최대의 이익을 위한 최대의 선택 !

LS ELECTRIC에서는 저희 제품을 선택하시는 분들께 최대의 이익을 드리기 위하여
항상 최선의 노력을 다하고 있습니다.

프로그래머블 로직 컨트롤러

XGB 기본유닛(XBM-H 타입)

XGB Series

사용설명서

XBM-DN32H



⚠ 안전을 위한 주의사항

- 사용 전에 안전을 위한 주의사항을 반드시 읽고 정확하게 사용하여 주십시오.
- 사용설명서를 읽고 난 뒤에는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 잘 보관하십시오.

LS ELECTRIC

제품을 사용하기 전에…

제품을 안전하고 효율적으로 사용하기 위하여 본 사용설명서의 내용을 끝까지 잘 읽으신 후에 사용해 주십시오.

► 안전을 위한 주의 사항은 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 미리 막기 위한 것이므로 반드시 지켜 주시기 바랍니다.

► 주의사항은 '경고' 와 '주의' 의 2가지로 구분되어 있으며, 각각의 의미는 다음과 같습니다.

⚠ **경고** 취급을 잘못할 경우 사용자가 사망 또는 중상을 입을 위험이 예상되는 경우

⚠ **주의** 지시 취급을 잘못할 경우 사용자가 상해를 입거나 또는 물적 손해만 발생하는 위험이 예상되는 경우

► 제품과 사용설명서에 표시된 그림 기호의 의미는 다음과 같습니다.

⚠ 는 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.

⚠ 는 감전의 가능성이 있으므로 주의하라는 기호입니다.

► 사용설명서를 읽고 난 뒤에는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 보관해 주십시오.

A급 기기 (업무용 방송통신기기)

▸ 이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합등록을 한 기기이오니 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

설계 시 주의 사항

⚠ 경 고

▸ **외부 전원, 또는 PLC모듈의 이상 발생시에 전체 제어 시스템을 보호하기 위해 PLC의 외부에 보호 회로를 설치하여 주십시오.**

PLC의 오출력/오동작으로 인해 전체 시스템의 안전성에 심각한 문제를 초래할 수 있습니다.

- PLC의 외부에 비상 정지 스위치, 보호 회로, 상/하한 리미트 스위치, 정/역방향 동작 인터록 회로 등 시스템을 물리적 손상으로부터 보호할 수 있는 장치를 설치하여 주십시오.
- PLC의 CPU가 동작 중 워치독 타이머 에러, 모듈 착탈 에러 등 시스템의 고장을 감지하였을 때에는 시스템의 안전을 위해 전체 출력을 Off시킨 후, 동작을 멈추도록 설계되어 있습니다. 그러나 릴레이, TR등의 출력 소자 자체에 이상이 발생하여 CPU가 고장을 감지할 수 없는 경우에는 출력이 계속 On 상태로 유지될 수 있습니다. 따라서, 고장 발생시 심각한 문제를 유발할 수 있는 출력에는 출력 상태를 모니터링 할 수 있는 별도의 회로를 구축하여 주십시오.

▸ **출력 모듈에 정격 이상의 부하를 연결하거나 출력 회로가 단락되지 않도록 하여 주십시오.**

화재의 위험이 있습니다.

▸ **출력 회로의 외부 전원이 PLC의 전원보다 먼저 On 되지 않도록 설계하여 주십시오.**

오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

▸ **컴퓨터 또는 기타 외부 기기가 통신을 통해 PLC와의 데이터 교환, 또는 PLC의 상태를 조작 (운전 모드 변경 등)하는 경우에는 통신 에러로부터 시스템을 보호할 수 있도록 시퀀스 프로그램에 인터록을 설정하여 주십시오.**

오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

설계 시 주의 사항

⚠ 주 의

- 입출력 신호 또는 통신선은 고압선이나 동력선과는 최소 100㎜ 이상 떨어뜨려 배선하십시오.

  오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

설치 시 주의 사항

⚠ 주 의

- PLC는 사용설명서 또는 데이터 시트의 일반 규격에 명기된 환경에서만 사용해 주십시오.

  감전/화재 또는 제품 오동작 및 열화의 원인이 됩니다.

- 모듈을 장착하기 전에 PLC의 전원이 꺼져 있는지 반드시 확인해 주십시오.

  감전, 또는 제품 손상의 원인이 됩니다.

- PLC의 각 모듈이 정확하게 고정되었는지 반드시 확인해 주십시오.

  제품이 느슨하거나 부정확하게 장착되면 오동작, 고장, 또는 낙하의 원인이 됩니다.

- I/O 또는 증설 커넥터가 정확하게 고정되었는지 확인해 주십시오.

  오입력 또는 오출력의 원인이 됩니다.

- 설치 환경에 진동이 많은 경우에는 PLC에 직접 진동이 인가되지 않도록 하여 주십시오.

  감전/화재 또는 오동작의 원인이 됩니다.

- 제품 안으로 금속성 이물질이 들어가지 않도록 하여 주십시오.

  감전/화재 또는 오동작의 원인이 됩니다.

배선 시 주의 사항

⚠ 경 고

- **배선 작업을 시작하기 전에 PLC의 전원 및 외부 전원이 꺼져 있는지 반드시 확인하여 주십시오.**

  감전 또는 제품 손상의 원인이 됩니다.

- **PLC 시스템의 전원을 투입하기 전에 모든 단자대의 커버가 정확하게 닫혀 있는지 확인하여 주십시오.**

  감전의 원인이 됩니다.

⚠ 주 의

- **각 제품의 정격 전압 및 단자 배열을 확인한 후 정확하게 배선하여 주십시오.**

  화재, 감전 사고 및 오동작의 원인이 됩니다.

- **배선 시 단자의 나사는 규정 토크로 단단하게 조여 주십시오.**

  단자의 나사 조임이 느슨하면 단락, 화재, 또는 오동작의 원인이 됩니다.

- **FG 단자의 접지는 PLC전용 3종 접지를 반드시 사용해 주십시오.**

  접지가 되지 않은 경우, 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

- **배선 작업 중 모듈 내로 배선 찌꺼기 등의 이물질이 들어가지 않도록 하여 주십시오.**

  화재, 제품 손상, 또는 오동작의 원인이 됩니다.

시운전, 보수 시 주의사항

⚠ 경 고

- **전원이 인가된 상태에서 단자대를 만지지 마십시오.**

  감전 또는 오동작의 원인이 됩니다..

- **청소를 하거나, 단자를 조일 때에는 PLC및 모든 외부 전원을 Off시킨 상태에서 실시하여 주십시오.**

  감전 또는 오동작의 원인이 됩니다.

- **배터리는 충전, 분해, 가열, Short, 납땜 등을 하지 마십시오.**

  발열, 파열, 발화에 의해 부상 또는 화재의 위험이 있습니다.

⚠ 주 의

- **모듈의 케이스로부터 PCB를 분리하거나 제품을 개조하지 마십시오.**

  화재, 감전 사고 및 오동작의 원인이 됩니다.

- **모듈의 장착 또는 분리는 PLC 및 모든 외부 전원을 Off시킨 상태에서 실시하여 주십시오.**

  감전 또는 오동작의 원인이 됩니다.

- **무전기 또는 휴대전화는 PLC로부터 30cm 이상 떨어뜨려 사용하여 주십시오.**

  오동작의 원인이 됩니다.

폐기 시 주의사항

⚠ 주 의

- **제품 및 배터리를 폐기할 경우, 산업 폐기물로 처리하여 주십시오.**

  유독 물질의 발생, 또는 폭발의 위험이 있습니다.

개 정 이 력

버전	일자	주요 변경 내용	편	페이지
V1.0	2016.12	초판발행		
V1.1	2017.8	1. PWM 출력오차 기재(2ms)		6-12
V1.2	2020.6	사명 변경		전체
V1.3	2021.9	포트번호 범위 수정	4	1-43
V1.4	2022.6	1. 시스템 구성 시 유의사항 수정	1	2-9
V1.5	2022.9	도메인 변경(lselectric.co.kr -> ls-electric.com)		전체
V1.6	2022.10	노드간 최소거리 규격 추가	4	1-3
V1.7	2023.05	1. 시스템 구성 시 유의사항 수정	1	2-9
V1.8	2023.05	1. XBE-AC08A 기종 추가 2. 페룰 규격 내용 추가 3. 제품 지원 명령어 개수 수정		
V1.9	2023.08	I/O 단자대 결선도 직관성 개선		3-9-1
V2.0	2023.09	1. 프로그램 다운로드 링크 수정 (LS electric -> SSQ)	4	1-80
V2.1	2024.06	보증 기간 및 범위 내용 수정	6	
V2.2	2025.11	설치 시 모듈 이격거리 오류 수정	1	4-9

LS ELECTRIC PLC 를 구입하여 주셔서 감사 드립니다.

제품을 사용하시기 이전에 올바른 사용을 위하여 구입하신 제품의 기능과 성능, 설치, 프로그램 방법 등에 대해서 본 사용설명서의 내용을 숙지하여 주시고 최종 사용자와 유지 보수 책임자에게 본 사용설명서가 잘 전달될 수 있도록 하여 주시기 바랍니다.

다음의 사용설명서는 본 제품과 관련된 사용설명서입니다.

필요한 경우, 아래의 사용설명서의 내용을 보시고 주문하여 주시기 바랍니다.

또한, 당사 홈페이지 https://www.ls-electric.com/m/ 에 접속하여 PDF 파일로 다운로드 받으실 수 있습니다.

관련된 사용설명서 목록

사용설명서 명칭	사용설명서 내용	사용설명서 번호
XG5000 사용설명서	XGT 시리즈를 사용하여 프로그래밍, 인쇄, 모니터링, 디버깅과 같은 온라인 기능을 설명한 XG5000 소프트웨어 사용설명서입니다.	10310000511
XGK/XGB 명령어집	XGK 시리즈에서 사용하는 명령어의 사용 방법 및 프로그래밍을 하기 위한 사용설명서입니다.	10310000509
XBC 고성능 기본 유닛	XGB 고성능 기본 유닛의 전원, 시스템 구성, 규격, 동작원리, 프로그램 동작, 입출력 기능, 내장 고속카운터, 데이터 로깅, PID 제어, 내장 통신 기능, 내장 위치결정, 내장 아날로그 입출력 기능 등에 대해서 설명한 고성능 XGB 기본 유닛 사용설명서입니다.	10310001374
XGB 아날로그	XGB PLC 의 증설 아날로그 입력, 출력, 온도 입력, 온도 제어 모듈의 규격 및 시스템 구성, 사용방법에 대해서 설명한 XGB 아날로그 편 사용설명서입니다.	10310000862
XGB 위치결정 모듈	XGB 증설 위치결정 모듈인 XBF-PD02A 의 기능에 대해서 설명한 XGB 증설 위치결정 모듈 사용설명서입니다.	10310001007
XGB Cnet I/F	XGB Cnet I/F 모듈에 대해서 설명한 XGB Cnet I/F 편 사용설명서입니다.	10310000736
XGB Fast Ethernet I/F 모듈	XGB 증설 Fast Ethernet 모듈에 대해서 설명한 XGB FEnet I/F 편 사용설명서입니다.	10310000854
XGB CanOpen I/F 모듈	XGB 증설 CanOpen I/F 모듈에 대해서 설명한 XGB CanOpen I/F 편 사용설명서입니다.	10310001244
XGB-EtherNet/IP 모듈	XGB 증설 이더넷 IP 모듈에 대해서 설명한 XGB EtherNet/IP 편 사용설명서입니다.	10310001154
XGB Profibus-DP I/F 모듈 (Master)	XGB 증설 Profibus-DP I/F (Master) 모듈에 대해서 설명한 XGB Pnet I/F 편 사용설명서입니다.	10310001309
XGB Profibus-DP I/F 모듈 (Slave)	XGB 증설 Profibus-DP I/F (Slave) 모듈에 대해서 설명한 XGB Pnet I/F 편 사용설명서입니다.	10310001409
XGB DeviceNet I/F 모듈 (Slave)	XGB 증설 DeviceNet (Slave) 모듈에 대해서 설명한 XGB Dnet I/F 편 사용설명서입니다.	10310001412
XGB Rnet I/F 모듈	XGB 증설 RemoteNet (Master) 모듈에 대해서 설명한 XGB Rnet I/F 사용설명서 입니다.	10310001447
XGB-고속카운터 모듈	XGB 고속카운터 모듈인 XBF-HO02A, HBF-HD02A 의 기능에 대해서 설명한 XGB 증설 고속카운터 모듈 사용설명서입니다.	10310001241

◎ 목 차 ◎

제 1 편 시스템 편

제1장 개요

1.1 사용 설명서 구성 1-1
1.2 특징 1-3
1.3 용어 설명 1-5

제2장 시스템 구성

2.1 구성 제품 일람 2-1
2.2 제품 형명의 구분과 종류 2-3
2.2.1 기본 유닛의 구분 및 종류 2-3
2.2.2 증설 입출력 모듈의 구분 및 종류 2-5
2.2.3 특수 모듈의 구분 및 종류 2-6
2.2.4 통신 모듈의 구분 및 종류 2-7
2.3 고성능 XGB 시스템 구성 2-8
2.3.1 시스템 구성 방법 2-8
2.3.2 시스템 구성시 유의 사항 2-9
2.3.3 내장 통신 시스템 구성 2-10

제3장 규격

3.1 각 부의 명칭 및 기능 3-1
3.2 일반규격 3-2
3.3 전원규격 3-3
3.3.1 모듈별 소비전류 3-4
3.3.2 소비 전류/전력 계산 예 3-5
3.4 내장 배터리 3-6
3.4.1 배터리 규격 3-6
3.4.2 사용시 주의 사항 3-6
3.4.3 배터리 수명 3-6
3.5 성능규격 3-7

제4장 설치 및 배선

4.1 안전상의 주의사항 4-1
4.1.1 페일 세이프 회로 4-3
4.1.2 소비전류 계산 4-5
4.2 모듈의 장착 및 분리 4-7
4.2.1 모듈의 장착 및 분리 4-7

4.2.2 취급 시 주의 사항 4-11
4.3 배선 4-13
4.3.1 전원 배선 4-13
4.3.2 입출력 기기 배선 4-15
4.3.3 접지 배선 4-17
4.3.4 배선용 전선 규격 4-17

제5장 유지 및 보수

5.1 보수 및 점검 5-1
5.2 일상 점검 5-1
5.3 정기 점검 5-2

제6장 트러블 슈팅

6.1 트러블 슈팅의 기본 절차 6-1
6.2 트러블 슈팅 6-1
6.2.1 PWR(Power) LED가 소등한 경우의 조치 방법 6-2
6.2.2 ERR(Error) LED가 점멸하고 있는 경우의 조치 방법 6-3
6.2.3 RUN,STOP LED가 소등한 경우의 조치 방법 6-4
6.2.4 입출력 모듈이 정상 동작하지 않는 경우의 조치 방법 6-5
6.3 트러블 슈팅 질문지 6-7
6.4 각종 사례 6-8
6.4.1 입력 회로의 트러블 유형 및 대책 6-8
6.4.2 출력 회로의 트러블 유형 및 대책 6-9
6.5 에러 코드 일람 6-11

제7장 EMC 규격 대응

7.1 EMC 규격 대응을 위한 요구 7-1
7.1.1 EMC 규격 7-1
7.1.2 제어반(Panel) 7-2
7.2 저전압 지령 적합성을 위한 요구 7-4
7.2.1 XGB PLC에 적용되는 규격 7-4
7.2.2 XGB PLC의 선정 7-4

제 2 편 기본 기능편

제1장 프로그램의 구성과 운전방식

1.1 프로그래밍 기본 1-1
1.1.1 프로그램 수행방식 1-1

1.1.2 순시 정전시 연산 처리 1-3
1.1.3 스캔 시간(Scan Time) 1-5
1.1.4 프로그램의 구성 1-7
1.1.5 인터럽트 1-8
1.1.6 초기화 태스크 1-12
1.1.7 정주기 태스크 1-14
1.1.8 외부 접점 태스크 1-16
1.1.9 내부 디바이스 태스크 1-19
1.1.10 고속카운터 태스크 1-21
1.2 운전모드 1-23
1.2.1 런(RUN) 모드 1-23
1.2.2 스톱(STOP) 모드 1-23
1.2.3 디버그(DEBUG) 모드 1-23
1.2.4 운전 모드 변경 1-27
1.3 메모리 1-29
1.3.1 데이터 메모리 1-29
1.3.2 메모리 구성도 1-30
1.3.3 데이터 래치 영역 설정 1-31

제2장 CPU 부의 기능

2.1 기종 설정 2-1
2.2 파라미터 설정 2-2
2.2.1 기본 파라미터 설정 2-2
2.2.2 I/O 파라미터 설정 2-3
2.3 자기 진단 기능 2-5
2.3.1 스캔 워치독 타이머 (Scan Watchdog Timer) 2-5
2.3.2 에러 이력 저장 기능 2-6
2.3.3 고장 처리 2-6
2.3.4 배터리 전압 체크 기능 2-9
2.3.5 증설모듈 체크 기능 2-9
2.3.6 외부기기의 고장 진단 기능 2-9
2.4 RTC 기능 2-12
2.4.1 사용 방법 2-12
2.5 타이머 카운터 기능 2-14
2.5.1 타이머 기능 2-14
2.5.2 카운터 기능 2-16

2.6 리모트 기능 2-19
2.7 입출력 강제 On/Off 기능 2-20
2.7.1 강제 I/O 설정 방법 2-22
2.7.2 강제 I/O On / Off 처리 시점 및 처리 방법 2-22
2.8 즉시(Direct) 입출력 연산 기능 기능 2-23
2.9 운전이력 저장 기능 2-22
2.9.1 에러 이력 2-22
2.9.2 모드 변환 이력 2-22
2.9.3 전원 차단 이력 2-22
2.9.4 시스템 이력 2-22
2.10 입출력 번호 할당 방법 2-23
2.11 운전 중 프로그램의 수정(RUN 중 수정) 2-24
2.11.1 런중 수정 순서 2-24
2.12 I/O 정보 읽기 2-27
2.13 모니터 기능 2-38
2.14 PLC 읽기 금지 기능 2-33
2.15 PLC 모두 지우기 기능 2-34

제3장 입출력 기능

3.1 모듈 선정시 주의사항 3-1
3.2 기본 유닛 디지털 입력 규격 3-5
3.2.1 XBM-DN32H 16 점 DC24V 입력부 (소스/싱크 타입) 3-5
3.3 기본 유닛 디지털 출력 규격 3-6
3.3.1 XBM-DN32H 16 점 출력부(싱크 타입) 3-6
3.4 디지털 입력 모듈 규격 3-7
3.4.1 8 점 DC24V 입력 모듈(소스/싱크 타입) 3-7
3.4.2 16 점 DC24V 입력 모듈(소스/싱크 타입) 3-8
3.4.3 32 점 DC24V 입력 모듈(소스/싱크 타입) 3-9
3.4.4 8 점 AC110V 입력 모듈 3-10
3.5 디지털 출력 모듈 규격 3-11
3.5.1 8 점 릴레이 출력 모듈 3-11
3.5.2 8 점 릴레이 출력 모듈(독립 접점) 3-12
3.5.3 16 점 릴레이 출력 모듈 3-13
3.5.4 8 점 트랜지스터 출력 모듈(싱크 타입) 3-14
3.5.5 16 점 트랜지스터 출력 모듈(싱크 타입) 3-15
3.5.6 32 점 트랜지스터 출력 모듈(싱크 타입) 3-16
3.5.7 8 점 트랜지스터 출력 모듈(소스 타입) 3-17
3.5.8 16 점 트랜지스터 출력 모듈(소스 타입) 3-18
3.5.9 32 점 트랜지스터 출력 모듈(소스 타입) 3-19
3.6 혼합 모듈 디지털 입력 규격 3-20
3.6.1 8 점 DC24V 입력부 (소스/싱크 타입) 3-20
3.6.2 16 점 DC24V 입력부 (소스/싱크 타입) 3-21
3.7 혼합 모듈 디지털 출력 규격 3-22
3.7.1 8 점 릴레이 출력부 3-22
3.7.2 16 점 트랜지스터 출력부(싱크 타입) 3-23
3.8 입출력 모듈의 기능 3-24
3.8.1 입력 필터 기능 3-24
3.8.2 비상 출력 기능 3-25

3.8.3 펄스 캐치 기능 _ 3-27
3.9 스마트 링크 보드를 이용한 입출력 결선 3-31
3.9.1 스마트 링크 보드 _ 3-31

제4장 고속카운터 기능

4.1 고속 카운터 규격 4-1
4.1.1 성능 규격 _ 4-1
4.1.2 각부의 명칭 _ 4-3
4.1.3 고속카운터 기능 _ 4-5
4.2 설치 및 배선 4-21
4.2.1 배선상의 주의사항 _ 4-21
4.2.2 배선 예 4-21
4.3 내부 메모리 4-22
4.3.1 고속 카운터용 특수 영역 4-22
4.3.2 에러 코드 _ 4-25
4.4 고속 카운터 사용 예 4-26

제5장 내장 PID 기능

5.1 내장 PID 의 특징 6-1
5.2 PID 제어 기초 이론 6-2
5.3 PID 제어 기능 규격 6-9
5.4 PID 제어 기능의 사용방법 6-10
5.4.1 PID 제어 파라미터 설정 6-10
5.4.2 PID 플래그 6-16
5.5 PID 명령어 6-26
5.6 PID 오토튜닝 6-28
5.6.1 PID 오토튜닝의 기본 이론 6-28
5.6.2 PID 오토튜닝의 기능 규격 6-29
5.6.3 오토튜닝 파라미터 설정 _ 6-29
5.6.4 오토 튜닝 플래그 6-32
5.6.5 오토 튜닝 명령어 6-36
5.7 예제 프로그램 6-37
5.7.1 예제 시스템 구성 6-37
5.7.2 PID 오토튜닝 예제 6-38
5.7.3 PID 오토튜닝 후 단독운전 _ 6-44
5.8 에러 및 경고코드 6-48
5.8.1 에러코드 일람 6-48
5.8.2 경고코드 일람 _ 6-49

제 3 편 내장 위치결정편

제1장 개요

1.1 내장위치결정 개요 1-1
1.1.1 위치결정 제어의 목적 1-1
1.1.2 특징 1-2
1.2 성능규격 1-3
1.2.1 XGB 내장 위치결정 성능 규격 1-3
1.3 위치결정 운전 순서 1-4
1.3.1 위치결정 운전 순서 1-4
1.3.2 위치결정 제어 신호 흐름 1-5
1.4 입출력 신호 할당 1-6
1.4.1 입력 신호의 할당 1-6
1.4.2 출력 신호의 할당 1-7

제2장 일반규격

2.1 입력 규격 2-1
2.2 출력 규격 2-2
2.2.1 출력 접점 규격 2-2
2.2.2 출력 펄스 레벨 2-3

제3장 위치 결정 운전 준비

3.1 위치 결정 기능 3-1
3.1.1 위치 결저 기능 일람 3-1
3.1.2 위치 제어 3-4
3.1.3 속도 제어 3-5
3.1.4 속도/위치 전환 제어 3-7
3.1.5 위치/속도 전환제어 3-8
3.1.6 직선 보간 제어 3-9
3.1.7 동시 기동 제어 3-12
3.1.8 동시 기동 제어 3-13
3.1.9 원점 복귀 3-14
3.1.10 위치 및 속도 오버라이드 3-19
3.1.11 위치 결정 정지 요인 3-21
3.1.12 수동 운전 3-23
3.1.13 스트로크 상/하한 3-24
3.1.14 위치 결정 완료 신호의 출력 3-25
3.2 위치 결정 파라미터 3-26
3.2.1 위치 결정 파라미터 설정 순서 3-26
3.2.2 위치 결정 파라미터와 위치 결정 전용 K 영역의 관계 3-30
3.2.3 위치 결정 기본 파라미터의 설정 3-31
3.2.4 위치 결정 원점/수동 파라미터의 설정 3-37
3.3 위치 결정 운전 데이터 3-40

3.4 위치 결정용 상태 모니터링 및 입출력 전용 K 영역 3-48
3.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 3-48
3.4.2 위치 결정 명령 및 지령용 플래그 3-49

제4장 위치 결정 동작 확인

4.1 위치 결정 동작 확인 순서 4-1
4.2 동작 확인용 프로그램의 작성 4-3

제5장 위치 결정 명령어

5.1 위치 결정 명령어 일람 5-1
5.2 위치 결정 명령어 상세 5-2
5.2.1 원점 복귀 명령 5-2
5.2.2 부동 원점 설정 명령 5-6
5.2.3 직접 기동 명령 5-8
5.2.4 간접 기동 명령 5-11
5.2.5 직선 보간 기동 명령 5-14
5.2.6 동시 기동 명령 5-17
5.2.7 속도 위치 전환 명령 5-19
5.2.8 위치 속도 전환 명령 5-21
5.2.9 감속 정지 명령 5-23
5.2.10 위치 동기 명령 5-25
5.2.11 속도 동기 명령 5-28
5.2.12 위치 오버라이드 명령 5-30
5.2.13 속도 오버라이드 명령 5-32
5.2.14 위치 지정 속도 오버라이드 명령 5-34
5.2.15 인칭 기동 명령 5-36
5.2.16 기동 스텝 번호 변경 명령 5-37
5.2.17 M코드 해제 명령 5-38
5.2.18 현재 위치 프리셋 명령 5-39
5.2.19 비상정지 명령 5-40
5.2.20 에러 리셋 출력 금지 해제 명령 5-41
5.2.21 파라미터/운전 데이터 저장 명령 5-43
5.2.22 펄스폭 변조 출력 명령 5-45

제6장 위치 결정 모니터링 패키지

6.1 위치 결정 모니터링 패키지 개요 6-1
6.1.1 위치 결정 모니터링 패키지 개요 및 실행방법 6-1
6.2 위치 결정 모니터링 메뉴 및 기능 6-3
6.2.1 모니터링 및 지령 6-3
6.3 모니터링 패키지를 이용한 파라미터/운전 데이터 설정 6-7
6.3.1 위치 결정 파라미터 변경 6-7
6.3.2 위치 결정 운전 데이터 변경 6-8

제7장 위치 결정 예제

7.1 시스템 구성 및 입출력 설정 7-1
7.2 프로그램 예제 7-2
7.2.1 부동 원점 설정/단독 운전 7-2
7.2.2 직선 보간 운전 7-3
7.2.3 감속 정지 7-5
7.2.4 운전 스텝 지정/단독 운전 7-6
7.2.5 운전 스텝 지정/속도 제어 7-7
7.2.6 동시 기동 7-9
7.2.7 위치 동기 기동 7-10
7.2.8 속도 동기 기동 7-11
7.2.9 비상정지 7-12
7.2.10 조그 운전 7-13
7.2.11 속도 오버라이드 7-14
7.2.12 위치 오버라이드 7-15
7.2.13 위치 지정 속도 오버라이드 7-17
7.2.14 속도, 위치, 파라미터 티칭 7-20

제8장 트러블 슈팅

8.1 트러블 슈팅의 기본 절차 8-1
8.2 LED 를 통한 확인 8-2
8.2.1 LED 확인 8-2
8.3 에러코드를 통한 확인 8-5
8.3.1 에러코드의 확인 방법 8-5
8.4 모터의 동작 이상이 발생한 경우의 확인 8-12
8.4.1 모터가 동작하지 않는 경우 8-12

제9장 위치 결정 명령어 및 K 영역 일람

9.1 위치 결정 명령어 일람 9-1
9.2 위치 결정 전용 K 영역 일람 9-1
9.2.1 위치 결정 기본 파라미터의 K 영역 9-2
9.2.2 위치 결정 원점 복귀 파라미터의 K 영역 9-2
9.2.3 위치 결정 운전데이터 K 영역 9-3

제10장 모터 결선 예

10.1 스테핑 모터 결선 예 10-1
10.2 서보 모터 결선 예 10-2

제 4 편 내장통신편

제1장 내장 FEnet 통신

1.1 개요 1-1
1.1.1 특징 1-1
1.2 규격 1-3
1.2.1 성능 규격 1-3
1.2.2 내장 FEnet 부의 명칭과 역할 1-6
1.2.3 케이블 규격 1-7
1.3 설치 및 시운전 규격 1-9
1.3.1 FEnet 의 설치방법 예 1-9
1.3.2 케이블 설치 시 주의사항 1-9
1.3.3 UTP 설치 시 주의 사항 1-10
1.3.4 시운전 방법 1-11
1.4 FENET 통신 시스템 구성 1-13
1.4.1 혼합 네트워크 구성 1-13
1.4.2 XGB PLC 를 이용한 네트워크 구성 1-13
1.4.3 XGB PLC 와 MMI 를 이용한 네트워크 구성 1-14
1.4.4 자사 모듈간 네트워크 구성 1-14
1.4.5 XGB PLC 와 타사 PLC 를 이용한 네트워크 구성 1-14
1.5 서비스 별 프로토콜 1-14
1.5.1 XGT 전용 프로토콜 1-16
1.5.2 모드버스 TCP/IP 프로토콜 1-22
1.6 전용 서비스 1-32
1.6.1 개요 1-32
1.6.2 기본 파라미터 설정 1-33
1.6.3 XGT 서버 1-36
1.6.4 모드버스 TCP/IP 서버 1-37
1.7 P2P 서비스 1-38
1.7.1 개요 1-38
1.7.2 P2P 파라미터 설정 1-39
1.7.3 P2P 서비스의 종류 1-43
1.7.4 P2P 서비스의 설정 방법 1-44
1.7.5 XGT 클라이언트 1-51
1.7.6 모드버스 TCP 클라이언트 1-52
1.7.7 사용자 프레임 정의 1-62
1.7.8 P2P 서비스 운전 1-64
1.7.9 P2P 진단 기능 1-65
1.8 고속링크 1-66
1.8.1 개요 1-66
1.8.2 파라미터 설정 1-67
1.9 리모트 통신 1-76
1.9.1 개요 1-76
1.9.2 XG5000 의 설정과 접속 1-77

1.10 E-MAIL 전송(SMTP) 1-80
1.10.1 간이 우편 전송 프로토콜(SMTP) 1-80
1.10.2 E-mail 설정 1-82
1.11 시간 동기화(SNTP) 1-96
1.11.1 시간 동기화 프로토콜 개요 1-96
1.11.2 SNTP 서버 파라미터 설정 1-96
1.11.3 NTP 서버 구축하는 방법 1-98
1.12 트러블 슈팅 1-102

제2장 내장 Cnet 통신

2.1 개요 2-1
2.1.1 특징 2-1
2.2 규격 2-2
2.2.1 성능 규격 2-2
2.2.2 내장 Cnet 부의 명칭과 역할 2-4
2.2.3 케이블 규격 2-6
2.2.4 내장 통신의 채널 동작 2-7
2.2.5 종단 저항 2-7
2.3 Cnet 통신 시스템 구성 2-8
2.3.1 PC (HMI)와의 1:1 접속 (모뎀 없음) 2-8
2.3.2 PC(HMI)와의 1:1 전용모뎀 접속 2-11
2.3.3 PC 와의 모뎀접속 및 Cnet I/F 모듈간의 통신 2-11
2.3.4 PC(HMI)와 전용통신 및 이기종 RS-422 통신 2-12
2.3.5 이동체 통신을 위한 광 모뎀 통신 2-13
2.3.6 회전체간의 통신을 위한 무선모뎀 통신 2-14
2.4 통신 관련 기본 설정 2-15
2.4.1 PLC 타입 설정 및 통신모듈 등록 2-15
2.4.2 기본 파라미터 설정 2-19
2.5 리모트 접속 2-23
2.5.1 XG5000 리모트 접속 2-23
2.5.2 Cnet I/F 모듈간의 리모트 접속 2-31
2.6 서버기능 및 P2P 서비스 2-36
2.6.1 서버 기능 2-36
2.6.2 P2P 서비스 2-37
2.6.3 XGT 클라이언트 서비스 2-41
2.6.4 모드버스 클라이언트 서비스 2-45
2.6.5 사용자 정의 통신 서비스 2-49
2.6.7 LS 버스 클라이언트 서비스 2-60
2.7 XGT 전용 프로토콜 2-65
2.7.1 XGT 전용 프로토콜 2-65
2.7.2 명령어 상세 2-69

2.8 LS 버스 프로토콜 2-83
2.8.1 LS 버스 프로토콜 2-83
2.8.2 명령어 상세 2-85
2.9 모드버스 프로토콜 2-89
2.9.1 모드버스 프로토콜 2-89
2.9.2 프레임 구조 2-89
2.9.3 모드 버스 명령어 2-92
2.10 진단기능 2-104
2.10.1 XG5000 의 진단 기능 2-104
2.10.2 통신 에러별 트러블 슈팅 2-110
2.11 예제 프로그램 2-113
2.11.1 XG5000 에서의 Cnet I/F 모듈 설정 방법 2-113
2.11.2 전용 통신 예제 2-118
2.11.3 모드버스 통신 예제 2-124
2.11.4 사용자정의 통신 예제 2-132
2.12 예제 프로그램 2-139
2.12.1 XGT 서버 에러 코드 2-139
2.12.2 모드버스 서버 에러 코드 2-139
2.12.3 P2P 클라이언트 에러코드 2-140

부록

부록 1 플래그 일람 부 1-1
1.1 특수 릴레이(F) 일람 부 1-1
1.2 링크(통신용) 릴레이(L)일람 부 1-6
부록 2 외형치수 부 2-1
부록 3 명령어 일람 부 3-1
3.1 명령어 분류 부 3-1
3.2 기본명령 부 3-2
3.3 응용 명령 부 3-5
3.4 특수/통신 명령 부 3-38

제 1 편 시스템

제1장 개 요

1.1 사용 설명서 구성

이 사용 설명서는 XBM 고급형 기본유닛을 이용해서 구성한 PLC 시스템을 사용하는데 필요한 각 제품의 규격, 성능, 운전 방법 및 각종 내장 기능의 사용 방법 등에 대한 정보를 제공합니다.

사용 설명서의 구성은 아래와 같습니다.

구 분		항 목	내 용
1.시스템편	제1장	개요	이 사용설명서의 구성, 제품 특징 및 용어에 대해 설명합니다.
	제2장	시스템 구성	XBM 고급형을 이용해서 구성할 수 있는 시스템의 구성 방법에 대해서 설명합니다.
	제3장	규격	일반 규격, 전원 규격 및 성능 규격을 설명합니다.
	제4장	설치 및 배선	PLC 시스템의 신뢰성을 확보하기 위한 설치, 배선방법 및 주의 사항에 대해 설명합니다.
	제5장	유지 및 보수	PLC 시스템을 장기간 정상적으로 가동하기 위한 점검항목 및 방법에 대해 설명합니다.
	제6장	트러블 슈팅	XBM 고급형을 시스템 사용 중 발생할 수 있는 각종 에러의 원인과 조치 방법에 대하여 설명합니다.
	제7장	EMC 규격	EMC 규격에 대응한 시스템 구성 방법 등에 대하여 설명합니다.
2.기본기능편	제1장	프로그램의 구성과 운전 방식	CPU의 상세한 성능·규격 및 사용방법에 대해 설명합니다.
	제2장	CPU부 기능	
	제3장	입출력 기능	내장 입출력 접점과 증설 입출력 모듈의 종류, 사용방법 등에 대해 설명합니다.
	제4장	고속 카운터 기능	내장 고속 카운터 기능에 대해 설명합니다.
	제5장	PID 기능	내장 PID 제어기능에 대해 설명합니다.
3.위치결정편	제1장	개요	내장 위치결정 기능의 개요를 설명합니다.
	제2장	일반 규격	내장 위치결정 기능의 입출력 규격에 대해 설명합니다.
	제3장	위치결정 운전 준비	내장 위치결정의 기능, 파라미터와 운전데이터에 대해서 설명합니다.
	제4장	위치결정 동작 확인	내장 위치결정의 동작 확인 순서, 동작 확인을 위한 프로그램 작성, 모터 결선 방법에 대해 설명합니다.

구분		항 목	내 용
3.위치결정편	제5장	위치결정 명령어	내장 위치결정 전용 명령어의 종류와 사용방법에 대해서 설명 합니다.
	제6장	모니터링 패키지	내장 위치결정 전용 모니터링 패키지의 기능과 사용방법에 대하여 설명합니다.
	제7장	위치결정 예제	내장 위치결정 프로그램 방법에 대해서 설명합니다.
	제8장	트러블 슈팅	내장 위치결정 관련 에러코드와 조치방법에 대해 설명합니다.
	제9장	위치결정 명령어 및 K영역 일람	내장 위치결정 명령어와 K영역의 메모리에 대해 설명합니다.
	제10장	모터 결선 예	스테핑 모터와 서보 모터 결선 예를 설명합니다.
4.내장통신편	제1장	내장 FEnet 통신	XBM 고급형의 PLC 의 내장 FEnet 기능에 대해서 설명합니다.
	제2장	내장 Cnet 통신	XBM 고급형의 PLC 의 내장 Cnet 기능에 대해서 설명합니다.
5.부록	부록 1	플래그 일람	각종 플래그의 종류 및 내용에 대해 설명합니다.
	부록 2	외형치수	XBM 고급형의 PLC 의 외형치수를 나타냅니다.
	부록 3	명령어 일람	XGB PLC에서 사용 가능한 명령어 일람을 나타냅니다.

알아두기

이 사용설명서는 증설 특수/통신모듈 및 프로그램 작성 방법에 대해서는 설명하고 있지 않습니다.
해당 기능에 대해서는 관련 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.

1.2 특 징

XBM 고급형 기본 유닛은 아래와 같은 특징을 갖고 있습니다.

1.2.1 향상된 성능과 기능

(1) 처리속도 고속화
기존 XBM 표준형 대비 최대 75%의 처리 속도를 향상 시켰습니다.

항 목	XBM 'S' 타입	XBM 'H' 타입	비고
시퀀스명령	160ns	50ns	MLOAD 명령 기준
데이터 명령	3.52㎲	1.51㎲	MOV 명령 기준
단장형 실수	10.3㎲	2.6㎲	RADD 명령
	10.6㎲	2.6㎲	RMUL 명령
배장형 실수	11.8㎲	5.0㎲	LADD 명령
	16.9㎲	5.2㎲	LMUL 명령

(2) 프로그램/데이터 용량 확장

항 목	XBM 'S' 타입	XBM 'H' 타입	비고
프로그램 용량	10kStep	20kStep	
데이터 용량	5,120워드	10,240워드	D영역 기준

(3) 기능 추가
기존 XBM에서 제공하지 않았던 기능을 추가 제공합니다.
- 10/100 BASE-TX Ethernet 내장(최대 16 채널의 P2P 서비스 지원)
- EtherCAT 기반 네트워크형 증설 모듈 지원

(4) 프로그램, 데이터 영구 백업 실현
MRAM 채용으로 프로그램과 데이터의 영구 백업을 실현하였습니다.

1.2.2 시스템 구성의 유연성

(1) 7단 증설을 통해 최대 256점 I/O를 제어하는 중소형 시스템을 구축할 수 있습니다.
(2) 컴팩트한 사이즈
성능이 비슷한 자사 제품(XGB 고급형)과 비교했을 때 더 협소한 공간에도 설치할 수 있습니다.

(단위 : mm)

종류	기 종	크 기 (W * H * D)	비 고
기본 유닛	XBM-DN32H	42 * 90 * 64	
증설 모듈	XBE-,XBF-,XBL-	20 * 90 * 60	최소 사이즈 기준

(3) 기존 증설/특수/통신 모듈 호환성 확보
기존 XGB 증설/특수/통신 모듈 전 기종을 모두 사용할 수 있습니다.
(4) 다양한 증설 모듈을 통한 적용 어플리케이션 확대
- 8점, 16점, 32점 모듈 입출력 증설 모듈(단, 릴레이 출력의 경우 8/16점 모듈)을 제공하며 단독 입력, 단독 출력, 혼합 입출력 모듈을 제공합니다.

- 위치결정, 고속카운터, 아날로그 입/출력, 온도입력, 온도제어와 같은 다양한 특수 모듈을 지원합니다.
- Cnet, FEnet, Rnet, RAPIEnet, CANOpen, Profibus-DP, DeviceNet 과 같은 다양한 통신 I/F 모듈을 제공합니다.

1.2.3 강력한 내장 기능

(1) 내장 고속 카운터 기능
- 최대 100kpps 4채널(1상 1입력 1체배 기준)의 고속 카운터 기능을 내장했습니다.
- 비교 출력, 비교 태스크, 주파수 측정, 단위 시간 당 회전 수 등 각종 부가 기능을 제공 합니다.
- XG5000을 이용한 파라미터 설정, 다양한 모니터링 및 진단 기능을 제공합니다.
- 프로그램 없이 XG5000의 모니터링을 통해 시운전을 할 수 있으므로 간편하게 외부 배선 및 데이터 설정의 이상 여부를 점검할 수 있습니다.

(2) 내장 통신 기능
- 내장 Cnet 2채널과 내장 Enet 1채널을 동시에 내장했습니다.
- 내장 통신 기능을 이용해서 별도의 통신 I/F 모듈 없이 매우 쉽게 다른 장치와 통신을 할 수 있습니다.
- 전용통신, 모드버스, 사용자 정의 등 다양한 프로토콜을 제공함으로써 편리성을 향상 시켰습니다.
- 진단기능과 송수신 프레임 모니터 기능을 제공하기 때문에 매우 손쉽게 통신 상태를 확인할 수 있습니다.

(3) 내장 PID 기능
- 내장 PID제어 기능을 16루프까지 지원합니다.
- XG5000을 이용한 파라미터 설정, 트렌드 모니터를 통한 편리한 루프 상태 모니터링을 제공합니다.
- 향상된 자동동조 기능을 통한 손쉽게 제어 상수를 얻을 수 있습니다.
- PWM 출력, ΔMV, ΔPV, SV Ramp 등 다양한 부가기능을 이용해서 제어 정밀도를 향상시킬 수 있습니다.
- 정/역 혼합운전, 2단 SV PID 제어, 캐스케이드 제어 등 각종 제어 모드를 제공합니다.
- PV MAX, PV 변동 경보 등 다양한 알람 기능을 통해 안정성을 확보할 수 있습니다.

(4) 내장 위치 제어 기능
- 최대 100kMpps 2축의 오픈 콜렉터 출력 위치결정 기능을 내장했습니다.
- XG5000을 이용한 파라미터 설정, 운전 데이터 편집, 다양한 모니터링 및 진단 기능을 제공합니다.
- 프로그램 없이 XG5000의 특수 모니터링을 통해 시운전을 할 수 있기 때문에 외부 배선 및 운전 데이터 점검이 쉬워집니다.

1.2.4 손쉬운 유지보수

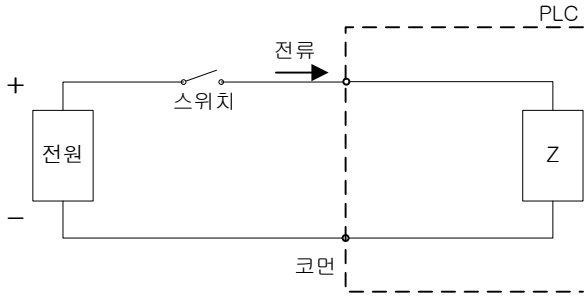
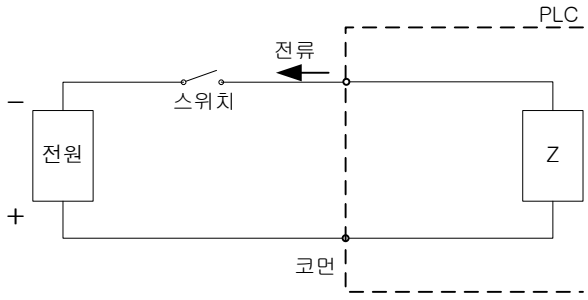
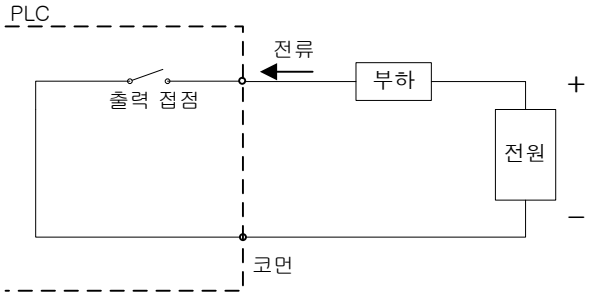
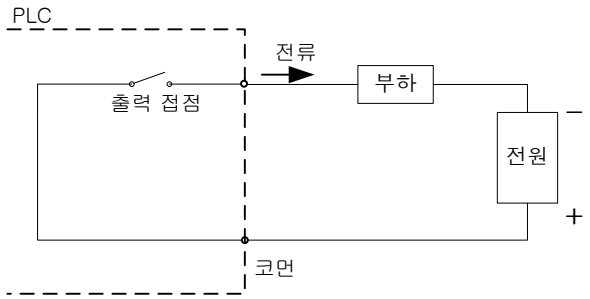
(1) 프로그램 모듈화를 통한 다수의 프로그램 작성 및 태스크 프로그램 운영을 통한 유지 보수성을 향상 시켰습니다.
(2) 시계 기능을 내장함으로써 편리한 이력 및 스케줄 관리 기능을 제공합니다.
(3) 통합 프로그래밍 환경을 제공합니다.
- 기존의 XG5000과(래더 프로그래밍, 파라미터 설정, 모니터링)과 XG-PD(통신 및 네트워크 관련 파라미터 설정, 프레임 모니터링)로 구분되어 있던 프로그래밍 환경을 XG5000으로 통합시킴으로써 하나의 프로그램에서 전체 PLC 시스템을 모두 제어할 수 있도록 개선했습니다.

1.3 용어 설명

이 사용 설명서에서 사용하는 용어에 대해 설명합니다.

1.3.1 일반 용어

용 어	정 의	비 고
모듈 (Module)	시스템을 구성하는 일정한 기능을 가진 표준화된 요소로서 입출력 보드와 같은 장치.	예) 증설모듈, 특수모듈, 통신모듈
유닛 (Unit)	PLC 시스템의 동작상에서 최소단위가 되는 모듈 또는 모듈의 집합체이며, 다른 모듈 또는 모듈의 집합체와 접속되어 PLC 시스템을 구성하는 것.	예) 기본유닛,
PLC시스템 (PLC System)	PLC와 주변장치로 이루어지는 시스템으로 사용자 프로그램에 의하여 제어가 가능하도록 구성된 것.	
XG5000	프로그램과 통신모듈 파라미터 작성, 편집 및 디버그, 진단 기능을 수행하는 통합 소프트웨어	
XG-PM	증설 네크워크형 위치결정 파라미터의 작성, 편집, 시운전 및 모니터링을 수행하는 위치결정 전용 소프트웨어	
입출력 이미지 영역	입출력 상태를 표시하기 위한 XGB PLC의 내부 메모리 영역	
Cnet	컴퓨터 네트워크 (Computer Link Network)	
FEnet	고속 이더넷 네트워크 (Fast Ethernet Network)	
RAPIEnet	RAPIEnet 네트워크 (Real-Time Automation Protocols for Industrial Ethernet Network)	
CANopen	CANopen 네트워크 (CANopen Network)	
Pnet	Profibus-DP Network (프로피버스 네트워크)	
Dnet	DeviceNet Network (디바이스넷 네트워크)	
Rnet	Remote Network(리모트 넷)	
RTC	Real Time Clock의 약어로서 시계기능을 내장한 범용 IC의 총칭	
워치독 타이머 (Watchdog Timer)	프로그램의 미리 정해진 실행시간을 감시하고 규정시간 내에 처리가 완료되지 않을 때 경보를 발생하기 위한 타이머	

용 어	정 의	비 고
태스크(Task)	프로그램의 기동조건을 의미하며 초기화, 정주기, 내부접점, 외부접점, 고속카운터 태스크 등 5종류가 있음	
싱크(Sink) 입력	입력신호가 On될 때 스위치로부터 PLC 입력단자로 전류가 유입되는 방식 	Z: 입력 임피던스
소스(Source) 입력	입력신호가 On될 때 PLC 입력단자로부터 스위치로 전류가 유출되는 방식 	Z: 입력 임피던스
싱크 출력	PLC출력 접점이 On될 때 부하에서 출력단자로 전류가 유입되는 방식 	
소스 출력	PLC출력접점이 On될 때 출력단자로부터 전류가 유출되는 방식 	

1.3.2 시리얼 통신 용어

(1) 통신 방식

(a) 단방향 통신(Simplex)

정보의 흐름이 한 방향으로 항상 일정하게 전달되는 통신 방식입니다. 역 방향으로는 정보를 보낼 수 없습니다.

(b) 반 이중 통신(Half-Duplex)

정보의 흐름이 1 선의 케이블을 이용하여 동시에 양방향으로는 정보를 보낼 수 없으나 시간 간격을 두고 양방향으로 전송할 수 있는 방식입니다.

(c) 전 이중 통신(Full-Duplex)

정보의 흐름이 2 선의 케이블을 이용하여 동시에 송수신이 가능한 방식입니다.

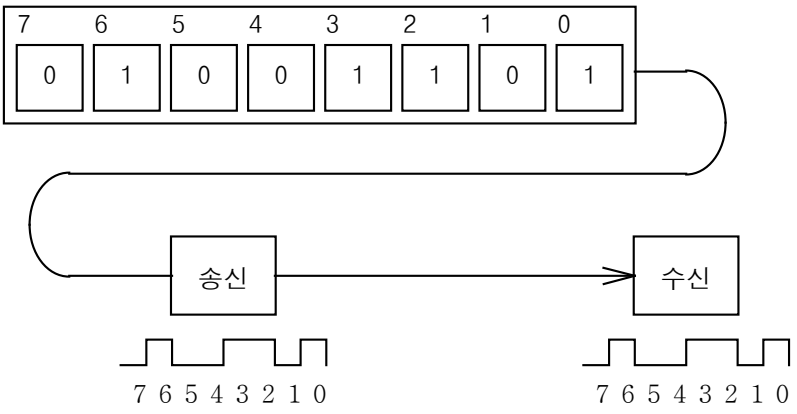
(2) 전송 방식

데이터를 바이너리 (0 과 1 로 구성된 2 진수)로 전송할 때의 속도, 안정성, 경제성을 고려하여 아래와 같이 2 가지 방식으로 구분합니다.

(a) 직렬(시리얼) 전송

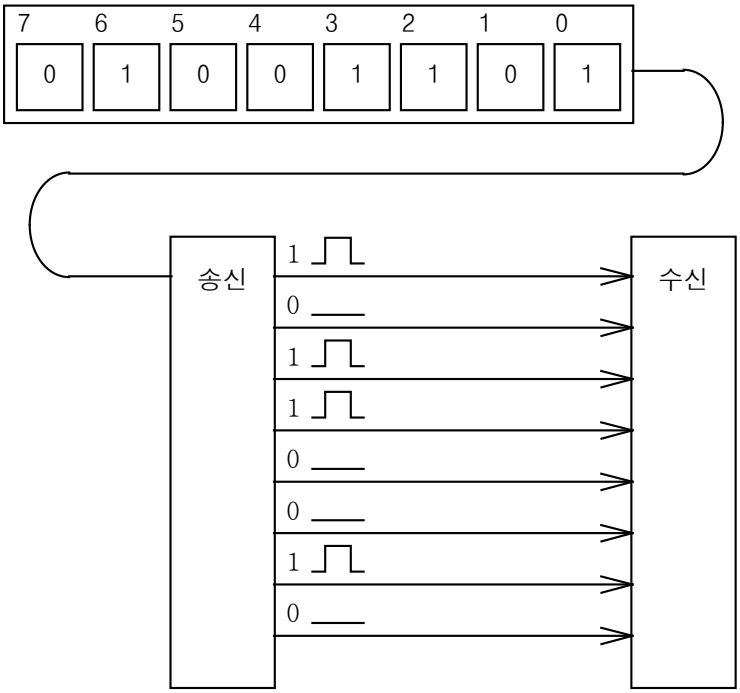
데이터를 1 개의 케이블을 통해 1 비트씩 전송하는 방식입니다. 전송 속도는 느리나 설치 비용이 저렴하고 소프트웨어가 간단해지는 장점이 있습니다.

RS-232C, RS-422, RS-485 등이 이에 해당합니다.



(b) 병렬(PARALLEL) 전송

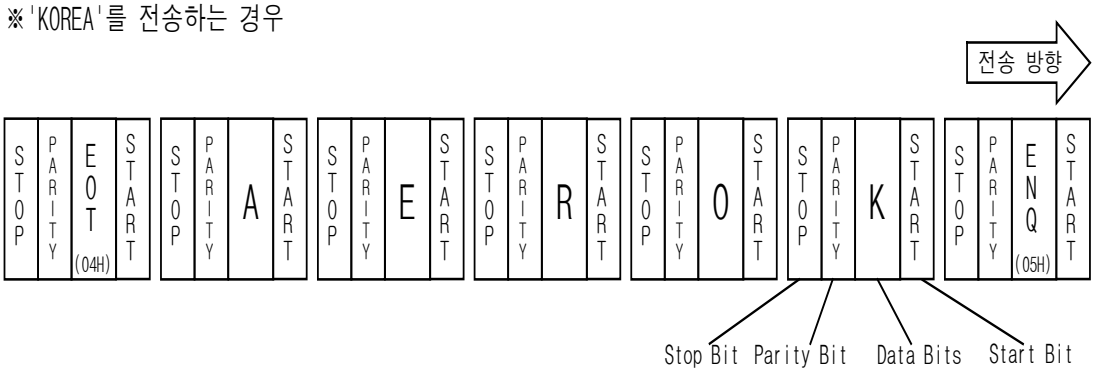
프린터 등에서 사용되는 방식으로 1 바이트 단위로 데이터를 전송하는 방식으로 속도가 빠르고 데이터의 정확성이 우수하나 전송거리가 길수록 설치 비용이 기하 급수적으로 증가하는 단점이 있습니다.



(3) 비동기 방식(Asynchronous Communication)

직렬 전송 시 1 문자씩 동기를 맞추어 전송하는 방식입니다. 이 때 동기신호(Clock 등)는 전송하지 않습니다. 1 문자의 선두에 시작 비트(Start Bit)를 붙여 문자 코드를 보내고 마지막에 스톱 비트(Stop Bit)를 붙여서 종료합니다.

※'KOREA'를 전송하는 경우



(4) 프로토콜(Protocol)

둘 이상의 컴퓨터와 단말기 사이에 에러 없이 효율적이고 신뢰성 있는 정보를 주고 받기 위해 미리 정보의 송수신측 사이에 정해둔 통신 규칙을 말합니다. 일반적으로 호출 확립, 연결, 메시지 교환 형식의 구조, 오류 메시지에 대한 재전송, 회선 반전 절차, 단말기 사이의 문자 동기 등에 대해 규정합니다.

(5) BPS(Bits Per Second)와 CPS(Characters Per Second)

BPS 란 데이터 전송 시 1 초에 몇 Bit 를 전송하는지를 나타내는 전송률 단위를 말합니다. CPS 는 1 초에 전송하는 문자의 수를 말합니다.

보통 1 문자는 1Byte(8Bit)이므로 CPS 는 초당 전송할 수 있는 Byte 수 라고 합니다.

(6) 노드(Node)

네트워크 트리 구조에서 데이터의 연결 마디를 의미하는 용어로 일반적으로 네트워크는 수많은 노드로 구성됩니다. 국번이라고 표현하기도 합니다.

(7) 패킷(Packet)

정보를 패킷 단위로 나눠서 전송하는 패킷 교환 방식에서 사용하는 용어로 Package 와 Bucket 의 합성어로 패킷이란 전송 데이터를 정해진 길이로 분리하여 상대방 주소(국번등)를 나타내는 헤더를 붙인 것입니다.

(8) 포트(Port)

데이터 통신에서 원격 단말기로부터 데이터를 받거나 보내는 자료 처리 장치의 일부분을 가리키는 말로서 Cnet 시리얼 통신에서는 RS-232C 또는 RS-422 포트를 의미합니다.

(9) RS-232C

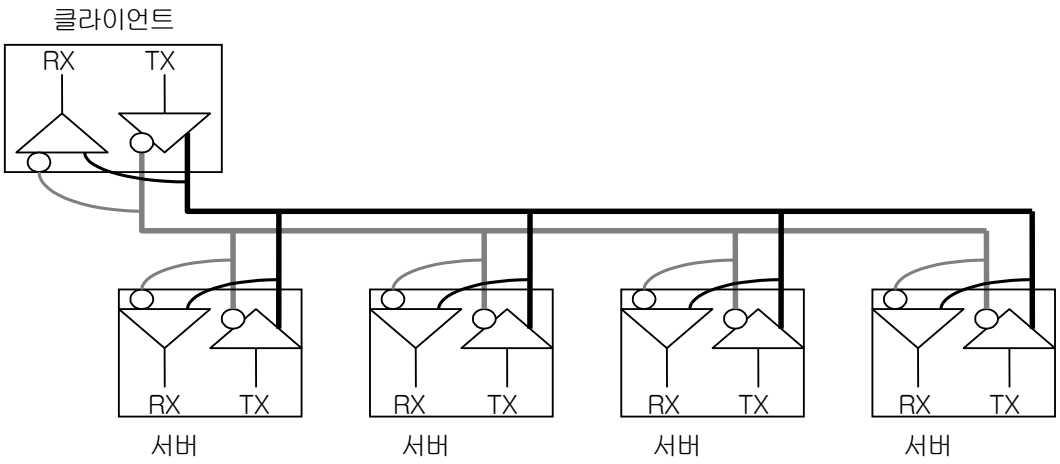
모뎀과 단말기 또는 모뎀과 컴퓨터를 접속하기 위한 인터페이스로서 CCITT 의 권고에 따라 EIA 가 제정한 시리얼 통신 규격입니다. 모뎀 접속뿐만 아니라 널모뎀으로 직접 접속하는데도 사용합니다. 단점은 전송거리가 짧고 1:1 통신만 가능하다는 것인데 이 단점을 극복한 규격이 RS-422, RS-485 입니다.

(10) RS-422/RS-485

직렬(시리얼) 전송규격의 하나로 RS-232C 에 비해 전송 거리가 길고 1:N 접속이 가능합니다. 두 규격의 차이점은 RS-422 가 TX(+), TX(-), RX(+), RX(-)의 4 개 신호선을 사용하는데 반해 RS-485 는 (+), (-) 2 개의 신호선을 가지므로 송•수신을 동일한 신호선을 통해 수행한다는 점입니다. 때문에 RS-422 는 전 이중 방식 통신을 수행하고 RS-485 는 반 이중 방식 통신을 수행합니다.

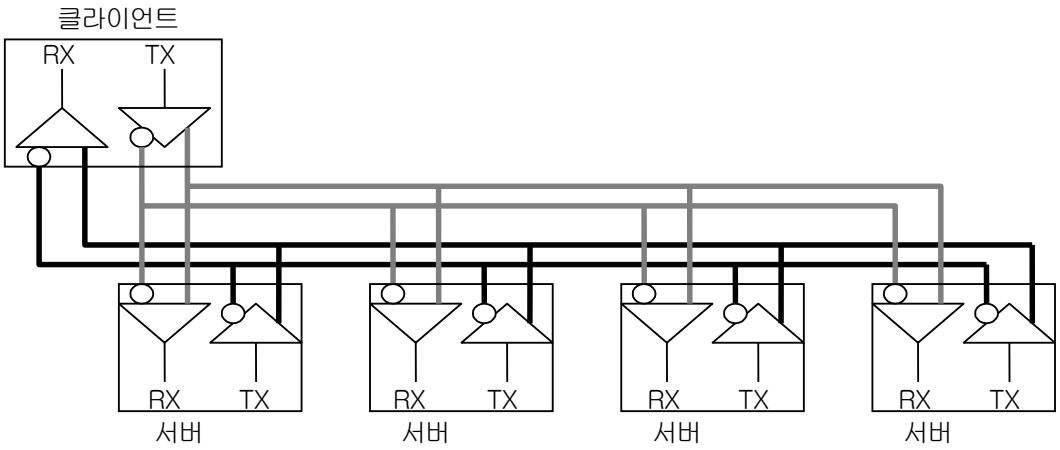
(11) 반 이중 통신(Half Duplex Communication)

양 방향으로 통신이 가능하지만 동시에 송수신은 불가능 한 통신 방식으로 RS-485 통신방식이 이에 해당합니다. 송신과 수신을 한 개의 통신라인을 통해 하므로 여러 국이 하나의 신호선을 통해 통신 하는 멀티드롭 통신방식에 많이 사용됩니다. 하나의 신호선을 이용하므로 여러 국들이 동시에 송신을 할 경우 데이터 충돌에 의해 데이터 손실이 생길 수 있으므로 여러 국이 동시에 송신을 할 수 없고 한 국씩 송신을 하므로 반 이중 통신이라 합니다. 아래 그림은 반 이중 통신 방식에 의한 구성 예를 나타내는데 각각의 통신 국들은 송수신 단이 서로 연결되어 있어 하나의 라인을 통한 송수신이 가능하여 모든 국들간에 통신이 가능하여 멀티서버가 가능한 장점이 있습니다.



(12) 전 이중 통신(Full Duplex Communication)

양 방향으로 동시에 송수신이 가능한 통신 방식으로 RS-232C 와 RS-422 통신방식이 이에 해당합니다. 송신라인과 수신라인이 분리되어 있으므로 데이터 충돌이 없이 동시에 송신과 수신을 할 수 있으므로 전 이중 통신이라 합니다. 그림은 RS-422 전 이중 통신방식의 구성 예를 나타내는데 서버 국의 송신단과 클라이언트 국들의 수신단이 한 라인에 연결되어 있고 서버 국의 수신단에 클라이언트 국들의 송신단이 연결되어 있어서 클라이언트 국들간의 통신은 불가능 하여 멀티 서버 기능이 제약되는 단점이 있습니다.

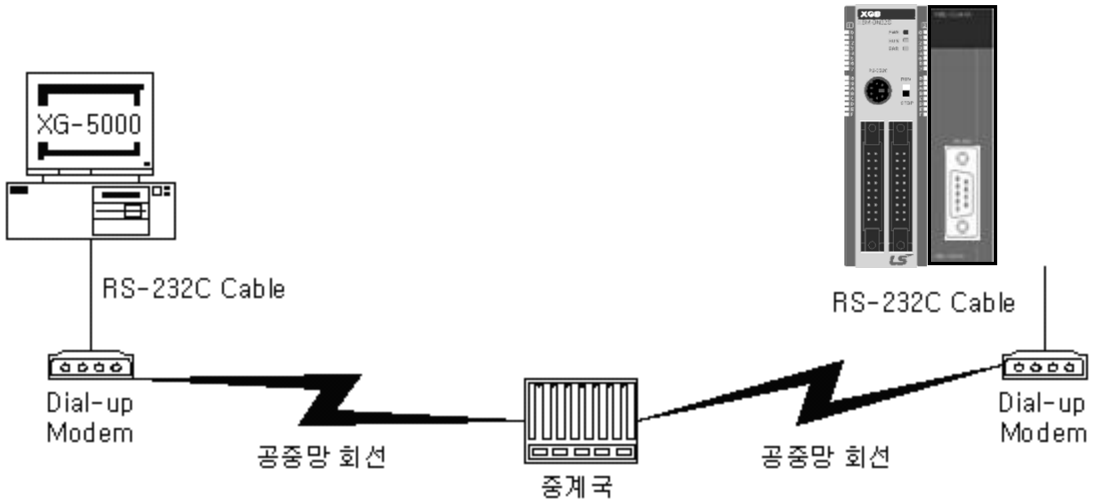


(13) BCC(Block Check Character)

시리얼 전송은 전송 라인에 원치 않는 노이즈의 영향으로 인해 왜곡된 신호가 전송될 가능성이 있기 때문에 BCC 는 신호가 정상적인 신호인지 왜곡된 신호인지를 수신 측에서 판단할 수 있도록 해주기 위한 데이터입니다. 수신 측은 BCC 전단까지 들어온 데이터를 이용해 스스로 BCC 를 계산한 후 수신된 BCC 와 비교함으로써 신호의 이상 여부를 판단할 수 있습니다.

(14) XG5000 서비스

이 기능은 PLC 가 Cnet I/F 모듈에 접속되어 있는 네트워크 시스템에서 프로그램 작성, 사용자프로그램의 읽기/쓰기, 디버깅, 모니터 등을 XG5000 의 물리적 접속을 이동시키지 않고 원격으로 할 수 있도록 한 기능입니다. 특히 모뎀을 통하여 멀리 떨어져 있는 PLC 를 제어할 수 있는 편리한 기능입니다.

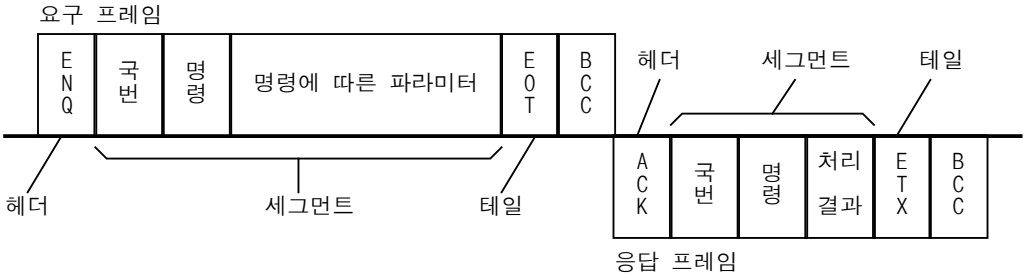


* XG5000 : XGT PLC 의 윈도우용 프로그래밍 소프트웨어 입니다.

(15) 프레임(Frame)

프레임은 데이터 통신에서 송수신 자료를 일정한 형식으로 구성한 것입니다.

이는 세그먼트[국번, 명령, 명령에 따른 파라미터], 동기화를 위한 제어 문자[ENQ, ACK, EOT, ETX], 오류 검출을 위한 패리티, BCC 등의 추가 정보를 포함합니다. Cnet 의 시리얼 통신에 사용되는 프레임의 구조는 다음과 같습니다.



[일반적인 송수신 프레임의 형태]

- 헤더 : 프레임 시작을 알리는 아스키코드 값입니다.
- 테일 : 프레임 종료를 알리는 아스키코드 값입니다.
- BCC (Block Check Character)
  - ■ 송수신 프레임에 대한 체크용 데이터
  - ■ ADD, OR, Exclusive OR, Multiply 등의 다양한 방법을 이용해 데이터의 신뢰성을 체크

(16) 리셋(Reset)

통신 모듈에 에러가 발생되어 초기화를 시키고자 할 때 사용하는 기능입니다.

XG5000 을 이용하여 [온라인] → [리셋/클리어] → [PLC 리셋]을 선택하면 리셋 동작을 수행합니다.

이 기능이 수행하면 PLC 는 Restart 를 실시합니다.

1.3.3 Ethernet 통신 용어

FEnet의 일반적인 용어들에 대해 설명합니다. 보다 상세한 내용을 원하시면 Ethernet 관련 전문서적을 참고하시기 바랍니다.

1) IEEE 802.3
IEEE 802.3은 CSMA/CD based Ethernet에 대한 표준을 규정하고 있습니다. 정확히는 IEEE 802.3 그룹에서 고안한 CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) Ethernet을 기반으로 한 근거리 망(LAN)이며, 다음과 같은 세부 프로젝트로 나누어 집니다.

(a) IEEE P802.3 - 10G Base T study Group
(b) IEEE P802.3ah - Ehternet in the First Mile Task Force
(c) IEEE P802.3ak - 10G Base-CX4 Task Force

IEEE 802.3 과 Ethernet 둘 다 CSMA/CD 방식을 사용하는 광 대역 네트워크입니다. 또한 둘 다 Network interface Card 하드웨어에 구현된다는 공통적인 특징이 있습니다.

2) ARP(Address Resolution Protocol)
Ethernet LAN상에서 상대방 IP 어드레스를 사용해서 MAC 어드레스를 찾는 프로토콜

3)브릿지(Bridge)
두 개의 네트워크를 한 개의 네트워크처럼 행동하도록 연결시키는데 사용되는 장치입니다. Bridge는 서로 다른 형태의 두 네트워크를 연결 하는데 사용되기도 하지만, 수행 능력의 향상을 위하여 하나의 큰 네트워크를 두 개의 작은 네트워크로 분할하는데도 사용됩니다.

4) 클라이언트(Client)
네트워크 서비스의 이용자 혹은, 다른 컴퓨터의 리소스(resource)를 이용하는 컴퓨터나 프로그램을 말합니다(주로 서비스를 요구하는 측).

5) CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)
각 단말(Client)은 네트워크상에 데이터를 송신하기 전에 신호가 있는지를 체크(Carrier Sense)하여 네트워크가 비어있는 경우 자기 데이터를 송신합니다. 이때 모든 단말은 전송할 권한이 동등합니다(Multiple Access). 만약 두 개 이상의 단말이 송신을 할 경우 충돌이 발생하는데 이를 감지(Collision Detect)한 단말은 일정시간 후 재전송을 합니다.

6) DNS(Domain Name System)
알파벳으로 되어 있는 인터네트 상의 도메인 이름(Domain Name)을 그것과 일치하는 인터넷 넘버(즉 IP 어드레스)로 변환하는 데 사용되는 방법입니다.

7) 도트 어드레스(Dot Address)
‘100.100.100.100’ 으로 표현된 IP 어드레스를 나타내고 각 숫자는 십진수로 표현하며 총 4 바이트 중 각각 1 바이트씩을 차지합니다.

8) 이메일 주소
인터넷을 통해 연결되어 있는 특정 머신에 계정(login account)를 갖고 있는 사용자의 주소. 보통 사용자의 ID@ 도메인 이름(머신 이름)과 같은 식으로 주어지게 됩니다. 즉 hjjee@microsoft.com과 같은 식인데, 여기서 @는 at이라고 부르고 키보드 상에서는 shift+2를 누르면 나타나는 자판입니다. 즉 @ 뒤의 글자들이 인터넷과 연결되어 있는 특정 회사(학교, 연구소,..) 등의 도메인 이름이고, @ 앞의 글자가 그 머신에 등록되어 있는 사용자의 ID가 되는 것입니다. 도메인 이름의 끝 글자들은 최상위 단계의 것으로, 미국의 경우라면 대부분 다음과 같은 약자를 사용하고 한국의 경우엔 국적 표시인 .kr로 Korea를 나타냅니다. .com : 주로 기업체들(company) / .edu : 주로 대학과 같은 교육기관(education). / 한국에서는 .ac(academy)를 많이 씀 / .gov : 정부 관련 단체, 예를 들어 NASA는 nasa.gov임(government) / .mil : 군과 관련된 사이트. 예를 들어 미 공군은 af.mil임(military)/ .org : 사설 조직체를 말함 / .au : 오스트레일리아 / .uk : 영국 / .ca : 캐나다 / .kr : 한국 / .jp : 일본 / .fr : 프랑스 / .tw : 대만 등

9) 이더넷(Ethernet)
미국의 제록스(Xerox), 인텔, DEC사가 공동으로 개발한 대표적인 LAN접속 방식(IEEE 802.3)으로 10Mbps 정도의 전송 능력과 1.5kB의 패킷을 사용하는 네트워크 연결 시스템. Ethernet은 다양한 종류의 컴퓨터를 네트워크로 묶을 수 있기 때문에 랜의 대명사처럼 불려지게 되었고, 특정 업체만의 규격이 아닌 범용성을 가진 규격으로서 다양한 상품이 나와 있습니다.

10) FTP(File Transfer Protocol)
TCP/IP 프로토콜에서 제공하는 응용 프로그램 중 컴퓨터와 컴퓨터 간의 파일을 전송하는 데 사용하는 응용 프로그램. 로그인 하려는 컴퓨터에 계정(account)만 가지고 있으면 그 컴퓨터가 전세계 어디에 있든 빠르게 로그인하여 파일을 복사해 오는 것이 가능합니다.

11) 게이트웨이(Gateway)
서로 다른 두 프로토콜을 서로 작용할 수 있도록 번역 해주는 소프트웨어/하드웨어로 서로 다른 시스템과 정보를 교환할 수 있는 출입구에 해당하는 기기입니다.

12) 헤더(Header)
자국 및 상대국 주소, 에러 점검을 위한 부분 등을 포함하는 패킷의 일부를 말합니다.

13) HTML(Hyper Text Markup Language)
Hypertext Markup Language, standard language of WWW. 즉, 하이퍼텍스트 문서를 만들기 위한 언어 체계를 말합니다. HTML로 만들어진 문서는 웹 브라우저를 통해서 볼 수 있습니다.

14) HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)
Hypertext Transfer Protocol, standard protocol of WWW. 하이퍼미디어 방식을 지원해주는 프로토콜입니다.

15) ICMP(Internet Control Message Protocol)
IP 어드레스의 확장 프로토콜로 인터넷을 관리하기 위한 에러 메시지 및 테스트 패킷을 생성합니다.

16) IP(Internet Protocol)
인터넷을 위한 네트워크 층의 프로토콜입니다.

17) IP Address
숫자로 이루어진 각 컴퓨터의 인터넷상의 주소. 인터넷망 상의 각 머신을 구분하기 위한 32비트(4바이트) 크기의 이진수. IP 어드레스는 총 2부분으로 구분되는데, 네트워크 구분용 어드레스와 호스트를 구분하기 위한 호스트 어드레스로 되어 있습니다. 네트워크 어드레스와 호스트 어드레스를 각각 몇 비트씩 할당하느냐에 따라 클래스(class) A/ B/ C로 나뉘어지며, IP 어드레스는 전세계적으로 유일한 것이므로 임의로 결정하는 것이 아니라, 인터넷 가입 시 지역의 정보망 센터인 NIC(Network Information Center)가 할당해주고 있으며, 한국은 KRNIC(한국정보망센터)가 이 일을 하고 있습니다. 예) 165.244.149.190

18) ISO(International Organization for Standardization)
유엔(UN) 산하 기관으로 국제적인 표준 규격에 관한 것을 제정하고 관리하는 단체입니다.

19) LAN(Local Area Network)
근거리 통신망 또는 지역 내 정보 통신망이라고도 합니다. 한 사무실이나 한 건물내의 한정된 범위에서 여러 개의 컴퓨터를 통신 회선으로 접속하여 서로 데이터를 교환 할 수 있도록 한 네트워크를 말합니다.

20) MAC(Medium Access Control)
브로드 캐스트 네트워크에서, 어떤 주어진 시간동안 어떤 디바이스가 네트워크를 사용 할 것인가를 결정하는 방법을 말합니다.

21) 노드(Node)
네트워크 망에 연결되어 있는 컴퓨터 한대 한대를 각각 노드(node)라고 합니다.

22) 패킷(Packet)
네트워크를 통해 데이터를 전송하기 위한 기본 단위가 되는 데이터의 꾸러미. 대개 수 십에서 수 백 바이트 정도의 크기로 꾸러미를 만들고 각 꾸러미의 앞부분에 헤더(header)라는 것을 붙여서 이 꾸러미가 어디로 가야 하는지 목적지에 관한 정보와 그 외에 필요한 정보 등을 추가합니다.

23) PORT number
TCP/UDP 상의 어플리케이션을 구분하기 위해 사용합니다.
예) 21/tcp : Telet

24) PPP(Point-to-Point Protocol)
인터넷에 접속하는데 있어서 패킷 전송을 허용하는 전화 통신 규약입니다. 즉 보통전화 회선과 모뎀을 사용하여 컴퓨터가 TCP/IP로 접속할 수 있도록 하는 가장 일반적인 인터넷의 프로토콜 입니다.
SLIP과 유사하나 에러 검출, 데이터 압축 등 현대적인 통신프로토콜 요소를 갖추고 있어서 SLIP에 비해서 뛰어난 성능을 발휘합니다.

25) 프로토콜(Protocol)
네트워크에 연결된 컴퓨터들이 상호간에 정보를 주고 받는 방법에 관한 규칙들을 말합니다. 프로토콜은 머신과 머신 사이의 인터페이스를 로우(Low) 레벨(예를 들어, 어떤 비트/바이트가 선을 통해 나가야 하는지)로 상세히 기술하거나 혹은 인터넷을 통해 파일을 전송하듯이 하이(High) 레벨의 메시지 교환 규정을 의미할 수도 있습니다.

26) 라우터(Router)
네트워크 사이에서 데이터 패킷을 전송할 때 사용되는 장비를 말합니다. 데이터 패킷을 최종 목적지까지 보내고, 네트워크가 혼잡하면 기다리고, 복수의 LAN분기점에서 어떤 LAN에 접속하면 좋은 가를 판단하기도 합니다. 즉, 둘 이상의 네트워크 연결을 관리하는 특별한 컴퓨터/소프트웨어를 말합니다.

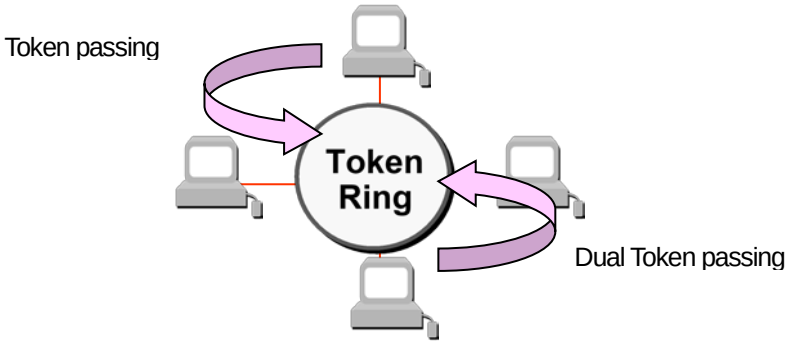
27) 서버(Server)
클라이언트(Client)의 요구에 수동적으로 응답하고 자기의 자원을 공유하는 측을 말합니다.

28) TCP(Transmission Control Protocol)
A transport layer protocol for the Internet
- 커넥션를 이용한 데이터 송/수신
- 멀티플렉싱(Multiplexing)
- 신뢰할 수 있는 전송
- 긴급 데이터 송신 지원

29) TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
서로 기종이 다른 컴퓨터들간의 통신을 위한 전송 규약을 말합니다. 일반 PC와 중형 호스트 사이, IBM PC와 MAC사이, 서로 회사가 다른 중대형 컴퓨터들 사이의 통신을 가능하게 하는 역할을 합니다. 컴퓨터 네트워크간의 정보 전송을 위한 프로토콜의 총칭으로 쓰이고 FTP, Telnet, SMTP등을 포함합니다. TCP는 데이터를 Packet으로 나누고 IP에 의해서 전송되며 전송된 Packet은 TCP에 의해 다시 묶여집니다.

30) 텔넷(Telnet)
한 호스트(host)로부터 또 다른 호스트(host)로 인터넷을 통하여 Remote Login이 되는 것으로, 보통 원거리에 있는 호스트(host)에 TELNET으로 login하기 위해서는 그 호스트(host)상에 계정을 가지고 있어야 합니다. 그러나 몇몇 공개서비스(white page directory제공 등)를 제공하는 호스트(host)들은 개인적인 계정을 갖지 않아도 접속이 가능합니다.

31) 토큰 링(Token Ring)
물리적으로는 링 구조를 가지고 통신망에 접근하기 위하여 토큰을 사용하는 근거리 통신망으로 네트워크에서의 노드 접속방식 중 하나를 말합니다. 송신을 하는 노드가 토큰을 얻어 제어권을 획득하면 메시지 패킷을 보냅니다. 실제로 구현된 예로는 IEEE 802.5, ProNet-1080와 FDDI를 들 수 있으며 토큰 링이라는 용어는 종종 IEEE 802.5를 대신하는 말로 쓰이기도 합니다.



32) UDP(User Datagram Protocol)
A transport layer protocol for the Internet
- 커넥션 없이 데이터 송수신이 이루어 지므로 고속통신이 가능
- 멀티플렉싱(Multiplexing)
- TCP에 비해 신뢰성이 떨어지는 전송(상대국에 데이터가 도착하지 않아도 재송신은 안 함)

33) Auto-Negotiation
Fast Ethernet는 이더넷 장치가 작동 속도와 이중(duplex) mode와 같은 성능에 대한 정보를 교환하도록 하는 프로세스입니다.
1. 접속이 거부된 이유 발견
2. 네트워크 장비가 가지고 있는 성능을 결정
3. 접속 속도 변경

34) FDDI(Fiber Distributed Data Interface)

광케이블을 기반으로 100Mbps의 속도를 제공하며, Dual Ring방식으로 Token Passing이 양방향으로 이루어지는 Shared Media Network입니다. 전체 네트워크의 최대 거리는 200Km, Node간 최대 거리 2km, 최대 node 수는 500(1000)을 가집니다. 일반적으로 Backbone Network로 이용됩니다.

36) 리셋(Reset)

통신 모듈에 에러가 발생되어 초기화를 시키고자 할 때 사용하는 기능입니다.
XG5000을 이용해 [온라인] → [리셋/클리어] → [PLC리셋] 아이콘을 선택하면 리셋 동작을 수행합니다.
이 기능이 수행하면 PLC는 Restart를 실시합니다.

제2장 시스템 구성

XBM 'H' 타입과 증설, 특수, 통신I/F 모듈을 이용해서 다양한 시스템을 구성할 수 있습니다.
이 장은 XBM 'H' 타입을 이용한 시스템의 구성 방법에 대해 설명합니다.

2.1 구성 제품 일람

XBM 'H' 타입 시스템에서 사용 가능한 제품 구성은 아래 표와 같습니다.

구 분	형 명	내 용	비 고
기본유닛	XBM-DN32H	DC 24V 전원, 입력 16점, 트랜지스터 출력 16점(싱크형)	
증설 I/O 모듈	XBE-DC08A	DC24V 입력 8점	
	XBE-DC16A	DC24V 입력 16점	
	XBE-DC32A	DC24V 입력 32점	
	XBE-DC16B	DC12V/24V 입력 16점	
	XBE-AC08A	AC110V 입력 8점	
	XBE-RY08A	릴레이 출력8점	
	XBE-RY08B	릴레이 출력8점(독립 접점)	
	XBE-RY16A	릴레이 출력 16점	
	XBE-DR16A	DC24V 입력8점, 릴레이 출력 8점	
	XBE-TN08A	트랜지스터 출력8점(싱크형)	
	XBE-TN16A	트랜지스터 출력 16점(싱크형)	
	XBE-TN32A	트랜지스터 출력 32점(싱크형)	
	XBE-TP08A	트랜지스터 출력8점(소스형)	
	XBE-TP16A	트랜지스터 출력 16점(소스형)	
	XBE-TP32A	트랜지스터 출력 32점(소스형)	
	XBE-DN32A	DC24V 입력 16점, 트랜지스터 출력 16점(싱크형)	
증설 특수 모듈	XBF-AD04A	전류/전압 입력 4채널, 1/4000 분해능	
	XBF-AD04C	전류/전압 입력 4채널, 1/16000 분해능	
	XBF-AD08A	전류/전압 입력 8채널, 1/4000 분해능	
	XBF-DC04A	전류 출력 4채널, 1/4000 분해능	
	XBF-DC04C	전류 출력 4채널, 1/16000 분해능	
	XBF-DV04A	전압 출력 4채널, 1/4000 분해능	
	XBF-DV04C	전압 출력 4채널, 1/16000 분해능	
	XBF-AH04A	전류/전압 입력 2채널, 출력 2채널, 1/4000 분해능	
	XBF-RD04A	측온 저항체(RTD) 입력4 채널, Pt100, Jpt100	
	XBF-RD01A	측온 저항체(RTD) 입력1 채널, Pt100, Jpt100	
증설 특수 모듈	XBF-TC04S	열전대 입력 4Ch, 열전대 K/J/T/R형 (0~65,535)	
	XBF-PD02A	위치결정 2축(라인드라이브), 최대출력 2Mbps	
	XBF-HO02A	고속카운터 오픈컬렉터, 2채널	
	XBF-HD02A	고속카운터 라인드라이버, 2채널	
	XBF-TC04RT	온도제어 모듈(측온 저항체 입력, 4루프)	
	XBF-TC04TT	온도제어 모듈(열전대 입력, 4루프)	
	XBF-PN08B	네트워크 위치결정(오픈형 EtherCat) 8축	
증설 통신 모듈	XBL-C21A	Cnet RS-232C 1Ch	
	XBL-C41A	Cnet RS-422 1Ch	
	XBL-EMTA	Fast Ethernet 1Ch	
	XBL-EIMT/F/H	RAPIEnet 전기/광/혼합 1Ch	

	XBL-EIPT	EtherNet/IP 전기 1Ch	
	XBL-CMEA	CANopen Master 1Ch	
	XBL-CSEA	CANopen Slave 1Ch	
	XBL-PMEC	Profibus-DP, Master	
	XBL-PSEA	Profibus-DP, Slave	
	XBL-DSEA	DeviceNet, Slave	
	XBL-RMEA	Rnet, Master	
액세서리	USB-301A	USB 접속(다운로드) 케이블	

알아두기

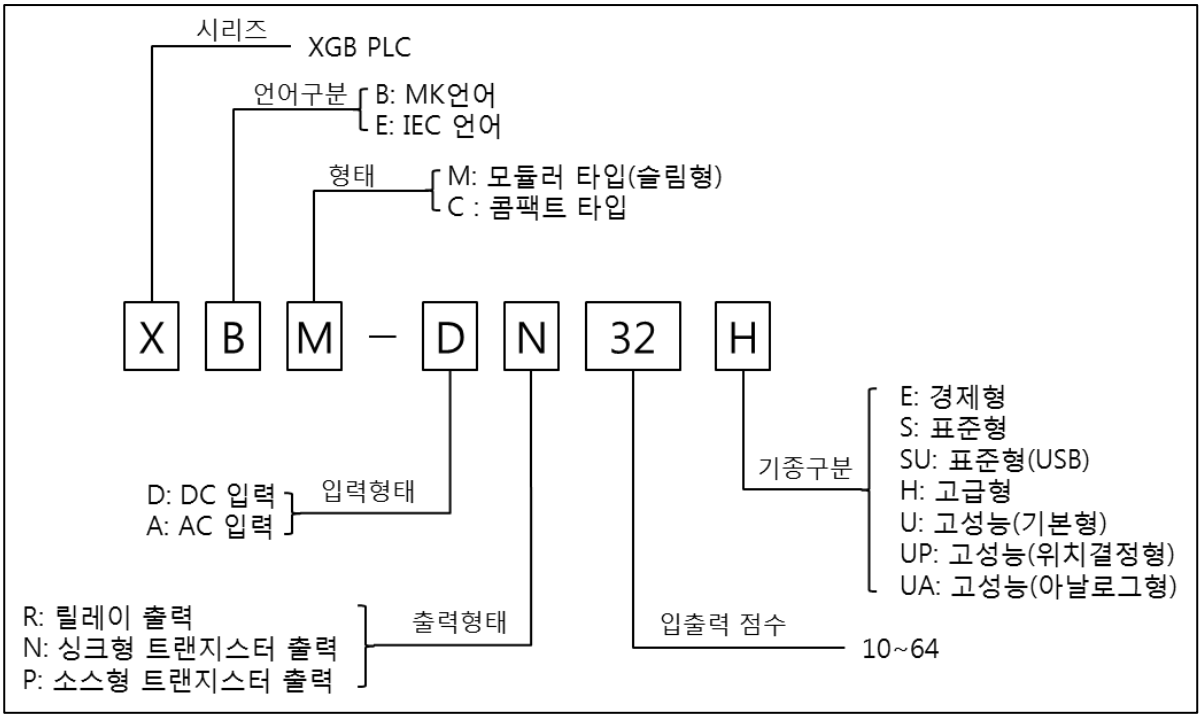
LS ELECTRIC 에서는 지속적으로 새로운 제품을 개발, 출시하고 있습니다.
이 사용설명서에 기재되지 않은 신제품에 대해서는 가까운 특약점에 문의하시기 바랍니다.

2.2 제품 형명의 구분과 종류

XBM 'H' 타입 시스템에서 사용 가능한 제품의 형명의 구분 방법을 설명합니다.

2.2.1 기본 유닛의 구분 및 종류

기본 유닛의 제품명은 다음과 같이 표기 합니다.

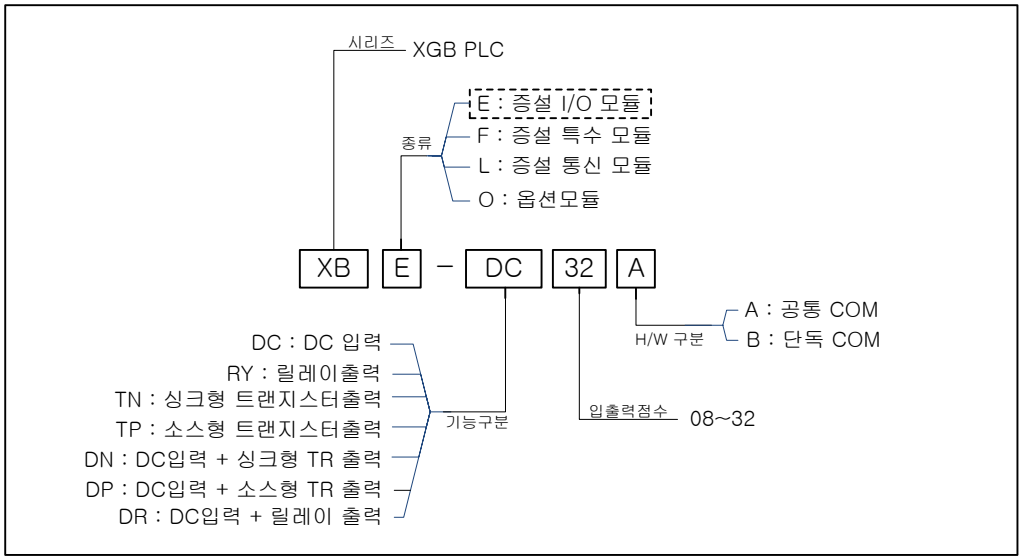


구분	형명	DC 입력	릴레이 출력	트랜지스터 출력	전원
모듈러 타입 기본유닛	XBM-DR16S	8점	8점	없음	DC24V
	XBM-DN16S	8점	없음	8점	
	XBM-DN32S	16점	없음	16점	
	XBM-DN32H	16점	없음	16점	
콤팩트 타입 기본유닛	XBC-DR32H	16점	16점	없음	AC100V~240V
	XBC-DN32H	16점	없음	16점	
	XBC-DR64H	32점	32점	없음	
	XBC-DN64H	32점	없음	32점	
	XBC-DN20S(U)	12점	없음	8점	
	XBC-DN30S(U)	18점	없음	12점	
	XBC-DN40SU	24점	없음	16점	
	XBC-DN60SU	36점	없음	24점	
	XBC-DR20SU	12점	8점	없음	
	XBC-DR30SU	18점	12점	없음	
	XBC-DR40SU	24점	16점	없음	
	XBC-DR60SU	36점	24점	없음	
	XBC-DR10E	6점	4점	없음	
	XBC-DR14E	8점	6점	없음	
	XBC-DR20E	12점	8 점	없음	
	XBC-DR30E	18점	12점	없음	
	XBC-DN10E	6점	없음	4점	
	XBC-DN14E	8점	없음	6점	

	XBC-DN20E	12점	없음	8점	
	XBC-DN30E	18점	없음	12점	
	XBC-DP10E	6점	없음	4점	
	XBC-DP14E	8점	없음	6점	AC100V~240V
	XBC-DP20E	12점	없음	8점	
	XBC-DP30E	18점	없음	12점	
	XBC-DR40EB	24점	16점	없음	
	XBC-DR60EB	36점	24점	없음	
	XBC-DR40EX	24점	16점	없음	
	XBC-DR60EX	36점	24점	없음	
	XBC-DN32U	16점	없음	16점	
	XBC-DP32U	16점	없음	16점	
	XBC-DR28U	16점	12점	없음	
	XBC-DN32UP	16점	없음	16점	
	XBC-DP32UP	16점	없음	16점	
	XBC-DR28UP	16점	12점	없음	
	XBC-DN32UA	16점	없음	16점	
	XBC-DP32UA	16점	없음	16점	
	XBC-DR28UA	16점	12점	없음	
	XBC-DN32U/DC	16점	없음	16점	DC24V
	XBC-DP32U/DC	16점	없음	16점	
	XBC-DR28U/DC	16점	12점	없음	
	XBC-DN32UP/DC	16점	없음	16점	
	XBC-DP32UP/DC	16점	없음	16점	
	XBC-DR28UP/DC	16점	12점	없음	
	XBC-DN32UA/DC	16점	없음	16점	
	XBC-DP32UA/DC	16점	없음	16점	
	XBC-DR28UA/DC	16점	12점	없음	

2.2.2 증설 입출력 모듈의 구분 및 종류

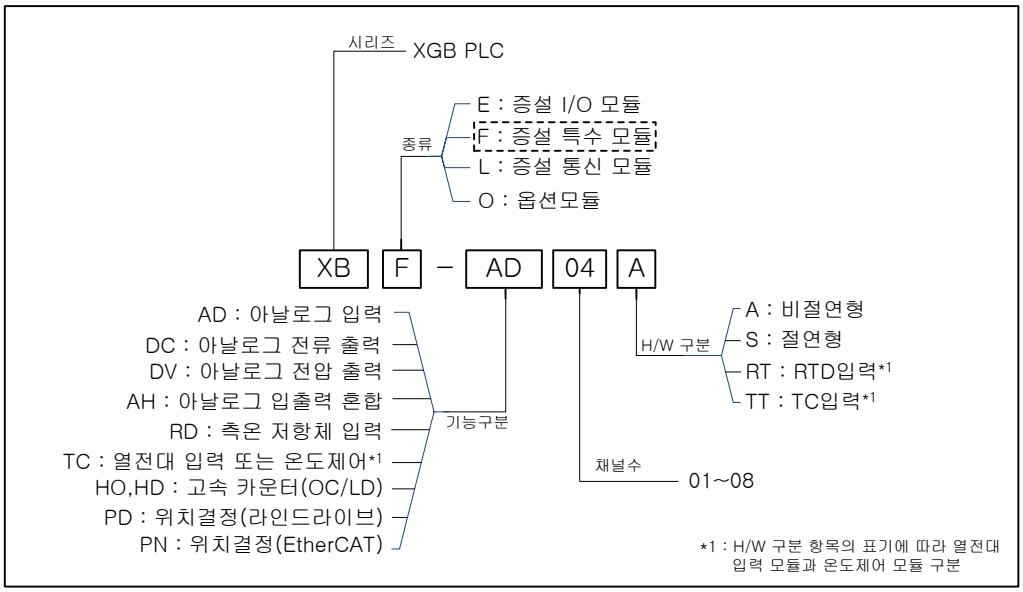
증설 입출력 모듈의 제품명은 다음과 같이 표기 합니다.



형명	DC 입력	AC 입력	릴레이 출력	트랜지스터 출력	비고
XBE-DC08A	8 점	없음	없음	없음	
XBE-DC16A/B	16 점	없음	없음	없음	
XBE-DC32A	32 점	없음	없음	없음	
XBE-AC08A	없음	8 점	없음	없음	
XBE-RY08A/B	없음	없음	8 점	없음	
XBE-RY16A	없음	없음	16 점	없음	
XBE-TN08A	없음	없음	없음	8 점	
XBE-TN16A	없음	없음	없음	16 점	싱크타입
XBE-TN32A	없음	없음	없음	32 점	
XBE-TP08A	없음	없음	없음	8 점	
XBE-TP16A	없음	없음	없음	16 점	소스타입
XBE-TP32A	없음	없음	없음	32 점	
XBE-DR16A	8 점	없음	8 점	없음	
XBE-DN32A	16 점	없음	없음	16 점	싱크타입

2.2.3 특수 모듈의 구분 및 종류

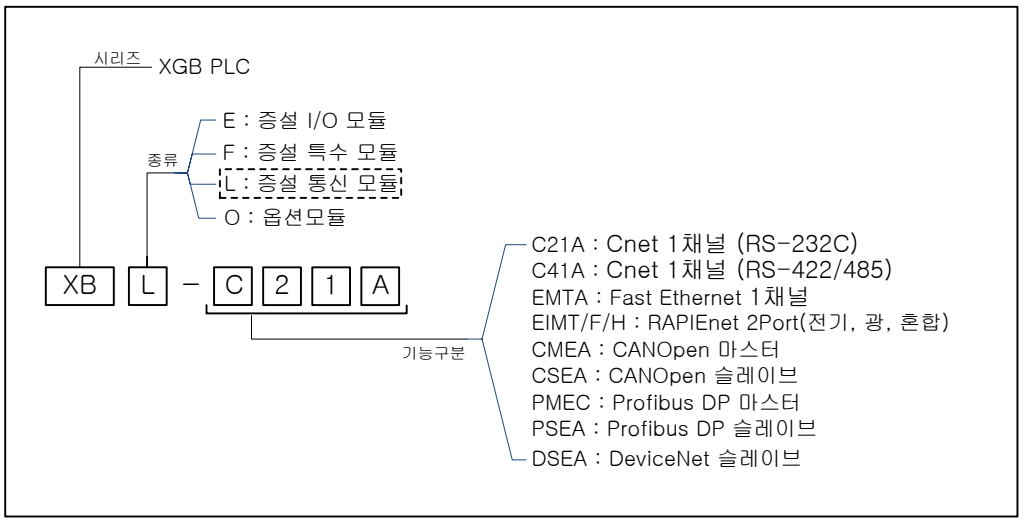
증설 특수 모듈의 제품명은 다음과 같이 표기 합니다.



구분	형명	입력채널 수	입력 구분	출력 채널수	출력 구분
아날로그 입력	XBF-AD04A	4	전압/전류	없음	-
	XBF-AD08A	8	전압/전류	없음	-
	XBF-AD04C	4	전압/전류	없음	-
아날로그 출력	XBF-DC04A	없음	-	4	전류
	XBF-DV04A	없음	-	4	전압
	XBF-DC04C	없음	-	4	전류
	XBF-DV04C	없음	-	4	전압
아날로그 입/출력	XBF-AH04A	2	전압/전류	2	전압/전류
측온저항체 입력	XBF-RD01A	1	PT100/JPT100	없음	-
	XBF-RD04A	4	PT100/JPT100	없음	-
열전대 입력	XBF-TC04S	4	K, J, T, R	없음	-
고속카운터	XBF-HO02A	2	오픈컬렉터	4	전압
	XBF-HD02A	2	라인드라이버	4	전압
위치결정	XBF-PD02A	2	라인드라이버	2	전압
	XBF-PN04B	4	라인드라이버	4	EtherCAT
	XBF-PN08B	8	라인드라이버	8	EtherCAT
온도 제어	XBF-TC04RT	4	PT100/JPT100	4채널	트랜지스터
	XBF-TC04TT	4	K, J, T, R	4채널	트랜지스터
로드셀입력	XBF-LD02S	2	전압	없음	-

2.2.4 통신 모듈의 구분 및 종류

증설 통신 모듈의 제품명은 다음과 같이 표기 합니다.

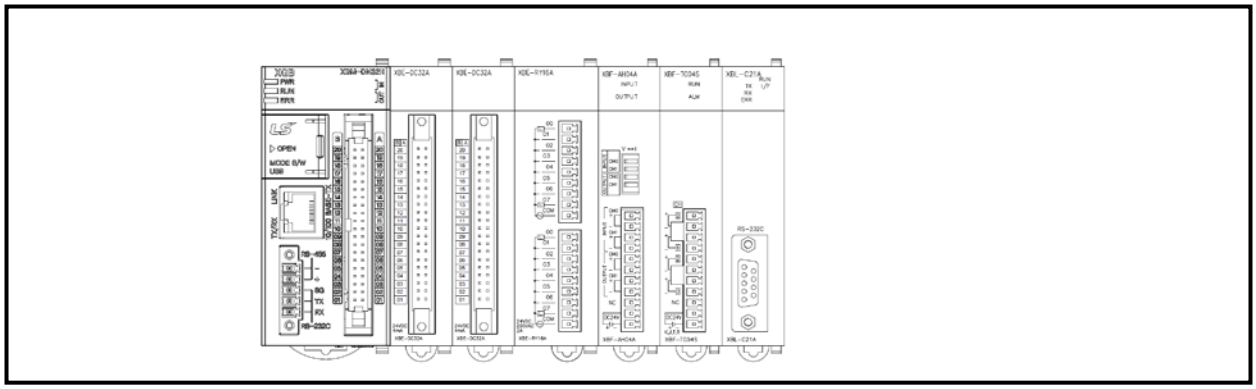


구분	형명	종류
Cnet 통신 모듈	XBL-C21A	RS-232C, 1채널
	XBL-C41A	RS-422/485, 1채널
FEnet 통신 모듈	XBL-EMTA	전기, 오픈형 Ethernet
Rnet 통신 모듈	XBL-RMEA	RemoteNet 마스터
RAPIEnet 통신 모듈	XBL-EIMT/F/H	PLC 간 통신 모듈, 전기, 광, 혼합 미디어, 100 Mbps 산업용 이더넷 지원
EtherNet/IP 통신 모듈	XBL-EIPT	전기 Ethernet
CANopen 통신 모듈	XBL-CMEA	CANopen 마스터
	XBL-CSEA	CANopen 슬레이브
Profibus 통신 모듈	XBL-PMEC	Profibus-DP 마스터
	XBL-PSEA	Profibus-DP 슬레이브
DeviceNet 통신 모듈	XBL-DSEA	DeviceNet 슬레이브

2.3 XBM 'H' 타입 시스템 구성

2.3.1 시스템 구성 방법

XBM 'H' 타입 PLC를 이용하면 아래와 같이 시스템을 구성할 수 있습니다.
증설 모듈을 최대 7대를 접속 할 수 있습니다.



항 목			내 용		
입출력 구성 점수			• XBM-DN32H: 32점 ~ 256점		
증설 모듈 접속 가능 대수		디지털 입출력 모듈	• 최대 7대		
		특수 모듈	• 최대 7대		
		통신 모듈	• 최대 2대		
		고속 증설 모듈	• 최대 2대(기본 유닛 바로 다음 2개 슬롯에만 증설 가능)		
		옵션 모듈	• 장착 불가		
구성 제품	기본 유닛	기본형	• XBM-DN32H		
	증설 모듈	디지털 입출력 모듈	• XBE-DC08/16/32A • XBE-DC16B	• XBE-TN08/16/32A • XBE-TP08/16/32A • XBE-DR16A	• XBE-RY08/16A • XBE-RY08B • XBE-DN32A
		특수 모듈	• XBF-AD04A • XBF-AD04C • XBF-AD08A • XBF-AH04A • XBF-RD04A • XBF-RD01A	• XBF-DC04A • XBF-DC04C • XBF-DV04A • XBF-DV04C • XBF-TC04S • XBF-PD02A	• XBF-HO02A • XBF-HD02A • XBF-TC04RT • XBF-TC04TT • XBF-LD02S
		통신모듈	• XBL-C41A • XBL-EMTA • XBL-PMEC • XBL-RMEA	• XBL-C21A • XBL-EIMT/F/H • XBL-EIPT	• XBL-PSEA • XBL-CMEA/CSEA • XBL-DSEA
		고속 I/F 모듈	• XBF-PN04B	• XBF-PN08B	

2.3.2 시스템 구성 시 유의 사항

(1) 고속 증설 모듈

XBM 'H' 타입 PLC는 증설 모듈 처리 고속화를 위해 고속 증설 I/F를 지원합니다.
고속 증설 모듈과 일반 증설 모듈을 이용해서 시스템을 구성할 때의 유의사항에 대해서 설명합니다.

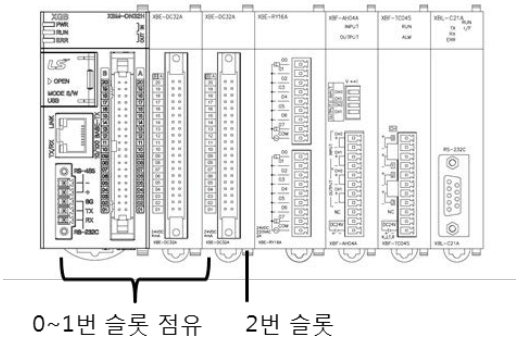
- 고속 증설 I/F를 사용하는 고속 증설 모듈은 XBF-PN04B, XBF-PN08B 2종입니다.
- XBM 'H' 타입은 일반 증설 모듈과 고속 증설 모듈을 모두 사용할 수 있습니다.
- 고속 증설 모듈은 2번 또는 3번 슬롯에만 장착 가능합니다.
- 고속 증설 모듈을 3번 슬롯에 장착하는 경우에는 반드시 2번 슬롯에도 고속 증설 모듈이 존재해야 합니다.
- 고속 증설 모듈은 일반 증설 모듈 뒤에는 장착할 수 없습니다. 따라서 고속 증설 모듈과 일반 증설 모듈을 혼합해서 사용하는 경우는 고속 증설 모듈 뒤에 일반 증설 모듈을 장착해야 합니다.
- 증설 통신 모듈은 기존과 동일하게 2대까지 장착할 수 있습니다.
- 아래 표는 고속 증설 모듈과 일반 증설 모듈을 사용하는 경우의 시스템 구성 예를 나타냅니다.

(◇: 일반증설모듈(특수, I/O), ◎: 일반증설모듈(통신), ◈: 고속증설모듈)

기본유닛	슬롯 번호					동작정의	비고
	2번	3번	4번	5번	6~8번		
XBM 'H'타입	◈	◈	◎ OR ◇			슬롯2, 3번: 고속증설모듈, 슬롯4~8번: 일반증설모듈	통신2대
	◈	◎ OR ◇				슬롯2번: 고속증설모듈, 슬롯3~8번: 일반증설모듈	통신2대
	◇	◈	◎	◇	◇	구성불가 (일반증설모듈 뒤에 고속증설모듈 사용불가)	
	◈	◈	◈	◇	◇	구성불가 (고속증설모듈 허용개수 초과)	
	◎	◎	◎	◇	◇	구성불가 (통신모듈 허용개수 초과)	
	◇	◇	◎	◎	◇	일반증설모듈로만 구성	통신2대
기존 XGB	◎	◎	◇	◇	◇	일반증설모듈로만 구성	통신2대
	◎	◎	◎	◇	◇	구성불가 (통신모듈 허용개수 초과)	
	◈	◎	◎	◇	◇	구성불가 (고속증설모듈 지원하지 않음)	

(2) 증설 모듈 슬롯 할당 방법

- XBM 'H' 타입 PLC는 내장 Enet이 1번 슬롯을 점유합니다.
  따라서 첫 번째 증설 모듈은 2번 슬롯부터 할당 됩니다.
- XBM(H) 고급형 의 경우는 1번 슬롯은 빈 슬롯으로 표시됩니다.

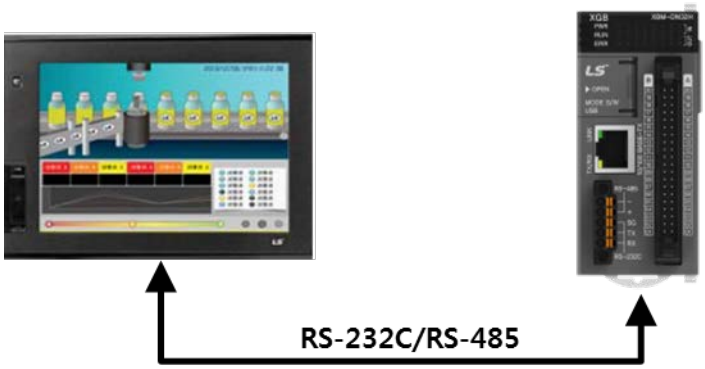


2.3.3 내장 통신 시스템 구성

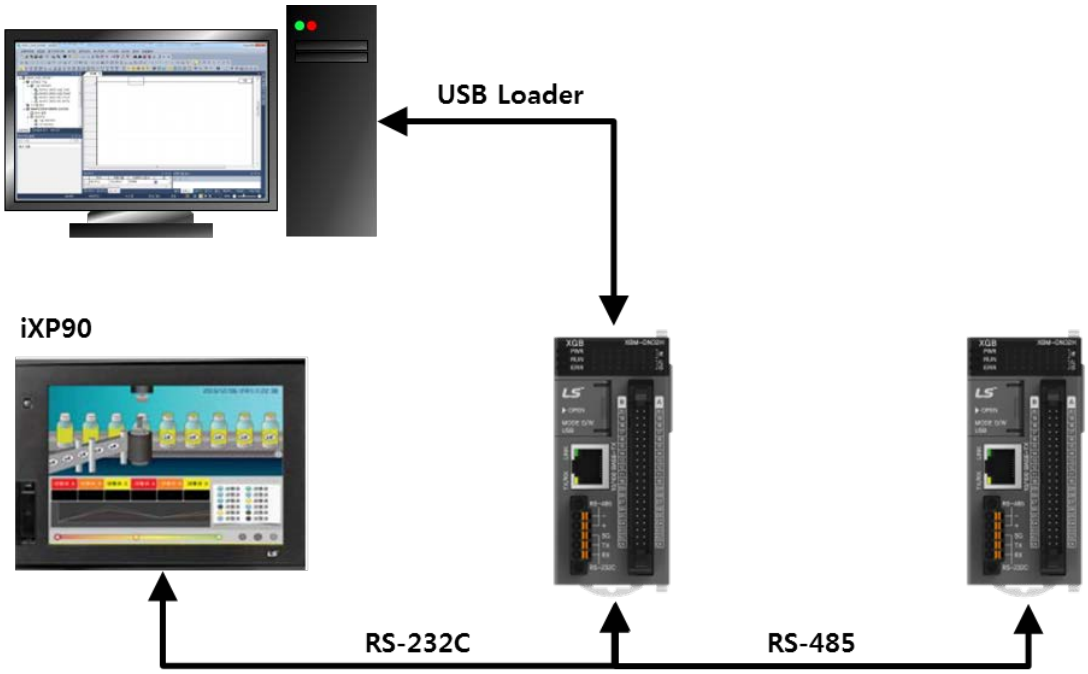
2.3.3.1 내장 Cnet I/F 시스템 구성

Cnet I/F 시스템은 RS-232C/RS-422 I/F 를 이용해서 PC 등의 외부 기기와 데이터를 송수신하는 시스템을 말합니다.
XBM ‘H’타입 PLC 의 경우 기본 유닛에 RS-232C 와 RS-485 통신 I/F 가 각각 내장되어 있습니다.
또한 증설 모듈인 RS-232C 전용 Cnet I/F 모듈 (XBL-C21A)과 RS-422/485 전용 Cnet I/F 모듈 (XBL-C41A)을 추가 장착할 수 있어서 용도에 따라 다양한 통신 시스템을 구축할 수 있습니다.
여기서는 XBM ‘H’타입에 내장된 Cnet I/F 를 이용해서 구성할 수 있는 통신 시스템의 몇 가지 예를 나타냅니다.

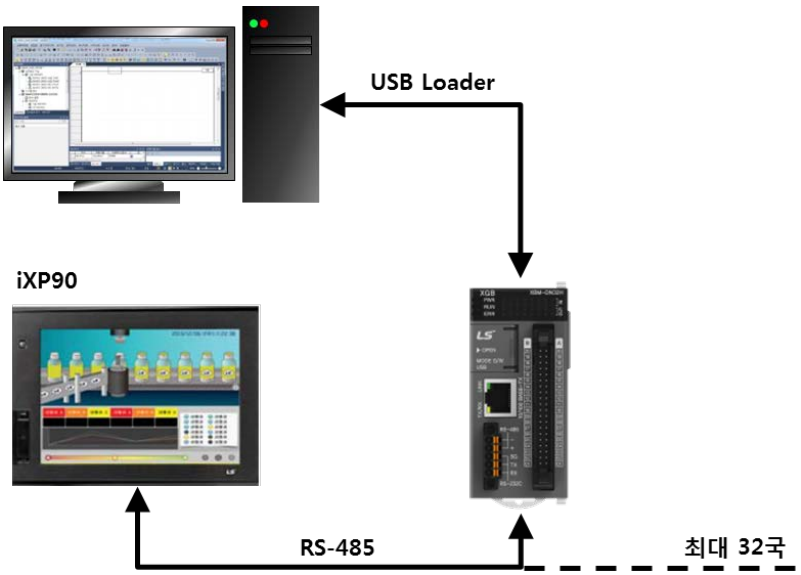
(1) 기본 유닛의 내장 RS-232C 또는 RS-485 포트를 사용하여 HMI 와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우



(2) 기본 유닛의 내장 RS-485 포트를 사용하여 다른 PLC 와 통신하고 내장 RS-232C 포트는 HMI 와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우



(3) 기본 유닛의 내장 RS-485 포트를 사용하여 최대 32 국의 1:N 통신 시스템을 구성하는 경우



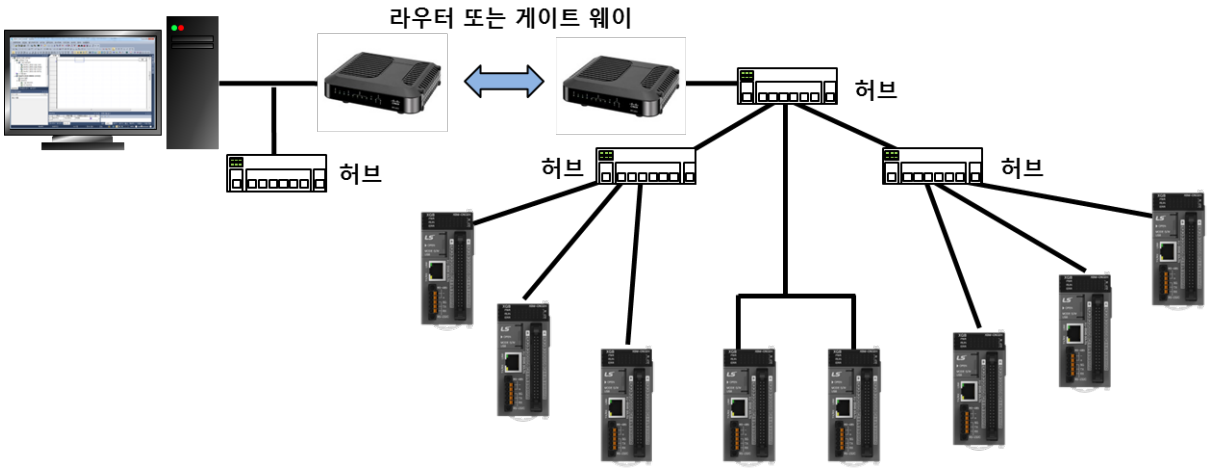
알아두기

XBM 'H' 타입 내장 Cnet 통신의 상세한 규격에 대해서는 이 사용설명서의 제 4 편 내장 통신 편을 참조하시기 바랍니다. 그리고 증설 Cnet 통신 모듈의 상세한 규격에 대해서는 "XGB Cnet I/F 편" 사용설명서를 참조하여 주십시오.

2.3.3.2 내장 Ethernet I/F 시스템 구성

Ethernet 은 미국의 제록스(Xerox), 인텔, DEC 사가 공동으로 개발한 대표적인 LAN 접속 방식(IEEE 802.3)으로 100Mbps 전송 능력과 1.5kB 의 패킷을 사용하는 네트워크 연결 시스템입니다.
Ethernet 은 다양한 종류의 컴퓨터를 네트워크로 묶을 수 있기 때문에 랜의 대명사처럼 불려지게 되었고, 특정 업체만의 규격이 아닌 범용성을 가진 규격으로서 다양한 상품이 나와 있습니다.
또한, CSMA/CD 라는 방식을 사용하여 통신을 제어하며 손쉬운 네트워크 망을 구축함은 물론 고속 대용량의 데이터 수집이 가능합니다.

(1) Ethernet 시스템의 구성도

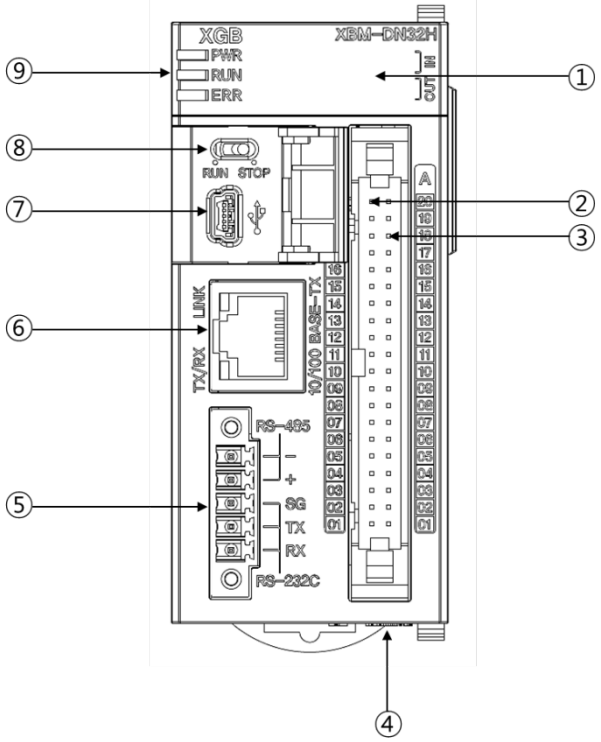


알아두기

위 자사 네트워크 시스템 구성과 Enet시스템 구성의 사용 방법에 대한 상세 사항은 이 사용 설명서의 제 4편 내장 통신 편과 “XGB FEnet I/F 편”사용 설명서를 참조하여 주십시오.

제3장 규격

3.1각 부의 명칭 및 기능



No	명 칭		용 도
①	입력, 출력 표시용LED		■ 입력, 출력 접점의 On/Off 상태를 표시합니다.
②	입/출력 커넥터	입력부	■ 실제 입력신호를 입력 받는 단자대
③		출력부	■ 실제 출력신호를 출력하는 단자대
④	전원 단자대		■ 전원 공급용 단자대 (DC24V)
⑤	내장 통신 접속 커넥터		■ 내장 RS-232C/485 통신 접속용 단자대
⑥	내장 통신 접속 커넥터		■ 내장 Enet 통신 접속용 단자대
⑦	PADT접속용 커넥터		■ XG5000과 접속하기 위한 커넥터(USB 1채널)
⑧	RUN/STOP 모드스위치		■ 기본 유닛의 운전모드를 설정합니다. • STOP → RUN : 프로그램의 연산 실행 • RUN → STOP : 프로그램의 연산 정지 (STOP인 경우 리모트 모드 운전 가능)
⑨	상태 표시LED		■ 기본 유닛의 동작 상태를 나타냅니다. • PWR(적색점등) : 전원의 공급 상태를 표시 • RUN(녹색점등) : RUN모드로 운전 중을 표시 • ERR(적색점멸) : PLC 운전 중 에러 발생을 표시

3.2 일반 규격

XGB PLC의 일반 규격은 다음과 같습니다.

<table>
<tr><th>No.</th><th>항목</th><th colspan="6">규 격</th><th>관련 규격</th></tr>
<tr><td>1</td><td>사용 온도</td><td colspan="6">0℃~+55℃</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>보관 온도</td><td colspan="6">-25℃~+70℃</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>사용 습도</td><td colspan="6">5~95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>보관 습도</td><td colspan="6">5~95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">5</td><td rowspan="8">내진동</td><td colspan="6">단속적인 진동이 있는 경우</td><td></td></tr>
<tr><td>주파수</td><td colspan="2">가속도</td><td>진폭</td><td colspan="2">횟수</td><td rowspan="8">IEC 61131-2</td></tr>
<tr><td>5≤f< 8.4Hz</td><td colspan="2">-</td><td>3.5mm</td><td colspan="2" rowspan="4">X,Y, Z
각 방향
10회</td></tr>
<tr><td>8.4≤f≤150Hz</td><td colspan="2">9.8㎨(1G)</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">연속적인 진동이 있는 경우</td></tr>
<tr><td>주파수</td><td colspan="2">가속도</td><td>진폭</td></tr>
<tr><td>5≤f< 8.4Hz</td><td colspan="2">-</td><td>1.75mm</td></tr>
<tr><td>8.4≤f≤150Hz</td><td colspan="2">4.9㎨(0.5G)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>6</td><td>내충격</td><td colspan="6">* 최대 충격 가속도:147㎨(15G)
* 인가 시간 :11㎳
* 펄스 파형 : 정현 반파 펄스(X,Y,Z 3방향 각 3회)</td><td>IEC 61131-2</td></tr>
<tr><td rowspan="5">7</td><td rowspan="5">내노이즈</td><td colspan="3">방형파 임펄스 노이즈</td><td colspan="2">AC : ±1,500V
DC : ±900V</td><td>LS ELECTRIC
내부 시험 규격</td></tr>
<tr><td colspan="3">정전기 방전</td><td colspan="2">전압 : 4kV(접촉 방전)</td><td>IEC 61131-2,
IEC 61000-4-2</td></tr>
<tr><td colspan="3">방사 전자계 노이즈</td><td colspan="2">80 ~ 1,000MHz, 10 V/m</td><td>IEC 61131-2,
IEC 61000-4-3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">패스트
트랜지언트
/버스트
노이즈</td><td>구분</td><td>전원
모듈</td><td colspan="2">디지털/아날로그 입출력,
통신 인터페이스</td><td rowspan="2">IEC 61131-2,
IEC 61000-4-4</td></tr>
<tr><td>전압</td><td>2kV</td><td colspan="2">1kV</td></tr>
<tr><td>8</td><td>주위환경</td><td colspan="6">부식성 가스, 먼지가 없을 것</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>사용고도</td><td colspan="6">2000m 이하</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>오염도</td><td colspan="6">2 이하</td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td>냉각 방식</td><td colspan="6">자연 공랭식</td><td></td></tr>
</table>

알아두기

1) IEC(International Electrotechnical Comission: 국제 전기 표준 회의): 전기•전자 기술 분야의 표준화에 대한 국제 협력을 촉진하고 국제 규격을 발간하며 이와 관련된 적합성 평가제도를 운영하고 있는 국제적 민간 단체.
2) 오염도: 장치의 절연 성능을 결정하는 사용 환경의 오염 정도를 나타내는 지표이며 오염도 2란 통상 비 도전성 오염만 발생하는 상태입니다. 단, 이슬 맺힘에 따라 일시적인 도전이 발생하는 상태를 말합니다.

3.3 전원 규격

XGB 모듈러 고급형 기본 유닛의 전원 규격에 대해 설명합니다.

항목		규격	조건
입력	입력 전압 범위	DC20.4 ~ 28.8V(-15%, + 20%)	정격입력의 -15%, +20%이내
	정격 입력 전압	DC24V	
	입력 전류	1A 이하	입력 +DC28.8V, 최대부하
	돌입 전류	70A peak 이하	입력 +DC28.8V, 최대부하
	효율	60 % 이상	입력 +DC28.8V, 최대부하
	허용 순시 정전	1 ms 이하	입력 +DC28.8V, 최대부하
출력	정격출력전압	DC5V (±2%)	
	출력전류	2.0A	
전압 상태 표시		출력 전압 정상 시 LED On	
사용 전선 규격		0.75 ~ 2 mm²	

알아두기

1. 허용 순시 정전 시간
   입력전압(DC24V)이 정격 값 미만(DC19.2V)인 상태에서 정상 출력전압을 유지(정상운전)하는 시간입니다.
2. 전원공급장치는 UL 인증 받은 제품을 사용하십시오
   -전원공급장치는 Class 2를 만족하거나 LVLC(Limited voltage Limited circuit)를 만족하는 기기를 사용하십시오

3.3.1 모듈별 소비 전류 (DC 5V)

XGB 모듈러 고급형 PLC에 사용 가능한 각 모듈의 소비 전류를 설명합니다.

품 명	형 명	내용	소비 전류 (단위 : mA)
기본 유닛	XBM-DN32H	DC24V 입력 16점, 트랜지스터 출력 16점 (싱크 출력)	430
증설 I/O 모듈	XBE-DC32A	DC24V 입력 32점	50
	XBE-DC16A/B	DC24V 입력 16점, DC12V/24V 입력 16점	40
	XBE-DC08A	DC24V 입력 8점	40
	XBE-AC08A	AC110V 입력 8점	30
	XBE-RY16A	릴레이 출력 16점	440
	XBE-RY08A/B	릴레이 출력 8점, 릴레이 출력 8점(독립접점)	230
	XBE-TN32/16/08A	트랜지스터 출력 32/16/8점(싱크형)	70/50/40
	XBE-DR16A	DC24V 입력8점, 릴레이 출력 8점	240
	XBE-TP32/16/08A	트랜지스터 출력 32/16/8점 (소스형)	70/50/40
	XBE-DN32A	DC24V 입력 16점, 트랜지스터 출력 16점(싱크형)	60
증설 특수 모듈	XBF-AD04A	전류/전압 입력 4채널, 1/4000 분해능	120
	XBF-AD08A	전류/전압 입력 8채널, 1/4000 분해능	105
	XBF-AH04A	전류/전압 입력 2채널, 출력 2채널, 1/4000 분해능	120
	XBF-DV04A	전압 출력 4채널, 1/4000 분해능	110
	XBF-DC04A	전류 출력 4채널, 1/4000 분해능	110
	XBF-RD04A	측온 저항체(RTD) 입력4 채널, Pt100, Jpt100	100
	XBF-RD01A	측온 저항체(RTD) 입력1 채널, Pt100, Jpt100	100
	XBF-TC04S	열전대 입력 4Ch, 열전대 K/J/T/R형 (0~65,535)	100
	XBF-PD02A	위치결정 2축(라인드라이브), 최대출력 2Mbps	500
	XBF-HO02A	고속카운터 오픈컬렉터, 2채널	270
	XBF-HD02A	고속카운터 라인드라이버, 2채널	330
	XBF-AD04C	전류/전압 입력 4채널, 1/16000 분해능	105
	XBF-DC04C	전류 출력 4채널, 1/16000 분해능	70
	XBF-DV04C	전압 출력 4채널, 1/16000 분해능	70
	XBF-TC04RT	온도제어 모듈(측온 저항체 입력, 4루프)	120
	XBF-TC04TT	온도제어 모듈(열전대 입력, 4루프)	120
	XBF-PN04/08B	네트워크 타입 위치결정(EtherCAT) 4축/8축	510/510
	XBF-LD02S	로드셀 입력 모듈	110
증설 통신 모듈	XBL-C21A	Cnet RS-232C 1Ch	110
	XBL-C41A	Cnet RS-422 1Ch	110
	XBL-EMTA	Fast Ethernet 1Ch	190
	XBL-EIMT/F/H	RAPIEnet 전기/광/혼합 1Ch	280/670/480
	XBL-EIPT	EtherNet/IP 전기 1Ch	400
	XBL-CMEA	CANopen Master 1Ch	150
	XBL-CSEA	CANopen Slave 1Ch	150
	XBL-PMEC	Profibus-DP, Master	300
	XBL-PSEA	Profibus-DP, Slave	230
	XBL-DSEA	DeviceNet, Slave	100
	XBL-RMEA	Rnet, Master	250

3.3.2 소비 전류/전력 계산 예

XGB 모듈러 고급형 PLC 시스템을 구성할 때는 아래의 예와 같이 각 모듈별 소비 전류를 확인해서 기본 유닛의 전류 출력 용량을 초과하지 않도록 구성해 주시기 바랍니다. 각 모듈별 소비전류는 3.3.1절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 시스템 구성 예 1

종 류	형 명	장착 대수	내부 5V 소비 전류 (단위 : mA)	비 고
기본 유닛	XBM-DN32H	1	430	전점 On시 (최대 소비 전류)
증설 모듈	XBE-DC32A	2	50	
	XBE-TN32A	2	80	
	XBF-AD04A	1	120	전 채널 사용 (최대 소비 전류)
	XBF-DC04A	1	110	
	XBL-C21A	1	110	
소비 전류	1030mA			-
소비 전력	5.15W			1.03A x 5V = 5.15W

위와 같이 시스템을 구성하는 경우 5V 소비전류는 총 950mA가 되며, XGB 모듈러 고급형 기본 유닛의 5V 출력은 최대 2.0A 이므로 정상적인 시스템 구성이 가능합니다.

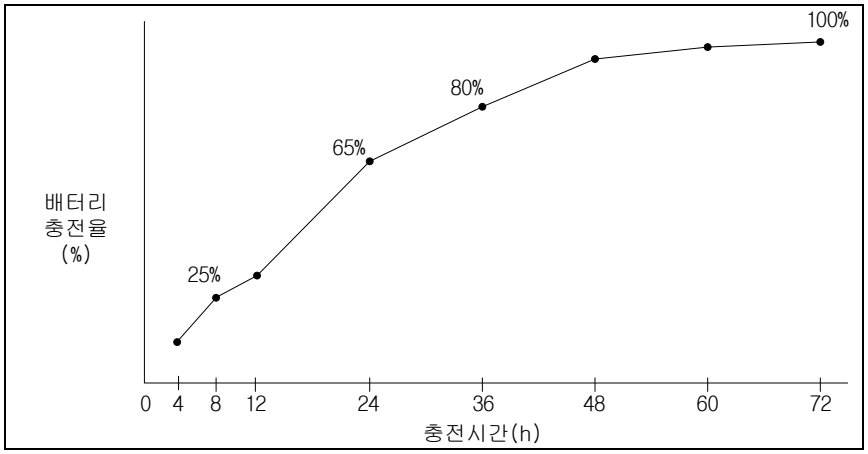
(2) 시스템 구성 예 2

종 류	형 명	장착 대수	내부 5V 소비 전류 (단위 : mA)	비 고
기본 유닛	XBM-DN32H	1	430	전점 On시 (최대 소비 전류)
증설 모듈	XBE-DR16A	2	250	
	XBE-RY16A	2	440	
	XBF-AD04A	1	120	전 채널 사용 (최대 소비 전류)
	XBL-C21A	1	110	
소비 전류	2,040mA			-
소비 전력	10.2W			2.04A x 5V = 10.2W

위와 같이 시스템을 구성하는 경우는 5V 소비전류가 총 2,040mA가 되어, XGB 모듈러 고급형 기본 유닛의 최대 5V 출력을 넘게 되므로 구성이 불가능합니다. 물론 위의 소비전류 계산 예는 모든 입출력 접점이 동시에 ON되는 경우를 가정한 것이지만 시스템의 안정성을 위하여 이러한 경우에는 5V 출력 용량이 모듈러 고급형보다 높은 기본 유닛을 사용하시기 바랍니다.

3.4 내장 배터리

3.4.1 배터리 규격

항 목	규 격
공 칭 전 압 / 전 류	리튬 충전식 배터리, DC 3.0V / 6.5 mAh
용 도	정전 시 RTC 운전
충 전 시 간	완전 충전 시 72시간 소요(상온) 
백 업 시 간	완충 시 약 6개월(상온) 주변 온도 / 예상 백업시간 70℃ / 약 195 일 25℃ / 약 183 일 -25℃ / 약 133 일 [주변 온도에 따른 예상 백업시간]

3.4.2 사용 시 주의사항

(1) 내장 배터리는 교체할 수 없습니다.
(2) 열을 가하거나 전극에 솔더링(soldering)을 하지 마십시오.
(3) 테스터기로 전압을 측정하거나 단락 시키지 마십시오. (화재의 원인이 될 수 있습니다.)
(4) 배터리를 분해하지 마십시오.
(5) 배터리를 임의로 변경하지 마십시오.

3.4.3 배터리 수명

배터리의 수명은 정전 시간, 사용 온도 조건 등에 따라서 달라집니다.
배터리는 PLC의 전원이 켜 있는 경우에 자동 충전되며, RTC 운전을 위해서만 사용합니다.
장기간 PLC를 사용하지 않아 배터리가 방전된 경우 PLC의 전원을 투입하면 배터리가 자동 충전되며, PLC 시계를 다시 설정해 주어야 합니다.
프로그램 및 백업된 데이터는 배터리의 방전 여부와 관계 없이 유지, 보존됩니다.

3.5 성능 규격

XBM 고급형 기본 유닛의 CPU 성능 규격은 다음과 같습니다.

항 목		규 격 XBM -DN32H	비 고
연산 방식		반복연산, 정주기 연산, 인터럽트 연산, 고정주기 스캔	
입출력 제어 방식		스캔동기 일괄처리 방식 (리프레시 방식), 명령어에 의한 다이렉트 방식	
프로그램 언어		래더 다이어그램 (Ladder Diagram) 명령 리스트 (Instruction List)	
명령어 수	기본 명령	약 30종	명령어 수
	응용 명령	약 740종	
연산처리 속도(기본명령)		83ns/step	
프로그램 메모리 용량		20kStep	
최대 입출력 점수		256점	기본 + 증설7단
데이터 영역	P	P0000 ~ P1023F (16,384점)	입출력릴레이
	M	M0000 ~ M1023F (16,384점)	내부 릴레이
	K	K0000 ~ K4095F (65,536점)	킵 릴레이
	L	L0000 ~ L4095F (65,536점)	링크 릴레이
	F	F0000 ~ F1023F (16,384점)	특수 릴레이
	T	100ms, 10ms, 1ms: T0000 ~ T1023 (파라미터 설정에 의한 영역 변경)	타이머
	C	C0000 ~ C1023	카운터
	S	S00.00 ~ S127.99	스텝 릴레이
	D	D0000 ~ D10239	데이터 레지스터
	U	U0.0 ~ U08.31	아날로그 데이터 리프레시 영역
	Z	Z000 ~ Z127 (128워드)	
	N	N0000 ~ N10239 (10,240워드)	
총 프로그램 수		128개	
태스크	초기화 태스크	1개	
	정주기 태스크	최대 16개	
	외부 접점 태스크	최대 8개	
	내부 디바이스 태스크	최대 16개	
	고속카운터 태스크	최대 4개	
운전 모드		RUN, STOP, DEBUG	
자기 진단 기능		연산 지연 감시, 메모리 이상, 입출력 이상	
프로그램 포트		USB(1Ch)	
정전 시 데이터 보존방법		기본 파라미터에서 래치 영역 설정	
내부 소비 전류		350mA	
중량		134g	

항목			규격	비고
내장기능	PID 제어 기능		• 명령어에 의한 제어, 오토 튜닝, PWM 출력 기능, 강제 출력 • 연산 스캔 시간 설정, 적분 누적방지기능, △MV기능 • SV램프 기능, 정/역 혼합운전, 캐스케이드(Cascade)	
	Cnet 기능	프로토콜	• XGT 전용 프로토콜 지원 • 모드버스 프로토콜 지원 • 사용자 정의 프로토콜 지원 • LS 버스(인버터 프로토콜) 지원	
		채널	RS-232C와 RS-485 두 채널 사용 가능	
	Enet 기능	전송규격	• 전송 미디어: 100Base-TX • 전송 속도: 100Mbps • Auto-MDIX 지원 • IEEE 802.3 표준 지원	
		토폴로지	스타	
		진단 기능	모듈 정보, 서비스 별 상태	
		프로토콜	• XGT 전용 • 모드버스 TCP • 사용자 정의	
		서비스	• P2P • 고속링크 • 리모트 접속 • E-mail 전송(SMTP) • 시간동기화(SNTP) • 오토스캔	
	고속카운터기능	성 능	1상: 100㎑(2상: 50㎑)	
		채 널 수	1상 4채널, 2상 2채널	
		카운터 모드	입력 펄스와 가·감산 방식에 따라 4가지의 카운터 모드 지원 • 1상 펄스 입력 시 가 · 감산 카운터 • 1상 펄스 입력 시 B상 입력에 의한 가 · 감산 카운터 • 2상 펄스 입력 시 가 · 감산 펄스 입력 카운터 • 2상 펄스 입력 시 상승 하강 에지 위상 차에 의해 동작 지정	
		부가 기능	• 내부/외부 프리셋 기능 • 래치 카운터 기능 • 비교 출력 기능 • 단위시간당 회전 수 기능	
내장기능	위치결정기능	기본 기능	• 제어축수: 2축 • 제어방식: 위치제어/속도제어 • 제어단위: 펄스 • 위치 결정 데이터: 각 축마다 80개 데이터 선택 (운전 스텝 번호: 1~80) • 운전모드: 종료, 계속, 연속운전 • 운전방식: 단독, 반복운전	

		위치결정	• 위치 결정 방식: 엡설루트(Absolute) 방식 /인크리멘털(Incremental)방식 • 위치 어드레스 범위: -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 • 속도: 최대 100kpps(설정 속도 범위: 1 ~ 100,000pps) • 가/감속 처리 (운전 패턴 : 사다리꼴 방식)	
		원점복귀	• 근사원점신호(Off)와 원점신호에 의한 방법 • 근사원점신호(On)와 원점신호에 의한 방법 • 근사원점신호에 의한 방법	
		조그운전	설정 속도 범위: 1 ~ 100,000pps(고속/저속)	
	펄스 캐치		10㎲ 4점(P0000 ~ P0003), 50㎲ 4점(P0004 ~ P0007)	
	외부접점 인터럽트		10㎲ 4점(P0000 ~ P0003), 50㎲ 4점(P0004 ~ P0007)	
	입력필터		1,3,5,10,20,70,100㎳ 중 선택	

*1 Auto-MDIX(Automatic medium-dependent interface crossover): 이더넷 포트에 연결된 케이블이 peer-to-peer(스트레이트) 케이블인지 cross 케이블인지 자동으로 감지하는 기능

제4장 설치 및 배선

4.1 안전상의 주의사항

⚠ 위 험

▸ 외부전원의 이상이나 PLC본체의 고장 시에 오출력 오동작에 의한 사고의 위험이 발생할 수 있으므로 시스템 전체가 안전하게 동작하도록 PLC의 외부에 아래와 같이 안전회로를 설계하여 주십시오.

(1) 비상정지회로, 보호회로, 정회전/역회전 등의 상반되는 동작의 인터록 회로, 위치결정의 상한/하한등 기계의 파손방지 인터록 회로등은 PLC의 외부에 회로를 구성하여 주십시오.
(2) PLC는 다음의 이상상태를 검출하면 연산을 정지하여 모든 출력을 Off합니다.
(파라미터 설정에 따라 출력 유지 기능 있음)
(a) 전원 모듈의 과전류 보호장치 또는 과전압 보호장치 기능 작동 시
(b) PLC CPU에서 WDT에러 등 자기진단 기능 이상 발생 시

▸ PLC CPU에서 검출 하지 못하는 입출력 제어 부분 등의 이상 시에는 모든 출력이 Off될 수 있습니다. 이러한 이상 시에도 기계의 동작이 안전하도록 PLC의 외부에 Fail Safe회로를 구성하거나 기구를 설계하여 주십시오. 4.1.1 페일 세이프 회로의 구성 예를 참조하여 주십시오.
(1) 출력모듈의 출력소자인 릴레이나 TR. 등의 고장으로 출력이 정상적으로 동작 되지 않는 경우가 발생할 수 있습니다. 중대한 사고를 일으킬 수 있는 출력신호에 대해서는 외부에 감시 회로를 설치 하여 주십시오.

▸출력모듈에서 정격이상의 부하전류 또는 부하단락 등에 의해 과전류가 지속해서 흐르는 경우 발연, 발화의 위험이 발생할 수 있으므로 외부에 퓨즈 등의 안전회로를 설치 하여 주십시오.

▸PLC본체에 전원 투입 후 외부 공급 전원을 투입하도록 설계하여 주십시오. 외부 공급전원을 먼저 투입하면 오출력, 오동작에 의한 사고의 위험이 있습니다.

▸통신의 경우 이상이 발생하였을 경우 각국의 동작 상태에 대해서는 각 통신 사용설명서를 참조하여 주십시오. 오출력, 오동작에 의한 사고의 위험이 발생할 수 있습니다.

▸CPU모듈에 주변기기를 접속하여 운전 중에 PLC를 제어 할 경우 항상 시스템 전체가 안전하게 동작하도록 PLC프로그램상에 인터록 회로를 구성하여 주십시오. 또한 운전 중 프로그램 변경, 운전상태 변경 등을 실행할 경우에는 사용설명서를 잘 숙지하시어 충분히 안전상태를 확인하고 조작하여 주십시오. 특히 외부기기로 원거리에 있는 PLC에 상태제어 등을 실행할 경우 통신의 이상 등으로 PLC측에 이상에 즉각 대응할 수 없는 경우도 발생할 수 있습니다.
PLC프로그램에서 인터록 회로를 구상하는 것과 더불어 데이터 통신 이상 발생 시 시스템의 조치 방법 등을 외부기기와 PLC CPU간으로 한정하여 주십시오.

⚠ 위 험

- 제어선이나 통신 케이블은 주회로나 동력선 등과 근접하지 않도록 하여 주십시오.
  PLC프로그램에서 인터록 회로를 구성하는 것과 더불어 데이터 통신 이상 발생시 시스템의 조치 방법 등을 외부기기와 PLC CPU간으로 한정하여 주십시오.
  100㎜이상 격리하여 주십시오. 노이즈에 의한 오동작의 원인이 됩니다.

- 출력모듈에서 램프 부하, 히터, 솔레노이드 밸브 등을 제어 할 경우 출력의 Off -> On시에 큰 전류가 (통상의 10배정도) 흐르는 경우가 있으므로 정격 전류에 여유가 있는 모듈로의 변경 등을 고려 하여 주십시오.

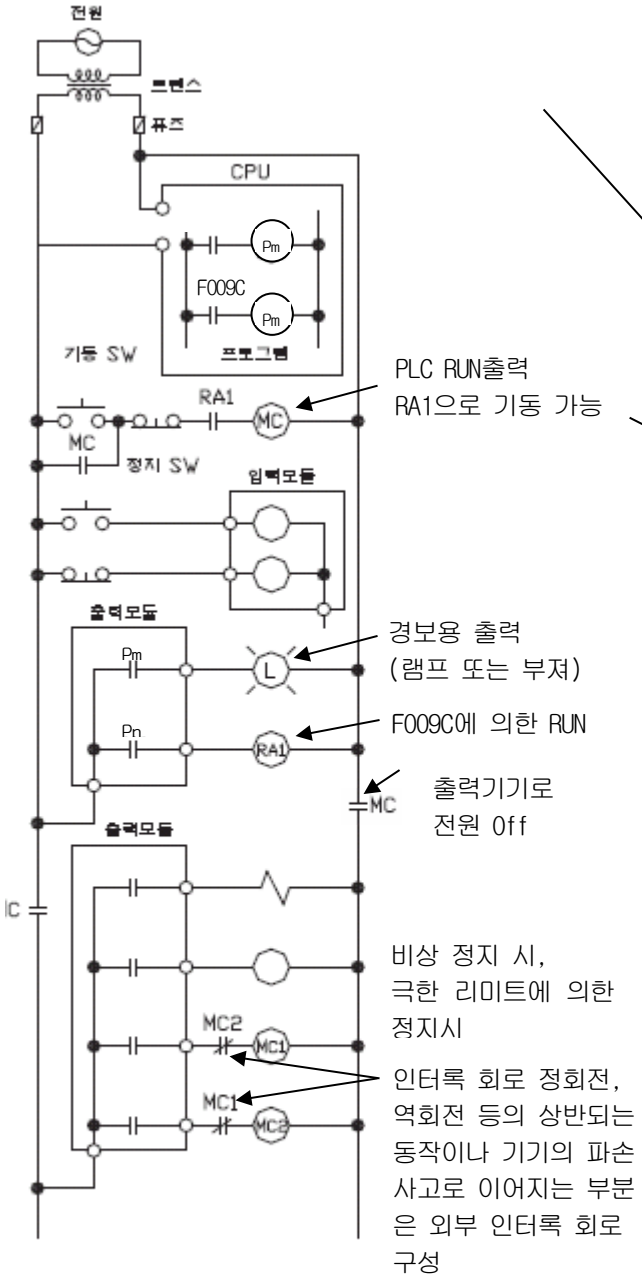
- PLC전원의 On-Off시에 PLC본체 전원과 프로세스용 외부전원(특히 DC)의 지연시간 및 기동시간의 차이에 따라 프로세스 출력이 일시적으로 정상동작 하지 않는 경우가 있습니다.
  예를 들면 DC출력 모듈에서 프로세스용 외부 전원을 투입하고 난 뒤 PLC본체 전원을 투입한 경우 DC출력 모듈이 PLC On시에 일순간 오출력 되는 경우가 있으므로 먼저 PLC본체 전원이 투입되도록 회로를 구성할 필요가 있습니다.
  또한 외부 전원의 이상 시나 PLC 고장 시는 이상동작이 될 가능성이 있습니다.

- 위의 이상이 시스템 전체에 이상동작으로 연결되지 않도록 하기 위해서 이상동작에 따른 기계의 파손이나 사고로 연결되는 부분(비상 정지 회로, 보호 회로, 인터록 회로)은 PLC외부에서 회로를 구성하여 주십시오.

4.1.1 페일 세이프 회로

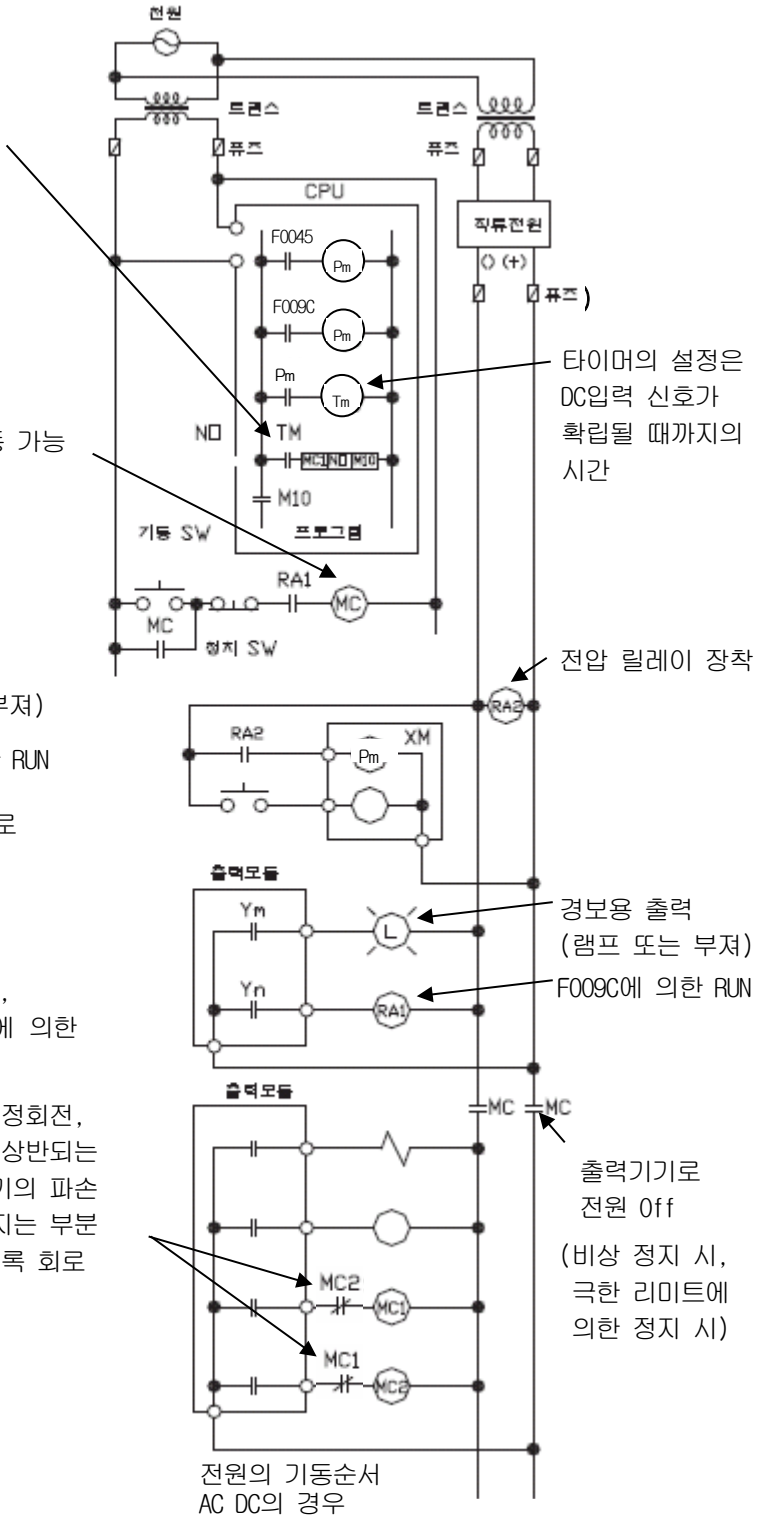
(1) 시스템 설계 회로 예

AC의 경우



전원의 기동순서
AC의 경우
(1) 전원을 On 한다.
(2) CPU를 RUN 한다.
(3) 기동 스위치를 On 한다.
(4) 전자 접촉기(MC) [On]으로 프로그램에 의해 출력기기 구동

AC . DC의 경우



전원의 기동순서
AC DC의 경우
(1) 전원을 On 한 후 CPU를 RUN 한다.
(2) DC 전원 투입으로 RA2를 On 한다.
(3) DC 전원이 안정화 한 후 타이머를 On 한다.
(4) 기동 스위치를 On 한다.
(5) 전자 접촉기(MC) [On]으로 프로그램에 의해 출력기기 구동

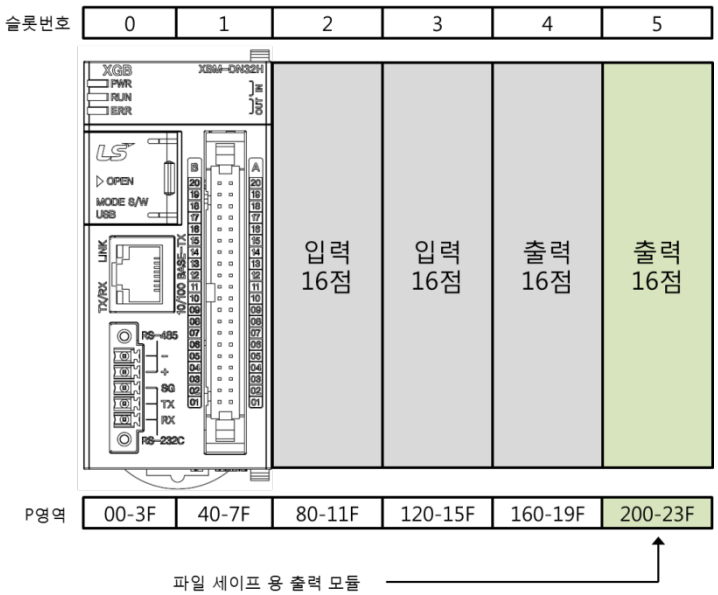
(2) PLC고장 시의 페일 세이프 대책

PLC CPU와 메모리 이상 등은 자기진단에 의해 검출되지만 입출력 제어 부분 등에 이상이 있을 경우는 CPU에서 고장을 검출할 수 없는 경우가 있습니다. 이런 경우 고장의 상태에 따라서 다르겠지만 모든 접점이 On되거나 Off되기도 하여 제어 대상의 정상적인 운전이나 안전을 확보할 수 없는 상태가 되는 경우가 발생할 수 있습니다.

제작사로서 품질에 최선을 다하고 있습니다만 어떤 원인에 의해 PLC가 고장 난 경우 기계의 파손이나 사고로 이어지지 않도록 외부에 페일 세이프 회로를 구성하여 주십시오.

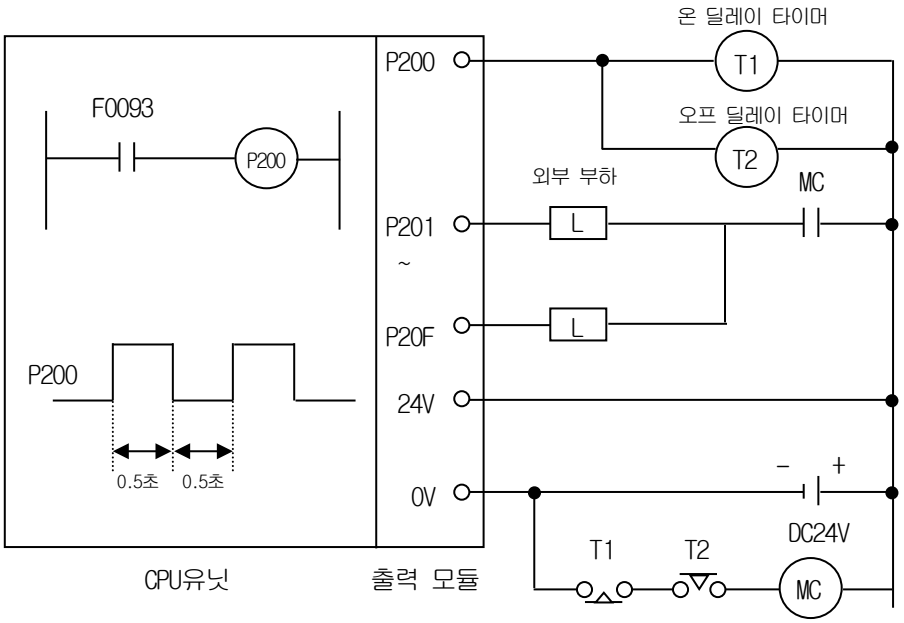
아래는 페일 세이프 회로를 구성한 시스템의 예시입니다.

<시스템 예>



* 페일 세이프용 출력모듈은 시스템의 최종 슬롯에 장착하여 주십시오.

[페일 세이프 회로 예]



P200은 0.5초 간격으로 On/Off를 반복하므로 무접점 방식인 트랜지스터 출력모듈을 사용하여 주십시오.

4.1.2 소비전류 계산

(1) 각 부분별 소비 전력

(a) 모듈의 소비전력

전원 모듈의 전력변환 효율은 약 70% 정도이며, 30%는 발열로써 소비되고 출력 전력의 3/7이 자체 소비 전력이 됩니다. 따라서 계산식은

- W_{pw} = 3/7 {(I_{5V} X 5) + (I_{24V} X 24)} (W)

I_{5V} : 각 모듈 DC5V 회로의 소비 전류 (내부 소비 전류)

I_{24V}: 출력 모듈 내부 사용 DC24V의 평균 소비 전류 (동시 On 점수 분의 소비 전류)

외부로부터 DC24V를 공급할 경우나 DC24V 출력이 없는 전원 모듈을 사용 할 때에는 해당되지 않습니다.

(b) DC5V 회로 소비 전력의 합계

전원 모듈의 DC5V 출력 회로 전력이 각 모듈 소비 전력의 합계입니다.

- W_{5V} = I_{5V} X 5 (W)

(c) DC24V 평균 소비 전력(동시 On 점수 분의 소비 전력)

전원 모듈의 DC24V 출력 회로 평균 전력이 각 모듈의 합계 소비 전력 입니다.

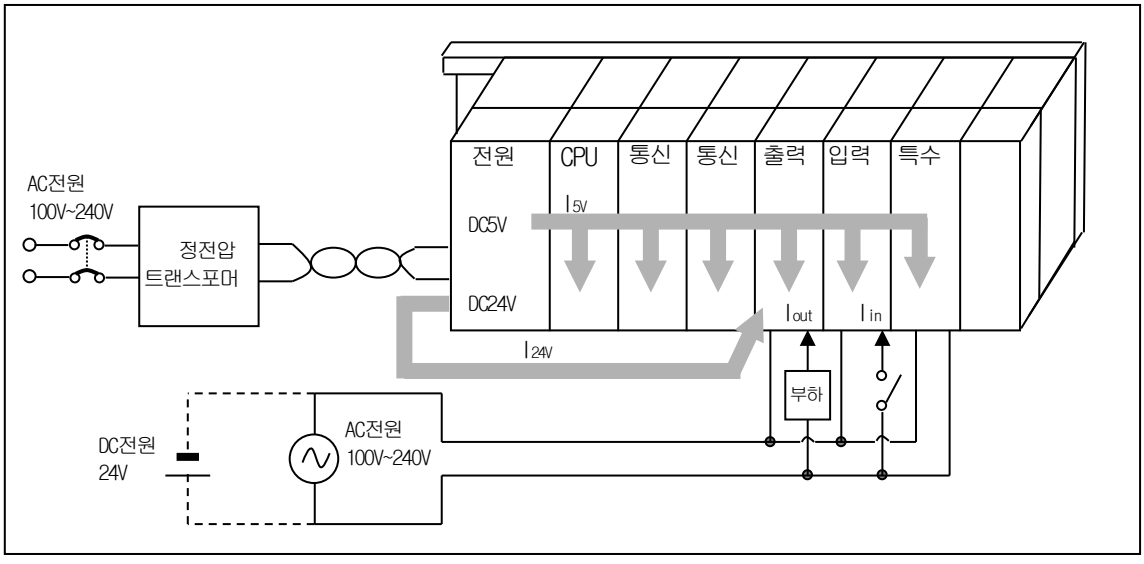
- W_{24V} = I_{24V} X 24 (W)

(d) 출력 모듈의 출력 전압강하에 의한 평균 소비전력(동시 On 점수분의 소비전력)

- W_{out} = I_{out} X V_{drop} X 출력점수 X 동시 On율 (W)

I_{out} : 출력전류 (실 사용상의 전류) (A)

V_{drop}: 각 출력 모듈의 전압 강하 (V)



(e) 입력 모듈의 입력부 평균 소비전력 (동시 On 점수분의 소비전력)

- W_{in} = I_{in} X E X 입력점수 X 동시 On율 (W)

I_{in}: 입력전류 (교류의 경우는 실효치) (A)
E : 입력전압 (실 사용상의 전압) (V)

(f) 특수 모듈 전원부의 소비전력

- W_S = I_{5V} X 5 + I_{24V} X 24 + I_{100V} X 100 (W)

이상 각 블록별로 계산한 소비전력을 합한 값이 PLC 시스템 전체의 소비전력이 됩니다.

- W = W_{PW} + W_{5V} + W_{24V} + W_{out} + W_{in} + W_s (W)

이 전체의 소비전력(W)에 따라 발열량을 계산하여 제어반내 온도상승을 검토하여 주십시오.

제어반내 온도상승의 대략 계산식을 다음에 표시합니다.

T = W / UA [℃]
W : PLC 시스템 전체의 소비전력 (위에서 구한 값)
A : 제어반내 표면적 [m^2]
U : 팬 등에 의해 제어반 내의 온도를 균일하게 하는 경우 : 6
제어반의 공기를 순환시키지 않는 경우 : 4

제어반내의 온도상승이 규정범위를 넘어선 경우는 팬 등을 장착하여 제어반내의 온도를 규정온도 이내로 하여 주십시오. 또한 팬을 사용할 경우 외부의 공기와 함께 먼지 등도 흡입되므로 먼지 등에 의해 PLC 에 영향을 미칠 수 있으므로 주의하여 주십시오.

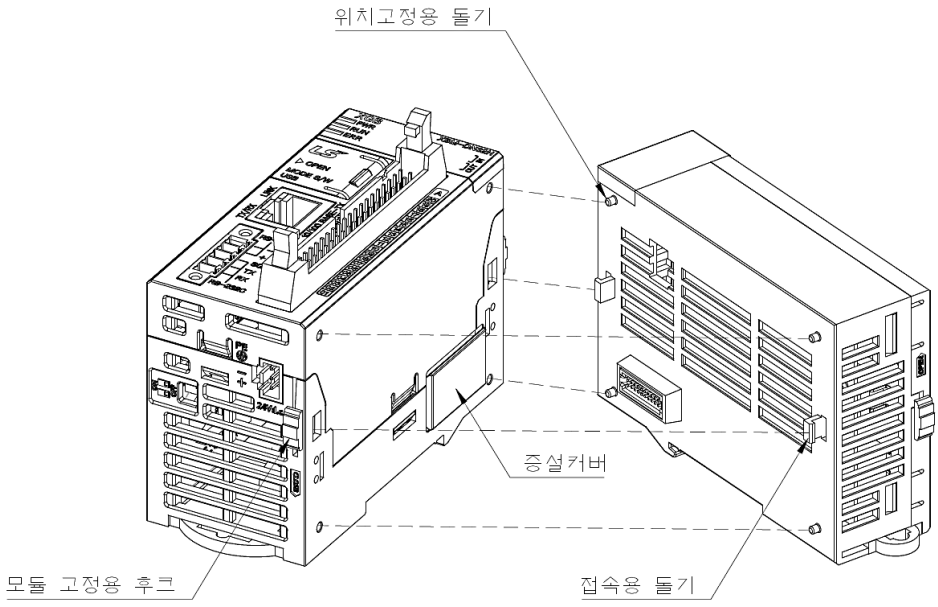
4.2 모듈의 장착 및 분리

4.2.1 모듈의 장착 및 분리

⚠ 주 의

- 모듈은 반드시 모듈의 고정용 돌기를 모듈 고정 홀에 정확히 장착되게 한 후 고정하여 주십시오. 무리하게 부착하면 모듈이 파손됩니다. 모듈이 바르게 장착되지 않으면 오동작, 고장의 원인이 됩니다.
- 모듈의 케이스, 단자대 커넥터 등은 떨어트리거나 강한 충격을 받지 않도록 하여 주십시오.
- 모듈의 PCB 기판은 케이스에서 분리 하지 말아 주십시오.

(1) 모듈의 장착
- 접속하려는 제품 우측하단의 증설 커버를 제거합니다.
- 접속용 돌기 부분과 네 모서리의 위치고정용 돌기 부분이 맞도록 서로 밀어서 접속합니다.
- 접속이 끝난 후 모듈 고정용 후크를 아래쪽으로 내려 확실히 고정합니다.



(2) 모듈의 분리
- 고정용 후크를 위쪽으로 올린 후 양손으로 제품을 잡고 분리합니다. (무리한 힘을 가하지 말아 주십시오)

취급상의 주의사항

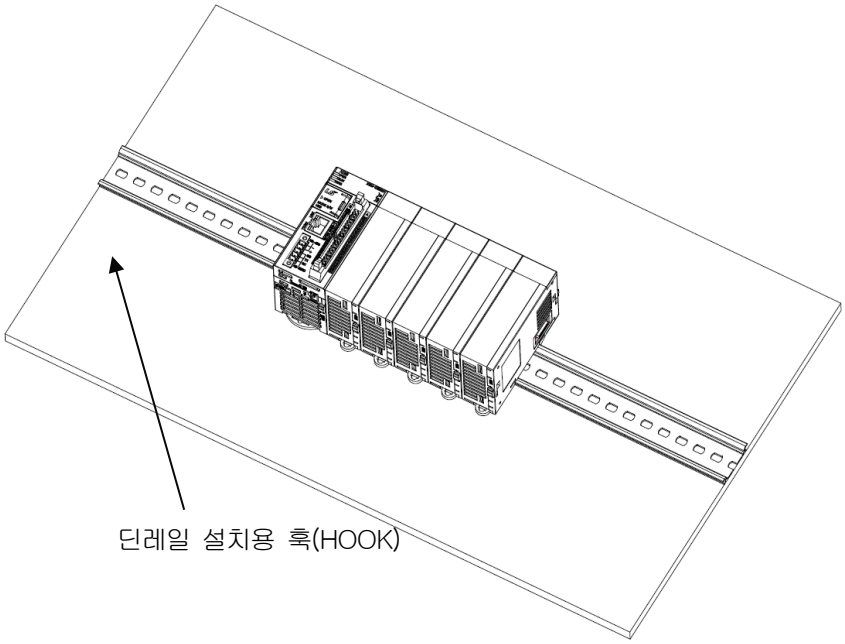
PLC는 이 사용설명서에서 제시하는 일반 규격 범위내에서 사용하여 주십시오.
범위 이외에서 사용하는 경우 감전, 화재, 오동작, 제품의 손상 또는 소손의 원인이 됩니다.

(3) 모듈의 설치

XGB PLC는 기본 유닛, 증설 모듈에 딘(DIN)레일(레일폭 35㎜)용 훅(Hook)을 표준 장착하고 있어 딘(DIN)레일에 설치할 수 있습니다.

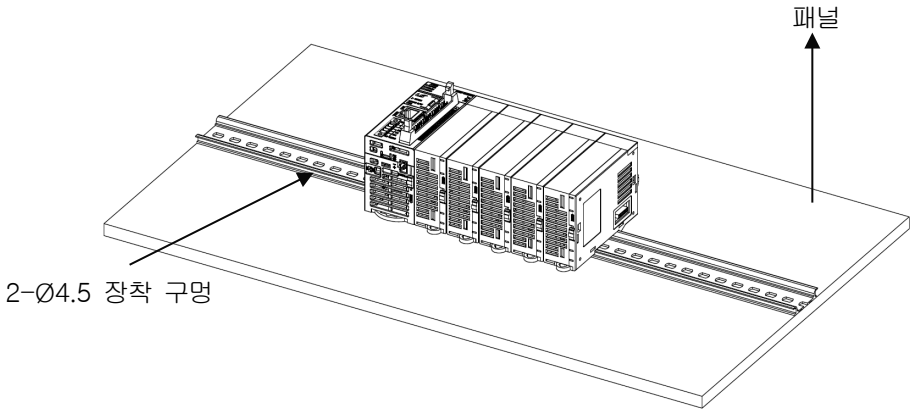
(a) 딘레일에 설치하는 경우

- 모듈의 아래 부분에 있는 딘레일 설치용 훅을 당겨서 딘레일에 설치할 수 있도록 합니다.
- 딘레일에 모듈을 설치한 후 훅을 밀어서 딘레일에 모듈을 고정시킵니다.



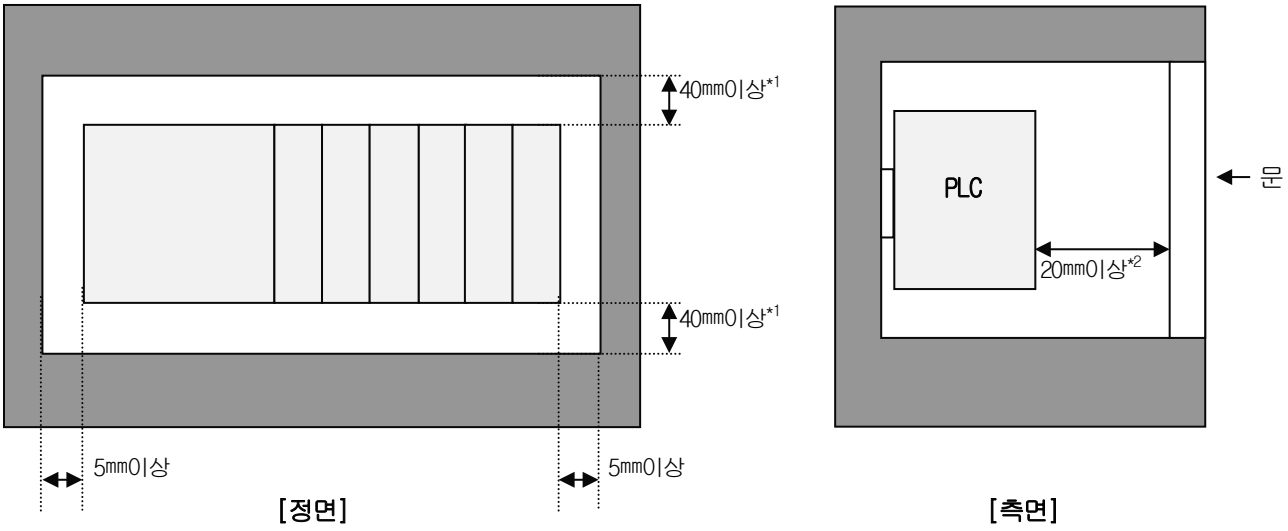
(b) 패널에 직접 설치하는 경우

- 기본 유닛은 나사 장착 구멍을 이용해서 패널에 직접 설치할 수 있습니다.
- 제품을 패널에 직접 설치할 때 고정 나사는 M4타입을 사용해 주시기 바랍니다.



(4) 모듈 장착 위치

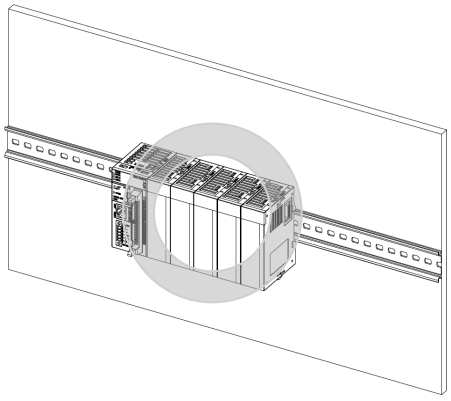
통풍이 잘 되도록 또는 모듈 교환이 용이하도록 모듈 상, 하부의 구조물이나 부품과는 아래의 거리를 두고 설치하여 주십시오.



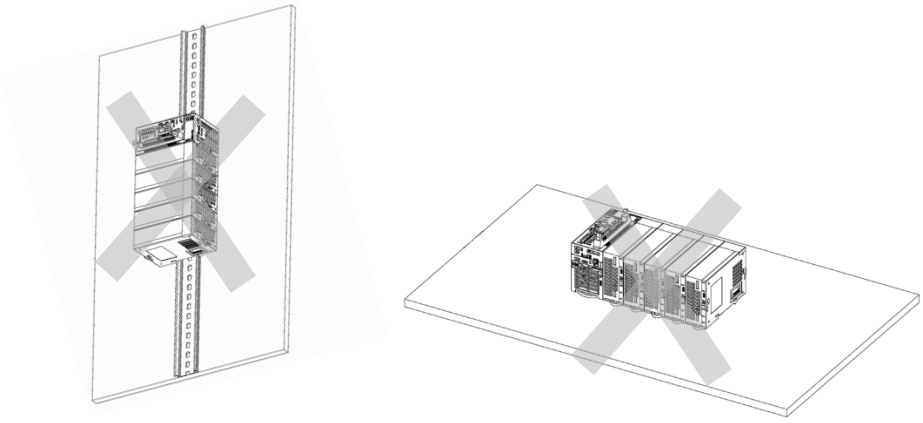
*1 : 배선 덕트 높이가 50 mm 이하인 경우 30 mm 이상
*2 : 단자대 연결용 커넥터 사용 시 80 mm 이상

(5) 모듈 장착 방향

(a) PLC는 방열을 위해 통풍이 잘 되는 아래 그림과 같은 방향으로 설치하여 사용해 주십시오.

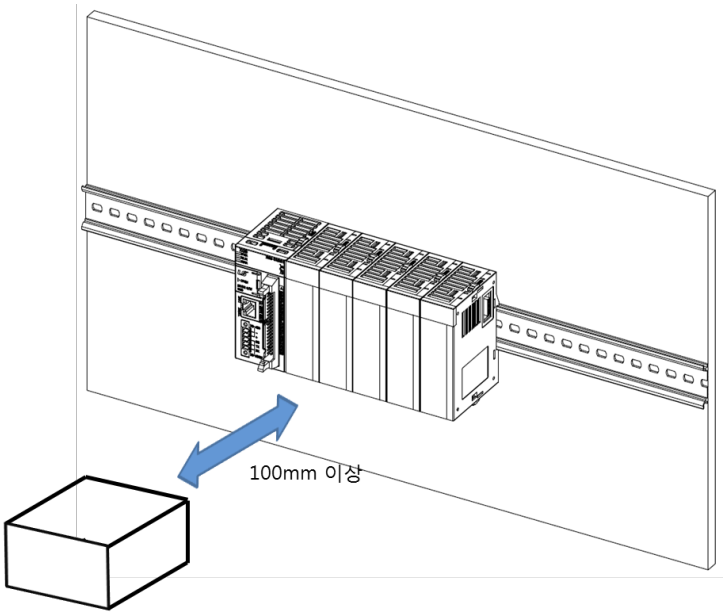


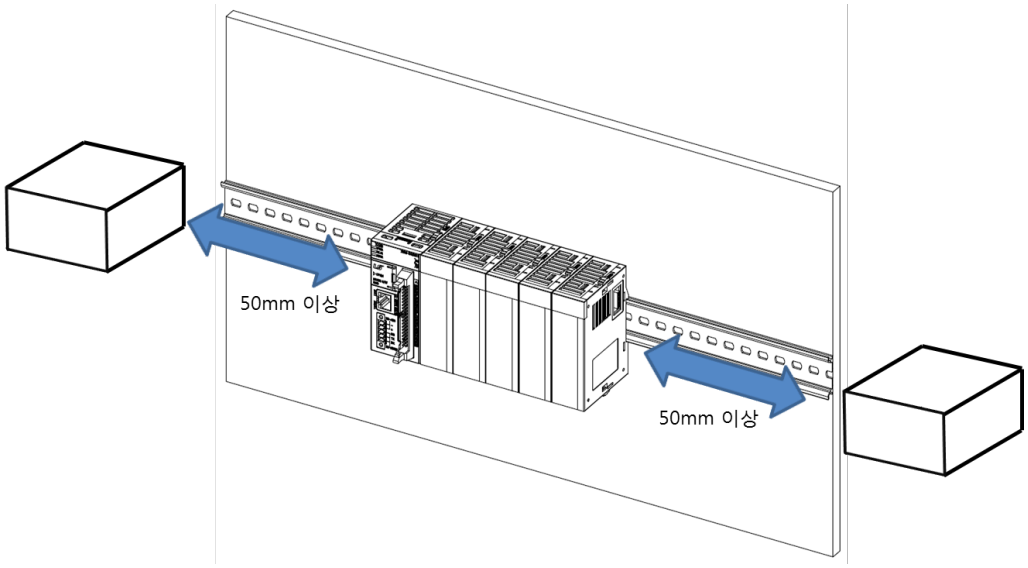
(b) 아래 그림과 같은 방향으로는 설치하지 마십시오.



(6) 다른 기기와의 거리

방사 노이즈나 열의 영향을 피하기 위해서 PLC와 기구 (커넥터와 릴레이)는 아래의 거리만큼 띄어서 설치하여 주십시오.





4.2.2 취급 시 주의 사항

각 모듈의 개봉에서부터 설치까지 취급상의 주의사항에 대해 설명합니다.

- 떨어뜨리거나 강한 충격을 주지 않도록 하여 주십시오.
- 케이스로부터 PCB를 분리하지 말아 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 배선 시 모듈 상부에 배선 찌꺼기 등의 이물질이 들어가지 않도록 주의하여 주십시오. 만약 들어간 경우에는 제거하여 주십시오.

(1) 입출력 모듈의 취급 시 주의사항
입출력 모듈을 취급하거나 설치할 경우의 주의사항에 대하여 설명합니다.

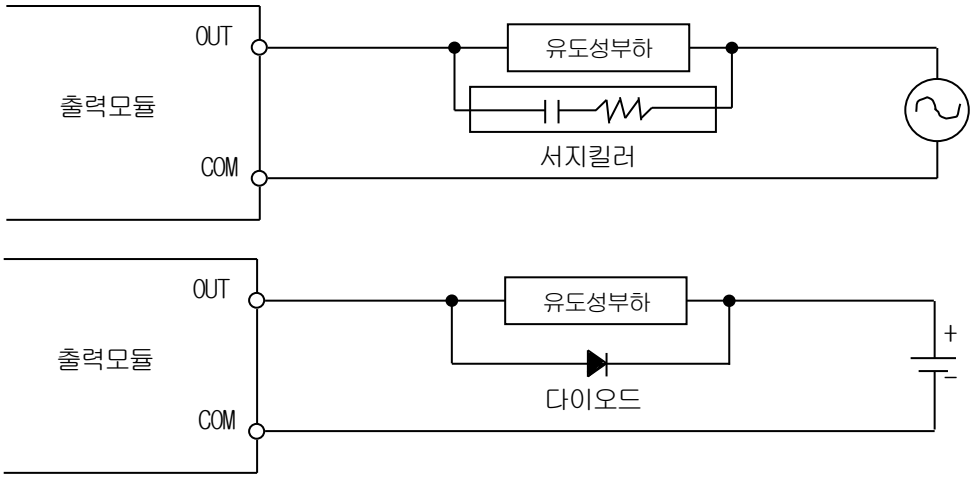
(a) 입출력 모듈 규격의 재확인
입력 모듈은 입력 전압에 유의하여야 하며, 출력 모듈의 경우 최대 개폐 능력을 초과하는 전압을 인가하면 고장, 파괴 및 화재의 위험이 있습니다.

(b) 사용전선
전선은 주위온도, 허용 전류를 고려해서 선정하여야 하며, 전선의 최소 규격은 AWG22(0.3㎟) 이상이 되어야 합니다.

(c) 환경
입출력 모듈을 배선할 경우, 높은 열이 나는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름 등에 배선이 장시간 직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되며 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.

(d) 극성
단자대에 극성이 있는 모듈은 전원을 인가하기 전에 극성을 확인해야 합니다.

(e) 배선
- 입출력 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도장애를 일으켜 오동작이나 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- 입출력 동작 표시부(LED) 앞으로는 전선이 지나가지 않도록 해야 합니다. (입출력 표시를 정확히 식별할 수 없습니다.)
- 출력 모듈에 유도부하가 접속되는 경우에는 서지킬러(Surge Killer)나 다이오드를 부하와 병렬로 연결하여 주십시오. 다이오드의 캐소드측을 전원의 +측에 접속하여 주십시오.



(f) 단자대
단자대의 밀착 상태를 확인하고, 단자대 배선이나 나사구멍 가공 시 전선의 찌꺼기가 PLC 안으로 들어갈 수 있으므로 주의하여 주십시오. 이 경우에는 오동작과 고장의 원인이 됩니다.

(g) 위에 열거한 것 이외에 입출력 모듈에 강한 충격을 주거나, PCB 기판을 케이스로부터 분리시키는 것을 삼가하여 주십시오.

4.3 배선

시스템을 사용하는 경우, 배선에 관련하여 알아야 할 주의 사항에 대해 설명합니다.

⚠ 위 험

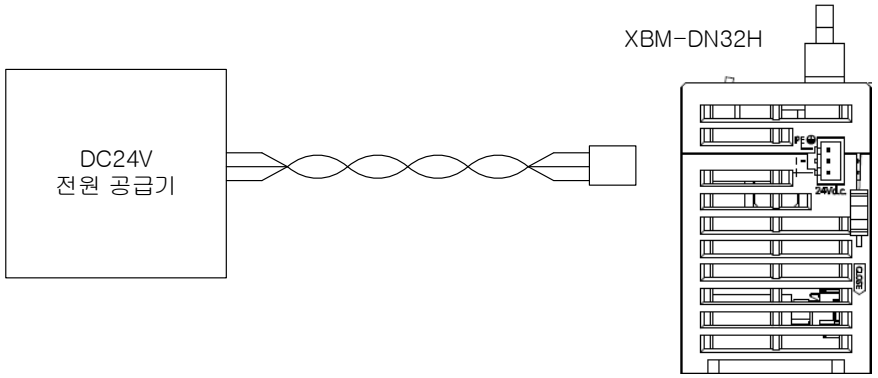
- 배선 작업은 반드시 외부에서 전원을 차단한 후 실시하여 주십시오.
- 모두 차단되지 않으면 감전이나 제품이 손상될 우려가 있습니다.
- 배선 작업 후 통전, 운전을 실행할 경우에는 반드시 제품에 부속된 단자 커버를 장착하십시오. 단자 커버를 장착하지 않으면 감전의 우려가 있습니다.

⚠ 주 의

- FG 및 LG 단자는 PLC 전용의 D 종 접지 (제 3 종 접지) 이상으로 접지하여 주십시오. 감전, 오동작의 위험이 있습니다.
- 모듈의 배선은 제품의 정격전압 및 단자 배열을 확인하고 나서 올바르게 실시하여 주십시오. 정격과 다른 전원을 접속하거나 배선하게 되면 화재, 고장의 원인이 됩니다.
- 외부 접속용 커넥터는 제작사 지정의 공구로 압착, 압점, 올바른 납땜을 하여 주십시오. 접속이 불안전하게 되면 단락, 화재, 오동작의 원인이 됩니다.
- 단자 나사의 조임은 규정 토오크 범위내에서 하여 주십시오. 단자 나사의 조임이 헐거우면 단락, 화재, 오동작의 원인이 됩니다.
- 모듈 내에서 단선 조각이나 배선 쓰레기 등의 이물질이 들어가지 않도록 주의하여 주십시오. 화재, 고장 오동작의 원인이 됩니다.

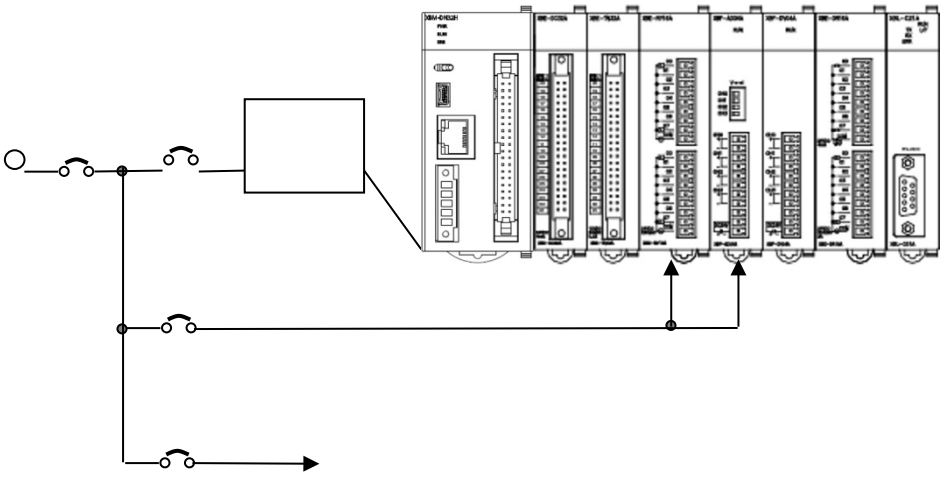
4.3.1 전원 배선

(1) AC100V선, AC200V선, DC24V선은 가능한 조밀하게 트위스트하고, 최단 거리로 접속하여 주십시오.

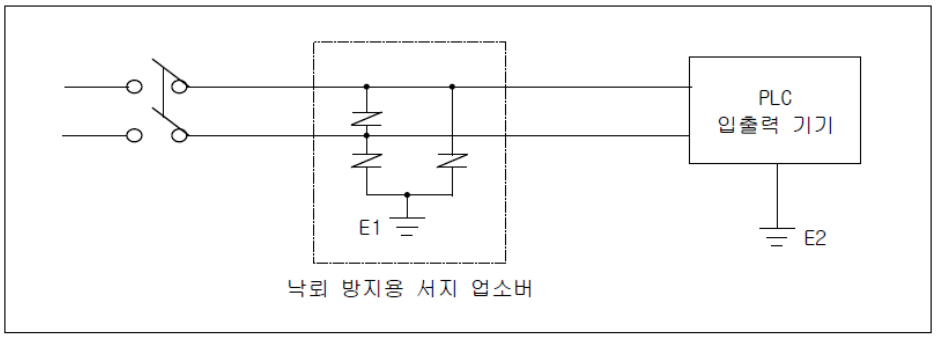


(2) DC 전원 공급기의 용량은 1A 이상을 사용해 주십시오.

(3) PLC의 전원과 입출력 기기 및 동력 기기는 아래와 같이 계통을 분리하여 주십시오.



(4) AC110V선, AC220V 선은 전압 강하를 작게 하기 위하여 가능한 굵은 선(2㎟)을 사용하여 주십시오.
(5) AC110V선, DC24V선은 주 회로(고전압, 대전류)선, 입출력 신호 선과 근접시키지 말아 주십시오. 가능한 100mm 이상 떨어뜨려 주십시오.
(6) 번개 등의 서지 대책으로써 아래 그림과 같은 뇌서지 업소버(Absorber)를 사용하여 주십시오.



낙뢰 방지용 서지 업소버

(7) 노이즈 침투가 우려될 때에는 절연 차폐 트랜스나 노이즈 필터를 사용해 주십시오.
(8) 각 입력 전원의 배선은 가능한 짧게 꼬아주시고 차폐 트랜스나 노이즈 필터의 배선은 덕트를 거치지 않도록 해 주십시오.

알아두기

1) 뇌서지 업소버의 접지(E1)는 PLC의 접지(E2)와 분리하여 주십시오.
2) 전원전압 최대 상승 시에도 서지 업소버의 최대 허용 전압을 넘지 않도록 선정하여 주십시오.

(9) 노이즈 침투가 우려될 때에는 절연 차폐 트랜스나 노이즈 필터를 사용해 주십시오.

(10) 각 입력 전원의 배선은 가능한 짧게 꼬아주시고 차폐 트랜스나 노이즈 필터의 배선은 덕트를 거치지 않도록 해 주십시오.
(11) 본 장치에 대한 모든 현장 배선 연결은 UL 508, 17 판에 정의된 대로 class 2 2 차 회로 또는 최대 4A 퓨즈가 연결된 24Vdc 이하의 제한된 2 차 소스 전압/전류로부터 공급되어야 합니다.

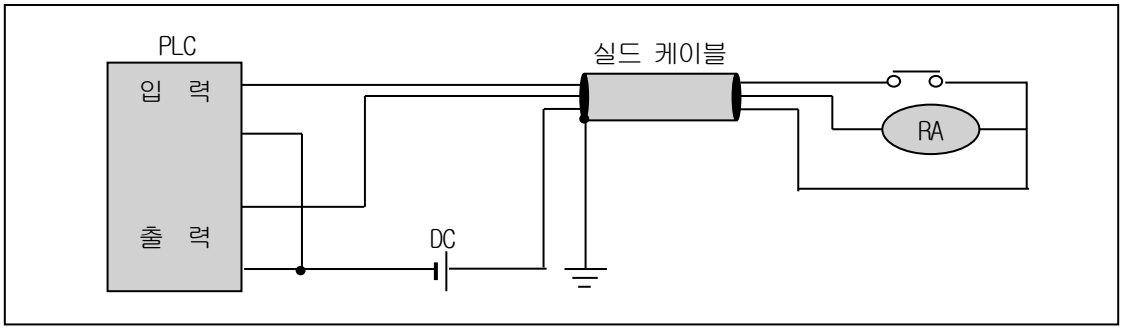
4.3.2 입출력 기기 배선

(1) 입출력 배선용 전선의 규격은 0.3~2 ㎟ 입니다. 규격 이내에서 배선의 편리함을 고려한 전선을 선택하시기 바랍니다.

(2) 입력 선과 출력 선은 분리하여 배선해 주십시오.

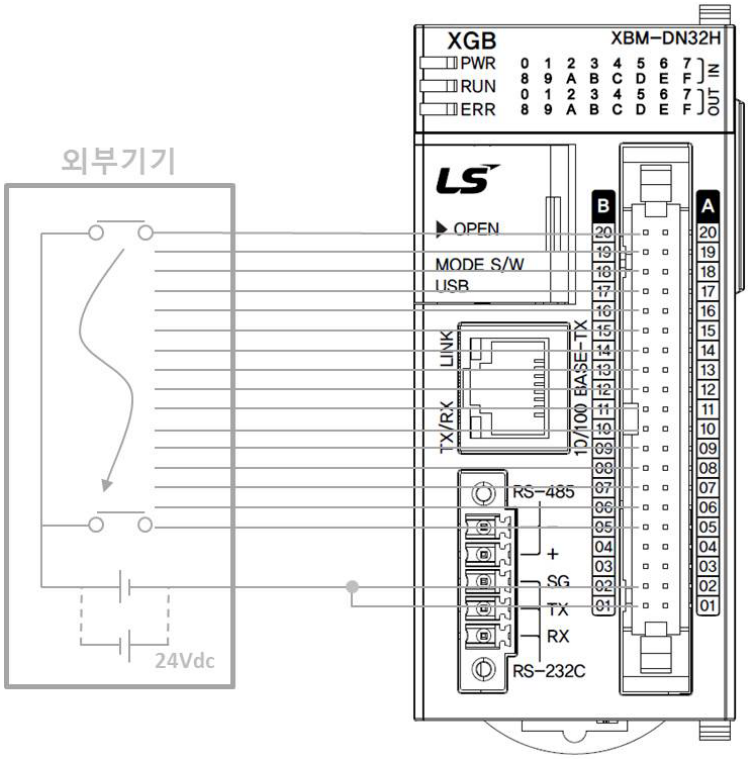
(3) 입출력 신호 선은 고전압·대전류의 주 회로선과 100㎜ 이상 분리하여 배선해 주십시오.

(4) 주 회로선과 동력 선을 분리할 수 없는 경우에는 일괄 실드 케이블을 사용하고, PLC 측을 접지하여 주십시오.

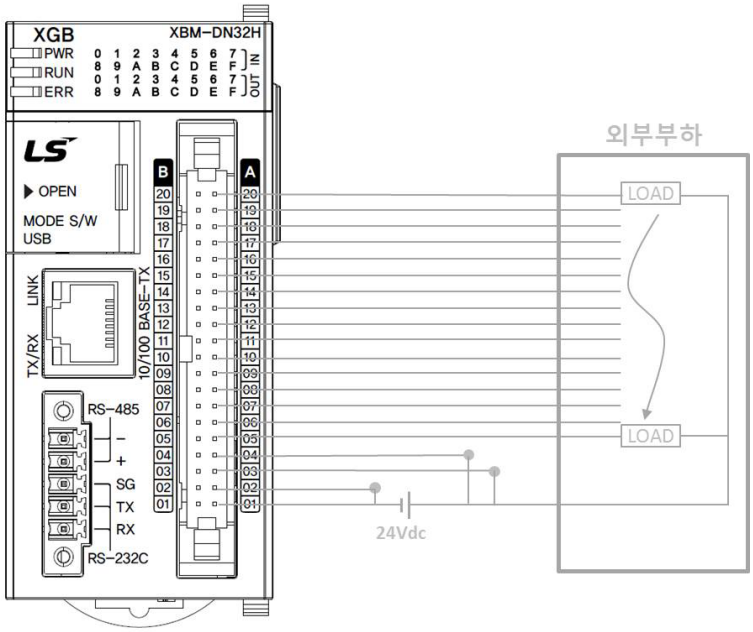


(5) 배관 배선을 할 경우에는 관을 확실하게 접지하여 주십시오.

(6) 입력 배선 예



(7) 출력 배선 예

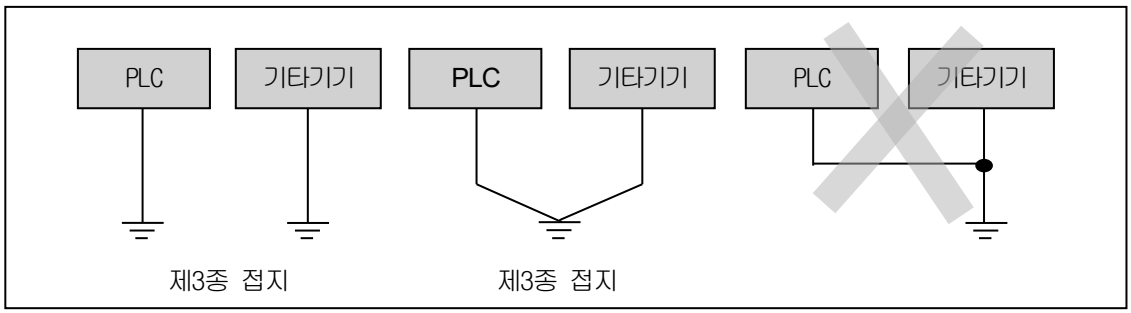


4.3.3 접지 배선

(1) 본 PLC는 충분한 노이즈 대책을 실시하고 있지만 특별한 이유가 없으면 접지를 하고 사용하는 것을 권장합니다. 접지를 하는 경우에는 아래의 사항을 참고하여 주십시오.

(2) 접지는 가능한 한 전용 접지로 하여 주십시오. 접지 공사는 제 3 종 접지(접지 저항 100Ω 이하)로 하여 주십시오.

(3) 전용 접지를 할 수 없는 경우에는 아래 그림 (b) 와 같이 공용 접지로 하여 주십시오.



(a)전용접지:가장 좋음 **(b)공용접지:양호** **(c) 공용접지:불량**

(4) 접지용 전선을 2 ㎟ 이상의 것으로 사용하여 주십시오. 접지점을 가능한 한 PLC의 근처에 두어 접지선의 길이를 짧게 하여 주십시오.

(5) 만약 접지에 따라 오동작하는 일이 있으면 FG를 접지와 분리하여 주십시오.

4.3.4 배선용 전선 규격

배선에 사용되는 전선 규격은 다음과 같습니다.

외부 접속의 종류	전선 규격 (㎟)		전선 타입	온도 등급
	하 한	상 한		
디지털 입력	0.18 (AWG24)	1.5 (AWG16)	구리	60℃/75℃
디지털 출력	0.18 (AWG24)	2.0 (AWG14)		
아날로그 입출력	0.18 (AWG24)	1.5 (AWG16)		
통신	0.18 (AWG24)	1.5 (AWG16)		
주전원	1.5 (AWG16)	2.5 (AWG12)		
보호 접지	1.5 (AWG16)	2.5 (AWG12)		

제5장 유지 및 보수

PLC를 항상 최상의 상태로 유지하기 위하여 일상 점검과 정기 점검을 실시해 주십시오.

5.1 보수 및 점검

입출력 모듈은 주로 반도체 소자로 구성되어, 수명이 반영구적이라 할 수 있습니다. 그러나 주위 환경에 영향을 받아 소자에 이상이 발생할 수 있으므로 정기적인 점검이 필요합니다.
유지 보수를 위한 점검 항목은 아래 항목을 참고하여 주십시오.

점검 항목		판정 기준	조 치
공급 전원		전원 변동 범위 내 (일반 규격 참조)	공급 전원이 허용 전압 변동 범위 내에 들도록 변경하여 주십시오.
입출력용 전원		각 모듈의 입출력 규격	공급 전원이 각 모듈의 허용 전압 변동 범위 내에 들도록 변경해 주십시오.
주위 환경	온도 측정	0 ~ + 55℃	사용 온도와 사용 습도가 적당하도록 조절합니다.
	습도 측정	5 ~ 95%RH	
	진동 유무	진동 없음	방진 고무를 사용하거나 기타 진동 방지 대책을 취합니다.
각 모듈의 흔들림		흔들림이 없을 것	모든 모듈이 흔들리지 않도록 합니다.
단자 나사의 풀림		풀림이 없을 것	풀린 곳은 조여 줍니다.
예비 부품		예비 보유량과 보관 상태는 양호한지 확인	부족분은 충당하고, 보관 상태를 개선합니다.

5.2 일상 점검

일상적으로 실시하여야 하는 점검은 다음과 같습니다.

점검 항목		점검 내용	판정 기준	조 치
PLC의 패널 부착 상태		부착 나사의 풀림을 확인	확실하게 부착되어 있을 것	나사 조임
입출력 모듈의 부착 상태		• 모듈 고정용 Hook의 상태를 확인	CLOSE 위치에 있을 것	Hook를 Close로 고정
단자대 및 입출력 커넥터의 접속 상태		단자 나사의 풀림	풀림이 없을 것	나사 조임
		압착 단자 간의 근접	적정한 간격일 것	교정
		입출력 커넥터 부	커넥터가 헐겁지 않을 것	교정
표시 LED	전원 LED	점등 확인	점등 (소등은 전원 이상임)	
	RUN LED	Run 상태에서 점등 확인	점등 (소등 또는 점멸은 이상)	
	ERR LED	Run 상태에서 소등 확인	점멸은 이상	
	입력 LED	점등, 소등 확인	입력On시 점등 입력Off시 소등	
	출력 LED	점등, 소등 확인	출력On시 점등 출력Off시 소등	

5.3 정기 점검

6개월에 1~2회 정도 다음 항목을 점검하여 필요한 조치를 실시하여 주십시오.

점검 항목		점검 방법	판정 기준	조 치
주위 환경	주위 온도	온도 / 습도계로 측정 부식성 가스 측정	0 ~ 55 ℃	일반 규격에 맞게 조정 (제어반 내 환경 기준)
	주위 습도		5 ~ 95%RH	
	주위 오염도		부식성 가스가 없을 것	
PLC 상태	풀림, 흔들림	각 모듈을 움직여 본다.	단단히 부착되어 있을 것	나사 및 Hook 조임
	먼지, 이물질 부착	육안 검사	부착이 없을 것	
접속 상태	나사의 풀림	드라이버로 조임	풀림이 없을 것	조임
	압착 단자의 근접	육안 검사	적당한 간격일 것	교정
	커넥터 풀림	육안 검사	풀림이 없을 것	커넥터 고정나사 조임
전원 전압 점검		전원 입력 단자의 전원 전압을 테스터를 이용하여 확인	일반 규격 참조	공급 전원 변경

제6장 트러블 슈팅

시스템 운영 시 발생하는 각종 에러의 내용, 발생 원인, 발견 방법 및 조치 방법에 대해 설명합니다.

6.1 트러블 슈팅의 기본 절차

시스템의 신뢰성을 높이기 위해서는 신뢰성이 높은 기기를 사용하는 것이 중요하지만, 더불어 이상이 발생한 경우 어떤 방법으로 신속히 조치하는가도 중요한 점입니다.
시스템을 신속히 가동시키려면 트러블의 발생 원인을 신속히 발견하여 조치하는 일이 무엇보다 중요한 사항으로 이러한 트러블 슈팅을 실시하는 경우에 유의하여야 할 기본적인 사항은 다음과 같습니다.

(1) 육안에 의한 확인
다음 사항들을 육안으로 확인하여 주십시오.
- 장비의 동작 상태 (정지 상태, 동작 상태)
- 전원 인가 상태
- 입출력 기기 상태
- 배선 상태 (입출력 배선, 통신 케이블선)
- 각종 표시기의 표시 상태 (PWR LED, RUN LED, STOP LED, 입출력 LED 등)를 확인한 후 주변 기기를 접속하여 PLC 동작 상태나 프로그램 내용을 점검합니다.

(2) 이상 확인
다음 조작으로 이상이 어떻게 변화하는가를 관찰하여 주십시오.
- 키 스위치를 STOP 위치로 하고 전원을 On / Off합니다.

(3) 범위 한정
위와 같은 방법에 의해 고장 요인이 다음의 어떤 것인가를 추정합니다.
- PLC자체의 문제인가? 외부 요인인가?
- 입출력 모듈인가? 기타인가?
- PLC 프로그램인가?

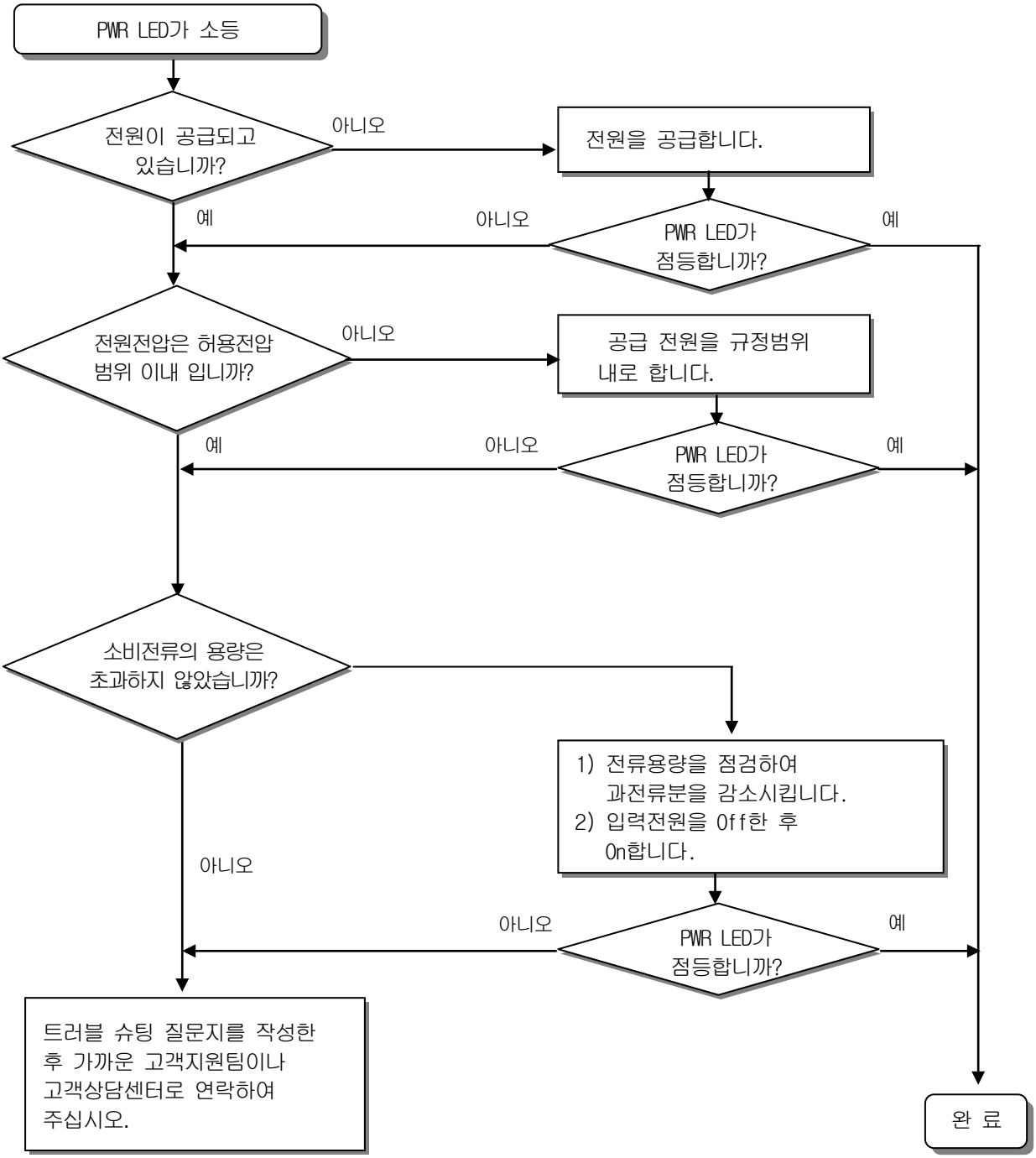
6.2 트러블 슈팅

이상과 같은 내용의 발견 방법 및 에러 코드에 대한 에러 내용과 조치에 대해 현상 별로 나누어 설명합니다.

이상발생내용		
PWR LED가 소등하고 있는 경우	⇨	PWR LED가 소등한 경우의 조치방법
ERR. LED가 점멸하고 있는 경우	⇨	ERR LED가 점멸하고 있는 경우의 조치방법
RUN, STOP LED가 소등하고 있는 경우	⇨	RUN, STOP LED가 소등한 경우의 조치방법
입출력 모듈이 이상동작 하는 경우	⇨	입출력 모듈이 정상 동작하지 않는 경우의 조치방법
프로그램 쓰기가 수행되지 않는 경우	⇨	프로그램 쓰기가 수행되지 않는 경우의 조치방법

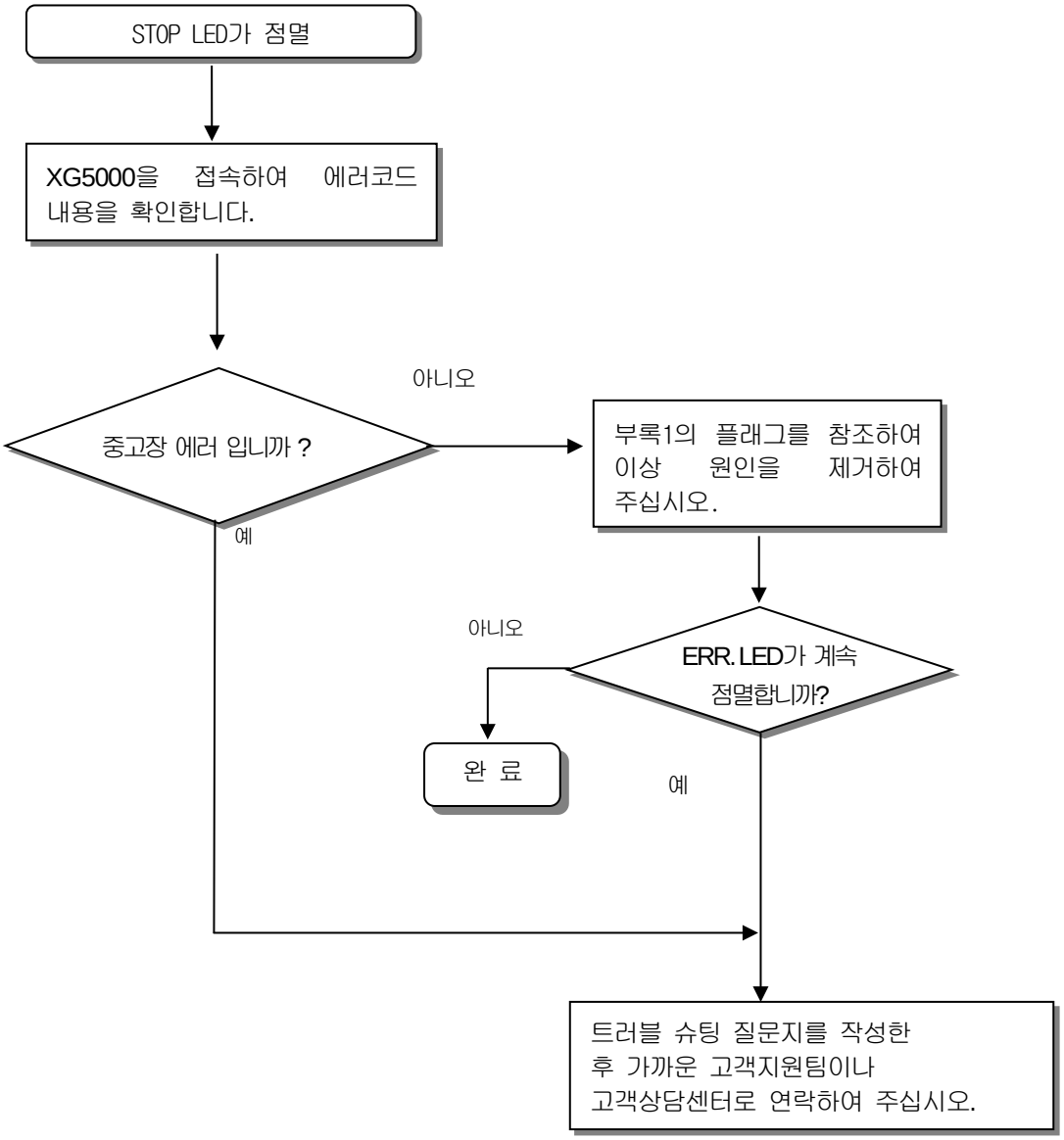
6.2.1 PWR(Power) LED가 소등한 경우의 조치방법

전원 투입 시 또는 운전 중에 PWR LED 가 소등한 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.



6.2.2 ERR(Error) LED가 점멸하고 있는 경우의 조치방법

전원 투입 시 또는 운전 개시 시, 운전 중에 ERR LED가 점멸하는 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.

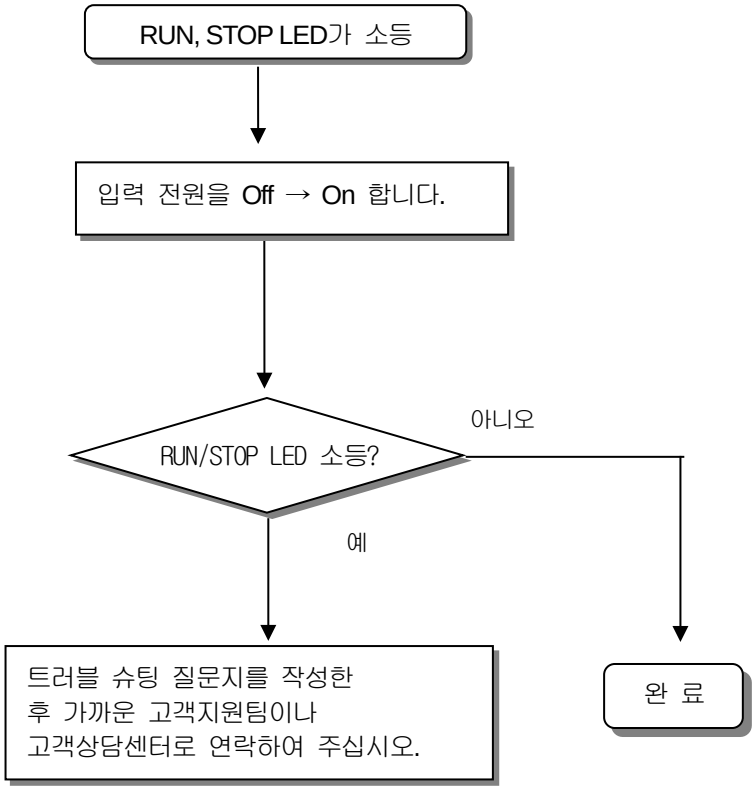


알아두기

경고장 에러가 발생하는 경우 PLC시스템은 정지하지 않지만 신속하게 에러내용을 확인하여 조치하여 주십시오. 방치할 경우 중고장의 원인이 될 수 있습니다.

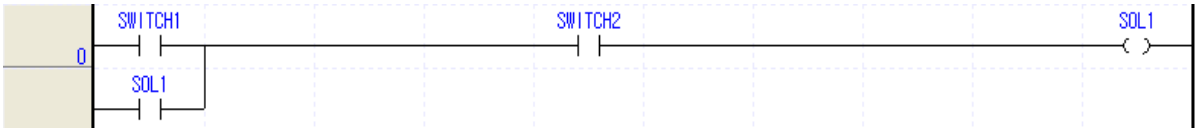
6.2.3 RUN, STOP LED가 소등한 경우의 조치방법

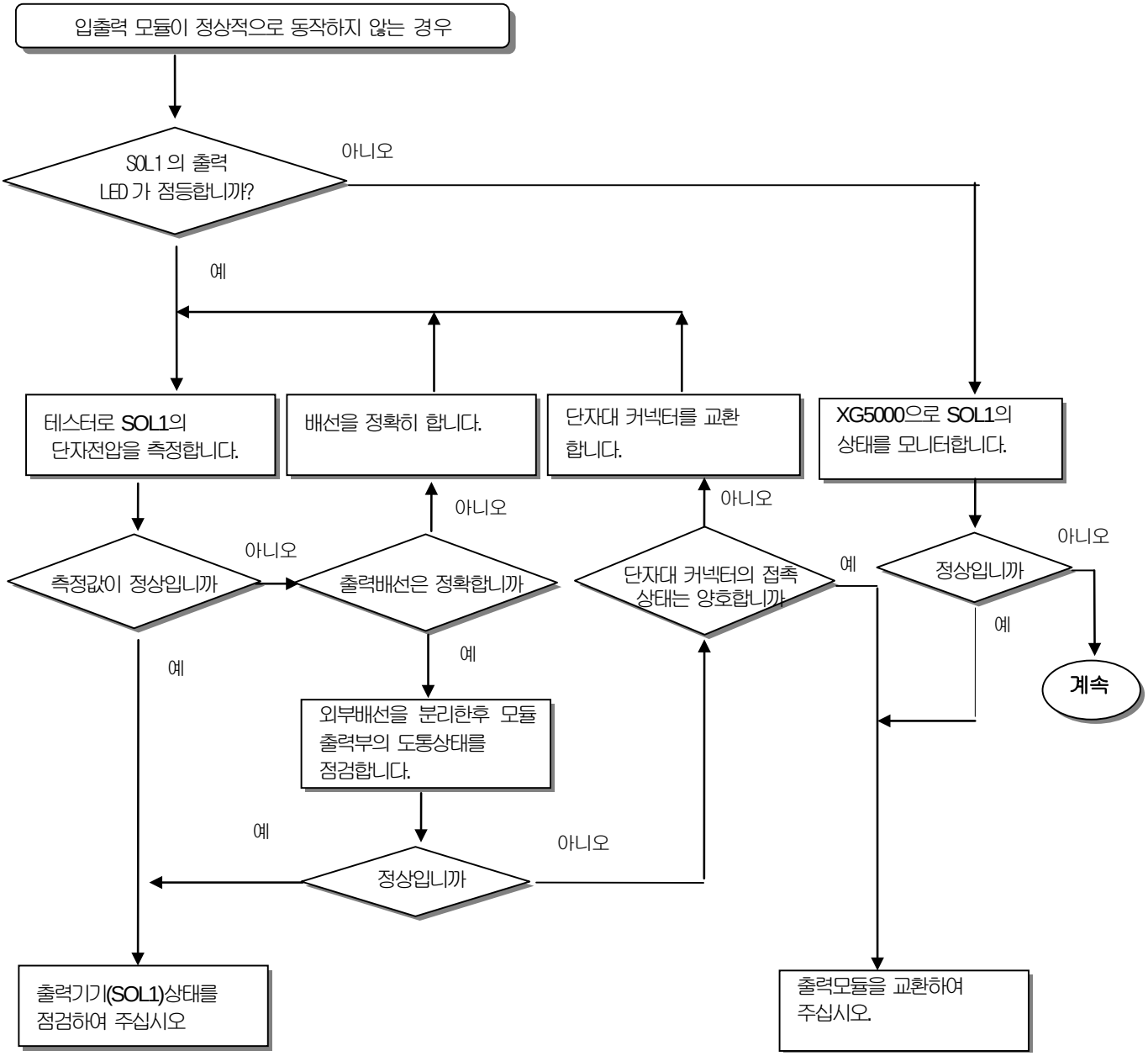
전원 투입 시 또는 운전 개시 시, 운전 중에 RUN, STOP LED가 소등한 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.

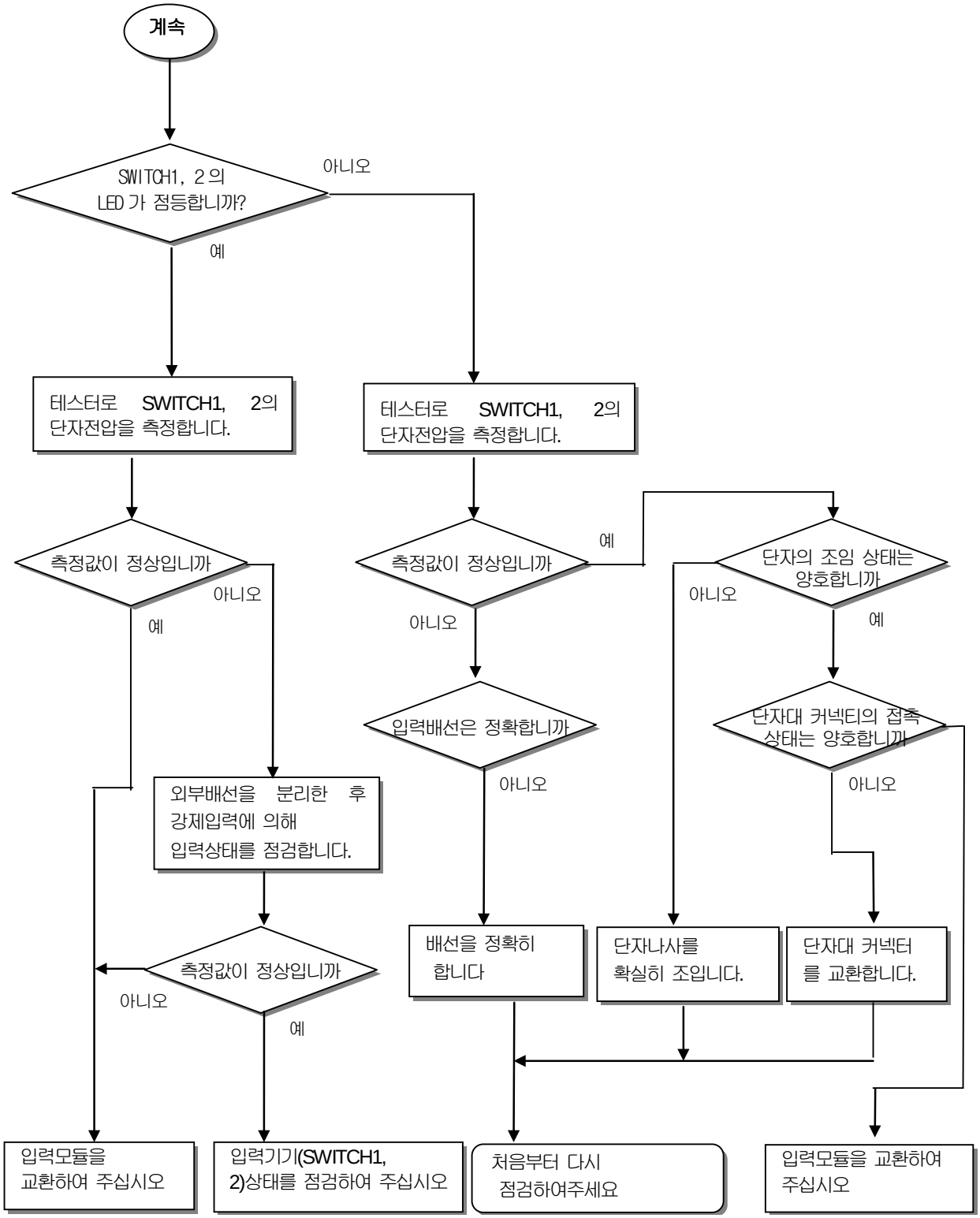


6.2.4 입출력 모듈이 정상 동작하지 않는 경우의 조치 방법

운전 중 입출력 모듈의 정상적으로 동작 하지 않는 경우의 조치 순서에 대해 아래 프로그램의 예로 설명합니다.






계속
SWITCH1, 2 의 LED 가 점등합니까?
아니오
예
테스터로 SWITCH1, 2의 단자전압을 측정합니다.
테스터로 SWITCH1, 2의 단자전압을 측정합니다.
측정값이 정상입니까
아니오
예
측정값이 정상입니까
예
아니오
단자의 조임 상태는 양호합니까
아니오
예
입력배선은 정확합니까
아니오
단자대 커넥티의 접촉 상태는 양호합니까
아니오
외부배선을 분리한 후 강제입력에 의해 입력상태를 점검합니다.
측정값이 정상입니까
아니오
예
배선을 정확히 합니다
단자나사를 확실히 조입니다.
단자대 커넥터 를 교환합니다.
입력모듈을 교환하여 주십시오
입력기기(SWITCH1, 2)상태를 점검하여 주십시오
처음부터 다시 점검하여주세요
입력모듈을 교환하여 주십시오

6.3 트러블 슈팅 질문지

XBC 사용 중 이상이 발생한 경우는 본 질문지를 작성한 후, A/S 센터에 전화 또는 FAX로 문의 바랍니다.

• 특수, 통신 모듈에 관련된 에러는 해당 제품 사용 설명서에 부착된 질문지를 작성해 주십시오.

1. 사용자 연락처 : 전화) _____
   FAX) _____
2. 사용 기종 : ( )
3. 적용 기기의 상세
   – CPU 모듈 상세 : – OS 버전 ( ), – 제품의 시리얼 번호 ( )
   – 프로그램 컴파일에 사용한 XG5000 버전 넘버 : ( )
4. 제어 대상 기기 및 시스템 개략 설명 :

5. CPU 모듈의 사용 모듈 :
   – 키 스위치에 의한 운전 ( ), – XG5000 또는 통신을 통한 운전 ( )
   – 메모리 모듈 운전 ( )
6. CPU 모듈의 STOP LED 점등? Yes( ), No( )
7. XG5000에 의한 에러 메시지 내용 :
8. 7항의 에러 코드에 대한 조치 시도 상황 :
9. 기타 에러 조치를 위해 시도한 트러블 슈팅 방법 :
10. 에러의 특징
    • 반복( ) : 주기적( ), 특정 시퀀스 수준에 관련( )
      환경 관련( )
    • 간헐( ) : 대체적인 에러 간격 :
11. 에러 현상에 대한 상세 설명 :

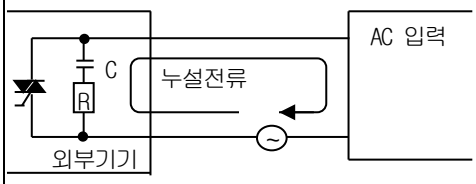
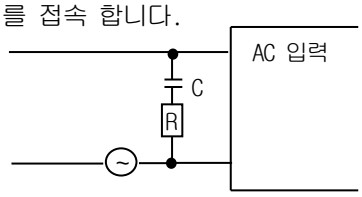
12. 적용 시스템의 구성도 :

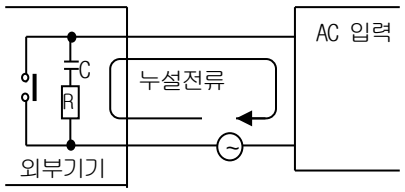
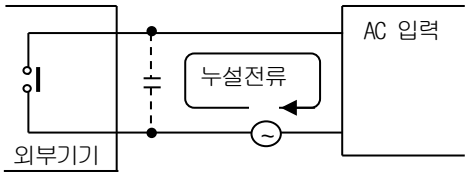
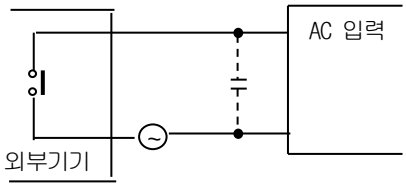
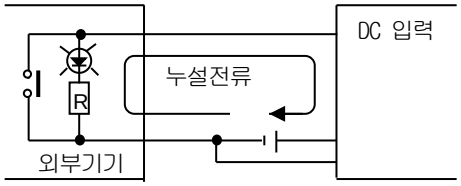
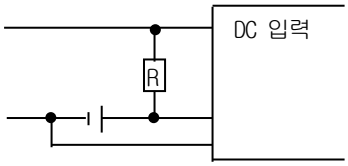
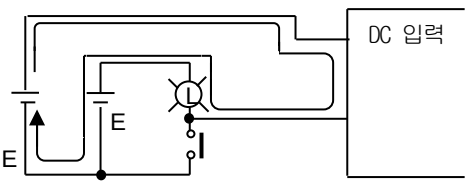
6.4 각종 사례

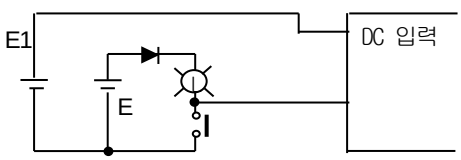
각종 회로에 대한 트러블 유형 및 대책에 대해 설명합니다.

6.4.1 입력 회로의 트러블 유형 및 대책

입력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

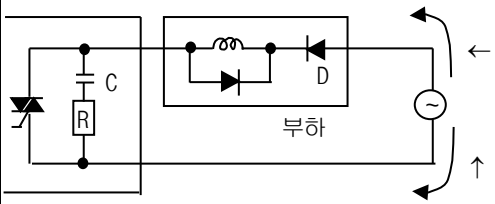
<table>
<tr><th>현 상</th><th>원 인</th><th>대 책</th></tr>
<tr><td>입력신호가
Off되지않음</td><td>외부기기의 누설전류
(근접 스위치 등으로 구동하는 경우)
 
</td><td rowspan="2">• 입력 모듈의 단자 사이 전압이 복귀 전압 값보다 낮도록 적당한 저항 및 커패시터를 접속 합니다.
 

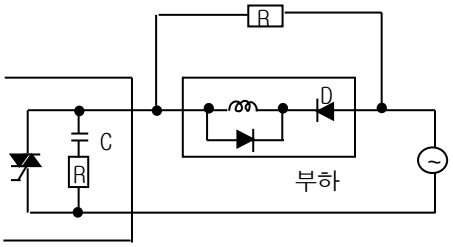
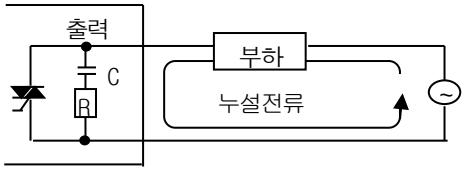
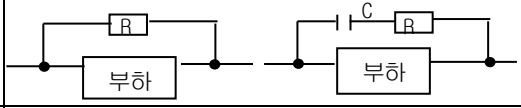
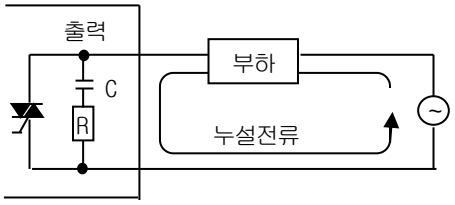
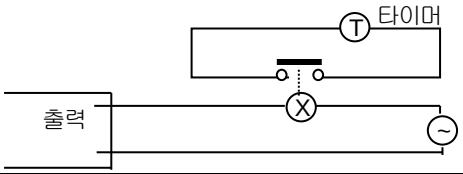
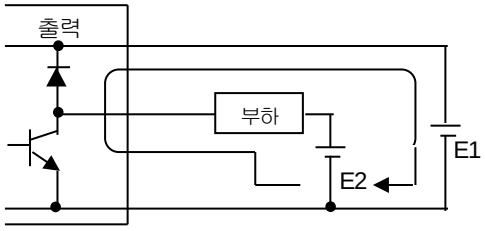
• CR 값은 누설전류의 값에 따라 결정됩니다.
– 추천값 C : 0.1 ~ 0.47Uf
R : 47 ~ 120 Ω (1/2W)
또는 완전하게 회로를 독립시켜 별도 표시 회로를 설치합니다.</td></tr>
<tr><td>입력신호가
Off되지않음
(네온램프가 점등한 상태로 있는 경우도 있음)</td><td>외부기기의 누설전류
(네온램프가 붙은 리미트스위치에 의해 구동)
 
</td></tr>
<tr><td>입력신호가
Off되지않음</td><td>배선 케이블의 전선 사이 용량에 의한 누설전류
 
</td><td>• 아래그림과 같이 전원을 외부 기기측에 설치합니다.
 
</td></tr>
<tr><td>입력신호가
Off되지않음</td><td>외부기기의 누설전류
(LED표시 붙은 스위치에 의한 구동)
 
</td><td>• 입력모듈 단자와 코먼단자 사이의 전압이 Off 전압을 상회 하도록 적당한 저항을 아래 그림과 같이 접속합니다.
 
</td></tr>
<tr><td>입력신호가
Off되지않음</td><td>• 서로 다른 복수의 전원사용에 의한 순환전류
 

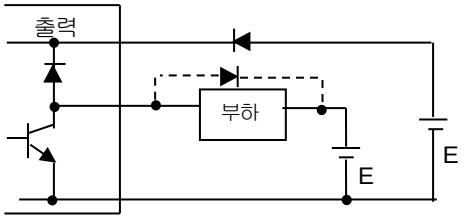
• E1 > E2인 경우, 순환됨</td><td>• 복수의 전원을 단일전원으로 합니다.
• 순환 전류 방지 다이오드를 접속합니다.(아래그림)
 
</td></tr>
</table>

6.4.2 출력 회로의 트러블 유형 및 대책

출력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

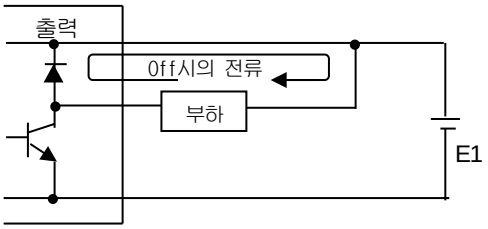
<table>
<tr><th>현 상</th><th>원 인</th><th>대 책</th></tr>
<tr><td>출력접점의
Off시 부하에
과대전압이
인가됨</td><td>•부하가 내부에서 반파정류 되어 있는 경우
(솔레노이드 밸브에 이와 같은 경우가 발생함)
•전원극성이 ←의 경우 C는 충전되고,
극성 ↑때는 C에 충전된 전압+전원전압이
다이오드(D)의 양단에 인가됨.
전압의 최대값은 약 2√2 임.
 

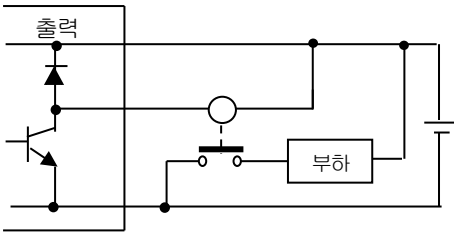
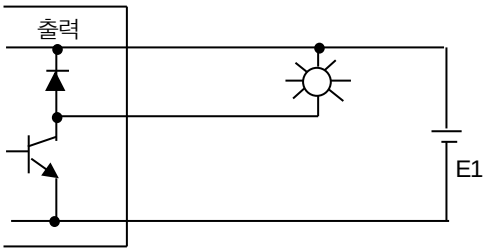
주) 이와 같이 사용하면 출력 소자는 문제가
되지 않지만, 부하에 내장되어 있는
다이오드(D)의 성능이 저하되어 문제를
일으키는 경우가 있음.</td><td>• 부하에 병렬로 수십kΩ ~ 수백kΩ의 저항을
접속합니다.
 
</td></tr>
<tr><td>부하가
Off되지않음</td><td>• 출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에
의한 누설전류
 
</td><td>• 부하에 병렬로 수십kΩ 정도의 저항이나
동등한 임피던스로 된 CR을 접속합니다.
주) 출력모듈로부터 부하까지의 배선길이가
긴 경우에 선간 용량에 의한 누설전류도
있기 때문에 주의가 필요합니다.
 
</td></tr>
<tr><td>부하가 C-R식
타이머의 경우
시간 이상</td><td>• 출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에
의한 누설전류
 
</td><td>• 릴레이로 중개하여 C-R식 타이머를
구동합니다.
• C-R식 타이머 이외의 것을 사용합니다.
주) 타이머에 따라 내부회로가 반파정류인것도
있으므로 주의가 필요합니다.
 
</td></tr>
<tr><td>부하가
Off되지않음
(직류용)</td><td>• 서로 다른 2개의 전원사용에 의한 순환전류
 

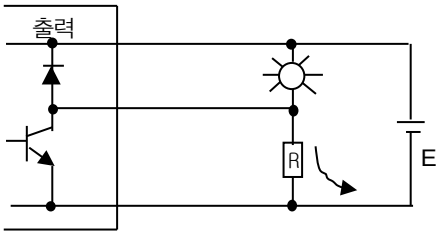
• E1< E2의 경우 순환됨
• E1이 Off(E2는 On)인 경우에도 순환됨</td><td>• 복수의 전원을 단일전원으로 합니다.
• 순화전류 방지 다이오드를 접속합니다.(이래그림)
 

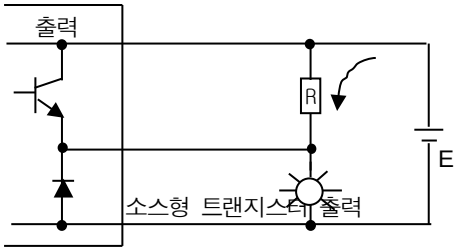
주) 부하가 릴레이 등인 경우에는 그림의
점선과 같이 역기전압 흡수용 다이오드를
접속할 필요가 있습니다.</td></tr>
</table>

출력회로의 트러블 유형 및 대책 (계속)

<table>
<tr><th>현 상</th><th>원 인</th><th>대 책</th></tr>
<tr><td>부하의Off
응답시간이
이상하게
길다.</td><td>• Off 시의 과도전류
[트랜지스터 출력으로 솔레노이드와 같은
큰 전류의 유동성부하(시정수 L/R이 큰 것)을
직접 구동시킨 경우
 

• 트랜지스터 출력의 Off 순간 다이오드를
통해 전류가 흐르기 때문에 부하에 따라서는
1초 이상 지연되는 경우도 있음.</td><td>• 아래와 같이 시정수가 작은 마그네틱
컨택터 등을 넣어서 그 접점으로 부하를
구동시킵니다.
 
</td></tr>
<tr><td>출력용
트랜지스터가
파괴된다.</td><td>백열전류의 돌입전류
 

점등순간 10배이상의 돌입전류가 흐르는
경우가 있다.</td><td>• 돌입전류를 억제하기 위해서는 백열전등
정격전류의 1/3 ~ 1/5 정도의 암전류를
흘리도록 합니다.
 

싱크형 트랜지스터 출력
 
</td></tr>
</table>

6.5 에러 코드 일람

에러 코드 (Dec)	에러 원인	조치 방법	고장 종류	LED 상태	진단 시점
23	수행할 프로그램이 비정상적인 경우	프로젝트 재 다운로드 후 기동	경고장	0.5초 점멸	RUN모드
24	I/O 파라미터 이상	I/O 파라미터 업로드 후 보존 상태를 확인. 깨진 경우 수정하여 재 다운로드 하여 동작 확인. 계속 이상이 있으면 기본 유닛 교환	경고장	0.5초 점멸	리셋 RUN 모드 전환
25	기본 파라미터 이상	기본 파라미터 업로드 후 보존 상태를 확인. 깨진 경우 수정하여 재 다운로드 하여 동작 확인. 계속 이상이 있으면 기본 유닛 교환	경고장	0.5초 점멸	리셋 RUN 모드 전환
26	컴파일 영역 초과	프로그램 용량을 줄인 후 다운로드	경고장	0.5초 점멸	RUN 모드 전환
27	컴파일 에러	프로그램 확인 후 재 다운로드 후	경고장	0.5초 점멸	RUN 모드 전환
30	파라미터에 설정된 모듈과 실제 장착된 모듈이 일치하지 않음	파라미터 수정 후 재 다운로드	경고장	0.5초 점멸	RUN 모드 전환
31	운전 중 모듈의 탈락 또는 추가 장착	운전 중 증설 모듈의 탈락 또는 추가 장착	중고장	0.1초 점멸	매 스캔
33	운전 중 입출력 모듈의 데이터가 정상적으로 액세스 안됨	XG5000에서 액세스 에러가 발생한 슬롯의 위치를 확인하여 모듈을 교환하고 재기동 (파라미터에 따름)	중고장	0.1초 점멸	스캔 종료
34	운전 중 특수/통신 모듈의 데이터가 정상적으로 액세스 안됨	XG5000으로 액세스 에러가 발생한 슬롯의 위치를 확인하여 모듈을 교환하고 재기동	중고장	0.1초 점멸	스캔 종료
38	증설 모듈 초과	증설 모듈이 10단 초과 장착되거나 통신 모듈이 3개 이상 장착된 경우	중고장	0.1초 점멸	RUN 모드 전환
39	PLC CPU 폭주 또는 고장	노이즈나 하드웨어의 이상에 의하여 비정상적으로 시스템 종료. 1)전원 재투입 시 반복 발생하면 A/S 요청 2)노이즈 대책 실시	중고장	0.1초 점멸	상시
40	운전 중 프로그램의 스캔타임이 파라미터에 의해 지정한 스캔 지연 감시 시간을 초과	파라미터에 의해 지정한 스캔 지연 감시 시간을 확인하여 파라미터의 수정 또는 프로 그램의 수정 후 재기동	경고장	0.5초 점멸	프로그램 수행 중
41	유저 프로그램 수행 중 연산 에러 발생	연산 에러 제거→프로그램 재 다운로드 하고 재기동	경고장	0.5초 점멸	프로그램 수행 중
44	타이머 인덱스 사용 에러	타이머 인덱스 프로그램 수정 후 프로그램 재 다운로드 하고 재기동	경고장	0.5초 점멸	스캔 종료
50	운전 중 사용자 프로그램에 의해서 외부 기기의 중고장 검출	외부 기기의 중고장 검출 에러 플래그를 참조하여 잘못된 기기를 수리하고 재기동(파라미터에 따름)	경고장	0.5초 점멸	스캔 종료

에러 코드 (Dec)	에러 원인	조치 방법	고장 종류	LED 상태	진단 시점
55	태스크 충돌	태스크 발생 빈도를 확인	경고장	0.5초 점멸	상시
60	E_STOP 펑션 수행	프로그램 상의 E_STOP 펑션을 기동한 에러 요인을 제거한 후 전원 재 투입	경고장	0.5초 점멸	프로그램 수행 중
500	데이터 메모리 백업 에러	전원 재 투입 (리모트 모드에서는 STOP모드로 전환 됨)	경고	1초 점멸	리셋
501	시계 데이터 이상	XG5000 등 기기로 시간 재 설정	경고	1초 점멸	상시

제7장 EMC 규격

7.1 EMC 규격 대응을 위한 요구

EMC 지령은 “외부에 강한 전자파를 출력하지 않는다: Emission(전자방해)” 와
“외부로부터 전자파의 영향을 받지 않는다: Immunity (전자감수성)” 에 대하여 규정되어 있고, 대상 제품은 이 규정을 만족할 것을 요구 받고 있습니다.
아래에 고성능 XGB PLC 를 사용해서 기계장치를 구성 시 EMC 지령에 적합 되도록 하는 내용을 정리하였습니다.
아래에 서술된 내용은 폐사에서 취득한 EMC 규제의 요구사항과 규격을 정리한 자료입니다만, 이 내용에 따라서 제작된 기계장치 모두가 아래 규격에 적합하다는 것을 보증하지는 않습니다.
EMC 지령의 적합 방법 및 적합 판단에 대해서는 기계 장치의 제조자 자신이 최종적인 판단을 해야 합니다.

7.1.1 EMC 규격

PLC에서 적용 받게 되는 EMC 규격은 아래 표와 같습니다.

규격	시험 항목	시험 내용	규격 값
EN50081-2	EN55011 방사 노이즈 *2	제품이 방출하는 전파를 측정한다	30~230 MHz QP : 50 dBμV/m *1 230~1000 MHz QP : 57 dBμV/m
	EN55011 전도 노이즈	제품이 전원 Line 에 방출하는 노이즈를 측정한다	150~500 kHz QP : 79 dB Mean : 66 dB 500~230 MHz QP : 73 dB Mean : 60 dB
EN61131-2	EN61000-4- 정전기 Immunity	장치의 Case 에 대하여 정전기를 인가하는 Immunity 시험	15 kV 기중 방전 8 kV 접촉 방전
	EN61000-4-4 Fast transient burst noise	전원선과 신호선에 Fast Noise 를 인가하는 Immunity 시험	전원선 : 2 kV 디지털 I/O : 1 kV 아날로그 I/O,신호선 : 1 kV
	EN61000-4-3 방사전자계 AM 변조	전계를 제품에 주사하는 Immunity 시험	10Vm,26~1000 MHz 80%AM 변조@ 1 kHz
	EN61000-4-12 감쇄진동파 Immunity	전원선에 감쇄 진동파를 중루 시키는 Immunity 시험	전원선 : 1 kV 디지털 I/O(24V 이상) : 1 kV

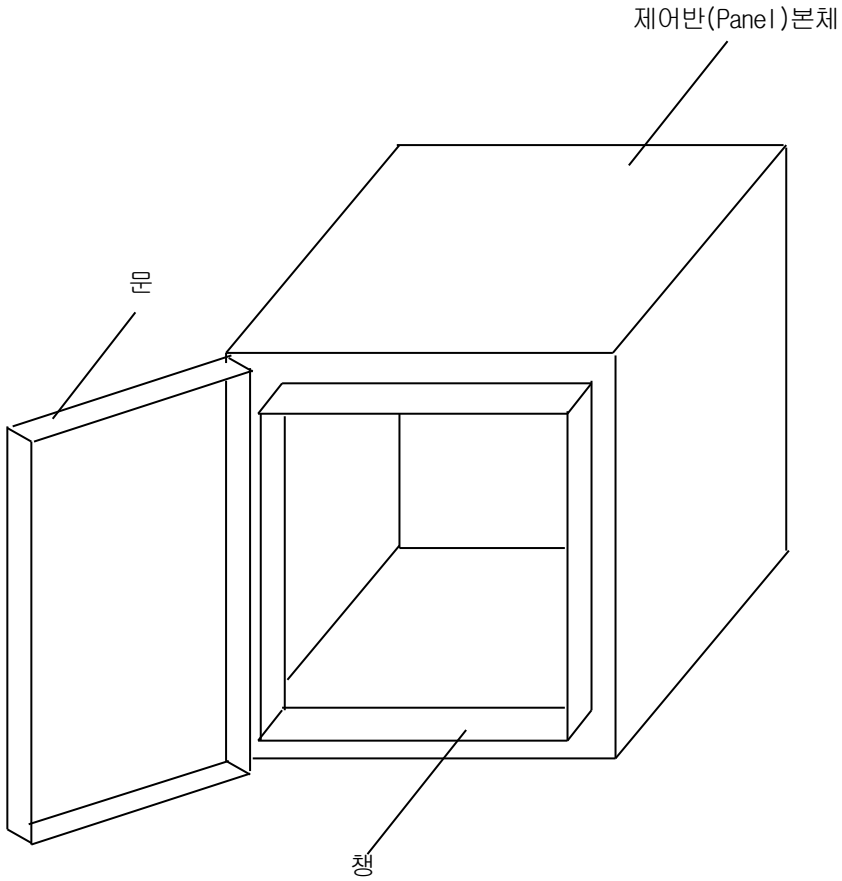
*1 : QP(Quasi Peak) : 준첨두치, Mean : 평균값
*2 : PLC 는 개방형 기기(다른 장치에 조립되는 기기)로, 반드시 제어반(Panel)안에 설치를 권장합니다.

7.1.2 제어반(Panel)

PLC는 개방형 기기(다른 장치에 조립되는 기기)로, 반드시 제어반(Panel)안에 설치할 필요가 있습니다.
이것은 사람이 제품(XGB PLC)에 접촉해서 감전 등의 사고가 발생하지 않게 하고 PLC에서 발생하는 노이즈를 제어반(Panel)이 감쇄시키는 효과가 있기 때문입니다.
XGB 고성능 PLC의 경우 제품으로부터 방사되는 전파(EMI)를 억제하기 위해서는 금속제의 제어반(Panel)에 설치할 필요가 있습니다. 금속 제어반(Panel)의 규격은 아래와 같습니다.

(1) 제어반
PLC의 제어반은 다음과 같이 하여 주십시오

(a) 제어반의 재질은 SPCC(장력강판)을 사용합니다.
(b) 철판의 두께는 1.6 ㎜ 이상으로 합니다.
(c) 제어반(Panel)내에 공급되는 전원은 모두 절연 트랜스를 사용해서 외부로부터의 Surge전압 보호를 해주십시오.
(d) 제어반의 구조는 전파가 외부로 누설되지 않는 구조로 해 주십시오. 예를 들면 아래와 같이 문은 Box형태로 만들어 주시고, 제어반(Panel)의 본체는 문과 포개지는 구조로 해주십시오. 이는 PLC에서 발생하는 방사 노이즈를 억제하기 위함입니다.



(e) 제어반(Panel) 내의 내판은 제어반(Panel)본체와의 전기적 접촉을 확보하기 위하여 본체와의 고정 볼트 부분 도장을 벗겨내고 가능한 넓은 면으로 도전성을 확보해 주십시오.

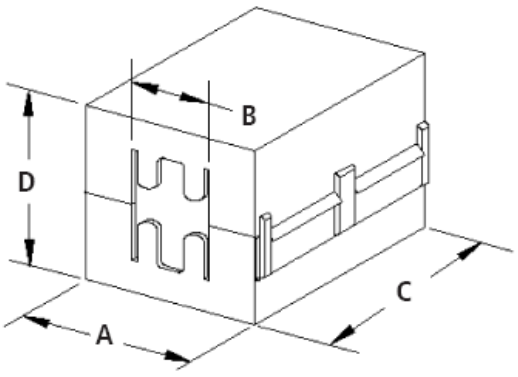
(2) 전원선, 접지선의 처리
PLC 의 접지 및 전원공급선의 처리는 다음과 같이 하여 주십시오.

(a) 제어반(Panel)은 고주파에서도 낮은 임피더스가 확보될 수 있도록 짧고, 굵은 접지선으로 대지에 접지하여 주십시오.
(b) FG 단자는 PLC 내부에서 발생한 노이즈를 대지로 빼주는 역할을 하고 있으므로 접지선은 가급적 임피던스가 낮은 전선을 사용해 주십시오.
(c) 접지선 자체가 노이즈를 발생시킬 수 있기 때문에 짧고, 굵게 배선하는 것은 그 자체가 안테나가 되는 것을 방지하는 역할을 합니다.
(d) CE 규격 적합성을 확보하기 위해서는 전원 케이블에 아래 그림과 같이 페라이트 코어를 부착해 주십시오.



[참고 제품 - 페라이트 코어]

제조사	제품 형명	외형 치수 (mm)				케이블 최대 직경 (mm)	비고
		A	B	C	D		
Laird	28A3851-0A2	30.00	13.00	33.70	30.00	12.85	www.lairdtech.com
Laird	28A5776-0A2	29.20	20.00	42.00	42.00	19.40	www.lairdtech.com
Coilmaster	C2L RU130B	31.50	13.00	33.00	31.50	13.00	www.coilmaster.com.tw
TDK	ZCAT3035-1330	30.00	13.00	34.00	30.00	13.00	www.tdk.com



7.2 저전압 지령 적합성을 위한 요구

저전압 지령에서는 AC50~1000V, DC75~1500V 의 전원으로 구동하는 기기에 대하여 필요한 안전성의 확보를 요구하고 있습니다.
아래에 저전압 지령에의 적합성을 위해서 XGB PLC 를 사용할 때의 설치, 배선에 관한 주의 사항을 정리했습니다.
또한 기술 내용은 폐사가 알고 있는 규제의 요구사항이나 규격에 의거하여 작성한 자료입니다만,
본 내용에 따라서 제작된 기계장치 전체가 상기 지령에 적합하다는 것을 보증하지는 않습니다.
저전압 지령에 적합하기 위한 방법이나 적합성 판단에 대해서는 기계장치의 제작자 자신이 최종적으로 판단해야 합니다.

7.2.1 XGB PLC에 적용되는 규격

XGB PLC 는 EN6100-1(계측, 제어 실험실에서 사용되는 기기의 안전성)에 따릅니다.
XGB PLC 는 AC50V/DC75V 이상의 정격 전압에서 동작하는 모듈에 대해서도 상기 규격에 준하여 개발되어 있습니다.

7.2.2 XGB PLC의 선정

(1) 기본 유닛
기본 유닛은 정격전압이 DC24V 정격 이하이기 때문에 저전압 지령의 대상 밖에 있습니다.

(2) 입출력 모듈
정격 전압이 AC110/220V 계의 입출력 모듈은 그 내부에 위험 전압을 갖고 있기 때문에 CE 마크 적합품은 내부 1 차-2 차간의 강화 절연되어 있습니다. DC24V 정격 이하의 입출력 모듈은 저전압 지령대상 범위 밖으로 되어 있습니다.

(3) 특수, 통신 모듈
특수, 통신 모듈은 정격 전압이 DC24V 정격 이하이기 때문에 저전압 지령의 대상 밖에 있습니다.

제 2 편 기본기능

기본 유닛의 프로그래밍과 동작, 모니터링에 관련된 내용을 설명합니다.

제1장 프로그램의 구성과 운전 방식

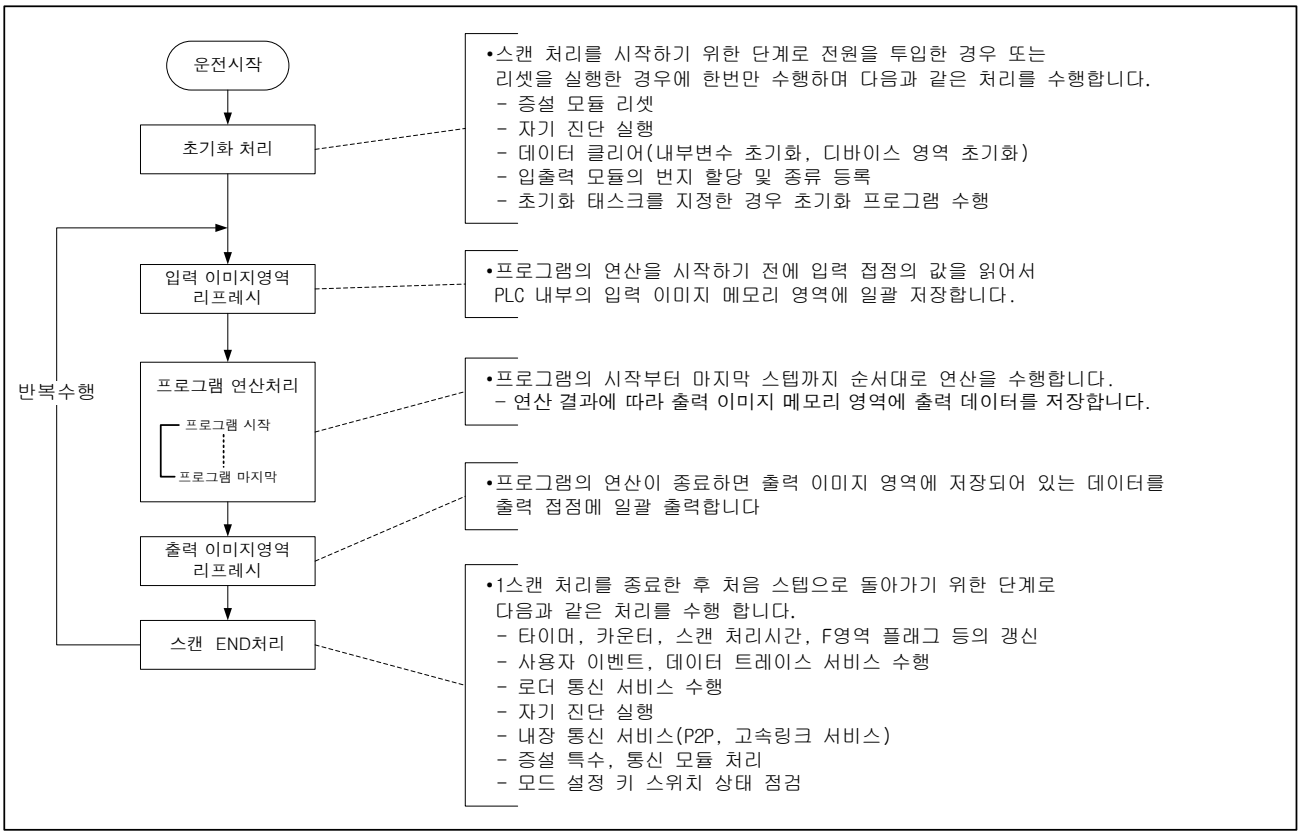
1.1 프로그래밍 기본

1.1.1 프로그램 수행방식

기본 유닛은 반복 연산, 인터럽트 연산, 고정주기 연산의 프로그램 수행 방식을 지원합니다.

(1) 반복 연산 방식(Scan)

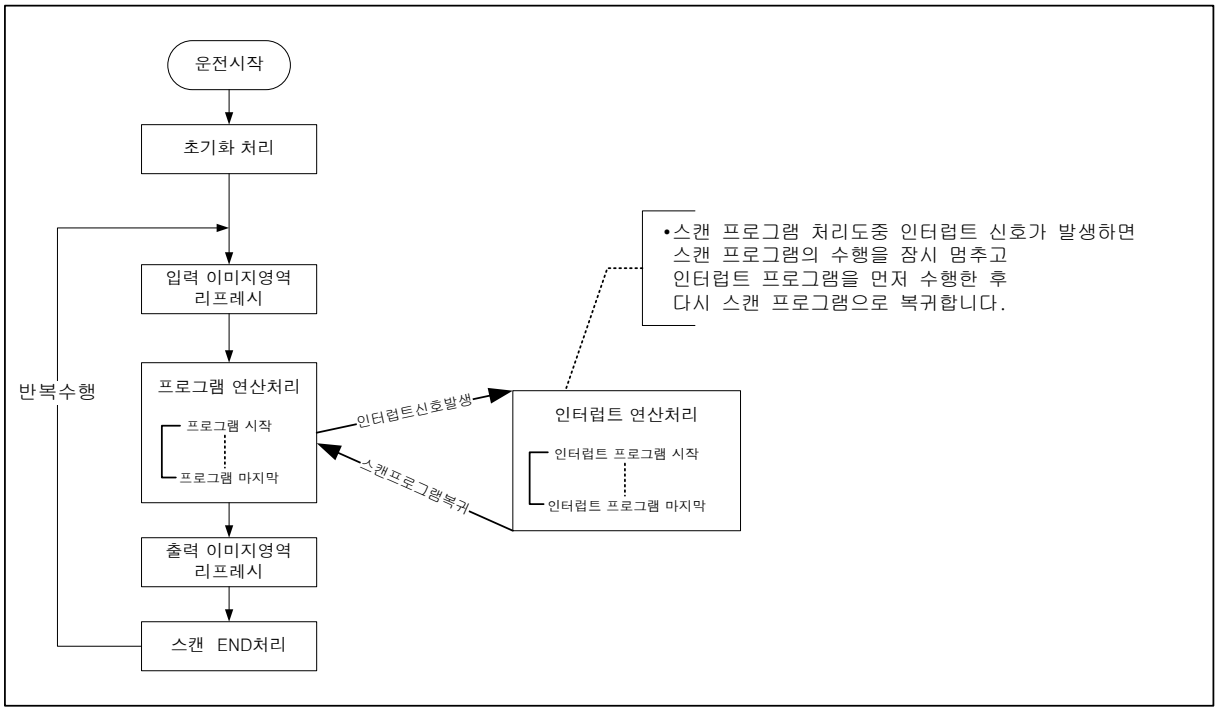
PLC의 기본적인 프로그램 수행 방식을 말합니다.
작성된 프로그램을 처음부터 마지막 스텝까지 반복적으로 수행하는 방식을 말하며 이러한 일련의 과정을 프로그램 스캔이라고 합니다. 이와 같이 수행되는 일련의 처리를 반복 연산 방식이라 합니다.
이 과정을 단계 별로 구분하면 아래와 같습니다.



(2) 인터럽트 연산 방식 (정주기, 외부 인터럽트, 내부 디바이스 기동, 고속 카운터)

PLC 스캔 프로그램의 실행 도중 긴급하게 처리해야 하는 우선 상황이 발생한 경우에 현재 수행 중인 스캔 프로그램 연산을 일시 중단하고 즉시 인터럽트 프로그램을 처리하는 방식입니다.
이러한 인터럽트 발생 여부를 CPU에 알려주는 신호를 인터럽트 신호라 하며 아래와 같은 4가지 종류가 있습니다. 각각의 인터럽트 연산에 대한 상세한 내용은 1.1.5절 ~ 1.1.10절을 참조하시기 바랍니다.

- 정주기 신호: 정해진 시간 간격으로 발생하는 인터럽트 신호
- 외부 입력 신호: 외부 접점(P0008~0000F) 입력 신호
- 내부 디바이스: 내부 디바이스의 값이 설정한 발생 조건과 일치하는 경우
- 고속 카운터: 고속 카운터 현재 값이 설정 값과 일치하는 경우



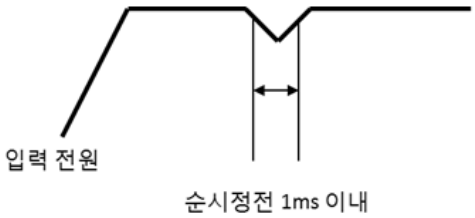
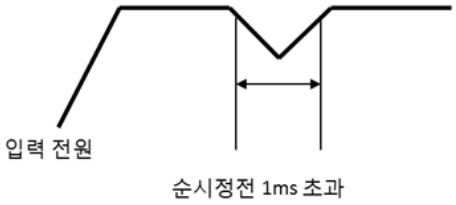
(3) 고정 주기 운전

스캔 프로그램을 정해진 시간마다 수행을 하는 연산 방식 입니다.
스캔 프로그램을 모두 수행한 후 설정한 고정 주기 시간이 될 때까지 대기했다가 지정된 시간이 되면 다음 스캔을 재개합니다.
이 때 F영역에 표시되는 현재 스캔 시간은 대기 시간을 제외한 순수 프로그램 처리 시간을 나타냅니다.
만일 실제 스캔 프로그램 처리 시간이 설정한 고정 주기 보다 큰 경우는 고정 주기 에러 플래그가 On됩니다.
고정 주기 운전과 관련된 플래그는 아래와 같습니다.

