최대의 이익을 위한 최선의 선택!

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

AC 가변속 드라이브

LSLV-S300 Series

사용 설명서

0.4~75kW[200V] 0.4~220kW[400V]



⚠ 안전을 위한 주의 사항

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

LS ELECTRIC

이 사용 설명서는 전자 기기 관련 기본 지식이 있는 사용자를 위해 제작되었습니다.

* S300은 LSLV-S300의 시리즈명입니다.
* 이 제품의 소프트웨어는 기능 및 성능 향상을 위해 개정될 수 있으며, 이 사용 설명서와 다른 내용이 있을 경우 아래 당사 홈페이지에서 최신본을 확인해 주시기 바랍니다.
  (https://www.ls-electric.com)

안전을 위한 주의 사항

제품을 사용하기 전에 안전을 위한 주의 사항을 반드시 읽고 제품을 올바르게 사용하십시오.

사용 설명서에 표기된 안전 기호

⚠ 위험

주의하여 대처하지 않으면 사용자가 사망하거나 중상을 입을 수 있는 긴급한 위험 상황입니다.

⚠ 경고

주의하여 대처하지 않으면 사용자가 사망하거나 중상을 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황입니다.

ⓘ 주의

주의하여 대처하지 않으면 사용자가 부상을 당하거나 재산상의 손해를 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황입니다.

안전을 위한 주의 사항

⚠ 위험

- 전원이 켜져 있는 동안에는 절대로 제품의 커버를 제거하거나 내부 기판(PCB) 및 접점을 만지지 마십시오. 또한, 제품의 커버가 열린 상태에서는 제품을 작동하지 마십시오. 고압 단자나 충전부가 노출되어 작업자가 감전될 수 있습니다.
- 제품의 전원이 꺼져 있어도 배선 작업이나 정기 점검 등과 같이 반드시 필요한 경우 이외에는 커버를 열지 마십시오. 제품 내부에는 전원이 차단된 후에도 장시간 전압이 충전되어 있으므로 작업자가 감전될 수 있습니다.
- 커버를 열고 작업할 때는 전원이 차단되고 10분 이상 지난 후 검사기 등으로 제품의 직류 전압이 방전된 것을 확인하십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.
- Supply earthing system: TT, TN, not suitable for corner-earthed systems

⚠ 경고

- 안전한 사용을 위해 제품과 전동기는 반드시 접지하십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.
- 제품이 고장 난 경우 전원을 켜지 마십시오. 제품의 전원을 분리한 후 전문가에게 수리를 맡기십시오.
- 작동 중 또는 작동 후의 제품은 매우 뜨거우므로 접촉하지 않도록 주의하십시오. 인체에 접촉하면 화상을 입을 수 있습니다.
- 제품 내부에 나사, 금속 물질, 물, 기름 등의 물질이 들어가지 않도록 하십시오. 제품이 파손되거나 화재가 발생할 수 있습니다.
- 젖은 손으로 스위치를 조작하지 마십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.

ⓘ 주의

- 제품 내부를 임의로 분해하거나 변경하지 마십시오. 제품 고장 및 오작동으로 인해 작업자가 부상을 당하거나 제품이 손상될 수 있습니다. 또한, 임의로 분해 또는 변경된 제품은 제품 보증 대상에서 제외됩니다.
- 제품은 3상 전동기 운전용으로 설계되었으므로 단상 전동기 운전에 사용하지 마십시오. 단상 전동기를 사용할 경우 전동기가 파손될 수 있습니다.
- 전선 위에 무거운 물체를 올려 두지 마십시오. 전선이 손상되어 화재가 발생하거나 작업자가 감전될 수 있습니다.

참고

IEC 60439-1의 규정에 따라, 전원 입력단에서 허용되는 규약 단락 전류는 100kA입니다. LSLV-S300은 제품의 최대 정격 전압에서 정격 100kA 대칭 전류를 견딜 수 있도록 설계되었으며, 선택된 배선용 차단기(MCCB)에 의해 결정됩니다. 다음의 권고되는 MCCB에 대한 RMS 대칭 전류 테이블을 참조하십시오.

Note

Maximum allowed prospective short-circuit current at the input power connection is defined in IEC 60439-1 as 100 kA. LSLV-S300 is suitable for use in a circuit capable of delivering not more than 100kA RMS at the drive's maximum rated voltage, depending on the selected MCCB. RMS symmetrical amperes for recommended MCCB are the following table.

Remarque

Le courant maximum de court-circuit présumé autorisé au connecteur d'alimentation électrique est défini dans la norme IEC 60439-1 comme égal à 100 kA. Selon le MCCB sélectionné, la série LSLV-S300 peut être utilisée sur des circuits pouvant fournir un courant RMS symétrique de 100 kA maximum en ampères à la tension nominale maximale du variateur. Le tableau suivant indique le MCCB recommandé selon le courant RMS symétrique en ampères.

동작 전압	UTE100 (E/N)	UTS150 (N/H/L)	UTS250 (N/H/L)	UTS400 (N/H/L)
240V(50/60Hz)	50/65kA	65/100/150kA	65/100/150kA	65/100/150kA
480V(50/60Hz)	25/35kA	35/65/100kA	35/65/100kA	35/65/100kA

동작 전압	UTS600 (N/H/L)	UTS800 (N/H/L)	UTS1200 (N/H/P/L)
240V(50/60Hz)	65/100/150kA	65/100/150kA	50/100/65/150kA
480V(50/60Hz)	35/65/100kA	35/65/100kA	35/65/50/100kA

동작 전압	ABS33c	ABS53c	ABS63c	ABS103c	ABS203c	ABS403c
240V(50/60Hz)	30kA	35kA	35kA	85kA	85kA	75kA
480V(50/60Hz)	7.5kA	10kA	10kA	26kA	26kA	35kA

상황으로 찾아보기

다음은 제품을 사용하는 도중에 사용자가 자주 접하게 되는 상황을 정리한 표입니다. 다음 내용을 참조하여 보다 쉽고 빠르게 관련 정보를 검색하십시오.

상황	참조
권장 배선 길이를 알고 싶습니다.	p.36
다기능 입력 단자 DI1~DI8의 공장 출하 값을 알고 싶습니다.	p.40
아날로그 출력 단자에 주파수 미터를 설치하고 싶습니다.	p.43
볼륨 저항을 사용해서 주파수를 변경하고 싶습니다.	p.95
다단속 주파수를 사용하고 싶습니다.	p.105
제품 전원 공급과 동시에 운전이 시작되도록 하고 싶습니다.	p.117
PID 제어 운전을 하고 싶습니다.	p.180
전동기 운전 소음이 너무 큽니다.	p.230
전동기에서 심한 열이 발생합니다.	p.401
인버터가 너무 뜨겁습니다.	p.418
변경한 파라미터만 확인하고 싶습니다.	p.533
전동기의 전류 값을 Smart Operator에서 확인할 수 있나요?	p.534
제품이나 전동기에서 이상한 점이 발견되었습니다.	p.739
팬이 회전하지 않습니다.	p.748
인버터를 사용하지 않을 때 보관 방법을 알고 싶습니다.	p.752

목차

1 설치 준비하기 1

1.1 제품 식별 방법 1

1.2 각부 명칭 확인 3

1.3 설치 환경 확인 13

1.4 설치 위치 선정 15

1.5 전선 선택 16

1.5.1 접지선 배선 규격 16

1.5.2 입출력 배선 규격 17

1.5.3 제어 회로 배선 규격 19

2 제품 설치하기 20

2.1 벽면 또는 패널 내부에 거치 22

2.2 배선 25

2.2.1 Step1 전면 커버 분리 26

2.2.2 Step2 접지 28

2.2.3 Step3 전원 단자대 배선 29

2.2.4 Step4 제어 단자대 배선 37

2.2.5 Step5 PNP/NPN 모드 설정 45

2.2.6 Step6 EMC 필터, 바리스터(VAR) 접지 사용 및 해제 47

2.2.7 Step7 배선 브래킷, 전면 커버 조립 49

2.3 설치 후 점검 사항 확인 50

3 기동 순서와 시운전 52

3.1 전동기 명판 정보 설정 53

3.2 제어 및 운전 방법 설정 55

3.3 엔코더 설정 56

3.4 자동 튜닝 58

3.5 무부하 기본 시운전 60

4 기본 조작법 알아두기 62

4.1 인버터 상태 표시LED 설명 62

4.2 Smart Operator 구성 및 기능 설명 63

4.2.1 조작 키 기능 설명 66

4.2.2 상태 표시 LED 설명 67

4.2.3 LCD 화면 구성 67

4.2.4 메뉴(모드) 및 화면 68

4.3 Smart Operator 사용법 81

4.3.1 메인 메뉴(모드) 화면 이동 81

4.3.2 코드(기능 항목) 이동 82

4.3.3 원하는 코드로 직접 이동(점프 코드) 83

4.4 파라미터 설정 84

4.5 즐겨찾기 설정 85

4.5.1 즐겨찾기 파라미터 등록 및 해제 85

4.5.2 즐겨찾기 파라미터값 편집 87

4.6 매크로 설정 88

4.6.1 매크로 선택 88

4.6.2 매크로 파라미터값 편집 90

5 기본 기능 사용하기 91

5.1 주파수 설정 93

5.1.1 운전 주파수 설정 93

5.1.2 운전 주파수 관련 기능 102

5.2 운전 지령 설정 110

5.2.1 운전 지령 방법 설정 110

5.2.2 Smart Operator 다기능 키를 이용한 로컬/리모트 전환 운전 114

5.2.3 운전 지령 관련 기능 116

5.2.4 기동 방법 설정 119

5.2.5 정지 방법 설정 121

5.3 가감속 설정 126

5.3.1 가감속 시간 설정 126

5.3.2 가감속 관련 기능 130

6 전동기 응용 기능 사용하기 134

6.1 유도 전동기 V/F 제어 134
6.1.1 리니어 V/F 패턴 운전 135
6.1.2 2승 저감 V/F 패턴 운전 135
6.1.3 사용자 V/F 패턴 운전 137
6.1.4 슬립(Slip) 보상 운전 139

6.2 유도 전동기 벡터 제어 142
6.2.1 유도 전동기 센서리스 벡터 제어 144
6.2.2 위치/속도 센서를 이용한 유도 전동기 벡터 제어 146

6.3 유도 전동기 토크 제어 147
6.3.1 유도 전동기 토크 제어 설정 방법 147
6.3.2 토크 지령 소스 설정 148

6.4 동기 전동기 V/F 제어 152

6.5 동기 전동기 벡터 제어 153
6.5.1 초기 각 추정 154
6.5.2 동기 전동기 센서리스 벡터 제어 운전 설정 155
6.5.3 동기 전동기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드 156
6.5.4 위치/속도 센서를 이용한 동기 전동기 벡터 제어 157

6.6 벡터 제어 공통 기능 158
6.6.1 속도 제어 토크 제한 158
6.6.2 토크 제어 속도 제한 160
6.6.3 속도/토크 절환 기능 162
6.6.4 토크 지령 증가 시간 설정 162

6.7 동기 릴럭턴스 전동기 V/F 제어 163

7 응용 기능 사용하기 165

7.1 보조 주파수 운전 165

7.2 조그 운전 168
7.2.1 단자대 조그 운전1-정방향 조그 168
7.2.2 단자대 조그 운전2-정방향/역방향 조그 169
7.2.3 조그 주파수 제한 171
7.2.4 Smart Operator에 의한 조그 운전 172

7.3 3-와이어(3-Wire) 운전 173
7.4 안전 운전 모드 174
7.5 드웰(Dwell) 운전 176
7.6 토크 부스트 178
7.6.1 수동 토크 부스트 178
7.6.2 자동 토크 부스트 179
7.7 PID 제어 180
7.7.1 PID 기본 운전 181
7.7.2 PID 운전 대기(Sleep) 모드 200
7.7.3 Pre-PID 운전 202
7.7.4 PID 운전 전환(PID Openloop) 204
7.7.5 PID 출력 홀딩(PID Output Hold) 운전 204
7.8 외부 PID(External PID, EPID) 205
7.8.1 EPID 기본 운전 206
7.8.2 EPID 지령 블록 213
7.8.3 EPID 피드백 213
7.8.4 EPID 출력 214
7.9 운동 에너지 버퍼링 운전(Kinetic Energy Buffering) 215
7.10 전류 헌팅 방지 기능(Anti Hunting Regulator) 219
7.11 Fire Mode(화재 우선 모드) 220
7.12 에너지 절약 운전 222
7.12.1 수동 에너지 절약 운전 222
7.12.2 자동 에너지 절약 운전 222
7.13 속도 검색(Speed Search) 운전 223
7.13.1 일반 가속 운전 224
7.13.2 전원 투입과 동시에 기동 운전 225
7.13.3 정전 후 재기동 운전 225
7.13.4 트립 발생 후 자동 재기동 운전 226
7.13.5 비상 운전 226
7.14 자동 재기동 설정 227
7.14.1 일반 가속 자동 재기동 227
7.14.2 속도 검색 자동 재기동 228

7.15 운전음 설정(캐리어 주파수 설정 변경) 230
7.16 제2 전동기 운전 232
7.17 상용 전원 전환 운전 233
7.18 입력 전원 주파수 설정 및 전압 모니터링 234
7.19 제2 운전 방법 설정 235
7.20 회생 회피 236
7.21 부하 속도(Load Speed) 238
7.22 출력 파워 표시 239
7.23 전동기 예열 기능(Pre-heating) 239
7.24 단자대에 의한 DC 인젝션(Injection) 기능 242
7.25 브레이크 제어 243
7.26 위치 제어 248
7.26.1 설치, 배선 및 운전 준비 248
7.26.2 단독 위치 제어 운전 249
7.26.3 트립 처리 블록 264
7.26.4 비례 동기 위치제어 270
7.26.5 이상 원인 및 점검 273
7.27 사용자 시퀀스(User Sequence) 사용하기 274
7.27.1 운전 준비 274
7.27.2 논리 연산 함수(Logic Function) 282
7.27.3 산술 연산 함수(Value Function) 287
7.27.4 파라미터 연산 함수(ParaSet Function) 296
7.27.5 특수 함수 297
7.27.6 심플 마스터(Simple Master) 298
7.28 와인더/언와인더 운전 302
7.28.1 전체 구성 303
7.28.2 주속 지령부 307
7.28.3 장력 지령부 311
7.28.4 장력 지령 312
7.28.5 Web PID 제어기 316
7.28.6 직경 연산부 325

7.28.7 최종 속도 연산 부 332
7.28.8 최종 장력 연산 부 338
7.28.9 단선 감지 부 339
7.28.10 토크 리미트 연산 부 342
7.28.11 파라미터 설정 방법 347
7.29 시스템 정지(Quick Stop) 349
7.30 프리 런 정지 후 재기동 금지 350
7.31 타이머 설정 353
7.32 드룹 제어 355
7.33 Anti-sway(크레인 흔들림 방지) 357

8 단자대 기능 358

8.1 다기능 디지털 입력 358
8.1.1 다기능 입력 단자 지연 시간 설정 358
8.1.2 다기능 입력 단자 접점 설정 359
8.1.3 다기능 입력 확인 360
8.1.4 다기능 디지털 입력 기능 360
8.2 아날로그 입력 364
8.2.1 아날로그 입력 모드 364
8.2.2 아날로그 입력 크기(스케일) 366
8.2.3 양자화 371
8.2.4 필터 373
8.2.5 아날로그 입력 레벨 검출 374
8.3 다기능 디지털 출력 378
8.3.1 다기능 출력 단자 설정 378
8.3.2 디지털 출력 단자 지연 시간 설정 385
8.3.3 디지털 출력 단자 접점 설정 386
8.3.4 디지털 출력 확인 386
8.3.5 다기능 디지털 출력 기능 387
8.3.6 다기능 출력 직접 제어 389
8.4 펄스 입력 390
8.4.1 펄스 입력 스케일 390

8.4.2 펄스 입력 필터 392
8.4.3 펄스 입력 양자화 392
8.5 아날로그 출력 393
8.5.1 전압 및 전류 아날로그 출력 393
8.5.2 전압 및 전류 아날로그 출력 설정 상세 394
8.6 펄스 출력 399
8.6.1 펄스 출력 설정 399
8.6.2 펄스 출력 설정 상세 400

9 보호 기능 사용하기 401

9.1 전동기 보호 401
9.1.1 전동기 과열 방지 401
9.1.2 과부하 경보 및 트립 처리 403
9.1.3 경부하 트립 및 경보 405
9.1.4 스톨 방지 407
9.1.5 플럭스 제동 410
9.1.6 전동기 과열 센서를 통한 전동기 과열 방지 411
9.2 인버터 회로 및 시퀀스 보호 기능 415
9.2.1 입출력 결상 보호 415
9.2.2 외부 트립 신호 처리 416
9.2.3 인버터 과부하 보호(IOLT) 418
9.2.4 외부 24V 전원 사용(External 24V) 419
9.2.5 인버터 장치별 입력값 상실 420
9.2.6 제동 저항 사용률 설정 430
9.2.7 다기능 단자로 출력 차단 432
9.2.8 과속 에러 433
9.2.9 속도 편차 에러 434
9.2.10 냉각 팬 제어 434
9.2.11 냉각 팬 트립 검출 436
9.3 진단 기능 437
9.3.1 메인 커패시터 진단 기능 437
9.3.2 메인 커패시터 진단 확인 알람 기능 438
9.3.3 메인 커패시터 수명 진단 기능 438

9.3.4 메인 팬 수명 진단 기능 439
9.3.5 보조 팬(Aux Fan) 수명 진단 기능 439
9.3.6 초기 충전 릴레이 수명 진단 기능 440
9.3.7 운전 시간 모니터 441
9.4 트립 발생 관련 작동 설정 442
9.4.1 저전압 트립 관련 작동 442
9.4.2 세이프티(Safety) 트립 관련 작동 443
9.4.3 트립 해제 443
9.5 트립/경보 일람표 444
9.5.1 트립 일람표 444
9.5.2 경보 일람표 448

10 내장형 통신 기능 사용하기 450
10.1 통신 규격 450
10.2 통신 시스템 구성 451
10.2.1 슬레이브 인버터 구성 451
10.2.2 슬레이브 통신 관련 파라미터 설정 452
10.2.3 운전 지령 및 주파수 설정 455
10.2.4 지령 상실 보호 동작 설정 456
10.3 통신 파라미터 주소 운영 457
10.3.1 공통 영역 파라미터 457
10.3.2 확장 공통 영역 파라미터 462
10.3.3 가상 다기능 입력 설정 492
10.3.4 가상 다기능 출력 설정 493
10.3.5 통신 메모리 맵 494
10.3.6 데이터 전송용 파라미터 그룹 설정 495
10.4 내장형 통신 프로토콜 496
10.4.1 LS INV 485 프로토콜 496
10.4.2 모드버스-RTU 505

11 USB 통신 기능 사용하기 511
11.1 USB 통신 관련 파라미터 설정 511
11.2 데이터 전송용 파라미터 그룹 설정 513

12 인버터 사용 환경(Setting Mode) 설정하기 514

12.1 파라미터 관리 514
12.1.1 설정(Setting) 모드 파라미터 514
12.1.2 파라미터 간편 시작(Easy Start On) 520
12.1.3 파라미터 읽기, 쓰기 521
12.1.4 파라미터 초기화 524
12.1.5 파라미터 모드 잠금 527
12.1.6 파라미터 변경 금지 530
12.1.7 변경된 파라미터 표시 533
12.1.8 파라미터 저장 533

12.2 모니터링 설정 534
12.2.1 모니터 표시 모드의 항목 변경 534
12.2.2 상단 상태 바의 모니터링 항목 설정 536
12.2.3 운전 상태 모니터 설정 538

12.3 트립 상태 모니터링 541
12.3.1 운전 중 트립이 발생한 경우 541
12.3.2 2개 이상의 트립이 동시에 발생한 경우 543

12.4 USB 모드 544

13 전체 기능 일람표 546

13.1 드라이브 그룹(DRV) 547
13.2 기본 기능 그룹(BAS) 554
13.3 제1 전동기 그룹(MOT1) 561
13.4 제1 전동기 V/F 그룹(VF1) 566
13.5 제1 전동기 제어 그룹(VEC1) 571
13.6 제2 전동기 그룹(MOT2) 574
13.7 제2 전동기 V/F 그룹(VF2) 579
13.8 제2 전동기 제어 그룹(VEC2) 584
13.9 확장 기능 그룹(ADV) 587
13.10 응용 기능 그룹(APP) 593

13.11 디지털 입력 단자대 그룹(DIN) 597
13.12 아날로그 입력 단자대 그룹(AIN) 604
13.13 출력 단자대 그룹(OUT) 610
13.14 프로세스 PID 그룹(PPID) 617
13.15 보호 기능 그룹(PRT) 628
13.16 진단 기능 그룹(DIAG) 637
13.17 내장형 통신 그룹(INTC) 640
13.18 모드버스 마스터 그룹(INTM) 644
13.19 USB 통신 그룹(USBC) 655
13.20 가상 단자대 그룹(VIRT) 659
13.21 엔코더 그룹(ENC) 668
13.22 외부PID 1 그룹(EPI1) 669
13.23 외부PID 2 그룹(EPI2) 674
13.24 위치 제어 그룹 1(POS1) 679
13.25 위치 제어 그룹 2(POS2) 683
13.26 WEB1 그룹(WEB1) 690
13.27 WEB2 그룹(WEB2) 697
13.28 통신 옵션 1 그룹(OPC1) 700
13.29 통신 옵션 2 그룹(OPC2) 703
13.30 사용자 시퀀스 그룹(US) 706
13.31 사용자 시퀀스 논리 연산 그룹(USL) 709
13.32 사용자 시퀀스 산술 연산 그룹(USV) 713
13.33 사용자 시퀀스 파라미터 연산 그룹(USP) 719
13.34 사용자 시퀀스 특수 함수 그룹(USM) 724

14 문제 해결하기 729

14.1 트립과 경보 729
14.1.1 트립(Trip) 항목 729
14.1.2 경보(Warning) 항목 736

14.2 트립 발생 시 조치 사항 739

14.3 기타 문제 발생 시 조치 사항 742

15 유지/보수하기 749

15.1 일상/정기 점검 항목 749
15.1.1 일상 점검 749
15.1.2 정기 점검(1년 주기) 750
15.1.3 정기 점검(2년 주기) 751

15.2 제품의 올바른 보관 및 폐기 752
15.2.1 제품의 올바른 보관 752
15.2.2 제품의 올바른 폐기 752

16 기술 사양 753

16.1 입력 및 출력 규격 753
16.1.1 200V급 0.4 ~ 18.5kW(LSLV0004~0185S300-2) 753
16.1.2 200V급 22 ~ 75kW(LSLV0220~0750S300-2) 754
16.1.3 400V급 0.4 ~ 22kW(LSLV0004~0220S300-4) 755
16.1.4 400V급 30 ~ 75kW(LSLV0300~0750S300-4) 757
16.1.5 400V급 90 ~ 220kW(LSLV0900~2200S300-4) 758

16.2 제품 상세 사양 760
16.2.1 제품 상세 사양 760
16.2.2 구조 및 사용 환경 763

16.3 외형 치수(IP20 Type) 764
16.3.1 외형 치수 764

16.4 주변 기기 774
16.4.1 배선용 차단기(MCCB), 누전 차단기(ELCB), 전자 접촉기(MC) 규격 774
16.4.2 AC 입력 퓨즈 및 리액터 규격 776

16.5 단자 나사 규격 778
16.5.1 입출력 단자 나사 규격 778
16.5.2 제어 회로 단자 나사 규격 779
16.6 제동 유닛 및 제동 저항 규격 781
16.6.1 제동 유닛 종류 781
16.6.2 제동 유닛 단자 배열 782
16.6.3 용량별 제동 유닛 및 제동 저항 결선도 784
16.6.4 제동 유닛 외형도 786
16.6.5 제동 저항 규격 793
16.7 디레이팅 796
16.7.1 연속 정격 전류 디레이팅 796
16.7.2 캐리어 주파수 디레이팅 810
16.8 전동기 용량에 따른 파라미터 기본값 813
16.8.1 200V 급 전동기 813
16.8.2 400V 급 전동기 814
16.9 안전 토크 차단 기능 (Safe Torque Off, STO) 816
16.9.1 안전 규격 816
16.9.2 안전 기능 설명 816
16.9.3 안전 기능 작동 예시 817

그림 목차

1 설치 준비하기

그림 1. 제품 명판 정보 2
그림 2. 200V급 0.4 ~ 4kW / 400V급 0.4 ~ 4kW 분해도 3
그림 3. 200V급 5.5 ~ 7.5kW / 400V급 5.5 ~ 7.5kW 분해도 4
그림 4. 200V급 11kW / 400V급 11 ~ 15kW 분해도 5
그림 5. 200V급 15 ~ 18.5kW / 400V급 18.5 ~ 22kW 분해도 6
그림 6. 200V급 22kW / 400V급 30 ~ 37kW 분해도 7
그림 7. 200V급 30kW / 400V급 45kW 분해도 8
그림 8. 200V급 37 ~ 45kW / 400V급 55 ~ 75kW 분해도 9
그림 9. 400V급 90 ~ 110kW 분해도 10
그림 10. 200V급 55 ~ 75kW / 400V급 132 ~ 160kW 분해도 11
그림 11. 400V급 185 ~ 220kW 분해도 12
그림 12. 설치 시 주위 온도 측정 기준 14
그림 13. 설치 위치 선정 기준 15

2 제품 설치하기

그림 1. 시스템 구성 21
그림 2. 마운팅 볼트 고정(상단) 22
그림 3. 마운팅 볼트 고정(하단) 23
그림 4. 잘못된 거치 예시 24
그림 5. 전면 커버 분리 26
그림 6. 배선 브래킷 분리 27
그림 7. 파워 커버 분리 27
그림 8. 접지 단자 연결 28
그림 9. 전원 단자대 30
그림 10. 200V급 0.4 ~ 4kW / 400V급 0.4 ~ 4kW 전원 단자대 31
그림 11. 200V급 5.5 ~ 7.5kW 전원 단자대 31
그림 12. 400V급 5.5 ~ 7.5kW 전원 단자대 31
그림 13. 200V급 11kW 전원 단자대 32
그림 14. 400V급 11 ~ 15kW 전원 단자대 32

그림 15. 200V급 15 ~ 18.5kW 전원 단자대 32
그림 16. 400V급 18.5 ~ 22kW 전원 단자대 33
그림 17. 200V급 22kW 전원 단자대 33
그림 18. 400V급 30~37kW 전원 단자대 34
그림 19. 200V급 30kW / 400V급 45kW 전원 단자대 34
그림 20. 200V급 37 ~ 45kW / 400V급 55 ~ 75kW 전원 단자대 34
그림 21. 400V급 90 ~ 110kW 전원 단자대 35
그림 22. 200V급 55 ~ 75kW / 400V급 132 ~ 160kW 전원 단자대 35
그림 23. 400V급 185 ~ 220kW 전원 단자대 35
그림 24. 제어 단자대 37
그림 25. 입출력 제어 단자대 결선 38
그림 26. IO보드 스위치 39
그림 27. 아날로그 입력 단자 공장 출하 값(SW4 스위치) 41
그림 28. SW4 스위치 실 테이프 제거 42
그림 29. 아날로그 출력 단자 공장 출하 값(SW2, 3 스위치) 43
그림 30. NPN 모드 45
그림 31. PNP 모드(내부 전원) 46
그림 32. PNP 모드(외부 전원) 46
그림 33. 200V급 0.4 ~ 22kW / 400V급 0.4 ~ 37kW 모델 EMC 필터, VAR 접지 48
그림 34. 200V급 30 ~ 75kW / 400V급 45 ~ 220kW 모델 EMC 필터, VAR 접지 49

3 기동 순서와 시운전

그림 1. 전동기 회전 방향 확인 61

4 기본 조작법 알아두기

그림 1. 인버터 상태 표시 LED 62
그림 2. Smart Operator 전면부 63
그림 3. Smart Operator 후면부 63
그림 4. 배터리 커버 제거 64
그림 5. 배터리 절연 띠 제거 64
그림 6. 배터리 교체 65

그림 7. 배터리 커버 결합 65
그림 8. LCD 화면 구성 67
그림 9. 메뉴 화면 68
그림 10. 모니터 모드 화면 69
그림 11. 파라미터 모드 화면 74
그림 12. 즐겨 찾기 모드 화면 76
그림 13. 이전 발생 트립이 있는 경우의 화면 78
그림 14. 1개의 트립이 발생한 경우의 화면 78
그림 15. 2개 이상의 트립이 발생한 경우의 화면 78
그림 16. 설정 모드 화면 79
그림 17. 위저드 모드 화면 80
그림 18. 메뉴 화면 81
그림 19. 파라미터 설정 그룹 화면 82
그림 20. 설정 모드의 Drive Set 탭 화면 82
그림 21. 모니터 모드 화면 82
그림 22. 점프 코드 선택 화면 83
그림 23. 점프 코드 번호 입력 화면 83
그림 24. 파라미터값 설정 화면 84
그림 25. 파라미터 항목 선택 화면 84
그림 26. 파라미터값 입력 화면 85
그림 27. 즐겨찾기 등록 화면 86
(선택한 코드에 등록된 파라미터가 없는 경우)
그림 28. 즐겨찾기 등록 화면 86
(선택한 코드에 등록된 파라미터가 있는 경우)
그림 29. 즐겨찾기 목록 화면 87
그림 30. 즐겨찾기 해제 여부 확인 화면 87
그림 31. 즐겨찾기 등록 파라미터값 편집 화면 87
그림 32. 매크로 파라미터값 편집 화면 90

5 기본 기능 사용하기

그림 1. 운전 주파수 결정 블록 94
그림 2. 단자대 펄스 입력 98
그림 3. 업-다운 운전(Normal) 100

그림 4. 업-다운 운전(Step) 100
그림 5. 업-다운 운전(Step+Normal) 101
그림 6. 업-다운 운전(Save Mode) 101
그림 7. 목표 주파수 결정 구조 102
그림 8. 운전 주파수 고정에 따른 주파수 변동 예시 103
그림 9. 다단속 주파수 설정에 따른 주파수 변동 예시 106
그림 10. Smart Operator로 운전 지령 입력 시 주파수 변동 예시 111
그림 11. 단자대로 운전 지령 입력 시 주파수 변동 예시(정방향/역방향 단자 지정) 112
그림 12. 단자대로 운전 지령 입력 시 주파수 변동 예시(지령/회전 방향 단자 지정) 113
그림 13. 직류 제동 후 기동 예시 120
그림 14. 감속 정지 예시 121
그림 15. 직류 제동 후 정지 예시 123
그림 16. 프리 런 정지 예시 124
그림 17. 가감속 시간 설정에 따른 주파수 변동(최대 주파수 기준) 126
그림 18. 가감속 시간 설정에 따른 주파수 변동(운전 주파수 기준) 127
그림 19. 다단 가감속 시간 설정에 따른 주파수 변동 129
그림 20. 가감속 시간 전환 주파수 설정에 따른 주파수 변동 130
그림 21. 가감속 패턴 설정에 따른 주파수 변동 131
그림 22. 가감속 패턴을 S 커브로 설정한 경우 주파수 변동 132
그림 23. 가감속 중지 지령 설정에 따른 주파수 변동 133

6 전동기 응용 기능 사용하기

그림 1. V/F 패턴 운전 비교 136
그림 2. 사용자 V/F 패턴 운전 설정에 따른 주파수 변동 138
그림 3. 슬립 보상 운전 139
그림 4. 부하에 따른 회전수 145
그림 5. VEC1, VEC2-9(Hold Time)의 동작 방법 146
그림 6. 가감속 시간 설정에 따른 토크 지령 변동 163

7 응용 기능 사용하기

그림 1. 조그 운전 시 단자 설정 예시 169
그림 2. 정방향/역방향 조그 운전 예시 170

그림 3. Smart Operator에 의한 조그 운전 예시 172
그림 4. 3-와이어 운전 설정 예시 173
그림 5. 3-와이어 운전 예시 174
그림 6. 안전 운전 모드로 운전 예시 175
그림 7. 드웰 운전 예시 176
그림 8. 가속 드웰 운전 작동 예시 177
그림 9. 감속 드웰 운전 작동 예시 177
그림 10. 수동 토크 부스트 작동 예시 178
그림 11. 피드백 값에 따른 PID 출력 홀딩 예시 193
그림 12. PID 지령 선택 블록 197
그림 13. PID 지령 스케일 블록 198
그림 14. PID 피드백 블록 198
그림 15. PID 출력 블록 199
그림 16. PID 출력 모드 블록 200
그림 17. PID 운전 대기 모드 작동 예시 202
그림 18. Pre-PID 운전 작동 예시 203
그림 19. PID 운전 전환 작동 예시 204
그림 20. PID 출력 홀딩 운전 작동 예시 204
그림 21. EPID 지령 블록 213
그림 22. EPID 피드백 블록 213
그림 23. EPID 출력 블록 214
그림 24. KEB Ride Through 운전 예시 217
그림 25. KEB Safety Stop 운전 예시 217
그림 26. 수동 에너지 절약 운전 222
그림 27. 일반 가속 자동 재기동 횟수를 2로 설정한 경우 작동 예시 228
그림 28. 속도 검색 자동 재기동 횟수를 2로 설정한 경우 작동 예시 229
그림 29. 주위 온도에 따른 정격 전류 제한 231
그림 30. 제2 전동기 운전 설정 232
그림 31. 상용 전원 전환 운전 예시 233
그림 32. 회생 회피 작동 예시 237
그림 33. 전동기 예열 작동 중 운전 지령 입력 시 작동 예시 240
그림 34. 프리 런 정지 시 전동기 예열 작동 예시 241
그림 35. 브레이크 상태 블록 245

그림 36. 브레이크 제어 예시 247
그림 37. 위치 제어 운전 전체 블록 257
그림 38. 위치 경로 선택 및 속도 패턴 발생 블록 259
그림 39. 위치 제어 경로 설정에 따른 운전 예시 261
그림 40. 위치 제어 블록 262
그림 41. 속도 지령 선택 블록 263
그림 42. 트립 처리 블록 264
그림 43. 현재 위치 연산 블록 266
그림 44. 호밍 운전 블록 267
그림 45. 호밍 운전 예시(Fwd(Rev) + Index) 268
그림 46. 호밍 운전 예시(Fwd(Rev) + No Index) 268
그림 47. 비례 동기 위치 제어 시스템 271
그림 48. 논리 연산 함수(0 : NOT(A)) 282
그림 49. 논리 연산 함수(1 : AND(A,B,C)) 283
그림 50. 논리 연산 함수(2 : NAND(A,B,C)) 283
그림 51. 논리 연산 함수(3 : OR(A,B,C)) 283
그림 52. 논리 연산 함수(4 : NOR(A,B,C)) 283
그림 53. 논리 연산 함수(5 : XOR(A,B,C)) 284
그림 54. 논리 연산 함수(6 : (A AND B) OR C) 284
그림 55. 논리 연산 함수(7 : AND(A,B,C)) 284
그림 56. 논리 연산 함수(8 : OR(A,B,C)) 284
그림 57. 논리 연산 함수(9 : R-EDGE-DETECT(A)) 285
그림 58. 논리 연산 함수(10 : F-EDGE-DETECT(A)) 285
그림 59. 논리 연산 함수(26 : ON DELAY) 291
그림 60. 논리 연산 함수(27 : OFF DELAY) 291
그림 61. 논리 연산 함수(28 : TIMER) 292
그림 62. 논리 연산 함수(29 : WINDOW) 292
그림 63. 논리 연산 함수(30 : WINDOW C<= A<=B) 293
그림 64. 심플 마스터 구성 298
그림 65. 장력 센서 있는 속도 제어 모드(캡스턴 운전) 303
그림 66. 장력 센서 있는 토크 제어 모드 304
그림 67. 장력 센서 없는 속도 제어 모드 305
그림 68. 장력 센서 없는 토크 제어 모드 306

그림 69. 주속 지령부 307
그림 70. 장력 PID 지령부 311
그림 71. 롤 와인더 지름에 따른 응력과 장력 변화 314
그림 72. 테이퍼 개념 및 설정에 따른 장력 변화 추세 314
그림 73. Web PID 제어부 316
그림 74. WEB1-42(PID Start Ramp)의 동작 방법 319
그림 75. Web PID 게인 연산 320
그림 76. 다기능 입력 WPID gain Change에 따른 게인 변경 323
그림 77. 속도에 따른 PI게인 절체 324
그림 78. Profile P Mode에 따른 P 게인 변화 추세 324
그림 79. 직경 연산부 325
그림 80. 다양한 사이즈의 보빈이 있는 경우 328
그림 81. 최종 속도 연산 부 332
그림 82. 스플라이싱 개념도 337
그림 83. 최종 장력 연산 부 338
그림 84. 단선 감지 부 339
그림 85. 토크 리미트 연산 부 342
그림 86. 속도에 따른 마찰 손실 345
그림 87. 시스템 정지 작동 예시 349
그림 88. 프리 런 정지 후 운전 지령 입력 시 작동 예시 351
그림 89. 프리 런/트립 발생 후 재기동 금지 시간 이내 운전 예시 351
그림 90. 프리 런/트립 발생 후 재기동 예시 352
그림 91. 다기능 단자 타이머 설정 예시 354
그림 92. 드룹 제어 기본 구성 355
그림 93. 드룹 제어 블록 356
그림 94. 부하에 따른 출력 속도 변환 356

8 단자대 기능

그림 1. 다기능 입력 단자 지연 시간 설정 예시 358
그림 2. 외부 전원 소스 연결 365
그림 3. 내부 전원 소스 연결 365
그림 4. 외부 전원 소스 연결 365

그림 5. 내부 전원 소스 연결 365
그림 6. 외부 전류원 소스 연결 365
그림 7. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기 - 1 367
그림 8. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기 - 2 368
그림 9. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기(양극 전압) - 1 369
그림 10. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기(양극 전압) - 2 369
그림 11. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기(양극 전압) - 3 370
그림 12. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기(양극 전압) - 4 370
그림 13. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기(양극 전압) - 5 371
그림 14. 양자화 설정에 따른 주파수 변동 372
그림 15. 저역 통과 필터 시정수 설정에 따른 작동 예시 373
그림 16. 아날로그 입력 레벨 검출 동작 예시 377
그림 17. 토크 검출 기능 작동 예시 - 1 379
그림 18. 토크 검출 기능 작동 예시 - 2 380
그림 19. 토크 검출 기능 작동 예시 - 3 380
그림 20. 토크 검출 기능 작동 예시 - 4 381
그림 21. 외부 펄스 트레인 연결 390
그림 22. 펄스 입력 주파수 모니터 391

9 보호 기능 사용하기

그림 1. 냉각 팬 종류에 따른 주파수별 허용 전류 값 예시 402
그림 2. 전동기 과열 방지 전류 크기에 따른 트립 시간 402
그림 3. 과부하 경보 신호 출력 예시 404
그림 4. 주파수에 따른 경부하 트립 발생 영역(부하 등급: 중부하) 406
그림 5. 주파수에 따른 경부하 트립 발생 영역(부하 등급: 경부하) 406
그림 6. 주파수 대역별 스톨 방지 레벨 409
그림 7. PTC 센서 2선 연결 방법 413
그림 8. PTC 센서 3선 연결 방법 414
그림 9. 외부 트립 신호 처리 설정 예시 417
그림 10. 아날로그 입력 상실 시 작동 예시 429
그림 11. 제동 저항 사용률 설정 예시-1 431
그림 12. 제동 저항 사용률 설정 예시-2 431

10 내장형 통신 기능 사용하기

그림 1. 슬레이브 인버터 구성(상위 제어기: PLC) 451
그림 2. 슬레이브 인버터 구성(상위 제어기: PC) 451

11 USB 통신 기능 사용하기

그림 1. 인버터와 PC를 USB로 연결하기 511

12 인버터 사용 환경(Setting Mode) 설정하기

그림 1. 메인 메뉴 화면 521
그림 2. 설정 모드의 파라미터 읽기 선택 화면 521
그림 3. 파라미터 설정 정보 저장 화면 522
그림 4. 파라미터 읽기 성공 시 화면 522
그림 5. 파라미터 저장 완료 화면 522
그림 6. 메인 메뉴 화면 523
그림 7. 설정 모드의 파라미터 쓰기 선택 화면 523
그림 8. 파라미터 설정 정보 선택 화면 523
그림 9. 파라미터 쓰기 성공 시 화면 524
그림 10. 설정 모드 화면 526
그림 11. 설정 모드의 파라미터 초기화 선택 화면 526
그림 12. 파라미터 초기화 항목 선택 화면 526
그림 13. 설정 모드의 파라미터 초기화 선택 화면 527
그림 14. 설정 모드 화면 528
그림 15. 설정 모드의 파라미터 모드 잠금 선택 화면 528
그림 16. 파라미터 모드 잠금 비밀번호 설정 화면 529
그림 17. 파라미터 모드 잠금 설정 후 화면 529
그림 18. 파라미터 모드 잠금이 설정된 화면 529
그림 19. 설정 모드 화면 531
그림 20. 설정 모드의 파라미터 변경 금지 선택 화면 531
그림 21. 파라미터 변경 금지 비밀번호 설정 화면 531
그림 22. 파라미터 변경 금지 설정 후 화면 532
그림 23. 파라미터 변경 금지가 설정된 화면 532
그림 24. 모니터 모드 화면 534
그림 25. 모니터 모드의 항목 선택 화면 534

그림 26. 설정 모드의 모니터 항목 변경 선택 화면 535
그림 27. 표시할 모니터 항목 선택 화면 535
그림 28. 모니터 항목이 변경된 화면 535
그림 29. 모니터 모드 화면 536
그림 30. 설정 모드의 상단 상태 바 모니터링 항목 변경 선택 화면 536
그림 31. 상단 상태 바 모니터링 항목 선택 화면 536
그림 32. 상단 상태 바 모니터링 항목 중 출력 전류 선택 화면 537
그림 33. 상단 상태 바 모니터 항목 변경 후 화면 537
그림 34. 상단 상태 바 모니터링 항목이 변경된 화면 537
그림 35. 트립 발생 화면 541
그림 36. 트립 상태 정보 선택 화면 542
그림 37. 트립 이력 선택 화면 542
그림 38. 트립이 해제된 화면 542
그림 39. 다중 트립 발생 시 화면 543
그림 40. 다중 트립 종류 및 개수 표시 화면 543
그림 41. 트립이 해제된 화면 543

13 전체 기능 일람표

14 문제 해결하기

15 유지/보수하기

16 기술 사양

그림 1. 200V급 0.4 ~ 4kW / 400V급 0.4 ~ 4kW 외형도 764
그림 2. 200V급 5.5 ~ 7.5kW / 400V급 5.5 ~ 7.5kW 외형도 765
그림 3. 200V급 11kW / 400V급 11 ~ 15kW 외형도 766
그림 4. 200V급 15 ~ 18kW / 400V급 18.5 ~ 22kW 외형도 767
그림 5. 200V급 22kW / 400V급 30 ~ 37kW 외형도 768
그림 6. 200V급 30kW / 400V급 45W 외형도 769
그림 7. 200V급 37 ~ 45kW / 400V급 55 ~ 75kW 외형도 770
그림 8. 400V급 90 ~ 110kW 외형도 771
그림 9. 200V급 55 ~ 75kW / 400V급 132 ~ 160kW 외형도 772

그림 10. 400V급 185 ~ 220kW 외형도 773
그림 11. 제동 유닛 단자 배열 - 그룹 1 782
그림 12. 제동 유닛 단자 배열 - 그룹 2 782
그림 13. 제동 유닛 단자 배열 - 그룹 3 783
그림 14. 제동 유닛 단자 배열 - 그룹 4 783
그림 15. 제동 유닛 단자 배열 - 그룹 5: A 프레임(200V급 37kW, 400V급 37kW/75kW) 783
그림 16. 제동 유닛 단자 배열 - 그룹 5: B/C 프레임(200V급 75kW) 783
그림 17. 제동 저항 결선 - 내장 제동 유닛(200V급 0.4 ~ 18.5kW, 400V급 0.4 ~ 37kW) 784
그림 18. 제동 저항 결선 - 별치형 제동 유닛(200V급 0.4 ~ 22kW, 400V급 0.4 ~ 37kW) 784
그림 19. 제동 저항 결선 - 별치형 제동 유닛(200V급 30 ~ 45kW, 400V급 45 ~ 75kW) 785
그림 20. 제동 저항 결선 - 별치형 제동 유닛(200V급 55 ~ 75kW, 400V급 90 ~ 220kW) 785
그림 21. 제동 유닛 외형도 - 그룹 1 786
그림 22. 제동 유닛 외형도 - 그룹 2 787
그림 23. 제동 유닛 외형도 - 그룹 3 788
그림 24. 제동 유닛 외형도 - 그룹 4 789
그림 25. 제동 유닛 외형도 - 그룹 5: A Frame 790
그림 26. 제동 유닛 외형도 - 그룹 5: B Frame 791
그림 27. 제동 유닛 외형도 - 그룹 5: C Frame 792
그림 28. 입력 전압에 따른 연속 정격 전류 디레이팅률(200V급) 808
그림 29. 입력 전압에 따른 연속 정격 전류 디레이팅률(400V급) 808
그림 30. 운전 주파수에 따른 연속 정격 전류 디레이팅률 809
그림 31. 파워부 온도에 따른 캐리어 주파수 디레이팅률 810
그림 32. 운전 주파수에 따른 캐리어 주파수 디레이팅(2kHz 미만) 811
그림 33. 운전 주파수에 따른 캐리어 주파수 디레이팅(2kHz 이상) 811
그림 34. 부하량에 따른 캐리어 주파수 디레이팅 812
그림 35. 안전 기능 작동 예시(내부 DC 24V 전원 사용 시) 817
그림 36. 안전 기능 작동 예시(외부 DC 24V 전원 사용 시) 817

표 목차

1 설치 준비하기

표 1. 인버터 설치 환경 13
표 2. 배선 거리에 따른 최대 허용 캐리어 주파수 13
표 3. 모델별 접지선 배선 규격 16
표 4. 모델별 입출력 배선 규격 17
표 5. 단자별 제어 회로 배선 규격 19

2 제품 설치하기

표 1. 전원 단자 구성 30
표 2. 세이프티 단자 구성 37
표 3. 딥 스위치 구성 39
표 4. 입력/통신 단자 구성 40
표 5. EMC 필터와 VAR 접지 사용 조건 47
표 6. 접지 전원 구조 47
표 7. 설치 점검 50

3 기동 순서와 시운전

4 기본 조작법 알아두기

표 1. 인버터 본체 LED 62
표 2. Smart Operator 각부 구성 63
표 3. Smart Operator 조작 키 66
표 4. Smart Operator LED 67
표 5. 모니터 모드 화면 구성 69
표 6. 모니터 모드 종류 72
표 7. 파라미터 모드 화면 구성 74
표 8. 파라미터 기능 그룹 75
표 9. 즐겨찾기 모드 화면 구성 77
표 10. 트립 모드 화면 구성 78
표 11. 설정 모드 화면 구성 79
표 12. 위저드 모드 화면 구성 80
표 13. 파라미터 모드 화면 구성 84

5 기본 기능 사용하기

표 1. 기본 기능 찾아보기 91
표 2. 운전 지령과 전압 입력에 따른 전동기 회전 방향 96
표 3. 속도 단위 선택별 나타나는 파라미터 104

6 전동기 응용 기능 사용하기

표 1. 유도 전동기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드 145
표 2. 운전 지령과 전압 입력에 따른 전동기 토크 방향 150
표 3. 동기 전동기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드 156

7 응용 기능 사용하기

표 1. 보조 주파수 운전 사용 예시 167
표 2. PID 제어의 용도와 기능 180
표 3. 외부 PID 제어의 용도와 기능 205
표 4. 제2 전동기 운전 사용 예시 232
표 5. 브레이크 작동 상태 246
표 6. 브레이크 상태 변경 조건 247
표 7. 위치 제어 운전 경로 프로파일 설정 예시 260
표 8. 위치 제어 관련 트립 273
표 9. Web PID 제어기 사용 여부 선택 방법 318
표 10. 다기능 입력 “WPID Gain Change” 상태에 따른 P/I 게인 선택 323
표 11. PID 제어기 종류에 따른 PID 출력 비교 334
표 12. 스플라이싱 개념도 설명 337
표 13. WEB동작 모드별 단선 검출 기준 340
표 14. 엔코더 옵션 미장착 또는 엔코더 옵션 장착 후 ENC-10(Auto Flying Start)가 0(No)인 경우 352
표 15. 엔코더 옵션 장착 후 ENC-10(Auto Flying Start)가 1(Yes)인 경우 352

8 단자대 기능

9 보호 기능 사용하기

표 1. 부하별 캐리어 주파수 초깃값 419
표 2. 외부 24V 전원 사용 시 인버터 작동 항목 420
표 3. 트립 일람 444
표 4. 경보 일람 448

10 내장형 통신 기능 사용하기

표 1. S300 통신 규격 450
표 2. LS INV 485 CMD 문자 497
표 3. LS INV 485 예외 코드 502
표 4. LS INV 485 ASCII Hex 코드 503
표 5. 모드버스-RTU 예외 코드 509
표 6. 모드버스-RTU 통신 사용 예 510

11 USB 통신 기능 사용하기

12 인버터 사용 환경(Setting Mode) 설정하기

13 전체 기능 일람표

표 1. 16비트 파라미터 데이터 접근 시 전동기 용량에 따라 스케일이 다른 파라미터 565

14 문제 해결하기

표 1. 전류/전압 관련 트립 729
표 2. 내부 회로/외부 신호 관련 트립 731
표 3. 외부 인터페이스 관련 트립 732
표 4. 응용 기능 관련 트립 733
표 5. 진단 기능 관련 트립 735
표 6. 기타 트립 735
표 7. 이상 상태 경보 736
표 8. 응용 기능에 따른 상태 표시 경보 738
표 9. 기타 경보 738
표 10. 트립 발생 시 조치 사항 739
표 11. 기타 문제 발생 시 조치 사항 742

15 유지/보수하기

표 1. 일상 점검 항목 749
표 2. 정기(1년) 점검 항목 750
표 3. 정기(2년) 점검 항목 751

16 기술 사양

표 1. 입력/출력 규격(200V급 0.4 ~ 18.5kW) 753
표 2. 입력/출력 규격(200V급 22 ~ 75kW) 754
표 3. 입력/출력 규격(400V급 0.4 ~ 22kW) 755
표 4. 입력/출력 규격(400V급 30 ~ 75kW) 757
표 5. 입력/출력 규격(400V급 90 ~ 220kW) 758
표 6. 제품 사양 760
표 7. 제품 구조/사용 환경 763
표 8. 외형 치수(200V급 0.4 ~ 4kW / 400V급 0.4 ~ 4kW) 764
표 9. 외형 치수(200V급 5.5 ~ 7.5kW / 400V급 5.5 ~ 7.5kW) 765
표 10. 외형 치수(200V급 11kW / 400V급 11 ~ 15kW) 766
표 11. 외형 치수(200V급 15 ~ 18.5kW / 400V급 18.5 ~ 22kW) 767
표 12. 외형 치수(200V급 22kW / 400V급 30 ~ 37kW) 768
표 13. 외형 치수(200V급 30kW / 400V급 45kW) 769
표 14. 외형 치수(200V급 37 ~ 45kW / 400V급 55 ~ 75kW) 770
표 15. 외형 치수(400V급 90 ~ 110kW) 771
표 16. 외형 치수(200V급 55 ~ 75kW / 400V급 132 ~ 160kW) 772
표 17. 외형 치수(400V급 185 ~ 220kW) 773
표 18. 배선용 차단기/누전 차단기/전자 접촉기 규격 774
표 19. 입력 퓨즈/리액터 규격 776
표 20. 입출력 단자 나사 규격 778
표 21. 제어 회로 단자 나사 규격 779
표 22. 제동 유닛 종류 781
표 23. 제동 유닛 단자 배열 782
표 24. 제동 저항 단자 785
표 25. 제동 유닛 외형 치수(그룹5) 793
표 26. 제동 저항 규격 793
표 27. 캐리어 주파수에 따른 인버터 정격 전류(200V급) 796
표 28. 캐리어 주파수에 따른 인버터 정격 전류(400V~460V급) 800
표 29. 캐리어 주파수에 따른 인버터 정격 전류(460V 초과 급) 804
표 30. 정격 전류가 보장되는 캐리어 주파수 최댓값 809
표 31. 전동기 용량에 따른 파라미터 기본값(200V급) 813
표 32. 전동기 용량에 따른 파라미터 기본값(400V급) 814

1 설치 준비하기

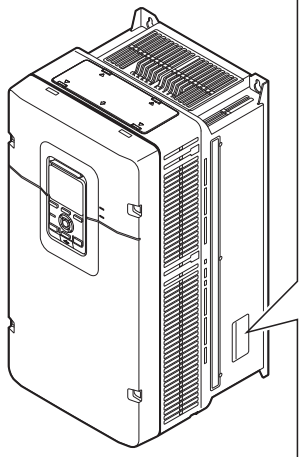
이 장에서는 제품 식별 방법, 각 부분의 명칭, 제품 설치에 적합한 위치 선정 방법 및 전선 규격을 설명합니다. 제품을 올바르게 설치하여 안전하게 사용하기 위해 제품을 설치하기 전에 다음 내용을 반드시 확인하십시오.

1.1 제품 식별 방법

S300 시리즈는 전동기 용량과 입력 전원에 따라 다양한 제품군을 보유하고 있습니다. 제품 규격과 제품명은 제품 명판의 정보를 통해 확인할 수 있습니다. 제품을 설치하기 전에 제품 규격이 사용 용도에 적합한지 반드시 확인하십시오. 제품의 상세 사양은 **16.2 제품 상세 사양**을 참조하십시오.

참고

제품을 개봉한 후 먼저 제품의 파손 여부와 제품명을 확인하고, 제품이 파손된 경우 구입처에 문의하십시오.



모델명

LSLV0220S300-2COFD

INPUT 200-240 3Phase 50/60Hz
HD:146.5A ND:163A

입력 전원 사양

OUTPUT 0-Input V 3Phase 0.01 - 590Hz
HD:152/124A ND:169/156A
116 kVA(D) IP20

출력 전원 사양

QR Code

Ser. No 550D130005F
Inspected by J.D. PARK

LS ELECTRIC MADE IN KOREA

LSLV□□□□ S300 - □□□□□

최대 적용 가능 전동기 용량(HD 기준)

0004 - 0.4 kW
0008 - 0.75 kW
0015 - 1.5 kW
0022 - 2.2 kW
0040 - 4 kW
0055 - 5.5 kW
0075 - 7.5 kW
0110 - 11 kW
0150 - 15 kW
0185 - 18.5 kW
0220 - 22 kW
0300 - 30 kW
0370 - 37 kW
0450 - 45 kW
0550 - 55 kW
0750 - 75 kW
0900 - 90 kW
1100 - 110 kW
1320 - 132 kW
1600 - 160 kW
1850 - 185 kW
2200 - 220 kW

시리즈명
S300 Series

입력전압
2 - 3상 200V ~ 240V
4 - 3상 380V ~ 480V

Operator
C - LCD Operator
N - No LCD Operator

UL 타입
0 - UL Open Type
E - UL Type 1

EMC 필터
F - Built-in EMC
N - No Built-in EMC

리액터
D - Built-in DC Reactor
N - Non DCR

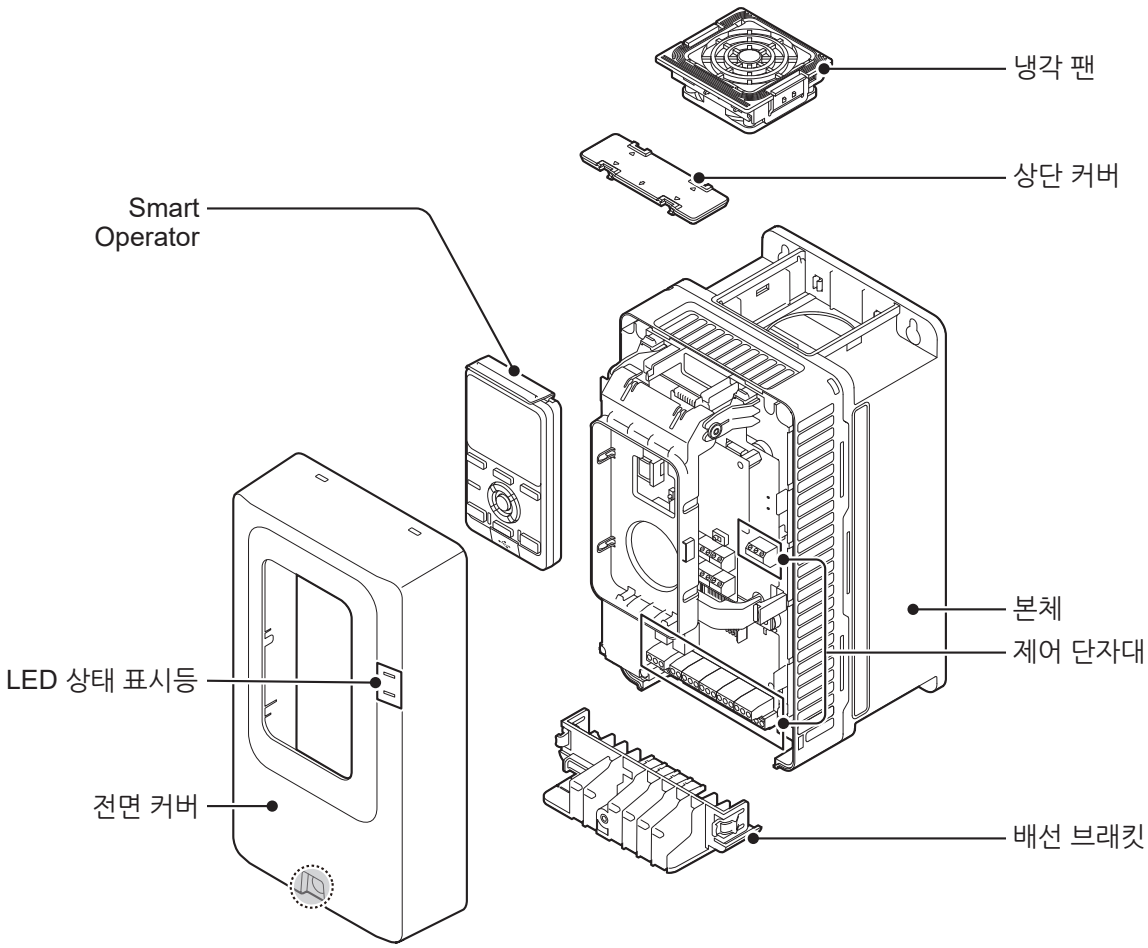
[그림 1. 제품 명판 정보]

1.2 각부 명칭 확인

분해도를 통해 제품 각 부분의 이름을 확인하십시오. 제품군에 따라 상세 이미지가 다를 수 있으니 다음 그림들을 참조하십시오. 인버터 전면의 LED 상태 표시등에 대한 설명은 **4.1 인버터 상태 표시LED 설명**을 참조하십시오.

200V급 0.4 ~ 4kW / 400V급 0.4 ~ 4kW

LSLV0004S300-4 / LSLV0008S300-4 / LSLV0015S300-4 / LSLV0022S300-4 / LSLV0040S300-4
LSLV0004S300-2 / LSLV0008S300-2 / LSLV0015S300-2 / LSLV0022S300-2 / LSLV0040S300-2

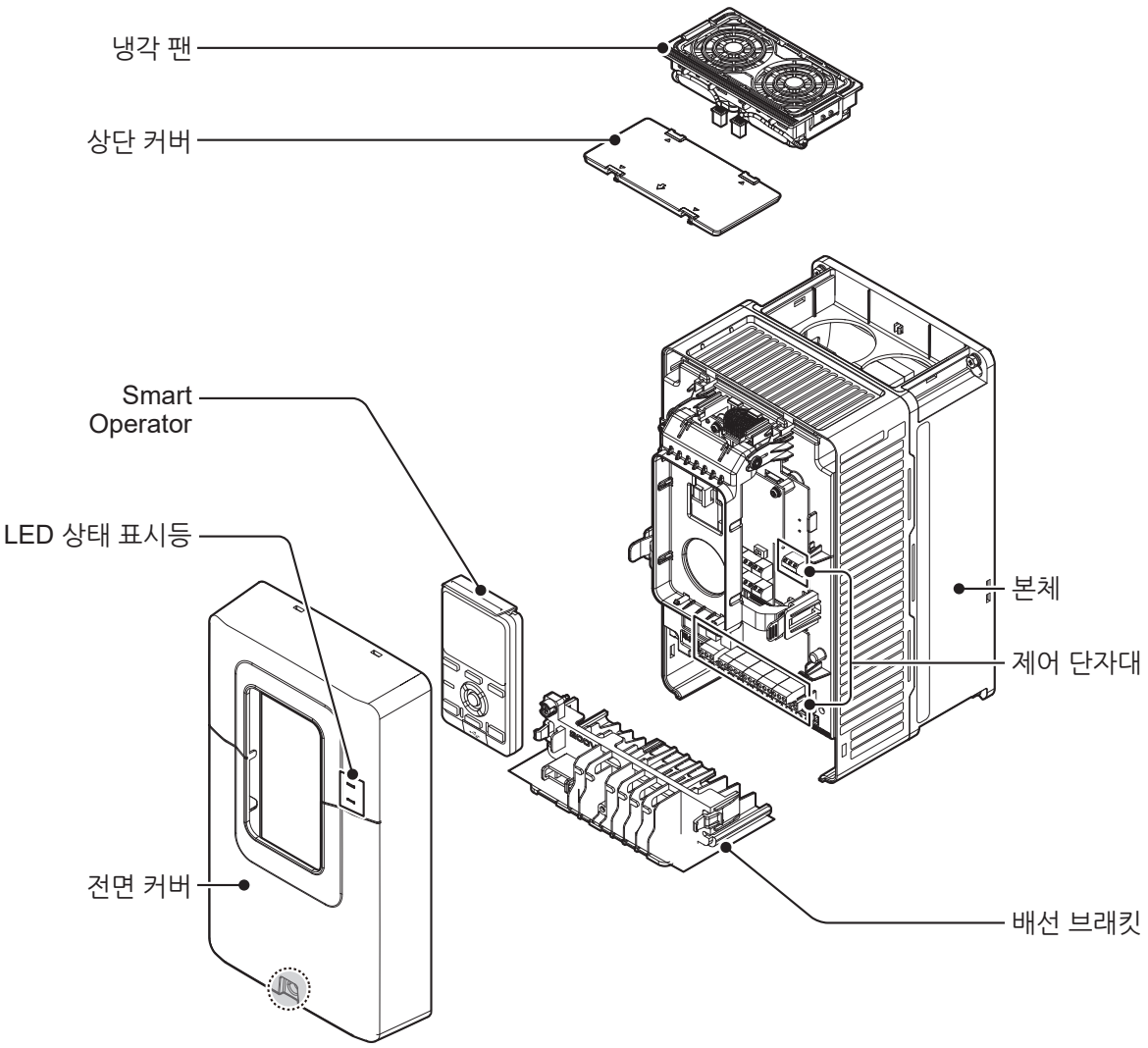


: 전면 커버 볼트 체결부

[그림 2. 200V급 0.4 ~ 4kW / 400V급 0.4 ~ 4kW 분해도]

200V급 5.5 ~ 7.5kW / 400V급 5.5 ~ 7.5kW

LSLV0055S300-2 / LSLV0075S300-2
LSLV0055S300-4 / LSLV0075S300-4

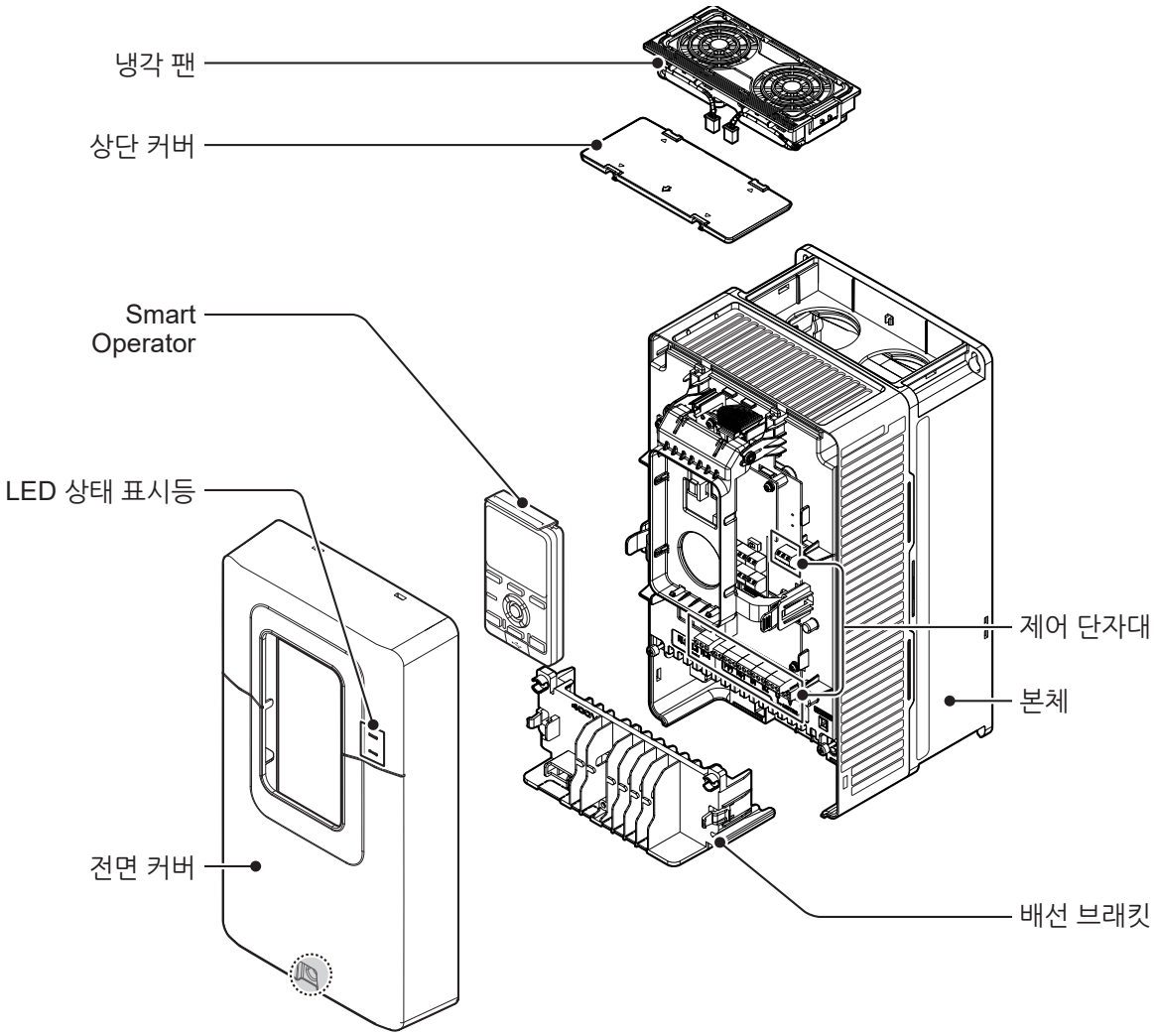


: 전면 커버 볼트 체결부

[그림 3. 200V급 5.5 ~ 7.5kW / 400V급 5.5 ~ 7.5kW 분해도]

200V급 11kW / 400V급 11 ~ 15kW

LSLV0110S300-2
LSLV0110S300-4 / LSLV0150S300-4

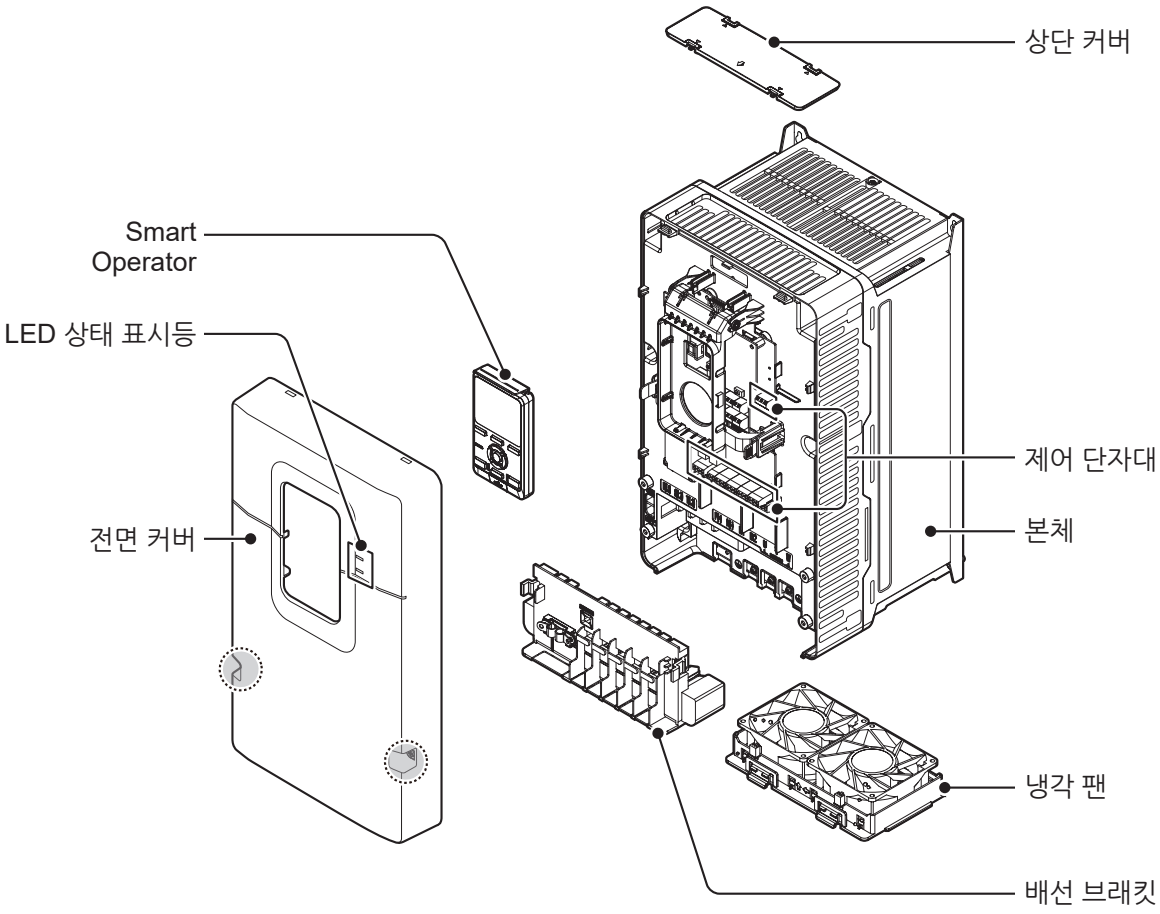


: 전면 커버 볼트 체결부

[그림 4. 200V급 11kW / 400V급 11 ~ 15kW 분해도]

200V급 15 ~ 18.5kW / 400V급 18.5 ~ 22kW

LSLV0150S300-2 / LSLV0185S300-2
LSLV0185S300-4 / LSLV0220S300-4

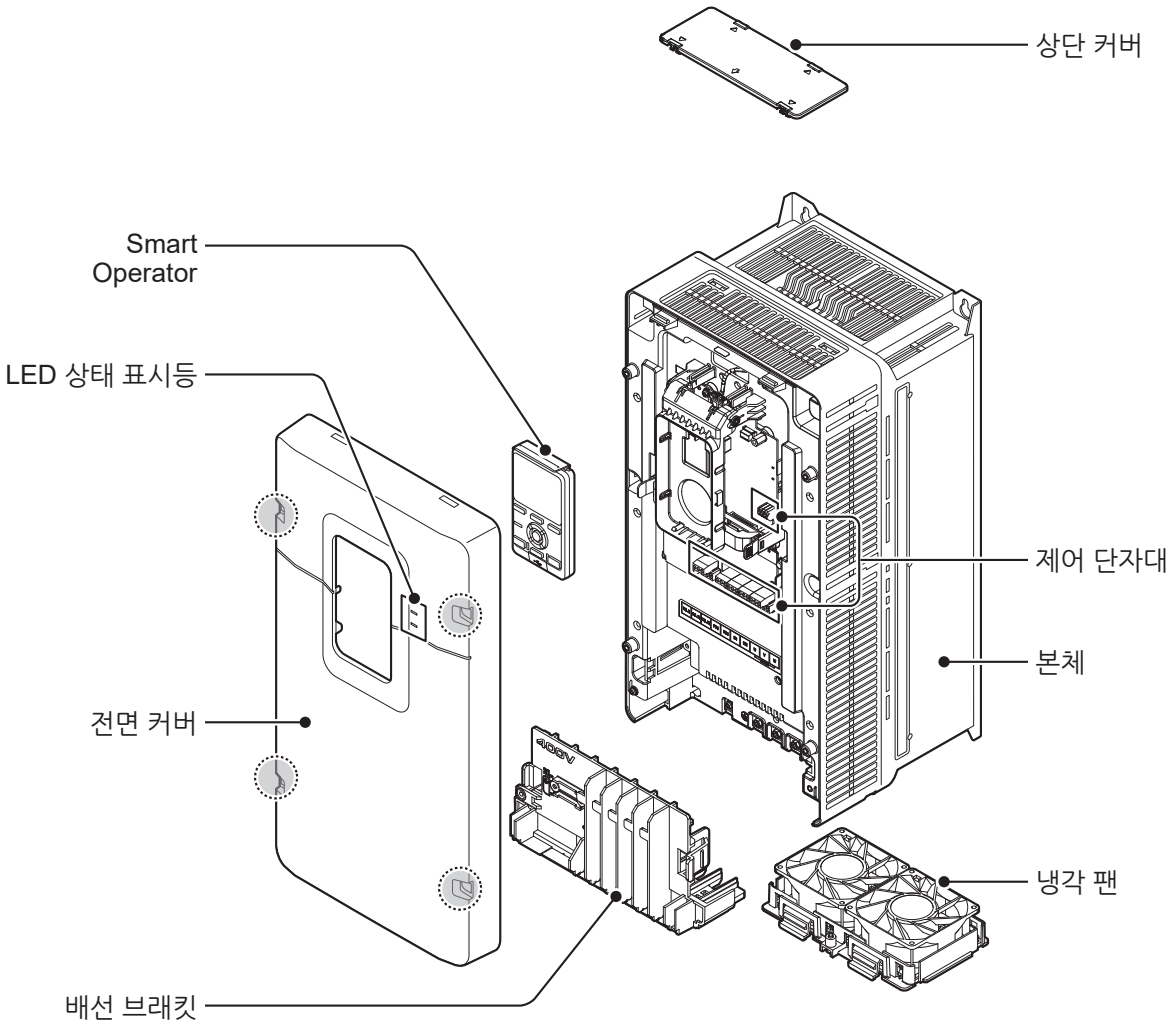


: 전면 커버 볼트 체결부

[그림 5. 200V급 15 ~ 18.5kW / 400V급 18.5 ~ 22kW 분해도]

200V급 22kW / 400V급 30~37kW

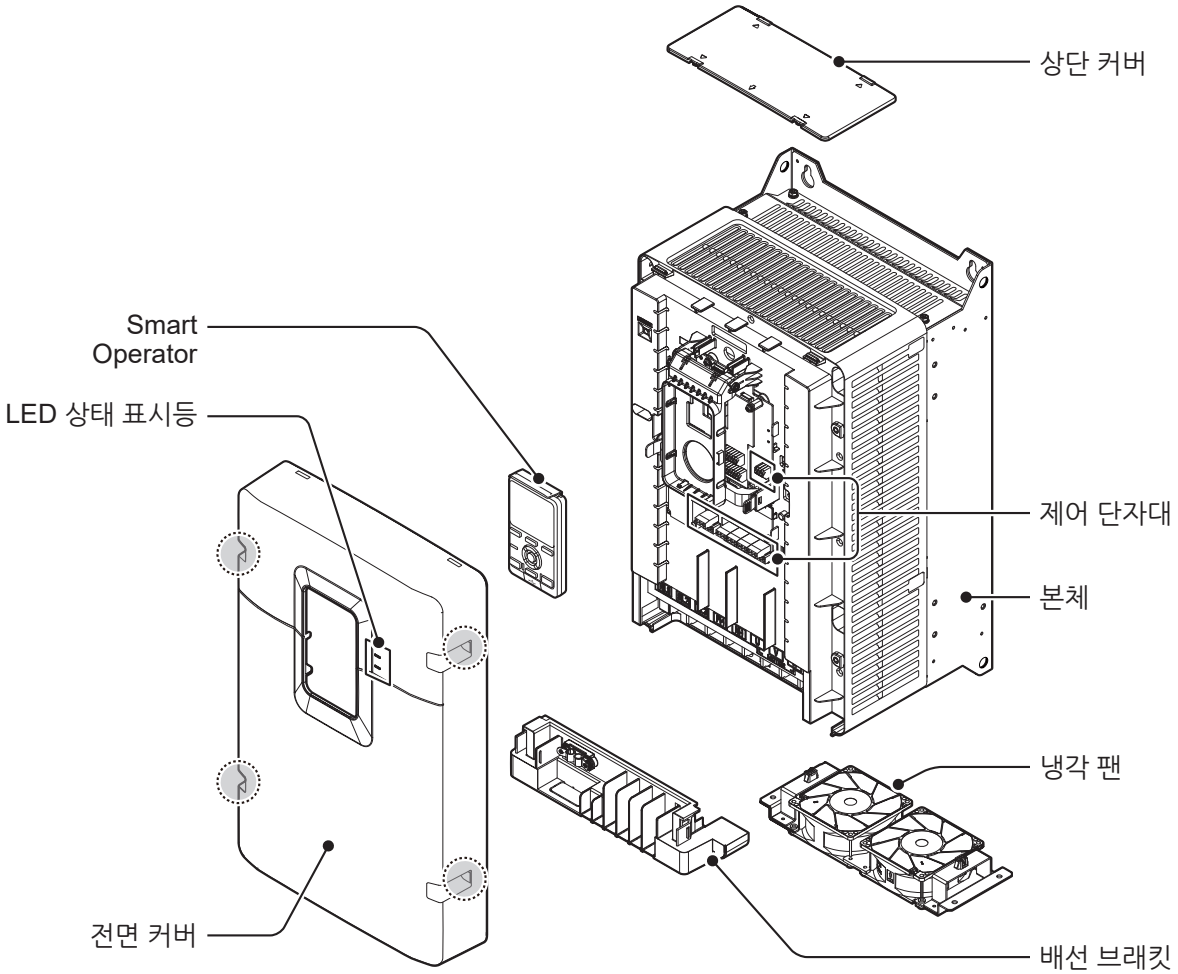
LSLV0220S300-2
LSLV0300S300-4 / LSLV0370S300-4



[그림 6. 200V급 22kW / 400V급 30 ~ 37kW 분해도]

200V급 30kW / 400V급 45kW

LSLV0300S300-2
LSLV0450S300-4

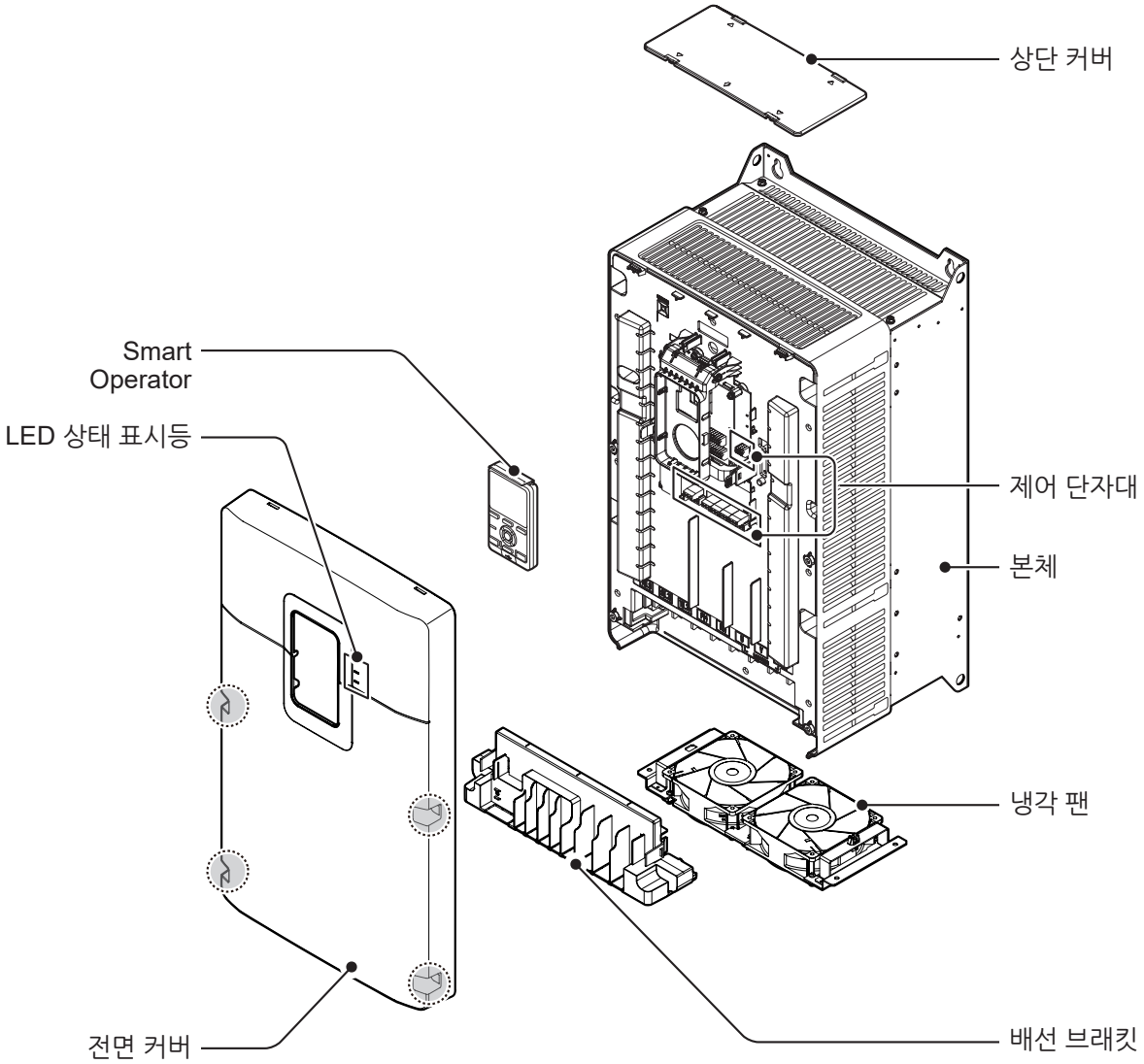


: 전면 커버 볼트 체결부

[그림 7. 200V급 30kW / 400V급 45kW 분해도]

200V급 37 ~ 45kW / 400V급 55 ~ 75kW

LSLV0370S300-2 / LSLV0450S300-2
LSLV0550S300-4 / LSLV0750S300-4

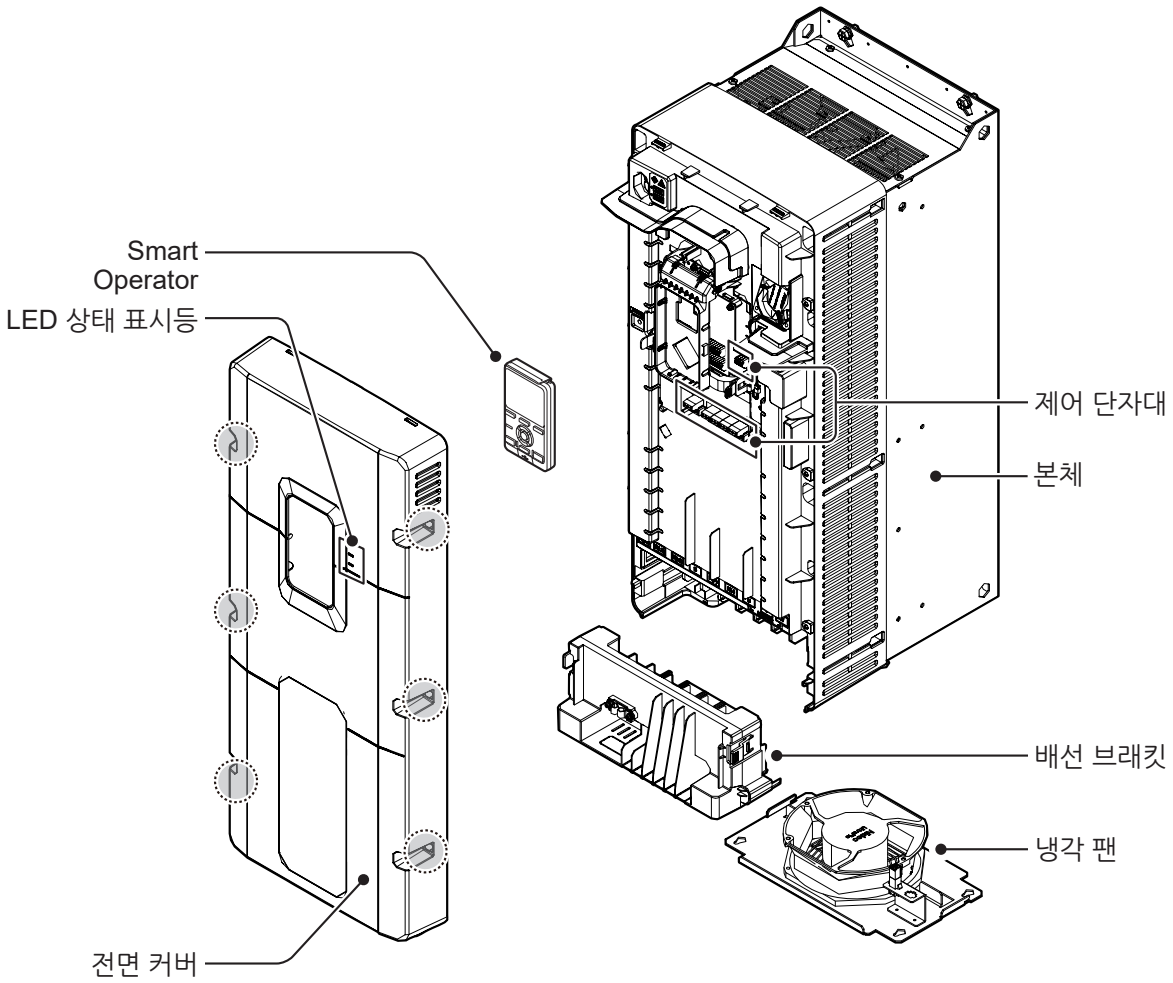


: 전면 커버 볼트 체결부

[그림 8. 200V급 37 ~ 45kW / 400V급 55 ~ 75kW 분해도]

400V급 90 ~ 110kW

LSLV0900S300-4 / LSLV1100S300-4

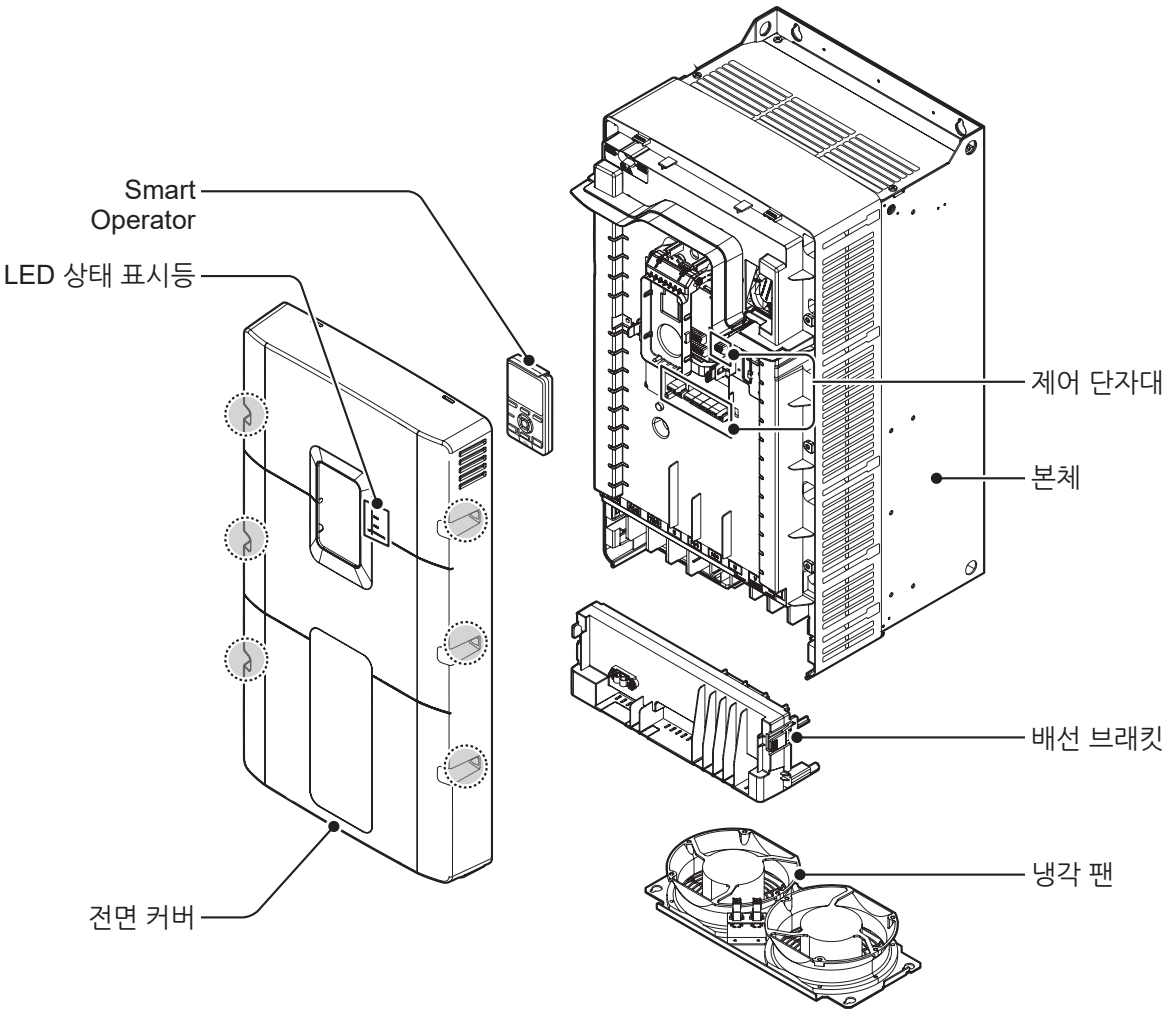


: 전면 커버 볼트 체결부

[그림 9. 400V급 90 ~ 110kW 분해도]

200V급 55 ~ 75kW / 400V급 132 ~ 160kW

LSLV0550S300-2 / LSLV0750S300-2
LSLV1320S300-4 / LSLV1600S300-4

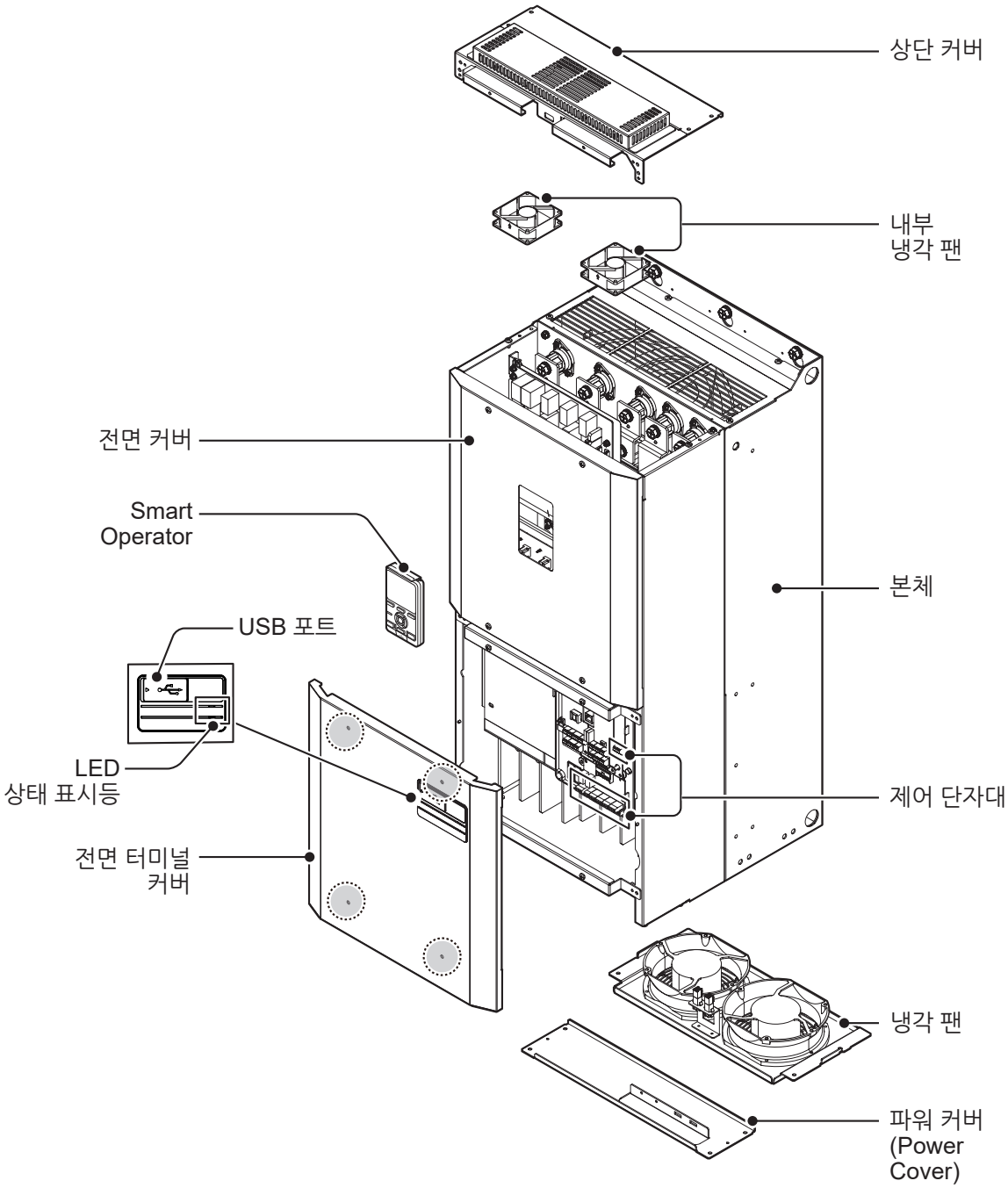


: 전면 커버 볼트 체결부

[그림 10. 200V급 55 ~ 75kW / 400V급 132 ~ 160kW 분해도]

400V급 185 ~ 220kW

LSLV1850S300-4 / LSLV2200S300-4



: 전면 커버 볼트 체결부

[그림 11. 400V급 185 ~ 220kW 분해도]

1.3 설치 환경 확인

인버터는 정밀 전자 부품으로 구성되어 있으므로, 설치 환경이 제품의 수명과 안정적인 작동에 큰 영향을 미칩니다. 다음 표에서 제품 작동에 적합한 환경을 확인한 후 설치 장소를 선택하십시오.

표 1. 인버터 설치 환경

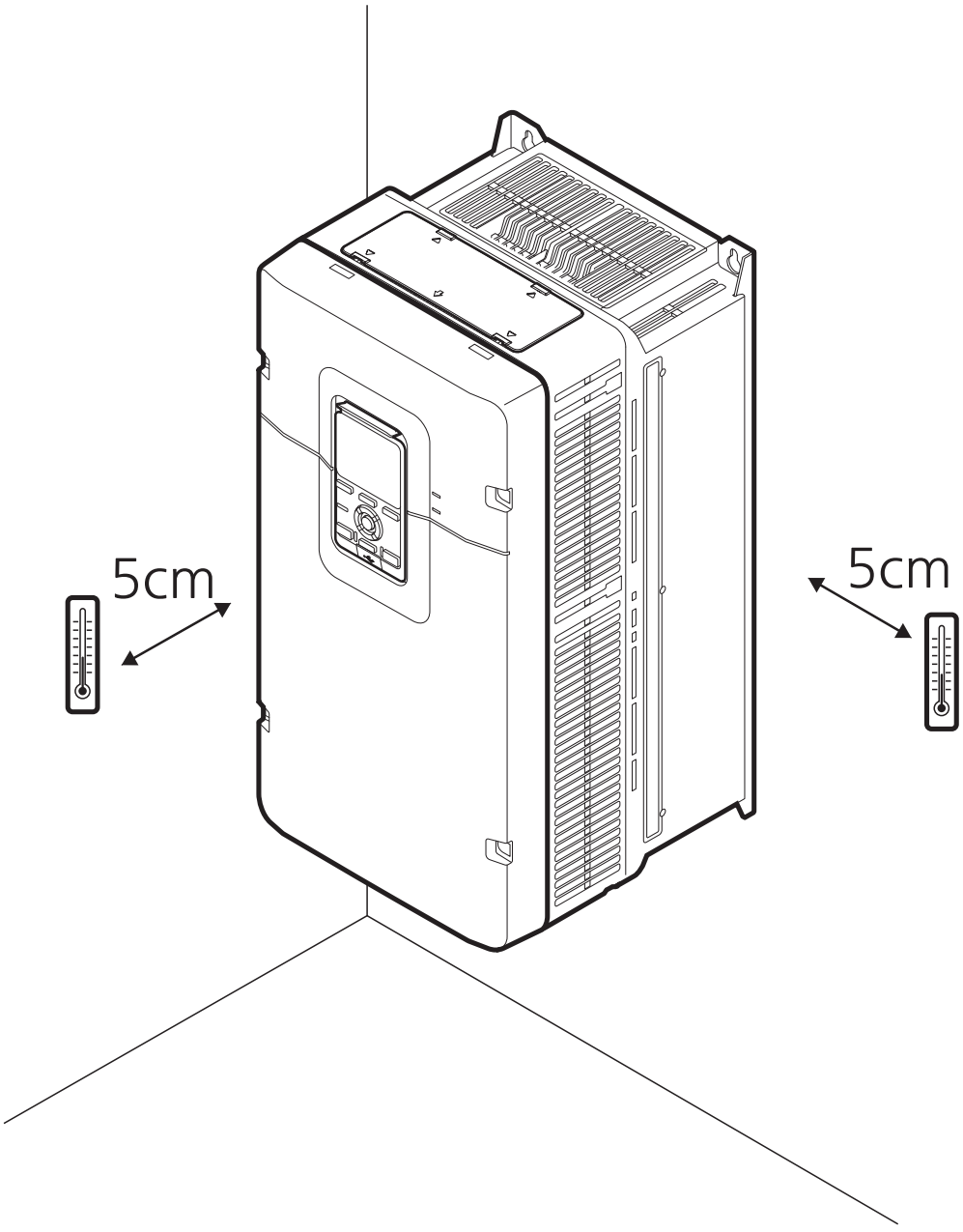
항목	설명
주위 온도*	얼음이나 성에 등이 없는 조건에서, • 중부하(Heavy Duty) 시: -10~50℃ • 경부하(Normal Duty) 시: -10~40℃ Conduit 옵션 장착 시, 중부하는 40℃ 이상, 경부하는 30℃ 이상에서 1.5%/℃ 전류 디레이팅해 사용해야 함.
주위 습도	상대 습도 95% 이하(이슬 맺힘 현상이 없을 것)
보관 온도	-20~65℃
주위 환경	실내에 부식성 가스, 인화성 가스, 기름 찌꺼기, 먼지 등이 없을 것(Pollution Degree 2 Environment)
고도	해발 1,000m 이하(1000~2000m, 1%/100m 디레이팅)
진동	9.8m/sec^2(1.0G) 이하
주위 기압	70~106kPa
설치 방식	벽걸이 타입(Wall-mount Type), 플랜지(Flange) 옵션
전원 공급	과전압 카테고리 III(Overvoltage Category III)
출력 배선 길이**	100m 이내

* 제품 표면에서 5cm 떨어진 거리에서 온도를 측정할 때 기준입니다.

** 배선 거리에 따른 최대 허용 캐리어 주파수는 다음과 같습니다(단, 배선 길이가 100m를 초과하는 경우에는 고객센터에 문의하십시오).

표 2. 배선 거리에 따른 최대 허용 캐리어 주파수

인버터와 전동기 배선 거리	50m 이하	100m 이하	100m 초과
허용 캐리어 주파수	15kHz 이하	5kHz 이하	3kHz 이하



[그림 12. 설치 시 주위 온도 측정 기준]

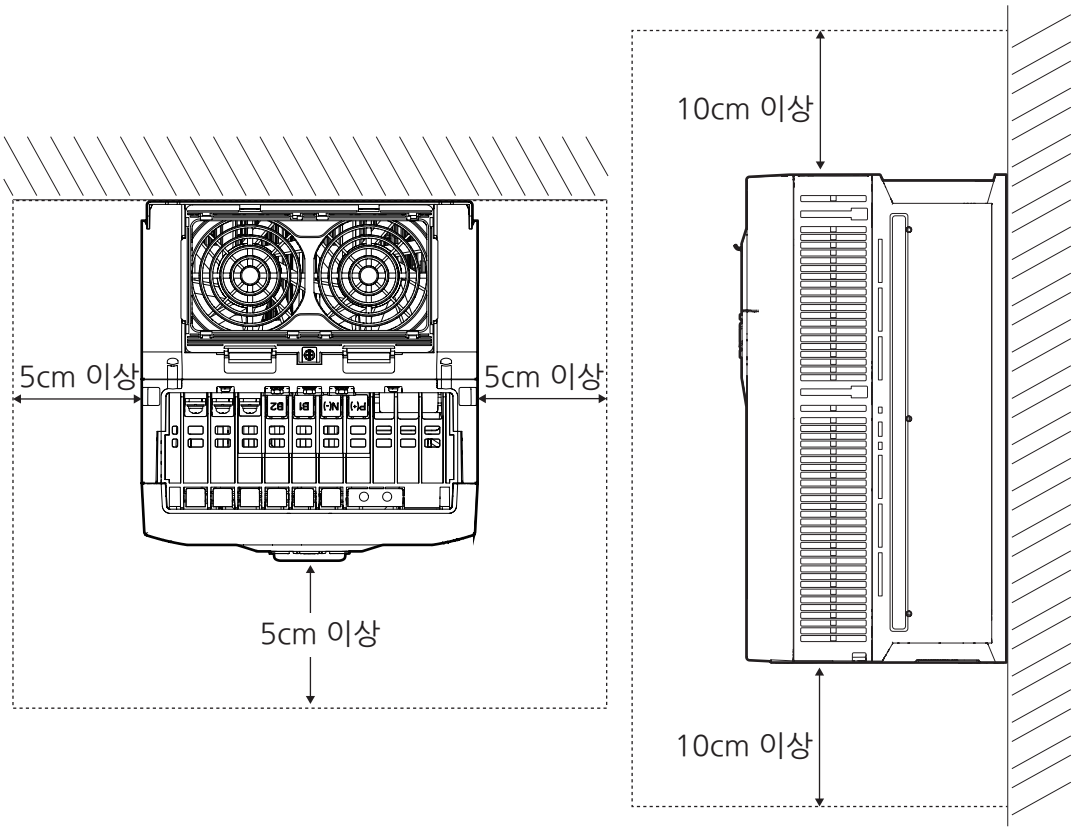
⚠ 주의

제품이 작동하는 동안 주위 온도가 허용값을 넘지 않도록 주의하십시오.

1.4 설치 위치 선정

다음 사항을 고려하여 제품을 설치할 장소를 선택하십시오.

- 진동이 없고, 제품 무게를 견딜 수 있는 튼튼한 벽면에 설치하십시오.
- 제품이 작동하면 열이 발생하므로 불에 잘 타지 않는 벽면에 설치하고 주위 공간을 충분히 확보하십시오.



[그림 13. 설치 위치 선정 기준]

- 공기 순환이 원활한지 확인하십시오. 패널 내부에 제품을 설치할 경우 냉각 팬과 환기구의 위치에 주의하십시오. 냉각 팬이 제품 작동 시 발생하는 열을 원활하게 방출할 수 있도록 배치해야 합니다.

1.5 전선 선택

제품의 안전하고 정상적인 작동을 위해 각종 입출력 및 제어 회로 배선에는 각각의 용도와 규격에 적합한 전선을 사용해야 합니다. 다음 주의 사항에 유의하여 전선을 선택하십시오.

⚠ 주의

- 입출력 배선에는 가급적 굵은 선을 선택하여 전압 강하율이 2% 이하가 되도록 하십시오.
- 입출력 배선에는 600V, 75℃ 규격 이상의 동 전선을 선택하십시오.
- 제어 회로 배선에는 300V, 75℃ 규격 이상의 동 전선을 선택하십시오.

1.5.1 접지선 배선 규격

표 3. 모델별 접지선 배선 규격

모델명 LSLV□□□□	접지선			모델명 LSLV□□□□	접지선		
	mm²	AWG	볼트		mm²	AWG	볼트
0004S300-2	1.5	18	M4	0004S300-4	1.5	20	M4
0008S300-2	1.5	14	M4	0008S300-4	1.5	18	M4
0015S300-2	1.5	12	M4	0015S300-4	1.5	14	M4
0022S300-2	1.5	10	M4	0022S300-4	1.5	14	M4
0040S300-2	2.5	10	M4	0040S300-4	1.5	12	M4
0055S300-2	4	8	M4	0055S300-4	1.5	10	M4
0075S300-2	10	6	M4	0075S300-4	4	8	M4
0110S300-2	16	4	M4	0110S300-4	4	8	M4
0150S300-2	16	4	M4	0150S300-4	6	6	M4
0185S300-2	16	4	M4	0185S300-4	10	6	M4
0220S300-2	25	3	M5	0220S300-4	16	4	M4
0300S300-2	35	1	M8	0300S300-4	16	4	M5
0370S300-2	50	1/0	M8	0370S300-4	16	4	M5
0450S300-2	70	3/0	M8	0450S300-4	25	3	M8
0550S300-2	95	3/0	M12	0550S300-4	35	1	M8
0750S300-2	120	250	M12	0750S300-4	50	1/0	M8
				0900S300-4	70	2/0	M8
				1100S300-4	95	3/0	M8

모델명 LSLV□□□□	접지선			모델명 LSLV□□□□	접지선		
	mm²	AWG	볼트		mm²	AWG	볼트
				1320S300-4	120	4/0	M12
				1600S300-4	150	300	M12
				1850S300-4	185	350	M12
				2200S300-4	240	500	M12

1.5.2 입출력 배선 규격

표 4. 모델별 입출력 배선 규격

모델명 LSLV□□□□	입출력 배선									
	mm² (AWG)			AWG			러그(Lug) 규격 [1]		볼트	
	R/S/T	P/N	U/V/W	R/S/T	P/N	U/V/W	R/S/T/U/V/W	P/N	R/S/T	P/N/U/V/W
0004S300-2	1.5	1.5	1.5	20.0	18.0	18.0	0102-xx04	0102-xx04	M3.5	M3.5
0008S300-2	1.5	1.5	1.5	16.0	14.0	14.0	0102-xx04	0102-xx04	M3.5	M3.5
0015S300-2	1.5	1.5	1.5	14.0	12.0	12.0	0102-xx04	0102-xx04	M3.5	M3.5
0022S300-2	1.5	2.5	2.5	12.0	10.0	10.0	0102-xx04	0102-xx04	M3.5	M3.5
0040S300-2	2.5	4.0	4.0	10.0	10.0	10.0	0102-xx04	0102-xx04	M3.5	M3.5
0055S300-2	4.0	6.0	6.0	8.0	8.0	8.0	0102-xx04	0102-xx04	M4	M4
0075S300-2	10.0	10.0	10.0	8.0	6.0	6.0	0103-xx04	0103-xx04	M4	M4
0110S300-2	16.0	16.0	16.0	6.0	4.0	4.0	0104-xx05	0104-xx05	M5	M5
0150S300-2	25.0	25.0	25.0	4.0	3.0	3.0	0105-xx05	0105-xx05	M5	M5
0185S300-2	25.0	35.0	35.0	3.0	2.0	2.0	0105-xx05	0105-xx05	M5	M5
0220S300-2	50.0	70.0	50.0	1.0	2/0	1/0	0108-xx06	0108-xx06	M6	M6
0300S300-2	70.0	95.0	70.0	2/0	3/0	2/0	0109-xx08	0109-xx08	M8	M8
0370S300-2	95.0	120.0	95.0	3/0	250.0	4/0	0112-xx08	0112-xx08	M8	M8

[1] AWG(미국 전선 규격) 사용 가능 러그(동아베스텍 기준). PPNO□□□□-□□□□

모델명 LSLV□□□□	입출력 배선									
	mm² (AWG)			AWG			러그(Lug) 규격 [1]		볼트	
	R/S/T	P/N	U/V/W	R/S/T	P/N	U/V/W	R/S/T/U/V/W	P/N	R/S/T	P/N/U/V/W
0450S300-2	120.0	185.0	150.0	250.0	350.0	300.0	0114-xx08	0114-xx08	M8	M8
0550S300-2	95x2	120x2	95x2	3/0x2	250x2	4/0x2	0112-xx08	0112-xx08	M12	M12
0750S300-2	120x2	180x2	120x2	250x2	350x2	250x2	0114-xx08	0114-xx08	M12	M12
0004S300-4	1.5	1.5	1.5	22.0	22.0	20.0	0102-xx04	0102-xx04	M3.5	M3.5
0008S300-4	1.5	1.5	1.5	20.0	18.0	18.0	0102-xx04	0102-xx04	M3.5	M3.5
0015S300-4	1.5	1.5	1.5	18.0	14.0	14.0	0102-xx04	0102-xx04	M3.5	M3.5
0022S300-4	1.5	1.5	1.5	16.0	14.0	14.0	0102-xx04	0102-xx04	M3.5	M3.5
0040S300-4	1.5	1.5	1.5	14.0	12.0	12.0	0102-xx04	0102-xx04	M3.5	M3.5
0055S300-4	2.5	2.5	2.5	12.0	10.0	10.0	0102-xx04	0102-xx04	M4	M4
0075S300-4	4.0	4.0	4.0	10.0	8.0	8.0	0102-xx04	0102-xx04	M4	M4
0110S300-4	6.0	6.0	6.0	8.0	8.0	8.0	0102-xx04	0102-xx04	M4	M4
0150S300-4	10.0	10.0	10.0	8.0	6.0	8.0	0103-xx04	0103-xx04	M4	M4
0185S300-4	10.0	16.0	10.0	6.0	6.0	6.0	0104-xx05	0104-xx05	M5	M5
0220S300-4	16.0	25.0	16.0	4.0	4.0	4.0	0104-xx05	0104-xx05	M5	M5
0300S300-4	25.0	35.0	25.0	3.0	2.0	3.0	0105-xx05	0107-xx05	M5	M6
0370S300-4	35.0	50.0	35.0	2.0	1.0	2.0	0105-xx05	0107-xx05	M5	M6
0450S300-4	50.0	70.0	50.0	1.0	2/0	1/0	0108-xx08	0108-xx08	M8	M8
0550S300-4	70.0	95.0	70.0	2/0	4/0	3/0	0111-xx08	0111-xx08	M8	M8
0750S300-4	95.0	120.0	95.0	4/0	250.0	4/0	0112-xx08	0112-xx08	M8	M8
0900S300-4	70x2	70x2	70x2	2/0x2	3/0x2	2/0x2	0109-xx08	0109-xx08	M8	M8
1100S300-4	95x2	95x2	95x2	3/0x2	4/0x2	3/0x2	0110-xx08	0110-xx08	M8	M8
1320S300-4	120x2	150x2	120x2	4/0x2	300x2	250x2	0113-xx12	0113-xx12	M12	M12
1600S300-4	150x2	185x2	150x2	300x2	500x2	300x2	0114-xx12	0114-xx12	M12	M12
1850S300-4	185x2	240x2	185x2	350x2	500x2	400x2	0117-xx12	0117-xx12	M12	M12
2200S300-4	185x2	240x2	185x2	350x2	500x2	400x2	0117-xx12	0117-xx12	M12	M12

1.5.3 제어 회로 배선 규격

표 5. 단자별 제어 회로 배선 규격

단자	배선 굵기 [2]	
	mm²	AWG
VR+, VR-, AI1, AI2, AI3, TI, TO, AO1, AO2, EPI, 5G	0.33~1.25	16~22
DI1~DI8, CM, DP, DG	0.33~2.0	14~22
DA1, DB1, DC1, DA2, DC2, DQ3, EG	0.33~2.0	14~22
SP, SA, SB	0.33~2.0	14~22
S+, S-, 5G	0.75	18

[2] 실드 타입 트위스트 페어 케이블(Shield type twisted pair cable) 사용하십시오(권장).

2 제품 설치하기

이 장에서는 제품을 벽면 또는 패널 내부에 거치한 후 제품의 단자대에 배선하는 방법을 설명합니다. 설치 흐름도와 시스템 기본 구성도를 참조하여 작업 내용을 숙지하고 시스템 구성을 결정한 다음 올바른 순서에 따라 제품을 설치하십시오.

설치 흐름도

다음 흐름도는 제품의 설치 작업을 순서대로 나타냅니다. 흐름도에 따라 제품을 설치하고 작동 상태를 확인하십시오. 각 순서에 대한 자세한 사항은 해당 페이지를 참조하십시오.

제품 확인(**62페이지** 참조)

↓

설치 환경 확인(**13페이지** 참조)

↓

제품 거치(**22페이지** 참조)

↓

접지(**28페이지** 참조)

↓

배선(**29페이지** 참조)

↓

설치 후 점검 사항 확인(**50페이지** 참조)

↓

전원 공급

↓

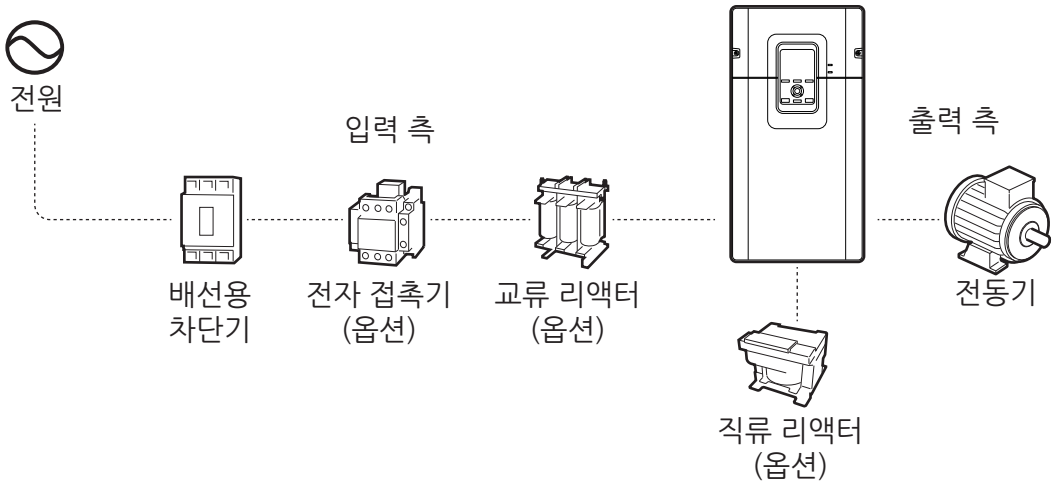
파라미터 설정(**53페이지** 참조)

↓

시운전(**60페이지** 참조)

시스템 기본 구성도

다음 그림은 기본적인 시스템 구성을 나타냅니다. 제품과 주변 기기를 연결하여 시스템을 구성할 때 참조하십시오. 제품을 설치하기 전에 제품이 해당 구성에 적합한 정격을 가지고 있으며, 시스템 구성을 위한 주변 기기(제동 유닛, 리액터, 노이즈 필터 등) 및 옵션 카드가 모두 준비되었는지를 확인하십시오. 제품의 정격 입력 및 출력 규격에 대한 상세 사양은 **16.1 입력 및 출력 규격**을 참조하십시오. 사용할 수 있는 주변 기기에 대한 상세 사양은 **16.4 주변 기기**를 참조하십시오.



[그림 1. 시스템 구성]

ⓘ 주의

- 이 사용 설명서에 제공된 그림은 설명을 위해 커버 또는 차단기를 제거한 상태일 수 있습니다. 제품을 운전할 때는 반드시 커버와 차단기 등을 모두 설치한 후 사용 설명서의 지시에 따르십시오.
- 전자 접촉기로 제품을 기동하거나 정지하지 마십시오. 제품이 파손될 수 있습니다.
- 비상 브레이크 등의 추가 안전장치를 설치하십시오. 제품 고장으로 인해 제어가 곤란한 경우 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.
- 전원을 입력할 때 인버터에 큰 돌입 전류가 흐르므로 차단기 선정 시 주의하십시오.
- 전원의 역률 개선이 필요하거나 배선 길이가 10m 이내일 때, 또는 입력 전원 용량이 큰 경우(입력 전원 용량이 600kVA 이상이고 전원 용량이 인버터 용량의 10배 이상인 경우) 리액터를 사용해야 합니다. 리액터를 선택할 때는 용량 및 정격에 주의하십시오(**16.4.2 AC 입력 퓨즈 및 리액터 규격** 참조).

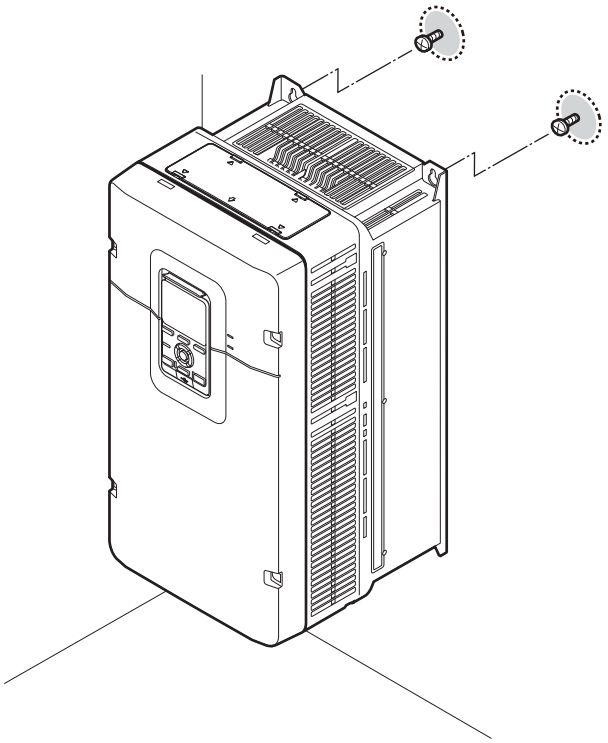
2.1 벽면 또는 패널 내부에 거치

다음 순서에 따라 제품을 벽면 또는 패널 내부에 거치하십시오. 설치 장소에 충분한 공간이 있으며, 주위에 냉각 팬의 기류를 방해하는 구조물이 없는지를 다시 한번 확인하십시오.

제품 설치에 적합한 벽면 또는 패널을 선정하고, 제품 뒷면의 마운팅부 규격을 확인하십시오(**16.3.1 외형 치수** 참조).

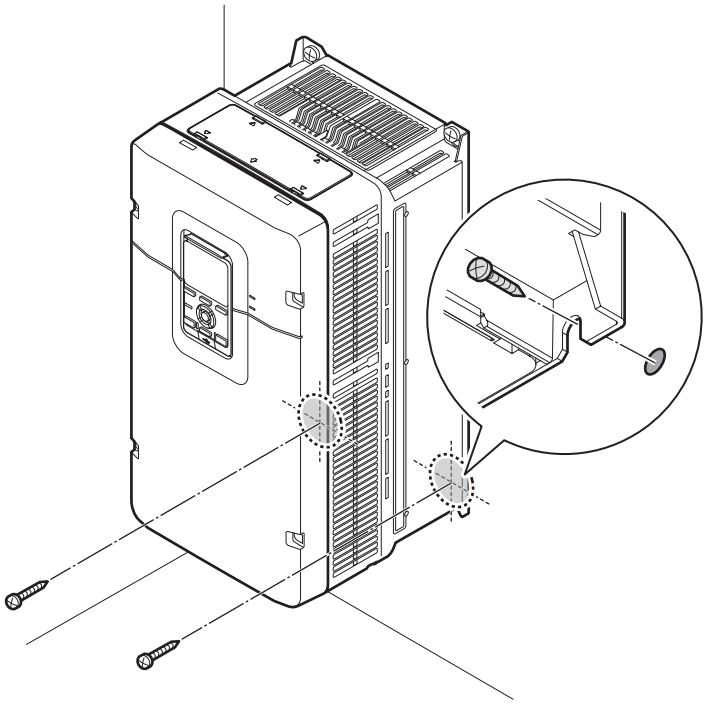
1 수평계를 이용하여 설치하려는 벽면 또는 패널 내부에 수평으로 선을 긋고, 수평선상에 마운팅 볼트 설치 위치를 정확하게 표시하십시오.

2 드릴을 이용하여 설치 위치에 설치 홀 두 개를 뚫고, 마운팅 볼트를 설치하십시오. 제품을 거치한 후 고정해야 하므로, 마운팅 볼트를 완전히 조이지 마십시오.



[그림 2. 마운팅 볼트 고정(상단)]

3 두 개의 마운팅 볼트를 이용해서 제품을 벽면 또는 패널 내부에 거치하십시오. 위쪽 마운팅 볼트를 완전히 조인 다음, 아래쪽의 마운팅 볼트 두 개를 설치하고 완전히 조여 제품을 고정하십시오. 제품이 설치 면에 단단히 밀착해 있으며, 설치 면이 제품의 무게를 안전하게 지지할 수 있는지 확인하십시오.



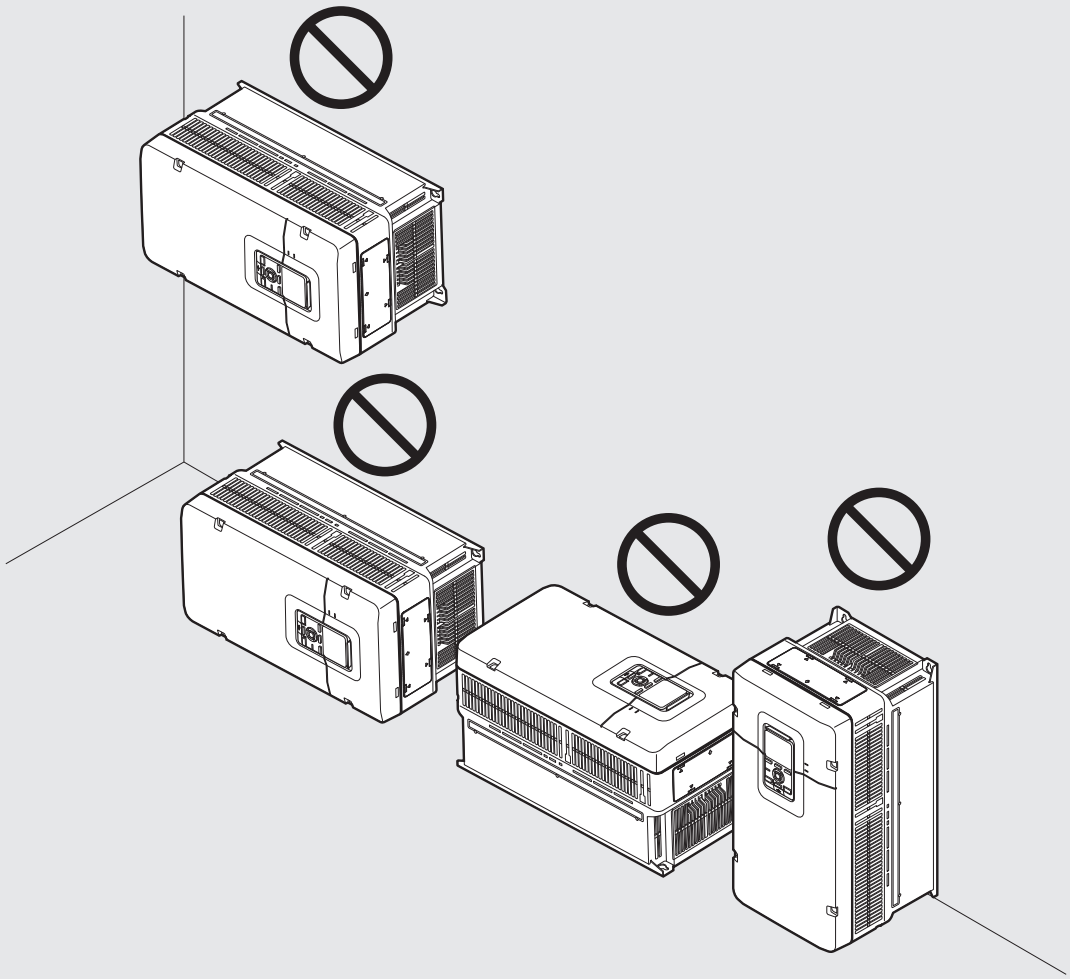
[그림 3. 마운팅 볼트 고정(하단)]

참고

제품군에 따라 마운팅부 규격이 다르므로 제품의 외형 치수(**16.3.1 외형 치수** 참조)를 확인해 거치하십시오.

ⓘ 주의

- 제품을 운반할 때는 무게를 지탱할 수 있는 본체 프레임을 지지하십시오. 제품의 플라스틱 부위나 커버를 잡고 운반하는 경우, 커버가 빠지거나 플라스틱 부위가 부러지면서 제품이 파손되거나 작업자가 부상을 당할 수 있습니다.
- 제품 무게에 따라 올바른 방법으로 운반하십시오. 일부 용량이 큰 제품은 한 사람이 운반하기에 너무 무거울 수 있습니다. 충분한 인원 및 운반 도구를 사용하여 제품을 안전하게 운반하십시오.
- 제품을 옆으로 거치하거나 바닥에 눕혀서 거치하지 마십시오. 벽면 또는 패널 내부에 제품을 거치할 때는 제품을 수직으로 세우고, 바닥에서 10cm 이상 띄운 상태로 뒷면이 설치면에 밀착하도록 하십시오.



[그림 4. 잘못된 거치 예시]

2.2 배선

전면 커버와 배선 브래킷, 제어 단자대 커버를 분리한 다음, 접지 규격에 따라 제품을 접지하고 전원 단자대와 제어 단자대에 전선을 연결하십시오. 배선 작업 전에 다음 주의 사항을 반드시 확인하십시오.

ⓘ 주의

- 적합한 설치 장소에 제품을 거치한 다음 배선 작업을 진행하십시오. 자세한 내용은 **1.3 설치 환경 확인**, **1.4 설치 위치 선정**을 참조하십시오.
- 제품 내부에 전선 조각이나 나사가 남지 않도록 주의하십시오. 전선 조각과 나사로 인해 제품이 파손될 수 있습니다.
- 나사를 조일 때 규정 토크를 지키십시오. 나사를 헐겁게 조이는 경우, 배선이 풀어지면서 단락이 발생하거나 제품이 파손될 수 있습니다. 규정 토크에 대한 자세한 사항은 **16.5 단자 나사 규격**을 참조하십시오.
- 전선 위에 무거운 물체를 올려 두지 마십시오. 전선이 손상되어 화재가 발생하거나 작업자가 감전될 수 있습니다.
- 입출력 배선에는 가급적 굵은 선을 사용하여 전압 강하율이 2% 이하가 되도록 하십시오.
- 입출력 배선에는 600V, 75℃ 규격 이상의 동 전선을 사용하십시오.
- 제어 회로 배선에는 300V, 75℃ 규격 이상의 동 전선을 사용하십시오.
- 운전 시 문제가 발생하여 배선을 변경하는 경우에는 Smart Operator의 디스플레이 화면과 충전 표시등이 꺼져 있는지 반드시 확인한 후 배선 작업을 하십시오. 전원을 차단한 직후에는 인버터 내부의 커패시터가 고압으로 충전되어 있으므로 감전에 주의해야 합니다.

2.2.1 Step1 전면 커버 분리

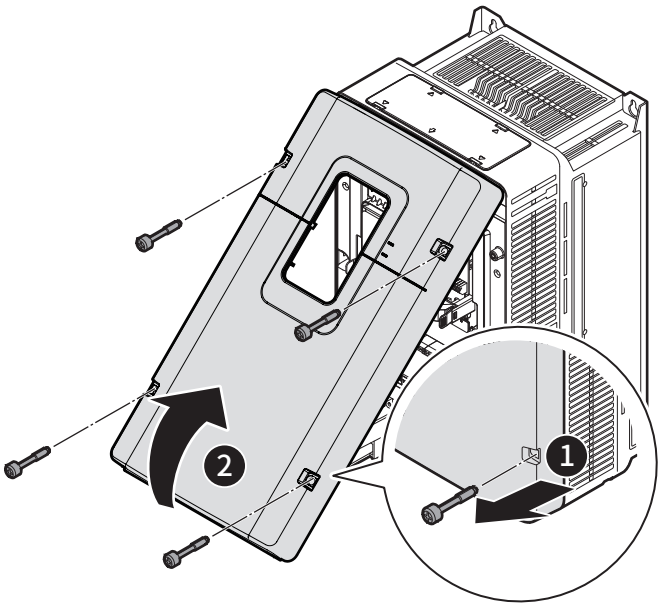
전원 단자대와 제어 단자대에 배선하려면 전면 커버, 배선 브래킷을 순서대로 분리해야 합니다. 다음 순서에 따라 각각의 전면 커버와 배선 브래킷을 분리하십시오.

참고

제품군에 따라 전면 커버의 볼트 개수 및 배선 브래킷의 위치와 형상이 다를 수 있습니다. 자세한 내용은 **1.2 각부 명칭 확인**을 참조하십시오.

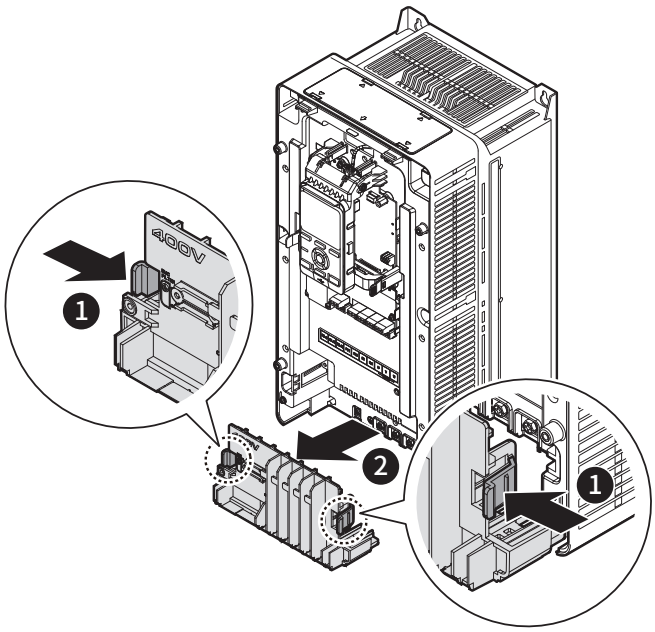
1 전면 커버의 고정 볼트부를 풀어 전면 커버를 분리하십시오.

- 400V급 185~220kW 용량의 제품은 전면 터미널 커버의 고정 볼트부를 풀어 분리하십시오.



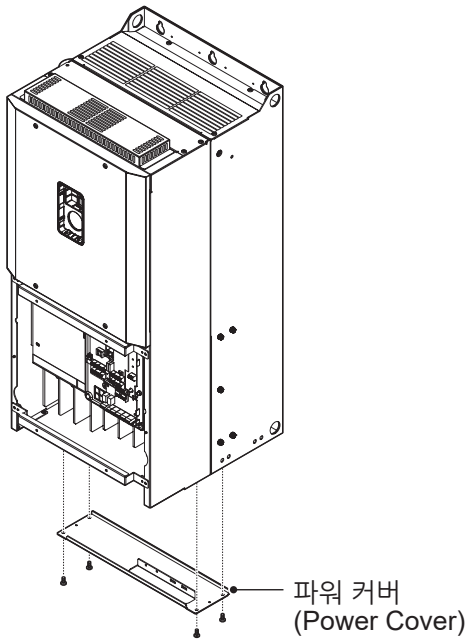
[그림 5. 전면 커버 분리]

2 배선 브래킷의 양쪽 끝 손잡이를 안쪽으로 누른 상태에서 배선 브래킷을 분리하십시오.



[그림 6. 배선 브래킷 분리]

- 400V급 185~220kW 용량의 제품은 파워 커버(Power Cover)의 볼트를 풀어 분리하십시오. 이 용량의 제품은 배선 브래킷이 없으며 전면 터미널 커버가 브래킷 역할을 합니다.

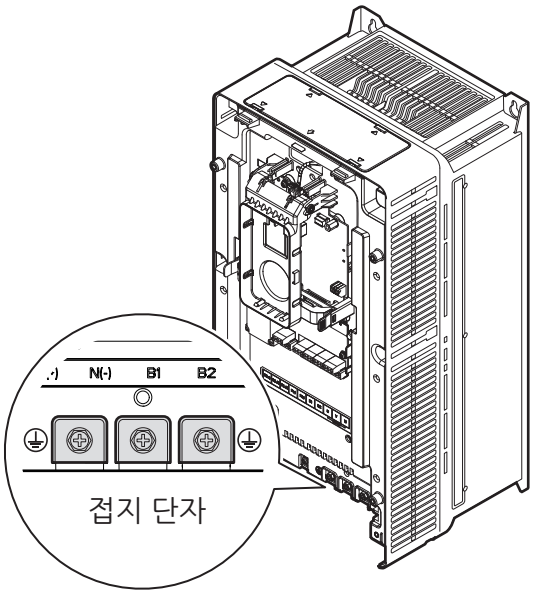


[그림 7. 파워 커버 분리]

2.2.2 Step2 접지

전면 커버, 배선 브래킷을 분리한 후 다음 순서에 따라 접지하십시오.

1 제품 하단부의 접지(⏚) 단자에 준비한 접지선을 연결하십시오.
- 전동기 용량에 맞는 접지선을 선택하려면 **1.5 전선 선택**을 참조하십시오.



[그림 8. 접지 단자 연결]

2 접지선을 지면에 연결하십시오.

참고
- 200V급 제품에는 제3종 접지를 적용해야 하며, 접지 저항은 100Ω 이하입니다.
- 400V급 제품에는 특별 제3종 접지를 적용해야 하며, 접지 저항은 10Ω 이하입니다.

⚠ 경고

안전한 사용을 위해 제품과 전동기는 반드시 접지하십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.

2.2.3 Step3 전원 단자대 배선

다음은 전원 단자대의 단자 배치 및 연결 구성을 나타냅니다. 상세 설명을 참조하여 각 단자의 위치와 기능을 정확히 숙지한 후, 배선 작업을 수행하십시오. 전원 단자대에 배선하기 전에 사용할 전선이 규격에 적합한지 다시 한 번 확인하십시오(**1.5 전선 선택** 참조).

ⓘ 주의

- 단자대 나사는 규정 토크에 따라 조이십시오. 나사가 단단하게 조여지지 않으면 단락 및 제품 고장이 발생할 수 있습니다. 나사를 규정 토크 이상으로 세게 조이면 단자대 손상이나 단락 및 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- 전원 단자대 배선에는 600V, 75℃ 규격의 동 전선을, 제어 단자대 배선에는 300V, 75℃ 규격의 동 전선을 사용하십시오.
- 전원 공급선은 반드시 R/S/T 단자에 연결해야 합니다. U/V/W 단자에 전원을 연결하면 인버터가 파손됩니다. U/V/W 단자에는 전동기를 연결하십시오. 전원을 연결할 때는 상 순서에 따라 연결할 필요가 없습니다.

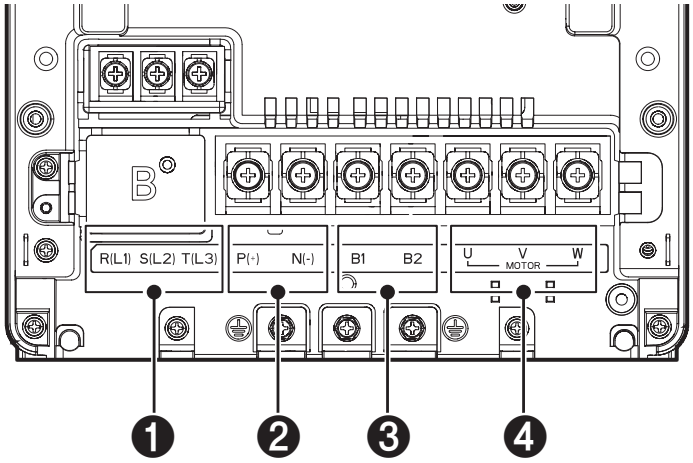
ⓘ Caution

- Apply rated torques to the terminal screws. Loose screws may cause short circuits and malfunctions. Tightening the screw too much may damage the terminals and cause short circuits and malfunctions.
- Use copper wires only with 600V, 75℃ rating for the power terminal wiring, and 300V, 75℃rating for the control terminal wiring.
- Power supply wirings must be connected to the R, S, and T terminals. Connecting them to the U, V, W terminals causes internal damages to the inverter. Motor should be connected to the U, V, and W Terminals. Arrangement of the phase sequence is not necessary.

ⓘ Attention

- Appliquer des couples de marche aux vis des bornes. Des vis desserrées peuvent provoquer des courts-circuits et des dysfonctionnements. Ne pas trop serrer la vis, car cela risque d'endommager les bornes et de provoquer des courts-circuits et des dysfonctionnements.
- Utiliser uniquement des fils de cuivre avec une valeur nominale de 600 V, 75 ℃ pour le câblage de la borne d'alimentation, et une valeur nominale de 300 V, 75 ℃ pour le câblage de la borne de commande.
- Les câblages de l'alimentation électrique doivent être connectés aux bornes R, S et T. Leur connexion aux bornes U, V et W provoque des dommages internes à l'onduleur. Le moteur doit être raccordé aux bornes U, V et W. L'arrangement de l'ordre de phase n'est pas nécessaire.