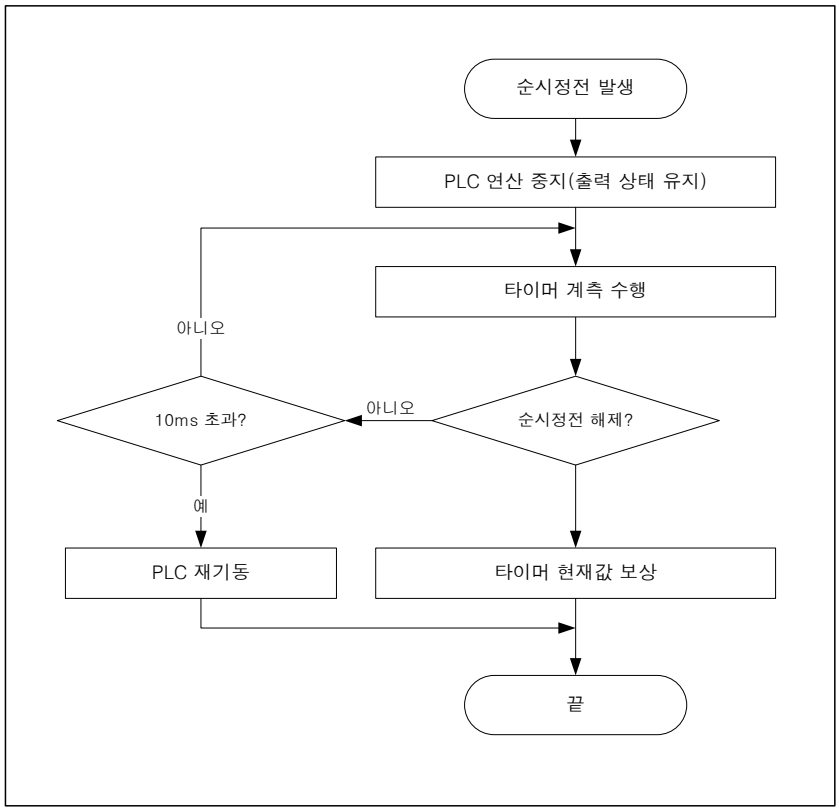
비트	플래그 명	명칭	설명
F005C	_CONSTANT_ER	고정주기 오류	실제 스캔 시간이 고정 주기 설정 값보다 큰 경우
F0080	_CONSTANT_RUN	고정 주기 운전 실행 중	고정 주기 운전 중일 때 ON

1.1.2 순시 정전 시 연산 처리

XGB 모듈러 고급형 기본 유닛에 공급되는 입력 전원 전압이 규격보다 낮아지면 PLC는 순시 정전을 검출합니다. PLC가 순시 정전을 검출하면 아래와 같은 연산 처리를 수행합니다.

정전시간	연산처리
	(1) 순시 정전이 발생했을 때의 출력상태를 유지한 채로 연산을 중단합니다. (2) 순시 정전이 해제되면 연산을 속행합니다. (3) 순시 정전이 발생하여 연산이 중단된 경우에도 타이머 계측 및 정주기 인터럽트용 타이머 계측은 계속 진행합니다.
	(1) 순시 정전이 1ms를 초과하면 PLC는 전원 투입 시와 동일하게 재기동 처리를 수행합니다.

아래 그림은 순시 정전이 발생했을 때의 PLC의 연산 처리 흐름도를 나타냅니다.



알아두기

순시 정전이란 전원 조건에서 PLC가 규정하는 공급 전원의 전압이 허용변동범위를 초과하여 저하된 상태를 말하며 단시간(수㎳ ~ 수십㎳) 정전을 순시 정전이라 합니다.

1.1.3 스캔 시간(Scan Time)

전체 스캔 프로그램의 0 스텝부터 다음 스캔의 0 스텝까지 즉 1회의 제어동작을 완료하는데 걸리는 시간을 스캔타임이라고 하며, 시스템의 제어성능과 직접적인 관계가 있습니다.

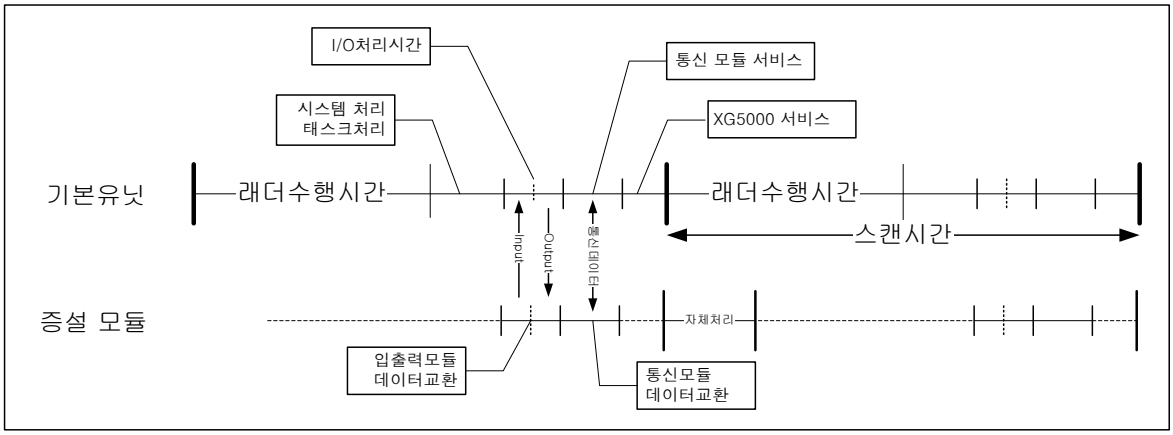
(1) 스캔 타임 계산식

스캔 타임은 사용자가 작성한 스캔 프로그램 및 인터럽트 프로그램의 처리시간과 PLC내부 엔드 처리시간의 합계이며, 다음 식에 의해서 계산할 수 있습니다.

(a) 스캔 타임 = 스캔 프로그램 처리시간+인터럽트 프로그램 처리시간+PLC 내부 처리시간
- 스캔 프로그램 처리시간 = 인터럽트 프로그램을 제외한 사용자 프로그램의 처리시간
- 인터럽트 프로그램 처리시간 = 1스캔 동안 처리된 인터럽트 프로그램 수행 시간의 합계
- PLC 내부 처리시간 = 자기 진단 시간 + 입출력 리프레시 시간 + 내부 데이터 처리시간 + 통신 서비스 처리시간 (XG5000서비스 및 내장통신 처리)

기종	MPU 처리 시간		증설 인터페이스 처리시간		
	스캔 프로그램 수행(20K)	PLC내부 처리시간	디지털I/O 모듈 (32점, 1 개)	Analog 모듈 (8채널, 1개)	통신 모듈 (200 byte, 1개 블록)
XBM-DN32H	8.3 ms	0.8ms	0.3ms	2.0ms	0.8ms

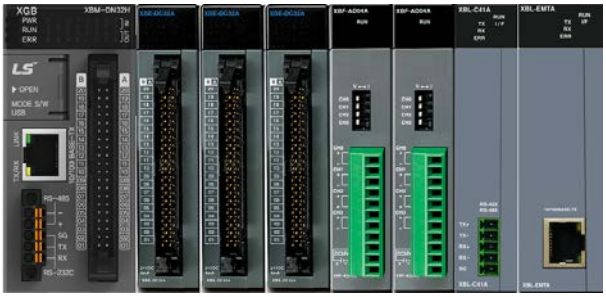
XGB 모듈러 고급형 기본 유닛은 아래 그림과 같은 수순으로 제어동작을 수행합니다. 따라서 아래의 계산법을 이용하면 설계하고자 하는 시스템의 대략적인 제어성능을 추정할 수 있습니다.



스캔 타임 = 래더 수행시간 + 시스템 처리시간 + 디지털 모듈 I/O 처리시간 + 아날로그 I/O 처리시간 + 통신모듈 처리시간 + XG5000 Service 처리시간

(2) 스캔타임 계산 예

아래에 XGB PLC의 시스템 구성 예와 이에 따른 스캔 타임 계산 결과를 설명합니다.



항목	시스템 구성							
	기본 유닛	SLOT2	SLOT3	SLOT4	SLOT5	SLOT6	SLOT7	SLOT8
제품명	XBM-DN32H	XBE-DC32A * 3EA			XBF-AD04A * 2EA		XBL-C41A	XBL-EMTA
운전조건	20kStep	-			-		모듈당 200 Byte, 1블록	

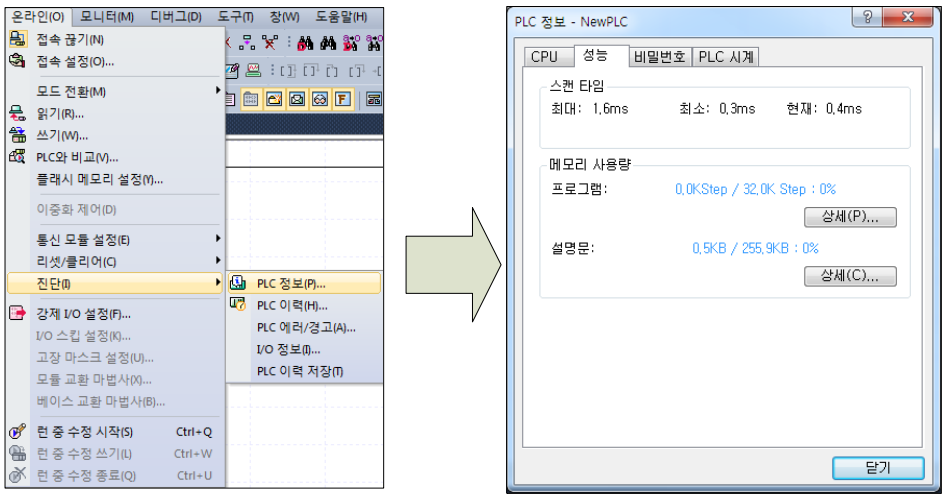
스캔타임 = 래더 수행시간 + 시스템 처리시간 + 디지털 I/O 처리시간 + 아날로그 I/O 처리시간
+ 통신모듈 처리시간 + XG5000 Service 처리시간
= 8.3 + 0.8 + 0.3*3 + 2.0*2 + 0.8*2 +0.1= 15.7ms

단, XG5000을 이용해서 런 중 수정 또는 통신 파라미터 쓰기를 하는 경우는 PLC에서 런 중 수정된 프로그램을 실행 가능한 기계어로 변환 하는 작업 또는 변경된 통신 파라미터에 따른 내부 처리 동작이 필요하므로 일시적으로 수 ms 이상 스캔 시간이 늘어날 수 있습니다.

(3) 스캔타임의 확인

PLC 의 스캔타임은 아래와 같이 XG5000 을 이용하거나 플래그를 이용해서 확인할 수 있습니다.

(a) XG5000 을 이용하는 방법: 『온라인』-『진단』-『PLC 정보』-『성능』을 클릭합니다.



(b) 플래그를 이용하는 방법: 스캔 타임은 아래의 시스템 플래그(F) 영역에 저장됩니다.

WORD	플래그명	명칭	설명
F0050	_SCAN_MAX	최대 스캔 시간	가장 긴 스캔 시간(발생시만 갱신), 0.1ms 단위
F0051	_SCAN_MIX	최소 스캔 시간	가장 짧은 스캔 시간(발생시만 갱신), 0.1ms 단위
F0052	_SCAN_MAX	현재 스캔 시간	이번 스캔의 수행 시간(스캔 갱신), 0.1ms 단위

1.1.4 프로그램의 구성

프로그램은 특정한 제어를 실행하는데 필요한 모든 기능 요소로 구성되며 기본 유닛의 내장 RAM 또는 플래시 메모리에 저장됩니다.
프로그램 수행을 위한 기능 요소는 일반적으로 다음과 같이 분류합니다.

기 능 요 소	연 산 처 리 내 용
초기화 프로그램	• 초기화 프로그램은 전원이 인가된 후 PLC가 운전을 위해 필요한 자체 초기화 동작을 완료된 후 가장 먼저 실행하는 프로그램으로서 INIT_DONE 명령이 실행 될 때까지 실행합니다. • 초기화 프로그램이 실행되면 INIT_DONE 명령이 실행되기 전까지는 초기화 프로그램만 실행되고 스캔 프로그램 및 정주기, 외부 인터럽트, 내부 디바이스 태스크 프로그램은 실행되지 않습니다. 이외의 입출력 리프레시, 고속카운터, 통신기능 등의 내장 기능은 정상적으로 수행합니다. • 초기화 프로그램에는 XGB PLC를 이용해서 구성된 시스템의 초기 설정을 위해 필요한 여러가지 동작을 프로그램하는 용도로 사용합니다.
스캔 프로그램	• 매 번의 스캔마다 일정하게 반복되는 프로그램으로서 작성된 순서대로 첫 스텝부터 마지막 스텝까지 반복적으로 연산을 수행합니다. • 스캔 프로그램을 실행하는 도중에 정주기 인터럽트, 외부접점 인터럽트, 고속 카운터 인터럽트가 발생하면 현재 실행중인 스캔 프로그램을 일단 중지하고 해당 인터럽트 프로그램을 수행한 후 스캔 프로그램으로 복귀합니다.
정주기 인터럽트 프로그램	• 스캔 프로그램과 무관하게 설정된 주기마다 수행하는 프로그램으로서 다음과 같이 시간 조건 처리가 요구되는 경우에 사용합니다. ▸ 1스캔 처리 시간 보다 짧은 시간 간격으로 처리가 필요한 경우 ▸ 1스캔 처리 시간 보다 긴 시간 간격으로 처리가 필요한 경우 ▸ 지정된 시간 간격으로 처리를 해야 하는 경우
외부 접점 인터럽트 프로그램	• 설정된 외부 입력신호의 입력조건(상승에지, 하강에지, 전이)이 발생할 때마다 수행하는 프로그램으로서 외부 입력 조건에 대해 즉시 처리가 필요한 경우에 사용합니다.
고속카운터 인터럽트 프로그램	• 고속 카운터의 현재 값이 설정한 값이 될 때 수행하는 인터럽트 프로그램입니다.
내부 디바이스 인터럽트 프로그램	• 설정된 내부 디바이스가 비교조건과 일치할 때 수행하는 인터럽트 프로그램입니다. • 내부 디바이스 인터럽트의 기동조건의 발생여부는 스캔 프로그램 처리 종료 후 엔드 처리 시에 검출합니다.
서브루틴 프로그램	• CALL명령의 입력 조건이 On인 경우만 실행되는 프로그램입니다.

알아두기

1) 인터럽트 프로그램은 가능한 짧게 작성하여 주십시오. 인터럽트 프로그램 수행 도중에 다시 동일한 인터럽트가 반복하여 발생하는 경우 스캔 프로그램이 수행되지 않고 O/S 워치독 에러가 발생할 수 있습니다.
(인터럽트 프로그램 수행 도중에 자기 인터럽트가 발생하는 경우는 태스크 충돌 에러가 발생합니다.)
2) 우선 순위가 높은 인터럽트를 실행하는 도중에는 우선 순위가 낮은 낮은 인터럽트가 여러 번 발생해도 그 인터럽트는 한번만 실행됩니다. 우선 순위 설정에 주의하시기 바랍니다.

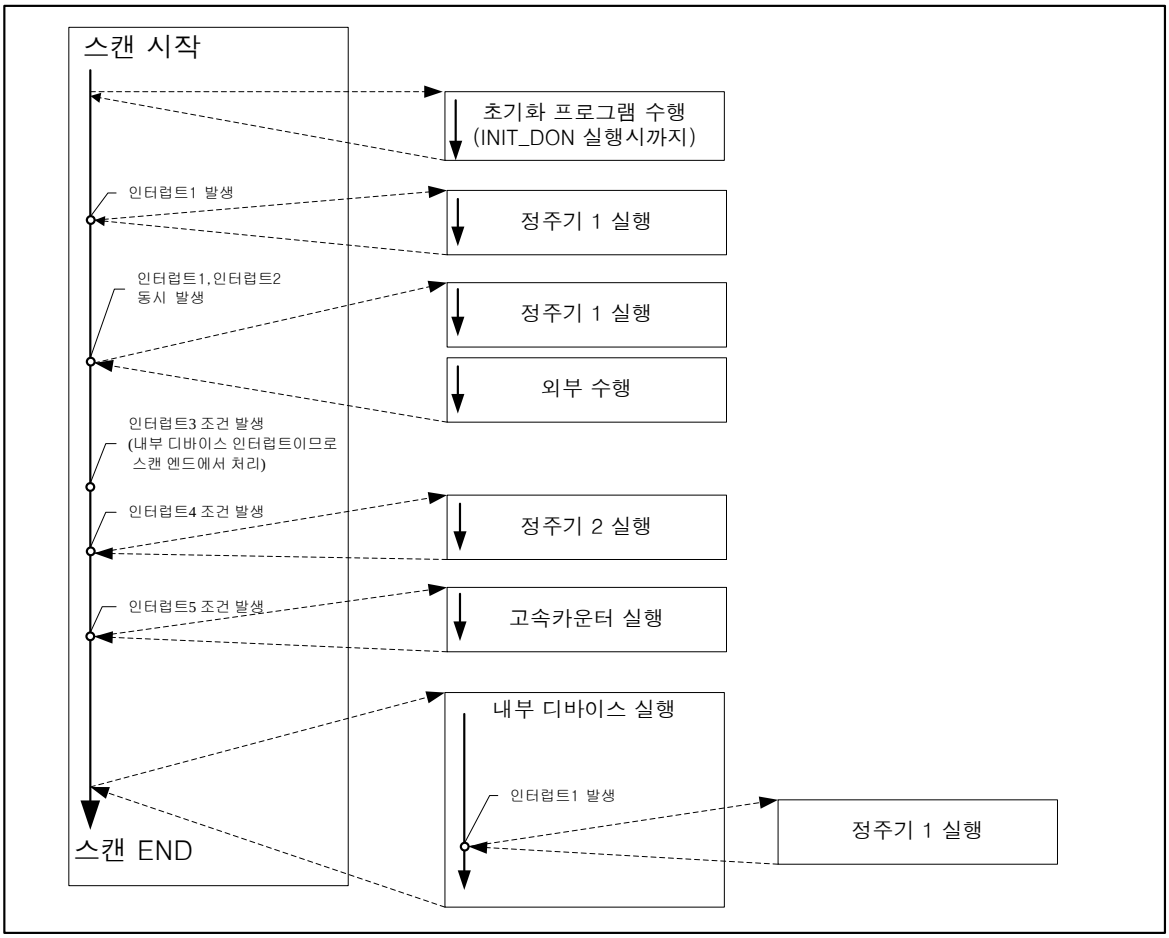
1.1.5 인터럽트

(1) 인터럽트 처리 흐름도

아래와 같이 인터럽트 프로그램을 설정한 경우의 예를 들어 PLC의 동작 흐름도를 설명합니다.

• 인터럽트 설정

인터럽트 종류	인터럽트 명	우선 순위	태스크 번호	프로그램 명	비 고
초기화	인터럽트0	-	-	초기화 프로그램	
정주기1	인터럽트1	2	0	정주기1	
외부	인터럽트2	2	16	외부	
내부 디바이스	인터럽트3	3	24	내부 디바이스	
고속카운터	인터럽트4	4	40	고속카운터	
정주기2	인터럽트5	3	1	정주기2	



알아두기

1) 우선 순위가 같은 인터럽트가 동시에 발생하면 먼저 설정된 인터럽트를 먼저 수행합니다.
('인터럽트1' 과 '인터럽트2' 가 동시에 발생한 경우 '인터럽트1' 을 먼저 수행)
2) 인터럽트 수행 중 자신보다 우선 순위가 높은 인터럽트가 발생하면 우선 순위가 높은 인터럽트를 먼저 실행합니다.
3) 전원 On시 모든 인터럽트는 허용(Enable) 상태입니다. 인터럽트 프로그램 별로 수행을 허용하거나 금지하고 싶은 경우는 EI, DI 명령을 사용하시면 됩니다.
4) 내부 디바이스 인터럽트는 END 명령을 만난 다음 실행 됩니다.

(2) 태스크의 종류 및 동작규격

PLC에서 사용 가능한 태스크의 종류와 동작 규격은 아래와 같습니다.

종류 / 규격	정주기 태스크	외부 접점 태스크	내부 접점 태스크	고속카운터 태스크
최대 개수	16개	8개	16 개	4개
기동 조건	정주기(1ms 단위로 최대 4,294,967.295초까지 설정 가능)	기본 유닛 P000~P007 입력 접점의 상승 또는 하강 에지	내부 디바이스의 지정 조건	고속카운터 비교출력 0 최소 설정 값 일치
검출 및 실행	설정 시간마다 주기적으로 실행	기본 유닛 P000~P007 입력 접점의 에지 발생 시 즉시 실행	스캔 프로그램 실행 완료 후 조건 검색하여 실행	현재 카운터 값이 비교출력 0 최소 설정 값과 일치 시 실행
검출 지연 시간	최대 1ms 지연	최대 0.05ms 이내	최대 스캔 타임 만큼 지연	최대 0.25ms 이내
실행 우선 순위	2 ~ 7 레벨 설정 (2 레벨이 우선 순위가 가장 높음)	좌 동	좌 동	좌 동
태스크 번호	0~15의 범위에서 사용자가 중복되지 않게 지정	16~23의 범위에서 사용자가 중복되지 않게 지정	24~39의 범위에서 사용자가 중복되지 않게 지정	40~43의 범위에서 사용자가 중복되지 않게 지정

(3) 태스크 프로그램의 처리 방식

태스크 프로그램에 대한 공통적인 처리 방법 및 주의 사항에 대해 설명합니다.

(a) 태스크 프로그램의 특성

- 태스크 프로그램은 스캔 프로그램과 달리 매 스캔 반복 처리를 하지 않고, 실행 조건이 발생할 때만 실행합니다. 태스크 프로그램을 작성할 때는 이점을 고려하여 주십시오.
  예를 들어 10초 주기의 정주기 태스크 프로그램에 타이머와 카운터를 사용하였다면 이 프로그램에 사용된 타이머는 최대 10초의 오차가 발생할 수 있고, 카운터는 10초 마다 카운터의 입력 상태를 반영하므로 10초 이내에 변화한 입력은 카운트 되지 않습니다.

(b) 실행 우선 순위

- 실행해야 할 태스크가 여러 개 대기하고 있는 경우는 우선 순위가 높은 태스크 프로그램부터 처리합니다. 우선 순위가 동일한 태스크가 대기 중일 때는 발생한 순서대로 처리합니다.
- 정주기 실행 태스크와 외부 접점 태스크가 동시에 발생했을 경우는 XG5000에서 먼저 설정된 태스크를 우선 실행합니다
- 프로그램의 특성, 중요도 및 실행 요구 발생시 긴급성을 고려하여 태스크 프로그램의 우선순위를 설정하여 주십시오.

(c) 처리 지연 시간

태스크 프로그램의 처리 지연에는 다음과 같은 요인이 있습니다. 태스크 설정 및 프로그램 작성 시 고려하여 주십시오.

- 태스크의 검출 지연 (각 태스크의 상세 설명 참조)
- 선행 태스크 프로그램 수행에 따른 프로그램 수행 지연
- 증설특수모듈 입/출력 데이터 리프레시 및 모듈 억세스 명령(PUT, GET)수행에 따른 프로그램 수행 지연

(d) 초기화, 스캔 프로그램과 태스크 프로그램의 관계

- 초기화 태스크 프로그램의 수행 중에는 정주기, 외부접점, 고속카운터, 내부접점 태스크는 기동하지

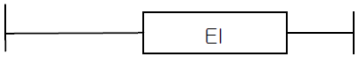
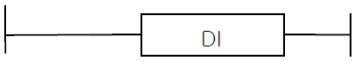
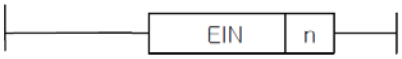
않습니다.

- 스캔 프로그램은 우선 순위가 가장 낮기 때문에 태스크 발생 시 스캔 프로그램을 중지하고 태스크 프로그램을 우선 처리 합니다. 따라서 한 스캔 중에 태스크가 빈번하게 발생하거나, 간헐적으로 집중되는 경우 스캔타임이 비정상적으로 늘어나는 경우가 있을 수 있습니다. 태스크 설정 시 이러한 점을 주의하시기 바랍니다.

(e) 태스크 수행 금지를 통한 현재 실행중인 스캔 프로그램 보호

- 스캔 프로그램 수행 중 우선 순위가 높은 태스크 프로그램의 발생에 의해 스캔 프로그램 수행이 중단되면 안되는 경우는 아래와 같이 DI, EI 명령을 이용해서 부분적으로 태스크 프로그램의 수행을 금지시킴으로써 스캔프로그램을 보호할 수 있습니다.

(PLC 전원 인가 시 모든 태스크의 초기값은 EI(허용)상태입니다.)

명령어	사용방법	설명
EI		모든 태스크의 기동을 허용합니다.
DI		모든 태스크의 기동을 금지합니다.
EIN		n으로 지정된 태스크의 기동을 허용합니다.
DIN		n으로 지정된 태스크의 기동을 금지합니다.

(4) 태스크 프로그램의 검증

태스크 프로그램을 작성한 후에는 아래 내용에 유의해서 태스크 프로그램을 검증하시기 바랍니다.

(a) 태스크 발생 조건은 적절히 하였는가?

태스크가 필요 이상으로 빈번히 발생하거나, 한 스캔 내에 여러 개의 태스크가 동시에 발생하면 스캔 타임이 길어지거나 불규칙하게 됩니다. 태스크의 설정을 바꿀 수 없는 경우는 최대 스캔 타임을 확인하여 주십시오.

(b) 태스크의 우선 순위는 잘 정리되어 있는가?

우선 순위가 낮은 태스크 프로그램은 우선 순위가 높은 태스크 프로그램에 의하여 지연이 발생하여 정확한 시점에 처리가 안될 수 있으며, 경우에 따라서는 선행 태스크의 수행 도중 대기중인 태스크가 중복 발생해서 태스크의 충돌이 발생할 수도 있습니다. 태스크의 긴급성, 수행시간 등을 고려하여 우선 순위를 설정하여 주십시오.

(c) 태스크 프로그램은 최대한 짧게 작성하였는가?

태스크 프로그램의 수행 시간이 길면 스캔 타임이 길어지거나, 불규칙하게 되는 원인이 되고 태스크 프로그램의 충돌을 유발할 수 있습니다. 태스크 프로그램은 가능한 짧게 작성하여 주십시오.
특히, 증설특수모듈 장착 시 또는 모듈 억세스 명령(PUT, GET)수행 시 프로그램 수행 처리가 지연될 수 있으므로 정주기 태스크 시간(10ms이상 권장)은 이를 고려해서 작성해 주십시오. 정주기 태스크 프로그램을 작성 시에는 여러 개의 태스크 중 가장 짧은 태스크의 동작주기의 10% 이내에 태스크 프로그램이 수행될 수 있도록 작성해 주십시오.
예) 태스크 프로그램 수행시간이 1ms 인 경우 정주기 시간은 10ms 이상으로 작성해 주십시오.

(d) 프로그램 수행 중 우선 순위가 높은 태스크에 대한 프로그램의 보호는 필요하지 않은가?

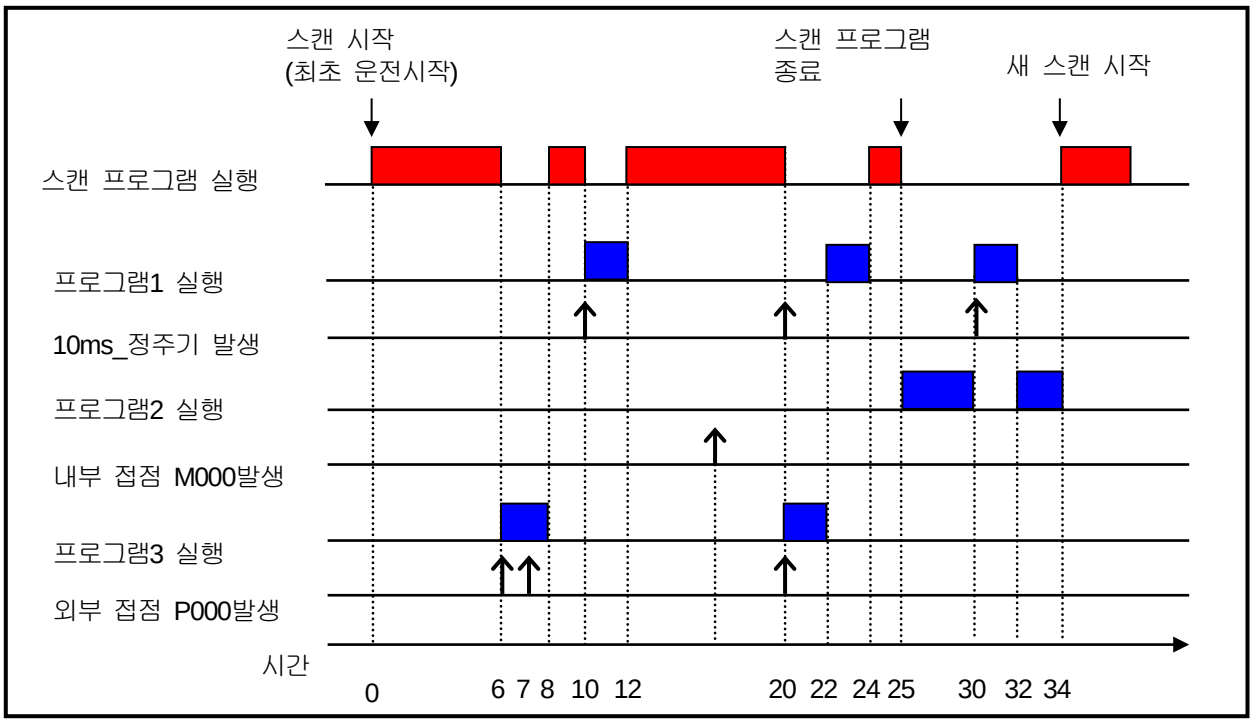
태스크 프로그램 수행 중에 다른 태스크가 끼어들면 수행중인 태스크를 완료한 후 대기 태스크 중 우선 순위가 높은 순으로 동작을 합니다. 태스크 프로그램 수행 중 다른 태스크가 끼어들면 안 되는 경우는 DI, EI 응용 명령을 사용하여 보호해 주십시오.

(5) 프로그램의 구성과 처리 예

아래와 같이 태스크와 프로그램을 등록한 상태에서 프로그램의 수행 순서를 예로 들어 설명합니다.

• 등록된 태스크 프로그램

인터럽트 소스	인터럽트 명	우선 순위	태스크 번호	프로그램 명	수행시간
정주기	10ms_정주기	3	0	프로그램1	2ms
내부 접점	내부접점_M00	5	24	프로그램2	7ms
외부 접점	외부접점_P00	2	16	프로그램3	2ms
-	-	-	-	스캔프로그램	17ms



시간(ms)	처 리 내 용
0~6	스캔 프로그램 시작 및 실행
6~8	외부 접점 인터럽트 실행 요구가 입력되어 스캔 프로그램을 중단하고 프로그램3을 실행. 7[ms]에 다시 실행 요구가 있으나 실행 중이므로 무시됨
8~10	프로그램3 실행을 완료하고 중단했던 스캔 프로그램을 계속 실행
10~12	10ms_정주기 인터럽트 실행 요구가 있어서 스캔 프로그램 을 중단하고 프로그램1을 실행
12~20	프로그램 1 실행을 완료하고 중단했던 스캔 프로그램을 계속 실행
20	10ms_정주기 인터럽트 요구 와 외부 접점 인터럽트 실행 요구가 동시에 있으나, 외부 접점 인터럽트의 우선 순위가 높으므로 프로그램3을 실행하고 프로그램1는 실행 대기
20~22	스캔 프로그램 을 중단하고 프로그램3을 실행
22~24	프로그램3실행이 완료되어 대기중인 10ms_정주기 인터럽트 프로그램1을 실행
24~25	프로그램1 실행이 완료되어 중단했던 스캔 프로그램 수행을 끝냄
25	스캔 프로그램 완료 시점에서 P2의 내부 접점_M0발생 인터럽트 실행요구를 체크하여 프로그램2를 실행

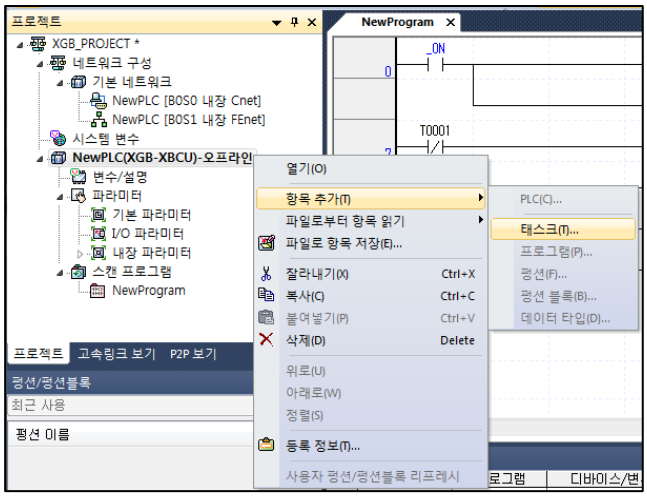
시간(ms)	처 리 내 용
25~30	프로그램 2를 실행
30~32	10ms_정주기 인터럽트 요구가 발생, 우선 순위가 10ms_정주기가 높으므로 프로그램2를 중단하고 프로그램1을 실행
32~34	프로그램1 실행이 완료되어 중단했던 프로그램2의 수행을 끝냄
34	새 스캔의 시작(스캔 프로그램 실행 시작)

1.1.6 초기화 태스크

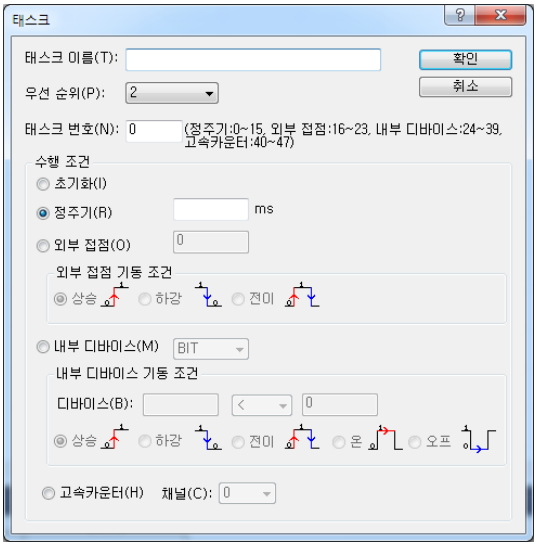
(1) 태스크 설정 방법

XG5000의 프로젝트 창에서 아래와 같이 초기화 태스크를 추가하고 수행할 프로그램을 추가 할 수 있습니다. 자세한 방법은 XG5000의 설명서를 참조 바랍니다.
(태스크는 온라인 상태에서는 추가할 수 없습니다. PLC와 접속을 해제한 후 추가하시기 바랍니다.)

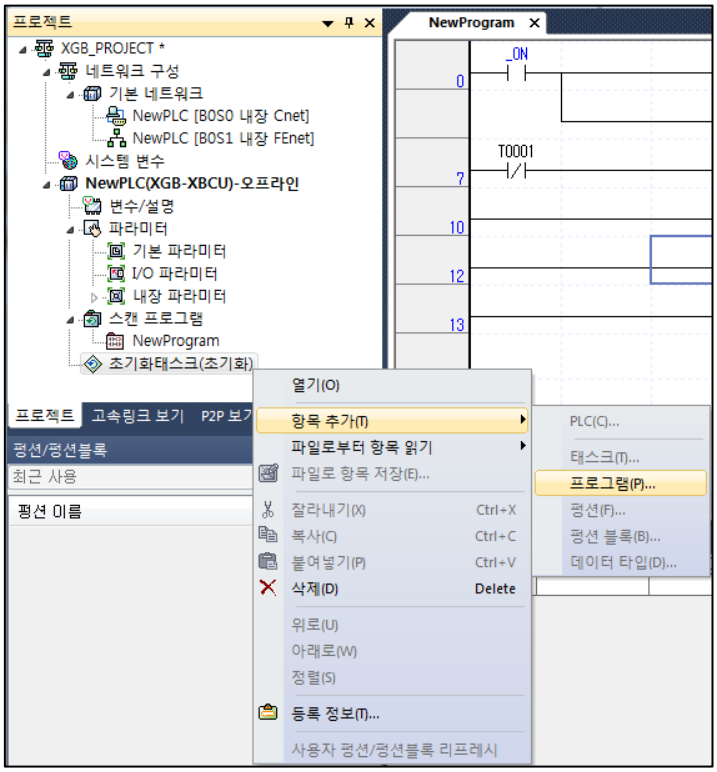
(a) 태스크 추가: 『프로젝트』-『항목추가』-『태스크』를 선택하거나 아래 그림처럼 프로젝트 트리의 프로젝트 명에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭하고『항목추가』-『태스크』를 선택합니다.



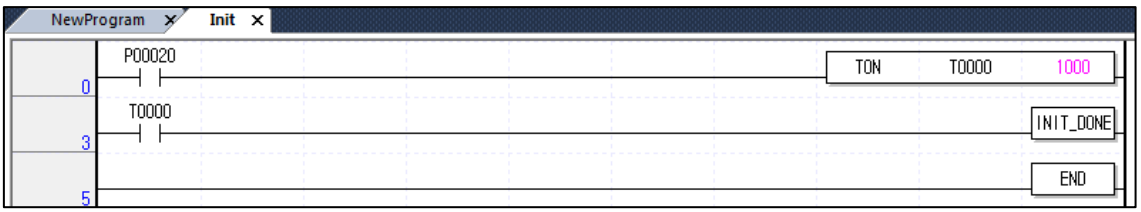
(b) 태스크를 등록하는 화면이 표시됩니다. 수행 조건에서 『초기화』를 클릭하고 태스크 이름을 입력합니다.



(c) 등록된 태스크 위치에서 마우스의 오른쪽 키를 클릭하고 『항목 추가』-『프로그램』을 클릭합니다.



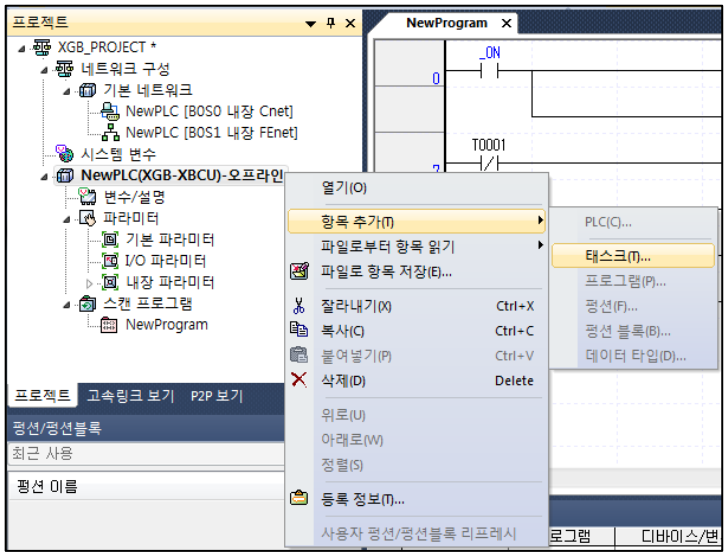
(d) 필요한 초기화 프로그램을 작성합니다. 초기화 태스크 프로그램에는 반드시 INIT_DONE명령을 작성하여 주십시오.
(INIT_DONE의 동작 조건이 실행되면 초기화 태스크를 종료하고 스캔 프로그램이 실행됩니다.)



1.1.7 정주기 태스크

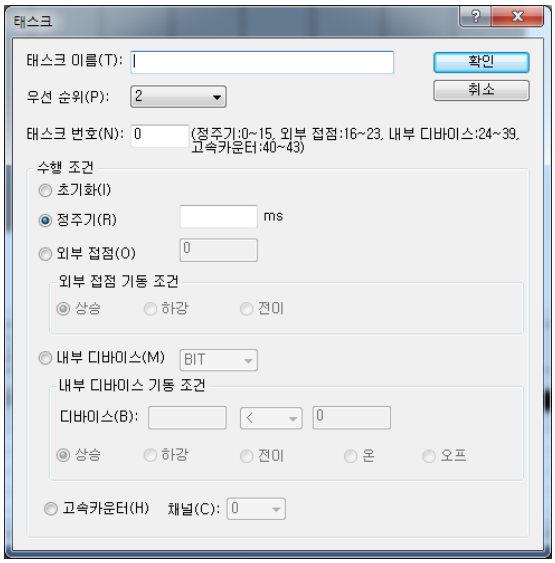
(1) 태스크 설정 방법

(a) 태스크 추가: 『프로젝트』-『항목추가』-『태스크』를 선택하거나 아래 그림처럼 프로젝트 트리의 프로젝트 명에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭하고『항목추가』-『태스크』를 선택합니다.

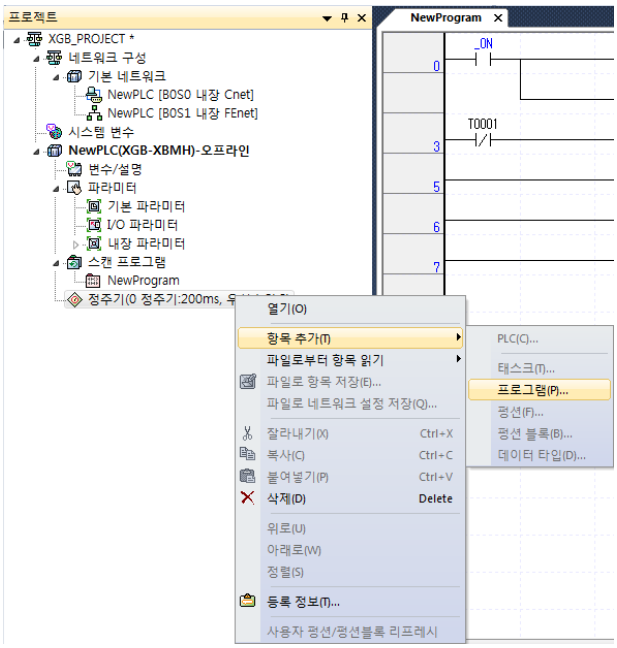


(b) 태스크를 등록하는 화면이 표시됩니다. 수행 조건에서 『정주기』를 선택하고 태스크 이름을 입력한 후 아래와 같이 설정에 필요한 항목을 입력합니다.

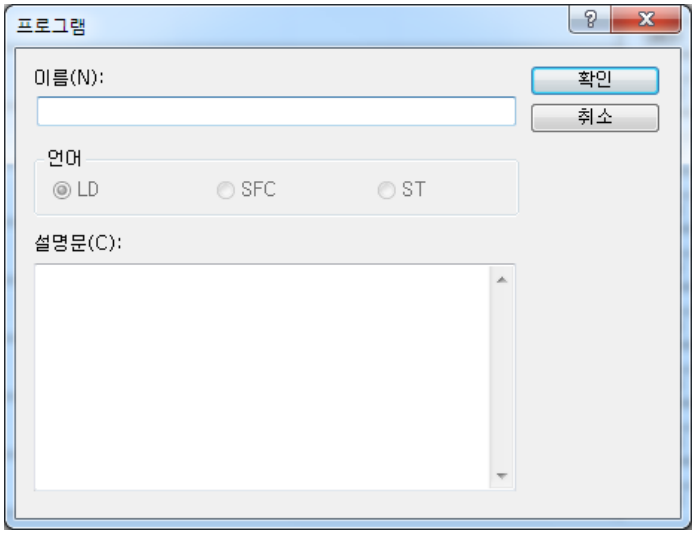
항목	입력 범위	설명
우선순위	2~7	태스크의 우선 순위를 지정합니다.
태스크번호	0~15	태스크의 번호를 지정합니다. 다른 태스크와 중복된 번호로 설정할 수 없습니다.
주기	1~4,294,967,295(ms)	태스크의 수행주기를 지정합니다.



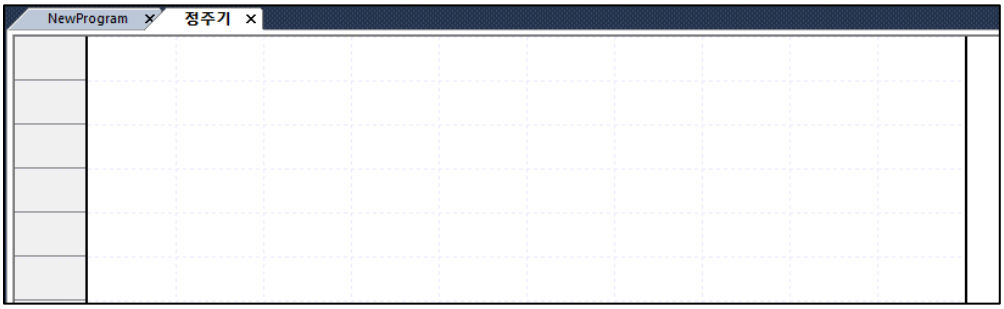
(c) 등록된 태스크 위치에서 마우스의 오른쪽 키를 클릭하고 『항목 추가』-『프로그램』을 클릭합니다.



(d) 태스크 프로그램 이름과 설명문을 등록합니다



(e) 태스크 프로그램을 작성할 수 있는 프로그램 창이 표시 되고 여기에 태스크 프로그램을 작성합니다.



(2) 정주기 태스크의 사용시 주의사항

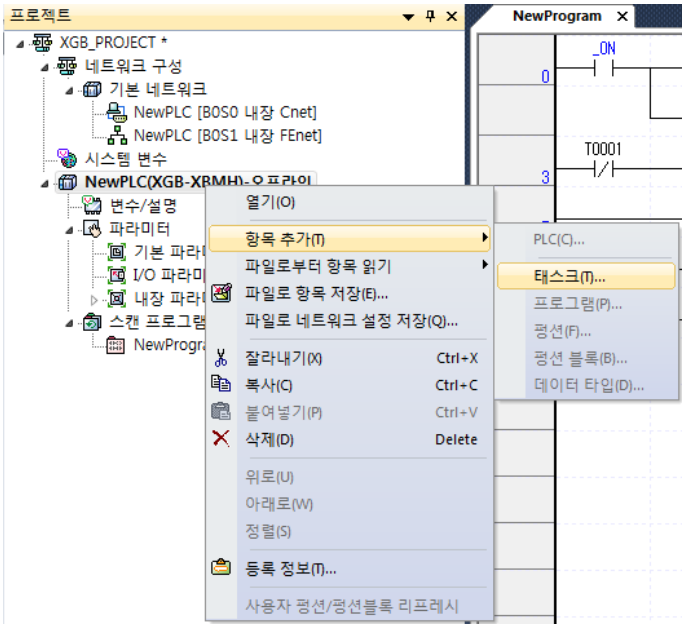
정주기 태스크는 설정한 시간 간격(실행 주기) 마다 해당하는 정주기 태스크 프로그램을 실행하며 사용시 아래와 같은 내용에 주의하시기 바랍니다.

- 특정한 정주기 태스크 프로그램이 현재 실행 중이거나 실행 대기 중일 때 동일한 태스크 프로그램 실행 요구가 발생되면 새로 발생된 태스크는 무시됩니다.
- 운전 모드가 RUN 모드인 동안만 정주기 태스크 프로그램의 실행 요구를 발생하는 타이머가 가동 됩니다. 정전된 시간은 모두 무시합니다.
- 정주기 태스크 프로그램의 실행 주기를 설정할 때, 동시에 여러 개의 정주기 태스크 프로그램의 실행 요구가 발생하지 않도록 설정해 주십시오.
  만약, 주기가 2초, 4초, 10초, 20초인 4개의 정주기 태스크 프로그램을 사용하면, 매 20초 마다 4개의 실행 요구가 동시에 발생하여 4개의 태스크가 한꺼번에 수행되기 때문에 스캔 타임이 순간적으로 길어질 수 있습니다.

1.1.8 외부 접점 태스크

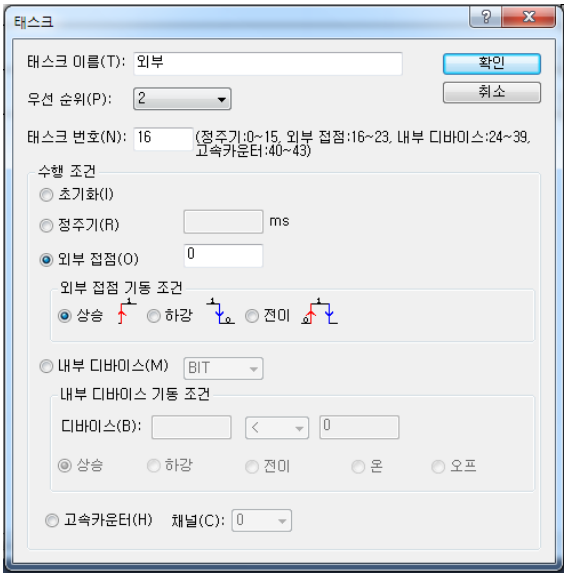
(1) 태스크 설정 방법

(a) 태스크 추가: 『프로젝트』-『항목추가』-『태스크』를 선택하거나 아래 그림처럼 프로젝트 트리의 프로젝트 명에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭하고『항목추가』-『태스크』를 선택합니다.

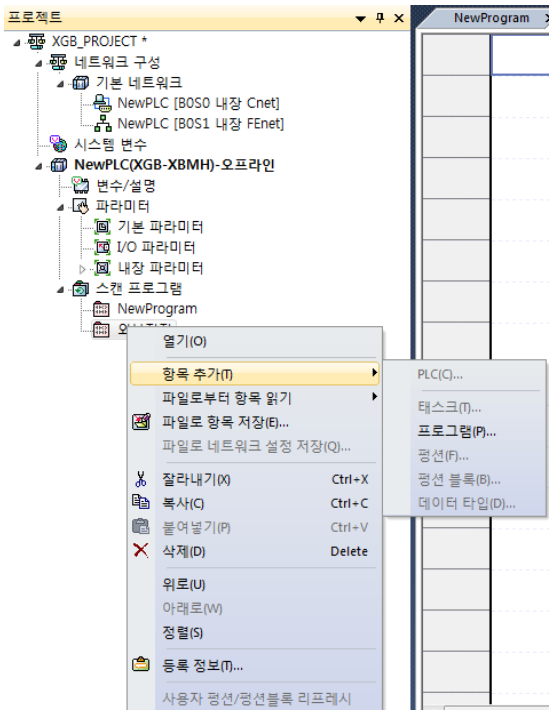


(b) 태스크를 등록하는 화면이 표시됩니다. 수행 조건에서 『외부 접점』을 선택하고 태스크 이름을 입력한 후 아래와 같이 설정에 필요한 항목을 입력합니다.

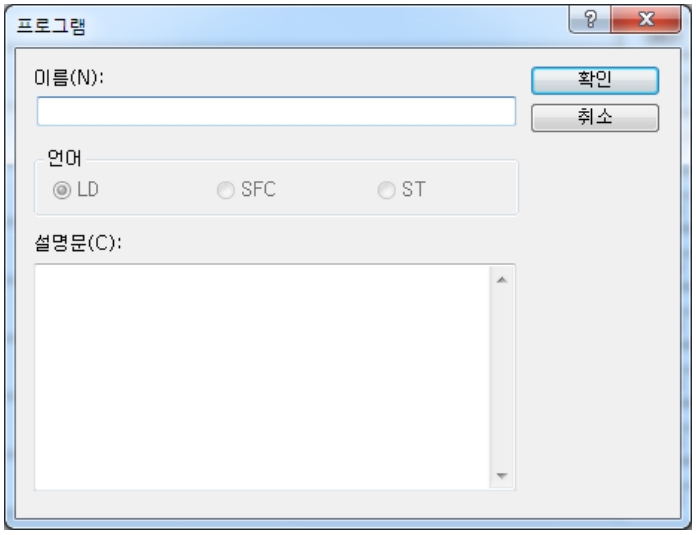
항목	입력 범위	설명
우선순위	2~7	태스크의 우선 순위를 지정합니다.
태스크번호	16~23	태스크의 번호를 지정합니다. 다른 태스크와 중복된 번호로 설정할 수 없습니다.
접점번호	0~7	태스크 기동 접점 번호를 지정합니다.
기동조건	상승, 하강, 전이	태스크 기동 조건을 설정합니다.



(c) 등록된 태스크 위치에서 마우스의 오른쪽 키를 클릭하고 『항목 추가』-『프로그램』을 클릭합니다.



(d) 태스크 프로그램 이름과 설명문을 등록합니다



(e) 태스크 프로그램을 작성할 수 있는 프로그램 창이 표시 되고 여기에 태스크 프로그램을 작성합니다.

(3) 외부 접점 태스크의 사용시 주의사항

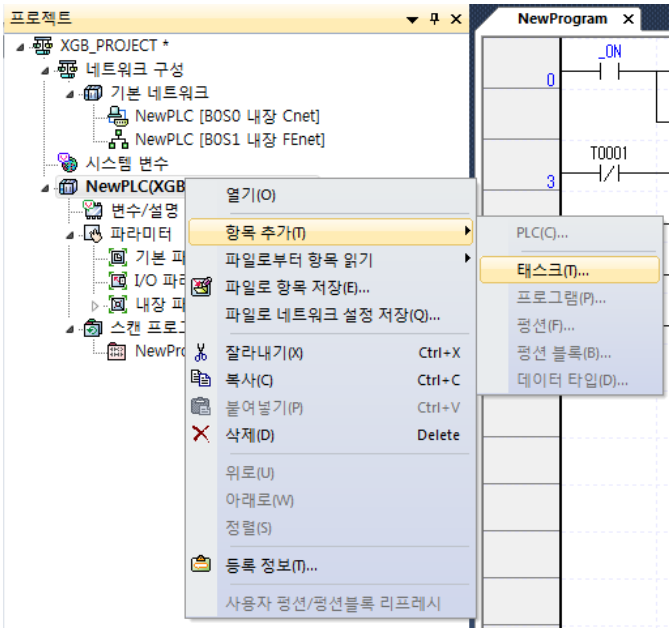
외부 접점 태스크는 설정한 입력접점에 상승, 하강 또는 전이 조건이 발생할 때 해당하는 외부접점 태스크 프로그램을 실행하며 사용시 아래와 같은 내용에 주의하시기 바랍니다.

- 사용 가능한 외부접점은 P0000~P0007까지의 8점입니다.
- 특정한 외부접점 태스크 프로그램이 현재 실행 중이거나 실행 대기 중일 때 동일한 입력태스크 프로그램 실행 요구가 발생되면 새로 발생된 태스크는 무시됩니다.
- 운전 모드가 RUN 모드인 동안만 외부 접점 태스크를 위한 입력 접점 감시가 실행됩니다. STOP모드에서 태스크 기동을 위한 입력 접점 감시가 수행되지 않습니다.
- 외부 접점 태스크의 검출 지연 시간은 약 50us입니다.
- 동시에 여러 개의 외부접점 태스크가 기동되지 않도록 시스템을 설계해 주십시오. 만약, 외부접점 P0000 ~ P0007를 모두 외부 접점 태스크로 설정한 상태에서 P0000 ~ P0007 접점이 동시에 ON되면 8개의 외부 접점 태스크 프로그램이 한꺼번에 수행되기 때문에 스캔 타임이 순간적으로 길어질 수 있습니다.

1.1.9 내부 디바이스 태스크

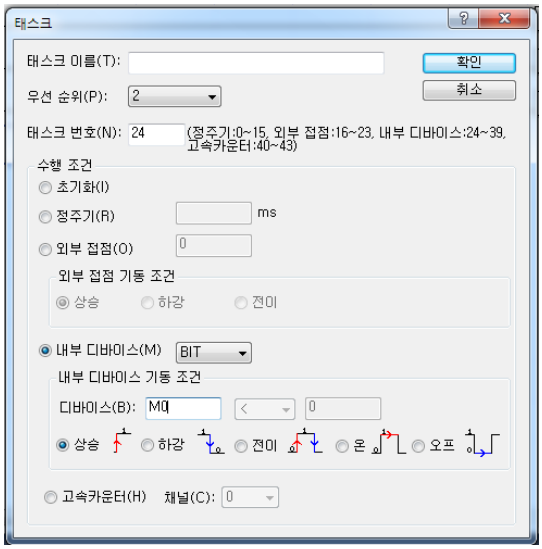
(1) 태스크 설정 방법

(a) 태스크 추가: 『프로젝트』-『항목추가』-『태스크』를 선택하거나 아래 그림처럼 프로젝트 트리의 프로젝트 명에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭하고『항목추가』-『태스크』를 선택합니다.

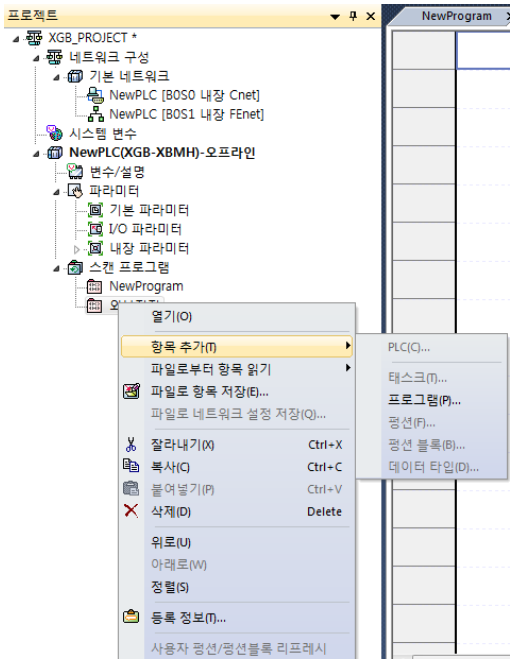


(b) 태스크를 등록하는 화면이 표시됩니다. 수행 조건에서 『내부 디바이스』을 선택하고 태스크 이름을 입력한 후 아래와 같이 설정에 필요한 항목을 입력합니다.

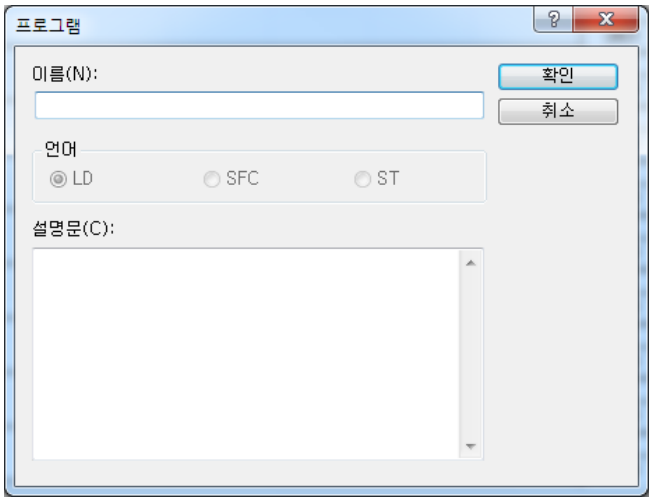
항목		입력 범위	설명	
우선순위		2~7	태스크의 우선 순위를 지정합니다.	
태스크번호		24~39	태스크의 번호를 지정합니다. 다른 태스크와 중복된 번호로 설정할 수 없습니다.	
내부디바이스		BIT, WORD	태스크를 기동시킬 디바이스의 타입을 선택합니다.	
디바이스		직접입력	태스크를 기동시킬 디바이스를 직접 입력하고 기동조건을 설정합니다.	
기동조건	비트	상승, 하강, 전이, 온, 오프	상승	상승 에지가 발생할 때 태스크 기동
			하강	하강 에지가 발생할 때 태스크 기동
			전이	상승 또는 하강 에지가 발생할 때 태스크 기동
			온	ON되어 있는 동안 매 스캔 태스크 기동
			오프	OFF되어 있는 동안 매 스캔 태스크 기동
	워드	<, <=, ==, >=, >	<	설정 값보다 작은 경우 태스크 기동
			<=	설정 값보다 작거나 같은 경우 태스크 기동
			==	설정 값과 같은 경우 태스크 기동
			>=	설정 값보다 크거나 같은 경우 태스크 기동
			>	설정 값보다 큰 경우 태스크 기동



(c) 등록된 태스크 위치에서 마우스의 오른쪽 키를 클릭하고 『항목 추가』-『프로그램』을 클릭합니다.



(d) 태스크 프로그램 이름과 설명문을 등록합니다



(e) 태스크 프로그램을 작성할 수 있는 프로그램 창이 표시 되고 여기에 태스크 프로그램을 작성합니다.

(2) 내부 디바이스 태스크의 사용시 주의사항

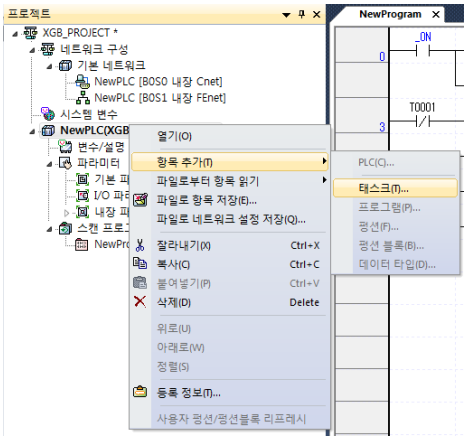
내부 접점 태스크는 스캔 엔드에서 설정한 내부 디바이스의 기동조건을 검출해서 해당하는 내부 디바이스 태스크 프로그램을 실행하며 사용시 아래와 같은 내용에 주의하시기 바랍니다.

- 내부 디바이스 태스크 프로그램은 스캔 프로그램의 실행 완료 시점에서 실행됩니다. 따라서 스캔 프로그램 또는 태스크 프로그램(정주기, 외부 접점, 고속카운터)에서 내부 디바이스 태스크 프로그램의 실행조건을 발생시켜도 즉시 실행되지 않고 스캔 프로그램의 실행 완료 시점에서 실행됩니다.
- 내부 디바이스 태스크의 경우는 스캔 프로그램이 실행 완료된 시점에서 실행 조건을 조사합니다. 따라서 한 스캔 태에서 동안 스캔 프로그램 또는 다른 태스크 프로그램에 의해 내부 디바이스 태스크 실행 조건이 발생하였다가 소멸되는 경우에는 실행 조건을 조사하는 시점에서 실행조건을 검출하지 못하게 되기 때문에 태스크는 실행되지 않습니다.

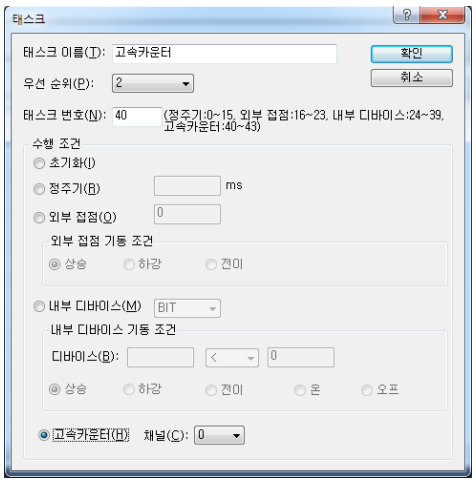
1.1.10 고속카운터 태스크

(1) 태스크 설정 방법

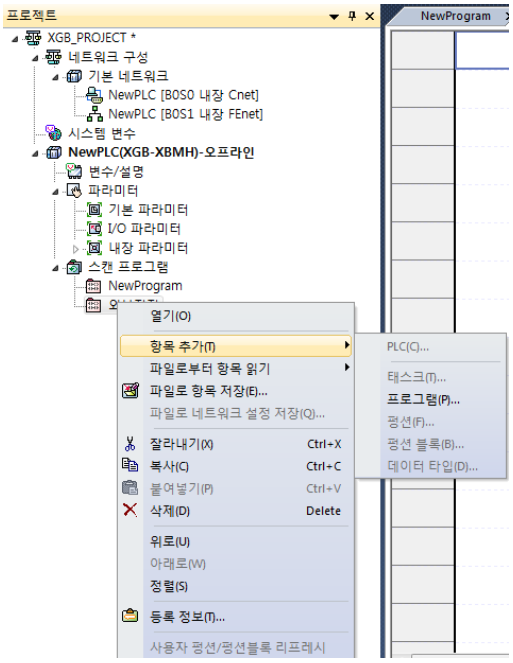
(a) 태스크 추가: 『프로젝트』-『항목추가』-『태스크』를 선택하거나 아래 그림처럼 프로젝트 트리의 프로젝트 명에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭하고『항목추가』-『태스크』를 선택합니다.



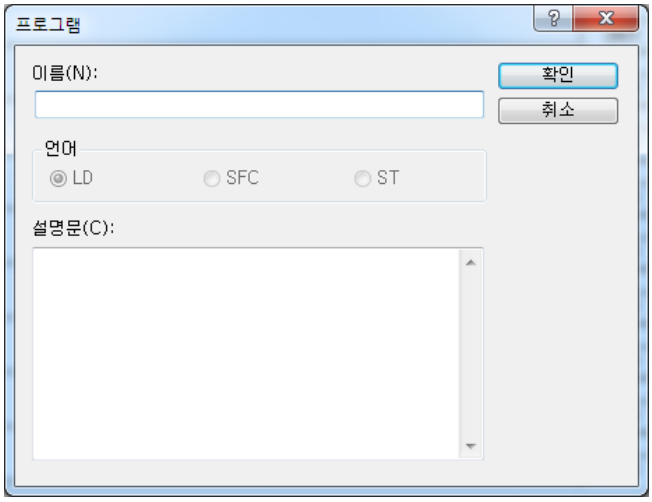
(b) 태스크를 등록하는 화면이 표시됩니다. 수행 조건에서 『고속 카운터』을 선택하고 태스크 이름을 입력한 후 채널을 선택합니다.



(c) 등록된 태스크 위치에서 마우스의 오른쪽 키를 클릭하고 『항목 추가』-『프로그램』을 클릭합니다.



(d) 태스크 프로그램 이름과 설명문을 등록합니다



(e) 태스크 프로그램을 작성할 수 있는 프로그램 창이 표시 되고 여기에 태스크 프로그램을 작성합니다.

(2) 고속 카운터 태스크의 사용시 주의사항

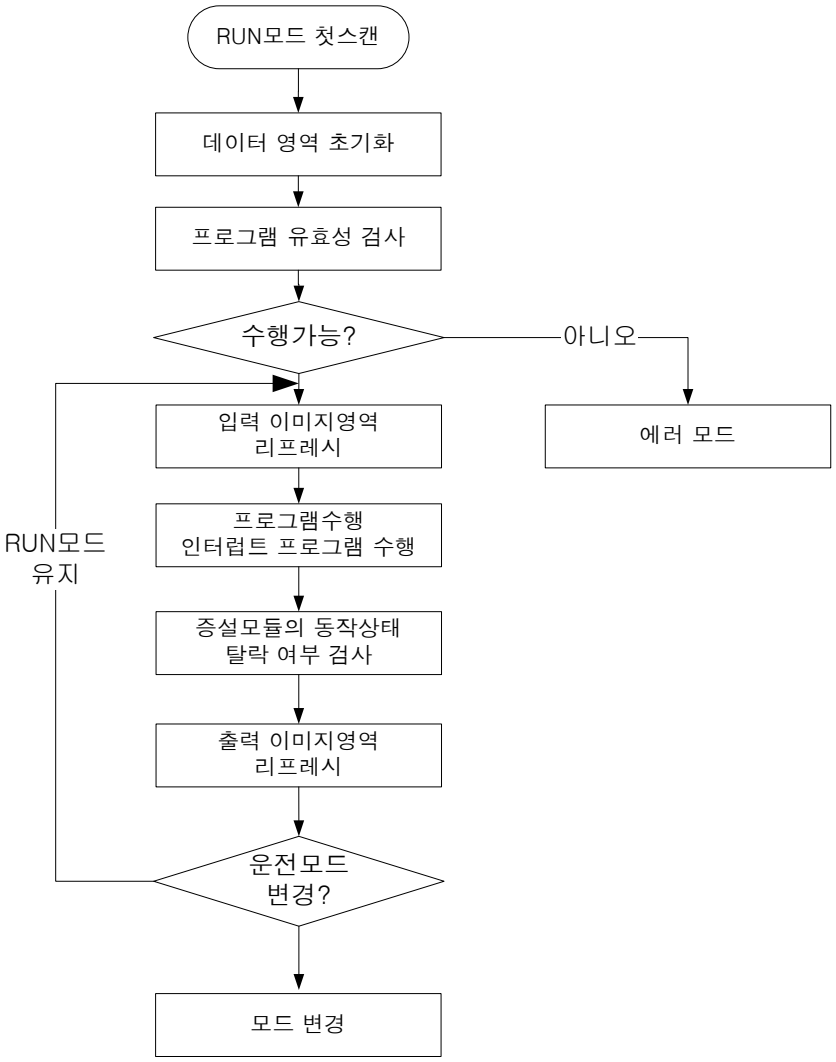
- 고속 카운터 태스크는 선택한 채널의 고속카운터 현재 값이 아래 그림의 해당 채널의 비교출력 0 설정 값과 같아 지는 순간 검출되어 태스크 프로그램을 실행합니다.
- 고속 카운터 태스크의 조건 발생 여부는 PLC 에서 매 250us 주기로 확인합니다. 따라서 최대 250us 의 검출지연이 발생할 수 있습니다.
- 운전 모드가 RUN 모드인 동안만 고속 카운터 태스크 동작이 수행됩니다.

1.2 운전 모드

XGB PLC의 동작 상태에는 런(RUN)모드, 스톱(STOP)모드, 디버그(DEBUG)모드 등 3종류가 있습니다.
각 동작 모드의 연산 처리에 대해 설명합니다.

1.2.1 런(RUN) 모드

프로그램 연산을 정상적으로 수행하는 모드입니다.



(1) 다른 모드에서 RUN 모드로 변경될 때의 처리
시작 시에 데이터 영역의 초기화가 수행되며, 프로그램의 유효성을 검사하여 수행 가능 여부를 판단합니다.

(2) 연산 처리 내용
입출력 리프레시와 프로그램의 연산을 수행합니다.
(a) 인터럽트 프로그램의 기동 조건을 감지하여 인터럽트 프로그램을 수행합니다.
(b) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
(c) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

1.2.2 스톱(STOP) 모드

프로그램 연산을 하지 않고 정지 상태인 모드입니다. STOP모드에서는 XG5000을 통한 프로그램과 파라미터의 쓰기가 가능합니다.

(1) 다른 모드에서 STOP 모드로 변경될 때의 처리
출력 이미지 영역을 소거하고 출력 리프레시를 수행합니다.

(2) 연산처리 내용
(a) 입출력 리프레시를 수행합니다.
(b) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
(c) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

1.2.3 디버그(DEBUG) 모드

프로그램의 오류를 찾거나 동작 과정을 추적하기 위한 모드로 STOP 모드에서만 디버그 모드로 전환 할 수 있습니다.
프로그램의 수행 상태와 각 데이터의 내용을 확인해 보며 프로그램을 검증할 수 있는 모드입니다.

(1) 다른 모드에서 디버그 모드로 변경될 때의 처리
(a) 모드 변경 초기에 데이터 영역을 초기화합니다.
(b) 출력 이미지 영역을 소거하고, 입력 리프레시를 수행합니다.

(2) 연산처리 내용
(a) 입출력 리프레시를 수행합니다.
(b) 설정 상태에 따른 디버그 운전을 합니다.
(c) 프로그램의 마지막까지 디버그 운전을 한 후, 출력 리프레시를 수행합니다.
(d) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
(e) 통신 등 기타 서비스를 수행합니다.

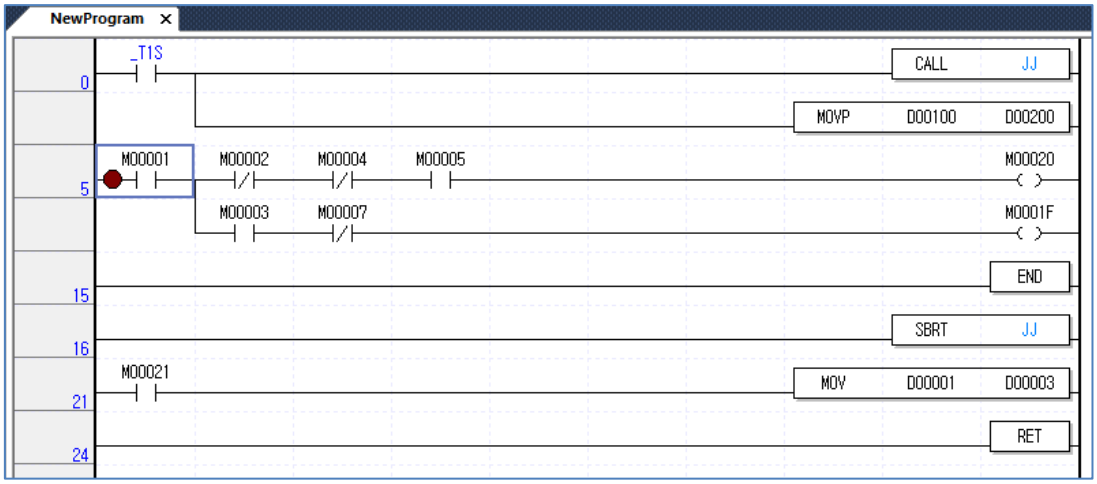
(3) 디버그 운전: 디버그 메뉴와 디버그 모드에 대해 설명합니다.



항 목	설 명	비 고
디버그 시작/끝	디버그↔스톱 모드로 변경합니다	
런	디버그 운전을 시작합니다.	
스텝 오버	한 스텝씩 운전합니다.	
스텝 인	서브루틴 프로그램으로 들어갑니다.	
스텝 아웃	서브루틴 프로그램을 빠져 나옵니다	
커서 위치까지 런	현재 커서가 있는 곳까지 런 합니다.	
브레이크 포인트 설정/해제	현재 커서 위치를 브레이크 포인트로 설정↔해제 합니다.	
브레이크 포인트 목록	브레이크 포인터의 목록을 표시합니다.	
브레이크 조건	디바이스 값, 스캔 횟수를 지정합니다.	

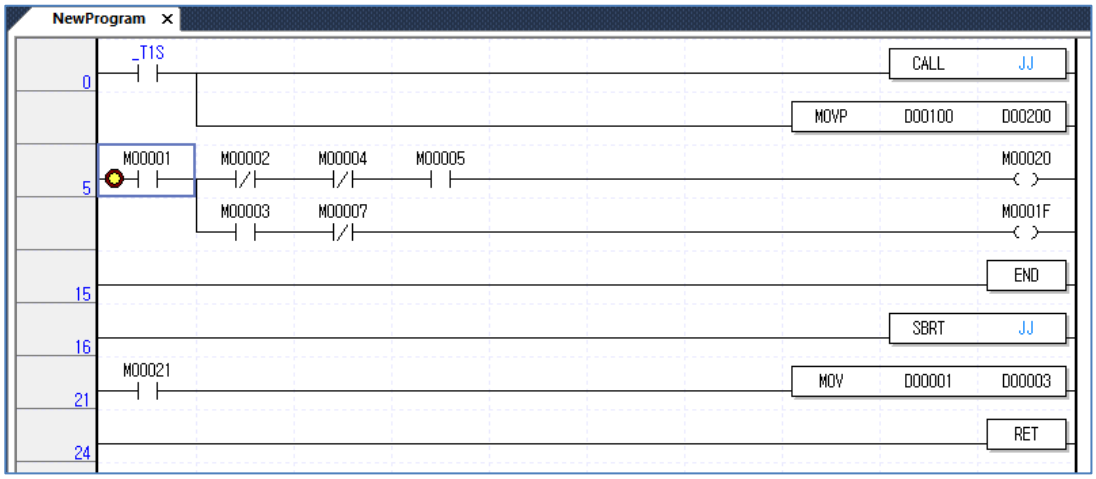
(a) 브레이크 포인트 설정/해제

현재 커서 위치에 브레이크 포인트를 설정합니다. 설정이 되면 ● 모양의 브레이크 포인트 표시가 생깁니다.



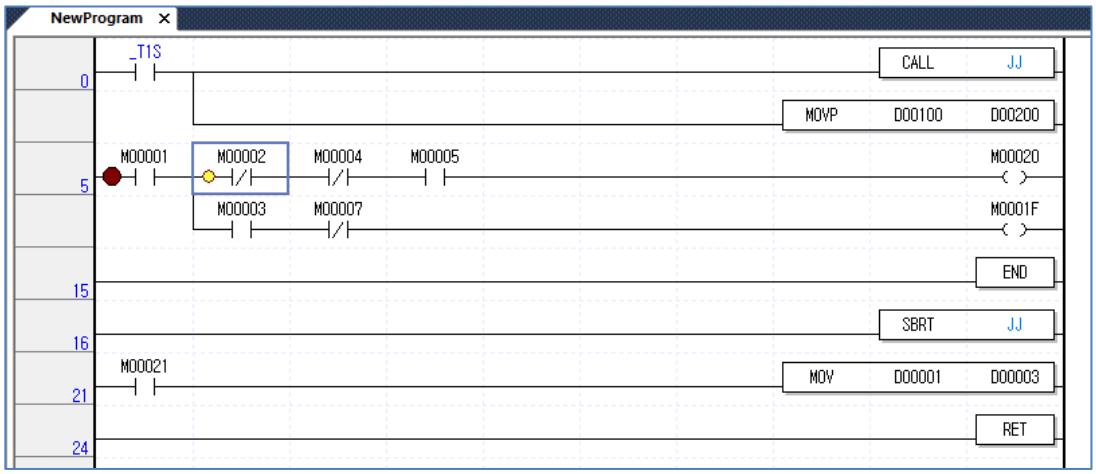
(b) 런

브레이크 포인트까지 프로그램을 런 시킵니다. 브레이크 포인터에 현재 멈춘 위치 표시인 표시가 생깁니다.



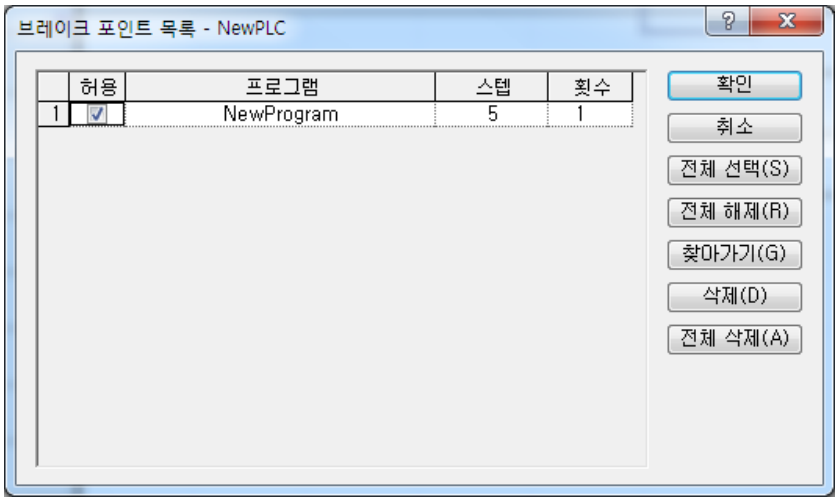
(c) 스텝 오버

다음 스텝까지 프로그램을 실행합니다. 실행된 다음 스텝에 표시 가 생깁니다.



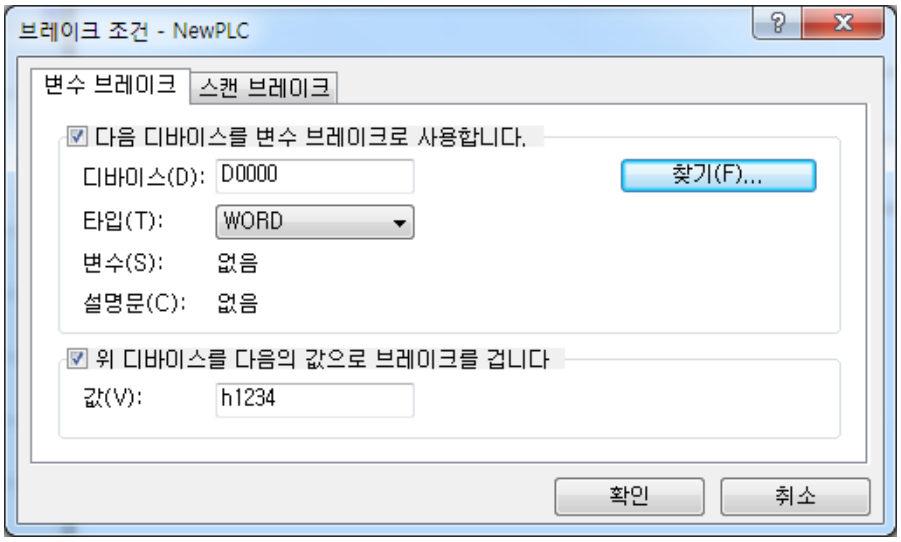
(d) 브레이크 포인트 목록

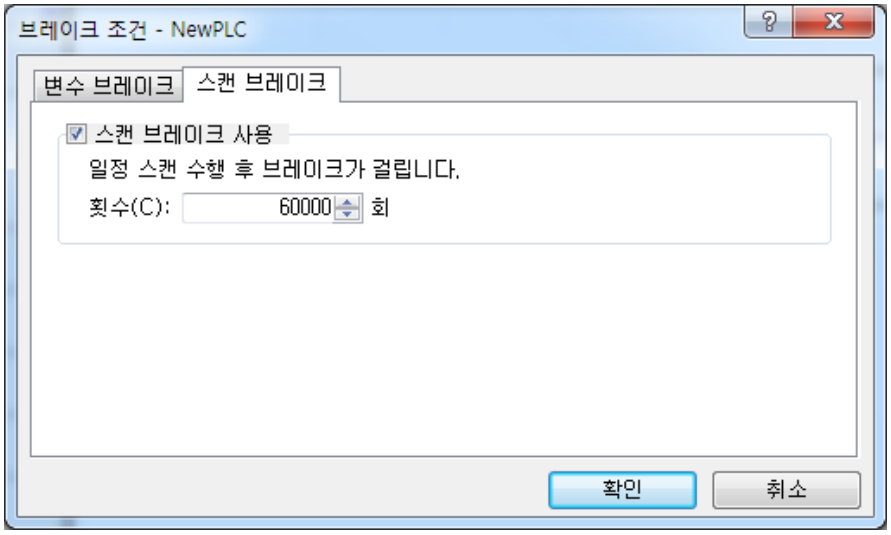
현재 설정되어 있는 브레이크 포인트 목록이 표시됩니다. 전체 선택, 전체 해제, 전체 삭제, 찾아 가기 기능이 지원됩니다.



(e) 브레이크 조건

디바이스 브레이크 및 스캔 브레이크를 설정합니다.





알아두기

자세한 조작 방법은 XG5000 사용 설명서 제 12 장 디버깅을 참조하여 주십시오

1.2.4 운전 모드 변경

(1) 운전 모드의 변경 방법

아래와 같은 몇 가지 방법으로 운전 모드를 변경할 수 있습니다.

(a) 기본 유닛의 모드 키에 의한 모드 변경
(b) 프로그래밍 툴(XG5000)을 PLC에 접속하여 변경
(c) 기본 유닛 1에 접속된 XG5000으로 네트워크에 연결된 다른 기본 유닛의 운전 모드 변경(리모트 접속)
(d) 네트워크에 연결된 XG5000, HMI, 통신 모듈 등을 이용하여 운전 모드 변경
(e) 프로그램 수행 중 'STOP ' 명령에 의한 변경

(2) 운전 모드의 종류

기본 유닛의 모드 설정 키와 XG5000 의 지령에 의해 설정되는 운전 모드는 다음과 같습니다.

운전 모드 스위치	XG5000 지령	운전 모드	비고
런(RUN)	변경불가	로컬 런(RUN)	운전 모드 스위치가 RUN 위치에 있을 때는 XG5000에 의한 모드변경은 불가능합니다.
스톱(STOP)	런(RUN)	리모트 런(RUN)	
	스톱(STOP)	리모트 스톱(STOP)	
	디버그(Debug)	디버그(Debug)	
런(RUN) →스톱(STOP)	-	스톱(STOP)	

(a) XG5000에 의한 모드 변환은 운전 모드 스위치가 **스톱(STOP)** 인 상태에서 가능 합니다.
(b) XG5000에 의한 리모트 런 상태에서 스위치에 의한 '스톱(STOP)'으로 변경하고자 할 경우는 스위치를 STOP상태에서 → **RUN** → **STOP** 으로 조작하여 주십시오.

알아두기

- 리모트 RUN 모드에서 스위치에 의해 RUN 모드로 변경되는 경우 PLC 동작은 중단 없이 연속 운전을 합니다.
- 스위치에 의한 RUN 모드에서 런 중 수정은 가능합니다만 XG5000을 통한 모드 변경 동작이 제한됩니다. 원격지에서 모드 변경을 허용하지 않을 경우에만 모드 스위치를 RUN위치로 설정하시기 바랍니다.

1.3 메모리

XGB 기본 유닛에는 사용자가 사용할 수 있는 두 가지 종류의 메모리가 내장되어 있습니다.
그 중 하나는 사용자가 시스템을 구축하기 위해 작성한 사용자 프로그램을 저장하는 프로그램 메모리이고,
다른 하나는 운전 중 데이터를 저장하는 디바이스 영역을 제공하는 데이터 메모리입니다.

1.3.1 데이터 메모리

(1) 비트 디바이스 영역

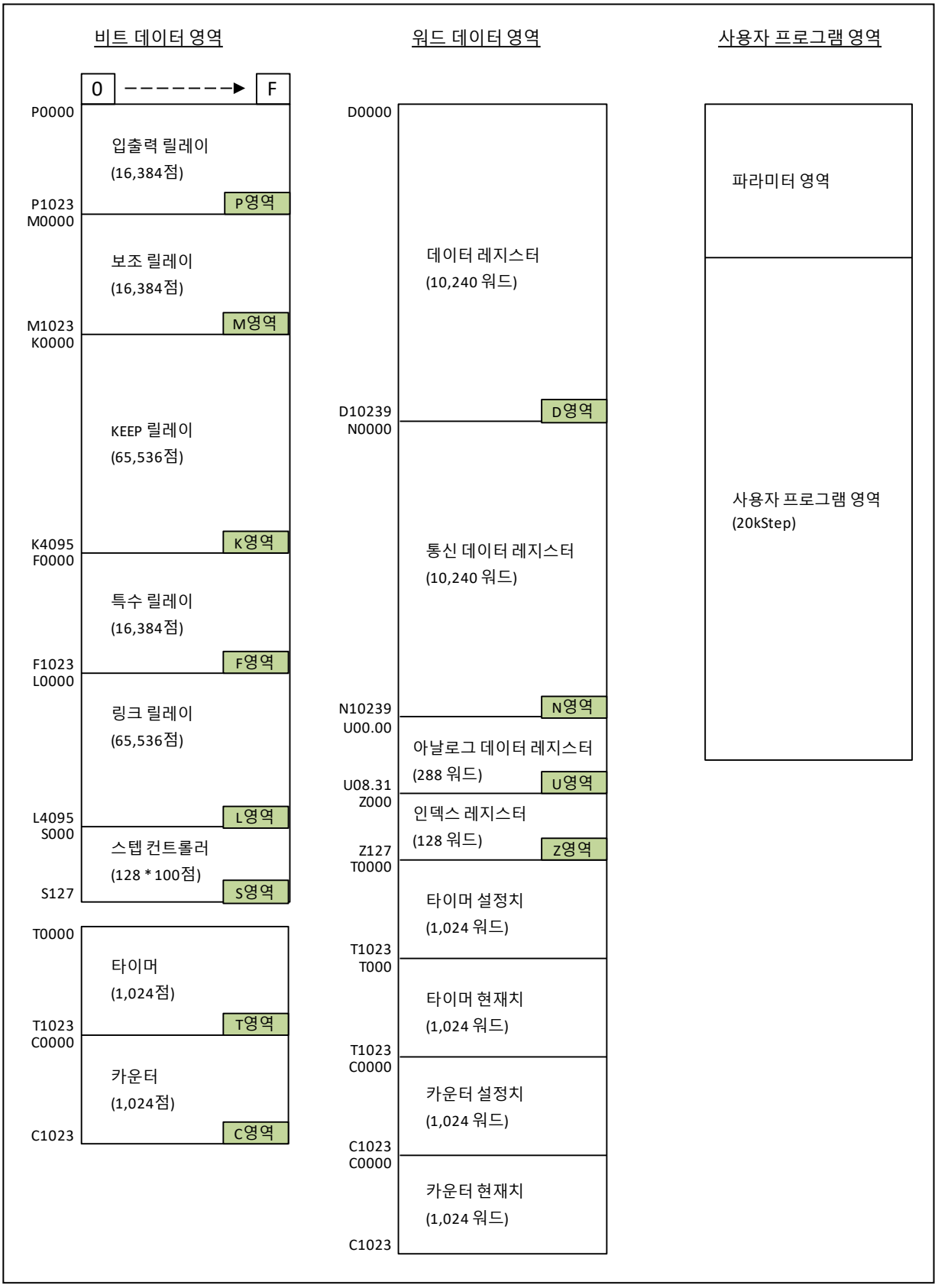
기능 별로 다양한 비트 디바이스가 제공됩니다. 표기 방식은 첫 자리에 디바이스 종류를, 중간 자리는 10진수로 워드 위치를, 마지막 자리는 16진수로 워드 내 비트 위치를 표기합니다.

디바이스 별 영역 표시	디바이스 특징	용 도
P0000 ~ P1023F	입출력 접점	입출력 접점의 상태를 저장하는 이미지 영역입니다. 입력 모듈의 상태를 읽어 해당 대응되는 P영역에 저장하고 연산 결과가 저장된 P영역 데이터를 출력 모듈로 저장합니다.
M0000 ~ M1023F	내부 접점	프로그램에서 비트 또는 워드 데이터를 저장할 수 있도록 제공되는 내부 메모리 입니다.
L0000 ~ L4095F	통신 접점	통신 모듈의 고속링크/P2P 서비스 상태 정보를 표시하는 디바이스 입니다.
K00000~K4095F	정전 유지 접점 내장 특수기능용	정전 시 데이터를 유지하는 디바이스 영역으로 별도로 정전 유지 파라미터를 설정하지 않고 사용할 수 있습니다. (K영역 중 일부 영역은 내장 고속 카운터, 데이터로그, PID 기능에 의해 사용되는 영역입니다. 해당 영역에 쓰기 동작을 수행하면 내장기능이 정상적으로 동작하지 않게 되니 주의하시기 바랍니다.)
F0000~F1023F	특수 접점	시스템 플래그 영역으로 PLC에서 시스템 운영에 필요한 플래그를 관리하는 영역입니다.
T0000~T1023	타이머 접점	타이머 접점/현재 값/설정 값의 상태를 저장하는 영역입니다.
C0000~C1023	카운터 접점	카운터 접점/현재 값/설정 값의 상태를 저장하는 영역입니다.
S00.00~S127.99	스텝 컨트롤러 128 x 100 스텝	스텝 제어용 릴레이 입니다.

(2) 워드 디바이스 영역

디바이스 별 영역 표시	디바이스 특징	용 도
D0000~D10239	데이터 레지스터	내부 데이터를 보관하는 영역입니다. 비트 표현도 가능합니다. (예: D0000.0 → D0의 0번 비트)
U00.00~U08.31	아날로그 데이터 레지스터	슬롯에 장착된 특수모듈로부터 데이터를 읽어오는데 사용되는 레지스터. (비트 표현 가능)
N0000~N10239	통신 데이터 레지스터	통신 모듈의 P2P 서비스 저장 영역 입니다. (비트 표현 불가능)
Z000~Z127	인덱스 레지스터	인덱스 기능 사용을 위한 전용 디바이스 (비트 표현 불가능)
T0000~T1023	타이머 현재치 레지스터	타이머의 현재 값을 나타내는 영역
C0000~C1023	카운터 현재치 레지스터	카운터의 현재 값을 나타내는 영역

1.3.2 메모리 구성도


비트 데이터 영역
워드 데이터 영역
사용자 프로그램 영역
0
F
P0000
입출력 릴레이
(16,384점)
P1023
P영역
M0000
보조 릴레이
(16,384점)
M1023
M영역
K0000
KEEP 릴레이
(65,536점)
K4095
K영역
F0000
특수 릴레이
(16,384점)
F1023
F영역
L0000
링크 릴레이
(65,536점)
L4095
L영역
S000
스텝 컨트롤러
(128 * 100점)
S127
S영역
T0000
타이머
(1,024점)
T1023
T영역
C0000
카운터
(1,024점)
C1023
C영역
D0000
데이터 레지스터
(10,240 워드)
D10239
D영역
N0000
통신 데이터 레지스터
(10,240 워드)
N10239
N영역
U00.00
아날로그 데이터 레지스터
(288 워드)
U08.31
U영역
Z000
인덱스 레지스터
(128 워드)
Z127
Z영역
T0000
타이머 설정치
(1,024 워드)
T1023
T000
타이머 현재치
(1,024 워드)
T1023
C0000
카운터 설정치
(1,024 워드)
C1023
C0000
카운터 현재치
(1,024 워드)
C1023
파라미터 영역
사용자 프로그램 영역
(20kStep)

1.3.3 데이터 래치 영역 설정

운전에 필요한 데이터 또는 운전 중 발생한 데이터를 PLC가 정지 후 재 기동하였을 때도 계속 유지시켜 사용하고자 할 경우에 데이터 래치를 사용하며, 일부 데이터 디바이스의 일정 영역을 파라미터 설정에 의해서 래치 영역으로 사용 할 수 있습니다.

•아래는 파라미터에 의해 래치 범위를 설정할 수 있는 디바이스입니다.

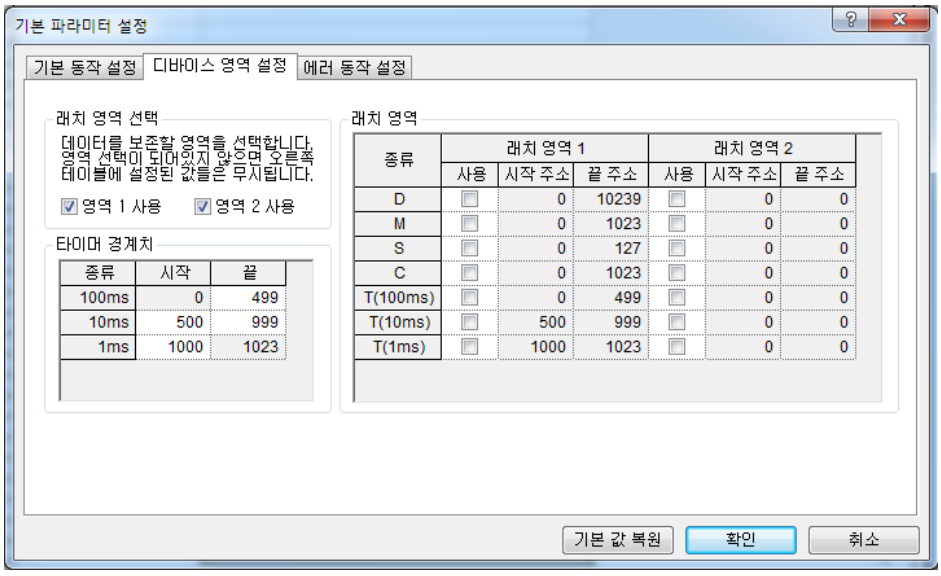
디바이스	래치 영역1	래치 영역2	특 성
P	X	X	입출력 접점의 상태를 저장하는 이미지 영역
M	O	O	내부 접점 영역
K	X	X	정전 시 접점 상태가 유지되는 접점
F	X	X	시스템 플래그 영역
T	O	O	타이머 관련 영역 (비트/워드 모두 해당)
C	O	O	카운터 관련 영역 (비트/워드 모두 해당)
S	O	O	스텝 제어용 릴레이
D	O	O	일반 워드 데이터 저장 영역
U	X	X	아날로그 데이터 레지스터 (래치 안 됨)
L	X	X	통신 모듈의 고속링크/P2P 서비스 상태 접점(래치 안 됨)
N	X	X	통신 모듈의 P2P 서비스 주소 영역(래치 됨)
Z	X	X	인덱스 전용 레지스터 (래치 안 됨)

알아두기

- K, N 디바이스들은 파라미터 설정 없이도 기본적으로 래치됩니다.
- P, U, Z 디바이스들은 래치가 불가능합니다.

(1) 래치 영역 설정 방법

(a) 기본 파라미터의 디바이스 영역 설정을 클릭한 후 사용할 래치 영역을 선택하고 래치 할 시작 주소와 끝 주소를 입력합니다.



(2) 데이터 래치 영역의 동작

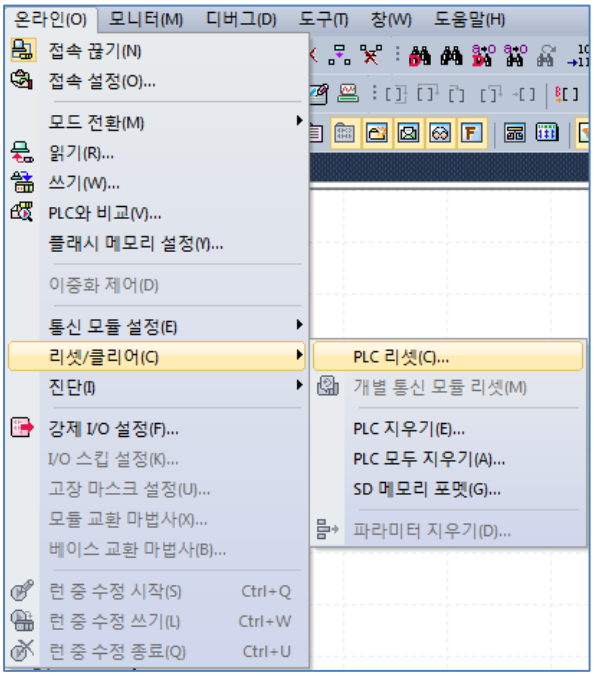
(a) 래치 영역으로 설정된 디바이스는 PLC 전원이 차단된 후 복전될 때 초기화 되지 않고 전원 차단 이전의 데이터를 유지합니다.

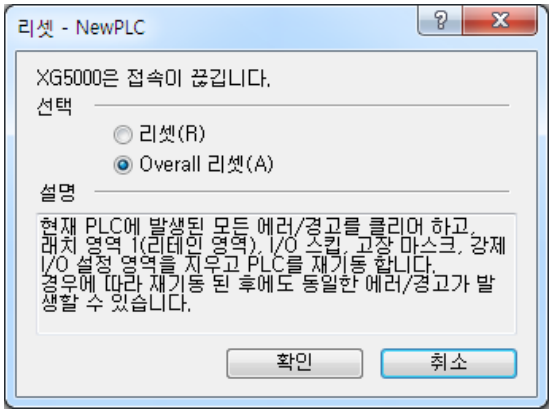
(b) 래치 된 데이터를 지우는 방법은 아래와 같습니다.
- XG5000으로 래치1, 래치2 지우기 조작
- 프로그램으로 쓰기 (초기화 프로그램 추천)
- XG5000 모니터 창에서 0을 입력 하는 방법

PLC의 동작에 따른 래치 영역 데이터의 유지 또는 리셋(클리어) 동작은 아래 표를 참조 바랍니다.

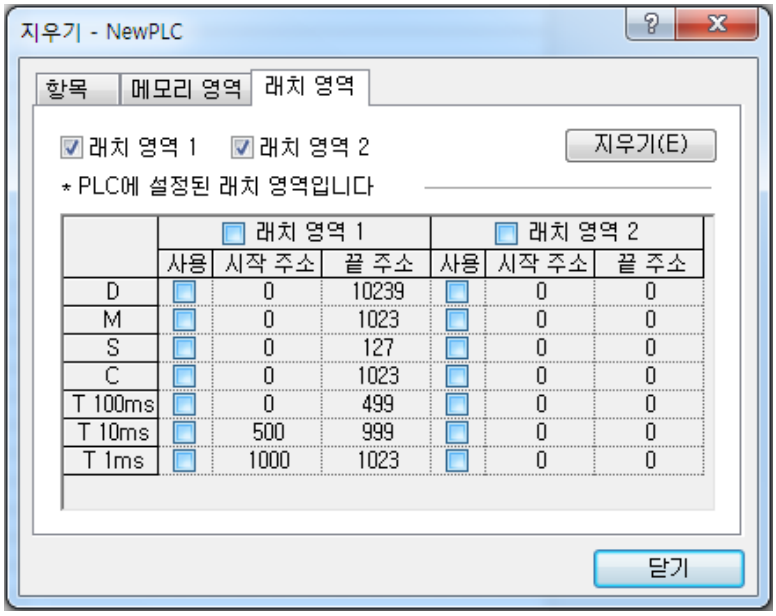
No.	구 분	상세 동작 구분	래치1	래치2	비 고
1	전원 온/오프	온 / 오프	유지	유지	
2	XG5000에 의한 리셋	Overall 리셋	리셋	유지	
3	프로그램 쓰기 (온라인)	-	유지	유지	
4	백업 데이터 깨짐	(배터리 고장 등)으로 SRAM깨짐	리셋	리셋	
		기타 이유로 데이터 깨짐	리셋	리셋	
5	XG5000 온 라인	래치1 클리어	리셋	유지	
		래치2 클리어	리셋	리셋	

(c) 『온라인』-『PLC 리셋』-『Overall 리셋』을 클릭하면 래치1 영역이 클리어 됩니다.





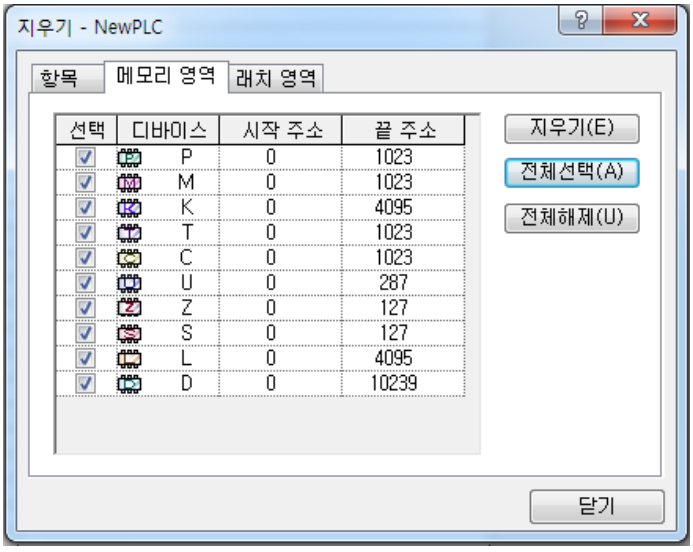
(c)『온라인』-『PLC 지우기』 래치 영역1,2 선택 후 "지우기"를 클릭하면 클리어 됩니다.



(3) 데이터 일괄 지우기

메모리 영역의 지우기를 클릭하면 모든 디바이스의 메모리는 '0'으로 지워지게 됩니다. 디바이스의 특정 영역을 일괄적으로 지우는 경우 사용하여 주십시오.

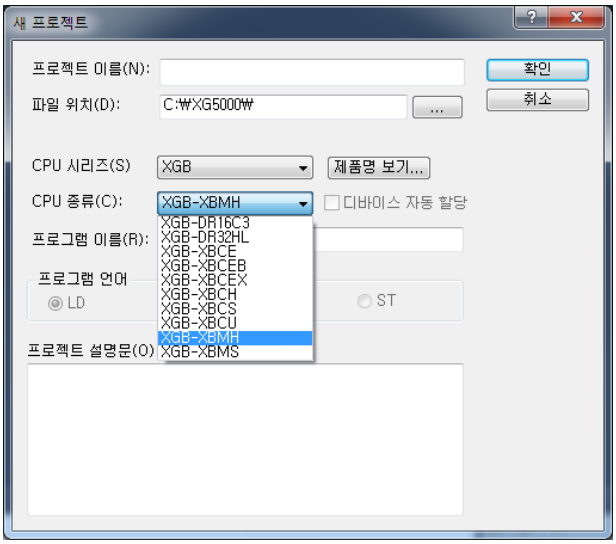
(a)『온라인』-『PLC 지우기』-『메모리 영역』 선택 후 지우고자 하는 영역을 설정하고 "지우기"를 클릭하면 디바이스 영역이 클리어 됩니다.



제2장 CPU부의 기능

2.1 기종 설정

XGB PLC 기종 설정에 관해 설명합니다.



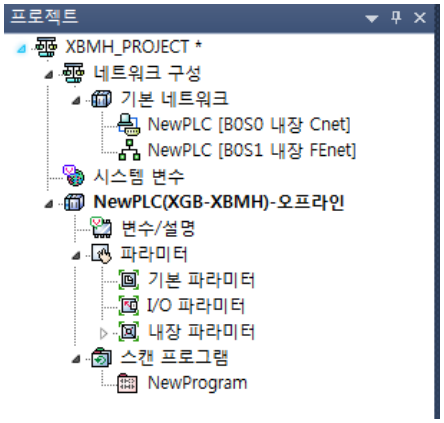
PLC명	CPU 종류	언어	설 명	비 고
XGB	XGB-DR16C3	MK 언어	전용화 제품	모듈러 형태
	XGB-DR32HL	MK 언어	전용화 제품	콤팩트 형태
	XGB-XBCE	MK 언어	경제형: XBC-DR10/14/20/30E, XBC-DN10/14/20/30E, XBC-DP10/14/20/30E	콤팩트 형태
	XGB-XBCH	MK 언어	고급형: XBC-DR32/64H, XBC-DN32/64H XBC-DP32/64H	콤팩트 형태 (DC전원 제품 포함)
	XGB-XBCS	MK 언어	표준형: XBC-DR20/30/40/60SU, XBC-DN20/30S(U), XBC-DN40/60SU	콤팩트 형태
	XGB-XBMS	MK 언어	표준형: XBM-DN16/32S, XBM-DR16S	모듈러 형태
	XGB-XBMH	MK 언어	고급형: XBM-DN32H	
	XGB-XBCU	MK 언어	고성능: XBC-DN32U, XBC-DN32UP, XBC-DN32UA XBC-DP32U, XBC-DP32UP, XBC-DP32UA XBC-DR28U, XBC-DR28UP, XBC-DR28UA	콤팩트 형태 (DC전원 제품 포함)

2.2 파라미터 설정

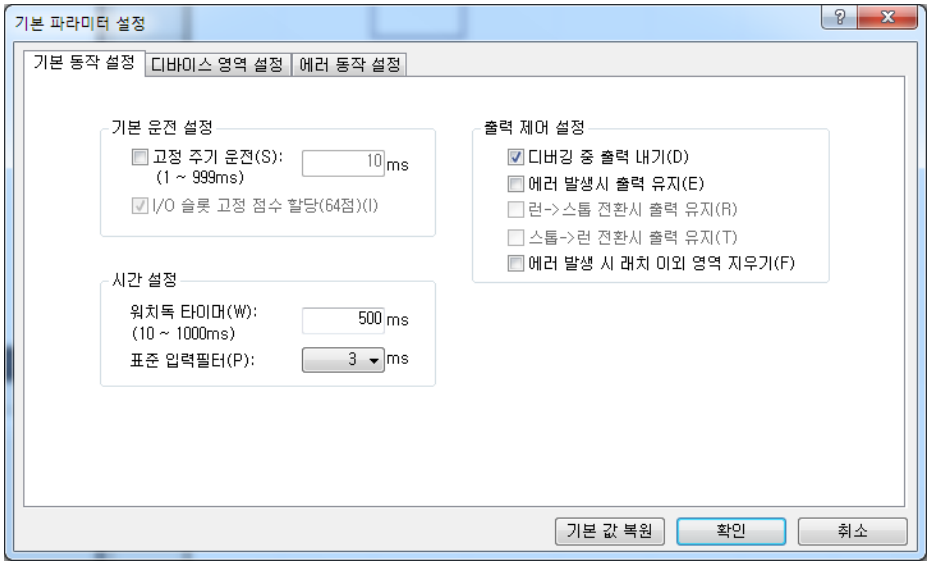
XGB PLC 파라미터 설정에 관해 설명합니다.

2.2.1 기본 파라미터 설정

프로젝트창의 기본 파라미터를 클릭하면 아래의 창이 표시됩니다.



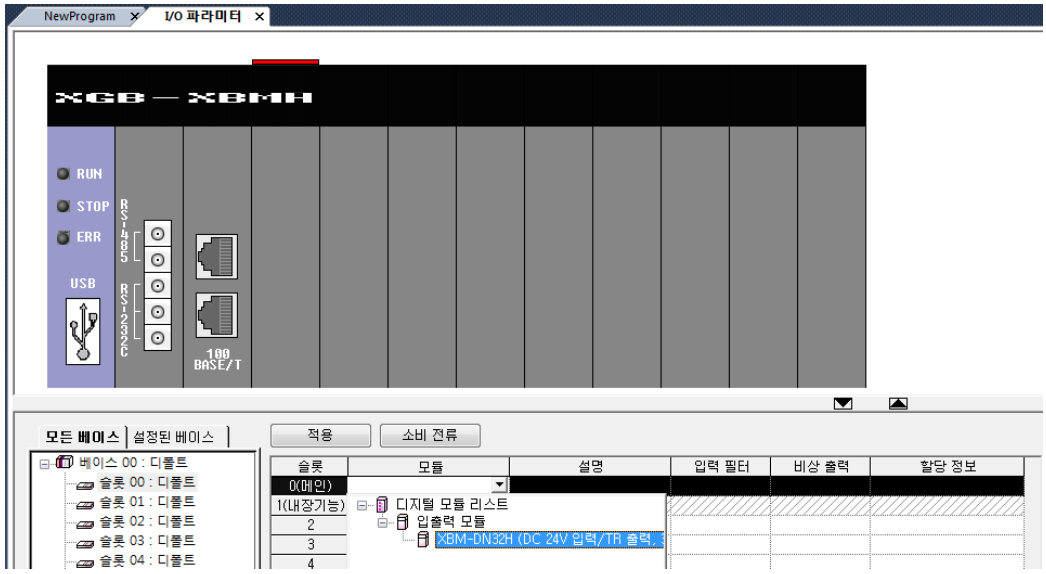
'기본 동작 설정', '디바이스 영역 설정', '에러 동작 설정'의 3가지 항목을 설정할 수 있습니다.



분 류	항 목	설 명	설정 값
기본동작	고정주기 운전	고정주기 운전의 시간을 설정합니다.	1~999ms
	워치독 타이머	스캔 워치독의 시간을 설정합니다.	10~1000ms
	표준입력 필터	표준 입력 필터의 시간을 설정합니다.	1,3,5,10,20,70,100ms
	디버깅 중 출력 내기	디버그 운전 시 실제 출력을 허용할 것 인가를 설정합니다.	허용/금지
	에러발생시 출력유지	에러발생 시 I/O파라미터에서 설정한 출력 홀드기능을 허가 할 것인지를 설정합니다.	허용/금지
디바이스 영역 설정	래치영역 선택	각 디바이스의 래치 영역을 설정합니다.	
에러동작	연산 에러 시 운전속행	연산 에러 시 운전을 중지 할 것인지 속행할 것인지를 설정합니다.	중지/속행

2.2.2 I/O 파라미터 설정

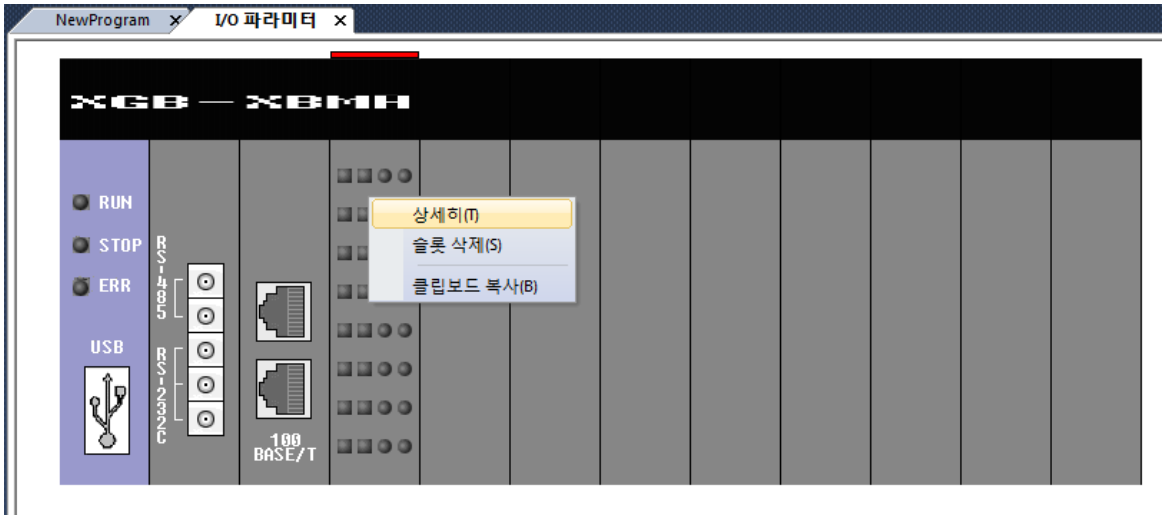
각각의 I/O에 대한 정보를 설정, 예약하는 기능입니다. 프로젝트창의 『I/O파라미터』를 클릭 하면 아래 설정 창이 표시됩니다.

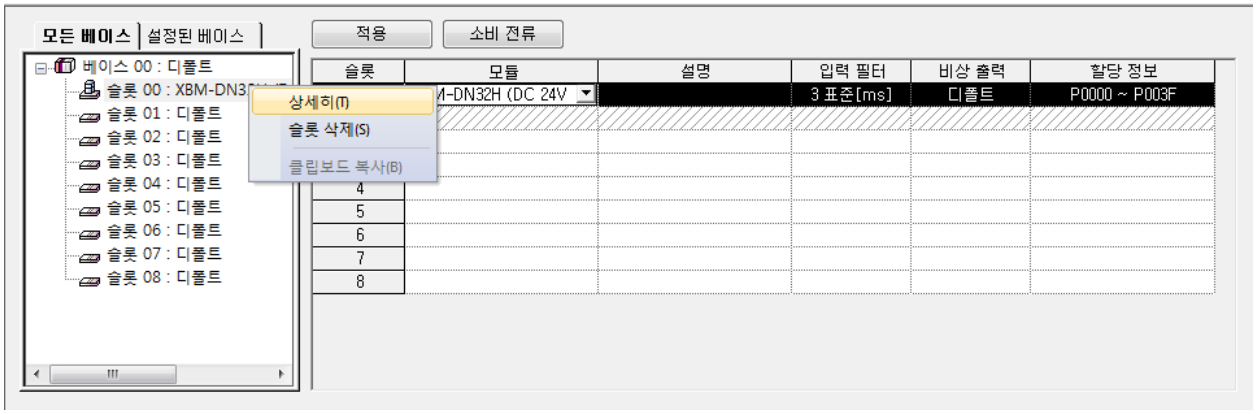


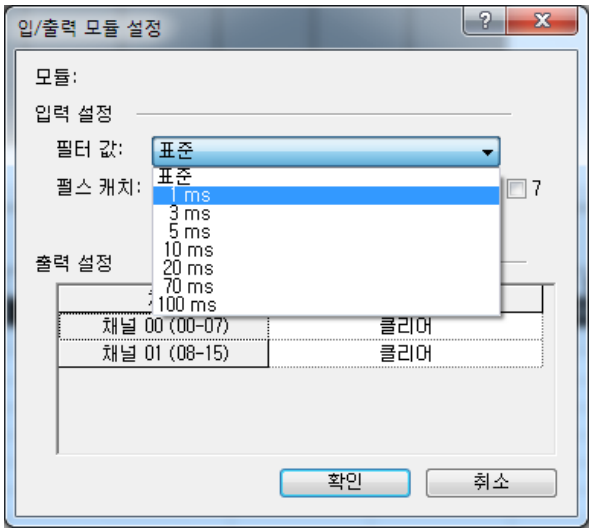
『슬롯』위치 란에서 『모듈』 항목을 클릭하면 각 모듈의 리스트가 표시됩니다.
실제 구성할 시스템과 일치하도록 모듈을 선택합니다. 선택이 완료된 슬롯은 아래와 같이 표시됩니다.

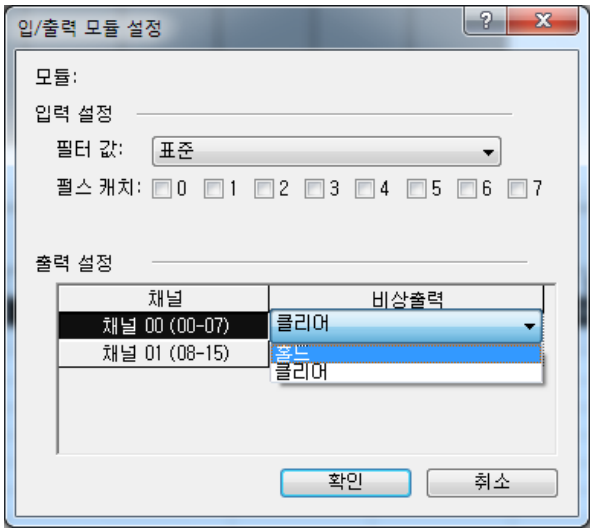


아래와 같이 슬롯 그림이나 베이스 창에서 해당 슬롯 위치에서 오른쪽 마우스를 클릭하여 『상세히』 버튼을 누르거나 해당 모듈을 더블 클릭하면 아래와 같이 필터, 비상출력을 설정할 수 있는 창이 표시됩니다.









알아두기

- 설정한 각각의 내용이 실제 접속된 I/O모듈과 다를 경우 '모듈 타입 불일치 에러'가 발생하고 에러가 표시됩니다.
- 설정을 하지 않은 경우에는 CPU 는 각 I/O 모듈의 정보를 읽어서 동작합니다.

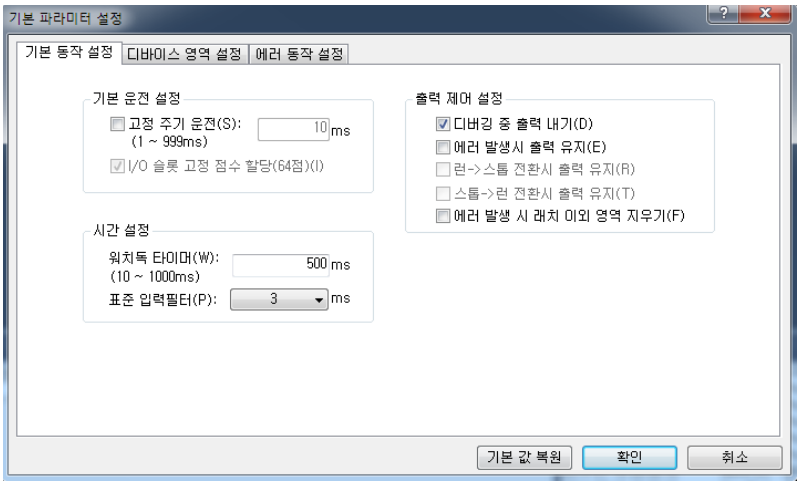
2.3 자기 진단 기능

자기 진단 기능이란 CPU 부가 PLC 시스템 자체의 이상 유무를 진단하는 기능입니다.
PLC 시스템의 전원을 투입하거나 동작 중 이상이 발생한 경우에 이상을 검출하여 시스템의 오 동작 방지 및 예방 보전기능을 수행합니다.

2.3.1 스캔 워치독 타이머 (Scan Watchdog Timer)

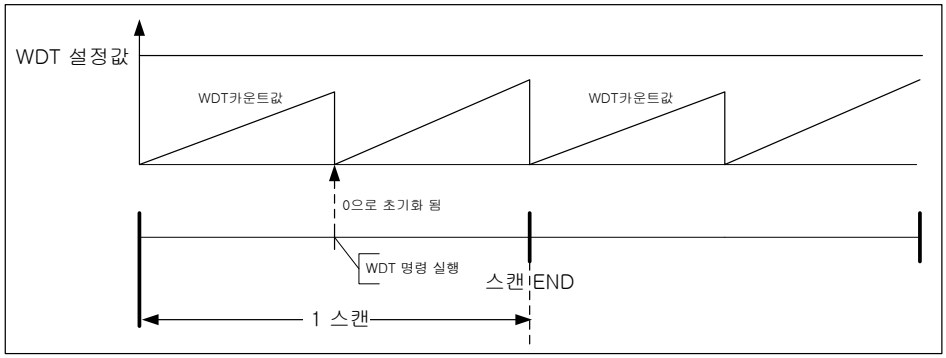
WDT(Watchdog Timer)는 PLC모듈의 하드웨어나 소프트웨어 이상에 의한 프로그램 폭주를 검출하는 기능입니다.

(1) 워치독 타이머는 사용자 프로그램 이상에 의한 연산 지연을 검출하기 위하여 사용하는 타이머입니다.
워치독 타이머의 검출 시간은 아래와 같이 XG5000의 기본 파라미터에서 설정합니다. (초기값은 500ms)



(2) 워치독 타이머는 연산 중 스캔 경과 시간을 감시하다가, 설정된 검출 시간이 초과되면 즉시 PLC의 연산을 중지시킵니다. 이때 출력 상태는 기본 파라미터의 '에러 발생시 출력 유지'의 설정에 따라 유지하거나 클리어 합니다.

(3) 만일, 사용자 프로그램에서 필요에 의해 특정 부분의 프로그램 처리시간이 길어져서(FOR ~ NEXT명령, CALL명령 등을 사용하는 경우) 에서 연산 지연 감시 검출 시간 (Scan Watchdog Time)를 넘을 것이 예상되는 경우는 'WDT' 명령을 사용하여 워치독 타이머를 클리어 시키시기 바랍니다.
'WDT' 명령은 연산 지연 감시 타이머의 경과 시간을 초기화하여 0부터 시간 측정을 다시 시작합니다.

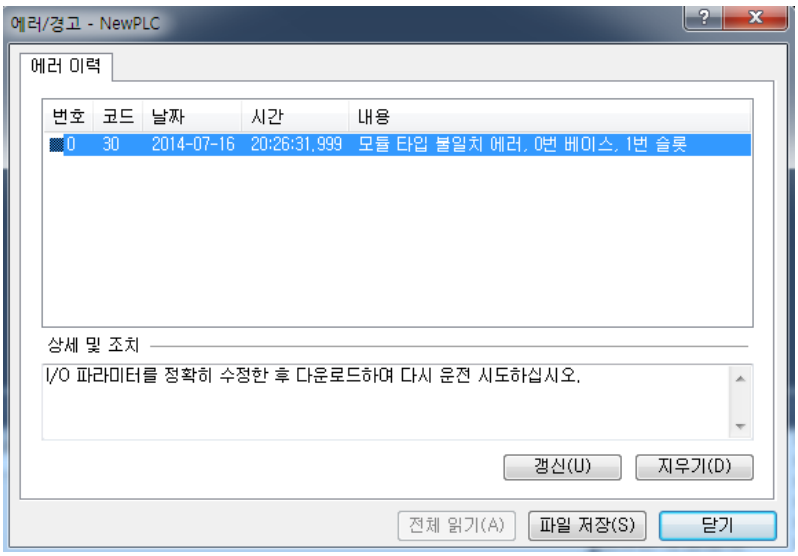


(WDT명령에 의한 스캔 워치독 타이머 초기화 예)

(4) 워치독 에러가 발생한 경우 전원 재 투입 또는 STOP 모드로 전환하면 에러가 클리어 됩니다.

2.3.2 에러 이력 저장 기능

XBM 고급형 기본 유닛은 에러 발생시 에러 이력을 기록하여 에러의 원인을 쉽게 파악하여 조치할 수 있도록 하였습니다.
『온라인』의 『에러/경고』 항목을 클릭하면 현재의 에러와 에러 이력을 볼 수 있습니다. 각 에러 항목에 대해서 상세 및 조치 내용을 참고해서 에러 원인을 제거하시기 바랍니다.



항 목	설 명	비 고
에러/경고	현재 발생된 에러/경고를 표시합니다.	-
에러 이력	발생되었던 에러/경고를 시간 순으로 표시합니다.	최근 100개까지 저장

알아두기

저장된 에러 이력은 에러/경고 창에서 '지우기' 를 클릭하면 전체 삭제 됩니다.
에러 이력이 100 개를 넘게 되면 최초 발생한 이력부터 차례대로 지우면서 최근 100 개의 이력을 저장합니다.

2.3.3 고장 처리

(1) 고장의 구분

고장은 PLC의 자체 고장, 시스템 구성상의 오류 및 연산 결과의 이상 검출 등에 의해 발생 합니다.
고장은 시스템의 안전을 위해 운전을 정지시키는 중 고장 모드와 사용자에게 고장 발생 경고를 알려주고 운전을 속행하는 경고장 모드로 구분합니다.

PLC 시스템의 고장 발생 요인은 주로 다음과 같습니다.

- PLC 하드웨어의 고장
- 시스템 구성상의 오류
- 사용자 프로그램 수행 중 연산 에러
- 외부 기기 고장에 의한 에러 검출

(2) 고장 발생 시 동작 모드

고장이 발생한 경우 PLC 시스템은 고장 내용을 특수 플래그(F 영역)에 기록하고, 고장 모드에 따라 운전을 속행할지를 결정합니다.

• PLC 하드웨어의 고장인 경우
CPU, 전원 등 PLC가 정상 운전을 할 수 없는 중고장이 발생한 경우 시스템은 정지하며 배터리 저전압 검출과 같은 경고장인 경우는 경고를 표시하고 운전을 속행합니다.

• 시스템 구성상의 오류인 경우
실제 PLC 의 모듈 구성과 XG5000 에서 설정한 모듈 구성이 일치하지 않는 경우에 발생하는 고장이며 시스템은 정지 상태가 됩니다.

• 사용자 프로그램 수행 중 연산 에러
사용자 프로그램 수행 중 발생하는 고장인 수치 연산 오류(예: 나누기 연산의 분모가 0인 경우 등)의 경우 에러 플래그에 표시가 되고 시스템은 운전을 속행합니다. 연산 수행 중 연산 시간이 연산 지연 감시 설정 시간을 넘거나 장착된 입출력 모듈이 정상적으로 제어가 안될 때는 시스템은 정지 상태가 됩니다.

알아두기

- 프로그램 수행 중 연산 에러가 발생했을 경우 운전을 속행 할 지의 여부는 XG5000 프로젝트의 "기본 파라미터 -> 에러동작설정 -> 연산 에러 시 운전속행" 설정에 따릅니다.
- 이 파라미터의 기본값은 "연산 에러 시 운전 속행"으로 되어 있습니다.

• 외부 기기 고장에 의한 고장 검출
외부 제어 대상 기기의 고장을 PLC의 사용자 프로그램으로 검출할 수 있는데 외부 기기 중고장을 검출한 경우는 시스템은 정지 상태가 되고 외부 기기 경고장을 검출한 경우는 검출 상태만 표시하고 연산을 계속합니다.
(외부 기기 고장 검출 기능의 상세한 사용방법에 대해서는 2.3.5 외부 기기 고장 진단 기능을 참조하시기 바랍니다.)

고장 발생 정보는 특수 릴레이(F 영역)에 저장됩니다. F영역 플래그 중에서 고장과 관련된 정보는 아래와 같습니다.

워 드	비트	플래그명	기능	설명
F000	F0002	_ERROR	ERROR	ERROR 상태입니다.
F002~3	-	_CNF_ER	시스템 에러	시스템의 중고장 상태를 보고합니다.
	F0021	_IO_TYER	모듈 타입 에러	모듈 타입이 일치하지 않습니다.
	F0022	_IO_DEER	모듈 착탈 에러	모듈이 착탈 되었습니다.
	F0024	_IO_RWER	모듈 입출력 에러	모듈 입출력에 문제가 발생했습니다.
	F0025	_IP_IFER	모듈 인터페이스 에러	특수 / 통신 모듈 인터페이스에 문제가 발생했습니다.
	F0026	_ANNUM_ER	외부 기기 고장	외부 기기에 중고장이 검출되었습니다.
	F0028	_BPRM_ER	기본 파라미터	기본 파라미터에 이상이 있습니다.
	F0029	_IOPRM_ER	IO 파라미터	IO 구성 파라미터에 이상이 있습니다.
	F002A	_SPPRM_ER	특수 모듈 파라미터	특수 모듈 파라미터가 비정상입니다.
	F002B	_CPPRM_ER	통신 모듈 파라미터	통신 모듈 파라미터가 비정상입니다.
	F002C	_PGM_ER	프로그램 에러	프로그램에 에러가 있습니다.
	F002D	_CODE_ER	코드 에러	프로그램 코드에 에러가 있습니다.
	F002E	_SWDT_ER	시스템 워치독	시스템 워치독이 작동했습니다.
	F0030	_WDT_ER	스캔 워치독	스캔 워치독이 작동했습니다.
워 드	비트	플래그명	기능	설명

F004		_CNF_WAR	시스템 경고	시스템의 경고장 상태를 보고합니다.
	F0041	_DBCK_ER	백업 이상	데이터 백업에 문제가 발생했습니다.
	F0043	_ABSD_ER	운전 이상 정지	비정상 운전으로 인하여 정지합니다.
	F0046	_ANNUM_WAR	외부 기기 고장	외부 기기의 경고장이 검출 되었습니다.
	F0048	_HS_WAR1	고속 링크1	고속 링크 - 파라미터1 이상
	F0049	_HS_WAR2	고속 링크2	고속 링크 - 파라미터2 이상
	F0054	_P2P_WAR1	P2P 파라미터1	P2P - 파라미터1 이상
	F0055	_P2P_WAR2	P2P 파라미터2	P2P - 파라미터2 이상
	F0056	_P2P_WAR3	P2P 파라미터3	P2P - 파라미터3 이상
	F005C	_CONSTANT_ER	고정주기 오류	고정주기 오류
F011		_LOGIC_RESULT	로직 결과	로직 결과를 표시합니다.
	F0110	_LER	연산 에러	연산 에러 시 1스캔동안 On
	F0111	_ZERO	제로 플래그	연산 결과가 0일 경우 On
	F0112	_CARRY	캐리 플래그	연산 시 캐리가 발생했을 경우 On
	F0113	_ALL_Off	전출력 Off	모든 출력이 Off일 경우 On
	F0115	_LER_LATCH	연산 에러 래치	연산 에러 시 계속 On 유지
F015	-	_PUTGET_ERR0	PUT/GET 에러 0	메인 베이스 PUT / GET 에러
F023	-	_PUTGET_NOR0	PUT/GET 완료 0	메인 베이스 PUT / GET 완료
F058	-	_ERR_STEP	에러 스텝	에러 스텝을 저장합니다.
F060	-	_REF_COUNT	리프레시	모듈 리프레시 수행 시 증가
F062	-	_REF_OK_CNT	리프레시 OK	모듈 리프레시가 정상일 때 증가
F064	-	_REF_NG_CNT	리프레시 NG	모듈 리프레시가 비정상일 때 증가
F066	-	_REF_LIM_CNT	리프레시 Limit	모듈 리프레시가 비정상일 때 증가 (TIME OUT)
F068	-	_REF_ERR_CNT	리프레시 Error	모듈 리프레시가 비정상일 때 증가
F090	-	_IO_TYER_N	불일치 슬롯	모듈 타입 불일치 슬롯 번호 표시
F091	-	_IO_DEER_N	착탈 슬롯	모듈 착탈이 일어난 슬롯 번호 표시
F093	-	_IO_RWER_N	RW 에러 슬롯	모듈 읽기/쓰기 에러 슬롯 번호 표시
F094	-	_IP_IFER_N	IF 에러 슬롯	모듈 인터페이스 에러 슬롯 번호 표시
F096	-	_IO_TYER0	모듈타입 0 에러	메인 베이스 모듈 타입 에러
F104	-	_IO_DEER0	모듈착탈 0 에러	메인 베이스 모듈 착탈 에러
F120	-	_IO_RWER0	모듈RW 0 에러	메인 베이스 모듈 읽기/쓰기 에러
F128	-	_IO_IFER_0	모듈IF 0 에러	메인 베이스 모듈 인터페이스 에러
F202	-	_ANC_ERR	외부 중고장 정보	외부 기기의 중고장 정보를 표시
F203	-	_ANC_WAR	외부 경고장 경보	외부 기기의 경고장 정보를 표시

알아두기

- 전체 플래그에 대한 자세한 내용은 이 사용설명서 개요편의 부록 1 플래그 일람을 참조하여 주십시오

2.3.4 증설모듈 체크 기능

기동 시와 운전 중에 I/O 모듈의 이상 상태를 체크하는 기능으로 매 스캔 증설모듈의 상태를 확인하며 PLC 는 아래와 같은 상황이 발생했는지 확인합니다.

- 최초 기동 시 파라미터 설정과 다른 모듈이 장착되어 있거나 고장인 경우
- 운전 중에 증설 모듈이 탈락하거나 고장이 발생한 경우

이상 상태가 검출되면 기본 유닛의 ERR LED 가 점멸하고 PLC 는 운전을 정지합니다.

2.3.5 외부 기기의 고장 진단 기능

PLC 에 연결된 외부 기기의 고장을 검출하여, 시스템의 정지 및 경고를 쉽게 구현할 수 있도록 하는 기능입니다.
이 기능을 사용하면 복잡한 프로그램을 작성하지 않고도 외부 기기의 고장을 검출할 수 있으며, 특별한 장치(XG5000 등)나 프로그램 없이 고장 위치를 모니터링 할 수 있습니다
외부 기기 고장 진단기능의 사용방법은 아래와 같습니다.

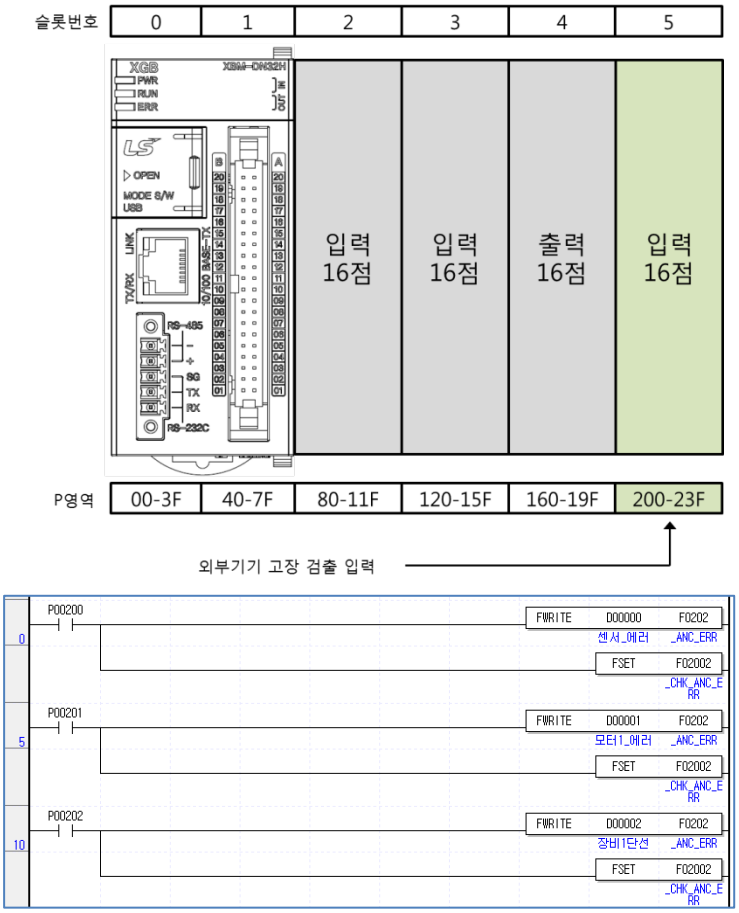
(1) 외부 기기 고장의 종류
- 외부 기기의 고장은 사용자 프로그램과 특수 릴레이(F영역)의 결합에 의해서 검출하며 검출되었을 때 PLC의 운전을 정지시켜야 하는 중고장(에러)과 PLC의 운전은 계속하고 고장 검출 상태만을 표시하는 경고장(경고)으로 분류합니다.

(2) 외부 기기 고장 검출용 플래그
외부 기기 고장 진단을 위해 사용하는 플래그의 종류는 아래와 같습니다.

워 드	비트	플래그명	기능	설명
F0202	-	_ANC_ERR	외부 기기 중고장 정보	사용자가 정의한 외부 기기 중고장 에러코드를 입력합니다.
F0203	-	_ANC_WAR	외부 기기 경고장 정보	사용자가 정의한 외부 기기 경고장 에러코드를 입력합니다.
-	F0026	_ANNUM_ER	외부 기기 중고장 검출	외부 기기 중고장 발생 시 ON됩니다.
-	F0046	_ANNUM_WAR	외부 기기 중고장 검출	외부 기기 경고장 발생 시 ON됩니다.
-	F2002	_CHK_ANC_ERR	외부 기기 중고장 검출요청	외부 기기 중고장 검출을 지시하는 지령 플래그
-	F2003	_CHK_ANC_WAR	외부 기기 중고장 검출요청	외부 기기 경고장 검출을 지시하는 지령 플래그

(3) 외부 기기 중고장 검출 방법
외부 기기 중고장 검출을 사용하기 위한 프로그램 방법은 아래와 같습니다.

(a) 아래와 같이 FWRITE 명령을 이용해서 외부 기기 중고장 별로 구분할 에러코드를 F202(_ANC_ERR)에 저장합니다.(이 때 0을 제외한 값을 입력해야 합니다.)
(b) 외부 기기 중고장이 발생하면 F2002(_CHK_ANC_ERR) 플래그를 ON 시킵니다.
(c) PLC는 스캔 프로그램 완료 시점에서 F2002(_CHK_ANC_ERR)가 ON되어 있는지 확인해서 중고장을 검출합니다.
(d) 외부 기기 중고장이 발생하면 PLC는 에러 상태가 되고 운전을 정지합니다.
이때 F0026(_ANNUM_ER)는 ON되며, F2002 플래그는 자동으로 Off됩니다.
또한 모든 출력은 IO파라미터의 비상출력의 출력 설정에 따라 동작합니다.
(e) 고장 발생 시 사용자는 XG5000을 사용하여 고장의 원인을 알 수 있으며 F202(_ANC_ERR) 플래그를 모니터링 하여 고장의 원인을 알 수 있습니다.
(f) 아래는 외부 기기 중고장 검출 프로그램의 예와 프로그램의 동작 내용을 설명합니다.



<시스템 구성 및 프로그램 예>

- 이 예제에서의 시스템 구성은 위와 같이 5번 슬롯의 입력 모듈에 아래와 같이 외부 기기 고장 검출용 입력 신호를 연결한 것으로 가정합니다.
  - 센서 고장 시 P200이 ON 됨. 에러코드는 D0000에 저장된 값
  - 모터 1 고장 시 P201이 ON 됨. 에러코드는 D0001에 저장된 값
  - 장비 1 단선 시 P202가 ON 됨. 에러코드는 D0002에 저장된 값

- 위와 같이 프로그램을 작성하면 P200이 ON(센서 고장 발생 시)되면 F202(_ANC_ERR)에 D000의 값이 저장되고 F2002(_CHK_ANC_ERR)가 On됩니다.
- F2002가 ON되면 스캔 엔드에서 이를 검출해서 외부 기기 중고장을 발생시킵니다.
- 같은 방법으로 모터1의 고장, 장비 1의 단선을 각각 검출할 수 있습니다.
- 사용자는 XG5000으로 접속해서 F202의 값을 확인함으로써 어떤 외부 기기에 고장이 발생했는지 확인한 후 조치할 수 있게 됩니다.

(4) 외부 기기 경고장 검출 방법

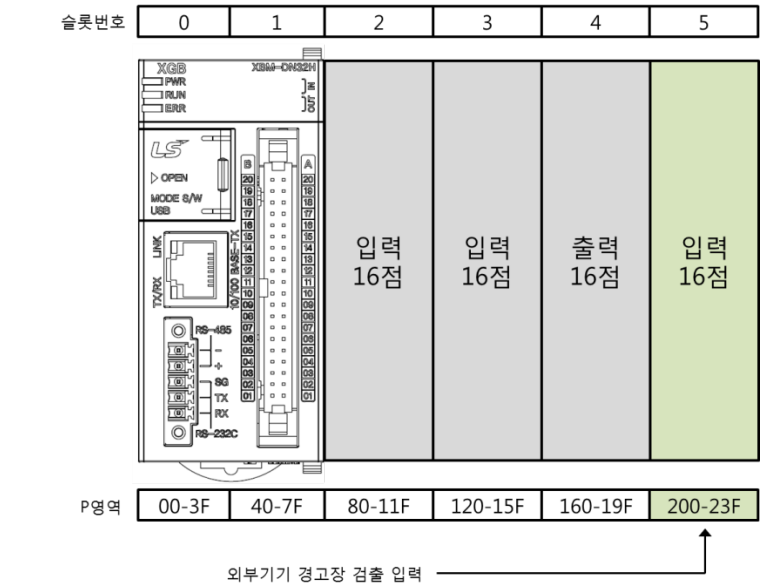
외부 기기 경고장 검출을 사용하기 위한 프로그램 방법은 아래와 같습니다.

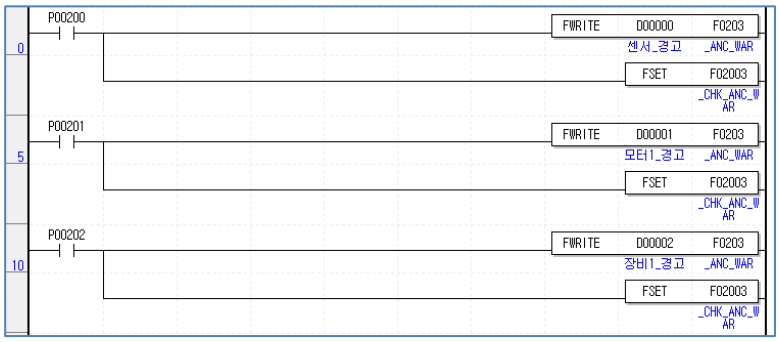
(a) 아래와 같이 FWRITE 명령을 이용해서 외부 기기 경고장 별로 구분할 경고코드를 F203_ANC_WAR)에 저장합니다. (이 때 0을 제외한 값을 입력해야 합니다.)
(b) 외부 기기 경고장이 발생하면 F2003(_CHK_ANC_WAR) 플래그를 ON 시킵니다.
(c) PLC는 스캔 프로그램 완료 시점에서 F2003(_CHK_ANC_WAR)이 ON되어 있는지 확인해서 경고장을 검출합니다.
(d) 외부 기기 경고장이 발생하면 ERR LED는 2초 주기로 점멸하며 PLC는 운전을 계속합니다. 이때 F0046(_ANNUM_WAR)이 ON되며, F2003 플래그는 자동으로 Off됩니다.

(e) 경고장 발생시 사용자는 XG5000을 사용하여 고장의 원인을 알 수 있으며 F203(_ANC_WAR) 플래그를 모니터링 하여 고장의 원인을 알 수 있습니다

(f) 고장의 원인을 제거한 후 F203(_ANC_WAR)에 0을 입력한 후 다시 F2003(_CHK_ANC_WAR)를 ON 시키면 경고장 검출이 해제됩니다.

(g) 아래는 외부 기기 경고장 검출 프로그램의 예와 프로그램의 동작내용을 설명합니다





<시스템 구성 및 프로그램 예>

- 이 예제에서의 시스템 구성은 위와 같이 5번 슬롯의 입력 모듈에 아래와 같이 외부 기기 경고장 검출용 입력 신호를 연결한 것으로 가정합니다.
  - 센서 경고 시 P200이 ON 됨. 경고코드는 D0000에 저장된 값
  - 모터 1 경고 시 P201이 ON 됨. 경고코드는 D0001에 저장된 값
  - 장비 1 경고 시 P202가 ON 됨. 경고코드는 D0002에 저장된 값

- 위와 같이 프로그램을 작성하면 P200이 ON(센서 고장 발생 시)되면 F203(_ANC_WAR)에 D000의 값이 저장되고 F2003(_CHK_ANC_WAR)가 On됩니다.
- F2003이 ON되면 스캔 엔드에서 이를 검출해서 외부 기기 중고장을 발생시킵니다.
- 같은 방법으로 모터1의 경고, 장비 1의 경고를 각각 검출할 수 있습니다.
- 사용자는 XG5000으로 접속해서 F203의 값을 확인함으로써 어떤 외부 기기에 경고장이 발생했는지 확인한 후 조치할 수 있게 됩니다.

2.4 RTC 기능

XBM 고급형 기본 유닛에는 시계(RTC)기능이 내장되어 있으며 전원 Off 시에도 배터리 백업에 의해 시계동작을 계속합니다. 내장된 RTC의 시각 데이터를 이용해서 시스템의 운전 이력이나 고장 이력 등의 시간관리에 이용할 수 있습니다. RTC의 현재시각은 시스템 운전상태 정보 플래그에 의해 매 스캔마다 갱신됩니다.

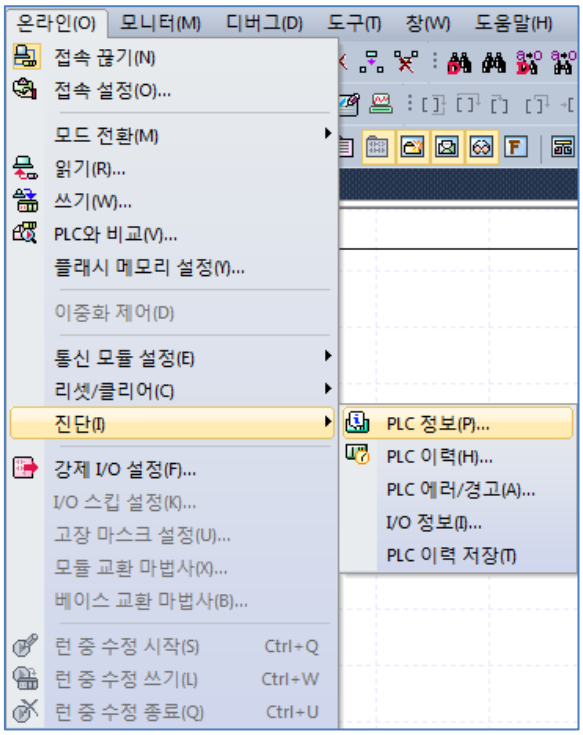
2.4.1 사용 방법

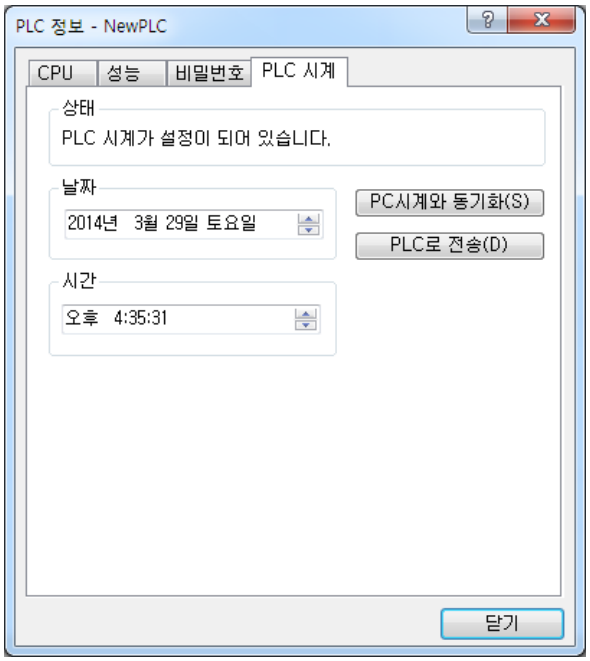
(1) 시계 데이터 읽기/설정

(a) XG5000으로부터 읽기 및 설정

1) 『온라인』의 『진단』, 『PLC정보』를 클릭합니다.

2) 『PLC정보』의 PLC시계 탭을 클릭합니다.





3) PC상의 시간을 PLC로 전송하기를 원할 경우 PC시계와 동기화 버튼을 클릭합니다.

4) 사용자가 원하는 시간을 설정하고자 할 경우에는 날짜와 시간 박스의 설정 값을 변경한 후 PLC로 전송을 클릭합니다.

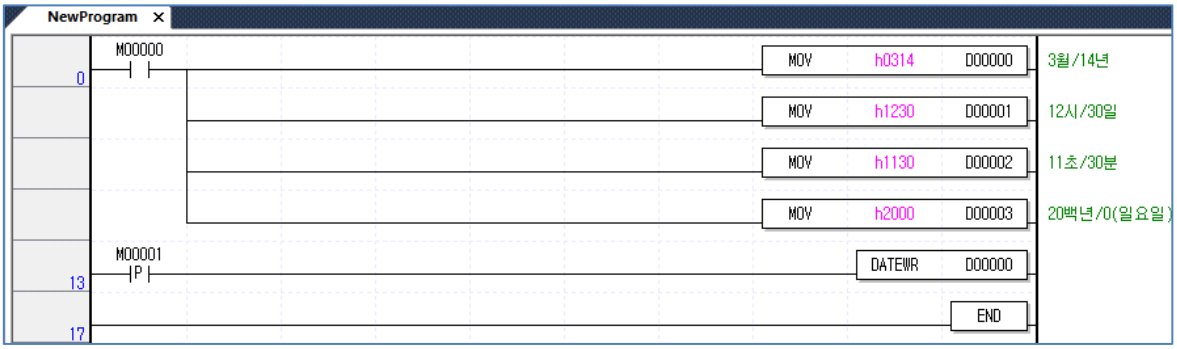
(b) 특수 릴레이로 읽기

특수 릴레이에 의해 아래의 예와 같이 모니터 할 수 있습니다.

워드	플래그명	명칭	데이터	설명
F053	_MON_YEAR	시계데이터(월/년)	H0709	07년 9월
F054	_TIME_DAY	시계데이터(시/일)	h1214	12일 14시
F055	_SEC_MIN	시계데이터(초/분)	H2040	20분 40초
F056	_HUND_WK	시계데이터(백년/요일)	H2003	2000년대, 수요일

(c) 프로그램에 의한 시계데이터 수정 예

아래 예와 같이 프로그램으로 시계 데이터를 변경할 수 있습니다.



영 역	항목	입력데이터	내 용
D0000	년,월	h'0314	3월/14년
D0001	일,시	h'1230	12시/30일
D0002	초,분	h'1130	11초/30분
D0003	년대,요일	h'2000	2000년대/일요일

임의의 디바이스 (P,M,K,L,Z,U,D)에 시계 데이터를 써넣고 DATEWR 입력접점 M0001를 On/Off합니다.
(날짜와 요일이 맞지 않을 경우 Write되지 않습니다.)
위의 특수영역(F053~F056)을 모니터 하여 정확히 수정되었는지 확인합니다.

(d) 요일표현 방법

숫자	0	1	2	3	4	5	6
요일	일요일	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일

(2) 시간 오차

RTC의 오차는 사용 온도에 따라 달라집니다. 온도에 따른 하루 당 시각 오차를 아래 표에 표시하였습니다.

동작 온도	최대 오차(초/일)	보통의 경우(초/일)
0℃	-4.67 ~ 1.56	-1.55
25℃	-3.11 ~ 1.96	0.58
55℃	-10.37 ~ -1.56	-5.97

알아두기

- 제품 출하 시 시계 데이터가 쓰여져 있지 않을 수 있기 때문에 제품 사용 전 시계 데이터를 정확하게 설정하여 주십시오.
- 설정 불가능한 시계 데이터를 RTC에 쓴 경우는 정상적으로 동작하지 않습니다.
  예) 14월 32일 25시
- 배터리 이상 등에 의해 RTC 가 정지 또는 에러가 발생한 경우 새로운 시계 데이터를 RTC 에 쓰면 에러가 해제됩니다.

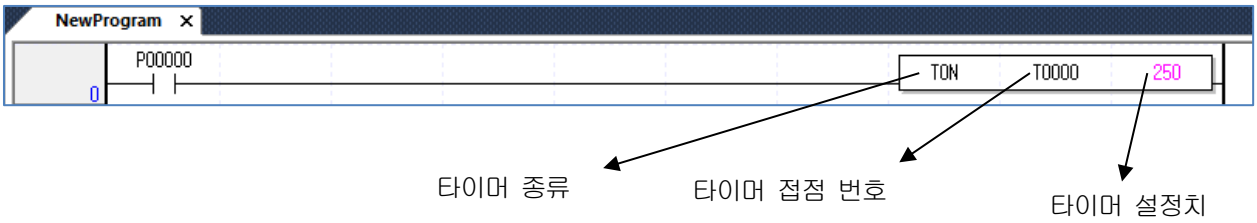
2.5 타이머 카운터 기능

2.5.1 타이머 기능

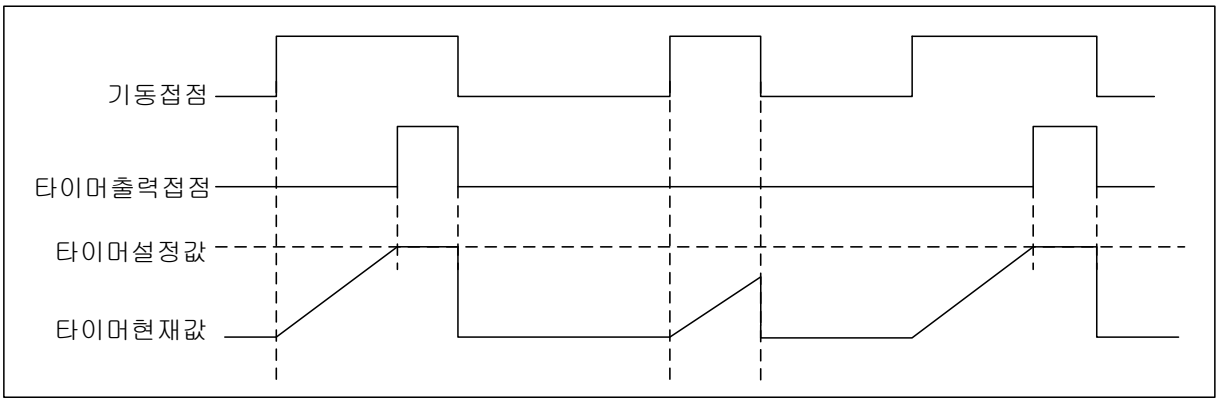
XBM 고급형 기본 유닛의 타이머는 계측 시간에 따라 현재 값을 증가시키는 가산식 타이머입니다.
사용 가능한 타이머에는 On 딜레이 타이머(TON), Off 딜레이 타이머(TOFF), 적산(TMR), 모노 스테이블(TMON), 리트리거블(TRTG)의 5종류가 있습니다.

타이머 별로 계측 가능한 시간 범위는 아래와 같습니다.

	100ms 타이머	10ms 타이머	1ms 타이머
범위	0.1초 ~ 6553.5초	0.01초 ~ 655.35초	0.001초 ~ 65.535초

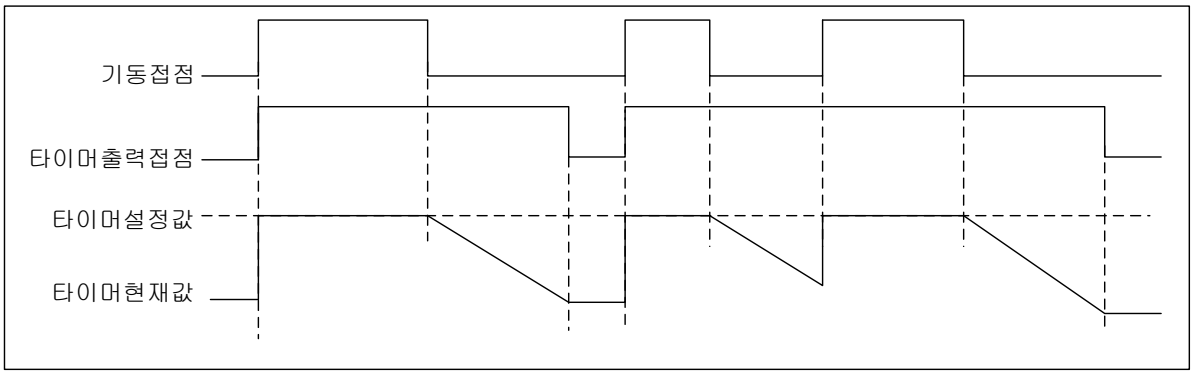


(1) On 딜레이 타이머의 현재 값 갱신과 접점 On/Off
입력 접점이 On되면 타이머의 현재 값이 증가하기 시작합니다.
현재 값이 설정 시간(PT)에 도달하면(현재 값 = 설정 값) 타이머의 출력 접점(Txxx)을 On합니다.
현재 값이 증가하는 도중에 입력 접점이 Off 되면 타이머 현재 값은 0이 됩니다.
On 딜레이 타이머의 타이밍 도는 아래와 같습니다.



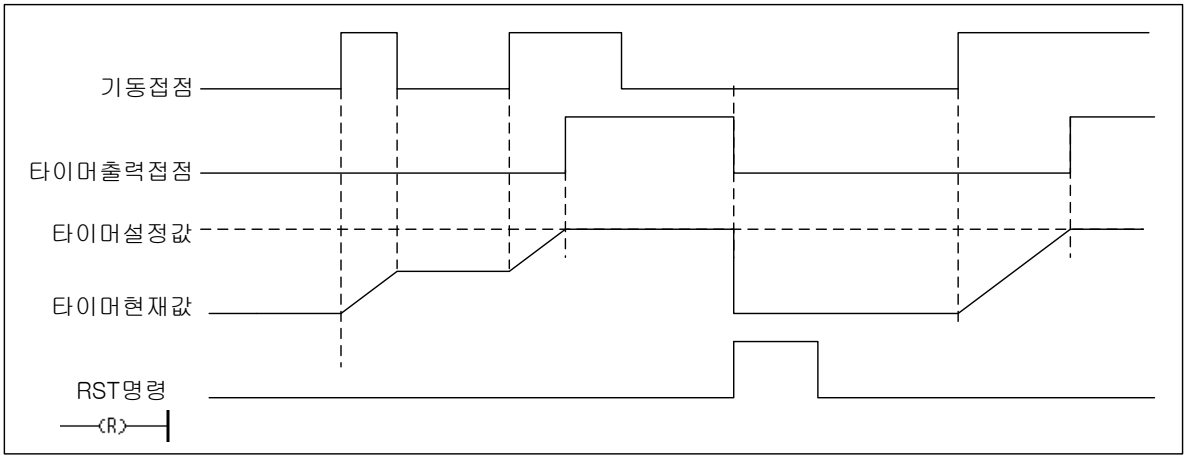
(2) OFF 딜레이 타이머의 현재 값 갱신과 접점 On/Off

입력 조건이 On되면 타이머의 출력 접점(Txxx)이 On되고 현재 값은 설정 값이 됩니다.
입력 접점이 Off되면 현재 값이 감소하기 시작하며, 경과 시간이 설정 시간(PT)에 도달하면 (현재 값=0) 타이머 출력 접점(Txxx)을 Off합니다. 현재 값이 감소하는 도중에 입력 접점이 On되면 타이머의 현재 값은 설정 값이 됩니다. Off 딜레이 타이머의 타이밍 도는 다음과 같습니다.



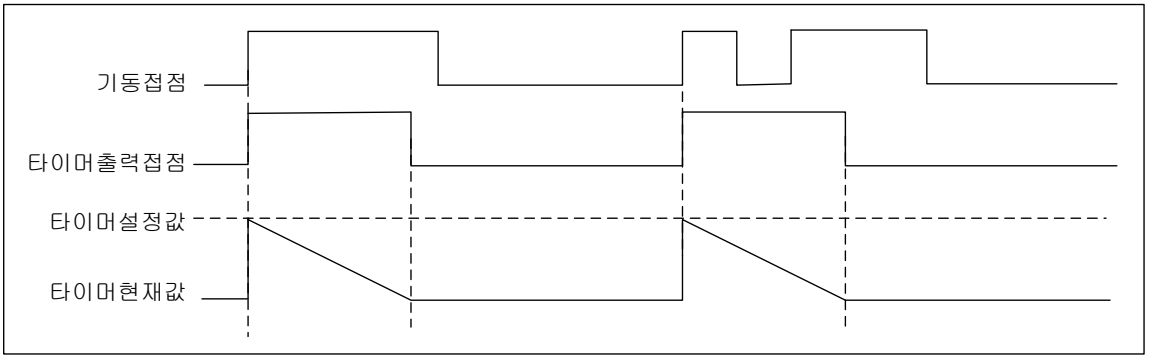
(3) 적산 타이머의 현재 값 갱신과 접점 On/Off

입력 접점이 On된 동안만 현재 값이 증가하여 그 누적 값이 타이머 설정 시간(PT)에 도달하면 타이머 출력 접점을 On되며, 한번 On된 타이머 출력 접점은 리셋 코일(IL: RST명령)에 의해서 Off될 때까지 On을 유지합니다. 적산 타이머의 타이밍 도는 아래와 같습니다.



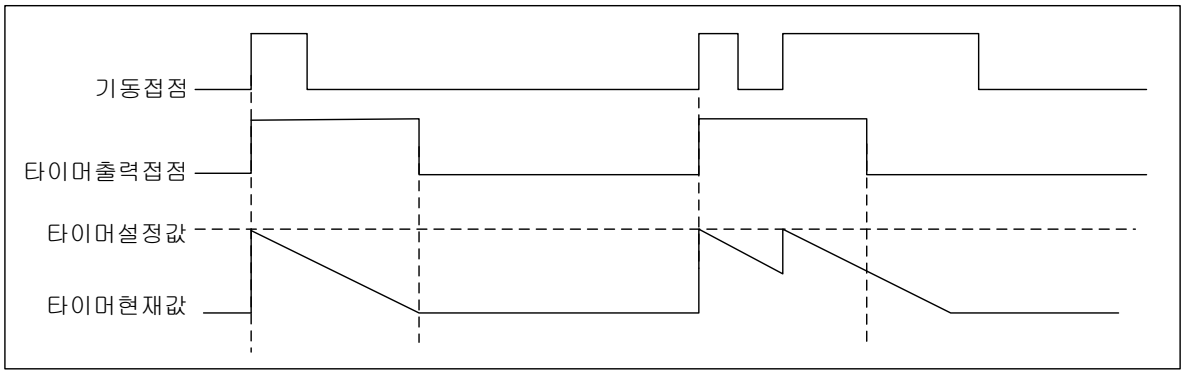
(4) 모노 스테이블 타이머의 현재 값 갱신과 접점 On/Off

입력 조건이 On되면 타이머의 출력 접점(Txxx)은 On되고 타이머의 현재 값이 설정 값(PT)부터 감소하기 시작하여 0이 되면 출력 접점이 Off되며 현재 값이 0에 도달하기 전에는 입력 접점의 On, Off변화를 무시합니다. 모노 스테이블 타이머의 타이밍 도는 아래와 같습니다.



(5) 리트리거블 타이머의 현재 값 갱신과 접점 On/Off

입력 조건이 On되면 타이머의 (Txxx)은 On되고 타이머의 현재 값이 설정 값(PV)부터 감소하기 시작하여 "0"이 되면 출력 접점이 Off됩니다. 타이머의 현재 값이 "0" 이 되기 전에 또다시 입력 접점이 Off→On 하면 타이머의 현재 값은 초기 설정 값으로 다시 갱신됩니다. 리트리거블 타이머의 타이밍 도는 아래와 같습니다.



알아두기

- 타이머 현재 값과 출력의 처리는 스캔 END에서 이루어지기 때문에 최대 오차는 아래와 같습니다.
  최대 오차: 1스캔시간 + 스캔 시작부터 타이머 명령 스탭까지의 실행시간
- 타이머 명령의 상세한 사용방법은 XGB 명령어 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.

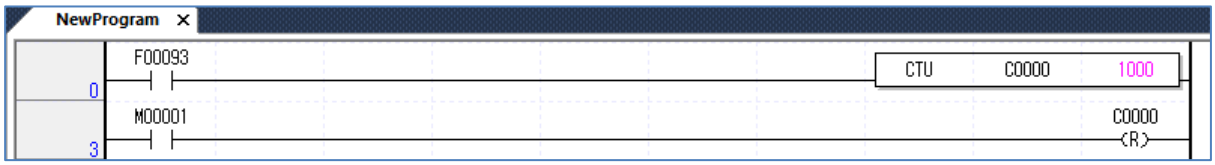
2.5.2 카운터 기능

CPU부의 카운터는 입력 신호의 상승에지(Off→On)를 검출하여 현재치를 증감시키는 카운터입니다.
XBM 고급형 PLC는 가산 카운터(CTU), 감산 카운터(CTD), 가감산 카운터(CTUD), 링 카운터(CTR)의 4종류의 카운터 명령을 지원합니다.

- 가산 카운터는 현재 값을 증가시키는 가산식 카운터 입니다.
- 감산 카운터는 현재 값을 감소시키는 감산식 카운터 입니다.
- 가감산 카운터는 2개의 입력조건에 따라 가산 또는 감산하는 카운터 입니다.
- 링 카운터는 현재 값을 증가시켜, 현재 값이 설정 값이 될 때마다 현재 값을 "0"으로 갱신하는 카운터입니다.

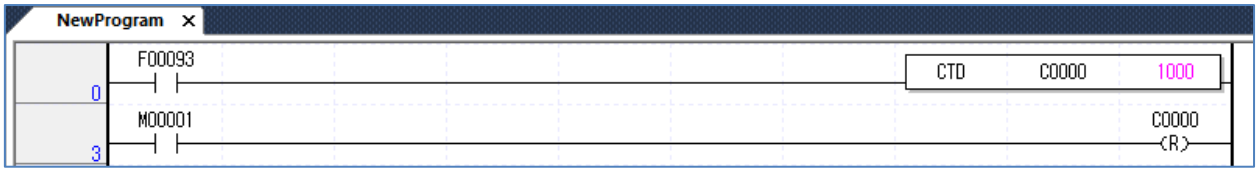
(1) 카운터의 현재 값 갱신과 접점 On/Off

(a) 가산 카운터



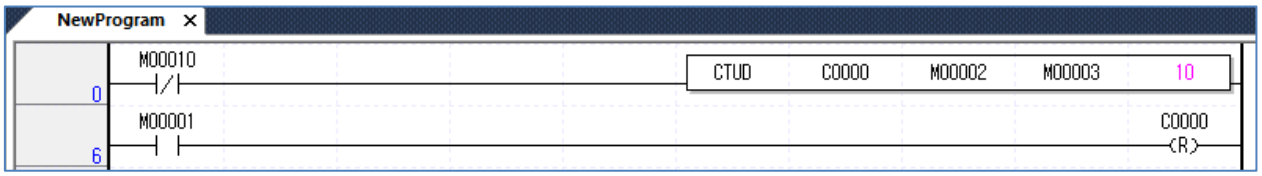
- 입력 조건의 상승 에지에서 현재 값을 증가시킵니다.
- 현재 값이 증가하여 설정 값과 같게 되면 카운터의 출력 접점(Cxxx)을 On합니다.
- 리셋 신호가 On인 동안은 현재 값은 "0" 이 되며 출력접점(Cxxx)은 Off 됩니다.

(b) 감산 카운터



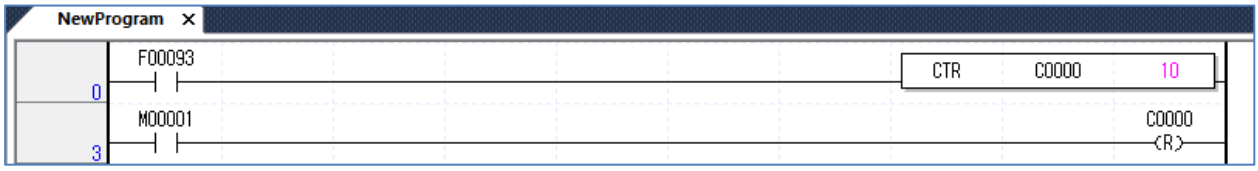
- 입력 조건의 상승 에지에서 현재 값을 감소시킵니다.
- 현재 값이 감소하여 0이 되면 카운터의 출력 접점(Cxxx)을 On 합니다.
- 리셋 신호가 On인 동안은 현재 값은 설정 값이 되며 출력 접점(Cxxx)은 Off 됩니다.

(c) 가감산 카운터



- 가산 입력 조건의 상승 에지에서 현재 값이 증가, 감산 입력조건의 상승 에지에서 현재 값은 감소됩니다. 현재 값이 설정 값보다 크거나 같으면 출력 접점 Cxxx가 On되고, 현재 값이 설정 값보다 작으면 출력 접점 Cxxx가 Off됩니다.
- 리셋 신호 입력 시 현재 값은 0이 됩니다.

(d) 링 카운터



- 입력 조건의 상승 에지에서 현재 값은 1증가, 현재 값이 설정 값에 도달한 후 다음 입력 조건의 상승 에지에서 현재 값은 0이 됩니다
- 현재 값이 설정 값일 경우 출력 접점 Cxxx가 On되고 다음 번 입력 조건의 상승 에지 또는 리셋 조건의 상승
  에지에서 출력 접점 Cxxx는 Off 됩니다.
- 링 카운터 계수 중, 리셋 조건이 입력되면 현재 값은 0 이 됩니다.

(2) 카운터의 최대 계수 속도

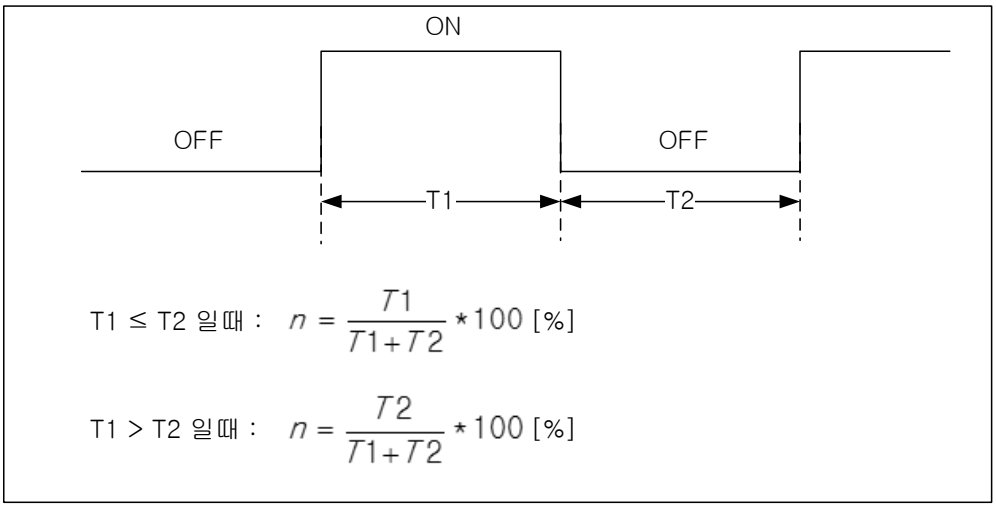
카운터의 최대 계수 속도는 스캔 타임에 의해서 결정되고, 입력 조건의 On 시간과 Off 시간이 각각 스캔 타임보다 큰 경우만 카운트가 가능합니다.

최대 계수 속도 $C_{max} = \frac{n}{100} \times (\frac{1}{t_s})$

n: 듀티 (%)

t_s : 스캔타임 [s]

- 듀티(n)는 입력 신호의 On, Off 시간비를 백분율(%)로 표시한 것입니다.



T1 ≤ T2 일때 : $n = \frac{T1}{T1+T2} * 100\ [\%]$

T1 > T2 일때 : $n = \frac{T2}{T1+T2} * 100\ [\%]$

알아두기

- 고속 카운터: 카운터 명령으로 계수 할 수 없는 고속의 입력 펄스를 정밀하게 계수하기 위해서는 내장 고속 카운터 기능을 사용하시기 바랍니다.

2.6 리모트 기능

XGB 기본 유닛은 모듈에 장착 된 키 스위치 또는 통신에 의해 운전 변경이 가능합니다.
리모트로 조작하려 하는 경우에는 기본 유닛의 모드 변경 스위치 STOP 위치로 설정하여 주어야 합니다.

(1) 리모트 운전의 종류는 아래와 같습니다.
- 기본 유닛에 장착된 USB 포트를 통해 XG5000 을 접속하여 운전
- 기본 유닛에 XG5000 을 접속한 상태에서 PLC 의 통신 기능을 이용해서 네트워크에 연결된 다른 PLC 를 조작 가능
- 전용 통신을 통하여 HMI 소프트웨어 등으로 PLC 의 동작 상태를 제어

(2) 리모트 RUN/STOP
- 리모트 RUN/STOP은 외부에서 통신모듈을 통하여 RUN/STOP을 수행하는 기능입니다.
- PLC가 조작하기 어려운 위치에 설치되어 있거나 제어반 내의 CPU 모듈을 외부에서 RUN/STOP하는 경우에 편리한 기능입니다.

(3) 리모트 DEBUG
- 운전 모드 스위치가 STOP 위치인 경우 DEBUG조작을 수행하는 기능입니다. DEBUG조작이란 프로그램 연산을 지정한 운전 조건에 따라 실행시키는 기능입니다.
- 시스템의 디버깅 작업 등에서 프로그램의 실행 상태나 각 데이터의 내용을 확인하는 경우에 편리한 기능입니다.

(4) 리모트 리셋
- 리모트 리셋은 에러가 발생한 경우에 원격 조작으로 CPU모듈을 리셋시키는 기능입니다.
- '리셋'과 'Overall 리셋' 을 지원합니다.

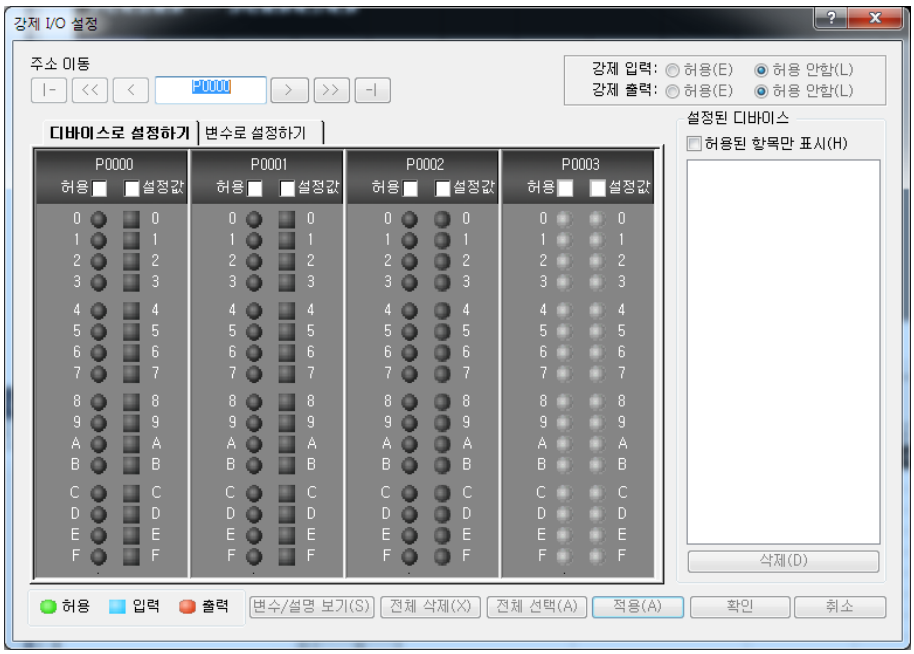
> 알아두기
>
> - 리모트 기능에 대한 조작 방법은 XG5000 사용 설명서의 '제10장 온라인' 부를 참조 바랍니다.

2.7 입출력 강제 On/Off기능

강제 입출력 I/O기능은 프로그램 실행 결과와는 관계없이 입출력 영역을 강제로 On/Off할 경우 사용하는 기능입니다.

2.7.1 강제 I/O 설정 방법

『온라인』-『강제 I/O설정』을 클릭 합니다.



강제 I/O 설정에 관련된 항목은 아래와 같습니다.

항 목		설 명	비고
주소이동		베이스와 슬롯을 선택합니다.	
적 용		강제 입력과 출력을 허용 / 허용 안함을 설정합니다.	
개별	플래그	각 비트별 강제 입출력 허용/허용 안함을 설정합니다.	
	데이터	각 비트별 강제 입출력 데이터(On/Off)를 설정합니다.	
변수/설명 보기		설정한 입력, 출력 변수를 확인할 수 있습니다.	
전체 선택		전 입출력 영역을 On으로 하여 강제 입출력 허용을 설정합니다.	
전체 삭제		전 입출력 영역을 Off로 하고 강제 입출력 허용을 삭제합니다.	
설정된 디바이스		한 개의 비트라도 설정된 입출력 영역을 표시합니다.	

2.7.2 강제 I/O On / Off 처리 시점 및 처리 방법

(1) 강제 입력

강제 입력을 설정하면 입력 리프레시 시점에서 입력 모듈에서 읽어온 데이터 중, 강제 On/Off로 설정된 접점의 데이터를 강제 설정된 데이터로 대치하여 입력 이미지 영역을 갱신 합니다.

따라서 프로그램 연산시에는 실제 입력 데이터 중에서 강제 설정 영역은 강제 설정 데이터로 대치한 결과를 가지고 연산을 합니다.

(2) 강제 출력

강제 출력은 사용자 프로그램 연산 실행 완료 후, 출력 리프레시 시점에서, 연산 결과가 들어있는 출력 이미지 영역의 데이터 중 강제 On/Off로 설정된 접점의 데이터를 강제 설정된 데이터로 대치하여 출력합니다. 따라서 강제 입력과 달리 강제 출력의 경우는 출력 이미지 영역의 데이터는 프로그램 연산 결과와 동일한 데이터를 나타내지만 실제 출력은 강제 출력 On/Off 설정에 의해 변화합니다.

(3) 강제I/O기능 사용 시 주의 사항

- 강제 데이터를 설정 후 입출력 각각의 '허용' 을 설정한 시점부터 동작합니다.
- 실제 입출력 모듈이 장착되어 있지 않아도 강제 입력의 설정이 가능합니다.
- 전원의 Off -> On, 운전 모드의 변경 및 리셋 키에 의한 조작이 있어도 이전에 설정 되었던 On/Off 설정 데이터는 PLC에 보관되어 있습니다.
- STOP 모드에서도 강제 입·출력 데이터는 소거되지 않습니다.
- 처음부터 새로운 데이터를 설정 하고자 할 때에는 '전체 삭제'를 이용하여 입출력 모두의 설정을 해제한 후 사용하여 주십시오.

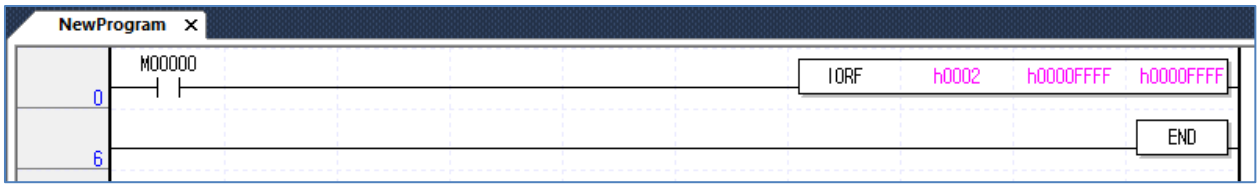
(4) 에러 발생 시 동작

- 강제 출력 설정 후 에러가 발생하면 기본 파라미터의 출력제어 설정 내에 「에러 발생 시 출력 유지」와 I/O파라미터의 「비상출력」 설정에 따라 동작합니다.
  에러 발생 시 출력 유지를 설정한 후 비상출력을 「클리어」로 선택하면 에러 발생 시 출력이 Off되고, 「홀드」로 선택하면 출력상태를 유지합니다.
- 기본 파라미터의 출력제어 설정에서 「에러 발생 시 출력 유지」를 설정하지 않을 경우 출력은 Off됩니다.

2.8 즉시(Direct) 입출력 연산 기능

입출력 접점의 리프레시는 스캔 프로그램이 종료된 이후에 수행됩니다. 따라서 프로그램 수행 도중에 바뀌는 입출력 접점의 데이터는 데이터가 바뀌는 시점에서 리프레시 되지 않고, 최종적으로 END명령이 수행된 시점에서의 입출력 데이터 값으로 리프레시가 됩니다.

만약 프로그램 수행 도중에 입출력 데이터를 바로 리프레시해야 할 필요가 있는 경우에는 'IORF' 명령을 사용함으로써 프로그램 수행 도중에 입력 접점의 상태를 즉시 읽어 들여 연산에 사용하거나, 연산 결과를 즉시 출력 접점에 출력 할 수 있습니다.
아래는 IORF 명령을 통해 즉시 입출력을 실행하는 예입니다.



- M0000000이 On되면 'IORF' 명령이 수행되며, 첫 번째 오퍼랜드는 슬롯번호를 지정합니다.
  둘째 오퍼랜드는 상위 32비트, 셋째 오퍼랜드는 하위 32비트의 마스크 데이터로서 리프레시 하고자 하는 비트를 '1' 로 설정합니다. '0' 으로 설정된 비트에 대해서는 리프레시를 수행하지 않습니다.

알아두기

- IORF 명령으로 증설모듈에 데이터를 읽고 쓸 경우 약 1~2ms의 시간이 소요됩니다.
  따라서 정주기 태스크나 짧은 간격으로 입력되는 외부 인터럽트 태스크 프로그램 내에서 IORF명령을 사용 하는 경우 태스크 충돌이 발생할 수 있습니다.
- IORF명령에 대한 자세한 내용은 XGK/XGB 명령어 집을 참조하여 주십시오

2.9 운전 이력 저장 기능

운전 이력에는 에러 이력, 모드 변환 이력, 전원 차단 이력 및 시스템 이력 등 4 종류가 있습니다.
각 이벤트가 발생한 시각, 횟수, 동작 내용 등을 메모리에 저장하며 XG5000 을 통하여 편리하게 모니터 할 수 있습니다.
운전 이력은 XG5000 등으로 지우지 않는 한 PLC 내에 저장되어 있습니다.

2.9.1 에러 이력

운전 중 발생한 에러 이력을 저장합니다.

- 에러 코드, 날짜, 시각, 에러 상세 내용을 저장합니다.
- 최대 1008 개까지 저장 가능합니다.
- 배터리 전압 저하 등의 이유로 메모리 백업이 깨진 경우에 자동 해제

2.9.2 모드 변환 이력

운전 모드 변경 시 변경된 모드 정보와 시각을 저장합니다.

- 날짜, 시각, 모드 변환 내용을 저장합니다.
- 최대 100 개까지 저장

2.9.3 전원 차단 이력

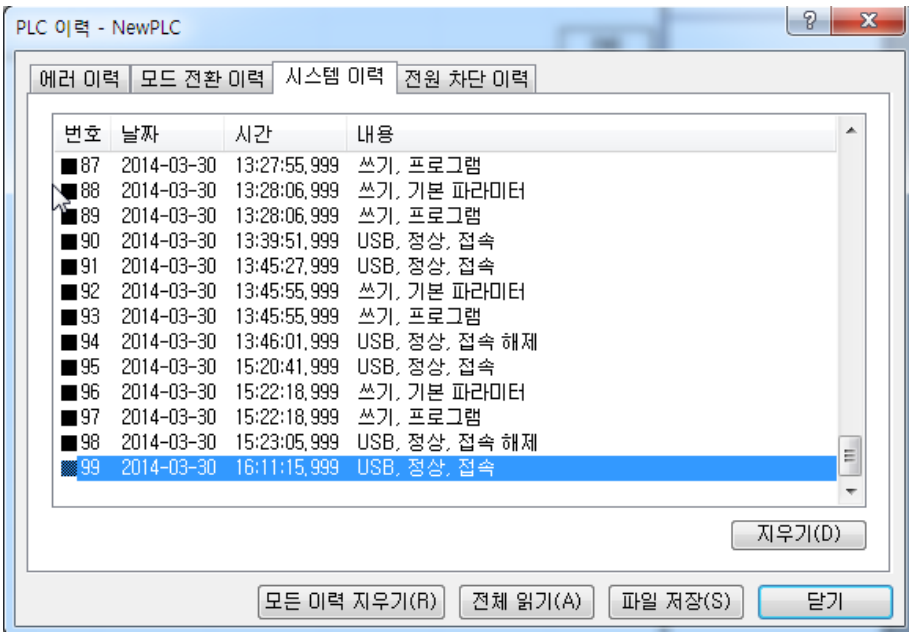
전원이 ON 또는 OFF 한 시간을 ON/OFF 정보와 함께 저장합니다.

- ON/OFF 정보, 날짜, 시각을 저장
- 최대 100 개까지 저장

2.9.4 시스템 이력

운전 중 발생한 시스템의 동작 이력을 저장합니다.

- 날짜, 시간 및 동작 변화 내용을 저장합니다.
- XG5000 동작 정보, 키 스위치 변경 정보 등의 시스템 운전 관련 이력을 저장합니다.
- 최대 100 개까지 저장



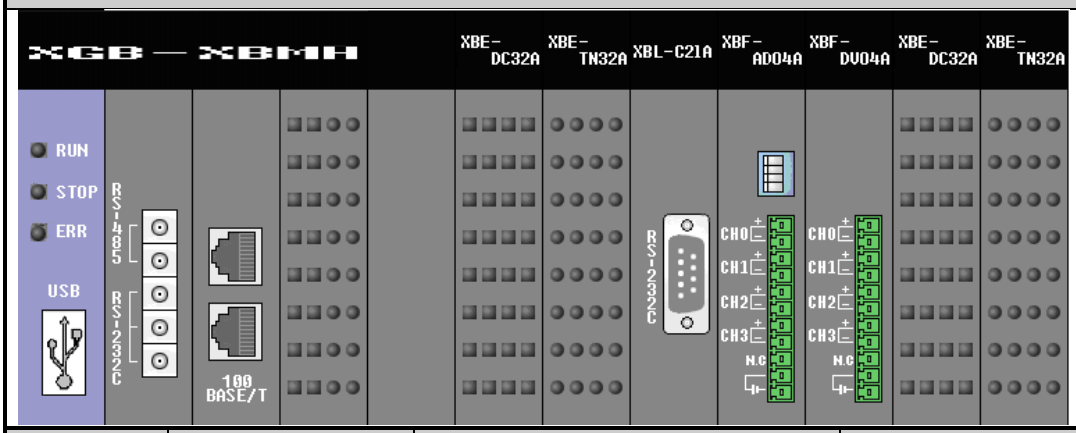
2.10 입출력 번호 할당 방법

입출력 번호의 할당이란 연산 수행 시 입력 모듈로부터 데이터를 읽고 출력 모듈에 데이터를 출력하기 위해 각 모듈의 입출력 단자에 번지를 부여하는 것입니다. XGB PLC는 모든 모듈이 64점을 점유하는 방식입니다.

(1) 입출력 번호 할당

기본 유닛은 0번과 1번 2개의 슬롯을 점유하기 때문에 128점이 할당되고 나머지 모든 증설 모듈은 64점이 할당됩니다. (특수, 통신 포함)

시스템 구성에 따른 입출력 번호 할당 예

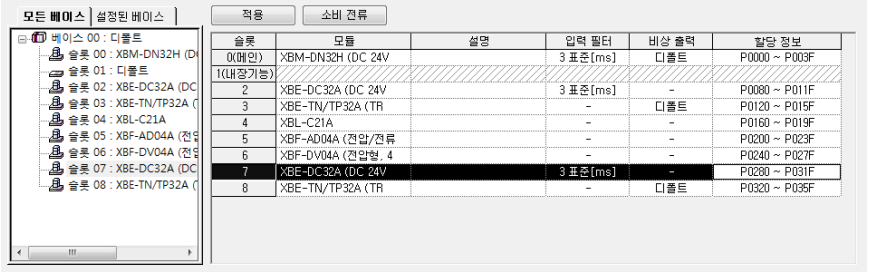


슬롯번호	형 명	I/O 할당	비 고
0	XBM-DN32H	입력 : P0000 ~ P001F 출력 : P0020 ~ P003F	기본 유닛 고정
1	내장기능	P0040~P007F	미사용
2	XBE-DC32A	입력 : P0080~P011F	실제입력 : P0080 ~ P009F
3	XBE-TN32A	출력 : P0120 ~ P015F	실제출력 : P0120 ~ P013F
4	XBL-C21A	P0160 ~ P019F	-
5	XBF-AD04A	P0200 ~ P023F	-
6	XBF-DV04A	P0240 ~ P027F	-
7	XBE-DC32A	입력 : P0280 ~ P031F	실제입력 : P0280 ~ P029F
8	XBE-TN32A	출력 : P0320 ~ P035F	실제출력 : P0320 ~ P033F

*비어 있는 I/O점수는 내부 릴레이로 사용 가능합니다.

* XBM 고급형의 경우는 1번 슬롯에 해당하는 내장 특수 기능이 없습니다만 1번 슬롯을 빈 슬롯으로 점유합니다.

(2)I/O파라미터의 입출력 할당을 하는 경우 할당 정보를 표시합니다.



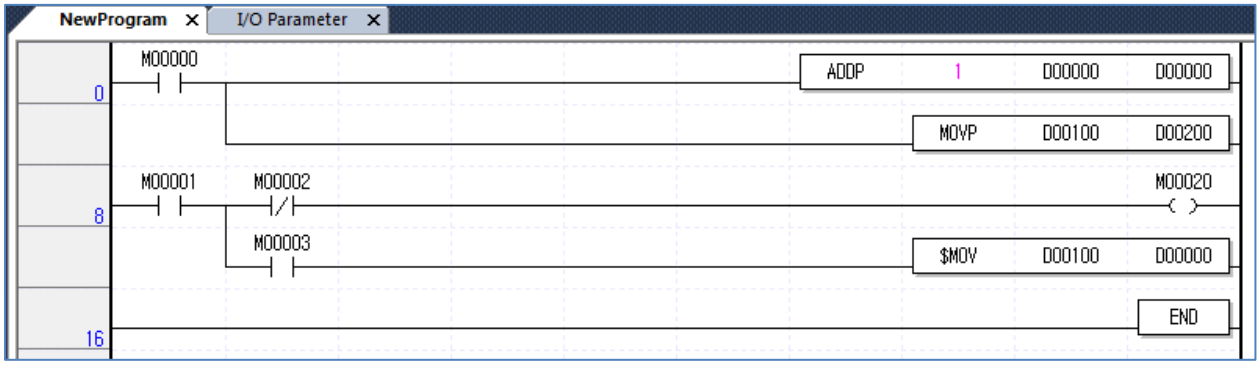
2.11 운전 중 프로그램의 수정(RUN 중 수정)

PLC의 운전 중 제어 동작을 중지하지 않고 프로그램 및 통신 파라미터를 수정할 수 있습니다.
아래에 기본적인 수정방법에 대해 설명합니다. 기타 자세한 런 중 수정 방법은 XG5000 사용 설명서를 참조 하여 주십시오.

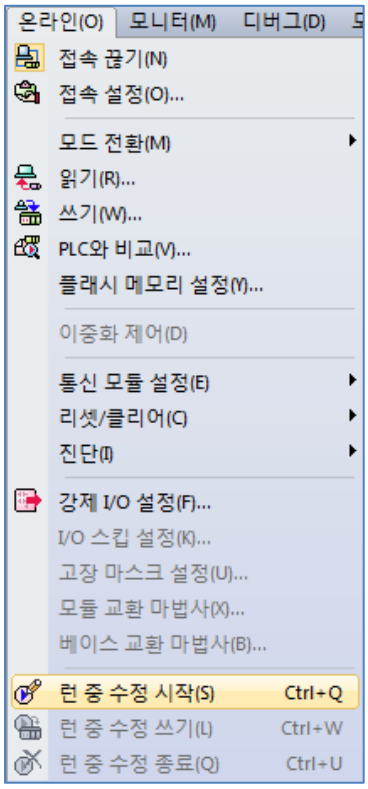
운전 중 수정이 가능한 항목은 프로그램, 네트워크 파라미터로 제한됩니다.
태스크 추가, 삭제, 파라미터 등은 런 중 수정이 불가능합니다.

2.11.1 런 중 수정 순서

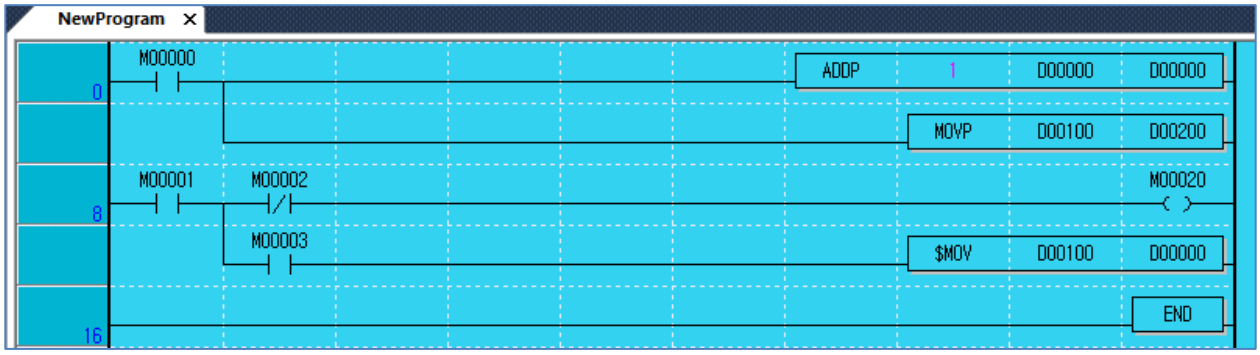
(1) 현재 RUN되고 있는 프로그램을 나타냅니다.



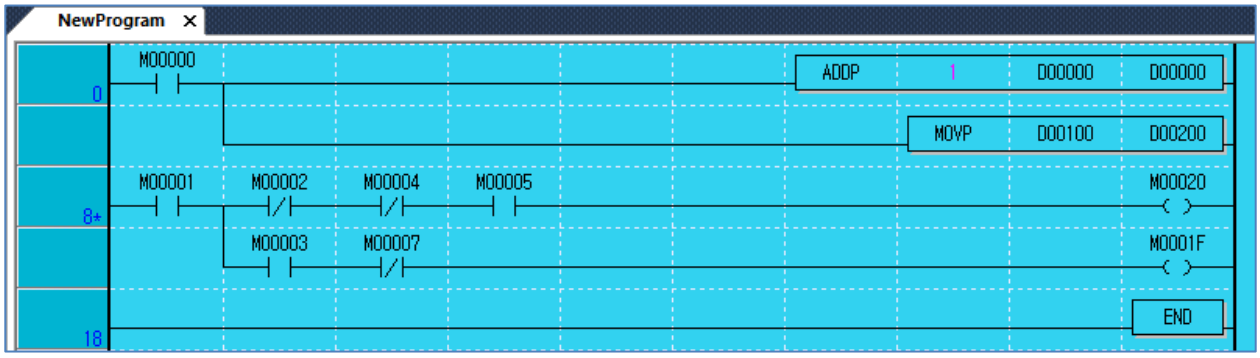
(2) 『온라인』-『런 중 수정 시작』을 클릭합니다.



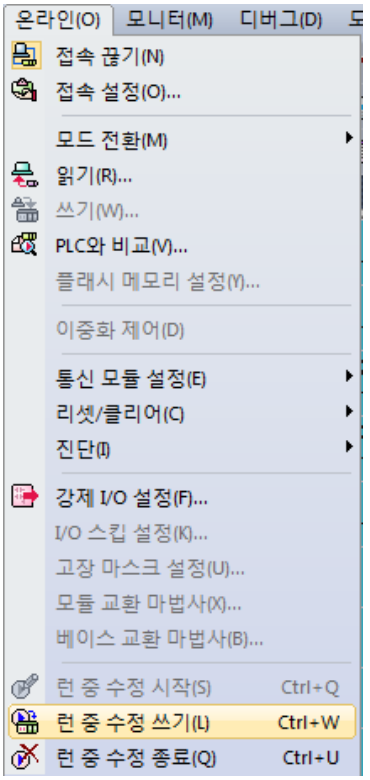
(3) 프로그램 창의 바탕색상이 변경되면서 런 중 프로그램 수정 가능 모드로 변경됩니다.

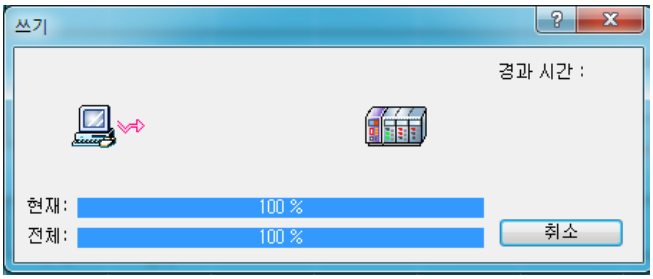


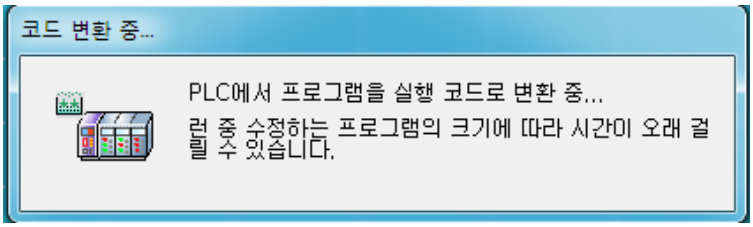
(4) 프로그램을 수정합니다.

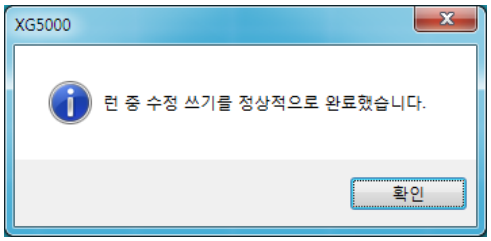


(5) 프로그램 수정이 완료되면 『온라인』-『런 중 수정 쓰기』를 클릭합니다.

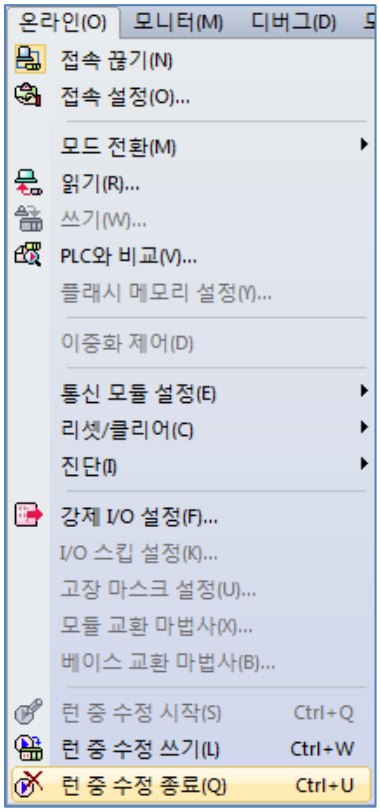


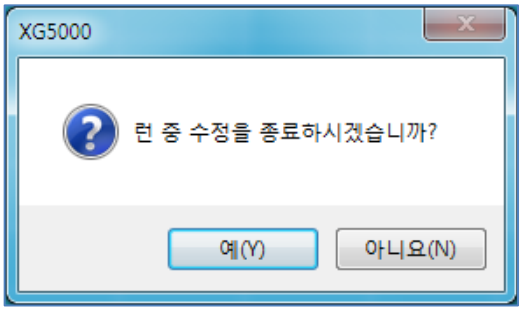




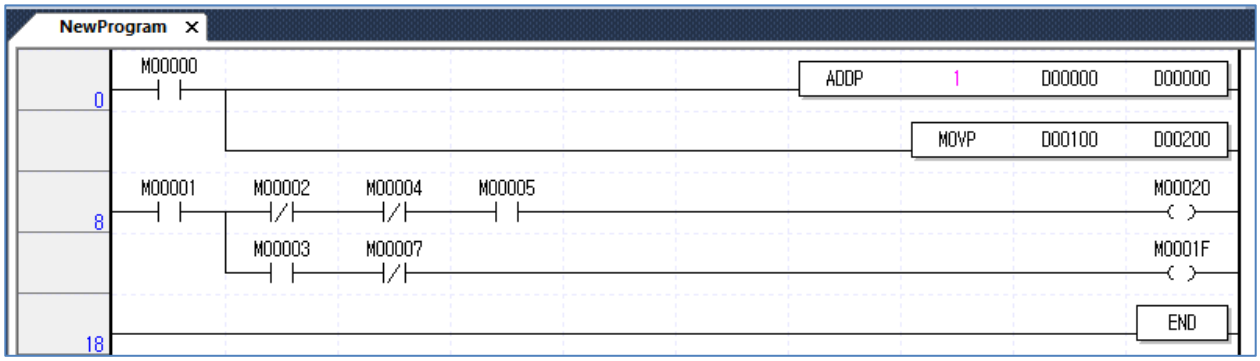


(6) 프로그램 쓰기가 완료되면 『온라인』-『런 중 수정 종료』를 클릭합니다.





(7) 프로그램 창의 바탕색상이 다시 원래대로 변경되면서 런 중 프로그램 수정이 완료 됩니다.



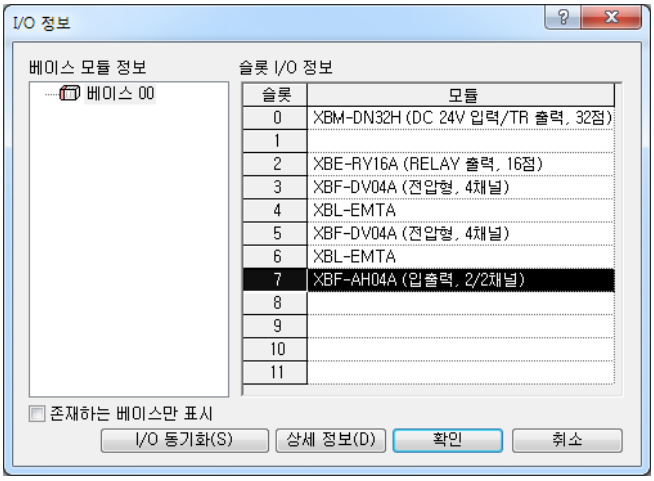
알아두기

- 런 중 통신 파라미터 변경은 런 중 수정 메뉴로 진입하지 않고 런 상태에서 XG5000의 네트워크 구성 항목을 변경한 후에 『온라인』-『쓰기』를 클릭한 후 네트워크 파라미터를 선택해서 쓰기를 실행하시면 됩니다.

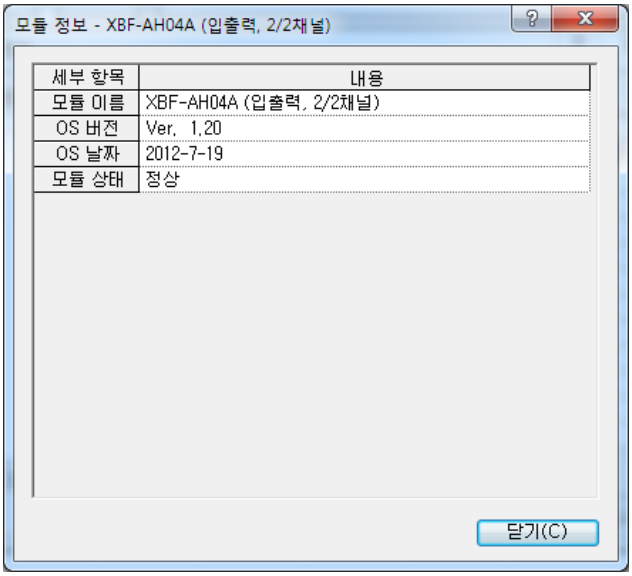
2.12 I/O 정보 읽기

XGB PLC 시스템에 구성되어 있는 각각의 모듈 정보를 모니터 하는 기능입니다.

(1) 『온라인』 - 『I/O 정보』을 클릭합니다. 접속된 시스템의 각 모듈 정보가 모니터 됩니다.



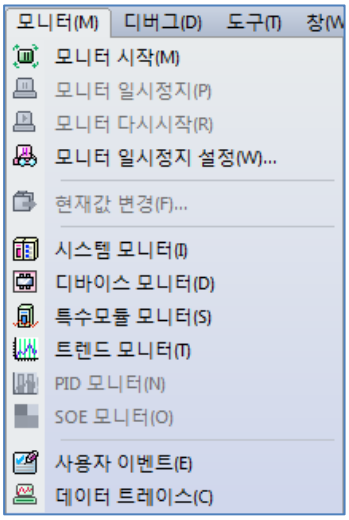
(2) 모듈 선택 후 상세 정보를 클릭하면 모듈에 대한 상세 정보가 표시됩니다.



2.13 모니터 기능

XGB PLC 시스템의 제반 정보를 모니터 하는 기능입니다.

(1) 『모니터』를 클릭하면 아래와 같은 하위 메뉴가 표시됩니다.

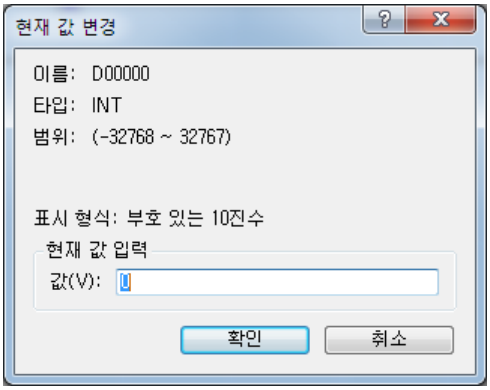


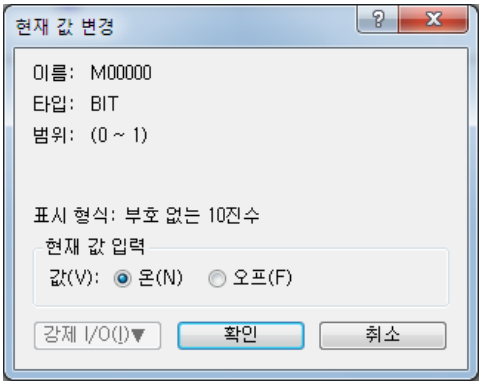
(2) 각 항목에 대해 설명합니다.

항 목	설 명	비 고
모니터 시작/끝	모니터의 시작과 끝을 지정합니다.	클릭할 때마다 변경
모니터 일시 정지	모니터를 일시 정지합니다.	
모니터 다시 시작	일시 정지했던 모니터를 다시 실행합니다.	
모니터 일시 정지 설정	설정된 디바이스의 값이 조건에 일치할 경우 모니터를 일시 중지하는 기능입니다.	모니터 다시 시작 클릭 시 재개
현재 값 변경	현재 선택되어 있는 각 디바이스의 현재 값 변경	
시스템 모니터	현재 시스템의 제반 정보를 모니터 합니다.	
디바이스 모니터	각 디바이스 별로 모니터 하는 기능입니다.	
트랜드 모니터	설정한 디바이스의 트랜드를 모니터 합니다.	자세한 설명은 XG5000 사용 설명서를 참조하여 주십시오.
사용자 이벤트	사용자가 설정한 이벤트 발생 시 설정된 디바이스 값을 모니터 합니다.	
데이터 트레이스	설정된 디바이스의 값을 트레이스 합니다.	

(a) 현재 값 변경

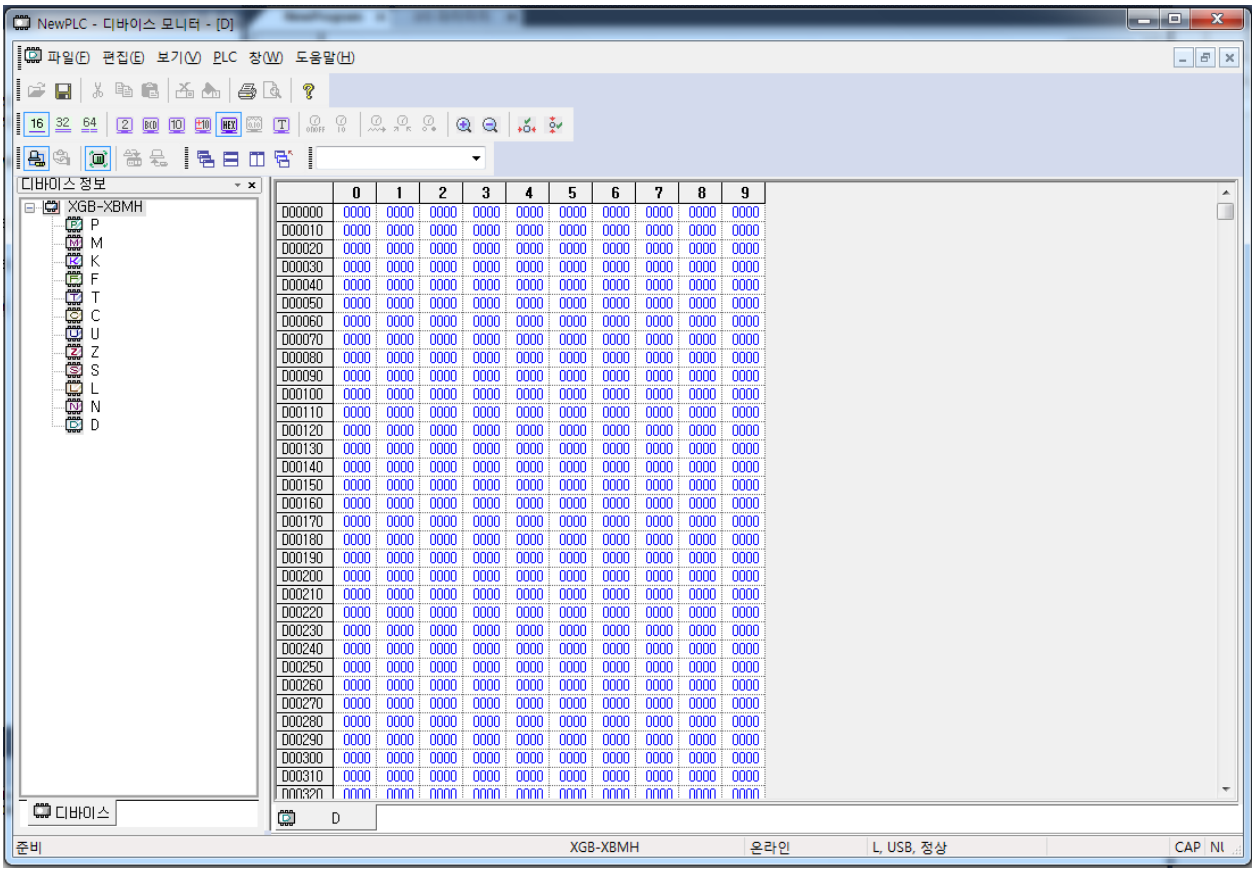
프로그램 창에서 현재 선택되어 있는 각 디바이스의 현재 값을 변경하는 기능입니다.





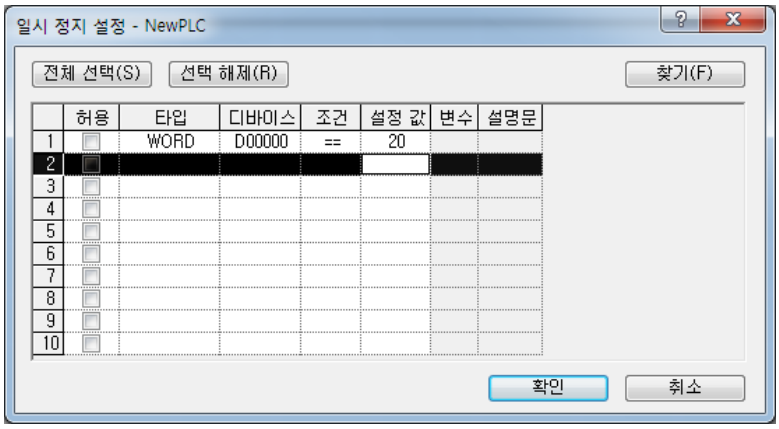
(b) 디바이스 모니터

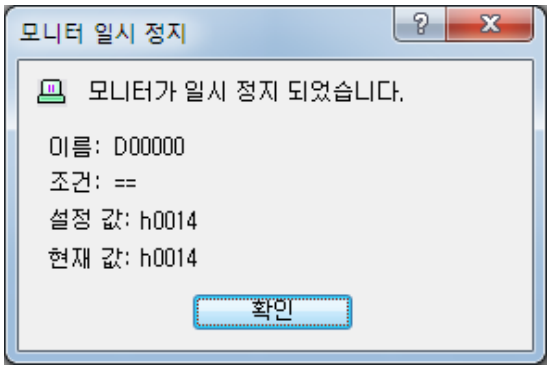
각 디바이스 별로 모니터 하는 기능입니다.



(c) 모니터 일시 정지 설정

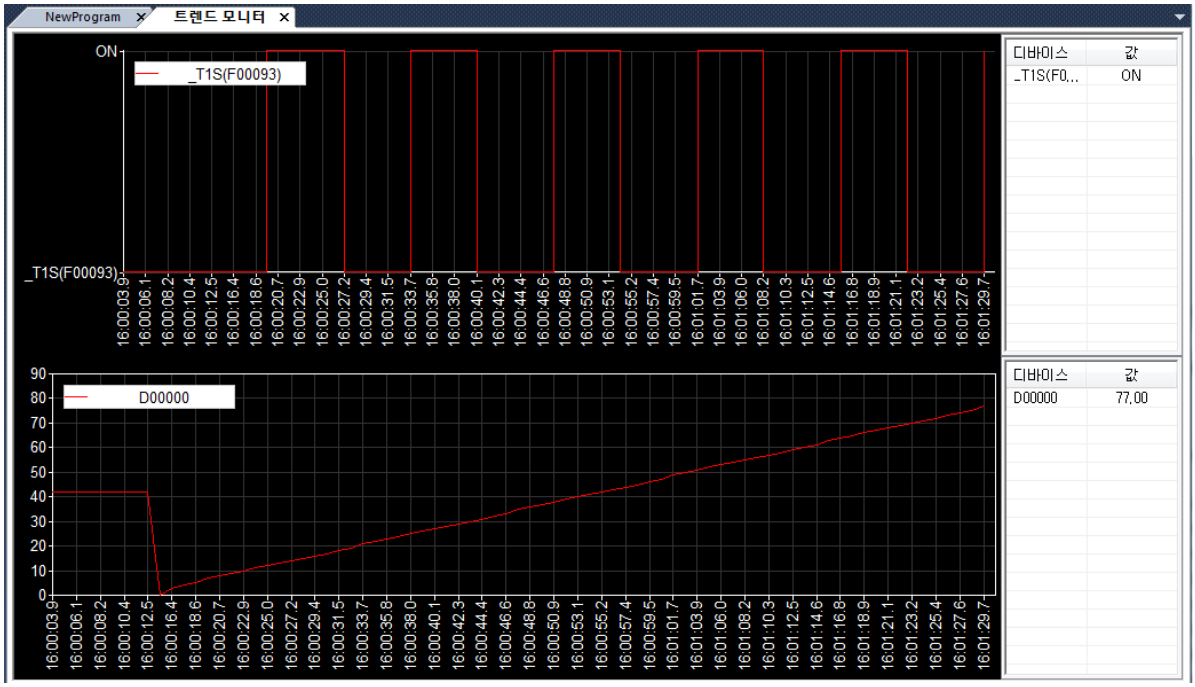
설정한 디바이스 값이 일치할 경우 모니터를 중지하는 기능입니다.





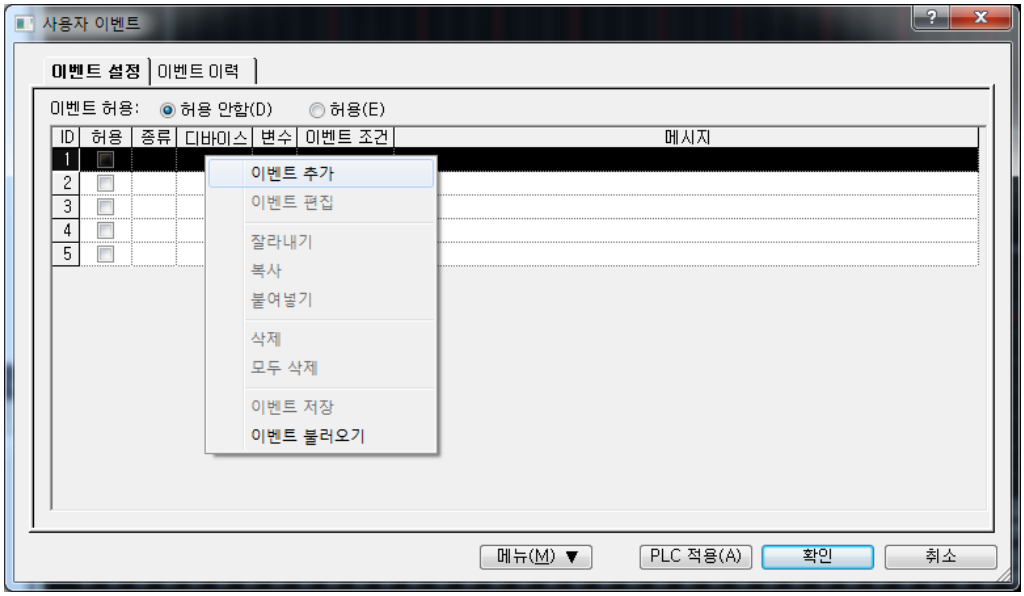
(d) 트렌드 모니터

설정한 디바이스 값을 그래프로 표시하는 기능입니다. 트렌드 모니터에 표시되는 값은 PLC에 의해서 정확한 타이밍에 수집된 데이터가 아니고 XG5000에서 통신 기능으로 읽어온 값을 표시합니다.
따라서 통신 지연이 발생할 수 있기 때문에 정확한 수집 주기의 실제 데이터와 일치하지 않을 수 있습니다.
트렌트 모니터 기능은 대략적인 데이터의 변화 추이를 확인하는 용도로 사용하시기 바랍니다.

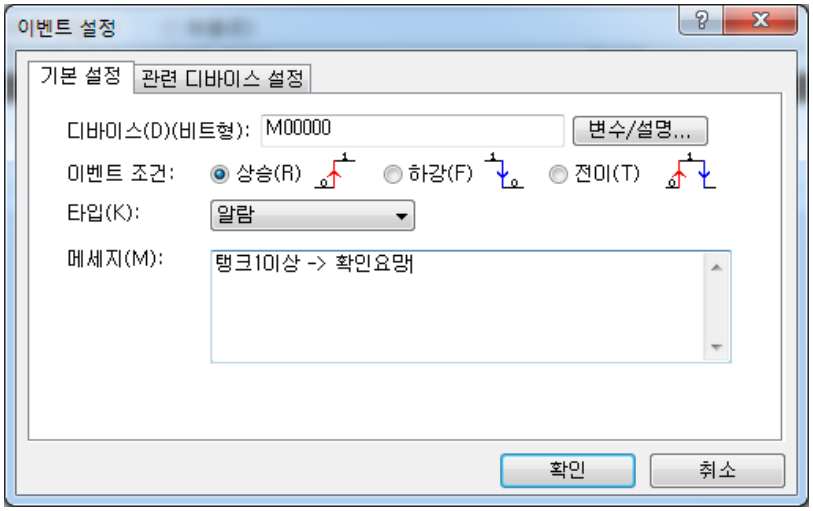


(e) 사용자 이벤트

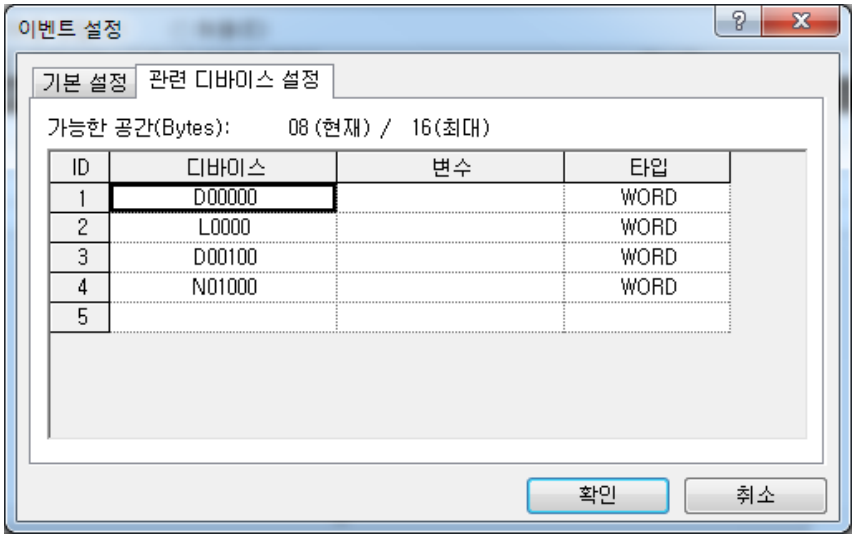
1) 사용자가 설정한 이벤트 발생 시 상세 정보를 모니터 하는 기능입니다.
사용자 이벤트를 추가 등록합니다.



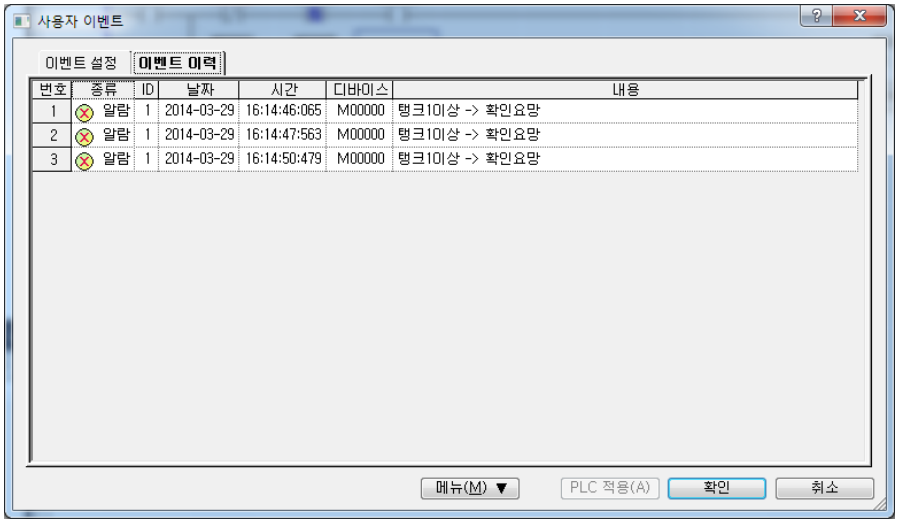
2) 기본 설정 및 관련 디바이스를 설정합니다.
M0000디바이스의 상승 에지가 발생하였을 경우 알람 “탱크1이상-> 확인요망” 메시지를 기록하고 그때 당시의 D0000, L0000, D0100, N1000 디바이스 값을 기록합니다.



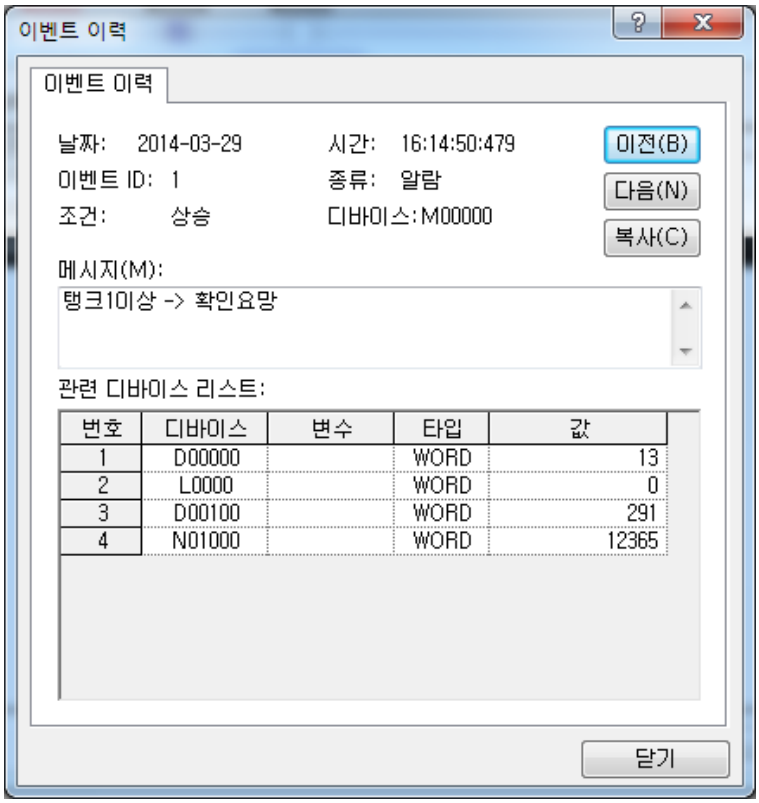
3) 관련 디바이스를 설정합니다.



4) 사용자 이벤트의 이벤트 이력을 모니터 합니다.



5) 발생 번호를 더블 클릭하면 아래와 같이 상세 내용과 발생 당시의 디바이스 상세 값이 모니터 됩니다.



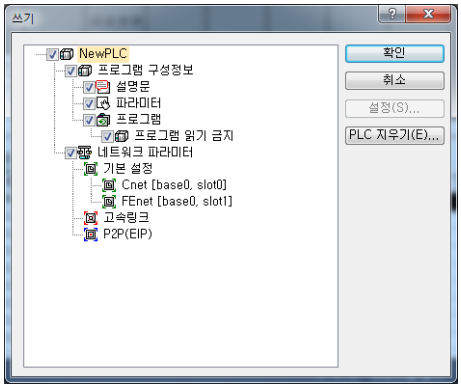
알아두기

- 모니터의 상세한 사항은 XG5000 사용설명서를 참조하여 주십시오.

2.14 PLC 읽기 금지 기능

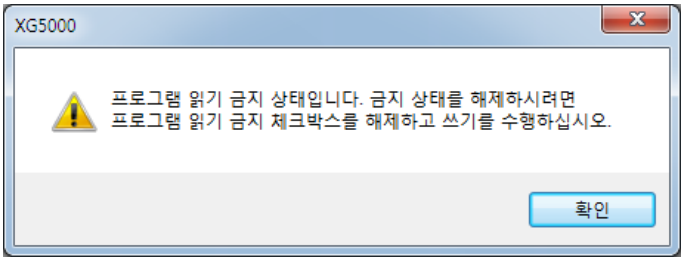
PLC 읽기 금지 기능은 PLC 에 다운로드 된 설명문, 파라미터, 프로그램의 업로드를 금지하는 기능입니다.
PLC 읽기 금지가 설정되면 PLC 로부터 열기, PLC 읽기, PLC 와 비교 등의 기능은 사용이 제한됩니다.

(1) PLC 읽기 금지 설정 방법
(a) 『온라인』 - 『쓰기』 를 클릭합니다.

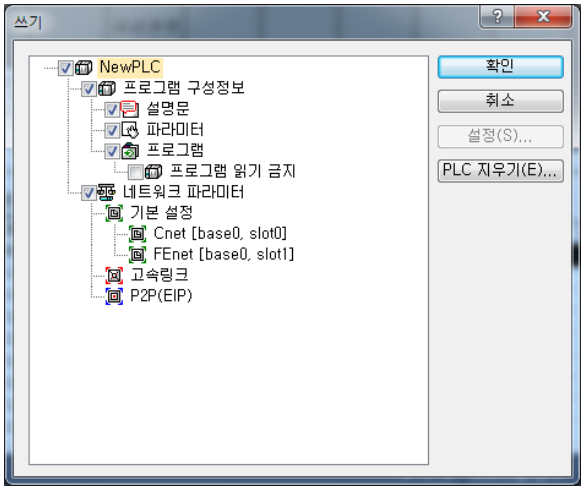


(b) 쓰기 항목 중 프로그램을 선택하면 프로그램 읽기 금지 설정이 활성화 됩니다.
(c) 프로그램 읽기 금지를 선택하고 확인을 클릭합니다.

(2) PLC 읽기 금지가 설정되어 있을 때 PLC 를 읽으려 하면 아래와 같은 대화 창이 발생합니다. 읽기 금지가 설정된 PLC 는 암호를 해제한 경우에도 읽기 기능을 지원하지 않습니다.
새로운 프로그램을 쓰기 전에는 어떤 방법으로도 PLC 읽기가 불가능합니다.



(3) PLC 읽기 금지 설정 해제 방법
(a) 『온라인』 - 『쓰기』 를 클릭합니다.
(b) 프로그램 읽기 금지를 해제하고 확인을 클릭합니다.

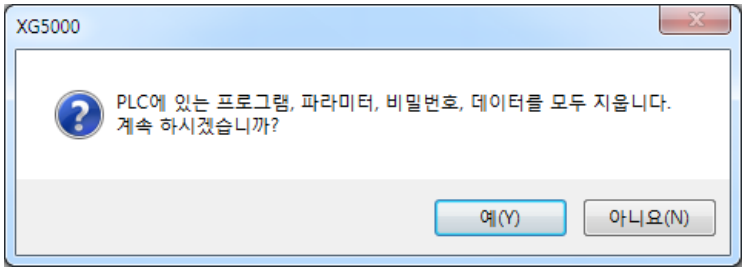


2.15 PLC 모두 지우기 기능

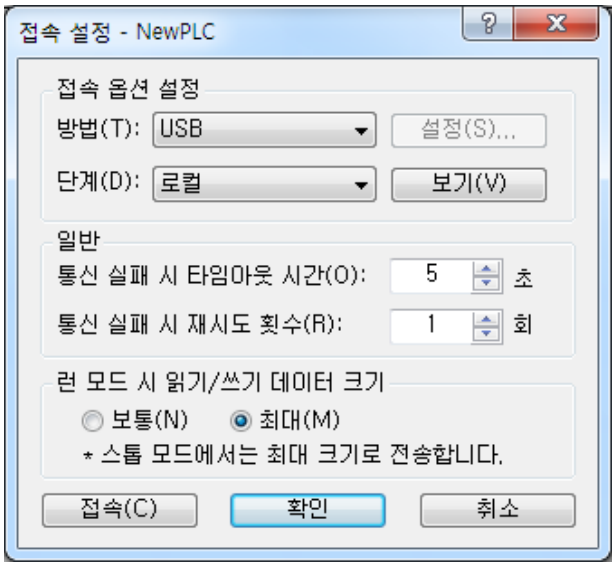
PLC 모두 지우기 기능은 PLC에 저장된 프로그램, 파라미터, 비밀번호, 데이터를 모두 지우는 PLC 초기화 기능입니다.

(1) PLC모두 지우기 방법

(a) 『온라인』-『PLC 모두 지우기』를 클릭합니다.



(b) 대화 창에서 『예』를 선택하면 모두 지우기를 실행할 PLC와의 연결 방법 창이 생성됩니다.



(c) 모두 지우기를 실행할 PLC와의 연결 방법을 선택 후 『접속』 또는 『확인』을 클릭하면 PLC 프로그램, 파라미터, 데이터, 비밀번호가 모두 지워집니다.

알아두기

- PLC 모두 지우기 수행 시 초기 PLC와 접속이 되어 있지 않아도 실행되며, 접속 설정을 하신 후 연결하면 됩니다.
- PLC 모두 지우기 기능을 사용하면 비밀번호를 포함한 모든 PLC내부의 데이터가 완전히 삭제되므로 유의하셔야 합니다.
- 비밀번호를 분실하였을 경우, PLC 모두 지우기 기능을 사용하면 PLC에 접속이 가능하므로 PLC의 재사용이 가능합니다.

제3장 입출력 기능

3.1 모듈 선정 시 주의 사항

XGB 모듈러 고급형 PLC에 사용되는 디지털 입출력 모듈을 선정하는 경우의 주의 사항에 대해 설명합니다.

(1) 디지털 입력의 형식은 양방향입니다. (싱크/소스 겸용)

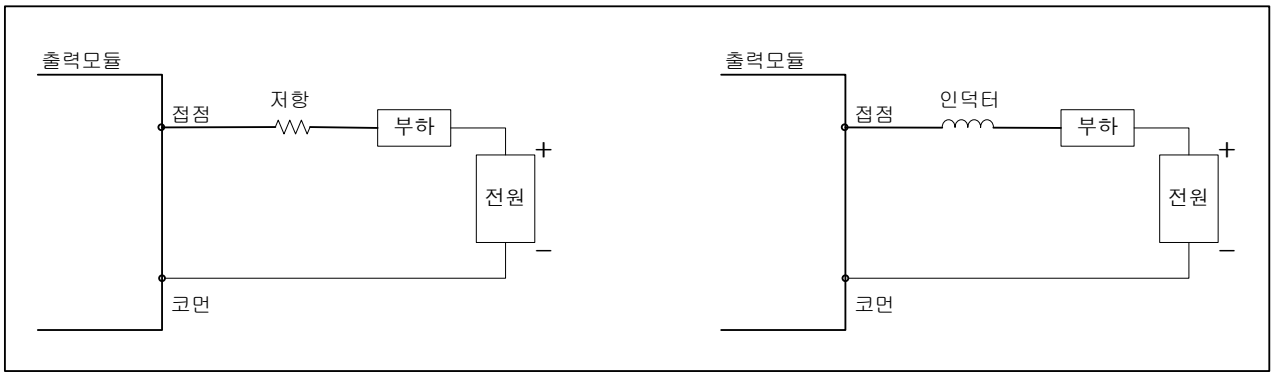
(2) 최대 동시 입력 점수는 모듈의 종류에 따라 다릅니다.
적용할 입력모듈의 규격을 검토하신 후 사용하여 주십시오.

(3) 고속입력의 응답이 요구되는 경우는 기본 유닛에 내장된 인터럽트 입력 접점(P0000~P0007)을 사용하여 주십시오.
단, 인터럽트 접점은 최대 8점까지 사용할 수 있습니다.

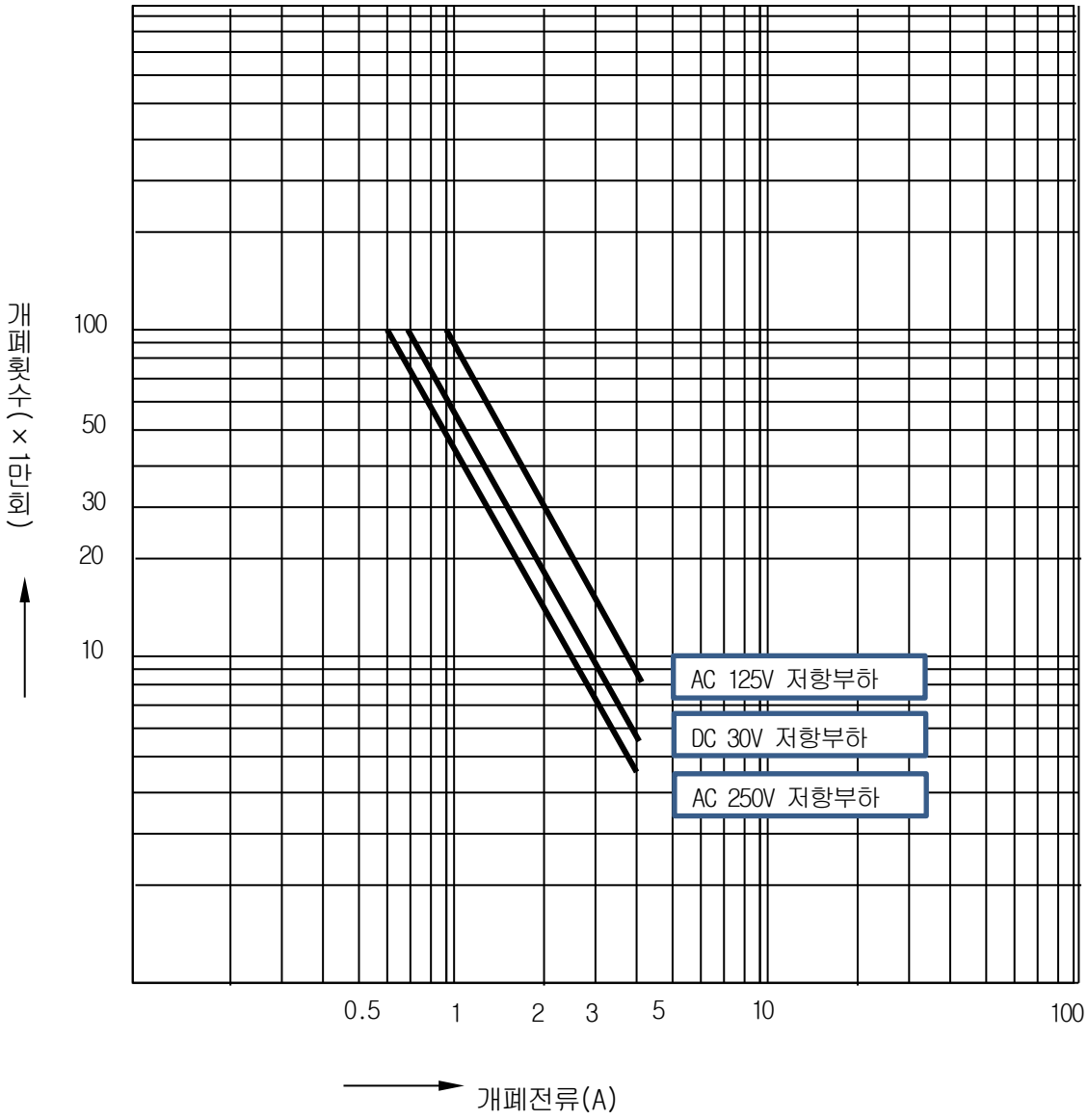
(4) 개폐 빈도가 높거나 유도성 부하 개폐용으로 사용하는 경우, 릴레이 출력 모듈은 수명이 단축되므로 트랜지스터 출력 모듈을 사용하여 주십시오.

(5) 출력 모듈에 있어서, 유도성(L)부하를 구동하는 경우 최대 개폐 빈도는 1초 이상의 On/Off 간격을 유지해 주십시오.

(6) 출력 모듈에 있어서, 부하로서 DC/DC 컨버터를 사용한 카운터 ·타이머 등을 사용한 경우 On시 또는 동작 중 일정 주기에서 돌입전류가 흐를 수 있기 때문에 평균 전류로 선정하면 고장의 원인이 됩니다.
따라서 이러한 부하를 사용하는 경우에는 돌입전류의 영향을 줄이기 위하여 부하에 직렬로 저항 또는 인덕터를 접속하거나 최대 부하전류의 값이 큰 출력 모듈을 사용해 주십시오.



(7) 릴레이 출력 모듈의 릴레이 수명을 아래 그림에 표시합니다.
릴레이 출력부의 사용된 릴레이 수명의 최대값을 아래 그림에 표시합니다.



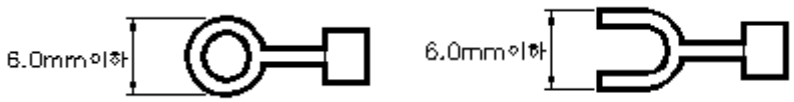
(8) 릴레이 수명 곡선은 실제 사용하는 것을 근거로 작성된 것입니다.
따라서 마진을 반드시 고려하여야 합니다. 릴레이 수명은 아래와 같은 조건에 따라 규정됩니다.

정격전압	부하	수명회수	정격전압	부하	수명회수
200V	AC 1.5A	100만회	200V	AC 1 A	100만회
240V	AC 1A (COS Ø=0.7)	100만회	240V	AC 0.5A (COS Ø=0.35)	100만회
200V	AC 0.4A	300만회	200V	AC 0.3A	300만회
240V	AC 0.3A (COS Ø=0.7)	300만회	240V	AC 0.15A (COS Ø=0.35)	300만회
24V	DC 1A	100만회	24V	DC 0.3A	300만회
100V	DC 0.1A (L/R=7ms)	100만회	100V	DC 0.03A (L/R=7ms)	300만회

(9) 터미널 블록은 배리어 타입과 플러그식(Pluggable)이 있습니다.

1) 배리어(Barrier) 터미널 블록

XGB 시리즈 단자대에는 절연 슬리브가 부착된 압착 단자는 사용할 수 없습니다. 단자대에 접속하기에 적합한 압착 단자는 아래와 같습니다.



단자대에 접속하는 전선의 사이즈는 연선 0.3~0.75㎟, 굵기가 2.8㎜이하의 것을 사용해 주십시오.
전선은 절연 두께 등에 의해 허용 전류가 다를 수 있기 때문에 주의해 주십시오.

모듈의 고정 나사, 단자대 나사의 조임 토크는 아래의 범위 내에서 실시해 주십시오.

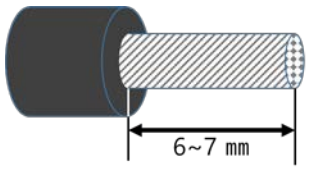
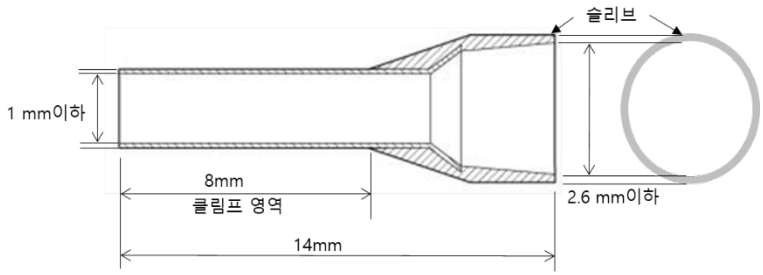
조임 부위	조임 토크 범위
입출력 모듈 단자대 나사 (M3 나사)	42 ~ 58 N · cm
입출력 모듈 단자대 고정 나사 (M3 나사)	66 ~ 89 N · cm
입출력 모듈 외부 커넥터 (M2 나사)	18 ~ 22 N · cm

2) 스크류 연결식 플러그(PCB plug, Screw connection) : XBE-xx08A, XBE-xx16A

① 전선 규격

접점당 전선 수	단선	연선	플라스틱 슬리브가 있는 페룰 사용 시	플라스틱 슬리브가 없는 페룰 사용 시
1	0.2 ~ 1.5 ㎟	0.2 ~ 1.5 ㎟	0.25 ~ 0.5 ㎟	0.25 ~ 1.5 ㎟
2	0.75 ㎟	0.75 ㎟	0.5 ㎟ (Twin Ferrules)	0.25 ~ 0.34 ㎟

② 페룰 규격

전선의 스트리핑 치수	펜홀
	

③ 권장 페룰

제조업체	모델 명	선 크기	크림핑 공구
GLW GmbH	DN00508D	0.25 ㎟	C0225 Or CAP4
	DN00308D	0.25 ㎟	
	DN00208D	0.5 ㎟	

전선 끝의 피복을 6-7 ㎜ 정도 벗겨 내어 페룰과 연결합니다. 피복을 너무 조금만 벗겨내면 페룰의 클림프 영역과 접촉이 불량해질 수 있습니다.

단자대 나사의 조임은 아래와 같이 실시해 주십시오.

스크류 스레드	M2
일자형 스크류 드라이버 사이즈	0.4 x 2.5
조임 토크	0.2 N·m

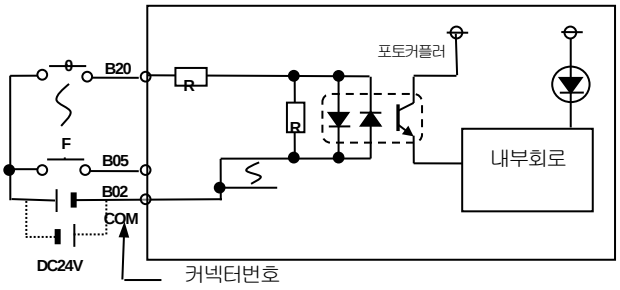
(10) 입력모듈의 경우 노이즈 등이 유입될 수 있습니다. 이러한 노이즈를 방지하기 위하여 입력 지연용 필터를 파라미터에서 설정할 수 있습니다. 사용환경을 잘 고려하시어 입력 필터 시간을 설정하여 주십시오. 입력 필터 설정에 대한 상세한 내용은 3.8.1절을 참조하시기 바랍니다.

3.2 기본 유닛 디지털 입력 규격

3.2.1 XBM-DN32H 16점 DC24V 입력부 (소스/싱크 타입)

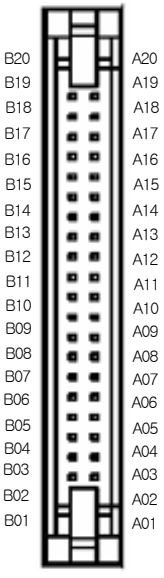
형 명 / 규격		기본 유닛
		XBM-DN32H
입력 점수		16 점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 입력 전압		DC24V
정격 입력 전류		약 4 mA(접점 0~3: 약 5 mA)
사용 전압 범위		DC20.4~28.8V (리플률 5% 이내)
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1 mA 이하
입력 저항		약 5.6 kΩ (P00~P03: 약 4.7 kΩ)
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100 ms (I/0 파라미터로 설정) 초기값: 3 ms
	On → Off	
절연 내압		AC850Vrms / 3 사이클 (표고 2000m)
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상
코먼 방식		16 점 / COM
적합 전선 사이즈		0.3 ㎟
동작 표시		입력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		40 핀커넥터
중량		134g

회로 구성



No.	접점	No.	접점
B20	00	A20	20
B19	01	A19	21
B18	02	A18	22
B17	03	A17	23
B16	04	A16	24
B15	05	A15	25
B14	06	A14	26
B13	07	A13	27
B12	08	A12	28
B11	09	A11	29
B10	0A	A10	2A
B9	0B	A9	2B
B8	0C	A8	2C
B7	0D	A7	2D
B6	0E	A6	2E
B5	0F	A5	2F
B4	NC	A4	P
B3	NC	A3	P
B2	IN_COM	A2	OUT_COM
B1	IN_COM	A1	OUT_COM

형 태

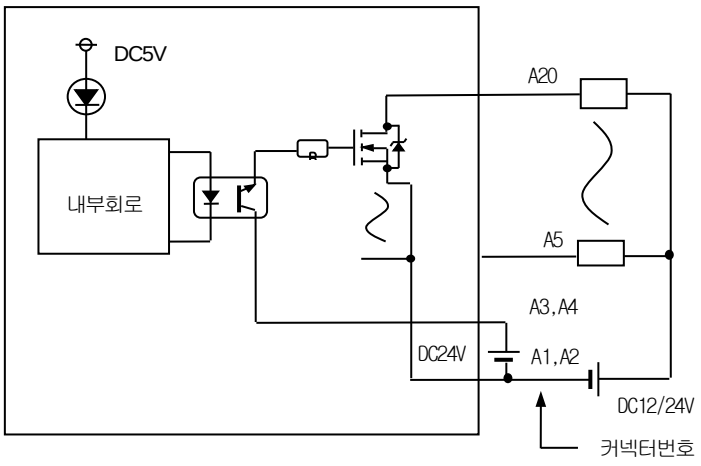


3.3 기본 유닛 디지털 출력 규격

3.3.1 XBM-DN32H 16점 출력부(싱크 타입)

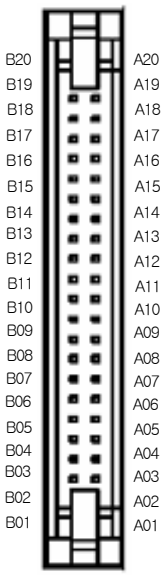
형 명 / 규 격		기본 유닛
		XBM-DN32H
출력 점수		16 점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.5A / 1 점, 위치결정용 출력 (P20, P21, P22, P23): 0.1A/1 점, 2A / 1COM
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하
서지 킬러		제너 다이오드
응답시간	Off → On	1 ms 이하
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)
코먼방식		16 점 / COM
적합 전선 사이즈		연선 0.3~0.75 ㎟ (외경 2.8 mm 이하)
외부공급 전원	전 압	DC24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)
	전 류	20 mA이하 (DC24V 연결 시)
동작 표시		출력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		40 핀 커넥터
중량		

회로구성



No.	접점	No.	접점
B20	00	A20	20
B19	01	A19	21
B18	02	A18	22
B17	03	A17	23
B16	04	A16	24
B15	05	A15	25
B14	06	A14	26
B13	07	A13	27
B12	08	A12	28
B11	09	A11	29
B10	0A	A10	2A
B9	0B	A9	2B
B8	0C	A8	2C
B7	0D	A7	2D
B6	0E	A6	2E
B5	0F	A5	2F
B4	NC	A4	P
B3	NC	A3	P
B2	IN_COM	A2	OUT_COM
B1	IN_COM	A1	OUT_COM

형 태

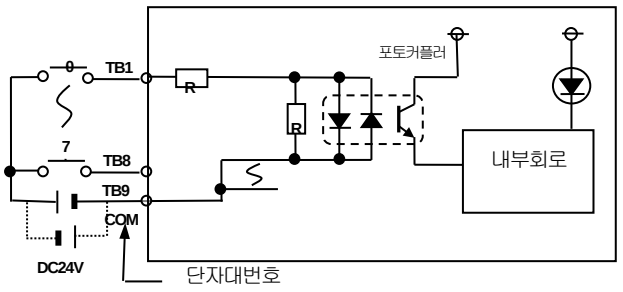


3.4 디지털 입력 모듈 규격

3.4.1 8점 DC24V 입력 모듈 (소스/싱크 타입)

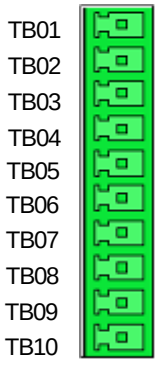
형 명 / 규격		DC 입력모듈
		XBE-DC08A
입력 점수		8 점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 입력 전압		DC24V
정격 입력 전류		약 4 mA
사용 전압 범위		DC20.4~28.8V (리플률 5% 이내)
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1 mA 이하
입력 저항		약 5.6 kΩ
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100 ms (I/O 파라미터로 설정) 초기값: 3 ms
	On → Off	
절연 내압		AC560Vrms / 3 사이클 (표고 2000m)
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상
코먼 방식		8 점 / COM
적합 전선 사이즈		연선 0.3~0.75 ㎟ (외경 2.8 ㎜ 이하)
내부 소비 전류		40 mA (입력 전점 On 시)
동작 표시		입력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		10 핀 단자대 커넥터
중량		52g

회 로 구 성



No.	접점
TB1	0
TB2	1
TB3	2
TB4	3
TB5	4
TB6	5
TB7	6
TB8	7
TB9	COM
TB10	COM

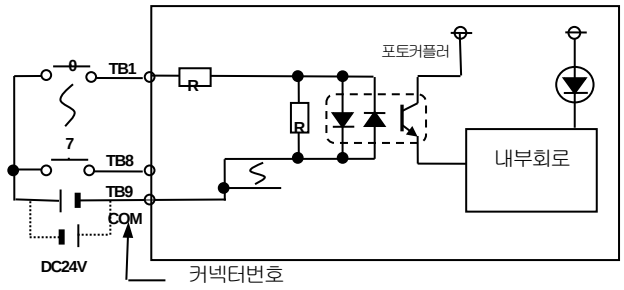
형 태



3.4.2 16점 DC24V 입력 모듈 (싱크/소스 타입)

형 명 / 규격		DC 입력모듈	
		XBE-DC16A	XBE-DC16B
입력 점수		16 점	
절연 방식		포토 커플러 절연	
정격 입력 전압		DC24V	DC12/24V
정격 입력 전류		약 4 ㎃	약 4/8 ㎃
사용 전압 범위		DC20.4~28.8V (리플률 5% 이내)	DC9.5V~30V (리플률 5% 이내)
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 ㎃ 이상	DC9V 이상 / 3 ㎃ 이상
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1 ㎃ 이하	DC5V 이하 / 1 ㎃ 이하
입력 저항		약 5.6 ㏀	약 2.7 ㏀
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100 ㎳ (I/O 파라미터로 설정) 초기값: 3 ㎳	
	On → Off		
절연 내압		AC560Vrms / 3 사이클 (표고 2000m)	
절연 저항		절연 저항계로 10 ㏁ 이상	
코먼 방식		16 점 / COM	
적합 전선 사이즈		연선 0.3~0.75 ㎟ (외경 2.8 ㎜ 이하)	
내부 소비 전류		40 ㎃ (입력 전점 On 시)	
동작 표시		입력 On 시 LED 점등	
외부 접속 방식		8 핀 단자대 커넥터 + 10 핀 단자대 커넥터	
중량		53g	

회로 구성

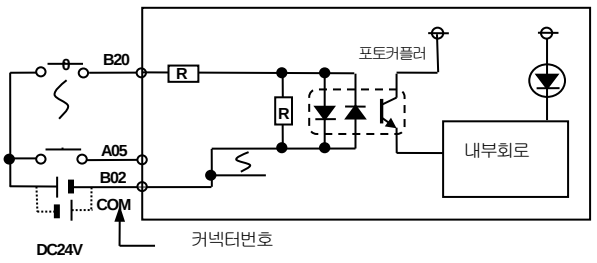


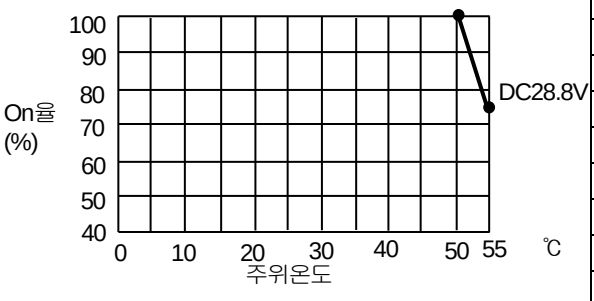
No.	접점	형 태
TB1	0	TB01
TB2	1	TB02
TB3	2	TB03
TB4	3	TB04
TB5	4	TB05
TB6	5	TB06
TB7	6	TB07
TB8	7	TB08
TB1	8	TB01
TB2	9	TB02
TB3	A	TB03
TB4	B	TB04
TB5	C	TB05
TB6	D	TB06
TB7	E	TB07
TB8	F	TB08
TB9	COM	TB09
TB10	COM	TB10

3.4.3 32점 DC24V 입력 모듈 (소스/싱크 타입)

규격 \ 형 명		DC 입력모듈
		XBE-DC32A
입력 점수		32 점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 입력 전압		DC24V
정격 입력 전류		약 4 mA
사용 전압 범위		DC20.4~28.8V (리플률 5% 이내)
입력 Derating		아래 Derating 도 참조
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1 mA 이하
입력 저항		약 5.6 kΩ
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100 ms (I/O 파라미터로 설정) 초기값: 3 ms
	On → Off	
절연 내압		AC560Vrms / 3 사이클 (표고 2000m)
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상
코먼 방식		32 점 / COM
적합 전선 사이즈		0.3 ㎟
내부 소비 전류		50 mA (입력 전점 On 시)
동작 표시		입력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		40 핀 커넥터
중량		60g

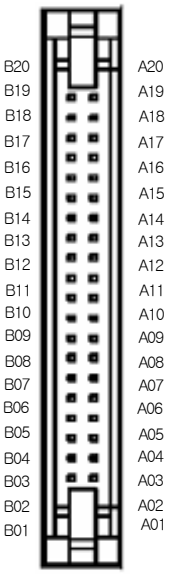
회로 구성





No.	접점	No.	접점
B20	00	A20	10
B19	01	A19	11
B18	02	A18	12
B17	03	A17	13
B16	04	A16	14
B15	05	A15	15
B14	06	A14	16
B13	07	A13	17
B12	08	A12	18
B11	09	A11	19
B10	0A	A10	1A
B09	0B	A09	1B
B08	0C	A08	1C
B07	0D	A07	1D
B06	0E	A06	1E
B05	0F	A05	1F
B04	NC	A04	NC
B03	NC	A03	NC
B02	COM	A02	COM
B01	COM	A01	COM

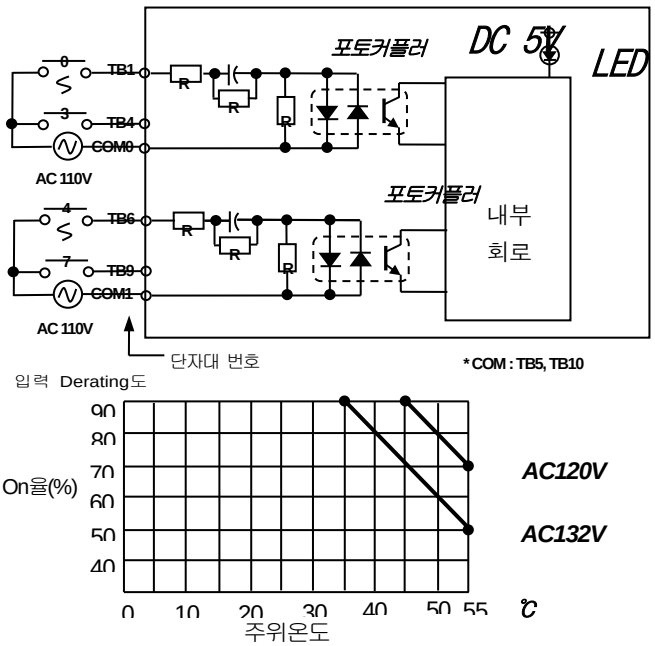
형 태



3.4.4 8점 AC110V 입력 모듈

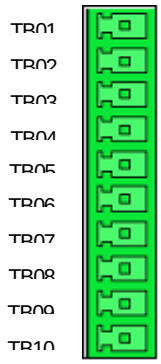
규격 \ 형 명		AC 입력모듈
		XBE-AC08A
입력 점수		8 점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 입력 전압		AC100-120V(+10/-15%) 50/60 Hz(±3 Hz) (왜율 5%이내)
정격 입력 전류		최대 12mA / 점
돌입전류		최대 200mA 1 ms이내(AC132V)
입력 Derating		아래 Derating 도 참조
On 전압 / On 전류		AC80V 이상 / 5mA 이상 (50 Hz, 60 Hz)
Off 전압 / Off 전류		AC30V 이하 / 1 mA 이하 (50 Hz, 60 Hz)
입력 저항		약 12 kΩ(60 Hz), 약 15 kΩ(50 Hz)
응답 시간	Off → On	20 ms 이하(AC100V 50 Hz, 60 Hz)
	On → Off	25 ms 이하(AC100V 50 Hz, 60 Hz)
절연 내압		AC 30000Vrms / 3 사이클 (표고 2000m)
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상
코먼 방식		4 점 / COM
적합 전선 사이즈		연선 0.3 ~ 0.75 ㎟ (외경 2.8mm 이하)
내부 소비 전류		30 mA (입력 전점 On 시)
동작 표시		입력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		10 핀 단자대 커넥터
중량		70g

회로 구성



No.	접점
TB1	0
TB2	1
TB3	2
TB4	3
TB5	COM0
TB6	4
TB7	5
TB8	6
TB9	7
TB10	COM1

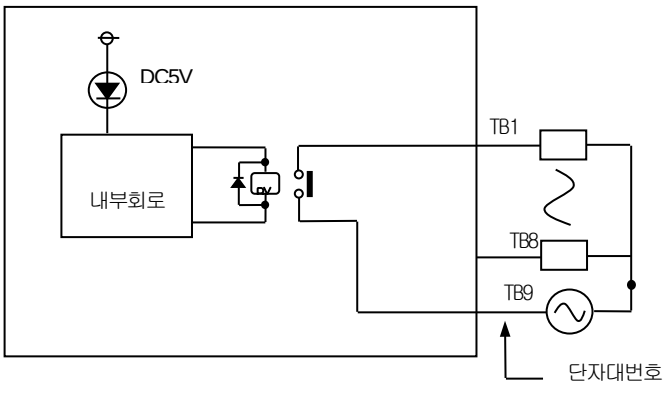
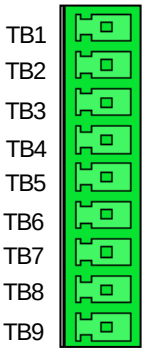
형 태



3.5 디지털 출력 모듈 규격

3.5.1 8점 릴레이 출력 모듈

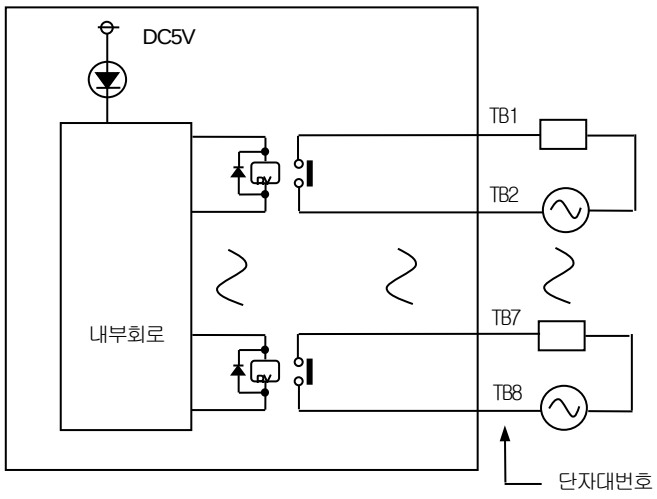
형 명 / 규 격		릴레이 출력모듈
		XBE-RY08A
출력 점수		8 점
절연 방식		릴레이 절연
정격 부하 전압 / 전류		DC24V 2A (저항부하) / AC220V 2A (COSΦ = 1), 5A/COM
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1 mA
최대 부하 전압		AC250V, DC125V
Off 시 누설전류		0.1 mA (AC220V, 60 Hz)
최대 개폐 빈도		3,600 회 / 시간
서지 킬러		없음
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상
	전 기 적	정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΦ = 0.7) 10 만회 이상
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΦ = 0.35) 10 만회 이상
		DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7 ms) 10 만회 이상
응답시간	Off → On	10 ms 이하
	On → Off	12 ms 이하
코먼 방식		8 점 / COM
적합 전선 사이즈		연선 0.3~0.75 ㎟ (외경 2.8 mm 이하)
내부 소비 전류		230 mA (출력 전점 On 시)
동작 표시		출력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		9 핀 단자대 커넥터
중량		80g

회로구성	No.	접점	형 태
	TB1	0	
	TB2	1	
	TB3	2	
	TB4	3	
	TB5	4	
	TB6	5	
	TB7	6	
	TB8	7	
	TB9	COM	

3.5.2 8점 릴레이 출력 모듈 (독립 접점)

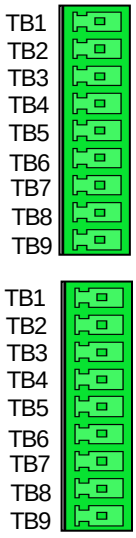
규격 \ 형명		릴레이 출력모듈
		XBE-RY08B
출력 점수		8 점
절연 방식		릴레이 절연
정격 부하 전압 / 전류		DC24V 2A (저항부하) / AC220V 2A (COSΦ = 1), 2A/COM
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1 mA
최대 부하 전압		AC250V, DC125V
Off 시 누설 전류		0.1 mA (AC220V, 60 Hz)
최대 개폐 빈도		3,600 회 / 시간
서지 킬러		없음
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상
	전 기 적	정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΦ = 0.7) 10 만회 이상
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΦ = 0.35) 10 만회 이상
		DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7 ms) 10 만회 이상
응답시간	Off → On	10 ms 이하
	On → Off	12 ms 이하
코먼 방식		1 점 / COM
적합 전선 사이즈		연선 0.3~0.75 ㎟ (외경 2.8 mm 이하)
내부 소비 전류		230 mA (출력 전점 On 시)
동작 표시		출력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		9 핀 단자대 커넥터 x 2 개
중량		81g

회로 구성



No.	접점
TB1	0
TB2	COM0
TB3	1
TB4	COM1
TB5	2
TB6	COM2
TB7	3
TB8	COM3
TB9	NC
TB1	4
TB2	COM4
TB3	5
TB4	COM5
TB5	6
TB6	COM6
TB7	7
TB8	COM7
TB9	NC

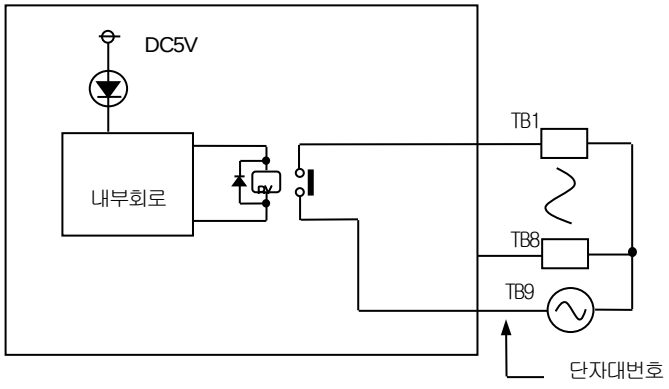
형 태



3.5.3 16점 릴레이 출력 모듈

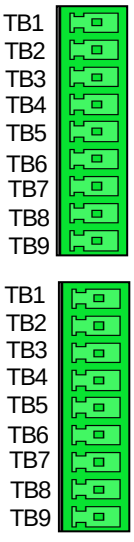
형 명 / 규 격		릴레이 출력모듈 XBE-RY16A
출력 점수		16 점
절연 방식		릴레이 절연
정격 부하 전압 / 전류		DC24V 2A (저항부하) / AC220V 2A (COSΦ = 1), 5A/COM
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1 mA
최대 부하 전압		AC250V, DC125V
Off 시 누설 전류		0.1 mA (AC220V, 60 Hz)
최대 개폐 빈도		3,600 회 / 시간
서지 킬러		없음
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상
	전 기 적	정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΦ = 0.7) 10 만회 이상
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΦ = 0.35) 10 만회 이상
		DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7 ms) 10 만회 이상
응답시간	Off → On	10 ms 이하
	On → Off	12 ms 이하
코먼 방식		8 점 / COM
적합 전선 사이즈		연선 0.3~0.75 ㎟ (외경 2.8 ㎜ 이하)
내부 소비 전류		440 mA (출력 전점 On 시)
동작 표시		출력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		9 핀 단자대 커넥터 x 2 개
중량		130g

회로 구성



No.	접점
TB1	0
TB2	1
TB3	2
TB4	3
TB5	4
TB6	5
TB7	6
TB8	7
TB9	COM
TB1	8
TB2	9
TB3	A
TB4	B
TB5	C
TB6	D
TB7	E
TB8	F
TB9	COM

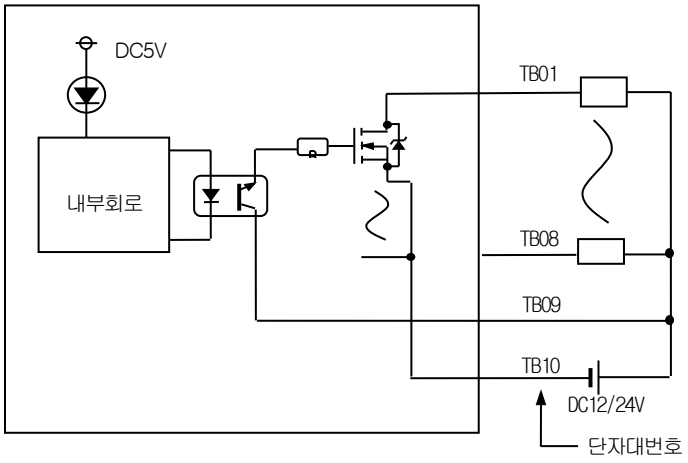
형 태



3.5.4 8점 트랜지스터 출력 모듈 (싱크 타입)

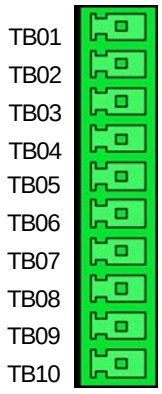
규격 \ 형명		트랜지스터 출력모듈
		XBE-TN08A
출력 점수		8 점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.5A / 1 점
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하
서지 킬러		제너 다이오드
응답시간	Off → On	1 ms 이하
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)
코먼방식		8 점 / COM
적합 전선 사이즈		연선 0.3~0.75 ㎟ (외경 2.8 ㎜ 이하)
내부 소비 전류		40 mA (출력 전점 On 시)
외부공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)
	전 류	10 mA이하 (DC24V 연결 시)
동작 표시		출력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		10 핀 단자대 커넥터
중량		52g

회로구성



No.	접점
TB01	0
TB02	1
TB03	2
TB04	3
TB05	4
TB06	5
TB07	6
TB08	7
TB09	DC12 /24V
TB10	COM

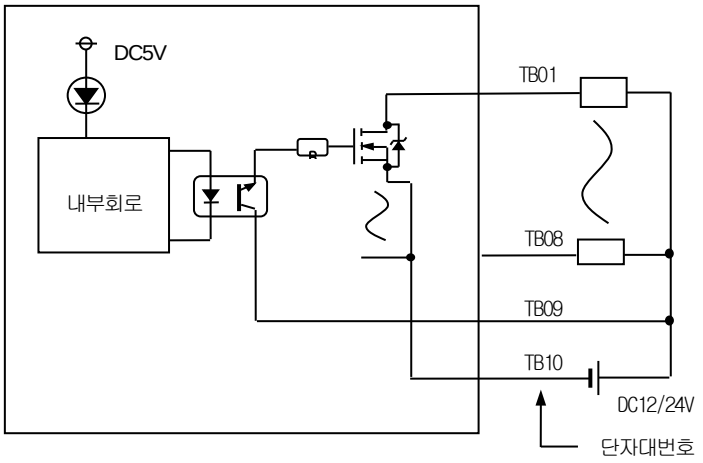
형 태



3.5.5 16점 트랜지스터 출력 모듈 (싱크 타입)

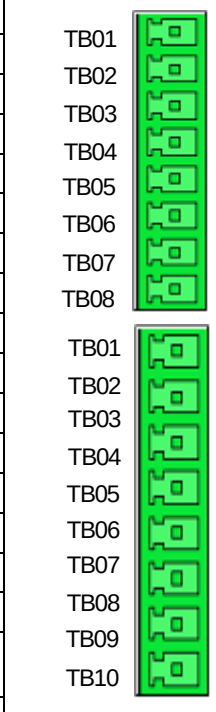
규격 \ 형명		트랜지스터 출력모듈
		XBE-TN16A
출력 점수		16 점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.5A / 1 점, 2A / 1COM
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하
서지 킬러		제너 다이오드
응답시간	Off → On	1 ms 이하
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)
코먼방식		16 점 / COM
적합 전선 사이즈		연선 0.3~0.75 ㎟ (외경 2.8 mm 이하)
내부 소비 전류		50 mA (출력 전점 On 시)
외부공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)
	전 류	10 mA이하 (DC24V 연결 시)
동작 표시		출력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		8 핀 단자대 커넥터 + 10 핀 단자대 커넥터
중량		54g

회로구성



No.	접점
TB01	0
TB02	1
TB03	2
TB04	3
TB05	4
TB06	5
TB07	6
TB08	7
TB01	8
TB02	9
TB03	A
TB04	B
TB05	C
TB06	D
TB07	E
TB08	F
TB09	DC12 /24V
TB10	COM

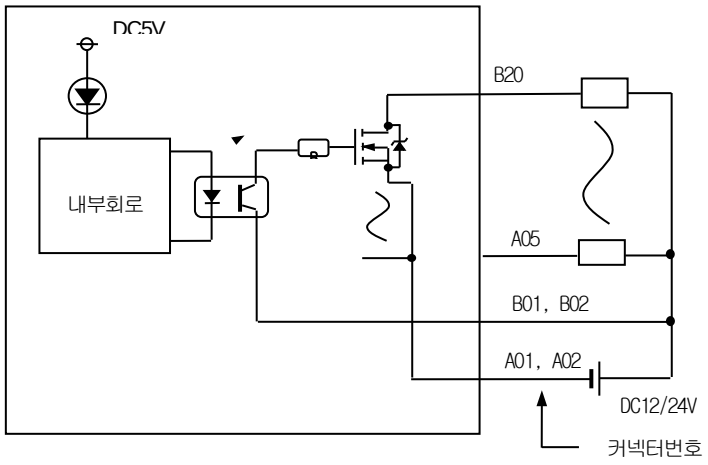
형 태



3.5.6 32점 트랜지스터 출력 모듈 (싱크 타입)

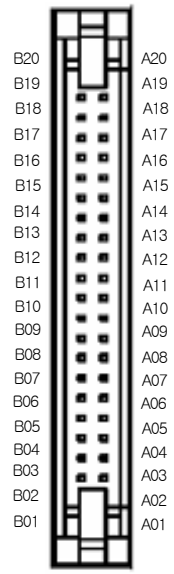
규격 \ 형 명		트랜지스터 출력모듈
		XBE-TN32A
출력 점수		32 점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.5A / 1 점, 2A / 1COM
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하
최대 돌입 전류		0.7A / 10 ms 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하
서지 킬러		제너 다이오드
응답 시간	Off → On	1 ms 이하
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)
코먼 방식		32 점 / COM
적합 전선 사이즈		0.3 ㎟
내부 소비 전류		70 mA (출력 전점 On 시)
외부 공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)
	전 류	20 mA이하 (DC24V 연결 시)
동작 표시		출력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		40 핀 커넥터
중량		60g

회로 구성



No.	접점	No.	접점
B20	00	A20	10
B19	01	A19	11
B18	02	A18	12
B17	03	A17	13
B16	04	A16	14
B15	05	A15	15
B14	06	A14	16
B13	07	A13	17
B12	08	A12	18
B11	09	A11	19
B10	0A	A10	1A
B09	0B	A09	1B
B08	0C	A08	1C
B07	0D	A07	1D
B06	0E	A06	1E
B05	0F	A05	1F
B04	NC	A04	NC
B03	NC	A03	NC
B02	DC12/	A02	COM
B01	24V	A01	

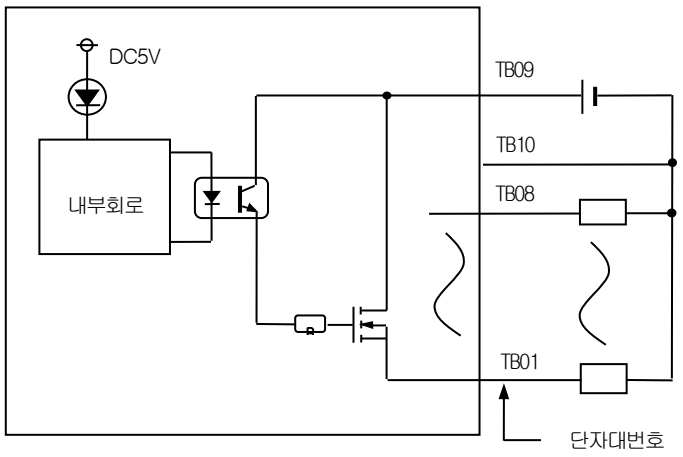
형 태



3.5.7 8점 트랜지스터 출력 모듈 (소스 타입)

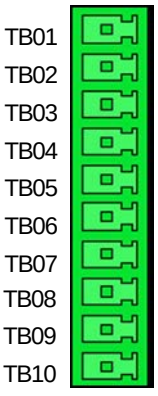
규격 \ 형명		트랜지스터 출력모듈
		XBE-TP08A
출력 점수		8 점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.5A / 1 점
Off 시 누설 전류		0.1 ㎃ 이하
최대 돌입 전류		4A / 10 ㎳ 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하
서지 킬러		제너 다이오드
응답시간	Off → On	1 ㎳ 이하
	On → Off	1 ㎳ 이하 (정격 부하, 저항 부하)
코먼방식		8 점 / COM
적합 전선 사이즈		연선 0.3~0.75 ㎟ (외경 2.8 ㎜ 이하)
내부 소비 전류		40 ㎃ (출력 전점 On 시)
외부공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)
	전 류	10 ㎃이하 (DC24V 연결 시)
동작 표시		출력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		10 핀 단자대 커넥터
중량		30g

회로구성



No.	접점
TB01	0
TB02	1
TB03	2
TB04	3
TB05	4
TB06	5
TB07	6
TB08	7
TB09	COM
TB10	0V

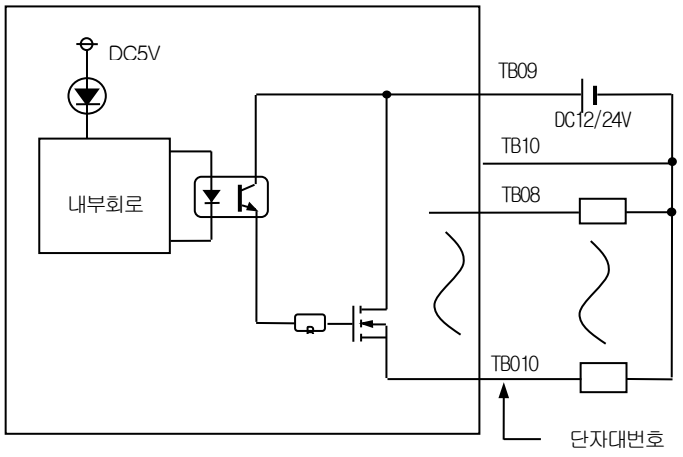
형 태



3.5.8 16점 트랜지스터 출력 모듈 (소스 타입)

규격 \ 형명		트랜지스터 출력모듈
		XBE-TP16A
출력 점수		16 점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.5A / 1 점, 2A / 1COM
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하
서지 킬러		제너 다이오드
응답 시간	Off → On	1 ms 이하
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)
코먼 방식		16 점 / COM
적합 전선 사이즈		연선 0.3~0.75 ㎟ (외경 2.8 ㎜ 이하)
내부 소비 전류		50 mA (출력 전점 On 시)
외부공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)
	전 류	10 mA이하 (DC24V 연결 시)
동작 표시		출력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		8 핀 단자대 커넥터 + 10 핀 단자대 커넥터
중량		40g

회로구성

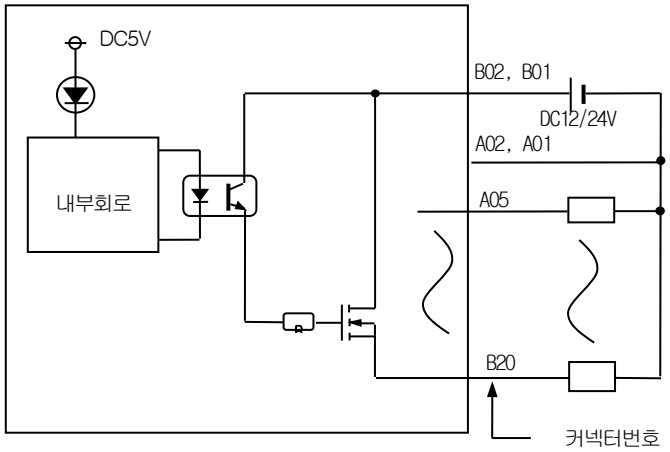


No.	접점	형 태
TB01	0	TB01
TB02	1	TB02
TB03	2	TB03
TB04	3	TB04
TB05	4	TB05
TB06	5	TB06
TB07	6	TB07
TB08	7	TB08
TB01	8	TB01
TB02	9	TB02
TB03	A	TB03
TB04	B	TB04
TB05	C	TB05
TB06	D	TB06
TB07	E	TB07
TB08	F	TB08
TB09	COM	TB09
TB10	0V	TB10

3.5.9 32점 트랜지스터 출력 모듈 (소스 타입)

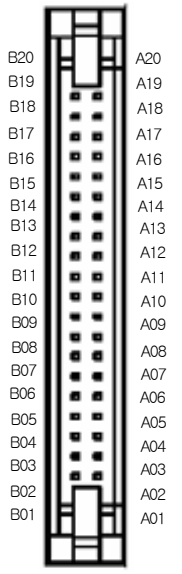
규격 \ 형 명		트랜지스터 출력모듈
		XBE-TP32A
출력 점수		32 점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.5A / 1 점, 2A / 1COM
Off 시 누설 전류		0.1 ㎃ 이하
최대 돌입 전류		4A / 10 ㎳ 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하
서지 킬러		제너 다이오드
응답시간	Off → On	1 ㎳ 이하
	On → Off	1 ㎳ 이하 (정격 부하, 저항 부하)
코먼 방식		32 점 / COM
적합 전선 사이즈		0.3 ㎟
내부소비전류		70 ㎃ (출력 전점 On 시)
외부공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)
	전 류	20 ㎃이하 (DC24V 연결 시)
동작 표시		출력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		40 핀 커넥터
중량		60g

회로 구성



No.	접점	No.	접점
B20	00	A20	10
B19	01	A19	11
B18	02	A18	12
B17	03	A17	13
B16	04	A16	14
B15	05	A15	15
B14	06	A14	16
B13	07	A13	17
B12	08	A12	18
B11	09	A11	19
B10	0A	A10	1A
B09	0B	A09	1B
B08	0C	A08	1C
B07	0D	A07	1D
B06	0E	A06	1E
B05	0F	A05	1F
B04	NC	A04	NC
B03	NC	A03	NC
B02	COM	A02	0V
B01		A01	

형 태

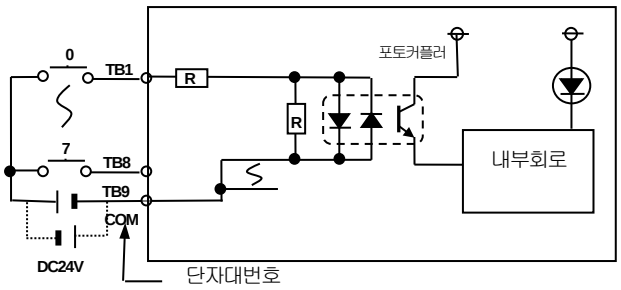


3.6 혼합 모듈 디지털 입력 규격

3.6.1 8점 DC24V 입력부 (소스/싱크 타입)

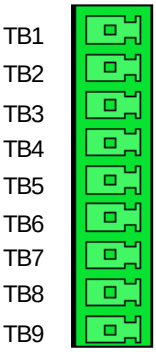
형 명 / 규격		DC 입력모듈
		XBE-DR16A
입력 점수		8 점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 입력 전압		DC24V
정격 입력 전류		약 4 mA
사용 전압 범위		DC20.4~28.8V (리플율 5% 이내)
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1 mA 이하
입력 저항		약 5.6 kΩ
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100 ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값: 3 ms
	On → Off	
절연 내압		AC560Vrms / 3Cycle (표고 2000m)
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상
코먼 방식		8 점 / COM
적합 전선 Size		연선 0.3~0.75 ㎟ (외경 2.8 mm 이하)
내부 소비 전류		240 mA (입출력 전점 On 시)
동작 표시		입력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		9 핀 단자대 커넥터
중량		81g

회 로 구 성



No.	접점
TB1	0
TB2	1
TB3	2
TB4	3
TB5	4
TB6	5
TB7	6
TB8	7
TB9	COM

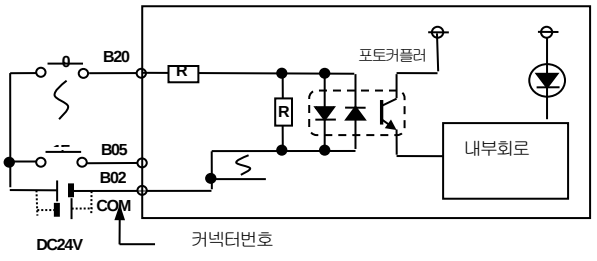
형 태

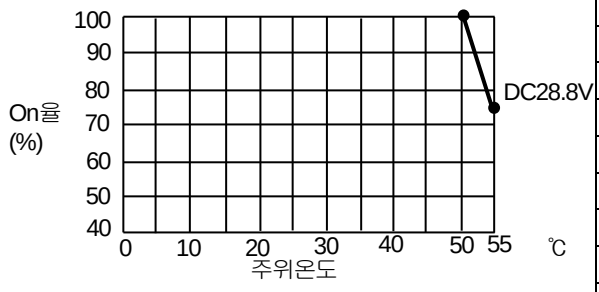


3.6.2 16점 DC24V 입력부 (소스/싱크 타입)

형 명 / 규격		DC 입력모듈
		XBE-DN32A
입력 점수		16점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 입력 전압		DC24V
정격 입력 전류		약4mA
사용 전압 범위		DC20.4~28.8V (리플률 5% 이내)
입력 Derating		아래 Derating도 참조
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3mA 이상
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1mA 이하
입력 저항		약 5.6kΩ
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100ms (I/O 파라미터로 설정) 초기값: 3ms
	On → Off	
절연 내압		AC560Vrms / 3사이클 (표고 2000m)
절연 저항		절연 저항계로 10MΩ 이상
코먼 방식		16점 / COM
적합 전선 사이즈		0.3㎟
내부 소비 전류		60mA (입출력 전점 On 시)
동작 표시		입력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		40핀 커넥터
중량		60g

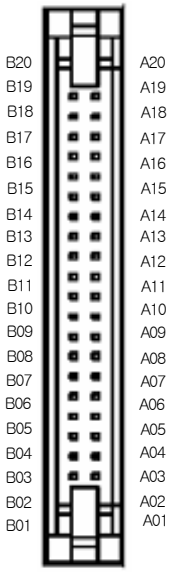
회로 구성





No.	접점	No.	접점
B20	00	A20	20
B19	01	A19	21
B18	02	A18	22
B17	03	A17	23
B16	04	A16	24
B15	05	A15	25
B14	06	A14	26
B13	07	A13	27
B12	08	A12	28
B11	09	A11	29
B10	0A	A10	2A
B09	0B	A09	2B
B08	0C	A08	2C
B07	0D	A07	2D
B06	0E	A06	2E
B05	0F	A05	2F
B04	NC	A04	P
B03	NC	A03	P
B02	IN_COM	A02	OUT_COM
B01	IN_COM	A01	OUT_COM

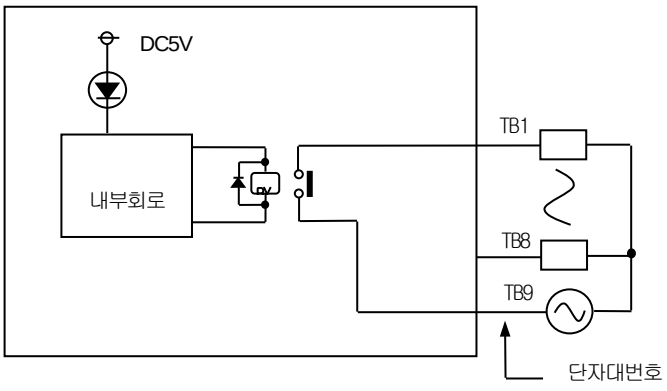
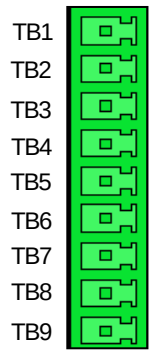
형 태



3.7 혼합 모듈 디지털 출력 규격

3.7.1 8점 릴레이 출력부

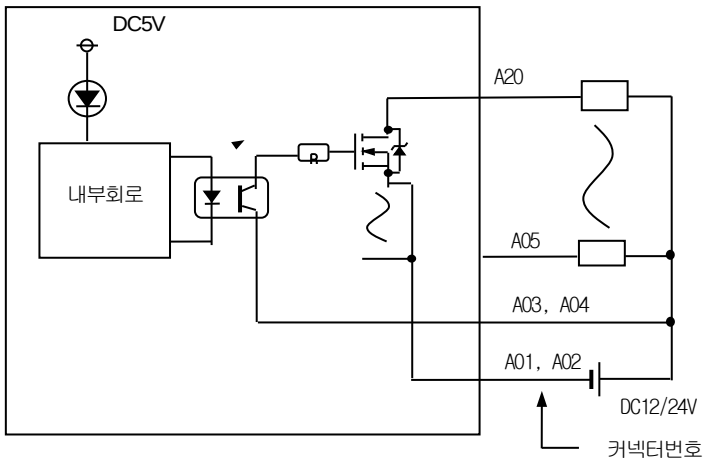
형 명 / 규 격		릴레이 출력모듈
		XBE-DR16A
출력 점수		8 점
절연 방식		릴레이 절연
정격 부하 전압 / 전류		DC24V 2A(저항부하) / AC220V 2A(COSΨ = 1), 5A/COM
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1 ㎃
최대 부하 전압		AC250V, DC125V
Off 시 누설전류		0.1 ㎃ (AC220V, 60 ㎐)
최대 개폐 빈도		3,600 회 / 시간
서지 킬러		없음
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상
	전 기 적	정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΨ = 0.7) 10 만회 이상
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΨ = 0.35) 10 만회 이상
		DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7 ㎳) 10 만회 이상
응답시간	Off → On	10 ㎳ 이하
	On → Off	12 ㎳ 이하
코먼 방식		8 점 / COM
적합 전선 Size		연선 0.3~0.75 ㎟ (외경 2.8 ㎜ 이하)
내부 소비 전류		240 ㎃ (입출력 전점 On 시)
동작 표시		출력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		9 핀 단자대 커넥터
중량		81g

회로구성	No.	접점	형 태
	TB1	0	
	TB2	1	
	TB3	2	
	TB4	3	
	TB5	4	
	TB6	5	
	TB7	6	
	TB8	7	
	TB9	COM	

3.7.2 16점 트랜지스터 출력부 (싱크 타입)

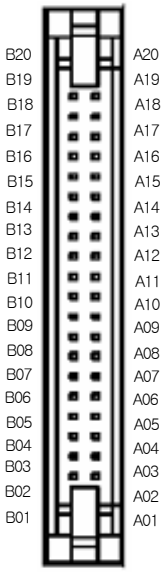
형 명 / 규격		트랜지스터 출력모듈
		XBE-DN32A
출력 점수		16점
절연 방식		포토 커플러 절연
정격 부하 전압		DC 12 / 24V
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V
최대 부하 전류		0.2A / 1점, 2A / 1COM
Off 시 누설 전류		0.1mA 이하
최대 돌입 전류		0.7A / 10ms 이하
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하
서지 킬러		TVS 다이오드
응답 시간	Off → On	1ms 이하
	On → Off	1ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)
코먼 방식		16점 / COM
적합 전선 사이즈		0.3㎟
내부 소비 전류		60mA (입출력 전점 On 시)
외부 공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)
	전 류	20mA이하 (DC24V 연결 시)
동작 표시		출력 On 시 LED 점등
외부 접속 방식		40핀 커넥터
중량		60g

회로 구성



No.	접점	No.	접점
B20	00	A20	20
B19	01	A19	21
B18	02	A18	22
B17	03	A17	23
B16	04	A16	24
B15	05	A15	25
B14	06	A14	26
B13	07	A13	27
B12	08	A12	28
B11	09	A11	29
B10	0A	A10	2A
B09	0B	A09	2B
B08	0C	A08	2C
B07	0D	A07	2D
B06	0E	A06	2E
B05	0F	A05	2F
B04	NC	A04	P
B03	NC	A03	P
B02	IN_COM	A02	OUT_COM
B01	IN_COM	A01	OUT_COM

형 태



3.8 입출력 모듈의 기능

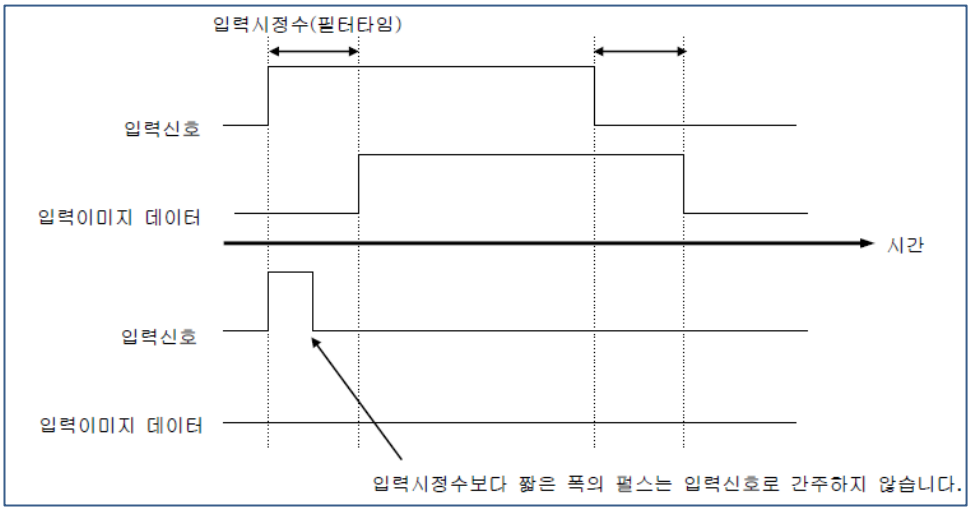
3.8.1 입력 필터 기능

XGB 모듈러 고급형 PLC의 입력 모듈은 입력 신호로 유입되는 외부 노이즈 신호를 방지하기 위해 입력 필터 기능을 가지고 있습니다. 아래에 입력 필터 기능에 대해서 설명합니다.

(1) 입력 필터 기능의 용도 및 동작

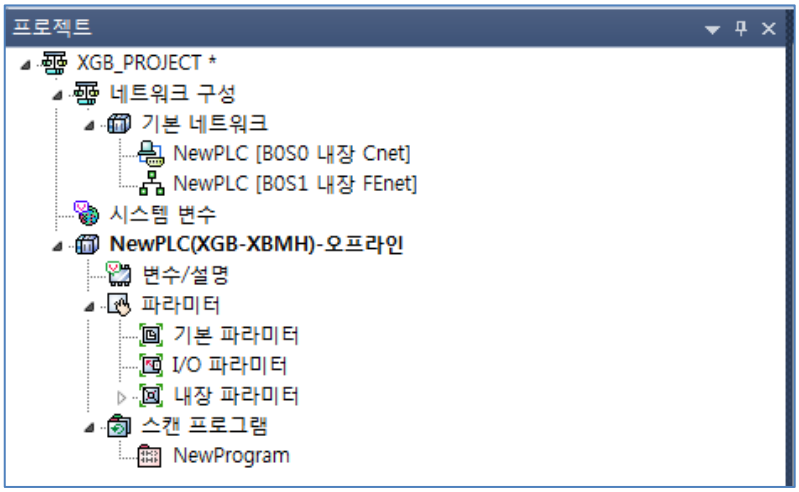
노이즈가 많이 발생하는 환경이나 입력신호의 펄스 폭이 중요한 요인으로 작용하는 장비에서는 입력신호의 상태에 따라 시스템이 오입력을 받는 경우가 있을 수 있습니다. 이러한 오입력을 방지하기 위해 사용자가 설정한 시간 보다 짧은 신호는 입력으로 받아들이지 않도록 하는 기능이 입력 필터 기능입니다.
XGB PLC는 각 모듈별로 1ms~100ms까지 입력 필터 시간을 설정할 수 있습니다.

아래는 입력 필터기능의 동작 타이밍 도를 나타냅니다.

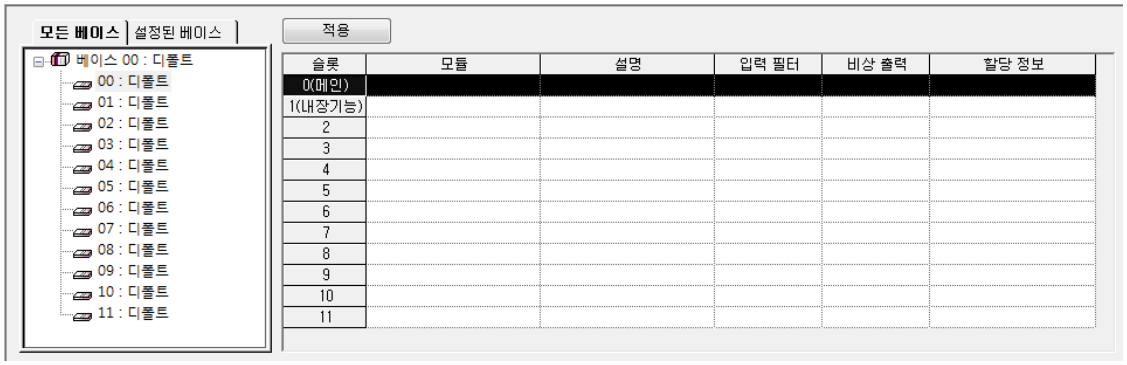


(2) 입력 필터 설정 방법

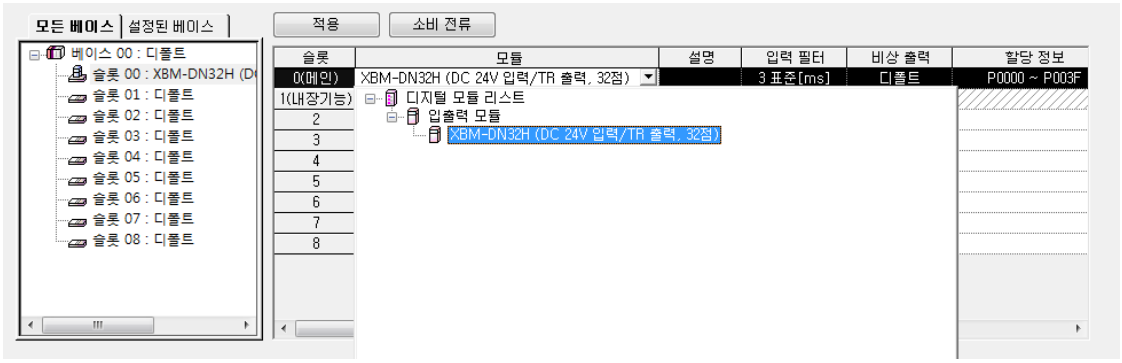
1) XG5000의 프로젝트 화면에서 『I/O 파라미터』를 클릭합니다.



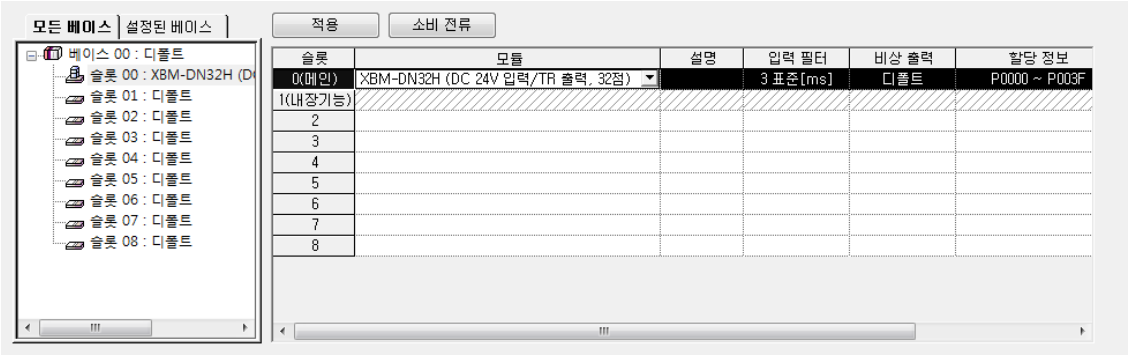
2) 슬롯위치에서 『모듈』을 클릭합니다.



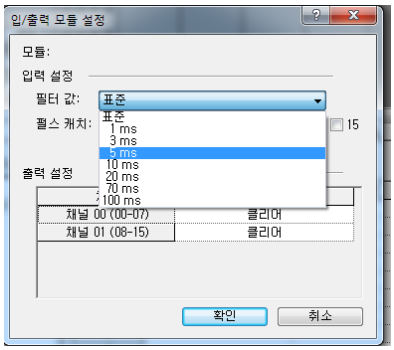
3) 실제 장착되어 있는 I/O 모듈을 설정합니다.



4) I/O모듈을 설정하고 입력 필터를 클릭합니다.



5) 입력 필터 값을 설정합니다.



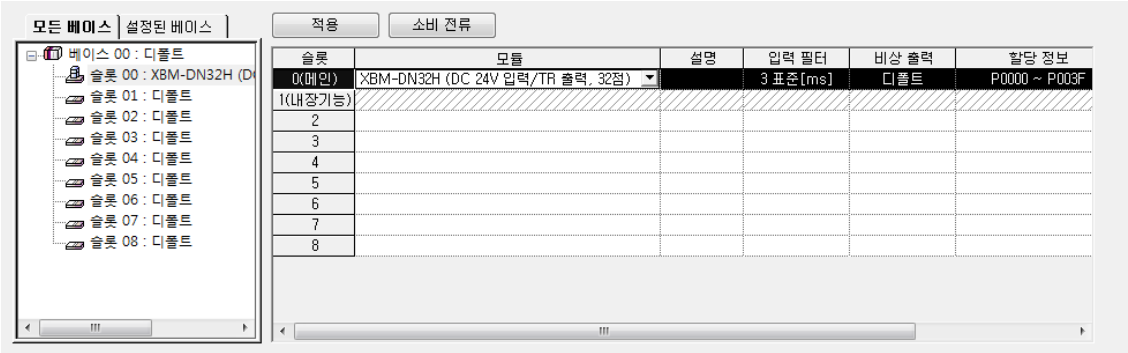
3.8.2 비상 출력 기능

XGB 모듈러 고급형 PLC의 출력 모듈은 에러가 발생해서 PLC 운전이 정지되었을 때 출력 모듈의 출력 상태를

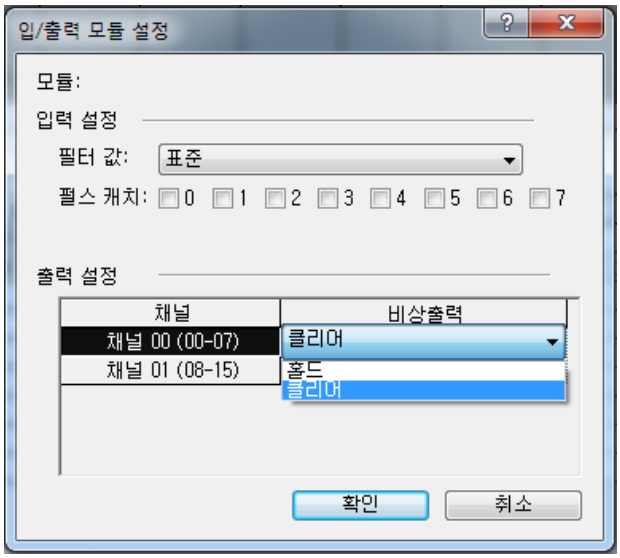
유지할 지 클리어 할지를 결정하는 비상 출력 기능을 지원합니다.
비상 출력은 8점 단위로 설정할 수 있습니다.
아래에 비상 출력 기능의 설정 방법에 대해서 설명합니다.

(1) 에러 시 출력상태 설정

1) I/O모듈을 설정창에서 비상출력을 클릭합니다.



2) 비상출력을 클릭합니다.



비상출력을 클리어를 선택하면 PLC에 에러가 발생해서 운전이 정지될 때 출력이 Off되며, 홀드를 선택하면 출력상태를 유지합니다.

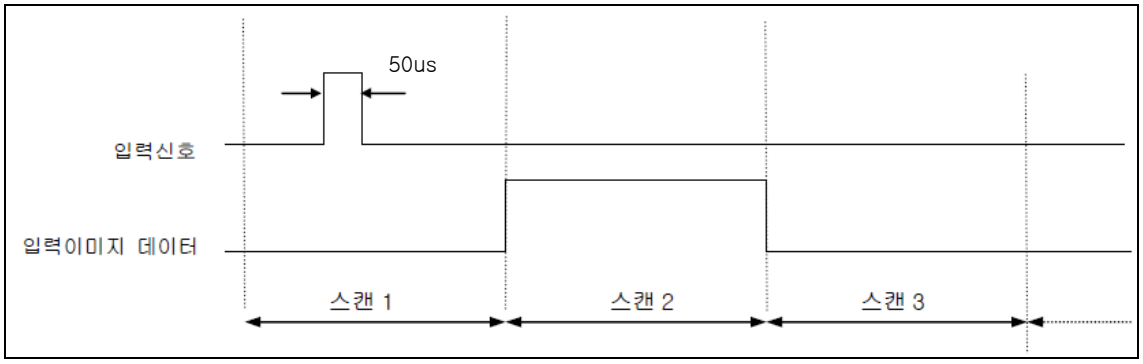
3.8.3 펄스 캐치 기능

XGB 모듈러 고급형 PLC의 기본 유닛에는 8점의 펄스 캐치 입력 접점(P0000 ~ P0007)이 내장되어 있습니다.
이 접점을 사용하면 일반 디지털 입력으로 인지할 수 없는 매우 짧은 펄스 신호를 입력받을 수 있습니다.

(1) 펄스 캐치 기능의 용도 및 동작

PLC의 입력 데이터는 매 스캔마다 1회 일괄 리프레시 됩니다. 따라서 스캔 중간에 입력되었다가 스캔이 끝나기 전에 OFF되는 형태의 매우 짧은 펄스 신호는 입력으로 인식할 수 없습니다.
만약 필요에 의해 이러한 짧은 펄스 신호를 입력으로 인식해서 처리해야 하는 경우는 펄스 캐치 기능을 사용하면 됩니다. 펄스 캐치 기능을 사용하면 최소 10㎲(P0004 ~ P0007은 50㎲ 펄스 인식)의 짧은 펄스를 인식할 수 있습니다.

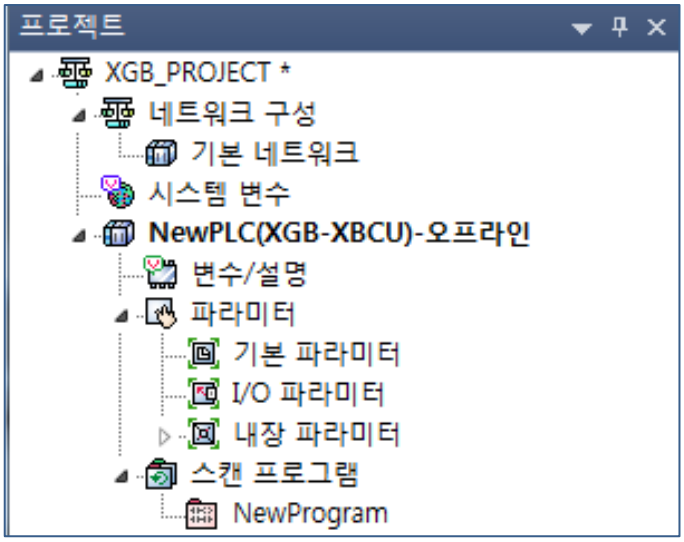
아래는 펄스 캐치 기능의 동작 타이밍 도를 나타냅니다.



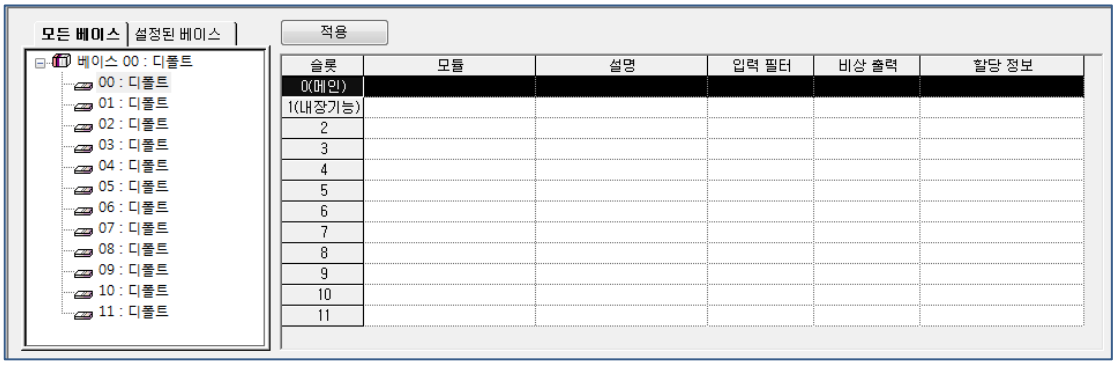
단계	처리 내용
스캔 1	50 ㎲의 펄스신호가 입력되면 입력이 들어왔다는 것을 CPU 부가 감지하여 그 상태를 저장합니다
스캔 2	시스템 플래그의 펄스캐치 결과 플래그를 On 시킵니다
스캔 3	시스템 플래그의 펄스캐치 결과 플래그를 Off 시킵니다

(2) 펄스 캐치 설정 방법

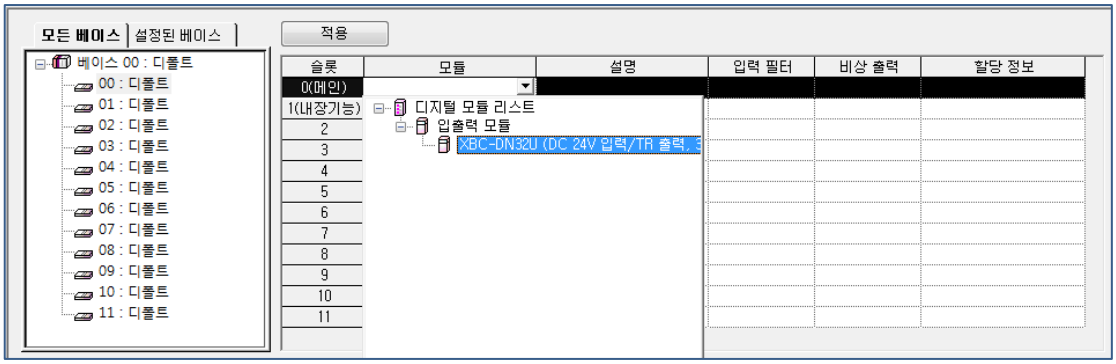
1) XG5000의 프로젝트 화면에서 『I/O 파라미터』를 클릭합니다.



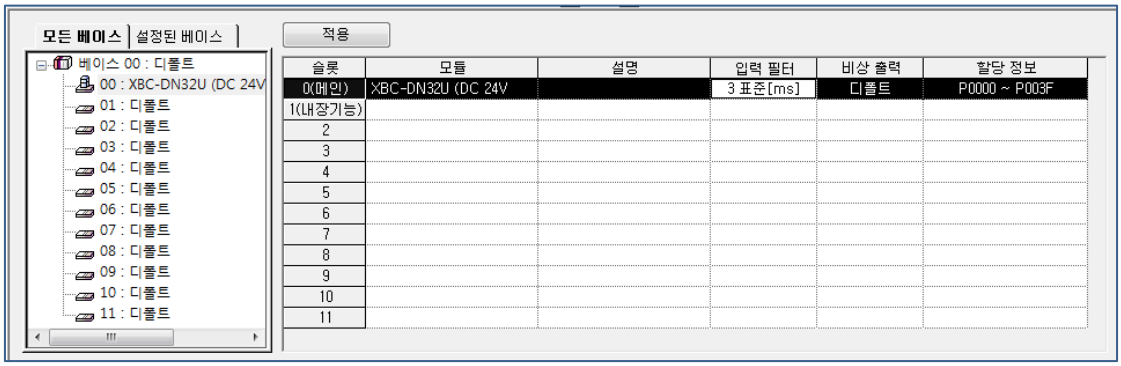
2) 슬롯위치에서 『메인』을 클릭합니다.



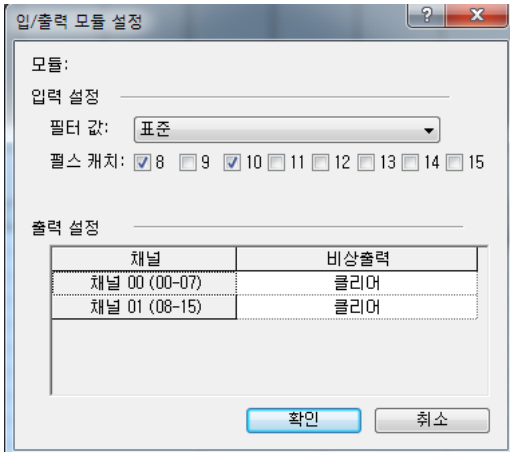
3) 실제 장착되어 있는 기본유닛을 설정합니다.



4) I/O모듈을 더블클릭 합니다.



5)펄스캐치로 사용할 접점을 선택합니다.


입/출력 모듈 설정
모듈:
입력 설정
필터 값:
표준
펄스 캐치:
8
9
10
11
12
13
14
15
출력 설정
채널
비상출력
채널 00 (00-07)
클리어
채널 01 (08-15)
클리어
확인
취소

(3) 펄스 캐치 결과 플래그

펄스 캐치 결과는 아래의 플래그에 저장됩니다.

워 드	비트	변수	설명
%FW137	F01730	_PLS_CATCH_0	입력 접점 0 펄스 캐치 결과
	F01731	_PLS_CATCH_1	입력 접점 1 펄스 캐치 결과
	F01732	_PLS_CATCH_2	입력 접점 2 펄스 캐치 결과
	F01733	_PLS_CATCH_3	입력 접점 3 펄스 캐치 결과
	F01734	_PLS_CATCH_4	입력 접점 4 펄스 캐치 결과
	F01735	_PLS_CATCH_5	입력 접점 5 펄스 캐치 결과
	F01736	_PLS_CATCH_6	입력 접점 6 펄스 캐치 결과
	F01737	_PLS_CATCH_7	입력 접점 7 펄스 캐치 결과
	F01738	_PLS_CATCH_8	입력 접점 8 펄스 캐치 결과
	F01739	_PLS_CATCH_9	입력 접점 9 펄스 캐치 결과
	F0173A	_PLS_CATCH_A	입력 접점 A 펄스 캐치 결과
	F0173B	_PLS_CATCH_B	입력 접점 B 펄스 캐치 결과
	F0173C	_PLS_CATCH_C	입력 접점 C 펄스 캐치 결과
	F0173D	_PLS_CATCH_D	입력 접점 D 펄스 캐치 결과
	F0173E	_PLS_CATCH_E	입력 접점 E 펄스 캐치 결과
	F0173F	_PLS_CATCH_F	입력 접점 F 펄스 캐치 결과

3.9 스마트 링크 보드를 이용한 입출력 결선

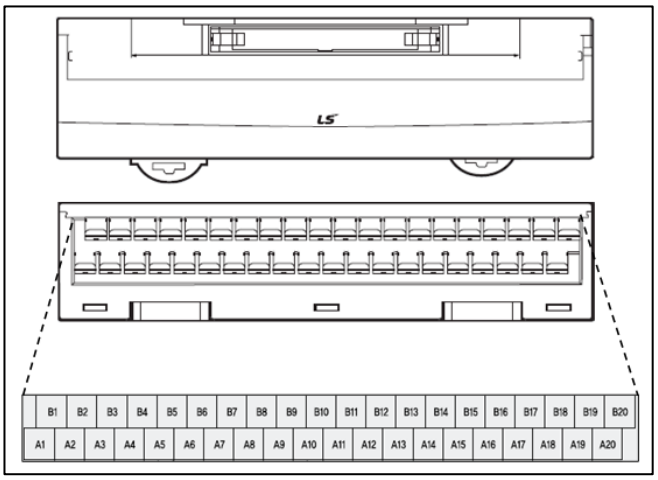
3.9.1 스마트 링크 보드

내장 위치결정 기능을 사용할 때 입출력 커넥터와 스마트 링크 보드를 접속함으로써 손쉽게 결선할 수 있습니다. 제품별로 사용 가능한 스마트 링크 보드와 입출력 케이블은 아래와 같습니다.

XGB		스마트 링크		접속케이블		
구분	제품명	제품명	핀수	제품명	길이	내용
기본 유닛	XBM-DN32H	XTB-40H (TG7-1H40S)	40	C40HH-05SB-XBI C40HH-10SB-XBI	0.5~1m	기본 유닛 접속용(40Pin)
증설모듈	XBE-DC32A	XTB-40H (TG7-1H40S)	40	C40HH-10SB-XBE	1m	증설모듈 접속용(40Pin)
	XBE-TN32A	XTB-40H (TG7-1H40S)	40	C40HH-10SB-XBE	1m	
		R32C-NS5A-40P	40	C40HH-10SB-XBE	1m	릴레이형 단자대(40Pin)

여기서는 XTB-40H와 C40HH-10SB-XBI을 이용하여 XBM 고급형 기본 유닛과 접속하는 경우의 결선에 대하여 설명합니다.
기타 스마트 링크 보드 또는 XGB 증설모듈을 사용하는 경우의 결선에 대해서는 'XGB 하드웨어 편'을 참조하시기 바랍니다.

(1) XTB-40H 단자배열
XTB-40H의 단자 배열 및 규격은 아래 그림과 같습니다.



항목		규격
정격전압		125V AC / 24V DC
정격전류		최대 1[A]
내전압		500V 1분
절연저항		100㏁ (DC500V)
전선규격		AWG22-16 (1.5㎟ / MAX)
단자/스크루		M3 X 8L
토오크		1.2N · m (12kgf · cm)
재질	단자대	Modifide PPO
	커버	Polycarbonate
	기판	Epoxy 1.6t

(2) XTB-40H 와 기본 유닛의 결선

XTB-40H와 C40HH-10SB-XBI을 이용한 기본 유닛의 결선은 아래와 같습니다.



이 때 XGB의 입출력 신호와 스마트 링크 보드의 단자 번호의 관계는 아래 그림과 같습니다.
아래 그림은 연결 케이블로 C40HH-10SB-XBI을 사용한 경우의 신호 할당입니다.
만일 직접 연결 케이블을 만드는 경우는 아래 신호와 같이 연결될 수 있도록 케이블 결선에 주의하시기 바랍니다.

XTB-40 단자대 No.	PLC 입력
A1	P00
B1	P01
A2	P02
B2	P03
A3	P04
B3	P05
A4	P06
B4	P07
A5	P08
B5	P09
A6	P0A
B6	P0B
A7	P0C
B7	P0D
A8	P0E
B8	P0F
A9	NC
B9	NC
A10	IN_COM
B10	IN_COM

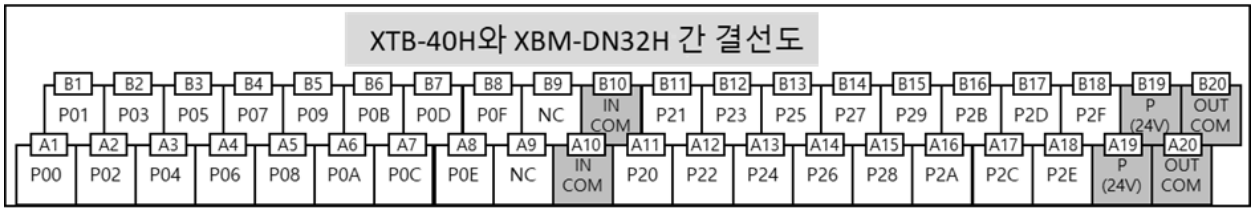
XBM-H 커넥터	
B20	A20
B19	A19
B18	A18
B17	A17
B16	A16
B15	A15
B14	A14
B13	A13
B12	A12
B11	A11
B10	A10
B9	A9
B8	A8
B7	A7
B6	A6
B5	A5
B4	A4
B3	A3
B2	A2
B1	A1

PLC 출력	XTB-40 단자대 No.
P20	A11
P21	B11
P22	A12
P23	B12
P24	A13
P25	B13
P26	A14
P27	B14
P28	A15
P29	B15
P2A	A16
P2B	B16
P2C	A17
P2D	B17
P2E	A18
P2F	B18
P/OUT_COM	A19
P/OUT_COM	B19
OUT_COM/N	A20
OUT_COM/N	B20

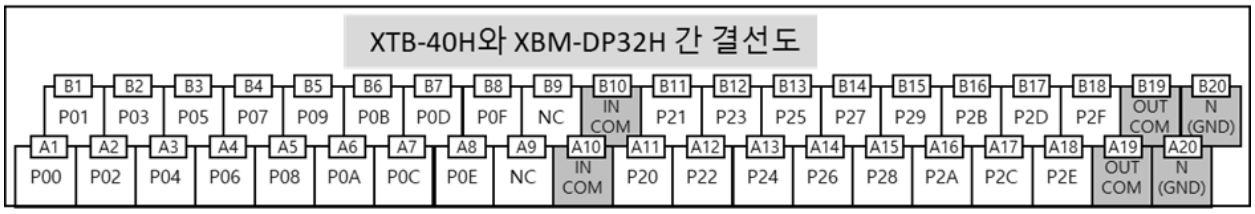
입력

출력

XTB-40H와 XBM-DN32H 간 결선도



XTB-40H와 XBM-DP32H 간 결선도



입력

출력

제4장 고속 카운터 기능

XBM 고급형 기본 유닛에는 고속 카운터 기능을 내장하고 있습니다.
아래에 XBM 고급형 기본 유닛에 내장되어 있는 고속 카운터 기능의 규격, 설치 방법, 각종 기능의 사용 방법과 프로그래밍 및 외부 기기와의 배선 등에 관하여 설명합니다.

4.1 고속 카운터 규격

4.1.1 성능 규격

(1) 성능 규격

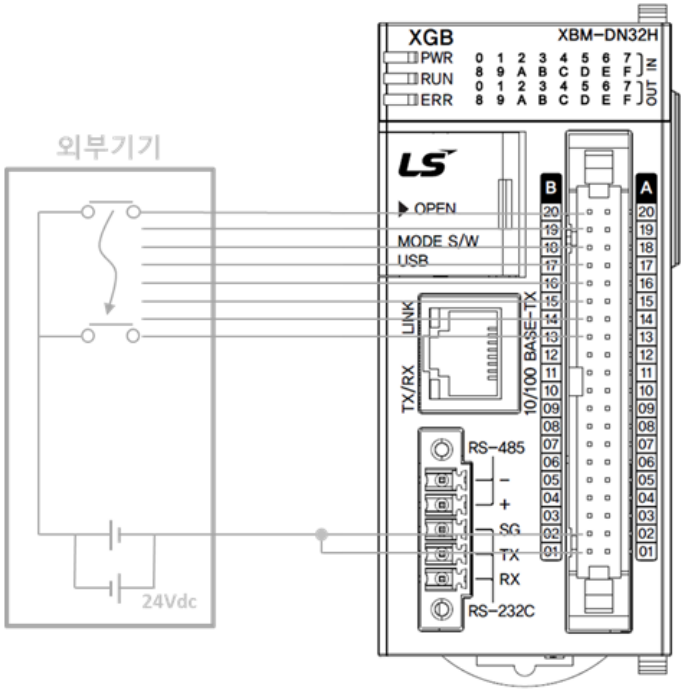
항 목		규 격
카운트 입력 신호	신호	A상, B상
	입력 방식	전압 입력(오픈 컬렉터)
	신호 레벨	DC 24V
최대 계수 속도		100kpps
채널 수	1상	100kpps 4채널
	2상	50kpps 2채널
계수 범위		Signed 32 Bit (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
카운트 형태 (프로그램 설정)		리니어 카운트 (32비트 범위 초과 시 캐리/바로우 발생) 카운트 값 최대/최소값 표시
		링 카운트 (설정 범위 내에서 반복 카운트)
입력 모드 (프로그램 설정)		1상 입력
		2상 입력
		CW/CCW 입력
신호 형태		전압
가/감산 지정	1상 입력	B상 입력으로 가산/감산 동작 지정
		프로그램으로 가산/감산 동작 지정
	2상 입력	상승 하강 에지 위상 차에 의해 동작 지정
	CW/CCW	A상 입력: 가산 동작
		B상 입력: 감산 동작
체배 기능	1상 입력	1체배
	2상 입력	2/4체배
	CW/CCW	1체배
제어 입력	신호	프리셋 지령 입력(P0004 ~ P0007)
	신호 레벨	DC 24V 입력 타입
	신호 형태	전압
외부 출력	출력 점수	2점/채널(1채널 당): 기본 유닛의 출력 접점 사용
	종류	단일 비교(>, >=, =, =<, <) 또는 구간 비교 출력 (포함 혹은 제외) 선택 (프로그램 설정)
	출력 형태	오픈 컬렉터 출력(싱크)
카운트 Enable		프로그램으로 지정(Enable 상태에서만 카운트함)
프리셋(Preset) 기능		입력 접점 또는 프로그램으로 지정
부 가 기 능 (프로그램 설정)		래치 카운터 주파수 측정 단위 시간(시간 설정 값: 1~60,000㎳)당 카운트 수 측정 카운트 일시 정지

(2) 카운터 / 프리셋(Preset) 입력 규격

항 목	규 격
입력 전압	24V DC (20.4V ~ 28.8V)
입력 전류	4mA
On 보증 전압(최소)	20.4V
Off 보증 전압(최대)	6V

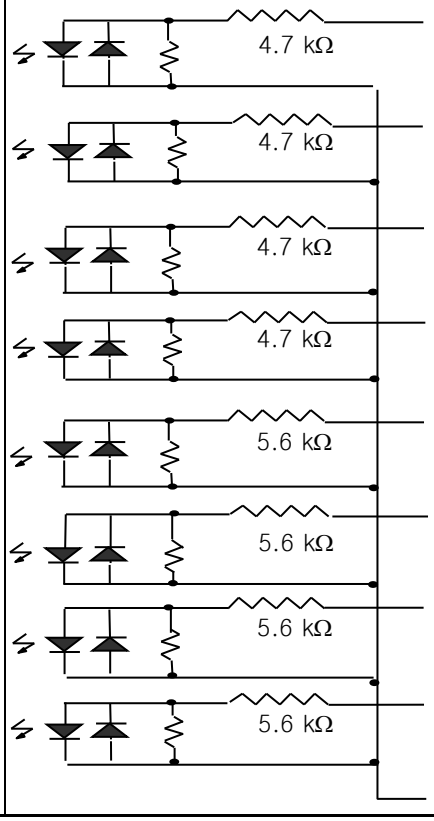
4.1.2 각부의 명칭

(1) 각부의 명칭



단자 번호	명 칭		용 도	
	1상	2상	1상	2상
B20	Ch0 카운터 입력	Ch0 A상 입력	카운터 입력단자	A상 입력단자
B19	Ch1 카운터 입력	Ch0 B상 입력	카운터 입력단자	B상 입력단자
B18	Ch2 카운터 입력	Ch2 A상 입력	카운터 입력단자	A상 입력단자
B17	Ch3 카운터 입력	Ch2 B상 입력	카운터 입력단자	B상 입력단자
B16	Ch0 프리셋 24V	Ch0 프리셋 24V	프리셋 입력단자	프리셋 입력단자
B15	Ch1 프리셋 24V	-	프리셋 입력단자	미사용
B14	Ch2 프리셋 24V	Ch2 프리셋 24V	프리셋 입력단자	프리셋 입력단자
B13	Ch3 프리셋 24V	-	프리셋 입력단자	미사용
B12	-	-	-	-
B11	-	-	-	-
B10	-	-	-	-
B09	-	-	-	-
B08	-	-	-	-
B07	-	-	-	-
B06	-	-	-	-
B05	-	-	-	-
B04	-	-	-	-
B03	-	-	-	-
B02	입력 코먼	입력 코먼	코먼 단자	코먼 단자
B01	입력 코먼	입력 코먼	코먼 단자	코먼 단자

(2) 외부기기와의 접속 방법

입/출력 구분	내 부 회 로	단자 번호	신 호 명 칭		동작	입력보증 전압
			1상	2상		
입 력		B20	채널0 펄스입력	채널 0 A상입력	On	20.4~28.8V
					Off	6V이하
		B19	채널 1 펄스입력	채널 0 B상입력	On	20.4~28.8V
					Off	6V이하
		B18	채널 2 펄스입력	채널 2 A상입력	On	20.4~28.8V
					Off	6V이하
		B17	채널 3 펄스입력	채널 2 B상입력	On	20.4~28.8V
					Off	6V이하
		B16	채널 0 프리셋 입력	채널 0 프리셋 입력	On	20.4~28.8V
					Off	6V이하
		B15	채널 1 프리셋 입력	-	On	20.4~28.8V
					Off	6V이하
		B14	채널 2 프리셋 입력	채널 2 프리셋 입력	On	20.4~28.8V
					Off	6V이하
		B13	채널 3 프리셋 입력	-	On	20.4~28.8V
					Off	6V이하
		B01/B02	COM(입력 공통)			

4.1.3 고속 카운터 기능

(1) 카운터 모드

(a) 고속 카운터 기능은 CPU 모듈의 카운터 명령(CTU, CTD, CTUD 등)으로 처리할 수 없는 고속 펄스를 바이너리 32 비트(-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)까지 카운트 할 수 있습니다.

(b) 입력은 1상 입력과 2상 입력 그리고 시계/반시계(CW/ CCW)방향 입력이 있습니다.

(c) 카운트 가/감산 방법 지정은 아래와 같습니다.

- 1상 입력일 경우: a) 프로그램 지정에 의한 가/감산 카운트 동작
  b) B상 입력 신호에 의한 가/감산 카운트 동작
- 2상 입력일 때: A상과 B상의 위상차에 의한 지정
- CW/CCW 입력일 때: A상 입력 시 B상이 Low이면 가산, B상 입력 시 A상이 Low이면 감산 동작을 합니다.

(d) 부가 기능으로 아래와 같은 기능을 제공합니다.

- 래치 카운터
- 단위 시간당 회전 수 카운트 기능
- 주파수 측정 기능
- 카운트 일시 정지 기능

(e) 입력 모드

1) 1상 카운트 모드

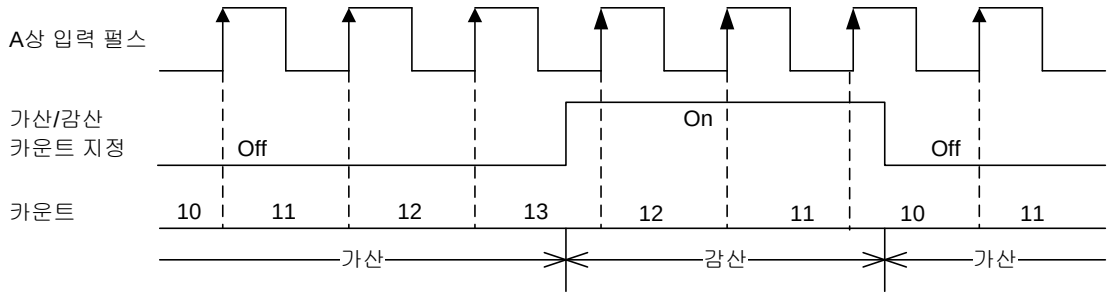
a)프로그램 지정에 의한 가/감산 카운트 동작

- 1상 1입력 1체배

A상 입력 펄스가 상승 시에 카운트를 하며 가/감산 여부는 프로그램에 의해 결정됩니다.

가/감산 구분	A상 입력 펄스 상승	A상 입력 펄스 하강
가/감산 카운트 지정 신호 Off	가산 카운트	-
가/감산 카운트 지정 신호 On	감산 카운트	-

- 동작 예



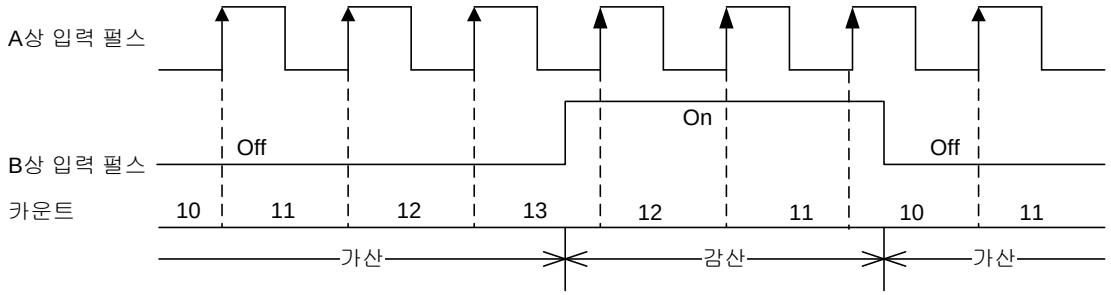
b) B상 입력 신호에 의한 가/감산 카운트 동작

• 1상 2입력 1체배

A상 입력 펄스가 상승 시에 카운트를 하며 가/감산 여부는 B상에 의해 결정 됩니다.

가/감산 구분	A상 입력 펄스 상승	A상 입력 펄스 하강
B상 입력 펄스 Off	가산 카운트	-
B상 입력 펄스 On	감산 카운트	-

• 동작 예

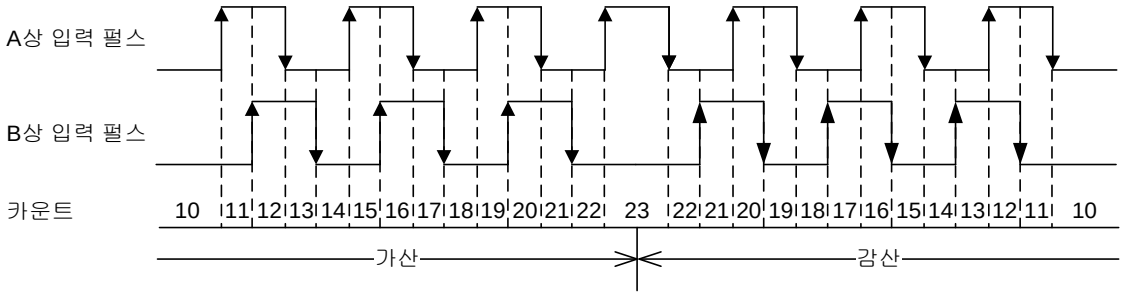


2) 2상 카운트 모드

a) 2상 4체배 동작 모드

A상 입력 펄스의 상승/하강 시와 B상 입력 펄스의 상승/하강 시 카운트 동작을 하며, A상이 B상보다 위상이 앞서서 입력 될때는 가산 동작을 하며, B상이 A상보다 위상이 앞서서 입력 될때는 감산 동작을 합니다.

• 동작 예

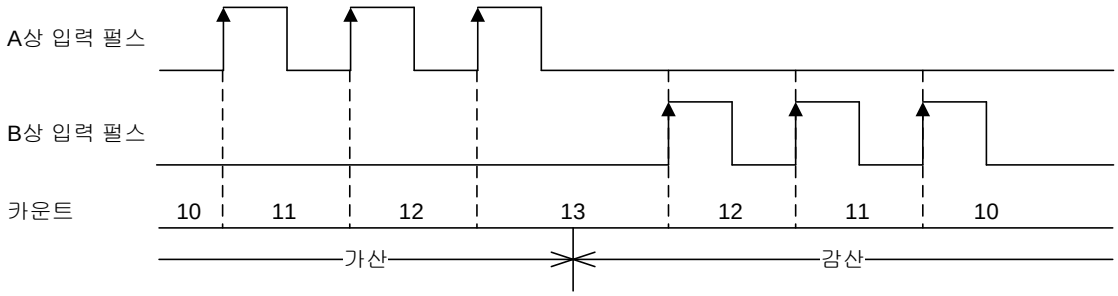


3) CW(Clockwise)/CCW(Counter Clockwise) 운전 모드

A상 입력 펄스가 상승 시, 또는 B상 입력 펄스가 상승 시 카운트 동작을 하며, B상 입력 펄스가 Low 로 입력될 때 A상 입력 펄스의 상승 시 가산 동작을, A상 입력 펄스가 Low 로 입력될 때 B상 입력 펄스의 상승 시 감산 동작을 합니다.

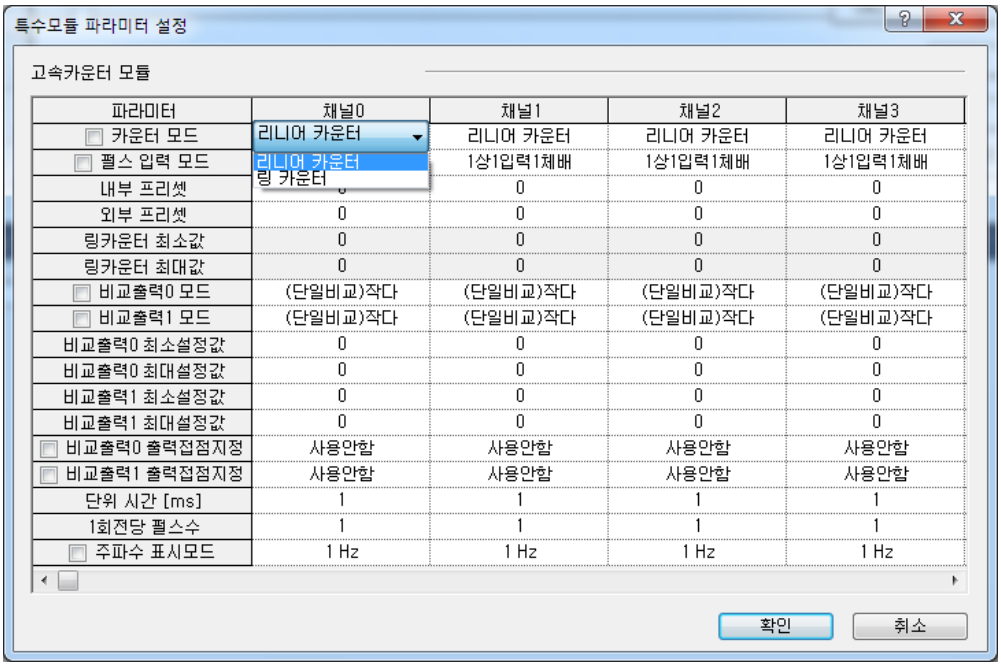
가/감산 구분	A상 입력 펄스 High	A상 입력 펄스 Low
B상 입력 펄스 High	-	감산 카운트
B상 입력 펄스 Low	가산 카운트	-

• 동작 예



(2) 카운터 종류

카운터는 기능에 따라 다음과 리니어 카운터 및 링 카운터의 2종류를 선택하여 사용할 수 있습니다.

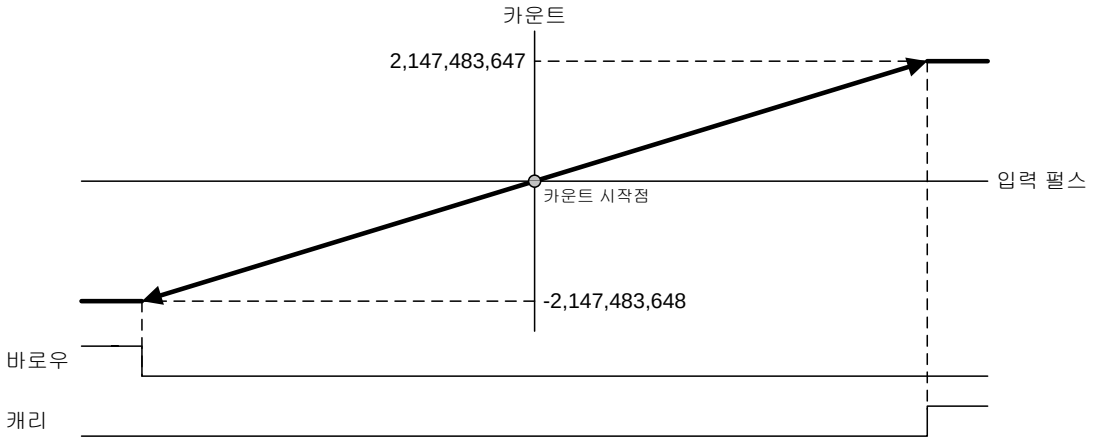


• 카운터 종류는 아래 특수 K영역에 저장됩니다.

구분	채널별 영역(워드)				비고
	채널0	채널1	채널2	채널3	
카운트 모드 설정	K300	K330	K360	K390	0: 리니어 1: 링

(a) 리니어(Linear) 카운트

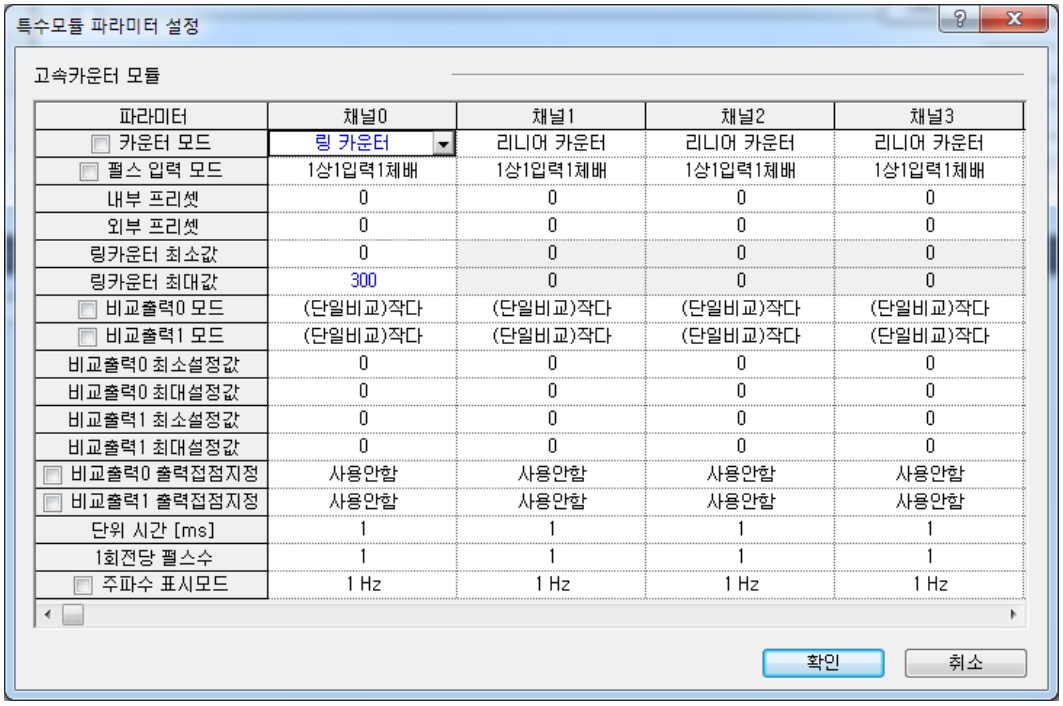
• 리니어(Linear) 카운트의 범위: -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647
• 카운트 값이 가산 중 최대값에 도달하면 캐리(Carry)가 발생되며, 감산 중 최소값에 도달하면 바로우(Borrow)가 발생됩니다.
• 캐리(Carry)가 발생하게 되면 카운트를 멈추며 더 이상 가산은 안되나 감산은 가능합니다.
• 바로우(Borrow)가 발생하게 되면 카운트를 멈추며 더 이상 감산은 안되나 가산은 가능합니다.



(b) 링(Ring) 카운트

링 카운터의 최대값, 최소값을 설정합니다.

프리셋 값 및 비교 설정 값은 링 카운터 최대/최소값의 범위 이내로 설정되어야 합니다.



파라미터	채널0	채널1	채널2	채널3
카운터 모드	링 카운터	리니어 카운터	리니어 카운터	리니어 카운터
펄스 입력 모드	1상1입력1체배	1상1입력1체배	1상1입력1체배	1상1입력1체배
내부 프리셋	0	0	0	0
외부 프리셋	0	0	0	0
링카운터 최소값	0	0	0	0
링카운터 최대값	300	0	0	0
비교출력0 모드	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다
비교출력1 모드	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다
비교출력0 최소설정값	0	0	0	0
비교출력0 최대설정값	0	0	0	0
비교출력1 최소설정값	0	0	0	0
비교출력1 최대설정값	0	0	0	0
비교출력0 출력접점지정	사용안함	사용안함	사용안함	사용안함
비교출력1 출력접점지정	사용안함	사용안함	사용안함	사용안함
단위 시간 [ms]	1	1	1	1
1회전당 펄스수	1	1	1	1
주파수 표시모드	1 Hz	1 Hz	1 Hz	1 Hz

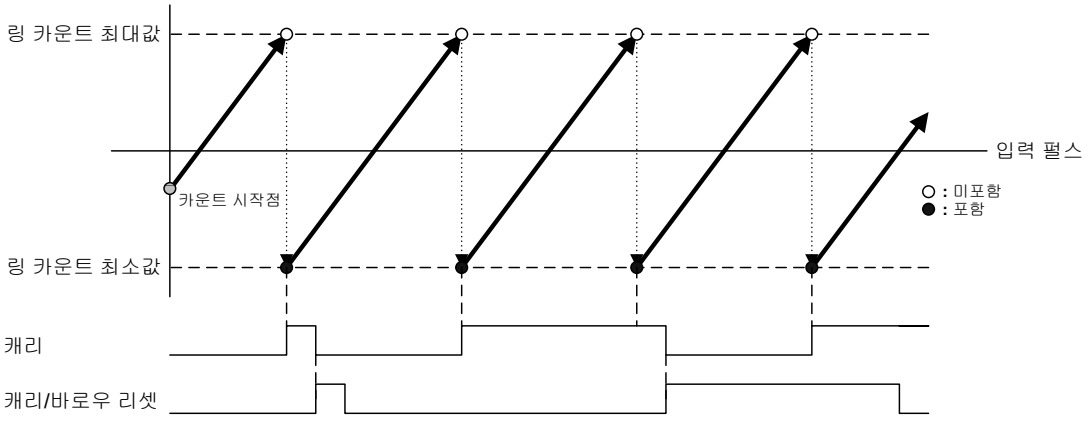
링 카운터의 최소, 최대 값은 아래 특수 K영역에 저장됩니다.

구분	채널별 영역(더블워드)				비고
	채널0	채널1	채널2	채널3	
링 카운터 최소 설정 값	K308	K338	K368	K398	
링 카운터 최대 설정 값	K310	K340	K370	K400	

- 링(Ring) 카운트의 범위: 사용자 설정 최소값 ~ 사용자 설정 최대값
- 카운트 표시: 링(Ring)카운트 시 사용자 설정 링(Ring)카운트 최대값은 표시되지 않습니다.

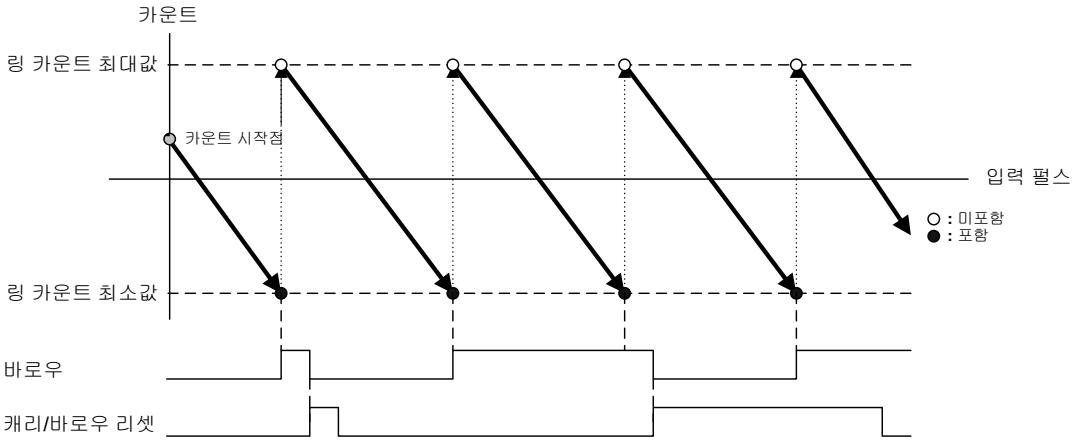
1) 가산 카운트 시

가산 카운트 중 카운트 값이 사용자 설정 최대값을 넘어도 캐리(Carry)만 발생되고 리니어(Linear)카운트와는 달리 카운트를 멈추지 않습니다.



2) 감산 카운트 시

감산 카운트 중 카운트 값이 사용자 설정 최소값을 넘어도 바로우(Borrow)만 발생되고 리니어(Linear)카운트와는 달리 카운트를 멈추지 않습니다.



3) 현재 카운트 값에 따른 링(Ring)카운트 설정 시의 동작(가산 카운트 시)

• 링(Ring) 카운트 설정 시 현재 카운트 값이 링카운터 최소값 미만에 있는 경우

- 에러(코드 번호 27)를 띄우고, 리니어 카운터로 동작하다가 현재 카운트 값이 링카운트 범위 내로 들어가면 링카운트로 동작합니다.(에러코드는 클리어 하지 않습니다)

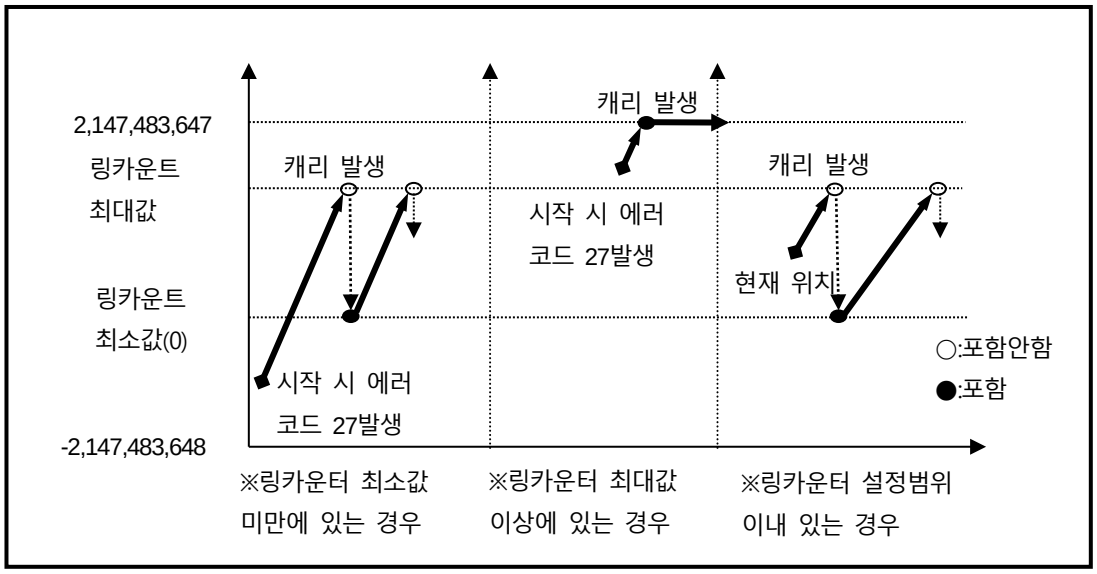
• 링(Ring) 카운트 설정 시 현재 카운트 값이 링카운터 최대값 이상에 있는 경우

- 에러(코드 번호 27)를 띄우고, 리니어 카운터로 동작하다가 현재 카운트 값이 카운트 최대값에 도달하면 카운트를 멈춥니다.(에러코드는 클리어 하지 않습니다)

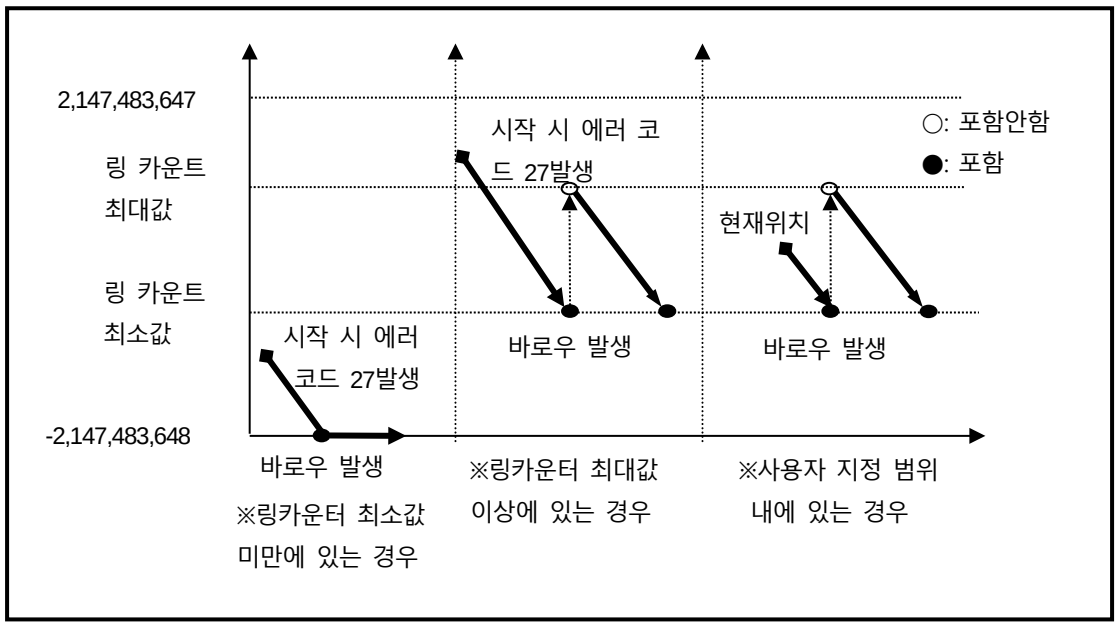
• 링(Ring) 카운트 설정 시 현재 카운트 값이 사용자 설정 범위 내에 있는 경우

- 현재 카운트 값으로부터 증가하기 시작하여 사용자 설정 최대 값까지 증가한 후 사용자 설정 최소값으로 되면서 캐리(Carry)를 발생한 후 카운트를 계속 합니다.

- 아래 그림처럼 최대값은 표시되지 않고, 최소값 표시 후 카운트를 계속 합니다.



4) 현재 카운트 값에 따른 링(Ring)카운트 설정 시의 동작(감산 카운트 시)
• 링(Ring) 카운트 설정 시 현재 카운트 값이 링카운터 최소값 미만에 있는 경우
- 에러(코드 번호 27)를 띄우고, 리니어 카운터로 동작하다가 현재 카운트 값이 링카운트 범위 내로 들어가면 링카운트로 동작합니다. (에러코드는 클리어 하지 않습니다)
• 링(Ring) 카운트 설정 시 현재 카운트 값이 링키운터 최대값 이상에 있는 경우
- 에러(코드 번호 27)를 띄우고, 리니어 카운터로 동작하다가 현재 카운트 값이 카운트 최소값에 도달하면 카운트를 멈춤니다. (에러코드는 클리어 하지 않습니다)
• 링(Ring) 카운트 설정 시 현재 카운트 값이 사용자 설정 범위 내에 있는 경우
- 현재 카운트 값으로부터 감소하기 시작하여 사용자 설정 최소 값까지 감소한 후 사용자 설정 최대값으로 되면서 바로우(Borrow)를 발생한 후 카운트를 계속합니다.



알아두기

(1) 링(Ring)카운트 사용 시 프리셋 등을 사용하여 반드시 범위 내에 카운트 값을 위치시키고 사용하여 주십시오.

(3) 비교 출력

(a) 고속 카운터 모듈은 현재 카운트 값과 비교 값의 대/소를 비교하여 출력하는 비교 출력 기능이 있습니다.

(b) 비교 출력은 채널당 2개가 있으며, 각각의 출력을 독립적으로 사용할 수 있습니다.

(c) 비교 출력 조건은 >, =, < 를 조합한 7가지 방법이 있습니다.

(d) 파라미터 설정

• 비교출력 모드 설정

• 상기 설정된 값은 특수 K영역에 저장됩니다.

비교 출력 조건	메모리 번지(워드)		값*2)
	비교출력 0	비교출력 1	
현재 값 < 비교값	채널0: K302 채널1: K332 채널2: K362 채널3: K392	채널0: K303 채널1: K333 채널2: K363 채널3: K393	'0' 으로 설정
현재 값 ≤ 비교값			'1' 으로 설정
현재 값 = 비교값			'2' 으로 설정
현재 값 ≥ 비교값			'3' 으로 설정
현재 값 > 비교값			'4' 으로 설정
비교값1 ≤카운트 값 ≤비교값2			'5' 으로 설정
카운트 값 ≤비교값1, 카운트 값 ≥비교값2			'6' 으로 설정

*2) 카운터 사용 시 비교 출력 모드 설정 값을 0~6 이외의 값으로 설정하면 에러코드 '23' 이 발생합니다.

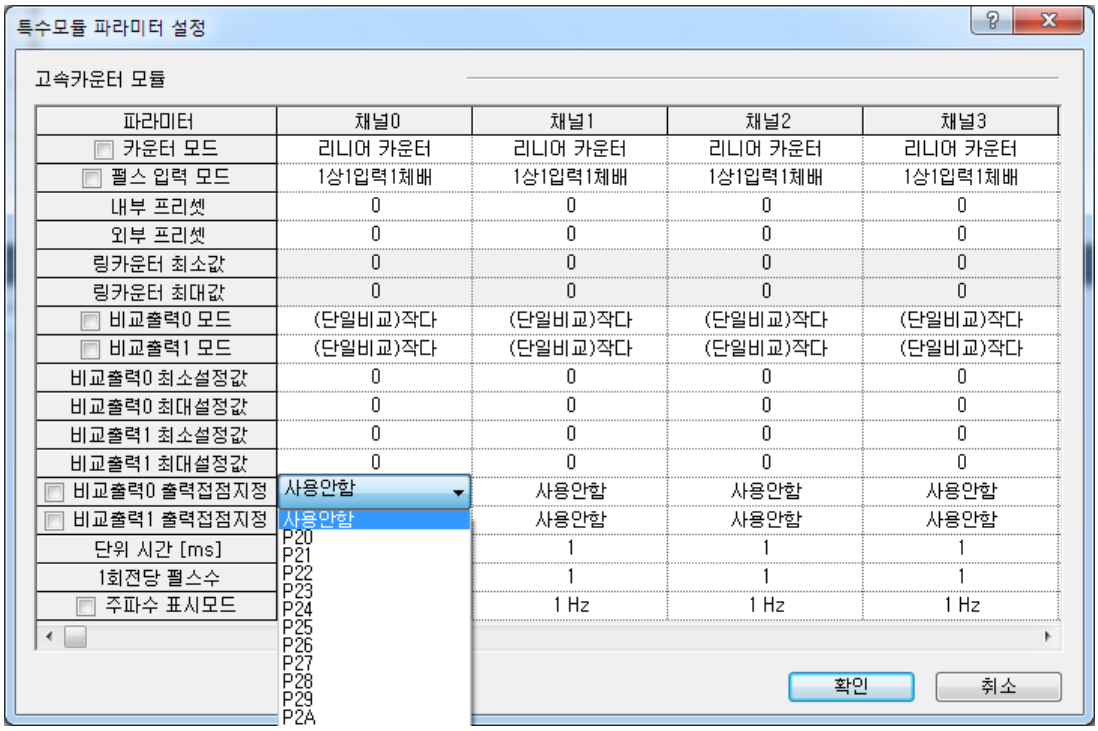
• 비교 출력 신호를 출력하기 위해서는 비교 출력 조건을 설정 후 비교 출력 출력 허용 플래그를 허용(‘1’)으로 설정합니다.

구분	채널별 영역(비트)				동작
	채널0	채널1	채널2	채널3	
카운트 사용	K2600	K2700	K2800	K2900	0: 사용 안함 1: 사용
비교출력0 출력허용	K2604	K2704	K2804	K2904	0: 금지 1: 허용
비교출력1 출력허용	K2607	K2707	K2807	K2907	0: 금지 1: 허용

• 외부 출력을 내보내기 위해서는 비교출력 출력접점(P20 ~ P2F)을 지정하여야 합니다. XG5000상의 특수 모듈 파라미터 설정 창에서 비교출력 출력 접점 지정을 ‘사용안함’으로 선택한 경우 비교 출력 출력신호(내부 디바이스)만 출력됩니다.

구분	채널별 영역(비트)				동작
	채널0	채널1	채널2	채널3	
비교출력0 출력신호	K2612	K2712	K2812	K2912	0: 비교 불일치 1: 비교 일치
비교출력1 출력신호	K2613	K2713	K2813	K2913	0: 비교 불일치 1: 비교 일치

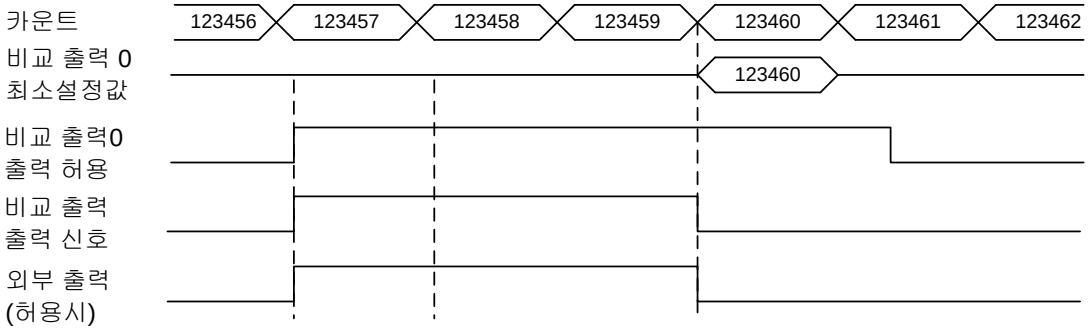
• 비교출력 출력접점P0020 ~ P002F) 지정 설정



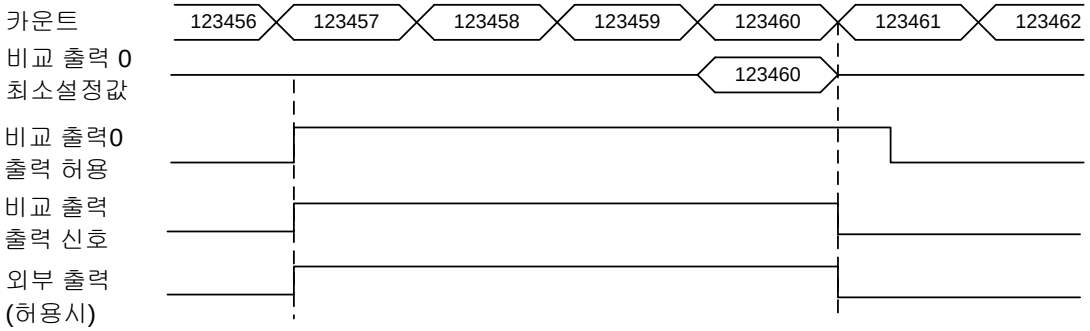
(e) 비교출력 상세 설명

아래 비교 출력에 대해 상세히 설명합니다. (비교출력 0 모드 기준)

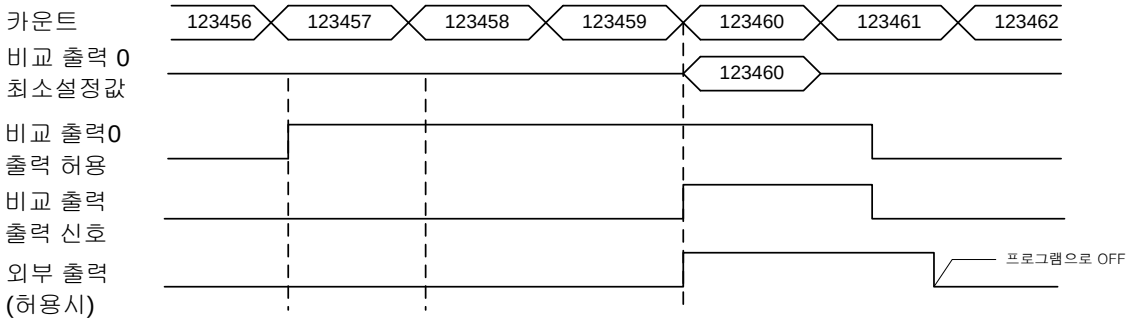
1) 모드0 (현재 값 < 비교 값)
카운트된 현재 값이 비교출력 0 최소 설정 값 보다 작은 경우 출력을 On 하고 현재 값이 증가하여 비교출력 0 최소 설정 값과 같아 지거나 커지게 되면 출력을 Off 합니다.



2) 모드1 (현재 값 ≤비교 값)
현재 카운트 값이 비교출력 0 최소 설정 값 보다 작거나 같은 경우 출력을 내보내며 카운트 값이 증가하여 비교출력 0 최소 설정 값 보다 커지게 되면 출력을 내보내지 않습니다.

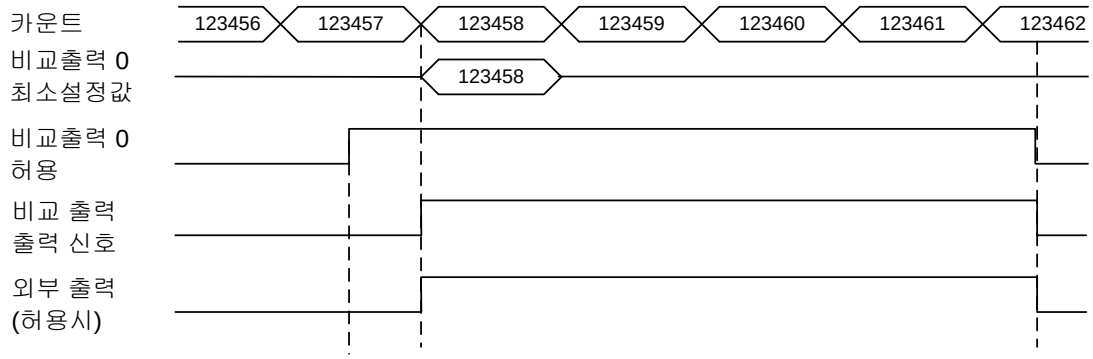


3) 모드2 (현재 값 = 비교 값)
현재 카운트 값이 비교출력 0 최소 설정 값과 같은 경우 출력을 On하고 카운트 값이 증가 또는 감소해서 설정 값과 달라져도 계속 On을 유지합니다.
출력을 Off 시키기 위해서는 비교 허용 신호0 를 OFF 시키거나 K영역 비교 일치 플래그와 외부 출력 접점을 강제로 OFF 시켜야 합니다.



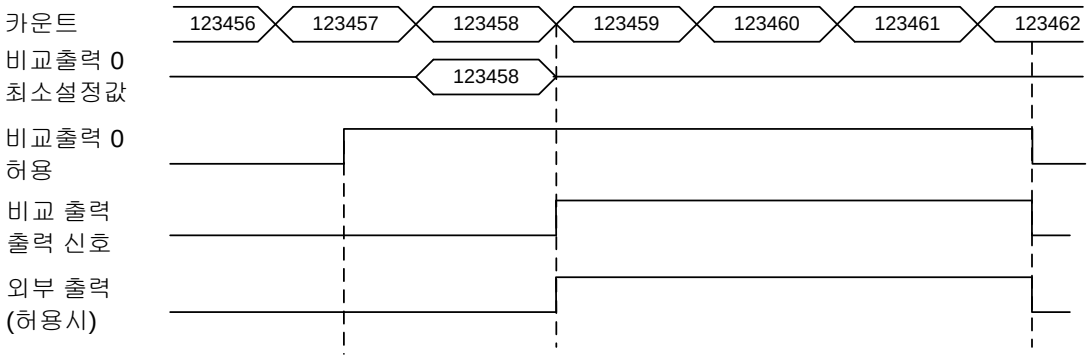
4) 모드3 (현재 값 ≥비교 값)

현재 카운트 값이 비교출력 0 최소 설정 값 보다 크거나 같은 경우 출력을 내보내며 카운트 값이 감소하여 비교출력 0 최소 설정 값 보다 작게 되면 출력을 내보내지 않습니다.



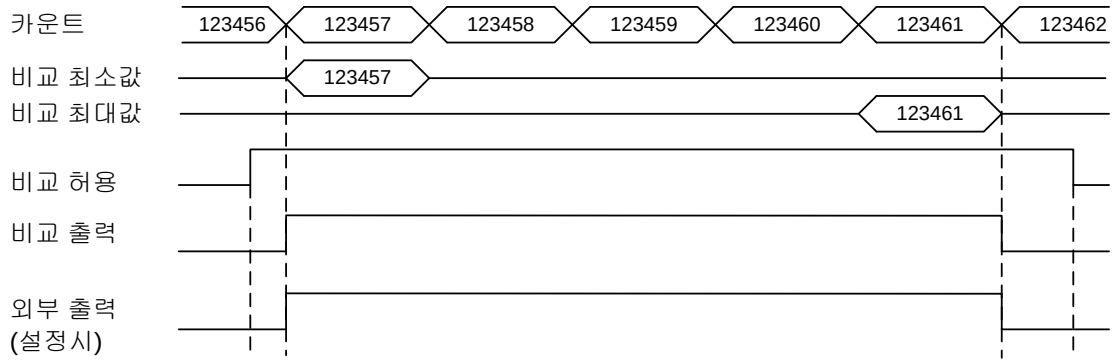
5) 모드4 (카운트 값 > 비교 값)

현재 카운트 값이 비교출력 0 최소 설정 값 보다 큰 경우 출력을 내보내며 카운트 값이 감소하여 비교출력 0 최소 설정 값 보다 작게 되면 출력을 내보내지 않습니다.

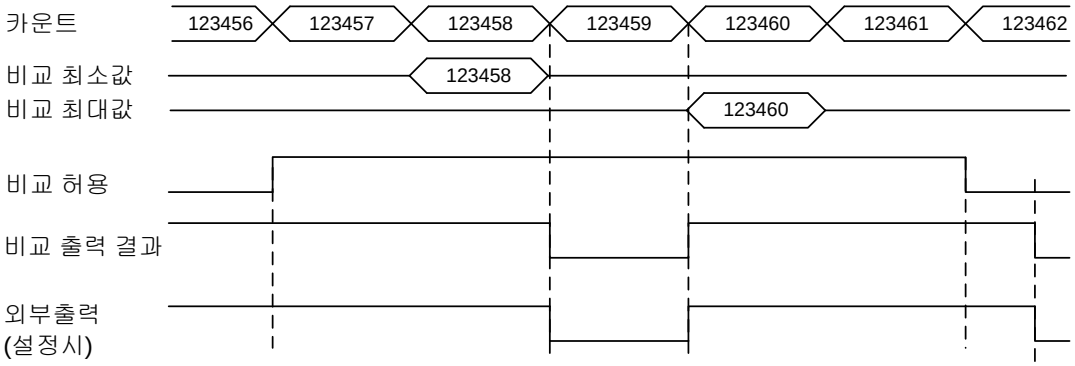


6) 모드5 (구간 비교: 비교출력 0 최소 설정 값 ≤카운트 값 ≤비교출력 0 최대 설정 값)

현재 카운트 값이 비교출력 0 최소 설정 값 보다 크거나 같고 비교출력 0 최대 설정 값 보다 작거나 같은 경우 출력을 내보내며 카운트 값이 증가/감소하여 비교 값의 범위를 벗어나게 되면 출력을 내보내지 않습니다.



7) 모드6 (구간 비교: 카운트 값 ≤ 비교출력 0 최소 설정 값 또는 카운트 값 ≥ 비교출력 0 최대 설정 값) 현재 카운트 값이 비교출력 0 최소 설정 값 보다 작거나 같고 비교출력 0 최대 설정 값 보다 크거나 같은 경우 출력을 내보내며 카운트 값이 증가/감소하여 비교 값의 범위를 벗어나게 되면 출력을 내보내지 않습니다.



알아두기

XBM 고급형 기본 유닛은 500㎲ 마다 현재 카운트 값을 확인해서 비교 출력 기능을 수행합니다.
따라서 비교 조건 검출에는 최대 500㎲의 지연이 발생할 수 있습니다.

(4) 캐리(Carry) 신호
(a) 캐리(Carry) 신호가 발생하는 경우
1) 리니어(Linear) 카운트 시 카운트 범위 최대값 2,147,483,647 에 도달 할 경우.
2) 링(Ring) 카운트 시 사용자 설정 링(Ring)카운트 최대값에서 최소값으로 값이 변할 경우.
(b) 캐리(Carry) 신호 발생시의 카운트
1) 리니어(Linear) 카운트 시 캐리(Carry)가 발생하면 카운트를 멈춤.
2) 링(Ring) 카운트 시 캐리(Carry)가 발생해도 카운트를 멈추지 않음.
(c) 캐리(Carry) 리셋
1) 발생된 캐리(Carry)는 프로그램에서 해당 디바이스 영역을 OFF시키면 해제 됩니다.

구분	채널별 영역(비트)				비고
	채널0	채널1	채널2	채널3	
캐리 신호	K2610	K2710	K2810	K2910	

(5) 바로우(Borrow) 신호
(a) 바로우(Borrow) 신호가 발생하는 경우
1) 리니어(Linear) 카운트 시 카운트 범위 최소값 -2,147,483,648 에 도달 할 때.
2) 링(Ring) 카운트 시 사용자 설정 링(Ring)카운트 최소값에서 최대값으로 값이 변할 때.
(b) 바로우(Borrow) 신호 발생시의 카운트
1) 리니어(Linear) 카운트 시 바로우(Borrow)가 발생하면 카운트를 멈춤.
2) 링(Ring) 카운트 시 바로우(Borrow) 발생해도 카운트를 멈추지 않음.
(c) 바로우(Borrow) 리셋
1) 발생된 바로우(Borrow) 는 프로그램에서 해당 디바이스 영역을 OFF시키면 해제 됩니다.

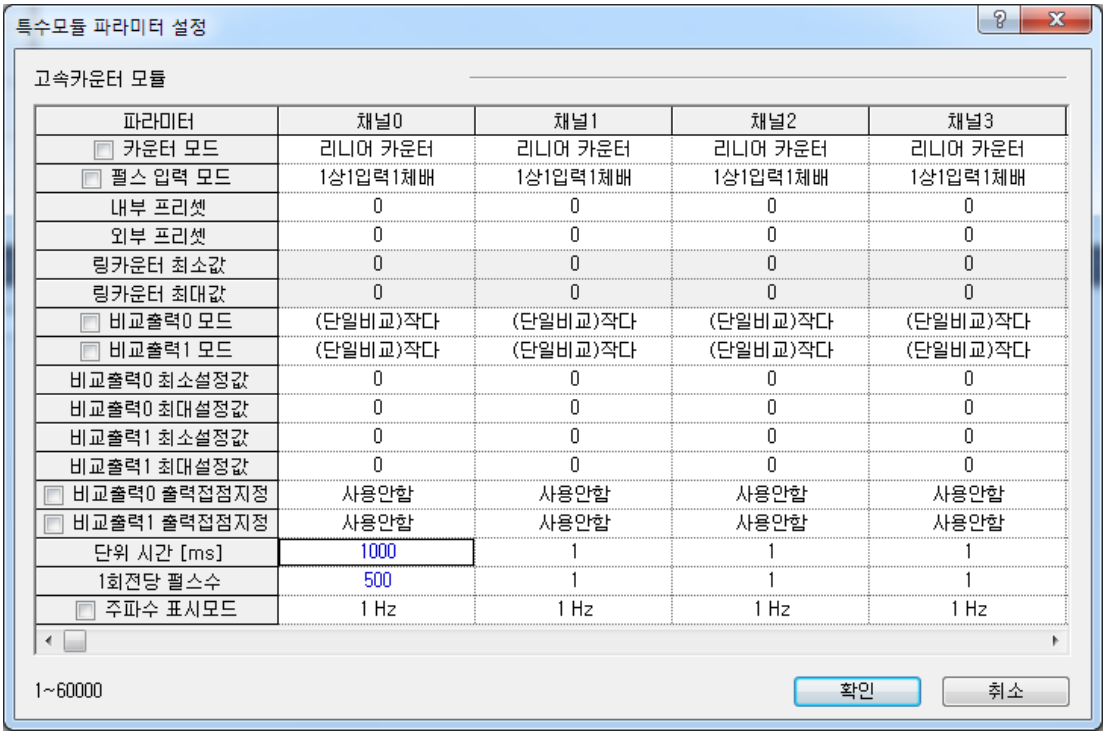
구분	채널별 영역(비트)				비고
	채널0	채널1	채널2	채널3	
바로우 신호	K2611	K2711	K2811	K2911	

(6) 단위 시간당 회전 수 기능

단위 시간당 회전 수 플래그가 On 되어 있을 때 동작하며 설정한 단위 시간 동안 입력 된 펄스 수를 카운트해서 단위 시간당 회전 수를 계산하는 기능입니다.

(a) 설정 방법

1) 단위 시간 및 1회전당 펄스 수를 설정해야 합니다.



설정 값은 아래 특수 K영역에 저장되며 사용자가 직접 K영역에 지정할 수도 있습니다.

구분	채널별 영역(워드)				설정범위
	채널0	채널1	채널2	채널3	
단위 시간	K322	K352	K382	K412	1~60000ms
1회전당 펄스 수	K323	K353	K383	K413	1~60000

2) 단위 시간당 회전 수 기능을 사용할 경우 사용 지령 신호를 '허용'으로 설정해야 합니다.

구분	채널별 영역(비트)				동작
	채널0	채널1	채널2	채널3	
단위 시간당 회전 수 지령	K2605	K2705	K2805	K2905	0: 금지 1: 허용

3) 단위 시간당 회전 수는 아래 특수 K영역에 저장됩니다.

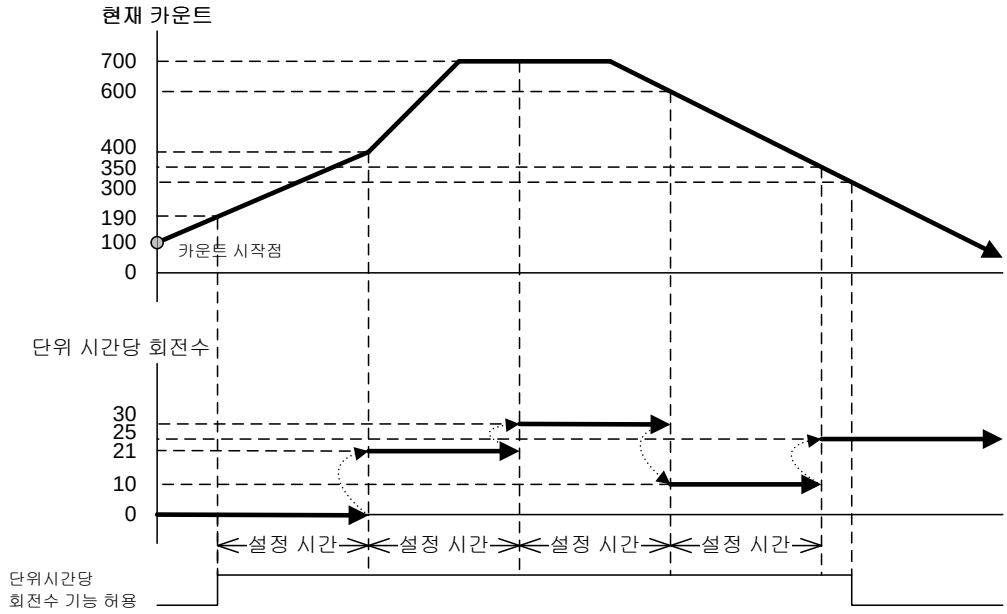
구분	채널별 영역(더블워드)				비고
	채널0	채널1	채널2	채널3	
단위 시간당 회전 수	K264	K274	K284	K294	

(b) 단위 시간당 회전 수 카운트 기능은 지령 신호가 On 되어 있는 동안 설정한 시간 동안 펄스 수를 카운트 해서 아래의 계산식에 의해 단위시간 당 회전 수를 산출합니다.

$$\text{입력펄스}\left(\frac{\text{pls}}{\text{sec}}\right)\times\frac{\text{단위시간(ms)}\times\frac{1}{1000}}{\text{1회전당 펄스수(pls)}}=\text{단위 시간당 회전수}$$

(d) 1회전당 펄스 수를 값을 입력하고 시간 설정을 1초(1000ms)로 설정하면 1초당 회전 수 값이 표시됩니다. 분당 회전 수(RPM)로 표시하기 위해서는 단위시간을 1분(60,000ms)로 설정하면 됩니다.

(e) 아래는 1회전당 펄스 수를 10으로 설정한 경우의 단위시간 당 회전 수 계산의 예입니다.



(7) 래치 카운터 기능

래치 카운터 기능은 래치 카운트 허용 신호가 On인 경우 전원 차단 시 현재 카운트 값을 래치하는 기능입니다.

• 설정 방법: 현재 카운터 값을 래치 시킬 경우 래치 카운터를 사용으로 설정해야 합니다.

구분	채널별 영역(비트)				동작
	채널0	채널1	채널2	채널3	
래치 카운터 지령	K2606	K2706	K2806	K2906	0: 금지 1: 허용

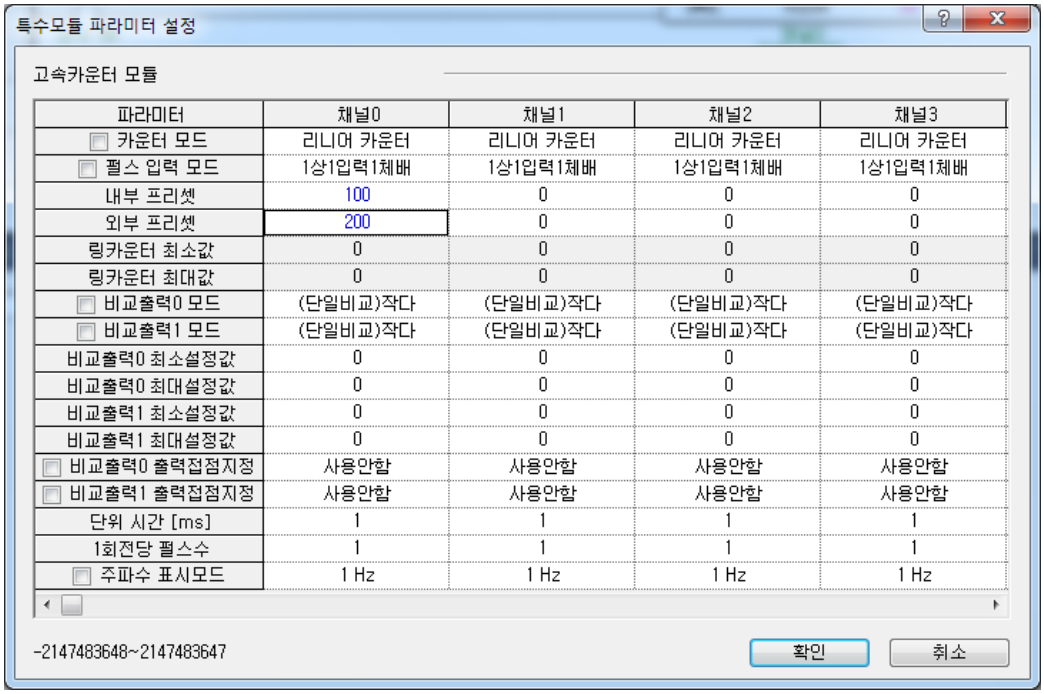
• 래치 카운터 기능은 래치 카운터 지정 신호가 On된 경우 카운트 값을 래치합니다.
즉, 전원 Off→On 시, 모드 변경 시 카운터 값을 Clear하지 않고 이전 값에 이어서 카운터 합니다.

• 래치 카운터로 지정한 경우 현재 값을 Clear하기 위해서는 내부 또는 외부 프리셋 기능을 사용해야 합니다.

(8) 프리셋 기능

현재 카운터 값을 설정한 프리셋 값으로 변경하는 기능입니다.

내부 프리셋 과 외부 프리셋 기능이 있으며 외부 프리셋 기능은 기본 유닛의 입력 접점(P0008~P000F)로 고정 되어 있습니다.



파라미터	채널0	채널1	채널2	채널3
카운터 모드	리니어 카운터	리니어 카운터	리니어 카운터	리니어 카운터
펄스 입력 모드	1상1입력1체배	1상1입력1체배	1상1입력1체배	1상1입력1체배
내부 프리셋	100	0	0	0
외부 프리셋	200	0	0	0
링카운터 최소값	0	0	0	0
링카운터 최대값	0	0	0	0
비교출력0 모드	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다
비교출력1 모드	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다
비교출력0 최소설정값	0	0	0	0
비교출력0 최대설정값	0	0	0	0
비교출력1 최소설정값	0	0	0	0
비교출력1 최대설정값	0	0	0	0
비교출력0 출력접점지정	사용안함	사용안함	사용안함	사용안함
비교출력1 출력접점지정	사용안함	사용안함	사용안함	사용안함
단위 시간 [ms]	1	1	1	1
1회전당 펄스수	1	1	1	1
주파수 표시모드	1 Hz	1 Hz	1 Hz	1 Hz

- 프리셋 설정 값은 아래 특수 K영역에 저장됩니다.

구분	채널별 영역(더블워드)				비고
	채널0	채널1	채널2	채널3	
내부 프리셋 설정 값	K304	K334	K364	K394	
외부 프리셋 설정 값	K306	K336	K366	K396	

- 프리셋 지령은 내부 프리셋은 아래 특수 K영역으로 지정되고 외부 프리셋은 허용 비트를 On한 후 지정된 입력 접점으로 실행됩니다.

구분	채널별 영역(비트)				비고
	채널0	채널1	채널2	채널3	
내부 프리셋 지령	K2601	K2701	K2801	K2901	
외부 프리셋 허용	K2602	K2702	K2802	K2902	
외부 프리셋 지령	P004	P005	P006	P007	

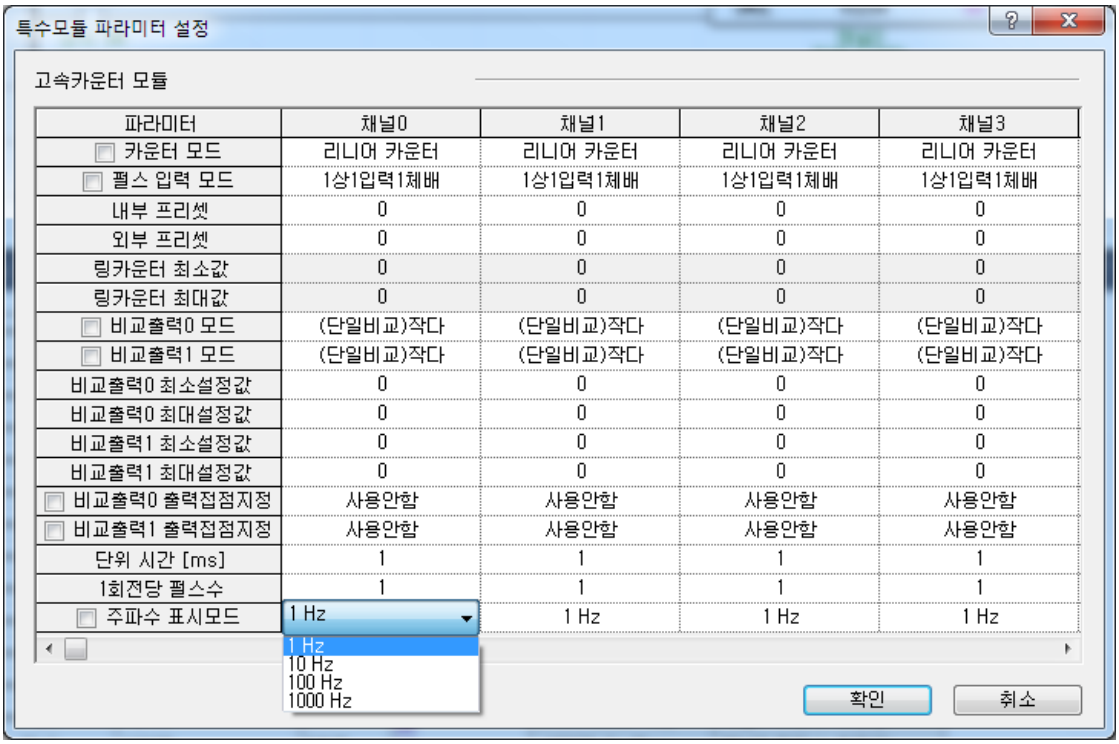
- 외부 프리셋의 경우는 외부 프리셋이 허용된 상태에서 외부 프리셋 입력 접점의 상승 에지가 발생하는 경우에만 실행됩니다.

(9) 주파수 측정 기능

주파수 측정 허용 플래그가 On 되어 있는 동안 설정한 측정 주기마다 주파수를 측정, 표시하는 기능입니다

(a) 설정 방법

1) 주파수 표시 모드를 설정해야 합니다.



설정 값은 아래 특수 K영역에 저장되며 사용자가 직접 K영역에 지정 가능합니다.

구분	채널별 영역(워드)				설정범위
	채널0	채널1	채널2	채널3	
주파수 표시모드	K324	K354	K384	K414	1, 10, 100, 1000 Hz

2) 주파수 측정 기능을 사용할 경우 사용 지령 신호를 '허용'으로 설정해야 합니다.

구분	채널별 영역(비트)				동작
	채널0	채널1	채널2	채널3	
주파수 측정 허용 지령	K2608	K2708	K2808	K2908	0: 금지 1: 허용

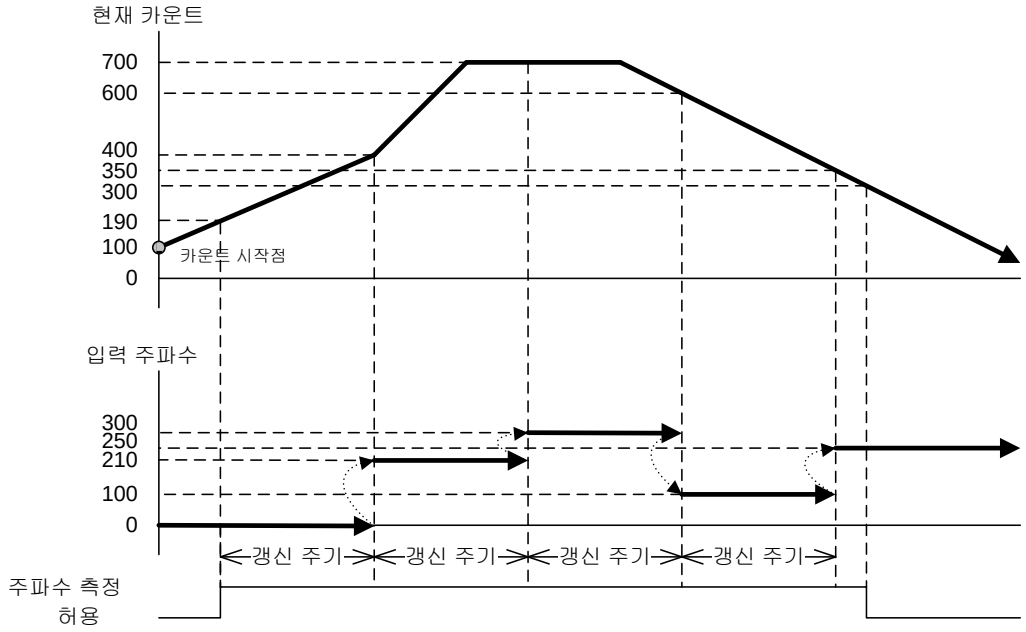
3) 주파수 측정 값은 아래 특수 K영역에 저장됩니다.

구분	채널별 영역(더블워드)				비고
	채널0	채널1	채널2	채널3	
주파수 측정값	K268	K278	K288	K298	

4) 주파수 단위 설정은 다음과 같고 단위에 따라 주파수가 갱신되는 주기가 변경됩니다.

주파수 단위 설정	단위[Hz]	갱신 주기[ms]
0	1	1000
1	10	100
2	100	10
3	1000	1

5) 아래는 주파수 단위를 1Hz로 설정한 경우의 주파수 측정 기능의 동작을 나타냅니다.

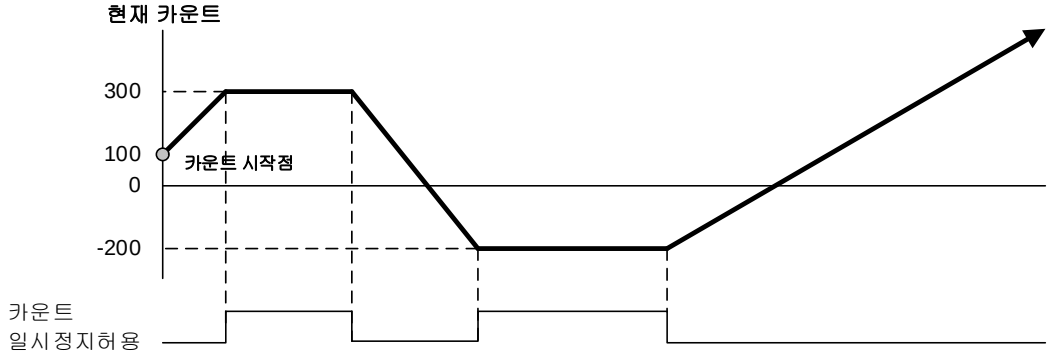


(10) 카운트 일시 정지

카운트 일시 정시 허용 플래그가 On 되어 있는 동안에는 펄스가 입력되어도 카운트 동작을 수행하지 않는 기능입니다.

카운트 일시 정지 기능을 사용할 경우 사용 지령 신호를 '허용'으로 설정해야 합니다.

구분	채널별 영역(비트)				동작
	채널0	채널1	채널2	채널3	
카운트 일시정지	K260A	K270A	K280A	K290A	0: 금지 1: 허용



4.2 설치 및 배선

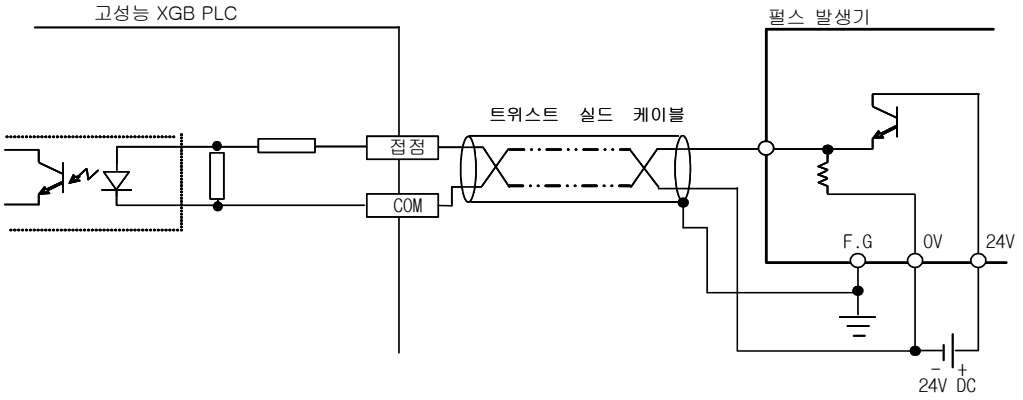
4.2.1 배선상의 주의사항

고속 카운터 입력은 배선 시 노이즈(Noise) 대책에 주의하여 주십시오.

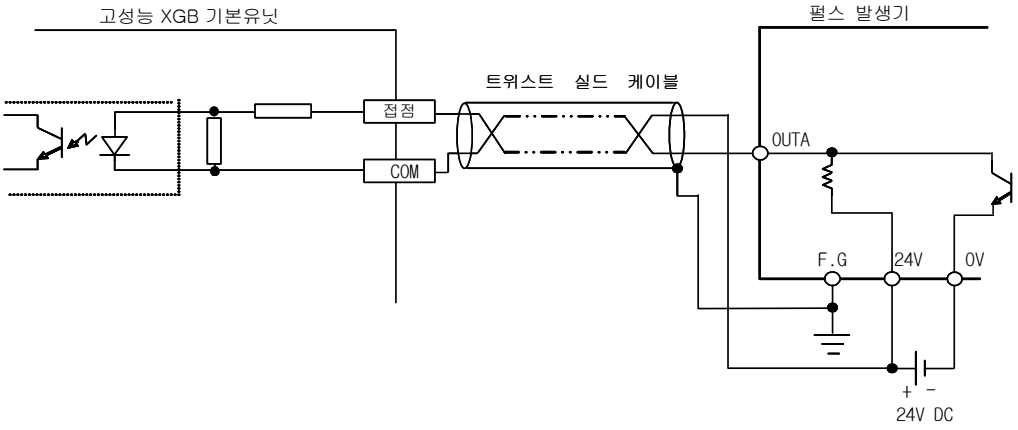
(1) 교류와 고속 카운터 모듈의 입/출력 신호선은 별도의 케이블을 사용하여 교류측에서 발생하는 서지 또는 유도 노이즈의 영향을 받지 않도록 하여 주십시오.
(2) 전선은 주위 온도, 허용하는 전류를 고려해서 선정되어야 합니다.
(3) 배선 시 고온이 발생하는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름 등에 배선이 장시간 직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되어 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.
(4) 단자대에 외부 접점 신호를 인가하기 전에 극성을 확인해야 합니다.
(5) 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도 장애를 일으켜 오동작이나 고장의 원인이 될 수 있습니다.
(6) 배관을 이용하여 배선하는 경우에는 배관의 접지가 필요합니다.
(7) 고속 카운터와 접속 기기간의 배선에 있어서 노이즈원이 있다고 생각되는 경우, 고속 카운터로 입력되는 펄스 입력의 배선은 트위스트 페어선 및 실드된 케이블을 사용하여 접속하여 주십시오.
(8) 1상 입력의 경우 A상만 접속하십시오.
(9) 펄스 발생기의 최대 출력 거리를 고려하여 배선하시고 가능한 짧게 해 주십시오.
(10) 접지는 3종 접지를 실시하여 주십시오.

4.2.2 배선 예

(1) 펄스 발생기 (엔코더)가 전압 출력인 경우



(2) 펄스 발생기가 오픈 컬렉터 출력 타입인 경우



4.3 내부 메모리

4.3.1 고속 카운터용 특수 영역

내장 고속 카운터의 파라미터와 동작 지령 영역은 K 디바이스를 사용하고 있습니다.
파라미터에서 설정된 값을 프로그램에서 변경한 경우 변경된 값으로 동작합니다.

(1) 파라미터 설정 영역

항목	내용		채널 별 디바이스 영역				비 고
	값	설정	채널0	채널1	채널2	채널3	
카운터 종류 선택	h0000	리니어 카운트 설정	K300	K330	K360	K390	워드
	h0001	링 카운터 설정					
펄스 입력 모드 설정	h0000	1상 1입력 1체배	K301	K331	K361	K391	워드
	h0001	1상 2입력 1체배					
	h0002	CW / CCW					
	h0003	2상 4체배					
비교출력0 모드 설정	h0000	(단일비교) 작다	K302	K332	K362	K392	워드
	h0001	(단일비교) 작거나 같다					
	h0002	(단일비교) 같다					
	h0003	(단일비교) 같거나 크다					
	h0004	(단일비교) 크다					
	h0005	(구간비교) 포함					
	h0006	(구간비교) 제외					
비교출력1 모드 설정	h0000	(단일비교) 작다	K303	K333	K363	K393	워드
	h0001	(단일비교) 작거나 같다					
	h0002	(단일비교) 같다					
	h0003	(단일비교) 같거나 크다					
	h0004	(단일비교) 크다					
	h0005	(구간비교) 포함					
	h0006	(구간비교) 제외					
내부 프리셋 값 설정	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647		K304	K334	K364	K394	더블 워드
외부 프리셋 값 설정	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647		K306	K336	K366	K396	더블 워드
링 카운터 최소 값 설정	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,645		K308	K338	K368	K398	더블 워드
링 카운터 최대 값 설정	-2,147,483,646 ~ 2,147,483,647		K310	K340	K370	K400	더블 워드
비교 출력 최소값 설정	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647		K312	K342	K372	K402	더블 워드
비교 출력 최대값 설정	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647		K314	K344	K374	K404	더블 워드

항 목	내용		채널 별 디바이스 영역				비 고
	값	설정	채널0	채널1	채널2	채널3	
			채널4	채널5	채널6	채널7	
비교 출력0 출력 접점 지정	HFFFF	미사용	K320	K350	K380	K410	워드
	h0000	P0020					
	h0001	P0021					
	h0002	P0022					
	h0003	P0023					
	h0004	P0024					
	h0005	P0025					
	h0006	P0026					
	h0007	P0027					
	h0008	P0028					
	h0009	P0029					
	h000A	P002A					
	h000B	P002B					
	h000C	P002C					
	h000D	P002D					
	h000E	P002E					
	h000F	P002F					
비교 출력1 출력 접점 지정	HFFFF	미사용	K321	K351	K381	K411	워드
	h0000	P0020					
	h0001	P0021					
	h0002	P0022					
	h0003	P0023					
	h0004	P0024					
	h0005	P0025					
	h0006	P0026					
	h0007	P0027					
	h0008	P0028					
	h0009	P0029					
	h000A	P002A					
	h000B	P002B					
	h000C	P002C					
	h000D	P002D					
	h000E	P002E					
	h000F	P002F					
단위 시간당 회전 수 설정	1 ~ 60,000		K322	K352	K382	K412	워드
1회전당 펄스 수 설정	1 ~ 60,000		K323	K353	K383	K413	워드
주파수 측정 주기 설정	h0000	1Hz	K324	K354	K384	K414	워드
	h0001	10Hz					
	h0002	100Hz					
	h0003	1000Hz					

(b) 동작 지령

구분	채널 별 디바이스 영역(비트)			
	채널0	채널1	채널2	채널3
카운터 사용 허용	K2600	K2700	K2800	K2900
카운터 내부 프리셋 지정	K2601	K2701	K2801	K2901
카운터 외부 프리셋 허용	K2602	K2702	K2802	K2902
감산 카운터 지정	K2603	K2703	K2803	K2903
비교 출력0 출력 허용	K2604	K2704	K2804	K2904
비교 출력1 출력 허용	K2607	K2707	K2807	K2907
단위 시간당 회전 수 사용 허용	K2605	K2705	K2805	K2905
래치 카운터 사용 허용	K2606	K2706	K2806	K2906
주파수 측정 허용	K2608	K2708	K2808	K2908
캐리 신호	K2610	K2710	K2810	K2910
바로우 신호	K2611	K2711	K2811	K2911
비교 출력0 출력 신호	K2612	K2712	K2812	K2912
비교 출력1 출력 신호	K2613	K2713	K2813	K2913

(c) 모니터 영역

구분	채널 별 디바이스 영역(더블워드)			
	채널0	채널1	채널2	채널3
현재 카운터 값	K262	K272	K282	K292
단위 시간당 회전 수	K264	K274	K284	K294
주파수 측정값	K268	K278	K288	K298

4.3.2 에러 코드

내장 고속 카운터의 에러에 대하여 설명합니다.

• 발생한 에러는 아래 영역에 저장합니다.

구분	채널 별 디바이스 영역				비고
	채널0	채널1	채널2	채널3	
에러 코드	K266	K276	K286	K296	워드

• 발생한 에러 코드를 설명합니다.

에러 코드 (10진수)	에 러 내 용	비 고
20	카운터 종류 범위 외 설정 에러	
21	펄스 입력 종류 범위 외 설정 에러	
22	0(2,4,6)번 채널 2상 동작 중에 1(3,5,7)번 채널 런 요청 시 * 0(2,4,6)번 채널 2상 동작 시 1(3,5,7)번 채널 사용은 불가합니다.	
23	비교 출력 종류 범위 외 설정 에러	
25	카운터 범위 외 내부 프리셋 값 설정 에러	
26	카운터 범위 외 외부 프리셋 값 설정 에러	
27	링 카운터 설정 값 설정 에러 * 링 카운터 설정 값은 2보다 같거나 크게 설정 가능합니다.	
28	최대 입력 범위 외 비교 출력 최소 값 설정 에러	
29	최대 입력 범위 외 비교 출력 최대 값 설정 에러	
30	비교 출력 최소 값>비교 출력 최대 값 설정 에러	
31	비교 출력 출력 접점 지정 값 설정 에러	
34	단위시간 설정 값 범위 외 설정 에러	
35	1회전당 펄스 값 범위 외 설정 에러	
36	최대 입력 범위 외 비교 출력 최소 값 설정 에러 (비교 출력 1)	
37	최대 입력 범위 외 비교 출력 최대 값 설정 에러 (비교 출력 1)	
38	비교 출력 최소 값>비교 출력 최대 값 설정 에러 (비교 출력 1)	
39	비교 출력 출력 접점 지정 값 설정 에러 (비교 출력 1)	
40	주파수 측정 주기 설정 에러	

알아두기

두 가지 이상의 에러가 발생한 경우, 모듈은 가장 늦게 발생한 에러 코드가 표시됩니다.

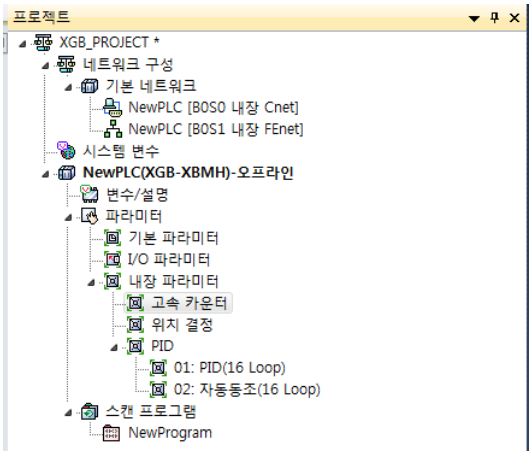
4.4 고속 카운터 사용 예

고속 카운터 사용 예를 아래에 설명합니다.

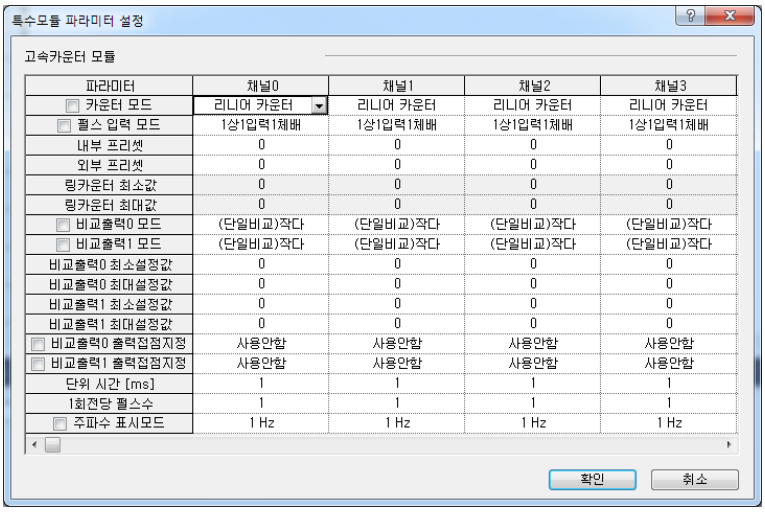
(1) 고속 카운터 파라미터 설정

고속 카운터 동작을 위한 각종 파라미터 설정방법을 아래에 나타냅니다.

(a) 기본 프로젝트 창의 『내장 파라미터』를 설정 합니다.

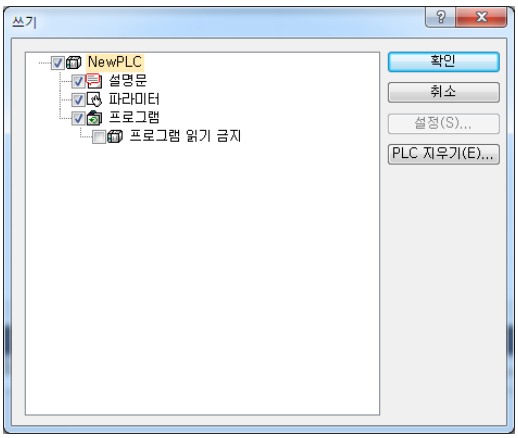


(b) 고속 카운터를 선택하면 아래와 같이 고속 카운터 파라미터 설정창이 표시됩니다.
(모든 파라미터 설정내용은 특수 K 디바이스 영역에 저장됩니다.)

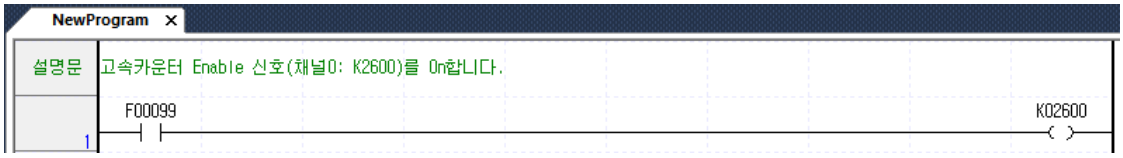


파라미터	채널0	채널1	채널2	채널3
카운터 모드	리니어 카운터	리니어 카운터	리니어 카운터	리니어 카운터
펄스 입력 모드	1상1입력1체배	1상1입력1체배	1상1입력1체배	1상1입력1체배
내부 프리셋	0	0	0	0
외부 프리셋	0	0	0	0
링카운터 최소값	0	0	0	0
링카운터 최대값	0	0	0	0
비교출력0 모드	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다
비교출력1 모드	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다
비교출력0 최소설정값	0	0	0	0
비교출력0 최대설정값	0	0	0	0
비교출력1 최소설정값	0	0	0	0
비교출력1 최대설정값	0	0	0	0
비교출력0 출력접점지정	사용안함	사용안함	사용안함	사용안함
비교출력1 출력접점지정	사용안함	사용안함	사용안함	사용안함
단위 시간 [ms]	1	1	1	1
1회전당 펄스수	1	1	1	1
주파수 표시모드	1 Hz	1 Hz	1 Hz	1 Hz

(c) 설정이 완료 되면 프로그램과 파라미터를 PLC로 다운로드 합니다.

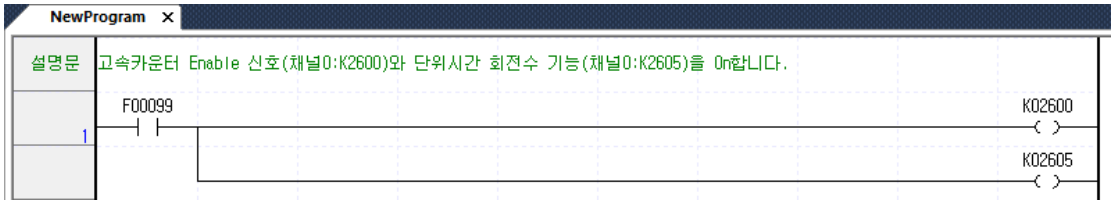


(c) 프로그램에서 고속카운터 Enable 신호(채널0: K2600)를 On 합니다.



(d) 고속 카운터 각각의 부가기능을 사용하기 위해서는 동작 지령의 허용 플래그를 On 시켜야 합니다.
[4.3.1절 고속 카운터 용 특수 영역]을 참조하시기 바랍니다.

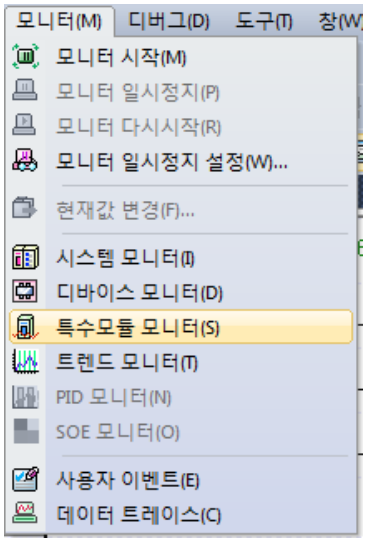
예를 들어 부가기능 중 단위시간당 회전 수 기능을 사용하는 경우 K2605 비트를 On 시킵니다.

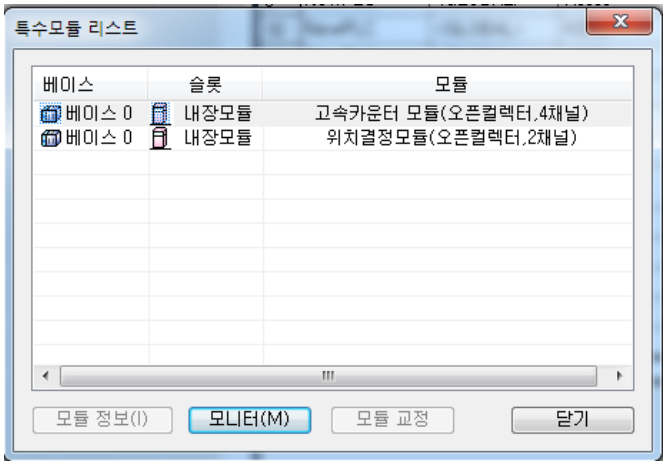


(2) 모니터링 및 설정 지령

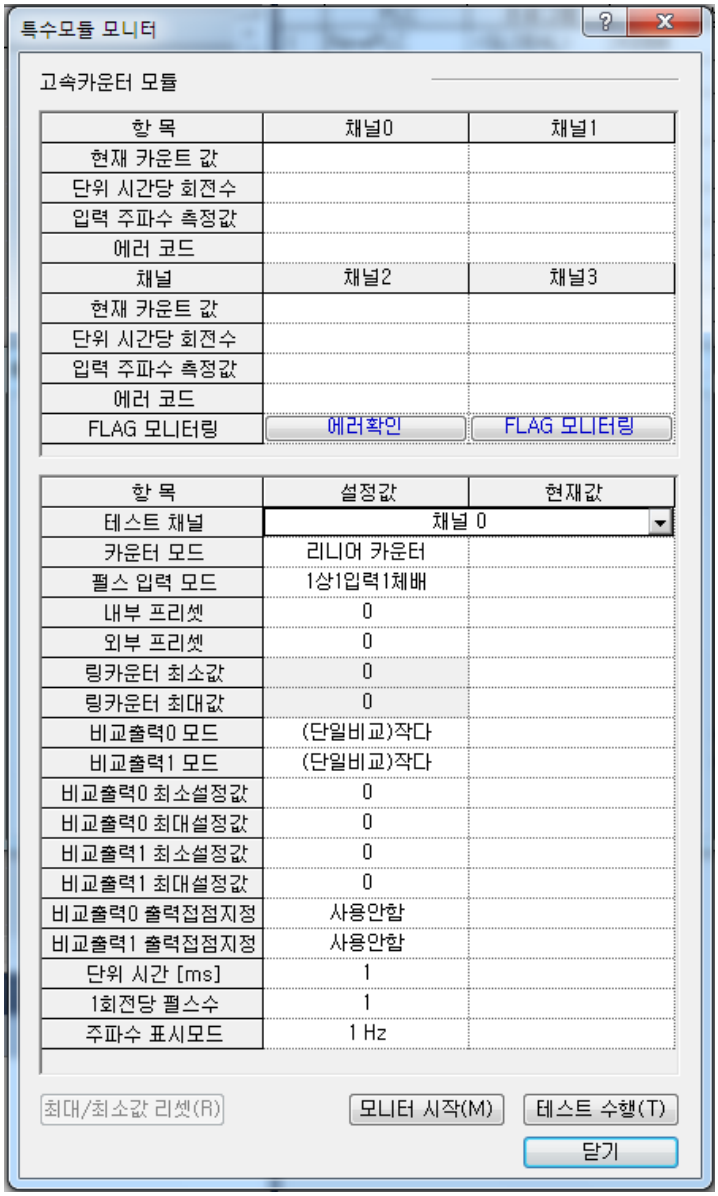
고속 카운터의 모니터링 및 지령 설정 방법을 아래에 나타냅니다.

(a) 모니터를 시작하고 특수모듈 모니터를 클릭하면 아래의 창이 표시됩니다.





(b) 『모니터』를 클릭하면 고속 카운터의 모니터 및 테스트 창이 표시됩니다.



항 목	내 용	비 고
플래그 모니터링	고속 카운터 플래그 모니터링 및 지령 창 표시	
모니터 시작	각 항목을 모니터를 시작합니다.(특수 K 디바이스 영역 모니터)	
테스트 수행	설정한 각 항목을 PLC로 Write합니다. (특수 K 디바이스 영역으로 설정내용 쓰기)	
닫기	모니터 종료	

(c) 『모니터 시작』를 클릭하면 고속 카운터의 모니터 화면이 표시되고 각 파라미터를 설정할 수 있습니다.
이때, 변경된 값은 전원 Off => On 시 또는 모드 변경 시 저장되지 않습니다.
테스트 용으로만 사용하여 주시기 바랍니다.

(d) 『플래그 모니터』를 클릭하면 고속 카운터의 각 플래그 모니터 화면이 표시되고 각 플래그 별 동작 지령을 지시할 수 있습니다.(클릭 시 반전 지령)

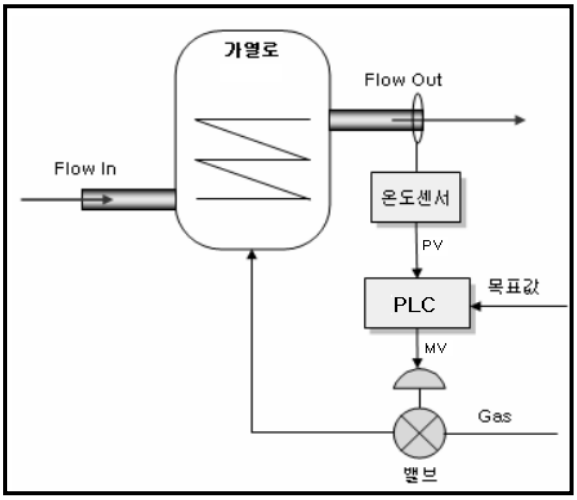


제5장 내장 PID 기능

5.1 내장 PID 의 특징

XBM 고급형 기본 유닛에 내장되어 있는 PID(Proportional Integral Derivative)기능에 대하여 설명합니다.
임의의 플랜트(제어 대상 시스템)가 있을 때 그 플랜트를 사용자가 원하는 상태(온도, 속도, 위치, 전압, 전류 등)가 되도록 플랜트를 조종하여 이끄는 것을 제어라고 합니다. 여기서는 그 중 가장 빈번하게 사용되는 PID제어에 대하여 설명합니다.
PID 제어는 현재 산업 현장에서 가장 많이 사용하고 있는 제어 방식 입니다. 기본적인 PID 제어의 개념은 플랜트의 현재 상태(PV: Process Value)를 센서 등으로 검출하여 사용자가 원하는 상태(SV: Set Value)와 얼마나 차이 나는지를 계산한 후 적절한 제어기 출력(MV: Manipulated Value)을 인가함으로써 플랜트의 현재값을 목표값에 일치시키는 방법의 제어를 수행합니다.
이 때 플랜트의 특성이나 사용자의 요구에 따라 플랜트의 입력 연산은 비례(Proportion), 적분(Integration), 미분(Derivation) 3가지 연산을 다르게 수행합니다.
PID 제어기는 강인 제어, 최적 제어 등 다른 정밀 제어기와 비교하여 유연하고 이식성이 좋으며 비교적 저가로 쉽게 구현이 가능한 장점을 가지고 있습니다. 기타 제어기의 경우 플랜트를 수학적으로 해석한 시스템 인식이 이루어진 후에야 제어기를 적용할 수 있기 때문에, 플랜트가 바뀌거나 사용자의 요구가 달라지게 되면 다시 시스템 인식을 수행해야 하는 반면에 PID 제어기는 플랜트가 무엇이건 시스템 인식 작업이 필요 없이 간단한 튜닝만으로 플랜트의 변화나 사용자의 요구에 대처할 수 있기 때문에 빠르게 적용할 수 있는 장점을 가지고 있습니다

아래 그림은 일반적인 가열로 온도제어의 경우에 대한 PID제어 시스템의 구성도의 예를 나타냅니다.



<그림 6.1 PLC 를 이용한 PID 온도 제어시스템>

이 경우, PLC는 이 시스템의 제어기가 되며, 가열로의 출구 온도는 사용자가 제어하기를 원하는 제어 대상이 됩니다. 또한 온도 센서와 밸브는 각각 플랜트의 상태를 검출하고 조작값을 출력하기 위한 장치가 됩니다. 온도센서가 플랜트의 현재 상태인 가열로의 출구 온도를 검출하여 PLC 로 입력하면 PLC는 적절한 PID연산을 거쳐 밸브의 열림을 조작함으로써 가열로로 유입되는 가스의 양을 조절함으로써 가열로의 온도를 변화시키게 됩니다. 이러한 과정을 제어 루프라 하며 제어 루프가 반복됨으로써 PID제어가 이루어 집니다. 이러한 제어 루프는 길게는 몇 초에서 짧게는 수 ms 단위로 반복하여 이루어지게 됩니다.

XBM 고급형 PLC의 내장 PID 제어 기능의 주요 특징은 다음과 같습니다.

(1) CPU부에서 연산을 수행하므로, 별도의 PID모듈이 필요 없이 PID 파라미터 및 프로그램으로 제어 할 수 있습니다.

(2) 다양한 제어 동작의 선택이 가능합니다.
- P 동작, PI 동작, PD 동작, PID 동작을 쉽게 선택할 수 있습니다.

(3) 정밀한 제어연산
- 부동 소수점 연산을 통하여 보다 정밀한 PID 제어 연산을 가능하게 합니다.

(4) PWM(Pulse Width Modulation) 출력이 가능합니다.
- 제어 연산 결과를 사용자가 지정한 출력 접점에 PWM 으로 출력이 가능합니다.

(5) 제어설정과 모니터링의 편의성 증대
- 파라미터 설정 방식과 모니터링용 K 영역 플래그 제공을 통하여 운전 중 제어 파라미터의 설정과 운전상태 모니터링의 편의성을 극대화 했습니다.

(6) 운전 방향의 선택이 자유롭습니다.
- 정운전, 역운전, 정/역 혼합운전이 가능합니다.

(7) 캐스케이드(Cascade)제어 운전으로 보다 빠르고 정밀한 PID제어를 실현 가능합니다.
- 캐스케이드(Cascade)제어 루프를 통해 왜란에 대한 응답의 속응성을 높일 수 있습니다.

(8) 다양한 부가기능
- 목표값 균배, 현재값 추종, 조작값 변화제한, 각종 경보 기능을 제공하므로 사용자가 원하는 다양한 방법으로 PID 제어를 구현할 수 있습니다.

5.2 PID 제어 기초 이론

PID 제어의 기초적인 이론과 구현 방법에 대하여 설명합니다.

(1) 용어정리

이 사용 설명서에서 사용되는 용어들은 아래와 같습니다.

- PV: 센서를 통해 검출된 플랜트의 상태(현재값)
- SV: 플랜트를 제어하고자 하는 목표값으로, 정상적인 제어가 이루어진다면 PV 는 SV 에 추종 하여야 합니다.
- E: 목표값에 대한 현재 플랜트의 상태의 오차량 (SV -PV)로 표현할 수 있습니다.
- Kp: 비례 계수.
- Ti: 적분 시상수. 적분 시간이라고도 합니다.
- Td: 미분 시상수. 미분 시간이라고도 합니다.
- MV: 제어 입력 또는 제어기 출력으로 PV 를 SV 에 도달하게 하기 위해서 플랜트에 인가되는 입력을 말합니다.
- Ts: 샘플링 시간으로 PID 제어를 수행하는 연산주기를 말합니다.

(2) PID연산식

기본적인 PID 연산식은 아래 식(6.2.1) ~ (6.2.5)와 같이 쓸 수 있습니다.

$$E = SV - PV \qquad (6.2.1)$$

$$MV_P = K_P E \qquad (6.2.2)$$

$$MV_i = \frac{K_P}{T_i}\int Edt \qquad (6.2.3)$$

$$MV_d = K_P T_d \frac{dE}{dt} \qquad (6.2.4)$$

$$MV = MV_P + MV_i + MV_d \qquad (6.2.5)$$

XGB PLC의 PID제어 연산식은 위의 식(6.2.1) ~ (6.2.5) 보다 복잡한 수학적 기법을 사용하고 있지만 기본적으로는 위의 수식에 기초하여 PID연산을 하게 됩니다.

지금부터는 그림 6.1의 가열로 시스템의 출구 온도를 사용자가 원하는 온도로 제어하는 경우의 예를 들어 각 제어 동작의 특징을 설명합니다.
이 예에서 사용된 가열로 시스템과 PID제어 파라미터 등은 모두 이해를 돕기 위해 가상으로 설정된 값으로 실제 가열로 시스템과 다를 수 있습니다. 그림 6.1의 가열로 시스템은 입력에 대한 출력의 관계가 주파수 영역에서 식(6.2.6)의 전달함수와 같게 표현되는 2차 시스템이라고 가정하면 이 전달함수는 시간영역에서 식(6.2.8)과 같은 미분 방정식으로 표현할 수 있습니다.

전달 함수 = $\dfrac{32}{(2s+1)(3s+5))}$ 라고 가정 (6.2.6)

$$\frac{6}{32}\frac{d^2y(t)}{dt^2}+\frac{13}{32}\frac{dy(t)}{dt}+5y(t)=x(t) \quad (6.2.7)$$

단, x(t) 는 시간 t에서의 제어기 출력값, y(t)는 시간 t에서의 시스템의 현재 상태 값.

이 시스템에 대해서 PID제어 동작을 설명하기 위해 PID제어 파라미터가 표 6.1과 같게 선정 되었다고 가정합니다.

항 목	값	항 목	값
가열로 출구온도(PV)	0℃	비례 계수(K_P)	5
목표 온도(SV)	50℃	적분 시간(T_i)	3초
연산 주기	0.01초	미분 시간(T_d)	0.19초

<표 6.1 가열로 시스템 제어의 예>

이 시스템에서 출구온도를 섭씨 50℃로 유지하려 하는데 초기의 출구온도가 0℃인 경우를 가정하면 SV는 50, PV는 0, 에러 E는 500이 됩니다. 이 경우 PID제어기는 아래와 같이 동작합니다.

(3) 비례 제어(P 제어)
비례 제어는 오차량에 비례하는 제어기 출력을 출력하는 동작을 합니다.
오차량이 발생한 경우 비례 제어에 의해서 발생하는 제어기 출력분은 식(6.2.8)과 같습니다.

$$MV_P = E \times K_P \quad (6.2.8)$$

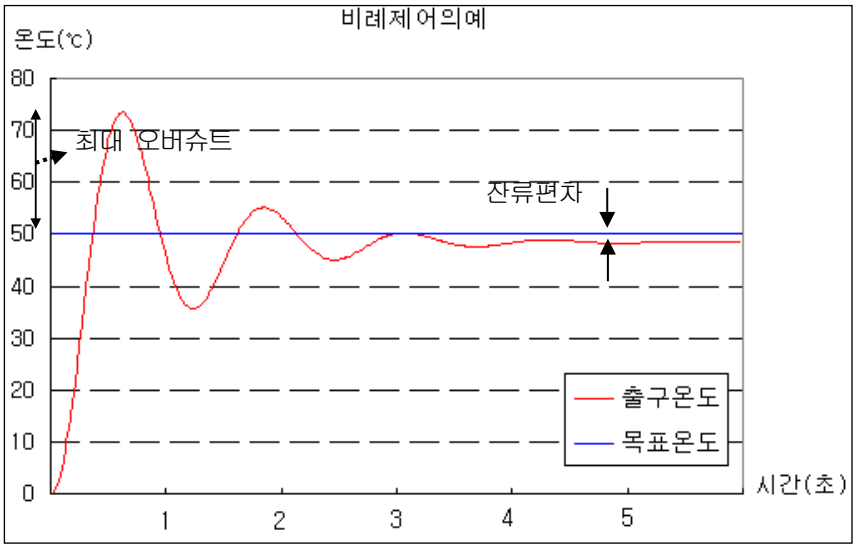
(a) P제어를 시작하면 최초의 비례 제어 연산에 의한 제어기 출력은 아래와 같게 됩니다.

$$MV_0 = 50 \times 4 = 200$$

이러한 비례 제어를 10 초 동안 실행한 경우의 출구온도는 표 6.2 와 같게 되며 이를 그래프로 표현하면 그림 6.2 와 같이 표현됩니다.

시간	목표 온도	비례 계수	출구 온도	오차량
0	50	5	0	50
1	50	5	44.98	5.02
2	50	5	53.08	-3.08
3	50	5	50.15	-0.15
4	50	5	48.42	1.58
5	50	5	48.28	1.72
6	50	5	48.44	1.56
7	50	5	48.49	1.51
8	50	5	48.49	1.51
9	50	5	48.49	1.51

< 표 6.2 비례 제어의 예>



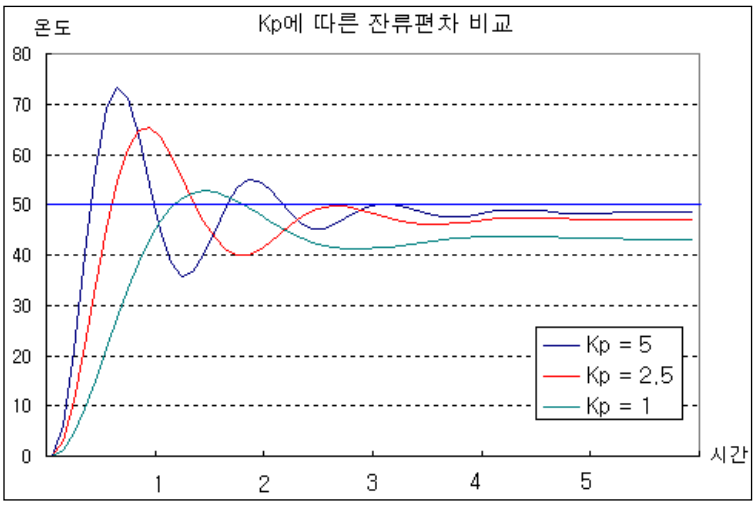
< 그림 6.2 비례 제어 시뮬레이션>

(b) 시뮬레이션 결과를 살펴보면 출구 온도는 0.62초에서 23.4℃ 정도의 최대 오버슈트를 가지며 7초 경과된 시점부터 1.51℃(약 3%)의 잔류 편차를 가지고 48.49℃로 안정됨을 알 수 있습니다.

(c) 이와 같은 잔류 편차는 P제어만 수행하는 경우에 피할 수 없이 나타나는 오차입니다.
이러한 잔류 편차는 비례 계수가 클수록 줄어들게 되지만 반대로 비례 계수가 크면 클수록 오버슈트도 커지게 되므로 이에 대한 절충이 필요하게 됩니다. 표 6.3 과 그림 6.3 은 비례 계수의 크기에 따른 잔류 편차와 오버슈트를 비교한 시뮬레이션입니다.

시간	목표온도	Kp = 5	Kp = 2.5	Kp = 1
0	50	0	0	0
1	50	45.02	63.46	46.67
2	50	53.11	42.52	46.77
3	50	50.15	47.93	41.38
4	50	50.22	47.25	41.60
5	50	48.27	46.96	43.30
6	50	48.35	46.92	43.25
7	50	48.44	46.90	43.21
8	50	48.53	46.90	43.18
9	50	48.53	46.90	43.18

<표 6.3 비례계수와 잔류편차/오버슈트의 관계>



< 그림 6.3 비례 계수와 잔류 편차/오버슈트의 관계>

(c) 표 6.3을 살펴보면 비례 계수가 작을수록 잔류 편차가 커지지만 반대로 오버슈트는 작아짐을 알 수 있습니다.
(d) 일반적으로 잔류 편차는 P제어에 의해서는 해결할 수 없는 문제이므로 이를 해결하기 위해서는 비례 제어와 적분 제어를 함께 사용합니다.

(4) 비례 적분 제어(PI 제어)

적분 제어는 시간의 경과에 따른 오차량의 누적에 비례하는 제어기 출력을 발생시키는 동작을 하며 식(6.2.9)와 같이 표현됩니다.

$$MV_i = \frac{K_P}{T_i}\int Edt \qquad (6.2.9)$$

(a) 식(6.2.9)에서 Ti는 적분 제어에 의한 출력값인 MV_i가 실제 출력에 가감되기까지 걸리는 시간입니다.

(b) 일반적으로 적분제어는 단독적으로는 사용되지 않으며 비례 제어와 결합되어 사용됩니다.
따라서 비례 적분 제어는 식(6.3.10)과 같이 표현됩니다.

$$MV = MV_P + MV_i = E \times K_P + \frac{K_P}{T_i}\int Edt \qquad (6.2.10)$$

(c) 앞의 비례 제어의 예와 동일한 가열로 시스템에 비례 계수를 2.5 적분시간을 1.5초로 설정하여 비례 적분 제어를 적용한 경우를 예로 들어 시뮬레이션 하면 제어결과는 표 6.4와 같게 나타납니다.

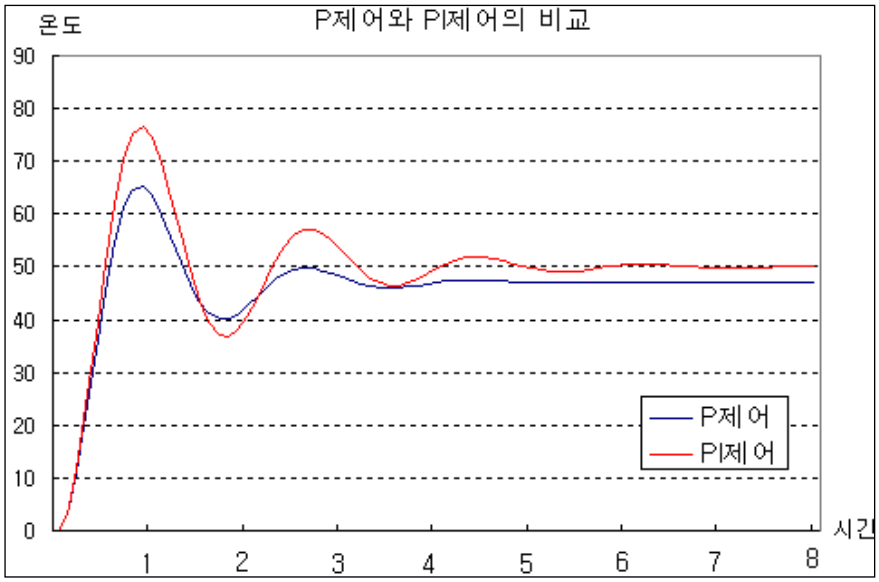
시간	목표온도	비례계수	적분시간	P제어	PI제어
0	50	2.5	1.5	0	0
1	50	2.5	1.5	63.46	74.41
2	50	2.5	1.5	42.52	40.63
3	50	2.5	1.5	47.93	52.99
4	50	2.5	1.5	47.05	49.67

시간	목표온도	비례계수	적분시간	P제어	PI제어
5	50	2.5	1.5	46.96	49.70
6	50	2.5	1.5	47.12	50.38
7	50	2.5	1.5	47.03	49.76
8	50	2.5	1.5	47.07	50.14
9	50	2.5	1.5	47.06	49.94
10	50	2.5	1.5	47.06	50.02
11	50	2.5	1.5	47.06	49.99
12	50	2.5	1.5	47.06	50.00
13	50	2.5	1.5	47.06	50.00
14	50	2.5	1.5	47.06	50.00
15	50	2.5	1.5	47.06	50.00

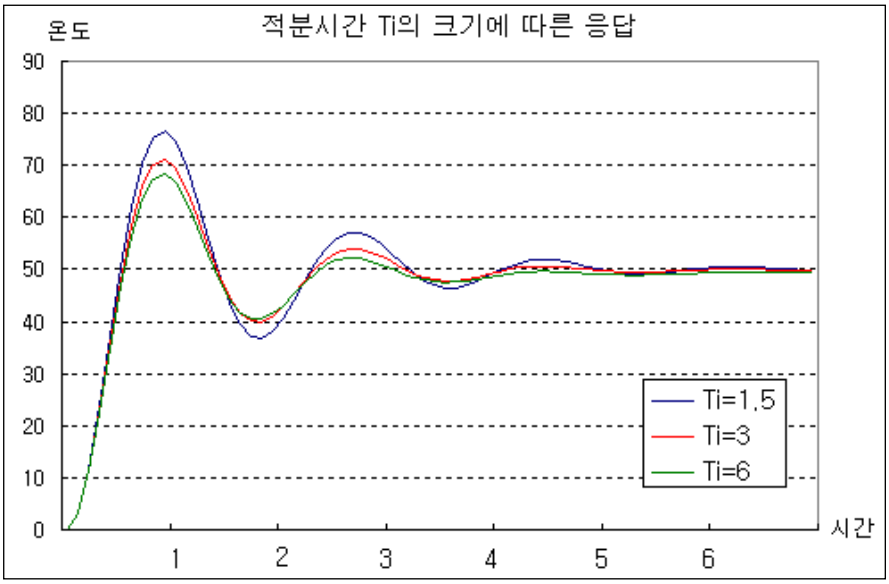
<표 6.4 비례계수와 잔류편차/오버슈트의 관계>

(d) 표 6.4와 그림 6.4를 살펴보면 비례 제어와 적분 제어를 함께 사용하면 잔류 편차가 제거되어 12초 경과 후부터 가열로의 출구 온도는 목표 온도인 50℃로 수렴됨을 알 수 있습니다.

(e) 그러나 이 경우 시스템 응답이 최종적으로 안정되기까지의 정착 시간은 비례 제어에 비해 길게 되며 오버슈트도 더 커짐을 확인할 수 있습니다. 일반적으로 적분 시간이 길어질수록 오버슈트는 감소하는 경향을 나타냅니다. 이에 대한 시뮬레이션의 예는 그림 6.5에 나타내었습니다.



<그림 6.4 비례제어와 비례적분제어의 비교>



<그림 6.5 적분시간에 따른 오버슈트 비교>

(f) 이와 같이 적분 제어를 사용하면 오버슈트가 발생하게 됩니다. 시스템에 따라서는 오버슈트가 커지면 위험한 경우도 있으므로 이를 제거해 주어야 합니다. 이 때 사용되는 제어가 비례 적분 미분 제어입니다.

(5) 비례 적분 미분 제어(PID 제어)

미분 제어는 시스템의 상태가 급변할 때 그 편차를 없애는 방향으로 제어기 출력을 발생시키는 동작을 합니다. 다시 말해서 현재 상태값의 변화 속도에 비례하는 출력을 나타냅니다. 따라서 미분 제어를 사용하면 시스템의 상태 변화에 대한 제어기의 응답의 속도가 빨라지고 오버슈트를 감소시키는 효과를 나타냅니다. 그러나 센서 입력에서 순간적으로 발생되는 기울기가 큰 노이즈 입력에 대해서도 미분 제어가 동작되므로 노이즈에 대한 민감성이 커지는 문제점도 발생할 수 있습니다. 미분 제어에 의해서 발생하는 제어기 출력분은 식(6.2.11)과 같습니다.

$$MV_d = K_P T_d \frac{dE}{dt} \qquad (6.2.11)$$

(a) 식(6.2.11)에서 Td는 미분 제어에 의한 출력값인 MV_d가 실제 출력에 가감되기까지 걸리는 시간입니다.

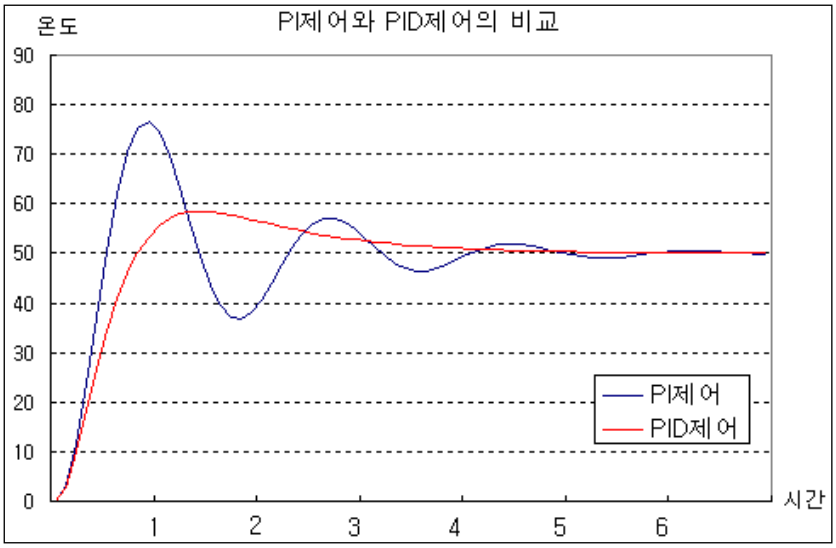
(b) 일반적으로 미분 제어는 단독적으로는 사용되지 않으며 비례 적분 제어와 결합되어 사용됩니다. 따라서 비례 적분 미분 제어는 식(6.2.12)와 같이 표현됩니다.

$$MV = MV_P + MV_i + MV_d = E \times K_P + \frac{K_P}{T_i}\int Edt + K_p T_d \frac{dE}{dt} \qquad (6.2.12)$$

(c) 앞의 비례 적분 제어의 예와 동일한 가열로 시스템에 비례 적분 미분 제어를 적용한 경우를 예로 들어 시뮬레이션 하면 그림 6.6과 같게 나타납니다.

시간	목표온도	비례계수	적분시간	미분시간	PI제어	PID제어
0	50	2.5	1.5	0.3	0	0
1	50	2.5	1.5	0.3	74.41	55.50
2	50	2.5	1.5	0.3	40.63	56.33
3	50	2.5	1.5	0.3	52.99	52.50
4	50	2.5	1.5	0.3	49.67	50.92
5	50	2.5	1.5	0.3	49.70	50.34
6	50	2.5	1.5	0.3	50.38	50.12
7	50	2.5	1.5	0.3	49.76	50.05
8	50	2.5	1.5	0.3	50.14	50.02
9	50	2.5	1.5	0.3	49.94	50.01
10	50	2.5	1.5	0.3	50.02	50.00
11	50	2.5	1.5	0.3	49.99	50.00
12	50	2.5	1.5	0.3	50.00	50.00
13	50	2.5	1.5	0.3	50.00	50.00

<표 6.5 PI 제어와 PID 제어의 비교>



<그림 6.6 PI 제어와 PID 제어의 비교>

(d) 표 6.5을 살펴보면 PID제어를 사용한 경우 최대 오버슈트가 16.5℃에서 8.5℃로 감소함을 알 수 있습니다. 이 예에서 사용된 비례 계수, 적분 시간, 미분 시간은 최적의 값이 아니고 하나의 예를 든 값입니다. 실제로는 PID제어를 하는 시스템에 따라서 비례 계수, 적분 시간, 미분 시간의 값은 달라지게 됩니다.

5.3 PID 제어 기능 규격

XGB PLC 의 내장 PID 제어 기능의 성능 규격은 아래 표와 같습니다.

항 목		규 격
Loop 수		16 Loop
PID 상수의 설정 범위	비례상수 (P)	단장형 실수 (0 ~ 3.40282347e+38)
	적분상수 (I)	단장형 실수 (0 ~ 3.40282347e+38), 단위 :초
	미분상수 (D)	단장형 실수 (0 ~ 3.40282347e+38), 단위 :초
목표값 설정범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
현재값 입력범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
조작값의 범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
수동 조작값의 설정범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
표시 기능	운전 / 정지 표시	운전 시: PID RUN Flag On (Loop별) 정지 시: PID RUN Flag Off (Loop별)
	에러 표시	정상 동작 시: PID Error Flag Off (Loop별) 에러 발생 시: PID Error Flag On, 에러코드 발생 (Loop별)
	경고 표시	정상 동작 시: PID Warning Flag Off (Loop별) 에러 발생 시: PID Warning Flag On, 경고코드 발생 (Loop별)
제어 동작		P,PI,PD,PID 제어, 정/역동작 제어
제어 주기		10.0ms ~ 6,553.6ms (0.1ms단위)
부가기능	PWM출력	지원함
	정/역 혼합출력	지원함
	현재값 변화제한	INT(-32,768 ~ 32,767)
	조작값 변화제한	INT(-32,768 ~ 32,767)
	목표값 균배	0 ~ 65,536(제어주기의 횟수)
	현재값 추종	0 ~ 65,536(제어주기의 횟수)
	케스케이드 제어	지원함
	현재값 최소/최대	-32,768 ~ 32,767
	미분 필터	0.01 ~ 655.35 (100배 Scaled Up)
	불감대 설정	0 ~ 65,535
	이중 적분누적방지	지원
	PID 운전 일시정지	지원

<표 6.6 내장 PID제어 성능 규격>

5.4 PID 제어 기능의 사용방법

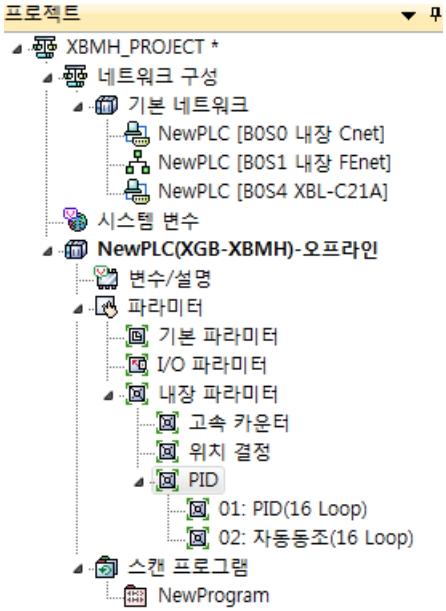
5.4.1 PID 제어 파라미터 설정

XGB PLC 의 내장 PID 제어 기능을 사용하기 위해서는 파라미터 창에서 각 루프별로 PID 제어 파라미터를 설정한 후 명령어를 통해서 기동하여야 합니다. 여기서는 PID 제어 기능을 사용하기 위한 파라미터 항목과 설정 방법에 대하여 설명합니다.

(1)PID 파라미터 설정

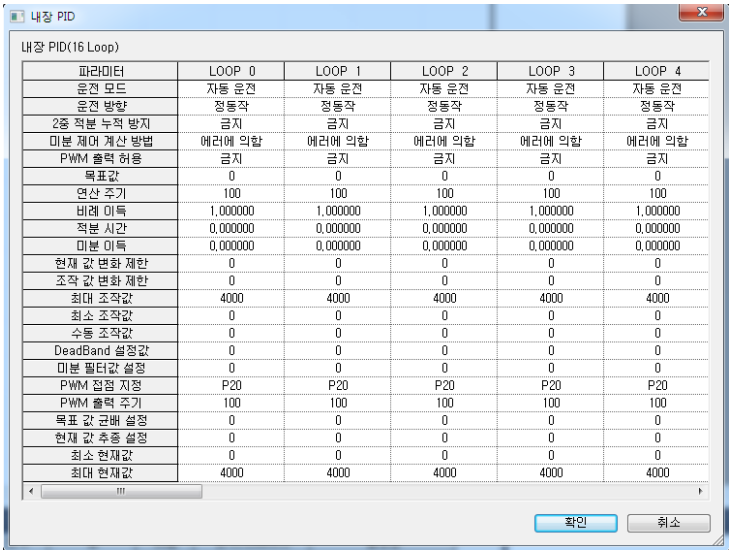
XGB PLC의 내장 PID제어 기능 파라미터의 설정은 다음의 순서를 따릅니다.

(a)프로젝트 창의 파라미터 항목의 내장 파라미터 항목을 선택하면 그림 6.7과 같이 내장 파라미터 설정 창이 나타납니다.



< 그림 6.7 내장 기능 파라미터 설정 창 >

(b) PID제어를 선택하면 그림 6.8과 같이 내장 PID 제어 파라미터 설정 창이 나타납니다.


내장 PID

내장 PID(16 Loop)

파라미터	LOOP 0	LOOP 1	LOOP 2	LOOP 3	LOOP 4
운전 모드	자동 운전	자동 운전	자동 운전	자동 운전	자동 운전
운전 방향	정동작	정동작	정동작	정동작	정동작
2중 적분 누적 방지	금지	금지	금지	금지	금지
미분 제어 계산 방법	에러에 의함	에러에 의함	에러에 의함	에러에 의함	에러에 의함
PWM 출력 허용	금지	금지	금지	금지	금지
목표값	0	0	0	0	0
연산 주기	100	100	100	100	100
비례 이득	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
적분 시간	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
미분 이득	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
현재 값 변화 제한	0	0	0	0	0
조작 값 변화 제한	0	0	0	0	0
최대 조작값	4000	4000	4000	4000	4000
최소 조작값	0	0	0	0	0
수동 조작값	0	0	0	0	0
DeadBand 설정값	0	0	0	0	0
미분 필터값 설정	0	0	0	0	0
PWM 접점 지정	P20	P20	P20	P20	P20
PWM 출력 주기	100	100	100	100	100
목표 값 근배 설정	0	0	0	0	0
현재 값 추종 설정	0	0	0	0	0
최소 현재값	0	0	0	0	0
최대 현재값	4000	4000	4000	4000	4000

확인 취소

< 그림 6.8 내장 PID 기능 파라미터 설정 창 >

(c) 입력 항목

내장 PID 기능 파라미터 창에서 설정해 주어야 할 항목과 설정 가능한 범위는 표 6.7과 같습니다.

설정 항목	설명	설정 가능 범위
운전 모드	PID의 제어의 운전모드를 설정합니다.	자동운전/수동운전
운전 방향	PID제어의 운전방향을 설정합니다.	정동작/역동작
2중 적분 누적 방지	2중 적분 누적 방지 기능의 허용을 설정합니다.	금지/허용
PWM출력 허용	조작값의 PWM출력 허용여부를 설정합니다.	금지/허용
연산 주기	PID제어 주기의 연산 시간을 설정합니다.	100 ~ 65535
목표값	제어 목표값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
비례 이득	비례 이득을 설정합니다.	단장형 실수
적분 시간	적분 시간을 설정합니다.	단장형 실수
미분 시간	미분 시간을 설정합니다.	단장형 실수
현재값 변화 제한	연산주기당 현재값의 변화 제한량을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
조작값 변화 제한	연산주기당 조작값의 변화 제한량을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
최대 조작값	제어시의 최대 조작값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
최소 조작값	제어시의 최소 조작값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
수동 조작값	제어시의 수동 조작값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
DeadBand 설정값	목표값의 불감대폭을 설정합니다.	0 ~ 65,535
미분필터값 설정	미분동작의 필터 계수를 설정합니다.	100 ~ 65,535
PWM 접점 지정	PWM 출력이 출력될 접점을 지정합니다.	P20 ~ P3F
PWM 출력 주기	PWM 출력의 출력 주기를 설정합니다.	100 ~ 65,535
목표값 균배 설정	목표값 균배의 횟수를 설정합니다.	0 ~ 65,535
현재값 추종 설정	현재값 추종기능의 추종횟수를 설정합니다.	0 ~ 65,535
최소 현재값	입력되는 현재값의 최소값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
최대 현재값	입력되는 현재값의 최대값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767

< 표 6.7 PID 기능 파라미터 설정 항목 >

(2) PID 파라미터 설명 및 설정방법

(a) 운전모드

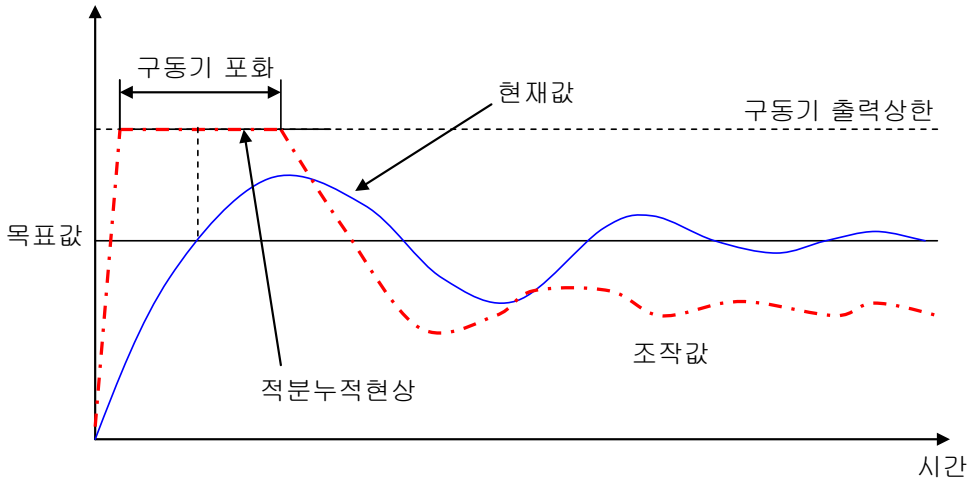
운전모드는 해당 루프의 PID 제어의 운전 모드를 설정하는 항목입니다.
설정 가능한 범위는 자동운전/수동운전 중 선택 가능합니다.
자동운전으로 선택된 경우는 입력된 PID 제어 파라미터에 의해 내부적으로 연산된 PID 제어 결과를 조작값으로 출력하고 수동운전으로 선택된 경우는 PID 연산을 수정하지 않고 수동 조작값 파라미터에 입력된 값을 출력합니다. 초기값은 자동운전으로 설정되어 있습니다.

(b) 운전방향

운전방향은 해당 루프의 PID 제어의 운전 방향을 설정하는 항목입니다.
설정 가능한 범위는 정방향/역방향 중 선택 가능합니다. 여기서 정방향은 조작값(MV)이 증가할 때 현재값(PV)도 증가하는 경우를 말하며 반대로 역방향은 조작값이 증가할 때 현재값은 감소하는 시스템을 말합니다.
예를 들어 가열기의 경우는 출력값(가열량)이 증가하면 현재값(온도)이 증가하므로 정방향 시스템이 되며, 냉동기의 경우 출력값이 증가하면 현재값(온도)가 감소하므로 역방향이라 할 수 있습니다.

(C) 2중 적분 누적 방지

이중 적분 누적 방지기능을 허용/금지시킵니다.
적분 누적 방지기능을 이해하기 위하여 먼저 적분 누적현상에 대하여 설명합니다.
모든 구동장치는 제한을 갖고 있습니다. 즉, 모터는 속도의 제한이 있고, 밸브는 완전한 개폐 이상의 값을 낼 수가 없습니다. 만일 제어기에서 출력되는 조작값이 구동장치의 출력한계 범위를 벗어나는 경우가 발생하게 되면 구동장치의 출력은 포화상태를 계속 유지하게 되어 시스템의 제어성능을 악화시킬 뿐만 아니라 구동장치의 수명이 단축될 수 있습니다.
식(6.2.3)에서 PID 제어의 출력성분 중 적분제어는 시간의 흐름에 따라서 오차값을 계속 누적함을 알 수 있습니다. 이로 인해 적분항이 매우 커지면, 특히 응답 특성이 매우 느린 시스템에서, 액츄에이터가 포화되어 다시 정상상태로 돌아가는 데는 매우 많은 시간이 소요됩니다.
이러한 현상을 적분 누적 현상이라고 하며 그림 6.9 와 같습니다.
그림 6.9 를 보면 초기의 에러가 매우 큰 경우 적분제어에 의해 이러한 큰 오차값을 계속 누적하게 됩니다. 이에 따라 구동기는 구동기 출력 상한값에서 포화되게 되고 제어신호는 매우 커지게 되어 편차가 음수가 되어 적분항이 충분히 작은 값이 될 때까지 상당 기간 동안 계속 포화상태로 남게 됩니다. 이러한 동작에 의해 현재값은 그림에 나타난 바와 같이 상당히 큰 오버슈트를 갖게 됩니다. 이와 같은 와인드업 현상은 초기 편차가 매우 큰 경우, 또는 큰 외란, 장비의 오동작 등에 의하여 발생됩니다.
XGB PLC 의 내장 PID 기능은 기본적으로 적분누적 방지 기능이 내장되어 적분누적 현상에 의한 악영향을 방지하고 있습니다. 여기에 더하여 SV 가 급격하게 변화하는 순간을 감지하여 좀 더 강력하게 동작되는 2 중 적분누적 방지 기능을 제공합니다.



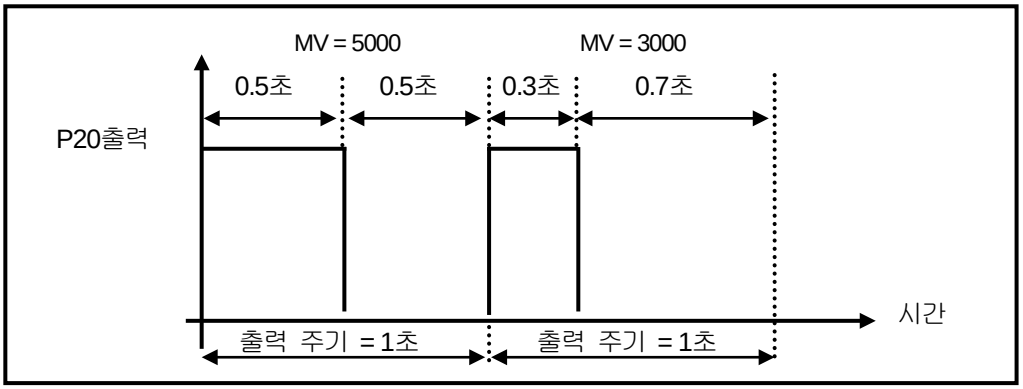
< 그림 6.9 적분 누적현상의 발생 >

(d) PWM 출력 허용

PWM 출력이란 일정한 출력주기로 계산된 제어 출력값에 비례하는 Duty로 접점을 On -Off시키는 출력 방식을 말합니다. PWM 출력을 허용하면 파라미터에 지정된 PWM 출력 접점(P20 ~ P3F)로 파라미터에 설정된 PWM 출력 주기에 따라 PWM 출력을 출력하게 됩니다.
이 때 PWM 출력 주기는 PID 연산주기와는 별도로 설정된 PWM 출력주기에 따르게 됩니다.
PWM 출력주기는 0.1ms당 1단위의 정수로 설정하며, 10ms~6553.5ms (설정값: 100 ~65,535)까지 설정 가능합니다.
(실제 출력 오차는 최대 2ms까지 발생할 수 있으므로 시스템 구성 시 유의하시길 바랍니다.)
PID 제어 출력값과 PWM 출력의 관계는 그림 6.10과 같습니다

예)PWM출력주기: 1초, PWM 출력접점: P20, 최대 출력값: 10000, 최소 출력값: 0 인 경우

시 간	출력값	P40 접점 동작
0초	5000	0.5초 On, 0.5초 Off
1초	3000	0.3초 On, 0.7초 Off



< 그림 6.10 PWM출력 주기와 조작값의 관계 >

(e) 목표값

해당 루프의 목표값, 즉 사용자가 제어하기를 원하는 목표상태를 설정합니다.
XGB 내장 PID 제어에서는 제어 대상이 가지는 물리적인 값(온도, 유량, 압력 등)은 의미를 가지지 않고 제어 대상의 물리량을 입력기기(센서 등)를 통하여 숫자로 변환하여 사용하여야 합니다.
예를 들어 어떤 가열로의 온도가 0℃일 때 온도 센서의 출력이 0V이고 100℃일 때 출력이 10V인 센서를 사용하는 시스템을 대상으로 하여 온도를 50℃로 제어하고자 하는 경우 SV를 2000으로 설정해 주어야 합니다.
(단, AD입력 모듈 XBE-AD04A를 사용하는 경우)

(f) 연산 주기

내장 PID 연산을 수행하여 제어 출력값을 출력하는 주기를 설정합니다.
설정 주기는 0.1ms이며 10ms ~ 6553.5ms(설정값 : 100 ~ 65,535)까지 설정 가능하며 0.1ms당 1 단위의 정수로 설정합니다.
예를 들어 100ms 마다 PID 연산을 하고 싶은 경우는 연산주기를 1000으로 설정하면 됩니다.

(g) 비례 이득

해당 PID 루프의 비례계수(Kp) 값을 설정합니다.
비례계수가 커질수록 비례제어 동작이 강하게 됩니다. 설정 가능한 범위는 단장형 실수(Real) 입니다.

(h) 적분 시간

해당 PID 루프의 적분시간(Ti) 값을 설정합니다.
적분시간이 커질수록 적분동작은 약하게 됩니다. 설정 가능한 범위는 실수(Real)이며 설정 단위는 초입니다.

(i) 미분 시간

해당 PID 루프의 미분시간(Td) 값을 설정합니다.
미분시간이 커질수록 미분동작은 강하게 됩니다. 설정 가능한 범위는 실수(Real)이며 설정 단위는 초입니다.

(j) 현재값 변화 제한

해당 PID 루프의 현재값의 변화량 제한값을 설정합니다.
PID 제어 시 센서의 오동작이나 노이즈, 외란 등의 신호 성분에 의해 PV값이 순간적으로 급격하게 변화하는 경우 PID 제어 출력의 급격한 변화를 초래합니다. 이러한 현상을 막기 위하여 한번의 PID 연산주기에 변화할 수 있는 현재값의 최대 변화량을 설정할 수 있습니다. 현재값 변화 제한이 설정되면 매 PID 제어 주기마다 현재값이 설정된 값 이상의 변동폭을 가지더라도 설정된 값만큼만 변화량으로 계산하게 됩니다. 이러한 현재값 변화량 제한 기능을 이용하면 노이즈 등에 의한 급격한 제어출력의 변화를 방지할 수 있습니다.
그러나 너무 작은 값으로 설정하는 경우 노이즈 등에 의한 순간적인 변화가 아닌 실제시스템의 현재값의 변화에 대해서 반응하는 속도가 느려져 현재값이 목표값에 수렴하는 시간이 오래 걸리게 되므로 제어대상 시스템의 환경에 따라 적절한 값으로 설정하여야 합니다. 설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767입니다. 만약 현재값 변화량 제한을 0으로 설정하면 해당 기능은 동작하지 않습니다.

(j) 조작값 변화 제한(ΔMV기능)

PID 연산에 의해 출력되는 제어기 출력값이 한 번에 변화할 수 있는 최대 크기를 제한 합니다. 이번 연산 주기에서의 출력 MV 값은 이전 연산 주기의 출력값 에서 설정된 최대 변화량 이상으로 변화하지 않습니다. 이 기능은 목표값의 순간적인 변동 등에 의해 출력의 급변을 방지함으로써 급격한 제어기 출력의 변화로 인한 구동기의 무리를 방지하는 효과를 가집니다.

그러나 너무 작게 설정하면 현재값이 목표값에 도달하는 시간이 느려지게 되므로 사용 목적에 따라 적절하게 조정해 주어야 합니다. 설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767 입니다

0 으로 설정하면 조작값 변화 제한 기능은 동작하지 않습니다.

(k) 최대 조작값

PID 연산의 결과에 의해 출력될 수 있는 제어기 출력값의 최대값을 설정합니다. 설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767 입니다. PID 연산에 의한 결과가 지정한 최대 출력값을 초과하는 경우 설정된 최대 출력값을 출력하고 최대 출력 초과 경보를 발생시킵니다. 경보의 종류와 내용에 대해서는 에러 코드 및 경보에서 설명합니다.

(l) 최소 조작값

PID 연산의 결과에 의해 출력될 수 있는 제어기 출력값의 최소값을 설정합니다. 설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767 입니다. PID 연산에 의한 결과가 지정한 최소 출력값 보다 작은 경우 설정된 최소 조작값을 출력하고 최소 출력 미달 경보를 발생시킵니다. 경보의 종류와 내용에 대해서는 에러 코드 및 경보에서 설명합니다

(m) 수동 조작값

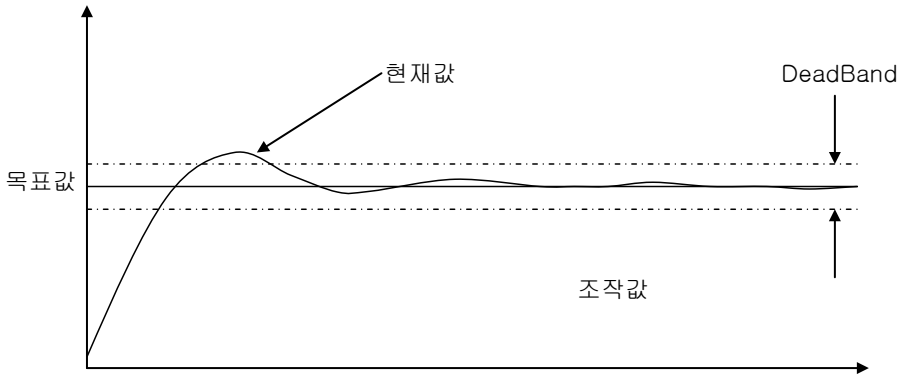
운전 모드를 수동으로 설정한 경우 출력될 출력값을 설정합니다. 설정 범위는 -32,768 ~ 32,767 입니다.

(n) DeadBand 설정

목표값과 현재값 간의 불감대를 설정합니다.

제어 시스템에 따라서는 조작값의 변동이 심하더라도 목표값에 대한 현재값의 정상상태 리플을 줄이는 것이 중요한 경우도 있지만 반대로 정상상태 리플은 어느 정도 커지더라도 조작값의 잦은 변동을 줄이는 것이 더 중요한 경우도 있습니다. DeadBand 는 이러한 경우에 유용하게 사용할 수 있습니다.

그림 6.11 은 DeadBand 의 설정 예를 나타냅니다.



< 그림 6.11 DeadBand 의 설정 예 >

그림 6.11 에서 DeadBand 를 설정하면 XGB 의 내장 PID 제어는 현재값이 '목표값 ± DeadBand 설정값'의 범위 안에 있는 경우는 현재값과 목표값의 오차를 0 으로 간주합니다. 즉, 이 경우 조작값의 변화량이 작아지게 됩니다.

설정 가능한 범위는 0 ~ 65,535 이며 0 으로 설정한 경우는 동작하지 않습니다.

(o) 미분 필터값 설정

미분 필터의 계수를 설정합니다.

미분제어는 오차의 변화율, 현재값의 변화 기울기에 비례하는 출력을 내게 되므로 순간적인 노이즈나 외란에 대해서 매우 큰 응답을 발생하여 조작값을 급변시킬 수 있습니다. 이를 방지하기 위해 XGB PLC 는 현재값 PV 를 수학적으로 필터링 한 값을 미분제어에 사용합니다.

미분 필터 값은 이러한 미분제어를 위한 필터의 정도를 결정하는 계수입니다.

설정된 미분 필터값이 작을수록 미분동작이 강해집니다.

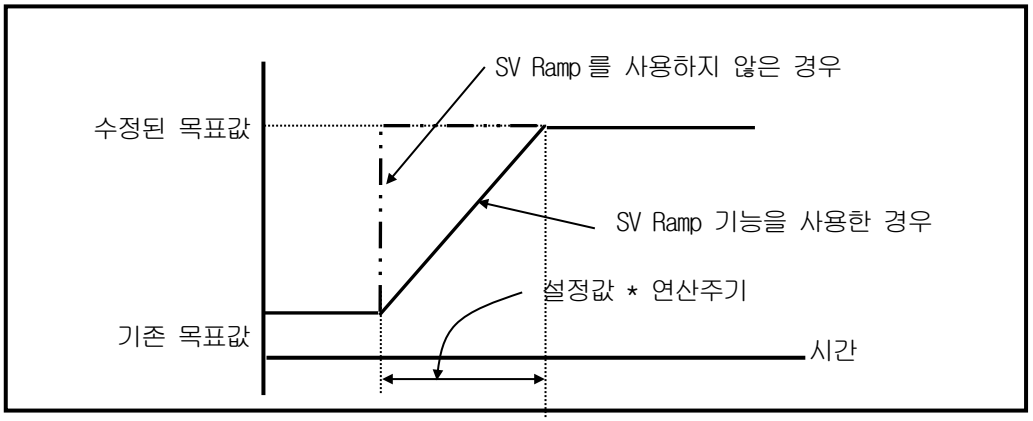
설정 가능한 범위는 0 ~ 65,535 이며 0 으로 설정되면 미분 필터는 동작하지 않습니다.

(p) 목표값 균배 설정

PID 제어 중 목표값(SV)이 큰 폭으로 급변하는 경우 편차가 급격하게 커지므로 이를 바로 잡기 위해 조작값(MV)도 역시 큰 폭으로 변화하게 됩니다. 이러한 동작으로 인해 구동기와 제어 대상 시스템에 무리가 올 수 있습니다. 이러한 현상을 방지하기 위해 운전중 목표값을 수정할 때 단계적으로 SV 를 변화시키는 기능이 목표값 균배(SV Ramp) 기능입니다.

이 기능을 사용하면 PID 제어 운전중에 SV 가 변화되는 경우 설정된 균배 설정값에 의해 단계적으로 목표값을 변화시킵니다. 이 때 목표값 균배의 설정값은 SV 값이 변화하기 시작하여 최종 목표 SV 에 도달하는데 걸리는 PID 연산 주기의 횟수를 나타냅니다.

예를 들어 PID 연산 주기가 10ms 이고 목표값 균배가 500 으로 설정된 상태에서 운전 중 목표값이 1000 에서 2000 으로 변화하는 경우 SV 값은 매 연산 주기마다 2 씩 증가하여 500 번째 연산 스캔 이후, 즉, 500*10ms = 5 초 후에 2000 에 도달합니다. 설정범위는 0 ~65,535 까지 설정가능하며 0 으로 설정하면 이 기능은 동작하지 않습니다.



<그림 5.12 목표값 균배 기능>

(q) 현재값 추종 설정

이 기능은 제어 초기에 급격한 출력의 변화로 인한 구동기의 무리를 방지하는 기능으로서 PID 제어가 정지상태에서 운전상태로 진입한 경우 또는 수동운전에서 자동운전으로 전환된 경우에 목표값을 설정한 목표값이 아닌 PID 운전 진입 시점의 현재값으로부터 시작하여 서서히 설정한 목표값으로 변화시켜 갑니다.

이 때 설정값은 제어 시작 후 SV 값이 설정된 목표값으로 도달하는데 걸리는 PID 연산주기의 횟수를 나타냅니다.

(기타 동작은 SV Ramp 기능과 동일합니다.) 설정 범위는 0 ~ 65,535 입니다.

만약 현재값 추종이 진행중인 상태에서 다시 목표값이 변화되면 목표값의 변화는 목표값 균배에 따라 변화하게 됩니다.

(r) 최소 현재값/최대 현재값

PID 제어의 현재값으로 입력되는 값의 최소/최대값을 설정합니다.

설정 범위는 -32,768 ~ 32,767 입니다.

5.4.2 PID 플래그

XGB PLC의 내장 PID제어 기능에서 설정된 파라미터는 기본 유닛의 배터리 백업 메모리에 저장됩니다.
이들 파라미터는 PLC 가 STOP 에서 RUN 모드로 진입하는 순간에 내장 PID 기능용 K 영역으로 옮겨집니다.
PID 제어용 명령어를 통한 PID 제어 동작은 모두 PID 기능용 K 영역의 데이터를 통하여 이루어지게 됩니다.
그러므로 사용자가 운전 중에 트랜드 모니터 창 또는 변수 모니터 창에서 이 영역의 값을 변경하면 변경된 값에 의해서 PID 운전을 수행하게 됩니다.
이 때, PLC 가 STOP 으로 모드가 변경된 후 다시 RUN 으로 모드 변경되면 다시 플래시 메모리의 파라미터 값을 K 영역으로 옮겨오므로 K 영역에서 변경한 데이터가 소실됩니다.

(1) PID 플래그 구성

XGB PLC 의 내장 PID 제어 기능용 K 영역 플래그는 아래 표 6.8 과 같습니다.

루프	K 영역	심볼	데이터형	기본값	설명
공통	K12000~F	_PID_MAN	Bit	자동	PID 출력 지정 (0:자동, 1:수동)
	K12010~F	_PID_PAUSE	Bit	운전	PID 일시 정지 (0:운전, 1:일시 정지)
	K12020~F	_PID_REV	Bit	정동작	제어방향 (0:정, 1:역) 동작 제어
	K12030~F	_PID_AW2D	Bit	금지	이중 적분누적방지 (0:동작, 1:금지)
	K12040~F	_PID_REM_RUN	Bit	금지	PID 리모트 동작 (0:정지, 1:운전)
	K1205~K1207	Reserved	WORD	-	예비영역
	K12080~F	_PID_PWM_EN	Bit	금지	PWM 출력 허용 (0:금지, 1:허용)
	K12090~F	_PID_STD	Bit	-	PID 동작상태 표시 (0:정지, 1:운전중)
	K12100~F	_PID_ALARM	Bit	-	PID 경고발생 (0:정상, 1:경고발생)
	K12110~F	_PID_ERROR	Bit	-	PID 에러발생 (0:정상, 1:에러발생)
	K12120~F	_PID_MV_BMPL	Bit	해제	PID MV BuMPLess changeover (0:금지, 1:허용)
	K1213~K1215	Reserved	WORD	-	예비영역
Loop 0	K1216	_PID00_SV	INT	0	PID 목표값
	K1217	_PID00_T_s	WORD	100	PID 연산 주기[0.1ms]
	K1218	_PID00_K_p	REAL	1	PID 비례상수
	K1220	_PID00_T_i	REAL	0	PID 적분시간[초]
	K1222	_PID00_T_d	REAL	0	PID 미분시간[초]
	K1224	_PID00_d_PV_max	WORD	0	PID PV 변화량 제한
	K1225	_PID00_d_MV_max	WORD	0	PID MV 변화량 제한
	K1226	_PID00_MV_max	INT	4000	PID MV 최대값 제한
	K1227	_PID00_MV_min	INT	0	PID MV 최소값 제한
	K1228	_PID00_MV_man	INT	0	PID 수동 출력
	K1229	_PID00_PV	INT	-	PID 현재값

<표 6.8 PID제어용 K영역 플래그 >

루프	K 영역	IEC 타입	심볼	기본값	설명
Loop 0	K1230	%KW1230	_PID00_PV_old	-	PID 이전주기 현재값
	K1231	%KW1231	_PID00_MV	0	PID 조작값
	K1232	%KD616	_PID00_ERR	-	PID 제어 에러값
	K1234	%KD617	_PID00_MV_p	0	PID 조작값 비례제어 성분
	K1236	%KD618	_PID00_Mv_i	0	PID 조작값 적분제어 성분
	K1238	%KD619	_PID00_MV_d	0	PID 조작값 미분제어 성분
	K1240	%KW1240	_PID00_DB_W	D	PID 데드밴드 설정
	K1241	%KW1241	_PID00_Td_lag	0	PID 미분필터 계수
	K1242	%KW1242	_PID00_PWM	H'20	PID PWM 접점 설정
	K1243	%KW1243	_PID00_PWM_Prd	100	PID PWM 출력 주기
	K1244	%KW1244	_PID00_SV_RAMP	0	PID 목표값 균배 설정값
	K1245	%KW1245	_PID00_PV_Track	0	PID 현재값 추종 설정값
	K1246	%KW1246	_PID00_PV_MIN	0	PID 현재값 입력 최소값 제한
	K1247	%KW1247	_PID00_PV_MAX	4000	PID 현재값 입력 최대값 제한
	K1248	%KW1248	_PID00_ALM_CODE	0	PID 경보 코드
	K1249	%KW1249	_PID00_ERR_CODE	0	PID 에러 코드
	K1250	%KW1250	_PID00_CUR_SV	0	PID 현재 주기의 목표값
	K1251-1255	%KW1251-1255	Reserved	-	예비영역
Loop 1	K1256~K1295	%KW1256~%KW1295	-	-	PID Loop1 제어 파라미터
~					
Loop15	K1816~K1855	%KW1816~%KW1855	-	-	PID Loop15 제어 파라미터

<표 6.8 PID 제어용 K 영역 플래그(계속)>

K1200 ~ K1211영역은 PID 루프의 공통 비트 영역으로 각 비트들은 각각의 PID제어루프의 상태를 나타냅니다. 따라서 XGB의 PID제어의 최대 루프 개수인 16개의 비트별로 각각의 루프 상태 및 설정을 나타냅니다.
K1216 ~ K12555 영역은 PID 제어루프 0 에 대한 K영역으로 루프 0 의 설정 및 상태가 저장되는 영역입니다. 이 곳에 내장 파라미터 창에서 설정한 목표값, 연산주기, 비례계수, 적분시간, 미분시간 등 각종 파라미터가 저장되고 XGB의 내장 PID기능은 각각의 해당되는 디바이스의 값에 의해 PID제어를 수행합니다. 또한 PID제어를 수행하면서 계산되어 출력되는 조작값 등의 출력 데이터도 해당 K영역에 저장됩니다. 이러한 K영역의 값을 바꿈으로써 PID 제어 도중에 언제라도 제어설정을 변경할 수 있습니다.

알아두기

(1) PID 제어용 플래그의 표현방법 : _PID[n]_xxx
➔ [n] : 루프 번호
➔ xxx : 플래그 기능 표시
표시 예) _PID10_K_p : 루프 10의 K_p를 의미합니다.

(2) PID 플래그의 기능

XGB PLC 의 내장 PID 제어 기능용 K 영역 플래그 각각의 기능은 다음과 같습니다.

(a) 공통 비트 영역

공통 비트 영역은 16개의 각 루프에 대해서 비트로 된 운전설정 및 정보를 모아놓은 플래그 립니다. 각 해당 워드 디바이스의 각 비트는 각각 해당 루프의 정보를 나타냅니다. 즉 n번째 비트는 PID Loop n의 정보를 나타냅니다.

1) _PID_MAN (PID 운전모드 설정)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_MAN (PID 운전모드 설정)	K1200n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 PID 제어를 자동 또는 수동운전으로 동작할 지 결정합니다.
운전모드에 대한 자세한 설명은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.
해당 비트가 Off 인 경우 자동운전, On인 경우 수동운전으로 동작됩니다.

2) _PID_PAUSE (PID 일시 정지 설정)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_PAUSE (PID 일시 정지 설정)	K1201n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 PID 제어를 일시 정시 상태로 변화시킵니다.
PID제어가 일시 정지되면 제어 조작값은 일시 정시된 시점의 출력값으로 고정됩니다. 이 때 내부적으로 PID연산은 계속됩니다. 다만 출력값만 고정되어 출력됩니다.
일시정시 상태에서 다시 운전상태로 전환할 경우 다시 제어를 재개하므로 일지 정지 도중에 시스템의 상태가 크게 변동된 경우에는 현재값이 다시 목표값에 수렴하기까지 많은 시간이 걸릴 수 있습니다.
해당 비트가 Off인 경우 일시 정지 해제, On인 경우 일시 정지로 동작합니다.

3) _PID_REV (PID 운전방향 설정)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_REV (PID 운전방향 설정)	K1202n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 PID 제어의 운전방향을 설정합니다.
운전방향에 대한 자세한 설명은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.
해당 비트가 Off 인 경우 정동작, On인 경우 역동작으로 동작됩니다.

4) _PID_AW2D (이중 적분누적 방지 설정)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_AW2D (이중 적분누적 방지 설정)	K1203n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 이중 적분누적 방지의 허용/금지를 설정합니다.
이중 적분누적 방지기능에 대한 자세한 설명은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.
해당 비트가 Off 인 경우 허용, On인 경우 금지로 동작됩니다.

5) _PID_REM_RUN (PID 리모트 동작 설정)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_REM_RUN (PID 리모트 동작 설정)	K1204n	BIT	설정가능

XGB PLC의 내장 PID기능은 명령어의 기동접점에 의한 기동과 리모트 동작 비트 설정에 의한 기동이 모두 가능합니다.
즉, XGB는 PIDRUN 명령의 기동접점이 On되거나 또는 리모트 동작 설정 비트가 On되면 PID 제어를 개시합니다. 즉, 둘 중 어느 하나만 On되어도 PID제어를 수행하게 됩니다.

6) _PID_PWM_EN (PWM 출력 허용)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_PWM_EN (PWM 출력 허용)	K1208n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 PID 제어의 조작값을 PWM 출력으로 출력할 지의 여부를 설정합니다.
PWM 출력에 대한 자세한 설명은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.
해당 비트가 Off 인 경우 금지, On인 경우 허용으로 동작됩니다.

7) _PID_STD (PID 운전상태 표시)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_STD (PID 운전상태 표시)	K1209n	BIT	설정 불가능

n 번째 루프의 PID 제어 운전상태를 표시합니다.
해당 루프가 운전 중 또는 일시 정지 중인 경우 On되고 정지 중 또는 운전도중 에러가 발생한 경우는 Off 됩니다.
이 영역은 모니터용 영역으로 사용자가 임의로 값을 입력하여도 PLC에 의해 현재 운전상태 값으로 변화됩니다.

8) _PID_ALARM (PID 경고 발생)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_ALARM (PID 경고 발생)	K1210n	BIT	설정 불가능

n 번째 루프의 PID 제어 도중 경고가 발생한 경우 경고 발생을 표시합니다.
해당 루프의 PID제어 운전 중 경고가 발생하면 On되고 정상인 경우 Off됩니다.
이 때 경고가 발생해도 PID제어는 중단되지 않고 계속 되지만 경보 발생내용을 확인하여 적절한 조치를 하는 것이 좋습니다. 경고가 발생되면 경고코드가 해당 루프의 경고코드 영역에 표시됩니다.
경보코드의 종류 및 조치방법에 대한 상세한 내용은 6.8절을 참조하시기 바랍니다.
이 영역은 모니터용 영역으로 사용자가 임의로 값을 입력하여도 PLC에 의해 변화됩니다.

9) _PID_ERROR (PID 에러 발생)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_ERROR (PID 에러 발생)	K1211n	BIT	설정 불가능

n 번째 루프의 PID 제어 도중 더 이상 운전을 계속할 수 없는 에러가 발생한 경우 에러 발생을 표시합니다. 에러가 경고가 발생하면 On되고 정상인 경우 Off됩니다.
에러가 발생하면 PID제어는 중단되고 조작값은 파라미터에서 설정된 최소 출력값으로 출력됩니다. 에러가 발생되면 에러코드가 해당 루프의 에러코드 영역에 표시됩니다.

에러코드의 종류 및 조치방법에 대한 상세한 내용은 6.8절을 참조하시기 바랍니다.
이 영역은 모니터용 영역으로 사용자가 임의로 값을 입력하여도 PLC에 의해 변화됩니다.

10) _PID_MV_BMPL (PID MV BuMPLess changeover)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_MV_BMPL	K1212n	BIT	설정가능

해당 PID 루프가 수동출력모드에서 자동출력모드로 전환하는 순간 MV가 매끄럽게 이어지도록 알맞은 MV값을 연산을 통해 구하고 내부 상태에 반영해서 MV를 안정화 시킵니다. 이 기능은 싱글 운전의 경우와 캐스케이드 운전의 경우에 알고리즘 상 차이점을 갖지만 둘 다 본 비트에 의해서 모두 동작합니다.
해당 비트가 On 상태인 경우 (캐스케이드의 경우 마스터/슬레이브 루프의 해당 비트가 모두 On인 경우) Bumpless changeover를 수행합니다. Off 상태인 경우 [Default] Bumpless changeover 기능은 Disable 됩니다.

(b) 루프별 PID 플래그 영역
루프별 PID 플래그 영역은 K1216 ~ K1855에 해당하며, 총 16개의 루프에 대해서 루프당 40워드씩 할당되어 있습니다.
따라서 n 번째 루프의 개별 데이터 영역은 K(1216+16*n) ~ K(1255+16*n)입니다.
루프별 PID 플래그 영역의 모든 설정값은 PID제어 동작 중에 변경이 가능하며 설정이 변경되면 다음 번 PID제어주기부터 적용됩니다.

1) _PIDxx_SV (PID xx Loop 목표값 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_SV (PID xx Loop 목표값 설정)	K1216+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767

xx 번째 루프의 PID 제어의 목표값을 설정/표시합니다.
목표값에 대한 자세한 설명은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.
설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767입니다.

2) _PIDxx_T_s (PID xx Loop 연산주기)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_T_s (PID xx Loop 연산주기)	K1217+16*xx	WORD	100 ~ 65,535

xx 번째 루프의 PID 제어의 연산주기를 설정/표시합니다.
연산주기에 대한 자세한 설명은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.
설정 가능한 범위는 100 ~ 65,535입니다.

3) _PIDxx_K_p (PID xx Loop 비례상수)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_K_p (PID xx Loop 비례상수)	K1218+16*xx	REAL	단장형 실수

xx 번째 루프의 PID 제어의 비례상수를 설정/표시합니다.
비례상수에 대한 자세한 설명은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.
설정 가능한 범위는 단장형 실수(-3.40282347e+38 ~ -1.17549435e-38 , 0 ,1.17549435e-38 ~ 3.40282347e+38)

입니다. 단 0 또는 0보다 작게 설정된 경우는 해당 루프의 PID제어는 에러를 발생하고 동작하지 않습니다.

4) _PIDxx_T_i (PID xx Loop 적분시간)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_T_i (PID xx Loop 적분시간)	K1220+16*xx	REAL	단장형 실수

xx 번째 루프의 PID 제어의 적분시간을 설정/표시합니다.
설정 가능한 범위는 단장형 실수입니다. 만일 0 또는 0보다 작게 설정된 경우는 적분제어를 수행하지 않습니다.

5) _PIDxx_T_d (PID xx Loop 미분시간)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_T_d (PID xx Loop 미분시간)	K1222+16*xx	REAL	단장형 실수

xx 번째 루프의 PID 제어의 미분시간을 설정/표시합니다.
설정 가능한 범위는 단장형 실수입니다. 만일 0 또는 0보다 작게 설정된 경우는 미분제어를 수행하지 않습니다.

6) _PIDxx_d_PV_max (현재값 변화 제한)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_d_PV_max (현재값 변화 제한)	K1224+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 현재값 변화량 제한을 설정합니다.
현재값 변화량 제한에 대한 자세한 내용은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 만약 0으로 설정된 경우 현재값 변화 제한 기능은 동작하지 않습니다.

7) _PIDxx_d_MV_max (조작값 변화 제한)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_d_MV_max (조작값 변화 제한)	K1225+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 조작값 변화량 제한을 설정합니다.
조작값 변화량 제한에 대한 자세한 내용은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 만약 0으로 설정된 경우 조작값 변화 제한 기능은 동작하지 않습니다.

8) _PIDxx_MV_max, _PIDxx_MV_min, _PIDxx_MV_man(최대 조작값, 최소 조작값, 수동 조작값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_MV_max (최대 조작값)	K1226+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767
_PIDxx_MV_min (최소 조작값)	K1227+16*xx		
_PIDxx_MV_man (수동 조작값)	K1228+16*xx		

xx 번째 루프의 최대 조작값, 최소 조작값, 수동조작값을 각각 설정합니다.
최대 조작값, 최소 조작값, 수동조작값에 대한 자세한 내용은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.
만약 최대 조작값이 최소 조작값보다 작게 설정된 경우 해당 PID 제어 루프는 에러를 발생시키고 동작하지 않습니다.

9) _PIDxx_PV (현재값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_PV (현재값)	K1229+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767

xx 번째 PID 제어 루프의 현재값을 입력 받는 영역입니다.
PV는 제어 대상 시스템의 현재 상태로서 XGB PLC의 PID제어에서는 일반적으로 센서로부터의 입력은 A/D 입력모듈 등의 입력장치를 거쳐 U 디바이스에 저장되고, 이 값을 MOV 등의 명령어를 사용하여 매 스캔마다 _PIDxx_PV로 이동시켜 PID 연산을 수행하게 됩니다.

10) _PIDxx_PV_OLD (이전 제어주기 현재값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_PV_OLD (이전 제어주기 현재값)	K1230+16*xx	INT	설정불가능

xx번째 PID 제어 루프의 바로 이전 주기의 현재값을 표시하는 영역입니다.
이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.

11) _PIDxx_MV (제어 조작값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_MV (제어 조작값)	K1231+16*xx	INT	설정불가능

xx 번째 PID 제어 루프의 조작값이 출력되는 영역입니다.
매 번의 PID제어 주기마다 XGB의 내장 PID 연산결과가 출력되는 영역으로서 일반적으로 프로그램에서 MOV 등의 명령어를 사용하여 매 스캔마다 이 영역의 값을 U 디바이스로 전달하여 D/A 출력 모듈로 출력함으로써 구동장치를 동작시킵니다.

12) _PIDOO_ERR (현재 에러)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDOO_ERR (현재 에러)	K1232+16*xx	DINT	설정불가능

xx 번째 PID 제어 루프의 현재 에러가 표시되는 영역입니다.
이는 현재의 상태가 원하는 상태와 얼만큼 차이가 있는가에 대한 지표로 사용되며, 에러가 0 일 경우 정확히 제어 시스템의 상태는 원하는 상태에 도달한 것입니다. 따라서 일반적인 경우 제어를 시작했을 때 과도상태에서 에러가 빠르게 감소하여, 정상상태에 도달하면 잔류 편차가 0으로 유지되는 것이 이상적인 제어 시스템이라고 할 수 있습니다.
이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.

13) _PIDxx_MV_p, _PIDxx_MV_i, _PIDxx_MV_d (조작값 P제어성분, I제어성분, D제어성분)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_MV_p (조작값 비례제어 성분)	K1234+16*xx	REAL	설정 불가
_PIDxx_MV_i (조작값 적분제어 성분)	K1236+16*xx		
_PIDxx_MV_d (조작값 미분제어 성분)	K1238+16*xx		

xx 번째 루프의 조작값을 비례제어에 의한 조작값, 적분제어에 의한 최대 조작값, 미분제어에 의한 조작값으로 구분하여 표시하는 영역입니다.
전체 조작값은 이 세가지 성분의 합으로 이루어집니다.
이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.

14) _PIDxx_DB_W (데드밴드 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_DB_W (데드밴드 설정)	K1240+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 데드밴드를 설정합니다.
데드밴드 기능에 대한 자세한 내용은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.
만약 0 으로 설정된 경우 이 기능은 동작하지 않습니다

15) _PIDxx_Td_lag (미분 필터계수)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_Td_lag (미분 필터계수)	K1241+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 미분 필터계수를 설정합니다.
미분 필터계수에 대한 자세한 내용은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 만약 100 보다 작게 설정된 경우 이 기능은 동작하지 않습니다.

16) _PIDxx_PWM (PWM 출력 접점 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PID00_PWM (PWM 출력 접점 설정)	K1242+16*xx	WORD	H' 20 ~ H' 3F

xx 번째 루프의 PWM 출력이 출력될 접점을 설정합니다.
PWM 출력접점은 16진수 H' 20 ~ H' 3F까지만 유효합니다. 이외의 값을 입력한 경우는
PWM 출력은 동작하지 않습니다.

17) _PIDxx_PWM_Prd (PWM 출력 주기 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_PWM_Prd (PWM 출력 주기 설정)	K1243+16*xx	WORD	100 ~ 65,535

xx 번째 루프의 PWM 출력주기를 설정합니다.
설정 가능한 범위는 100 ~ 65,535 이며 단위는 0.1ms 입니다.

18) _PIDxx_SV_RAMP (목표값 균배 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_SV_RAMP (목표값 균배 설정)	K1244+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 목표값 균배 설정값을 설정합니다.
현재값 목표값 균배에 대한 자세한 내용은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 만약 0 으로 설정된 경우 이 기능은 동작하지 않습니다.

19) _PIDxx_PV_Track(현재값 추종 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_PV_Track (현재값 추종 설정)	K1245+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 현재값 추종 설정값을 설정합니다.
현재값 추종에 대한 자세한 내용은 6.4.1 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 만약 0 으로 설정된 경우 이 기능은 동작하지 않습니다.

20) _PIDxx_PV_MIN, _PIDxx_PV_MAX(현재값 입력 최소값, 현재값 입력 최대값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_MV_p (조작값 비례제어 성분)	K1246+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767
_PIDxx_MV_i (조작값 적분제어 성분)	K1247+16*xx		

xx 번째 루프의 입력 현재값의 최대/최소를 설정합니다.

21) _PIDxx_ALM_CODE(경고 코드)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_ALM_CODE (경고 코드)	K1248+16*xx	WORD	설정 불가능

xx 번째 루프 운전 중 경고가 발생한 경우 경고코드를 표시합니다.
이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.
경고코드에 대한 자세한 내용은 6.8 절을 참조하시기 바랍니다.

22) _PIDxx_ERR_CODE(에러 코드)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_ERR_CODE (에러 코드)	K1249+16*xx	WORD	설정 불가능

xx 번째 루프 운전 중 에러가 발생한 경우 에러코드를 표시합니다.
이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.
에러코드에 대한 자세한 내용은 6.8 절을 참조하시기 바랍니다.

23) _PIDxx_CUR_SV(현재 주기의 목표값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_CUR_SV (현재 주기의 목표값)	K1250+16*xx	INT	설정 불가능

xx 번째 루프의 현재 운전중인 목표값을 표시합니다.
목표값 균배 또는 현재값 추종기능 등에 의해 목표값이 변화하고 있는 경우 현재 변화중인 목표값이 표시되는 영역입니다. 이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.

5.5 PID 명령어

여기서는 XGB PLC에서 사용되는 PID제어 명령어에 대하여 설명합니다.
XGB PLC 내장 PID 제어에서 사용되는 PID 제어용 명령어는 다음의 4 가지 입니다.

(1) PIDRUN

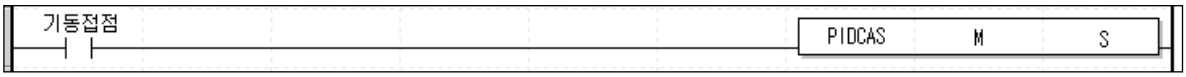
PIDRUN은 각 루프별로 PID제어를 실행하는 명령어 입니다.



- 오퍼랜드 S 는 PID 제어를 실행할 루프번호를 의미하며 상수(0~15)만 입력가능합니다.
- 기동접점이 On 되면 해당 루프의 PID 제어가 개시됩니다.

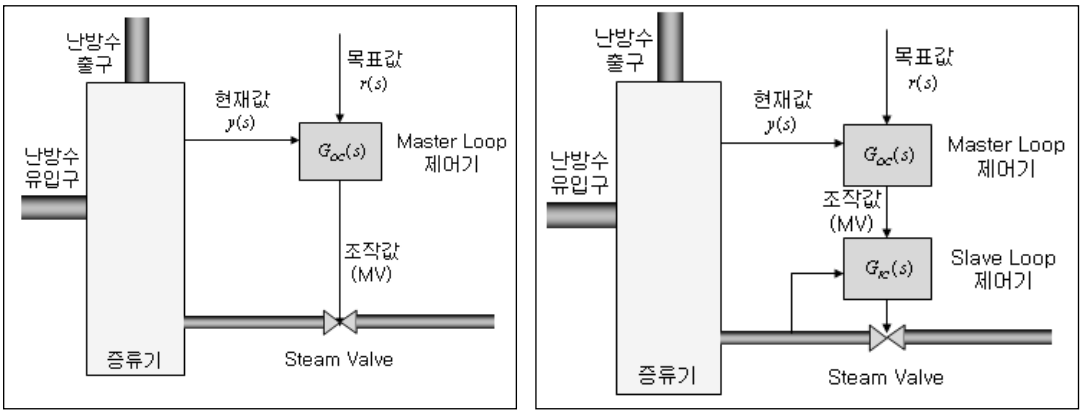
(2) PIDCAS

PIDCAS는 CASCADE제어를 실행하는 명령어 입니다.



- 오퍼랜드 M,S 는 각각 마스터루프, 슬래이브 루프번호를 나타내며 상수(0~15)만 입력가능합니다.
- 기동접점이 On 되면 지정한 마스터 루프와 슬래이브 루프를 통해 캐스캐이드 제어가 개시됩니다.

캐스케이드(Cascade)제어란 2개의 PID제어 루프를 직렬로 연결함으로써 왜란의 빠른 제거를 통한 제어 안정성 증가를 목적으로 하는 제어 방식을 말하며 아래 그림과 같이 구성됩니다.



<그림 6.13 단일 루프 제어와 캐스케이드(Cascade)제어 방식의 비교 >

위 그림을 살펴보면 캐스케이드(Cascade) 제어기는 외부 제어 루프 안에 Slave Loop 제어기를 포함하고 있는 형태로 이루어져 있습니다. 즉, 외부 루프 PID 제어기의 제어 출력이 내부 루프 제어기의 목표값으로 입력됩니다. 따라서 위의 그림에서 만약 Steam Valve 에 왜란이 발생한 경우, 단일 루프 PID 제어는 발생한 왜란의 영향이 현재값 y(s)에 나타나기 전에는 수정이 불가능하지만 캐스케이드 제어의 경우 내부 루프에서 발생한 어떤 왜란의 영향이 현재값 y(s)에 나타나기 이전에 내부 PID 루프 제어기에 의해서 제거되는 구조를 가지므로 왜란의 영향을 조기에 제거 할 수 있는 장점을 가집니다.

XGB의 내장 PID제어에서는 2개의 PID제어 루프를 연결하여 캐스케이드(Cascade) 제어를 가능하게 합니다. 이 때 외부루프의 조작값은 자동으로 내부루프의 목표값으로 입력되므로 프로그램을 통해서 입력할 필요는 없습니다.

(3) PIDHBD

PIDHBD는 정/역 혼합E제어를 실행하는 명령어입니다.



- 오퍼랜드 F,R는 각각 정동작 루프, 역동작 루프번호를 나타내며 상수(0~15)만 입력 가능합니다.
- 기동접점이 On되면 지정한 정동작 루프와 역동작 루프를 정/역 혼합운전이 개시됩니다.

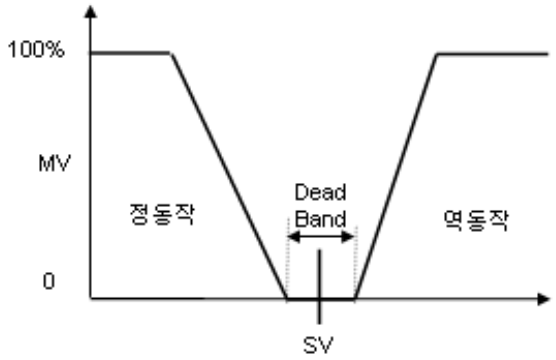
정/역 혼합제어는 하나의 제어대상 프로세스에 대하여 정동작 제어출력과 역동작 제어출력을 번갈아서 제어하는 방식을 말합니다.
XGB의 내장 PID제어에서는 정동작과 역동작으로 설정된 2개의 PID제어 루프를 연결하여 정/역 혼합제어를 가능하게 합니다. 참조하시기 바랍니다.
XGB의 내장 PID제어에서 정/역 혼합운전은 아래와 같은 방법으로 이루어집니다.

(a) 혼합운전 개시

PIDHBD명령이 처음 시작된 경우 현재값이 목표값 보다 높은 경우는 역동작으로 운전을 개시 합니다. 반대로 현재값이 목표값 보다 낮은 경우는 정동작으로 운전을 개시합니다.

(b) 운전방향 전환

운전방향 전환은 다음과 같은 원리로 이루어 집니다.
정동작으로 운전중인 경우 현재값이 목표값+데드밴드 설정값을 넘어서면 역동작으로 전환하여 운전을 계속합니다. 이 때 데드밴드의 설정값은 정동작으로 설정한 루프의 데드밴드를 이용합니다.
역동작으로 운전하는 중에 현재값이 목표값-데드밴드 설정값 아래로 떨어지면 다시 정동작으로 운전방향을 전환하여 운전을 계속합니다. 이 때 사용하는 데드밴드 설정값은 역동작 루프로 설정된 루프의 데드밴드를 사용합니다. 이를 그림으로 나타내면 그림 6.14와 같습니다.



<그림 6.14 정/역 혼합 제어 운전방향 전환>

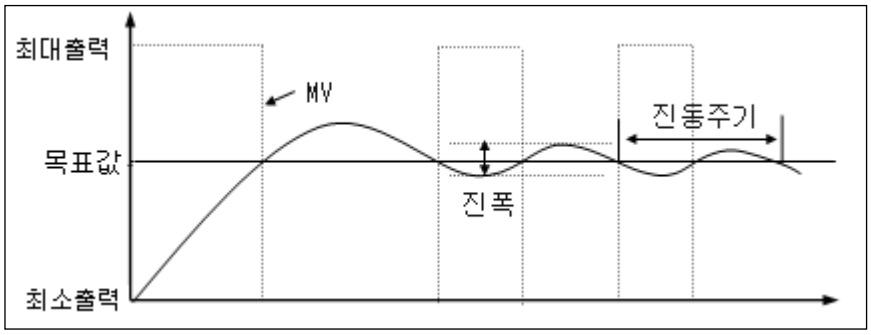
(c) 이 때 정동작 운전 중에는 모든 제어 파라미터는 정동작으로 설정된 루프의 파라미터를 이용 하고 조작값도 정동작 루프의 MV 출력값 영역에 출력됩니다.
반대로 역동작 운전 중에는 모든 제어 파라미터는 역동작으로 설정된 루프의 파라미터를 이용 하며 조작값도 역동작 루프의 MV 출력값 영역에 출력됩니다.

5.6 PID 오토튜닝

5.6.1 PID오토튜닝의 기본 이론

PID 오토튜닝(Auto-tuning)기능에 대하여 설명합니다
PID제어기의 성능은 P,I,D 제어 계수를 어떻게 선정하느냐에 따라 극단적인 차이를 보일 수 있습니다.
그런데 일반적으로 이러한 P,I,D 상수의 결정은 PID제어기의 특성에 대한 고급 지식을 지닌 숙련된 엔지니어라 할지라도 비 주기적으로 발생하여 유입되는 왜란과, 다른 제어 루프와의 간섭 현상,또는 제어 대상 시스템의 동 특성으로 인해 발생하는 문제점을 모두 예측하여 선정하기란 매우 어렵고 매우 긴 시간이 걸리는 작업이 됩니다.
그러므로 가장 적합한 P,I,D 제어 계수의 경계를 자동으로 선정하는 오토튜닝 기법은 매우 유용한 수단이 될 수 있습니다. 일반적으로 PID제어 계수를 선정하는 방법은 매우 많은 방법이 개발되어 있습니다.
본 사용 설명서에서는 XGB 내장 PID오토튜닝에서 사용되는 방법인 릴레이 오토튜닝 방법에 대해서 설명합니다.

(1) Relay 오토튜닝법에 의한 PID 제어계수 선정
릴레이 오토튜닝은 릴레이를 이용하여 제어 대상 시스템에 강제로 임계 진동을 유발시켜서 이때의 진동폭과 진동 주기를 이용하여 PID제어 계수를 선정하는 방법을 말합니다.
릴레이 오토튜닝을 위해서는 제어 대상 시스템에 최대 출력과 최소 출력을 번갈아서 가해줍니다.
그러면 제어 대상 시스템은 그림 6.15와 같이 목표값을 중심으로 일정한 주기로 일정한 진폭을 가지는 진동이 발생하게 되며 이 때의 진폭과 진동 주기를 이용해서 식(6.3.1)과 같이 한계 이득을 계산할 수 있습니다.



< 그림 6.15 릴레이 오토튜닝법 >

$$K_u = \frac{4 \times (\text{최대출력} - \text{최소출력})}{\pi \times \text{진폭}} \qquad (6.3.1)$$

또한 이때의 진동 주기를 한계 주기라고 합니다.
이와 같은 방법으로 한계 이득과 한계 주기가 산출되면 이를 표 6.9 의 Ziegler & Nichols 튜닝표에 대입하여 각각의 PID 제어 계수를 선정합니다. 이러한 릴레이 오토튜닝법은 구성이 간단하고 비교적 쉽게 한계 이득과 한계 주기를 추출할 수 있는 장점으로 인해 자동 PID 제어기에서 매우 많이 사용되는 방법이며 XGB 의 내장 PID 오토튜닝 기능도 릴레이 오토튜닝법에 의하여 자동으로 적절한 PID 제어 계수를 산출합니다.

제어기	비례이득(Kp)	적분시간(Ti)	미분시간(Td)
P	$0.5K_u$	-	-
PI	$0.45K_u$	$P_u/1.2$	-
PID	$0.6K_u$	$P_u/2$	$P_u/8$

< 표 6.9 Ziegler & Nichols 튜닝표 >

5.6.2 PID오토튜닝의 기능 규격

XGB PLC 의 내장 PID 오토튜닝 기능의 기능 규격은 아래 표 6.10 과 같습니다.

항 목		규 격
SV의 설정 범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
PV의 입력 범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
조작값의 범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
	에러 표시	정상 동작 시: 에러 플래그Off 에러 발생 시: 에러 플래그Off, 에러 코드 발생
AT 방향 설정		정방향 / 역방향
제어 주기		100 ~ 65,536 (0.1ms단위)
부가 기능	PWM출력	지원함
	히스테리시스	지원함

<표 6.10 내장 PID 오토튜닝 기능 규격>

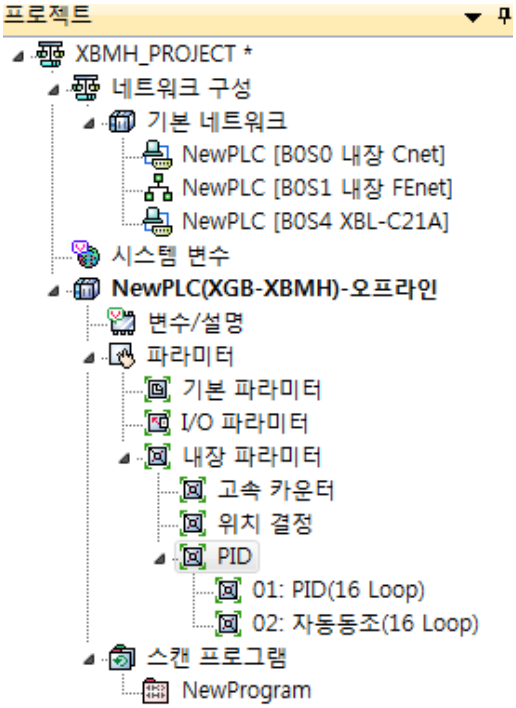
5.6.3 오토튜닝 파라미터 설정

XGB PLC 의 오토튜닝 기능을 사용하기 위해서는 파라미터 창에서 각 루프별로 오토튜닝 파라미터를 설정한 후 명령어를 통해서 기동하여야 합니다. 여기서는 오토튜닝 기능을 사용하기 위한 파라미터 항목과 설정 방법에 대하여 설명합니다.

(1) 오토튜닝 파라미터 설정

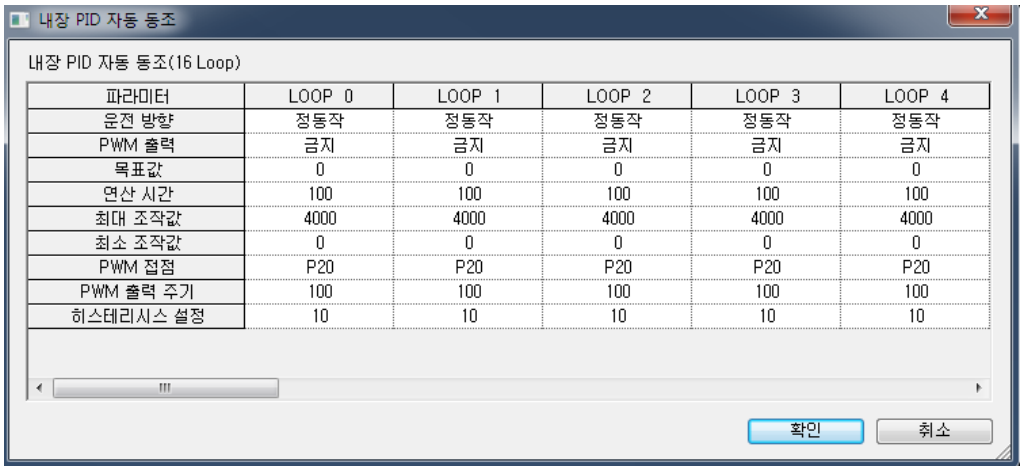
XGB PLC의 오토튜닝 기능 파라미터의 설정은 다음의 순서를 따릅니다.

(a) 프로젝트 창의 파라미터 항목의 내장 파라미터 항목을 선택하면 그림 5.16과 같이 내장 파라미터 설정창이 나타납니다.



< 그림 5.16 내장 기능 파라미터 설정 창 >

(b) 오토튜닝을 선택하면 그림 6.17과 같이 오토튜닝 파라미터 설정창이 나타납니다.



파라미터	LOOP 0	LOOP 1	LOOP 2	LOOP 3	LOOP 4
운전 방향	정동작	정동작	정동작	정동작	정동작
PWM 출력	금지	금지	금지	금지	금지
목표값	0	0	0	0	0
연산 시간	100	100	100	100	100
최대 조작값	4000	4000	4000	4000	4000
최소 조작값	0	0	0	0	0
PWM 접점	P20	P20	P20	P20	P20
PWM 출력 주기	100	100	100	100	100
히스테리시스 설정	10	10	10	10	10

< 그림 6.17 내장 오토튜닝 기능 파라미터 설정 창 >

(c) 입력 항목

오토튜닝 파라미터 창에서 설정해 주어야 할 항목과 설정 가능한 범위는 표 6.11 과 같습니다.

설정 항목	설명	설정 가능 범위
운전 방향	오토튜닝의 운전방향을 설정합니다.	정동작/역동작
PWM출력 허용	조작값의 PWM출력 허용여부를 설정합니다..	금지/허용
목표값	목표값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
연산 시간	오토튜닝 연산 시간을 설정합니다.	100 ~ 65535
최대 조작값	제어시의 최대 조작값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
최소 조작값	제어시의 최소 조작값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
PWM 접점 지정	PWM 출력이 출력될 접점을 지정합니다.	P20 ~ P3F
PWM 출력 주기	PWM 출력의 출력 주기를 설정합니다.	100 ~ 65,535
히스테리시스 설정	오토튜닝 목표값의 히스테리시스를 설정합니다.	0 ~ 65,535

< 표 6.11 오토튜닝 기능 파라미터 설정 항목 >

(2) 오토튜닝 파라미터 설명 및 설정방법

(a) 운전방향

운전방향은 해당 루프의 오토튜닝의 운전 방향을 설정하는 항목입니다.
설정 가능한 범위는 정방향/역방향 중 선택 가능합니다.
여기서 정방향은 조작값(MV)이 증가할 때 현재값(PV)도 증가하는 경우를 말하며 반대로 역방향은 조작값이 증가할 때 현재값은 감소하는 시스템을 말합니다.
예를 들어 가열기의 경우는 출력값(가열량)이 증가하면 현재값(온도)이 증가하므로 정방향 시스템이 되며, 냉동기의 경우 출력값이 증가하면 현재값(온도)가 감소하므로 역방향이라 할 수 있습니다.