전원 단자 기호와 설명



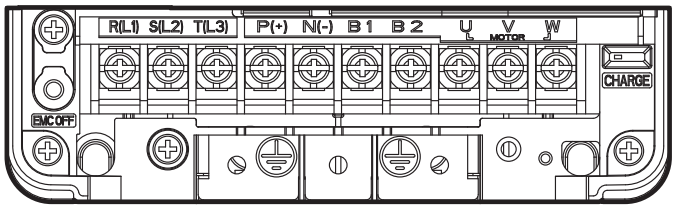
[그림 9. 전원 단자대]

표 1. 전원 단자 구성

번호	단자 기호	명칭	설명
❶	R(L1), S(L2), T(L3)	교류 전원 입력 단자	상용 교류 전원을 연결합니다.
❷	P(+)	+ DC 링크 단자	직류 전압(+) 단자입니다. 인버터 전원으로 DC를 사용할 때 DC(+)를 연결합니다.
	N(-)	- DC 링크 단자	직류 전압(-) 단자입니다. 인버터 전원으로 DC를 입력할 때 DC(-)를 연결합니다.
❸	B1, B2	제동 저항 접속 단자	제동 저항을 연결합니다.
❹	U, V, W	전동기 출력 단자	전동기를 연결합니다.

200V급 0.4 ~ 4kW / 400V급 0.4 ~ 4kW

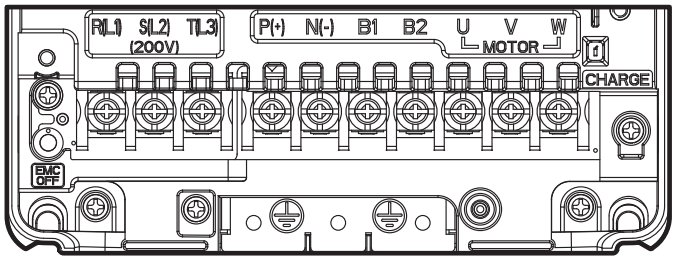
LSLV0004S300-4 / LSLV0008S300-4 / LSLV0015S300-4 / LSLV0022S300-4 / LSLV0040S300-4
LSLV0004S300-2 / LSLV0008S300-2 / LSLV0015S300-2 / LSLV0022S300-2 / LSLV0040S300-2



[그림 10. 200V급 0.4 ~ 4kW / 400V급 0.4 ~ 4kW 전원 단자대]

200V급 5.5 ~ 7.5kW

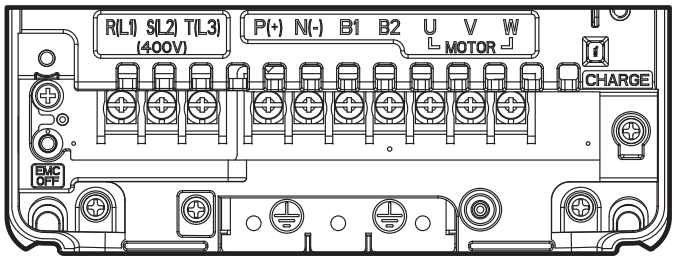
LSLV0055S300-2 / LSLV0075S300-2



[그림 11. 200V급 5.5 ~ 7.5kW 전원 단자대]

400V급 5.5 ~ 7.5kW

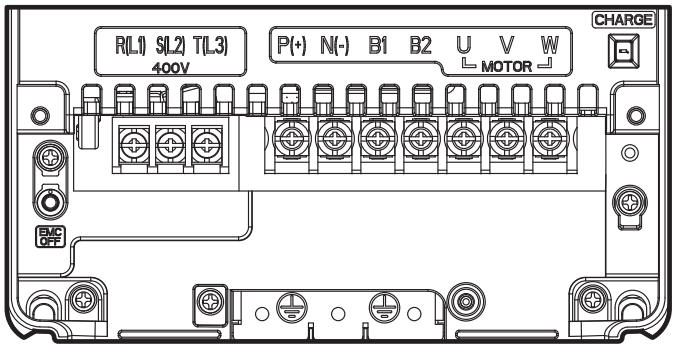
LSLV0055S300-4 / LSLV0075S300-4



[그림 12. 400V급 5.5 ~ 7.5kW 전원 단자대]

200V급 11kW

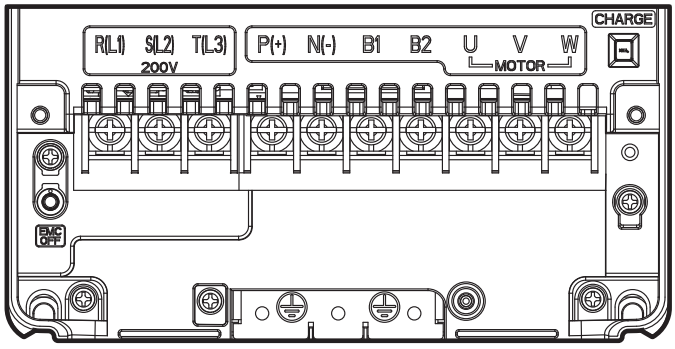
LSLV0110S300-2



[그림 13. 200V급 11kW 전원 단자대]

400V급 11 ~ 15kW

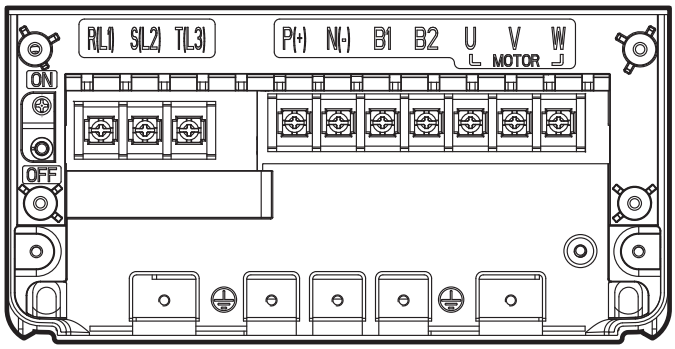
LSLV0110S300-4 / LSLV0150S300-4



[그림 14. 400V급 11 ~ 15kW 전원 단자대]

200V급 15 ~ 18.5kW

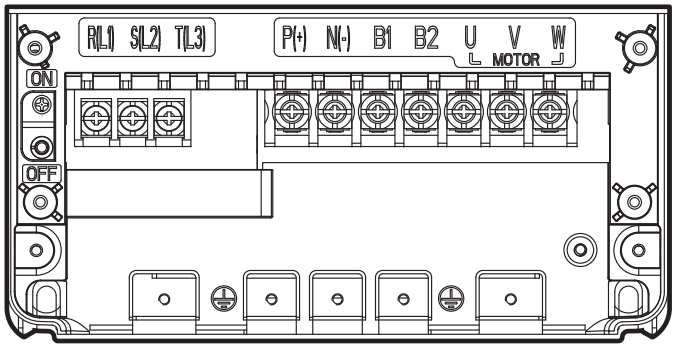
LSLV0150S300-2 / LSLV0185S300-2



[그림 15. 200V급 15 ~ 18.5kW 전원 단자대]

400V급 18.5 ~ 22kW

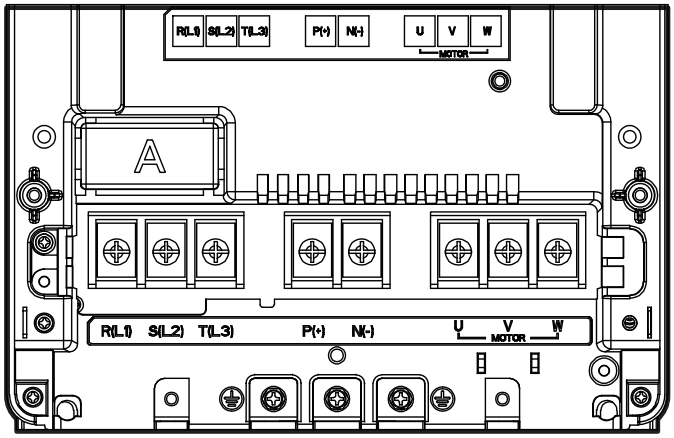
LSLV0185S300-4 / LSLV0220S300-4



[그림 16. 400V급 18.5 ~ 22kW 전원 단자대]

200V급 22kW

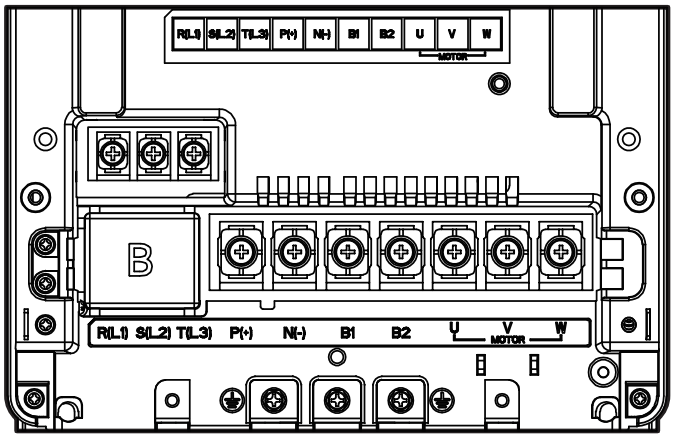
LSLV0220S300-2



[그림 17. 200V급 22kW 전원 단자대]

400V급 30~37kW

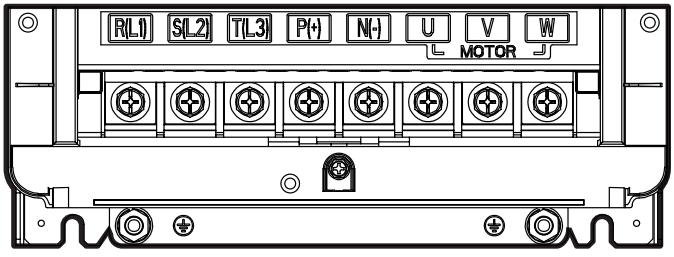
LSLV0300S300-4 / LSLV0370S300-4



[그림 18. 400V급 30~37kW 전원 단자대]

200V급 30kW / 400급 45kW

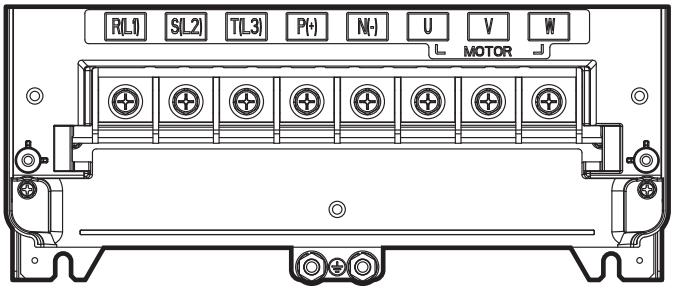
LSLV0300S300-2 / LSLV0450S300-4



[그림 19. 200V급 30kW / 400V급 45kW 전원 단자대]

200V급 37 ~ 45kW / 400V급 55 ~ 75kW

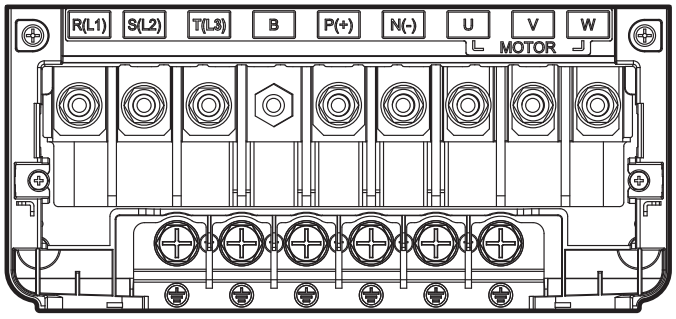
LSLV0370S300-2 / LSLV0450S300-2
LSLV0550S300-4 / LSLV0750S300-4



[그림 20. 200V급 37 ~ 45kW / 400V급 55 ~ 75kW 전원 단자대]

400V급 90 ~ 110kW

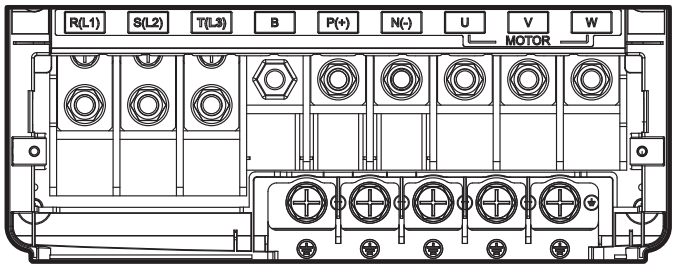
LSLV0900S300-4 / LSLV1100S300-4



[그림 21. 400V급 90 ~ 110kW 전원 단자대]

200V급 55 ~ 75kW / 400V급 132 ~ 160kW

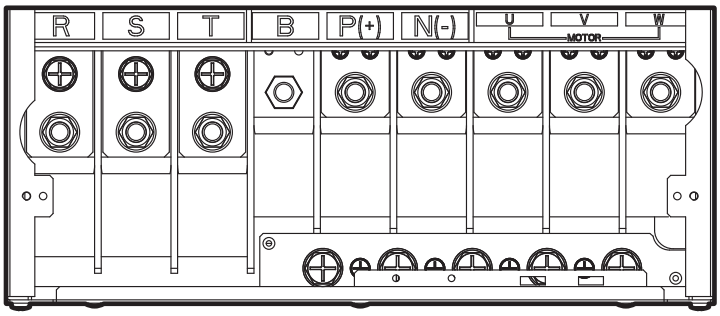
LSLV0550S300-2 / LSLV0750S300-2
LSLV1320S300-4 / LSLV1600S300-4



[그림 22. 200V급 55 ~ 75kW / 400V급 132 ~ 160kW 전원 단자대]

400V급 185 ~ 220kW

LSLV1850S300-4 / LSLV2200S300-4



[그림 23. 400V급 185 ~ 220kW 전원 단자대]

참고

제품군에 따라 전원 단자 기호가 표시된 위치가 다를 수 있습니다.

⚠ 경고

배선을 포함한 모든 설치 및 작동 준비가 완료될 때까지 제품에 전원을 연결하지 마십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.

ⓘ 주의

- 인버터의 입력 전원 배선은 R/S/T 단자에, 전동기로의 출력 배선은 U/V/W 단자에 연결하십시오. 반대로 연결할 경우 제품이 파손될 수 있습니다.
- DC 입력을 이용하여 인버터를 구동하려는 경우는 P(+), N(-) 단자에 DC 입력을 연결하여 사용할 수 있습니다.
- R/S/T 단자, U/V/W 단자에는 절연 캡이 있는 봉 단자를 사용하십시오.
- 제품의 입출력 측은 고조파를 발산하므로 제품 주변의 통신 기기에 전파 장해가 발생할 수 있습니다. 이런 경우, 입력 측에 라디오 노이즈 필터, 라인 노이즈 필터를 설치하면 전파 장해를 줄일 수 있습니다.
- 제품 출력 측에 진상용 커패시터, 서지 킬러, 라디오 노이즈 필터를 연결하지 마십시오. 트립이 발생하거나 연결한 기기가 파손될 수 있습니다.
- 제품 출력 측(전동기 측) 배선에 전자 접촉기(Magnetic Contactor)를 연결하지 마십시오. 트립이 발생하거나 제품이 파손될 수 있습니다.

참고

- 먼 거리에 있는 전동기를 연결할 때는 3심 전선을 사용하지 마십시오.
- 배선의 전체 길이는 100m 이하가 되도록 하십시오. 길이가 100m 이상인 배선을 사용할 때는 고객센터로 문의하십시오.
- 배선 길이가 긴 경우 저주파수 운전 시 전원 단자대 배선의 선간 전압 강하에 의해 전동기의 토크가 떨어집니다. 또한, 배선 내부의 부유 용량 증가로 과전류 보호 기능이 작동하거나 출력 측에 연결된 기기가 오작동할 수 있습니다. 선간 전압 강하 계산식은 다음과 같습니다.

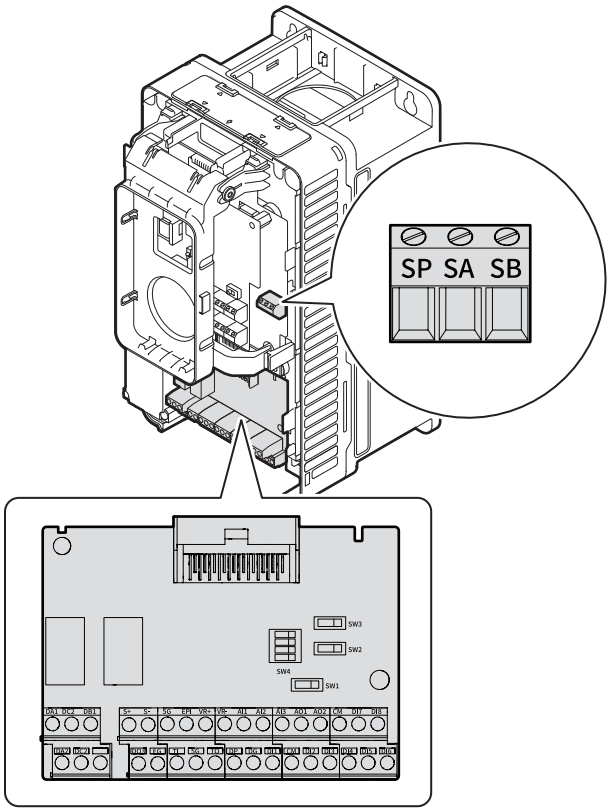
  선간 전압 강하(V) = [$\sqrt{3}$ X 전선 저항(MΩ/m) X 배선 길이(m) X 전류(A)] / 1000

- 배선 길이가 길 때 선간 전압 강하를 줄이려면 굵은 전선을 사용하십시오. 또한, 캐리어 주파수를 낮추거나 마이크로 서지 필터(Micro Surge Filter)를 사용하십시오.

인버터와 전동기 배선 거리	50m 이하	100m 이하	100m 초과
허용 캐리어 주파수	15kHz 이하	5kHz 이하	3kHz 이하

2.2.4 Step4 제어 단자대 배선

다음 제어 회로도는 제어 회로의 배치 및 연결 구성을 나타냅니다. 상세 설명을 참조하여 제어 회로 배선 작업을 수행하십시오. 제어 단자대에 배선하기 전에, 사용할 전선이 규격에 적합한지 다시 한번 확인하십시오(**1.5 전선 선택** 참조).



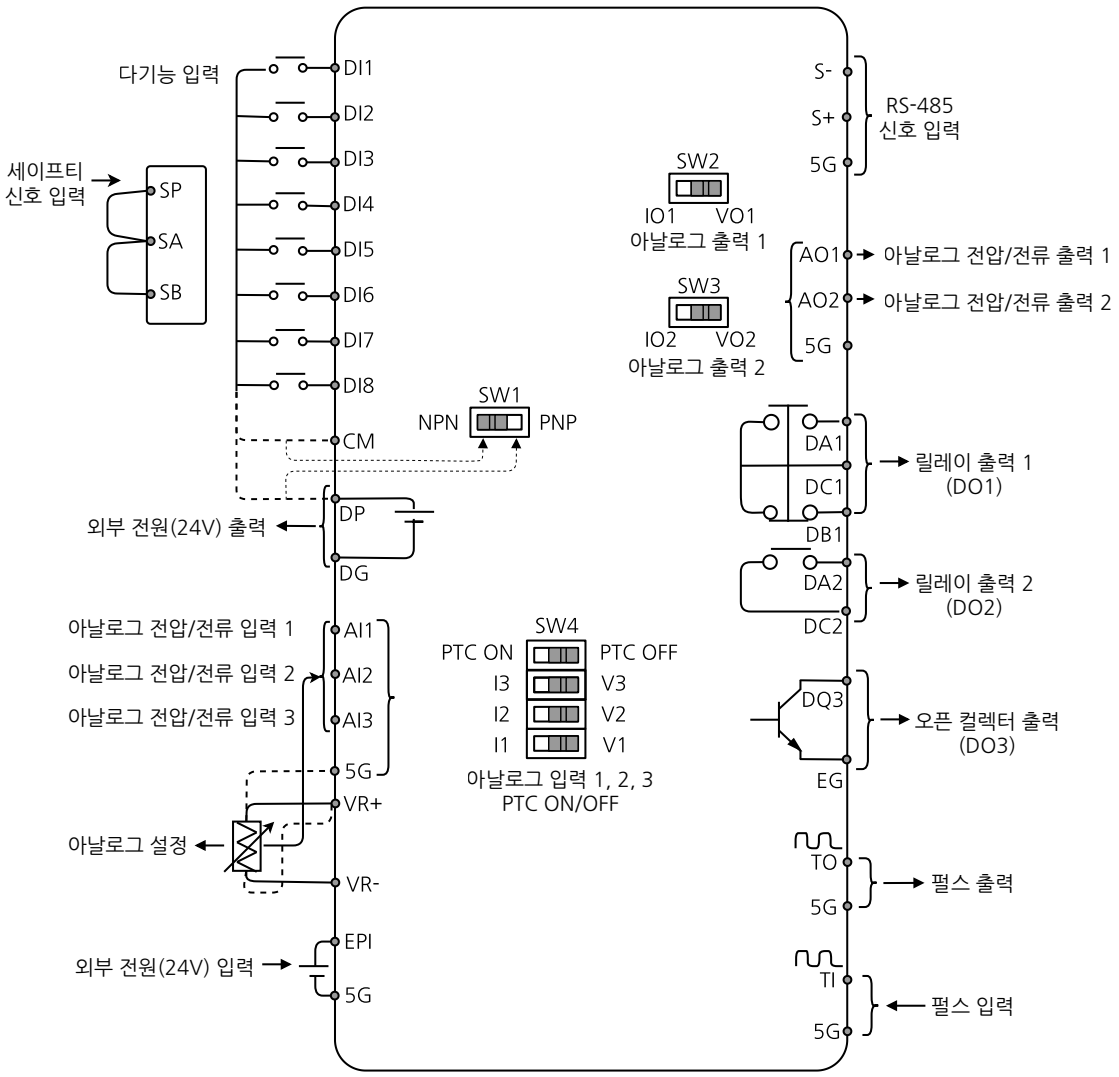
[그림 24. 제어 단자대]

표 2. 세이프티 단자 구성

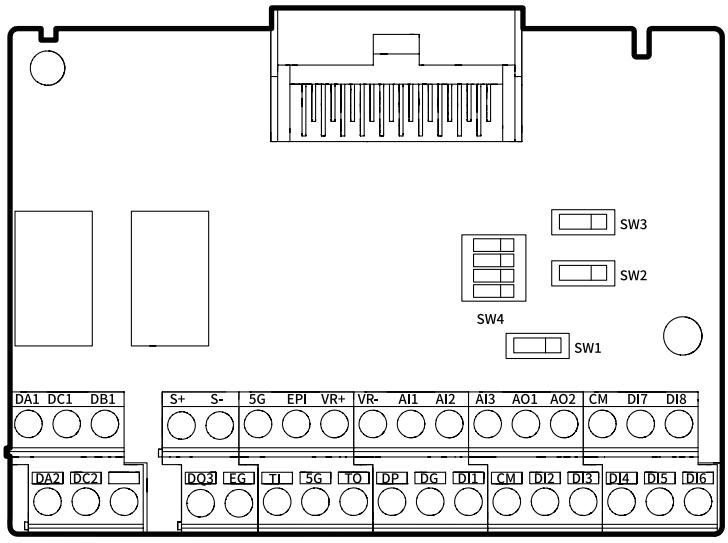
분류	단자 기호	명칭	설명
세이프티 신호 [1]	SP	세이프티 전원 출력 단자	DC 24V, 25mA 이하
	SA	세이프티 입력 A 단자	외부에서 들어오는 입력 신호를 기준으로 출력을 차단합니다.
	SB	세이프티 입력 B 단자	• SA, SB가 모두 SP에 연결 시: 정상 작동 • SA, SB 중 하나라도 SP와 연결 끊길 시: 제품 출력 차단

[1] 공장 출하 시 3개의 세이프티 단자에는 쇼트바(Short Bar)가 연결되어 있습니다.

입출력 제어 단자대 결선도



[그림 25. 입출력 제어 단자대 결선]



[그림 26. IO보드 스위치]

표 3. 딥 스위치 구성

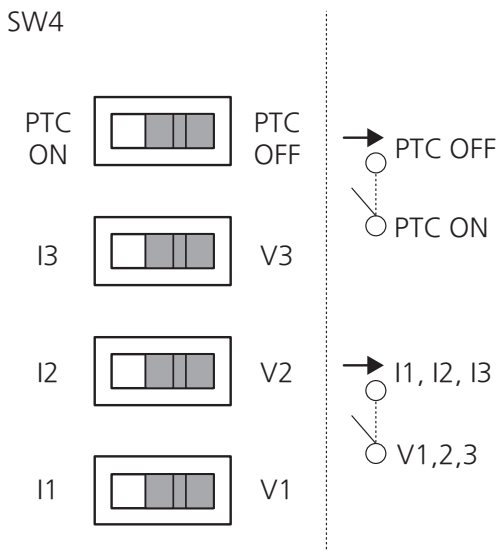
스위치 기호	설명	공장 출하값 (Default)
SW1	NPN/PNP 설정 스위치(좌: NPN, 우: PNP)	좌: NPN
SW2	IO1/VO1 단자 설정 스위치(좌: IO1, 우: VO1)	우: VO1
SW3	IO2/VO2 단자 설정 스위치(좌: IO2, 우: VO2)	우: VO2
SW4	I1, I2, I3, PTC ON/V1, V2, V3 PTC OFF 단자 선택 스위치 (좌: I1, I2, I3, PTC ON, 우: V1, V2, V3, PTC OFF)	우: V1, V2, V3, PTC OFF

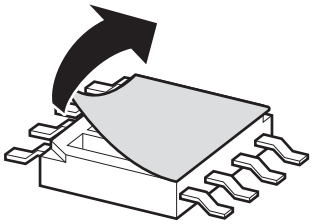
- DI1~DI8: 디지털 입력1~8(Digital Input 1~8)
- DP: 디지털 24V 전원 출력(Digital Power 24V Output), 최대 150mA
- DG: 디지털 그라운드(Digital Ground)
- CM: 디지털 공통 단자(Digital Input Common)
- DA1, DC1, DB1: 디지털 다기능 출력 릴레이1(Digital Relay1 Output)
- DA2, DC2: 디지털 다기능 출력 릴레이2(Digital Relay2 Output)
- DQ3, EG: 디지털 오픈 컬렉터 출력(Digital Open Collector Output)
- EPI: Power Supply Input (외부 전원 공급용)
- 5G: 아날로그 그라운드(Analog Ground)
- AO1, AO2: 아날로그 출력1, 2(Analog Output 1, 2)
- AI1, AI2, AI3: 아날로그 입력1, 2, 3(Analog Input 1, 2, 3)

- PTC: PTC 서미스터(Positive Temperature Coefficient thermistor)
- VR+, VR-: 아날로그 ± 전압 레퍼런스(Voltage Reference), 출력 전압 ±10V, 최대 출력 전류 20mA
- TO: 펄스 트레인 출력(Pulse Train Output)
- TI: 펄스 트레인 입력(Pulse Train Input)

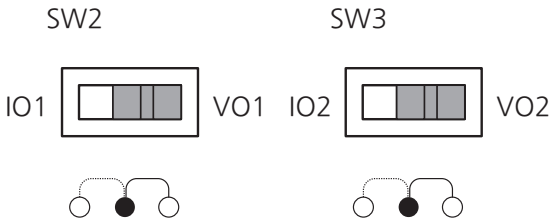
표 4. 입력/통신 단자 구성

분류	단자 기호	명칭	설명
접점 입력 선택	DI1~DI8	디지털 입력 1~8 단자	디지털 입력으로 설정하여 사용할 수 있습니다. 공장 출하 값은 다음과 같습니다. • DI1: FX • DI2: RX • DI3: BX • DI4: External Trip-1 • DI5: Speed-L • DI6: Speed-M • DI7: Speed-H • DI8: JOG
	CM	공통 단자	디지털 입력 단자의 공통 단자입니다.
아날로그 입력	VR+	아날로그 +전압 레퍼런스 단자	아날로그 레퍼런스용 전원입니다. • 출력 전압: 10V • 최대 출력 전류: 20mA • 볼륨 저항: 1~10kΩ
	VR-	아날로그 -전압 레퍼런스 단자	아날로그 레퍼런스용 전원입니다. • 출력 전압: -10V • 최대 출력 전류: 20mA • 볼륨 저항: 1~10kΩ

분류	단자 기호	명칭	설명
아날로그 입력	AI1~AI3	아날로그 전압/전류 입력 단자(스위치 선택)	스위치(SW4) 설정에 따라 전압 혹은 전류 입력으로 사용할 수 있습니다. AI3의 경우는 PTC 센서 입력으로 사용할 수 있습니다. 공장 출하 값은 V1, 2, 3 선택입니다.  **[그림 27. 아날로그 입력 단자 공장 출하 값(SW4 스위치)]** **[전압 선택 시]** 스위치(SW4)를 V1, 2, 3으로 설정해 해당 단자대를 선택합니다. 아날로그 입력 모드의 설정에 따라 다음의 전압 범위를 사용할 수 있습니다. • Unipolar(단극 전원): 0.00~10.00V • Bipolar(양극 전원): -10.00~10.00V **[전류 선택 시]** 스위치(SW4)를 I1, 2, 3으로 설정해 해당 단자대를 선택합니다. 아날로그 입력 모드를 '전류(Current)'로 설정하면 다음의 전류 범위를 사용할 수 있습니다. • 입력 전류: 4.00~20.00mA **[PTC 입력 시]** AI3 입력 단자에 PTC 센서를 결선하고, 스위치(SW4)를 PTC ON으로 선택합니다.

분류	단자 기호	명칭	설명
아날로그 입력	AI1~AI3	아날로그 전압/전류 입력 단자(스위치 선택)	**[참고]** **SW4 딥 스위치 실 테이프(Seal Tape) 제거** SW4 딥 스위치 보호를 위해 실 테이프가 부착된 상태로 출하됩니다(공장 출하 값: 아날로그 전압 입력). 스위치 설정을 변경하려면 먼저 실 테이프를 다음 그림과 같이 제거하십시오. 스위치 몰드 모서리가 파인 부분을 이용하면 실 테이프를 쉽게 제거할 수 있습니다.  **[그림 28. SW4 스위치 실 테이프 제거]**
	TI	펄스 트레인 입력 단자	0.00~32.00kHz로 설정하여 입력합니다. • Low Level: 0~1.2V • High Level: 2.0~12V(Duty 30~70%)
	5G	아날로그 공통 단자	아날로그 그라운드 공통 단자입니다. (CM 공통 단자와 구별됩니다.)
외부 전원 입력	EPI	외부 전원 입력 단자	EPI 단자와 5G 그라운드에 외부 전원을 연결하여 제어부의 백업 전원으로 사용할 수 있습니다. Smart Operator와 통신 옵션, 제어기의 일부 기능을 사용할 수 있습니다. • 주의 사항: DP/DG 단자에 외부 전원을 연결하지 마십시오. DP/DG 단자는 내부 전원 혹은 서비스 전원용 단자입니다. • 입력 전원: 24V(21.6~26.4V), 0.5A
RS-485 통신	S+/S-	RS-485 신호 입력 단자	RS-485 신호 라인입니다(**10 내장형 통신 기능 사용하기** 참조). 5G 그라운드와 같이 사용합니다.

출력 단자 기호와 설명

분류	단자 기호	명칭	설명
아날로그 출력	AO1, AO2	아날로그 전압/전류 출력 단자 (스위치 선택)	스위치(SW2, SW3) 선택에 따라 전압 혹은 전류 출력으로 사용할 수 있습니다. 공장 출하 값은 VO1, VO2 선택입니다.  **[그림 29. 아날로그 출력 단자 공장 출하 값(SW2, 3 스위치)]** **[전압 선택 시]** 스위치(SW2, SW3)를 VO1, VO2로 선택해 해당 단자대를 선택합니다. 아날로그 출력 모드의 설정에 따라 다음의 전압 범위를 사용할 수 있습니다. • Unipolar(단극 전원): 0.00~10.00V • Bipolar(양극 전원): -10.00~10.00V **[전류 선택 시]** 스위치(SW2, SW3)를 IO1, IO2로 선택해 해당 단자대를 선택합니다. 아날로그 출력 모드를 '전류(Current)'로 설정하면 다음의 전류 범위를 사용할 수 있습니다. • 출력 전류: 4.00~20.00mA • 외부 저항 연결: 249Ω
아날로그 출력	TO	펄스 트레인 출력 단자	0.00~32.00kHz로 출력합니다.(Duty 50% 내외) • Low Level: 1V 이하 • High Level: 12V
	5G	아날로그 공통 단자	아날로그 그라운드 공통 단자입니다.

분류	단자 기호	명칭	설명
디지털 전원	DP	디지털 전원 출력 단자	디지털 서비스 전원입니다. DC 24V(21.6~26.4V), 150mA 이하 • 주의 사항: CM(디지털 공통 단자)과 연결하여 사용하지 마십시오.
	DG	디지털 그라운드 단자	외부 24V 전원의 공통 단자입니다.
접점 출력	DA1, DC1, DB1	디지털 다기능 출력 릴레이1 단자 (A, B접점) (파라미터 DO1)	제품의 보호 기능이 작동하여 출력을 차단할 때를 포함한 기타 상황에서 신호나 다기능 신호를 출력합니다. • N.O.: AC 250V 3A 이하, DC 30V 3A 이하 • N.C.: AC 250V 3A 이하, DC 30V 3A 이하 • 이상 시: A1-C1 결선(B1-C1 단선) • 정상 시: B1-C1 결선(A1-C1 단선)
	DA2, DC2	디지털 다기능 출력 릴레이2 단자 (A접점) (파라미터 DO2)	• N.O.: AC 250V 5A 이하, DC 30V 5A 이하 • 이상 시: A2-C2 결선
	DQ3, EG	디지털 다기능 오픈 컬렉터 출력 단자 (파라미터 DO3)	다기능 출력 신호 중 하나를 선택하여 출력합니다.

참고

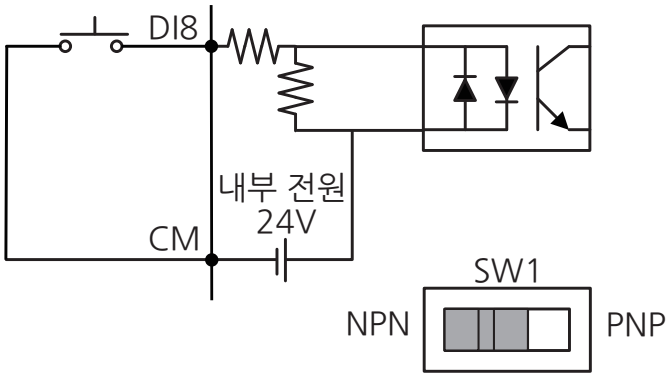
- 제어 회로의 배선 길이는 50m 이내로 하십시오.
- 안전 기능 설정 단자의 배선 길이는 30m 이내로 하십시오.
- Smart Operator 사용 시 배선 길이는 3m 이내로 하십시오. 배선 길이가 3m를 초과하는 경우 신호 에러가 발생할 수 있습니다.
- 아날로그 및 디지털 신호에서 방출되는 전자파를 차단하려면 페라이트를 사용하십시오.
- 케이블 타이 등을 이용하여 제어 배선을 정리할 때는 제품에서 15cm 이상 떨어진 위치에 전선을 묶으십시오. 그렇지 않으면 전면 커버가 조립되지 않을 수 있습니다.

2.2.5 Step5 PNP/NPN 모드 설정

제어 회로의 시퀀스 입력 단자는 NPN 모드(Sink)와 PNP 모드(Source)를 모두 지원합니다. NPN/PNP 설정 스위치(SW1)로 입력 단자의 로직을 NPN 모드 또는 PNP 모드로 변경할 수 있습니다. NPN/PNP 설정 스위치(SW1)는 공장 출하 시 NPN 모드로 설정되어 있습니다. 각 모드의 사용 방법은 다음과 같습니다.

NPN 모드(Sink)

PNP/NPN 설정 스위치(SW1)를 NPN으로 설정하십시오. CM 단자는 접점 입력 신호 공통 단자이며, DP/DG는 내부 전원 단자입니다.

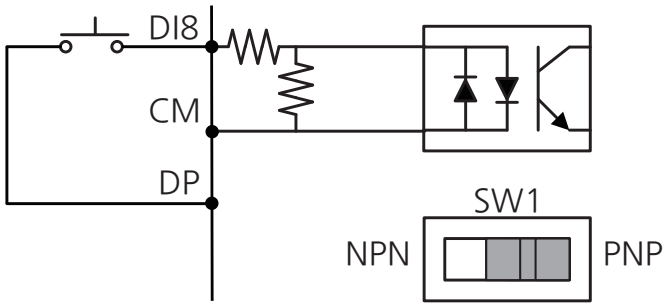


[그림 30. NPN 모드]

PNP 모드(Source)

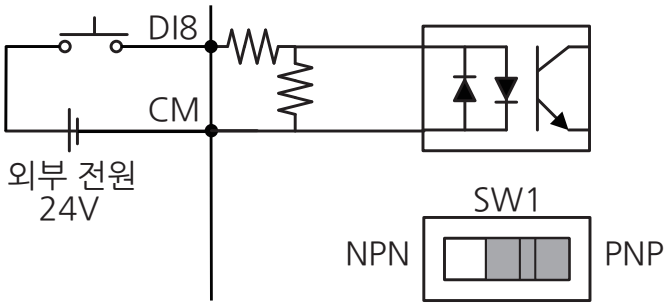
PNP/NPN 설정 스위치(SW1)를 PNP로 설정하십시오. CM 단자는 접점 입력 신호 공통 단자이며, DP/DG는 내부 전원 단자입니다.

내부 전원을 사용하여 PNP 모드를 사용하는 경우는 외부 회로를 DI와 DP에 연결하십시오.



[그림 31. PNP 모드(내부 전원)]

외부 전원을 사용하여 PNP 모드를 사용하는 경우는 외부 회로를 DI와 CM에 연결하고, 외부 전원의 (-)단자를 CM에 연결하십시오.



[그림 32. PNP 모드(외부 전원)]

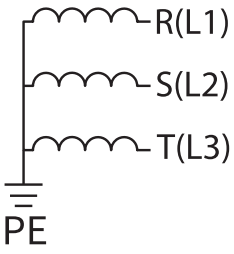
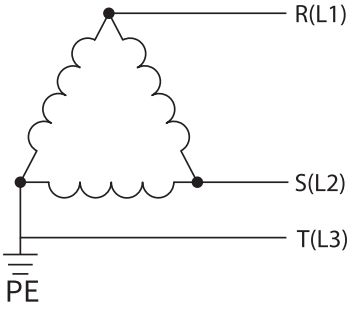
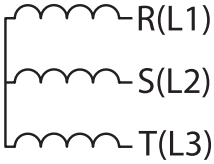
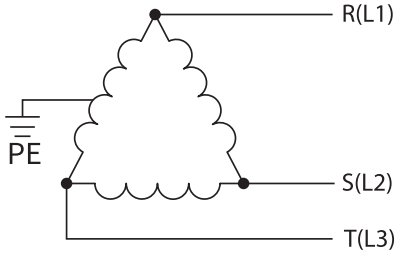
2.2.6 Step6 EMC 필터, 바리스터(VAR) 접지 사용 및 해제

제품의 EMC 필터와 바리스터(VAR) 접지를 사용하거나 해제할 수 있습니다. EMC 필터와 VAR 접지는 공장 출하 시 사용 상태로 설정되어 있습니다. EMC 필터를 사용하는 경우 제품에서 발생하는 공중 전파 노이즈를 줄어드는 대신 누설 전류가 증가할 수 있습니다. 대칭 접지 구조를 사용하는 경우, EMC 필터와 VAR 접지를 사용하십시오. 그 밖의 코너 접지나 중간점 접지 등과 같은 비대칭 접지 전원이나 무접지 전원을 사용할 때에는 다음의 EMC 필터와 VAR 접지 사용 조건표를 참조하여 사용하십시오.

표 5. EMC 필터와 VAR 접지 사용 조건

모델명 LSLV□□□□	대칭 접지 전원	코너 접지 전원, 중간점 접지 전원	무접지 전원
0004S300-2 ~0220S300-2	EMC 필터 사용 VAR 접지 사용	EMC 필터 해제 VAR 접지 해제	EMC 필터 해제 VAR 접지 해제
0300S300-2 ~0750S300-2	EMC 필터 사용 VAR 접지 사용	EMC 필터 해제 VAR 접지 사용	EMC 필터 해제 VAR 접지 해제
0004S300-4 ~0370S300-4	EMC 필터 사용 VAR 접지 사용	EMC 필터 해제 VAR 접지 해제	EMC 필터 해제 VAR 접지 해제
0450S300-4 ~2200S300-4	EMC 필터 사용 VAR 접지 사용	EMC 필터 해제 VAR 접지 사용	EMC 필터 해제 VAR 접지 해제

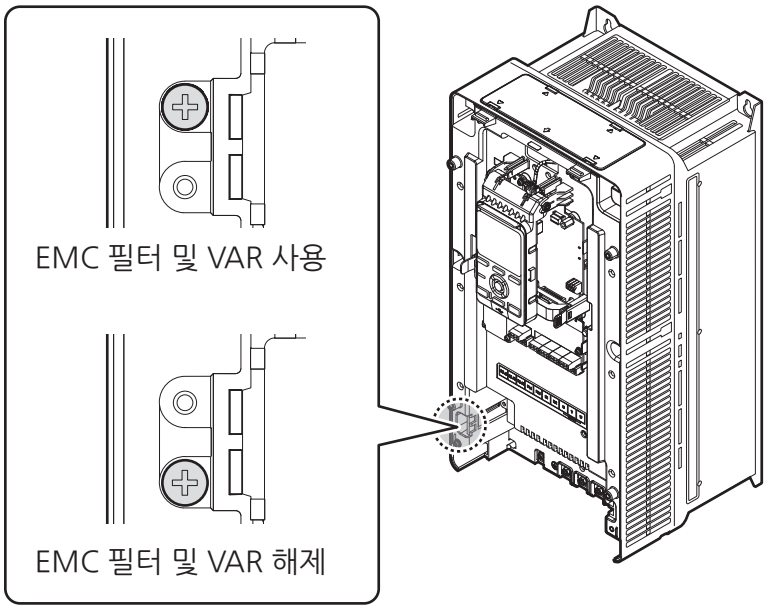
표 6. 접지 전원 구조

접지 전원			
대칭 접지 전원		코너 접지 전원	
무접지 전원		중간점 접지 전원	

EMC 필터와 VAR 접지 사용 및 해제는 인버터 용량별로 사용 방법이 다릅니다. 인버터 용량별로 다음 설명을 참조하십시오.

200V급 0.4 ~ 22kW / 400V급 0.4 ~ 37kW

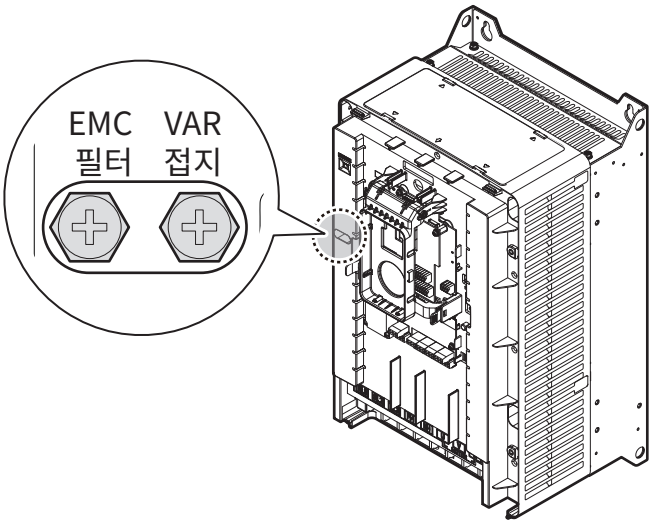
해당 용량의 모델들은 EMC 필터와 VAR 접지 단자가 단자대에 위치합니다. EMC 필터와 VAR 접지 사용 및 해제는 하나의 스크류를 이용합니다. 따라서 EMC 필터와 VAR 접지를 각각 해제할 수 없습니다. 다음 그림과 같이 EMC 필터 및 VAR 접지를 사용할 때는 스크류를 위쪽 홀에 고정하고, EMC 필터 및 VAR 접지를 해제할 때는 아래쪽 홀에 고정하십시오.



[그림 33. 200V급 0.4 ~ 22kW / 400V급 0.4 ~ 37kW 모델 EMC 필터, VAR 접지]

200V급 30 ~ 75kW / 400V급 45 ~ 220kW

해당 용량의 모델들은 EMC 필터와 VAR 접지 단자가 단자대가 아닌 인버터 좌측 상단에 위치합니다. EMC 필터와 VAR 접지 사용 및 해제는 각각의 스크류를 이용합니다. 따라서 EMC 필터와 VAR 접지를 다음 그림과 같이 각각 스크류로 고정하거나 제거할 수 있습니다. EMC 필터 또는 VAR 접지 스크류를 체결하면 EMC 필터 또는 VAR 접지를 사용하며, 반대로 스크류를 제거하면 EMC 필터 또는 VAR 접지가 해제됩니다.



[그림 34. 200V급 30 ~ 75kW / 400V급 45 ~ 220kW 모델 EMC 필터, VAR 접지]

2.2.7 Step7 배선 브래킷, 전면 커버 조립

배선 작업과 각종 기능 설정이 완료되면 배선 브래킷, 전면 커버를 순서대로 조립하십시오. 제품군에 따라 커버 구성 및 커버의 조립 방법이 다를 수 있습니다.

2.3 설치 후 점검 사항 확인

설치를 모두 마쳤다면, 제품을 작동시키기 전에 다음 사항을 점검하여 제품이 올바르게 설치되었는지 확인하십시오.

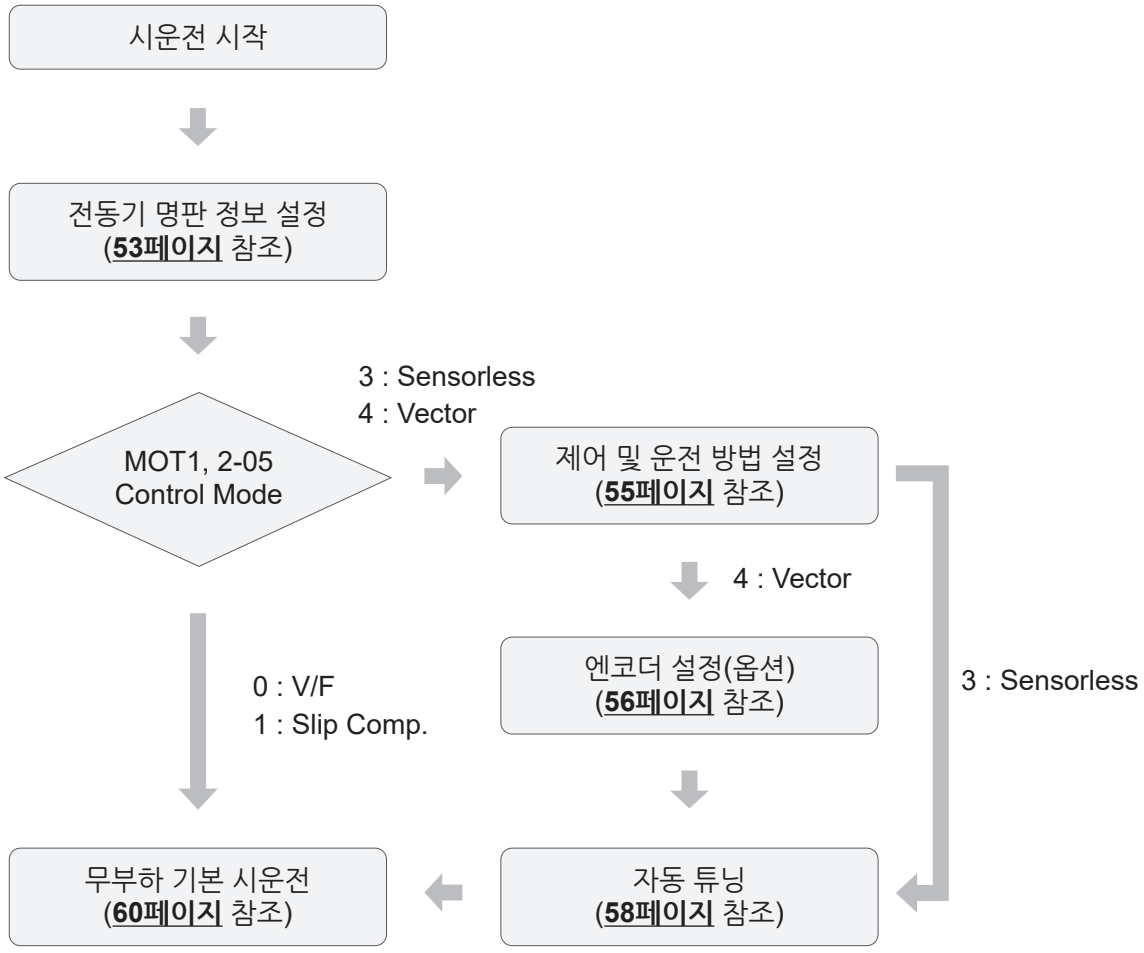
표 7. 설치 점검

상황	내용	참조	확인
설치 환경/입출력 전압	설치 환경이 적합한가?	**p.13**	
	정격 출력이 적합한가? (특정 조건에서는 디레이팅된 정격이 적용됩니다.)	**p.753**	
입출력 배선	제품의 전원에 배선용 차단기를 연결했는가?	**p.21**	
	배선용 차단기의 정격이 적합한가?	**p.774**	
	전원 배선이 제품의 입력 단자에 올바르게 연결되었는가? (입력 전원 배선이 U/V/W 단자에 연결되면 제품이 손상되므로 주의하십시오.)	**p.29**	
	전동기 배선이 제품의 출력 단자에 상(Phase) 순서대로 연결되었는가? (상 순서대로 연결되지 않으면 전동기가 역방향으로 회전하므로 주의하십시오.)	**p.29**	
	입출력 배선 시 올바른 규격의 전선을 사용했는가?	**p.16**	
	접지선을 올바르게 설치했는가?	**p.28**	
	입출력 단자 및 접지 단자의 나사가 단단하게 조여졌는가?	**p.29**	
	한 대의 제품으로 여러 대의 전동기를 운전하는 경우 각 전동기의 과부하 보호 회로를 확인했는가?	-	
	제동 저항을 사용하는 경우, 전원 배선에 전자 접촉기를 설치하여 제품을 전원과 분리했는가?	**p.21**	
	진상용 커패시터, 서지 킬러, 라디오 노이즈 필터가 올바르게 연결되었는가? (출력 배선에 연결하지 않도록 주의하십시오.)	**p.36**	

상황	내용	참조	확인
제어 회로 배선	제어 회로 배선 시 차폐 연선을 사용했는가?	-	
	차폐 연선의 피복선이 접지 단자에 연결되었는가?	-	
	3-와이어(3-Wire) 운전 시, 다기능 접점 입력 단자 파라미터 변경 후에 제어 회로 배선을 실시했는가?	**p.37**	
	차폐 연선의 피복선이 접지 단자에 연결되었는가?	-	
	제어 회로 배선이 올바르게 연결되었는가?	**p.37**	
	제어 회로 단자의 나사가 단단하게 조여졌는가?	-	
	제어 회로 단자의 배선 길이가 50m 이하인가?	**p.44**	
	안전 기능 설정 단자의 배선 길이가 30m 이하인가?	**p.44**	
	제품 내에 전선 조각이나 나사가 남아 있지 않은가?	**p.25**	
	단자의 전선이 옆 단자에 붙어 있지 않은가?	-	
	입출력 회로의 배선과 제어 회로의 배선이 분리되었는가?	-	
	커패시터를 2년 이상 사용한 경우 커패시터를 교체했는가?	**p.438**	
	입력 전원 퓨즈 및 차단기를 설치했는가?	**p.774**	
	전동기 연결선은 다른 전선과 거리를 두고 설치했는가?	-	

3 기동 순서와 시운전

전동기의 성능을 최대한 활용하고, 정상적인 보호기능이 동작하기 위해서는 다양한 전동기 정보가 설정되어 있어야 합니다. 사용하고자 하는 전동기 제어 모드에 따라 다음과 같은 순서로 설정하십시오.



3.1 전동기 명판 정보 설정

전동기 명판에 표기된 정보를 입력합니다. 전동기 명판 정보는 전동기 제어, 보호 작동 등에 사용됩니다. MOT1, MOT2-04(Motor Type)에서 전동기 종류를 입력하고, MOT1, MOT2-21(Motor Capacity)에서 전동기 용량을 입력합니다. 전동기 용량 설정 항목이 없는 경우, 해당 전동기 용량과 가장 가까운 상위 용량을 선택하십시오. 이후 남은 명판 정보를 입력하십시오. 입력하지 않는 항목은 전동기 용량에 따른 기본값을 적용합니다.

전동기 명판 정보 설정 예시

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	04	Motor Type	0	Induction Motor	0~1	0	-
	21	Motor Capacity	2	0.75kW	0~27	3	-
	23	Base Frequency	60.00		5.00~590.00	60.00	Hz
	24	Rated Speed	1710		150~17700	1750	rpm
	25	Number of Poles	4		2~100	4	-
	26	Rated Current	3.4		1.0~1000	6.4	A
	27	Rated Voltage	0		0 또는 180~480	0	V
	28	Efficiency	74		70~100	80	%
	35	No-load Current	1.7		0.5~1000.0	2.6	A

전동기 명판 정보 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-04
Motor Type</td><td>인버터에 연결된 전동기의 종류를 설정합니다. 선택 가능한 전동기는 다음과 같습니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Induction Motor</td><td>유도 전동기</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Perm Magnet Motor</td><td>영구 자석 동기 전동기</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-21
Motor Capacity</td><td>인버터에 연결된 전동기의 용량을 설정합니다. 값을 변경하면 관련 파라미터의 기본값이 전동기 용량에 따라 변경됩니다.</td></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-23
Base Frequency</td><td>전동기 명판의 기저 주파수를 입력합니다. 기저 주파수는 인버터의 정격 전압이 출력되는 주파수입니다. 전동기 명판에 있는 주파수를 확인해 입력하십시오.</td></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-24
Rated Speed</td><td>전동기 명판의 정격 속도를 입력합니다.</td></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-25
Number of Poles</td><td>전동기 명판의 극(Pole)수를 입력합니다.</td></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-26
Rated Current</td><td>전동기 명판의 정격 전류를 입력합니다.</td></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-27
Rated Voltage</td><td>전동기 명판의 정격 전압을 입력합니다. 입력 전원과 전동기 전압 규격이 다른 경우 전동기 전압을 설정합니다.
• 기저 주파수 이상에서 설정 전압이 입력 전원 전압보다 낮은 경우, 출력 전압을 설정값으로 유지할 수 있습니다.
• 기저 주파수 이상에서 설정 전압이 입력 전원 전압보다 높은 경우, 입력 전원 전압보다 작은 전압이 출력됩니다.
• 기저 주파수 이상에서 설정 전압을 0으로 설정하는 경우, V/F 운전 시 입력 전원 전압에 따라 출력 전압의 크기가 결정됩니다.</td></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-28
Efficiency</td><td>전동기 명판의 효율을 입력합니다.</td></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-35
No-load Current</td><td>전동기 명판의 무부하 전류를 입력합니다. 유도 전동기에만 적용되는 항목으로 명판에 명기되어 있지 않은 경우에는 전동기 용량 설정 시 변경되는 기본값을 사용하거나, 기저 주파수로 무부하 운전을 하였을 때 Smart Operator 초기 화면에 표시되는 전류를 입력하십시오.</td></tr>
</table>

3.2 제어 및 운전 방법 설정

시스템에 적절한 운전 모드를 설정하십시오.

제어 및 운전 방법 설정 예시

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	05	Control Mode	0	V/F	0~4	0	-
	08	Torque Control En	0	No	0~1	0	-

제어 및 운전 방법 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-05 Control Mode</td><td colspan="3">전동기 제어 방법을 설정합니다.</td></tr>
<tr><td></td><td>설정</td><td></td><td>기능</td></tr>
<tr><td></td><td>0</td><td>V/F</td><td>V/F 제어(운전 주파수에 따라 전압 크기가 결정되는 개루프(Open Loop) 제어) 모드로 운전합니다. 자세한 사항은 6.1 유도 전동기 V/F 제어를 참조하십시오.</td></tr>
<tr><td></td><td>1</td><td>Slip Comp.</td><td>유도 전동기 V/F 제어 운전 시 발생하는 슬립을 위치/속도 센서 없이 보상하는 제어 모드입니다. 전동기 종류를 유도 전동기로 선택한 경우에만 설정할 수 있습니다. 3.4 자동 튜닝을 참조해 사전에 튜닝을 수행하십시오.
자세한 사항은 6.1.4 슬립(Slip) 보상 운전을 참조하십시오.</td></tr>
<tr><td></td><td>2</td><td>V/F PG</td><td>유도 전동기 V/F 제어 운전 시 발생하는 슬립을 위치/속도 센서를 이용하여 보상하는 제어 모드입니다. 전동기 종류를 유도 전동기로 선택한 경우에만 설정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td></td><td>3</td><td>Sensorless</td><td>위치/속도 센서 없이 벡터 제어 모드로 운전합니다. 3.4 자동 튜닝을 참조해 사전에 튜닝을 수행하십시오.
위치/속도 센서가 없어 저속 영역(유도 전동기는 기저 주파수의 1/120, 동기 전동기는 기저 주파수의 1/20 미만)에서는 제어가 불안정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td></td><td>4</td><td>Vector</td><td>위치/속도 센서를 이용하여 벡터 제어 모드로 운전합니다. 3.4 자동 튜닝을 참조해 사전에 튜닝을 수행하십시오.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-08 Torque Control En</td><td colspan="3">벡터 제어 모드(Sensorless, Vector)로 운전 시, 운전 방법을 설정합니다. V/F 제어 모드(V/F, Slip Comp., V/F PG) 선택 시에는 비활성화됩니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>No</td><td>속도 제어 모드로 설정합니다. 속도 제어는 설정한 속도를 유지하도록 전동기를 제어합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Yes</td><td>토크 제어를 수행합니다. 토크 제어 기능은 설정한 토크값을 유지하도록 전동기를 제어합니다. 전동기의 회전 속도는 출력 토크와 부하 토크가 균형을 이룰 때 일정하게 유지됩니다. 따라서, 토크 제어 시 전동기의 회전 속도는 출력 토크와 부하 토크의 크기 및 방향에 의해 결정됩니다. 토크 제어는 유도 전동기 센서리스, 유도 전동기 벡터 제어 모드에서만 선택할 수 있습니다.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

3.3 엔코더 설정

위치/속도 센서로 회전자의 위치/속도를 측정하여 제어하는 방법입니다. 엔코더 옵션 카드 설명서에 따라 배선 후 엔코더 관련 파라미터를 설정하십시오.

엔코더 설정 방법

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
ENC	02	Enc Monitor[Hz]	-		-	-	Hz
	03	Enc Monitor[rpm]	-		-	-	rpm
	10	Auto Flying Start	0	No	0~1	1	-
			1	Yes			
	11	Enc Output Phase	0	(A+B)	0~1	0	-
	12	Pulse/Revolution	1024		10~4096	1024	-
	13	Enc LPF Gain	3		0~10000	3	msec
	16	Wire Check Trip En	1	Yes	0~1	0	-
	17	Wire Check Time	10		1~100	10	sec
	18	Enc Pulse Chk Time	1000		500~5000	1000	msec

엔코더 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>ENC-2 Enc Monitor[Hz], ENC-3 Enc Monitor[rpm]</td><td>엔코더 출력을 전동기 회전수로 환산하여 Hz 또는 rpm 단위로 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>ENC-10 Auto Flying Start</td><td>1(Yes)로 설정하면 운전 시작 시 전동기가 회전 중일 경우 기동 시퀀스(드웰, 브레이크, Start Mode 등)를 거치지 않고 현재 전동기 속도에서 운전을 시작하여 목표 주파수까지 가감속을 합니다.
0(No)으로 설정하면 0속부터 운전을 시작하고 기동 시퀀스에 따라 운전합니다.</td></tr>
<tr><td>ENC-11 Enc Output Phase</td><td>엔코더 출력 펄스의 방향을 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>(A + B)</td><td>정방향 운전</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-(A + B)</td><td>역방향 운전</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>ENC-12 Pulse/ Revolution</td><td>엔코더 1회전 당 출력 펄스 수를 입력합니다.</td></tr>
<tr><td>ENC-13 Enc LPF Gain</td><td>엔코더 펄스 저역 통과 필터(Low-pass Filter) 시정수를 설정합니다. <u>8.2.4 필터</u>에서 AIN-04, 19, 34(AI1~3 LPF Gain) 항목을 참조하십시오.</td></tr>
<tr><td>ENC-16 Wire Check Trip En
ENC-17 Wire Check Time</td><td>라인드라이브 타입 엔코더의 배선을 확인합니다.
라인드라이브 타입 엔코더 사용시 ENC-16을 1(yes)로 설정하십시오.</td></tr>
<tr><td>ENC-18 Enc Pulse Chk Time</td><td>엔코더 속도를 0Hz로 판단하는 최소 펄스 주기입니다. 이 시간 이상 펄스 신호가 들어오지 않으면 0Hz로 판단합니다.</td></tr>
</table>

3.4 자동 튜닝

전동기 제정수(parameter)를 자동으로 측정할 수 있습니다. 또한 엔코더 옵션 카드를 인버터 본체에 연결한 경우 엔코더 작동 상태를 시험할 수 있습니다. 측정한 전동기 제정수는 자동 토크 부스트, 센서리스 벡터 제어, 벡터 제어 등에 사용합니다. BAS-20(Auto Tuning)에서 1(Auto Tuning)을 선택하면 제어 모드에 필요한 파라미터를 튜닝합니다. 인버터에 전원을 인가한 후 첫 번째로 수행하는 자동 튜닝에서는 인버터 튜닝을 수행하여 튜닝에 시간이 더 소요됩니다(최대 약 20분). 이 기능을 수행하기 전에 **3.1 전동기 명판 정보 설정**을 참조해 항목을 확인하십시오.

자동 튜닝 설정 예시

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	20	Auto Tuning	0	None	0~1	0	-
			1	Auto Tuning			

⚠ 주의

- 반드시 전동기가 정지한 후에 자동 튜닝을 실행하십시오.
- 자동 튜닝을 실행하기 전에 전동기의 명판에 있는 전동기 극수, 정격 슬립, 정격 전류, 정격 전압 및 효율을 확인해 입력하십시오. 입력하지 않은 항목은 기본값을 사용합니다.

자동 튜닝 결과 – 유도 전동기

그룹	코드	LCD 표시	결과 값
MOT1, MOT2	35	No-load Current	자동 튜닝 결과 값이 나타납니다.
	36	Stator Resistance	
	37	Leakage Inductance	
	38	Stator Inductance	
	39	Rotor TimeConstance	

자동 튜닝 결과 – 동기 전동기

그룹	코드	LCD 표시	결과 값
MOT1, MOT2	36	Stator Resistance	자동 튜닝 결과 값이 나타납니다.
	40	q-axis Inductance	
	41	d-axis Inductance	
	42	PM Rotor Flux	

자동 튜닝 결과 – 동기 릴럭턴스 전동기

그룹	코드	LCD 표시	결과 값
MOT1, MOT2	36	Stator Resistance	자동 튜닝 결과 값이 나타납니다.
	43	SynRM q-axis Inductance	
	44	SynRM d-axis Inductance	

자동 튜닝 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>BAS-20
Auto Tuning</td><td>BAS-20 메뉴에서 필요한 항목을 선택한 후 ENTER 키를 누르면 자동 튜닝이 바로 실행됩니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>자동 튜닝 기능을 사용하지 않습니다. 자동 튜닝을 실행한 경우 자동 튜닝이 완료되었음을 나타냅니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Auto Tuning</td><td>자동 튜닝 기능을 시작하여 필요한 모든 제정수를 측정합니다.
전동기가 회전하지 않으므로 전동기 축에 부하가 연결되어 있어도 제정수 측정에 영향이 없습니다. 단, 측정할 때 부하 측에서 전동기 축을 회전시키지 않도록 주의하십시오.</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

3.5 무부하 기본 시운전

제품을 설치하고, 점검 사항을 확인한 후 다음 순서에 따라 제품을 시운전하십시오.

운전 지령 설정, 목표 주파수 설정, 가감속 시간 설정 등 파라미터 변경에 관한 기본적인 사용법은 **4.3 Smart Operator 사용법** 및 **5 기본 기능 사용하기**를 참조하십시오.

1 제품에 전원을 공급하십시오. LED 상태 표시등에 조명이 켜지는지 확인하십시오.

2 운전 지령 방법을 설정하십시오. 운전 지령 설정 방법은 **5.2 운전 지령 설정**을 참조하십시오.
- Smart Operator를 사용하는 경우, 파라미터 간편 시작 기능을 이용해 운전 지령 방법을 보다 간편히 설정할 수 있습니다. 파라미터 간편 시작 기능은 **12.1.2 파라미터 간편 시작(Easy Start On)**을 참조하십시오.

3 목표 주파수를 설정하고 다음 사항을 확인하십시오.
- 주파수가 AI1/2/3 중 하나로 설정되어 있고 아날로그 전압/전류 입력 단자 설정 스위치가 전압으로 선택되어 있는 경우, 전압 입력값 변경 시 주파수 값 변동 여부
- 주파수가 AI1/2/3 중 하나로 설정되어 있고 아날로그 전압/전류 입력 단자 설정 스위치가 전류로 선택되어 있는 경우, 전류 입력값 변경 시 주파수 값 변동 여부

4 가속 시간(DRV-05 Acc Time)과 감속 시간(DRV-06 Dec Time)을 설정하십시오.

5 운전 지령을 내린 후 다음 사항을 확인하십시오.
- 전동기가 정방향으로 회전하는지 확인하십시오. 전동기가 역방향으로 회전할 경우 다음 내용을 참조하십시오.
- 전동기가 설정한 목표 주파수에 도달하며, 설정한 가감속 시간에 맞게 작동하는지 확인하십시오.

참고

정방향 운전 지령이 켜져 있는 경우, 전동기는 부하 측에서 보았을 때 반시계 방향으로 회전해야 합니다. 전동기가 역방향으로 회전하는 경우 U 단자와 V 단자의 배선을 서로 바꾸어 연결하십시오.

Note

If the forward command (FX) is on, the motor should rotate counterclockwise when viewed from the load side of the motor. If the motor rotates in the reverse direction, switch the cables at the U and V terminals.

Remarque

Si la commande avant (FX) est activée, le moteur doit tourner dans le sens anti-horaire si on le regarde côté charge du moteur. Si le moteur tourne dans le sens inverse, inverser les câbles aux bornes U et V.

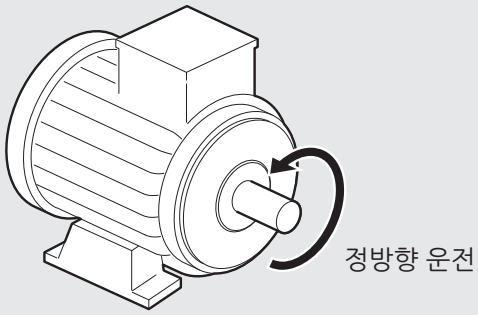
전동기의 회전 방향 확인

1 Smart Operator로 운전 그룹(DRV)의 DRV-10(1st Command Source)를 0(Keypad)으로 설정하십시오.

2 Smart Operator로 운전 그룹(DRV)의 DRV-01(Command Frequency)를 임의의 목표 주파수로 설정하십시오.

3 Smart Operator의 FWD 키를 누르십시오. 정방향 운전이 시작됩니다.

4 전동기 축이 다음 그림과 같이 반시계 방향(정방향)으로 회전하는지 확인하십시오.



[그림 1. 전동기 회전 방향 확인]

ⓘ 주의

- 제품을 작동하기 전에 반드시 파라미터 설정을 확인하십시오. 사용하는 부하에 따라 파라미터를 변경해야 할 수도 있습니다.
- 각 단자에 정격을 초과하는 전압을 입력하지 마십시오. 제품이 파손될 수 있습니다.
- 전동기가 정격 작동 범위를 벗어나지 않도록 주의하십시오. 인버터를 사용하면 전동기 회전 속도를 쉽게 증가시킬 수 있으므로, 회전 속도를 최대로 올리기 전에 전동기의 정격 작동 범위를 확인하십시오.

4 기본 조작법 알아두기

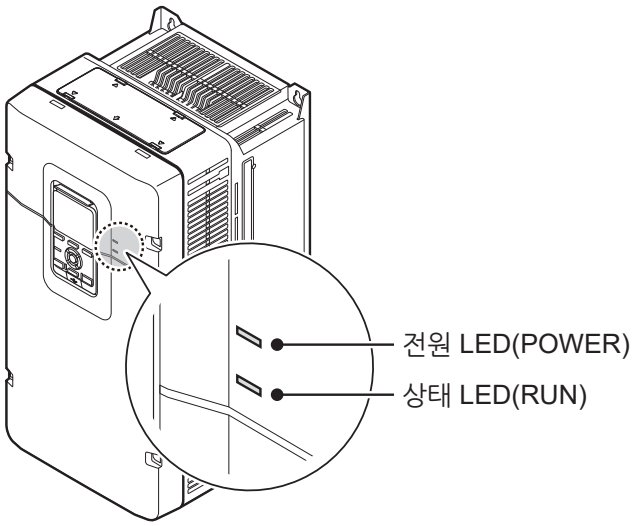
이 장에서는 Smart Operator의 구성 및 조작법과 더불어 인버터의 운전에 사용되는 기능 그룹을 소개하고, Smart Operator를 이용한 기본 운전 방법을 설명합니다. 본격적인 사용에 들어가기 앞서, 인버터의 각종 기능을 설정하고, 주파수나 입력 전압을 변경해 운전 지령을 내리는 등 정확한 기본 조작 방법을 익히십시오.

4.1 인버터 상태 표시LED 설명

다음 표에서 인버터의 상태 표시 LED에 대한 기능 설명을 확인하십시오. Smart Operator의 상태 표시 LED에 대한 설명은 **4.2.2 상태 표시 LED 설명**을 참조하십시오.

참고

제품군에 따라 인버터의 상태 표시 LED 위치가 다를 수 있습니다. 자세한 내용은 **1.2 각부 명칭 확인**을 참조하십시오.



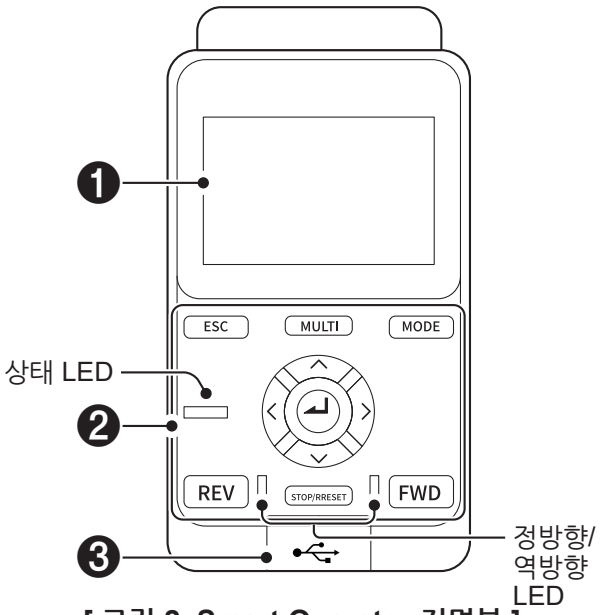
[그림 1. 인버터 상태 표시 LED]

표 1. 인버터 본체 LED

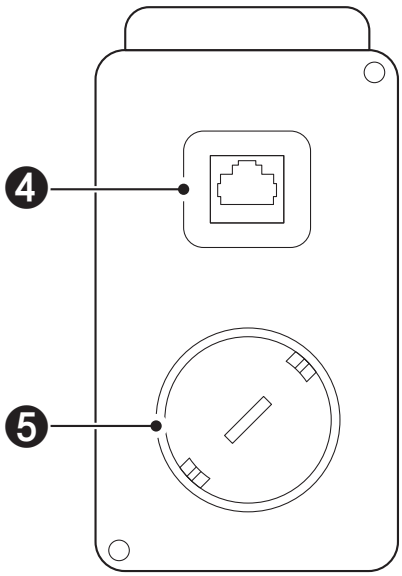
구분	명칭	인버터 상태	색상	표시 방법
전원 표시	POWER	전원 공급	녹색	항상 켜짐
운전 상태 표시	RUN	정상	녹색	1.4초 간격 깜박임
		트립	적색	0.2초 간격 깜박임

4.2 Smart Operator 구성 및 기능 설명

다음 그림과 표를 참조하여 Smart Operator의 각부 명칭 및 기능을 확인하십시오.



[그림 2. Smart Operator 전면부]



[그림 3. Smart Operator 후면부]

표 2. Smart Operator 각부 구성

번호	명칭	설명
❶	LCD 화면	기능 설정 및 운전 상태를 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 **4.2.3 LCD 화면 구성**을 참조하십시오.
❷	조작부(입력 키) 및 상태 표시 램프	인버터의 각종 기능을 설정하고, 주파수나 입력 전압을 변경해 운전 지령을 내릴 수 있으며, 상태 표시 램프를 통해 현재 상황을 파악할 수 있습니다. 자세한 내용은 **4.2.1 조작 키 기능 설명**, **4.2.3 LCD 화면 구성**을 참조하십시오.
❸	USB 포트	PC와 연결해 Smart Operator를 다양한 용도로 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 **12.4 USB 모드**를 참조하십시오.
❹	RJ45 통신 포트	Smart Operator와 인버터 본체를 연결하는 포트입니다.
❺	배터리 덮개	Smart Operator 배터리 덮개입니다. • 배터리 타입: CR2032 • 제품 구입 시에 배터리 1개가 제공됩니다. 배터리 장착(교환)에 대한 자세한 내용은 **Smart Operator 배터리 장착(교체)하기**를 참조하십시오.

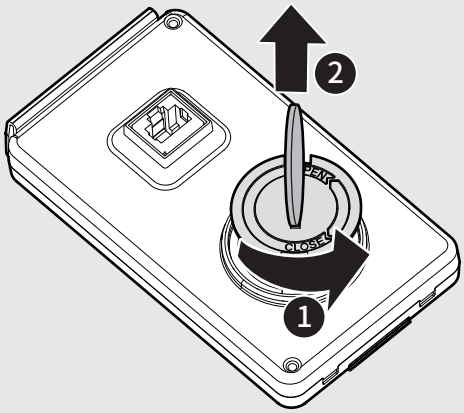
참고

Smart Operator 배터리 장착(교체)하기

Smart Operator용 배터리(CR2032)는 제품 출하 시 Smart Operator에 장착되어 제공됩니다. 제품을 처음 사용하거나 배터리가 부족하여 교체해야 하는 경우 다음 순서에 따라 배터리를 장착(교체)하십시오.

1 장탈착 손잡이(Snap Hook)를 이용하여 제품에서 Smart Operator를 분리하십시오. Smart Operator와 제품이 통신선으로 연결되어 있으므로 세게 당기지 마십시오.

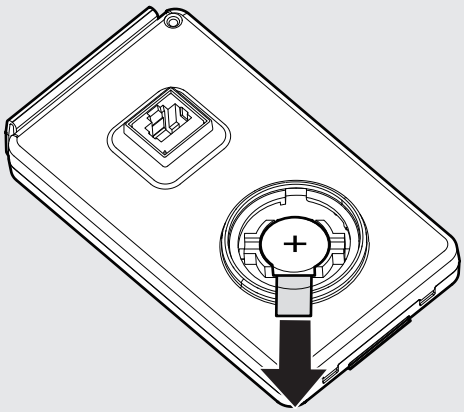
2 일자(-) 드라이버, 동전 등을 이용하여 배터리 커버를 여는 방향으로 돌려 제거하십시오.



[그림 4. 배터리 커버 제거]

3 배터리를 처음 사용하거나 RTC 옵션을 사용하는 경우, 배터리에 부착되어 있는 절연 띠를 제거하십시오.

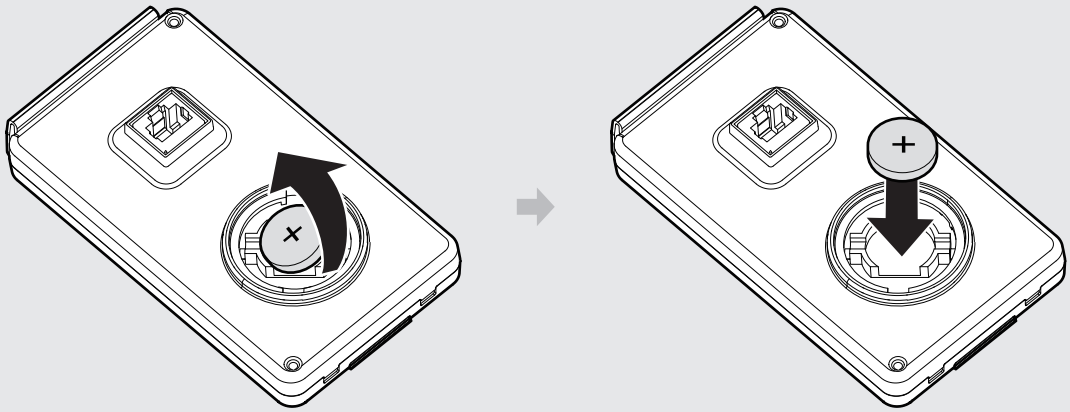
- 배터리 절연 띠를 제거하지 않고 인버터 전원 공급 시 **Date Time Reset** 메시지가 출력됩니다.



[그림 5. 배터리 절연 띠 제거]

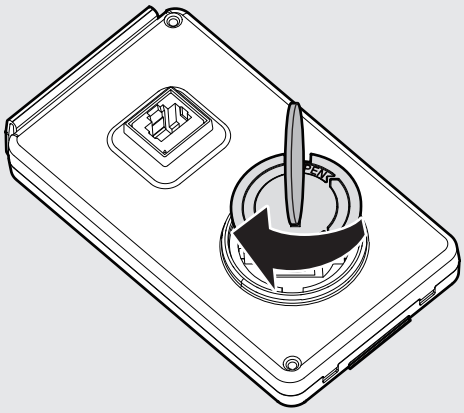
참고

4 다 쓴 배터리를 새 배터리로 교체하는 경우, 헌 배터리를 제거한 후에 배터리 삽입 방향에 맞게 장착하십시오.



[그림 6. 배터리 교체]

5 일자(-) 드라이버, 동전 등을 이용하여 배터리 커버를 닫는 방향으로 돌려 닫으십시오.



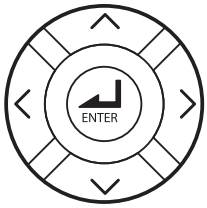
[그림 7. 배터리 커버 결합]

6 Smart Operator를 장착 위치에 올린 후 장탈착 손잡이를 딸깍 소리날 때까지 눌러 장착하십시오.

4.2.1 조작 키 기능 설명

다음 표에서 각 키에 대한 기능 설명을 확인하십시오.

표 3. Smart Operator 조작 키

구분	표시	기능 명칭	기능
키	ESC	취소(ESC) 키	편집 상태에서 프로그램 (ENTER) 키를 누르기 이전에 취소 ESC 키를 누르면 이전 저장된 데이터를 그대로 사용합니다. 그룹 내에서 코드 이동 시 누르면 그룹의 맨 처음 코드로 이동합니다.
	MULTI	다기능(MULTI) 키	설정에 따라 Local/Remote, Keypad Jog, 즐겨찾기 코드 등록을 할 수 있습니다. 자세한 설정 방법은 **12.1.1 설정(Setting) 모드 파라미터**를 참조하십시오.
	MODE	모드(MODE) 키	메뉴 화면을 표시합니다.
		프로그램(ENTER) 키	설정 가능한 파라미터 코드에서 한 번 누르면 편집 상태로 들어가고, 수정한 후 다시 누르면 수정된 데이터를 저장합니다.
		위쪽 방향 키/ 아래쪽 방향 키	코드 이동이나 데이터값 편집 시 사용합니다.
		왼쪽 방향 키/ 오른쪽 방향 키	그룹 간 이동을 할 수 있습니다. 편집 상태에서는 커서를 이동합니다.
	REV	역방향 운전(REV) 키	역방향으로 운전합니다.
	STOP/RESET	정지(STOP) 키	인버터를 정지하거나 트립을 리셋합니다.
	FWD	정방향 운전(FWD) 키	정방향으로 운전합니다.

4.2.2 상태 표시 LED 설명

다음 표에서 Smart Operator의 상태 표시 LED에 대한 기능 설명을 확인하십시오. 인버터 본체 전면에 위치한 상태 표시 LED에 대한 설명은 **4.1 인버터 상태 표시LED 설명**을 참조하십시오.

표 4. Smart Operator LED

구분	명칭	인버터 상태	색상	표시 방법
인버터 상태 표시	상태 LED	트립	적색	0.5초 간격 깜박임
		경보	황색	0.5초 간격 깜박임
		운전 중	녹색	항상 켜짐
		튜닝 중	백색	0.5초 간격 깜박임
운전 방향 상태 표시	정방향/역방향 LED	가속 중	녹색	0.5초 간격 깜박임
		감속 중	녹색	0.5초 간격 깜박임
		정속 중	녹색	항상 켜짐
		정지 중	-	꺼짐

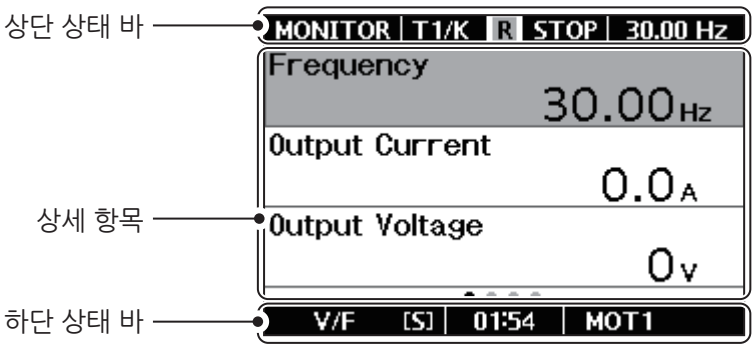
4.2.3 LCD 화면 구성

다음 그림에서 Smart Operator의 화면 구성을 확인하십시오. Smart Operator를 켜면 모니터(Monitor) 모드가 초기 화면으로 표시됩니다.

화면은 상단/하단 상태 바와 상태 바 사이의 상세 항목으로 구성되며, 모드(메뉴)에 따라 화면 구성이 다를 수 있습니다. 자세한 내용은 **4.2.4 메뉴(모드) 및 화면**을 참조하십시오.

참고

Smart Operator를 켜면 모니터(Monitor) 모드가 초기 화면으로 표시됩니다. 모드(메뉴)에 따라 화면 구성이 다를 수 있습니다. 모니터 모드의 화면에 대한 자세한 내용은 메뉴에 대한 자세한 내용은 **4.2.4 메뉴(모드) 및 화면**을 참조하십시오.



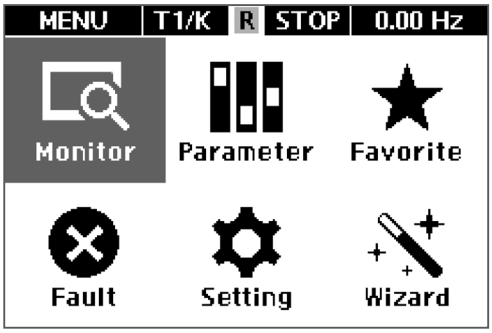
[그림 8. LCD 화면 구성]

4.2.4 메뉴(모드) 및 화면

S300 시리즈 인버터는 다음과 같이 6개 모드로 구성되어 있습니다. 각 모드에서는 특성에 맞는 기능 항목들을 가지고 있으며, 특히 파라미터 모드의 경우에는 인버터 운전에 필요한 기능들을 그룹 단위로 표시합니다.

- Monitor: 모니터 모드
- Parameter: 파라미터 설정 모드
- Favorite: 즐겨찾기 모드
- Fault: 트립 모드
- Setting: 환경 설정 모드
- Wizard: 위저드 모드(Easy Start)

MODE 키를 누르면 다음의 메인 메뉴 화면으로 진입하고 방향 키(△/▽/◁/▷)를 이용해 원하는 모드를 선택한 후 ENTER 키를 누르면 해당 모드 화면으로 이동합니다.



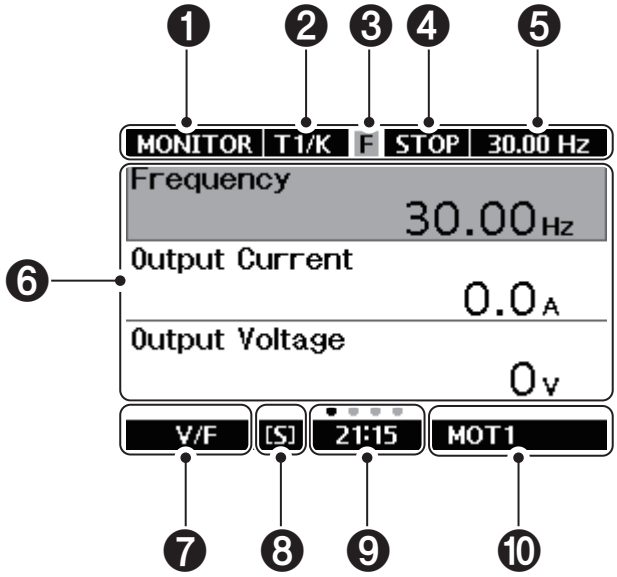
[그림 9. 메뉴 화면]

4.2.4.1 모니터 모드

모니터(Monitor) 모드는 인버터 운전 상태에 대한 정보를 표시합니다. 주파수 설정 및 운전 주파수 표시, 출력 전류 및 전압 등을 모니터할 수 있습니다.

MODE 키를 눌러 메인 메뉴 화면으로 진입한 후 방향 키(▲/▼/◀/▶)를 이용해 모니터(**Monitor**) 모드를 선택한 다음 ENTER 키를 누르면 모니터 모드 화면으로 이동합니다.

모니터 모드는 다음과 같이 구성되어 있습니다.



[그림 10. 모니터 모드 화면]

표 5. 모니터 모드 화면 구성

번호	화면 명칭	표시	기능 설명
❶	모드 표시	**MONITOR**	모니터 모드
		PARAM	파라미터 모드
		PARAM E	파라미터 편집 모드
		FAVORITE	즐겨찾기 모드
		FAVOR.E	즐겨찾기 편집 모드
		ALERT	고장 모드
		HISTORY	고장 이력 모드
		SETTING	설정 모드
		WIZARD	위저드 모드

번호	화면 명칭	표시	기능 설명
❷	운전 지령 소스	**K**	Smart Operator
		T1	Fx/Rx-1
		T2	Fx/Rx-2
		3W	3-Wire
		R	RS-485 내장 통신
		O	옵션
		U	USB
		KJ	Smart Operator 조그
		TJ	단자대 조그
		US	사용자 시퀀스(User Sequence)
	주파수 지령 소스	**K**	Smart Operator
		A1, A2 , A3	아날로그 A1, A2, A3
		P	펄스
		UD	업/다운(Up/Down)
		R	485 내장 통신
		U	USB
		O	옵션
		US	사용자 시퀀스(User Sequence)
		X1, X2, X3	확장 옵션 아날로그
		PS	위치 제어
		J	조그
		PI	PID
		1~15	다단속 1~15
❸	다기능 키 설정	**R**	리모트 모드(Remote Mode)
		L	로컬 모드(Local Mode)
		J	Smart Operator 조그
		F	즐겨찾기 등록/해제 (Favorite Register/Delete)

번호	화면 명칭	표시	기능 설명
❹	인버터 운전 상태	**STOP**	정지
		FWD	정방향 운전
		REV	역방향 운전
		TRIP	트립
		WARN	경보(Warning)
		STL	스톨(Stall)
		SPS	속도 검색(Speed Search)
		OSS	S/W 과전류 억제
		OSH	H/W 과전류 억제
		TUNE	튜닝
		FIRE	Fire Mode(화재 우선 모드)
		SLP	PID 운전 대기(Sleep) 모드
		DC	직류 제동
		KEB	KEB 운전
❺	상시 모니터링 표시 항목	**주파수**(기본값)	**12.2.2 상단 상태 바의 모니터링 항목 설정** 참조
❻	표시 항목	**MONITOR1** (기본값)	모니터1, 모니터2, 모니터 게이지, 모니터 그래프 표시(모니터 모드에서 〈/〉 키 누르면 모니터 화면 종류 변경 가능)
❼	제어 모드 표시	**V/F**	V/F 제어 모드
		Slip Comp.	슬립 보상(Slip Compensation) 제어 모드
		V/F PG	V/F PG 제어 모드
		Sensorless	센서리스 벡터 제어(Sensorless Vector) 모드
		Vector	벡터 제어(Sensored Vector) 모드
❽	운전 모드 표시	**[S]**	속도 제어 모드
		[T]	토크 제어 모드
		[P]	위치 제어 모드

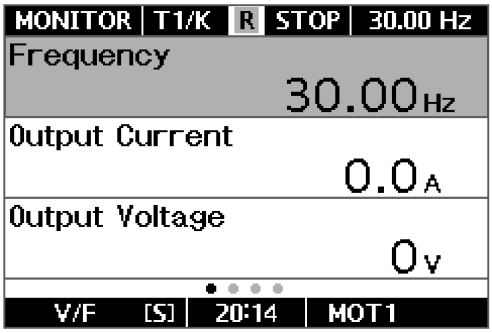
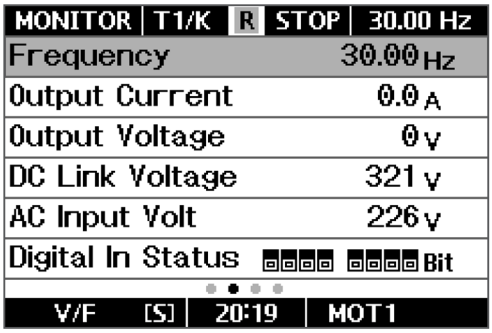
번호	화면 명칭	표시	기능 설명
⑨	현재 시각 표시	**시:분**	현재 시각
⑩	제어 전동기 표시	**MOT1**	제1 전동기 선택
		MOT2	제2 전동기 선택

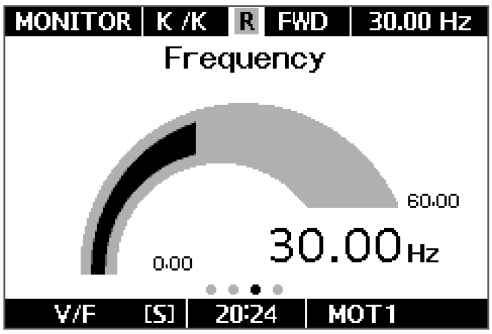
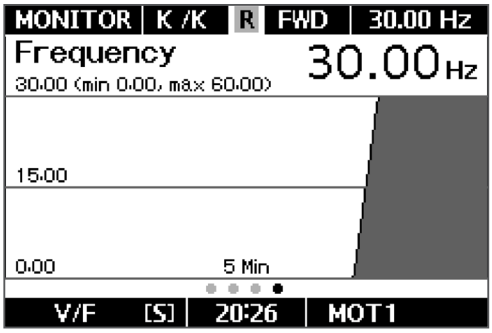
4.2.4.2 모니터 모드 종류

모니터 모드에서 ⟨/⟩ 키를 누르면 모니터 화면 종류를 변경할 수 있습니다.

각 모니터에 표시할 항목을 설정(Setting)모드에서 설정할 수 있습니다. 모니터 모드에서 ENTER 키를 누르면 바로 설정 모드로 이동할 수 있습니다. 자세한 내용은 **12.2.1 모니터 표시 모드의 항목 변경**을 참조하십시오.

표 6. 모니터 모드 종류

모니터 화면 종류	기능 설명
모니터1	항목 3개가 표시되는 모니터 모드입니다. 
모니터2	항목 6개가 표시되는 모니터 모드입니다. 

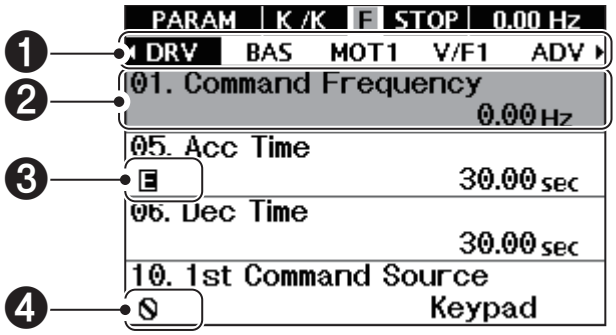
모니터 화면 종류	기능 설명
모니터 게이지	게이지로 표시되는 모니터 모드입니다. 
모니터 그래프	그래프로 표시되는 모니터 모드입니다. 그래프 표시 시간은 설정(Setting) 모드에서 설정 가능하고, Smart Operator의 ⌃/⌄ 키로도 설정 가능합니다. 최댓값은 ⌃키로 10% 단위로 변경할 수 있으며, X축 시간은 ⌄키로 변경할 수 있습니다. 

4.2.4.3 파라미터 모드

운전에 필요한 기능을 설정할 수 있습니다.

MODE 키를 눌러 메인 메뉴 화면으로 진입한 후 방향 키(▲/▼/◀/▶)를 이용해 파라미터(**Parameter**) 모드를 선택한 다음 ENTER 키를 누르면 파라미터 모드 화면으로 이동합니다.

파라미터 모드는 다음과 같이 구성되어 있습니다.



[그림 11. 파라미터 모드 화면]

표 7. 파라미터 모드 화면 구성

번호	구분	기능 설명
❶	파라미터 그룹 정보	파라미터 그룹명 표시(**파라미터 설정 모드 설명** 참조)
❷	파라미터 그룹 세부 항목	선택한 파라미터 하위 세부 항목 표시 (코드번호 + 코드 이름 + 파라미터값)
❸	파라미터 속성 (변경된 값)	기본 설정값이 다른 값으로 변경된 경우 표시 (**4.4 파라미터 설정** 참조)
❹	파라미터 속성 (읽기 전용)	해당 항목이 읽기 전용(Read Only) 속성인 경우 표시

파라미터 설정 모드 설명

파라미터 설정 모드는 다음과 같은 기능 그룹으로 구성되어 있습니다.

표 8. 파라미터 기능 그룹

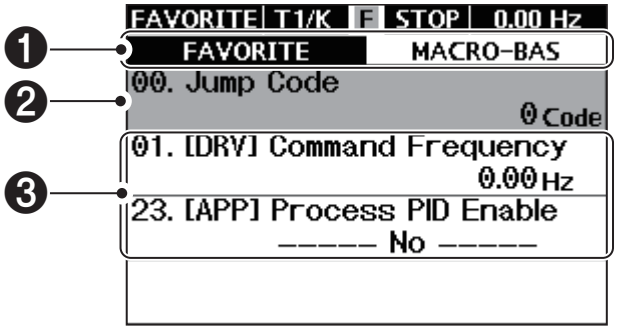
그룹 명	표시	설명
드라이브 그룹	DRV	목표 주파수, 가감속 시간 등 운전 시 필요한 기본적인 파라미터를 설정합니다. 조그 운전 관련 설정, 인버터 온도, 냉각 팬 정보 등을 확인할 수 있습니다.
기본 기능 그룹	BAS	직류 제동 관련 파라미터, 가감속 패턴, 다단속 주파수 등을 설정합니다.
제1 전동기 그룹	MOT1	제1 전동기 관련 기본 기능을 설정합니다.
제1 전동기 V/F 제어 그룹	VF1	제1 전동기 V/F 제어 관련 기능을 설정합니다.
제1 전동기 벡터 제어 그룹	VEC1	제1 전동기 벡터 제어 관련 기능을 설정합니다.
제2 전동기 그룹	MOT2	제2 전동기 관련 기본 기능을 설정합니다. **7.16 제2 전동기 운전**을 참조하십시오.
제2 전동기 V/F 제어 그룹	VF2	제2 전동기 V/F 제어 기능을 설정합니다. **7.16 제2 전동기 운전**을 참조하십시오.
제2 전동기 벡터 제어 그룹	VEC2	제2 전동기 벡터 제어 기능을 설정합니다. **7.16 제2 전동기 운전**을 참조하십시오.
확장 기능 그룹	ADV	드웰 운전, 주파수 점프, 업/다운 운전 관련 기능을 설정합니다.
응용 기능 그룹	APP	각종 응용 기능 활성화, 속도 검색(Speed Search), 운동 에너지 버퍼링 운동(KEB) 관련 기능을 설정합니다.
입력 단자대 기능 그룹	DIN	다기능 디지털 입력 단자대 기능을 설정합니다.
아날로그 입력 단자대 그룹	AIN	아날로그 입력 단자대 기능을 설정합니다.
출력 단자대 그룹	OUT	다기능 디지털 출력, 아날로그 출력 등 출력 단자대 관련 기능을 설정합니다.
프로세스 PID 그룹	PPID	PID 제어 관련 기능을 설정합니다.
보호 기능 그룹	PRT	인버터와 전동기의 보호 기능을 설정합니다.
진단 기능 그룹	DIAG	인버터 진단 관련 기능을 설정합니다.
내장형 통신 그룹	INTC	내장형 슬레이브 통신 관련 기능을 설정합니다.
내장형 마스터 통신 그룹	INTM	내장형 마스터 통신 관련 기능을 설정합니다. (사용자 시퀀스 기능 사용시 필요합니다.)

그룹 명	표시	설명
USB 통신 그룹	USBC	USB 통신 관련 기능을 설정합니다.
가상 다기능 입력그룹	VIRT	가상 다기능 입력 관련 기능을 설정합니다.
엔코더 그룹	ENC	엔코더 관련 기능을 설정합니다. (엔코더 옵션 장착시에 보입니다.)
외부 PID 그룹	EPI1 EPI2	외부 PID 제어 관련 기능을 설정합니다.
위치 제어 그룹	POS1 POS2	위치 제어 관련 기능을 설정합니다.
User Sequence 그룹	US USL USV USP USM	사용자 시퀀스 관련 기능을 설정합니다.

4.2.4.4 즐겨찾기 모드

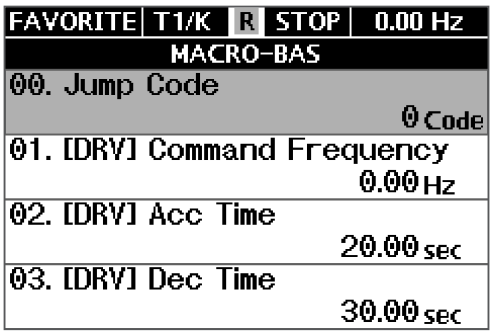
사용자가 자주 사용하는 파라미터를 그룹화하고 선택된 매크로 기능의 파라미터값을 편집할 수 있습니다. 자세한 내용은 **4.5 즐겨찾기 설정**을 참조하십시오.

MODE 키를 눌러 메인 메뉴 화면으로 진입한 후 방향 키(▲/▼/◀/▶)를 이용해 즐겨찾기(**Favorite**) 모드를 선택한 다음 ENTER 키를 누르면 즐겨찾기 모드 화면으로 이동합니다. 즐겨찾기 모드는 다음과 같이 구성되어 있습니다.



[그림 12. 즐겨 찾기 모드 화면]

표 9. 즐겨찾기 모드 화면 구성

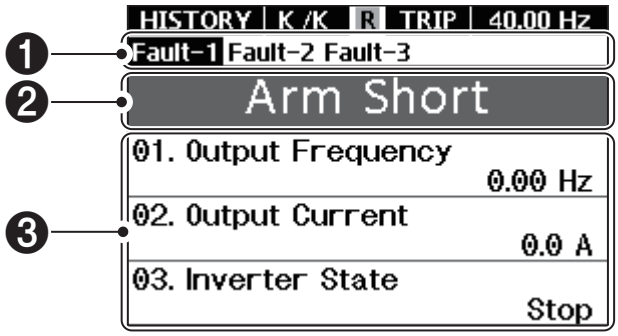
번호	구분	기능 설명
❶	탭 정보	즐겨찾기 탭 정보 즐겨찾기(**Favorite**)에 파라미터가 등록되지 않은 초기 화면은 다음과 같이 MACRO-BAS 탭만 표시됩니다. 
❷	점프 코드	코드 번호를 입력하여 원하는 항목으로 바로 이동 (**4.3.3 원하는 코드로 직접 이동(점프 코드)** 참조)
❸	등록 정보	즐겨찾기에 등록된 파라미터 항목 • 코드번호 + [그룹명] 코드 이름 + 파라미터값 • 파라미터값 변경 시 해당 파라미터 위치로 이동할 필요 없이 즐겨찾기 모드에서 수정 가능(**4.5 즐겨찾기 설정** 참조)

4.2.4.5 트립 모드

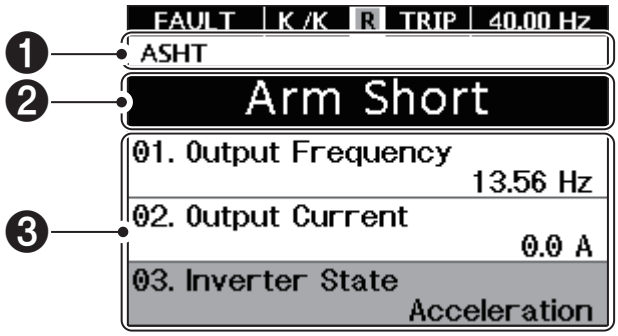
운전 중 트립이 발생한 경우 트립 종류와 트립 발생 시의 운전 주파수 및 전류, 전압 등에 관한 정보를 표시합니다. 과거 발생한 트립의 종류도 모니터할 수 있습니다. 트립이 발생하지 않은 상태에서 과거 트립 이력이 없는 경우에는 트립 데이터가 보이지 않습니다. 자세한 내용은 **12.3 트립 상태 모니터링**, **14.1 트립과 경보**를 참조하십시오.

MODE 키를 눌러 메인 메뉴 화면으로 진입한 후 방향 키(▲/▼/◀/▶)를 이용해 트립(**Trip**) 모드를 선택한 다음 ENT 키를 누르면 트립 모드 화면으로 이동합니다.

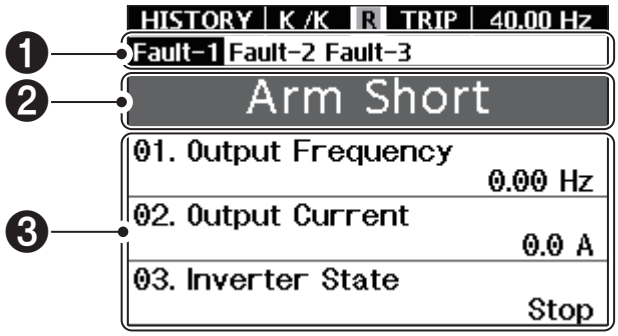
트립 모드는 다음과 같이 구성되어 있습니다.



[그림 13. 이전 발생 트립이 있는 경우의 화면]



[그림 14. 1개의 트립이 발생한 경우의 화면]



[그림 15. 2개 이상의 트립이 발생한 경우의 화면]

표 10. 트립 모드 화면 구성

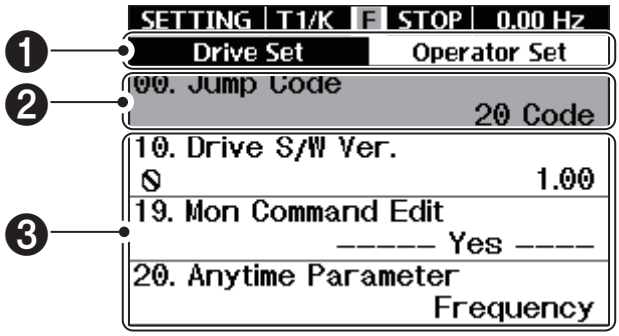
번호	구분	기능 설명
❶	트립 종류/이력 정보 탭	상황에 따라 트립의 종류 또는 이력 탭으로 정보 표시 (Fault-1: 맨 마지막에 발생한 트립)
❷	트립 정보	현재 발생한 트립의 종류 표시
❸	트립 세부 정보	트립이 발생한 시점의 출력 주파수, 전류, 운전 상태 등에 관한 정보를 표시

4.2.4.6 설정 모드

Smart Operator 언어 설정 및 모니터 모드 환경 선택, 인버터에 장착된 옵션 카드 종류 표시, 파라미터 초기화 및 복사 기능 등 운전 기능과는 관계 없는 인버터 자체에 관한 사용 환경을 설정할 수 있습니다. 자세한 내용은 **12 인버터 사용 환경(Setting Mode) 설정하기**를 참조하십시오.

MODE 키를 눌러 메인 메뉴 화면으로 진입한 후 방향 키(△/▽/◁/▷)를 이용해 설정(**Setting**) 모드를 선택한 다음 ENTER 키를 누르면 설정 모드 화면으로 이동합니다.

설정 모드는 다음과 같이 구성되어 있습니다.



[그림 16. 설정 모드 화면]

표 11. 설정 모드 화면 구성

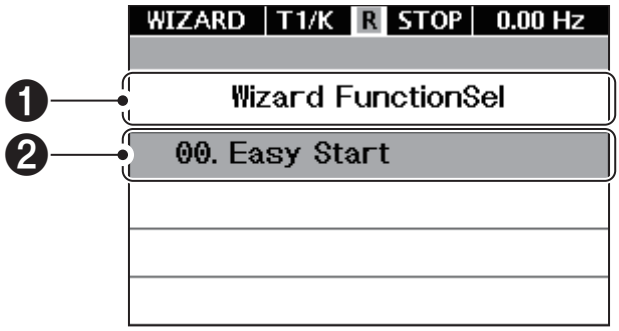
번호	구분	기능 설명
❶	탭 정보	설정 항목을 운전 또는Smart Operator 조작 관련 설정으로 구분하여 탭으로 표시
❷	점프 코드	코드 번호를 입력하여 원하는 항목으로 바로 이동 (**4.3.3 원하는 코드로 직접 이동(점프 코드)** 참조)
❸	하위 세부 항목	설정 탭 하위 세부 항목 표시

4.2.4.7 위저드 모드

사용자에게 익숙하지 않은 여러 단계의 복잡한 설정 과정을 더 쉽게 수행할 수 있도록 도움을 주는 모드입니다. 해당 모드는 파라미터 간편 시작 기능(Easy Start On)과 동일합니다. 자세한 내용은 **12.1.2 파라미터 간편 시작(Easy Start On)**을 참조하십시오.

MODE 키를 눌러 메인 메뉴 화면으로 진입한 후 방향 키(▲/▼/◀/▶)를 이용해 위저드(**Wizard**) 모드를 선택한 다음 ENTER 키를 누르면 위저드 모드 화면으로 이동합니다.

위저드 모드는 다음과 같이 구성되어 있습니다.



[그림 17. 위저드 모드 화면]

표 12. 위저드 모드 화면 구성

번호	구분	기능 설명
❶	타이틀	위저드 모드 타이틀 표시
❷	항목 실행	위저드 실행(**12.1.2 파라미터 간편 시작(Easy Start On)** 참조)

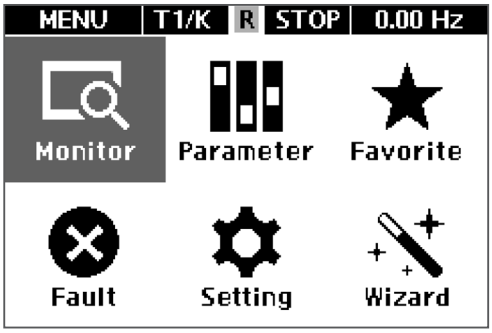
4.3 Smart Operator 사용법

제품의 기능을 사용하려면 Smart Operator로 해당 기능이 속해 있는 그룹과 코드를 선택하여 각 기능에 맞는 파라미터값을 설정해야 합니다. 원하는 기능을 찾으려면 **13 전체 기능 일람표**를 참조하십시오. 해당 기능이 속한 그룹과 코드, 설정값(파라미터) 범위를 확인한 후, 다음 설명에 따라 Smart Operator로 그룹과 코드를 선택하고 파라미터값을 설정하십시오.

4.3.1 메인 메뉴(모드) 화면 이동

현재 화면 위치와 관계없이 MODE 키를 누르면 메인 메뉴 화면으로 이동합니다.

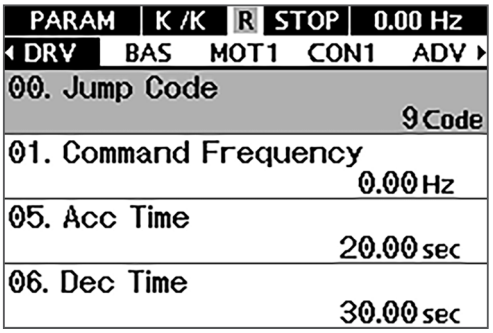
메뉴 화면에서 Smart Operator의 방향 키(▲/▼/◀/▶)를 눌러 원하는 모드로 이동하여 선택할 수 있습니다. ENTER 키를 누르면 해당 모드로 진입합니다.



[그림 18. 메뉴 화면]

4.3.2 코드(기능 항목) 이동

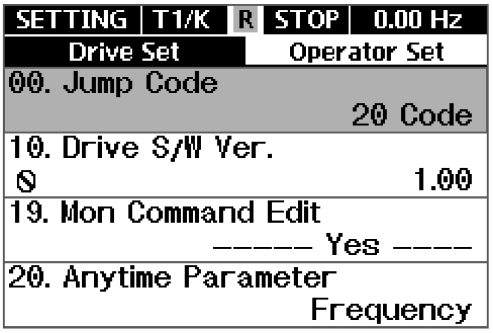
메뉴 화면에서 방향 키(▲/▼/◀/▶)를 눌러 원하는 모드로 이동한 후 ENTER 키를 누르면 해당 모드로 진입합니다.



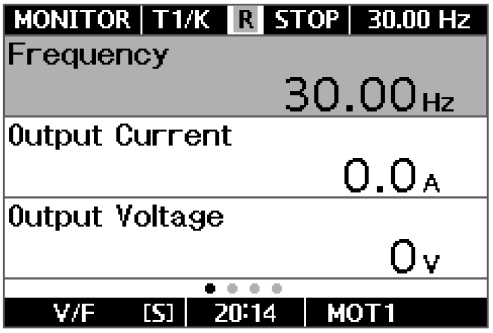
[그림 19. 파라미터 설정 그룹 화면]

[파라미터 그룹 또는 정보 탭 선택]

◀/▶ 키를 눌러 원하는 파라미터 그룹 또는 정보 탭을 선택할 수 있습니다.



[그림 20. 설정 모드의
Drive Set 탭 화면]



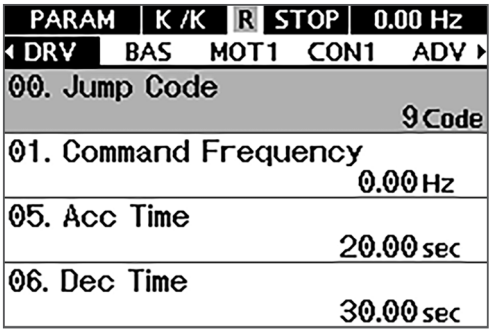
[그림 21. 모니터 모드 화면]

[기능 항목 이동]

- ▲/▼ 키를 눌러 원하는 기능 항목으로 이동할 수 있습니다.
- ESC 키를 누르면 첫 번째 코드(점프 코드)로 이동합니다.

4.3.3 원하는 코드로 직접 이동(점프 코드)

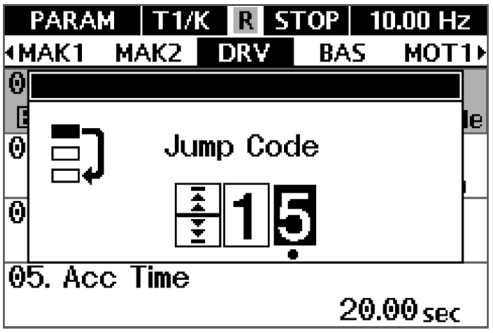
파라미터 모드와 설정(Setting) 모드의 그룹 내에서는 각 그룹의 코드로 이동할 수 있는 점프 코드 입력 항목이 있습니다. 파라미터 모드의 특정 그룹의 첫 번째 코드인 점프 코드(Jump Code)를 이용하여 원하는 코드로 바로 이동(점프)이 가능합니다. 코드 번호가 클 때 ∧/∨ 키를 눌러 이동하는 것보다 빨리 이동할 수 있습니다. 다음 그림은 드라이브 그룹(DRV)의 코드 번호 15번으로 이동하는 예입니다.



[그림 22. 점프 코드 선택 화면]

[그룹 선택]

- 파라미터 설정 모드에서 ‹/› 키를 눌러 드라이브 그룹(DRV)으로 이동한 후 코드 번호 00번을 선택하십시오.(특정 항목에서 ESC 키를 누르면 코드 번호 00번으로 이동합니다.)
- ENTER 키를 누르십시오.



[그림 23. 점프 코드 번호 입력 화면]

[코드 번호 15 입력 예]

- 첫째 자리 숫자(5) 입력: ∧/∨ 키를 눌러 5를 입력하십시오.
- 둘째 자리 숫자(1) 입력: 첫째 자리에서 ‹/› 키를 눌러 둘째 자리 입력 위치로 이동한 후 ∧/∨ 키를 눌러 1을 입력하십시오.
- ENTER 키를 누르십시오.

[참고]

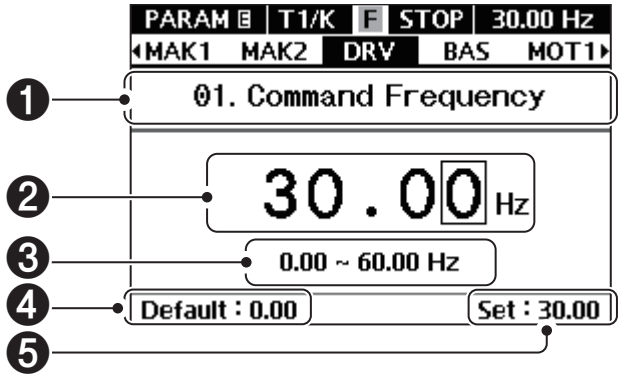
- 현재 입력 위치: 숫자 아래 둥근 점 기호가 있습니다.
- ⇕: ‹/› 키를 눌러 이 버튼 위치로 이동한 후 ∧ 키를 누르면 99 코드 번호가 입력되며, ∨ 키를 누르면 00 코드 번호가 입력됩니다.

4.4 파라미터 설정

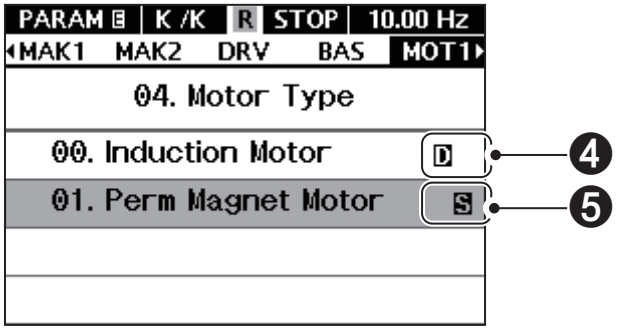
운전에 필요한 파라미터를 직접 변경할 수 있습니다.

파라미터 설정 모드 화면에서 설정할 파라미터 그룹과 항목을 선택한 후 (ENTER) 키를 누르면 해당 항목을 변경할 수 있습니다. 단, 목록에서 ⃠ 표시된 항목은 읽기 전용으로 수정 불가합니다.

파라미터 설정 변경 화면은 다음과 같이 구성되어 있습니다.



[그림 24. 파라미터값 설정 화면]

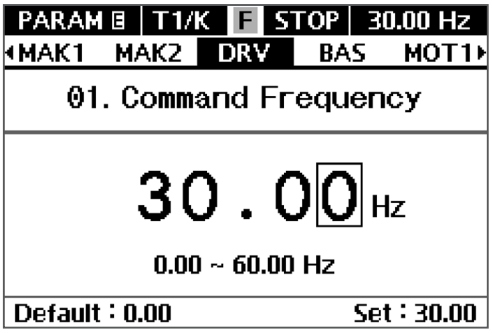


[그림 25. 파라미터 항목 선택 화면]

표 13. 파라미터 모드 화면 구성

번호	기능 설명
❶	코드 번호 및 코드 이름
❷	신규 적용할 파라미터값 표시. ⟨/⟩ 키 눌러 자리 이동
❸	설정 가능 범위
❹	제품 출하 시 초깃값
❺	현재 설정값

다음 그림은 드라이브 그룹(DRV)의 코드 번호 01번 Command Frequency 설정값을 변경하는 예입니다.



[그림 26. 파라미터값 입력 화면]

- ◁/▷ 키를 눌러 값을 입력할 자리로 이동한 후 △/▽ 키를 눌러 원하는 설정값을 입력하십시오.
- ENTER 키를 누르십시오.
- 설정되면 해당 그룹의 목록으로 이동하며, 기본값 외의 값으로 입력된 경우 목록에서 해당 항목에 E가 표시됩니다.

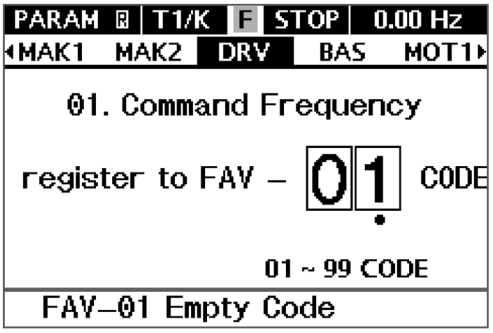
4.5 즐겨찾기 설정

4.5.1 즐겨찾기 파라미터 등록 및 해제

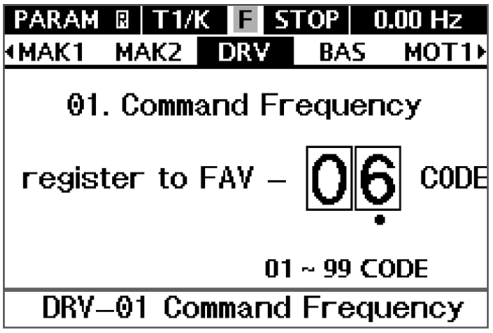
파라미터 모드의 각 그룹에 있는 기능 항목 중에서 사용자가 자주 사용하는 파라미터를 즐겨찾기 그룹에 등록하거나 해제하는 기능입니다. 이 기능을 사용하려면 먼저 MULTI 키의 기능을 즐겨찾기 등록/해제할 수 있는 기능으로 설정해야 합니다. 다음 표의 예시에 따라 MULTI 의 기능을 즐겨찾기 등록/해제 기능을 사용할 수 있도록 설정하십시오.

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	15	Multi Key Select	2	Favorite Add/Del	-	0	

즐겨찾기 등록



[그림 27. 즐겨찾기 등록 화면]
(선택한 코드에 등록된 파라미터가 없는 경우)

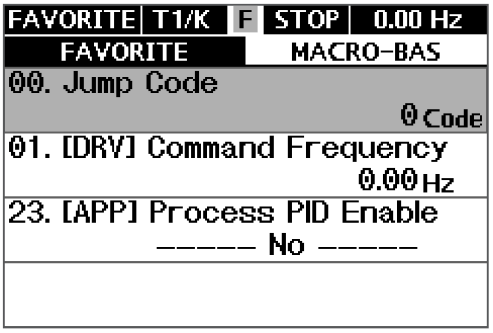


[그림 28. 즐겨찾기 등록 화면]
(선택한 코드에 등록된 파라미터가 있는 경우)

- 파라미터 모드에서 즐겨찾기에 등록하고 싶은 파라미터로 이동한 뒤 ENTER 키를 누르십시오. 즐겨찾기 등록 화면으로 이동합니다.
- ◁/▷ 키를 눌러 값을 입력할 자리로 이동한 후 △/▽ 키를 눌러 해당 파라미터를 등록할 즐겨찾기 그룹의 코드 번호를 입력하십시오.
- ENTER 키를 누르십시오. 파라미터가 선택한 코드에 즐겨찾기로 등록됩니다.

[참고]
선택한 코드 번호에 이미 등록된 파라미터가 있는 경우, 파라미터가 덮어쓰여집니다.

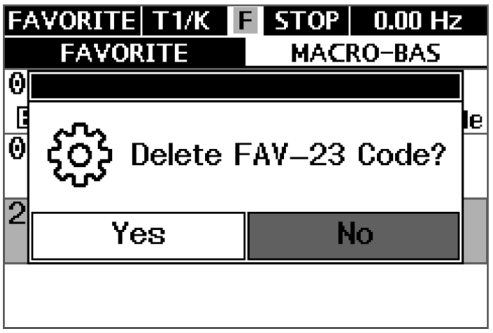
즐겨찾기 해제



[그림 29. 즐겨찾기 목록 화면]

- 즐겨찾기 모드에서 해제하고자 하는 파라미터로 이동하여 (ENTER) 키를 누르십시오.(00-Jump Code는 등록을 해제할 수 없습니다.)

[참고]
기본적으로 등록되어 있는 MACRO-BAS 탭의 즐겨찾기 항목은 편집만 가능하며, 등록 해제는 불가합니다.

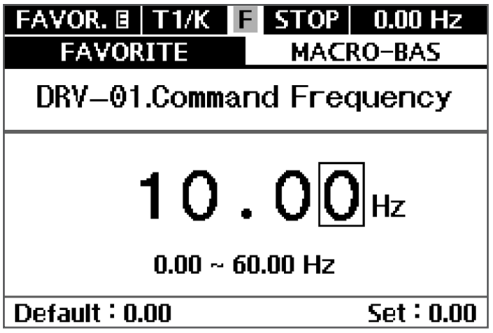


[그림 30. 즐겨찾기 해제 여부 확인 화면]

- 삭제를 묻는 팝업 창에서 YES를 선택한 후 (ENTER) 키를 누르십시오. 해당 파라미터가 즐겨찾기에서 해제됩니다.

4.5.2 즐겨찾기 파라미터값 편집

즐겨찾기 그룹에 등록된 파라미터의 값을 즐겨찾기 모드에서 바로 편집할 수 있습니다.



[그림 31. 즐겨찾기 등록 파라미터값 편집 화면]

- 즐겨찾기 모드에서 해제하고자 하는 파라미터로 이동하여 (ENTER) 키를 누르십시오. 파라미터 변경 화면으로 이동합니다.
- (<)/(>) 키를 눌러 값을 입력할 자리로 이동한 후 (∧)/(∨) 키를 눌러 원하는 설정값을 입력하십시오.
- (ENTER) 키를 누르십시오.
- 설정되면 해당 그룹의 목록으로 이동하며, 기본값 외의 값으로 입력된 경우 목록에서 해당 항목에 E가 표시됩니다.

4.6 매크로 설정

4.6.1 매크로 선택

즐겨찾기 설정과 유사하게 파라미터 모드의 각 그룹에 있는 기능 항목 중에서 기본적인 기능들을 하나의 그룹으로 미리 등록하여 간편히 사용할 수 있도록 하는 기능입니다.

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
Setting	Drive Set	47	Macro Select	0	Basic	0~2	0	-
				1	3-Wire			
				2	Up Down Drive			

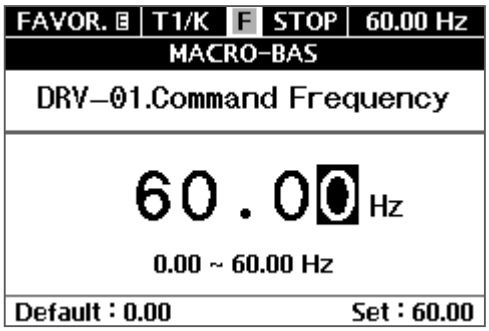
각 매크로별 파라미터 및 초깃값은 아래와 같습니다.

매크로 설정값	그룹	코드	LCD 표시	초깃값
BASIC	DRV	02	Command Frequency	60.00Hz
		05	Acc Time	20.00sec
		06	Dec Time	30.00sec
		10	1st Command Src	Fx/Rx-1
		11	1st Freq Ref Src	Keypad
	DIN	01	DI1 Define	FX
		03	DI2 Define	RX
		09	DI5 Define	Speed-L
		11	DI6 Define	Speed-M
		13	DI7 Define	Speed-H
		15	DI8 Define	JOG

매크로 설정값	그룹	코드	LCD 표시	초깃값
3WIRE	DRV	02	Command Frequency	60.00Hz
		05	Acc Time	20.00sec
		06	Dec Time	30.00sec
		10	1st Command Src	3-Wire
		11	1st Freq Ref Src	Keypad
	DIN	01	DI1 Define	FX
		03	DI2 Define	RX
		05	DI3 Define	3-Wire
UPDOWN	DRV	05	Acc Time	20.00sec
		06	Dec Time	30.00sec
		10	1st Command Src	Fx/Rx-1
		11	1st Freq Ref Src	Up Down Drive
	ADV	75	Up/Down Mode	U/D Normal
	DIN	01	DI1 Define	FX
		03	DI2 Define	RX
		07	DI4 Define	Up
		09	DI5 Define	Down
		11	DI6 Define	Up/Down Clear
		13	DI7 Define	Up/Down Save

4.6.2 매크로 파라미터값 편집

즐겨찾기 그룹에 등록된 파라미터의 값을 매크로 모드에서 바로 편집할 수 있습니다.



[그림 32. 매크로 파라미터값 편집 화면]

- 매크로 모드에서 변경하고자 하는 파라미터로 이동하여 (ENTER) 키를 누르십시오. 파라미터 변경 화면으로 이동합니다.
- (<)/(>) 키를 눌러 값을 입력할 자리로 이동한 후 (∧)/(∨) 키를 눌러 원하는 설정값을 입력하십시오.
- (ENTER) 키를 누르십시오.
- 설정되면 해당 그룹의 목록으로 이동하며, 기본값 외의 값으로 입력된 경우 목록에서 해당 항목에 **E**가 표시됩니다.

5 기본 기능 사용하기

이 장에서는 S300 인버터의 기본 기능을 소개합니다. 각 기본 기능에 대한 자세한 설명을 보려면 표 오른쪽의 참조 페이지를 확인하십시오.

표 1. 기본 기능 찾아보기

기본 기능	사용 예	참조
Smart Operator에서 주파수 설정	Smart Operator로 운전 주파수를 설정할 때 사용합니다.	p.95
단자대 아날로그 입력으로 주파수 설정	단자대의 전압 입력(AI1, AI2, AI3)으로 운전 주파수를 설정할 때 사용합니다.	p.95
단자대 펄스 입력으로 주파수 설정	단자대의 펄스 주파수 입력으로 운전 주파수를 설정할 때 사용합니다.	p.98
RS-485 통신으로 주파수 설정	단자대의 통신 단자(S+/S-/5G)를 통해 상위 제어기(PLC 또는 PC)로 주파수를 설정할 때 사용합니다.	p.98
아날로그 입력으로 주파수 고정	다기능 단자 중 아날로그 주파수 고정(Analog Hold) 단자 입력으로 운전 주파수를 고정할 때 사용합니다.	p.103
속도 단위 변경(Hz↔rpm)	속도 단위(Hz, rpm)를 변경할 때 사용합니다.	p.103
다단속 주파수 설정	다기능 단자로 다단속 운전을 할 때 사용합니다.	p.105
최대/시작 주파수를 이용해 주파수 제한	최대 주파수와 시작 주파수를 설정해 운전 주파수를 제한할 때 사용합니다.	p.107
주파수 상하한값을 이용한 주파수 제한	주파수 상하한을 설정해 운전 주파수를 제한할 때 사용합니다.	p.108
주파수 점프	전동기의 기계적 공진 주파수를 피하여 작동 소음을 줄이고 싶을 때 사용합니다.	p.109
단자대에서 운전 지령 설정	단자대의 정방향/역방향 단자(Fx/Rx)로 운전 지령을 제어할 때 사용합니다.	p.111
RS-485 통신으로 운전 지령 설정	단자대의 통신 단자(S+/S-/5G)를 통해 상위 제어기(PLC 또는 PC)로 운전 지령을 설정할 때 사용합니다.	p.113
정방향/역방향 회전 금지	전동기의 회전 금지 방향을 선택할 때 사용합니다.	p.116
전원 투입 즉시 기동	인버터 전원 공급 시 단자대 운전 지령이 온(On)되어 있으면 즉시 가속하도록 할 때 사용합니다.	p.117

기본 기능	사용 예	참조
트립 발생 후 리셋 시 재기동	트립 발생 후 초기화했을 때 단자대 운전 지령이 온(On)되어 있으면 인버터를 재기동하도록 할 때 사용합니다.	p.118
가속 기동	일반적인 가속 방법으로, 별도의 기능 선택이 없는 경우 운전 지령이 입력되면 바로 목표 주파수까지 가속합니다.	p.119
직류 제동 후 기동	인버터 전원 공급이 중단된 후 부하 자체의 관성으로 전동기가 계속 회전하고 있는 경우, 직류 전원 공급으로 전동기를 정지시킨 다음, 다시 전동기를 가속시킬 때 사용합니다.	p.119
감속 정지	일반적인 정지 방법으로, 별도의 기능 선택이 없는 경우 0Hz까지 감속한 후 정지합니다.	p.121
직류 제동 후 정지	전동기를 감속하는 중, 설정한 값으로 운전 주파수가 줄어 들었을 때, 직류 전원을 공급하여 전동기를 정지합니다.	p.122
프리 런 정지	운전 지령이 오프(Off)되면 인버터는 출력을 차단하고, 부하는 관성 정지합니다.	p.124
최대 주파수 기준으로 가감속 시간 설정	최대 주파수를 기준으로 가감속 시간을 설정할 때 사용합니다.	p.126
운전 주파수 기준으로 가감속 시간 설정	현재 정속 운전 중인 주파수에서 다음 스텝의 목표 주파수까지 도달하는 데 걸리는 시간으로 가감속 시간을 설정할 때 사용합니다.	p.127
다기능 단자로 다단 가감속 시간 설정	다기능 단자로 다단 가감속 시간을 설정할 때 사용합니다.	p.128
가감속 시간 전환 주파수 설정	다단속 단자를 이용하지 않고 가감속 기울기를 변경할 때 사용합니다.	p.129
가감속 패턴 설정	가감속 기울기의 패턴(리니어, S 커브)을 설정할 때 사용합니다.	p.130
가감속 중지 지령 설정	다기능 단자를 이용해 가속 또는 감속을 중지하거나 정속 운전을 할 때 사용합니다.	p.133

5.1 주파수 설정

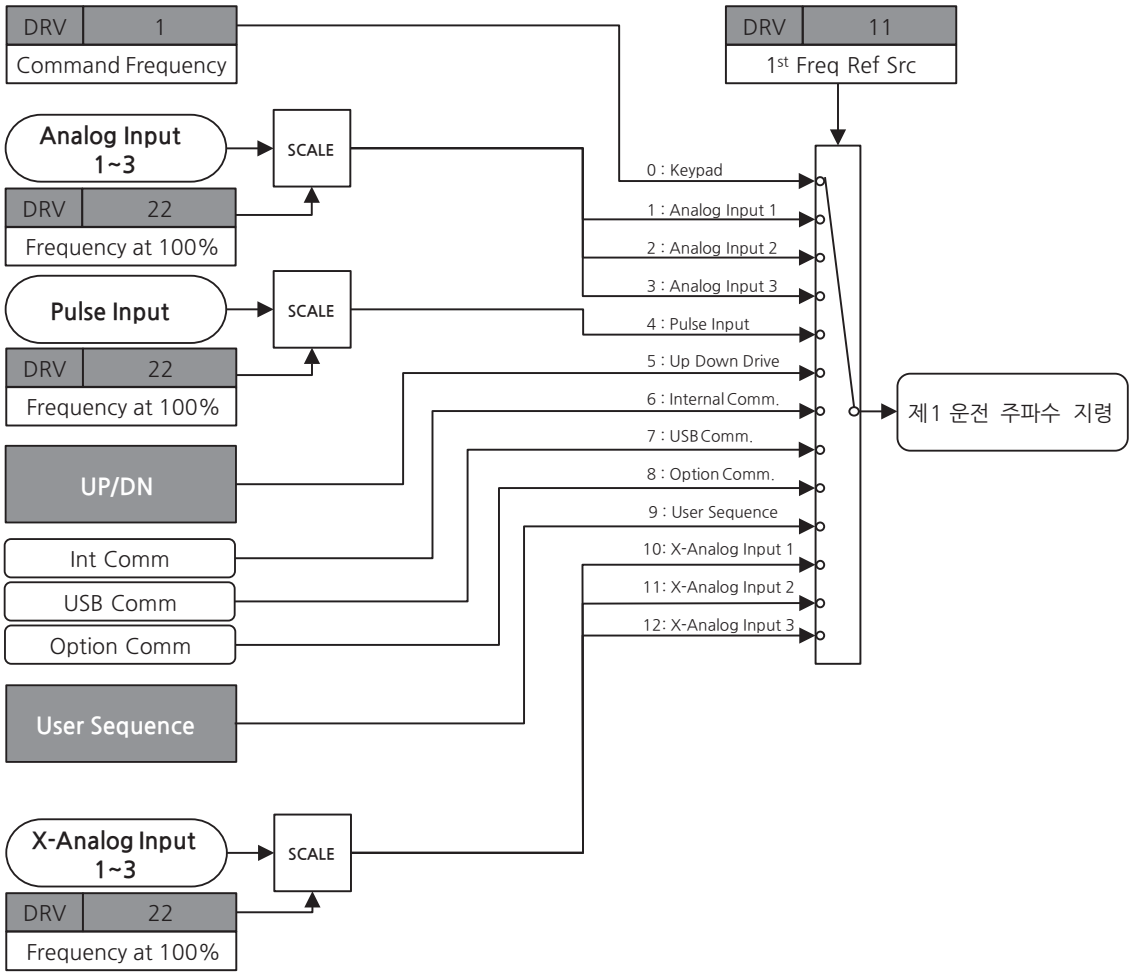
5.1.1 운전 주파수 설정

5.1.1.1 운전 주파수 소스 설정

S300 주파수 지령값은 다음과 같이 주파수 지령 소스에 의해 결정됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	11	1st Freq Ref Src	0	Keypad	0~12	0	-
			1	Analog Input 1			
			2	Analog Input 2			
			3	Analog Input 3			
			4	Pulse Input			
			5	Up Down Drive			
			6	Internal Comm.			
			7	USB Comm.			
			8	Option Comm. [1]			
			9	UserSequence			
			10	X-Analog Input [2]			
			11	X-Analog Input [2]			
			12	X-Analog Input [2]			

[1] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능
[2] 확장 IO 옵션 장착 시에만 설정 가능



[그림 1. 운전 주파수 결정 블록]

5.1.1.2 Smart Operator에서 운전 주파수 설정 – 직접 입력

Smart Operator에서 주파수를 설정한 후 ENTER 키를 누르면 주파수가 변경됩니다. DRV-11(1st Freq Ref Src, 주파수 설정 방법) 코드에서 0(Keypad)을 선택한 후, DRV-01(Command Frequency, 목표 주파수) 코드에서 원하는 주파수를 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	01	Command Frequency	0.00		0.00~60.00	0.00	Hz
	02	Command Speed	0		0~1800	0	rpm
	11	1st Freq Ref Src	0	Keypad	-	0	-

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

5.1.1.3 단자대 아날로그 전압 입력(AI1~AI3)으로 주파수 설정

제어 단자대의 AI1~AI3 단자(주파수 설정(전압) 단자)에서 전압을 입력하여 주파수를 설정합니다. 0~+10V 또는 -10~+10V 사이의 전압을 입력할 수 있습니다. SW4가 V1~V3 전압으로 선택되어 있어야 합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	11	1st Freq Ref Src	1	Analog Input 1	1~3	0	-
			2	Analog Input 2			
			3	Analog Input 3			
	22	Frequency at 100%	60.00		0.00~60.00	60.00	Hz
	23	Speed at 100%	1800		0~1800	1800	rpm

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
AIN	02	AI1 Value [3]	-	-10.00~10.00	-	V
			-	0.00~20.00	-	mA
	17	AI2 Value [3]	-	-10.00~10.00	-	V
			-	0.00~20.00	-	mA
	32	AI3 Value [3]	-	-10.00~10.00	-	V
			-	0.00~20.00	-	mA

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

단자대 0~+10V 전압 입력

DRV-11(1st Freq Ref Src, 주파수 설정 방법) 코드에서 1~3(AI1~AI3) 중 하나를 선택하고, 아날로그 단자대 입력 그룹(AIN)의 AI1~AI3 Type Select 코드에서 0(Unipolar Voltage)을 선택하십시오. 외부 제어기의 전원을 이용하거나 제어 단자대의 VR+ 단자(아날로그 전원 단자)를 이용하여 볼륨 저항으로 AI1~AI3 단자에 전압을 입력하십시오. 자세한 사항은 **8.2 아날로그 입력**을 참조하십시오.

단자대 -10~+10V 전압 입력

DRV-11(1st Freq Ref Src, 주파수 설정 방법) 코드에서 1~3(AI1~AI3) 중 하나를 선택하고, 아날로그 단자대 입력 그룹(AIN)의 AI1~AI3 Type Select 코드에서 1(Bipolar Voltage)을 선택하십시오.

외부 제어기의 전원을 이용하거나 제어 단자대의 VR+, VR-단자(아날로그 전원 단자)를 이용하여 볼륨 저항으로 AI1~AI3 단자에 전압을 입력하십시오.