(b) PWM 출력 허용

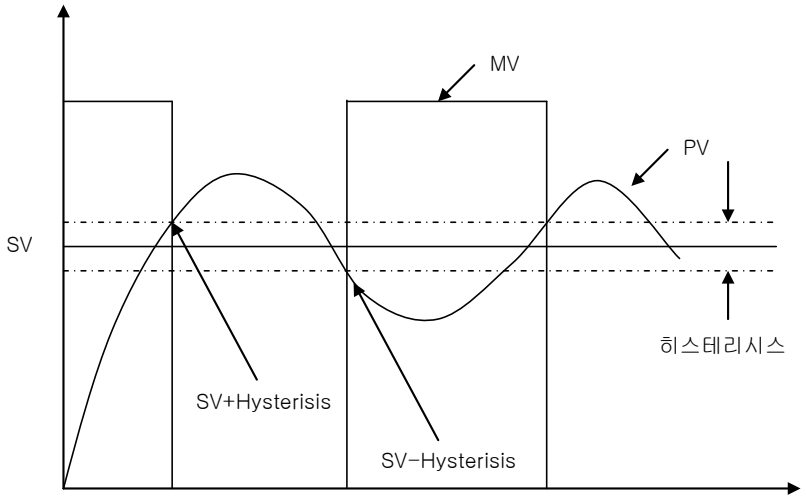
PWM 출력이란 일정한 출력주기로 계산된 제어 출력값에 비례하는 Duty로 접점을 On -Off시키는 출력 방식을 말합니다. PWM출력을 허용하면 파라미터에 지정된 PWM 출력 접점(P20 ~ P3F)로 파라미터에 설정된 PWM 출력 주기에 따라 PWM 출력을 출력하게 됩니다.이 때 PWM 출력 주기는 오토튜닝 연산주기와는 별도로 설정된 PWM 출력주기에 따르게 됩니다.

(c) 목표값
해당 루프의 오토튜닝 목표값을 설정합니다.
PID제어와 마찬가지로 오토튜닝에서도 오토튜닝 대상이 가지는 물리적인 값(온도, 유량, 압력 등)은 의미를 가지지 않고 제어 대상의 물리량을 입력기기(센서 등)를 통하여 숫자로 변환하여 사용하여야 합니다.
예를 들어 어떤 가열로의 온도가 0℃일 때 온도 센서의 출력이 0V이고 100℃일 때 출력이 10V인 센서를 사용하는 시스템을 대상으로 하여 온도를 50℃로 제어하고자 하는 경우 SV를 2000으로 설정해 주어야 합니다.(단, AD입력 모듈 XBE-AD04A를 사용하는 경우)

(d) 연산 시간
오토튜닝을 위한 연산을 수행하는 주기를 설정합니다.
설정 주기는 0.1ms이며 10ms ~ 6553.5ms(설정값 : 100 ~ 65,535)까지 설정 가능하며 0.1ms당 1 단위의 정수로 설정합니다.

(e) 최대/최소 조작값
오토튜닝을 위한 출력의 최대값과 최소값을 설정합니다.
설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767 입니다. 최대 조작값이 최소 조작값 보다 작게 설정된 경우 해당 루프의 오토튜닝 기능은 에러를 발생하고 동작하지 않습니다.

(f) 히스테리시스 설정
그림 6.15 의 릴레이 튜닝법을 살펴보면 오토튜닝을 개시하면 최대 조작값을 출력하다가 현재값이 목표값을 넘어서는 순간 최소출력으로 전환하고 다시 현재값이 목표값 아래로 하강하는 순간 최대 출력으로 전환하는 것을 알 수 있습니다.
그런데 입력 PV 에 노이즈 성분 또는 리플성분이 많은 경우 목표값 부근에서의 현재값의 작은 진동으로 인해 오토튜닝이 종료되고 잘못된 동조결과를 산출할 수 있습니다. 이를 방지하기 위해 히스테리시스를 설정할 수 있습니다.
히스테리시스를 설정한 경우 XGB 의 오토튜닝은 그림 6.16 과 같이 PV 가 상승할 때는 목표값 + 히스테리시스, 하강할 때는 목표값 - 히스테리시스에서 출력을 전환하게 됩니다.
이를 통해서 목표값 부근의 작은 진동에 의한 잘못된 동조를 방지할 수 있습니다.



< 그림 6.16 Hysterisis 설정 예 >

5.6.4 오토 튜닝 플래그

XGB PLC의 오토튜닝 기능에서 설정된 파라미터는 기본 유닛의 플래시 메모리에 저장됩니다.
이들 파라미터는 PLC 가 STOP 에서 RUN 모드로 진입하는 순간에 오토튜닝기능용 K 영역으로 옮겨집니다.
오토튜닝 명령어를 통한 오토튜닝 동작은 모두 K 영역의 데이터를 통하여 이루어지게 됩니다.
이 때, PLC 가 STOP 으로 모드가 변경된 후 다시 RUN 으로 모드 변경되면 다시 플래시 메모리의 파라미터 값을 K 영역으로 옮겨오므로 K 영역에서 변경한 데이터가 소실됩니다.

(1) 오토튜닝 플래그 구성

XGB PLC 의 오토튜닝 기능용 K 영역 플래그는 아래 표 6.12 와 같습니다.

루프	K 영역	심볼	데이터형	기본값	설명
공통	K18560~F	_AT_REV	Bit	정동작	오토튜닝방향(0:정, 1:역)
	K18570~F	_AT_PWM_EN	Bit	금지	PWM 출력 허용 (0:금지, 1:허용)
	K18580~F	_AT_ERROR	Bit	-	오토튜닝에러발생 (0:정상,1:에러발생)
	K1859	Reserved	WORD	-	예비영역
Loop0	K1860	_AT00_SV	INT	0	AT 목표값 (SV) - 루프 00
	K1861	_AT00_T_s	WORD	100	AT 연산 주기 (T_s)[0.1msec]
	K1862	_AT00_MV_max	INT	4000	AT MV 최대값 제한
	K1863	_AT00_MV_min	INT	0	AT MV 최소값 제한
	K1864	_AT00_PWM	WORD	H`20	AT PWM 접점 설정값
	K1865	_AT00_PWM_Prd	WORD	100	AT PWM 출력 주기
	K1866	_AT00_HYS_val	WORD	0	AT 히스테리시스 설정
	K1867	_AT00_STATUS	WORD	0	AT 오토튜닝 상태 표시
	K1868	_AT00_ERR_CODE	WORD	0	AT 에러코드
	K1869	_AT00_K_p	REAL	0	AT 결과 비례계수
	K1871	_AT00_T_i	REAL	0	AT 결과 적분시간
	K1873	_AT00_T_d	REAL	0	AT 결과 미분시간
	K1875	_AT00_PV	INT	0	AT 현재값
	K1876	_AT00_MV	INT	0	AT 조작값
	K1877~1879	Reserved	Word	0	Reserved

<표 6.12 오토튜닝용 K 영역 플래그 >

K1856 ~ K1859 영역은 오토튜닝 공통 비트 영역으로 각 비트들은 각각의 오토튜닝 루프의 상태를 나타냅니다.
K1860 ~ K1879 영역은 오토튜닝 루프 0 에 대한 K영역으로 루프 0 의 설정 및 상태가 저장되는 영역입니다.
이 곳에 내장 파라미터 창에서 설정한 목표값, 연산주기 등의 각종 파라미터가 저장되고 XGB의 내장 오토튜닝 기능은 각각의 해당되는 디바이스의 값에 의해 오토튜닝을 수행하여 결과값을 해당 K영역에 저장됩니다.

(2) 오토튜닝 플래그의 기능

XGB PLC 의 오토튜닝용 K 영역 플래그 각각의 기능은 다음과 같습니다.

(가) 공통 비트 영역

공통 비트 영역은 16개의 각 루프에 대해서 비트로 된 운전설정 및 정보를 모아놓은 플래그입니다.
각 해당 워드 디바이스의 각 비트는 각각 해당 루프의 정보를 나타냅니다.

1) _AT_REV (오토튜닝 운전방향 설정)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_AT_REV (PID 운전방향 설정)	K1856n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 오토튜닝의 운전방향을 설정합니다.
해당 비트가 Off 인 경우 정동작, On인 경우 역동작으로 동작됩니다.

2) _AT_PWM_EN (PWM 출력 허용)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_AT_PWM_EN (PWM 출력 허용)	K857n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 오토튜닝 조작값을 PWM 출력으로 출력할 지의 여부를 설정합니다.
해당 비트가 Off 인 경우 금지, On인 경우 허용으로 동작됩니다.

3) _AT_ERROR (오토튜닝 에러 발생)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_ERROR (PID 에러 발생)	K1858n	BIT	설정 불가능

n 번째 루프의 오토튜닝 도중 더 이상 운전을 계속할 수 없는 에러가 발생한 경우 에러 발생을 표시합니다.
에러가 발생하면 On되고 정상인 경우 Off됩니다.
에러가 발생하면 오토튜닝은 중단되고 조작값은 파라미터에서 설정된 최소 출력값으로 출력됩니다.
에러가 발생되면 에러코드가 해당 루프의 에러코드 영역에 표시됩니다.
에러코드의 종류 및 조치방법에 대한 상세한 내용은 6.8절을 참조하시기 바랍니다.
이 영역은 모니터용 영역으로 사용자가 임의로 값을 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.

(나) 루프별 오토튜닝 플래그 영역

루프별 오토튜닝 플래그 영역은 K1860 ~ K2179에 해당하며, 총 16개의 루프에 대해서 루프당 20워드씩 할당되어 있습니다.

따라서 n 번째 루프의 개별 데이터 영역은 K(1860+16*n) ~ K(1879+16*n)입니다.

1) _ATxx_SV (오토튜닝 xx Loop 목표값 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_ATxx_SV (AT xx Loop 목표값 설정)	K1860+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767

xx 번째 루프의 오토튜닝의 목표값을 설정/표시합니다.

2) _ATxx_T_s (오토튜닝 xx Loop 연산주기)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_T_s (오토튜닝 xx Loop 연산주기)	K1861+16*xx	WORD	100 ~ 65,535

xx 번째 루프의 오토튜닝의 연산주기를 설정/표시합니다.
설정 가능한 범위는 100 ~ 65,535입니다.

3) _ATxx_MV_max, _ATxx_MV_min(최대 조작값, 최소 조작값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_MV_max (최대 조작값)	K1862+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767
_PIDxx_MV_min (최소 조작값)	K1863+16*xx		

xx 번째 루프의 최대 조작값, 최소 조작값을 각각 설정합니다.
만약 최대 조작값이 최소 조작값보다 작게 설정된 경우 해당 오토튜닝 루프는 에러를 발생시키고 동작하지 않습니다.

4) _ATxx_PWM (AT 출력 접점 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_AT00_PWM (AT 출력 접점 설정)	K1864+16*xx	WORD	H'20 ~ H'3F

xx 번째 루프의 PWM 출력이 출력될 접점을 설정합니다.
PWM 출력접점은 16진수 H'20 ~ H'3F까지만 유효합니다. 이외의 값을 입력한 경우는 PWM 출력은 동작하지 않습니다.

5) _ATxx_PWM_Prd (PWM 출력 주기 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_ATxx_PWM_Prd (PWM 출력 주기 설정)	K1865+16*xx	WORD	100 ~ 65,535

xx 번째 루프의 PWM 출력주기를 설정합니다.
설정 가능한 범위는 100 ~ 65,535 이며 단위는 0.1ms 입니다.

6) _ATxx_HYS_val (히스테리시스 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_ATxx_HYS_val (히스테리시스 설정)	K1866+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 히스테리시스를 설정합니다.
히스테리시스 기능에 대한 자세한 내용은 6.6.3 오토튜닝 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.
만약 0 으로 설정된 경우 이 기능은 동작하지 않습니다.

7) _ATxx_STATUS (오토튜닝 상태)

플래그명	주소	단위	설정범위
_ATxx_STATUS (오토튜닝 상태)	K1867+16*xx	WORD	설정 불가능

xx 번째 루프의 오토튜닝 상태를 나타냅니다.
오토튜닝 진행중인 경우 1, 오토튜닝 완료인 경우는 128로 표시됩니다.
이외의 경우는 0 으로 표시됩니다.

8) _ATxx_ERR_CODE(에러 코드)

플래그명	주소	단위	설정범위
_ATxx_ERR_CODE (에러 코드)	K1868+16*xx	WORD	설정 불가능

xx 번째 루프의 오토튜닝 중 에러가 발생한 경우 에러코드를 표시합니다.
이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.
에러코드에 대한 자세한 내용은 6.8 절을 참조하시기 바랍니다.

9) _ATxx_K_p, _ATxx_T_i, _ATxx_T_d (AT 결과 비례계수, 적분시간, 미분시간)

플래그명	주소	단위	설정범위
_ATxx_K_p (비례계수)	K1869+16*xx	Real	설정 불가능
_ATxx_T_i (적분시간)	K1871+16*xx		
_ATxx_T_d (미분시간)	K1873+16*xx		

xx 번째 루프의 오토튜닝이 정상적으로 종료된 경우에 산출된 비례계수, 적분시간, 미분 시간이 표시되는 영역입니다.
이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.

10) _ATxx_PV (현재값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_ATxx_PV (현재값)	K1875+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767

xx 번째 오토튜닝 루프의 현재값을 입력받는 영역입니다.
PV는 제어 대상 시스템의 현재 상태로서 XGB PLC의 PID제어에서는 일반적으로 센서로부터의 입력은 A/D 입력모듈 등의 입력장치를 거쳐 U 디바이스에 저장되고, 이 값을 MOV 등의 명령어를 사용하여 매 스캔마다 _ATxx_PV로 이동시켜 오토튜닝을 수행하게 됩니다.

11) _ATxx_MV (오토튜닝 조작값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_ATxx_MV (오토튜닝 조작값)	K1876+16*xx	INT	설정불가능

xx 번째 오토튜닝 루프의 조작값이 출력되는 영역입니다.
매 번의 오토튜닝 주기마다 XGB의 오토튜닝을 출력이 저장되는 영역으로서 일반적으로 프로그램에서 MOV 등의 명령어를 사용하여 매 스캔마다 이 영역의 값을 U 디바이스로 전달 하여 D/A 출력 모듈로 출력합니다.

5.6.5 오토튜닝 명령어

XGB PLC 오토튜닝에 사용되는 명령어는 다음과 같습니다.

(1) PIDAT

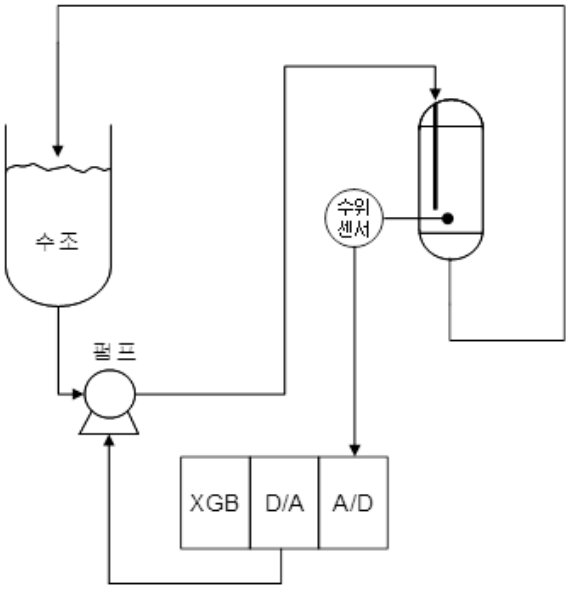
PIDAT는 각 루프별로 오토튜닝을 실행하는 명령어 입니다.



- 오퍼랜드 S는 오토튜닝을 실행할 루프번호를 의미하며 상수(0~15)만 입력가능합니다.
- 기동접점이 On 되면 해당 루프의 오토튜닝이 개시됩니다.

5.7 예제 프로그램

여기서는 XGB의 내장 PID 기능의 사용법을 예제 프로그램을 통하여 설명합니다.
예제 프로그램은 그림 6.17과 같은 수위제어 시스템을 예로 하여 설명합니다.



< 그림 6.17 수위제어 시스템의 예 >

5.7.1 예제 시스템 구성

그림 6.17 의 예제 시스템은 수통의 수위를 원하는 수위로 제어하는 시스템의 예입니다.
수통의 수위는 수위센서를 통하여 센싱되어 A/D 입력 모듈로 입력되고 PID 제어연산 결과인 조작값은 D/A 출력 모듈을 통하여 펌프로 출력되어 펌프의 회전속도를 제어함으로써 수통으로 유입되는 물의 양을 조절하여 원하는 수위로 제어하는 시스템입니다. 각각에 대한 설명은 아래와 같습니다.

(1) XGB 기본 유닛
XGB 기본 유닛은 PID 제어연산을 수행하는 PID제어기로 동작합니다.
A/D 입력모듈(XBF-AD04A)로부터 현재값(PV)를 입력 받아 내장 PID 제어 연산을 수행한 후 조작값(MV)를 D/A(XBF-DV04A)로 출력하여 PID제어를 수행합니다.

(2) A/D입력 모듈 (XBF-AD04A)
제어대상의 현재값(PV)를 수위센서에서 전달받아 기본 유닛으로 전달하는 역할을 합니다.
XBF-AD04A는 4채널 아날로그 입력 모듈로서 아날로그 입력의 종류와 범위 등의 설정은 프로젝트 창의 파라미터 항목에서 I/O 파라미터를 선택했을 때 나타나는 I/O 파라미터 설정 창을 통해 변경할 수 있습니다.
자세한 설정방법은 XGB 아날로그 모듈 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.

(3) D/A 출력 모듈 (XBF-DV04A)
기본 유닛으로부터의 제어 조작값을 구동기(펌프)로 전달하는 역할을 합니다.
XBF-DV04A는 4채널 아날로그 전압 출력 모듈로서 출력범위는 0 ~ 10V입니다.
자세한 설정방법은 XGB 아날로그 모듈 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.

(4) 수위센서

수위 센서는 현재의 수통내부의 수위를 측정하여 0~10V의 범위로 출력함으로써 제어 대상의 현재값을 XGB로 전달하는 역할을 합니다. 이러한 수위센서는 종류와 출력범위가 다양하므로 센서의 출력범위와 A/D 입력모듈의 입력범위 설정이 일치하여야 합니다.
본 예제에서는 0 ~ 10V범위로 출력되는 수위센서를 사용합니다.

(5) 구동기(펌프)

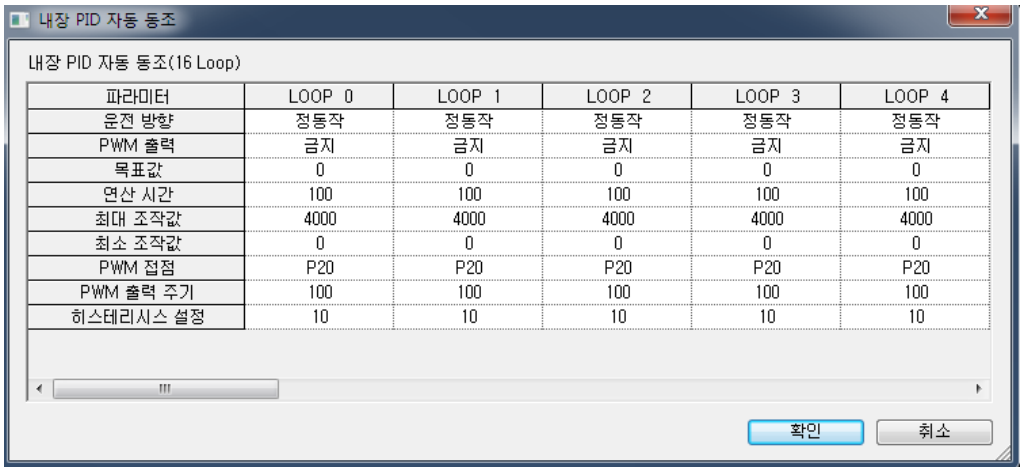
구동기는 XGF-DV04A의 제어출력을 입력으로 받아서 회전속도가 가변되는 펌프를 사용합니다.
정확한 PID제어를 위해서는 XBF-DV04A의 출력범위(0~10V)와 펌프의 제어입력 범위가 일치해야 합니다.
본 예제에서는 0 ~ 10V를 제어입력으로 받는 펌프를 사용합니다.

5.7.2 PID 오토튜닝 예제

여기서는 PID 오토튜닝 기능을 이용하여 비례상수, 적분시간, 미분시간을 산출하는 방법에 대하여 예제를 통하여 설명합니다.

(1) PID 오토튜닝 파라미터 설정

(a) 프로젝트 창의 파라미터 – 내장 파라미터 – PID – 오토튜닝 파라미터를 더블 클릭하면 그림 6.18과 같은 오토튜닝 파라미터 설정창이 나타납니다.



파라미터	LOOP 0	LOOP 1	LOOP 2	LOOP 3	LOOP 4
운전 방향	정동작	정동작	정동작	정동작	정동작
PWM 출력	금지	금지	금지	금지	금지
목표값	0	0	0	0	0
연산 시간	100	100	100	100	100
최대 조작값	4000	4000	4000	4000	4000
최소 조작값	0	0	0	0	0
PWM 접점	P20	P20	P20	P20	P20
PWM 출력 주기	100	100	100	100	100
히스테리시스 설정	10	10	10	10	10

< 그림 6.18 오토튜닝 파라미터 설정 창>

(b) 각 파라미터를 설정한 후 확인을 클릭합니다.
이 예제에서는 Loop 0 에 대해서 아래와 같이 설정하였습니다.

- 운전방향 : 정동작
  - 조작값이 증가하면 펌프의 회전속도가 증가하여 수위가 올라가는 시스템이므로 정동작으로 설정합니다.

- PWM 출력 : 금지
  - 본 예제에서는 PWM을 이용한 오토튜닝은 수행하지 않습니다. 따라서 PWM 출력은 금지로 설정합니다.

- 목표값 : 1000(2.5V)
  - XBF-AD04A 를 0~10V 전압 입력으로 설정한 경우의 예입니다.

- 최대 조작값 : 4000
  - 최대 조작값은 4000 으로 설정합니다. 조작값이 4000 이면 XBF-DV04A 는 10V 를 출력합니다.

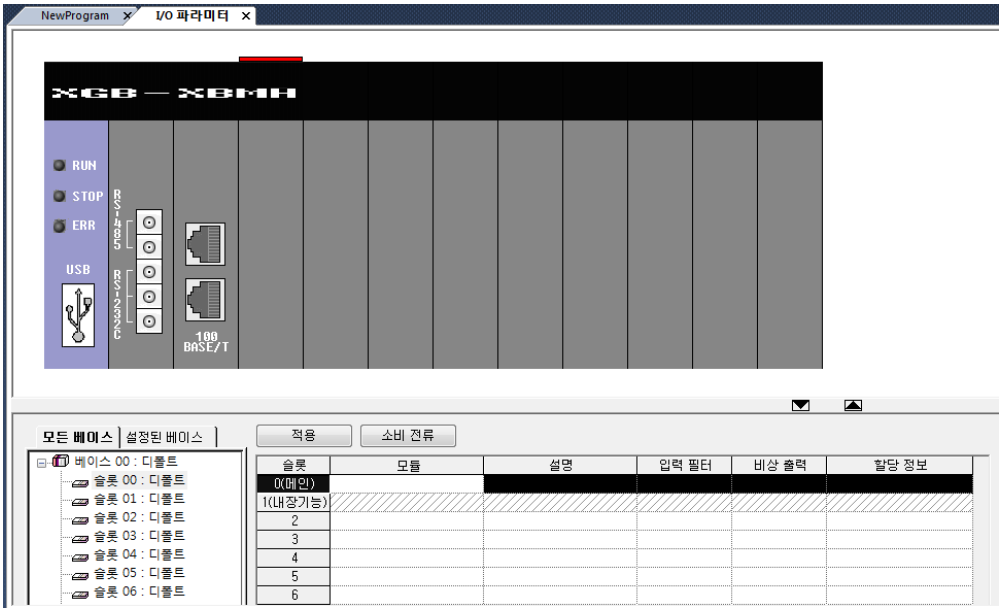
- 최소 조작값 : 0
  - 최소 조작값은 0 으로 설정합니다. 조작값이 0 이면 XBF-DV04A 는 0V 를 출력합니다.

- PWM 접점, PWM 출력주기
  - 본 예제에서는 PWM 출력을 사용하지 않으므로 설정할 필요 없습니다.

- 히스테리시스 설정 : 10

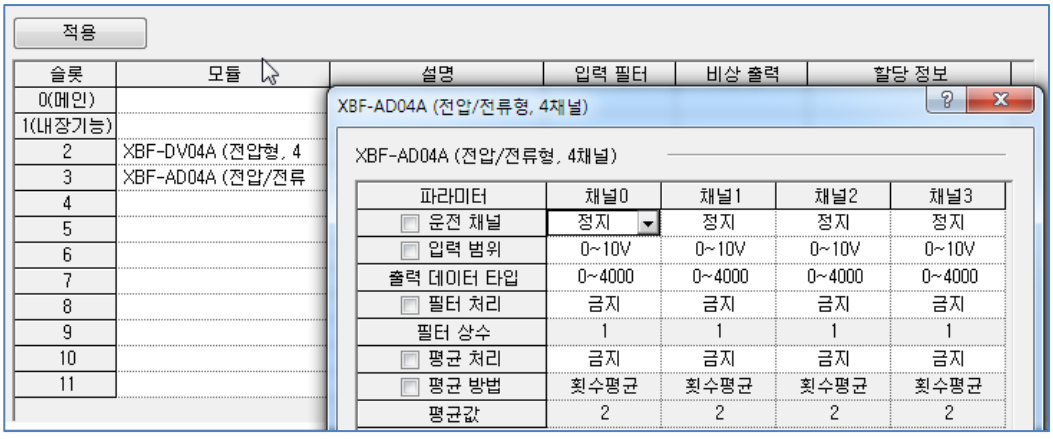
(2) A/D 입력 모듈 파라미터 설정

(a) 프로젝트 창의 파라미터 - I/0파라미터를 더블 클릭하면 그림 6.19와 같은 설정창이 나타납니다.



< 그림 6.19 I/0 파라미터 설정 창>

(b) A/D 입력모듈이 장착된 슬롯에서 해당되는 A/D모듈을 선택한 후 더블 클릭하면 그림 6.20과 같은 설정창이 나타납니다.



< 그림 6.20 A/D 입력모드 설정 창>

(c) A/D 모듈의 운전 파라미터를 확인을 클릭합니다.
이 예제에서는 아래와 같이 설정하였습니다.

- 운전채널 : 채널 0 운전
  - 본 예제에서는 수위 센서의 입력을 채널 0 으로 입력 받습니다.

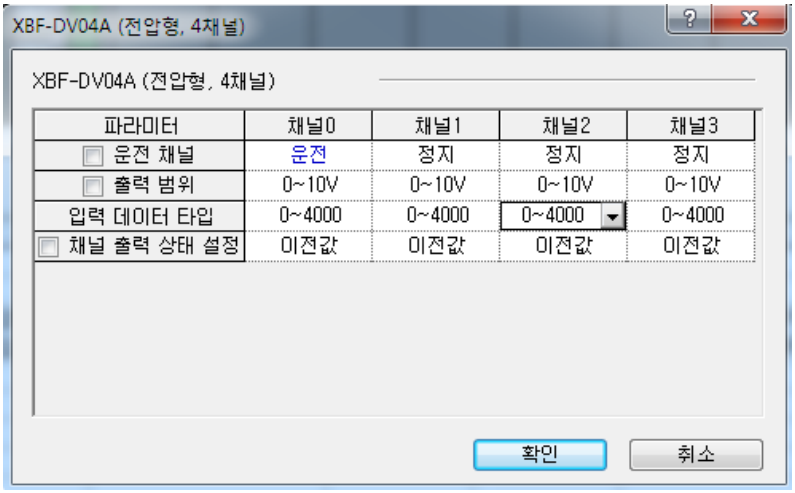
- 입력범위 : 0 ~ 10V
- XBF-AD04A 의 입력범위를 수위센서의 출력범위와 일치하도록 0 ~ 10V 로 설정합니다.

- 출력데이터 타입: 0 ~ 4000
- 입력된 0 ~ 10V 를 0 ~ 4000 의 디지털 값으로 변환하여 기본 유닛으로 전달합니다.
- 이 경우 디지털 값 1 당의 분해능은 10/4000 = 2.5㎷ 가 됩니다.

- 필터처리, 평균처리 : 금지
- 본 예제에서는 입력되는 값에 대한 필터처리와 평균처리를 하지 않도록 설정합니다.
- 해당 기능에 대한 상세한 설명은 아날로그 입출력모듈편을 참조하시기 바랍니다.

(3) D/A 출력 모듈 파라미터 설정

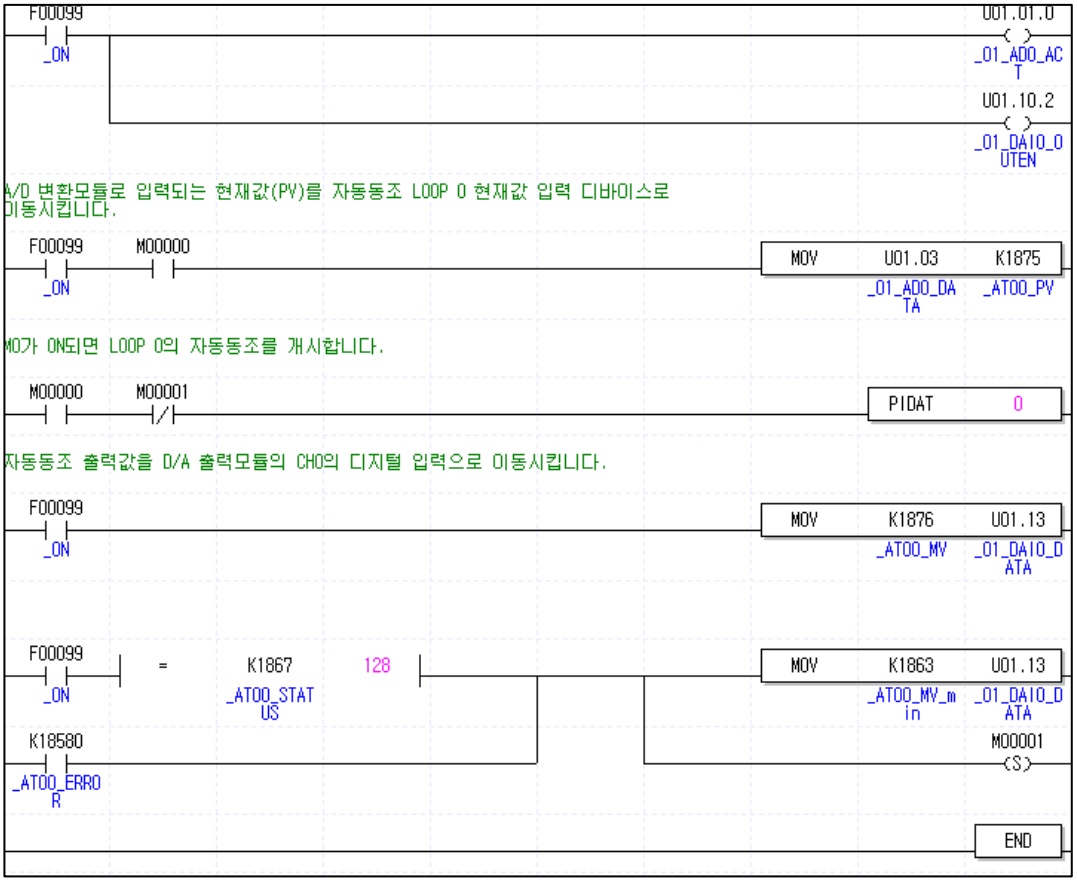
(a) 조작값을 구동기로 출력하는 D/A 출력모듈(XBF-DV04A)의 파라미터를 설정합니다.
설정방법은 A/D 입력 모듈과 동일합니다.
이 예제에서는 아래와 같이 설정하였습니다.



- 운전채널 : 채널 0 운전
  - 본 예제에서는 조작값을 D/A 출력 모듈의 채널 0 으로 출력합니다.
- 출력범위 : 0 ~ 10V
- 입력데이터 타입: 0 ~ 4000

(4) PID 오토튜닝 프로그램 예제

PID 오토튜닝을 위한 프로그램 예는 아래 그림 6.21 과 같습니다.



<그림 6.21 : 오토튜닝 예제 프로그램>

(a) 사용된 디바이스

디바이스	데이터타입	용도
F0099	BIT	상시 On 이므로 PLC 가 RUN 되면 언제나 동작합니다.
U01.01.0	BIT	내장 A/D 입력모듈의 Ch0 를 동작 개시합니다.
U01.10.2	BIT	내장 D/A 출력모듈의 Ch0 를 동작 개시합니다.
U01.03	INT	A/D 입력모듈로 입력되는 현재값 입니다.
U01.13	INT	D/A 출력모듈로 출력되는 조작값 입니다.
K1875	INT	LOOP 0 의 오토튜닝을 위한 현재값이 입력되는 디바이스입니다.
K1876	INT	LOOP 0 의 오토튜닝 조작값이 출력되는 디바이스입니다.
K1867	WORD	오토튜닝 상태를 나타내는 디바이스입니다.
K18580	BIT	오토튜닝 도중 에러발생시 ON 되는 접점입니다.
K1863	INT	파라미터에서 지정된 오토튜닝 최소 조작값 입니다.

(b) 프로그램 설명

1) PLC가 STOP 모드에서 RUN 모드로 전환되면 F0099(상시 ON)이 On 되므로 A/D, D/A 모듈의 Ch0 이 동작 개시됩니다.
2) 이 때 A/D입력모듈의 Ch0로 입력되는 현재값은 항상 Loop 0의 현재값 입력 디바이스인 K1875로 이동되어 저장됩니다.

3) M0000 접점이 On되면 Loop 0 의 오토튜닝이 시작됩니다.
4) PIDAT 명령에 의해 출력되는 LOOP0의 오토튜닝 조작값은 MOV명령에 의해 D/A 출력모듈로 출력됩니다.
5) 오토튜닝이 완료되거나 또는 오토튜닝 도중 에러가 발생하면 M0001 접점이 SET 되어
PIDAT 명령어의 동작을 막고 D/A 출력모듈로는 파라미터에서 설정된 최소조작값을 출력합니다.

(c) K영역을 이용한 PID제어변수 모니터링 및 변경

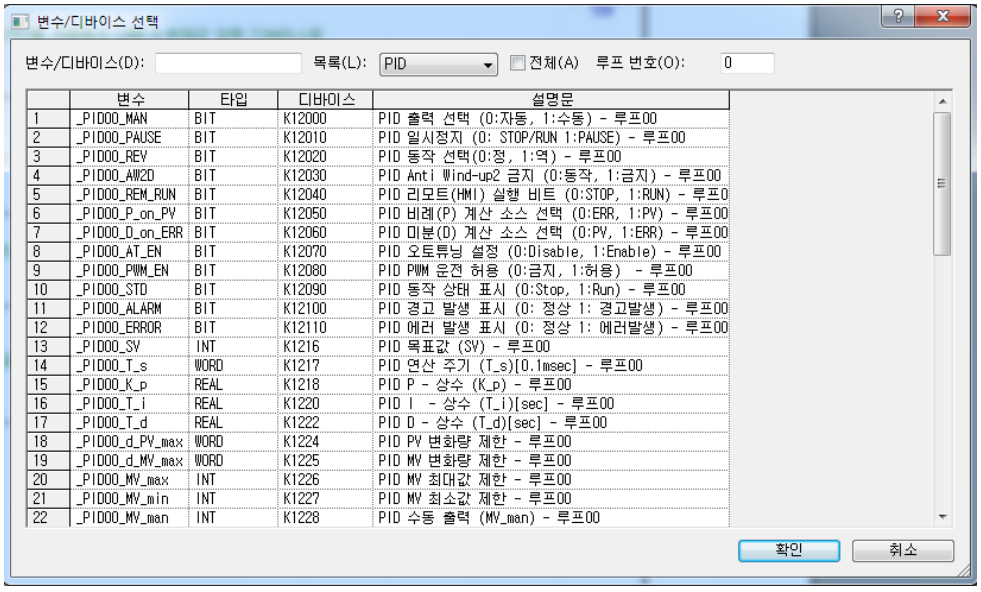
XGB PLC의 내장 오토튜닝에서는 각 루프별 고정 영역으로 할당된 K영역을 이용하여 오토튜닝의 운전상태를 모니터 하고 변경할 수 있습니다.

1) 변수 등록

변수 모니터 창에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 “변수/설명에서 등록”을 선택하면 “변수/디바이스 선택” 창이 나타납니다. “목록”란을 PID로 선택하고 “전체” 보기를 해제한 후 “파라미터 번호”에 0(루프 번호를 의미함)을 입력하면 그림 6.22와 같이 루프 0 에 대한 모든 설정과 상태를 저장하기 위한 K영역 디바이스 목록이 나타납니다.

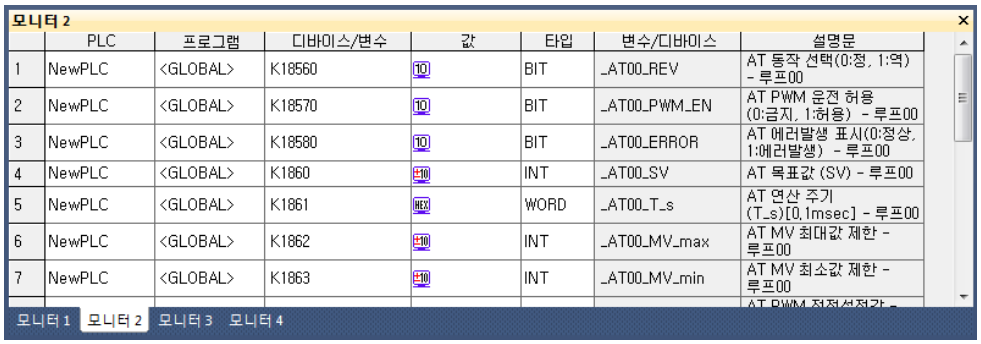
모니터링 하고자 하는 변수를 선택하여 “확인”을 클릭하면 그림 6.23과 같이 변수 모니터 창에 선택된 디바이스가 등록됩니다.

이 모니터 창을 통하여 오토튜닝 운전 상태를 감시하거나 설정을 변경할 수 있습니다.



	변수	타입	디바이스	설명문
1	_PID00_MAN	BIT	K12000	PID 출력 선택 (0:자동, 1:수동) - 루프00
2	_PID00_PAUSE	BIT	K12010	PID 일시정지 (0: STOP/RUN 1:PAUSE) - 루프00
3	_PID00_REV	BIT	K12020	PID 동작 선택(0:정, 1:역) - 루프00
4	_PID00_AW2D	BIT	K12030	PID Anti Wind-up2 금지 (0:동작, 1:금지) - 루프00
5	_PID00_REM_RUN	BIT	K12040	PID 리모트(HMI) 실행 비트 (0:STOP, 1:RUN) - 루프0
6	_PID00_P_on_PV	BIT	K12050	PID 비례(P) 계산 소스 선택 (0:ERR, 1:PV) - 루프00
7	_PID00_D_on_ERR	BIT	K12060	PID 미분(D) 계산 소스 선택 (0:PV, 1:ERR) - 루프00
8	_PID00_AT_EN	BIT	K12070	PID 오토튜닝 설정 (0:Disable, 1:Enable) - 루프00
9	_PID00_PWM_EN	BIT	K12080	PID PWM 운전 허용 (0:금지, 1:허용) - 루프00
10	_PID00_STD	BIT	K12090	PID 동작 상태 표시 (0:Stop, 1:Run) - 루프00
11	_PID00_ALARM	BIT	K12100	PID 경고 발생 표시 (0: 정상 1: 경고발생) - 루프00
12	_PID00_ERROR	BIT	K12110	PID 에러 발생 표시 (0: 정상 1: 에러발생) - 루프00
13	_PID00_SV	INT	K1216	PID 목표값 (SV) - 루프00
14	_PID00_T_s	WORD	K1217	PID 연산 주기 (T_s)[0.1msec] - 루프00
15	_PID00_K_p	REAL	K1218	PID P - 상수 (K_p) - 루프00
16	_PID00_T_i	REAL	K1220	PID I - 상수 (T_i)[sec] - 루프00
17	_PID00_T_d	REAL	K1222	PID D - 상수 (T_d)[sec] - 루프00
18	_PID00_d_PV_max	WORD	K1224	PID PV 변화량 제한 - 루프00
19	_PID00_d_MV_max	WORD	K1225	PID MV 변화량 제한 - 루프00
20	_PID00_MV_max	INT	K1226	PID MV 최대값 제한 - 루프00
21	_PID00_MV_min	INT	K1227	PID MV 최소값 제한 - 루프00
22	_PID00_MV_man	INT	K1228	PID 수동 출력 (MV_man) - 루프00

<그림 6.22 : 변수 등록 창>



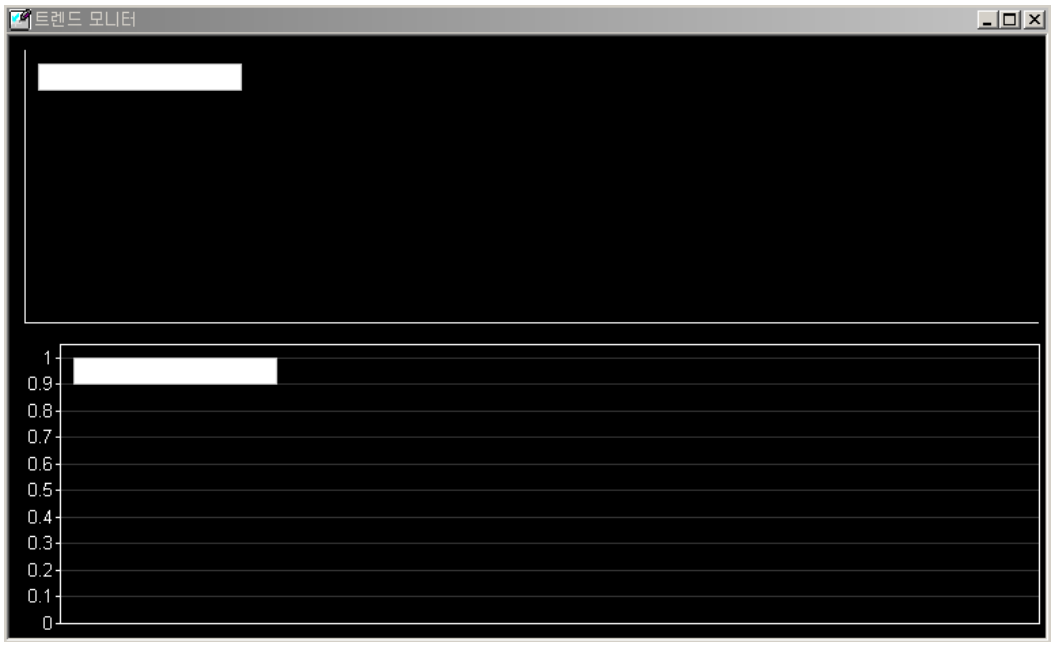
	PLC	프로그램	디바이스/변수	값	타입	변수/디바이스	설명문
1	NewPLC	<GLOBAL>	K18560	10	BIT	_AT00_REV	AT 동작 선택(0:정, 1:역) - 루프00
2	NewPLC	<GLOBAL>	K18570	10	BIT	_AT00_PWM_EN	AT PWM 운전 허용 (0:금지, 1:허용) - 루프00
3	NewPLC	<GLOBAL>	K18580	10	BIT	_AT00_ERROR	AT 에러발생 표시(0:정상, 1:에러발생) - 루프00
4	NewPLC	<GLOBAL>	K1860	10	INT	_AT00_SV	AT 목표값 (SV) - 루프00
5	NewPLC	<GLOBAL>	K1861	0x	WORD	_AT00_T_s	AT 연산 주기 (T_s)[0.1msec] - 루프00
6	NewPLC	<GLOBAL>	K1862	10	INT	_AT00_MV_max	AT MV 최대값 제한 - 루프00
7	NewPLC	<GLOBAL>	K1863	10	INT	_AT00_MV_min	AT MV 최소값 제한 - 루프00

<그림 6.23 : 등록된 오토튜닝 변수>

(5) 트랜드 모니터 기능을 이용한 운전 상태 관측

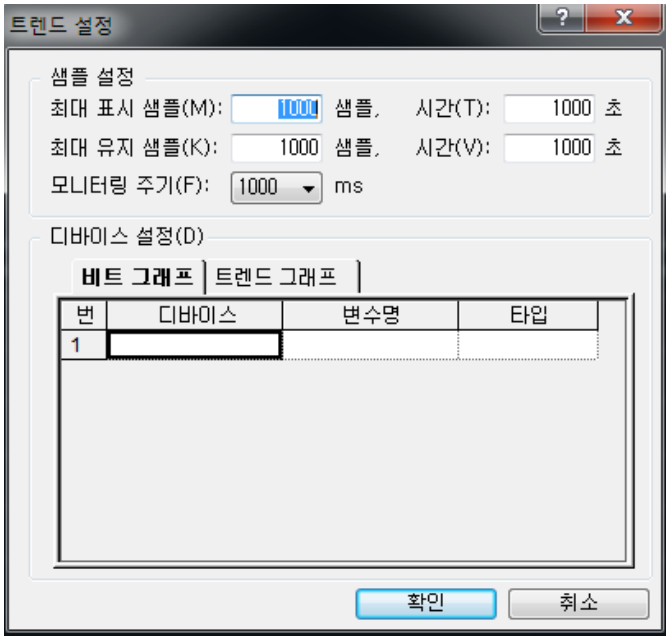
트랜드 모니터 기능을 이용하면 XGB PLC의 내장 오토튜닝의 동작상태를 좀 더 그래프로 모니터 할 수 있으므로 오토튜닝의 운전상태를 더 명확하게 모니터링 할 수 있습니다.

(a) 모니터 – 트랜드 모니터 메뉴를 선택하면 그림 6.24의 트랜드 모니터 창이 나타납니다.



<그림 6.24 : 트랜드 모니터 창>

(b) 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 트랜드 설정을 클릭하면 그림 6.25와 같이 모니터 할 변수를 선택할 수 있습니다.



< 그림 6.25 : 트랜드 모니터 변수 등록 창>

(c) 트랜드 모니터에 대한 자세한 설명은 “XG5000 사용 설명서”를 참조하시기 바랍니다.

5.7.3 PID 오토튜닝 후 단독운전

여기서는 PID 오토튜닝에 이어 PID 제어를 실행하는 방법에 대하여 예제를 통하여 설명합니다.

(1) PID 오토튜닝 파라미터 설정

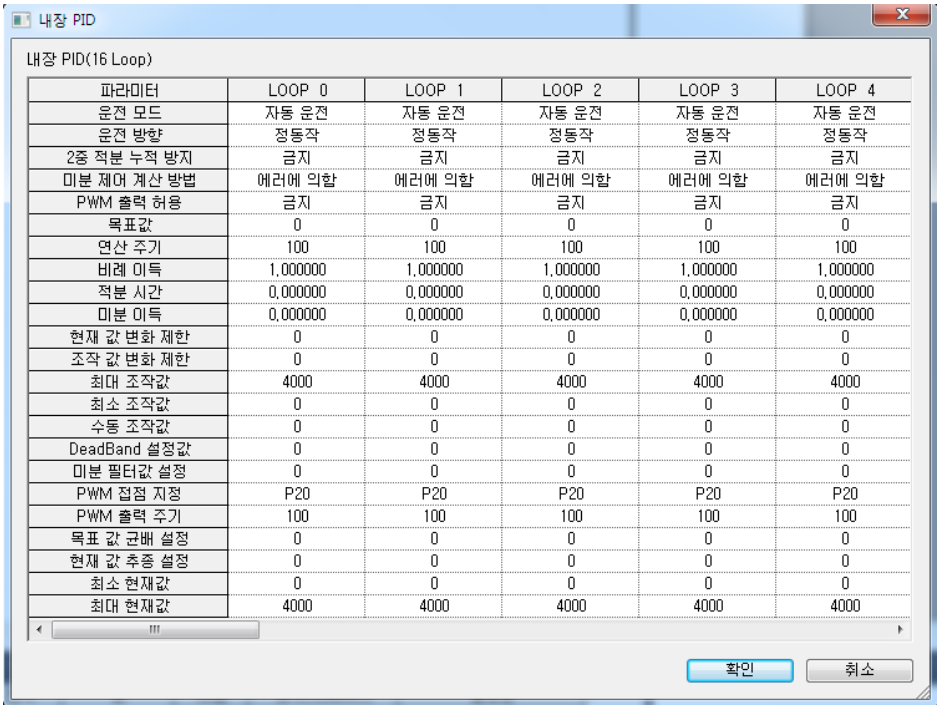
- PID 오토튜닝 파라미터는 6.6.2 PID 오토튜닝 예제와 동일하게 설정합니다.

(2) A/D 입력 모듈, D/A 출력 모듈 파라미터 설정

- A/D 입력모듈, D/A 출력모듈 파라미터도 6.6.2 PID 오토튜닝 예와 동일하게 설정합니다.

(3) PID 파라미터 설정

(a) 프로젝트 창의 파라미터 – 내장 파라미터 – PID – PID 파라미터를 더블 클릭하면 그림 6.26과 같은 내장 PID 파라미터 설정창이 나타납니다.



파라미터	LOOP 0	LOOP 1	LOOP 2	LOOP 3	LOOP 4
운전 모드	자동 운전	자동 운전	자동 운전	자동 운전	자동 운전
운전 방향	정동작	정동작	정동작	정동작	정동작
2중 적분 누적 방지	금지	금지	금지	금지	금지
미분 제어 계산 방법	에러에 의함	에러에 의함	에러에 의함	에러에 의함	에러에 의함
PWM 출력 허용	금지	금지	금지	금지	금지
목표값	0	0	0	0	0
연산 주기	100	100	100	100	100
비례 이득	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
적분 시간	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
미분 이득	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
현재 값 변화 제한	0	0	0	0	0
조작 값 변화 제한	0	0	0	0	0
최대 조작값	4000	4000	4000	4000	4000
최소 조작값	0	0	0	0	0
수동 조작값	0	0	0	0	0
DeadBand 설정값	0	0	0	0	0
미분 필터값 설정	0	0	0	0	0
PWM 접점 지정	P20	P20	P20	P20	P20
PWM 출력 주기	100	100	100	100	100
목표 값 균배 설정	0	0	0	0	0
현재 값 추종 설정	0	0	0	0	0
최소 현재값	0	0	0	0	0
최대 현재값	4000	4000	4000	4000	4000

< 그림 6.26 오토튜닝 파라미터 설정 창>

(b) 각 파라미터를 설정한 후 확인을 클릭합니다.
이 예제에서는 Loop 0 에 대해서 아래와 같이 설정하였습니다.

- 운전모드 : 자동 운전
  - 내장 PID 연산에 의한 조작값을 출력함으로써 PID 제어를 수행하도록 자동운전으로 설정합니다.

- 운전방향 : 정동작
  - 조작값이 증가하면 펌프의 회전속도가 증가하여 수위가 올라가는 시스템이므로 정동작으로 설정합니다.

• PWM 출력 : 금지
  - 본 예제에서는 PWM을 이용한 PID 제어는 수행하지 않습니다. 따라서 PWM 출력은 금지로 설정합니다.

• 목표값 : 1000(2.5V)
  - XBF-AD04A를 0~10V 전압입력으로 설정한 경우의 예입니다.

• 연산주기 : 1000
  - 이 예제에서는 100ms 마다 PID 제어를 수행하는 것으로 설정합니다.

• 비례이득,적분시간,미분시간
  - 이 예제에서는 PID 오토 튜닝의 결과값을 PID 상수로 사용할 것이므로 일단은 초기값 1,0,0 으로 설정합니다.

• 최대 조작값 : 4000
  - 최대 조작값은 4000 으로 설정합니다. 조작값이 4000 이면 XBF-DV04A 는 10V 를 출력 합니다.

• 데드밴드 설정 : 0
  - 이 예제에서는 데드밴드 기능은 사용하지 않으므로 0 으로 설정합니다.

• 미분필터 설정 : 0
  - 이 예제에서는 미분필터 기능은 사용하지 않으므로 0 으로 설정합니다.

• 최소 조작값 : 0
  - 최소 조작값은 0 으로 설정합니다. 조작값이 0 이면 XBF-DV04A 는 0V 를 출력합니다.

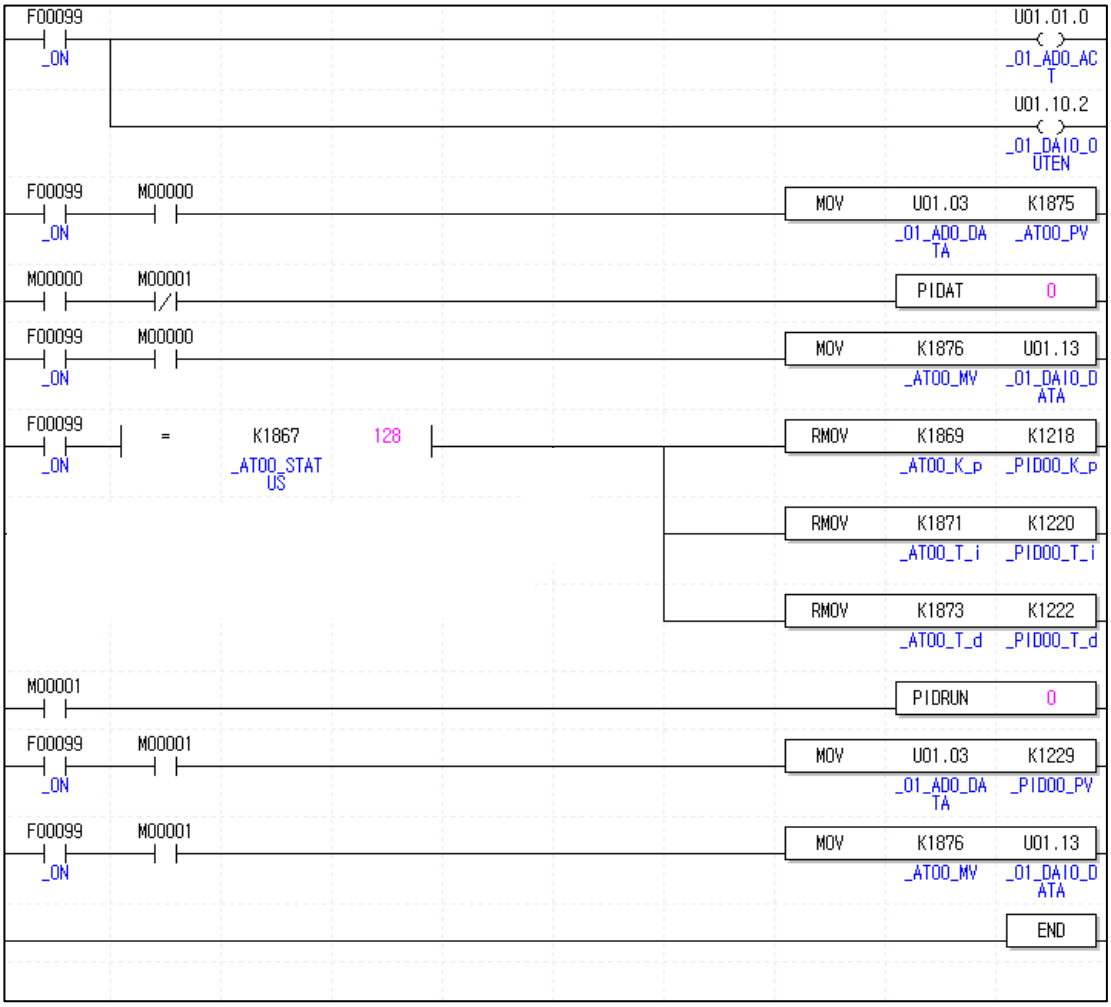
• PWM 접점, PWM 출력주기
  - 본 예제에서는 PWM 출력을 사용하지 않으므로 설정할 필요 없습니다.

• 목표값 균배, 현재값 추종: 0
  - 본 예제에서는 목표값 균배와, 현재값 추종을 사용하지 않으므로 설정할 필요가 없습니다.

• 최소 현재값, 최대 현재값 : 0
  - A/D 입력모듈의 입력범위와 일치 하도록 각각 0,4000 으로 설정합니다.

(c) PID 오토튜닝 후 PID제어 프로그램 예제

PID 오토튜닝을 위한 프로그램 예는 그림 6.27 과 같습니다.



< 그림 6.27 오토튜닝 후 PID 제어 예제 프로그램>

1)사용된 디바이스

디바이스	데이터 타입	용 도
F0099	BIT	상시 On 이므로 PLC 가 RUN 되면 언제나 동작합니다.
U01.01.0	BIT	내장 A/D 입력모듈의 Ch 0 를 동작 개시합니다.
U01.10.2	BIT	내장 D/A 출력모듈의 Ch 0 를 동작 개시합니다.
U01.03	INT	A/D 입력모듈로 입력되는 현재값 입니다.
U01.13	INT	D/A 출력모듈로 출력되는 조작값 입니다.
K1875	INT	LOOP 0 의 오토튜닝을 위한 현재값이 입력되는 디바이스입니다.
K1876	INT	LOOP 0 의 오토튜닝 조작값이 출력되는 디바이스입니다.
K1867	WORD	오토튜닝 상태를 나타내는 디바이스입니다.
K18580	BIT	오토튜닝 도중 에러발생시 ON 되는 접점입니다.
K1869	REAL	오토튜닝 완료 후 산출된 비례계수값 입니다.
K1871	REAL	오토튜닝 완료 후 산출된 적분시간값 입니다.
K1873	REAL	오토튜닝 완료 후 산출된 미분시간값 입니다.

K1218	REAL	파라미터에서 지정된 PID 비례계수값 입니다.
K1220	REAL	파라미터에서 지정된 PID 적분시간값 입니다.
K1222	REAL	파라미터에서 지정된 PID 미분시간값 입니다.
K1229	INT	LOOP 0 의 PID 제어를 위한 현재값이 입력되는 디바이스입니다.
K1876	INT	LOOP 0 의 PID 제어의 조작값이 출력되는 디바이스입니다.

2) 프로그램 설명

a) PLC 가 STOP 모드에서 RUN 모드로 전환되면 F0099(상시 ON)이 On 되므로 A/D, D/A 모듈의 Ch 0 이 동작 개시됩니다.

b) M0000 접점이 On 되면 Loop 0 의 오토튜닝이 시작됩니다. 이 때 Ch 0 로 입력되는 현재값은 Loop 0 의 현재값 입력 디바이스인 K1875 로 이동되어 저장됩니다.

c) PIDAT 명령에 의해 출력되는 Loop0 의 오토튜닝 조작값은 MOV 명령에 의해 D/A 출력모듈로 출력됩니다.

d)오토튜닝이 완료되면 오토튜닝 결과 산출된 P,I,D 계수를 PID Loop 0 의 P,I,D 상수 입력 디바이스인 K1218,K1220,K1222 로 이동시키고 M0001 을 SET 하여 PID Loop 0 의 동작을 개시시킵니다.

5.8 에러 및 경고코드

5.8.1 에러코드 일람

여기서는 XGB의 내장 PID 기능의 에러코드와 경고코드에 대하여 설명합니다.
XGB의 내장 PID기능의 사용도중 발생하는 에러코드와 경고코드는 표 6.13, 6.14와 같습니다.
에러 또는 경고발생 시 아래 표를 참조하여 에러 발생 원인을 제거한 후 사용하여 주시기 바랍니다.

에러코드	에러명칭	조치방법	비고
H0001	MV_MIN_MAX_ERR	최대 조작값이 최소 조작값 보다 작게 설정된 경우에 발생합니다. 최대 조작값이 최소 조작값보다 크게 되도록 설정하여 주십시오.	
H0002	PV_MIN_MAX_ERR	최대 현재값 설정값이 최소 현재값 설정보다 작게 설정된 경우에 발생합니다. 최대 현재값이 최소 현재값보다 크게 되도록 설정하여 주십시오.	
H0003	PWM_PERIOD_ERR	오토튜닝이나 PID운전 루프의 PWM 출력 주기가 100(10ms) 보다 작게 설정된 경우에 발생합니다. 출력주기를 100 이상으로 설정해 주십시오.	
H0004	SV_RANGE_ERR	오토튜닝에서 정동작인 경우 오토튜닝 시작 시점의 목표값이 현재값 보다 작은 경우, 혹은 반대로 역동작인 경우 오토튜닝 시작 시점의 목표값이 현재값 보다 큰 경우에 발생합니다. PID 제어의 경우 목표값이 최대/최소 현재값 설정값 범위를 벗어난 경우 발생합니다.	
H0005	PWM_ADDRESS_ERR	PWM 출력접점으로 지정된 접점이 P20 ~ P3F이외인 경우에 발생합니다.	
H0006	P_GAIN_SET_ERR	비례 상수가 0보다 작게 설정된 경우 발생합니다.	
H0007	I_TIME_SET_ERR	적분 시간이 0보다 작게 설정된 경우 발생합니다.	
H0008	D_TIME_SET_ERR	미분 시간이 0보다 작게 설정된 경우 발생합니다.	
H0009	CONTROL_MODE_ERR	제어 모드가 P, PI, PD, PID이외인 경우에 발생합니다.	
H000A	TUNE_DIR_CHG_ERR	오토튜닝 도중에 동작방향을 변경한 경우에 발생합니다. 오토튜닝 도중에는 동작방향을 변경하지 마시기 바랍니다.	
H000B	PID_PERIOD_ERR	오토튜닝 또는 PID 운전 시 연산주기가 100(10ms) 보다 작게 설정된 경우에 발생합니다. 연산주기를 100이상으로 설정해 주십시오.	
H000C	HBD_WRONG_DIR	혼합운전 시 정동작 루프의 방향 파라미터가 역동작으로 설정되거나 역동작 루프의 방향이 정동작으로 설정된 경우에 발생합니다. 각 루프에 맞는 방향으로 설정해 주십시오.	
H000D	HBD_SV_NOT_MATCH	혼합운전 시 두 루프의 목표값이 서로 다른 경우에 발생합니다. 정동작 루프와 역동작 루프의 목표값을 같도록 설정해 주십시오.	
H000E	LOOP_OVER	PID LOOP 번호가 설정 가능한 범위를 벗어난 경우에 발생합니다. 설정하는 한 범위는 0~15번 입니다.	
H000F	LOOP_BUSY	해당 PID루프가 이미 다른 명령어에 의해서 사용중인 경우	

<표 6.13 : PID 에러코드>

5.8.2 경고코드 일람

경고코드	경고명칭	조치방법	비고
H0001	PV_MIN_MAX_ALM	입력된 현재값이 설정된 최대, 최소 현재값의 범위를 벗어난 경우에 발생합니다.	
H0002	PID_SCANTIME_ALM	PID 연산주기가 너무 짧은 경우에 발생합니다. PID연산주기는 PLC 스캔 시간보다 길게 되도록 설정하는 것이 좋습니다.	
H0003	PID_dPV_WARN	이번 PID주기의 현재값의 변화량이 현재값 변화량 제한 설정을 초과한 경우에 발생합니다.	
H0004	PID_dMV_WARN	이번 PID주기의 조작값의 변화량이 조작값 변화량 제한 설정을 초과한 경우에 발생합니다.	
H0005	PID_MV_MAX_WARN	이번 PID주기의 계산된 조작값이 최대 조작값 설정을 초과한 경우에 발생합니다.	
H0006	PID_MV_MIN_WARN	이번 PID주기의 계산된 조작값이 최소 조작값 설정보다 작은 경우에 발생합니다.	

<표 6.14: PID 경고코드>

제 3 편 내장 위치결정 편

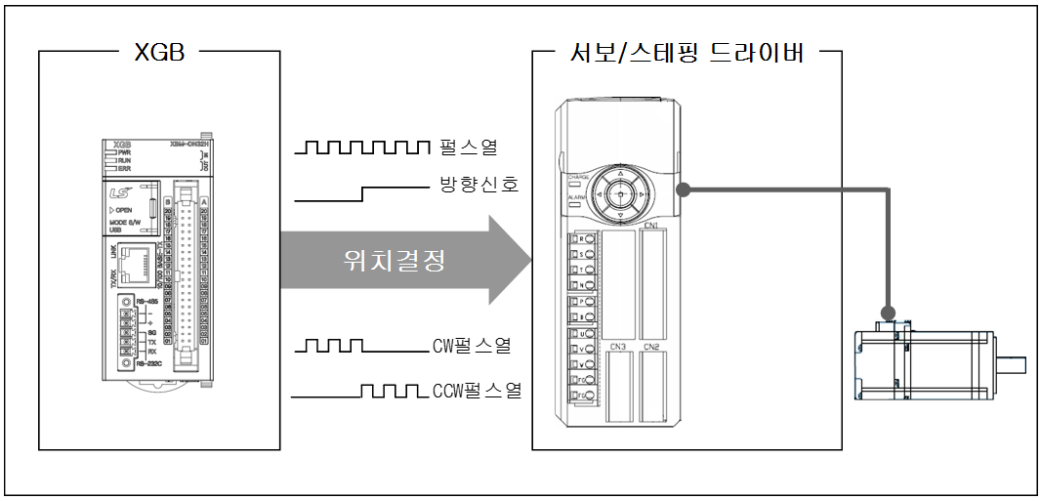
제1장 개 요

이 사용 설명서는 XBM-DN32H에 내장된 2축 위치결정 기능의 규격과 사용방법에 대하여 설명합니다.

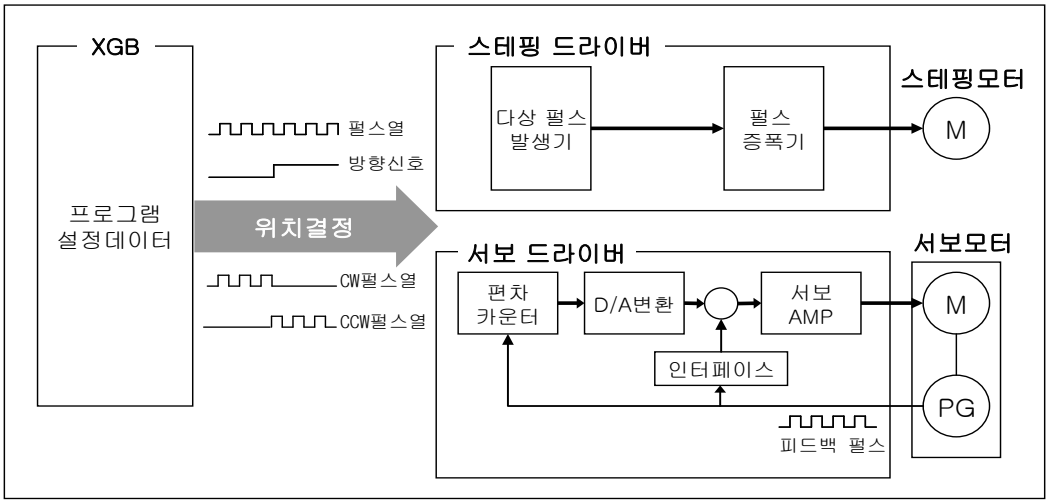
1.1 위치 결정 개요

1.1.1 위치결정 기능의 목적

위치결정 기능은 위치결정 대상 물체를 현재 위치로부터 원하는 속도로 이동시켜서 정확한 목표 위치에 정지시키는 것을 목적으로 합니다. 이를 위해서 XGB PLC의 트랜지스터 출력 타입 기본 유닛은 각종 서보모터 구동장치나 스테핑 모터 구동장치로 펄스열 신호를 출력하여 고정밀도의 위치 제어가 가능하며 각종 공작 기계, 반도체 조립 기계, 연삭기, 포장 기계, 리프트 장비 등에 광범위하게 사용될 수 있습니다.



< XGB 위치결정 기능 개요 >



< 위치결정 시스템 내부 블록도 >

1.1.2 특징

내장 위치결정 기능의 특징은 다음과 같습니다.

(1) 최대 2축, 100kpps의 위치결정
- 최대 100kpps로 2축의 위치결정 제어를 수행할 수 있습니다.

(2) 다양한 위치결정 기능
- 위치 제어, 등속 운전 등 아래와 같은 다양한 위치결정 기능을 가지고 있습니다.

(a) 최대 위치결정 어드레스, 운전방식, 운전패턴 등 축당 80스텝의 위치결정 운전 데이터를 설정할 수 있습니다.

(b) 각 축마다 설정된 운전데이터를 이용하여 직선제어를 할 수 있습니다.

- 하나의 운전 데이터를 사용한 단독 위치 제어와 여러 개의 운전 데이터를 사용한 연속 위치 제어를 선택할 수 있습니다.

(c) 직선 보간 제어가 가능합니다.

(d) 설정된 내장 위치결정 파라미터와 운전데이터에 따라 위치 제어, 속도 제어, 속도/위치 전환 제어, 위치/속도 전환 제어 등의 다양한 운전을 할 수 있습니다.

(e) 편리한 원점 복귀 기능

1) 다음 3가지의 원점복귀 방법을 사용할 수 있습니다.
- ▪근사 원점 Off 후 원점 검출
- ▪근사 원점 On 시 감속 후 원점 검출
- ▪근사 원점에 의한 원점 검출

2) 임의의 위치를 기계 원점으로 결정(부동 원점 설정)할 수 있습니다.

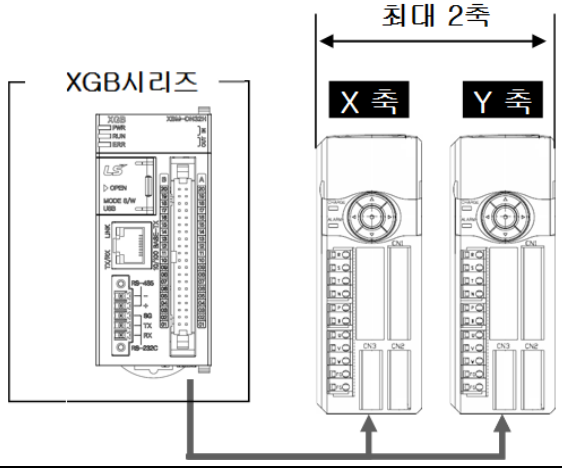
(3) 간편한 유지관리
- PADT에서 설정한 위치결정 파라미터와 운전데이터를 기본 유닛의 MRAM 메모리에 영구 보존합니다.
- 위치결정 운전 중 변경된 운전데이터는 응용명령(WRT/APM_WRT 명령)에 의하여 플래시 메모리에 저장 할 수 있습니다.

(4) XG5000을 이용하여 자기 진단, 모니터, 테스트 등이 가능합니다.

(a) XG5000을 이용하여 입출력 신호의 상태를 진단할 수 있습니다.

(b) XG5000의 특수모듈 모니터링 패키지를 사용하여 프로그램 없이 내장 위치결정의 모든 동작을 테스트하거나 현재의 위치결정 동작상태를 확인할 수 있습니다.

(c) 위치결정 기능 사용 중 발생된 각종 에러를 에러발생 플래그(Ch0: K4201, %KX6721 CH1: K4301, %KX6881)와 에러코드(Ch0: K427, %KW427 CH1: K437, %KW437)로 표시하므로 손쉽게 조치가 가능합니다.

XGB 위치결정 시스템	비 고
	•파라미터 설정은 3.2 절 운전 데이터 설정은 3.3 절을 참조 •위치결정 명령어는 5 장을 참조 •입출력 신호는 1.4 절을 참조

1.2 성능 규격

1.2.1 XGB 내장 위치결정 성능 규격

내장 위치결정 기능의 성능 규격은 아래와 같습니다.

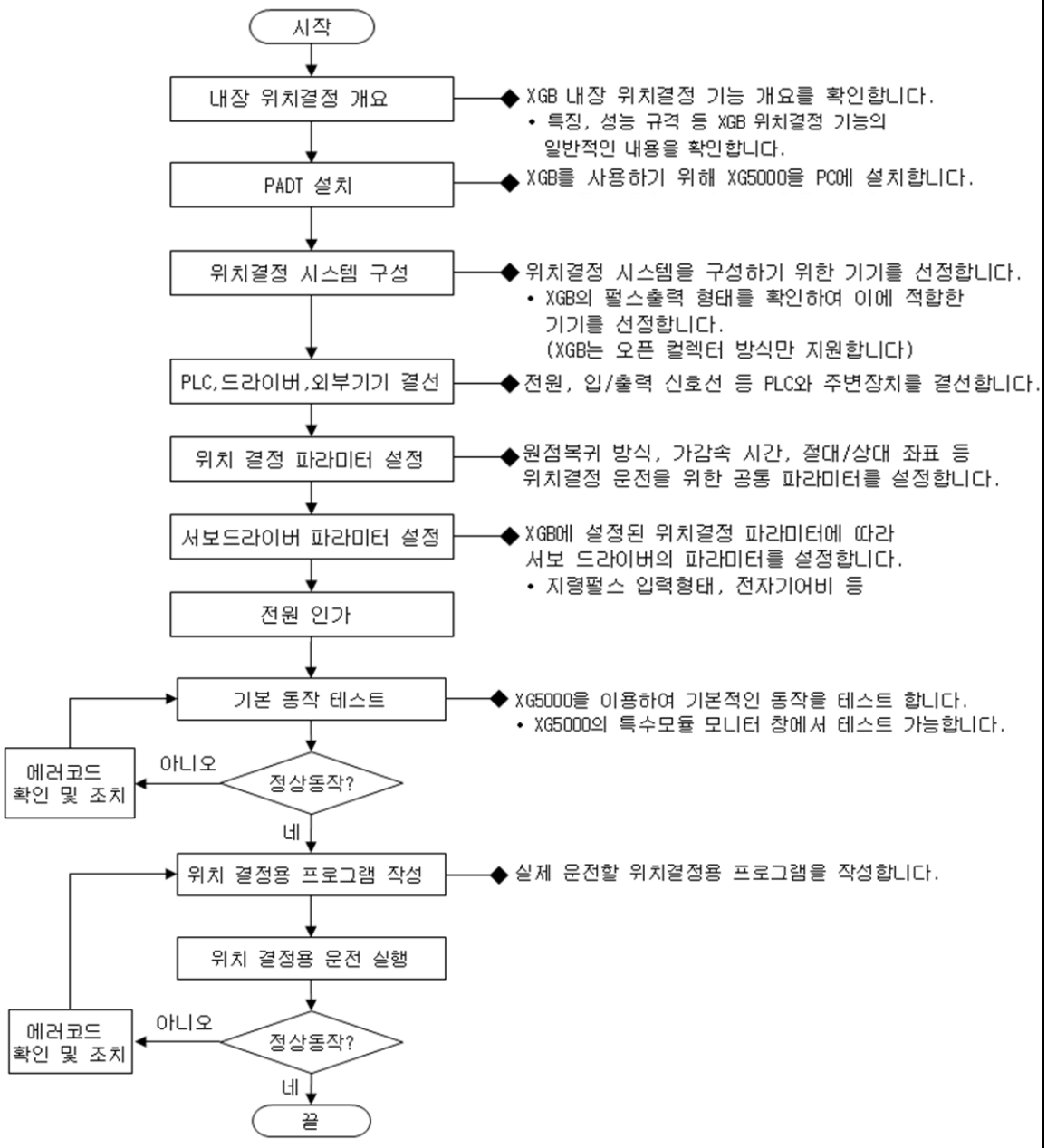
항목 \ 기종			XBM 고급형 기본 유닛 (트랜지스터 출력 타입)
제어 축 수			2 축
보간 기능			2 축 직선 보간
펄스 출력방식			오픈 컬렉터 방식(DC 24V)
펄스 출력형태			펄스+방향출력
제어 방식			위치 제어, 속도 제어, 속도/위치 전환 제어, 위치/속도 전환 제어
제어 단위			펄스(Pulse)
위치결정 데이터			각 축마다 80 개 데이터 영역 (운전 스텝 번호 1 ~ 80)
		설정 방법	내장 위치결정 파라미터에서 설정 → 자동 영구보존
			전용 모니터링 패키지에서 설정 → PADT 명령에 의한 영구보존 가능
			위치결정 전용 K 영역으로 설정 → 응용명령(WRT/APM_WRT 명령)에 의한 영구보존 가능
위치결정 모니터			•XG5000 내 특수 모듈 모니터링 기능 •K 영역에 의한 모니터링
Back-up			파라미터, 운전 데이터 → MRAM 메모리에 저장 K 영역 →MRAM 에 저장 (응용명령(WRT/APM_WRT)에 의해 파라미터 영역에 저장 가능)
위치결정	위치결정 좌표		절대좌표(Absolute)/상대좌표(Incremental)
	위치 어드레스 범위		-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647(펄스)
	속도 범위		1 ~ 100,000pps(1pps 단위)
	가/감속 처리		사다리꼴 형
	가/감속 시간		0 ~ 10,000 ms (가/감속 패턴 4 종류 중 선택 가능)
최대 출력 속도			100 kpps
최대 접속 거리			2 m

< 내장 위치결정 성능규격 >

1.3 위치결정 운전 순서

1.3.1 위치결정 운전 순서

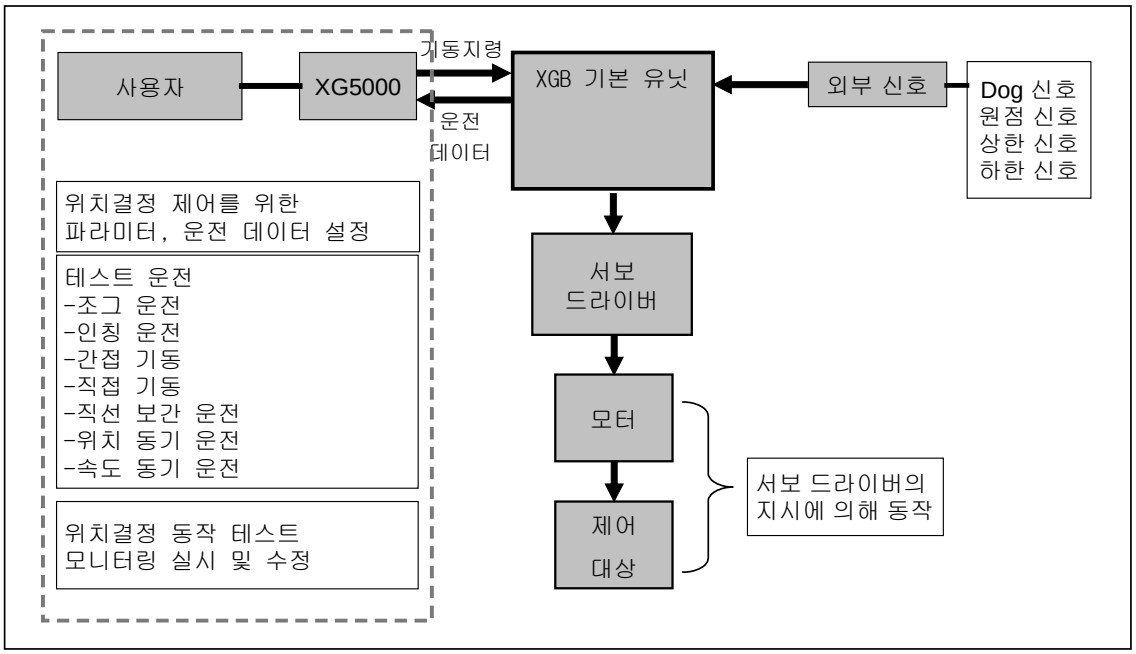
XGB 내장 위치결정 기능을 이용하여 위치 제어를 하기 위한 순서는 아래와 같습니다.



< 내장 위치결정 운전 순서>

1.3.2 위치결정 제어 신호 흐름

내장 위치 결정 기능을 이용한 위치 결정 시스템의 신호 흐름은 아래와 같습니다.



<위치결정 신호 흐름>

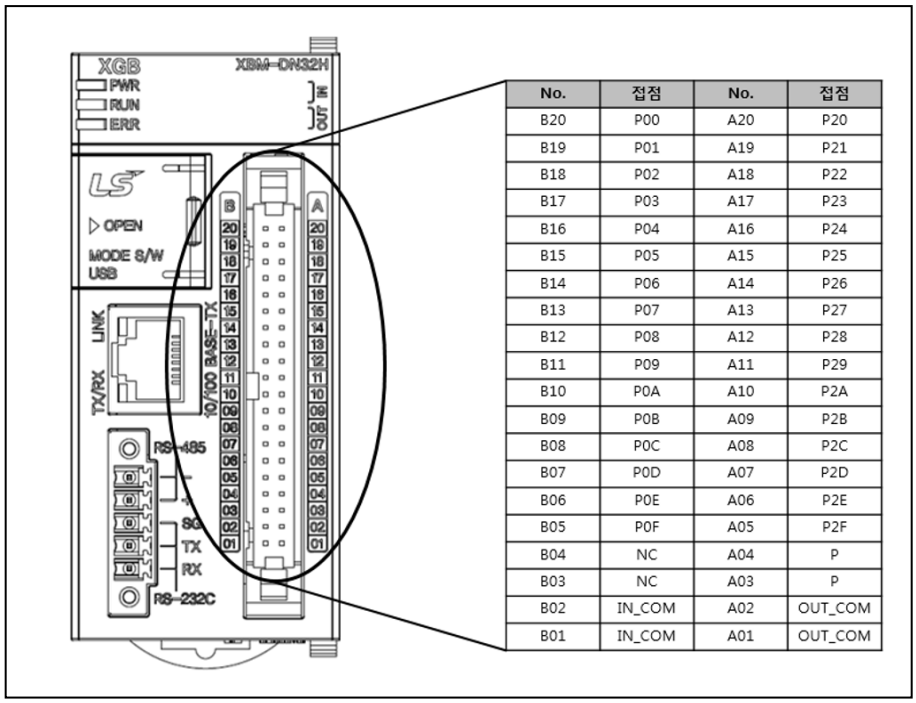
1.4 입출력 신호 할당

1.4.1 입력 신호의 할당

내장 위치결정 기능을 사용하기 위한 외부 입력 신호는 아래와 같이 할당됩니다.

(1) 입출력 커넥터의 핀 배열

XGB 모듈러 고급형 트랜지스터 출력 타입 기본 유닛 입출력 커넥터의 핀 배열은 아래 그림과 같습니다.

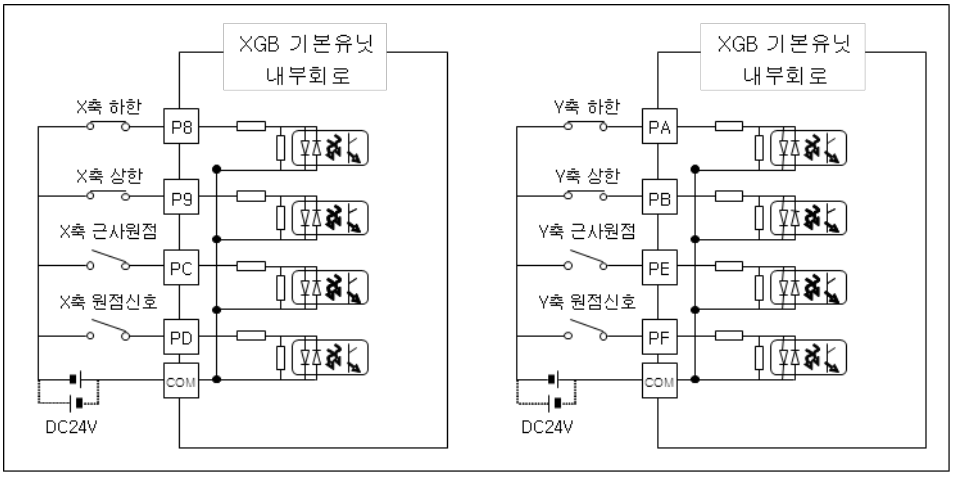


No.	접점	No.	접점
B20	P00	A20	P20
B19	P01	A19	P21
B18	P02	A18	P22
B17	P03	A17	P23
B16	P04	A16	P24
B15	P05	A15	P25
B14	P06	A14	P26
B13	P07	A13	P27
B12	P08	A12	P28
B11	P09	A11	P29
B10	P0A	A10	P2A
B09	P0B	A09	P2B
B08	P0C	A08	P2C
B07	P0D	A07	P2D
B06	P0E	A06	P2E
B05	P0F	A05	P2F
B04	NC	A04	P
B03	NC	A03	P
B02	IN_COM	A02	OUT_COM
B01	IN_COM	A01	OUT_COM

(2) 외부 입력 신호의 할당

신호명	입력접점 번호		동작 내용	비고
외부 하한 신호 (LimitL)	X 축	P0008	입력 접점의 하강에지 에서 X 축 외부 하한을 검출합니다.	평상시 닫힌 접점 (B 접점)으로 동작
	Y 축	P000A	입력 접점의 하강에지 에서 Y 축 외부하한을 검출합니다.	
외부 상한 신호 (LimitH)	X 축	P0009	입력 접점의 하강에지 에서 X 축 외부상한을 검출합니다.	
	Y 축	P000B	입력 접점의 하강에지 에서 Y 축 외부상한을 검출합니다.	
근사 원점 신호 (DOG)	X 축	P000C	원점 복귀 운전시 X 축 근사원점 입력 접점. (상승에지 동작)	평상시 열린 접점 (A 접점)으로 동작
	Y 축	P000E	원점 복귀 운전시 Y 축 근사원점 입력 접점. (상승에지 동작)	
원점 신호 (ORIGIN)	X 축	P000D	원점 복귀 운전시 X 축 원점 입력 접점. (상승에지 동작)	
	Y 축	P000F	원점 복귀 운전시 Y 축 원점 입력 접점. (상승에지 동작)	
입력 코먼	X/Y 축	COM	입력 공통단자	

(3) 외부 입력 신호의 결선 예
내장 위치결정 기능을 사용하는 경우, 입력 신호의 결선 예는 아래와 같습니다.



< 내장 위치결정 입력신호 결선 예>

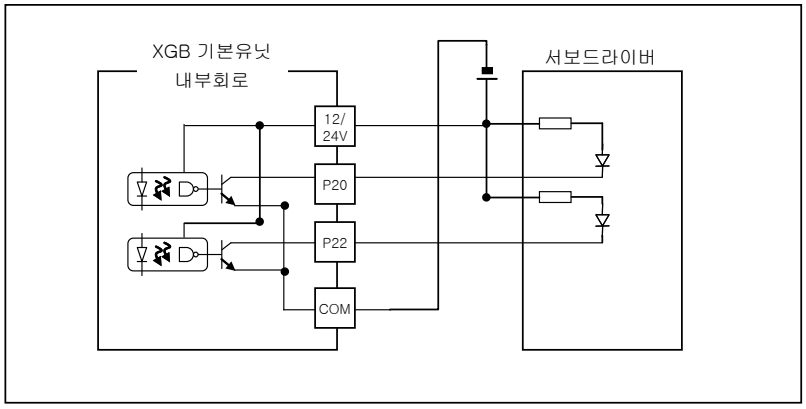
1.4.2 출력 신호의 할당

(1) 출력 신호의 할당
내장 위치결정 기능을 사용하는 경우 출력 신호는 아래와 같이 할당됩니다

신호명	입력접점 번호		동작 내용	비고
펄스 출력	X 축	P0020	위치결정 X 축 펄스열 출력 접점입니다. (오픈 컬렉터 출력)	파라미터 설정에 따라 Low Active 와 High Active 를 선택할 수 있습니
	Y 축	P0021	위치결정 Y 축 펄스열 출력 접점입니다. (오픈 컬렉터 출력)	
방향 출력	X 축	P0022	위치결정 X 축 방향 출력 접점입니다. (오픈 컬렉터 출력)	
	Y 축	P0023	위치결정 Y 축 방향 출력 접점입니다. (오픈 컬렉터 출력)	
외부 전원	X/Y 축	DC12 /24V	트랜지스터 구동을 위한 외부 전원(12/24V)를 인가하는 단자입니다.	
입력 코먼	X/Y 축	COM	출력 공통단자	

(2) 외부 출력 신호의 결선 예

내장 위치결정 기능을 사용하는 경우, 출력 신호의 결선 예는 아래와 같습니다



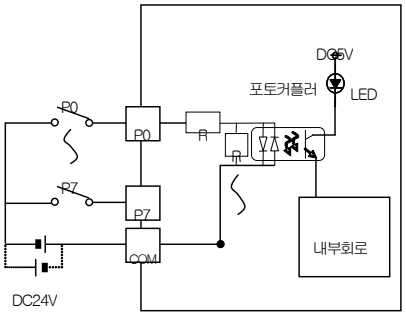
제2장 일반 규격

이 장에서는 기본유닛의 입출력 접점을 내장 위치결정용 입출력으로 사용하는 경우의 입출력 접점 규격에 대하여 설명합니다. 위치결정 기능용이 아닌 일반 입출력 접점으로 사용하는 경우의 입출력 규격에 대해서는 '2편 3장 입출력 기능' 을 참조하시기 바랍니다.

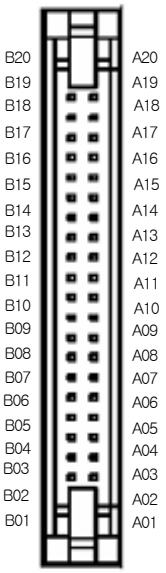
2.1 입력 규격

접점 번호	X 축	P00008	P00009	P0000C	P0000D	비고
	Y 축	P0000A	P0000B	P0000E	P0000F	
신호명		외부하한	외부상한	근사원점	원점신호	
정격입력전압		DC24V (DC20.4~28.8V (-15/20%, 리플률 5% 이내))				
정격입력전류		약 4 mA/24V				
절연방식		포토커플러 절연				
입력 임피던스		약 5.6 kΩ				
On 전압/전류		DC 19V 이상 /3.4 mA이상				
Off 전압/전류		DC 6V 이하/1.1 mA이하				
응답시간		0.5 ms 이하(위치결정 기능용 입력으로 사용 시)				
최소입력폭		200 μs 이상				

회로구성 및 커넥터 배열



No.	접점	No.	접점
B20	00	A20	20
B19	01	A19	21
B18	02	A18	22
B17	03	A17	23
B16	04	A16	24
B15	05	A15	25
B14	06	A14	26
B13	07	A13	27
B12	08	A12	28
B11	09	A11	29
B10	0A	A10	2A
B9	0B	A9	2B
B8	0C	A8	2C
B7	0D	A7	2D
B6	0E	A6	2E
B5	0F	A5	2F
B4	NC	A4	P
B3	NC	A3	P
B2	IN_COM	A2	OUT_COM
B1	IN_COM	A1	OUT_COM

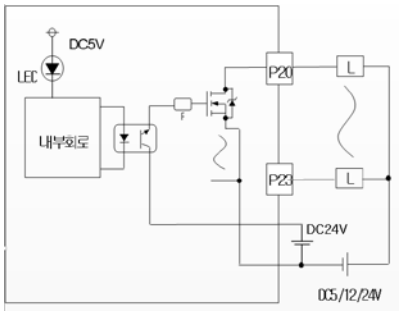


2.2 출력 규격

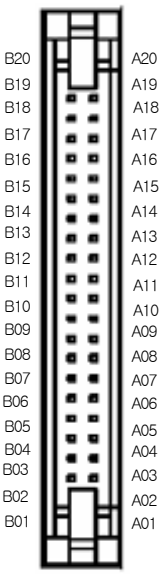
2.2.1 출력 접점 규격

접점 번호	X 축	P00020	P00022	비고
	Y 축	P00021	P00023	
신호명		펄스열 출력	방향 출력	
정격부하전압		DC5~24V (DC4.75~26.4V)		
최대부하전류		0.1A/1 점 이하		
절연방식		포토 커플러 절연		
돌입전류		1A/10 ms 이하		
On 시 전압강하		DC 0.3V 이하		
Off 시 누설전류		0.1 mA 이하		
응답시간		5 μs이하(10mA 이상)		

회로구성 및 커넥터 배열 (표준형)

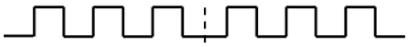
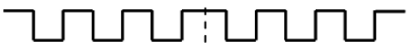
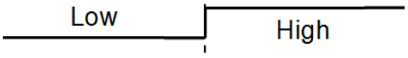


No.	접점	No.	접점
B20	00	A20	20
B19	01	A19	21
B18	02	A18	22
B17	03	A17	23
B16	04	A16	24
B15	05	A15	25
B14	06	A14	26
B13	07	A13	27
B12	08	A12	28
B11	09	A11	29
B10	0A	A10	2A
B9	0B	A9	2B
B8	0C	A8	2C
B7	0D	A7	2D
B6	0E	A6	2E
B5	0F	A5	2F
B4	NC	A4	P
B3	NC	A3	P
B2	IN_COM	A2	OUT_COM
B1	IN_COM	A1	OUT_COM



2.2.2 출력 펄스 레벨

내장 위치결정의 출력 펄스는 아래그림과 같이 펄스 + 방향으로 출력됩니다.
이 때, Low Active 와 High Active 의 출력레벨은 내장 위치결정 파라미터와 위치결정 전용 K영역 플래그(X축: K4871, Y축: K5271)에 의해 설정할 수 있습니다.

펄스 출력방식	출력신호	출력 신호 레벨 선택			
		High Active 모드		Low Active 모드	
		정방향	역방향	정방향	역방향
펄스+방향 모드	펄스				
	방향				

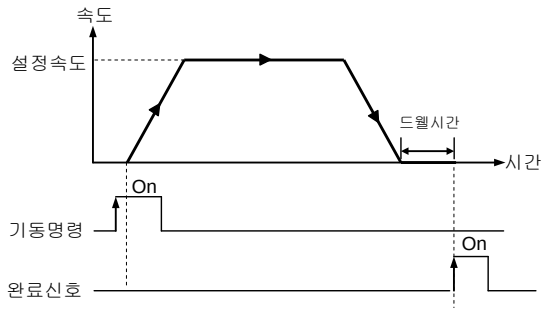
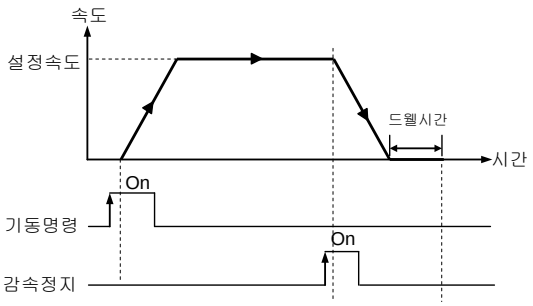
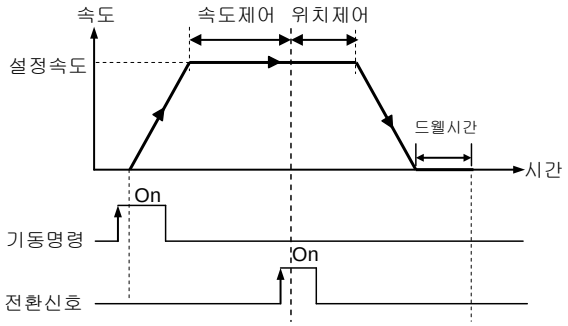
제3장 위치 결정 운전 준비

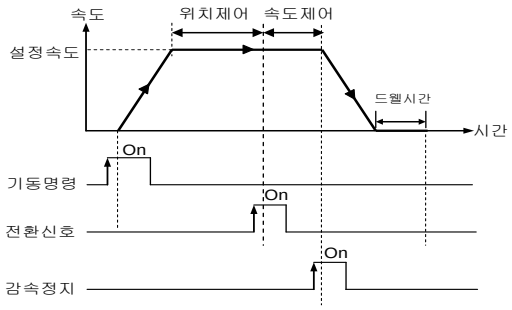
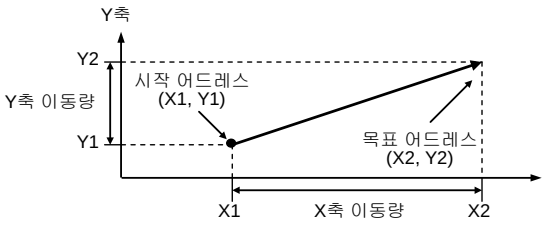
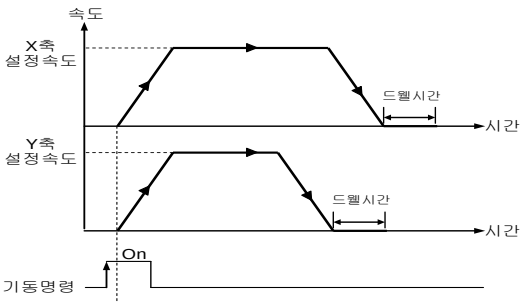
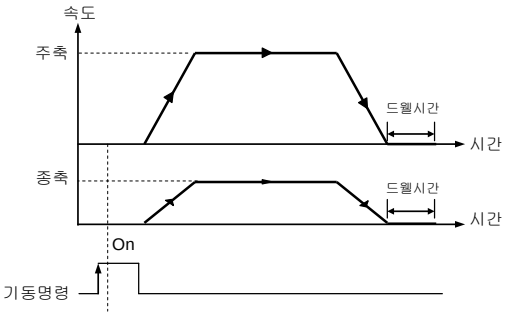
이 장에서는 내장 위치 결정 기능을 사용하기 전에 알아 두어야 하는 위치 결정 제어 기능, 운전 파라미터의 설정, 운전 데이터의 설정방법, 위치 결정 전용 K영역 디바이스의 동작, 서보드라이버의 설정방법 및 프로그램 작성 시의 주의사항 등에 대하여 설명합니다.

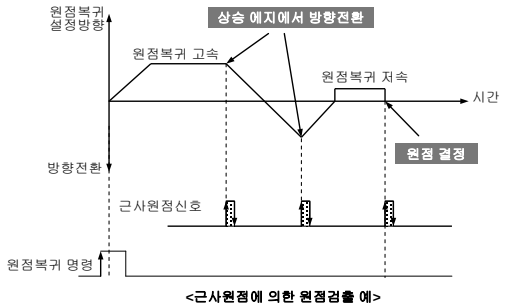
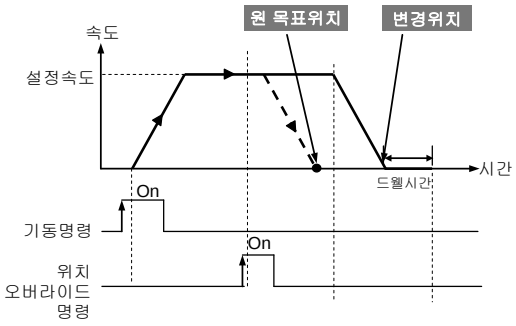
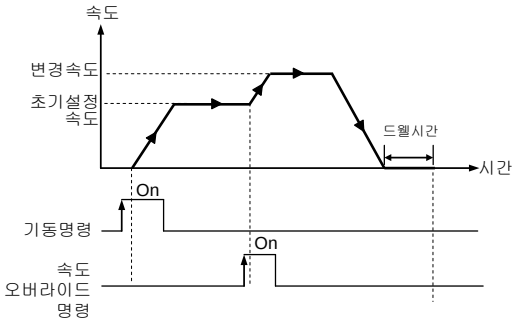
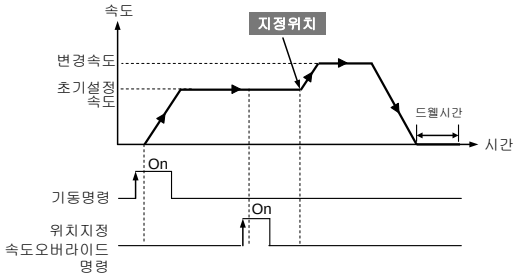
3.1 위치 결정 기능

3.1.1 위치 결정 기능 일람

내장 위치 결정 기능을 통해서 구현 가능한 위치 결정 제어는 아래 표와 같이 요약됩니다.
각 기능에 대한 상세한 내용은 5.2절 위치 결정 명령어를 참조하시기 바랍니다.

위치 결정 기능	동작설명		명령어	비고
위치 제어	운전패턴		DST IST APM_DST APM_IST	5.2.3절 5.2.4절 5.3.4절 5.3.5절
	동작	기동 명령의 상승 에지가 발생하면 목표위치까지 설정된 속도로 이동하고, 드웰시간 경과 후 완료 신호가 한 스캔 On 됩니다.		
속도 제어	운전패턴		DST IST APM_DST APM_IST	5.2.3절 5.2.4절 5.3.4절 5.3.5절
	동작	기동 명령의 상승 에지가 발생하면 설정된 속도로 출력하다가 감속 정지 명령에 의해 감속 후 정지합니다. 이 때 완료신호는 On 되지 않습니다.		
속도/위치 전환제어	운전패턴		VTP APM_VTP	5.2.7절 5.3.8절
	동작	기동 명령에 의해 속도 제어를 하다가 전환신호가 입력되면 위치 제어로 전환되어 목표위치로 이동합니다.		

위치 결정 기능	동작설명		명령어	비고
위치/속도 전환제어	운전패턴		PTV APM_PTV	5.2.8절 5.3.9절
	동작	기동명령에 의해 위치 제어를 하다가 전환신호가 입력되면 속도 제어로 전환되어 운전하고, 감속정지 명령에 의해 감속 후 정지합니다.		
직선 보간 제어	운전패턴		LIN APM_LIN	5.2.5절 5.3.6절
	동작	기동명령에 의해 현재위치에서 목표위치로 2축 직선보간 제어를 합니다.		
동시 기동	운전패턴		SST APM_SST	5.2.6절 5.3.7절
	동작	기동명령에 의해 X축과 Y축이 동시에 운전을 개시합니다. 이 때, 운전속도, 목표위치 등의 운전데이터는 각 축의 설정데이터를 따릅니다.		
동기 기동	운전패턴		SSP SSS APM_SSP APM_SSSB	5.2.10절 5.2.11절 5.3.11절 5.3.12절
	동작	동기 기동 명령이 실행되면 종축은 주축의 현재위치 또는 현재 속도에 동기되어 운전합니다. 이 때 종축의 운전설정은 무시되고 주축의 운전에 따라 기동되거나 정지됩니다.		

위치 결정 기능	동작설명		명령어	비고
원점복귀	운전패턴	 <근사원점에 의한 원점검출 예>	ORG APM_ORG	5.2.1절 5.3.2절
	동작	기동명령에 의해 설정된 원점복귀 방향으로 이동하여 기계원점을 검출 합니다. 이 때 원점복귀 방법은 운전 파라미터에 설정된 방법에 따릅니다.		
위치 오버라이드	운전패턴		POR APM_POR	5.2.12절 5.3.13절
	동작	위치 오버라이드 명령에 의해 현재의 목표위치를 명령어에서 설정한 목표위치로 변경하여 운전합니다.		
속도 오버라이드	운전패턴		SOR APM_SOR	5.2.13절 5.3.14절
	동작	속도 오버라이드 명령에 의해 현재의 운전속도를 명령어에서 설정한 운전속도로 변경하여 운전합니다.		
위치지정 속도 오버라이드	운전패턴		PSO APM_PSO	5.2.14절 5.3.15절
	동작	위치 지정 속도 오버라이드 명령에 의해 명령어에서 지정한 위치에서 현재의 운전속도를 변경하여 운전합니다.		

3.1.2 위치 제어

위치 제어는 지정된 축을 시작 위치(현재의 정지 위치)에서 목표 위치까지 이동 시키는 제어를 말합니다. 이러한 위치 제어는 앱설루트 좌표 방식에 의한 제어와 인크리멘털 좌표 방식에 의한 제어의 두 가지로 나누어 집니다.

(1) 앱설루트(Absolute) 좌표 방식에 의한 제어(절대 좌표)

앱설루트 좌표 방식은 원점 어드레스를 기준으로 현재 위치에서 목표 위치로 위치 제어를 합니다.
이 때 현재위치와 목표 위치는 모두 원점 복귀 등에 의하여 결정된 원점 어드레스를 기준으로 하는 좌표입니다.
이동 방향은 시작 위치와 목표 위치에 의해 아래와 같이 결정됩니다.

- 시작 위치 < 목표 위치인 경우: 정방향으로 위치 결정을 수행합니다.
- 시작 위치 > 목표 위치인 경우: 역방향으로 위치 결정을 수행합니다.

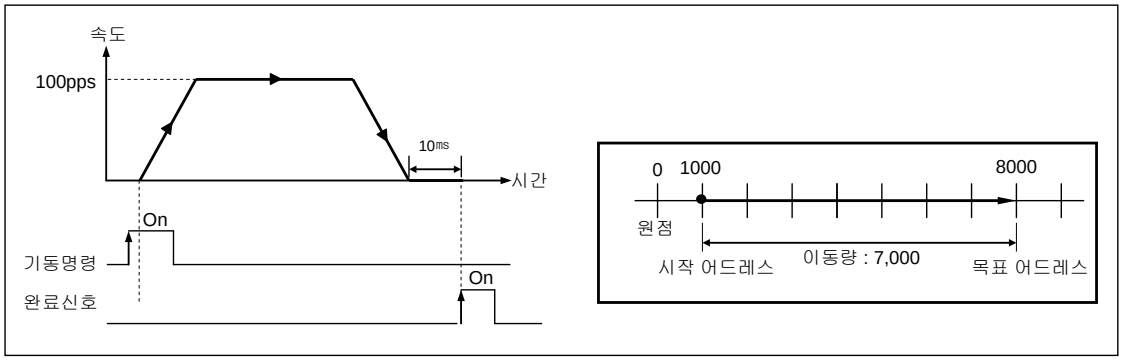
(a) 앱설루트 좌표 방식의 운전 예

• 운전 데이터를 표 3-1과 같이 설정한 경우(운전 데이터의 설정 방법에 대해서는 3.3절을 참조하시기 바랍니다)를 예로 하여 앱설루트 좌표 방식 위치 제어의 동작을 설명합니다.

스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[pls/s]	드웰시간 [ms]
1	**절대**	종료	**위치**	단독	0	8,000	0	1	100	10

<표 3-1 앱설루트 좌표 방식의 운전 데이터 설정 예>

• 표 3-1에서 좌표 방식을 '절대', 제어방식을 '위치'로 설정하였으므로 운전 스텝 1은 앱설루트 좌표 방식의 위치 제어임을 알 수 있습니다.
• 현재 위치가 1,000이라고 가정하면 운전 스텝 1은 원점을 기준으로 8,000 위치로 이동하므로 운전 후의 좌표는 그림 3-1과 같이 8,000으로 이동합니다.
이때 이동량은 8,000-1,000 = 7,000 펄스가 되며 목표 위치가 시작 위치보다 크므로 운전방향은 정방향이 됩니다.



<그림 3-1 앱설루트 좌표 방식의 운전 예>

알아두기

- 모든 위치 제어, 속도 제어는 원점이 결정되어 있는 상태에서만 기동할 수 있습니다.
- 원점이 미결정된 상태로 기동하면 에러코드 234가 발생한 후 기동되지 않습니다.
  - 에러가 발생한 경우 '부1.2 위치 결정 에러코드 일람'을 확인하여 에러 발생 원인을 제거한 후 다시 기동해 주시기 바랍니다.
- 위치 결정 완료 신호는 한 스캔 동안만 On 됩니다.

(2) 인크리멘털(Incremental) 좌표 방식에 의한 제어(상대 좌표)

인크리멘털 좌표 방식은 현재 위치를 기준으로 목표 위치만큼의 위치 제어를 수행합니다.
이 때 목표위치는 현재의 위치로부터 이동해야 할 이동량을 나타내는 좌표가 됩니다.
이동 방향은 현재 위치와 상관없이 목표 위치의 부호에 의해 결정됩니다.

- 목표 위치(이동량)가 양수인 경우: 정방향(어드레스 증가방향)으로 위치 결정을 수행
- 목표 위치(이동량)가 음수인 경우: 역방향(어드레스 감소방향)으로 위치 결정을 수행

(a) 인크리멘털 좌표 방식의 운전 예

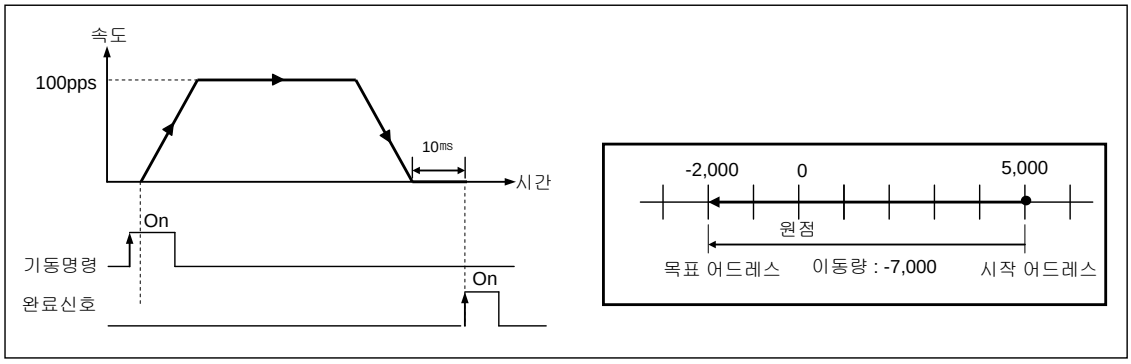
• 운전 데이터를 표 3-2와 같이 설정한 경우(운전데이터의 설정 방법에 대해서는 3.3절을 참조하시기 바랍니다.)를 예로 하여 인크리멘털 좌표 방식 위치 제어의 동작을 설명합니다.

스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[pls/s]	드웰시간 [ms]
1	**상대**	종료	**위치**	단독	0	-7,000	0	1	100	10

<표 3-2 인크리멘털 좌표 방식의 운전 데이터 설정 예>

• 표 3-1에서 좌표방식을 '상대', 제어방식을 '위치'로 설정하였으므로 운전 스텝 1은 인크리멘털 좌표 방식의 위치 제어 임을 알 수 있습니다.

• 현재 위치가 5,000이라고 가정하면 운전 스텝 1은 현재 위치를 기준으로 -7,000만큼 이동하므로 운전후의 좌표는 그림 3-2와 같이 현재위치에서 -7,000만큼 이동한 -2,000이 됩니다. 따라서 이 경우 이동량은 -7,000펄스가 되며 이동량이 음수이므로 운전방향은 역방향이 됩니다.



<그림 3-2 인크리멘털 좌표 방식의 운전 예>

3.1.3 속도 제어

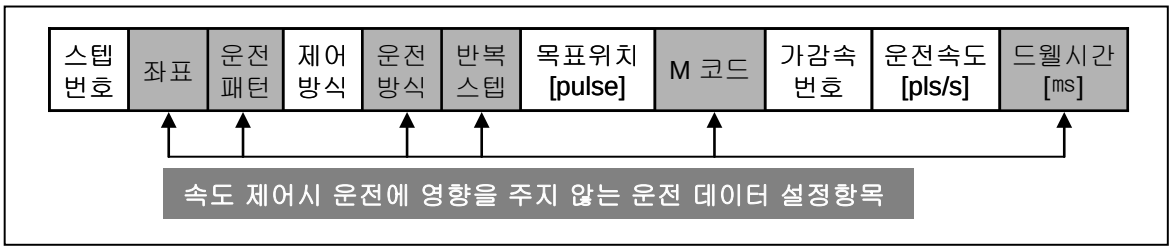
• 속도 제어는 기동 명령에 의해 운전이 시작되면 정지 명령이 입력될 때까지 설정된 속도로 펄스열을 출력하는 제어를 말합니다.

• 속도 제어의 경우 목표 위치 값의 부호에 따라 정방향, 역방향이 결정됩니다.

- 정방향: 목표 위치 값이 0 또는 양수 일 때
- 역방향: 목표 위치 값이 음수 일 때
- 속도 운전에서 정방향, 역방향의 결정은 현재 위치와 목표 위치의 관계에 상관없이 목표 위치의 부호에 따라 결정됩니다.

예를 들어 현재 위치가 100이고 목표 위치가 90인 경우, 목표 위치는 현재 위치보다 작지만 목표 위치의 부호가 양수이므로 역방향이 아닌 정방향으로 운전합니다.

•속도 제어의 경우 운전 데이터의 각 설정 항목 중 아래와 같은 일부 항목은 운전에 영향을 주지 않습니다.



- 위 그림에서 제어방식이 '속도'로 지정되면 좌표, 운전패턴, 운전방식, M 코드, 드웰 시간은 운전에 영향을 주지 않습니다.
- 따라서 속도 운전인 경우 정지 명령(STP 명령)이 실행되어 운전을 정지할 때 드웰 시간 없이 정지하며, M 코드도 동작하지 않습니다.

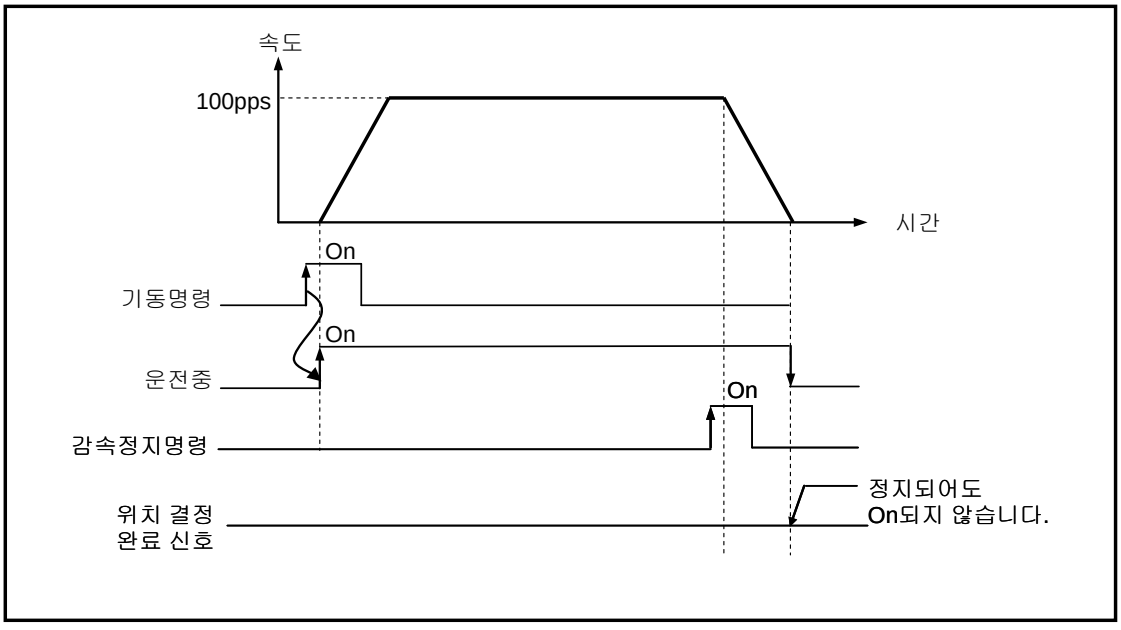
(1) 속도 제어의 운전 예

• 운전 데이터를 표 3-3과 같이 설정한 경우를 예로 하여 속도 제어 운전의 동작을 설명합니다.

스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[pls/s]	드웰시간 [ms]
1	상대	종료	**속도**	단독	0	10	10	1	100	10

<표 3-3 속도 제어의 운전 데이터 설정 예>

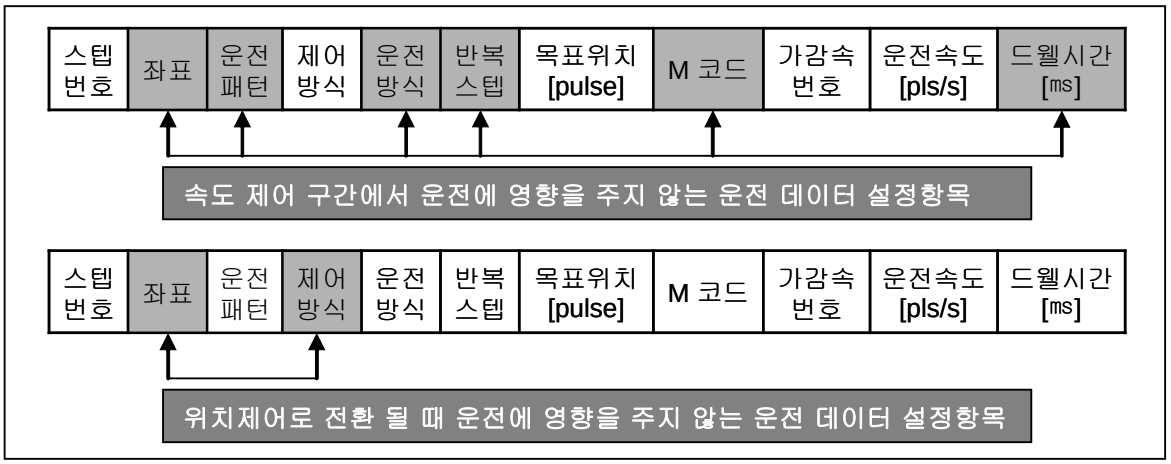
• 표 3-3에서 제어 방식을 '속도'로 설정하였으므로 운전 스텝 1은 속도 제어임을 알 수 있습니다.
• 목표 위치가 10으로 양의 부호를 가지므로 정지명령이 입력될 때까지 현재 위치에 상관없이 그림3-3과 같이 설정된 운전 속도인 100pps의 속도로 정방향 펄스를 출력합니다.
• 기동되면 운전 중 플래그(X축: K4200, %KX6720 Y축: K4300, %KX6880) 가 On 되며 감속정지 명령에 의하여 감속 후 드웰 시간 없이 바로 정지하고 운전 중 플래그가 Off 됨을 알 수 있습니다.
• 이 때 감속 시간은 감속정지 명령어의 오퍼랜드에서 설정한 값을 따르지 않고 운전스텝 데이터에서 설정한 가감속 번호를 따르게 됩니다.



<그림 3-3 속도 제어의 운전 타이밍도>

3.1.4 속도/위치 전환 제어

• 현재 속도 제어로 운전 중인 축을 속도/위치 전환명령(VTP 명령)에 의해 위치 제어로 전환하여 목표 위치만큼 위치 결정을 합니다.
• 속도/위치 전환 제어의 경우 속도 제어 구간과 위치 제어 전환 후 구간별로 운전에 영향을 주는 운전 데이터의 항목이 달라집니다.

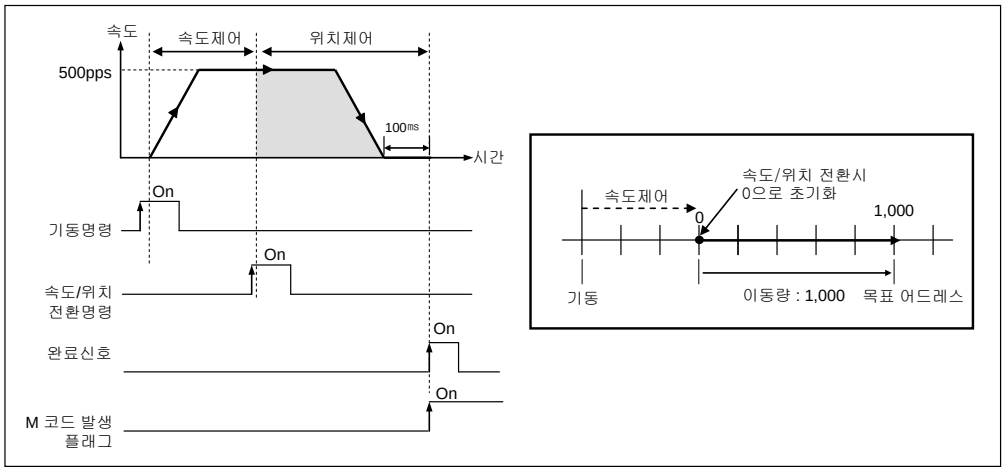


- 처음 속도 제어로 기동되어 운전하던 중 속도/위치 전환명령이 실행되면 위치 제어로 전환됩니다.
- 이 때 이전의 속도 제어 운전 시 출력된 현재 위치를 0으로 초기화 한 후 현재 위치로부터 목표위치까지 앱설루트 좌표 방식으로 운전을 하게 됩니다. 따라서 좌표 항목은 운전에 영향을 주지 않습니다.
- 또한 제어 방식도 속도/위치 전환에 의해 위치 제어로 자동 변경되므로 운전 데이터에 설정된 제어 방식은 운전에 영향을 주지 않습니다.
- 속도/위치 전환 시 운전 방향은 속도 운전 기동 시의 운전방향을 그대로 유지합니다.

(1) 속도/위치 전환 제어의 운전 예
• 운전 데이터를 표 3-4와 같이 설정한 경우를 예로 하여 속도/위치 전환 제어의 동작을 설명합니다.

스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[pls/s]	드웰시간 [ms]
1	상대	종료	속도	단독	0	1000	11	1	500	100

<표 3-4 속도/위치 전환 제어의 운전 데이터 설정 예>



<그림 3-4 속도/위치 전환 제어의 운전 타이밍도>

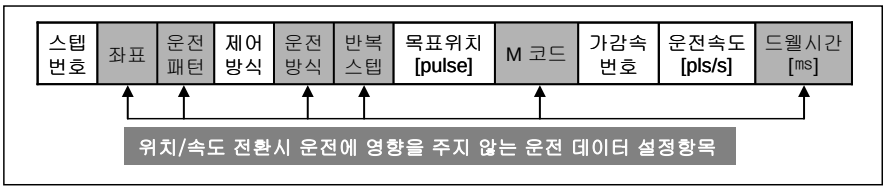
• 표 3-4에서 1번 스텝이 기동되면 제어방식이 속도이고 목표 위치의 부호가 양수이므로 정방향으로 속도 운전을 시작합니다.
• 속도 운전 중 속도/위치 전환 명령(VTP명령)이 실행 되면 그림 3-4와 같이 현재 위치는 0으로 초기화 되고 위치 제어로 전환되어 목표 위치인 1000까지 위치 결정을 수행합니다.
• 목표 위치에 도달하면 드웰 시간 경과 후 완료 플래그와 M 코드 발생 플래그가 On 되며, 이 때 M 코드 번호는 운전데이터에 설정된 대로 11로 표시됩니다.
• 위치 결정 완료 플래그는 한 스캔 동안 On 되며 M 코드 발생 플래그는 M 코드 Off 명령에 의하여 강제로 Off 될 때까지 On상태를 유지합니다.

알아두기

• M 코드 발생 플래그는 MOF 명령에 의해서만 Off 됩니다.
• MOF 명령을 사용하면 M 코드 발생 플래그와 M 코드 번호가 동시에 지워집니다.
• 속도/위치 전환 명령은 해당 위치 결정 축이 운전 중인 경우에만 수행됩니다.
정지 중인 상태에서 해당 명령을 실행하면 에러가 발생합니다.
• 현재 속도 제어로 운전 중인 상태에서 위치/속도 전환명령이 실행되는 경우는 명령이 수행되지 않습니다. 단, 이 경우 에러는 발생하지 않습니다.

3.1.5 위치/속도 전환 제어

• 현재 위치 제어로 운전 중인 축을 위치/속도 전환명령(PTV 명령)에 의해 속도 제어로 전환하여 운전합니다.
• 위치/속도 전환 제어의 경우 위치 제어로 기동 시는 운전 데이터의 모든 항목이 운전에 영향을 주지만 속도 제어로 전환되면 아래와 같은 일부 항목은 운전에 영향을 주지 않게 됩니다.



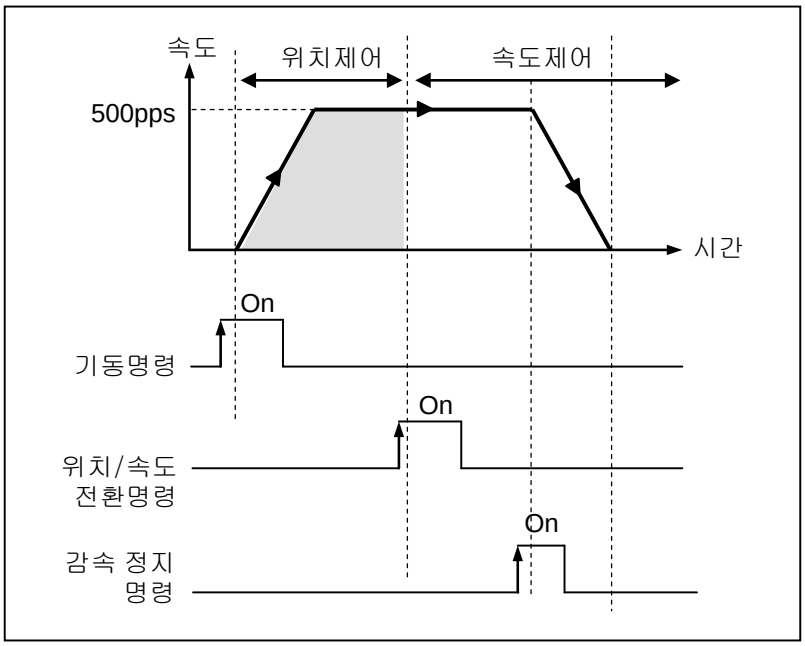
- 처음 위치 제어로 기동되어 운전하던 중 위치/속도 전환 명령이 실행되면 속도 제어로 전환됩니다. 이 때 이전의 위치 제어 운전 동안 출력된 현재 위치를 초기화 하지 않고 제어 방식만 속도 제어로 전환하여 운전을 계속합니다.
- 또한 제어 방식도 위치/속도 전환에 의해 속도 제어로 자동 변경되므로 위 그림과 같이 일부 운전 데이터 항목은 운전에 영향을 주지 않습니다.

(1) 위치/속도 전환 제어의 운전 예
• 운전 데이터를 표 3-5와 같이 설정한 경우를 예로 하여 위치/속도 전환 제어의 동작을 설명합니다.

스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[pls/s]	드웰시간 [ms]
1	상대	종료	위치	단독	0	10000	12	1	500	100

<표 3-5 위치/속도 전환 제어의 운전 데이터 설정 예>

•표 3-5에서 1번 스텝이 기동되면 제어 방식이 위치이므로 1번 스텝의 운전데이터에 의해 위치 제어가 수행됩니다.
•위치 제어 중 위치/속도 전환 명령(PTV명령)이 실행 되면 그림 3-5와 같이 속도 제어로 전환되어 감속정지 명령이 실행될 때까지 속도 제어를 합니다.
•감속 정지 명령에 의해 정지할 때는 3.1.3절의 속도 운전과 마찬가지로 드웰 시간 없이 정지하며 위치 결정 완료 플래그도 0n되지 않습니다.



<그림 3-5 위치/속도 전환 제어의 운전 타이밍도>

알아두기

- 위치/속도 전환 명령은 해당 위치 결정 축이 운전 중인 경우에만 수행됩니다. 정지 중인 상태에서 해당 명령을 실행하면 에러가 발생합니다.
- 현재 위치 제어로 운전 중인 상태에서 속도/위치 전환 명령이 실행되는 경우는 명령이 수행되지 않고 에러를 발생합니다. 단, 현재 운전 중인 위치 제어는 중단되지 않고 운전합니다.

3.1.6 직선 보간 제어

• X, Y 두 축을 모두 이용하여 시작 위치(현재의 정지 위치)에서 목표 위치까지 직선 보간 제어를 합니다. 이러한 직선 보간 제어는 앱설루트 방식에 의한 제어와 인크리멘털 방식에 의한 제어의 두 가지로 나누어 집니다.

(1) 앱설루트 좌표 방식에 의한 제어(절대 좌표)

앱설루트 좌표 방식은 원점 어드레스를 기준으로 현재 위치에서 목표 위치로 직선 보간 제어를 합니다. 이 때 현재 위치와 목표 위치는 모두 원점 복귀에 의하여 결정된 원점 어드레스를 기준으로 하는 앱설루트 좌표가 됩니다.

이동 방향은 시작 위치와 목표 위치에 의해 아래와 같이 결정됩니다. 이 때 이동 방향은 각 축 별로 독립적으로 결정됩니다.

- 시작 위치 < 목표 위치인 경우: 정방향으로 위치 결정을 수행합니다.
- 시작 위치 > 목표 위치인 경우: 역방향으로 위치 결정을 수행합니다.

(a) 운전 데이터의 설정 방법

직선 보간 제어의 경우 두 축이 동시에 동작하므로 운전 데이터의 설정에 주의가 필요합니다. 다음에 직선 보간 제어 시 운전 데이터의 설정 시 주의할 사항에 대하여 설명합니다.

1) 주축의 결정

- 직선 보간 운전을 위해서는 먼저 주축이 결정되어야 합니다. XGB 내장 위치 결정 기능에서는 직선보간 제어 실행 시 X축의 이동량과 Y축의 이동량을 비교하여 자동으로 주축을 결정합니다. 즉, 이동량이 더 많은 축이 자동으로 주축이 됩니다.

2) 제어 방식의 설정

- 직선 보간 운전에서는 주축과 종축 모두 제어 방식이 '위치'로 설정되어야 합니다. 만일 어느 한 축이 속도 제어로 설정된 경우는 에러를 발생하고 실행되지 않습니다.

3) 운전 패턴의 설정

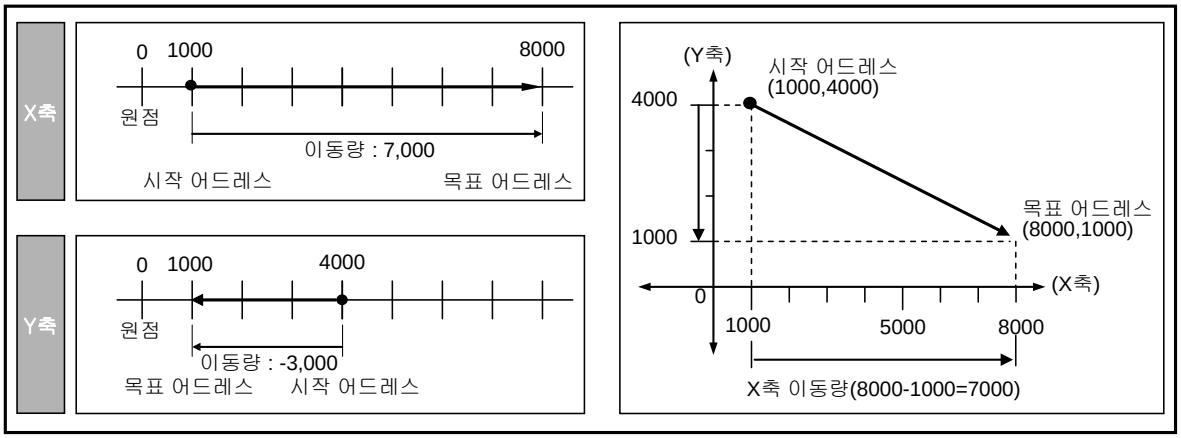
- 주축의 경우 운전 패턴은 종료, 또는 계속으로 설정되어야 합니다. 연속으로 설정된 경우 XGB 내장 위치 결정에서는 에러를 발생하지 않고 계속으로 처리합니다.
- 종축의 경우는 주축에 따라 운전되므로 운전 패턴의 설정항목은 운전에 영향을 주지 않습니다. 즉, 종축의 운전 패턴의 설정에 관계없이 주축의 운전 패턴이 종료인지 계속인지에 따라 종축도 동일한 운전 패턴으로 동작합니다.

(b) 앱설루트 좌표 방식의 운전 예

• X, Y축의 현재 위치가 각각 X=1000, Y=4000인 경우라 가정하고 각 축의 운전 데이터를 표 3-6과 같이 설정한 경우를 예로 하여 앱설루트 좌표 방식 직선 보간 제어의 동작을 설명합니다.

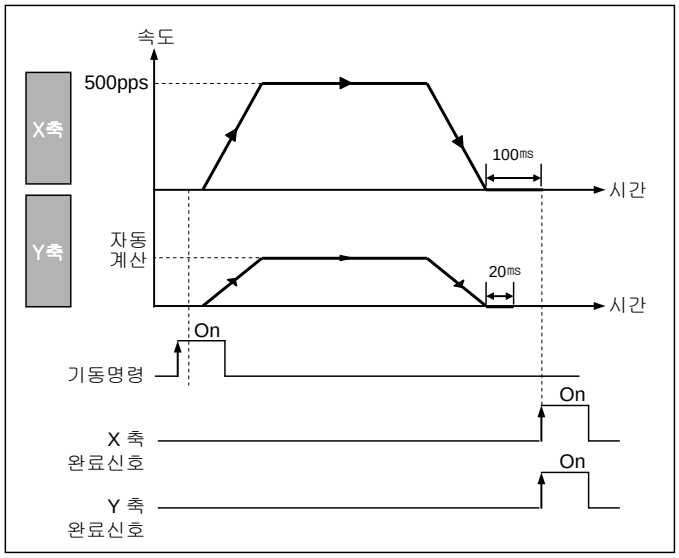
축	스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[pls/s]	드웰시간 [ms]
X	1	절대	종료	위치	단독	0	8000	0	0	500	100
Y	1	절대	계속	위치	반복	3	1000	0	0	2000	20

<표 3-6 앱설루트 좌표 직선 보간 운전 데이터 설정 예>



<그림 3-6 앱설루트 좌표 직선 보간 운전 예>

• 직선 보간이 실행되면 X축과 Y축의 이동량에 의하여 자동으로 주축이 결정됩니다.
표 3-6에서 X축의 이동량이 7000으로 Y축의 이동량보다 크므로 X축이 주축이 되어 직선 보간 제어가 실행됩니다.
• 따라서 종축인 Y축 운전패턴, 운전 속도, 가감속 시간, 드웰시간은 설정 데이터의 영향을 받지 않고 주축의 운전 데이터에 따라 자동으로 재계산 됩니다.
• 다시 말해서 표 3-6과 같은 운전 데이터로 직선 보간 제어를 수행하면 종축인 Y축도 종료, 단독운전으로 기동되어 자동으로 계산된 가감속 속도와 운전 속도로 운전하며, 정지 후 드웰 시간도 설정된 20ms가 아니라 주축인 X축의 드웰 시간인 100ms을 따르게 됩니다.
• 그림 3-7은 직선 보간 제어 시의 운전 타이밍 도를 나타냅니다.



<그림 3-7 직선 보간 제어의 운전 타이밍 도>

(2) 인크리멘털 좌표 방식에 의한 제어

인크리멘털 좌표 방식은 현재의 좌표를 기준으로 목표 위치만큼의 직선 보간 제어를 합니다.
이 때 목표 위치는 현재의 위치로부터 이동할 이동량을 나타내는 좌표가 됩니다.
이동 방향은 현재 위치와 상관없이 목표 위치의 부호에 의해 아래와 같이 결정됩니다.

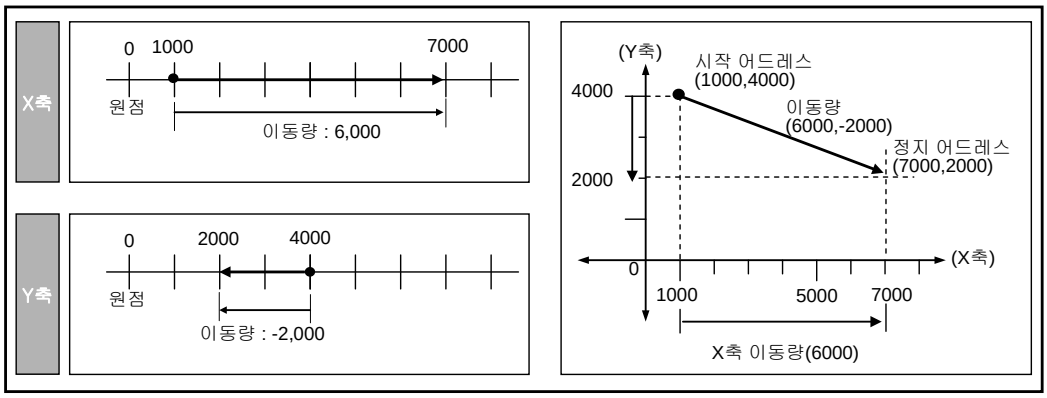
- 목표 위치(이동량)이 양수인 경우: 정방향(위치 증가방향)으로 위치 결정을 수행
- 목표 위치(이동량)이 음수인 경우: 역방향(위치 감소방향)으로 위치 결정을 수행

(a) 인크리멘털 좌표 방식의 운전 예

- X, Y축의 현재 위치가 각각 X=1000, Y=4000인 경우라 가정하고 각 축의 운전 데이터를 표 3-7과 같이 설정한 경우를 예로 하여 인크리멘털 좌표 방식 직선 보간 제어의 동작을 설명합니다.

축	스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[pls/s]	드웰시간 [㎳]
X	1	상대	종료	위치	단독	0	6000	0	0	500	100
Y	1	상대	계속	위치	반복	3	-2000	0	0	2000	20

<표 3-7 인크리멘털 좌표 직선 보간 운전 데이터 설정 예>



<그림 3-8 인크리멘털 좌표 직선 보간 운전 예>

- 직선 보간이 실행되면 X축과 Y축의 이동량에 의하여 자동으로 주축이 결정됩니다.

표 3-7에서 X축의 이동량이 6000으로 Y축의 이동량보다 크므로 X축이 주축이 되어 직선 보간 제어가 실행됩니다.

• 따라서 종축인 Y축 운전패턴, 운전 속도, 가감속 시간, 드웰시간은 설정 데이터의 영향을 받지 않고 주축의 운전 데이터에 따라 자동으로 재계산 됩니다. 예를 들어 표 3-7과 같은 운전 데이터로 직선 보간 제어를 수행하면 종축인 Y축도 종료, 단독 운전으로 기동되어 자동으로 계산된 가감속 속도와 운전 속도로 운전하며, 정지 후 드웰 시간도 설정값인 20ms가 아니라 주축인 X축의 드웰 시간인 100ms을 따르게 됩니다.

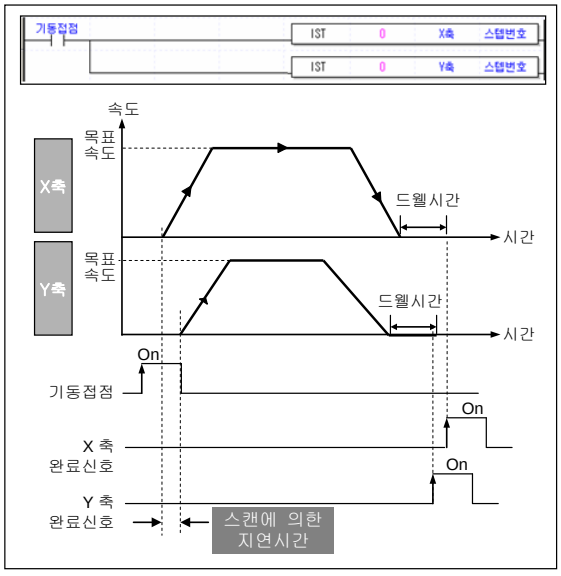
알아두기

- 직선 보간 제어에서는 두 축이 동시에 동작하기 때문에 사용에 다음과 같은 주의가 필요합니다.
- 주축의 운전 패턴은 종료, 계속만 사용할 수 있습니다. 연속으로 설정한 경우는 계속으로 처리합니다.
- 직선 보간 제어 중 수행 가능한 명령은 정지, 비상정지 명령입니다.
- 직선 보간 제어 중 위치/속도 전환제어, 속도 오버라이드, 위치 오버라이드 위치 지정 속도 오버라이드 명령은 사용할 수 없습니다. 만약 직선 보간 운전 중에 해당 명령이 실행되면 에러를 발생합니다.
- 직선 보간 제어 시 종축의 운전방식, 운전패턴, 속도제한치, 드웰시간은 설정된 값으로 동작하지 않고 주축의 설정값으로 동작합니다.
- 직선 보간 제어 시 종축의 속도, 가감속 시간, 바이어스 속도는 설정된 값으로 동작하지 않고 자동으로 재계산되어 계산된 값에 따라 동작합니다.
- 직선 보간 제어 시 백래시 보정량, 소프트웨어 상한, 소프트웨어 하한의 값은 각 축에 설정된 값대로 동작합니다.

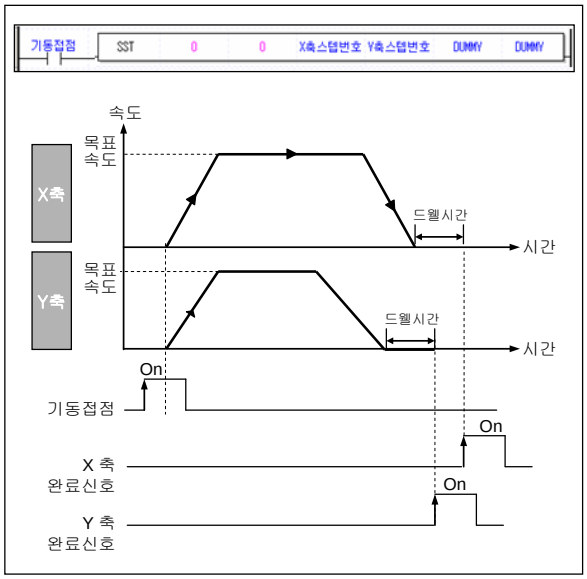
3.1.7 동시 기동 제어

• 동시 기동 명령(SST 명령)에 의하여 명령어에서 지정한 두 축의 각 스텝을 동시에 기동합니다.

• 동시 기동 제어를 사용하면 아래 그림과 같이 스캔 프로그램에서 두 축을 순차적으로 기동할 때 스캔시간 지연으로 인해 발생할 수 있는 위치 결정 기동시간의 지연을 방지할 수 있습니다.



스캔 프로그램에서 각 축을 기동한 경우



동시 기동 명령을 사용한 경우

• 동시 기동 운전 중 정지 명령이 입력되면 해당 축에 대해서 감속 정지하고 다시 동시 기동 명령이 입력되면

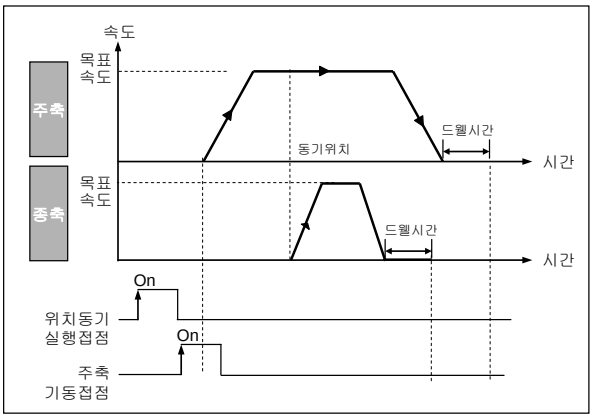
동시 기동 설정 스텝 번호가 현재 운전 스텝 번호인 경우 인크리멘털 좌표, 앱설루트 좌표에 따라서 위치 결정 운전을 합니다.

3.1.8 동기 기동 제어

• 동기 기동 제어는 종축이 주축의 현재 위치 또는 현재 속도에 동기 되어 운전하는 제어입니다.
이러한 동기 기동 제어는 위치 동기와 속도 동기 기동으로 구분할 수 있습니다.

(1) 위치 동기 제어

• 위치 동기 제어는 아래 그림과 같이 주축의 현재 위치가 위치 동기 명령(SSP명령)에서 설정한 위치와 일치하는 시점에서 종축의 운전 스텝을 기동하는 제어입니다.



• 위치 동기제어는 주축과 종축이 모두 원점이 결정된 상태에서만 실행 가능합니다. 만약 위치 동기 명령(SSP명령)이 기동되는 시점에서 주축의 원점이 미결정 상태이면 에러코드 346, 종축의 원점이 미결정 상태이면 에러코드 344가 발생됩니다.

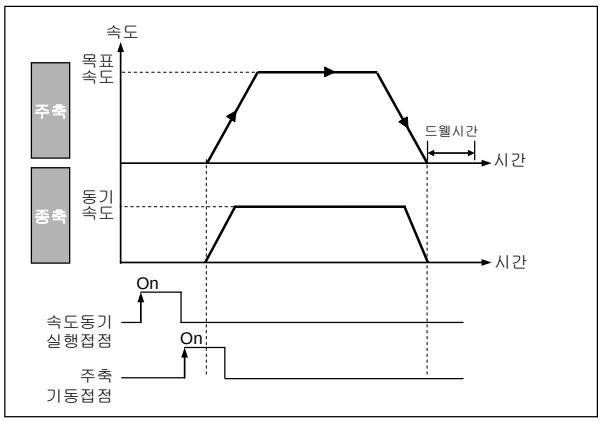
• 위치 동기 명령을 사용할 때는 주축과 종축을 서로 다른 축으로 설정하시기 바랍니다. 만약 주축과 종축이 동일한 축으로 설정되면 에러코드 3470이 발생됩니다.

• 위치 동기 명령이 실행되면 종축은 주축이 기동되어 설정된 위치가 되기 전에는 실제로 펄스를 출력하지 않지만 위치 동기 운전을 수행 중이므로 종축의 운전 상태 표시 비트(X축: K4200, %KX6720, Y축: K4300, %KX6880)은 운전 중으로 표시됩니다.

• 위치 동기 명령을 실행시킨 후, 실행을 취소하고자 하는 경우에는 종축에 대하여 정지 명령(STP명령)을 실행하면 됩니다.

(2) 속도 동기 제어

• 속도 동기 제어는 아래 그림과 같이 주축이 기동되면 속도 동기 명령(SSS명령)에서 설정한 동기 속도 비율로 속도 동기 되어 운전하는 제어를 말합니다.



•속도 동기제어는 종축의 원점이 결정되어 있지 않은 상태에서도 실행 가능합니다.

•속도 동기제어는 주축의 속도에 동기 되어 종축이 동작하므로 종축의 제어 방식이 위치 제어로 설정되어 있어도 주축의 운전에 의해 기동과 정지를 반복하며 이 때 종축의 회전 방향은 주축의 회전 방향과 동일하게 됩니다.
•속도 동기 명령이 실행되면 종축은 주축의 속도에 동기 되어 기동하므로 주축이 기동되기 전에는 실제로 펄스를 출력하지 않지만 속도 동기 운전을 수행 중이므로 종축의 운전 상태 표시 비트(X축: K4200, %KX6720, Y축: K4300, %KX6880)은 운전 중으로 표시됩니다.
•속도 동기 제어 시 설정 가능한 동기 속도 비율은 0.00% ~ 100.00%입니다. 만약 설정한 동기 속도 비율이 이 범위를 벗어나면 에러코드 356이 발생됩니다.
•속도 동기 명령을 실행시킨 후, 실행을 취소하고자 하는 경우에는 종축에 대하여 정지 명령(STP명령)을 실행하면 됩니다.
•속도 동기 명령을 실행시킬 때 종축의 M코드가 On되어 있는 상태인 경우는 에러코드 353이 발생됩니다.
•XGB 내장 위치 결정에서 속도 동기 제어의 주축으로는 위치 결정 X축, Y축과 고속 카운터 채널 0~3을 사용할 수 있습니다. 자세한 설정 방법은 5.2.12절을 참조하시기 바랍니다.

3.1.9 원점 복귀

• 원점 복귀는 일반적으로 기계의 전원을 인가할 때 기계 원점을 확인하기 위하여 사용합니다.
원점 복귀는 각 축마다 설정된 원점 복귀 파라미터에 의해 운전됩니다. 원점 복귀 파라미터에서 원점 복귀에 영향을 주는 항목은 아래와 같습니다. (각 파라미터의 항목의 설정에 대해서는 3.2절을 참조하시기 바랍니다.)

종 류	항 목	설 명	비고
원점복귀 파라미터	원점 복귀 방법	원점 복귀 방법 설정	
	원점 복귀 방향	원점 복귀 운전 시 시작 방향	
	원점 어드레스	원점 검출 시 원점 어드레스	
	원점 복귀 속도	원점 복귀 운전 시 고속/저속 속도	
	원점 복귀 가/감속 시간	원점 복귀 운전 시 가/감속 시간	
	원점 복귀 감속 시간	원점 복귀 운전 시 감속 시간 설정	
	Dwell 시간	원점 복귀가 종료된 직후 편차 카운터의 잔류 펄스를 없애는데 필요한 시간	

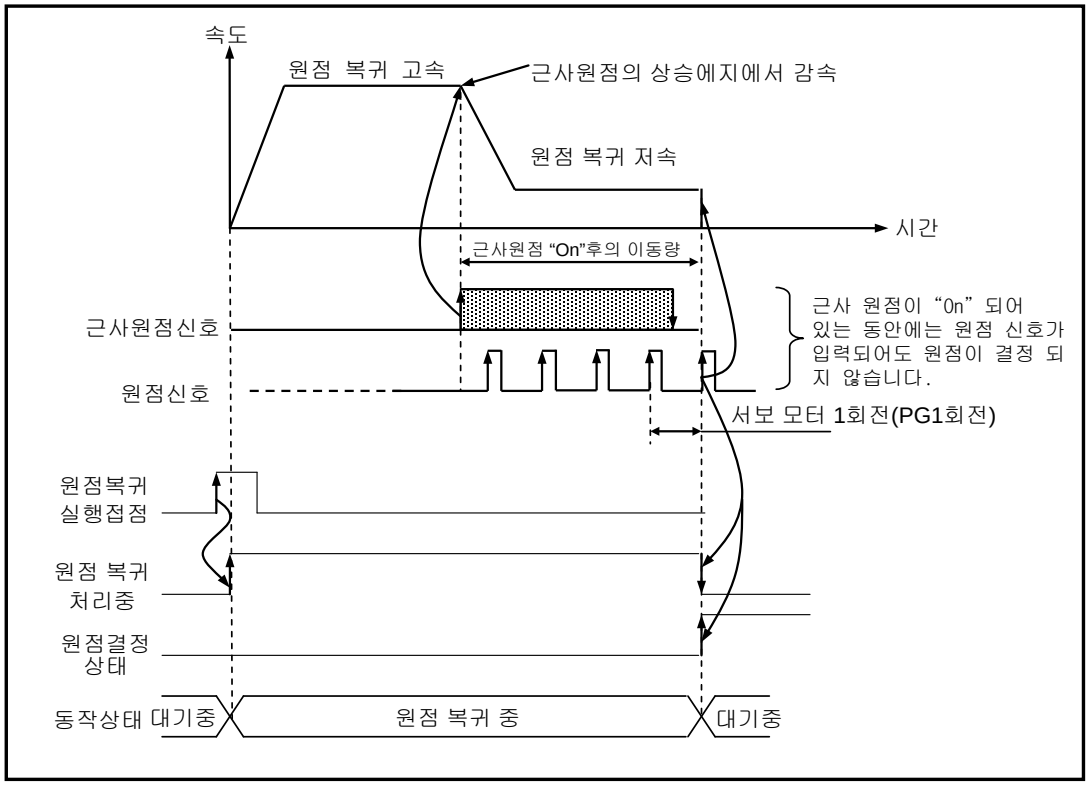
• 원점 복귀에 의해 원점 위치가 결정되면 다른 위치 결정 운전 중에는 외부 입력 접점인 근사 원점 신호와 원점 신호가 입력되어도 이를 인식하지 않습니다.

(1) 원점 복귀 방법의 종류
일반적으로 원점 복귀 방법에는 근사 원점을 이용하는 방법과 이용하지 않는 방법이 있습니다. XGB 위치 결정 기능에서는 아래와 같이 근사 원점을 이용하는 3가지 방법을 사용할 수 있습니다.

원점 복귀 방법	필요한 입력 신호	비고
근사 원점 Off 후 원점 검출 (0: 근사 원점/원점(Off))	근사 원점 신호, 원점 신호	( )의 내용은 위치 결정 원점/수동 파라미터에 표시되는 내용입니다.
근사 원점 On 시 감속 후 원점 검출 (1: 근사 원점/원점(On))	근사 원점 신호, 원점 신호	
근사 원점에 의한 원점 검출 (2: 근사 원점)	근사 원점 신호	

(2) 근사 원점 Off후 원점 검출

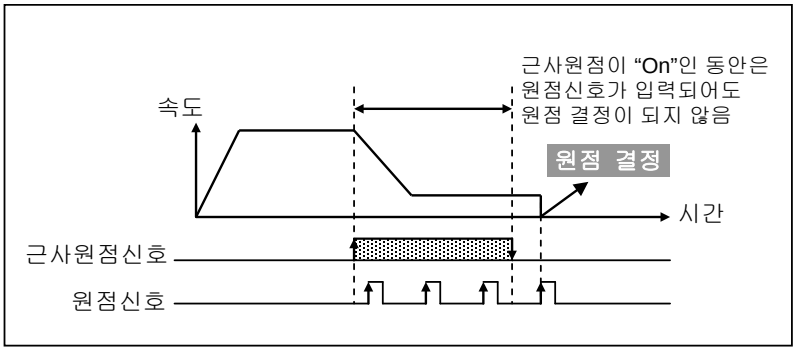
원점 복귀를 위하여 근사 원점과 원점 신호를 이용하는 방법으로 아래 그림과 같은 방법으로 원점 복귀를 수행합니다.



(a) 원점 복귀 명령(ORG명령)이 기동되면 원점 복귀 파라미터에 설정되어 있는 원점 복귀 방향으로 가속하여 원점 복귀 고속으로 운전합니다.
(b) 원점 복귀 고속으로 운전 중 외부 입력신호인 근사 원점 신호의 상승에지가 발생하면 감속하여 원점 복귀 저속으로 운전하면서 근사 원점 신호의 하강에지가 발생하는지 감시합니다. 이 때 근사 원점이 On인 동안은 외부 입력 신호인 원점 신호가 입력되어도 원점을 결정하지 않습니다.
(c) 근사 원점 신호의 하강에지가 발생한 후 첫 번째 원점 신호가 입력되면 정지하고 원점을 결정합니다.

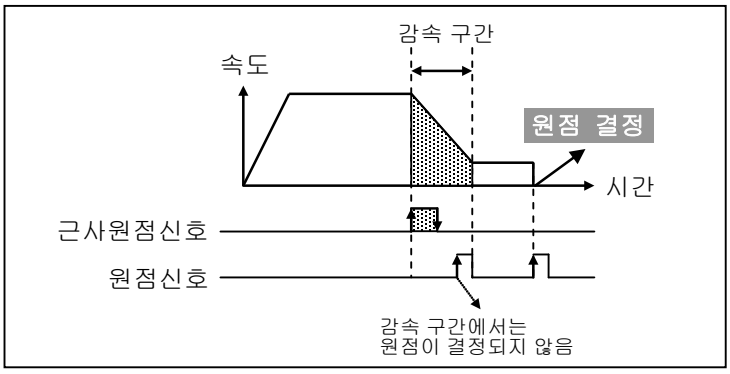
알아두기

•근사 원점 신호가 "On" 을 유지하는 동안은 원점 신호가 입력되어도 원점이 결정되지 않습니다. 즉, 아래 그림과 같이 근사 원점 신호가 "Off" 에서 "On" 되어 운전 상태가 원점 복귀 저속으로 변경된 뒤, 근사 원점 신호가 다시 "On" 에서 "Off" 로 변경된 후, 원점 신호가 "Off" 에서 "On" 으로 변경되는 경우에 원점으로 결정됩니다.

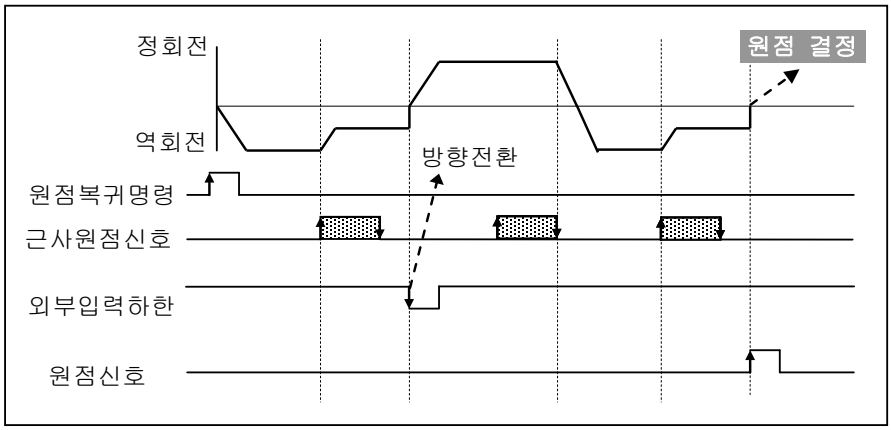


알아두기

•원점 복귀 감속 구간에서는 원점이 결정되지 않습니다.
만약 근사 원점 신호가 "Off" 에서 "On"으로 변경되어 원점 복귀 저속으로 감속이 진행중인 동안 근사 원점이 "On"에서 "Off"로 변경되고 원점 신호가 입력되어도 원점이 결정되지 않고 감속이 끝난 후 처음 입력되는 원점 신호에서 원점이 결정됩니다.



•근사 원점 신호가 "Off" 에서 "On" , "On" 에서 "Off" 로 변경되고 원점 입력을 기다리는 동안 외부 상한/하한 입력을 만나면 아래 그림과 같이 동작을 합니다.
(아래 그림은 원점 복귀 방향을 역방향으로 설정한 경우를 예로 하여 나타낸 동작입니다.)



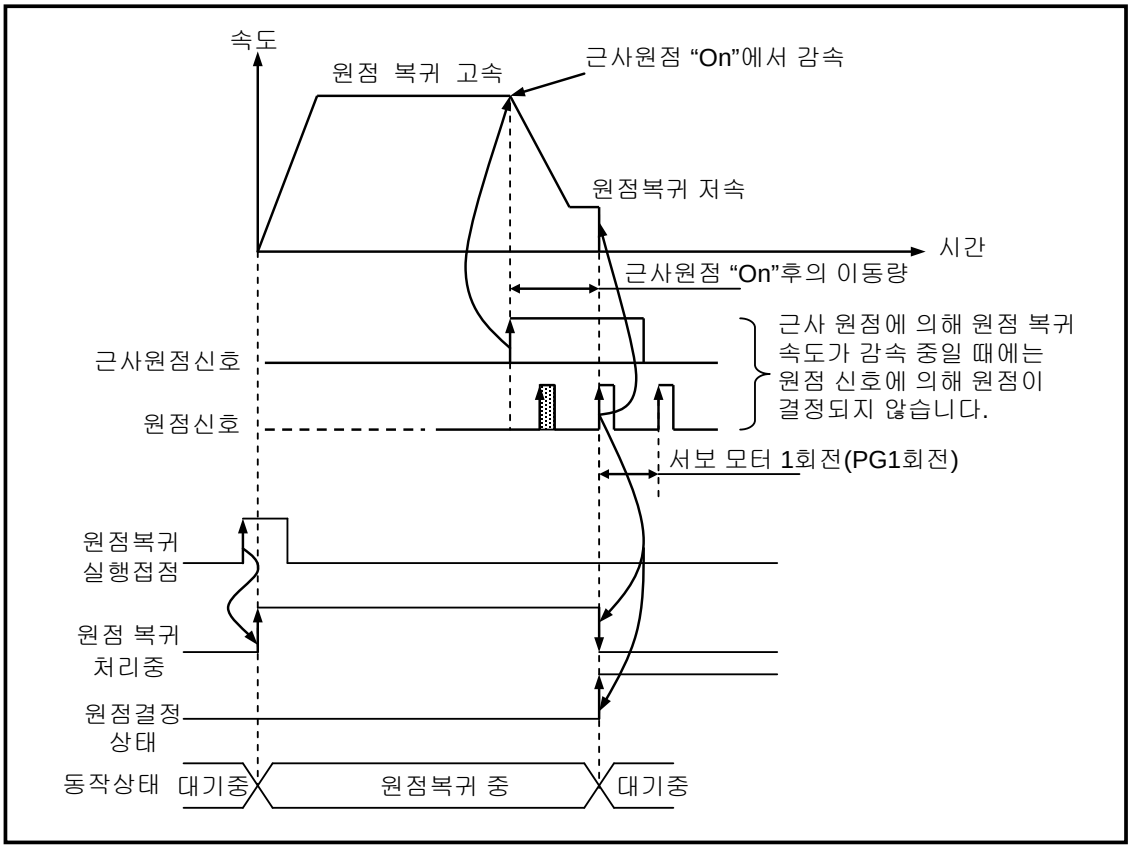
(1) 원점 복귀 명령에 의해 역방향으로 원점 복귀를 개시하여 근사 원점 신호의 상승에지를 만나면 원점 복귀 저속으로 전환하고 다시 하강에지를 만나면 이후 처음 만나는 원점신호에서 원점을 결정하기 위하여 대기합니다.
(2) 이 상태에서 원점 신호가 입력되기 전에 외부하한 입력신호(B 접점)가 입력되면 방향을 전환하여 정방향 원점 복귀 고속으로 운전합니다.
(3) 다시 근사 원점의 상승에지를 만난 후 하강에지를 만나는 순간 방향을 다시 역방향으로 전환하여 (1)의 과정을 거쳐 원점 신호가 입력되면 원점을 결정합니다.
※ 원점 복귀 운전 도중에 외부입력 상한 또는 하한이 입력되면 XGB 내장 위치 결정은 감속 구간 없이 즉시 방향 전환을 합니다. 만약 스테핑 모터를 사용하는 경우 이러한 방향 전환 시 모터의 탈조가 발생할 수도 있으므로 사용에 주의해 주시기 바랍니다.

•원점 입력 신호의 "On" 시간이 매우 짧으면 XGB가 입력 신호를 인식하지 못하는 경우가 발생할 수 있습니다. 따라서 원점 입력 신호의 On시간이 최소 0.2ms 이상이 되도록 주의하시기 바랍니다.



(3) 근사 원점 On시 감속 후 원점 검출

원점 복귀를 위하여 근사 원점과 원점 신호를 이용하는 방법으로 아래 그림과 같은 방법으로 원점 복귀를 수행합니다.



(a) 원점 복귀 명령(ORG명령)이 실행되면 원점 복귀 파라미터에 설정되어 있는 원점 복귀 방향으로 가속하여 원점 복귀 고속으로 운전합니다.
(b) 원점 복귀 고속으로 운전 중 외부 입력신호인 근사 원점 신호의 상승에지가 발생하면 감속하여 원점 복귀 저속으로 운전하면서 외부 입력 신호인 원점 신호가 입력되면 원점을 결정합니다.
(c) 즉, 근사 원점 신호에 의해 감속하여 원점 복귀 저속으로 전환된 이후 첫 번째 원점 신호가 입력되면 정지하고 원점을 결정합니다.

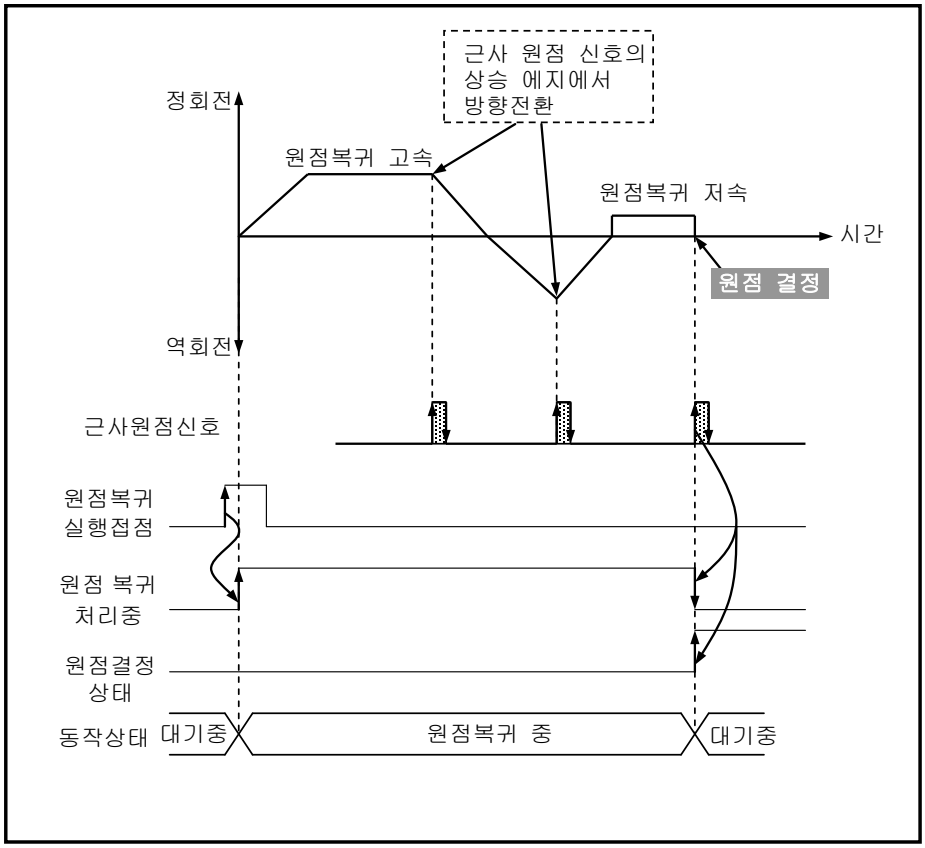
알아두기

- 근사 원점 신호의 상승에지에 의해 원점 복귀 저속으로 감속 중인 동안은 원점 신호가 입력되어도 원점 결정을 하지 않습니다. 즉, 원점 복귀 저속으로 변경된 이후 근사 원점이 On인 상태에서 원점 신호가 입력되어야만 원점이 결정됩니다.

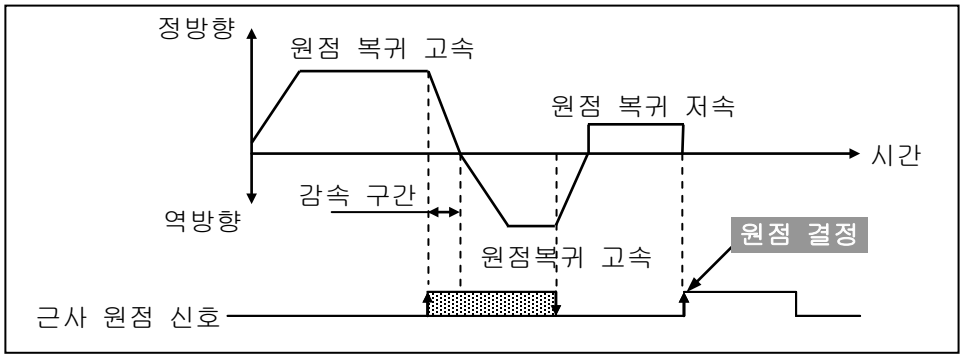
- 근사 원점 신호가 “Off” 에서 “On”으로 변경된 이후 원점을 만나기 전에 외부 입력 상한 또는 하한 신호를 만나는 경우는 반대방향으로 진행합니다.

(4) 근사 원점에 의한 원점 검출

원점 복귀를 위하여 근사 원점 신호만을 이용하는 방법으로 아래 그림과 같은 방법으로 원점 복귀를 수행합니다.



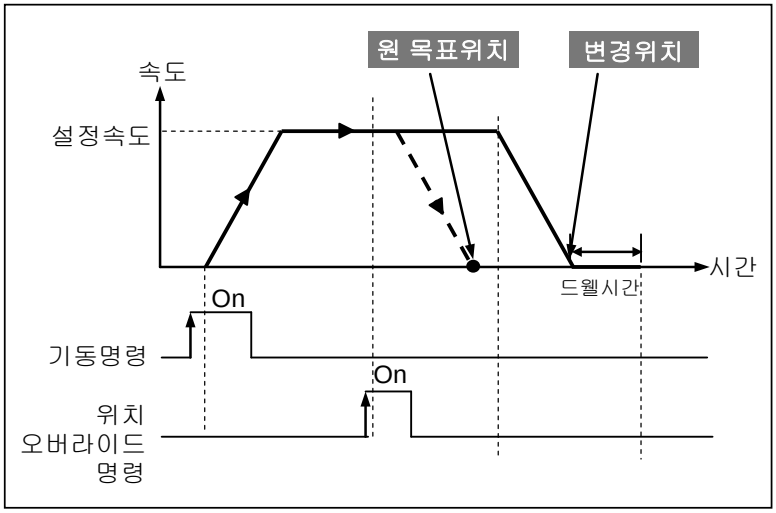
(a) 원점 복귀 명령(ORG명령)이 실행되면 원점 복귀 파라미터에 설정되어 있는 원점 복귀 방향으로 가속하여 원점 복귀 고속으로 운전합니다.
(위 그림은 원점 복귀 방향이 정방향인 경우의 예입니다.)
(b) 원점 복귀 고속으로 운전 중 외부 입력신호인 근사 원점 신호의 상승 에지가 발생하면 감속 후 방향을 전환합니다.
(c) 방향을 전환하여 가속 중에 다시 근사 원점의 상승에지가 발생하면 다시 방향을 전환하여 원점 복귀 저속으로 운전합니다.
(d) 원점 복귀 저속 상태에서 세 번째로 근사 원점의 상승에지가 발행하면 정지하고 원점을 결정합니다.
(e) 만약 근사 원점 신호의 On 시간이 감속 시간보다 긴 경우는 아래 그림과 같이 근사 원점의 하강 에지에서 다시 방향 전환하여 원점 복귀 저속으로 진입한 후 처음 발생하는 근사 원점의 상승에지에서 정지하고 원점을 결정합니다.



3.1.10 위치 및 속도 오버라이드

• 오버라이드란 위치 결정 운전 중에 운전을 멈추지 않고 목표 위치나 운전속도를 변경하는 것을 말합니다.
XGB 위치 결정에서는 위치 오버라이드, 속도 오버라이드, 위치 지정 속도 오버라이드의 세가지 오버라이드 기능을 제공합니다.

(1) 위치 오버라이드
위치 결정 운전 데이터에 의한 위치 결정 운전 중 목표 위치를 변경하고자 하는 경우에 위치 오버라이드 명령(P0R 명령)을 사용하여 아래 그림과 같이 목표 위치를 변경할 수 있습니다.



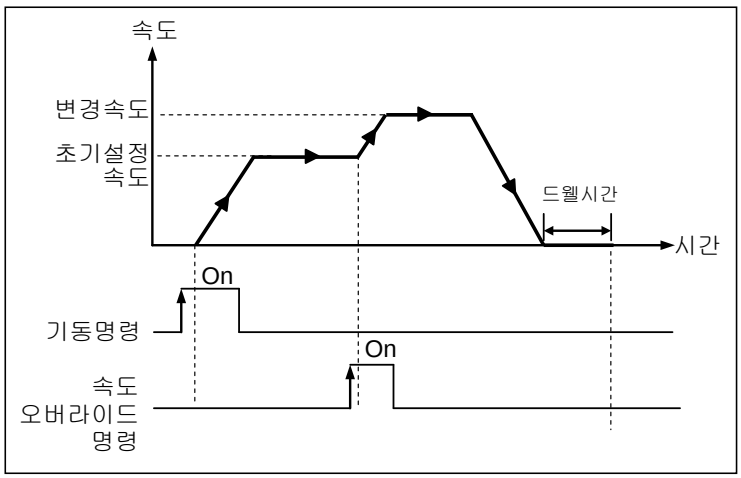
•위치 오버라이드를 사용하는 경우 아래와 같은 점에 주의하시기 바랍니다.
(a) 위치 오버라이드 명령은 인크리멘털 좌표를 기준으로 적용되므로 명령의 실행 시점에 따라서 처리방식이 다르게 됩니다.
즉, 위치 오버라이드 명령이 실행될 때 운전 중인 스텝의 시작점을 기준으로 현재 위치가 오버라이드 위치를 지난 경우에는 감속 정지를 합니다. 만약 현재 위치가 오버라이드 위치를 지나지 않은 경우에는 현재 스텝의 시작점을 기준으로 오버라이드 위치를 인크리멘털 좌표로 적용하여 목표위치를 변경합니다.
(예) 현재 위치가 20,000인 경우로 가정하고 운전 데이터를 아래 표와 같이 설정한 경우를 예로 하여 위치 오버라이드 동작을 설명합니다. (위치 오버라이드 량은 15,000으로 가정합니다.)

스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[pls/s]	드웰시간 [ms]
3	절대	종료	위치	단독	0	40,000	0	0	500	100

1) 운전 스텝 3번이 기동되면 앱설루트좌표 40,000까지 정방향으로 기동합니다.
2) 만약 운전 중에 현재 위치가 30,000인 시점에서 위치 오버라이드가 실행되면 운전 시작점인 20,000을 기준으로 15,000을 지나지 않은 상태이므로 목표 위치는 20,000+15,000인 35,000으로 변경됩니다.
3) 만약 현재 위치가 38,000인 시점에서 위치 오버라이드가 실행되면 운전 시작점인 20,000을 기준으로 15,000을 지난 상태이므로 감속 정지합니다.
(b) 위치 오버라이드 명령은 운전 패턴 중 가속, 정속, 감속 구간에서 사용이 가능하며 드웰 중일 때 위치 오버라이드가 실행되면 에러코드 362가 발생됩니다.
(c) 운전 패턴이 연속 운전으로 설정된 경우는 위치 오버라이드가 실행된 시점의 운전 스텝의 시작위치를 기준으로 하여 오버라이드가 실행됩니다.
(d) 위치 오버라이드 설정 범위는 -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 Pulse입니다.

(2) 속도 오버라이드

위치 결정 운전 데이터에 의한 위치 결정 운전 중 운전 속도를 변경하고자 하는 경우에 속도 오버라이드 명령(SOR 명령)을 사용하여 아래 그림과 같이 운전 속도를 변경할 수 있습니다.



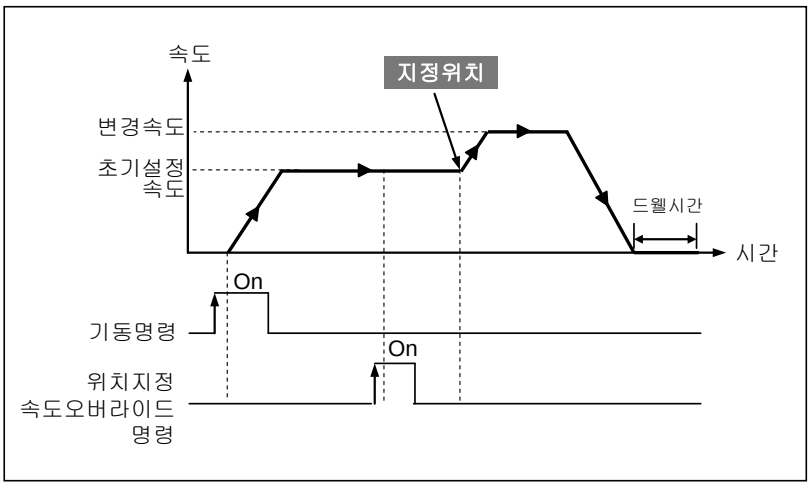
•속도 오버라이드 명령은 운전 패턴 중 가속, 정속 구간에서 사용이 가능하며 감속 중이나 드웰 중일 때 속도 오버라이드가 실행되면 에러코드 377이 발생하고, 이 때 해당 스텝의 운전은 정지하지 않고 계속됩니다.
•속도 오버라이드 설정 범위는 0~100,000pps (설정 단위: 1pps)입니다.

알아두기

•속도 오버라이드 실행 시 현재 운전 속도와 속도 오버라이드에 의해 새롭게 변경되는 속도의 차이가 갑자기 너무 심하면 모터의 탈조가 발생할 수 있으므로 사용에 주의해 주시기 바랍니다.
•만약 속도 오버라이드 시 목표 속도가 설정된 바이어스 속도보다 작은 경우는 바이어스 속도로 오버라이드 됩니다.

(3) 위치 지정 속도 오버라이드 명령

위치 결정 운전 데이터에 의한 위치 결정 운전 중 특정한 위치에서 현재의 운전 속도를 변경하고자 하는 경우에 위치 지정 속도 오버라이드 명령(PSO 명령)을 사용하여 아래 그림과 같이 운전 속도를 변경할 수 있습니다.



• 위치 지정 속도 오버라이드 명령은 운전 패턴 중 가속, 정속 구간에서 사용이 가능합니다.
만약 감속 구간에서 위치 지정 속도 오버라이드 명령이 실행되면 에러코드는 발생되지 않고 명령을 수행하지 않습니다.

3.1.11 위치 결정 정지 요인

(1) 정지 요인의 발생과 정지 처리 방법

• 위치 결정 운전 중 아래와 같은 경우가 발생하면 해당 운전을 완료하지 않고 운전을 중지합니다.
위치 결정 운전을 중지하는 경우는 정지 명령(STP, EMG 명령)이나 아래 표와 같은 정지 요인이 발생하는 경우 일반적으로 명령이 실행되거나 정지 요인이 발생된 축만 정지합니다.
단, 직선 보간 제어의 실행 중에는 두 축이 모두 정지합니다.

정지 요인 \ 운전 상태		위치 결정*1	원점복귀*2	조그 운전	정지 명령 후의 축 동작상태*3	M 코드 On 신호의 상태
파라미터 설정에 의한 정지*4	소프트 상한 범위 초과	즉시 정지	검출 안됨	즉시 정지	에러 상태 (에러코드 501)	변화 없음
	소프트 하한 범위 초과	즉시 정지	검출 안됨	즉시 정지	에러 상태 (에러코드502)	변화 없음
시퀀스 프로그램에 의한 정지*5	감속 정지 명령	감속 정지	감속 정지	에러322 (운전 계속)	감속 중	변화 없음
	비상 정지 명령	즉시 정지			에러 상태 (에러481) 출력 금지	Off됨
외부 신호에 의한 정지	외부상한검출	즉시 정지		정방향 즉시 정지	에러 상태 (에러492)*6	변화 없음
	외부상한검출	즉시 정지		역방향 즉시 정지	에러 상태 (에러493)*6	변화 없음
모니터링 패키지에 의한 정지	감속 정지 명령	감속 정지	감속 정지	에러322 (운전 계속)	정지 중	변화 없음

알아두기

*1: 위치 결정 운전 데이터에 의한 위치 제어, 속도 제어, 위치/속도 전환 제어, 속도/위치 전환 제어를 수행 중인 경우를 말합니다.
*2: 원점 복귀 운전 중인 경우 소프트웨어 상한, 하한에 의한 정지는 동작하지 않습니다.
*3: 정지 후의 축 동작 상태가 출력 금지인 경우는 운전을 재개하기 위해서는 출력 금지해제 명령(CLR 명령)을 실행하여 출력 금지를 해제해야 동작이 가능합니다.
*4: 속도 제어의 경우 '등속 운전 중 SW상하한' 파라미터를 검출로 설정한 경우에만 정지합니다.
*5: 시퀀스 프로그램에 의한 정지는 XGB의 프로그램에서 정지 명령이 실행된 경우를 말합니다.
*6: 회전 방향에 따라서 에러495가 발생할 수도 있습니다.

(2) 정지 처리와 우선 순위

(a) 감속 정지의 처리

• 감속 정지 명령에 의해 정지하는 경우 설정된 목표 위치까지 위치 결정 운전이 완료되지 못했기 위치 결정 완료 신호가 발생하지 않으며 M 코드 신호가 "On" 되지 않습니다.

• 이후 정지 상태에서 간접 기동 명령(스텝 번호 = 현재 스텝 번호)이 실행되면 절대 좌표로 설정된 경우는 현재 운전 스텝에서 출력되지 않은 나머지 출력량을 운전하고 상대 좌표로 설정된 경우는 현재 위치로부터 설정된 이동량 만큼 다시 운전 합니다.

(b) 비상 정지, 외부 입력 상한/하한의 처리

•비상 정지 명령 또는 외부 입력 상한/하한이 입력되면 위치 결정 제어를 중단하고 출력 금지 상태가 된 후 에러를 발생합니다.

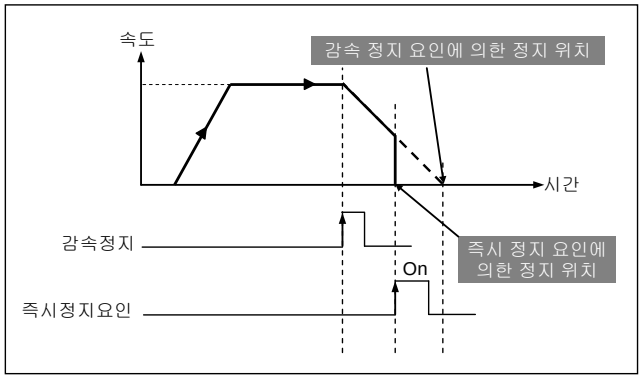
(c) 정지 처리의 우선 순위

두 가지 정지 요인이 동시에 발생한 경우는 아래와 같은 우선 순위를 가집니다.

감속 정지 < 즉시 정지

알아두기

•감속 정지 중에 즉시 정지 요인이 발생되는 경우는 아래 그림과 같이 처리됩니다.



•즉시 정지 요인: ① 비상 정지 명령, ② 외부 입력 상한/하한, ③ 소프트웨어 상한/하한

(d) 보간 정지의 처리

• 직선 보간 운전 중 정지 명령(STP)을 만나면 감속 정지를 합니다.

• 감속 정지 후 재기동시 현재 스텝에서 간접 기동 명령이 실행되면 위치 결정 운전 데이터의 목표 위치로 운전을 계속합니다. 이 때, 운전은 앱설루트 좌표와 인크리멘털 좌표에 따라서 다르게 운전합니다.

(e) 비상 정지

• 기동 관련 명령(간접 기동, 직접 기동, 동시 기동, 동기 기동, 직선 보간 기동, 원점 복귀 기동, 조그 기동, 인칭 기동)을 수행 중에 비상 정지(EMG 명령)를 만나면 즉시 정지합니다.

• 비상 정지 시에는 에러코드 481이 발생됩니다.

• 일단 비상 정지가 되면 출력 금지 상태, 원점 미결정 상태로 되기 때문에 간접기동 동 원점 결정 상태에서 기동할 수 있는 명령을 사용하기 위해서는 다시 원점 결정(원점 복귀, 부동 원점, 현재 위치 프리셋)을 실행한 후 위치 결정 운전을 할 수가 있습니다.

3.1.12 수동 운전

위치 결정 운전 데이터를 이용하지 않는 운전을 수동 운전이라고 하며 조그 운전, 인칭 운전으로 구분할 수 있습니다.

(1) 조그 운전

• 조그 운전은 명령어 없이 아래와 같은 조그운전 기동 접점 또는 위치 결정 모니터링 패키지에 의해 기동되어 위치 결정 제어를 합니다.

		조그 정방향 기동	조그 역방향 기동	조그 고속/저속
X축	XBM/XBC	K4291	K4292	K4293
	XEC	%KX6865	%KX6866	%KX6867
Y축	XBM/XBC	K4391	K4392	K4393
	XEC	%KX7025	%KX7026	%KX7027

• 조그 운전이 실행되면 위치 결정 파라미터에 설정된 조그 속도에 의해 운전합니다.
• 조그 운전은 원점이 결정되지 않은 상태에서도 실행이 가능합니다.
• 조그 운전시 가감속 시간은 위치 결정 파라미터에 설정된 조그 가/감속 시간에 따라서 이루어 집니다.
• 조그 속도의 설정 범위는 아래와 같으며 설정 범위를 초과한 경우 에러 코드를 발생하고 운전을 실행하지 않습니다.

설정 가능 범위	조그 고속 운전	1 ~ 100,000	(설정 단위: 1pps)
	조그 저속 운전	1 ~ 조그 고속	

알아두기

• 조그 속도의 설정 시 아래와 같은 규격을 만족하도록 설정해 주시기 바랍니다.

바이어스 속도 ≤ 조그 고속 ≤ 속도 제한치

(2) 인칭 운전

• 인칭 운전은 수동 운전의 일종으로 원점/수동 파라미터의 인칭 속도에 설정한 속도로 설정된 펄스량 만큼만 출력합니다.
• 조그 명령에 의한 운전은 이동할 위치량을 지정하지 않고 기동 접점의 온/오프에 따라 운전이 기동되고 정지되므로 정확한 위치로 이동하기 어렵지만 인칭 명령을 사용하면 원하는 이동량을 쉽게 설정하여 목표점에 도달할 수 있습니다. 따라서 작업 위치 근처로 조그 명령을 통해 빠르게 이동한 후 미세 이동은 인칭 명령을 사용하면 정확한 작업 위치로 이동이 가능합니다.
• 인칭 운전에서 설정 가능한 위치 범위는 -2,147,483,648 ~2,147,483,647[Pulse]입니다.

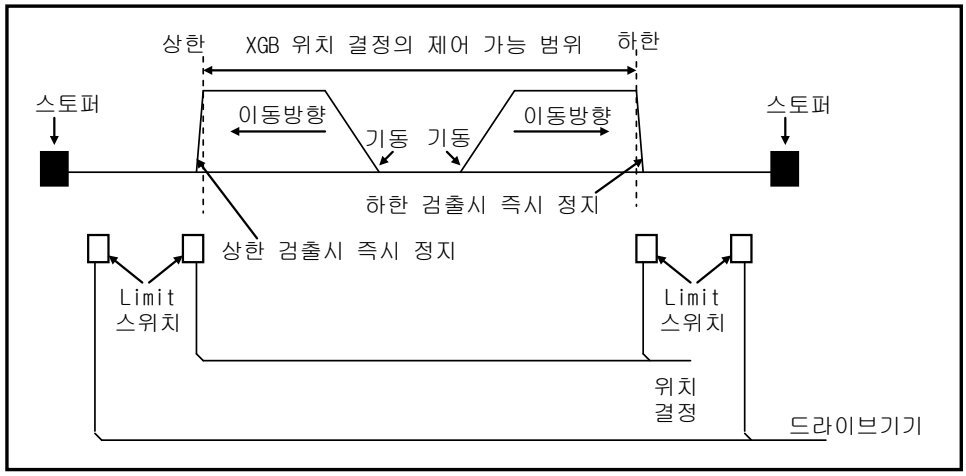
3.1.13 스트로크 상/하한

XGB 위치 결정에는 외부 입력 스트로크 리미트(외부 입력 상한 신호, 외부 입력 하한 신호)와 소프트웨어 스트로크 리미트(소프트웨어 상한, 소프트웨어 하한)이 있습니다.

(1) 외부 입력 스트로크 상한/하한

• 외부 입력 스트로크 리미트는 XGB의 외부 입력용 커넥터의 입력 접점 신호로서 외부 입력 상한 신호와 외부 입력 하한 신호가 있습니다.

• 드라이브 기기 측의 스트로크 리미트/스트로크 엔드의 안쪽에 XGB의 외부 스트로크 리미트 신호 입력접점을 설치하여 드라이브 기기 측의 스트로크 리미트/스트로크 엔드에 도달하기 전에 XGB의 위치 결정 운전을 즉시 정지시키도록 사용합니다. 이 때, 상한 리미트 신호가 입력되는 경우는 에러492, 하한 리미트 신호가 입력되는 경우는 에러493이 발생합니다.



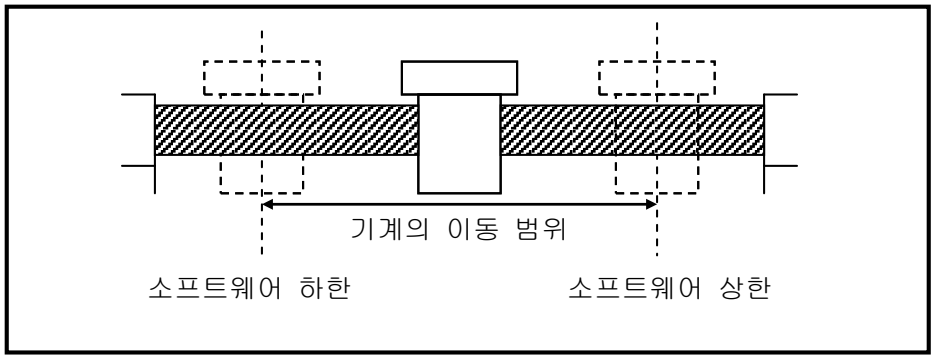
• 위 그림에서 위치 결정 제어 가능 범위 밖에 정지되어 있는 경우는 위치 결정 운전이 불가능합니다. 외부 입력 상/하한 검출로 정지되어 있는 경우는 수동 운전(조그 운전, 인칭 운전)을 실행시켜 위치 결정의 제어 가능 범위 안쪽으로 이동시켜 주십시오.

• 외부 입력 상한/하한 에러는 위치 결정에서 에지로 검출함으로 스트로크 범위를 벗어난 상태에서도 수동 운전을 수행할 수 있습니다.

(2) 소프트웨어 상한/하한

• 소프트웨어 상한/하한은 위치 결정 파라미터에 설정되어 있는 소프트웨어 상한과 하한을 벗어난 경우에 위치 결정을 수행하지 않는 기능입니다.

• 소프트웨어 상한과 하한의 범위 검출은 운전이 시작될 때와 운전 중일 때 이루어집니다.

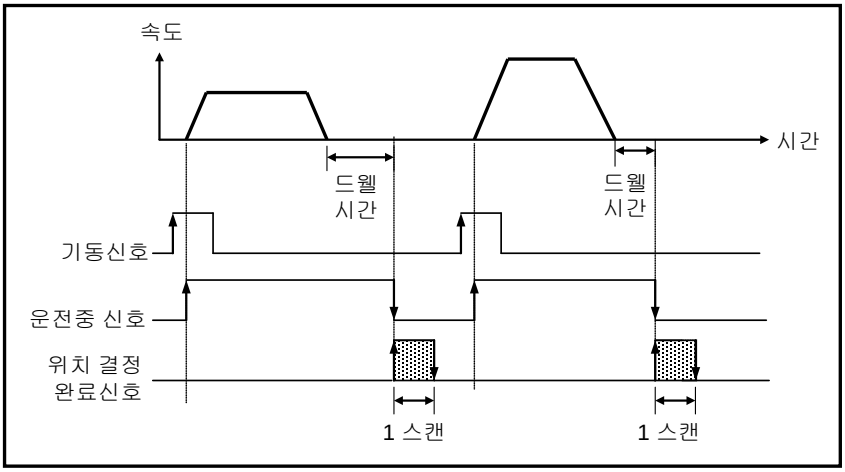


알아두기

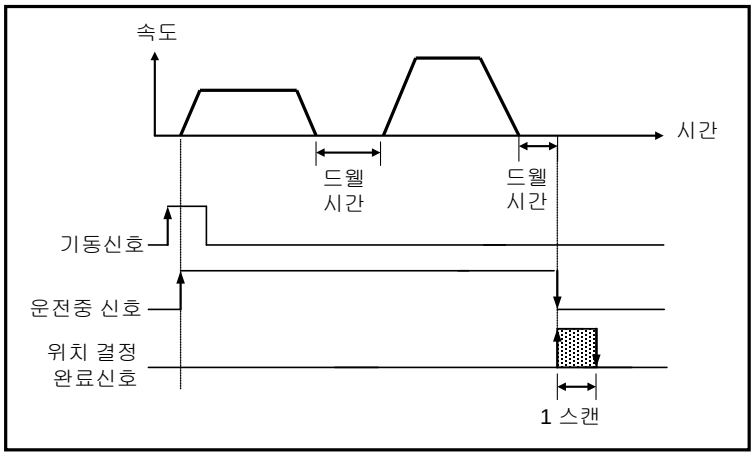
•원점 미결정 상태에서는 소프트웨어 상한/하한을 검출하지 않습니다.

3.1.14 위치 결정 완료 신호의 출력

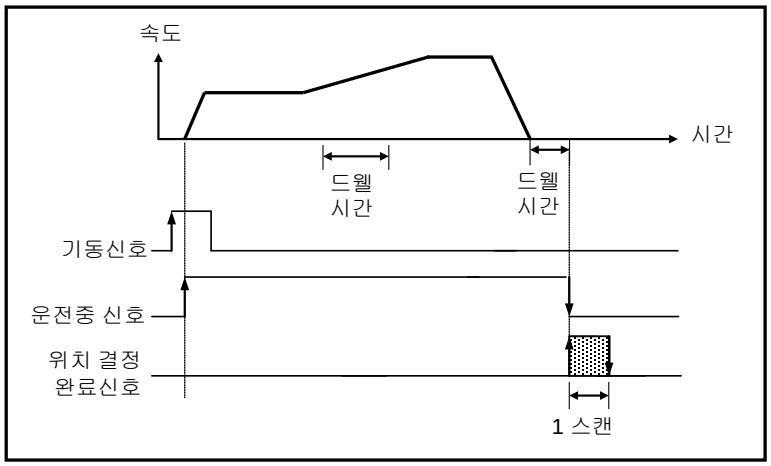
• 위치 결정 완료 신호(X축: 4202, %KX6722, Y축: K4302, %KX6882)는 단독 운전, 반복 운전, 계속 운전, 연속 운전, 직선 보간 운전, 속도/위치 전환 운전, 인칭 운전을 실행한 경우에 위치 결정이 완료되면 On 되고 1 스캔 시간만큼 On을 유지한 후 Off됩니다.
• 운전 패턴이 계속 운전이거나 연속 운전인 경우는 운전 패턴을 완전히 종료한 경우에만 위치 결정 완료 신호가 출력됩니다.
• 단독 운전인 경우의 위치 결정 완료 신호의 출력 타이밍은 아래와 같습니다.



•계속 운전인 경우의 위치 결정 완료 신호의 출력 타이밍은 아래와 같습니다.



•연속 운전인 경우의 위치 결정 완료 신호의 출력 타이밍은 아래와 같습니다.



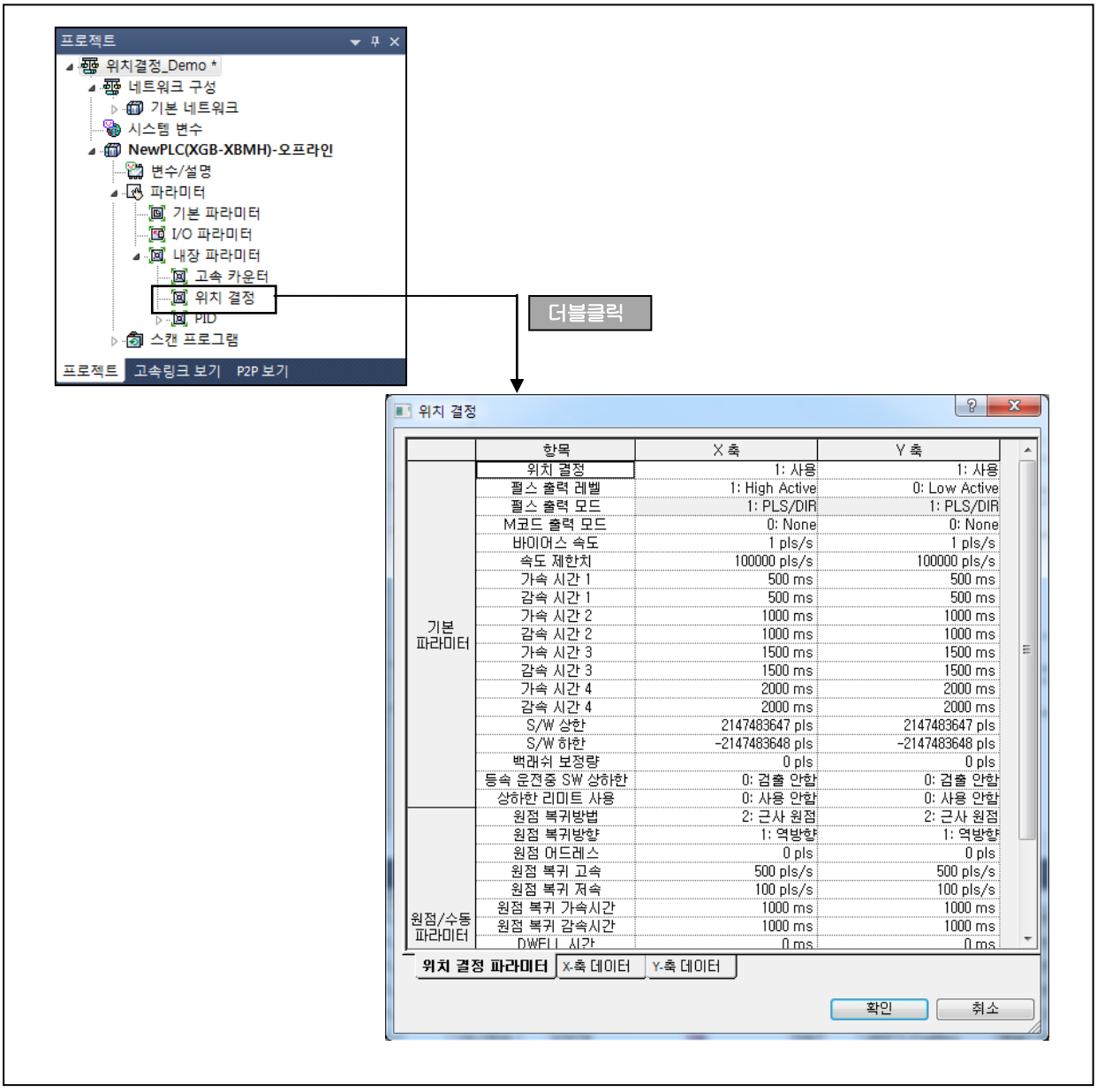
3.2 위치 결정 파라미터

이 절에서는 XGB위치 결정 기능을 사용하기 위한 위치 결정 파라미터와 운전 데이터의 설정에 대하여 설명합니다.

3.2.1 위치 결정 파라미터 설정 순서

(1) 파라미터 설정 창 열기

• 프로젝트 창에서「파라미터」→「내장 파라미터」→「위치 결정」을 선택하여 마우스 왼쪽 버튼을 더블 클릭하면 아래 그림과 같이 위치 결정 파라미터 설정 창이 나타납니다.
(만약 프로젝트 창이 보이지 않는 경우는 XG5000 상단의 메뉴에서「보기」→「프로젝트 창」을 선택하면 프로젝트 창이 나타납니다. (단축키: ALT+1))



< 위치 결정 파라미터 설정 창 >

(2) 파라미터 설정하기

• 위치 결정 파라미터 설정 창은 기본 파라미터와 원점/수동 파라미터로 구분되며 각 항목들은 아래 표와 같은 내용을 설정할 수 있습니다.
• 각 항목들은 축 별로 독립적으로 설정 가능합니다.
• 기본 파라미터의 각 항목별 상세 설정 방법은 3.2.3절을 참조하시기 바랍니다.
• 원점/수동 파라미터 각 항목별 상세 설정 방법은 3.2.4절을 참조하시기 바랍니다.

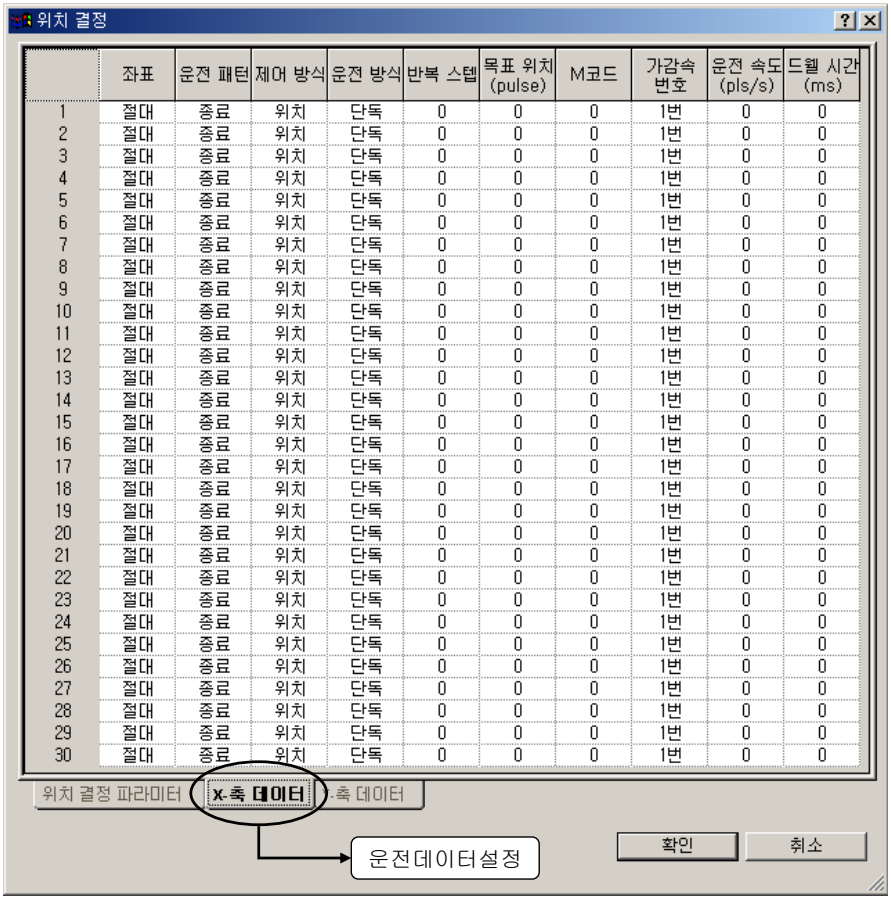
종 류	항 목	설 명	비고
기본 파라미터	위치 결정	위치 결정 기능 사용여부 설정	
	펄스 출력 레벨	펄스 출력 레벨 설정(Low/High Active)	
	바이어스 속도	위치 결정 운전 기동 시의 초기 시작 속도 설정	
	속도 제한치	위치 결정 운전 시 출력 가능한 최대 속도 설정	
	가속 시간 1(감속 시간 1)	가/감속 패턴 1의 시간 설정	
	가속 시간2(감속 시간2)	가/감속 패턴 2의 시간 설정	
	가속 시간3(감속 시간3)	가/감속 패턴 3의 시간 설정	
	가속 시간4(감속 시간4)	가/감속 패턴 4의 시간 설정	
	S/W 상한	위치 결정 운전 시 현재 어드레스의 상한값 (기계 이동가능 범위의 상한값)설정	
	S/W 하한	위치 결정 운전 시 현재 어드레스의 하한값 (기계 이동가능 범위의 하한값)설정	
	백래시 보정량	회전 방향이 변화할 때 마모에 의해 기계가 동작하지 않는 오차의 보정량 설정	
	등속운전 중 SW 상. 하한	속도 제어 시 소프트웨어 상/하한 검출기능의 사용여부 설정	
	상하한 리미트 사용	상하한 리미트 입력의 사용 여부	
원점/수동 파라미터	원점 복귀 방법	원점 복귀 방법 설정	
	원점 복귀 방향	원점 복귀 운전 시 시작 방향 설정	
	원점 어드레스	원점 검출 시 원점 어드레스 지정	
	원점 복귀 고속	원점 복귀 운전 시 고속 속도 설정	
	원점 복귀 저속	원점 복귀 운전 시 저속 속도 설정	
	원점 복귀 가속 시간	원점 복귀 운전 시 가속 시간 설정	
	원점 복귀 감속 시간	원점 복귀 운전 시 감속 시간 설정	
	DWELL 시간	원점 복귀가 종료된 직후 편차 카운터의 잔류 펄스를 없애는데 필요한 대기 시간 설정	
	JOG 고속 속도	조그 운전 시 고속 속도 설정	
	JOG 저속 속도	조그 운전 시 저속 속도 설정	
	JOG 가속 시간	조그 운전 시 가속 시간 설정	
	JOG 감속 시간	조그 운전 시 감속 시간 설정	
	인칭 속도	인칭 운전 시 운전 속도 설정	

< 위치 결정 파라미터 설정항목 >

(3) 운전 데이터 설정하기

• 위치 결정 파라미터 설정 창에서 'X축 데이터' 또는 'Y축 데이터' 탭을 선택하면 아래 그림처럼 각 축별로 운전 데이터를 설정할 수 있습니다.

• 최대 80 스텝의 운전 데이터를 설정할 수 있습니다.



< 위치 결정 운전 데이터 설정 창 >

• 운전 데이터의 각 항목들은 아래 표와 같은 내용을 설정할 수 있습니다.

• 운전 데이터의 각 항목별 상세 설정 방법은 3.3절을 참조하시기 바랍니다.

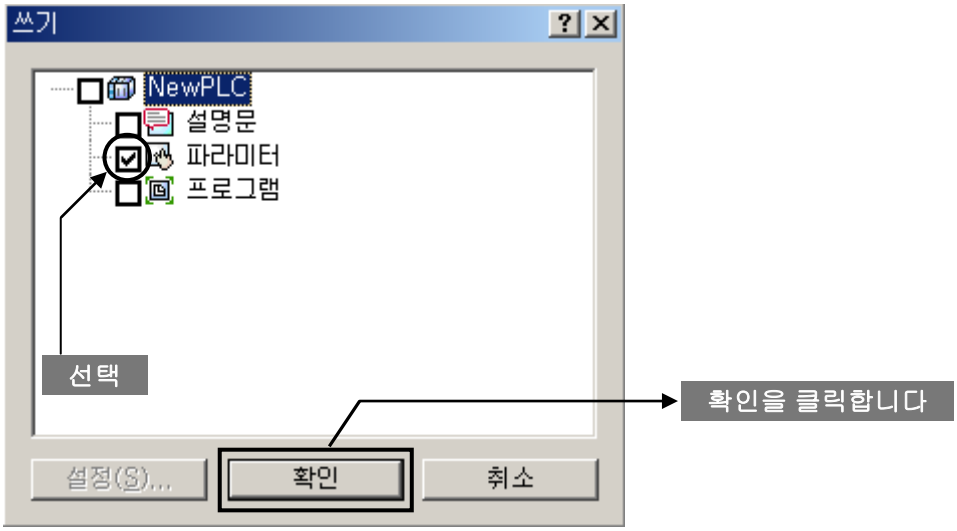
항 목	설 명	초기값
좌표	해당 운전 스텝의 좌표 방식(절대/상대)설정	절대
운전 패턴	해당 운전 스텝의 운전 패턴(종료/계속/연속)설정	종료
제어 방식	해당 운전 스텝의 제어 방식(위치 제어/속도 제어)설정	위치
운전 방식	해당 운전 스텝의 운전 방식(단독/반복)설정	단독
반복 스텝	반복 운전으로 설정된 경우 다음 기동 시 반복할 스텝번호 설정	0 번
목표 위치	해당 운전 스텝의 목표 위치를 설정	0[Pulse]
M 코드	M 코드 기능을 사용하는 경우 M 코드 발생 시 표시할 번호 (0 으로 설정한 경우 M 코드 기능 사용 안 함)	0
가감속번호	해당 운전 스텝의 운전 시 적용될 가감속 패턴을 설정	1 번
운전 속도	해당 스텝의 목표 운전속도	0[pps]
드웰 시간	해당 스텝의 운전이 종료된 직후 편차 카운터의 잔류 펄스를 없애는데 필요한 시간 설정	0[ms]

(4) PLC로 쓰기

• 위치 결정 파라미터와 각 축 별 운전 데이터의 설정이 완료되면 설정된 파라미터를 PLC로 다운로드 합니다.

• XG5000상단의 메뉴에서「온라인」→「쓰기」를 선택하면 아래 그림과 같이 '쓰기' 대화 상자가 나타납니다.

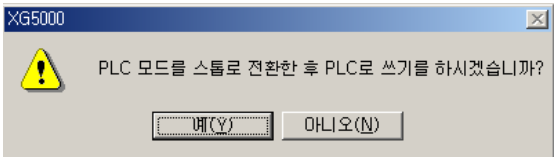
파라미터를 다운로드 하기 위해서 대화상자에서 '파라미터' 를 선택한 후 확인을 클릭하면 설정된 내장 파라미터가 PLC로 전송됩니다.



알아두기

•XG5000과 PLC가 접속되어 있지 않으면 '쓰기' 메뉴가 비활성화 됩니다.
이 경우는 먼저「온라인」→「접속」을 선택하여 PLC에 접속하시기 바랍니다.

•PLC의 운전모드가 리모트 RUN 상태인 경우 XG5000(V2.1이상)에서 아래 그림과 같이 스톱으로 전환한 후 쓰기할 것인지를 묻는 창이 나타납니다. '예' 를 선택하면 PLC가 스톱으로 전환되고 파라미터 쓰기가 이루어 집니다. 파라미터를 다 쓴 이후에는 다시 런으로 전환할 것인지를 확인하는 창이 나타납니다.

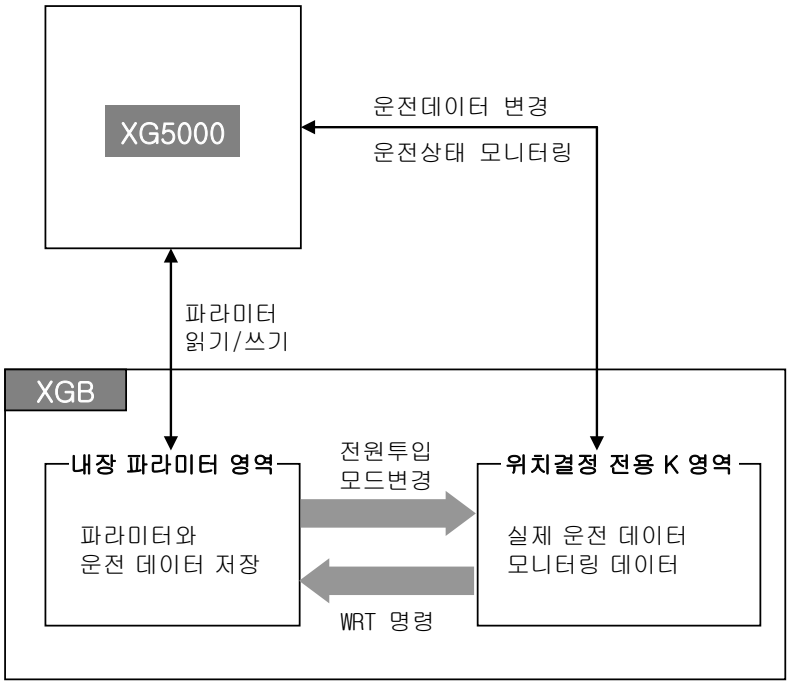


•파라미터를 다운로드 하면 기본 파라미터, I/O 파라미터, 내장 파라미터가 모두 전송됩니다.

•다운로드된 위치 결정 파라미터는 PLC의 운전 모드가 스톱에서 런으로 변경될 때 적용됩니다. 이에 대한 자세한 내용은 3.2.2절을 참조하시기 바랍니다.

3.2.2 위치 결정 파라미터와 위치 결정 전용 K 영역의 관계

XGB 내장 위치 결정 기능은 파라미터와 위치 결정 전용 K 영역을 이용하여 위치 결정 제어를 수행합니다. 이 절에서는 위치 결정 파라미터와 위치 결정 전용 K 영역의 관계에 대하여 설명합니다.
XGB 내장 위치 결정 기능과 관련된 내부 메모리 구성도는 아래 그림과 같습니다.



< 위치 결정 파라미터와 K 영역의 관계 >

• XGB는 위의 그림과 같이 XG5000에서 작성한 파라미터와 운전데이터를 저장하기 위한 내장 파라미터 영역과 실제 위치 결정 운전에 사용되는 전용 K 영역을 가지고 있습니다.
• XG5000에서 내장 위치 결정 파라미터와 운전데이터를 '쓰기' 하면 다운로드된 파라미터는 내장 파라미터 영역에 영구 저장됩니다. 반대로 XG5000에서 '읽기' 를 하는 경우도 내장 파라미터 영역의 값을 읽게 됩니다.
• XGB PLC는 다음과 같은 경우에 내장 파라미터 영역에 저장된 파라미터와 운전 데이터를 위치 결정 전용 K영역으로 복사함으로써 초기화를 수행합니다.
(1) 전원 차단 후 다시 전원이 인가되는 경우
(2) PLC의 운전 모드 스톱에서 런으로 변경되는 경우
(3) PLC가 리셋 명령에 의해 재기동 하는 경우
• 실제의 내장 위치 결정 운전은 위치 결정 전용 K영역의 데이터를 이용하여 수행되며 현재의 운전 상태를 나타내는 각종 플래그와 모니터링용 데이터도 K영역에 표시됩니다.
따라서 필요한 경우 K영역의 값을 변경함으로써 손쉽게 운전 데이터를 변경할 수 있습니다.
• 변경된 K영역의 운전 데이터를 영구 보존하려면 응용명령(WRT명령)을 이용하여 현재 K영역의 데이터를 내장 파라미터 영역으로 적용시켜 주어야 합니다.
• 위치 결정 전용 K영역의 상세 일람은 부록 2.2절을 참조하시기 바랍니다.

알아두기

- K영역의 값을 변경한 후 WRT 명령을 실행하지 않고 전원을 차단 후 재인가 하거나 PLC의 운전모드를 변경하면 위치 결정 전용 K영역이 초기화되므로 주의하시기 바랍니다.
- WRT 명령의 상세한 내용에 대해서는 5.2.21절을 참조하시기 바랍니다.

3.2.3 위치 결정 기본 파라미터의 설정

이 절에서는 내장 위치 결정 기능의 기본 파라미터 각 항목의 설정 범위 및 방법, 그리고 각 항목에 대응되는 위치 결정용 특수 K영역에 대하여 설명합니다. 기본 파라미터의 각 항목별 설정 범위, 항목별 해당 K영역은 아래 표와 같이 요약됩니다.

항 목	설정 범위	초기값	위치 결정용 K영역		데이터 크기
			X축	Y축	
			XBM/XBC XEC	XBM/XBC XEC	
위치 결정	0: 사용 안 함, 1: 사용	0	K4870 %KX7792	K5270 %KX8432	비트
펄스 출력레벨	0: Low Active, 1: High Active	0	K4871 %KX7793	K5271 %KX8433	비트
펄스 출력 모드	0: CW/CCW 1: PLS/DIR	0	K4873 %KX7795	K5273 %KX8435	비트
M 코드 출력 모드	0: NONE, 1: WITH 2: AFTER	0	K4681-2 %KX7473-4	K5081-2 %KX8113-4	비트
바이어스 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	1	K450 %KD225	K490 %KD245	더블 워드
속도 제한치	1 ~ 100,000[pulse/초]	100,000	K452 %KD226	K492 %KD246	더블 워드
가속시간 1	0 ~ 10,000[단위: ms]	500	K454 %KW454	K494 %KW494	워드
감속시간1	0 ~ 10,000[단위: ms]	500	K455 %KW455	K495 %KW495	워드
가속시간2	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	K456 %KW456	K496 %KW496	워드
감속시간2	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	K457 %KW457	K497 %KW497	워드
가속시간 3	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,500	K458 %KW458	K498 %KW498	워드
감속시간3	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,500	K459 %KW459	K499 %KW499	워드
가속시간4	0 ~ 10,000[단위: ms]	2,000	K460 %KW460	K500 %KW500	워드
감속시간4	0 ~ 10,000[단위: ms]	2,000	K461 %KW461	K501 %KW501	워드
S/W 상한	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 [pulse]	2,147,483,647	K462 %KD231	K502 %KD251	더블 워드
S/W 하한	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 [pulse]	-2,147,483,648	K464 %KD232	K504 %KD252	더블 워드
백래시 보정량	0 ~ 65,535[pulse]	0	K466 %KW466	K506 %KW506	워드
등속운전 중 SW상. 하한	0: 검출 안 함, 1: 검출	0	K4684 %KX7476	K5084 %KX8116	비트
상하한 리미트 사용	0: 사용 안 함, 1: 사용	1	K4872 %KX7794	K5272 %KX8434	비트

(1) 위치 결정

• 각 축 별로 위치 결정 기능을 사용할지 여부를 설정합니다.

• 위치 결정 기능을 사용하지 않는 경우는 '0: 사용 안 함' 으로 설정하고, 위치 결정 기능을 사용 하는 경우는 ' 1: 사용' 으로 설정하십시오.

• 만약 '1: 사용' 으로 설정되면 해당 축의 출력접점은 위치 결정 관련 명령어를 실행하지 않더라도 위치 결정 기능에 의해 제어됩니다. 따라서 이 경우 다른 응용 명령으로 해당 축의 출력 접점을 On시켜도 XG5000모니터링 창의 출력 이미지 데이터만 On으로 표시되고 실제 출력접점은 On 되지 않으므로 주의하시기 바랍니다

알아두기

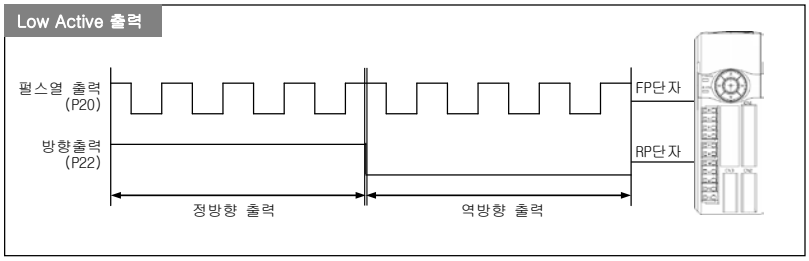
•위치 결정을 사용하기 위해서는 반드시 '1: 사용' 으로 설정하여 주십시오.
만약 '0: 사용 안 함' 으로 설정한 상태에서 위치 결정 관련 명령어를 기동하면 에러코드 105번이 발생하고 동작하지 않습니다.

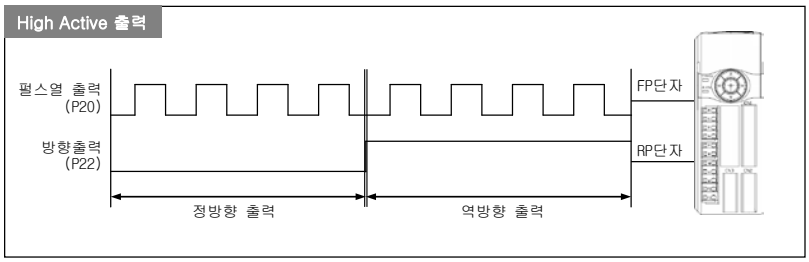
(2) 펄스 출력레벨

• XGB 내장 위치 결정 기능은 펄스 출력 레벨로 Low Active출력과 High Active출력중 하나를 선택할 수 있습니다.

• Low Active 출력을 사용하려면0, High Active 출력을 사용하려면 1로 설정하시기 바랍니다.

• 아래 그림은 X축을 기준으로 Low Active 출력인 경우와 High Active 출력인 경우의 출력 펄스 형태를 나타냅니다. (Y축인 경우는 펄스열 출력: P21(%QX0.0.1), 방향출력: P23(%QX0.0.3))
이 때 펄스 출력 모드는 PLS/DIR 모드인 경우의 예를 나타냅니다.



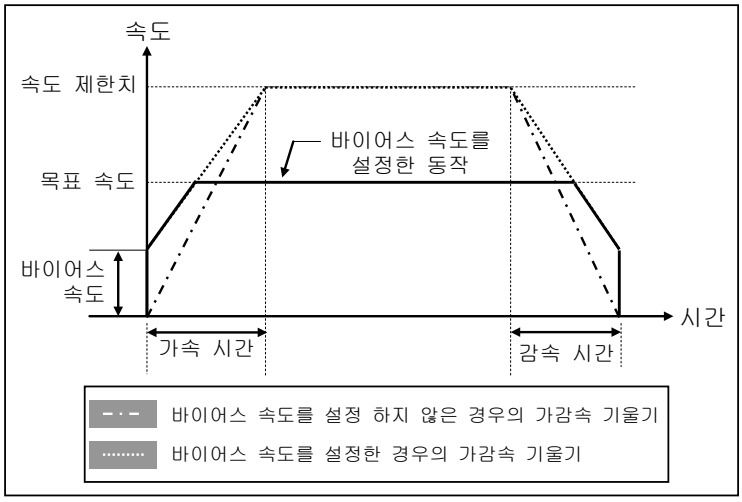


(3) 바이어스 속도

• 스테핑 모터의 경우 속도 0 근처에서 토크가 불안정한 경우가 있기 때문에 모터의 회전을 원활하게 하기 위하여 위치 결정 기동 시의 초기 시작 속도를 설정하게 됩니다. 이러한 초기 시작 속도를 바이어스 속도라 합니다.

• XGB 내장 위치 결정의 경우 바이어스 속도의 설정 범위는 1 ~ 100,000(단위: pps)입니다.

• 설정된 바이어스 속도는 다음과 같은 경우에 적용됩니다.
(a) 각종 기동명령(IST, DST, SST 등)에 의한 위치 결정 운전 시
(b) 원점 복귀 운전, 조그 운전 시
(c) 직선 보간 운전 시 주축(종축은 적용되지 않습니다.)



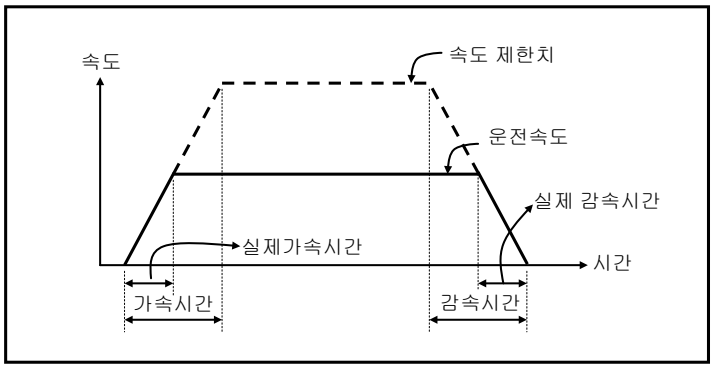
< 바이어스 속도를 설정한 경우의 운전>

• 앞의 그림은 바이어스 속도를 설정한 경우의 운전을 나타냅니다.
바이어스 속도를 설정한 경우 위치 결정 운전 기동 시 바이어스 속도로부터 출발하여 가속 후 목표속도로 동작함을 알 수 있습니다. 따라서 바이어스 속도를 설정하지 않은 경우에 비해서 목표속도에 도달하는 시간이 단축됩니다. 이러한 바이어스 속도는 높게 설정될수록 전체 운전 시간이 단축되는 장점을 가지지만 지나치게 큰 값으로 설정하면 운전 시작과 종료 시점에서 충격음이 발생하고 기계에 무리를 줄 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.

• 바이어스의 속도는 다음과 같은 범위 내에서 설정해야만 합니다.
(a) 바이어스 속도 ≤ 운전 속도
(b) 바이어스 속도 ≤ 원점 복귀 저속 ≤ 원점 복귀 고속
(c) 바이어스 속도 ≤ 조그 고속
→ 원점 복귀 속도를 바이어스 속도보다 작게 설정하면 에러 133, 운전 속도를 바이어스 속도보다 작게 설정하면 에러 153, 조그 고속속도를 바이어스 속도보다 작게 설정하면 에러 121이 각각 발생하고 운전이 실행되지 않습니다.

(4) 속도 제한치
• XGB 내장 위치 결정 기능의 최대 출력 속도를 설정합니다.
• 설정 가능한 범위는 1 ~ 100,000(단위: pps)입니다.
• XGB 내장 위치 결정의 경우 설정된 운전 데이터의 운전 속도, 원점 복귀 속도 및 조그 운전 속도는 속도 제한치 보다 작거나 같아야 합니다.
만약 속도 제한치 보다 크게 설정된 경우 각 경우에 따라 아래와 같은 에러를 발생하고 운전을 실행하지 않습니다.
(a) 원점 복귀 속도가 속도 제한치 보다 큰 경우: 에러코드 133
(b) 해당 스텝의 운전 데이터의 운전 속도 값이 속도 제한치 보다 큰 경우: 에러코드 152
(c) 조그 운전 속도가 속도 제한치 보다 클 경우: 에러코드 121

(5) 가속 시간, 감속 시간
• 가감속 시간은 위치 결정 운전의 시작과 종료 시에 적용되며 또한 위치 결정 운전 중의 연속 운전 명령, 속도 오버라이드, 위치 지정 속도 오버라이드에도 적용됩니다. 이 때 가속 시간과 감속 시간은 각각 아래와 같이 정의됩니다.
(a) 가속 시간: 정지 상태(속도 0)부터 속도 제한치 까지 도달하는데 소요되는 시간
바이어스 속도를 설정한 경우는 바이어스 속도에서 속도 제한치까지 도달하는데 소요되는 시간
(b) 감속 시간: 속도 제한치부터 정지 상태(속도 0)까지 도달하는데 소요되는 시간
바이어스 속도를 설정한 경우는 속도 제한치부터 바이어스 속도까지 도달하는데 소요되는 시간



가속시간 : 정지상태에서 속도 제한치까지 도달하는데 걸리는 시간

실제가속시간 : 정지상태에서 운전 속도까지 도달하는데 걸리는 시간

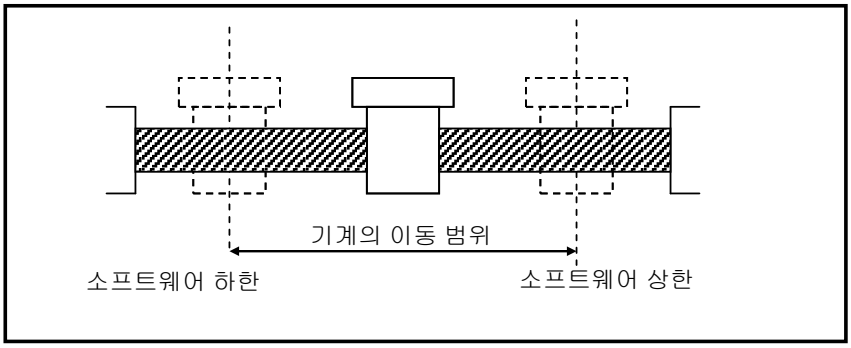
- 설정 가능한 범위는 각 축마다 0 ~ 10,000(단위: 1ms)입니다.
- 가감속 시간은 총 4가지 종류로 설정하여 각 운전 데이터마다 다르게 선택할 수 있습니다.

(6) S/W 상한, S/W 하한

- 일반적으로 기계가 이동 가능한 범위의 한계를 스트로크 리미트라고 합니다.

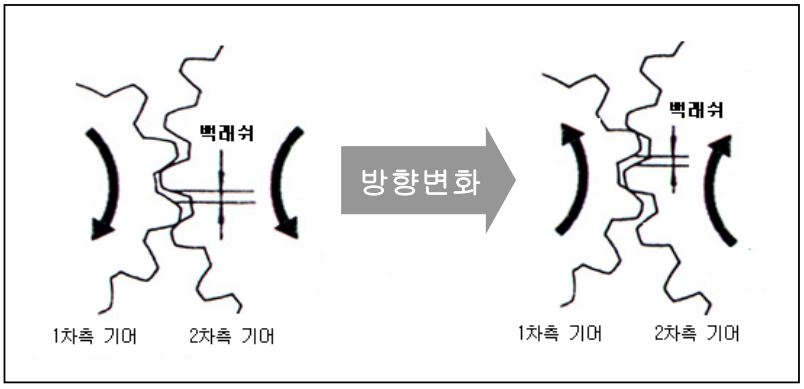
XGB에서는 이러한 스트로크 리미트의 상(하)한 값을 소프트웨어로 설정할 수 있습니다.
위치 결정 기본 파라미터의 S/W상한과 S/W하한을 설정하면 현재 위치 어드레스 값이 설정된 범위를 벗어나는 경우 더 이상 위치 결정을 수행하지 않게 됩니다. 즉, S/W상한, 하한 설정 범위 이외에서 운전이 실행될 때 그 실행 명령에 대해 위치 결정을 수행하지 않는 기능입니다.
따라서 이 기능을 이용하면 위치 결정용 어드레스 값의 잘못된 설정과 사용자 프로그램 오류에 의한 오동작 등을 방지할 수 있습니다.

- 이러한 S/W 상한, 하한의 설정과는 별도로 기계의 스트로크 리미트 가까이에는 비상 정지용의 리미트 스위치를 설치하는 것이 좋습니다.

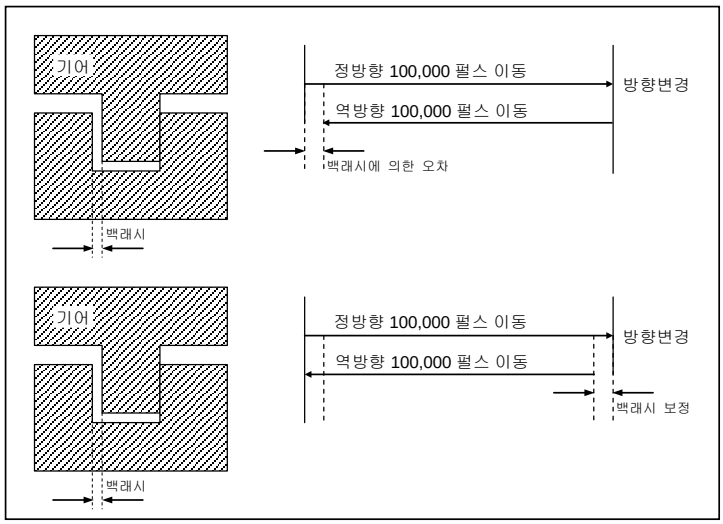


• XGB 내장 위치 결정에서는 위치 결정 운전이 시작될 때와 운전 중인 동안 소프트웨어 상한과 소프트웨어 하한의 범위를 확인합니다.
• 만약 운전 시작, 또는 운전 중에 현재 위치가 설정된 소프트웨어 상한값과 소프트웨어 하한값을 벗어나는 경우 에러(소프트웨어 상한 에러: 501, 소프트웨어 하한 에러: 502)를 발생하고 펄스 출력은 금지상태로 됩니다.
따라서 에러를 제거하고 다시 운전을 시작할 때는 먼저 출력금지를 해제한 후 사용하시기 바랍니다. (출력금지 상태는 X축: K4205(%KX6725), Y축: K4305(%KX6885) 비트에 각각 표시됩니다.)
• 각 축 별로 설정 가능하며 설정 가능 범위는 다음과 같습니다.
  - S/W상한 어드레스 값 범위: -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647(단위: Pulse)
  - S/W하한 어드레스 값 범위: -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647(단위: Pulse)

(7) 백래시 보정량
• 일반적으로 모터의 축에 기어, 스크루 등이 결합되어 운전하는 경우 기어의 기계적 구조, 또는 마모 등에 의해 발생하는 틈을 백래시라 합니다.
• 이로 인하여 회전 방향이 바뀌는 경우 출력된 펄스가 바로 기어에 2차 측에 전달되지 않고 기어의 1차 측이 백래시 만큼 이동한 후에야 비로소 2차 측 기어가 동작하게 됩니다.
따라서 회전 방향이 바뀔 때는 백래시 만큼을 더해서 출력해야 합니다.
• XGB 내장 위치 결정에서는 이러한 백래시 보정량을 설정할 수 있으며 설정범위는 각 축 별로 0~65,535(단위: Pulse)입니다.
• 백래시 보정량은 위치 결정 운전, 인칭 운전 및 조그 운전에 적용됩니다.

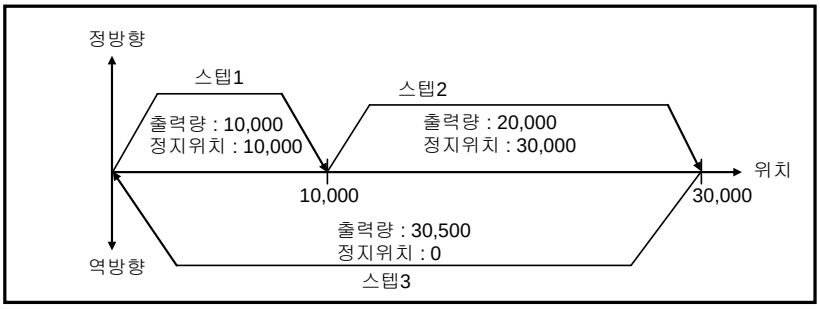


• 백래시 보정량을 설정하면 운전 방향 변경 시 백래시 보정량이 먼저 출력된 후 위치 결정 운전, 인칭 운전 및 조그 운전의 어드레스 값이 목표 지점으로 이동합니다. (이 때, 백래시 보정량 만큼의 출력은 현재 위치 어드레스에 적용되지 않습니다.)



• 앞의 그림은 백래시를 설정한 경우와 설정하지 않은 경우의 영향에 대하여 나타냅니다.
백래시 보정량을 설정하지 않은 경우 정방향으로 100,000 펄스만큼 이동한 후에 방향을 변경하여 역방향으로 다시 100,000 펄스만큼 이동한 경우 백래시에 의한 오차가 발생할 수 있습니다. 예를 들어 위 그림에서 백래시가 500펄스라 가정하면 백래시를 설정하지 않은 경우 최종 정지 위치는 500이 됩니다. 이를 보정하기 위하여 백래시 보정량을 500으로 설정하면 역방향으로 방향 전환 시 백래시 보정량으로 설정된 500펄스를 더한 100,500펄스를 출력합니다. 따라서 정확한 정지 위치에 정지하게 됩니다.
• 아래 표는 백래시를 설정한 몇 가지 경우에 대하여 실제 출력되는 펄스 수와 위치 결정 대상 기계의 정지 위치를 나타냅니다. (절대 좌표로 설정한 경우를 예로 합니다.)

운전 스텝	백래시 설정량	목표위치	방향전환	실제출력펄스	정지위치
1	500	10,000	X	10,000	10,000
2		30,000	X	20,000	30,000
3		0	○	-30,500	0



알아두기

•백래시 보정량을 설정하거나 변경한 후에는 변경된 백래시 보정량에 의해 현재 위치에 오차가 발생할 수 있으므로 반드시 원점복귀를 해주시기 바랍니다.

(8) 등속 운전중 SW 상. 하한
• 속도 제어에 의한 등속 운전중에도 소프트웨어 상한/하한에 의해 펄스 출력을 정지시키고자 하는 경우에 사용합니다.
• XGB 내장 위치 결정의 경우 이 기능을 '검출' 로 설정하면 원점 결정 여부에 상관없이 소프트웨어 상. 하한을 검출합니다.

(9) 상하한 리미트 사용
• 운전중 상하한 리미트 입력을 사용하는 경우에 "사용"으로 설정하시면 됩니다.
• XGB 내장 위치 결정 기능에서는 상하한 리미트 입력접점은 아래 표와 같이 고정되어 있으며 평상시 닫힌 접점(B 접점)으로만 사용 가능합니다.
• 이 기능을 '사용 안 함'으로 설정하면 해당 입력 접점을 일반 입력 접점으로 사용할 수 있습니다.

신호명	입력접점 번호				동작 내용	비고
		XBM	XBC	XEC		
외부 하한 신호 (LimitL)	X 축	P00000	P0000	%IX0.0.8	입력 접점의 상승에지 에서 X 축 외부 하한을 합니다.	평상시 닫힌 접점 (B 접점)으로 동작
	Y 축	P00002	P0000	%IX0.0.1	입력 접점의 상승에지 에서 Y 축 외부 하한을 합니다.	
외부 상한 (LimitH)	X 축	P00001	P0000	%IX0.0.9	입력 접점의 상승에지 에서 X 축 외부 상한을 합니다.	
	Y 축	P00003	P0000	%IX0.0.1	입력 접점의 상승에지 에서 X 축 외부 상한을 합니다.	

3.2.4 위치 결정 원점/수동 파라미터의 설정

이 절에서는 XGB 내장 위치 결정 기능의 원점/수동 파라미터 각 항목의 설정 범위 및 방법, 그리고 각 항목에 대응되는 위치 결정용 특수 K영역에 대하여 설명합니다.
원점/수동 파라미터의 각 항목별 설정 범위, 항목별 해당 K영역은 아래 표와 같이 요약됩니다.

항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
			X축	Y축	
원점 복귀 방법	0: 근사 원점/원점(Off) 1: 근사 원점/원점(On) 2: 근사 원점	0	K4780-81	K5180-81	2비트
원점 복귀 방향	0: 정방향, 1: 역방향	1	K4782	K5182	비트
원점 어드레스	- 2,147,483,648~2,147,483,647[pulse]	0	K469	K509	더블 워드
원점 복귀 고속	1 ~ 100,000[pulse/초]	5,000	K471	K511	더블 워드
원점 복귀 저속	1 ~ 100,000[pulse/초]	500	K473	K513	더블 워드
원점 복귀 가속 시간	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	K475	K515	워드
원점 복귀 감속 시간	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	K476	K516	워드
Dwell 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K477	K517	워드
JOG 고속 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	5,000	K479	K519	더블 워드
JOG 저속 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	1,000	K481	K521	더블 워드
JOG 가속 시간	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	K483	K523	워드
JOG 감속 시간	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	K484	K524	워드
인칭 속도	1 ~ 65,535[pulse/초]	100	K485	K525	워드

(1) 원점 복귀 방법
- 원점 복귀 시 복귀 방법을 설정합니다. 설정 가능한 방법은 아래와 같은 3종류가 있습니다.
  (a) 근사 원점/원점(Off):
    - 근사 원점 신호가 On → Off로 변한 후에 원점 신호가 입력되면 원점을 검출합니다.
  (b) 근사 원점/원점(On): 근사 원점 On시 감속 후 원점 검출
    - 근사 원점 신호가 On 되면 감속한 후 원점 신호가 입력되면 원점을 검출합니다.
  (c) 근사 원점:
    - 근사 원점 신호만을 이용하여 원점을 검출합니다.
- 원점 복귀 처리 방식에 대한 자세한 내용은 3.1.9절을 참조하시기 바랍니다.

(2) 원점 복귀 방향

• 원점 복귀 시 운전을 원점 복귀 운전을 시작하는 방향을 설정합니다. 원점 복귀 방향은 펄스 출력 방향을 기준으로 정방향과 역방향으로 구분됩니다.

설정값	원점 복귀 방향	XGB 내장 위치 결정 기능의 펄스 출력 동작
0	정방향	정방향 쪽으로 원점 복귀를 개시합니다.
1	역방향	역방향으로 원점 복귀를 개시합니다.

(3) 원점 어드레스

• 원점 복귀가 완료되었을 때 원점의 어드레스를 설정합니다.
• 설정 범위: -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647(단위: Pulse)

(4) 원점 복귀 고속

• 원점 복귀 명령에 의해 원점 복귀할 때 적용되는 속도는 원점 복귀 고속과 원점 복귀 저속이 있습니다.
• 원점 복귀 고속이란 원점 복귀 시 가속 구간을 거쳐 정속 구간으로 동작하는 속도를 말합니다.
• 원점 복귀 고속의 설정 범위: 1 ~ 100,000(단위: pps)

(5) 원점 복귀 저속

• 원점 복귀 시 원점 복귀 고속에서 감속 구간을 거쳐 정속 구간으로 동작하는 속도를 말합니다.
• 원점 복귀 저속의 설정 범위: 1 ~ 100,000(단위: pps)

알아두기

•원점 복귀 속도를 설정할 때에는
"속도 제한치 ≥ 원점 복귀 고속 ≥ 원점 복귀 저속" 이 되도록 설정하여 주십시오.
•원점 복귀 속도를 설정할 때 원점 복귀 저속 속도는 가능한 낮은 속도로 설정하는 것이 좋습니다. 원점 복귀 저속 속도를 너무 높게 설정하면 원점 신호 검출이 부정확해질 수 있습니다

(6) 원점 복귀 가속 시간 / 감속 시간

• 위치 결정 기본 파라미터에서 설정한 가감속 시간과 다르게 원점 복귀 실행시에만 적용되는 가감속 시간입니다. 원점 복귀 명령에 의해서 원점 복귀를 수행하는 경우는 여기서 설정된 가감속 시간에 의해서 가감속을 하게 됩니다.
• 원점복귀 가감속 시간의 설정 범위: 0 ~ 10,000(단위: 1ms)

(7) Dwell 시간

• 원점 복귀 운전시에만 적용되는 드웰 시간을 설정합니다.
• 드웰 시간이란 서보 모터 등을 이용하여 위치 결정 제어 시 서보 모터의 정밀한 정지 정확도를 유지하기 위해 필요한 시간을 말합니다.
• 실질적으로는 위치 결정이 종료된 직후 편차 카운터의 잔류 펄스를 없애는데 필요한 시간을 드웰 시간이라 하고 특히 원점 복귀시의 드웰 시간을 원점 복귀 드웰 시간이라 합니다.
• 원점 복귀 드웰 시간의 설정 범위: 0 ~ 50,000(단위: 1 ms)

(8) 조그 고속 속도

• 조그 운전은 수동 운전의 한 종류로서 조그 저속 운전과 조그 고속 운전으로 구분됩니다.
• 조그 고속 운전은 가속, 정속, 감속 구간이 있는 패턴으로 운전하며 조그 고속 속도는 이 중에서 정속 구간의 속도를 설정하는 파라미터 입니다.
• 조그 고속속도 설정 범위: 1 ~ 100,000(단위: 1pps)

(9) 조그 저속 속도
- 조그 저속 운전도 조그 고속 운전과 마찬가지로 가속, 정속, 감속 구간이 있는 패턴으로 운전하며 조그 저속 속도는 정속 구간의 속도를 설정하는 파라미터 입니다.
- 조그 저속 속도 설정 범위: 1 ~ 100,000(단위: 1pps)

알아두기

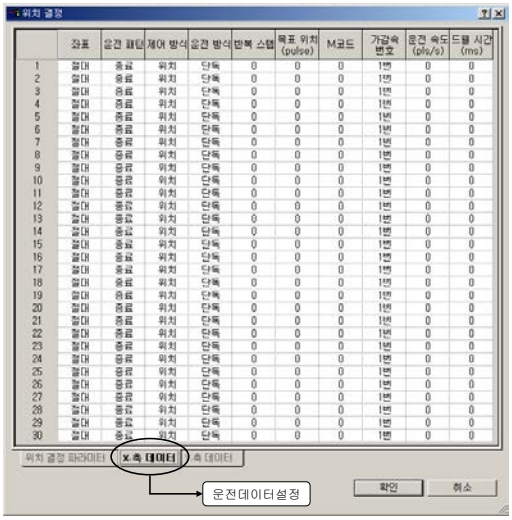
•조그 고속 속도를 설정할 때에는
"바이어스 속도 ≤ 조그 고속 속도 ≤ 속도 제한치" 가 되도록 설정하여 주십시오.
•조그 저속 속도는 설정할 때에는 조그 고속 속도보다 작게 되도록 설정하여 주십시오.

(10) 조그 가감속 시간
- 조그 고속 및 저속 운전에 공통으로 적용되는 가속 시간/감속 시간을 설정합니다.
- 조그 가감속 시간의 설정 범위: 0 ~ 10,000(단위: 1㎳)

(11) 인칭 속도
- 인칭 운전시의 펄스 출력 속도를 설정합니다.
- 인칭 속도 설정 범위: 1 ~ 65,535(단위: 1pps)
- 인칭 운전에 대한 자세한 내용은 3.1.12절을 참조하시기 바랍니다.

3.3 위치 결정 운전 데이터

이 절에서는 XGB위치 결정 기능을 사용하기 위한 위치 결정 운전 데이터의 설정에 대하여 설명합니다.
위치 결정 파라미터 설정 창에서 'X축 데이터' 또는 'Y축 데이터'탭을 선택하면 아래 그림처럼 각 축 별로 최대 30 ~ 80스텝(표준형: 30스텝, 콤팩트 표준형/고급형: 80스텝) 의 운전 데이터를 설정할 수 있습니다.



운전 데이터의 각 항목들은 아래 표와 같은 내용을 설정할 수 있습니다.

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
1	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K5384	K8384	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K5382~3	K8382~3	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K5381	K8381	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K5380	K8380	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K539	K839	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~ 2,147,483,647 [pulse]	0	K530	K830	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K537	K837	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K5386-87	K8386-87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K534	K834	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K536	K836	워드
2	1번 스텝과 동일항목			K540~549	K840~849	
3~30	1번 스텝과 동일항목			K550~829	K850~1129	
31	1번 스텝과 동일항목			K2340~2349	K2840~2849	고급형만 지원됨
32~80	1번 스텝과 동일항목			K2350~2839	K2850~3339	

(1) 스텝 번호

• 위치 결정 운전 데이터의 일련 번호를 나타내며 설정 범위는 1 ~ 30(콤팩트 표준형/고급형은 1~80)입니다.

• 간접 기동, 동시 기동, 직선 보간 운전, 위치 동기 등의 명령 실행 시 운전하고자 하는 데이터의 스텝 번호를 지정하면 해당 운전 데이터가 저장된 위치 결정 전용 K영역의 값에 따라서 운전을 하게 됩니다.

• 만약 명령어에서 스텝 번호를 0으로 설정하면 XGB 내장 기능에서는 위치 결정 모니터 플래그의 현재 스텝 번호(X축: K426, Y축: K436)에 표시된 운전 스텝을 운전합니다.

알아두기

•각 스텝 별 전용 K 영역의 변수는 XG5000 의 변수 등록 기능을 이용하여 더욱 편리하게 사용할 수 있습니다. 위치 결정 모니터 등록에 대해서는 XG5000 사용 설명서를 참조하시기 바랍니다.

(2) 좌표

- 해당 운전 스텝 데이터의 좌표 방식을 설정합니다.
- 선택 가능한 좌표 방식에는 절대 좌표와 상대 좌표 방식이 있습니다.
- 절대 좌표와 상대 좌표 방식에 대한 자세한 내용은 3.1.2절을 참조하시기 바랍니다.

(3) 운전 패턴(종료/계속/연속) 및 운전방식(단독/반복)

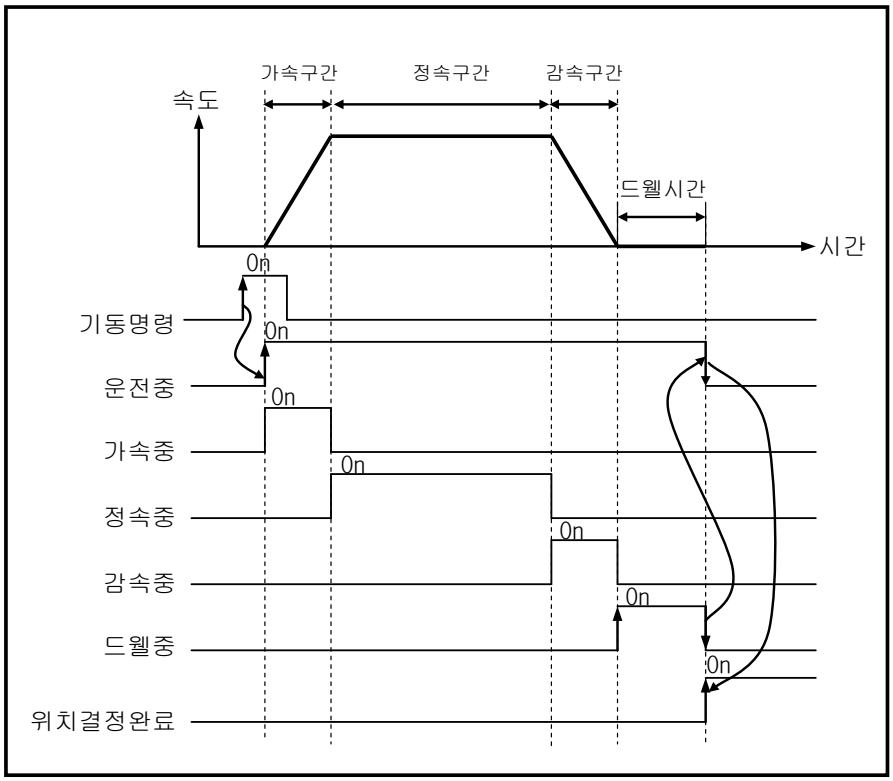
- XGB 내장 위치 결정 기능에서는 각 운전 데이터 스텝마다 세 가지의 운전 패턴 중 하나를 선택할 수 있습니다. 이러한 운전 패턴의 설정을 통하여 각 축마다 위치 결정 운전 데이터를 어떻게 운용할 것인지에 대한 다양한 구성이 가능합니다.
- 운전 패턴의 설정은 제어방식과 운전방식에 따라 아래와 같은 설정이 가능합니다.

제어방식	운전 방식	운전 패턴	비고
위치 제어	단독	종료	-
		계속	-
		연속	직선 보간 기능 사용 불가
	반복	종료	-
		계속	-
		연속	직선 보간 기능 사용 불가
속도 제어	단독	종료	직선 보간 기능 사용 불가
		계속	직선 보간 기능 사용 불가
		연속	사용 불가
속도 제어	반복	종료	직선 보간 기능 사용 불가
		계속	직선 보간 기능 사용 불가
		연속	사용 불가

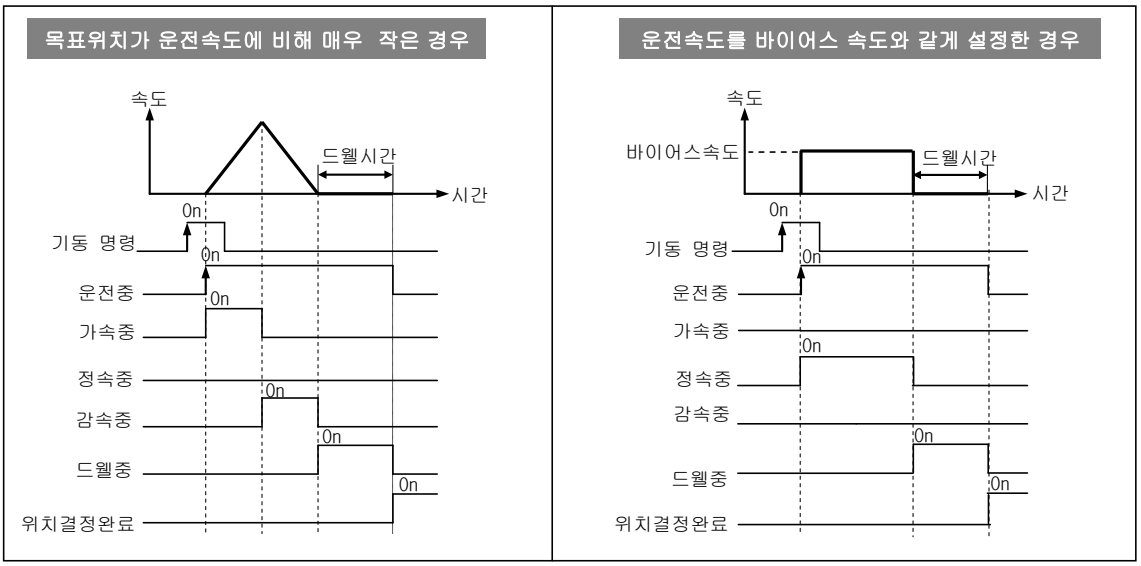
- 운전 방식이 단독으로 설정된 경우는 현재 스텝의 운전이 종료된 후 다음 운전 스텝은 '현재의 운전 스텝 + 1번' 이 되며 반복으로 설정된 경우는 다음 운전 스텝은 현재 운전 스텝에서 반복으로 설정한 스텝이 됩니다.

(a) 종료 운전(단독)

• 종료 운전이란 아래 그림과 같이 기동 명령에 의해 해당 운전 스텝의 데이터를 이용하여 목표 위치까지 위치 결정을 실행하고 드웰 시간이 경과됨과 동시에 위치 결정이 완료되는 운전을 말합니다.



• 일반적으로 종료 운전 시 위치 결정 동작은 운전 데이터에 설정된 속도 및 위치에 따라 위 그림처럼 가속, 정속, 감속 구간이 있는 사다리꼴 형태의 운전을 하지만 위치 또는 속도의 설정에 따라서 아래와 같은 특수한 형태의 운전 패턴이 발생 할 수도 있습니다.



1) 목표 위치가 운전 속도에 비해 매우 작은 경우는 가속-정속-감속 구간을 거칠 수 없는 경우가 발생하게 되며 이런 경우에는 정속 구간 없이 가속 중에 감속하여 위치 결정을 완료합니다.

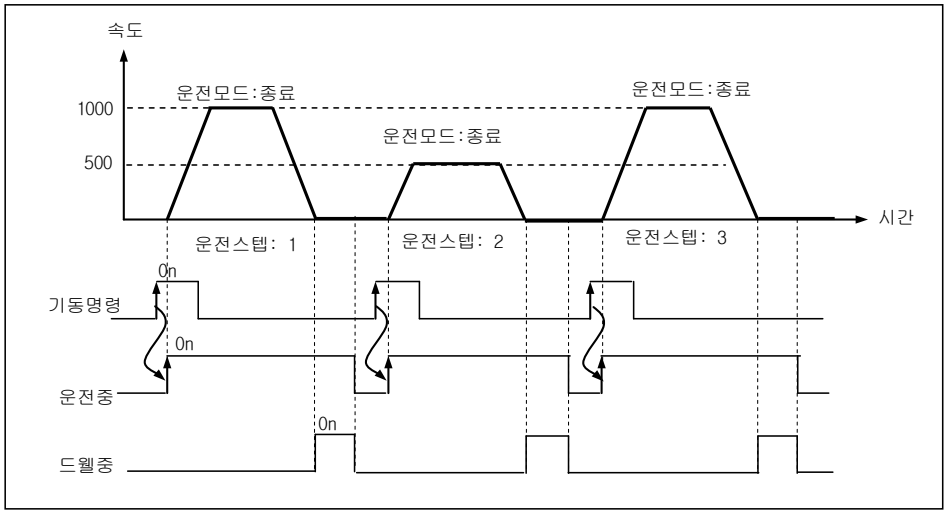
2) 운전 속도를 바이어스 속도와 같게 설정한 경우에는 가속 구간 없이 바로 목표속도(바이어스 속도)로 운전하다가 감속 구간 없이 즉시 정지합니다.

• 운전 데이터를 아래 표와 같이 설정한 경우를 예로 하여 종료/단독 운전의 동작을 설명합니다.

스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰 시간 [ms]
1	절대	**종료**	위치	**단독**	0	10,000	0	1	1,000	100
2	절대	**종료**	위치	**단독**	0	20,000	0	1	500	100
3	절대	**종료**	위치	**단독**	0	30,000	0	1	1,000	100

• 위의 표에서 운전 패턴이 종료로 설정되었으므로 아래 그림과 같이 한번의 기동 명령에 의해 하나의 운전 스텝을 운전하며 운전 방식이 단독으로 설정되었으므로 다음 운전 스텝은 '현재의 운전 스텝 +1' 이 됩니다.

• 다음 스텝을 운전 하기 위해서는 기동 명령을 다시 한번 실행 시켜 주어야 합니다.



(b) 종료 운전(반복)

• 종료 운전(반복)인 경우 현재 기동된 스텝의 운전은 종료 운전(단독)과 동일합니다.

단, 현재 운전 스텝의 운전이 종료된 후 다음 운전할 스텝은 종료 운전(단독)과 다르게 현재의 운전 스텝에서 반복 스텝으로 지정한 스텝이 되는 것이 차이점입니다.

• 운전 데이터를 아래 표와 같이 설정한 경우를 예로 하여 종료/반복 운전의 동작을 설명합니다.