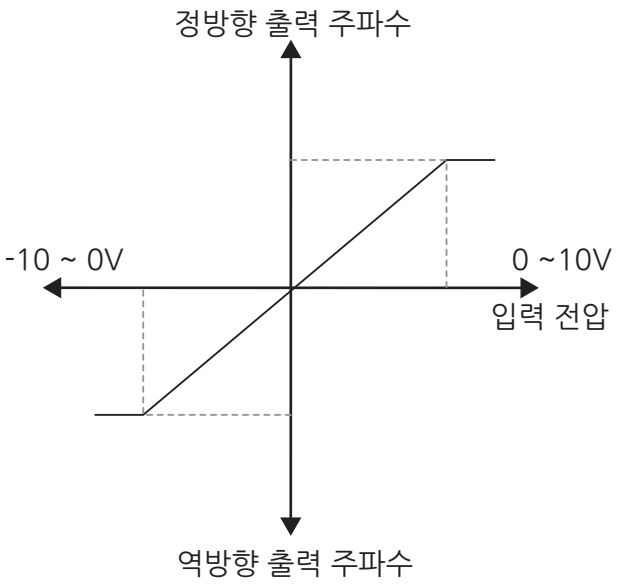
-10~+10V 사이의 전압을 입력할 경우 전압 신호의 부호에 따라 전동기의 회전 방향을 변경할 수 있습니다.

자세한 사항은 **8.2 아날로그 입력**을 참조하십시오.

표 2. 운전 지령과 전압 입력에 따른 전동기 회전 방향

운전 지령	전압 입력	
	0~10V	-10~0V
FWD	정방향	역방향
REV	역방향	정방향

[3] AIN-01, 16, 31(AI1~AI3 Type Select)에 설정한 값에 따라 단위가 변경됩니다.



5.1.1.4 단자대 아날로그 전류 입력으로 주파수 설정

제어 단자대의 AI1~AI3 단자(주파수 설정(전류) 단자)에서 전류를 입력하여 주파수를 설정합니다.

0~20mA 사이의 전류를 입력할 수 있습니다. SW4가 I1~I3 전류(ON 방향)로 선택되어 있어야 합니다.

단자대 4~20mA 전류 입력

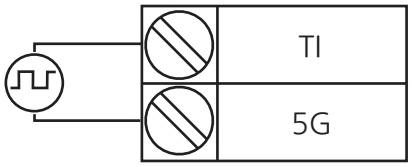
DRV-11(1st Freq Ref Src, 주파수 설정 방법) 코드에서 1~3(AI1~AI3) 중 하나를 선택하고, 아날로그 단자대 입력 그룹(AIN)의 AI1~AI3 Type Select 코드에서 2(Current)를 선택하십시오. 자세한 사항은 **8.2 아날로그 입력**을 참조하십시오.

5.1.1.5 단자대 펄스 입력으로 주파수 설정

제어 단자대의 TI 단자(펄스 입력 단자)에 0.00~32.00kHz 사이의 펄스 주파수를 입력하여 주파수를 설정합니다.

단자대 0.00~32.00kHz 펄스 입력

DRV-11(1st Freq Ref Src, 주파수 설정 방법) 코드에서 4(Pulse Input)를 선택하십시오. 자세한 사항은 **8.4 펄스 입력**을 참조하십시오.



[그림 2. 단자대 펄스 입력]

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	11	1st Freq Ref Src	4	Pulse Input	-	0	-

5.1.1.6 내장형 통신으로 주파수 설정

드라이브 그룹(DRV) 주파수 설정 코드 DRV-11(1st Freq Ref Src)에서 6(Internal Comm.)을 선택하십시오. 제어 단자대의 S+/S-/SG 단자(RS-485 신호 입력 단자)를 이용하면 상위 제어기(PLC 또는 PC)와의 통신으로 인버터를 제어할 수 있습니다. 자세한 사항은 **10 내장형 통신 기능 사용하기**를 참조하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	11	1st Freq Ref Src	6	Internal Comm.	-	0	-

통신으로 주파수를 설정할 때 사용하는 통신 파라미터 주소는 다음과 같습니다.

통신 주소/ 스케일	파라미터	스케일	단위	내용
0380h	주파수 지령	0.01	Hz	지령 주파수 설정

5.1.1.7 업-다운(Up-Down) 운전

다기능 단자대 입력으로 가감속을 제어할 수 있습니다. 업-다운 운전은 유량계와 같이 상하한값 스위치 출력 신호를 전동기의 가감속 지령으로 사용하는 시스템에 간편하게 응용하여 사용할 수 있습니다.

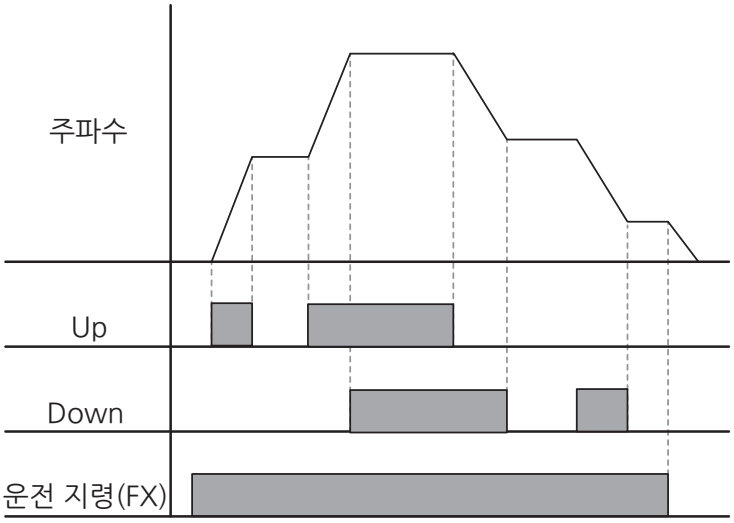
그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	11	1st Freq Ref Src	5	Up Down Drive	-	0	-
ADV	75	Up/Down Mode	0	Up/Down Normal	0~2	0	-
			1	Up/Down Step			
			2	Up/Down Step+Norm			
	76	Up/Down Save Mode	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	77	Up/Down Step Freq	0.00		0.00~60.00	0.00	Hz
	78	Up/Down Step Speed	0		0~1800	0	rpm
	79	Up/Down Save Freq	0.00		0.00~60.00	0.00	Hz
	80	Up/Down Save Speed	0		0~1800	0	rpm
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	22	Up	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			23	Down			
			24	Up/Down Clear			
			25	Up/Down Save			

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

업다운 운전(Up/Down Mode) 상세

- **Up/Down Normal**

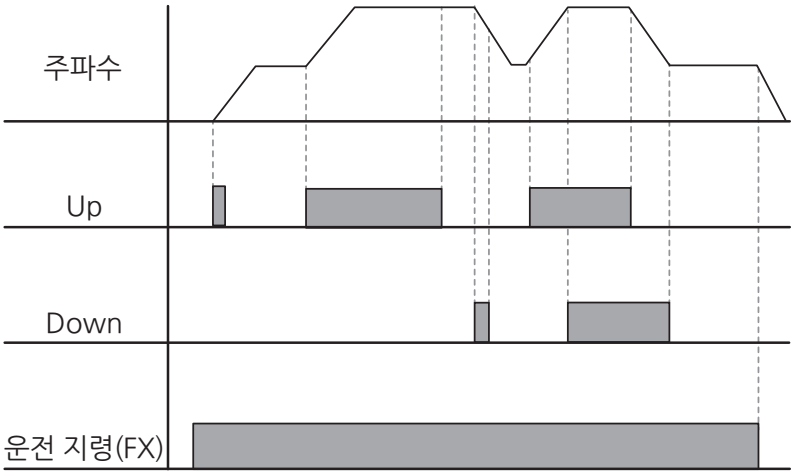
최대 주파수/최소 주파수를 기준으로 Up/Down 단자의 입력에 따라 목표 주파수가 가감속 합니다.



[그림 3. 업-다운 운전(Normal)]

- **Up/Down Step**

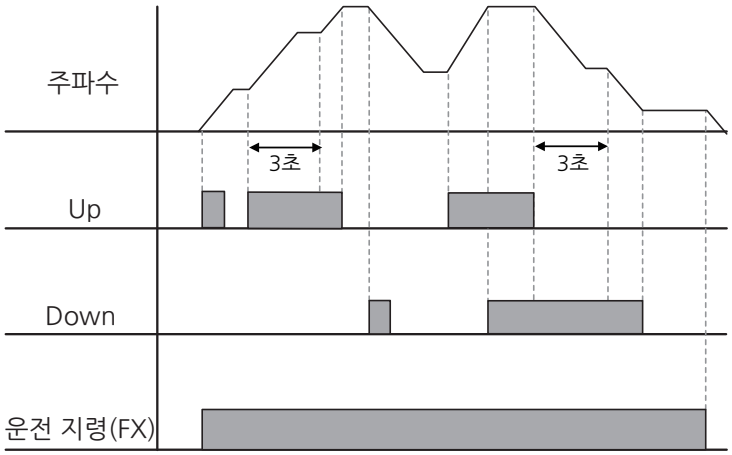
Up/Down 단자의 입력에 따라 상승 에지마다 ADV-77(Up/Down Step Freq) 또는 ADV-78(Up/Down Step Speed)에 설정한 스텝 주파수만큼 가감속 합니다.



[그림 4. 업-다운 운전(Step)]

• **Up/Down Step+Normal**

Up/Down 단자의 입력에 따라 상승 에지마다 ADV-77(Up/Down Step Freq) 또는 ADV-78(Up/Down Step Speed)에 설정한 스텝 주파수만큼 가감속을 하고, 상승 에지부터 3초간 입력 상태가 유지되면 Up/Down Normal 선택 시와 같이 작동합니다.

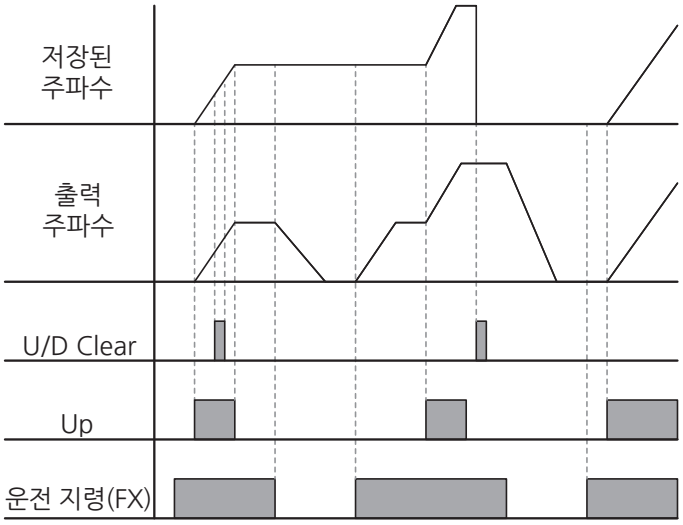


[그림 5. 업-다운 운전(Step+Normal)]

• **Up/Down Save Mode**

정속 운전 중 운전 지령(FX 또는 RX 단자)이 오프(Off)되거나 트립이 발생하는 경우, 또는 전원이 차단되는 경우에 운전 중인 주파수를 자동으로 메모리에 저장합니다.

운전 지령이 다시 온(On)되거나 정상 상태로 복귀되면 저장되어 있는 주파수로 운전을 계속할 수 있습니다. 저장된 주파수를 삭제할 때에는 다기능 단자대를 이용합니다. 다기능 단자 중 하나를 22(U/D Clear)로 설정한 후, 정지 또는 정속 상태에서 단자에 신호를 입력하면 업-다운 운전에서 저장된 주파수가 삭제됩니다.

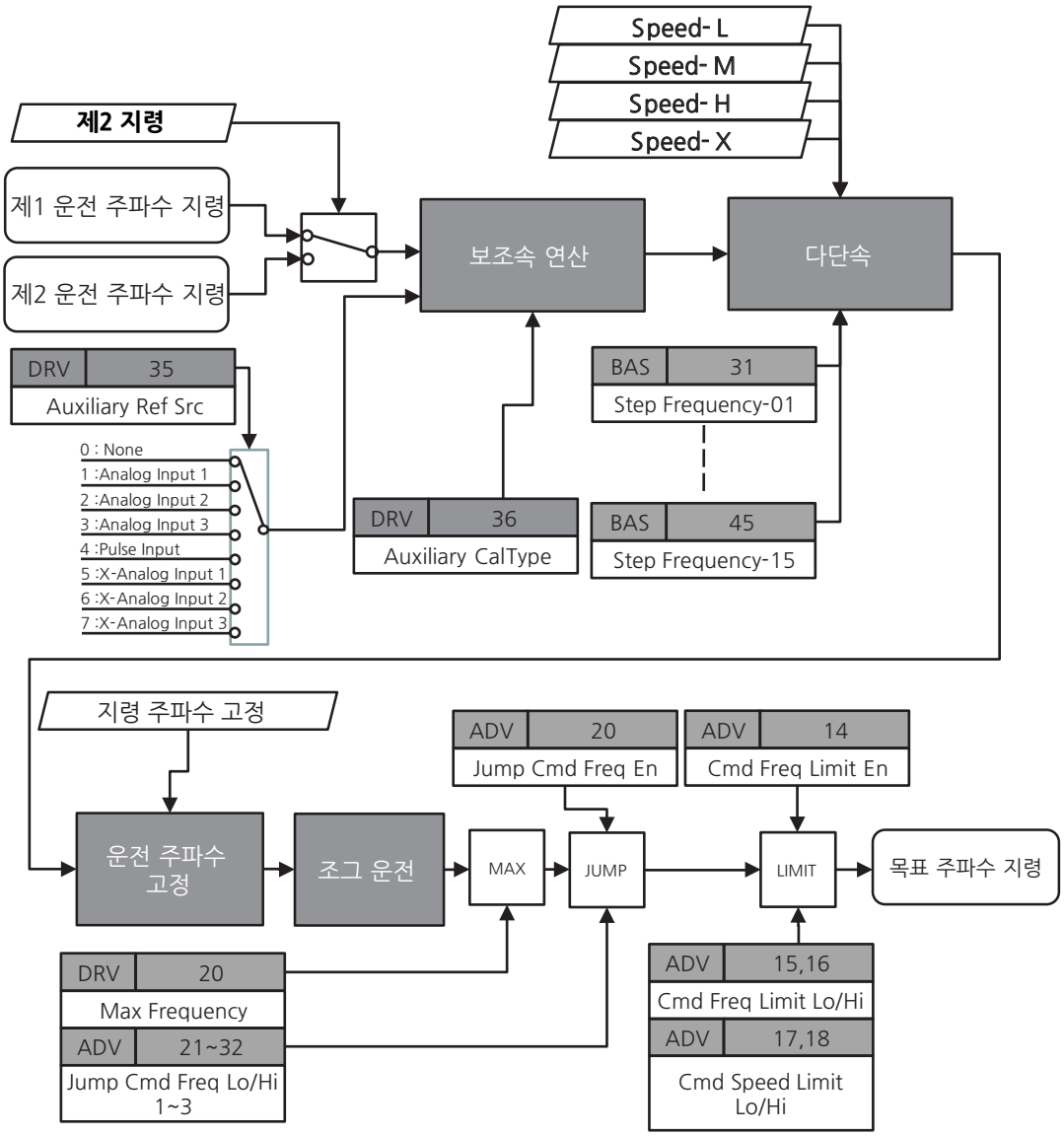


[그림 6. 업-다운 운전(Save Mode)]

5.1.2 운전 주파수 관련 기능

5.1.2.1 운전 주파수 선택

운전 주파수는 다음과 같은 구조로 선택되어 반영됩니다.



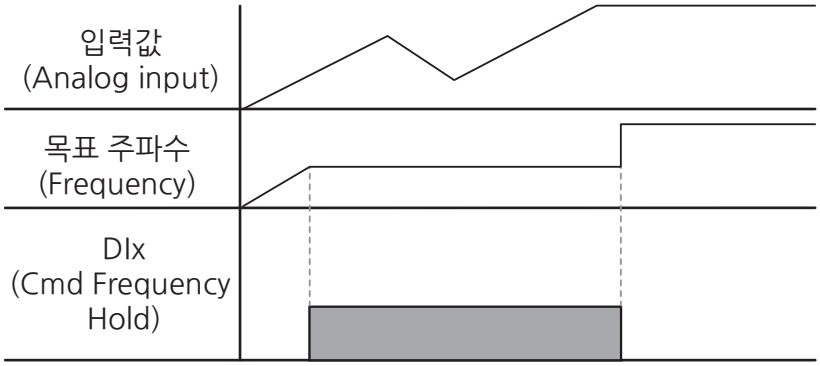
[그림 7. 목표 주파수 결정 구조]

5.1.2.2 운전 주파수 고정

다기능 입력 단자 중 지령 주파수 고정(Command Frequency Hold)으로 선택된 단자에 신호가 입력되면 인버터 운전 여부와 관계없이 운전 주파수가 현재 출력 중인 주파수 값으로 고정됩니다.

조그 운전 시에는 고정 주파수를 따르지 않고 조그 주파수로 운전하게 됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx:DI1~DI8)	26	Cmd Frequency Hold	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-



[그림 8. 운전 주파수 고정에 따른 주파수 변동 예시]

5.1.2.3 속도 단위 변경

드라이브 그룹(DRV) 속도 단위 선택 코드 DRV-32(Hz/rpm Select)를 0(Hz Display) 또는 1(rpm Display)로 선택하여 속도 단위를 변경할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	32	Hz/rpm Select	0	Hz Display	0~1	0	-
			1	rpm Display			

표 3. 속도 단위 선택별 나타나는 파라미터

Hz		RPM	
코드	파라미터 이름	코드	파라미터 이름
DRV-01	Command Frequency	DRV-02	Command Speed
DRV-15	Jog Frequency	DRV-16	Jog Speed
DRV-20	Max Frequency	DRV-21	Maximum Speed
DRV-22	Frequency at 100%	DRV-23	Speed at 100%
BAS-08	DC Brake Frequency	BAS-09	DC Brake Speed
BAS-31~45	Step Frequency-1~15	BAS-46~60	Step Speed-1~15
MOT1-15	Start Frequency	MOT1-16	Start Speed
VF1-02, 05, 08, 11	User Frequency-1~4	VF1-03, 06, 09, 12	User Speed-1~4
VF1-79, 82, 85, 88	Stall Frequency-1~4	VF1-80, 83, 86, 89	Stall Speed-1~4
VF1-27	SlipGain SwOv Freq	VF1-28	SlipGain SwOv Spd
MOT2-01	Command Frequency	MOT2-02	Command Speed
MOT2-15	Start Frequency	MOT2-16	Start Speed
VF1-02, 05, 08, 11	User Frequency-1~4	VF1-03, 06, 09, 12	User Speed-1~4
VF1-79, 82, 85, 88	Stall Frequency-1~4	VF1-80, 83, 86, 89	Stall Speed-1~4
VF2-27	SlipGain SwOv Freq	VF2-28	SlipGain SwOv Spd
ADV-05	AccDwell Frequency	ADV-06	AccDwell Speed
ADV-08	DecDwell Frequency	ADV-09	DecDwell Speed
ADV-15	Cmd Freq Limit Lo	ADV-17	Cmd Speed Limit Lo
ADV-16	Cmd Freq Limit Hi	ADV-18	Cmd Speed Limit Hi
ADV-21	Jump Cmd Freq Lo1	ADV-27	Jump Cmd Speed Lo1
ADV-22	Jump Cmd Freq Hi1	ADV-28	Jump Cmd Speed Hi1
ADV-23	Jump Cmd Freq Lo2	ADV-29	Jump Cmd Speed Lo2
ADV-24	Jump Cmd Freq Hi2	ADV-30	Jump Cmd Speed Hi2
ADV-25	Jump Cmd Freq Lo3	ADV-31	Jump Cmd Speed Lo3
ADV-26	Jump Cmd Freq Hi3	ADV-27	Jump Cmd Speed Hi3
ADV-55	Acc Change Freq	ADV-56	Acc Change Speed

Hz		RPM	
코드	파라미터 이름	코드	파라미터 이름
ADV-58	Dec Change Freq	ADV-59	Dec Change Speed
ADV-77	Up/Down Step Freq	ADV-78	Up/Down Step Speed
ADV-79	Up/Down Save Freq	ADV-80	Up/Down Save Speed
APP-30	RegenAvd FreqLimit	APP-31	RegenAvd Spd Limit
OUT-75	FDT Frequency	OUT-77	FDT Speed
OUT-76	FDT Frequency Band	OUT-78	FDT Speed Band
PPID-55	Pre-PID Set Freq	PPID-56	Pre-PID Set Spd
PPID-62	Sleep Boost Freq	PPID-63	Sleep Boost Spd
PPID-64	Sleep Check Freq 1	PPID-65	Sleep Check Spd1
PPID-70	Sleep Check Freq 2	PPID-71	Sleep Check Spd2
PRT-14	Lost Preset Freq	PRT-15	Lost Preset Speed

* 제1, 제2 전동기 사용 시 전동기별 극수에 따라 rpm 계산식 반영 필요

5.1.2.4 다단속 주파수 설정

다기능 단자를 이용하여 다단속 운전을 할 수 있습니다. 0속 주파수는 DRV-01(Command Frequency) 또는 DRV-02(Command Speed)에서 선택한 주파수 지령을 이용합니다.

기본 기능 그룹(BAS)의 30~45번(Step Frequency) 또는 46~60번(Step Speed)에 운전하고자 하는 스텝 주파수를 입력합니다.

다기능 단자 DI1~DI8 중 다단속 입력으로 사용할 단자를 선택한 후 다단속 기능(Speed-L, Speed-M, Speed-H, Speed-X) 중 하나를 각각 설정합니다.

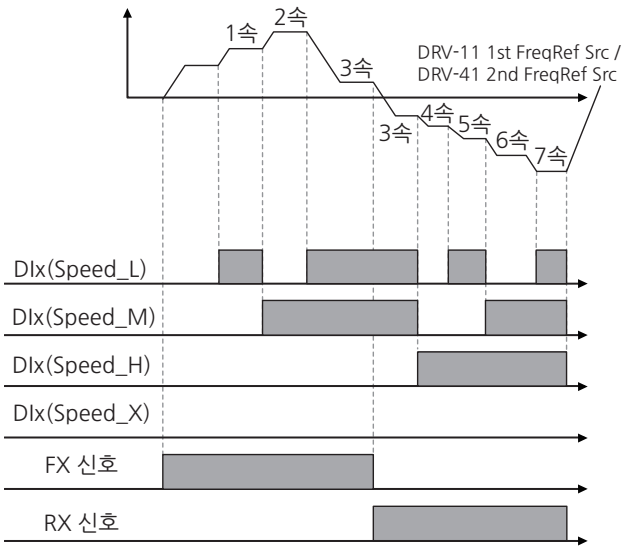
Speed-L, Speed-M, Speed-H, Speed-X는 바이너리 코드로 인식되어 BAS-31~45(Step Frequency-01~Step Frequency-15) 또는 BAS-46~60(Step Speed-01~Step Speed-15)에서 설정한 주파수를 선택하여 운전하게 됩니다.

다기능 단자 DI5, DI6, DI7, DI8을 각각 Speed-L, Speed-M, Speed-H Speed-X로 설정한 경우 다음과 같이 작동합니다.

DIN-20 Step DI Check Time

다기능 입력 단자를 다단속 주파수 설정으로 사용하는 경우 인버터 내부에서 단자대 입력을 확인하는 시간을 설정할 수 있습니다. 예를 들어 단자대 입력 확인 시간(In Check Time)을 100msec로 설정하고 다기능 단자 DI6이 입력되면, 100msec 동안 다른 단자대 입력이 입력되었는지 확인합니다. 100msec가 지나면 DI6 단자에 해당하는 주파수로 가감속합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	31~45	Step Frequency-xx (Frequency-xx: Frequency-01~Frequency-15	-		0.00~Max Frequency [4]	-	Hz
	46~60	Step Speed-xx (Speed-xx: Speed-01~Speed-15)	-		0~Maximum Speed [5]	-	rpm
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	10	Speed-L	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			11	Speed-M			
			12	Speed-H			
			13	Speed-X			
	20	Step DI Check Time	1		1~60000	1	msec



[그림 9. 다단속 주파수 설정에 따른 주파수 변동 예시]

[4] DRV-20(Max Frequency)
[5] DRV-21(Maximum Speed)

5.1.2.5 주파수 제한

최대 주파수/시작 주파수, 주파수 상하한값 등을 이용하여 운전 주파수의 설정을 제한할 수 있습니다.

최대 주파수와 시작 주파수를 이용하여 주파수 제한

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	15	Start Frequency	0.50	0.00~10.00	0.50	Hz
MOT1, MOT2	16	Start Speed	15	0~300	15	rpm
DRV	20	Max Frequency	60.00	10.00~590.00	60.00	Hz
DRV	21	Maximum Speed	1800	300~17700	1800	rpm

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

최대 주파수와 시작 주파수를 이용한 주파수 제한 시 설정 상세

코드 및 기능	설명
MOT1, MOT2-15 Start Frequency	속도와 관련된 단위(Hz, rpm)를 갖는 파라미터에 하한값을 설정합니다. 주파수를 시작 주파수 이하로 입력하면 설정값은 0.00이 됩니다.
MOT1, MOT2-16 Start Speed	
DRV-20 Max Frequency, DRV-21 Maximum Speed	상한값과 하한값을 각각 설정합니다. 상한값의 설정 최솟값은 하한값이며, 하한값의 설정 최댓값은 상한값으로 제한됩니다. Smart Operator로 주파수를 설정할 때에도 상한값과 하한값 내에서만 주파수 설정이 가능합니다.

주파수 상하한값을 이용한 주파수 제한

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
ADV	14	Cmd Freq Limit En	1	Yes	-	0	-
	15	Cmd Freq Limit Lo	0.50		0~Cmd Freq Limit Hi	0.50	Hz
	16	Cmd Freq Limit Hi	60.00		Cmd Freq Limit Lo ~ Max Frequency [6]	60.00	Hz
	17	Cmd Speed Limit Lo	15		0~Cmd Speed Limit Hi	15	rpm
	18	Cmd Speed Limit Hi	1800		Cmd Speed Limit Lo ~ Maximum Speed [7]	1800	rpm

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

주파수 상하한값을 이용한 주파수 제한 시 설정 상세

코드 및 기능	설명
ADV-14 Cmd Freq Limit En	초기 설정값은 0(No)이며, 1(Yes)로 설정하면 하한값(ADV-15)과 상한값(ADV-16) 사이에서만 주파수를 설정할 수 있습니다.
ADV-15 Cmd Freq Limit Lo, ADV-16 Cmd Freq Limit Hi, ADV-15 Cmd Speed Limit Lo, ADV-16 Cmd Speed Limit Hi	기저 주파수(MOT1, MOT2-23 Base Frequency)를 제외한 모든 속도 단위(Hz, rpm) 파라미터에 상한값을 설정합니다. 주파수는 최대 주파수 이상 설정할 수 없습니다.

⚠ 주의

- 인버터 하한 주파수는 ADV-14(Cmd Freq Limit En)가 1(Yes)인 경우에는 ADV-15(Cmd Freq Limit Lo)의 설정 주파수가 되고, ADV-14(Cmd Freq Limit En)가 0(No)인 경우에는 MOT1, MOT2-15(Start Freq)가 됩니다.
- 인버터 상한 주파수는 ADV-14(Cmd Freq Limt En)가 1(Yes)인 경우에는 ADV-16(Cmd Freq Limt Hi)의 설정 주파수가 되고, ADV-14(Cmd Freq Limt En)가 0(No)인 경우에는 DRV-20(Max Frequency)이 됩니다.

6 DRV-20(Max Frequency)
7 DRV-21(Maximum Speed)

주파수 점프

기계적 공진 주파수를 피하고 싶을 때 주파수 점프 기능을 사용합니다. 전동기가 가감속할 때에는 주파수 점프 대역을 통과하며, 설정된 주파수 점프 대역에서는 운전 주파수를 설정할 수 없습니다.

주파수 설정을 증가시키는 경우에는 주파수 설정값(전압, 전류, RS-485 통신, Smart Operator 설정 등)이 점프 주파수 대역에 있는 동안 주파수 점프 하한값을 유지하다가, 주파수 설정값이 주파수 점프 대역을 벗어나면 주파수를 증가시킵니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
ADV	20	Jump Cmd Freq En	0	No	-	0	-
	21	Jump Cmd Freq Lo 1	10.00		0.00~Jump Cmd Freq Hi 1	10.00	Hz
	22	Jump Cmd Freq Hi 1	15.00		Jump Cmd Freq Lo 1~ Max Frequency [8]	15.00	Hz
	23	Jump Cmd Freq Lo 2	20.00		0.00~Jump Cmd Freq Hi 2 [8]	20.00	Hz
	24	Jump Cmd Freq Hi 2	25.00		Jump Cmd Freq Lo 2~ Max Frequency	25.00	Hz
	25	Jump Cmd Freq Lo 3	30.00		0.00~Jump Cmd Freq Hi 3	30.00	Hz
	26	Jump Cmd Freq Hi 3	35.00		Jump Cmd Freq Lo 3~ Max Frequency [8]	35.00	Hz
	27	Jump Cmd Speed Lo1	300		0~Jump Cmd Speed Hi1	300	rpm
	28	Jump Cmd Speed Hi1	450		Jump Cmd Speed Lo1~ Maximum Speed [9]	450	rpm
	29	Jump Cmd Speed Lo2	600		0~ Jump Cmd Speed Hi2	600	rpm
	30	Jump Cmd Speed Hi2	750		Jump Cmd Speed Lo2~ Maximum Speed [9]	750	rpm

[8] DRV-20(Max Frequency)
[9] DRV-21(Maximum Speed)

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
ADV	31	Jump Cmd Speed Lo3	900	0~ Jump Cmd Speed Hi3	900	rpm
	32	Jump Cmd Speed Hi3	1050	Jump Cmd Speed Lo3~ Maximum Speed [9]	1050	rpm

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

5.2 운전 지령 설정

5.2.1 운전 지령 방법 설정

운전 지령 설정 방법을 선택합니다. 운전 지령은 크게 Smart Operator 및 다기능 단자를 이용하는 기본 운전 이외에도 내장 RS485 통신과 필드버스(Fieldbus) 및 어플리케이션(Application)별 옵션 카드 등을 이용할 수 있습니다.

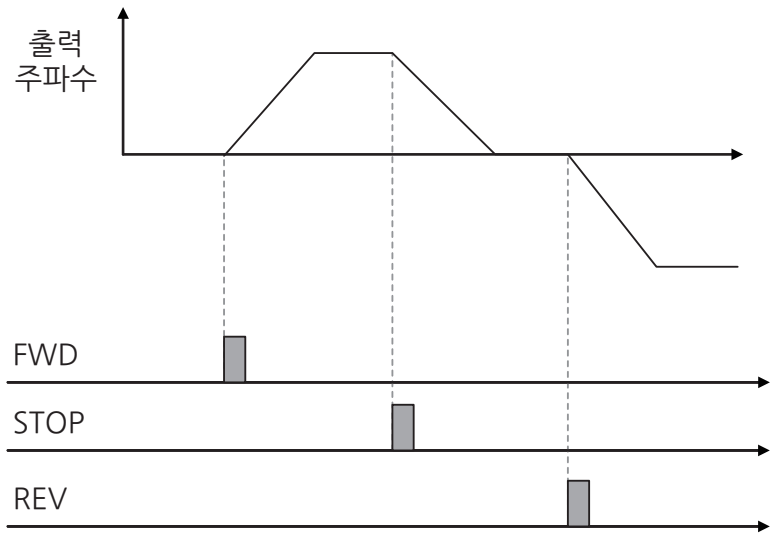
그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	10	1st Command Source	0	Keypad	0~7	0	-
			1	Fx/Rx-1			
			2	Fx/Rx-2			
			3	3-Wire			
			4	Internal Comm.			
			5	USB Comm.			
			6	Option Comm. [10]			
			7	UserSequence			

[10] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능

5.2.1.1 Smart Operator에서 운전 지령 설정

운전 지령 설정 방법을 선택합니다. 운전 지령은 크게 Smart Operator 및 다기능 단자를 이용하는 기본 운전 이외에도 내장 RS485 통신과 필드버스(Fieldbus) 및 어플리케이션(Application)별 옵션 카드 등을 이용할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	10	1st Command Source	0	Keypad	-	0	-



[그림 10. Smart Operator로 운전 지령 입력 시 주파수 변동 예시]

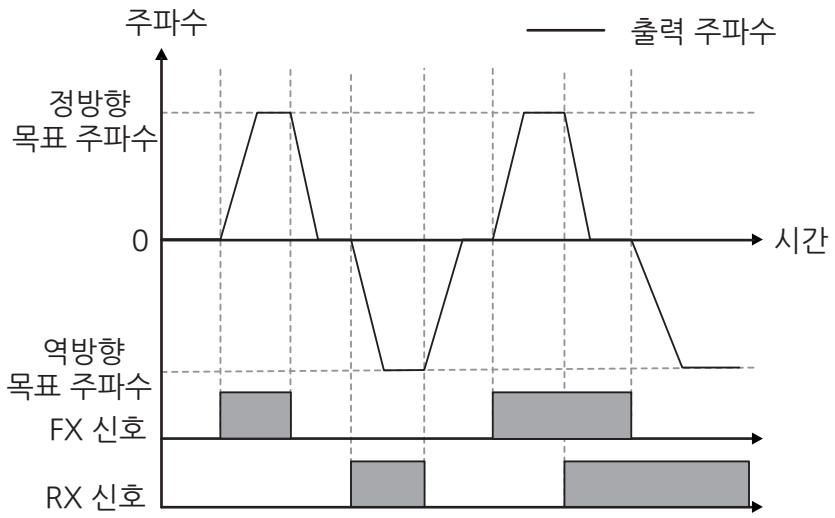
5.2.1.2 단자대에서 운전 지령 설정(정방향/역방향 단자 지정)

다기능 단자대로 운전 지령을 입력하려면 드라이브 그룹(DRV)의 10번을 1(Fx/Rx-1)로 선택하십시오. 다기능 단자 DI1~DI8 중 정방향(FX)과 역방향(RX) 운전 지령으로 사용할 단자를 선택한 후 단자대 입력 그룹(DIN)의 해당하는 단자의 코드를 1(FX)와 (RX)로 설정합니다. 이때, 1(FX)로 설정된 단자와 2(RX)로 설정된 단자가 동시에 온(On)되거나 오프(Off)되면 운전을 중단합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	10	1st Command Source	1	Fx/Rx-1	-	1	-
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	1	FX	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			2	RX			

정방향/역방향 단자 지정 설정 상세

코드 및 기능	설명
DRV-10 1st Command Source	1(Fx/Rx-1)을 선택하십시오.
DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	정방향(FX) 및 역방향(RX) 운전 지령으로 사용할 단자를 선택합니다.



[그림 11. 단자대로 운전 지령 입력 시 주파수 변동 예시(정방향/역방향 단자 지정)]

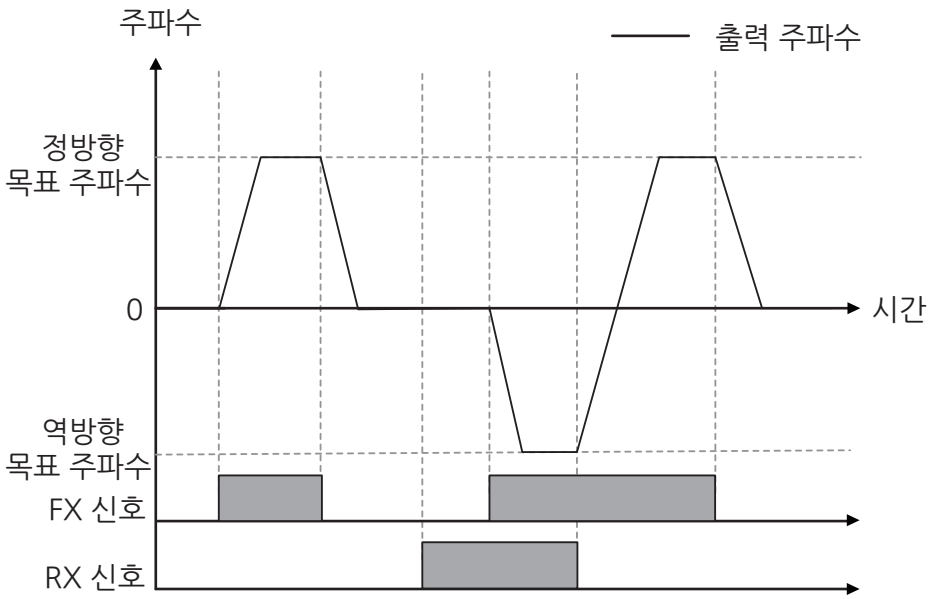
5.2.1.3 단자대에서 운전 지령 설정(지령/회전 방향 단자 지정)

드라이브 그룹(DRV)의 10번을 Fx/Rx-2로 설정하여 FX 단자는 운전 지령으로, RX 단자는 회전 방향 선택으로 사용합니다. 다기능 단자 DI1~DI8 중 정방향(FX)과 역방향(RX) 운전 지령으로 사용할 단자를 선택한 후 단자대 입력 그룹(DIN)의 해당하는 단자의 코드를 1(FX)과 2(RX)로 설정합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	10	1st Command Source	2	Fx/Rx-2	-	1	-
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	1	FX	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			2	RX			

지령/회전 방향 단자 지정 설정 상세

코드 및 기능	설명
DRV-10 1st Command Source	2(Fx/Rx-2)를 선택하십시오.
DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	운전 지령(FX) 및 방향 지령(RX)으로 사용할 단자를 선택하십시오.



[그림 12. 단자대로 운전 지령 입력 시 주파수 변동 예시(지령/회전 방향 단자 지정)]

5.2.1.4 통신으로 운전 지령 설정

통신으로 운전 지령을 입력하려면 드라이브 그룹(DRV)의 운전 지령 방법 코드 DRV-10(1st Command Source)에서 통신 종류에 따라 선택하십시오.

내장형 통신(Internal Comm.)을 사용하는 경우 제어 단자대의 S+/S-(RS-485 신호 입력 단자) 단자를 이용하고, USB 통신(USB Comm.)을 사용하는 경우 제어 보드에 있는 USB 포트를 이용하여 인버터를 제어할 수 있습니다. 자세한 사항은 **10 내장형 통신 기능 사용하기**를 참조하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	10	1st Command Source	4	Internal Comm.	-	1	-
			5	USB Comm.			

5.2.2 Smart Operator 다기능 키를 이용한 로컬/리모트 전환 운전

(기존의 파라미터 설정 변경 없이 인버터 운전 확인 및 설비 점검을 하는 경우)

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	15	Multi Key Select	0	Local/ Remote Sel	-	0	-
Parameter	DRV	15	Jog Frequency	10.00		0.00~ 60.00	10.00	-

⚠ 주의

로컬/리모트 전환 운전은 잘못 사용하면 인버터 운전 중 기동 정지 등 설비상의 문제가 발생할 수 있으므로 꼭 필요한 경우에만 사용하십시오.

Smart Operator의 다기능 키(MULTI)를 이용한 로컬/리모트 전환 운전 기능은, 운전 지령이 단자대나 통신 등 Smart Operator 이외의 방법으로 설정된 경우 별도의 파라미터 설정 변경 없이 인버터 작동 확인, 설비 점검, 또는 긴급 상황이 발생한 현장에서 수동 운전 전환 시 사용할 수 있습니다.

- **로컬(Local)의 정의**: 로컬(Local)이란 모든 운전 지령과 주파수 지령 또는 토크 지령을 Smart Operator로 제어할 수 있도록 변환시키는 기능입니다. 따라서 모든 운전을 Smart Operator에서 가능하게 만드는 것입니다. 이때는 조그 지령도 무시됩니다.(단, 다기능 단자의 기능이 18(RUN Enable)로 설정되어 있으면 온(On)일 때만 운전이 가능합니다.) 로컬에서 운전하는 상태를 현장 운전 모드라고도 합니다.
- **리모트(Remote)의 정의**: 리모트(Remote)는 기존에 설정된 운전 지령과 주파수 지령 방법에 따라서 인버터가 운전하는 것으로, 통신이면 통신, 다단속이면 다단속으로 작동하게 됩니다. 리모트에서 운전하는 상태를 원격지 운전 모드라고도 합니다.
- **Operator Set-15(Multi-Key Select)**: 2번 Local/Remote로 설정하면 Smart Operator 상단 상태 바에 R 표시가 보이며 다기능 키는 로컬/리모트 기능으로 작동합니다. Smart Operator 상단 상태 바에 R 표시가 보이는 상태는 원격지 운전(Remote) 모드로, 기존 파라미터 설정에 의해 작동하며 인버터 운전상 변경 사항은 없습니다. Smart Operator 상태 팝업 창에 R 표시가 보이는 상태에서 다기능 키(MULTI)를 누르면 상단 상태 바에 보이던 R 표시가 L로 변경되며, 현장 운전(Local) 모드로 전환되어 Smart Operator 설정에 있는 정방향 운전(FWD) 키, 역방향 운전(REV) 키로 운전이 가능합니다. 다시 다기능 키(MULTI)를 누르면 상단 상태 바에 R 표시가 보이면서 인버터는 DRV-10(1st Command Source)에서 설정한 운전 지령 방법으로 운전합니다.
- **리모트(Remote)에서 로컬(Local)로 전환 시**: 원격지 운전(Remote) 모드에서 현장 운전(Local) 모드로 전환될 때 상단 상태 바에 지령 및 주파수 소스를 표현하는 기호가 T1/K에서 K/K로 바뀝니다.

- **로컬(Local)에서 리모트(Remote)로 전환 시**: 현장 운전(Local) 모드에서 원격지 운전(Remote) 모드로 전환될 때 상단 상태 바의 지령 및 주파수 소스를 표현하는 기호가 K/K에서 기존 설정된 T1/K로 바뀝니다. 인버터가 운전 중인 경우에도 전환할 수 있습니다. 단, 어떤 소스로 설정되어 있는지에 따라 다르게 작동합니다.
  - **단자대 지령 소스일 경우**: 로컬(Local)에서 운전 중에 리모트(Remote)로 전환되면 단자대의 지령에 따라 운전하게 됩니다. 즉, 단자대에 역방향 운전 단자(RX)가 들어와 있고 로컬(Local)에서는 정방향으로 전동기가 돌고 있으면 리모트(Remote)로 전환 시 역방향으로 다시 돌게 됩니다.
  - **디지털(Digital) 지령 소스일 경우**: 디지털(Digital) 지령 소스란 단자대 소스를 제외한 모든 지령 소스를 말합니다. 즉 통신, PLC, Smart Operator가 있습니다. 이런 디지털 지령 소스의 경우에는 이전 원격지 운전(Remote) 모드에서의 운전 상태로 구동하게 됩니다. 이때 주파수는 현재 설정되어 있는 주파수 소스로 목표 주파수가 설정됩니다.
  - **전원이 켜졌을 때 단자 신호가 입력되어 있는 상태**: ADV-02(Power-on Run)이 0(None)으로 되어 있고 FX, RX, FWD_JOG, REV_JOG, PRE EXCITE로 설정된 단자 신호가 입력되어 있을 때 로컬(Local)로 변경하면 Smart Operator로는 운전할 수 있으나, 리모트(Remote)로 다시 변경하면 운전되지 않습니다. 즉, 전원이 들어왔을 때 위의 5개 기능이 설정된 단자 중 하나라도 온(On) 되어 있으면 원격지 운전(Remote) 모드로 전동기를 운전할 수 없습니다. ADV-02(Power-on Run)이 0(None)일 때는 인버터를 켜고 나서 위의 모든 단자를 무조건 오프(Off)해야 원격지 운전(Remote) 모드로 전동기를 운전할 수 있습니다.
  - **운전 중 트립이 발생하여 전동기가 정지한 상태**: 전동기 운전 중 트립 발생으로 전동기가 정지되어 리셋(Reset)한 상태가 로컬(Local)인 경우, Smart Operator로 다시 운전을 하다 리모트(Remote)로 바뀌더라도 인버터는 전동기를 운전하지 않습니다. 단자대에 운전 지령이 들어와 있더라도 마찬가지입니다. 따라서 모든 단자를 오프(Off)한 후에 다시 운전 지령 단자를 온(On)해야 전동기를 운전할 수 있습니다.

5.2.3 운전 지령 관련 기능

5.2.3.1 정방향/역방향 회전 금지

전동기의 회전 금지 방향을 설정해 한쪽 방향으로만 운전하도록 할 수 있습니다. 역방향 회전 금지가 설정된 상태에서, 단자대 운전으로 정방향 운전 중에 역방향 운전을 하기 위해 FX 단자를 오프(Off)하고 RX 단자대를 온(On)하면 운전 주파수가 0Hz까지 감속하고, 인버터는 0속 운전 상태를 유지합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
ADV	01	Run Prevent Select	0	None	0~2	0	-
			1	Forward Prevent			
			2	Reverse Prevent			

정방향/역방향 회전 금지 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>ADV-01 Run Prevent Select</td><td>회전 금지 방향을 선택합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>회전 금지 방향을 설정하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Forward Prevent</td><td>정방향 회전을 금지합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Reverse Prevent</td><td>역방향 회전을 금지합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5.2.3.2 전원 투입 즉시 기동(Power On Run)

인버터에 전원이 공급되었을 때 단자대 운전 지령이 온(On)이면 가속합니다.

ADV-02(Power-on Run, 전원 투입 시 기동) 설정값이 기동 방법(Start Mode) 또는 속도 검색(Speed Search)으로 되어 있고, 드라이브 그룹(DRV)의 10번을 Fx/Rx-1 또는 Fx/Rx-2로 설정한 경우에만 유효합니다.

이때 부하(팬 부하)가 프리 런 상태에 있을 때 인버터 운전을 하면 트립이 발생할 수 있으므로 ADV-02(Power-on Run, 전원 투입 시 기동) 설정값을 속도 검색(Speed Search)으로 설정하면 기동 시 속도 검색을 수행하여 운전을 시작합니다. 기동 방법(Start Mode)으로 선택하면 가속 시 속도 검색 없이 정상 V/F 패턴으로 가속합니다.

이 기능이 선택되어 있지 않은 경우에는 단자대의 운전 지령을 오프(Off)한 후에 다시 온(On) 해야 운전을 시작합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	10	1st Command Source	1	Fx/Rx-1	-	1	-
			2	Fx/Rx-2			
ADV	02	Power-on Run	1	Start Mode	-	0	-
			2	Speed Search			

⚠ 주의

이 기능을 사용할 경우 전원 투입과 동시에 전동기가 회전하게 되므로 안전 사고에 유의하십시오.

5.2.3.3 트립 발생 시 리셋 후 재기동(Reset Restart)

트립이 발생한 후 인버터를 초기화했을 때, 단자대 운전 지령이 온(On)으로 되어 있으면 인버터가 재기동합니다. 트립이 발생하면 인버터가 출력을 차단하므로 전동기는 프리 런(Free Run)합니다. 전동기가 프리 런 상태일 때 운전하면 트립이 다시 발생할 수 있습니다.

PRT-05(Reset Restart)를 기동 방법(Start Mode)이나 속도 검색(Speed Search)으로 설정하면 작동합니다. 자동 재기동 지연 시간은 PRT-07(Retry Delay)에서 설정하며, 트립이 발생한 후 PRT-07(Retry Delay)에 설정된 시간 이후에 리셋을 실시합니다. 자동 재기동 횟수는 PRT-06(Retry Number)에서 설정하며, 트립 발생 및 리셋 후 PRT-06(Retry Number)에 설정된 횟수 만큼 재기동합니다.(리셋 후 재기동 중 다시 트립이 발생할 시 PRT-06(Retry Number)의 카운트값이 하나씩 차감되며 설정된 횟수만큼 리셋 재기동을 실시합니다. 처음 트립이 발생한 후 리셋하여 재기동에 성공하게 되면 다음 번 트립이 발생하기 전에는 재기동을 실행하지 않습니다. 트립이 발생한 후 재기동에 의해 PRT-06(Retry Number)의 카운트값이 줄어들더라도 PRT-06(Retry Number)의 카운트값이 회복됩니다.)

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	10	1st Command Source	1	Fx/Rx-1	-	1	-
PRT	05	Reset Restart	0	None	0~2	0	-
			1	Start Mode			
			2	Speed Search			
	06	Retry Number	1		1~10	1	-
	07	Retry Delay	1.0		0.0~60.0	1.0	sec

5.2.4 기동 방법 설정

운전 지령이 입력되었을 때 인버터가 기동하는 방법을 선택합니다.

5.2.4.1 가속 기동

일반적인 가속 방법으로, 별도의 기능 선택이 없는 경우 운전 지령이 입력되면 바로 목표 주파수까지 가속합니다.

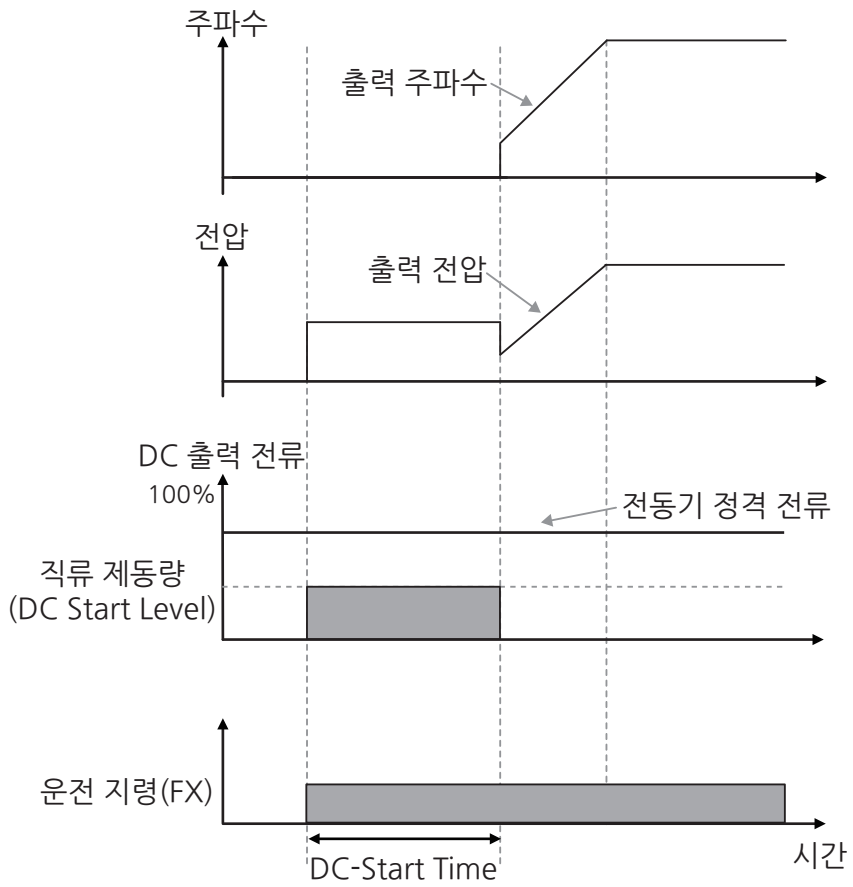
그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	01	Start Mode	0	Acceleration	-	0	-

5.2.4.2 직류 제동 후 기동

직류 제동 후 기동 기능을 사용하면 설정된 시간 동안 직류 전압을 전동기에 공급한 후에 전동기를 가속합니다. 관성 부하로 인해 인버터에서 전압이 공급되기 전에 전동기가 회전하고 있는 경우, 직류 제동으로 전동기 회전을 멈춘 후 가속할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	01	Start Mode	1	DC Start	-	0	-
	03	DC-Start Time	1.00		0.01 ~60.00	1.00	sec
	04	DC Start Level [11]	50		1~200	50	%

[11] 전동기 정격 전류 최댓값(Peak)에 대한 백분율
예) 설정값이 60%이고 전동기 정격 전류값이 30 Arms인 경우, DC 출력값은 $30\times\sqrt{2}\times0.6=25.45$A.



[그림 13. 직류 제동 후 기동 예시]

⚠ 주의

직류 제동량은 전동기의 정격 전류 기준입니다. 단, 직류 제동량이 인버터 정격 전류보다 큰 경우 인버터 정격 전류값으로 제한됩니다. 직류 제동량이 너무 크거나 제동 시간이 긴 경우 전동기가 과열되거나 파손될 수 있으며 인버터 과부하 트립이 발생할 수 있습니다. **이때 직류 제동량을 줄이거나 직류 제동 시간을 줄여 사용하십시오**.

5.2.4.3 속도 검색 운전

전동기가 프리 런 [12] 하는 중에 운전 지령으로 인버터를 운전하는 경우(전압을 출력하는 경우), 과전압, 과전류 등의 트립 발생 없이 운전 지령값(목표 주파수)으로 빠르게 복귀시키는 기능입니다. 자세한 사항은 **7.13 속도 검색(Speed Search) 운전**을 참조하십시오.

[12] 실제로는 프리 런인지 정지 중인지 구분하지 못할 수 있습니다.

5.2.5 정지 방법 설정

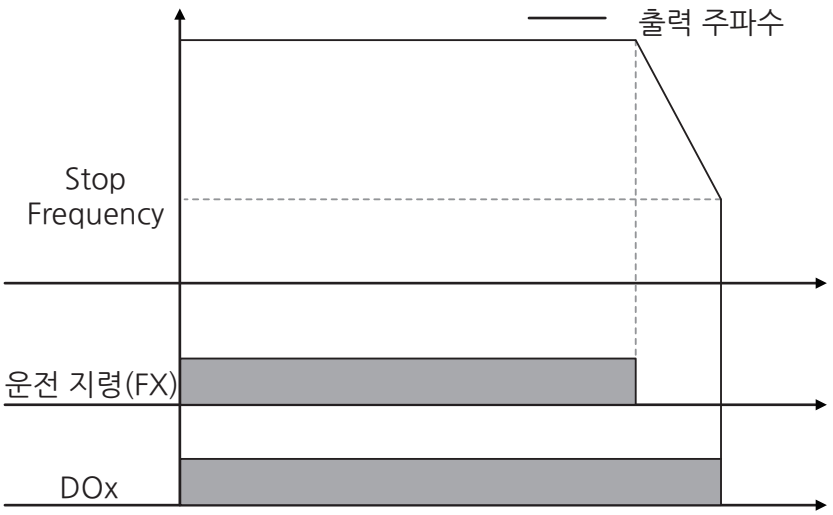
운전 중 인버터에 정지 지령이 입력되었을 때 전동기를 정지시키는 방법을 선택합니다.

5.2.5.1 감속 정지

일반적인 정지 방법으로, MOT1, MOT2-17(Stop Frequency)까지 감속한 후 정지합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	02	Stop Mode	0	Deceleration	-	0	-
MOT1, MOT2	17	Stop Frequency	0.00		0.00~ 10.00	0.00	Hz
	18	Stop Speed	0		0~300	24, 14, 0	rpm
OUT	50,52,54	DO1~DO3 Define	14	Run	-	14	

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.



[그림 14. 감속 정지 예시]

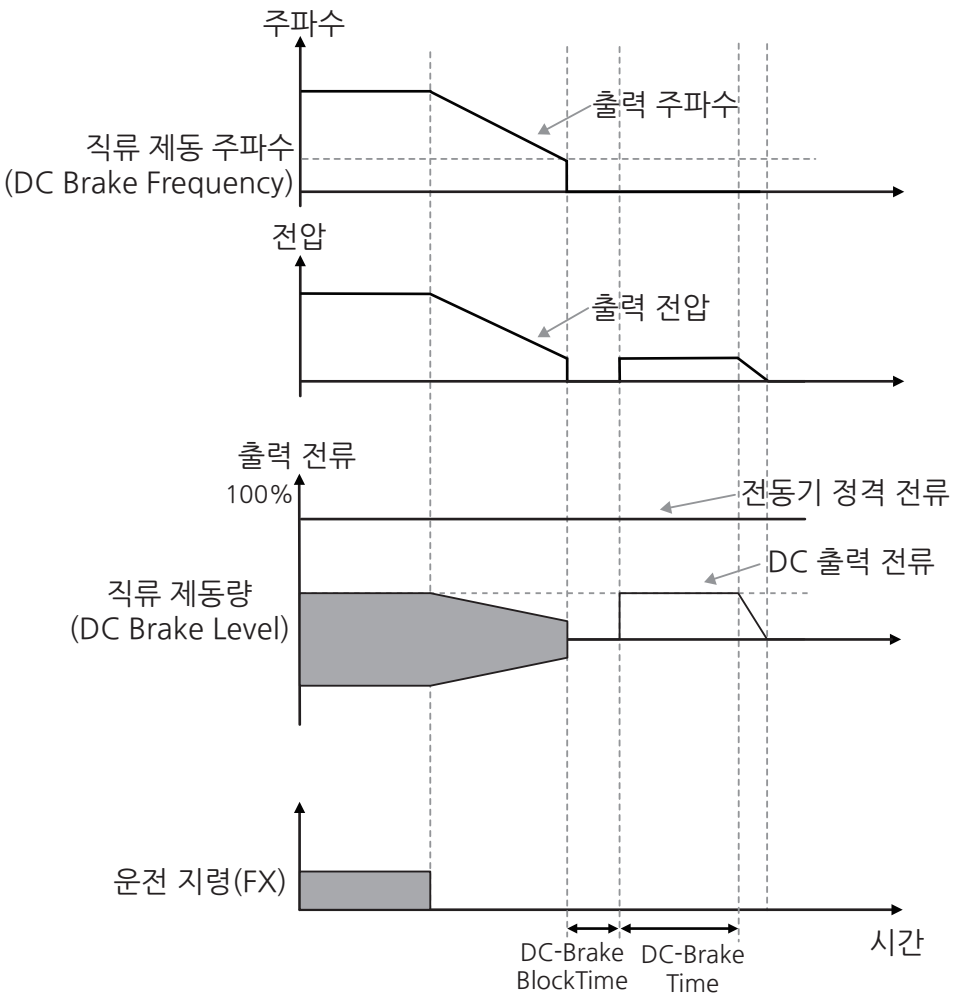
5.2.5.2 직류 제동 후 정지

전동기를 감속하는 중, 설정한 값(직류 제동 주파수)으로 운전 주파수가 줄어들었을 때, 직류 전원을 공급하여 전동기를 정지합니다. 정지 지령 입력으로 감속을 시작한 후, 주파수가 직류 제동 주파수(BAS-08 DC Brake Frequency)에 도달하면 직류 전압을 전동기에 공급하여 직류 제동으로 전동기를 정지시킵니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	02	Stop Mode	1	DC Brake	-	0	-
	05	DC Brake BlockTime	0.10		0.00~60.00	0.10	sec
	06	DC Brake Time	1.00		0.01~60.00	1.00	sec
	07	DC Brake Level	50		1~200	50	%
	08	DC Brake Frequency	5.00		0.00~60.00	5.00	Hz

직류 제동 후 정지 시 설정 상세

코드 및 기능	설명
BAS-05 DC Brake BlockTime	직류 제동을 시작하기 전에 인버터 출력을 차단할 시간을 설정합니다.
BAS-06 DC Brake Time	전동기에 직류 전압을 공급할 시간을 설정합니다.
BAS-07 DC Brake Level	직류 제동량을 조정할 수 있습니다. 설정값은 전동기 정격 전류 최댓값(Peak)에 대한 백분율(%)로 전동기 정격 전류를 기준으로 합니다. **예)** 설정값이 60%이고 전동기 정격 전류값이 30 Arms인 경우, DC 출력값은 $30\times\sqrt{2}\times0.6=25.45$A.
BAS-08 DC Brake Frequency	직류 제동을 시작할 주파수를 설정합니다. 인버터가 감속을 시작한 후에 이 주파수에 도달하면 직류 제동을 시작합니다. 드웰 주파수를 직류 제동 주파수보다 낮게 설정한 경우, 드웰 운전은 작동하지 않고 직류 제동으로 작동합니다.



[그림 15. 직류 제동 후 정지 예시]

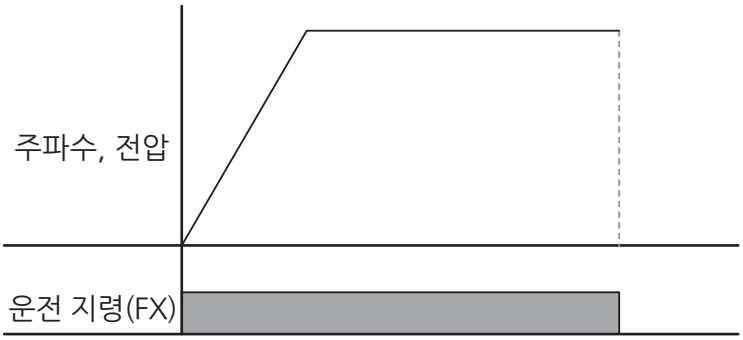
ⓘ 주의

- 직류 제동량은 전동기의 정격 전류 기준입니다. 단, 직류 제동량이 인버터 정격 전류 보다 큰 경우 인버터 정격 전류값으로 제한됩니다. 직류 제동량이 너무 크거나 제동 시간이 긴 경우 전동기가 과열되거나 파손될 수 있으며 인버터 과부하 트립이 발생할 수 있습니다. **이때 직류 제동량을 줄이거나 직류 제동 시간을 줄여 사용하십시오.**
- 부하의 관성이 크거나 직류 제동 주파수(BAS-08 DC Brake Frequency)가 높을 경우, 직류 전압을 전동기에 공급하면 과전류 트립이 발생할 수 있습니다. 이때 제동 전에 출력 차단시간을 늘려 사용하십시오.

5.2.5.3 프리 런(Free Run) 정지

운전 지령이 오프(Off)되면 인버터는 출력을 차단하고, 부하는 관성 정지합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	02	Stop mode	2	CoastStop (FreeRun)	-	0	-



[그림 16. 프리 런 정지 예시]

⚠ 주의

전동기 부하 측 관성이 크고, 전동기가 고속으로 운전 중일 때 인버터 출력이 차단되면 부하 관성에 의해 전동기가 계속 회전할 수 있으므로 주의하십시오.

참고

S/W 과전류 억제 기능, 스톨 방지 기능, 운동 에너지 버퍼링 운전 기능, 회생 회피 기능 작동 중에 운전 지령을 오프(Off)하면 정지 방법 설정값에 관계없이 프리 런(Free Run) 정지합니다.

5.2.5.4 파워 제동(Power Braking)

전동기 회생 에너지에 의해 인버터 직류 전압이 일정 수준 이상 상승하는 경우에는 회생 에너지를 감소시키기 위해 감속 기울기를 조정하거나 전동기를 다시 가속시키는 제어가 이루어집니다. 파워 제동은 과전압 트립 없이 최적 감속하거나 제동 저항 없이 짧은 감속 시간이 필요한 경우에 사용합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	02	Stop mode	4	Power Braking	-	0	-
	11	PwrBrk BandWidth	100		0~500	100	%
	12	PwrBrk FluxBrkGain	100		0~200	100	%

파워 제동 설정 시 상세

코드 및 기능	설명
BAS-11 PwrBrk BandWidth	파워 제동 제어기의 대역폭을 설정합니다. 관성이 클수록 트립을 방지하기 위해 값을 작게 설정하십시오.
BAS-12 PwrBrk FluxBrkGain	파워 제동 시 인가하는 전압의 크기를 설정합니다. 값이 클수록 큰 전압을 공급해 전동기가 빠르게 정지할 수 있지만, 전동기가 과열되거나 손상될 수 있습니다.

⚠ 주의

- 빈번한 감속이 이루어지는 부하에서는 파워 제동 기능을 사용하지 마십시오. 전동기가 과열되거나 손상될 수 있습니다.
- 감속 시간이 매우 짧거나, 부하의 관성이 큰 경우에는 과전압 트립이 발생할 수 있으므로 주의하십시오.
- 프리 런 정지 기능을 사용하면 설정된 감속 시간보다 실제 감속 시간이 길어질 수 있으니 주의하십시오.

5.3 가감속 설정

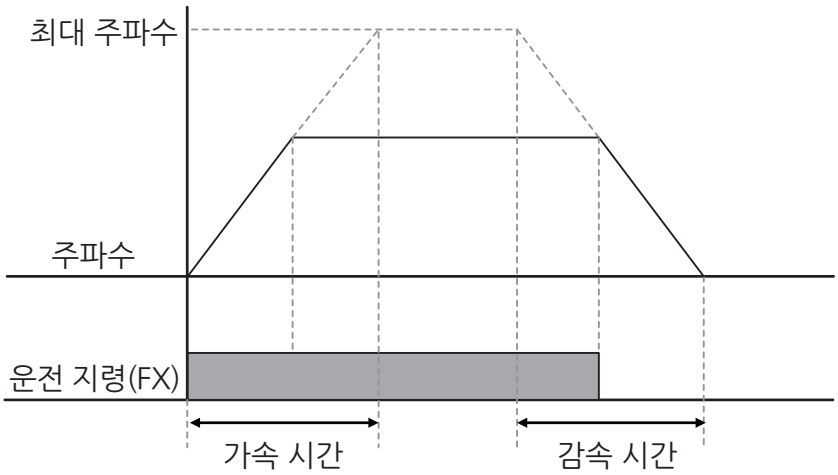
5.3.1 가감속 시간 설정

5.3.1.1 최대 주파수 기준으로 가감속 시간 설정

운전 주파수와 관계없이 최대 주파수를 기준으로 하여 동일한 기울기로 가감속 시간을 설정합니다. 최대 주파수를 기준으로 가감속 시간을 설정하려면 기본 기능 그룹(BAS)의 가속 또는 감속 기준 주파수 코드 BAS-76(Ramp Time Mode)에서 0(Max Frequency)을 선택하십시오.

드라이브 그룹(DRV)의 5번에서 설정한 가속 시간은 0Hz에서 최대 주파수까지 도달하는 데 걸리는 시간이며, 6번에서 설정한 감속 시간은 최대 주파수에서 0Hz까지 감속 정지하는 데 걸리는 시간입니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	05	Acc Time	20.00		0.00~ 6000.00	20.00	sec
	06	Dec Time	30.00		0.00~ 6000.00	30.00	sec
	20	Max Frequency	60.00		40.00~ 400.00	60.00	Hz
BAS	76	Ramp Time Mode	0	Max Frequency	-	0	-



[그림 17. 가감속 시간 설정에 따른 주파수 변동(최대 주파수 기준)]

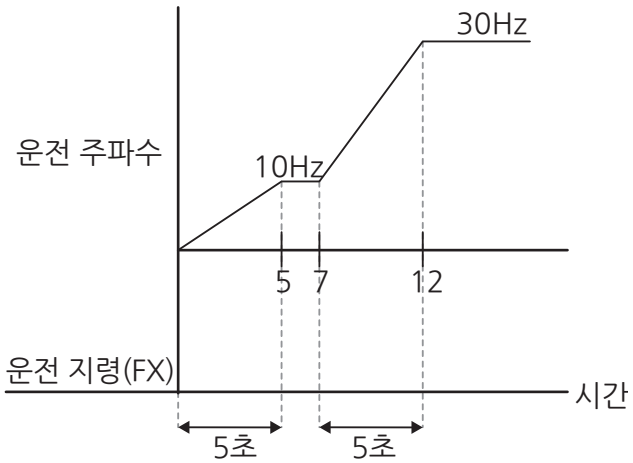
5.3.1.2 운전 주파수 기준으로 가감속 시간 설정

현재 정속 운전 중인 주파수에서 다음 스텝의 목표 주파수까지 도달하는 데 걸리는 시간으로 가감속 시간을 설정합니다. 운전 주파수를 기준으로 가감속 시간을 설정하려면 가감속 기준 주파수 코드 BAS-76(Ramp Time Mode)에서 1(Delta Frequency)을 선택하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
DRV	05	Acc Time	20.00	0.00~ 6000.00	20.00	sec
	06	Dec Time	30.00	0.00~ 6000.00	30.00	sec
BAS	76	Ramp Time Mode	1 Delta Frequency	-	0	-
	77	Pattern UpdateBand	0.3	0.0~1.0	0.3	Hz

운전 주파수 기준으로 가감속 시간 설정 상세

가속 시간을 5초로 설정하고, 정지 상태에서 10Hz와 30Hz로 스텝 운전한 경우의 가속 시간은 다음과 같습니다.



[그림 18. 가감속 시간 설정에 따른 주파수 변동(운전 주파수 기준)]

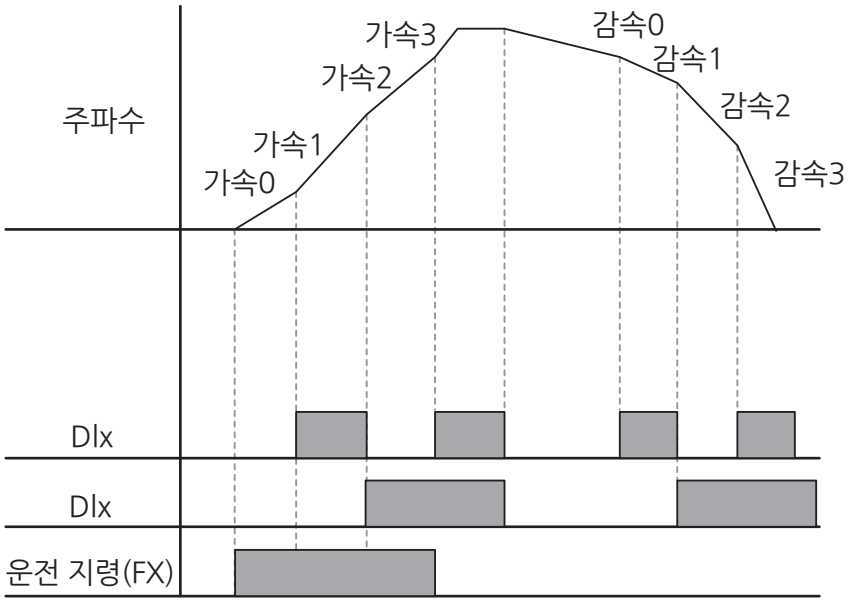
지령 주파수가 아날로그 소스(Analog Source)일 때 매번 미세하게 변경될 경우에는 가감속이 이루어지지 않을 수 있습니다. 이때에는 BAS-77(Pattern UpdateBand) 값을 조정하면 가감속이 이루어질 수 있습니다.

5.3.1.3 다기능 단자로 다단 가감속 시간 설정

가감속 시간 전환 주파수를 설정하면 다기능 단자 설정 없이도 가감속 기울기를 바꿀 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	05	Acc Time	20.00		0.00~6000.00	20.00	sec
	06	Dec Time	30.00		0.00~6000.00	30.00	sec
BAS	78	Acc Time-1	20.00		0.00~6000.00	20.00	sec
	79	Dec Time-1	20.00		0.00~6000.00	20.00	sec
	80	Acc Time-2	30.00		0.00~6000.00	30.00	sec
	81	Dec Time-2	30.00		0.00~6000.00	30.00	sec
	82	Acc Time-3	40.00		0.00~6000.00	40.00	sec
	83	Dec Time-3	40.00		0.00~6000.00	40.00	sec
	84	Acc Time-4	50.00		0.00~6000.00	50.00	sec
	85	Dec Time-4	50.00		0.00~6000.00	50.00	sec
	86	Acc Time-5	60.00		0.00~6000.00	60.00	sec
	87	Dec Time-5	60.00		0.00~6000.00	60.00	sec
	88	Acc Time-6	70.00		0.00~6000.00	70.00	sec
	89	Dec Time-6	70.00		0.00~6000.00	70.00	sec
	90	Acc Time-7	80.00		0.00~6000.00	80.00	sec
	91	Dec Time-7	80.00		0.00~6000.00	80.00	sec
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	14	XCEL-L	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	
			15	XCEL-M			
			16	XCEL-H			
	20	Step DI Check Time	1		1~60000	1	msec

2개 이상 다단 가감속 단자를 사용하는 경우 Step DI Check Time 이내에 모든 단자대의 변화가 완료되어야 합니다.



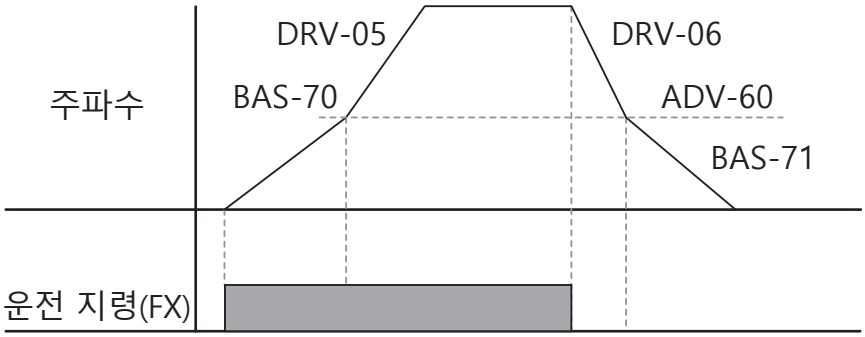
[그림 19. 다단 가감속 시간 설정에 따른 주파수 변동]

5.3.1.4 가감속 시간 전환 주파수 설정

가감속 시간 전환 주파수를 설정하면 다기능 단자 설정 없이도 가감속 기울기를 바꿀 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
DRV	05	Acc Time	20.00	0.00~6000.00	20.00	sec
	06	Dec Time	30.00	0.00~6000.00	30.00	sec
ADV	55	Acc Change Freq	00.00	0.00~60.00	0.00	Hz
	56	Acc Change Speed	0	0~1800	0	rpm
	57	Acc Change AccTime	20.00	0.00~6000.00	20.00	sec
	58	Dec Change Freq	0.00	0.00~60.00	0.00	Hz
	59	Dec Change Speed	0	0~1800	0	rpm
	60	Dec Change DecTime	20.00	0.00~6000.00	20.00	sec

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.



[그림 20. 가감속 시간 전환 주파수 설정에 따른 주파수 변동]

5.3.2 가감속 관련 기능

5.3.2.1 가감속 S 커브(S-curve) 패턴 설정

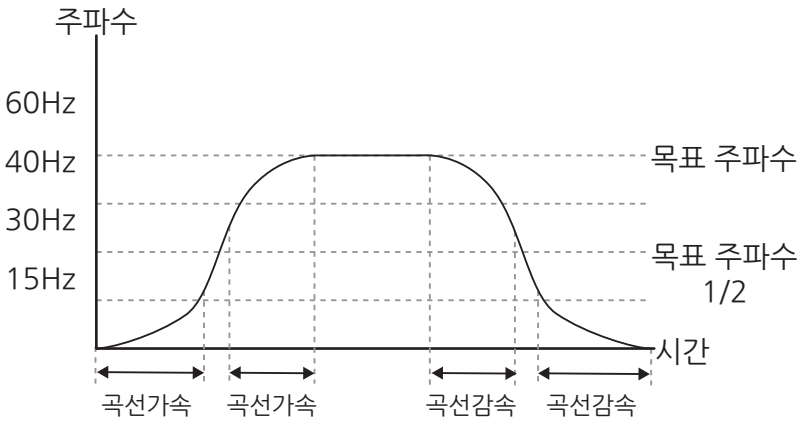
가감속 기울기 패턴을 설정하면 보다 부드럽게 가감속할 수 있습니다. 리니어(Linear) 패턴을 사용하면 출력 주파수가 일정한 크기를 가지고 선형적으로 증가하거나 감소합니다. 반면, S 커브(S-curve) 패턴은 승강 부하나 엘리베이터 도어 등 부드러운 가감속이 필요할 때 사용합니다. S 커브의 곡선 비율은 기본 기능 그룹(BAS) 66~71 코드에서 조정할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	66	Acc Pattern	1	S-curve	-	0	-
	67	Acc S-Curve Start	40		1~100	40	%
	68	Acc S-Curve End	40		1~100	40	%
	69	Dec Pattern	1	S-curve	-	0	-
	70	Dec S-Curve Start	40		1~100	40	%
	71	Dec S-Curve End	40		1~100	40	%
	76	Ramp Time Mode	0	Max Frequency	0~1	0	-
			1	Delta Frequency			
	77	Pattern UpdateBand	0.3		0.0~1.0	0.3	Hz

가감속 패턴 설정 시 상세

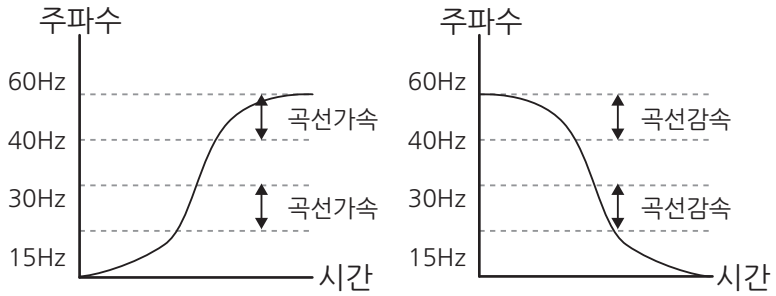
코드 및 기능	설명
BAS-67 Acc S-Curve Start	가감속 패턴을 S 커브로 설정한 경우, 가속을 시작할 때의 곡선 비율(기울기)을 설정합니다. 곡선 비율은 목표 주파수의 1/2 주파수를 기준으로 1/2 주파수 이하 구간에서 곡선 가속이 차지하는 비율입니다. 목표 주파수 60Hz, 최대 주파수 60Hz, Acc S-Curve Start를 50%로 설정한 경우, S 커브가 30Hz까지 가속할 때 0~15Hz 구간은 곡선 가속하고, 15~30Hz 구간은 직선 가속합니다.
BAS-68 Acc S-Curve End	운전 주파수가 목표 주파수에 도달할 때의 곡선 비율을 설정합니다. 곡선 비율은 목표 주파수의 1/2 주파수를 기준으로 1/2 주파수 이상 구간에서 곡선 가속이 차지하는 비율입니다. BAS-67의 예와 동일하게 설정한 경우 30~45Hz 구간은 직선 가속하고, 45~60Hz 구간은 곡선 가속 후 정속 운전합니다.
BAS-70 Dec S-Curve Start, BAS-71 Dec S-Curve End	감속 시의 곡선 감속 비율을 설정합니다. 설정 방법은 가속 시의 비율과 동일합니다.
BAS-77 Pattern UpdateBand	지령 주파수가 이 값보다 크게 변동될 경우 가감속 패턴을 다시 업데이트하게 됩니다.

가감속 패턴 설정



[그림 21. 가감속 패턴 설정에 따른 주파수 변동]

S 커브 곡선



[그림 22. 가감속 패턴을 S 커브로 설정한 경우 주파수 변동]

참고

S 커브 사용 시 실제 가감속 시간 계산법

- 실제 가속 시간=설정 가속 시간+설정 가속 시간x시점 기울기/2+설정 가속 시간x종점 기울기/2
- 실제 감속 시간=설정 감속 시간+설정 감속 시간x시점 기울기/2+설정 감속 시간x종점 기울기/2

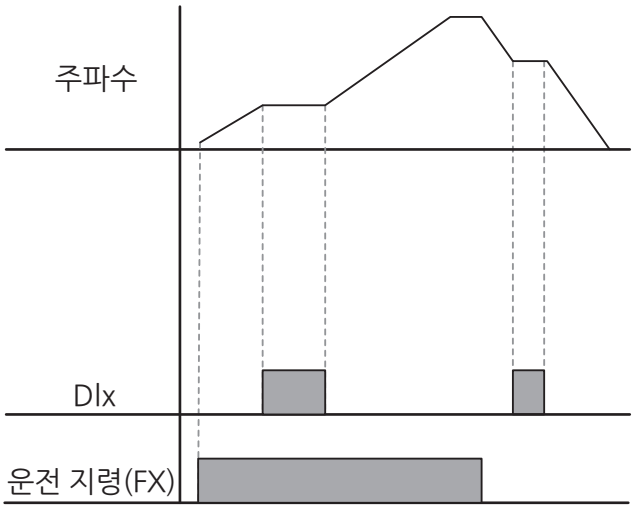
ⓘ 주의

가감속 패턴을 S 커브로 선택하면 실제 가감속 시간이 설정된 가감속 시간보다 길어지므로 주의하십시오.

5.3.2.2 가감속 중지 지령 설정

다기능 입력 단자를 이용해 가감속을 중지하고 정속 운전을 수행할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	01 ,03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	17	XCEL Stop	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-



[그림 23. 가감속 중지 지령 설정에 따른 주파수 변동]

6 전동기 응용 기능 사용하기

6.1 유도 전동기 V/F 제어

출력 주파수에 따른 전압의 크기, 기울기, 출력 패턴 등을 설정할 수 있습니다. 또한, V/F 제어를 이용하면 저속에서의 토크 부스트 양을 조정할 수 있습니다.

V/F 제어 공통 파라미터

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	05	Control Mode	0	V/F	0~5	0	-
	15	Start Frequency	0.50		0.00~10.00	0.50	Hz
	16	Start Speed	15		0~300	15	rpm
	23	Base Frequency	60.00		5.00~590.00	60.00	Hz

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

V/F 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
MOT1, MOT2-15 Start Frequency	시작 주파수를 설정합니다. 시작 주파수는 인버터에서 전압이 출력되기 시작하는 주파수입니다. 운전을 시작하기 위해서는 목표 주파수를 시작 주파수보다 크게 설정해야 합니다.
MOT1, MOT2-16 Start Speed	시작 속도를 설정합니다. 시작 속도는 인버터에서 전압이 출력되기 시작하는 속도입니다.
MOT1, MOT2-23 Base Frequency	기저 주파수를 설정합니다. 기저 주파수는 인버터의 정격 전압이 출력되는 주파수입니다. 전동기 명판에 있는 주파수를 확인해 입력하십시오.

6.1.1 리니어 V/F 패턴 운전

주파수의 증감에 따라 출력 전압이 전압/주파수(V/F) 비율에 의해 일정한 크기로 증감합니다. 주파수에 관계없이 일정한 토크가 필요한 부하에 사용합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
VF1, VF2	01	V/F Pattern	0	Linear	0~3	0	-

리니어 V/F 패턴 운전 시 설정 상세

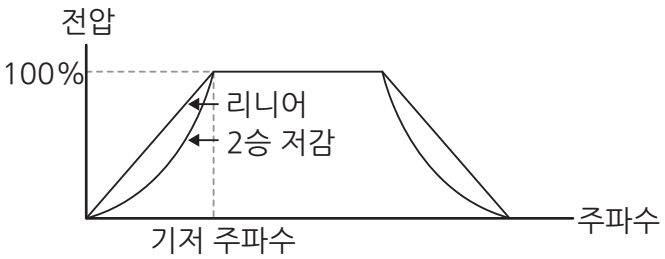
코드 및 기능	설명
VF1, VF2-01 VF Pattern	전동기 운전 주파수에 비례하는 전압을 인가하는 기본적인 패턴입니다. 기동 토크가 충분히 크지 않은 경우 토크 부스트 기능을 이용하여 기동 토크를 확보할 수 있습니다.

6.1.2 2승 저감 V/F 패턴 운전

기동 특성이 2승 저감 형태인 부하(팬, 펌프 등)에 적합한 운전 패턴입니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
VF1, VF2	01	V/F Pattern	1	Square	0~3	0	-
			3	Square 2			

2승 저감 V/F 패턴 운전 시 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>VF1, VF2-1 V/F Pattern</td><td>부하의 기동 특성에 따라 1(Square)이나 3(Square 2) 중 하나를 선택하십시오.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Square</td><td>주파수의 1.5승(목표 주파수 1.5승)에 비례하여 전압이 출력됩니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Square 2</td><td>주파수의 2승(목표 주파수 2승)에 비례하여 전압이 출력됩니다. 팬이나 펌프 등의 가변 토크(Variable Torque) 부하에 사용합니다.</td></tr>
</table>


[그림 1. V/F 패턴 운전 비교]</td></tr>
</table>

6.1.3 사용자 V/F 패턴 운전

특수 전동기의 V/F 패턴 및 부하 특성에 맞게 사용자가 임의로 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
VF1, VF2	01	V/F Pattern	2	User V/F	-	0	-
	02	User Frequency-1	15.00		0.00~ User Frequency-2	15.00	Hz
	03	User Speed-1	450		0~User Speed-2	450	rpm
	04	User Voltage-1	25		0~100	25	%
	05	User Frequency-2	30.00		User Frequency-1~ User Frequency-3	30.00	Hz
	06	User Speed-2	900		User Speed-1~User Speed-3	900	rpm
	07	User Voltage-2	50		0~100	50	%
	08	User Frequency-3	45.00		User Frequency-2~ User Frequency-4	45.00	Hz
	09	User Speed-3	1350		User Speed-2~User Speed-4	1350	rpm
	10	User Voltage-3	75		0~100	75	%
	11	User Frequency-4	60.00		User Frequency-3~ Max Frequency [1]	60.00	Hz
	12	User Speed-4	1800		User Speed-3~ Maximum Speed [2]	1800	rpm
	13	User Voltage-4	100		0~100	100	%

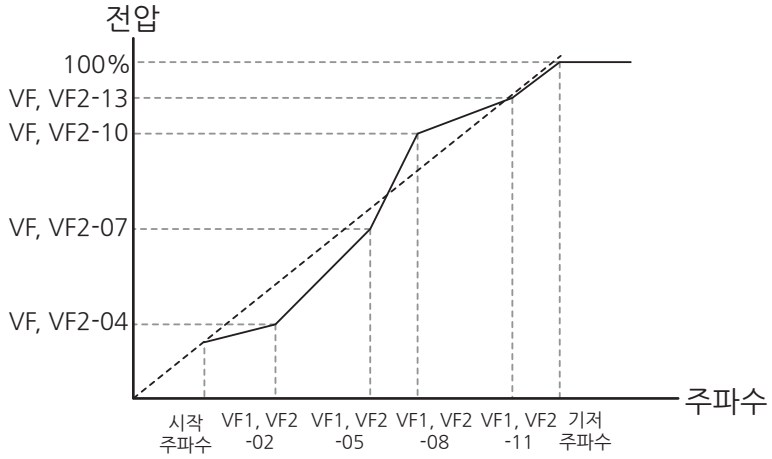
* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

1 DRV-20(Max Frequency)
2 DRV-21(Maximum Speed)

사용자 V/F 패턴 운전 시 설정 상세

코드 및 기능	설명
VF1, VF2-02, 05, 08, 11 User Frequency-x (Frequency-x: Frequency-1~Frequency-4)	시작 주파수와 최대 주파수 사이에 있는 임의의 주파수를 선택하여 사용자 주파수(VF1, VF2-02, 05, 08, 11)를 설정합니다.
VF1, VF2-03, 06, 09, 12 User Speed-x (Speed-x: Speed-1~Speed-4)	시작 속도와 최대 속도 사이에 있는 임의의 속도를 선택하여 사용자 속도(VF1, VF2-03, 06, 09, 12)를 설정합니다.
VF1, VF2-04, 07, 10, 13	사용자 주파수(VF1, VF2-02, 05, 08, 11) 또는 사용자 속도(VF1, VF2-03, 06, 09, 12)에 각각 대응하는 전압을 사용자 전압(VF1, VF2-04, 07, 10, 13)에서 설정합니다.

다음 그림에서 출력 전압 100%는 MOT1, MOT2-27(Rated Voltage, 전동기 정격 전압) 설정값이 기준입니다. 단, MOT1, MOT2-27(Rated Voltage)이 0으로 설정되어 있을 때는 입력 전압(DRV-30 Ref AC Input Volt)을 기준으로 합니다.



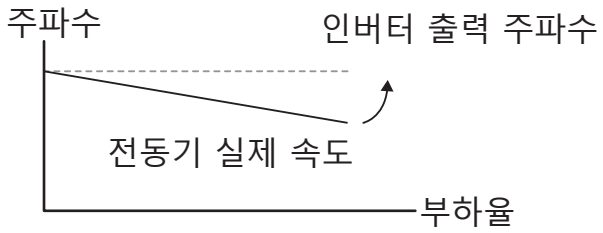
[그림 2. 사용자 V/F 패턴 운전 설정에 따른 주파수 변동]

⚠ 주의

- 일반 유도 전동기를 사용할 때 리니어 V/F 패턴을 크게 벗어나도록 설정하면 토크가 부족하게 되거나 과여자되어 전동기가 과열될 수 있으므로 주의하십시오.
- 사용자 V/F 패턴 기능을 사용할 때에는 VF1, VF2-31(Torque Boost Mode)를 수동 토크 부스트 및 자동 토크 부스트로 설정한 경우는 작동하지 않습니다.

6.1.4 슬립(Slip) 보상 운전

유도 전동기 작동 특성상 인버터 출력 주파수와 전동기의 실제 회전 주파수에 차이가 발생합니다. 이 주파수의 차이를 슬립 주파수라고 하며, 부하에 따라 슬립 주파수의 크기도 변합니다. 이 기능을 이용하여 속도 편차를 보상함으로써 원하는 전동기 회전 주파수를 유지할 수 있습니다.



[그림 3. 슬립 보상 운전]

6.1.4.1 기본 슬립 보상

전동기 명판 정보만을 이용하여 간단하게 슬립을 보상하는 방법입니다.

사용하기 전에 **3.1 전동기 명판 정보 설정**을 참조하십시오.

기본 슬립 보상 운전 설정

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	04	Motor Type	0	Induction Motor	-	0	-
	05	Control Mode	1	Slip Comp.	-	0	-
VF1, VF2	21	Slip Comp Mode	0	Basic Comp.	0~1	0	-

6.1.4.2 고급 슬립 보상

전동기 제정수를 이용해 슬립을 계산하여 기본 슬립 보상에 비해 더 정확히 슬립을 보상할 수 있습니다.

사용하기 전에 **3.1 전동기 명판 정보 설정**을 참조하여 확인하고 **3.4 자동 튜닝**을 참조하여 튜닝을 수행하십시오.

슬립 보상 운전 설정

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	04	Motor Type	0	Induction Motor	-	0	-
	05	Control Mode	1	Slip Comp.	-	1	-
VF1, VF2	21	Slip Comp Mode	1	Advanced Comp.	0~1	0	-
	22	SlipGain Mot-Low	100		0~300	100	%
	23	SlipGain Mot-High	100		0~300	100	%
	24	SlipGain Gen-Low	100		0~300	100	%
	25	SlipGain Gen-High	100		0~300	100	%
	26	SlipComp LPF Gain	300		1~10000	300	msec
	27	SlipGain SwOv Freq	9.00		0.00~ 20.00	9.00	Hz
	28	SlipGain SwOv Spd	270		0~600	270	rpm

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

슬립 보상 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
VF1, VF2-22 SlipGain Mot-Low, VF1, VF2-23 SlipGain Mot-High, VF1, VF2-24 SlipGain Gen-Low, VF1, VF2-25 SlipGain Gen-High	계산된 슬립 보상 주파수의 게인을 설정합니다. VF1, VF2-22와 VF1, VF2-23는 역행 부하에서 저속 및 고속 게인을 설정합니다. VF1, VF2-24와 VF1, VF2-25는 회생 부하에서 저속 및 고속 게인을 설정합니다. 수동 또는 자동 토크 부스트량(VF1, VF2-31 Torque Boost Mode에서 토크 부스트 방법 선택)에 의해 계산된 슬립 주파수는 달라질 수 있으므로 부하/속도에 따라 게인을 조정하십시오.
VF1, VF2-26 SlipComp LPF Gain	계산된 슬립 보상 주파수의 저역 통과 필터(Low-pass Filter) 시정수를 설정합니다. **8.2.4 필터**에서 AIN-04, 19, 34(AI1~3 LPF Gain) 항목을 참조하십시오.
VF1, VF2-27 SlipGain SwOv Freq	역행, 회생 운전 시 설정값을 기준으로 저속, 고속에 적용되는 슬립 보상 게인이 절환되는 주파수를 설정합니다.

6.2 유도 전동기 벡터 제어

정밀한 위치/속도 또는 토크 제어 성능과 빠른 가감속 능력을 위해 토크를 제어하는 방법입니다. 낮은 전류에서 V/F 제어 방식에 비해 큰 토크를 발휘할 수 있습니다.

벡터 제어 설정

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	04	Motor Type	0	Induction Motor	-	0	-
	05	Control Mode	4	Vector	-	0	
	08	Torque Control En	0	No	0~1	0	-
	51	ACR Bandwidth	100		50~400	100	%
	54	ASR Adjust Gain	4		1~10	4	-
VEC1, VEC2	14	Pre-Excite Time	전동기에 따라 다름		0.00~ 60.00	전동기에 따라 다름	sec
	15	FluxCtrl Bandwidth	100		50~400	100	%
	16	Flux Forcing	150.0		100.0~ 200.0	150.0	%
	18	FluxWeak Ctrl Mode	2	Adjust by Volt	0~2	2	-
	19	FW Volt Ref Ratio	95.0		85.0~ 100.0	95.0	%
	20	FW Control Gain	100		10~1000	100	%

제어 이득 설정 상세

코드 및 기능	설명
MOT1, MOT2-08 Torque Control En	토크 제어 모드 사용 여부를 설정합니다.
MOT1, MOT2-51 ACR Bandwidth	전류 제어기(Auto Current Regulator)의 대역폭을 설정합니다. 대역폭은 백분율(%)로 설정하며, 100%에 해당하는 기본값은 자동으로 계산됩니다. 전류 제어기는 DC 출력, 벡터 제어, 자동 튜닝 등에서 사용합니다.
MOT1, MOT2-54 ASR Adjust Gain	속도 조정 이득을 설정합니다. 값을 키울수록 오버슈트 (Overshoot)는 작아지나 속도에 잡음이 발생할 수 있으므로 적절한 값을 사용하십시오. 토크 제어 모드에서는 사용하지 않습니다.
VEC1, VEC2-14 Pre-Excite Time	초기 여자 시간(Pre-exciting Time)을 설정합니다. 전동기 정격 자속까지 여자시킨 후 운전을 시작할 때 사용합니다. 유도 전동기는 회전자계를 발생하기 위해 여자 전류가 필요합니다. 자계는 전류의 증가에 비해 느리게 형성되므로 자계가 운행 전에 자계 형성에 필요한 시간을 확보해야 합니다. VEC1, VEC2 값을 크게 설정하면 필요한 시간을 줄일 수 있습니다. 동기 전동기를 선택한 경우에는 사용하지 않습니다.
VEC1, VEC2-15 FluxCtrl Bandwidth	자속 제어기의 대역폭을 설정합니다. 대역폭은 백분율(%)로 설정하며, 100%에 해당하는 기본값은 자동으로 계산됩니다.
VEC1, VEC2-16 Flux Forcing	자속 제어 시 자속분 전류의 상한값을 설정합니다. 유도 전동기 벡터 제어에서 사용하며, No Load Current의 백분율(%)로 설정합니다. 값을 키울수록 초기 여자 시간을 줄일 수 있으나 전류 맥동이 발생할 수 있습니다.
VEC1, VEC2-18 - FluxWeak Ctrl Mode	약자속 운전 방법을 선택할 수 있습니다.
VEC1, VEC2-19 FW Volt Ref Ratio	약자속 운전의 기준이 되는 전압을 설정합니다.
VEC1, VEC2-20 FW Control Gain	약자속 제어기의 이득을 설정합니다.

⚠ 주의

- 제어기 게인은 부하 특성에 맞게 조정할 수 있습니다. 단, 제어기 게인 설정에 따라 전동기 과열 및 시스템 불안정 현상이 발생할 수 있습니다.
- 고성능 운전을 위해서는 인버터 출력 측에 연결되어 있는 전동기의 파라미터를 측정해야 합니다. 센서리스 벡터 운전을 하기 전에 자동 튜닝(BAS-20 Auto Tuning)을 사용해 파라미터를 측정하십시오. 센서리스 벡터 제어의 고성능 제어를 위해서는 인버터 용량과 전동기 용량이 같아야 합니다. 전동기 용량이 인버터 용량보다 2단계 이상 작을 경우 제어에 문제가 발생할 수 있으니 제어 모드를 V/F로 변경하십시오. 또한, 센서리스 벡터 제어로 운전하는 경우 인버터 출력에 복수의 전동기를 연결하여 운전하지 마십시오.

6.2.1 유도 전동기 센서리스 벡터 제어

위치/속도 센서를 사용하지 않고 인버터 내부 연산에 따라 유도 전동기 회전 속도를 추정하여 벡터 제어를 수행하는 운전 방식입니다.

센서리스 벡터 제어 설정 방법

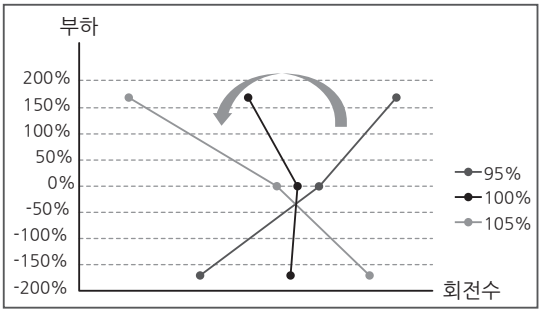
그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	4	Motor Type	0	Induction Motor	0~1	0	-
	5	Control Mode	3	Sensorless	-	0	-
VEC1, VEC2	37	IMSL SpdCompNoLoad	100		95~110	100	%
	38	IMSL Torque Comp	100		10~500	100	%
	39	IMSL Speed Comp	100		10~500	100	%
	40	IMSL LSpd Trq Comp	100		10~500	105	%

센서리스 벡터 제어 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
VEC1, VEC2-37 IMSL SpdCompNoLoad	무부하 시 추정 속도와 실제 속도가 다른 경우 이 파라미터를 이용하여 조정합니다.
VEC1, VEC2-38 IMSL Torque Comp	추정 토크와 실제 토크가 다른 경우 이 파라미터를 이용하여 조정합니다.
VEC1, VEC2-39 IMSL Speed Comp	추정 속도와 실제 속도가 다른 경우 이 파라미터를 이용하여 조정합니다.
VEC1, VEC2-40 IMSL LSpd Trq Comp	저속(정격속도 5% 이하)에서 기동이 안 되는 경우 이 파라미터를 이용하여 조정합니다.

6.2.1.1 유도 전동기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드

표 1. 유도 전동기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드

문제	관련 기능 코드	조치 방법
토크가 부족하여 전동기 회전수가 하강하는 경우	VEC1, VEC2-38 IMSL Torque Comp	회전수 하강 정도가 심하여 회전수 오차율이 전동기 정격속도의 2% 이상으로 하강 시 값을 10% 단위로 늘리십시오.
정격속도 부근에서 부하가 클 때 전류가 헌팅이 나는 경우	VEC1, VEC2-38 IMSL Torque Comp	값을 줄이는 방향으로 튜닝하십시오.
토크는 부족하지 않으나 전동기 회전수 오차율이 정격속도의 1% 이상일 경우	VEC1, VEC2-39 IMSL Speed Comp	값을 5% 단위로 변경하십시오. 값이 증가할 수록 반시계 방향으로 기웁니다. 다음의 값에 따른 부하-회전수 곡선을 참조하십시오.  **[그림 4. 부하에 따른 회전수]**
저속(정격속도 5%이하)에서 부하가 증가하면서 토크가 부족한 경우	VEC1, VEC2-40 IMSL LSpd Trq Comp	저속에서 토크가 부족한 경우 값을 5% 단위로 늘리십시오.
저속(정격속도 5%이하)에서 부하가 증가하면서 역방향으로 회전할 경우	VEC1, VEC2-40 IMSL LSpd Trq Comp	저속에서 부하에 의해 역방향 회전을 하는 경우 값을 5% 단위로 줄이십시오.
부하의 관성이 클 때 저속(정격속도 5%이하)에서 토크가 부족한 경우	MOT1, MOT2-54 ASR Adjust Gain	부하의 관성이 클 때 저속에서 제어가 안 되는 경우가 있습니다. 이 경우에는 값을 1단위로 늘리십시오.

6.2.2 위치/속도 센서를 이용한 유도 전동기 벡터 제어

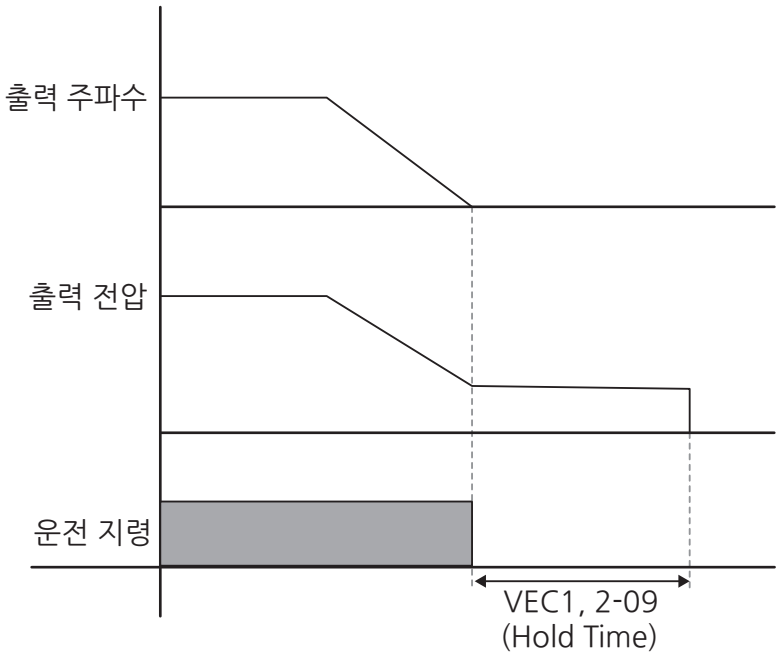
위치/속도 센서로 회전자의 위치/속도를 측정하여 제어하는 방법입니다. 운전을 시작하기 전에 엔코더(위치/속도 센서)의 연결 상태를 먼저 확인해야 합니다. 엔코더 관련 설정은 **3.3 엔코더 설정**을 참조하십시오.

위치/속도 센서를 이용한 유도 전동기 벡터 제어 방법

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	04	Motor Type	0	Induction Motor	-	0	-
	05	Control Mode	2	V/F PG	-	0	-
VEC1, VEC2	09	Hold Time	1.00		0.00~60.00	1.00	sec
	34	IMSD Trq Comp	100		10~500	0	%

위치/속도 센서를 이용한 유도 전동기 벡터 제어 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
VEC1, VEC2-9 Hold Time	정지 지령에 의해 전동기가 감속 정지할 때 설정된 시간 동안 연속 운전한 후 출력을 차단합니다.



[그림 5. VEC1, VEC2-9(Hold Time)의 동작 방법]

코드 및 기능	설명
VEC1, VEC2-34 IMSD Trq Comp	토크 모드에서 인버터의 출력 토크가 원하는 토크양과 차이가 있을 때 이 보상값을 조정합니다. 속도 모드에서 제어에 필요한 전류보다 출력 전류가 많은 경우에도 이 값을 조정합니다. 과도한 설정은 인버터의 트립을 발생시킬 수 있습니다. 위치 속도 센서를 이용한 벡터 제어에서만 작동합니다.

6.3 유도 전동기 토크 제어

토크 제어는 설정한 지령값에 상응하는 토크가 나오도록 전동기를 제어합니다. 센서리스 벡터 제어 및 위치/속도 센서를 이용한 벡터 제어에서 모두 사용 가능합니다. 위치/속도 센서를 이용한 벡터 제어의 경우 운전을 시작하기전에 엔코더(위치/속도 센서)의 연결 상태를 먼저 확인해야 합니다. 엔코더 관련 설정은 **3.3 엔코더 설정**을 참조하십시오.

6.3.1 유도 전동기 토크 제어 설정 방법

토크 제어를 하기 위해서는 아래와 같이 파라미터를 설정해야 합니다. 토크 제어와 관련된 속도 제한이나 속도/토크 절환 기능은 **6.6.3 속도/토크 절환 기능**을 참조하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	04	Motor Type	0	Induction Motor	-	0	-
	05	Control Mode	4	Vector	-	0	-
	08	Torque Control En	1	Yes	-	0	-
DRV	03	Command Torque	0		-320.0~320.0	0.0	%
VEC1, VEC2	34	IMSD Trq Comp	100		10~500	100	%

유도 전동기 토크 제어 설정 상세

코드 및 기능	설명
VEC1, VEC2-34 IMSD Trq Comp	토크 모드에서 인버터의 출력 토크가 원하는 토크양과 차이가 있을 때 이 보상값을 조정합니다. 과도한 설정은 인버터의 트립을 발생시킬 수 있습니다. 위치 속도 센서를 이용한 벡터 제어에서만 작동합니다.

참고

MOT1, MOT2-08(Torque Control En) 설정값이 1(Yes) 이면 BAS-02(Stop Mode)의 초깃값은 2(CoastStop(FreeRun))가 됩니다.

6.3.2 토크 지령 소스 설정

S300 토크 지령값은 다음과 같이 토크 지령 소스에 의해 결정됩니다. 토크 설정은 토크 제어 모드에서만 작동합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	12	1st Torque Ref Src	0	Keypad	0~11	0	-
			1	Analog Input 1			
			2	Analog Input 2			
			3	Analog Input 3			
			4	Pulse Input			
			5	Internal Comm.			
			6	USB Drive			
			7	Option Comm. [3]			
			8	User Sequence			
			9	X-Analog Input 1 [4]			
			10	X-Analog Input 2 [4]			
			11	X-Analog Input 3 [4]			

6.3.2.1 Smart Operator에서 토크 레퍼런스 설정 - 직접 입력

Smart Operator에서 토크 지령을 설정한 후 ENTER 키를 누르면 토크 지령이 변경됩니다. DRV-12(1st Torque Ref Src, 토크 지령 설정 방법) 코드에서 0(Keypad)을 선택한 후, DRV-03(Command Torque, 지령 토크) 코드에서 원하는 토크를 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	03	Command Torque	0.0		-320.0~320.0	0.0	%
	12	1st Torque Ref Src	0	Keypad	-	0	-

[3] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능
[4] 확장 IO 옵션 장착 시에만 설정 가능

6.3.2.2 단자대 아날로그 전압 입력(AI1~AI3)으로 토크 설정

제어 단자대의 AI1~AI3 단자에서 전압을 입력하여 토크를 설정합니다.

0~+10V 또는 -10~+10V 사이의 전압을 입력할 수 있습니다. SW4가 V1~V3 전압으로 선택되어 있어야 합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위 (표현 범위)	초깃값	단위
DRV	12	1st Torque Ref Src	1	Analog Input 1	1~3	0	-
			2	Analog Input 2			
			3	Analog Input 3			
	24	Torque at 100%	100.0		0.0~200.0	100.0	%
AIN	02	AI1 Value [5]	-		-10.00~10.00	-	V
			-		0.00~20.00	-	mA
	17	AI2 Value [5]	-		-10.00~10.00	-	V
			-		0.00~20.00	-	mA
	32	AI3 Value [5]	-		-10.00~10.00	-	V
			-		0.00~20.00	-	mA

단자대 0~+10V 전압 입력

DRV-12(1st Torque Ref Src, 토크 설정 방법) 코드에서 1~3(AI1~AI3) 중 하나를 선택하고, 아날로그 단자대 입력 그룹(AIN)의 AI1~AI3 Type Select 코드에서 0(Unipolar Voltage)을 선택하십시오. 외부 제어기의 전원을 이용하거나 제어 단자대의 VR+ 단자(아날로그 전원 단자)를 이용하여 볼륨 저항으로 AI1~AI3 단자에 전압을 입력하십시오. 자세한 사항은 **8.2 아날로그 입력**을 참조하십시오.

단자대 -10~+10V 전압 입력

DRV-12(1st Torque Ref Src, 토크 설정 방법) 코드에서 1~3(AI1~AI3) 중 하나를 선택하고, 아날로그 단자대 입력 그룹(AIN)의 AI1~AI3 Type Select 코드에서 1(Bipolar Voltage)을 선택하십시오.

외부 제어기의 전원을 이용하거나 제어 단자대의 VR+, VR-단자(아날로그 전원 단자)를 이용하여 볼륨 저항으로 AI1~AI3 단자에 전압을 입력하십시오.

-10~+10V 사이의 전압을 입력할 경우 전압 신호의 부호에 따라 전동기의 토크 방향을 변경할 수 있습니다.

자세한 사항은 **8.2 아날로그 입력**을 참조하십시오.

[5] AIN-01, 16, 31 (AI1~AI3 Type Select)에 따라 단위가 변경됩니다.

표 2. 운전 지령과 전압 입력에 따른 전동기 토크 방향

운전 지령	전압 입력	
	0~10V	-10~0V
FWD	정방향	역방향
REV	역방향	정방향

6.3.2.3 단자대 아날로그 전류 입력으로 주파수 설정

제어 단자대의 AI1~AI3 단자(주파수 설정(전류) 단자)에서 전류를 입력하여 토크를 설정합니다.

4~20mA 사이의 전류를 입력할 수 있습니다. SW4가 I1~I3 전류(ON 방향)로 선택되어 있어야 합니다.

단자대 4~20mA 전류 입력

DRV-12(1st Torque Ref Src, 토크 설정 방법) 코드에서 1~3(AI1~AI3) 중 하나를 선택하고,

아날로그 단자대 입력 그룹(AIN)의 AI1~AI3 Type Select 코드에서 2(Current)를 선택하십시오. 자세한 사항은 **7.3 3-와이어(3-Wire) 운전**을 참조하십시오.

6.3.2.4 단자대 펄스 입력으로 토크 설정

제어 단자대의 TI 단자(펄스 입력 단자)에 0.00~32.00kHz 사이의 펄스 주파수를 입력하여 토크를 설정합니다.

단자대 0.00~32.00kHz 펄스 입력

DRV-12(1st Torque Ref Src, 토크 설정 방법) 코드에서 4(Pulse Input)를 선택하십시오. 자세한 사항은 **8.4 펄스 입력**을 참조하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	12	1st Torque Ref Src	4	Pulse Input	-	0	-

6.3.2.5 내장형 통신으로 토크 설정

드라이브 그룹(DRV) 주파수 설정 코드 DRV-12(1st Torque Ref Src)에서 5(Internal Comm.)를 선택하십시오. 제어 단자대의 S+/S-/SG 단자(RS-485 신호 입력 단자)를 이용하면 상위 제어기(PLC 또는 PC)와의 통신으로 인버터를 제어할 수 있습니다. 자세한 사항은 **10 내장형 통신 기능 사용하기**를 참조하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	12	1st Torque Ref Src	5	Internal Comm.	-	0	-

통신으로 토크를 설정할 때 사용하는 파라미터는 다음과 같습니다.

통신 주소/ 스케일	파라미터	스케일	단위	내용
0390h	Torque Ref	0.1	%	지령 토크

6.4 동기 전동기 V/F 제어

출력 주파수에 따른 전압의 크기, 기울기, 출력 패턴 등을 설정할 수 있습니다. 또한, V/F 제어를 이용하면 저속에서의 토크 부스트 양을 조정할 수 있습니다.

V/F 제어 파라미터

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	04	Motor Type	1	Perm Magnet Motor	1	0	-
	05	Control Mode	0	V/F	-	0	-
	23	Base Frequency	60.00		5.00~590.00	60.00	Hz
VF1, VF2	54	PM V/F HPF Gain	0.7		0.0~1.0	0.7	-
	55	PM V/F HPF Wcut	1		0~3	1	Hz
	56	PM V/F CurrLmtGain	150		0~200	150	%
	57	PM V/F DC Inj Perc	100		0~150	100	%
	58	PM V/F Idse Limit	70		0~150	70	%

V/F 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
MOT1, MOT2-23 Base Frequency	기저 주파수를 설정합니다. 기저 주파수는 인버터의 정격 전압이 출력되는 주파수입니다. 전동기 명판에 있는 주파수를 확인해 입력하십시오.
V/F1, V/F2-54 PM V/F HPF Gain	PM V/F 안정화 제어기의 게인을 설정합니다. 전동기가 운전 중 진동할 경우 이 값을 조정하십시오.
V/F1, V/F2-55 PM V/F HPF Wcut	PM V/F 안정화 제어기 고역통과 필터의 차단 주파수를 설정합니다. 전동기가 운전 중 진동할 경우 이 값을 조정하십시오.
V/F1, V/F2-56 PM V/F CurrLmtGain	허용 전류 최댓값을 전동기 정격전류의 %값으로 설정합니다.
V/F1, V/F2-57 PM V/F DC Inj Perc	전동기를 기동하기 전에 인가하는 DC 전류의 크기를 전동기 정격전류의 %값으로 설정합니다.
V/F1, V/F2-58 PM V/F Idse Limit	D축 허용 전류 최댓값을 전동기 정격전류의 %값으로 설정합니다. 무부하 운전 시 전류가 너무 클 경우 이 값을 줄여 설정하십시오.

6.5 동기 전동기 벡터 제어

정밀한 위치/속도 또는 토크 제어 성능과 빠른 가감속 능력을 위해 토크를 제어하는 방법입니다. 낮은 전류에서 V/F제어 방식에 비해 큰 토크를 발휘할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	04	Motor Type	1	Perm Magnet Motor	-	0	-
	05	Control Mode	3	Sensorless	-	0	-
	51	ACR Bandwidth	100		50~400	100	%
	54	ASR Adjust Gain	4		1~10	4	-
	61	IPPE Enable	1	Yes	0~1	1	-
	62	IPPE Volt Ref Perc	50		10~100	50	%
	63	IPPE Curr Peak Per	120		10~150	120	%
VEC1, VEC2	61	PLL Z Gain	3		1~6000	3	-
	62	PLL F Gain	100		1~500	100	%

동기 전동기 벡터 제어 설정 상세

코드 및 기능	설명
MOT1, MOT2-51 ACR Bandwidth	전류 제어기(Auto Current Regulator)의 대역폭을 설정합니다. 대역폭은 백분율(%)로 설정하며, 100%에 해당하는 기본값은 자동으로 계산됩니다. 전류 제어기는 DC 출력, 벡터 제어, 자동 튜닝 등에서 사용합니다.
MOT1, MOT2-54 ASR Adjust Gain	속도 조정 이득을 설정합니다. 값을 키울수록 오버슈트(Overshoot) 는 작아지나 속도에 잡음이 발생할 수 있으므로 적절한 값을 사용합니다. 토크 제어 모드에서는 사용하지 않습니다.
VEC1, VEC2-62 PLL F Gain	자속 추정기의 게인값을 설정합니다. 전동기가 기동하지 못하거나 진동할 때 조정합니다.

⚠ 주의

- 제어기 게인은 부하 특성에 맞게 조정할 수 있습니다. 하지만 제어기 게인 설정에 따라 전동기 과열 및 시스템 불안정 현상이 발생할 수 있습니다.
- 고성능 운전을 위해서는 인버터 출력 측에 연결되어 있는 전동기의 파라미터를 측정해야 합니다. 센서리스 벡터 운전을 하기 전에 자동 튜닝(BAS-20 Auto Tuning)을 사용해 파라미터를 측정하십시오. 센서리스 벡터 제어의 고성능 제어를 위해서는 인버터 용량과 전동기 용량이 같아야 합니다. 전동기 용량이 인버터 용량보다 2단계 이상 작을 경우 제어에 문제가 발생할 수 있으니 제어 모드를 V/F로 변경하십시오. 또한, 센서리스 벡터 제어로 운전하는 경우 인버터 출력에 복수의 전동기를 연결하여 운전하지 마십시오.

6.5.1 초기 각 추정

초기 각 추정(Initial Angle Detector)이란 전동기를 기동 시에 회전자의 위치와 인버터 내부 위치 값을 일치시키기 위한 과정입니다. 동기 전동기의 경우 회전자 자속이 회전자에 부착된 영구자석에서 발생되기 때문에 전동기가 발생하는 토크를 순시적으로 정확하게 제어하기 위해서는 영구자석이 발생시키는 자속의 절대 위치, 즉 회전자의 절대 위치를 정확하게 알아야 합니다. 이러한 절대 위치인 기동 시 초기 자극 위치 정보를 얻는 것이 중요하기에 기동 시 초기 각 추정 후 기동하게 됩니다.

초기 각 추정 설정

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	61	IPPE Enable	1	Yes	-	1	-
	62	IPPE Volt Ref Perc	50		10~100	50	%
	63	IPPE Curr Peak Per	120		10~150	120	%

초기 각 추정 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2 61
IPPE Enable</td><td colspan="3">동기 전동기의 벡터 제어(센서리스 운전 포함)를 위해서는 기동 시에 자극의 초기 위치를 알아야 합니다.

<table><tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr><tr><td>0</td><td>No</td><td>초기 자극 추정 없이 위치 추정을 통해 기동합니다.</td></tr><tr><td>1</td><td>Yes</td><td>자극 위치에 따른 펄스 형태 전압을 인가하여 위치에 따라 달라지는 전류로부터 자극 위치를 파악하는 방법입니다. 전압 펄스 주입으로 초기 기동 시 약간의 소음이 발생합니다.</td></tr></table></td></tr>
</table>

코드 및 기능	설명
MOT1, MOT2-62 IPPE Volt Ref Perc	인가하는 펄스 전압의 크기를 전동기 정격의 %로 설정합니다.
MOT1, MOT2-63 IPPE Curr Peak Per	펄스 전압을 인가하였을 때 흐르는 전류의 최댓값을 전동기 정격의 %로 설정합니다. 이 값이 클수록 각 추정 정확도가 향상되지만 소음이 커지고, 작을수록 추정 정확도가 저하되지만 소음은 작아집니다. 값이 너무 크면 과전류 트립이 발생할 수 있습니다.

6.5.2 동기 전동기 센서리스 벡터 제어 운전 설정

MOT1, MOT2-21(Motor Capacity)에서 사용하려는 전동기의 용량을 선택하고, 다음 코드를 각각 선택하여 사용할 전동기의 명판 정보를 입력하십시오. 전동기 용량 설정 항목이 없는 경우, 해당 전동기 용량과 가까운 상위 용량을 선택하십시오.

코드 및 기능	설명
MOT1, MOT2-21 Motor Capacity	인버터에 연결된 전동기의 용량을 설정합니다. 값을 변경하면 관련 파라미터의 기본값이 전동기 용량에 따라 변경됩니다.
MOT1, MOT2-23 Base Frequency	전동기 명판의 기저 주파수를 입력합니다. 기저 주파수는 인버터의 정격 전압이 출력되는 주파수입니다. 전동기 명판에 있는 주파수를 확인해 입력하십시오.
MOT1, MOT2-24 Rated Speed	전동기 명판의 정격 속도를 입력합니다.
MOT1, MOT2-25 Number of Poles	전동기 명판의 극(Pole)수를 입력합니다.
MOT1, MOT2-26 Rated Current	전동기 명판의 정격 전류를 입력합니다.
MOT1, MOT2-27 Rated Voltage	전동기 명판의 정격 전압을 입력합니다. 입력 전원과 전동기 전압 규격이 다른 경우 전동기 전압을 설정합니다. • 기저 주파수 이상에서 설정 전압이 입력 전원 전압보다 낮은 경우, 출력 전압을 설정값으로 유지할 수 있습니다. • 기저 주파수 이상에서 설정 전압이 입력 전원 전압보다 높은 경우, 입력 전원 전압보다 작은 전압이 출력됩니다. 기저 주파수 이상에서 설정 전압을 0으로 설정하는 경우, V/F 운전 시 입력 전원 전압에 따라 출력 전압의 크기가 결정됩니다.

전동기 파라미터 설정이 끝나면 **3.4 자동 튜닝**을 참조해 자동 튜닝을 수행합니다.

6.5.3 동기 전동기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드

표 3. 동기 전동기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드

문제	관련 기능 코드	조치 방법
기동 토크가 부족한 경우	VEC1, VEC2-62 PLL F Gain	값을 10%씩 줄이십시오.
기동 시 전동기가 헌팅하는 경우		
저속 운전 중 속도 튀는 현상 발생하는 경우		
운전 가속 시작 직후 또는 감속 후 정지할 때 “덜컥”거리는 소리가 발생하는 경우		
가속 운전 중 튐 현상이 발생하는 경우		
정지형 오토 튜닝 파라미터로 운전이 되지 않고 트립이 발생하는 경우	MOT1, MOT2-36 Stator Resistance, MOT1, MOT2-40 q-axis Inductance, MOT1, MOT2-41 d-axis Inductance, MOT1, MOT2-42 PM Rotor Flux	정지형 PM 오토튜닝이 제대로 안 되었을 경우 파라미터 오차로 인해 기동이 실패할 수 있으므로 전동기 명판 파라미터를 이용하여 운전하십시오.
1. 과부하 상태에서 기동 시 토크 제한 설정값만큼 전류가 흐른 뒤 기동하는 경우 및 기동하지 못하고 인버터 과부하가 발생하는 경우 2. 설정 속도의 각 영역별 과부하 상태(정격 부하 초과) 조건에서 전동기 속도 추정을 제대로 못하거나 전류(정격150% 이상)가 과하게 흐를 경우	MOT1, MOT2-40 q-axis Inductance	Lq 파라미터가 과부하에서 더 이상 일정하지 않고 자기포화 등 영향으로 감소하는 경우, 값을 5%씩 줄이십시오.
저속(10Hz 이하) 회생 부하에서 전동기가 헌팅하거나 OCT 트립이 발생하는 경우	MOT1, MOT2-51 ACR Bandwidth	값을 10%씩 줄이십시오.
고속 운전에서 OCT 트립 및 헌팅 현상이 발생하는 경우		

문제	관련 기능 코드	조치 방법
무부하 운전 시 속도가 심하게 헌팅하고 정격 전류가 흐를 경우	MOT1, MOT2-54 ASR Adjust Gain	값을 1씩 줄이십시오.
저속 급격한 회생 부하(100%이상)를 인가 후 빠질 때 OCT 트립이 발생하는 경우		
중속(30Hz 이상) 급격한 가속/감속, 급격한 부하 변동에 의해서 OVT가 발생하는 경우		
고속 운전, 과부하 상태 운전, 정상 상태 운전에서 속도 흔들림이 발생하는 경우		
저속 급격한 회생 부하(100%이상)를 인가 후 빠질 때 OCT 트립이 발생하는 경우		
부하의 관성이 커서 기동에 실패하는 경우		값을 1씩 늘리십시오.
일정 속도 이상 프리 런 중 기동 및 가속할 때 트립이 발생하는 경우	BAS-01 Start Mode	PM 전동기 제어의 경우 정지 중 초기 각 추정 후에 기동을 하게 되어 있습니다. 프리 런 중 가속하고 싶은 경우, 값을 2(Speed Search)로 설정하십시오.

6.5.4 위치/속도 센서를 이용한 동기 전동기 벡터 제어

위치/속도 센서로 회전자의 위치/속도를 측정하여 제어하는 방법입니다. 운전을 시작하기 전에 엔코더(위치/속도 센서)의 연결 상태를 먼저 확인해야 합니다. 엔코더 관련 설정은 **3.3 엔코더 설정**을 참조하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	04	Motor Type	1	Perm Magnet Motor	-	0	-
	05	Control Mode	4	Vector	-	0	-

6.6 벡터 제어 공통 기능

6.6.1 속도 제어 토크 제한

속도 제어모드에서 토크 출력을 제한합니다. 정방향 및 역방향 운전에 대한 역행, 회생 토크 제한을 모두 설정할 수 있습니다.

토크 제한 설정

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	16	Torque Limit Src	0	Keypad	0~8	0	
MOT1, MOT2	05	Control Mode	3	Sensorless	-	0	
			4	Vector			
	08	Torque Control En	0	No	0~1	0	
VEC1, VEC2	21	Fwd +Torque Limit	180.0		0.0~320.0	180	%
	22	Fwd -Torque Limit	180.0		0.0~320.0	180	%
	23	Rev +Torque Limit	180.0		0.0~320.0	180	%
	24	Rev -Torque Limit	180.0		0.0~320.0	180	%

토크 제한 관련 공통 영역 파라미터

통신 주소/ 스케일	파라미터	스케일	단위	내용
0391h	Fwd +Torque Limit	0.1	%	정방향 모터링 토크 제한
0392h	Fwd -Torque Limit	0.1	%	정방향 회생 토크 제한
0393h	Rev +Torque Limit	0.1	%	역방향 모터링 토크 제한
0394h	Rev -Torque Limit	0.1	%	역방향 회생 토크 제한

토크 제한 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-05 Control Mode,
MOT1, MOT2-08 Torque Control En</td><td colspan="3">토크 제한은 센서리스나 벡터 속도 제어 모드에서 작동합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="11">BAS-16 Torque Limit Src</td><td colspan="3">토크 제한 양을 설정할 종류를 선택합니다. Smart Operator, 단자대의 아날로그 입력 또는 각종 통신을 통해 설정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td colspan="2">설정</td><td>기능</td></tr>
<tr><td>0</td><td>Keypad</td><td>VEC1, VEC2-26, 27(TrqMode FwdFreqLmt, TrqMode RevFreqLmt)또는 VEC1, VEC2-28, 29(TrqMode Fwd SpdLmt, TrqMode Rev SpdLmt)에 설정되어 있는 제한값이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Analog Input 1</td><td rowspan="3">설정한 단자대 아날로그 입력에 따라 제한값이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Analog Input 2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Analog Input 3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Pulse Input</td><td>단자대 펄스 입력에 따라 제한값이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Internal Comm.</td><td rowspan="4">공통 영역 파라미터 통신 주소 0391h~0394h에 설정된 값에 따라 제한값이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>USB Comm.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Option Comm. [6]</td></tr>
<tr><td>8</td><td>UserSequence</td></tr>
<tr><td>9</td><td>System</td><td>와인더/언와인더 기능 사용 시 연산된 토크 리미트를 사용합니다. 자세한 내용은 <u>7.28.10 토크 리미트 연산 부</u>를 참조하십시오.</td></tr>
</table>

[6] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능

6.6.2 토크 제어 속도 제한

토크 제어 모드에서 전동기의 출력 토크가 부하 토크보다 크면 전동기의 속도가 점점 증가합니다. 이를 방지하기 위해 운전 주파수(속도)를 제한해야 합니다. 속도 제한이 주목적이므로 본 기능이 작동하는 중에는 토크 제어를 할 수 없습니다.

토크 제한 설정

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	17	TrqMode SpdLmt Src	0	Keypad	0~8	0	-
MOT1, MOT2	05	Control Mode	3	Sensorless	0~4	0	-
			4	Vector			
	08	Torque Control En	1	Yes	0~1	0	
VEC1, VEC2	26	TrqMode FwdFreqLmt	60.00		0.00~ 60.00	60.00	Hz
	27	TrqMode RevFreqLmt	60.00		0.00~ 60.00	60.00	Hz
	28	TrqMode Fwd SpdLmt	1800		0~1800	1800	rpm
	29	TrqMode Rev SpdLmt	1800		0~1800	1800	rpm
	30	TrqMode SpdLmtGain	20.0		1.0~100.0	20.0	%

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

속도 제한 관련 공통 영역 통신 파라미터 주소

통신 주소/ 스케일	파라미터	스케일	단위	내용
038Ch	Fwd Freq Limit	0.01	Hz	정방향 주파수 제한
038Dh	Rev Freq Limit	0.01	Hz	역방향 주파수 제한
0393h	Fwd Speed Limit	0.1	rpm	정방향 속도 제한
0394h	Rev Speed Limit	0.1	rpm	역방향 속도 제한

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

속도 제한 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-05
Control Mode,
MOT1, MOT2-08
Torque Control En</td><td colspan="3">토크 제한은 센서리스나 벡터 토크 제어 모드에서 동작합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="11">BAS-17 TrqMode
SpdLmt Src</td><td colspan="3">속도 제한 양을 설정할 종류를 선택합니다. Smart Operator, 단자대의 아날로그 입력 또는 각종 통신을 통해 설정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td colspan="2">설정</td><td>기능</td></tr>
<tr><td>0</td><td>Keypad</td><td>VEC1, VEC2-26, 27(TrqMode FwdFreqLmt, TrqMode RevFreqLmt)또는 VEC1, VEC2-28, 29(TrqMode Fwd SpdLmt, TrqMode Rev SpdLmt)에 설정되어 있는 제한값이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Analog Input 1</td><td rowspan="3">설정한 단자대 아날로그 입력에 따라 제한값이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Analog Input 2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Analog Input 3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Pulse Input</td><td>단자대 펄스 입력에 따라 제한값이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Internal Comm.</td><td rowspan="4">공통 영역 파라미터 038Ch, 038Dh 또는 0393h, 0394h에 설정된 값에 따라 제한값이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>USB Comm.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Option Comm. [7]</td></tr>
<tr><td>8</td><td>UserSequence</td></tr>
<tr><td>VEC1, VEC2-30
TrqMode
SpdLmtGain</td><td colspan="3">현재 속도가 속도 제한값을 넘어가는 경우 일정 비율로 토크를 감소시키게 됩니다. 이때 토크 감소 비율을 설정할 수 있습니다.</td></tr>
</table>

[7] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능

6.6.3 속도/토크 절환 기능

운전 중에 다기능 입력에 의해서 속도 모드에서 토크 모드로 전환하거나, 토크 모드에서 속도 모드로 전환할 수 있습니다.

토크 제한 설정

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	29	Spd/Trq Change	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

MOT1-05(Motor Type)를 4(Vector)로 설정, MOT1, MOT2-08(Torque Control En)을 1(Yes)로 설정한 후 벡터 토크 운전 중일 때, 29(Spd/Trq Change)로 설정되어 있는 다기능 입력 단자에 신호가 온(On)되면 벡터 스피드 모드로 전환됩니다.

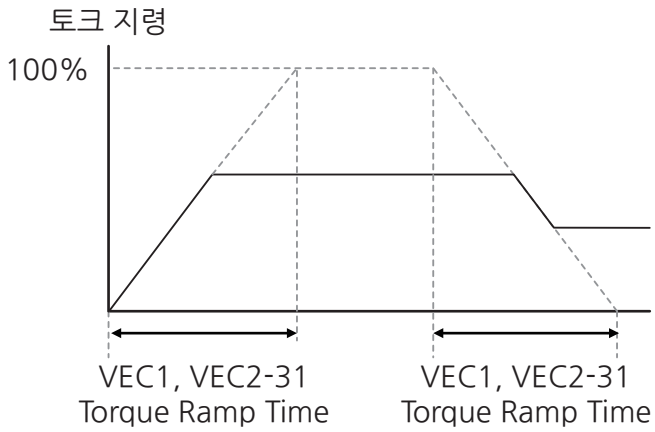
벡터 스피드 운전 중인 경우는 29(Spd/Trq Change)로 설정되어 있는 다기능 입력 단자에 신호가 온(On)되면 벡터 토크 모드로 전환됩니다.

6.6.4 토크 지령 증가 시간 설정

토크 지령이 증가하는 시간을 설정합니다. 벡터 제어 그룹(VEC1, VEC2)의 31번 코드로 설정할 수 있으며, 이 시간은 토크 지령이 100% 까지 증가하는데 걸리는 시간입니다. 이 기능은 토크 제어 모드에서만 동작합니다.

토크 지령 증가 시간 설정

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	05	Control Mode	3	Sensorless	-	0	-
			4	Vector			
	08	Torque Control En	1	Yes	0~1	0	-
DRV	03	Command Torque	0.0		-320.0~320.0	0.0	%
VEC1, VEC2	31	Torque Ramp Time	0		0~10000	0	msec



[그림 6. 가감속 시간 설정에 따른 토크 지령 변동]

6.7 동기 릴럭턴스 전동기 V/F 제어

출력 주파수의 크기에 비례하여 전압을 인가 합니다. 오프셋 전압을 이용하여 기동 시 인가 전압을 조정할 수 있습니다.

V/F 제어 파라미터

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	04	Motor Type	2	Sync Reluc Motor	2	0	-
	05	Control Mode	0	V/F	-	0	-
	23	Base Frequency	60.00		5.00~ 590.00	60.00	Hz
VF1, VF2	60	SynRM V/f HPF Gain	0.7		0.1~10	0.7	-
	61	SynRM V/f HPF Wcut	1		0~3	1	Hz
	62	SynRM V/F CurrLmtG	150		0~200	150	%
	63	SynRM V/f Voffset	100		0~300	100	%
	64	SynRM Reac Pwr Ref	130		50~300	50	%

V/F 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
MOT1, MOT2-23 Base Frequency	기저 주파수를 설정합니다. 기저 주파수는 인버터의 정격 전압이 출력되는 주파수입니다. 전동기 명판에 있는 주파수를 확인해 입력하십시오.
V/F1, V/F2-60 SynRM V/f HPF Gain	SynRM V/f 안정화 제어기의 게인을 설정합니다. 전동기가 운전 중 진동할 경우 이 값을 조정하십시오.
V/F1, V/F2-61 SynRM V/f HPF Wcut	SynRM V/f 안정화 제어기 고역통과 필터의 차단 주파수를 설정합니다. 전동기가 운전 중 진동할 경우 이 값을 조정하십시오.
V/F1, V/F2-62 SynRM V/f CurrLmtGain	허용 전류 최댓값을 전동기 정격 전류의 백분율(%)값으로 설정합니다.
V/F1, V/F2-63 SynRM V/f Voffset	인가 전압의 초기 값을 백분율(%)값으로 설정합니다. 초기 기동시에 토크가 부족할 경우 이 값을 높이십시오.
V/F1, V/F2-64 SynRM Reac Pwr Ref	무효 전력 제어를 위한 지령 값을 무효 전력 정격의 백분율(%)값으로 설정합니다. 경부하 조건에서 전류가 너무 클 경우 이 값을 낮추고, 중부하 조건에서 기동에 실패할 경우 이 값을 높이십시오.

7 응용 기능 사용하기

7.1 보조 주파수 운전

주속 주파수와 보조속 주파수를 동시에 사용하여 다양한 연산 조건을 가지는 운전 주파수를 사용할 수 있습니다. 주속은 주 운전 주파수 설정에 사용되며 보조속은 주속 운전 상태에서의 미세 속도 조정 등에 사용됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	35	Auxiliary Ref Src	1	Analog Input 1	0~4	0	-
	36	Auxiliary Cal Type	0	M+(G*A)	0~12	0	-
	37	Auxiliary Ref Gain	100.0	100.0	-200.0~ 200.0	100.0	%
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	34	Disable Aux Ref	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

보조 주파수 운전 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>DRV-35
Auxiliary
Ref Src</td><td colspan="3">보조속 지령으로 사용할 입력 종류를 선택합니다.
<table><tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr><tr><td>0</td><td>None</td><td>보조속 작동을 하지 않습니다.</td></tr><tr><td>1</td><td>Analog Input 1</td><td>제어 단자대의 AI1 단자(아날로그 입력 단자)를 보조속 지령으로 선택합니다.</td></tr><tr><td>2</td><td>Analog Input 2</td><td>제어 단자대의 AI2 단자(아날로그 입력 단자)를 보조속 지령으로 선택합니다.</td></tr><tr><td>3</td><td>Analog Input 3</td><td>제어 단자대의 AI3 단자(아날로그 입력 단자)를 보조속 지령으로 선택합니다.</td></tr><tr><td>4</td><td>Pulse Input</td><td>TI 단자의 펄스 입력을 보조속 지령으로 선택합니다.</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>DRV-36
Auxiliary
Cal Type</td><td>
보조속의 크기를 게인(DRV-37 Aux Ref Gain)으로 결정한 후 주속에 대한 반영 비율을 설정할 수 있습니다. 다음 설정 항목 중 4~7은 단방향 아날로그 입력만으로 + 또는 – 값이 적용될 수 있습니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>M+(G*A)</td><td>주속 지령값+(보조속 게인x보조속값xDRV-22)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>M*(G*A)</td><td>주속 지령값x(보조속 게인x보조속값)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>M/(G*A)</td><td>주속 지령값x(보조속 게인x보조속값)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>M+{M*(G*A)}</td><td>주속 지령값+{주속 지령값x(보조속 게인x보조속값)}</td></tr>
<tr><td>4</td><td>M+G*2*(A-50)</td><td>주속 지령값+보조속 게인x2x(보조속값–50)xDRV-22</td></tr>
<tr><td>5</td><td>M*{G*2*(A-50)}</td><td>주속 지령값x보조속 게인x2x(보조속값–50)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>M/{G*2*(A-50)}</td><td>주속 지령값/보조속 게인x2x(보조속값–50)</td></tr>
<tr><td>7</td><td>M+M*G*2*(A-50)</td><td>주속 지령값+주속 지령값x보조속 게인x2x
(보조속게인–50)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>(M-A)^2</td><td>(주속 지령값-보조속값)^2</td></tr>
<tr><td>9</td><td>M^2 + A^2</td><td>주속 지령값^2+보조속값^2</td></tr>
<tr><td>10</td><td>MAX(M,A)</td><td>MAXIMUM (주속 지령값,보조속값)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>MIN(M,A)</td><td>MINIMUM(주속 지령값,보조속값)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>(M+A)/2</td><td>(주속 지령값+보조속값)/2</td></tr>
</table>
M: 주속 주파수 지령(Hz 또는 rpm)
G: 보조속 게인(%)
A: 보조속 주파수 지령값(Hz 또는 rpm) 또는 게인값(%)
</td></tr>
<tr><td>DRV-37
Auxiliary
Ref Gain</td><td>보조속으로 설정된 입력(DRV-35 Auxiliary Ref Src)의 크기를 조정합니다.</td></tr>
<tr><td>DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15
DIx Define
(DIx:
DI1~DI8)</td><td>다기능 입력 단자 중 34(Disable Aux Ref)로 설정된 단자가 입력되면 보조속 지령은 작동하지 않고 주속 지령으로만 작동합니다.</td></tr>
</table>

표 1. 보조 주파수 운전 사용 예시

보조 주파수 운전 사용 예

주파수 Smart Operator 설정이 주속, AI1 아날로그 전압이 보조속인 경우

- 주속 설정: Keypad(운전 주파수 30Hz)
- 최대 주파수(DRV-20 Max Frequency): 400Hz
- 아날로그 최대 입력 시 주파수(DRV-22 Frequency at 100%): 60Hz
- 보조속 설정(DRV-35 Auxiliary Ref Src): Analog Input 1: 6V
- 보조속 게인 설정(DRV-37 Auxiliary Ref Gain): 50%
- DIN-01~15: 공장 출하 값

예를 들어, 다음 표의 보조속 A는 60%[= 100% x (6V/10V)] 입니다.