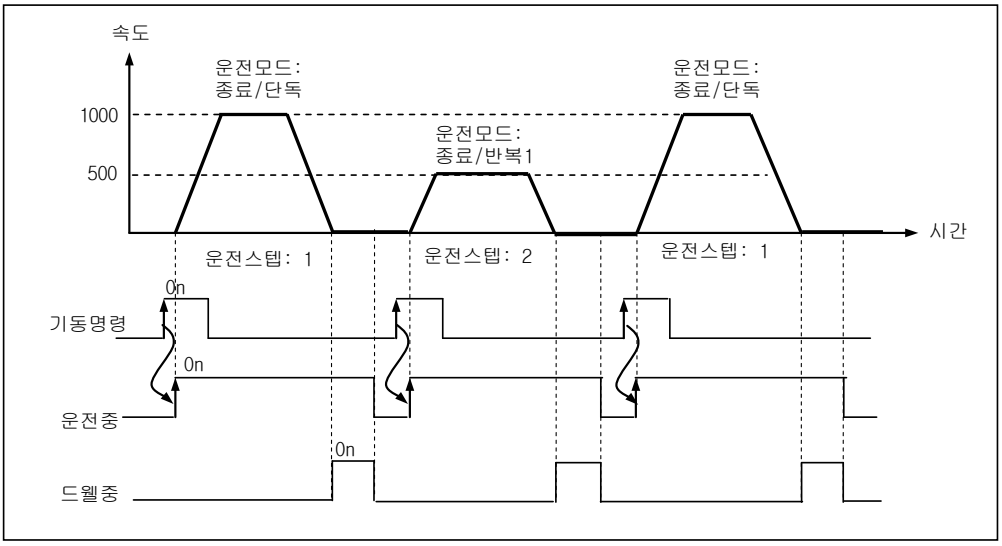
스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰 시간 [ms]
1	절대	**종료**	위치	**단독**	0	10,000	0	1	1,000	100
2	절대	**종료**	위치	**반복**	1	20,000	0	1	500	100
3	절대	**종료**	위치	**단독**	0	30,000	0	1	1,000	100

1) 첫번째 기동 명령에 의해 앱설루트 위치로 10,000 펄스 위치까지 1,000pps의 속도로 운전한 후 정지합니다. 이 때 운전 방식이 단독으로 설정되었으므로 다음 운전 스텝은 현재의 운전 스텝 + 1 인 2번 스텝이 됩니다.

2) 두 번째 기동 명령에 의해 앱설루트 위치 20,000까지 500pps의 속도로 운전 한 후 정지합니다. 이 때 운전 방식은 반복으로 설정되었으므로 다음 운전 스텝은 3번 스텝이 아닌 현재의 운전 스텝에서 반복으로 지정한 1번 스텝이 됩니다.

3) 세 번째 기동 명령이 입력되면 1번 스텝의 데이터에 의해 앱설루트 위치 10,000까지 1,000pps의 속도로 운전합니다.

4) 이와 같은 방식으로 기동 명령이 실행될 때 마다 1번과 2번 스텝을 반복하여 운전하므로 3번 스텝은 운전하지 않게 됩니다.



알아두기

- 운전 방식을 단독으로 설정한 경우, 위치 결정 명령어(IST)에서 운전 스텝번호를 0 으로 설정 하면 위치 결정 전용 K 영역의 현재 스텝번호(X 축: K426(%KW426), Y 축: K436(%KW436))에 지정된 스텝을 운전합니다.
- 만약 운전 방식이 반복으로 설정되고 반복 스텝을 0 으로 설정한 경우는 해당 스텝의 운전이 종료된 후 다음 스텝은 0 으로 변경됩니다.
  이 경우 다음 기동 명령 실행 시 운전 스텝이 1~30(콤팩트 표준형/고급형은 1~80)의 범위를 벗어나게 되어 에러코드 512 가 발생하므로 반복 운전으로 설정 시에는 반복 스텝의 설정에 주의하여 주시기 바랍니다.

(c) 계속 운전

• 계속 운전이란 기동 명령에 의해 해당 운전 스텝의 데이터를 이용하여 목표 위치까지 위치 결정을 실행하며 드웰 시간 경과 후 위치 결정이 완료되지 않고 추가적인 기동 명령 없이 다음 운전 스텝을 계속 실행하는 운전을 말합니다.

• 이 때 다음 운전할 스텝은 현재 스텝의 운전 방식에 따라 아래와 같이 달라지게 됩니다.

가) 현재 스텝의 운전 방식이 단독인 경우: 현재 운전 스텝 + 1

나) 현재 스텝의 운전 방식이 반복인 경우: 현재 운전 스텝에서 반복으로 지정한 스텝

• 이러한 계속 운전 패턴을 이용하면 여러 개의 운전 스텝을 한번의 기동명령 만으로 순차적으로 수행하는 패턴 운전이 가능합니다.

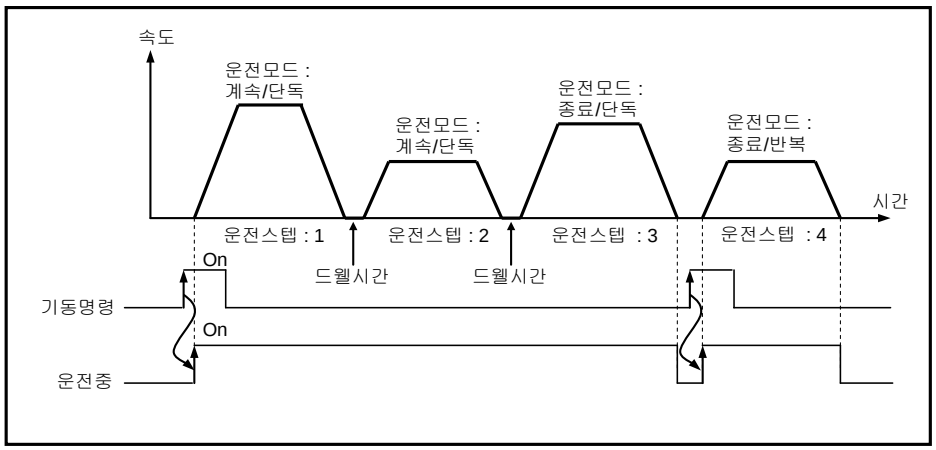
• 운전 데이터를 아래 표와 같이 설정한 경우를 예로 하여 계속 운전의 동작을 설명합니다.

스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰 시간 [ms]
1	절대	계속	위치	단독	0	10,000	0	0	1,000	100
2	절대	계속	위치	단독	0	20,000	0	0	500	100
3	절대	종료	위치	단독	0	30,000	0	1	1,000	0
4	절대	종료	위치	반복	1	40,000	0	1	500	0

1) 1,2번 스텝은 운전 패턴은 계속이고 운전 방식은 단독이므로 첫번째 기동 명령에 의해 앱설루트 좌표 10,000 펄스 위치까지 1,000pps의 속도로 운전한 후 드웰 시간이 경과하면 다음 기동 명령을 기다리지 않고 다음 스텝인 2번 스텝을 운전합니다. 2번 스텝 종료 후 역시 드웰 시간이 경과하면 다음 스텝인 3번 스텝을 운전합니다.

2) 3번 스텝은 운전 패턴이 종료이므로 앱설루트 좌표 30,000까지 운전한 후 드웰 시간이 0이므로 바로 정지하고 위치 결정 완료 비트가 한 스캔 동안 On됩니다.

3) 이 때, 3번 스텝의 운전 방식은 단독이므로 다음 스텝은 4번이 됩니다.
4) 4번 스텝은 종료/반복 1로 설정되었으므로 두 번째 기동 명령에 의해 4번 스텝이 운전되면 앱설루트 좌표 40,000까지 운전한 후 드웰 시간 없이 정지하고 이 때 다음 스텝은 반복 스텝으로 지정된 1번 스텝을 가리키게 됩니다.
5) 이상의 운전 패턴을 도시하면 아래 그림과 같이 나타낼 수 있습니다.



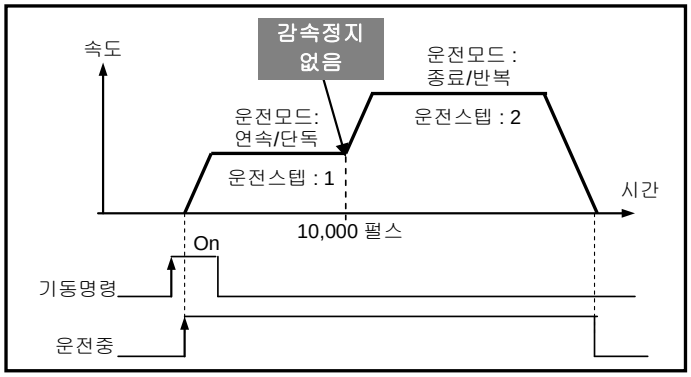
(d) 연속 운전

• 계속 운전이란 한번의 기동 명령에 의해 연속 운전으로 설정된 스텝들을 정지 없이 연속으로 실행하는 운전을 말합니다.

• 운전 데이터를 아래 표와 같이 설정한 경우를 예로 하여 연속 운전의 동작을 설명합니다.

스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰 시간 [ms]
1	상대	연속	위치	단독	0	10,000	0	1	500	100
2	상대	종료	위치	반복	1	20,000	0	1	1,000	0

1) 1번 스텝의 운전 패턴이 연속으로 설정되었으므로 첫번째 기동 명령에 의해 인크리멘털 좌표 10,000 펄스 위치까지 500pps의 속도로 운전한 후 감속 정지하지 않고 운전 속도를 1,000pps로 변경하여 2번 스텝을 연속 운전합니다.
2) 2번 스텝은 운전 패턴이 종료이므로 인크리멘털 좌표 20,000을 이동한 후 드웰 시간 경과 후 위치 결정이 완료 됩니다.



알아두기

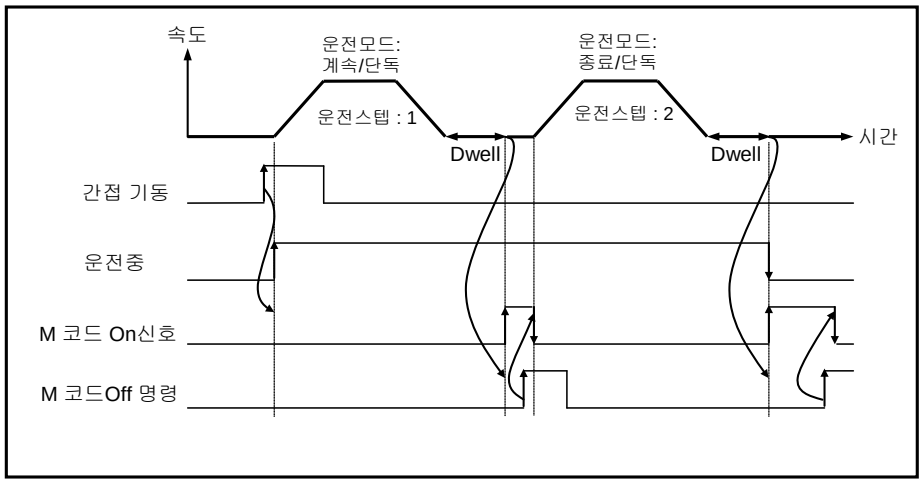
•연속 운전 중 방향이 바뀌는 경우 에러 코드 511이 발생하고 운전이 정지됩니다.
만약 방향을 바꾸어야 하는 경우는 연속 운전을 종료 또는 계속 운전을 변경하여 사용하여 주십시오

(4) 반복 스텝
- 운전 방식을 반복으로 설정한 경우에 반복할 스텝을 설정합니다.
- 설정 가능한 범위는 1~30(콤팩트 표준형/고급형은 1 ~ 80)입니다.

(5) 목표 위치
- 해당 스텝에서 운전할 이동량을 설정합니다.
- 설정 가능한 범위는 -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647(설정 단위: Pulse) 입니다.
- 운전 데이터 설정에서 설정된 목표 위치는 위치 결정 전용 K 영역의 값을 변경함으로써 프로그램에서 자유롭게 변경이 가능합니다.
- 각 스텝번호 별 위치 결정 전용 K 영역의 주소는 부 2.2절을 참조하시기 바랍니다.

(6) M 코드
- M 코드는 현재 실행 중인 운전 스텝을 확인하거나 또는 공구 교환, 클램프, 드릴 회전 등의 보조 작업의 실행을 위하여 사용할 수 있는 기능입니다.
- M코드는 해당 스텝의 운전이 완료된 후에 M 코드가 출력됩니다.
- 예를 들면 해당 스텝의 위치 결정이 완료됨과 동시에 M 코드 On 신호(X축: K4203, Y축: K4303)가 셋 되고 해당 스텝 운전 데이터의 M코드 항목에 설정된 M코드 번호가 M코드 출력 디바이스(X축: K428, Y축: K438)에 출력됩니다.
- 위치 결정 운전 데이터의 각 운전 스텝 번호마다 M 코드를 다르게 설정할 수 있습니다. 설정 가능한 범위는 1 ~ 65,535 입니다. 만약 해당 스텝에 대하여 M코드 기능을 사용하지 않으려면 0으로 설정하시면 됩니다. 또한 모든 스텝에 대하여 M코드 기능을 사용하지 않으려면 M코드 출력 모드 파라미터를 NONE로 설정하시면 됩니다.
- M코드 신호가 발생되면 M 코드 Off 명령(MOF)를 사용하여 리셋 할 수 있습니다.
- M코드 신호가 발생되면 현재의 운전 패턴에 따라 아래와 같이 동작이 달라집니다.
  (a) 종료: M 코드가 발생하고 정지합니다. 다음 운전 스텝의 운전을 위해서는 M 코드를 리셋 시킨 후 기동명령을 실행해야 합니다.
  (b) 계속: M 코드가 발생하고 다음 스텝 운전을 위한 대기상태로 됩니다. 다음 운전 스텝의 운전을 위해서는 M 코드를 리셋 하면 추가적인 기동명령 없이 다음 운전 스텝이 운전됩니다.
  (c) 연속: M 코드가 발생하지만 정지하지 않고 다음 운전 스텝을 운전합니다. 이 경우 M코드 Off 명령은 운전 중에도 수행이 가능합니다.

•예를 들어 AFTER모드인 경우 M코드 신호의 출력 타이밍은 아래 그림과 같이 도시할 수 있습니다.



알아두기

•M 코드 신호가 "On" 되어 있는 상태에서 그 다음의 운전 스텝 번호를 실행하면 에러 코드 233이 발생하고 운전을 실행하지 않습니다.
따라서 다음 운전 스텝 번호의 위치 결정 동작을 위해서는 M 코드 신호가 "On"되어 있으면 반드시 M 코드 신호를 M 코드 Off 명령(MOF)으로 리셋 해야 합니다.

(7) 가감속 번호
- 위치 결정 기본 파라미터에서 설정한 가감속 시간 중 해당 스텝에서 사용될 가감속 번호를 설정합니다.
- 설정 가능한 범위는 1 ~ 4번입니다.
- 가속 시간, 감속 시간에 대한 자세한 내용은 3.2.3절을 참조하시기 바랍니다.

(8) 운전 속도
- 해당 스텝에서 운전할 목표 속도를 설정합니다.
- 설정 가능한 범위는 1 ~ 100,000 펄스(설정단위: 1pps)
- 운전 속도는 위치 결정 기본 파라미터에서 설정한 바이어스 속도보다 크거나 같고 속도 제한치보다 작거나 같게 설정해 주시기 바랍니다.

(9) 드웰 시간
- 해당 운전 스텝에 적용될 드웰 시간을 설정합니다.
- 드웰 시간이란 서보 모터 등을 이용하여 위치 결정 제어 시 서보 모터의 정밀한 정지 정확도를 유지하기 위해 필요한 시간으로 하나의 위치 결정 운전이 완료된 후 다음의 위치 결정 운전을 수행하기 전에 주어지는 대기 시간입니다.
- 특히, 서보 모터를 사용하는 경우 위치 결정 기능은 출력을 정지 했어도 실제 서보 모터는 목표 위치에 도달하지 않았거나 과도 상태에 있을 수 있으므로 안정된 정지 상태까지의 대기 시간을 설정하는 데이터입니다.
- 드웰 시간 동안에는 XGB 위치 결정 기능의 해당 축의 운전 상태는 '운전중' 을 유지하며 드웰 시간이 경과하면 운전중 상태 표시 비트(X축: K4200, Y축: K4300)가 'Off' 되고 위치 결정 완료 신호가 "On" 됩니다.

3.4 위치 결정용 상태 모니터링 및 입출력 전용 K 영역

내장 위치 결정 기능은 파라미터와 위치 결정 전용 K 영역을 이용하여 위치 결정 제어를 수행합니다. 이 절에서는 위치 결정 전용 K 영역에 대하여 설명합니다.
내장 위치 결정 파라미터와 K 영역의 관계에 대해서는 3.2.2절을 참조하시기 바랍니다.
내장 위치 결정 전용 K영역은 종류별로 비트 플래그와 워드, 더블 워드 플래그로 나누어 지며 이들 플래그는 다시 속성별로 상태 모니터링 플래그 영역(읽기 전용)과 명령 및 지령용 플래그 (읽기/쓰기 가능)영역으로 나누어 집니다.

3.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그

이 절에서는 내장 위치 결정 전용 상태 모니터링 플래그(읽기 전용)에 대해서 설명합니다.
상태 모니터링 플래그는 종류별로 비트, 워드, 더블워드로 나누어집니다.

(1) 비트 영역 플래그

변수명	디바이스 영역						상태 정보
	X축			Y축			
	워드	비트	어드레스	워드	비트	어드레스	
운전중	K420	0	K4200	K430	0	K4300	0:정지, 1:운전중
에러 상태		1	K4201		1	K4301	0:에러 없음, 1:에러 발생
위치 결정 완료		2	K4202		2	K4302	0:미완료, 1:완료
M코드 신호		3	K4203		3	K4303	0:M코드 Off, 1:M코드 On
원점결정상태		4	K4204		4	K4304	0:원점 미결정, 1:원점결정
펄스출력 금지상태		5	K4205		5	K4305	0:출력 가능, 1:출력 금지
정지 상태		6	K4206		6	K4306	0:정지상태 아님 1:정지상태
상한 리미트 검출		8	K4208		8	K4308	0:미검출, 1:검출
하한 리미트 검출		9	K4209		9	K4309	0:미검출, 1:검출
비상 정지		A	K420A		A	K430A	0:정상상태, 1:비상정지상태
정/역회전		B	K420B		B	K430B	0:정방향, 1:역방향
운전 상태(가속중)		C	K420C		C	K430C	0:가속중이 아님, 1:가속중
운전 상태(정속중)		D	K420D		D	K430D	0:정속중이 아님, 1:정속중
운전 상태(감속중)		E	K420E		E	K430E	0:감속중이 아님, 1:감속중
운전 상태(드웰중)		F	K420F		F	K430F	0:드웰중이 아님, 1:드웰중
운전 제어 형태 (위치 제어중)	K421	0	K4210	K431	0	K4310	0:위치 제어중이 아님 1:위치 제어중
운전 제어 형태 (속도 제어중)		1	K4211		1	K4311	0:속도 제어중이 아님 1:속도 제어중
운전 제어 형태 (직선 보간중)		2	K4212		2	K4312	0:보간 제어중이 아님 1:보간 제어중
원점 복귀		5	K4215		5	K4315	0:원점 복귀중이 아님 1:원점 복귀중
위치 동기		6	K4216		6	K4316	0:위치 동기중이 아님 1:위치 동기중
속도 동기		7	K4217		7	K4317	0:속도 동기중이 아님 1:속도 동기중
조그 저속		8	K4218		8	K4318	0:조그 저속중이 아님 1:조그 저속중
조그 고속		9	K4219		9	K4319	0:조그 고속중이 아님 1:조그 고속중
인칭 운전		A	K421A		A	K431A	0:인칭 운전중이 아님 1:인칭 운전중

(2) 상태 모니터링 데이터 영역

변수명	디바이스 영역				상태 정보
	X축		Y축		
	어드레스	속성	어드레스	속성	
현재 위치	K422	더블워드	K432	더블워드	현재 위치를 표시
현재 속도	K424	더블워드	K434	더블워드	현재 속도를 표시
스텝 번호	K426	워드	K436	워드	현재 운전 스텝을 표시
에러 코드	K427	워드	K437	워드	에러 발생시 에러 코드를 표시
M 코드 번호	K428	워드	K438	워드	M코드 On시 M코드 번호를 표시

3.4.2 위치 결정 명령 및 지령용 플래그

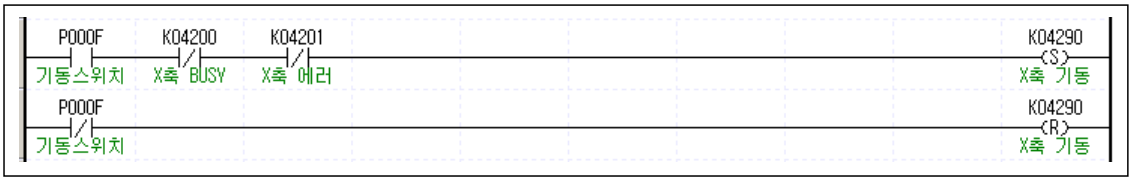
위치 결정 기능 실행을 위한 명령 및 지령용 플래그는 아래와 같이 나누어집니다.
이러한 플래그를 이용하여 위치 결정 전용 명령어 없이 간단하게 위치 결정 운전을 수행할 수 있습니다. 운전 중에 K영역의 지령용 플래그를 변경하면 해당 스캔이 종료한 후 다음 스캔에서 적용됩니다.

(1) 비트 영역 플래그

변수명	디바이스 영역						상태 정보
	X축			Y축			
	워드	비트	어드레스	워드	비트	어드레스	
기동 신호	K429	0	K4290	K439	0	K4390	상승에지에서 간접기동 실행
정방향 조그		1	K4291		1	K4391	0: 조그 정지, 1: 정방향 조그운전 실행
역방향 조그		2	K4292		2	K4392	0: 조그 정지, 1: 정방향 조그운전 실행
조그 저속/고속		3	K4293		3	K4393	0: 조그 저속, 1: 조그 고속
M코드 출력 모드	K468	1	K4681	K508	1	K5081	0: NONE, 1: WITH, 2: AFTER
		2	K4682		2	K5082	
등속 운전 중 S/W 상하한 검출 허용		4	K4684		4	K5084	0: 검출 허용하지 않음, 1: 검출 허용
원점 복귀 방법	K478	0,1	K4780~1	K518	1	K5180~1	0: 근사 원점/원점(OFF) 1: 근사 원점/원점(On) 2: 근사 원점
원점 복귀 방향		2	K4782		2	K5182	0: 정방향, 1: 역방향
위치 결정 사용	K487	0	K4870	K527	0	K5270	0: 사용 안 함, 1: 사용함
펄스 출력 레벨		1	K4871		1	K5271	0: Low Active,1: high Active
상하한 리미트 사용		2	K4872		2	K5272	0: 사용 안 함, 1: 사용함
펄스 출력 모드		3	K4873		3	K5273	0: CW/CCW, 1: PLS/DIR

(a) 기동 신호

1) 기동 신호는 명령어에 의한 간접 기동이나 직접 기동과는 달리 스텝 번호의 설정이 없이 현재 운전 스텝 번호(X축: K426Y축: K436에 따라 위치 결정 운전을 합니다.
2) 현재 운전 스텝 영역은 읽기 전용이므로 운전 스텝 번호를 변경하고자 하는 경우에는 기동 스텝 번호 변경 명령(SNS, APM_SNS)을 사용하여야 합니다.
3) 아래의 프로그램은 XBC를 사용하는 경우 외부 입력 기동 스위치(P000F)가 On 될 때 마다 기동신호를 셋 시켜 X축의 현재 스텝 번호(K426)에 표시된 운전 데이터로 간접 기동을 하는 프로그램의 예입니다.



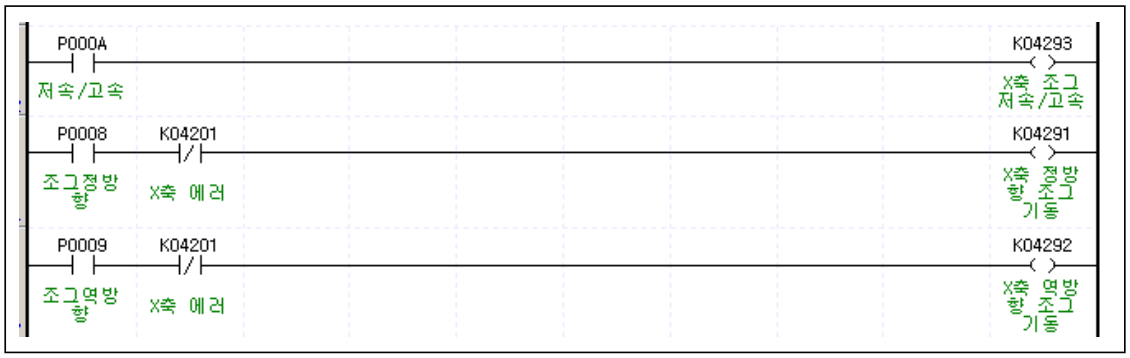
디바이스	설 명	디바이스	설 명
P000F	X 축 기동 외부 스위치	K4201	X 축 에러 상태
K4200	X 축 운전중 신호	K4290	X 축 기동 지령 플래그

• 위의 프로그램은 외부 입력 기동 스위치(P000F)가 On 되면 X축의 현재 스텝 번호(K426 워드)의 운전 데이터로 간접 기동을 하는 프로그램의 예입니다.
• 기동 스위치가 On 되면 기동 지령 플래그(K4290)가 셋 되어 X축 이 기동되며 기동 스위치가 Off 되면 기동 접점이 리셋되는 프로그램입니다.
• 이 때 X축 기동 지령 플래그(K4290)를 일반 코일 출력을 사용하지 않고 셋 코일을 사용한 것에 주의하시기 바랍니다.

예를 들어 기동 스위치를 토글(Toggle) 스위치를 사용하는 경우 기동 지령 플래그(K4290)를 셋 하지 않고 일반 코일 출력을 사용한다면 운전 중 위치 결정 완료 시 운전 중 비트의 Off에 의해 자동으로 재 기동되는 문제가 발생할 수 있습니다. 이를 방지하기 위하여 외부 입력 스위치는 푸시(Push) 버튼 스위치를 사용하시고 기동 지령 플래그는 입력 스위치의 On/Off에 따라 셋 코일과 리셋 코일을 사용해 주시기 바랍니다.

(b) 조그 운전

1) 아래의 프로그램은 XBC PLC를 사용하는 경우 외부 입력 신호에 의해 정방향 조그/역방향 조그 지령용 플래그를 On/Off하여 X축의 조그 운전을 수행하는 프로그램의 예입니다.



디바이스	설 명	디바이스	설 명
P0008	정방향 조그 외부 입력	K4201	X 축 에러 상태 표시 플래그
P0009	역방향 조그 외부 입력	K4291	X축 정방향 조그 지령 플래그
P000A	조그 저속/고속 외부 입력	K4292	X축 역방향 조그 지령 플래그
K4200	X 축 운전 중 신호	K4293	X축 조그 저속/고속 지령 플래그

• 위의 프로그램은 외부 입력 정방향 조그 스위치(P0008) 또는 역방향 조그 스위치(P0009)가 On 되어 있는 동안 해당 방향으로 조그 운전을 수행하는 프로그램의 예입니다.
• 이 때 운전 속도는 조그 저속/고속 외부 입력(P000A)이 On이면 조그 고속, Off면 조그 저속으로 운전하며 운전 속도는 조그 운전 중에도 변경이 가능합니다.
• 조그 운전은 입력 신호의 레벨에 의하여 운전과 정지가 수행되므로 입력 신호(P0008, P0009)가 On이면 운전을 하고, Off이면 조그 정지를 합니다.
• 만약 조그 정방향 운전과 역방향 운전 외부 입력이 모두 On인 경우는 내장 위치 결정에서는 에러코드는 발생하지 않지만 운전을 수행하지 않고 현재 운전중인 경우는 정지합니다.

알아두기

•조그 운전 입력 조건으로 운전중 신호(K4200, K4300)를 평상시 닫힌 접점(B 접점) 입력으로 추가하여 조그 운전을 하시면 운전 중 신호의 On/Off 에 의해 기동과 정지를 반복하므로 사용에 주의하시기 바랍니다.

(2) 위치 결정 설정용 데이터 영역

변수명	디바이스 영역				상태 정보
	X축		Y축		
	어드레스	속성	어드레스	속성	
바이어스 속도	K0450	더블워드	K0490	더블워드	바이어스 속도를 설정합니다.
속도 제한치	K0452	더블워드	K0492	더블워드	최대 속도 제한치를 설정합니다.
가속 시간 1	K0454	워드	K0494	워드	가속 시간 1번을 설정합니다.
감속 시간 1	K0455	워드	K0495	워드	감속 시간 1번을 설정합니다
가속 시간 2	K0456	워드	K0496	워드	가속 시간 2번을 설정합니다.
감속 시간 2	K0457	워드	K0497	워드	감속 시간 2번을 설정합니다
가속 시간 3	K0458	워드	K0498	워드	가속 시간 3번을 설정합니다.
감속 시간 3	K0459	워드	K0499	워드	감속 시간 3번을 설정합니다
가속 시간 4	K0460	워드	K0500	워드	가속 시간 4번을 설정합니다.
감속 시간 4	K0461	워드	K0501	워드	감속 시간 1번을 설정합니다
소프트 상한	K0462	더블워드	K0502	더블워드	소프트웨어 상한 값을 설정.
소프트 하한	K0464	더블워드	K0504	더블워드	소프트웨어 하한 값을 설정.
백래시 보정량	K0466	워드	K0506	워드	백래시 보정량을 설정합니다.
원점 어드레스	K0469	더블워드	K0509	더블워드	원점 복귀 시 원점 어드레스 설정
원점 복귀 고속속도	K0471	더블워드	K0511	더블워드	원점 복귀 시 고속 속도 설정
원점 복귀 저속속도	K0473	더블워드	K0513	더블워드	원점 복귀 시 저속 속도 설정
원점 복귀 가속 시간	K0475	워드	K0515	워드	원점 복귀 시 가속 시간 설정
원점 복귀 감속 시간	K0476	워드	K0516	워드	원점 복귀 시 감속 시간 설정
원점 복귀 드웰 시간	K0477	워드	K0517	워드	원점 복귀 시 드웰 시간 설정
조그 고속 속도	K0479	더블워드	K0519	더블워드	조그 운전시 고속 속도 설정
조그 저속 속도	K0481	더블워드	K0521	더블워드	조그 운전시 저속 속도 설정
조그 가속 시간	K0483	워드	K0523	워드	조그 운전시 가속 시간 설정
조그 감속 시간	K0484	워드	K0524	워드	조그 운전시 감속 시간 설정
인칭속도	K0485	워드	K0525	워드	인칭 운전시 운전 속도 설정

(3) 각 운전 스텝 별 상태 모니터링 및 지령 플래그(1번 스텝)

변수명	디바이스 영역			상태 정보
	X축	Y축	속성	
	어드레스	어드레스		
스텝01 목표위치	K0530	K0830	더블워드	
스텝01 운전속도	K0534	K0834	더블워드	
스텝01 드웰 시간	K0536	K0836	워드	
스텝01 M코드 번호	K0537	K0837	워드	
스텝01 운전방식	K05380	K08380	비트	
스텝01 제어방식	K05381	K08381	비트	
스텝01 운전패턴(Low)	K05382	K08382	비트	
스텝01 운전패턴(High)	K05383	K08383	비트	
스텝01 좌표	K05384	K08384	비트	
스텝01 가감속 번호(Low)	K05386	K08386	비트	
스텝01 가감속 번호(High)	K05387	K08387	비트	
스텝01 좌표	K0539	K0839	워드	

• 위의 표는 1번 운전 스텝에 대한 위치 결정 전용 K영역을 나타냅니다.
해당 K영역의 값을 변경함으로써 파라미터 설정 없이 운전 데이터의 변경이 가능합니다.
• 변경된 K영역의 운전 데이터를 영구 보존하려면 응용명령(WRT명령, APM_WRT명령)을 이용하여 현재 K영역의 데이터를 내장 파라미터 영역으로 적용시켜 주어야 합니다.

알아두기

•K영역의 값을 변경한 후 WRT 명령을 실행하지 않고 전원을 차단 후 재인가 하거나 PLC의 운전모드를 변경하면 위치 결정 전용 K영역이 초기화되므로 주의하시기 바랍니다.
•각 스텝 별 전용 K 영역의 변수는 XG5000의 변수 등록 기능을 이용하여 더욱 편리하게 사용할 수 있습니다. 위치 결정 모니터 등록에 대해서는 XG5000 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.

제4장 위치 결정 동작 확인

이 장에서는 내장 위치결정 기능의 사용 전에 위치결정 기능이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하기 위한 운전 테스트 방법에 대하여 설명합니다.

4.1 위치 결정 동작 확인 순서

XGB 위치결정 기능의 동작 확인을 위하여 조그 운전을 통한 정방향, 역방향 운전을 실시함으로써 위치 결정 운전이 정상적으로 수행되는지 확인합니다. 위치결정 기능의 동작 확인은 아래와 같은 순서로 진행하시기 바랍니다.

(1) 전원 차단
- 내장 위치 결정 기능의 운전 확인을 위해서 먼저 배선이 필요합니다.
  배선을 하기 전에 기본 유닛의 전원을 차단해 주시기 바랍니다.
- 이 때 반드시 XGB의 PWR LED 가 소등되었는지를 확인하신 후 다음 단계를 진행하시기 바랍니다.

(2) 입력 신호 배선
- 동작 확인을 위해서 필요한 입력 신호를 아래와 같이 배선하시기 바랍니다.
- 이 때 출력 신호선은 모터 드라이버에 결선하시지 않도록 해 주시기 바랍니다.
  만약 PLC하드웨어의 이상이 있는 경우는 모터드라이버를 결선하면 장비의 오동작이나 파손이 발생할 우려가 있습니다.

입력신호	접점형태	접점번호		비고
조그 정방향 스위치	평상시 열린 접점 (A접점)	X축	P00010	임의의 접점 선택
		Y축	P00011	임의의 접점 선택
조그 역방향 스위치		X축	P00012	임의의 접점 선택
		Y축	P00013	임의의 접점 선택

(3) 동작 확인용 프로그램 작성
- XG5000을 이용하여 동작 확인용 프로그램을 작성하시기 바랍니다.
  동작 확인용 프로그램의 내용과 작성 방법에 대해서는 '4.2 동작 확인용 프로그램의 작성' 을 참조하시기 바랍니다.

(4) 전원 인가 및 프로그램 쓰기
- 동작 확인용 프로그램의 작성이 완료되었으면 XGB PLC에 전원을 인가한 후 프로그램과 파라미터를 XGB로 쓰기 하시기 바랍니다.

(5) 입력 접점 동작 확인
- PLC의 운전 모드를 RUN으로 전환시키기 전에 아래와 같은 방법으로 입력 접점의 정상 동작 여부를 확인하시기 바랍니다.

입력신호	접점번호		동작확인
조그 정방향	X축	P00010	•스위치가 On된 동안 해당 접점의 LED가 점등되고 XG5000 의 디바이스 모니터에서 해당 접점의 값이 1으로 변경되는지 확인하시기 바랍니다.
	Y축	P00011	
조그 역방향	X축	P00012	
	Y축	P00013	

•위의 표에 설명된 대로 동작하지 않는 경우 입력 LED 또는 입력 하드웨어의 이상일 가능성이 있으므로 고객상담 센터로 문의하시기 바랍니다.

(6) 조그 운전을 통한 동작 확인
- 아래와 같은 순서로 조그 운전을 하면서 XGB 위치결정의 동작을 확인합니다.
- 본 사용 설명서에서는 펄스출력 모드가 PLS/DIR 모드이고 펄스 출력 레벨이 Low Active로 설정된

경우의 X축의 동작 확인을 기준으로 설명합니다. Y축의 경우도 동일한 방법으로 동작을 확인하시기 바랍니다.

(a) 조그 정회전 확인
- X축 조그 정방향 스위치(P0010)을 On 시킵니다. 이 때 조그 역방향 스위치는 Off가 되도록 해 주시기 바랍니다.
- XGB 위치 결정 기능이 정상적으로 조그 정방향 출력을 발생하는지 확인하시기 바랍니다.
  1) 출력 LED의 확인
     - P00020: 고속으로 점멸
     - P00022: ON 상태를 유지
  2) 전용 K영역의 확인
     - XG5000으로 현재 위치 어드레스 영역(X축: K422, %KD211 더블워드)을 확인하여 현재 위치 어드레스가 증가하고 있는지 확인하시기 바랍니다.

(b) 조그 정방향 정지 확인
- 조그 정방향 운전 중인 상태에서 조그 정방향 스위치(P00010)을 Off 시킨 후 출력 LED (P00020, P00022)가 Off 되었는지 확인하고 XG5000으로 현재위치 어드레스 영역(X축: K422, 더블워드)을 확인하여 현재 위치 어드레스의 증가가 멈추었는지 확인합니다.

(c) 조그 역회전 확인
- X축 조그 역방향 스위치(P00012)를 On 시킵니다. 이 때 조그 정방향 스위치는 Off가 되도록 해 주시기 바랍니다.
- XGB 위치 결정 기능이 정상적으로 조그 역방향 출력을 발생하는지 확인하시기 바랍니다.
  1) 출력 LED의 확인
     - P00020: 고속으로 점멸
     - P00022: Off 상태를 유지
  2) 전용 K영역의 확인
     - XG5000으로 현재 위치 어드레스 영역(X축: K422, %KD211 더블워드)을 확인하여 현재 위치어드레스가 감소하고 있는지 확인하시기 바랍니다.

(d) 조그 역방향 정지 확인
- 조그 역방향 운전 중인 상태에서 조그 역방향 스위치(P00012, %IX0.0.18)을 Off 시킨 후 출력 LED (P00020, P00022) 가 Off 되었는지 확인하고 XG5000으로 현재 위치 어드레스 영역(X축: K422, %KD211 더블워드)을 확인하여 현재 위치 어드레스의 감소가 멈추었는지 확인합니다.

(e) 단 콤팩트 표준형은 P00040/ P00044가 출력 LED로 표시 됩니다.

(7) 위치 결정 동작 확인 종료
- 이상의 과정을 통해 조그 정동작과 역동작이 정상적으로 동작하는 것을 확인하면 동작 확인을 종료하고 실제로 사용할 위치 결정 운전 프로그램을 작성하시어 위치 결정 운전을 수행하시기 바랍니다.

4.2 동작 확인용 프로그램의 작성

본 사용설명서에서 사용된 동작 확인용 프로그램은 아래와 같은 방법으로 작성합니다.

위치 결정 파라미터의 설정은 아래와 같이 설정 하시기 바랍니다.
위치 결정 파라미터의 설정 방법은 3.2절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 위치결정 기본 파라미터

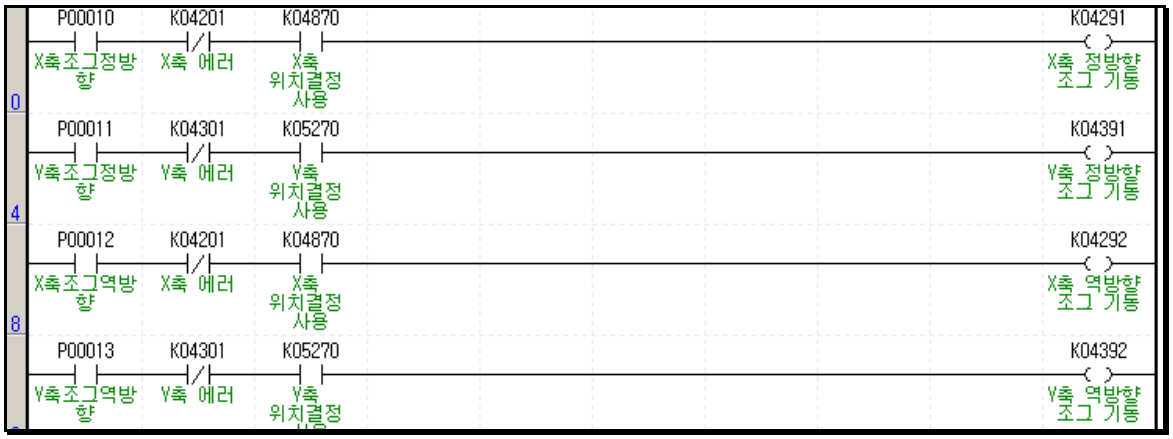
항 목	설정 범위	설정값	데이터크기
위치 결정	0: 사용 안 함, 1: 사용	0	비트
펄스 출력레벨	0: Low Active, 1: High Active	0	비트
펄스 출력모드	0: CW/CC, 1: PLS/DIR	1	비트
M 코드 출력모드	0: NONE, 1: WITH, 2: AFTER	0	2비트
바이어스 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	1	더블 워드
속도 제한치	1 ~ 100,000[pulse/초]	100,000	더블 워드
가속시간 1	0 ~ 10,000[단위: ms]	500	워드
감속시간1	0 ~ 10,000[단위: ms]	500	워드
가속시간2	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	워드
감속시간2	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	워드
가속시간 3	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,500	워드
감속시간3	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,500	워드
가속시간4	0 ~ 10,000[단위: ms]	2,000	워드
감속시간4	0 ~ 10,000[단위: ms]	2,000	워드
S/W 상한	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 [pulse]	2,147,483,647	더블 워드
S/W 하한	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 [pulse]	-2,147,483,648	더블 워드
백래시 보정량	0 ~ 65,535[pulse]	0	워드
등속운전중 SW 상.하한	0: 검출 안 함, 1: 검출	0	비트
상하한 리미트 사용	0: 사용 안 함, 1: 사용	1	비트

(2) 원점복귀/수동운전 파라미터

항 목	설정 범위	초기값	데이터크기
원점 복귀 방법	0 ~ 2	0	비트
원점 복귀 방향	0: 정방향, 1: 역방향	1	비트
원점 어드레스	-2,147,483,648~2,147,483,647[pulse]	0	더블 워드
원점 복귀 고속	1 ~ 100,000[pulse/초]	5,000	더블 워드
원점 복귀 저속	1 ~ 100,000[pulse/초]	500	더블 워드
원점 복귀 가속 시간	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	워드
원점 복귀 감속 시간	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	워드
Dwell 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	워드
JOG 고속 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	5,000	더블 워드
JOG 저속 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	1,000	더블 워드
JOG 가속 시간	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	워드
JOG 감속 시간	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	워드
인칭 속도	1 ~ 65,535[pulse/초]	100	워드

(3) 프로그램 예

위치 결정 동작 확인용 프로그램의 예는 아래와 같습니다.



제5장 위치 결정 명령어

이 장에서는 내장 위치 결정 기능에서 사용되는 위치 결정 명령어에 대하여 명령어의 개요, 기능 및 동작, 사용 방법과 프로그램 예제에 대하여 설명합니다.

5.1 위치 결정 명령어 일람

내장 위치 결정 기능에서 사용되는 위치 결정 명령어는 아래 표와 같이 요약됩니다.

명령어	명령	명령 조건	비고
ORG	원점 복귀 기동	Slot, 명령축	5.2.1절
FLT	부동 원점 설정	Slot, 명령축	5.2.2절
DST	직접 기동	Slot, 명령축, 위치, 속도, 드웰 시간, M 코드, 제어 워드	5.2.3절
IST	간접 기동	Slot, 명령축, 스텝 번호	5.2.4절
LIN	직선 보간 기동	Slot, 명령축, 스텝 번호, 축 정보	5.2.5절
SST	동시 기동	Slot, 명령축, X축 스텝, Y축 스텝, Z축 스텝, 축 정보	5.2.6절
VTP	속도/위치 전환	Slot, 명령축	5.2.7절
PTV	위치/속도 전환	Slot, 명령축	5.2.8절
STP	정지	Slot, 명령축, 감속 시간	5.2.9절
SSP	위치 동기	Slot, 명령축, 스텝 번호, 주축 위치, 주축 설정	5.2.10절
SSS	속도 동기	Slot, 명령축, 동기비, 지연시간	5.2.11절
POR	위치 오버라이드	Slot, 명령축, 위치	5.2.12절
SOR	속도 오버라이드	Slot, 명령축, 속도	5.2.13절
PSO	위치 지정 속도 오버라이드	Slot, 명령축, 위치, 속도	5.2.14절
INCH	인칭 기동	Slot, 명령축, 인칭량	5.2.15절
SNS	기동 스텝 번호 변경	Slot, 명령축, 스텝 번호	5.2.16절
MOF	M 코드 해제	Slot, 명령축	5.2.17절
PRS	현재 위치 프리셋	Slot, 명령축, 위치	5.2.18절
EMG	비상 정지	Slot, 명령축	5.2.19절
CLR	에러 리셋, 출력 금지 해제	Slot, 명령축, 펄스 출력 금지/허용	5.2.20절
WRT	파라미터/운전 데이터 저장	Slot, 명령축, 저장영역 선택	5.2.21절
PWM	펄스폭 변조 출력	Slot, 명령축, 주기, Off듀티비	5.2.22절

알아두기

•XGB 위치 결정 전용 명령어는 상승 에지(Rising edge)에서 동작합니다. 즉, 실행 접점이 On될 때 한번만 명령을 수행합니다. (단 PWM 명령은 레벨로 동작합니다.)

5.2 위치 결정 명령어 상세

5.2.1 원점 복귀 명령

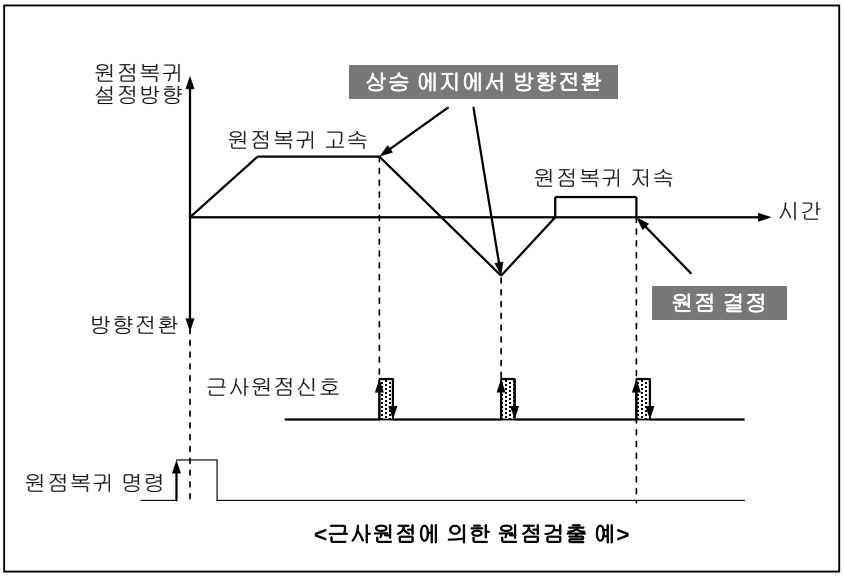
• 원점 복귀는 일반적으로 기계의 전원을 인가할 때 기계 원점을 확인하기 위하여 사용합니다.
원점 복귀 명령이 실행되면 아래와 같이 원점 복귀 파라미터의 설정에 따라 원점 복귀가 실행됩니다. (원점 복귀 파라미터의 항목의 설정에 대해서는 3.2.4절을 참조하시기 바랍니다.)

종 류	항 목	설 명	비고
원점복귀 파라미터	원점 복귀 방법	원점 복귀 방법 설정	
	원점 복귀 방향	원점 복귀 운전시 시작 방향	
	원점 어드레스	원점 검출 시 원점 어드레스	
	원점 복귀 속도	원점 복귀 운전 시 고속/저속 속도	
	원점 복귀 가/감속 시간	원점 복귀 운전 시 가/감속 시간	
	원점 복귀 감속 시간	원점 복귀 운전 시 감속 시간 설정	
	DWELL 시간	원점 복귀가 종료된 직후 편차 카운터의 잔류 펄스를 없애는데 필요한 시간	

• 일반적으로 원점 복귀 방법에는 근사 원점을 이용하는 방법과 이용하지 않는 방법이 있습니다. XGB 위치 결정 기능에서는 아래와 같이 근사원점을 이용하는 3가지 방법을 사용할 수 있습니다. (원점 복귀 방법에 대한 자세한 설명은 3.1.9절을 참조하시기 바랍니다.)

원점 복귀 방법	필요한 입력 신호	비고
근사 원점 Off 후 원점 검출 (0: 근사 원점/원점(OFF))	근사 원점 신호, 원점 신호	( )의 내용은 위치 결정 원점/수동 파라미터에 표시되는 내용입니다.
근사 원점 On 시 감속 후 원점 검출 (1: 근사 원점/원점(On))	근사 원점 신호, 원점 신호	
근사 원점에 의한 원점 검출 (2: 근사 원점)	근사 원점 신호	

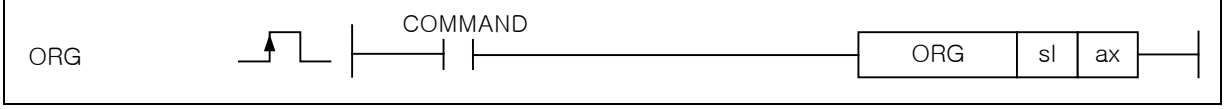
• 아래 그림은 위의 3가지 원점 복귀 방법 중 근사 원점에 의한 원점 검출의 예를 나타냅니다.



<근사원점에 의한 원점검출 예>

(1) 원점 복귀 명령어(ORG)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
ORG	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정 모듈이 장착되어 있는 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

- 이 명령은 XGB 내장 위치 결정 기능의 원점 복귀를 실행하는 명령입니다.
- 입력조건의 상승에지에서 XGB 내장 위치 결정의 ax로 지정된 축에 원점복귀 지령을 내립니다.
- 원점복귀가 완료되면 원점 결정 비트(X축: K4204, Y축: K4304)가 On되고 현재 어드레스는 원점 복귀 파라미터에서 설정한 어드레스 값으로 프리셋 됩니다.

(b) 에러

- 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.
- 이 경우는 명령어 실행 에러이므로 위치 결정 전용 K영역의 에러 발생 플래그(X축: K4201, Y축: K4301)은 On되지 않습니다.

(2) 관련 디바이스 일람

- ORG 명령과 관련된 파라미터 및 전용 K영역 디바이스는 아래 표와 같습니다.

파라미터		전용 K 영역			데이터 크기
항목명	설정범위	X축	Y축	속성	
원점복귀 방법	0: 근사원점/원점(Off) 1: 근사원점/원점(On) 2: 근사 원점	K4780 K4781	K5180 K5181	읽기/쓰기	2비트
원점복귀 방향	0: 정방향, 1: 역방향	K4782	K5182	읽기/쓰기	더블 워드
원점 어드레스	-2,147,483,648~ 2,147,483,647[pulse]	K469	K509	읽기/쓰기	더블 워드
원점복귀 고속	1 ~ 100,000[pps]	K471	K511	읽기/쓰기	더블 워드
원점복귀 저속	1 ~ 100,000[pps]	K473	K513	읽기/쓰기	더블 워드
원점복귀 가속시간	0 ~ 10,000[ms]	K475	K515	읽기/쓰기	워드
원점복귀 감속시간	0 ~ 10,000[ms]	K476	K516	읽기/쓰기	워드
Dwell 시간	0 ~ 50,000[ms]	K477	K517	읽기/쓰기	워드

(3) 명령어 사용 예

• 아래와 같은 파라미터 및 프로그램을 예로 하여 원점 복귀 명령의 동작을 설명합니다.
• ORG 명령의 사용 예는 X축을 기준으로 하여 설명합니다.

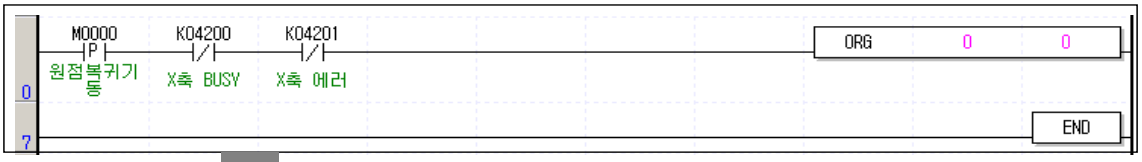
(a) 파라미터 설정

파라미터	
항목명	**설정값**
원점복귀 방법	1: 근사원점/원점(On)
원점복귀 방향	1: 역방향
원점 어드레스	0
원점복귀 고속	50,000[pps]
원점복귀 저속	500[pps]
원점복귀 가속시간	100[ms]
원점복귀 감속시간	100[ms]
Dwell 시간	100[ms]

위치 결정

	항목	X 축
원점/수동 파라미터	원점 복귀방법	1: 근사 원점/원점(ON)
	원점 복귀방향	1: 역방향
	원점 어드레스	0 pls
	원점 복귀 고속	50000 pls/s
	원점 복귀 저속	500 pls/s
	원점 복귀 가속시간	100 ms
	원점 복귀 감속시간	100 ms
	DWELL 시간	100 ms

(b) 프로그램 예



IL 프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2
0	0	LOADP	M0000	원점복귀기동	
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY	
	3	AND NOT	K04201	X축 에러	
	4	ORG	0		0
1	7	END			

(c) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
M00000	X 축 원점 복귀 기동 신호
K04200	X 축 운전중 신호
K04201	X 축 에러 상태

(d) 프로그램 동작

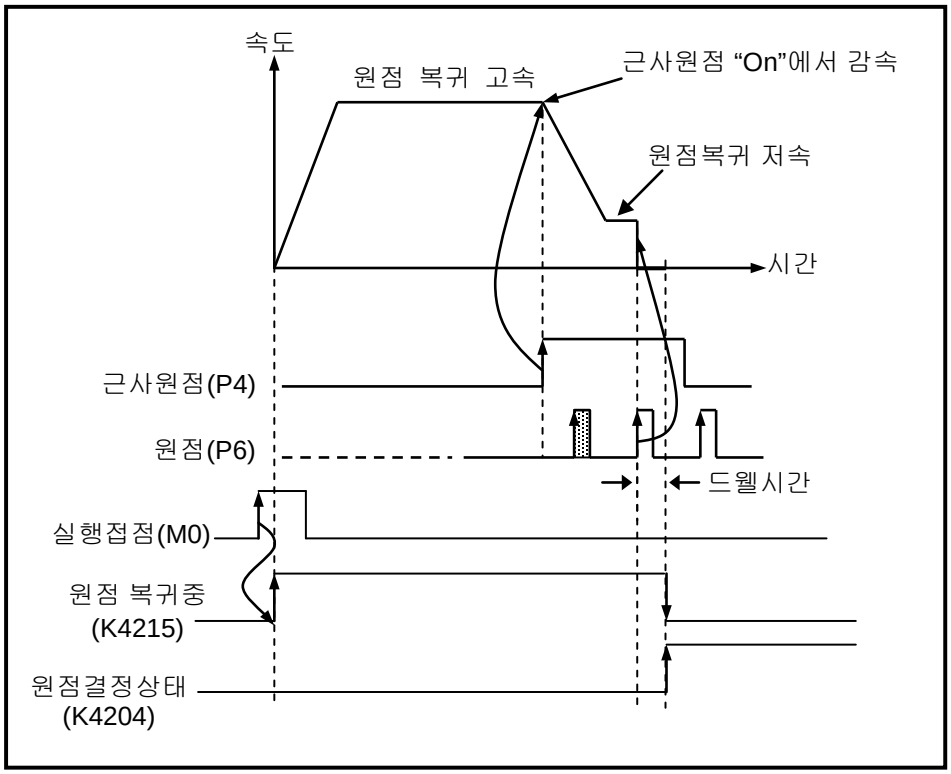
• X축 원점 복귀 기동신호로 사용된 M0000의 상승에지가 발생하면 ORG 명령이 실행됩니다.
(이 때 X축이 운전 중이거나 에러 상태인 경우는 동작하지 않습니다.)

1) 원점 복귀 명령(ORG명령)이 실행되면 원점 복귀 파라미터에 설정한대로 역방향으로 가속하여 원점 복귀 고속(50,000pps)로 운전합니다.

2) 원점 복귀 고속으로 운전중에 근사 원점 신호의 상승 에지가 발생하면 감속하여 파라미터에 설정된 원점 복귀 저속(500pps)으로 운전합니다. 이 때 감속 시간은 파라미터에 설정된 100ms 가 됩니다.

3) 원점 복귀 저속으로 전환된 후 외부 입력 신호인 원점 신호가 입력되면 즉시 출력을 멈추고 파라미터에 설정된 드웰 시간인(100ms)가 경과된 후 원점 결정 상태 플래그(K4204 비트)가 On 됩니다.
(출력이 정지된 후 원점 결정 상태 플래그(K4204 비트)가 On 되기까지는 '드웰 시간 + 1스캔 시간' 만큼의 지연이 발생할 수 있습니다.)

4) 이 때 현재 어드레스는 파라미터에서 설정한 원점 어드레스인 0으로 프리셋 됩니다.



알아두기

•근사 원점 신호와 원점 신호는 각각 아래의 접점으로 고정되어 있습니다.

	표준형		콤팩트 표준형/고급형	
	근사원점	원점	근사원점	원점
X축	P00004	P00005	P0000C	P0000D
Y축	P00006	P00007	P0000E	P0000F

•근사 원점과 원점 입력 접점을 고속 카운터의 외부 프리셋 입력으로 함께 사용하거나 외부 접점 태스크의 기동 신호로 함께 사용하는 경우는 원점 검출이 부정확해 질 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.

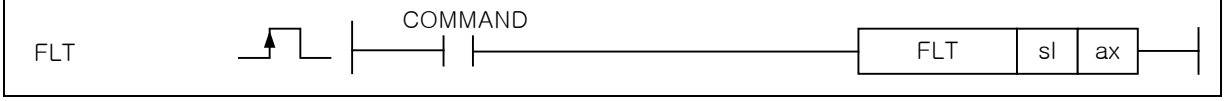
•원점 복귀 중에는 현재 위치 어드레스가 변화하지 않습니다.

5.2.2 부동 원점 설정 명령

• 부동 원점 설정이란 실제 기계적인 원점 복귀 동작을 수행하지 않고 명령어에 의해 현재의 위치를 강제로 원점으로 설정하는 것을 말합니다.

(1) 부동 원점 설정 명령어(FLT)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
FLT	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈이 장착되어 있는 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 부동원점 설정 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력 조건의 상승에지에서 XGB 위치 결정의 ax로 지정된 축에 부동원점 설정 지령을 내립니다.

• 명령이 실행되면 현재 위치 어드레스는 0으로 되며 원점 결정 비트(X축: K04204, Y축: K04304)가 On됩니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

알아두기

•부동 원점 설정은 현재 위치를 0으로 프리셋 하고 원점 결정만 하기 때문에 부동 원점 설정 명령을 사용할 때는 다음과 같은 주의가 필요합니다.

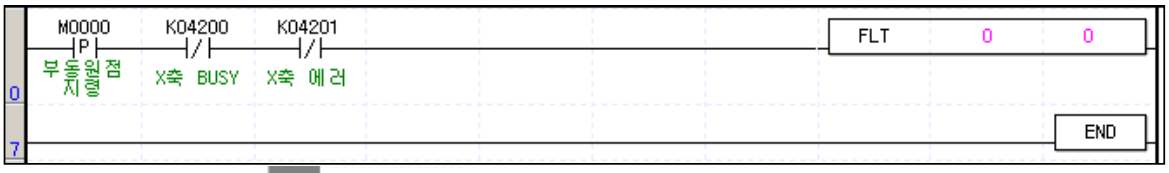
→ 부동 원점 설정 명령 실행 전에 먼저 에러가 발생했는지의 여부를 확인하여 에러가 발생한 경우는 먼저 에러 원인을 제거하고 에러를 리셋(CLR명령)하여 출력 금지를 해제하여 주시기 바랍니다.

→ 이 후 부동 원점을 설정하고 운전하려는 스텝 번호를 기동 스텝 변경 명령(SNS)으로 변경한 후 기동해야 합니다.

(2) 명령어 사용 예

• 아래와 같은 프로그램을 예로 하여 부동 원점 설정 명령의 동작을 설명합니다.
• FLT 명령의 사용 예는 X축을 기준으로 하여 설명합니다.

(a) 프로그램 예



IL 프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2
0	0	LOADP	M0000	부동원점지령	
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY	
	3	AND NOT	K04201	X축 에러	
	4	FLT	0		0
1	7	END			

(b) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
M00000	X 축 부동 원점 지령 신호
K04200	X 축 운전중 신호
K04201	X 축 에러 상태

(c) 프로그램 동작

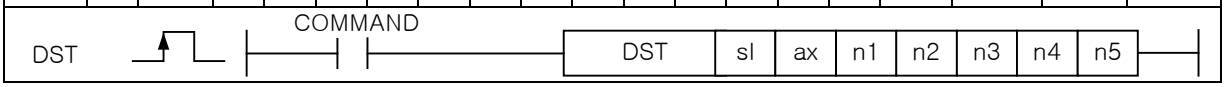
• X축 부동 원점 지령 신호로 사용된 M00000의 상승에지가 발생하면 FLT 명령이 실행됩니다.
(이 때 X축이 운전 중이거나 에러 상태인 경우는 동작하지 않습니다.)
• FLT 명령이 실행되면 원점 복귀와 다르게 현재의 위치에서 바로 원점이 결정되고 원점 결정 신호(X축: K04204)가 On 되며 현재 어드레스가 0으로 프리셋 됩니다.

5.2.3 직접 기동 명령

• 직접 기동이란 위치 결정 운전 데이터에 설정한 운전 스텝의 설정을 이용하지 않고 위치 결정 전용 명령어(DST 명령)에서 목표 위치, 속도 등의 운전 데이터를 지정하여 운전하는 것을 말합니다.

(1) 직접 기동 명령어(DST)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
DST	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n2	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n3	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n4	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n5	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정 모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647[Pulse]	DINT
n2	목표 속도	1~100,000[pps]	DWORD
n3	드웰 시간	0~50,000[ms]	WORD
n4	M코드 번호	M 코드(0~65,535)	WORD
n5	제어 워드	'(1) 기능' 참조	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 직접 기동 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력조건의 상승에지에서 XGB 위치 결정의 ax로 지정된 축에 직접 기동을 실행합니다.

• 명령이 실행되면 전용 K영역의 스텝 번호(X축: K426, Y축: K436 워드)에 설정된 운전 데이터가 아니라 명령어에서 n1에 설정된 목표 위치, n2에 설정된 목표 속도, n3에 설정된 드웰 타임, n4에 설정된 M코드 번호를 이용하여 위치 결정 운전을 실행합니다.

• 이 때 절대/상대 좌표, 위치/속도 제어, 가감속 패턴 번호 등은 다음과 같이 n5로 설정된 제어 워드의 각 비트의 설정에 의해 결정됩니다.

비트번호	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
설정항목	미사용									가감속 시간		좌표설정	미사용			제어방식
설정범위	-									0:1번, 1:2번, 2:3번, 3:4번		0:절대좌표 1:상대좌표	-			0:위치제어 1:속도제어

• 명령어에서는 운전 데이터의 항목만 설정하며 바이어스 속도, 속도 제한치 등의 운전과 관계된 기본 파라미터 항목들은 위치 결정 기본 파라미터에서 설정된 내용을 따르게 됩니다.

• DST 명령을 사용하는 경우 운전 패턴은 종료운전, 운전 방식은 단독운전으로 고정됩니다. 계속, 연속 운전이나 반복운전이 필요한 경우는 간접 기동(IST명령)을 사용하여 주시기 바랍니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

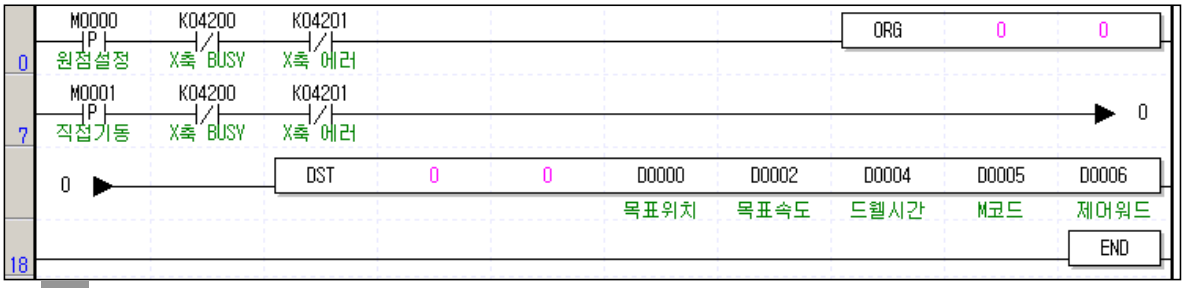
• 이 경우는 명령어 실행 에러이므로 위치 결정 전용 K영역의 에러 발생 플래그(X축: K4201, Y축: K4301)은 On되지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

• 아래와 같은 프로그램을 예로 하여 직접 기동 명령의 동작을 설명합니다.

• DST 명령의 사용 예는 X축을 기준으로 하여 설명합니다.

(a) 프로그램 예



IL프로그램

형	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명	OP 4	OP 4 설명	OP 5	OP 5 설명	OP 6	OP 6 설명	OP 7	OP 7 설명
0	0	LOADP	M0000	원점설정												
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY												
	3	AND NOT	K04201	X축 에러												
	4	ORG	0		0											
1	7	LOADP	M0001	직접기동												
	9	AND NOT	K04200	X축 BUSY												
	10	AND NOT	K04201	X축 에러												
	11	DST	0		0		D0000	목표위치	D0002	목표속도	D0004	드웰시간	D0005	M코드	D0006	제어워드
2	18	END														

(b) 사용된 디바이스

디바이스	설 명	데이터 크기	설정 예
M00000	X 축 원점 복귀 지령 신호	BIT	-
M00001	X 축 직접 기동 지령 신호	BIT	-
K04200	X 축 운전중 신호	BIT	-
K04201	X 축 에러 상태	BIT	-
D0000	목표 위치	DINT	100,000
D0002	목표 속도	DWORD	30,000
D0004	드웰 시간	WORD	100
D0005	M 코드 번호	WORD	123
D0006	제어 워드	WORD	H'20※

※ H`20: Bit5~6: 1(2번 가감속 패턴), Bit 4: 0 (절대 좌표), Bit0: 0(위치 제어)

(c) 프로그램 동작

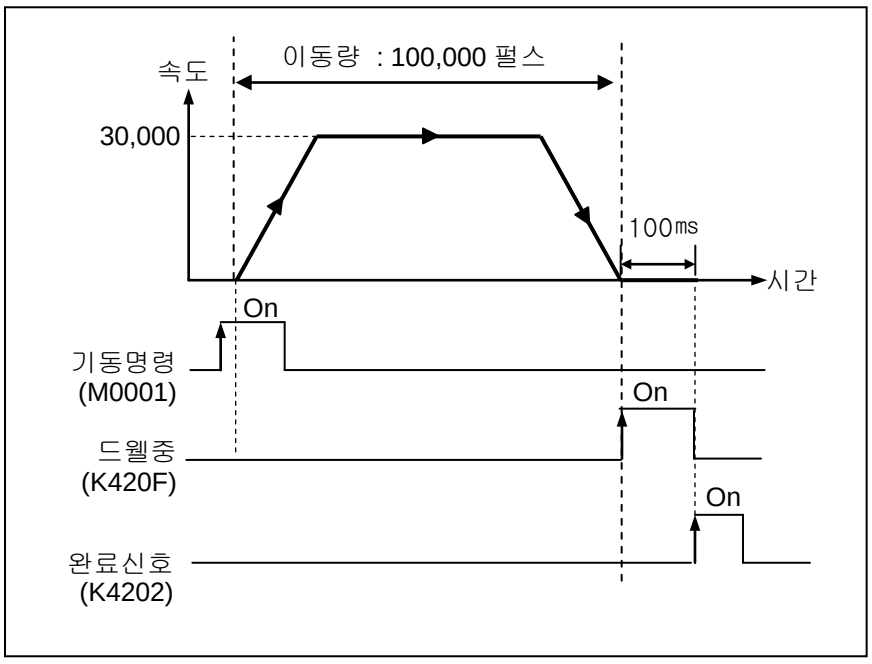
• X축 직접 기동 지령 신호로 사용된 M00001의 상승에지가 발생하면 DST 명령이 실행됩니다.
(이 때 X축이 운전 중이거나 에러 상태인 경우는 동작하지 않습니다.)

• 만약 DST 기동 시 원점이 결정되어 있지 않으면 에러코드 224가 발생되고 동작하지 않습니다. 이 경우는 먼저 M00000을 On 시켜 ORG명령을 실행함으로써 원점 복귀를 수행한 후 DST 명령을 기동하시기 바랍니다.

1) 직접 기동 명령(DST명령)이 실행되면 아래와 같이 명령어 오퍼랜드에 설정한 대로 위치 결정 운전이 기동됩니다.

- si과 ax 가 0 이므로 기본유닛의 내장 위치 결정 X축이 기동됩니다.
- 목표 위치는 D0000에 더블워드로 설정된 100,000 펄스가 됩니다.
- 목표 속도는 D0002에 더블워드로 설정된30,000 pps가 됩니다.
- 위치 결정 완료 후 드웰 시간은 D0004에 설정된 100ms가 되며 이 때 M코드는 D0005에 지정된 123번이 출력됩니다.
- D0006의 제어워드가 H`20 이므로 가감속 패턴은 기본 파라미터의 가속시간 2, 감속시간2를 따르게 되며 절대 좌표로 위치제어 운전을 하게 됩니다. 즉, DST 명령이 기동되면 절대 좌표로 위치제어를 수행하며 100,000 펄스 위치까지 30,000 pps로 운전하여 정지한 후, 100ms 의 드웰 시간이 경과한 후 위치 결정이 완료되고 이 때 M 코드는 123을 출력됩니다.

2) 직접 기동에 의해 위치 결정이 완료되면 위치 결정 완료신호(X축: K04202)가 한 스캔 동안 On 됩니다.

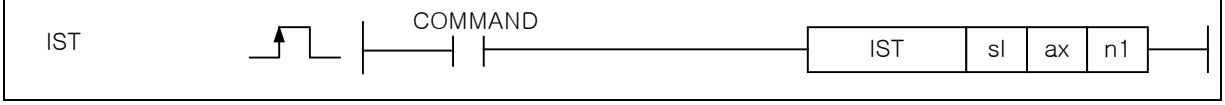


5.2.4 간접 기동 명령

• 간접 기동이란 위치 결정 운전 데이터에 설정한 운전 스텝의 데이터를 이용하여 위치 결정 운전을 실행하는 것을 말합니다.

(1) 간접 기동 명령어(IST)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
IST	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	기동할 스텝 번호	0~30(표준형), 0~80(고급형)	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 간접 기동 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력조건의 상승에지에서 XGB 위치 결정의 ax로 지정된 축에 간접 기동을 실행합니다.

• 명령이 실행되면 n1에 지정된 전용 K영역의 스텝 번호에 설정된 운전 데이터에 의해 위치 결정 운전을 수행합니다. 만약 n1이 0으로 설정된 경우는 현재 위치 결정 전용 K영역의 스텝 번호(X축: K426, Y축: K436 워드)에 표시된 운전 스텝을 수행합니다.

• 간접 운전 명령을 이용하여 종료, 계속, 연속 운전 및 단독, 반복 운전 등 다양한 운전 패턴의 구성 및 실행이 가능합니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

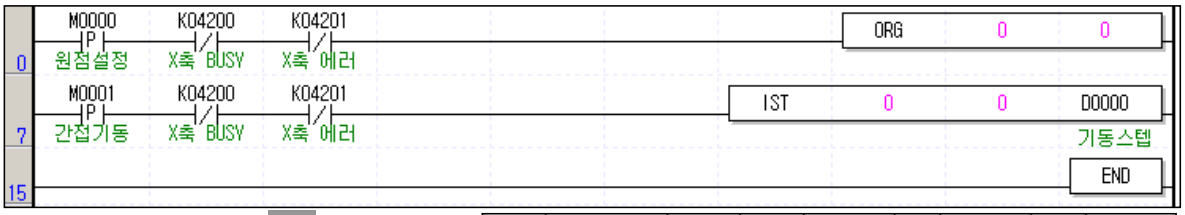
• 이 경우는 명령어 실행 에러이므로 위치 결정 전용 K영역의 에러 발생 플래그(X축: K04201, Y축: K04301)은 On되지 않습니다.

• 기동 스텝 번호의 설정값이 설정 가능한 범위를 벗어나는 경우는 명령어 에러 플래그(F110)은 셋 되지 않고 위치 결정 전용 K영역의 에러 발생 플래그(X축: K04201, Y축: K04301)가 On되며 운전을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

- 아래와 같은 프로그램을 예로 하여 간접 기동 명령의 동작을 설명합니다.
- IST 명령의 사용 예는 X축을 기준으로 하여 설명합니다.

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명
0	0	LOADP	M0000	원점설정				
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY				
	3	AND NOT	K04201	X축 에러				
	4	ORG	0		0			
1	7	LOADP	M0001	간접기동				
	9	AND NOT	K04200	X축 BUSY				
	10	AND NOT	K04201	X축 에러				
	11	IST	0		0		D0000	기동스텝
2	15	END						

(b) 사용된 디바이스

디바이스	설 명	데이터 크기	설정 예
M00000	X 축 원점 복귀 지령 신호	BIT	-
M00001	X 축 간접 기동 지령 신호	BIT	-
K04200	X 축 운전중 신호	BIT	-
K04201	X 축 에러 상태	BIT	-
D0000	기동 스텝 번호	WORD	3

스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속번호	운전 속도[pls/s]	드웰시간 [ms]
3	상대	종료	위치	단독	0	7,000	0	1	100	10

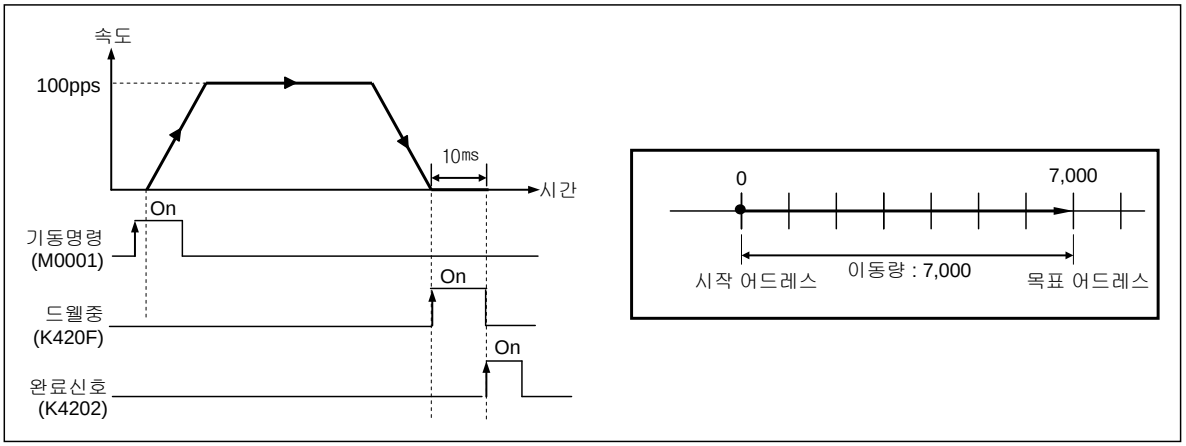
(c) 프로그램 동작

• X축 간접 기동 지령 신호로 사용된 M00001의 상승에지가 발생하면 IST 명령이 실행됩니다.
(이 때 X축이 운전 중이거나 에러 상태인 경우는 동작하지 않습니다.)
• 만약 IST 기동 시 원점이 결정되어 있지 않으면 에러코드 224가 발생되고 동작하지 않습니다.
이 경우는 먼저 M00000을 On 시켜 ORG명령을 실행함으로써 원점 복귀를 수행한 후 IST 명령을 기동하시기 바랍니다.

1) 직접 기동 명령(IST명령)이 실행되면 아래와 같이 명령어 오퍼랜드에 설정한 대로 위치 결정 운전이 기동됩니다.
- s1과 ax 가 0 이므로 기본 유닛의 내장 위치 결정 X축이 기동됩니다.
- 기동 스텝 번호를 3으로 지정하였으므로 위치 결정 운전 데이터 3번 스텝의 데이터에 의해 위치 결정 운전이 수행됩니다.

즉, IST 명령이 기동되면 운전 데이터 3번 스텝에 설정된 대로 상대 좌표로 위치 제어를 수행하며 100pps의 속도로 7,000 펄스 위치까지 이동하여 정지한 후, 10ms 의 드웰 시간이 경과되면 위치 결정이 완료됩니다.

2) 이 때 M코드는 0으로 설정되었으므로 발생하지 않고 운전 패턴이 종료이므로 전용 K영역의 스텝 번호(X축: K426)는 현재 운전 스텝 + 1 인 4로 변경됩니다.



알아두기

- 간접 기동은 간접기동 명령어를 이용하여 실행하는 방법 외에 K영역의 기동 신호 지령 접점(X축: K04290, Y축: K04390)을 이용하여 기동할 수도 있습니다.

  → 기동 신호 지령 접점을 이용한 기동 시에는 운전 스텝은 현재 운전 스텝 번호(X축: K426, Y축: K436)로 고정됩니다.
  → 따라서 기동 신호 지령 접점을 이용한 기동 시 운전 스텝을 변경하려면 기동 스텝 번호 변경 명령(SNS)을 사용하여 운전 스텝을 변경한 후 기동 지령 접점을 On시키시기 바랍니다.

- 기동 신호 지령을 이용한 기동 방법에 대한 자세한 내용은 3.4.2절을 참조하시기 바랍니다.

5.2.5 직선 보간 기동 명령

• 직선 보간 기동이란 X, Y 두 축을 모두 이용하여 시작 어드레스(현재의 정지 위치)에서 목표 어드레스(목표 위치)까지 두 축의 이동경로가 직선이 되도록 운전하는 것을 말합니다.
• 이러한 직선 보간 제어는 절대좌표 방식에 의한 제어와 상대좌표 방식에 의한 제어의 두 가지로 나누어지며 이에 대한 자세한 설명은 3.1.2절을 참조하시기 바랍니다.
• 직선 보간 기동 명령 시 주축과 종축의 결정은 각 축의 위치 결정 이동량의 대소에 의해 이동량이 많은 쪽이 자동으로 주축으로 결정됩니다. 만약 두 축의 이동량이 같은 경우는 X축이 주축으로 설정됩니다.
• 이 때 종축의 속도는 운전 데이터의 설정을 따르지 않고 아래와 같은 연산식에 의해 자동으로 운전 속도, 가속시간, 감속시간, 바이어스 속도 등을 계산하여 운전을 수행합니다.

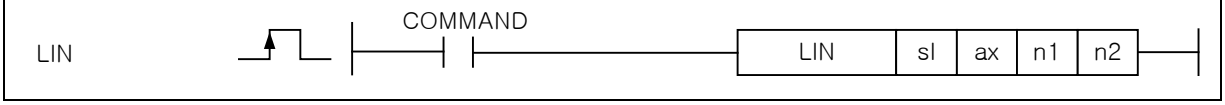
$$\text{종축 속도} = \frac{\text{주축 속도} \times \text{종축 거리}}{\text{주축 거리}}$$

• 주축:두 축 중 위치결정 이동량이 많은 축
• 종축:두 축 중 위치결정 이동량이 적은 축

• 직선 보간 운전을 사용할 수 있는 운전 패턴은 종료와 계속 운전으로 제한됩니다. 만약 주축이 연속으로 설정된 경우 보간 운전을 기동하면 XGB 내장 위치 결정에서는 에러를 발생하지 않고 주축의 운전 패턴을 계속으로 변경하여 수행합니다. 만약 종축이 연속으로 설정된 경우는 직선 보간에 영향을 주지 않습니다.

(1) 직선 보간 기동 명령어(LIN)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
LIN	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n2	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정 모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	지령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	직선 보간을 수행할 스텝번호	0~30(표준형), 0~80(고급형)	WORD
n2	직선 보간을 수행할 축 설정	XGB는 3으로 고정	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 직선 보간 기동 지령을 내리는 명령입니다.
• 입력조건의 상승에지에서 XGB 위치 결정의 두 축이 직선 보간 기동을 실행합니다.
• 명령이 실행되면 XGB 위치 결정의 두 축이 n2에 지정된 축 설정에 의하여 직선 보간 운전을 수행합니다. 이 때 운전할 스텝 번호는 n1에 설정된 스텝 번호가 됩니다.
• n2 의 축 설정은 아래와 같은 방법으로 직선 보간 운전을 수행할 축을 Bit 별로 설정합니다.

비트번호	15 ~ 3	2	1	0
설정 내용	미사용	Z축(XGB는 미사용)	Y축	X축

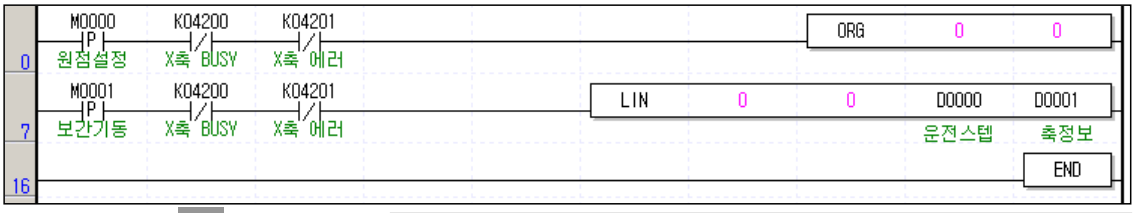
- 각 비트는 직선 보간을 기동할 축을 의미합니다. XGB 내장 위치 결정의 경우는 X축과 Y축의 두 축만 사용 가능하므로 n2는 3으로 고정되어야 합니다. 그렇지 않은 경우 에러코드 2530이 발생되고 운전하지 않습니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.
• 이 경우는 명령어 실행 에러이므로 위치 결정 전용 K영역의 에러 발생 플래그(X축: K4201, Y축: K4301)은 On되지 않습니다.
• 기동 스텝 번호의 설정값이 설정 가능한 범위를 벗어나는 경우는 명령어 에러 플래그(F110)은 셋 되지 않고 위치 결정 전용 K영역의 에러 발생 플래그(X축: K4201, Y축: K4301)가 On되며 운전을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명	OP 4	OP 4 설명
0	0	LOADP	M0000	원점설정						
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY						
	3	AND NOT	K04201	X축 에러						
	4	ORG	0		0					
1	7	LOADP	M0001	보간기동						
	9	AND NOT	K04200	X축 BUSY						
	10	AND NOT	K04201	X축 에러						
	11	LIN	0		0		D0000	운전스텝	D0001	축정보
2	16	END								

(b) 사용된 디바이스

디바이스	설 명	데이터 크기	설정 예
M00000	X 축 원점 복귀 지령 신호	BIT	-
M00001	보간 기동 지령 신호	BIT	-
K04200	X 축 운전중 신호	BIT	-
K04201	X 축 에러 상태	BIT	-
D0000	운전 스텝 번호	WORD	10
D0001	축 정보	WORD	3

축	스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[pls/s]	드웰시간 [ms]
X	10	상대	종료	위치	단독	0	7,000	0	1	100	10
Y	10	상대	종료	위치	단독	0	2,000	0	2	300	10

(c) 프로그램 동작

• 직선 보간 기동 지령 신호로 사용된 M0001의 상승에지가 발생하면 LIN 명령이 실행됩니다.
(이 때 X축 운전 중이거나 에러 상태인 경우는 동작하지 않고 Y축이 운전중인 경우에는 에러코드 242를 발생하고 운전하지 않습니다)

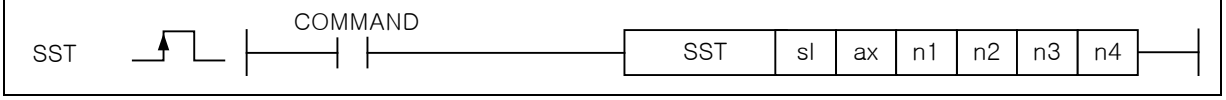
1) 직선 보간 명령(LIN명령)이 실행되면 아래와 같이 명령어 오퍼랜드에 설정한 대로 직선 보간 운전이 기동됩니다.
2) s1이 0 이므로 기본 유닛의 내장 위치 결정이 직선 보간 운전을 합니다.
3) ax가 0을 설정되었으므로 x축에 대한 직선 보간 명령이 기동됩니다. (실제로는 X축과 Y축이 목표 위치의 대소에 의해 주축, 종축이 계산되어 기동되므로 ax 오퍼랜드는 운전에 영향을 미치지 않습니다.)
4) n1의 운전 스텝 번호가 10으로 설정되었으므로 X축과 Y축의 10번 운전 데이터에 의하여 주축과 종축을 자동으로 선택합니다. (이 예에서는 X축의 목표 위치가 더 크므로 X축이 주축이 되고 Y축이 종축으로 결정됩니다.)
5) 이 때 종축인 Y축의 속도와 가감속시간은 설정된 값을 따르지 않고 자동으로 계산되어 운전을 수행합니다.
6) 즉, LIN 명령의 기동으로 X축이 주축, Y축이 종축이 되어 상대 위치로 (7000,2000)만큼 이동한 후 운전이 종료됩니다.

5.2.6 동시 기동 명령

• 동시 기동 명령(SST 명령)에 의하여 명령어에서 지정한 두 축의 각 스텝을 동시에 기동하는 것을 말합니다. 동시 기동 제어의 동작에 대한 자세한 설명은 3.1.7절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 동시 기동 명령어(SST)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
SST	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n2	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n3	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n4	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	X축 스텝번호	0~30(표준형), 0~80(고급형)	WORD
n2	Y축 스텝번호	0~30(표준형), 0~80(고급형)	WORD
n3	Z축 스텝번호	사용 안 함	WORD
n4	축 설정	XGB는 3으로 고정	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 동시 기동 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력조건의 상승에지에서 XGB 위치 결정의 두 축이 동시에 기동 됩니다. (동시 기동 명령을 사용한 경우와 PLC 래더 프로그램에서 두 축을 연속하여 기동하는 경우의 차이점은 3.1.7절을 참조하시기 바랍니다.)

• 명령이 실행되면 XGB 위치 결정의 두 축이 X축은 n1, Y축은 n2에 설정된 스텝 번호의 운전 데이터를 이용하여 동시에 기동합니다. 이 때 XGB 내장 위치 결정은 Z 축이 없으므로 n3 의 설정값은 운전에 영향을 미치지 않습니다.

• n4 의 축 설정은 아래와 같은 방법으로 동시 기동을 수행할 축을 Bit 별로 설정합니다.

비트번호	15 ~ 3	2	1	0
설정 내용	미사용	Z축(XGB는 미사용)	Y축	X축

- 각 비트는 직선 보간을 기동할 축을 의미합니다. XGB 내장 위치 결정의 경우는 X축과 Y축의 두 축만 사용 가능하므로 n4는 3으로 고정되어야 합니다. 그렇지 않은 경우 에러코드 296이 발생되고 운전하지 않습니다.

(b) 에러

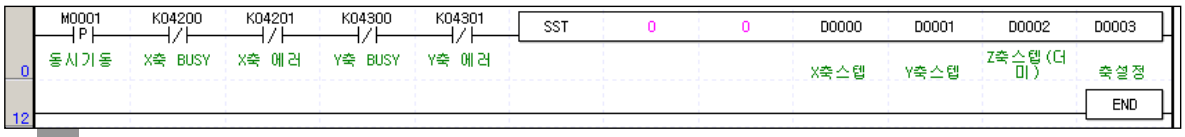
• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

• 이 경우는 명령어 실행 에러이므로 위치 결정 전용 K영역의 에러 발생 플래그(X축: K4201, Y축: K4301)은 On되지 않습니다.
• 기동 스텝번호의 설정값이 설정 가능한 범위를 벗어나는 경우는 명령어 에러 플래그(F110)은 셋 되지 않고 해당 축의 위치 결정 전용 K영역의 에러 발생 플래그(X축: K4201, Y축: K4301)가 On되며 운전을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

•아래와 같은 프로그램을 예로 하여 동시 기동 명령의 동작을 설명합니다.

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명	OP 4	OP 4 설명	OP 5	OP 5 설명	OP 6	OP 6 설명
0	0	LOADP	M0001	동시기동										
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY										
	3	AND NOT	K04201	X축 에러										
	4	AND NOT	K04300	Y축 BUSY										
	5	AND NOT	K04301	Y축 에러										
	6	SST	0		0		D0000	X축스텝	D0001	Y축스텝	D0002	Z축스텝(더미)	D0003	축설정
1	12	END												

(b) 사용된 디바이스

디바이스	설 명	데이터 크기	설정 예
M00001	동시 기동 지령 신호	BIT	-
K04200	X 축 운전중 신호	BIT	-
K04201	X 축 에러 상태	BIT	-
K04300	Y 축 운전중 신호	BIT	-
K04301	Y 축 에러 상태	BIT	-
D0000	X 축 운전 스텝 번호	WORD	1
D0001	Y 축 운전 스텝 번호	WORD	2
D0002	Z 축 운전 스텝 번호	WORD	-
D0003	축 설정	WORD	3

축	스텝 번호	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[pls/s]	드웰시간 [ms]
X	1	상대	종료	위치	단독	0	7,000	0	1	100	10
Y	2	상대	종료	위치	단독	0	2,000	0	2	300	10

(c) 프로그램 동작

• 동시 기동 지령 신호로 사용된 M00001의 상승에지가 발생하면 SST 명령이 실행됩니다.

1) 동시 기동 명령(SST 명령)이 실행되면 아래와 같이 명령어 오퍼랜드에 설정한 대로 두 축이 동시에 기동됩니다.

2) s1이 0 이므로 기본 유닛의 내장 위치 결정이 동시 기동을 수행합니다.

3) ax의 설정값은 설정 범위를 초과하지 않는 경우 운전에 영향을 주지 않습니다.

4) X 축의 운전 스텝 번호는 1, Y 축의 운전 스텝 번호는 2로 설정되었으므로 각 축은 설정된 운전 스텝의 운전 데이터를 이용하여 동시에 기동됩니다.

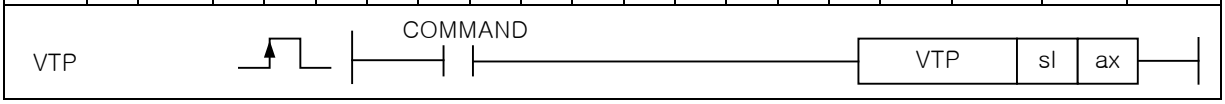
5) XGB 내장 위치 결정은 Z 축이 없으므로 Z축 운전 스텝 번호는 임의의 값을 입력해도 운전에 영향을 주지 않습니다.

5.2.7 속도 위치 전환 명령

• 현재 속도 제어로 운전중인 축을 속도/위치 전환명령(VTP 명령)에 의해 위치 제어로 전환하여 목표 위치만큼 위치 결정을 합니다. 속도/위치 전환 기능에 대한 자세한 설명은 3.1.4절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 속도/위치 전환 명령어(VTP)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
VTP	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 속도/위치 제어 전환 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력조건의 상승에지에서 ax로 지정된 축이 속도운전에서 위치운전으로 전환됩니다.

• 이 때 이전의 속도 제어 운전시 출력된 현재 위치를 0으로 초기화 한 후 목표위치까지 절대 좌표 방식으로 운전을 하게 됩니다.

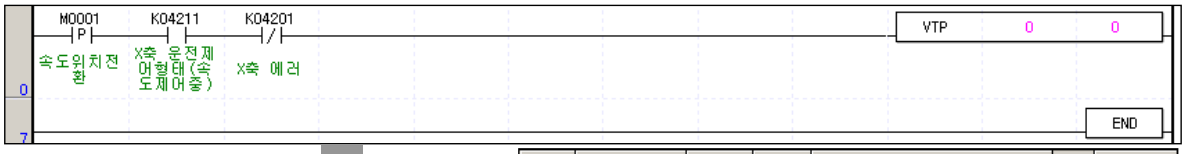
(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

• 아래와 같은 프로그램을 예로 하여 속도/위치 제어 전환 명령의 동작을 설명합니다.

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명
0	0	LOADP	M0001	속도위치전환		
	2	AND	K04211	X축 운전제어형태(속도제어중)		
	3	AND NOT	K04201	X축 에러		
	4	VTP	0		0	
1	7	END				

(b) 사용된 디바이스

디바이스	설 명	데이터 크기	설정 예
M00001	속도/위치 전환 지령 신호	BIT	-
K04211	X 축 속도 제어중 신호	BIT	-
K04201	X 축 에러 상태	BIT	-

(c) 프로그램 동작

• 속도/위치 전환 지령 신호로 사용된 M00001의 상승에지가 발생하면 VTP 명령이 실행됩니다.

• 현재 속도 제어중인 경우 위치 제어로 전환되어 현재 위치를 0으로 프리셋 한 후 목표 위치까지 위치 제어를 수행합니다. 이 때 목표 위치는 간접기동 중인 경우와 직접기동 중인 경우에 따라 다음과 같이 나누어 집니다.

1) 현재 간접기동 중인 경우는 운전 중이던 스텝의 목표 위치가 속도/위치 전환후의 목표 위치로 됩니다.

2) 현재 직접기동 중인 경우는 DST 명령에서 오퍼랜드로 설정한 목표 위치 값이 속도/위치 전환후의 목표 위치로 됩니다.

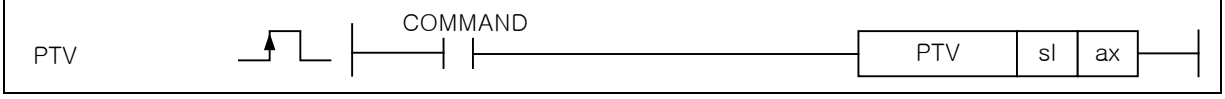
• 속도/위치 전환 명령의 사용시에는 앞의 예제 프로그램과 같이 속도 제어 중 표시 플래그(X축: K04211, Y축: K04311)을 이용하여 위치 운전 중에 명령어가 실행되는 일이 없도록 하여 주시기 바랍니다.

5.2.8 위치 속도 전환 명령

• 현재 위치 제어로 운전중인 축을 위치/속도 전환명령(PTV 명령)에 의해 속도 제어로 전환하여 운전합니다. 위치/속도 전환 기능에 대한 자세한 설명은 3.1.5절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 위치/속도 전환 명령어(PTV)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
PTV	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 위치/속도 제어 전환 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력조건의 상승에지에서 ax로 지정된 축이 위치 운전에서 속도 운전으로 전환됩니다.

• 이 때 이전의 속도 제어 운전시 출력된 현재 위치를 0으로 초기화 하지 않고 제어 방식만 속도 제어로 전환하여 운전을 계속합니다.

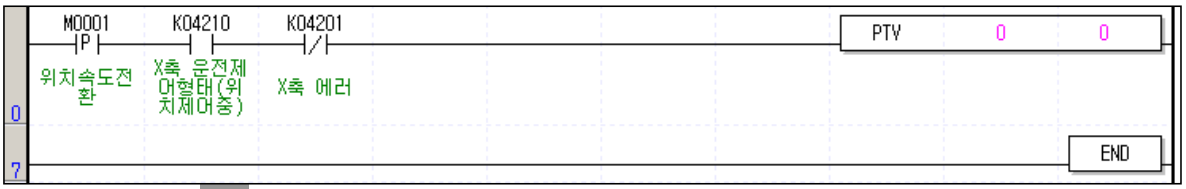
(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

• 아래와 같은 프로그램을 예로 하여 위치/속도 제어 전환 명령의 동작을 설명합니다.

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명
0	0	LOADP	M0001	위치속도전환		
	2	AND	K04210	X축 운전제어형태(위치제어중)		
	3	AND NOT	K04201	X축 에러		
	4	PTV	0		0	
1	7	END				

(b) 사용된 디바이스

디바이스	설 명	데이터 크기	설정 예
M00001	위치/속도 전환 지령 신호	BIT	-
K04210	X 축 위치 제어중 신호	BIT	-
K04201	X 축 에러 상태	BIT	-

(c) 프로그램 동작

• 위치/속도 전환 지령 신호로 사용된 M00001의 상승에지가 발생하면 PTV 명령이 실행됩니다.

• 현재 위치 제어중인 경우 속도 제어로 전환되며 이 때 현재 위치는 프리셋 되지 않고 제어 방식만 속도 제어로 변경됩니다.

• 속도 제어로 변경된 이후 운전을 정지하기 위해서는 정지명령(STP)을 사용해야 합니다.

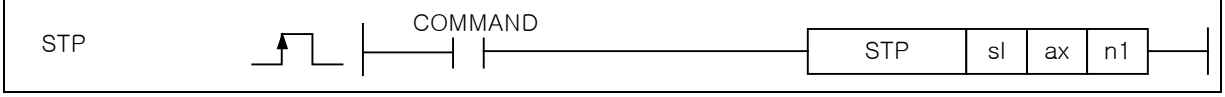
• 위치/속도 전환 명령의 사용시에는 앞의 예제 프로그램과 같이 위치 제어 중 표시 플래그(X축: K04210, Y축: K04310)을 이용하여 속도 운전 중에 명령어가 실행되는 일이 없도록 하여 주시기 바랍니다.

5.2.9 감속 정지 명령

• 현재 운전 중인 축을 감속정지 명령(STP 명령)에 의해 명령어에서 지정한 속도로 감속 정지합니다. 감속 정지를 포함한 위치 결정 운전 중 정지 기능에 대한 자세한 설명은 3.1.11절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 감속 정지 명령어(STP)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
STP	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	감속 시간	0~65535	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 감속 정지를 실행시키는 명령입니다.

• 입력 조건의 상승에지에서 ax로 지정된 축이 해당 운전 스텝에 설정된 감속 시간으로 감속 정지합니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

알아두기

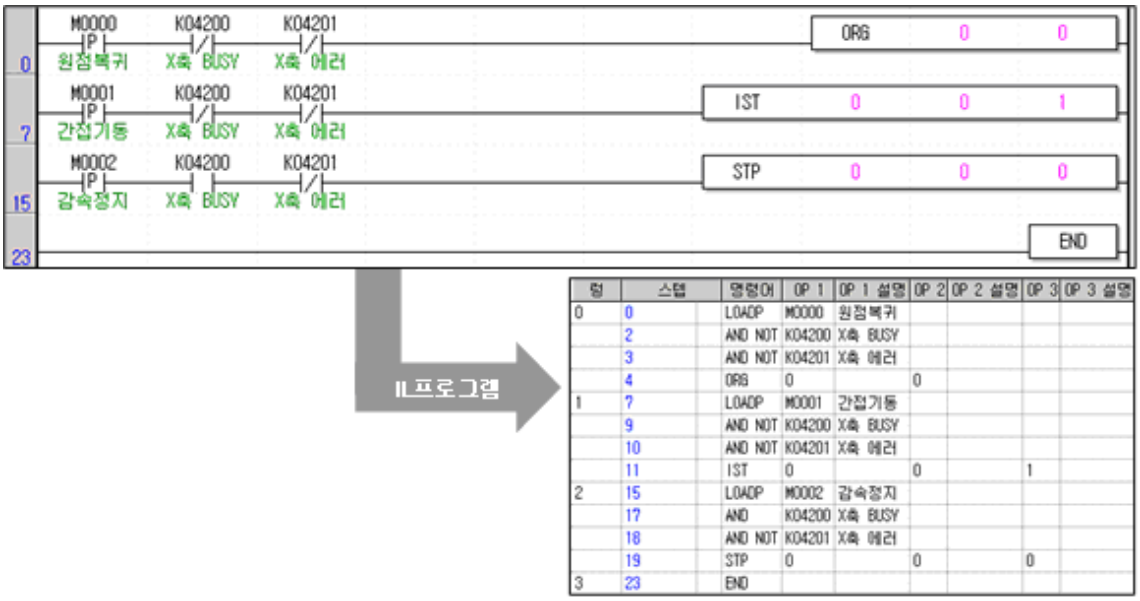
•만약 감속시간이 0으로 설정된 경우는 XGB 위치 결정에서는 감속 없이 즉시 정지합니다. 이 경우 모터에서 충격음 또는 무리가 발생할 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.

•n1의 감속 시간의 설정이 0인 경우는 감속 없이 즉시 정지하고, 그 이외의 값인 경우는 간접 기동인 경우는 해당 운전 스텝의 운전 데이터, 직접 기동인 경우는 DST 명령에서 설정된 가감속 번호에 따라 정지합니다.

(2) 명령어 사용 예

• 아래와 같은 프로그램을 예로 하여 감속 정지 명령의 동작을 설명합니다.

(a) 프로그램 예



링	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명
0	0	LOADP	M0000	원점복귀				
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY				
	3	AND NOT	K04201	X축 에러				
	4	ORG	0		0			
1	7	LOADP	M0001	간접기동				
	9	AND NOT	K04200	X축 BUSY				
	10	AND NOT	K04201	X축 에러				
	11	IST	0		0		1	
2	15	LOADP	M0002	감속정지				
	17	AND	K04200	X축 BUSY				
	18	AND NOT	K04201	X축 에러				
	19	STP	0		0		0	
3	23	END						

(b) 사용된 디바이스

디바이스	설 명	데이터 크기	설정 예
M00000	원점복귀 지령 신호	BIT	-
M00001	간접기동 지령 신호	BIT	-
M00002	감속정지 지령신호	BIT	-
K04200	X 축 위치 제어중 신호	BIT	-
K04201	X 축 에러 상태	BIT	-

(c) 프로그램 동작

• 간접 기동 지령 신호로 사용된 M00001의 상승 에지가 발생하면 IST 명령이 실행됩니다.

- 위의 프로그램에서는 X축의 1번 스텝에 대한 간접 기동을 실행합니다.

• 운전 중 감속 정지 지령 신호인 M00002의 상승 에지가 발생하면 STP 명령에 설정된 설정에 따라 감속 정지 명령이 실행됩니다.

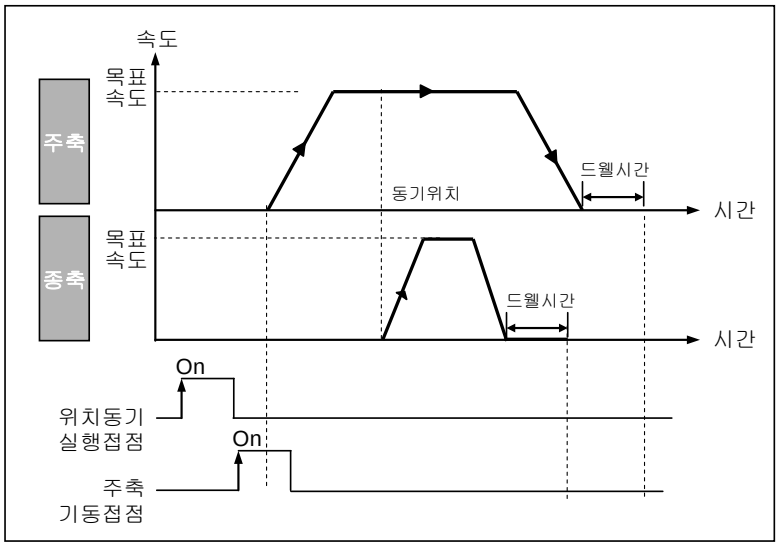
- s1(첫번째 오퍼랜드) 과 ax(2번째 오퍼랜드) 가 0으로 설정되었으므로 기본 유닛 내장 위치 결정의 X축에 대하여 감속 정지를 실행합니다.
- 이 때 감속 시간이 0으로 설정되었으므로 STP 명령어가 실행되면 감속 없이 즉시 정지 합니다.

• STP 명령의 실행시에는 아래와 같은 점을 주의하시기 바랍니다.

- 감속 정지 명령에 의해 정지한 경우는 설정된 목표 위치까지 위치 결정 운전이 완료되지 않으므로 위치 결정 완료 신호(X축: K04202, Y축: K04302)는 발생하지 않으며 M 코드를 설정한 경우 M코드 신호 역시 On 되지 않습니다.
- 이 경우 운전 스텝 번호도 현재의 스텝을 유지하게 됩니다.
- 이 후 다시 간접 기동 명령이 실행되는 경우 좌표 방식에 따라 운전 방법이 달라집니다.
  1) 절대 좌표인 경우: 현재의 운전 스텝에서 출력되지 않은 나머지 위치 출력량을 출력 합니다.
  2) 상대 좌표인 경우: 새롭게 목표 위치 값만큼 운전합니다.
- 예를 들어 해당 스텝의 목표값이 20,000이고 감속 정지 명령에 의해 15,000위치에 정지한 경우 다시 간접 기동이 실행되면 절대 좌표인 경우는 나머지 5,000만큼 운전하여 20,000에서 운전을 완료하고 상대 좌표인 경우는 새롭게 20,000을 이동하여 35,000에 정지합니다.

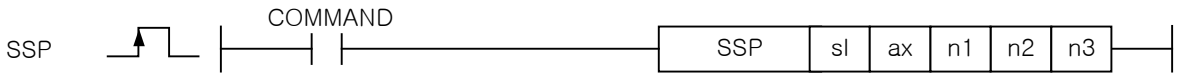
5.2.10 위치 동기 명령

• 아래 그림과 같이 위치 동기 명령어(SSP)에서 설정한 축을 종축으로 하여 주축의 현재위치에 따라 동기 기동 시키는 명령입니다. 위치 동기 기능에 대한 상세한 설명은 3.1.8절을 참조하시기 바랍니다.



(1) 위치 동기 기동 명령어(SSP)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
SSP	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n2	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n3	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	위치 동기 주축의 위치 값	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647	DINT
n2	종축의 운전 스텝 번호	0~30(표준형), 0~80(고급형)	WORD
n3	위치 동기 주축 설정	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 위치 동기 기동을 실행시키는 명령입니다.

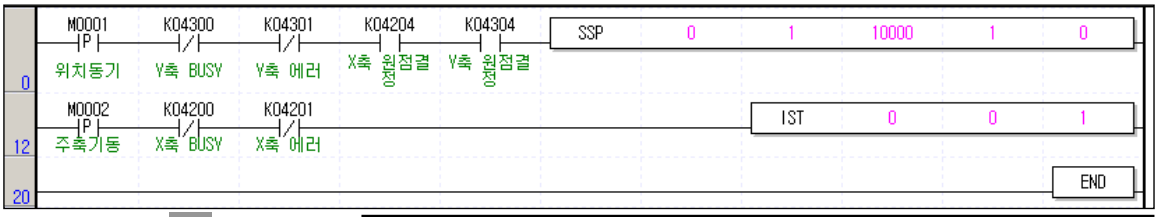
• 입력 조건의 상승에지에서 ax로 지정된 축이 종축, n3에 지정된 축이 주축이 되어 위치 동기 기동 명령이 실행됩니다.

• 명령이 실행되면 종축은 실제 펄스를 출력하지 않고 있다가(이 때 종축의 운전중 상태 플래그(X축: K4200, Y축: K4300)은 On 됩니다.) 주축인 n3축이 n1에 설정한 위치가 되었을 때 종축의 n2 스텝이 기동됩니다.
• 위치 동기기동 명령은 주축과 종축이 모두 원점이 결정된 상태에서만 실행 가능합니다. 만약 위치 동기 명령(SSP명령)이 기동되는 시점에서 주축의 원점이 미결정 상태이면 에러코드 346, 종축의 원점이 미결정 상태이면 에러코드 344가 발생됩니다.
• 위치 동기 명령을 사용할 때는 주축과 종축을 서로 다른 축으로 설정하시기 바랍니다. 만약 주축과 종축이 동일한 축으로 설정되면 에러코드 347이 발생됩니다.
• 위치 동기 명령을 실행시킨 후, 실행을 취소하고자 하는 경우에는 종축에 대하여 정지 명령(STP명령)을 실행하시기 바랍니다.

(b) 에러
• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예
• 아래와 같은 프로그램을 예로 하여 위치 동기 기동 명령의 동작을 설명합니다.

(a) 프로그램 예
• 아래의 예제 프로그램은 Y축을 종축, X축을 주축으로 하여 주축의 위치가 10,000이 되었을 때 종축의 1번 스텝 운전 데이터를 기동하도록 하는 예제 프로그램입니다.



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명	OP 4	OP 4 설명	OP 5	OP 5 설명
0	0	LOADP	M0001	위치동기								
	2	AND NOT	K04300	Y축 BUSY								
	3	AND NOT	K04301	Y축 에러								
	4	AND	K04204	X축 원점결정								
	5	AND	K04304	Y축 원점결정								
	6	SSP	0		1		10000		1		0	
1	12	LOADP	M0002	주축기동								
	14	AND NOT	K04200	X축 BUSY								
	15	AND NOT	K04201	X축 에러								
	16	IST	0		0		1					
2	20	END										

(b) 사용된 디바이스

디바이스	설 명	데이터 크기	설정 예
M00001	위치 동기 지령 신호	BIT	-
M00002	주축 간접기동 지령 신호	BIT	-
K04300	종축(Y 축) 위치 제어중 신호	BIT	-
K04301	종축(Y 축) 에러 상태	BIT	-
K04204	X 축 원점 결정 상태	BIT	-
K04304	Y 축 원점 결정 상태	BIT	-
K04200	주축(X 축) 위치 제어중 신호	BIT	-
K04201	주축(X 축) 에러 상태	BIT	-

(c) 프로그램 동작

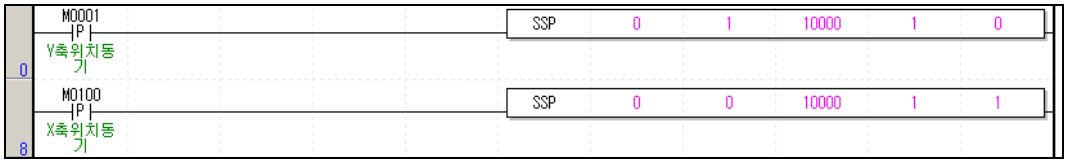
• 위치 동기 지령 신호로 사용된 M00001의 상승 에지가 발생하면 SSP 명령이 실행됩니다. 이 때, 두 번째 오퍼랜드가 1(Y축)이므로 Y축이 종축이 되고 다섯 번째 오퍼랜드가 0(X축)이므로 주축은 X축이 됩니다.

• 주축의 간접 기동 지령 신호인 M00002의 상승 에지가 발생하면 X축의 1번 스텝이 간접 기동합니다.

• 주축이 운전 중에 현재 위치가 SSP 명령의 세 번째 오퍼랜드에 설정한 10,000[Pulse]가 되는 순간 종축인 Y축은 SSP 명령어의 네 번째 오퍼랜드에 설정한 운전 스텝인 1번 스텝을 기동합니다.

알아두기

•위치 동기 명령을 사용할 때 주축으로 설정된 축이 이미 위치 동기 종축으로 기동된 상태이면 에러코드 349를 발생하고 실행되지 않습니다.
아래 그림을 예로 들면 M0001의 상승에지에서 Y축이 종축, X축이 주축이 되어 위치 동기 명령이 실행됩니다. 만약 이 상태에서 M0100의 상승에지가 발생하면 X축이 종축, Y축이 주축인 위치 동기 명령 지령이 발생합니다. 이 경우 주축으로 사용된 Y축이 이미 위치 동기 명령의 종축으로 기동 중이므로 X축은 에러코드 349를 발생하고 기동되지 않으므로 주의하시기 바랍니다.

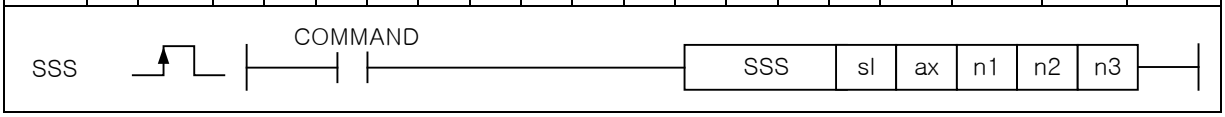


5.2.11 속도 동기 명령

• 속도 동기 명령(SSS명령)은 명령어에서 설정한 축을 종축으로 하여 주축이 기동되면 설정된 동기 속도 비율로 속도 동기 되어 운전하는 명령입니다. 속도 동기 기능에 대한 상세한 설명은 3.1.8절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 속도 동기 기동 명령어(SSS)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
SSS	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n2	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n3	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	속도 동기 비율	1 ~ 10,000(0.01% ~ 100.00%)	WORD
n2	지연 시간	1 ~ 10[ms]	WORD
n3	속도 동기 주축 설정	0 ~ 9 '(1) 기능' 참조	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 속도 동기 기동을 실행시키는 명령입니다.

• 입력조건의 상승에지에서 ax로 지정된 축이 종축, n3에 지정된 축이 주축이 되어 속도 위치 동기 기동 명령이 실행됩니다.

• 명령이 실행되면 종축은 실제 펄스를 출력하지 않고 있다가(이 때 종축의 운전중 상태 플래그(X축: K04200, Y축: K04300)은 On 됩니다.) 주축인 n3축이 기동되면 n1에서 설정한 속도 동기 비율에 의해 기동됩니다.

• n1에 설정 가능한 동기 비율은 0.01% ~ 100.00%(설정값 1 ~ 10,000)입니다. 만약 설정한 동기 속도 비율이 이 범위를 벗어나면 에러코드 356이 발생됩니다.

• n2 의 지연 시간은 종축의 속도가 현재의 주축 속도에 도달하기까지 걸리는 지연 시간을 의미합니다. XGB 내장 위치 결정에서는 속도 동기 제어 시 매 500㎲ 마다 현재의 주축의 속도를 검출하여 종축의 속도를 조정하는데 이 때 지연 시간 없이 종축의 속도를 현재의 주축 속도에 동기 시켜 즉시 변경하게 되면 종축 속도의 급변으로 모터의 무리와 충격음이 발생할 수 있습니다.

예를 들어 동기속도 비율이 100.00%이고 지연시간이 5[㎳]로 설정된 경우를 가정하면 현재 주축의 속도가 10,000[pps]인 경우 XGB 내장 위치 결정은 설정된 지연시간인 5[㎳]후에 종축의 속도가 10,000[pps]에 도달하도록 현재의 속도를 조정하는 방법으로 매 500[㎲]마다 현재 주축의 속도에 따라 종축의 속도를 조정하게 됩니다.

지연시간이 클수록 주축과 종축간의 지연 시간은 커지지만 출력 펄스는 안정되게 출력됩니다. 모터의 탈조 등이 우려될 경우 지연 시간을 크게 하여 주시기 바랍니다.

• n2에 설정 가능한 지연 시간은 1 ~ 10[ms]입니다. 설정 가능 범위를 벗어나는 경우는 에러코드 3570이 발생합니다.
• n3 의 주축 설정은 아래와 같이 0 ~ 9까지 설정 가능합니다. 설정 가능 범위를 벗어나는 경우는 에러코드 355가 발생합니다.

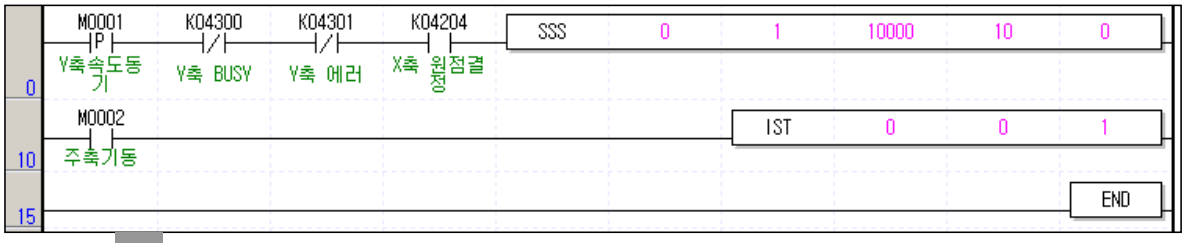
설정값	주축 설정	비 고
0	X축	
1	Y축	
2	고속카운터 Ch0	
3	고속카운터 Ch1	
4	고속카운터 Ch2	
5	고속카운터 Ch3	
6	고속카운터 Ch4	고급형만 설정 가능
7	고속카운터 Ch5	
8	고속카운터 Ch6	
9	고속카운터 Ch7	

• 속도 동기 명령을 실행시킨 후, 실행을 취소하고자 하는 경우에는 종축에 대하여 정지 명령(STP명령)을 실행하면 됩니다.
• 속도 동기제어는 종축의 원점이 결정되어 있지 않은 상태에서도 실행 가능합니다.
• 속도 동기제어는 주축의 속도에 동기 되어 종축이 동작하므로 종축의 제어 방식이 위치 제어로 설정되어 있어도 주축의 운전에 의해 기동과 정지를 반복하며 이 때 종축의 회전 방향은 주축의 회전 방향과 동일하게 됩니다.
• 속도 동기 명령을 실행시킬 때 종축의 M코드가 On되어 있는 상태인 경우는 에러코드 353이 발생됩니다.

(b) 에러
• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예
•아래와 같은 프로그램을 예로 하여 속도 동기 기동 명령의 동작을 설명합니다.

(a) 프로그램 예
• 아래의 예제 프로그램은 Y축을 종축, X축을 주축으로 하여 주축이 기동되면 동기비율 100.00[%], 지연시간 10[ms]로 속도 동기 기동하도록 하는 예제 프로그램입니다.



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명	OP 4	OP 4 설명	OP 5	OP 5 설명
0	0	LOADP	M0001	Y축속도동기								
	2	AND NOT	K04300	Y축 BUSY								
	3	AND NOT	K04301	Y축 에러								
	4	AND	K04204	X축 원점결정								
	5	SSS	0		1		10000		10		0	
1	10	LOAD	M0002	주축기동								
	11	IST	0		0		1					
2	15	END										

(b) 프로그램 동작

• 속도 동기 지령 신호로 사용된 M00001의 상승 에지가 발생하면 SSS 명령이 실행됩니다. 이 때, 두 번째 오퍼랜드가 1(Y축)이므로 Y축이 종축이 되고 다섯 번째 오퍼랜드가 0(X축)이므로 주축은 X축이 됩니다.

• 주축의 간접 기동 지령 신호인 M00002의 상승 에지가 발생하면 X축의 1번 스텝이 간접 기동합니다.

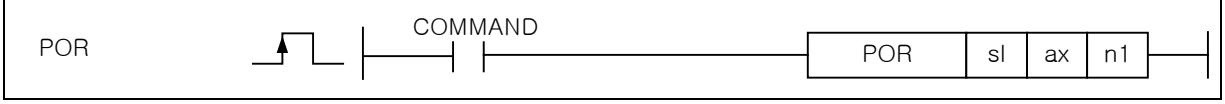
• 주축이 기동되면 SSS 명령의 세 번째 오퍼랜드에 설정한 100.00[%]의 동기 속도 비율로 Y축이 기동되어 네 번째 오퍼랜드에 설정한 10[ms]의 지연 시간을 가지고 주축에 동기 되어 운전합니다.

5.2.12 위치 오버라이드 명령

• 위치 오버라이드 명령(POR)은 현재 위치 결정 운전 중인 축의 목표 위치를 명령어에서 설정한 목표 위치로 변경하는 명령입니다. 위치 오버라이드 기능에 대한 상세한 설명은 3.1.10절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 위치 오버라이드 명령어(POR)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
POR	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	변경할 목표위치	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647	DINT

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 위치 오버라이드 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력조건의 상승에지에서 ax로 지정된 축이 운전중에 목표 위치를 n1에 설정된 위치로 변경하는 명령입니다.

• 위치 오버라이드 명령은 운전 패턴 중 가속, 정속, 감속 구간에서 사용이 가능하며 드웰 중일 때 위치 오버라이드가 실행되면 에러코드 362가 발생됩니다.

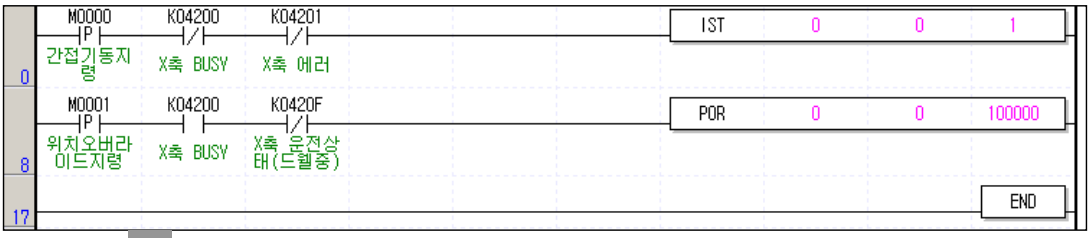
(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

• 아래와 같은 프로그램을 예로 하여 위치 오버라이드 명령의 동작을 설명합니다.

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명
0	0	LOADP	M0000	간접기동지령				
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY				
	3	AND NOT	K04201	X축 에러				
	4	IST	0		0		1	
1	8	LOADP	M0001	위치오버라이드지령				
	10	AND	K04200	X축 BUSY				
	11	AND NOT	K0420F	X축 운전상태(드웰중)				
	12	POR	0		0		100000	
2	17	END						

(b) 프로그램 동작

• 간접 기동 지령 신호로 사용된 M00000의 상승 에지가 발생하면 위치 결정 X축이 운전 스텝 1번으로 간접 기동합니다.

• 운전 중 현재 위치가 100,000[Pulse]에 도달하기 전에 위치 오버라이드 명령의 지령신호로 사용된 M00001의 상승 에지가 발생하면 현재 운전중인 스텝의 목표 위치를 100,000으로 변경하여 운전을 계속합니다. (이 때 위치 결정 파라미터에서 설정한 1번 스텝의 목표 위치값 자체가 변경되는 것은 아니므로 주의하시기 바랍니다.)

• 만약 현재 위치가 100,000[Pulse]를 지난 상태에서 위치 오버라이드 명령이 실행되는 경우에는 감속 정지합니다.

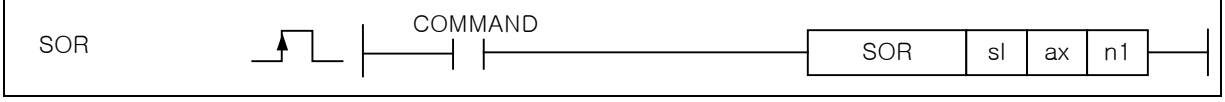
• 운전 상태가 드웰 중일 때 위치 오버라이드 명령이 실행되면 에러코드 362가 발생하므로 이를 방지하기 위해서 기동 접점에 X축 드웰 상태 플래그를 평상시 닫힌 접점(B접점)으로 연결하여 프로그램을 작성하시기 바랍니다.

5.2.13 속도 오버라이드 명령

• 속도 오버라이드 명령(SOR)은 현재 위치 결정 운전 중인 축의 운전 속도를 명령어에서 설정한 속도로 변경하는 명령입니다. 속도 오버라이드 기능에 대한 상세한 설명은 3.1.10절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 속도 오버라이드 명령어(SOR)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
SOR	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	변경할 운전 속도	0 ~ 100,000[pps]	DWORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 속도 오버라이드 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력조건의 상승에지에서 ax로 지정된 축이 운전중에 운전 속도를 n1에 설정된 속도로 변경하는 명령입니다.

• 속도 오버라이드 명령은 운전 패턴 중 가속, 정속 구간에서 사용이 가능하며 감속 중이거나 드웰 중일 때 속도 오버라이드가 실행되면 에러코드 377이 발생하며 이 때 현재 운전중인 운전 스텝은 정지하지 않고 계속합니다.

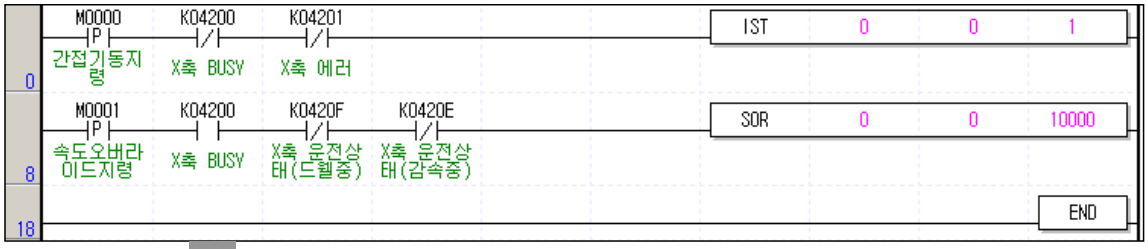
(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

• 아래와 같은 프로그램을 예로 하여 속도 오버라이드 명령의 동작을 설명합니다.

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명
0	0	LOADP	M0000	간접기동지령				
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY				
	3	AND NOT	K04201	X축 에러				
	4	IST	0		0		1	
1	8	LOADP	M0001	속도오버라이드지령				
	10	AND	K04200	X축 BUSY				
	11	AND NOT	K0420F	X축 운전상태(드웰중)				
	12	AND NOT	K0420E	X축 운전상태(감속중)				
	13	SOR	0		0		10000	
2	18	END						

(b) 프로그램 동작

• 간접 기동 지령 신호로 사용된 M00000의 상승 에지가 발생하면 위치 결정 X축이 운전 스텝 1번으로 간접 기동합니다.

• 운전 중 속도 오버라이드 명령의 지령신호로 사용된 M00001의 상승 에지가 발생하면 현재 운전중인 스텝의 운전 속도를 10,000[pps]로 변경하여 운전을 계속합니다. (이 때 위치 결정 파라미터에서 설정한 1번 스텝의 운전 속도값 자체가 변경되는 것은 아니므로 주의하시기 바랍니다.)

• 운전 상태가 감속 중이거나 드웰 중일 때 속도 오버라이드 명령이 실행되면 에러코드 377이 발생하므로 이를 방지하기 위해서 기동 접점에 X축 드웰 상태 플래그를 평상시 닫힌 접점(B접점)으로 연결하여 프로그램을 작성하시기 바랍니다.

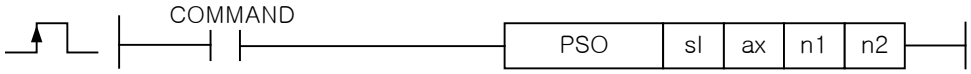
5.2.14 위치 지정 속도 오버라이드 명령

• 위치 지정 속도 오버라이드 명령(PSO)은 명령어에서 지정한 특정한 위치에서 현재 위치 결정 운전 중인 축의 운전 속도를 변경하는 명령입니다. 위치 지정 속도 오버라이드 기능에 대한 상세한 설명은 3.1.10절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 위치 지정 속도 오버라이드 명령어(PSO)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
PSO	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n2	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				

PSO



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	속도를 변경할 위치	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647	DINT
n2	변경할 운전 속도	0 ~ 100,000[pps]	DWORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 위치 지정 속도 오버라이드 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력조건의 상승에지에서 ax로 지정된 축이 위치 지정 속도 오버라이드를 실행하게 되며 운전 중에 현재 위치가 n1에 설정된 위치가 되면 현재의 운전 속도를 n2에서 설정한 속도로 오버라이드 합니다.

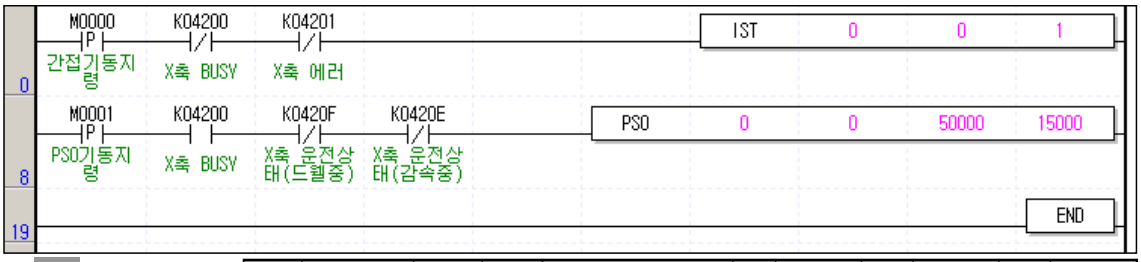
• 위치 지정 속도 오버라이드 명령은 운전 패턴 중 가속, 정속 구간에서 사용이 가능하며 감속 중이거나 드웰 중일 때 위치 지정 속도 오버라이드가 실행되면 에러코드는 발생하지 않지만 명령은 실행되지 않습니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명	OP 4	OP 4 설명
0	0	LOADP	M0000	간접기동지령						
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY						
	3	AND NOT	K04201	X축 에러						
	4	IST	0		0		1			
1	8	LOADP	M0001	PS0기동지령						
	10	AND	K04200	X축 BUSY						
	11	AND NOT	K0420F	X축 운전상태(드웰중)						
	12	AND NOT	K0420E	X축 운전상태(감속중)						
	13	PS0	0		0		50000		15000	
2	19	END								

(b) 프로그램 동작

• 간접 기동 지령 신호로 사용된 M00000의 상승 에지가 발생하면 위치 결정 X축이 운전 스텝 1번으로 간접 기동합니다.

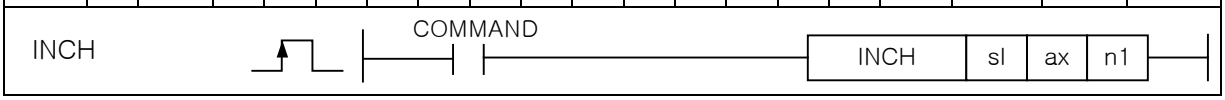
• 운전 중 위치 지정 속도 오버라이드 명령의 지령신호로 사용된 M00001의 상승 에지가 발생하면 현재 운전중인 스텝의 위치가 50,000이 되는 순간 운전 속도를 15,000[pps]로 변경하여 운전을 계속합니다.

5.2.15 인칭 기동 명령

• 인칭 기동 명령(INCH)은 명령어에서 설정한 위치만큼 위치 결정 원점/수동 파라미터에 설정된 인칭 속도로 이동하는 명령입니다. 인칭 운전에 대한 상세한 설명은 3.1.12절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 인칭 기동 명령어(INCH)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
INCH	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	인칭으로 이동할 위치	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647	DINT

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 인칭 운전 지령을 내리는 명령입니다.

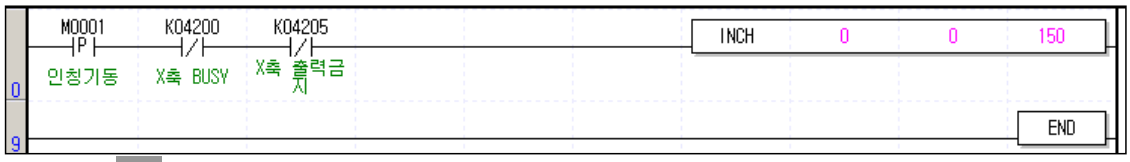
• 입력 조건의 상승 에지에서 ax로 지정된 축이 위치 결정 파라미터에 설정된 인칭 속도에 의해 n1으로 설정한 위치만큼 이동합니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명
0	0	LOADP	M0001	인칭기동				
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY				
	3	AND NOT	K04205	X축 출력금지				
	4	INCH	0		0		150	
1	9	END						

(b) 프로그램 동작

• 인칭 기동 지령 신호로 사용된 M0001의 상승 에지가 발생하면 위치 결정 X축이 위치 결정 원점/수동 파라미터에 설정된 인칭속도로 150위치로 이동합니다.

• 인칭 기동 시 해당 축이 운전 중이거나 출력금지 상태인 경우 각각 에러코드 401, 402를 발생하고 운전하지 않습니다.

5.2.16 기동 스텝 번호 변경 명령

• 기동 스텝 번호 변경 명령(SNS 명령)은 현재 운전할 스텝의 번호를 명령어에서 강제로 변경하는 명령입니다.

(1) 기동 스텝 번호 변경 명령어(SNS)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
SNS	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				

SNS COMMAND SNS sl ax n1

[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	변경할 스텝 번호	1~30(표준형), 1~80(고급형)	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 기동 스텝 변경 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력조건의 상승에지에서 ax로 지정된 축의 현재 스텝 번호가 n1에 설정된 스텝으로 변경됩니다.

• 기동 스텝 변경 명령이 실행되었을 때 해당 축이 운전중인 경우는 에러코드 441이 발생하고 명령이 실행되지 않으며 n1의 설정값이 설정 가능한 범위를 벗어나는 경우는 에러코드 442가 발생하고 역시 명령은 실행되지 않습니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명
0	0	LOADP	M0001	운전스텝변경				
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY				
	3	AND NOT	K04205	X축 출력금지				
	4	SNS	0		0		D0100	
1	8	END						

(b) 프로그램 동작

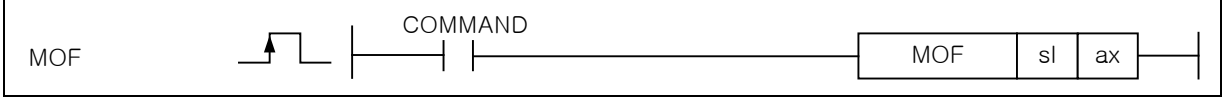
• 기동 스텝 변경 지령 신호로 사용된 M00001의 상승 에지가 발생하면 위치 결정 X축의 현재 운전 스텝 번호가 D0100에 설정된 스텝 번호로 변경됩니다.

5.2.17 M코드 해제 명령

• M 코드 해제 명령(MOF 명령)은 운전중에 발생한 M코드를 해제하는 명령입니다. M코드에 대한 자세한 설명은 3.3절을 참조하시기 바랍니다.

(1) M코드 해제 명령어(MOF)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
MOF	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	M코드를 해제할 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 M코드 해제 지령을 내리는 명령입니다.

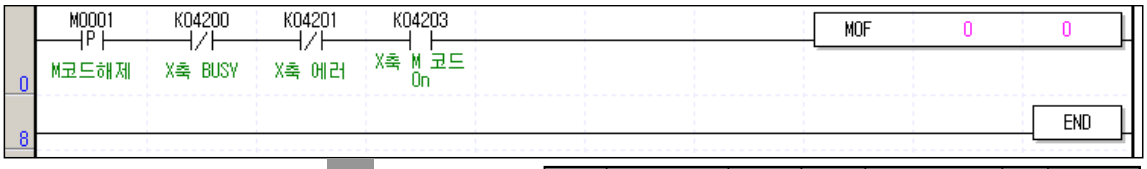
• 입력조건의 상승 에지에서 ax로 지정된 축의 M코드 On 신호(X축: K04203, Y축: K04303 비트) 와 M코드 번호(X축: K428, Y축: K438 워드) 가 동시에 해제됩니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명
0	0	LOADP	M0001	M코드해제		
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY		
	3	AND NOT	K04201	X축 에러		
	4	AND	K04203	X축 M 코드 On		
	5	MOF	0		0	
1	8	END				

(b) 프로그램 동작

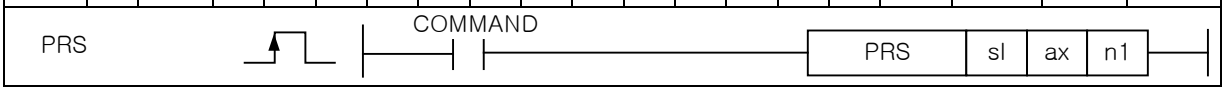
• M코드 해제 지령 신호로 사용된 M0001의 상승 에지가 발생하면 위치 결정 X축에 M코드가 발생한 경우 M코드 On 신호와 M코드 번호가 해제됩니다.

5.2.18 현재 위치 프리셋 명령

• 현재 위치 프리셋 명령(PRS 명령)은 현재의 위치를 강제로 변경하는 명령입니다.

(1) 현재 위치 프리셋 명령어(PRS)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
PRS	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	변경할 현재 위치 값	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647	DINT

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 현재 위치 변경 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력 조건의 상승 에지에서 ax로 지정된 축의 현재 위치가 명령어의 n1에 설정된 위치로 강제로 변경됩니다.

• 이 때 원점 결정이 안되어 있는 경우는 원점 결정 상태(X축: K04202, Y축: K04304)가 On되고 원점 결정 상태가 됩니다.

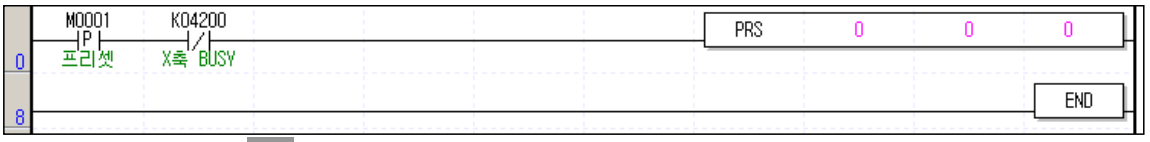
• 현재 위치 프리셋 명령이 실행되었을 때 해당 축이 현재 운전중인 상태인 경우는 에러코드 451이 발생하고 명령이 수행되지 않습니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명
0	0	LOADP	M0001	프리셋				
	2	AND NOT	K04200	X축 BUSY				
	3	PRS	0		0		0	
1	8	END						

(b) 프로그램 동작

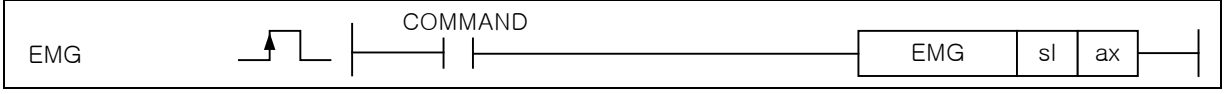
• 현재 위치 프리셋 사용된 M0001의 상승 에지가 발생하면 위치 결정 X축의 현재 위치가 명령어에서 설정한 0으로 변경되고 원점 결정 상태 비트가 On됩니다.

5.2.19 비상정지 명령

• 비상정지 명령은 현재의 위치 결정 운전을 즉시 중단하고 출력을 금지시키는 명령입니다. 비상정지 기능에 대한 자세한 설명은 3.1.11절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 비상정지 명령어(EMG)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
EMG	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

•이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 비상정지 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력조건의 상승에지에서 ax로 지정된 축의 위치 결정은 출력은 감속 없이 즉시 중단되고 출력 금지 상태 플래그(X축: K04205, Y축: K04305)가 On 되며 에러코드 481이 발생합니다.

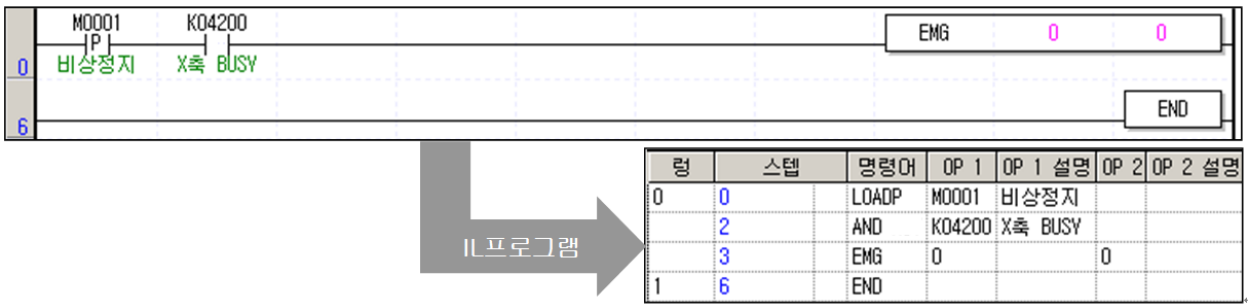
• 비상 정지 명령이 실행되면 출력 금지, 원점 미결정 상태로 되기 때문에 다시 운전을 재개하기 위해서는 먼저 원점 복귀나 부동 원점 설정 또는 현재 위치 프리셋을 수행하여 원점 결정을 한 후 운전을 재개하시기 바랍니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명
0	0	LOADP	M0001	비상정지		
	2	AND	K04200	X축 BUSY		
	3	EMG	0		0	
1	6	END				

(b) 프로그램 동작

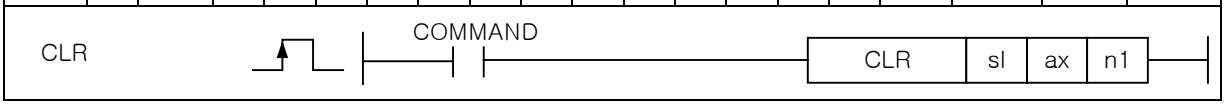
• 비상 정지 지령 신호로 사용된 M00001의 상승 에지가 발생하면 위치 결정 X축이 현재 운전을 즉시 중단하고 에러코드 481을 발생하며 출력 금지 상태로 됩니다.

5.2.20 에러 리셋, 출력 금지 해제 명령

• 에러 리셋 명령은 현재 발생한 에러를 리셋하고 출력 금지 상태를 해제하는 명령입니다.

(1) 에러 리셋 명령어(CLR)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
CLR	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	출력 금지 해제 여부	0 ~ 65,535	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 에러 리셋 지령을 내리는 명령입니다.

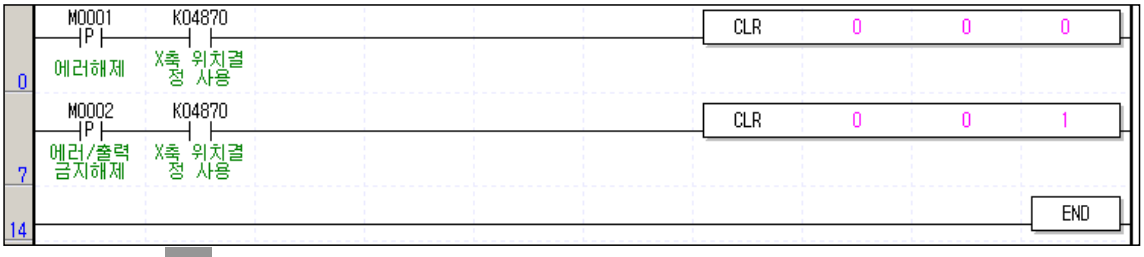
• 입력 조건의 상승 에지에서 ax로 지정된 축에 발생한 에러코드는 해제되며 이 때 n1에 설정된 값이 0인 경우는 에러코드만 해제되고 출력 금지 상태는 유지되며 n1에 설정된 값이 0 이외의 값인 경우는 출력 금지 상태도 함께 해제됩니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명
0	0	LOADP	M0001	에러해제				
	2	AND	K04870	X축 위치결정 사용				
	3	CLR	0		0		0	
1	7	LOADP	M0002	에러/출력금지해제				
	9	AND	K04870	X축 위치결정 사용				
	10	CLR	0		0		1	
2	14	END						

(b) 프로그램 동작

• 비상 정지의 발생으로 에러와 출력 금지가 함께 발생한 경우 에러 해제 지령 신호로 사용된 M0001의 상승 에지가 발생하면 위치 결정 X축의 에러코드만 해제하고 출력 금지는 해제하지 않습니다.

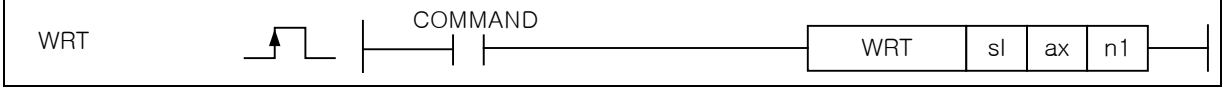
• 에러 해제/출력 금지 해제 지령 신호로 사용된 M00002의 상승 에지가 발생하면 위치 결정 X축의 에러코드와 출력 금지가 함께 해제됩니다.

5.2.21 파라미터/운전 데이터 저장 명령

• 파라미터 저장 명령(WRT 명령)은 운전 중에 변경된 위치 결정 전용 K영역의 운전 데이터를 XGB의 내장 플래시 메모리에 영구 보존하는 명령입니다. 위치 결정 전용 K영역과 위치 결정 파라미터의 관계에 대해서는 3.2.2절을 참조하시기 바랍니다.

(1) 파라미터 저장 명령어(WRT)

명령		사용가능영역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
WRT	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈의 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	XGB에서는 미사용	0 ~ 1(Dummy 오퍼랜드)	WORD
n1	저장할 파라미터 설정	0 ~ 2	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 현재 전용 K영역의 운전 데이터의 영구 보존 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력 조건의 상승 에지에서 아래와 같이 n1의 설정에 따라 해당되는 내장 기능의 전용 K영역의 운전 데이터를 XGB 내장 플래시 메모리에 영구 보존합니다.

설정값	0	1	2
영구 보존할 K영역	위치 결정 데이터	고속카운터 데이터	PID 제어 기능 데이터

• 즉 n1이 0으로 설정된 경우는 위치 결정 기능 X축과 Y축의 전용 K영역의 현재 운전 데이터를 위치 결정 파라미터로 영구 보존합니다. 1로 설정된 경우는 고속 카운터 전 채널의 전용 K영역의 설정 데이터를 고속 카운터 파라미터로 영구 보존합니다. 2로 설정된 경우는 내장 PID 의 16 루프의 전용 K영역의 설정 데이터를 PID 파라미터로 영구 보존합니다.

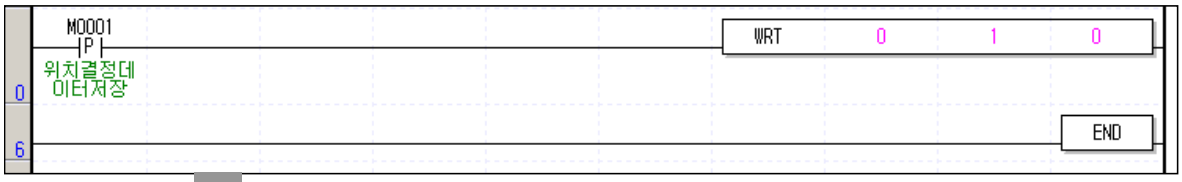
• 이 때 ax로 설정된 값은 WRT 명령의 실행에 영향을 주지 않는 오퍼랜드이지만 설정범위를 벗어나는 경우 명령어 실행 에러 플래그(F110)이 ON되고 명령이 실행되지 않으므로 주의하시기 바랍니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

(a) 프로그램 예



IL프로그램

렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명
0	0	LOADP	M0001	위치결정데이터저장				
	2	WRT	0		1		0	
1	6	END						

(b) 프로그램 동작

• 파라미터 저장 지령 신호로 사용된 M0001의 상승 에지가 발생하면 위치 결정 X축과 Y축의 전용 K영역의 운전 데이터를 XGB 내장 플래시 메모리의 파라미터로 영구 저장합니다.

알아두기

•WRT 명령을 실행하면 이전에 저장되어 있던 위치 결정 파라미터는 삭제되고 현재의 전용 K영역의 운전 데이터로 파라미터가 변경되므로 사용에 주의 하시기 바랍니다.

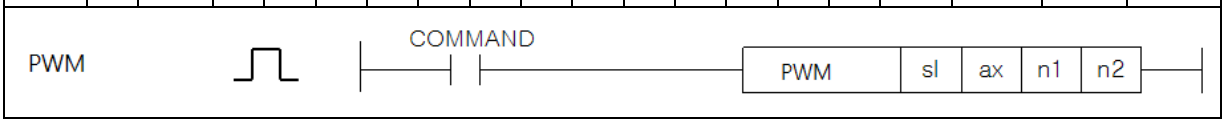
•WRT 명령을 실행하는 경우 플래시 메모리의 기존 위치 결정 파라미터를 삭제하고 전용 K영역의 운전 데이터를 쓰기 하므로 명령이 실행된 스캔의 스캔 시간이 길어지므로 사용에 주의하시기 바랍니다.

5.2.22 펄스폭 변조 출력 명령

• 펄스폭 변조(PWM)이란 정해진 주기와 정해진 듀티비로 출력 접점을 On/Off하는 동작입니다.

(1) 펄스폭 변조 출력 명령어(PWM)

명 령		사 용 가 능 영 역														스텝	플래그		
		PMK	F	L	T	C	S	Z	D.x	R.x	상수	U	N	D	R		에러 (F110)	제로 (F111)	캐리 (F112)
PWM	sl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	4~7	○	-	-
	ax	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n1	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				
	n2	○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-				



[영역 설정]

오퍼랜드	설명	설정 가능 범위	데이터 크기
sl	위치 결정모듈이 장착되어 있는 슬롯번호	XGB는 0으로 고정	WORD
ax	명령을 내릴 축	0(X축) 또는 1(Y축)	WORD
n1	출력 주기(ms)	1~20,000(ms)	WORD
n2	Off 듀티비	0~100(%)	WORD

[플래그 셋(Set)]

플래그	내 용	디바이스 번호
에러	ax값이 범위를 벗어날 경우	F110

(a) 기능

• 이 명령은 XGB 내장 위치 결정에 PWM출력 지령을 내리는 명령입니다.

• 입력 조건이 On인 동안 XGB 위치 결정의 ax로 지정된 축에 n1에 설정된 주기와 n2에 설정된 Off Duty로 펄스열을 출력합니다.

• PWM 출력 중에는 현재 위치 어드레스는 변화하지 않고 펄스출력 중 비트(X축: K04200, Y축: K04300)와 정속중 비트(X축: K0420D, Y축: K0430D)가 On됩니다.

(b) 에러

• 만약 ax (명령 축)로 지정된 값이 0 또는 1 이외의 값이 입력된 경우는 에러 플래그(F110)를 셋(Set)하고 명령을 실행하지 않습니다.

알아두기

•명령으로 펄스폭 변조 출력중인 경우는 다른 위치 결정 명령이 동작하지 않습니다.
또, 상한, 하한 리미트와 같은 외부 입력 접점도 동작하지 않기 때문에 주의하시기 바랍니다.

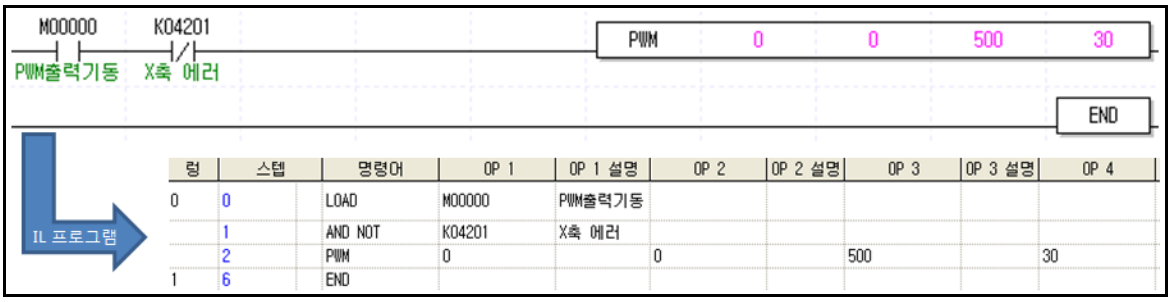
•PWM명령으로 펄스폭 변조 출력중인 경우는 STP, EMG 명령에 의한 정지 동작이 실행되지 않습니다. 출력을 정지시키려면 PWM 명령의 기동접점을 Off시키시기 바랍니다.

•PWM 출력 중에는 출력 주기를 변경하여도 적용되지 않습니다.

(2) 명령어 사용 예

• 아래와 같은 프로그램을 예로 하여 PWM 명령의 동작을 설명합니다.
• PWM 명령의 사용 예는 X축을 기준으로 하여 설명합니다.

(a) 프로그램 예



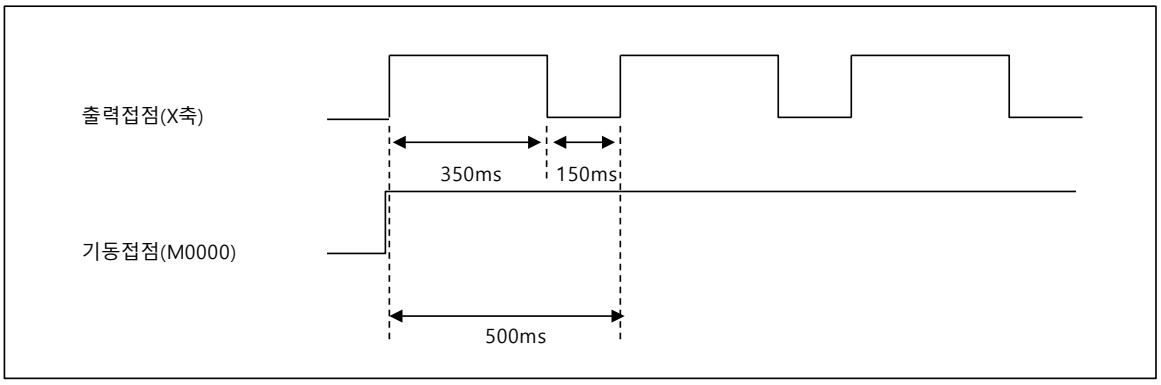
렁	스텝	명령어	OP 1	OP 1 설명	OP 2	OP 2 설명	OP 3	OP 3 설명	OP 4
0	0	LOAD	M00000	PWM출력기동					
	1	AND NOT	K04201	X축 에러					
	2	PWM	0		0		500		30
1	6	END							

(b) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
M00000	PWM 출력 지령 신호
K04201	X 축 에러 상태

(c) 프로그램 동작

• X축 PWM 지령 신호로 사용된 M00000가 On인 동안 PWM명령이 실행됩니다.
(이 때 X축이 운전 중이거나 에러 상태인 경우는 동작하지 않습니다.)
• PWM 명령이 실행되면 정해진 출력 주기(여기서는 500ms)와 Off듀티(여기서는 30%)로 펄스열이 출력됩니다.



제6장 위치 결정 모니터링 패키지

6.1 위치 결정 모니터링 패키지 개요

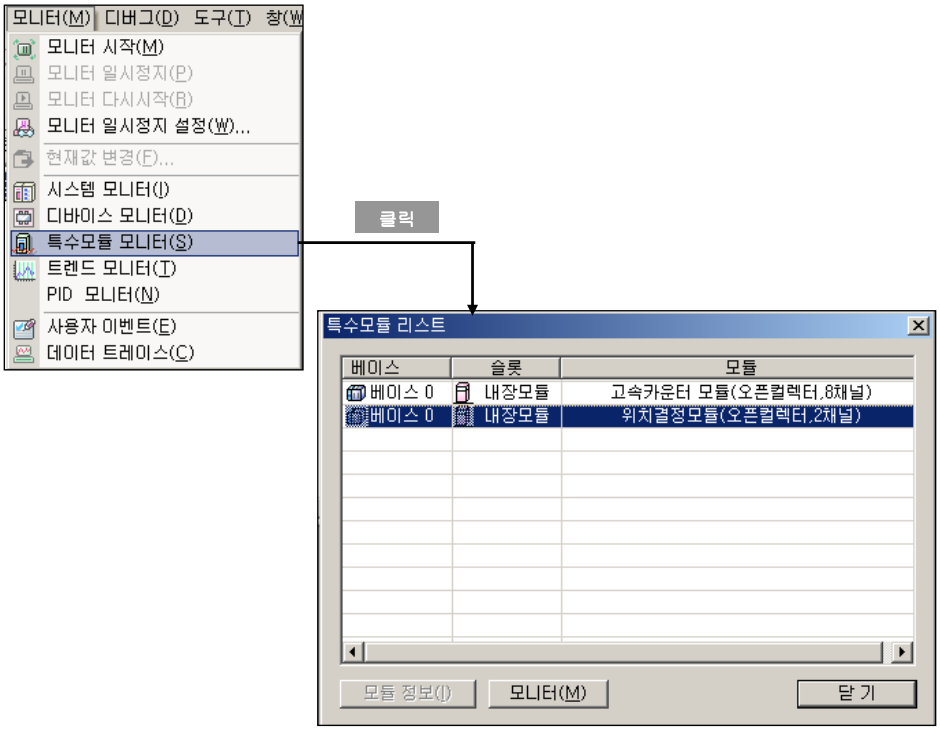
XGB 전용 모니터링 패키지를 이용하면 XGB PLC 내장 위치 결정 기능의 각 상태를 모니터 하고, 각종 파라미터 및 운전 데이터를 변경하여 프로그램 없이 시운전이 가능합니다.

6.1.1 위치 결정 모니터링 패키지 개요 및 실행 방법

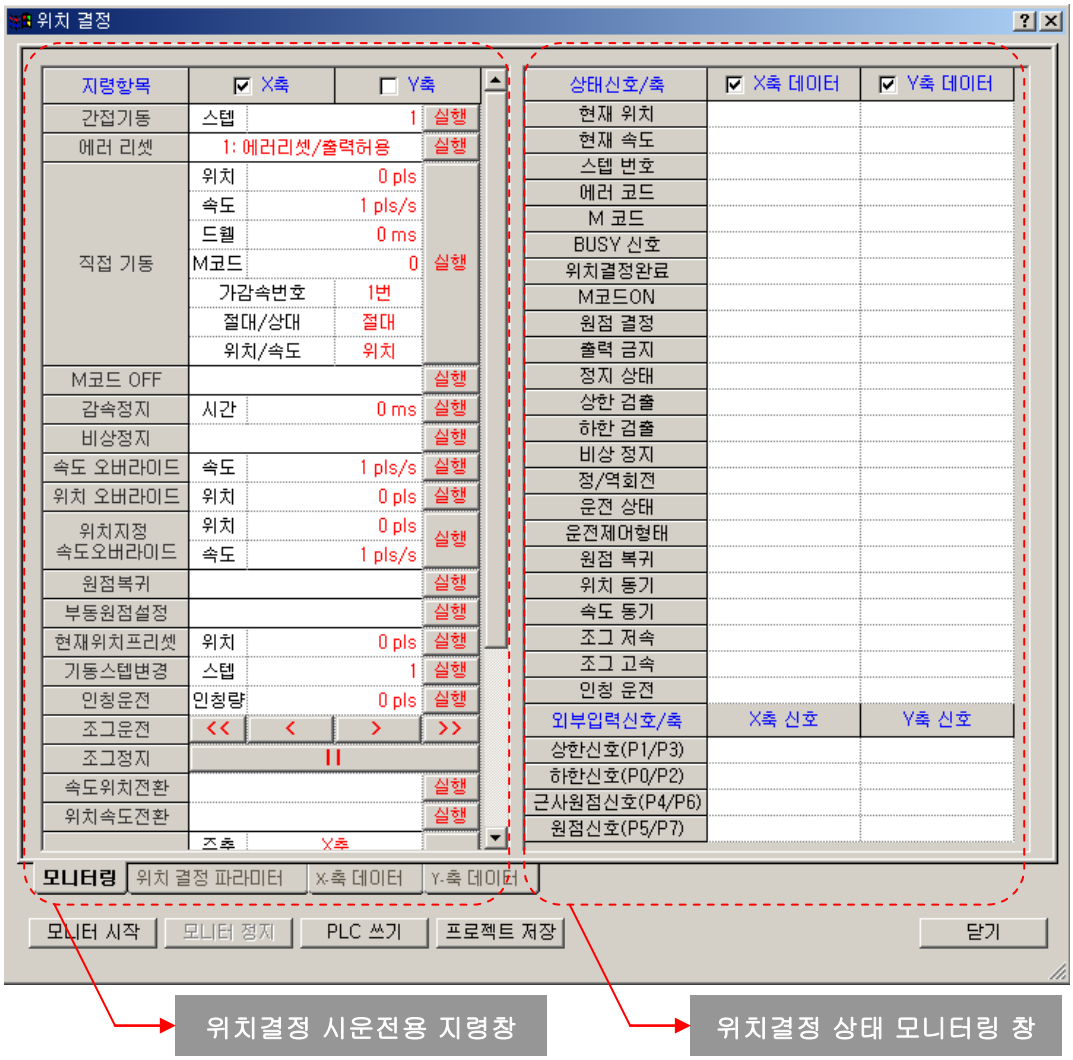
• XGB PLC와 XG5000이 접속된 상태에서 아래와 같은 위치 결정 모니터링 패키지를 통하여 매우 쉽고 간편하게 현재의 위치 결정 운전상태를 모니터링 하거나 파라미터를 변경, 또는 운전 데이터를 변경하면서 동작을 수행할 수 있습니다.
• 이러한 위치 결정 모니터링 패키지를 이용하면 프로그램 없이 손쉽게 위치 결정 기능의 시운전 및 이를 통한 파라미터와 운전 데이터의 조정이 가능하며 조정이 끝난 후 간단하게 이를 PLC에 영구 저장할 수 있습니다.
• 이 절에서는 XGB 위치 결정 모니터링 패키지의 실행 방법에 대하여 설명합니다.

(1) 모니터링 패키지 열기

• XGB PLC에 XG5000이 접속되어 있는 상태에서 「모니터」→「특수 모듈 모니터」를 선택하면 아래 그림과 같이 특수 모듈 모니터 창이 나타납니다.
(XGB에 XG5000이 접속되어 있지 않은 경우는「모니터」메뉴에서「특수 모듈 모니터」항목이 비활성화 됩니다. 따라서 위치 결정 모니터를 사용하기 전에 PLC에 접속되어 있는지 확인하시기 바랍니다.)



• 위치 결정 모니터링 패키지를 실행하기 위해서 위치 결정 모듈을 더블 클릭하거나 위치 결정 모듈을 선택한 후 하단의「모니터」버튼을 클릭하면 다음 페이지의 그림과 같은 위치 결정 모니터링 패키지가 실행됩니다.



• 위치 결정 모니터링 패키지의 메뉴와 기능은 아래와 같이 요약됩니다.

항 목	기 능	비 고
모니터링	각 축의 위치 결정 상태를 모니터링 하거나 지령을 내립니다.	
위치 결정 파라미터	각 축의 위치 결정 파라미터를 확인, 변경합니다.	
X-축 데이터	X축의 각 운전 데이터를 확인, 변경합니다.	
Y-축 데이터	Y축의 각 운전 데이터를 확인, 변경합니다.	
모니터 시작	위치 결정 모니터를 실행합니다.	
모니터 정지	위치 결정 모니터를 중지합니다.	
PLC 쓰기	변경된 파라미터와 운전데이터를 PLC에 영구 보존합니다.	WRT기능
프로젝트 저장	변경된 파라미터와 운전데이터를 XG5000 프로젝트에 저장합니다.	

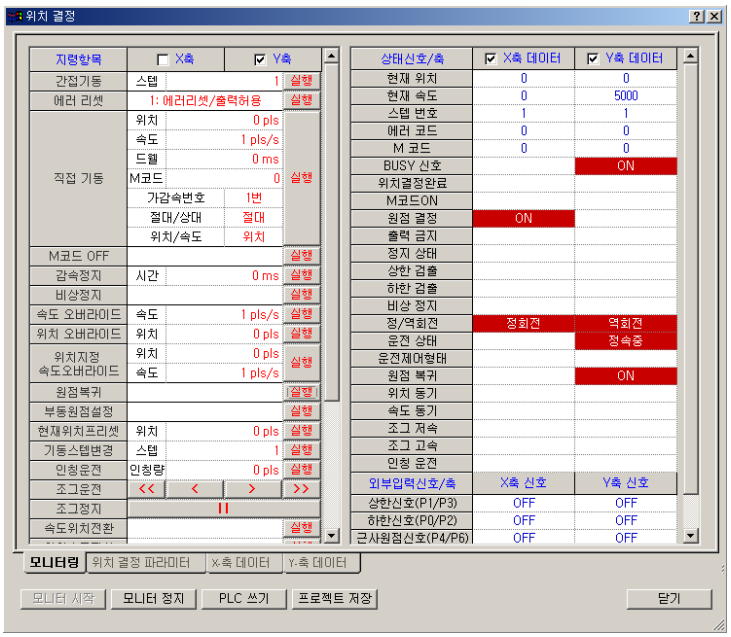
• 각 메뉴에 대한 상세한 설명과 사용 방법은 6.2절에서 설명합니다.

6.2 위치 결정 모니터링 메뉴 및 기능

XGB 전용 모니터링 패키지의 각 메뉴의 기능과 사용방법에 대하여 설명합니다.

6.2.1 모니터링 및 지령

• 위치 결정 모니터링 패키지는 앞 페이지의 그림과 같이 위치 결정 시운전용 지령창과 위치 결정 상태 모니터링 창으로 구분됩니다.
• 위치 결정 패키지 좌측 하단의 「모니터 시작」버튼을 클릭하면 아래 그림과 같이 모니터링 및 지령 기능이 동작되어 각종 지령 및 현재 상태의 모니터링이 가능합니다.
• 좌측의 각종 지령을 실행하면 프로그램 없이 해당 기능이 실행되며 이에 따른 동작 상태가 우측의 모니터링 창에 표시됩니다.



(1) 위치 결정 지령
• 위치 결정 모니터링 패키지에서 실행 가능한 지령은 아래와 같습니다.
• 각 지령을 실행하기 위해서는 해당 지령의 설정 내용을 입력한 후「실행」버튼(조그 운전의 경우는「<<」,「<」,「||」,「>」,「>>」버튼)을 클릭하면 지령이 실행됩니다.

항 목	내 용	관련 명령어	비고
간접 기동	모니터링 창에서 설정한 운전 스텝으로 간접 기동을 실행합니다.	IST APM_IST	5.2.4절 5.3.5절
에러 리셋	에러가 발생된 경우 에러 코드 및 출력 금지를 해제합니다.	CLR APM_RST	5.2.20절 5.3.21절
직접 기동	모니터링 창에서 설정한 위치, 속도, 드웰, M코드, 가감속 번호, 좌표, 제어 방식으로 직접 기동을 실행합니다.	DST APM_DST	5.2.3절 5.3.4절
M코드 OFF	M코드 On 신호와 M코드 번호를 해제합니다.	MOF APM_MOF	5.2.17절 5.3.18절
감속 정지	설정된 감속시간을 따라 감속 정지를 실행합니다.	STP APM_STP	5.2.9절 5.3.10절
비상 정지	해당 축을 운전을 정지하고 펄스 출력 금지 상태가 됩니다.	EMG APM_EMG	5.2.19절 5.3.20절

항 목	내 용	관련 명령어	비고
속도 오버라이드	지정된 속도 값으로 속도 오버라이드를 실행합니다.	SOR APM_SOR	5.2.13절 5.3.14절
위치 오버라이드	지정된 위치 값으로 위치 오버라이드를 실행합니다.	POR APM_POR	5.2.12절 5.3.13절
위치 지정 속도 오버라이드	지정된 위치에서 지정된 속도 값으로 운전 속도를 변경합니다.	PSO APM_PSO	5.2.14절 5.3.15절
원점 복귀	위치 결정 파라미터에 설정된 원점복귀 방식대로 원점 복귀를 실행합니다.	ORG APM_ORG	5.2.1절 5.3.2절
부동원점 설정	현재 위치를 부동원점으로 설정합니다.	FLT APM_FLT	5.2.2절 5.3.3절
현재 위치 프리셋	지정된 값으로 현재 위치를 프리셋 합니다.	PRS APM_PRS	5.2.18절 5.3.19절
기동스텝변경	지정된 스텝으로 기동 스텝을 변경합니다.	SNS APM_SNS	5.2.16절 5.3.17절
인칭 운전	위치 결정 파라미터에 설정된 인칭 속도로 지정된 위치(인칭량)만큼 인칭 운전을 실행합니다.	INCH APM_INC	5.2.15절 5.3.16절
조그 운전	파라미터에 설정된 조그 속도로 조그 운전을 실행합니다.  역방향고속 | 역방향저속 | 조그정지 | 정방향저속 | 정방향고속	-	
속도위치 전환	속도 제어 에서 위치 제어로 변경합니다.	VTP APM_VTP	5.2.7절 5.3.8절
위치속도 전환	위치 제어 에서 속도 제어로 변경합니다.	PTV APM_PTV	5.2.8절 5.3.9절
속도 동기 운전	지정한 주축, 속도비, 지연시간으로 속도 동기 운전을 실행합니다.	SSS APM_SSS	5.2.11절 5.3.12절
위치 동기 운전	지정한 주축, 운전 스텝, 위치로 위치 동기 운전을 실행합니다.	SSP APM_SSP	5.2.10절 5.3.11절
동시 기동	지정한 각축의 운전 스텝으로 동시 기동을 실행합니다.	SST APM_SST	5.2.6절 5.3.7절
직선 보간 운전	지정한 운전 스텝으로 X, Y축 직선 보간 운전을 실행합니다.	LIN APM_LIN	5.2.5절 5.3.6절

알아두기

- XGB 전용 위치 결정 모니터링 패키지를 통한 위치 결정 지령은 PLC의 운전 모드에 상관없이 동작하므로 사용에 주의하시기 바랍니다.
- PLC의 운전 모드가 런 모드인 경우 위치 결정 모니터링 패키지에서 위치 결정 지령이 실행되고 프로그램의 명령어에서 다른 지령이 실행 되는 경우 XGB PLC는 두 명령을 모두 수행합니다. 따라서 이 경우 사용자의 의도와 다르게 동작하거나 에러가 발생할 수 있습니다. 위치 결정 모니터링 패키지를 사용하는 경우는 프로그램에서 명령어에 의한 위치 결정이 수행되지 않도록 주의하시기 바랍니다.

(2) 위치 결정 모니터링 창

- 모니터링 패키지의 우측의 모니터링 창은 위치 결정 지령에 따른 현재 상태를 표시합니다.
- 위치 결정 모니터링 창에 표시되는 상태정보는 아래와 같습니다.

항 목	내 용	관련 플래그		비 고
		X축	Y축	
현재 위치	각축의 현재 위치를 표시합니다.	K422	K432	DINT
현재 속도	각 축의 현재 속도를 표시합니다.	K424	K434	DINT
스텝 번호	각축의 현재 운전중인 스텝을 표시합니다.	K426	K436	WORD
에러 코드	각축의 에러 발생시 에러 코드를 표시합니다.	K427	K437	WORD
M코드	현재 운전중인 스텝의 M코드를 표시합니다.	K428	K438	WORD
Busy신호	각축이 운전 중인지를 표시합니다.	K4200	K4300	BIT
위치 결정 완료	각축의 위치 결정 완료를 표시합니다.	K4202	K4302	BIT
M코드 On	현재 운전중인 스텝의 M코드 On/Off를 표시합니다.	K4203	K4303	BIT
원점 결정	원점 결정 상태를 표시합니다.	K4204	K4304	BIT
출력 금지	출력 금지 여부를 표시합니다.	K4205	K4305	BIT
상한 검출	상한 검출 여부를 표시합니다.	K4208	K4308	BIT
하한 검출	하한 검출 여부를 표시합니다.	K4209	K4309	BIT
비상 정지	비상 정지를 표시합니다.	K420A	K430A	BIT
정.역 회전	정.역 회전 상태를 표시합니다.	K420B	K430B	BIT
운전 상태	각축의 운전 상태(가속, 감속, 정속, 드웰)를 표시합니다.	K420C~ K420F	K430C~ K430F	BIT
운전 제어 형태	각축의 운전 제어 형태(위치, 속도, 보간 운전)를 표시합니다.	K4210~ K4212	K4310~ K4312	BIT
원점 복귀	원점 복귀 수행 중 여부를 표시합니다.	K4215	K4315	BIT
위치 동기	위치 동기 운전 중 여부를 표시합니다.	K4216	K4316	BIT
속도 동기	위치 동기 운전 중 여부를 표시합니다.	K4217	K4317	BIT
조그 저속	조그 저속 운전 중 여부를 표시합니다.	K4218	K4318	BIT
조그 고속	조그 고속 운전 중 여부를 표시합니다.	K4219	K4319	BIT
인칭 운전	인칭 운전 중 여부를 표시합니다.	K421A	K431A	BIT

(3) 위치 결정 외부 입력신호 모니터링

• 모니터링 창 하단의 외부 신호 모니터링은 각 축 별로 고정 입력 접점인 외부 입력 접점의 상태를 아래와 같이 표시합니다.

항 목	내 용	종류	접점번호		비 고
			X축	Y축	
상한신호	각축의 외부 상한 신호 상태를 표시합니다.	XBC	P00009	P0000B	
하한신호	각축의 외부 하한 신호 상태를 표시합니다.	XBC	P00008	P0000A	
근사원점신호	각축의 근사원점 신호 상태를 표시합니다.	XBC	P0000C	P0000E	
원점신호	각축의 원점 신호 상태를 표시합니다.	XBC	P0000D	P0000F	

6.3 모니터링 패키지를 이용한 파라미터/운전 데이터 설정

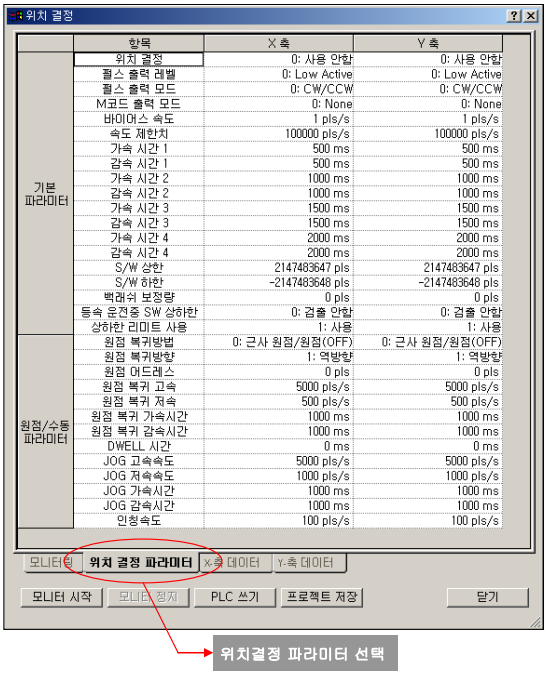
XGB 전용 모니터링 패키지를 이용하여 XGB PLC의 위치 결정 파라미터 및 운전 데이터를 변경하고 시운전 할 수 있습니다.

6.3.1 위치 결정 파라미터 변경

(1) 파라미터 변경 방법

• 위치 결정 모니터링 패키지를 이용하면 위치 결정용 파라미터를 운전 중에 변경할 수 있습니다. 단, 변경된 파라미터는 현재 운전중인 스텝이 종료되고 다음 운전이 기동될 때 적용됩니다.

• 위치 결정 모니터링 패키지에서 「위치 결정 파라미터」탭을 선택하면 아래 그림과 같이 위치 결정 기본 파라미터와 원점/수동 파라미터를 변경할 수 있는 창이 나타나고 현재 XG5000에 저장된 파라미터가 나타납니다.



• 파라미터를 변경하기 위해서는 먼저, 변경할 파라미터 값을 수정한 후 「PLC 쓰기」를 선택하면 변경된 파라미터가 PLC로 전송되어 PLC에 저장된 위치 결정 파라미터가 변경되고, 다음 운전 스텝의 기동 시 변경된 파라미터와 운전 데이터가 적용됩니다.

알아두기

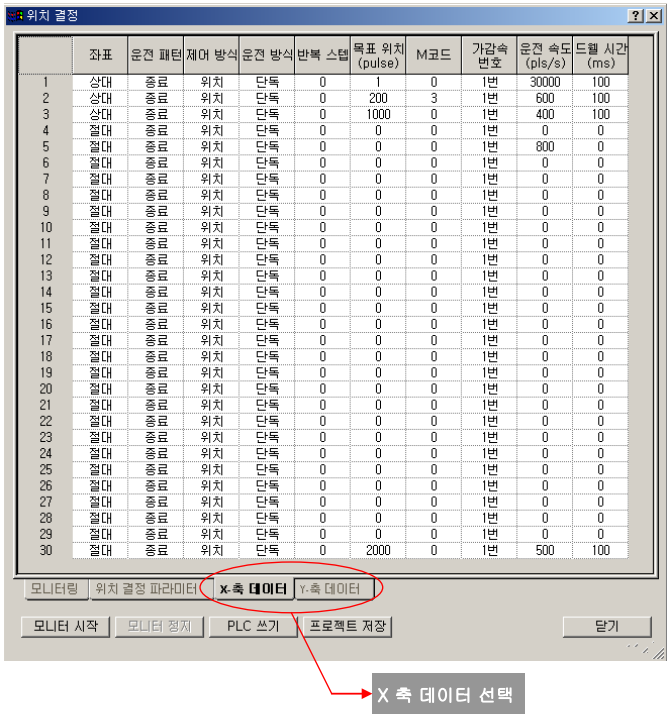
- 「PLC 쓰기」를 실행하면 현재 위치 결정 모니터링 패키지에 설정된 위치 결정 파라미터와 각 축의 운전 데이터가 모두 XGB로 전송됩니다.
- 위치 결정 모니터링 패키지가 실행될 때 표시되는 파라미터와 운전 데이터는 XGB 로부터 읽어온 데이터가 아니고 XG5000에 현재 저장된 파라미터와 운전 데이터 입니다. 따라서 위치 결정 모니터링 패키지에서 파라미터나 운전 데이터를 변경한 후 XGB PLC로 저장한 경우에는 **반드시「프로젝트 저장」버튼을 눌러서 동일한 내용이 XG5000 프로젝트에 저장하시기 바랍니다.** 「프로젝트 저장」을 하지 않는 경우 XG5000 프로젝트의 설정과 XGB의 설정이 다르게 되는 문제점이 발생할 수 있습니다.

6.3.2 위치 결정 운전 데이터 변경

(1) 운전 데이터 변경 방법

• 위치 결정 모니터링 패키지를 이용하면 각 축의 운전 데이터를 운전 중에 변경할 수 있습니다. 단, 변경된 운전 데이터는 현재 운전중인 스텝이 종료되고 다음 운전이 기동될 때 적용됩니다.

• 위치 결정 모니터링 패키지에서 「X축 데이터」 또는 「Y축 데이터」 탭을 선택하면 아래 그림과 같이 각 축의 운전데이터를 설정할 수 있는 창이 나타나고 현재 XG5000에 저장된 운전데이터가 나타납니다.



• 운전 데이터를 변경하기 위해서는 먼저, 변경할 운전 데이터 값을 수정한 후 「PLC 쓰기」를 선택하면 변경된 운전 데이터가 PLC로 전송되어 PLC에 저장된 운전 데이터 변경되고, 다음 운전 스텝의 기동 시 변경된 파라미터와 운전 데이터가 적용됩니다.

알아두기

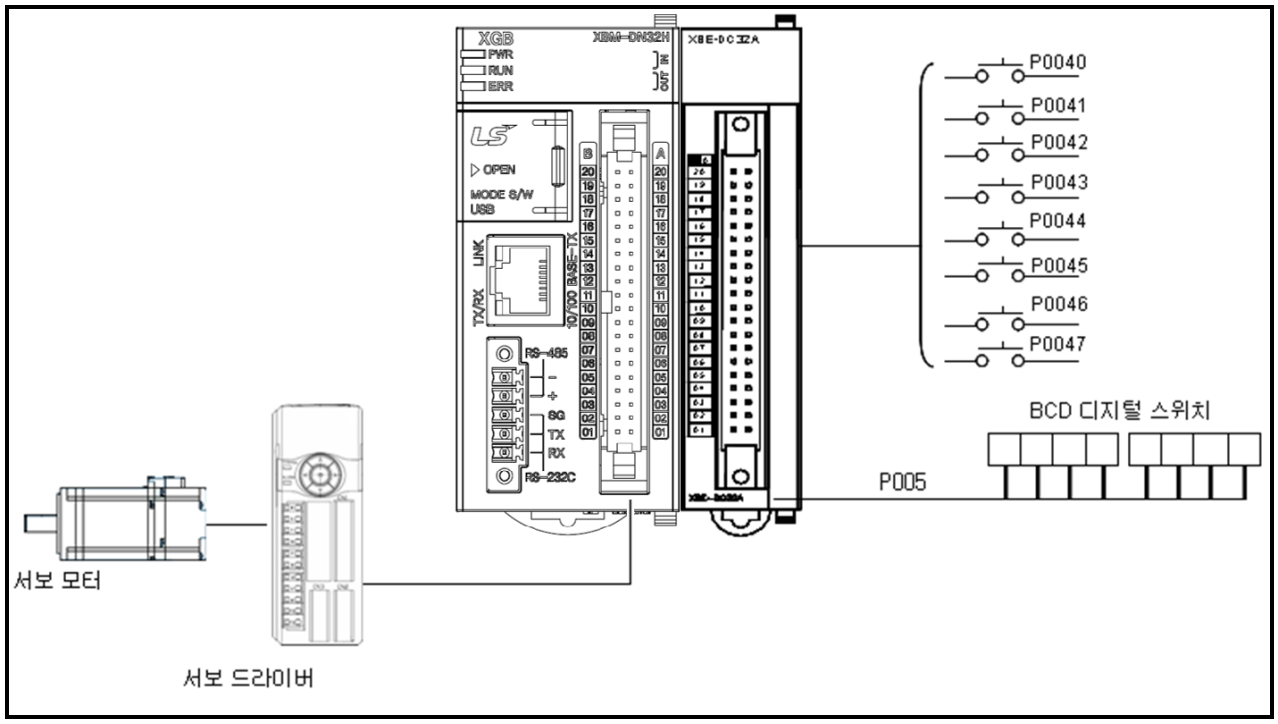
- 「PLC 쓰기」를 실행하면 현재 위치 결정 모니터링 패키지에 설정된 위치 결정 파라미터와 각 축의 운전 데이터가 모두 XGB로 전송됩니다.
- 위치 결정 모니터링 패키지가 실행될 때 표시되는 파라미터와 운전 데이터는 XGB 로부터 읽어온 데이터가 아니고 XG5000에 현재 저장된 파라미터와 운전 데이터 입니다. 따라서 위치 결정 모니터링 패키지에서 파라미터나 운전 데이터를 변경한 후 XGB PLC로 저장한 경우에는 **반드시 「프로젝트 저장」 버튼을 눌러서 동일한 내용이 XG5000 프로젝트에 저장하시기 바랍니다.** 「프로젝트 저장」을 하지 않는 경우 XG5000 프로젝트의 설정과 XGB의 설정이 다르게 되는 문제점이 발생할 수 있습니다.
- 위치 결정 파라미터와 운전 데이터의 종류 및 설정 방법에 대한 상세한 설명은 3.2절과 3.3절을 참조하시기 바랍니다.

제7장 위치 결정 예제

이 장에서는 XGB위치 결정 기능의 각 명령어에 대한 사용 예제 프로그램에 대하여 설명합니다.

7.1 시스템 구성 및 입출력 설정

• 이 절에서는 XGB 위치 결정 예제 프로그램을 위한 위치 결정 시스템과 입출력 신호의 설정에 대하여 설명합니다. 별도의 설명이 없는 경우 7장에서 설명되는 모든 예제 프로그램은 모두 이 절에서 설명한 입출력 신호의 설정에 따라서 작성되었습니다.



알아두기

•위치 결정을 사용하기 위해서는 기본 파라미터의 위치 결정을 반드시 '1: 사용' 으로 설정 하여 주십시오.

위치 결정

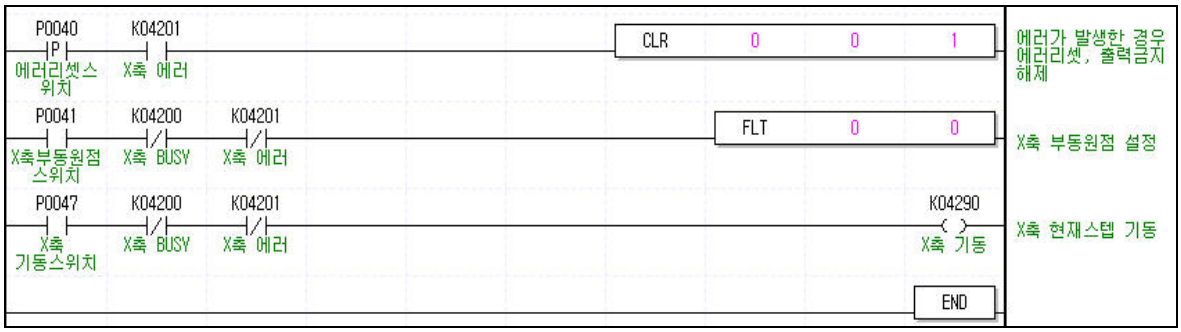
	항목	X 축	Y 축
기본 파라미터	위치 결정	1: 사용	1: 사용
	펄스 출력 레벨	0: Low Active	0: Low Active
	펄스 출력 모드	0: CW/CCW	0: CW/CCW
	M코드 출력 모드	0: None	0: None
	바이어스 속도	1 pls/s	1 pls/s
	속도 제한치	100000 pls/s	100000 pls/s
	가속 시간 1	500 ms	500 ms
	감속 시간 1	500 ms	500 ms
	가속 시간 2	1000 ms	1000 ms
	감속 시간 2	1000 ms	1000 ms

7.2 프로그램 예제

7.2.1 부동 원점 설정/단독 운전

(1) 래더 프로그램

내장 위치 결정 기능을 이용한 부동 원점 설정 후 단독 운전의 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

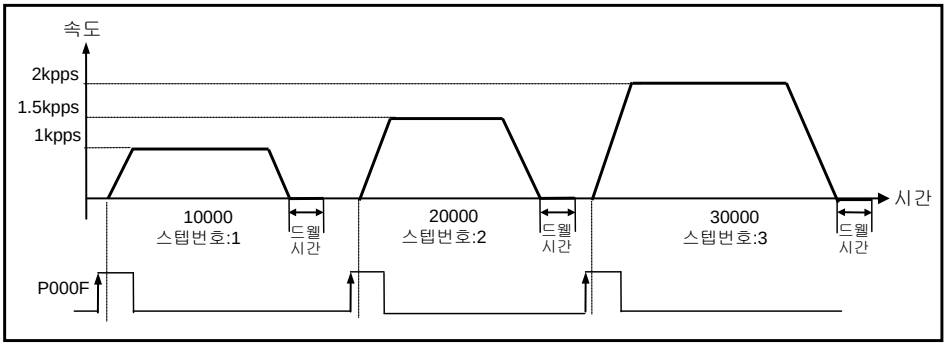
디바이스	설 명
P00040	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	X축 부동 원점 스위치
P00047	X축 기동 스위치
K04200	X축 운전중 신호
K04201	X축 에러 상태 신호
K04290	X축 기동

(3) 운전 데이터 설정

스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
1	절대	위치제어	종료	단독	0	10,000	0	1번	1000	100
2	절대	위치제어	종료	단독	0	20,000	0	1번	1500	100
3	절대	위치제어	종료	단독	0	30,000	0	1번	2000	100

(4) 운전 순서

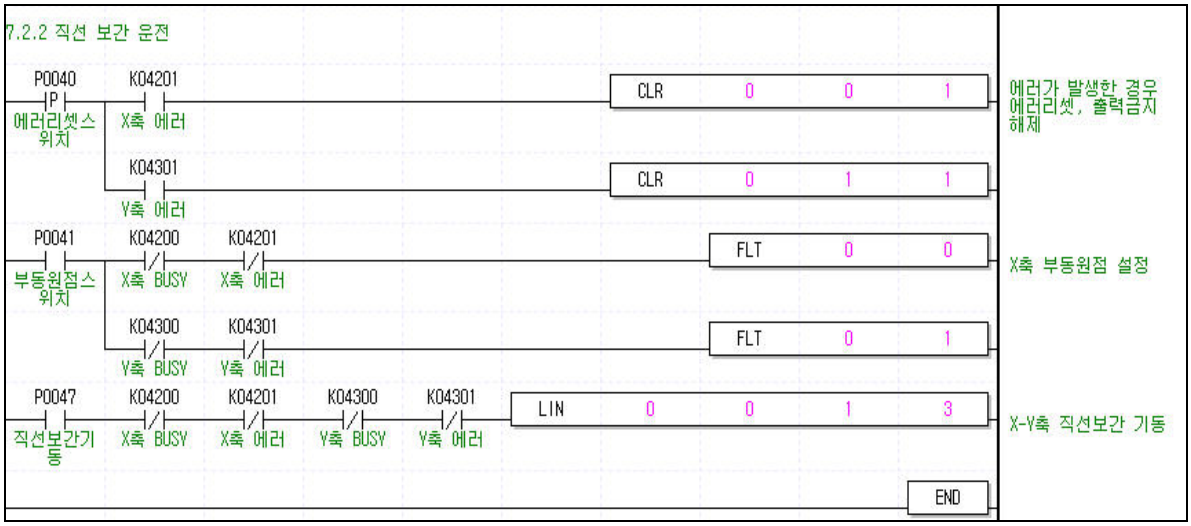
- P0041 (부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- P0047 (기동) 스위치 On 3회: 단독 운전을 3회(1 ~ 3번 스텝) 실시합니다.
  현재 운전중인 경우에는 기동 명령이 실행되지 않습니다.



7.2.2 직선 보간 운전

(1) 래더 프로그램

부동 원점 설정 후 직선 보간 운전의 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

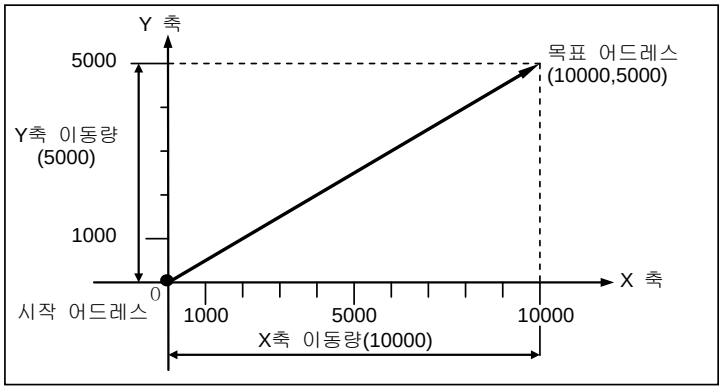
디바이스	설 명
P00040	에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	부동 원점 스위치
P00047	직선 보간 기동 스위치
K04200	X축 운전중 신호
K04201	X축 에러 상태 신호
K04300	Y축 운전중 신호
K04301	Y축 에러 상태 신호

(3) 운전 데이터 설정

축	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10,000	0	1번	1000	100
Y	1	절대	위치제어	종료	단독	0	5,000	0	1번	1000	100

(4) 운전 순서

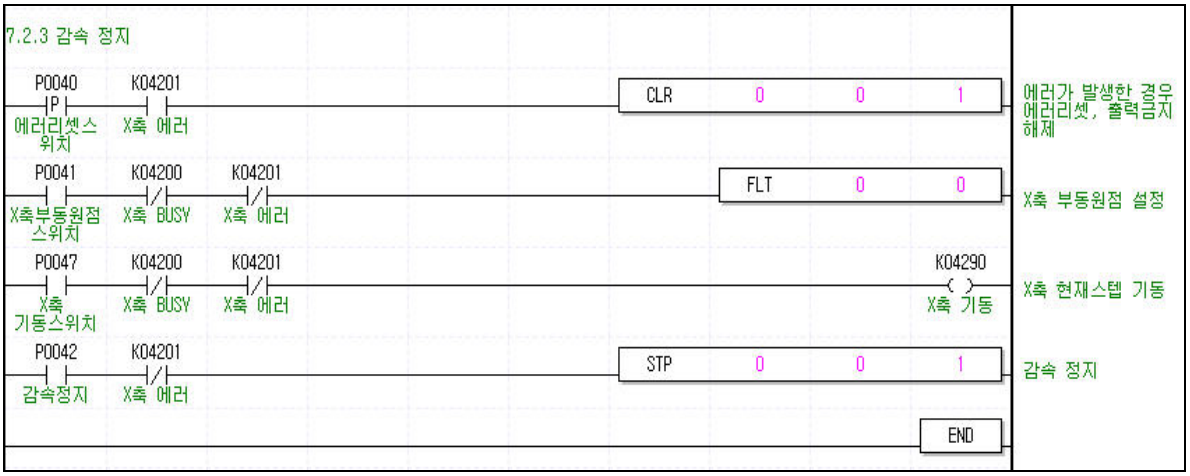
- P00041/%IX0.1.1(부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- P00047/%IX0.1.7(직선 보간 기동) 스위치 On: X-Y축의 직선 보간 운전이 기동됩니다.



7.2.3 감속 정지

(1) 래더 프로그램

운전 중 감속 정지의 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P00040	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	X축 부동 원점 스위치
P00042	X축 감속 정지 스위치
P00047	X축 기동 스위치
K04200	X축 운전중 신호
K04201	X축 에러 상태 신호

(3) 운전 데이터 설정

스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
1	절대	위치제어	종료	단독	0	10,000	0	1번	1000	100

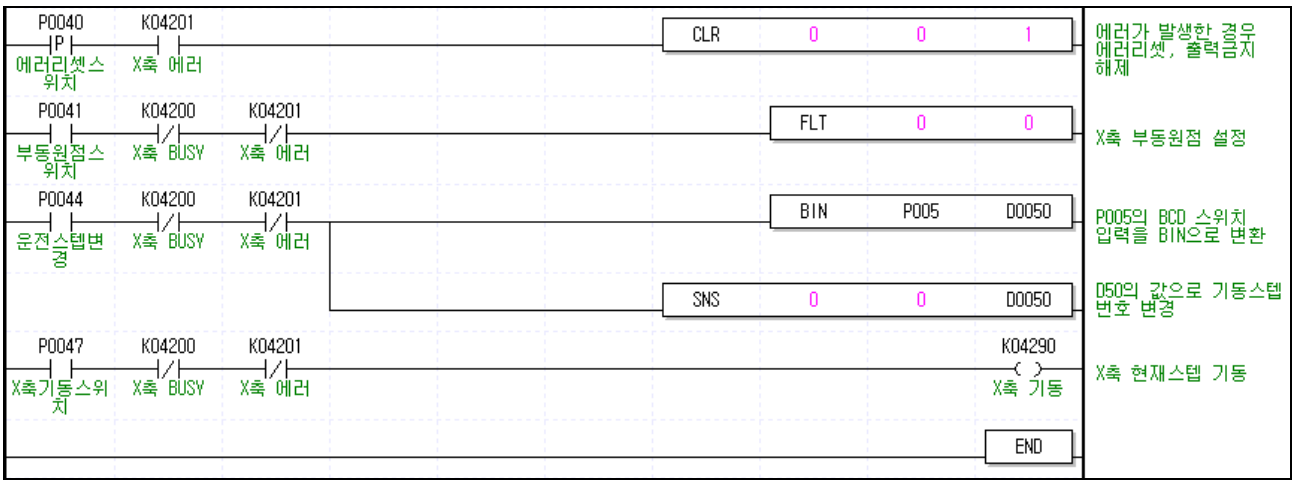
(4) 운전 순서

- P00041/%IX0.1.1(부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- P00047/%IX0.1.7 (기동) 스위치 On: X축의 간접 기동이 기동됩니다.
- P00042/%IX0.1.2(감속 정지) 스위치 On: 감속 정지 명령에서 감속시간이 0이 아니므로 현재 운전중인 스텝의 감속시간(100ms)에 의해 감속 정지합니다.

7.2.4 운전 스텝 지정/단독 운전

(1) 래더 프로그램

운전 스텝을 지정하여 단독 운전을 수행하는 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P00040	에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	부동 원점 스위치
P00044	운전 스텝 변경 스위치
P00047	X축 기동 스위치
K04200	X축 운전중 신호
K04201	X축 에러 상태 신호

(3) 운전 데이터 설정

스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
1	절대	위치제어	종료	단독	0	10,000	0	1번	1,000	100
2	절대	위치제어	종료	단독	0	20,000	0	1번	1,500	100
3	절대	위치제어	종료	단독	0	30,000	0	1번	2,000	100
10	절대	위치제어	종료	단독	0	50,000	0	1번	1,000	100
11	절대	위치제어	종료	단독	0	60,000	0	1번	1,500	100
12	절대	위치제어	종료	단독	0	70,000	0	1번	2,000	100

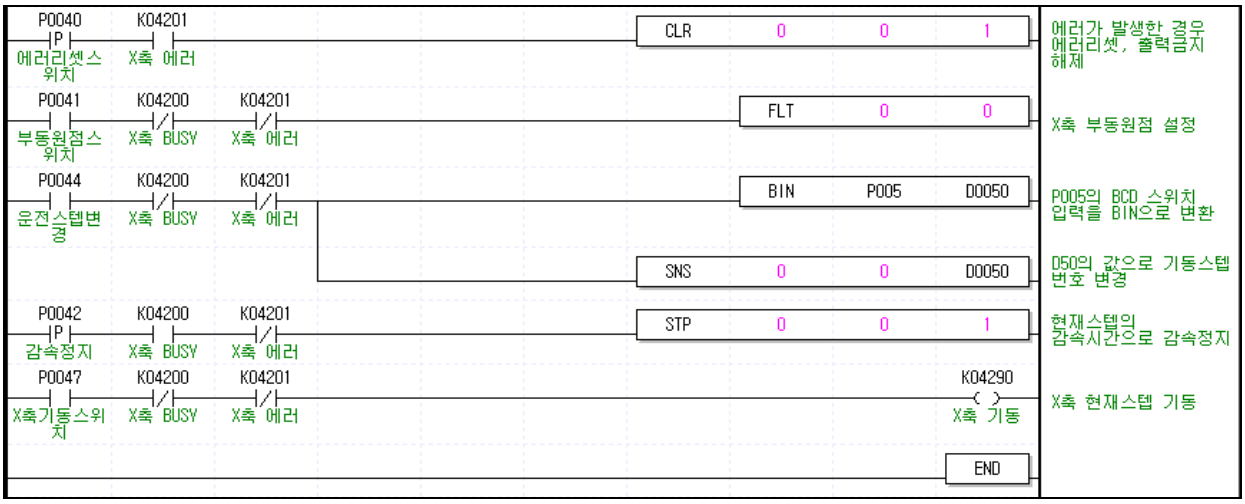
(4) 운전 순서

- P00041 (부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- BCD/SNS_STEP 스위치 입력: P004에 변경할 운전스텝을 입력 합니다.
  (이 예제에서는 10을 입력)
- P00044 (운전 스텝 변경) 스위치 On: 현재 운전 스텝이 10으로 변경됩니다.
- P00047 (X축 기동) On: 변경된 스텝(10번)으로 간접 기동이 수행됩니다.

7.2.5 운전 스텝 지정/속도 제어

(1) 래더 프로그램

운전 스텝을 지정하여 속도 제어를 수행하는 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P00040	에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	부동 원점 스위치
P00044	운전 스텝 변경 스위치
P00047	X축 기동 스위치
P00042	X축 감속정지 스위치
K04200	X축 운전 중 신호
K04201	X축 에러 상태 신호

(3) 운전 데이터 설정

스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
1	절대	위치제어	종료	단독	0	10,000	0	1번	1,000	100
2	절대	위치제어	종료	단독	0	20,000	0	1번	1,500	100
3	절대	위치제어	종료	단독	0	30,000	0	1번	2,000	100
10	절대	속도제어	종료	단독	0	50,000	0	1번	1,000	100
11	절대	위치제어	종료	단독	0	60,000	0	1번	1,500	100
12	절대	위치제어	종료	단독	0	70,000	0	1번	2,000	100

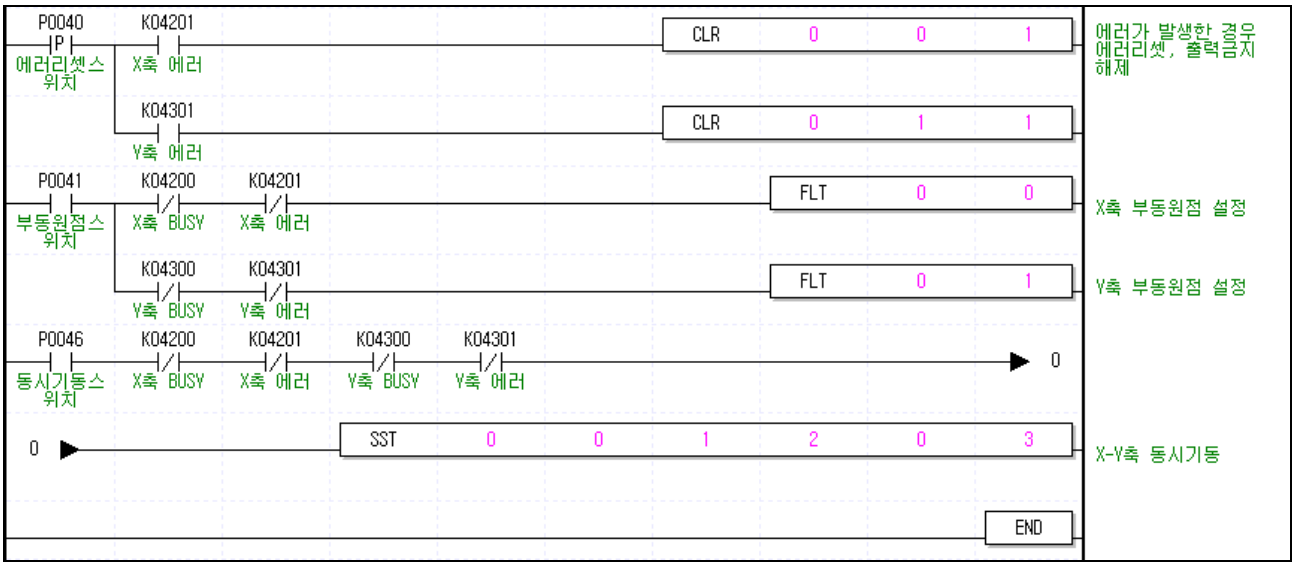
(4) 운전 순서

- P00041 (부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- BCD/SNS_STEP 스위치 입력: P004에 변경할 운전 스텝을 입력합니다.
  (이 예제에서는 10을 입력)
- P00044 (운전 스텝 변경) 스위치 On: 현재 운전 스텝이 10으로 변경됩니다.
- P00047 (X축 기동) On: 변경된 스텝(10번)으로 간접 기동이 수행됩니다.
- P00042 (감속 정지) 스위치On: 속도 제어로 운전중인 X축을 현재 스텝의 감속 시간에 의해 감속 정지합니다.

7.2.6 동시 기동

(1) 래더 프로그램

X, Y축의 동시 기동 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P00040	X축, Y축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	X축, Y축 부동 원점 스위치
P00046	X축, Y축 동시 기동 스위치
K04200	X축 운전 중 신호
K04201	X축 에러 상태 신호
K04300	Y축 운전 중 신호
K04301	Y축 에러 상태 신호

(3) 운전 데이터 설정

축	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10,000	0	1번	1000	100
Y	2	절대	위치제어	종료	단독	0	20,000	0	1번	2000	100

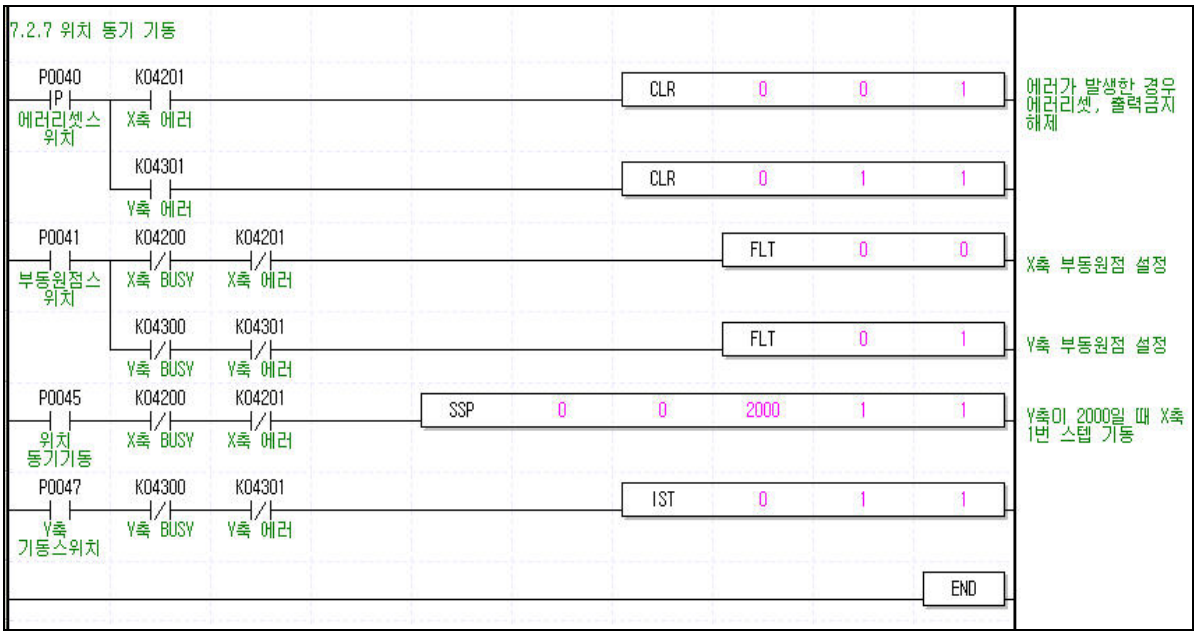
(4) 운전 순서

- P00041 (부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- P00046 (동시 기동) 스위치 On: X축은 1번 스텝, Y축은 2번 스텝을 동시에 기동합니다.

7.2.7 위치 동기 기동

(1) 래더 프로그램

위치 동기 기동 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P00040	X축, Y축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	X축, Y축 부동 원점 스위치
P00045	X축 위치 동기 스위치
P00047	Y축 간접 기동 스위치
K04200	X축 운전 중 신호
K04201	X축 에러 상태 신호
K04300	Y축 운전 중 신호
K04301	Y축 에러 상태 신호

(3) 운전 데이터 설정

축	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10,000	0	1번	1000	100
Y	1	절대	위치제어	종료	단독	0	20,000	0	1번	2000	100

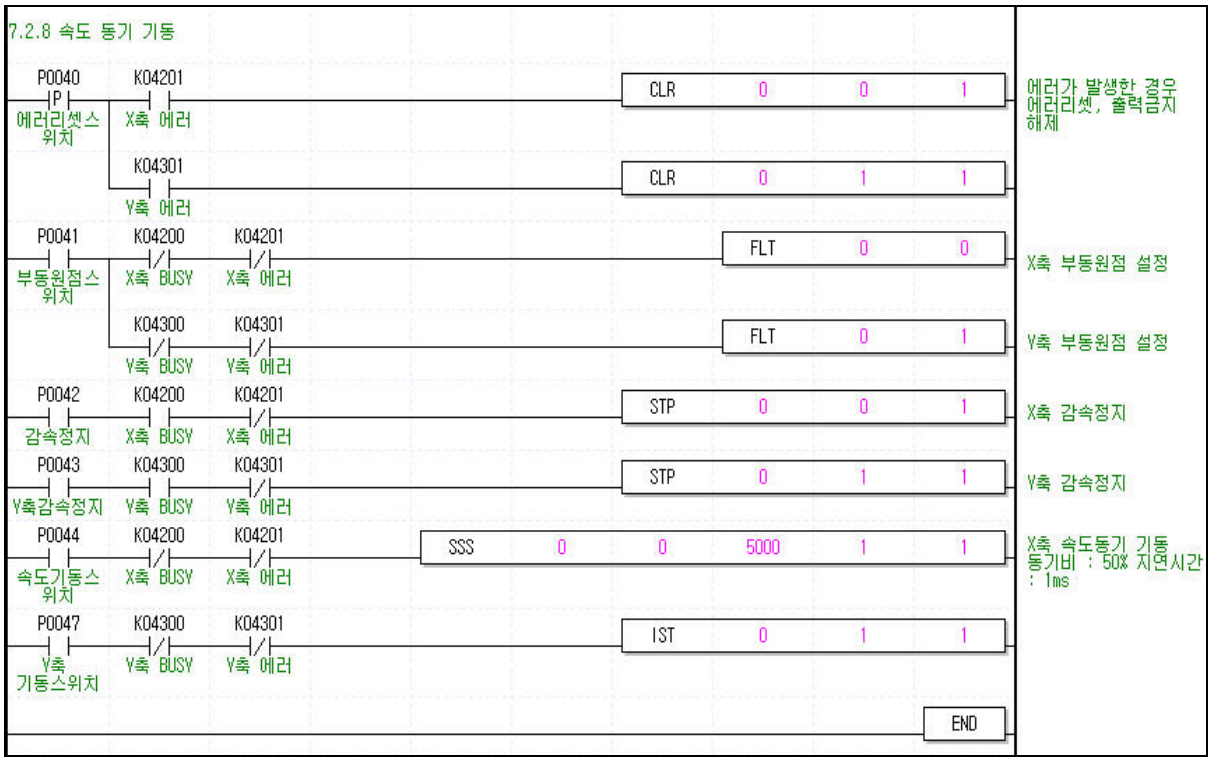
(4) 운전 순서

- P00041 (부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- P00045 (동기 기동) 스위치 On: X축이 Y축을 주축으로 하여 위치동기 기동을 개시합니다.
- P00047 (Y축 기동) 스위치 On: Y축이 1번 스텝의 운전을 개시합니다. Y축의 위치가 2,0000이 되면 X축이 이에 동기 되어 1번 스텝을 기동합니다.

7.2.8 속도 동기 기동

(1) 래더 프로그램

속도 동기 기동 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P00040	X축 Y축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	X축 Y축 부동 원점 스위치
P00042	X축 감속 정지 스위치
P00043	Y축 감속 정지 스위치
P00044	X축 속도 동기 기동 스위치
P00047	Y축 간접 기동 스위치
K04200	X축 운전 중 신호
K04201	X축 에러 상태 신호
K04300	Y축 운전 중 신호
K04301	Y축 에러 상태 신호

(3) 운전 데이터 설정

축	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X(종축)	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10,000	0	1번	1000	100
Y(주축)	1	절대	속도제어	종료	단독	0	15000	0	1번	1000	100

(4) 운전 순서

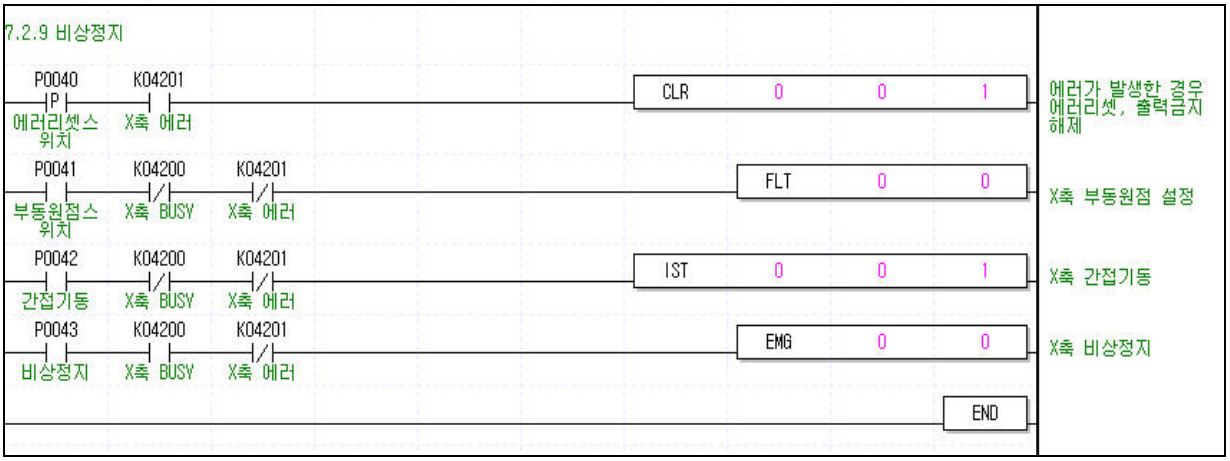
- P00041/%IX0.1.1(부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- P00044/%IX0.1.4(동기 기동) 스위치 On: X축이 Y축을 주축으로 하여 속도 동기 기동을 개시합니다.
- P00047/%IX0.1.7(Y축 기동) 스위치 On: Y축이 1번 스텝의 운전을 개시합니다. X축은 Y축의 50.00% 의

속도로 동기 되어 기동됩니다.

7.2.9 비상정지

(1) 래더 프로그램

운전 중 비상 정지의 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P00040	비상 정지 시 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	X축 원점 복귀 스위치
P00043	원점 복귀 중 비상 정지 스위치
K04200	X축 운전 중 신호

(3) 운전 데이터 설정

스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
1	절대	속도제어	종료	단독	0	10000	0	1번	1000	100

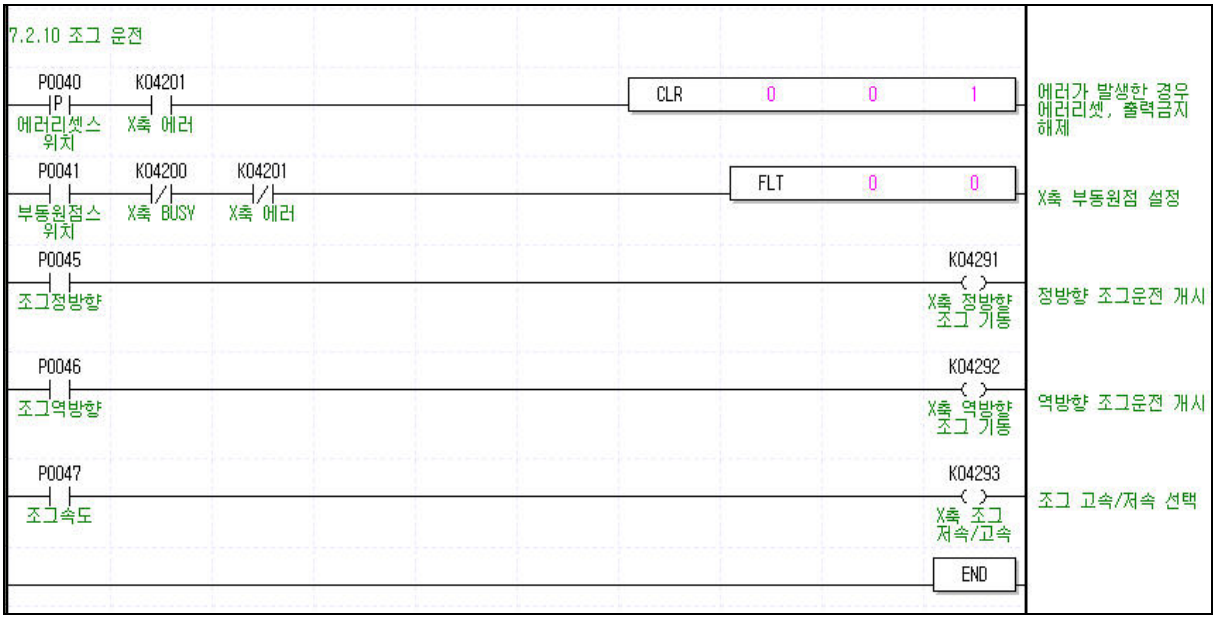
(4) 운전 순서

- P00041/%IX0.1.1(부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- P00042/%IX0.1.2(간접 기동) 스위치 On: X축이 1번 스텝을 간접 기동하여 속도제어를 개시합니다.
- P00043/%IX0.1.7(비상 정지) 스위치 On: X축이 비상정지 되어 감속 없이 즉시 정지하고 출력 금지 상태로 됩니다.

7.2.10 조그 운전

(1) 래더 프로그램

조그 운전의 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P00040	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	X축 부동 원점 스위치
P00045	X축 조그 정방향 기동 스위치
P00046	X축 조그 역방향 기동 스위치
P00047	X축 조그 저속/고속 선택 스위치
K04200	X축 운전 중 신호
K04201	X축 에러 상태 신호

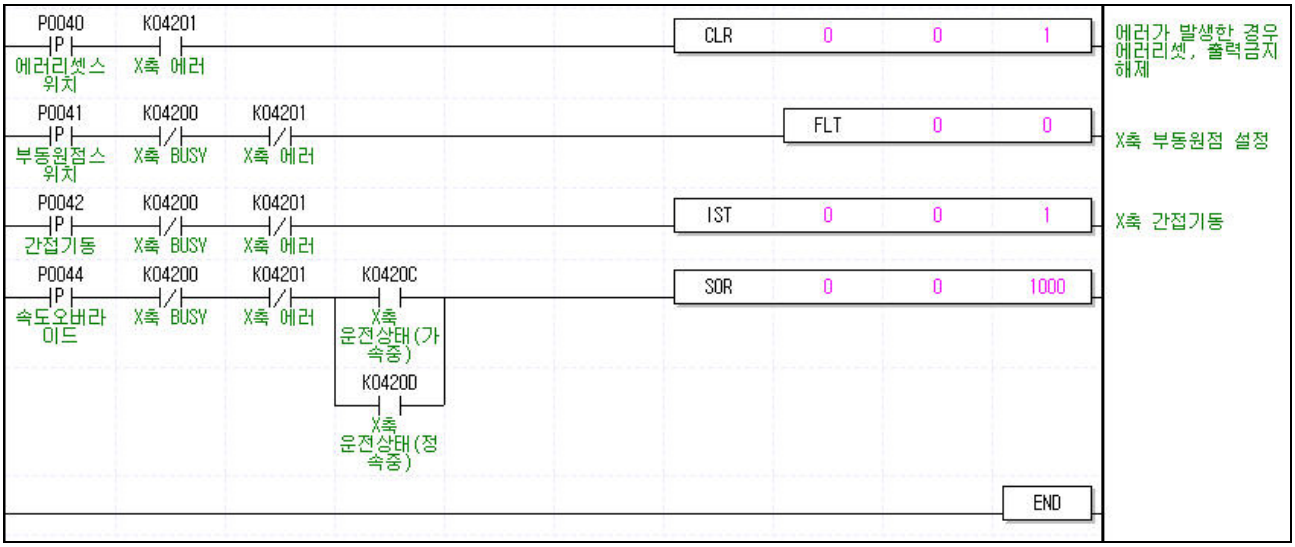
(3) 운전 순서

- P00041 (부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- P00045 (조그 정방향) 스위치 On: X축이 정방향 조그 운전을 개시합니다.
- P00047 (조그 속도) 스위치 On: X축이 조그 고속으로 전환됩니다.
- P00045 (조그 정방향) 스위치 Off: X축이 조그 정지합니다.
- P00046 (조그 역방향) 스위치 On: X축이 역방향 조그 운전을 개시합니다.
- P00046 (조그 역방향) 스위치 Off: X축이 조그 정지합니다.

7.2.11 속도 오버라이드

(1) 래더 프로그램

운전 중 속도 오버라이드의 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P00040	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	X축 부동 원점 스위치
P00042	X축 간접 기동 스위치
P00044	X축 속도 오버라이드 스위치
K04200	X축 운전 중 신호
K04201	X축 에러 상태 신호
K0420C	X축 가속 중 신호
K0420D	X축 정속 중 신호

(3) 운전 데이터 설정

스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
1	절대	위치제어	종료	단독	0	100000	0	1번	5000	100

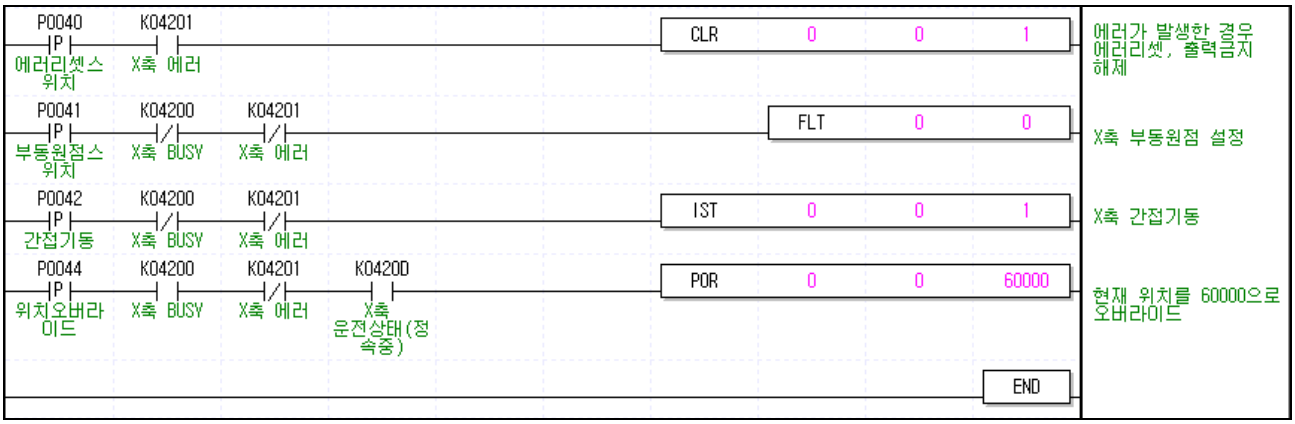
(4) 운전 순서

- P00041/%IX0.1.1(부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- P00042/%IX0.1.2(간접 기동) 스위치 On: X축이 1번 스텝을 간접 기동합니다.
- P00044/%IX0.1.4(속도 오버라이드) 스위치 On: X축이 가속중, 정속중인 경우 현재 속도를 1000pps로 오버라이드 합니다.

7.2.12 위치 오버라이드

(1) 래더 프로그램

운전 중 위치 오버라이드의 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P00040	X 축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	X 축 부동 원점 스위치
P00042	X 축 간접 기동 스위치
P00044	X 축 위치 오버라이드 스위치
K04200	X 축 운전 중 신호
K04201	X 축 에러 상태 신호
K0420D	X축 정속 중 신호

(3) 운전 데이터 설정

스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
1	절대	위치제어	종료	단독	0	100000	0	1번	5000	100

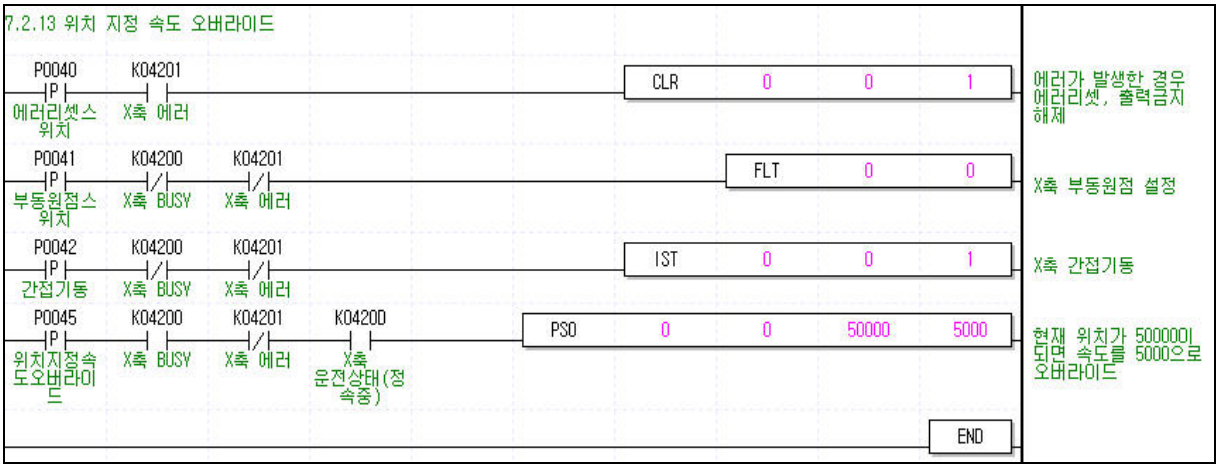
(4) 운전 순서

- P00041/%IX0.1.1(부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- P00042/%IX0.1.2(간접 기동) 스위치 On: X축이 1번 스텝을 간접 기동합니다.
- P00044/%IX0.1.4(위치 오버라이드) 스위치 On: 현재 위치가 60,000보다 작은 경우 목표 위치를 60,000으로 오버라이드 합니다.

7.2.13 위치 지정 속도 오버라이드

(1) 래더 프로그램

운전 중 위치 지정 속도 오버라이드의 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P00040	X 축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	X 축 부동 원점 스위치
P00042	X 축 간접 기동 스위치
P00045	X 축 위치 지정 속도 오버라이드 스위치
K04200	X 축 운전 중 신호
K04201	X 축 에러 상태 신호
K0420D	X 축 정속 중 신호

(3) 운전 데이터 설정

스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
1	절대	위치제어	종료	단독	0	100000	0	1번	10000	100

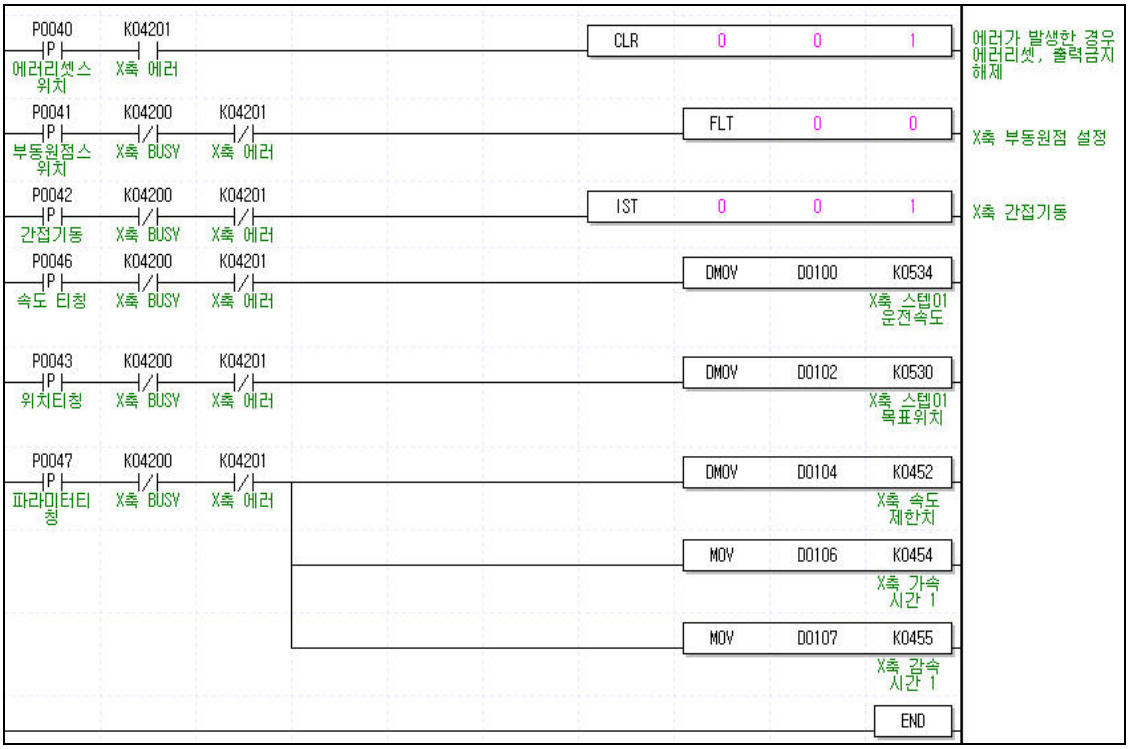
(4) 운전 순서

- P00041 (부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- P00042 (간접 기동) 스위치 On: X축이 1번 스텝을 간접 기동합니다.
- P00045 (위치 지정 속도 오버라이드) 스위치 On: 현재 위치가 50,0000이 되면 현재 속도를 5000으로 오버라이드 합니다.

7.2.14 속도, 위치, 파라미터 티칭

(1) 래더 프로그램

속도, 위치, 운전 파라미터의 티칭 예제 프로그램은 아래와 같습니다.



(2) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P00040	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P00041	X축 원점 복귀 스위치
P00042	X축 기동 스위치
P00046	X축 속도 티칭 스위치
P00043	X축 위치 티칭 스위치
P00047	X축 파라미터 티칭 스위치
K04200	X축 운전 중 신호
K04201	X축 에러 상태 신호
K534 ~ K535	X축 스텝1 운전속도
D0100 ~ D0101	X축 속도 변경 데이터(3000)
K530 ~ K531	X축 스텝1 목표위치
D0100 ~ D0101	X축 위치 변경 데이터(5000)
K452 ~ K453	X축 속도 제한치
K454	X축 가속시간
K455	X축 감속시간
D0100 ~ D0101	X축 속도 제한치 설정 데이터(10000)
D0102	X축 가속 시간1 설정 데이터(50)
D0103	X축 감속 시간1 설정 데이터(50)

(3) 운전 데이터 설정

스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
1	상대	위치제어	종료	반복	1	10,000	0	1번	1000	100

(4) 위치 결정 기본 파라미터 설정

파라미터	설정값
속도 제한치	100,000
가속시간1	100
감속시간1	100

(5) 운전 순서

- P00041 (부동 원점) 스위치 On: 현재 위치에서 부동 원점으로 설정됩니다.
- P00042 (간접 기동) 스위치 On: X축이 1번 스텝을 간접 기동합니다.
  - 속도: 1,000[pps]
  - 목표 위치: 10,000[Pulse]
  - 가속/감속시간: 100[ms]
- 위치 결정 완료 후 P0046/%IX0.1.6(속도 티칭) 스위치 On: 1번 스텝의 속도가 3,000[pps]로 변경됨.
- P00042 (간접 기동) 스위치 On: X축이 다시 1번 스텝을 간접 기동합니다.
  - 속도: 3,000[pps]으로 변경되어 운전합니다.
  - 목표 위치: 10,000[Pulse]
  - 가속/감속시간: 100[ms]
- 위치 결정 완료 후 P0043 (위치 티칭) 스위치 On: 1번 스텝의 목표 위치가 5,000으로 변경됨.
- P00042 (간접 기동) 스위치 On: X축이 다시 1번 스텝을 간접 기동합니다.
  - 속도: 3,000[pps]
  - 목표 위치: 5,000[Pulse]으로 변경되어 운전합니다.
  - 가속/감속시간: 100[ms]
- 위치 결정 완료 후 P0047/%IX0.1.7(파라미터 티칭) 스위치 On: 위치 결정 기본 파라미터가 변경됨
- P00042 (간접 기동) 스위치 On: X축이 다시 1번 스텝을 간접 기동합니다.
  - 속도: 3,000[pps]
  - 목표 위치: 5,000[Pulse]
  - 가속/감속시간: 50[ms]로 변경되어 운전합니다.

알아두기

•티칭 데이터의 영구 보관

- DMOV 명령을 사용하여 운전 데이터와 파라미터를 변경한 경우 변경된 값을 영구 저장하기 위해서는 WRT 명령을 사용해야 합니다. WRT 명령을 사용하여 영구 저장하지 않은 경우 전원 Off, 또는 모드 변경 시 기존의 플래시 메모리에 저장된 값으로 초기화 되므로 주의하시기 바랍니다.

제8장 트러블 슈팅

이 장에서는 XGB PLC 와 내장 위치 결정 기능을 사용하는 중에 발생하는 에러의 내용, 발생원인 발견 방법 및 조치 방법에 대해 설명합니다.

8.1 트러블 슈팅의 기본절차

시스템의 정상적인 운전을 위해서는 신뢰성이 높은 기기를 사용하는 것이 중요하지만, 더불어 이상이 발생한 경우 어떤 방법으로 신속히 조치하는가도 중요한 점입니다.
이상이 발생한 경우 시스템을 재 가동 시키려면 트러블의 발생 원인을 신속히 발견하여 조치하는 일이 무엇보다 중요합니다. 이러한 트러블 슈팅을 실시하는 경우에 유의하여야 할 기본적인 사항은 다음과 같습니다.

(1) 육안에 의한 확인
다음 사항들을 육안으로 확인하여 주십시오.
- 기계의 동작 상태 (정지 상태, 동작 상태)
- 전원 인가 상태 - XGB PLC에 정격전압이 정상적으로 인가되고 있는지 확인하시기 바랍니다.
- 입출력 기기 상태
- 배선 상태 (입출력선, 증설 및 통신 케이블선)
- 각종 표시기의 표시 상태 (PWR LED, RUN LED, STOP LED, 입출력 LED 등)를 확인한 후 주변 기기를 접속하여 PLC 동작 상태나 프로그램 내용을 점검합니다.

(2) 이상 확인
다음과 같은 조작을 실행할 때 이상이 어떻게 변화하는가를 관찰하여 주십시오.
- 운전 모드 스위치를 STOP 위치로 하고 전원을 On / Off합니다.

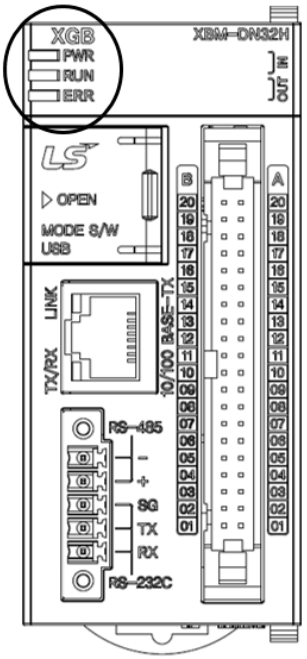
(3) 이상 원인 추정
위와 같은 방법으로 이상의 원인이 다음 중 어떤 것에 해당하는지 추정합니다.
- PLC의 이상인지 외부 기기의 이상인지를 판단합니다.
- PLC의 이상인 경우 기본 유닛의 이상인지 기타 증설 모듈의 이상인지 판단합니다.
- 기본 유닛의 이상인 경우 PLC 파라미터/프로그램의 오류인지 하드웨어 이상인지 판단합니다.

8.2 LED를 통한 확인

XGB 내장 위치 결정 기능의 사용 중에 이상이 발생한 경우 XGB PLC의 LED의 점등/소등 상태를 확인함으로써 개략적인 이상 원인을 추정할 수 있습니다. 이 절에서는 위치 결정 기능의 이상에 관계된 LED 에 대해서만 설명합니다. 기본 유닛의 기타 기능의 사용 중 발생하는 이상에 대해서는 'XGB 사용설명서 하드웨어 편'을 참조하시기 바랍니다.

8.2.1 LED 확인

위치 결정 기능 사용 중 이상이 발생한 경우 아래와 같이 XGB PLC의 PWR LED, RUN LED, ERR LED의 상태와 위치 결정과 관계된 입출력 접점의 LED를 확인하시기 바랍니다.



(1) PWR LED의 확인

먼저 PWR LED의 점등/소등 상태를 확인하여 아래와 같이 조치하시기 바랍니다.

LED 상태	PLC 이상유무	조치방법
점등	•XGB 에 정격 전압이 정상적으로 공급되고 있는 상태입니다.	•전원은 정상이므로 다른 원인이 있는지 확인하시기 바랍니다.
점멸	•아래의 문제점이 있을 수 있습니다. - XGB에 규정된 정격 전압/전류가 공급되지 않는 상태 - PLC 하드웨어의 이상 - 외부 배선의 이상	•전원의 전압과 전류를 확인하시기 바랍니다. •입출력 배선을 제거한 후 전원을 재 인가하여 상태 변화를 확인하시기 바랍니다. - 동일한 이상이 발생하는 경우는 가까운 A/S 지정점이나 고객상담센터로 문의하시기 바랍니다.
소등	•전원이 공급되지 않는 경우 •공급 전압이 정격 전압보다 낮은 경우 •전원 케이블이 단선된 경우 •PLC 하드웨어의 이상인 경우	•PLC에 정격 전압이 정상적으로 공급되고 있는지 확인하시기 바랍니다. - 정상적으로 인가되고 있는 경우는 가까운 A/S 지정점이나 고객상담센터로 문의하시기 바랍니다.

(2) RUN LED의 확인

LED 상태	PLC 이상유무	조치방법
점등	•정상적으로 프로그램 수행 중	•정상적으로 프로그램을 수행 중이므로 다른 원인이 있는지 확인하시기 바랍니다.
소등	•프로그램 수행이 중지된 상태	•프로그램의 수행이 중지된 상태입니다. - 에러발생으로 인한 중지인지 운전모드가 STOP인지 ERR LED의 점멸상태를 확인하시기 바랍니다.

(3) ERR LED의 확인

LED 상태	PLC 이상유무		조치방법
점등	•PLC 하드웨어의 이상		•PLC의 하드웨어에 이상이 있는 경우이므로 가까운A/S 지정점이나 고객상담센터로 문의하시기 바랍니다.
점멸	빠른 점멸 (0.1초)	•운전을 수행할 수 없는 중고장이 발생한 경우	•XG5000을 이용하여 XGB에 접속한 후 「온라인」→ 「PLC 에러/경고」메뉴를 실행하여 발생한 에러 및 경고의 내용을 확인하여 발생원인을 제하시기 바랍니다.
	느린 점멸 (0.5초)	•운전은 계속하지만 경고장이 발생한 경우	
소등	•정상적으로 프로그램 수행 중		•정상적으로 프로그램을 수행 중이므로 다른 원인이 있는지 확인하시기 바랍니다.

(4) 위치 결정 출력 LED의 확인

위에서 설명한 LED의 확인 결과 이상이 없는 경우는 위치 결정 기능과 관계된 출력 접점의 LED 상태를 확인하여 아래와 같이 조치하시기 바랍니다

신호명	접점	LED상태	에러 발생 여부 및 조치방법
펄스출력	P20,P21	점등	•위치 결정 기능에 의해 정상적으로 펄스를 출력하고 있는 상태입니다. •XGB와 모터 드라이버의 결선의 이상이 있는지 확인 하시기 바랍니다.
		소등	•현재 펄스가 출력되지 않고 있는 상태입니다. - 위치 결정 운전이 완료된 상태(정상) → 다음 운전 명령을 기동하시기 바랍니다. - 위치 결정 운전을 할 수 없는 에러가 발생한 상태 → 위치 결정 에러 코드를 확인하여 원인을 제거하시기 바랍니다. •에러코드의 확인 방법은 부1.1을 참조하시기 바랍니다.

신호명	접점	LED상태	출력레벨	에러 발생 여부 및 조치방법
방향출력	P22,P23	점등	Low Active	•정방향으로 방향신호가 출력되고 있는 상태(정상)
			HIGH Active	•역방향으로 방향신호가 출력되고 있는 상태(정상) •현재 펄스가 출력되지 않고 있는 상태 - 위치 결정 운전이 완료된 상태(정상) → 다음 운전 명령을 기동하시기 바랍니다. - 위치 결정 운전을 할 수 없는 에러가 발생한 상태 → 위치 결정 에러 코드를 확인하여 원인을 제거하시기 바랍니다.
		소등	Low Active	•역방향으로 방향신호가 출력되고 있는 상태(정상) •현재 펄스가 출력되지 않고 있는 상태 - 위치 결정 운전이 완료된 상태(정상) → 다음 운전 명령을 기동하시기 바랍니다. - 위치 결정 운전을 할 수 없는 에러가 발생한 상태 → 위치 결정 에러 코드를 확인하여 원인을 제거하시기 바랍니다.
			HIGH Active	•정방향으로 방향신호가 출력되고 있는 상태(정상)

알아두기

• PWR, RUN, ERR LED가 모두 점등되어 있는 경우는 XGB 내부 운영 체제의 이상이 발생한 경우입니다. 이 경우는 XGB PLC의 정상적인 동작이 불가능하므로 고객 상담 센터로 문의하시기 바랍니다.

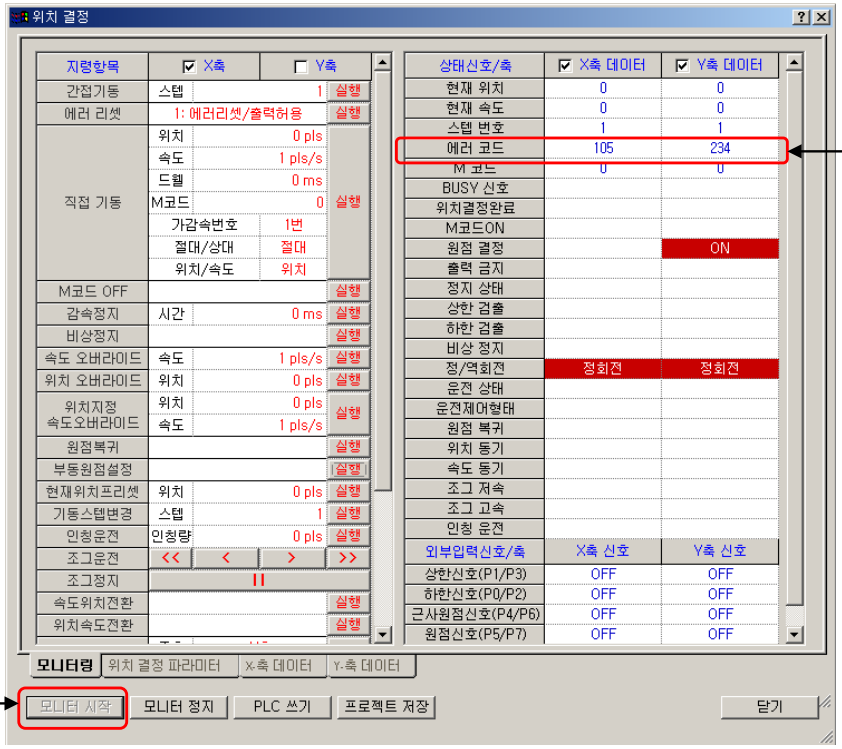
8.3 에러코드를 통한 확인

위치 결정 관련 LED의 확인 결과 에러가 발생한 것으로 판단되면 XG5000을 이용하여 XGB에 접속한 후 위치 결정 에러코드를 확인하여 에러발생 원인을 제거해야 합니다.
이 절에서는 위치 결정 에러코드를 확인하는 방법에 대해서만 설명합니다. 에러코드의 내용과 조치 방법에 대해서는 부록 1.1절을 참조하시기 바랍니다.

8.3.1 에러코드의 확인 방법

내장 위치 결정 에러코드는 XGB 전용 위치 결정 모니터링 패키지를 이용하거나 K영역의 위치 결정 에러코드 디바이스를 통해서 아래와 같은 순서로 확인합니다.

(1) 위치 결정 전용 모니터링 패키지를 이용한 확인
(a) XG5000을 이용하여 PLC에 접속합니다.
(b) 「모니터」→「특수모듈 모니터」→ 「위치 결정 모듈」을 선택하면 아래와 같은 위치 결정 모니터링 패키지가 실행됩니다.
모니터링 패키지의 좌측 하단의 모니터 시작을 선택하면 에러코드를 확인할 수 있습니다.



(2) 위치 결정 전용 K영역을 이용한 확인
(a) XG5000 의 디바이스 모니터 기능을 이용하여 에러코드를 확인할 수 있습니다.
(b) XGB 위치 결정 기능의 에러 코드를 확인하기 위해서는 아래의 디바이스를 모니터링 하시기 바랍니다.
디바이스 모니터의 사용방법은「XG5000 사용설명서」를 참조하시기 바랍니다.

	K영역 주소	데이터 크기
X축	K427(%KW427)	워드
Y축	K437(%KW437)	워드

(3) 내장 위치 결정 에러코드 일람

에러 코드	에러 내용	동작 상태	조치 방법
101	기본 파라미터의 속도 제한치 설정 범위 초과	정지	속도 제한치를 설정 가능한 범위 내로 변경
102	기본 파라미터의 바이어스 속도 값 범위 초과 1) 바이어스 속도 ≥ 속도 제한치 인 경우 2) 바이어스 속도 = 0인 경우	정지	바이어스 속도를 0이 아니고 기본 파라미터의 최대 속도 값보다 작게 재설정
103	가속 시간 설정에러 1) 가속시간 > 10,000 인 경우 2) 조그 가속 시간 > 10,000 인 경우	정지	가속 시간을 10,000 보다 작거나 같게 재설정
104	감속 시간 설정에러 1) 감속시간 > 10,000 인 경우 2) 조그 감속 시간 > 10,000 인 경우	정지	감속 시간을 10,000 보다 작거나 같게 재설정
105	파라미터에서 위치 결정 사용 안 함으로 설정한 경우	정지	위치 결정 사용으로 설정
111	기본 파라미터의 S/W상한, 하한 값 범위 에러 •S/W 하한 > S/W 상한인 경우	정지	S/W상한 값을 하한값보다 크거나 같게 재 설정
121	수동 운전 파라미터의 조그 고속 속도값 범위 초과 에러 1) 조그 고속 < 바이어스 속도인 경우 2) 조그 고속 > 속도 제한치인 경우 3) 조그 고속 = 0인 경우 4) 조그 고속 < 조그 저속인 경우	정지	속도 제한치≥조그 고속≥바이어스 속도값이 되도록 재설정
122	수동 운전 파라미터의 조그 저속 속도값 범위 초과 에러 1) 조그 저속 < 바이어스 속도인 경우 2) 조그 저속 > 속도 제한치인 경우 3) 조그 저속 = 0인 경우 4) 조그 저속 > 조그 고속인 경우	정지	조그 고속 ≥조그 저속 ≥ 1 이 되도록 재설정
123	수동 운전 파라미터의 인칭 속도값 범위 초과 1) 인칭 속도 < 바이어스 속도인 경우 2) 인칭 속도 > 속도 제한치인 경우	정지	속도 제한치 ≥ 인칭 속도값 ≥ 바이어스 속도값 이 되도록 재설정
131	원점 복귀 파라미터의 원점 복귀 방법 범위 초과 에러	정지	0 ≤ 원점 복귀 방법 ≤ 2 가 되도록 재 설정 (0:Dog/원점(Off) 1: Dog/원점(On) 2: 근사 원점)
132	원점 복귀 파라미터의 원점 복귀 어드레스 범위 초과 에러	정지	S/W상한 ≥ 원점 복귀 어드레스≥ S/W하한이 되도록 재 설정
133	원점 복귀 파라미터의 원점 복귀 고속 속도값 범위 초과 에러 1) 원점 복귀 고속 < 바이어스 속도인 경우 2) 원점 복귀 고속 > 속도 제한치인 경우	정지	속도 제한치 ≥ 원점복귀 고속 ≥ 바이어스 속도가 되도록 재설정
134	원점 복귀 파라미터의 원점 복귀 저속 속도값 범위 초과 에러 1) 원점 복귀 저속 < 바이어스 속도인 경우 2) 원점 복귀 저속 > 원점 복귀 고속인 경우	정지	원점 복귀 고속≥원점 복귀 저속≥바이어스 속도가 되도록 재설정
135	원점 복귀 파라미터의 원점 복귀 드웰 시간값 범위 초과 에러 •원점 복귀 드웰 시간값 > 50,000인 경우	정지	드웰 시간을 50000이하로 재 설정

에러 코드	에러 내용	동작 상태	조치 방법
136	원점 복귀 가속 시간 설정에러 •원점 복귀 가속 시간 > 10,000인 경우	정지	원점복귀 가속 시간을 10,000 이하로 재설정
137	원점 복귀 감속 시간 설정에러 •원점 복귀 감속 시간 > 10,000인 경우	정지	원점복귀 감속 시간을 10,000 이하로 재설정
151	운전 데이터의 운전 속도값 0 설정 에러	정지	운전 속도값을 0보다 큰 값으로 설정
152	운전 데이터의 운전 속도값이 속도 제한치를 초과하는 경우	정지	속도 제한치 ≥ 운전 속도값 이 되도록 재 설정
153	운전 데이터의 운전 속도값을 바이어스 속도 보다 낮게 설정한 경우	정지	운전 속도값 ≥ 바이어스 속도값 이 되도록 재 설정
154	운전 데이터의 드웰 시간값 설정 범위 초과	정지	드웰 시간을 50,000이하로 설정
155	운전 데이터의 종료/계속/연속 설정 범위 초과	정지	운전할 운전 데이터의 운전 패턴을 0: 종료 1: 계속 2: 연속 중 하나로 재설정
201	원점 복귀 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	원점 복귀 명령을 주는 시점에서 명령 축이 운전 중 상태가 아니었는지 확인.
202	원점 복귀 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	원점 복귀 명령을 주는 시점에서 명령 축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
211	부동 원점 설정 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	부동 원점 설정 명령을 주는 시점에서 명령 축이 운전 중 상태가 아니었는지 확인.
221	직접 기동 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	직접 기동 명령을 주는 시점에서 명령 축이 운전 중 상태가 아니었는지 확인.
222	직접 기동 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	직접 기동 명령을 주는 시점에서 명령 축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
223	직접 기동 명령은 M 코드 On 상태에서 수행할 수 없음	정지	직접 기동 명령을 주는 시점에서 명령축의 M코드 신호가 On되어 있지 않았는지 확인.
224	직접 기동 명령은 원점 미결정 상태에서 수행할 수 없음	정지	직접 기동 명령을 주는 시점에서 원점 미결정 상태가 아니었는지 확인.
231	간접 기동 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	간접 기동 명령을 주는 시점에서 명령 축이 운전 중 상태가 아니었는지 확인.
232	간접 기동 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	간접 기동 명령을 주는 시점에서 명령 축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
233	간접 기동 명령은 M 코드 On 상태에서 수행할 수 없음	정지	간접 기동 명령을 주는 시점에서 명령축의 M코드 신호가 On되어 있지 않았는지 확인.
234	간접 기동 명령은 원점 미결정 상태에서 수행할 수 없음	정지	간접 기동 명령을 주는 시점에서 원점 미결정 상태가 아니었는지 확인.
236	간접 기동의 연속운전은 속도 제어에서는 수행할 수 없음	정지	운전 데이터의 제어 방식이 속도 제어인 경우 단독 또는 계속 운전으로 재설정
241	직선 보간 주축이 운전중인 상태에서 직선 보간 기동을 수행할 수 없음	운전	직선 보간 명령을 주는 시점에서 주축이 운전 중 상태가 아니었는지 확인.
242	직선 보간 종축이 운전중인 상태에서 직선 보간 기동을 수행할 수 없음	운전	직선 보간 명령을 주는 시점에서 종축이 운전 중 상태가 아니었는지 확인.

에러 코드	에러 내용	동작 상태	조치 방법
244	직선 보간 주축이 출력 금지 상태에서 직선 보간 기동을 수행할 수 없음	정지	직선 보간 명령을 주는 시점에서 주축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
245	직선 보간 종축이 출력 금지 상태에서 직선 보간 기동을 수행할 수 없음	정지	직선 보간 명령을 주는 시점에서 종축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
247	직선 보간 주축의 M코드 신호가 On되어 있는 상태에서 직선 보간 기동을 수행할 수 없음	정지	직선 보간 명령을 주는 시점에서 주축의 M 코드 신호가 On되어 있지 않았는지 확인.
248	직선 보간 종축의 M코드 신호가 On되어 있는 상태에서 직선 보간 기동을 수행할 수 없음	정지	직선 보간 명령을 주는 시점에서 종축의 M 코드 신호가 On되어 있지 않았는지 확인.
250	직선 보간 주축이 원점 미결정 상태에서 보간 운전을 수행할 수 없음	정지	직선 보간 운전을 원점 미결정 상태에서는 수행할 수 없습니다. 현재 원점 결정 상태를 확인.
251	직선 보간 종축이 원점 미결정 상태에서 보간 운전을 수행할 수 없음	정지	직선 보간 운전을 원점 미결정 상태에서는 수행할 수 없습니다. 현재 원점 결정 상태를 확인.
253	직선 보간에서 주축.종축 설정이 잘못된 경우	정지	직선 보간 명령의 축 설정 값을 3으로 재설정
257	직선 보간은 주축의 목표 위치량이 없는 경우에는 수행할 수 없음	정지	직선 보간을 할 스텝의 운전 데이터의 목표 위치가 절대 좌표의 경우 현재 위치와 같지 않은지, 상대 좌표의 경우 0으로 설정되어있지 않은지 확인
258	직선 보간은 주축이 속도 제어일 때는 수행할 수 없음	정지	직선 보간 운전을 할 주축 운전 데이터 스텝의 제어 방식이 속도 제어로 설정되어 있지 않은지 확인.
259	직선 보간은 종축이 속도 제어일 때는 수행할 수 없음	정지	직선 보간 운전을 할 종축 운전 데이터 스텝의 제어 방식이 속도 제어로 설정되어있지 않은지 확인.
291	동시 기동 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	에러가 발생한 축이 명령을 주는 시점에서 운전 중이었는지 확인.
292	동시 기동 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	에러가 발생한 축이 명령을 주는 시점에서 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
293	동시 기동 명령은 M 코드 On 상태에서 수행할 수 없음	정지	에러가 발생한 축이 명령을 주는 시점에서 M 코드 신호가 On 되어있지 않았는지 확인.
294	동시기동 지령은 원점 미결정 상태에서는 수행할 수 없음	정지	원점 결정 상태에서 동시 기동을 지령
296	동시 기동 명령 축 설정이 잘못되었을 경우	정지	동시 기동 명령의 축 설정 값을 3으로 재설정
301	속도/위치 제어 전환 명령은 운전 중이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	속도/위치 제어 전환 명령을 주는 시점에서 축이 정지 상태가 아니었는지 확인.
302	속도/위치 제어 전환 명령은 속도 제어가 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	속도/위치 제어 전환 명령을 주는 시점에서 축이 속도 제어 상태였는지 확인.
304	속도/위치 제어 전환 명령은 목표 위치량이 없는 경우에는 수행할 수 없음	정지	속도/위치 제어 전환 명령을 주는 시점에서의 운전이 위치량을 가지고 하고 있었는지 확인.
311	위치/속도 제어 전환 명령은 운전 중이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	위치/속도 제어 전환 명령을 주는 시점에서 축이 정지 상태가 아니었는지 확인.
312	위치/속도 제어 전환 명령은 동기 운전의 종축에서는 수행할 수 없음	정지	위치/속도 제어 전환 명령을 주는 시점에서 축이 동기 운전 종축으로 운전 중이 아니었는지 확인.
314	위치/속도 제어 전환 명령은 직선 보간 운전 중에는 수행할 수 없음	운전	위치/속도 제어 전환 명령을 주는 시점에서 축이 직선 보간 운전 중이 아니었는지 확인.
321	감속 정지 명령은 운전 중이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	감속 정지 명령을 주는 시점이 운전 중이 아닌지 확인.

에러 코드	에러 내용	동작 상태	조치 방법
322	감속 정지 명령은 조그 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	감속정지 명령은 주는 시점이 조그 운전중이 아닌지 확인.
341	위치 동기 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	위치 동기 명령을 주는 시점에서 축이 운전 중 상태가 아니었는지 확인.
342	위치 동기 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	위치 동기 명령을 주는 시점에서 축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
343	위치 동기 명령은 M 코드 On 상태에서 수행할 수 없음	정지	위치 동기 명령을 주는 시점에서 축의 M 코드 신호가 On되어있지 않았는지 확인.
344	위치 동기 명령은 원점 미결정 상태에서는 수행할 수 없음	정지	위치 동기 명령은 미결정 상태에서는 수행할 수 없습니다. 현재 원점 결정 상태를 확인.
346	위치 동기 명령은 주축이 원점 결정이 되지 않은 상태에서는 수행할 수 없음	정지	위치 동기 명령을 주는 시점에서 주축이 원점 미결정 상태로 되어있지 않았는지 확인.
347	위치 동기 명령의 주축/종축 설정에 오류가 있음	정지	위치 동기 명령의 주축 설정을 명령 축과 동일하게 하지 않았는지 확인.
349	위치 동기 명령의 주축이 다른 동기 명령의 종축인 경우는 수행할 수 없음	정지	위치 동기 명령의 주축이 이미 위치 동기, 또는 속도 동기 운전의 종축으로 동작 중인지 확인
351	속도 동기 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	속도 동기 명령을 주는 시점에서 축이 운전 중 상태가 아니었는지 확인.
352	속도 동기 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	속도 동기 명령을 주는 시점에서 축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
353	속도 동기 명령은 M 코드 On 상태에서 수행할 수 없음	정지	속도 동기 명령을 주는 시점에서 축의 M 코드 신호가 On 되어 있지 않았는지 확인.
355	속도 동기 명령의 주축/종축 설정 오류 1) 주축과 종축이 같게 설정된 경우 2) 주축 설정 > 5인 경우	정지	속도 동기 명령의 주축 설정을 명령 축과 같은지, 주축 설정이 설정가능 범위를 벗어나지 않았는지 확인.
356	속도 동기 명령의 동기비 설정에 오류가 있음	정지	속도 동기 명령의 동기비를 1~10,000 으로 설정되었는지 확인.
357	지연시간 설정에러	정지	지연시간을 1~10ms으로 설정되었는지 확인
359	속도 동기 명령은 주축으로 속도 동기의 종축을 설정할 수 없음	정지	속도 동기 명령의 주축이 속도 동기의 종축으로 운전 중이 아닌지 확인
361	위치 오버라이드 명령은 운전 중(Busy)이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	위치 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 정지 상태가 아니었는지 확인.
362	위치 오버라이드 명령은 드웰 중인 상태에서 수행할 수 없음	정지	위치 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 드웰 중이 아니었는지 확인.
363	위치 오버라이드 명령은 위치 결정 운전 중이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	운전	위치 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 위치 제어로 운전 중이었는지 확인.
364	위치 오버라이드 명령은 직선 보간 운전중인 축에 대하여 수행할 수 없음	운전	위치 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 직선 보간 운전 중이 아니었는지 확인.
366	위치 오버라이드 명령은 동기 운전 종축에 대하여 수행할 수 없음	운전	위치 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 동기 운전의 종축으로 운전 중이 아니었는지 확인.
371	속도 오버라이드 명령은 운전 중(Busy)이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 정지 상태가 아니었는지 확인.
372	속도 오버라이드 값 범위 초과 에러	정지	속도 오버라이드 명령의 속도값은 기본 파라미터에 설정한 속도 제한치보다 작거나 같게 재 설정

에러 코드	에러 내용	동작 상태	조치 방법
373	속도 오버라이드 명령은 직선 보간 운전 종축에 대하여 수행할 수 없음	운전	속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 직선 보간 종축으로 운전 중이 아니었는지 확인.
375	속도 오버라이드 명령은 동기 운전 종축에 대하여 수행할 수 없음	운전	속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 동기 운전 종축으로 운전 중이 아니었는지 확인.
377	속도 오버라이드 명령은 감속 구간에서는 수행할 수 없음	운전	속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 감속 상태가 아니었는지 확인.
381	위치 지정 속도 오버라이드 명령은 운전 중이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	위치 지정 속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 정지상태가 아니었는지 확인.
382	위치 지정 속도 오버라이드 명령은 위치 결정 운전이 아닌 경우 수행할 수 없음	정지	위치 지정 속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 속도 제어 운전 중 아니었는지 확인.
383	위치 지정 속도 오버라이드 명령의 속도 오버라이드 값 범위 초과 에러	정지	위치 지정 속도 오버라이드 명령의 속도값은 파라미터에 설정한 최대 속도값 보다 작거나 같은지 재 확인.
384	위치 지정 속도 오버라이드 명령은 직선 보간 운전 종축에 대하여 수행할 수 없음	운전	위치 지정 속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 직선 보간 종축으로 운전 중이 아니었는지 확인.
386	위치 지정 속도 오버라이드 명령은 동기 운전 종축에 대하여 수행할 수 없음	운전	위치 지정 속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 동기 운전 종축으로 운전 중이 아니었는지 확인.
401	인칭 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	인칭 명령을 주는 시점에서 축이 운전 중이 아니었는지 확인.
402	인칭 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	인칭 명령을 주는 시점에서 축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
411	조그 기동 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	조그 기동 시점에서 축이 운전 중이 아니었는지 확인.
412	조그 기동 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	조그 기동 시점에서 축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
441	기동 스텝 번호 변경 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	기동 스텝 번호 변경 명령을 주는 시점에서 축이 운전 중이 아니었는지 확인.
442	기동 스텝 번호 변경 명령의 Step지정 범위 초과 에러 1) Step = 0인 경우 2) Step > 30(고급형은 80)인 경우	정지	기동 스텝 번호 변경 명령의 설정 스텝이 1≤설정 스텝 ≤ 30(고급형은 80) 이 되도록 설정
451	현재 위치 프리셋 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	현재 위치 프리셋 명령을 주는 시점에서 축이 운전 중이 아니었는지 확인.
452	현재 위치 프리셋 명령 시 프리셋 어드레스 범위는 소프트 상한과 하한의 범위를 초과하여 설정할 수 없음	정지	현재 위치 프리셋 명령의 위치값이 파라미터에 설정한 소프트 상한과 소프트 하한의 범위 내에 있는지 확인.
481	비상 정지 에러	정지	비상 정지 요인을 제거하고 CLR명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
492	상한 리미트 에러	정지	조그 명령을 이용하여 외부 상한 신호 범위를 벗 어난 후 CLR(APM_RST)명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
493	하한 리미트 에러	정지	조그 명령을 이용하여 외부 상한 신호 범위를 벗어난 후 CLR(APM_RST)명령을 수행하여 에러를 지우십시오.

에러 코드	에러 내용	동작 상태	조치 방법
501	소프트웨어 상한 에러	정지	조그 명령을 이용하여 소프트 상한 범위를 벗어 난 후 CLR(APM_RST)명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
502	소프트웨어 하한 에러	정지	조그 명령을 이용하여 소프트 하한 범위를 벗어 난 후 CLR(APM_RST)명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
511	연속 운전 중 방향 전환 에러	정지	연속 운전 중 방향 전환이 되는지를 확인한 후 CLR(APM_RST)명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
512	간접 기동 중 스텝 번호 에러	정지	운전 가능한 스텝 번호보다 큰 스텝으로 설정했습니다. 스텝 번호를 30번(고급형은 80번)이하로 다시 설정하십시오.
513	간접 기동 중 어드레스 에러	정지	간접 기동 중 위치 어드레스 0인 스텝을 반복 운전하는지 확인.
601	PWM 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	에러가 발생한 축이 명령을 주는 시점에서 운전 중이었는지 확인.
602	PWM 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	PWM 명령을 주는 시점에서 축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
603	PWM 명령의 출력 주기 설정 범위 초과 에러	정지	PWM 명령의 출력 주기가 1~20,000 인지 재 확인.
604	PWM 명령의 Off듀티 설정 범위 초과 에러	운전/ 정지	PWM 명령의 Off 듀티가 0~100 인지 재 확인.
605	속도 오버라이드 명령은 PWM출력 중에는 수행할 수 없음	운전	속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 PWM출력중이 아니었는지 확인.
606	위치/속도 제어 전환 명령은 PWM출력 중에는 수행할 수 없음	운전	위치/속도 제어 전환 명령을 주는 시점에서 축이 PWM출력중이 아니었는지 확인.

8.4 모터의 동작 이상이 발생한 경우의 확인

이상의 절차에 따라서 확인한 결과 이상이 없는데 모터가 동작하지 않는 경우는 아래와 같은 사항을 확인하시어 이상 유무를 점검하시기 바랍니다.

8.4.1 모터가 동작하지 않는 경우

(1) XGB와 모터 드라이버간의 배선 확인
- 먼저 XGB 와 서보 모터 드라이버간의 배선이 올바르게 되어 있는지를 확인 하시기 바랍니다.
- XGB의 위치 결정 입출력 규격은 2장을 참조하시기 바랍니다.
- XGB와 모터 드라이버 간의 결선 예는 부록 3을 참조하시기 바랍니다.
- 본 사용설명서에 기재되어 있지 않은 모터 드라이버를 사용하시는 경우는 해당 모터 드라이버의 사용설명서를 참조하시어 결선을 확인하시기 바랍니다

(2) 모터 드라이버의 설정 확인
- 결선이 이상이 없는 경우는 모터 드라이버의 입력 펄스 방식이 XGB의 출력 방식과 일치하는지 확인하시기 바랍니다.
- XGB는 오픈 컬렉터 방식만 지원합니다. 사용하시는 모터 드라이버가 해당 방식을 사용할 수 있는지 확인하시고 모터 드라이버의 설정이 맞게 되어 있는지를 확인하시기 바랍니다.

(3) 모터 드라이버의 이상 여부 확인
- 이상의 절차에 따라서 확인한 결과 이상이 없는 경우는 실제로 펄스가 모터 드라이버로 인가되고 있는지 오실로스코프로 확인하시기 바랍니다.
  만약 실제로 펄스가 모터 드라이버로 인가되고 있는데 동작을 하지 않는 경우는 모터 드라이버의 사용설명서를 참조하여 드라이버의 에러 발생 여부를 확인하시기 바랍니다.

제9장 위치 결정 명령어 및 K영역 일람

9.1 위치 결정 명령어 일람

XGB의 위치 결정 기능에서 사용되는 명령어는 아래와 같습니다.
각 명령어에 대한 상세한 설명은 5.2 ~ 5.3절을 참조하시기 바랍니다.

명령어	명령	명령 조건	비고
ORG	원점 복귀 기동	Slot, 명령축	5.2.1절
FLT	부동 원점 설정	Slot, 명령축	5.2.2절
DST	직접 기동	Slot, 명령축, 위치, 속도, 드웰 시간, M 코드, 제어 워드	5.2.3절
IST	간접 기동	Slot, 명령축, 스텝 번호	5.2.4절
LIN	직선 보간 기동	Slot, 명령축, 스텝 번호, 축 정보	5.2.5절
SST	동시 기동	Slot, 명령축, X축 스텝, Y축 스텝, Z축 스텝, 축 정보	5.2.6절
VTP	속도/위치 전환	Slot, 명령축	5.2.7절
PTV	위치/속도 전환	Slot, 명령축	5.2.8절
STP	정지	Slot, 명령축, 감속 시간	5.2.9절
SSP	위치 동기	Slot, 명령축, 스텝 번호, 주축 위치, 주축 설정	5.2.10절
SSS	속도 동기	Slot, 명령축, 동기비, 지연시간	5.2.11절
POR	위치 오버라이드	Slot, 명령축, 위치	5.2.12절
SOR	속도 오버라이드	Slot, 명령축, 속도	5.2.13절
PSO	위치 지정 속도 오버라이드	Slot, 명령축, 위치, 속도	5.2.14절
INCH	인칭 기동	Slot, 명령축, 인칭량	5.2.15절
SNS	기동 스텝 번호 변경	Slot, 명령축, 스텝 번호	5.2.16절
MOF	M 코드 해제	Slot, 명령축	5.2.17절
PRS	현재 위치 프리셋	Slot, 명령축, 위치	5.2.18절
EMG	비상 정지	Slot, 명령축	5.2.19절
CLR	에러 리셋, 출력 금지 해제	Slot, 명령축, 펄스 출력 금지/허용	5.2.20절
WRT	파라미터/운전 데이터 저장	Slot, 명령축, 저장영역 선택	5.2.21절
PWM	펄스폭 변조 출력	Slot, 명령축, 주기, Off듀티비	5.2.22절

알아두기

- XGB 위치 결정 전용 명령어는 상승 에지(Rising edge)에서 동작합니다. 즉, 실행 접점이 On될 때 한번만 명령을 수행합니다. (단 PWM 명령은 레벨로 동작합니다.)

9.2 위치 결정 전용 K 영역 일람

9.2.1 위치 결정 기본 파라미터의 K영역

항 목	설정 범위	초기값	위치 결정용 K영역		데이터 크기
			X축	Y축	
위치 결정	0: 사용 안 함, 1: 사용	0	K4870	K5270	비트
펄스 출력레벨	0: Low Active, 1: High Active	0	K4871	K5271	비트
펄스 출력 모드	0: CW/CCW, 1: PLS/DIR	0	K4873	K5273	비트
M 코드 출력 모드	0: NONE, 1: WITH 2: AFTER	0	K4681 K4682	K5081 K5082	2비트
바이어스 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	1	K450	K490	더블 워드
속도 제한치	1 ~ 100,000[pulse/초]	100,000	K452	K492	더블 워드
가속시간 1	0 ~ 10,000[단위: ms]	500	K454	K494	워드
감속시간1	0 ~ 10,000[단위: ms]	500	K455	K495	워드
가속시간2	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	K456	K496	워드
감속시간2	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	K457	K497	워드
가속시간 3	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,500	K458	K498	워드
감속시간3	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,500	K459	K499	워드
가속시간4	0 ~ 10,000[단위: ms]	2,000	K460	K500	워드
감속시간4	0 ~ 10,000[단위: ms]	2,000	K461	K501	워드
S/W 상한	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 [pulse]	2,147,483,647	K462	K502	더블 워드
S/W 하한	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 [pulse]	-2,147,483,648	K464	K504	더블 워드
백래시 보정량	0 ~ 65,535[pulse]	0	K466	K506	워드
등속운전중 SW상.하한	0: 검출 안 함, 1: 검출	0	K4684	K5084	비트
상하한 리미트 사용	0: 사용 안 함, 1: 사용	1	K4872	K5272	비트

9.2.2 위치 결정 원점 복귀 파라미터의 K영역

항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
			X축	X축	
원점 복귀 방법	0 ~ 2	0	K4780 K4781	K5180 K5181	비트
원점 복귀 방향	0: 정방향, 1: 역방향	1	K4782	K5182	비트
원점 어드레스	-2,147,483,648 ~2,147,483,647[pulse]	0	K469	K509	더블 워드
원점 복귀 고속	1 ~ 100,000[pulse/초]	5,000	K471	K511	더블 워드
원점 복귀 저속	1 ~ 100,000[pulse/초]	500	K473	K513	더블 워드
원점 복귀 가속 시간	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	K475	K515	워드
원점 복귀 감속 시간	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	K476	K516	워드
Dwell 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K477	K517	워드
JOG 고속 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	5,000	K479	K519	더블 워드
JOG 저속 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	1,000	K481	K521	더블 워드
JOG 가속 시간	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	K483	K523	워드
JOG 감속 시간	0 ~ 10,000[단위: ms]	1,000	K484	K524	워드
인칭 속도	1 ~ 65,535[pulse/초]	100	K485	K525	워드

9.2.3 위치 결정 운전데이터 K영역

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
1	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K5384	K8384	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K5382~3	K8382~3	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K5381	K8381	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K5380	K8380	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K539	K839	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K530	K830	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K537	K837	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K5386~7	K8386~7	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K534	K834	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K536	K836	워드
2	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K5484	K8484	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K5482~83	K8482~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K5481	K8481	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K5480	K8480	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K549	K849	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K540	K840	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K547	K847	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K5486~87	K8486~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K544	K844	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K546	K846	워드
3	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K5584	K8584	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K5582~83	K8582~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K5581	K8581	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K5580	K8580	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K559	K859	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K550	K850	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K557	K857	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K5586~87	K8586~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K554	K854	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K556	K856	워드
4	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K5684	K8684	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K5682~83	K8682~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K5681	K8681	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K5680	K8680	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K569	K869	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K560	K860	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K567	K867	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K5686~87	K8686~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K564	K864	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K566	K866	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
5	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K5784	K8784	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K5782~83	K8782~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K5781	K8781	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K5780	K8780	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K579	K879	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K570	K870	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K577	K877	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K5786~87	K8786~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K574	K874	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K576	K876	워드
6	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K5884	K8884	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K5882~83	K8882~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K5881	K8881	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K5880	K8880	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K589	K889	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K580	K880	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K587	K887	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K5886~87	K8886~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K584	K884	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K586	K886	워드
7	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K5984	K8984	비트
	운전 패턴	0 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K5982~83	K8982~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K5981	K8981	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K5980	K8980	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K599	K899	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K590	K890	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K597	K897	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K5986~87	K8986~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K594	K894	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K596	K896	워드
8	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K6084	K9084	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K6082~83	K9082~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K6081	K9081	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K6080	K9080	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K609	K909	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K600	K900	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K607	K907	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K6086~87	K9086~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K604	K904	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K606	K906	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
9	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K6184	K9184	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K6182~83	K9182~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K6181	K9181	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K6180	K9180	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K619	K919	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K610	K910	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K617	K917	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K6186~87	K9186~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K614	K914	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K616	K916	워드
10	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K6284	K9284	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K6282~83	K9282~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K6281	K9281	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K6280	K9280	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K629	K929	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K620	K920	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K627	K927	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K6286~87	K9286~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K624	K924	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K626	K926	워드
11	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K6384	K9384	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K6382~83	K9382~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K6381	K9381	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K6380	K9380	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K639	K939	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K630	K930	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K637	K937	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K6386~87	K9386~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K634	K934	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K636	K936	워드
12	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K6484	K9484	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K6482~83	K9482~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K6481	K9481	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K6480	K9480	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K649	K949	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K640	K940	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K647	K947	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K6486~87	K9486~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K644	K944	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K646	K946	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
13	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K6584	K9584	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K6582~83	K9582~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K6581	K9581	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K6580	K9580	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K659	K959	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K650	K950	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K657	K957	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K6586~87	K9586~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K654	K954	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K656	K956	워드
14	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K6684	K9684	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K6682~83	K9682~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K6681	K9681	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K6680	K9680	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K669	K969	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K660	K960	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K667	K967	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K6686~87	K9686~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K664	K964	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K666	K966	워드
15	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K6784	K9784	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K6782~83	K9782~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K6781	K9781	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K6780	K9780	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K679	K979	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K670	K970	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K677	K977	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K6786~87	K9786~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K674	K974	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K676	K976	워드
16	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K6884	K9884	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K6882~83	K9882~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K6881	K9881	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K6880	K9880	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K689	K989	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K680	K980	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K687	K987	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K6886~87	K9886~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K684	K984	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K686	K986	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
17	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K6984	K9984	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K6982~83	K9982~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K6981	K9981	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K6980	K9980	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K699	K999	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K690	K990	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K697	K997	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K6986~87	K9986~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K694	K994	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K696	K996	워드
18	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K7084	K10084	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K7082~83	K10082~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K7081	K10081	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K7080	K10080	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K709	K1009	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K700	K1000	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K707	K1007	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K7086~87	K10086~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K704	K1004	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K706	K1006	워드
19	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K7184	K10184	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K7182~83	K10182~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K7181	K10181	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K7180	K10180	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K719	K1019	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K710	K1010	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K717	K1017	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K7186~87	K10186~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K714	K1014	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K716	K1016	워드
20	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K7284	K10284	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K7282~83	K10282~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K7281	K10281	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K7280	K10280	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K729	K1029	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K720	K1020	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K727	K1027	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K7286~87	K10286~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K724	K1024	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K726	K1026	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
21	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K7384	K10384	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K7382~83	K10382~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K7381	K10381	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K7380	K10380	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K739	K1039	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K730	K1030	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K737	K1037	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K7386~87	K10386~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K734	K1034	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K736	K1036	워드
22	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K7484	K10484	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K7482~83	K10482~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K7481	K10481	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K7480	K10480	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K749	K1049	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K740	K1040	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K747	K1047	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K7486~87	K10486~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K744	K1044	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K746	K1046	워드
23	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K7584	K10584	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K7582~83	K10582~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K7581	K10581	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K7580	K10580	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K759	K1059	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K750	K1050	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K757	K1057	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K7586~87	K10586~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K754	K1054	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K756	K1056	워드
24	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K7684	K10684	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K7682~83	K10682~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K7681	K10681	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K7680	K10680	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K769	K1069	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K760	K1060	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K767	K1067	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K7686~87	K10686~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K764	K1064	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K766	K1066	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
25	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K7784	K10784	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K7782~83	K10782~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K7781	K10781	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K7780	K10780	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K779	K1079	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K770	K1070	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K777	K1077	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K7786~87	K10786~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K774	K1074	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K776	K1076	워드
26	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K7884	K10884	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K7882~83	K10882~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K7881	K10881	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K7880	K10880	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K789	K1089	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K780	K1080	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K787	K1087	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K7886~87	K10886~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K784	K1084	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K786	K1086	워드
27	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K7984	K10984	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K7982~83	K10982~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K7981	K10981	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K7980	K10980	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K799	K1099	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K790	K1090	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K797	K1097	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K7986~87	K10986~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K794	K1094	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K796	K1096	워드
28	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K8084	K11084	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K8082~83	K11082~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K8081	K11081	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K8080	K11080	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K809	K1109	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K800	K1100	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K807	K1107	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K8086~87	K11086~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K804	K1104	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K806	K1106	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
29	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K8184	K11184	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K8182~83	K11182~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K8181	K11181	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K8180	K11180	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K819	K1119	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K810	K1110	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K817	K1117	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K8186~87	K11186~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K814	K1114	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K816	K1116	워드
30	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K8284	K11284	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K8282~83	K11282~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K8281	K11281	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K8280	K11280	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K829	K1129	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K820	K1120	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K827	K1127	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K8286~87	K11286~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K824	K1124	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K826	K1126	워드
31	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K23484	K28484	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K23482~83	K28482~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K23481	K28481	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K23480	K28480	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2349	K2849	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2340	K2840	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2347	K2847	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K23486~87	K28486~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2344	K2844	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2346	K2846	워드
32	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K23584	K28584	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K23582~83	K28582~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K23581	K28581	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K23580	K28580	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2359	K2859	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2350	K2850	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2357	K2857	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K23586~87	K28586~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2354	K2854	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2356	K2856	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
33	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K23684	K28684	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K23682~83	K28682~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K23681	K28681	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K23680	K28680	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2369	K2869	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2360	K2860	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2367	K2867	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K23686~87	K28686~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2364	K2864	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2366	K2866	워드
34	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K23784	K28784	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K23782~83	K28782~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K23781	K28781	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K23780	K28780	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2379	K2879	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2370	K2870	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2377	K2877	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K23786~87	K28786~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2374	K2874	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2376	K2876	워드
35	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K23884	K28884	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K23882~83	K28882~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K23881	K28881	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K23880	K28880	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2389	K2889	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2380	K2880	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2387	K2887	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K23886~87	K28886~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2384	K2884	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2386	K2886	워드
36	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K23984	K28984	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K23982~83	K28982~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K23981	K28981	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K23980	K28980	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2399	K2899	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2390	K2890	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2397	K2897	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K23986~87	K28986~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2394	K2894	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2396	K2896	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
37	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K24084	K29084	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K24082~83	K29082~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K24081	K29081	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K24080	K29080	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2409	K2909	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2400	K2900	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2407	K2907	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K24086~87	K29086~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2404	K2904	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2406	K2906	워드
38	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K24184	K29184	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K24182~83	K29182~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K24181	K29181	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K24180	K29180	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2419	K2919	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2410	K2910	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2417	K2917	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K24186~87	K29186~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2414	K2914	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2416	K2916	워드
39	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K24284	K29284	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K24282~83	K29282~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K24281	K29281	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K24280	K29280	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2429	K2929	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2420	K2920	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2427	K2927	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K24286~87	K29286~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2424	K2924	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2426	K2926	워드
40	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K24384	K29384	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K24382~83	K29382~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K24381	K29381	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K24380	K29380	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2439	K2939	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2430	K2930	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2437	K2937	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K24386~87	K29386~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2434	K2934	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2436	K2936	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
41	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K24484	K29484	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K24482~83	K29482~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K24481	K29481	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K24480	K29480	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2449	K2949	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2440	K2940	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2447	K2947	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K24486~87	K29486~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2444	K2944	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2446	K2946	워드
42	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K24584	K29584	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K24582~83	K29582~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K24581	K29581	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K24580	K29580	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2459	K2959	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2450	K2950	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2457	K2957	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K24586~87	K29586~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2454	K2954	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2456	K2956	워드
43	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K24684	K29684	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K24682~83	K29682~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K24681	K29681	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K24680	K29680	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2469	K2969	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2460	K2960	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2467	K2967	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K24686~87	K29686~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2464	K2964	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2466	K2966	워드
44	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K24784	K29784	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K24782~83	K29782~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K24781	K29781	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K24780	K29780	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2479	K2979	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2470	K2970	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2477	K2977	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K24786~87	K29786~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2474	K2974	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2476	K2976	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
45	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K24884	K29884	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K24882~83	K29882~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K24881	K29881	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K24880	K29880	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2489	K2989	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2480	K2980	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2487	K2987	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K24886~87	K29886~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2484	K2984	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2486	K2986	워드
46	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K24984	K29984	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K24982~83	K29982~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K24981	K29981	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K24980	K29980	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2499	K2999	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2490	K2990	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2497	K2997	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K24986~87	K29986~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2494	K2994	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2496	K2996	워드
47	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K25084	K30084	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K25082~83	K30082~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K25081	K30081	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K25080	K30080	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2509	K3009	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2500	K3000	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2507	K3007	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K25086~87	K30086~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2504	K3004	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2506	K3006	워드
48	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K25184	K30184	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K25182~83	K30182~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K25181	K30181	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K25180	K30180	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2519	K3019	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2510	K3010	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2517	K3017	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K25186~87	K30186~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2514	K3014	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2516	K3016	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
49	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K25284	K30284	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K25282~83	K30282~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K25281	K30281	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K25280	K30280	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2529	K3029	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2520	K3020	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2527	K3027	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K25286~87	K30286~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2524	K3024	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2526	K3026	워드
50	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K25384	K30384	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K25382~83	K30382~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K25381	K30381	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K25380	K30380	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2539	K3039	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2530	K3030	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2537	K3037	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K25386~87	K30386~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2534	K3034	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2536	K3036	워드
51	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K25484	K30484	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K25482~83	K30482~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K25481	K30481	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K25480	K30480	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2549	K3049	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2540	K3040	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2547	K3047	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K25486~87	K30486~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2544	K3044	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2546	K3046	워드
52	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K25584	K30584	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K25582~83	K30582~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K25581	K30581	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K25580	K30580	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2559	K3059	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2550	K3050	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2557	K3057	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K25586~87	K30586~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2554	K3054	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2556	K3056	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
53	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K25684	K30684	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K25682~83	K30682~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K25681	K30681	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K25680	K30680	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2569	K3069	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2560	K3060	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2567	K3067	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K25686~87	K30686~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2564	K3064	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2566	K3066	워드
54	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K25784	K30784	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K25782~83	K30782~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K25781	K30781	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K25780	K30780	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2579	K3079	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2570	K3070	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2577	K3077	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K25786~87	K30786~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2574	K3074	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2576	K3076	워드
55	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K25884	K30884	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K25882~83	K30882~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K25881	K30881	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K25880	K30880	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2589	K3089	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2580	K3080	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2587	K3087	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K25886~87	K30886~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2584	K3084	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2586	K3086	워드
56	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K25984	K30984	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K25982~83	K30982~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K25981	K30981	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K25980	K30980	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2599	K3099	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2590	K3090	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2597	K3097	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K25986~87	K30986~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2594	K3094	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2596	K3096	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
57	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K26084	K31084	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K26082~83	K31082~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K26081	K31081	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K26080	K31080	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2609	K3109	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2600	K3100	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2607	K3107	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K26086~87	K31086~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2604	K3104	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2606	K3106	워드
58	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K26184	K31184	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K26182~83	K31182~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K26181	K31181	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K26180	K31180	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2619	K3119	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2610	K3110	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2617	K3117	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K26186~87	K31186~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2614	K3114	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2616	K3116	워드
59	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K26284	K31284	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K26282~83	K31282~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K26281	K31281	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K26280	K31280	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2629	K3129	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2620	K3120	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2627	K3127	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K26286~87	K31286~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2624	K3124	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2626	K3126	워드
60	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K26384	K31384	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K26382~83	K31382~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K26381	K31381	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K26380	K31380	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2639	K3139	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2630	K3130	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2637	K3137	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K26386~87	K31386~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2634	K3134	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2636	K3136	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
61	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K26484	K31484	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K26482~83	K31482~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K26481	K31481	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K26480	K31480	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2649	K3149	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2640	K3140	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2647	K3147	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K26486~87	K31486~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2644	K3144	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2646	K3146	워드
62	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K26584	K31584	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K26582~83	K31582~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K26581	K31581	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K26580	K31580	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2659	K3159	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2650	K3150	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2657	K3157	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K26586~87	K31586~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2654	K3154	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2656	K3156	워드
63	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K26684	K31684	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K26682~83	K31682~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K26681	K31681	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K26680	K31680	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2669	K3169	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2660	K3160	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2667	K3167	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K26686~87	K31686~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2664	K3164	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2666	K3166	워드
64	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K26784	K31784	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K26782~83	K31782~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K26781	K31781	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K26780	K31780	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2679	K3179	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2670	K3170	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2677	K3177	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K26786~87	K31786~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2674	K3174	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2676	K3176	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
65	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K26884	K31884	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K26882~83	K31882~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K26881	K31881	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K26880	K31880	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2689	K3189	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2680	K3180	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2687	K3187	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K26886~87	K31886~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2684	K3184	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2686	K3186	워드
66	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K26984	K31984	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K26982~83	K31982~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K26981	K31981	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K26980	K31980	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2699	K3199	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2690	K3190	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2697	K3197	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K26986~87	K31986~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2694	K3194	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2696	K3196	워드
67	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K27084	K32084	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K27082~83	K32082~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K27081	K32081	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K27080	K32080	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2709	K3209	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2700	K3200	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2707	K3207	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K27086~87	K32086~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2704	K3204	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2706	K3206	워드
68	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K27184	K32184	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K27182~83	K32182~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K27181	K32181	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K27180	K32180	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2719	K3219	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2710	K3210	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2717	K3217	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K27186~87	K32186~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2714	K3214	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2716	K3216	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
69	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K27284	K32284	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K27282~83	K32282~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K27281	K32281	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K27280	K32280	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2729	K3229	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2720	K3220	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2727	K3227	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K27286~87	K32286~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2724	K3224	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2726	K3226	워드
70	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K27384	K32384	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K27382~83	K32382~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K27381	K32381	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K27380	K32380	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2739	K3239	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2730	K3230	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2737	K3237	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K27386~87	K32386~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2734	K3234	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2736	K3236	워드
71	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K27484	K32484	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K27482~83	K32482~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K27481	K32481	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K27480	K32480	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2749	K3249	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2740	K3240	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2747	K3247	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K27486~87	K32486~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2744	K3244	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2746	K3246	워드
72	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K27584	K32584	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K27582~83	K32582~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K27581	K32581	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K27580	K32580	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2759	K3259	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2750	K3250	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2757	K3257	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K27586~87	K32586~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2754	K3254	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2756	K3256	워드

스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
73	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K27684	K32684	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K27682~83	K32682~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K27681	K32681	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K27680	K32680	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2769	K3269	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2760	K3260	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2767	K3267	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K27686~87	K32686~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2764	K3264	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2766	K3266	워드
74	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K27784	K32784	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K27782~83	K32782~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K27781	K32781	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K27780	K32780	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2779	K3279	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2770	K3270	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2777	K3277	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K27786~87	K32786~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2774	K3274	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2776	K3276	워드
75	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K27884	K32884	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K27882~83	K32882~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K27881	K32881	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K27880	K32880	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2789	K3289	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2780	K3280	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2787	K3287	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K27886~87	K32886~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2784	K3284	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2786	K3286	워드
76	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K27984	K32984	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K27982~83	K32982~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K27981	K32981	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K27980	K32980	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2799	K3299	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2790	K3290	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2797	K3297	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K27986~87	K32986~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2794	K3294	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2796	K3296	워드

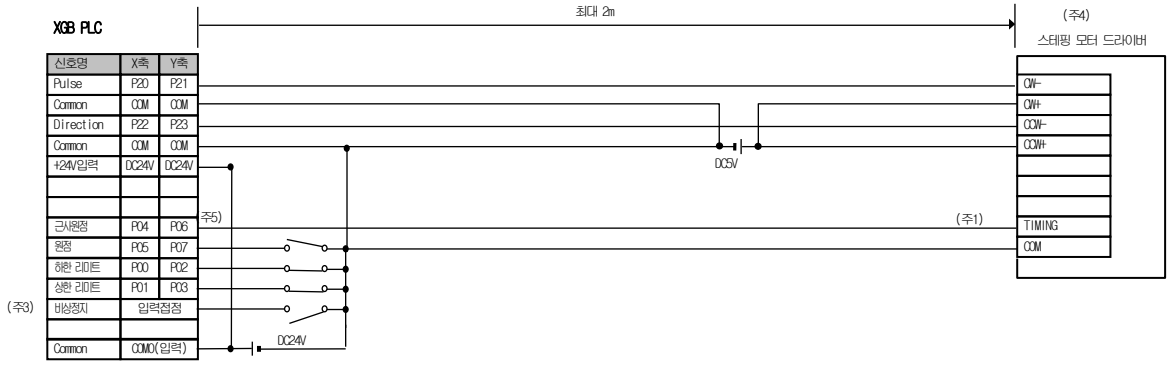
스텝	항 목	설정 범위	초기값	전용 K영역		데이터 크기
				X축	Y축	
77	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K28084	K33084	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K28082~83	K33082~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K28081	K33081	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K28080	K33080	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2809	K3309	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2800	K3300	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2807	K3307	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K28086~87	K33086~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2804	K3304	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2806	K3306	워드
78	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K28184	K33184	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K28182~83	K33182~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K28181	K33181	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K28180	K33180	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2819	K3319	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2810	K3310	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2817	K3317	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K28186~87	K33186~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2814	K3314	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2816	K3316	워드
79	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K28284	K33284	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K28282~83	K33282~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K28281	K33281	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K28280	K33280	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2829	K3329	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2820	K3320	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2827	K3327	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K28286~87	K33286~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2824	K3324	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2826	K3326	워드
80	좌표	0: 절대, 1: 상대	절대	K28384	K33384	비트
	운전 패턴	0: 종료, 1: 계속, 2: 연속	종료	K28382~83	K33382~83	비트
	제어 방식	0: 위치, 1: 속도	위치	K28381	K33381	비트
	운전 방식	0: 단독, 1: 반복	단독	K28380	K33380	비트
	반복 스텝	0 ~ 30(고급형은 0 ~ 80)	0	K2839	K3339	워드
	목표 위치	-2,147,483,648~2,147,483,647 [pulse]	0	K2830	K3330	더블 워드
	M 코드	0 ~ 65,535	0	K2837	K3337	워드
	가감속번호	0: 1번, 1: 2번, 2: 3번, 3: 4번	0	K28386~87	K33386~87	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K2834	K3334	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위: ms]	0	K2836	K3336	워드

제10장 모터 결선 예

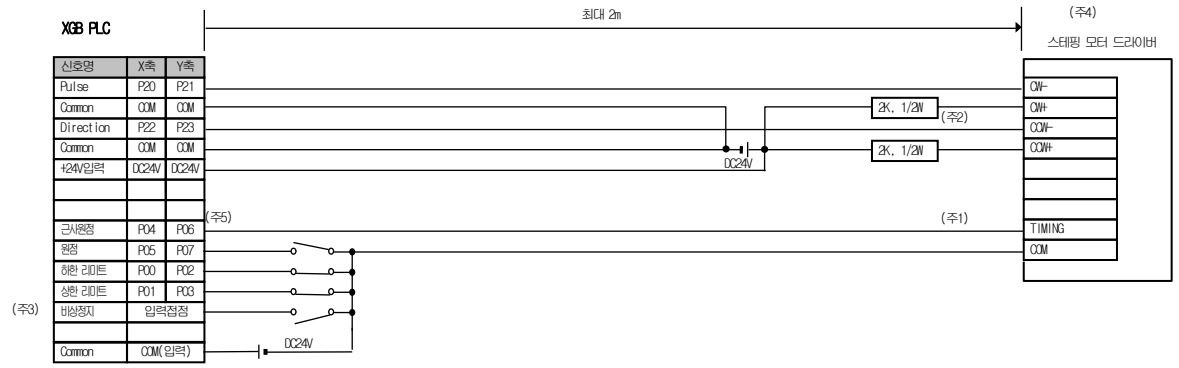
10.1 스테핑 모터 결선 예

XGB와 스테핑 모터의 결선 예를 나타냅니다.
본 사용설명서에 명시되어 있지 않은 스테핑 모터를 사용하는 경우는 해당 모터 드라이버의 사용 설명서를 참조하시기 바랍니다.

(1) 스테핑 모터 드라이버와의 접속(DC5V 전원)



(2) 스테핑 모터 드라이버와의 접속(DC24V 전원)



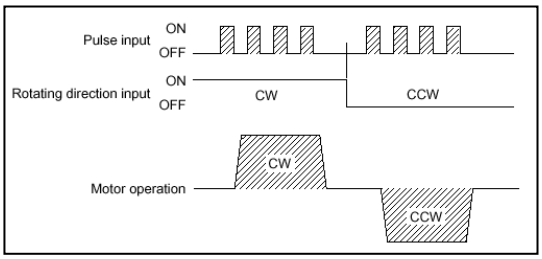
(주1) VEXTA PKD 시리즈의 경우 TIMING 출력은 모터가 7.2도 회전할 때마다 'On' 됩니다. 정확한 원점 복귀를 위해서는 TIMMING 출력과 원점 센서를 AND 회로로 구성해야 합니다. 시스템 특성에 따라 TIMMING 출력 신호를 사용하지 않고, **도그 신호에 의한 원점 복귀 또는 원점 신호로 원점 센서를 사용하는 방법**을 사용하여 주십시오. (XGB의 원점 입력 정격은 DC24V입니다.)

(주2) DC24V 전원을 사용할 경우 드라이버에 맞는 저항을 직렬로 연결하여 주십시오.

(주3) 원점, 근사접점, 상/하한 리미트 신호는 접점이 고정되어 있으나, 사용하지 않는 경우 일반 입력으로 사용할 수 있습니다. 비상정지는 명령어(EMG)로 사용 가능합니다.

(주4) XGB 표준형의 경우는 아래 그림과 같이 펄스 + 방향모드만 출력 가능하므로 스테핑 모터 드라이버의 입력 모드를 반드시 1상 입력 모드로 변경하여 사용하여 주십시오.

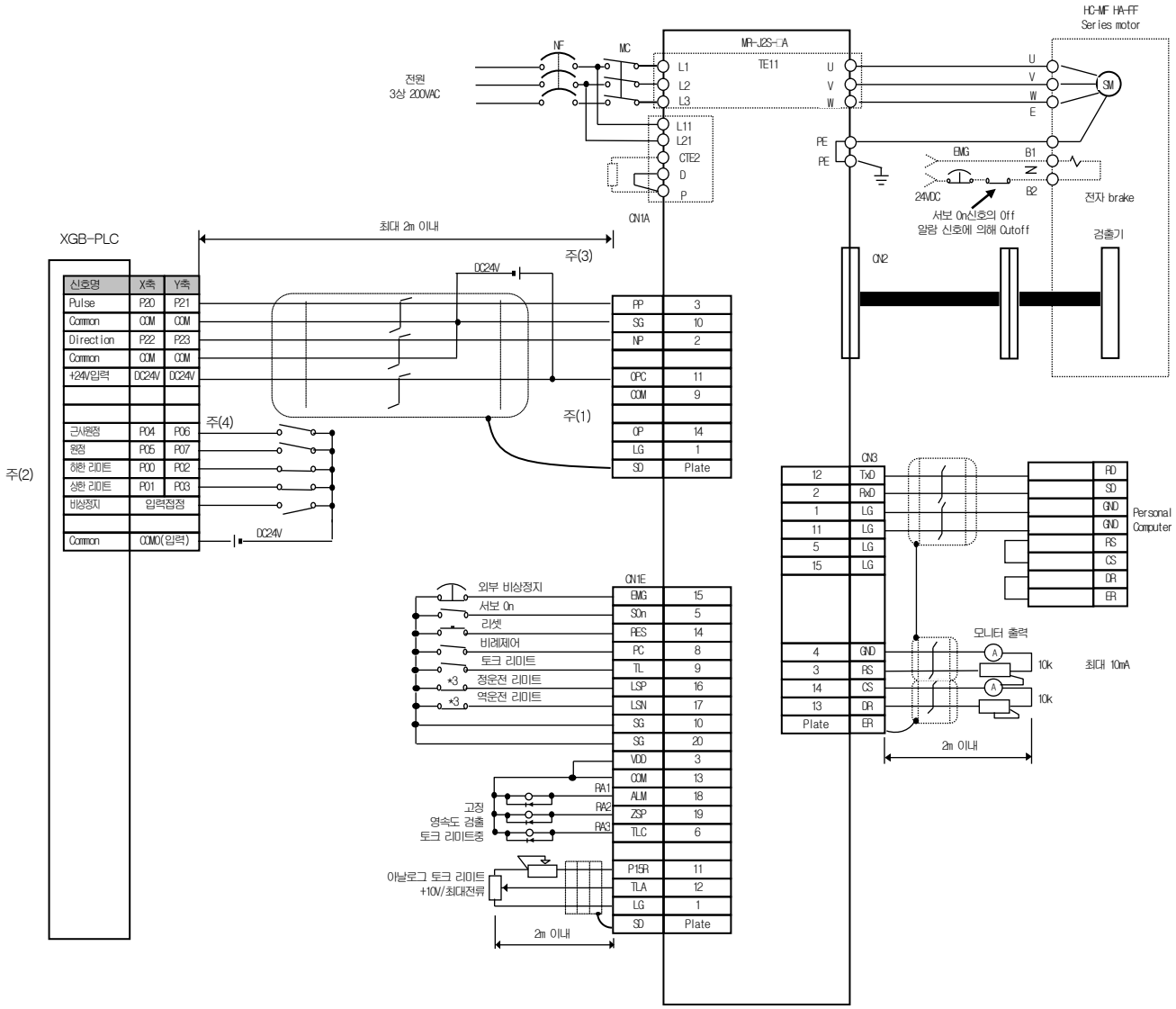
(주 5) 위 그림은 XGB 표준형 PLC를 사용한 경우의 접속 예입니다. 고급형의 경우는 표준형과 원점, 근사원점, 상하한 리미트 입력 접점의 번호가 표준형과 상이하므로 주의하시기 바랍니다.



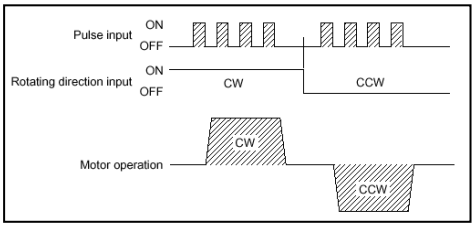
10.2 서보 모터 결선 예

XGB와 서보 모터의 결선 예를 나타냅니다.
본 사용설명서에 명시되어 있지 않은 서보 모터를 사용하는 경우는 해당 모터 드라이버의 사용 설명서를 참조하시기 바랍니다.

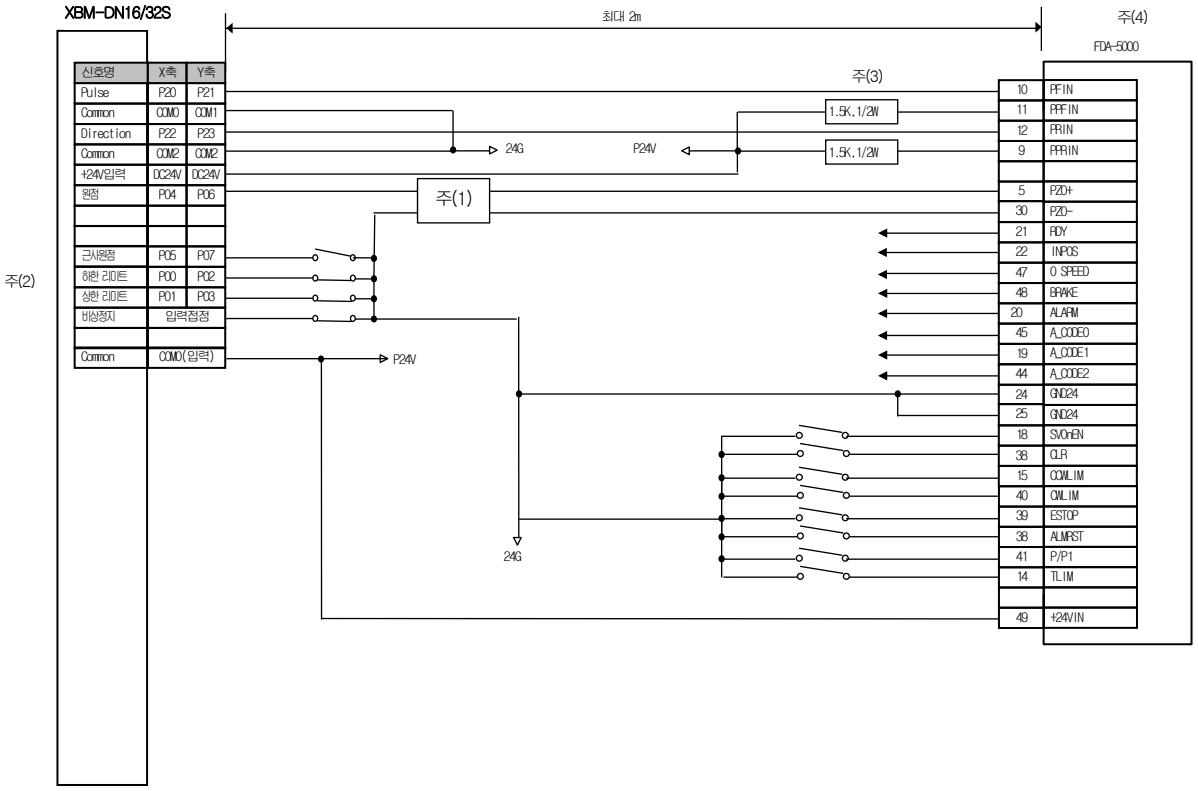
(1) 서보 드라이브와의 접속(MR-J2/J2S-□A)



(주1) XGB의 원점입력 정격은 DC24V입니다. 반드시 드라이버의 Open Collector 출력에 연결하여 주십시오.
(주2) 원점, 근사접점, 상/하한 리미트 신호는 접점이 고정되어 있으나, 사용하지 않는 경우 일반 입력으로 사용이 가능합니다. 비상정지는 명령어(EMG)로 사용 가능합니다.
(주3) XGB 표준형의 경우는 아래 그림과 같이 펄스 + 방향모드만 출력 가능하므로 스테핑 모터 드라이버의 입력 모드를 반드시 1상 입력 모드로 변경하여 사용하여 주십시오.
(주 4) 위 그림은 XGB 표준형 PLC를 사용한 경우의 접속 예입니다. 고급형의 경우는 표준형과 원점, 근사원점, 상/하한 리미트 입력 접점의 번호가 표준형과 상이하므로 주의하시기 바랍니다



(2) 서보 드라이브와의 접속(FDA-5000 AC Servo Driver)



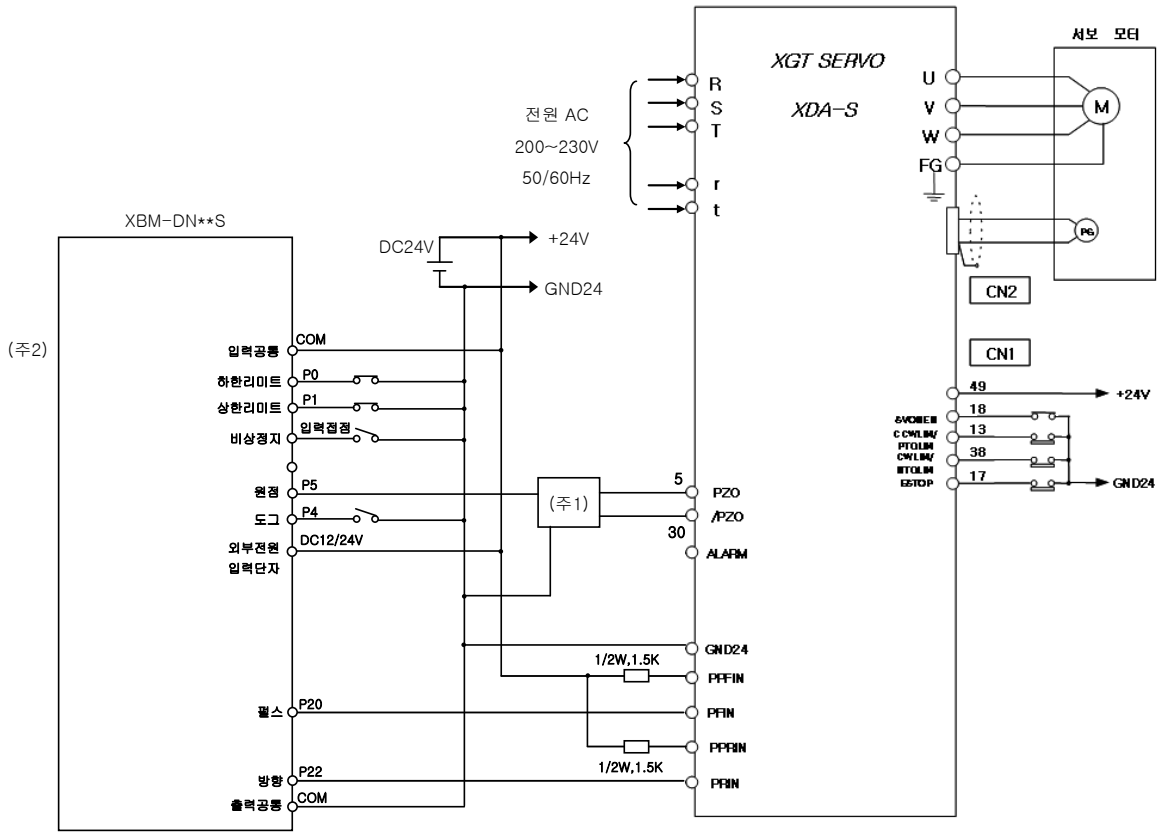
(주1) XGB의 원점 입력 정격은 DC24V입니다. 라인 드라이버 출력인 경우 접점 연결이 불가합니다. 외부에 라인 드라이버 출력을 오픈 콜렉터 출력 방식으로 변환하는 장치를 연결하여 사용하거나, 도그 신호에 의한 원점 복귀 또는 원점 신호로 원점 센서를 사용하는 방법을 사용하여 주십시오.

(주2) 원점, 근사 접점, 상/하한 리미트 신호는 접점이 고정되어 있으나, 사용하지 않는 경우 일반 입력으로 사용이 가능합니다. 비상정지는 명령어(EMG)로 사용 가능합니다.

(주3) DC24V 전원을 사용할 경우 드라이버에 맞는 저항(1.5K, 1/2W)을 직렬로 연결하여 주십시오.

(주4) 내장 위치 결정의 경우는 아래 그림과 같이 펄스 + 방향 모드만 출력 가능하므로 스테핑 모터 드라이버의 입력 모드를 반드시 1상 입력 모드로 변경하여 사용하여 주십시오.

(3) 서보 드라이브와의 접속(XGT Servo XDA-S)



(주1) XGB 표준형의 원점입력 정격은 DC24V입니다. 라인 드라이버 출력인 경우 접점 연결이 불가합니다.
외부에 라인 드라이버 출력을 오픈 콜렉터 출력 방식으로 변환하는 장치를 연결하여 사용하거나,
도그 신호에 의한 원점 복귀 또는 원점 신호로 원점 센서를 사용하는 방법을 사용하여 주십시오.

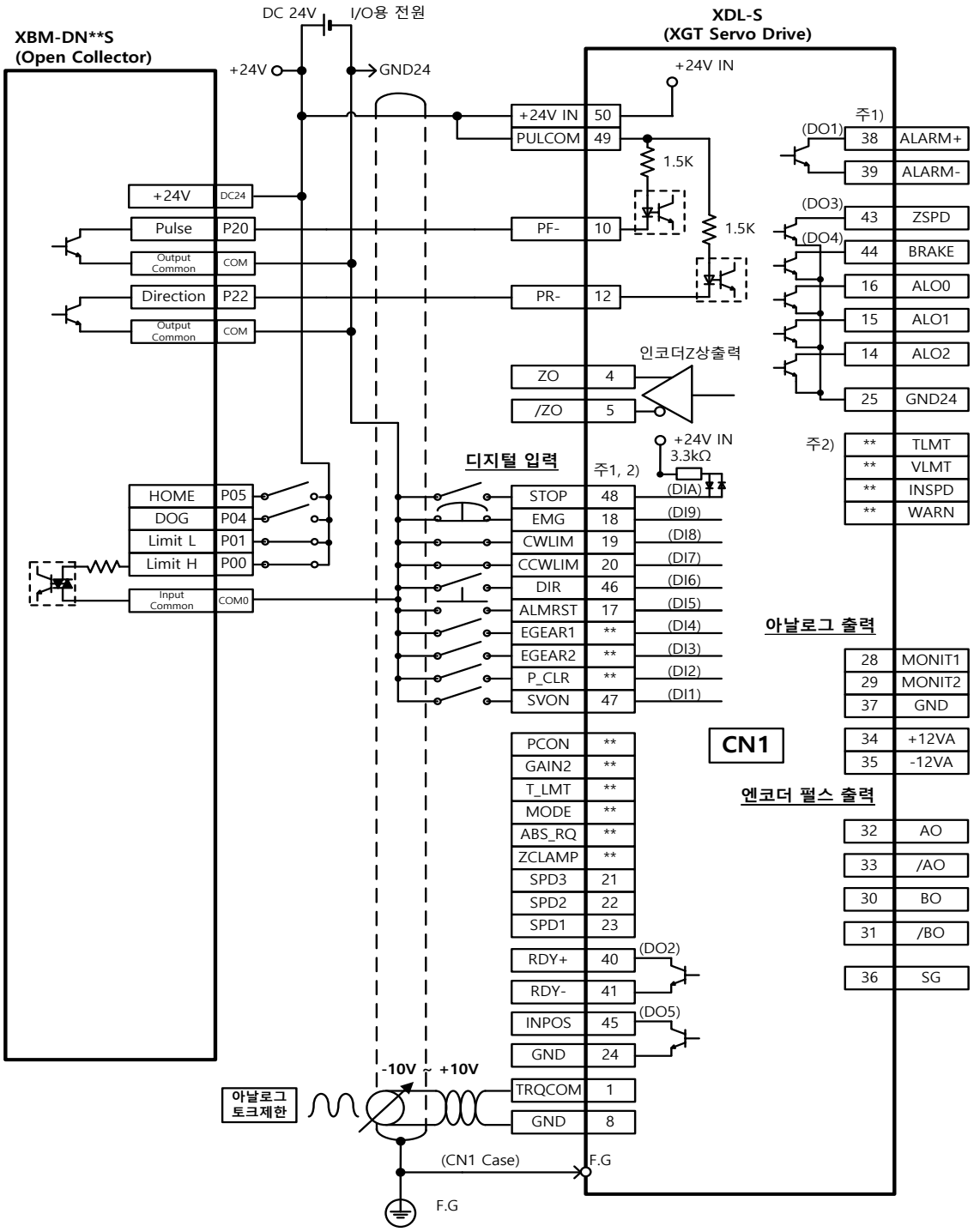
(주2) 원점, 근사접점, 상/하한 리미트 신호는 접점이 고정되어 있으나, 사용하지 않는 경우 일반 입력으로 사용이 가능합니다. 비상정지는 명령어로 사용 가능합니다.

(주3) 상기 결선은 P07-01=27(위치 제어 모드)일 경우를 나타냅니다.

(주4) XGB표준형의 경우 펄스 + 방향 모드만 출력 가능하므로 모터 드라이버의 입력 모드를 1상 입력 모드로 변경하여 사용하여 주십시오.

(주5) 상기 결선은 XGB 표준형의 내장 위치 결정 X축을 사용하는 경우의 결선도입니다.

(4) 서보 드라이브와의 접속(XGT Servo: XDL-S)



※ 1축 기준으로 작성된 배선도 예 입니다. 2축 배선시 위치 결정 모듈의 핀 배열을 참고하시기 바랍니다.

(주1) 입력신호 DI1~DIA, 출력신호 DO1~DO5는 공장 출하 시 할당된 초기신호 입니다.

(주2) ** 할당되지 않은 신호입니다. 서보 드라이브의 파라미터 설정으로 할당 변경이 가능합니다.

자세한 내용은 XGT 서보 사용설명서 "4.1.6 외부입력 신호 및 논리정의", "4.1.8 외부출력 신호 및 논리정의"를 참조하여 주십시오.

제 4 편 내장통신기능

본 장에서는 XGB 모듈러(Modular) 고급형 PLC 기본 유닛에 내장된 FEnet과 Cnet 통신의 성능, 규격 그리고 운전 방법에 대해 설명합니다.

제1장 내장 FEnet 통신

1.1 개요

이더넷은 CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) 방식을 사용해 데이터 전송을 제어하는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)에 등재된 국제 표준입니다.
이더넷은 10 Mbps와 100 Mbps의 속도로 데이터 전송을 할 수 있으며, 표준에서는 이를 Fast Ethernet이라고 기재하고 있습니다. Fast Ethernet의 속도를 10 BASE-T, 100 BASE-T로 나타내기도 하는데 여기서 'T'는 연선(twisted pair wire)을 뜻합니다. 100 BASE-T의 경우에는 빠른 속도로 안정된 통신을 하기 위해 사용할 케이블의 규격을 정해 권장하고 있습니다.

알아두기

XBM 고급형 기본 유닛의 경우 10/100 BASE 로 모두 동작이 가능하지만,
Auto-Negotiation 설정만 지원하며, 사용자가 직접 속도를 선택할 수 없습니다.
Auto-Negotiation 사용시 기기 간 지원 가능한 최고 속도를 인식하고 대응할 수 있도록 네트워크 속도를 자동 설정합니다.

1.1.1 특징

XGM 고급형 기본 유닛의 내장 FEnet은 ARP, ICMP, TCP, UDP, IP, SMTP, SNTP 프로토콜을 지원하며 다음과 같은 특징을 갖고 있습니다.

1) IEEE 802.3u 표준 지원

2) 자사 모듈간 고속의 데이터 통신을 위한 고속링크 지원
   - 파라미터 설정 프로그램 제공(XG5000)
   - 송신 최대 32 블록 X 200 워드, 수신 최대 32 블록 X 200 워드, 송수신 최대 64 블록 X 200 워드)

3) 고속링크 외 최대 16 개 모듈과 통신 가능(전용 통신, P2P 통신 동시 사용시 최대 16 채널)

4) 이더넷을 통한 로더 서비스(XG5000) 지원
   - 전용 TCP/IP PORT: 2002 할당

5) P2P 통신과 XG5000 을 이용한 타사 시스템과 쉽게 접속 가능

- Variable READ/WRITE 서비스 가능: Dynamic Connection 기능 사용

6) Auto Negotiation 지원

- 10/100BASE-TX 미디어 자동 설정 지원

7) Auto-MDIX 지원(HP Auto-MDIX 사용)

- 크로스 케이블, 스트레이트 케이블 자동 구분 기능

8) 다양한 통신기능 지원

- 공중망을 이용한 시스템 접속 가능
- 자사 프로토콜(XGT) 및 타사 프로토콜(모드버스 TCP/IP) 지원(전용서비스)
- 자사 통신 모듈간 통신과 타사 모듈과의 통신을 위한 간편한 클라이언트 기능 지원
- XGT, 모드버스 TCP, 사용자 정의 P2P 클라이언트 기능
- 상위 PC(MMI)와 통신 보안을 위한 호스트 인에이블 테이블 제공
- P2P 서비스를 이용한 Dynamic Connection/Disconnection을 지원

9) 다양한 진단기능, 모듈 및 네트워크 상태 정보 제공

- CPU 모듈의 상태
- 통신 모듈의 상태
- 통신 서비스(고속링크, 전용 서비스, P2P) 상태
- 다른 모듈의 존재 여부를 확인할 수 있는 PING 기능 제공
- 자사 통신 모듈로 수신되는 패킷 종류 및 분당 패킷 수신율 제공(네트워크 부하 예측 가능)
- 네트워크를 통한 통신 모듈의 진단 기능 제공
- 네트워크 내의 연결된 자사 모듈 정보를 제공하는 오토스캔 기능 제공(XBL-EMTA 제외)
- XG5000 에서의 IP 찾기 기능 제공(XBL-EMTA 제외)

10) 상용 서비스 지원

- SMTP 를 통한 상용 E-mail 전송 기능 제공
- SNTP 프로토콜을 이용한 PLC 시간 동기화 기능 제공

1.2 규격

1.2.1 성능 규격

1) 전송 규격

항목		규격	비고
전송 규격	전송 속도	Auto	
	전송 방식	베이스 밴드	
	플로우 컨트롤	HALF/FULL	
	변조 방식	NRZI	4B/5B coding
	Transformer CT	1:1	노드 – 허브
	노드 간 최대 거리	100 m	
	노드 간 최소 거리	1m이상 권장주1)	
	최대 프로토콜 크기	데이터 512 바이트	
	통신권 액세스 방식	CSMA/CD	
	프레임 에러 체크 방식	CRC 32	
	통신 채널	1 Channel	

* 주1) 1m 미만의 케이블 사용시 반사파의 영향으로 SNR(Signal to Noise Ratio)이 저하되므로Link Down 또는 패킷 손실이 발생할 수 있습니다.

2) 최대 채널 수

항목	규격	비고
가용 채널	25 채널	XGT 전용 또는 모드버스: 16 채널(TCP/UDP) UDP 전용 서버: 1 채널(UDP) 고속링크: 1 채널(UDP) 리모트 1단: 1 채널(TCP) 리모트 2단: 1 채널(TCP) 오토스캔: 2 채널(UDP) SMTP: 2 채널(릴레이 서버용 1채널 포함)(TCP) SNTP: 1 채널(UDP)

3) 통신서비스 별 성능 규격

항목		규격			
		드라이버	통신방식	포트번호	비고
기능구분	전용	XGT 서버	TCP/IP	2004	최대 16 채널 최대 512 바이트
			UDP/IP	2005	
		모드버스 TCP 서버	TCP/IP	502	
	고속링크	–	UDP/IP	2006	최대 64 블록 블록당 200 워드
	P2P	XGT 클라이언트	TCP/IP	2004	최대 15 채널 최대 512 바이트
			UDP/IP	2005	
		모드버스 TCP 클라이언트	TCP/IP	502	
		사용자 프레임 정의	TCP/IP	사용자 지정	
			UDP/IP	사용자 지정	

	리모트	서버	TCP/IP	2002	최대 1 채널
		클라이언트	TCP/IP	2002	최대 1 채널
	오토스캔	-	UDP/IP	2007(리스트) 2008(정보)	최대 2채널
	SNTP	클라이언트	UDP/IP	사용자 지정	최대 1채널
	SMTP	클라이언트	TCP/IP	25(릴레이) 사용자 지정	최대 2채널

4) 진단 기능 성능 규격

항목			규격
진단기능	내장 통신 기능 정보		고속링크 국번/DHCP 사용 유무 IP 어드레스/MAC 어드레스 모듈 상태/시스템 파라미터 존재유무 그룹(GROUP) 상태/미디어 설정 값 하드웨어/소프트웨어 버전
	서비스별 상태	전용서비스	송신 패킷 수/ 수신패킷 수 / 에러 패킷 수 / 상태 드라이브 설정(UDP 서버는 모니터링 불가)
		고속링크	송신/수신 패킷 수 고속링크 플래그 (런, 링크, Mode, State, TRX, Error)
		P2P서비스	연결상태 / 서비스 상태 서비스 카운트 / 에러 카운트
	미디어 정보	총 수신 패킷 수	브로드, 멀티, 유니, UDP, ARP, 버림
		초당 패킷률	
	Ping Test		IP Address / 설정횟수 / 타임아웃
	오토스캔		지원

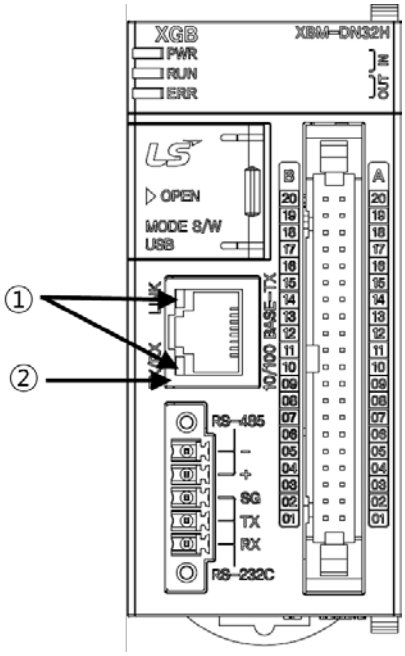
5) 기본 유닛 가용 디바이스 영역

(1) XBC 타입

영역	범위	크기(Word)	비고
P	P0 – P1023	1024	읽기/쓰기/모니터 가능
M	M0 – M1023	1024	읽기/쓰기/모니터 가능
K	K0 – K4095	4096	읽기/쓰기/모니터 가능
F	F0 – F219	220	읽기/모니터 가능
	F220 – F1023	804	읽기/쓰기/모니터 가능
T	T0 – T1023	1024	읽기/쓰기/모니터 가능
C	C0 – C1023	1024	읽기/쓰기/모니터 가능
L	L0 – L4095	4096	읽기/쓰기/모니터 가능
N	N0 – N10239	10240	읽기/모니터 가능
D	D0 – D10239	10240	읽기/쓰기/모니터 가능
U	U00.00 – U08.31	288	읽기/쓰기/모니터 가능
Z	Z0 – Z127	128	읽기/쓰기/모니터 가능

S	S0 – S127	128	읽기/쓰기/모니터 가능

1.2.2 내장 FEnet 명칭과 역할



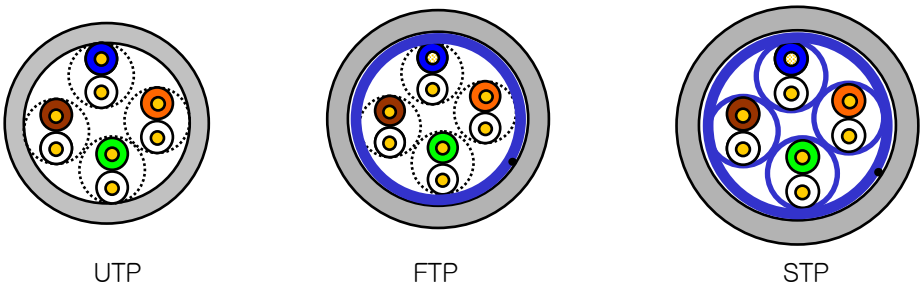
번호	명칭	내용
①	LED 표시부	모듈 및 통신 상태를 나타냄
②	FEnet 통신커넥터	FEnet 통신 커넥터(RJ 45)

구분	색	상태별 동작 설명		
RX/TX	황색	OFF	연결에러	연결된 장치 없음
		점멸	통신중	RX, TX가 발생할 경우 점멸
LINK	녹색	ON	100BASE-T	100Mbps 동작 중
		OFF	10BASE-T	10Mbps 동작 중

1.2.3 케이블 규격

1) 케이블의 분류

사용할 수 있는 케이블은 아래와 같이 세 가지로 분류할 수 있습니다.



UTP FTP STP

구분	명칭	비고
UTP(or U.UTP)	비차폐 고속신호용 케이블	최대 200MHz 음성+정보(Data)+저급영상 신호
FTP(or S.UTP)	케이블 코어만 차폐된 케이블	최대 100MHz 전자장애(EMI) 및 전기적 안정화 고려 음성+정보(Data)+저급영상(Video) 신호
STP(or S.STP)	2중 차폐로, 페어 개개차폐 및 케이블 코어 차폐된 케이블	최대 500MHz 음성+정보(Data)+영상(Video) 신호 75Ω 동축 케이블 대체용

- UTP(Unshielded Twisted Pair): 전자기 유도를 줄이기 위해 절연된 구리 선을 꼬아 만든 케이블입니다.
- FTP(Foil Screened Pair): 알루미늄 은박으로 네 가닥의 선을 감싼 케이블, 절연성이 UTP 케이블에 비해 높습니다.
- STP(Shielded Twisted Pair): 접지 역할을 할 수 있는 차폐재를 추가해 외부 노이즈 유입을 막거나 신호의 간섭에 강합니다.

100 BASE-TX의 'T'는 연선을 사용함을 나타내는 기호이며, 'X'는 연선의 종류를 분류하기 위해 연선 종류를 나타냅니다. 'TX'는 비차폐 연선 5(UTP 5)이나 차폐 연선을 사용하고, 'T2'는 비차폐 연선 3(UTP 3), 'T4'는 비차폐 연선 3, 4, 5 (UTP 3, 4, 5)를 사용합니다. 내장 FEnet은 100 BASE-TX를 표기하고 있으며, 카테고리 5 이상의 UTP 케이블을 사용합니다.

알아두기

XGB FEnet은 AUI(10BASE-5)를 지원하지 않습니다.
(1) 트위스트 페어 케이블 유닛(카테고리 5 이상)의 경우 100Mbps 급의 허브를 사용하며 기존 10Mbps(카테고리3 이하)와 혼용 가능하나 이 때 네트워크의 속도는 10Mbps로 제한됩니다. 시스템 설치 시 주의하시기 바랍니다.
(2) 케이블은 트위스트 케이블, 스트레이트 케이블 모두 사용 가능합니다.
(3) UTP : Unshielded Twisted Paired Copper Cable
FTP : (Overall) Foiled Twisted Paired Copper Cable
STP : (Overall) Shielded(and Shielded Individually Pair)Twisted Paired Copper Cable
(4) Patch Cable(or Patch Cord)
UTP 4-페어 케이블의 유연성 향상을 목적으로, Solid 도체 대신 연선으로 된 도체를 사용하는 경우도 있으며 사용되는 표적규격과 재질은 Un-coated AWG 24 (7/0203A)입니다.
즉, 소선경이 0.203mm이며, 이 소선이 1+6구조로 규격화되어 있으며, 재질은 annealing된 동선입니다.

2) 사용 주파수 별 분류

분류	사용 주파수(MHz)	최대 전송속도(Mbps)	용도
카테고리 1	음성 주파수	1	전화망 (2Pair) 장거리 데이터 통신 부적합
카테고리 2	4	4	Multi-Pair 통신 케이블 저속 데이터 통신 케이블
카테고리 3	16	10	전화망 + 전산망
카테고리 4	20	16	전산망 전송 속도 Up 저손실 통신 케이블
카테고리 5 및 확장카테고리 5	100/Duplex	100 ~ 1G	디지털 전화망+전산망 저손실, 광대역폭 케이블 기가비트 이더넷 (1000 BASE-T)
카테고리 6, 6a	250 ~ 500	10 G	10G BASE-T 케이블
카테고리 7	600~	10 G	STP에 적합한 케이블

알아두기

현재 국내/국제적으로 상용되고 있는 분류는 카테고리 3, 5, En-카테고리 5 및 카테고리 6이며, 카테고리 4, 5 는 카테고리 5e의 등장으로 더 이상 표준으로써 유효하지 않으며, 기가비트 이더넷을 지원하는 초고속 통신용 카테고리 6, 7의 규격도 개발되어 있습니다.

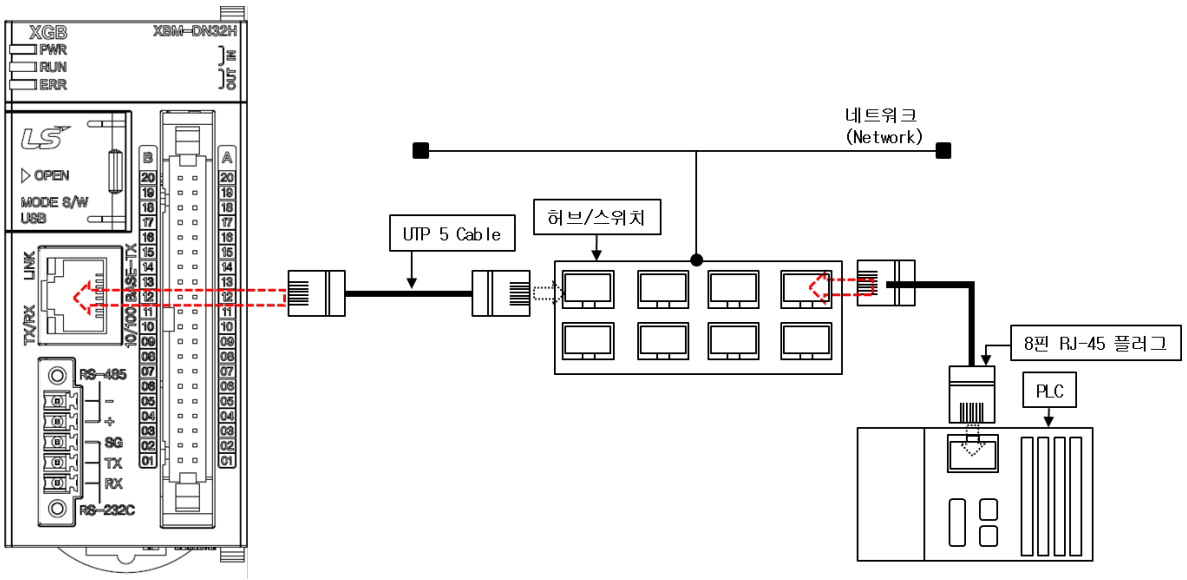
3) 카테고리 5e 케이블의 예(LS 전선, UTP-E-C5G-E1VN-M 0.5X004P/GY 기준)

항목	단위		값
도체저항(최대)	Ω/100m		9.38/100m
특성 임피던스	Ω(1~100MHz)		100 ± 15
감쇠량	dB/100m 이하	10MHz	7.1 dB/100m
		25MHz	11.4 dB/100m
		100MHz	24.0 dB/100m
근단누화 감쇠량	dB/100m 이하	10MHz	47.0 dB
		25MHz	40.3 dB
		100MHz	30.1 dB

<UTP 케이블 규격>

1.3 설치 및 시운전 규격

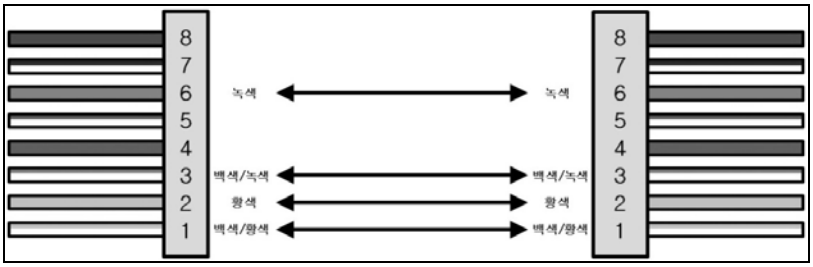
1.3.1 FEnet의 설치방법 예



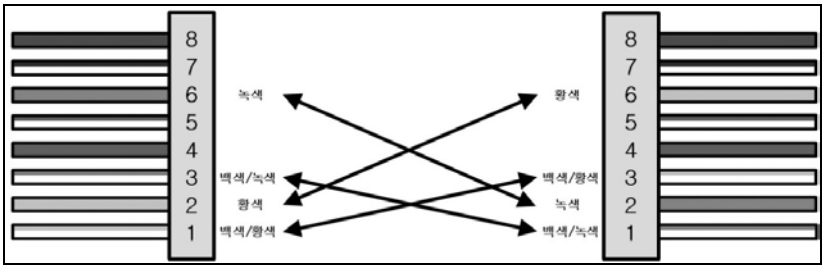
1.3.2 케이블 설치 시 주의사항

10/100 BASE-TX의 노드 간 최대 케이블 길이는 100m 입니다. (이더넷 장치와 허브까지의 거리)
Auto-MDIX를 지원하는 장치 간 연결 시 케이블의 구분없이 사용할 수 있습니다.
만일 XBM 고급형 기본 유닛 2대를 연결할 경우 Auto-MDIX를 지원하기 때문에 케이블의 종류에 관계없이 사용할 수 있습니다.
스트레이트 케이블과 크로스 케이블의 신호선 연결 방법은 아래그림과 같습니다.

1) 스트레이트 케이블



2) 크로스 케이블



알아두기

(1) 스위치(허브) 전원은 PLC 전원과 분리해 주십시오.
(2) 케이블 단말 처리 및 제작은 전문업자와 상담하여 제작, 설치 바랍니다.

1.3.3 UTP 설치 시 주의 사항

UTP 케이블은 카테고리 5 이상의 특성을 만족하는 케이블을 사용하십시오.
배선하는 동안에 무리하게 케이블의 인장력을 초과하지 않도록 주의하십시오.
피복(시스템)탈피 시에는 결선하고자 하는 길이만큼 탈피하도록 하고, 절연체가 손상하지 않도록 해주십시오.
UTP 케이블 설치 시 EMI 소스와 UTP 케이블간 적절한 거리를 유지하여 주십시오.

조건	최소 분리 거리		
	2.0 kVA 이하	2.5 kVA	5.0 kVA 이상
비차폐된 전원라인 또는 전기설비가 오픈되거나 비금속관에 근접상태일 경우	127 mm	305 mm	610 mm
비차폐된 전원라인 또는 전기설비가 매몰된 금속관에 근접 상태일 경우	64 mm	152 mm	305 mm
매몰된 금속관(또는 동등한 차폐)속의 전원라인이 매몰된 금속관에 근접 상태일 경우	-	76 mm	152 mm
트랜스포머 / 전기모터 형광등	1,016 mm / 305 mm		

<UTP 케이블 설치 시 조건별 분리 거리>

구분	색	상태별 동작 설명		
LINK/ACT	황색	ON	연결정상	연결된 장치와 정상적으로 Link 됨
		OFF	연결에러	연결된 장치 없음
		점멸	통신중	RX, TX가 발생할 경우 점멸
SPEED	녹색	ON	100BASE-T	100Mbps 동작 중
		OFF	10BASE-T	10Mbps 동작 중

1.3.4 시운전 방법

1) 운전까지의 제품 설정 순서

제품의 설치 및 운전까지의 순서에 대해 설명합니다. 제품의 설치가 완료되면 아래 순서에 의해 조작되도록 시스템을 설치 및 설정하시기 바랍니다.
내장 FEnet 을 이용해 시스템을 운전하기 전 확인 할 사항을 설명합니다.

2) 통신 인터페이스

확인 사항
XG5000의 설치, 실행과 동작 여부
통신 케이블 접속 상태(케이블을 접속한 경우만 해당)

3) 시운전 순서

개시
전원 투입: (1) 입력 전원 확인 (2) 통신 케이블 접속 확인 (3) 전원 투입 (4) 전원 LED 점등 확인 (5) 기본 유닛의 LED 상태 확인 → 비정상인 경우 기본 유닛 매뉴얼의 트러블 슈팅 참조 (6) LINK LED 상태의 정상 유, 무 확인 → 선을 케이블에 연결한 상태에서 LED가 Off인 경우 매뉴얼의 트러블 슈팅 참조 (7) 시스템 파라미터를 정확하게 설정한 후 다운로드 합니다.

4) 시스템 구성 시 주의 사항

XGB 내장 FEnet을 이용해 시스템 구성 시 아래 사항을 잘 확인하시어 설치하시기 바랍니다.

(1) 시스템 구성에 필요한 기본 요소를 확인하고 적합한 통신 인터페이스를 선정합니다.
(2) 통신 모듈에 사용될 케이블은 전용 케이블을 선정합니다.
(3) 통신 케이블 장착 시, 커넥터 핀이 파손되어 있지 않은 지 확인하십시오.
(4) 내장 통신 외 증설 통신 모듈은 아래 증설 단수 내에서 최대 4대까지 장착 가능합니다.
(기존 통신 증설 모듈 2대, XBM 고급형 기본 유닛 전용 고속 통신 인터페이스 2대 장착 가능)
기본 유닛 타입별 증설 단 수는 아래 표와 같습니다.

구분	XBC			XEC			XBM	
	고성능	고급형	표준형	고성능	고급형	표준형	표준형	고급형
최대 증설 단 수	10단	10단	7단	10단	10단	7단	7단	7단

(5) 모듈을 장착 시, 통신 케이블을 접속하지 않은 상태에서 해당 슬롯에 장착 후 모듈의 록(Lock)을 잠가 주십시오. 록(Lock) 장치가 잠기지 않는 경우 기본 유닛과의 인터페이스에 이상이 생길 수 있습니다.

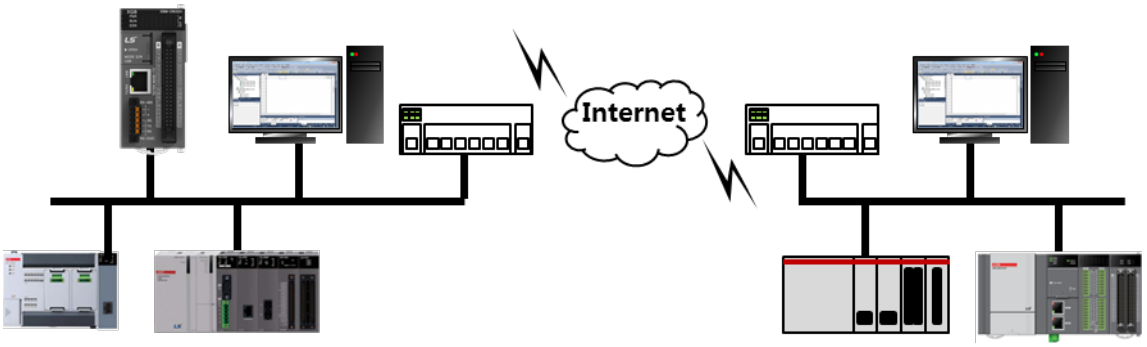
5) 네트워크 구성 시 주의 사항

(1) 네트워크에 연결한 모든 장치의 IP 주소는 반드시 중복되지 않아야 합니다. 만약 IP 어드레스가 동일한 장치가 있는 경우 통신 서비스가 비정상적으로 동작할 수 있습니다.
(2) 고속링크 서비스는 모든 장치가 각각의 고유한 고속링크 국번을 가지고 있어야 합니다. 국번은 XG5000 에서 설정할 수 있습니다.
(3) 통신 케이블은 지정한 규격을 참조해 케이블을 선정하십시오. 규격 외 케이블 사용은 통신 장애를 일으킬 수 있습니다.
(4) UTP 케이블은 설치 전 단선 또는 단락이 있는지 반드시 검사해 주십시오.
(5) RJ45 모듈러 잭 장착 시 '딸깍'소리가 나도록 단단히 고정시켜 주십시오.
(6) 케이블 접속이 좋지 못한 경우 통신에 심각한 장애를 일으킬 수 있습니다.
(7) 통신 케이블은 전원선이나 유도성 노이즈로부터 분리해 배선을 해주십시오.

1.4 FEnet 통신 시스템 구성

XBM 고급형 내장 FEnet은 개방형 이더넷(Open Ethernet)을 지원합니다.
자사 및 타사 PLC, PC등과 연결해 네트워크를 구성할 수 있습니다
아래에 몇 가지 네트워크 시스템 구성의 예를 설명합니다.

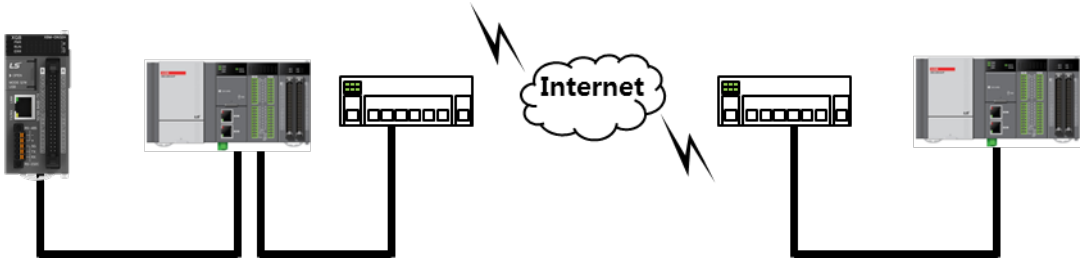
1.4.1 혼합 네트워크 구성



[그림 1.4.1] 시스템 구성도

XBM 고급형 내장 FEnet은 네트워크를 통해 자사 PLC, 타사 PLC, PC 등과 접속합니다. 이 때 전용통신, 모드버스 TCP/IP, 사용자 프레임 정의와 고속링크 통신을 사용해 시스템을 구성할 수 있습니다.

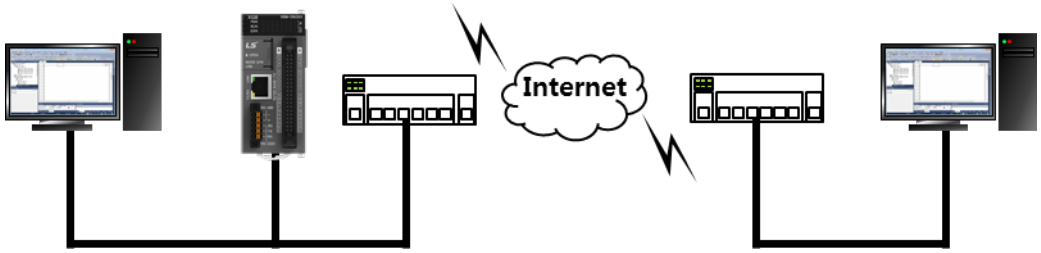
1.4.2 XGB PLC를 이용한 네트워크 구성



[그림 1.4.2] 시스템 구성도

XBM 고급형 내장 FEnet은 크로스 케이블 또는 스트레이트 케이블을 이용해 1:1 통신 또는 네트워크에 접속해 1:N 통신을 할 수 있습니다. 전용 서비스, 모드버스 TCP/IP, 사용자 프레임 정의와 고속링크 통신을 사용해 데이터 송수신을 할 수 있습니다.

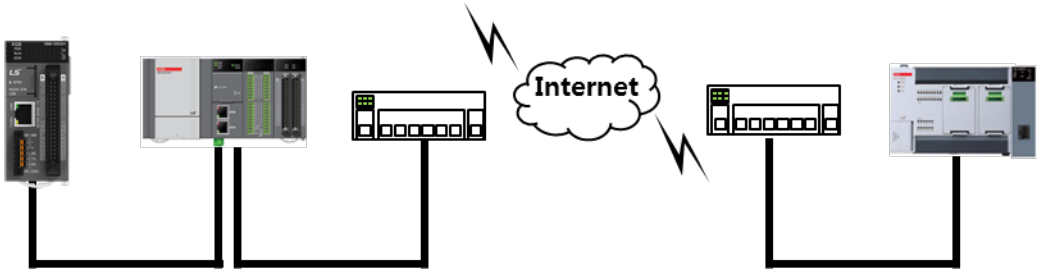
1.4.3 XGB PLC와 MMI를 이용한 네트워크 구성



[그림 1.4.3] 시스템 구성도

XBM 고급형 내장 FEnet과 PC의 통신은 크로스 케이블 또는 스트레이트 케이블을 이용해 1:1 통신 또는 네트워크에 접속해 1:N 통신이 가능합니다. PC에서는 XG5000 또는 MMI 등을 이용해 접속 및 데이터 송수신이 가능합니다. XG5000은 프로그램 및 파라미터를 작성 다운로드, 업로드를 하고 전용 서비스, 모드버스 TCP/IP, 사용자 프레임 정의를 사용해 데이터 송수신이 가능합니다.

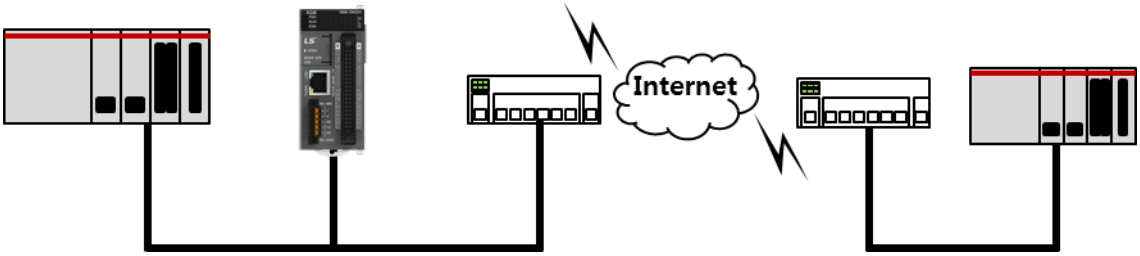
1.4.4 자사 모듈간 네트워크 구성



[그림 1.4.4] 시스템 구성도

XBM 고급형 내장 FEnet과 XGK PLC의 FEnet I/F 증설 모듈을 사용해 시스템을 구성할 수 있습니다. 크로스 케이블을 이용한 1:1 통신 또는 네트워크에 접속해 1:N 통신이 가능합니다. 전용서비스, 모드버스 TCP/IP, 사용자 프레임 정의와 고속링크 통신을 사용하여 데이터 송수신이 가능합니다.

1.4.5 XGB PLC와 타사 PLC를 이용한 네트워크 구성



[그림 1.4.5] 시스템 구성도

XBM 고급형 내장 FEnet과 타사 PLC, HMI, MMI와 통신이 가능합니다. 크로스 케이블을 이용한 1:1통신 또는 네트워크에 접속하여 1:N 통신이 가능합니다. 통신을 하기 위해서는 PLC 간 프로토콜이 동일해야 합니다.

1.5 서비스 별 프로토콜

XBM 고급형 내장 FEnet 인터페이스는 개방형 이더넷(Open Ethernet)을 지원합니다.
개방형 이더넷을 지원하므로 네트워크 상에서 자사 및 타사 PLC, PC 등과 연결해 네트워크를 구성할 수 있습니다.

네트워크 연결 후 IP, PLC의 기본 파라미터를 반드시 설정해야 합니다.
내장 FEnet이 지원하는 프로토콜은 XGT 전용, 모드버스 TCP/IP, 사용자 프레임 정의 그리고 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol), SNTP(Simple Network Time Protocol)가 있습니다.

각 프로토콜은 서버 또는 클라이언트로 동작하며 전용서버, P2P 기능은 지정된 프로토콜에 따라 통신을 합니다

항목		규격			
		드라이버	통신방식	포트번호	비고
기능구분	전용	XGT 서버	TCP/IP	2004	최대 16 채널 최대 512 바이트
			UDP/IP	2005	
		모드버스 TCP 서버	TCP/IP	502	
	고속링크	-	UDP/IP	2006	최대 64 블록 블록당 200 워드
	P2P	XGT 클라이언트	TCP/IP	2004	최대 15 채널 최대 512 바이트
			UDP/IP	2005	
		모드버스 TCP 클라이언트	TCP/IP	502	
		사용자 프레임 정의	TCP/IP	사용자 지정	
			UDP/IP	사용자 지정	
	리모트	서버	TCP/IP	2002	최대 1 채널
		클라이언트	TCP/IP	2002	최대 1 채널
	오토스캔	-	UDP/IP	2007(리스트) 2008(정보)	최대 2채널
	SNTP	클라이언트	UDP/IP	사용자 지정	최대 1채널
	SMTP	클라이언트	TCP/IP	25(릴레이) 사용자 지정	최대 2채널

1.5.1 XGT 전용 프로토콜

1) 프로토콜 개요

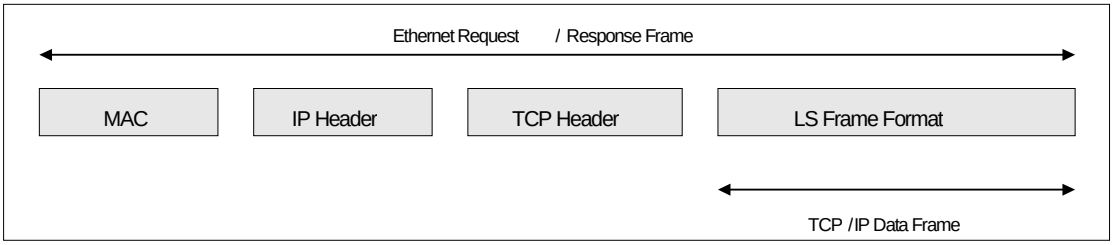
XGT 전용 프로토콜은 LS ELECTRIC 모듈간에 통신하기 위해 규정된 LS ELECTRIC PLC 전용 통신 프로토콜입니다. 명령어를 사용해 읽기/쓰기가 가능하며 PC, HMI에서 XGT 전용 프로토콜을 이용해 통신이 가능합니다.
XGT 전용 통신은 TCP와 UDP 두 가지 방식을 선택할 수 있습니다.

프로토콜	통신방식	포트번호
XGT 전용	TCP/IP	2004
	UDP/IP	2005

[표 1.5.2] XGT 전용 프로토콜 구분

2) 프레임 구조

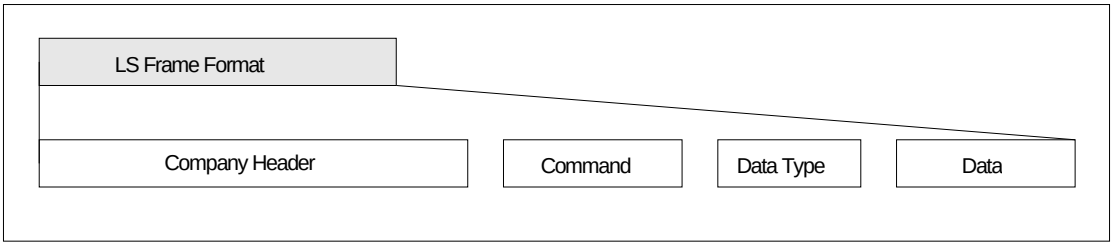
(1) 이더넷(Ethernet)을 통한 XGT 전용 패킷의 구조
XGT 전용 프로토콜을 이용해 통신 시 이더넷 통신을 위한 MAC, IP 헤더(IP Header), TCP 헤더(TCP Header)와 데이터를 포함한 LS 프레임이 포함됩니다. 이더넷 통신 프레임 구조는 [그림 1.5.1]과 같습니다.



[그림 1.5.1] 이더넷(Ethernet)을 통한 XGT 전용 패킷 구조

3) XGT 전용 프레임의 구조

데이터 통신을 위한 LS 프레임에는 LS ELECTRIC 고유의 데이터(Company ID), 명령어(Command), 데이터 타입(Data Type), 데이터(Data)가 포함됩니다. 프레임의 형태는 [그림 1.5.2]와 같습니다.



[그림 1.5.2] XGT 전용 프레임의 구조

4) XGT 전용 프로토콜의 데이터 타입

(1) 디바이스 타입

XGT 전용 프로토콜에서는 [표 1.5.3]의 데이터 타입을 사용할 수 있습니다. 디바이스를 지정하는 경우에는 문자 앞에 '%'(25H)를 붙여주시기 바랍니다. ('%'는 디바이스 시작을 알리는 문자입니다.)

데이터 타입	타입 코드 값	표시 문자	사용 예
Bit	h0000	X(58h)	%PX000, %MX000, %LX000, %KX000, %CX000, %TX000, %FX000, %IX0.0.0, %QX0.0.0, %UX00.00.0 등
Byte	h0100	B(42h)	PB000, %MB000, %LB000, %KB000, %CB000, %TB000, %FB000,%IB0.0.0, %QB0.0.0 등
Word	h0200	W(57h)	%PW000, %MW000, %LW000, %KW000, %CW000, %TW000, %FW000, %DW000, %IW0.0.0, %QW0.0.0, %MW0, %RW0, %WW0, %UW00.00 등
Dword	h0300	D(44h)	%PD000, %MD000, %LD000, %KD000, %CD000, %TD000, %FD000, %DD000, %ID0.0.0, %QD0.0.0, %MD0, %RD0, %WD0 등
Lword	h0400	L(4Ch)	%PL000, %ML000, %LL000, %KL000, %CL000, %TL000, %FL000, %DL000, %IL0.0.0, %QL0.0.0, %ML0, %RL0, %WL0 등

[표 1.5.3] XGT 전용 프로토콜 데이터 타입

알아두기

(1) 타이머/카운터에서 Bit 지정은 접점 값을 의미하고 Byte, Word 값 지정은 현재 값을 의미합니다.
(2) 데이터 레지스터 (D)는 Byte, Word 로만 지정 가능합니다.
(3) 바이트 타입 명령어의 경우 주소 값은 워드 지정시의 2배가 됩니다. 즉, D1234의 경우 워드 지정 시 %DW1234를 사용하지만 바이트 형태로 지정 시 %DB2468을 사용해야 합니다.

5) XGT 전용 프로토콜의 명령어

XGT 전용 프로토콜에서 사용하는 명령어는 4가지이며 각 명령어는 읽기/쓰기, 요청/응답의 처리를 합니다. 각 명령어에서 가용 가능한 데이터 타입은 개별일 경우 비트, 바이트, 워드, 더블 워드, 롱 워드가 가능하며 연속일 경우 데이터 타입은 바이트만 가능합니다.

명령어	명령어 코드	데이터 형식		처리내용
읽기	요구: h0000	개별	h0000	각 데이터 타입에 따라 데이터 읽기 요청
			h0100	
			h0200	
			h0300	
			h0400	
		연속	h1400	바이트 형의 변수를 블록 단위로 읽기 요청
	응답: h5500	개별	h0000	데이터를 읽기 요청에 대한 대답
			h0100	
			h0200	
			h0300	
			h0400	
		연속	h1400	블록 단위의 읽기 요청에 대한 응답
쓰기	요구: h5800	개별	h0000	각 데이터 타입에 따라 데이터 쓰기 요청
			h0100	
			h0200	
			h0300	
			h0400	
		연속	h1400	바이트 형의 변수를 블록 단위로 쓰기 요청
	응답: h5900	개별	h0000	데이터를 쓰기 요청에 대한 응답
			h0100	
			h0200	
			h0300	
			h0400	
		연속	h1400	블록 단위의 쓰기 요청에 대한 응답

[표 1.5.4] XGT 전용 프로토콜 명령어 타입

6) XGT 전용 프로토콜의 헤더 및 데이터 구조

(크기: 바이트)

항목	클라이언트(요청 프레임)				서버(응답 프레임)			
	구분	내용		크기	구분	내용		크기
Company 헤더	LS 고유	Company ID 1		10	LS 고유	Company ID 1 Company ID 2		10
	PLC 정보	h00~hFF		2	PLC 정보	h00 ~ hFF		2
	CPU 정보	hA0		1	CPU 정보	hA0		1
	프레임 방향	h33		1	프레임 방향	h11		1
	프레임 순서번호	h0000~hFFFF		2	프레임 순서번호	h0000~hFFFF		2
	길이	h0000~h0100		2	길이	h0000~h0100		2
	위치 정보	h00~hFF		1	위치 정보	h00~hFF		1
	체크섬	h00~hFF		1	체크섬	h00~hFF		1
Command	명령어	h5400	읽기	2	명령어	h5500	읽기	2
		h5800	쓰기	2		h5900	쓰기	2
Data Type	데이터 타입	h0000	비트	2	데이터 타입	h0000	비트	2
		h0100	바이트			h0100	바이트	
		h0200	워드			h0200	워드	
		h0300	더블워드			h0300	더블워드	
		h0400	롱워드			h0400	롱워드	
		h1400	연속			h1400	연속	
Data	예약 영역	-		2	예약 영역	-		2
	블록 개수	h0100~h1000		2	에러 상태	h0000~hFFFF		2
	변수 길이(N)	h0400~h1000		2	데이터			2
	데이터 주소	-		N				
	데이터 개수	h0(M)00		M				

[표 1.5.5] XGT 전용 프로토콜의 헤더 및 데이터 구조

(1) Company ID(LS 고유번호)

LS(LS ELECTRIC) 고유번호는 두 가지 종류가 있습니다. XGK, XGB PLC는 클라이언트로 동작 시 Company ID 1을 사용합니다. 서버로 동작 시에는 클라이언트가 요청하는 Company ID를 사용하며 클라이언트에서는 Company ID 1 또는 Company ID 2를 사용해야 합니다.

구분	형식	프레임										비고
Company ID 1	ASCII	L	S	I	S	-	X	G	T	/n	/n	XGT
	HEX	h4C	h53	h49	h53	h2D	h58	h47	h54	h00	h00	
Company ID 2	ASCII	L	G	I	S	-	G	L	O	F	A	GM,MK
	HEX	h4C	h47	h49	h53	h2D	h47	h4C	h4F	h46	h41	

[표 1.5.6] LS 고유 번호

7) 송수신 프레임 예

(1) 변수 개별 읽기 요청 프레임

구분		형식	프레임										크기
LSIS 고유번호	Company ID	ASCII	L	S	I	S	-	X	G	T	/n	/n	10
		HEX	0x4C	0x53	0x49	0x53	0x2D	0x58	0x47	0x54	0x00	0x00	
		ASCII	L	G	I	S	-	G	L	O	F	A	
		HEX	0x4C	0x47	0x49	0x53	0x2D	0x47	0x4C	0x4F	0x46	0x41	
PLC 정보	PLC Info.	HEX	0x00	0x00									2
CPU 정보	CPU Info.		0xA0										1
프레임 방향	Source of Frame		0x33										1
프레임 순서번호	Invoked ID		0x00	0x01									2
길이	Length		0x10	0x00									2
위치 정보	Position		0x00										1
체크섬	Check Sum		0x09										1
명령어	Command		0x54	0x00									2
데이터 타입	Data Type		0x14	0x00									2
예약 영역	Reserved		0x00	0x00									2
블록 개수	Block No.		0x01	0x00									2
변수 길이	Variable Length		0x04	0x00									2
데이터 주소	Data Address	ASCII	%	M	B	0							4
		HEX	0x25	0x4D	0x42	0x30							
데이터 개수	Data Count	HEX	0x02	0x00									2

[표 1.5.7] 변수 개별 읽기 요청 프레임

(2) 변수 개별 읽기 응답 프레임

구분		형식	프레임										크기
LSIS 고유번호	Company ID	ASCII	L	S	I	S	-	X	G	T	/n	/n	10
		HEX	0x4C	0x53	0x49	0x53	0x2D	0x58	0x47	0x54	0x00	0x00	
		ASCII	L	G	I	S	-	G	L	O	F	A	
		HEX	0x4C	0x47	0x49	0x53	0x2D	0x47	0x4C	0x4F	0x46	0x41	
PLC 정보	PLC Info	HEX	0x02	0x08									2
CPU 정보	CPU Info		0xA0										1
프레임 방향	Source of Frame		0x11										1
프레임 순서번호	Invoked ID		0x00	0x01									2
길이	Length		0x0E	0x00									2
위치 정보	Position		0x01										1
위치 정보	Check Sum		0x25										1
체크섬	Command		0x55	0x00									2
데이터 타입	Data Type		0x14	0x00									2
예약 영역	Reserved		0x00	0x00									2
에러 정보	Error State		0x00	0x00									2
블록 개수	Block No.		0x10	0x00									2
데이터 개수	Data Count		0x02	0x00									2
데이터	Data		0x00	0x00									2

[표 1.5.8] 변수 개별 읽기 응답 프레임

(3) 변수 연속 읽기 요청 프레임

구분		형식	프레임										크기
LSIS 고유번호	Company ID	ASCII	L	S	I	S	-	X	G	T	/n	/n	10
		HEX	0x4C	0x53	0x49	0x53	0x2D	0x58	0x47	0x54	0x00	0x00	
		ASCII	L	G	I	S	-	G	L	O	F	A	
		HEX	0x4C	0x47	0x49	0x53	0x2D	0x47	0x4C	0x4F	0x46	0x41	
PLC 정보	PLC Info.	HEX	0x00	0x00									2
CPU 정보	CPU Info.		0xA0										1
프레임 방향	Source of Frame		0x33										1
프레임 순서번호	Invoked ID		0x00	0x01									2
길이	Length		0x10	0x00									2
위치 정보	Position		0x00										1
체크섬	Check Sum		0x09										1
명령어	Command		0x54	0x00									2
데이터 타입	Data Type		0x14	0x00									2
예약 영역	Reserved		0x00	0x00									2
블록 개수	Block No.		0x01	0x00									2
변수 길이	Variable Length		0x04	0x00									2
데이터 주소	Data Address	ASCII	%	M	B	0							4
		HEX	0x25	0x4D	0x42	0x30							
데이터 개수	Data Count	HEX	0x02	0x00									2

[표 1.5.9] 변수 연속 읽기 응답 프레임

(4) 변수 연속 읽기 응답 프레임

구분		형식	프레임										크기
LSIS 고유번호	Company ID	ASCII	L	S	I	S	-	X	G	T	/n	/n	10
		HEX	0x4C	0x53	0x49	0x53	0x2D	0x58	0x47	0x54	0x00	0x00	
		ASCII	L	G	I	S	-	G	L	O	F	A	
		HEX	0x4C	0x47	0x49	0x53	0x2D	0x47	0x4C	0x4F	0x46	0x41	
PLC 정보	PLC Info	HEX	0x02	0x08									2
CPU 정보	CPU Info		0xA0										1
프레임 방향	Source of Frame		0x11										1
프레임 순서번호	Invoked ID		0x00	0x01									2
길이	Length		0x0E	0x00									2
위치 정보	Position		0x01										1
위치 정보	Check Sum		0x25										1
체크섬	Command		0x55	0x00									2
데이터 타입	Data Type		0x14	0x00									2
예약 영역	Reserved		0x00	0x00									2
에러 정보	Error State		0x00	0x00									2
블록 개수	Block No.		0x10	0x00									2
데이터 개수	Data Count		0x02	0x00									2
데이터	Data		0x00	0x00									2

[표 1.5.10] 변수 연속 읽기 응답 프레임

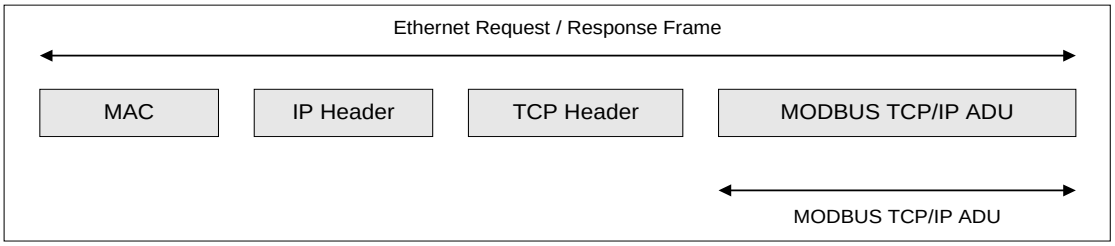
1.5.2 모드버스 TCP/IP 프로토콜

모드버스 TCP/IP 프로토콜은 펑션 코드를 이용하여 데이터 읽기/쓰기를 하는 기능입니다. 모드버스 TCP/IP 프레임은 이더넷 통신을 위한 MAC, IP헤더, TCP헤더, 모드버스 ADU로 구성됩니다.

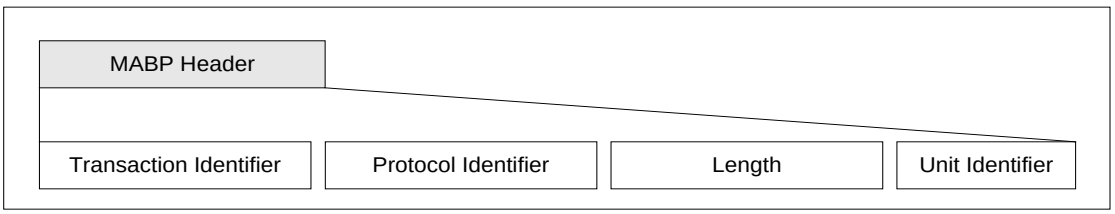
1) ADU: 애플리케이션 데이터 유닛(Application Data Unit)
2) MBAP: 모드버스 애플리케이션 프로토콜(Modbus Application Protocol)
3) PDU: 프로토콜 데이터 유닛(Protocol Data Unit)

1) 모드버스 TCP/IP 프레임 구조

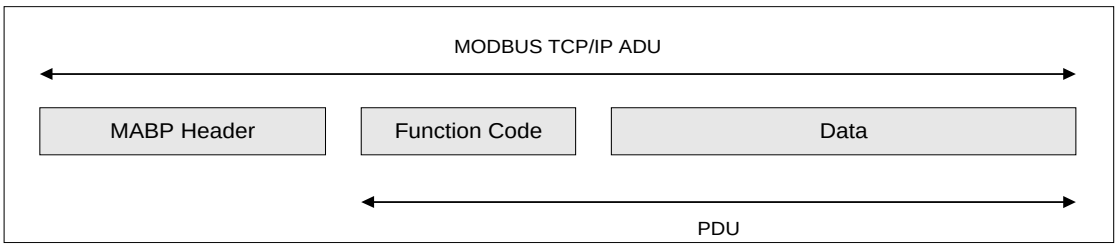
(1) 이더넷(Ethernet)을 통한 모드버스 TCP/IP 프레임 구조



[표 1.5.1] 이더넷(Ethernet)을 통한 모드버스 프레임 구조



[표 1.5.2] 모드버스 MABP 구조



[표 1.5.3] 모드버스 ADU 구조

(2) MBAP Header 구조

구분	크기	설명	클라이언트	서버
처리 식별자 (Transaction Identifier)	2바이트	MODBUS 요구/응답 처리 구분	클라이언트가 초기화	서버가 응답 시 복사하여 응답
프로토콜 식별자(Protocol Identifier)	2바이트	0 = MODBUS 프로토콜	클라이언트가 초기화	서버가 응답 시 요청프레임에서 복사
	2바이트	MBAP를 제외한 프레임 크기	클라이언트가 생성 (요청 시)	서버가 생성 (응답 시)
유닛 식별자 (Unit Identifier)	1바이트	시리얼 선로에 연결되어 있는 유닛 구분	클라이언트가 초기화	서버가 응답 시 요청프레임에서 복사

(3) 사용 가능 펑션 코드

펑션 코드 구분	기능	모드버스 표기
Function Code 01 (h01)	출력 비트 읽기	Read Coils
Function Code 02 (h02)	입력 비트 읽기	Read Discrete Inputs
Function Code 03 (h03)	출력 워드 읽기	Read Holding Registers
Function Code 04 (h04)	입력 워드 읽기	Read Input Registers
Function Code 05 (h05)	출력 비트 쓰기	Write single Coil
Function Code 06 (h06)	출력 워드 쓰기	Write Single Register
Function Code 15 (h0F)	출력 비트 연속 쓰기	Write Multiple Coils
Function Code 16 (h10)	출력 워드 연속 쓰기	Write Multiple Registers

2) 펑션 코드 별 프레임 구조

(1) 펑션 코드 h01 : 출력 비트 읽기(Read Coils)

• 요청 (Request)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h01
시작 주소	2 바이트	h0000 ~ hFFFF
코일 수	2 바이트	h0001 ~ h07D0 (2000 비트)

• 응답 (Response)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h01
바이트 수	2 바이트	N
코일 상태	n 바이트	n = N 또는 N + 1

• 에러 (Error)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h81 (펑션 코드 + h80)
예외 코드	1 바이트	h01,h02,h03,h04

• 사용 예

요청 프레임		응답 프레임	
구분	HEX	구분	HEX
펑션 코드	h01	펑션 코드	h01
시작 주소(상위 바이트)	h00	바이트 수	h03
시작 주소(하위 바이트)	h13	코일 상태(27-20)	hCD
코일 수(상위 바이트)	h00	코일 상태(36-28)	h6B
코일 수(하위 바이트)	h13	코일 상태(38-36)	h05

(2) 펑션 코드 h02 : 입력 비트 읽기(Read Discrete Inputs)

• 요청 (Request)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h02
시작 주소	2 바이트	h0000 ~ hFFFF
입력 수	2 바이트	h0001 ~ h07D0 (2000 비트)

• 응답 (Response)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h01
바이트 수	2 바이트	N
입력 상태	N x 1 바이트	-

• 에러 (Error)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h82 (펑션 코드 + h80)
예외 코드	1 바이트	h01,h02,h03,h04

• 사용 예

요청 프레임		응답 프레임	
구분	HEX	구분	HEX
펑션 코드	h02	펑션 코드	h02
시작 주소(상위 바이트)	h00	시작 주소(상위 바이트)	h00
시작 주소(하위 바이트)	hC4	시작 주소(하위 바이트)	hC4
입력 상태(상위 바이트)	h00	입력 상태(상위 바이트)	h00
코일 수(하위 바이트)	h16	코일 수(하위 바이트)	h16

(3) 펑션 코드 h03 : 출력 워드 읽기(Read Holding Registers)

• 요청 (Request)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h03
시작 주소	2 바이트	h0000 ~ hFFFF
입력 수	2 바이트	h0001 ~ h007D (125워드)

• 응답 (Response)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h01
바이트 수	2 바이트	2 x N
입력 상태	N x 2 바이트	-

• 에러 (Error)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h83 (펑션 코드 + h80)
예외 코드	1 바이트	h01,h02,h03,h04

• 사용 예

요청 프레임		응답 프레임	
구분	HEX	구분	HEX
펑션 코드	h03	펑션 코드	h03
시작 주소(상위 바이트)	h00	바이트 수	h06
시작 주소(하위 바이트)	h6B	워드 상태(108)	h02
워드 개수(상위 바이트)	h00	워드 상태(108)	h2B
워드 개수(하위 바이트)	h03	워드 상태(109)	h00
		워드 상태(109)	h00
		워드 상태(110)	h00
		워드 상태(110)	h64

(4) 펑션 코드 h04 : 입력 워드 쓰기(Read Input Registers)

• 요청 (Request)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h04
시작 주소	2 바이트	h0000 ~ hFFFF
입력 수	2 바이트	h0001 ~ h007D (125워드)

• 응답 (Response)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h04
바이트 수	2 바이트	2 x N
입력 상태	N x 2 바이트	-

• 에러 (Error)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h84 (펑션 코드 + h80)
예외 코드	1 바이트	h01,h02,h03,h04

• 사용 예

요청 프레임		응답 프레임	
구분	HEX	구분	HEX
펑션 코드	h04	펑션 코드	h04
시작 주소(상위 바이트)	h00	바이트 수	h02
시작 주소(하위 바이트)	h08	워드 상태(108)	h00
워드 개수(상위 바이트)	h00	워드 상태(108)	h0A
워드 개수(하위 바이트)	h01		

(5) 펑션 코드 h05 : 출력 비트 쓰기(Write Single Coil)

• 요청 (Request)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h05
시작 주소	2 바이트	h0000 ~ hFFFF
입력 값	2 바이트	h0000 또는 hFF0D

• 응답 (Response)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h05
바이트 수	2 바이트	h0000 ~ hFFFF
입력 상태	2 바이트	h0000 또는 hFF00

• 에러 (Error)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h85 (펑션 코드 + h80)
예외 코드	1 바이트	h01,h02,h03,h04

• 사용 예

요청 프레임		응답 프레임	
구분	HEX	구분	HEX
펑션 코드	h02	펑션 코드	h01
시작 주소(상위 바이트)	h00	바이트 수	h03
시작 주소(하위 바이트)	hC4	코일 상태(27-20)	hCD
입력 상태(상위 바이트)	h00	코일 상태(36-28)	h6B
코일 수(하위 바이트)	h16	코일 상태(38-36)	h05

(6) 펑션 코드 h0F : 출력 워드 연속 쓰기(Write Multiple Registers)

• 요청 (Request)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h0F
시작 주소	2 바이트	h0000 ~ hFFFF
출력 개수	2 바이트	h0001 ~ h07BD
바이트 개수	1 바이트	N
출력 값	N x 1 바이트	

• 응답 (Response)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h0F
바이트 수	2 바이트	h0000 ~ hFFFF
입력 상태	2 바이트	h0001 ~ h07B0

• 에러 (Error)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h8F (펑션 코드 + h80)
예외 코드	1 바이트	h01,h02,h03,h04

• 사용 예

요청 프레임		응답 프레임	
구분	HEX	구분	HEX
펑션 코드	h0F	펑션 코드	h0F
시작 주소(상위 바이트)	h00	시작 주소(상위 바이트)	h00
시작 주소(하위 바이트)	h13	시작 주소(하위 바이트)	h13
출력 개수(상위 바이트)	h00	출력 개수(상위 바이트)	h00
출력 개수(하위 바이트)	h0A	출력 개수(하위 바이트)	h0A
바이트 수	h02		
출력 값(상위 바이트)	hCD		
출력 값(하위 바이트)	h01		

(7) 펑션 코드 h06 : 출력 워드 쓰기(Write Single Register)

• 요청 (Request)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h06
시작 주소	2 바이트	h0000 ~ hFFFF
출력 값	2 바이트	h0000 또는 hFFFF

• 응답 (Response)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h06
시작 주소	2 바이트	h0000 ~ hFFFF
출력 값	2 바이트	h0000 또는 hFFFF

• 에러 (Error)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h86 (펑션 코드 + h80)
예외 코드	1 바이트	h01,h02,h03,h04

• 사용 예

요청 프레임		응답 프레임	
구분	HEX	구분	HEX
펑션 코드	h06	펑션 코드	h06
시작 주소(상위바이트)	h00	바이트 수	h00
시작 주소(하위바이트)	h01	코일 상태(27-20)	h01
입력 상태(상위바이트)	h00	코일 상태(36-28)	h00
코일 수(하위바이트)	h03	코일 상태(38-36)	h03

(8) 펑션 코드 h10 : 출력 연속 쓰기(Write Multiple Registers)

• 요청 (Request)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h10
시작 주소	2 바이트	h0000 ~ hFFFF
출력 개수	2 바이트	h0001 또는 h07D8
바이트 수	1 바이트	2 x N
출력 값	N x 2 바이트	값

• 응답 (Response)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h10
바이트 수	2 바이트	h0000 ~ hFFFF
출력 개수	2 바이트	h0001 ~ h007B

• 에러 (Error)

구분	크기	범위
펑션 코드	1 바이트	h90 (펑션 코드 + h80)
예외 코드	1 바이트	h01,h02,h03,h04

• 사용 예

요청 프레임		응답 프레임	
구분	HEX	구분	HEX
펑션 코드	h10	펑션 코드	h01
시작 주소(상위 바이트)	h00	시작 주소(상위 바이트)	h00
시작 주소(하위 바이트)	h01	시작 주소(하위 바이트)	h01
출력 개수(상위 바이트)	h00	출력 개수(상위 바이트)	h00
출력 개수(하위 바이트)	h02	출력 개수(하위 바이트)	h02
바이트 수	h04		
출력 값(상위 바이트)	h00		
출력 값(하위 바이트)	h0A		
출력 값(상위 바이트)	h01		
출력 값(하위 바이트)	h02		

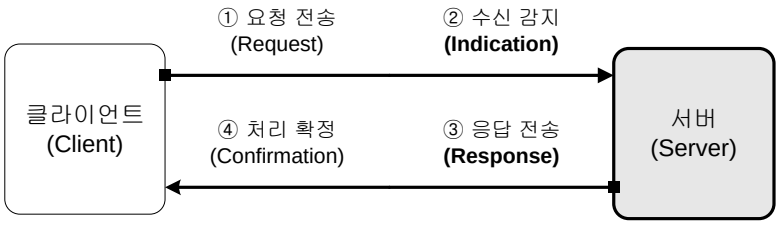
1.6 전용 서비스

1.6.1 개요

1) 서버모델

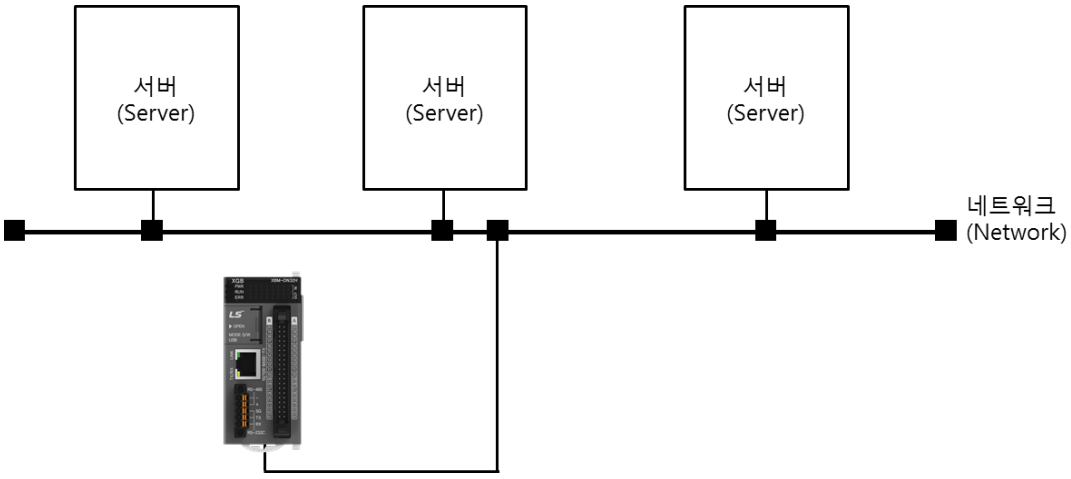
전용서비스는 아래의 [그림 1.6.1] 클라이언트/서버 모델에서 서버 기능을 의미합니다. 클라이언트가 접속하여 설정한 프로토콜에 따라 데이터 읽기/쓰기를 하는 동작을 합니다.

(1) 클라이언트/서버 모델
서버는 ② 수신 감지와 ③ 응답 전송의 기능을 수행합니다.



[그림 1.6.1] 서버/클라이언트 모델

2) 시스템 구성



3) 전용 서비스의 구분

전용서비스 구분		포트번호	프로토콜 구분	최소/최대 접속개수
XGT 서버	TCP XGT 서버	2004	TCP	1/16
	UDP XGT 서버	2005	UDP	1/16
모드버스 TCP/IP 서버		502	TCP	1/16

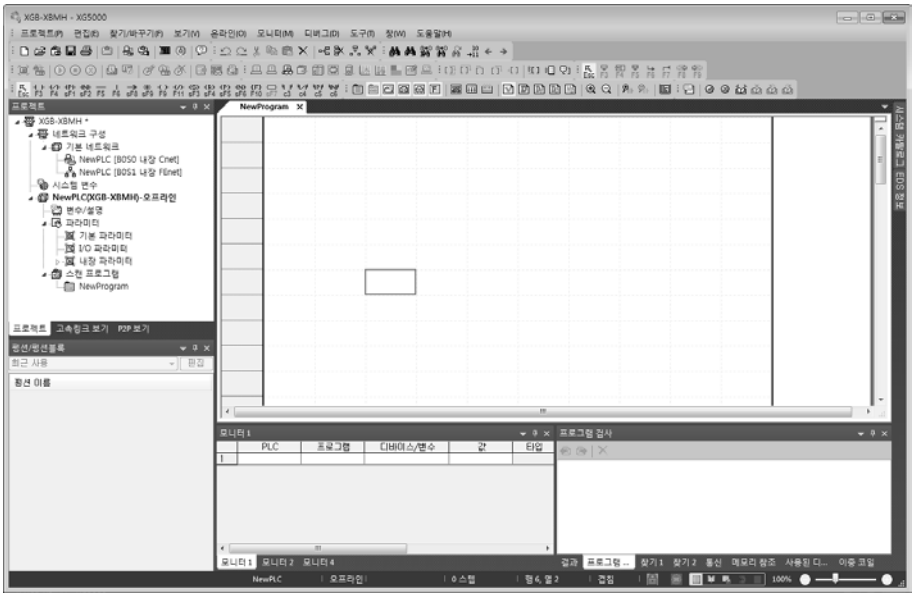
1.6.2 기본 파라미터 설정

1) 내장 통신 등록 확인

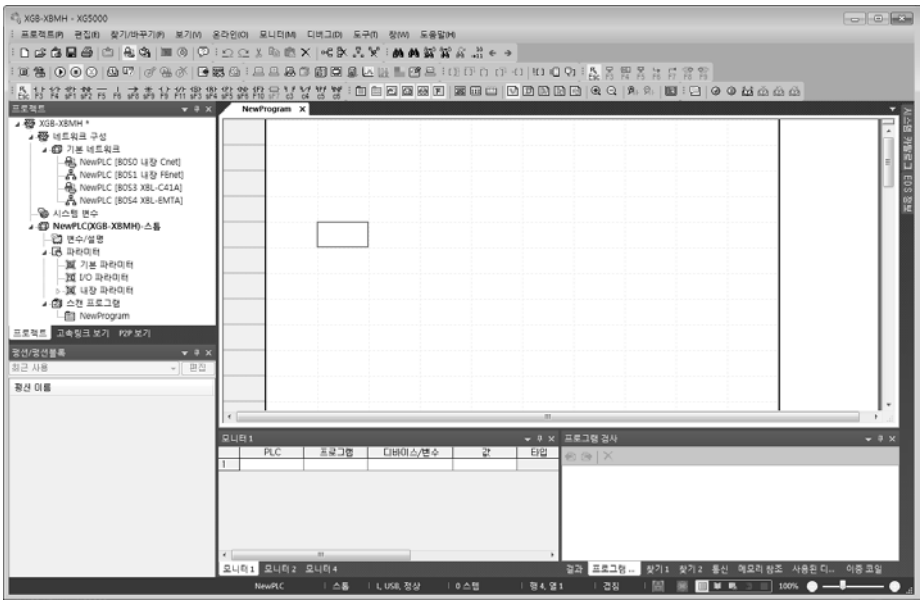
(1) XG5000 통신 기본 파라미터 설정

XG5000을 실행한 후 프로젝트를 생성하면, 네트워크 구성에 기본 네트워크만 표기 됩니다.

PLC에 접속 후 [온라인]→[진단]→[I/O정보]에서 I/O 동기화를 실행하면 내장 통신 모듈이 업데이트 됩니다. 이후 내장 FEnet을 선택하면 통신 모듈 설정 창이 실행됩니다. 내장 FEnet은 자동 설정되어 있으므로 종류, 베이스, 슬롯을 변경할 수 없습니다.



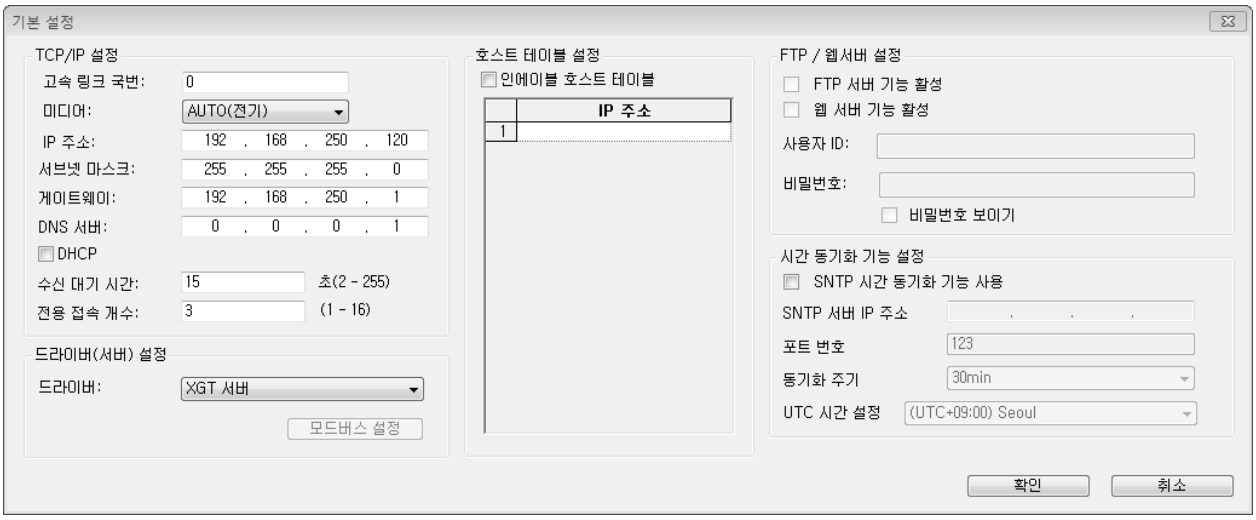
[그림 1.6.2] XG5000 새 프로젝트 생성 화면



[그림 1.6.3] I/O 동기화 후 네트워크 구성 변화

(2) 기본 설정

FEnet을 더블 클릭하면 아래 [그림 1.6.4]와 같이 기본 설정 창이 생성됩니다.



[그림 1.6.4] 통신 기본 설정 창

각 항목의 설명은 다음과 같습니다.

a) TCP/IP 설정

구 분	내 용
고속링크 국번	XGT PLC FEnet I/F 모듈간 고속링크 통신 시 국번 설정FEnet I/F 모듈이 액세스 가능한 네트워크 상의 다른 FEnet I/F모듈의 국번과 중복되지 않도록 해야 합니다.
미디어	AUTO(전기): 현재 장착된 모듈의 미디어 설정을 자동으로 설정합니다. Auto-MDIX도 함께 활성화 됩니다.
IP주소	FEnet I/F 모듈의 IP 어드레스를 설정
서브네트 마스크	상대국이 자국과 같은 네트워크에 있는지 구분하기 위한 값
게이트웨이	자국과 다른 네트워크를 사용하는 국 또는 공중망을 통해 데이터를 송수신하기 위한 게이트웨이 모듈 주소(라우터 주소)
DNS 서버	도메인 네임 서버를 지정
DHCP	고정 IP를 사용하지 않고 DHCP 서버로부터 자동 IP를 할당 받고자 할 때 사용
수신 대기 시간(초)	전용 통신을 할 때 상위 PC 또는 MMI 와 접속을 맺은 상태에서 상위로부터 설정한 시간 동안 아무런 요구가 없으면 상위 시스템에 문제가 발생했다고 전제하고 전용서비스의 연결을 정상 종료와 관계없이 종료합니다. 이 시간은 상대국에 이상이 발생했거나 케이블이 단선되었을 때 채널을 재 설정하기 위해 전용 서비스에서 사용
전용 접속 개수	동시에 접속할 수 있는 TCP전용 서비스의 최대 개수. 1~16까지 설정 가능 (P2P 채널은 16-전용 접속 개수가 됨)

b) 드라이버(서버) 설정

구 분	내 용
XGT 서버	전용 통신 서버로 동작 시 설정
모드버스 TCP/IP 서버	모드버스 서버 드라이버로 동작 시 설정

c) 호스트 테이블 설정

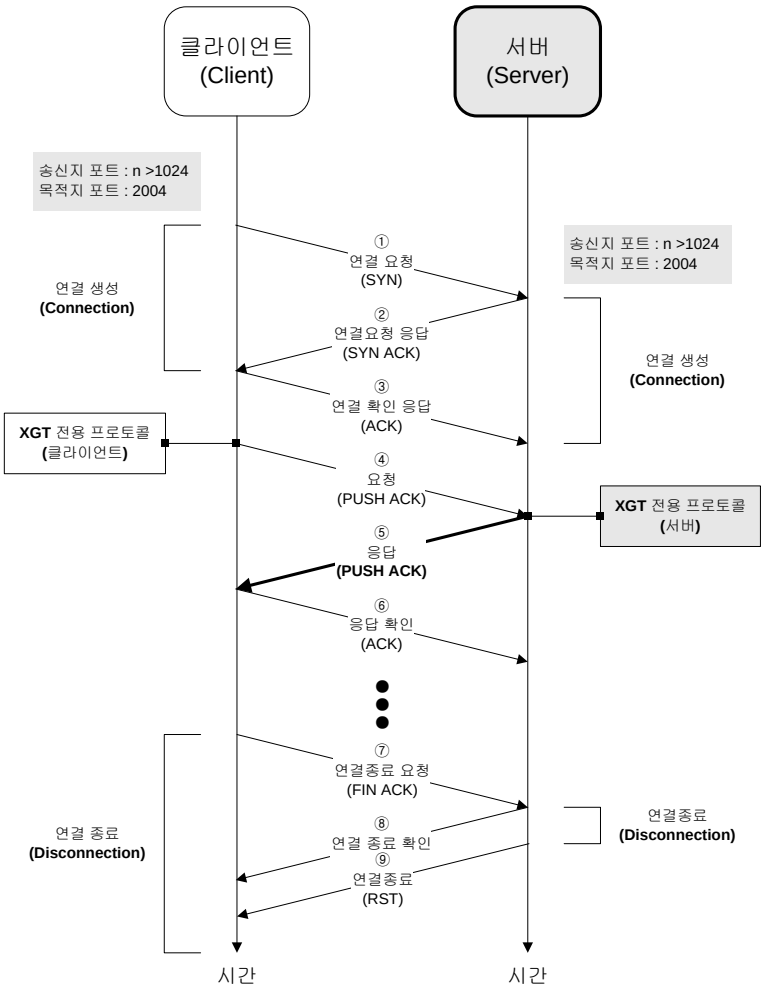
구 분	내 용
인에이블 호스트 테이블	인에이블 시 호스트 테이블에 등록된 IP 어드레스를 가진 클라이언트만 접속 허용

d) 시간 동기화 기능 설정

구 분	내 용
SNTP 시간 동기화 기능 사용	SNTP 시간 동기화 동작 설정
SNTP 서버 IP 주소	SNTP 서버의 IP 주소
포트 번호	SNTP 서버의 포트번호
동기화 주기	SNTP 서버와 PLC간의 시간 동기화 주기
UTC 시간 설정	SNTP UTC 시간을 설정 지역에 맞게 RTC로 설정해주는 기능

1.6.3 XGT 서버

TCP XGT서버는 아래 [그림 1.6.5] TCP XGT 서버 동작 순서와 같은 시간 순서로 동작합니다.



[그림 1.6.5] TCP XGT 서버 동작 순서

1) 연결 생성(Connection)

클라이언트에서 서버로 ①연결 요청을 하고 서버에서 ②연결 요청 응답을 송신합니다.
연결 포트 번호는 XGT 전용 프로토콜 포트번호 2004입니다.
클라이언트에서 연결 확인 응답③을 합니다.
①에서 ③까지 완료되면 클라이언트/서버간 연결(Connection)이 생성됩니다.

2) TCP XGT 서버

연결이 생성된 후 XGT 전용 프로토콜에 따라 클라이언트가 ④요청프레임을 송신합니다.
서버에서 요청프레임에 대한 ⑤응답을 송신합니다.
클라이언트에서는 ⑥응답 확인을 송신합니다.

3) 연결종료(Disconnection)

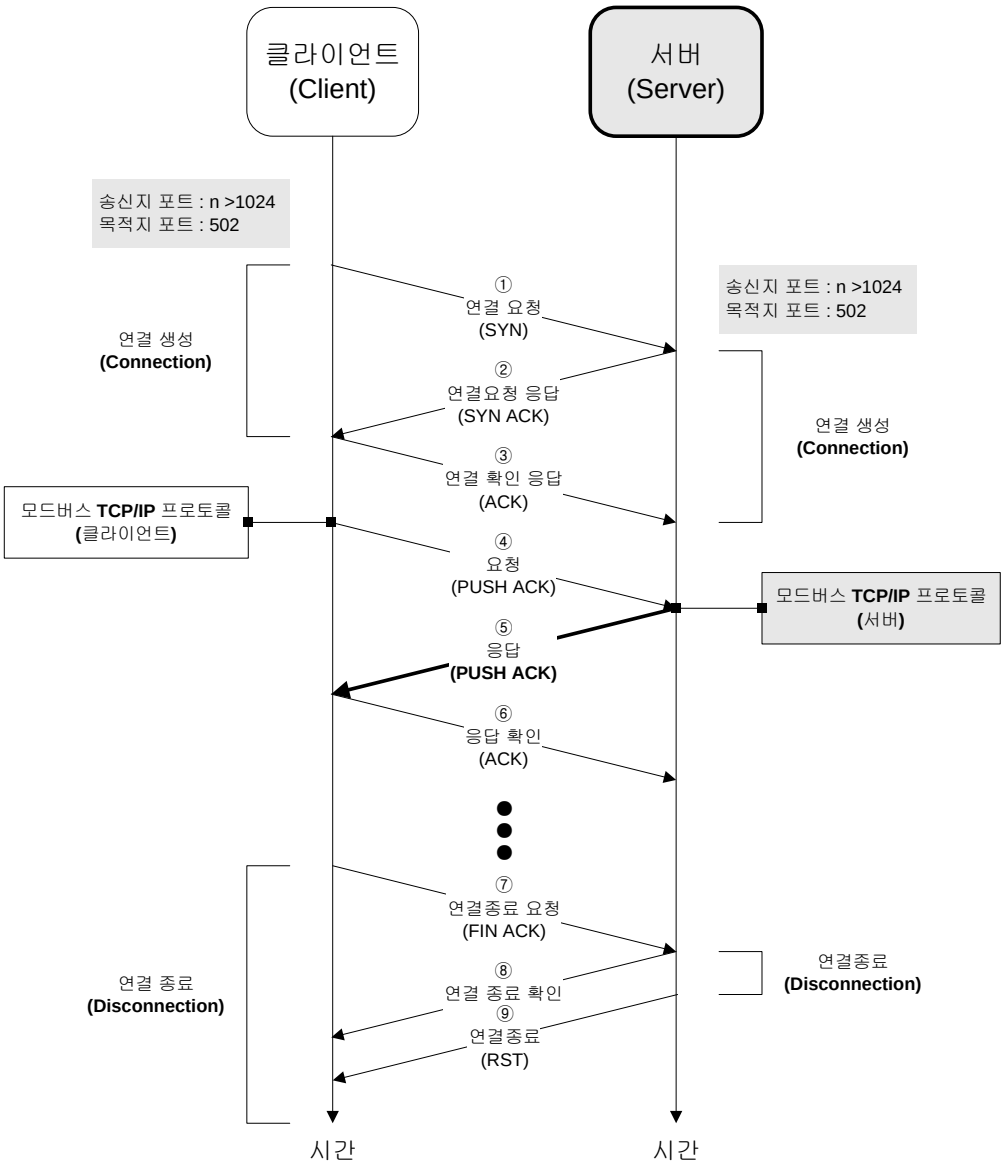
클라이언트에서 ⑦연결 종료 요청을 송신합니다.
서버에서 ⑧ 연결 종료 확인을 송신하고 ⑨연결을 종료합니다.

알아두기

UDP XGT 서버는 비연결 지향식 통신 방법을 사용합니다.
따라서 전용 서버 접속 개수에 영향을 받지 않습니다.

1.6.4 모드버스 TCP/IP 서버

모드버스 TCP/IP서버는 아래 [그림1.6.6] 모드버스 TCP/IP서버 동작 순서와 같은 시간 순서로 동작합니다.



[그림 1.6.6] 모드버스 TCP/IP 서버 동작 순서

1.7 P2P 서비스

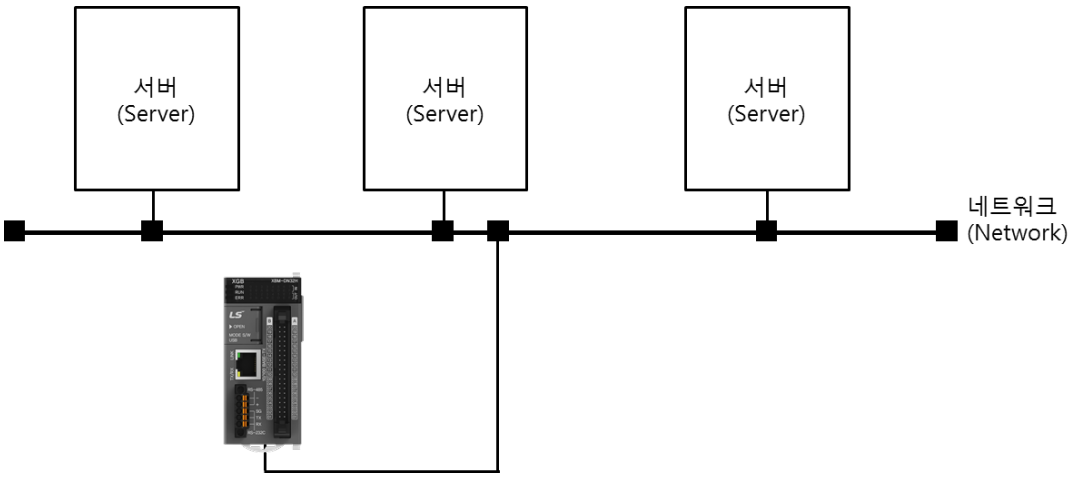
1.7.1 개요

P2P 서비스는 아래의 [그림 1.7.1] 클라이언트/서버 모델에서 클라이언트 기능을 의미합니다.
서버에게 데이터 읽기/쓰기를 요청하는 기능입니다. 각 블록의 기동 조건이 온(On)되었을 경우 해당 채널로 지정된 프로토콜로 요청프레임을 생성하고 응답을 받아서 처리하는 기능입니다.
XGB 내장 FEnet은 최대 7개의 채널을 통해 P2P 통신이 가능하며 각 채널 별로 다른 프로토콜을 이용하여 통신할 수 있습니다.



[그림 1.7.1] 서버/클라이언트 모델

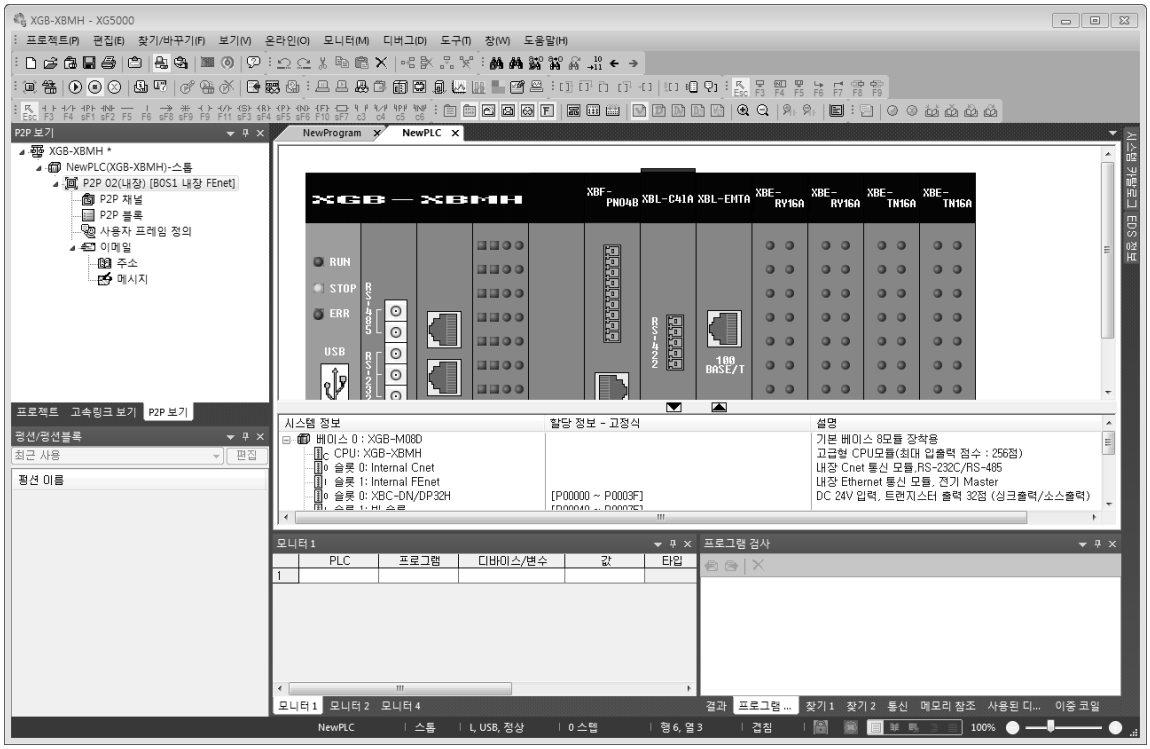
서버는 ① 요청 전송과 ④ 처리 확정의 기능을 수행합니다.



[그림 1.7.2] 서버/클라이언트 구성

1.7.2 P2P 파라미터 설정

[그림 1.7.3]은 XG5000의 P2P 파라미터 설정의 한 예를 나타냅니다.



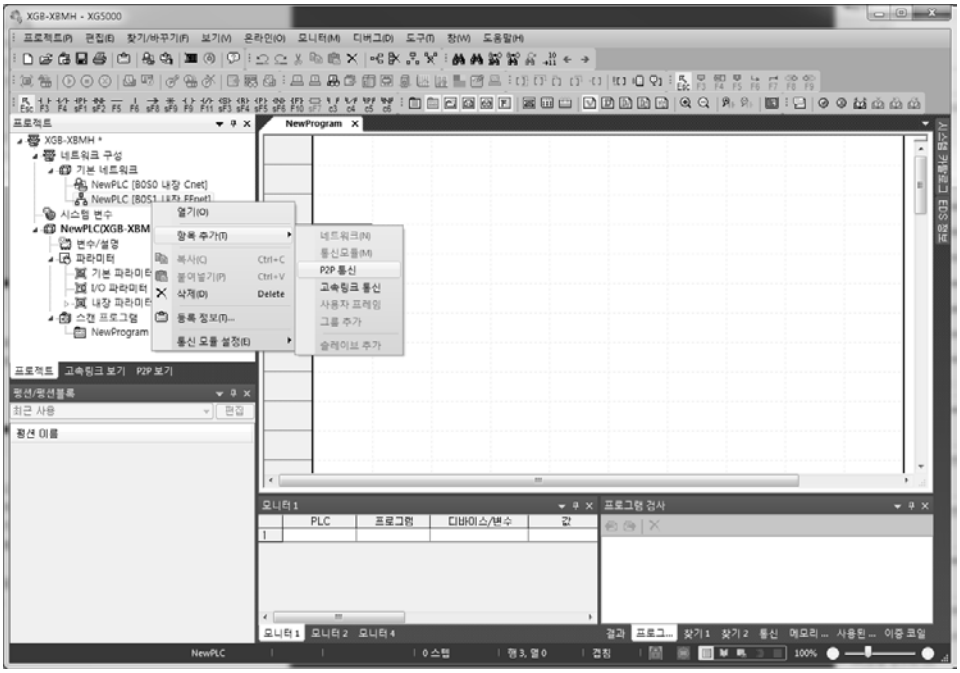
[그림 1.7.3] XG5000 의 P2P 설정 창

- P2P 파라미터 등록 창
  - 최대 6개의 P2P 파라미터를 설정할 수 있습니다.
  - 각 P2P 파라미터는 P2P 채널, P2P 블록, 사용자 프레임 정의, 이메일로 구성됩니다.
- P2P 편집 창
  - 최대 32개의 P2P 블록을 등록, 편집할 수 있습니다.
  - 드라이버 별 별도의 프레임 등록이 가능합니다.

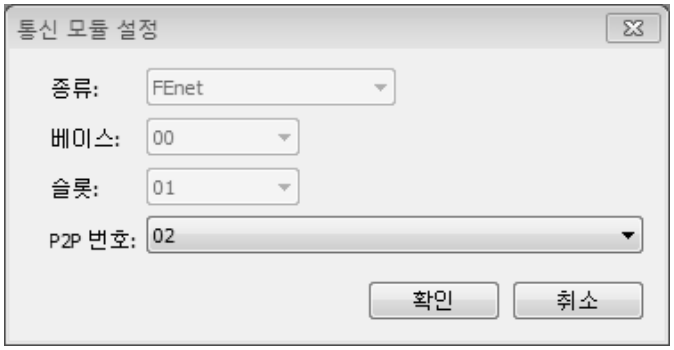
1) FEnet 통신 설정

P2P 서비스를 사용하기 위해서 P2P 파라미터를 설정해야 합니다.

(1) P2P 탭에서 PLC 모듈을 우클릭 하고 P2P 통신을 선택합니다.



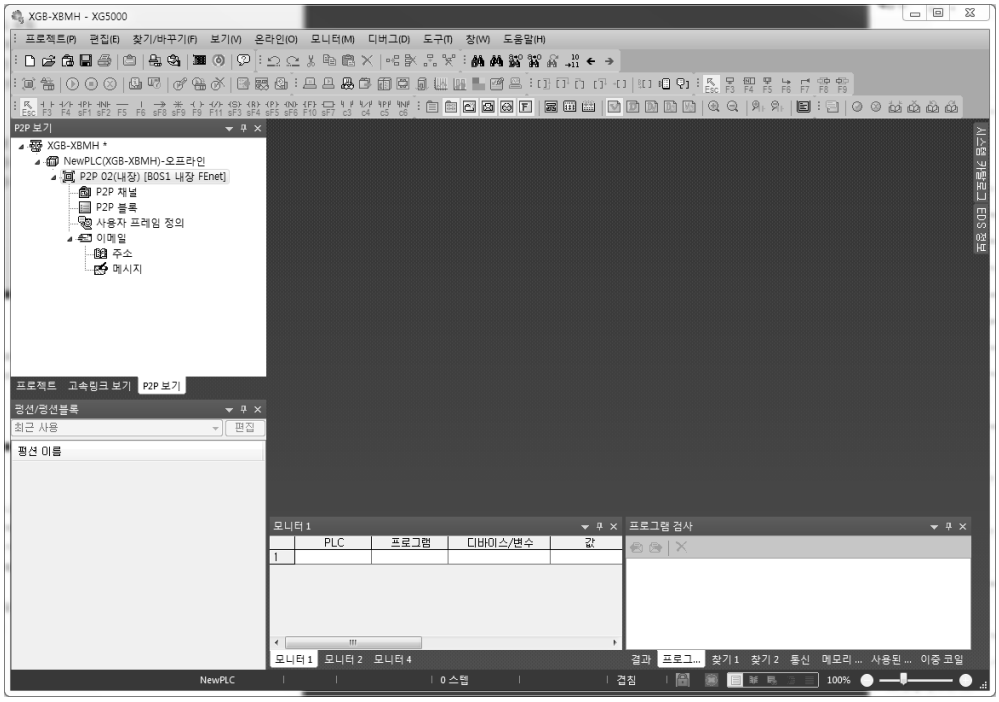
(2) P2P 번호를 선택해 사용하고자 하는 P2P 모듈을 생성합니다.

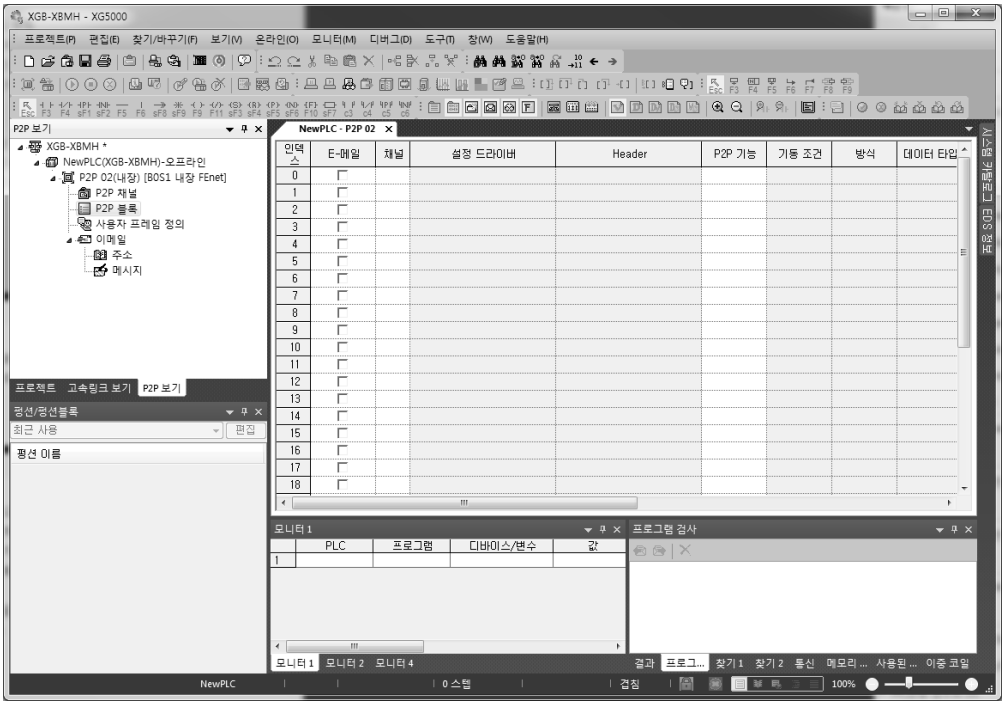


(3) P2P 01은 XGB 기본 유닛 내장통신 설정으로 Cnet으로 고정되어 있습니다.
(4) P2P 02는 XGB 기본 유닛 내장통신 설정으로 FEnet으로 고정되어 있습니다.
(5) 더블클릭을 하면 통신 설정을 확인할 수 있습니다.
(6) 베이스는 00으로 고정되어 있습니다.
(7) 슬롯은 내장 FEnet이 장착된 2번 슬롯으로 자동 지정됩니다.
(8) 통신 설정이 완료되면 확인 버튼을 클릭합니다.
(9) 확인버튼을 클릭하면 다음 페이지의 그림과 같이 프로젝트 창에 P2P 세부 항목이 생성됩니다.

2) P2P 파라미터 구성

P2P 화면에서 통신 모듈을 설정하면 아래 그림과 같이 P2P 파라미터를 설정하는 화면이 나오며 P2P는 네 개의 정보로 구성되어 있습니다.





(1) P2P 채널
- P2P 서비스의 논리적 채널(IP, PORT, 전용 드라이버) 설정
- 사용자 프레임 정의, XGT 클라이언트, MODBUS TCP 클라이언트 설정
- XGT/MODBUS TCP 이외의 프로토콜을 사용하고 있는 통신 기기 설정

(2) P2P 블록
- 독립적으로 동작하는 32개의 P2P 블록의 설정

(3) 사용자 프레임 정의
- 사용자 정의 프레임 등록

(4) 이메일
- 이메일 프레임을 송 수신하기 위한 프레임 등록

1.7.3 P2P 서비스의 종류

1) P2P 명령어의 종류

사용자가 프로그램을 작성할 때 사용하는 P2P는 6가지 명령어로 분류 할 수 있습니다.
서비스 방법에 따라 명령어의 사용이 달라지니 아래 표를 참조하여 적용하시기 바랍니다.

구분	명령어	용 도
XGT 클라이언트	Read	상대국의 지정한 영역 읽기
	Write	자국의 영역 데이터를 상대국에 송신
사용자정의 프레임	Send	자국의 영역 데이터를 상대국에 송신
	Receive	상대국으로부터의 송신 데이터를 받아 저장
모드버스 TCP	Read	상대국의 지정한 영역 읽기
	Write	자국의 영역 데이터를 상대국에 송신
이메일	ESend	이벤트 발생 시 메시지의 전송

2) P2P 서비스의 종류

(1) XGT 클라이언트
XGT 클라이언트 서비스는 XGB 내장 FEnet의 데이터 송수신을 정의하기 위해 사용됩니다. 별도의 프레임 정의 없이 내장된 자체 프로토콜을 통하여 사용자는 채널 및 데이터 타입(BIT, BYTE, WORD등) 그리고 메모리 영역 등 기본 설정만 지정함으로써 간단히 통신 설정이 이루어집니다. TCP인 경우 2004번 포트를, UDP인 경우 2005번 포트를 사용합니다.

(2) 사용자정의 프레임
XGB 내장 FEnet과 다른 XGT FEnet I/F 모듈간의 통신 또는 타 기종 기기간의 통신을 위하여 사용자가 타사 프로토콜을 XGB FEnet에서 정의할 수 있도록 한 서비스입니다. 통신 프로토콜은 제조업체에 따라 다를 수 있으며 사용자는 사용자정의 프레임 기능을 이용하여 해당 통신 모듈의 특성에 맞게 프레임을 응용 편집할 수 있습니다. 사용자정의 프레임은 HEAD, BODY, TAIL의 기본 구조를 가집니다.

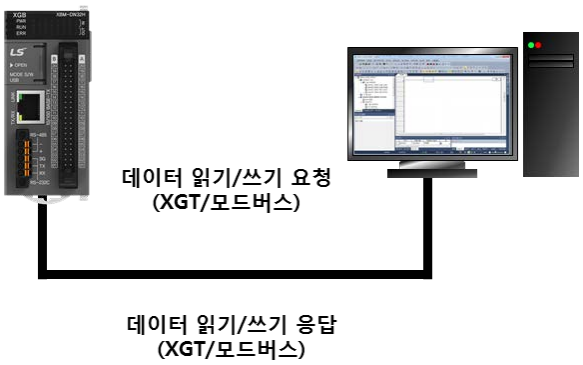
(3) 모드버스 TCP
XGB FEnet은 산업 표준인 모드버스 프로토콜을 지원합니다. 포트번호는 502로 고정됩니다.

1.7.4 P2P 서비스의 설정 방법

1) 이더넷 드라이버

(1) 드라이버 설정

이더넷 드라이버란 내장 FEnet이 서버로 작동할 때 동작할 프로토콜을 말합니다. 내장 프로토콜에는 XGT 서버와 모드버스 TCP/IP서버 등이 있습니다. 이더넷 드라이버는 상대국이 내장 FEnet을 통해 기본 유닛의 데이터를 읽거나 기본 유닛에 데이터를 쓸 때 사용할 프로토콜에 따라 설정하게 됩니다. 통신 상대국은 주로 MMI(또는 HMI) 인 경우가 많습니다. 이는 사용자가 별도의 통신 프로그램을 작성할 필요 없이 파라미터 설정만으로 상대 기기와 통신이 가능합니다. 아래는 이더넷 드라이버를 사용하는 전형적인 예인 MMI PC와 통신하는 경우입니다. MMI PC에서 데이터를 요청하면 FEnet이 응답하는 형식으로 동작합니다.



• 이더넷(서버) 드라이버의 종류

지원하는 드라이버 종류는 다음과 같습니다.

종 류	설 명
XGT 서버	LS ELECTRIC의 XGT FEnet 전용 프로토콜
모드버스 TCP/IP 서버	Modicon사의 오픈형 프로토콜

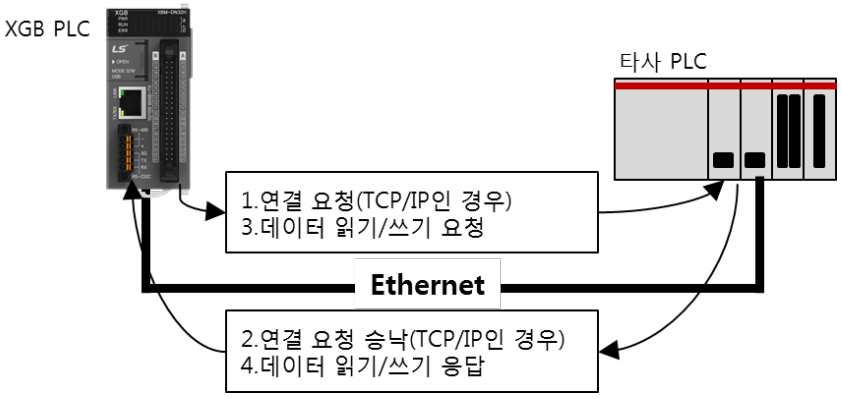
알아두기

(1) 드라이버의 수는 설정된 이더넷 채널에 따라 가변적이며, 이더넷 채널을 설정하면 설정한 수만큼 사용 가능한 드라이버의 수가 줄어들게 됩니다. 사용에 유의하시기 바랍니다.

(2) 이더넷(서버) 드라이버는 1:N 통신이 가능합니다. 따라서 여러 대의 클라이언트 기기가 설정한 한 개 포트로 연결하여 데이터를 가져갈 수 있습니다.

2) P2P 채널

이더넷 P2P 채널은 XGT FEnet의 내장 프로토콜을 사용해 마스터로 동작해야 하는 경우 또는 사용자 정의 프로토콜(User Defined)로 통신을 해야 하는 경우에 사용합니다.



< P2P 채널 정보 사용 예>

(1) P2P 채널의 설정

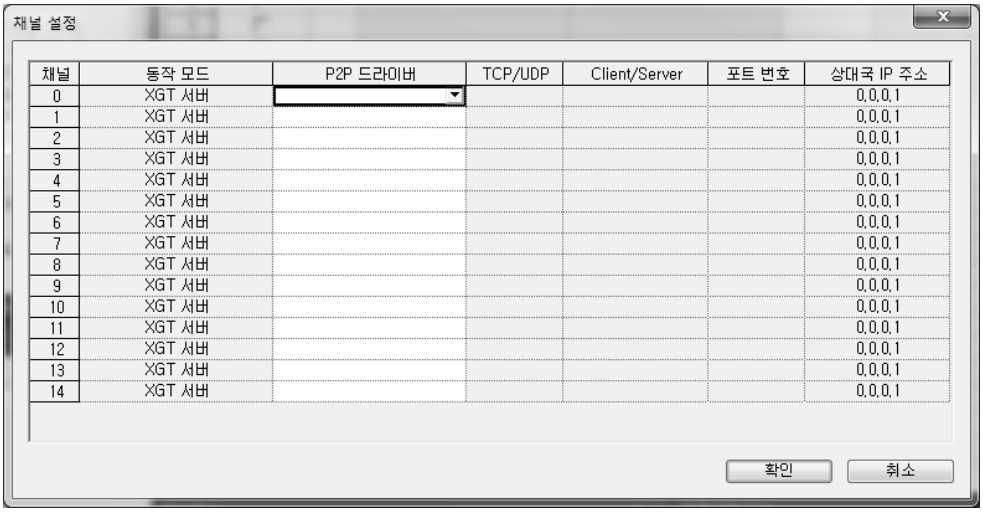
내장 FEnet 는 최대 16개(서버 사용시 최대 16개, 클라이언트 사용시 최대 15개)의 채널을 이용해서 데이터를 송, 수신할 수 있으며 채널은 두 통신 기기의 IP 어드레스와 포트 번호로 이루어집니다. P2P에서 사용할 수 있는 채널 수는 총 채널 개수(16)에서 기본 파라미터 내의 전용 접속 개수를 뺀 수만큼 사용할 수 있습니다. (P2P 채널 개수 = 16 – 전용접속 개수)

P2P는 사용자의 편의를 위해 XGT, 모드버스 TCP 프로토콜을 사용하는 기기와의 통신을 위해서는 간단한 파라미터만 설정해도 통신이 가능하도록 했으며 그 외의 기기와의 통신을 위해서는 사용자가 프레임을 직접 정의해서 통신 할 수 있는 기능을 지원합니다.

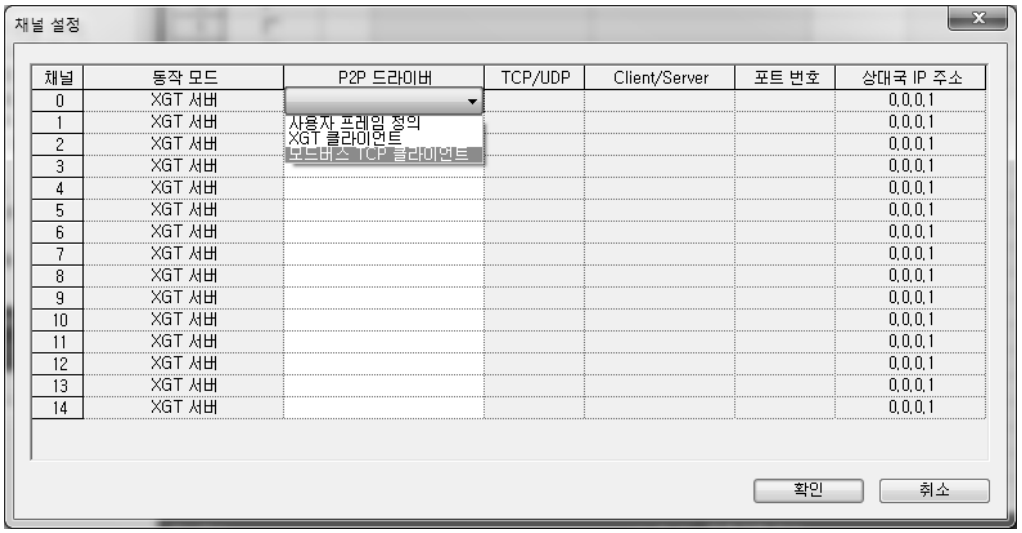
또한 이메일을 전송 하기 위해 메시지 및 메일 주소를 등록할 수 있습니다. (ASCII 지원)

단, 이메일 전송은 별도로 채널 설정을 필요로 하지 않습니다.

P2P 설정 창에서 P2P 채널을 선택하면, 아래와 같이 P2P 채널 설정 창이 나타납니다.



설정을 원하는 채널의 'P2P 드라이버'를 선택하여 P2P 드라이버 타입을 정의할 수 있습니다.



< P2P 드라이버 클라이언트의 선택>

내장 FEnet 인터페이스의 선택 가능한 드라이버 타입과 그 의미는 다음과 같습니다.

항 목		내 용
P2P 드라이버	사용자 프레임 정의	상대 기기와의 통신에 사용하는 프로토콜을 사용자가 정의하는 프로토콜입니다.
	XGT 클라이언트	XGT 전용 프로토콜입니다. (프레임 정의하지 않음)
	모드버스 TCP 클라이언트	MODICON사의 모드버스 TCP 프로토콜로 동작을 정의합니다.
TCP/UDP		TCP/UDP 중에서 선택. 모드버스 TCP를 선택하면 TCP로 고정됩니다.
Client/Server		Client/Server 중에서 선택, 프로토콜을 XGT 전용 또는 모드버스 TCP로 선택하면 Client로 고정됩니다.
포트번호		상대 기기의 포트 번호를 입력합니다. 사용자 프레임 정의로 프로토콜 정의 시 임의의 포트를 지정하며 1~65535까지 설정 가능합니다. 단, XGT 전용은 2004, 모드버스 TCP는 502로 고정됩니다.
상대국 IP 주소		상대 기기의 IP주소를 입력합니다.

P2P드라이버에 대해 XGT 클라이언트나 모드버스 TCP클라이언트를 선택한 경우, 사용자 정의 프레임을 사용할 수 없습니다.

알아두기

(1) 상대국 IP 주소

XGT가 클라이언트인 경우 반드시 서버 장비의 IP 주소를 설정합니다. 만약, 서버가 DHCP를 사용하여 IP를 동적으로 할당 받는 경우라면, IP 주소가 바뀔 수 있으므로 IP주소를 확인 후 사용하시기 바랍니다.

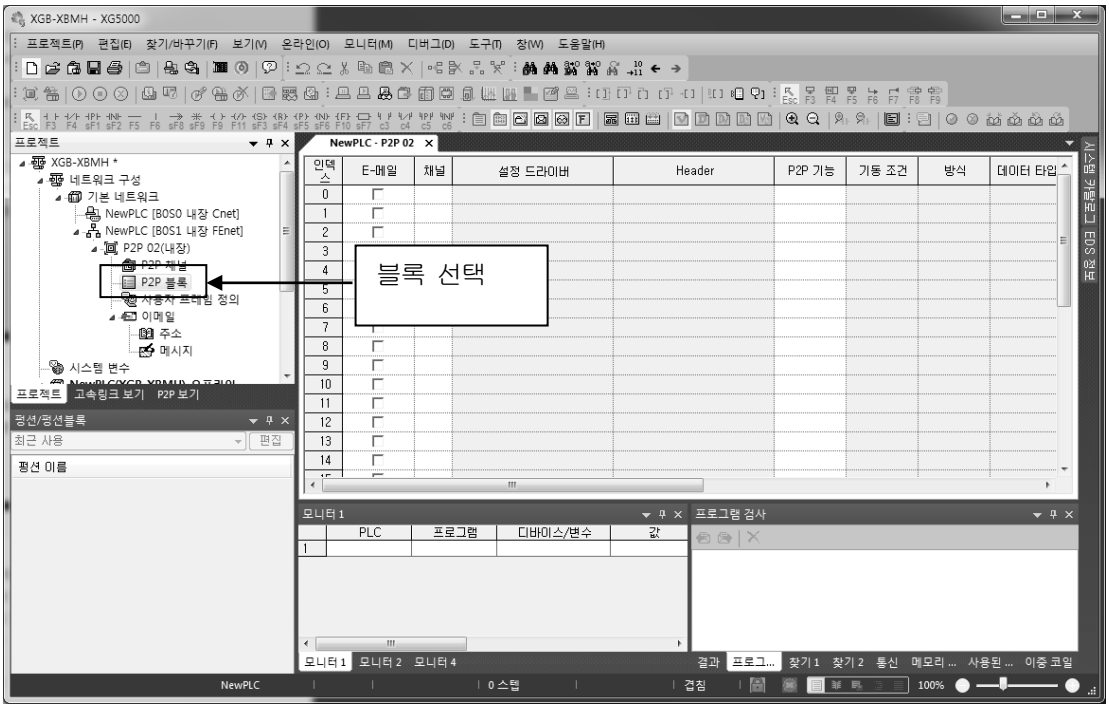
3) 모드버스 어드레스

아래 표는 모드버스 기기의 명령어와 어드레스를 표로 나타냅니다.

코드	펑션 코드 이름	Modicon PLC 데이터 어드레스	비고
01	출력 접점 상태 읽기 (Read Coil Status)	0XXXX(비트-출력)	비트 읽기
02	입력 접점 상태 읽기 (Read Input Status)	1XXXX(비트-입력)	비트 읽기
03	출력 레지스터 읽기 (Read Holding Registers)	4XXXX(워드-출력)	워드 읽기
04	입력 레지스터 읽기 (Read Input Registers)	3XXXX(워드-입력)	워드 읽기
05	출력 접점 1 비트 쓰기 (Force Single Coil)	0XXXX(비트-출력)	비트 쓰기
06	출력 레지스터 1 워드 쓰기(Preset Single Register)	4XXXX(워드-출력)	워드 쓰기
15	출력 접점 연속 쓰기 (Force Multiple Coils)	0XXXX(비트-출력)	비트 쓰기
16	출력 레지스터 연속 쓰기 (Preset Multiple Register)	4XXXX(워드-출력)	워드 쓰기

4) P2P 블록

P2P 메뉴에서 해당 파라미터의 P2P 블록을 선택하면, P2P 파라미터 설정 창이 나타납니다.



최대 32개의 독립적인 블록을 설정할 수 있습니다. XG5000에서 임의의 블록을 선택하면, 다음과 같이 해당 블록의 동작을 기능선택으로 지정할 수 있습니다.

인덱스	E-메일	채널	설정 드라이버	Header	P2P 기능	기동 조건	방식
0	☐	1	XGT 클라이언트	LSIS-XGT	READ	F00092	1, 개별
1	☐	2	모드버스 TCP 클라이언트		READ	F00092	1, 개별
2	☐						
3	☐						
4	☐						
5	☐						

각 펑션별 설정 항목과 그 의미는 다음과 같습니다.

(1) E-메일
이메일 서비스를 설정 시 사용됩니다.
(2) 채널
해당 블록이 사용할 통신포트를 선택합니다. 각 블록에 대해 통신포트는 파라미터 설정 시 결정되며, Run중에 변경할 수 없습니다. 최대 설정 가능한 채널 수는 XG5000 통신 모듈 '기본설정'의 총 16개중 전용 접속개수 설정개수를 제외한 수만큼 설정 가능합니다.
(3) 설정 드라이버
P2P설정에서 지정한 통신 드라이버를 나타냅니다. 채널을 지정 시 채널에 따른 드라이버가 자동 로딩되며 P2P 채널 설정에서 임의의 삭제 시 설정된 드라이버는 지워집니다. 자세한 내용은 1.7.2절 P2P채널을 참조하십시오.
(4) P2P 기능
설정된 채널 드라이버에 따라 P2P 기능을 선택 할 수 있습니다. 설정된 드라이버로부터 상대국으로부터 데이터의 읽기(READ) 또는 쓰기(WRITE)를 수행하도록 합니다.
XGT 클라이언트는 읽기(READ)/쓰기(WRITE)를 선택합니다.
모드버스 TCP 클라이언트는 읽기(READ)/쓰기(WRITE)를 선택합니다.
사용자 프레임 정의는 보내기(SEND)/받기(RECEIVE)를 선택합니다.
a) READ
상대방 국의 임의의 영역을 읽어와 저장할 경우 사용하는 펑션으로, XGT클라이언트와 모드버스 TCP 클라이언트 드라이버에 동일하게 사용됩니다.
b) WRITE
상대국에 대해 원하는 영역에 데이터를 쓸 경우 사용하는 펑션으로, XGT클라이언트와 모드버스 TCP 클라이언트 드라이버에 동일하게 사용됩니다. 연속 쓰기와 개별 쓰기를 지원하며, 최대 4개의 개별 영역에 대해 데이터를 쓸 수 있습니다.
c) Send
XGT 클라이언트/모드버스 TCP 클라이언트 프로토콜이 아닌 불특정 통신 방식으로 접속해야 할 외부기기에 임의의 프레임을 송신할 때 사용하는 펑션입니다. 사용자 정의 프레임에 사용됩니다.
Frame Send 펑션 1개당 한 프레임만 선택하여 사용해야 하며, 해당 프레임의 고정 크기/가변 크기 변수에 대한 메모리 설정을 본 펑션에서 지정해야 합니다.
본 펑션을 사용하기 전에 반드시 송신하려는 프레임에 대해 정의해야 합니다.
d) Receive
상대국에서 보내는 프레임 중 일부 프레임을 수신하려 할 경우, 사용하는 펑션입니다.
각 P2P Frame Receive 펑션블록에 대해 동일한 프레임을 선택할 수 없습니다. 수신 프레임에 대해 수신 펑션블록은 하나만 결정할 수 있습니다.
(5) 기동조건
P2P 블록이 동작할 시점을 정의하며 정주기 선택 및 메모리 세트 트리거 조건을 선택할 수 있습니다.
기동조건은 XGB 기본 유닛의 내부 접점입니다.
(6) 방식
읽기의 세부 동작을 결정하는 것으로, 개별 읽기와 연속 읽기를 선택할 수 있습니다.
개별 읽기는 최대 4개(XGT 프로토콜)의 메모리 영역에 대해 읽기를 수행하며, 연속 읽기는 지정한 위치에서 정의한 크기만큼 읽기를 수행합니다.

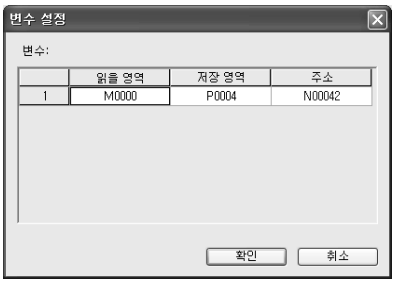
(7) 데이터 타입
블록이 처리할 데이터의 형식을 정의하는 것으로 XGT의 경우, 비트, 바이트, 2바이트(1워드), 4바이트(더블 워드), 8바이트(롱 워드) 데이터가 처리 가능합니다.

(8) 변수개수
개별 읽기를 선택한 경우, 정의할 수 있는 항목입니다. 개별로 읽을 영역의 수를 결정하며 XGT인 경우 최대 4개까지 선택 가능합니다. 모드버스인 경우 1로 고정됩니다.

(9) 데이터크기
연속 읽기를 선택한 경우, 읽을 데이터의 크기를 정의하며 데이터 사이즈는 데이터 타입에 따라 그 의미를 달리합니다.

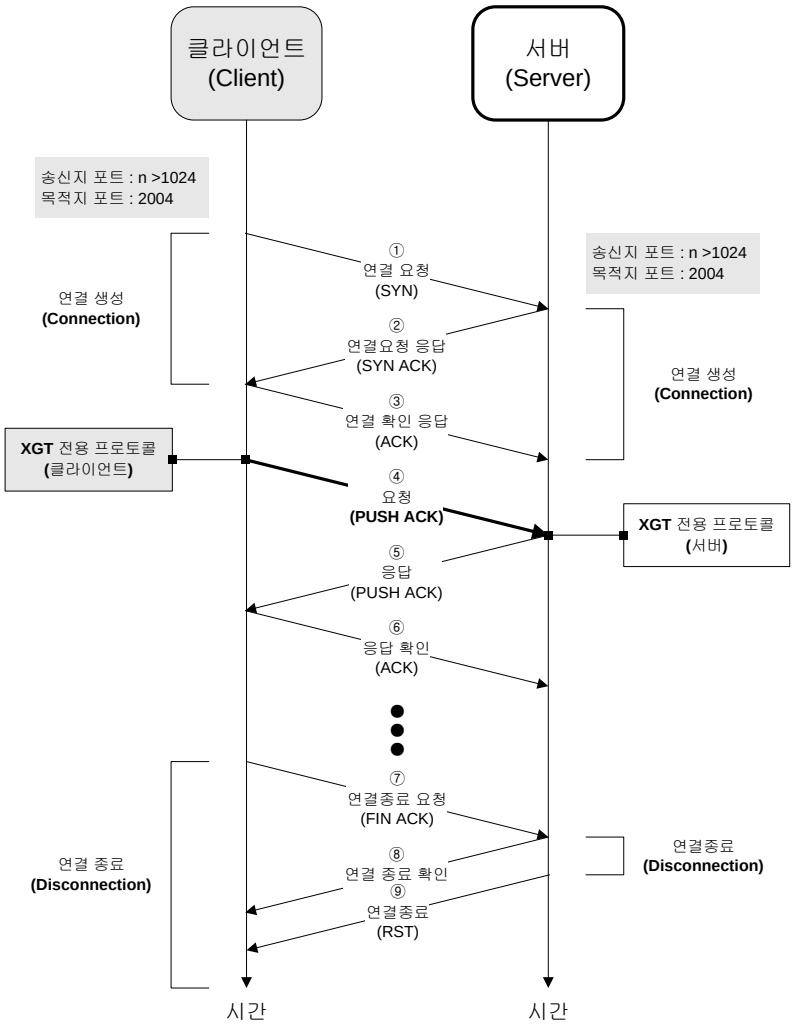
(10) 프레임
사용자프레임 정의 시 통신을 수행할 해당 프레임(그룹) 설정을 선택합니다.

(11) 설정
XGT 클라이언트 또는 사용자 정의 설정 시 송수신하고자 하는 메모리의 영역을 지정합니다.
송신의 경우 아래 그림처럼 송신하고자 하는 영역(M0000)과 상대국의 수신 받은 데이터를 저장할 영역을 지정합니다.



1.7.5 XGT 클라이언트

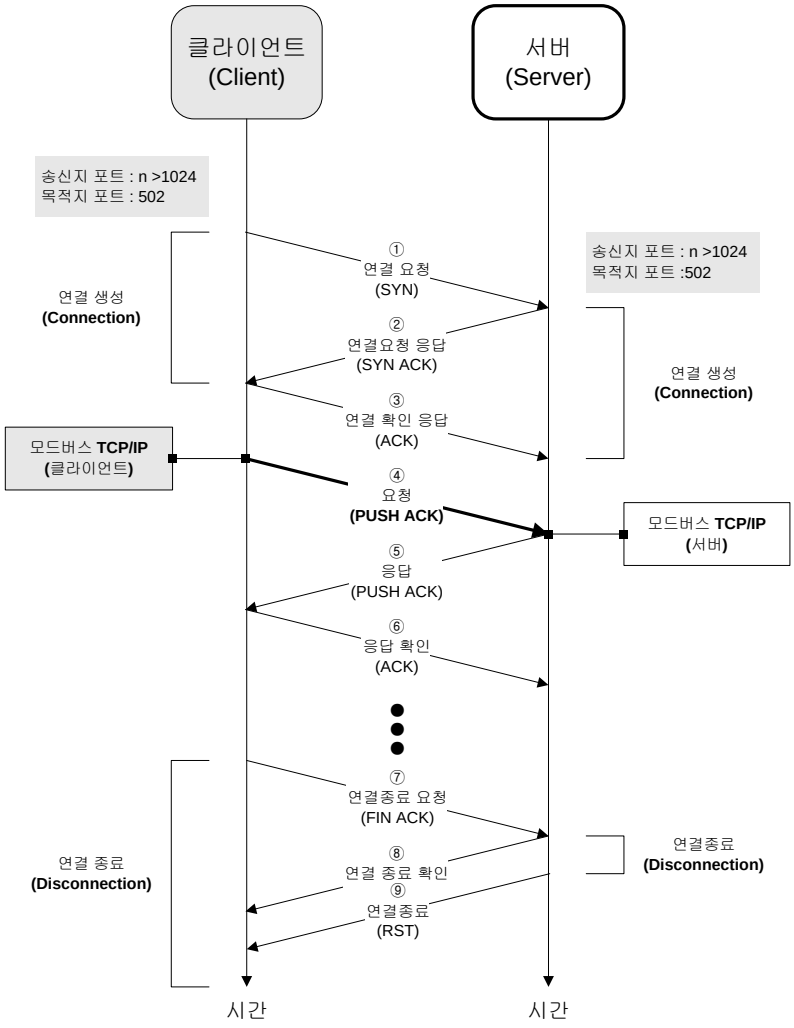
XGT클라이언트는 XGT 전용 프로토콜을 이용하여 서버 측에 요청 프레임을 전송하여 데이터 읽기/쓰기를 하는 기능입니다. 파라미터에서 설정한 각 블록의 기동 조건이 온(On)되었을 경우 프레임을 송신합니다. XBL-EMTA는 TCP와 UDP 두 가지 통신 방식으로 XGT클라이언트 기능을 사용할 수 있습니다.



< TCP XGT 클라이언트 채널 설정 >

1.7.6 모드버스 TCP 클라이언트

모드버스 TCP클라이언트는 모드버스 TCP/IP 프로토콜에 따라 펑션 코드를 이용하여 서버(Server)측에 요청 프레임을 전송하여 데이터 읽기/쓰기를 하는 기능입니다. 파라미터에서 설정한 각 블록의 기동조건이 온(On)되었을 경우 프레임을 송신합니다.



< 모드버스 TCP 클라이언트 채널 설정 >

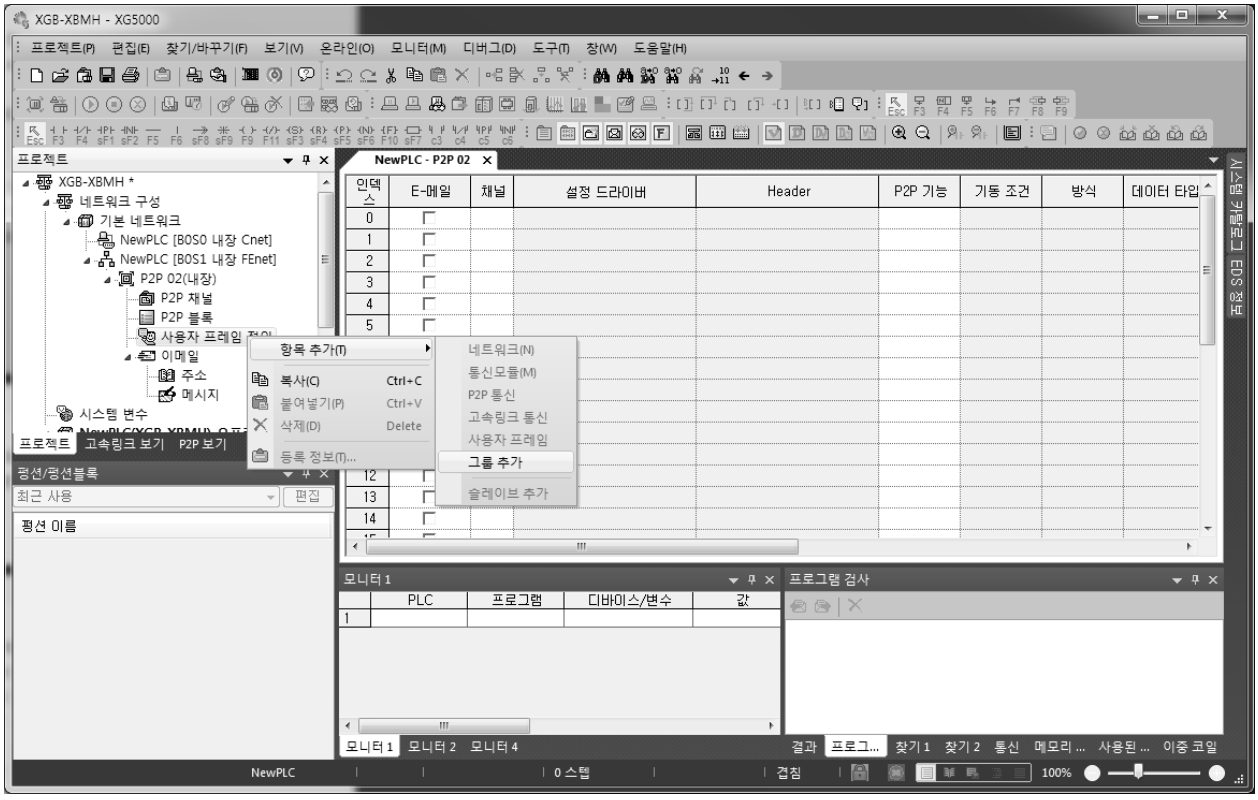
1.7.7 사용자 프레임 정의

XGB에서 지원하지 않는 프로토콜의 프레임을 송신하거나 수신 하기 위해 사용하는 P2P 서비스의 지원 기능입니다. 사용하기에 앞서 통신을 할 송, 수신 프레임에 대해 반드시 정의해야 합니다. 모든 프레임은 헤드(Head), 바디(Body), 테일(Tail)로 구성되고, 각각은 생략 가능합니다. 바디 프레임은 여러 개를 생성해 레이어(Layer, 계층) 별 프레임을 분할해 작성할 수도 있습니다.
사용자 정의 프레임은 그룹명과 프레임 명으로 표현되며, 각 의미는 다음과 같습니다.

1) 그룹

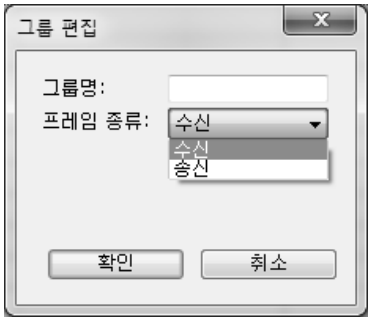
프레임을 구성하는 하나의 집합입니다. 프레임 등록을 위해선 반드시 그룹의 등록이 필요합니다.
송신 프레임인지 수신 프레임인지를 지정해야 합니다.

(1) 사용자 프레임 정의 그룹추가
아래 그림과 같이 사용자 프레임 정의를 선택 후 우측 마우스 버튼을 클릭합니다. 항목 추가 팝업메뉴에서 “그룹 추가”를 선택합니다.



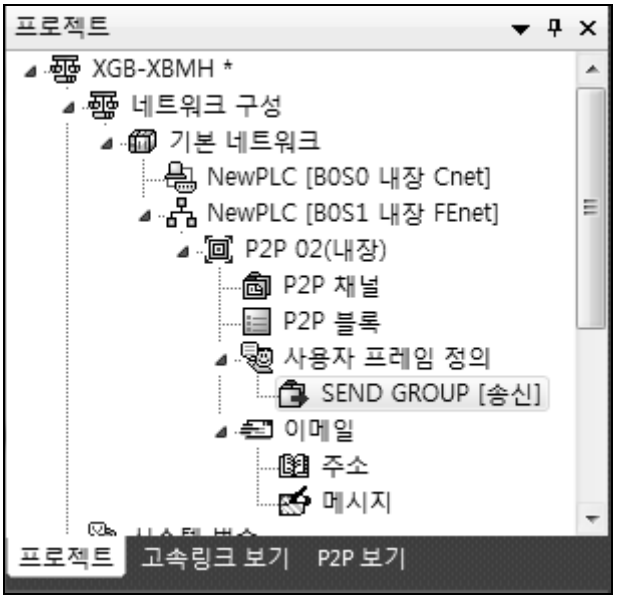
(2) 사용자 프레임 정의 그룹 명 및 프레임 종류 선택

그룹 편집에서 그룹명을 입력하고 프레임 종류를 선택합니다. 그룹명은 임의로 입력할 수 있습니다.



< 사용자 프레임 정의 그룹명 및 프레임 종류 선택 >

아래 그림은 그룹명 “SEND”, 프레임 종류를 송신으로 선택한 경우에 프로젝트 창에 입력된 결과를 보여줍니다.



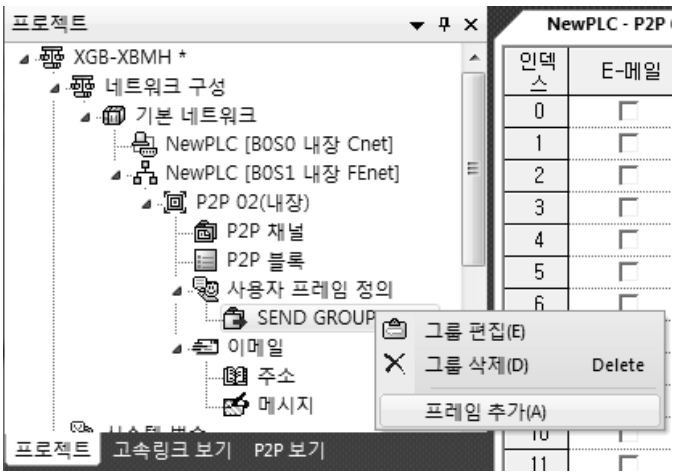
< 사용자 프레임 정의 그룹 추가 완료 >

2) 프레임

- 헤드(Head), 바디(Body), 테일(Tail)로 구성됩니다.
- 송, 수신 프레임을 정의합니다.
- 바디 프레임은 고정, 가변 크기 변수 추가가 가능합니다.
- 프레임은 다수의 세그먼트로 구성되며, 제한 사항을 반드시 참조해 작성해야 합니다.

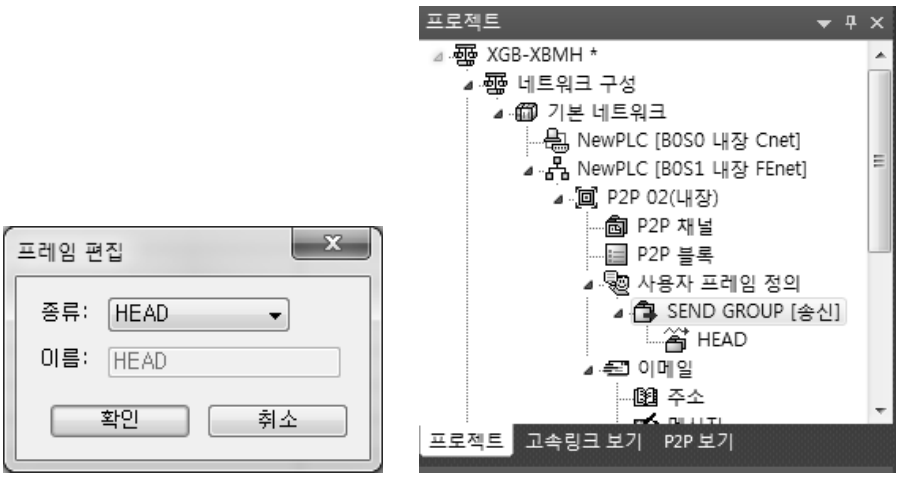
(1) 그룹 내 프레임 추가

아래와 같이 추가된 그룹에서 오른쪽 마우스 버튼을 클릭하면 팝업메뉴가 나타납니다. 프레임 추가를 선택 후, 프레임 종류를 선택합니다. 아래에 각각 헤드, 테일, 바디를 선택했을 때 그룹 내에 프레임이 추가된 화면을 보여주고 있습니다.



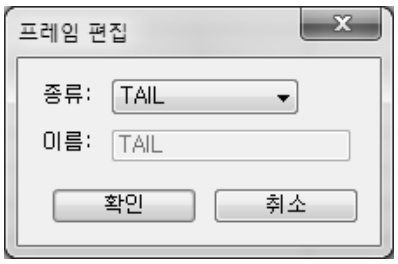
< 사용자 프레임 정의 송신 프레임 추가 >

• 사용자 프레임 정의 HEAD 추가

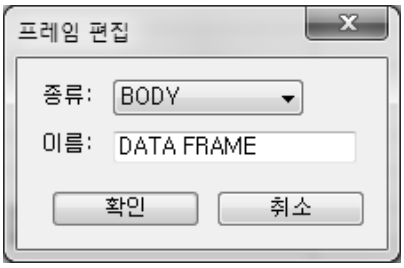


< 사용자 프레임 정의 HEAD 추가 >

(2) 사용자 프레임 정의 TAIL 추가



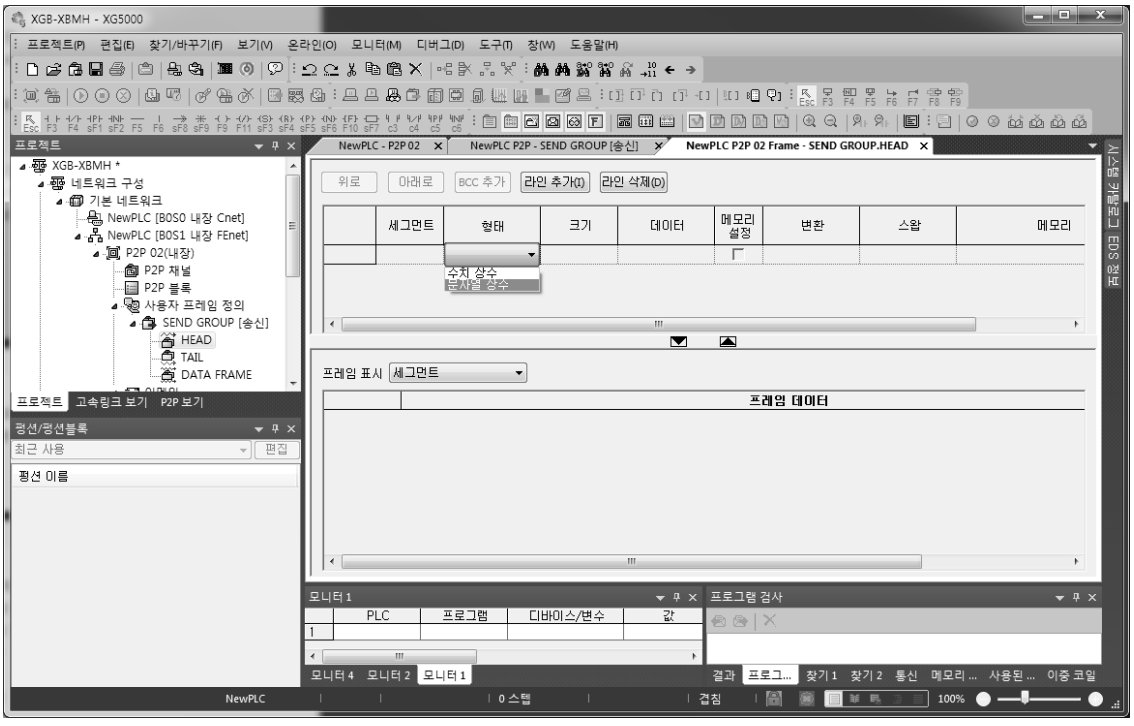
(3) 사용자 프레임 정의 BODY 추가

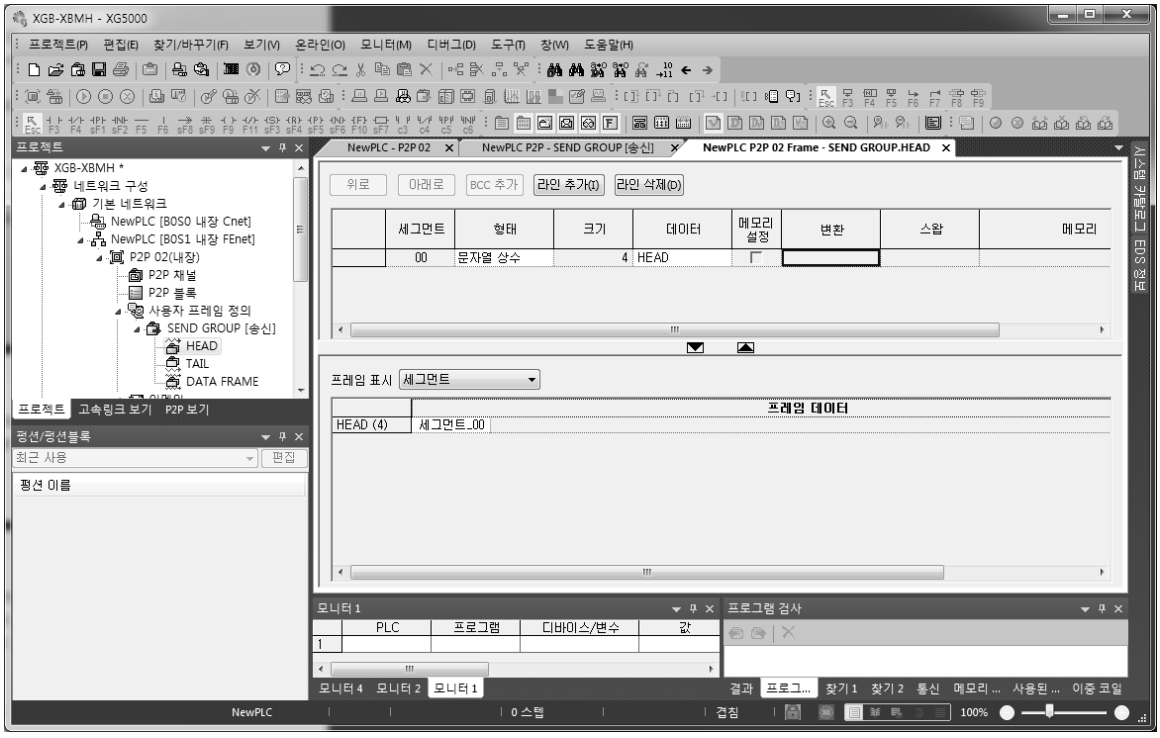


3) 세그먼트

(1) 세그먼트의 종류

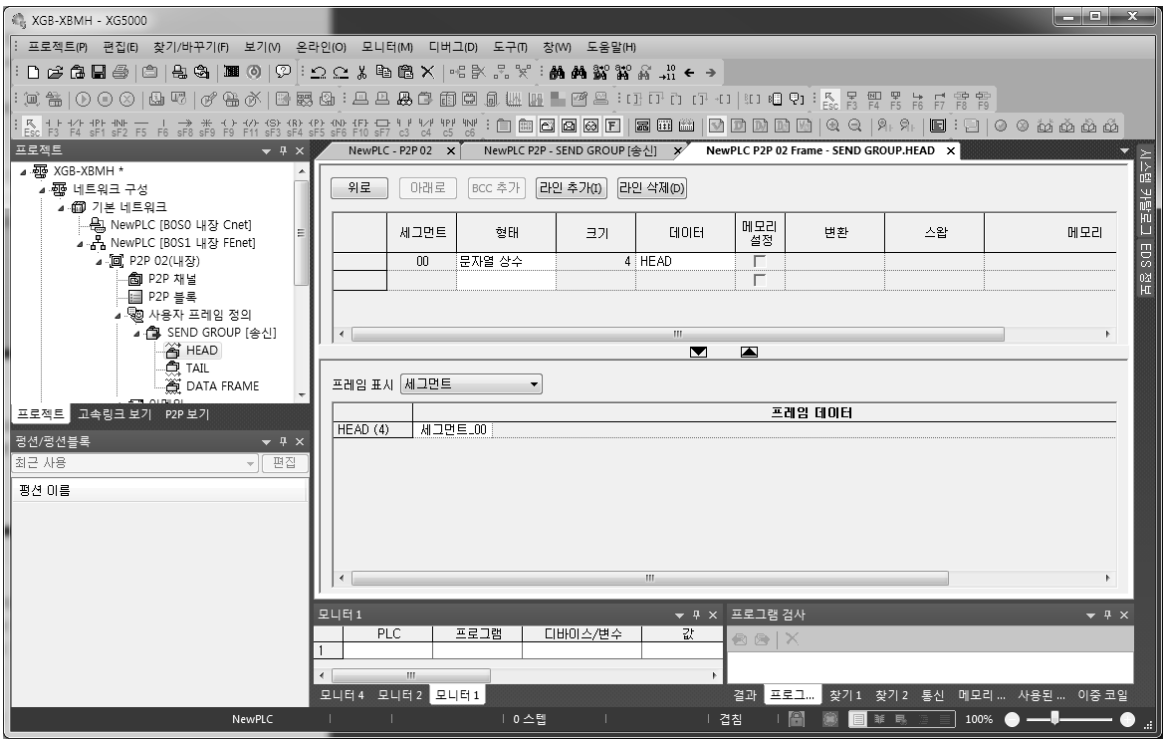
프레임의 Header, Body, Tail은 다수의 세그먼트로 구성됩니다. 아래와 같이 첫 번째 세그먼트의 형태를 설정합니다.





< 세그먼트가 등록된 화면 예 >

라인 추가를 눌러 세그먼트를 증가시킬 수 있습니다.



< 라인 추가가 된 화면 예 >

프레임을 구성하는 세그먼트는 수치 상수, 문자열 상수, 고정 크기 변수, 가변 크기 변수가 있습니다.



< 세그먼트 추가 화면 >

a) 수치 상수

프레임 중 상수로 고정되는 부분을 정의하며 데이터 항의 값은 Hex로 지정합니다.



b) 문자열 상수

프레임 중 문자열 상수를 등록하며 데이터 항의 값은 ASCII로 지정합니다.



c) 고정 크기 변수

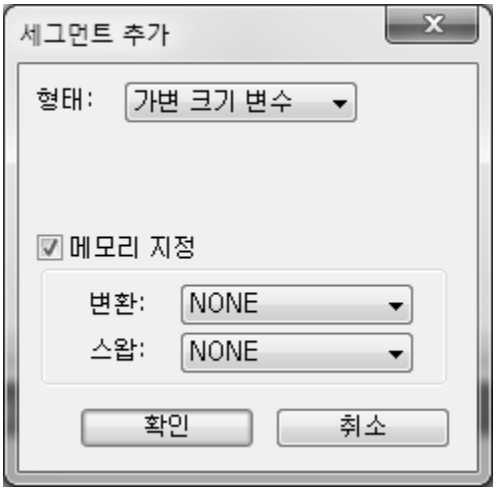
고정 크기 변수는 프레임의 Body영역에만 사용 가능합니다. 수신한 프레임 중 정의한 크기만큼의 데이터를 처리할 경우 사용(크기는 Byte 단위), 메모리 지정을 체크하면 PLC 메모리에 저장 가능합니다. 이 때 저장된 데이터 값은 변환, Swap이 가능하도록 되어 있습니다.



d) 가변 크기 변수

- 프레임의 Body 영역에서 사용 가능합니다.
- 송신 프레임: 프레임의 길이를 가변 시킬 경우 사용하며, 메모리 지정을 체크하면 PLC 메모리에서 읽은 데이터로 송신 프레임 구성합니다.
- 수신 프레임

▪ 수신한 프레임 중 가변 크기의 데이터를 처리할 경우 사용합니다.
▪ Body 영역 중 마지막 세그먼트에만 등록 가능합니다. 여기서 메모리 지정을 선택하면, 수신한 프레임 중 해당 세그먼트에 대한 데이터를 저장합니다. (Swap, 변환 처리 가능)

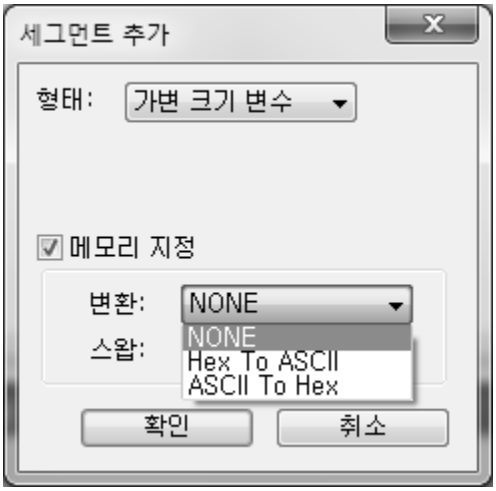


(2) 데이터 변환 처리

프레임을 송, 수신할 때 데이터를 Hex에서 아스키로 변환하거나 Byte Swap등을 수행해야 할 경우 프레임 편집 창에서 정의할 수 있습니다.

a) 변환(Hex To ASCII)
- 송신: PLC 메모리에서 읽어온 데이터를 ASCII로 변환해서 송신 프레임 구성
- 수신: 수신한 데이터를 ASCII로 변환해서 저장

b) 변환(ASCII To Hex)
- 송신: PLC 메모리에서 읽어온 데이터를 Hex로 변환해서 송신 프레임 구성
- 수신: 수신한 데이터를 Hex로 변환해서 저장



송신 프레임 구성 시, PLC 메모리 MW100 의 2워드를 이용하고, 이를 Hex to ASCII로 변환할 경우, MW100에 h34353637가 저장된 경우, 송신 프레임의 해당 세그먼트는 “4567” 로 구성됩니다.
그리고, 수신한 프레임의 일부를 Hex로 변환해서 저장할 경우, 해당 영역의 값이 “4567” 이면, PLC 메모리에는 h34353637 이 저장됩니다.

c) Swap

a) 2바이트
- 송수신 프레임 중 해당 부분을 2바이트 Swap

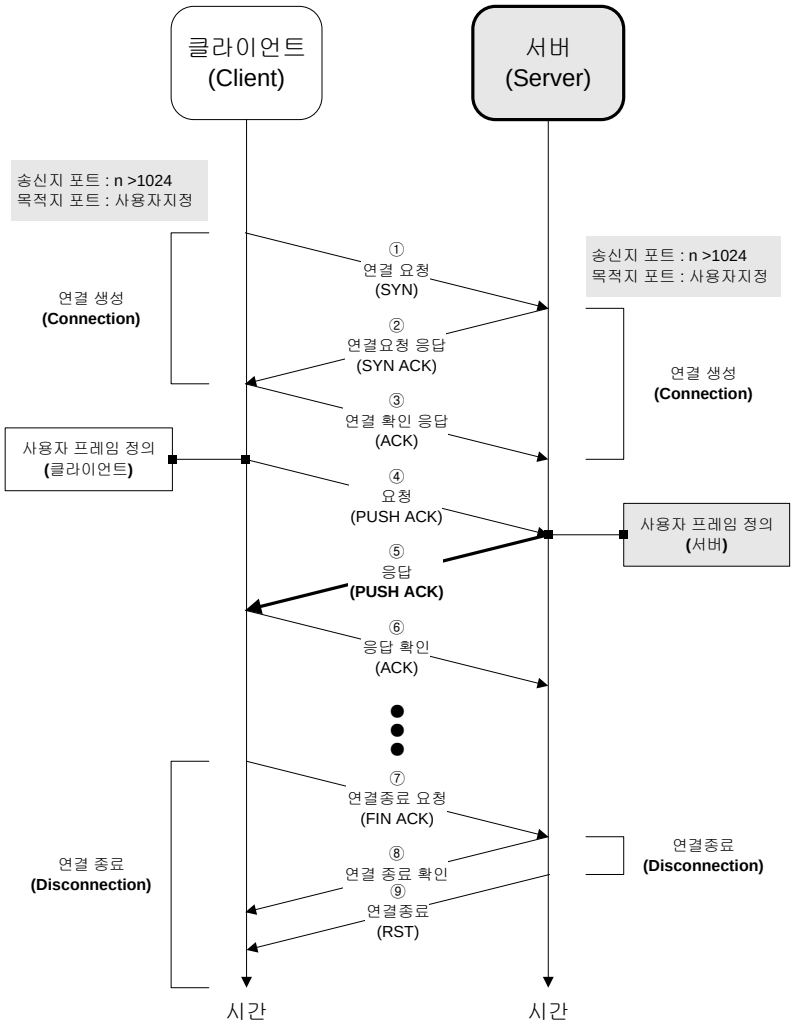
b) 4바이트
- 송수신 프레임 중 해당 부분을 4바이트e Swap

c) 8바이트
- 송수신 프레임 중 해당 부분을 8바이트 Swap

* h1234567811223344를 각 방법에 의해 변환하면 다음과 같습니다.

2바이트 Swap: h3412785622114433
4바이트 Swap: h7856341244332211
8바이트 Swap: h4433221178563412

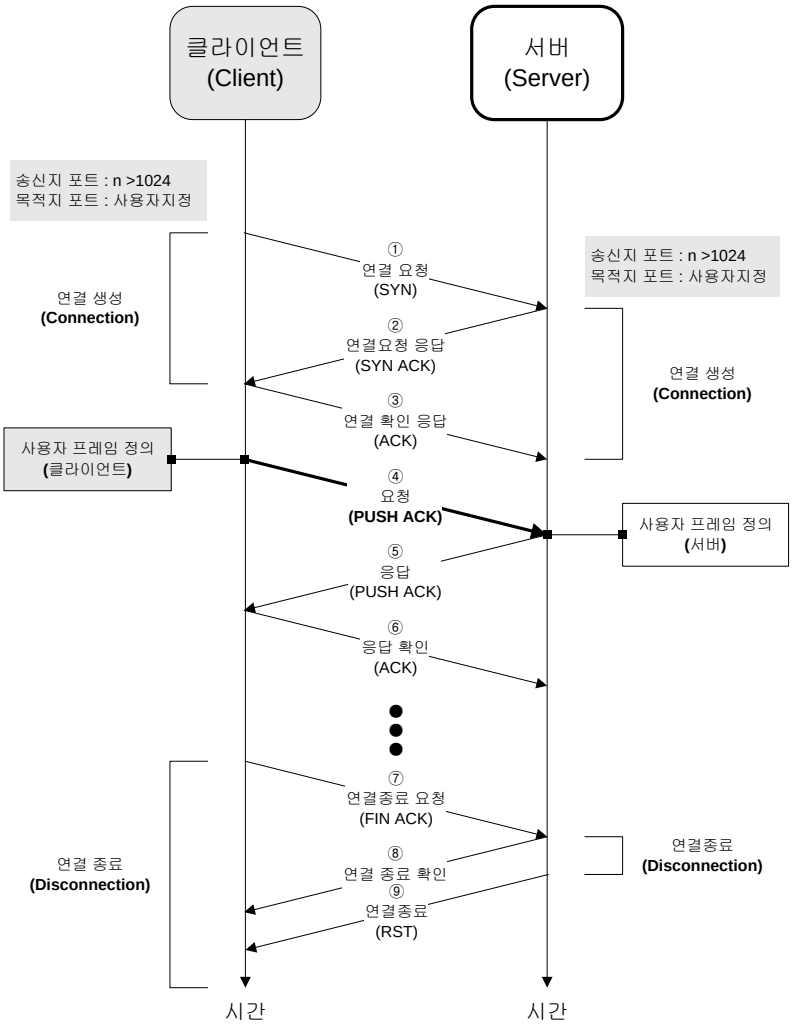
4) TCP/UDP 사용자 프레임 정의 서버



■< TCP 사용자 프레임 정의 서버 >

(1) TCP 사용자 프레임 서버는 사용자가 지정한 포트로 수신블록으로 등록된 프레임을 수신하는 기능입니다.
(2) TCP 사용자 프레임 서버는 클라이언트로부터 접속 요청이 수신되고 연결이 생성된 후 수신블록에 등록된 프레임이 클라이언트로부터 수신되었을 경우 해당 블록에 대한 처리를 합니다.
(3) 포트가 다르거나 프레임 형태가 다를 경우 수신처리를 하지 않습니다.
(4) UDP 사용자 프레임 서버는 해당 포트로 수신블록에 등록된 프레임이 수신되었을 경우 수신처리를 합니다.

5) TCP/UDP 사용자 프레임 정의 클라이언트



< TCP 사용자 프레임 정의 클라이언트 >

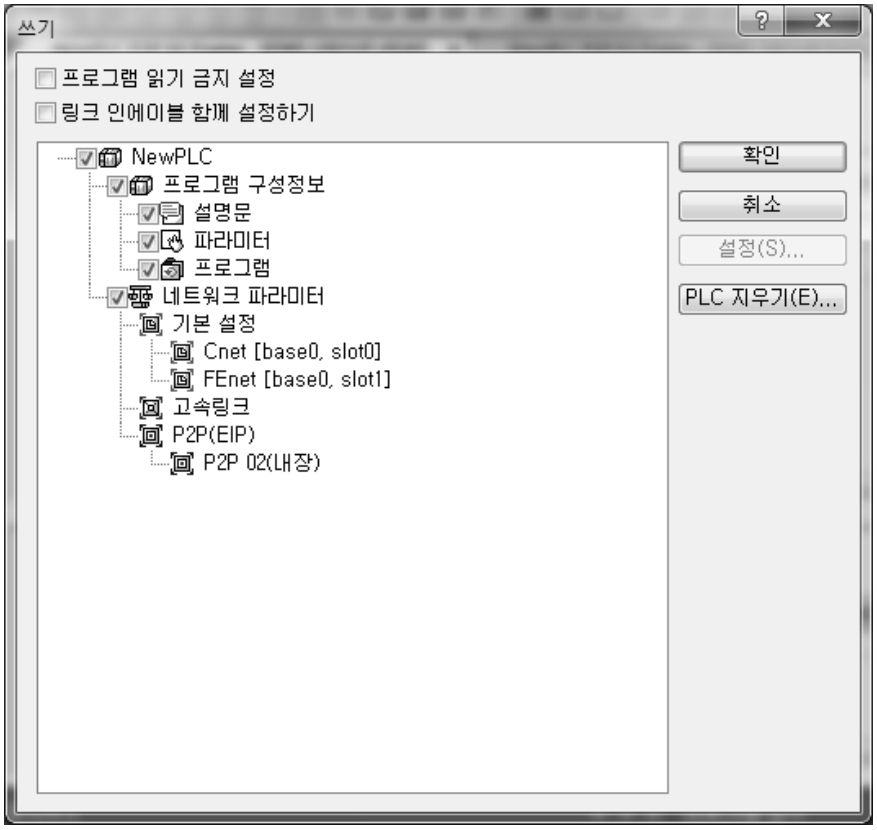
(1) TCP 사용자 프레임 정의 클라이언트는 사용자가 지정한 포트로 송신블록으로 등록된 프레임을 송신하는 기능입니다.
(2) 블록내의 기동조건이 온(On)이 되면 서버로 연결 요청을 하고 송신블록에 등록된 프레임을 해당 포트로 송신합니다.
(3) UDP의 경우 연결 요청을 하지 않고 해당포트로 기동조건이 온(On)되었을 경우 프레임을 송신합니다.

1.7.8 P2P 서비스 운전

P2P 파라미터 설정이 끝나면 PLC CPU로 파라미터를 다운로드하고, P2P 서비스를 기동시켜야 합니다.
이미 다운로드 할 P2P 파라미터는 작성되어 있고, 해당 PLC의 CPU에 접속되어 있다고 가정합니다.

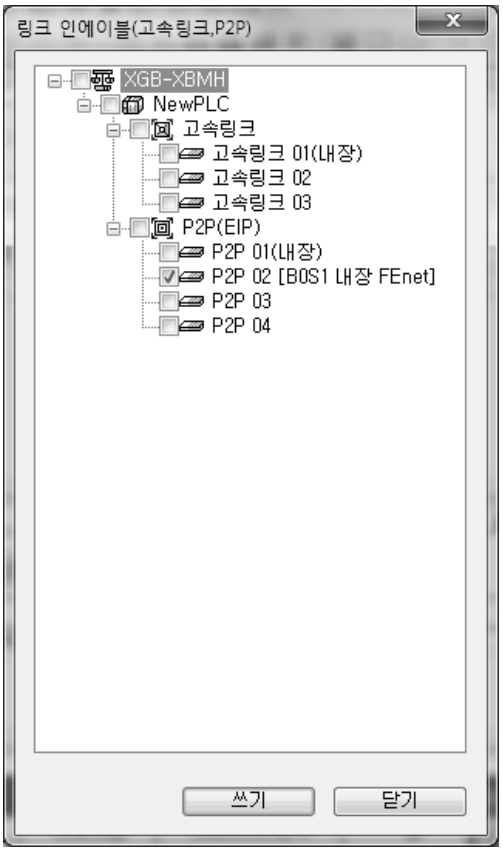
1) P2P 파라미터 다운로드

작성한 P2P 파라미터를 다운로드하기 위해, XG5000 메뉴 창의 [온라인] -> [쓰기]를 선택하면, 파라미터 다운로드 창이 뜨고, 확인을 누르면, CPU에 통신 파라미터를 다운로드 합니다. 이때 [링크 인에이블 함께 설정하기]를 체크 할 경우 링크 인에이블을 동시에 수행 할 수 있습니다.



(1) P2P서비스 기동

P2P 파라미터를 다운로드 한 후, P2P 서비스를 시작하기 위해선 P2P를 기동시켜야 합니다. 이를 위해, 메뉴의 [온라인] →[통신 모듈 설정]→[링크 인에이블(고속링크, P2P)]를 선택합니다.



[링크인에이블(고속링크, P2P)] 창에서 기동시킬 P2P 파라미터를 선택합니다. 이미 체크되어 있는 P2P 파라미터는 기동 중인 것으로 해제할 경우, 해당 P2P 서비스는 정지합니다.

1.7.9 P2P 진단 기능

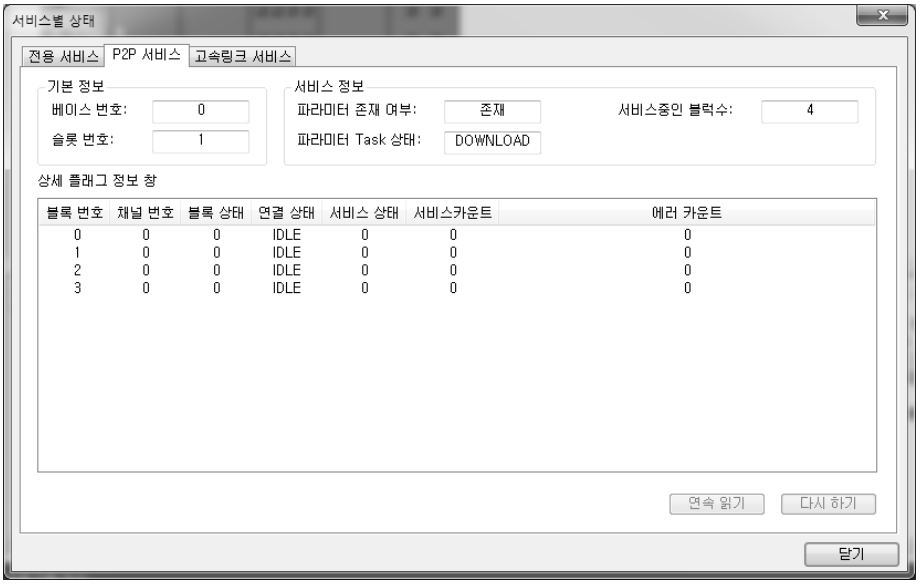
1) XG5000을 통해 접속 후 아래 그림의 좌측과 같이 시스템 진단을 클릭합니다.
2) 아래 그림의 우측과 같이 현재 시스템의 그림이 표시됩니다.



3) 아래 그림의 좌측과 같이 모듈그림 위에 마우스를 위치하고 오른쪽 마우스 버튼을 클릭합니다.
4) 서비스 별 상태를 선택한 후 클릭합니다.



5) 아래와 같이 서비스 별 상태 창이 생성됩니다.
6) P2P 서비스 탭을 선택하면 아래 그림과 같이 P2P 서비스 상태를 확인 할 수 있습니다.



알아두기

XGT 서버와 연결되는 클라이언트가 TCP인 경우에만 전용 서비스 진단 정보를 지원합니다.
XGT 서버(UDP)는 전용 서비스 진단을 사용할 수 없습니다.
단, XGT 클라이언트(UDP)는 P2P 서비스에서 진단 내역을 확인할 수 있습니다.

1.8 고속링크

1.8.1 개요

고속링크는 XGB PLC 및 XGK PLC 통신 모듈간의 통신 방법으로, 고속링크 파라미터 설정에 의해 주기적으로 데이터를 송수신 하는 기능입니다.
고속링크 서비스는 UDP 프로토콜을 이용해 서브넷 브로드캐스트(Broadcast)로 프레임을 전송합니다.
동일한 서브넷에 있는 기기는 동시에 이 브로드캐스트 프레임을 수신하며 해당 프레임이 수신목록에 등록되어 있을 경우 데이터 처리를 하게 됩니다. 고속 링크 기능은 아래와 같습니다.

1) 고속링크 블록 설정 기능

송수신 영역이 여러 개일 경우 최대 64개의 블록 설정을 할 수 있습니다.
한 블록당 200워드까지 설정할 수 있습니다.

2) 송신 주기 설정 기능

파라미터 별로 송신 주기를 사용자가 설정할 수 있습니다.
사용자가 20ms에서 10초까지 송수신 주기를 설정할 수 있습니다.

3) 송수신 영역 설정 기능

데이터 블록 별로 송수신 영역을 설정할 수 있습니다.
송수신 구분 없이 최대 64블록을 사용할 수 있습니다.

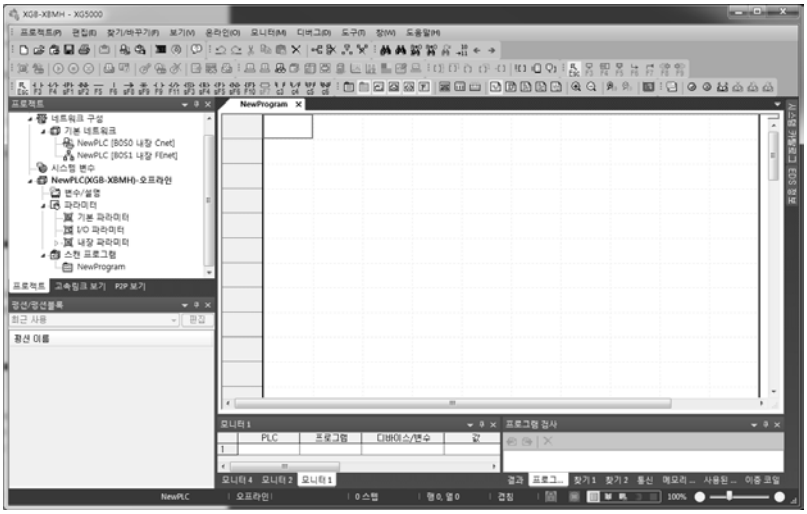
4) 고속링크 정보 제공 기능

플래그를 통하여 고속링크의 동작 상태를 확인 할 수 있습니다.
XG5000을 이용해 간편하게 진단이 가능합니다.

1.8.2 파라미터 설정

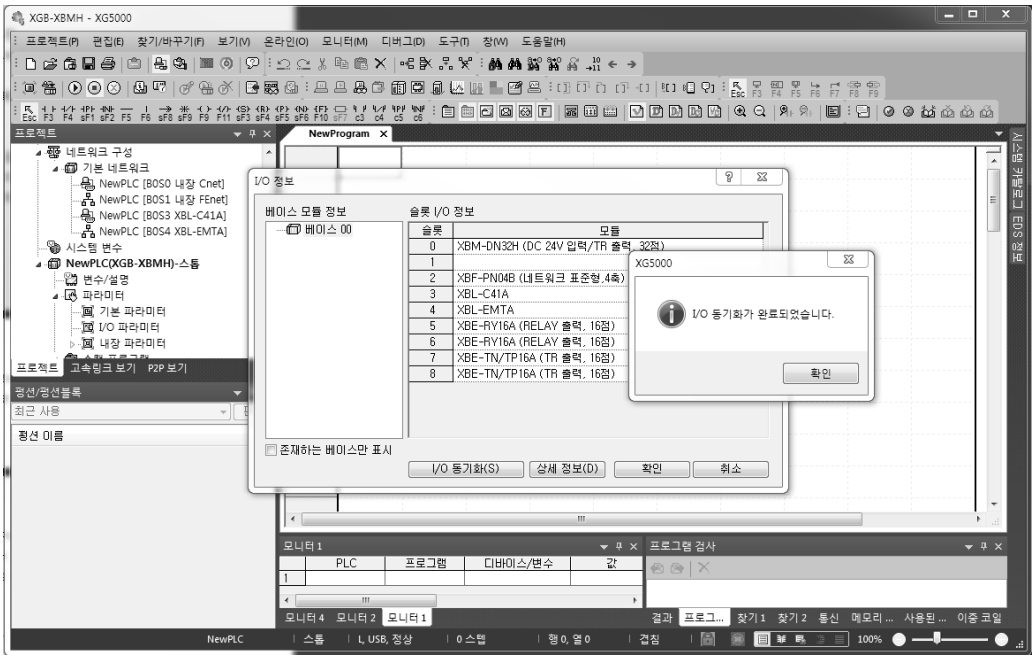
1) 기본파라미터

(1) XG5000 프로젝트 생성시 기본 네트워크에 아무런 통신 모듈도 등록이 되어 있지 않습니다.



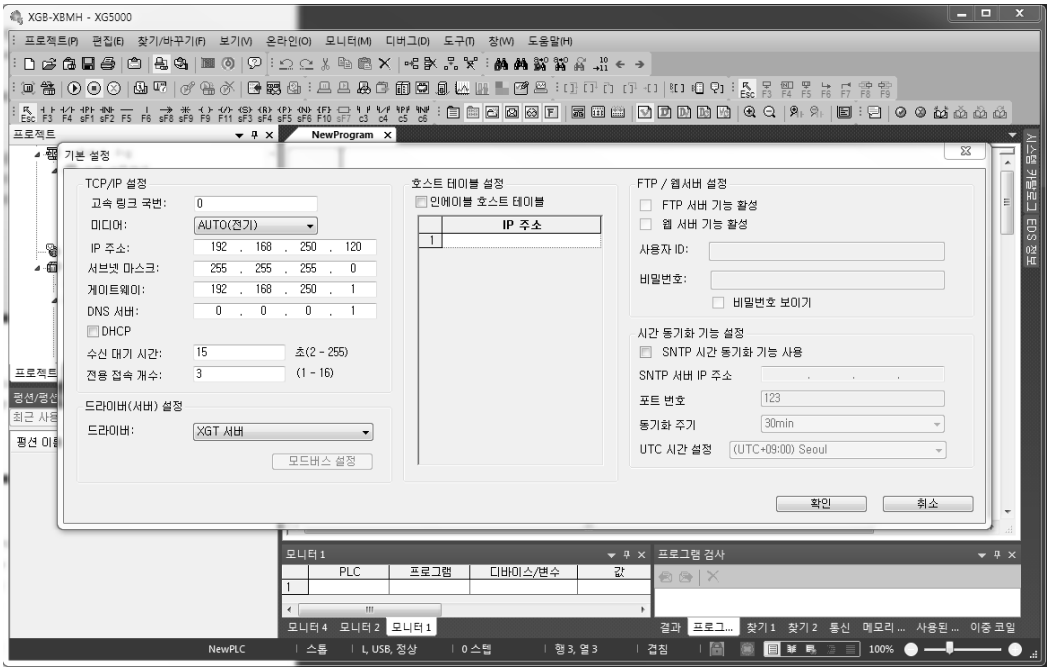
[그림 1.8.1] XG5000 프로젝트 생성

(2) PLC에 접속 후 [온라인]→[진단]→[I/O정보]에서 I/O 동기화를 실행하면 내장 통신을 포함한 현재 장착된 증설 통신 모듈까지 등록이 완료됩니다.



[그림 1.8.2] XG5000 프로젝트 통신 모듈 등록

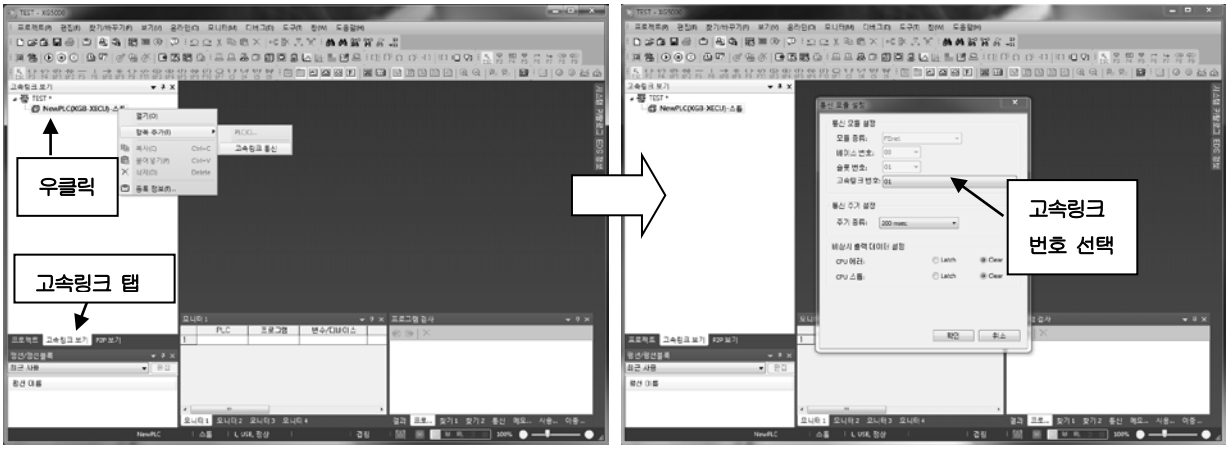
(3) 내장 FEnet을 더블클릭 하고 고속링크 국번과 네트워크 파라미터 정보를 입력합니다.



[그림 1.8.3] 통신 모듈 기본 설정

2) 고속링크 파라미터

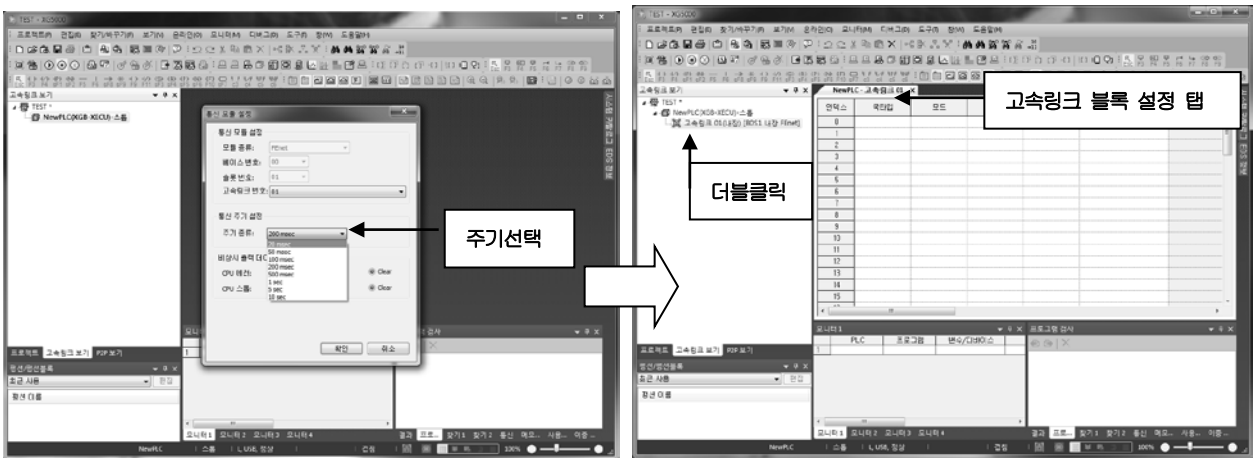
(1) 통신 설정



[그림 1.8.4] 고속링크 기본 설정

a) [그림 1.8.4]의 좌측 그림과 같이 고속링크 탭에서 PLC 모듈을 우클릭 후 고속링크 통신 항목을 추가합니다.

b) 생성 시 [그림 1.8.4]의 우측 그림과 같이 통신 모듈 설정 창이 활성되며 고속링크 기본 설정을 할 수 있습니다. 고속링크 번호 01 번이 내장 FEnet 이며, 02 번과 03 번 고속링크는 기존과 동일하게 증설 통신 모듈에 사용할 수 있습니다.



[그림 1.8.5] 고속링크 통신모듈 설정 완료

c) [그림 1.8.5]의 좌측과 같이 통신 주기 설정에서 통신하고자 하는 주기를 선택합니다.
주기를 선택하고 확인 버튼 클릭 후 고속링크 01 번 모듈을 더블클릭 하면 [그림 1.8.5]의 우측과 같이 블록설정 화면이 생성됩니다.

(2) 고속링크 송신블록 설정



[그림 1.8.6] 고속링크 송신블록 국타입 및 모드 설정

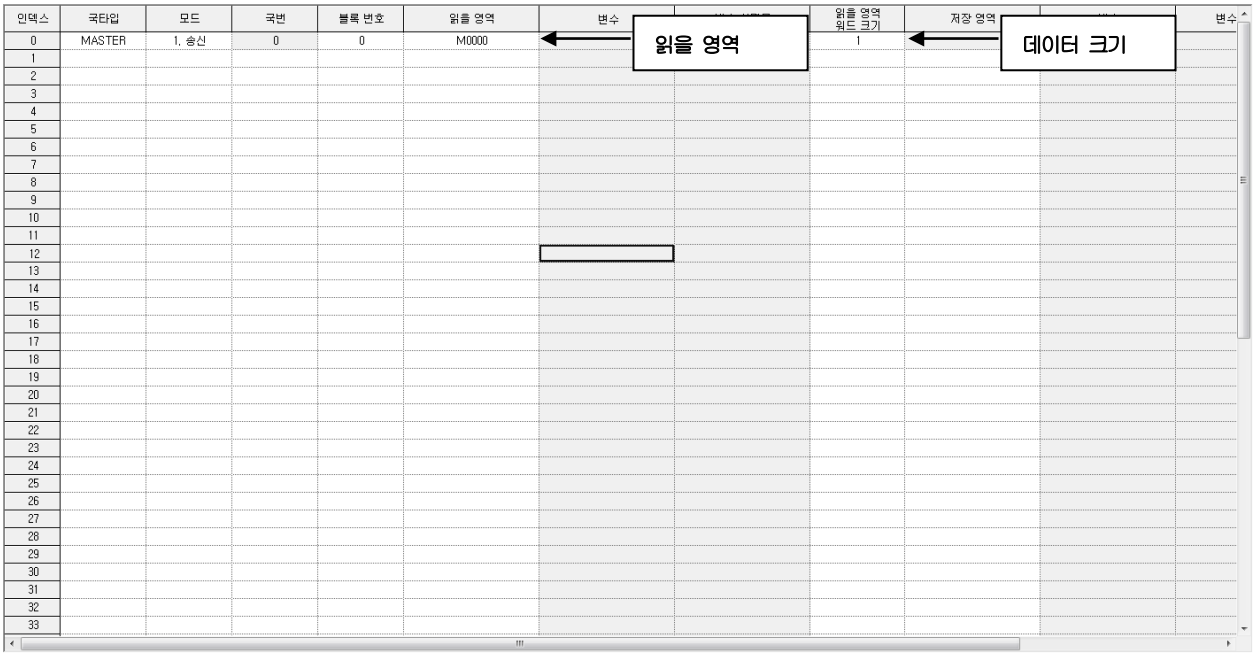
a) [그림 1.8.6]과 같이 국 타입을 마스터(MASTER)로 설정합니다.
b) [그림 1.8.6]과 같이 모드를 송신으로 선택합니다.



[그림 1.8.7] 고속링크 송신블록 국번 및 블록번호 설정

c) [그림 1.8.7]와 같이 송신으로 선택할 경우 자동으로 기본 파라미터에서 설정한 국번으로 설정됩니다.

d) [그림 1.8.7]와 같이 블록 번호를 입력합니다.



[그림 1.8.8] 고속링크 송신블록 데이터 크기 설정 및 완료

e) [그림 1.8.8]와 같이 읽을 영역을 입력합니다. 읽을 영역은 XGB CPU 모듈의 각 영역입니다.

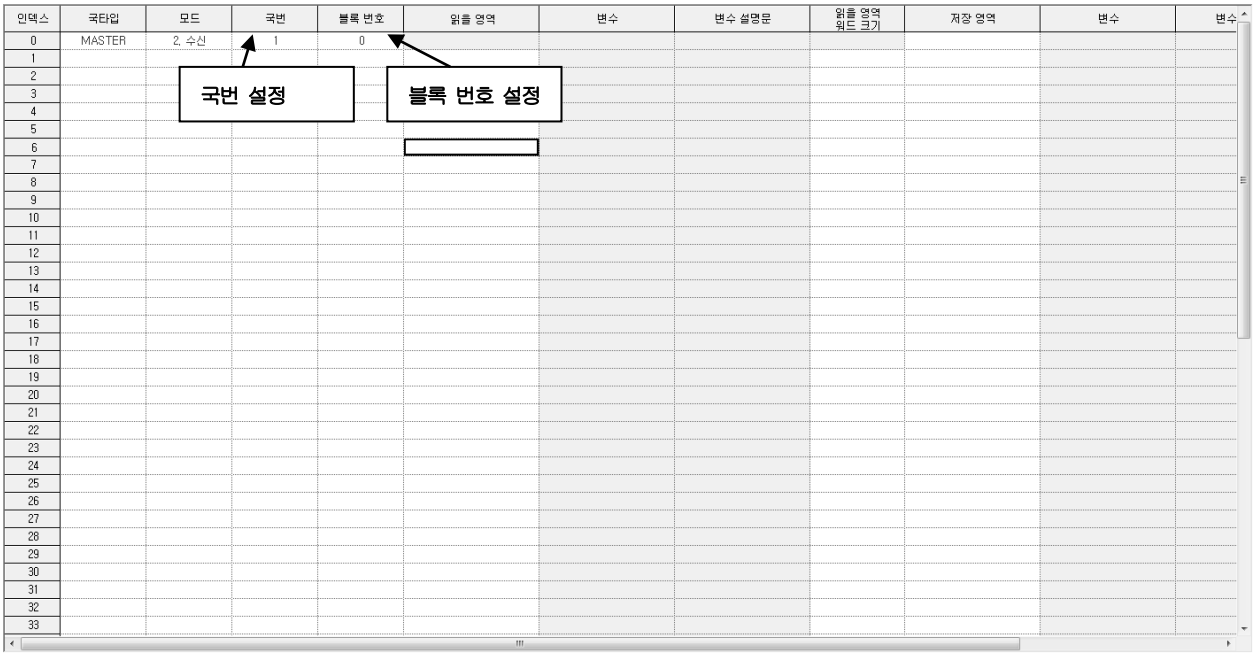
f) [그림 1.8.8]와 같이 읽을 영역의 워드 크기를 입력하면 송신블록의 설정이 완료됩니다.

(3) 고속링크 수신 블록 설정



[그림 1.8.9] 고속링크 수신블록 국타입 및 모드 설정

a) [그림 1.8.9]와 같이 국 타입을 마스터(MASTER)로 설정합니다.
b) [그림 1.8.9]와 같이 모드를 수신으로 선택합니다.



[그림 1.8.10] 고속링크 수신블록 국번 및 모드 설정

c) [그림 1.8.10]과 같이 국번을 입력합니다. 이 국번은 해당 블록을 송신하는 상대방 기기의 국번입니다.
d) [그림 1.8.10]과 같이 블록 번호를 입력합니다. 수신된 프레임이 해당 블록번호와 같은 경우 수신처리를 합니다.



[그림 1.8.11] 고속링크 수신블록 국번 및 모드 설정

e) [그림 1.8.11]과 같이 저장 영역을 입력합니다. 저장 영역은 XGB CPU 모듈의 각 영역으로 해당 블록번호의 프레임이 수신되었을 때 데이터를 저장하는 영역입니다.
f) [그림 1.8.11]과 같이 읽을 영역의 워드 크기를 입력하면 수신블록의 설정이 완료됩니다.

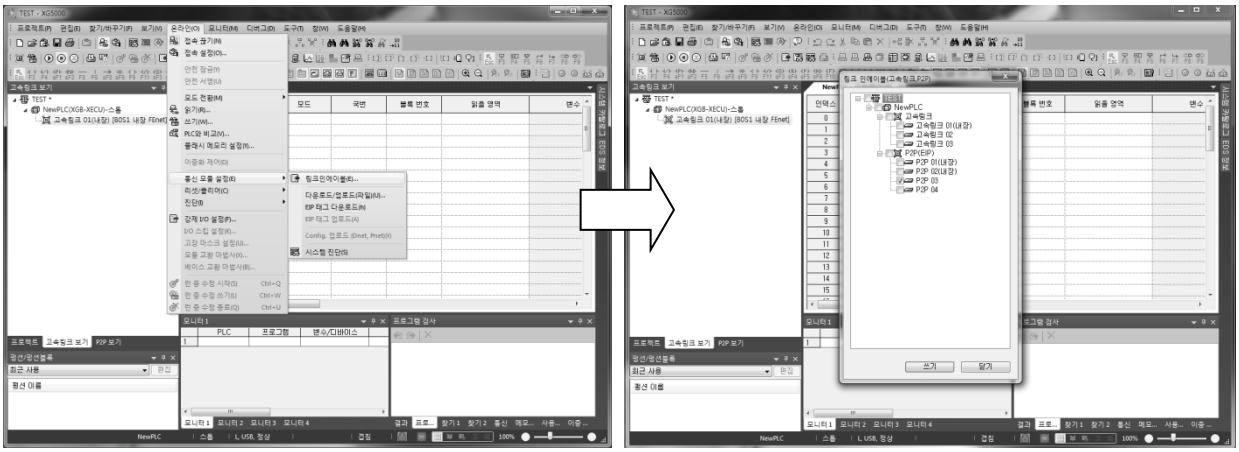
인덱스	국타입	모드	국번	블록 번호	읽을 영역	변수	변수 설명문	읽을 영역 워드 크기	저장 영역	변수	변수
0	MASTER	2. 수신	1	0					M0000		
1	MASTER	1. 송신	0	0	M0000			1			
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											

[그림 1.8.12] 고속링크 송신, 수신블록 데이터 크기 설정 및 완료

(4) 고속링크 파라미터 다운로드

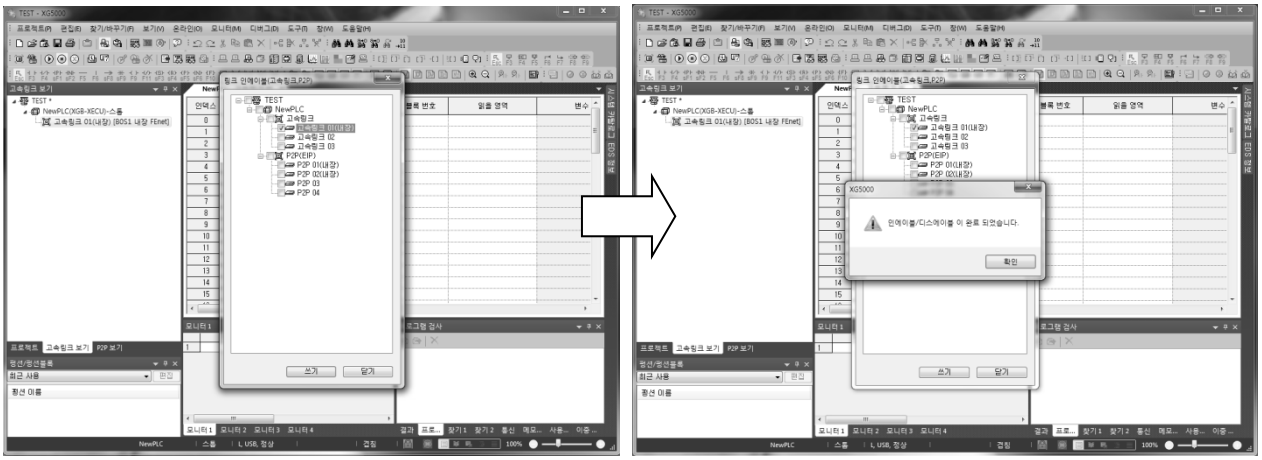
작성한 고속링크 파라미터를 다운로드하기 위해, XG5000 메뉴 창의 [온라인] -> [쓰기]를 선택하면, 파라미터 다운로드 창이 뜨고, 확인을 누르면, CPU에 통신 파라미터를 다운로드 합니다. 이때 [링크 인에이블 함께 설정하기]를 체크 할 경우 링크 인에이블을 동시에 수행 할 수 있습니다.

(5) 고속링크 인에이블



[그림 1.8.13] 고속링크 인에이블

a) XG5000 을 통해 PLC 에 접속 후 [온라인]→[통신 모듈 설정]→[링크 인에이블]을 선택합니다.
b) 내장 FEnet 이 기본으로 지정된 고속링크 01 을 선택합니다.



[그림 1.8.14] 고속링크 인에이블 완료

c) 체크박스를 클릭한 후 쓰기 버튼을 클릭합니다.
d) 메시지가 출력되고 확인 버튼을 클릭하면 고속링크 통신이 시작됩니다.

3) 고속링크 플래그

고속링크 서비스는 두 국 이상의 통신 모듈간 데이터 교환을 행하므로 고속링크를 통해 상대국에서 읽어온 데이터의 신뢰성을 확인하기 위한 고속링크 서비스 상태를 확인할 수 있는 방법을 고속링크 정보로서 사용자에게 제공합니다.
통신 모듈은 사용자가 설정한 파라미터에 의해 고속링크 동작이 이루어지는지의 여부를 일정 시간마다 그때까지 받은 데이터를 종합하여 고속링크 정보로 사용자에게 제공합니다.
고속링크 정보에는 통신 네트워크 전체의 정보를 알 수 있는 런-링크(_HSxRLINK), 링크-트러블(_HSxLTRBL)의 전체 정보와, 파라미터 내의 64개 등록 항목별로 통신 상태를 알려주는 _HSxSTATE, _HSxTRX, _HSxMOD, _HSxERR의 개별 정보가 있습니다.
사용자는 프로그램 작성 시 키워드 형태로 상기 정보를 사용할 수 있고 또, 고속링크 정보 모니터 기능을 이용하여 고속링크 상태를 모니터링 할 수 있습니다. 고속링크를 이용하여 여러 대의 PLC를 운전할 때 런-링크, 링크-트러블 등의 고속링크 정보를 이용하여 송수신 데이터의 신뢰성을 확인한 후 사용하여야 합니다.
[표 1.8.1]은 고속링크 정보의 기능 및 정의를 나타냅니다.

구 분	런-링크	링크-트러블	송수신상태	동작 모드	에 러	고속링크 상태
정보 종류	전체 정보	전체 정보	개별 정보	개별 정보	개별 정보	개별 정보
키워드 이름 (x=고속링크 번호)	_HSxRLINK	_HSxLTRBL	_HSxTRX[n] (n=0..64)	_HSxMOD[n] (n=0..64)	_HSxERR[n] (n=0..64)	_HSxSTATE [n] (n=0..64)
데이터타입	Bit	Bit	Bit-Array	Bit-Array	Bit-Array	Bit-Array
모니터 여부	가능	가능	가능	가능	가능	가능
프로그램 사용	가능	가능	가능	가능	가능	가능

[표 1.8.1]고속링크 플래그

(1) 런링크 플래그
사용자가 설정한 파라미터에 의해 고속링크가 정상적으로 실행되고 있는가를 나타내는 전체 정보로서, 한번 'On' 되면 링크 허용을 'Off' 할 때까지 'On' 이 유지되는 접점이고, 다음과 같은 조건일 때 'On' 됩니다.

a) 링크 허용이 'On' 되어 있을 때
b) 파라미터 등록 목록 설정이 모두 정상적으로 설정되어 있을 때
c) 파라미터 등록 목록에 해당되는 모든 데이터가 설정된 주기에 맞게 송 수신될 때
d) 파라미터에 설정된 모든 상대국 상태가 런(RUN)이며 동시에 에러가 없을 때

(2) 트러블링크 플래그
사용자가 설정한 파라미터에 의해 고속링크가 정상적으로 이루어지는지를 나타내는 정보입니다.
런-링크가 On된 상태에서 런-링크가 On 되는 조건에 위배되는 경우가 발생하였을 때에 On되고, 회복되면 Off 됩니다.

(3) 블록의 종합적 상태표시 플래그
고속링크 파라미터의 등록 목록 별 동작 상태를 나타내는 개별 정보입니다.
최대 등록 개수와 같이 최대 64개의 등록 목록 별 고속링크 상태를 표시합니다.
개별 항목별 정보를 종합하여 등록 목록에 대한 종합 정보를 나타냅니다.
해당 목록의 송수신 상태가 정상이고, 동작 모드가 Run상태이고, 에러가 없을 경우에 On 되고 위의 항목에 위배되는 경우에 Off 됩니다.

(4) 블록국의 런 운전모드 플래그
고속링크 파라미터의 등록 목록 별 동작 상태를 나타내는 개별 정보로서
최대 등록 개수와 같이 최대 64개의 등록 목록 별 동작 모드 정보를 나타냅니다.
등록 항목에 설정된 국이 Run모드일 경우 해당 Bit가 On되고, Stop/Pause/Debug 모드에 있을 경우는 Off 됩니다.

(5) 블록국과 정상통신표시 플래그
고속링크 파라미터의 등록 목록 별 동작 상태를 나타내는 개별 정보입니다.
최대 64개의 등록 목록 별 송수신 정보를 나타냅니다.
등록 항목에 대한 송수신 동작이 송수신 주기에 맞게 이루어질 경우 해당 Bit가 On 되며, 이루어지지 않을 경우 Off 됩니다.

(6) 블록국의 운전에러 모드 플래그
고속링크 파라미터의 등록 목록 별 동작 상태를 나타내는 개별 정보입니다.
최대 등록 개수와 같이 최대 64개의 등록 목록 별 에러 정보를 나타냅니다.
에러는 PLC가 정상적으로 사용자 프로그램을 수행시키지 못하는 상황을 종합적으로 표시한 것으로 Off 되었을 때 상대국 PLC가 정상 동작함을 의미하고, On 되었을 때 상대국이 비정상 상태에 있음을 의미합니다.

4) 고속링크 송신 속도 제한

아래 표는 고속링크 송신속도를 보장할 수 있는 제한 범위를 나타낸 표입니다. 고속링크 설정 시 아래 표를 참조하시어 통신 부하를 결정하시기 바랍니다. 제한 범위를 초과할 경우 송신 주기를 초과해 데이터가 전달 될 수 있습니다.

(통신속도: 100Mbps)

블록당 200 워드 기준			블록당 100 워드 기준			블록당 50 워드 기준		
송신 주기	스캔타임	송신 가능 블록 수	송신 주기	스캔타임	송신 가능 블록 수	송신 주기	스캔타임	송신 가능 블록 수
20 ms	1 ms 이하	12 블록	20 ms	1 ms 이하	24 블록	20 ms	1 ms 이하	32 블록
	2 ms 이하	8 블록		2 ms 이하	16 블록		2 ms 이하	32 블록
	5 ms 이하	4 블록		5 ms 이하	8 블록		5 ms 이하	16 블록
	10 ms 이하	1 블록		10 ms 이하	4 블록		10 ms 이하	8 블록
50 ms	1 ms 이하	32 블록	50 ms	1 ms 이하	32 블록	50 ms	1 ms 이하	32 블록
	2 ms 이하	24 블록		2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록
	5 ms 이하	12 블록		5 ms 이하	24 블록		5 ms 이하	32 블록
	10 ms 이하	8 블록		10 ms 이하	12 블록		10 ms 이하	24 블록
100 ms	1 ms 이하	32 블록	100 ms	1 ms 이하	32 블록	100 ms	1 ms 이하	32 블록
	2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록
	5 ms 이하	24 블록		5 ms 이하	32 블록		5 ms 이하	32 블록
	10 ms 이하	12 블록		10 ms 이하	32 블록		10 ms 이하	32 블록
200 ms	1 ms 이하	32 블록	200 ms	1 ms 이하	32 블록	200 ms	1 ms 이하	32 블록
	2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록
	5 ms 이하	32 블록		5 ms 이하	32 블록		5 ms 이하	32 블록
	10 ms 이하	32 블록		10 ms 이하	32 블록		10 ms 이하	32 블록
500 ms	1 ms 이하	32 블록	500 ms	1 ms 이하	32 블록	500 ms	1 ms 이하	32 블록
	2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록
	5 ms 이하	32 블록		5 ms 이하	32 블록		5 ms 이하	32 블록
	10 ms 이하	32 블록		10 ms 이하	32 블록		10 ms 이하	32 블록
1s	1 ms 이하	32 블록	1s	1 ms 이하	32 블록	1s	1 ms 이하	32 블록
	2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록
	5 ms 이하	32 블록		5 ms 이하	32 블록		5 ms 이하	32 블록
	10 ms 이하	32 블록		10 ms 이하	32 블록		10 ms 이하	32 블록
5s	1 ms 이하	32 블록	5s	1 ms 이하	32 블록	5s	1 ms 이하	32 블록
	2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록
	5 ms 이하	32 블록		5 ms 이하	32 블록		5 ms 이하	32 블록
	10 ms 이하	32 블록		10 ms 이하	32 블록		10 ms 이하	32 블록
10s	1 ms 이하	32 블록	10s	1 ms 이하	32 블록	10s	1 ms 이하	32 블록
	2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록		2 ms 이하	32 블록
	5 ms 이하	32 블록		5 ms 이하	32 블록		5 ms 이하	32 블록
	10 ms 이하	32 블록		10 ms 이하	32 블록		10 ms 이하	32 블록

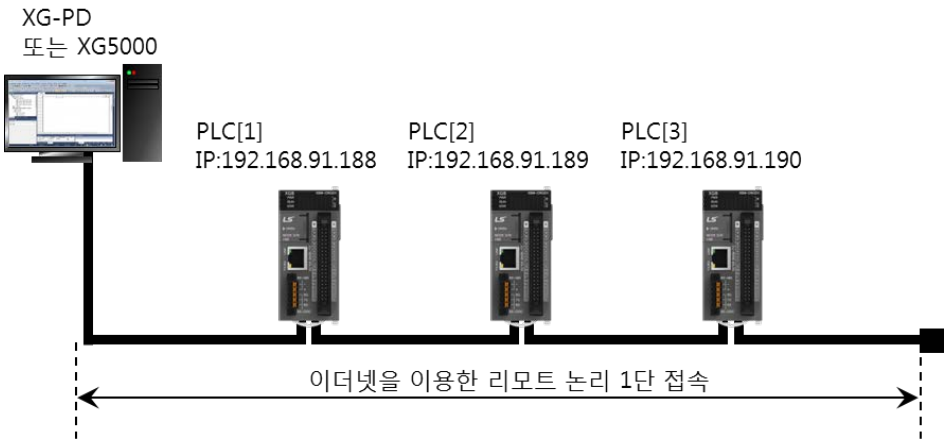
※ 위는 고속링크만 사용했을 시의 기준임

1.9 리모트 통신

1.9.1 개요

리모트 통신 기능은 PLC가 이더넷으로 서로 연결되어 있는 네트워크 시스템에서 프로그램의 작성, 사용자 프로그램의 다운로드, 프로그램 디버깅, 모니터 등을 XG5000의 물리적 접속을 이동시키지 않고 원격으로 할 수 있도록 한 기능입니다.

네트워크에서 원거리에 접속된 기기들을 장소의 이동 없이 한 장소에서 각 기기를 쉽게 액세스 할 수 있는 편리한 기능입니다. XG5000의 리모트 통신 서비스 기능은 다음과 같은 논리적 경로(Logical Path)를 생성시켜 연결이 가능합니다.



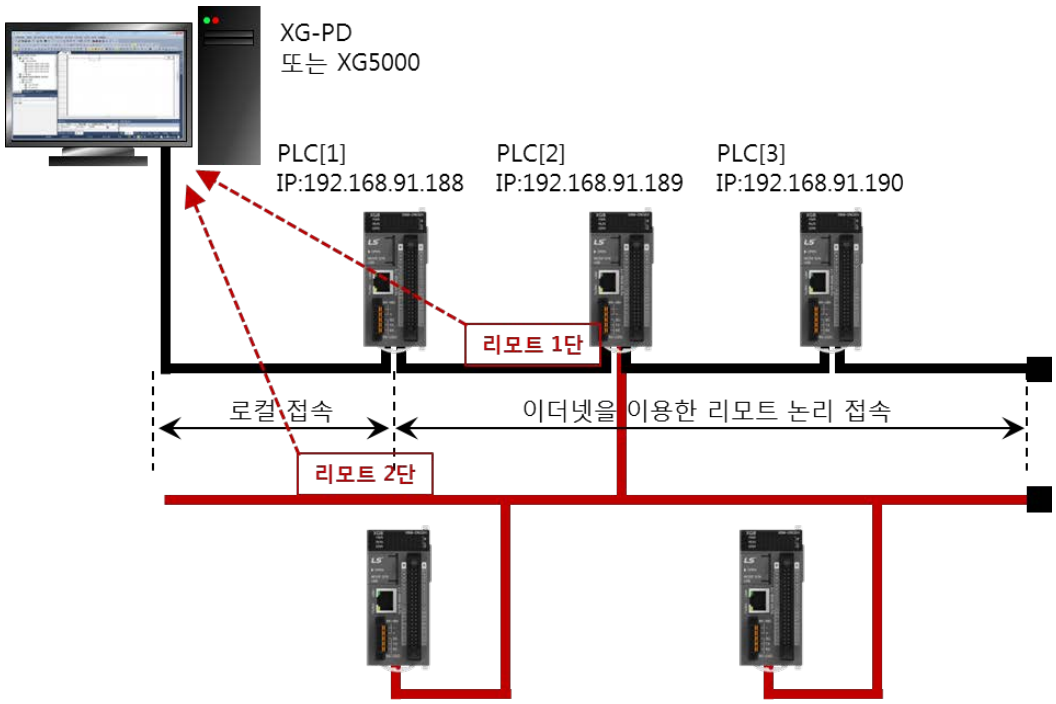
위 그림에서 XG5000이 동작 중인 PC에 Ethernet 모듈이 장착되어 있고 PLC와 동일한 네트워크에 연결되어 있다면 바로 Ethernet을 통해 PLC와 리모트 1단 접속이 가능합니다.
XG5000에서 이더넷 케이블이 PLC #1국에 접속되어 있고 PLC #1, PLC #2 및 PLC #N이 이더넷으로 서로 접속되어 있는 네트워크를 가정합니다.
위 그림에서 PLC #N국에 있는 내용을 액세스 하기 위해서는 XG5000의 온라인 메뉴의 접속 설정에서 접속 방법을 이더넷으로 설정하고 해당하는 PLC #N국의 IP와 리모트 단계를 입력합니다.
이 상태에서는 프로그램의 작성, 다운로드, 디버깅 및 모니터 등, PLC #1에서 할 수 있는 모든 기능을 할 수 있습니다.