설정 [1]		기능
0	M[Hz]+(G*A)[Hz/100%]	30Hz(M)+(50%(G)x60%(A)*60Hz/%)=48Hz
1	M[Hz]*(G*A)	30Hz(M)x(50%(G)x60%(A))=9Hz
2	M[Hz]/(G*A)	30Hz(M)/(50%(G)x60%(A))=100Hz
3	M[Hz]+{M[Hz]*(G*A)}	30Hz(M)+{30[Hz]x(50%(G)x60%(A))}=39Hz
4	M[Hz]+ G*2*(A-50)[Hz/100%]	30Hz(M)+50%(G)x2x(60%(A)–50%)x60Hz=36Hz
5	M[HZ]*{G*2*(A-50)}	30Hz(M)x{50%(G)x2x(60%(A)–50%)}=3Hz
6	M[HZ]/{G*2*(A-50)}	30Hz(M)/{50%(G)x2x(60%–50%)}=300Hz
7	M[HZ]+M[HZ]*G*2*(A-50)	30Hz(M)+30Hz(M)x50%(G)x2x(60%(A)–50%)=33Hz
8	(M[Hz]-A[Hz/100%])^2	(30Hz(M) - 60%(A)*60Hz/%)^2=36(Hz^2)
9	M[Hz]^2+(A[Hz/100%])^2	(30Hz(M) + 60%(A)*60Hz/%)^2=2196(Hz^2) -> 400Hz
10	Max(M[Hz], A[Hz/100%])	Max(30Hz(M) , 60%(A)*60Hz/%)=36Hz
11	Min(M[Hz], A[Hz/100%])	Min(30Hz(M) , 60%(A)*60Hz/%)=30Hz
12	(M[Hz]+A[Hz/100%])/2	(30Hz(M) + 60%(A)*60Hz/%)/2=33Hz

참고

최대 주파수가 큰 경우 아날로그 입력이나 연산 오차에 의해 출력 주파수 오차가 발생할 수 있습니다.

[1] M: 주속 주파수 지령(Hz 또는 rpm), G: 보조속 게인(%), A: 보조속(%), Hz/100%는 DRV-22(Frequency at 100%) 값 설정 주파수를 rpm으로 변경하면 Hz 대신 rpm으로 환산됩니다.

7.2 조그 운전

조그 운전에서 설정한 운전 방식에 따라 임시로 인버터를 제어할 수 있습니다. 조그 운전 지령은 단자대로 입력할 수 있습니다.

조그 운전은 드웰(Dwell) 운전을 제외하고는 우선순위가 가장 높습니다. 따라서 다단속 운전이나 업-다운 운전, 3-와이어 운전 방식으로 운전 중일 때 조그 단자가 입력되면 조그 주파수로 운전합니다.

7.2.1 단자대 조그 운전1-정방향 조그

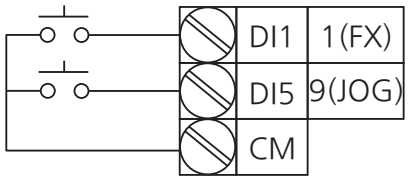
다기능 단자대 입력으로 조그 운전을 설정합니다. 정방향 조그 운전을 하려면 다음 파라미터를 참조하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	15	Jog Frequency	10.00		0.00~Max Frequency [2]	10.00	Hz
	16	Jog Speed	300		0~Maximum Speed [3]	300	rpm
	17	Jog Acc Time	20.00		0.00~6000.00	20.00	sec
	18	Jog Dec Time	30.00		0.00~6000.00	30.00	sec
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	9	JOG	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

[2] DRV-20(Max Frequency)
[3] DRV-21(Maximum Speed)

정방향 조그 설정 상세

코드 및 기능	설명
DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	다기능 단자 DI1~DI8 중 조그 주파수 설정 단자를 선택한 후 단자대 입력 그룹(DIN)의 해당하는 단자의 코드를 9(JOG)로 설정합니다.  **[그림 1. 조그 운전 시 단자 설정 예시]**
DRV-15 Jog Frequency, DRV-16 Jog Speed	조그 운전 시의 운전 속도 단위(Hz, rpm)를 설정합니다.
DRV-17 Jog Acc Time	조그 운전 시의 가속 시간을 설정합니다.
DRV-18 Jog Dec Time	조그 운전 시의 감속 시간을 설정합니다.

운전 지령(FX)이 입력된 상태에서 설정된 조그 단자에 신호가 입력되면 운전 주파수가 조그 주파수로 변경되며 조그 운전이 진행됩니다.

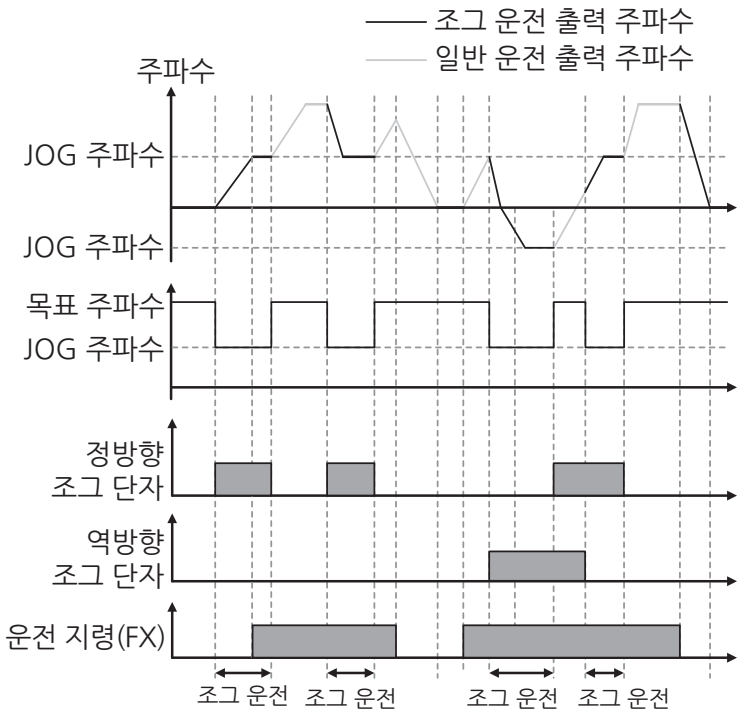
7.2.2 단자대 조그 운전2-정방향/역방향 조그

조그 운전 1에서는 운전 지령이 입력되어야 운전이 가능하지만 조그 운전 2에서는 정방향 조그(Foward JOG) 또는 역방향 조그(Reverse JOG)로 설정된 단자만으로도 조그 운전이 가능합니다. 조그 운전 시 주파수, 가감속 시간 및 단자대 입력(드웰, 3-와이어, 업-다운 등)에 대한 우선순위는 조그 운전 1과 동일하며, 조그 운전 중 다른 운전 지령이 입력되어도 무시하고 조그 주파수로 운전합니다.

정방향/역방향 조그 설정 예시

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	15	Jog Frequency	10.00		0.00~Max Frequency [4]	10.00	Hz
	16	Jog Speed	300		0~Maximum Speed [5]	300	rpm
	17	Jog Acc Time	20.00		0.00~6000.00	20.00	sec
	18	Jog Dec Time	30.00		0.00~6000.00	30.00	sec
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	35	Forward JOG	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			36	Reverse JOG			

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.



[그림 2. 정방향/역방향 조그 운전 예시]

[4] DRV-20(Max Frequency)
[5] DRV-21(Maximum Speed)

7.2.3 조그 주파수 제한

ADV-19(Jog Freq Limit En)의 주파수 상하한값 제한 설정으로 조그 주파수를 제한할 수 있습니다(**최대 주파수와 시작 주파수를 이용하여 주파수 제한** 참조). 조그 주파수를 제한하려면 다음 파라미터를 참조하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	15	Jog Frequency	10.00		0.00~Max Frequency [6]	10.00	Hz
ADV	14	Cmd Freq Limit En	0	No	0~1	0	-
	15	Cmd Freq Limit Lo	0.50		0.00~Cmd Freq Limit Hi	0.50	Hz
	16	Cmd Freq Limit Hi	Max Frequency		Cmd Freq Limit Lo ~Max Frequency	Max Frequency	Hz
	17	Cmd Speed Limit Lo	15		0~ Cmd Speed Limit Hi	15	rpm
	18	Cmd Speed Limit Hi	1800		Cmd Speed Limit Lo~Maximum Speed [7]	1800	rpm
	19	Jog Freq Limit En	1	Yes	0~1	1	-

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

주파수 상하한값을 이용한 조그 주파수 제한 시 설정 상세

코드 및 기능	설명
ADV-14 Cmd Freq Limit En	초기 설정값은 0(No)이며, 1(Yes)로 설정하면 하한값(ADV-15)과 상한값(ADV-16) 사이에서만 주파수를 설정할 수 있습니다.
ADV-15/17 Cmd Freq/Speed Limit Lo, ADV-16/18 Cmd Freq/Speed Limit Hi	기저 주파수(MOT1, MOT2-23 Base Frequency)를 제외한 모든 속도 단위(Hz, rpm) 파라미터에 상한값을 설정합니다. 주파수는 최대 주파수 이상 설정할 수 없습니다.
ADV-19 Jog Freq Limit En	1(Yes)로 설정하면 조그 주파수는 주파수 상하한값에 의해 제한됩니다.

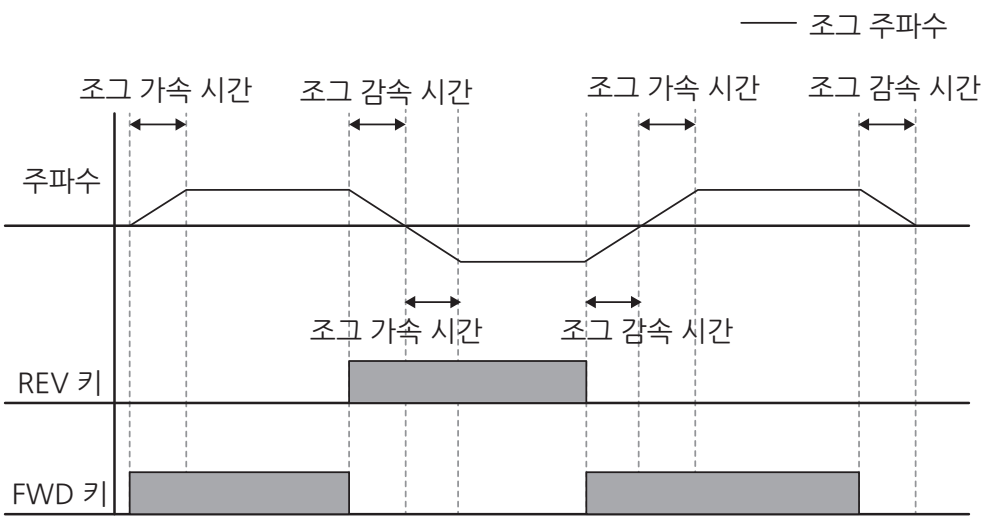
6 DRV-20(Max Frequency)
7 DRV-21(Maximum Speed)

7.2.4 Smart Operator에 의한 조그 운전

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	15	Multi Key Select	1	JOG Key	-	0	-
Parameter	DRV	15	Jog Frequency	10.00		0.00~Max Frequency [8]	10.00	Hz
		16	Jog Speed	300		0~Maximum Speed [9]	300	rpm
		17	Jog Acc Time	20.00		0.00~6000.00	20.00	sec
		18	Jog Dec Time	30.00		0.00~6000.00	30.00	sec

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

설정(Setting) 모드의 Operator Set 그룹에서 15번 코드를 1번 JOG Key로 설정합니다. MULTI 키를 누르면 상단 상태 바의 J 표시가 역상(J)으로 바뀌고 Smart Operator 상단 상태 바의 운전 지령 소스 및 레퍼런스 지령 소스가 KJ/J로 표시되며, Smart Operator 조그 운전이 가능한 상태가 됩니다. 이때 Smart Operator의 정방향 운전(FWD) 키나 역방향 운전(REV) 키를 누르고 있으면 설정된 조그 주파수(DRV-15 Jog Frequency)로 운전합니다. 정방향 운전(FWD) 키 또는 역방향 운전(REV) 키를 누르지 않으면 정지합니다. 조그 운전 주파수까지의 가감속 시간은 DRV-17(Jog Acc Time)과 DRV-18(Jog Dec Time)에서 설정합니다.



[그림 3. Smart Operator에 의한 조그 운전 예시]

[8] DRV-20(Max Frequency)
[9] DRV-21(Maximum Speed)

참고

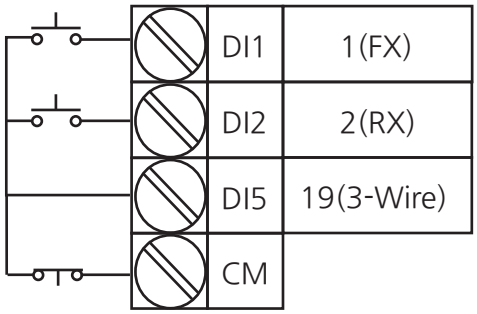
- 인버터 운전 중에는 설정(Setting) 모드에서 Multi Key Select 파라미터 변경이 불가능하며, MULTI 키 기능의 활성화/비활성화 또한 불가능합니다.
- 조그 운전은 드웰(Dwell) 운전을 제외하고는 우선순위가 가장 높고, Smart Operator에 의한 조그 운전은 조그 운전 중에서도 우선순위가 가장 높습니다.

7.3 3-와이어(3-Wire) 운전

입력된 신호를 기억(Latch)하여 운전하는 기능으로, 푸시 버튼(Push Button) 등을 이용해 인버터를 운전할 때 사용합니다.

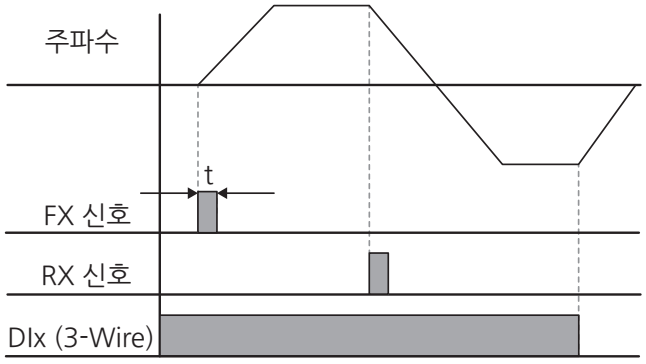
그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	10	1st Command Source	3	3-Wire	0~6	1	-
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	19	3-Wire	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

3-와이어 운전 기능을 사용하려면 다음과 같이 간단한 시퀀스 회로가 필요합니다. 3-와이어 운전 시 입력 단자의 최소 입력 시간(t)은 1ms 이상이며, 정방향과 역방향 운전 지령이 동시에 입력되면 운전을 정지합니다.



[그림 4. 3-와이어 운전 설정 예시]

타이밍도



[그림 5. 3-와이어 운전 예시]

7.4 안전 운전 모드

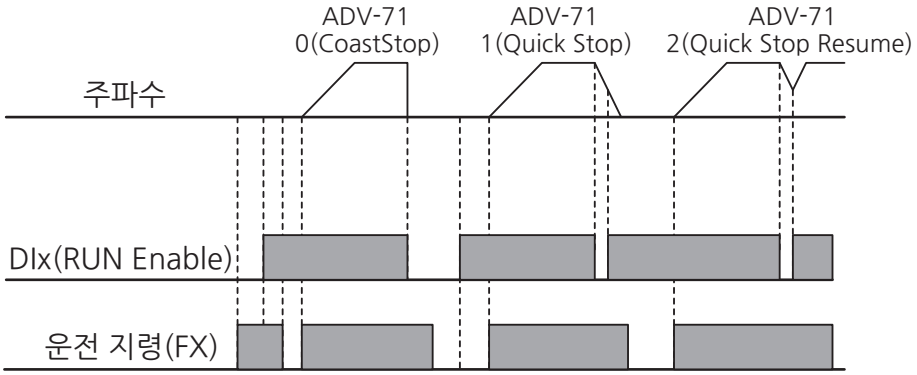
운전 지령을 내릴 때 안전 운전 모드로 설정한 다기능 입력 단자에 신호가 온(On)되어야 비로소 운전 지령이 실행됩니다. 다기능 단자를 통해 신중하게 인버터 운전을 제어할 때 사용합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
ADV	71	Run Disable Stop	0	CoastStop (FreeRun)	0~2	0	-
	72	Quick Stop Time	5.00		0.00~ 6000.00	5.00	sec
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	18	RUN Enable	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

안전 운전 모드 설정 상세

코드 및 기능	설명
DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	다기능 입력 단자 중에서 안전 운전 모드를 운전할 단자를 선택한 다음 18(RUN Enable)로 설정합니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>ADV-71
Run Disable
Stop</td><td>안전 운전 모드로 설정한 다기능 입력 단자가 오프(Off) 되었을 때 인버터의 작동을 설정합니다.
안전 운전 모드 입력 단자가 해제되면 안전 운전 모드 감속 시간(Quick Stop Time)으로 감속하며, 운전 지령 해제나 오프(Off) 상태가 선택되면, 감속 시간(DRV-06 Dec Time)으로 정지합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>CoastStop
(FreeRun)</td><td>다기능 단자가 오프(Off)되면 인버터 출력을 차단합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Quick Stop</td><td>Quick Stop Time으로 감속한 후 정지합니다. 정지한 후에는 다기능 단자가 온(On) 상태가 되어도 운전 지령을 다시 입력해야 운전이 가능합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Quick Stop
Resume</td><td>Quick Stop Time으로 감속한 후 정지합니다. 정지한 후에는 운전 지령이 온(On)인 상태에서 다기능 단자가 다시 온(On)되면 정상 운전을 계속합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>ADV-72
Quick Stop
Time</td><td>ADV-71을 1(Quick Stop)이나 2(Quick Stop Resume)로 설정한 경우, 감속 시간을 설정합니다.</td></tr>
</table>



[그림 6. 안전 운전 모드로 운전 예시]

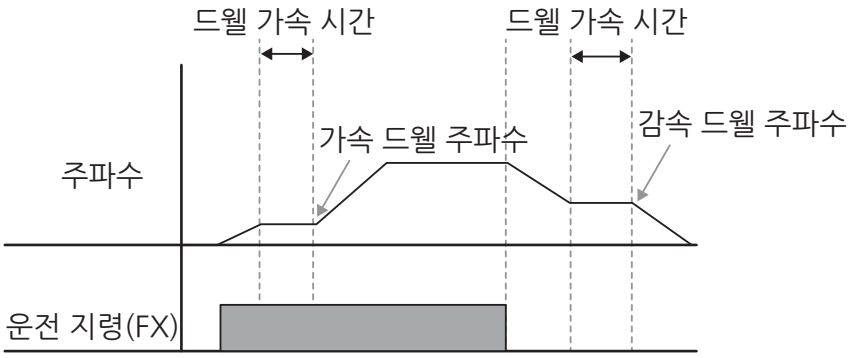
7.5 드웰(Dwell) 운전

승강(Lift) 부하의 브레이크 개방 또는 작동 시 토크 확보를 위해 사용합니다. 사용자가 설정한 가감속 드웰 주파수 및 드웰 시간에 따라 인버터는 다음과 같이 작동합니다.

- **가속 드웰 운전**: 운전 지령이 입력되면 기존에 설정된 가속 시간에 따라 가속 드웰 주파수(ADV-05 AccDwell Frequency) 까지 가속한 후, 가속 드웰 운전 시간(ADV-07 AccDwell Time) 동안 정속 운전합니다. 가속 드웰 운전 시간이 경과하면 다시 기존에 설정된 운전 속도와 가속 시간에 따라 가속합니다.
- **감속 드웰 운전**: 정지 지령이 입력되면 감속 드웰 주파수(ADV-08 DecDwell Frequency)까지 감속하여 감속 드웰 운전 시간(ADV-07 DecDwell Time) 동안 정속 운전하고, 설정 시간이 경과하면 다시 기존 감속 시간에 따라 감속한 후 정지합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
ADV	05	AccDwell Frequency	5.00	시작 주파수~ Max Frequency [10]	5.00	Hz
	06	AccDwell Speed	150	0~1800	150	rpm
	07	AccDwell Time	0.0	0~60.0	0.0	sec
	08	DecDwell Frequency	5.00	시작 주파수~ Max Frequency	5.00	Hz
	09	DecDwell Speed	150	0~1800	150	rpm
	10	DecDwell Time	0.0	0~60.0	0.0	sec

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.



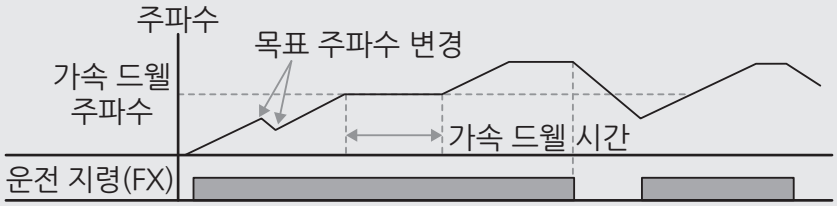
[그림 7. 드웰 운전 예시]

[10] DRV-20(Max Frequency)

참고

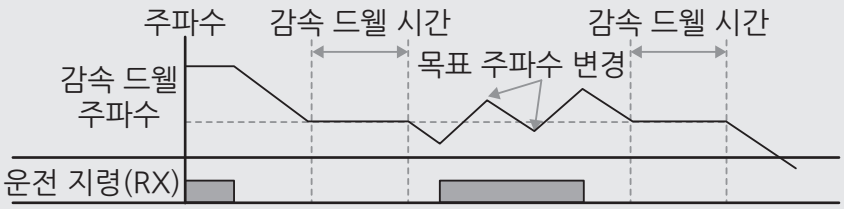
드웰 운전이 작동하지 않는 경우

- 드웰 운전 시간이 0.00sec이거나 드웰 주파수가 0.00Hz로 설정되어 있으면 드웰 운전이 작동하지 않습니다.
- 가속 드웰 운전 지령은 최초 지령 시 한 번만 유효하므로, 정지 혹은 감속 중에 가속 드웰 주파수를 지나 다시 가속하는 경우에는 작동하지 않습니다.



[그림 8. 가속 드웰 운전 작동 예시]

- 감속 드웰 운전은 매번 정지 혹은 감속 지령이 입력될 때마다 감속 드웰 주파수를 통과할 때 작동하지만, 운전 정지에 의한 감속이 아닌 단순 주파수 감속의 경우에는 감속 드웰 기능이 작동하지 않습니다.



[그림 9. 감속 드웰 운전 작동 예시]

7.6 토크 부스트

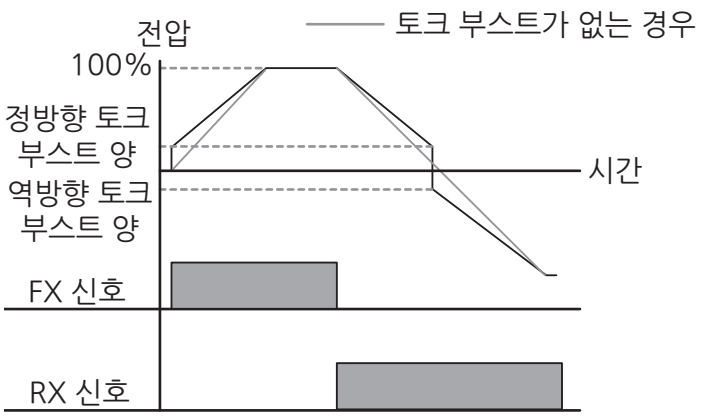
7.6.1 수동 토크 부스트

저속 운전 중 또는 기동 시의 출력 전압을 조정할 수 있습니다. 저속 영역에서의 출력 전압을 증가시켜서 기동 특성을 개선하거나 저속 토크를 증가시킬 수 있습니다. 수동 토크 부스트는 승강 부하 등 큰 기동 토크가 필요한 경우 사용합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
VF1, VF2	31	Torque Boost Mode	0	Manual	-	0	-
	32	Forward Boost	2.0		0.0~15.0	2.0	%
	33	Reverse Boost	2.0		0.0~15.0	2.0	%

수동 토크 부스트 설정 상세

코드 및 기능	설명
VF1, VF2-32 Forward Boost	정방향 회전 시 토크 부스트 양을 조정합니다.
VF1, VF2-33 Reverse Boost	역방향 회전 시 토크 부스트 양을 조정합니다.



[그림 10. 수동 토크 부스트 작동 예시]

⚠ 주의

토크 부스트 양을 너무 크게 설정할 경우 과여자되어 전동기가 과열되거나 과전류 트립이 발생할 수 있으므로 주의하십시오.

7.6.2 자동 토크 부스트

수동 토크 부스트는 부하의 특성에 관계없이 사용자가 설정한 토크 부스트량에 의해 인버터 전압이 출력되는 반면 자동 토크 부스트는 인버터가 부하량에 따라 자동으로 부스트량을 조정하여 인버터 전압을 출력하는 방법입니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
VF1, VF2	31	Torque Boost Mode	1	Auto	-	0	-
	34	ATB Mot-Gain	100.0		0.0~300.0	100.0	%
	35	ATB Gen-Gain	100.0		0.0~300.0	100.0	%
	36	ATB LPF Gain	3		1~10000	3	msec

자동 토크 부스트 설정 상세

코드 및 기능	설명
VF1, VF2-34 ATB Mot-Gain	역행 부하에 의해 계산된 토크 부스트 보상량을 조정합니다.
VF1, VF2-35 ATB Gen-Gain	회생 부하에 의해 계산된 토크 부스트 보상량을 조정합니다.
VF1, VF2-36 ATB LPF Gain	자동 토크 부스트에 의해 계산된 출력 전압의 저역 통과 필터(Low-pass Filter) 시정수를 설정합니다. **8.2.4 필터**에서 AIN-04, 19, 34(AI1~3 LPF Gain) 항목을 참조하십시오.

⚠ 주의

토크 부스트 양을 너무 크게 설정할 경우 과여자되어 전동기가 과열되거나 과전류 트립이 발생할 수 있으므로 주의하십시오.

7.7 PID 제어

PID 제어는 여러 자동 제어 방식 중 가장 흔히 사용되는 방식으로, 비례(Proportional), 적분(Integral), 미분(Differential)의 3가지 조합을 이용한 제어를 의미합니다. PID 제어를 사용하면 자동화 시스템을 보다 유연하게 제어할 수 있습니다.

인버터의 운전과 관련하여 PID 제어를 통해 수행할 수 있는 기능은 다음과 같습니다.

표 2. PID 제어의 용도와 기능

용도	기능
속도 제어 (Speed Control)	제어할 기기나 장비의 현재 속도를 피드백하여 일정한 속도 또는 목표 속도를 유지하도록 속도를 제어합니다.
압력 제어 (Pressure Control)	제어할 기기나 장비의 현재 압력 수치 정보를 피드백하여 일정한 압력 또는 목표 압력을 유지하도록 제어합니다.
유량 제어 (Flow Control)	제어할 기기나 장비의 현재 유량 수치 정보를 피드백하여 일정한 유량 또는 목표 유량을 유지하도록 제어합니다.
온도 제어 (Temperature Control)	제어할 기기나 장비의 현재 온도 수치 정보를 피드백하여 일정한 온도 또는 목표 온도를 유지하도록 제어합니다.

7.7.1 PID 기본 운전

인버터의 출력 주파수를 PID 운전으로 제어하면 자동화 시스템의 프로세스 제어를 통해 유량, 온도, 장력 등을 일정하게 유지할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	01	Process PID Enable	1	Yes	-	0	-
PPID	01	Control State	0	Idle	0~4	0	-
			1	Pre-PID			
			2	RUN			
			3	Sleep Boost			
			4	Sleep			
	02	Output Value	-		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	-	%
	03	Reference Value	-		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	-	%
	04	Feedback Value	-		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	-	%
	05	Error Value	-		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	-	%
	10	Reference1 Source	0	Keypad	0~9	0	-
	11	Ref1 Keypad Set	0.00		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	50.00	PID Unit [13]
	12	Ref1 Auxiliary Src	0	None	0~4	0	-
	13	Ref1 Auxiliary Mode	0	M+(G*A)	0~12	0	-
	14	Ref1 Auxiliary Gain	0.00		-200.00~200.00	0.00	%
	15	Reference2 Source	0	Keypad	0~9	0	-
	16	Ref2 Keypad Set	0.00		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	50.00	PID Unit [13]

[11] 2 x PPID-92(Unit at 0%) - PPID-93(Unit at 100%)
[12] PPID-93(Unit at 100%)
[13] PPID-90(Unit Select)

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PPID	17	Ref2 Auxiliary Src	0	None	0~4	0	-
	18	Ref2 Auxiliary Mode	0	M+(G*A)	0~12	0	-
	19	Ref2 Auxiliary Gain	0.00		-200.00~200.00	0.00	%
	20	Reference Acc Time	20.00		0.00~6000.00	20.00	sec
	21	Reference Dec Time	30.00		0.00~6000.00	30.00	sec
	25	Feedback Source	0	Analog Input 1	0~8	0	-
	26	Fdb Auxiliary Src	0	None	0~4	0	-
	27	Fdb Auxiliary Mode	0	M+(G*A)	0~12	0	-
	28	Fdb Auxiliary Gain	0.00		-200.00~200.00	0.00	%
	29	Deadband Width	0		0~Unit Default [14]	0	PID Unit [13]
	30	Deadband Delay	0.00		0.00~600.00	0.00	sec
	35	Proportional Gain1	50.0		0.0~1000.0	50.0	%
	36	Integral Time1	10.00		0.0~200.00	10.00	sec
	37	Derivative Time1	0		0~1000	0	msec
	38	Feedforward Gain	0.0		0.0~1000.0	0.0	%
	40	Proportional Gain2	50.0		0.0~1000.0	50.0	%
	41	Integral Time2	10.00		0.00~200.00	10.00	sec
	42	Derivative Time2	0		0~1000	0	msec
	45	Output Mode	2	PID+Main Freq	-	2	-
	46	PID Limit Lo	0.00		-100.00~ PID Limit Hi	0.00	%
	47	PID Limit Hi	100.00		PID Limit Lo~ 100.00	100.00	%
	48	Output Scale	100.0		0.1~1000.0	100.0	%

[14] (PPID-93(Unit at 100%) - PPID-92(Unit at 0%))/2

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PPID	49	Output LPF Gain	0		0~10000	0	msec
	50	Output Inverse	0	No	0~1	0	-
	80	Step Reference 1	0.00		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	50.00	%
	81	Step Reference 2	0.00		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	50.00	%
	82	Step Reference 3	0.00		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	50.00	%
	83	Step Reference 4	0.00		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	50.00	%
	84	Step Reference 5	0.00		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	50.00	%
	85	Step Reference 6	0.00		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	50.00	%
	86	Step Reference 7	0.00		Unit Min [11]~ Unit Max [12]	50.00	%
	90	Unit Select	1	%	0~40	1	-
	91	Unit Scale	2	X1	0~4	2	-
	92	Unit at 0%	0.00		0.00~Unit at 100%	0.00	%
	93	Unit at 100%	100.00		Unit at 0%~300.00	100.00	%

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	37	PPID Run Enable	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			39	PPID Ref Change			
			40	PPID Gain Change			
			41	PPID I-Term Clear			
			42	PPID Output Hold			
			45	PPID Step Ref-L			
			46	PPID Step Ref-M			
			47	PPID Step Ref-H			

참고

- PID 출력(PID OUT)은 양방향 극성을 가지며 PPID-46(PID Limit Lo)과 PPID-47(PID Limit Hi) 설정에 의해 제한됩니다. PID 출력값의 100.0%는 DRV-20(Max Frequency) 설정값을 기준으로 합니다.
- PID 출력이 인버터 목표 주파수로 반영되며 가감속 시간에 의해 인버터 출력 주파수가 됩니다.

PID 기본 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
APP-01 Process PID Enable	코드값을 1(Yes)로 설정하면 프로세스 PID에 대한 기능을 설정할 수 있습니다.
DIx Define (DIx: DI1~DI8)	코드값을 37(PPID Run Enable)로 설정하고, 설정된 단자대가 입력되면 프로세스 PID 운전을 수행합니다.
PPID-01 Control State	현재 프로세스 PID 제어의 상태(Idle, RUN, Pre-PID, Sleep, Sleep Boost)를 표시합니다.
PPID-02 Output Value	설정한 단위, 게인, 스케일을 적용하여 PID 제어기의 현재 출력값을 표시합니다.
PPID-03 Reference Value	설정한 단위, 게인, 스케일을 적용하여 PID 제어기의 현재 레퍼런스값을 표시합니다. 기본적으로는 레퍼런스1값이 적용되며, 단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 39(PPID Ref Change)로 설정하고 단자대를 온(On)하면 레퍼런스2 값이 적용됩니다.
PPID-04 Feedback Value	설정한 단위, 게인, 스케일을 적용하여 PID 제어기의 현재 피드백값을 표시합니다.
PPID-05 Error Value	설정한 단위, 게인, 스케일을 적용하여 PID 제어기의 현재 레퍼런스값을 표시합니다. 설정한 단위, 게인, 스케일을 적용하여 PID 제어기의 현재 레퍼런스와 피드백값의 차이인 에러값을 표시합니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PPID-10
Reference1
Source,
PPID-15
Reference2
Source</td><td>PID 제어의 레퍼런스 입력을 선택합니다. 레퍼런스 소스(PPID-10, 15)와
피드백 소스(PPID-25)에 같은 소스를 설정할 수 없습니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Keypad</td><td>Smart Operator</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Analog Input 1</td><td rowspan="3">단자대의 AI 단자(아날로그 입력 단자)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Analog Input 2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Analog Input 3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Pulse Input</td><td>단자대의 TI 단자
(펄스 입력 단자, 0~32kHz 펄스 입력)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Internal Comm.</td><td>단자대의 RS-485 입력 단자</td></tr>
<tr><td>6</td><td>USB Comm.</td><td>USB 포트</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Option Comm. [15]</td><td>통신 옵션</td></tr>
<tr><td>8</td><td>UserSequence</td><td>사용자 시퀀스</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Ext PID-1 Output [16]</td><td>확장 IO</td></tr>
<tr><td>10</td><td>X-Analog Input 1 [16]</td><td rowspan="3">확장 IO 아날로그 입력 단자</td></tr>
<tr><td>11</td><td>X-Analog Input 2 [16]</td></tr>
<tr><td>12</td><td>X-Analog Input 3 [16]</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>PPID-
11 Ref1
Keypad Set</td><td>PID 제어의 레퍼런스 입력 방법(PPID-10)을 0(Keypad)으로 설정한 경우,
레퍼런스값을 입력할 수 있습니다.</td></tr>
</table>

[15] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능
[16] 확장 IO 옵션 장착 시에만 설정 가능

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>PPID-12 Ref1 Auxiliary Src</td><td colspan="3">PID 제어의 레퍼런스의 외부 입력 소스를 선택합니다. 외부 입력 소스를 선택한 경우 PPID-10에 설정된 소스의 입력값과 PPID-13의 수식에 의해 레퍼런스값이 결정됩니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>사용하지 않음</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Analog Input 1</td><td rowspan="3">단자대의 AI 단자(아날로그 입력 단자)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Analog Input 2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Analog Input 3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Pulse Input</td><td>단자대의 TI 단자
(펄스 입력 단자, 0~32kHz 펄스 입력)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>X-Analog Input 1 [17]</td><td rowspan="3">확장 IO 아날로그 입력 단자</td></tr>
<tr><td>6</td><td>X-Analog Input 2 [17]</td></tr>
<tr><td>7</td><td>X-Analog Input 3 [17]</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

[17] 확장 IO 옵션 장착 시에만 설정 가능

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PPID-
13 Ref1
Auxiliary
Mode</td><td>PPID-12의 선택값이 0(None) 이외의 값일 경우 PPID-10에 설정된 소스의 입력값과 PPID-12에 설정된 소스의 입력값을 PPID-13에서 설정한 수식을 이용하여 최종 레퍼런스1값이 결정됩니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th></tr>
<tr><td>0</td><td>M + (G * A)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>M * (G * A)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>M / (G * A)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>M+(M*(G*A))</td></tr>
<tr><td>4</td><td>M+G*2*(A-50)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>M*(G*2*(A-50))</td></tr>
<tr><td>6</td><td>M/(G*2*(A-50))</td></tr>
<tr><td>7</td><td>M+M*G*2*(A-50)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>(M-A)^2</td></tr>
<tr><td>9</td><td>M^2+A^2</td></tr>
<tr><td>10</td><td>MAX(M,A)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>MIN(M,A)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>(M+A)/2</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

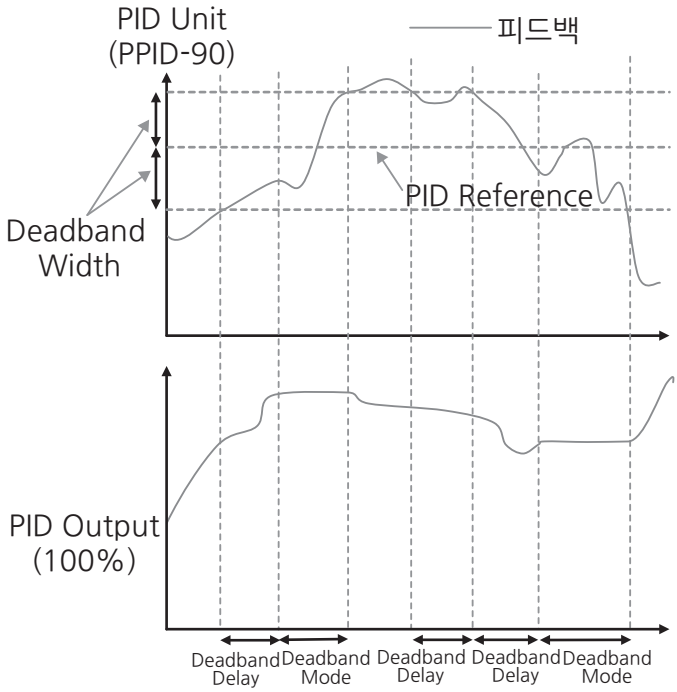
<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PPID-
13 Ref1
Auxiliary
Mode</td><td>PPID-12의 선택값이 0(None) 이외의 값일 경우 PPID-10에 설정된 소스의 입력값과 PPID-12에 설정된 소스의 입력값을 PPID-13에서 설정한 수식을 이용하여 최종 레퍼런스1값이 결정됩니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th></tr>
<tr><td>0</td><td>M + (G * A)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>M * (G * A)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>M / (G * A)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>M+(M*(G*A))</td></tr>
<tr><td>4</td><td>M+G*2*(A-50)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>M*(G*2*(A-50))</td></tr>
<tr><td>6</td><td>M/(G*2*(A-50))</td></tr>
<tr><td>7</td><td>M+M*G*2*(A-50)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>(M-A)^2</td></tr>
<tr><td>9</td><td>M^2+A^2</td></tr>
<tr><td>10</td><td>MAX(M,A)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>MIN(M,A)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>(M+A)/2</td></tr>
</table>
• M = PPID-1에서 설정된 소스에 의한 값
• G = PPID-14에서 설정된 게인값
• A = PPID-12에서 설정된 소스에 의한 값</td></tr>
<tr><td>PPID-
14 Ref1
Auxiliary
Gain</td><td>PPID-13의 수식에 필요한 게인값입니다.</td></tr>
<tr><td>PPID-20
Reference
Acc Time,
PPID-21
Reference
Dec Time</td><td>최종 결정된 레퍼런스값의 가감속 시간을 설정합니다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PPID-25
Feedback
Source</td><td>PID 제어의 피드백 입력을 선택합니다. 레퍼런스 소스(PPID-10, 15)와 피드백 소스(PPID-25)에 같은 소스를 설정할 수 없습니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Analog Input 1</td><td rowspan="3">단자대의 AI 단자(아날로그 입력 단자)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Analog Input 2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Analog Input 3</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Pulse Input</td><td>단자대의 TI 단자
(펄스 입력 단자, 0~32kHz 펄스 입력)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Internal Comm.</td><td>단자대의 RS-485 입력 단자</td></tr>
<tr><td>5</td><td>USB Comm.</td><td>USB 포트</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Option Comm. [18]</td><td>통신 옵션</td></tr>
<tr><td>7</td><td>UserSequence</td><td>사용자 시퀀스</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Ext PID-1 Output [19]</td><td>확장 IO</td></tr>
<tr><td>9</td><td>X-Analog Input 1 [19]</td><td rowspan="3">확장 IO 아날로그 입력 단자</td></tr>
<tr><td>10</td><td>X-Analog Input 2 [19]</td></tr>
<tr><td>11</td><td>X-Analog Input 3 [19]</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

[18] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능
[19] 확장 IO 옵션 장착 시에만 설정 가능

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>PPID-26
Fdb
Auxiliary
Src</td><td colspan="3">PID 제어의 피드백 외부 입력 소스를 선택합니다. 외부 입력 소스를 선택한 경우 PPID-25에 설정된 소스의 입력값과 PPID-27의 수식에 의해 피드백값이 결정됩니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>사용하지 않음</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Analog Input 1</td><td rowspan="3">단자대의 AI 단자(아날로그 입력 단자)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Analog Input 2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Analog Input 3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Pulse Input</td><td>단자대의 TI 단자
(펄스 입력 단자, 0~32kHz 펄스 입력)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>X-Analog Input 1</td><td rowspan="3">확장 IO 아날로그 입력 단자</td></tr>
<tr><td>6</td><td>X-Analog Input 2</td></tr>
<tr><td>7</td><td>X-Analog Input 3</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PPID-27
Fdb
Auxiliary
Mode</td><td>PPID-26의 선택값이 0(None) 이외의 값일 경우 PPID-25에 설정된 소스의 입력값과 PPID-26에 설정된 소스의 입력값을 PPID-27에서 설정한 수식을 이용하여 최종 피드백값이 결정됩니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th></tr>
<tr><td>0</td><td>M+(G*A)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>M*(G*A)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>M/(G*A)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>M+(M*(G*A))</td></tr>
<tr><td>4</td><td>M+G*2*(A-50)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>M*(G*2*(A-50))</td></tr>
<tr><td>6</td><td>M/(G*2*(A-50))</td></tr>
<tr><td>7</td><td>M+M*G*2*(A-50)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>(M-A)^2</td></tr>
<tr><td>9</td><td>M^2+A^2</td></tr>
<tr><td>10</td><td>MAXIMUM(M,A)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>MINIMUM(M,A)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>(M+A)/2</td></tr>
</table>
• M = PPID-25에서 설정된 소스에 의한 값
• G = PPID-27에서 설정된 게인값
• A = PPID-26에서 설정된 소스에 의한 값</td></tr>
<tr><td>PPID-28
Fdb
Auxiliary
Gain</td><td>PPID-27의 수식에 필요한 게인값입니다.</td></tr>
</table>

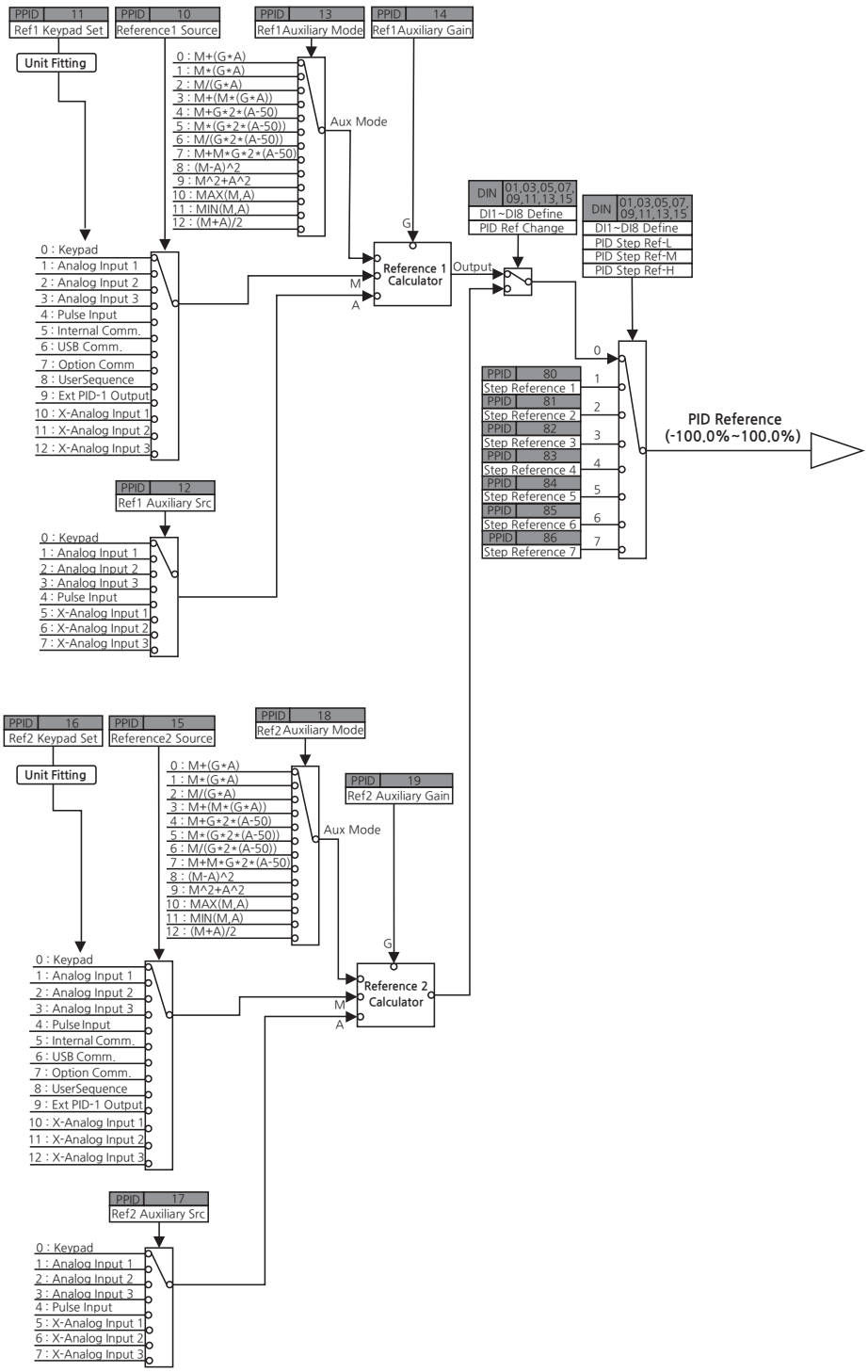
코드 및 기능	설명
PPID-29 Deadband Width, PPID-30 Deadband Delay	레퍼런스값에 PPID-29에 설정한 Deadband Width에 값을 더하거나 빼주어 피드백의 상하한값을 설정하여, 피드백값이 이 상하한값 이내에 PPID-30에 설정된 시간 이상 유지될 때 PID 출력을 홀딩하는 역할을 합니다.  **[그림 11. 피드백 값에 따른 PID 출력 홀딩 예시]**
PPID-35 Proportional Gain1, PPID-40 Proportional Gain2	레퍼런스와 피드백의 차이(에러)에 대한 출력 비율을 설정합니다. Proportional Gain을 50%로 설정하면 에러의 50%에 해당하는 값이 출력됩니다. 기본적으로는 Porportional Gain1이 적용되며, 단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 40(PPID Gain Change)으로 설정하고 단자대를 온(On)하면 Porportional Gain2가 적용됩니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PPID-36
Integral
Time1,
PPID-41
Integral
Time2</td><td>누적된 에러 양을 출력할 시간을 설정합니다. 에러가 100%일 때 100% 출력이 되기까지의 시간을 설정합니다. 적분 시간(Integral Time)을 1초로 설정한 경우, 에러가 100%일 때 1초 후에 100%가 출력됩니다. Integral Time 설정으로 정상 상태의 오차를 줄일 수 있습니다.
단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 41(PPID I-Term Clear)로 설정하고 단자대를 온(On)하면 누적 적분량이 모두 삭제됩니다.
• PPID-36, PPID-41에 설정한 게인값에 의해 PID 출력값(최종 인버터 목표 주파수)이 변동됩니다. 이 PID 출력값을 만족하는 운전 주파수 도달을 위한 가감속 시간은 DRV-05(Acc Time), DRV-06(Dec Time)에 설정한 값에 따라 변동되므로 영향을 고려하여 게인값 및 가감속 시간을 설정하십시오.
기본적으로는 Integral Time1이 적용되며, 단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 40(PPID Gain Change)으로 설정하고 단자대를 온(On)하면 Integral Time2가 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>PPID-37
Derivative
Time1,
PPID-42
Derivative
Time2</td><td>에러의 변화율에 대한 출력량을 설정합니다. 미분 시간(Derivative Time)을 1ms로 설정하면 1초당 에러의 변화율이 100%인 경우 10ms에 1%씩 출력합니다.
기본적으로는 Derivative Time1이 적용되며, 단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 40(PPID Gain Change)으로 설정하고 단자대를 온(On)하면 Derivative Time2가 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>PPID-38
FeedForward
Gain</td><td>설정된 목표량을 PID 출력에 더하는 비율을 설정합니다. 이 값을 조정하면 빠른 응답성을 얻을 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>PPID-45
Output
Mode</td><td>PID 출력 모드를 선택해 PID 연산에 의한 주파수 출력을 내보낼 것인지, PID 연산 값에 DRV-11(1st Freq Ref Src)에 설정된 주파수 설정 소스에 의한 값을 더해줄 것인지, 혹은 External PID 출력값을 더해줄 것인지를 설정할 수 있습니다. 총 5가지 모드로 이루어져 있으며 다음 내용을 참조하십시오.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Not Use Output</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Only PID Freq Out</td></tr>
<tr><td>2</td><td>PID+Main Freq</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Only PID Trq Out</td></tr>
<tr><td>4</td><td>PID+EPID1 Out</td></tr>
<tr><td>5</td><td>PID+EPID1+Main</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PPID-46
PID Limit Lo,
PPID-47
PID Limit Hi</td><td>제어기의 출력을 제한합니다.</td></tr>
<tr><td>PPID-48
Output Scale</td><td>제어기 출력의 크기를 조정합니다.</td></tr>
<tr><td>PPID-49
Output LPF Gain</td><td>PID 제어기의 출력이 너무 빠르게 변하거나 오실레이션(oscillation)이 심해서 전체 시스템이 불안정할 때 사용합니다. 일반적으로 작은 값(초깃값은 0)을 사용해서 응답성을 높이지만, 경우에 따라서는 큰 값을 사용해서 안정성을 높일 수도 있습니다. 값이 커질수록 PID 제어기의 출력은 안정되나, 응답성이 떨어질 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>PPID-50
Output Inverse</td><td>Output Inverse를 1(Yes)로 설정하게 되면 레퍼런스와 피드백의 차이(에러) 값이 피드백-레퍼런스값으로 설정됩니다.</td></tr>
<tr><td>PPID-80~86 Step Reference 1~7</td><td>단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 45~47(PPID Step Ref-L, PPID Step Ref -M, PPID Step Ref -H) 중에서 선택합니다.
PPID Step Ref -L, PPID Step Ref -M, PPID Step Ref -H는 바이너리 코드로 인식되어 PPID-80~86번에서 설정한 레퍼런스를 선택하여 운전하게 됩니다.</td></tr>
<tr><td>PPID-90
Unit Select</td><td>제어량의 단위를 설정합니다.
<table>
<tr><td>0</td><td>CUST</td><td>11</td><td>Hz</td><td>22</td><td>m³/h</td><td>33</td><td>f³/s</td></tr>
<tr><td>1</td><td>%</td><td>12</td><td>rpm</td><td>23</td><td>l/s</td><td>34</td><td>f³/m</td></tr>
<tr><td>2</td><td>PSI</td><td>13</td><td>V</td><td>24</td><td>l/m</td><td>35</td><td>f³/h</td></tr>
<tr><td>3</td><td>˚F</td><td>14</td><td>A</td><td>25</td><td>l/h</td><td>36</td><td>lb/s</td></tr>
<tr><td>4</td><td>˚C</td><td>15</td><td>kW</td><td>26</td><td>kg/s</td><td>37</td><td>lb/m</td></tr>
<tr><td>5</td><td>inWC</td><td>16</td><td>HP</td><td>27</td><td>kg/m</td><td>38</td><td>lb/h</td></tr>
<tr><td>6</td><td>inM</td><td>17</td><td>mpm</td><td>28</td><td>kg/h</td><td>39</td><td>ppm</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Bar</td><td>18</td><td>ft</td><td>29</td><td>gl/s</td><td>40</td><td>pps</td></tr>
<tr><td>8</td><td>mBar</td><td>19</td><td>m/s</td><td>30</td><td>gl/m</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>Pa</td><td>20</td><td>m³/s</td><td>31</td><td>gl/h</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>kPa</td><td>21</td><td>m³/m</td><td>32</td><td>ft/s</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

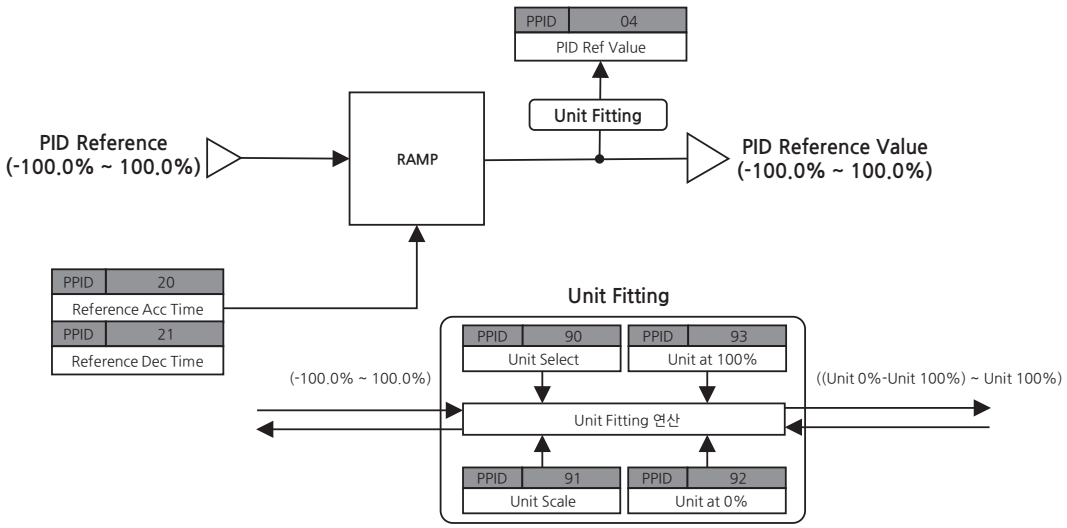
코드 및 기능	설명
PPID-91 Unit Scale	PPID-90에서 선택한 단위에 맞게 크기를 조정합니다.
PPID-92 Unit at 0 % PPID-93 Unit at100%	PID Unit 0%값과 PID Unit 100%값으로 PPID-90에 설정한 단위의 최솟값과 최댓값을 설정합니다.

PID 지령 선택 블록



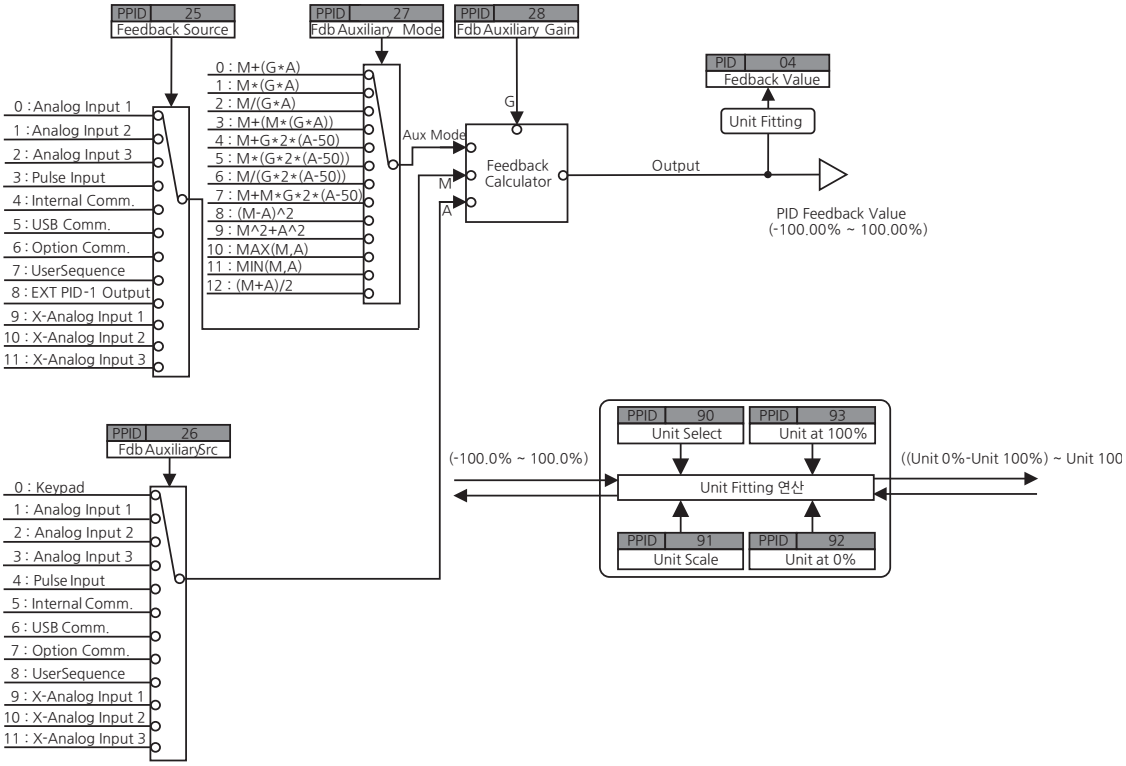
[그림 12. PID 지령 선택 블록]

PID 지령 스케일 블록



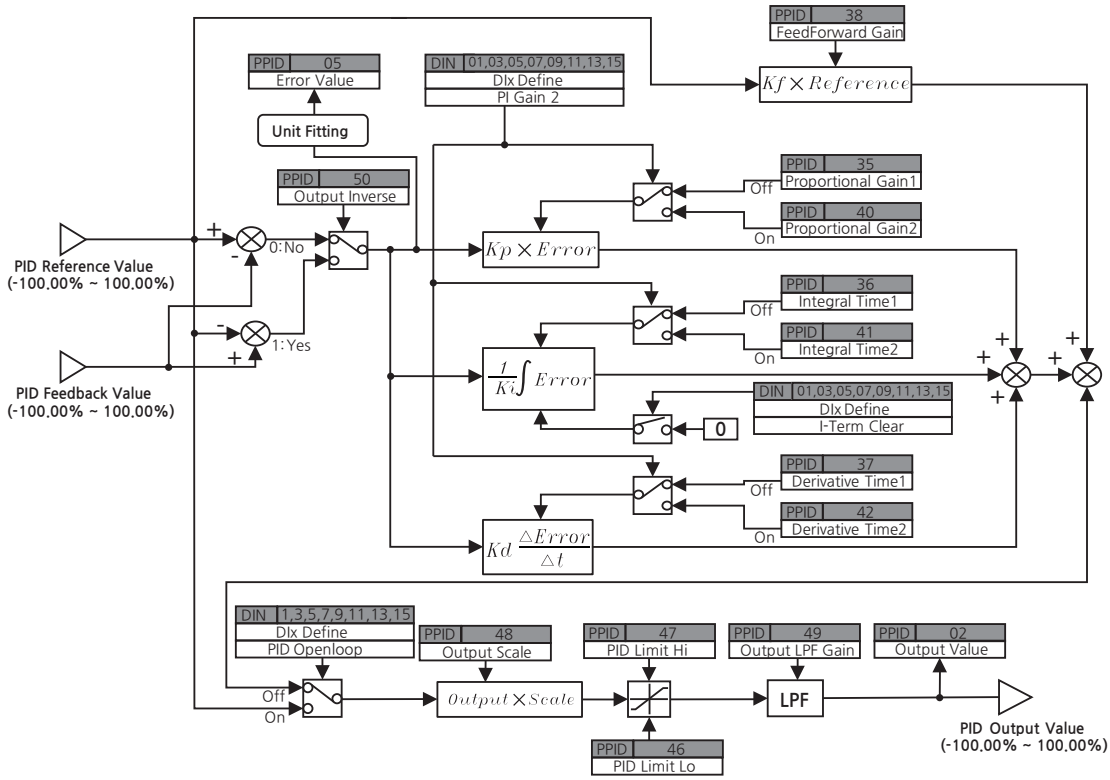
[그림 13. PID 지령 스케일 블록]

PID 피드백



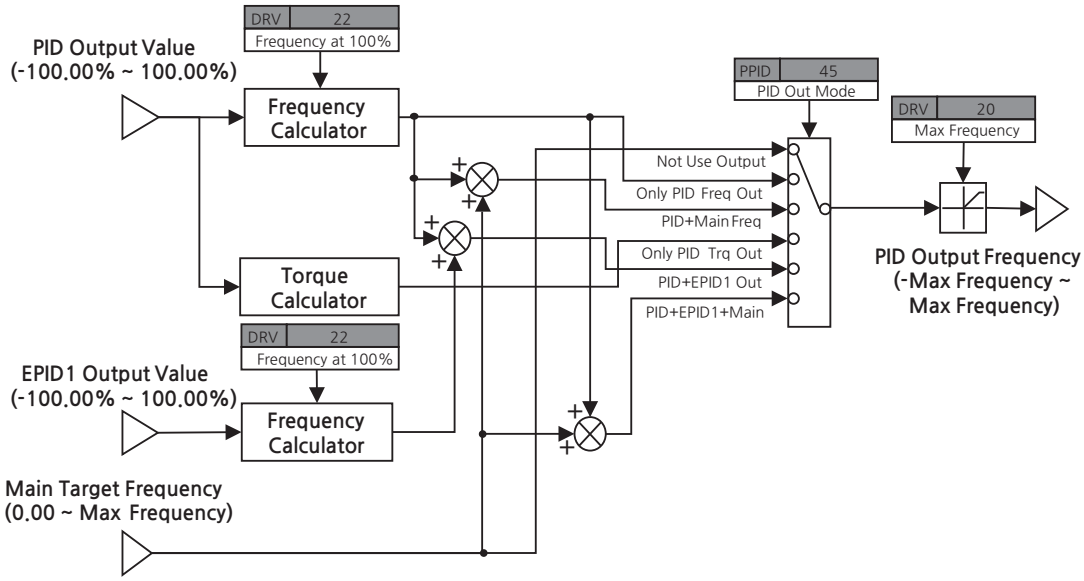
[그림 14. PID 피드백 블록]

PID 출력



[그림 15. PID 출력 블록]

PID 출력 모드



[그림 16. PID 출력 모드 블록]

7.7.2 PID 운전 대기(Sleep) 모드

일정 시간 동안 PID 운전 조건 이하의 주파수로 운전이 지속되는 경우, PID 레퍼런스를 올려 PID 운전 대기 모드를 오래 유지할 수 있도록 부스트 운전을 한 후 PID 운전 대기(Sleep) 모드로 진입하게 됩니다. PID 운전 대기 모드로 진입 후 PID 피드백이 PID Wakeup 레벨 이하로 내려가고 PPID-68(WakeUp Delay1) 또는 PPID-74(WakeUp Delay2)에 설정된 시간 이상 입력이 유지되면 다시 PID 운전을 재개합니다. PID Wakeup 레벨은 PPID-03(Reference Value)에서 PPID-67(Wakeup Set1) 또는 PPID-73(Wakeup Set2)를 뺀 값이 됩니다.

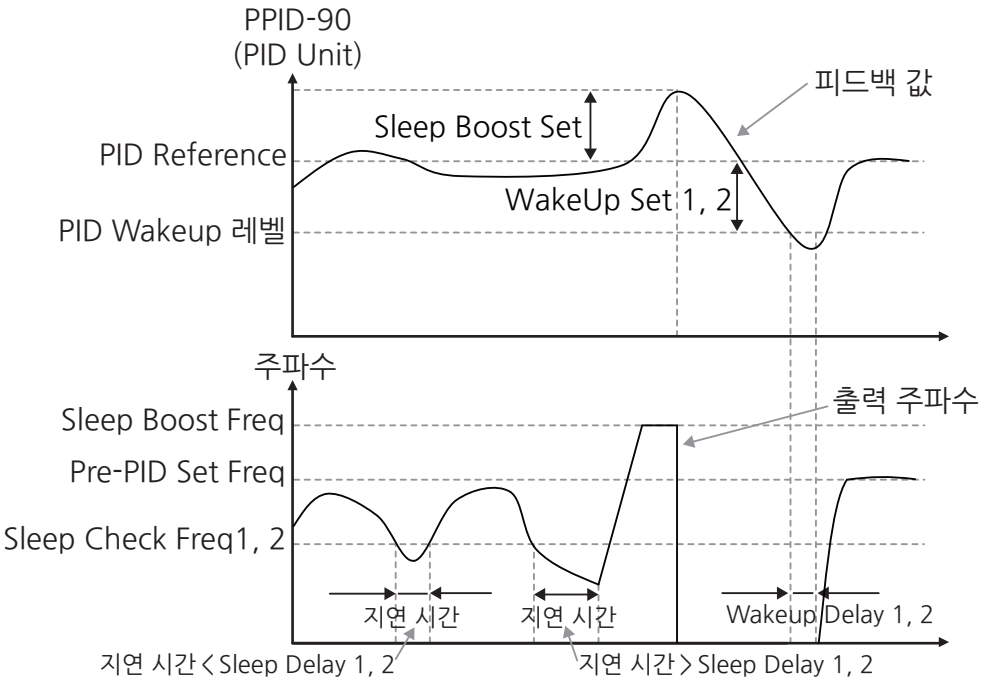
PID 운전의 운전 대기모드에서 슬립 모드 주파수(Sleep Check Freq), 슬립 모드 지연 시간(Sleep Delay) 및 웨이크업 편차, 웨이크업 지연 시간(Wakeup Delay)은 2세트의 설정이 가능하여 다기능 입력 단자 설정 및 입력 상태에 따라 선택 가능합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PPID	60	Sleep Mode	0	None	0~2	0	
			1	Always Enable			
			2	DI Dependent			

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PPID	61	Sleep Boost Set	0		0~Unit Max [20]/2	0	PID Unit [21]
	62	Sleep Boost Freq	0.00		0.00~Max Frequency [22]	0.00	Hz
	63	Sleep Boost Spd	0		0~Maximum Speed [23]	0	rpm
	64	Sleep Check Freq1	0.00		0.00~Max Frequency [22]	0.00	Hz
	65	Sleep Check Spd1	0		0~Maximum Speed [23]	0	rpm
	66	Sleep Delay 1	60.0		0.0~600.0	60.0	sec
	67	WakeUp Set1	0		0~Unit Default [24]	0	PID Unit [21]
	68	WakeUp Delay1	60.0		0.0~600.0	60.0	sec
	70	Sleep Check Freq2	0.00		0.00~Max Frequency [22]	0.00	Hz
	71	Sleep Check Spd2	0		0~Maximum Speed [23]	0	rpm
	72	Sleep Delay 2	60.0		0.0~600.0	60.0	sec
	73	WakeUp Set2	0		0~Unit Default [24]	0	PID Unit [21]
	74	WakeUp Delay2	60.0		0~600.0	60.0	sec
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	43	PPID Sleep ON	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	
			44	PPID Sleep Change			

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

[20] PPID-93(Unit at 100%)
[21] PPID-90(Unit Select)
[22] DRV-20(Max Frequency)
[23] DRV-21(Maximum Speed)
[24] (PPID-93(Unit at 100%) - PPID-92(Unit at0%))/2



[그림 17. PID 운전 대기 모드 작동 예시]

7.7.3 Pre-PID 운전

설정된 레퍼런스값까지 피드백을 일정 수준까지 도달하도록 하여 에러값을 최소화한 상태로 만들어 주기 위한 기능입니다.

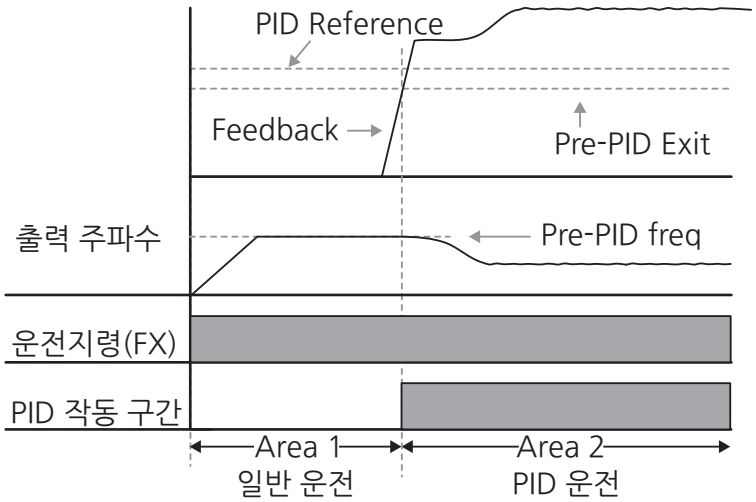
그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
PPID	55	Pre-PID Set Freq	0.00	0.00~Max Frequency [25]	0.00	Hz
	56	Pre-PID Set Spd	0	0~Maximum Speed [26]	0	rpm
	57	Pre-PID Exit	0.00	Unit Min [27]~Unit Max [28]	0.00	PID Unit [29]
	58	Pre-PID Delay	60.0	0.0~600.0	60.0	sec

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

25 DRV-20(Max Frequency)
26 DRV-21(Maximum Speed)
27 2 x PPID-92(Unit at 0%) - PPID-93(Unit at 100%)
28 PPID-93(Unit at 100%)
29 PPID-90(Unit Select)

Pre-PID 운전 설정 상세

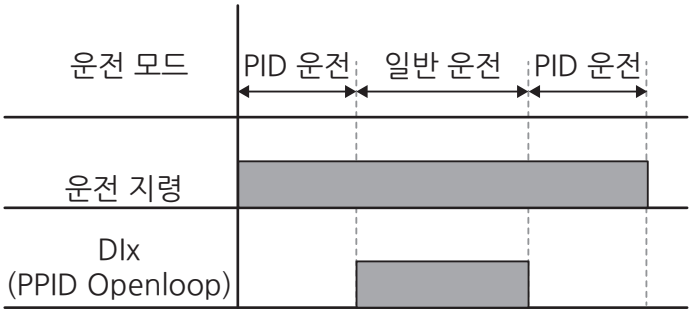
코드 및 기능	설명
PPID-55 Pre-PID Set Freq, PPID-56 Pre-PID Set Spd	PID 제어 없이 일반 가속이 필요한 경우, 일반 가속까지의 주파수나 회전속도를 입력합니다. 예를 들어 PPID-55를 30Hz로 설정하는 경우, 제어량(PID 피드백양)이 PPID-57에서 설정한 크기 이상이 될 때까지 30Hz로 일반 운전을 계속합니다.
PPID-57 Pre-PID Exit	PID 제어기의 피드백양(제어량)이 PPID-57에서 설정한 값보다 크게 입력되면 PID 제어 운전이 시작됩니다.
PPID-58 Pre-PID Delay	Pre PID Set Freq 또는 Pre PID Set Spd보다 작은 양의 피드백이 Pre-PID Delay 시간 이상 유지되면 'Pre-PID Fail' 트립이 발생하고, 출력이 차단됩니다.



[그림 18. Pre-PID 운전 작동 예시]

7.7.4 PID 운전 전환(PID Openloop)

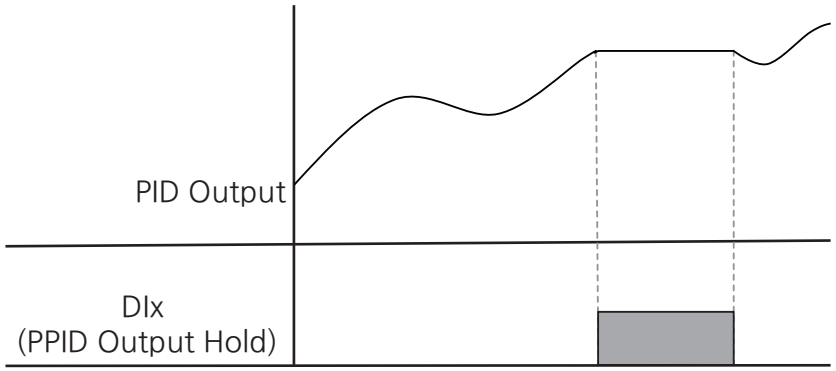
단자대 입력 그룹(DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15) 다기능 입력 단자의 코드(DI1~DI8 Define) 중 38(PPID Open Loop)로 설정한 단자가 온(On) 되면 PID 운전을 멈추고 일반 운전으로 전환합니다. 단자가 오프(Off) 되면 다시 PID 운전이 시작됩니다.



[그림 19. PID 운전 전환 작동 예시]

7.7.5 PID 출력 홀딩(PID Output Hold) 운전

단자대 입력 그룹(DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15) 다기능 입력 단자의 코드(DI1~DI8 Define) 중 42(PPID Output Hold)로 설정한 단자가 온(On) 되면 현재 PID 출력이 유지됩니다. 단자가 오프 (Off)되면 다시 PID 운전이 시작됩니다.



[그림 20. PID 출력 홀딩 운전 작동 예시]

7.8 외부 PID(External PID, EPID)

기본적인 인버터 제어용 PID 이외의 PID 기능입니다. PID 출력 모드(PPID-45 OutputMode) 설정에 따라 PID 출력값에 External PID(EPID)의 출력값이 중첩되는 것이 가능하며 아날로그 출력(OUT-01, 10) 설정에 따라서 외부 출력도 가능합니다.

EPID 제어를 통해 수행할 수 있는 기능은 다음과 같습니다.

표 3. 외부 PID 제어의 용도와 기능

용도	기능
속도 제어 (Speed Control)	제어할 기기나 장비의 현재 속도를 피드백하여 일정한 속도 또는 목표 속도를 유지하도록 속도를 제어합니다.
압력 제어 (Pressure Control)	제어할 기기나 장비의 현재 압력 수치 정보를 피드백하여 일정한 압력 또는 목표 압력을 유지하도록 제어합니다.
유량 제어 (Flow Control)	제어할 기기나 장비의 현재 유량 수치 정보를 피드백하여 일정한 유량 또는 목표 유량을 유지하도록 제어합니다.
온도 제어 (Temperature Control)	제어할 기기나 장비의 현재 온도 수치 정보를 피드백하여 일정한 온도 또는 목표 온도를 유지하도록 제어합니다.

7.8.1 EPID 기본 운전

S300은 동시에 2개의 EPID를 사용할 수 있습니다. 각각의 EPID는 다음과 같이 2개의 파라미터 그룹(EPI1, EPI2)으로 각각 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	02	ExternalPID Enable	1	Yes	-	0	-
EPI1, EPI2	01	Control State	0	Idle	0~4	0	-
			1	Pre-PID			
			2	RUN			
			3	Sleep Boost			
			4	Sleep			
	02	Output Value	-		-100.00~ 100.00	-	%
	03	Reference Value	-		Unit Min [30]~ Unit Max [31]	-	PID Unit [32]
	04	Feedback Value	-		Unit Min [30]~ Unit Max [31]	-	PID Unit [32]
	05	Error Value	-		Unit Min [30]~ Unit Max [31]	-	PID Unit [32]
	06	Mode	1	Always Enable	1~3	0	-
	10	Reference Source	0	Keypad	0~9	0	-
	11	Ref Keypad Set	0		-Unit at 100%~ Unit at 100%	0	PID Unit [32]
	25	Feedback Source	0	Analog Input 1	0~8	0	-
	35	Proportional Gain	50.0		0.0~1000.0	50.0	%
	36	Integral Time	10.00		0.00~200.00	10.00	sec

[30] 2 x EPI1, EPI2-92(Unit at 0%) - EPI1, EPI2-93(Unit at 100%)
[31] EPI1,2-93(Unit at 100%)
[32] EPI1, EPI2-90(Unit Select)

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
EPI1, EPI2	37	Derivative Time	0		0~1000	0	msec
	38	FeedForward Gain	0.0		0.0~1000.0	0.0	%
	46	PID Limit Lo	0.00		-100.00~ PID Limit Hi	0.00	%
	47	PID Limit Hi	100.00		PID Limit Lo~100.00	100.00	%
	49	Output LPF Gain	0		0~10000	0	msec
	90	Unit Select	1	%	0~40	1	-
	91	Unit Scale	2	X1	0~4	2	-
	92	Unit at 0%	0.00		0.00~Unit at 100%	0.00	PID Unit [32]
	93	Unit at 100%	100.00		Unit at 0%~ 300.00 %	100.00	PID Unit [32]
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	51	EPID1 Run	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			52	EPID1 I-Term Clear			
			53	EPID2 Run			
			54	EPID2 I-Term Clear			

참고

EPID 1, 2 출력(PID OUT)은 양방향 극성을 가지며, EPI1, EPI2-47(PID Limit Hi)와 48(PID Limit Lo) 설정에 의해 제한됩니다.

EPID 기본 운전 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>APP-02 ExternalPID Enable</td><td>코드값을 1(Yes)로 설정하면 External PID에 대한 기능을 설정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-01 Control State</td><td>현재 EPID 제어의 상태(Idle, RUN, Pre-PID, Sleep, Sleep Boost)를 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-02 Output Value</td><td>EPID 제어기의 현재 출력값을 표시합니다. 설정한 단위, 게인, 스케일이 적용되어 표시됩니다.</td></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-03 Reference Value</td><td>EPID 제어기의 현재 레퍼런스값을 표시합니다. 설정한 단위, 게인, 스케일이 적용되어 표시됩니다.</td></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-04 Feedback Value</td><td>EPID 제어기의 현재 피드백값을 표시합니다. 설정한 단위, 게인, 스케일이 적용되어 표시됩니다.</td></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-05 Error Value</td><td>EPID 제어기의 현재 레퍼런스와 피드백값의 차이인 에러값을 표시합니다. 설정한 단위, 게인, 스케일이 적용되어 표시됩니다. EPID 작동 중에만 값이 갱신됩니다.</td></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-06 Mode</td><td>EPID1, 2 사용 방법에 대해서 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>EPID를 사용하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Always On</td><td>EPID를 항시 작동 시킵니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Run In Drv Run</td><td>인버터 운전 중에만 작동 시킵니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>DI Dependent</td><td>단자대 입력(EPID1, 2 Run으로 설정된 단자)이 들어올 경우 작동 시킵니다.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-10 Reference Source</td><td>PID 제어의 레퍼런스 입력을 선택합니다. 레퍼런스 소스(EPI1, EPI2-10)와 피드백 소스(EPI1, EPI2-25)에 같은 소스를 설정할 수 없습니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Keypad</td><td>Smart Operator</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Analog Input 1</td><td rowspan="3">단자대의 AI 단자
(아날로그 입력 단자)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Analog Input 2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Analog Input 3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Pulse Input</td><td>단자대의 TI 단자
(펄스 입력 단자, 0~32kHz 펄스 입력)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Internal Comm.</td><td>단자대의 RS-485 입력 단자</td></tr>
<tr><td>6</td><td>USB Comm.</td><td>USB 포트</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Option Comm. [33]</td><td>통신 옵션</td></tr>
<tr><td>8</td><td>UserSequence</td><td>사용자 시퀀스</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Ext PID-1 Output [34]</td><td>확장 IO</td></tr>
<tr><td>10</td><td>X-Analog Input 1 [34]</td><td rowspan="3">확장 IO 아날로그 입력 단자</td></tr>
<tr><td>11</td><td>X-Analog Input 2 [34]</td></tr>
<tr><td>12</td><td>X-Analog Input 3 [34]</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-11 Ref Keypad Set</td><td>EPID 제어의 레퍼런스 소스(EPI1, EPI2-10)를 0(Keypad)으로 설정한 경우, 레퍼런스값을 입력할 수 있습니다.</td></tr>
</table>

[33] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능
[34] 확장 IO 옵션 장착 시에만 설정 가능

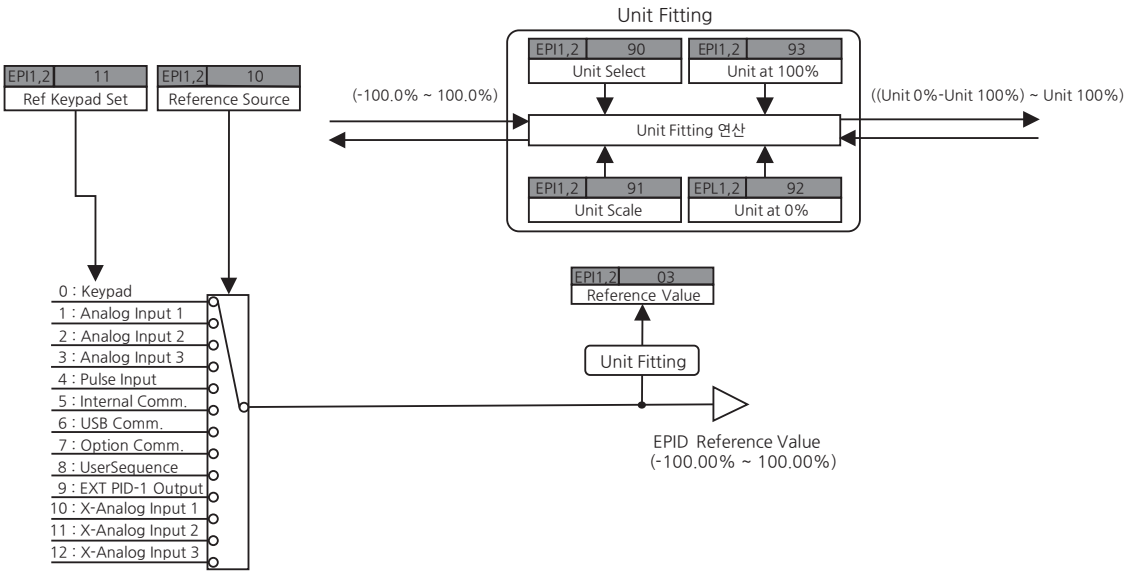
<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-25 Feedback Source</td><td>EPID 제어의 피드백 입력을 선택합니다. 레퍼런스 소스(EPI1, EPI2-10)와 피드백 소스(EPID-25)에 같은 소스를 설정할 수 없습니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Analog Input 1</td><td rowspan="3">단자대의 AI 단자
(아날로그 입력 단자)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Analog Input 2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Analog Input 3</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Pulse Input</td><td>단자대의 TI 단자
(펄스 입력 단자, 0~32kHz 펄스 입력)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Internal Comm.</td><td>단자대의 RS-485 입력 단자</td></tr>
<tr><td>5</td><td>USB Comm.</td><td>USB 포트</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Option Comm. [35]</td><td>통신 옵션</td></tr>
<tr><td>7</td><td>UserSequence</td><td>사용자 시퀀스</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Ext PID-1 Output [36]</td><td>확장 IO</td></tr>
<tr><td>9</td><td>X-Analog Input 1 [36]</td><td rowspan="3">확장 IO 아날로그 입력 단자</td></tr>
<tr><td>10</td><td>X-Analog Input 2 [36]</td></tr>
<tr><td>11</td><td>X-Analog Input 3 [36]</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-35 Proportional Gain</td><td>레퍼런스와 피드백의 차이(에러)에 대한 출력 비율을 설정합니다. 값을 50%로 설정하면 에러의 50%에 해당하는 값이 출력됩니다.</td></tr>
</table>

[35] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능
[36] 확장 IO 옵션 장착 시에만 설정 가능

코드 및 기능	설명
EPI1, EPI2-36 Integral Time	누적된 에러 양을 출력할 시간을 설정합니다. 에러가 100%일 때 100% 출력이 되기까지의 시간을 설정합니다. 적분 시간(Integral Time)을 1초로 설정한 경우, 에러가 100%일 때 1초 후에 100%가 출력됩니다. Integral Time 설정으로 정상 상태의 오차를 줄일 수 있습니다. 단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 52, 54(EPID I-Term Clear)로 설정하고 단자대를 온(On)하면 누적 적분량이 모두 삭제됩니다. • EPI-1, 2-36에 설정한 게인값에 의해 EPID 출력값(최종 인버터 목표 주파수)이 변동됩니다. 이 EPID 출력값을 만족하는 운전 주파수 도달을 위한 가감속 시간은 DRV-05(Acc Time), DRV-06(Dec Time)에 따라 변동되므로 게인값 및 가감속 시간 설정 시 영향을 고려하여 설정하십시오.
EPI1, EPI2-37 Derivative Time	에러의 변화율에 대한 출력량을 설정합니다. 미분 시간(Derivative Time)을 1ms로 설정하면 1초당 에러의 변화율이 100%인 경우 10ms에 1%씩 출력합니다.
EPI1, EPI2-38 FeedForward Gain	설정된 목표량을 EPID 출력에 더하는 비율을 설정합니다. 이 값을 조정하면 빠른 응답성을 얻을 수 있습니다.
EPI1, EPI2-46 PID Limit Lo, EPI1, EPI2-47 PID Limit Hi	제어기의 출력을 제한합니다.
EPI1, EPI2-49 Output LPF Gain	EPID 제어기의 출력이 너무 빠르게 변하거나 오실레이션(oscillation)이 심해서 전체 시스템이 불안정할 때 사용합니다. 일반적으로 작은 값(초깃값은 0)을 사용해서 응답성을 높이지만, 경우에 따라서는 큰 값을 사용해서 안정성을 높일 수도 있습니다. 값이 커질수록 EPID 제어기의 출력은 안정되나, 응답성이 떨어질 수 있습니다.

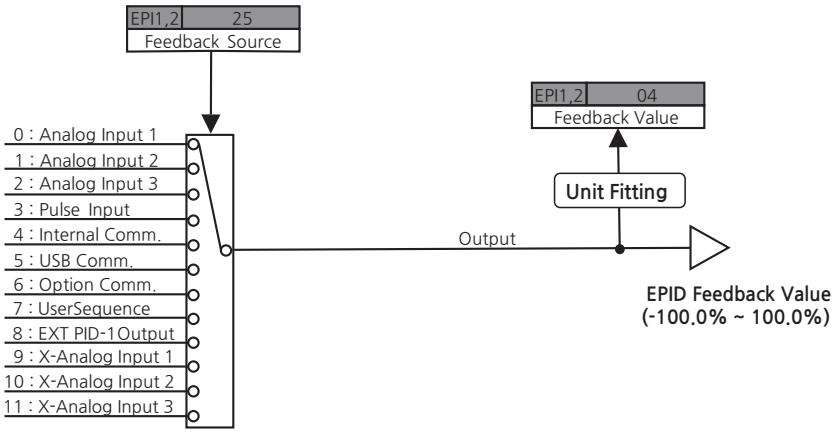
<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-90 Unit Select</td><td>제어량의 단위를 설정합니다.
<table>
<tr><td>0</td><td>CUST</td><td>11</td><td>Hz</td><td>22</td><td>m³/h</td><td>33</td><td>f³/s</td></tr>
<tr><td>1</td><td>%</td><td>12</td><td>rpm</td><td>23</td><td>l/s</td><td>34</td><td>f³/m</td></tr>
<tr><td>2</td><td>PSI</td><td>13</td><td>V</td><td>24</td><td>l/m</td><td>35</td><td>f³/h</td></tr>
<tr><td>3</td><td>°F</td><td>14</td><td>A</td><td>25</td><td>l/h</td><td>36</td><td>lb/s</td></tr>
<tr><td>4</td><td>°C</td><td>15</td><td>kW</td><td>26</td><td>kg/s</td><td>37</td><td>lb/m</td></tr>
<tr><td>5</td><td>inWC</td><td>16</td><td>HP</td><td>27</td><td>kg/m</td><td>38</td><td>lb/h</td></tr>
<tr><td>6</td><td>inM</td><td>17</td><td>mpm</td><td>28</td><td>kg/h</td><td>39</td><td>ppm</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Bar</td><td>18</td><td>ft</td><td>29</td><td>gl/s</td><td>40</td><td>pps</td></tr>
<tr><td>8</td><td>mBar</td><td>19</td><td>m/s</td><td>30</td><td>gl/m</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>Pa</td><td>20</td><td>m³/s</td><td>31</td><td>gl/h</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>kPa</td><td>21</td><td>m³/m</td><td>32</td><td>ft/s</td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-91 Unit Scale</td><td>EPI1, EPI2-90에서 선택한 단위에 맞게 크기를 조정합니다.</td></tr>
<tr><td>EPI1, EPI2-92 Unit at 0 %
EPI1, EPI2-93 Unit at100%</td><td>Unit at 0% 값과 Unit at 100% 값으로 EPI1, EPI2-90에 설정한 단위의 최솟값과 최댓값을 설정합니다.</td></tr>
<tr><td>DIx Define (DIx: DI1~DI8)</td><td>51(EPID1 Run)또는 53(EPID2 Run)으로 설정하고, 설정된 단자대가 입력되면 해당 EPID 운전을 수행합니다.</td></tr>
</table>

7.8.2 EPID 지령 블록



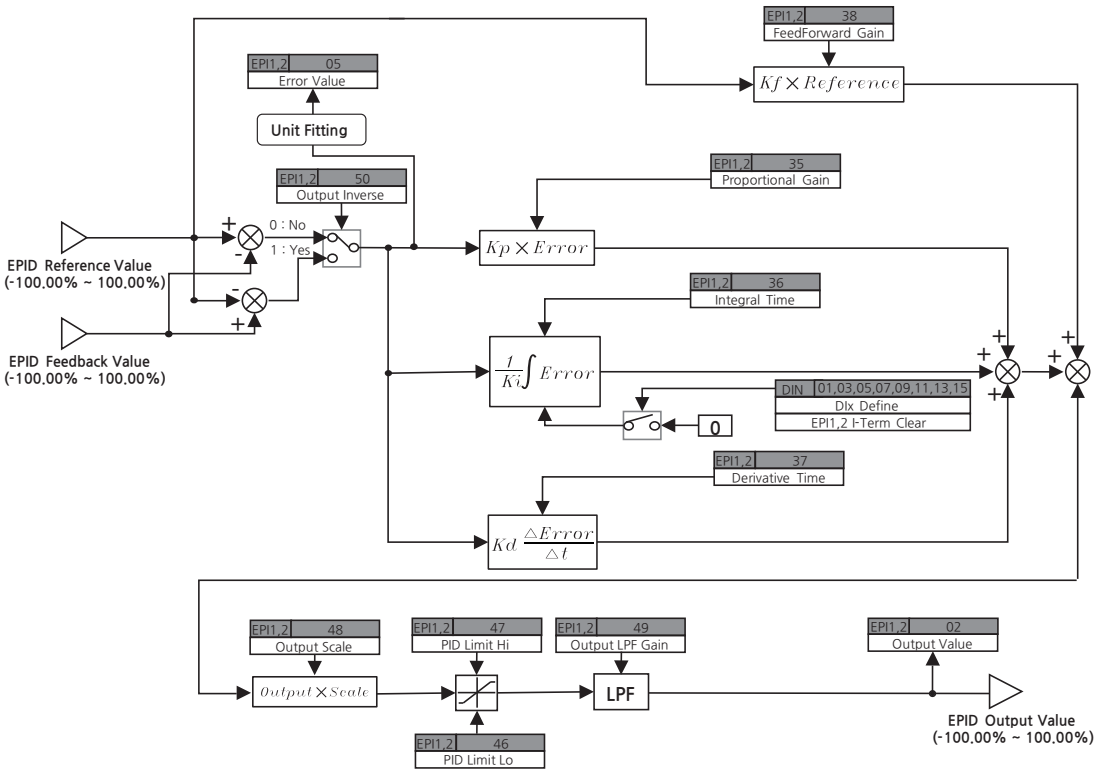
[그림 21. EPID 지령 블록]

7.8.3 EPID 피드백



[그림 22. EPID 피드백 블록]

7.8.4 EPID 출력



[그림 23. EPID 출력 블록]

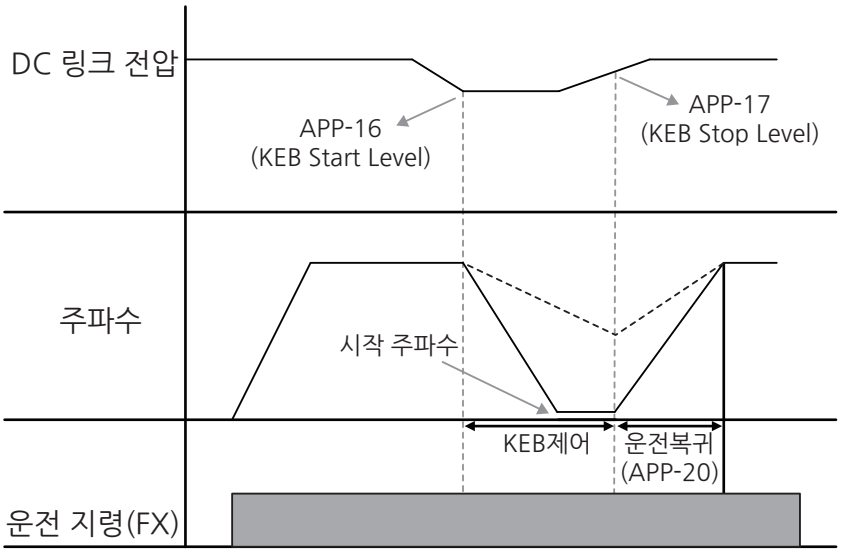
7.9 운동 에너지 버퍼링 운전 (Kinetic Energy Buffering)

입력 전원에 정전이 발생하면 인버터 DC 링크의 전압(DC Link Voltage)이 낮아져 저전압 트립(Low Voltage Trip)이 발생하고, 출력이 차단됩니다. 운동 에너지 버퍼링 운전(Kinetic Energy Buffering: KEB)을 사용하면 정전 시간 동안 전동기에서 발생하는 회생 에너지를 이용하여 DC 링크 전압을 유지할 수 있습니다. 따라서 순시 정전 후 저전압 트립까지의 시간을 연장할 수 있습니다.

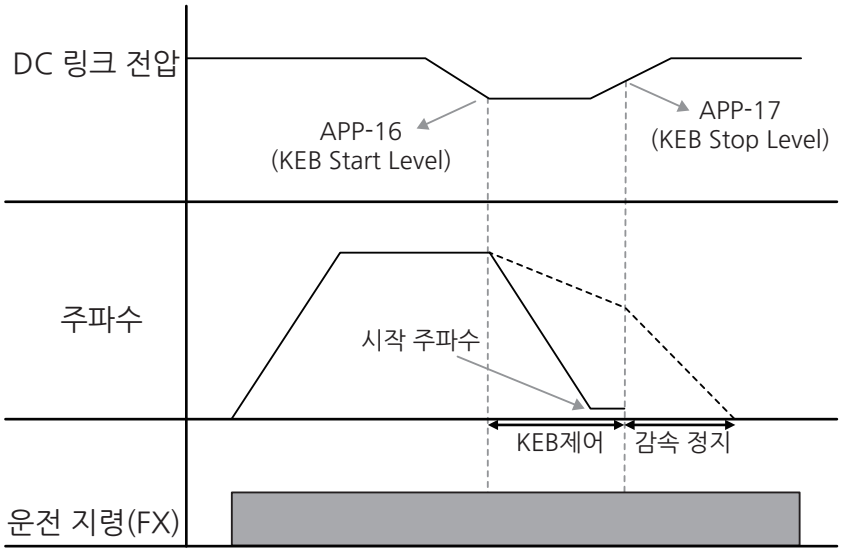
그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	15	KEB Mode	1	KEB Ride-Through	0~2	0	-
	16	KEB Start Level	80.0		70.0~ (KEB Stop Level - 5.0)	80.0	%
	17	KEB Stop Level	90.0		(KEB Start Level + 5.0)~ 95.0	90.0	%
	18	KEB Control Gain	100.0		0.0~1000.0	100.0	%
	19	KEB Damping Gain	100		0~300	100	%
	20	KEB Acc Time	10.00		0.00~60.00	10.00	sec
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3	35	KEB Operating	-	24, 14, 0	-

KEB 운전 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>APP-15
KEB Mode</td><td>입력 전원이 차단되었을 때 사용할 KEB 운전을 선택합니다. 1번 혹은 2번을 선택하면 인버터 출력 주파수를 제어해 전동기에서 발생하는 회생 에너지를 DC 링크(인버터 직류부)로 충전시킵니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>KEB 운전을 사용하지 않습니다. 저전압 트립(Low Voltage Trip)이 발생할 때까지 일반 운전을 하며, 저전압 트립 발생 이후에는 프리 런합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>KEB Ride-Through</td><td>입력 전원이 차단되었을 때 회생 에너지로 DC 링크를 충전하여 저전압 트립이 발생하지 않도록 작동하며, 저전압 트립이 발생하기 전에 입력 전원이 회복되면 KEB 운전에서 지령 주파수로 정상 운전 복귀합니다. 정상 운전 복귀할 때의 운전 주파수 가속 시간은 APP-20에서 설정한 시간이 적용됩니다. 저전압 트립이 발생하면 KEB 운전을 하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>KEB Safety Stop</td><td>입력 전원이 차단되었을 때 회생 에너지로 DC 링크를 충전하여 저전압 트립이 발생하지 않도록 작동하며, 저전압 트립이 발생하기 전에 입력 전원이 회복되면 KEB 운전에서 감속 정지 운전으로 변경됩니다. 감속 정지 운전할 때의 운전 주파수 감속 시간은 PRT-1(Trip Dec Time)에 설정한 시간이 적용됩니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>APP-16
KEB Start Level,
APP-17
KEB Stop Level</td><td>운동 에너지 버퍼링 운전의 시작 시점과 정지 시점을 설정합니다. 인버터 정지 시 DC 링크 전압을 100% 기준으로 하며, APP-17 KEB 정지 레벨과 APP-16 KEB 시작 레벨은 5% 이상 차이가 나도록 설정해야 합니다.</td></tr>
<tr><td>APP-18
KEB Control Gain</td><td>KEB 운전 중 직류 전원부의 전압을 유지시키기 위한 제어기 P 게인을 설정합니다. 정전 후 바로 저전압 트립이 발생하는 경우에 설정값을 변경하여 운전합니다.</td></tr>
<tr><td>APP-
19 KEB Damping Gain</td><td>KEB 운전 시작 시점에서 직류부 전압의 변동을 줄이기 위한 제어 게인을 설정합니다. 정전 후 바로 저전압 트립이 발생하는 경우 P 게인을 증가하여도 해결되지 않으면, 댐핑(Damping) 게인을 증가하여 운전합니다.</td></tr>
<tr><td>APP-20
KEB Acc Time</td><td>APP-15에서 1(KEB Ride-Through) 모드 선택 시 입력 전원이 회복되어 운동 에너지 버퍼링 운전에서 정상 운전으로 복귀될 때 운전 주파수의 가속 시간을 설정합니다. 단 0.00sec를 설정하게 되면 일반 운전의 가속시간이 적용됩니다.</td></tr>
</table>



[그림 24. KEB Ride Through 운전 예시]



[그림 25. KEB Safety Stop 운전 예시]

참고

KEB 운전 기능은 부하 상태(용량, 관성 등)에 따라 성능 차이가 발생할 수 있습니다. KEB 운전 기능을 향상시키기 위해 KEB 운전 관련 게인을 조정할 수 있습니다.

- 순시 정전 후 저전압 트립이 바로 발생하는 경우, 부하 관성이 작거나 부하량이 큰 경우는 APP-18(KEB Control Gain)설정값을 늘리십시오.
- APP-18(KEB Control Gain)설정값을 늘려도 저전압 트립이 바로 발생하는 경우, APP-16(KEB Start Level) 설정값을 늘리거나 APP-19(KEB Damping Gain)의 설정값을 늘리십시오.
- 전동기 진동이 발생하거나 전류 또는 DC 링크 전압의 변동이 커지는 경우 APP-18(KEB Control Gain) 및 APP-19(KEB Damping Gain)설정값을 줄이십시오.

ⓘ 주의

- 순시 정전 시간 및 부하 관성에 따라 KEB 운전 중에도 감속 시 저전압 트립이 발생할 수 있습니다. 가변 토크 부하(팬, 펌프 등의 부하) 이외의 부하에서는 KEB 운전 시 전동기가 진동할 수 있습니다.
- 입력 전원의 불평형, 결상 등으로 DC 링크 전압의 변동이 큰 경우, KEB 운전이 안정적으로 작동하지 못하여 DC 링크 전압의 변동이 심해질 수 있고, 이로 인해 과전압 트립(Over Voltage Trip, OVT)이 발생할 수 있습니다.
- 최소 입력전원 전압 사양(200V Type: 200V, 400V Type: 380V) 미만에서 기동 시 KEB 운전과 동시에 저전압 트립이 발생할 수 있습니다.

7.10 전류 헌팅 방지 기능(Anti Hunting Regulator)

V/F 제어 시 기계적 공진 등에 의해 전류 헌팅(전류 왜곡이나 오실레이션)이 발생하게 되며, 이는 부하 시스템에 악영향을 줄 수 있습니다. 전류 헌팅 방지 기능(Anti Hunting Regulator)은 이러한 문제 발생을 방지하기 위해 사용하는 기능입니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
V/F1, V/F2	71	AHR Enable	1	Yes	0~1	1	-
	72	AHR P-Gain	50		0~1000	50	%
	73	AHR Limit	2		0~100	2	%

전류 헌팅 방지 기능 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>V/F1, V/F2-71
AHR Enable</td><td colspan="3">전류 헌팅 방지 운전 전용 여부를 선택합니다.
<table><tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr><tr><td>0</td><td>No</td><td>전류 헌팅 방지 기능을 사용하지 않습니다.</td></tr><tr><td>1</td><td>Yes</td><td>전류 헌팅 방지 기능을 사용합니다.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>V/F1, V/F2-72
AHR P-Gain</td><td colspan="3">크게 설정할수록 응답 특성이 빨라 전류 헌팅 방지 기능이 더 잘 작동할 수 있으나 너무 크게 설정하면 전류가 불안해질 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>V/F1, V/F2-73
AHR Limit</td><td colspan="3">상전압 기준 % 값으로 전류 헌팅 방지 제어기의 출력을 제한합니다.</td></tr>
</table>

7.11 Fire Mode(화재 우선 모드)

흡기 팬, 배기 팬 등에서 화재와 같은 위급한 상황 발생 시 하드웨어적인 고장 및 심각한 트립을 제외하고 인버터가 연속 운전하게 하여 다른 시스템을 보호하는 역할을 하는 기능입니다. Fire Mode 기능 동작 시에는 설정된 주파수로 연속 운전 합니다.

48(Fire Mode Fwd) 또는 49(Fire Mode Rev)로 설정된 다기능 단자가 다기능 단자 DI1~DI8 중 온(On)되면 인버터는 모든 지령을 무시하고 해당 단자대 방향과, 주파수로 운전합니다. 이때 특정 트립(Arm Short, Over Current, Over Voltage, Ground Fault, Main System Error)을 제외한 트립은 무시하고 연속 운전합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	90	Fire Mode Password	9251		0000~9999	9251	-
	91	Fire Mode Select	0	None	0~2	0	-
			1	Fire Mode			
			2	Test Mode			
	93	FireMode Frequency	60.00		0.00~Max Frequency [37]	60.00	Hz
	94	FireMode Speed	1800		0~Maximum Speed [38]	1800	rpm
	95	Fire Mode Count	0		-	0	-
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	48	Fire Mode Fwd	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			49	Fire Mode Rev			
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	49	Fire Mode	-	24, 14, 0	-

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

37 DRV-20(Max Frequency)
38 DRV-21(Maximum Speed)

Fire Mode 기능 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>PRT-90
Fire Mode
Password</td><td colspan="3">Fire Mode를 선택하기 위해서 비밀번호를 설정해야 합니다.
Fire Mode의 초기 비밀번호는 9251입니다.
비밀번호를 입력하면 PRT-91의 Fire Mode Select 설정값을 1회 변경할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>PRT-91
Fire Mode
Select</td><td colspan="3">Fire Mode를 설정합니다.
<table><tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr><tr><td>0</td><td>None</td><td>Fire Mode를 사용하지 않습니다.</td></tr><tr><td>1</td><td>Fire Mode</td><td>정상 Fire Mode입니다.</td></tr><tr><td>2</td><td>Test Mode</td><td>Fire Mode 테스트를 위한 모드입니다.
Fire Mode로 운전 중 트립 발생 시 트립 처리를 하며, 운전 횟수(PRT-95)가 증가하지 않습니다.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>PRT-93
Fire Mode
Frequency,
PRT-94
Fire Mode
Speed</td><td colspan="3">이 항목에 설정된 속도 지령에 따라 Fire Mode로 운전을 하게 됩니다.</td></tr>
<tr><td>PRT-95 Fire Mode Count</td><td colspan="3">Fire Mode로 운전한 횟수를 나타냅니다. PRT-91 설정값이 1(Fire Mode)일 경우에만 횟수가 증가됩니다.</td></tr>
</table>

⚠ 주의

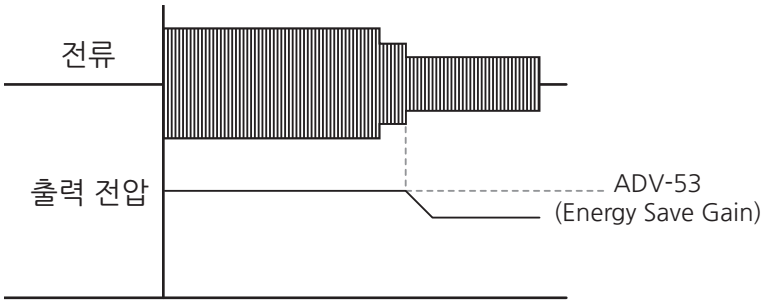
- Fire Mode 기능이 한 번이라도 작동했다면, 그 이후의 제품 사용에 관해서는 제품 보증을 하지 않습니다. 다만 Test Mode로 운전 시 발생한 트립은 PRT-05(Reset Restart) 기능은 사용하지 않고 트립으로 처리되며, PRT-95(Fire Mode Count)값은 증가하지 않습니다.
- Fire Mode로 운전 후 운전을 정지시키면 인버터는 오프(Off, 정지) 상태가 됩니다.

7.12 에너지 절약 운전

7.12.1 수동 에너지 절약 운전

인버터 출력 전류가 작은 경우, 출력 전압을 ADV-53(Energy Save Gain)에 설정한 크기만큼 줄입니다. 에너지 절약 운전이 작동하기 이전 전압이 백분율(%)의 기준값이 됩니다. 전동기 정격 전압을 0으로 설정한 경우 DC 링크 전압에 변동이 있으면 출력 전압 감소 비율에 오차가 있을 수 있습니다. 수동 에너지 절약 운전은 인버터 가감속 중에는 작동하지 않습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
ADV	52	Energy Save Mode	1	Manual	-	0	-
	53	Energy Save Gain	0		0~30	0	%



[그림 26. 수동 에너지 절약 운전]

7.12.2 자동 에너지 절약 운전

전동기 정격 전류(MOT1, MOT2-26 Rated Current)와 무부하 전류(MOT1, MOT2-35 No-load Current)를 기준으로 에너지 절약 정도를 자동으로 계산하고 출력 전압을 조정합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
ADV	52	Energy Save Mode	2	Auto	-	0	-

⚠ 주의

에너지 절약 운전 중에 운전 주파수가 바뀌거나 정지 명령 등으로 가감속하는 경우에는 에너지 절약 운전에서 정상 운전으로 복귀하는 데 필요한 제어 시간 때문에, 실제 작동 시간이 설정된 가감속 시간보다 길어질 수 있으니 주의하십시오.

7.13 속도 검색(Speed Search) 운전

인버터 출력 전압이 차단된 상태에서 전동기가 프리 런하고 있을 때 인버터에서 전압을 출력하는 경우 트립을 방지하기 위해 사용합니다. 속도 검색 운전은 인버터 출력 전류를 기준으로 대략적인 전동기 회전 속도를 계산하는 것으로, 정확한 속도를 검출하는 것은 아닙니다.

속도 검색 운전을 할 수 있는 운전은 일반 가속 운전, 전원 투입과 동시에 기동 운전, 정전 후 재기동 운전, 트립 발생 후 자동 재기동 운전, 비상 정지 운전입니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	05	SpeedSearch Mode	0	Current Detect	0~1	0	-
	06	SS Block Time	1.0		0.0~60.0	1.0	sec
	07	SS Sup-Current	90		0~200	90	%
	09	SS Bandwidth	100		1~300	100	%
	10	PM SS Curr Peak	15		10~100	15	%
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	19	Speed Search	-	24, 14 ,0	-

속도 검색 운전 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>APP-05 Speed Search Mode</td><td>속도 검색 모드를 선택합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Current Detect</td><td>전동기에 흐르는 전류를 제한하면서 기동합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Speed Estimate</td><td>전동기의 회전 속도를 추정한 후 기동합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>APP-06 SS Block Time</td><td>전동기 용량에 따른 역기전력에 의해 과전압 트립이 발생할 수 있으므로 운전 지령이 입력된 후 속도 검색 운전이 작동되는 것을 방지하기 위한 파라미터입니다. SS Block Time에 설정된 시간의 종료 시점과, 프리 런 정지 후 기동 금지 해제(인버터 내부적으로 설정) 시점 중 더 이후의 시간을 기준으로 검색을 시작합니다.</td></tr>
<tr><td>APP-07 SS Sup-Current</td><td>전동기 정격 전류(MOT1, MOT2-26) 기준으로 속도 검색 작동 중의 전류 크기를 조정합니다. 속도 검색 운전 중에 걸리는 부하가 작은 경우에는 SS Sup-Current의 크기를 작은 값으로 변경합니다.</td></tr>
</table>

코드 및 기능	설명
APP-09 SS Bandwidth	속도 검색 기능의 게인을 조정합니다.
APP-10 SS PM SS Curr Peak	속도 검색 작동 중에 전류 크기를 조정하는 파라미터입니다. 값이 너무 작으면 노이즈에 의해 정확성이 떨어질 수 있고, 너무 크면 고속에서 속도 검색이 어려울 수 있습니다.

⚠ 주의

인버터 프리 런 상태에서 원활하게 운전을 시작하려면 반드시 가속 시에 가속 시 속도 검색 운전을 할 수 있도록 BAS-01(Start Mode)를 2(Speed Search)로 설정해야 합니다. 가속 시 속도 검색 운전을 설정하지 않으면 과전류 트립이나 과부하 트립이 발생할 수 있습니다.

참고

동기전동기 운전 시에는 APP-05(SpeedSearch Mode)에 관계없이 전동기의 회전 속도를 추정한 후 기동합니다.

7.13.1 일반 가속 운전

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	01	Start Mode	2	Speed Search	-	0	-
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	19	Speed Search	-	24, 14, 0	-

일반 가속 운전 시 속도 검색 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
BAS-01 Start Mode	설정값을 2(Speed Search)로 설정합니다. 인버터 운전 지령이 입력되면 속도 검색 운전으로 가속합니다. 전동기가 부하 측 환경에 의해 회전하고 있을 때 인버터에 운전 지령이 입력되어 전압이 출력되면 트립이 발생할 수 있습니다. 이 경우 속도 검색 기능을 사용하면 트립 없이 가속할 수 있습니다.

7.13.2 전원 투입과 동시에 기동 운전

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
ADV	02	Power-on Run	2	Speed Search	-	0	-
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	19	Speed Search	-	24, 14, 0	-

전원 투입과 동시에 기동 운전 시 속도 검색 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
ADV-02 Power-on Run	설정값을 2(Speed Search)로 설정합니다. 인버터 운전 지령이 입력되어 있는 상태에서 인버터 입력 전원을 투입하면 속도 검색 운전으로 가속하여 목표 주파수에 도달합니다.

7.13.3 정전 후 재기동 운전

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	03	Intrp Restart	2	Speed Search	-	0	-
	04	Intrp Time	60.0		10.0~60.0	60.0	sec
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	19	Speed Search	0~49	24, 14, 0	-

정전 후 재기동 운전 시 속도 검색 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
PRT-03 Intrp Restart, PRT-04 Intrp Time	정전(Interruption) 발생 시 작동 방법 선택(PRT-03) 설정값을 2(Speed Search)로 설정합니다. 인버터 운전 지령이 입력되어 있는 상태이고 저전압 트립이 발생한 상태에서 정전 판단 시간(PRT-04) 이내에 트립이 해제되면 속도 검색 운전으로 가속하여 목표 주파수에 도달합니다.

7.13.4 트립 발생 후 자동 재기동 운전

7.14.2 속도 검색 자동 재기동을 참조하십시오.

7.13.5 비상 운전

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	85	BX Restart Mode	2	Speed Search	-	1	-
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	19	Speed Search	-	24, 14, 0	-

비상 운전 시 속도 검색 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
PRT-85 BX Restart Mode	설정값을 2(Speed Search)로 설정합니다. 인버터 운전 지령이 입력되어 있는 상태에서 비상 정지를 해제하면 속도 검색 운전으로 가속하여 목표 주파수에 도달합니다.

7.14 자동 재기동 설정

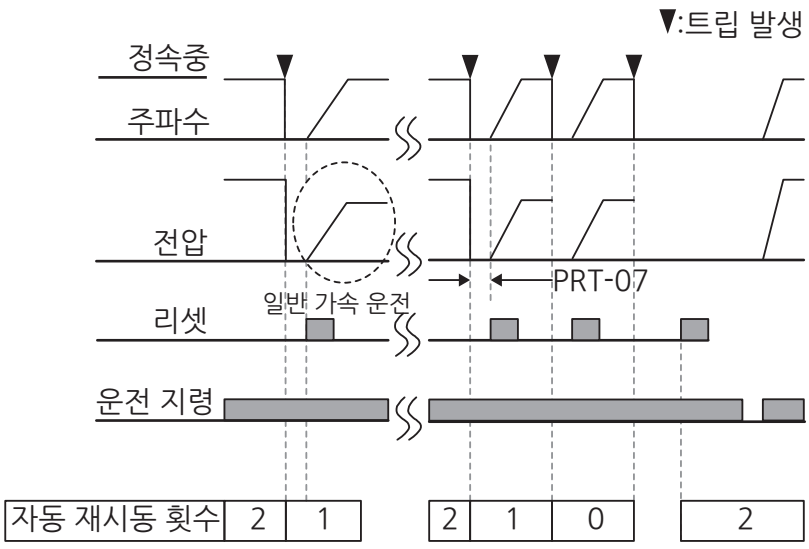
인버터에 이상이 발생하여 운전이 정지된 후, 트립이 해제되었을 때 설정값에 따라 자동으로 인버터를 재기동하기 위해 사용합니다.

7.14.1 일반 가속 자동 재기동

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	05	Reset Restart	1	Start Mode	-	0	-
	06	Retry Number	1		1~10	1	-
	07	Retry Delay	1.0		0.0~60.0	1.0	sec
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	33	Reset Restart F Trip	-	24, 14, 0	-

일반 가속 자동 재기동 기능 상세

코드 및 기능	설명
PRT-05 Reset Restart, PRT-06 Retry Number, PRT-07 Retry Delay	PRT-05 설정값이 1(Start Mode)일 때는 일반 가속 작동과 동일한 방법으로 가속하여 작동됩니다. 자동 재기동 가능 횟수는 PRT-06에서 설정합니다. 운전 중 트립이 발생하면 PRT-07에서 설정한 시간이 경과한 후 인버터는 자동 재기동합니다. 자동 재기동을 할 때마다 인버터는 내부 S/W에 의해 재기동 시도 횟수가 1씩 감소하며, 설정된 횟수만큼 트립이 발생하여 남은 횟수가 0이 되면 더 이상 자동으로 재기동을 시도하지 않습니다. 자동으로 재기동한 후 60초 이내에 트립이 다시 발생하지 않는 경우 인버터는 내부 S/W에 의해 감소시켰던 자동 재기동 횟수를 다시 증가시킵니다. 최대 증가 횟수는 설정된 자동 재기동 횟수로 제한됩니다.



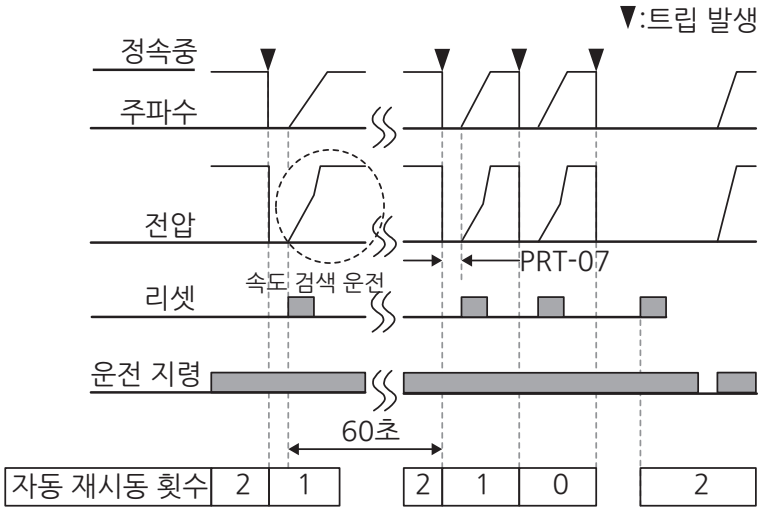
[그림 27. 일반 가속 자동 재기동 횟수를 2로 설정한 경우 작동 예시]

7.14.2 속도 검색 자동 재기동

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	05	Reset Restart	2	Speed Search	-	0	-
	06	Retry Number	1		1~10	1	-
	07	Retry Delay	1.0		0.0~60.0	1.0	sec
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	33	Reset Restart F Trip	0~49	24, 14, 0	-

속도 검색 자동 재기동 기능 설정 상세

코드 및 기능	설명
PRT-05 Reset Restart, PRT-06 Retry Number, PRT-07 Retry Delay	PRT-05 설정값이 2(Speed Search)일 때는 속도 검색 작동과 동일한 방법으로 작동합니다. 자동 재기동 가능 횟수는 PRT-06에서 설정합니다. 운전 중 트립이 발생하면 PRT-07에서 설정한 시간이 경과된 후 인버터가 자동 재기동합니다. 자동 재기동을 할 때마다 인버터는 내부 S/W에 의해 재기동 시도 횟수가 1씩 감소하며, 설정된 횟수만큼 트립이 발생하여 남은 횟수가 0이 되면 더 이상 자동으로 재기동을 시도하지 않습니다. 자동으로 재기동한 후 60초 이내에 트립이 다시 발생하지 않는 경우 인버터는 내부 S/W에 의해 감소시켰던 자동 재기동 횟수를 다시 증가시킵니다. 최대 증가 횟수는 설정된 자동 재기동 횟수로 제한됩니다.



[그림 28. 속도 검색 자동 재기동 횟수를 2로 설정한 경우 작동 예시]

ⓘ 주의

- PRT-05(Reset Restart) 설정값이 0(None)이 아닌 경우, 트립이 해제되면 자동으로 재기동하여 전동기를 회전시키므로 주의하십시오.
- PRT-05(Reset Restart) 설정값이 1(Start Mode)로 설정되어 있고, 트립이 해제되었을 때 전동기가 회전하는 중에 자동 재기동 기능이 작동되면 전동기가 급감속한 후 일반 가속으로 작동하거나 과전압 트립 또는 과전류 트립 등이 발생할 수 있으므로 주의하십시오.

참고

저전압 트립(Low Voltage Trip), 비상 정지(BX), 인버터 과열(Drive Over Heat), 하드웨어 이상(HW Diag)으로 인한 정지 시에는 인버터는 자동 재기동을 하지 않습니다.

7.15 운전음 설정(캐리어 주파수 설정 변경)

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	26	PWM* Mode	0	Normal PWM	0~1	1	-
			1	LowLeakage PWM			
	27	Carrier Frequency	2		1~15	5	kHz

* PWM(Pulse Width Modulation): 펄스 폭 변조

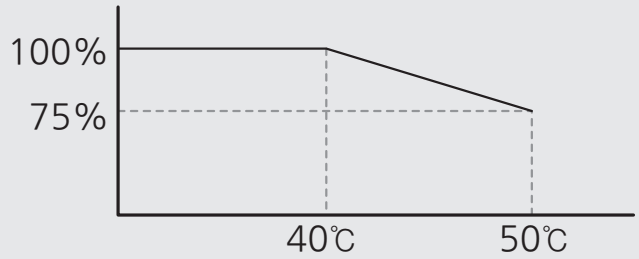
운전음 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>DRV-26 PWM Mode</td><td>부하율에 따라 인버터에서 발생하는 열 손실 및 누설 전류를 감소시킬 수 있습니다. 1(LowLeakage PWM)을 선택하면 0(Normal PWM)인 경우에 비해 열 손실 및 누설 전류 크기가 줄어들지만, 전동기에서 발생하는 소음은 증가합니다. Low leakage PWM은 2상 PWM 변조 방식을 사용하므로, 성능 저하를 최소화하면서 1/3 가량의 스위칭 손실을 줄일 수 있습니다.
<table>
<tr><th rowspan="2">항목</th><th colspan="2">캐리어 주파수</th></tr>
<tr><th>1kHz</th><th>15kHz</th></tr>
<tr><th></th><th>Low Leakage PWM</th><th>Normal PWM</th></tr>
<tr><td>전동기 운전음</td><td>↑</td><td>↓</td></tr>
<tr><td>열 발생</td><td>↓</td><td>↑</td></tr>
<tr><td>노이즈 발생</td><td>↓</td><td>↑</td></tr>
<tr><td>누설 전류</td><td>↓</td><td>↑</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>DRV-27 Carrier Frequency</td><td>캐리어 주파수 설정을 변경하여 전동기 운전음을 선택합니다. 인버터 내부의 파워 소자(IGBT)는 고주파 스위칭 전압을 발생시켜 전동기에 공급합니다. 이때의 스위칭 속도를 캐리어 주파수라고 합니다. 캐리어 주파수가 높게 설정되면 전동기에서 발생하는 운전음이 작아지며, 캐리어 주파수를 낮게 설정하면 전동기 운전음이 커집니다.</td></tr>
</table>

참고

S300 시리즈 인버터 디레이팅(Derating) 규격

- S300 시리즈 인버터는 중부하(Heavy Duty)와 경부하(Normal Duty)의 2가지 부하율에 대응할 수 있도록 설계되었습니다. 과부하율은 정격을 초과하는 부하의 허용치이며, 정격 부하량 대비 초과 비율입니다. S300 시리즈 인버터의 과부하 내량은 중부하 시 150%/1분이며, 경부하 시 120%/1분입니다.
  사용 부하율에 따라 전류 정격이 다르며, 주위 온도에 따라서도 전류 정격에 제한이 있으므로 주의하십시오.
- 다음 그림은 경부하로 운전할 경우 주위 온도에 대한 정격 전류 제한값입니다.



[그림 29. 주위 온도에 따른 정격 전류 제한]

- 다음 표는 100% 정격 전류를 보장하는 캐리어 주파수의 최댓값입니다. 자세한 사항은 **16.7.1 연속 정격 전류 디레이팅**을 참조하십시오.

인버터 용량별 100% 정격 전류 보장 캐리어 주파수 최댓값

인버터 용량		경부하 Low Leakage/ Normal	중부하 Low Leakage/ Normal
200V급	0.4~22kW	3kHz/2kHz	8kHz/5kHz
	30~45kW	3kHz/2kHz	5kHz/3kHz
	55~75kW	2kHz	4kHz
400V급	0.4~37kW	3kHz/2kHz	8kHz/5kHz
	45~75kW	3kHz/2kHz	5kHz/3kHz
	90~220kW	2kHz	3kHz/2kHz

7.16 제2 전동기 운전

제2 전동기 운전 기능은 1대의 인버터로 2대의 전동기를 전환 운전할 때 사용합니다. 제2 전동기 운전 기능에서 두 번째 전동기를 위한 파라미터를 설정하며, 제2 기능으로 정의된 다기능 입력 단자에 신호가 온(On)되면 제2 전동기를 운전할 수 있습니다.

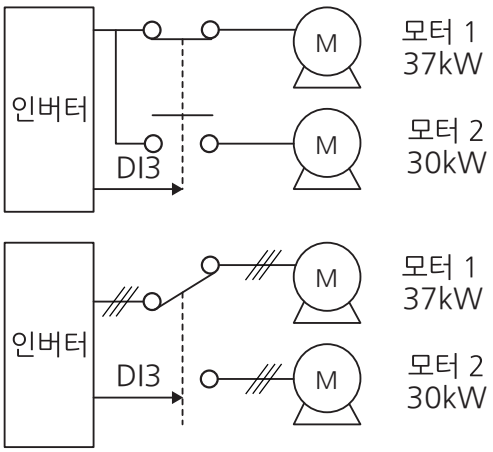
그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	27	2nd Motor	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

제2 전동기 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
DIN-01~15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	다기능 입력 단자를 27(2nd Motor)로 설정하면 MOT2(제2 전동기) 그룹, V/F2(제2 V/F 제어) 그룹, VEC2(제2 벡터 제어) 그룹이 표시됩니다. 제2 전동기(2nd Motor)로 설정된 다기능 단자에 신호가 입력되면 다음 코드의 설정에 따라 작동하게 됩니다. 단, 인버터가 운전 중일 때에는 다기능 단자에 신호가 입력되어도 MOT2(제2 전동기) 그룹, V/F2(제2 V/F 제어) 그룹, VEC2(제2 벡터 제어) 그룹에 설정된 파라미터로 작동하지 않습니다.

표 4. 제2 전동기 운전 사용 예시

제2 전동기 운전 사용 예
제2 전동기 운전 기능을 사용하여 기존 37kW 전동기에서 DI3 단자를 사용하여 30kW로 전환 운전을 하려면 다음과 같이 설정하십시오.



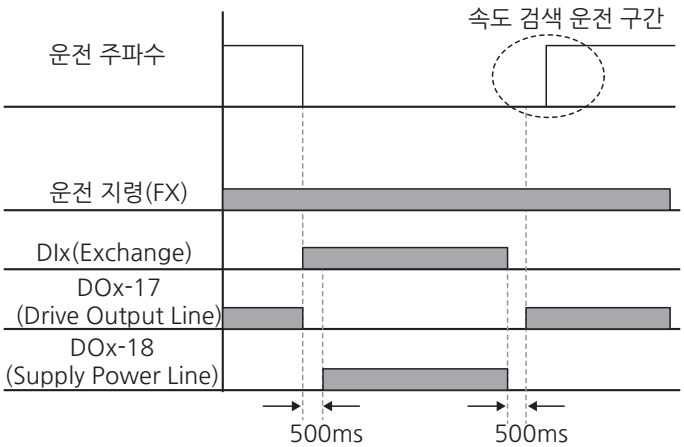
[그림 30. 제2 전동기 운전 설정]

7.17 상용 전원 전환 운전

인버터로 운전되는 전동기를 상용 전원으로 전환하여 운전하거나, 그 반대의 순서로 전원을 전환할 때 사용합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	21	Exchange	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	17	Drive Output Line	-	24, 14, 0	-
			18	Supply Power Line			

상용 전원 전환 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
DIN-01~15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	전동기의 입력 전원을 인버터 출력에서 상용 전원으로 전환할 때, 사용할 단자를 선택한 후 코드값을 21(Exchange) 로 설정하십시오. 해당 단자가 온(On)되면 전원이 전환됩니다. 다시 상용 전원에서 인버터 출력 단자로 전동기 입력 전원을 전환할 때에는 설정 단자를 오프(Off)하십시오.
OUT-50~54 DOx Define (DOx: DO1~DO3)	다기능 출력 단자를 17번 인버터 출력 라인(Drive Output Line)과 18번 공급 전원 라인(Supply Power Line)으로 설정합니다. 작동 시퀀스는 다음 그림을 참조하십시오.  **[그림 31. 상용 전원 전환 운전 예시]**

7.18 입력 전원 주파수 설정 및 전압 모니터링

모니터링하고 있는 인버터 입력 전원 전압을 선간 RMS값으로 표시할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	30	Ref AC Input Volt	200V급	-	200~240	-	V
			400V급	-	380~480	-	
	31	60/50 Hz Select	0	60Hz	0~1	0	-
			1	50Hz			

입력 전원 주파수 설정 및 전압 모니터링 상세

코드 및 기능	설명
DRV-30 Ref AC Input Volt	모니터링하고 있는 인버터 입력 전원 전압을 선간 RMS값으로 표시합니다. 인버터가 트립이 없는 정지 상태이고, 입력 전원 전압 모니터링값이 설정 범위 안에 있을 때만 값을 갱신합니다. 이 전압을 기준으로 저전압 트립 발생/해제 기준 전압, KEB 시작/종료 기준 전압이 자동으로 변경됩니다.
DRV-31 60/50 Hz Select	인버터 입력 전원의 주파수를 선택합니다. 60Hz에서 50Hz로 변경하면 60Hz 이상으로 설정된 주파수(또는 rpm) 관련 항목(최대 주파수, 기저 주파수 등)은 모두 50Hz로 변경됩니다. 50Hz로 설정된 상태에서 60Hz로 설정을 변경하는 경우, 50Hz로 설정된 기능 항목은 모두 60Hz로 변경됩니다.

7.19 제2 운전 방법 설정

2가지 운전 방법을 설정하여 필요에 따라 전환하고자 할 때 사용합니다. 주 지령 방법 외에 제2 지령 방법을 설정하여, 다기능 입력 단자로 운전 지령을 내리고 주파수를 설정할 수 있습니다. 통신 옵션 등을 이용하여 원거리 운전을 하고 있을 때, 이런 방법으로 원거리 제어를 중지하고 운전 방법을 전환하여 로컬 패널이나 또 다른 원거리 제어실에서 인버터를 운전할 수 있습니다.

단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드 중 하나를 20(2nd Source)으로 선택하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	10	1st Command Source	1	Fx/Rx-1	0~7	1	-
	11	1st Freq Ref Src	0	Keypad	0~12	0	-
	12	1st Torque Src	0	Keypad	0~11	0	-
	40	2nd Command Src	1	Fx/Rx-1	0~7	1	-
	41	2nd Freq Ref Src	0	Keypad	0~12	0	-
	42	2nd Torque Src	0	Keypad	0~11	0	-
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	20	2nd Source	0~87	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

제2 운전 방법 설정 상세

코드 및 기능	설명
DRV-40 2nd Command Src, DRV-41 2nd Freq Ref Src, DRV-43 Acc/ DecTimeSrc	제2 지령(2nd Source)으로 설정된 다기능 단자에 신호가 입력(On)되면 DRV-10~12에 설정한 값 대신에 DRV-40~42에 설정한 값으로 운전할 수 있습니다. 제1 운전 방법으로 운전 중에는 제2 운전 방법으로 변경하여 운전할 수 없습니다.

⚠ 주의

- 다기능 입력 단자를 제2 지령(2nd Source)으로 설정하고 신호를 입력(On)하면 주파수 설정과 운전 지령 등이 모두 제2 지령으로 모두 바뀌게 되어 운전 상태가 변하게 됩니다. 따라서 다기능 단자에 기능을 입력하기 전에 제2 지령이 올바르게 설정되어 있는지 확인해야 합니다. 감속 시간이 매우 짧거나 관성이 큰 경우에는 과전압 트립이 발생할 수 있으므로 주의하십시오.
- 운전 지령의 설정값에 따라 인버터 운전 중에 지령 방법을 전환하면 인버터가 정지할 수 있습니다.

7.20 회생 회피

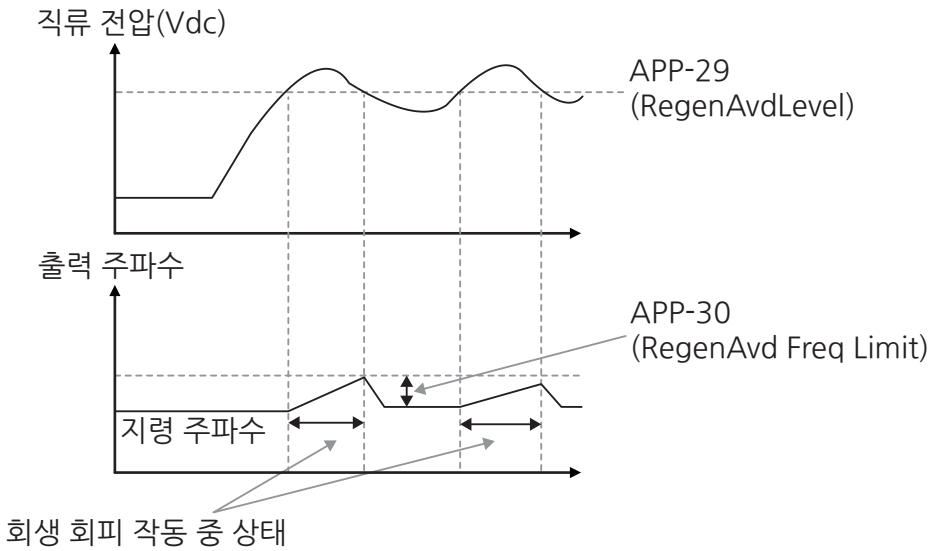
일시적인 회생 작동 상태에서의 제동을 피하고 싶을 때 사용합니다. 인버터 작동 중 전동기 회생 상태가 발생하면 자동으로 전동기 운전 속도를 올려 회생 영역을 방지합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	25	RegenAvd Enable	1	Yes	-	1	-
	29	RegenAvd Level	200V급	350	300~400	350	V
			400V급	700	600~800	700	
	30	RegenAvd FreqLimit	10.00		0.00~10.00	10.00	Hz
	31	RegenAvd Spd Limit	300		0~300	300	rpm
	32	RegenAvd Gain	100		0~200	100	%
	33	RegenAvd FF Gain	100		0~200	100	%

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

회생 회피 설정 상세

코드 및 기능	설명
APP-25 RegenAvd Sel	전동기 정속 운전 중에 빈번한 회생 전압이 발생하는 경우, 제동 유닛이 과도하게 작동하여 손상되거나 수명이 짧아질 수 있습니다. 이런 경우, DC 링크 전압을 억제하여 제동 유닛이 작동하지 않도록 하기 위해 선택합니다.
APP-29 RegenAvd Level	회생 전압에 의해 DC 링크 전압이 상승하는 경우, 제동 작동 회피 레벨 전압을 설정합니다.
APP-30 RegenAvd Freq Limit, APP-31 RegenAvd Spd Limit	회생 작동 영역 회피 중에 실제 운전 주파수 대비 변동 가능한 주파수(속도) 폭을 설정합니다.
APP-32 RegenAvd Gain	회생 작동 영역을 회피하기 위한 DC 링크 전압 억제 제어기의 게인을 설정합니다.
APP-33 RegenAvd FF-Gain	설정된 목표량을 제어기 출력에 더하는 비율을 설정합니다. 이 값을 조정하면 빠른 응답성을 얻을 수 있습니다.



[그림 32. 회생 회피 작동 예시]

7.21 부하 속도(Load Speed)

모니터 모드에서 표시할 수 있는 부하의 속도를 사용자가 원하는 스케일과 단위로 나타낼 수 있습니다.

MOT1, MOT2-98(Load Speed Unit)에서 설정한 rpm 또는 mpm의 단위로 MOT1, MOT2-96(Load Speed Gain)과 MOT1, MOT2-97(Load Speed Scale)이 적용된 값으로 부하 속도를 표시합니다.

모니터 모드에서 부하 속도를 설정하는 방법은 **12.2.3 운전 상태 모니터 설정**을 참조하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	96	Load Speed Gain	100.0		0.1~6000.0	100.0	%
	97	Load Speed Scale	0	x1	0~4	0	-
			1	x0.1			
			2	x0.01			
			3	x0.001			
			4	x0.0001			
	98	Load Speed Unit	0	rpm	0~1	0	-
			1	mpm			

7.22 출력 파워 표시

모니터 모드에서 표시할 수 있는 출력 파워의 스케일을 조정할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
DRV	45	Trim Power %	100	70~130	100	%

12.2.1 모니터 표시 모드의 항목 변경을 참고해 모니터 항목 중 4(Output Power)를 선택하십시오. 그런 다음, 그리고 Smart Operator에 표시되는 출력 파워가 기대하는 값보다 작게 표시될 때는 이 설정값을 적절하게 키우십시오. 반대로 로더에 표시되는 출력 파워가 기대하는 값보다 크게 표시될 때는 이 설정값을 적절하게 줄이십시오.

출력 파워의 표시는 전압과 전류를 이용해서 계산된 값을 사용하며, 역률이 낮을 경우에는 출력 파워에의 오차가 발생할 수 있습니다.

모니터 모드 종류에 대한 설명은 **4.2.4.2 모니터 모드 종류**를, 모니터 표시 모드의 항목 변경에 대한 내용은 **12.2.1 모니터 표시 모드의 항목 변경**을 참조하십시오.