XG5000의 리모트 통신 서비스를 이용하면 멀리 있는 PLC까지 이동하지 않고 쉽게 접속할 뿐만 아니라 PLC가 공간적으로 접근하기 곤란한 위치에 있더라도 다른 PLC에서 접속 가능하기 때문에 설치 후 재 용이하게 접속할 수 있습니다.

1.9.2 XG5000의 설정과 접속

XGT 네트워크로 접속된 모든 PLC는 서로 XG5000 통신 서비스에 의해 접속이 가능합니다.
XG5000 리모트 접속은 1단 접속과 2단 접속으로 구성되어 있습니다.

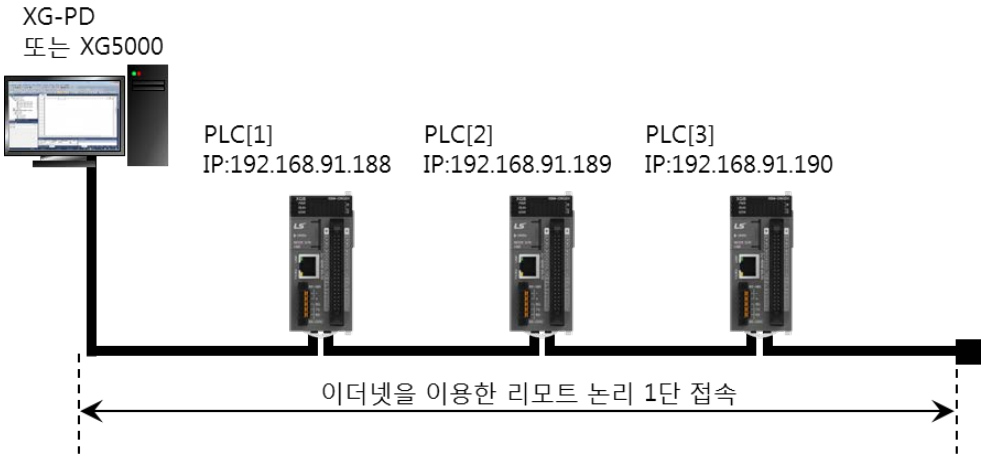
다음은 리모트1 단 및 2단에 대한 접속 방법을 설명합니다.



위 그림은 두 네트워크로 구성된 시스템에서 1 단 및 2 단 접속 예입니다.

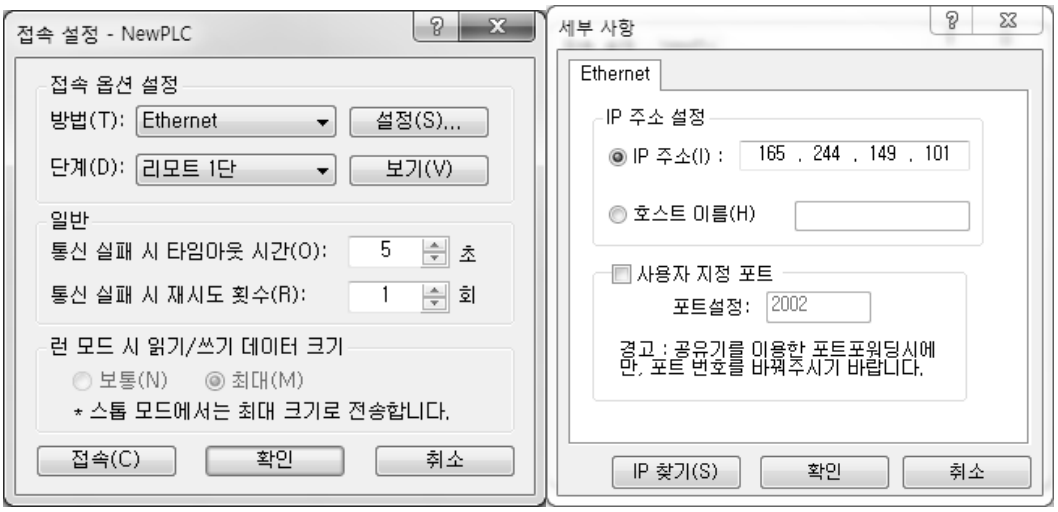
1) 이더넷에 연결된 PC 에서 직접 리모트 1 단 접속

XG5000이 동작중인 PC가 PLC와 네트워크로 연결이 되어 있다면, RS-232C을 PLC CPU에 연결하지 않고 이더넷으로 리모트 1단 접속을 할 수 있습니다.



[그림 1.9.1] PC 를 통한 리모트 1 단 접속 시스템

[그림 1.9.1]은 PC와 PLC가 이더넷으로 연결되어 있는 경우를 나타내고 있습니다. 이 경우 네트워크상의 모든 PLC에 접속할 수 있습니다. 로컬 접속은 생략되고 모든 PLC에 대해 리모트 1단 접속이 수행됩니다. 이더넷을 통한 직접 리모트 1단 접속을 수행하기 위해서는 커넥션 옵션을 선택하고 아래의 대화상자와 같이 설정을 변경하여야 합니다.



[그림 1.9.2] PC 에서 직접 리모트 1 단 접속

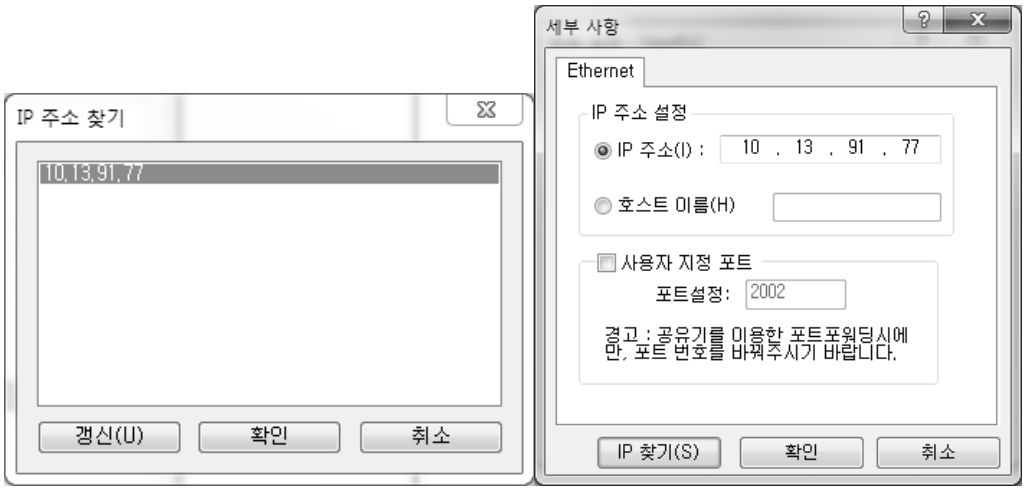
(1) 접속 방법
접속이 이루어질 방법을 선택합니다. [그림 9.2.6]에서는 RS-232C을 사용치 않고 이더넷을 사용하여 접속하므로 Ethernet을 선택합니다.

(2) 접속 단계
PLC와의 연결을 리모트 1단, 또는 리모트 2단으로 할 것인지를 결정합니다. 여기서는 리모트 1단을 선택합니다.

(3) IP 어드레스
접속하고자 하는 FEnet I/F 모듈의 IP 어드레스(address)를 기록합니다.

(4) 이 이후의 모든 과정은 RS-232C을 이용한 경우와 동일 합니다. 이 상태에서 확인을 선택하고 온라인 메뉴에서 접속을 선택합니다.

(5) 정확한 IP 확인을 하고 싶은 때에는 IP 찾기 버튼을 이용해 네트워크에 연결된 PLC의 IP를 찾을 수 있습니다.



2) 이더넷에 연결된 PC 에서 직접 리모트 2 단 접속

이더넷으로 리모트 2단 접속을 할 수 있으며 방법은 리모트 1단과 동일하며 접속 옵션의 설정 예는 아래와 같습니다.



[그림 1.9.3] PC 에서 직접 리모트 2 단 접속

알아두기

리모트 1단/2단 접속하여 작업 시 주의사항

(1) XG5000 상의 현재 오픈 된 프로젝트와 1단 및 2 단으로 접속된 CPU의 타입이 일치하지 않는 경우 다음의 메뉴 항목은 사용할 수 없습니다.
   a) 프로그램 및 각 파라 미터 쓰기
   b) 프로그램 및 각 파라 미터 읽기
   c) 모니터
   d) 링크 허용 설정
   e) I/O 정보
   f) 강제 I/O 정보

(2) XG5000을 리모트 1 단 및 2 단을 접속시켜 프로그래밍 할 경우는 접속시킬 국의 해당 프로젝트를 열고 리모트 접속을 실행하여 주십시오.

(3) 리모트 접속은 2단 까지만 지원됩니다. 그 이상의 리모트 접속은 불가능합니다.

(4) XG5000에 리모트 접속을 이용하여 통신 파라미터를 수정 후 파라미터를 쓰기를 한 경우 수정된 파라미터의 적용은 리모트 접속을 끊어야만 적용됩니다.

(5) IP 찾기는 Ethernet 로컬 접속만 지원됩니다.

1.10 E-mail 전송(SMTP)

1.10.1 간이 우편 전송 프로토콜 개요

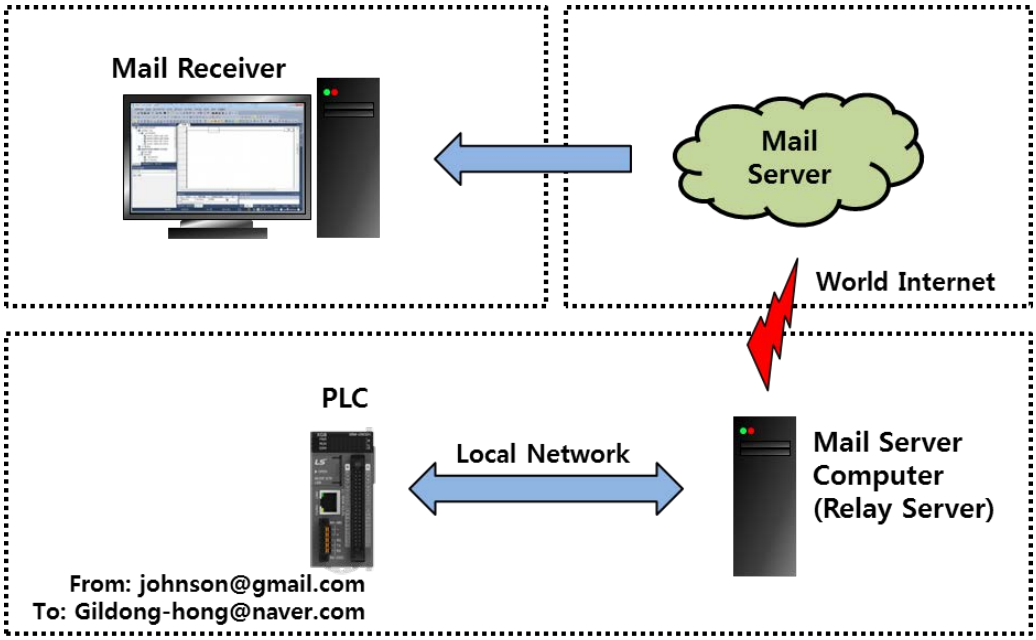
XBM 고급형 PLC에서는 간이 전자 우편 전송 프로토콜(Simple Mail Transfer Protocol, SMTP)을 지원합니다. SMTP는 인터넷에서 E-mail을 보내기 위해 이용되는 프로토콜입니다. 사용하는 TCP포트 번호는 25번입니다. SMTP는 텍스트 기반의 프로토콜로서 요구/응답 메시지 뿐 아니라 모든 문자가 7 bit ACSII로 되어있어야 한다고 규정되어 있습니다.

1) E-mail 서비스

E-mail 서비스는 시스템에 문제가 발생했을 경우 원격에 있는 관리자에게 메일을 이용하여 상태를 알리기 위한 서비스 입니다. 운전 중에 CPU의 상태가 바뀌었거나 이벤트가 발생했을 경우 메일 서버를 이용해서 상태를 전달합니다. E-mail 서비스는 상용 메일로 전송이 가능하며 상용 메일을 보내기 위해서는 별도의 릴레이 서버 구성이 필요합니다.

2) E-mail 시스템 구성

상용 E-mail 서비스를 사용하기 위해서는 E-mail 사용을 하기 위한 구성을 해주어야 합니다. 상용 메일을 전송하기 위해서는 보안을 위해 메일을 암호화하는 과정을 거쳐야 하는데 이 과정을 PLC에서 해주기는 어렵기 때문에 SMTP 릴레이 서버를 이용하여 메일을 전송해야 합니다. SMTP 릴레이 서버는 PLC에서 전송된 메일 정보를 이용해 상용 E-mail 서버에 접속하여 PLC를 대신해 메일을 보내주는 역할을 합니다. 그러므로 [그림 11.1.1.1] E-mail 전송 과정과 같이 SMTP 릴레이 서버를 통해 메일을 전송합니다.



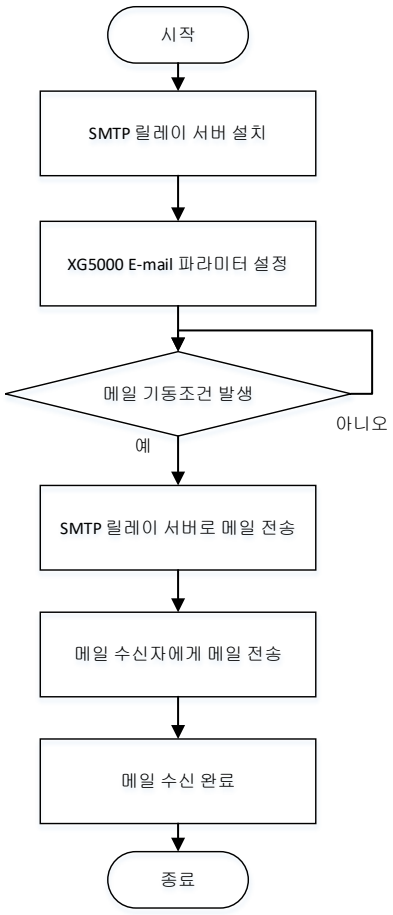
[그림 11.1.1.1] E-mail 전송 과정

3) SMTP Relay server 규격

항목	규격	비고
최대 동시 접속 수	8대	일부 메일 계정의 경우 멀티 접속을 통한 동시 메일 전송을 제한하고 있기 때문에 동일한 계정 서버를 사용하는 PLC에서 동시에 발생하는 메일은 전송이 되지 않을 수 있습니다.

4) E-mail 전송 Flow Chart

다음은 E-mail을 전송 Flow Chart입니다. [그림 11.1.1.2] E-mail 전종 Flow Chart와 같이 메일을 전송하기 위해서는 SMTP 릴레이 서버 설치와 XG5000을 이용한 E-mail 파라미터 설정 그리고 메일을 전송하기 위한 기동 조건을 발생 시켜야 합니다. 메일 기동 조건이 만족되면 SMTP 릴레이 서버로 메일정보가 전송되며 SMTP 릴레이 서버가 대신하여 상용 이메일 서버의 인증과정을 거쳐 최종 메일 수신자에게 메일을 전송합니다. 메일 수신자는 XG5000에서 설정한 이메일 아이디와 메일 제목 그리고 해당 내용을 확인 할 수 있습니다.



[그림 11.1.1.2] E-mail 전송 Flow Chart

알아두기

(1)SMTP 릴레이 서버와 PLC 는 이더넷 망에 연결이 되어 있어야 합니다. SMTP 릴레이 서버는 PLC 를 대신하여 원하는 수신자에게 메일을 전송하는 역할을 합니다.
자세한 설정 내용은 1.11.2 E-mail 설정을 참고하시기 바랍니다.

(2) 네이버 메일 계정의 경우 SMTP Relay server 에 동시 접속 수는 1 대로 제한되며 자세한 내용은 1.13 장 트러블 슈팅 부분을 참고하시길 바랍니다.

1.10.2 E-mail 설정

상용 E-mail 기능을 사용하기 위해서는 이메일 파라미터 및 릴레이 서버를 설정해야 합니다.

1) 릴레이 서버 설정

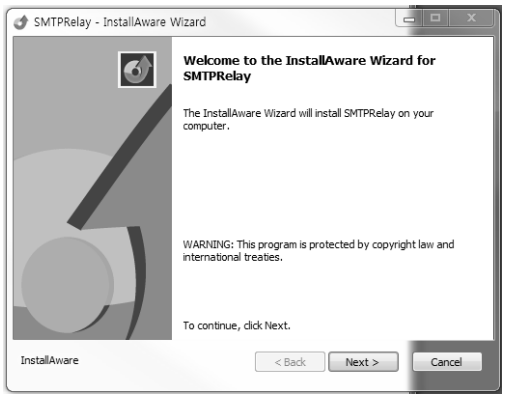
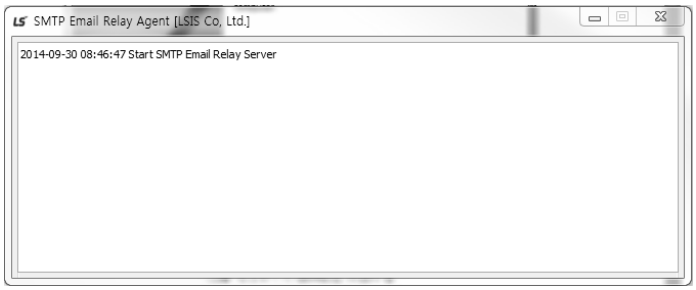
상용 이메일을 사용하기 위해서는 SMTP 릴레이 서버를 구축해야 합니다. 릴레이 서버를 구축하는 방법은 다음과 같습니다.

2) 릴레이 서버 프로그램 다운로드

릴레이 서버를 구축하기 위해서는 먼저 릴레이 서버 프로그램을 다운로드 해야 합니다. 릴레이 서버 프로그램은 LS ELECTRIC Solution Square (SMTP Relay server.zip)에서 다운로드 받으실 수 있습니다.

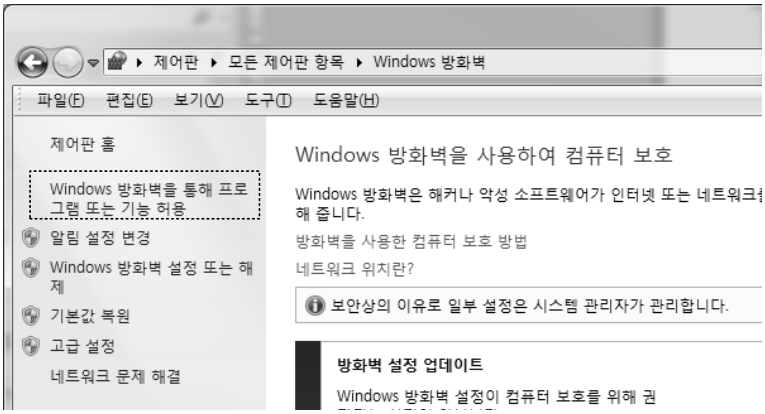
URL : https://sol.ls-electric.com/kr/ko/main

릴레이 서버 설치

<table>
<tr><th>순서</th><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>프로그램 실행</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. 릴레이 서버를 구축하고자 하는 PC에 SMTP 릴레이 구축 프로그램을 다운로드 한 후 SMTPRelay.msi를 더블 클릭합니다.
2. SMTPRelay 창에서 Next버튼을 클릭 후 나머지 과정을 모두 알맞게 선택하시고 Finish 버튼을 클릭 하면 설치가 완료 됩니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>SMTP 릴레이 서버 동작</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. 바탕화면에 ‘SMTPRelayServer’ 아이콘을 더블 클릭하면 SMTP Relay 서버 창과 같이 프로그램이 실행됩니다.</td></tr>
</table>

(2) 릴레이 서버 사용 설정

릴레이 서버를 설치했으면 윈도우 상에서 릴레이 서버 프로그램을 등록해 주어야 합니다. 릴레이 서버 등록 방법은 다음과 같습니다.

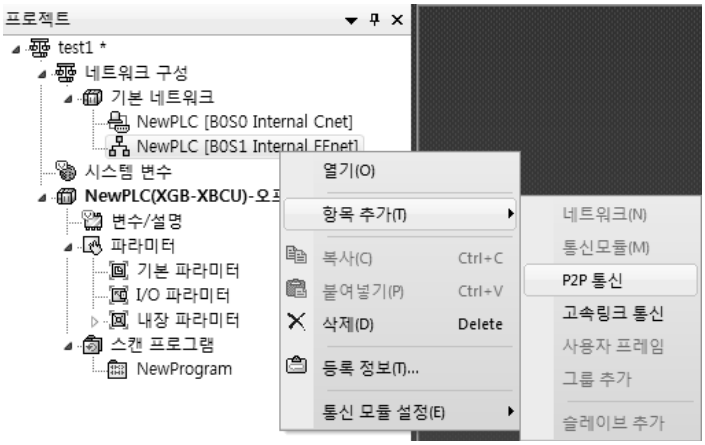
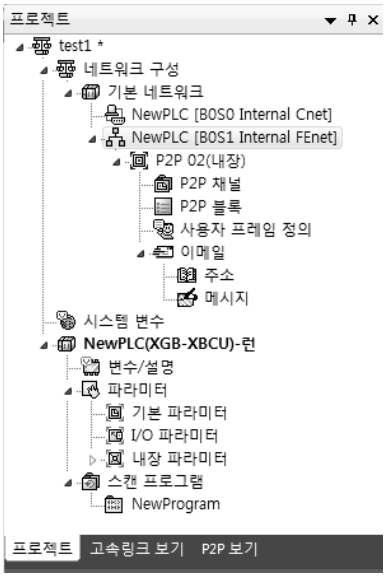
<table>
<tr><th>순서</th><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>방화벽 설정</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) 윈도우 – 제어판 – Windows 방화벽을 클릭합니다.
2) Windows 방화벽 설정 창 좌측 상단의 ‘Windows 방화벽을 통해 프로그램 또는 기능 허용’을 클릭합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>방화벽 허용</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">‘SMTPRelayServer’라는 프로그램을 찾아 도메인, 홈/회사(개인), 공용 부분의 체크박스를 모두 체크하고 확인 버튼을 클릭합니다.</td></tr>
</table>

알아두기

(1) SMTP 릴레이 서버구축이 완료 되었으면 1.11.2 E-mail 설정의 E-mail 설정 창에서 SMTP 릴레이 서버 정보의 IP 주소를 현재 설치한 PC 의 IP 주소로 입력해 주어야 합니다.

3) P2P 서비스의 이메일 설정

P2P 서비스의 이메일 기능을 사용하기 위한 순서는 아래와 같습니다.

<table>
<tr><th>순서</th><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>P2P 추가</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">XG5000 프로젝트 창에서 [내장 FEnet]을 선택 후 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 [항목 추가] →[P2P 통신]을 클릭합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>P2P 생성</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">P2P선택 창이 생성 후 2번 슬롯을 선택한 후 확인 버튼을 클릭합니다.</td></tr>
</table>

알아두기

(1) 이메일 설정은 P2P보기 탭에서도 동일하게 설정이 가능합니다.

순서	내용	
3	이메일 설정	
	1) P2P 설정 프로젝트 창에서 이 메일 부분을 더블 클릭합니다. 2) 설정창의 각 이메일 설정값을 참조하여 설정합니다. 3) E-mail 설정 창에 파라미터 설정을 완료한 후 확인 버튼을 클릭합니다.	

이메일 설정값

구분		내용
E-mail 사용		이메일 서비스의 사용 유/무를 판단합니다. 이메일을 사용 하려면 이 항목을 체크해야 서비스가 개시됩니다.
SMTP 릴레이 서버 사용		상용 메일 서버로 메일을 보내기 위해서는 SMTP 릴레이 서버 항목을 체크해야 합니다.
사용자 정보	사용자 이름	상대방이 메일을 받았을 때 보이는 사용자 이름을 설정합니다. PLC로 설정하면 메일 수신 시 보낸 사람 이름이 PLC로 나타납니다.
	메일 주소	회신을 눌렀을 때 받는 사람 메일 주소입니다. 사용자 이름과 메일 서버로 이루어진 송신 측 메일 서버를 가리키며, PLC가 데이터를 보내고 그에 대한 회신은 일반 PC가 받게 설정 할 수도 있습니다.
SMTP 릴레이 서버 정보	IP 주소	SMTP 릴레이 서버 항목을 체크하면 기입할 수 있는 부분입니다. 릴레이 하고자 하는 IP주소를 입력합니다.
	포트 번호	릴레이 서버의 포트번호를 입력하는 부분입니다. 포트번호는 25번 입니다.
SMTP 서버 정보	SMTP 서버 주소	SMTP 서버의 주소입니다. 예를 들면 Gmail의 SMTP 서버 주소는 'smtp.gmail.com'입니다.
	포트 번호	SMTP 서버의 포트번호입니다. Gmail은 465를 사용합니다.
	계정 이름	SMTP 서버에 등록된 계정 이름을 입력하는 부분입니다.
	암호	SMTP 서버에 등록된 계정의 비밀번호를 입력하는 부분입니다.

다음은 상용 SMTP 서버의 주소와 포트번호입니다. SMTP 서버 정보에 사용하고자 하는 서버의 주소와 포트번호를 입력하십시오.

SMTP 서버	SMTP 서버 주소	포트 번호
구글	smtp.gmail.com	465
야후	smtp.mail.yahoo.com	25
네이버	smtp.naver.com	465

이벤트 정보는 CPU 상태를 주기적으로 모니터링 하면서 상태 정보를 파악합니다. PLC가 Stop이거나 에러가 발생하면 통신 파라미터가 동작하지 않으므로 그 때를 대비해 옵션으로 제공하는 서비스입니다.

구분		내용
이벤트 정보	메시지 감시 주기	10초 이상으로 설정한다. PLC의 모드가 변경이 되었는지를 확인하는 시간이다.
	RUN => STOP	PLC의 모드가 Run에서 Stop으로 바뀌었을 때 내장 Ethernet이 스스로 E-mail을 전송하는 옵션입니다.
	STOP => RUN	PLC의 모드가 Stop에서 Run으로 바뀌었을 때 내장 Ethernet이 스스로 E-mail을 전송하는 옵션입니다.
	ERROR	PLC에 에러가 발생하였을 때 내장 Ethernet이 스스로 E-mail을 전송하는 옵션입니다.

알아두기

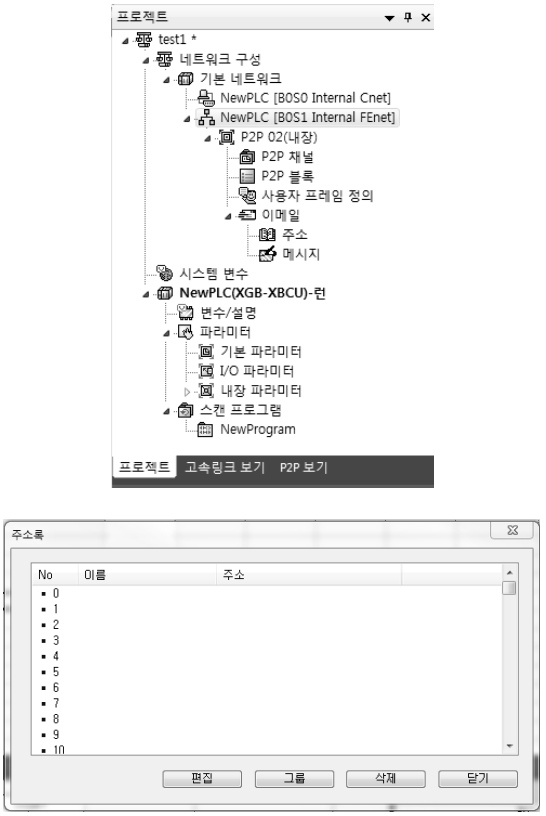
(1) SMTP 릴레이 서버를 이용한 메일 전송 시 SMTP 서버 정보의 'SMTP 서버 주소'와 '계정 이름' 이 사용자 정보의 '메일 주소'와 내용이 일치해야 메일이 전송되는 상용 이메일 서버(네이버)도 있습니다. 그러므로 메일 서버의 정책을 확인 하시고 정책에 맞게 사용자 정보의 '메일 주소'를 입력하시기 바랍니다.

(2) SMTP 서버 정보의 계정 이름과 암호는 SMTP 서버에 등록이 되어 있어야 합니다. 만약에 계정이 없다면 메일 서버의 계정을 등록 후 사용하시기 바랍니다.

(3) 이벤트 정보의 주소와 메시지 번호는 (1) 주소록 작성과 (3) 메시지 작성을 참조하시기 바랍니다.

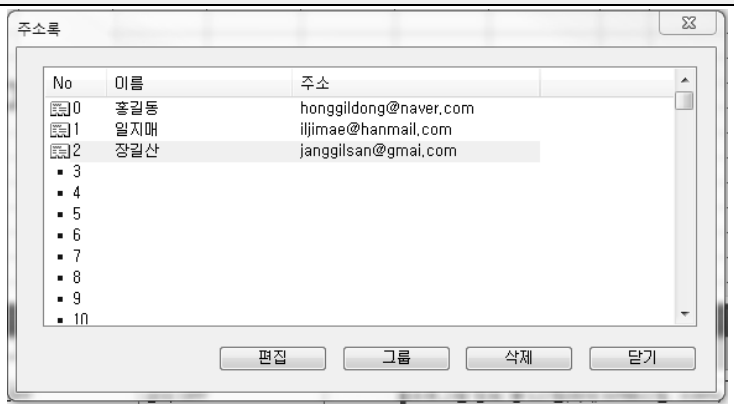
(1) 주소록 작성

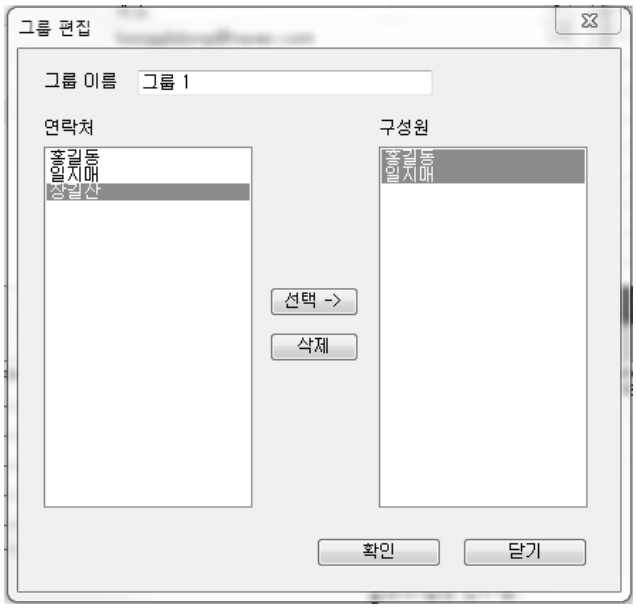
이 메일 서비스에서 사용되는 수신자의 메일 주소 작성 방법은 아래와 같습니다.

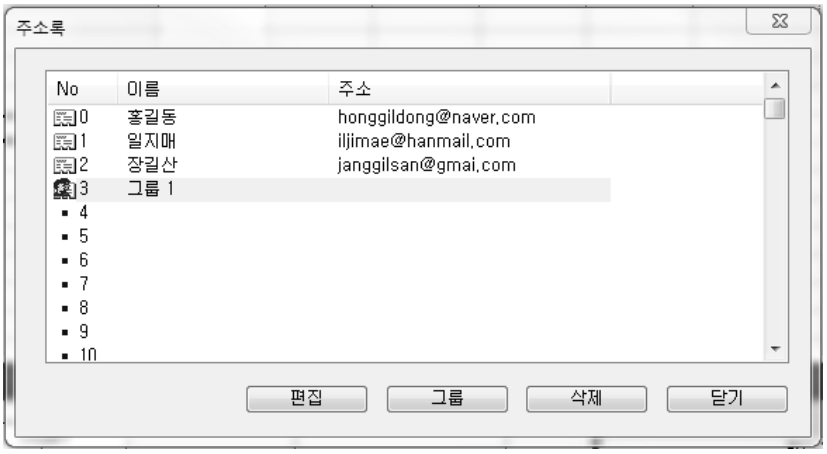
<table>
<tr><th>순서</th><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>주소록
생성</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">XG5000 프로젝트 창에서 [내장 FEnet]을 선택 후[P2P 02(내장)]의 주소를 더블 클릭합니다. 또는 [P2P 보기]에서 P2P 2번의 주소를 더블 클릭합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>주소 등록</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">이메일 주소록 설정 창에서 메일을 보내고자 하는 주소를 등록합니다. 편집을 선택하면 주소 편집 창이 나타나고 이 화면에서 이름과 메일 주소를 입력하고 확인을 선택하면 주소 등록이 완료됩니다.</td></tr>
</table>

(2) 그룹 주소 등록

메일을 송신 할 때 개인이 아닌 그룹으로 전송하고자 할 경우에는 그룹 주소 설정 기능이 있습니다. 사용 방법은 아래와 같습니다.

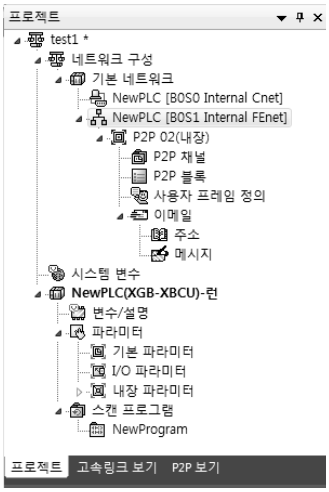
<table>
<tr><th>순서</th><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>그룹 생성</td><td> 

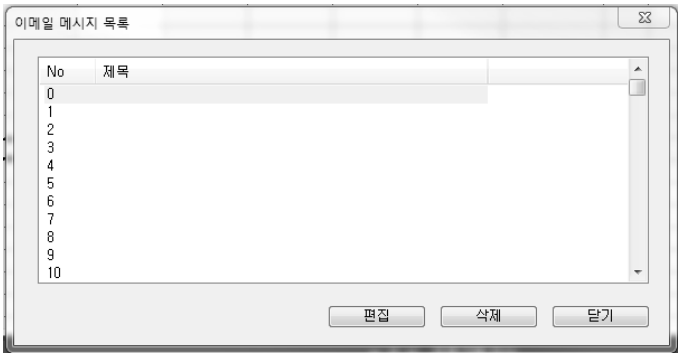
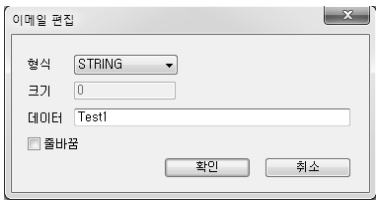
<주소록></td></tr>
<tr><td colspan="2">1) P2P 2번의 주소를 더블 클릭합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>그룹 등록</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">[주소록]의 [그룹]을 선택하면 이메일 주소록 그룹 편집 창이 생성 됩니다. 그룹 편집창의 내용은 아래와 같습니다.
1) 그룹이름: 신규 생성할 그룹의 이름
2) 연락처: 현재까지 등록한 주소
3) 구성원: 그룹에 포함될 주소
4) 선택: 연락처에서 선택한 주소를 구성원으로 추가
5) 삭제: 구성원에서 선택한 주소를 그룹에서 삭제
연락처에서 그룹으로 추가할 주소를 선택 후 [선택]을 클릭하면 구성원에 추가됨을 확인 할 수 있습니다.</td></tr>
</table>

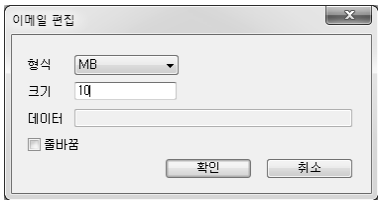
<table>
<tr><th>순서</th><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>그룹생성
확인</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">[그룹 편집]의 확인을 클릭하면 주소록에 신규로 추가한 그룹 목록이 개별 주소와 함께 표시됩니다.</td></tr>
</table>

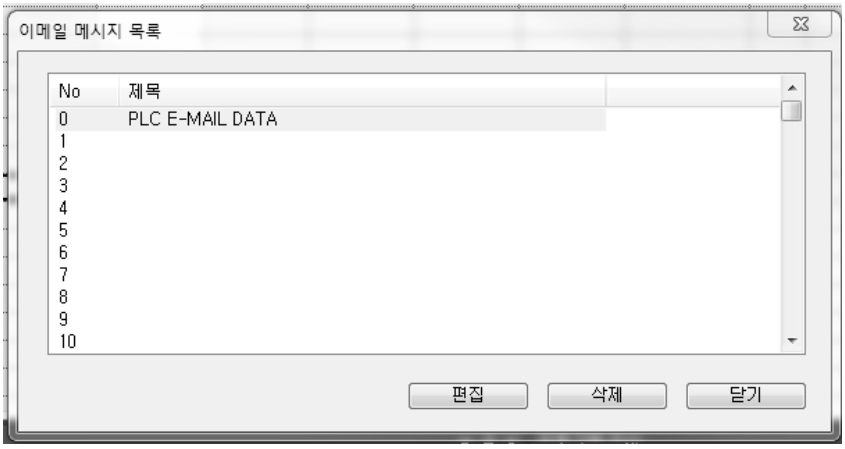
(3) 메시지 작성

이메일 서비스에서 사용되는 메일 메시지의 작성 방법은 아래와 같습니다.

<table>
<tr><th>순서</th><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>메시지 목록 생성</td><td> 


</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) XG5000 프로젝트 창에서 [내장 FEnet]을 선택 후[P2P 02(내장)]의 메시지를 더블 클릭합니다. 또는 [P2P 보기]에서 P2P 2번의 메시지를 더블 클릭합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>메시지 작성</td><td> 


</td></tr>
<tr><td colspan="2">이메일 메시지 편집 창에서 추가 버튼을 클릭하여 이메일을 보낼 때 전달하고자 하는 내용을 입력합니다.
이메일 편집의 구성 및 내용은 아래와 같습니다.
1) 형식: 메시지가 타입을 선택
- STRING: 송신되는 메시지가 문자 타입인 경우 선택
- MB: 송신되는 메시지가 PLC 디바이스인 경우 선택
2) 크기: 형식이 [MB]일 경우에만 활성화 되며, Byte 단위 크기를 의미
3) 데이터: 형식이 [STRING]일 경우에만 활성화 되며, 송신할 텍스트를 입력
4) 줄바꿈: 메시지 줄바꿈을 의미</td></tr>
</table>

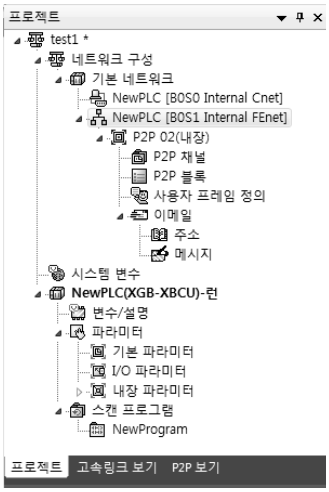
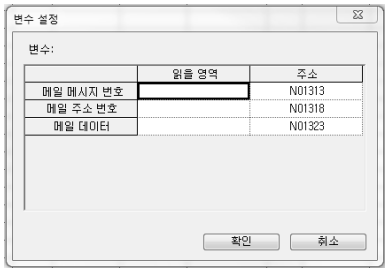
순서	내용	
3	메시지 생성 확인	
	메시지 작성이 완료되면 이메일 메시지 목록에 제목이 추가됩니다.	

알아두기

(1) 이메일 메시지 내용의 형식은 스트링과 CPU로부터 수신하는 바이트 데이터로 구분되어 있습니다. 형식이 MB는 P2P ESend 파라미터의 메시지 데이터를 크기에 설정된 바이트 수만큼 보낼 때 사용합니다.
(2) 줄 바꿈 내용은 수신된 화면에 출력할 때 다음 줄로 바꾸라는 명령을 포함한다는 의미입니다.

(4) P2P 블록설정

위에서 작성한 메일 주소록과 메시지를 P2P 블록에서 작성하여 실제 이메일 서비스를 하는 방법은 아래와 같습니다.

<table>
<tr><th>순서</th><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>P2P 블록</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">XG5000 프로젝트 창에서 [내장 FEnet]을 선택 후[P2P 02(내장)]의 [P2P 블록]을 더블 클릭합니다. 또는 [P2P 보기]에서 P2P 2번의 [P2P 블록]을 더블 클릭합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>P2P 블록작성</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) P2P 파라미터 설정 창에서 [E-메일] 체크 박스를 체크합니다.
2) P2P 기능에서 [ESEND]를 선택합니다.
3) 이메일이 전송되는 기동 조건을 설정합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>설정</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) 설정 버튼을 클릭합니다.
2) 각 변수들을 설정합니다. 상세내용은 이메일 변수 내용을 참조하시길 바랍니다.</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">[확인]을 클릭하면 이메일 전송을 위한 파라미터 설정이 완료됩니다.</td></tr>
</table>

이메일 변수내용은 아래와 같습니다.

구분			내용
E-메일			이메일 서비스를 사용하도록 설정합니다.
P2P 기능		ESEND	이메일을 송신합니다.
		ERECEIVE	이메일을 수신합니다.
설정	송신	메일 메시지 번호	P2P내 이 메일 설정 중 메세지 목록의 인덱스 번호를 입력합니다. 메일의 제목과 데이터를 결정합니다.
		메일 주소 번호	주소록에 설정된 등록번호를 설정합니다. 누구에게 보낼지를 결정합니다. * 여러 명에게 보내고 싶을 때에는 그룹을 이용하여 설정하면 됩니다. 단, 그룹 지정을 하기 전에 상대방이 메일 주소가 미리 입력되어 있어야 합니다. 그룹 지정은 최대 10개 이내로 제한됩니다.
		메일 데이터	송신 데이터의 시작 어드레스를 나타냅니다. 송신 데이터 크기는 이 메일 메시지 설정 부분 중 MB[10]에 해당되는 배열의 개수(10바이트) 배열의 첫 번째를 시작으로 하여서 배열의 개수만큼 메일이 전달됩니다.
	수신	메일 정보	메일정보가 저장되는 영역입니다.
		메일 메시지	수신된 메일 메시지를 PLC 메모리에 저장합니다.

알아두기

(1) 설정에 수신 부분은 지원되지 않습니다.

(5) 파라미터 쓰기

이메일 서비스를 위한 파라미터 설정을 완료 후 해당 파라미터를 PLC에 적용하는 방법은 아래와 같습니다.

<table>
<tr><th>순서</th><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>파라미터 쓰기
및
링크 인에이블</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) XG5000 프로젝트 창에서 [온라인] → [쓰기]을 선택 합니다.
2) [쓰기]창의 [링크 인에이블 함께 설정하기]를 체크 후 P2P 02(내장)의 링크 인에이블을 체크합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">[확인]을 클릭하면 파라미터 쓰기와 링크 인에이블 설정이 완료 됩니다.</td></tr>
</table>

알아두기

(1) 상용 이메일(gmail, naver등)을 사용하기 위해 SMTP 릴레이 서버 파라미터 설정을 해주었다면 1.11.2 E-mail 설정의 (2) 릴레이 서버 사용 설정 부분을 참고하여 추가적으로 설정해주어야 합니다.

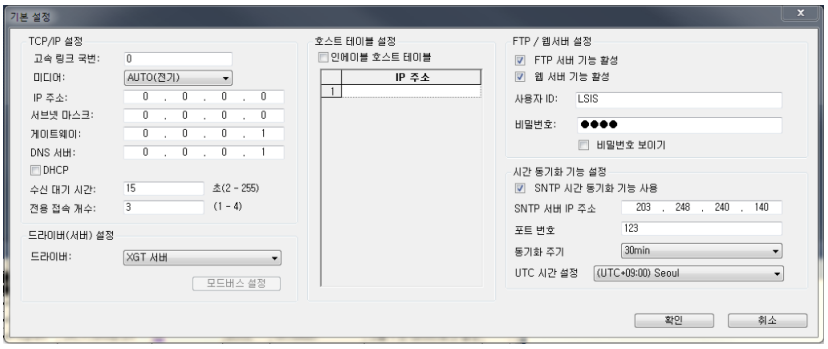
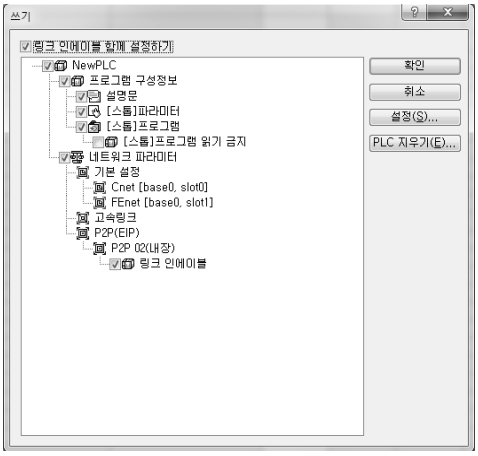
1.11 시간 동기화(SNTP)

1.11.1 시간 동기화 프로토콜 개요

XBM 고급형 PLC는 SNTP(Simple Network Time Protocol)서버에 접속하여 시간을 얻어와 시간을 동기화하는 NTP(Network Time Protocol)를 지원합니다. NTP는 네트워크로 연결되어 있는 PLC의 시간을 동기화 시키는데 사용되는 프로토콜입니다.

1.11.2 SNTP 서버 파라미터 설정

SNTP 서버 기능을 사용을 위한 설정방법은 아래와 같습니다.

<table>
<tr><th>순서</th><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>SNTP 사용 설정</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) FEnet 기본설정 창에서 [TCP/IP 설정] 파라미터를 입력 합니다.
- IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이, DNS 서버 주소를 입력합니다.
- 이 주소는 P2P 서비스, 고속링크 서비스, 리모트 서비스, FTP, SNTP 서비스 등에 공통으로 사용됩니다.
2) [SNTP 시간 동기화 기능 사용] 항목을 체크합니다.
3) SNTP 서버 IP 주소 및 포트 번호, 동기화 주기, UTC 시간을 설정합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>파라미터 쓰기
및
링크 인에이블</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) XG5000 프로젝트 창에서 [온라인] → [쓰기]을 선택 합니다.
2) P2P 인에이블이 필요한 경우 [쓰기]창의 [링크 인에이블 함께 설정하기]를
3) 체크 후 P2P 02(내장)의 링크 인에이블을 체크합니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">[확인]을 클릭하면 파라미터 쓰기가 완료 됩니다.</td></tr>
</table>

알아두기

(1) 파라미터 설정이 완료되면 PLC는 주기적으로 SNTP 서버로부터 시간 값을 읽어옵니다.
(2) SNTP 서버 IP 주소는 최초 '203.248.240.140' 포트는 '123'으로 설정되어 있습니다.
이는 'Time.bora.net'이라는 국내 공개 SNTP 서버입니다.
(3) 만약, 다른 SNTP 서버를 사용하고자 하신다면 SNTP 서버의 IP주소와 포트번호를 변경하여 입력하시기 바랍니다. 아래는 공용 NTP 서버 IP주소 및 포트입니다.

서버주소	IP	Port	제공
time.apple.com	17.253.6.243	123	애플
time.asia.apple.com	17.83.253.7	123	애플
time.euro.apple.com	17.72.148.52	123	애플
ntp.kornet.net	168.126.3.6	123	KT
time.kriss.re.kr	210.98.16.100	123	KRISS
time.nuri.net	211.115.194.21	123	아이네트호스팅
time.nist.gov	132.163.4.102	123	NIST
time.windows.com	191.233.81.105	123	MS
1.kr.pool.ntp.org	211.233.40.78	123	국제시계동기화서버
1.asia.pool.ntp.org	125.62.193.121	123	국제시계동기화서버
2.asia.pool.ntp.org	82.200.209.236	123	국제시계동기화서버
3.asia.pool.ntp.org	218.189.210.4	123	국제시계동기화서버

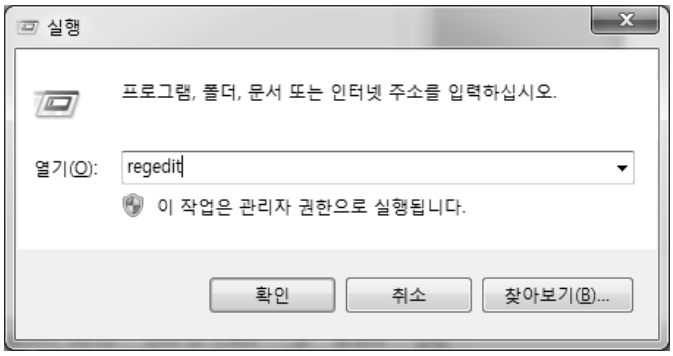
(4) 만약, 공용 NTP 서버 사용이 불가능하여 직접 NTP서버를 구축하고자 한다면, '**1.12.3 NTP 서버 구축하는 방법**'을 참조하시길 바랍니다.

1.11.3 NTP 서버 구축하는 방법

만약 공용 NTP서버를 사용하기 어려운 환경이라면 다음과 같이 직접 로컬 NTP 서버를 구축하여 시간 동기화 기능을 사용하시기 바랍니다.

1) 윈도의 [시작] 버튼을 선택해 실행합니다. (단축키 윈도키 + R)

2) 실행창에 'regedit'을 입력하고 실행합니다.



3) 아래 경로를 따라 들어갑니다.

HKEY_LOCAL_MACHINE₩SYSTEM₩CurrentControlSet₩Services₩W32Time₩TimeProviders₩NtpServer

4) 폴더 내에 'Enabled'라는 변수의 값을 '1'로 변경합니다.



5) 아래의 경로를 따라 들어갑니다.

HKEY_LOCAL_MACHINE₩SYSTEM₩CurrentControlSet₩Services₩W32Time₩Config

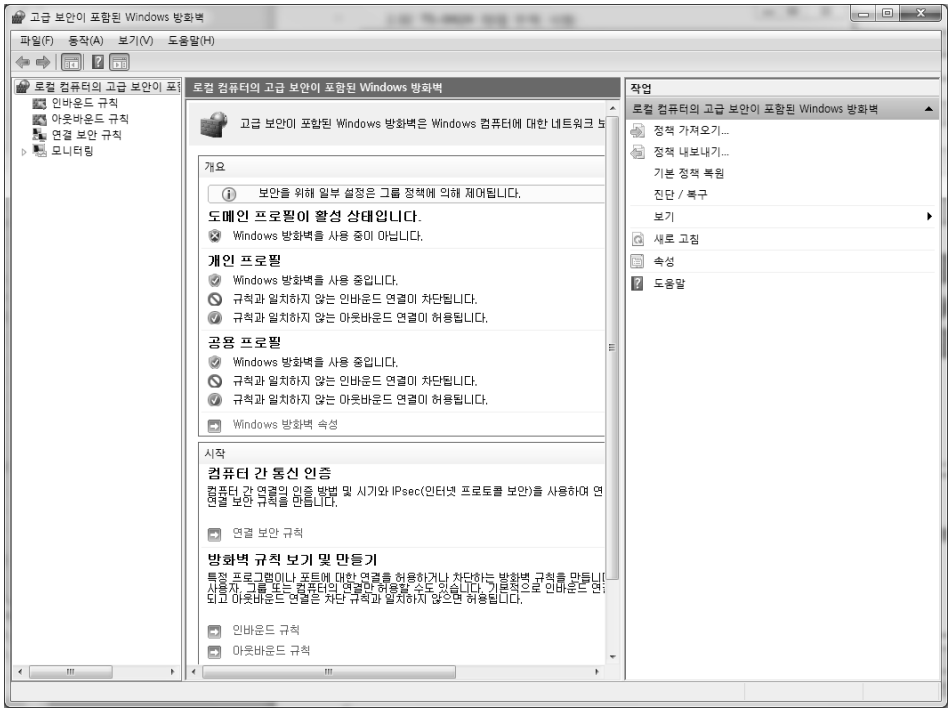
6) 폴더 내의 'AnnounceFlags'라는 변수의 값을 '5'로 변경합니다.



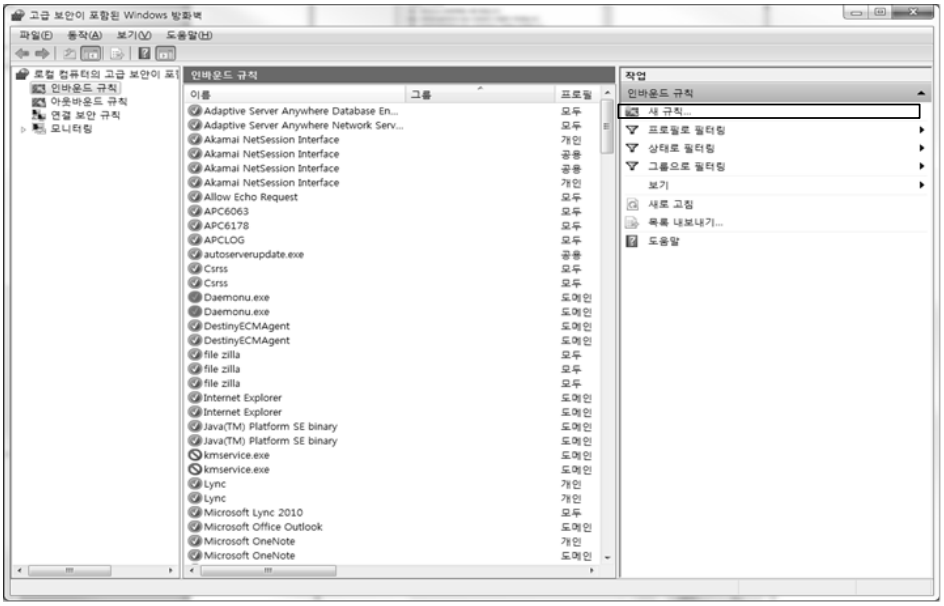
7) 컴퓨터를 재 부팅합니다.

8) 방화벽 인바운드 설정

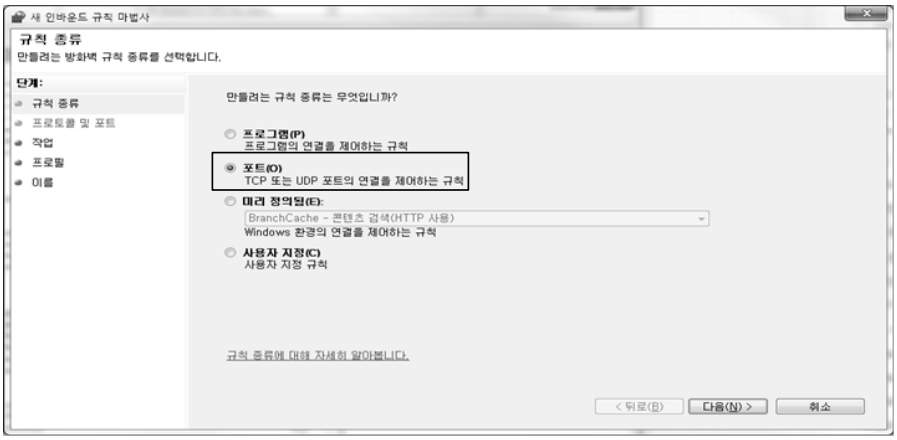
(1) 제어판을 실행합니다.
(2) Windows 방화벽을 실행합니다.
(3) 고급 설정을 실행하면 아래와 같은 화면이 팝업됩니다.



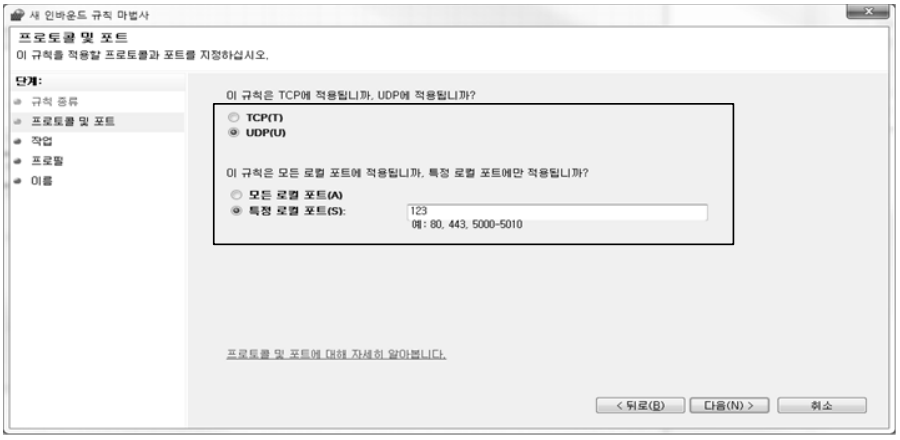
(4) 인바운드 규칙을 선택합니다.



(5) 우측 상단의 새규칙을 선택합니다.



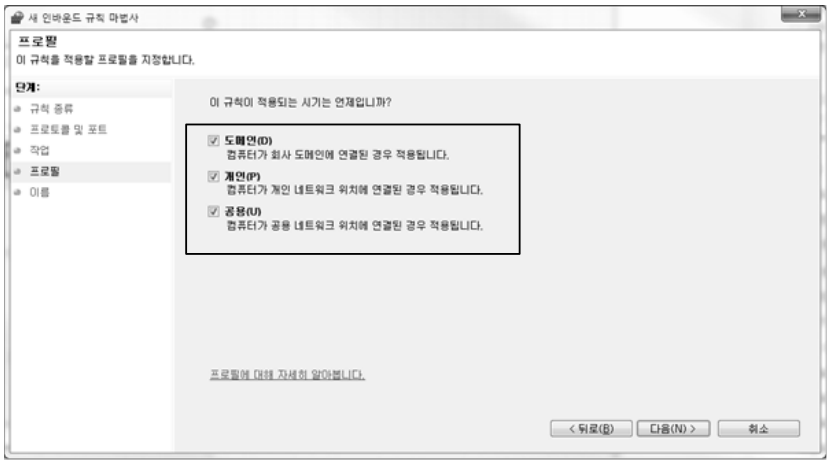
(6) 포트를 선택 후 다음을 클릭합니다



(7) **UDP(U)** 선택, **특정 로컬 포트**를 선택 그리고'**123**'을 입력 후 다음 버튼을 클릭합니다.



(8) **연결 허용(A)**을 선택 후 다음 버튼을 클릭합니다.



(9) 보안에 맞게 규칙이 적용되는 시기를 체크한 후 다음 버튼을 클릭합니다.



(10) 서버 이름 및 설명을 입력 후 마침을 클릭합니다.

9) 윈도의 [시작] 버튼을 선택해 실행합니다.
10) 실행창에 '**CMD**'를 입력하고 실행합니다. (관리자 권한)
11) 커맨드 창에서 '**net stop w32time**' 입력 후 다시 '**net start w32time**'을 입력합니다.
12) 커맨드 창에서 '**ipconfig**'를 입력하여 ntp 서버의 IP를 알아냅니다.
13) 알아낸 IP(SNTP Server IP 주소)로 '**1.12.2 SNTP 서버 파라미터 설정**'을 참조하여 시간동기화 설정을 진행합니다.

1.12 트러블 슈팅

시스템 운영 시 발생할 수 있는 고장 및 에러에 대한 원인, 조치 방법에 대해 설명합니다.
XGB 내장 FEnet의 이상 유무 및 이상 내용을 확인할 때에는 아래의 절차를 통하여 확인이 가능합니다.
임의적인 수리 혹은 분해는 A/S규정에 의거하여 A/S가 되지 않으니 주의 하여 주십시오.

현상	조치 사항
네트워크 연결 후 LINK/ACT LED가 점멸 또는 점등 되지 않을 경우	1. 케이블이 정확히 '딸깍'소리가 나도록 끼워졌는지 확인
	2. XG-PD 파라미터 다운로드가 되어 있는 상태인지 확인 ☞ XG-PD 통신 기본 파라미터가 다운로드 되어있지 않은 경우 속도, 전/반이중 통신 설정이 이뤄지지 못함
전원 투입과 네트워크 연결 후 파라미터를 다운로드 해도 LINK/ACT, SPEED LED가 모두 들어 오지 않을 경우	모듈 이상으로 A/S 필요
전용서비스 시 데이터 읽기/쓰기가 되지 않을 경우	1. 통신 속도(Auto/10/100M-TX) 확인 통신하고자 하는 상대기기와 통신 속도를 동일하게 설정하여야 함 ☞ 네트워크에 Auto Negotiation 과 Manual 속도 설정 기기가 혼재할 경우 Auto Negotiation이 설정된 기기에서는 Manual 속도 설정한 기기를 Half Duplex로 인식함(IEC 802.3u 표준규격)
	2. IP주소 설정 확인. 네트워크에서 유효한 IP를 설정하여야 함 ☞ 네트워크 상에서 IP주소가 중복 설정되었거나 유효하지 않은 IP일 경우 통신이 불가능함
	3. 드라이버(전용, 모드버스 TCP/IP) 설정 확인 ☞ 상대방 기기와 동일한 프로토콜을 사용하여야 함
	4. 호스트 테이블에 상대방 기기의 IP가 등록되어 있는지 확인 ☞ 호스트 테이블 인에이블이 되었을 때 상대방 IP주소가 등록되지 않았을 경우 통신을 하지 않음
	5. MAC Address를 확인 ☞ MAC Address가 비정상적일 경우 통신을 하지 않음
고속링크 서비스 시 송수신이 되지 않을 경우	1. 통신 속도(Auto/10/100M-TX) 확인. 통신하고자 하는 상대기기와 통신 속도를 동일하게 설정하여야 함 ☞ 네트워크 상의 통신 속도가 동일 또는 Auto로 설정되어야 통신이 가능함
	2. IP주소 설정 확인. 네트워크에서 유효한 IP를 설정하여야 함 ☞ 네트워크 상에서 IP주소가 중복 설정되었거나 유효하지 않은 IP일 경우 통신이 불가능함
	3. 고속링크 파라미터 설정 여부 확인 ☞ 파라미터가 설정되어 있지 않거나 국번 설정이 네크워크 상에서 중복되었거나 블록 설정, 블록 번호가 잘못 설정되었을 경우 통신을 하지 않음
	4. 링크 인에이블 설정 확인 ☞ 링크 인에이블이 설정되어야 프레임을 송신함

현상	조치 사항
P2P 서비스 시 송수신이 되지 않을 경우	1. 통신 속도(Auto/10/100M-TX) 확인 ☞ 네트워크 상의 통신 속도가 동일 또는 Auto로 설정되어야 통신이 가능함
	2. IP주소 설정 확인 ☞ 네트워크 상에서 IP주소가 중복 설정되었거나 유효하지 않은 IP일 경우 통신이 불가능함
	3. P2P 파라미터 설정 여부 확인 ☞ P2P 파라미터의 채널, 블록이 설정되어야 통신이 가능함
	4. P2P 채널 설정 내 상대방 IP주소 확인 ☞ 상대방 기기의 IP주소가 유효하지 않을 경우 통신이 불가능함
	5. 드라이버 설정 확인 ☞ 해당 채널의 상대방 기기와 통신 프로토콜이 동일하게 설정해야 통신이 가능함
	6. 링크 인에이블 설정 확인 ☞ 링크 인에이블이 설정되어야 프레임을 송신함
	7. 기동조건 동작 여부 확인 ☞ 블록에 설정된 기동조건이 온(On)되어야 해당
	8. 기본 유닛 동작 모드 확인 ☞ 기본 유닛 동작 모드가 런(RUN)이어야 함
네이버 메일 계정으로 설정 시 메일이 수신되지 않는 경우	1. 네이버 개인 계정이 SMTP가 사용함으로 설정되어 있는지 확인 ☞ 네이버 환경 설정에서 POP3/IMAP 설정에서 POP3/SMTP설정 또는 IMAP/SMTP 설정이 사용함으로 되어 있어야 함 

제2장 내장 Cnet 통신

2.1 개요

XBM 고급형 기본 유닛은 RS-232C와 RS-485 각 1 채널, 총 2 채널이 내장되어 있습니다.
내장 Cnet의 주요 특징은 아래와 같습니다.

1) 자사 전용 프로그램 XG5000을 통해 통신 파라미터를 작성 할 수 있도록 편리한 유저 인터페이스를 제공합니다.

2) 기본 유닛 내장 Cnet은 RS-232C, RS-485를 각각 한 채널씩 제공하며, 채널 별로 독립적으로 동작합니다.

3) 다운로드 한 Cnet 통신 파라미터는 기본 유닛에 저장되어 있어 추후 통신 모듈을 교체하더라도 파라미터 다운로드가 필요 없이 바로 사용할 수 있습니다.

4) XGT 전용 프로토콜, 모드버스 프로토콜, 사용자 정의 프로토콜을 사용해 데이터를 송, 수신할 수 있습니다.

5) RS-485는 최대 32대 접속이 가능한 멀티 드롭(Multi-drop) 구성에 맞는 통신 기능을 제공합니다.

6) 다양한 통신 속도의 설정이 가능합니다. (1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200bps)

7) 1:1 및 1:N 통신이 가능합니다.

8) XG5000을 통해 진단 기능을 사용할 수 있으며, 고장 진단이 용이합니다.

2.2 규격

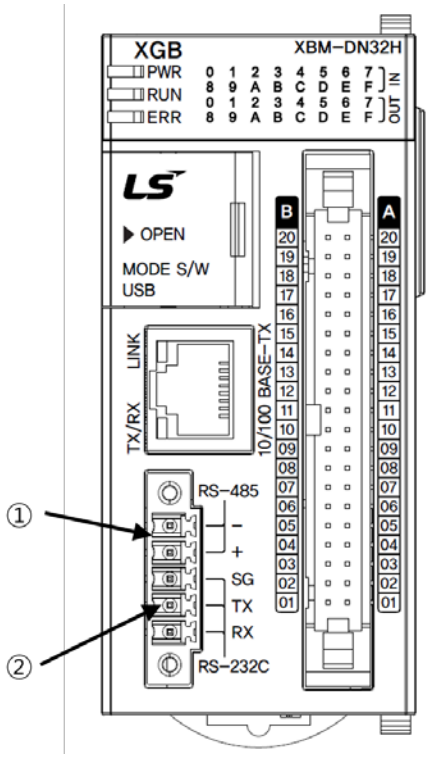
2.2.1 성능 규격

항목		규격	
		채널1	채널2
시리얼 통신 방식		RS-232C	RS-485
모뎀 접속 기능		-	-
동작모드 (채널 별 동작 정의)	P2P	통신 클라이언트로 동작 - XGT 전용 프로토콜 클라이언트 - 모드버스 ASCII/RTU 클라이언트 - 사용자 정의 통신(서버/클라이언트) - LS버스 클라이언트 주1)	
	서버	- XGT 전용 프로토콜 서버 - 모드버스 ASCII/RTU 서버	
데이터 형식	데이터 비트	7 또는 8	
	스톱 비트	1 또는 2	
	패리티	Even/Odd/None	
동기 방식		비동기 방식	
전송 속도(bps)		1,200/2,400/4,800/9,600/19,200/38,400/57,600/115,200 bps 중 선택 가능	
국번 설정		설정 범위: 0~255주1) 최대 접속 국: 32국	
전송 거리		최대 15m	최대 500m
진단 기능		XG5000 진단 서비스를 통해 확인 가능	

알아두기

주1) LS인버터와의 전용 프로토콜을 의미합니다.
주2) 클라이언트와 서버 구성 시 최대 32국까지 가능하며, 국번설정은 0~255까지 가능합니다.

2.2.2 내장 Cnet 부의 명칭과 역할



번호	명칭	내용
1	RS-485 접속 단자대	내장 RS-485 통신 접속용 단자
2	RS-232C 접속 단자대	내장 RS-232 통신 접속용 단자

핀 번호	명칭	내용	신호 방향 (XBMH ↔ 외부기기)	기능 설명
1	485-	485 - 신호	↔	내장 RS-485- 신호
2	485+	485 + 신호	↔	내장 RS-485+ 신호
3	SG	Signal Ground	—	신호용 접지선
4	TX	Transmitted Data	→	내장 RS-232C 송신 데이터 신호
5	RX	Received Data	←	내장 RS-232C 수신 데이터 신호

1) 내장 RS-232C 을 사용하는 경우 접속 방법

널 모뎀 모드로 연결할 경우 다음과 같이 3선식으로 연결하면 됩니다.

Cnet(9-PIN)		접속 번호 및 신호 방향	컴퓨터/통신기기
핀 번호	명칭		명칭
3	SG		SG
4	TX		TXD
5	RX		RXD

2) 내장 RS-485 를 사용하는 경우 접속 방법

핀 번호	명칭	접속 번호 및 신호 방향	외부 통신기기
1	485-		485-
2	485+		485+

2.2.3 케이블 규격

RS-485 채널을 이용하여 통신할 경우 우수한 신호 전달과 제어 특성을 위해서는 RS-422용 트위스트 페어 케이블을 사용해야 합니다.
아래는 권장 케이블의 규격을 기재하고 있습니다. 권장 케이블 이외의 것을 사용할 경우에도 [표2.2.1]의 특성에 맞는 케이블을 사용하여 주십시오.

- 품명: 저용량 LAN 인터페이스 케이블
- 형명: LIREV-AMESB
- 규격: 2P X 22AWG(D/0.254 TA)
- 제조원: LS 전선

1) 적합 케이블 규격

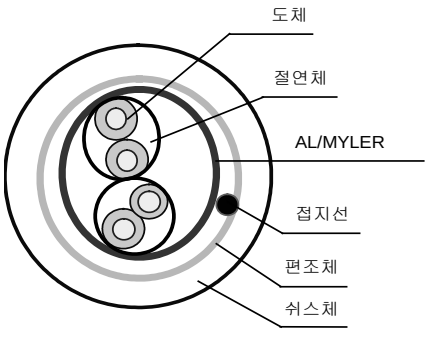
(1) 전기적 특성

항목	규격	시험 조건
내 전압	파손이 없을 것	500V/1min
절연 저항	1,000 ㏁.㎞ 이상	20 ℃
정전 용량	45 pF/M 이하	1 ㎑
특성 임피던스	120 ± 5 Ω	10㎒

(2) 케이블 외관 특성

항목		단위	규정치
도체	심선수	페어	2
	규격	AWG	22
	구성	No./㎜	7/0.254
	외경	㎜	0.76
절연체	두께	㎜	0.59
	외경	㎜	1.94

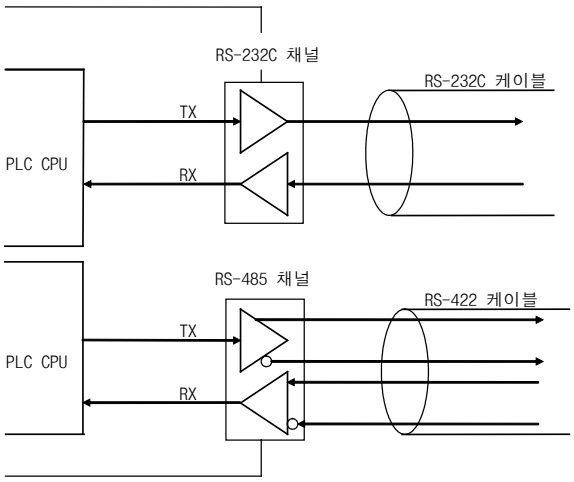
[표 2.2.1] Cnet 트위스트 페어 케이블 규격



[그림 2.2.1] 구조도

2.2.4 내장 통신의 채널 동작

XBM 고급형 내장 Cnet의 각 통신 포트는 서로 독립적으로 동작하기 때문에 개별적인 전송 규격에서 동시에 송, 수신이 가능합니다. 즉, RS-232C, RS-485 채널 별로 전송 규격을 각각 설정할 수 있으며, 채널 별로 동작을 시작/중지할 수 있습니다. 이 때 각 채널 데이터의 흐름은 다음 그림과 같습니다.



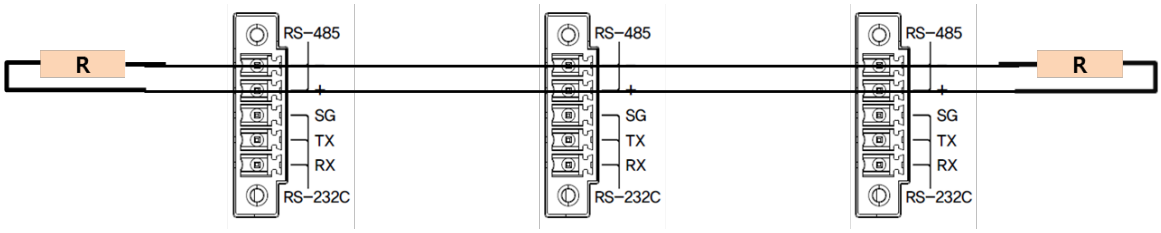
알아두기

1) 운전중의 모드 변경은 XG5000을 사용하여 파라미터를 다운로드 하면 됩니다.
2) 별도로 PLC를 리셋하지 않아도 다운로드가 완료되면 변경된 모드가 적용됩니다.

2.2.5 종단 저항

고성능 소형 PLC 내장 RS-485 채널을 통하여 통신할 경우 반드시 외부에서 종단저항을 연결하여 주어야 합니다.
종단저항은 장거리 통신을 할 때, 케이블의 반사파에 의한 신호 왜곡을 방지하는 역할을 하는 것으로 케이블의 특성 임피던스 값과 동일 값의 저항(120Ω, 1/2W)을 네트워크의 종단에 연결하여 주어야 합니다.
2.2.3절의 권장 케이블을 사용할 경우에는 종단저항을 선로양단에 연결하여 주십시오.
권장 케이블 이외의 케이블을 사용하는 경우에도 특성 임피던스 값과 동일한 값의 저항을 선로 양단에 연결하여 주십시오.

권장 종단저항: 1/2W, 120Ω, 5%오차



[RS-485 접속시의 종단저항 연결도]

2.3 Cnet 통신 시스템 구성

XGB Cnet을 이용하면 아래와 같이 자사 및 타사 PLC, PC등과 연결해 다양한 형태의 통신 네트워크를 구성할 수 있습니다. 아래에 몇 가지 네트워크 시스템 구성의 예를 설명합니다.

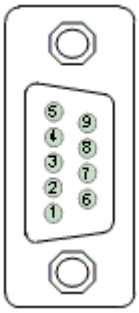
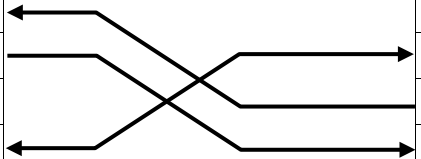
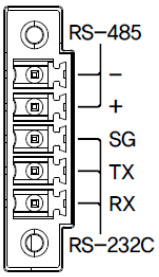
2.3.1 PC (HMI)와의 1:1 접속 (모뎀 없음)

PC (HMI)와 XBM 고급형은 RS-232C 또는 RS-422/485 채널로 연결 되어 있으며 PC (HMI)와 PLC가 모뎀을 통하지 않고 1:1로 접속된 시스템입니다. 대부분 PC (HMI)가 클라이언트 국으로 동작하며 XGB 기본 유닛은 PC (HMI)의 요구에 대한 응답을 하는 서버 국으로 동작합니다.
모뎀이 없으므로 RS-232C 채널을 통할 경우 통신 거리는 최대 15m이고 RS-422 채널을 통할 경우 최대 500m까지 가능합니다. Cnet 모듈의 동작 모드는 PC (HMI)의 통신방식에 맞춰 설정해야 합니다.

1) 범용 PC 와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우

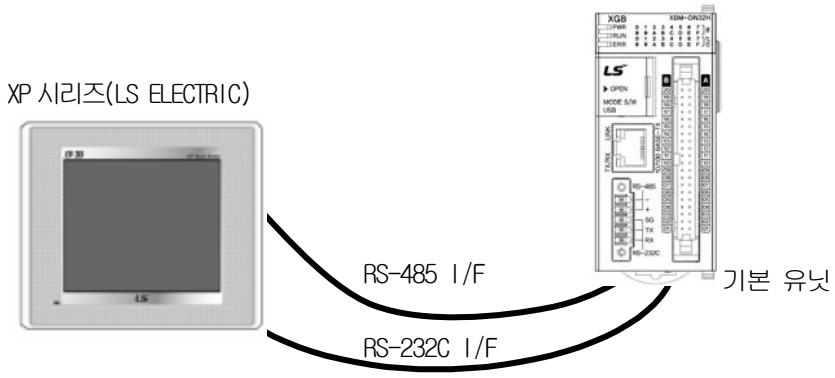


• 배선 방법

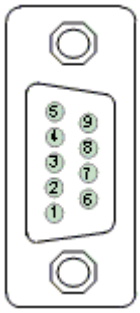
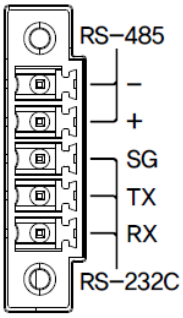
PC측 외형	PC측 핀번호	접속번호 및 신호 방향	XGB기본 유닛 핀번호	XGB기본 유닛 신호명	XGB 외형
 암형(Female Type)	1		1	485-	
	2 (RXD)		2	485+	
	3(TXD)		3	SG	
	4		4	TX	
	5(GND)		5	RX	
	6				
	7				
	8				
	9				

채널 2를 사용할 경우에는 RS-485단자의 485+와 485-를 사용하여 접속하면 됩니다.

2) XGT Panel 등과 같은 모니터링 기기와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우



• 배선방법 (RS-232C)

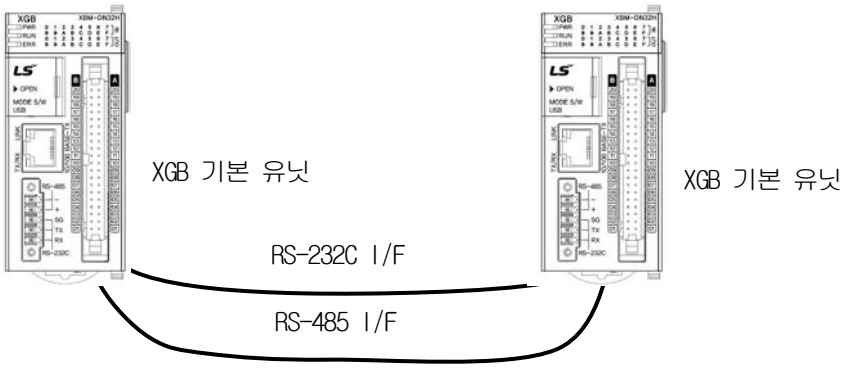
XP측 외형	XP측 핀번호	접속번호 및 신호 방향	XGB기본 유닛 핀번호	XGB기본 유닛 신호명	XGB 외형
 암형 (Female Type)	1		1	485-	
	2(RXD)		2	485+	
	3(TXD)		3	SG	
	4		4	TX	
	5(GND)		5	RX	
	6				
	7				
	8				
	9				

주) PMU일 경우에는 4번 6번을 단락, 7번 8번을 단락시켜 사용해야 합니다.

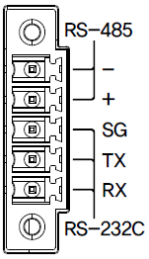
• 배선방법(RS-485)

PMU측	접속번호 및 신호 방향	XBM 고급형
485+		485+
485-		485-

3) XGB 기본 유닛으로 1:1 로 접속하여 사용하는 경우

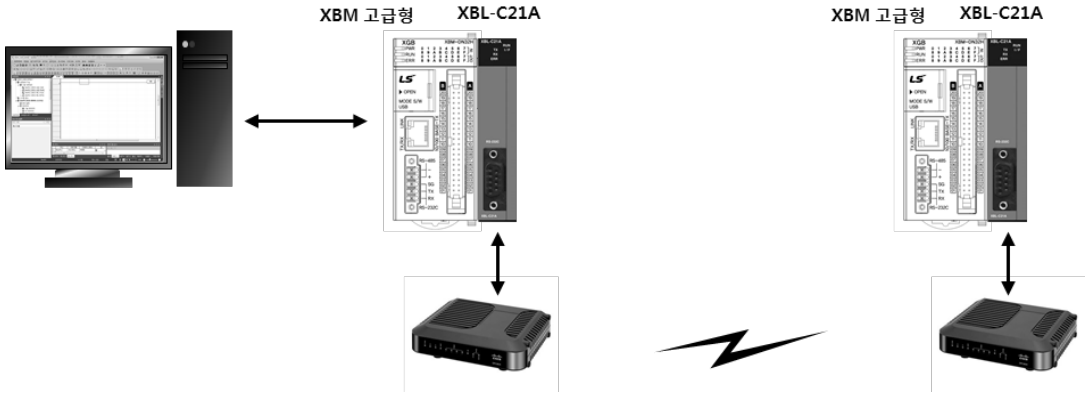


• 배선방법

XGB외형	XGB기본 유닛	접속번호 및 신호 방향	XGB기본 유닛	
	핀번호		핀번호	신호명
	1		1	485-
	2		2	485+
	3		3	SG
	4		4	TX
	5		5	RX

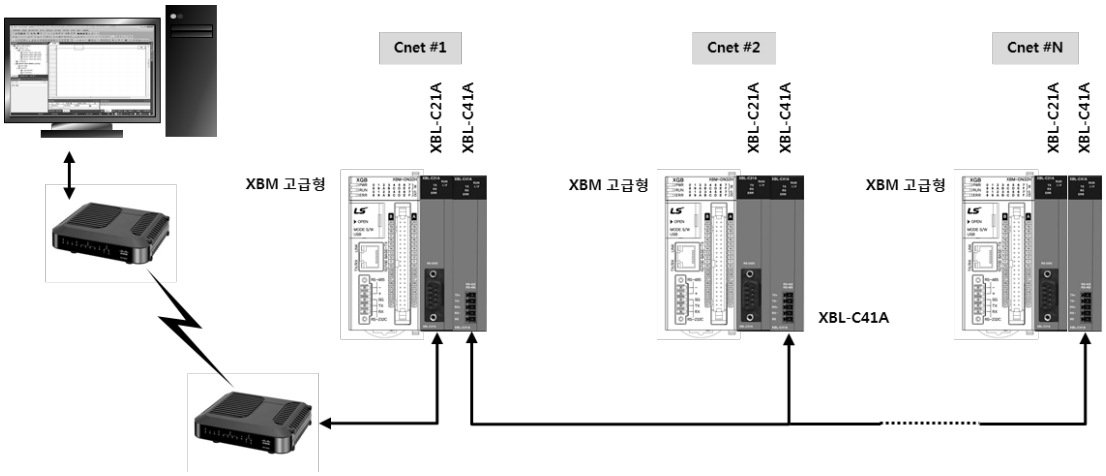
2.3.2 PC(HMI)와의 1:1 전용 모뎀 접속

PC(HMI)와 고성능 XGB 시스템이 RS-232C 채널을 통한 전용 모뎀으로 연결되어 있는 1:1 통신 시스템입니다. 대부분 PC(HMI)가 클라이언트 국으로 동작하며 Cnet I/F 모듈은 PC(HMI)의 요구에 대한 응답을 하는 서버 국으로 동작 합니다. 모뎀을 통하므로 RS-232C 채널은 전용 모뎀으로 설정하여야 하며 장거리 통신이 가능합니다. 본 모듈의 동작 모드는 PC(HMI)의 통신 방식에 맞춰 설정해야 합니다.



2.3.3 PC와의 모뎀접속 및 Cnet I/F 모듈간의 통신

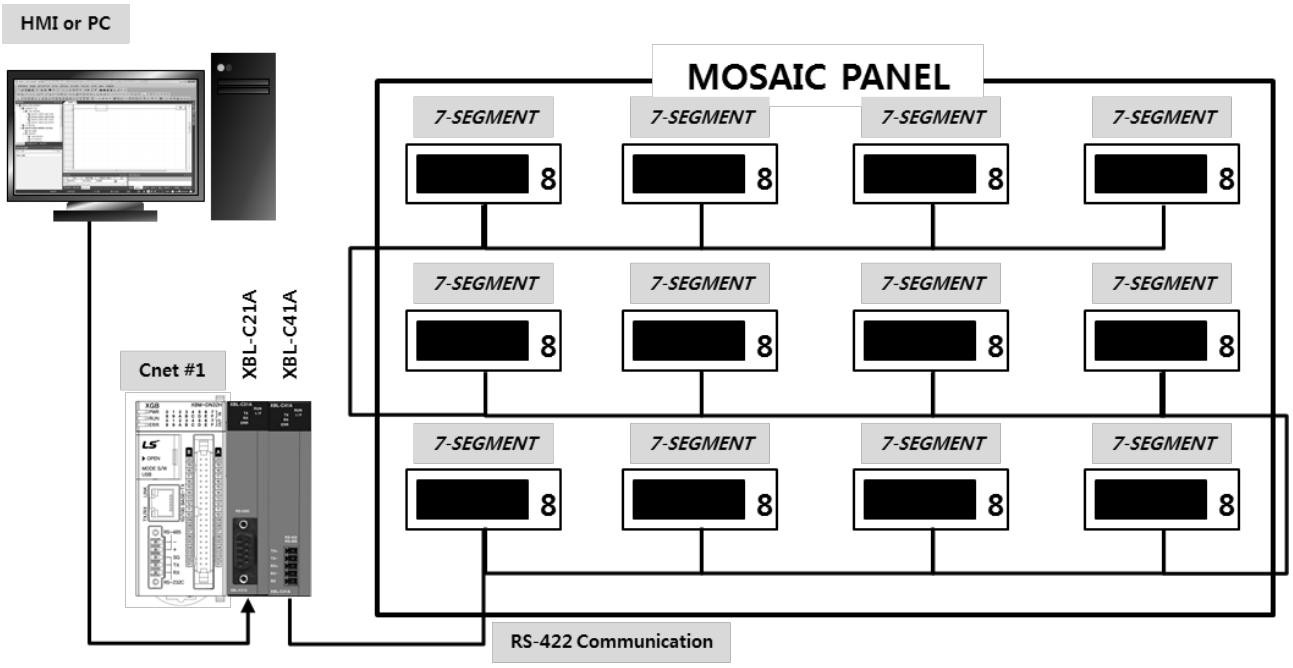
- PC와 Cnet #1국은 RS-232C 채널을 통한 모뎀으로 연결
- Cnet #1국 ~ N국은 RS-422 채널을 통해 Cnet I/F 모듈간의 통신
- PC는 Cnet #1국의 클라이언트 국으로 동작
- Cnet I/F 모듈은 최대 32국 연결 가능(RS-422/485 통신)
- Cnet I/F 모듈 중에 1국을 서버 국으로 설정
- 전용 모뎀 또는 다이얼-업 모뎀 사용 가능



종 류	모듈 설정	
	XBL-C41A	국 번
PLC Cnet #1국	P2P	1
	XGT 클라이언트	
Cnet #2 ~ #N국	XGT 서버	2~N

2.3.4 PC(HMI)와 전용통신 및 이기종 RS-422 통신

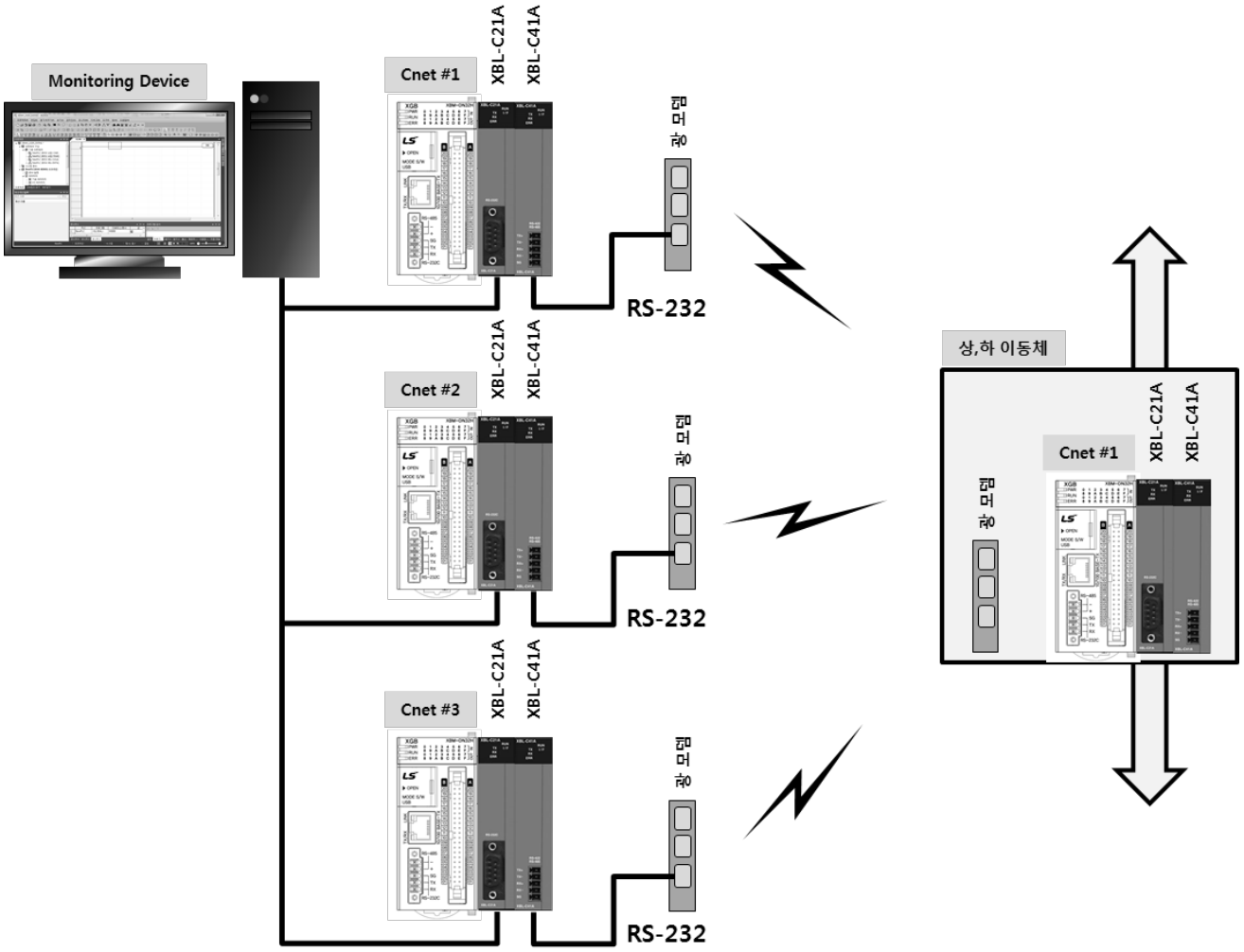
- PC(HMI)와 RS-232C 채널을 이용한 널-모뎀 통신
- PC(HMI)는 클라이언트 국으로 Cnet I/F 모듈은 서버 국으로 동작하며, 이 때 모듈 설정은 RS-232C XGT 서버로 동작.
- Cnet I/F 모듈 RS-422 채널은 P2P 모드로 동작.
- Cnet RS-422 채널을 통해 모자이크 패널의 디스플레이 모듈들에게 표시 데이터 송신.
- 디스플레이 송신 데이터를 PC에서 읽기.



종 류	모듈 설정		
	XBL-C21A	XBL-C41A	국 번
PLC Cnet #1국	XGT 서버	P2P	1

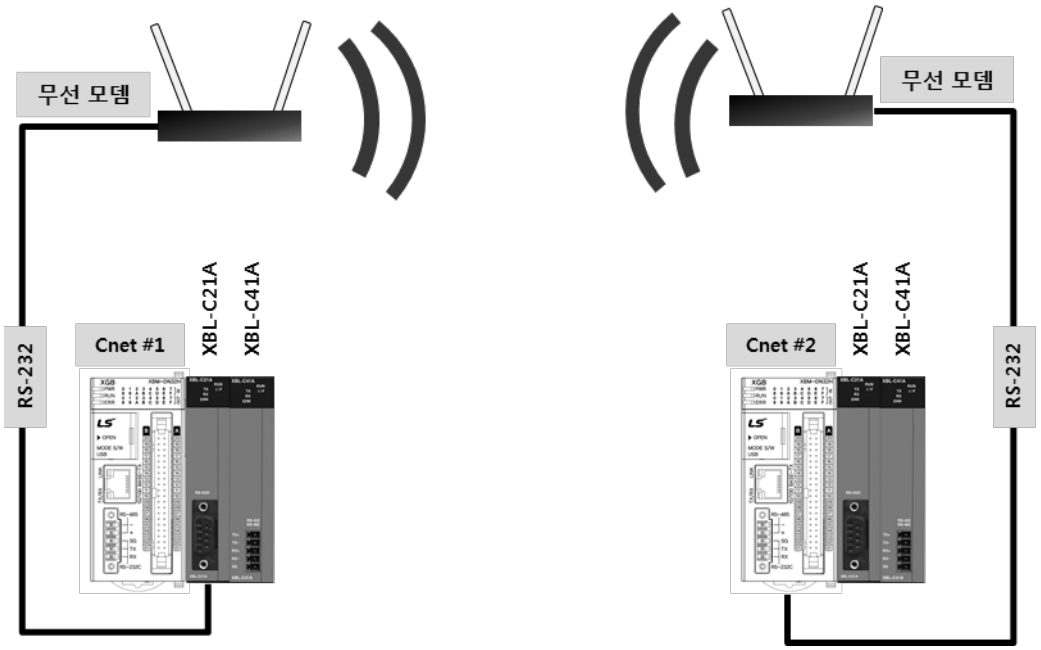
2.3.5 이동체 통신을 위한 광 모뎀 통신

- 직선 운동을 하는 물체 위의 Cnet 통신을 위한 광 모뎀 통신 시스템.
- 모니터링 장치와 전용모드 통신 또는 P2P 통신.
- 광 모뎀과 RS-232C/RS-422 통신.
- Cnet I/F 모듈간의 통신은 전용 서버/클라이언트 통신.
- 이동체 위의 Cnet I/F 모듈에 연결된 광 모뎀이 상대 광 모뎀과 통신 위치에서만 통신 가능.
- 주요 응용분야: 주차타워



2.3.6 회전체간의 통신을 위한 무선모뎀 통신

- 회전 운동을 하는 물체 위의 Cnet 통신을 위한 무선 모뎀 통신 시스템.
- 무선 모뎀과 RS-232C 통신.
- Cnet I/F 모듈간의 통신은 전용 서버/클라이언트 통신.
- Cnet I/F 모듈의 RS-232C 채널은 전용 모뎀 모드.



종 류	모듈 설정		
	RS-232C	RS-422	국 번
XBL-C21A	전용 모드	미 사용	2국
	사용자 모드		

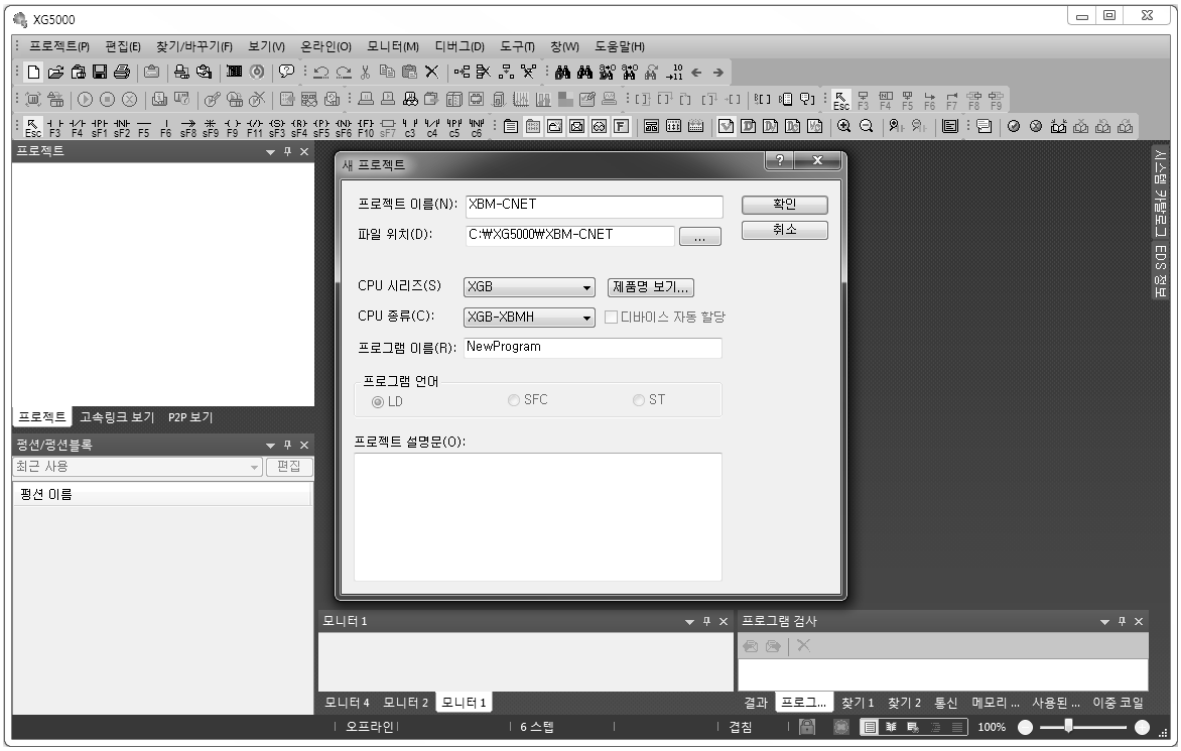
2.4 통신 관련 기본 설정

2.4.1 PLC 타입 설정 및 통신 모듈 등록

Cnet 통신 파라미터는 XG5000을 통해 작성할 수 있습니다. 프로젝트 생성시 내장 통신의 경우 자동 등록되며, 증설 통신 제품의 경우 아래와 같이 온, 오프라인 등록을 해야 합니다.

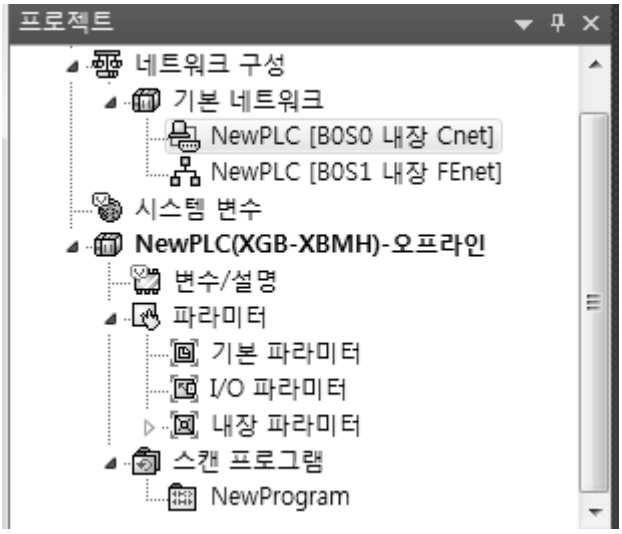
1) 새 프로젝트 만들기

먼저 XG5000으로 메뉴 [프로젝트]→[새 프로젝트]를 선택하여 설정에서 프로젝트 이름을 입력한 후 PLC 시리즈는 XGB 시리즈를 선택합니다. CPU 종류는 XGB-XBMH를 선택합니다.

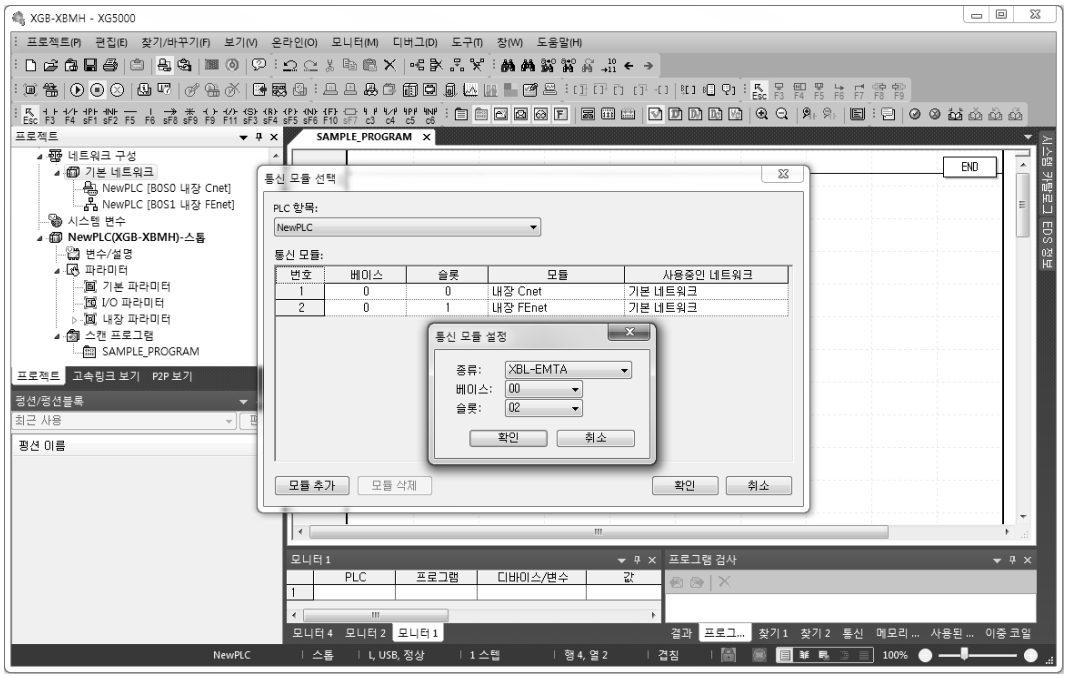


2) 오프라인인 경우 Cnet I/F 모듈 등록 방법

XBM 고급형은 새 프로젝트 생성시 온라인, 오프라인에 관계 없이 내장 Cnet 네트워크가 자동으로 생성되어 있습니다.



만약 PLC와 연결하지 않은 상태에서 증설 Cnet I/F 모듈에 통신 파라미터를 작성할 경우 XG5000의 [프로젝트]창에서 기본 네트워크를 선택 후 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 [항목 추가]→[통신 모듈]을 선택합니다. [통신 모듈 선택] 창이 새로 생성되며, [모듈 추가]버튼을 눌러 통신 모듈 종류와 슬롯을 작성합니다. 최초 슬롯 번호는 2번부터 시작합니다. (0번: 내장 Cnet, 1번: 내장 Enet)

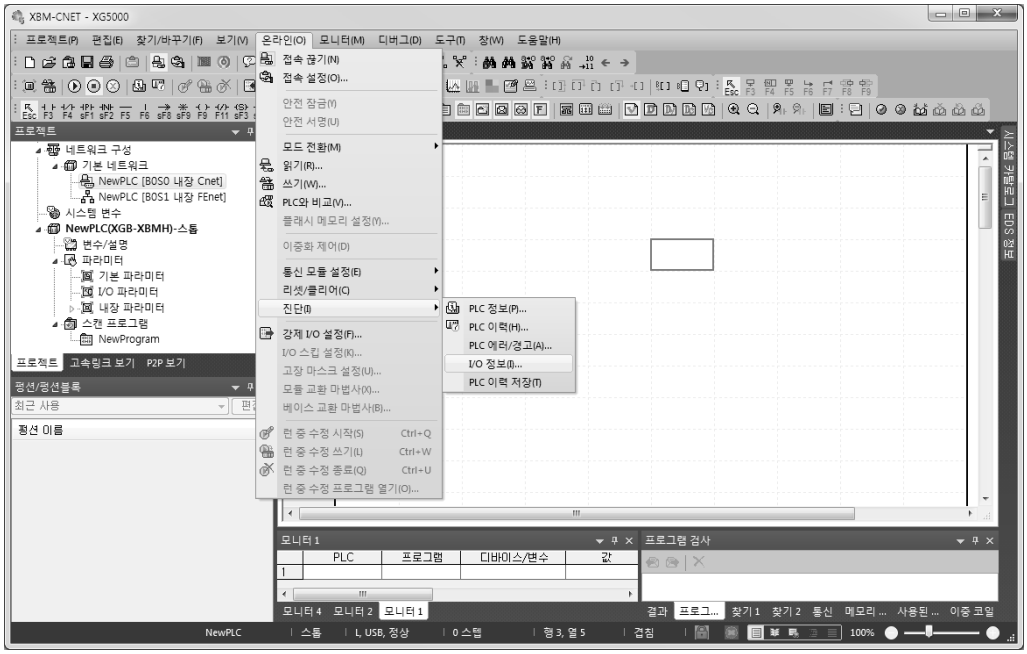


[Cnet 모듈 등록 화면]

3) 온라인인 경우 증설 Cnet I/F 모듈 등록 방법

XG5000을 이용해 온라인 상태에서 통신 모듈을 등록하려면 기본 유닛과 접속해야 합니다.
[온라인] → [접속 설정]을 이용하여 통신 설정을 한 후 [온라인] → [접속]을 선택하여 로컬 접속 (또는 리모트 1단/2단 접속) 을 합니다.

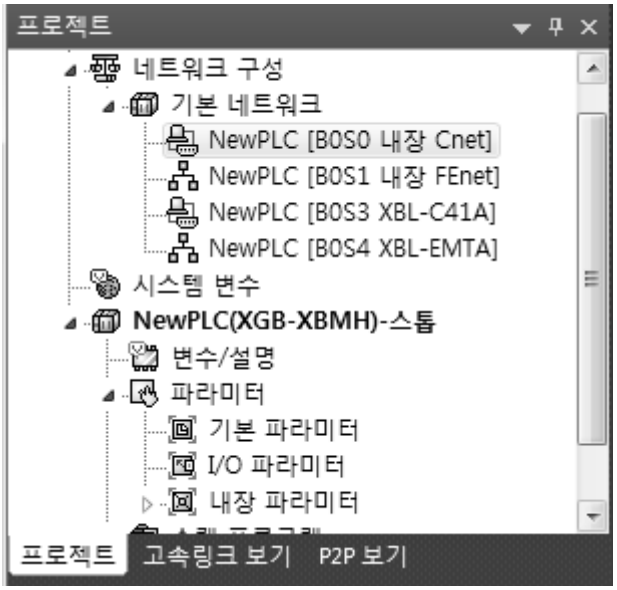
PLC를 STOP 상태로 설정한 뒤 [온라인]→[진단]→[I/O 정보]를 선택하고 I/O 동기화를 실시합니다.





[I/O 정보 변경 메시지]

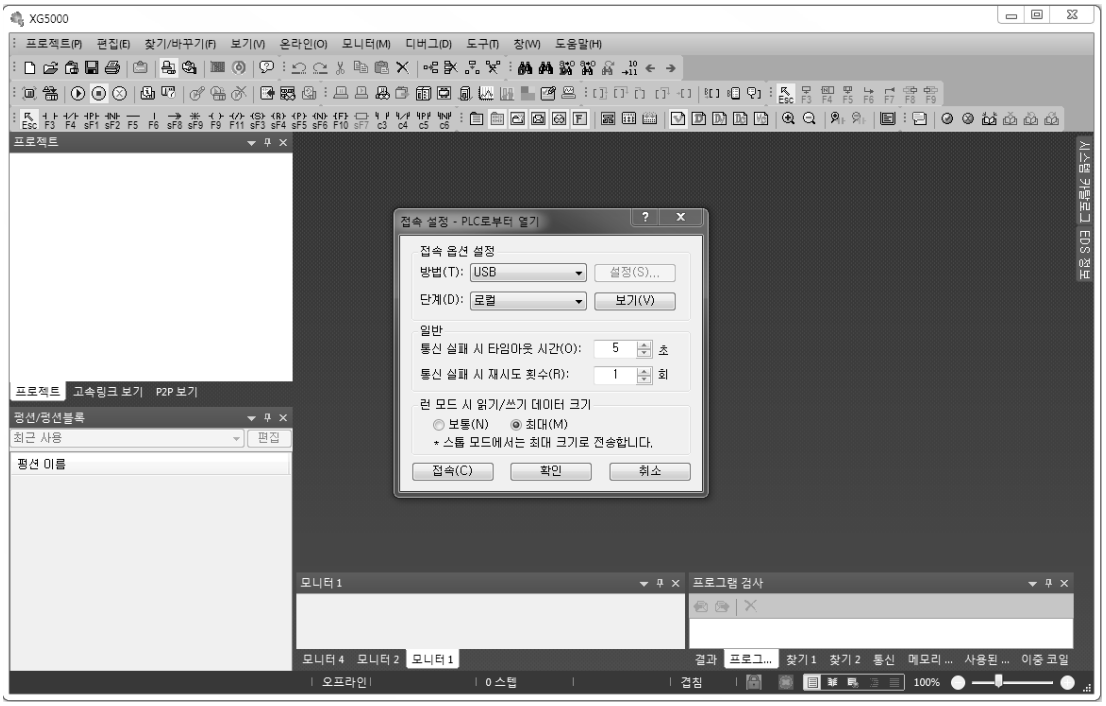
위와 같이 I/O 정보를 갱신하면 아래 그림과 같이 네트워크 장치가 자동 등록 됩니다.


프로젝트
네트워크 구성
기본 네트워크
NewPLC [B0S0 내장 Cnet]
NewPLC [B0S1 내장 FEnet]
NewPLC [B0S3 XBL-C41A]
NewPLC [B0S4 XBL-EMTA]
시스템 변수
NewPLC(XGB-XBMH)-스톱
변수/설명
파라미터
기본 파라미터
I/O 파라미터
내장 파라미터
프로젝트
고속링크 보기
P2P 보기

[통신 모듈 등록 완료 화면]

4) PLC 에 저장된 파라미터를 읽어오는 방법

기본 유닛과 접속된 상태에서 [프로젝트]→ [PLC로부터 열기]를 선택합니다.
접속 방법이 설정되어 있지 않은 경우 접속 방법 등을 설정 후 시도해야 합니다.
접속 방법이 올바르게 설정된 경우 아래와 같이 PLC에 저장된 파라미터를 읽어오고, 저장된 프로젝트 이름으로 프로젝트가 열립니다.



[PLC로부터 열기]

2.4.2 기본 파라미터 설정

Cnet I/F 모듈에서 제공하는 서비스는 아래와 같이 분류할 수 있습니다.

1) 서버(Slave) 모드 서비스

PC 및 주변 기기가 PLC 내의 데이터를 읽거나 쓸 수 있는 서비스입니다.
XGT 전용 서버와 모드버스(MODBUS) RTU/ASCII 프로토콜을 지원합니다.

2) 클라이언트(Master) 서비스

클라이언트(Master) 서비스로 이벤트 조건에 따라 상대 장치와 통신을 통해 데이터를 주고 받을 수 있습니다.
XGT 클라이언트와 모드버스(MODBUS) RTU/ASCII 프로토콜을 지원합니다.
또한, 이 외의 프로토콜을 사용하는 장치와 통신을 할 수 있도록 사용자가 직접 Frame을 구성해 사용할 수 있는 사용자 프레임 정의 기능도 제공합니다.
각 채널 당 최대 32개의 독립적으로 동작하는 P2P 블록을 등록할 수 있습니다.

3) 로더(Loader) 서비스

USB 연결이 불가능한 경우 리모트 1단/2단 접속을 이용해 원격의 PLC에 대한 모니터링/프로그램 다운로드 등을 할 수 있습니다.
기능을 정상적으로 사용하기 위해서 전송 속도 및 데이터/정지 비트 등과 파라미터 설정을 반드시 해야 합니다.

내장 Cnet 또는 증설 Cnet I/F 파라미터는 PLC로 다운로드 시 기본 유닛에 저장되어 있어 전원을 차단 후 다시 투입하더라도 파라미터가 변경되지 않습니다. 또한 증설 Cnet I/F(Interface) 모듈을 새 제품으로 교환, 설치하더라도 전원 투입 시 새로 삽입된 모듈에 자동으로 적용됩니다.
기본 통신 설정 파라미터 및 P2P 등 모든 파라미터는 다운로드가 완료되면 바로 적용되나, 리모트 접속 시에는 통신 기본 파라미터가 변경되었을 경우를 대비해 리모트 접속을 끊을 때 파라미터가 적용됩니다.

4) 기본 파라미터 설정 항목

Cnet 통신 파라미터는 아래와 같은 항목을 갖고 있으며, 통신을 사용하기 위해 사용자가 직접 설정해야 합니다.



[내장 통신 기본 설정 화면]

<table>
<tr><th>항 목</th><th>설 정 내 용</th></tr>
<tr><td>국 번</td><td>• 0국부터 255국까지 설정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>통신속도</td><td>• 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600,76800,115200 bps를 설정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>데이터 비트</td><td>• 7 또는 8 비트로 설정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>패리티 비트</td><td>• None, Even, Odd로 설정할 수 있습니다.
<table>
<tr><th>종류</th><th>의미</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>None</td><td>패리티 비트를 사용하지 않음</td><td></td></tr>
<tr><td>Even</td><td>한 바이트 내의 1의 개수가 짝수이면 패리티 비트에 “0” 전송</td><td></td></tr>
<tr><td>Odd</td><td>한 바이트 내의 1의 개수가 홀수이면 패리티 비트에 “0” 전송</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>정지 비트</td><td>• 1 또는 2 비트로 설정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>모뎀 초기화</td><td>다일얼 업 모뎀 사용시만 가능한 기능으로 모뎀 통신 시 적용된 모뎀의 초기화 명령을 입력합니다.</td></tr>
<tr><td>통신 형태</td><td>• Cnet 종류에 따라 다음과 같이 고정되어 있습니다.
1) 내장 통신 →채널 1: RS-232C, 채널 2: RS-485
2) XBL-C41A → 채널 1: 사용안함, 채널 2: RS-422/RS-485
3) XBL-C21A → 채널 1: 사용안함, 채널 2: RS-232C</td></tr>
<tr><td>응답대기시간</td><td>• 프레임 송신 후 수신까지의 대기시간(타임아웃)을 의미합니다.
1) 동작 설정: 동작모드가 P2P 사용일 경우에 설정할 수 있습니다.</td></tr>
</table>

	2) 대기시간: 100ms+(설정값×100ms)

항목	설 정 내 용
지연 시간	• 프레임 송신 시점을 사용자가 설정한 지연 시간만큼 지연 후 프레임을 송신하는 것을 의미합니다. 1) 동작 설정: 통신형태가 RS-422/485일 경우 설정할 수 있습니다.
문자간 대기시간	• 하나의 프레임에서 설정된 시간 내에 들어오는 문자의 경우 하나의 프레임으로 처리하는 하나의 프레임 내의 문자간 간격을 의미합니다. 1) 동작 설정: 동작 모드에 관계없이 설정할 수 있습니다. 2) 대기시간을 0으로 설정하는 경우 통신 속도에 맞게 3.5 character time[주1)]이 적용됩니다.
동작 모드 설정	통신 모듈의 동작 설정을 의미합니다.

드라이버 종류	의미	비고
P2P	해당 포트는 클라이언트로 동작하고 P2P 파라미터 설정을 통해 통신을 수행합니다.	P2P 설정 참조
XGT 서버	XGT 전용통신을 지원하는 XGT 서버로 동작	전용 서비스용
모드버스 ASCII 서버	모드 버스 ASCII 서버로 동작	모드버스 통신
모드버스 RTU 서버	모드 버스 RTU 서버로 동작	모드버스 통신

[통신 파라미터 설정항목]

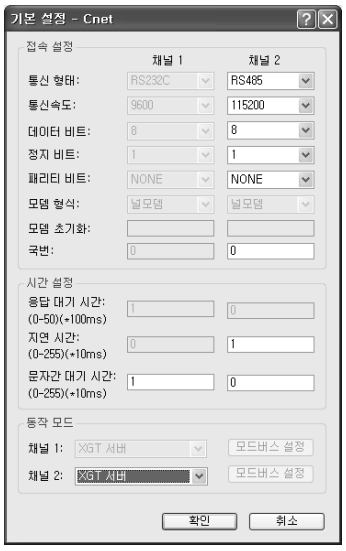
알아두기

Character Time: 1문자를 전달하는데 걸리는 시간을 의미하며 통신속도에 따라 그 값은 달라집니다.
1) 통신속도가 9600bps 일 경우 3.5 문자시간(Character Time) 계산방법
문자시간= (1문자의 구성 비트 수(11)/통신속도)*Character time
= (11/9600)*3.5 = 4.01ms

5) 파라미터 다운로드

사용자가 정의한 통신 규격과 모드에 맞게 Cnet I/F를 동작시키기 위해 다음 순서를 따라야 합니다.
슬롯 3에 설치된 XBL-C41A(RS-422/485 1포트)에 대해 아래와 같이 설정할 경우의 설정 방법은 다음과 같습니다.

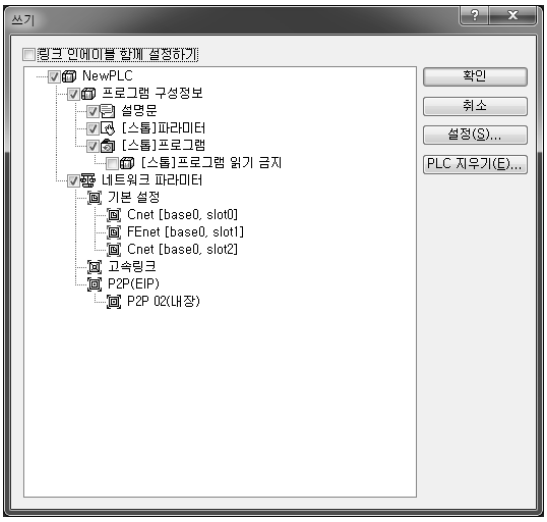
(1) 통신 설정 내용
■ 채널 2: RS-485, 115200Bps, 8/1/Odd, 널모뎀, P2P, 0국, 응답대기시간 100ms, 지연시간 10ms, 문자간 대기시간 0ms, XGT 서버
(2) XG5000을 실행하고, 설정을 원하는 통신 모듈 Cnet 을 해당 슬롯 위치에 등록합니다.
(3) Cnet 모듈이 등록된 후 등록된 Cnet모듈을 더블 클릭하면 다음과 같은 기본 설정 창이 나타납니다.



[통신 모듈 설정 화면]

(4) 기본 통신 파라미터 설정이 끝나면, Cnet 모듈에 다운로드를 합니다.

[온라인 → 접속 → 쓰기] 메뉴를 선택하여 파라미터 다운로드 창을 확인을 선택 하면 다운로드를 수행합니다. 다운로드가 완료 후 파라미터는 바로 적용됩니다. 이때, [링크 인에이블 함께 설정하기]가 체크된 경우 링크 인에이블이 함께 설정됩니다.



2.5 리모트 접속

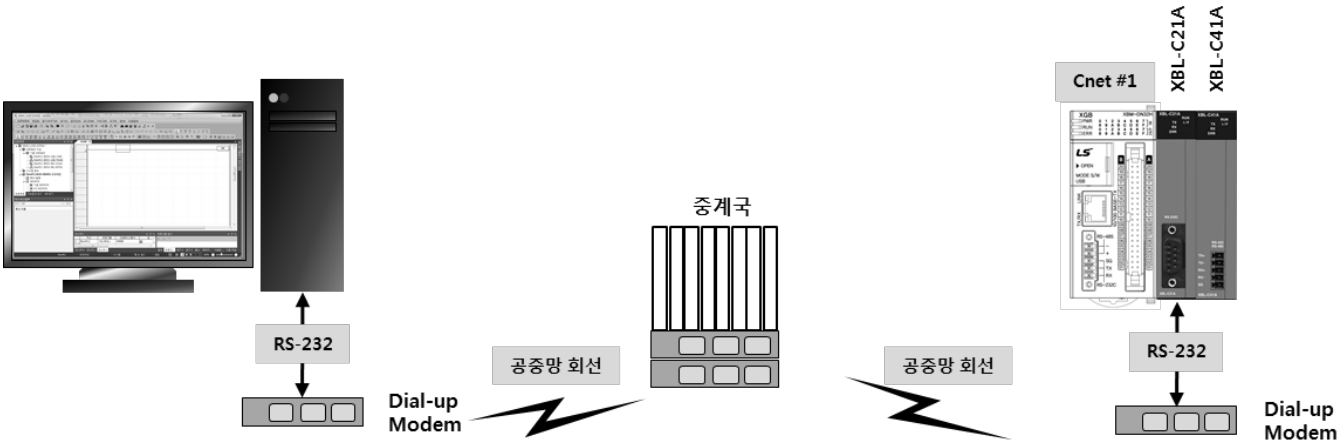
XG5000를 실행하는 PC가 XGB PLC와 원거리에 있을 경우 또는 USB 로더 케이블을 연결할 수 없는 상황에 있는 경우 Cnet I/F 모듈의 리모트 접속 기능을 이용하면 원격지에 있는 PLC에 프로그램 다운로드, 업로드, 프로그램 디버깅 및 모니터 등의 전반적인 PLC 제어를 할 수 있습니다.
특히 XG5000과 PLC가 멀리 떨어져 있는 경우 XG5000 리모트 접속 기능과 Cnet I/F 모듈의 모뎀 접속 기능을 이용하면 공중 회선을 통한 리모트 접속으로 PLC를 쉽게 액세스 할 수 있습니다. 단, 내장 Cnet에서 다이얼-업 모뎀 및 전용 모뎀을 이용한 리모트 접속은 지원하지 않습니다. 모뎀을 이용한 리모트 접속의 경우 외장형 Cnet(XBL-C21A)를 이용하여 사용이 가능합니다.
네트워크 간의 접속도 가능하여 원격지의 PLC를 다단 접속을 통해 제어할 수 있는 편리한 기능입니다.
Cnet I/F 를 이용한 리모트 접속은 XG5000과 원거리 PLC의 Cnet I/F모듈(RS-232C)이 모뎀을 통해 연결된 경우와 XG5000과 로컬 PLC가 RS-232C 케이블을 통해 CPU모듈로 연결되어 있고, 로컬 PLC에 장착된 Cnet I/F 모듈이 원거리 PLC의 Cnet I/F 모듈과 통신하는 두 가지 경우에 대해 모두 가능합니다.

2.5.1 XG5000 리모트 접속

[그림 2.5.1]은 XG5000 과 PLC가 모뎀을 통해 연결된 리모트 접속 예를 나타낸 그림입니다. 그림과 같이 XG5000이 동작하는PC와 PLC가 원거리에 위치하여 전화라인이나 전용선 모뎀 또는 무선모뎀을 통해 PLC로 접속하고자 하는 경우에 필요한 구성입니다. 이 경우 XG5000에서 직접 모뎀을 통해 Cnet I/F 모듈과 접속해야 하며 접속 옵션에서 접속 방법을 모뎀으로 설정하여야 합니다. 모뎀을 통한 접속은 전용회선을 이용하는 전용 모뎀 접속과 공중망을 이용하는 다이얼-업 모뎀 접속의 두 가지 방법이 있습니다.

1) 다이얼-업 모뎀 접속

PC와 Cnet I/F 모듈(RS-232C)에 다이얼-업 모뎀을 연결하여 리모트 접속을 할 수 있습니다. PC에 연결될 모뎀은 외장형 또는 내장형 다이얼-업 모뎀을 사용할 수 있으며 Cnet I/F(RS-232C) 모듈 측은 외장형 모뎀을 사용합니다.



[그림 2.5.1] 다이얼-업 모뎀을 통한 XG5000 리모트 접속 예

다이얼-업 모뎀을 이용한 리모트 접속 순서는 다음과 같습니다.

(1) PLC에 연결된 Cnet I/F 모듈 설정

a)XG5000 의 기본 네트워크 설정에서 Cnet I/F 모듈의 RS-232C 채널의 동작모드를 XGT 서버로 설정합니다.

b)Cnet I/F 모듈(RS-232C)의 모뎀 형식을 다이얼-업 모뎀으로 설정하고 모뎀 초기화 입력 창에 초기화 명령어[주1)] atz을 입력합니다.



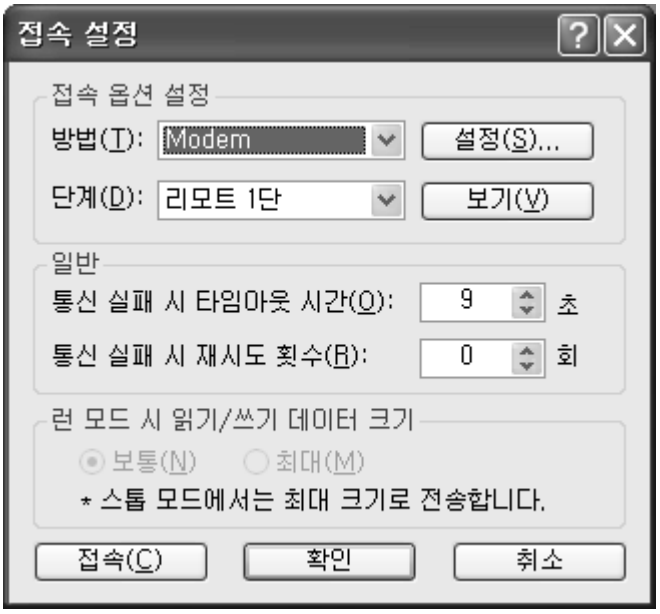
[그림 5.1.2] 기본 네트워크 설정 예

알아두기

주1) 모뎀 초기화 명령은 제조사마다 다르므로 제조사 사용설명서를 참조하여 입력합니다.

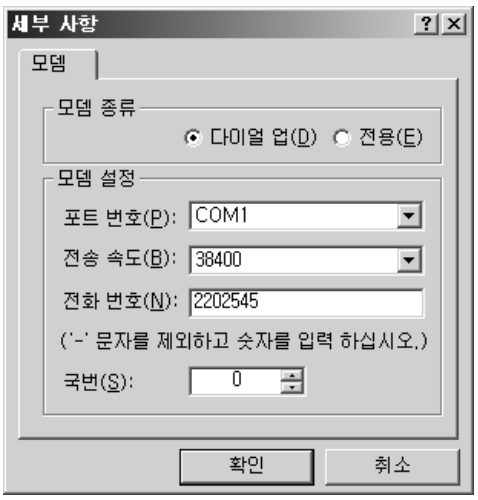
(2) XG5000 설정

c)XG5000 프로그램을 실행하고 “온라인 → 접속 설정”을 선택하여 통신 설정 창을 띄웁니다. 여기서 “접속 옵션 설정 → 접속 방법”을 Modem으로 설정합니다.



(3) 다이얼업 모뎀 설정

d)'접속 옵션 설정' 의 설정 버튼을 선택하여, 모뎀 관련 세부 사항을 설정합니다.



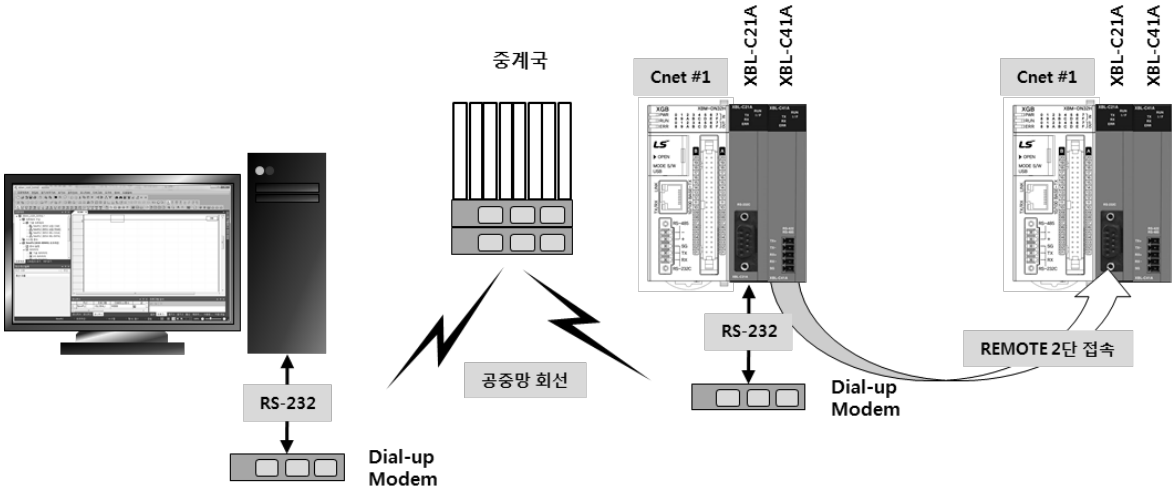
e)전화번호는 Cnet I/F 모듈에 연결된 모뎀 측의 전화번호를 입력하는데 로컬에서 내선을 통하여 밖으로 나갈 경우는 내선번호 및 ‘,’기호를 사용할 수 있습니다.

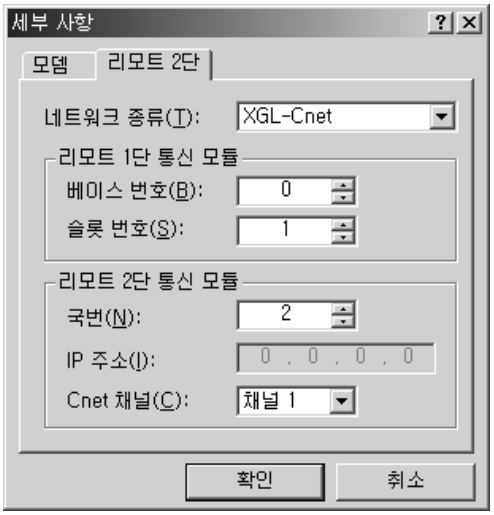
(예) 내선번호가 ‘9’번일 경우: 9, 0343-398-xxxx 로 설정.

알아두기

1) 접속옵션에서 설정하는 전송 속도는 모뎀의 통신 속도가 아닌 PC와 모뎀간의 통신 속도를 지정하는 것을 의미합니다. 모뎀의 통신 속도는 모뎀과 모뎀 사이의 통신 속도를 의미하며 공중망 회선의 통화품질과 상대국 모뎀의 속도에 맞춰 자동으로 설정됩니다.
XGB PLC에서의 XG5000리모트 접속은 RS-232C 채널을 이용해야 하며 기본 네트워크 설정에서 “RS-232C 다이얼 업모뎀”을 설정하여 XGB Cnet I/F 모듈에 쓰기를 한 후 사용합니다.

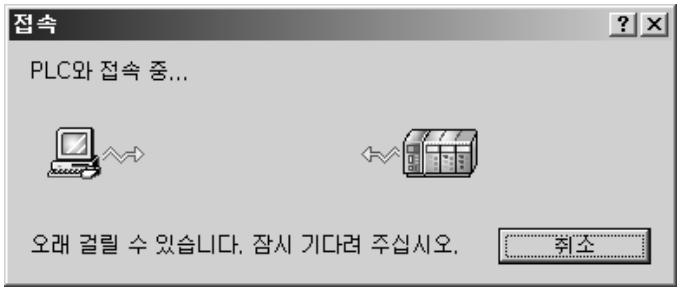
접속 단계를 리모트 2 단을 선택한 경우 아래와 같이 세부 사항에서 리모트 1 단 통신 모듈의 베이스와 슬롯 번호를 선택하고 리모트 2 단의 통신 모듈 국번을 설정합니다. 국번은 Cnet I/F 모듈에 설정된 국번을 입력합니다. Cnet 채널의 경우 리모트 2 단의 통신 채널을 선택합니다.





[모뎀 리모트 2단 설정 화면]

f)접속옵션 설정 후 온라인에서 접속을 선택하면 모뎀 초기화 대화상자가 나오며 모뎀을 초기화 합니다.

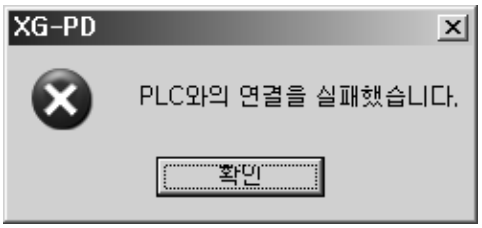


[전화 연결 화면]

알아두기

상대국으로 지정된 Cnet I/F 모듈에 접속된 모뎀은 국설 교환기를 통하는 경우는 통신이 불가능 합니다. 즉, 수신 국에 별도의 내선 번호가 있는 경우는 다이얼-업 모뎀 통신이 불가능 합니다.

g) 모뎀의 COM 채널의 설정이 잘못되었거나, 모뎀과의 접속이 잘못된 경우는 다음과 같은 에러 메시지가 나타납니다. 이때는 COM 채널이나 모뎀 접속을 확인하여 주십시오.



[전화 연결 이상 시 화면]

h) 전화 걸기가 완료 되면 자동으로 XG5000 은 리모트 접속을 시도하며 리모트 접속이 완료된 경우는 [온라인] 메뉴가 활성화 됩니다.

i) 이 경우 RS-232C 케이블을 옮겨 접속한 것과 동일한 접속 상태입니다. 여기서 온라인 메뉴의 모든 기능을 사용 할 수 있습니다.

j) 리모트 접속 상태에서 접속을 해제하고자 할 경우는 온라인 메뉴에서 접속 끊기를 선택하면 접속 해제 메뉴 박스가 나오며 접속 해제를 나타냅니다.

k) 접속이 해제되면 XG5000 은 자동으로 전화 끊기를 하여 전화 접속을 해제 합니다.

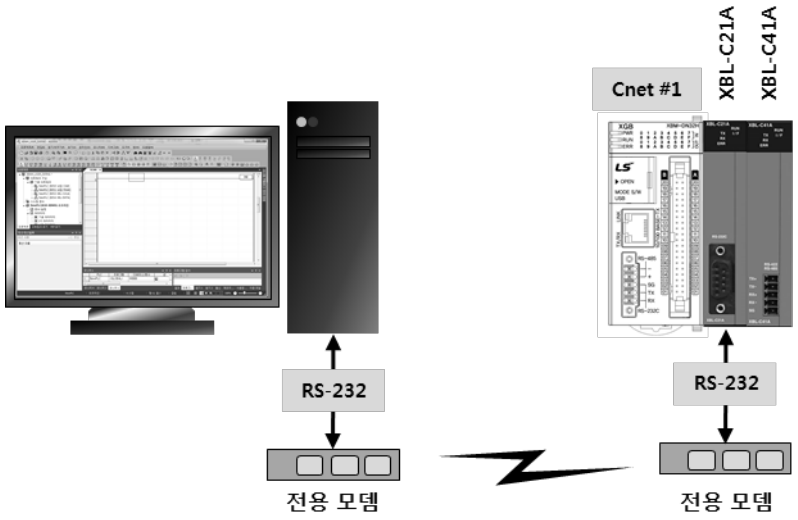
l) 정상적으로 전화 끊기가 이루어 지면 로컬과 리모트의 모뎀은 초기 상태로 복구하여 다시 전화 걸기를 통한 리모트 접속을 할 수 있습니다.

알아두기

리모트 접속 후 XG5000의 온라인 메뉴를 로컬 접속 시와 동일하게 이용할 수 있습니다. 프로그램 다운로드/업로드/모니터 등의 기능을 이용할 수 있습니다. 모뎀을 통한 PLC 제어는 모뎀의 성능 및 전화 라인의 상태에 많은 영향을 받으며 전화 라인의 상태가 나쁠 경우는 접속이 해제되는 경우가 있습니다. 이때는 바로 재 접속을 시도하지 말고 약 30초 대기후 다시 a)번부터 시작하여 접속을 시도하여 주십시오.

2) 전용 모뎀 접속

아래 그림은 PC와 Cnet모듈이 전용 회선을 통해 전용 모뎀으로 연결된 경우의 그림입니다.



[전용 모뎀을 통한 XG5000 리모트 접속 예]

위 그림은 전용라인을 통한 전용 모뎀 접속 예이며 이외에도 무선 모뎀, 광 모뎀 등을 사용할 수 있습니다. 공중망 회선을 사용하지 않는 모뎀을 설정하는 방법은 전용 모뎀의 경우와 동일한 방법으로 다음과 같이 설정합니다.

전용 모뎀을 이용한 리모트 접속 순서는 다음과 같습니다.

(1) PC와 Cnet I/F 모듈에 전용 모뎀을 연결합니다.

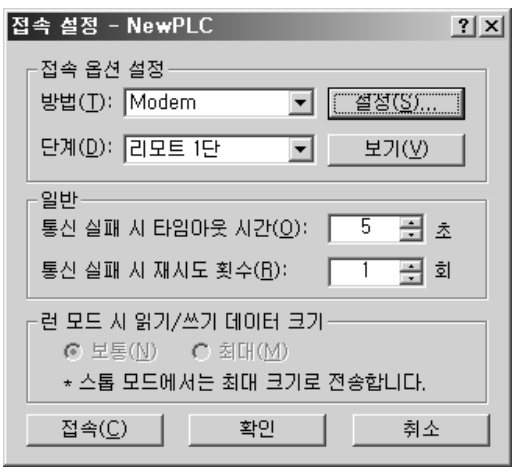
(2) 원거리 PLC에 연결된 Cnet I/F 모듈 설정

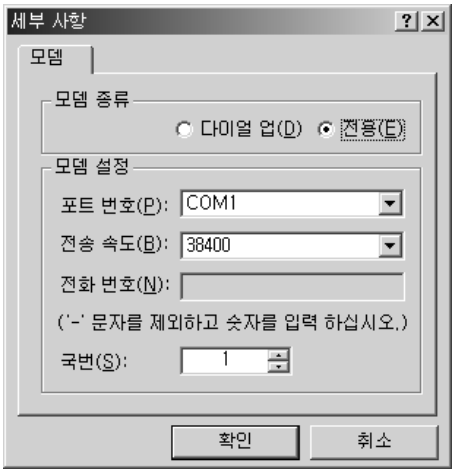
a)Cnet I/F 모듈의 RS-232C 채널을 XGT 서버로 설정합니다.

b)2) Cnet I/F 모듈의 RS-232C 채널 동작을 전용 모뎀으로 설정합니다.

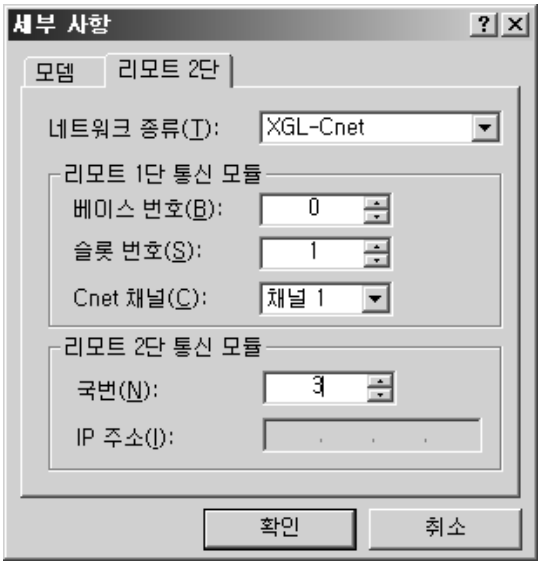
(3) XG5000 설정

a)XG5000 프로그램을 실행하고 “온라인 → 접속 설정”을 선택하여 통신 설정 창을 띄웁니다. 여기서 “접속 옵션 설정 → 접속 방법”을 Modem 으로 설정하고 설정 버튼을 눌러 PC 와 연결된 전용 모뎀에 설정된 통신 채널 및 전송 속도를 설정하는데 통신 속도는 전용 모뎀의 통신 속도와 동일하게 설정합니다.





b)XG5000 접속 단계를 리모트 2 단을 선택한 경우는 “세부 사항” 창에서 다음과 같이 리모트 1,2 단 관련 설정을 합니다.



c)설정을 완료한 후 접속 설정의 접속을 클릭하면 XG5000 은 리모트 접속을 시도하며 리모트 접속이 완료된 경우는 RS-232C 케이블을 옮겨 접속한 것과 동일한 접속 상태가 됩니다. 여기서 “온라인” 메뉴의 모든 기능을 사용할 수 있습니다.

d)리모트 접속 상태에서 접속을 해제하고자 할 경우는 온라인 메뉴에서 접속 끊기를 선택하면 접속 해제 메뉴 박스가 나오며 접속 해제를 나타냅니다.

e)접속 해제가 정상적으로 이루어 지면 Cnet I/F 모듈과 XG5000 은 초기 모드로 전환 됩니다. 재 접속을 할 경우, b)번 항목부터 다시 시도하면 재 접속을 할 수 있습니다.

f) 전용 모뎀 이외의 광 모뎀, 무선 모뎀 등도 모뎀간의 통신 매체만 다른 경우 이므로 XG5000 과 Cnet 의 접속 방법은 전용 모뎀과 동일하게 사용할 수 있습니다.

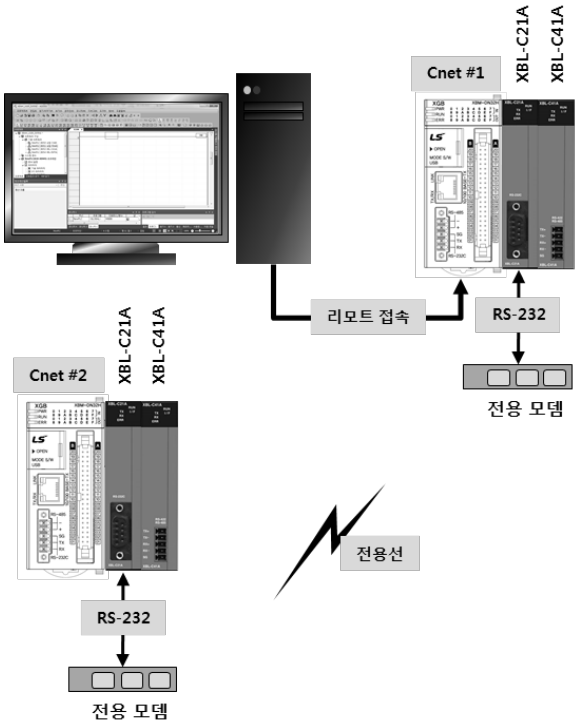
알아두기

리모트 접속 후 XG5000의 온라인 메뉴를 로컬 접속 시와 동일하게 이용할 수 있습니다. 프로그램 다운로드/업로드/모니터 등의 기능을 이용할 수 있습니다. 모뎀을 통한 PLC 제어는 모뎀의 성능 및 통신 라인의 상태에 많은 영향을 받으며 라인의 상태가 나쁠 경우는 접속이 해제되는 경우가 있습니다. 이때는 바로 재 접속을 시도하지 말고 약 30초 대기후 다시 (1)번부터 시작하여 접속을 시도하여 주십시오.

2.5.2 Cnet I/F 모듈간의 리모트 접속

1) 전용 모뎀을 통한 리모트 접속

아래 그림은 XG5000과 로컬 PLC가 RS-232C 케이블을 통해 CPU모듈로 연결되어 있고, 로컬 PLC에 장착된 Cnet I/F 모듈의 RS-232C 채널이 전용 모뎀을 통해 원거리 PLC의 Cnet I/F 모듈과 통신 하는 경우, 원격지 PLC와 리모트 접속 예를 나타낸 그림입니다. 그림과 같이 XG5000은 Cnet I/F 모듈간의 모뎀통신 기능을 이용, 리모트 접속을 하여 원격지의 PLC를 제어할 수 있습니다.



전용 모뎀을 이용한 리모트 접속 순서는 다음과 같습니다.

(1) 원거리 PLC에 연결된 Cnet I/F 모듈 설정

a) 기본 네트워크 설정에서 Cnet I/F 모듈의 RS-232C 채널동작을 전용 모뎀으로 설정하고 XGT 서버로 동작하게 합니다.



알아두기

1) XG5000을 통해 접속되는 리모트 서버의 기본 파라미터는 서버로 설정되어야 하며, 리모트 클라이언트의 경우는 P2P 클라이언트로 설정되어야 합니다.
2) 통신량이 많을 경우 리모트 접속을 하면 접속이 실패할 수 있습니다. 반드시 로컬 PLC를 Stop으로 전환하여 통신을 중지시킨 후 리모트 접속을 하여 주십시오.

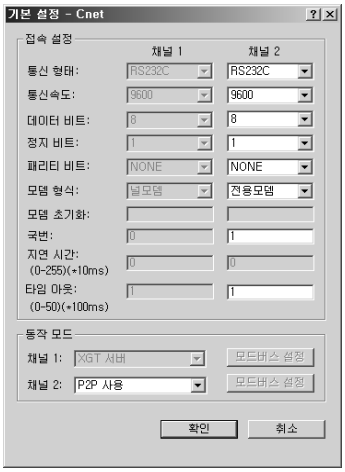
(2) 로컬 PLC에 연결된 Cnet I/F 모듈 설정

a)로컬 접속된 PLC 를 Stop 모드로 전환 합니다.

b)기본 네트워크 설정에서 Cnet I/F 모듈의 RS-232C 채널의 기본설정을 합니다.

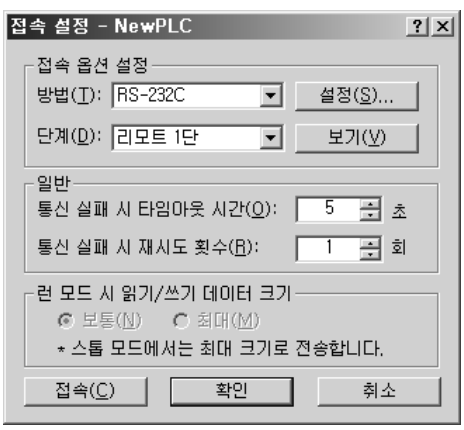
c)Cnet I/F 모듈(RS-232C)의 모뎀 형식을 전용 모뎀으로 설정합니다.

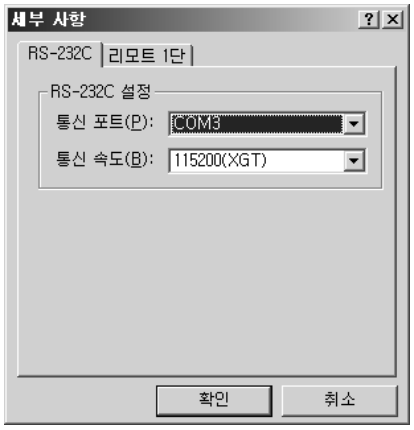
d)"온라인 - 쓰기"를 이용하여 파라미터 쓰기를 수행합니다.



(3) 리모트 접속을 위한 XG5000 설정

a) XG5000 프로그램을 실행하여 [온라인]→[접속 설정]을 선택하여 접속 방식을 설정합니다. 접속방법은 RS-232C를 선택하고 통신 채널을 선택하는데 이는 로컬 접속의 경우와 동일합니다.

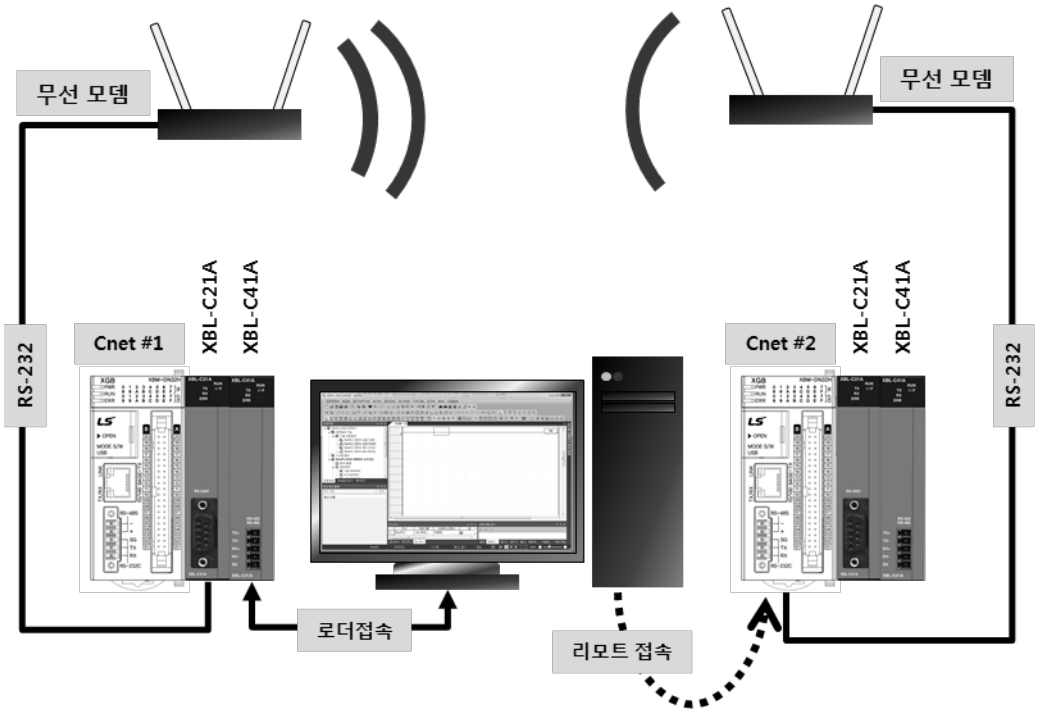




b) 접속 단계를 리모트 1 단으로 선택하고 설정 버튼을 클릭하여 세부 설정을 합니다. 세부 사항 창에서 국번을 설정합니다. 국번은 리모트 접속 할 Cnet I/F 모듈에 설정된 국번을 입력합니다. 그리고 Cnet 채널은 CPU 로컬 접속에 위치한 Cnet I/F 모듈의 통신 채널을 설정합니다. 그림은 리모트 Cnet 국번이 1 국으로 설정된 경우입니다.



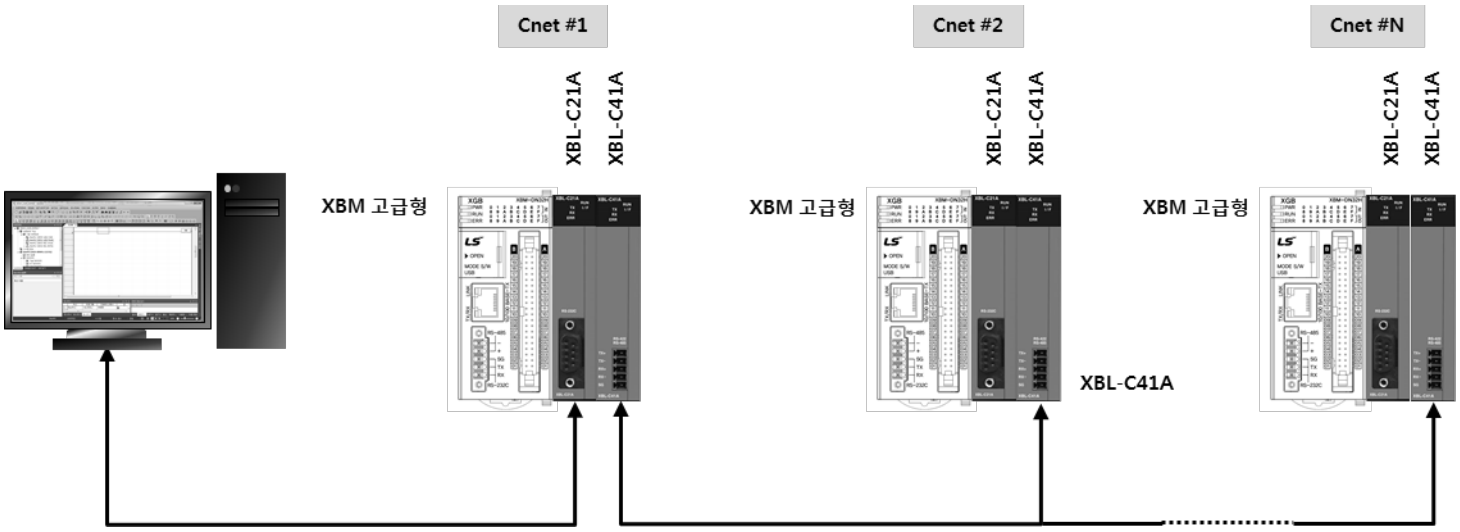
c) XG5000 은 리모트 접속을 시도하며 리모트 접속이 완료된 경우는 온라인 관련 기능이 활성화됩니다.
d) 이 경우 리모트 1 단 접속이 완료 된 상태이며 RS-232C 케이블을 옮겨 접속한 것과 동일한 접속 상태입니다. 여기서 온라인 메뉴의 모든 기능을 사용 할 수 있습니다.
e) 리모트 접속 상태에서 접속을 해제하고자 할 경우는 온라인 메뉴에서 접속 끊기를 선택하면 접속 해제 메뉴 박스가 나오며 접속 해제를 나타냅니다. 접속 해제가 정상적으로 이루어 진 경우 Cnet I/F 모듈과 XG5000 은 초기모드로 전환됩니다. 재 접속을 할 경우 a)번 항목부터 다시 시도하면 재 접속을 할 수 있습니다.
f) 전용 모뎀 이외의 광 모뎀, 무선 모뎀 등도 모뎀간의 통신 매체만 다른 경우이며 리모트 접속 방법은 동일합니다.
g) 아래 그림은 무선 모뎀을 이용한 리모트 접속을 나타냅니다. 접속 방법은 Cnet I/F 모듈간의 통신을 이용한 리모트 접속과 동일합니다. 무선 모뎀을 이용할 경우 리모트 Cnet I/F 모듈이 여러 국이 있는 1 대 N 구성에서의 리모트 접속도 가능합니다.



[무선 모뎀을 이용한 리모트 접속]

2) RS-422/485 를 통한 리모트 접속

아래 그림은 XG5000과 로컬 PLC가 RS-232C 케이블을 통해 CPU모듈로 연결되어 있고, 로컬 PLC에 장착된 Cnet I/F 모듈의 RS-422/485 채널이 멀티 드롭을 통해 원거리 PLC의 Cnet I/F 모듈과 통신 하는 경우 원격지 PLC로의 리모트 접속 예를 나타낸 그림입니다. 그림과 같이 XG5000이 Cnet I/F 모듈간의 리모트 통신 기능을 이용하여 리모트 접속을 하여 원격지의 PLC프로그램을 제어할 수 있습니다.



[RS-422/485통신일 경우의 리모트 접속]

알아두기

1) XG5000을 통해 접속되는 리모트 서버의 기본 파라미터는 서버로 설정되어야 하며, 리모트 클라이언트의 경우는 P2P 클라이언트로 설정되어야 합니다.
2) 통신량이 많을 경우 리모트 접속을 하면 접속이 실패할 수 있습니다. 반드시 로컬 PLC를 Stop으로 전환하여 통신을 중지시킨 후 리모트 접속을 하여 주십시오.

2.6 서버 기능 및 P2P 서비스

2.6.1 서버 기능

서버기능은 Cnet I/F 모듈에 내장되어 있는 기능으로 PLC에서 별도의 프로그램 작성을 하지 않고 PC 및 주변기기에서 PLC내의 정보 및 데이터를 읽거나 쓸 수 있도록 합니다.
통신 네트워크에서 서버로 동작하게 되며 외부 기기나 PC에서의 XGT전용 프로토콜이나 모드버스 프로토콜을 따르는 메모리 읽기, 쓰기 요청이 올 경우 응답합니다.

1) XGT 전용 서버

자사 전용 프로토콜 서비스로 자사간 통신의 경우 사용되는 통신으로 모든 프레임에 사용된 문자는 ASCII 코드로 구성 되어 있습니다. 멀티 드롭으로 사용하는 경우 최대 32국까지 접속 하여 사용 할 수 있습니다. 국번 설정 시 중복 국번이 동일 네트워크에 설정되지 않도록 주의 하여야 하며 멀티 드롭으로 사용하는 경우 네트워크상의 모든 Cnet I/F 모듈의 통신 속도/정지 비트/패리티 비트/데이터 비트는 반드시 동일해야 합니다.
상세한 프로토콜에 관한 사항은 “2.7 XGT 전용 프로토콜“ 편을 참조하여 주십시오.

2) 모드버스 서버

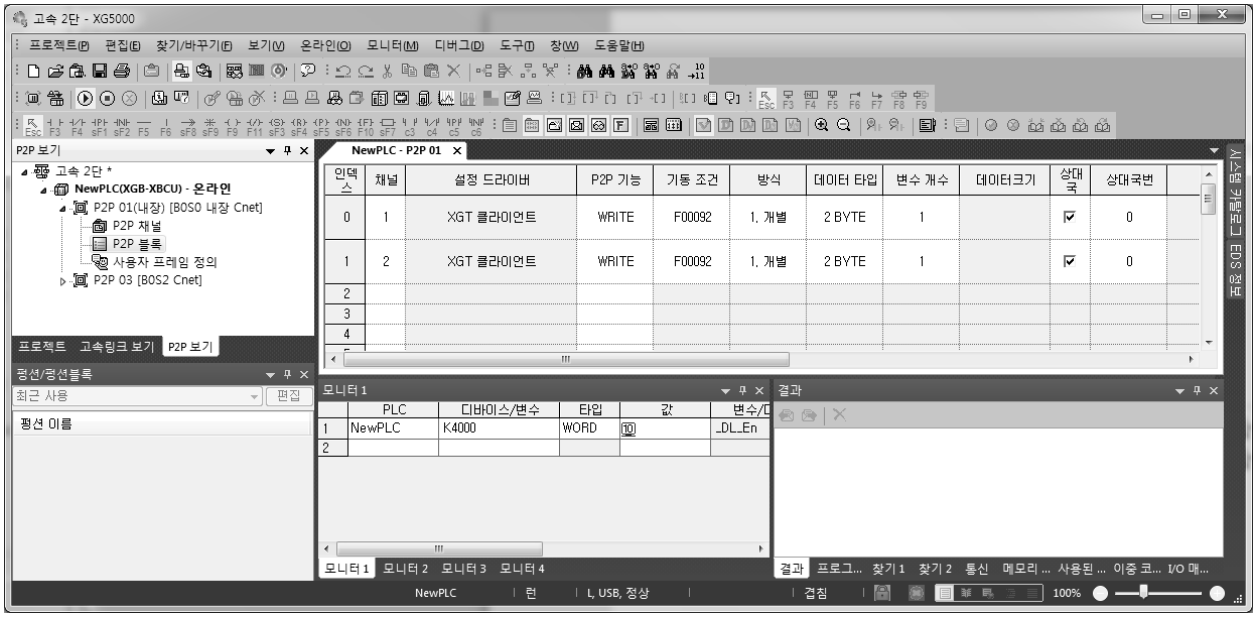
통신하고자 하는 상대 장비가 모드버스 클라이언트로 동작할 경우 사용합니다.
모드버스의 ASCII 모드와 RTU 모드를 모두 지원하며 기본 설정 창 동작모드에서 정의할 수 있습니다.
상세한 프로토콜에 관한 사항은 “2.9 모드버스 프로토콜“ 편을 참조하여 주십시오.

모드버스 RTU/ASCII 드라이버가 지원하는 모드버스 명령어와 응답 데이터의 최대 개수는 다음 표와 같습니다. 상대 클라이언트 기기는 아래 표의 범위 안에서만 요청을 해야 합니다.

코드	용도	주소	응답 데이터의 최대수
01	Read Coil Status	0XXXX	2000 Coils
02	Read Input Status	1XXXX	2000 Coils
03	Read Holding Registers	4XXXX	125 Registers
04	Read Input Registers	3XXXX	125 Registers
05	Force Single Coil	0XXXX	1 Coil
06	Preset Single Register	4XXXX	1 Register
15	Force Multiple Coils	0XXXX	1968 Coils
16	Preset Multiple Registers	4XXXX	120 Registers

2.6.2 P2P 서비스

P2P 서비스는 통신 모듈의 클라이언트 동작을 수행하는 것으로 Cnet I/F 모듈에서 사용 가능한 P2P 명령어는 Read/Write/Send/Receive 의 4가지 입니다. P2P 서비스의 등록 및 편집은 XG5000 상에서 이루어지며 각 P2P 파라미터는 최대 32개의 P2P 블록으로 이루어집니다.
다음 그림은 XG5000의 P2P 파라미터 설정 창의 한 예를 나타냅니다.

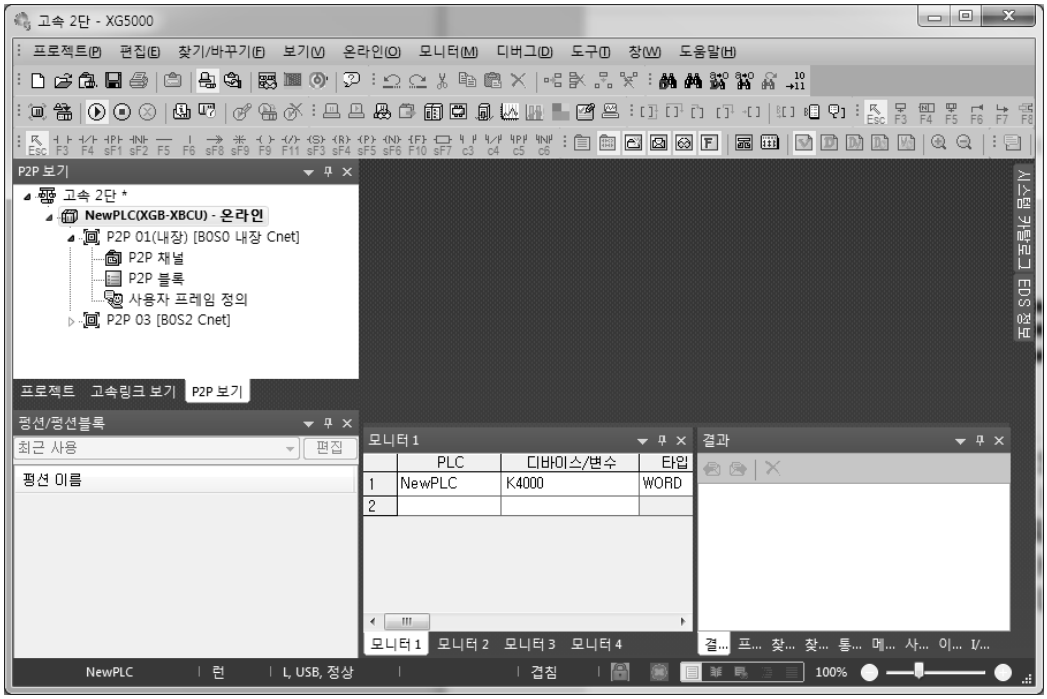


알아두기

[주1] P2P 01은 내장 Cnet에 P2P 02는 내장 FEnet에 고정되어 할당되어 있습니다.
따라서 해당되는 슬롯번호를 반드시 맞추어 사용해야만 정상적으로 동작합니다.

1) P2P 파라미터 구성

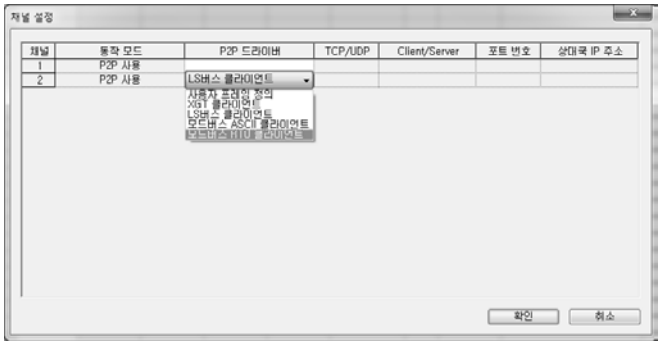
P2P 서비스를 사용하기 위해서 사용자는 2P 파라미터 창에서 원하는 동작을 위한 설정을 수행해야 합니다. 아래 그림과 같이 P2P 파라미터는 세 개의 정보로 구성되어 있습니다.



구분	내용	비고
P2P 채널	- 수행할 P2P 서비스의 통신 프로토콜을 정의하는 P2P 채널 설정 - XGT/모드버스 사용 가능 - 채널별로 독립적으로 설정. 기본 설정의 동작 모드가 “P2P 사용” 일 때만 적용됨	
P2P 블록	독립적으로 동작하는 32개의 P2P 블록 설정	
사용자정의 프레임 등록	사용자 정의 통신을 위한 프레임 설정	

2) 채널 설정

내장 Cnet I/F 기능은 P2P 1번으로 고정되어 2개의 고정된 통신 채널을 제공합니다. Cnet I/F 모듈은 장착 순서에 따라 P2P 2번 및 P2P 3번으로 할당되며, 통신 채널은 1채널만 제공합니다. 내장 Cnet I/F에서는 각각에 대해 P2P 서비스를 위한 드라이 타입을 정의할 수 있습니다.

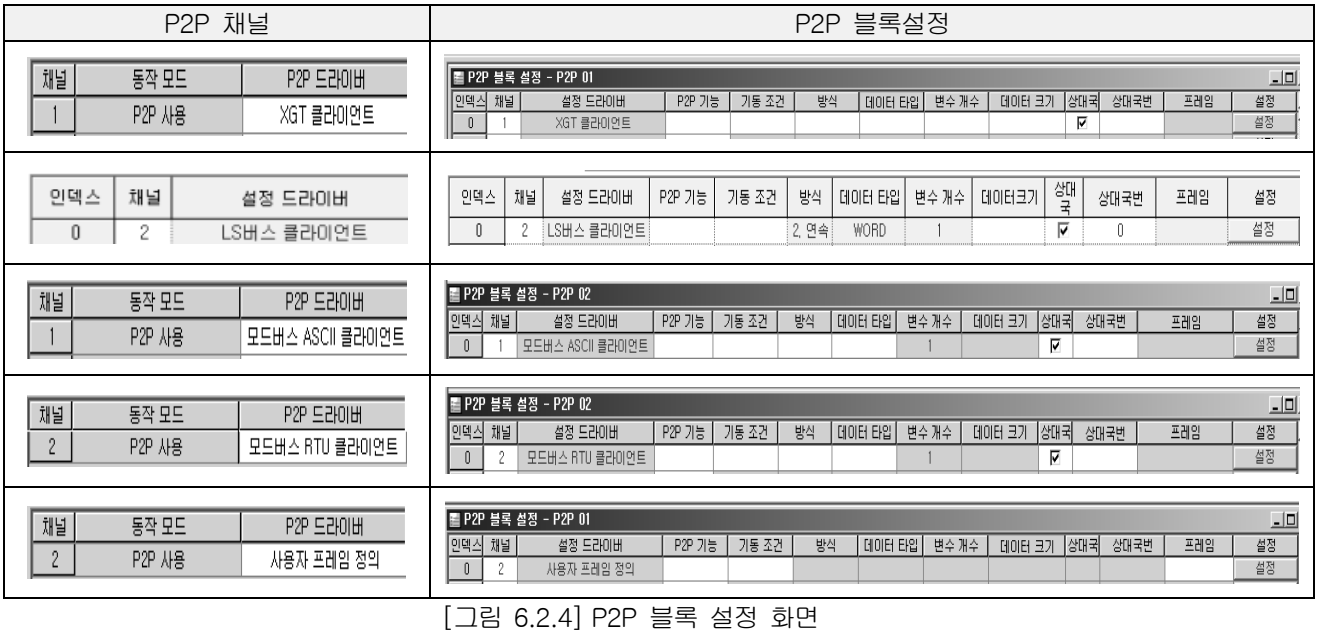


드라이버	의미
없음	P2P 서비스를 사용하지 않음
사용자 프레임 정의	원하는 사용자 정의 프레임을 송/수신 할 경우 사용
XGT 클라이언트	XGT의 메모리 읽기, 쓰기를 수행할 경우 선택
LS버스 클라이언트	자사 인버터와 통신을 할 경우 선택
모드버스 ASCII 클라이언트	모드버스 클라이언트로 동작하고, ASCII 모드로 사용할 경우 선택
모드버스 RTU 클라이언트	모드버스 클라이언트로 동작하고, RTU 모드로 사용할 경우 선택

통신 채널에 대해 P2P 드라이버를 사용자 프레임 정으로 설정 한 경우에만 사용자 프레임 정의 통신이 가능합니다.

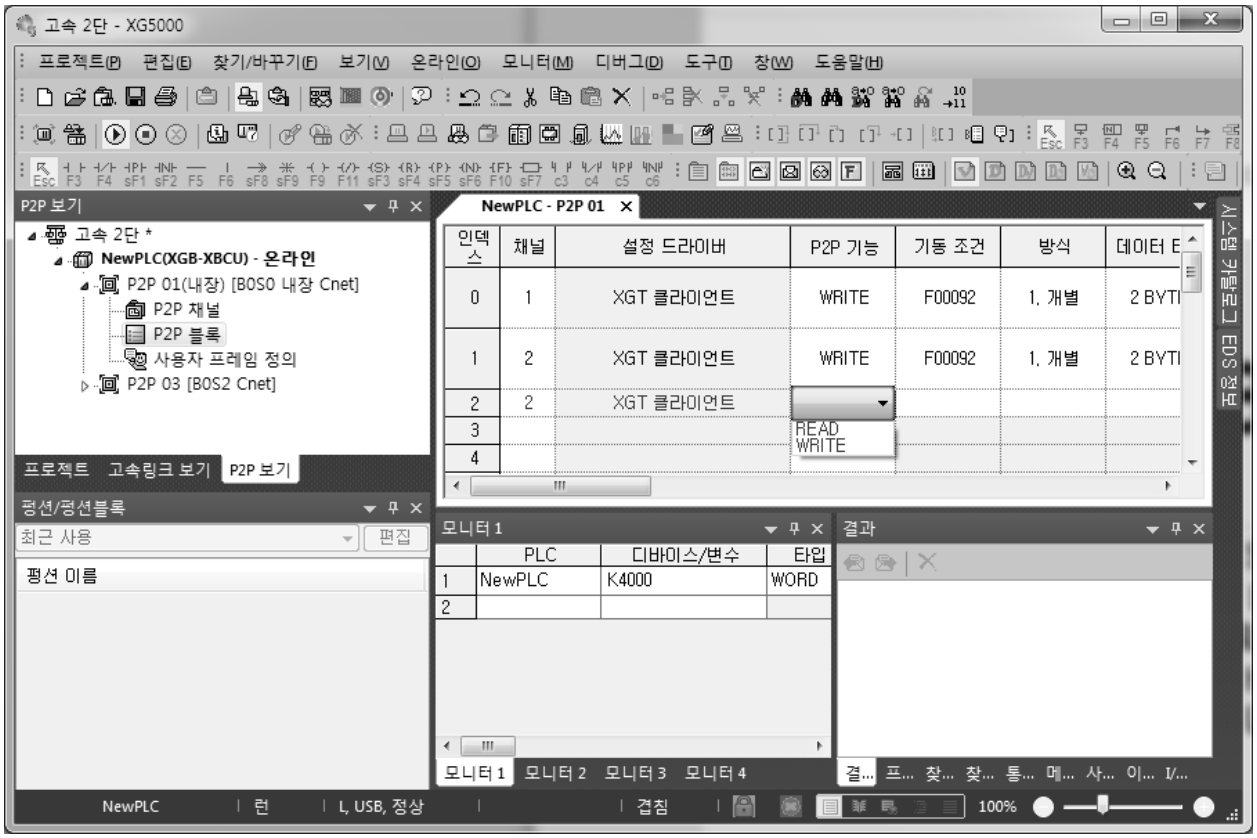
3) 블록 정보

P2P 파라미터 설정 창에서 해당 파라미터의 P2P 블록을 선택하면 P2P 블록 설정 창이 나타납니다. 사용자가 설정한 채널 상태에 따라 P2P 블록에 대한 설정내용은 다르게 나타납니다.



[그림 6.2.4] P2P 블록 설정 화면

최대 32개의 독립적인 블록을 설정할 수 있습니다. 임의의 블록을 선택하면 다음과 같이 해당 블록의 동작을 명령어 선택으로 지정할 수 있습니다.



[P2P 명령어 화면]

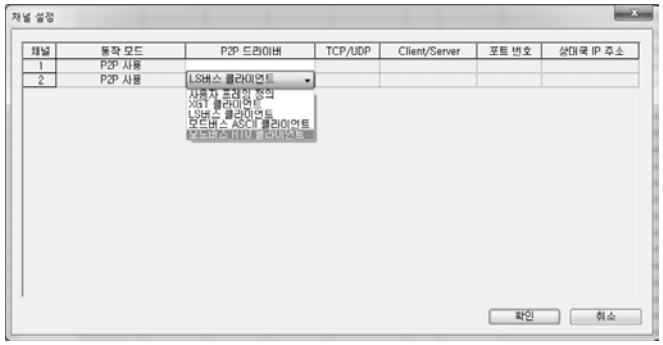
2.6.3 XGT 클라이언트 서비스

XGT 프로토콜을 사용하여 교신 시 XGT 클라이언트는 상대기기로부터 데이터의 읽기, 쓰기를 요구하고, XGT 서버는 XGT 클라이언트로부터 수신된 데이터를 분석하여 XGT 프로토콜 규격에 맞는 프레임 수신 시에는 ACK응답과 함께 요청한 명령을 처리하고 규격에 맞지 않는 프레임 수신 시에는 에러코드를 포함한 NAK 응답을 XGT 클라이언트에 송신합니다

1) 채널 설정

Cnet I/F 모듈은 P2P 서비스를 위한 드라이버 타입을 정의할 수 있습니다. 단 P2P 채널이 클라이언트로 동작은 반드시 기본 설정의 동작 모드가 P2P 사용으로 정의 되어있어야 합니다.



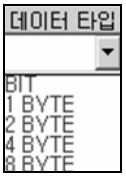
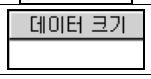
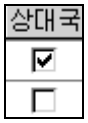
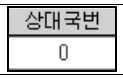
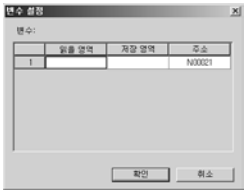


2) P2P 블록 설정

P2P 채널설정을 XGT 클라이언트로 설정 후 P2P 블록에서 설정한 채널번호를 설정해야 할 파라미터 항목이 자동으로 생성되며 각 항목의 의미는 아래와 같습니다.

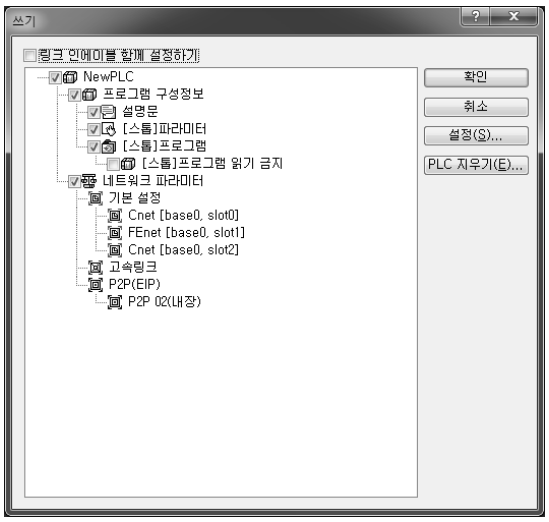


번호	종류	블록 형태	내 용
1	채널		P2P 드라이버에서 설정한 드라이버에 따라 설정 드라이브명이 바뀝니다.
2	P2P기능		1. Read: 상대국으로부터 임의의 데이터를 읽을 때 사용합니다. 2. Write: 상대국에 임의의 데이터를 쓸 때 사용합니다.
3	기동조건		1. 특수 플래그나 비트 접점을 입력하여 데이터가 송수신 되는 시점을 택합니다. 2. XBC 타입일 경우의 예: F90(20ms 주기로 동작), M01 3. XBE 타입일 경우의 예: _T20MS(20ms 주기로 동작), %MX01

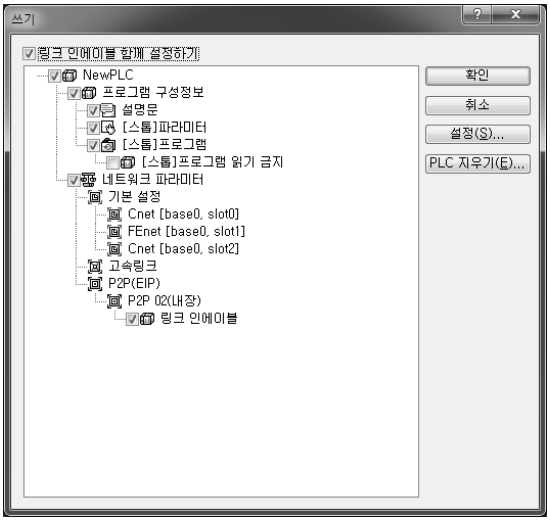
번호	종류	블록 형태	내 용
4	방식		1. 개별: 최대 4개의 메모리 영역의 데이터를 상대국에 읽거나 쓸 때 사용합니다. (예: M01, M10, M20, M30) 2. 연속: 상대국에 연속적인 데이터를 읽거나 쓸 때 사용 합니다. (예: M01~M10)
5	데이터 타입		1. 방식을 개별로 선택한 경우: 비트, 1바이트, 2바이트, 4바이트, 8바이트의 5가지 종류로 분류됩니다. 2. 방식을 연속으로 선택한 경우: 1바이트, 2바이트, 4바이트, 8바이트의 4가지 종류로 분류됩니다.
6	변수개수		1. 방식을 개별로 선택한 경우에만 활성화 되는 기능으로 개별로 송수신되는 데이터의 수를 선택합니다. 단, 최대 허용 데이터 수는 4개입니다. 2. 방식을 연속으로 선택한 경우 1로 고정됩니다.
7	데이터 크기		1. 방식을 연속으로 선택한 경우에만 활성화 되는 기능으로 데이터 타입이 1바이트일 경우를 기준으로 최대 120바이트까지 설설정 가능합니다.
8	상대국		1. 자동으로 체크되어 있으며 해당블록을 사용하지 않을 경우 체크표시를 한번 더 클릭하면 해당블록은 동작하지 않습니다.
9	상대국번		1. 상대국의 국번을 의미하며 설정 범위는 0~31국 까지 총 32국의 국번 설정이 가능합니다.
10	설정		1. P2P 기능이 Read일 때 1) 읽을 영역: 타국(서버)의 데이터가 저장된 디바이스 영역 2) 저장 영역: 타국에서 읽어온 데이터를 저장할 자국 (클라이언트)의 디바이스 영역 2. P2P 기능이 Write일 때 1) 읽을 영역: 자국의 데이터가 저장된 디바이스 영역 2) 저장 영역: 자국의 데이터를 저장할 타국의 디바이스 영역

3) 파라미터 쓰기

P2P 블록에 대한 설정이 완료되었으면 설정한 파라미터를 CPU에 다운로드합니다.
[**온라인 → 쓰기**] 메뉴를 선택하여 파라미터 다운로드 창을 확인을 선택하면 다운로드를 수행합니다. 다운로드가 완료 후 파라미터는 바로 적용됩니다. 이때, [링크 인에이블 함께 설정하기]를 체크하여 해당 채널의 링크 인에이블을 체크한 경우 링크 인에이블도 함께 적용됩니다.



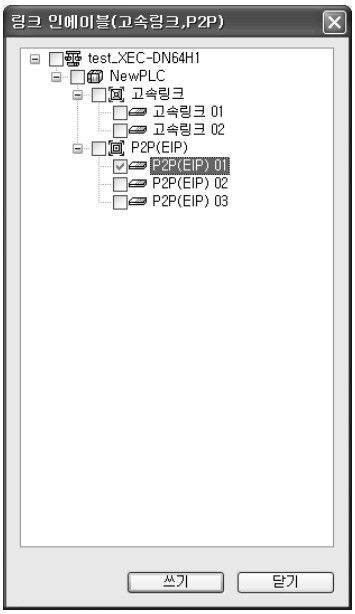
<링크 인에이블을 체크하지 않은 경우>



<링크 인에이블을 체크한 경우>

4) 링크 인에이블

P2P 파라미터 설정이 끝나면 PLC CPU로 파라미터를 다운로드 완료하였으면 P2P 서비스를 인에이블 시켜야 합니다. 만일 사용자가 파라미터를 다운로드 했지만 P2P(EIP)를 인에이블 시키지 않았다면, 설정한 P2P블록은 동작하지 않습니다.
P2P(EIP)를 인에이블 하기 위해서는 XG5000 메뉴창의 "온라인 → 통신 모듈 설정 →"링크 인에이블"을 선택하여 동작하고자 하는 P2P(EIP)번호를 클릭 후 쓰기를 클릭하면 해당 P2P(EIP)는 인에이블 됩니다.



5) 진단 서비스

설정한 P2P 파라미터에 대한 정상적인 동작 여부에 대한 확인을 위해서 시스템 진단 항목들 통하여 해당 부분에 대한 진단 서비스를 시행 할 수 있습니다.
[온라인 → 통신 모듈 설정 → 시스템 진단]을 클릭하거나 XG5000의 네트워크 창의 통신 모듈을 선택 후 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 [통신 모듈 설정 → 시스템 진단]을 선택 합니다. 서비스 상태를 확인하고자 하는 통신 모듈을 클릭한 후 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 프레임 모니터링이나 서비스별 상태를 클릭하여 정상적인 통신 여부를 확인 할 수 있습니다. 자세한 사항은 2.10 진단기능을 참고하시길 바랍니다.

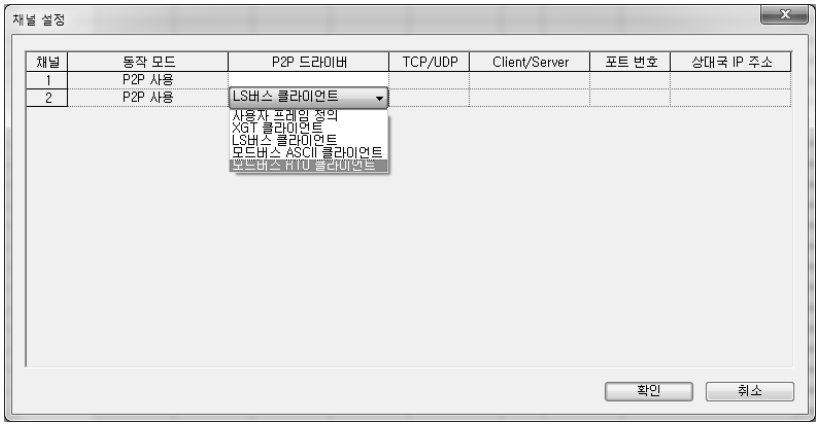
2.6.4 모드버스 클라이언트 서비스

모드버스 프로토콜은 클라이언트-서버 사이의 통신에 사용되는 규격화된 개방형 프로토콜로 펑션 코드에 따라 데이터의 읽기/쓰기로 동작합니다. 모드버스 프로토콜을 사용하는 기기간 통신은 오직 하나의 클라이언트에서만 처리하는 클라이언트-서버 기능을 사용합니다

1) 채널 설정

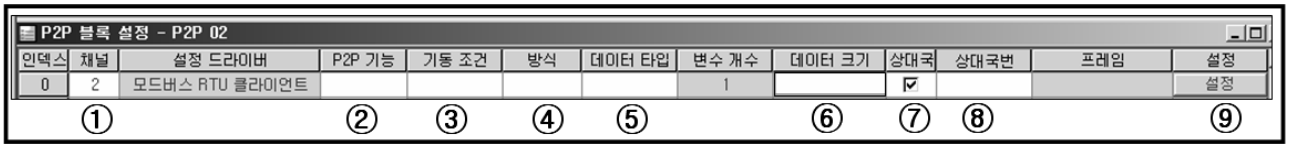
Cnet I/F 모듈은 P2P 서비스를 위한 드라이버 타입을 정의할 수 있습니다. 단 P2P 채널이 클라이언트로 동작은 반드시 기본 설정의 동작모드가 P2P 사용으로 정의되어 있어야 합니다.



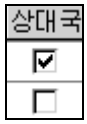
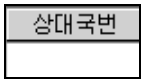
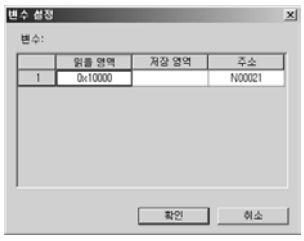
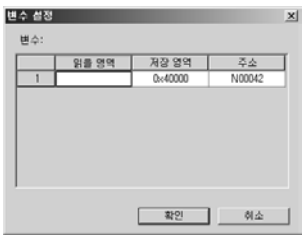


2) P2P 블록 설정

모드버스 RTU/ASCII 클라이언트에서의 동작은 상대방 국의 임의의 영역을 읽어와 저장할 경우 사용하는 명령인 Read와 상대방 국의 임의의 영역에 쓰는 Write의 명령어로 구분됩니다. 모드버스 RTU 클라이언트와 모드버스 ASCII 클라이언트의 설정 방법은 동일하고 다음과 같습니다.

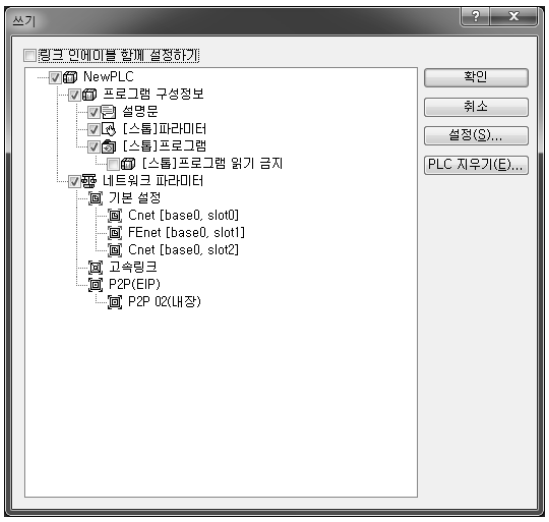


번호	종류	블록 형태	의미
1	채널		P2P 드라이버에서 설정한 드라이버에 따라 설정 드라이브명이 바뀝니다.
2	P2P기능		1. Read: 상대국으로부터 임의의 데이터를 읽을 때 사용합니다. 2. Write: 상대국에 임의의 데이터를 쓸 때 사용합니다.
3	기동조건		1. 특수 플래그나 비트 접점을 입력하여 데이터가 송수신 되는 시점을 선택합니다. 2. XBC 타입일 경우의 예: F90(20ms 주기로 동작), M01 3. XEC 타입일 경우의 예: _T20MS(20ms 주기로 동작), %MX01

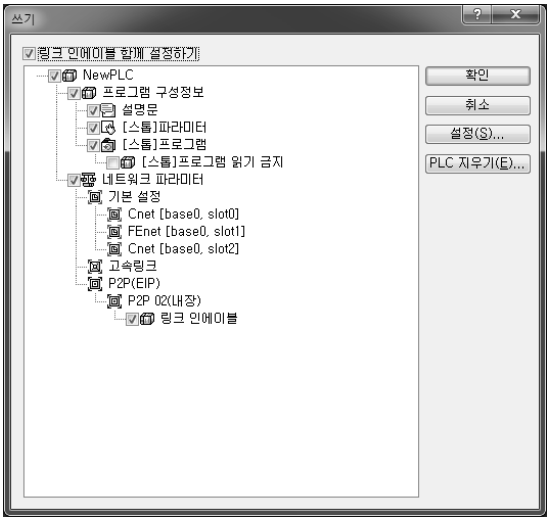
번호	종류	블록 형태	의미
4	방식		1. 개별: 최대 4개의 메모리 영역의 데이터를 상대국에 읽거나 쓸 때 사용합니다. (예: M01, M10, M20, M30) 2. 연속: 상대국에 연속적인 데이터를 읽거나 쓸 때 사용합니다. (예: M01~M10)
5	데이터타입		데이터 타입은 비트와 워드로 선택할 수 있습니다.
6	데이터크기		▷송수신할 데이터 크기를 정의하는 것으로 연속 방식일 때에만 활성화 됩니다. 1. P2P 기능이 Read인 경우 1) 모드버스 RTU 클라이언트 (1)비트타입: 1~2000 (2)워드타입: 1~120 2) 모드버스 ASCII 클라이언트 (1)비트타입: 1~976 (2)워드타입: 1~61 2. P2P 기능이 Write인 경우 1) 모드버스 RTU 클라이언트 (1)비트타입: 1~1968 (2)워드타입: 1~120 2) 모드버스 ASCII 클라이언트 (1)비트타입: 1~944 (2)워드타입: 1~120
7	상대국		자동으로 체크되어 있으며 해당블록을 사용하지 않을 경우 한번 더 클릭하여 체크하지 않으면 해당블록은 동작하지 않습니다.
8	상대국번		상대국의 국번을 의미하며 설정범위는 0~31국까지 총 32국의 국번설정이 가능합니다.
9	설정		▶P2P 기능이 Read일 때 1. 읽을 영역: 상대국(서버)의 데이터영역 시작주소 1)비트: 비트입력(0x10000), 비트출력(0x00000) 2)워드: 워드입력(0x30000), 워드출력(0x40000) 2. 저장 영역: 자국(클라이언트)에 데이터 저장영역
			▶P2P 기능이 Write일 때 1. 읽을 영역: 자국의 데이터 영역 2. 저장 영역: 상대국의 데이터 저장영역 시작주소 1)비트: 비트입력(0x10000), 비트출력(0x00000) 2)워드: 워드입력(0x30000), 워드출력(0x40000)

3) 파라미터 쓰기

P2P 블록에 대한 설정이 완료되었으면 설정한 파라미터를 CPU에 다운로드합니다.
[**온라인 → 쓰기**] 메뉴를 선택하여 파라미터 다운로드 창을 확인을 선택 하면 다운로드를 수행합니다. 다운로드가 완료 후 파라미터는 바로 적용됩니다. 이때, [링크 인에이블 함께 설정하기]를 체크하여 해당 채널의 링크 인에이블을 체크한 경우 링크 인에이블도 함께 적용됩니다.



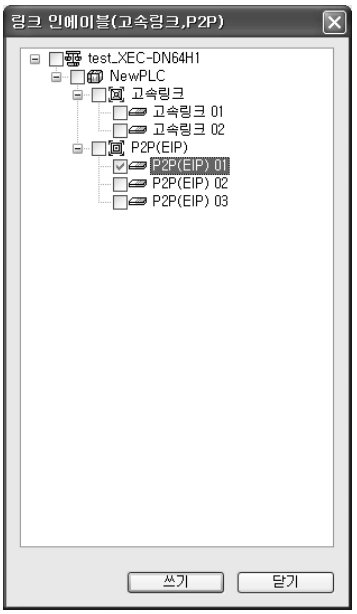
<링크 인에이블을 체크하지 않은 경우>



<링크 인에이블을 체크한 경우>

4) 링크 인에이블

P2P 파라미터 설정이 끝나면 PLC CPU로 파라미터를 다운로드완료 하였으면 P2P 서비스를 인에이블 시켜야 합니다. 만일 사용자가 파라미터를 다운로드 했지만 P2P(EIP)를 인에이블 시키지 않았다면, 설정한 P2P블록은 동작하지 않습니다.
P2P(EIP)를 인에이블 하기 위해서는 XG5000 메뉴창의 “온라인 → 통신 모듈 설정 → “링크 인에이블”를 선택하여 동작하고자 하는 P2P(EIP)번호를 클릭 후 쓰기를 클릭하면 해당 P2P(EIP)는 인에이블 됩니다.

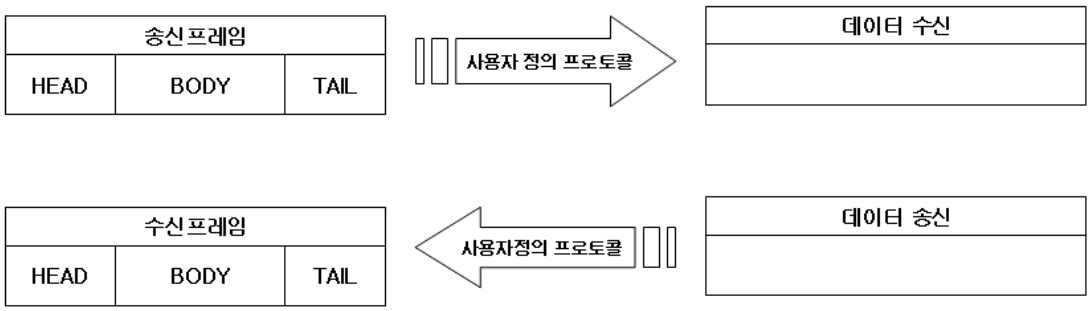


5) 진단 서비스

설정한 P2P파라미터에 대한 정상적인 동작여부에 대한 확인을 위해서 시스템 진단항목들 통하여 해당부분에 대한 진단 서비스를 시행 할 수 있습니다.
[온라인 → 통신 모듈 설정 → 시스템 진단]을 클릭하거나 XG5000의 네트워크 창의 통신 모듈을 선택 후 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 [통신 모듈 설정 → 시스템 진단]을 선택 합니다. 서비스 상태를 확인하고자 하는 통신 모듈의 클릭한 후 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 프레임 모니터링이나 서비스별 상태를 클릭하여 정상적인 통신 여부를 확인 할 수 있습니다. 자세한 사항은 2.10 진단기능을 참고하시길 바랍니다.

2.6.5 사용자 정의 통신 서비스

통신 프로토콜은 통신 기기 제조업체에 따라 매우 다양하게 사용되고 있고, 통신 모듈에 모든 프로토콜을 내장하기는 불가능하여 사용자가 응용분야에 맞게 프로토콜을 정의하여 프로그램을 작성하면 Cnet I/F 모듈에서는 정의된 프로토콜에 따라 이기종 기기와의 통신을 가능하게 하여 줍니다. 따라서 XGT Cnet I/F 모듈에서 제공하는 프로토콜(XGT 프로토콜, 모드버스 프로토콜)을 사용하지 않는 이기종의 장비와 통신하기 위해 사용자가 직접 통신하고자 하는 장비에서 사용되는 프로토콜을 작성하여 통신할 수 있는 기능입니다. XGB Cnet I/F 모듈에서 지원하지 않는 프로토콜로 동작하는 통신기기와 데이터를 송수신 할 경우 사용자가 직접 송신 프레임과 수신프레임을 상대방 통신기기의 프로토콜과 동일하게 작성해야만 데이터 송수신이 가능합니다.



1) 사용자 정의 프레임의 구성

사용자 정의 통신을 사용하여 프레임을 작성하는 경우 프레임은 크게 프레임의 시작을 나타내는 헤드(HEAD)와 끝을 나타내는 테일(TAIL) 그리고 데이터영역인 바디(BODY)로 구분되며 각각의 헤드와 테일 그리고 바디는 각각의 세그먼트로 구성됩니다. 또한 하나의 프레임의 총 크기는 1024 바이트 이하로 작성하여야 합니다.

프레임		
HEAD	BODY	TAIL
세그먼트 1	세그먼트 1	세그먼트 1
세그먼트 2	세그먼트 2	세그먼트 2
세그먼트 3	세그먼트 3	세그먼트 3
세그먼트 N	세그먼트 N	세그먼트 N

(1) 헤드(HEAD)의 구성

헤드를 구성하는 세그먼트의 입력 종류는 크게 수치상수와 문자열 상수로 구분합니다.
수치상수의 경우 헥사 값을 의미하며 문자열 상수는 ASCII 문자를 의미합니다.

(2) 테일(TAIL)의 구성

테일을 구성하는 세그먼트의 입력의 종류는 수치상수와 문자열 상수 그리고 프레임 에러를 체크하는 BCC로 구성됩니다. 수치상수와 문자열 상수는 헤드에서 사용되는 의미와 동일하고 BCC의 경우 송수신 프레임의 오류를 검사하기 위해 사용되는 세그먼트이며, 테일에 오직 1개만 설정할 수 있습니다.

a) BCC 에러체크

수치상수와 문자열 상수는 헤드에서 사용되는 의미와 동일하고 BCC의 경우 송수신 프레임의 오류를 검사하기 위해 사용되는 세그먼트이며, TAIL에 오직 1개만 설정할 수 있습니다. BCC를 설정한 경우 설정 방식에 따라 송수신 프레임에 대한 BCC 연산을 하고 연산결과가 다를 경우 해당 프레임을 무시하므로 통신의 신뢰성을 높이는 수단이 됩니다. 각 BCC의 오류검사방법에 관한 내용은 아래와 같습니다.

분 류	BCC 방식	내용 설명
범용통신 오류검출 방식	바이트 SUM	지정 영역의 데이터를 1 바이트 단위로 더한 결과의 하위 바이트값을 사용
	워드 SUM	지정 영역의 데이터를 1 워드 단위로 더한 결과의 하위 워드값을 사용
	바이트 XOR	지정 영역의 데이터를 1 바이트 단위로 Exclusive OR 결과의 하위 바이트를 사용
	7 비트 SUM	바이트 SUM 결과값의 최상위 비트를 제외한 값을 사용
	7 비트 XOR	바이트 XOR 결과값의 최상위 비트를 제외한 값을 사용
	7 비트 SUM#1	7 비트 SUM 결과값이 20_H 보다 작으면 20_H를 더해서 사용
	바이트 SUM 2'S COMP	바이트 SUM 결과를 2 의 보수(Complement) 를 취함
	바이트 SUM 1'S COMP	바이트 SUM 결과를 1 의 보수(Complement) 를 취함
	CRC 16	16 비트 CRC 오류검출 방식
	CRC 16 IBM	16 비트 IBM CRC 오류검출 방식
	CRC 16 CCITT	16 비트 CCITT CRC 오류검출 방식
	MODBUS LRC	MODBUS LRC 오류검출 방식
전용통신 오류검출 방식	LS CRC	LS PLC 에서 사용하는 오류검출 방식
	DLE AB	Allen Bradley 의 DF1 Protocol 의 오류검출 방식
	DLE SIEMENS	Siemens 3964R 통신에 사용되는 오류검출 방식

BCC의 설정 시 BCC 계산방식에서 전용통신 방식으로 분류된 경우는 BCC 설정범위 및 표시방식을 설정할 필요가 없으며, 범용통신으로 분류된 경우는 BCC 설정범위 및 표시방식을 설정하여야 합니다.

항목		내 용
시작 위치	영역	헤드/바디/테일 어디부터 BCC 계산을 시작할 지 지정
	세그먼트	헤드/바디/테일 내에서 BCC 계산을 시작할 세그먼트 위치를 지정. 0 은 프레임 처음부터 BCC 계산에 포함
끝 위치	BCC 전	시작 위치부터 BCC 전까지 계산에 포함
	영역 끝	시작 위치부터 지정하는 영역 끝까지 계산에 포함
	설정	시작 위치부터 지정하는 영역 세그먼트 위치까지 계산에 포함
아스키 변환		결과값을 아스키 변환, 크기가 2 배 증가합니다.
초기값 0		BCC 계산 초기값을 0 으로 지정 가능. 지정하지 않을 경우 FF_H가 초기값이 됩니다.

(3) 바디(BODY)의 구성

바디를 구성하는 세그먼트의 입력 종류는 송신과 수신에 따라 종류가 다릅니다.
송신의 경우 수치상수와 문자열 상수 가변크기 변수로 분류되며 수치상수와 문자열 상수의 의미는 헤드와 동일합니다.

a)가변크기 변수 (수신 프레임의 경우)

프레임 중 크기와 내용이 모두 변경되는 부분은 가변 크기 변수 세그먼트로 정의합니다. 가변크기 변수는 바디에만 설정 가능합니다. 또, 다른 세그먼트와 달리 가변 크기 변수 세그먼트 이후에는 세그먼트를 추가로 설정할 수 없습니다. 가변 크기 세그먼트를 사용하는 경우에는 반드시 헤드, 테일 중 하나가 반드시 있어야 합니다. 헤드, 테일 없이 가변 크기 변수만으로 프레임을 등록하면, 통신 상황에 따라 프레임 수신 시에 오류가 발생할 가능성이 있습니다. 신뢰성 있는 통신을 위해서는 반드시 헤드, 테일 중 하나 이상을 설정해야 합니다. 송신 프레임에서 가변크기 변수를 사용하더라도 P2P블록 설정에서 가변크기 변수의 크기를 지정하기 때문에 기능 및 특징은 수신의 고정 크기 변수와 같습니다.

b)고정크기 변수 (수신 프레임의 경우)

프레임 중 크기는 고정되어 있으나 데이터의 내용이 수신 시 변경되는 부분은 고정 크기 변수 세그먼트로 정의합니다. 바디에만 설정 가능합니다. 고정크기 변수의 경우 하나의 바디에 최대 4개까지 설정이 가능합니다.

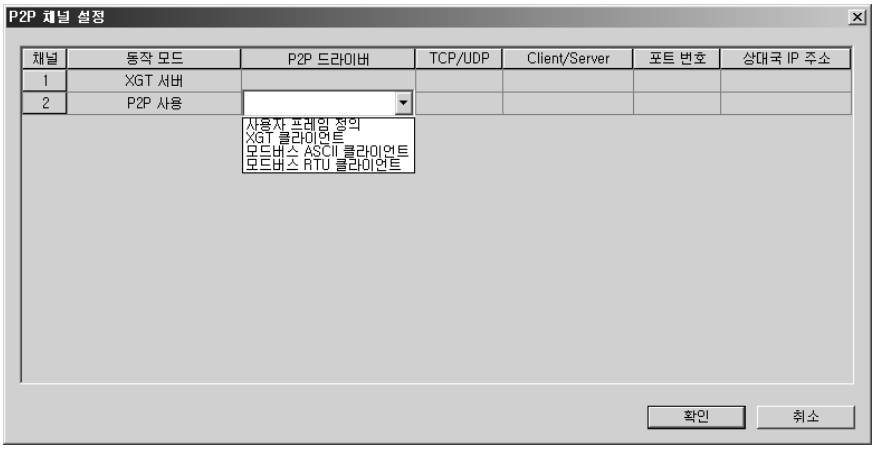
XGB Cnet I/F 모듈의 사용자 정의 통신에서 지원하는 송수신 프레임의 규격은 아래와 같습니다.

그룹	프레임	세그먼트	비고
송신 프레임	HEAD	수치 상수	최대 10 바이트
		문자열 상수	최대 10 바이트
	TAIL	수치 상수	최대 10 바이트
		문자열 상수	최대 10 바이트
		BCC	한 개의 BCC 만 적용가능
	BODY	수치 상수	최대 10 바이트
		문자열 상수	최대 10 바이트
		가변 크기 변수	최대 4 개까지 가능함
수신 프레임	HEAD	수치 상수	최대 10 바이트
		문자열 상수	최대 10 바이트
	TAIL	수치 상수	최대 10 바이트
		문자열 상수	최대 10 바이트
		BCC	한 개의 BCC 만 적용가능
	BODY	수치 상수	최대 10 바이트
		문자열 상수	최대 10 바이트
		고정 크기 변수	최대 4 개까지 설정 가능 고정크기 3, 가변크기 1 가능함
		가변 크기 변수	가변 크기 변수는 하나만 설정 가능 가변 크기 변수 뒤에 세그먼트 추가 불가

1) 채널 설정

Cnet I/F 모듈은 P2P 서비스를 위한 드라이버 타입을 정의할 수 있습니다. 단 P2P 채널이 사용자 프레임 정의 동작은 반드시 기본설정의 동작모드가 P2P 사용으로 정의되어 있어야 합니다.

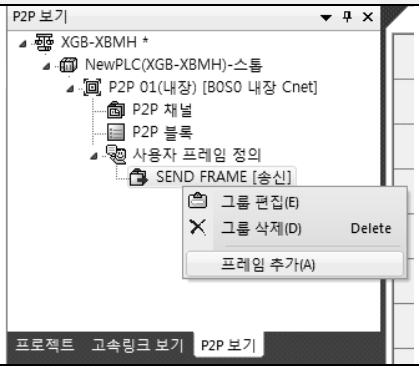


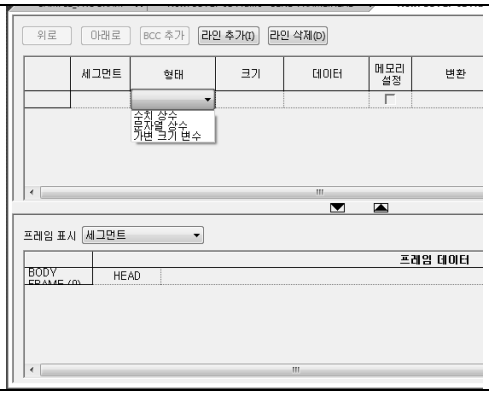


2) 송신 프레임 작성

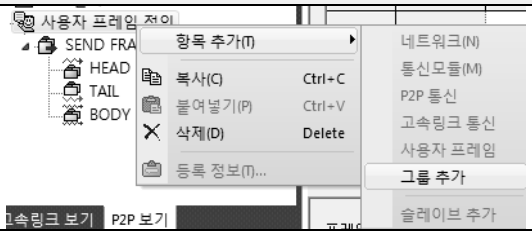
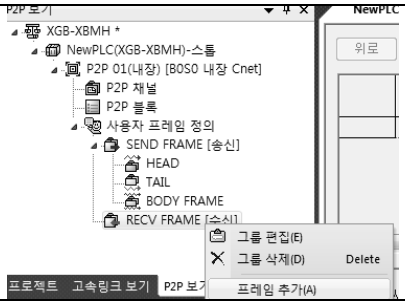
프레임은 크게 프레임의 시작을 나타내는 헤드(HEAD)와 끝을 나타내는 테일(TAIL) 그리고 데이터영역인 바디(BODY)로 구분됩니다. 송신 프레임을 작성하는 방법은 다음과 같습니다.

순서	설정내용	설정방법
1	사용자 프레임 작성	
	1. 사용자 프레임 정의를 선택합니다. 2. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 그룹추가를 선택합니다.	
2	프레임 생성	
	1. 그룹명은 사용자가 작성할 프레임의 이름을 의미합니다. 2. 프레임 종류에서는 현재 송신프레임을 작성하므로 송신을 선택합니다.	

<table>
<tr><th>순서</th><th>설정내용</th><th>설정방법</th></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>프레임 생성</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. 프레임 생성을 확인합니다.
2. 프레임 명을 선택하여 오른쪽 마우스 버튼을 클릭합니다.
3. 생성된 프레임에 헤더, 테일, 바디를 생성하기 위해 프레임 추가를 클릭합니다.
4. 그룹 편집: 프레임 이름을 변경할 때 사용합니다.
5. 그룹 삭제: 프레임을 삭제 시 사용합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td>HEAD, TAIL, BODY 생성</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. 프레임 추가를 클릭 후 생성할 프레임의 종류를 선택합니다.
2. 종류: HEAD, TAIL, BODY
3. HEAD를 선택합니다.
4. 테일, 바디를 생성하기 위해서 위의 3번 과정을 반복합니다.
5. 프레임 편집 창의 이름은 종류가 BODY인 경우만 활성화 됩니다.
6. 바디는 이름을 다르게 하여 다수의 바디 생성이 가능합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>HEAD 등록</td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">1. HEAD를 더블 클릭하면 에디터 화면이 생성됩니다.
2. 형태를 선택합니다.
1) 수치상수
(1) 프레임 중 상수로 고정되는 부분을 정의
(2) 데이터 항의 값은 Hex(16진수)
2) 문자열 상수
(1) 프레임 중 문자열 상수를 등록
(2) 데이터 항의 값은 ASCII
3. 데이터에 값을 입력합니다.
예) 형태: 수치상수
데이터: 5(ENQ)
4. 세그먼트를 추가하기 위해서는 [라인 추가]를 선택합니다.</td></tr>
</table>

순서	설정내용	설정방법
6	TAIL 등록	1. TAIL을 더블 클릭하면 에디터 화면이 생성됩니다. 2. 설정 방법은 위의 5번과 동일한 방법으로 설정합니다. 3. BCC 추가는 에디터 화면에서 세그먼트가 생성된 후에 가능합니다.
7	BODY 등록	
	1. BODY를 더블 클릭하여 에디터 화면을 활성화 후 데이터 형태를 선택합니다. 1)수치상수와 문자열 상수의 의미는 헤더등록부분의 내용과 동일합니다. 2)가변크기 변수 (1) 프레임의 길이를 가변 시킬 때 사용 (2) 한 개의 바디에 최대 4개까지 설정가능 (3) 메모리 지정은 자동으로 체크설정 (4) 바이트 단위로 제어 3)변환 ▶Hex To ASCII: PLC 메모리에서 읽어온 데이터를 ASCII로 변환해서 송신프레임을 구성 ▶ASCII To Hex: PLC 메모리에서 읽어온 데이터를 Hex로 변환해서 송신프레임을 구성 4)스왑 ▶2바이트 스왑: 데이터 값을 2바이트 스왑 (예: 0x1234->0x3412) ▶4바이트 스왑: 데이터 값을 4바이트 스왑 (예: 0x12345678->0x78564321 ▶8바이트 스왑: 데이터 값을 8바이트 스왑	

3) 수신 프레임 작성

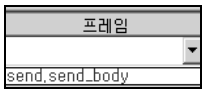
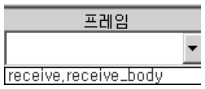
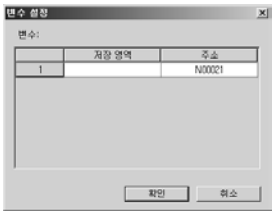
순서	설정내용	설정방법
1	사용자 프레임 작성	
	1. 사용자 프레임 정의를 선택합니다. 2. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 그룹추가를 선택합니다.	
2	프레임 생성	
	1. 그룹명은 사용자가 작성할 프레임의 이름을 의미합니다. 2. 프레임 종류에서는 현재 수신프레임을 작성하므로 수신을 선택합니다.	
3	프레임 생성	
	1. 프레임 생성을 확인합니다. 2. 프레임 명을 선택하여 오른쪽 마우스 버튼을 클릭합니다. 3. 생성된 프레임에 헤더, 테일, 바디를 생성하기 위해 프레임 추가를 클릭합니다. 4. 그룹 편집: 프레임 이름을 변경할 때 사용합니다. 5. 그룹 삭제: 프레임을 삭제 시 사용합니다.	
4	HEAD, TAIL, BODY 생성	
	1. 프레임 추가를 클릭 후 생성할 프레임의 종류를 선택합니다. 2. 종류: HEAD, TAIL, BODY 3. HEAD를 선택합니다. 4. 테일, 바디를 생성하기 위해서 위의 3번 과정을 반복합니다. 5. 프레임 편집 창의 이름은 종류가 BODY인 경우만 활성화 됩니다. 6. 바디는 이름을 다르게 하여 다수의 바디생성이 가능합니다.	

순서	설정내용	설정방법
5	HEAD 등록	
	1. HEAD를 더블 클릭하면 에디터 화면이 생성됩니다. 2. [라인추가]를 선택해 세그먼트를 추가합니다. 3. 형태를 선택합니다. 1) 형태별 의미는 송신프레임 작성의 5번 헤드등록 내용과 동일합니다. 4. 데이터에 값을 입력합니다.	
6	TAIL 등록	1. TAIL을 더블 클릭하면 에디터 화면이 생성됩니다. 2. 설정 방법은 위의 순서 5와 동일한 방법으로 설정합니다. 3. BCC를 추가는 에디터 화면에서 세그먼트가 생성된 후에 가능합니다.
7	BODY 등록	
	1.BODY를 더블 클릭하여 에디터 화면을 활성화 후 데이터 형태를 선택합니다. 1)수치상수와 문자열 상수의 의미는 헤더등록부분의 내용과 동일합니다. 2)가변크기 변수 (1) 프레임 길이가 가변되는 경우사용 (2) 1개의 가변크기 변수 설정이 가능하며 가변크기 변수 설정 시 세그먼트 추가 불가 (3) 메모리 지정 체크 시 PLC 메모리로 저장가능 (4) 바이트 단위로 제어 3) 고정크기 변수 (1) 프레임의 길이를 일정 크기로 고정하여 사용할 경우 (2) 한 개의 바디에 최대 4개까지 설정가능 (3) 메모리 지정 체크 시 PLC 메모리로 저장가능 4) 메모리 지정: PLC에 저장할 디바이스 영역을 설정할 경우 체크합니다. 5)변환 ▶Hex To ASCII: 수신된 데이터를 ASCII로 변환해서 수신 프레임을 구성 ▶ASCII To Hex: 수신된 데이터를 Hex로 변환해서 수신 프레임을 구성 6)스왑 ▶2바이트 스왑: 데이터 값을 2바이트 스왑 (예: 0x1234->0x3412) ▶4바이트 스왑: 데이터 값을 4바이트 스왑 (예: 0x12345678->0x78564321) ▶8바이트 스왑: 데이터 값을 8바이트 스왑	

4) 파라미터 설정하기

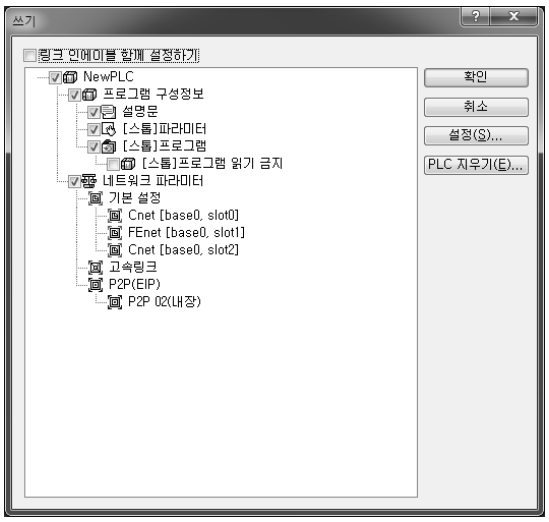
XG5000의 P2P보기에서 사용자 프레임 정의를 통하여 작성한 송수신 프레임을 이용하여 데이터 송수신을 하기 위해서는 작성한 프레임을 P2P블록을 통하여 파라미터를 설정해 주어야 합니다. 파라미터 설정방법은 아래와 같습니다.



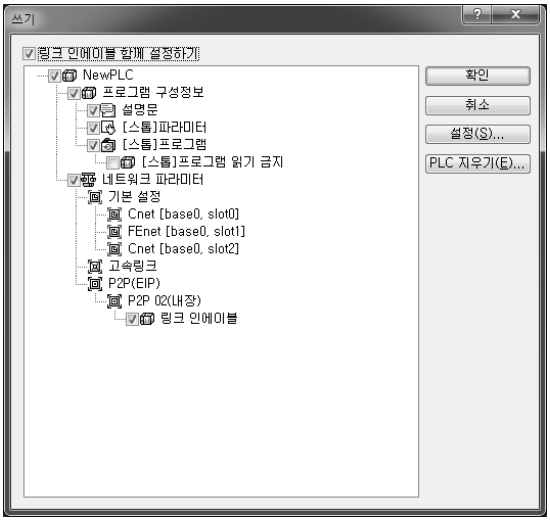
번호	종류	블록 형태	의미
1	채널		P2P 드라이버에서 설정한 드라이버에 따라 설정 드라이브명이 바뀝니다.
2	P2P 기능		1. Receive: 상대국의 프로토콜에 맞게 작성된 프레임을 이용하여 임의의 데이터를 수신할 때 사용합니다. 2. Send: 상대국에 프로토콜에 맞게 작성된 프레임을 이용하여 임의의 데이터를 송신할 때 사용합니다.
3	기동 조건		1. 특수 플래그나 비트 접점을 입력하여 데이터가 송수신 되는 시점을 선택합니다. 2. 사용자 프레임 정의에서는 P2P 기능이 Send일 때만 활성화 됩니다. 3. XBC 타입일 경우 예) F90(20ms 주기로 동작), M01 4. XEC 타입일 경우 예) _T20MS(20ms 주기로 동작), %MX01
4	프레임		1.P2P 기능에서 Send를 선택한 경우 사용자 프레임에서 작성한 송신프레임의 바디를 선택합니다.
			1.P2P 기능에서 RECEIVE를 선택한 경우 사용자 프레임에서 작성한 수신프레임의 바디를 선택합니다.
5	설정		1. 사용자 프레임 정의의 P2P 블록에서의 설정은 사용자가 작성한 가변크기 변수와 고정크기변수의 메모리 지정이 체크된 경우에만 설정 가능합니다. 2. 저장영역: 상대국으로부터 수신된 데이터를 저장할 영역의 선두번지를 의미

5) 파라미터 쓰기

P2P 블록에 대한 설정이 완료되었으면 설정한 파라미터를 CPU에 다운로드합니다.
[**온라인 → 쓰기**] 메뉴를 선택하여 파라미터 다운로드 창을 확인을 선택하면 다운로드를 수행합니다. 다운로드가 완료 후 파라미터는 바로 적용됩니다. 이때, [링크 인에이블 함께 설정하기]를 체크하여 해당 채널의 링크 인에이블을 체크한 경우 링크 인에이블도 함께 적용됩니다.



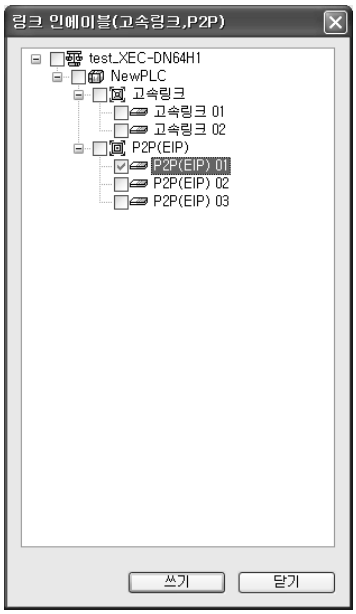
<링크 인에이블을 체크하지 않은 경우>



<링크 인에이블을 체크한 경우>

6) 링크 인에이블

P2P 파라미터 설정이 끝나면 PLC CPU로 파라미터를 다운로드완료 하였으면 P2P 서비스를 인에이블 시켜야 합니다. 만일 사용자가 파라미터를 다운로드 했지만 P2P(EIP)를 인에이블 시키지 않았다면, 설정한 P2P블록은 동작하지 않습니다.
P2P(EIP)를 인에이블 하기 위해서는 XG5000 메뉴창의 “온라인 → 통신 모듈 설정 → “링크 인에이블”을 선택하여 동작하고자 하는 P2P(EIP)번호를 클릭 후 쓰기를 클릭하면 해당 P2P(EIP)는 인에이블 됩니다.



7) 진단 서비스

설정한 P2P파라미터에 대한 정상적인 동작여부에 대한 확인을 위해서 시스템 진단항목들 통하여 해당부분에 대한 진단서비스를 시행 할 수 있습니다. [온라인 → 통신 모듈 설정 → 시스템 진단]을 클릭하거나 XG5000의 네트워크 창의 통신 모듈을 선택 후 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 [통신 모듈 설정 → 시스템 진단]을 선택 합니다. 서비스 상태를 확인하고자 하는 통신 모듈의 클릭한 후 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 프레임 모니터링이나 서비스별 상태를 클릭하여 정상적인 통신 여부를 확인 할 수 있습니다. 자세한 사항은 2.9 진단기능을 참고하시길 바랍니다

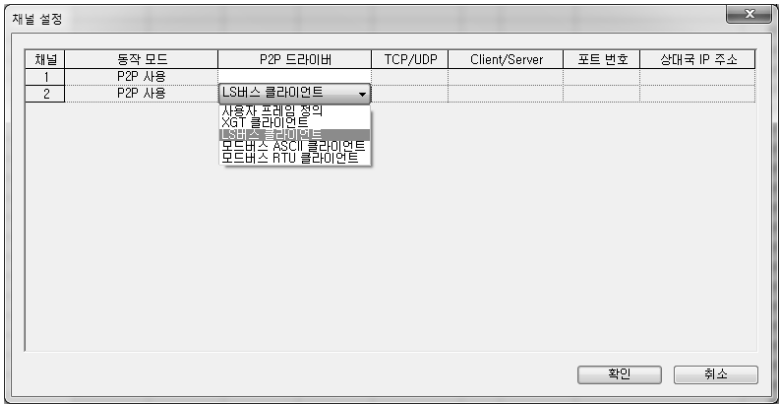
2.6.6 LS버스 클라이언트 서비스

LS버스 프로토콜 통신은 자사 인버터와 통신을 수행 시 적용되는 프로토콜 입니다. 기능입니다. 자사 인버터와 특별한 설정 없이 각종 내부 디바이스 영역의 데이터 읽기/쓰기 기능 및 모니터링 기능 등을 활용하여 사용자가 의도하는 통신시스템을 용이하게 구축할 수 있습니다

1) 채널 설정

Cnet I/F 모듈은 P2P 서비스를 위한 드라이버 타입을 정의할 수 있습니다. LS버스의 경우 통신형태는 RS485일 경우에만 지원되는 서비스입니다. 동작모드는 P2P 사용으로 선택되어야 하며 P2P 채널설정에서 LS버스 클라이언트를 선택하여야만 LS버스 프로토콜을 사용할 수 있습니다.

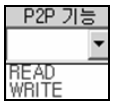


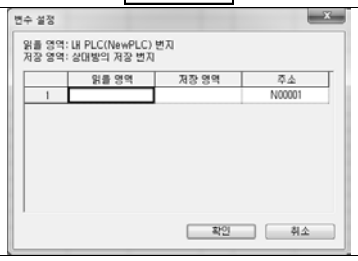


2) P2P 블록 설정

P2P 채널설정을 XGT 클라이언트로 설정 후 P2P 블록에서 설정한 채널번호를 설정해야 할 파라미터 항목이 자동으로 생성되며 각 항목의 의미는 아래와 같습니다.

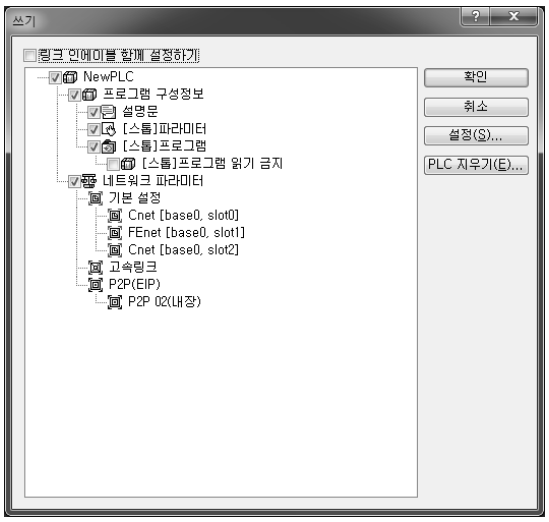
인덱스	채널	설정 드라이버	P2P 기능	기동 조건	방식	데이터 타입	변수 개수	데이터크기	상대국	상대국번	프레임	설정
0	2	LS버스 클라이언트			2, 연속	WORD	1		☑			설정
	①		②	③				④		⑤		⑥

번호	종류	블록 형태	내 용
1	채널		P2P 드라이버에서 설정한 드라이버에 따라 설정 드라이브명이 바뀝니다. LS 버스의 경우 RS485 채널만 지원하므로 채널 2에서만 설정이 가능합니다.
2	P2P기능		1. Read: 상대국으로부터 임의의 데이터를 읽을 때 사용합니다. 2. Write: 상대국에 임의의 데이터를 쓸 때 사용합니다.
3	기동조건		1. 특수 플래그나 비트 접점을 입력하여 데이터가 송수신 되는 시점을 택합니다. 2. XBC 타입일 경우의 예: F90(20ms 주기로 동작), M01 3. XBE 타입일 경우의 예: _T20MS(20ms 주기로 동작), %MX01

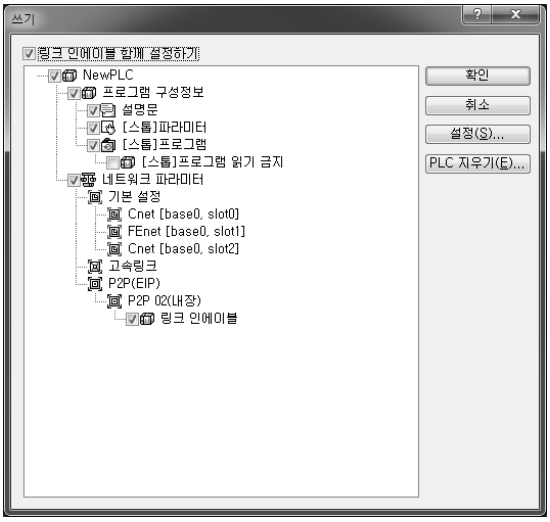
번호	종류	블록 형태	내 용
4	데이터 크기	데이터 크기	1. 방식을 연속으로 선택한 경우에만 활성화 되는 기능으로 데이터 타입이1바이트일 경우를 기준으로 최대 8바이트까지 설정 가능합니다.
5	상대국	상대국 ☑ ☐	1. 자동으로 체크되어 있으며 해당블록을 사용하지 않을 경우 체크표시를 한번 더 클릭하면 해당블록은 동작하지 않습니다.
6	상대국번	상대국번 0	1. 상대국의 국번을 의미하며 설정범위는 0~31국까지 총 32국의 국번설정이 가능합니다.
7	설정		1. P2P 기능이 Read일 때 1)읽을 영역: 인버터의 데이터가 저장된 디바이스 영역 2)저장 영역: 인버터에서 읽어온 데이터를 저장할 자국 (클라이언트)의 디바이스 영역 2. P2P 기능이 Write일 때 1) 읽을 영역: 자국의 데이터가 저장된 디바이스 영역 2) 저장 영역: 자국의 데이터를 저장할 인버터의 디바이스 영역

3) 파라미터 쓰기

P2P 블록에 대한 설정이 완료되었으면 설정한 파라미터를 CPU에 다운로드합니다.
[온라인 → 쓰기] 메뉴를 선택하여 파라미터 다운로드 창을 확인을 선택 하면 다운로드를 수행합니다. 다운로드가 완료 후 파라미터는 바로 적용됩니다. 이때, [링크 인에이블 함께 설정하기]를 체크하여 해당 채널의 링크 인에이블을 체크한 경우 링크 인에이블도 함께 적용됩니다.



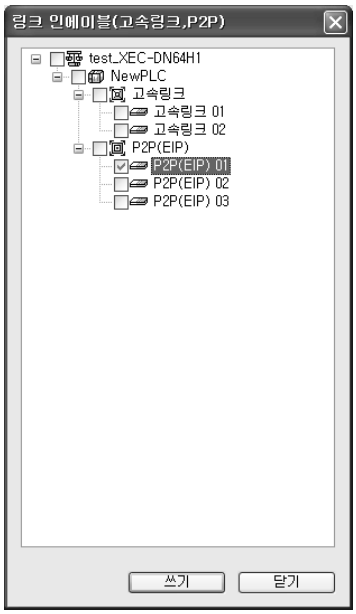
<링크 인에이블을 체크하지 않은 경우>



<링크 인에이블을 체크한 경우>

4) 링크 인에이블

P2P 파라미터 설정이 끝나면 PLC CPU로 파라미터를 다운로드완료 하였으면 P2P 서비스를 인에이블 시켜야 합니다. 만일 사용자가 파라미터를 다운로드 했지만 P2P(EIP)를 인에이블 시키지 않았다면, 설정한 P2P블록은 동작하지 않습니다.
P2P(EIP)를 인에이블 하기 위해서는 XG5000 메뉴창의 온라인 → 통신 모듈 설정 →"링크 인에이블"을 선택하여 동작하고자 하는 P2P(EIP)번호를 클릭 후 쓰기를 클릭하면 해당 P2P(EIP)는 인에이블 됩니다.



5) 진단 서비스

설정한 P2P파라미터에 대한 정상적인 동작여부에 대한 확인을 위해서 시스템 진단항목들 통하여 해당부분에 대한 진단서비스를 시행할 수 있습니다.
[온라인 → 통신 모듈 설정 → 시스템 진단]을 클릭하거나 XG5000의 네트워크 창의 통신 모듈을 선택 후 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 [통신 모듈 설정 → 시스템 진단]을 선택 합니다. 서비스 상태를 확인하고자 하는 통신 모듈의 클릭한 후 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 프레임 모니터링이나 서비스별 상태를 클릭하여 정상적인 통신 여부를 확인 할 수 있습니다. 자세한 사항은 2.10 진단기능을 참고하시길 바랍니다

2.7 XGT 전용 프로토콜

XGT 시리즈 전용 프로토콜 통신은 자사 전용의 프로토콜로 통신을 수행하는 기능입니다. 자사 기기간에 특별한 설정 없이 각종 내부 디바이스 영역의 데이터 읽기/쓰기 기능 및 모니터링 기능 등을 활용하여 사용자가 의도하는 통신시스템을 용이하게 구축할 수 있습니다.

XGB 에서 제공하는 전용 프로토콜 기능은 다음과 같습니다.

- ◆ 디바이스 개별 / 연속 읽기
- ◆ 디바이스디바이스 개별 / 연속 쓰기
- ◆ 모니터 변수등록
- ◆ 모니터 실행
- ◆ 1:1 접속(자사 링크) 시스템 구성

알아두기

- XGB내장형 통신 기능은 별도의 Cnet I/F 모듈 없이 XGB기본 유닛에서 Cnet I/F 통신을 지원하기 때문에 아래 사항에 유의하여 사용하여 주시기 바랍니다.
- XGB기본 유닛의 채널1은 1:1 통신만을 지원합니다(RS-232C). 따라서 마스터-슬레이브의 구조를 갖는 1:N시스템의 경우는 채널 2을 이용한 RS-485를 사용하거나, XGB기본 유닛에 XBL-C41A 통신 모듈을 장착하여 사용하여 주십시오. XBL-C41A 모듈은 RS-422/485 통신을 지원합니다.
- XGB기본 유닛의 RS-232C용 통신 케이블은 기존의 PADT용 RS-232C 케이블과 핀 배치가 다르기 때문에 그대로 사용할 수 없습니다. 또한 별도의 Cnet I/F 모듈에서 사용하는 케이블과도 공용이 아니므로 사용할 수 없습니다. 자세한 배선 방법은 각 시스템 구성방법을 참조하여 주십시오.
- 통신 속도(Baudrate), 국번 등 통신 기본 항목은 XG0000 기본 네트워크 설정에서 설정할 수 있습니다.

2.7.1 XGT 전용 프로토콜

XGT 전용 프로토콜의 구조는 아래와 같습니다.

1) 프레임 구조

(1) 기본 구조

a)Request 프레임(외부 통신 기기 → XGB)

헤더(ENQ)	국번	명령어	명령어 타입	구조화된 데이터 영역	테일 (EOT)	프레임 체크 (BCC)

b)ACK 응답 프레임(XGB → 외부 통신 기기, 데이터 정상 수신 시)

헤더 (ACK)	국번	명령어	명령어 타입	구조화된 데이터 영역 또는 Null코드	테일 (ETX)	프레임 체크 (BCC)

c)NAK 응답 프레임(XGB → 외부 통신 기기, 데이터 비정상 수신 시)

헤더 (NAK)	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드(ASCII 4 Byte)	테일 (ETX)	프레임 체크 (BCC)

알아두기

1) 모든 프레임의 숫자 데이터는 별도로 명시하지 않는 한 16진수 값에 대한 ASCII코드로 표시됩니다. 16진수로 표시 되는 항목은 다음과 같습니다.
- 국번
- 주 명령어가 R(r)및 W(w)일 때 명령어 타입이 숫자(데이터 타입을 의미)로 되어 있는 경우의 명령어 타입
- 구조화 된 데이터 영역의 모든 데이터 크기를 표시 하는 항목 전부
- 모니터 등록 및 실행 명령에 대한 명령어 등록 번호
- 데이터의 모든 내용

2) 16진수 데이터인 경우는 프레임 내의 숫자 앞에 H01, H12345, H34, H12, H89AB 등과 같이 'H'를 붙여 이 데이터가 16진수임을 표시합니다.

3) 사용 가능한 프레임의 길이는 최대 256Byte입니다.

4) 사용되는 제어 코드의 내용은 다음과 같습니다.

코드	Hex값	명 칭	제어 내용
ENQ	H05	Enquire	Request 프레임의 시작 코드
ACK	H06	Acknowledge	ACK 응답 프레임의 시작 코드
NAK	H15	Not Acknowledge	NAK 응답 프레임의 시작 코드
EOT	H04	End of Text	요구용 프레임 마감 ASCII 코드
ETX	H03	End Text	응답용 프레임 마감 ASCII 코드

5) 명령어가 소문자(r)로 된 경우 프레임 체크에 BCC값이 첨가되며, 대문자(R)일 경우 BCC값이 첨가되지 않습니다.

(2) 명령어 프레임 순서

a)명령 요구 프레임 순서

ENQ	국번	명령어	포맷화된 데이터	EOT	BCC

ACK	국번	명령어	포맷화된 데이터	ETX	BCC

(PLC ACK 응답)

NAK	국번	명령어	포맷화된 데이터	ETX	BCC

(PLC NAK 응답)

b)명령어 일람

전용 통신에서 사용되는 명령어의 종류는 다음과 같습니다.

구분 / 항목		명령어				처리 내용
		주 명령어		명령어 타입		
		기호	ASCII 코드	기호	ASCII코드	
디바이스 읽기	개별 읽기	r(R)	H72 (H52)	SS	5353	Bit, Byte, Word, Dword, Lword 형의 직접 변수를 읽어 옵니다.
	연속 읽기	r(R)	H72 (H52)	SB	5342	Byte, Word, Dword, Lword 형의 직접 변수를 블록 단위로 읽어 옵니다. (Bit 연속 읽기는 허용되지 않습니다)
디바이스 쓰기	개별 쓰기	w(W)	H77 (H57)	SS	5353	Bit, Byte, Word, Dword, Lword 형의 직접 변수에 데이터를 씁니다.
	연속 쓰기	w(W)	H77 (H57)	SB	5342	Byte, Word, Dword, Lword 형의 직접 변수에 블록 단위로 씁니다. (Bit 연속 쓰기는 허용되지 않습니다)

구분 / 항목	명령어			처리 내용
	주 명령어		등록 번호	
	기호	ASCII 코드		
모니터 변수 등록	x(X)	H78 (H58)	H00~H0F	모니터 할 변수를 등록합니다.
모니터 실행	y(Y)	H79 (H59)	H00~H0F	등록한 모니터 변수를 모니터 실행 시킵니다.

알아두기

1) 주 명령어 타입은 대·소문자를 구분하지만 그 외에는 구분하지 않습니다.

(3) 데이터 타입

디바이스를 데이터 통신에 사용할 때 디바이스의 데이터 타입과 사용 가능한 범위에 유의해 파라미터를 작성해야 합니다.

영역	범위	크기(Word)	비고
P	P0 – P1023	1024	읽기/쓰기/모니터 가능
M	M0 – M1023	1024	읽기/쓰기/모니터 가능
K	K0 – K4095	4096	읽기/쓰기/모니터 가능
F	F0 – F219	220	읽기/모니터 가능
	F220 – F1023	804	읽기/쓰기/모니터 가능
T	T0 – T1023	1024	읽기/쓰기/모니터 가능
C	C0 – C1023	1024	읽기/쓰기/모니터 가능
L	L0 – L4095	4096	읽기/쓰기/모니터 가능
N	N0 – N10239	10240	읽기/모니터 가능
D	D0 – D10239	10240	읽기/쓰기/모니터 가능
U	U00.00 – U08.31	288	읽기/쓰기/모니터 가능
Z	Z0 – Z127	128	읽기/쓰기/모니터 가능
S	S0 – S127	128	읽기/쓰기/모니터 가능

알아두기

1) U영역의 경우 서버로 동작할 경우에만 지원 가능합니다.
2) XBC 타입의 L영역의 경우 부록1.2의 링크 릴레이 일람을 참조하여 미사용 영역에 대해서 사용 가능합니다.
3) 타이머/카운터 에서 Bit지정은 접점값을 의미하고 Byte, Word값 지정은 현재값을 의미합니다.
4) 데이터 레지스터(D) Byte, Word로만 지정 가능합니다.
5) 바이트 타입 명령어의 경우 주소값은 워드 지정시의 2배가 됩니다. 즉, D1234의 경우 워드 지정 시 %DW1234를 사용하지만, 바이트 형태로 지정 시 %DB2468을 사용해야 합니다.

(4) XGT 전용 프로토콜 에러코드

에러코드	에러 종류	에러 내용 및 원인	에러 프레임의 예
0003	블록수 초과 에러	개별 읽기/쓰기 요청 시 블록수가 16보다 큼	01rSS1105%MW10…
0004	변수 길이 에러	변수 길이가 최대 크기인 16보다 큼	01rSS113%MW10000000000…
0007	데이터 타입 에러	X, B, W, D, L이 아닌 데이터 타입을 수신했음	01rSS1105%MK10
0011	데이터 에러	데이터 길이 영역 정보가 잘못된 경우	01rSB05%MW%4
		%로 시작하지 않은 경우	01rSS0105$MW10
		변수의 영역 값이 잘못된 경우	01rSS0105%MW^&
		Bit쓰기인 경우, 반드시 00 또는 01로 써야 하는데 다른 값으로 쓴 경우	01wSS0105$MX1011
0090	모니터 실행 에러	등록 안된 모니터 실행을 요구한 경우	
0190	모니터 실행 에러	등록 번호 범위를 초과한 경우	
0290	모니터 등록 에러	등록 번호 범위를 초과한 경우	

1132	디바이스 메모리 에러	사용하는 디바이스가 아닌 문자를 입력한 경우	
1232	데이터 크기 에러	한번에 최대 60워드까지 읽거나 쓸 수 있는데 초과해서 요청한 경우	01wSB05%MW1040AA5512…
1234	여유 프레임 에러	필요 없는 내용이 추가로 존재하는 경우	01rSS0105%MW10000
1332	데이터 타입 불일치 에러	개별 읽기/쓰기인 경우, 모든 블록은 동일한 데이터 타입에 대해 요구해야 함	01rSS0205%MW1005%MB10
1432	데이터 값 에러	데이터 값이 Hex변환 불가능한 경우	01wSS0105%MW10AA%5
7132	변수 요구 영역 초과 에러	각 디바이스별 지원하는 영역을 초과해서 요구한 경우	01rSS0108%MWFFFFF

2.7.2 명령어 상세

1) 직접 변수 개별 읽기(R(r)SS)

사용할 PLC 디바이스 메모리를 직접 지정하여 메모리 데이터 타입에 맞게 읽는 기능입니다. 한번에 16개의 독립된 디바이스 메모리를 읽을 수 있습니다.

(1) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	....	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H20	R(r)	SS	H01	H06	%MW100		EOT	BCC*주1
ASCII값	H*주2)05	H3230	H52(72)	H5353	H3031	H3036	H254D57313030		H04	

1블록(최대 16블록까지 반복 설정 가능)

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ENQ에서 EOT까지 ASCII 값을 한 바이트(Byte)씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가합니다. 예) 위 프레임(예)의 BCC를 구하면 H05+H32+H30+H72+H53+H53+H30+H31+H30+H36+H25+H4D+H57+H31+H30+H30+H04 =H03A4 그러므로 BCC는 A4(ASCII값: H4134)입니다.
블록수	이것은'[변수 길이][변수 이름]'으로 구성된 블록이 이 요구 포맷에 몇 개가 있는지를 지정하는 것으로 최대 16개의 블록까지 설정할 수 있습니다. 따라서 [블록수]의 값은H01(ASCII 값: 3031) ~ H10(ASCII 값: 3130)까지의 값을 설정합니다.
변수 길이 (변수 이름 길이)	변수 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대16자까지 허용됩니다. 이 값은 Hex형을 ASCII로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII값: 3031)에서H10(ASCII 값: 3130)까지 입니다. 예) 변수 이름이 %MW0이면 글자수가 4자이므로 변수 길이는 H04이며, 변수 이름이 %MW000이면 글자수가 6자이므로 변수 길이는 H06입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 디바이스 어드레스를 입력합니다. 16자 내의 ASCII값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자, 대소문자, '%' 이외에는 허용되지 않습니다.

알아두기

주1. BCC 값은 ENQ에서 EOT까지의 ASCII값을 한 바이트씩 더하여 나온 값에서 하위 1바이트만 ASCII로 변환된 값입니다.

주2. 프레임(예)의 숫자 데이터는 16진수를 표시한 것으로 실제 프레임 작성시에는 'H'를 붙이지 않습니다.

(2) XGB 응답 포맷 (ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	.....	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H20	R(r)	SS	H01	H02	HA9F3		ETX	BCC
ASCII값	H06	H3230	H52(72)	H5353	H3031	H3032	H41394633		H04	

1 블록(최대 16 블록)

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ACK에서 ETX까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가하여 전송됩니다.
데이터 개수	Hex형의 Byte 개수를 의미하며 ASCII로 변환 되어 있습니다. 이 갯수는 컴퓨터 요구 포맷의 직접 변수 이름에 포함되어 있는 데이터 타입(X, B, W)에 따라 결정됩니다. • 변수의 종류에 따른 데이터 갯수는 다음과 같습니다. 데이터 타입 / 가능한 직접 변수 / 데이터 갯수 Bit(X) / %(P,M,L,K,F,T,C,D,R,I,Q,W)X / 1 Byte(B) / %(P,M,L,K,F,T,C,D,R I,Q,W)B / 1 Word(W) / %(P,M,L,K,F,T,C,D,R I,Q,W)W / 2 ※R영역은 XBC-DXXXH에서만 지원됩니다.
데이터	• 영역 16진수의 데이터를 ASCII코드로 변환된 값이 저장됩니다.

a)사용 예 1
데이터 갯수가 H04(ASCII 코드 값: H3034)라고 하면 데이터에 4Byte의 16진수(Hex) 데이터가 있음을 표시합니다. 데이터에는 4 Byte의 16진수 데이터가 ASCII코드로 변환 되어 있습니다.
b)사용 예 2
데이터 갯수가 H04이고 그 데이터가 H12345678이라면 이것의 ASCII 코드 변환값은 “31 32 33 34 35 36 37 38”입니다.

(3) XGB 응답 포맷(NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드 (Hex 2 Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H20	R(r)	SS	H1132	ETX	BCC
ACSII값	H15	H3230	H52(72)	H5353	H31313332	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 NAK에서 ETX까지 ASCII 값을 한 Byte씩 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	16진수 2 Byte(ASCII코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 2.7.1의 (4)XGT 전용 프로토콜 에러코드를 참고하시길 바랍니다.

(4) 사용 예

1번 국번의 M020의 1워드, P001의 1워드를 읽는 경우를 예로 하여 설명합니다.
(이때, M020에는 H1234가 들어 있고 P001에는 H5678의 데이터가 들어 있다고 가정합니다.)

a)PC 요구 포맷 (PC → XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	변수 길이	변수 이름	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H01	R(r)	SS	H02	H06	%MW020	H06	%PW001	EOT	BCC
ACSII값	H05	H3031	H52(72)	H5353	H3032	H3036	H254D57303230	H3036	H2550573030303031	H04	

b)명령 실행 후 ACK 응답 시 (PC ← XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	R(r)	SS	H02	H02	H1234	H02	H5678	ETX	BCC
ACSII값	H06	H3031	H52(72)	H5353	H3032	H3032	H3132333434	H3032	H3536373838	H03	

c)명령 실행 후 NAK 응답 시 (PC ← XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	R(r)	SS	에러 코드 (2 Byte)	ETX	BCC
ACSII값	H15	H3031	H52(72)	H5353	에러 코드 (4 Byte)	H03	

2) 직접 변수 연속 읽기(R(r)SB)

PLC디바이스를 지정된 번지부터 지정된 양 만큼의 데이터를 연속으로 읽는 기능입니다.

(1) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ENQ	H10	R(r)	SB	H06	%MW100	H05	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H52(72)	H5342	H3036	H254D57 31 3030	H3035	H04	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ENQ에서 EOT까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가합니다.
변수 길이 (변수 이름 길이)	직접 변수를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16자까지 허용됩니다. 이 값은 Hex 형을 ASCII로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값: 3031)에서 H10(ASCII 값: 3130)까지 입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 변수의 어드레스를 말하며 16자 내의 ASCII값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자, 대소문자, '%' 이외에는 허용되지 않습니다.

알아두기

- 데이터 개수는 읽을 디바이스 갯수를 지정합니다. 즉 디바이스의 데이터 타입이 Word이고
- 데이터 갯수가 5이면 5개의 Word를 읽으라는 의미 입니다.
- 데이터 개수에서 Word는 최대 60개 까지만(120Byte) 사용할 수 있습니다.
- 직접 변수의 연속 읽기 기능은 프로토콜에 [블록 수] 가 없습니다.
- Bit 디바이스 연속 읽기는 지원되지 않습니다.

(2) XGB 응답 포맷(ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ACK	H10	R(r)	SB	H01	H02	H1122	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H52(72)	H5342	H3031	H3134	H313132 32	H03	

구 분	설 명
데이터 갯수	Hex형의 Byte 개수를 의미 하며 ASCII로 변환 되어 있습니다. 이 개수는 Byte수를 의미합니다. 데이터 타입 / 가능한 직접 변수 / 데이터 크기(Byte) BYTE(B) / %(P,M,L,K,F,T,C,D,R, I,Q,W)B / 1 WORD(W) / %(P,M,L,K,F,T,C,D,R, I,Q,W)W / 2 DWord(D) / %(P,M,L,K,F,T,C,D,R, I,Q,W)D / 4 LWord(L) / %(P,M,L,K,F,T,C,D, I,Q,W)L / 8 ※R영역은 XBC-DXXXH에서만 지원됩니다.

a)사용 예 1
PC 요구 포맷의 직접 변수 이름에 포함되어 있는 메모리 타입이 W(Word)이고 PC 요구 포맷의 데이터 갯수가 03인 경우 명령 실행 후 PLC ACK 응답의 데이터 갯수는 H06(2*03 = 06 Byte)Byte이 표시되고 이 값은 ASCII 코드 값 3036으로 들어 있게 됩니다.

b)사용 예 2
사용 예1)에서 3 Word 데이터 내용이 차례대로 1234 5678 9ABC 라고 하면 실제 ASCII 코드 변환값은 31323334 35363738 39414243이며 이 내용이 데이터 영역에 들어 있습니다.

(3) XGB 응답 포맷(NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드 (Hex 2 Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H10	R(r)	SB	H1132	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3130	H52(72)	H5342	H31313332	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 NAK에서 ETX까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	Hex로 2 Byte(ASCII코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시합니다. 자세한 내용은 9.1.4 XGT 전용통신 에러코드 및 대책을 참조 바랍니다.

(4) 사용 예

국번 10의 M000번지로부터 2 개의 Word를 읽을 경우의 예를 들어 설명 합니다.
(M000 = H1234, M001 = H5678의 데이터가 들어 있다고 가정 합니다.)

a)PC 요구 포맷 (PC → XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H0A	R(r)	SB	H06	%MW000	H02	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3041	H52(72)	H5342	H3036	H254D3030 30	H3032	H04	

b)명령 실행 후 ACK 응답 시 (PC ← XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H0A	R(r)	SB	H01	H04	12345678	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3041	H52(72)	H5342	H3031	H3034	H3132333 435363738	03	

c)명령 실행 후 NAK 응답 시 (PC ← XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	BCC
프레임(예)	NAK	H0A	R(r)	SB	에러 코드 (2 Byte)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3041	H52(72)	H5342	에러 코드 (4 Byte)	H03	

3) 직접 변수 개별 쓰기(W(w)SS)

사용할 PLC 디바이스 메모리를 직접 지정하여 메모리 데이터 타입에 맞게 쓰는 기능입니다.

(1) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	데이터	.....	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H20	W(w)	SS	H01	H06	%MW100	H00E2		EOT	BCC
ASCII값	H05	H3230	H57(77)	H5353	H3031	H3036	H254D5731 3030	H3030453 2		H04	

1 블록(최대 16 블록까지 반복 설정 가능)

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ENQ에서 EOT까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가합니다.
블록수	이것은'[변수 길이][변수 이름]'으로 구성된 블록이 이 요구 포맷에 몇 개가 있는 지를 지정하는 것으로 최대 16개의 블록까지 설정할 수 있습니다. 따라서 [블록수]의 값은 H01(ASCII 값: 3031)-H10(ASCII 값: 3130)까지 이어야 합니다.
변수 길이 (변수 이름 길이)	디바이스를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대16자까지 허용됩니다. 이 값은 Hex 형을 ASCII로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값: 3031)에서 H10(ASCII 값: 3130)까지 입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 디바이스 어드레스를 입력합니다. 16자 내의 ASCII값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자, 대소문자,'% 이외에는 허용되지 않습니다.
데이터	%MW100영역에 쓰고자 하는 값이 H'A인 경우 데이터의 포맷은 H000A 이어야 합니다.

d)사용 예 1

현재 쓰고자 하는 데이터 타입이 WORD이고 그 쓸 데이터가 H1234이라면 이것의 ASCII 코드 변환 값은 31323334이며 이 내용이 데이터 영역에 들어있어야 합니다. 즉 최상위 값이 먼저 전송하고 최하위 값이 제일 나중에 전송되어야 합니다.

알아두기

- 각 블록의 디바이스 데이터 타입은 반드시 동일하여야 합니다.
- 데이터 타입이 Bit인 경우 쓸 데이터는 Hex 1 Byte으로 표시합니다.

즉 Bit값이 0 이면 H00(3030)으로, 1이면 H01(3031)로 해야 합니다.

(2) XGB 응답 포맷(ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H20	W(w)	SS	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3230	H57(77)	H5353	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ACK에서 ETX까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가하여 전송됩니다.

(3) XGB 응답 포맷(NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드 (Hex 2 Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H20	W(w)	SS	H4252	ETX	BCC
ACSII값	H15	H3230	H57(77)	H5353	H34323532	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 NAK에서 ETX까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	Hex로 2 Byte(ASCII코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시합니다. 자세한 내용은 9.1.4 XGT 전용통신 에러코드 및 대책을 참조 바랍니다.

(4) 사용 예

국번1의 M230번지에 “HFF”를 쓰려고 하는 경우를 예로 설명합니다.

a)PC 요구 포맷 (PC → XGB)

포맷이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록 수	변수 길이	변수 이름	데이터	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ENQ	H01	W(w)	SS	H01	H06	%MW230	H00FF	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3031	H57(77)	H5353	H3031	H3036	H254D57 32 3330	H303046 46	H04	

b)명령 실행 후 ACK 응답 시 (PC ← XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	W(w)	SS	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H57(77)	H5353	H03	

c)명령 실행 후 NAK 응답 시 (PC ← XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	W(w)	SS	에러 코드(2 Byte)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H57(77)	H5353	에러 코드(4 Byte)	H03	

4) 디바이스 연속 쓰기(W(w)SB)

사용할 PLC 디바이스에 지정된 번지부터 지정된 길이만큼의 데이터를 연속으로 쓰는 기능입니다.

(1) PC 요구포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 개수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H10	W(w)	SB	H06	%MW100	H02	H11112222	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H57(77)	H5342	H3036	H254D5731 3030	H3032	H3131313132323232	H04	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ENQ에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가합니다
변수 길이 (변수이름 길이)	직접 변수를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16자까지 허용됩니다. 이 값은 Hex 형을 ASCII로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값: 3031)에서 H10(ASCII 값: 3130)까지 입니다.
변수이름	실제로 읽어올 디바이스의 어드레스를 말하며 16자 내의 ASCII값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자, 대소문자,'%' 이외에는 허용되지 않습니다.

알아두기

- 데이터 갯수는 직접 변수의 타입에 따른 갯수를 지정합니다. 즉 디바이스 데이터 타입이 Word이고 데이터 개수가 5이면, 5개의 Word를 쓰라는 의미입니다.
- 최대 데이터 개수는 120Byte입니다. (60Word)

(2) XGB 응답 포맷(ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H10	W(w)	SB	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H57(77)	H5342	H03	

구 분	설 명
BCC	주 명령어가 소문자(w)로 된 경우 ACK에서 ETX까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가하여 전송됩니다.

(3) XGB 응답 포맷 (NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드 (Hex 2Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H10	W(w)	SB	H1132	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H57(77)	H5342	H31313332	H03	

구 분	설 명
BCC	주 명령어가 소문자(w)로 된 경우 NAK에서 ETX까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	2 Byte(ASCII코드로 4 Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 9.1.4 XGT 전용통신 에러코드 및 대책을 참조 바랍니다

(4) 사용 예

1번 국번의 D000에 2 Byte H AA15를 쓰려고 하는 경우를 예로 설명합니다.

a)PC 요구 포맷 (PC → XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H01	W(w)	SB	H06	%DW000	H01	HAA15	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3031	H57(77)	H5342	H3036	H254457 303030	H3031	H414131 35	H04	

b)명령 실행 후 ACK 응답 시 (PC ← XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	W(w)	SB	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H57(77)	H5342	H03	

c)명령 실행 후 NAK 응답 시 (PC ← XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	01	W(w)	SB	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H57(77)	H5342	에러 코드(4)	H03	

5) 모니터 변수 등록(X##)

모니터 변수등록은 실제 변수 읽기 명령과 결합 하여 최대 16개(0번부터 15번)까지 개별 등록시킬 수 있으며 등록 후 모니터 명령에 의해 등록된 것을 실행시킵니다.

(1) PC요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	등록 포맷	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H10	X(x)	H09	등록 포맷 참조	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H58(78)	H3039	주1)	H04	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(x)로 된 경우 ENQ에서 EOT까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가합니다.
등록 번호	최대 16개까지 등록(0~15(H00~H0F))할 수 있으며 이미 등록된 번호로 다시 등록 하면 현재 실행되는 것이 등록됩니다.
등록 포맷	디바이스 개별 읽기, 연속 읽기 포맷 중 명령어에서 EOT 전까지 사용합니다.

알아두기

주1) 요구 포맷 중 등록 포맷은 아래 2가지 중 반드시 한 개만 선택하여 사용하여 주십시오.

1) 디바이스 개별 읽기

RSS	블록 수(2 Byte)	변수 길이(2 Byte)	변수 이름(16 Byte)	…

1 블록(최대 16 블록)

2) 디바이스 연속 읽기

RSB	변수 길이 (2 Byte)	변수 이름 (16 Byte)	데이터 갯수

(2) XGB 응답 포맷(ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H10	X(x)	H09	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H58(78)	H3039	H03	

구 분	설 명
BCC	주 명령어가 소문자(x)로 된 경우 NAK에서 ETX까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가하여 전송됩니다.

(3) XGB 응답 포맷(NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	에러 코드 (Hex 2Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H10	X(x)	H09	H1132	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3130	H58(78)	H3039	H31313332	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(x)로 된 경우 NAK에서 ETX까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	Hex로 2Byte(ASCII코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시합니다. 자세한 내용은 9.1.4 XGT 전용통신 에러코드 및 대책을 참조 바랍니다

(4) 사용예

1번 국번의 디바이스 M000을 번호 01로 모니터등록 할 경우를 예로 들어 설명합니다.

a)PC 요구 포맷 (PC → XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	등록 포맷				테일	프레임 체크
					R##	블록수	변수길이	변수이름		
프레임(예)	ENQ	H01	X(x)	H01	RSS	H01	H06	%MW000	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3031	H58(78)	H3031	H525353	H3031	H3036	H255457303030	H04	

b)명령 실행 후 ACK 응답 시 (PC ← XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	X(x)	H01	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H58(78)	H3031	H03	

c) 명령 실행 후 NAK 응답 시 (PC ← XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	X(x)	H01	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H58(78)	H3031	에러 코드(4)	H03	

6) 모니터 실행(Y##)

모니터 실행은 모니터 등록으로 등록된 디바이스 읽기를 실행 시키는 기능 입니다.
모니터 실행은 등록된 번호를 지정 하여 그 번호로 등록된 디바이스 읽기를 실행 시킵니다.

(1) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H10	Y(y)	H09	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H59(79)	H3039	H03	

구 분	설 명
등록 번호	모니터 실행을 위하여 모니터 등록 시 등록시킨 번호와 동일한 번호를 사용합니다. 00 ~ 09(H00 ~ H09)까지 설정 가능합니다.
BCC	주 명령어가 소문자(y)로 된 경우 ENQ에서 EOT까지 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가합니다.

(2) XGB 응답 포맷(ACK 응답시)
d)등록 번호의 등록 포맷이 디바이스 개별 읽기인 경우

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임체크
프레임(예)	ACK	H10	Y(y)	H09	H01	H02	H9183	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H59(79)	H3039	H3031	H3032	H39313833	H03	

e)등록 번호의 등록 포맷이 직접 변수 연속 읽기인 경우

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	데이터갯수	데이터	테일	프레임체크
프레임(예)	ACK	H10	Y(y)	H09	H04	H9183AABB	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H59(79)	H3039	H3034	H393138334 1414242	H03	

(3) XGB 응답 포맷(NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	에러 코드 (Hex 2Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H10	Y(y)	H09	H1132	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3130	H59(79)	H3039	H31313332	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(y)로 된 경우 NAK에서 ETX까지 ASCII값을 한 Byte씩 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	Hex로 2 Byte(ASCII코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 9.1.4 XGT 전용통신 에러코드 및 대책을 참조해 주십시오.

(4) 사용 예

1번 국번에 등록 번호 1로 등록된 디바이스 읽기를 실행하는 것을 예로 설명합니다. 등록된 것은 디바이스 M000로 블록 수 1개라고 가정 합니다.

a)PC 요구 포맷 (PC → XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H01	Y(y)	H01	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3031	H59(79)	H3031	H04	

b)명령 실행 후 ACK 응답 시 (PC → XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	Y(y)	H01	H01	H02	H2342	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H59(79)	H3031	H3031	H3032	H32333432	H03	

c)명령 실행 후 NAK 응답 시 (PC → XGB)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	Y(y)	H01	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H59(79)	H3031	에러 코드(4)	H03	

2.8 LS버스 프로토콜

LS버스 프로토콜 통신은 자사 인버터와 통신을 수행 시 적용되는 프코토콜 입니다. 기능입니다. 자사 인버터와 특별한 설정 없이 각종 내부 디바이스 영역의 데이터 읽기/쓰기 기능 및 모니터링 기능 등을 활용하여 사용자가 의도하는 통신시스템을 용이하게 구축할 수 있습니다.

XGB 에서 제공하는 LS버스 프로토콜 기능은 다음과 같습니다.

- ◆ 디바이스 연속 읽기
- ◆ 디바이스디바이스 연속 쓰기

2.8.1 LS버스 프로토콜 구조

1) 프레임 구조

(1) 기본 구조

a)Request 프레임(외부 통신 기기 → XGB)

헤더 (ENQ)	국번	명령어 타입	구조화된 데이터 영역	프레임 체크 (BCC)	테일 (EOT)

b)ACK 응답 프레임(XGB → 외부 통신 기기, 데이터 정상 수신 시)

헤더 (ACK)	국번	명령어 타입	구조화된 데이터 영역	프레임 체크 (BCC)	테일 (EOT)

c)NAK 응답 프레임(XGB → 외부 통신 기기, 데이터 비정상 수신 시)

헤더 (NAK)	국번	명령어 타입	에러 코드(ASCII 4 Byte)	프레임 체크 (BCC)	테일 (EOT)

알아두기

1) 모든 프레임의 숫자 데이터는 별도로 명시하지 않는 한 16진수 값에 대한 ASCII코드로 표시됩니다. 16진수로 표시 되는 항목은 다음과 같습니다.
   - 국번
   - 명령어 타입은 R(읽기)및 W(쓰기) 두 가지를 지원합니다.
   - 데이터의 모든 내용
2) 16진수 데이터인 경우는 프레임 내의 숫자 앞에 H01, H12345, H34, H12, H89AB 등과 같이 'H'를 붙여 이 데이터가 16진수임을 표시합니다.
3) 사용 가능한 프레임의 길이는 최대 44Byte입니다.
4) 사용되는 제어 코드의 내용은 다음과 같습니다.

코드	Hex값	명 칭	제어 내용
ENQ	H05	Enquire	Request 프레임의 시작 코드
ACK	H06	Acknowledge	ACK 응답 프레임의 시작 코드
NAK	H15	Not Acknowledge	NAK 응답 프레임의 시작 코드
EOT	H04	End of Text	요구용 프레임 마감 ASCII 코드

(2) 명령어 프레임 순서

a)명령 요구 프레임 순서

ENQ	국번	명령어	포맷화된 데이터	BCC	EOT

ACK	국번	명령어	포맷화된 데이터	BCC	EOT

(인버터 ACK 응답)

NAK	국번	명령어	포맷화된 데이터	BCC	EOT

(인버터 NAK 응답)

b)명령어 일람

전용 통신에서 사용되는 명령어의 종류는 다음과 같습니다.

구분 / 항목	명령어		처리 내용
	명령어 타입		
	기호	ASCII 코드	
연속읽기	R	H52	Word형의 인버터 변수를 워드 단위로 읽어 옵니다.
연속쓰기	W	H57	Word형의 인버터 변수를 워드 단위로 씁니다.

2.8.2 명령어 상세

1) 인버터 연속쓰기(W)

인버터에 어드레스를 직접 지정하여 워드단위로 데이터를 쓰기 위한 명령어입니다.

(1) LS버스 클라이언트 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	데이터 크기	인버터 어드레스	데이터	.....	프레임 체크	테일
프레임(예)	ENQ	H20	W	H6	0100	H00E2		BCC	EOT
ASCII값	H05	H3230	H57	H36	H30313030	H30304532		`	H04

구 분	설 명
BCC	ENQ와 EOT의 값을 제외한 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가합니다.
데이터 크기	쓰기를 수행할 워드 수를 지정합니다. ASCII로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값: 3031)에서 H08(ASCII 값: 3038)까지 입니다.
인버터 어드레스	실제로 읽어올 인버터 어드레스를 입력합니다. 4자 내의 ASCII값이어야 하며 숫자 이외에는 허용되지 않습니다.
데이터	인버터 주소 0100영역에 쓰고 자 하는 값이 H'A인 경우 데이터의 포맷은 H000A 이어야 합니다.

c)사용 예 1

현재 쓰고자 하는 데이터 타입이 WORD이고 그 쓸 데이터가 H1234이라면 이것의 ASCII 코드 변환 값은 31323334이며 이 내용이 데이터 영역에 들어 있어야 합니다. 즉 최상위 값이 먼저 전송하고 최하위 값이 제일 나중에 전송 되어야 합니다.

알아두기

• 디바이스 데이터 타입은 워드만 지원합니다.

(2) 인버터 응답 포맷(ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	데이터		프레임 체크	테일
프레임(예)	ACK	H20	W	H00E2	…	BCC	EOT
ASCII값	H06	H3230	H57	H30304532			H04

구 분	설 명
BCC	ENQ와 EOT의 값을 제외한 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가합니다

(3) 인버터 응답 포맷(NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	에러 코드 (ASC 2 Byte)	프레임 체크	테일
프레임(예)	NAK	H20	W	H12	BCC	EOT
ACSII값	H15	H3230	H57	H3132		H04

구 분	설 명
BCC	ENQ와 EOT의 값을 제외한 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가합니다.
에러 코드	Hex로 1 Byte(ASCII코드로 2Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 해당 인버터의 에러코드를 참조 바랍니다.

(4) 사용 예

인버터 국번1의 1230번지에 “H00FF”를 쓰려고 하는 경우를 예로 설명합니다.

a)XGB 요구 포맷 (XGB → 인버터)

포맷이름	헤더	국번	명령어	데이터 길이	인버터주소	데이터	프레임 체크	테일
프레임 (예)	ENQ	H01	W	H1	1230	H00FF	BCC	EOT
ASCII값	H05	H3031	H57	H3031	H31323330	H30304646		H04

b)명령 실행 후 ACK 응답 시 (XGB ← 인버터)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	데이터	프레임 체크	테일
프레임(예)	ACK	H01	W	H00FF	BCC	EOT
ASCII값	H06	H3031	H57	H30304646		H04

c)명령 실행 후 NAK 응답 시 (XGB ← 인버터)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	에러 코드	프레임 체크	테일
프레임(예)	NAK	H01	W	H12	BCC	EOT
ASCII값	H15	H3031	H57	에러 코드(2 Byte)		H04

2) 인버터 연속 읽기(R)

PLC디바이스를 지정된 번지부터 지정된 양 만큼의 데이터를 연속으로 읽는 기능입니다.

(1) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	인버터 주소	데이터 개수	프레임 체크	테일
프레임 (예)	ENQ	H10	R	0100	H5	BCC	EOT
ASCII값	H05	H3130	H52	H30313030	H35		H04

구 분	설 명
BCC	ENQ와 EOT의 값을 제외한 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가합니다.
데이터 크기	쓰기를 수행할 워드 수를 지정합니다. ASCII로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값: 3031)에서 H08(ASCII 값: 3038)까지 입니다.
인버터 주소	실제로 읽어올 인버터 주소값을 입력합니다. 4자 내의 ASCII값이어야 하며 숫자 이외에는 허용되지 않습니다.

알아두기

• 디바이스 데이터 타입은 워드만 지원 합니다.

(2) 인버터 응답 포맷(ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	데이터		프레임 체크	테일
프레임(예)	ACK	H20	R	H00E2	…	BCC	EOT
ASCII값	H06	H3230	H52	H30304532			H04

구 분	설 명
BCC	ENQ와 EOT의 값을 제외한 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가합니다

(3) 인버터 응답 포맷(NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	에러 코드 (ASC 2 Byte)	프레임 체크	테일
프레임(예)	NAK	H20	R	H12	BCC	EOT
ACSII값	H15	H3230	H52	H3132		H04

구 분	설 명
BCC	ENQ와 EOT의 값을 제외한 ASCII 값을 한 Byte씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte만 ASCII로 변환하여 BCC에 첨가합니다.
에러 코드	Hex로 1 Byte(ASCII코드로 2Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시합니다. 자세한 내용은 해당 인버터의 에러코드를 참조 바랍니다.

(4) 사용 예

인버터 국번1의 1230번지의 데이터 1워드를 읽고자 하는 경우를 예로 설명합니다.

a)XGB 요구 포맷 (XGB → 인버터)

포맷이름	헤더	국번	명령어	인버터 주소	데이터크기	프레임 체크	테일
프레임 (예)	ENQ	H01	R	1230	H1	BCC	EOT
ASCII값	H05	H3031	H52	H31323330	H31		H04

b)명령 실행 후 ACK 응답 시 (XGB ← 인버터)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	데이터	프레임 체크	테일
프레임(예)	ACK	H01	R	H1234	BCC	EOT
ASCII값	H06	H3031	H52	H31323334		H04

c)명령 실행 후 NAK 응답 시 (XGB ← 인버터)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	에러 코드	프레임 체크	테일
프레임(예)	NAK	H01	R	H12	BCC	EOT
ASCII값	H15	H3031	H52	H3132		H04

2.9 모드버스 프로토콜

모드버스 프로토콜은 클라이언트-서버 사이의 통신에 사용되는 규격화된 개방형 프로토콜로 펑션 코드에 따라 데이터의 읽기/쓰기로 동작합니다. 모드버스 프로토콜을 사용하는 기기간 통신은 오직 하나의 클라이언트에서만 처리하는 클라이언트-서버 기능을 사용합니다

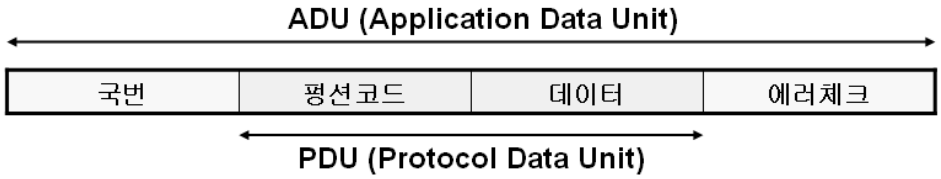
2.9.1 모드버스 프로토콜

모드버스의 통신 모드는 ASCII, RTU 두 가지 모드가 있습니다.

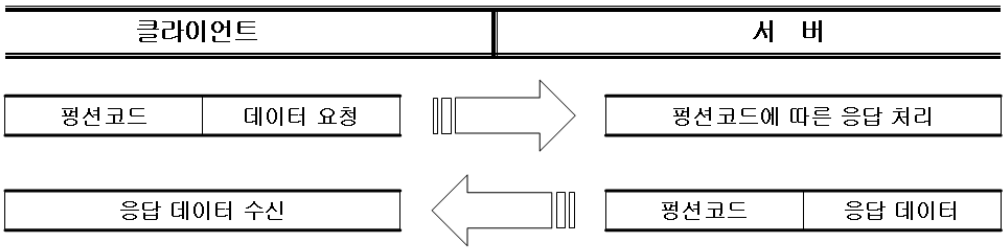
특성		ASCII 모드	RTU 모드
부호체계		ASCII코드	8비트 바이너리코드
1문자당 데이터 수	시작비트	1	1
	데이터비트	7	8
	패리티비트	Even, Odd, None	Even, Odd, None
	정지비트	1 or 2	1 or 2
에러체크		LRC(Longitudinal Redundancy Check)	CRC (Cyclical Redundancy Check)
프레임의 시작		콜론(:)	3.5 문자(Character) 무응답시간

1) 모드버스 프로토콜의 구성

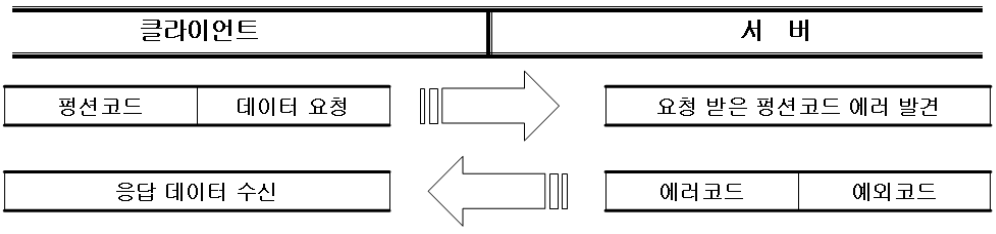
모드버스 프로토콜은 크게 펑션 코드와 데이터로 구성되는 PDU와 PDU에 상대방 국번과 에러체크가 추가된 ADU로 구성합니다.



정상적인 모드버스 통신일 때의 처리과정의 아래와 같습니다.



모드버스 통신에러가 발생하였을 경우 서버 측에서는 아래 그림과 같이 클라이언트에 에러코드를 포함한 응답을 송신합니다.



비정상 적인 프레임을 수신 시 서버에서는 에러코드와 예외코드를 클라이언트 측에 송신하게 되는데 에러 코드는 펑션 코드에 80(Hex)값을 더하여 표현되며 예외코드는 상세 에러내역을 나타내며 각 코드별 내용은 아래와 같습니다.

코드	코드명	의미
01	펑션 코드 에러	펑션 코드 에러
02	어드레스 에러	Address 허용범위 초과 에러
03	데이터 설정에러	데이터 값이 허용되지 않는 에러
04	서버국 이상에러	서버(슬레이브)국이 에러상태
05	서버국 재전송 요청	서버의 처리내용이 많아 처리 할 수 없는 상태로 클라이언트 측에 가능한 시간 때 재 요구를 달라는 요청 응답
06	서버 국 처리시간 지연	서버국이 처리하는데 시간이 걸림. 마스터는 재 요구를 해야 함.

2.9.2 프레임 구조

1) ASCII 모드에서의 프레임 구조

모드버스 ASCII 모드에서의 프레임 구조는 아래 그림과 같습니다.

구분	시작	국번	펑션 코드	데이터	에러체크	종료
크기(바이트)	1	2	2	N	2	2

(1) ASCII 모드의 특징

a)ASCII 모드일 때의 프레임의 시작은 1 바이트 ASCII 코드인 콜론(:)으로 프레임의 끝은 'CRLF'를 사용하여 프레임을 구분합니다.

b)문자간 최대 1 초 인터벌(interval)을 허용합니다.

c)프레임의 에러 체크방식은 LRC 를 이용하여 프레임의 시작/끝을 제 외한 프레임의 합에 2 의 보수를 취하여

d)ASCII 변화하여 에러여부를 결정합니다.

(2) 어드레스 영역

a)2 바이트로 구성됩니다.

b)XGT Cnet I/F 모듈을 사용시 국번은 0~31 번까지 설정이 가능합니다.

c)0 국은 클라이언트 국번으로 사용합니다.

d)서버가 응답 시 클라이언트의 응답을 알 수 있도록 응답프레임에 자신의 어드레스를 포함시켜 응답합니다.

(3) 데이터 영역

a)ASCII 데이터를 이용하여 데이터를 전송하고, 각각의 펑션 코드에 따라 데이터의 구조가 변경됩니다.

b)정상적인 프레임의 응답 시에는 응답 데이터로 응답합니다.

c)비정상적인 프레임 수신 시에는 에러코드를 사용하여 응답합니다.

(4) 에러체크영역

프레임의 에러 체크방식은 LRC를 이용하여 프레임의 시작/끝을 제 외한 프레임의 합에 2의 보수를 취하여 ASCII 변화하여 에러여부를 결정합니다.

2) RTU 모드에서의 프레임 구조

모드버스 RTU 모드에서의 프레임 구조는 아래 그림과 같습니다.

구분	시작	국번	펑션 코드	데이터	에러체크	종료
크기(바이트)	Idle time	1	1	N	2	Idle time

(5) RTU 모드의 특징
a)16 진수를 이용하여 통신합니다.
b)시작문자는 국번이고 프레임의 끝은 CRC 에러체크로 프레임을 구분합니다.
c)프레임의 시작과 끝에 1 비트의 아이들 타임(Idle time)을 추가하여 프레임의 시작과 끝을 구분합니다.
d)프레임간 최소 3.5 캐릭터 타임(Character time)의 인터벌(interval)을 가지며 문자간 1.5 캐릭터 타임이상 경과 시 독립적인 프레임으로 인식합니다.

(6) 어드레스 영역
a)1 바이트로 구성됩니다.
b)XGT Cnet I/F 모듈을 사용시 국번은 0~31 번까지 설정이 가능합니다.
c)0 국은 클라이언트 국번으로 사용합니다.
d)서버가 응답 시 클라이언트의 응답을 알 수 있도록 응답 프레임에 자신의 어드레스를 포함시켜 응답합니다.

(7) 데이터 영역
a)헥사(Hex.) 데이터를 이용하여 데이터를 전송하고, 각각의 펑션 코드에 따라 데이터의 구조가 변경됩니다.
b)정상적인 프레임의 응답 시에는 응답 데이터로 응답합니다.
c)정상적인 프레임 수신 시에는 에러코드를 사용하여 응답합니다.

(8) 에러체크영역
2바이트의 CRC 체크방법을 사용하여 프레임의 정상여부를 판단합니다.

3) 모드버스 어드레스 규칙

데이터내의 어드레스는 0부터 시작되며 모드버스 메모리에서 1을 뺀 값과 동일합니다. 즉, 모드버스 어드레스 2는 데이터내의 어드레스 1과 동일합니다.

4) 데이터 및 어드레스의 표현

모드버스 프로토콜의 데이터 및 어드레스를 표현하는데 있어서의 특징은 아래와 같습니다.
a)16 진수(Hex.) 데이터를 기본 형식으로 사용합니다.
b)ASCII 모드에서는 Hex 데이터를 ASCII 코드로 변환하여 사용합니다.
c)RTU 모드에서는 Hex 데이터를 사용합니다.
d)각 펑션 코드별 의미는 아래 표와 같습니다.

코드(Hex)	용 도	사용 영역	주 소	최대응답 데이터
01	비트 개별/연속 읽기	비트 출력	0XXXX	2000비트
02	비트 개별/연속 읽기	비트 입력	1XXXX	2000비트
03	워드 개별/연속 읽기	워드 출력	4XXXX	120워드
04	워드 개별/연속 읽기	워드 입력	3XXXX	120워드
05	비트 개별 쓰기	비트 출력	0XXXX	1비트
06	워드 개별 쓰기	워드 출력	4XXXX	1워드
0F	비트 연속 쓰기	비트 출력	0XXXX	1968비트
10	워드 연속 쓰기	워드 출력	4XXXX	120워드

2.9.3 모드 버스 명령어

1) 비트 출력영역에 비트형식의 데이터 읽기(01)

(1) 출력 영역의 비트읽기(펑션 코드: 01)
출력영역의 비트 형식의 데이터를 읽을 경우의 요구 및 응답 프레임의 구조는 아래와 같습니다.
프레임의 테일은 ASCII 모드일 때만 적용합니다.

a)요청 프레임

프레임	국번	펑션 코드(01)	어드레스	데이터크기	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	2	2	2	2

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

프레임	국번	펑션 코드(01)	바이트 수	데이터	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	1	N	2	2

c) 응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

프레임	국번	에러코드	예외코드	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	1	2

(2) 프레임 상세내역
a)국번: 출력영역의 비트를 읽고자 하는 슬레이브 측의 국번을 의미합니다.
b)펑션 코드: 출력영역의 비트 연속/개별 읽기를 의미하는 '01'
c)어드레스: 읽고자 하는 데이터의 시작주소를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다. 이때 시작주소는 모드버스 어드레스 규칙에 따릅니다.
d)데이터 크기: 읽고자 하는 데이터의 크기를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다.
e)프레임 에러체크: ASCII 모드일 경우 LRC 를 STU 모드일 경우 CRC 에러체크 방법을 이용하며 2 바이트로 구성 됩니다.
f)테일: ASCII 모드일 경우에만 해당되며 LRC 이후에 CRLF 가 추가됩니다.
g)바이트 수: 응답하는 데이터의 바이트 수를 의미합니다.
h)데이터: 요청프레임의 어드레스를 시작 주소로 하여 바이트 단위로 데이터를 송신합니다.
i)에러코드: 에러코드는 펑션 코드에 80(Hex)값을 더하여 표현되며 출력영역의 비트읽기의 경우 81(Hex)로 전송됩니다.
j)예외코드: 상세 에러내역을 의미하며 1 바이트로 구성됩니다.

(3) 프레임 예

모드버스 RTU 모드로 동작하는 1번 서버국에 20~38까지의 비트를 읽을 때의 예입니다.

a)요구 프레임

구분	국번	펑션 코드	어드레스		데이터 크기		에러체크
			상위바이트	하위바이트	상위바이트	하위바이트	
프레임	01	01	00	13	00	13	CRC

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	바이트 수	데이터			에러체크
프레임	01	01	03	12	31	05	CRC

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	예외코드	에러체크
프레임	01	81	02	CRC

2) 비트 입력영역에 비트형식의 데이터 읽기(02)

(1) 입력영역의 비트읽기

입력영역의 비트 형식의 데이터를 읽을 경우의 요구 및 응답 프레임의 구조는 아래와 같습니다.
프레임의 테일은 ASCII 모드일 때만 적용됩니다.

a)요청 프레임

구분	국번	펑션 코드(02)	어드레스	데이터크기	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	2	2	2	2

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드(02)	바이트 수	데이터	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	1	N	2	2

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	에러코드	예외코드	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	1	2

(2) 프레임 상세내역

a)국번: 입력영역의 비트를 읽고자 하는 슬레이브 측의 국번을 의미합니다.
b)펑션 코드: 입력영역의 비트 연속/개별 읽기를 의미하는 '02'
c) 어드레스: 읽고자 하는 데이터의 시작주소를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다. 이때 시작주소는 모드버스 어드레스 규칙에 따릅니다.
d)데이터 크기: 읽고자 하는 데이터의 크기를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다.
e)프레임 에러체크: ASCII 모드일 경우 LRC 를 STU 모드일 경우 CRC 에러체크 방법을 이용하며 2 바이트로 구성됩니다.
f)테일: ASCII 모드일 경우에만 해당되며 LRC 이후에 CRLF 가 추가됩니다.
g)바이트 수: 응답하는 데이터의 바이트 수를 의미합니다.
h)데이터: 요청프레임의 어드레스를 시작 주소로 하여 바이트 단위로 데이터를 송신합니다.
i)에러코드: 에러코드는 펑션 코드에 80(Hex)값을 더하여 표현되며 출력영역의 비트읽기의 경우 82(Hex)로 전송됩니다.
j)예외코드: 상세 에러내역을 의미하며 1 바이트로 구성됩니다.

(3) 프레임 예

모드버스 RTU 모드로 동작하는 1번 서버국에 20~38까지의 비트를 읽을 때의 예입니다.

a)요구프레임

구분	국번	펑션 코드	어드레스		데이터 크기		에러 체크
			상위바이트	하위바이트	상위바이트	하위바이트	
프레임	01	02	00	13	00	13	CRC

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	바이트 수	데이터			에러 체크
프레임	01	02	03	12	31	05	CRC

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	예외코드	에러체크
프레임	01	82	02	CRC

3) 워드 출력영역에 워드형식의 데이터 읽기(03)

(1) 출력영역의 워드읽기

출력영역의 워드형식의 데이터를 읽을 경우의 요구 및 응답 프레임의 구조는 아래와 같습니다.
프레임의 테일은 ASCII 모드일 때만 적용됩니다.

a)요청 프레임

구분	국번	펑션 코드(03)	어드레스	데이터크기	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	2	2	2	2

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드(03)	바이트 수	데이터	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	1	N*2	2	2

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	에러코드	예외코드	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	1	2

(2) 프레임 상세 내역

a)국번: 출력영역의 워드타입의 데이터를 읽고자 하는 슬레이브 측의 국번을 의미합니다.
b)펑션 코드: 출력영역의 워드 연속/개별 읽기를 의미하는 '03'
c)어드레스: 읽고자 하는 데이터의 시작주소를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다. 이때 시작주소는 모드버스
d)어드레스 규칙에 따릅니다.
e)데이터 크기: 읽고자 하는 데이터의 크기를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다.
f)프레임 에러체크: ASCII 모드일 경우 LRC 를 STU 모드일 경우 CRC 에러체크 방법을 이용하며 2 바이트로 구성됩니다.
g)테일: ASCII 모드일 경우에만 해당되며 LRC 이후에 CRLF 가 추가됩니다.
h)바이트 수: 응답하는 데이터의 바이트 수를 의미합니다.
i)데이터: 요청프레임의 어드레스를 시작 주소로 하여 바이트 단위로 데이터를 송신합니다. 이때 데이터는 워드타입이므로 바이트 수에 2 배를 해준 크기와 동일합니다.
j)에러코드: 에러코드는 펑션 코드에 80(Hex)값을 더하여 표현되며 출력영역의 비트읽기의 경우 83(Hex)으로 전송됩니다.
k)예외코드: 상세 에러내역을 의미하며 1 바이트로 구성됩니다.

(3) 프레임 예

모드버스 RTU 모드로 동작하는 1번 서버국에 108~110까지의 워드형식의 데이터를 읽을 때의 예입니다.

a) 요구 프레임

구분	국번	펑션 코드	어드레스		데이터 크기		에러 체크
			상위바이트	하위바이트	상위바이트	하위바이트	
프레임	01	03	00	6B	00	03	CRC

b) 응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	바이트 수	데이터						에러 체크
프레임	01	03	06	13	12	3D	12	40	4F	CRC

c) 응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	예외코드	에러체크
프레임	01	83	04	CRC

4) 워드 입력영역에 워드형식의 데이터 읽기(04)

(1) 입력영역의 워드읽기

입력영역의 워드형식의 데이터를 읽을 경우의 요구 및 응답 프레임의 구조는 아래와 같습니다.
프레임의 테일은 ASCII 모드일 때만 적용됩니다.

a)요청 프레임

구분	국번	펑션 코드(04)	어드레스	데이터크기	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	2	2	2	2

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드(04)	바이트 수	데이터	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	1	N*2	2	2

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	에러코드	예외코드	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	1	2

(2) 프레임 상세내역

a)국번: 입력영역의 워드타입의 데이터를 읽고자 하는 슬레이브 측의 국번을 의미합니다.
b)펑션 코드: 입력영역의 워드 연속/개별 읽기를 의미하는 '04'
c)어드레스: 읽고자 하는 데이터의 시작주소를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다. 이때 시작주소는 모드버스 어드레스 규칙에 따릅니다.
d)데이터 크기: 읽고자 하는 데이터의 크기를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다.
e)프레임 에러체크: ASCII 모드일 경우 LRC 를 STU 모드일 경우 CRC 에러체크방법을 이용하며 2 바이트로 구성됩니다.
f)테일: ASCII 모드일 경우에만 해당되며 LRC 이후에 CRLF 가 추가됩니다.
g)바이트 수: 응답하는 데이터의 바이트 수를 의미합니다.
h)데이터: 요청프레임의 어드레스를 시작 주소로 하여 바이트 단위로 데이터를 송신합니다. 이때 데이터는 워드타입이므로 바이트 수에 2 배를 해준 크기와 동일합니다.
i)에러코드: 에러코드는 펑션 코드에 80(Hex)값을 더하여 표현되며 출력영역의 비트읽기의 경우 84(Hex)로 전송됩니다.
j)예외코드: 상세 에러내역을 의미하며 1 바이트로 구성됩니다.

(3) 프레임 예

모드버스 RTU 모드로 동작하는 1번 서버에 입력영역 9번에 저장된 워드형식의 데이터를 읽을 때의 예입니다.

a)요구프레임

구분	국번	펑션 코드	어드레스		데이터 크기		에러 체크
			상위바이트	하위바이트	상위바이트	하위바이트	
프레임	01	04	00	08	00	01	CRC

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	바이트 수	데이터		에러 체크
프레임	01	04	02	00	0A	CRC

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	예외코드	에러체크
프레임	01	84	04	CRC

5) 비트 출력 영역에 비트형식의 데이터 개별쓰기(05)

(1) 출력영역의 비트 개별쓰기

출력영역에 비트형식의 데이터 쓰기를 할 경우의 요구 및 응답 프레임의 구조는 아래와 같습니다.
프레임의 테일은 ASCII 모드일 때만 적용됩니다.

a)요청 프레임

구분	국번	펑션 코드(05)	어드레스	출력값	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	2	2	2	2

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드(05)	어드레스	출력값	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	2	2	2	2

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	에러코드	예외코드	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	1	2

(2) 프레임 상세내역

a)국번: 입력영역의 워드타입의 데이터를 읽고자 하는 슬레이브 측의 국번을 의미합니다.
b)펑션 코드: 입력영역의 워드 연속/개별 읽기를 의미하는 '05'
c)어드레스: 쓰기를 할 데이터의 시작주소를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다. 이때 시작주소는 모드버스 어드레스 규칙에 따릅니다.
d)출력 값: 어드레스에서 설정한 주소의 해당 비트값을 On 으로 동작할 경우 FF00(Hex)를 Off 로 동작할 경우 0000(Hex)로 나타냅니다.
e)프레임 에러체크: ASCII 모드일 경우 LRC 를 STU 모드일 경우 CRC 에러체크 방법을 이용하며 2 바이트로 구성됩니다.
f)테일: ASCII 모드일 경우에만 해당되며 LRC 이후에 CRLF 가 추가됩니다.
g)바이트 수: 응답하는 데이터의 바이트 수를 의미합니다.
h)에러코드: 에러코드는 펑션 코드에 80(Hex)값을 더하여 표현되며 출력영역의 비트읽기의 경우 85(Hex)로 전송됩니다.
i)예외코드: 상세 에러내역을 의미하며 1 바이트로 구성됩니다.

(3) 프레임 예

모드버스 RTU 모드로 동작하는 1번 서버국에 출력영역 9번째 비트를 On시키는 경우의 예입니다.

a)요구프레임

구분	국번	펑션 코드	어드레스		출력값		에러 체크
			상위바이트	하위바이트	상위바이트	하위바이트	
프레임	01	05	00	08	FF	00	CRC

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	어드레스		출력값		에러 체크
			상위바이트	하위바이트	상위바이트	하위바이트	
프레임	01	05	00	08	FF	00	CRC

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	예외코드	에러체크
프레임	01	85	04	CRC

6) 워드 출력영역에 워드형식의 데이터 개별쓰기(06)

(1) 출력영역의 워드 개별쓰기

출력영역에 워드형식의 데이터 쓰기를 할 경우의 요구 및 응답 프레임의 구조는 아래와 같습니다.
프레임의 테일은 ASCII 모드일 때만 적용됩니다.

a)요청 프레임

구분	국번	펑션 코드(06)	어드레스	출력값	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	2	2	2	2

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드(06)	어드레스	출력값	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	2	2	2	2

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	에러코드	예외코드	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	1	2

(2) 프레임 상세내역

a)국번: 입력영역의 워드타입의 데이터를 읽고자 하는 슬레이브 측의 국번을 의미합니다.
b)펑션 코드: 입력영역의 워드 연속/개별 읽기를 의미하는 '06'
c)어드레스: 쓰기를 할 데이터의 시작주소를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다. 이때 시작주소는 모드버스 어드레스 규칙에 따릅니다.
d)출력값: 어드레스에서 설정한 주소에 쓰기를 할 데이터 값을 의미합니다.
e)프레임 에러체크: ASCII 모드일 경우 LRC 를 STU 모드일 경우 CRC 에러체크방법을 이용하며 2 바이트로 구성됩니다.
f)테일: ASCII 모드일 경우에만 해당되며 LRC 이후에 CRLF 가 추가됩니다.
g)바이트 수: 응답하는 데이터의 바이트 수를 의미합니다.
h)에러코드: 에러코드는 펑션 코드에 80(Hex)값을 더하여 표현되며 출력영역의 비트읽기의 경우 86(Hex)로 전송됩니다.
i)예외코드: 상세 에러내역을 의미하며 1 바이트로 구성됩니다.

(3) 프레임 예

모드버스 RTU 모드로 동작하는 1번 서버국에 워드형식의 9번째 출력영역에 0003(Hex)를 쓸 경우의 예입니다.

a)요구프레임

구분	국번	펑션 코드	어드레스		출력값		에러체크
			상위바이트	하위바이트	상위바이트	하위바이트	
프레임	01	06	00	08	00	03	CRC

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	어드레스		출력값		에러 체크
			상위바이트	하위바이트	상위바이트	하위바이트	
프레임	01	06	00	08	00	03	CRC

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	예외코드	에러체크
프레임	01	86	02	CRC

7) 비트 출력영역에 비트형식의 데이터 연속쓰기(0F)

(1) 출력영역의 비트 연속쓰기

출력영역에 비트형식의 데이터 연속쓰기를 할 경우의 요구 및 응답 프레임의 구조는 아래와 같습니다.
프레임의 테일은 ASCII 모드일 때만 적용됩니다.

a)요청 프레임

구분	국번	펑션 코드 (0F)	어드레스	출력 수	데이터 크기	출력 값	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	2	2	1	N	2	2

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드(0F)	어드레스	출력 수	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	2	2	2	2

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	에러코드	예외코드	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	1	2

(2) 프레임 상세내역

a)국번: 입력영역의 워드타입의 데이터를 읽고자 하는 슬레이브 측의 국번을 의미합니다.
b)펑션 코드: 입력영역의 워드 연속/개별 읽기를 의미하는 '06'
c)어드레스: 쓰기를 할 데이터의 시작주소를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다. 이때 시작주소는 모드버스 어드레스 규칙에 따릅니다.
d)출력 수: 쓰기를 할 데이터의 수를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다. 예) 어드레스가 20 번부터 연속 10 개의 데이터를 쓸 경우 출력 수는 000A(Hex)가 됩니다.
e)데이터 크기: 출력 수를 바이트 값으로 나타냅니다. 즉, 데이터 크기가 1 인 경우 연속쓰기 데이터 수는 8 입니다.
예) 연속 10 비트의 데이터를 쓰는 경우 데이터 크기는 2 가 됩니다.
f)출력 값: 어드레스에서 설정한 주소에 쓰기를 할 데이터 값을 의미합니다.
g)프레임 에러체크: ASCII 모드일 경우 LRC 를 STU 모드일 경우 CRC 에러체크 방법을 이용하며 2 바이트로 구성됩니다.
h)테일: ASCII 모드일 경우에만 해당되며 LRC 이후에 CRLF 가 추가됩니다.
i)바이트 수: 응답하는 데이터의 바이트 수를 의미합니다.
j) 에러코드: 에러코드는 펑션 코드에 80(Hex)값을 더하여 표현되며 출력영역의 비트읽기의 경우 8F(Hex)로 전송됩니다.
k)예외코드: 상세 에러내역을 의미하며 1 바이트로 구성됩니다.

(3) 프레임 예

모드버스 RTU 모드로 동작하는 1번 서버에 20번째 주소를 시작으로 하여 연속 10개의 비트 값을 쓸 경우의 예입니다.

예) 연속쓰기를 할 데이터 값

비트값	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Hex	C				D				0				1			
주소	27	26	25	24	23	22	21	20	-	-	-	-	-	-	29	28

a)요구프레임

구분	국번	펑션 코드	어드레스		출력 수		데이터 크기	출력값		에러 체크
			상위 바이트	하위 바이트	상위 바이트	하위 바이트		상위 바이트	하위 바이트	
프레임	01	0F	00	13	00	0A	02	CD	01	CRC

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	어드레스		출력 수		에러 체크
			상위바이트	하위바이트	상위바이트	하위바이트	
프레임	01	04	00	13	00	0A	CRC

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	예외코드	에러체크
프레임	01	8F	01	CRC

8) 워드 출력영역에 워드형식의 데이터 연속쓰기(10)

(1) 출력영역의 워드 연속쓰기

출력영역에 워드형식의 데이터 연속쓰기를 할 경우의 요구 및 응답 프레임의 구조는 아래와 같습니다.
프레임의 테일은 ASCII 모드일 때만 적용됩니다.

a)요청 프레임

구분	국번	펑션 코드(10)	어드레스	출력 수	데이터 크기	출력 값	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	2	2	1	N*2	2	2

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드(10)	어드레스	출력 수	프레임 에러체크	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	2	2	2	2

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	에러코드	예외코드	테일(CRLF)
크기(바이트)	1	1	1	2

(2) 프레임 상세내역

a)국번: 입력영역의 워드타입의 데이터를 읽고자 하는 슬레이브 측의 국번을 의미합니다.
b)펑션 코드: 입력영역의 워드 연속/개별 읽기를 의미하는 '10'
c)어드레스: 쓰기를 할 데이터의 시작주소를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다. 이때 시작주소는 모드버스 어드레스 규칙에 따릅니다.
d)출력 수: 쓰기를 할 데이터의 수를 의미하며 2 바이트로 구성됩니다. 예) 어드레스가 20 번부터 연속 10 개의 데이터를 쓸 경우 출력 수는 000A(Hex)가 됩니다.
e)데이터 크기: 출력 수를 바이트 값으로 나타냅니다. 데이터 형식이 워드타입이므로 1 워드의 데이터를 쓸 경우 데이터크기는 2 가 됩니다.
f)출력 값: 어드레스에서 설정한 주소에 쓰기를 할 데이터 값을 의미합니다.
g)프레임 에러체크: ASCII 모드일 경우 LRC 를 STU 모드일 경우 CRC 에러체크 방법을 이용하며 2 바이트로 구성됩니다.
h)테일: ASCII 모드일 경우에만 해당되며 LRC 이후에 CRLF 가 추가됩니다.
i)바이트 수: 응답하는 데이터의 바이트 수를 의미합니다.
j)에러코드: 에러코드는 펑션 코드에 80(Hex)값을 더하여 표현되며 출력영역의 비트읽기의 경우 90(Hex)으로 전송됩니다.
k)예외코드: 상세 에러내역을 의미하며 1 바이트로 구성됩니다.

(3) 프레임 예

모드버스 RTU 모드로 동작하는 1번 서버국에 20번째 주소를 시작으로 하여 연속 2워드를 쓸 경우의 예입니다.

예) 연속쓰기를 할 데이터 값

Hex	C	D	0	1	0	0	0	A
주소	20				21			

a) 요구프레임

구분	국번	평션 코드	어드레스		출력 수		데이터 크기	출력값				에러 체크
			상위 바이트	하위 바이트	상위 바이트	하위 바이트						
프레임	01	10	00	13	00	02	04	CD	01	00	0A	CRC

b)응답 프레임(정상 프레임 수신 시)

구분	국번	평션 코드	어드레스		출력 수		에러 체크
			상위바이트	하위바이트	상위바이트	하위바이트	
프레임	01	10	00	13	00	02	CRC

c)응답 프레임(비정상 프레임 수신 시)

구분	국번	펑션 코드	예외코드	에러체크
프레임	01	90	01	CRC

2.10 진단기능

XG5000을 이용하여 기본 유닛의 상태, 통신 모듈 정보, 서비스별 상태 정보, 프레임 모니터 등 다양한 시스템과 네트워크의 상태를 확인/진단 할 수 있습니다.
사용 가능한 진단 기능은 다음과 같습니다.

- ▶ CPU 모듈정보
- ▶ 통신 모듈 정보
- ▶ 프레임 모니터
- ▶ 서비스별 상태

2.10.1 XG5000의 진단 기능

XG5000의 시스템 진단을 통한 시스템과 네트워크의 상태 확인 및 진단방법은 아래와 같습니다.
XG5000을 기본 유닛에 접속하여 메뉴의 [온라인] → [통신 모듈 설정] → [시스템 진단]을 선택하면 아래와 같이 진단 창이 생성됩니다.



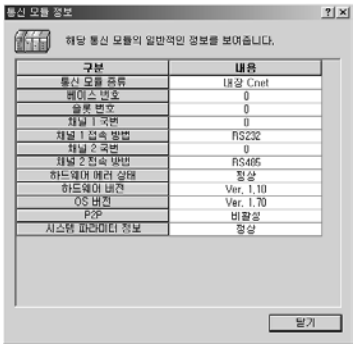
해당 모듈의 클릭한 후 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 프레임 모니터링이나 서비스별 상태를 클릭하여 정상적인 통신 여부를 확인할 수 있습니다.

1) 기본 유닛 상태 확인

확인 내용	상세 결과
CPU 모듈정보	

1. 온라인 > 통신 모듈 설정 -> 시스템 진단을 선택하거나 아이콘( )을 클릭합니다.
2.기본 유닛을 클릭한 후 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 [CPU 모듈 정보]를 클릭하여 기본 유닛의 상태를 확인할 수 있습니다.

2) 통신 모듈 정보

확인 내용	상세 결과
통신 모듈 정보	

1. 온라인 > 통신 모듈 설정 -> 시스템 진단을 선택하거나 아이콘( )을 클릭합니다.
2.내장통신 또는 Cnet I/F모듈을 클릭한 후 오른쪽 마우스 버튼을 클릭하여 [통신 모듈 정보]를 클릭하면 통신 모듈상태를 확인할 수 있습니다.
3.통신 모듈 정보의 각 항목의 의미는 아래와 같습니다.

항목	내용	비고
통신 모듈 종류	현재 진단 중인 통신 모듈의 종류를 나타냅니다.	
베이스 번호	현재 진단 중인 통신 모듈의 베이스 정보를 나타냅니다. XGB PLC에서는 0으로 고정되어 표시됩니다.	
슬롯 번호	현재 진단 중인 통신 모듈의 슬롯 번호를 나타냅니다. 내장통신의 경우는 0으로 고정되어 표시됩니다.	
국번	전용서비스, P2P에서 사용하는 해당 채널의 국번	
접속방법	해당 채널의 통신형태(RS-232C, RS-422)의 정보	
하드웨어 에러 상태	통신 모듈의 하드웨어 정상 여부를 표시합니다.	
하드웨어 버전	통신 모듈 하드웨어의 버전	
OS 버전	통신 모듈 OS의 버전을 표시합니다.	
P2P	P2P 통신의 활성/비활성 여부를 표시합니다.	
시스템 파라미터 정보	기본 통신 파라미터 다운로드 여부 기본 통신 파라미터 에러 정보 표현	

3) 프레임 모니터

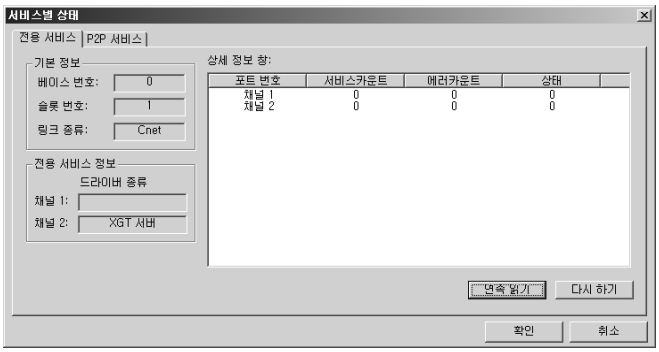
XG5000의 프레임 모니터는 Cnet I/F모듈을 통하여 송수신 되는 프레임을 프레임 모니터를 통하여 프레임의 이상 유무를 확인할 수 있습니다.

확인 내용	상세 결과
프레임 모니터	

1. 온라인 > 통신 모듈 설정 -> 시스템 진단을 선택하거나 아이콘( )을 클릭합니다.
2. Cnet I/F모듈을 클릭한 후 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 [프레임 모니터]를 클릭하면 현재 통신중인 통신 데이터를 모니터 할수 있습니다.
3. 프레임 모니터 기능을 사용하면 Cnet I/F 모듈과 외부 통신 기기 간에 전송되는 송/수신 데이터의 프레임을 편리하게 확인할 수 있습니다.
4. 프레임 모니터 창에 나타나는 정보의 상세한 내용은 아래와 같습니다.

항목		내용	비고
기본 정보	베이스 번호	모니터링 중인 통신 모듈의 베이스 위치	
	슬롯 번호	모니터링 중인 통신 모듈의 슬롯 위치	
모니터 선택사항	채널 선택	모니터 할 채널을 선택합니다.	
프레임 모니터 창	형태	송신 프레임, 수신 프레임을 표시	
	처리결과	현재 사용중인 프로토콜 종류 표시 1) XGT 서버 2) XGT 클라이언트 3) 모드버스 서버 4) 모드버스 클라이언트 5) 사용자 정의 6) 모름: 처리할 수 없는 프레임	
	크기	모니터링한 프레임의 길이	
	시간	송/수신한 시점의 시간 표시 단 기본 유닛이 표준형(XBM-D***S)인 경우는 최초 통신 개시 시간으로부터 경과 시간을 표시합니다.	
	프레임 데이터	송수신된 프레임의 데이터를 표시	
HEX로 보기		HEX값으로 프레임 데이터를 표시	
ASCII로 보기		ASCII값으로 프레임 데이터를 표시	
파일저장		프레임 모니터링 한 내용을 파일로 저장	CSV형식으로 저장
시작		프레임 모니터링 동작의 시작	
정지		모니터링 중인 상태를 정지	
닫기		프레임 모니터 창을 닫습니다.	

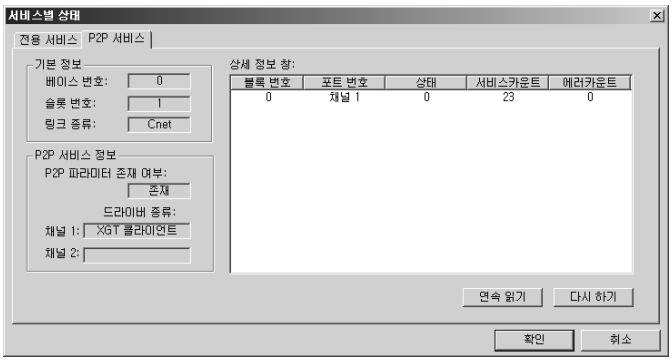
4) 서비스별 상태(전용서비스)

확인내용	상세 결과
전용서비스	

1. 온라인 > 통신 모듈 설정 -> 시스템 진단을 선택하거나 아이콘( )을 클릭합니다.
2.Cnet I/F모듈을 클릭한 후 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 서비스별 상태를 클릭합니다.
3.서비스별 상태의 전용 서비스를 클릭합니다.
4.연속읽기 또는 다시하기를 클릭하여 각 서비스별 상태를 확인합니다.
5.전용 서비스 상태 창에 나타나는 정보의 상세한 내용은 아래와 같습니다.

구분	항목		내용
연속 읽기/ 다시 하기	연속 읽기		1초마다 전용서비스 서비스 상태 정보를 확인
	다시 하기		실행된 시점의 전용서비스 상태 정보 확인
전용서비스	기본 정보	베이스 번호	전용서비스를 사용하는 해당 모듈의 베이스 위치
		슬롯 번호	전용서비스를 사용하는 해당 모듈의 슬롯 위치
		링크 종류	사용중인 통신 모듈의 종류
	전용서비스 정보		각 채널 별 사용중인 드라이버 종류 표시
	상세 정보 창	포트 번호	채널의 번호를 나타냄
		서비스 카운트	전용서비스 통신 횟수 표시
		에러 카운트	전용서비스 통신 중 에러 발생 횟수 표시
		상태	전용서비스 통신 상태 표시

5) 서비스별 상태(P2P 서비스)

확인내용	상세 결과
P2P서비스	

1. 온라인 > 통신 모듈 설정 -> 시스템 진단을 선택하거나 아이콘( )을 클릭합니다
2.Cnet I/F모듈을 클릭한 후 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 서비스별 상태를 클릭합니다.
3.서비스별 상태의 P2P 서비스를 클릭합니다.
4.연속읽기를 클릭하여 각 서비스별 상태를 확인합니다.

구분	항목		내용
P2P 서비스	기본 정보	베이스 번호	P2P 서비스를 사용하는 해당 모듈의 베이스 위치
		슬롯 번호	P2P 서비스를 사용하는 해당 모듈의 슬롯 위치
		링크 종류	사용중인 통신 모듈의 종류
	P2P 서비스 정보	P2P 파라미터 존재 여부	P2P 파라미터의 다운로드 여부를 표시
		드라이버 종류	각 채널별 P2P 드라이버 설정 정보 XGT클라이언트/MODBUS 클라이언트/사용자정의 가능
	상세 정보	블록 번호	0 ~ 31까지 가능합니다. 현재 등록되어 동작중인 블록만 표시합니다.
		포트 번호	채널의 번호를 나타냄
		상태	각 블록 별 서비스 수행 상태 정보 표시
		서비스 카운트	P2P 서비스가 수행된 시점부터 각 블록 별 수행 횟수 표시
		에러 카운트	서비스 중 발생한 에러 발생 횟수 표시
연속 읽기/ 다시 시작	연속 읽기		1초마다 P2P 서비스 상태 정보를 확인
	다시 시작		실행된 시점의 P2P 서비스 상태 정보 확인

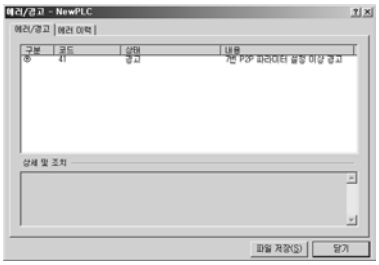
6) 서비스 상태 코드

서비스별 상태에서 제공하는 상태코드는 Cnet I/F모듈이 정상통신 유무를 파악하기 위해 사용합니다.

전용 서비스		P2P 서비스	
상태	의미	상태	의미
0	정상통신	0	정상통신
1	수신 프레임 헤더 오류 (ACK/NAK 없음)	4	최대국 설정에러(0~255국 이상 설정 시)
2	수신 프레임 테일 오류(테일 없음)	5	Time out 발생
3	수신 프레임 BCC 오류	FFFE	1. 모드버스 어드레스 에러 2. Read/Write 이외의 명령어를 사용할 경우
9	수신한 프레임의 국번이 자국번과 다를 경우 (자국번=0)	-	
0A	CPU로부터 응답을 받지 못할 경우		
0B	수신 프레임이 모드버스 최대 프레임보다 길 경우		
0C	수신한 프레임이 모드버스 ASCII / 모드버스 RTU 가 아닌 경우		
0D	모드버스에서 HEX 변환 에러일 경우		

2.10.2 통신 에러별 트러블 슈팅

1) XG5000 접속 시 P2P 파라미터 설정 이상경고가 발생되었을 때의 해결방법

현상	원인	해결방법
XG5000에 접속 시 P2P설정이상 경고 	XG5000의 링크 인에이블시 P2P 설정을 하지 않은 P2P 번호를 선택한 경우	1. XG5000의 링크 인에이블에서 P2P 설정 번호를 확인하여 잘못 선택한 P2P 번호의 체크를 삭제한 후 쓰기를 클릭합니다. 2. XG5000의 접속을 끊은 후 XG5000으로 접속하여 경고가 사라졌는지를 확인합니다.

2) 클라이언트로 동작할 때 P2P 설정을 완료하였으나 통신이 되지 않는 경우

현상	원인	해결방법
통신설정을 완료하였으나 Cnet I/F 모듈의 LED의 Tx/Rx가 점멸되지 않음	기본 유닛이 스톱 상태인 경우	XG5000에 접속하여 운전모드를 확인하여 스톱인 경우 런으로 변환합니다.
	클라이언트와 서버간의 통신기본 파라미터 불일치	XG5000에 접속하여 “파일->PLC로부터 열기”를 선택 후 클라이언트와 서버로 동작하는 모듈의 통신 기본 설정을 확인합니다.
	링크 인에이블이 되지 않은 경우	P2P 파라미터를 수행한 후 해당 P2P의 링크 인에이블 선택하여 쓰기를 실시합니다.

3) 통신형태를 RS-485 로 설정하고 클라이언트로 동작할 때 응답프레임이 누락되는 경우

현상	원인	해결방법
P2P 블록에서 여러 개의 P2P 파라미터를 설정완료 후 프레임 모니터링을 하면 응답프레임이 누락이 발생	P2P 기동조건이 통신시간보다 빠른 경우	1. P2P 블록설정의 P2P 기동 조건을 통신시간을 고려하여 변경합니다. 2. 통신시간=송신시간+수신시간 • 송신시간=기동 조건+기본 유닛 스캔시간+통신 모듈 반응 시간+데이터 전달시간 • 수신시간=기본 유닛 스캔시간 +통신 모듈반응시간 +데이터 전달시간
	서버로 동작하는 통신 모듈의 응답시간이 느린 경우	1.XG5000의 기본 네트워크 설정 부분에서 지연시간을 증가시킵니다.

4) 시스템 모니터링을 할 때 동일한 하나의 요구 프레임에 두 개의 응답프레임이 모름으로 처리되는 경우

현상	원인	해결방법
프레임 모니터링 시 두 개의 응답프레임이 모름으로 처리  송신 XGT 마스터 19 2007/5/3 17:01:00:290 ENQ 01rSS0106%MW100EOT A3 수신 모름 19 2007/5/3 17:01:00:290 ENQ 01rSS0106%MW100EOT A3 수신 모름 17 2007/5/3 17:01:00:350 ACK 01rSS0102027 4ETX12 송신 XGT 마스터 19 2007/5/3 17:01:00:490 ENQ 01rSS0106%MW100EOT A3	XG5000의 기본네트워크설정에서 통신형태는 RS-422로 선택하였으나 출력단 결선은 RS-485로 결선	기본설정의 통신형태를 RS-485로 변경 후 파라미터 쓰기를 합니다.

5) 프레임 분석을 할 수 없는 데이터를 송수신할 경우의 해결방법

현상	원인	해결방법
프레임 분석을 할 수 없는 데이터를 송수신할 경우	멀티 드롭 복수의 서버가 복수로 데이터를 송신	1. 서버로 동작하는 기기와 1:1 통신을 실시하여 정상여부를 확인합니다. 2. 전체 기기간 정상적으로 통신하는 경우 멀티 드롭 구성 시 복수의 서버로 동작하는 장비에서 동시에 송신을 하는 경우가 발생할 수 있으므로 인터록을 취하여 동시에 송신하지 않도록 합니다.
	패리티 비트 설정이 맞지 않는 경우	Cnet I/F 모듈과 서버로 동작하는 장비간의 패리티 비트 설정을 일치 시킵니다.
	정지비트의 길이 설정이 맞지 않는 경우	Cnet I/F 모듈과 서버로 동작하는 장비간의 정지비트 설정을 일치 시킵니다.
	통신 속도의 설정이 맞지 않는 경우	Cnet I/F 모듈과 서버로 동작하는 장비간의 통신속도 설정을 일치 시킵니다.
	멀티 드롭 시 종단저항이 설치되지 않는 경우	Cnet I/F 모듈과 서버로 동작하는 장비와 종단저항 설치여부를 확인합니다.

6) 통신 에러 발생원인이 클라이언트인지 서버로 동작하는 장비인지 불분명한 경우

현상	원인	해결방법
통신 에러 발생원인이 클라이언트인지 서버로 동작하는 장비인지 불분명	-	1. Cnet I/F모듈 확인 - 모듈의 장착상태를 확인 - 결선 상태 확인 2. 기본 유닛 상태 확인

7) 정상적으로 통신이 되거나 되지 않음이 반복적으로 발생하는 경우의 해결방법

현상	원인	해결방법
통신이 되거나 되지 않기를 반복	멀티 드롭 접속 시 복수의 서버가 복수로 데이터를 송신	1. 서버로 동작하는 기기와 1:1 통신을 실시하여 정상여부를 확인합니다. 2. 전체 기기간 정상적으로 통신하는 경우 멀티 드롭 구성 시 복수의 서버로 동작하는 장비에서 동시에 송신을 하는 경우가 발생할 수 있으므로 인터록을 취하여 동시에 송신하지 않도록 합니다.
	통신 선로의 배선 접속불량	케이블의 교환 또는 케이블 접속을 확실히 고정시킵니다.
	반 이중 통신(RS-485)로 통신 설정 시 송수신 신호의 타이밍 불일치	클라이언트와 서버로 동작하는 장비의 지연시간을 증가시킵니다.
	1. 송신처리가 완료되지 않을 때 다음의 송신처리를 요구한다. 2. 수신처리가 완료되지 않을 때 다음의 수신처리를 요구한다.	프로그램상에서 핸드 쉐이크를 확실하게 합니다.

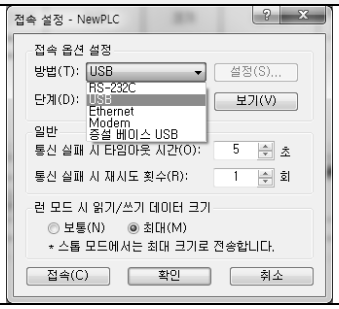
2.11 예제 프로그램

2.11.1 XG5000에서의 Cnet I/F모듈 설정 방법

XGB 내장 Cnet과 Cnet I/F 모듈의 동작은 크게 P2P 서비스와 서버 기능으로 분류됩니다.

- P2P 서비스: 클라이언트(마스터)로 동작하며 상대국으로부터 데이터 읽기/쓰기를 요구합니다.
  - XGT 클라이언트
  - 모드버스 RTU/ASCII 클라이언트
  - 사용자 프레임 정의
- 서버: 서버(슬레이브)로 동작하며 클라이언트로부터 요청을 받았을 때 프로토콜 종류에 맞게 응답합니다.
  - XGT 서버
  - 모드버스 RTU 서버
  - 모드버스 ASCII 서버

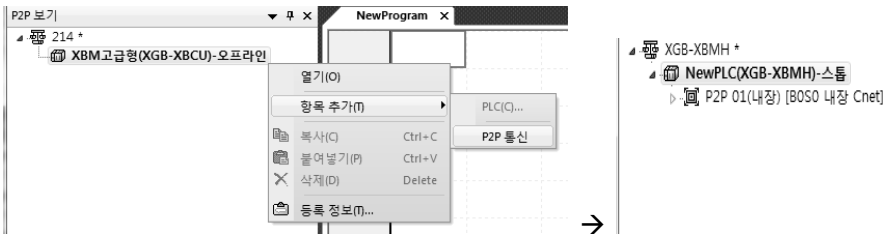
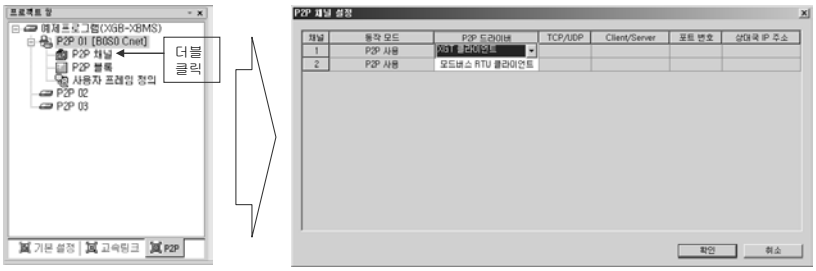
1) 서버로 동작하는 경우

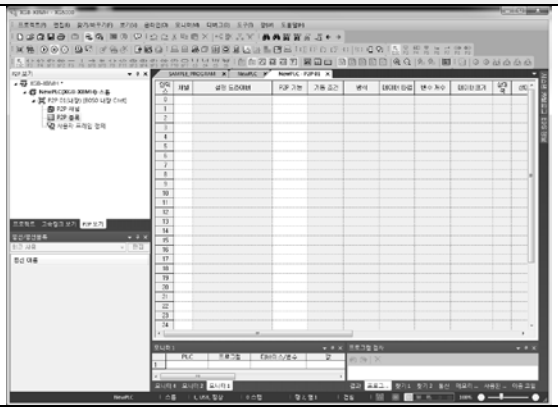
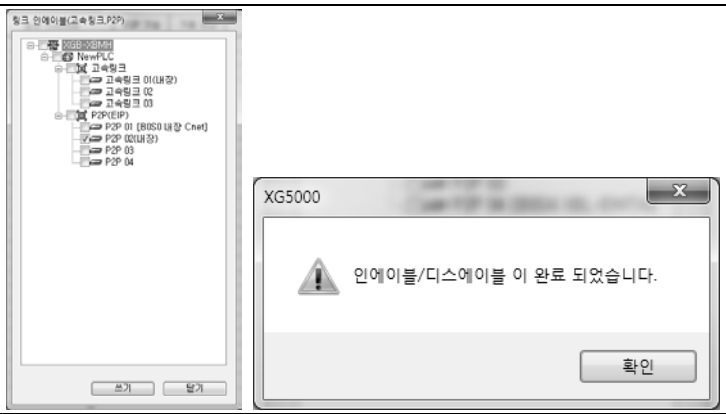
<table>
<tr><th>순서</th><th>설정과정</th><th>설정방법</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>접속 설정</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. [온라인]→[접속설정]을 선택해 사용자가 접속하고자 하는 연결 매체를 선택합니다.
2. [온라인]→[접속]을 선택해 PLC로 접속을 시도합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>새 프로젝트 생성</td><td>본 사용설명서 2.4장을 참고해 새 프로젝트를 생성합니다. 만약 프로젝트가 이미 PLC에 존재한다면, [프로젝트]→[PLC로부터 읽기]로 파라미터를 읽어 올 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>기본설정</td><td> 
</td></tr>
</table>

	1. XBM 고급형 프로젝트 생성시 내장 Cnet이 자동적으로 등록되어 있습니다. 등록된 내장 Cnet 모듈을 마우스 더블 클릭 또는 마우스 오른쪽 버튼 클릭 후 [등록 정보]를 선택합니다. 만약, 내장 Cnet 모듈이 등록되어 있지 않거나 삭제된 경우 [기본 네트워크]를 마우스 오른쪽 버튼 클릭 후 [항목추가]→[통신 모듈]을 통해 등록할 수 있습니다. 등록 시 슬롯 번호에 유의해 등록해야 합니다. 2. 기본 설정 탭과 고급 설정 탭을 확인하고 현재 구성하고자 하는 네트워크 설정을 마칩니다. 3. 모뎀 초기화는 모뎀형식이 널 모뎀이 아닌 다이얼 업 모뎀인 경우만 가능합니다. 4. 지연시간 설정: 프레임 송신 시점을 사용자가 설정한 지연시간만큼 지연 후 프레임을 송신하는 것을 의미합니다. 1) 동작 설정: 통신 형태가 RS-422/485일 경우 설정할 수 있습니다. * 모드버스 ASCII서버로 사용할 경우 데이터 비트는 7로 설정해 주시기 바랍니다.

순서	설정과정	설정방법
4	동작모드 선택	1. 사용자가 사용할 서버의 동작모드를 선택합니다. 2. XGB Cnet은 XGT 서버, 모드버스 ASCII 서버, 모드버스 RTU 서버를 지원합니다.
5	파라미터 쓰기	
		1. [온라인] → [쓰기]를 선택해 파라미터를 PLC로 전송할 준비를 합니다. 2. 확인버튼을 클릭하면 파라미터가 PLC로 전송됩니다. ※ XBM 내장 Cnet은 파라미터 다운로드 후 해당 모듈을 리셋하지 않아도 변경한 파라미터로 동작합니다.
6	동작확인	
		1. [온라인] → [통신 모듈 설정] → [시스템 진단]을 실행합니다. 2. 내장 Cnet 모듈 이미지를 마우스 우클릭하면, 해당 모듈에 대한 정보를 볼 수 있는 서비스 기능들이 표시됩니다. 프레임 모니터, 서비스 별 상태를 통해 현재 통신 상태를 확인할 수도 있습니다.

2) P2P 서비스(클라이언트)로 동작하는 경우

순서	설정과정	설정방법
1	기본설정	서버로 설정하는 경우와 1~3번의 과정은 동일합니다. *모드버스 ASCII 클라이언트로 설정할 경우 데이터 비트는 7로 설정합니다.
2	동작모드	
	1. 동작 모드를 P2P사용으로 선택합니다.	
3	P2P 설정	
	1. 프로젝트 창의 P2P탭에서 설정하고자 하는 PLC를 선택한 후 마우스 오른쪽 버튼 클릭 [항목추가]→ [P2P통신]을 선택해 P2P 모듈을 추가 합니다. ※ P2P 01은 내장 Cnet, P2P 02는 내장 Enet으로 고정 할당되어 있으며 변경할 수 없습니다.	
4	P2P 채널설정	
	1. P2P 채널을 더블 클릭하여 각 채널 별 프로토콜을 선택합니다. 2. P2P 드라이버는 사용자 프레임 정의, XGT 클라이언트, 모드버스 RTU/ASCII 클라이언트를 지원합니다.	

순서	설정과정	설정방법
5	P2P 블록설정	
	1. 채널 설정에서 선택한 클라이언트의 종류에 따라 P2P 블록 설정 값이 다르게 활성화 됩니다. 2. 활성화 된 셀에 프로토콜 형식에 맞게 작성합니다. *사용자 프레임 정의의 경우 사용자 프레임 정의에서 프레임을 작성한 경우에만 사용 가능합니다.	
6	파라미터 쓰기	
	1. [온라인]→[쓰기] 선택해 파라미터를 PLC로 전송할 준비를 합니다. 2. 확인버튼을 클릭하면 파라미터가 PLC로 전송됩니다. 1) XBM 고급형 내장 Cnet은 파라미터 다운로드 후 해당 모듈을 리셋하지 않아도 변경된 파라미터로 동작합니다. 2) [링크 인에이블 함께 설정하기]를 체크하여 해당 채널의 링크 인에이블을 체크한 경우 링크 인에이블도 함께 적용됩니다.	
7	링크 인에이블	
	1. [온라인]→[통신 모듈 설정]→[링크 인에이블]을 실행합니다. 2. 설정이 완료된 P2P를 체크하여 [쓰기]를 클릭합니다. 3. 잠시 기다리시면 P2P 인에이블 완료 메시지가 발생합니다.	

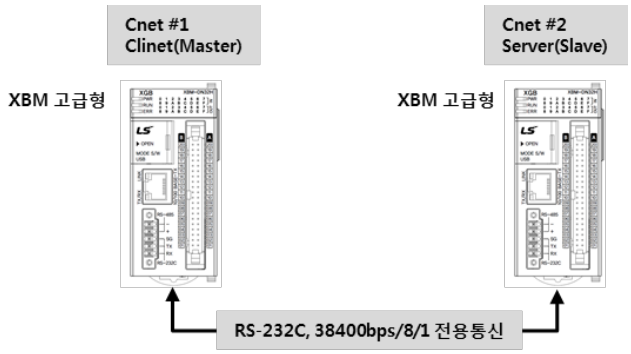
순서	설정과정	설정방법
8	동작확인	
		1. [온라인]→[통신 모듈 설정] →[시스템진단]을 실행합니다. 2. 내장 Cnet 모듈 이미지를 마우스 우클릭하면, 해당 모듈에 대한 정보를 볼 수 있는 서비스 기능들이 표시 됩니다. 프레임 모니터, 서비스 별 상태를 통해 현재 통신 상태를 확인할 수도 있습니다.

2.11.2 전용 통신 예제

전용 통신이란?

- LS ELECTRIC에서 정의한 프로토콜로서 XGT 클라이언트와 XGT 서버로 분류
- XGT 클라이언트: 서버 측에 데이터의 읽기/쓰기를 요청
- XGT 서버: 클라이언트의 요청에 따라 응답

전용서비스 예제의 시스템 구성은 [그림 2.11.1]과 같고 통신 설정은 아래 표와 같다고 가정합니다.



[그림 2.11.1] 전용서비스 시스템 구성의 예

1) 클라이언트 기본 설정(Cnet #1)

'M0000'디바이스에 값을 쓰면 상대 국 'M0000'디바이스에 값을 저장하고, 다시 그 상대 국 'M0000' 디바이스 값을 읽어 자국 'M0001'디바이스에 저장하는 프로그램

종 류	설정내용
기본 유닛	XBM-DN32H
통신 모듈	기본 유닛 내장 통신 1채널(RS-232C)
통신 형태	RS-232C
통신속도	38,400
데이터 비트	8
정지 비트	1
패리티 비트	없음
모뎀형식	널모뎀
동작주기	1s

[표 2.11.1 클라이언트 설정]

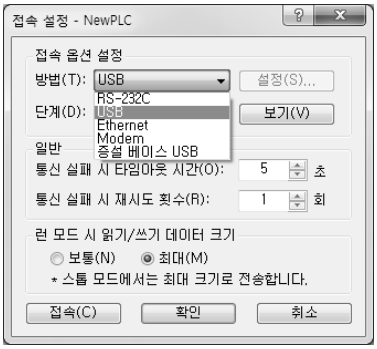
2) 서버 기본 설정(Cnet #2)

종 류	설정내용
기본 유닛	XBM-DN32H
통신 모듈	기본 유닛 내장 통신 1채널(RS-232C)
통신 형태	RS-232C
통신속도	38,400
데이터 비트	8
정지 비트	1
패리티 비트	없음
모뎀형식	널모뎀
국번	1

[표 2.11.2 서버 설정]

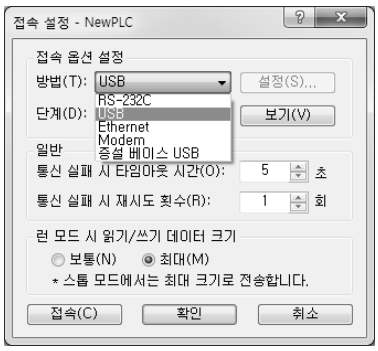
3) XGT 서버의 설정(Cnet #2)

XBM 고급형(Cnet #2)의 내장 RS-232C 통신채널을 서버로 동작시키기 위해서 아래와 같이 설정합니다.

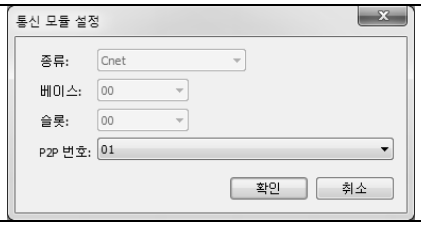
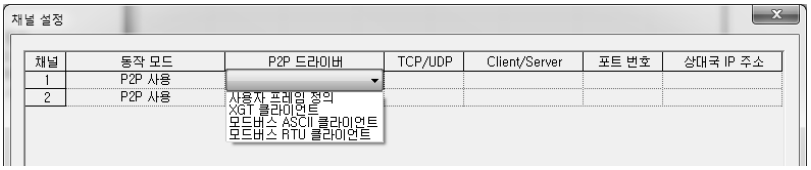
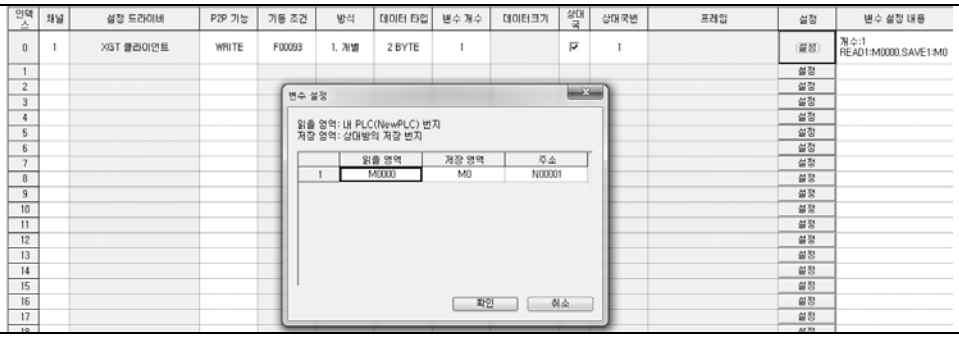
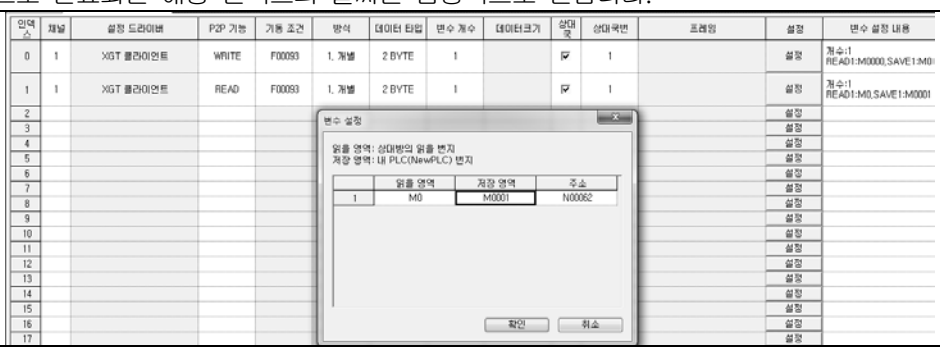
<table>
<tr><th>순서</th><th>설정과정</th><th>설정방법</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>접속
설정</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. [온라인]→[접속설정]을 선택해 사용자가 접속하고자 하는 연결 매체를 선택합니다.
2. [온라인]→[접속]을 선택해 PLC로 접속을 시도합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>새 프로젝트
생성</td><td>본 사용설명서 2.4장을 참고해 새 프로젝트를 생성합니다. 만약 프로젝트가 이미 PLC에 존재한다면, [프로젝트]→[PLC로부터 읽기]로 파라미터를 읽어 올 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>기본설정</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. 내장 통신 채널 1에 [표2.11.2] 설정 값과 동일하게 작성합니다.
2. 동작 모드는 전용 통신 서버로 동작하므로 XGT 서버로 설정합니다.</td></tr>
</table>

4) XGT 클라이언트의 설정(Cnet #1)

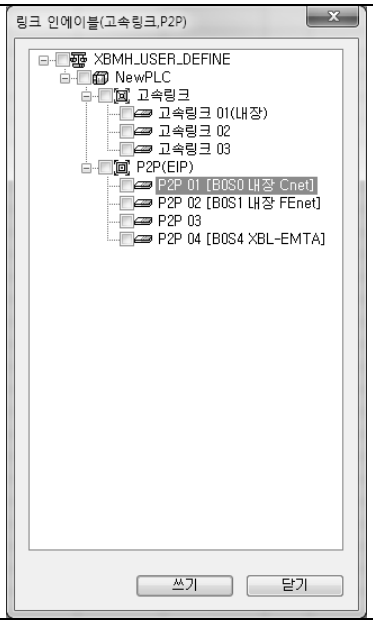
XBM 고급형(Cnet #1)의 내장 Cnet을 클라이언트로 동작시키기 위해 아래와 같은 순서로 기본 설정을 실시합니다.

<table>
<tr><th>순서</th><th>설정과정</th><th>설정방법</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>접속
설정</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. [온라인]→[접속설정]을 선택해 사용자가 접속하고자 하는 연결 매체를 선택합니다.
2. [온라인]→[접속]을 선택해 PLC로 접속을 시도합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>새 프로젝트
생성</td><td>본 사용설명서 2.4장을 참고해 새 프로젝트를 생성합니다. 만약 프로젝트가 이미 PLC에 존재한다면, [프로젝트]→[PLC로부터 읽기]로 파라미터를 읽어 올 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>기본설정</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. 내장 Cnet은 [표 2.11.1]의 설정 값과 동일하게 작성합니다.
2. 클라이언트로 동작할 경우 국번설정은 의미가 없으므로 임의의 국번(0~255)으로 설정합니다.
3. 클라이언트로 동작 시 동작모드는 [P2P사용]으로 설정해야 합니다.</td></tr>
</table>

기본설정이 완료되면 P2P 채널과 P2P블록을 설정해야 합니다. 설정방법은 아래와 같습니다.

순서	설정과정	설정방법
1	P2P 설정	프로젝트 창 아래 부분의 [P2P] 탭을 선택합니다.
2	통신 모듈설정	
	1. P2P 탭의 설정하고자 하는 PLC를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 후 [항목추가]→[P2P통신]을 선택합니다. 2. 내장 Cnet은 자동으로 베이스 0번, 슬롯 0번으로 할당되며, P2P 번호는 01번으로 반드시 설정해야 합니다.	
3	P2P 채널설정	
	1. P2P 채널을 마우스로 더블클릭 하거나 오른쪽 버튼으로 클릭한 뒤 [등록정보]를 선택합니다. 2. P2P 드라이버를 [XGT 클라이언트]로 설정합니다.	
4	1. P2P 블록을 더블클릭 합니다.	
5	쓰기동작설정	
	1. 채널: P2P 채널은 1번을 선택해 RS-232로의 동작을 설정합니다. 2. P2P 기능은 쓰기 동작을 수행하므로 WRITE를 선택합니다. 3. 기동 조건: 1초마다 데이터를 쓰도록 기동 조건은 F00093(1초 주기 CLOCK 플래그)으로 설정합니다. 4. 방식, 데이터 타입: 1워드 쓰기이므로 개별과 워드를 의미하는 2바이트를 선택합니다. 5. 변수 개수: 1개 워드이므로 변수 개수를 1로 선택합니다. 6. 상대 국번: 서버의 국번인 1을 입력합니다. 7. 설정: 읽을 영역과 저장 영역을 설정합니다. 1) 읽을 영역: 클라이언트에 저장된 데이터 디바이스 주소 2) 저장 영역: 데이터를 저장할 서버의 디바이스 주소 * 모든 설정이 정상적으로 완료되면 해당 인덱스의 글씨는 검정색으로 변합니다.	
6	읽기동작설정	
	1. 채널, 기동 조건, 방식, 데이터 타입, 변수 개수, 상대국번은 쓰기 동작과 동일하게 설정합니다.	

	2. P2P 기능: 읽기 동작을 수행하므로 READ를 선택합니다. 3. 설정: 읽을 영역과 저장영역을 설정합니다. 1) 읽을 영역: 서버에 저장된 데이터 디바이스 주소 2) 저장 영역: 데이터를 저장할 클라이언트의 디바이스 주소

순서	설정과정	설정방법
7	파라미터 쓰기	
	1. [온라인]→[쓰기]를 선택해 파라미터를 전송할 준비를 합니다. 2. 확인버튼을 클릭하면 파라미터가 PLC로 전송됩니다. 1) XBM 내장 Cnet은 파라미터 다운로드 후 해당 모듈을 리셋하지 않아도 변경한 파라미터로 동작합니다. 2) [링크 인에이블 함께 설정하기]를 체크하여 해당 채널의 링크 인에이블을 체크한 경우 링크 인에이블도 함께 적용됩니다.	
8	링크 인에이블	
	1. [온라인]→[통신 모듈 설정]→[링크 인에이블]을 실행합니다. 2. 설정이 완료된 P2P를 체크하여 [쓰기]를 클릭합니다. 3. 잠시 기다리시면 P2P 인에이블 완료 메시지가 발생합니다.	

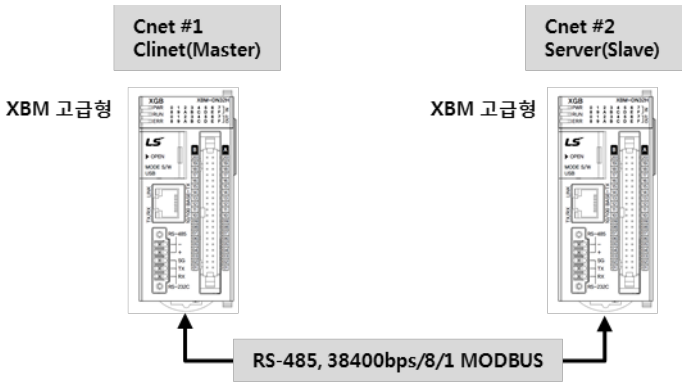
5) 동작상태 확인

정상적 통신상태 유무를 판단하기 위해서는 XG5000의 프레임 모니터링을 통하여 송수신되는 프레임을 분석할 수 있습니다. Cnet 프레임 모니터링 방법은 프로토콜의 종류에 상관없이 동일하며 아래와 같습니다.

<table>
<tr><th>순서</th><th>설정과정</th><th>설정방법</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>시스템
진단</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. 클라이언트 측에 XG5000에 접속해 [온라인]→[통신 모듈 설정]→[시스템 진단]을 선택합니다.
2. 해당 모듈의 클릭한 후 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 프레임 모니터를 클릭합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>프레임
모니터</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. 채널에서 채널 1을 선택 후 시작을 클릭합니다.
2. 전용 서비스는 ASCII 통신이므로 [ASCII로 보기]를 선택해 정상적으로 동작하는 프레임을 확인할 수 있습니다.
*모드버스 RTU의 경우 Hex로 보기를, 모드버스 ASCII의 경우 ASCII로 보기를 선택합니다.</td></tr>
</table>

2.11.3 모드버스 통신 예제

모드버스 통신(모드버스 RTU 모드) 예제의 시스템 구성은 [그림 2.11.2]와 같고 통신 설정은 아래 표와 같다고 가정합니다.



[그림 2.11.2] XGT 모드버스 통신 시스템 구성 예

1) MODBUS ASCII 클라이언트 설정

기본 유닛	XBM-DN32H
통신 모듈	내장 Cnet 채널 2번
통신 형태	RS-485
통신속도	38,400
데이터 비트	8
정지 비트	1
패리티 비트	없음
동작주기	1s

[표 2.11.3 클라이언트 설정]

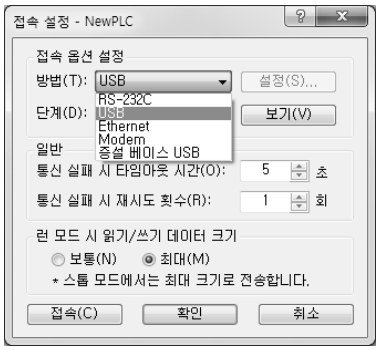
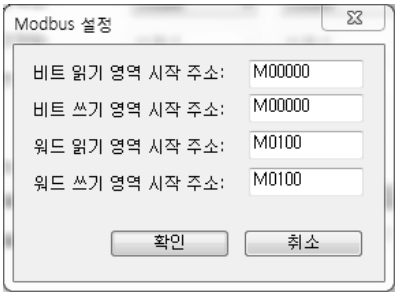
2) MODBUS ASCII 서버 설정

기본 유닛		XBM-DN32H
통신 형태		내장 RS-485
통신속도		38,400
데이터 비트		8
정지 비트		1
패리티 비트		없음
국번		1
시작주소	비트읽기	M00000
	비트쓰기	M00000
	워드읽기	M0100
	워드쓰기	M0100

[표 2.11.4 서버 설정]

3) MODBUS RTU 서버 설정

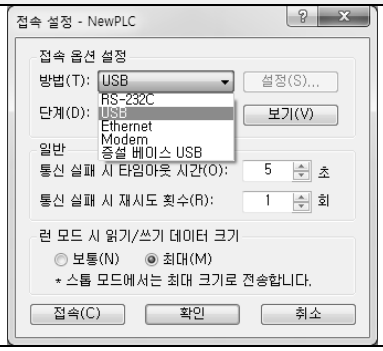
XBM-DN32H의 내장 RS-485 통신채널을 모드버스 RTU 서버로 동작시키기 위해서 아래와 같이 설정합니다.

순서	설정과정	설정방법
	접속 설정	
		1. [온라인]→[접속설정]을 선택해 사용자가 접속하고자 하는 연결 매체를 선택합니다. 2. [온라인]→[접속]을 선택해 PLC로 접속을 시도합니다.
	새 프로젝트 생성	본 사용설명서 2.4장을 참고해 새 프로젝트를 생성합니다. 만약 프로젝트가 이미 PLC에 존재한다면, [프로젝트]→[PLC로부터 읽기]로 파라미터를 읽어 올 수 있습니다.
	기본설정	
		1. 내장 Cnet은 [표 2.11.4]의 설정 값과 동일하게 작성합니다. 2. 클라이언트로 동작할 경우 국번 설정은 의미가 없으므로 임의의 국번(0~255)으로 설정합니다. 3. 클라이언트로 동작 시 동작 모드는 [P2P사용]으로 설정해야 합니다.
4	모드버스 설정	
		위와 같이 비트 영역과 워드 영역을 설정합니다. - 중복된 영역을 사용해도 무방하나 원활한 예제 표현을 위해 다른 영역을 사용합니다.

5	파라미터 쓰기	
	1. [온라인]→[쓰기]를 선택해 파라미터를 전송할 준비를 합니다. 2. 확인버튼을 클릭하면 파라미터가 PLC로 전송됩니다. 1) XGB Cnet I/F는 파라미터 다운로드 후 해당 모듈을 리셋하지 않아도 변경된 파라미터로 동작됩니다. 2) [링크 인에이블 함께 설정하기]를 체크하여 해당 채널의 링크 인에이블을 체크한 경우 링크 인에이블도 함께 적용됩니다.	

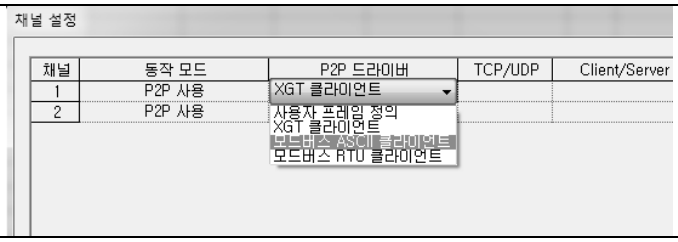
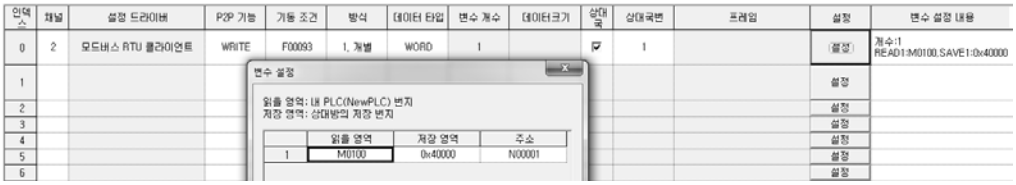
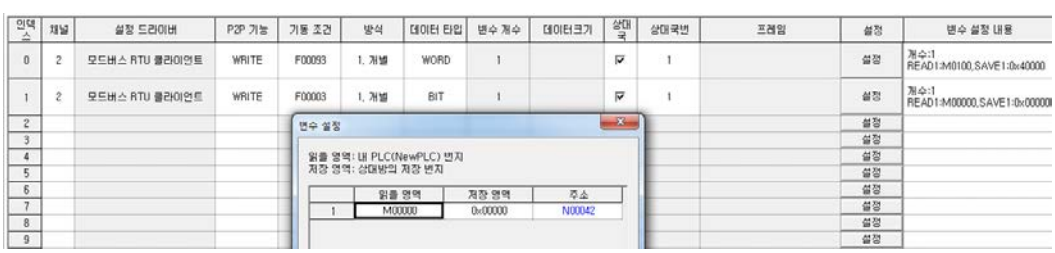
4) MODBUS RTU 클라이언트 설정

XGT 클라이언트로 동작시키기 위해 먼저 아래와 같은 순서로 내장 Cnet의 기본 통신 설정을 합니다.

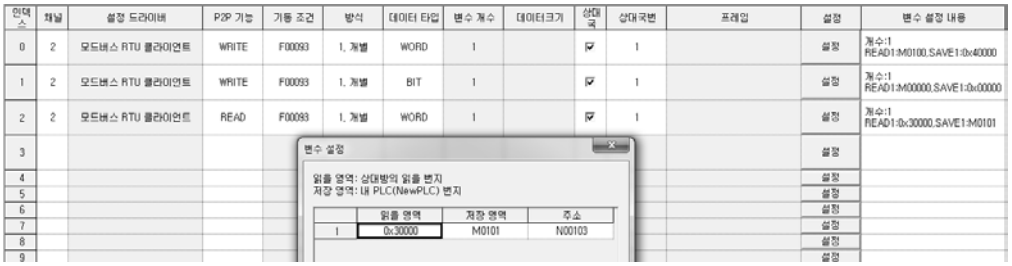
순서	설정과정	설정방법
1	접속 설정	
	1. [온라인]→[접속설정]을 선택해 사용자가 접속하고자 하는 연결 매체를 선택합니다. 2. [온라인]→[접속]을 선택해 PLC로 접속을 시도합니다.	
2	새 프로젝트 생성	본 사용설명서 2.4장을 참고해 새 프로젝트를 생성합니다. 만약 프로젝트가 이미 PLC에 존재한다면, [프로젝트]→[PLC로부터 읽기]로 파라미터를 읽어 올 수 있습니다.

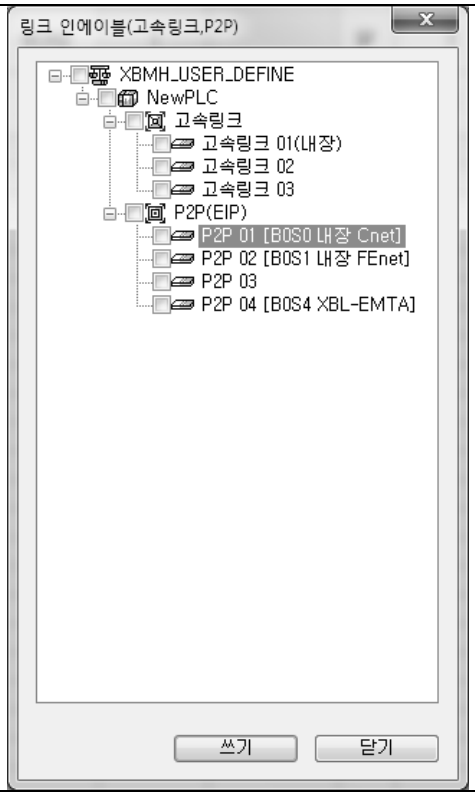
3	기본설정	
	1. 내장 Cnet은 [표 2.11.3]의 설정 값과 동일하게 작성합니다. 2. 클라이언트로 동작할 경우 국번 설정은 의미가 없으므로 임의의 국번(0~255)으로 설정합니다. 3. 클라이언트로 동작 시 동작 모드는 [P2P사용]으로 설정해야 합니다.	

기본설정이 완료되면 P2P 채널과 P2P블록을 설정해야 합니다. 설정방법은 아래와 같습니다.

<table>
<tr><th>순서</th><th>설정과정</th><th>설정방법</th></tr>
<tr><td>1</td><td>P2P 설정</td><td>프로젝트 창의 P2P 탭을 선택합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>통신 모듈설정</td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">1. XBM 고급형 프로젝트 생성 시 내장 Cnet이 자동적으로 등록되어 있습니다. 등록된 내장 Cnet 모듈을 마우스 더블 클릭 또는 마우스 오른쪽 버튼 클릭 후 [등록 정보]를 선택합니다. 만약, 내장 Cnet 모듈이 등록되어 있지 않거나 삭제된 경우 [기본 네트워크]를 마우스 오른쪽 버튼 클릭 후 [항목 추가]→[통신 모듈]을 통해 등록할 수 있습니다. 등록 시 슬롯 번호에 유의해 등록해야 합니다.
2. 기본 설정 탭과 고급 설정 탭을 확인하고 현재 구성하고자 하는 네트워크 설정을 마칩니다.
3. 모뎀 초기화는 모뎀 형식이 널 모뎀이 아닌 다이얼 업 모뎀인 경우만 가능합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>P2P 채널설정</td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">1. P2P 모듈의 P2P채널을 더블 클릭해 P2P 드라이버를 모드버스 RTU로 설정합니다.</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">1. P2P 모듈의 P2P 블록을 더블 클릭합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>쓰기동작
설정 - I</td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">클라이언트 M0100 디바이스에 저장된 1 Word 데이터를 서버의 M0100 디바이스에 저장
1. 채널: P2P 채널 설정에서 모드버스 RTU 클라이언트로 설정한 채널 2를 선택합니다.
2. P2P 기능: 쓰기 동작을 수행하므로 WRITE를 선택합니다.
3. 기동 조건: 1s마다 프레임을 송신하기 위해 특수 플래그 F00093을 사용합니다.
4. 방식, 데이터 타입: 1워드이므로 개별, 워드를 선택합니다.
5. 상대국번: 서버 측의 국번 1을 선택합니다.
6. 설정: 읽을 영역과 저장영역을 설정 후 [확인]을 클릭합니다.
(1) 읽을 영역: 클라이언트에 저장된 데이터의 디바이스 주소(M100)
(2) 저장 영역: 서버에 저장될 데이터의 디바이스 주소(0x40001: M0100번지)
* 모든 설정이 완료되면 해당 인덱스의 글씨는 검정색으로 변합니다.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>쓰기동작
설정 - II</td><td>  </td></tr>
</table>

	클라이언트의 M00000 BIT 디바이스를 서버의 비트 쓰기영역 M00000 BIT 디바이스에 저장 1. 채널, P2P 기능, 기동 조건, 상대 국번: 순서 5번과 동일합니다. 2. 방식, 데이터 타입: 비트 쓰기 이므로 개별, BIT를 선택합니다. 3. 데이터 크기: 4워드 이므로 4를 입력합니다. 4. 설정: 읽을 영역과 저장영역을 설정 후 확인을 클릭합니다. (1) 읽을 영역: 클라이언트에 저장된 데이터의 디바이스 주소(M00000) (2) 저장 영역: 서버에 저장될 데이터의 디바이스 주소(0x40000: M00000)

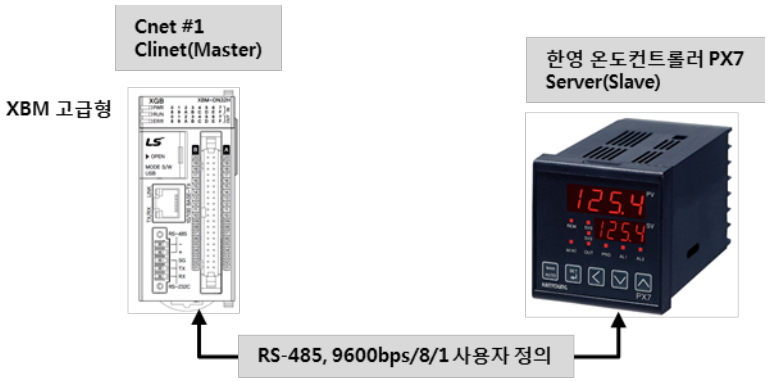
순서	설정과정	설정방법
7	읽기동작 설정- I	
	▶ 서버 워드 읽기 영역의 첫 번째 영역인 M0000 1워드를 클라이언트 M0001 디바이스에 저장 1. 채널, 기동조건, 방식, 데이터 타입, 상대국번: 순서 5, 6과 동일합니다. 2. P2P 기능: READ를 선택합니다. 3. 설정: 읽을 영역과 저장 영역을 설정 후 [확인] 버튼을 클릭합니다. (1)읽을 영역: 서버에 저장된 데이터의 디바이스 주소(0x30000 = M00000) (2)저장 영역: 클라이언트에 저장될 데이터의 디바이스 주소(M0001)	
8	읽기동작 설정 - II	
	▶서버 비트 읽기 영역 첫 번째 영역인 M00000 1 bit를 클라이언트 M00001 BIT 디바이스에 저장 1. 채널, 기동조건, 방식, 데이터 타입, 상대국번: 순서 5, 6, 7과 동일합니다. 2. P2P 기능: READ를 선택합니다. 3. 설정: 읽을 영역과 저장 영역을 설정 후 [확인] 버튼을 클릭합니다. (1)읽을 영역: 서버에 저장된 데이터의 디바이스 주소(0x00000 = M00000) (2)저장 영역: 클라이언트에 저장될 데이터의 디바이스 주소(M00001)	

순서	설정과정	설정방법
9	파라미터 쓰기	
	1. [온라인] → [쓰기]를 선택해 파라미터를 다운로드 할 준비를 합니다. 2. 확인버튼을 클릭하면 파라미터가 PLC로 전송됩니다. 1) XBM 내장 Cnet은 파라미터 다운로드 후 해당 모듈을 리셋하지 않아도 변경한 파라미터로 동작합니다. 2) [링크 인에이블 함께 설정하기]를 체크하여 해당 채널의 링크 인에이블을 체크한 경우 링크 인에이블도 함께 적용됩니다.	
10	링크 인에이블	
	1. [온라인]→[통신 모듈 설정]→[링크 인에이블]을 실행합니다. 2. 설정이 완료된 P2P를 체크하여 [쓰기]를 클릭합니다. 3. 잠시 기다리시면 P2P 인에이블 완료 메시지가 발생합니다.	

2.11.4 사용자 정의 통신 예제

XBM 고급형 기본 유닛에서 지원하지 않는 프로토콜을 사용하는 기기와 통신이 필요한 경우에 사용 하는 사용자 정의 통신 예제 입니다. 사용자 정의 통신을 [그림 2.11.5]와 같은 시스템을 예로 하여 설명합니다.

1) 시스템 구성



[그림 2.11.3] 사용자 정의 통신 시스템 구성

이 예제에서 사용자 정의 통신으로 통신할 Cnet I/F모듈과 상대기기는 아래 표와 같습니다.

구분	기본 유닛	XBM-DN32H	한영 온도컨트롤러 PX7*주2)
	통신 모듈	내장 RS-485	
동작모드	클라이언트		서버
프로토콜	사용자 프레임 정의		PC Link
통신형태	RS-485		RS-485
통신속도	9,600		9,600
데이터 비트	8		8
정지비트	1		1
패리티 비트	None		None
국 번	0		1
지연시간*주1)	100ms		-
동작	1초 간격으로 온도컨트롤러의 현재값과 설정 온도값을 읽어 와서 현재값을 M200번지에 저장하고 온도 설정값은 M210번지에 저장함.		

[표 2.11.5 사용자 정의 통신 시스템 구성]

주1) 지연시간은 RS-422/485 통신시 설정하는 값으로서 응답이 느린 상대 기기와 통신시 프레임이 깨지는 현상을 방지하기 위해 설정합니다. 설정값은 상대 기기 및 거리에 따라 달라지며 일반적으로 50 ~100ms 사이의 값을 설정해 줍니다.
주2) 이 예제에서 사용된 온도컨트롤러의 통신설정은 한영 온도 컨트롤러 사용설명서 (http://hynux.com)를 참조하시기 바랍니다.

2) 사용자 정의 통신 프레임 구조

이 예제에서 사용된 한영 온도 콘트롤러의 통신 프로토콜인 PC Link 의 프레임 구조는 아래와 같습니다.

(1) 온도컨트롤러의 프레임은 ASCII 문자열로 수행되며, 정의된 D,I Register의 내용을 읽고 쓸 수 있습니다. 프로토콜은 STD 표준프로토콜과 표준형에 체크섬(Check Sum)을 추가한 SUM 프로토콜 2가지가 있으며 프로토콜 종류의 선택은 온도컨트롤러의 파라미터에 의해 선택됩니다. 표준 프로토콜은 "STD"이며 시작문자 STX(0x02)로 시작하여 종단 문자 CR(0x0D) LF(0x0A)로 끝나는 구조입니다.
명령어와 데이터의 구조는 한영 전자의 PLC 통신예제(http://hynux.com)를 참조바랍니다.

STX	국번	명령어	데이터	CR	LF
0x02	1~99			0x0D	0x0A

[표 2.11.6] 표준 프로토콜 구조

STX	국번	명령어	데이터	에러코드	CR	LF
0x02	1~99			Check Sum	0x0D	0x0A

[표 2.11.7] SUM 프로토콜 구조

(2) 예제 프레임 작성

이 예제에서는 온도컨트롤러의 현재 값과 설정값을 PLC의 M디바이스 영역에 저장하는 프레임을 예제로 작성하기로 합니다.
[표 2.11.8]은 연속된 영역의 데이터 읽기를 요청하는 프레임이고 [표 2.11.9]는 데이터 읽기의 요청에 따른 응답프레임의 구조입니다.

프레임	STX	국번	DRS	,	데이터 개수	D 레지스터 시작주소	CR	LF
크기(Byte)	1	2	3	1	2	4	1	1

[표 2.11.8] 요청 프레임

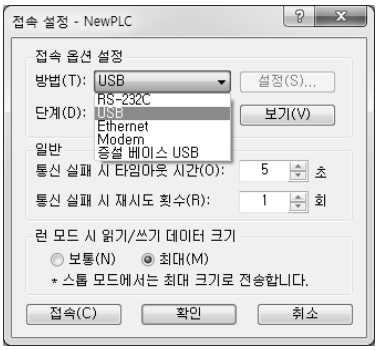
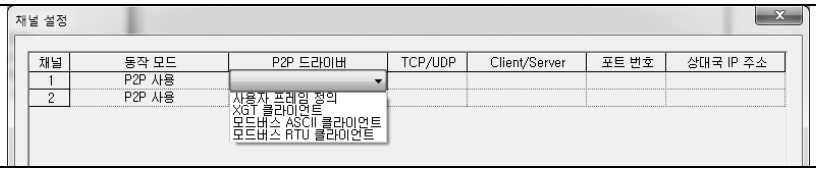
• DRS: 연속되는 D 레지스터의 값을 읽기요청을 하는 명령어로 프레임상에서 읽고자 하는 개수와 D레지스터 시작주소를 설정해야 합니다.
• 예제에서는 데이터 개수는 2개, 시작주소는 현재값의 시작주소인 01로 입력합니다.

프레임	STX	국번	DRS	,	OK	,	데이터 1	,	데이터 N	CR	LF
크기(Byte)	1	2	3	1	2	1	4	1	4	1	1

[표 2.11.9] 응답 프레임

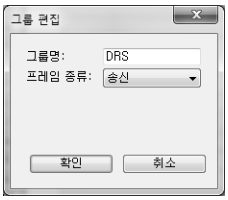
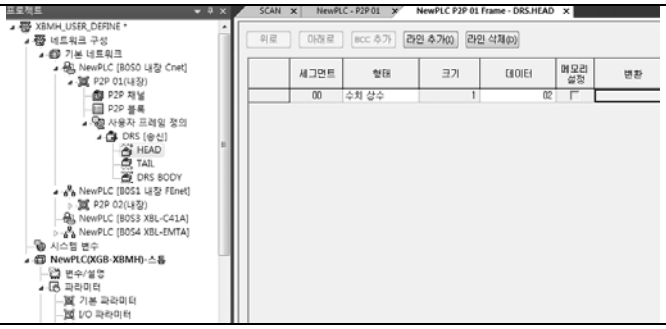
3) 사용자 정의 통신 파라미터 설정

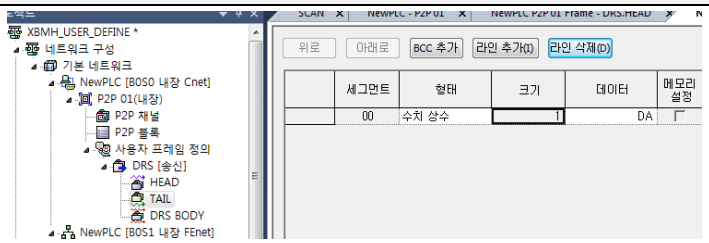
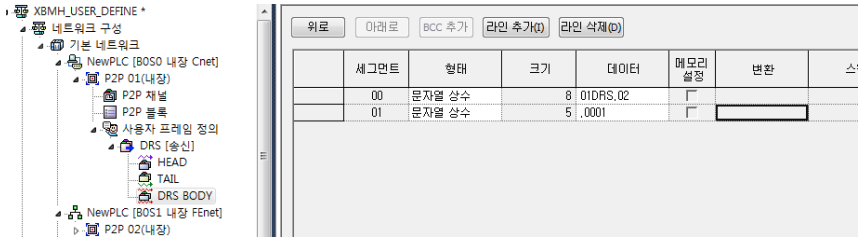
(1) 통신 기본파라미터 설정

<table>
<tr><th>순서</th><th>설정과정</th><th>설정방법</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>접속
설정</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. [온라인]→[접속설정]을 선택해 사용자가 접속하고자 하는 연결 매체를 선택합니다.
2. [온라인]→[접속]을 선택해 PLC로 접속을 시도합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>새 프로젝트
생성</td><td colspan="2">본 사용설명서 2.4장을 참고해 새 프로젝트를 생성합니다. 만약 프로젝트가 이미 PLC에 존재한다면, [프로젝트]→[PLC로부터 읽기]로 파라미터를 읽어 올 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>기본설정</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. 내장 통신 채널 1에 [표 2.11.5]의 설정 값과 동일하게 작성합니다.
2. 동작 모드는 전용 통신 서버로 동작하므로 XGT 서버로 설정합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>P2P채널
설정</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. P2P 채널을 마우스로 더블클릭 하거나 오른쪽 버튼으로 클릭한 뒤 [등록정보]를 선택합니다.
2. P2P 드라이버를 [사용자 프레임 정의]로 설정합니다.</td></tr>
</table>

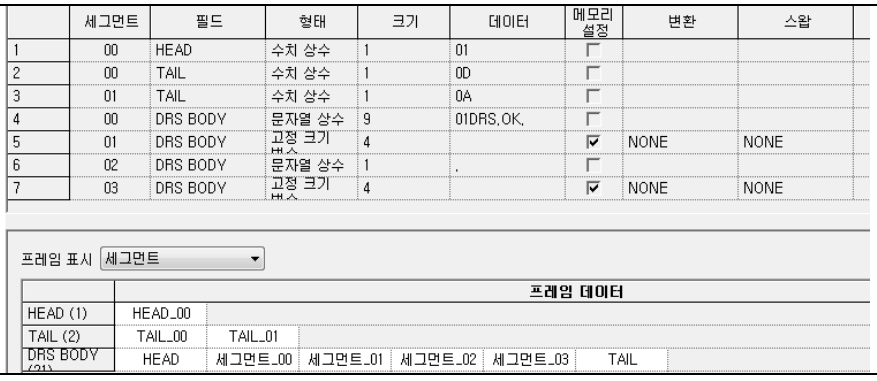
4) 데이터 읽기 요청 프레임 작성

사용자 정의 통신을 위해서 XG5000에서 프레임을 작성하는 방법에 대해서 설명합니다.

<table>
<tr><th colspan="2">데이터읽기 요청 프레임(송신 프레임)</th></tr>
<tr><td>순서</td><td>설정방법</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>1. 기본설정 완료 후 P2P탭에서 P2P 모듈을 더블 클릭 합니다.
2. 내장 통신은 베이스와 슬롯이 0으로 고정되어 있습니다. 확인을 클릭합니다.
3. [P2P 채널]을 더블 클릭 하고 채널 2(RS-485)를 [사용자 프레임 정의]로 선택합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>1. 사용자 프레임 정의를 클릭하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭합니다.
2. 그룹추가를 선택하여 그룹명에 작성할 프레임 이름(DRS)을 입력하고 프레임의 종류에 송신을 선택합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>1. 추가된 DRS 그룹에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 프레임 추가를 클릭한 후
종류 HEAD, TAIL, BODY를 각각 추가합니다.
2. 본 예제에서는 BODY의 이름을 DRS BODY로 입력하였습니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td>  </td></tr>
<tr><td>1. 좌측의 사용자 프레임 정의 DRS 프레임 중 HEAD 를 더블클릭 하면, 세그먼트 설정 화면이 생성됩니다.
2. 세그먼트 추가에 형태는 Hex 값을 ASCII코드로 나타내는 수치상수로, 데이터는 STX를 의미하는 Hex값인 2를 입력합니다.</td></tr>
</table>

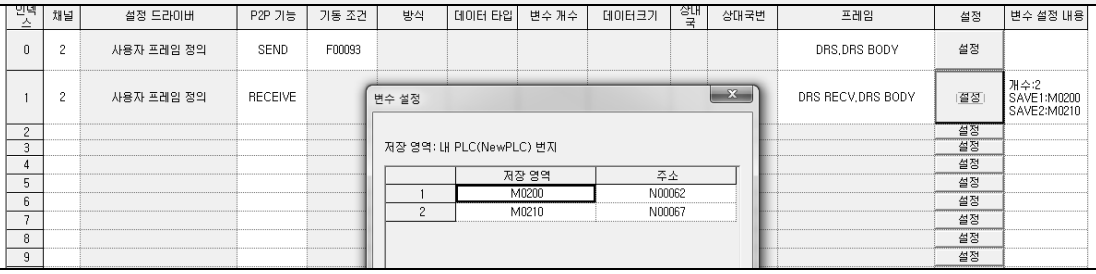
<table>
<tr><th>순서</th><th>설정방법</th></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>1. 같은 방법으로 DRS.TAIL에 형태는 Hex ASCII 코드로 나타내는 수치 상수로 데이터는 CR과 LF를 의미하는 Hex 값인 D, A를 입력합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>1. DRS BODY를 더블 클릭해 아래와 같이 세그먼트를 편집합니다.
2. 1번 국번의 D레지스터의 1번을 시작주소로 하여 연속 2개의 영역의 데이터 값 읽기를 요청하는 프레임을 작성합니다.
3. 세그먼트 편집을 통한 프레임 작성 시 한 개의 세그먼트당 크기는 10 이하입니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td>프레임 표시 세그먼트
<table>
<tr><th></th><th colspan="5">프레임 데이터</th></tr>
<tr><td>DRS BODY (15)</td><td>HEAD</td><td>세그먼트_00</td><td>세그먼트_01</td><td>TAIL</td><td></td></tr>
</table>
<table>
<tr><th></th><th>세그먼트</th><th>필드</th><th>형태</th><th>크기</th><th>데이터</th><th>메모리 설정</th><th>변환</th><th>스왑</th><th>메모리</th></tr>
<tr><td>1</td><td>00</td><td>HEAD</td><td>수치 상수</td><td>1</td><td>02</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>00</td><td>TAIL</td><td>수치 상수</td><td>1</td><td>DA</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>00</td><td>DRS BODY</td><td>문자열 상수</td><td>8</td><td>01DRS,02</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>01</td><td>DRS BODY</td><td>문자열 상수</td><td>5</td><td>,0001</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1. 데이터 읽기 요청 프레임의 전체 프레임을 작성한 결과입니다.</td></tr>
</table>

5) 온도 컨트롤러 응답 수신프레임 작성

<table>
<tr><th colspan="2">응답프레임 작성(수신 프레임)</th></tr>
<tr><td>순서</td><td>설정방법</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>1. 데이터 읽기 요청 프레임의 작성 순서 2와 같은 방법으로 작성합니다. 이 때 프레임 종류는 수신으로 설정합니다.
2. 프레임 명은 DRS_RECV입니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>1. 추가된 DRS_RECV그룹에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 프레임 추가를 클릭한 후 종류 HEAD, TAIL, BODY를 각각 추가합니다.
2. 본 예제에서는 BODY의 이름을 DRS BODY로 입력하였습니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>1.HEAD와 TAIL의 작성방법은 데이터읽기 요청 프레임의 작성순서 4~5번과 동일합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>1. [표 2.11.5]의 동작에서 설정한 대로 현재 온도 값은 MB200에 저장하고, 온도 설정값은 MB210에 저장되어야 하므로 1번째와 2번째 데이터의 저장 영역을 설정해 주어야 합니다.
2. 데이터 1과 2의 데이터 크기는 예제 프레임 작성의 응답 프레임의 구조에서 알 수 있듯이 4바이트 이므로 세그먼트에 입력 시 형태는 고정크기 변수로 크기는 4로 지정해 줍니다.
3. 데이터의 저장영역을 선택하기 위해서 메모리 지정을 체크해줍니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>1. 온도 컨트롤러가 응답한 데이터를 수신하는 응답의 전체 프레임을 작성한 결과입니다.</td></tr>
</table>

6) P2P 송수신 블록 작성

앞에서 작성된 사용자정의 통신 세그먼트를 이용해서 다음과 같이 P2P 송수신 블록을 작성합니다.

순서	설정방법
1	 1. P2P 기능에 송신 프레임인 경우 SEND를 수신인 경우 RECEIVE를 선택합니다. 2. 기동 조건은 P2P기능이 SEND일 경우만 활성화됩니다. 3. 기동 조건은 1초마다 한번씩 데이터를 읽어오므로 1초를 의미하는 000F93를 사용합니다. 4. 수신 프레임의 설정을 클릭하여 현재 온도 값과 설정 값의 저장영역을 설정합니다.
2	파라미터 쓰기와 링크 인에이블을 수행합니다.

7) 송수신 데이터 확인

작성한 프레임이 정상적으로 송수신 되는지 확인합니다.

순서	설정방법
1	 1.[온라인]→[통신 모듈 설정] →[시스템 진단]을 선택합니다. 2.해당 모듈의 클릭한 후 오른쪽 마우스 버튼을 눌러 프레임 모니터링이나 서비스별 상태를 클릭해 정상적인 통신 여부를 확인합니다. 3. 프레임이 잘못 작성되었을 경우 처리결과에 모름이라는 메시지가 출력됩니다.
2	XG5000의 디바이스 모니터링을 통하여 설정된 디바이스 영역의 데이터를 확인합니다.

2.12 에러코드

2.12.1 XGT 서버 에러 코드

에러 코드 16진수의 2Byte(ASCII코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시합니다.
발생한 에러는 프레임 모니터를 통해 확인할 수 있으며, 수신된 에러 프레임을 ASCII로 볼 경우,
아래 표에 나타난 것과 같은 에러 프레임을 확인할 수 있습니다.

에러코드	에러 종류	에러 내용 및 원인	에러 프레임의 예
0003	블록 수 초과 에러	개별 읽기/쓰기 요청 시 블록수가 16보다 큼	01rSS1105%MW10…
0004	변수 길이 에러	변수 길이가 최대 크기인 16보다 큼	01rSS113%MW10000000000…
0007	데이터 타입 에러	X, B, W, D, L이 아닌 데이터 타입을 수신했음	01rSS1105%MK10
0011	데이터 에러	데이터 길이 영역 정보가 잘못된 경우	01rSB05%MW%4
		%로 시작하지 않은 경우	01rSS0105$MW10
		변수의 영역 값이 잘못된 경우	01rSS0105%MW^&
		Bit쓰기인 경우, 반드시 00 또는 01로 써야 하는데 다른 값으로 쓴 경우	01wSS0105$MX1011
0090	모니터 실행 에러	등록 안된 모니터 실행을 요구한 경우	
0190	모니터 실행 에러	등록 번호 범위를 초과한 경우	
0290	모니터 등록 에러	등록 번호 범위를 초과한 경우	
1132	디바이스 메모리 에러	사용하는 디바이스가 아닌 문자를 입력한 경우	
1232	데이터 크기 에러	한번에 최대 60워드까지 읽거나 쓸 수 있는데 초과해서 요청한 경우	01wSB05%MW1040AA5512…
1234	여유 프레임 에러	필요 없는 내용이 추가로 존재하는 경우	01rSS0105%MW10000
1332	데이터 타입 불일치 에러	개별 읽기/쓰기인 경우, 모든 블록은 동일한 데이터 타입에 대해 요구해야 함	01rSS0205%MW1005%MB10
1432	데이터 값 에러	데이터 값이 Hex변환 불가능한 경우	01wSS0105%MW10AA%5
7132	변수 요구 영역 초과 에러	각 디바이스별 지원하는 영역을 초과해서 요구한 경우	01rSS0108%MWFFFFF

2.12.2 모드버스 서버 에러 코드

에러 코드 16진수의 1Byte(ASCII코드로 2Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시합니다.

Code	명 칭	상 세 설 명
01	Illegal Function	펑션 코드 에러
02	Illegal Address	Address 허용범위 초과 에러
03	Illegal Data Value	데이터 값이 허용되지 않는 에러

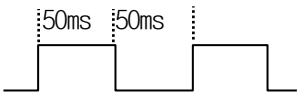
2.12.3 P2P 클라이언트 에러 코드

Code	명 칭	상 세 설 명
01	ERR_NO_HEAD	수신 프레임의 헤드가 없는 경우
02	ERR_NO_TAIL	수신 프레임의 테일이 없는 경우
03	ERR_WRONG_BCC	수신 프레임의 BCC가 틀린 경우
04	ERR_STATION_NO	수신 프레임의 국번이 틀린 경우
05	ERR_WRONG_DRV_TYPE	드라이버 타입이 잘못된 경우
07	ERR_FRAME_SND	송신 프레임을 보낼 수 없는 경우
09	ERR_NO_USE_LINKID	통신 모듈이 없는 경우
0A	ERR_PLC_RESP_TIMEOUT	수신 프레임이 타임아웃 설정시간 동안 수신되지 않은 경우
0B	ERR_FRM_LENGTH	수신 프레임의 길이가 잘못된 경우
0D	ERR_ASCII_HEX_ERR	수신 프레임의 ASC - HEX 변환이 잘못된 경우
0E	ERR_RANGE_OVER	디바이스의 영역이 초과하는 경우
0F	ERR_NAK_ERR	수신 프레임의 응답이 NAK인 경우

부록 1 플래그 일람

부록 1.1 특수 릴레이(F)일람

워 드	비트	변수	기능	설명
F000~1	-	_SYS_STATE	모드와 상태	PLC의 모드와 운전 상태를 표시합니다.
	F0000	_RUN	RUN	RUN 상태입니다.
	F0001	_STOP	STOP	STOP 상태입니다.
	F0002	_ERROR	ERROR	ERROR 상태입니다.
	F0003	_DEBUG	DEBUG	DEBUG 상태입니다.
	F0004	_LOCAL_COn	로컬 컨트롤	로컬 컨트롤 모드입니다.
	F0006	_REMOTE_COn	리모트 모드	리모트 컨트롤 모드입니다.
	F0008	_RUN_EDIT_ST	런 중 수정 중	런중 수정 프로그램 다운로드 중입니다.
	F0009	_RUN_EDIT_CHK	런 중 수정 중	런중 수정 내부 처리 중입니다.
	F000A	_RUN_EDIT_DOnE	런 중 수정 완료	런중 수정 완료입니다.
	F000B	_RUN_EDIT_NG	런 중 수정 비정상 완료	런중 수정이 비 정상적으로 끝났습니다.
	F000C	_CMOD_KEY	운전 모드	키에 의해 운전 모드가 변경 되었습니다.
	F000D	_CMOD_LPADT	운전 모드	로컬 PADT에 의해 운전 모드가 변경 되었습니다.
	F000E	_CMOD_RPADT	운전 모드	리모트 PADT에 의해 운전 모드가 변경 되었습니다.
	F000F	_CMOD_RLINK	운전 모드	리모트 통신 모듈에 의해 운전 모드가 변경 되었습니다.
	F0010	_FORCE_IN	강제 입력	강제 입력 상태입니다.
	F0011	_FORCE_OUT	강제 출력	강제 출력 상태입니다.
	F0014	_MOn_On	모니터	모니터가 실행 중입니다.
	F0015	_USTOP_On	STOP	STOP 펑션에 의해 STOP 되었습니다.
	F0016	_ESTOP_On	ESTOP	ESTOP 펑션에 의해 STOP 되었습니다.
	F0017	_COnPILE_MODE	컴파일중	컴파일 수행 중입니다.
	F0018	_INIT_RUN	초기화중	초기화 태스크가 수행 중입니다.
	F001C	_PB1	프로그램 코드1	프로그램 코드1이 선택되었습니다.
	F001D	_PB2	프로그램 코드2	프로그램 코드2가 선택되었습니다.
	F001E	_CB1	컴파일 코드1	컴파일 코드1이 선택되었습니다.
	F001F	_CB2	컴파일 코드2	컴파일 코드2가 선택되었습니다.
F002~3		_CNF_ER	시스템 에러	시스템의 중고장 상태를 보고합니다.
	F0021	_IO_TYER	모듈 타입 에러	모듈 타입이 일치하지 않습니다.
	F0022	_IO_DEER	모듈 착탈 에러	모듈이 착탈 되었습니다.
	F0024	_IO_RWER	모듈 입출력 에러	모듈 입출력에 문제가 발생했습니다.
	F0025	_IP_IFER	모듈 인터페이스 에러	특수 / 통신 모듈 인터페이스에 문제가 발생했습니다.
	F0026	_ANNUM_ER	외부 기기 고장	외부 기기에 중고장이 검출되었습니다.

워 드	비트	변수	기능	설명
F002~3	F0028	_BPRM_ER	기본 파라미터	기본 파라미터에 이상이 있습니다.
	F0029	_IOPRM_ER	IO 파라미터	IO 구성 파라미터에 이상이 있습니다.
	F002A	_SPPRM_ER	특수 모듈 파라미터	특수 모듈 파라미터가 비정상입니다.
	F002B	_CPPRM_ER	통신 모듈 파라미터	통신 모듈 파라미터가 비정상입니다.
	F002C	_PGM_ER	프로그램 에러	프로그램에 에러가 있습니다.
	F002D	_CODE_ER	코드 에러	프로그램 코드에 에러가 있습니다.
	F002E	_SWDT_ER	시스템 워치독	시스템 워치독이 작동했습니다.
	F0030	_WDT_ER	스캔 워치독	스캔 워치독이 작동했습니다.
F004	F0004	_CNF_WAR	시스템 경고	시스템의 경고장 상태를 보고합니다.
	F0041	_DBCK_ER	백업 이상	데이터 백업에 문제가 발생했습니다.
	F0043	_ABSD_ER	운전 이상 정지	비정상 운전으로 인하여 정지합니다.
	F0046	_ANNUM_WAR	외부 기기 고장	외부 기기의 경고장이 검출 되었습니다.
	F0048	_HS_WAR1	고속 링크1	고속 링크 - 파라미터1 이상
	F0049	_HS_WAR2	고속 링크2	고속 링크 - 파라미터2 이상
	F0054	_P2P_WAR1	P2P 파라미터1	P2P - 파라미터1 이상
	F0055	_P2P_WAR2	P2P 파라미터2	P2P - 파라미터2 이상
	F0056	_P2P_WAR3	P2P 파라미터3	P2P - 파라미터3 이상
	F005C	_CONSTANT_ER	고정주기 오류	고정주기 오류
F009	F0009	_USER_F	유저 접점	사용자가 사용할 수 있는 타이머입니다.
	F0090	_T20MS	20ms	사용자 프로그램에서 사용할 수 있는 클록 신호로 반주기 마다 On/Off 반전됩니다. 스캔종료 후에 신호반전을 처리하므로, 프로그램수행 시간에 따라 클록 신호가 지연 또는 왜곡될 수 있으므로, 스캔시간보다 충분히 긴 클록을 사용하여야 합니다. 클록 신호는 초기화 프로그램 시작 시, 스캔 프로그램 시작 시에 Off에서 시작합니다. _T100ms 클럭 예 
	F0091	_T100MS	100ms	
	F0092	_T200MS	200ms	
	F0093	_T1S	1초 Clock	
	F0094	_T2S	2 초 Clock	
	F0095	_T10S	10 초 Clock	
	F0096	_T20S	20 초 Clock	
	F0097	_T60S	60 초 Clock	
	F0099	_On	항시 On	항상 On 상태인 비트입니다.
	F009A	_Off	항시 Off	항상 Off 상태인 비트입니다.
	F009B	_1On	1스캔 On	첫 스캔만 On 상태인 비트입니다.
	F009C	_1Off	1스캔 Off	첫 스캔만 Off 상태인 비트입니다.
	F009D	_STOG	반전	매 스캔 반전됩니다.

워 드	비트	변수	기능	설명
F010	F0010	_USER_CLK	유저 Clock	사용자가 설정 가능한 Clock입니다.
	F0100	_USR_CLK0	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 0
	F0101	_USR_CLK1	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 1
	F0102	_USR_CLK2	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 2
	F0103	_USR_CLK3	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 3
	F0104	_USR_CLK4	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 4
	F0105	_USR_CLK5	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 5
	F0106	_USR_CLK6	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 6
	F0107	_USR_CLK7	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 7
F011	F0011	_LOGIC_RESULT	로직 결과	로직 결과를 표시합니다.
	F0110	_LER	연산 에러	연산 에러 시 1스캔동안 On
	F0111	_ZERO	제로 플래그	연산 결과가 0일 경우 On
	F0112	_CARRY	캐리 플래그	연산 시 캐리가 발생했을 경우 On
	F0113	_ALL_Off	전출력 Off	모든 출력이 Off일 경우 On
	F0115	_LER_LATCH	연산 에러 래치	연산 에러 시 계속 On 유지
F012	F0012	_CMP_RESULT	비교 결과	비교 결과를 표시합니다.
	F0120	_LT	LT 플래그	“보다 작다” 인 경우 On
	F0121	_LTE	LTE 플래그	“보다 작거나 같다” 인 경우 On
	F0122	_EQU	EQU 플래그	“같다” 인 경우 On
	F0123	_GT	GT 플래그	“보다 크다” 인 경우 On
	F0124	_GTE	GTE 플래그	“보다 크거나 같다” 인 경우 On
	F0125	_NEQ	NEQ 플래그	“같지 않다” 인 경우 On
F014	-	_FALS_NUM	FALS 번호	FALS의 번호를 표시합니다.
F015	-	_PUTGET_ERR0	PUT/GET 에러 0	메인 베이스 PUT / GET 에러
F023	-	_PUTGET_NDR0	PUT/GET 완료 0	메인 베이스 PUT / GET 완료
F044	-	_CPU_TYPE	CPU 타입	CPU 타입에 관한 정보를 알려줍니다.
F045	-	_CPU_VER	CPU 버전	CPU 버전을 표시합니다.
F046	-	_OS_VER	OS 버전	OS 버전을 표시합니다.
F048	-	_OS_DATE	OS 날짜	OS 배포일을 표시합니다.
F050	-	_SCAN_MAX	최대 스캔시간	최대 스캔시간을 나타냅니다.
F051	-	_SCAN_MIN	최소 스캔시간	최소 스캔시간을 나타냅니다.
F052	-	_SCAN_CUR	현재스캔시간	현재 스캔시간을 나타냅니다.
F0053	-	_MON_YEAR	월 / 년	PLC의 월, 년 데이터입니다.
F0054	-	_TIME_DAY	시 / 일	PLC의 시, 일 데이터입니다.
F0055	-	_SEC_MIN	초 / 분	PLC의 초, 분 데이터입니다.
F0056	-	_HUND_WK	백년 / 요일	PLC의 백년, 요일 데이터입니다.
F057		_FPU_INF0	미사용	
	F0570	_FPU_LFLAG_I	미사용	
	F0571	_FPU_LFLAG_U	미사용	
	F0572	_FPU_LFLAG_O	미사용	
	F0573	_FPU_LFLAG_Z	미사용	
	F0574	_FPU_LFLAG_V	미사용	

워 드	비트	변수	기능	설명
	F057A	_FPU_FLAG_I	미사용	
	F057B	_FPU_FLAG_U	미사용	
	F057C	_FPU_FLAG_O	미사용	
	F057D	_FPU_FLAG_Z	미사용	
	F057E	_FPU_FLAG_V	미사용	
	F057F	_FPU_FLAG_E	미사용	
F058	-	_ERR_STEP	에러 스텝	에러 스텝을 저장합니다.
F060	-	_REF_COUNT	리프레시	모듈 리프레시 수행 시 증가
F062	-	_REF_OK_CNT	리프레시 OK	모듈 리프레시가 정상일 때 증가
F064	-	_REF_NG_CNT	리프레시 NG	모듈 리프레시가 비정상일 때 증가
F066	-	_REF_LIM_CNT	리프레시 Limit	모듈 리프레시가 비정상일 때 증가 (TIME OUT)
F068	-	_REF_ERR_CNT	리프레시 Error	모듈 리프레시가 비정상일 때 증가
F070	-	_MOD_RD_ERR_CNT	미사용	
F072	-	_MOD_WR_ERR_CNT	미사용	
F074	-	_CA_CNT	미사용	
F076	-	_CA_LIM_CNT	미사용	
F078	-	_CA_ERR_CNT	미사용	
F080	-	_BUF_FULL_CNT	버퍼 Full	CPU 내부 버퍼 FULL일 경우 증가
F082	-	_PUT_CNT	PUT 카운트	PUT 수행 시 증가합니다.
F084	-	_GET_CNT	GET 카운트	GET 수행 시 증가합니다.
F086	-	_KEY	현재 키	로컬 키의 현재 상태를 나타냅니다.
F088	-	_KEY_PREV	이전 키	로컬 키의 이전 상태를 나타냅니다.
F090	-	_IO_TYER_N	불일치 슬롯	모듈 타입 불일치 슬롯 번호 표시
F091	-	_IO_DEER_N	착탈 슬롯	모듈 착탈이 일어난 슬롯 번호 표시
F093	-	_IO_RWER_N	RW 에러 슬롯	모듈 읽기/쓰기 에러 슬롯 번호 표시
F094	-	_IP_IFER_N	IF 에러 슬롯	모듈 인터페이스 에러 슬롯 번호 표시
F096	-	_IO_TYER0	모듈타입0 에러	메인 베이스 모듈 타입 에러

워 드	비트	변수	기능	설명
F104	-	_IO_DEER0	모듈 착탈0 에러	메인 베이스 모듈 착탈 에러
F120	-	_IO_RWER0	모듈RW 0 에러	메인 베이스 모듈 읽기/쓰기 에러
F128	-	_IO_IFER_0	모듈IF 0 에러	메인 베이스 모듈 인터페이스 에러
F140	-	_AC_FAIL_CNT	전원 차단 횟수	전원이 차단 된 횟수를 저장합니다.
F142	-	_ERR_HIS_CNT	에러 발생 횟수	에러가 발생한 횟수를 저장합니다.
F144	-	_MOD_HIS_CNT	모드 전환 횟수	모드가 전환된 횟수를 저장합니다.
F146	-	_SYS_HIS_CNT	이력 발생 횟수	시스템 이력 발생 횟수를 저장합니다.
F148	-	_LOG_ROTATE	로그 로테이트	로그 로테이트 정보를 저장합니다.
F150	-	_BASE_INF00	슬롯 정보 0	메인 베이스 슬롯 정보
F173	F1730	_PLS_CATCH_0	펄스캐치 결과 0	입력 접점 0 펄스 캐치 결과
	F1731	_PLS_CATCH_1	펄스캐치 결과 1	입력 접점 1 펄스 캐치 결과
	F1732	_PLS_CATCH_2	펄스캐치 결과 2	입력 접점 2 펄스 캐치 결과
	F1733	_PLS_CATCH_3	펄스캐치 결과 3	입력 접점 3 펄스 캐치 결과
	F1734	_PLS_CATCH_4	펄스캐치 결과 4	입력 접점 4 펄스 캐치 결과
	F1735	_PLS_CATCH_5	펄스캐치 결과 5	입력 접점 5 펄스 캐치 결과
	F1736	_PLS_CATCH_6	펄스캐치 결과 6	입력 접점 6 펄스 캐치 결과
	F1737	_PLS_CATCH_7	펄스캐치 결과 7	입력 접점 7 펄스 캐치 결과
	F1738	_PLS_CATCH_8	펄스캐치 결과 8	입력 접점 8 펄스 캐치 결과
	F1739	_PLS_CATCH_9	펄스캐치 결과 9	입력 접점 9 펄스 캐치 결과
	F173A	_PLS_CATCH_A	펄스캐치 결과 A	입력 접점 A 펄스 캐치 결과
	F173B	_PLS_CATCH_B	펄스캐치 결과 B	입력 접점 B 펄스 캐치 결과
	F173C	_PLS_CATCH_C	펄스캐치 결과 C	입력 접점 C 펄스 캐치 결과
	F173D	_PLS_CATCH_D	펄스캐치 결과 D	입력 접점 D 펄스 캐치 결과
	F173E	_PLS_CATCH_E	펄스캐치 결과 E	입력 접점 E 펄스 캐치 결과
	F173F	_PLS_CATCH_F	펄스캐치 결과 F	입력 접점 F 펄스 캐치 결과
F200		_USER_WRITE_F	사용가능 접점	프로그램에서 사용 가능한 접점
	F2000	_RTC_WR	RTC RW	RTC에 데이터 쓰고 읽어오기
	F2001	_SCAN_WR	스캔 RW	스캔 값 초기화
	F2002	_CHK_ANC_ERR	외부 중고장 요청	외부기기에서 중고장 검출 요청
	F2003	_CHK_ANC_WAR	외부 경고장 요청	외부기기에서 경고장 검출 요청
F201		_USER_STAUS_F	사용자 접점	사용자 접점
	F2010	_INIT_DONE	초기화 완료	초기화 태스크 수행 완료를 표시
F202	-	_ANC_ERR	외부 중고장 정보	외부 기기의 중고장 정보를 표시
F203	-	_ANC_WAR	외부 경고장 경보	외부 기기의 경고장 정보를 표시
F210	-	_MON_YEAR_DT	월 / 년	시계 정보 데이터 (월 / 년)
F211	-	_TIME_DAY_DT	시 / 일	시계 정보 데이터 (시 / 일)
F212	-	_SEC_MIN_DT	초 / 분	시계 정보 데이터 (초 / 분)
F213	-	_HUND_WK_DT	백년 / 요일	시계 정보 데이터 (백년 / 요일)

부록 1.2 링크(통신용) 릴레이(L)일람

(1) 고속 링크 통신 플래그(L) 1

고속링크 번호 1～5

디바이스	키워드	Type	내용	내용설명
L00000	_HS1_RLINK	비트	고속링크 파라미터 1번의 모든 국 정상 동작	고속링크에서 설정된 파라미터 대로 모든 국이 정상적으로 동작하고 있음을 표시하며, 아래와 같은 조건에서 On됨 1) 파라미터에 설정된 모든 국이 RUN모드이고, 에러가 없다. 2) 파라미터에 설정된 모든 데이터 블록이 정상적으로 통신 3) 파라미터에 설정된 각국 자체에 설정된 파라미터가 정상적으로 통신 되는 경우 런_링크는 한번 On되면 링크 디스에이블에 의해 중단 시키지 않는 한 계속 On을 유지함
L00001	_HS1_LTRBL	비트	_HS1RLINK ON 이후 비정상 상태 표시	_HSmRLINK 플래그가 On된 상태에서 파라미터에 설정된 국과 데이터 블록의 통신 상태가 다음과 같을 때 이 플래그는 On됨 1) 파라미터에 설정된 국이 RUN 모드 2) 파라미터에 설정된 국에 에러가 발생한 경우 3) 파라미터에 설정된 데이터 블록의 통신 상태가 원활하지 못한 경우 링크 트러블은 위 1,2,3의 조건이 발생하면 On되고, 그 조건이 정상적으로 돌아가면 다시 Off됨
L00020 ~ L0005F	_HS1_STATE[k]	비트 Array	고속링크 파라미터1번 k번 블록의 종합적 상태 표시	설정된 파라미터의 각 데이터 블록에 대한 통신 정보의 종합적 상태를 표시합니다. HS1 STATE[k]=HS1MOD[k]&_HS1TRX[k]&(~_HSmERR[k])
L00060 ~ L0009F	_HS1_MOD[k]	비트 Array	고속링크 파라미터1번 k번 블록 국의 런 운전 모드	파라미터의 k데이터 블록에 설정된 국의 동작 모드를 표시합니다.
L00100 ~ L0013F	_HS1_TRX[k]	비트 Array	고속링크 파라미터1번 k번 블록 국과 정상 통신 표시	파라미터의 k데이터 블록의 통신 상태가 설정된 대로 원활히 통신 되고 있는지를 표시합니다.
L00140 ~ L0017F	_HS1_ERR[k]	비트 Array	고속링크 파라미터1번 k번 블록 국의 운전 에러 모드	파라미터의 k데이터 블록의 통신 상태에 에러가 발생했는지를 표시합니다.
L00180 ~ L0021F	_HS1_SETBLOCK[k]	비트 Array	고속링크 파라미터1번 K번 블록 설정 표시	파라미터의 k데이터 블록 설정 여부를 표시합니다.

(2) 고속 링크 통신 플래그(L) 2~5

고속링크 번호	L영역 번지수	비 고
2	L0260~L047F(증설용)	각각의 블록 플래그는 앞 페이지의 표 참조
3	L0580~L079F(증설용)	
4	L0840~L104F(고속증설용)	
5	L1090~L129F(고속증설용)	

k 는 블록 번호로 00~63 까지 64 개의 블록에 대한 정보를 1 워드에 16 개씩 4 워드에 거쳐 나타납니다. 예를 들면 모드 정보(_HS1MOD)는 L0006 에 블록 0 부터 블록 15 까지 L0007, L0008, L0009 에 블록 16~31, 32~47, 48~63 의 정보가 나타납니다. 따라서 블록 번호 55 의 모드 정보는 L000097 에 나타납니다.

(3) P2P 통신 플래그(L)

P2P 파라미터: 1~3, P2P 블록: 0~31

번호	키워드	Type	내 용 설 명
L5120	_P2P1_NDR00	비트	P2P 파라미터 1번 0번 블록 서비스 정상 완료
L5121	_P2P1_ERR00	비트	P2P 파라미터 1번 0번 블록 서비스 비정상 완료
L513	_P2P1_STATUS00	워드	P2P 파라미터 1번 0번 블록 서비스 비정상 완료 시 에러 코드를 표시합니다.
L514	_P2P1_SVCCNT00	더블워드	P2P 파라미터 1번 0번 블록 서비스 정상 수행 횟수를 표시합니다.
L516	_P2P1_ERRCNT00	더블워드	P2P 파라미터 1번 0번 블록 서비스 비정상 수행 횟수를 표시합니다.
L5180	_P2P1_NDR01	비트	P2P 파라미터 1번 1번 블록 서비스 정상 완료
L5181	_P2P1_ERR01	비트	P2P 파라미터 1번 1번 블록 서비스 비정상 완료
L519	_P2P1_STATUS01	워드	P2P 파라미터 1번 1번 블록 서비스 비정상 완료 시 에러 코드를 표시합니다.
L520	_P2P1_SVCCNT01	더블워드	P2P 파라미터 1번 1번 블록 서비스 정상 수행 횟수를 표시합니다.
L522	_P2P1_ERRCNT01	더블워드	P2P 파라미터 1번 1번 블록 서비스 비정상 수행 횟수를 표시합니다.

P2P 파라미터 1번의 블록은 0번부터 31번까지 총 32개의 블록이 존재하며 각각 블록의 파라미터는 위의 표와 동일한 크기와 동일한 표시기능을 갖습니다.

P2P 번호	L영역 번지수	비 고
1	L05120~L0703F(Cnet)	각각의 블록 플래그는 위의 표 참조
2	L07040~L0895F(Enet)	
3	L08960~L1087F(증설)	
4	L10880~L1279F(증설)	
5	L12800~L1471F(고속증설)	
6	L14720~L1663F(고속증설)	

(4) 네트워크 디바이스(N)

P2P 번호: 1~6, P2P 블록: 0~31

디바이스	키워드	Type	내 용	내 용 설 명
N0000	_P1B00SN	워드	P2P 파라미터1번 00번 블록 상대 국번	P2P 파라미터 1번 00번 블록의 상대 국번을 저장합니다.
N0001~ N0004	_P1B00RD1	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 디바이스1	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 디바이스1을 저장합니다.
N0005	_P1B00RS1	워드	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 사이즈1	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 사이즈1을 저장합니다.
N0006~ N0009	_P1B00RD2	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 디바이스2	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 디바이스2를 저장합니다.
N0010	_P1B00RS2	워드	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 사이즈2	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 사이즈2를 저장합니다.
N0011~ N0014	_P1B00RD3	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 디바이스3	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 디바이스3을 저장합니다.
N0015	_P1B00RS3	워드	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 사이즈3	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 사이즈3을 저장합니다.
N0016~ N0019	_P1B00RD4	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 디바이스4	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 디바이스 영역4를 저장합니다.
N0020	_P1B00RS4	워드	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 사이즈4	P2P 파라미터 1번 00번 블록 읽을 영역 사이즈4를 저장합니다.
N0021~ N0024	_P1B00WD1	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 디바이스1	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 디바이스1을 저장합니다.
N0025	_P1B00WS1	워드	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 사이즈1	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 사이즈1을 저장합니다.
N0026~ N0029	_P1B00WD2	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 디바이스2	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 디바이스2를 저장합니다.
N0030	_P1B00WS2	워드	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 사이즈2	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 사이즈2를 저장합니다.
N0031~ N0034	_P1B00WD3	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 디바이스3	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 디바이스3을 저장합니다.
N0035	_P1B00WS3	워드	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 사이즈3	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 사이즈3을 저장합니다.
N0036~ N0039	_P1B00WD4	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 디바이스4	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 디바이스4를 저장합니다.
N0040	_P1B00WS4	워드	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 사이즈4	P2P 파라미터 1번 00번 블록 저장 영역 사이즈4를 저장합니다.
N0041	_P1B01SN	워드	P2P 파라미터 1번 01번 블록 상대 국번	P2P 파라미터 1번 01번 블록의 상대 국번을 저장합니다.
N0042~ N0045	_P1B01RD1	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 디바이스1	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 디바이스 영역1을 저장합니다.
N0046	_P1B01RS1	워드	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 사이즈1	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 사이즈1을 저장합니다.
N0047~ N0050	_P1B01RD2	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 디바이스2	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 디바이스2을 저장합니다.
N0051	_P1B01RS2	워드	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 사이즈2	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 사이즈2를 저장합니다.
N0052~ N0055	_P1B01RD3	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 디바이스3	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 디바이스3을 저장합니다.
N0056	_P1B01RS3	워드	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 사이즈3	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 사이즈3을 저장합니다.
N0057~ N0060	_P1B01RD4	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 디바이스4	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 디바이스 영역4를 저장합니다.

디바이스	키워드	Type	내 용	내 용 설 명
N0061	_P1B01RS4	워드	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 사이즈4	P2P 파라미터 1번 01번 블록 읽을 영역 사이즈4를 저장합니다.
N0062~ N0065	_P1B01WD1	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 디바이스1	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 디바이스1을 저장합니다.
N0066	_P1B01WS1	워드	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 사이즈1	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 사이즈1을 저장합니다.
N0067~ N0070	_P1B01WD2	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 디바이스2	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 디바이스2를 저장합니다.
N0071	_P1B01WS2	워드	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 사이즈2	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 사이즈2를 저장합니다.
N0072~ N0075	_P1B01WD3	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 디바이스3	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 디바이스3을 저장합니다.
N0076	_P1B01WS3	워드	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 사이즈3	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 사이즈3을 저장합니다.
N0077~ N0080	_P1B01WD4	디바이스 구조체	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 디바이스4	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 디바이스4를 저장합니다.
N0081	_P1B01WS4	워드	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 사이즈4	P2P 파라미터 1번 01번 블록 저장 영역 사이즈4를 저장합니다.

1번부터 6번까지 각 P2P 당 0번부터 31번까지 총 32개의 블록이 존재하며 각각 블록의 블록 저장 파라미터는 위의 표와 동일한 크기의 저장기능을 갖습니다.

P2P 번호	L영역 번지수	비 고
1	N0000~N1311(Cnet)	각각의 블록 저장 영역 파라미터는 표 위의 표 참조
2	N1312~N2623(Enet)	
3	N2624~N3935(증설)	
4	N3936~N5247(증설)	
5	N5248~N6559(고속증설)	
6	N6560~N7872(고속증설)	

알아두기

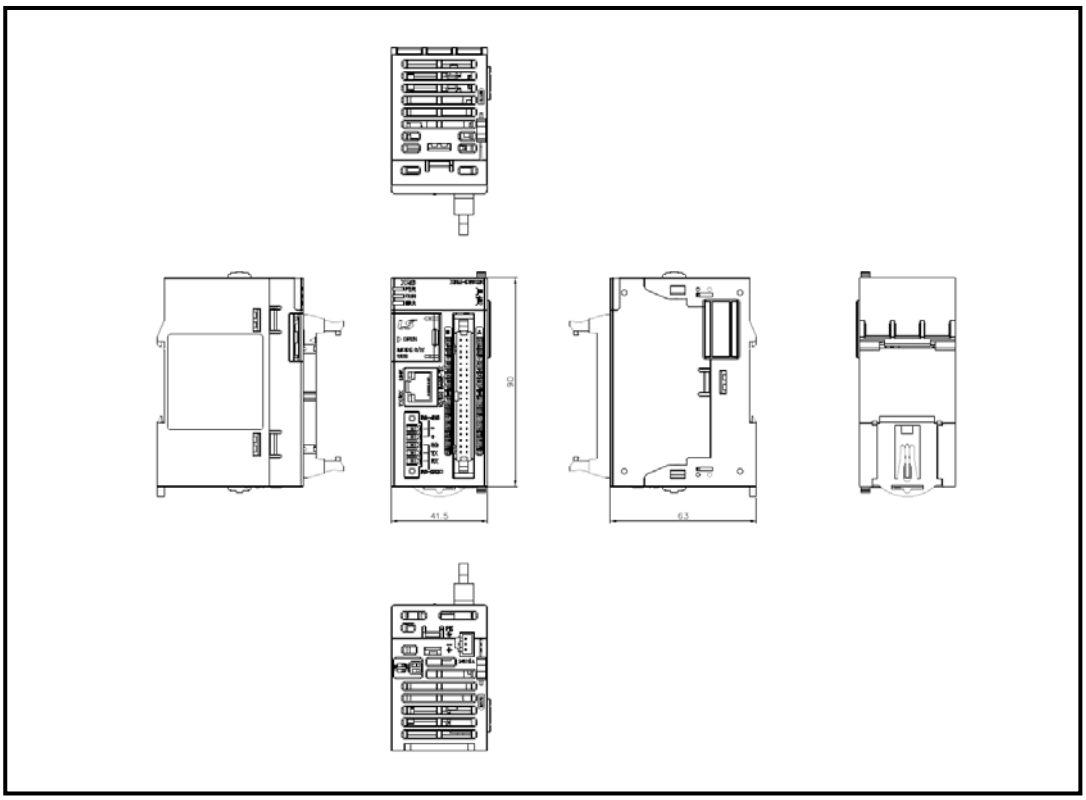
(1) N 영역은 XG5000를 이용하여 P2P파라미터를 설정할 경우 자동으로 설정됩니다.
(2) N 영역은 플래시 영역으로 내부 디바이스로 사용할 수 없습니다. (쓰기불가)

(5) ASCII(American National Standard Code for Information Interchange) 코드 표

아스키코드		값	아스키코드		값	아스키코드		값	아스키코드		값
16진	10진		16진	10진		16진	10진		16진	10진	
00	000	NULL	40	064	@	20	032	(space)	60	096	`
01	001	SOH	41	065	A	21	033	!	61	097	a
02	002	STX	42	066	B	22	034	"	62	098	b
03	003	ETX	43	067	C	23	035	#	63	099	c
04	004	EQT	44	068	D	24	036	$	64	100	d
05	005	ENQ	45	069	E	25	037	%	65	101	e
06	006	ACK	46	070	F	26	038	&	66	102	f
07	007	BEL	47	071	G	27	039	'	67	103	g
08	008	BS	48	072	H	28	040	(	68	104	h
09	009	HT	49	073	I	29	041	)	69	105	i
0A	010	LF	4A	074	J	2A	042	*	6A	106	j
0B	011	VT	4B	075	K	2B	043	+	6B	107	k
0C	012	FF	4C	076	L	2C	044	`	6C	108	l
0D	013	CR	4D	077	M	2D	045	-	6D	109	m
0E	014	SO	4E	078	N	2E	046	.	6E	110	n
0F	015	SI	4F	079	O	2F	047	/	6F	111	o
10	016	DLE	50	080	P	30	048	0	70	112	p
11	017	DC1	51	081	Q	31	049	1	71	113	q
12	018	DC2	52	082	R	32	050	2	72	114	r
13	019	DC3	53	083	S	33	051	3	73	115	s
14	020	DC4	54	084	T	34	052	4	74	116	t
15	021	NAK	55	085	U	35	053	5	75	117	u
16	022	SYN	56	086	V	36	054	6	76	118	v
17	023	ETB	57	087	W	37	055	7	77	119	w
18	024	CAN	58	088	X	38	056	8	78	120	x
19	025	EM	59	089	Y	39	057	9	79	121	y
1A	026	SUB	5A	090	Z	3A	058	:	7A	122	z
1B	027	ESC	5B	091	[	3B	059	;	7B	123	{
1C	028	FS	5C	092	₩	3C	060	<	7C	124	|
1D	029	GS	5D	093	]	3D	061	=	7D	125	}
1E	030	RS	5E	094	^	3E	062	>	7E	126	~
1F	031	US	5F	095	_	3F	063	?	7F	127	□

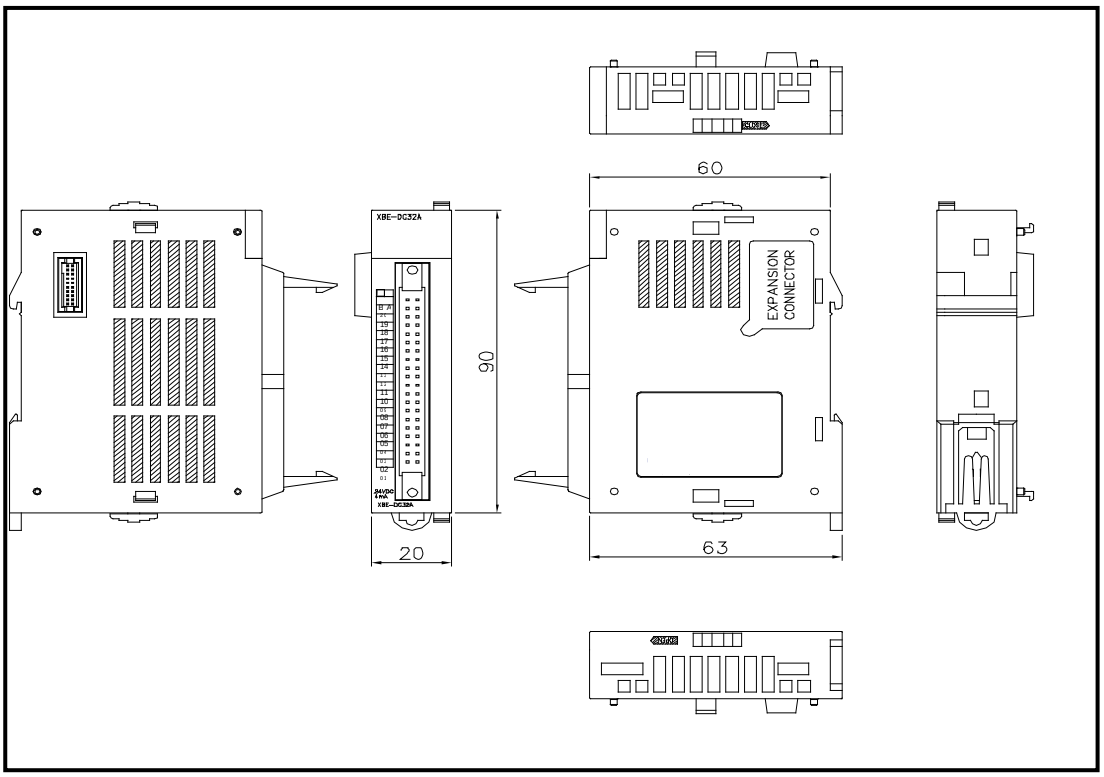
부록 2 외형 치수 (단위: ㎜)

(1) XBM-DN32H

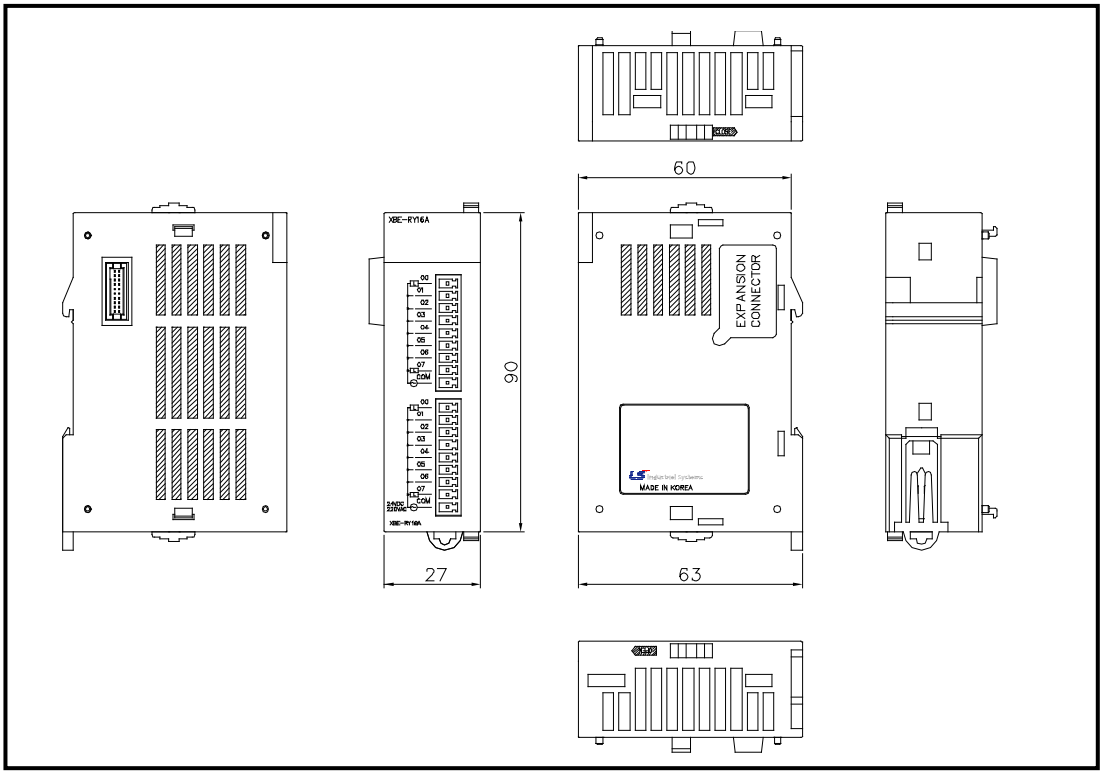


(2) 증설 I/O 모듈

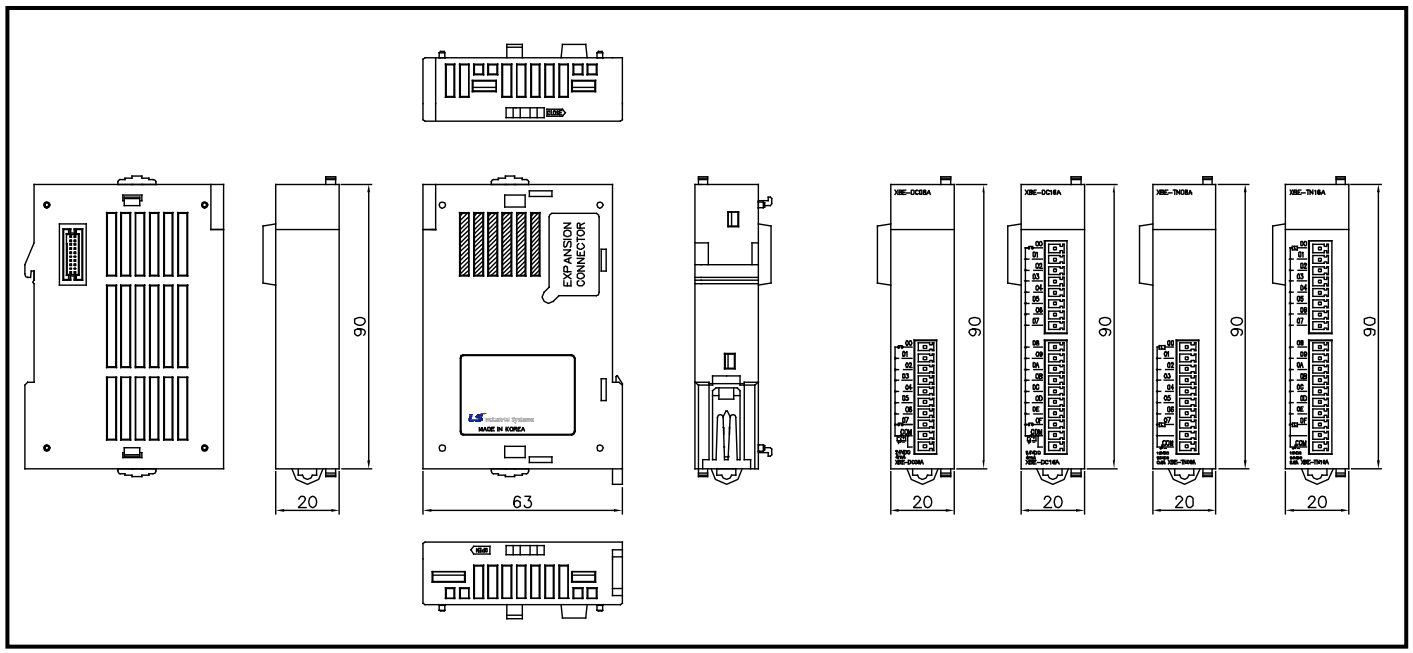
-. XBE-DC32A, XBE-TR32A



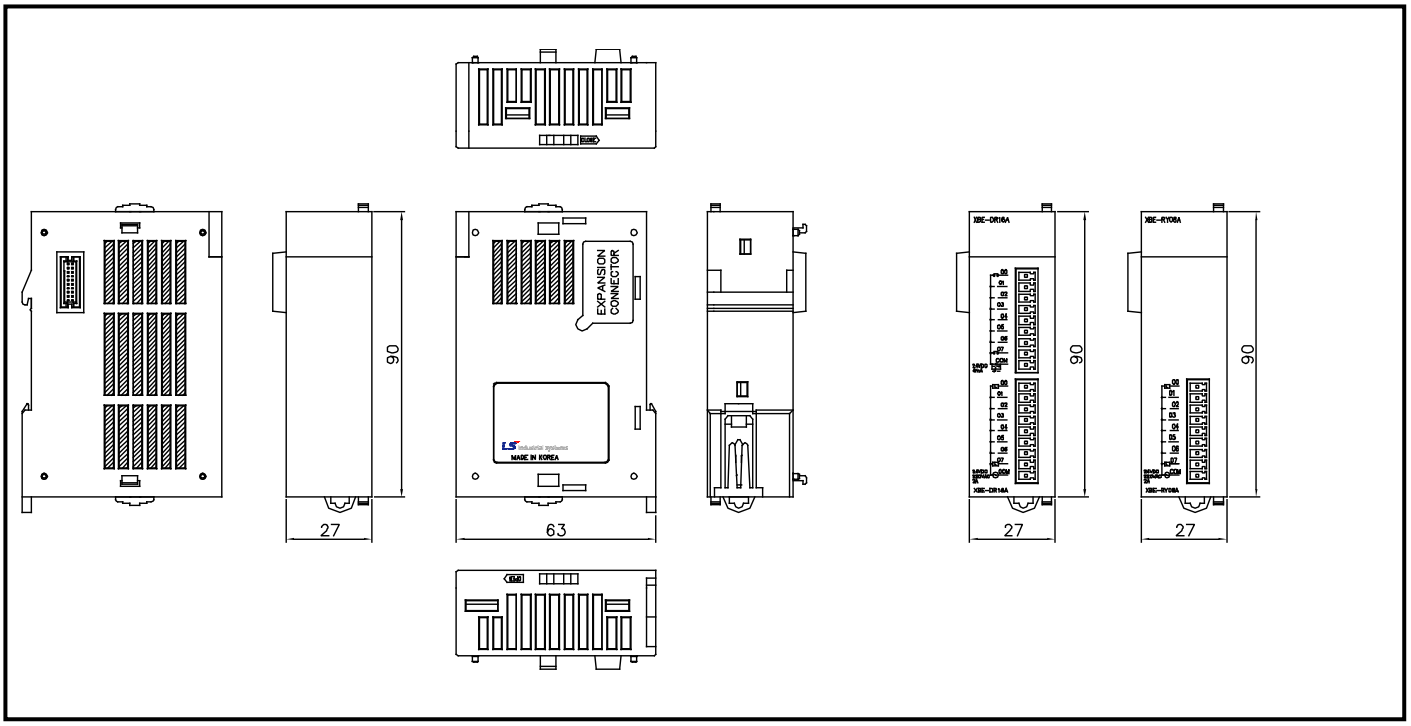
-. XBE-RY16A



-. XBE-DC08A, XBE-DC16A, XBE-DC16B, XBE-TN08A, XBE-TP08A, XBE-TN16A, XBE-TP16A, XBE-AC08A

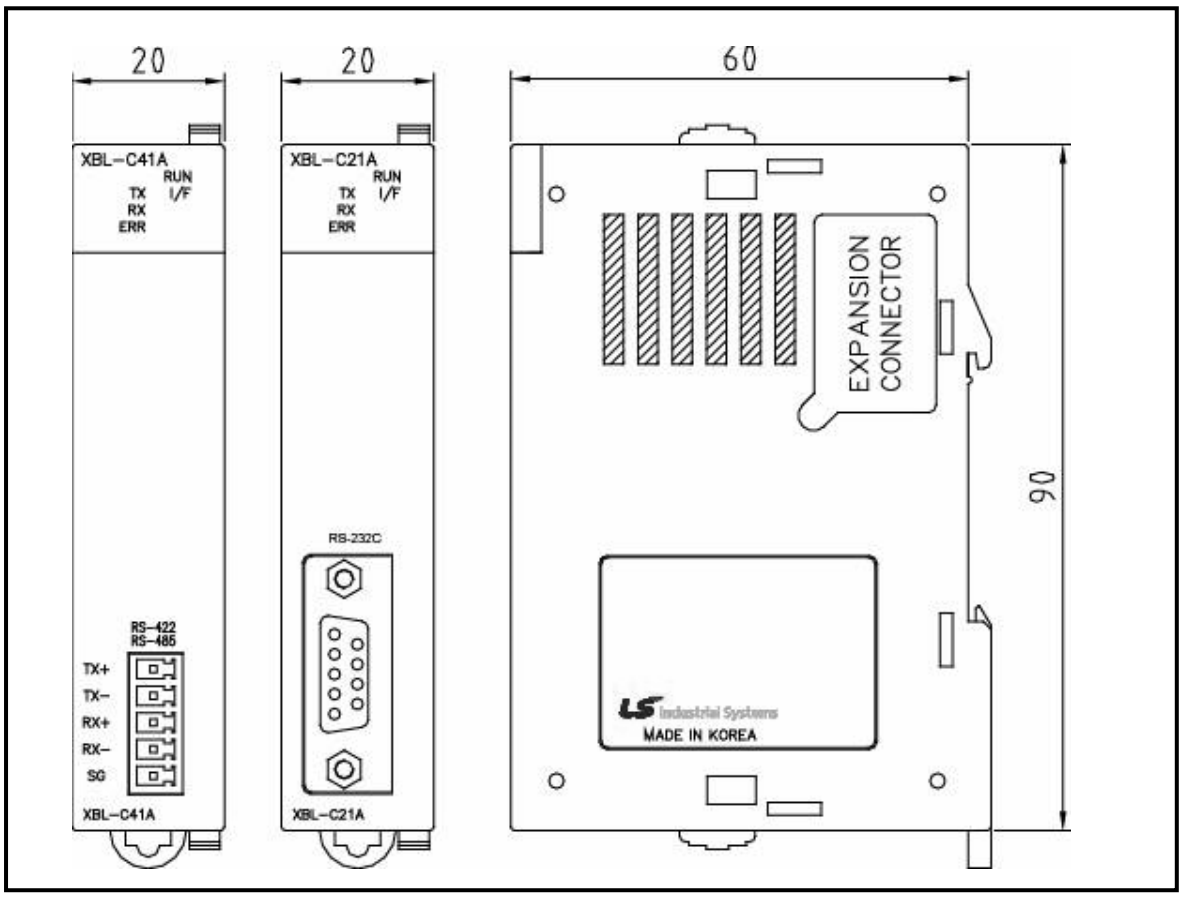


-. XBE-DR16A, XBE-RY08A



(3) 증설 Cnet I/F 모듈

. XBL-C41A, XBL-C21A



부록3 명령어 일람

부록 3.1 명령어 분류

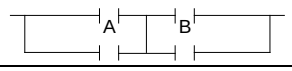
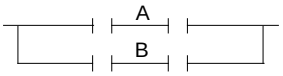
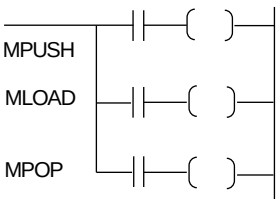
구분	명령어 종류	내용	비고
기본명령	접점명령	LOAD, AND, OR 관련명령	
	결합명령	AND LOAD, OR LOAD, MPUSH, MLOAD, MPOP	
	반전명령	NOT	
	마스터 컨트롤 명령	MCS, MCSCLR	
	출력명령	OUT, SET, RST, 1스캔출력명령, 출력반전명령(FF)	
	순차/후입 우선명령	스텝 컨트롤 명령 (SET Sxx.xx, OUT Sxx.xx)	
	종료명령	END	
	무처리명령	NOP	
	타이머명령	TON, TOFF, TMR, TMON, TRTG	
	카운터명령	CTD, CTU, CTUD, CTR	
응용명령	데이터전송명령	지정된 데이터 전송, 그룹전송, 문자열전송	4/8/64비트 가능
	변환명령	지정된 데이터 BIN/BCD변환, 그룹BIN/BCD변환	4/8비트가능
	데이터형 변환명령	정수/실수 변환명령	
	출력단 비교명령	비교결과를 특수릴레이에 저장	Unsigned 비교
	입력단 비교명령	비교결과를 BR에 저장. 실수, 문자열 비교, 그룹비교, 오퍼랜드 3개 비교	Signed 비교
	증감명령	지정된 데이터 1증가 또는 1감소	4/8비트가능
	회전명령	지정된 데이터 좌회전, 우회전, 캐리 포함 회전	4/8비트가능
	이동명령	지정된 데이터 좌이동, 우이동, 워드단위 이동, 비트이동	4/8비트가능
	교환명령	디바이스간 교환, 상하위바이트 교환, 그룹데이터 교환	
	BIN사칙명령	정수/실수 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈. 문자열 덧셈, 그룹덧셈, 그룹뺄셈	
	BCD사칙명령	덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈	
	논리연산명령	논리곱, 논리합, Exclusive OR, Exclusive NOR, 그룹연산	
	시스템 명령	고장표시, WDT초기화, 출력제어, 운전정지 등	
	데이터 처리명령	Encode, Decode, 데이터분리/연결, 검색, 정렬, 최대, 최소, 합계, 평균 등	
	데이터테이블처리명령	데이터 테이블의 데이터 입출력	
	문자열 처리명령	문자열 관련변환, 코멘트 읽기, 문자열 추출, 아스키변환, HEX변환, 문자열 검색 등	
	특수함수 명령	삼각함수, 지수/로그 함수, 각도/레디안 변환 등	
	데이터 제어명령	상하한 리미트 제어, 불감대 제어, 존 제어	
	시간관련 명령	날짜시간 데이터 읽기/쓰기, 시간데이터 가감 및 변환	
	분기명령	JMP, CALL	
	루프명령	FOR/NEXT/BREAK	
	플래그관련명령	캐리플래그 Set/Reset, 에러플래그 클리어	
	특수/통신관련명령	BUSCON Direct 액세스하여 데이터 읽기/쓰기	
	인터럽트관련명령	인터럽트 Enable/Disable	
	부호반전명령	정수/실수값의 부호 반전, 절대값 연산	
	파일관련명령	블록 읽기/쓰기/비교/전환, 플래시 데이터 전송	

부록 3.2 기본명령

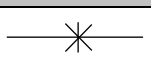
(1) 접점 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
접점	LOAD		A 접점 연산 개시	○	○
	LOAD NOT		B 접점 연산 개시	○	○
	AND		A 접점 직렬 접속	○	○
	AND NOT		B 접점 직렬 접속	○	○
	OR		A 접점 병렬 접속	○	○
	OR NOT		B 접점 병렬 접속	○	○
	LOADP		양(Positive) 변환 검출 접점	○	○
	LOADN		음(Negative) 변환 검출 접점	○	○
	ANDP		양변환 검출 접점 직렬 접속	○	○
	ANDN		음변환 검출 접점 직렬 접속	○	○
	ORP		양변환 검출 접점 병렬 접속	○	○
	ORN		음변환 검출 접점 병렬 접속	○	○

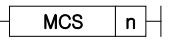
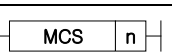
(2) 결합 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
결합	AND LOAD		A, B 블록 직렬 접속	○	○
	OR LOAD		A, B 블록 병렬 접속	○	○
	MPUSH		현재까지의 연산결과 Push	○	○
	MLOAD		분기점 이전 연산결과 Load	○	○
	MPOP		분기점 이전 연산결과 Pop	○	○

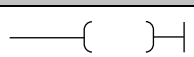
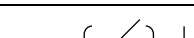
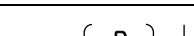
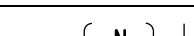
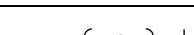
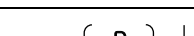
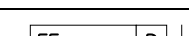
(3) 반전 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
반전	NOT		이전 연산결과 반전	○	○

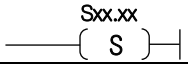
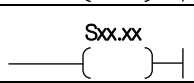
(4) 마스터 컨트롤 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
마스터 컨트롤	MCS		마스터 컨트롤 설정 (n:0~7)	○	○
	MCSCLR		마스터 컨트롤 해제 (n:0~7)	○	○

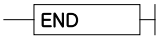
(5) 출력 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
출력	OUT		연산 결과 출력	○	○
	OUT NOT		연산 결과 반전 출력	○	○
	OUTP		입력조건 상승 시 1스캔 출력	○	○
	OUTN		입력조건 하강 시 1스캔 출력	○	○
	SET		접점 출력 ON 유지	○	○
	RST		접점 출력 OFF 유지	○	○
	FF		입력조건 상승 시 출력 반전	○	○

(6) 순차/후입 우선 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
스텝 컨트롤	SET S		순차 제어	○	○
	OUT S		후입 우선	○	○

(7) 종료 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
종료	END		프로그램의 종료	○	○

(8) 무처리 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
무처리	NOP	래더 표현 없음	무처리 명령, 니모닉에서 사용	○	○

(9) 타이머 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
타이머	TON	TON T t	입력 t T	○	○
	TOFF	TOFF T t	입력 t T	○	○
	TMR	TMR T t	입력 t1+t2 = t t1 t2 T	○	○
	TMON	TMON T t	입력 t T	○	○
	TRTG	TRTG T t	입력 t T	○	○

(10) 카운터 명령

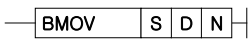
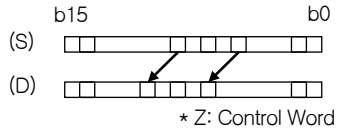
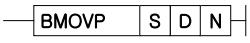
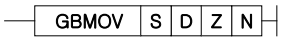
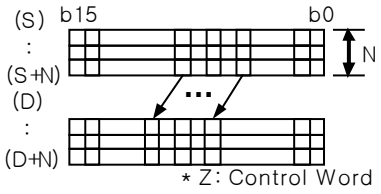
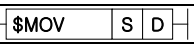
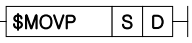
분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
카운터	CTD	CTD C c	Reset Count Pulse 설정치 현재치 출 력	○	○
	CTU	CTU C c	Reset Count Pulse 설정치 현재치 출 력	○	○
	CTUD	CTUD C U D c	Reset 가산 Pulse 감산 Pulse 설정치 현재치 출 력	○	○
	CTR	CTR C c	Reset Count Pulse 설정치 현재치 출 력	○	○

부록 3.3 응용 명령

(1) 데이터 전송 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
16비트 전송	MOV	MOV S D	(S) → (D)	○	○
	MOVP	MOVP S D			
32비트 전송	DMOV	DMOV S D	(S+1,S) → (D+1,D)	○	○
	DMOVP	DMOVP S D			
단장형 실수전송	RMOV	RMOV S D	(S+1,S) → (D+1,D)	○	○
	RMOVP	RMOVP S D			
배장형 실수전송	LMOV	LMOV S D	(S+3,S+2,S+1,S) → (D+3,D+2,D+1,D)	○	○
	LMOVP	LMOVP S D			
4비트 전송	MOV4	MOV4 Sb Db	(Sb):비트위치 b15 b0 4bit 전송 (Db):비트위치	○	○
	MOV4P	MOV4P Sb Db			
8비트 전송	MOV8	MOV8 Sb Db	(Sb):비트위치 b15 b0 8bit 전송 (Db):비트위치	○	○
	MOV8P	MOV8P Sb Db			
1의 보수 전송	CMOV	CMOV S D	(S) 1의 보수 → (D)	○	○
	CMOVP	CMOVP S D			
	DCMOV	DCMOV S D	(S+1,S) 1의 보수 → (D+1,D)	○	○
	DCMOVP	DCMOVP S D			
16bit 그룹전송	GMOV	GMOV S D N	(S) (D) N	○	○
	GMOVP	GMOVP S D N			
다중전송	FMOV	FMOV S D N	(S) (D) N	○	○
	FMOVP	FMOVP S D N			
	GBMOVP	GBMOVP S D Z N			

(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGK
지정비트 전송	BMOV			○	○
	BMOVP				
지정비트 그룹전송	GBMOV			○	○
문자열 전송	$MOV		(S)부터 시작된 문자열 → (D)부터 시작된 문자열	○	○
	$MOVP			○	○

(2) BCD/BIN변환 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
BCD 변환	BCD	BCD S D	(S) → (D) BCD변환 BIN(0~9999)	○	○
	BCDP	BCDP S D			
	DBCD	DBCD S D	(S+1, S) → (D+1, D) BCD변환 BIN(0~99999999)	○	○
	DBCDP	DBCDP S D			
4/8 비트 BCD 변환	BCD4	BCD4 Sb Db	(Sb): 비트위치, BIN(0~9) b15 b0 4bit BCD변환 (Db): 비트위치	○	○
	BCD4P	BCD4P Sb Db			
	BCD8	BCD8 Sb Db	(Sb): 비트위치, BIN(0~99) b15 b0 8bit BCD변환 (Db): 비트위치	○	○
	BCD8P	BCD8P Sb Db			
BIN 변환	BIN	BIN S D	(S) → (D) BIN변환 BCD(0~9999)	○	○
	BINP	BINP S D			
	DBIN	DBIN S D	(S+1, S) → (D+1, D) BIN변환 BCD(0~999999999)	○	○
	DBINP	DBINP S D			
4/8 비트 BIN 변환	BIN4	BIN4 Sb Db	(Sb): 비트위치, BCD(0~9) b15 b0 4bit BIN변환 (Db): 비트위치	○	○
	BIN4P	BIN4P Sb Db			
	BIN8	BIN8 Sb Db	(Sb): 비트위치, BCD(0~99) b15 b0 8bit BIN변환 (Db): 비트위치	○	○
	BIN8P	BIN8P Sb Db			
그룹변환	GBCD	GBCD S D N	□(S)부터 N개의 데이터를 BCD로 변환하여 (D)부터 N까지 저장	○	○
	GBCDP	GBCDP S D N			
	GBIN	GBIN S D N	□(S)부터 N개의 데이터를 BIN으로 변환하여 (D)부터 N까지 저장	○	○
	GBINP	GBINP S D N			

(3) 데이터형 변환 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
16bit 정수 실수 변환	I2R	I2R S D	(S) Real변환 → (D+1, D) Int(-32768~32767)	○	○
	I2RP	I2RP S D			
	I2L	I2L S D	(S) Long변환 → (D+3, D+2, D+1, D) Int(-32768~32767)	○	○
	I2LP	I2LP S D			
32bit 정수 실수변환	D2R	D2R S D	(S+1, S) Real변환 → (D+1, D) Dint(-2147483648~2147483647)	○	○
	D2RP	D2RP S D			
	D2L	D2L S D	(S+1, S) Long변환 → (D+3, D+2, D+1, D) Dint(-2147483648~2147483647)	○	○
	D2LP	D2LP S D			
단장형 실수정수변환	R2I	R2I S D	(S+1, S) INT변환 → (D) 단장형 실수 전체범위	○	○
	R2IP	R2IP S D			
	R2D	R2D S D	(S+1, S) DINT변환 → (D+1, D) 단장형 실수 전체범위	○	○
	R2DP	R2DP S D			
배장형 실수정수변환	L2I	L2I S D	(S+3, S+2, S+1, S) INT변환 → (D) 배장형 실수 전체범위	○	○
	L2IP	L2IP S D			
	L2D	L2D S D	(S+3, S+2, S+1, S) DINT변환 → (D+1, D) 배장형 실수 전체범위	○	○
	L2DP	L2DP S D			

알아두기

[주1] 정수 값과 실수 값은 전혀 다른 형식으로 저장됩니다. 그러므로, 실수 데이터를 정수 연산에 사용하고자 할 경우 반드시 변환을 시켜 사용해야 합니다.

(4) 비교 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
특수릴레이를 사용한 Unsigned 비교	CMP	CMP S1 S2	CMP(S1, S2) 하여 해당 플래그 SET (S1, S2는 워드)	○	○
	CMPP	CMPP S1 S2			
	DCMP	DCMP S1 S2	CMP(S1, S2) 하여 해당 플래그 SET (S1, S2는 더블워드)	○	○
	DCMPP	DCMPP S1 S2			
4/8비트 비교	CMP4	CMP4 S1 S2	CMP(S1, S2) 하여 해당 플래그 SET (S1, S2는 니블)	○	○
	CMP4P	CMP4P S1 S2			
	CMP8	CMP8 S1 S2	CMP(S1, S2) 하여 해당 플래그 SET (S1, S2는 바이트)	○	○
	CMP8P	CMP8P S1 S2			
테이블 비교	TCMP	TCMP S1 S2 D	CMP(S1,S2) : CMP(S1+15,S2+15) 결과:(D) ~ (D+15), 같은 값이면 1	○	○
	TCMPP	TCMPP S1 S2 D			
	DTCMP	DTCMP S1 S2 D	CMP((S1+1,S1),(S2+1,S2)) : CMP((S1+31,S1+30),(S2+31,S2+30)) 결과:(D) ~ (D+15)	○	○
	DTCMPP	DTCMPP S1 S2 D			
그룹비교 (16bit)	GEQ	GEQ S1 S2 D N	S1데이터와 S2데이터를 1워드 단위로 비교하여, 비교 결과를 D로 지정된 디바이스의 하위비트부터 한 비트씩 저장한다. (N ≤ 16)	○	○
	GEQP	GEQP S1 S2 D N			
	GGT	GGT S1 S2 D N			
	GGTP	GGTP S1 S2 D N			
	GLT	GLT S1 S2 D N			
	GLTP	GLTP S1 S2 D N			
	GGE	GGE S1 S2 D N			
	GGEP	GGEP S1 S2 D N			
	GLE	GLE S1 S2 D N			
	GLEP	GLEP S1 S2 D N			
	GNE	GNE S1 S2 D N			
	GNEP	GNEP S1 S2 D N			

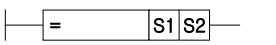
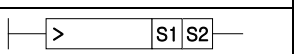
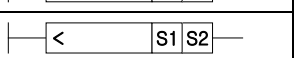
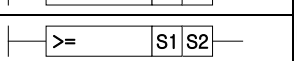
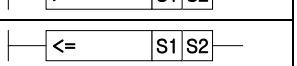
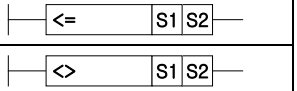
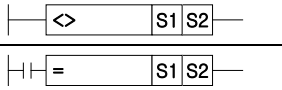
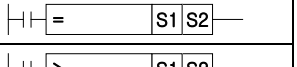
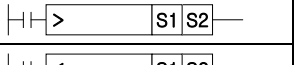
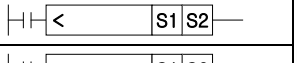
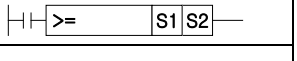
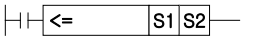
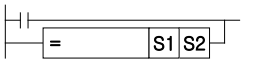
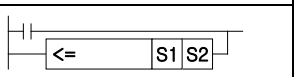
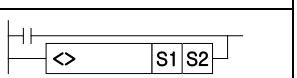
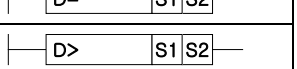
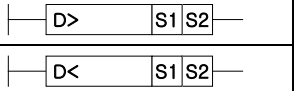
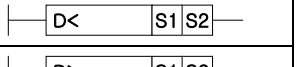
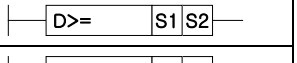
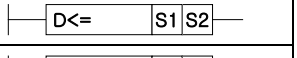
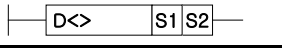
알아두기

[주1] CMP(P), DCMP(P), CMP4(P), CMP8(P), TCMP(P), DTCMP(P) 명령은 모두 Unsigned 비교를 수행한 결과를 처리합니다. 그 외 모든 비교명령은 Signed 비교합니다.

(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
그룹비교 (32bit)	GDEQ	GDEQ S1 S2 D N	S1데이터와 S2데이터를 2워드 단위로 비교하여, 비교 결과를 D로 지정된 디바이스의 하위 비트부터 한 비트씩 저장한다. (N ≤ 16)	○	○
	GDEQP	GDEQP S1 S2 D N		○	○
	GDGT	GDGT S1 S2 D N		○	○
	GDGTP	GDGTP S1 S2 D N		○	○
	GDLT	GDLT S1 S2 D N		○	○
	GDLTP	GDLTP S1 S2 D N		○	○
	GDGE	GDGE S1 S2 D N		○	○
	GDGEP	GDGEP S1 S2 D N		○	○
	GDLE	GDLE S1 S2 D N		○	○
	GDLEP	GDLEP S1 S2 D N		○	○
	GDNE	GDNE S1 S2 D N		○	○
	GDNEP	GDNEP S1 S2 D N		○	○

(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
16bit 데이터 비교 (LOAD)	LOAD=		(S1)과(S2)의 내용 비교하여 결과를 Bit Result(BR)에저장 (Signed연산)	○	○
	LOAD>				
	LOAD<				
	LOAD>=				
	LOAD<=				
	LOAD<>				
16bit 데이터 비교 (AND)	AND=		(S1)과(S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 AND연산한 후 BR에 저장(Signed연산)	○	○
	AND>				
	AND<				
	AND>=				
	AND<=				
	AND<>				
16bt 데이터 비교 (OR)	OR=		(S1)과(S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 OR연산한 후 BR에 저장 (Signed연산)	○	○
	OR<=				
	OR<>				
32bit 데이터 비교 (LOAD)	LOADD=		(S1)과(S2)의 내용 비교하여 결과를 Bit Result(BR)에저장 (Signed연산)	○	○
	LOADD>				
	LOADD<				
	LOADD>=				
	LOADD<=				
	LOADD<>				

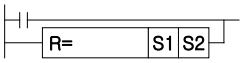
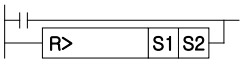
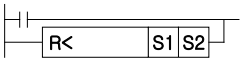
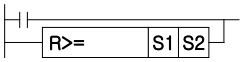
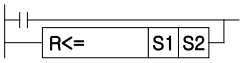
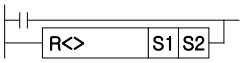
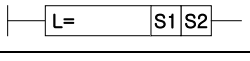
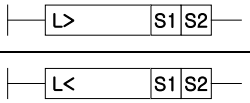
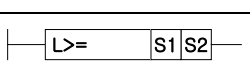
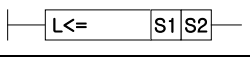
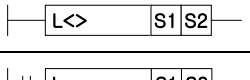
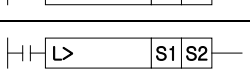
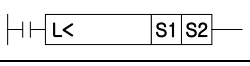
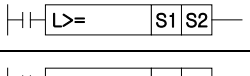
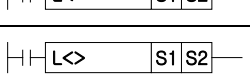
알아두기

[주1] 입력단 비교 명령은 모두 Signed 비교명령을 수행한 결과를 처리합니다. Unsigned 비교수행을 원하실 경우는 입력단 비교 명령을 사용하시기 바랍니다.

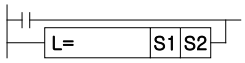
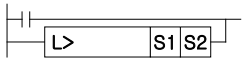
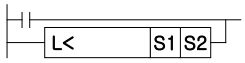
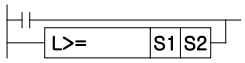
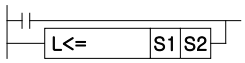
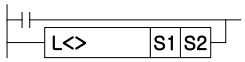
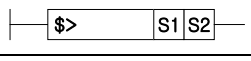
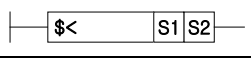
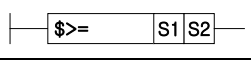
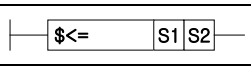
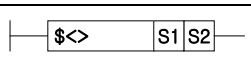
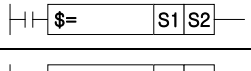
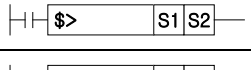
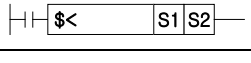
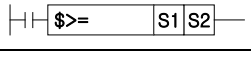
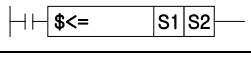
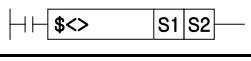
(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
32bit 데이터 비교 (AND)	ANDD=	D= S1 S2	(S1)과(S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 AND연산한 후 BR에 저장(Signed연산)	○	○
	ANDD>	D> S1 S2			
	ANDD<	D< S1 S2			
	ANDD>=	D>= S1 S2			
	ANDD<=	D<= S1 S2			
	ANDD<>	D<> S1 S2			
32bt 데이터 비교 (OR)	ORD=	D= S1 S2	(S1)과(S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 OR연산한 후 BR에 저장 (Signed연산)	○	○
	ORD>	D> S1 S2			
	ORD<	D< S1 S2			
	ORD>=	D>= S1 S2			
	ORD<=	D<= S1 S2			
	ORD<>	D<> S1 S2			
단장형 실수 비교 (LOAD)	LOADR=	R= S1 S2	(S1)과 (S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 OR연산한 후 BR에 저장 (Signed 연산)	○	○
	LOADR>	R> S1 S2			
	LOADR<	R< S1 S2			
	LOADR>=	R>= S1 S2			
	LOADR<=	R<= S1 S2			
	LOADR<>	R<> S1 S2			
단장형 실수 비교 (AND)	ANDR=	R= S1 S2	(S1+1,S)과 (S2+1,S2)의 내용을 비교하여 Bit Result(BR)에 저장 (Signed 연산)	○	○
	ANDR>	R> S1 S2			
	ANDR<	R< S1 S2			
	ANDR>=	R>= S1 S2			
	ANDR<=	R<= S1 S2			
	ANDR<>	R<> S1 S2			

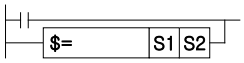
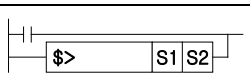
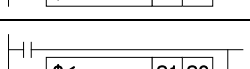
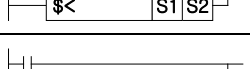
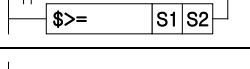
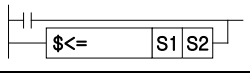
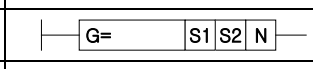
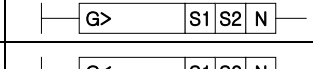
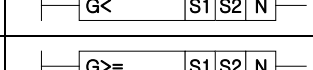
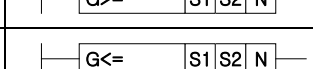
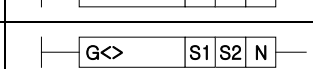
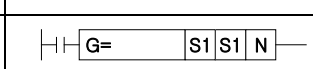
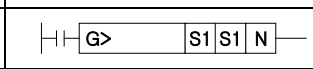
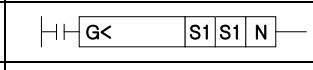
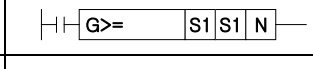
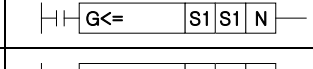
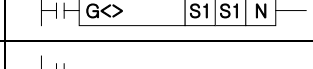
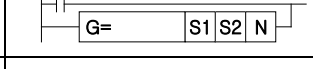
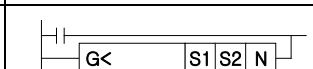
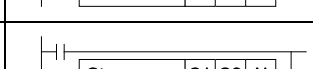
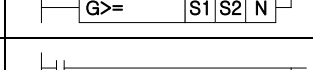
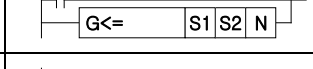
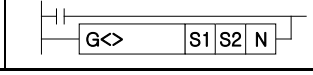
(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
단장형 실수 비교 (OR)	ORR=		(S1+1,S1)과 (S2+1,S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 OR연산한 후 BR에 저장 (Signed 연산)	○	○
	ORR>				
	ORR<				
	ORR>=				
	ORR<=				
	ORR<>				
배장형 실수 비교 (LOAD)	LOADL=		(S1+3,S1+2,S1+1,S)과 (S2+3,S2+2,S2+1,S2)의 내용을 비교하여 Bit Result (BR)에 저장 (Signed 연산)	○	○
	LOADL>				
	LOADL<				
	LOADL>=				
	LOADL<=				
	LOADL<>				
배장형 실수 비교 (AND)	ANDL=		(S1+1,S1)과 (S2+1,S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 AND연산한 후 BR에 저장 (Signed 연산)	○	○
	ANDL>				
	ANDL<				
	ANDL>=				
	ANDL<=				
	ANDL<>				

(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
배장형 실수 비교 (OR)	ORL=		(S1+1,S1)과 (S2+1,S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 OR연산한 후 BR에 저장 (Signed 연산)	○	○
	ORL>				
	ORL<				
	ORL>=				
	ORL<=				
	ORL<>				
문자열 비교 (LOAD)	LOAD$=		(S1)과 (S2)로 시작되는 문자열을 비교하여 Bit Result(BR)에 저장	○	○
	LOAD$>				
	LOAD$<				
	LOAD$>=				
	LOAD$<=				
	LOAD$<>				
문자열 비교(AND)	AND$=		(S1)과 (S2)로 시작되는 문자열 비교결과와 Bit Result(BR)의 결과를 AND 연산한 후 BR에 저장	○	○
	AND$>				
	AND$<				
	AND$>=				
	AND$<=				
	AND$<>				

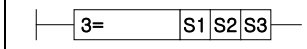
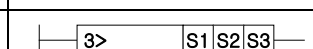
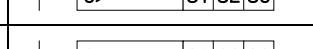
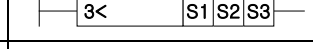
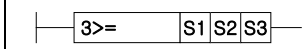
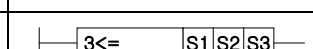
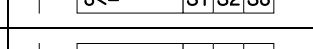
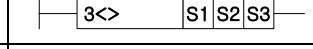
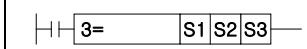
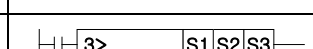
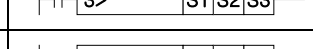
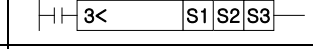
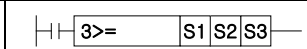
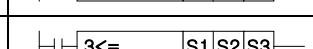
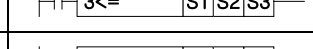
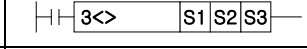
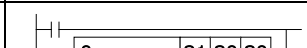
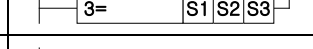
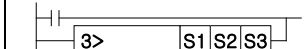
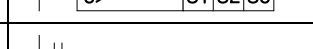
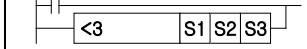
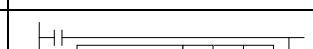
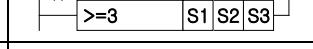
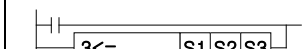
(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
문자열 비교 (OR)	OR$=		(S1)과 (S2)로 시작되는 문자열 비교 결과와 Bit Result(BR)의 결과를 OR 연산한 후 BR에 저장	○	○
	OR$>				
	OR$<				
	OR$>=				
	OR$<=				
	OR$<>				
16bit 데이터 그룹 비교 (LOAD)	LOADG=		(S1), (S1+1), …, (S1+N) 과 (S2), (S2+1), … , (S2+N) 의 값을 일대일로 비교하여 비교한 모든 값이 주어진 조건을 만족하면 Bit Result(BR)에 1을 저장	○	○
	LOADG>				
	LOADG<				
	LOADG>=				
	LOADG<=				
	LOADG<>				
16bit 데이터 그룹 비교 (AND)	ANDG=		(S1), (S1+1), …, (S1+N) 과 (S2), (S2+1), … , (S2+N) 의 값을 일대일로 비교한 최종값과 Bit Result(BR)의 값을 AND연산한 후 BR에 저장	○	○
	ANDG>				
	ANDG<				
	ANDG>=				
	ANDG<=				
	ANDG<>				
16bit 데이터 그룹비교 (OR)	ORG=		(S1), (S1+1), …, (S1+N) 과 (S2), (S2+1), … , (S2+N) 의 값을 일대일로 비교한 최종값과 Bit Result(BR)의 값을 OR연산한 후 BR에 저장	○	○
	ORG>				
	ORG<				
	ORG>=				
	ORG<=				
	ORG<>				

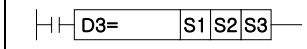
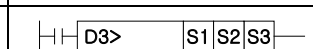
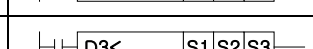
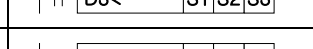
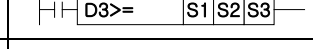
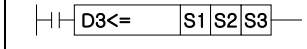
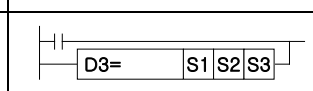
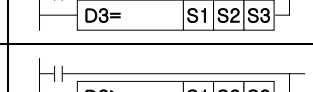
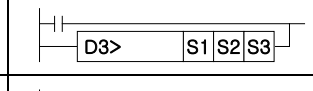
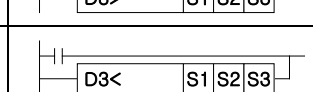
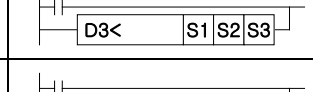
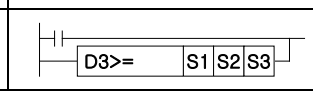
(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
32bit 데이터 그룹 비교 (LOAD)	LOADDG=	DG= S1 S2 N	(S1), (S1+1), …, (S1+N) 과 (S2), (S2+1), … , (S2+N) 의 값을 일대일로 비교하여 비교한 모든 값이 주어진 조건을 만족하면 Bit Result(BR)에 1을 저장	○	○
	LOADDG>	DG> S1 S2 N			
	LOADDG<	DG< S1 S2 N			
	LOADDG>=	DG>= S1 S2 N			
	LOADDG<=	DG<= S1 S2 N			
	LOADDG<>	DG<> S1 S2 N			
32bit 데이터 그룹 비교 (AND)	ANDDG=	DG= S1 S1 N	(S1), (S1+1), …, (S1+N) 과 (S2), (S2+1), … , (S2+N) 의 값을 일대일로 비교한 최종값과 Bit Result(BR)의 값을 AND연산한 후 BR에 저장	○	○
	ANDDG>	DG> S1 S1 N			
	ANDDG<	DG< S1 S1 N			
	ANDDG>=	DG>= S1 S1 N			
	ANDDG<=	DG<= S1 S1 N			
	ANDDG<>	DG<> S1 S1 N			
32bit 데이터 그룹비교 (OR)	ORDG=	DG= S1 S2 N	(S1), (S1+1), …, (S1+N) 과 (S2), (S2+1), … , (S2+N) 의 값을 일대일로 비교한 최종값과 Bit Result(BR)의 값을 OR연산한 후 BR에 저장	○	○
	ORDG>	DG> S1 S2 N			
	ORDG<	DG< S1 S2 N			
	ORDG>=	DG>= S1 S2 N			
	ORDG<=	DG<= S1 S2 N			
	ORDG<>	DG<> S1 S2 N			

(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
3개의 16bit 데이터 비교 (LOAD)	LOAD3=		(S1), (S2), (S3)의 값이 주어진 조건식을 만족하면 Bit Result(BR)에 1을 저장	○	○
	LOAD3>				
	LOAD3<				
	LOAD3>=				
	LOAD3<=				
	LOAD3<>				
3개의 16bit 데이터 비교(AND)	AND=		주어진 조건식에 따른(S1), (S2), (S3)값의 비교결과와 Bit Result(BR)의 값을 AND연산한 후 BR에 저장	○	○
	AND>				
	AND<				
	AND>=				
	AND<=				
	AND<>				
3개의 32bit 데이터 비교(OR)	OR3=		주어진 조건식에 따른 (S1), (S2), (S3)값의 비교결과와 Bit Result(BR)의 값을 OR연산한 후 BR에 저장	○	○
	OR3>				
	OR3<				
	OR3>=				
	OR3<=				
	OR3<>				
3개의 16bit 데이터 비교 (LOAD)	LOADD3=		(S1+1,S1), (S2+1,S2), (S3+1,S3)의 값이 주어진 조건식을 만족하면 Bit Result (BR)에 1을 저장	○	○
	LOADD3>				
	LOADD3<				
	LOADD3>=				
	LOADD3<=				
	LOADD3<>				

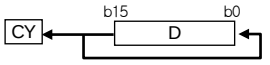
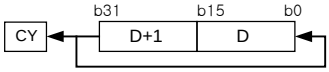
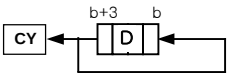
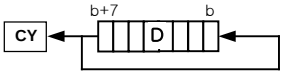
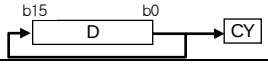
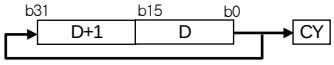
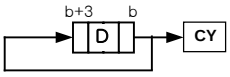
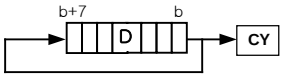
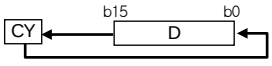
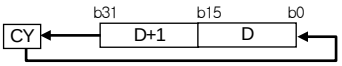
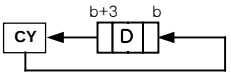
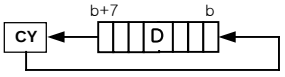
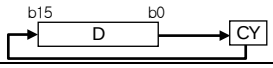
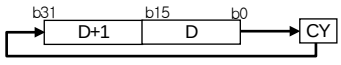
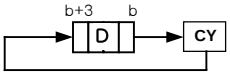
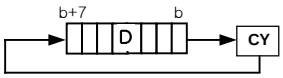
(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
3개의 32bit 데이터 비교(AND)	ANDD3=		주어진 조건식에 따른 (S1+1,S1), (S2+1,S2), (S3+1,S3)값의 비교결과와 Bit Result(BR)의 값을 AND연산한 후 BR에 저장	○	○
	ANDD3>				
	ANDD3<				
	ANDD3>=				
	ANDD3<=				
	ANDD<>				
3개의 32bit 데이터 비교(OR)	ORD3=		주어진 조건식에 따른 (S1+1,S1), (S2+1,S2), (S3+1,S3)값의 비교결과와 Bit Result(BR)의 값을 OR연산한 후 BR에 저장	○	○
	ORD3>				
	ORD3<				
	ORD3>=				
	ORD3<=				
	ORD3<>				

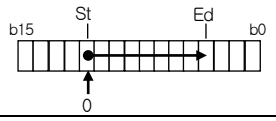
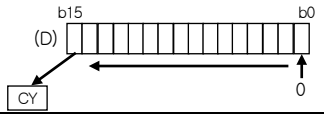
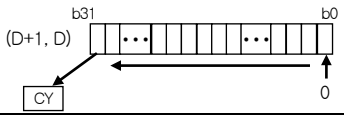
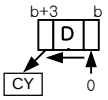
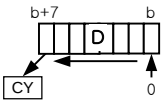
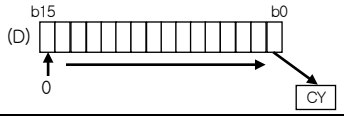
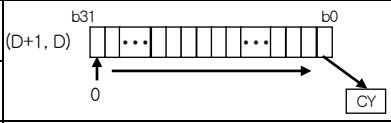
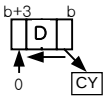
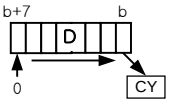
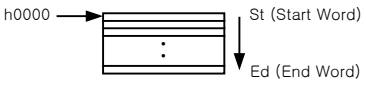
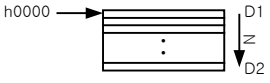
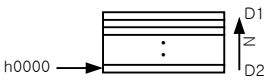
(5) 증감 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
BIN 데이터 증감 (Signed)	INC	INC D	(D)+1 → (D)	○	○
	INCP	INCP D			
	DINC	DINC D	(D+1, D)+1 → (D+1, D)		
	DINCP	DINCP D			
	DEC	DEC D	(D)-1 → (D)	○	○
	DECP	DECP D			
	DDEC	DDEC D	(D+1, D)-1 → (D+1, D)		
	DDECP	DDECP D			
4/8비트 데이터 증감 (Signed)	INC4	INC4 Db	(D: x bit ~ D: x bit+4) + 1 → (D: x bit ~ D: x bit+4)	○	○
	INC4P	INC4P Db			
	INC8	INC8 Db	(D: x bit ~ D: x bit+8) + 1 → (D: x bit ~ D: x bit+8)		
	INC8P	INC8P Db			
	DEC4	DEC4 Db	(D: x bit ~ D: x bit+4) - 1 → (D: x bit ~ D: x bit+4)	○	○
	DEC4P	DEC4P Db			
	DEC8	DEC8 Db	(D: x bit ~ D: x bit+8) - 1 → (D: x bit ~ D: x bit+8)		
	DEC8P	DEC8P Db			
BIN 데이터 증감 (Unsigned)	INCU	INCU D	(D)+1 → (D)	○	○
	INCUP	INCUP D			
	DINCU	DINCU D	(D+1, D)+1 → (D+1, D)		
	DINCUP	DINCUP D			
	DECU	DECU D	(D)-1 → (D)	○	○
	DECUP	DECUP D			
	DDECU	DDECU D	(D+1, D)-1 → (D+1, D)		
	DDECUP	DDECUP D			

(6) 회전 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
왼쪽 회전	ROL	ROL D n		○	○
	ROLP	ROLP D n			
	DROL	DROL D n			
	DROLP	DROLP D n			
4/8 비트 왼쪽 회전	ROL4	ROL4 Db n		○	○
	ROL4P	ROL4P Db n			
	ROL8	ROL8 Db n			
	ROL8P	ROL8P Db n			
오른쪽 회전	ROR	ROR D n		○	○
	RORP	RORP D n			
	DROR	DROR D n			
	DRORP	DRORP D n			
4/8 비트 오른쪽 회전	ROR4	ROR4 Db n		○	○
	ROR4P	ROR4P Db n			
	ROR8	ROR8 Db n			
	ROR8P	ROR8P Db n			
왼쪽 회전 (캐리 포함)	RCL	RCL D n		○	○
	RCLP	RCLP D n			
	DRCL	DRCL D n			
	DRCLP	DRCLP D n			
4/8 비트 왼쪽 회전 (캐리 포함)	RCL4	RCL4 Db n		○	○
	RCL4P	RCL4P Db n			
	RCL8	RCL8 Db n			
	RCL8P	RCL8P Db n			
오른쪽 회전 (캐리 포함)	RCR	RCR D n		○	○
	RCRP	RCRP D n			
	DRCR	DRCR D n			
	DRCRP	DRCRP D n			
4/8 비트 오른쪽 회전 (캐리 포함)	RCR4	RCR4 Db n		○	○
	RCR4P	RCR4P Db n			
	RCR8	RCR8 Db n			
	RCR8P	RCR8P Db n			

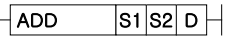
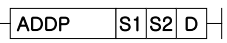
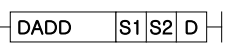
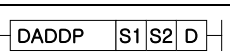
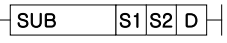
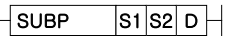
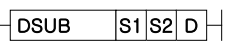
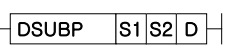
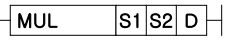
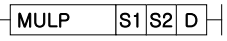
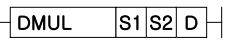
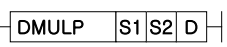
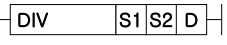
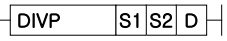
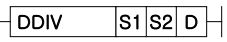
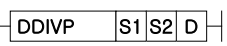
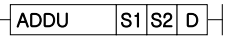
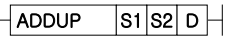
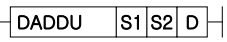
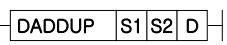
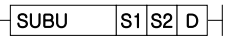
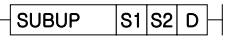
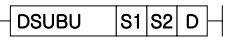
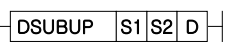
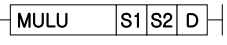
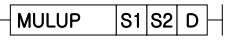
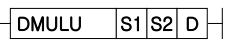
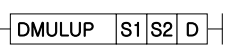
(7) 이동 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
비트이동	BSFT	BSFT St Ed		○	○
	BSFTP	BSFTP St Ed			
상위비트 방향으로 이동	BSFL	BSFL D n		○	○
	BSFLP	BSFLP D n			
	DBSFL	DBSFL D n			
	DBSFLP	DBSFLP D n			
4/8비트범위 내에서 상위비트 방향으로 이동	BSFL4	BSFL4 Db n		○	○
	BSFL4P	BSFL4P Db n			
	BSFL8	BSFL8 Db n			
	BSFL8P	BSFL8P Db n			
하위비트 방향으로 이동	BSFR	BSFR D n		○	○
	BSFRP	BSFRP D n			
	DBSFR	DBSFR D n			
	DBSFRP	DBSFRP D n			
4/8비트범위 내에서 하위비트 방향으로 이동	BSFR4	BSFR4 Db n		○	○
	BSFR4P	BSFR4P Db n			
	BSFR8	BSFR8 Db n			
	BSFR8P	BSFR8P Db n			
워드이동	WSFT	WSFT Et Ed		○	○
	WSFTP	WSFTP Et Ed			
워드 데이터 좌/우 방향이동	WSFL	WSFL D1 D2 N		○	○
	WSFLP WSFL	WSFLP D1 D2 N			
	WSFR	WSFR D1 D2 N			
	WSFRP	WSFRP D1 D2 N			
비트이동	SR	SR Db I D N	Db로 지정된 비트부터 N개의 비트를 입력방향(I)과 이동방향(D)을 따라 비트 이동	○	○

(8) 교환 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
데이터 교환	XCHG	XCHG D1 D2	(D1) ⟷ (D2)	○	○
	XCHGP	XCHGP D1 D2			
	DXCHG	DXCHG D1 D2	(D1+1, D1) ⟷ (D2+1, D2)		
	DXCHGP	DXCHGP D1 D2			
그룹 데이터 교환	GXCHG	GXCHG D1 D2 N	(D1) : ⟷ (D2) : N	○	○
	GXCHGP	GXCHGP D1 D2 N			
상하위 바이트 교환	SWAP	SWAP D	b15 b0 (D) Upper Byte | Lower Byte (D) Lower Byte | Upper Byte	○	○
	SWAPP	SWAPP D			
그룹 바이트 교환	GSWAP	GSWAP D N	D부터 N개의 워드를 상하위 바이트 교환	○	○
	GSWAPP	GSWAPP D N			

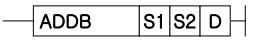
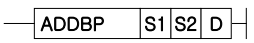
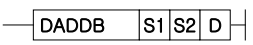
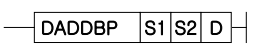
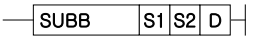
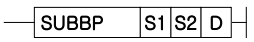
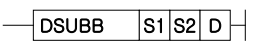
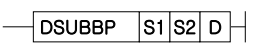
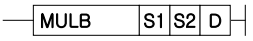
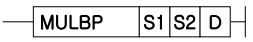
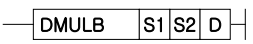
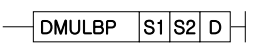
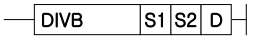
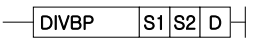
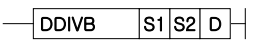
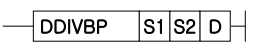
(9) BIN 사칙 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
정수덧셈 (Signed)	ADD		(S1) + (S2) ⟶ (D)	○	○
	ADDP				
	DADD		(S1+1, S1) + (S2+1, S2) ⟶ (D+1, D)		
	DADDP				
정수뺄셈 (Signed)	SUB		(S1) − (S2) ⟶ (D)	○	○
	SUBP				
	DSUB		(S1+1, S1) − (S2+1, S2) ⟶ (D+1, D)		
	DSUBP				
정수곱셈 (Signed)	MUL		(S1)×(S2) ⟶ (D+1, D)	○	○
	MULP				
	DMUL		(S1+1, S1)×(S2+1, S2) ⟶ (D+3, D+2, D+1, D)		
	DMULP				
정수나눗셈 (Signed)	DIV		(S1)÷(S2) ⟶ (D) 몫 (D+1) 나머지	○	○
	DIVP				
	DDIV		(S1+1, S1)÷(S2+1, S2) ⟶ (D+1, D) 몫 (D+3, D+2) 나머지		
	DDIVP				
정수덧셈 (Unsigned)	ADDU		(S1) + (S2) ⟶ (D)	○	○
	ADDUP				
	DADDU		(S1+1, S1) + (S2+1, S2) ⟶ (D+1, D)		
	DADDUP				
정수뺄셈 (Unsigned)	SUBU		(S1) − (S2) ⟶ (D)	○	○
	SUBUP				
	DSUBU		(S1+1, S1) − (S2+1, S2) ⟶ (D+1, D)		
	DSUBUP				
정수곱셈 (Unsigned)	MULU		(S1)×(S2) ⟶ (D+1, D)	○	○
	MULUP				
	DMULU		(S1+1, S1)×(S2+1, S2) ⟶ (D+3, D+2, D+1, D)		
	DMULUP				

(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
정수나눗셈 (Unsigned)	DIVU	DIVU S1 S2 D	(S1)÷(S2) → (D) 몫, (D+1) 나머지	○	○
	DIVUP	DIVUP S1 S2 D			
	DDIVU	DDIVU S1 S2 D	(S1+1,S1)÷(S2+1,S2) → (D+1,D) 몫, (D+3,D+2) 나머지		
	DDIVUP	DDIVUP S1 S2 D			
실수덧셈	RADD	RADD S1 S2 D	(S1+1, S1) + (S2+1, S2) → (D+1, D)	○	○
	RADDP	RADDP S1 S2 D			
	LADD	LADD S1 S2 D	(S1+3, S1+2, S1+1, S1) + (S2+3, S2+2, S2+1, S2) → (D+3, D+2, D+1, D)		
	LADDP	LADDP S1 S2 D			
실수뺄셈	RSUB	RSUB S1 S2 D	(S1+1, S1) − (S2+1, S2) → (D+1, D)	○	○
	RSUBP	RSUBP S1 S2 D			
	LSUB	LSUB S1 S2 D	(S1+3, S1+2, S1+1, S1) − (S2+3, S2+2, S2+1, S2) → (D+3, D+2, D+1, D)		
	LSUBP	LSUBP S1 S2 D			
실수곱셈	RMUL	RMUL S1 S2 D	(S1+1,S1)×(S2+1,S2) → (D+1, D)	○	○
	RMULP	RMULP S1 S2 D			
	LMUL	LMUL S1 S2 D	(S1+3, S1+2, S1+1, S1) ×(S2+3, S2+2, S2+1, S2) → (D+3, D+2, D+1, D)		
	LMULP	LMULP S1 S2 D			
실수나눗셈	RDIV	RDIV S1 S2 D	(S1+1,S1)÷(S2+1,S2) → (D+1, D)	○	○
	RDIVP	RDIVP S1 S2 D			
	LDIV	LDIV S1 S2 D	(S1+3, S1+2, S1+1, S1) ÷(S2+3, S2+2, S2+1, S2) → (D+3, D+2, D+1, D)		
	LDIVP	LDIVP S1 S2 D			
문자열 덧셈	$ADD	$ADD S1 S2 D	S1문자열과 S2문자열을 연결하여 D에 저장	○	○
	$ADDP	$ADDP S1 S2 D			
그룹덧셈	GADD	GADD S1 S2 D N	(S1) + (S2) = (D) N	○	○
	GADDP	GADDP S1 S2 D N			
그룹뺄셈	GSUB	GSUB S1 S2 D N	(S1) − (S2) = (D) N	○	○
	GSUBP	GSUBP S1 S2 D N			

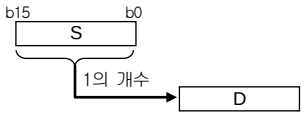
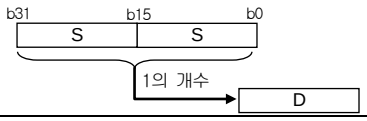
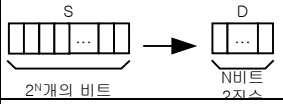
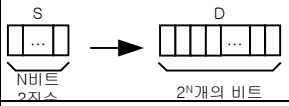
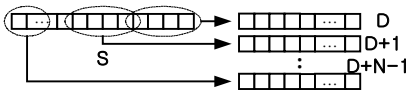
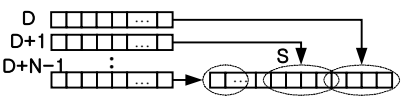
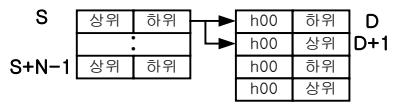
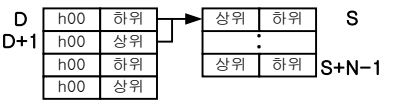
(10) BCD 사칙 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
BCD덧셈	ADDB		(S1) + (S2) ⟶ (D)	○	○
	ADDBP				
	DADDB		(S1+1, S1) + (S2+1, S2) ⟶ (D+1, D)		
	DADDBP				
BCD뺄셈	SUBB		(S1) − (S2) ⟶ (D)	○	○
	SUBBP				
	DSUBB		(S1+1, S1) − (S2+1, S2) ⟶ (D+1, D)		
	DSUBBP				
BCD곱셈	MULB		(S1)×(S2) ⟶ (D+1, D)	○	○
	MULBP				
	DMULB		(S1+1, S1)×(S2+1, S2) ⟶ (D+3, D+2, D+1, D)		
	DMULBP				
BCD나눗셈	DIVB		(S1)÷(S2) ⟶ (D) 몫 (D+1) 나머지	○	○
	DIVBP				
	DDIVB		(S1+1, S1)÷(S2+1, S2) ⟶ (D+1, D) 몫 (D+3, D+2) 나머지		
	DDIVBP				

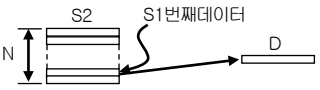
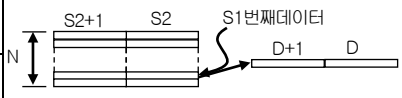
(11) 논리 연산 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
논리곱	WAND	WAND S1 S2 D	Word AND (S1) ∧ (S2) → (D)	○	○
	WANDP	WANDP S1 S2 D			
	DWAND	DWAND S1 S2 D	DWord AND (S1+1,S1) ∧ (S2+1,S2) → (D+1,D)		
	DWANDP	DWANDP S1 S2 D			
논리합	WOR	WOR S1 S2 D	Word OR (S1) ∨ (S2) → (D)	○	○
	WORP	WORP S1 S2 D			
	DWOR	DWOR S1 S2 D	DWord OR (S1+1,S1) ∨ (S2+1,S2) → (D+1,D)		
	DWORP	DWORP S1 S2 D			
Exclusive OR	WXOR	WXOR S1 S2 D	Word Exclusive OR (S1) ∨̄ (S2) → (D)	○	○
	WXORP	WXORP S1 S2 D			
	DWXOR	DWXOR S1 S2 D	DWord Exclusive OR (S1+1,S1) ∨̄ (S2+1,S2) → (D+1,D)		
	DWXORP	DWXORP S1 S2 D			
Exclusive NOR	WXNR	WXNR S1 S2 D	Word Exclusive NOR $\overline{(S1) \veebar (S2)}$ → (D)	○	○
	WXNRP	WXNRP S1 S2 D			
	DWXNR	DWXNR S1 S2 D	DWord Exclusive NOR $\overline{(S1+1,S1) \veebar (S2+1,S2)}$ → (D+1,D)		
	DWXNRP	DWXNRP S1 S2 D			
그룹 논리연산	GWAND	GWAND S1 S2 D N	(S1) ∧ (S2) = (D) N	○	○
	GWANDP	GWANDP S1 S2 D N			
	GWOR	GWOR S1 S2 D N	(S1) ∨ (S2) = (D) N	○	○
	GWORP	GWORP S1 S2 D N			
	GWXOR	GWXOR S1 S2 D N	(S1) ∨̄ (S2) = (D) N	○	○
	GWXORP	GWXORP S1 S2 D N			
	GWXNR	GWXNR S1 S2 D N	$\overline{(S1)}$ ∨̄ (S2) = (D) N	○	○
	GWXNRP	GWXNRP S1 S2 D N			

(12) 데이터 처리 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
비트체크	BSUM	BSUM S D		○	○
	BSUMP	BSUMP S D			
	DBSUM	DBSUM S D			
	DBSUMP	DBSUMP S D			
비트 리셋	BRST	BRST D N	D로 지정한 비트부터 N개의 비트를 0으로 지움.	○	○
	BRSTP	BRSTP D N			
ENCODE	ENCO	ENCO S D n		○	○
	ENCOP	ENCOP S D n			
DECODE	DECO	DECO S D n		○	○
	DECOP	DECOP S D n			
데이터 분리와 연결	DIS	DIS S D n		○	○
	DISP	DISP S D n			
	UNI	UNI S D n		○	○
	UNIP	UNIP S D n			
워드/ 바이트 변환	WTOB	WTOB S D n		○	○
	WTOBP	WTOBP S D n			
	BTOW	BTOW S D n		○	○
	BTOWP	BTOWP S D n			
I/O 리프레쉬	IORF	IORF S1 S2 S3	S1으로 지정된 위치의 I/O데이터를 S2, S3 데이터와 마스크한 뒤 즉시 처리한다.	○	○
	IORFP	IORFP S1 S2 S3			
데이터 검색	SCH	SCH S1 S2 D N	S1의 값을 S2부터 N개까지의 범위 내에서 찾아서 D에는 첫 번째 같은 값이 나온 위치를, D+1에는 S1과 같은 값의 총 개수를 저장합니다.	○	○
	SCHP	SCHP S1 S2 D N			
	DSCH	DSCH S1 S2 D N			
	DSCHP	DSCHP S1 S2 D N			
최대값 검색	MAX	MAX S D n	S부터 n개의 워드 중 최대값을 D에 저장한다.	○	○
	MAXP	MAXP S D n			
	DMAX	DMAX S D n	S부터 n개의 더블워드 중 최대값을 D에 저장한다.		
	DMAXP	DMAXP S D n			

(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
최소값 검색	MIN	MIN S D n	S부터 n개의 워드 중 최소값을 D에 저장한다.	○	○
	MINP	MINP S D n			
	DMIN	DMIN S D n	S부터 n개의 더블워드 중 최소값을 D에 저장한다.		
	DMINP	DMINP S D n			
합계 구하기	SUM	SUM S D n	S부터 n개의 워드 총합을 구하여 D에 저장한다.	○	○
	SUMP	SUMP S D n			
	DSUM	DSUM S D n	S부터 n개의 더블워드 총합을 구하여 D에 저장한다.		
	DSUMP	DSUMP S D n			
평균 구하기	AVE	AVE S D n	S부터 n개의 워드 평균값을 구하여 D에 저장한다.	○	○
	AVEP	AVEP S D n			
	DAVE	DAVE S D n	S부터 n개의 더블워드 평균값을 구하여 D에 저장한다.		
	DAVEP	DAVEP S D n			
MUX	MUX	MUX S1 S2 D N		○	○
	MUXP	MUXP S1 S2 D N			
	DMUX	DMUX S1 S2 D N			
	DMUXP	DMUXP S1 S2 D N			
데이터 감시	DETECT	DETECT S1 S2 D N	S1부터 N개의 데이터를 감시하여 S2보다 큰 최초 값을 D에, 초과횟수를 D+1에 저장한다	○	○
	DETECTP	DETECTP S1 S2 D N			
경사신호 출력	RAMP	RAMP n1 n2 D1 n3 D2	초기값 n1부터 최종값 n2까지 n3스캔 동안 선형으로 변하는 값을 D1에 저장하고 D1+1에는 현재의 스캔 횟수를 표시, 완료 후에는 D2의 값을 ON으로 바꾼다.	○	○
데이터 정렬	SORT	SORT S n1 n2 D1 D2	S: 소트데이터 선두 번지 n1: 소트할 워드 개수 n1+1: 소트방법 n2: 스캔당 연산횟수 D1: 수행완료 시 ON	○	○
	SORTP	SORTP S n1 n2 D1 D2			

(13) 데이터 테이블 처리 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
데이터 쓰기	FIWR	FIWR S D	S를 데이터 테이블 D ~ D+N의 마지막에 추가하고 D에 저장된 데이터 테이블의 길이(N)를 1 증가시킨다.	○	○
	FIWRP	FIWRP S D			
선입 데이터 읽기	FIFRD	FIFRD S D	데이터 테이블 S ~ S+N의 첫 번째 데이터인 S+1을 D로 옮기고 (원본 삭제 후 1자리씩 당김) S에 저장된 데이터 테이블의 길이(N)를 1 감소시킨다.	○	○
	FIFRDP	FIFRDP S D			
후입 데이터 읽기	FILRD	FILRD S D	데이터 테이블 S ~ S+N의 마지막 데이터인 S+N을 D로 옮기고 (원본 삭제) S에 저장된 데이터 테이블의 길이(N)를 1 감소시킨다.	○	○
	FILRDP	FILRDP S D			
데이터 삽입	FIINS	FINS S D n	S를 데이터 테이블 D ~ D+N의 n번째 자리에 추가(기존 데이터는 1자리씩 밀림)하고 D에 저장된 데이터 테이블의 길이(N)를 1 증가시킨다.	○	○
	FIINSP	FINSP S D n			
데이터 가져오기	FIDEL	FDEL S D n	데이터 테이블 S ~ S+N의 n번째 데이터를 삭제 후(1자리씩 당김) S에 저장된 데이터 테이블의 길이(N)를 1 감소시킨다.	○	○
	FIDELP	FDELP S D n			

(14) 표시 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
7 Segment 표시	SEG	SEG S D Z	S로 지정된 데이터를 Z의 포멧에 맞추어 7-Segment로 변환하여 D에 저장한다.	○	○
	SEGP	SEGP S D Z			

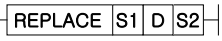
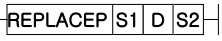
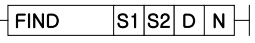
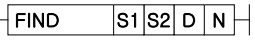
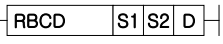
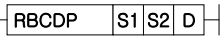
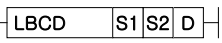
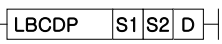
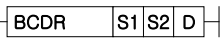
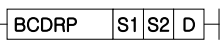
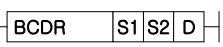
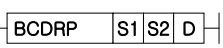
(15) 문자열 처리 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
10진 아스키 코드 값으로 변환	BINDA	BINDA S D	S로 지정된 1워드 BIN 값을 10진 아스키코드로 변환하여 D부터 저장	○	○
	BINDAP	BINDAP S D			
	DBINDA	DBINDA S D	S로 지정된 2워드 BIN 값을 10진 아스키코드로 변환하여 D부터 저장		
	DBINDAP	DBINDAP S D			
16진 아스키 코드 값으로 변환	BINHA	BINHA S D	S로 지정된 1워드 BIN 값을 16진 아스키코드로 변환하여 D부터 저장	○	○
	BINHAP	BINHAP S D			
	DBINHA	DBINHA S D	S로 지정된 2워드 BIN 값을 16진 아스키코드로 변환하여 D부터 저장		
	DBINHAP	DBINHAP S D			
BCD값을 10진 아스키 코드 값으로 변환	BCDDA	BCDDA S D	S로 지정된 1워드 BCD값을 아스키코드로 변환하여 D부터 저장	○	○
	BCDDAP	BCDDAP S D			
	DBCDDA	DBCDDA S D	S로 지정된 2워드 BCD값을 아스키코드로 변환하여 D부터 저장		
	DBCDDAP	DBCDDAP S D			
10진아스키값을 BIN값으로 변환	DABIN	DABIN S D	S+2, S+1, S의 10진 아스키코드 값을 BIN 값으로 변환하여 D에 저장	○	○
	DABINP	DABINP S D			
	DDABIN	DDABIN S D	S+5~S까지의 10진 아스키 코드 값을 BIN 값으로 변환하여 D+1, D에 저장		
	DDABINP	DDABINP S D			
16진아스키값을 BIN값으로 변환	HABIN	HABIN S D	S+1, S의 16진 아스키 코드 값을 BIN 값으로 변환하여 D에 저장	○	○
	HABINP	HABINP S D			
	DHABIN	DHABIN S D	S+3~S까지의 16진 아스키 코드 값을 BIN 값으로 변환하여 D에 저장		
	DHABINP	DHABINP S D			
10진아스키값을 BCD값으로 변환	DABCD	DABCD S D	S+1, S의 10진 아스키 코드 값을 BCD 값으로 변환하여 D에 저장	○	○
	DABCDP	DABCDP S D			
	DDABCD	DDABCD S D	S+3~S까지의 10진 아스키 코드 값을 BCD 값으로 변환하여 D에 저장		
	DDABCDP	DDABCDP S D			
문자열 길이 검출	LEN	LEN S D	S로 시작하는 문자열의 길이를 D에 저장	○	○
	LENP	LENP S D			

(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
BIN16/32을 문자열로 변환	STR	STR S1 S2 D	S2에 저장된 워드 데이터를 S1에 들어있는 자릿수에 맞추어 문자열로 변환하여 D에 저장한다.	○	○
	STRP	STRP S1 S2 D			
	DSTR	DSTR S1 S2 D	S2에 저장된 더블워드 데이터를 S1에 들어있는 자릿수에 맞추어 문자열로 변환하여 D에 저장한다.		
	DSTRP	DSTRP S1 S2 D			
문자열을 BIN16/32로 변환	VAL	VAL S D1 D2	S에 들어있는 문자를 숫자로 변환하여 워드 D1에 저장하고 자릿수는 D2에 저장한다.	○	○
	VALP	VALP S D1 D2			
	DVAL	DVAL S D1 D2	S에 들어있는 문자를 숫자로 변환하여 더블워드 D1에 저장하고 자릿수는 D2에 저장한다.		
	DVALP	DVALP S D1 D2			
실수를 문자열로 변환	RSTR	RSTR S1 S2 D	부동 소수점형 실수 데이터(S1: 숫자, S2: 자릿수)를 문자열 저장 형식에 맞추어 D에 저장한다.	○	X
	RSTRP	RSTRP S1 S2 D			
	LSTR	LSTR S1 S2 D	부동 소수점형 Long 실수 데이터(S1: 숫자, S2: 자릿수)를 문자열 저장 형식에 맞추어 D에 저장한다.		
	LSTRP	LSTRP S1 S2 D			
문자열을 실수로 변환	STRR	STRR S D	문자열 S를 부동 소수점형 실수 데이터로 변환하여 D에 저장한다.	○	X
	STRRP	STRRP S D			
	STRL	STRL S D	문자열 S를 부동 소수점형 Long 실수 데이터로 변환하여 D에 저장한다.		
	STRLP	STRLP S D			
아스키변환	ASC	ASC S D cw	S부터 cw의 포멧에 따라 BIN 데이터를 니블 단위로 ASCII 변환하여 바이트 단위로 D에 저장한다.	○	○
	ASCP	ASCP S D cw			
HEX변환	HEX	HEX S D N	S부터 N개의 워드에 저장된 바이트 단위의 2N개의 ASCII값을 니블 단위의 16진 BIN으로 변환하여 D에 저장한다.	○	○
	HEXP	HEXP S D N			
오른쪽부터 문자열 추출	RIGHT	RIGHT S D N	S로 지정된 문자열의 최종 문자에서 n개의 문자를 추출하여 D부터 저장	○	○
	RIGHTP	RIGHTP S D N			
왼쪽부터 문자열추출	LEFT	LEFT S D N	S로 지정된 문자열의 선두 문자에서 n개의 문자를 추출하여 D부터 저장	○	○
	LEFTP	LEFTP S D N			
문자열임의추출	MID	MID S1 S2 D	S1으로 지정된 문자열 중 S2조건에 맞는 문자를 추출하여 D부터 저장	○	○
	MIDP	MIDP S1 S2 D			

(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
문자열 임의치환	REPLACE		D로 지정된 문자열에 S1문자열을 S2 조건에 맞게 처리하여 저장	○	○
	REPLACEP				
문자열검색	FIND		S1부터 N개의 데이터에서 S2와 같은 문자열을 찾아 그 절대위치를 D에 저장	○	○
	FINDP				
실수를 BCD로 분해	RBCD		부동소수점 실수 데이터 S1을 자리수 S2에 맞추어 BCD로 변환 후 D에 저장한다.	○	X
	RBCDP				
	LBCD		부동소수점 Long 실수 데이터 S1을 자리수 S2에 맞추어 BCD로 변환 후 D에 저장한다.		
	LBCDP				
BCD 데이터를 실수로 변환	BCDR		BCD 데이터 S1을 자리수 S2에 맞게 부동 소수점형 실수로 변환하여 D에 저장한다.	○	X
	BCDRP				
	BCDL		BCD 데이터 S1을 자리수 S2에 맞게 부동 소수점형 Long 실수로 변환하여 D에 저장한다.		
	BCDLP				

(16) 특수함수 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
SIN연산	SIN	SIN S D	SIN(S+1, S) ⟶ (D+1, D)	○	○
	SINP	SINP S D			
COS연산	COS	COS S D	COS(S+1, S) ⟶ (D+1, D)	○	○
	COSP	COSP S D			
TAN연산	TAN	TAN S D	TAN(S+1, S) ⟶ (D+1, D)	○	○
	TANP	TANP S D			
SIN^{-1}연산	ASIN	ASIN S D	SIN^{-1}(S+1, S) ⟶ (D+1, D)	○	○
	ASINP	ASINP S D			
COS^{-1}연산	ACOS	ACOS S D	COS^{-1}(S+1, S) ⟶ (D+1, D)	○	○
	ACOSP	ACOSP S D			
TAN^{-1}연산	ATAN	ATAN S D	TAN^{-1}(S+1, S) ⟶ (D+1, D)	○	○
	ATANP	ATANP S D			
RAD변환	RAD	RAD S D	(S+1, S) ⟶ (D+1, D) 각도를 레디안 값으로 변환	○	○
	RADP	RADP S D			
각도변환	DEG	DEG S D	(S+1, S) ⟶ (D+1, D) 레디안 값을 각도로 변환	○	○
	DEGP	DEGP S D			
제곱근 연산	SQRT	SQR S D	$\sqrt{(S+1, S)}$ ⟶ (D+1, D)	○	○
	SQRTP	SQRP S D			

(17) 데이터 제어명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB

Limit 제어	LIMIT	LIMIT S1 S2 S3 D	If S1 < S2, then
			D = S2
			If S2 < S1 < S3, then
			D = S1
			If S3 < S1, then
			D = S3
				○	○

	LIMITP	LIMITP S1 S2 S3 D			
	DLIMIT	DLIMIT S1 S2 S3 D			
	DLIMITP	DLIMITP S1 S2 S3 D			

Dead-zone 제어	DZONE	DZONE S1 S2 S3 D	If S1 < -S2, then
			D = S1+S2-S2(S3/100)
			If -S2 < S1 < S2, then
			D = (S3/100)S1
			If S1 < S2, then
			D = S1-S2+S2(S3/100)
				○	○

	DZONEP	DZONEP S1 S2 S3 D			
	DDZONE	DDZONE S1 S2 S3 D			
	DDZONEP	DDZONEP S1 S2 S3 D			

Vertical-zone 제어	VZONE	VZONE S1 S2 S3 D	If S1 < -S2(S3/100), then
			D = S1-S2+S2(S3/100)
			If -S2(S3/100) <S1< S2(S3/100), then
			D = (100/S3)S1
			If S1 < S2(S3/100), then
			D = S1+S2-S2(S3/100)
				○	○

	VZONEP	VZONEP S1 S2 S3 D			
	DVZONE	DVZONE S1 S2 S3 D			
	DVZONEP	DVZONEP S1 S2 S3 D			
PID관련	PIDRUN	PIDRUN N	PID루프 N을 동작시킨다.	○	○
	PIDPAUSE	PIDPAUSE N	PID루프 N의 동작을 일시정지 한다.	○	X
	PIDPRMT	PIDPRMT S N	PID루프 N의 파라미터를 변경 한다. (SV(word) / Ts(word) / Kp(real) / Ti(real) / Td(real))	○	X
	PIDAT	PIDRUN N	PID루프 자동동조 시작	X	○
	PIDCAS	PIDPRMT S N	PID루프 캐스케이드 운전 시작	X	○
	PIDHBD	PIDPRMT S N	PID루프 혼합운전 시작	X	○

(18) 시간관련 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
날짜시간 데이터 읽기	DATERD	DATERD D	PLC의 시간을 읽어 D ~ D+6에 저장 (년/월/일/시/분/초/요일)	○	X
	DATERDP	DATERDP D			
날짜시간 데이터 쓰기	DATEWR	DATEWR S	S ~ S+6의 시간 데이터를 PLC에 입력 (년/월/일/시/분/초/요일)	○	X
	DATEWRP	DATEWRP S			
시간 데이터 가산	ADDCLK	ADDCLK S1 S2 D	S1 ~ S1+2 와 S2 ~ S2+2 의 시간 데이터를 합하여 D ~ D+2에 시간 데이터 형식으로 저장한다. (시/분/초)	○	X
	ADDCLKP	ADDCLKP S1 S2 D			
시간 데이터 감산	SUBCLK	SUBCLK S1 S2 D	S1 ~ S1+2 에서 S2 ~ S2+2 의 시간 데이터를 빼서 D ~ D+2에 시간 데이터 형식으로 저장한다. (시/분/초)	○	X
	SUBCLKP	SUBCLKP S1 S2 D			
시간 데이터 포멧 변환	SECOND	SECOND S D	시간 데이터 S ~ S+2를 초로 환산하여 더블워드 D에 저장	○	X
	SECONDP	SECONDP S D			
	HOUR	HOUR S D	더블워드 S에 저장된 초를 시/분/초로 환산하여 D ~ D+2에 저장	○	X
	HOURP	HOURP S D			

(19) 분기명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
분기명령	JMP	JMP LABEL	LABEL위치로 점프	○	○
	LABEL	LABEL ( )	JMP해서 이동할 위치 지정		
서브루틴 콜함수	CALL	CALL LABEL	LABEL에 해당하는 함수 호출	○	○
	CALLP	CALLP LABEL			
	SBRT	SBRT LABEL	CALL에 의해 호출될 함수 지정		
	RET	RET	RETURN		

(20) 루프 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
루프명령	FOR	FOR N	FOR~NEXT 구간을 n번 실행	○	○
	NEXT	NEXT			
	BREAK	BREAK	FOR~NEXT 구간을 빠져 나옴	○	○

(21) 플래그 제어 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
캐리 플래그 Set,Reset	STC	STC	캐리 플래그(F0112) SET	○	○
	CLC	CLC	캐리 플래그(F0112) RESET		
에러플래그 클리어	CLE	CLE	에러 래치 플래그(F0115) RESET	○	○

(22) 시스템 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
고장표시	FALS	FALS n	자기진단 (고장표시)	○	○
스캔클럭	DUTY	DUTY D n1 n2	n1스캔동안 On, n2스캔동안 Off	○	○
시간클럭	TFLK	TFLK D1 S1 S2 D2	S1으로 설정된 시간동안 On, S2로 설정된 시간동안 Off	○	○
WDT 초기화	WDT	WDT	Watch Dog Timer Clear	○	○
	WDTP	WDTP			
출력제어	OUTOFF	OUTOFF	전 출력 Off	○	○
운전정지	STOP	STOP	해당 스캔을 끝내고 PLC 운전을 종료	○	○
비상운전정지	ESTOP	ESTOP	명령어 수행 즉시 PLC 운전을 종료	○	○

(23) 인터럽트 관련 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
전채널 인터럽트 설정	EI	EI	전채널 인터럽트 허가	○	○
	DI	DI	전채널 인터럽트 금지		
채널별 인터럽트 설정	EIN	EIN N	채널별 인터럽트 허가	○	○
	DIN	DIN N	채널별 인터럽트 금지		

(24) 부호반전 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
2의 보수	NEG	NEG D	D의 값을 2의 보수를 취해 다시 D에 저장	○	○
	NEGP	NEGP D			
	DNEG	DNEG D	(D+1,D)의 값을 2의 보수를 취해 다시 (D+1,D)에 저장		
	DNEGP	DNEGP D			
실수 데이터 부호 반전	RNEG	RNEG D	D로 지정된 단장형 실수의 부호를 반전하여 다시 저장	○	○
	RNEGP	RNEGP D			
	LNEGR	LNEG D	D로 지정된 배장형 실수의 부호를 반전하여 다시 저장		
	LNEGP	LNEGP D			
절대값 연산	ABS	ABS D	D로 지정된 최상위 비트를 0으로 변환	○	○
	ABSP	ABSP D			
	DABS	DABS D	(D+1,D)로 지정된 최상위 비트를 0으로 변환		
	DABSP	DABSP D			

(25) 파일 관련 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
블록 전환	RSET	RSET S	파일 레지스터의 블록 번호를 S로 지정된 번호로 변경한다.	○	X
	RSETP	RSETP S			
플래쉬 워드 데이터 전송	EMOV	EMOV S1 S2 D	S1으로 지정한 블록내의 S2의 워드 데이터를 D로 전송	○	X
	EMOVP	EMOVP S1 S2 D			
플래쉬 더블 워드 데이터 전송	EDMOV	EDMOV S1 S2 D	1으로 지정한 블록내의 S2+1, S2의 더블 워드 데이터를 D+1, D로 전송		
	EDMOVP	EDMOVP S1 S2 D			
블록 읽기	EBREAD	EBREAD S1 S2	플래시 메모리 블록 읽기	○	X
블록 쓰기	EBWRITE	EBWRITE S1 S2	플래시 메모리 블록 쓰기	○	X
블록 비교	EBCMP	EBCMP S1 S2 D1 D2	R영역의 뱅크와 플래시 영역의 블록 비교	○	X

부록 3.4 특수/통신 명령

(1) 통신모듈 관련 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
국번 설정	P2PSN	P2PSN n1 n2 n3	P2P 통신시 상대방의 국번을 지정 n1: P2P번호, n2: 블록, n3: 국번	○	X
읽기영역 지정 (WORD)	P2PWRD	P2PWRD n1 n2 n3 n4 n5	워드데이터 읽기 영역 지정 n1: P2P번호, n2: 블록, n3: 변수 순서, n4: 변수 크기, n5: 디바이스	○	X
쓰기영역 지정 (WORD)	P2PWWR	P2PWWR n1 n2 n3 n4 n5	워드데이터 쓰기 영역 지정 n1: P2P번호, n2: 블록, n3: 변수 순서, n4: 변수 크기, n5: 디바이스	○	X
읽기영역 지정(BIT)	P2PBRD	P2PBRD n1 n2 n3 n4 n5	비트데이터 읽기 영역 지정 n1: P2P번호, n2: 블록, n3: 변수 순서, n4: 변수 크기, n5: 디바이스	○	X
쓰기영역 지정(BIT)	P2PBWR	P2PBWR n1 n2 n3 n4 n5	비트데이터 쓰기 영역 지정 n1: P2P번호, n2: 블록, n3: 변수 순서, n4: 변수 크기, n5: 디바이스	○	X

(2) 특수모듈 공용 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
특수모듈 읽기/쓰기	GET	GET sl S D N	메모리가 장착된 특수 모듈의 데이터를 읽어온다.	○	○
	GETP	GETP sl S D N			
	PUT	PUT sl S1 S2 N	메모리가 장착된 특수 모듈에 데이터를 써 넣는다.	○	○
	PUTP	PUTP sl S1 S2 N			

(3) 위치결정 전용 명령

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
원점복귀	ORG	ORG sl ax	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 원점복귀지령을 내린다.	○	○
부동원점	FLT	FLT sl ax	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 부동원점 설정 지령을 내린다.	○	○
직접기동	DST	DST sl ax n1 n2 n3 n4 n5	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 목표위치(n1), 목표속도(n2), 드웰 타임(n3), M코드(n4), 콘트롤 워드(n5)을 이용한 직접기동 지령을 내린다.	○	○
간접기동	IST	IST sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 n step을 기동하는 간접기동 지령을 내린다.	○	○
직선보간	LIN	LIN sl ax n1 n2	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 n2축들이 n1스텝을 직선보간 운전을 하도록 지령을 내린다.	○	○
원호보간	CIN	CIN sl ax n1 n2	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 n2축들이 n1스텝을 원호보간 운전을 하도록 지령을 내린다.	○	X
동시기동	SST	SST sl ax n1 n2 n3 n4	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 n4축들이 n1(X), n2(Y), n3(Z) step을 기동하는 동시기동지령을 내린다.	○	○
속도/위치 제어전환	VTP	VTP sl ax	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 속도/위치제어전환 지령을 내린다.	○	○
위치/속도 제어전환	PTV	PTV sl ax	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 위치/속도제어전환 지령을 내린다.	○	○
감속정지	STP	STP sl ax	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 감속정지지령을 내린다.	○	○
스킵	SKP	SKP sl ax	sl slot에 장착되어있는 위치결정모듈의 ax축에 스킵 지령을 내린다.	○	X
위치동기	SSP	SSP sl ax n1 n2 n3	sl slot에 장착되어있는 위치결정모듈의 ax축에 n3축을 주축으로 하고, n1을 동기위치로 하며, n2 step을 운전하는 위치동지지령을 내린다.	○	○
속도동기	SSS	SSS sl ax n1 n2 n3	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 n3축을 주축으로 하고, n1을 주축비, n2를 종축비로 하는 속도동기 지령을 내린다.	○	○
위치 오버라이드	POR	POR sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 목표위치를 n으로 변경하는 위치 오버라이드 지령을 내린다.	○	○

(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
속도 오버라이드	SOR	SOR sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 목표속도를 n으로 변경하는 속도 오버라이드 지령을 내린다.	○	○
위지지정 속도 오버라이드	PSO	PSO sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 n1위치에서 목표속도를 n2로 변경하는 위치지정 속도 오버라이드 지령을 내린다.	○	○
연속운전	NMV	NMV sl ax	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 n step으로의 연속운전 지령을 내린다.	○	X
인칭	INCH	INCH sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 n위치만큼 이동시키는 인칭 지령을 내린다.	○	○
수동운전 이전위치로 복귀	RTP	RTP sl ax	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 수동운전 이전 위치로 복귀 지령을 내린다.	○	X
기동스텝 번호변경	SNS	IST sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 운전스텝을 n 스텝으로 변경하는 운전스텝 변경 지령을 내린다.	○	○
반복운전 스텝변경	SRS	SRS sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 반복운전스텝을 n 스텝으로 변경하는 반복운전스텝 변경 지령을 내린다.	○	X
M코드 오프	MOF	MOF sl ax	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 발생한 M코드를 오프한다.	○	○
현재위치 변경	PRS	PRS sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 현재위치를 n으로 변경한다.	○	○
Zone 허용	ZOE	ZOE sl ax	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 Zone출력을 허용한다.	○	X
Zone 금지	ZOD	ZOD sl ax	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 Zone출력을 금지한다.	○	X
엔코더값 변경	EPRS	EPRS sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 엔코더 값을 n으로 변경한다.	○	X
티칭	TEA	TEA sl ax n1 n2 n3 n4	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 n1 스텝의 목표위치 혹은 목표속도 값을 변경한다.	○	X
티칭 어레이	TEAA	TEAA sl ax n1 n2 n3 n4	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 다수의 목표위치 혹은 목표속도 값을 변경한다.	○	X
비상정지	EMG	EMG sl ax	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈에 비상정지 지령을 내린다.	○	○

(계속)

분 류	명 칭	심 벌	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
에러리셋	CLR	CLR sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 발생한 에러를 리셋한다.	○	○
에러 히스토리 리셋	ECLR	ECLR sl ax	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 발생한 에러 히스토리를 지운다.	○	X
포인트 운전	PST	PST sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축을 포인트운전 시킨다.	○	X
기본 파라미터 티칭	TBP	TBP sl ax n1 n2	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 기본파라미터 중 n2항목을 n1의 값으로 변경한다.	○	X
확장 파라미터 티칭	TEP	TEP sl ax n1 n2	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 확장 파라미터 중 n2항목을 n1의 값으로 변경한다.	○	X
원점복귀 파라미터 티칭	THP	THP sl ax n1 n2	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 원점복귀 파라미터 중 n2항목을 n1의 값으로 변경한다.	○	X
수동운전 파라미터 티칭	TMP	TMP sl ax n1 n2	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 수동운전 파라미터 중 n2항목을 n1의 값으로 변경한다.	○	X
입력신호 파라미터 티칭	TSP	TSP sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 입력신호 파라미터의 값을 n1에 설정된 값으로 변경한다.	○	X
공통 파라미터 티칭	TCP	TCP sl ax n1 n2	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 공통 파라미터 중 n2항목을 n1의 값으로 변경한다.	○	X
파라미터 저장	WRT	WRT sl ax n	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축에 n축의 현재 파라미터를 Flash ROM에 저장하도록 지령을 내린다.	○	○
현재상태 읽기	SRD	SRD sl ax D	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 현재상태를 읽어서 CPU의 D영역에 저장한다.	○	X
포인트운전 스텝쓰기	PWR	PWR sl ax S n1	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 포인트 운전 스텝 영역에 CPU의 S영역의 값을 n개 쓴다.	○	X
복수티칭 데이터 쓰기	TWR	TWR sl ax S n1	sl slot에 장착되어 있는 위치결정모듈의 ax축의 복수 티칭 데이터 영역에 CPU의 S영역의 값을 n개 쓴다.	○	X

보증 내용

1. 보증 기간
   구입하신 제품의 무상 보증 기간은 제조일로부터 36 개월입니다.

2. 보증 범위
   (1) 1 차 고장 진단은 기본적으로 귀사에서 실시하는 것을 원칙으로 합니다.
   다만 귀사 요청에 의해 당사 또는 당사 서비스망이 이 업무를 유상으로 대행할 수 있습니다. 이 때, 고장 원인이 당사에 있는 경우에는 무상으로 합니다.
   (2) 당사 제품의 사용 환경, 사용 상태, 사용 방법 등이 취급설명서, 사용자 매뉴얼, 카탈로그, 주의 라벨 등에 기재된 여러 조건이나 주의사항에 따라 정상적인 상태에서 사용되고 있는 경우에만 해당됩니다.
   (3) 무상 보증 기간내라 하더라도 다음의 경우에는 유상 수리가 됩니다.
   1) 소모, 수명 부품(릴레이, 퓨즈, 전해 CAP, FAN, LCD, 배터리 등)의 교환
   2) 고객의 부적절한 보관이나 취급, 부주의, 과실 등에 의하여 발생한 고장/손상의 경우
   3) 고객의 하드웨어 또는 소프트웨어 설계 내용에 기인한 고장
   4) 당사의 양해 없는 제품의 개조 등에 의한 고장
   (당사 이외에서 수리, 개조 등을 했다고 인정되는 경우에는 유상이라도 수리를 거절)
   5) 당사 제품이 고객의 기기에 구성되어 사용된 경우, 고객의 기기가 받고 있는 법적 규제에 의한 안전 장치 또는 업계의 통념상 갖추어야 한다고 판단되는 기능/구조 등을 갖추고 있었으면 회피할 수 있었다고 인정되는 고장
   6) 취급설명서, 사용 설명서 등에 따른 유지 보수 및 소모성 부품이 정상적으로 보수/교환되었다면 예방할 수 있었던 고장
   7) 연결된 기타 장비 및 부적절한 소모품의 사용으로 인해 제품에 발생한 고장 및 손상
   8) 화재, 이상 전압 등의 불가항력에 의한 외부 요인 및 지진, 낙뢰, 염해, 풍수해 등의 천재지변에 의한 고장
   9) 당사 출하 시의 과학 기술 수준에서는 예견할 수 없었던 사유에 의한 고장
   10) 그 외 귀사에 의한 고장, 손상 또는 결함의 책임으로 인정되는 경우

환경 방침

LS ELECTRIC 은 다음과 같이 환경 방침을 준수하고 있습니다.

환 경 경 영

LS ELECTRIC은 환경보전을
경영의 우선과제로 하며,
전 임직원은 쾌적한 지구환경보전을
위해 최선을 다한다.

제품 폐기에 대한 안내

LS ELECTRIC PLC는 환경을 보호할 수
있도록 설계된 제품입니다.
제품을 폐기할 경우 알루미늄, 철
합성수지(커버)류로 분리하여 재활용
할 수 있습니다.



www.ls-electric.com

LS ELECTRIC Co., Ltd.

기술문의 및 A/S
고객센터 - 신속한 서비스, 든든한 기술지원
전화. 1544-2080 | 홈페이지. www.ls-electric.com

사용설명서의 규격은 지속적인 제품 개발 및 개선으로 인해 예고없이 변경될 수 있습니다.

■ 본사 : 서울특별시 용산구 한강대로 92 LS용산타워 14층

■ 구입문의

서울영업	TEL: (02)2034-4623~38	FAX: (02)2034-4057
부산영업	TEL: (051)310-6855~60	FAX: (051)310-6851
대구영업	TEL: (053)603-7741~8	FAX: (053)603-7788
서부영업 (광주)	TEL: (062)510-1891~92	FAX: (062)526-3262
서부영업 (대전)	TEL: (042)820-4240~42	FAX: (042)820-4298

■ A/S 문의

기술상담센터	TEL: (전국)1544-2080	FAX: (031)689-7290
서울/경기 Global 지원팀	TEL: (031)689-7112	FAX: (031)689-7113
천안 Global 지원팀	TEL: (041)550-8308~9	FAX: (041)554-3949
부산 Global 지원팀	TEL: (051)310-6922~3	FAX: (051)310-6851
대구 Global 지원팀	TEL: (053)603-7751~4	FAX: (053)603-7788
광주 Global 지원팀	TEL: (062)510-1885~6	FAX: (062)526-3262

■ 교육 문의

연수원	TEL: (043)268-2631~2	FAX: (043)268-4384
서울/경기교육장	TEL: (031)689-7107	FAX: (031)689-7113
부산교육장	TEL: (051)310-6860	FAX: (051)310-6851
대구교육장	TEL: (053)603-7744	FAX: (053)603-7788

■ 기술 문의

기술상담센터	TEL: (전국)1544-2080	FAX: (031)689-7290
동현 산전 (안양)	TEL: (031)479-4785~6	FAX: (031)479-4784
나노오토메이션 (대전)	TEL: (042)336-7797	FAX: (042)636-8016
신광 ENG (부산)	TEL: (051)319-1051	FAX: (051)319-1052
에이엔디시스템 (부산)	TEL: (051)319-0668	FAX: (051)319-0669

■ 서비스 지정점

명 산전	(서울)	TEL: (02)462-3053	FAX: (02)462-3054
TPI시스템	(서울)	TEL: (02)895-4803~4	FAX: (02)6264-3545
우진산전	(의정부)	TEL: (031)877-8273	FAX: (031)878-8279
신진시스템	(안산)	TEL: (031)494-9607	FAX: (031)494-9608
드림시스템	(평택)	TEL: (031)665-7520	FAX: (031)667-7520
스마트산전	(안양)	TEL: (031)430-4629	FAX: (031)430-4630
세아산전	(안양)	TEL: (031)340-5228	FAX: (031)340-5229
성원M&S	(인천)	TEL: (032)588-3750	FAX: (032)588-3751
파란자동화	(천안)	TEL: (041)554-8308	FAX: (041)554-8310
태영시스템	(대전)	TEL: (042)670-7363	FAX: (042)670-7364
디에스산전	(청주)	TEL: (043)237-4816	FAX: (043)237-4817
조은시스템	(부산)	TEL: (051)319-3923	FAX: (051)319-3924
산전테크	(부산)	TEL: (051)319-1025	FAX: (051)319-1026
서진산전	(울산)	TEL: (052)227-0335	FAX: (052)227-0337
대명시스템	(대구)	TEL: (053)564-4370	FAX: (053)564-4371
제이엠산전	(포항)	TEL: (054)284-6050	FAX: (054)284-6051
지이티시스템	(구미)	TEL: (054)465-2304	FAX: (054)465-2315
제일시스템	(창원)	TEL: (055)273-6778	FAX: (050)4005-6778
지유시스템	(광주)	TEL: (062)714-1765	FAX: (062)714-1766
코리아FA	(익산)	TEL: (063)838-8002	FAX: (063)838-8001
SJ주식회사	(전주)	TEL: (063)213-6900~1	FAX: (063)213-6902

© LS ELECTRIC Co., Ltd 2015 All Right Reserved.

2025.11