7.23 전동기 예열 기능(Pre-heating)

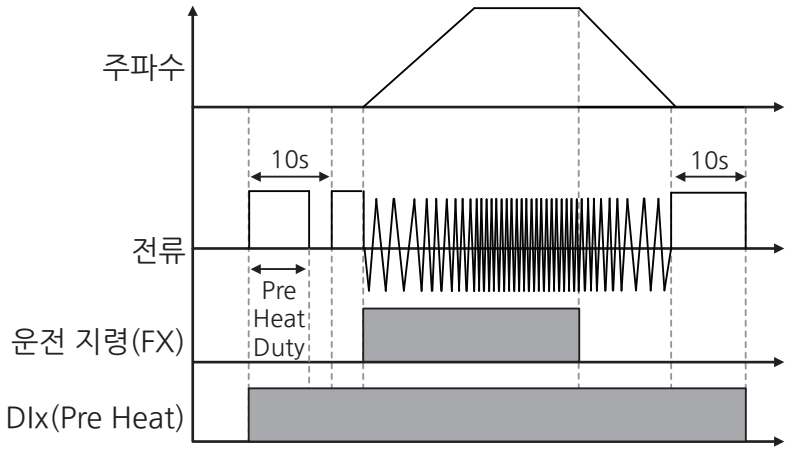
전동기 혹은 펌프가 정지 상태에 있을 때 동결을 방지하기 위해 일정 전류를 공급하여 전동기 혹은 펌프를 가열할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	40	Pre-Heat Level	20		1~100	20	%
	41	Pre-Heat Duty	30		1~100	30	%
	42	Pre-Heat Delay T	60.0		0.0~600.0	0.0	sec
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: D1~D8)	50	Pre Heat	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

전동기 예열 설정 상세

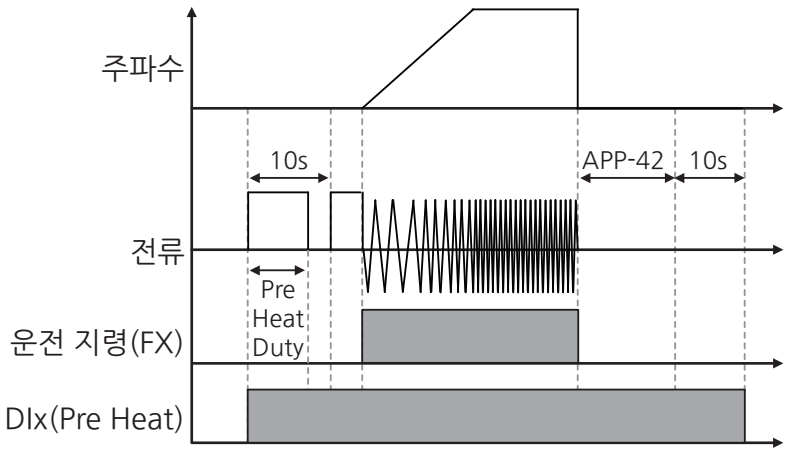
코드 및 기능	설명
APP-40 Pre-Heat Level	초기 가열 시 주입할 전류를 설정합니다. 예열(Pre-Heat) 전류는 전동기 정격 전류 대비 %값으로 설정합니다.
APP-41 Pre-Heat Duty	초기 가열 시 10초 중 전류를 흘릴 듀티(시간)를 %값으로 설정합니다.
APP-42 Pre-Heat Delay T	전동기 프리 런 정지 시 DC 입력이 되어 생길 수 있는 과전류 트립을 방지하기 위해 일정 지연 시간을 설정합니다.
DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	사용하려는 단자의 코드(DI1~DI8 Define)를 50(Pre Heat)으로 설정해야 초기 가열 기능을 수행합니다.

전동기 예열 기능은 설정된 다기능 입력 단자가 온(On)될 시 인버터 지령이 들어올 때까지 연속적으로 작동합니다. 전동기 예열 기능 작동 중에 인버터 지령이 들어오게 되면 인버터 운전을 바로 시작합니다.



[그림 33. 전동기 예열 작동 중 운전 지령 입력 시 작동 예시]

인버터 운전 지령이 오프(Off)된 후에 초기 가열 기능의 단자대가 온(On)되어 있는 경우는 인버터가 운전을 정지한 후 전동기 예열 작동을 수행합니다.



[그림 34. 프리 런 정지 시 전동기 예열 작동 예시]

위의 그림은 APP-42(Pre-Heat Delay T) 관련 작동 파형입니다. 인버터 정지 방법(BAS-02 Stop mode)이 2(CoastStop(FreeRun))으로 설정되어 있고 다기능 입력 단자에 전동기 Pre Heat 신호가 입력되어 있는 경우 인버터 운전 지령이 들어오기 전까지는 전동기 전동기 예열 기능을 수행합니다. 이후 인버터 운전 지령이 온(On)되면 인버터 목표 주파수에 따라 가속, 정속 운전이 유지되다가 운전 지령이 오프(Off)되면 전동기는 프리 런하고 APP-42(Pre-Heat Delay T)에 설정된 시간만큼 유지한 후에 전동기 예열 작동을 시작합니다.

ⓘ 주의

- APP-40(Pre Heat Level) 설정값이 인버터 정격 전류 이상의 값일 경우 인버터 정격 전류값으로 제한됩니다.
- APP-40(Pre Heat Level) 설정값을 크게 두거나 DC 전류 출력 시간이 길어질 경우 전동기가 과열되거나 파손될 수 있으며 인버터 과부하 트립이 발생할 수 있습니다. 이때 DC 출력 전류량을 줄이거나 DC 출력 시간을 줄여 사용하십시오.

7.24 단자대에 의한 DC 인젝션(Injection) 기능

유도 전동기에서 외부 시퀀스에 의해 직류 전류를 전동기에 공급하여 자속을 확보하는 기능입니다. 인버터가 정지한 상태에서만 작동하는 기능으로, 단자대가 온(On) 되어 있더라도 운전 지령을 인가하여 운전을 시작하면 DC 인젝션 작동을 종료하며, 인버터 운전 지령이 입력된 상태에서 DC 인젝션 기능의 단자대를 온(On)으로 변경하면 인버터가 운전을 정지한 후 DC 인젝션 작동을 수행합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	10	DC Injection Level [39]	50		1~100	50	%
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	28	DC Injection	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

DC 인젝션 설정 상세

코드 및 기능	설명
BAS-10 DC Injection Level	전동기 정격 전류 대비 %값으로 설정합니다.
DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	사용하려는 단자의 코드(DI1~DI8 Define)를 28(DC Injection)으로 설정해야 DC 인젝션 기능을 수행합니다.

⚠ 주의

- BAS-10(DC Injection Level) 설정값이 인버터 정격 전류 이상의 값일 경우 인버터 정격 전류값으로 제한됩니다.
- BAS-10(DC Injection Level) 설정값을 크게 두거나 DC 전류 출력 시간이 길어질 경우 전동기가 과열되거나 파손될 수 있으며 인버터 과부하 트립이 발생할 수 있습니다. 이때 DC 출력 전류량을 줄이거나 DC 출력 시간을 줄여 사용하십시오.

[39] 전동기 정격 전류 최댓값(Peak)에 대한 백분율
예) 설정값이 60% 이고 전동기 정격 전류값이 30 Arms인 경우,
DC 출력값은 $30\times\sqrt{2}\times0.6 = 25.45$A.

7.25 브레이크 제어

전자 브레이크를 이용하는 부하 시스템에서 브레이크의 온(On)/오프(Off) 작동을 제어할 때 사용합니다.

단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드가 55(Brake Monitor Sel) 이외의 값일 경우 브레이크 개방 지연 시간과 브레이크 닫힘 지연 시간은 무시됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	43	Brake Enable	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
ADV	40	Br Control State	0	DISABLE	0~4	0	-
			1	RELEASING			
			2	RELEASE			
			3	ENGAGING			
			4	ENGAGE			
	41	Br Release Load	50.00		0.00~180.00	50.00	%
	42	Br Load Req Delay	1.00		0.00~10.00	1.00	sec
	43	Br Release Delay	1.00		0.00~10.00	1.00	sec
	44	Br Release FwdFreq	1.00		0.00~Max Frequency [40]	1.00	Hz
	45	Br Release Fwd Spd	30		0~Maximum Speed [41]	30	rpm
	46	Br Release RevFreq	1.00		0.00~Max Frequency [40]	1.00	Hz
	47	Br Release Rev Spd	30		0~Maximum Speed [41]	30	rpm
	48	Br Engage Delay	1.00		0.00~10.00	1.00	sec
	49	Br Engage Freq	1.00		0.00~Max Frequency [40]	2.00	Hz

[40] DRV-20(Max Frequency)
[41] DRV-21(Maximum Speed)

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
ADV	50	Br Engage Speed	30		0~Maximum Speed [41]	60	rpm
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DI1~DI8 Define	55	Brake Monitor Sel	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
OUT	50, 52, 54	DO1~DO3 Define	30	Brake Control	-	24, 14, 0	-

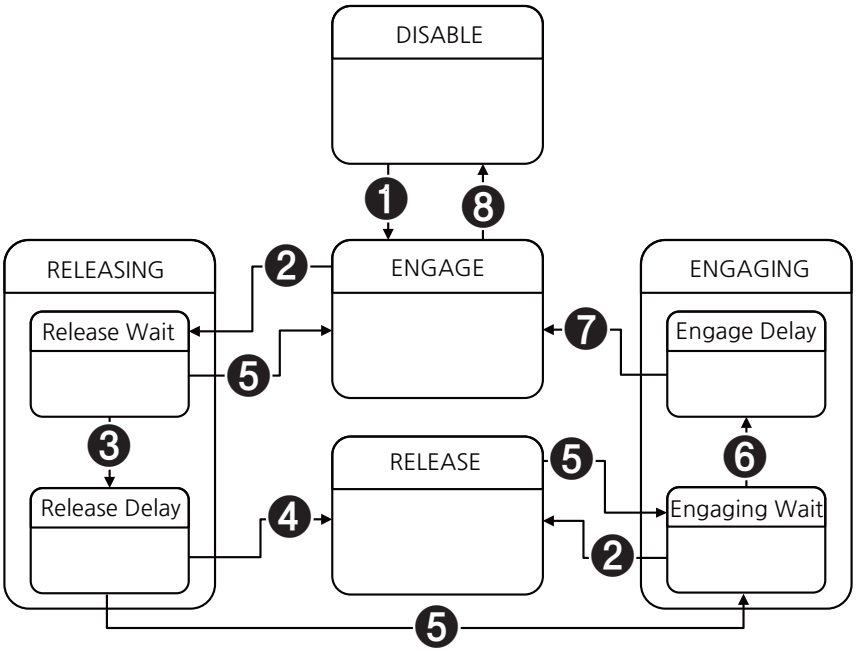
* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

브레이크 제어 설정 상세

코드 및 기능	설명
APP-43 Brake Enable	코드값을 1(Yes)로 설정하면 브레이크 제어에 대한 기능을 설정할 수 있습니다.
ADV-40 Br Control State	현재 브레이크 제어의 상태(DISABLE, RELEASING, RELEASE, ENGAGE, ENGAGING)를 표시합니다.
ADV-41 Br Release Load, ADV- 42 Br Load Req Delay	브레이크 개방 주파수에 도달한 후에 출력 부하가 브레이크 개방 부하(ADV-41 Br Release Load) 이상이 되면, 브레이크 개방 요구 지연(ADV- 42 Br Load Req Delay) 시간 이후 브레이크 제어용으로 설정된 출력 릴레이 또는 다기능 출력 단자로 브레이크 개방 신호를 출력합니다.
ADV-43 Br Release Delay	브레이크 개방 지연 시간을 설정합니다. 설정된 시간동안 주파수를 유지한 후에 가속합니다.
ADV-44 Br Release FwdFreq, ADV-45 Br Release Fwd Spd, ADV-46 Br Release RevFreq, ADV-47 Br Release Rev Spd	전동기가 정지된 상태에서 운전 지령이 입력되면 인버터는 정방향 또는 역방향에 따라 브레이크 개방 주파수(ADV-44 Br Release FwdFreq, ADV-46 Br Release RevFreq) 혹은 회전수(ADV-45 Br Release Fwd Spd, ADV-47 Br Release Rev Spd)까지 가속합니다.
ADV-49 Br Engage Freq, ADV-50 Br Engage Speed	운전 중에 정지 명령이 입력되면 전동기가 감속합니다. 출력 주파수가 브레이크 닫힘 주파수(ADV-49 Br Engage Freq) 혹은 회전수(ADV-50 Br Engage Speed)에 도달하면 감속을 중지하고 설정된 출력 단자로 브레이크 닫힘 신호를 출력합니다.

코드 및 기능	설명
ADV-48 Br Engage Delay	브레이크 닫힘 지연 시간을 설정합니다. 설정된 시간동안 주파수를 유지한 후 출력 주파수는 0이 됩니다.

브레이크 상태 도표



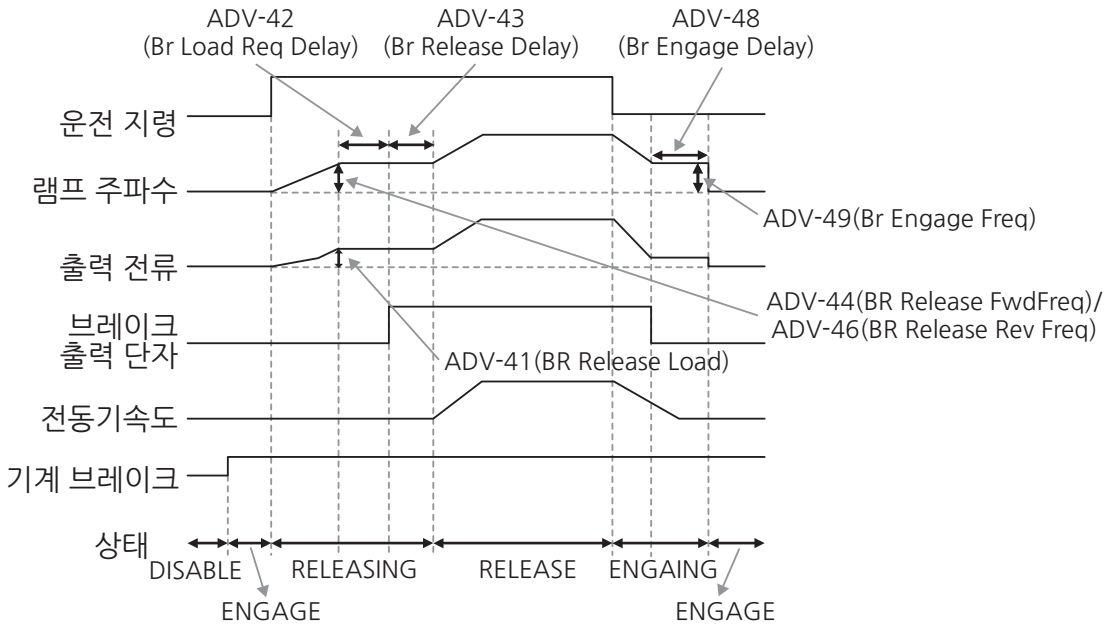
[그림 35. 브레이크 상태 블록]

표 5. 브레이크 작동 상태

상태 이름	설명
DISABLE	브레이크 제어가 불가능한 상태입니다.
RELEASING	
Releasing Wait	브레이크 개방 요청이 오면 진입합니다. 램프 주파수(가속 및 감속 함수를 거친 주파수)를 ADV-44(Br Release FwdFreq) 또는 ADV-46(Br Release RevFreq)에 설정된 주파수로 도달하도록 하며, 특정 시간(ADV-42 Br Load Req Delay)동안 전동기 부하량(출력 전류 또는 출력 토크)이 ADV-41(Br Release Load)에 설정된 값보다 크면 30(Brake Control)으로 설정된 단자대 출력이 온(On)이 됩니다. 만약 ADV-42(Br Load Req Delay)에 설정된 시간 이후에 전동기 부하량이 만족되지 않는다면, Br Release Invalid 트립이 발생합니다.
Release Delay	단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 55(Brake Monitor Sel)로 선택했을 경우, ADV-43(Br Release Delay) 시간 내에 해당 단자대 입력이 온(On, 브레이크 닫힘 상태)이 아니면 Br Releasing Fail 트립이 발생합니다.
RELEASE	브레이크가 개방 상태이며, 인버터는 정상적으로 목표 주파수까지 정상 가속하여 정속 운전합니다.
ENGAGING	
Engaging Wait	브레이크 닫음 요청이 오면 진입합니다. 인버터는 감속하여 램프 주파수가 ADV-49(Br Engage Freq)에 설정된 주파수와 비교합니다. 이때 램프 주파수가 ADV-49(Br Engage Freq)에 설정된 주파수 이하가 되면 30(Brake Control)으로 설정된 단자대 출력이 오프(Off)가 됩니다.
Engage Delay	단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 55(Brake Monitor Sel)로 선택했을 경우, ADV-48(Br Engage Delay) 시간 내에 해당 단자대 입력이 오프(Off, 브레이크 개방 상태)가 아니면 Br Engaging Fail 트립이 발생합니다.
ENGAGE	브레이크가 닫힘 상태이며, 인버터는 정지 상태입니다(PWM 출력을 하지 않는 상태).

표 6. 브레이크 상태 변경 조건

번호	기능 설명
❶	APP-43(Brake Enable)을 1(Yes)로 설정하는 경우입니다.
❷	운전 명령이 입력되는 경우입니다.
❸	전동기 부하량이 ADV-42(Br Load Req Delay)에 설정된 시간 내에 ADV-41(Br Release Load) 설정값을 넘어서는 경우입니다.
❹	Release Delay상태에서 ADV-43(Br Release Delay)에 설정된 시간이 경과한 경우입니다.
❺	정지 명령이 입력되는 경우입니다.
❻	감속 중 브레이크 닫힘 속도(ADV-49 Br Engage Freq, ADV-50 Br Engage Speed)에 도달한 경우입니다.
❼	브레이크 닫힘 속도에 도달 후 ADV-48(Engage Delay)에 설정된 시간이 경과한 경우입니다.
❽	APP-43(Brake Enable)을 0(No)로 설정하는 경우입니다.



[그림 36. 브레이크 제어 예시]

7.26 위치 제어

위치 제어는 목표 위치까지 정해진 속도 패턴으로 이동하는 기능입니다.

7.26.1 설치, 배선 및 운전 준비

위치 제어를 하기 위해서는 위치를 알기 위한 엔코더를 장착해야 합니다. 엔코더 설치는 엔코더 옵션 설명서를 참조하십시오.

다음 순서에 따라 위치 제어를 준비하십시오.

1 전동기 회전 방향을 확인하고 엔코더를 튜닝하십시오.
- 엔코더 설명서에 따라 전동기 회전 방향 및 엔코더 관련 파라미터(ENC-11 Enc Output Phase, ENC-12 Pulse/Revolution)등을 설정합니다.

2 전동기 파라미터를 설정하고 자동 튜닝을 실시하십시오.
- MOT1-05(Control Mode)를 4(Vector)로 설정합니다.
- 전동기의 명판을 확인해 MOT1, MOT2-04(Motor Type), 21(Motor Capacity), 23(Base Frequency), 24(Rated Speed), 25(Number of Polse), 26(Rated Current), 27(Rated Voltage), 28(Efficiency)을 설정하십시오. 자세한 사항은 **3.1 전동기 명판 정보 설정**을 참조하십시오.
- BAS-20(Auto Tuning)을 1(Auto Tuning)로 설정하여 전동기 관련 파라미터값을 튜닝하십시오. 자세한 사항은 **3.4 자동 튜닝**을 참조하십시오.

7.26.2 단독 위치 제어 운전

현재 위치(Cur Position)와 목표 위치(Tar Position) 지령에 따라 인버터가 적절한 주파수를 출력하여 부하가 목표 위치에 도달하도록 할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	44	Pos Ctrl Enable	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
POS1	01	Pos Ctrl State	0	Stop	0-6	-	-
			1	POS Run			
			2	POS Run Pre-Posi			
			3	POS Run Relative			
			4	Trip			
			5	POS Run Home			
			6	POS Home			
	02	Pos Ctrl Mode	0	Pos Single		0	
			1	Multi Sync Pos			
	03	Tar Position	-		0~65000	-	UC
	04	Cur Position	-		0~65000	-	UC
	05	Pre Position	0		0~65000	0	UC
	06	Error Value	-		0~65000	-	Puls
	07	Reference Value	-		0~65000	-	Puls
	08	Feedback Value	-		0~65000	-	Puls
	09	Total Move Time	-		0.00~650.00	-	sec

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
POS1	10	Cmd Source	0	DI Dependent	0~5	0	-
			1	Keypad			
			2	Internal Comm.			
			3	USB Comm.			
			4	Option Comm. [42]			
			5	UserSequence			
	11	Cmd Keypad Set	0	Stop	0~3	0	-
			1	POS Run			
			2	POS Run Pre-Posi			
			3	POS Run Relative			
	12	Multi Sync Time	0.00		0.00~650.00	0.00	sec
	15	Stop Homing	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	20	Proportional Gain	50.0		0.0~1000.0	50.0	%
	21	FeedForward Gain	100.0		0.0~1000.0	100.0	%
	22	Output LPF Gain	0		10000	0	msec
	30	SW Limit Prot Mode	0	Trip	0~1	0	-
			1	Warning			
	31	SW Limit Hi Enable	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	32	SW Limit Lo Enable	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	33	Pos SW Limit High	60000		Pos SW Limit Low~65000	60000	UC
	34	Pos SW Limit Low	5000		0~Pos SW Limit High	5000	UC

[42] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
POS1	35	HW Limit Prot Mode	0	Trip	-	0	-
			1	Warning			
	36	Max Track Pulse	30000		0~65000	30000	Puls
	37	Tar Bound Pulse	200		0~65000	200	Puls
	40	Error Stop Mode	0	CoastStop (FreeRun)	0~1	0	-
			1	Trip Dec Stop			
	50	Homing Type	0	Inverse + index	0~3	0	-
			1	Inverse + No Index			
			2	Index			
			3	No Index			
	51	Homing Dir	0	FWD	0~1	0	-
			1	REV			
	52	Homing Freq	2.00		0.00~Max Frequency [43]	2.00	Hz
	53	Homing Speed	1800		0~ Maximum Speed [44]	1800	rpm
	54	Homing Ramp Time	10.00		6000.00	10.00	sec
	55	Run Relative Dir	0	FWD	0~1	0	-
			1	REV			
	60	UC Numerator	1		1~65000	1	-
	61	UC Denominator	1		1~65000	1	-
POS2	01	TRJ Tar Pos-01	30000		0~65,000	30000	UC
	02	TRJ Tar Freq-01	60.00		1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	03	TRJ Tar Spd-01	1800		0~Maximum Speed [44]	1800	rpm

[43] DRV-20(Max Frequency)
[44] DRV-21(Maximum Speed)

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
POS2	04	TRJ Acc Time-01	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	05	TRJ Dec Time-01	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	07	TRJ Tar Pos-02	30000	0~65000	30000	UC
	08	TRJ Tar Freq-02	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	09	TRJ Tar Spd-02	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	10	TRJ Acc Time-02	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	11	TRJ Dec Time-02	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	13	TRJ Tar Pos-03	30000	0~65000	30000	UC
	14	TRJ Tar Freq-03	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	15	TRJ Tar Spd-03	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	16	TRJ Acc Time-03	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	17	TRJ Dec Time-03	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	19	TRJ Tar Pos-04	30000	0~65000	30000	UC
	20	TRJ Tar Freq-04	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	21	TRJ Tar Spd-04	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	22	TRJ Acc Time-04	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	23	TRJ Dec Time-04	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	25	TRJ Tar Pos-05	30000	0~65000	30000	UC
	26	TRJ Tar Freq-05	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
POS2	27	TRJ Tar Spd-05	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	28	TRJ Acc Time-05	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	16	TRJ Dec Time-05	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	31	TRJ Tar Pos-06	30000	0~65000	30000	UC
	32	TRJ Tar Freq-06	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	33	TRJ Tar Spd-06	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	34	TRJ Acc Time-06	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	35	TRJ Dec Time-06	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	37	TRJ Tar Pos-07	30000	0~65000	30000	UC
	38	TRJ Tar Freq-07	6000	1.00~Max Frequency [43]	6000	Hz
	39	TRJ Tar Spd-07	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	40	TRJ Acc Time-07	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	41	TRJ Dec Time-07	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	43	TRJ Tar Pos-08	30000	0~65000	30000	UC
	44	TRJ Tar Freq-08	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	45	TRJ Tar Spd-08	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	46	TRJ Acc Time-08	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	47	TRJ Dec Time-08	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
POS2	49	TRJ Tar Pos-09	30000	0~65000	30000	UC
	50	TRJ Tar Freq-09	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	51	TRJ Tar Spd-09	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	52	TRJ Acc Time-09	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	53	TRJ Dec Time-09	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	55	TRJ Tar Pos-10	30000	0~65000	30000	UC
	56	TRJ Tar Freq-10	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	57	TRJ Tar Spd-10	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	58	TRJ Acc Time-10	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	59	TRJ Dec Time-10	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	61	TRJ Tar Pos-11	30000	0~65000	30000	UC
	62	TRJ Tar Freq-11	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	63	TRJ Tar Spd-11	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	64	TRJ Acc Time-11	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	65	TRJ Dec Time-11	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	67	TRJ Tar Pos-12	30000	0~65000	30000	UC
	68	TRJ Tar Freq-12	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	69	TRJ Tar Spd-12	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm

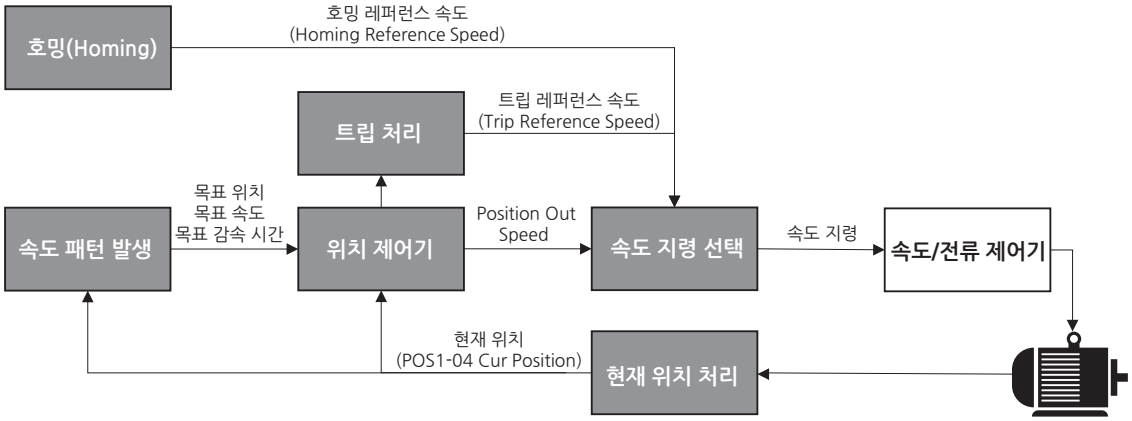
그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
POS2	70	TRJ Acc Time-12	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	71	TRJ Dec Time-12	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	72	TRJ Tar Pos-13	30000	0~65000	30000	UC
	73	TRJ Tar Freq-13	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	74	TRJ Tar Spd-13	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	75	TRJ Acc Time-13	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	76	TRJ Dec Time-13	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	78	TRJ Tar Pos-14	30000	0~65000	30000	UC
	79	TRJ Tar Freq-14	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	80	TRJ Tar Spd-14	0	0~Maximum Speed [44]	0	rpm
	81	TRJ Acc Time-14	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	82	TRJ Dec Time-14	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	84	TRJ Tar Pos-15	30000	0~65000	30000	UC
	85	TRJ Tar Freq-15	60.00	1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	86	TRJ Tar Spd-15	1800	0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	87	TRJ Acc Time-15	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	88	TRJ Dec Time-15	10.00	0.00~ 6000.00	10.00	sec
	90	TRJ Tar Pos-16	30000	0~65000	30000	UC

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
POS2	91	TRJ Tar Freq-16	60.00		1.00~Max Frequency [43]	60.00	Hz
	92	TRJ Tar Spd-16	1800		0~Maximum Speed [44]	1800	rpm
	93	TRJ Acc Time-16	10.00		0.00~ 6000.00	10.00	sec
	94	TRJ Dec Time-16	10.00		0.00~ 6000.00	10.00	sec
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	56	POS Home	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			57	POS Run Home			
			58	POS HW Lmt L			
			59	POS HW Lmt H			
			60	POS Pattern-L			
			61	POS Pattern-M			
			62	POS Pattern-H			
			63	POS Pattern-X			
			64	POS Run			
			65	POS Run Pre-Posi			
			66	POS Run Relative			

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

7.26.2.1 전체 블록도

단독 위치 제어 운전 모드는 크게 5개의 기능 블록(속도 패턴 발생, 위치 제어, 속도 지령 선택, 현재 위치 처리, 호밍)으로 구성됩니다.



[그림 37. 위치 제어 운전 전체 블록]

속도 패턴 발생 블록에서는 현재 위치, 목표 위치, 가감속 시간, 최대 주파수 등의 정보를 이용하여, 사다리꼴 형태의 속도 프로파일을 만듭니다.

위치 제어 블록에서는 위치 레퍼런스 펄스와 위치 피드백 펄스를 PI 제어하여, 적절한 주파수 지령을 만듭니다.

속도 지령 선택 블록에서는 위치 제어 운전 중에 예외 처리(호밍, 트립 처리) 운전을 담당합니다.

현재 위치 처리 블록에서는 피드백된 펄스를 적절히 가공 또는 모니터링을 합니다.

운전 지령 소스 선택

APP-44(Pos Ctrl Enable)을 1(Yes)로 설정한 경우에는 DRV-10(1st Command Source)과 DRV-11(1st Freq Ref Src)의 설정과 관계없이 운전 지령 소스가 POS1-10(Cmd Source)에 의해 정해집니다.

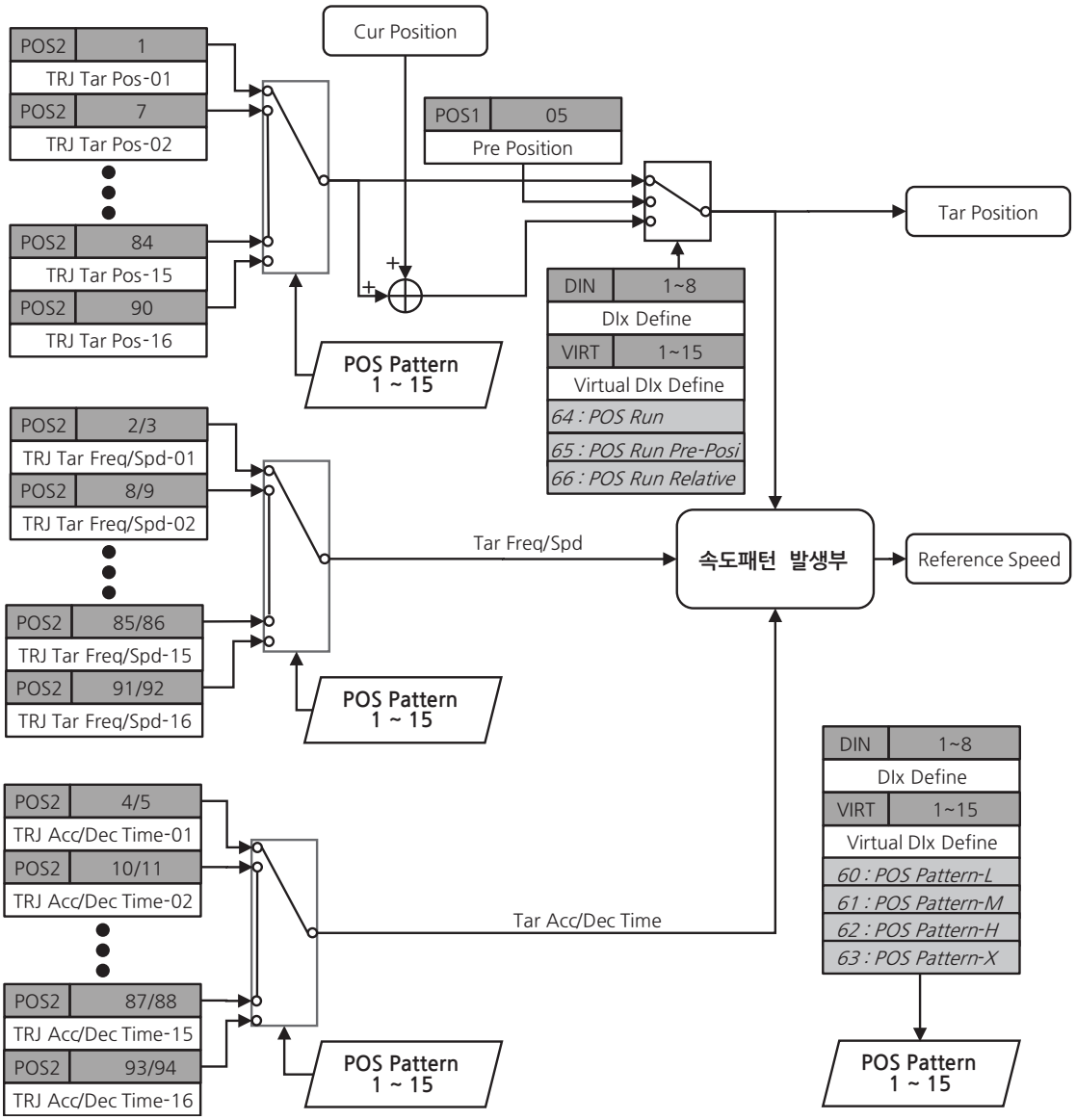
POS1-10(Cmd Source)의 각 소스에 따른 위치 제어 운전은 다음과 같습니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="2">설정</th><th colspan="2">기능</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="8">POS1-10 Cmd Source</td><td>0</td><td>DI Dependent</td><td colspan="2">단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 63(POS Run)으로 설정해야 위치 제어 운전이 됩니다.</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">Keypad</td><td colspan="2">POS1-11(Cmd Keypad Set)에 다음과 같은 값을 설정하면, 해당되는 위치 제어 작동을 합니다.</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>1</td><td>POS Run</td></tr>
<tr><td>2</td><td>POS Run Pre-Posi</td></tr>
<tr><td>3</td><td>POS Run Relative</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Internal Comm.</td><td colspan="2">내장형 485 통신을 통해 위치 제어 운전을 할 수 있습니다.</td><td rowspan="4">공통 영역 파라미터 통신 주소 0606h 번지를 통해 위치 제어를 수행할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>USB Comm.</td><td colspan="2">제어 보드의 USB 포트를 통해 위치 제어 운전을 할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Option Comm. [45]</td><td colspan="2">통신 옵션 카드를 통해 위치 제어 운전을 할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>UserSequence</td><td colspan="2">인버터 내부 사용자 시퀀스(User Sequence) 기능을 통해 위치 제어 운전을 할 수 있습니다.</td></tr>
</table>

[45] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능

7.26.2.2 위치 경로 선택 및 속도 패턴 발생 블록

목표 경로를 선택하고 이에 따른 목표 위치, 가속 시간, 감속 시간 및 최대 속도를 이용하여, 현재 위치로부터 목표 위치에 도달하기 위해 필요한 경로 프로파일 ('가속 → 정속 → 감속'의 사다리꼴 속도 패턴)을 생성합니다.



[그림 38. 위치 경로 선택 및 속도 패턴 발생 블록]

속도 프로파일 알고리즘이 작동하기 위해서는 현재 위치(POS1-04 Cur Position), 목표 위치(POS2 TRJ Tar Pos-1~16), 경로 가속 시간(POS2 TRJ Acc Time-1~16), 경로 감속 시간(POS2 TRJ Dec Time-1~16), 경로 정상 속도(POS2 TRJ Freq/Spd-1~16)의 정보가 필요합니다.

POS2 그룹에는 경로당 4가지 파라미터(목표 위치, 가속 시간, 감속 시간, 주파수/속도)로 구성되어 있는 위치 제어 경로 정보가 총 16개가 있습니다.

4개의 다기능 입력 단자의 코드(DIN DI1~DI8 Define)를 각각 60~63(POS Pattern-L, POS Pattern-M, POS Pattern-H, POS Pattern-X)으로 설정하여, POS2 그룹에 있는 총 16개의 위치 경로 정보 중 1개를 선택하여 위치 제어 운전을 할 수 있습니다.

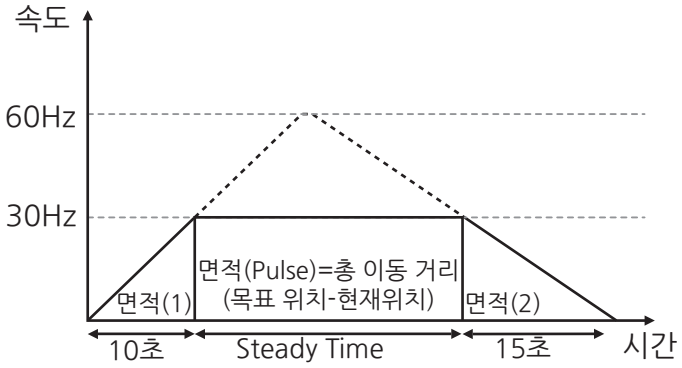
위치 경로 정보는 정지 시에만 변경이 가능하며 위치 운전 중에 경로 변경을 위한 단자대 입력이 들어와도 이전 경로대로 운전합니다. 위치 운전이 끝나면 단자대의 정보에 따라 위치 경로가 변경됩니다.

표 7. 위치 제어 운전 경로 프로파일 설정 예시

POS2 TRJ Index	POS Pattern-X	POS Pattern-H	POS Pattern-M	POS Pattern-L	비고
1					POS2에 설정된 TRJ-01값 선택
2				On	POS2에 설정된 TRJ-02값 선택
3			On		POS2에 설정된 TRJ-03값 선택
4			On	On	POS2에 설정된 TRJ-04값 선택
5		On			POS2에 설정된 TRJ-05값 선택
6		On		On	POS2에 설정된 TRJ-06값 선택
7		On	On		POS2에 설정된 TRJ-07값 선택
8		On	On	On	POS2에 설정된 TRJ-08값 선택
9	On				POS2에 설정된 TRJ-09값 선택
10	On			On	POS2에 설정된 TRJ-10값 선택
11	On		On		POS2에 설정된 TRJ-11값 선택
12	On		On	On	POS2에 설정된 TRJ-12값 선택
13	On	On			POS2에 설정된 TRJ-13값 선택
14	On	On		On	POS2에 설정된 TRJ-14값 선택
15	On	On	On		POS2에 설정된 TRJ-15값 선택
16	On	On	On	On	POS2에 설정된 TRJ-16값 선택

위치 제어 경로 Reference 예제

- TRJ Tar Pos-xx: 14400UC
- TRJ Freq-xx: 30.00Hz(TRJ Spd-x : 900rpm, 4 Pole 기준)
- TRJ Acc Time-xx: 20sec
- TRJ Dec Time-xx: 30sec
- ENC-12 Pulse/Revolution: 1024
- 체배: 4체배(ENC-11 Enc Out Phase값이 (A+B) 또는 –(A+B))



[그림 39. 위치 제어 경로 설정에 따른 운전 예시]

관련 파라미터 설정 상세

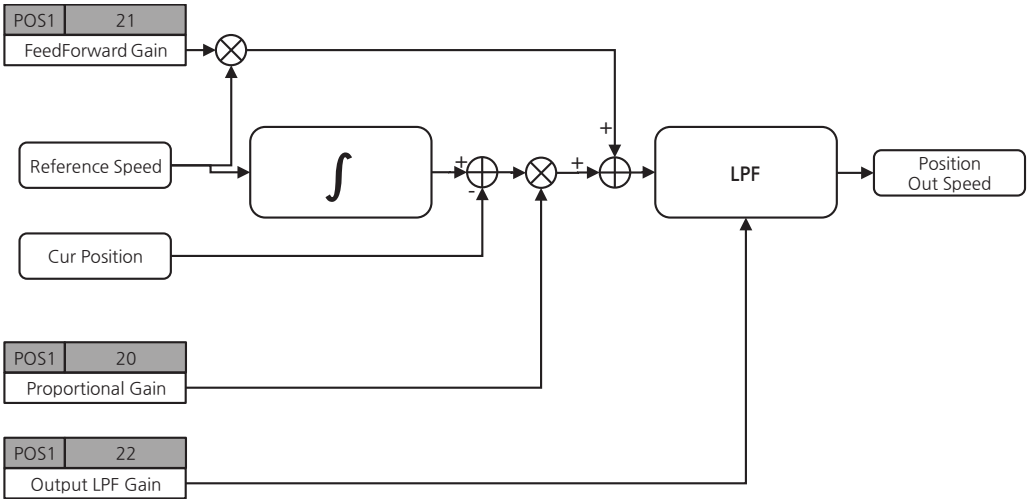
코드 및 기능	설명
POS1-03 Tar Position	단위는 UC이며, 읽기 전용입니다. 4개의 다기능 입력 POS Pattern-L, POS Pattern-M, POS Pattern-H, POS Pattern-X에 의해서 POS2 그룹에서 현재 선택된 목표 위치 정보(POS2 TRJ Tar Pos-xx)를 보여 줍니다.
POS1-04 Cur Position	단위는 UC이며, 읽기 전용입니다. 현재 위치를 보여 줍니다.
POS1-60 UC Numerater (Unit Change Numerator: 단위 변경 분자), POS1-61 UC Denominator (Unit Change Denominator: 단위 변경 분모)	위치 단위를 펄스(pulse)에서 사용자 사용 단위로 변환해 주는 단위 변환용 비율을 설정합니다. Unit Change에 의해 단위가 변경되는 파라미터들의 단위를 UC로 나타냅니다. 수식은 다음과 같이 나타낼 수 있습니다. $[UC] = \frac{\text{UC Numerater}}{\text{UC DeNominator}} \times [\text{Pulse}]$ POS1-60, POS1-61의 입력 범위는 각각 1~65535입니다. 따라서 분모가 분자에 비해서 매우 큰 경우는 분자를 1로 고정하고, 분모가 32768을 넘지 않도록 분모를 적절히 약분하여서 입력해야 합니다.

⚠ 주의

- 65535 * UC Denominator/UC Numerator의 값이 2,147,483,647의 값을 넘지 않도록 주의하십시오. 즉 UC Denominator/UC Numerator 값이 1/32768보다 작으면 위치 제어가 정상적으로 되지 않습니다.
- UC Denominator/UC Numerator 값이 1보다 큰 경우에는 1pulse의 값에 비해 UC 단위의 값이 커져 위치 제어가 제대로 되지 않으니 주의하십시오.

7.26.2.3 위치 제어(Position Controller) 블록

속도 프로파일 블록에서 생성된 속도 프로파일을 적분하여 위치 프로파일이 생성되며, 이 위치 프로파일은 위치 제어기에서 위치 레퍼런스 펄스가 됩니다. 이 위치 레퍼런스 펄스와 S300 엔코더 옵션에서 피드백된 위치 피드백 펄스를 P 제어(비례 제어)하여, 기준 속도 지령을 만듭니다.



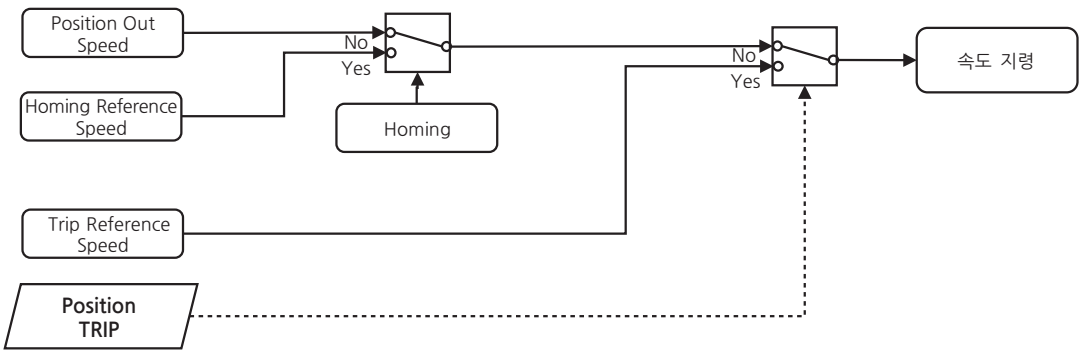
[그림 40. 위치 제어 블록]

관련 파라미터 설정 상세

코드 및 기능	설명
POS1-6 Error Value	위치 제어 운전 시에 위치 레퍼런스 펄스와 위치 피드백 펄스의 차(pulses)를 실시간으로 표시합니다. 그 외의 운전 상태에서는 항상 0으로 되어 있습니다.
POS1-20 Porportional Gain	P 게인(%)을 입력합니다. 예를 들어 P 게인이 10%일 때, 전동기 기계각 기준으로 위치 오차가 2πrad이 발생하면, 위치 제어 정상 속도(POS-2 TRJ Tar Freq-xx 또는 Tar Spd-xx)의 10%가 위치 제어기의 출력으로 발생됩니다. 예를 들어, POS2 TRJ Freq-xx가 60.00Hz일 때, 6.00Hz가 위치 제어기의 출력입니다.
POS1-21 Feed Forward Gain	전향 보상(Feed Forward:FF) 게인(%)을 설정합니다. 속도 프로파일(미리 예측 가능한 정보)을 전향 보상함으로써 위치 제어기의 응답성을 빠르게 하고, 안정성을 높여줍니다.

7.26.2.4 속도 지령 선택 블록

위치 제어 운전 중에 위치 제어 운전 관련 트립 발생에 의한 운전이나 호밍에 의한 운전을 통한 속도를 선택합니다.

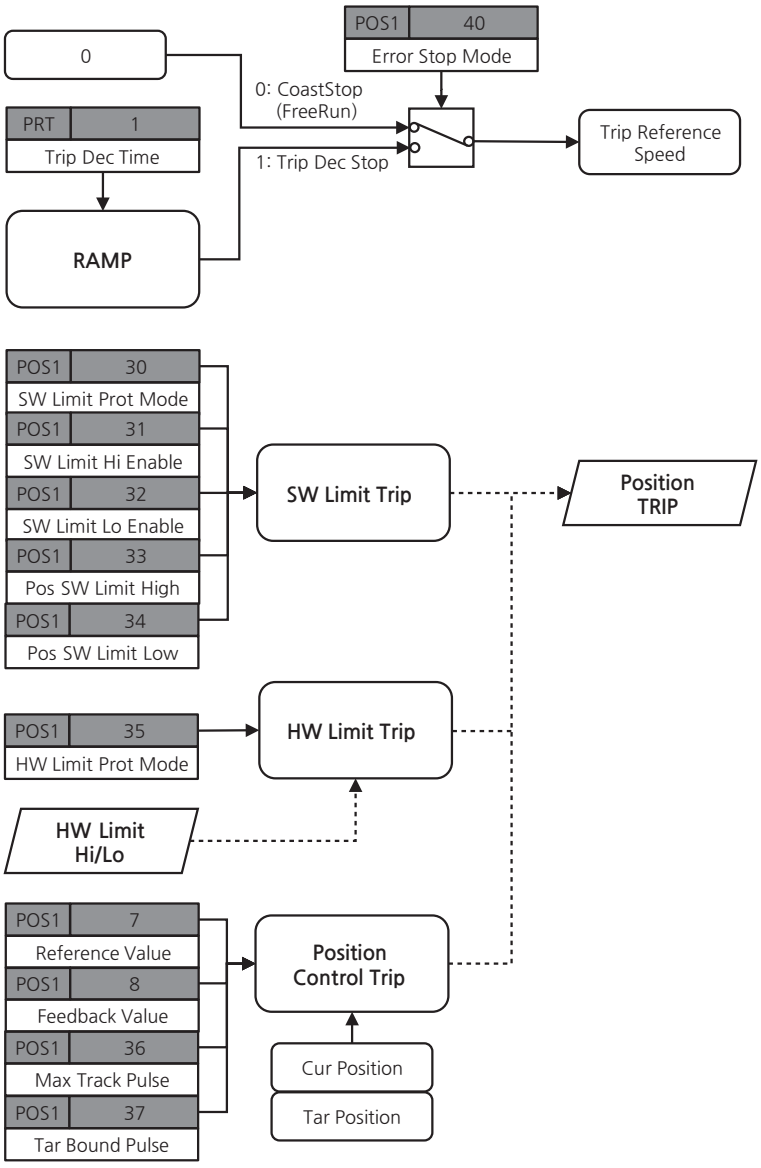


[그림 41. 속도 지령 선택 블록]

7.26.3 트립 처리 블록

위치 제어 운전 중에 위치 제어 운전 관련 트립을 처리합니다. 상하한 하드웨어 스위치(Pos HW Limit High/Low) 또는 상하한 소프트웨어 스위치(Pos SW Limit Low/High) 입력을 감시할 수 있습니다.

해당 상태가 되면 POS1-40 Error Stop Mode에서 설정한 방법(0: CoastStop(FreeRun)/ 1: Trip Dec Stop)으로 운전합니다.



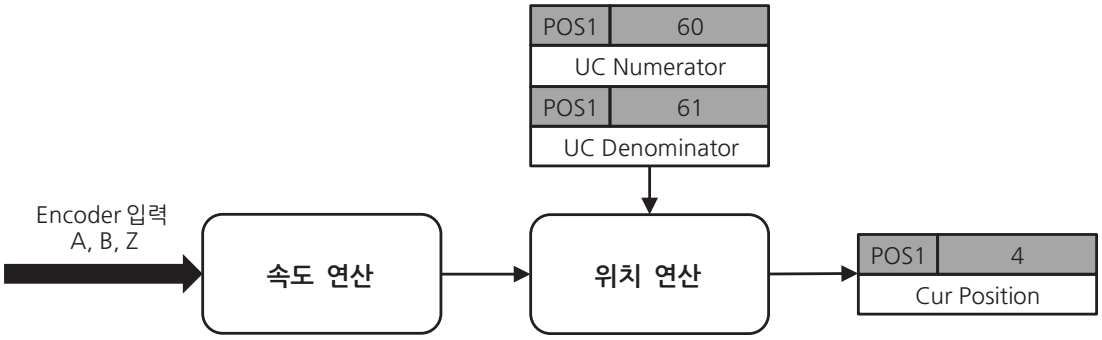
[그림 42. 트립 처리 블록]

관련 파라미터 설명

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>POS1-07 Reference Value</td><td>현재 지령 위치값입니다.</td></tr>
<tr><td>POS1-08 Feedback Value</td><td>현재 위치값입니다.</td></tr>
<tr><td>POS1-40 Error Stop Mode</td><td>제어 운전 관련 트립이 발생한 경우 운전 방법을 선택합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>CoastStop (FreeRun)</td><td>인버터 출력이 바로 차단됩니다. 이때 외부 브레이크 제어 기능을 사용한다면, 인버터의 출력이 차단됨과 동시에 브레이크가 닫힙니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Trip Dec Stop</td><td>PRT-1 Trip Dec Time에 설정한 시간으로 감속하여 정지합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>POS1-31 SW Limit Hi Enable</td><td>상한 소프트웨어 스위치 사용 여부를 설정합니다. 값이 0(No)이면, 상한 소프트웨어 스위치는 작동하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>POS1-32 SW Limit Lo Enable</td><td>하한 소프트웨어 스위치 사용 여부를 설정합니다. 값이 0(No)이면, 하한 소프트웨어 스위치는 작동하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>POS1-33 Pos SW Limit High</td><td>POS1-30값이 1(Yes)일 때 상한 레벨(UC)을 설정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>POS1-34 Pos SW Limit Low</td><td>POS1-30값이 1(Yes)일 때 하한 레벨(UC)을 설정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>POS1-36 Max Track Pulse</td><td>인버터 운전 중에 위치 제어 블록의 POS1-7와 POS1-8의 차이가 POS1-36 이상으로 벌어지면 POS1-40에서 설정한 방법(0: CoastStop(FreeRun)/1: Trip Dec Stop)으로 운전합니다.</td></tr>
<tr><td>POS1-37 Tar Bound Pulse</td><td>위치 제어 블록의 POS1-03(Tar Position)과 POS1-04(Cur Position)의 차이가 POS1-37 이상으로 벌어지면 Tar Bound Error가 발생합니다.</td></tr>
<tr><td>PRT-01 Trip Dec Time</td><td>설정한 시간으로 인버터가 감속하여 정지합니다. 외부 브레이크 제어 기능을 사용한다면, 브레이크 닫힘 주파수(ADV-49 Br Engage Freq 또는 ADV-50 Br Engage Speed)에서 브레이크가 닫힙니다.</td></tr>
</table>

7.26.3.1 현재 위치 연산 블록

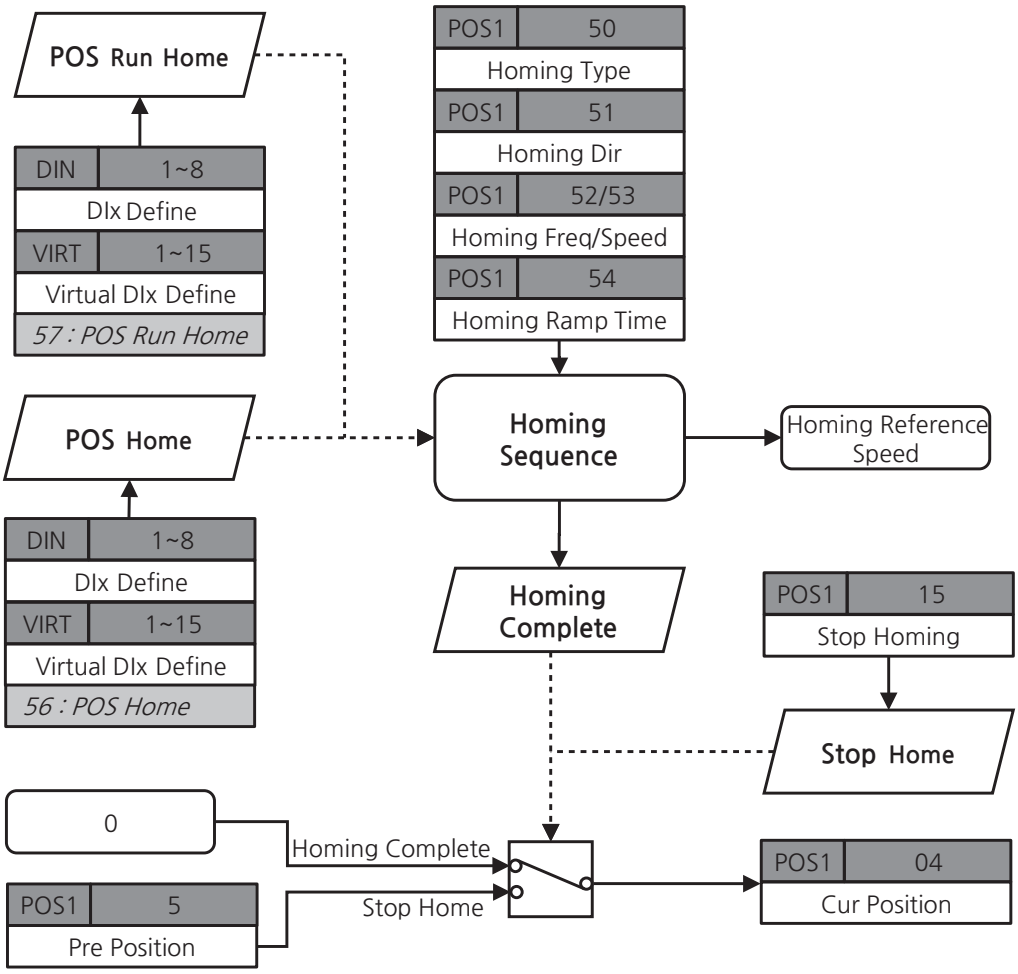
엔코더에서 피드백 된 펄스에 대해서 모니터링, 방향 전환 등의 기능을 수행합니다.



[그림 43. 현재 위치 연산 블록]

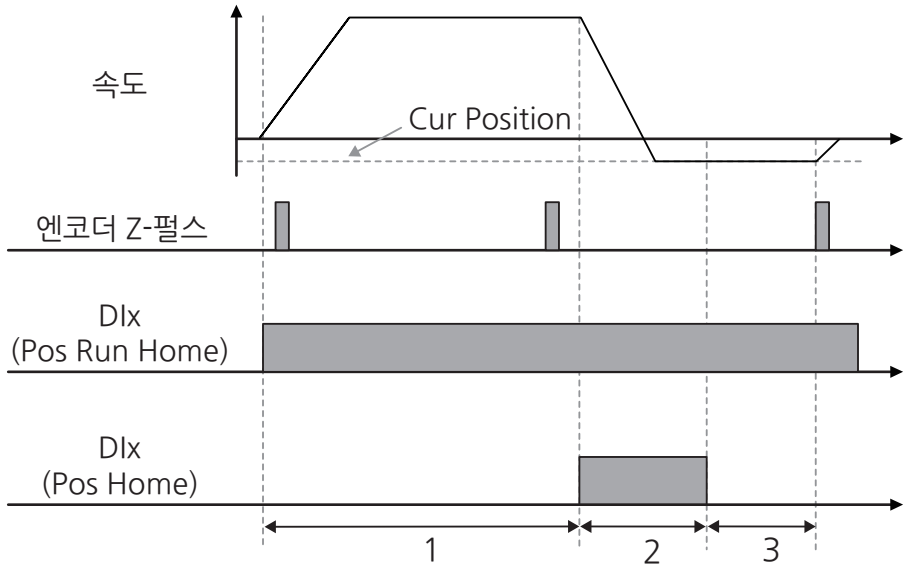
7.26.3.2 호밍(Homing) 운전

다기능 입력 신호에 의해 특정 속도 및 특정 가감속 시간에 따라 이동하고, 위치 기준점에 이르러서는 다양한 방법에 의해 위치 기준점을 결정합니다.

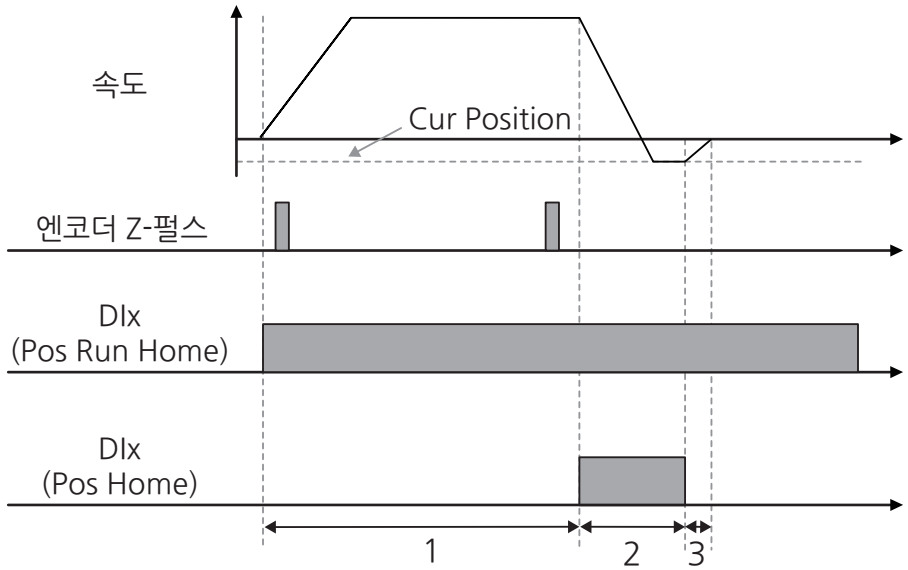


[그림 44. 호밍 운전 블록]

POS1-50 Homing Type에 따른 호밍 운전은 다음과 같습니다.



[그림 45. 호밍 운전 예시(Fwd(Rev) + Index)]



[그림 46. 호밍 운전 예시(Fwd(Rev) + No Index)]

코드 및 기능	설정		구간	기능
POS1-50 Homing Type	0	Rev +Index	1	57(POS Run Home)로 설정된 다기능 단자가 온(On)되면, POS1-51(Homing Dir), POS1-52, 53(Homing Freq, Homing Speed), POS1-54(Homing Ramptime)의 설정에 따라 운전합니다.
			2	56(POS Home)으로 설정된 다기능 단자가 온(On)되는 순간, 회전 방향이 바뀌며, POS1-52, 53(Homing Freq, Homing Speed) 설정값의 20%의 속도로 운전합니다.
			3	56(POS Home)으로 설정된 다기능 단자 입력이 빠져나오면, 즉 다기능 단자가 오프(Off)되면, 처음 만나는 Index Pulse(엔코더 Z펄스)에서 현재 위치(POS1-04 Cur Position)를 사용자가 설정한 위치(POS1-05 Pre Position)로 초기화하고 전동기는 정지합니다.
	1	Rev +No Index	1	57(POS Run Home)로 설정된 다기능 단자가 온(On)되면, POS1-51(Homing Dir), POS1-52, 53(Homing Freq, Homing Speed), POS1-54(Homing Ramptime)의 설정에 따라 운전합니다.
			2	56(POS Home)으로 설정된 다기능 단자가 온(On)되는 순간, 회전 방향이 바뀌며, POS1-52, 53(Homing Freq, Homing Speed) 설정값의 20%의 속도로 운전합니다.
			3	56(POS Home)으로 설정된 다기능 단자 입력이 빠져나오면, 즉 다기능 단자가 오프(Off)면, 현재 위치(POS1-04 Cur Position)를 사용자가 설정한 위치(POS1-05 Pre Position)로 초기화 하고 전동기는 정지합니다.
	2	Fwd +Index	1	57(POS Run Home)로 설정된 다기능 단자가 온(On)되면, POS1-51(Homing Dir), POS1-52, 53(Homing Freq, Homing Speed), POS1-54(Homing Ramptime)의 설정에 따라 운전합니다.
			2	56(POS Home)으로 설정된 다기능 단자가 온(On)되는 순간, POS1-52, 53(Homing Freq, Homing Speed) 설정값의 20%의 속도로 운전합니다.
			3	56(POS Home)로 설정된 다기능 단자 입력이 빠져나오면, 즉 다기능 단자가 오프(Off)되고, 처음 만나는 Index Pulse(엔코더 Z펄스)에서 현재 위치(POS1-04 Cur Position)를 사용자가 설정한 위치(POS1-05 Pre Position)로 초기화하고 전동기는 정지합니다.

코드 및 기능	설정		구간	기능
POS1-50 Homing Type	3	Fwd +No Index	1	57(POS Run Home)로 설정된 다기능 단자가 온(On)되면, POS1-51(Homing Dir), POS1-52, 53(Homing Freq, Homing Speed), POS1-54(Homing Ramptime)의 설정에 따라 운전합니다.
			2	56(POS Home)으로 설정된 다기능 단자가 온(On)되는 순간, POS1-52, 53(Homing Freq, Homing Speed) 설정값의 20%의 속도로 운전합니다.
			3	56(POS Home)으로 설정된 다기능 단자 입력이 빠져나오면, 즉 다기능 단자가 오프(Off)되면, 현재 위치(POS1-04 Cur Position)를 사용자가 설정한 위치(POS1-05 Pre Position)로 초기화하고 전동기는 정지됩니다.

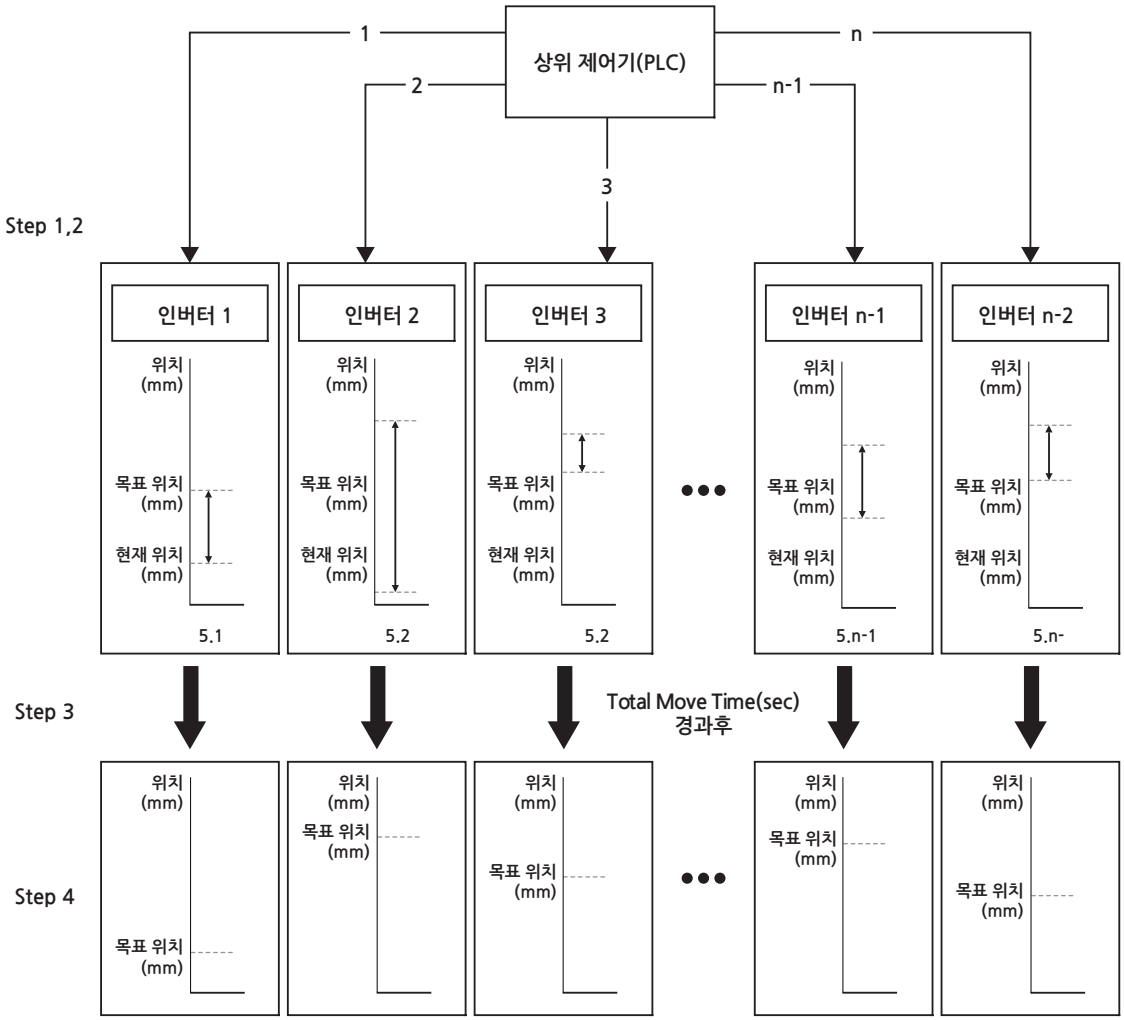
7.26.4 비례 동기 위치제어

다수의 인버터가 동일한 시간 내에 각각의 목표 위치까지 도달하는 운전 모드입니다. 정지 상태에서 인버터 간의 정보 교환(현재 위치 등)이 필수이기 때문에 모든 인버터는 상위 제어기나 사용자 시퀀스(User Sequence)를 사용하는 마스터 인버터와 통신으로 연결되어야 합니다.

동일한 시간 내에 다수 인버터 각각의 목표 위치 도달 완료를 필요로 하는 어플리케이션(예: 무대 장치 등)에서 유용하게 사용할 수 있는 기능입니다.

7.26.4.1 비례 동기 위치 제어 시스템 구현

비례 동기 위치 제어 운전 모드에서는 다수의 인버터가 각각의 다른 목표 위치(mm)에 동시에 도달합니다. 다음 그림은 상위제어기와 인버터를 이용하여 비례 동기 위치 제어 시스템을 구현하는 방법을 나타냅니다.



[그림 47. 비례 동기 위치 제어 시스템]

다음은 위 그림에 따른 각 단계별 비례 동기 위치 제어 운전의 구현 방법입니다.

Step1 비례 동기 위치 제어 운전 모드 설정

비례 동기 위치 제어 운전 모드 설정을 위해 모든 인버터(1~n)를 POS1-02(Pos Ctrl Mode)에서 1(Multi Sync Pos)을 선택합니다.

Step2 각 인버터의 목표위치 및 동기 시간 설정

각 인버터의 목표 위치(UC, POS1-03 Tar Position) 및 목표 동기 시간(POS1-12 Multi Sync Time 또는 통신 주소 0605h 비례동기 목표 운전시간)을 설정합니다. 통신 주소로 동기 시간을 설정하는 자세한 방법은 **10 내장형 통신 기능 사용하기**를 참조하십시오.

설정된 목표 동기 시간이 해당 인버터의 이동 시간(POS1-09 Total Move Time) 보다 작아지면 Pos Multi Sync F 트립이 발생합니다.

Step3 동기 운전 시작

운전 지령 소스(POS1-10 Cmd Source)에 따라 64(POS Run)로 설정된 다기능 입력 단자나 RS485 통신(통신 주소 0606h 위치 제어 운전 지령) 등을 통해 각 인버터에게 운전 지령을 줍니다. 각 인버터는 현재 위치에서 목표 위치로 정해진 목표 동기 시간에 맞추어 이동합니다.

Step4 동기 운전 종료

각 인버터가 목표 위치에 도달하면 운전 지령 소스(POS1-10 Cmd Source)에 따라 64(POS Run)로 설정된 다기능 입력 단자나 RS485 통신(통신 주소 0606h 위치 제어 운전 지령) 등을 통해 각 인버터에게 정지 지령을 줍니다.

7.26.5 이상 원인 및 점검

위치 제어 관련 트립이 발생했을 경우, 트립 종류에 따라 다음 내용을 참조해서 점검하십시오.

표 8. 위치 제어 관련 트립

트립 내용	이상 원인	점검
POS SW Limit High	POS1-04(Cur Position) 설정값이 POS1-33(Pos SW Limit High) 설정값보다 높으면 발생합니다.	POS1-03(Tar Position) 설정값과 POS1-05(Pre Position) 설정값이 POS1-33(Pos SW Limit High) 설정값과 POS1-34(Pos SW LimitLow) 설정값 사이에 들어왔는지 확인하십시오.
POS SW Limit Low	POS1-04(Cur Position) 설정값이 POS1-34(Pos SW Limit Low) 설정값보다 낮으면 발생합니다.	
POS HW Limit High	단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 59(POS HW Lmt H)로 설정한 다기능 단자에 입력 신호가 들어오면 발생합니다.	설정한 인버터의 다기능 단자대 배선 상태를 확인하십시오.
POS HW Limit Low	단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 58(POS HW Lmt L)로 설정한 다기능 단자에 입력 신호가 들어오면 발생합니다.	
Pos Max Track Err	레퍼런스 펄스와 위치 피드백 펄스의 차이가 POS1-36(Max Track Pulse) 설정값보다 클 경우 발생합니다.	전동기에 연결된 부하의 관성이 큰 경우 트립이 발생할 수 있으니 부하 상태를 확인하십시오.
Pos Tar Bound Err	위치 제어를 수행한 후 목표 위치와 실제 위치와의 차이가 POS1-37(Tar Bound Pulse) 설정값보다 클 경우 발생합니다.	

7.27 사용자 시퀀스(User Sequence) 사용하기

사용자 시퀀스(User Sequence)는 자사 인버터 연결 PC 소프트웨어인 DriveView9을 통해 다양한 함수 블록(Function Block)의 조합을 활용하여 간단한 시퀀스를 구현하려는 경우에 사용합니다. 인버터를 PC에 연결하는 방법은 **12.4 USB 모드**를, 자세한 소프트웨어 사용법은 Drive View9 설명서를 참조하십시오.

7.27.1 운전 준비

사용자 시퀀스를 사용하기 위해서는 DriveView9을 통해 사용자 시퀀스를 구현하고 관련 파라미터를 S300에 다운로드한 후에 사용자 시퀀스로 운전해야 합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	03	UserSeq Enable	1	Yes	-	0	-
US	01	UserSeqCtrl OnOff	1	On	0~1	0	-
	02	UserSeq Loop Time	10		10~1000	10	msec
	03	All Blk Exec Time	-		-	-	usec
	04	User Seq Mode	0	Manual	-	-	-
			1	DI Dependent			
	05	Power On Run	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	06	Last Error	-		-	-	-
	07	BlockID of LastErr	-		-	-	-
	08	IO Index of LastErr	-		-	-	-
	09	LastError Reset	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	10	Run Forward	0	Off	0~1	0	-
			1	On			
	11	Run Reverse	0	Off	0~1	0	-
			1	On			

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
US	15	Command Frequency	0.00		0.00~Max Frequency [46]	0.00	Hz
	16	Command Speed	0		0~Maximum Speed [47]	0	rpm
	17	Command Torque	0.0		-320.0~320.0	0.0	%
	18	Acc Time	20.00		0.00~ 6000.00	20.00	sec
	19	Dec Time	30.00		0.00~ 6000.00	30.00	sec
	20	Output Current	-		-	-	A
	21	Output Frequency	-		-	-	Hz
	22	Output RPM	-		-	-	rpm
	23	Output Voltage	-		-	-	V
	24	DC Link Voltage	-		-	-	V
	25	Output Power	-		-	-	kW
	26	Output Torque	-		-	-	%
	27	SearchCurrent Trip 1	-		-	-	-
	28	Trip 1 Occurred?	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	29	SearchCurrent Trip 2	-		-	-	-
	30	Trip 2 Occurred?	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	31	SearchCurrent Trip 3	-		-	-	-
	32	Trip 3 Occurred?	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			

[46] DRV-20(Max Frequency)
[47] DRV-21(Maximum Speed)

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
US	33	SearchCurrent Warn 1	-		-	-	-
	34	Warn 1 Occurred?	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	35	SearchCurrent Warn 2	-		-	-	-
	36	Warn 2 Occurred?	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	37	SearchCurrent Warn 3	-		-	-	-
	38	Warn 3 Occurred?	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	40	Speed Searching	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	41	Acceleration	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	42	ConstRate Operating	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	43	Deceleration	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	44	Dec to stop	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	45	H/W OCS	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	46	S/W OCS	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	47	Dwell Operating	0	Off	0~1	-	-
			1	On			

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
US	48	Stopped	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	49	Forward Direction	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	50	Reverse Direction	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	51	DC Operating	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	52	Warned	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	53	Tripped	0	Off	0~1	-	-
			1	On			

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

사용자 시퀀스 기능 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>APP-03 UserSeq Enable</td><td>이 파라미터를 1(Yes)로 설정하면 사용자 시퀀스 관련 파라미터 그룹 5개(US, USL, USV, USP, USM)가 Smart Operator에 표시됩니다.</td></tr>
<tr><td>US-01 UserSeqCtrl OnOff</td><td>이 파라미터를 1(Yes)로 설정하면 S300에 저장된 사용자 시퀀스로 운전할 수 있게 됩니다.</td></tr>
<tr><td>US-02 UserSeq Loop Time</td><td>사용자 시퀀스 수행 주기를 설정합니다.</td></tr>
<tr><td>US-03 All Blk Exec Time</td><td>사용자 시퀀스에 사용되는 모든 함수들의 총 수행 시간을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>US-04 User Seq Mode</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Manual</td><td>US-01(UserSeqCtrl OnOff) 파라미터 설정에 의해 사용자 시퀀스가 수행됩니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>DI Dependent</td><td>UserSeqCtrl OnOff로 설정된 다기능 디지털 입력 단자에 의해 사용자 시퀀스가 수행됩니다.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>US-05 Power On Run</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>No</td><td>단자대 User Seq 지령이 On 되어 있는 상태에서 인버터 전원이 공급되더라도 사용자 시퀀스가 수행 되지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Yes</td><td>단자대 User Seq 지령이 On 되어 있는 상태에서 인버터 전원이 공급되면 바로 사용자 시퀀스가 수행 됩니다.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>US-06 Last Error</td><td>사용자 시퀀스 수행 중 최근에 발생한 에러값입니다.</td></tr>
<tr><td>US-07 BlockID of LastErr</td><td>에러가 발생한 함수 블록 ID입니다.</td></tr>
<tr><td>US-08 IO Indexof LastErr</td><td>에러가 발생한 블록의 IO Index입니다.</td></tr>
<tr><td>US-09 LastError Reset</td><td>에러를 초기화합니다.</td></tr>
<tr><td>US-10 Run Forward</td><td>정방향 운전 지령입니다.</td></tr>
<tr><td>US-11 Run Reverse</td><td>역방향 운전 지령입니다.</td></tr>
</table>

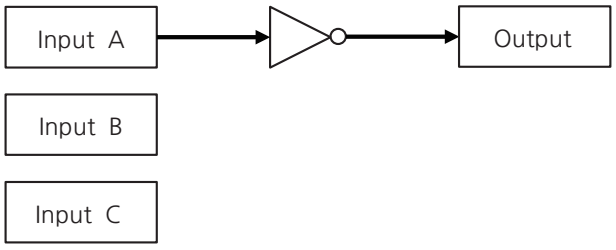
코드 및 기능	설명
US-12 Stop	정지 지령입니다.
US-15 command Frequency	운전 목표 속도(Hz)입니다.
US-16 command Speed	운전 목표 속도(Rpm)입니다.
US-17 command Torque	운전 목표 토크입니다.
US-18 Acc Time	가속 시간입니다.
US-19 Dec Time	감속 시간입니다.
US-20 Output Current	현재 출력 전류입니다.
US-21 Output Frequency	현재 출력 속도(Hz)입니다.
US-22 Output RPM	현재 출력 속도(Rpm)입니다.
US-23 Output Voltage	현재 출력 전압입니다.
US-24 DC Link Voltage	DC Link 전압입니다.
US-25 Output Power	현재 출력 파워입니다.
US-26 Output Torque	현재 출력 토크입니다.
US-27,29,31 SearchCurrentTripx	현재 발생한 트립 리스트에서 찾고자 하는 트립을 지정합니다.
US-28,30,32 Tripx Occurred?	SearchCurrentTripx에서 지정한 트립이 현재 트립으로 발생했는지 여부를 알려줍니다.
US-33,35,37 SearchCurrentWarnx	현재 발생한 경보 리스트에서 찾고자 하는 경보를 지정합니다.
US-34,36,38 Tripx Occurred?	SearchCurrentWarnx에서 지정한 경보가 현재 경보로 발생했는지 여부를 알려줍니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>US-40~53</td><td>현재 인버터 상태를 나타냅니다.
<table>
<tr><th>코드</th><th>파라미터</th><th>인버터 상태</th></tr>
<tr><td>40</td><td>Speed Searching</td><td>속도 검색중</td></tr>
<tr><td>41</td><td>Acceleration</td><td>가속중</td></tr>
<tr><td>42</td><td>ConstRateOperating</td><td>정속중</td></tr>
<tr><td>43</td><td>Deceleration</td><td>감속중</td></tr>
<tr><td>44</td><td>Dec to stop</td><td>감속 정지중</td></tr>
<tr><td>45</td><td>H/W OCS</td><td>H/W 과전류 억제</td></tr>
<tr><td>46</td><td>S/W OCS</td><td>S/W 과전류 억제</td></tr>
<tr><td>47</td><td>Dwell Operating</td><td>드웰 운전중</td></tr>
<tr><td>48</td><td>Stopped</td><td>정지</td></tr>
<tr><td>49</td><td>Forward Direction</td><td>정방향 운전중</td></tr>
<tr><td>50</td><td>Reverse Direction</td><td>역방향 운전중</td></tr>
<tr><td>51</td><td>DC Operating</td><td>직류 제동</td></tr>
<tr><td>52</td><td>Warned</td><td>경보</td></tr>
<tr><td>53</td><td>Tripped</td><td>트립</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>US-84 First Trip Index</td><td>첫번째 트립 인덱스입니다. 각 트립별 인덱스는 <u>10.3.2.4 인버터 트립 모드 영역 파라미터(읽기 전용)</u>에서 통신 주소 0400h를 참조하십시오.</td></tr>
<tr><td>US-85 First Warn Index</td><td>첫번째 경보 인덱스입니다. 각 경보별 인덱스는 <u>10.3.2.4 인버터 트립 모드 영역 파라미터(읽기 전용)</u>에서 통신 주소 0420h를 참조하십시오</td></tr>
</table>

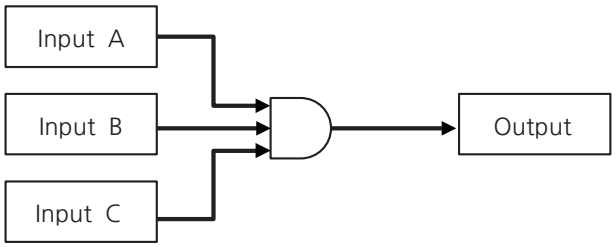
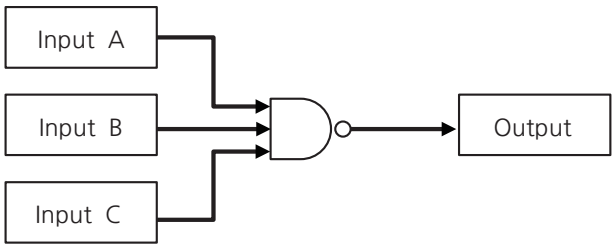
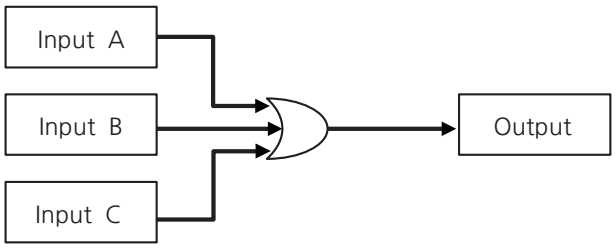
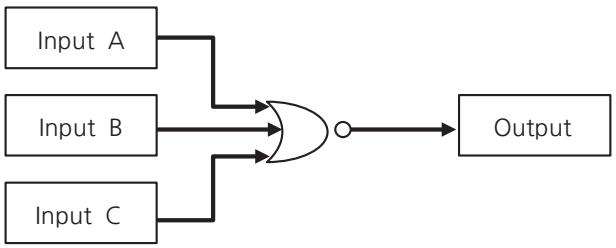
<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>US-99 UserSeq Para Form</td><td>사용자 시퀀스에 사용되는 파라미터 표시 형식을 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Signed 0 dec. pl.</td><td>부호 있는 정수, 10진수</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Signed 1 dec. pl.</td><td>부호 있는 소수점 1자리 실수, 10진수</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Signed 2 dec. pl.</td><td>부호 있는 소수점 2자리 실수, 10진수</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Signed 3 dec. pl.</td><td>부호 있는 소수점 3자리 실수, 10진수</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Signed 4 dec. pl.</td><td>부호 있는 소수점 4자리 실수, 10진수</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Unsigned 0 dec. pl.</td><td>부호 없는 정수, 10진수</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Unsigned 1 dec. pl.</td><td>부호 없는 소수점 1자리 실수, 10진수</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Unsigned 2 dec. pl.</td><td>부호 없는 소수점 2자리 실수, 10진수</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Unsigned 3 dec. pl.</td><td>부호 없는 소수점 3자리 실수, 10진수</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Unsigned 4 dec. pl.</td><td>부호 없는 소수점 4자리 실수, 10진수</td></tr>
<tr><td>10</td><td>16bit Hex</td><td>16bit 16진수</td></tr>
<tr><td>11</td><td>32bit Hex</td><td>32bit 16진수</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

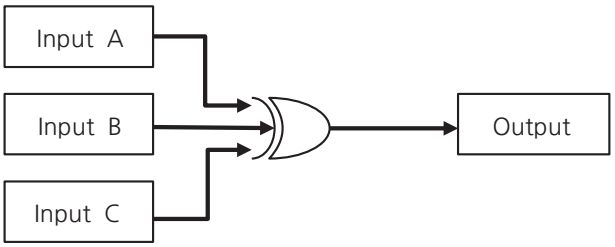
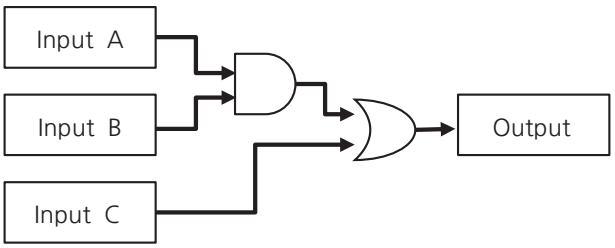
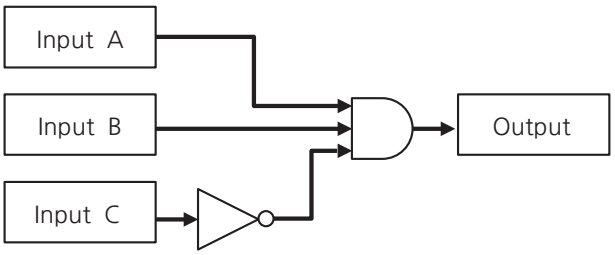
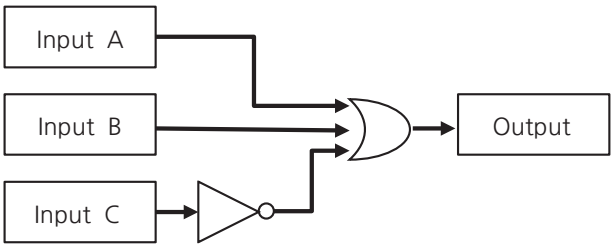
7.27.2 논리 연산 함수(Logic Function)

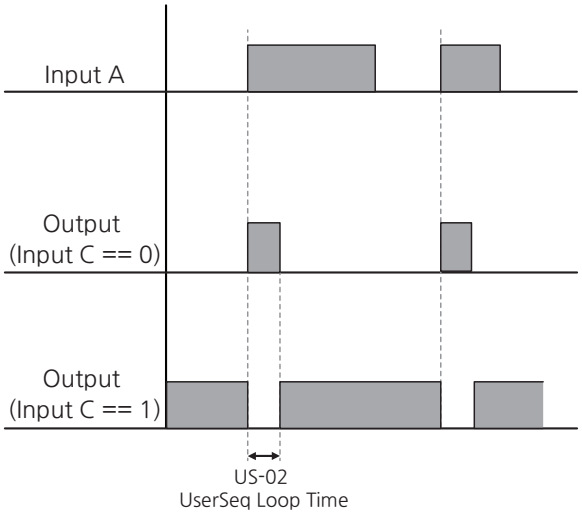
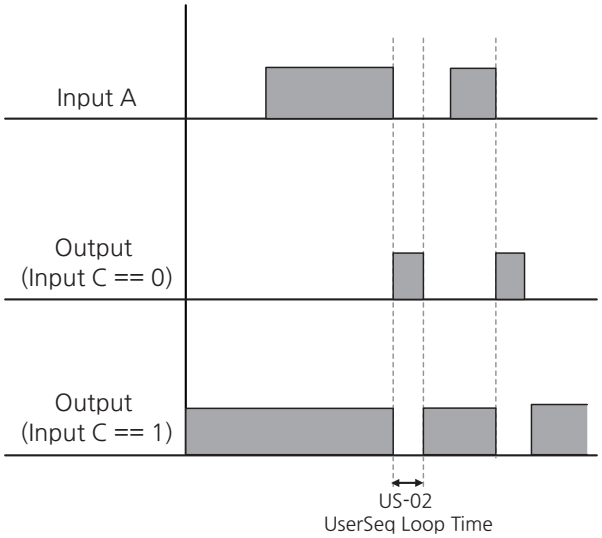
사용자 시퀀스에 사용할 수 있고 논리 연산을 할 수 있는 함수 블록입니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>USL-
05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75
Logicxx Type
(Logicxx: Logic02~Logic15)</td><td>
논리 연산에 사용되는 연산자를 선택합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">연산자</th></tr>
<tr><td>0</td><td>NOT(A)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>AND(A,B,C)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>NAND(A,B,C)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>OR(A,B,C)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>NOR(A,B,C)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>XOR(A,B)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>(A AND B) OR C</td></tr>
<tr><td>7</td><td>AND(A,B,!C)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>OR(A,B,!C)</td></tr>
<tr><td>9</td><td>R-EDGE-DETECT(A)</td></tr>
<tr><td>10</td><td>F-EDGE-DETECT(A)</td></tr>
</table>
주요 로직별 설명
[0 : NOT(A)]


[그림 48. 논리 연산 함수(0 : NOT(A))]
</td></tr>
</table>

코드 및 기능	설명
USL- 05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 Logicxx Type (Logicxx: Logic02~Logic15)	**[1 : AND(A,B,C)]**  **[그림 49. 논리 연산 함수(1 : AND(A,B,C))]** **[2 : NAND(A,B,C)]**  **[그림 50. 논리 연산 함수(2 : NAND(A,B,C))]** **[3 : OR(A,B,C)]**  **[그림 51. 논리 연산 함수(3 : OR(A,B,C))]** **[4 : NOR(A,B,C)]**  **[그림 52. 논리 연산 함수(4 : NOR(A,B,C))]**

코드 및 기능	설명
USL- 05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 Logicxx Type (Logicxx: Logic02~Logic15)	**[5 : XOR(A,B,C)]**  **[그림 53. 논리 연산 함수(5 : XOR(A,B,C))]** **[6 : (A AND B) OR C]**  **[그림 54. 논리 연산 함수(6 : (A AND B) OR C)]** **[7 : AND(A,B,C)]**  **[그림 55. 논리 연산 함수(7 : AND(A,B,C))]** **[8 : OR(A,B,C)]**  **[그림 56. 논리 연산 함수(8 : OR(A,B,C))]**

코드 및 기능	설명
USL- 05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 Logicxx Type (Logicxx: Logic02~Logic15)	**[9 : R-EDGE-DETECT(A)]**  **[그림 57. 논리 연산 함수(9 : R-EDGE-DETECT(A))]** **[10 : F-EDGE-DETECT(A)]**  **[그림 58. 논리 연산 함수(10 : F-EDGE-DETECT(A))]**

코드 및 기능	설명
USL-06, 11, 16, 21, 26, 31, 36, 41, 46, 51, 56, 61, 66, 71, 76 Valuexx InputA (Valuexx: Value01~Value15)	각 논리 블록의 입력 A값입니다.
USL-07, 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, 47, 52, 57, 62, 67, 72, 77 Valuexx InputB (Valuexx: Value01~Value15)	각 논리 블록의 입력 B값입니다.
USL- 8, 13, 18, 23, 28, 33, 38, 43, 48, 53, 58, 63, 68, 73, 78 Valuexx InputC (Valuexx: Value01~Value15)	각 논리 블록의 입력 C값입니다.
USL- 9, 14, 19, 24, 29, 34, 39, 44, 49, 54, 59, 64, 69, 74, 79 Valuexx Output (Valuexx: Value01~Value15)	각 논리 블록의 출력값입니다.

7.27.3 산술 연산 함수(Value Function)

사용자 시퀀스에 사용할 수 있고 산술 연산을 할 수 있는 함수 블록입니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>USV-05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 Valuexx Type (Valuexx: Value01~Value15)</td><td>
산술 연산에 사용되는 연산자를 선택합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">연산자</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>0</td><td>A+B+C</td><td>A+B+C를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>A-B-C</td><td>A-B-C를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>A+B-C</td><td>A+B-C를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>ABS(A+B+C)</td><td>A+B+C의 절댓값을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>A mod B</td><td>A를 B로 나눈 나머지 값을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>(A*B)/C</td><td>(A*B)/C를 출력합니다.
C가 0이면 0을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>MIN(A,B,C)</td><td>A, B, C 중 가장 작은 값을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>MAX(A,B,C)</td><td>A, B, C 중 가장 큰 값을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>SWITCH(A) B/C</td><td>A가 0이면 B, 0이 아니면 C를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>BitTest(A,B)</td><td>A의 B번째 비트가 1이면 1, 0이면 0을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>BitSet(A,B)</td><td>A의 B번째 비트를 1로 설정(Set)하여 출력합니다.
B는 0~16 사이의 값으로 16 이상이면 16으로 인식합니다.
B가 0이면 출력은 항상 0입니다.</td></tr>
<tr><td>11</td><td>BitClear(A,B)</td><td>A의 B번째 비트를 0으로 설정(Set)하여 출력합니다.
B는 0~16 사이의 값으로 16 이상이면 16으로 인식합니다.
B가 0이면 출력은 항상 A입니다.</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Up Counter</td><td rowspan="2">A값의 변화에 따라 C조건으로 업/다운을 세는 기능입니다.
출력 범위는 0~32767입니다.</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Down Counter</td></tr>
<tr><td>14</td><td>BINARY DECODE</td><td>C, B, A값에 따라 복호화하여 출력합니다.</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>USV-05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 Valuexx Type (Valuexx: Value01~Value15)</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">연산자</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>15</td><td>A>B+/-C</td><td>B값에 히스테리시스 밴드 C를 구현하는 기능입니다.</td></tr>
<tr><td>16</td><td>A>=B</td><td>A>=B 이면 1, 아니면 0을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>17</td><td>A<=B</td><td>A<=B 이면 1, 아니면 0을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>18</td><td>A(1+B)</td><td>A*(1+B/100)을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>19</td><td>(A*B)/100)+C</td><td>(A*B)/100)+C를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>ABS(A)> ABS(B)+/-C</td><td>절댓값(B) 값에 히스테리시스 밴드 C를 구현하는 기능입니다.</td></tr>
<tr><td>21</td><td>ABS(A)>= ABS(B)</td><td>절댓값(A) >= 절댓값(B)이면 1 아니면 0을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>22</td><td>IF(C)-A</td><td>C가 0이면 A, 아니면 –A를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>23</td><td>IF(A==B)</td><td>A와 B가 같으면 1 아니면 0을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>24</td><td>IF(A!=B)</td><td>A와 B가 다르면 1 아니면 0을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>25</td><td>IF(C) HOLD(A)</td><td>C가 1이면 이전 A값을, 0이면 현재 A값을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>26</td><td>ON DELAY</td><td>A 입력에 대해 B시간만큼 온(On) 작동을 지연해서 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>27</td><td>OFF DELAY</td><td>A 입력에 대해 B시간만큼 오프(Off) 작동을 지연해서 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>28</td><td>Timer</td><td>100msec 타이머 기능입니다.</td></tr>
<tr><td>29</td><td>Window</td><td>A 입력에 대해 일정 밴드 안에 있는지 검출하는 기능입니다. 출력은 C에 의해 극성이 결정됩니다.</td></tr>
<tr><td>30</td><td>Window C <=A<=B</td><td>C 입력에 대해 일정 밴드 안에 있는지 검출하는 기능입니다.
출력은 A와 B의 크기에 의해 극성이 결정됩니다.</td></tr>
<tr><td>31</td><td>Lowpass Filter</td><td>저역 필터입니다.</td></tr>
<tr><td>32</td><td>LimitA UprB LwrC</td><td>A값을 상한값(C), 하한값(B)에 의해 제한하는 기능입니다.</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td rowspan="8">USV-05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 Valuexx Type (Valuexx: Value01~Value15)</td><td colspan="2"><table>
<tr><th colspan="2">연산자</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>33</td><td>ExtractBits</td><td>A값을 B의 비트 위치에서 C 개수만큼의 비트를 출력합니다. 비트 시작은 0번부터입니다.</td></tr>
<tr><td>34</td><td>Minimum Pulse</td><td>A 입력에 대해 최소 펄스폭(B)을 제한해서 극성 설정(C)에 따라 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>35</td><td>Pulse Train</td><td>A 입력이 True인 동안 OnTime(B), OffTime(C)에 따라 펄스를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>36</td><td>Profile Squrt</td><td rowspan="5">A 입력값에 따라 각각의 수식에 따른 값을 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>37</td><td>Profile Linear</td></tr>
<tr><td>38</td><td>Profile X^2</td></tr>
<tr><td>39</td><td>Profile X^3</td></tr>
<tr><td>40</td><td>Profile X^4</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>USV-05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 Valuexx Type (Valuexx: Value01~Value15)</td><td>

주요 기능 추가 설명

[12/13 : Up/Down Counter]

카운트 작동 조건은 다음과 같습니다.

C	카운트 작동을 위한 A 조건
0	0→1
1	1→0
2	A 변경

[14 : BINARY DECODE]

C, B, A값에 따른 복호화 출력 조건은 다음과 같습니다.

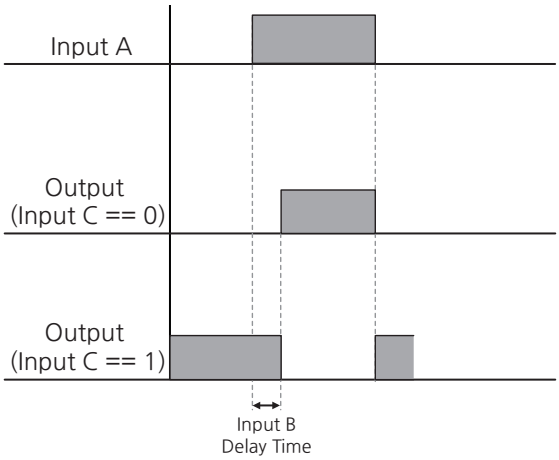
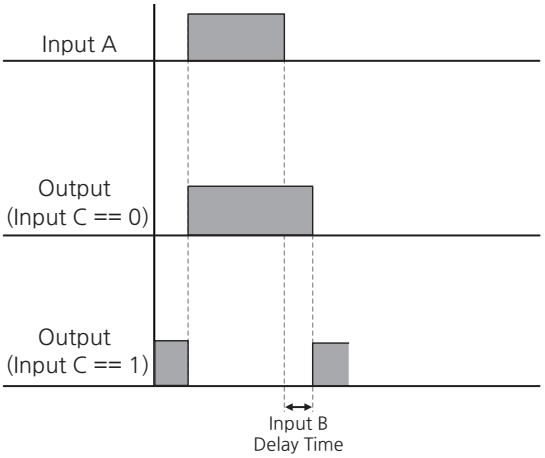
C	B	A	출력값
0	0	0	0
0	0	0이 아닌 값	1
0	0 이 아닌 값	0	2
0	0 이 아닌 값	0 이 아닌 값	3
0 이 아닌 값	0	0	4
0 이 아닌 값	0	0 이 아닌 값	5
0 이 아닌 값	0 이 아닌 값	0	6
0 이 아닌 값	0 이 아닌 값	0 이 아닌 값	7

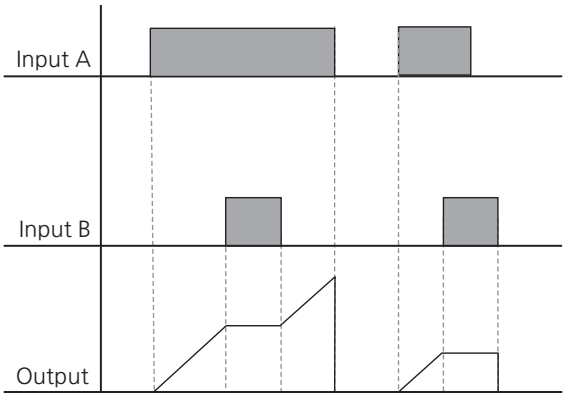
[15 : A>B+/-C]

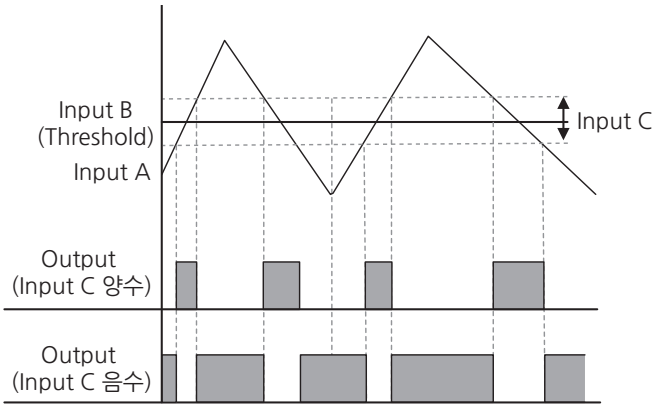
출력 작동 조건은 다음과 같습니다.

조건	출력값
A > (B+C)	1
A < (B-C)	0
(B-C) < A < (B+C)	변하지 않음

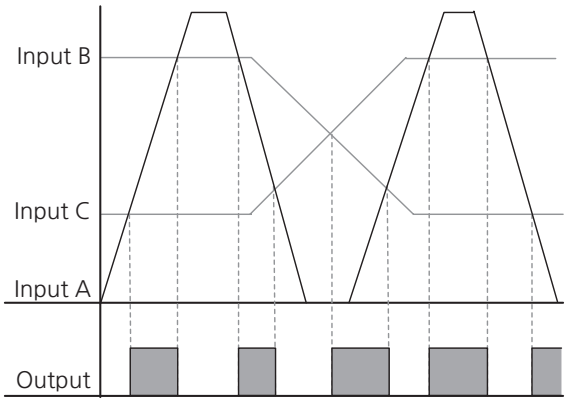
</td></tr>
</table>

코드 및 기능	설명
USV-05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 Valuexx Type (Valuexx: Value01~Value15)	**[20 : ABS(A)>ABS(B)+/-C]** 출력 작동 조건은 다음과 같습니다. 조건 / 출력값 ABS(A) > ABS(B)+C / 1 ABS(A) < ABS(B)-C / 0 ABS(B)-C < ABS(A) < ABS(B)+C / 변하지 않음 **[26 : ON DELAY]**  **[그림 59. 논리 연산 함수(26 : ON DELAY)]** **[27 : OFF DELAY]**  **[그림 60. 논리 연산 함수(27 : OFF DELAY)]**

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>USV-05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 Valuexx Type (Valuexx: Value01~Value15)</td><td>
[28 : TIMER]


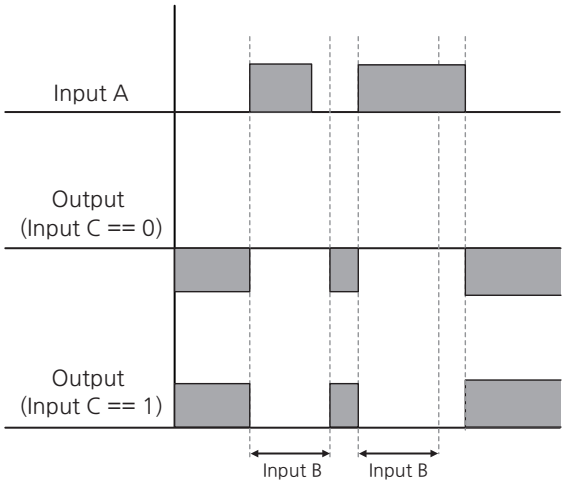
[그림 61. 논리 연산 함수(28 : TIMER)]
타이머 작동 조건은 다음과 같습니다.
<table>
<tr><th>A(timer)</th><th>B(Hold)</th><th>Output</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>100ms 마다 1씩 증가,
99999999 다음에는 현재값 유지</td></tr>
<tr><td>-</td><td>1</td><td>현재값 유지</td></tr>
</table>
[29 : WINDOW]


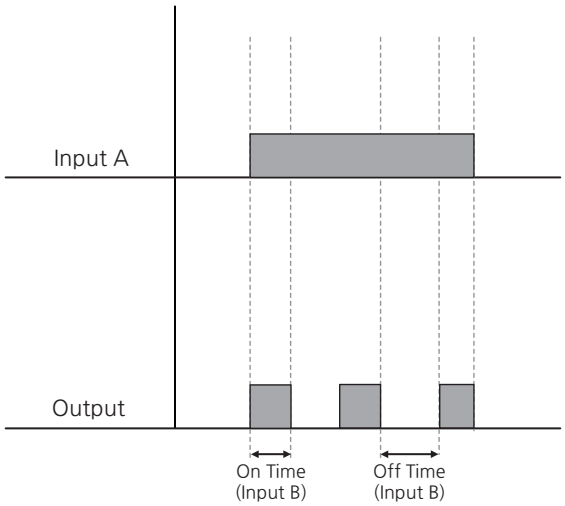
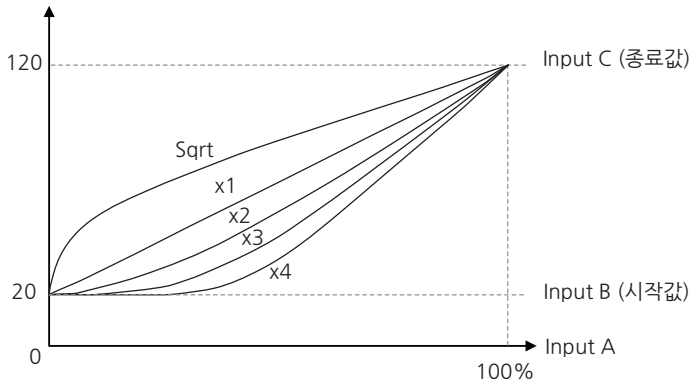
[그림 62. 논리 연산 함수(29 : WINDOW)]
</td></tr>
</table>

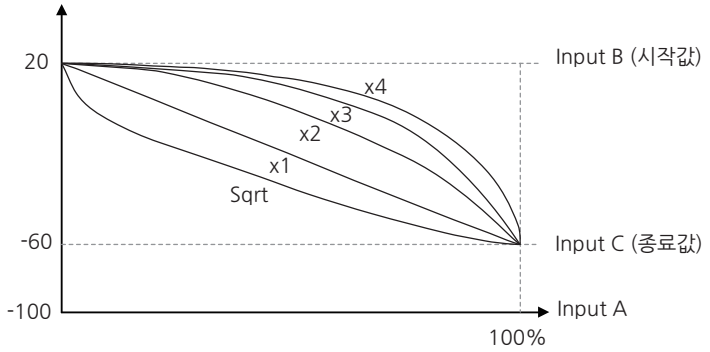
코드 및 기능	설명
USV-05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 Valuexx Type (Valuexx: Value01~Value15)	**[30 : WINDOW C<= A<=B]**  **[그림 63. 논리 연산 함수(30 : WINDOW C<= A<=B)]** **[31 : Lowpass Filter]** A 입력에 저역 필터(Lowpass Filter)가 적용되어 C를 출력하는 기능입니다.

입력		설명
A	데이터	입력
B	필터 시정수	A값 입력시 출력으로 63.2%도달할 때의 시간
C	필터 비활성화	1이면 필터 없이 바로 A가 C 로 출력

[34: Minimum Pulse]



코드 및 기능	설명
USV-05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 Valuexx Type (Valuexx: Value01~Value15)	• Input A: 1(True)인 경우, 출력 펄스가 생성 시작됩니다. 0(False)인 경우 출력 펄스 생성이 중단됩니다. • Input B: 최소 펄스 유지 시간입니다(1=1ms) . 생성된 펄스는 최소 Input B 시간 만큼 유지됩니다. 최소 펄스 유지 시간은 US-02(UserSeqLoop Time)값 보다 낮을 수 없습니다. • Input C: True인 경우 출력이 반전됩니다. 초깃값은 0입니다. **[35: Pulse Train]**  • Input A: 1(True)인 경우, 출력 펄스가 생성 시작됩니다. 0(False)인 경우 출력 펄스 생성이 중단됩니다. • Input B: 펄스 동작 시간(On Time) (1=1msec) • Input C: 펄스 꺼짐 시간(Off Time) (1=1msec) **[36~40: PatternGen]** **예)** 시작값(Input B): 20, 종료값(Input C): 120 

코드 및 기능	설명
USV-05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 Valuexx Type (Valuexx: Value01~Value15)	**예)** 시작값(Input B): 20, 종료값(Input C): -60  • Input A: 0~100%(또는 0~10000 고정 범위) • Input B: 시작값(초기 출력값) • Input C: 종료값(최종 목표 출력값) 출력의 초깃값은 0이며, Input B와 Input C 사이 값으로 제한됩니다. 아래와 같이 다양한 수식 패턴에 따라 출력값이 생성됩니다. *PatternGen Sqrt Output* = *시작값* + (*종료값* - *시작값*) × $X^{0.5}$ *PatternGen* X^1 *Output* = *시작값* + (*종료값* - *시작값*) × X^1 *PatternGen* X^2 *Output* = *시작값* + (*종료값* - *시작값*) × X^2 *PatternGen* X^3 *Output* = *시작값* + (*종료값* - *시작값*) × X^3 *PatternGen* X^4 *Output* = *시작값* + (*종료값* -*시작값*) × X^4

7.27.4 파라미터 연산 함수(ParaSet Function)

사용자 시퀀스에서 상승 에지(Rising Edge) 혹은 하강 에지(Falling Edge) 값을 입력받아 블록 내 등록된 파라미터를 설정하는 기능입니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>USP-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39
Parasetxx In</td><td colspan="3">설정하려는 파라미터 이벤트값을 설정합니다.</td></tr>
<tr><td>USP-02, 04, 06, 08, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40
Paraset01~20 Type</td><td colspan="3">파라미터 연산이 수행되는 이벤트 타입을 설정합니다.
<table><tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr><tr><td>0</td><td>0-1 EDGE</td><td>이벤트 타입을 상승 에지로 설정합니다.</td></tr><tr><td>1</td><td>1-0 EDGE</td><td>이벤트 타입을 하강 에지로 설정합니다.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>USP 91~95
UserDataToSave 01~05</td><td colspan="3">사용자 전용 파라미터입니다. 인버터 전원 차단시 저장됩니다.</td></tr>
</table>

7.27.5 특수 함수

사용자 시퀀스에서 사용되는 특수 함수입니다.

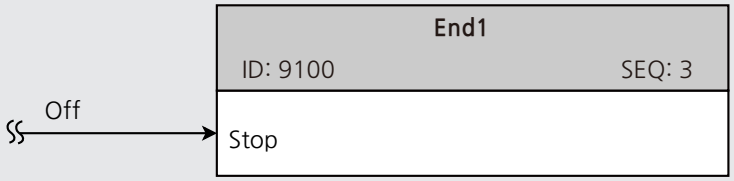
코드 및 기능	설명
USM-01~16 Mux1 Inputxx (Inputxx: Input01~Input16), USM-17 Mux1 Output	MUX는 각각의 비트 상태 입력(Mux1 Input01~Input16)을 하나의 16비트 데이터 출력(Mux1 Output)으로 바꾸는 기능입니다. 최하위의 비트는 MUX1 Input01 입니다.
USM-18 Demux1 Input USM-19~34, Demux1 Outputxx (Outputxx: Output01~Output16)	DMUX는 16비트 입력(DMUX1 Input)값을 각각 출력 비트(DMUX1 Out01~16)으로 바꾸는 기능입니다. DEMUX1에 사용되는 입력 데이터와 출력값입니다. 최하위의 비트는 DMUX1 Output01 입니다.
USM-35 PI Run Enable, USM-36 Reference Value, USM-38 Proportional Gain, USM-39 Integral Time, USM-46 PID Limit Lo, USM-47 PID Limit Hi, USM-49 Output Scale, USM-50 I-Term Clear, USM-51 Output Value, USM-52 Error Value	사용자 시퀀스용 전용 PI 제어기입니다. 상세 기능은 **7.8 외부 PID(External PID, EPID)**를 참조하십시오.

ⓘ 주의

사용자 시퀀스 종료 시 운전 정지 명령을 내리지 않으면 사용자 시퀀스를 다시 시작할 때 인버터가 운전 상태에 있으므로 쓰기 금지 파라미터로 인해 사용자 시퀀스 실행이 제한될 수 있습니다. 이 경우 운전 지령 방법(DRV-10 1st Command Source)이 7(User Sequence) 인 경우 US-12(Stop) 명령을 통해 인버터 운전을 정지할 수 있습니다.

참고

End1 블록은 사용자 시퀀스가 종료될 때 수행되는 블록입니다. 사용자가 블록 입력으로 파라미터를 추가하고 값을 넣으면, 해당 값으로 사용자 시퀀스 종료시 동일한 값으로 파라미터가 설정됩니다. 주로 사용자 시퀀스가 종료되면서 원상 복귀 되야할 파라미터가 필요한 경우 사용 합니다.

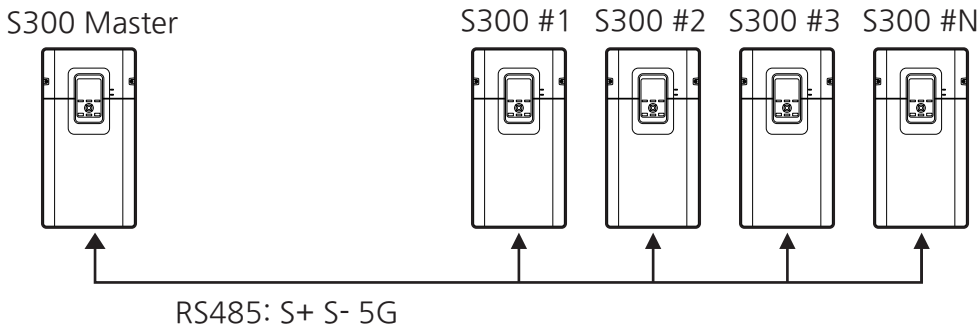


7.27.6 심플 마스터(Simple Master)

심플 마스터는 인버터 한 대가 사용자 시퀀스 기능을 통해 통신 마스터 역할을 하면서 다수의 인버터를 슬레이브로 운영할 수 있는 기능입니다.

7.27.6.1 심플 마스터(Simple Master)

심플 마스터는 다음과 같은 형태로 구성됩니다.



[그림 64. 심플 마스터 구성]

7.27.6.2 심플 마스터 관련 통신 파라미터 설정

슬레이브에 해당되는 인버터는 **10.2.2 슬레이브 통신 관련 파라미터 설정**을 참조하십시오.

마스터에 해당되는 인버터의 경우 슬레이브 통신 관련 파라미터 설정 외에 추가로 다음 파라미터 설정이 필요합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
INTC	02	Protocol	0	Modbus RTU	0~2	0	-
			1	LS Inv 485			
			2	Modbus RTU Master			

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
INTM	01	Comm Enable Mode	1	Always Enable	0~2	0	-
	02, 09, 16, 23, 30, 37, 44, 51, 58, 65	P01~10-Slave RW Mode	0	Not Used	0~3	0	-
	3, 10, 17, 24, 31, 38, 45, 52, 59, 66	P01~10-SlaveStationID	1		1~64	0	-
	4, 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53, 60, 67	P01~10-Data Count	1		1~4	0	-
	5, 12, 19, 26, 33, 40, 47, 54, 61, 68	P01~10-Slave DataAddr	0000h		0000h~ FFFFh	0000h	-
	6, 13, 20, 27, 34, 41, 48, 55, 62, 69	P01~10-MasterDataAddr	0000h		0000h~ FFFFh	0000h	-
	7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70	P01~10-Time Period	0.10		0.10~1.00	0.10	sec
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: D1~D8)	67	Modbus Master En	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

통신 관련 파라미터 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>INTC-02 Protocol</td><td>값을 2(Modbus RTU Master)로 설정합니다.
인버터가 자체 통신 마스터 역할을 하면서 하위 인버터와 통신을 할 수 있도록 합니다.</td></tr>
<tr><td>INTM-01 Comm Enable Mode</td><td>심플 마스터 작동을 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>심플 마스터를 비활성화합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Always Enable</td><td>심플 마스터가 작동합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>DI Dependent</td><td>단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드가 67(Modbus Master En)로 설정된 다기능 단자가 온(On)되면 심플 마스터가 작동됩니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>INTM-02, 09, 16, 23, 30, 37, 44, 51, 58 P01~10-Slave RW Mode</td><td>각 슬레이브와의 통신 프레임 P1~10의 읽기/쓰기 모드를 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Not Used</td><td>P1~10 프레임은 사용하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Read Mode</td><td>슬레이브로부터 파라미터 읽기 작동을 합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Write Mode</td><td>슬레이브에 파라미터 쓰기 작동을 합니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Broadcast Write</td><td>모든 슬레이브에 브로드캐스트로 쓰기 작동을 합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>INTM-03, 10, 17, 24, 31, 38, 45, 52, 59 P01~10-SlaveStation ID</td><td>각 슬레이브와의 통신 프레임 P1~10의 통신 국번을 설정합니다.</td></tr>
<tr><td>INTM-04, 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53, 60 P01~10-Data Count</td><td>각 슬레이브와의 통신 프레임 P1~10의 데이터 개수를 설정합니다.</td></tr>
</table>

코드 및 기능	설명
INTM-05, 12, 19, 26, 33, 40, 47, 54, 61 P01~10-Slave DataAddr	각 슬레이브와의 통신 프레임 P1~10의 슬레이브 파라미터 시작 주소를 설정합니다.
INTM-06, 13, 20, 27, 34, 41, 48, 55, 62 P01~10-MasterDataAddr	각 슬레이브와의 통신 프레임 P1~10의 마스터 파라미터 시작 주소를 설정합니다.
INTM-07, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 P01~10-Time Period	각 슬레이브와의 통신 프레임 P1~10의 통신 주기를 설정합니다.

7.28 와인더/언와인더 운전

와인더(Winder)는 스풀러(Spooler) 라고 불리기도 하며, 웹 소재 (철선, 철판, 강선 등)를 일정한 장력을 유지하면서 감아냅니다. 반대로 언와인더(Unwinder)는 웹 소재를 일정한 장력을 유지하면서 풀어냅니다.

인버터의 와인더 및 언와인더 기능은 기본적으로 댄서나 로드셀 등의 장력 제어 검출 장치로부터 피드백된 아날로그 량을 사용하여 PID 제어기가 동작, 장력을 유지하여 감거나 풀어내는 폐루프 장력 제어 시스템에서 사용됩니다. 폐루프 장력 제어 시스템에서 사용되는 PID 제어기는 기존의 PID 제어기와 차이점이 있어 Web PID 라고 불립니다. 그러나 Web PID 가 사용되지 않는, 댄서나 로드셀 등의 장력 제어 검출 장치가 없는 개루프 장력 제어 시스템에서도 인버터의 와인더 및 언와인더 기능을 사용할 수 있습니다.

S300 인버터의 장력 제어 운전은 크게 와인더/언와인더, 폐루프/개루프, 그리고 속도/장력 지령 운전으로 나뉠 수 있습니다.

$$전동기속도\,[rpm] = \frac{선속\,[mpm]}{\pi \cdot 직경\,[m]}$$

식 1

와인더 운전

와인더는 공정이 진행됨에 따라 실제 직경(m)이 증가하게 됩니다. **식 1**에서 보는 바와 같이 선속(mpm)을 일정하게 유지하기 위해서는 전동기 속도(rpm)를 직경이 증가하는 만큼 낮춰줘야 합니다. 이 전동기의 속도, 즉 인버터의 출력 주파수는 Web PID 제어기가 동작하여 낮춰줍니다. 또한 증가하는 직경을 내부에서 연산 및 추정하며, 그 연산 된 직경을 이용하여 인버터의 출력 주파수를 최종적으로 낮춰줍니다.

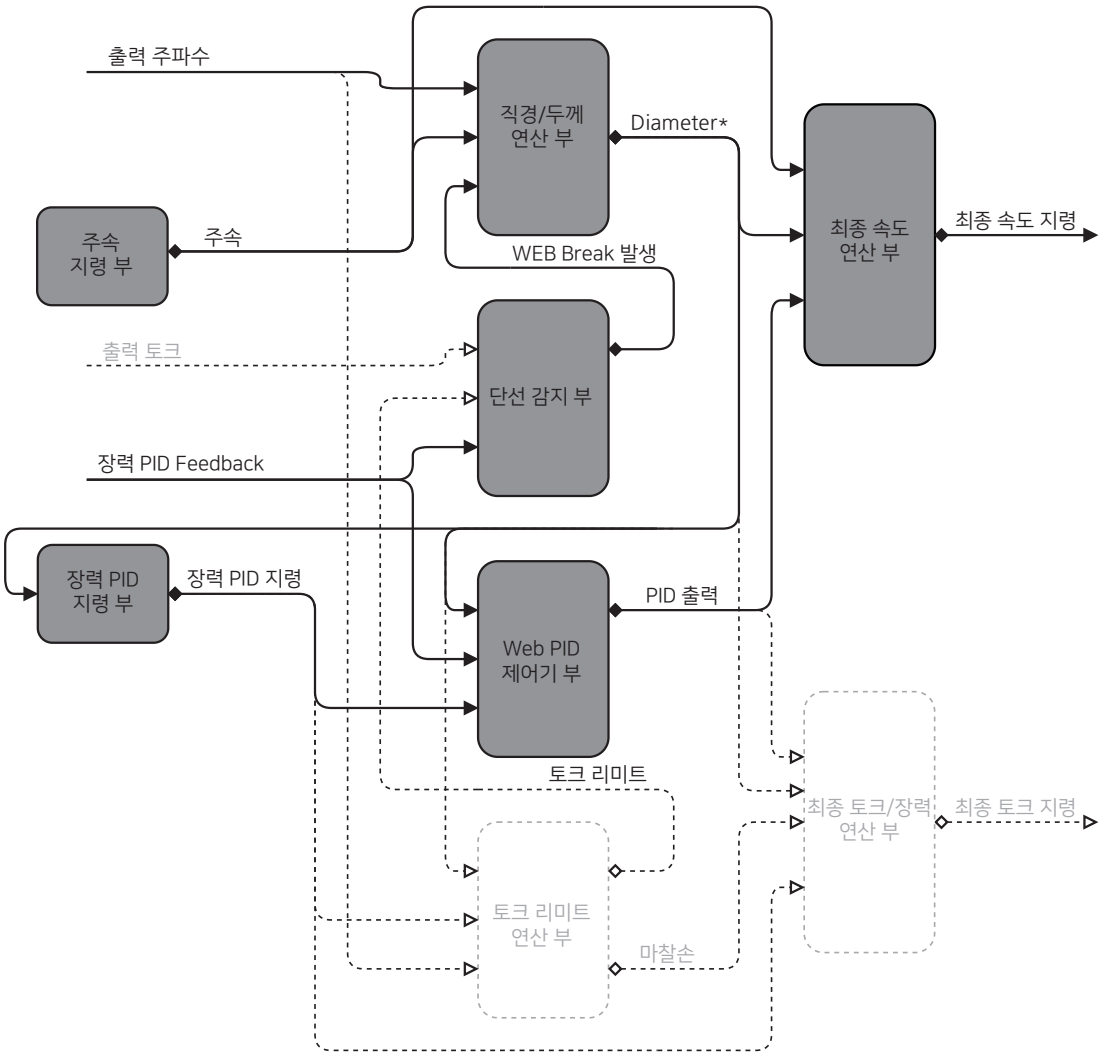
와인더와는 반대로 언와인더는 공정이 진행됨에 따라 그 실제 직경(m)이 감소하게 됩니다. **식 1**에서 보는 바와 같이 선속(mpm)을 일정하게 유지하기 위해서는 전동기 속도(rpm)를 직경이 감소하는 만큼 높여줘야 합니다. 폐루프 장력 제어 시스템의 경우 이 전동기의 속도, 즉 인버터의 출력 주파수는 Web PID 제어기가 동작하여 높여줍니다. 또한 감소하는 직경을 내부에서 연산 및 추정하며, 그 연산 된 직경을 이용하여 인버터의 출력 주파수를 최종적으로 높여줍니다.

이러한 방법은 기존의 PID 제어기만을 사용하여 와인더의 장력 제어를 하는 것보다 훨씬 더 안정적인 성능을 보입니다. 내부에서 연산 된 직경값이 인버터의 출력 주파수를 한 번 더 보상해 주기 때문에 인버터의 출력 주파수에서 Web PID 제어기가 차지하는 비율이 매우 작아지기 때문입니다. 따라서 Web PID 제어기의 출력이 포화할 위험이 없어지고, I 제어기 출력의 오실레이션(oscillation)이 현저하게 줄어드는 효과를 가져옵니다. 그 밖에 다음과 같은 주요 기능이 있습니다.

- 기동 시 댄서나 로드셀 등의 과도 현상 제거 기능(관련 코드: WEB1-42)
- 관성 보상 기능(관련 코드: WEB1-47, 48)
- 장력을 유지하며 비상 정지할 수 있는 기능(관련 코드: APP-46)
- 웹 소재 파열 전 감지 기능(관련 코드: WEB1-80~84)

7.28.1 전체 구성

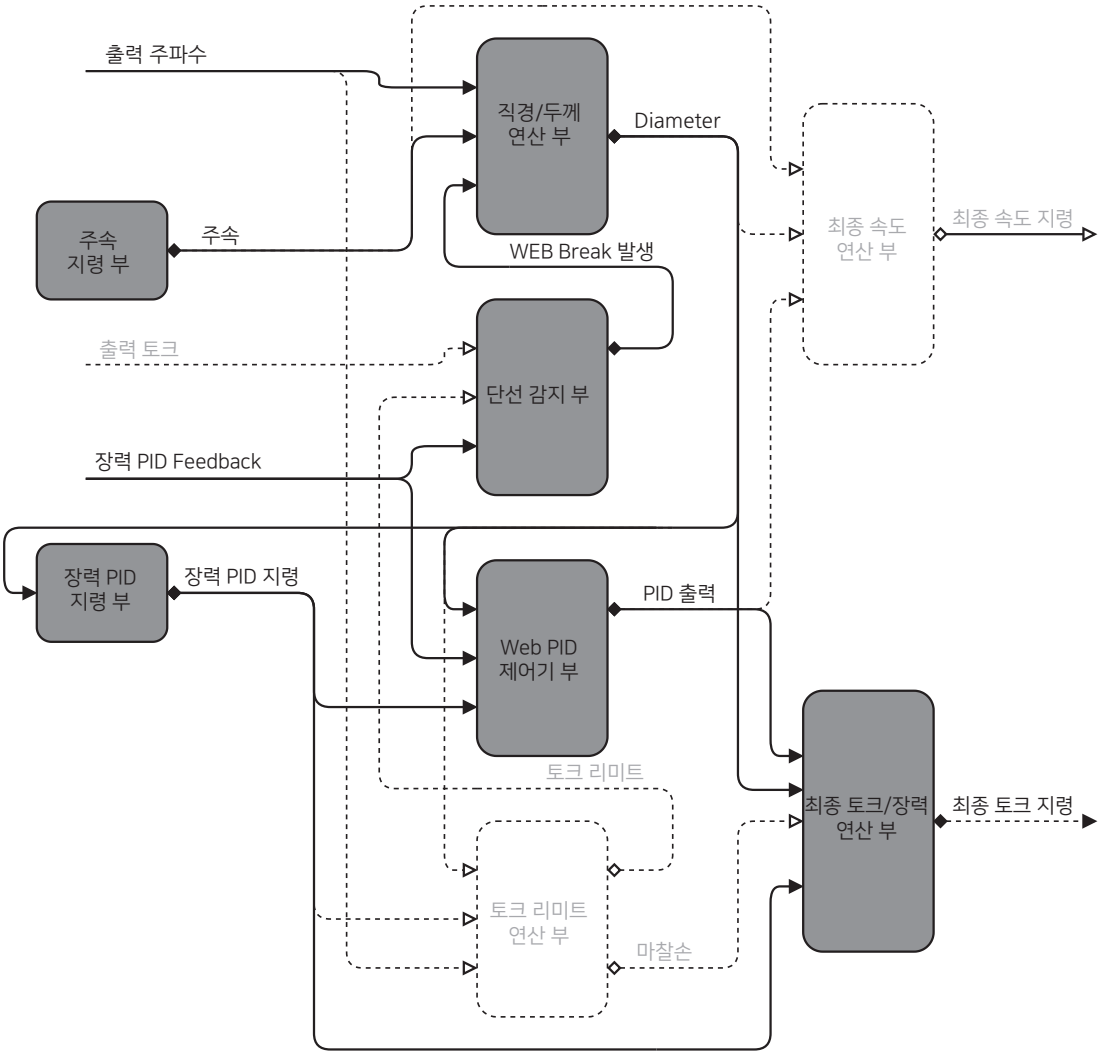
7.28.1.1 장력 센서 있는 속도 제어 모드(캡스턴 운전)



*Diameter: 캡스턴 운전에서는 Thickness 적용

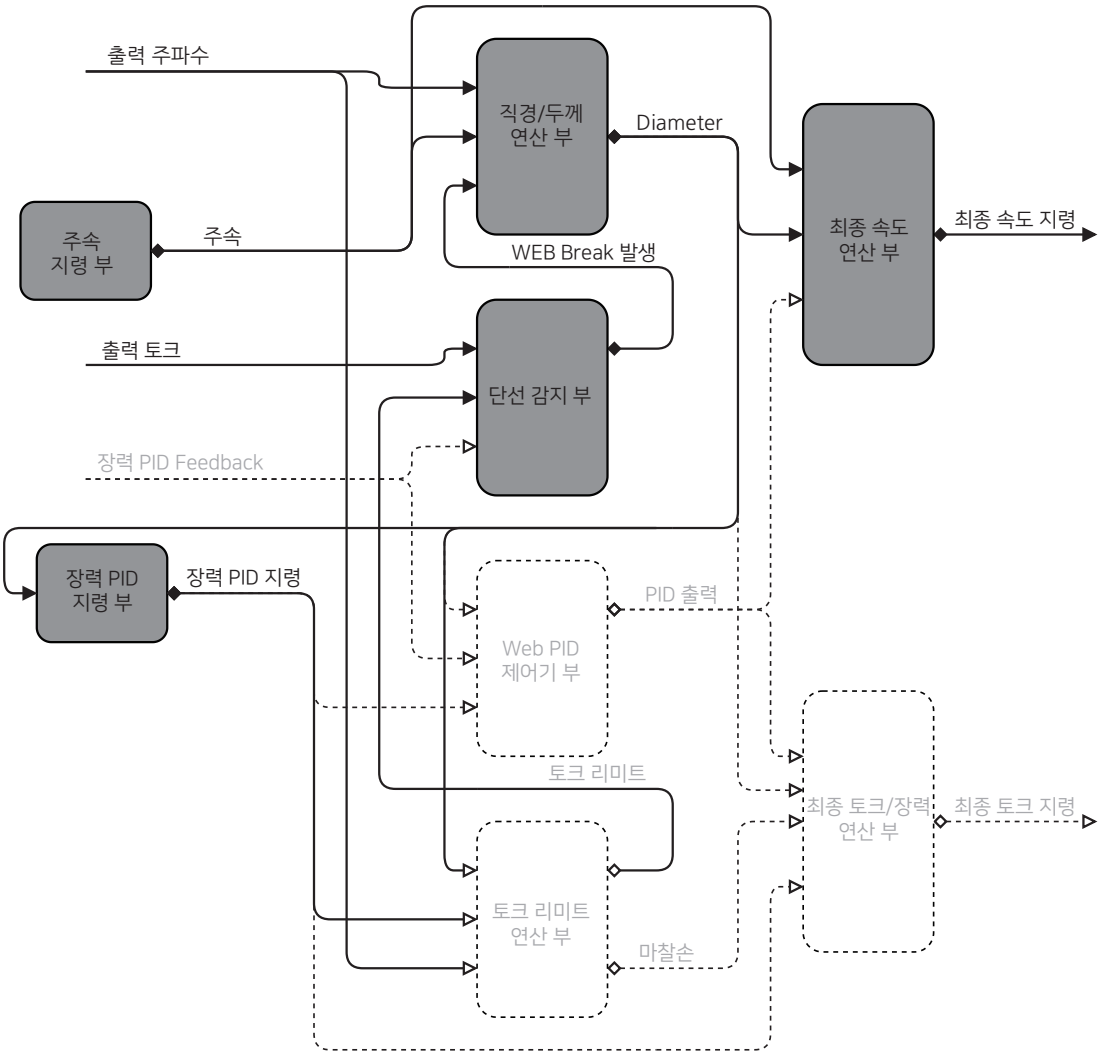
[그림 65. 장력 센서 있는 속도 제어 모드(캡스턴 운전)]

7.28.1.2 장력 센서 있는 토크 제어 모드



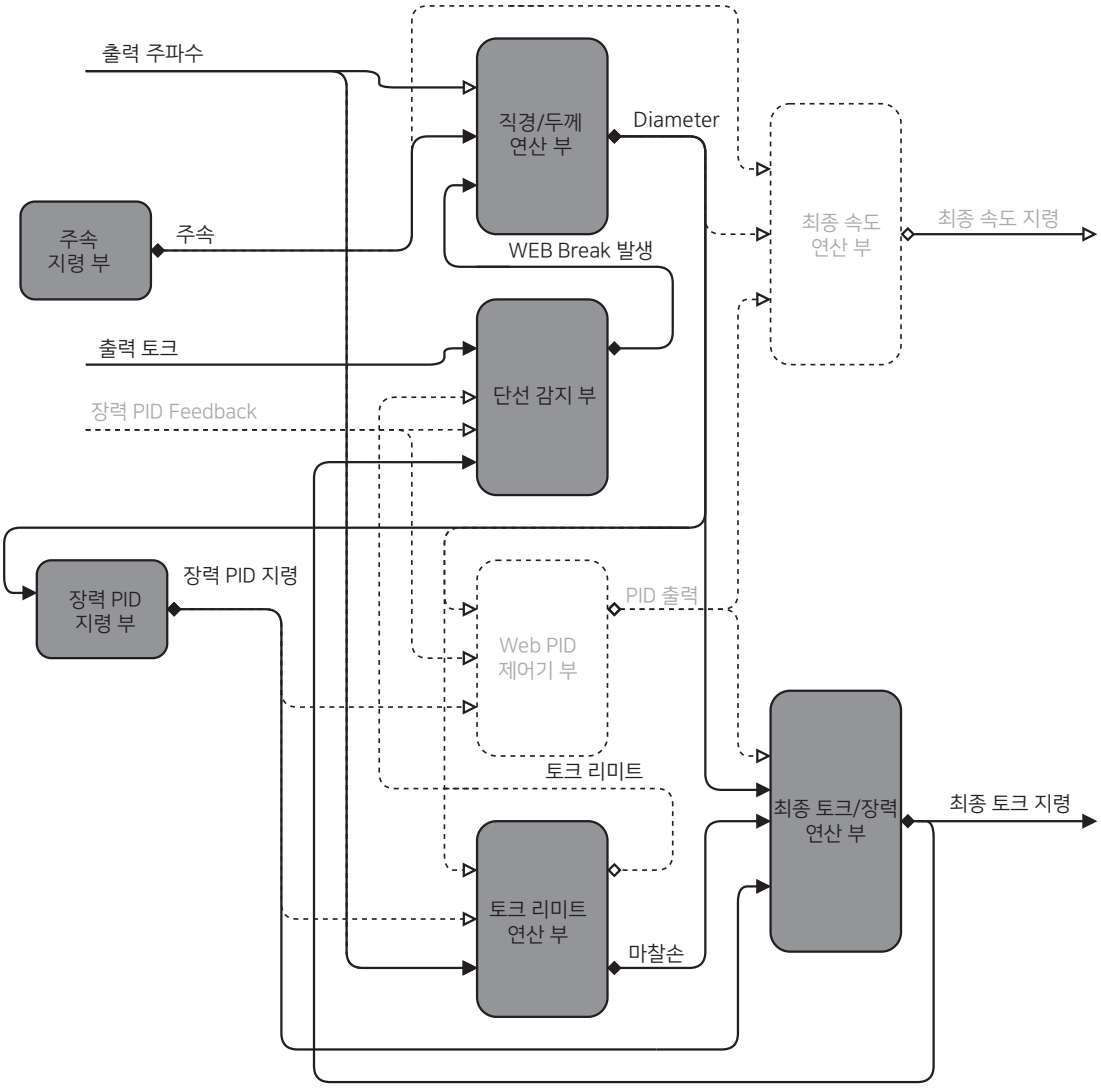
[그림 66. 장력 센서 있는 토크 제어 모드]

7.28.1.3 장력 센서 없는 속도 제어 모드



[그림 67. 장력 센서 없는 속도 제어 모드]

7.28.1.4 장력 센서 없는 토크 제어 모드

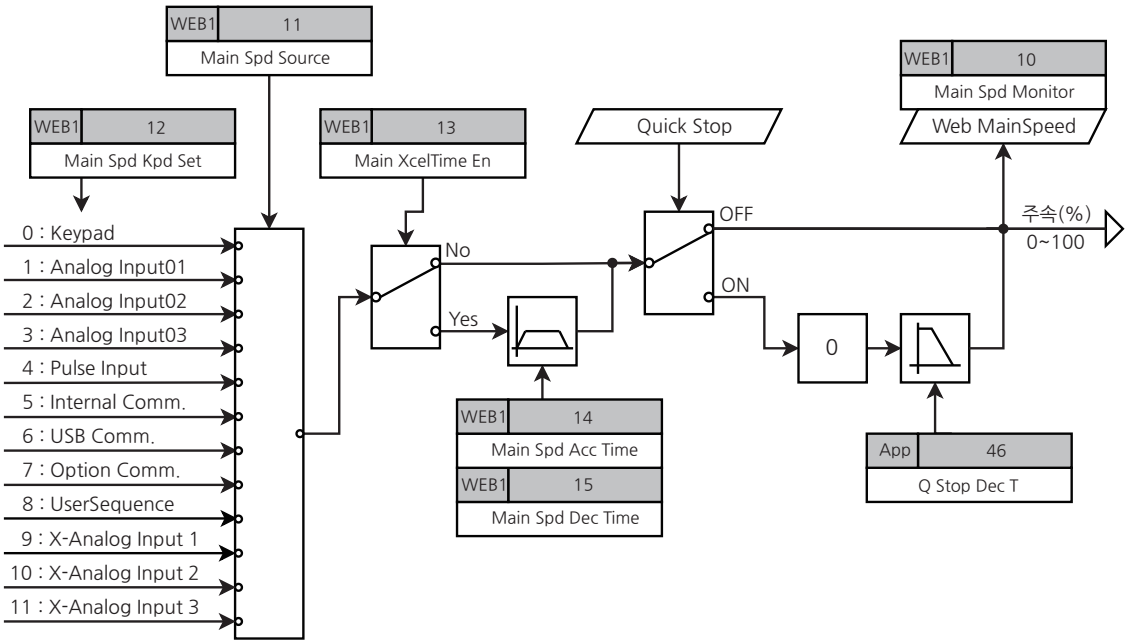


[그림 68. 장력 센서 없는 토크 제어 모드]

7.28.2 주속 지령부

주속 지령의 단위는 백분율(%)이며, 선속(mpm)과 동일한 개념입니다. 예를 들어 최대 선속 800mpm의 시스템에서 선속 400mpm으로 시스템을 운전 시키고 싶다면, 주속 지령을 50%(400/800x100%)로 하면 됩니다.

Smart Operator, 아날로그 입력, 통신 등으로 주속 지령을 내릴 수 있습니다.



[그림 69. 주속 지령부]

7.28.2.1 주속 지령

주속 지령 설정

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	10	Main Spd Monitor	-	-	-	-	
	11	Main Spd Source	0	Keypad	0~11	0	-
	12	Main Spd Kpd Set	-		0.00~100.00	0.00	%
	13	Main XcelTime En	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	14	Main Spd Acc Time	-		0.00~300.00	10.00	sec
	15	Main Spd Dec Time	-		0.00~300.00	20.00	sec
OUT	1	AO1 Define	16	Web MainSpeed	0~17	0	-
	10	AO2 Define	16	Web MainSpeed	0~17	0	-

주속 지령 설정 상세

코드 및 기능	설명
WEB1-10 Main Spd Monitor	주속(%)을 나타냅니다. 인버터가 정지 상태이면 목표 주속을 보여주고, 운전 중이면 램프 주속을 보여줍니다.
WEB1-11 Main Spd Source	주속 지령의 방법을 선택합니다. 5(Internal Comm.), 7(Option Comm.) 또는 8(UserSequence.)을 선택할 경우 소수점 2자리까지 주속 지령값을 설정할 수 있습니다. 예를 들어, 60.00%의 주속 지령을 내리고 싶다면, 내장형 485 통신 또는 통신 옵션 카드에서 공통 영역 주소 0x03C0번지에 6000을 입력합니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>WEB1-11 Main Spd Source</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">연산자</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Keypad</td><td>WEB1-12에 입력되어 있는 주속으로 동작합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Analog Input 1</td><td rowspan="3">단자대의 AI 단자(아날로그 입력 단자)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Analog Input 2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Analog Input 3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Pulse Input</td><td>단자대의 TI 단자
(펄스 입력 단자, 0~32kHz 펄스 입력)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Internal Comm.</td><td>단자대의 RS-485 입력 단자</td></tr>
<tr><td>6</td><td>USB Comm.</td><td>USB 포트</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Option Comm. [48]</td><td>통신 옵션</td></tr>
<tr><td>8</td><td>User Sequence</td><td>사용자 시퀀스</td></tr>
<tr><td>9</td><td>X-Analog Input 1 [49]</td><td rowspan="3">확장 IO 아날로그 입력 단자</td></tr>
<tr><td>10</td><td>X-Analog Input 2 [49]</td></tr>
<tr><td>11</td><td>X-Analog Input 3 [49]</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>WEB1-12 Main Spd Kpd Set</td><td>WEB1-11을 0(Keypad)으로 선택하면, 이 코드에 입력되어 있는 주속 지령으로 동작합니다.</td></tr>
<tr><td>WEB1-13 Main XcelTime En</td><td>주속의 가감속 시간을 설정할 수 있습니다. 이 코드를 1(Yes)로 선택하면, WEB1-14, WEB1-15에 입력되어 있는 가감속 시간으로 주속이 램프 증가/감소합니다. 초깃값은 0(No)이며, 이 경우 외부 상위 제어기에서 주속이 램프 증가하거나 감소하도록 설정해야 합니다. 그렇지 않으면 주속 지령이 스텝으로 들어오게 되어서 시스템이 불안정하게 동작할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>WEB1-14 Main Spd Acc Time, WEB1-15 Main Spd Dec Time</td><td>WEB1-13이 1(Yes)일 때 보입니다. 주속의 가감속 시간을 설정할 수 있습니다. 가감속 시간의 기준은 주속 100%입니다. 예를 들어 WEB1-14가 공장 출하치인 10.00sec로 설정되어 있다면, 주속을 0%에서 50%까지 가속하는데 소요되는 시간은 5.00sec(10sec x 50%/100%)입니다.</td></tr>
<tr><td>OUT-01, 10 AOx Define (AOx: AO1, AO2)</td><td>16(Web MainSpeed)으로 설정하여 아날로그 출력을 통해 주속을 모니터링 할 수 있습니다.</td></tr>
</table>

[48] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능
[49] 확장 IO 옵션 장착 시에만 설정 가능

7.28.2.2 비상 정지(Quick Stop)

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	46	Q Stop Dec T	-		0.00~6000.00	5.00	sec
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	69	Quick Stop	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

댄서나 로드셀 등을 사용하는 폐루프 장력 제어 시스템에서 위급한 상황 발생시에 그 장력을 유지하면서, 시스템을 비상 정지시킬 수 있습니다.

69(Quick Stop)로 설정된 단자대 입력이 들어오면 APP-46(Q Stop Dec T)에 설정된 감속 시간에 의해 감속 정지를 합니다. 감속 시간은 현재 인버터의 출력 주파수에 상관없이 항상 일정합니다.

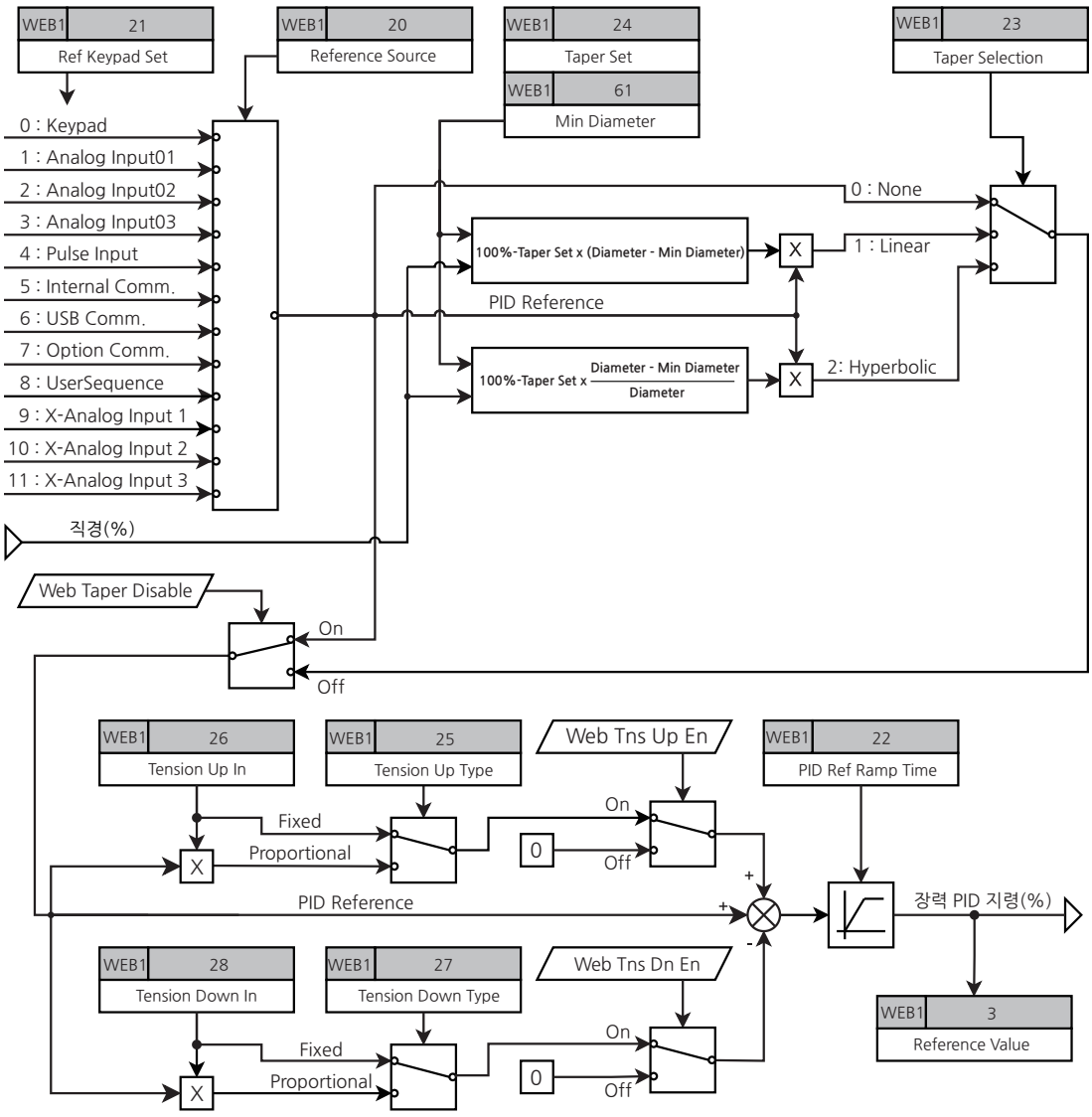
예를 들어, 인버터 1, 2, 3 이 시스템 내에서 연동되어 운전하고 있으며 현재 출력 주파수는 각각 25Hz, 40Hz, 60Hz 라고 가정하면, 69(Quick Stop)로 설정된 다기능 입력 단자가 온(On)되면, 3대 모두 APP-46(Quick Stop Dec T)의 초깃값인 5.00sec의 감속 시간으로 감속합니다.

이 때 Web PID 제어기의 출력은 유효하므로, 인버터 출력은 차단되지 않으며, 장력은 유지됩니다.

7.28.3 장력 지령부

장력 지령의 단위는 백분율(%)이며, 힘(kgf)과 동일한 개념입니다. 예를 들어 로드셀의 최대 측정 하중(힘)이 2kgf인 시스템에서 값을 10kgf로 유지시키고 싶다면, 장력 지령을 50%(10/20 x 100%)로 합니다.

개루프 시스템의 경우, 장력 지령의 단위는 토크(%)와 동일한 개념으로, 최저 직경일 때의 출력 토크 값을 기준으로 설정합니다. 예를 들어 최저 직경일 때 원하는 장력을 유지하는 출력 토크 값이 10%라면, 장력 지령을 10%로 설정해야 최고 직경일 때와 같은 장력을 유지할 수 있습니다. 장력 지령은 Smart Operator, 아날로그 입력, 통신 등에 의해서 내릴 수 있습니다.



[그림 70. 장력 PID 지령부]

7.28.4 장력 지령

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	03	Reference Value	-		-	-	%
	20	Reference Source	0	Keypad	0~8	0	-
			1	Analog Input 1			
			2	Analog Input 2			
			3	Analog Input 3			
			4	Pulse Input			
			5	Internal Comm.			
			6	USB Comm.			
			7	Option Comm. [50]			
			8	User Sequence			
			9	X-Analog Input 1 [51]			
			10	X-Analog Input 2 [51]			
			11	X-Analog Input 3 [51]			
	21	Ref Keypad Set	-		-100.00~ 100.00	20.00	%

[50] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능
[51] 확장 IO 옵션 장착 시에만 설정 가능

장력 지령 설정 상세

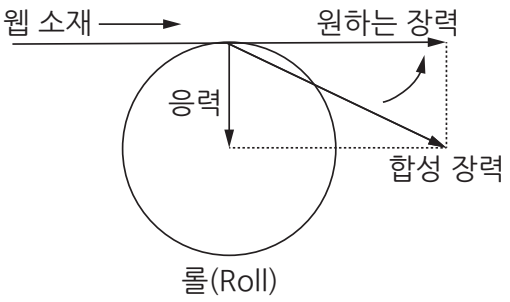
코드 및 기능	설명
WEB1-08 Reference Value	현재 PID 제어기 레퍼런스값(%, 장력)을 보여줍니다.
WEB1-21 Ref Keypad Set	PID 제어기의 레퍼런스값을 Smart Operator로 설정할 수 있습니다. WEB1-20을 0(Keypad)로 선택하면 나타납니다.
WEB1-20 Reference Source	PID 제어기 레퍼런스값의 입력 종류(아날로그, 내장 통신, 외장 통신, 확장IO)를 선택합니다.

7.28.4.1 테이퍼 기능

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	23	Taper Selection	0	None	0~2	0	-
			1	Linear			
			2	Hyperbolic			
	24	Taper Set	-		-100.00~ 100.00	0	%
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	82	Web Taper Disable	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

롤 와인더(Roll Winder)는 지름이 커질수록 중심 방향으로의 응력이 증가합니다. 목표 정력은 접선 방향인데, 응력에 의해 장력이 발생하므로 이 두 벡터의 합이 전체 장력으로 작용하게 됩니다. 따라서 원하는 크기의 장력을 유지하게 위해서 테이퍼 기능을 사용합니다. 즉, 연산된 직경에 따라 PID 레퍼런스를 줄여 응력에 의해 발생하는 벡터 크기를 상쇄시켜줍니다. 자세한 내용은 다음 그림을 참조하십시오.

테이퍼 기능은 장력 센서 중 댄서(위치 센서)보다는 로드셀(무게 센서)이 적용되는 부하에 사용합니다.



합성 장력의 크기가 원하는
장력이 되도록 테이퍼 설정

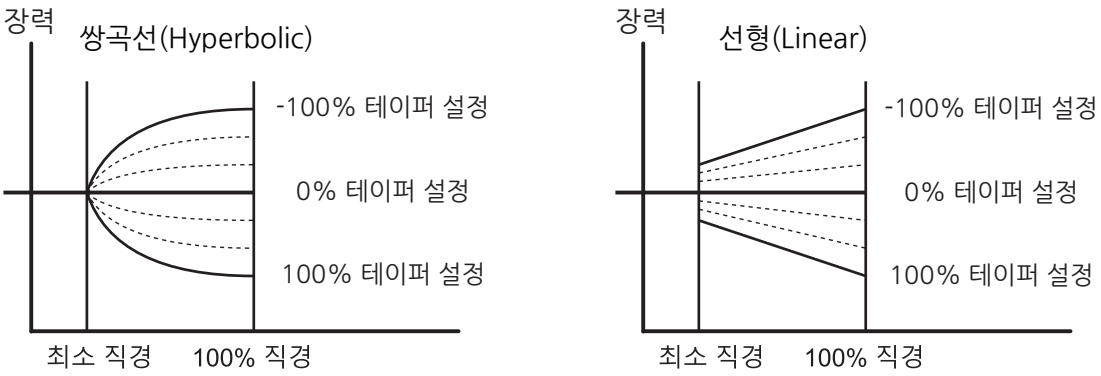
[그림 71. 롤 와인더 지름에 따른 응력과 장력 변화]

선형 테이퍼(Linear Taper)

$$Tension\ Demand = Tension\ Spt \times (100\% - Taper\ Spt \times (Diameter - Core\ Size))$$

쌍곡선 테이퍼(Hyperbolic Taper)

$$Tension\ Demand = Tension\ Spt \times \left(100\% - Taper\ Spt \times \left(1 - \frac{Core\ Size}{Diameter}\right)\right)$$



[그림 72. 테이퍼 개념 및 설정에 따른 장력 변화 추세]

7.28.4.2 장력 부스트/다운 기능

장력(PID 레퍼런스)을 설정값 만큼 부스트/다운 시킬 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	25	Tension Up Type	0	Fixed	0~1	0	-
			1	Proportional			
	26	Tension Up In	-		0.00~50.00	0.00	%
	27	Tension Down Type	0	Fixed	0~1	0	-
			1	Proportional			
	28	Tension Down In	-		0.00~50.00	0.00	%
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	80	Web Tns Up En	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			81	Web Tns Down En			

7.28.4.3 장력 지령 램프

테이퍼 기능이 적용 혹은 부스트/다운된 최종 장력 지령을 설정 시간 동안 램프 증가 시킬 수 있습니다.

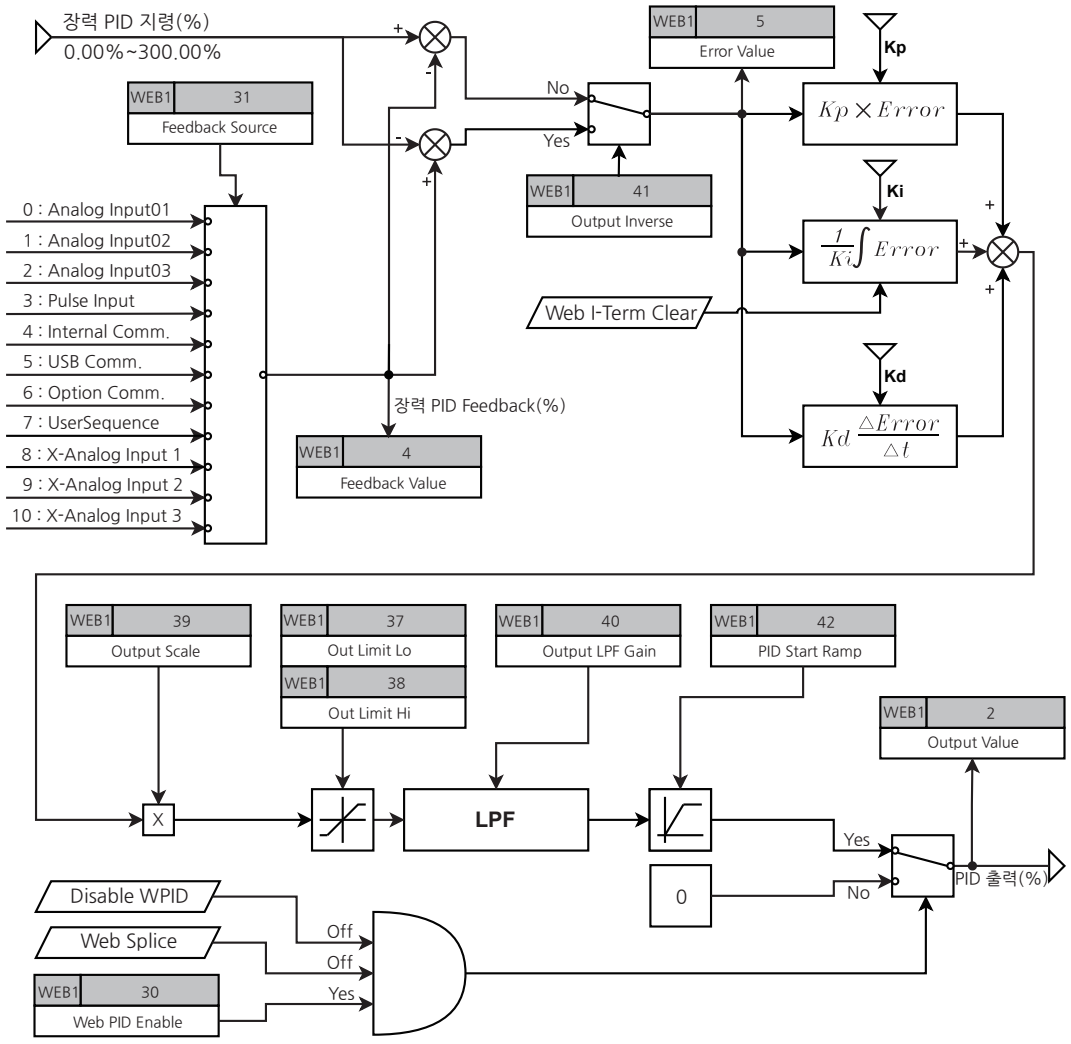
WEB1-22 (PID Ref Ramp Time)에 최종 장력 지령을 설정하면, 설정된 시간 동안 램프 증가시킬 수 있습니다. 기울기는 장력 지령 100% 기준으로 설정됩니다. 초기 기동이나 운전 중 장력 지령이 변경되었을 때, 지령값과 피드백값의 차이로 인해 PID 출력이 포화되는 것을 방지하며, 개루프 시스템에서는 초기의 완만한 기동을 위해 사용됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
WEB1	03	Reference Value	-	-	-	%
	22	PID Ref Ramp Time	5.00	0.00~300.00	5.00	sec

7.28.5 Web PID 제어기

폐루프 장력 제어 시스템에서 댄서나 로드셀 등과 같은 장력 검출 장치로부터 피드백 받은 아날로그 량을 이용하여 Web PID 제어기의 출력이 결정됩니다. Web PID 제어기는 장력 제어 시스템에 최적화된 PID 제어기를 의미합니다.

7.28.5.1 Web PID 제어부



[그림 73. Web PID 제어부]

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
WEB1	02	Output Value	-	-100.00~ 100.00	-	%

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	03	Reference Value	-		-300.00~ 300.00	-	%
	04	Feedback Value	-		-300.00~ 300.00	-	%
	05	Error Value	-		-300.00~ 300.00	-	%
	30	Web PID Enable	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	31	Feedback Source	0	Analog Input 1	0~10	0	-
			1	Analog Input 2			
			2	Analog Input 3			
			3	Pulse Input			
			4	Internal Comm.			
			5	USB Comm.			
			6	Option Comm. [52]			
			7	UserSequence			
			8	X-Analog Input 1 [53]			
			9	X-Analog Input 2 [53]			
			10	X-Analog Input 3 [53]			
	37	Out Limit Low	-100.00		-100.00~ 100.00	-100.00	%
	38	Out Limit High	-100.00		-100.00~ 100.00	100.00	%
	39	Output Scale	30.0		0~1000.0	100.0	%
	40	Output LPF Gain	0		0~10000	0	msec
	41	Output Inverse	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	42	PID Start Ramp	5.00		0.00~ 300.00	0.00	sec

[52] 통신 옵션 장착 시에만 설정 가능
[53] 확장 IO 옵션 장착 시에만 설정 가능

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	78	Web I-Term Clear	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			77	Disable WPID			
			72	Web Splice			

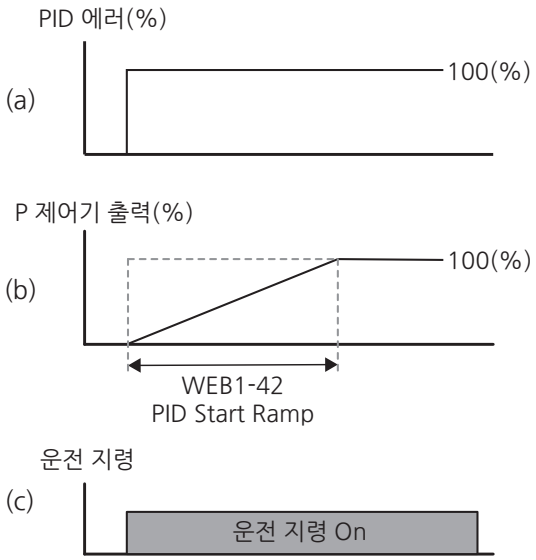
Web PID 제어기 설정 상세

코드 및 기능	설명
WEB1-2 Output Value	현재 PID 출력값(%)을 보여줍니다.
WEB1-3 Reference Value	현재 PID의 레퍼런스값(%)을 보여줍니다.
WEB1-4 Feedback Value	현재 PID의 피드백값(%)을 보여줍니다.
WEB1-5 Error Value	현재 PID 에러값(%)를 보여줍니다.
WEB1-30 Web PID Enable	Web PID 제어기의 사용 여부를 결정합니다. 1(Yes)로 설정한 후, 다기능 입력 단자 중 77(Disable WPID)로 설정된 단자가 오프(Off)일 경우 Web PID 제어기를 사용합니다.
WEB1-31 Feedback Source	PID 제어기 피드백 입력 종류(아날로그, 내장 통신, 외장 통신, 확장IO)를 선택합니다.
WEB1-37 Out Limit Lo WEB1-38 Out Limit Hi	PID 제어기 출력의 상한 및 하한을 설정할 수 있습니다. 또한 I 제어기의 누적값이 이 코드에서 설정된 상한, 하한 값으로 제한됩니다.

표 9. Web PID 제어기 사용 여부 선택 방법

WEB1-30 (Web PID Enable)	77(Disable WPID)로 설정된 다기능 입력 단자 상태	Web PID 제어기 사용 여부
1(Yes)	Off	O
1(Yes)	On	X
0(No)	Off	X
0(No)	On	X

코드 및 기능	설명
WEB1-39 Output Scale	PID 제어기 출력의 스케일을 조정할 수 있습니다. PID 제어기가 포화되었다고 가정할 경우, 100%로 설정하면 PID 제어기의 출력이 100%이며, 30%로 설정하면, PID 제어기의 출력이 30%입니다.
WEB1-40 Output LPF Gain	PID 제어기 출력의 지연 시간 시정수를 설정합니다. 일반적으로 0ms로 설정하여 PID 제어기의 응답성을 빠르게 합니다. 설정 값을 높이면 PID 제어기의 응답 속도는 감소하지만 안정도는 높일 수 있습니다.
WEB1-41 Output Inverse	PID 제어기 출력의 반전 여부를 선택합니다. 1(Yes)를 선택하면, PID 출력 부호가 반전되어 출력됩니다. 댄서나 로드셀 등과 같은 장력 검출기의 방향이 반대인 경우에 유용하게 사용할 수 있습니다.
WEB1-42 PID Start Ramp	인버터 초기 기동 시 PID 출력을 설정한 시간 동안 램프 증가시킬 수 있습니다. 이 기능은 초기 기동 시 PID 제어기의 출력을 완만하게 해주어, 댄서나 로드셀의 초기 기동 시의 출렁거림과 같은 과도 현상을 개선할 수 있습니다.



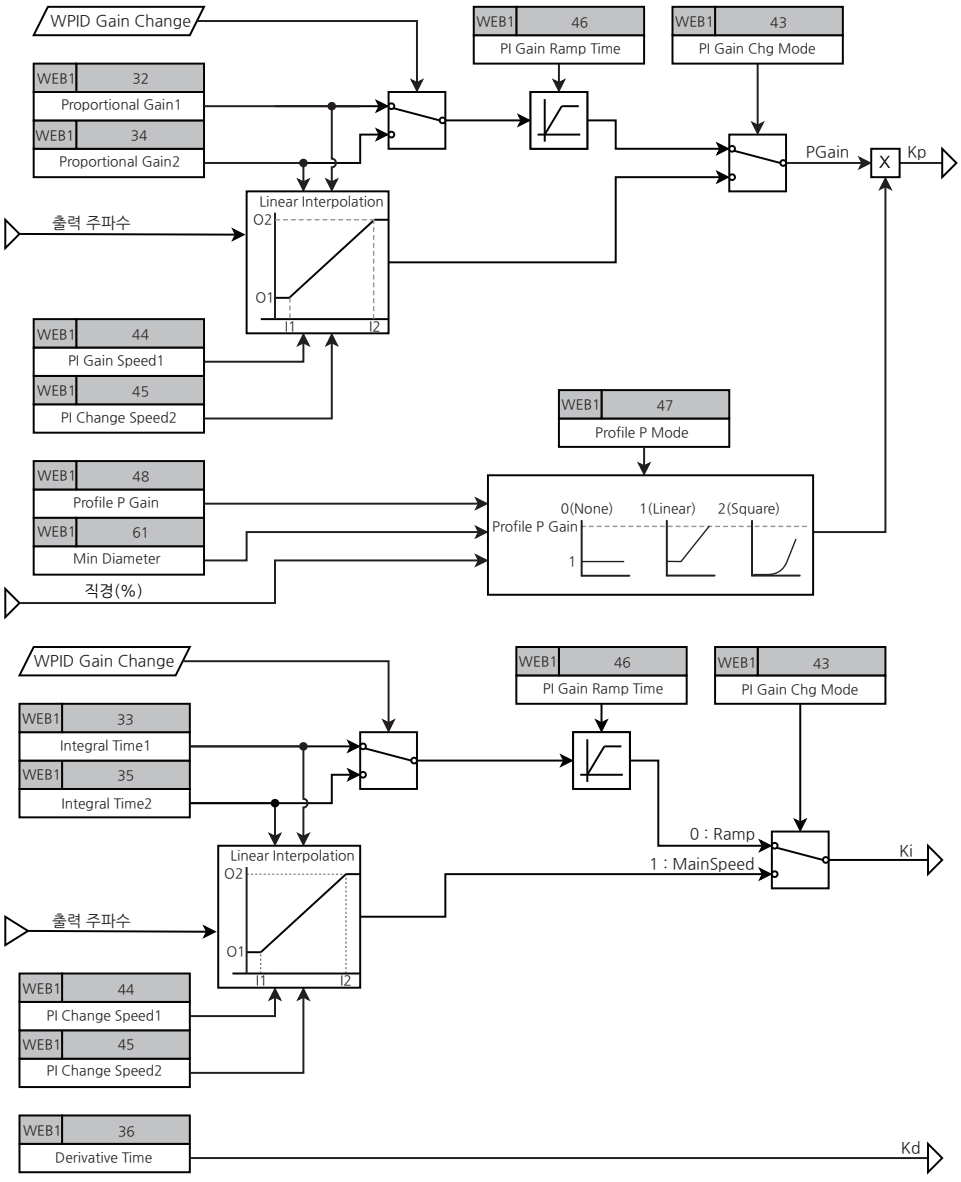
[그림 74. WEB1-42(PID Start Ramp)의 동작 방법]

P게인이 100%이고, 기동 시에 PID 에러가 100%라고 가정할 경우, (b)의 점선은 PID Start Ramp가 0sec일 때의 P 제어기의 출력을 나타냅니다. (b)의 실선은 초기 기동 시에 PID 제어기의 출력이 PID Start Ramp 시간으로 램프 증가하게 됨을 나타냅니다. 즉, 인버터 초기 기동 시, 점선 형태보다 실선 형태의 출력이 과도 현상 완화에 더 유리합니다.

또한 PID Start Ramp 값은 PID 제어기 출력 100%가 기준입니다. 예를 들어 PID Start Ramp를 5sec로 설정하면, 초기 기동 시에 PID 제어기의 출력이 100%로 포화될 때까지 소요되는 시간이 5sec이라는 의미이며, 50%로 포화될 때까지 소요되는 시간은 2.5sec입니다.

코드 및 기능	설명
DIx Define (DIx: DI1~DI8)	단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드가 77(Disable WPID)로 설정된 다기능 입력 단자를 온(On)하면 Web PID가 동작하지 않습니다. 코드값을 78(Web I-Term Clear)로 설정하고, 설정된 단자대를 온(On)하면 누적 적분량이 모두 삭제됩니다.

7.28.5.2 Web PID 게인 연산부



[그림 75. Web PID 게인 연산]

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	32	Proportional Gain1	100.0		0.00~ 100.00	5.00	%
	33	Integral Time1	10.00		0.00~ 200.00	10.00	sec
	34	Proportional Gain2	5.00		0.00~ 100.00	5.00	%
	35	Integral Time2	10.00		0.00~ 200.00	10.00	sec
	36	Derivative Time	10		0~ 1000	0	msec
	43	PI Gain Chg Mode	0	Ramp	0~1	0	-
			1	MainSpeed			
	44	PI Change Speed1	20.00		0.00~ 100.00	20.00	%
	45	PI Change Speed2	80.00		0.00~ 100.00	80.00	%
	46	PI Gain Ramp Time	30.00		0.00~ 300.00	0.00	sec
	47	Profile P Mode	0	None	0~2	0	-
			1	Linear			
			2	Square			
	48	Profile P Gain	-		0.01~ 10.00	1.00	%
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	73	WPID Gain Change	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

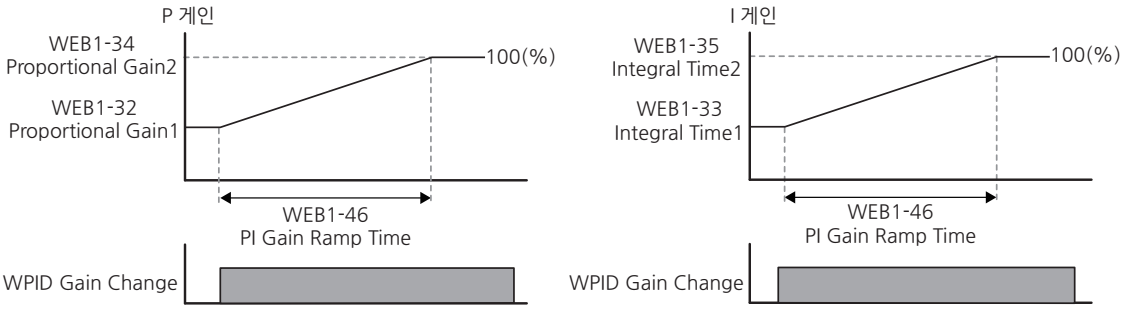
Web PID 게인 연산부 설정 상세

코드 및 기능	설명
WEB1-32 Proportional Gain1 WEB1-34 Proportional Gain2	PID 제어기의 Propotional(P) 게인입니다. P 게인이 100%이고 에러값이 100%이면, P 제어기 출력은 100%입니다.
WEB1-33 Integral Time1 WEB1-35 Integral Time 2	PID 제어기의 Integral Time(I) 게인입니다. I 게인이 10sec이고 에러값이 100%이면, I 제어기 출력이 100%로 포화될 때까지 소요되는 시간은 10sec입니다.
WEB1-36 Derivate Time	PID 제어기의 Derivate Time(D) 게인입니다. 예를 들어 D 제어기 출력이 100%이고 D 게인이 10ms, 에러의 변화값이 100%이면, 그 출력이 점차 감소해 10ms 후에 34%가 됩니다.
WEB1-43 PI Gain Chg Mode	P/I 게인 변경 방법을 설정합니다. 다기능 입력 단자 중 하나를 73(Timer Gain Change)으로 설정해 P/I 게인 변경을 하려면 이 값을 0(Ramp)로 설정합니다. 인버터 운전 속도에 따른 PI Gain 변경을 하기 위해서는 이 값을 1(MainSpeed)로 설정합니다.
WEB1-44, 45 PI Change Speed1, 2	인버터 운전 속도에 따른 P/I 게인 변경 시 기준 속도를 설정합니다.
WEB1-46 PI Gain Ramp Time	인버터 운전 중에 73(WPID Gain Change)으로 설정된 단자대 입력에 변화가 생겨 P/I 게인 절체가 발생하는 경우 적용되는 램프 시간입니다. 인버터 운전 중에 사용자가 직접 로더를 이용하여 P/I 게인을 변경하는 경우도 적용됩니다. 램프 시간은 P 게인의 경우 1000%, I 게인의 경우 200sec를 기준으로 절체됩니다. 예를 들어 PI Gain Ramp Time이 30sec로 설정되어 있고, P 게인이 100%에서 200%로 바뀔 때 소요되는 시간은 3sec(30sec x 100/1000)입니다.
WEB1-47 Profile P Mode	직경에 따른 관성 보상을 위한 P 게인 보상 방법입니다.
WEB1-48 Profile P Gain	P 게인 보상 시 최대로 추가되는 보상량을 설정합니다.

P, I 게인 절체 기능

[입력 변경에 따른 게인 변경]

인버터 운전 중에 73(WPID Gain Change)으로 설정된 단자대 입력에 변화가 생기거나, 사용자가 직접 WEB1-32(PID Proportional Gain1), WEB1-33(Integral Gain1)의 설정을 바꾼 경우, 절체 램프 시간 없이 순간적으로 P/I 게인의 절체가 발생한다면 시스템의 응답이 불안정해질 수 있습니다. 이러한 위험을 방지하기 위해 P/I 게인의 절체가 WEB1-46(PI Gain Ramp Time)의 적절한 설정값에 따라서 서서히 변하도록 합니다.



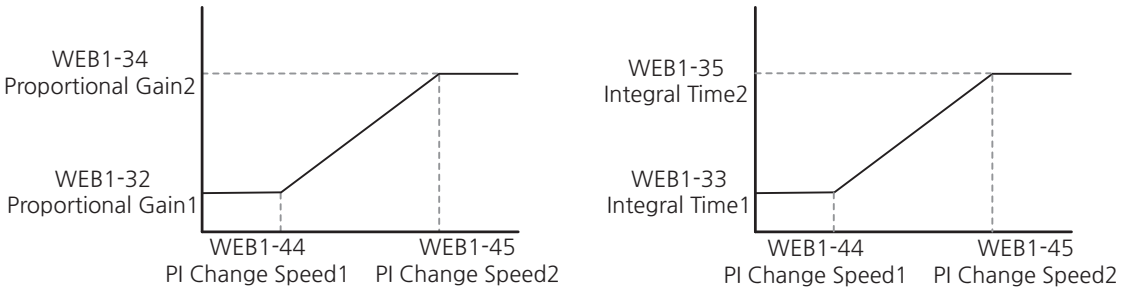
[그림 76. 다기능 입력 WPID gain Change에 따른 게인 변경]

표 10. 다기능 입력 “WPID Gain Change” 상태에 따른 P/I 게인 선택

73(WPID Gain Change)로 설정된 단자대 상태	선택되는 P/I 게인
Off	WEB1-32 Proportional Gain1
	WEB1-33 Integral Time1
On	WEB1-34 Proportional Gain2
	WEB1-35 Integral Time2

[속도에 따른 게인 변경]

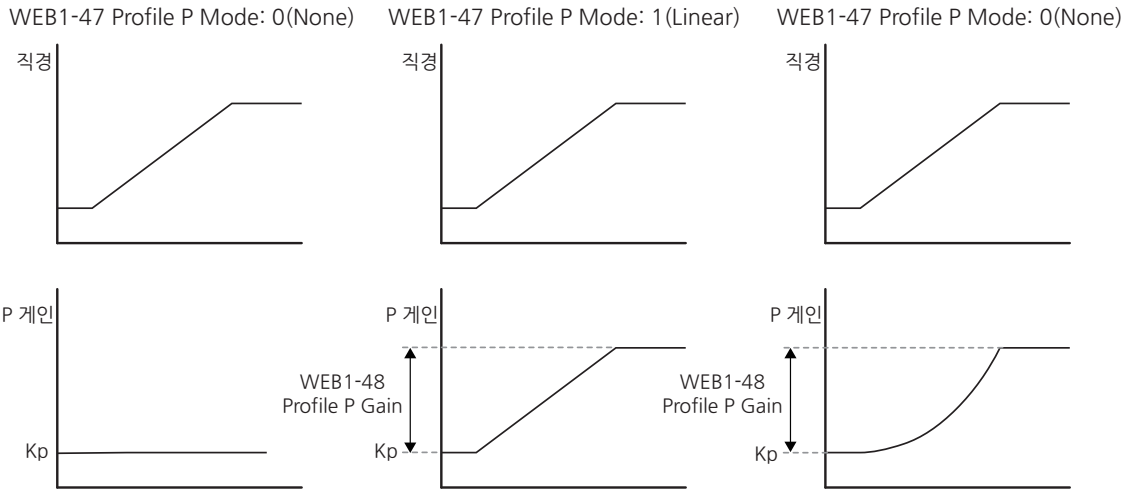
인버터 운전 속도의 변화에 따라 PI 게인 값을 램프로 변경할 수 있습니다.



[그림 77. 속도에 따른 PI게인 절체]

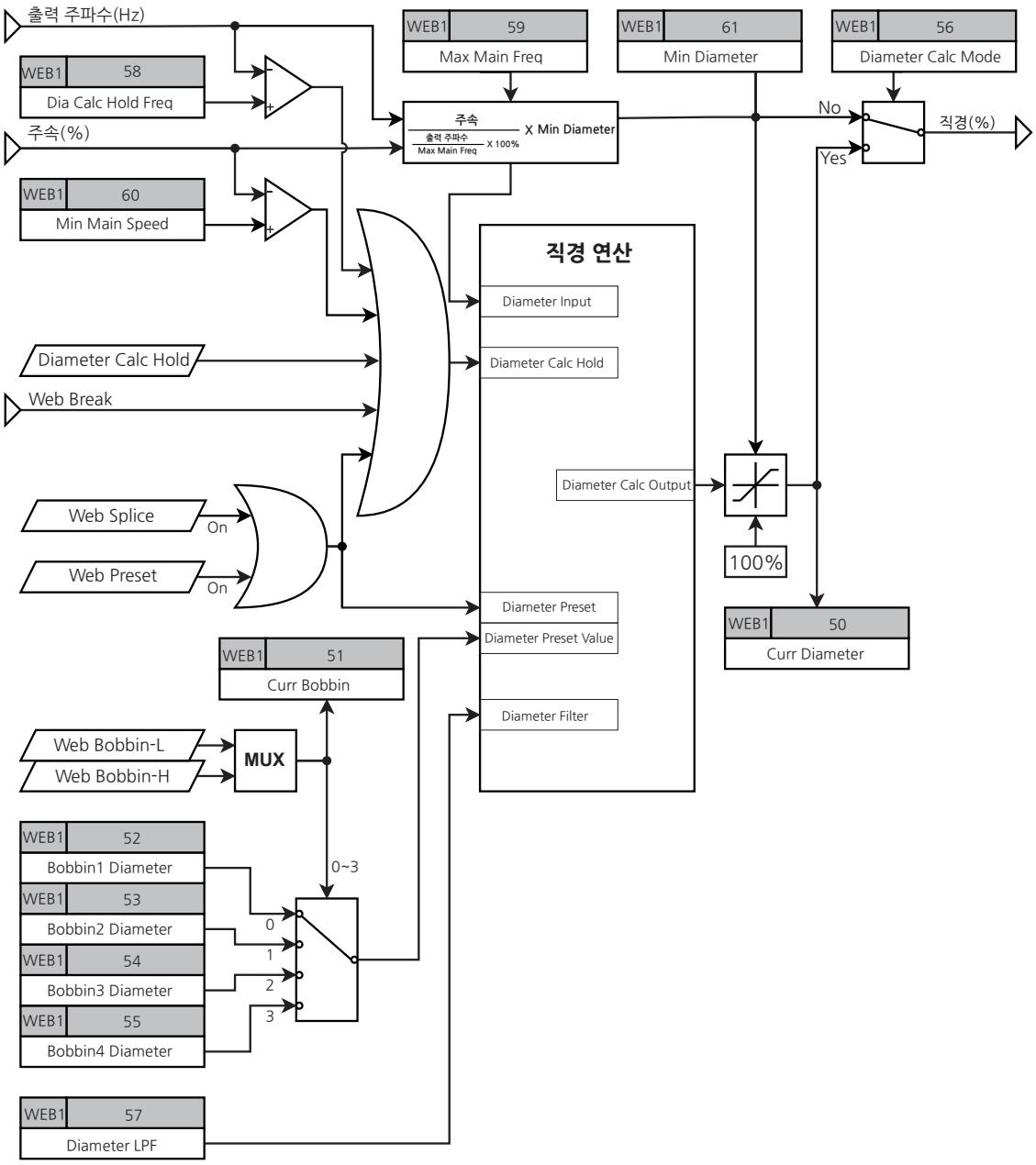
관성 보상 기능

와인더는 시간이 경과함에 따라 직경이 커지고, 직경이 커질수록 관성이 커지기 때문에, 그 커지는 만큼 (+) 관성 보상이 필요합니다. 반대로 언와인더는 시간이 경과함에 따라 직경이 줄어들고, 직경이 줄어들수록 관성은 작아지기 때문에, 그 작아지는 만큼 (-) 관성 보상이 필요합니다. 이러한 관성 보상을 위해서 직경이 커질수록 P 게인을 키워줍니다.



[그림 78. Profile P Mode에 따른 P 게인 변화 추세]

7.28.6 직경 연산부



[그림 79. 직경 연산부]

장력 제어 시스템에서 와인더/언와인더의 선속, 전동기 속도, 직경은 식 2와 같은 상관 관계가 성립합니다.

$$선속\,[mpm] = 전동기\ 속도\,[rpm] \times (직경 \times \pi)\,[m] = 일정$$

식 2

폐루프 장력 제어 시스템에서 와인더의 경우 사용자가 임의로 선속을 조정하지 않는 한, 선속(mpm) 은 항상 일정하며, 시간이 경과할수록 와인더의 실제 직경(m) 은 증가합니다. 따라서 **식 2** 에서와 같이 일정해야 하는 선속이 증가함에 따라 댄서나 로드셀 등에 가해지는 장력이 커지기 때문에 Web PID 제어기의 출력은 (-) 값이 됩니다. 이 때, 전동기의 실제 속도(rpm)는 감소하게 되므로 식 2의 선속은 다시 감소하여 일정한 값을 유지하게 됩니다.

와인더의 선속(항상 일정)(mpm) 과 전동기의 실제 속도(감소)(rpm)를 이용하여, 다음의 **식 3**과 같이 직경 연산을 도출할 수 있습니다. 추정된 직경은 시간이 경과할수록 증가하게 됩니다.

$$추정된\ 직경 \times \pi\,[m] = \frac{선속\,[mpm]}{전동기속도\,[rpm]}$$

식 3

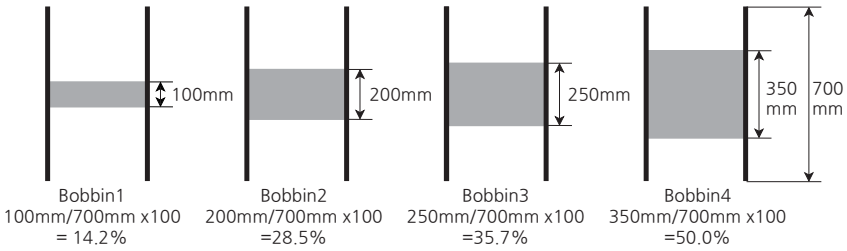
언와인더의 경우도 또한 사용자가 임의로 선속을 조정하지 않는 한 선속(mpm) 은 항상 일정하며, 시간이 경과할수록 언와인더 실제 직경(m) 은 와인더와는 반대로 감소합니다. 따라서 **식 2**에서와 같이 일정해야 하는 선속이 감소함에 따라 댄서나 로드셀 등에 가해지는 장력은 와인더와 마찬가지로 커집니다. 하지만, 와인더와는 달리 언와인더는 Web PID 제어기 출력의 부호가 내부에서 반전됩니다. 따라서 Web PID 제어기의 출력은 (+) 값이 됩니다. 이 때, 전동기의 실제 속도(rpm)는 와인더와는 반대로 증가하게 되므로 **식 2**의 선속은 다시 증가하여 일정한 값을 유지하게 됩니다. 언와인더의 선속(항상 일정)(mpm) 과 전동기의 실제 속도(증가)(rpm)을 이용하여, 위의 식 3과 같이 직경 연산을 도출할 수 있습니다. 추정된 직경은 시간이 경과할수록 감소하게 됩니다.

7.28.6.1 보빈 선택 및 직경 초기화 기능

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	51	Curr Bobbin	-		1~4	-	%
	52	Bobbin1	10.00		0.00~ 100.00	10.00	%
	53	Bobbin2	15.00		0.00~ 100.00	15.00	%
	54	Bobbin3	20.00		0.00~ 100.00	20.00	%
	55	Bobbin4	25.00		0.00~ 100.00	25.00	%
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	74	Web Bobbin-L	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			75	Web Bobbin-H			
			76	Web Preset			

보빈 선택 및 직경 초기화 기능 설정 상세

코드 및 기능	설명
WEB1-51 Curr Bobbin	현재 선택된 보빈 번호(1~4)를 표시합니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>WEB1-52~55
Bobbin 1~4
Diameter</td><td>
보빈의 직경은 74(Web Bobbin-L)와 75(Web Bobbin-H)로 설정된 다기능 입력 단자의 조합에 의해 아래와 같이 선택됩니다. 보빈이 선택되면, 76(Web Preset)으로 설정된 다기능 입력 단자를 온(On)또는 오프(Off)하여 선택된 보빈의 직경으로 초기화합니다.
<table>
<tr><th>75(Web Bobbin-H)로 설정된 다기능 입력 단자 상태</th><th>74(Web Bobbin-L)로 설정된 다기능 입력 단자 상태</th><th>선택된 보빈</th></tr>
<tr><td>Off</td><td>Off</td><td>Bobbin1 (WEB1-52)</td></tr>
<tr><td>Off</td><td>On</td><td>Bobbin2 (WEB1-53)</td></tr>
<tr><td>On</td><td>Off</td><td>Bobbin3 (WEB1-54)</td></tr>
<tr><td>On</td><td>On</td><td>Bobbin4 (WEB1-55)</td></tr>
</table>
예를 들어, 아래의 그림과 같이 4 가지 종류의 보빈이 있는 경우, 계산된 값인 14.2%, 28.5%, 35.7%, 50.0%를 각각 WEB1-52~55(Bobbin 1~4 Diameter)에 입력합니다. 그리고 가장 작은 보빈인 Bobbin1의 백분율(%) 환산 직경인 14.2%를 WEB1-61(Min Diameter)에 입력합니다. 현재 장착되어 있는 보빈을 74(Web Bobbin-L)와 75(Web Bobbin-H)로 설정된 다기능 입력 단자의 조합으로 선택하고, 또 다른 다기능 입력 단자 76(Web Preset)을 온(On)또는 오프(Off)하여 초기화합니다.


[그림 80. 다양한 사이즈의 보빈이 있는 경우]
⚠ 주의
보빈 교체시에 반드시 76(Web Preset)으로 설정된 다기능 입력 단자를 온(On)또는 오프(Off) 해야 합니다. 온(On) 상태에서는 직경을 연산할 수 없습니다.
</td></tr>
</table>

7.28.6.2 직경 연산 기능

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	50	Curr Diameter	-		-	-	%
	57	Diameter LPF	30.00		0.00~ 300.00	1.00	sec
	59	Max Main Freq	-		0.00~Max Frequency [54]	60.00	Hz
	61	Min Diameter	10.00		5.00~ 100.00	10.00	%
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	77	Disable WPID	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			79	Diameter Calc Hold			
			72	Web Splice			
			76	Web Preset			

앞선 **식 3**을 백분율(%) 단위로 변환하여 **식 4**와 같이 재구성할 수 있습니다.

$$추정된\ 직경[\%] = \frac{주속[\%]}{\frac{출력\ 주파수[Hz]}{Max\ Main\ Freq} \times 100[\%]} \times Min\ Diameter$$

식 4

사용자가 임의로 바꾸지 않는 한 지령되는 주속(%)은 항상 일정하며, 시간이 지남에 따라 와인더 보빈의 실제 직경은 증가합니다. 이와 동시에 댄서나 로드셀 등에 가해지는 장력의 크기도 점차 증가합니다. 따라서 Web PID 제어기는 (-) 출력을 내게 되며, 인버터의 현재 출력 주파수(Hz)는 감소하게 됩니다. 따라서 **식 4**에 의해 추정된 직경(%)은 증가합니다. 추정된 직경(%)의 범위는 상한 100%, 하한 WEB1-61(Min Diameter)값으로 제한되며, WEB1-57(Diameter LPF)에서 시정수를 설정해 직경(%) 연산 속도를 조절할 수 있습니다.

추정된 직경은 최종 속도 지령(Hz)을 결정하는데 중요한 요소이며, 자세한 내용은 **7.28.7 최종 속도 연산 부**를 참고하십시오.

[54] DRV-20(Max Frequency)

직경 연산 기능 설정 상세

코드 및 기능	설명
WEB1-50 Curr Diameter	현재 보빈의 직경(%)을 표시합니다. 76(Web Preset)으로 설정된 다기능 단자의 온(On)/오프(Off) 이후에는 선택된 보빈의 직경(%)이 표시되며, 운전 중에는 **식 4**에서 연산되는 직경(%) 이 업데이트됩니다.
WEB1-57 Diameter LPF	직경(%) 연산의 지연 시정수를 설정합니다. 보통 트래버스 왕복 시간 정도로 설정합니다.
WEB1-59 Max Main Freq	주속 지령이 100(%)일 때, 가장 작은 보빈의 아무 것도 감겨 있지 않은 직경에서의 최대 속도(Hz)를 입력합니다. 예를 들어, **[그림 15]**에서 가장 작은 보빈의 비어 있는 직경은 0.1m(100mm)이며, 시스템의 최대 선속은 350mpm이고, 전동기는 4극, 벨트비(전동기가 더 빠름)는 2.3/1 이라고 가정할 경우, WEB1-59(Max Main Freq)값은 다음과 같이 계산됩니다. $$WEB1\text{-}90(Max\ Main\ Freq) = \frac{350[mpm]}{0.10[m]\times\pi}\times 2.3(벨트비)\times\frac{4(극수)}{120} = 85.46[Hz]$$ **식 5**
WEB1-61 Min Diameter	원단이 모두 감겨있는 꽉 찬 보빈 직경에 대한 아무것도 감겨 있지 않은 보빈 직경의 비율(%)을 입력합니다. 보빈의 종류가 다양하다면, 가장 큰 보빈의 가장 큰 직경에 대해서 가장 작은 보빈의 가장 작은 직경의 비율(%)을 입력합니다. **[그림 80]**와 같이 다양한 사이즈의 보빈이 있는 경우에는 14.2%를 입력합니다.

7.28.6.3 직경 연산 중단 기능

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	58	Dia Calc Hold Freq	5.00		0.00~ 30.00	5.00	Hz
	60	Min Main Speed	3.00		0.00~ 100.00	1.00	%
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	79	Diameter Calc Hold	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

직경 연산 도중 다음에 해당되는 사항이 있는 경우, 직경 연산을 중단하십시오. 정상적인 운전 상태일 경우에만 직경 연산이 의미가 있습니다.

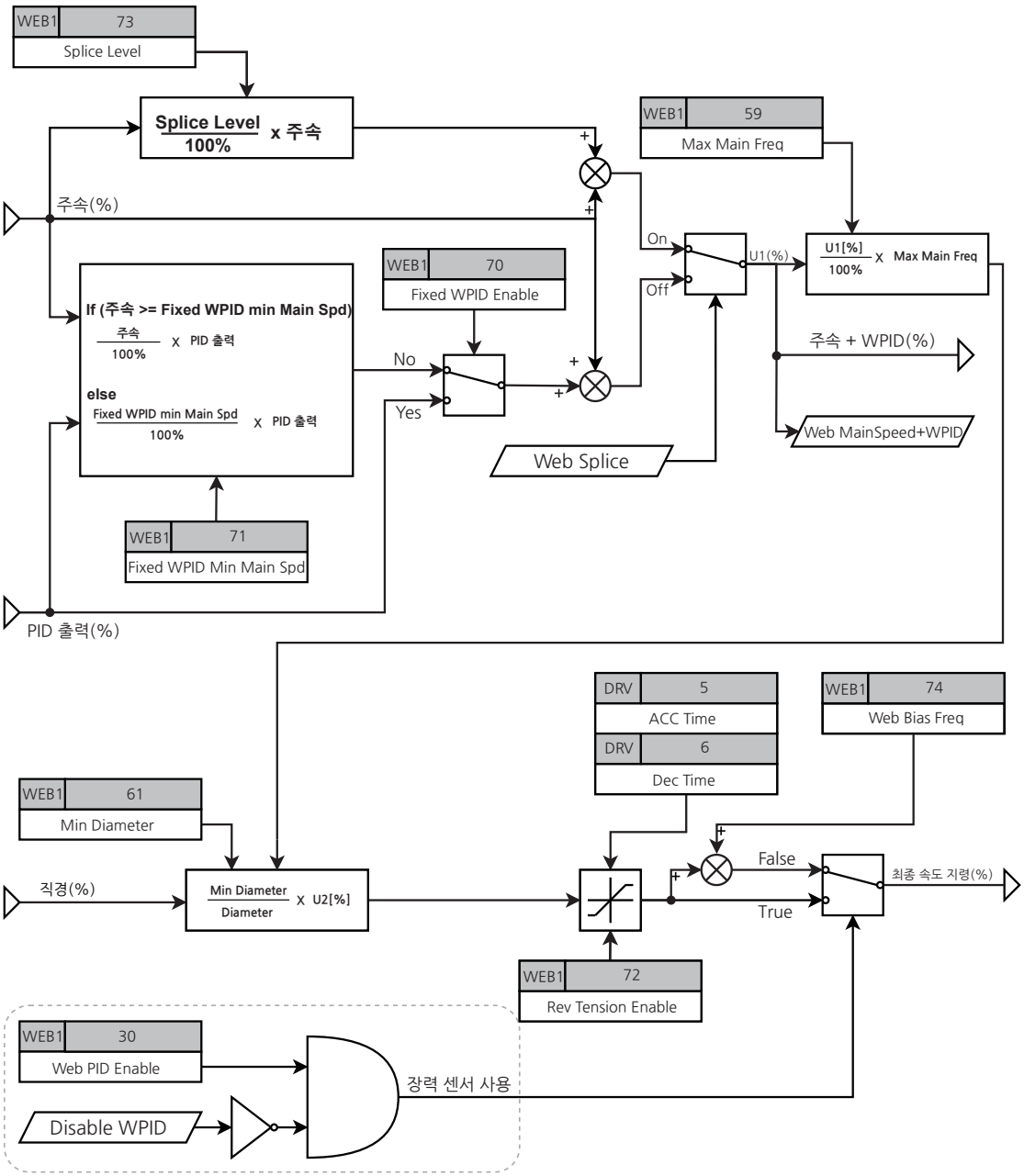
- 주속 지령(%) < WEB1-60(Min Main Speed)
- 출력 주파수(%) < WEB1-58(Dia Calc Hold Freq)
- 79(Diameter Calc Hold)로 설정된 다기능 입력 단자가 온(On) 상태
- 69(Quick Stop)로 설정된 다기능 단자가 온(On) 상태(비상 정지한 상태)
- 77(Disable WPID)로 설정된 다기능 단자가 온(On) 상태
- WEB1-80(WebBreak Enable)이 0으로 설정된 경우(단선 감지가 활성화된 상태)
- WEB1-30 (Web PID Enable)이 0으로 설정된 경우(Web PID가 비활성화된 경우)

7.28.6.4 직경 연산 없는 Web기능

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	56	Diameter Calc Mode	0	No	0~1	1	-
			1	Yes			

WEB1-56(Diameter Calc Mode)을 0(No)으로 선택하면 직경값과 관계없이 현재 직경은 최소 직경(WEB1-61 Min Diameter)이 되어 실질적으로 장력 제어에 영향을 주지 않게 됩니다.

7.28.7 최종 속도 연산 부



[그림 81. 최종 속도 연산 부]

최종 속도 연산 부는 주속 지령 부에서 계산된 주속(%), Web PID 제어기 부에서 계산된 PID 출력(%), 직경 연산 부에서 계산된 직경(Diameter, %)을 이용하여 인버터의 최종 속도 지령(Hz)을 결정합니다.

7.28.7.1 PID 출력 방법(고정/비고정 PID 제어기)

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	70	Fixed WPID Enable	0	No	0~1	1	-
			1	Yes			
	71	Fixed WPID Min Main Spd	10.00		0.00~50.00	10.00	%

코드 및 기능	설명
WEB1-70 Fixed WPID Enable	WEB1-70(Fixed WPID Enable)을 1(Yes)로 선택하면, **식 6**과 같이 Web PID 제어기의 출력인 PID 출력(%)은 주속(%)의 크기에 상관없이 항상 일정합니다. $최종\ PID\ 출력[\%] = PID\ 출력[\%]$ **식 6** WEB1-70(Fixed WPID Enable)을 0(No)으로 선택하면, **식 7**과 같이 Web PID 제어기의 출력인 PID 제어기의 출력인 PID출력(%)은 주속(%)의 크기에 비례하게 됩니다. 즉 PID 출력(%)이 주속에서 차지하는 비율을 일정하게 유지시킵니다. 주속(%)이 작으면, PID 출력(%)도 그에 비례하여 작아지고, 주속(%)이 커지면 PID 출력(%)도 그에 비례하여 커지게 되는 원리입니다. $최종\ PID\ 출력[\%] = PID출력[\%] \times \frac{주속\ 지령[\%]}{100.00[\%]}$ **식 7**

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>WEB1-71 Fixed WPID Min Main Spd</td><td>
WEB1-70이 0(No)으로 선택되어 있는 상태에서 Fixed WPID Min Main Spd에 설정한 값 이하의 주속 지령(%)이 들어올 경우 Web PID 제어기의 출력이 지나치게 작아지는 것을 방지할 수 있습니다.
$$최종\ PID\ 출력\,[\%] = PID출력\,[\%] \times \frac{Fixed\ WPID\ Min\ Main\ Spd}{100.00\,[\%]}$$
식 8
다음 표는 WEB1-39(Output Scale)를 20%, WEB1-71을 10%로 설정하고, PID 출력이 현재 20%로 포화되었다고 가정했을 때 Fixed WPID Enable의 설정값에 따라 최종 PID 출력(%)이 어떻게 결정되는지를 보여줍니다.
표 11. PID 제어기 종류에 따른 PID 출력 비교
<table>
<tr><th>주속 지령(%)</th><th>WEB1-70이 1(Yes)로 선택된 경우</th><th>WEB1-70이 0(No)으로 선택된 경우</th></tr>
<tr><td>2.0</td><td>20.0</td><td>2.0 [55]</td></tr>
<tr><td>8.0</td><td>20.0</td><td>2.0</td></tr>
<tr><td>20.0</td><td>20.0</td><td>4.0 [56]</td></tr>
<tr><td>80.0</td><td>20.0</td><td>16.0</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

[55] 주속이 **Fixed WPID Min Main Spd** (10%) 미만이기 때문에, **식 8**에 의해서 결정됩니다.
[56] 주속이 **Fixed WPID Min Main Spd** (10%) 이상이기 때문에, **식 9**에 의해서 결정됩니다.

7.28.7.2 최종 속도(Hz) 연산

[그림 81]에서 U1(%) 값은 주속 지령(%) + PID 출력(%)이고, 이를 주파수값(Hz)으로 바꾸면 다음과 같습니다.

$$주속+PID출력[Hz] = \frac{주속+PID출력[\%]}{100.0[\%]} \times WEB1\text{-}59(Max\ Main\ Freq)$$

식 9

7.28.6 직경 연산부의 **식 2**를 변형하면 다음과 같습니다. 다음 식에 의해 인버터의 최종 속도(Hz) 가 연산되어 출력됩니다.

$$최종\ 속도[Hz] = \frac{WEB1\text{-}61(Min\ Diameter)}{추정된\ 소재의\ Diameter[\%]} \times (주속+PID출력[Hz])$$

식 10

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
OUT	1,10	AOx Define (AOx: AO1, AO2)	17	Web MainSpeed +WPID	0~17	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

다기능 단자 DI1~DI8 중 하나를 17(Web MainSpeed+WPID)로 설정하여 아날로그 출력을 통해 최종 속도를 모니터링 할 수 있습니다.

ⓘ 주의

최종 속도 연산 부에서 주기적으로 연산되는 식10의 최종값인 최종 속도(Hz)는 지속적으로 변합니다. 이 때 가감속 시간은 DRV-05(ACC TIme), DRV-06(Dec Time)입니다. DRV-05(ACC Time)과 DRV-06(Dec Time)을 다른 값으로 설정할 수 있지만, 최종 속도의 빠른 반영을 위해서는 반드시 각각 2.0 sec 이하의 시간으로 설정해야 합니다.

7.28.7.3 역전 미속 기능

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	72	Rev Tension Enable	1	Yes	0~1	1	-

[그림 81]에서 U1(%), 즉 주속 지령(%) + PID 출력(%)의 부호가 (-)인 경우, WEB1-72(Rev Tension Enable) 코드를 1(Yes)로 선택하고 정방향 운전 지령을 내리면, PID 출력(%)의 절댓값만큼 역방향으로 운전합니다. 이를 통해 폐루프 장력 제어 시스템에 걸려 있는 웹 소재의 장력을 유지할 수 있습니다.

WEB1-72(Rev Tension Enable) 코드를 0(No)으로 설정하고 정방향 운전 지령을 내리면 출력 주파수가 0Hz로 제한됩니다.

7.28.7.4 스플라이싱 기능

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	73	Splice Level	0.00		0.00~ 100.00	0.00	%
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	79	Web Splice	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

2 대의 인버터가 각각의 전동기를 제어하여 운전 중에 보빈을 교체할 수 있는 시스템을 스플라이싱 시스템이라고 합니다. 이 때 보빈의 교체는 선속의 변화 없이 이루어져야 합니다. 79(Web Splice)로 설정된 다기능 입력 단자가 온(On)되면, Web PID 제어기의 출력은 차단되며, 오직 주속 지령(%) 과 WEB1-73(Splice Level)이 조합된 **식 11~식 13**에 의해서 인버터의 최종 속도 지령이 결정됩니다.

새로운 보빈에 소재가 감기기 시작하는 순간, 급격한 부하 변동이 발생하여, 소재가 처지는 현상이 발생할 수 있습니다. 이러한 현상을 피하기 위해서 새로운 보빈에 소재가 감기는 순간, **식 10**과 같이 속도를 WEB1-73(Splice Level)만큼 한번 더 올려줍니다. 예를 들어 WEB1-73(Splice Level) 이 20%이고 주속 지령이 50%일 경우, 79(Web Splice)로 설정된 다기능 입력이 온(On)되면, 주속 지령(%)은 60%(50% + 50% x 20%/100%)가 됩니다.

$$주속\ 지령[\%] = 주속[\%] + 주속[\%] \times \frac{WEB1\text{-}73\,(Splice\ Level)\,[\%]}{100[\%]}$$

식 11

주파수(Hz) 단위로 변환 시 다음과 같습니다.

$$주속\ 지령[\%] = \frac{최종\ 주속\ 지령[\%]}{100[\%]} \times WEB1\text{-}59\,(Max\ Main\ Freq)\,[Hz]$$

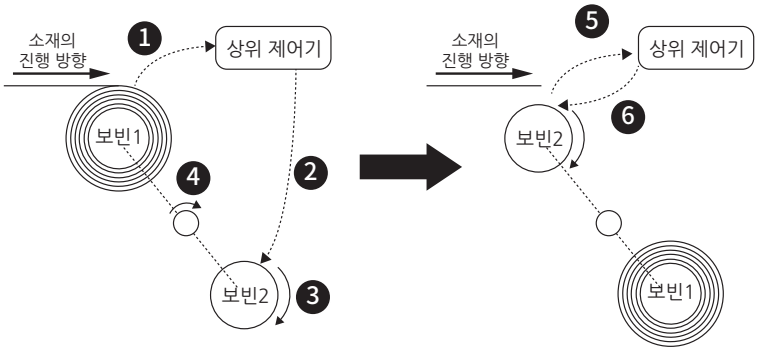
식 12

마지막으로 다음 식을 거쳐 인버터의 최종 속도 지령이 출력됩니다. 72(Web Splice)로 설정된 다기능 단자가 온(On) 되면, 보빈의 직경이 WEB1-52~55(Bobbin1~4) 중에서 선택된 직경으로 초기화됩니다.

$$최종\ 속도\ 지령[\%] = 주속\ 지령[Hz] \times \frac{WEB1\text{-}61\,(Min\ Diameter)}{WEB1\text{-}52\text{~}55\,(Bobbin1\text{~}4)}$$

식 13

와인더의 스플라이싱 시스템은 다음과 같은 구조로 되어 있습니다.



[그림 82. 스플라이싱 개념도]

표 12. 스플라이싱 개념도 설명

번호	설명
❶	현재 소재를 감고 있는 보빈 1이 거의 최대 직경에 이르렀을 경우, 상위 제어기에 신호를 보냅니다.
❷	상위 제어기가 현재 비어 있는 보빈 2를 제어하는 72(Web Splice)로 설정된 다기능 단자에 온(On) 신호를 보냅니다.
❸	인버터는 Web PID 제어기의 출력을 차단시킨 상태로 **식 11~식 13**에서 나타낸 것과 같이 오직 주속 지령(%) 과 WEB1-45(Splice Level)이 조합된 지령값으로 비어 있는 보빈 2를 구동시키기 시작합니다.
❹	보빈을 교체하는 축이 180 도 회전하여 보빈 1 과 보빈 2의 위치를 바꿉니다.
❺	보빈 2 로 절체 완료되었다는 신호를 상위 제어기에게 보냅니다.
❻	상위 제어기가 보빈 2를 제어하는 72(Web Splice)로 설정된 다기능 입력 단자에 Off 신호를 보내 스플라이싱 동작을 중단시킵니다. 이제 Web PID 제어기가 다시 동작되며, 직경도 다시 계산되기 시작되어 **식 10**에 의해서 인버터의 출력 주파수가 결정됩니다.

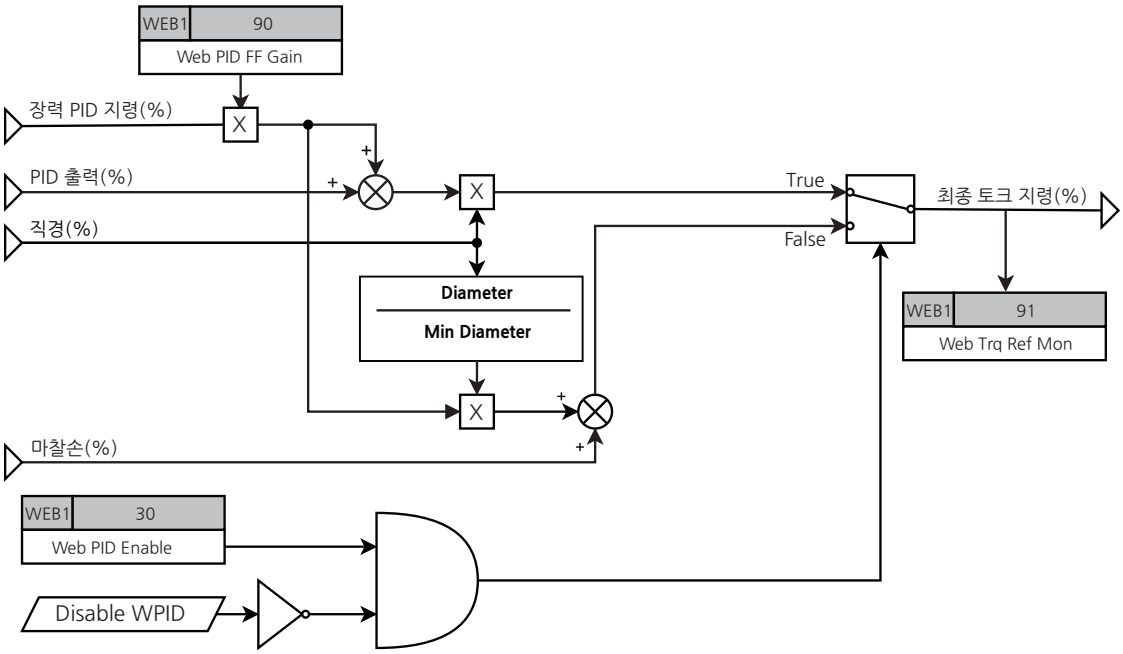
7.28.7.5 속도 바이어스 기능

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
WEB1	74	Web Bias Freq	0.00	0.00~60.00	0.00	%

지령 속도에 WEB1-74(Web Bias Freq)값만큼 주파수를 더하여 최종 지령 속도를 출력합니다. 이 설정 값은 개루프 속도제어 모드 에서만 유효합니다.

속도 바이어스 값을 더함으로써 개루프 속도 제어 모드에서 속도제어기가 포화되며 토크 리미트 값이 출력되어 운전됩니다.

7.28.8 최종 장력 연산 부



[그림 83. 최종 장력 연산 부]

최종 장력 연산은 장력 제어 페루프/개루프 시스템에서 사용됩니다.

페루프 장력 시스템에서는 장력 지령 값과 Web PID 출력 및 직경 값을 이용하여 최종 토크 지령을 출력합니다.

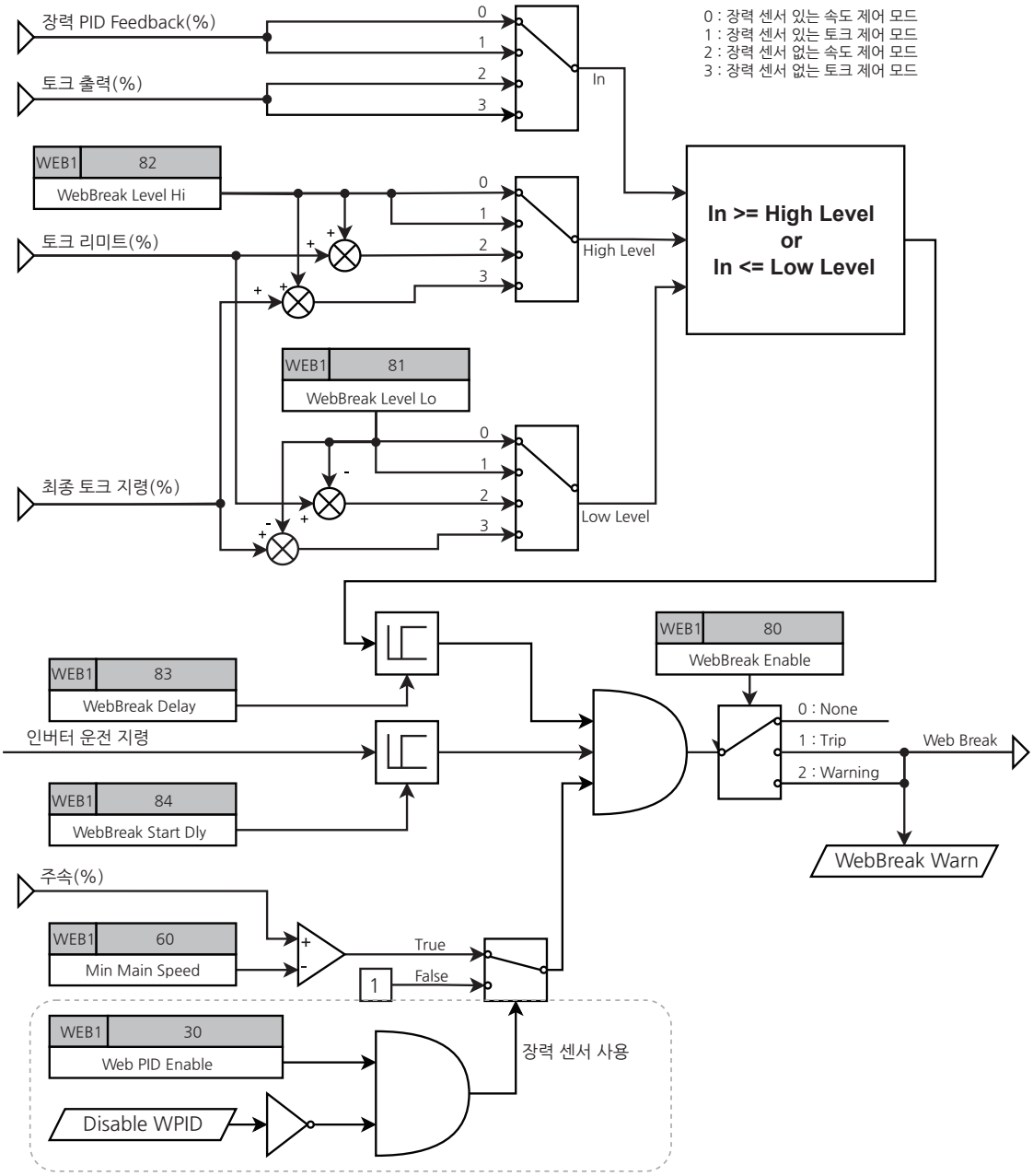
개루프 장력 시스템은 Web PID 출력을 사용하지 않고, 장력 지령 값과 직경 및 마찰 손실 값을 이용하여 최종 토크 지령을 출력합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
WEB1	90	Web PID FF Gain	100.0	0.0~1000.0	100.00	%

WEB1-90 (Web PID FF Gain)에 설정된 게인값은 장력 지령 부에서 출력된 장력 지령 값의 스케일을 조절합니다.

개루프 장력 시스템의 경우 WEB1-90(Web PID FF Gain)값을 공장 출고값인 100.0%로 설정해야 합니다. 폐루프 장력 시스템의 경우, 빠른 장력 응답 특성을 위해 다른 값을 설정할 수 있습니다.

7.28.9 단선 감지 부



[그림 84. 단선 감지 부]

폐루프 장력 제어 시스템은 댄서나 로드셀 등과 같은 장력 검출 장치를 사용합니다. 장력 검출 장치로부터 피드백 받은 값이 설정된 시간 이상으로 너무 큰 값이나 작은 값으로 유지되면, 인버터는 웹 소재가 파열 방지를 위해 다기능 출력 접점을 통해 상위 제어기에 신호를 보내고 적절한 보호 동작을 시작합니다.

개루프 장력 제어 시스템은 장력 검출 장치가 없기 때문에 최종 토크 출력 값으로 웹 소재 파열 가능성을 판단합니다. 최종 토크 지령과 일정 범위 이상 차이가 나는 경우 단선 감지 동작이 발생해 설정에 따른 보호동작을 시작합니다.

개루프 속도 제어 장력 시스템에서는 토크 출력이 토크 리미트에 설정된 값보다 크게 유지되는 경우 단선 감지 동작이 발생합니다.

표 13. WEB동작 모드별 단선 검출 기준

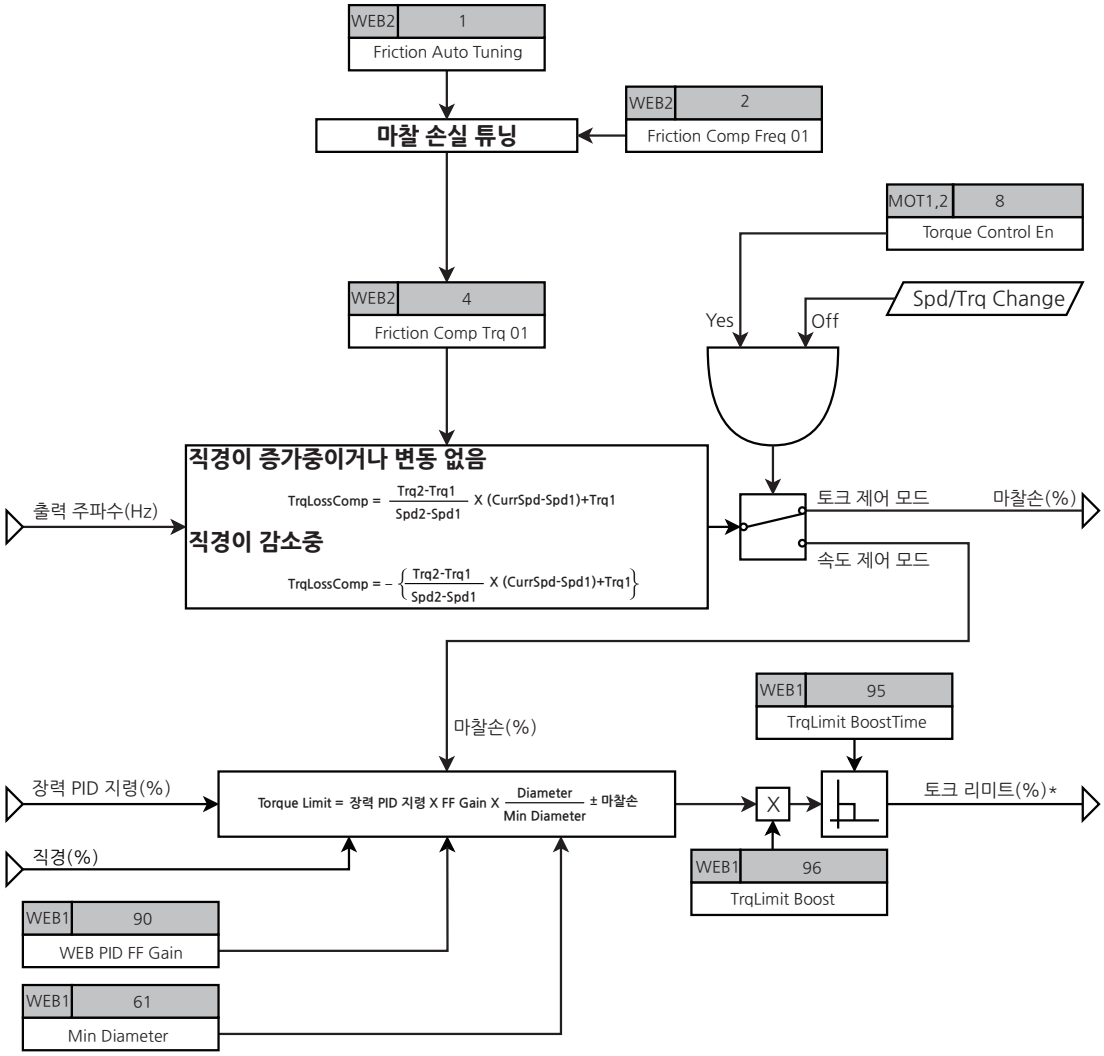
장력 센서 유무	제어 모드	단선 검출 입력	단선 검출 기준
폐루프	속도 제어	장력 PID Feedback	High Level: WEB1-82(WebBreak Level Hi) Low Level: WEB1-81(WebBreak Level Lo)
	장력 제어		
개루프	속도 제어	토크 출력	High Level: 토크 리미트 + WEB1-82(WebBreak Level Hi) Low Level: 토크 리미트 - WEB1-81(WebBreak Level Lo)
	장력 제어		High Level: 최종 토크 지령 + WEB1-82(WebBreak Level Hi) Low Level: 최종 토크 지령 - WEB1-81(WebBreak Level Lo)

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB1	80	WebBreak Enable	2	Warning	0~2	2	-
	81	WebBreak Level Lo	20.00		0.00~ 100.00	20.00	%
	82	WebBreak Level Hi	80.00		0.00~ 100.00	80.00	%
	83	WebBreak Delay	5.00		0.00~ 300.00	5.00	sec
	84	WebBreak Start Dly	10.00		0.00~ 300.00	10.00	sec
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	50	WebBreak Warn	0~50	24, 14, 0	-

단선 감지 부 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>WEB1-80
WebBreak
Enable</td><td>단선 감지 기능 사용 여부를 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>단선 감지 기능이 동작하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Trip</td><td>단선이 감지되면, 인버터는 프리 런 정지합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Warning</td><td>단선이 감지되더라도 인버터는 프리 런 정지하지 않고 정상 운전합니다. 디지털 로더에는 경보를 표시합니다. 50(WebBreak Warn)으로 설정된 다기능 출력 단자가 있는 경우, 해당 단자만 온(On) 됩니다. 사용자가 인버터에 정지 지령을 내려서 완전히 감속 정지하면, 디지털 로더에 표시되어 있는 경보가 해제되고, 50(WebBreak Warn)으로 설정되어 있던 다기능 출력 단자가 오프(Off) 됩니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>WEB1-81
WebBreak Level
Lo</td><td>댄서나 로드셀 등으로부터 피드백 되는 아날로그량이 WebBreak Level Lo 설정값보다 작을 때 단선 감지 기능이 동작합니다. 개루프 장력 시스템의 경우는 출력 토크가 토크 리미트(속도 제어) 또는 최종 토크 지령(장력 제어)에서 설정된 값을 뺀 수치 이하일때 단선 감지 동작이 시작됩니다.</td></tr>
<tr><td>WEB1-82
WebBreak Level
Hi</td><td>댄서나 로드셀 등으로부터 피드백 되는 아날로그량이 WebBreak Level Hi 설정값보다 클 때 단선 감지 기능이 동작합니다.</td></tr>
<tr><td>WEB1-83
WebBreak Delay</td><td>댄서나 로드셀 등으로부터 피드백 되는 아날로그량이 단선 감지 레벨(WEB1-82)이상, 또는 단선 감지 레벨(WEB1-81) 이하의 상태에서 WebBreak Delay에 설정한 시간 이상 머무르게 되면 단선(Web Break) 상태로 판단합니다.</td></tr>
<tr><td>WEB1-84
WebBreak Start
Dly</td><td>인버터의 초기 기동부터 본 코드에서 설정된 시간이 경과할 때까지는 단선 감지 기능이 동작하지 않습니다. 초기 기동 시에는 댄서나 로드셀 등의 위치가 불안정해 단선 감지 기능이 오동작 할 수 있기 때문입니다.</td></tr>
</table>

7.28.10 토크 리미트 연산 부



*토크 리미트 소스를 System으로 설정해야만 위의 토크 리미트를 사용 할 수 있음

[그림 85. 토크 리미트 연산 부]

7.28.10.1 토크 리미트 연산

속도 제어 개루프 장력 시스템에만 있는 연산으로, 장력 지령과 직경, 마찰손 값을 이용해 다음과 같이 토크 리미트가 연산됩니다.

$$Torque\ Limit\,[\%] = 장력\ 지령\,[\%] \times \frac{현재\ 직경\,[\%]}{최소\ 직경\,[\%]} \pm 마찰\ 손$$

식 14

7.28.10.2 마찰 손실 측정

마찰은 모든 기계 장치 운행 중 발생하는 요소로서, 시스템 제어 성능을 방해하며 이는 손실로 작용합니다. 장력 제어 시스템과 같이 소재가 일정한 장력에 의해 연결되어 있는 경우, 롤(Roll)에서 발생하는 마찰 손실은 소재의 장력에 영향을 줄 수 있습니다.

폐루프 장력 시스템은 마찰에 의한 경우 마찰에 의한 손실을 Web PID에서 보상해주지만, 개루프 장력 시스템은 Web PID를 사용하지 않으므로 시스템 운전 전에 롤(Roll) 마찰 손실을 측정해 장력 제어 운전 시 보상하게 됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
WEB2	1	Friction Auto Tuning	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	2	Fric Comp Freq 1	6.00		1.00~ Fric Comp Freq 2	6.00	Hz
	3	Fric Comp Spd 1	180		30~ Fric Comp Spd 2	180	rpm
	4	Fric Comp Trq 1	0.00		0.00~100.00	0.00	%
	5	Fric Comp Freq 2	12.00		Fric Comp Freq 1~ Fric Comp Freq 3	12.00	Hz
	6	Fric Comp Spd 2	360		Fric Comp Spd 1~ Fric Comp Spd 3	360	rpm
	7	Fric Comp Trq 2	0.00		0.00~100.00	0.00	%
	8	Fric Comp Freq 3	18.00		Fric Comp Freq 2~ Fric Comp Freq 4	18.00	Hz
	9	Fric Comp Spd 3	540		Fric Comp Spd 2~ Fric Comp Spd 4	540	rpm
	10	Fric Comp Trq 3	0.00		0.00~100.00	0.00	%
WEB2	11	Fric Comp Freq 4	24.00		Fric Comp Freq 3~ Fric Comp Freq 5	24.00	Hz
	12	Fric Comp Spd 4	720		Fric Comp Spd 3~ Fric Comp Spd 5	720	rpm
	13	Fric Comp Trq 4	0.00		0.00~100.00	0.00	%
	14	Fric Comp Freq 5	30.00		Fric Comp Freq 4~ Fric Comp Freq 6	30.00	Hz

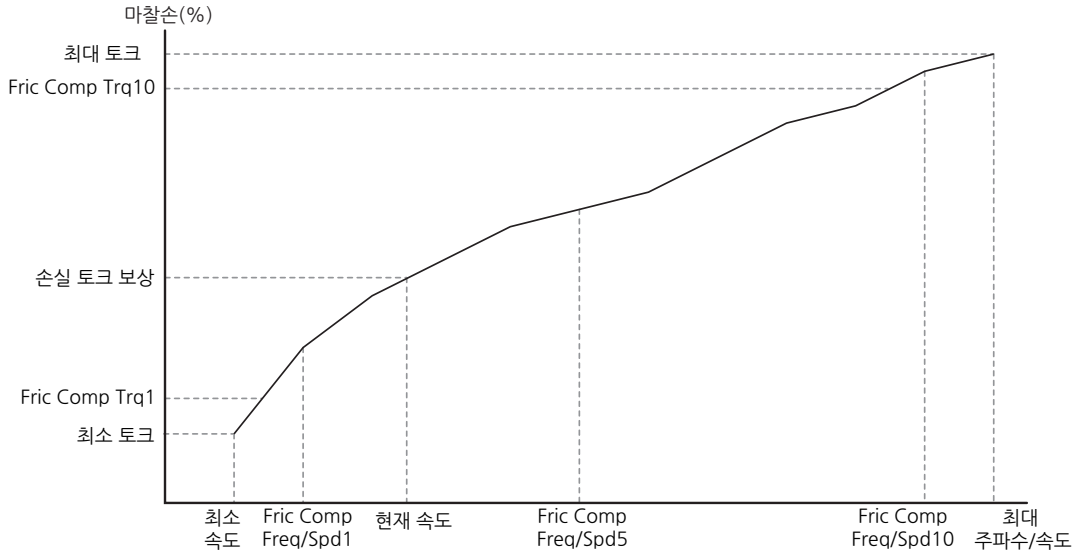
그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
WEB2	15	Fric Comp Spd 5	900	Fric Comp Spd 4~ Fric Comp Spd 6	900	rpm
	16	Fric Comp Trq 5	0.00	0.00~100.00	0.00	%
	17	Fric Comp Freq 6	36.00	Fric Comp Freq 5~ Fric Comp Freq 7	36.00	Hz
	18	Fric Comp Spd 6	1080	Fric Comp Spd 5~ Fric Comp Spd 7	1080	rpm
	19	Fric Comp Trq 6	0.00	0.00~100.00	0.00	%
	20	Fric Comp Freq 7	42.00	Fric Comp Freq 6~ Fric Comp Freq 8	42.00	Hz
	21	Fric Comp Spd 7	1260	Fric Comp Spd 6~ Fric Comp Spd 8	1260	rpm
	22	Fric Comp Trq 7	0.00	0.00~100.00	0.00	%
	23	Fric Comp Freq 8	48.00	Fric Comp Freq 7~ Fric Comp Freq 9	48.00	Hz
	24	Fric Comp Spd 8	1440	Fric Comp Spd 7~ Fric Comp Spd 9	1440	rpm
	25	Fric Comp Trq 8	0.00	0.00~100.00	0.00	%
	26	Fric Comp Freq 9	54.00	Fric Comp Freq 8~ Fric Comp Freq 10	54.00	Hz
	27	Fric Comp Spd 9	1620	Fric Comp Spd 8~ Fric Comp Spd 10	1620	rpm
	28	Fric Comp Trq 9	0.00	0.00~100.00	0.00	%
	29	Fric Comp Freq 10	60.00	Fric Comp Freq 9~ Max Frequency [57]	60.00	Hz
	30	Fric Comp Spd 10	1800	Fric Comp Spd 9~ Maximum Speed [58]	1800	rpm
	31	Fric Comp Trq 10	0.00	0.00~100.00	0.00	%

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

[57] DRV-20(Max Frequency)
[58] DRV-21(Maximum Speed)

마찰 손실 측정 설정 상세

코드 및 기능	설명
WEB2-1 Friction Auto Tuning	마찰 손실의 측정을 위해서 해당 롤에 소재를 연결하지 않은 빈 보빈을 장착한 상태로 1(Yes)을 선택합니다. 해당 기능을 선택하면 바로 마찰 손실 측정이 시작됩니다. 측정은 WEB2-2~31에 설정된 10 개의 속도 구간으로 나눠 가속 및 정속을 거쳐 측정됩니다. 마찰 손실 측정 완료 후 전동기는 프리 런 정지하게 됩니다. 각 구간별로 측정된 값은 자동 튜닝이 끝난 후 WEB2-4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31에 저장됩니다.
WEB2-2~31 Fric Comp Freq/Spd 1~10	마찰 손실을 측정하는 속도를 설정합니다. 기본 값은 60Hz(1800rpm)를 10 구간으로 나눠 설정되어 있습니다. 설정 가능한 값은 DRV20(Max Frequency) 또는 DRV21(Maximum Speed)값 이하입니다. 사용자가 임의로 측정 속도 값을 변경할 수 있습니다.
WEB2-4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31 Fric Comp Trq 1~10	마찰 손실 측정이 끝난 후 설정 속도에 해당하는 마찰 손실값(%)이 저장됩니다. 사용자가 임의로 설정 속도값을 변경할 수 있습니다. 측정된 마찰 손실은 다음 그림과 같이 속도에 따라 값이 계산되어 보상됩니다.



[그림 86. 속도에 따른 마찰 손실]

7.28.10.3초기 장력 부스트

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
WEB1	95	TrqLimit BoostTime	1.00	0.1~60.00	1.00	sec
	96	TrqLimit Boost	150.00	100.00~ 500.00	150.00	%

초기 장력 부스트 설정 상세

코드 및 기능	설명
WEB1-95 TrqLimit BoostTime	초기 부스트된 토크 리미트값을 설정된 시간 동안 출력합니다. 이 설정 값은 개루프 속도제어 모드에서만 유효합니다.
WEB1-96 TrqLimit Boost	운전 초기에 최종 연산된 토크 리미트에 설정된 값만큼 장력을 증가시킵니다. 이 설정 값은 개루프 속도제어 모드에서만 유효합니다. 초기 장력을 증가시켜 운전 초기에 빠른 장력 응답 특성을 얻을 수 있습니다.

7.28.11 파라미터 설정 방법

7.28.11.1 WEB 그룹 활성화 방법

WEB 기능을 사용하기 위해서 APP-45(Tension Ctrl En) 코드를 1(Yes)로 설정해야 합니다. WEB1, WEB2 그룹이 활성화되면 WEB 관련 파라미터를 설정할 수 있습니다. 벡터 제어 방식 사용이 권장되며, 파라미터 입력과 자동 튜닝(BAS-20 Auto-Tuning)이 선행되어야 합니다.

7.28.11.2 파라미터 설정 방법

사용중인 어플리케이션의 선속도(mpm)에서 인버터의 주속을 결정할 수 있습니다. 보빈이 최소 직경일 때의 전동기 속도가 주속이 되어야 합니다. 다음 수식으로 전동기 속도를 계산하여 WEB1-12(Main Spd Kpd Set) 값에 설정합니다. [59] 극수는 MOT1-25(Number of Poles)에 설정한 값으로 계산을 합니다.

$$\text{전동기 속도}[rpm] = \frac{\text{선속}[mpm]}{\pi \cdot \text{직경}[m]} \times \text{벨트비}$$

식 15

$$\text{전동기 속도}[Hz] = \text{전동기 속도}[rpm] \times \frac{\text{극수}}{120}$$

식 16

그 다음, 어플리케이션에서 원하는 장력 값을 설정해야 합니다. 장력 설정 값은 백분율(%) 단위이므로 시스템의 최대 장력 대비 비율을 의미를 합니다. 장력 센서가 있는 경우 장력 센서의 설정에 따라 백분율(%)값이 의미하는 힘의 양이 다를 수 있습니다.

예를 들면 장력 센서의 출력값이 5kg 또는 5N이고, 이 값이 출력 전압값으로 5V라고 하면 아날로그 입력 [60]으로 받을 시 인버터는 50%로 인식합니다.

다음은 보빈의 직경을 입력합니다. 최대 직경을 측정하여 그 값을 100%로 보고 최소 직경, 현재 직경을 측정하여 다음 수식으로 계산을 하여 WEB1-61(Min Diameter)과 WEB1-52(Bobbin1 Diameter)에 값을 설정합니다.

$$\text{최소 직경}[\%] = \frac{\text{최소 직경}[m]}{\text{최대 직경}[m]} \times 100\%$$

식 17

$$\text{현재 직경}[\%] = \frac{\text{현재 직경}[m]}{\text{최대 직경}[m]} \times 100\%$$

식 18

[59] WEB1-11(Main Spd Source)가 0(Keypad)로 설정된 경우
[60] 입력 범위: 0~10V(0~100%)

마지막으로 운전 지령을 내리기 위해 단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 70(WebCtrl Fwd Run) 또는 71번(WebCtrl Rev Run)으로 선택합니다.

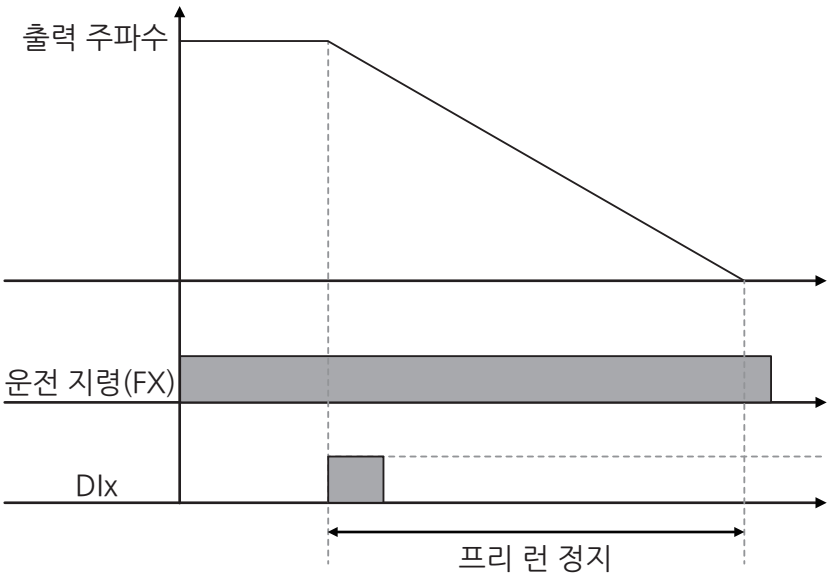
그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	70	WebCtrl Fwd Run	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			71	WebCtrl Rev Run			

7.29 시스템 정지(Quick Stop)

비상 상황 발생시 다기능 입력을 통해 설정한 감속 시간으로 정지하는 기능입니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	46	Q Stop Dec T	5.00		0.00~6000.00	5.00	sec
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	69	Quick Stop	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

정상 운전 중 69(Quick Stop)로 설정된 다기능 입력 단자 입력이 들어오면 APP-46(Q Stop Dec T)에 설정된 감속 시간에 의해 감속 정지를 합니다. 이때 감속 시간은 Delta Frequency 모드(BAS-76(Ramp Time Mode)에서 1(Delta Frequency) 선택)입니다.



[그림 87. 시스템 정지 작동 예시]

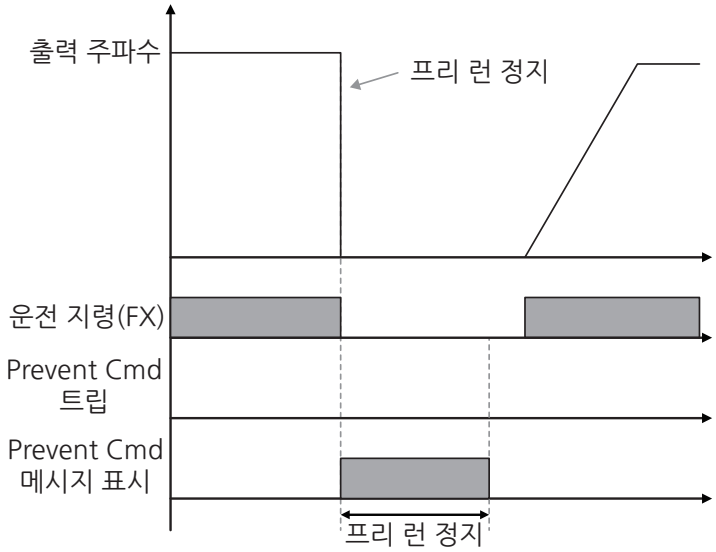
7.30 프리 런 정지 후 재기동 금지

운전 중 프리 런 정지 또는 트립 등으로 프리 런 정지 후 재기동 하는 경우, 재기동 명령을 금지해 트립이 발생하지 않도록 하는 기능입니다. 기능 사용 시, 인버터 내부에 용량별 혹은 기동 방법별로 정해진 일정 시간 동안 재기동 명령을 금지합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	1	Start Mode	0	Acceleration	0~ 2	0	-
			1	DC Start			
			2	Speed Search			
	13	RunCmd After Coast	0	Prevent Run Cmd	0~ 2	0	-
			1	Delay Run Cmd			
			2	Speed Search			
ENC	10	Auto Flying Start	0	No	0~1	1	-
			1	Yes			

정상 동작 예시

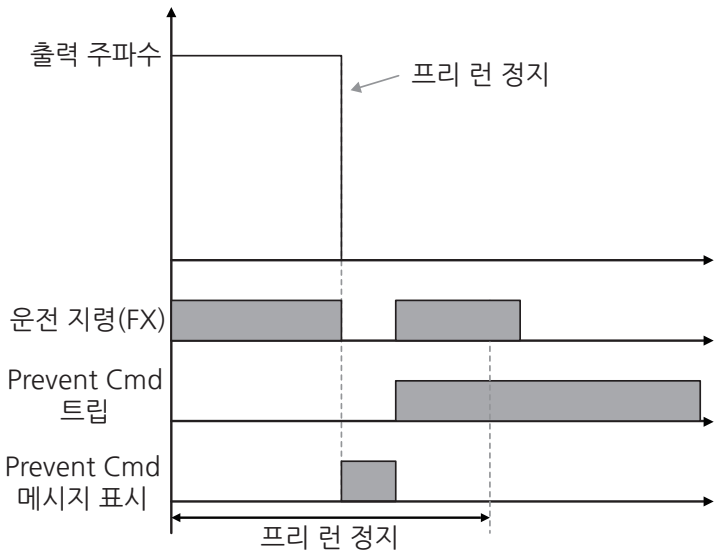
프리 런 정지 또는 트립 발생후 프리 런 정지 금지 시간 이후에 운전 지령이 들어오면 정상 동작을 합니다.



[그림 88. 프리 런 정지 후 운전 지령 입력 시 작동 예시]

프리 런 정지 재기동 금지 시간 이내 운전 예시

프리 런 정지 또는 트립 발생후 프리 런 정지 재기동 금지 시간 이전에 운전 지령이 들어오면 Prevent Cmd 트립이 발생합니다.



[그림 89. 프리 런/트립 발생 후 재기동 금지 시간 이내 운전 예시]

표 14. 엔코더 옵션 미장착 또는 엔코더 옵션 장착 후 ENC-10(Auto Flying Start)가 0(No)인 경우

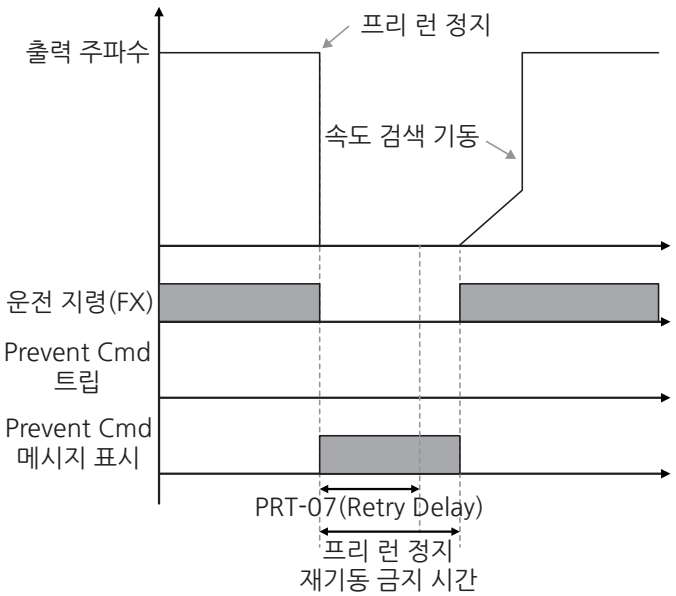
BAS-13 RunCmd After Coast	BAS-1 Start Mode		
	0(Acceleration)	1(DC Start)	2(Speed Search)
0(Prevent Run Cmd)	Prevent Cmd 트립 발생		속도 검색 후 기동
1(Delay Run Cmd)	운전 명령 입력 금지 시간 경과 후 기동		
2(Speed Search)	속도 검색 후 기동		

표 15. 엔코더 옵션 장착 후 ENC-10(Auto Flying Start)가 1(Yes)인 경우

BAS-13 RunCmd After Coast	BAS-1 Start Mode		
	0(Acceleration)	1(DC Start)	2(Speed Search)
0(Prevent Run Cmd)	Prevent Cmd 트립 발생		자동 속도 검색 후 기동
1(Delay Run Cmd)	운전 명령 입력 금지 시간 경과 후 자동 속도 검색 모드로 기동		
2(Speed Search)	자동 속도 검색 후 기동		

프리 런 정지 재기동 금지 시간 이내 리셋 후 재기동(Reset Restart) 예시

프리 런 정지 또는 트립 발생 후 속도 검색 재기동을 하는 경우, 프리 런 정지 재기동 금지 시간 이후 속도 검색 기동을 합니다. 속도 검색 재기동 시 기동 시간은 PRT-07(Retry Delay)과 프리 런 정지 재기동 금지 시간 중 긴 시간이 적용됩니다.



[그림 90. 프리 런/트립 발생 후 재기동 예시]

7.31 타이머 설정

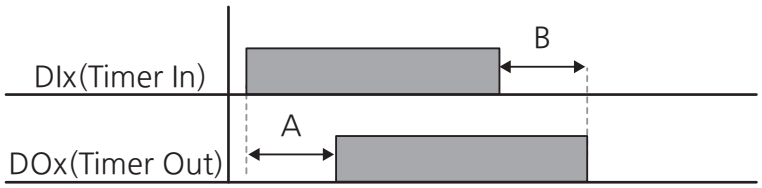
다기능 입력 단자의 타이머 기능을 사용하면 타이머 설정 시간에 따라 다기능 출력 및 릴레이를 온(On)/오프(Off) 제어할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DI1~DI8 Define	32	Timer Input	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
	25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46	DI1~DI8 On Delay	0		0~100000	0	msec
	26, 29, 32, 35, 38, 41, 44, 47	DI1~D8 Off Delay	0		0~100000	0	msec
OUT	50, 52, 54	DO1~DO3 Define	23	Timer Output	-	24, 14, 0	-
	60, 63, 66	DO1~DO3 On Delay	0		0~100000	0	msec
	61, 64, 67	DO1~D3 Off Delay	0		0~100000	0	msec

타이머 설정 상세

코드 및 기능	설명
DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	다기능 입력 단자 중 타이머로 사용할 단자를 32(Timer Input)로 설정합니다.
OUT-50, 52, 54 DOx Define (DOx: DO1~DO3)	타이머로 사용할 다기능 출력 단자 또는 릴레이를 23(Timer Output) 으로 설정합니다.
DIN-25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46 DIx On Delay, DIN-26, 29, 32, 35, 38, 41, 44, 47 DIx Off Delay (DIx: DI1~DI8), OUT-60, 63, 66 DOx On Delay, OUT-61, 64, 67 DOx Off Delay (DOx: DO1~DO3)	타이머(Timer Input)로 설정된 단자에 신호가 입력(On)되면 DI1~DI8 On Delay + DO1~DO3 On Delay 코드에서 설정한 시간이 지난 후 타이머 출력(Timer Output)이 작동합니다. 다기능 입력 단자가 오프(Off)되면 DI1~DI8 Off Delay + DO1~DO3 Off Delay 코드에서 설정한 시간이 지난 후에 다기능 출력 또는 릴레이가 오프(Off)됩니다.

- DI1~DI8 On Delay + DO1~DO3 On Delay = A
  DI1~DI8 Off Delay + DO1~DO3 Off Delay = B



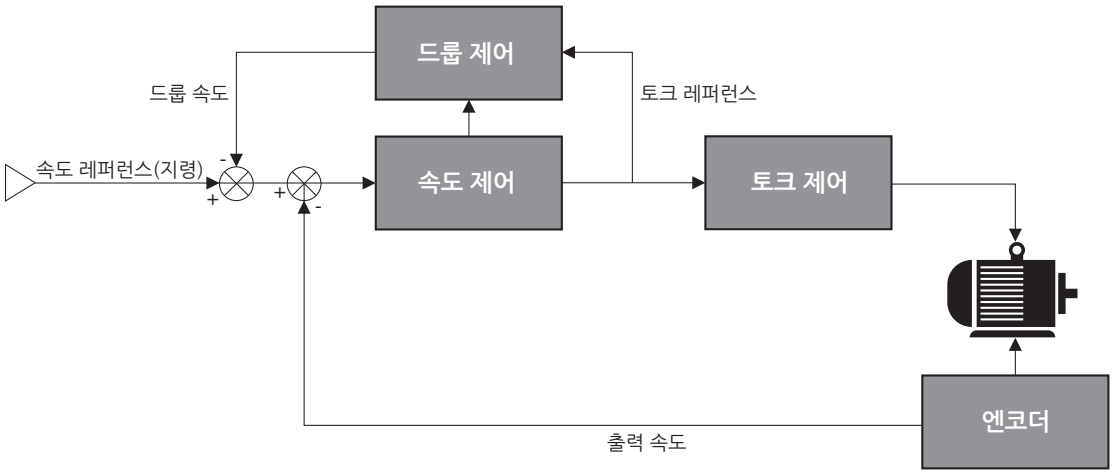
[그림 91. 다기능 단자 타이머 설정 예시]

7.32 드룹 제어

여러 개의 전동기로 1개의 부하를 구동하는 경우 부하의 균형 제어(Load Balancing)를 위해 사용하거나, 벡터 제어에서 속도 제어기의 포화로 인한 과다 출력을 방지하는 기능으로 사용할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
VEC1	63	Droop Percent	-	0.0~100.0	0	%
	64	Droop Start Torque	50.0	0.0~100.0	50.0	%
	65	Droop FreqLfp Gain	500	0~1000	500	msec
	66	Droop Start Freq	10.00	0.00~600.00	10.00	Hz
	67 [61]	Droop Start Spd	300	0~36000	300	rpm

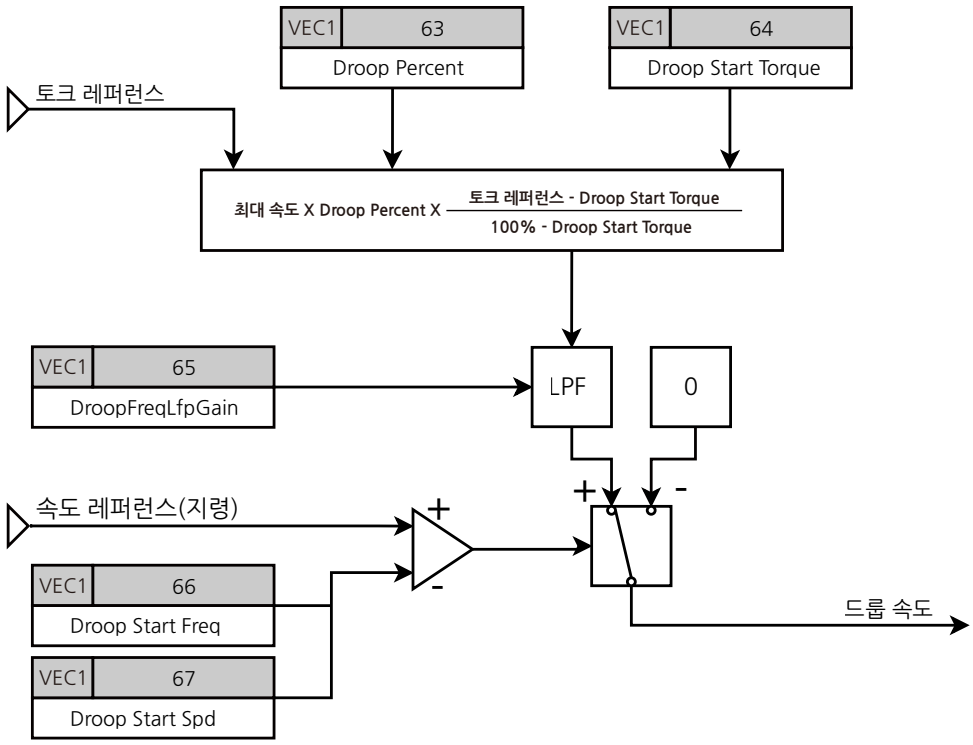
드룹 제어는 다음과 같이 속도 제어 모드에서 부하에 따라 속도를 조절합니다.



[그림 92. 드룹 제어 기본 구성]

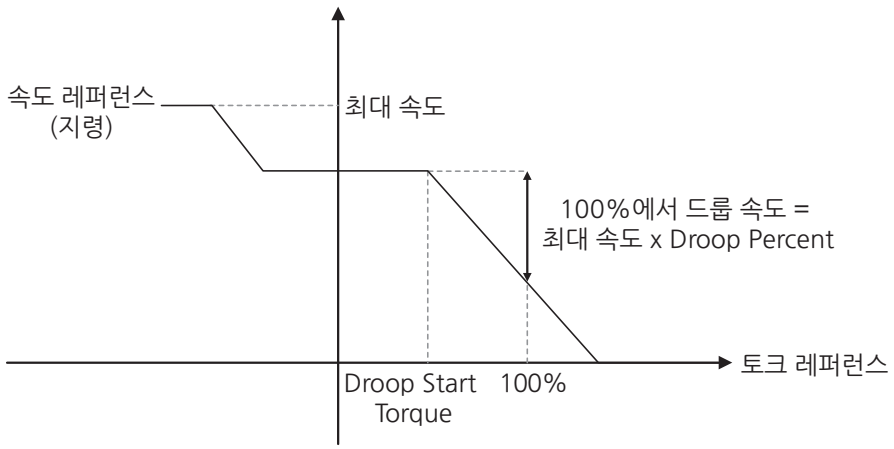
[그림 92]에서 드룹 제어 블록은 다음과 같습니다.

[61] 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.



[그림 93. 드룹 제어 블록]

다음 그래프는 속도 레퍼런스(지령)가 VEC-66(Droop Start Freq) 혹은 VEC-67(Droop Start Spd) 이상이며, 부하율 100%일 때 실제 속도 레퍼런스가 드룹 속도만큼 감소한 것을 보여줍니다.



[그림 94. 부하에 따른 출력 속도 변환]

7.33 Anti-sway(크레인 흔들림 방지)

크레인을 사용해 공중으로 목적지까지 물체를 이송 시 흔들림을 최소화하는 기능입니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	49	ETM Mode	0	Single Mode	0~ 1	0	-
			1	Multi Mode			
	50	Natural Freq 1	-		0.05~ 100.00	1.00	Hz
	51	Natural Freq 2	-		0.05~ 100.00	1.00	Hz
	52	DampRatio For ETM	-		0.01~ 0.20	0.05	-
DIN	01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	87	Anti-sway Enable	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

Anti-sway(크레인 흔들림 방지) 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>APP-49
ETM Mode</td><td>Anti-sway 기능 동작 모드를 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Single Mode</td><td>하나의 시스템 고유 진동수(APP-50 Natural Freq 1)에 의해 Anti-sway 동작을 합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Multi Mode</td><td>시스템 고유 진동수 범위(APP-51 Natural Freq 2~APP-50 Natural Freq 1)에 의해 Anti-sway 동작을 합니다. Single Mode보다 가속시간은 좀더 길어질 수 있습니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>APP-52
DampRatio For ETM</td><td>시스템이 진동을 멈추는 속도를 조절할 수 있는 파라미터입니다.
설정값이 작을수록 시스템의 진동이 멈추는 속도가 느려집니다.</td></tr>
</table>

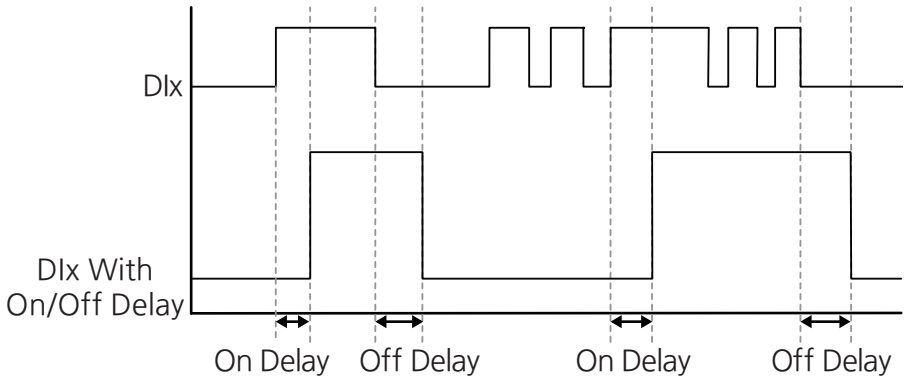
8 단자대 기능

8.1 다기능 디지털 입력

8.1.1 다기능 입력 단자 지연 시간 설정

다기능 입력 단자에 대한 필터 시정수를 설정할 수 있습니다. 입력 단자의 응답성을 개선하고 싶은 경우 사용합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
DIN	25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46	DI1~DI8 On Delay	0	0~100000	10	msec
	26, 29, 32, 35, 38, 41, 44, 47	DI1~DI8 Off Delay	0	0~100000	3	msec



[그림 1. 다기능 입력 단자 지연 시간 설정 예시]

다기능 입력 단자 지연 시간 설정 상세

코드 및 기능	설명
DIN-25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46 DIx On Delay, DIN-26, 29, 32, 35, 38, 41, 44, 47 DIx Off Delay (DIx: DI1~D8)	DI1~DI8 On Delay, Off Delay 값을 각 입력 단자마다 설정할 수 있습니다. 0으로 설정하면 사용하지 않습니다. 해당 파라미터의 시간 동안 어떤 기능이 작동하는 중 설정 시간을 바꾸면 바꾼 시점부터 시간을 다시 측정합니다. 예를 들어, DI1~DI8 On Delay 시간을 50초로 설정한 경우 20초 경과 후에 시간을 70초로 변경하면, 20초 경과한 시점부터 70초를 다시 측정합니다.

8.1.2 다기능 입력 단자 접점 설정

다기능 입력 단자에 대한 접점 종류를 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48	DI1~D8 NC/NO	0	Normal Open	0~1	0	-
			1	Normal Close			

다기능 입력 단자 접점 설정 상세

코드 및 기능	설명
DIN-27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48 DIx NC/NO Sel (DIx: DI1~DI8)	입력 단자의 접점 종류를 선택하여 A 접점(Normal Open), B 접점(Normal Close)으로 사용할 수 있습니다

8.1.3 다기능 입력 확인

다기능 입력 단자 상태를 확인할 수 있습니다.

예를 들어, 입력 단자를 A 접점(Normal Open)으로 선택하고, 해당 단자에 입력하면 입력 단자 상태가 온(On)이 됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	02, 04, 06, 08, 10, 12, 14, 16	DI1~D8 Status	0	Off	0~1	-	-
			1	On			

8.1.4 다기능 디지털 입력 기능

코드 및 기능	설정		기능
DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	0	User Defined Func	다기능 단자 입력을 사용하지 않습니다.
	1	FX	**5.2.1.2 단자대에서 운전 지령 설정(정방향/역방향 단자 지정)**을 참조하십시오.
	2	RX	
	3	RST	**9.4.3 트립 해제**를 참조하십시오.
	4	BX	**9.2.7 다기능 단자로 출력 차단**을 참조하십시오.
	5	External Trip-1	**9.2.2 외부 트립 신호 처리**를 참조하십시오.
	6	External Trip-2	
	7	External Trip-3	
	8	External Trip-4	
	9	JOG	**7.2 조그 운전**을 참조하십시오.
	10	Speed-L	**5.1.2.4 다단속 주파수 설정**을 참조하십시오.
	11	Speed-M	
	12	Speed-H	
	13	Speed-X	
	14	XEL-L	**5.3.1.3 다기능 단자로 다단 가감속 시간 설정**을 참조하십시오.
	15	XEL-M	
	16	XEL-H	

코드 및 기능	설정		기능
DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	17	XEL-Stop	**5.3.2.2 가감속 중지 지령 설정**을 참조하십시오.
	18	Run Enable	**7.4 안전 운전 모드**를 참조하십시오.
	19	3-Wire	**7.3 3-와이어(3-Wire) 운전**을 참조하십시오.
	20	2nd Source	**7.19 제2 운전 방법 설정**을 참조하십시오.
	21	Exchange	**7.17 상용 전원 전환 운전**을 참조하십시오.
	22	Up	**5.1.1.7 업-다운(Up-Down) 운전**을 참조하십시오.
	23	Down	
	24	Up/Down Clear	
	25	Up/Down Save	
	26	Cmd Frequency Hold	**5.1.2.2 운전 주파수 고정**을 참조하십시오.
	27	2nd Motor	**7.16 제2 전동기 운전**을 참조하십시오.
	28	DC Injection	**7.24 단자대에 의한 DC 인젝션(Injection) 기능**을 참조하십시오.
	29	Spd/Trq Change	**6.6.3 속도/토크 절환 기능**을 참조하십시오.
	30	Reserved	-
	31	Reserved	-
	32	Timer Input	**7.31 타이머 설정**을 참조하십시오.
	33	Reserved	-
	34	Disable Aux Ref	**7.1 보조 주파수 운전**을 참조하십시오.
	35	Forward JOG	**7.2.2 단자대 조그 운전2-정방향/역방향 조그**를 참조하십시오.
	36	Reverse JOG	
	37	PPID Run Enable	**7.7.1 PID 기본 운전**을 참조하십시오.
	38	PPID Open Loop	**7.7.4 PID 운전 전환(PID Openloop)**을 참조하십시오.

코드 및 기능	설정		기능
DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	39	PPID Ref Change	**7.7.1 PID 기본 운전**을 참조하십시오.
	40	PPID Gain Change	
	41	PPID I-Term Clear	
	42	PPID Output Hold	**7.7.5 PID 출력 홀딩(PID Output Hold) 운전**을 참조하십시오.
	43	PPID Sleep ON	**7.7.2 PID 운전 대기(Sleep) 모드**를 참조하십시오.
	44	PPID Sleep Change	
	45	PPID Step Ref-L	**7.7.1 PID 기본 운전**을 참조하십시오.
	46	PPID Step Ref-M	
	47	PPID Step Ref-H	
	48	Fire Mode Fwd	**7.11 Fire Mode(화재 우선 모드)**을 참조하십시오.
	49	Fire Mode Rev	
	50	Pre Heat	**7.23 전동기 예열 기능(Pre-heating)**을 참조하십시오.
	51	EPID1 Run	**7.8.1 EPID 기본 운전**을 참조하십시오.
	52	EPID1 I-Term Clear	
	53	EPID2 Run	
	54	EPID2 I-Term Clear	
	55	Brake Monitor Sel	**7.25 브레이크 제어**를 참조하십시오.
	56	POS Home	**7.26.3.2 호밍(Homing) 운전**을 참조하십시오.
	57	POS Run Home	
	58	POS HW Lmt L	**7.26.3 트립 처리 블록**을 참조하십시오.
	59	POS HW Lmt H	

코드 및 기능	설정		기능
DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	60	POS Pattern-L	**7.26.2.2 위치 경로 선택 및 속도 패턴 발생 블록**을 참조하십시오.
	61	POS Pattern-M	
	62	POS Pattern-H	
	63	POS Pattern-X	
	64	POS Run	**7.26.2.1 전체 블록도**를 참조하십시오.
	65	POS Run Pre-Posi	**7.26.2.2 위치 경로 선택 및 속도 패턴 발생 블록**을 참조하십시오.
	66	POS Run Relative	
	67	Modbus Master En	**7.27.6.2 심플 마스터 관련 통신 파라미터 설정**을 참조하십시오.
	68	UserSeqCtrl OnOff	-
	69	Quick Stop	**7.29 시스템 정지(Quick Stop)**를 참조하십시오.
	70	WebCtrl Fwd Run	**7.28.11 파라미터 설정 방법**을 참조하십시오.
	71	WebCtrl Rev Run	
	72	Web Splice	**7.28.7.4 스플라이싱 기능**을 참조하십시오.
	73	WPID Gain Change	**7.28.5.2 Web PID 게인 연산부**를 참조하십시오.
	74	Web Bobbin-L	**7.28.6.1 보빈 선택 및 직경 초기화 기능**을 참조하십시오.
	75	Web Bobbin-H	
	76	Web Preset	
	77	Disable WPID	**7.28.5.1 Web PID 제어부**를 참조하십시오.
	78	Web I-Term Clear	
	79	Diameter Calc Hold	**7.28.6.3 직경 연산 중단 기능**을 참조하십시오.
	80	Web Tns Up En	**7.28.4.2 장력 부스트/다운 기능**을 참조하십시오.
	81	Web Tns Down En	
	82	Web Taper Disable	**7.28.4.1 테이퍼 기능**을 참조하십시오.
	87	Anti-sway Enable	**7.33 Anti-sway(크레인 흔들림 방지)**를 참조하십시오.

8.2 아날로그 입력

8.2.1 아날로그 입력 모드

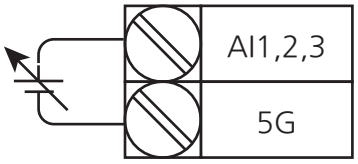
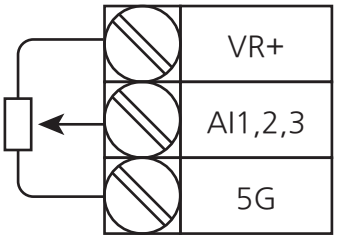
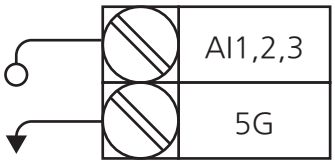
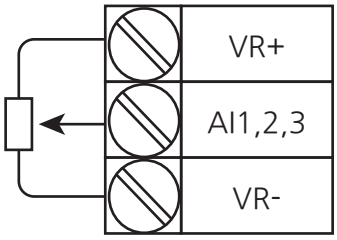
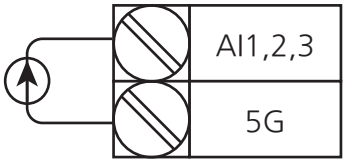
아날로그 입력 모드 설정에 따라 Unipolar Voltage(단극 전압)/Bipolar Voltage(양극 전압)/ Current(전류) 입력을 사용할 수 있습니다.

전류 모드로 사용하기 위해서는 SW4를 해당 입력 포트에 맞게 온(On)해야 합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
AIN	01, 16, 31	AIx Type Select (AIx: A1~A3)	0	Unipolar Voltage	0~2	0	-
			1	Bipolar Voltage			
			2	Current			
	02, 17, 32	AIx Value [1] (AIx: A1~A3)	-		-10.00~ 10.00	-	V
					0.00~ 20.00		mA
	03, 18, 33	AIx Monitor[%] (AIx: A1~A3)	-		0.00~ 100.00	-	%

[1] 전압/전류 모드 선택에 따라 단위가 변경됩니다.

아날로그 입력 단자 설정 상세

코드 및 기능	설명
AIN-01, 16, 31 AIx Type Select (AIx: AI1~AI3)	아날로그 입력 단자의 타입을 다음과 같이 선택하여 사용할 수 있습니다. Unipolar Voltage(단극 전압): 0~10V 전압 입력  **[그림 2. 외부 전원 소스 연결]**  **[그림 3. 내부 전원 소스 연결]** Bipolar Voltage(양극 전압): -10~10V 전압 입력  **[그림 4. 외부 전원 소스 연결]**  **[그림 5. 내부 전원 소스 연결]** Current(전류): 4~20mA 전류 입력, 전류 모드 사용을 위해서는 SW4를 I1~I3 전류(ON 방향)로 선택하십시오.  **[그림 6. 외부 전류원 소스 연결]**
AIN-02, 17, 32 AIx Value (AIx: AI1~AI3)	AI1 단자에 입력된 전압(V)/전류(mA)의 크기를 확인합니다. (AI1~AI3 Type Select가 2(Current)으로 선택되지 않은 경우에 전압으로 표시합니다.)
AIN-03, 18, 33 AIx Monitor[%] (AIx: AI1~AI3)	AI1 단자에 입력된 전압(V)의 크기를 아날로그 입력 크기(스케일)에 의해 환산된 백분율(%)로 표시합니다. 자세한 내용은 **8.2.2 아날로그 입력 크기(스케일)**을 참조하십시오.

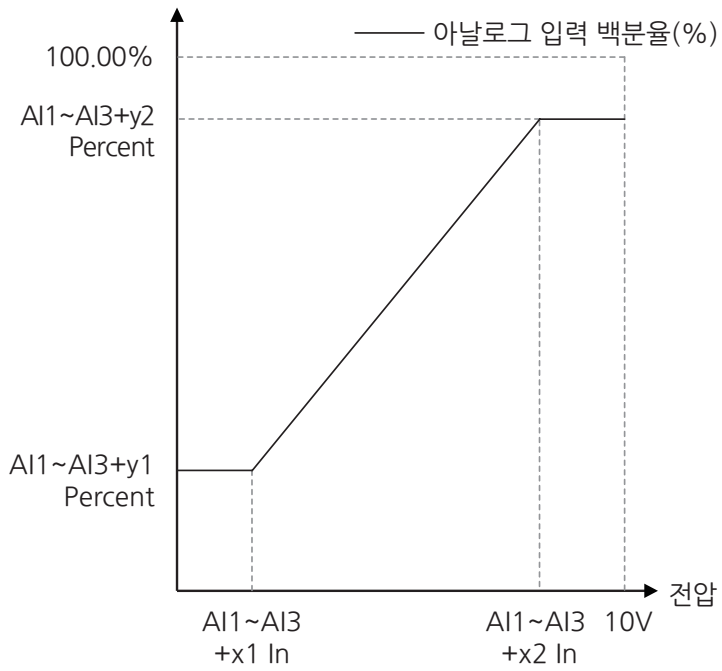
8.2.2 아날로그 입력 크기(스케일)

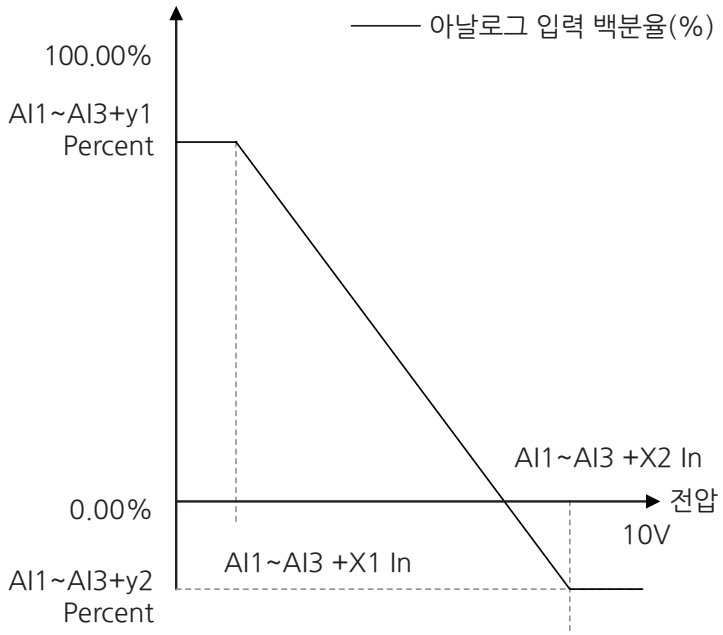
그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
AIN	05	AI1 + x1 In	0.00	0.00~AI1 + x2 In	0.00	V
					4.00	mA
	06	AI1 + y1 Percent	-10.00	-100.00~100.00	0.00	%
	07	AI1 + x2 In	-100.00	AI1 + x1 In~10.00	10.00	V
			0.00	AI1 + x1 In~20.00	20.00	mA
	08	AI1 + y2 Percent	0.00	-100.00~100.00	100.0	%
	09	AI1 - x1 In	10.00	AI1 - x2 In~0.00	0.00	V
	10	AI1 - y1 Percent	20.00	-100.00~100.00	0.00	%
	11	AI1 - x2 In	100.00	-10.00~AI1 - x1 In	-10.00	V
	12	AI1 - y2 Percent	0.00	-100.00~100.00	-100.00	%
	20	AI2 + x1 In	0.00	0.00~AI2 + x2 In	0.00	V
					4.00	mA
	21	AI2 + y1 Percent	-10.00	-100.00~100.00	0.00	%
	22	AI2 + x2 In	-100.00	AI2 + x1 In~10.00	10.00	V
			0.00	AI2 + x1 In~20.00	20.00	mA
	23	AI2 + y2 Percent	0.00	-100.00~100.00	100.00	%
	24	AI2 - x1 In	10.00	AI2 - x2 In~0.00	0.00	V
	25	AI2 - y1 Percent	20.00	-100.00~100.00	0.00	%
	26	AI2 - x2 In	100.00	-10.00~AI2 - x1 In	-10.00	V
	27	AI2 - y2 Percent	0.00	-100.00~100.00	-100.00	%
	35	AI3 + x1 In	0.00	0.00~AI3 + x2 In	0.00	V
					4.00	mA
	36	AI3 + y1 Percent	-10.00	-100.00~100.00	0.00	%
	37	AI3 + x2 In	-100.00	AI3 + x1 In~10.00	10.00	V
			0.00	AI3 + x1 In~20.00	20.00	mA
	38	AI3 + y2 Percent	0.00	-100.00~100.00	100.00	%

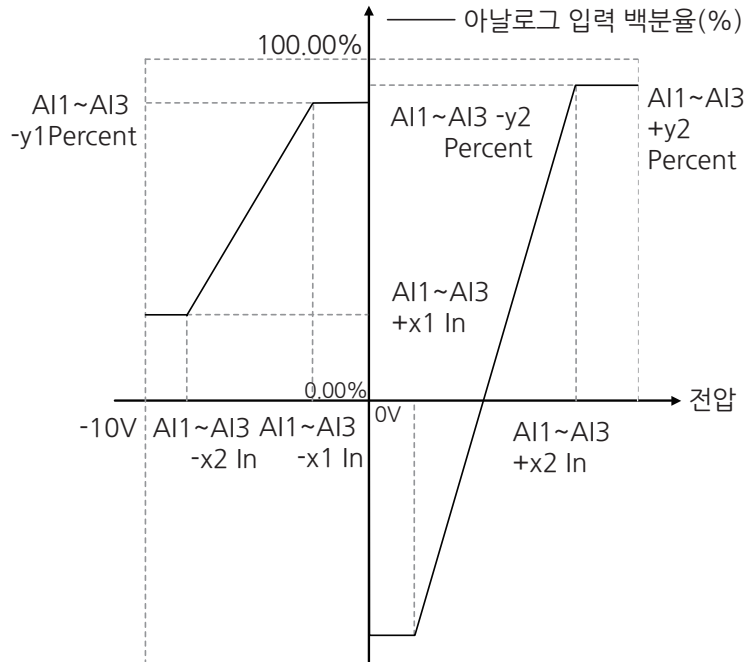
그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
AIN	39	AI3 - x1 In	10.00	AI3 - x2 In~0.00	0.00	V
	40	AI3 - y1 Percent	20.00	-100.00~100.00	0.00	%
	41	AI3 - x2 In	100.00	-10.00~AI3 - x1 In	-10.00	V
	42	AI3 - y2 Percent	0.00	-100.00~100.00	-100.00	%

* 회색 음영 부분은 아날로그 입력 단자의 타입이 양극 전압일 때 보입니다(AIN-01, 16, 31(AI1~AI3 Type Select)에서 1(Bipolar Voltage) 선택).

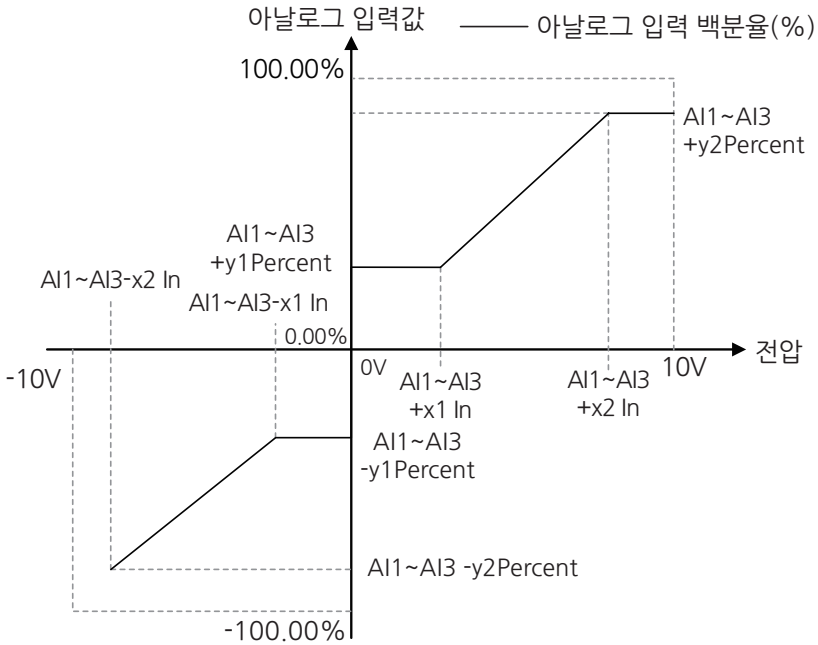
아날로그 입력 크기 설정 상세

코드 및 기능	설명
AIN-05, 20, 35 AIx + x1 In, AIN-06, 21, 36 AIx+ y1 Percent, AIN-07, 22, 37 AIx + x2 In, AIN-08, 23, 38 AIx + y2 Percent (AIx: AI1~AI3)	입력 전압 크기에 따른 출력 주파수의 기울기와 오프셋값 등을 설정합니다. 전압값이 AIN-05, 20, 35 설정값보다 작으면 0V 이상까지 AIN-06, 21, 36 설정값으로 적용됩니다. AIN-07, 22, 37 설정값보다 크면 10V 이하까지 AIN-08, 23, 38 설정값으로 적용됩니다.  **[그림 7. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기 - 1]**

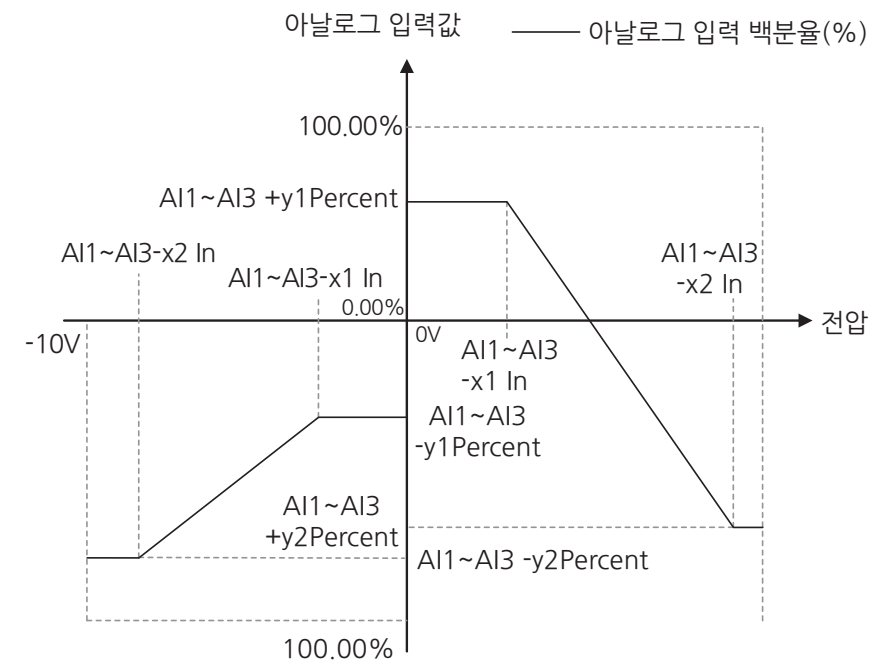
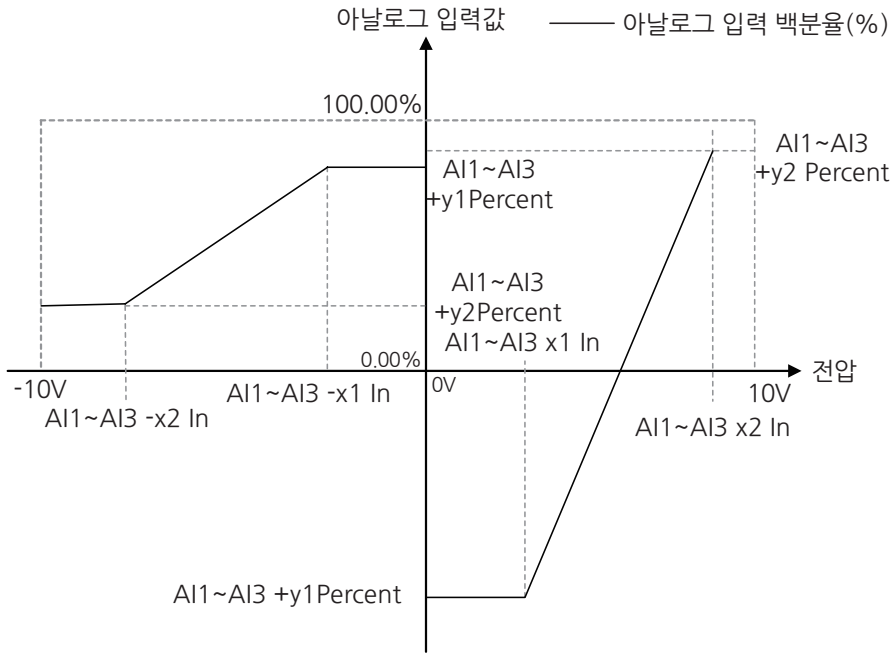
코드 및 기능	설명
AIN-05, 20, 35 Alx + x1 In, AIN-06, 21, 36 Alx+ y1 Percent, AIN-07, 22, 37 Alx + x2 In, AIN-08, 23, 38 Alx + y2 Percent (Alx: AI1~AI3)	 **[그림 8. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기 - 2]**
AIN-09, 24, 39 Alx-x1 In AIN-10, 25, 40 Alx-y1 Percent AIN-11, 26, 41 Alx-x2 In AIN-12, 27, 42 Alx-y2 Percent (Alx: AI1~AI3)	입력 전압 크기에 따른 출력 주파수의 기울기, 오프셋값 등을 설정합니다. AIN-01, 16, 31(AI1~AI3 Type Select)을 1(Bipolar Voltage)로 설정한 경우에만 나타납니다. AIN-09, 24, 39 설정값보다 크면 0V 이하까지는 AIN-10, 25, 40의 설정값으로 적용됩니다. AIN-11, 26, 41 설정값보다 크면 -10V 이상까지 AIN-12, 27, 42의 설정값으로 적용됩니다.

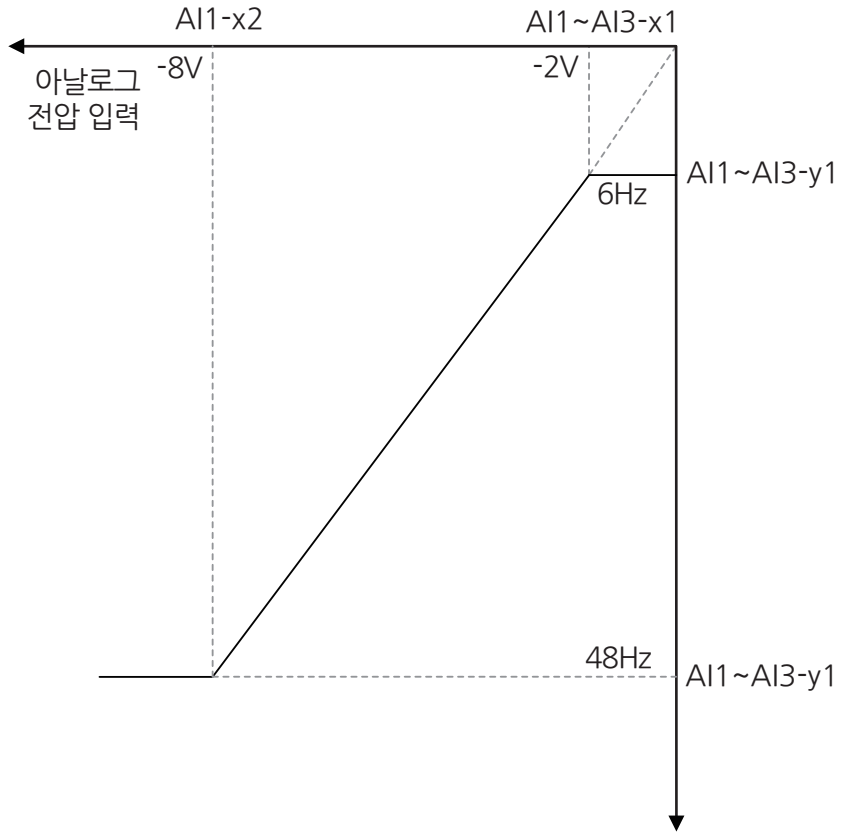
코드 및 기능	설명
AIN-09, 24, 39 AIx-x1 In AIN-10, 25, 40 AIx-y1 Percent AIN-11, 26, 41 AIx-x2 In AIN-12, 27, 42 AIx-y2 Percent (AIx: AI1~AI3)	

[그림 9. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기(양극 전압) - 1]



[그림 10. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기(양극 전압) - 2]

코드 및 기능	설명
AIN-09, 24, 39 AIx-x1 In AIN-10, 25, 40 AIx-y1 Percent AIN-11, 26, 41 AIx-x2 In AIN-12, 27, 42 AIx-y2 Percent (AIx: AI1~AI3)	 **[그림 11. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기(양극 전압) - 3]**  **[그림 12. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기(양극 전압) - 4]**

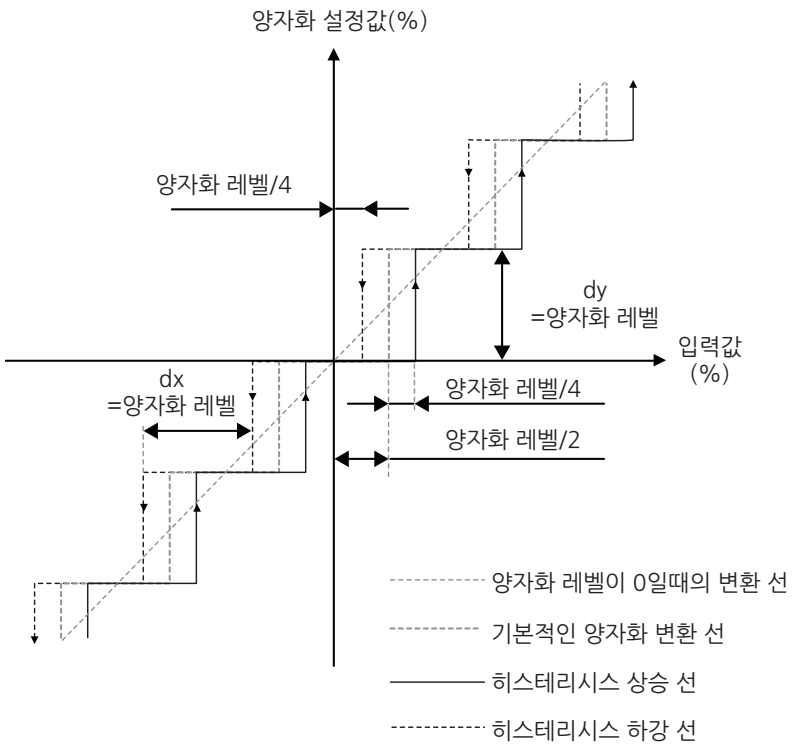
코드 및 기능	설명
AIN-09, 24, 39 AIx-x1 In AIN-10, 25, 40 AIx-y1 Percent AIN-11, 26, 41 AIx-x2 In AIN-12, 27, 42 AIx-y2 Percent (AIx: AI1~AI3)	예를 들어, AI1~AI3-x1 In(AIN-9, 24, 39)를 -2V, AI1~AI3-y1 Percent(AIN-10, 25, 40)를 10%, AI1~AI3-x2 In(AIN-11, 26, 41)를 -8V, AI1~AI3-y2 Percent(AIN-12, 27, 42)를 80%로 설정하면 출력 주파수는 6~48Hz 사이에서 움직입니다.  **[그림 13. 아날로그 전압 입력에 따른 아날로그 입력 크기(양극 전압) - 5]**

8.2.3 양자화

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
AIN	13, 28, 43	AI1~AI3 Quantizing	0.04	0.00 [2]~10.00	0.04	%

[2] 0으로 설정하면 양자화(Quantizing)를 사용하지 않습니다.

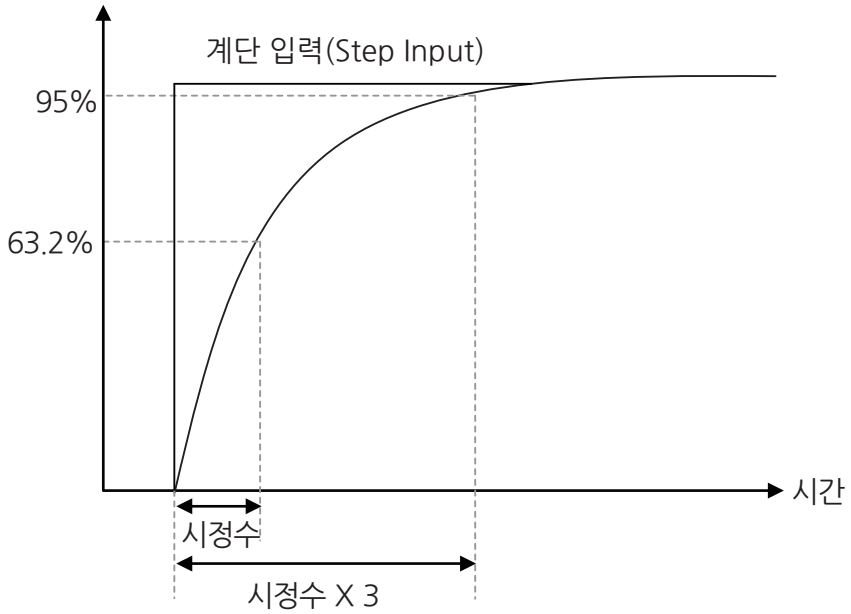
양자화 설정 상세

코드 및 기능	설명
AIN-13, 28, 43 AIx Quantizing (AIx: AI1~AI3)	양자화(Quantizing) 값을 설정합니다. 양자화 값이 설정되면 인버터는 일정한 간격으로 입력 신호의 높이(값)를 측정(양자화)하여 주파수를 출력합니다. 따라서 출력 주파수의 세밀한 조정 능력(분해능)은 떨어지지만 노이즈는 감소하므로 노이즈에 민감한 시스템에서 사용합니다. 양자화 설정값은 아날로그 최대 입력값의 백분율(%)이므로, 아날로그 최대 입력값 10V, 최대 주파수 60Hz에서 양자화 값으로 1%를 설정한 경우, 0.1V 간격으로 0.6Hz씩 출력 주파수가 변동됩니다. 입력 신호 값 변동(높낮이의 흔들림)이 운전 주파수에 주는 영향을 줄이기 위해, 입력 신호의 값(높이)이 올라갈 때와 내려갈 때의 출력 주파수는 각각 다르게 적용됩니다. 입력 신호 값이 증가할 때에는 양자화 값의 3/4에 해당하는 높이가 되면 출력 주파수가 변화하기 시작하며, 그다음부터는 출력 주파수가 양자화값에 맞게 증가합니다. 반대로 입력 신호값이 감소할 때에는 양자화값의 1/4에 해당하는 높이가 되면 출력 주파수가 감소하기 시작합니다. 저역 통과 필터(AIN-04, 19, 34)를 이용해도 노이즈를 줄일 수 있으나, 값을 크게 설정할수록 입력 신호에 대한 응답성이 떨어지게 됩니다. 입력 신호가 지연되면 주파수를 제어하기 힘들어져, 출력 주파수에 긴 주기의 맥동(리플)이 발생할 수 있습니다.  **[그림 14. 양자화 설정에 따른 주파수 변동]**

8.2.4 필터

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
AIN	04, 19, 34	AI1~AI3 LPF Gain	10	0 [3]~10000	10	msec

필터 설정 상세

코드 및 기능	설명
AIN-04, 19, 34 AIx LPF Gain (AIx: AI1~AI3)	저역 통과 필터(Low-pass Filter) 시정수를 설정합니다. 노이즈가 많아 주파수 설정값의 변동이 큰 경우 사용합니다. 필터를 사용하면 아날로그 신호를 걸러 깨끗한 입력 신호만 통과시킵니다. 필터 시정수를 크게 설정할수록 주파수 변동폭을 줄일 수 있지만 시간이 늦어지므로 응답성이 떨어집니다. 설정값인 시정수(시간)는 외부 전원 소스에서의 전압이 계단 입력되었을 때 인버터 내부에서 설정 주파수의 약 63%까지 도달하는 데 걸리는 시간입니다.  **[그림 15. 저역 통과 필터 시정수 설정에 따른 작동 예시]**

[3] 0으로 설정하면 저역 통과 필터(Low-pass Filter)를 사용하지 않습니다.

8.2.5 아날로그 입력 레벨 검출

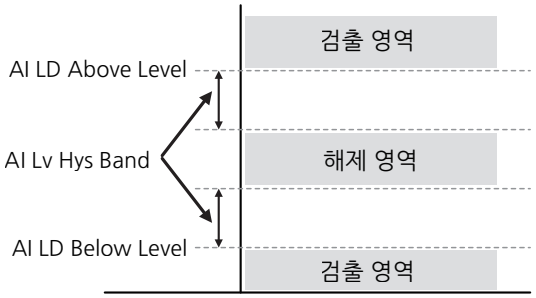
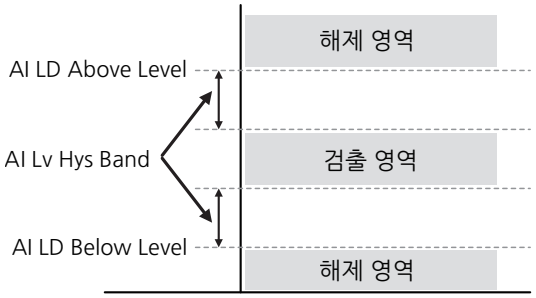
아날로그 입력값을 기준으로 트립 또는 경보를 발생시키는 기능입니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
AIN	80	AI Lv Detect Src	0	Keypad	0 ~7	0	-
	81	AI Lv Detect Act	1	CoastStop (FreeRun)	0~4	0	-
	82	Ana In Lv Monitor	-		-100.00~ 100.00	-	%
	83	Ana In Detect Sts	0	None	0~1	-	-
			1	Yes			
	84	AI Lv Detect Above	-		-100.00~ 100.00	0.00	%
	85	AI Lv Detect Below	-		-100.00~ 100.00	0.00	%
	86	AI Lv Detect Freq	-		0.00~ Max Frequency	0.00	Hz
	87	AI Lv Detect Speed	-		0~ Maximum Speed	0	rpm
	88	AI Lv Detect Delay			0.0~999.9	2.0	sec
	89	AI Lv Hys Band			0.00~10.00	0.00	%
	90	AI LvD Cancel Dly			0.0~999.9	0.0	sec
	91	AI LvD RestartMode	0	None	0~2	0	-
			1	Start Mode			
			2	Speed Search			
OUT	50, 52, 54	DO1~DO3 Define	52	Ana In Lvl Detect	-	24, 14, 0	-

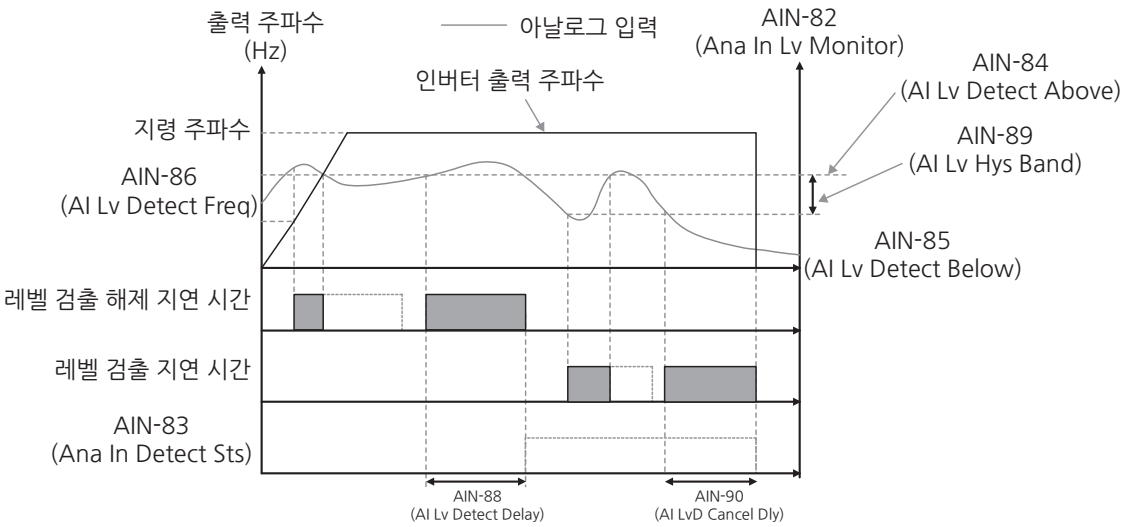
다기능 출력 단자 및 릴레이 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td rowspan="8">AIN-80
AI Lv Detect Src</td><td colspan="3">아날로그 입력 레벨 검출을 명령할 아날로그 입력을 선택합니다.</td></tr>
<tr><td colspan="2">설정</td><td>기능</td></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>아날로그 입력 레벨 검출 기능을 사용하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Analog Input 1</td><td rowspan="3">단자대의 AI단자(아날로그 입력 단자)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Analog Input 2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Analog Input 3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Pulse Input</td><td>단자대의 TI 단자
(펄스 입력 단자, 0~32kHz 펄스 입력)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>X-Analog Input 1 [4]</td><td rowspan="3">확장 IO 아날로그 입력 단자</td></tr>
<tr><td>6</td><td>X-Analog Input 2 [4]</td></tr>
<tr><td>7</td><td>X-Analog Input 3 [4]</td></tr>
<tr><td rowspan="7">AIN-81
AI Lv Detect Act</td><td colspan="3">아날로그 입력 레벨 검출 조건 만족 시 동작을 설정합니다.</td></tr>
<tr><td colspan="2">설정</td><td>기능</td></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>아무 동작을 하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>FreeRun</td><td>인버터 출력이 즉시 차단됩니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Trip Dec Stop</td><td>PRT-01(Trip Dec Time)에 설정한 시간으로 감속하여 정지합니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Warning</td><td>Smart Operator에 Ana In Lvl Detect 경보 메시지가 표시됩니다.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Lost Preset</td><td>PRT-14(Lost Preset Freq)에 설정한 주파수로 운전합니다.</td></tr>
</table>

[4] 확장 IO 옵션 장착 시에만 설정 가능

코드 및 기능	설명
AIN-82 Ana In Lv Monitor	설정된 아날로그 입력 소스의 입력값을 보여줍니다.
AIN-83 Ana In Detect Sts	아날로그 입력 레벨 검출 조건 만족 여부를 보여줍니다.
AIN-84 AI Lv Detect Above AIN-85 AI Lv Detect Below AIN-89 AI Lv Hys Band	선택한 아날로그 입력 소스의 값이 검출 및 해제되는 레벨을 선택합니다. 다음은 AIN-84 와 AIN-85 값의 크기에 따른 검출 및 해제 영역을 보여줍니다. • AIN-84(AI Lv Detect Above) > AIN-85(AI Lv Detect Below)  • AIN-84(AI Lv Detect Above) < AIN-85(AI Lv Detect Below)  AIN-84 또는 AIN-85가 0 인 경우 해당 검출 기능은 동작하지 않습니다. 만약 AIN-84 값이 0이고 AIN-85가 0이 아니면 AIN-85 값에 의해서만 레벨 검출 동작이 이루어집니다.
AIN-86 AI Lv Detect Freq, AIN-87 AI Lv Detect Speed	레벨 검출 작동 속도 기준입니다. 설정 속도 이상인 경우에만 검출합니다.
AIN-88 AI Lv Detect Delay	레벨 검출 확정 지연 시간입니다. 설정 시간동안 조건 유지시에만 레벨 검출을 합니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>AIN-89 AI Lv Hys Band</td><td colspan="3">레벨 검출을 해제하기 위한 히스테리시스 밴드입니다.</td></tr>
<tr><td>AIN-90 AI LvD Cancel Delay</td><td colspan="3">레벨 검출 해제 지연 시간입니다. 설정 시간동안 해제 조건 유지 시 해제됩니다.</td></tr>
<tr><td>AIN-91 AI LD Restart Mode</td><td colspan="3">레벨 검출 해제 시 재기동 모드를 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>재기동을 하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Start Mode</td><td>레벨 검출 해제 시 일반 기동 방법과 동일한 방법으로 가속하여 기동합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Speed Search</td><td>레벨 검출 해제 시 속도 검색 작동과 동일한 방법으로 기동합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>



[그림 16. 아날로그 입력 레벨 검출 동작 예시]

- AIN-85(AI Lv Detect Below): 0%
- AI Lv Detect Act: 1(CoastStop(FreeRun))

8.3 다기능 디지털 출력

8.3.1 다기능 출력 단자 설정

다기능 출력 단자 및 릴레이 설정

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
OUT	50, 52, 54	DO1~DO3 Define	0	User Defined Func	0~54	24, 14, 0	-
			14	Run			
			24	Trip			
VIRT	50, 52, 54, 56	Virtual DO1~DO4 Define	0	User Defined Func	0~54	0	-

- DO1 Define: 릴레이 1번에 해당하는 A1, C1, B1 단자의 출력을 제어하는 항목을 선택합니다.
- DO2 Define: 릴레이 2번에 해당하는 A2, C2 단자의 출력을 제어하는 항목을 선택합니다.
- DO3 Define: 오픈 컬렉터 출력에 해당하는 Q3, EG 단자의 출력을 제어하는 항목을 선택합니다.
- 단자대 명칭은 **2.2.4 Step4 제어 단자대 배선**을 참조하십시오.

FDT 검출 기능 설정

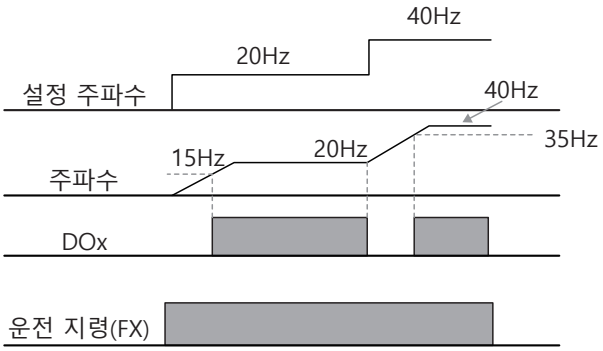
그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
OUT	75	FDT Frequency	30.00	0.00~Max Frequency [5]	30.00	Hz
	76	FDT Frequency Band	10.00	0.00~Max Frequency [5]	10.00	Hz
	77	FDT Speed	900	0~Maximum Speed [6]	900	rpm
	78	FDT Speed Band	300	0~Maximum Speed [6]	300	rpm

[5] DRV-20(Max Frequency)
[6] DRV-21(Maximum Speed)

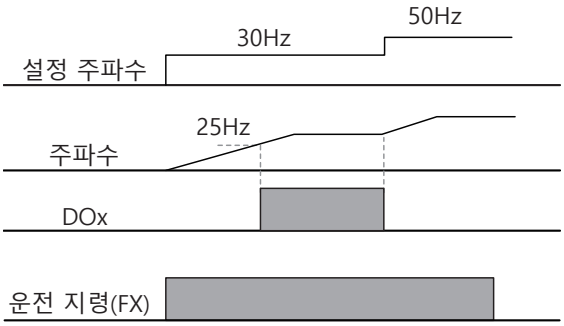
토크 검출 기능 설정

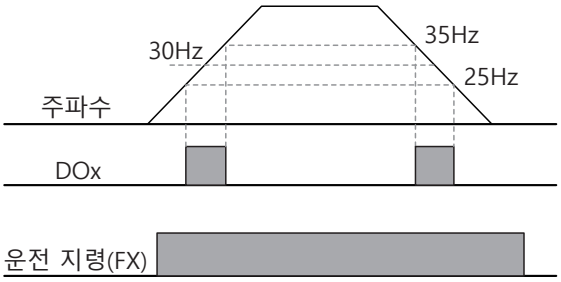
그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
OUT	80	Torque Detect Level	100.0	0.0~150.0	100.0	%
	81	Torque Detect Band	50.0	0.0~100.0	50.0	%

다기능 출력 단자 및 릴레이 설정 상세

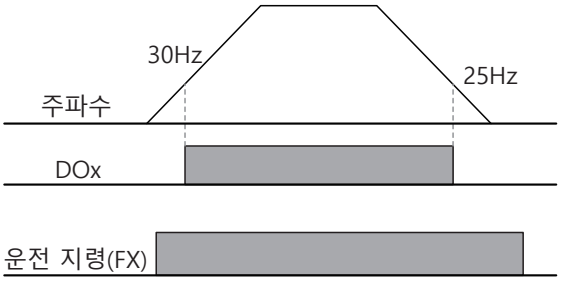
<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>OUT-50, 52, 54 DOx Define, VIRT-50, 52 ,54, 56 Virtual DOx Define (DOx: DO1~DO4)</td><td colspan="3">릴레이 1, 2번, 오픈 컬렉터 출력에 해당하는 단자 항목을 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>User Defined Func</td><td>OUT 70, 71, 72에 설정된 값에 따라 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>FDT-1</td><td>인버터의 출력 주파수가 사용자가 설정한 주파수에 도달하였는지를 검출합니다. 다음 조건을 만족할 때 신호를 출력합니다.
• 절댓값(설정 주파수–출력 주파수) < 검출 주파수 폭 / 2
검출 주파수 폭이 10Hz인 경우 FDT-1 작동은 다음과 같습니다.


[그림 17. 토크 검출 기능 작동 예시 - 1]</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td rowspan="2">OUT-50, 52, 54 DOx Define, VIRT-50, 52 ,54, 56 Virtual DOx Define (DOx: DO1~DO4)</td><td>설정</td><td></td><td>기능</td></tr>
<tr><td>2</td><td>FDT-2</td><td>사용자가 설정한 주파수와 검출 주파수(OUT-75 FDT Frequency)가 같고, 위의 1번 FDT-1 조건을 동시에 만족할 때 신호를 출력합니다.
• [절댓값(설정 주파수-검출 주파수) < 검출 주파수 폭 / 2] & [FDT-1]
검출 주파수 폭은 10Hz, 검출 주파수는 30Hz로 설정한 경우 FDT-2 출력은 다음과 같습니다.


[그림 18. 토크 검출 기능 작동 예시 - 2]</td></tr>
<tr><td>3</td><td>FDT-3</td><td>운전 주파수가 다음 조건일 때 신호를 출력합니다.
• 절댓값(출력 주파수–운전 주파수) < 검출 주파수 폭 / 2
검출 주파수 폭은 10Hz, 검출 주파수는 30Hz로 설정한 경우 FDT-3 출력은 다음과 같습니다.


[그림 19. 토크 검출 기능 작동 예시 - 3]</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td rowspan="13">OUT-50, 52, 54 DOx Define, VIRT-50, 52 ,54, 56 Virtual DOx Define (DOx: DO1~DO4)</td><td colspan="2">설정</td><td>기능</td></tr>
<tr><td>4</td><td>FDT-4</td><td>가속과 감속 시 조건을 별도로 설정하여 신호를 출력할 수 있습니다.
• 가속 시: 운전 주파수≧검출 주파수
• 감속 시: 운전 주파수>
(검출 주파수–검출 주파수 폭 / 2)
검출 주파수 폭은 10Hz, 검출 주파수는 30Hz로 설정한 경우 FDT-4 출력은 다음과 같습니다.

[그림 20. 토크 검출 기능 작동 예시 - 4]</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Over Load Warn</td><td>전동기 과부하 경보 시 신호를 출력합니다</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Drv Over Load Warn</td><td>인버터 과부하에 의해 반한시 특성 보호 기능으로 Drive Over Load 경보가 발생하면 신호를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Under Load Warn</td><td>전동기 경부하 경보 시 신호를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>MainFan Warn</td><td>팬 경보 시 신호를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Stall</td><td>전동기 과부하로 스톨 상태가 되면 신호를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Over Voltage Trip</td><td>인버터 DC 링크 전압이 보호 작동 전압 이상으로 올라가면 신호를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Low Voltage</td><td>인버터 DC 링크 전압이 저전압 보호 작동 레벨 이하로 내려가면 신호를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Drv Over Heat Trip</td><td>인버터가 과열되면 신호를 출력합니다.</td></tr>
</table>

코드 및 기능	설명		
OUT-50, 52, 54 DOx Define, VIRT-50, 52 ,54, 56 Virtual DOx Define (DOx: DO1~DO4)	설정		기능
	13	Lost Int Comm Warn	단자대의 RS-485 통신 지령 상실 경보 시 신호를 출력합니다.
	14	Run	운전 지령이 입력되어 인버터에서 전압이 출력되고 있을 때(자동 튜닝 포함) 신호를 출력합니다. 직류 제동 중 및 초기 여자 시간에는 신호를 출력하지 않습니다.
	15	Stop	운전 지령이 오프(Off) 상태이고, 인버터 출력 전압이 없는 상태에서 신호를 출력합니다.
	16	Steady	정속 운전 중일 때 신호를 출력합니다.
	17	Drive Output Line	인버터 운전 중에 신호를 출력합니다. 21(Exchange)로 설정된 다기능 입력 단자(DI1~DI8 Define)가 오프(Off)되면 신호를 출력합니다.
	18	Supply Power Line	상용 전원 전환 운전 중에 신호를 출력합니다. 21(Exchange)로 설정된 다기능 입력 단자(DI1~DI8 Define)가 온(On)되면 신호를 출력합니다.
	19	Speed Search	인버터가 속도 검색 기능으로 작동하는 동안 신호를 출력합니다.
	20	Ready	인버터가 정상적으로 작동 중이고 외부에서 운전 지령을 입력받기 위해 운전 가능한 대기 상태에 있을 때 신호를 출력합니다.
	21	Zero Speed Detect	제어 모드를 벡터로 설정하고 운전할 때 전동기 회전 속도가 0rpm인 경우를 검출하는 곳에 사용합니다. 전동기 회전수(엔코더 신호)를 기준으로 릴레이가 작동하므로 엔코더 신호의 노이즈 또는 필터 시정수 등에 의해 온/오프 시에 오차가 발생할 수 있습니다.
	22	Torque Detect	제어 모드를 센서리스 또는 벡터로 설정하고 운전하는 경우 발생 토크가 OUT-80(Torque Detect Level)과 OUT-81(Torque Detect Band)에 설정한 레벨 이내일 경우 작동합니다.
	23	Timer Output	다기능 단자대 입력을 이용하여 일정 시간 후에 접점 출력을 작동시킬 수 있는 기능입니다. 자세한 사항은 **7.31 타이머 설정**을 참조하십시오.
	24	Trip	트립이 발생하면 신호를 출력합니다.

코드 및 기능	설명		
OUT-50, 52, 54 DOx Define, VIRT-50, 52 ,54, 56 Virtual DOx Define (DOx: DO1~DO4)	설정		기능
	25	Lost Keypad Warn	Smart Operator 지령 상실 경보가 발생하면 신호를 출력합니다.
	26	DB Warn%ED	제동 저항 사용률 경보가 발생하면 신호를 출력합니다. 자세한 사항은 **9.2.6 제동 저항 사용률 설정**을 참조하십시오.
	27	Encoder Tune Warn	엔코더 카드가 없는 상태에서 자동 튜닝을 하면 신호를 출력합니다.
	28	Encoder Dir Warn	엔코더에 의한 전동기 회전 방향이 잘못 설정 되었을 때를 검출하여 경보 신호를 출력하는 기능입니다. 엔코더 카드가 설치되었으나, 엔코더의 결선이 오결선인 상태에서 자동 튜닝을 하면, 접점 출력을 내보내 신호를 출력합니다.
	31	Run with Zero Spd	운전 지령이 입력되어 인버터에서 전압이 출력되고 있을 때 출력합니다. 직류 제동 중에도 신호가 출력됩니다.
	32	STO Monitor	SP와 연결된 세이프티(Safety) A, B (SA, SB) 단자 신호 중 하나 이상의 연결이 오프(Off)되면, 신호를 출력합니다.
	33	Rst Restart F Trip	PRT-06(Retry Number)가 0으로 감소되어 Reset Restart Fail 트립이 발생하면 신호를 출력합니다. 자세한 사항은 **5.2.3.3 트립 발생 시 리셋 후 재기동(Reset Restart)**을 참조하십시오.
	34	Lost USB Warn	USB 지령 상실 경보가 발생하면 신호를 출력합니다.
	35	KEB Operating	KEB 작동 중일 때 신호를 출력합니다.
	36	Lost AI-1 Warn	제어 단자대의 AI1 단자(아날로그 입력 단자) 입력 상실 경보가 발생하면 신호를 출력합니다.
	37	Lost AI-2 Warn	제어 단자대의 AI2 단자(아날로그 입력 단자) 입력 상실 경보가 발생하면 신호를 출력합니다.
	38	Lost AI-3 Warn	제어 단자대의 AI3 단자(아날로그 입력 단자) 입력 상실 경보가 발생하면 신호를 출력합니다.

코드 및 기능	설명		
	설정		기능
OUT-50, 52, 54 DOx Define, VIRT-50, 52 ,54, 56 Virtual DOx Define (DOx: DO1~DO4)	39	E24V EPI Monitor	외부 24V 전원의 연결 상태를 출력합니다.
	40	Main Cap Repl Warn	메인 커패시터 교체 경보 발생 시 신호를 출력합니다.
	41	MainFan Repl Warn	메인 팬 교체 경보 발생 시 신호를 출력합니다.
	42	AuxFan Repl Warn	보조 팬 교체 경보 발생 시 신호를 출력합니다.
	43	MainCap Diag Alarm	메인 커패시터 수명 확인 경보 발생 시 신호를 출력합니다.
	44	Pos Tar Bound Err	위치 제어를 수행한 후 목표 위치와 실제 위치와의 차이가 PC1-37(Tar Bound Pulse) 설정값보다 클 경우 발생합니다.
	45	Pos Max Track Err	레퍼런스 펄스와 위치 피드백 펄스의 차이가 PC1-36(Max Track Pulse) 설정값보다 클 경우 발생합니다.
	46	OCS Run	SW 과전류 억제중일 때 신호를 출력합니다.
	47	FWD Run	정방향 운전중일 때 신호를 출력합니다.
	48	REV Run	역방향 운전중일 때 신호를 출력합니다.
	49	Fire Mode	Fire Mode 운전중일 때 신호를 출력합니다. **7.11 Fire Mode(화재 우선 모드)**을 참조하십시오.
	50	WebBreak Warn	단선 감지 시 신호를 출력합니다. **7.28.9 단선 감지부**를 참조하십시오.
	51	Lost Optcomm Warn	통신 옵션 카드에서 **Lost Option Comm** 경보 발생시 신호를 출력합니다. 자세한 내용은 해당 통신 옵션 카드 사용 설명서를 참조하십시오.
	52	Ana In Lvl Detect	아날로그 입력 레벨 검출이 되면 신호를 출력합니다.
	53	SPD Sync Complete	속도 및 위치 동기화가 완료되면 신호를 출력합니다. 자세한 내용은 S300 동기 옵션 보드 사용 설명서를 참조하십시오.
	54	POS Sync Complete	

코드 및 기능	설명
OUT-51, 53, 55 DOx Status (DOx: 1~3)	다기능 출력 온(On)/오프(Off) 상태를 확인할 수 있습니다.

8.3.2 디지털 출력 단자 지연 시간 설정

디지털 출력 단자에 대한 필터 시정수를 설정할 수 있습니다. 출력 단자의 응답성을 개선하고 싶은 경우 사용합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
OUT	60, 63, 66	DO1~DO3 On Delay	5	0~100000	0	msec
	61, 64, 67	DO1~DO3 Off Delay	5	0~100000	0	msec

디지털 출력 단자 On/Off Delay 설정 상세

코드 및 기능	설명
OUT-60, 63, 66 DO1~DO3 On Delay OUT-61, 64, 67 DO1~DO3 Off Delay	출력 단자의 온(On)/오프(Off) Delay 값을 각 출력 단자마다 설정할 수 있습니다. 0으로 설정하면 사용하지 않습니다.

8.3.3 디지털 출력 단자 접점 설정

디지털 출력 단자에 대한 접점 종류를 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
OUT	62, 65, 68	DO1~DO3 NC/NO	0	Normal Open	0~1	0	-
			1	Normal Close			

다기능 입력 단자 접점 설정 상세

코드 및 기능	설명
OUT-62, 65, 68 DOx NC/NO (DOx: DO1~DO3)	출력 단자의 접점 종류를 선택하여 A 접점(Normal Open), B 접점(Normal Close)으로 사용할 수 있습니다

8.3.4 디지털 출력 확인

디지털 출력 단자 상태를 확인할 수 있습니다. 예를 들어, 출력 단자를 A 접점(Normal Open)으로 선택하고, 해당 단자가 출력을 하게 되면 상태가 온(On)이 됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
OUT	51, 53, 55	DO1~DO3 Status	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
VIRT	51, 53, 55, 57	Virtual DO1~DO4 Status	0	Off	0~1	-	-
			1	On			

8.3.5 다기능 디지털 출력 기능

코드 및 기능	설정		기능
OUT-50, 52, 54 DOx Define (DOx: DO1~ DO3)	0	User Defined Func	OUT-70, 71, 72(DO1~DO3 Constant)에 설정된 값에 따라 출력합니다.
	1	FDT-1	**8.3.1 다기능 출력 단자 설정**을 참고하십시오.
	2	FDT-2	
	3	FDT-3	
	4	FDT-4	
	5	Over Load Warn	
	6	Drv Over Load Warn	
	7	Under Load Warn	
	8	MainFan Warn	
	9	Stall	
	10	Over Voltage Trip	
	11	Low Voltage	
	12	Drv Over Heat Trip	
	13	Lost Int Comm Warn	
	14	Run	
	15	Stop	
	16	Steady	
	17	Drive Output Line	
	18	Supply Power Line	
	19	Speed Search	
	20	Ready	
	21	Zero Speed Detect	
	22	Torque Detect	
	23	Timer Output	
	24	Trip	

코드 및 기능	설정		기능
OUT-50, 52, 54 DOx Define (DOx: DO1~ DO3)	25	Lost Keypad Warn	**8.3.1 다기능 출력 단자 설정**을 참고하십시오.
	26	DB Warn %ED	
	27	Encoder Tune Warn	
	28	Encoder Dir Warn	
	29	On/Off Control	
	30	Brake Control	
	31	Run with Zero Spd	
	32	STO Monitor	
	33	Rst Restart F Trip	
	34	Lost USB Warn	
	35	KEB Operating	
	36	Lost AI-1 Warn	
	37	Lost AI-2 Warn	
	38	Lost AI-3 Warn	
	39	E24V Monitor	
	40	Main Cap Repl Warn	
	41	MainFan Repl Warn	
	42	AuxFan Repl Warn	
	43	MainCap Diag Alarm	
	44	Pos Tar Bound Err	
	45	Pos Max Track Err	
	46	OCS Run	
	47	FWD Run	
	48	REV Run	
	49	Fire Mode	
	50	WebBreak Warn	

코드 및 기능	설정		기능
OUT-50, 52, 54 DOx Define (DOx: DO1~ DO3)	51	Lost OptComm Warn	**8.3.1 다기능 출력 단자 설정**을 참고하십시오.
	52	Ana In Lvl Detect	
	53	SPD Sync Complete	
	54	POS Sync Complete	

8.3.6 다기능 출력 직접 제어

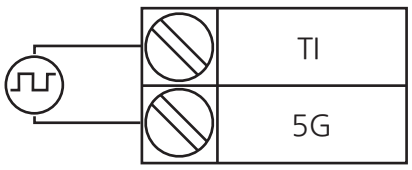
디지털 출력 단자를 직접 제어할 수 있습니다. OUT-50, 52, 54(DO1~DO3 Define) 설정을 0(User Defined Func)으로 하면 OUT-70, 71, 72(DO1~DO3 Constant)에 따라 다기능 출력 단자를 직접 작동시킬 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
OUT	50, 52, 54	DO1~DO3 Define	0	User Defined Func	-	24	-
	70, 71, 72	DO1~DO3 Constant	0	Off	0~1	0	-
			1	On			
VIRT	50, 52, 54, 56	Virtual DO1~DO4 Define	0	User Defined Func	-	0	-
	58, 59, 60, 61	Virtual DO1~DO4 Const	0	Off	0~1	0	-
			1	On			

8.4 펄스 입력

8.4.1 펄스 입력 스케일

펄스 입력 단자를 다음과 같이 결선한 뒤 0.00~32.00kHz 사이의 펄스 주파수를 입력하여 사용할 수 있습니다.



[그림 21. 외부 펄스 트레인 연결]

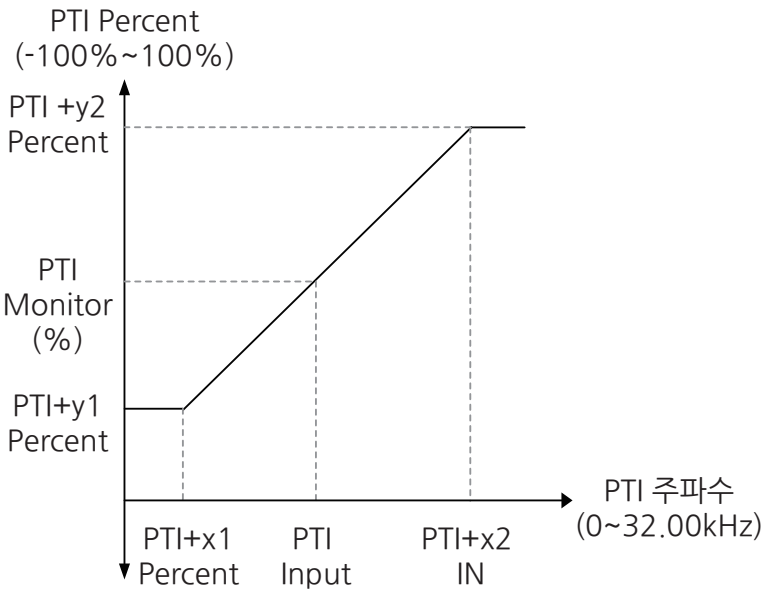
관련 파라미터

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
AIN	45	PTI Monitor[kHz]	-	0.00~32.00	-	kHz
	46	PTI Monitor[%]	-	-100.00~100.00	-	%
	48	PTI +x1 In	0.00	0.00~PTI +x2 In	0.00	kHz
	49	PTI +y1 Percent	0.00	-100.00~100.00	0.00	%
	50	PTI +x2 In	0.00	PTI +x1 In~32.00	0.00	kHz
	51	PTI +y2 Percent	100.00	-100.00~100.00	100.00	%

설정 상세 내용

코드 및 기능	설명
AIN-45 PTI Monitor[kHz]	TI 단자에 입력된 펄스의 주파수를 확인합니다.
AIN-46 PTI Monitor[%]	TI 단자에 입력된 펄스의 주파수를 백분율(%)로 표시합니다. (필터, 스케일, 양자화 모두 적용한 최종 펄스 입력에 대한 백분율(%)을 표시합니다.)

코드 및 기능	설명
AIN-48 PTI+x1 In, AIN-49 PTI+y1 Percent, AIN-50 PTI+x2 In, AIN-51 PTI+y2 Percent	Pulse Monitor[%] = ([PTI Input] - [PTI +x1 In]) × ([PTI +y2 Percent] - [PTI +y1 Percent]) / ([PTI +x2 In] - [PTI +x1 In])) + [PTI +y1 Percent]



[그림 22. 펄스 입력 주파수 모니터]

8.4.2 펄스 입력 필터

관련 파라미터

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
AIN	47	PTI LPF Gain [7]	10	10~10000	10	msec

설정 상세 내용

코드 및 기능	설명
AIN-47 PTI LPF Gain	**8.2.4 필터** 내용과 동일합니다.

8.4.3 펄스 입력 양자화

관련 파라미터

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
AIN	52	PTI Quantizing	0.04	0.04 [8]~10.00	0.04	%

설정 상세 내용

코드 및 기능	설명
AIN-52 Pulse Quantizing	**8.2.3 양자화** 내용과 동일합니다.

[7] 펄스 입력 검출을 100ms 주기로 수행하므로 그 이하의 필터 시정수는 의미가 없습니다.
[8] 0으로 설정하면 양자화(Quantizing)를 사용하지 않습니다.

8.5 아날로그 출력

제어 단자대의 AO1, AO2 단자는 -10V~10V 전압이나 0~20mA 전류를 출력할 수 있습니다.

전압 출력으로 사용하기 위해서는 SW2, SW3을 VO1, VO2로 선택해야 하며, 전류 출력으로 사용하기 위해서는 SW2, SW3을 IO1, IO2로 선택해야 합니다.

8.5.1 전압 및 전류 아날로그 출력

출력 항목을 선택하고 출력의 크기를 조정할 수 있으며, SW2, SW3 스위치의 선택 방향을 전환해 출력 형태(전압/전류)를 바꿀 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
OUT	02	AO1 Type Select	0	Unipolar Voltage	0~2	0	-
			1	Bipolar Voltage			
			2	Current			
	01	AO1 Define	0	Frequency	0~15	0	-
	03	AO1 Gain	100.00		-1000.00~1000.00	100.00	%
	04	AO1 Bias	0.00		-100.00~100.00	0.00	%
	05	AO1 LPF Gain	5		0~10000	5	msec
	06	AO1 Constant % [9]	0.00		-100.00~100.00	0.00	%
	07	AO1 Monitor	-		-100.00~100.00	-	%
	08	AO1 Data Monitor	-		-300.00~300.00	-	%
	11	AO2 Type Select	0	Unipolar Voltage	0~2	0	-
			1	Bipolar Voltage			
			2	Current			
	10	AO2 Define	0	Frequency	0~15	0	-

[9] OUT-01, 10(A01, A02 Define)을 15(Constant)로 설정하면 OUT-06, 15(O1, AO2 Constant %) 값이 적용됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
OUT	12	AO2 Gain	100.00	-1000.00~1000.00	100.00	%
	13	AO2 Bias	0.00	-100.00~100.00	0.00	%
	14	AO2 LPF Gain	5	0~10000	5	msec
	15	AO2 Constant% [9]	0.00	-100.00~100.00	0.00	%
	16	AO2 Monitor	-	-100.00~100.00	-	%
	17	AO2 Data Monitor	-	-300.00~300.00	-	%

8.5.2 전압 및 전류 아날로그 출력 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="4">설명</th></tr>
<tr><td>OUT-02, 11 AOx Type Select
(AOx: AO1, AO2)</td><td colspan="4">0(Unipolar Voltage)을 선택하면 0~+10V 전압이 출력됩니다.
1(Bipolar Voltage)을 선택하면 -10~+10V 전압이 출력됩니다.
2(Current)를 선택하면 0~20mA 전류가 출력됩니다.
2(Current)를 선택할 때는 SW2, SW3을 IO1, IO2로 선택해야 합니다.</td></tr>
<tr><td>OUT-01, 10 AOx Define
(AOx: AO1, AO2)</td><td colspan="4">릴레이 1, 2번, 오픈 컬렉터 출력에 해당하는 단자 항목을 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>설명</th><th colspan="2">Max(100% 출력) 기준값</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Frequency</td><td>운전 주파수 출력</td><td colspan="2">DRV-20(Max Frequency)에서 설정된 주파수</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">Output Current</td><td rowspan="2">인버터 센싱 전류 출력</td><td>중부하 (HD)</td><td>인버터 HD 정격 전류의 200%</td></tr>
<tr><td>경부하 (ND)</td><td>인버터 ND 정격 전류의 150%</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

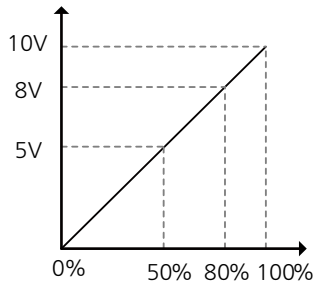
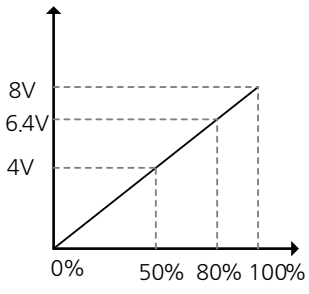
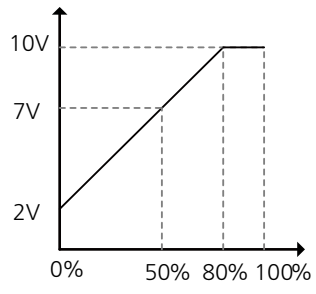
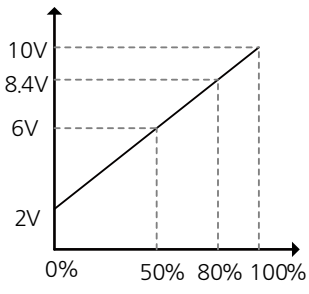
<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="5">설명</th></tr>
<tr><td rowspan="11">OUT-01, 10 AOx Define
(AOx: AO1, AO2)</td><td colspan="2">설정</td><td>설명</td><td colspan="2">Max(100% 출력) 기준값</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Output Voltage</td><td>인버터 출력 전압</td><td colspan="2">MOT1, MOT2-27(Rated Voltage)에서 설정된 전압
• Rated Voltage가 0인 경우 DRV-30(Ref AC Input Volt)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">DC Link Voltage</td><td rowspan="3">인버터 DC 링크 전압</td><td colspan="2">과전압 트립
(Over Voltage, OVT) 전압</td></tr>
<tr><td>200V 타입 인버터</td><td>410V</td></tr>
<tr><td>400V 타입 인버터</td><td>820V</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Torque</td><td>인버터 출력 토크</td><td colspan="2">정격 토크 250%</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Output Power</td><td>인버터 출력 파워</td><td colspan="2">정격 출력 파워 200%</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Target Frequency</td><td>설정 주파수 출력</td><td colspan="2">DRV-20(Max Frequency)에서 설정된 주파수</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Ramp Frequency</td><td>가속 및 감속 함수를 거친 주파수
(실제 출력 주파수와 차이가 있을 수 있습니다.)</td><td colspan="2">DRV-20(Max Frequency)에서 설정된 주파수</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Speed Feedback</td><td>엔코더 옵션 카드로 입력되는 속도 정보</td><td colspan="2">DRV-20(Max Frequency)에서 설정된 주파수</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Speed Deviation</td><td>속도 레퍼런스(지령)와 엔코더 옵션 카드로 입력되는 전동기 회전 속도와의 편차</td><td colspan="2">PRT-67(Speed Dev Band Freq)의 2배</td></tr>
</table>

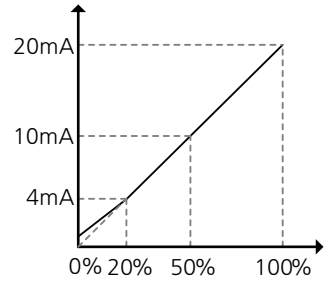
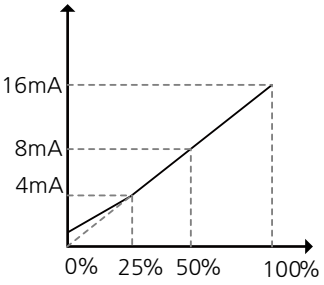
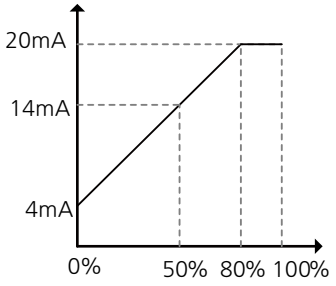
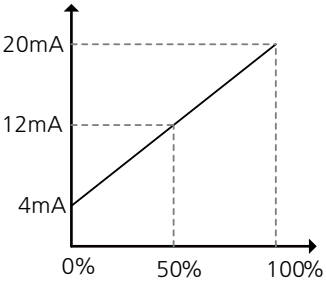
<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>OUT-01, 10 AOx Define
(AOx: AO1, AO2)</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>설명</th><th>Max(100% 출력) 기준값</th></tr>
<tr><td>10</td><td>PPID Reference</td><td>PID 제어기의 지령값</td><td>제어기 지령 100%값의 1.5배</td></tr>
<tr><td>11</td><td>PPID Feedback</td><td>PID 제어기 피드백값</td><td>제어기 피드백 100%값의 1.5배</td></tr>
<tr><td>12</td><td>PPID Output</td><td>PID 제어기 출력값</td><td>제어기 출력 100%값</td></tr>
<tr><td>13</td><td>EPID1 Output</td><td>EPID1 제어기 출력값</td><td>제어기 출력 100%값</td></tr>
<tr><td>14</td><td>EPID2 Output</td><td>EPID2 제어기 출력값</td><td>제어기 출력 100%값</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Constant</td><td>OUT-06 AO1 Constant %, OUT-15 AO2 Constant %에 설정된 값</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Web MainSpeed</td><td>와인더/언와인더 운전 시 주속(%)값</td><td>제어기 출력 100%값</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Web MainSpeed +WPID</td><td>와인더/언와인더 운전 시 최종 속도값</td><td>제어기 출력 100%값</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>OUT-03, 12 AOx Gain
(AOx: AO1, AO2)
OUT-04, 13 AOx Bias
(AOx: AO1, AO2)</td><td>출력의 크기 및 오프셋(Offset)을 조정할 수 있습니다.
최댓값 기준으로 현재 값의 비율에 게인값이 곱해진 값에, 바이어스 값이 더해져 계산됩니다.
$$\text{아날로그 출력값 [\%]} = \frac{\text{아날로그 출력 1, 2 항목의 현재값}}{\text{아날로그 출력 1, 2 항목의 최댓값}} \times \text{게인값} + \text{바이어스값}$$
예를 들면, OUT-01 또는 OUT-10을 0(Frequency)로 선택한 경우 다음과 같은 수식으로 계산된 값을 표시합니다.
$$\text{AO1, 2 Monitor [\%]} = \frac{\text{현재 주파수}}{\text{최대 주파수(DRV-20 Max Frequency)}} \times \text{게인값} + \text{바이어스값}$$</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>OUT-03, 12 AOx Gain
(AOx: AO1, AO2)
OUT-04, 13 AOx Bias
(AOx: AO1, AO2)</td><td>
다음 그림에서 Y축은 아날로그 출력 전압(0~10V)이며, X축은 출력하려는 항목의 백분율(%)값을 나타냅니다.

AO1 Type Select 가 0(Unipolar Voltage)인 경우

예를 들어, 최대 주파수가 60Hz일 때, 현재 출력 주파수가 30Hz이면 X축은 50%입니다.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th colspan="2">OUT-03 AO1 Gain</th></tr>
<tr><th>100%(공장 출하 값)</th><th>80.0%</th></tr>
<tr><td rowspan="2">OUT-04
AO1
Bias</td><td>0.0%
(공장 출하 값)</td><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>20.0%</td><td>
</td><td>
</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>OUT-03, 12 AOx Gain
(AOx: AO1, AO2)
OUT-04, 13 AOx Bias
(AOx: AO1, AO2)</td><td>
AO1 Type Select 가 2(Current)인 경우
출력 4mA 미만일 경우는 오차가 클 수 있습니다.
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th colspan="2">OUT-03 AO1 Gain</th></tr>
<tr><th>100%(공장 출하 값)</th><th>80.0%</th></tr>
<tr><td rowspan="2">OUT-04 AO1 Bias</td><td>0.0%
(공장 출하 값)</td><td>0~20mA

</td><td>
</td></tr>
<tr><td>20.0%</td><td>
</td><td>4~20mA

</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>OUT-05, 14 AOx LPF Gain
(AOx: AO1, AO2)</td><td>아날로그 출력의 필터 시정수를 설정합니다.
<u>8.2.4 필터</u>에서 AIN-04, 19, 34(AI1~3 LPF Gain) 항목을 참조하십시오.</td></tr>
<tr><td>OUT-06, 15 AOx Constant %
(AOx: AO1, AO2)</td><td>아날로그 출력 1, 2 코드(OUT-01 AO1 Define, OUT-10 AO2 Define)를 15(Constant)로 설정하면 이 파라미터에 설정한 값(0~100%)에 따라 아날로그 전압이 출력됩니다.</td></tr>
<tr><td>OUT-07, 16 AOx Monitor
(AOx: AO1, AO2)</td><td>아날로그 출력값을 모니터합니다. 최대 출력 전압(10V)을 기준으로 백분율(%)로 표시됩니다.</td></tr>
<tr><td>OUT-08, 17 AOx Data Monitor
(AOx: AO1, AO2)</td><td>AO1, AO2 Define에 설정된 값의 백분율(%)을 표시합니다.</td></tr>
</table>

8.6 펄스 출력

제어 단자대의 PTO 단자는 0~32.00kHz 펄스를 출력할 수 있습니다.

8.6.1 펄스 출력 설정

출력 항목을 선택하고 출력의 크기를 조정할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
OUT	20	PTO Define	0	Frequency	**8.5.2 전압 및 전류 아날로그 출력 설정 상세**의 OUT-01(AO1 Define), OUT-10(AO2 Define) 항목과 동일합니다.	0	-
	21	PTO Gain	0.00		-100.00~100.00	0.00	%
	22	PTO Bias	0.00		-100.00~100.00	0.00	%
	23	PTO LPF Gain	5		0~10000	5	msec
	24	PTO Constant %	0.00		0.00~100.00	0.00	%
	25	PTO Monitor	-		0.00~100.00	-	%

8.6.2 펄스 출력 설정 상세

코드 및 기능	설명
OUT-20 PTO Define	**8.5.2 전압 및 전류 아날로그 출력 설정 상세**의 OUT-01(AO1 Define), OUT-10(AO2 Define) 항목과 동일합니다.
OUT-21 PTO Gain, OUT-22 PTO Bias	**8.5.2 전압 및 전류 아날로그 출력 설정 상세**의 OUT-03(AO1 Gain), OUT-12(AO2 Gain), OUT-04(AO1 Bias), OUT-13(AO2 Bias) 항목과 동일합니다.
OUT-23 PTO LPF Gain	펄스 출력의 저역 통과 필터(Low-pass Filter) 시정수를 설정합니다. **8.2.4 필터**에서 AIN-04, 19, 34(AI1~3 LPF Gain) 항목을 참조하십시오.
OUT-24 Constant %	**8.5.2 전압 및 전류 아날로그 출력 설정 상세**의 OUT-06(AO1 Constant %), OUT-15(AO2 Constant %) 항목과 동일합니다.
OUT-25 PTO Monitor	**8.5.2 전압 및 전류 아날로그 출력 설정 상세**의 OUT-07(AO1 Monitor), OUT-16(AO2 Monitor) 항목과 동일합니다.

9 보호 기능 사용하기

이 장에서는 S300 시리즈에서 제공하는 보호 기능을 설명합니다. 보호 기능은 전동기의 과열 및 손상을 방지하기 위한 기능과 인버터의 자체 보호 및 오작동 방지를 위한 기능이 있습니다.

9.1 전동기 보호

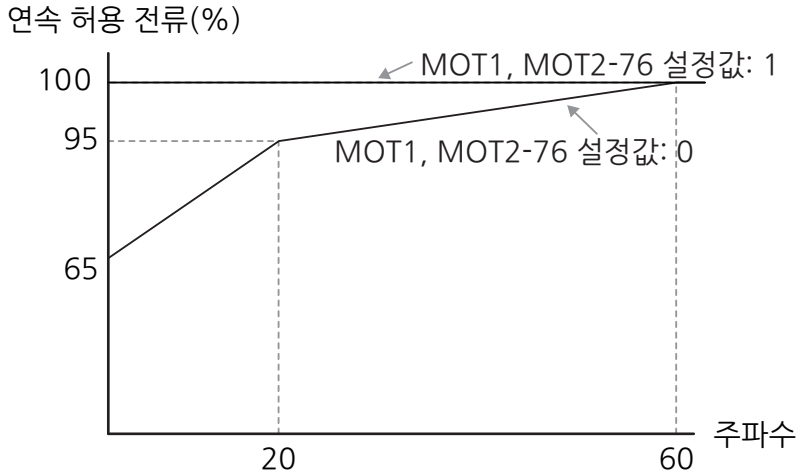
9.1.1 전동기 과열 방지

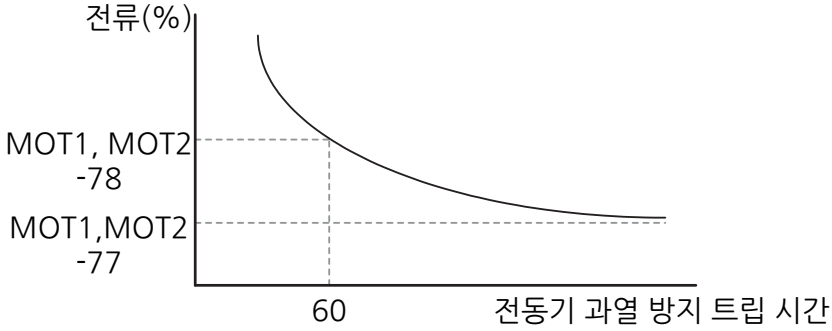
별도의 온도 센서 없이도 인버터 출력 전류를 이용하여 전동기의 온도 상승을 예측하고, 전동기의 발열 특성에 맞게 보호 작동을 수행합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
MOT1, MOT2	75	ETH Enable	0	None	0~2	0	-
	76	Motor Cooling	0	Self-Cool	0~1	0	-
	77	ETH Cont Current	120		50~150	120	%
	78	ETH 1min Current	150		120~200	150	%

전동기 과열 방지(ETH) 설정 상세

코드 및 기능	설명		
MOT1, MOT2-75 ETH Enable	전동기 과열 방지(ETH) 트립이 발생했을 때의 인버터 작동 방식을 선택할 수 있습니다. Smart Operator에는 **E-Thermal**로 표시됩니다.		
	설정		기능
	0	None	전동기 과열 방지(ETH) 기능을 사용하지 않습니다.
	1	CoastStop (FreeRun)	전동기 과열 방지 트립 상태가 발생하면 인버터 출력을 차단하고, 전동기는 관성에 의해 프리 런합니다.
	2	Dec	트립이 발생하면 감속 정지합니다. 단 감속 정지 시간은 PRT-01 Trip Dec Time에 설정한 시간이 적용됩니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-76
Motor Cooling</td><td>
전동기의 냉각 팬이 전동기와 일체형인지, 별도로 전원을 공급받는지에 따라 설정합니다. 사용하는 전동기의 냉각 팬 구조를 확인해 입력하십시오.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Self-Cool</td><td>냉각 팬이 전동기 축에 연결되어 있어 회전 속도에 따라 냉각 효과에 차이가 있습니다. 대부분의 범용 유도 전동기는 이와 같은 구조로 되어 있습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Forced-Cool</td><td>냉각 팬의 구동을 위해 별도의 전원을 공급합니다. 저속에서 장시간 운전이 필요한 부하 등에 사용하며, 인버터 전용 전동기 등이 이와 같은 구조로 되어 있습니다.</td></tr>
</table>


[그림 1. 냉각 팬 종류에 따른 주파수별 허용 전류 값 예시]
</td></tr>
<tr><td>MOT1, MOT2-77
ETH Cont
Current</td><td>
전동기 과열 방지(ETH) 기능이 작동할 전류 크기를 설정합니다. 설정된 값보다 작은 범위 내에서는 보호 기능 작동 없이 연속 운전이 가능합니다.


[그림 2. 전동기 과열 방지 전류 크기에 따른 트립 시간]
</td></tr>
</table>

코드 및 기능	설명
MOT1, MOT2-78 ETH 1min Current	전동기 정격 전류(MOT1, MOT2-26 Rated Current)를 기준으로 전동기에 1분 동안 연속으로 흐를 수 있는 전류의 크기를 입력합니다.

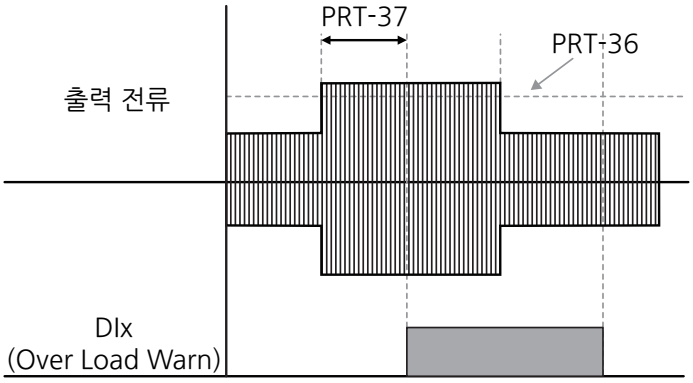
9.1.2 과부하 경보 및 트립 처리

전동기 정격 전류를 기준으로 전동기에 과부하가 공급되었을 때 경보 신호를 발생하거나 트립을 처리합니다. 이때, 경보 및 트립 처리에 대한 전류의 크기를 각각 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	35	OL Warn Select	1	Yes	-	0	-
	36	OL Warn Level	150		30~200	150	%
	37	OL Warn Time	10.0		0.0~600.0	10	sec
	38	OL Trip Select	1	CoastStop (FreeRun)	0~2	1	-
	39	OL Trip Level	180		30~200	180	%
	40	OL Trip Time	60.0		0~60.0	60.0	sec
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	5	Over Load Warn	5, 24	24	-
			24	Trip			

과부하 경보 및 트립 처리 설정 상세

코드 및 기능	설명
PRT-35 OL Warn Select	과부하 경보 레벨의 부하가 공급된 경우 단자대 다기능 출력 단자에 신호를 출력합니다. 1(Yes)로 선택한 경우 작동하며 0(No)을 선택하면 작동하지 않습니다.

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PRT-36 OL Warn Level,
PRT-37 OL Warn Time</td><td>전동기에 흐르는 전류가 과부하 경보 레벨(PRT-36) 설정값보다 크고, 과부하 경보 시간(PRT-37)을 초과하여 흐를 경우 다기능 출력 단자대로 경보 신호를 출력합니다. 다기능 출력 단자대는 OUT-50, 52, 54를 5(Over Load Warn)로 설정하면 신호를 출력합니다. 이때, 인버터의 출력은 차단되지 않습니다.


[그림 3. 과부하 경보 신호 출력 예시]</td></tr>
<tr><td>PRT-38 OL Trip Select</td><td>과부하 트립이 발생했을 때의 인버터 작동 방식을 선택합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>과부하 트립 보호 작동을 하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>CoastStop (FreeRun)</td><td>과부하 트립 상태가 발생하면 인버터 출력을 차단하고, 전동기는 관성에 의해 프리 런합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Trip Dec Stop</td><td>트립이 발생하면 감속 정지합니다. 단, 감속 정지 시간은 PRT-01(Trip Dec Time)에 설정한 시간이 적용됩니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>PRT-39 OL Trip Level,
PRT-40 OL Trip Time</td><td>전동기에 흐르는 전류의 크기가 과부하 트립 레벨(OL Trip) 설정값보다 크고, 과부하 트립 시간(OL Trip Time)을 초과하여 흐를 경우 PRT-38에 설정된 값에 따라 인버터 출력을 차단하거나 감속 정지합니다.</td></tr>
</table>

참고

과부하 경보는 과부하 트립 전에 과부하 위험을 미리 알려주는 기능입니다. 과부하 경보 레벨(OL Warn Level)과 과부하 경보 시간(OL Warn Time)을 과부하 트립 레벨(OL Trip Level)과 과부하 트립 시간(OL Trip Time)보다 크게 설정하면 과부하 트립 발생 시에 과부하 경보 신호가 출력되지 않을 수 있습니다.

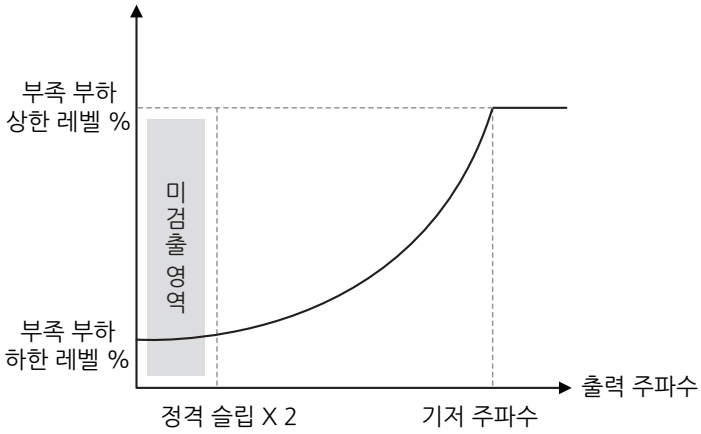
9.1.3 경부하 트립 및 경보

전동기 경부하를 검출하는 기능입니다. 이 기능이 작동하도록 설정된 상태에서 전동기 부하량이 설정된 경부하 레벨 미만에 있는 경우 트립 및 경보가 발생합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	25	Load Duty Select	1	Normal Duty	0~1	1	-
PRT	45	UL Warn Select	1	Yes	0~1	0	-
	46	UL Warn Time	10.0		0.0~600.0	10.0	sec
	47	UL Trip Select	1	CoastStop (FreeRun)	0~2	0	-
	48	UL Trip Time	30.0		0.0~600.0	30.0	sec
	49	UL LF Level	30		10~30	30	%
	50	UL BF Level	30		10~30	30	%
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	7	Under Load Warn	0~39	24, 14, 10	-

경부하 트립 및 경보 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>PRT-45 UL Warn Select</td><td colspan="3">경부하 경보 작동 여부를 설정합니다. 경보 작동 선택을 1(Yes)로 설정한 후, OUT-50, 52, 54의 다기능 출력 단자의 코드를 기능을 7(Under Load Warn)로 설정하면 경부하 경보 조건에서 신호를 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>PRT-47 UL Trip Select</td><td colspan="3">경부하 트립이 발생했을 때의 인버터 작동 방식을 선택합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>경부하 트립 보호 작동을 하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>CoastStop (FreeRun)</td><td>경부하 트립이 발생하면 인버터 출력을 차단하고, 전동기는 관성에 의해 프리 런합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Trip Dec Stop</td><td>경부하 트립이 발생하면 감속 정지합니다. 단 감속 정지 시간은 PRT-01(Trip Dec Time)에 설정한 시간이 적용됩니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>PRT-46 UL Warn Time
PRT-48 UL Trip Time</td><td colspan="3">경부하 경보 및 트립 발생 시간을 설정합니다. 경부하 경보 및 트립 발생 조건은 다음에 설명한 경부하 상하한 레벨 조건에서 경부하 경보 시간이나 경부하 트립 시간 동안 유지되면 보호 기능이 작동합니다.</td></tr>
</table>

코드 및 기능	설명
PRT-49 UL LF Level, PRT-50 UL BF Level	**[DRV-25(Load Duty Select) 설정값이 1(Heavy Duty)인 경우]** • PRT-49(부족 부하 하한 레벨)는 지원하지 않는 파라미터입니다. • PRT-50(부족 부하 상한 레벨)에는 전동기 정격 전류(MOT1, MOT2-26 Rated Current) 기준으로 경부하율 설정합니다.  **[그림 4. 주파수에 따른 경부하 트립 발생 영역(부하 등급: 중부하)]** **[DRV-25(Load Duty Select) 설정값이 0(Normal Duty)인 경우]** • PRT-49(부족 부하 하한 레벨)에는 전동기 정격 슬립의 2배가 되는 주파수에서의 경부하율을 설정합니다. 단 전동기 정격 슬립은 기저 주파수(MOT1, MOT2-23 Base Frequency), 전동기 정격 속도(MOT1, MOT2-24 Rated Speed), 및 전동기 극수(MOT1, MOT2-25 Number of Poles)를 인버터 내부 S/W에서 계산합니다. • PRT-50(부족 부하 상한 레벨)에는 기저 주파수(MOT1, MOT2-23 Base Frequency)에서의 경부하율을 설정합니다. 상하한 레벨은 전동기 정격 전류(MOT1, MOT2-26 Rated Current) 기준입니다.  **[그림 5. 주파수에 따른 경부하 트립 발생 영역(부하 등급: 경부하)]**

참고

경부하 트립 및 경보 기능은 에너지 절약 운전(ADV-50 Energy Save Mode) 중에는 작동하지 않습니다.

9.1.4 스톨 방지

스톨 방지는 과부하에 의한 전동기 스톨(Stall)을 방지하기 위한 기능입니다. 이 기능을 사용하면 부하의 크기에 맞추어 인버터의 출력 주파수가 자동으로 조정됩니다. 과부하에 의해 전동기 스톨이 발생하면 과전류가 흘러 전동기가 과열되거나 파손되고, 전동기 부하 측의 시스템 공정이 멈출 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
VF1, VF2	76	Stall Prevent Acc	1	Yes	0~1	0	-
	77	Stall Prevent Dec	1	Yes	0~1	0	-
	78	Stall Prevent Std	1	Yes	0~1	0	-
	79	Stall Frequency-1	60.00		시작 주파수~Stall Frequency-2	15.00	Hz
	80	Stall Speed-1	1800		시작 속도~Stall Speed-2	1800	rpm
	81	Stall Level-1	180		30~250	180	%
	82	Stall Frequency-2	60.00		Stall Frequency1~Stall Frequency-3	30.00	Hz
	83	Stall Speed-2	1800		Stall Speed-1~Stall Speed-3	1800	rpm
	84	Stall Level-2	180		30~250	180	%
	85	Stall Frequency-3	60.00		Stall Frequency-2~Stall Frequency-4	45.00	Hz
	86	Stall Speed-3	1800		Stall Speed-2~Stall Speed-4	1800	rpm
	87	Stall Level-3	180		30~250	180	%
	88	Stall Frequency-4	60.00		Stall Frequency-3~Max Frequency [1]	60.00	Hz
	89	Stall Speed-4	1800		Stall Speed-4~Maximum Speed [2]	1800	rpm
	90	Stall Level-4	180		30~250	180	%

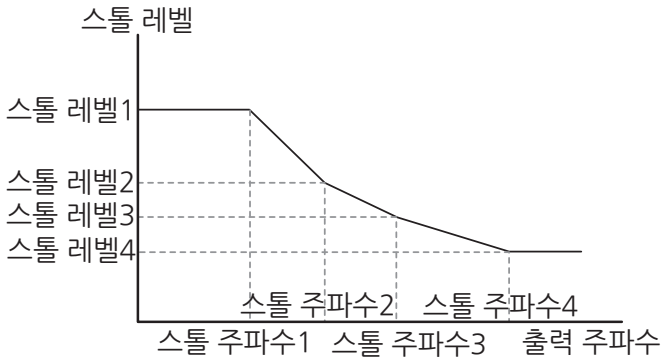
[1] DRV-20(Max Frequency)
[2] DRV-21(Maximum Speed)

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	9	Stall	0~39	24, 14, 0	-

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

스톨 방지 기능 설정 상세

코드 및 기능	설명
VF1, VF2-76 Stall Prevent Acc	가속 중 인버터 출력 전류의 크기가, 설정된 스톨 레벨(VF1, VF2-81, 84, 87, 90 보다 크면 설정된 스톨 레벨 범위 내에서 출력 주파수를 조정하여 가속합니다. 출력 전류의 크기가 스톨 레벨 이상을 계속 유지하면 시작 주파수(VF1, VF2-15)까지 감속합니다. 스톨 방지 기능 작동 중 출력 전류의 크기가 감소하여 스톨 레벨 이하가 되면 스톨 방지 기능을 종료하고 다시 가속합니다.
VF1, VF2-77 Stall Prevent Dec	감속 중 과전압 트립이 발생하지 않도록 DC 링크의 전압이 일정 수준 이하가 되도록 유지하며 감속합니다. DC 링크의 전압이 정상 범위 내로 낮아지면 스톨 방지 기능을 종료하고, 설정한 기울기에 따라 감속합니다. 부하에 따라 실제 감속 시간이 설정된 감속 시간보다 실제 감속 시간이 길어질 수 있습니다.
VF1, VF2-78 Stall Prevent Std	가속 중 스톨 방지 기능과 마찬가지로 정속 운전 중에, 설정된 스톨 레벨 이상의 전류가 흐르면 출력 주파수를 낮추어 감속합니다. 부하 전류가 감소하여 설정 레벨 이하가 되면 설정한 가속 기울기 이하로 다시 가속하며, 목표 주파수에 도달하면 스톨 방지 기능을 종료합니다.

코드 및 기능	설명
VF1, VF2-79 Stall Frequency-1~ VF1, VF2 90 Stall Level-4	부하의 종류에 따라 주파수 대역별로 스톨 방지 레벨을 설정할 수 있습니다. 또한, 기저 주파수 이상에서도 다음 그림에서와 같이 스톨 레벨을 설정할 수 있습니다. 스톨 주파수의 번호 순서대로 하한값 및 상한값이 설정됩니다. 예를 들어, 스톨 주파수 2(Stall Frequency-2(VF1, VF2-82))의 설정 범위는 스톨 주파수 1(VF1, VF2-79 Stall Frequency-1)이 하한값이 되고, 스톨 주파수 3(VF1, VF2-85 Stall Frequency-3)이 상한값이 됩니다.  **[그림 6. 주파수 대역별 스톨 방지 레벨]**

참고

- 관성이 크지만 감속 시간이 짧은 부하에서 과전압 트립을 피해 최단, 최적의 감속 성능을 얻으려면 감속 중에 스톨 방지와 함께 BAS-85(Flux Brake Enable)을 1(Yes)로 설정하십시오. 단, 전동기가 과열되거나 파손될 수 있으므로, 빈번한 감속이 이루어지는 부하에서는 이 기능을 사용하지 마십시오.
- 스톨 레벨은 전동기 정격 전류(MOT1, MOT2-26 Rated Current)의 백분율(%)입니다.
- DC 운전(DC Start, DC Brake 등), KEB 운전 또는 속도 검색 운전 시에는 가속 및 정속 운전 중 스톨 방지 기능이 작동하지 않습니다.

참고

스톨 방지 기능 작동 중에 기동이 불가능한 경우는 다음의 조치를 취해 해결하십시오.

- 수동 토크 부스트량을 작게 조정하거나 자동 토크 부스트 기능을 사용하여 초기 기동 전류의 크기를 줄이십시오.
- 스톨 방지 작동 기준 전류 레벨(VF1, VF2-81 Stall Level-1)을 높게 설정하십시오. 이때, 전동기의 전류 내량을 고려하여 값을 설정하십시오. 과도하게 설정하면 전동기 소손의 원인이 될 수 있습니다.

ⓘ 주의

감속 중 스톨 방지 기능을 설정하면 부하에 따라 설정된 감속 시간보다 실제 감속 시간이 길어질 수 있으므로 주의하십시오.

9.1.5 플럭스 제동

플럭스 제동(Flux Braking)은 제동 저항 없이 최적의 감속 시간을 얻기 위해 사용합니다. 감속 시간을 짧게 설정하면 전동기에서 발생하는 회생 에너지로 인해 과전압 트립이 발생할 수 있습니다. 플럭스 제동을 사용하면 회생 에너지를 전동기에서 소비하도록 제어하므로 과전압 트립 없이 최적의 감속 시간으로 제동할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
BAS	95	Flux Brake Enable	1	Yes	0~1		-

참고

입력 전압(DRV-30 Ref AC Input Volt)이 높은 경우 플럭스 제동에 의한 효과가 적을 수 있습니다.

⚠ 주의

- 플럭스 제동은 감속 중에만 작동합니다. 단, 전동기가 과열되거나 파손될 수 있으므로, 빈번한 감속이 이루어지는 부하에서는 이 기능을 사용하지 마십시오.
- 제동 유닛 장착 시 플럭스 제동 작동으로 발생하는 회생 에너지량에 따라 전동기 진동이 발생할 수 있습니다. 이 경우에는 플럭스 제동을 해제하십시오.

9.1.6 전동기 과열 센서를 통한 전동기 과열 방지

전동기에 부착되어 있는 과열 방지 온도 센서를 인버터 단자대의 아날로그 입력 단자에 연결하여 전동기 과열 시 보호 기능이 작동하도록 합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	60	Thermal-T Mode	1	CoastStop (FreeRun)	1~4	0	-
	61	Thermal-T Source	3	Analog Input 3	0~7	3	-
	62	Thermal-T Level	50.0		0.0~100.0	58.0	%
	63	Thermal-T Area	1	Over Level	0~1	1	-
DIN	27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48	DI1~D8 NC/NO	1	Normal Close	0~1	0	-
OUT	01, 10	AO1, AO2 Define	15	Constant	0~15	0	-
	02, 11	AO1, AO2 Type Select	2	Current	0~2	0	-
	06, 15	AO1, AO2 Constant %	100.00		0.00~100.00	0.00	%

전동기 과열 센서 입력 설정 상세

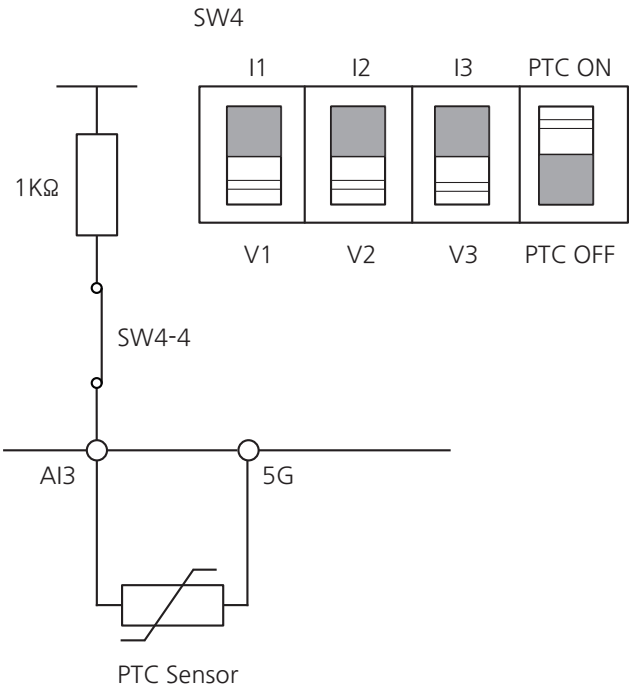
<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PRT-60
Thermal-T Mode</td><td>전동기 과열 시 인버터 운전 상태를 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>전동기 과열 트립 보호 작동을 하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>CoastStop
(FreeRun)</td><td>전동기 과열 트립이 발생하면 인버터 출력을 차단하고, 전동기는 관성에 의해 프리 런합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Trip Dec Stop</td><td>전동기 과열 트립이 발생하면 감속 정지합니다. 단 감속 정지 시간은 PRT-01(Trip Dec Time)에 설정한 시간이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Warning</td><td>Smart Operator 에 Motor Over Heat 경보 메시지가 표시됩니다. 인버터 동작에는 영향을 주지 않습니다. Smart Operator 통신 상실이 발생하면 PRT-14(Lost Preset Freq)에 설정한 주파수로 운전합니다.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Lost Preset</td><td>전동기 과열이 발생하면 PRT-14 Lost Preset Freq에 설정한 주파수로 운전합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>PRT-61
Thermal-T
Source</td><td>인버터 단자대의 아날로그 입력 단자에 전동기 과열 센서 연결 시 단자의 종류를 선택합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>전동기 과열 센서 연결을 사용하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Analog Input 1</td><td>전동기 과열 센서 연결을 제어 단자대의 AI1 단자(아날로그 입력 단자)로 설정합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Analog Input 2</td><td>전동기 과열 센서 연결을 제어 단자대의 AI2 단자(아날로그 입력 단자)로 설정합니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Analog Input 3</td><td>전동기 과열 센서 연결을 제어 단자대의 AI3 단자(아날로그 입력 단자)로 설정합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>PRT-62
Thermal-T Level</td><td>전동기 과열 검출 센서 트립 레벨을 설정합니다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PRT-63
Thermal-T Area</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Under Level</td><td>전동기 과열 센서 입력이 PRT-62 보다 작으면 작동합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Over Level</td><td>전동기 과열 센서 입력이 PRT-62 보다 크면 작동합니다.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>OUT-01, 10 AOx Define,
OUT-02, 11 AOx Type Select,
OUT-06, 15 AOx Constant %
(AOx: AO1, AO2)</td><td>아날로그 출력 단자를 이용해 일정한 전류를 온도 센서에 공급한 뒤 아날로그 입력 단자대로 받을 때 사용합니다.</td></tr>
</table>

PTC 등 온도 센서를 아날로그 입력 단자에 연결하여 사용하는 경우

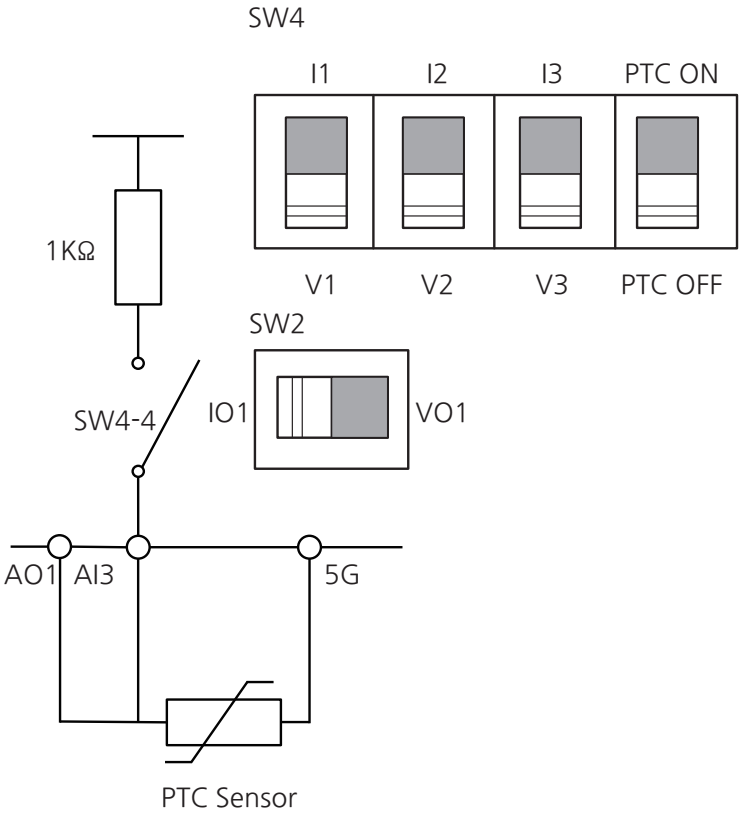
PTC 센서 연결을 위해서는 다음과 같이 2선 연결과 3선 연결 2가지 방법이 있습니다.

- 2선 연결: PRT-61(Thermal-T Source)를 3(Analog Input 3)으로 설정하십시오. 스위치(SW4)를 V3으로 선택하고, PTC 선택 스위치를 PTC 상태로 선택하십시오.



[그림 7. PTC 센서 2선 연결 방법]

- 3선 연결: PRT-61(Thermal-T Source)를 3(Analog Input 3)으로 설정하십시오. 스위치(SW4)를 V3으로 선택하고, PTC 선택 스위치를 오프(Off) 상태로 선택하십시오. 스위치(SW2)를 IO1로 선택하십시오. 아날로그 출력(AO1) 단자를 이용해 일정한 전류를 온도 센서에 공급한 뒤 아날로그 입력(AI3) 단자로 센서를 받는 경우 다음과 같이 배선하십시오.



[그림 8. PTC 센서 3선 연결 방법]

9.2 인버터 회로 및 시퀀스 보호 기능

9.2.1 입출력 결상 보호

입력 전원에 결상이 발생하면 인버터 입력 측에 과전류가 흐르게 되는데, 이를 방지하기 위해 입력 결상 보호 기능을 사용합니다. 또한, 전동기와 인버터 출력과의 연결에 결상이 발생하면 토크 부족으로 전동기 스톨이 발생할 수 있는데 이를 방지하기 위해 출력 결상 보호 기능을 사용합니다.

9.2.1.1 입력 결상 보호

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	10	In Phase Open Chk	1	Yes	0~1	0	-
	11	IPO Voltage Band	20		1~100	20	V

입력 결상 체크 설정 상세

코드 및 기능	설명
PRT- 11 IPO Voltage Band	입력 결상을 체크하기 위한 기준 전압입니다.

참고

- 인버터 정격 전류 50% 이상의 부하가 입력되어야 입력 결상을 체크할 수 있습니다.
- 입력 결상 검출 전압 밴드(PRT-11 IPO Voltage Band)를 너무 작게 설정하면 실제 입력 결상이 아닌 상태에서도 결상 체크가 될 수 있으므로 주의하십시오.
- 입력 결상 검출 전압 밴드(PRT-11 IPO Voltage Band)를 너무 크게 설정하면 실제 입력 결상이 발생해도 결상 체크를 할 수 없으므로 적절하게 설정하십시오.

9.2.1.2 출력 결상 보호

전동기와 인버터 출력과의 연결에 결상이 발생하면 토크 부족으로 전동기 스톨이 발생할 수 있습니다. 인버터 출력 단자대의 U, V, W 중 1상 이상이 결상되면 인버터는 출력 결상을 감지한 후 출력을 차단하고 트립을 표시합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	12	Out Phase Open Chk	1	Yes	0~1	0	-

참고

- 트립 상태, 초기 여자, 플럭스 빌드 업, 속도 검색 운전, 전동기 파라미터 튜닝 모드인 경우에는 출력 결상을 검출하지 않습니다.
- 인버터 정지 시에는 출력 결상을 검출하지 않습니다.
- 출력 결상 트립 메시지는 출력 결상이 체크된 상별로 표시합니다(**OutputPhase U Open**, **OutputPhase V Open**, **OutputPhase W Open**).
- 2상 이상의 출력 결상인 경우에는 **No Motor Trip**으로 표시합니다.

9.2.2 외부 트립 신호 처리

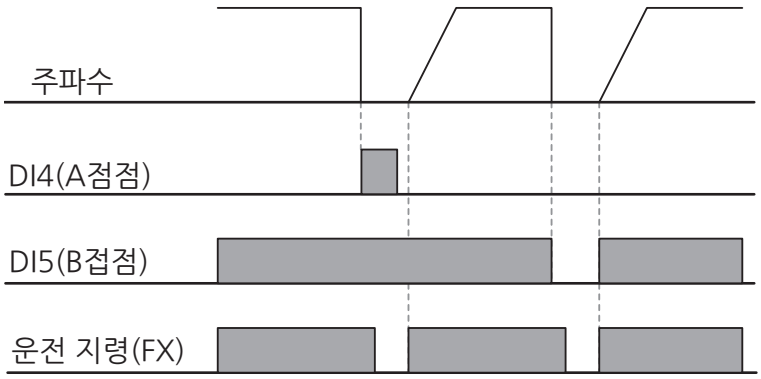
단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 5~8(External Trip-1~External Trip-4, 외부트립)로 설정하면, 외부의 신호를 이용하여 인버터 운전을 정지시킬 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	01, 03, 05, 07 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	5	External Trip-1	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
			6	External Trip-2			
			7	External Trip-3			
			8	External Trip-4			
	27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48	DIx NC/NO (DIx: DI1~DI8)	0	Normal Open	0~1	0	-
PRT	78, 79, 80, 81	Ext-Trip x Mode (x: 1~4)	0	Latch	0~1	0	

외부 트립 신호 처리 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>DIN-27, 30, 33, 35, 39, 42, 45, 48
DIx NC/NO
(DIx: DI1~DI8)</td><td colspan="3">다기능 입력 접점의 종류를 선택할 수 있습니다.
<table><tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr><tr><td>0</td><td>Normal Open</td><td>A 접점(Normal Open)으로 작동합니다.</td></tr><tr><td>1</td><td>Normal Close</td><td>B 접점(Normal Close)으로 작동합니다.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>PRT-78~81</td><td colspan="3">각 외부 트립 신호의 트립 속성을 선택할 수 있습니다.
<table><tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr><tr><td>0</td><td>Latch</td><td>외부 트립 신호가 해제되더라도 인버터는 트립 상태를 유지합니다. 강제로 단자대나 Smart Operator를 통해 리셋을 수행해야 트립이 해제됩니다.</td></tr><tr><td>1</td><td>Level</td><td>외부 트립 신호가 해제되면 바로 트립이 해제됩니다.</td></tr></table></td></tr>
</table>

DI4: External Trip A접점인 경우
DI5: External Trip B접점인 경우



[그림 9. 외부 트립 신호 처리 설정 예시]

9.2.3 인버터 과부하 보호(IOLT)

인버터에 정격 전류 이상의 전류가 흐르는 경우, 인버터를 보호하기 위해 반한시 특성에 맞게 보호 기능이 작동합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	25	Load Duty Select	1	Heavy Duty	0~1	1	-
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	6	Drv Over Load Warn	6, 24	24, 14, 0	-
			24	Trip			

인버터 과부하 보호 설정 상세

코드 및 기능	설명		
DRV-25 Load Duty Select	부하 등급을 선택합니다.		
	설정		기능
	0	Normal Duty	팬, 펌프와 같은 부하의 VT(Variable Torque) 부하 설정(과부하 내량: VT 정격 전류 기준 [3])
	1	Heavy Duty	호이스트, 크레인, 주차기와 같은 부하의 CT(Constant Torque) 부하 설정 (과부하 내량: CT 정격 전류 150%, 1분)
OUT-50, 52, 54 DOx Define (DOx:DO1~DO3	과부하 트립 기준 부하량의 60%에 도달하면 6(Drive Over Load Warn)으로 설정된 단자대 출력이 온(On)됩니다. 과부하 트립이 발생하면 24(Trip)으로 설정된 단자대 출력이 온(On)됩니다.		

참고

인버터 과부하 보호(IOLT) 기능이 작동하기 전에 다기능 출력 단자를 통해 미리 경보 신호를 출력할 수 있습니다. 이때, 인버터 과부하 보호 작동(150%, 1분)이 발생하는 누적 시간의 60%(150%, 36초)가 되면 경보 신호가 출력됩니다.

[3] 200V: 45kW 이하 120% 1분, 55kW 이상 110% 1분
400V: 75kW 이하 120% 1분, 90kW 이상 110% 1분

참고

DRV-25(Load Duty Select)를 설정하게 되면, 인버터 용량에 따라 캐리어 주파수(DRV-27 Carrier Frequency) 초깃값이 변경됩니다.

표 1. 부하별 캐리어 주파수 초깃값

설정		캐리어 주파수 초깃값		
0	Normal Duty	200V 400V	전 용량	2kHz
1	Heavy Duty	200V	0.4~45kW	5kHz
			55~75kW	4kHz
		400V	0.4~75kW	5kHz
			90~160kW	3kHz
			185~220kW	2kHz

9.2.4 외부 24V 전원 사용(External 24V)

인버터 입력 전원이 차단된 경우, 터미널 단자대(EPI, 5G)를 통해 즉각 제어 보드에 전원을 공급하는 역할을 수행하여 제어부의 백업 전원 등으로 사용할 수 있습니다. 이 경우 Smart Operator 조작을 통한 파라미터 설정, 상위 제어기와의 통신 등 제한된 기능만 수행합니다. PRT-89(Ext 24V Pwr Lost)를 1(Yes)로 설정하면 외부 24V 전원 공급이 들어오지 않았을 때 트립을 표시합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	89	Ext 24V Pwr Lost	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			

외부 24V 전원 설정 상세

코드 및 기능	설명
PRT-89 Ext 24V Pwr Lost	외부 24V 전원의 연결이 끊길 경우 Lost External 24V 트립 발생 유무를 선택합니다. Lost External 24V 트립이 발생한 상태에서 외부 24V 전원이 연결되었을 때, STOP/RESET 키를 누르면 트립이 해지됩니다.

⚠ 주의

- **드라이브 내부 전원 공급 없이 외부 24V 전원 공급 시의 인버터 작동 상태 정의**

표 2. 외부 24V 전원 사용 시 인버터 작동 항목

작동 불가 항목	작동 가능 항목
인버터 운전이 불가합니다(Smart Operator에서 운전 지령을 입력할 경우 주파수가 0Hz로 유지됩니다).	통신 옵션 작동 가능
Lost Sensor, Low Voltage, STO Feedback A/B, ADC Offset 트립이 사용 불가(Disable) 상태가 되어 해당 트립이 발생하지 않습니다.	Smart Operator 작동 가능 (파라미터 설정 가능)
모든 디지털/아날로그 단자대 입출력 기능이 작동하지 않습니다.	제어 보드 상태 LED 작동 가능
파워부 관련 기능이 작동하지 않습니다. (냉각 팬 제어 불가 및 트립 검출 불가, 전자 접촉기(MC) 제어 불가, 제어 보드 간 통신 불가, 온도 센서(NTC) 인식 불가, 용량 인식 불가, 퓨즈 트립 검출 불가)	-

- **외부 24V 전원 공급 사양:** 21.6 VDC~26.4 VDC, 500 mA

9.2.5 인버터 장치별 입력값 상실

단자대의 아날로그 입력이나 내장형 통신, 통신 옵션, USB 또는 Smart Operator 등이 신호선 단절 등의 원인으로 입력값이 상실되었을 때의 인버터 작동 방식을 선택할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	14	Lost Preset Freq	60.00		0.00~Max Frequency [4]	0.00	Hz
	15	Lost Preset Speed	15		0~Maximum Speed [5]	0	rpm
	16	Lost Keypad Mode	1	CoastStop (FreeRun)	0~4	0	-

[4] DRV-20(Max Frequency)
[5] DRV-21(Maximum Speed)

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	25	Lost Keypad Warn	25	24, 14, 0	-

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

Smart Operator 통신 상실 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>PRT-14 Lost Preset Freq</td><td colspan="3">Smart Operator 통신 상실 시의 작동(PRT-16 Lost Keypad Mode)을 4(Lost Preset)로 설정한 경우, 보호 기능이 작동하여 계속해서 운전할 주파수를 설정합니다.</td></tr>
<tr><td>PRT-16 Lost Keypad Mode</td><td colspan="3">Smart Operator 통신 상실 시의 인버터 작동 방식을 선택합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>Smart Operator 통신 상실 보호 작동을 하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>CoastStop (FreeRun)</td><td>Smart Operator 통신 상실이 발생하면 인버터 출력을 차단하고, 전동기는 관성에 의해 프리 런합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Trip Dec Stop</td><td>Smart Operator 통신 상실이 발생하면 감속 정지합니다. 단, 감속 정지 시간은 PRT-01(Trip Dec Time)에 설정한 시간이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Warning</td><td>출력 단자대 그룹(OUT-50, 52, 54)의 DO1~DO3 Define 코드를 25(Lost Keypad Warn)로 설정하면 Smart Operator 통신 상실 시에 해당 경보 신호를 다기능 출력 단자대로 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Lost Preset</td><td>Smart Operator 통신 상실이 발생하면 PRT-14에 설정한 주파수로 운전합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

참고

Smart Operator와 인버터 제어 보드 간의 통신 이상이 2초 이상 지속되면 상실로 판단하고 PRT-16(Lost Keypad Mode)에 설정한 방법으로 인버터가 작동됩니다.

- PRT-16(Lost Keypad Mode) 설정값이 1(CoastStop(FreeRun)) 또는 2(Trip Dec Stop)인 경우 레벨 트립으로 작동합니다.
- PRT-16(Lost Keypad Mode) 설정값이 3(Warning) 또는 4(Lost Preset)인 경우 경보로 작동합니다.

9.2.5.1 내장형 통신 상실

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	14	Lost Preset Freq	60.00		0.00~Max Frequency [6]	0.00	Hz
	15	Lost Preset Speed	15		0~Maximum Speed [7]	0	rpm
	17	Lost IntComm Mode	1	CoastStop (FreeRun)	0~4	0	-
	18	Lost IntComm Time	1.0		0.1~120.0	1.0	sec
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	13	Lost Internal Comm	13	24, 14, 0	-
PRT	14	Lost Preset Freq	60.00		0.00~Max Frequency [6]	0.00	Hz
	15	Lost Preset Speed	15		0~Maximum Speed [7]	0	rpm
	17	Lost IntComm Mode	1	CoastStop (FreeRun)	0~4	0	-
	18	Lost IntComm Time	1.0		0.1~120.0	1.0	sec
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	13	Lost Internal Comm	13	24, 14, 0	-

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

6 DRV-20(Max Frequency)
7 DRV-21(Maximum Speed)

내장형 통신 상실 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>PRT-14 Lost Preset Freq</td><td colspan="3">내장형 통실 상실의 작동 방식(PRT-17 Lost IntComm Mode)을 5(Lost Preset)로 설정한 경우, 보호 기능이 작동하여 계속해서 운전할 주파수를 설정합니다.</td></tr>
<tr><td>PRT-17 Lost IntComm Mode</td><td colspan="3">Smart Operator 통신 상실 시의 작동 방식을 선택합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>내장형 통신 상실 보호 작동을 하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>CoastStop (FreeRun)</td><td>내장형 통신 상실이 발생하면 인버터 출력을 차단하고, 전동기는 관성에 의해 프리 런합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Trip Dec Stop</td><td>내장형 통신 상실이 발생하면 감속 정지합니다. 단, 감속 정지 시간은 PRT-01(Trip Dec Time)에 설정한 시간이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Warning</td><td>출력 단자대 그룹(OUT-50, 52, 54)의 DO1~DO3 Define 코드를 13(Lost Internal Comm)으로 설정하면 내장형 통신 상실 시에 해당 경보 신호를 다기능 출력 단자대로 출력합니다.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Lost Preset</td><td>내장형 통신 상실이 발생하면 PRT-14에 설정한 주파수로 운전합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>PRT-18 Lost IntComm Time</td><td colspan="3">내장형 통신 상실 순간부터 통신 상실이 계속 유지되었을 때의 내장형 통신 상실을 판정하는 시간을 설정합니다.</td></tr>
</table>

참고

- PRT-17(Lost IntComm Mode) 설정값이 1(CoastStop(FreeRun)) 또는 2(Trip Dec Stop)인 경우 레벨 트립으로 작동합니다.
- PRT-17(Lost IntComm Mode) 설정값이 3(Warning) 또는 4(Lost Preset)인 경우 경보로 작동합니다.

9.2.5.2 USB 상실

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	14	Lost Preset Freq	60.00		0.00~Max Frequency [8]	0.00	Hz
	15	Lost Preset Speed	15		0~Maximum Speed [9]	0	rpm
	19	Lost USB Mode	1	CoastStop (FreeRun)	0~4	0	-
	20	Lost USB Time	1.0		0.1~120.0	1.0	sec
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	34	Lost USB Warn	0~39	24, 14, 0	-

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

USB 상실 설정 상세

코드 및 기능	설명
PRT-14 Lost Preset Freq	USB 상실 시의 작동 방식을(PRT-19 Lost USB Mode)을 5(Lost Preset)로 설정한 경우, 보호 기능이 작동하여 계속해서 운전할 주파수를 설정합니다.

[8] DRV-20(Max Frequency)
[9] DRV-21(Maximum Speed)

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>PRT-19
Lost USB Mode</td><td colspan="3">USB 상실 시의 인버터 작동 방식을 선택합니다.
<table><tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr><tr><td>0</td><td>None</td><td>USB 상실 보호 작동을 하지 않습니다.</td></tr><tr><td>1</td><td>CoastStop
(FreeRun)</td><td>USB 상실이 발생하면 인버터 출력을 차단하고, 전동기는 관성에 의해 프리 런합니다.</td></tr><tr><td>2</td><td>Trip Dec Stop</td><td>USB 상실이 발생하면 감속 정지합니다. 단, 감속 정지 시간은 PRT-01(Trip Dec Time)에 설정한 시간이 적용됩니다.</td></tr><tr><td>3</td><td>Warning</td><td>출력 단자대 그룹(OUT-50, 52, 54)의 DO1~DO3 Define 코드를 13(Lost Int Comm Warn)으로 설정하면 USB 통신 상실 시에 해당 경보 신호를 다기능 출력 단자대로 출력합니다.</td></tr><tr><td>4</td><td>Lost Preset</td><td>USB 상실이 발생하면 PRT-14에 설정한 주파수로 운전합니다.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>PRT-20
Lost USB Time</td><td colspan="3">USB 상실 순간부터 상실이 계속 유지되었을 때의 USB 통신 상실을 판정하는 시간을 설정합니다.</td></tr>
</table>

참고

- PRT-19(Lost USB Mode) 설정값이 1(CoastStop(FreeRun)) 또는 2(Trip Dec Stop)인 경우 레벨 트립으로 작동합니다.
- PRT-19(Lost USB Mode) 설정값이 3(Warning) 또는 4(Lost Preset)인 경우 경보로 작동합니다.

9.2.5.3 아날로그 입력 상실

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	14	Lost Preset Freq	60.00		0.00~Max Frequency [10]	0.00	Hz
	15	Lost Preset Speed	15		0~Maximum Speed [11]	0	rpm
	25, 28, 31	Lost AIx Mode (AIx: AI1~AI3)	1	CoastStop (FreeRun)	0~5	0	-
	26, 29, 32	Lost AIx Chk Level (AIx: AI1~AI3)	0	Half of Low Limit	0~2	0	-
	27, 30, 33	Lost AIx Time (AIx: AI1~AI3)	1.0		0.1~120.0	1.0	sec
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	36	Lost AI-1 Warn	36~39	24, 14, 0	-
			37	Lost AI-2 Warn			
			38	Lost AI-3 Warn			

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

아날로그 입력 상실 설정 상세

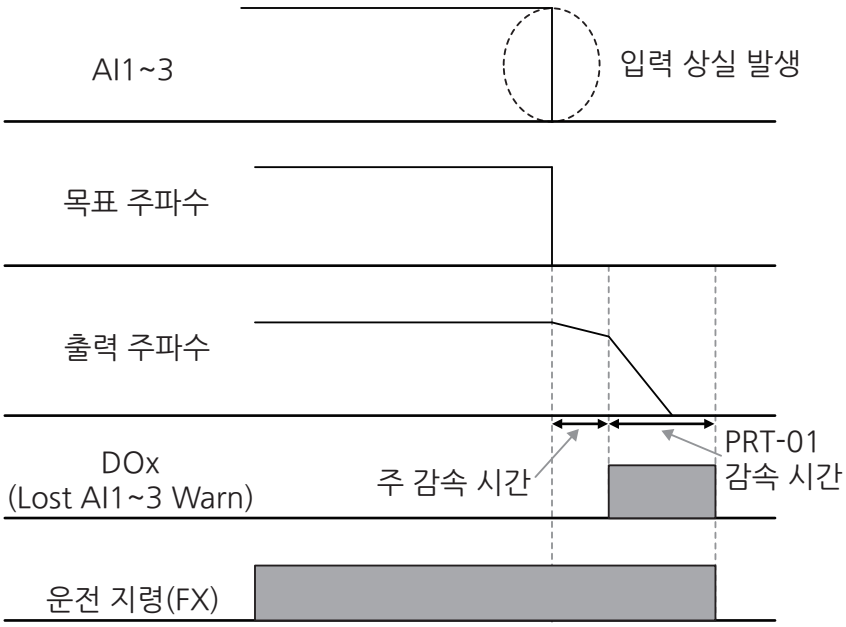
코드 및 기능	설명
PRT-14 Lost Preset Freq,	아날로그 입력 상실 시의 작동 방식(PRT-25, 28, 31 Lost AI1~AI3 Mode)을 5(Lost Preset)로 설정한 경우, 보호 기능이 작동하여 계속해서 운전할 주파수를 설정합니다.

[10] DRV-20(Max Frequency)
[11] DRV-21(Maximum Speed)

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PRT-25, 28, 31
Lost AIx Mode
(AIx: AI1~AI3)</td><td>아날로그 입력 상실 시의 인버터 작동 방식을 선택합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>아날로그 입력 상실 보호 작동을 하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>CoastStop
(FreeRun)</td><td>아날로그 입력 상실이 발생하면 인버터 출력을 차단하고, 전동기는 관성에 의해 프리 런합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Trip Dec Stop</td><td>아날로그 입력 상실이 발생하면 감속 정지합니다. 단, 감속 정지 시간은 PRT-01(Trip Dec Time)에 설정한 시간이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Hold Input</td><td>아날로그 입력 상실이 발생하면 입력 상실을 판단한 순간의 아날로그 입력값으로 계속 운전합니다.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Hold Output</td><td>아날로그 입력 상실이 발생하면 입력 상실을 판단한 순간의 아날로그 출력값으로 계속 운전합니다.
예를 들어, 아날로그 입력값이 속도 지령으로 정의되고 일정한 입력값으로 가속 중인 인버터에서, 아날로그 입력 상실이 판단되면 그 순간의 속도 지령을 출력값으로 하여 계속 운전합니다.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Lost Preset</td><td>아날로그 입력 상실이 발생하면 PRT-14에 설정한 주파수로 운전합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>PRT-26, 29, 32
Lost AIx Chk Level
(AIx: AI1~AI3)</td><td>아날로그 입력 상실에 대한 판정 기준 레벨을 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Half of Low Limit</td><td>AIN-01, 16, 31(AI1~AI3 Type Select)의 설정에 따라 아날로그 입력이 다음 표의 범위(즉, 설정값의 1/2의 값) 내에 있을 때 아날로그 입력 상실로 판단합니다.
<table>
<tr><td>Unipolar Voltage</td><td>0 <= 아날로그 입력값 <= (AIN-05, 20, 35 AIx + x1 In)/2</td></tr>
<tr><td>Bipolar Voltage</td><td>아날로그 입력값 <= ABS[(AIN-05, 20, 35 AIx + x1 In)/2]</td></tr>
<tr><td>Current</td><td>0 <= 아날로그 입력값 <= (AIN-05, 20, 35 AIx + x1 In)/2</td></tr>
</table></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PRT-26, 29, 32
Lost AIx Chk Level
(AIx: AI1~AI3)</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th colspan="2">기능</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Below Low Limit</td><td colspan="2">AIN-01, 16, 31(AI1~AI3 Type Select)의 설정에 따라 아날로그 입력이 다음 표의 범위(즉, 설정값) 내에 있을 때 아날로그 입력 상실로 판단합니다.
<table>
<tr><td>Unipolar Voltage</td><td>0 <= 아날로그 입력값 <= (AIN-05, 20, 35 AIx + x1 In)</td></tr>
<tr><td>Bipolar Voltage</td><td>아날로그 입력값 <= ABS[(AIN-05, 20, 35 AIx + x1 In)]</td></tr>
<tr><td>Current</td><td>0 <= 아날로그 입력값 <= (AIN-05, 20, 35 AIx + x1 In)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Below Or Maximum</td><td colspan="2">AIN-01, 16, 31(AI1~AI3 Type Select)의 설정에 따라 아날로그 입력이 다음 표의 범위(즉, 설정값) 내에 있을 때 아날로그 입력 상실로 판단합니다.
<table>
<tr><td>Unipolar Voltage</td><td>0 <= 아날로그 입력값 <= (AIN-05, 20, 35 AIx + x1 In)이거나 아날로그 입력값 >= (AIN-07, 22, 37 AIx + x2 In)-2% 이상인 경우</td></tr>
<tr><td>Bipolar Voltage</td><td>아날로그 입력값 <= ABS[(AIN-05, 20, 35 AIx + x1 In)]이거나 아날로그 입력값 >= ABS[(AIN-07, 22, 37 AIx + x2 In)-2%]인 경우</td></tr>
<tr><td>Current</td><td>0 <= 아날로그 입력값 <= (AIN-05, 20, 35 AIx + x1 In)이거나 아날로그 입력값 >= (AIN-07, 22, 37 AIx + x2 In)-2% 이상인 경우</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="4">• ABS: 절댓값, y <= ABS[x]이고 y의 값은 -x <= y와 y <= x 사이를 만족하는 값입니다.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>PRT-27, 30, 33
Lost AIx Time
(AIx: AI1~AI3)</td><td>아날로그 입력이 설정한 아날로그 입력 상실 시 판정 레벨(PRT-26, 29, 32)의 조건과 일치하는 순간부터 PRT-27, 30, 33에 설정한 시간까지 계속 유지되었을 때의 아날로그 입력 상실을 판정하는 시간을 설정합니다.</td></tr>
</table>

아날로그 입력 정의를 속도 지령으로 하고 PRT-25(Lost AI1 Mode)를 2(Trip Dec Stop), PRT-26(Lost AI1 Chk Level)을 1(Below Low Limit), PRT-27(Lost AI1 Time)을 5.0sec로 설정한 후 아날로그 입력 상실이 발생하면 다음과 같이 작동합니다.



[그림 10. 아날로그 입력 상실 시 작동 예시]

참고

- PRT-25, 28, 31(Lost AI1~AI3 Mode) 설정값이 1(CoastStop(FreeRun)) 또는 2(Trip Dec Stop)인 경우 레벨 트립으로 작동합니다.
- PRT-25, 28, 31(Lost AI1~AI3 Mode) 설정값이 3(Hold Input), 4(Hold Output), 5(Lost Preset)인 경우 경보로 작동합니다.

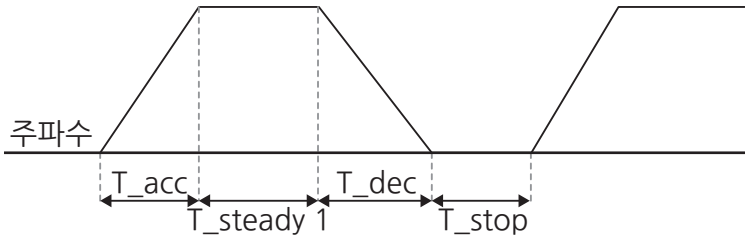
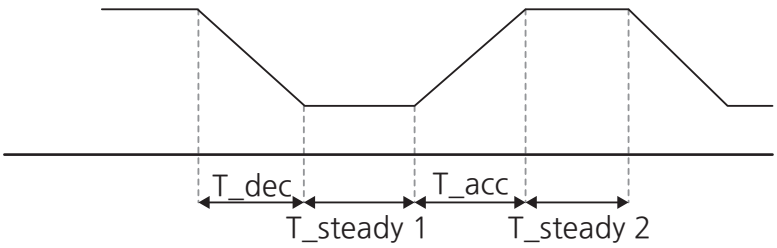
9.2.6 제동 저항 사용률 설정

제동 저항을 통해 DC 링크 전압을 조정할 수 있습니다. 200V급 18.5kW 이하 및 400V급 37kW 이하 제품은 회생 운전 등에 의해 DC 링크 전압이 상승하여 과전압이 발생하지 않도록 제품 내부에 제동 유닛이 내장 되어 있습니다. 제동 유닛이 내장되어 있지 않은 제품에는 별도 설치형 제동 유닛을 사용할 수 있습니다. 사용할 수 있는 제동 유닛에 대한 상세 사양은 **16.6 제동 유닛 및 제동 저항 규격**을 참조하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
APP	35	DB Turn On Level	200V급	390	350~400	390	V
			400V급	780	600~800	780	
	36	DB Warn %ED Enable	1	Yes	0~1	0	-
	37	DB Warn %ED	5		1~30	5	%
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	26	DB Warn %ED	0~39	24, 14, 0	-

제동 저항 사용률 설정 상세

코드 및 기능	설명
APP-35 DB Turn On Level	DC 링크 전압이 설정값 이상 올라가면 제동 회로를 온(On)합니다.
APP-36 DB Warn %ED Enable	제동 저항 사용률 기능 작동 여부를 선택합니다. 감속 중 과전압 트립이 발생하지 않도록 DC 링크의 전압이 일정 수준 이하가 되도록 유지하며 감속합니다. 부하에 따라 설정된 감속 시간보다 실제 감속 시간이 길어질 수 있습니다.

코드 및 기능	설명
APP-37 DB Warn %ED	제동 저항 사용률(%ED: Einschaltdauer)을 설정합니다. 제동 저항 사용률은 운전 주기 내에서 제동 저항의 작동 비율을 설정합니다. 제동 저항의 최대 연속 작동 시간은 15초이며, 15초가 경과한 후에는 인버터에서 제동 저항 사용 신호가 출력되지 않습니다. 제동 저항 사용률 설정 예는 다음과 같습니다.  $$\%ED = \frac{T_dec}{T_acc + T_steady\ _T_dec + T_stop} \times 100\%$$ **[그림 11. 제동 저항 사용률 설정 예시-1]**  $$\%ED = \frac{T_dec}{T_dec + T_steady1 + T_acc + T_steady2} \times 100\%$$ **[그림 12. 제동 저항 사용률 설정 예시-2]** • T_acc: 설정 주파수까지의 가속 시간 • T_steady: 설정 주파수로 정속 운전한 시간 • T_dec: 정속 운전 중인 주파수보다 낮은 주파수로의 감속 시간 또는 정속 운전 중인 주파수에서 정지까지 걸리는 시간 • T_stop: 다시 운전을 시작할 때까지 정지하고 있는 시간

⚠ 주의

제동 저항의 소비 전력 이상으로 제동 저항을 사용하지 마십시오. 저항이 과열되어 화재가 발생할 수 있습니다. 열 감지 센서가 있는 저항을 사용하는 경우에는 제동 저항의 센서 출력을 인버터 다기능 입력의 외부 트립 신호로 사용할 수 있습니다.

9.2.7 다기능 단자로 출력 차단

다기능 입력 단자를 출력 차단 신호 단자로 설정하면 해당 단자에 신호 입력 시 운전이 중단됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	01, 03, 05, 07 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	4	BX	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-
PRT	83	BX Stop Mode	0	CoastStop (FreeRun)	0~2	0	-
	84	BX Dec TIme	-		0.01~ 6000.00	3.00	sec
	85	BX Restart Mode	0	None	0~2	1	-

다기능 단자로 출력 차단 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>DIx Define
(DIx: DI1~DI8)</td><td colspan="3">단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 4(BX)로 설정한 경우, 운전 중에 신호가 입력(On)되면 인버터는 출력을 차단하고 Smart Operator 팝업 창에 BX를 표시합니다.
Smart Operator 팝업 창에 BX가 표시되는 경우, 신호 입력 시의 주파수나 전류와 같은 정보를 모니터할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>PRT-83 BX Stop Mode</td><td colspan="3">
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>CoastStop (FreeRun)</td><td>비상 정지 상태가 발생하면 인버터 출력을 차단하고, 전동기는 관성에 의해 프리 런합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Trip Dec Stop</td><td>트립이 발생하면 감속 정지합니다. 단, 감속 정지 시간은 PRT-01(Trip Dec Time)에 설정한 시간이 적용됩니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>BX Dec Stop</td><td>트립이 발생하면 감속 정지합니다. 단, 감속 정지 시간은 PRT-84(BX Dec Time)에 설정한 시간이 적용됩니다.</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

코드 및 기능	설명		
PRT-85 BX Restart Mode	설정		기능
	0	None	비상 정지 운전이 해제되어도 전동기를 재기동하지 않습니다.
	1	Start Mode	비상 정지 운전 해제 시 일반 기동 방법과 동일한 방법으로 가속하여 작동합니다.
	2	Speed Search	비상 정지 운전 해제 시 속도 검색 작동과 동일한 방법으로 작동합니다.

⚠ 주의

운전 지령이 입력된 상태에서 단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드가 4(BX)로 설정된 다기능 단자가 오프(Off)되면 다시 전동기를 가속하므로 반드시 전동기 회전 상태 및 PRT-85(BX Restart Mode) 설정값을 확인한 후 비상 정지 운전을 해제하십시오.

9.2.8 과속 에러

과속 에러는 제어 모드 파라미터에 따라 작동하는 기능입니다. 제어 모드 (Control Mode) 파라미터가 MOT1-05 인 경우 설정값이 3(Sensorless) 또는 4(Vector), MOT2-05 인 경우는 설정값이 3(Sensorless) 일 때 작동합니다.

전동기의 회전 속도가 과속 레벨(PRT-64 Over Speed Level) 이상의 속도로 과속 검출 시간(PRT-65 Over Speed Time) 동안 회전하는 경우에 인버터 출력을 차단합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
PRT	64	Over Speed Level	120.0	20.0~120.0	120.0	%
	65	Over Speed Time	0.01	0.01~10.00	0.01	sec

9.2.9 속도 편차 에러

속도 편차 에러는 제어 모드 파라미터에 따라 작동하는 기능입니다. 제어 모드 (Control Mode) 파라미터가 MOT1-05 인 경우 설정값이 3(Sensorless) 또는 4(Vector), MOT2-05 인 경우는 설정값이 3(Sensorless) 일 때 작동합니다.

전동기의 회전 속도가 속도 편차(PRT-67 Speed Dev BandFreq) 이상의 속도로 설정된 검출 시간(PRT-69 Speed Dev Time) 동안 회전하는 경우에 인버터 출력을 차단합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	66	Speed Deviation En	1	Yes	0~1	0	%
	67	Speed Dev BandFreq	20.00		2.00~Max Frequency [12]	20.00	Hz
	68	Speed Dev Band Spd	600		60~ Maximum Speed [13]	600	rpm
	69	Speed Dev Time	1.0		0.1~1000.0	1.0	sec

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

9.2.10 냉각 팬 제어

인버터 본체의 방열판 냉각 팬을 온(On)/오프(Off) 제어합니다. 운전 및 정지가 빈번한 부하이거나 정지 시 냉각 팬 소음이 없는 조용한 환경이 필요한 경우에 사용합니다. 냉각 팬 제어 기능을 적절히 설정하면 냉각 팬의 수명을 연장할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	50	Fan Control	0	During Run	0~2	0	-

[12] DRV-20(Max Frequency)
[13] DRV-21(Maximum Speed)

냉각 팬 제어 설정 상세

코드 및 기능	설명		
	설정		기능
DRV-50 Fan Control	0	During Run	인버터에 전원이 공급된 상태에서 운전 지령이 입력되면 냉각 팬이 작동합니다. 운전 지령이 오프(Off)되고 인버터 출력이 차단되면 냉각 팬이 정지합니다. 인버터 파워부의 온도가 일정 수준 이상일 경우에는 운전 지령에 관계없이 냉각 팬이 작동합니다.
	1	Always Run	인버터에 입력 전원이 공급되면 냉각 팬이 항상 작동합니다.
	2	Temp. Control	인버터에 입력 전원이 공급되고, 운전 지령이 입력되어도 인버터 방열판의 온도가 일정 수준 이상으로 상승하기 전에는 냉각 팬이 작동하지 않습니다.

참고

DRV-50(Fan Control) 설정값을 0(During Run)으로 설정하더라도 전류 입력 고조파나 노이즈에 의해 방열판 온도가 일정 온도 이상 올라가면 보호 기능이 작동하여 냉각 팬이 작동할 수 있습니다. 즉, 인버터가 운전하지 않더라도 인버터 파워부 온도가 일정 온도 이상이 되면 냉각 팬이 작동할 수 있습니다.

9.2.11 냉각 팬 트립 검출

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	75	MainFan Trip Mode	1	Warning	0~1	1	-
	77	AuxFan Trip Mode	1	Warning	0~1	1	-
OUT	50, 52, 54	DO1~DO3 Define	8	MainFan Warn	0~54	24, 14, 0	-

냉각 팬 트립 검출 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td rowspan="3">PRT-75 MainFan Trip Mode,
PRT-77 AuxFan Trip Mode</td><td colspan="2">설정</td><td>기능</td></tr>
<tr><td>0</td><td>Trip</td><td>냉각 팬에서 이상이 검출되는 경우 인버터 출력을 차단하고 팬 트립을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Warning</td><td>OUT-50, 52, 54 DO1~DO3 Define을 8(MainFan Warn)로 설정한 경우 팬 이상 신호를 출력하고, 운전을 계속합니다.</td></tr>
<tr><td>OUT-50, 52, 54 DOx Define
(DOx: DO1~DO3)</td><td colspan="3">코드값을 8(MainFan Warn)로 설정하면 팬 이상 신호를 출력하고, 운전은 계속할 수 있습니다. 그러나 인버터 내부 온도가 일정 온도 이상으로 상승하면 방열판 과열 등의 원인으로 출력이 차단됩니다.</td></tr>
</table>

9.3 진단 기능

9.3.1 메인 커패시터 진단 기능

인버터 메인 커패시터의 열화 정도를 전기 용량값의 변화를 통해서 간접적으로 확인할 수 있습니다. 측정을 위해서는 유도 전동기 [14] 가 연결되어 있어야 하며 DIAG-01(Main Cap Diag En)이 1(Yes)로 설정되어야 합니다. 다음과 같은 순서로 측정하십시오.

1 DIAG-02(Main Cap Diag Mode)를 1(Diagnosed Capacity)로 설정하십시오.
Smart Operator 팝업 창에 Power Off Please라는 메시지가 표시됩니다.

2 인버터의 전원을 차단하십시오.
만약 10초 이내에 전원을 차단하지 않으면 Main Cap Diag Fail 트립이 발생하게 됩니다. 전원을 차단하기 전까지는 전동기 출력이 나가지 않기 때문에 안전합니다.

3 메인 커패시터 용량을 측정하기 위해 DC가 잠시 출력되고, DIAG-04(MainCap MeasuredLv)에 측정된 커패시터 용량이 백분율(%)로 표시됩니다. DIAG-05(MainCap Diag Time)에 커패시터가 구동된 총 시간이 표시됩니다.

4 표시된 커패시터 용량이 DIAG-06(MainCap Warn Level)에 표시된 값보다 작으면 Smart Operator 팝업 창에 **Main Cap Damaged** 경보 메시지가 표시됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIAG	01	MainCap Diag En	1	Yes	0~1	1	-
	02	MainCap Diag Mode	1	Diagnosed Capacity	0~1	0	-
	03	MainCap Diag Sts	0	None	0~2	0	-
	04	MainCap MeasuredLv	-		0.00~100.00	-	%
	05	MainCap Diag Time	-		-	-	-
	06	MainCap Warn Level	70.0		50.0~90.0	70.0	%

⚠ 주의

메인 커패시터의 전기 용량을 측정하기 위한 최소 입력 전압은 AC 190V/370V입니다. 최소 입력 전압 이하에서 작동시키면 Main Cap Diag Fail 트립이 발생됩니다.

[14] 동기 전동기는 작동하지 않습니다.

9.3.2 메인 커패시터 진단 확인 알람 기능

메인 커패시터 진단을 주기적으로 수행할 수 있도록 알람을 표시합니다.

이 기능을 수행하기 위해서는 DIAG-07 Cap Diag Alarm En이 1(Yes)로 설정되어 있어야 합니다.

DIAG-05(MainCap Diag Time)에 설정한 시간부터 DIAG-97(MainCap Used Time)에 설정한 커패시터 작동 시간까지 DIAG-08(CapDiag AlarmCycle)에 설정한 시간만큼 시간이 경과하면 **MainCap CheckAlarm** 경보 메시지가 Smart Operator에 표시됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIAG	07	Cap Diag Alarm En	1	Yes	0~1	1	-
	08	CapDiag AlarmCycle	18000		2000~50000	18000	hour

9.3.3 메인 커패시터 수명 진단 기능

메인 커패시터 누적 사용 시간이 메인 커패시터 교체 진단 레벨에 도달하면 경보 메시지가 표시됩니다.

이 기능을 수행하기 위해서는 DIAG-11(MainCap Repl En)가 1(Yes)로 설정되어 있어야 합니다.

DIAG-13(MainCap Used Level)이 DIAG-12(MainCap Repl Level)에 도달하면 **Main Cap Repl Warn** 경보 메시지가 표시됩니다. 메인 커패시터 사용 시간은 DIAG-97 MainCap Used Time에서 확인할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIAG	11	MainCap Repl En	1	Yes	0~1	1	-
	12	MainCap Repl Level	90.00		10.00~100.00	70.00	%
	13	MainCap Used Level	-		0.00~100.00	0.00	%
	97	MainCap Used Time	-		-	0	-

9.3.4 메인 팬 수명 진단 기능

메인 팬 누적 사용 시간이 교체 진단 레벨에 도달하면 경보 메시지가 표시됩니다.

이 기능을 수행하기 위해서는 DIAG-52(MainFan Repl En)가 1(Yes)로 설정되어 있어야 합니다.

DIAG-54(MainFan Used Level)가 DIAG-53(MainFan Repl Level)에 설정한 값에 도달하면 **MainFan Repl Warn** 경보 메시지가 표시됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIAG	52	MainFan Repl En	1	Yes	0~1	0	-
	53	MainFan Repl Level	90.00		10.00~100.00	90.00	%
	54	MainFan Used Level	-		0.00~100.00	0.00	%

9.3.5 보조 팬(Aux Fan) 수명 진단 기능

보조 팬 누적 사용 시간이 교체 진단 레벨에 도달하면 경보 메시지가 표시됩니다.

이 기능을 수행하기 위해서는 DIAG-62(AuxFan Repl En)가 1(Yes)로 설정되어 있어야 합니다.

DIAG-64(AuxFan Used Level)가 DIAG-63(AuxFan Repl Level)에 설정한 값에 도달하면 **AuxFan Repl Warn** 경보 메시지가 표시됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIAG	62	AuxFan Repl En	1	Yes	0~1	0	-
	63	AuxFan Repl Level	90.00		10.00~100.00	90.00	%
	64	AuxFan Used Level	-		0.00~100.00	0.00	%

9.3.6 초기 충전 릴레이 수명 진단 기능

초기 충전에 사용되는 릴레이 작동 누적 횟수가 교체 진단 레벨에 도달하면 경보 메시지가 표시됩니다.

이 기능을 수행하기 위해서는 DIAG-40(PreChargerWarn Sel)이 1(Yes)로 설정되어 있어야 합니다.

DIAG-42(PreCharger Used Lv)가 DIAG-41(PreCharger Repl Lv)에 설정한 값에 도달하면 **PreChargerReplWarn** 경보 메시지가 표시됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIAG	40	PreChargerWarn Sel	1	Yes	0~1	0	-
	41	PreCharger Repl Lv	90.00		10.00~100.00	90.00	%
	42	PreCharger Used Lv	-		0.00~100.00	0.00	%

9.3.7 운전 시간 모니터

인버터의 운전 시간 및 팬 가동 시간 등을 모니터할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIAG	90	MainFan Time	-		-	-	-
	91	MainFan Time Reset	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	95	AuxFan Time	-		-	-	-
	96	AuxFan Time Reset	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			
	98	Drive On Time	-		-	-	-
	99	Drive Run Time	-		-	-	-

운전 시간 모니터 설정 상세

코드 및 기능	설명
DIAG-90 MainFan Time, DIAG-95 AuxFan Time	인버터 냉각 팬의 작동 시간을 누적 표시합니다. 정보는 '일 시:분(0 days 00:00)' 형식으로 표시됩니다.
DIAG-91 MainFan Time Reset DIAG-96 AuxFan Time Reset	1(Yes)로 설정하면 냉각 팬 작동 누적 시간(On-time)과 운전 누적 시간(Run-time)이 모두 삭제되며 0 days 00:00으로 표시됩니다.
DRV-98 Drive On Time	인버터에 전원이 공급되면 시간을 누적 표시합니다. 정보는 '일 시:분(0 days 00: 00)' 형식으로 표시됩니다.
DRV-99 Drive Run Time	운전 지령이 입력되어 인버터에서 전압이 출력된 시간을 누적 표시합니다. 정보는 '일 시:분(0 days 00:00)' 형식으로 표시됩니다.

9.4 트립 발생 관련 작동 설정

9.4.1 저전압 트립 관련 작동

인버터 입력 전원이 차단되어 내부 직류부 전압이 일정 전압 이하로 내려가면 인버터는 출력을 차단하고 저전압 트립(Low Voltage Trip)을 표시합니다.

트립은 운전 중에만 발생하며, 정지 중 전원 오프(Off) 등으로 입력 전압이 떨어지는 경우에는 트립이 발생되지 않습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	02	LV Trip Mode	0	Latch	0~1	0	-
OUT	50, 52, 54	DOx Define (DOx: DO1~DO3)	11	Low Voltage	0~39	24, 14, 0	-

저전압 트립이 발생한 후에 다시 해제되는 전압은 DRV-30(Ref AC Input Volt)에 설정한 값에 의해 변경될 수 있습니다.

트립 발생 전압(DC 링크 전압 기준)

- 220V급: 1.414 * DRV-30 Ref AC Input Volt * 65%, 최솟값 180V
- 400V급: 1.414 * DRV-30 Ref AC Input Volt * 65%, 최솟값 350V

트립 해제 전압(DC Link전압 기준)

- 200V급: 1.414 * DRV-30 Ref AC Input Volt * 80%(220V인 경우 약 249V)
- 400V급: 1.414 * DRV-30 Ref AC Input Volt * 80%(380V인 경우 약 430V)

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	30	Ref AC Input Volt	200V급	-	200~240	-	V
			400V급	-	380~480	-	

9.4.2 세이프티(Safety) 트립 관련 작동

세이프티 트립 발생 시 해제 작동 모드를 설정하는 기능입니다.

PRT-82(Safety Trip Mode)가 0(Latch)인 경우 다시 세이프티 신호가 들어오더라도 인버터는 트립을 유지하며, 강제로 단자대나 Smart Operator를 통해 리셋을 수행해야 트립이 해제됩니다. PRT-82(Safety Trip Mode)가 1(Level)인 경우 세이프티 신호가 들어오면 바로 트립이 해제됩니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	82	Safety Trip Mode	0	Latch	0~1	0	-

9.4.3 트립 해제

Smart Operator 혹은 다기능 입력 단자로 트립을 해제한 후 인버터를 재기동하는 기능입니다.

Smart Operator에 있는 (STOP/RESET) 키 또는 다기능 입력 단자를 이용해 인버터를 재기동할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DIN	01, 03, 05, 07 09, 11, 13, 15	DIx Define (DIx: DI1~DI8)	3	RST	-	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 9	-

트립 해제 설정 상세

코드 및 기능	설명
DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 DIx Define (DIx: DI1~DI8)	단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 3(RST)으로 설정한 후 트립 발생 상태에서 단자에 신호를 입력하면 트립 상태가 해제됩니다. 래치(Latch) 타입 트립만 해제됩니다. 동시에 2개 이상의 래치 타입 트립이 발생한 경우 모든 트립의 해제 조건이 충족되어야 리셋 시 트립이 해제됩니다.

9.5 트립/경보 일람표

다음 표는 S300 인버터를 사용하는 중에 발생할 수 있는 모든 트립 및 경보를 나타냅니다. 트립 및 경보에 대한 자세한 사항은 **9 보호 기능 사용하기**를 참조하십시오.

9.5.1 트립 일람표

표 3. 트립 일람

LCD 표시	설명	속성	비고
Watch Dog	CPU 와치독 트립	Fatal	-
Data Storage Error	내부 메모리 오류	Fatal	-
Main System Error	인버터 내부 S/W 오류	Fatal	-
ADC OffSet	아날로그 입력 에러	Latch	-
Arm Short	암(ARM) 단락 전류 트립	Latch	-
AuxiliaryFan Fault	보조 팬 이상	Latch	Reserved
Br Engaging Fail	브레이크 작동 실패	Latch	브레이크 제어
Br Release Invalid	브레이크 개방 불가	Latch	브레이크 제어
Br Releasing Fail	브레이크 개방 실패	Latch	브레이크 제어
BX	BX단자 입력에 의한 트립	Level	-
CAN Bus Error	옵션 인터페이스 이상	Latch	통신 또는 확장IO옵션
Control Fan Fault	제어부 팬 이상	Latch	Reserved
Cur Pos Overf Err	현재 위치 계산 오류	Latch	위치 제어
Drive Over Heat	인버터 과열 트립	Latch	-
Drive Over Load	인버터 과부하	Latch	-
Enc Wrong Direct	엔코더 방향 이상	Latch	엔코더 옵션
Encoder Error	엔코더 이상	Latch	엔코더 옵션
Encoder No Connect	엔코더 배선 이상	Latch	엔코더 옵션
Encoder Tuning Err	엔코더 튜닝 실패	Latch	엔코더 옵션
E-Thermal	전동기 과열	Latch	기본 비활성

LCD 표시	설명	속성	비고
External Trip-1	외부 신호에 의한 트립	Latch/ Level	-
External Trip-2			
External Trip-3			
External Trip-4			
Fuse Open	퓨즈 오픈	Latch	Reserved
Gate Power Loss	파워부 전원 회로 이상	Latch	-
Ground Fault Trip	지락 발생	Latch	-
Hw OCS Fail	과전류 억제 작동 이상	Latch	-
If Tune Fail	If 튜닝 실패	Latch	-
Input Phase Open	입력 결상 트립	Latch	-
IO Board Trip	IO보드 연결 트립	Latch	-
KEB Safety Stop	KEB 안전 정지	Latch	-
Line To Line Short	출력 상간 단락	Latch	-
Lost Analog In-1	아날로그 입력1 상실	Level	기본 비활성
Lost Analog In-2	아날로그 입력2 상실	Level	기본 비활성
Lost Analog In-3	아날로그 입력3 상실	Level	기본 비활성
Lost Analog In-4	아날로그 입력4 상실	Level	기본 비활성
Lost Ext Ana In-1	확장IO 아날로그 입력1 상실	Level	확장IO 옵션, 기본 비활성
Lost Ext Ana In-2	확장IO 아날로그 입력2 상실	Level	확장IO 옵션, 기본 비활성
Lost Ext Ana In-3	확장IO 아날로그 입력3 상실	Level	확장IO 옵션, 기본 비활성
Lost Ext Ana In-4	확장IO 아날로그 입력4 상실	Level	확장IO 옵션, 기본 비활성
Lost External 24V	외부 24V전원 상실	Latch	-
Lost Internal Comm	내장형 통신 상실	Level	기본 비활성
Lost Keypad	키패드(Smart Operator) 상실	Level	기본 비활성
Lost Option Comm	옵션 카드 통신 상실	Level	-

LCD 표시	설명	속성	비고
Lost Power MCU	파워부 이상	Latch	-
Lost USB	USB 연결 상실	Level	기본 비활성
Low Voltage	인버터 저전압	Latch / Level	-
Ls Tune Fail	Ls 튜닝 실패	Latch	-
Lsigma Tune Fail	Lsigma 튜닝 실패	Latch	-
Main Cap Diag Fail	메인 커패시터 진단 실패	Latch	-
Main Fan Fault	팬 트립	Latch	기본 경보 출력
MC Fault	MC 이상	Latch	-
Mechanical Brake	기계 브레이크 이상	Latch	-
Motor Over Heat	전동기 온도 센서 과열	Latch/ Warning	기본 비활성
No Motor Trip	전동기 결선 이상	Latch	-
NTC Open	온도 센서 개방	Latch	-
NTC Short	온도 센서 단락	Latch	-
Option Trip-1	옵션1 장착 이상	Latch	통신 옵션
Option Trip-2	옵션2 장착 이상	Latch	엔코더 옵션
Option Trip-3	옵션3 장착 이상	Latch	확장 IO
OutputPhase U Open	출력 결상(U 단자)	Latch	기본 비활성
OutputPhase V Open	출력 결상(V 단자)	Latch	기본 비활성
OutputPhase W Open	출력 결상(W 단자)	Latch	기본 비활성
Over Current	과전류	Latch	-
Over Load	전동기 과부하	Latch	-
Over Speed	과속	Latch	-
Over Voltage	과전압	Latch	-
Para Write Trip	파라미터 쓰기 오류	Latch	-
Pole Pos Detect F	PM 전동기 자극 추정 실패	Latch	-
Pos HW Limit High	H/W 상한 리미트	Latch/ Warning	위치 제어

LCD 표시	설명	속성	비고
Pos HW Limit Low	H/W 하한 리미트	Latch/ Warning	위치 제어
Pos Max Track Err	위치 제어 오차 이상	Latch	위치 제어
Watch Dog	CPU 와치독 트립	Fatal	-
Pos Multi Sync F	다중 위치 동기 실패	Latch	위치 제어
Pos SW Limit High	S/W 상한 리미트	Latch/ Warning	위치 제어
Pos SW Limit Low	S/W 하한 리미트	Latch/ Warning	위치 제어
Pos Tar Bound Err	목표 위치 도달 오차 이상	Latch	위치 제어
Power Index Error	파워부 용량 인식 회로 이상	Level	-
Precharge Fail	초기 충전 릴레이 이상	Latch	-
Pre-PID Fail	Pre-PID 실패	Latch	-
Reset Restart Fail	리셋 후 재기동 실패	Latch	-
Rs Tune Fail	Rs 튜닝 실패	Latch	-
Speed Deviation	속도 편차	Latch	-
STO Feedback A	STO A 신호 이상	Latch/ Level	-
STO Feedback B	STO B 신호 이상	Latch/ Level	-
STO P05 Fault	세이프티 회로 이상	Latch	-
STO P24 Fault	세이프티 회로 이상	Latch	-
System Error-1	CPU 이상	Latch	-
Tr Tune Fail	Tr 튜닝 실패	Latch	-
Under Load	전동기 경부하	Latch	기본 비활성
Prevent Cmd Trip	프리 런 정지 재기동 금지 시간내 운전	Latch	-
Ambient Sensor Flt	주변 온도 센서 고장	Latch	-
Ambient Over Heat	주변 온도 과열	Latch/Warning	기본 Warning
Ambient Under Heat	주변 온도 저온 이상	Lactch/Warning	기본 비활성

LCD 표시	설명	속성	비고
Ana In Lvl Detect	아날로그 입력 레벨 검출 이상	Latch/Warning	기본 비활성
RP Wire Error	리턴 펄스 연결 이상	Latch	-

9.5.2 경보 일람표

표 4. 경보 일람

LCD 표시	설명	속성	비고
Over Load Warn	전동기 과부하	Warning	-
Under Load Warn	전동기 경부하	Warning	-
Drv Over Load Warn	인버터 과부하	Warning	-
Lost Int Comm Warn	내장형 통신 상실	Warning	-
Lost Option Comm	옵션 카드 통신 상실	Warning	-
Lost Keypad Warn	Smart Operator 상실	Warning	-
Lost USB Warn	USB 연결 상실	Warning	-
DB Warn %ED	제동 저항 사용률 초과	Warning	-
Lost Analog In-1	아날로그 입력 1 상실	Warning	-
Lost Analog In-2	아날로그 입력 2 상실	Warning	-
Lost Analog In-3	아날로그 입력 3 상실	Warning	-
Lost Ext Ana In-1	확장 IO 아날로그 입력1 상실	Warning	-
Lost Ext Ana In-2	확장 IO 아날로그 입력2 상실	Warning	-
Lost Ext Ana In-3	확장 IO 아날로그 입력3 상실	Warning	-
MainFan Warning	팬 경보	Warning	-
AuxFan Warning	보조 팬 경보	Warning	-
MainFan Repl Warn	팬 교체	Warning	-
AuxFan Repl Warn	보조 팬 교체	Warning	-
CtrlFan Repl Warn	제어 팬 교체	Warning	-
PreChargerReplWarn	초기 충전 저항 교체	Warning	-

LCD 표시	설명	속성	비고
Speed->Torque	속도 → 토크 제어 변경	상태 표시	-
Torque->Speed	토크 → 속도 제어 변경	상태 표시	-
Main Cap Repl Warn	메인 커패시터 교체	Warning	-
Low Capacity Warn	메인 커패시터 용량 부족	Warning	-
MainCap Diag Alarm	메인 커패시터 진단	Warning	-
Power Off Please	메인 커패시터 진단 시 전원 오프(Off) 필요	메인 커패시터 진단	-
AC Input Over Volt	허용 입력 전압 초과	Warning	-
Running Auto Tune	자동 튜닝 중	상태 표시	-
Pos SW Limit High	S/W 상한 리미트	Warning	-
Pos SW Limit Low	S/W 하한 리미트	Warning	-
Pos HW Limit High	H/W 상한 리미트	Warning	-
Pos HW Limit Low	H/W 하한 리미트	Warning	-
Motor Over Heat	전동기 온도 센서 과열	Warning	-
AC Input Low Volt	허용 입력 전압 부족 경보	Warning	-
Fire Mode	Fire Mode 운전 중	상태 표시	-
Prevent Run Cmd	프리 런 정지 재기동 금지 시간	Warning	
WebBreak Warn	Web 단선	Warning	
Ambient Over Heat	주변 온도 과열	Warning	
Ambient Under Heat	주변 온도 저온 이상	Warning	
Ana In Lvl Detect	아날로그 입력 레벨 검출 이상	Warning	
ParameterReset Warn	파라미터 비정상 초기화	Warning	
Sync Lost Detect	동기 운전 실패	Warning	

10 내장형 통신 기능 사용하기

이 장에서는 RS485 통신 기능을 이용하여 원거리에서 PLC나 컴퓨터로 인버터를 제어하는 방법을 설명합니다. RS485 통신 기능을 사용하려면 먼저 통신용 전선을 연결하고, 인버터에서 통신 관련 각종 파라미터를 설정해야 합니다. 통신 규격(프토토콜)과 통신 관련 파라미터를 참조하여 RS485 통신 기능을 사용하십시오.

10.1 통신 규격

S300 제품군은 RS485 표준 통신 방식으로 멀티 드롭 링크 시스템(Multi Drop Link System)을 지원하며, 노이즈에 강한 인터페이스를 제공합니다. 자세한 통신 규격은 다음 표를 참조하십시오.

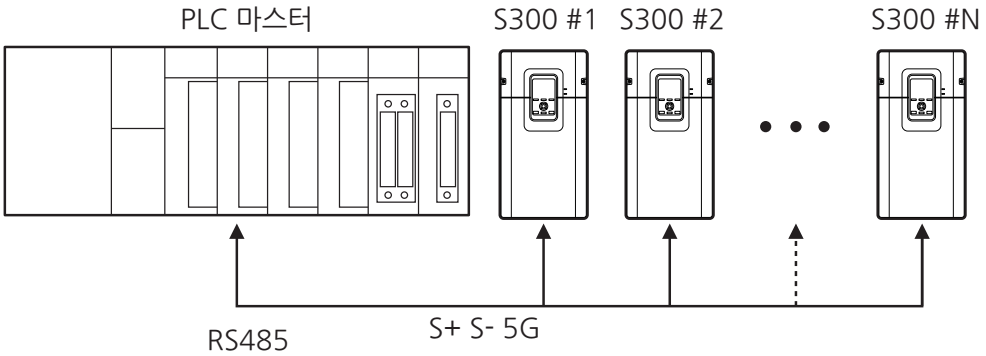
표 1. S300 통신 규격

항목	규격	
	슬레이브	심플 마스터
통신 방식/전송 형태	RS485/Bus 방식, 멀티 드롭 링크 시스템(Multi Drop Link System)	
프로토콜	Modbus-RTU, LS INV 485	Modbus-RTU
인버터 연결 대수	최대 31대	• 슬레이브 각각 읽기와 쓰기 사용 시: 최대 5대 • 슬레이브 각각 읽기 또는 쓰기만 사용 시: 최대 10대
전송 거리	최대 1,200m(권장 거리: 700m 이내)	
통신용 권장 전선	0.75mm^2(18AWG), 차폐 연선	
설치 형태	제어 단자대의 전용 단자(S+, S-, 5G)에 연결	
통신 속도	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200bps 선택 가능	
제어 절차	비동기 통신 체계	
통신 체계	반 이중 통신 방식(Half Duplex System)	
스톱 비트(Stop bit) 길이	1비트/2비트	
프레임 에러 체크	2바이트	
패리티 확인 (Parity Check)	None/Even/Odd	

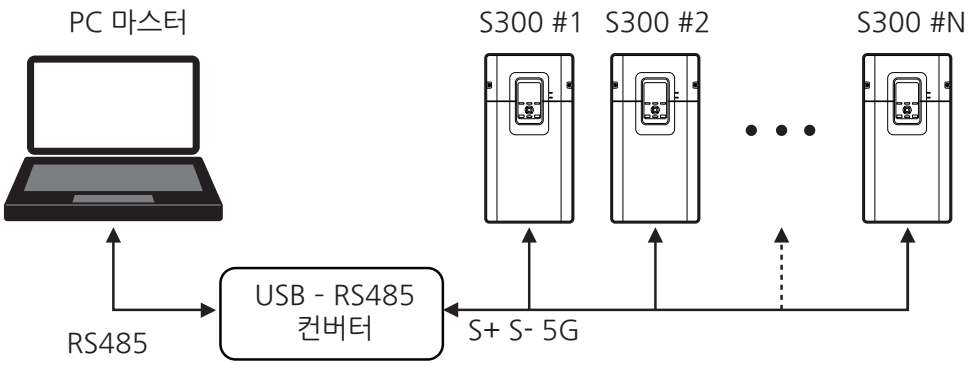
10.2 통신 시스템 구성

RS485 통신 시스템에서는 기본적으로 S300이 슬레이브로 작동하며, 다양한 상위 제어기를 통해 연결될 수 있습니다.

10.2.1 슬레이브 인버터 구성



[그림 1. 슬레이브 인버터 구성(상위 제어기: PLC)]



[그림 2. 슬레이브 인버터 구성(상위 제어기: PC)]

- RS485 단자 연결: 단자대의 S+, S-, 5G에 연결합니다.
- 배선 양쪽 끝에는 항상 종단 처리(INTC-07 Termi Resistor En을 1(ON)로 설정)를 하십시오.
- 연결 가능한 인버터 대수: 31대까지 연결할 수 있습니다.(심플 마스터 구성의 경우 최대 10대)
- 확장 가능한 국번 수(Station ID): 1~250
- 유효한 통신선의 길이: 통신선은 최대 1,200m까지 연결 가능하지만 안정적인 통신을 위해 700m 이내로 연결할 것을 권장합니다.
- 통신선의 길이가 1,200m를 초과하거나 연결 대수가 많아 통신 속도가 저하될 경우 리피터(Repeater)를 사용하십시오. 리피터는 노이즈가 심한 환경에서 사용하면 효과적입니다.

10.2.2 슬레이브 통신 관련 파라미터 설정

통신선이 올바르게 연결되었는지 확인한 후 인버터의 전원을 켜고 다음 통신 관련 파라미터를 설정하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위		초깃값	단위
INTC	01	Station ID	1		**Modbus RTU**	1~250 [1]	1	-
					LS INV 485	1~31 [2]		
					RTU Master	1~250 [1]		
	02	Protocol	0	ModBus RTU	0~2		0	-
	03	Baud Rate	3	9600 bps	0~7		3	-
	04	RS485 Mode	0	D8 / PN / S1	0~3		0	-
	05	Response Delay	5		0~1000		5	msec
	06	Modbus Addr Mode	0	No	0~1		1	-
			1	Yes				
	07	Termi Resistor En	0	Off	0~1		0	-
			1	On				
	98	Error Count	-		-		0	-
	99	Error Count Reset	0	No	0~1		0	-
			1	Yes				

[1] 통신 프로토콜(INTC-02 Protocol)이 0(Modbus RTU)일 때 보입니다.
[2] 통신 프로토콜(INTC-02 Protocol)이 0(Modbus RTU) 이외의 값일 때 보입니다.

통신 관련 파라미터 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>INTC-01 Station ID</td><td colspan="3">인버터 국번을 설정합니다.
INTC-02 설정값에 따라 1~250 또는 1~31 사이에서 국번 수를 설정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>INTC-02 Protocol</td><td colspan="3">내장된 프로토콜은 모드버스-RTU(Modbus-RTU), LS INV 485입니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Modbus RTU</td><td>모드버스-RTU(Modbus-RTU) 호환 프로토콜</td></tr>
<tr><td>1</td><td>LS INV 485</td><td>LS 인버터 전용 프로토콜</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Modbus RTU Master</td><td>자사 인버터 연결 PC 소프트웨어 DriveView 9 설명서 참조</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>INTC-03 Baud Rate</td><td colspan="3">통신 속도를 설정합니다. 최대 115200bps까지 설정할 수 있습니다.
최대 설정 범위는 프로토콜에 따라 변경됩니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>1200bps</td><td>통신 속도 1200bps</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2400bps</td><td>통신 속도 2400bps</td></tr>
<tr><td>2</td><td>4800bps</td><td>통신 속도 4800bps</td></tr>
<tr><td>3</td><td>9600bps</td><td>통신 속도 9600 bps</td></tr>
<tr><td>4</td><td>19200bps</td><td>통신 속도 19200bps</td></tr>
<tr><td>5</td><td>38400bps</td><td>통신 속도 38400bps</td></tr>
<tr><td>6</td><td>56000bps</td><td>통신 속도 56000bps</td></tr>
<tr><td>7</td><td>115Kbps</td><td>통신 속도 115200bps</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>INTC-04 RS485 Mode</td><td colspan="3">통신 프레임 구성을 설정합니다. 데이터 길이와 패리티 확인 방법, 스톱 비트 수를 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>D8 / PN / S1</td><td>8비트 데이터/패리티 확인 안 함/스톱 비트 1개</td></tr>
<tr><td>1</td><td>D8 / PN/ S2</td><td>8비트 데이터/패리티 확인 안 함/스톱 비트 2개</td></tr>
<tr><td>2</td><td>D8 / PE / S1</td><td>8비트 데이터/짝수 패리티 확인/스톱 비트 1개</td></tr>
<tr><td>3</td><td>D8 / PO / S1</td><td>8비트 데이터/홀수 패리티 확인/스톱 비트 1개</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>INTC-05
Response Delay</td><td>슬레이브(인버터)가 마스터(PLC 또는 인버터)로 응답하는 시간을 설정합니다. 마스터가 슬레이브의 빠른 응답을 처리하지 못할 때 사용하십시오. 이 기능 코드를 적절한 값으로 설정하면 마스터와 슬레이브 간의 통신을 원활하게 할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>INTC-06 Modbus AddrMode</td><td>모드버스-RTU를 사용하는 경우 모드버스 주소는 자사 인버터 파라미터 주소에서 1을 뺀 주소를 사용하고 있습니다.
하지만 인버터 파라미터 주소를 그대로 사용하려는 경우 이 파라미터를 0(No)로 설정하면 모드버스 주소와 인버터 파라미터 주소를 동일하게 사용할 수 있습니다.
현재 60.00Hz 운전을 하고 있고 출력 전류가 1.0A인 상태에서 다음과 같이 출력 주파수(0311h)를 읽어 오는 경우 INTC-06 설정값에 따라 다음과 같이 인버터가 응답합니다.

[마스터 → 슬레이브]
<table>
<tr><th>국번</th><th>Function</th><th>주소 (Hi)</th><th>주소 (Lo)</th><th>#of Points (Hi)</th><th>#of Points (Lo)</th><th>CRC Lo</th><th>CRC Hi</th></tr>
<tr><td>01</td><td>03</td><td>03</td><td>12</td><td>00</td><td>01</td><td>xx</td><td>xx</td></tr>
</table>
[슬레이브→ 마스터]
INTC-06 설정값이 1(Yes)인 경우
• 모드버스 주소: 0312h
• 인버터 통신 주소: 0311h(출력 주파수 60.00Hz)
<table>
<tr><th>국번</th><th>펑션 코드</th><th>Byte Count</th><th>데이터 (Hi)</th><th>데이터 (Hi)</th><th>데이터 (Lo)</th><th>CRC Lo</th><th>CRC Hi</th></tr>
<tr><td>01</td><td>03</td><td>02</td><td>17</td><td>70</td><td>xx</td><td>xx</td><td>xx</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>INTC-06 Modbus AddrMode</td><td>INTC-06 설정값이 0(No)인 경우
• 모드버스 주소: 0312h
• 인버터 통신 주소: 0312h(출력 전류 1.0A)
<table>
<tr><th>국번</th><th>펑션 코드</th><th>Byte Count</th><th>데이터 (Hi)</th><th>데이터 (Hi)</th><th>데이터 (Lo)</th><th>CRC Lo</th><th>CRC Hi</th></tr>
<tr><td>01</td><td>03</td><td>02</td><td>00</td><td>0A</td><td>xx</td><td>xx</td><td>xx</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>INTC-07 Termi Resistor En</td><td>내장형 RS485 통신 종단 저항을 활성화하기 위해서는 이 파라미터를 1(On)으로 설정합니다.</td></tr>
</table>

코드 및 기능	설명
INTC-98 Error Count INTC-99 Error Count Reset	INTC-98은 내장형 통신 에러 응답 발생 수를 카운트해서 표시합니다. 마스터로부터 잘못된 펑션 코드나 데이터를 받는 경우 이 카운트값을 통해 확인할 수 있습니다. 카운트값을 0으로 초기화하려면 INTC-99를 1(Yes)로 설정하십시오.

10.2.3 운전 지령 및 주파수 설정

DRV-10(1st Command Source) 코드를 4(Internal Comm.), DRV-11(1st Freq Ref Src) 코드를 6(Internal Comm.)으로 설정하면 통신 기능을 이용하여 공통 영역에 있는 파라미터에 운전 지령 및 주파수를 설정할 수 있습니다. 운전 지령 방법은 **5.2.1 운전 지령 방법 설정**, 설정 주파수 지령 방법은 **5.1.1 운전 주파수 설정**을 참조하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
DRV	10	1st Command Source	4	Internal Comm.	0~6	-	
	11	1st Freq Ref Src	6	Internal Comm.	0~8	-	

10.2.4 지령 상실 보호 동작 설정

일정 시간 동안 통신에 문제가 발생하는 경우의 판정 기준 및 보호 작동을 설정합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
PRT	01	Trip Dec Time	30.00		0.00~6000.00	30.00	sec
	14	Lost Preset Freq	0.00		0.00~Max Frequency [3]	0.00	Hz
	15	Lost Preset Speed	0		0~Maximum Speed [4]	0	rpm
	17	Lost IntComm Mode	0	None	0~4	0	-
	18	Lost IntComm Time	1.0		0.1~120.0	1.0	sec

* 회색 음영 부분은 속도 단위가 rpm일 때 보입니다(DRV-32(Hz/rpm Select)에서 1(rpm Display) 선택). rpm 값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)가 4극일 때 기준이며, 실제 극수에 따라 달라집니다.

지령 상실 보호 작동 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>PRT-17 Lost IntComm Mode, PRT-18 Lost IntComm Time</td><td>PRT-18에서 설정한 시간 동안 통신 이상이 발생했을 때 인버터의 작동을 선택합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>None</td><td>보호 작동 없이 속도 지령이 그대로 운전 주파수가 됩니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>CoastStop (FreeRun)</td><td>인버터가 출력을 차단합니다. 전동기는 프리 런합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Trip Dec Stop</td><td>PRT-01(Trip Dec Time)에 설정한 주파수로 감속 정지합니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Warning</td><td>경보 상태에서 이전 지령 속도로 운전합니다.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Lost Preset</td><td>PRT-14(Lost Preset Freq)에 설정한 주파수로 운전합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

[3] DRV-20(Max Frequency)
[4] DRV-21(Maximum Speed)

10.3 통신 파라미터 주소 운영

10.3.1 공통 영역 파라미터

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0000h	인버터 모델	-	-	0x11	S300
0001h	인버터 용량	-	-	1	0 .4kW
				2	0.75kW
				3	1.1kW
				4	1.5kW
				5	2.2lW
				6	3kW
				7	3.7kW
				8	4kW
				9	5.5kW
				10	7.5kW
				11	11kW
				12	15kW
				13	18.5kW
				14	22kW
				15	30kW
				16	37kW
				17	45kW
				18	55kW
				19	75kW
				20	90kW
				21	110kW
				22	132kW
				23	160kW
				24	185kW
				25	220kW

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0002h	인버터 입력 전압	-	-	0	200V급
				1	400V급
0003h	인버터 소프트웨어 버전	-	-	0066h	Version 1.00(예시)
0004h	Reserved	-	-	-	
0005h	지령 주파수	0.01	Hz	-	
0006h	운전 지령	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5	Reserved
				B4	프리 런 정지
				B3	폴트 리셋
				B2	역방향
				B1	정방향
				B0	정지
0007h	가속 시간	0.1	sec	-	
0008h	감속 시간	0.1	sec	-	
0009h	출력 전류	0.1	A	-	
000Ah	출력 주파수	0.01	Hz	-	
000Bh	출력 전압	1	V	-	
000Ch	DC 링크 전압	1	V	-	
000Dh	출력 파워	0.1	kW	-	

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
000Eh	운전 상태	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6	Reserved
				B5	감속 중
				B4	가속 중
				B3	폴트(트립)
				B2	역방향 운전 중
				B1	정방향 운전 중
				B0	정지
000Fh	트립 정보	O	-	0	정상 상태
				1	트립 상태

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0010h	입력 단자 정보	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8	Reserved
				B7	DI8 상태
				B6	DI7 상태
				B5	DI6 상태
				B4	DI5 상태
				B3	DI4 상태
				B2	DI3 상태
				B1	DI2 상태
				B0	DI1 상태
0011h	출력 단자 정보	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3	Reserved
				B2	DO3 상태
				B1	DO2 상태
				B0	DO1 상태
0012h	AI1	0.01	%	-	

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용
0013h	AI2	0.01	%	-
0014h	AI3	0.01	%	-
0015h	전동기 회전 속도	1	rpm	-
001Ah	Hz/rpm 선택 표시	-	-	-
001Bh	전동기 극수 표시	-	-	-
001Ch~ 00FFh	Reserved	-	-	-

10.3.2 확장 공통 영역 파라미터

10.3.2.1 모니터링 영역

<table>
<tr><th>통신 주소</th><th>파라미터</th><th>스케일</th><th>단위</th><th colspan="3">내용</th></tr>
<tr><td>0300h</td><td>인버터 모델</td><td>-</td><td>-</td><td>S300</td><td colspan="2">0011h</td></tr>
<tr><td rowspan="15">0301h</td><td rowspan="15">인버터 용량</td><td rowspan="15">-</td><td rowspan="15">-</td><td colspan="3">데이터 비트별 정의</td></tr>
<tr><td>B15</td><td colspan="2">단위</td></tr>
<tr><td rowspan="3">B14</td><td>0</td><td>W</td></tr>
<tr><td>1</td><td>kW</td></tr>
<tr><td>10</td><td>MW</td></tr>
<tr><td>B13
B12
B11
B10
B9
B8
B7
B6
B5
B4</td><td colspan="2">소수점 이상 용량</td></tr>
<tr><td>B3
B2
B1
B0</td><td colspan="2">소수점 이하 용량</td></tr>
<tr><td colspan="3">용량별 값(예시)</td></tr>
<tr><td>400W</td><td colspan="2">1900h</td></tr>
<tr><td>1.5kW</td><td colspan="2">4015h</td></tr>
<tr><td>7.5kW</td><td colspan="2">4075h</td></tr>
<tr><td>18.5kW</td><td colspan="2">4125h</td></tr>
<tr><td>75kW</td><td colspan="2">44B0h</td></tr>
<tr><td>220kW</td><td colspan="2">4DC0h</td></tr>
<tr><td>280kW</td><td colspan="2">5180h</td></tr>
</table>

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용		
0302h	인버터 입력	-	-	전압/전원 형태 (단상, 3상)		냉각 방식
				0231h	200V/3상	강냉식
				0431h	400V/3상	강냉식
0303h	인버터 소프트웨어 버전	-	Hex	0066h	Version 1.00(예시)	
0304h	인버터 용량	-	Hp	-		
0305h	인버터의 운전 상태	-	-	B15	0	트립 발생 상태
				B14	2	경보 발생 상태
				B13	4	운전 비활성화
				B12	8	정상 상태
				B11 B10 B9 B8	Reserved	
				B7 B6 B5 B4	1	속도 검색 중
					2	가속 중
					3	정속 중
					4	감속 중
					5	감속 정지 중
					6	H/W 과전류 억제
					7	S/W 과전류 억제
					8	드웰 운전 중
				B3 B2 B1 B0	0	정지
					1	정방향 운전 중
					2	역방향 운전 중
					3	DC 운전 중

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용		
0306h	인버터 운전, 주파수 지령 소스	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8	운전 지령 소스	
					0	Smart Operator
					1	통신 옵션
					3	내장형 RS485 통신
					4	단자대
					5	USB
				B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0	주파수 지령 소스	
					0	Smart Operator 속도
					1	Smart Operator 토크
					2~4	업/다운 운전 속도
					5	AI1
					6	AI2
					7	AI3
					9	펄스
					10	내장형 RS485 통신
					11	통신 옵션
					13	조그
					14	PID
					15	USB
					25	다단속

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0307h	Smart Operator 소프트웨어 버전	-	-	0064h	Version 1.00(예시)
0308h	Smart Operator 타이틀 버전	-	-	0065h	Version 1.01(예시)
0309h	Reserved	-	-	-	
030Ah	목표 주파수	-	Hz	인버터에 최종 적용된 목표 주파수	
030Bh	목표 속도	-	rpm	인버터에 최종 적용된 목표 속도	
030Ch	목표 토크	-	%	인버터에 최종 적용된 목표 토크	
030Dh	가속 시간	-	sec	인버터에 최종 적용된 가속 시간	
030Eh	감속 시간	-	sec	인버터에 최종 적용된 감속 시간	
030Fh	AC 입력 전압	-	V	-	
0310h	출력 전류	0.1	A	-	
0311h	출력 주파수	0.01	Hz	-	
0312h	출력 rpm	0	rpm	-	
0313h	전동기 피드백 속도	-	-	-	
0314h	출력 전압	1	V	-	
0315h	DC 링크 전압	1	V	-	
0316h	출력 파워	0.1	kW	-	
0317h	출력 토크	0.1	%	-	
0318h	PPID 레퍼런스	0.1	%	PID 레퍼런스값	
0319h	PPID 피드백	0.1	%	PID 피드백값	
031Ah	전동기1 극수	-	-	제1 전동기 극수 표시	
031Bh	전동기2 극수	-	-	제2 전동기 극수 표시	
031Ch	전동기 극수	-	-	선택된 전동기 극수 표시	

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
031Dh	rpm/Hz	-	-	0	Hz 단위
				1	rpm 단위
031Eh	Reserved	-	-	-	
031Fh	Reserved	-	-	-	
0320h	디지털 입력 정보	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8	Reserved
				B7	DI8
				B6	DI7
				B5	DI6
				B4	DI5
				B3	DI4
				B2	DI3
				B1	DI2
				B0	DI1

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0321h	디지털 출력 정보	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3	Reserved
				B2	DO3
				B1	DO2
				B0	DO1
0322h	가상 디지털 입력 정보	-	-	B15	Virtual DI16
				B14	Virtual DI15
				B13	Virtual DI14
				B12	Virtual DI13
				B11	Virtual DI12
				B10	Virtual DI11
				B9	Virtual DI10
				B8	Virtual D 9
				B7	Virtual DI8
				B6	Virtual DI7
				B5	Virtual DI6
				B4	Virtual DI5
				B3	Virtual DI4
				B2	Virtual DI3
				B1	Virtual DI2
				B0	Virtual DI1

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0323h	가상 디지털 출력 정보	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4	Reserved
				B3	Virtual DO4
				B2	Virtual DO3
				B1	Virtual DO2
				B0	Virtual DO1
0324h	아날로그 입력1 정보 (V1, I1)	0.01	%	AI1	
0325h	아날로그 입력 2 정보 (V2, I2)	0.01	%	AI2	
0326h	아날로그 입력 3 정보 (V3, I3)	0.01	%	AI3	
0327h	Reserved	-	-	-	
0328h	아날로그 출력1 정보	0.01	%	AO1(I/O 보드)	
0329h	아날로그 출력2 정보	0.01	%	AO2(I/O 보드)	
032Ah	Reserved	-	-	-	
032Bh	Reserved	-	-	-	
032Ch	Reserved	-	-	-	
032Dh	온도	1	℃	NTC 온도	

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용
032Eh	인버터 전력 소비량	-	kWh	-
032Fh	인버터 전력 소비량	-	MWh	-
0330h	Reserved	-	-	-
0331h	Reserved	-	-	-
0332h	Reserved	-	-	-
0333h	Reserved	-	-	-
0334h	Reserved	-	-	-
0335h~ 0339h	Reserved	-	-	-
033Ah	PPID Output	0.1	%	PPID 출력
033Bh	PPID Reference Unit	Unit	Unit	PPID Reference, PPID Unit 설정에 따른 값
033Ch	PPID Feedback Unit	Unit	Uint	PPID Feedback, PPID Unit 설정에 따른 값
033Dh~ 0339h	Reserved	-	-	-
0340h	전원 시간(날짜)	0	day	인버터가 전원이 켜져 있는 총 일수
0341h	전원 시간(분)	0	min	전원 시간의 총 일수를 제외한 총 분
0342h	구동 시간(날짜)	0	day	인버터에서 전동기를 구동한 총 일수
0343h	구동 시간(분)	0	min	구동 시간의 총 일수를 제외한 총 분
0344h	팬 시간(날짜)	0	day	방열판의 팬이 구동한 총 일수
0345h	팬 시간(분)	0	min	팬 시간의 총 일수를 제외한 총 분
0346h~ 034Fh	Reserved	-	-	-
0350h	EPID1 출력	0.1	%	EPID1 출력
0351h	EPID1 레퍼런스	0.1	%	EPID1 레퍼런스
0352h	EPID1 피드백값	0.1	%	EPID1 피드백값
0353h	EPID1 유닛 레퍼런스	유닛	유닛	EPID1 레퍼런스, EPID1 유닛 설정에 따른 값

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용
0354h	EPID1 유닛 피드백값	유닛	유닛	EPID1 피드백값, EPID1 유닛 설정에 따른 값
0355h~ 0356h	Reserved	-	-	-
0357h	EPID2 출력	0.1	%	EPID2 출력
0358h	EPID2 레퍼런스	0.1	%	EPID2 레퍼런스
0359h	EPID2 피드백값	0.1	%	EPID2 피드백값
035Ah	EPID2 유닛 레퍼런스	유닛	유닛	EPID2 레퍼런스, EPID2 유닛 설정에 따른 값
035Bh	EPID2 유닛 피드백값	유닛	유닛	EPID2 피드백값, EPID2 유닛 설정에 따른 값

10.3.2.2 인버터 제어 영역 파라미터

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용		
0380h	주파수 지령	0.01	Hz	지령 주파수 설정		
0381h	rpm 지령	1	rpm	지령 rpm 설정		
0382h	운전 지령	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4	Reserved	
				B3	프리 런 정지	
				B2	트립 리셋	
				B1	0	역방향
					1	정방향
				B0	운전	
0383h	가속 시간	0.1	sec	가속 시간 설정		
0384h	감속 시간	0.1	sec	감속 시간 설정		

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0385h	가상 디지털 입력 제어(0:Off, 1:On)	-	-	B15	Virtual DI16
				B14	Virtual DI15
				B13	Virtual DI14
				B12	Virtual DI13
				B11	Virtual DI12
				B10	Virtual DI11
				B9	Virtual DI10
				B8	Virtual DI9
				B7	Virtual DI8
				B6	Virtual DI7
				B5	Virtual DI 6
				B4	Virtual DI 5
				B3	Virtual DI 4
				B2	Virtual DI 3
				B1	Virtual DI 2
				B0	Virtual DI 1

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0386h	가상 디지털 출력 제어(0:Off, 1:On)	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4	Reserved
				B3	Virtual DO4 Const
				B2	Virtual DO3 Const
				B1	Virtual DO2 Const
				B0	Virtual DO1 Const
0387h	Reserved	-	-	-	
0388h	PID 레퍼런스	0.1	%	-	
0389h	PID 피드백값	0.1	%	-	
038Ah	Reserved	-	-	-	
038Bh	Reserved	-	-	-	
038Ch	정방향 속도 제한	-	Hz	정방향 제한 주파수설정	
038Dh	역방향 속도 제한	-	Hz	역방향 제한 주파수설정	
038Eh	Reserved	-	-	-	
038Fh	Reserved	-	-	-	
0390h	토크 지령	0.1	%	지령 토크 설정	
0391h	정방향 모터링 토크 제한	0.1	%	정방향 모터링 토크 제한 설정	
0392h	정방향 회생 토크 제한	0.1	%	정방향 회생 토크 제한 설정	
0393h	역방향 모터링 토크 제한	0.1	%	역방향 모터링 토크 제한 설정	

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용
0394h	역방향 회생 토크 제한	0.1	%	역방향 회생 토크 제한 설정
0395h	Reserved	-	-	-
0396h	정방향 속도 제한	1	rpm	정방향 제한 속도 설정
0397h	역방향 속도 제한	1	rpm	역방향 제한 속도 설정
0398h ~0399h	Reserved	-	-	-
039Ah	Anytime Parameter 항목	-	-	Smart Operator Anytype Parameter 항목 설정 (**12.2 모니터링 설정** 참조)
039Bh	모니터1 라인-1 항목	-	-	Smart Operator 모니터1 항목 설정 (**12.2 모니터링 설정** 참조)
039Ch	모니터1 라인-2 항목	-	-	
039Dh	모니터1 라인-3 항목	-	-	
039Eh ~039Fh	Reserved	-	-	-
03A0h	EPID1 레퍼런스	0.1	%	EPID1 레퍼런스
03A1h	EPID1 피드백값	0.1	%	EPID1 피드백값
03A2h	EPID1 유닛 레퍼런스	EPID Unit	EPID Unit	EPID 유닛 레퍼런스
03A3h	EPID1 유닛 피드백값	EPID Unit	EPID Unit	EPID1 유닛 피드백값
03A4h	Reserved	-	-	-
03A5h	EPID2 레퍼런스	0.1	%	EPID2 레퍼런스
03A6h	EPID2 피드백값	0.1	%	EPID2 피드백값
03A7h	EPID2 유닛 레퍼런스	EPID Unit	EPID Unit	EPID2 유닛 레퍼런스
03A8h	EPID2 유닛 피드백값	EPID Unit	EPID Unit	EPID2 유닛 피드백값

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용
03A9h ~03AFh	Reserved	-	-	-
03B0h	모니터2 라인-1 항목	-	-	Smart Operator 모니터2 항목 설정 (**12.2 모니터링 설정** 참조)
03B1h	모니터2 라인-2 항목	-	-	
03B2h	모니터2 라인-3 항목	-	-	
03B3h	모니터2 라인-4 항목	-	-	
03B4h	모니터2 라인-5 항목	-	-	
03B5h	모니터2 라인-6 항목	-	-	
03B6h	모니터 게이지 항목	-	-	
03B7h	모니터 그래프 항목	-	-	
03B8h~ 03BFh	Reserved	-	-	-
03C0h	WEB 주속값	0.01	%	와인더/언와인더 운전 시 주속값
03C1h	WEB PID 레퍼런스	0.01	%	와인더/언와인더 운전 시 PID 레퍼런스값
03C2h	WEB PID 피드백	0.01	%	와인더/언와인더 운전 시 PID 피드백값

10.3.2.3 인버터 메모리 제어 영역 파라미터

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용
03E0h	파라미터 저장	-	-	파라미터 저장
03E1h	모니터 모드 초기화	-	-	모니터 모드 초기화
03E2h	파라미터 초기화	-	-	파라미터 초기화 (**12.1.4 파라미터 초기화** 참조)
03E3h	변경된 파라미터 표시	-	-	변경된 파라미터 표시
03E4h	Reserved	-	-	-
03E5h	트립 이력 모두 삭제	-	-	트립 이력 모두 삭제
03E6h	Reserved	-	-	-
03E7h	파라미터 모드 숨김	-	-	파라미터 모드 숨김
03E8h	파라미터 편집 잠금	-	-	파라미터 편집 잠금/해제(토글 가능)
03E9h	Reserved	-	-	-
03EAh	Reserved	-	-	-
03EBh	인버터 운전 누적 시간 초기화	-	-	인버터 운전 누적 시간 초기화
03ECh	냉각 팬 운전 누적 시간 초기화	-	-	냉각 팬 운전 누적 시간 초기화

10.3.2.4 인버터 트립 모드 영역 파라미터(읽기 전용)

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0400h	현재 발생한 첫 번째 트립의 인덱스	-	-	0	ADC Offset
				1	Watchdog
				2	Gate Power Loss
				3	Main OS Error
				4	Over Load
				5	Under Load
				6	Inverter Over Load
				7	E-Thermal
				8	Ground Fault
				9	Out Phase U Open
				10	In Phase Open
				11	Over Speed
				12	Speed Deviation
				13	Drv Over Heat
				14	NTC Open
				15	NTC Short
				16	Over Current
				17	Over Voltage
				18	IO Board
				19	BX
				20	Mechanical Brake
				21	External 1
				22	External 2
				23	External 3
				24	External 4
				25	Arm Short

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0400h	현재 발생한 첫 번째 트립의 인덱스	-	-	26	Fuse Open
				27	Encoder
				28	Encoder No Connection
				29	Encoder Wrong Dir
				30	Motor Over Heat
				31	Main Fan Fault
				32	Parameter Write
				33	Pre PID Fail
				34	No Motor
				35	Option 1
				36	Option 2
				37	Option 3
				38	Low Voltage
				39	Lost Sensor
				40	Lost Int Comm
				41	Lost Opt Comm
				42	Lost Keypad
				43	Lost USB
				44	Lost AI 1
				45	Lost AI 2
				46	Lost AI 3
				47	Lost AI 4
				48	Lost Ext AI 1
				49	Lost Ext AI 2
				50	Lost Ext AI 3
				51	Lost Ext AI 4
				52	STO Feedback A
				53	STO Feedback B

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0400h	현재 발생한 첫 번째 트립의 인덱스	-	-	54	STO P24 Fault
				55	STO P5 Fault
				56	Aux Fan Fault
				57	Control Fan Fault
				58	Data Storage
				59	Precharge Fail
				60	H/W OCS Fail
				61	TR Tune Fail
				62	RS Tune Fail
				63	SLS Tune Fail
				64	LS Tune Fail
				65	IF Tune Fail
				66	MC Fault
				67	Reserved
				68	Lost P24V
				69	Out Phase V Open
				70	Out Phase W Open
				71	Reset/Restart Fail
				72	Outline Short
				73	KEB Safety Stop
				74	System Error-1
				75	Br Release Invalid
				76	Br Releasing Fail
				77	Br Engaging Fail
				78	Main Cap Diag Fail
				79	Encoder Tuning Err
				80	Pole Pos Detect F

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0400h	현재 발생한 첫 번째 트립의 인덱스	-	-	81	Pos Max Track Err
				82	Pos Tar Bound Err
				83	Pos SW Limit High
				84	Pos SW Limit Low
				85	Pos HW Limit High
				86	Pos HW Limit Low
				87	Pos Multi Sync F
				88	Cur Pos Overf Err
				89	Power Index Error
				90	CAN Bus Error
				91	Prevent Cmd Trip
				92	WebBreak Trip
				93	Ambient Sensor Flt
				94	Ambient Over Heat
				95	Ambient Under Heat
				96	Ana In Lvl Detect
				97	RP Wire Error
				FFFFh	None
0401h	현재 발생한 두 번째 트립의 인덱스	-	-	0400h과 동일	
0402h	현재 발생한 세 번째 트립의 인덱스	-	-		
0403h	현재 발생한 네 번째 트립의 인덱스	-	-	0400h과 동일	
0404h	현재 발생한 다섯 번째 트립의 인덱스	-	-		

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0405h	트립 발생 직전의 출력 주파수	0.00	Hz	출력 주파수 표시	
0406h	트립 발생 직전의 출력 전류	-	-	출력 전류 표시	
0407h	트립 발생 직전의 인버터 상태	0		0	정지
				1	0속 운전
				2	가속 운전
				3	감속 운전
				4	정속 운전
				5	토크 운전
0408h	트립 발생 직전의 DC Link 전압	0	V	DC 링크 전압 표시	
0409h	트립 발생 직전의 입력 단자대 상태	-	BIT	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8	Reserved
				B7	DI8(기본 I/O)
				B6	DI7(기본 I/O)
				B5	DI6(기본 I/O)
				B4	DI5(기본 I/O)
				B3	DI4(기본 I/O)
				B2	DI3(기본 I/O)
				B1	DI2(기본 I/O)
				B0	DI1(기본I/O)

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
040Ah	트립 발생 직전의 출력 단자대 상태	-	BIT	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3	Reserved
				B2	DO3(기본 I/O)
				B1	DO2(기본 I/O)
				B0	DO1(기본 I/O)
040Bh	인버터 총 전원 공급 시간 LO WORD	-	-	인버터에 전원이 들어온 총 시간 표시 (단, RTC 옵션이 있어서 정확한 시각을 알 수 있을 때는 트립이 발생한 시각을 표시합니다.)	
040Ch	인버터 총 전원 공급 시간 HI WORD	-	-		
040Dh	인버터 총 운전 시간 LO WORD	-	-	인버터에 의해 전동기가 구동한 총 시간 표시	
040Eh	인버터 총 운전 시간 HI WORD	-	-		
040Fh	Reserved	-	-	-	
0410h	트립 발생 직전의 인버터 온도	0	˚C	-	
0411h~ 041Fh	Reserved	-	-	-	

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0420h	현재 발생한 경보의 인덱스	-	-	0	Over Load
				1	Under Load
				2	Inverter Over Load
				3	Lost Int Comm
				4	Lost Opt Comm
				5	Lost Keypad
				6	Lost USB
				7	Dynamic Brake
				8	Lost AI1
				9	Lost AI2
				10	Lost AI3
				11	Lost AI4
				12	Lost Ext AI1
				13	Lost Ext AI2
				14	Lost Ext AI3
				15	Lost Ext AI4
				16	Main Fan Lock
				17	Aux Fan Lock
				18	Control Fan Lock
				19	Main Fan Replace
				20	Aux Fan Replace
				21	Control Fan Replace
				22	Precharger Replace
				23	Torque->Speed
				24	Speed->Torque
				25	Main Cap Repl Warn
				26	Low Capacity Warn
				27	MainCap Diag Alarm

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0420h	현재 발생한 경보의 인덱스	-	-	28	Power Off Please
				29	AC Input Over Volt
				30	Running Auto Tune
				31	Pos SW Limit High
				32	Pos SW Limit Low
				33	Pos HW Limit High
				34	Pos HW Limit Low
				35	Motor Over Heat
				36	AC Input Low Volt
				37	Fire Mode
				38	Prevent Run Cmd
				39	WebBreak Warn
				40	Ambient Over Heat
				41	Ambient Under Heat
				42	Ana In Lvl Detect
				43	ParameterReset Warn
				44	Sync Lost Detect
0422h	경보 발생 직전의 출력 주파수	0.00	Hz	출력 주파수 표시	
0423h	경보 발생 직전의 출력 전류	0.0	A	출력 전류 표시	
0424h	경보 발생 직전의 인버터 상태	0	-	0	정지
				1	0속 운전
				2	가속 운전
				3	감속 운전
				4	정속 운전
				5	토크 운전
0425h	경보 발생 직전의 DC Link 전압	0	V	DC 링크 전압 표시	

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0426h	경보 발생 직전의 입력 단자대 상태	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8	Reserved
				B7	DI8(기본 I/O)
				B6	DI7(기본 I/O)
				BI5	DI6(기본 I/O)
				B4	DI5(기본 I/O)
				B3	DI4(기본 I/O)
				B2	DI3(기본 I/O)
				B1	DI2(기본 I/O)
				B0	DI1(기본I/O)
0427h	경보 발생 직전의 출력 단자대 상태	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3	Reserved
				B2	DO3(기본 I/O)
				B1	DO2(기본 I/O)
				B0	DO1(기본 I/O)

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용
0428h	인버터 총 전원 공급 시간 LO WORD	-	-	인버터에 전원이 들어온 총 시간 표시 (단, RTC 옵션이 있어서 정확한 시각을 알 수 있을 때는 트립이 발생한 시각을 표시합니다.)
0429h	인버터 총 전원 공급 시간 HI WORD	-	-	
042Ah	인버터 총 운전 시간 LO WORD	-	-	인버터에 의해 전동기가 구동한 총 시간 표시
042Bh	인버터 총 운전 시간 HI WORD	-	-	
042Ch	Reserved	-	-	-
042Dh	경보 발생 직전의 인버터 온도	0	˚C	-
042Eh~ 042Fh	Reserved	-	-	-
0430h	현재 기록된 트립 이력 개수	-	-	-
0430h	현재 기록된 트립 이력 개수	-	-	0432h~0442h까지 표시할 트립 이력 ID(0~4) • 트립 이력 ID 0: 가장 최근 발생 • 트립 이력 ID 4: 가장 오래전 발생
0432h	첫 번째 트립 종류	-	-	0431h에 설정한 트립 이력 ID
0433h	두 번째 트립 종류	-	-	0431h에 설정한 트립 이력 ID
0434h	세 번째 트립 종류	-	-	0431h에 설정한 트립 이력 ID
0435h	네 번째 트립 종류	-	-	0431h에 설정한 트립 이력 ID
0436h	다섯 번째 트립 종류	-	-	0431h에 설정한 트립 이력 ID
0437h	트립 발생시 출력 주파수	0.00	Hz	0431h에 설정한 트립 이력 ID
0438h	출력 전류	0.0	A	0431h에 설정한 트립 이력 ID

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
0439h	트립 발생 직전의 인버터 상태	0	-	0431h에 설정한 트립 이력 ID	
				0	정지
				1	0속 운전
				2	가속 운전
				3	감속 운전
				4	정속 운전
043Ah	트립 발생 직전의 DC Link 전압	0	V	0431h에 설정한 트립 이력 ID	
043Bh	트립 발생 직전의 입력 단자대 상태	-	-	0431h에 설정한 트립 이력 ID	
				B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8	Reserved
				B7	DI8(기본 I/O)
				B6	DI7(기본 I/O)
				BI5	DI6(기본 I/O)
				B4	DI5(기본 I/O)
				B3	DI4(기본 I/O)
				B2	DI3(기본 I/O)
				B1	DI2(기본 I/O)
				B0	DI1(기본I/O)

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용	
043Ch	트립 발생 직전의 출력 단자대 상태	-	-	0431h에 설정한 트립 이력 ID	
				B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3	Reserved
				B2	DO3(기본 I/O)
				B1	DO2(기본 I/O)
				B0	DO1(기본 I/O)
043Dh	인버터 총 전원 공급 시간 LO WORD	-	-	0431h에 설정한 트립 이력 ID	
043Eh	인버터 총 전원 공급 시간 HI WORD			인버터에 전원이 들어온 총 시간 표시 (단, RTC 옵션이 있어서 정확한 시각을 알 수 있을 때는 트립이 발생한 시각을 표시합니다.)	
043Fh	인버터 총 운전 시간 LO WORD	-	-	0431h에 설정한 트립 이력 ID	
0440h	인버터 총 운전 시간 HI WORD			인버터에 의해 전동기가 구동한 총 시간 표시	
0441h	Reserved	-	-	-	
0442h	경보 발생 직전의 인버터 온도	0	˚C	-	

참고

인버터 총 전원 공급 시간 및 총 운전 시간 표기

시간은 분을 단위로 한 LONG 타입의 변수입니다. 즉, LO WORD와 HI WORD를 붙여서 LONG 타입의 변수로 만든 다음 1년은 12개월, 1개월은 30일, 1일은 24시간, 1시간은 60분으로 나누기하여 연, 월, 일, 시, 분으로 표기합니다. 기준 시간은 0년 0월 0일 0시 0분이며 59분 후에 0분이 되면 1시간이 증가합니다. 23시 59분 다음은 24시가 되지 않고 1일이 증가하며, 29일 23시 59분 후에는 30일이 되지 않고 1달이 증가합니다. 따라서 11월 29일 23시 59분 다음에는 1년이 증가합니다. 이는 시간에 대한 계산이지 정확한 시각에 대한 계산은 아니기 때문입니다.

단, RTC 옵션이 부착되면 인버터 총 전원 공급 시간이 트립이 발생한 시각으로 바뀌게 됩니다. 이때 기준은 2000년 1월 1일 0시 0분이 되며, 정확한 시각을 표현해줍니다. 이때 계산법은 위와 동일하나 1개월은 31일을 기준으로 합니다. 그 이유는 RTC 옵션에서 받은 연, 월, 일, 시, 분의 시간 데이터를 환산할 때 1개월을 31일을 곱하여 계산하기 때문입니다.

10.3.2.5 위치 제어 파라미터

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용		
0605h	비례 동기 목표 운전시간	0.00	sec	비례 동기 제어에서 마스터 또는 PLC에서 슬레이브에게 설정해야 하는 동기 시간		
0606h	위치 제어 운전 지령	-	-	0	STOP	
				1	POS Run	
				2	POS Run Pre-Posi	
				3	POS Run Relative	
0607h	운전 상태	-	-	B15	위치 제어 모드 상태	
					0	Pos Single
					1	Multi Sync Pos
				B14	B15와 동일	
				B13 B12 B11 B10 B9 B8	위치 제어 운전 진행 상태	
					0	IDLE
					1	PRE-PROCESS
					2	ACC
					3	DEC
					4	STEADY
					5	WAIT FOR FINISH

통신 주소	파라미터	스케일	단위	내용		
0607h	운전 상태	-	-	B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1	위치 제어 동작 상태	
					0	STOP
					1	POS Run
					2	POS Run Pre-Posi
					3	POS Run Relative
					4	TRIP
				B0	위치 제어 활성화 상태	
					0	Off
					1	On
0608h	총 운전 시간	0.00	sec	위치 제어 총 수행 시간		

10.3.3 가상 다기능 입력 설정

내장형 통신 기능(통신 주소 0385h)이나 Smart Operator 파라미터(VIRT-03, 06, 09, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48 Virtual DI1~DI16 Const)를 통해 가상 다기능 입력을 제어할 수 있습니다. 가상 다기능 입력으로 인버터 운전을 하려면 DRV-10(1st Command Source)를 1, 2, 3(Fx/Rx-1, Fx/Rx-2, 3-Wire) 중 하나로 설정하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
VIRT	01, 04, 07, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46	Virtual DIx Define (DIx: DI1~DI16)	1	FX	0~49	0	-
	02, 05, 08, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38, 41, 44, 47	Virtual DIx Status (DIx: DI1~DI16)	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	03, 06, 09, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48	Virtual DIx Const (DIx: DI1~DI16)	0	Off	0~1	0	-
			1	On			
DRV	10	1st Command Source	1	Fx/ Rx-1	0~7	0	-

가상 다기능 입력 설정 상세

코드 및 기능	설명
VIRT-01, 04, 07, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46 Virtual DIx Define, (DIx: DI1~DI16)	Virtual DI1~DI16 Define 코드에 원하는 기능을 설정한 후, 통신 주소 0385h에 원하는 기능이 설정된 비트값을 1로 설정하면 각 비트에 설정된 기능이 작동합니다. 이 기능은 DIN-01~31 코드와는 별개로 작동하며, 중복 설정할 수 없습니다. 예를 들어, 내장형 통신 기능으로 가상 다기능 입력 공통 영역을 제어하여 정방향 운전 지령을 보내려면, VIRT-01를 1(FX)로 설정하십시오. 그런 다음 통신 주소 0385h에 0001h값을 주면 정방향 운전 기능이 작동합니다.
VIRT-02, 05, 08, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38, 41, 44, 47 Virtual DIx Status, VIRT-03, 06, 09, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48 Virtual DIx Const (DIx: DI1~DI16)	Virtual DI1~DI16 Const 값을 1(On)로 설정해서 가상 다기능 입력을 활성화합니다. Virtual DIx Status 코드에서 가상 다기능 입력이 들어오는지 쉽게 확인할 수 있습니다.

10.3.4 가상 다기능 출력 설정

내장형 통신 기능(통신 주소 0386h)이나 Smart Operator 파라미터(VIRT-03, 06, 09, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48 Virtual DIx Const)를 통해 다기능 출력을 제어할 수 있습니다. 관련 기능은 **8.3 다기능 디지털 출력**을 참조하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
VIRT	50, 52, 54, 56	Virtual DOx Define (Dox: DO1~DO4)	0	User Defined Func	0~45	0	-
	51, 53, 55, 57	Virtual DOx Status (Dox: DO1~DO4)	0	Off	0~1	-	-
			1	On			
	58~61	Virtual DOx Const (Dox: DO1~DO4)	0	Off	0~1	0	-
			1	On			

10.3.5 통신 메모리 맵

통신 영역	메모리 맵	설명	
타 모델 인버터 통신 호환 공통 영역 (S100, G100, M100, H100, iS7 등)	0000h~00FFh	S100, G100, M100, H100, iS7와 일부 호환되는 영역	
확장 공통 영역	0100h~010Fh	내장형 RS485 통신 사용 시	INTC-11~26 Para Status-1~16에 등록된 영역
		USB 통신 사용 시	USBC-11~26 Para Status-1~16에 등록된 영역
	0110h~011Fh	내장형 RS485 통신 사용 시	INTC-31~46에 등록된 영역
		USB 통신 사용 시	USBC-31~46에 등록된 영역
	0120h~01FFh	Reserved	
	0200h~023Fh	Reserved	
	0240h~027Fh	Reserved	
	0280h~02FFh	Reserved	
	0300h~037Fh	인버터 모니터 영역	
	0380h~03DFh	인버터 제어 영역	
	03E0h~03FFh	인버터 메모리 제어 영역	
	0400h~042Fh	트립 관련 정보 영역	
	0430h~0FFFh	Reserved	
S300 파라미터 16비트 영역	1000h~4FFFh	16비트 파라미터 데이터에 접근할 경우 인버터 파라미터 주소 영역 각 파라미터별 통신 주소는 **13 전체 기능 일람표**를 참조하십시오.	
S300 파라미터 32비트 영역	9000h~CFFFh	32비트 파라미터 데이터에 접근할 경우 인버터 파라미터 주소 영역 각 파라미터별 통신 주소는 **13 전체 기능 일람표**를 참조하십시오.	
Reserved	9000h~FFFFh	Reserved	

10.3.6 데이터 전송용 파라미터 그룹 설정

파라미터 그룹을 설정하면 통신 관련 기능 그룹(INTC)에서 등록한 통신 주소를 이용하여 통신할 수 있습니다. 한꺼번에 여러 개의 파라미터를 한 번의 통신 프레임으로 통신할 때 사용합니다.

내장형 통신용 파라미터 주소 등록

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
INTC	11~26	Para Status-xx (xx: 01~16)	-	0000~FFFF	0000 [5]	Hex
	31~46	Para Control-xx (xx: 01~16)	-	0000~FFFF	0000 [6]	Hex

Para Status-01~16, Para Control-01~16에 등록된 파라미터에 접근하는 통신 주소

통신 영역	메모리 맵	설명
0100h~010Fh	Status Parameter-1~Status Parameter-16	INTC-11~26 Para Status 01~16 코드에 등록된 파라미터값(읽기 전용)
0110h~011Fh	Control Parameter-1~Control Parameter-16	INTC-31~46 Para Control-01~16 코드에 등록된 파라미터값(읽기/쓰기 가능)

참고

제어 파라미터(Control Parameter)를 등록할 때 운전 속도(0005h, 0380h, 0381h)와 운전 지령(0006h, 0382h) 파라미터는 파라미터 제어 프레임(Para Control Frame)에서 맨 마지막에 설정하십시오. 사용하려는 코드의 가장 높은 번호에 운전 속도와 운전 지령을 등록해야 합니다.
예를 들어, Para Control-01~05까지 총 5개의 제어 파라미터(Control Parameter)를 사용하는 경우에는 Para Control-04에 운전 속도, Para Control-05에 운전 지령을 등록하십시오.

[5] Para Status-01, Para Status-02, ParaStatus-03의 초깃값은 각각 000A, 000E, 000F입니다.
[6] Para Control-01, Para Control-02의 초깃값은 각각 0005, 0006입니다.

10.4 내장형 통신 프로토콜

10.4.1 LS INV 485 프로토콜

요구

ENQ	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
1 byte	2 bytes	1 byte	n bytes	2 bytes	1 byte

정상 응답

ACK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
1 byte	2 bytes	1 byte	n x 4 bytes	2 bytes	1 byte

에러 응답

NAK	국번	CMD	에러 코드	SUM	EOT
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte

- 요구는 ENQ로 시작하여 EOT로 끝납니다.
- 정상 응답은 ACK로 시작하여 EOT로 끝납니다.
- 에러 응답은 NAK로 시작하여 EOT로 끝납니다.
- 국번은 인버터 번호를 나타내며 2바이트 ASCII-Hex로 표시합니다. ASCII-Hex는 '0'~'9', 'A'~'F'로 구성되는 16진수 표시법입니다.
- CMD는 대문자를 사용하며, 소문자 사용 시 'IF' 에러가 나타납니다. 다음 표를 참조하십시오.

표 2. LS INV 485 CMD 문자

문자	ASCII-Hex	명령
'R'	52h	읽기
'W'	57h	쓰기
'X'	58h	모니터 등록 요구
'Y'	59h	모니터 등록 실행

* 작은 따옴표(')는 문자(Character)임을 나타냅니다.

- 데이터는 ASCII-Hex로 표시합니다(데이터값이 3000일 경우: 3000(10진수) → 0BB8h(Hex) → 30h 42h 42h 38h(ASCII-Hex)).
- 에러 코드는 ASCII-Hex로 표시합니다(**10.4.1.5 ASCII Hex 코드** 참조).
- 송수신 버퍼는 송신 39바이트, 수신 44바이트입니다.
- 모니터 등록 버퍼는 8워드(Word)입니다.
- SUM은 통신 에러를 점검하기 위해 사용합니다.
- SUM = (국번+CMD+데이터)의 하위 8비트의 ASCII-Hex 형태입니다.

예) 3000번지부터 1개의 내용을 읽으려는 읽기 요청의 경우,

SUM = '0' + '1' + 'R' + '3' + '0' + '0' + '0' + '1' = 30h + 31h + 52h + 33h + 30h + 30h + 30h + 31h = 1A7h SUM과 같이 계산됩니다. 계산 시 ENQ, ACK, NAK 등의 제어값은 제외됩니다. SUM은 하위 한 바이트를 취하므로 A7h가 SUM이 됩니다.

ENQ	국번	CMD	번지	번지 개수	SUM	EOT
05h	'01'	'R'	'3000'	'1'	'A7'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 12, 작은 따옴표(')는 문자(Character)임을 나타냅니다.

참고

브로드캐스트(Broadcast) 기능

네트워크에 연결된 모든 인버터에 동시 지령을 내릴 때 사용합니다. 국번 255번으로 지령을 내리면 각 인버터는 자신의 설정 국번이 아니더라도 지령을 처리합니다. 단, 응답은 하지 않습니다.

10.4.1.1 읽기 상세 프로토콜

읽기 요구

XXXX 번지부터 연속된 n개의 워드(Word) 데이터의 읽기 요청의 경우

ENQ	국번	CMD	번지	번지 개수	SUM	EOT
05h	‘01’~’FA’	‘R’	‘XXXX‘	‘1’~‘8’ = n	‘XX’	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 12, 작은 따옴표(‘’)는 문자(Character)임을 나타냅니다.

읽기 정상 응답

ACK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
06h	‘01’~‘FA’	‘R’	‘XXXX’	‘XX’	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	n x 4 bytes	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 7 + n x 4 = 최대 39, 작은 따옴표(‘’)는 문자(Character)임을 나타냅니다.

읽기 에러 응답

NAK	국번	CMD	에러 코드	SUM	EOT
15h	‘01’~‘FA’	‘R’	‘**’	‘XX’	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 9, 작은 따옴표(‘’)는 문자(Character)임을 나타냅니다.

참고

XXXX번지부터 연속된 n개의 데이터 중 유효하지 않은 데이터가 있는 경우 해당되는 데이터는 'FFFF'로 응답합니다. 즉 DRV-05~08(1205h~1208h)를 읽으면 DRV-07, 08이 존재하지 않으므로 아래와 같이 두 파라미터에 해당하는 데이터는 'FFFF'로 응답합니다.

요청

ENQ	국번	CMD	번지	번지 개수	SUM	EOT
05h	'01'	'R'	'1205'	'4'	'AF'	04h

응답

가속 시간: 20.0sec(200, 00C8h), 감속 시간: 30.0sec(300, 012Ch)

ENQ	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
06h	'01'	'R'	'00C8 012C FFFF FFFFF'	'94'	04h

10.4.1.2 쓰기 상세 프로토콜

쓰기 요구

ENQ	국번	CMD	번지	번지 개수	데이터	SUM	EOT
05h	'01'~'FA'	'W'	'XXXX'	'1'~'8' = n	'XXXX…'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	4 bytes	1 byte	n x 4 bytes	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 12 + n x 4 = 최대 44, 작은 따옴표(')는 문자(Character)임을 나타냅니다.

쓰기 정상 응답

ACK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
06h	'01'~'FA'	'W'	'XXXX…'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	n x 4 bytes	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 7 + n x 4 = 최대 39, 작은 따옴표(')는 문자(Character)임을 나타냅니다.

쓰기 에러 응답

NAK	국번	CMD	에러 코드	SUM	EOT
15h	‘01’~‘FA’	‘W’	‘**’	‘XX’	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 9, 작은 따옴표(‘)는 문자(Character)임을 나타냅니다.

참고

XXXX번지부터 연속된 n개의 데이터 중 유효하지 않은 데이터가 있는 경우 해당되는 데이터는 ‘FFFF’로 응답합니다. 즉 DRV-05~08(1205h~1208h)를 읽으면 DRV-07, 08이 존재하지 않으므로 아래와 같이 두 파라미터에 해당하는 데이터는 ‘FFFF’로 응답합니다.

요청

가속 시간: 20.0sec(200, 00C8h), 감속 시간: 30.0sec(300, 012Ch)

ENQ	국번	CMD	번지	번지 개수	SUM	EOT
05h	‘01’	‘W	‘1205‘	‘3’	‘AF’	04h

응답

ENQ	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
06h	‘01’	‘R’	‘00C8 012C FFFF FFFFF’	‘94’	04h

10.4.1.3 모니터 등록 상세 프로토콜

모니터 등록은 지속적으로 모니터할 필요가 있는 데이터를 미리 지정하여 주기적으로 데이터를 업데이트하는 기능입니다.

모니터 등록 요구

n개의 번지(연속되지 않아도 됨)를 등록 요구할 경우

ENQ	국번	CMD	번지 개수	번지	SUM	EOT
05h	'01'~'FA'	'X'	'1'~'8'=n	'XXXX…'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	n x 4 bytes	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 8 + n x 4 = 최대 40, 작은 따옴표(')는 문자(Character)임을 나타냅니다.

모니터 등록 정상 응답

ACK	국번	CMD	SUM	EOT
06h	'01'~'FA'	'X'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 7, 작은 따옴표(')는 문자(Character)임을 나타냅니다.

모니터 등록 에러 응답

NAK	국번	CMD	에러 코드	SUM	EOT
15h	'01'~'FA'	'X'	'**'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 9, 작은 따옴표(')는 문자(Character)임을 나타냅니다.

모니터 등록 실행 요구

모니터 등록 요구로 등록된 번지의 데이터 읽기 요구

ENQ	국번	CMD	SUM	EOT
05h	'01'~'FA'	'Y'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 7, 작은 따옴표(')는 문자(Character)임을 나타냅니다.

모니터 등록 실행 정상 응답

ACK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
06h	'01'~'FA'	'Y'	'XXXX…'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	n x 4 bytes	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 7 + n x 4 = 최대 39, 작은 따옴표(')는 문자(Character)임을 나타냅니다.

모니터 등록 실행 에러 응답

NAK	국번	CMD	에러 코드	SUM	EOT
15h	'01'~'FA'	'Y'	'**'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte

* 총 바이트(Total byte) = 9, 작은 따옴표(')는 문자(Character)임을 나타냅니다.

10.4.1.4 예외 코드

표 3. LS INV 485 예외 코드

항목	표시 약어	설명
ILLEGAL FUNCTION	IF	수신한 기능을 슬레이브에서 수행할 수 없는 경우, 해당 기능이 없는 경우
ILLEGAL DATA ADDRESS	IA	수신한 파라미터 주소가 슬레이브에서 유효하지 않은 경우, 번지 개수가 9 이상인 경우
ILLEGAL DATA VALUE	ID	수신한 파라미터 데이터의 범위가 유효하지 않은 경우
WRITE MODE ERROR	WM	쓰기 허용이 안 되는 파라미터를 쓰기('W')하는 경우(읽기 전용 파라미터, 운전 중 변경 금지 파라미터)
FRAME ERROR	FE	프레임의 크기가 다를 경우

10.4.1.5 ASCII Hex 코드

표 4. LS INV 485 ASCII Hex 코드

문자	Hex	문자	Hex	문자	Hex
A	41	s	73	^	5E
B	42	t	74	_	5F
C	43	u	75	`	60
D	44	v	76	{	7B
E	45	w	77	|	7C
F	46	x	78	}	7D
G	47	y	79	~	7E
H	48	z	7A	BEL	07
I	49	0	30	BS	08
J	4A	1	31	CAN	18
K	4B	2	32	CR	0D
L	4C	3	33	DC1	11
M	4D	4	34	DC2	12
N	4E	5	35	DC3	13
O	4F	6	36	DC4	14
P	50	7	37	DEL	7F
Q	51	8	38	DLE	10
R	52	9	39	EM	19
S	53	space	20	ACK	06
T	53	!	21	ENQ	05
U	55	"	22	EOT	04
V	56	#	23	ESC	1B
W	57	$	24	ETB	17
X	58	%	25	ETX	03
Y	59	&	26	FF	0C
Z	5A	’	27	FS	1C

문자	Hex	문자	Hex	문자	Hex
a	61	(	28	GS	1D
b	62	)	29	HT	09
c	63	*	2A	LF	0A
d	64	+	2B	NAK	15
e	65	,	2C	NUL	00
f	66	-	2D	RS	1E
g	67	.	2E	S1	0F
h	68	/	2F	SO	0E
i	69	:	3A	SOH	01
j	6A	;	3B	STX	02
k	6B	<	3C	SUB	1A
l	6C	=	3D	SYN	16
m	6D	>	3E	US	1F
n	6E	?	3F	VT	0B
o	6F	@	40		
p	70	[	5B		
q	71	\	5C		
r	72	]	5D		

10.4.2 모드버스-RTU

10.4.2.1 기능 코드/프로토콜

국번은 INTC-01(Station ID), 시작 통신 주소는 통신 주소, 단위는 바이트(byte)입니다. 통신 주소는 **10.3.1 공통 영역 파라미터**를 참조하십시오.

모드버스의 통신 주소는 기본적으로 자사 인버터 파라미터 주소에서 1을 뺀 주소입니다. 하지만 내장형 RS485 통신의 경우 INTC-06(Modbus Addr Mode)를 0(No)으로 설정하면 모드버스 주소와 인버터 파라미터 주소를 동일하게 사용할 수 있습니다.

Read Holding Registers(펑션 코드: 0x03)

인버터의 연속된 파라미터들을 정해진 개수만큼 읽는 프로토콜입니다. Read Holding Registers와 Read Input Registers(펑션 코드: 0x04)는 인버터에서 동일하게 처리합니다.

- 시작 주소: 읽고자 하는 인버터 파라미터(공통 영역 또는 Smart Operator)의 시작 주소-1
- 레지스터 개수: 읽고자 하는 인버터 파라미터(공통 영역 또는 Smart Operator)의 개수(최대 16개)
- 바이트 수: 레지스터 개수에 따른 정상 응답값들의 바이트 수
- 값: 읽고자 하는 인버터 파라미터(공통 영역 또는 Smart Operator)의 값
- 예외 코드: 에러 응답 코드(**10.4.2.2 예외 코드** 참조)

요구

슬레이브 국번	펑션 코드	시작 주소 (Hi)	시작 주소 (Lo)	레지스터 개수 (Hi)	레지스터 개수 (Lo)	CRC (Lo)	CRC (Hi)
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte

정상 응답

슬레이브 국번	펑션 코드	바이트 수	값(Hi)	값(Lo)	…	값(Hi)	값(Lo)	CRC (Lo)	CRC (Hi)
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	…	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte

* 값(Hi), 값(Lo)의 개수는 요구 레지스터 개수에 따라 바뀝니다.

유효하지 않은 파라미터 주소를 읽었을 때에는 해당되는 데이터는 FFFFh로 응답하며 모든 파라미터 주소가 유효하지 않으면 다음과 같이 에러 응답을 하게 됩니다.

참고

XXXX번지부터 연속된 n개의 데이터 중 유효하지 않은 데이터가 있는 경우 해당되는 데이터는 'FFFF'로 응답합니다. 즉 DRV-05~08(1205h~1208h)를 읽으면 DRV-07, 08이 존재하지 않으므로 아래와 같이 두 파라미터에 해당하는 데이터는 'FFFF'로 응답합니다.

요청

슬레이브 국번	펑션 코드	시작 주소		레지스터 개수		CRC	
		Hi	Lo	Hi	Lo	Lo	Hi
01	03	12	04	00	04	00	B0

응답

가속 시간: 20.0sec(200, 00C8h), 감속 시간: 30.0sec(300, 012Ch)

슬레이브 국번	펑션 코드	바이트 수	레지스터1		레지스터2		레지스터3		레지스터4		CRC	
			Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Lo	Hi
01	03	08	00	C8	01	2C	FF	FF	FF	FF	4D	98

Write Single Registers(펑션 코드: 0x06)

한 개의 인버터 파라미터값을 쓰는 프로토콜입니다.

- 주소: 쓰고자 하는 인버터 파라미터(공통 영역 또는 Smart Operator)의 주소-1
- 값: 쓰고자 하는 인버터 파라미터(공통 영역 또는 Smart Operator)의 값
- 예외 코드: 에러 응답 코드

요구

슬레이브 국번	펑션 코드	주소(Hi)	주소(Lo)	값(Hi)	값(Lo)	CRC(Lo)	CRC(Hi)
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte

정상 응답

슬레이브 국번	펑션 코드	주소(Hi)	주소(Lo)	값(Hi)	값(Lo)	CRC(Lo)	CRC(Hi)
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte

에러 응답

슬레이브 국번	펑션 코드	예외 코드	CRC(Lo)	CRC (Hi)
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte

* 에러 응답의 펑션 코드는 요구 펑션 코드 + 0x80입니다.

Write Multiple Registers(펑션 코드: 0x10)

인버터의 연속된 파라미터들을 정해진 개수만큼 쓰는 프로토콜입니다.

- 시작 주소: 쓰고자 하는 인버터 파라미터(공통 영역 또는 Smart Operator)의 시작 주소-1
- 레지스터 개수: 쓰고자 하는 인버터 파라미터(공통 영역 또는 Smart Operator)의 개수(최대 16개)
- 레지스터값: 쓰고자 하는 인버터 파라미터(공통 영역 또는 Smart Operator)의 값들
- 에러 코드: 에러 응답 코드

요구

슬레이브 국번	펑션 코드	시작 주소 (Hi)	시작 주소 (Lo)	시작 주소 (Hi)	시작 주소 (Lo)	바이트 수	레지스터값 (Hi)	레지스터값 (Lo)	CRC (Lo)	CRC (Hi)
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte

정상 응답

슬레이브 국번	펑션 코드	시작 주소 (Hi)	시작 주소 (Lo)	레지스터 개수 (Hi)	레지스터 개수 (Lo)	CRC (Lo)	CRC (Hi)
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte

유효하지 않은 주소나, 쓰기 금지 파라미터를 쓰고자 했을 때에는 해당되는 파라미터를 제외하고 나머지 파라미터에 대해 정상 쓰기를 수행하고 정상 응답을 합니다.

모든 파라미터 쓰기를 실패한 경우 다음과 같이 에러 응답을 하게 됩니다.

에러 응답

슬레이브 국번	펑션 코드	예외 코드	CRC(Lo)	CRC(Hi)
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte

* 에러 응답의 예외 코드는 요구 펑션 코드 + 0x80입니다.

참고

XXXX번지부터 연속된 n개의 데이터 중 유효하지 않은 데이터가 있는 경우 정상 번지 레지스터에만 값이 정상적으로 써지고 정상 응답을 합니다. 즉 DRV-05~08(1205h~1208h)에 각각 5.00sec(500,01F4h)를 쓰면 DRV05, 06에는 각각 5.00sec(500,01F4h) 값이 써지고 정상 응답 합니다.

요청

슬레이브 국번	펑션 코드	시작 주소		레지스터 개수		데이터1		데이터2		데이터3		데이터4		CRC	
		Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Lo	Hi
01	10	12	04	00	04	01	F4	01	F4	01	F4	01	F4	FA	79

응답

정상 응답

슬레이브 국번	펑션 코드	시작 주소		레지스터 개수		CRC	
		Hi	Lo	Hi	Lo	Lo	Hi
01	10	12	04	00	04	85	73

10.4.2.2 예외 코드

표 5. 모드버스-RTU 예외 코드

항목		설명
01	ILLEGAL FUNCTION	수신한 기능을 인버터에서 수행할 수 없는 경우(해당 기능이 없는 경우)
02	ILLEGAL DATA ADRESS	인버터가 수신해서 처리해야 할 파라미터 주소(여러 개 데이터 읽기/쓰기 수행 시)가 모두 유효하지 않은 경우 • 읽기의 경우 유효한 주소의 데이터는 해당 데이터를 응답하고 유효하지 않은 파라미터 주소를 읽었을 때에는 해당되는 데이터는 FFFFh로 응답 • 쓰기의 경우 유효한 주소에 해당되는 데이터만 처리하고 정상 응답
03	ILLEGAL DATA VALUE	수신한 파라미터 데이터의 범위가 유효하지 않은 경우
06	SLAVE DEVICE BUSY	슬레이브가 다른 명령을 수행하고 있는 경우
14	Write-Protection	쓰기 명령 수행이 불가한 경우

표 6. 모드버스-RTU 통신 사용 예

모드버스-RTU(Modbus-RTU) 통신 사용 예

인버터의 가속 시간(통신 주소 0383h)을 5.0초, 감속 시간(통신 주소 0384h)을 10.0초로 변경할 때의 예입니다.

마스터가 인버터로 전송하는 프레임

항목	국번	펑션	시작 주소	레지스터 개수	바이트 수	데이터값 1	데이터값 2	CRC
Hex	0x01	0x10	0382h	0002h	0x04	0032h	0064h	1202h
설명	INTC-01 Station ID	Preset Multiple Register	시작 통신 주소-1 (0383h-1)	-	-	50 (가속 시간 5.0초에 해당)	100 (감속 시간 10.0초에 해당)	-

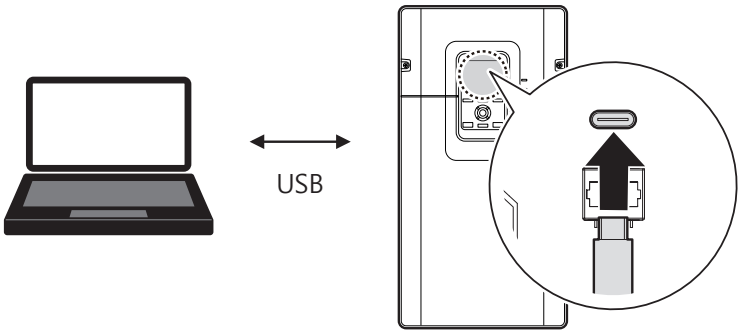
인버터가 마스터에게 응답하는 프레임

항목	국번	펑션	시작 주소	레지스터 개수	CRC
Hex	0x01	0x10	0382h	0002h	E534h
설명	INTC-01 Station ID	Preset Multiple Register	시작 통신 주소-1 (0383h-1)	-	-

11 USB 통신 기능 사용하기

S300에는 USB Type-C 포트가 내장되어 있어 이를 통해 PC와 연결해 모드버스-RTU 프로토콜로 S300을 제어할 수 있습니다. 모드버스-RTU 프로토콜에 대한 자세한 사항은 **10.4.2 모드버스-RTU**를 참조하십시오.

USB 포트는 인버터 본체의 RJ45 포트 위쪽에 위치해 있습니다. Smart Operator를 인버터 본체에서 분리한 후, USB Type-C 케이블을 PC와 인버터에 연결하십시오.



[그림 1. 인버터와 PC를 USB로 연결하기]

참고

- 400V급 185 ~ 220kW 규격의 인버터에는 전면 커버에 USB 포트가 있으므로 Smart Operator를 인버터 본체에서 분리하지 않아도 됩니다. 해당 모델의 USB 포트의 위치는 **400V급 185 ~ 220kW**를 참조하십시오.
- USB 케이블은 별매입니다.

11.1 USB 통신 관련 파라미터 설정

USB 케이블이 올바르게 연결되었는지 확인한 후 다음 통신 관련 파라미터를 설정하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
USBC	05	Response Delay	5		0~1000	5	msec
	06	Modbus Addr Mode	0	No	0~1	1	-
			1	Yes			
	98	Error Count	-		-	0	-
	99	Error Count Reset	0	No	0~1	0	-
			1	Yes			

통신 관련 파라미터 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>INTC-05
Response Delay</td><td>슬레이브(인버터)가 마스터(PLC 또는 인버터)에게 응답하는 시간을 설정합니다. 마스터가 슬레이브의 빠른 응답을 처리하지 못할 때 사용하십시오. 이 기능 코드를 적절한 값으로 설정하면 마스터와 슬레이브 간의 통신을 원활하게 할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>USBC-06
ModbusAddrMode</td><td>모드버스-RTU를 사용하는 경우 모드버스 주소는 자사 인버터 파라미터 주소에서 1을 뺀 주소를 사용하고 있습니다.
하지만 인버터 파라미터 주소를 그대로 사용하는 경우 이 파라미터를 0(No)로 설정하면 모드버스 주소와 인버터 파라미터 주소를 동일하게 사용할 수 있습니다.
현재 60.00Hz로 운전하고 있고 출력 전류가 1.0A인 상태에서 출력 주파수(0311h)를 읽어 오는 경우 USBC-06 설정값에 따라 다음과 같이 인버터가 응답합니다.

[마스터 → 슬레이브]
<table>
<tr><th>국번</th><th>평션 코드</th><th>주소 (Hi)</th><th>주소 (Lo)</th><th>#of Points(Hi)</th><th>#of Points(Lo)</th><th>CRC Lo</th><th>CRC Hi</th></tr>
<tr><td>01</td><td>03</td><td>03</td><td>12</td><td>00</td><td>01</td><td>xx</td><td>xx</td></tr>
</table>
[슬레이브→ 마스터]
USBC-06 설정값이 1(Yes)인 경우
• 모드버스 주소: 0312h
• 인버터 통신 주소: 0311h(출력 주파수 60.00Hz)
<table>
<tr><th>국번</th><th>평션 코드</th><th>바이트 수</th><th>데이터 (Hi)</th><th>데이터 (Lo)</th><th>CRC Lo</th><th>CRC Hi</th></tr>
<tr><td>01</td><td>03</td><td>02</td><td>17</td><td>70</td><td>xx</td><td>xx</td></tr>
</table>
USBC-06 설정값이 0(No)인 경우
• 모드버스 주소: 0312h
• 인버터 통신 주소: 0312h(출력 전류 1.0A)
<table>
<tr><th>국번</th><th>평션 코드</th><th>바이트 수</th><th>데이터 (Hi)</th><th>데이터 (Lo)</th><th>CRC Lo</th><th>CRC Hi</th></tr>
<tr><td>01</td><td>03</td><td>02</td><td>00</td><td>0A</td><td>xx</td><td>xx</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

코드 및 기능	설명
USBC-98 Error Count, USBC-99 Error Count Reset	USBC-98는 내장형 통신 에러 응답 발생 수를 카운트해서 표시합니다. 마스터로부터 잘못된 펑션 코드나 데이터를 받는 경우 이 카운트값을 통해 확인할 수 있습니다. 카운트값을 0으로 초기화하려면 USBC-99을 1(Yes)로 설정하십시오.

11.2 데이터 전송용 파라미터 그룹 설정

파라미터 그룹을 설정하면 통신 관련 기능 그룹(USBC)에서 등록한 통신 주소를 이용하여 통신할 수 있습니다. 한꺼번에 여러 개의 파라미터를 한 번의 통신 프레임으로 통신할 때 사용합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
INTC	11~26	Para Status-xx (xx: 01~16)	-	0000~FFFF	0000 [1]	Hex
	31~46	Para Control-xx (xx: 01~16)	-	0000~FFFF	0000 [2]	Hex

Para Status-01~16, Para Control-01~16에 등록된 파라미터에 접근하는 통신 주소

통신 주소/스케일	파라미터	설명
0100h~010Fh	Status Parameter-1~ Status Parameter-16	USB-11~26 코드에 등록된 파라미터값(읽기 전용)
0110h~011Fh	Control Parameter-1~ Control Parameter-16	USB-31~46 코드에 등록된 파라미터값(읽기/쓰기 가능)

[1] Para Status-01, Para Status-02, ParaStatus-03의 초깃값은 각각 000A, 000E, 000F입니다.

[2] Para Control-01, Para Control-02의 초깃값은 각각 0005, 0006입니다.

12 인버터 사용 환경(Setting Mode) 설정하기

12.1 파라미터 관리

12.1.1 설정(Setting) 모드 파라미터

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	01	Language Select	0	English	0~8	0	-
				1	Russian			
				2	Spanish			
				3	Italian			
				4	Turkish			
				5	Polish			
				6	Persian			
				7	Chinese			
				8	Korean			
		02	LCD Contrast	10 단계		0~20 단계	10 단계	-
		03	LCD BackLight	10 단계		0~20 단계	10 단계	-
		04	LCD SleepMode Time	5		0~600	5	Min
		05	Buzzer Setting	0	All Off	0~2	1	-
				1	PowerUp/ LongkeyOn			
				2	All On			
		06	Intro Display On	On/Off [1]		0~1	On	-

[1] 해당 부분은 팝업 창에 버튼 형태로 표시됩니다.

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	07	Logo Display Time	2		1~10	2	sec
		08	Menu Map On	On/Off		0~1	Off	-
	Drive Set	10	Drive S/W Ver.	-		-	-	-
	Operator Set	11	Operator S/W Ver.	-		-	-	-
		12	Operator TitleVer.	-		-	-	-
	Drive Set	15	Multi Key Select	0	Local/ Remote [2]	0~2	0	-
				1	JOG Key [3]			
				2	Favorite Add/Del [4]			
	Drive Set	19	Mon Command Edit	Yes/No		0~1	Yes	-
		20	Anytime Parameter	**12.2 모니터링 설정** 참조				
		21	Monitor Page-1.1					
		22	Monitor Page-1.2					
		23	Monitor Page-1.3					
		24	Monitor Page-2.1					
		25	Monitor Page-2.2					

[2] **5.2.2 Smart Operator 다기능 키를 이용한 로컬/리모트 전환 운전** 참조
[3] **7.2.4 Smart Operator에 의한 조그 운전** 참조
[4] **4.5.1 즐겨찾기 파라미터 등록 및 해제** 참조

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
Setting	Drive Set	26	Monitor Page-2.3	**12.2 모니터링 설정** 참조			
		27	Monitor Page-2.4				
		28	Monitor Page-2.5				
		29	Monitor Page-2.6				
		30	Monitor Gauge				
		31	Monitor Graph				
		32	Graph Time Period				
		35	I/O Type	Standard IO	-	-	-
		36	Option-1 Type	None	-	-	-
		37	Option-2 Type				
		38	Option-3 Type				
	Operator Set	39	Parameter Init	**12.1.4 파라미터 초기화** 참조			
		40	Para Read from Drv	**12.1.3 파라미터 읽기, 쓰기** 참조			
		41	Para Write to Drv				
		42	Parameter Save	**12.1.8 파라미터 저장** 참조			
		47	Macro Select	**4.6.1 매크로 선택** 참조			
		48	Erase All Trip	Yes/No	0~1	No	-
		49	View Changed Para	**12.1.7 변경된 파라미터 표시** 참조			
		50	ParaView Lock	**12.1.5 파라미터 모드 잠금** 참조			
		51	ParaViewLock PwSet				

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	52	ParaEdit Lock	**12.1.6 파라미터 변경 금지** 참조				
		53	ParaEditLock PwSet					
	Drive Set	60	Add Title Update	Yes/No		0~1	No	-
		61	Easy Start On	**12.1.2 파라미터 간편 시작(Easy Start On)** 참조				
		62	WHour Count Reset	Yes/No		0~1	No	-
	Operator Set	80	Operator Temp	-		-	-	℃
		85	Date Time Set	-		-	-	-
		86	Date Type Set	0	yyyy/mm/dd	0~2	0	-
				1	mm/dd/yyyy			
				2	dd/mm/yyyy			
		89	Init Op Setting	0	No	0~1	0	-
				1	Yes			
		92	Drive Firmware Write	**12.4 USB 모드** 참조				
		93	USB Mode					

설정 모드 파라미터 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>Operator Set-01
Language Select</td><td>Smart Operator에서 사용할 언어를 설정합니다.</td></tr>
<tr><td>Operator Set-02
LCD Contrast</td><td>Smart Operator의 LCD 명암비를 조정합니다.
MULTI 키를 누른 상태에서 ∧ 키를 누르십시오.
명암비 설정 팝업 창이 표시되면, ‹/› 키로 조정하십시오.</td></tr>
<tr><td>Operator Set-03
LCD Backlight</td><td>Smart Operator의 LCD 백라이트 밝기를 조정합니다.
MULTI 키를 누른 상태에서 ∨ 키를 누르십시오.
명암비 설정 팝업 창이 표시되면, ‹/› 키로 조정하십시오.</td></tr>
<tr><td>Operator Set-04
LCD SleepMode Time</td><td>Smart Operator의 LCD 백라이트가 꺼지는 시간을 설정합니다.
0으로 설정하는 경우 LCD 백라이트는 항상 켜져 있습니다.</td></tr>
<tr><td>Operator Set-05
Buzzer Setting</td><td>부저 효과음을 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>All Off</td><td>모든 부저 효과음을 끕니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>PowerUp/
Longkey On</td><td>Smart Operator에 전원이 공급되었을 때, LongKey 작동 시 부저 효과음이 발생합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>All On</td><td>Smart Operator에 전원이 공급되었을 때, LongKey 또는 일반 키 작동 시 부저 효과음이 발생합니다.</td></tr>
</table>
• LongKey 작동 예시: 모니터(Monitor) 모드에서 ENTER 키를 길게 누르는 경우</td></tr>
<tr><td>Operator Set-06
Intro Display On</td><td>On으로 설정하는 경우, Smart Operator에 전원이 공급되었을 때, 첫 화면으로 인트로 화면(자사 로고 화면)이 표시됩니다.</td></tr>
<tr><td>Operator Set-07
Logo Display Time</td><td>버전 및 인버터 용량 표시 화면의 지속 시간을 설정합니다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>Operator Set-08
Menu Map On</td><td>Smart Operator의 초기 화면을 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>On</td><td>Smart Operator에 전원이 공급되었을 때, 초기 화면이 메뉴 화면으로 표시 됩니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Off</td><td>Smart Operator에 전원이 공급되었을 때, 초기 화면이 모니터링 화면으로 표시 됩니다.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Operator Set-35
I/O Type</td><td>제어 단자대 보드의 종류를 확인합니다.</td></tr>
<tr><td>Operator Set-37~39
Option Type</td><td>옵션 슬롯에 장착된 옵션 카드의 종류를 확인합니다.</td></tr>
<tr><td>Operator Set-48
Erase All Trip</td><td>Yes로 설정하는 경우 저장되어 있는 모든 트립 이력을 삭제합니다.</td></tr>
<tr><td>Operator Set-60
Add Title Update</td><td>인버터 본체 S/W 버전이 업데이트되어 코드가 추가되었을 때, 수동으로 코드의 LCD 표시를 업데이트하기 위해 사용합니다.</td></tr>
<tr><td>Operator Set-62
WHour Count Reset</td><td>Yes로 설정하는 경우 누적된 전력량을 초기화합니다.</td></tr>
<tr><td>Operator Set-80
Operator Temp</td><td>Smart Operator의 내부 온도를 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>Operator Set-85
Date Time Set</td><td>Smart Operator의 날짜와 시간을 설정합니다.</td></tr>
<tr><td>Operator Set-86
Date Type Set</td><td>Smart Operator의 날짜 표기 방법을 설정합니다.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>yyyy/mm/dd</td><td>연/월/일로 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>mm/dd/yyyy</td><td>월/일/연으로 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>dd/mm/yyyy</td><td>일/월/연으로 표시합니다.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

12.1.2 파라미터 간편 시작(Easy Start On)

파라미터 간편 시작 기능을 사용하면 전동기를 운전할 때 필요한 기본 파라미터를 쉽게 설정할 수 있습니다. 이 기능은 메인 메뉴 화면의 위저드(**Wizard**) 모드에서 설정할 수도 있습니다. 자세한 사항은 **4.2.4.7 위저드 모드**를 참조하십시오.

설정(Setting) 모드의 Drive Set 탭에서 61(Easy Start On)을 Yes로 설정한 후, 인버터의 전원을 껐다 켜십시오.

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
Setting	Drive Set	61	Easy Start On	Yes/No [5]	0~1	0	-

파라미터 간편 시작 설정 상세

코드 및 기능	설명
Drive Set-61 Easy Start On	다음 절차에 따라 파라미터 간편 시작 기능을 설정하십시오. **1** Drive Set 탭에서 61(Easy Start On)을 Yes로 설정하십시오. **2** 인버터의 전원을 껐다가 다시 켜십시오. 파라미터 간편 시작 기능이 시작됩니다. **3** 팝업 창에 **Easy Start?** 메시지가 표시되면 Yes를 누르십시오. **4** 총 7단계로 설정이 진행됩니다. 각 단계별로 원하는 항목을 선택하십시오. • Step 1: 언어선택 • Step 2: 전동기 용량 • Step 3: 전동기 극수 • Step 4: 전동기 정격 전압 • Step 5: 전동기 정격 주파수 • Step 6: 운전 지령 방법 • Step 7: 지령 주파수 위 과정을 모두 마치면, 전동기를 운전할 수 있는 최소한의 파라미터가 모두 설정됩니다. 이제 사용자가 설정한 운전 지령 방법으로 전동기를 운전할 수 있습니다. 진행 도중 ESC 키를 누르면 설정을 중지할 수 있습니다.

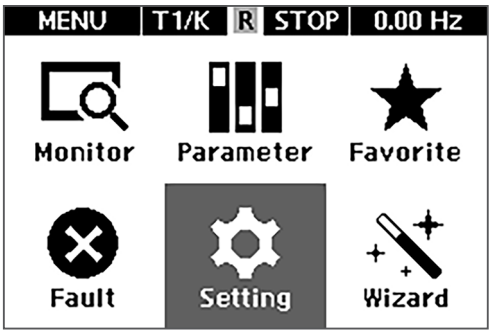
[5] 해당 부분은 팝업 창에 버튼 형태로 표시됩니다.

12.1.3 파라미터 읽기, 쓰기

파라미터 읽기, 쓰기 기능을 이용하면 인버터 본체에 저장되어 있는 파라미터 설정 정보를 Smart Operator의 내장 메모리로 복사하고, Smart Operator의 메모리에 저장된 파라미터 설정 정보를 인버터 본체로 복사할 수 있습니다.

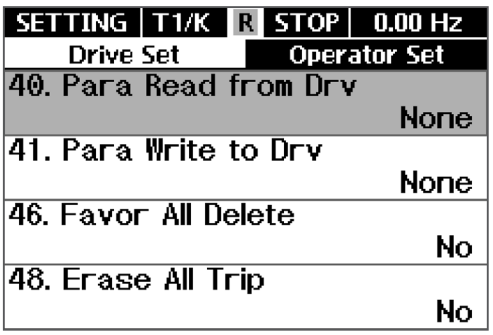
모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	40	Para Read from Drv	-	1~20	0	-
		41	Para Write to Drv	-	1~20	0	-

인버터로부터 파라미터 설정 정보 읽기 예시



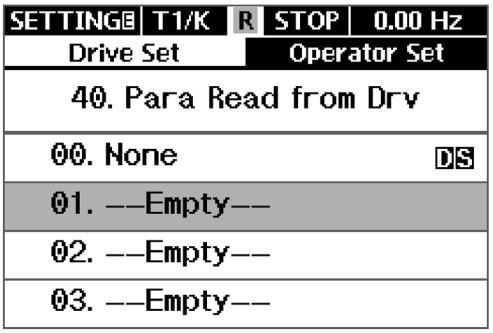
[그림 1. 메인 메뉴 화면]

- MODE 키를 눌러 메뉴 화면에서 설정(**Setting**) 모드로 이동하십시오.



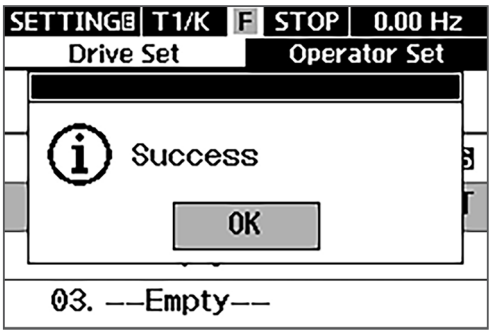
[그림 2. 설정 모드의 파라미터 읽기 선택 화면]

- Operator Set 탭에서 ◇ 키를 눌러 40번 코드로 이동하십시오.
- ENTER 키를 누르십시오.



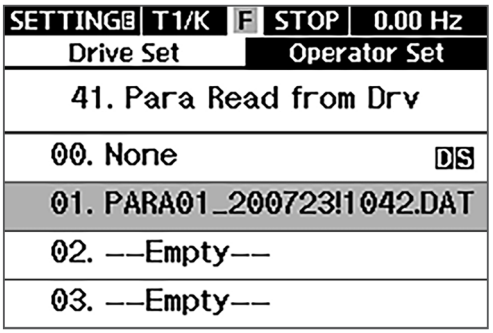
[그림 3. 파라미터 설정 정보 저장 화면]

- ⌃/⌄ 키를 눌러 파라미터 설정 정보를 저장하고자 하는 빈 슬롯을 선택하십시오.
- ENTER 키를 누르십시오.



[그림 4. 파라미터 읽기 성공 시 화면]

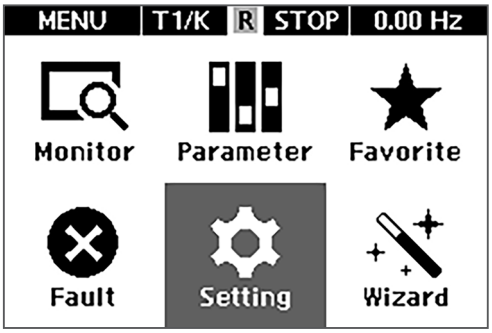
- 파라미터 설정 정보를 인버터로부터 읽는 데 성공하면 팝업 창에 **Success** 메시지가 표시됩니다.



[그림 5. 파라미터 저장 완료 화면]

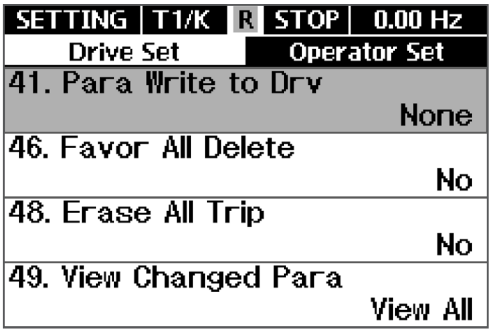
- 인버터로부터 읽어들인 파라미터 설정 정보가 Smart Operator의 내장 메모리에 저장되고 선택한 슬롯에 저장된 파일 이름이 표시됩니다.

인버터로 파라미터 설정 정보 쓰기 예시



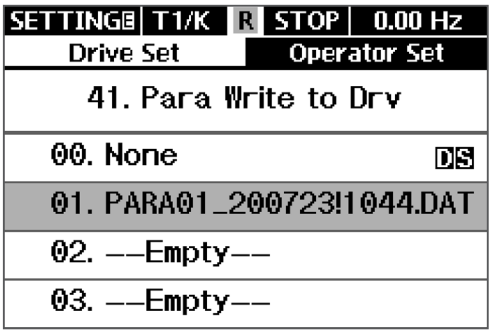
[그림 6. 메인 메뉴 화면]

- MODE 키를 누른 후, 메뉴 화면에서 설정(**Setting**) 모드로 이동하십시오.



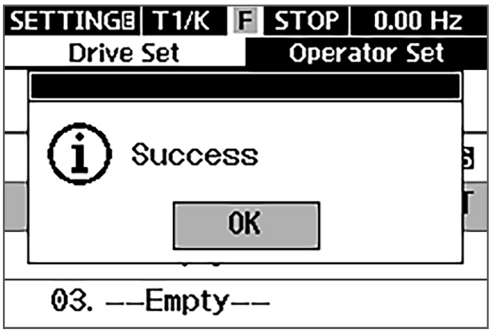
[그림 7. 설정 모드의 파라미터 쓰기 선택 화면]

- Operator Set 탭에서 ◇ 키를 눌러 41번 코드로 이동하십시오.
- ENT 키를 누르십시오.



[그림 8. 파라미터 설정 정보 선택 화면]

- △/◇ 키를 눌러 기존에 저장되어 있는 파라미터 설정 정보를 선택하십시오.
- ENT 키를 누르십시오.



[그림 9. 파라미터 쓰기 성공 시 화면]

- 파라미터 설정 정보를 인버터로 쓰는 데 성공하면 팝업 창에 **Success** 메시지가 표시됩니다.

12.1.4 파라미터 초기화

사용자가 변경한 파라미터 설정값을 일괄 초기화하거나, 그룹별로 선택하여 초기화할 수 있습니다.

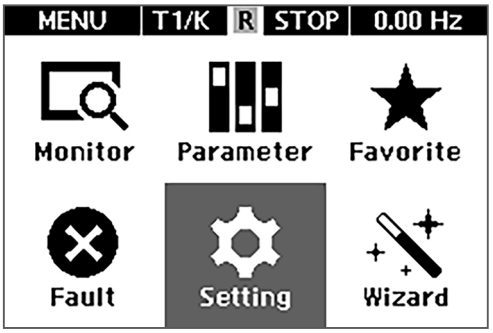
단, 트립이 발생한 상태이거나 인버터가 운전 중인 경우에는 파라미터 설정값을 초기화할 수 없습니다.

1(All Group)을 선택한 경우에는 모든 그룹을 초기화합니다.

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	39	Parameter Init	0	No	0~35	0	-
				1	All Group			
				2	DRV Group			
				3	BAS Group			
				4	MOT1 Group			
				5	V/F1 Group			
				6	VEC1 Group			
				7	MOT2 Group			
				8	V/F2 Group			
				9	VEC2 Group			
				10	ADV Group			
				11	APP Group			
				12	DIN Group			
				13	AIN Group			

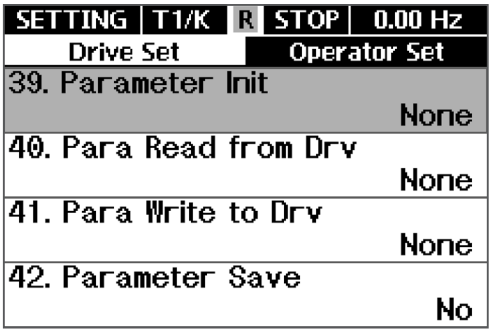
모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	39	Parameter Init	14	OUT Group	0~35	0	-
				15	XDIN Group			
				16	XAIN Group			
				17	XOUT Group			
				18	PPID Group			
				19	SYNC Group			
				20	PRT Group			
				21	DIAG Group			
				22	RSR2 Group			
				23	INTC Group			
				24	INTM Group			
				25	USBC Group			
				26	RSR3 Group			
				27	RSR4 Group			
				28	VIRT Group			
				29	ENC Group			
				30	EPI1 Group			
				31	EPI2 Group			
				32	POS1 Group			
				33	POS2 Group			
				34	WEB1 Group			
				35	WEB2 Group			
				36	OPC1 group			
				37	OPC2 Group			

파라미터 초기화 예시



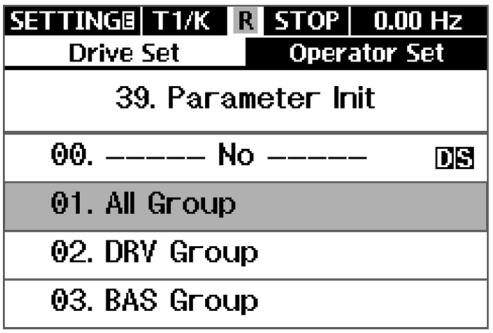
[그림 10. 설정 모드 화면]

- MODE 키를 누른 후, 메뉴 화면에서 설정(**Setting**) 모드로 이동하십시오.



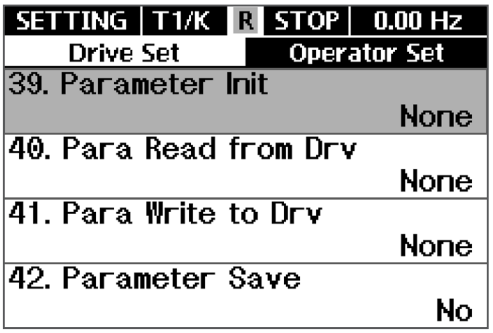
[그림 11. 설정 모드의 파라미터 초기화 선택 화면]

- Operator Set 탭에서 ◇ 키를 눌러 39번 코드로 이동하십시오.
- ENTER 키를 누르십시오.



[그림 12. 파라미터 초기화 항목 선택 화면]

- ◇/◇ 키를 눌러 파라미터 초기화 항목 중 1(All Group, 모든 그룹)을 선택하십시오.
- ENTER 키를 누르십시오.



[그림 13. 설정 모드의 파라미터 초기화 선택 화면]

- 초기화가 완료되면 다시 초기화 선택 화면으로 돌아옵니다.

12.1.5 파라미터 모드 잠금

사용자가 등록한 비밀번호를 이용해 파라미터(Parameter) 모드에 접근할 수 없도록 설정할 수 있습니다.

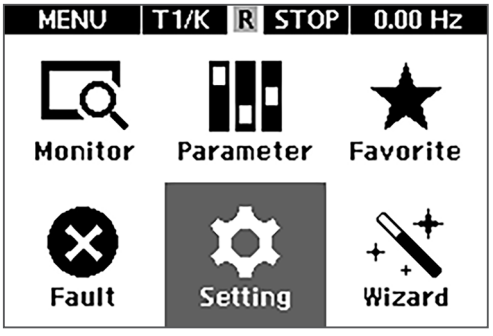
모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	50	ParaView Lock	Unlocked	-	Unlocked	-
		51	ParaViewLock PwSet	0000	0~9999	0000	-

파라미터 모드 잠금 설정 상세

코드 및 기능	설명
Operator Set-50 ParaViewLock	파라미터(Parameter) 모드를 잠그거나 잠금을 해제합니다. • 파라미터 모드 잠금: 기존에 등록한 비밀번호를 입력하십시오. 기능을 처음 사용하는 경우, 초기 비밀번호는 0000입니다. 입력한 비밀번호가 설정된 비밀번호와 일치하면 Smart Operator에서 파라미터 모드 진입 시 잠김 아이콘(🔒)이 표시되며, 파라미터 목록을 볼 수 없습니다. • 파라미터 모드 숨김 해제: 다시 비밀번호를 입력하십시오. 입력한 비밀번호가 설정된 비밀번호와 일치하면 Smart Operator에서 파라미터 모드 진입 시 잠김 아이콘(🔒)이 사라지며, 파라미터 목록을 볼 수 있습니다.

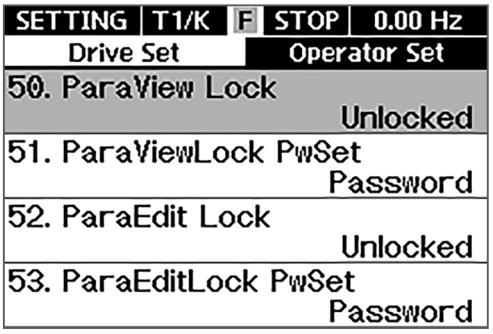
코드 및 기능	설명
Operator Set-51 ParaViewLock PwSet	파라미터(Parameter) 모드 잠금에 사용할 비밀번호를 등록합니다. 다음 순서에 따라 비밀번호를 등록하십시오. **1** Smart Operator에서 (ENTER) 키를 누르십시오. **2** 처음 비밀번호를 등록하는 경우에는 0000을, 이전 비밀번호가 있는 경우에는 이전 비밀번호를 입력하십시오. 입력한 비밀번호가 이전 비밀번호와 일치하면 새 비밀번호를 등록할 수 있는 팝업 창이 표시됩니다(입력한 비밀번호가 이전 비밀번호와 일치하지 않으면 팝업 창에 **Password Mismatch!** 메시지가 표시됩니다). **3** 새로운 비밀번호를 등록하십시오. 등록이 완료되면 팝업 창에 **Password Changed** 메시지가 표시됩니다.

파라미터 모드 잠금 예시



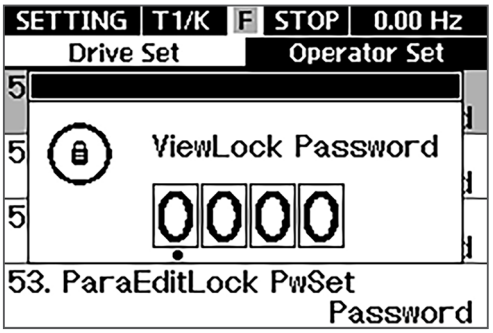
[그림 14. 설정 모드 화면]

- (MODE) 키를 누른 후, 메뉴 화면에서 설정(**Setting**) 모드로 이동하십시오.



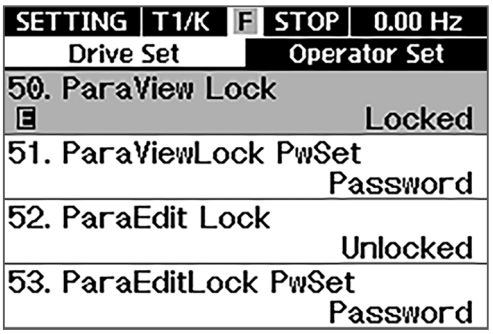
[그림 15. 설정 모드의 파라미터 모드 잠금 선택 화면]

- Operator Set 탭에서 ◁▷ 키를 눌러 50번 코드로 이동하십시오.
- (ENTER) 키를 누르십시오.



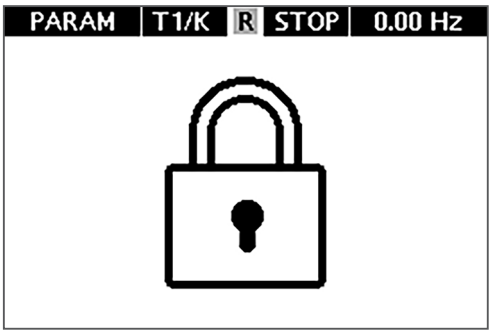
[그림 16. 파라미터 모드 잠금 비밀번호 설정 화면]

- 비밀번호를 입력하십시오.
  (초기 비밀번호는 0000입니다.)
- ENTER 키를 누르십시오.



[그림 17. 파라미터 모드 잠금 설정 후 화면]

- ParaView Lock 코드값이 Locked로 변경되며 파라미터 모드 잠금이 설정되었습니다.



[그림 18. 파라미터 모드 잠금이 설정된 화면]

- MODE 키를 누른 후, 메뉴 화면에서 파라미터 모드로 이동해 화면에 아이콘이 나타나는지 확인하십시오.

12.1.6 파라미터 변경 금지

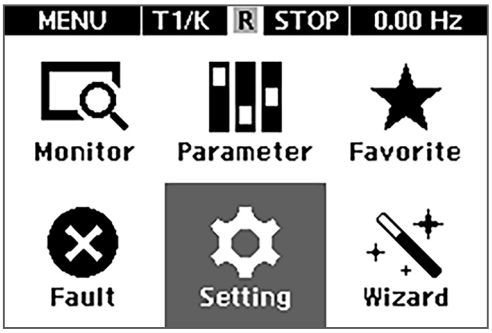
사용자가 등록한 비밀번호를 이용해 파라미터(Parameter) 모드의 파라미터값 변경을 금지할 수 있습니다.

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	52	ParaEdit Lock	Unlocked	-	Unlocked	-
		53	ParaEditLock PwSet	0000	0~9999	0000	-

파라미터 변경 금지 설정 상세

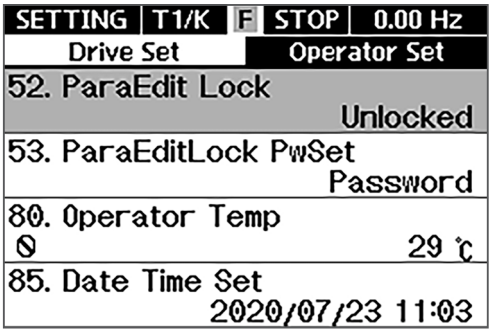
코드 및 기능	설명
Operator Set-52 ParaEditLock	파라미터(Parameter) 모드의 파라미터값 변경을 금지하거나 금지를 해제합니다. • 파라미터값 변경 금지: 기존에 등록한 비밀번호를 입력하십시오. 기능을 처음 사용하는 경우, 초기 비밀번호는 0000입니다. 입력한 비밀번호가 설정된 비밀번호와 일치하면 Smart Operator의 파라미터 모드 항목들이 비활성화되며, 파라미터값을 변경할 수 없습니다. • 파라미터값 변경 금지 해제: 다시 비밀번호를 입력하십시오. 입력한 비밀번호가 설정된 비밀번호와 일치하면 Smart Operator의 파라미터 모드 항목들이 활성화되며, 파라미터값 변경이 가능해 집니다.
Operator Set-53 ParaEditLock PwSet	파라미터(Parameter) 모드의 파라미터값 변경 금지에 사용할 비밀번호를 등록합니다. 다음 순서에 따라 비밀번호를 등록하십시오. **1** Smart Operator에서 (ENTER) 키를 누르십시오. **2** 처음 비밀번호를 등록하는 경우에는 0000을, 이전 비밀번호가 있는 경우에는 이전 비밀번호를 입력하십시오. 입력한 비밀번호가 이전 비밀번호와 일치하면 새 비밀번호를 등록할 수 있는 팝업 창이 표시됩니다(입력한 비밀번호가 이전 비밀번호와 일치하지 않으면 팝업 창에 **Password Mismatch!** 메시지가 표시됩니다). **3** 새로운 비밀번호를 등록하십시오. 등록이 완료되면 팝업 창에 **Password Changed** 메시지가 표시됩니다.

파라미터 변경 금지 예시



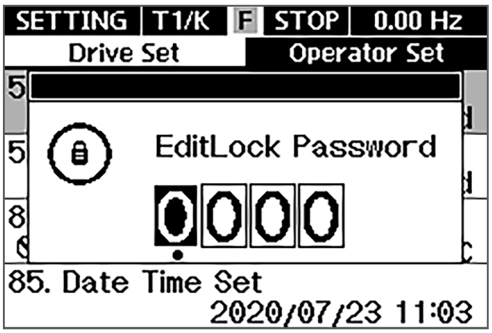
[그림 19. 설정 모드 화면]

- MODE 키를 누른 후, 메뉴 화면에서 설정(**Setting**) 모드로 이동하십시오.



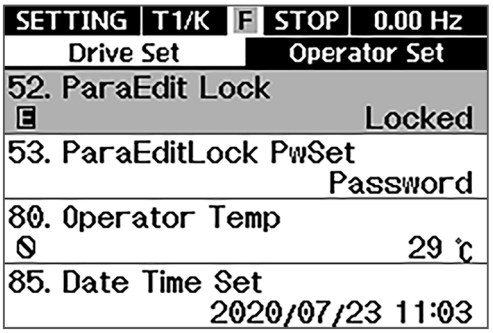
[그림 20. 설정 모드의 파라미터 변경 금지 선택 화면]

- Operator Set 탭에서 ◇ 키를 눌러 52번 코드로 이동하십시오.
- ENTER 키를 누르십시오.



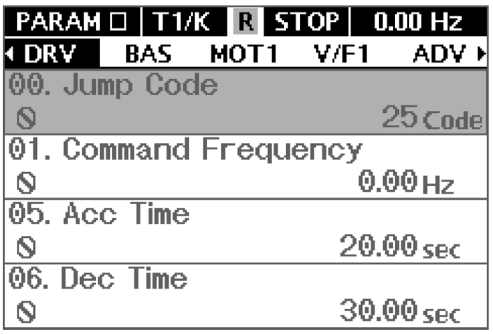
[그림 21. 파라미터 변경 금지 비밀번호 설정 화면]

- 비밀번호를 입력하십시오. (초기 비밀번호는 0000입니다.)
- ENTER 키를 누르십시오.



[그림 22. 파라미터 변경 금지 설정 후 화면]

- ParaEdit Lock 코드값이 Locked로 변경되며, 파라미터 변경 금지가 설정되었습니다.



[그림 23. 파라미터 변경 금지가 설정된 화면]

- MODE 키를 누른 후, 메뉴 화면에서 파라미터 모드로 이동해 파라미터 항목이 비활성화되었는지를 확인하십시오.

⚠ 주의

파라미터 모드 잠금 및 파라미터 변경 금지 기능이 작동하면 인버터 운전 관련 기능을 변경할 수 없습니다. 따라서 비밀번호를 등록한 경우, 등록한 비밀번호를 반드시 기억해 두십시오.

12.1.7 변경된 파라미터 표시

파라미터(Parameter) 모드에 공장 출하 값과 다른 값이 설정된 파라미터만을 표시합니다. 값이 변경된 파라미터를 추적할 때 사용합니다.

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	49	View Changed Para	Yes [6]	View Changed	-	No	-
				No [6]	View All			

변경된 파라미터 표시 설정 상세

코드 및 기능	설명
Operator Set-49 View Changed Para	No로 설정 시 파라미터 모드에 모든 파라미터를 표시하며, Yes로 설정 시 값이 변경된 파라미터만 표시합니다.

12.1.8 파라미터 저장

인버터 파라미터값이 변경된 경우, 해당 값들은 인버터 전원이 차단되었을 때 내부 메모리에 자동으로 저장됩니다. 하지만 비정상적인 전원 차단 상황에서는 저장이 되지 않을 수 있으므로, 파라미터 변경 후 바로 저장할 수도 있습니다. Operator Set 탭의 42(Parameter Save)를 Yes로 설정하여 현재 파라미터 설정값을 저장하십시오.

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값	설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	42	Parameter Save	Yes/No [6]	-	No	-

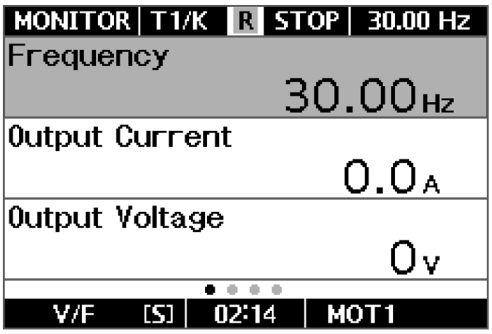
[6] 해당 부분은 팝업 창에 버튼 형태로 표시됩니다.

12.2 모니터링 설정

12.2.1 모니터 표시 모드의 항목 변경

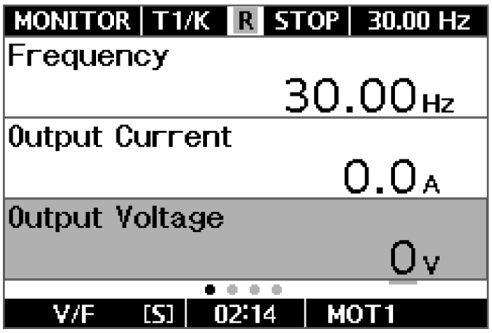
모니터(Monitor) 모드에서는 세 가지 항목을 동시에 모니터링 할 수 있습니다. 모니터링 항목을 변경할 수도 있습니다. 모니터 모드의 화면 구성과 항목에 대한 자세한 설명은 **4.2.4.1 모니터 모드**를 참조하십시오.

다음은 모니터 표시 항목을 변경하는 예입니다. 모니터링 항목은 설정(Setting) 모드에서 사용자가 선택할 수 있습니다.



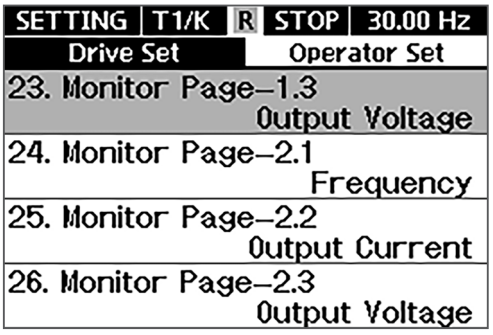
[그림 24. 모니터 모드 화면]

- 모니터 모드의 초기 화면입니다.
- 공장 출하 시에는 출력 주파수(**Frequency**), 출력 전류(**Output Current**), 출력 전압(**Output Voltage**)이 모니터 항목으로 설정되어 있습니다.



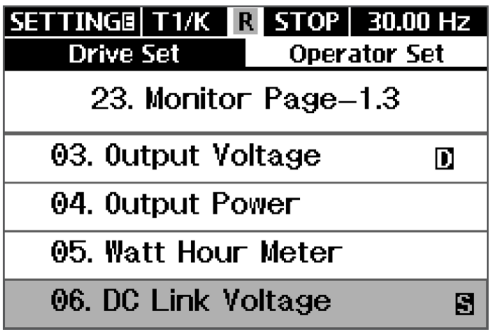
[그림 25. 모니터 모드의 항목 선택 화면]

- 세 번째 항목을 선택한 후 1초간 ENT 키를 누르십시오.



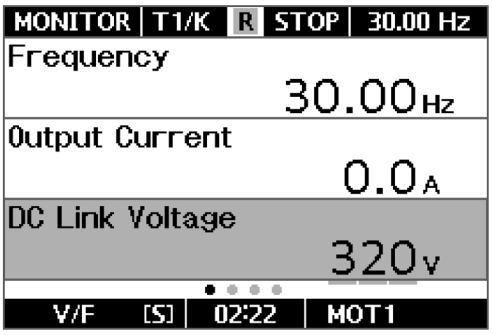
[그림 26. 설정 모드의 모니터 항목 변경 선택 화면]

- 설정 모드 Operator Set 탭의 23번 코드로 화면이 이동합니다.
- (ENTER) 키를 눌러 모니터 모드에서 표시할 항목을 설정하십시오.
  (1초간 (ENTER) 키를 누르는 방법을 사용하지 않고 설정 모드의 Operator Set 탭에서 직접 파라미터값을 변경할 수도 있습니다.)



[그림 27. 표시할 모니터 항목 선택 화면]

- ∧/∨ 키를 눌러 커서를 6(**DC Link Voltage**)으로 이동하십시오.
- (ENTER) 키를 눌러 설정을 변경하십시오.

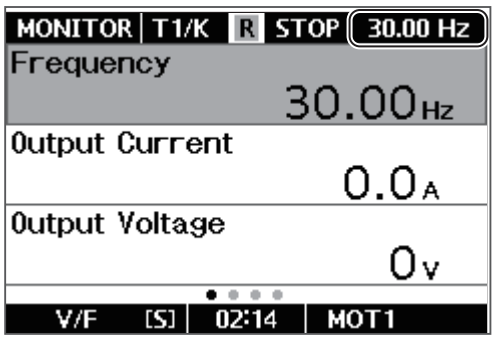


[그림 28. 모니터 항목이 변경된 화면]

- MODE 키를 누른 후, 메뉴 화면에서 모니터 모드로 이동해 세 번째 항목이 **DC Link Voltage**로 변경되었는지를 확인하십시오.

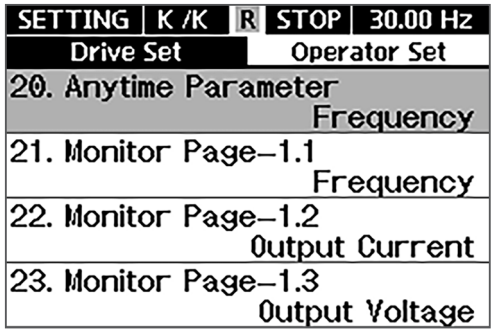
12.2.2 상단 상태 바의 모니터링 항목 설정

Smart Operator의 상단 상태 바 오른쪽에 표시되는 항목은 모드에 관계없이 항상 표시되는 항목입니다. 따라서 원하는 파라미터를 상단 상태 바에 등록해두면, 모드 이동 및 변경에 관계 없이 그 값을 항상 확인할 수 있습니다. 이 항목의 초깃값은 주파수이며, 정지 상태에서는 지령 주파수를 표시하고 운전 중인 상태에서는 현재 출력 주파수를 표시합니다. 다음은 상단 상태 바의 모니터링 값을 변경하는 예입니다.



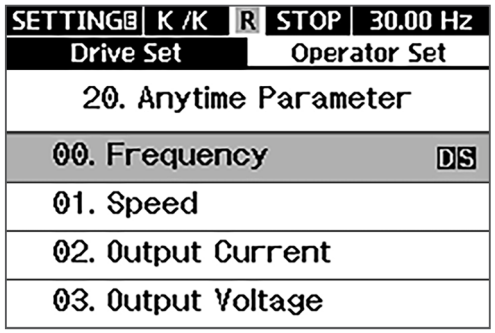
[그림 29. 모니터 모드 화면]

- 모니터(**Monitor**) 모드의 초기 화면입니다.
- 공장 출하 시에는 상단 상태 바에 주파수가 표시됩니다.



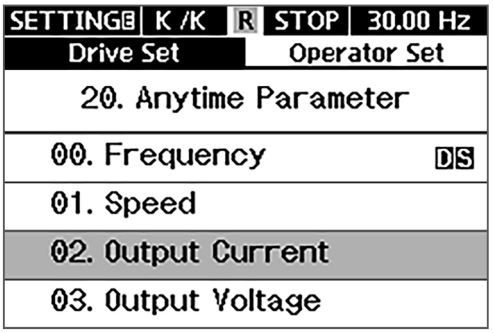
[그림 30. 설정 모드의 상단 상태 바 모니터링 항목 변경 선택 화면]

- 설정(**Setting**)모드의 Drive Set 탭에서 ⟨∨⟩ 키를 눌러 20번 코드로 이동하십시오.



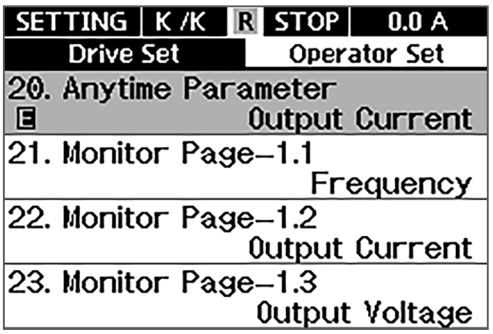
[그림 31. 상단 상태 바 모니터링 항목 선택 화면]

- ENTER 키를 누르면 현재 설정되어 있는 값에 커서가 위치합니다.



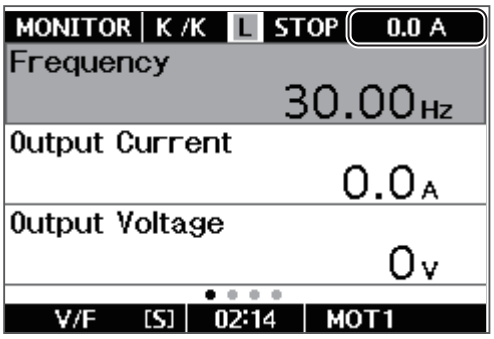
[그림 32. 상단 상태 바 모니터링 항목 중 출력 전류 선택 화면]

- ⟨⟩/⟨⟩ 키를 눌러 커서를 2(Output Current, 출력 전류)로 이동하십시오.
- ENTER 키를 눌러 설정을 변경하십시오.



[그림 33. 상단 상태 바 모니터 항목 변경 후 화면]

- Drive Set 탭의 20번 코드에 변경된 항목이 표시되며 상단 상태 바 항목이 출력 주파수에서 출력 전류로 변경되었는지를 확인하십시오.



[그림 34. 상단 상태 바 모니터링 항목이 변경된 화면]

- MODE 키를 누른 후, 메뉴 화면에서 모니터 모드로 이동해 상단 상태 바 항목이 출력 전류로 표시되는지를 확인하십시오.

12.2.3 운전 상태 모니터 설정

다음은 운전 상태 모니터에 관련된 설정 모드 파라미터로, Smart Operator로 관련 부가 기능을 설정하여 사용할 수 있습니다.

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
Setting	Drive Set	20	Anytime Para	0	Frequency	0~24	0	-
		21	Monitor Page-1.1	Anytime Para와 동일			0	-
		22	Monitor Page -1.2				2	-
		23	Monitor Page -1.3				3	-
		24	Monitor Page -2.1				0	-
		25	Monitor Page -2.2				2	-
		26	Monitor Page -2.3				3	sec
		27	Monitor Page -2.4				6	-
		28	Monitor Page -2.5				23	-
		29	Monitor Page -2.6				7	-
		30	Monitor Gauge				0	-
		31	Monitor Graph				0	-
		32	Graph TimePeriod	0	6 Sec	0~5	3	-
				1	12 Sec			
				2	1 Min			
				3	5 Min			
				4	10 Min			
				5	30 Min			
		33	Monitor Mode Init	Yes/No [7]			0	-

[7] 해당 부분은 팝업 창에 버튼 형태로 표시됩니다.

운전 상태 모니터 파라미터 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td>Drive Set-20
Anytime
Parameter</td><td colspan="3">Smart Operator 오른쪽 상단 상태 바에 표시할 항목을 선택합니다. 아래 항목 중에서 표시하려는 정보에 맞는 설정값을 선택하십시오. Drive Set-21~31도 동일한 설정값을 가집니다.
이 파라미터에 대한 자세한 내용은 <u>12.2.2 상단 상태 바의 모니터링 항목 설정</u>을 참조하십시오.
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Frequency</td><td>정지 중에는 설정 주파수를 표시하고 운전 중에는 현재 출력하고 있는 운전 주파수를 Hz 단위로 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Speed</td><td>0번과 동일하게 작동하며, 운전 상태를 rpm 단위로 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Output Current</td><td>출력 전류를 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Output Voltage</td><td>출력 전압을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Output Power</td><td>출력 파워를 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Watt Hour Meter</td><td>인버터 전력 소비량을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>DC Link Voltage</td><td>인버터 내부의 DC 링크 전압을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Digital In Status</td><td>단자대에 있는 입력 단자의 상태를 표시합니다. 오른쪽부터 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Digital Out Status</td><td>단자대의 출력 단자 상태를 표시합니다. 오른쪽부터 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>AI1 Value</td><td>단자대의 아날로그 입력값을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>AI1 Monitor[%]</td><td>단자대의 아날로그 입력값을 백분율 (-100~100%)로 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>11</td><td>AI2 Value</td><td rowspan="4">9, 10 항목과 동일</td></tr>
<tr><td>12</td><td>AI2 Monitor[%]</td></tr>
<tr><td>13</td><td>AI3 Value</td></tr>
<tr><td>14</td><td>AI3 Monitor[%]</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>Drive Set-20
Anytime
Parameter</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">설정</th><th>기능</th></tr>
<tr><td>15</td><td>PID Output</td><td>PID 제어기의 출력을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>16</td><td>PID
Reference</td><td>PID 제어기의 레퍼런스값 크기를 표시하며, PID 레퍼런스값을 설정할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>17</td><td>PID
Feedback</td><td>PID 제어기의 피드백 양을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Torque</td><td>토크를 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Torque Limit</td><td>토크 제한값을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Torque
Monitor[Nm]</td><td>토크 출력값(Nm)을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>21</td><td>Speed Limit</td><td>속도 제한값을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>22</td><td>Load Speed</td><td>부하 속도를 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>23</td><td>Ac Input Volt</td><td>교류 입력 전압을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>24</td><td>Temperature</td><td>인버터 온도를 표시합니다.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Setting-21~23
Monitor Page-x.x
(x.x: 1.1~1.3)</td><td>모니터 모드 화면-1에서 표시할 항목을 선택합니다. Monitor Page-1.1~Monitor Page-1.3까지 모두 세 가지 항목을 동시에 표시할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>Setting-24~29
Monitor Page-x.x
(x.x: 2.1~2.6)</td><td>모니터 모드 화면-2에서 표시할 항목을 선택합니다. Monitor Page-2.1~Monitor Page-2.6까지 모두 여섯 가지 항목을 동시에 표시할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>Setting-30
Monitor Gauge</td><td>모니터 모드 게이지에서 표시할 항목을 선택합니다. 한 가지 항목을 표시할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>Setting-31
Monitor Graph</td><td>모니터 모드 그래프에 표시할 항목을 선택합니다. 한 가지 항목을 표시할 수 있습니다.</td></tr>
<tr><td>Setting-32
Graph
TimePeriod</td><td>모니터 모드 그래프의 가로 축 최대 시간을 설정합니다.</td></tr>
<tr><td>Setting-33
Monitor Mode
Init</td><td>Yes를 선택하면 Drive Set-20~32가 초기화됩니다.</td></tr>
</table>

참고

Watt Hour Meter(인버터 전력 소비량)

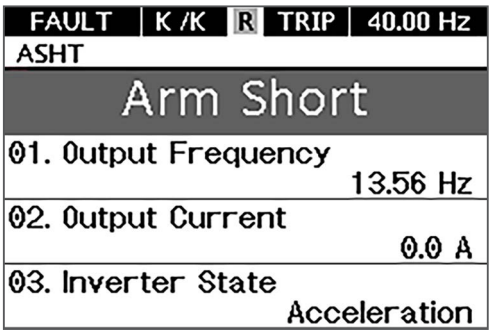
Drive Set-20의 코드 중 5(Watt Hour Meter, 인버터 전력 소비량)는 전압과 전류를 이용해서 계산된 값을 사용하며, 1초마다 계산된 전력을 기준으로 누적합니다. 전력 소비량을 표시하는 방법은 다음과 같습니다.

- 1000kW 미만이면 단위가 kW이며 999.9kWh와 같이 표시됩니다.
- 1~99MW 사이이면 단위는 MW이며 99.99MWh와 같이 표시됩니다.
- 100~999MW 사이이면 단위는 MW이며 999.9MWh와 같이 표시됩니다.
- 1000MW 이상이면 단위는 MW이며 9999MWh와 같이 표시되고 65535MWh까지 표시 가능합니다.
- 65535MW 이상이면 0으로 초기화되고 단위는 kW가 되며 999.9kWh와 같이 표시됩니다.
- 설정(Setting) 모드 Operator Set 탭의 62(WHour Count Reset)를 Yes로 설정할 경우 누적된 전력량을 수동으로 초기화할 수 있습니다.

12.3 트립 상태 모니터링

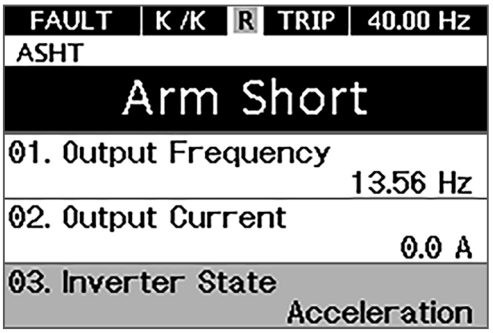
12.3.1 운전 중 트립이 발생한 경우

다음은 Smart Operator를 통해 운전 그룹에서 출력 전류를 모니터하는 예입니다



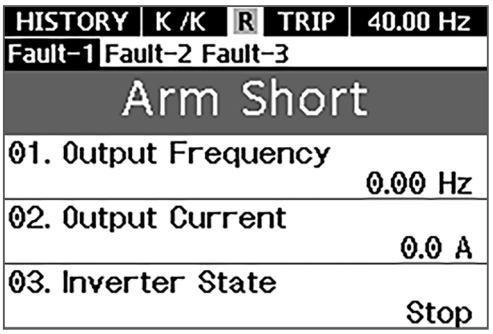
[그림 35. 트립 발생 화면]

- 운전 중에 트립이 발생하면 자동으로 트립 모드 화면으로 이동한 후 현재 발생한 트립의 종류를 표시합니다.



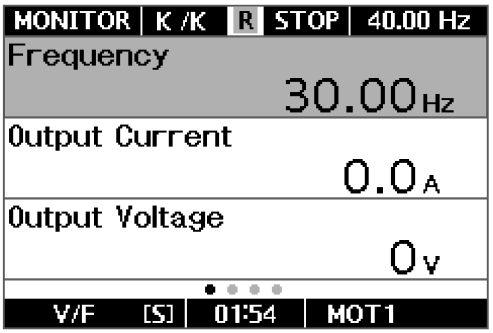
[그림 36. 트립 상태 정보 선택 화면]

- 트립이 발생한 시점의 출력 주파수, 전류, 운전 상태 등에 관한 정보를 확인하려면 ﹀ 키를 눌러 해당 위치로 이동하십시오.



[그림 37. 트립 이력 선택 화면]

- 이전에 트립이 발생한 이력이 있는 경우 〈/〉 키를 눌러 해당 시점의 트립 상태 정보를 확인할 수 있습니다.
- Fault-1 탭이 맨 마지막에 발생한 트립입니다.

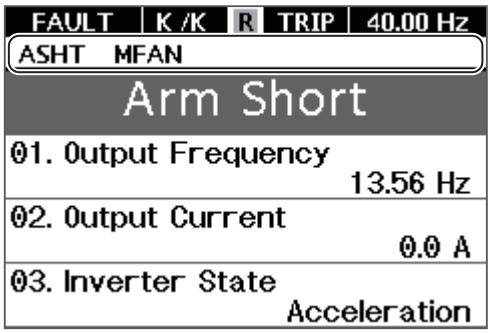


[그림 38. 트립이 해제된 화면]

- 리셋 작동에 의해 트립 상태가 해제되면 트립이 발생하기 전의 화면으로 돌아갑니다.

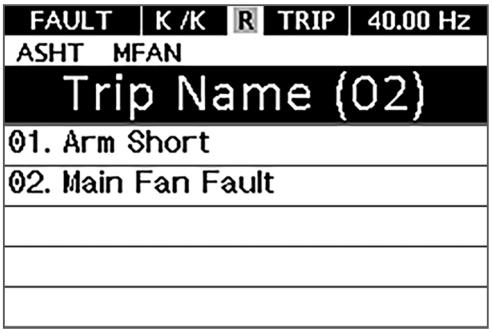
12.3.2 2개 이상의 트립이 동시에 발생한 경우

다음은 Smart Operator를 통해 운전 그룹에서 출력 전류를 모니터하는 예입니다.



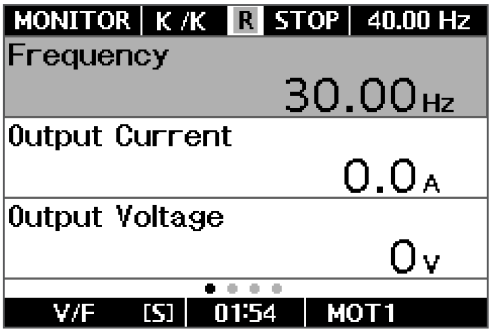
[그림 39. 다중 트립 발생 시 화면]

- 2개 이상의 트립이 발생하면 트립 목록이 화면 상단에 표시됩니다.
- ENTER 키를 누르십시오.



[그림 40. 다중 트립 종류 및 개수 표시 화면]

- 동시에 발생한 트립 종류와 개수를 표시합니다.



[그림 41. 트립이 해제된 화면]

- 리셋 작동에 의해 트립 상태가 해제되면 트립 발생 전 화면으로 돌아갑니다.

12.4 USB 모드

S300에는 USB Type-C 포트가 내장되어 있어 이를 통해 여러 기능을 사용할 수 있습니다. S300의 USB 포트 위치나 USB 통신 기능에 대한 설명은 **11 USB 통신 기능 사용하기**를 참조하십시오.

⚠ 주의

USB 연결은 주 전원이 들어온 후에 연결하십시오. USB가 연결된 상태에서 주 전원을 인가하는 경우 오류 또는 고장이 발생할 수 있습니다.
만약 주 전원이 없는 상태에서 USB 연결 및 해제가 필요할 경우는 외부 24V 전원을 연결한 상태에서 사용하십시오.

모드	그룹	코드	LCD 표시	설정값		설정 범위	초깃값	단위
Setting	Operator Set	92	Drive Firmware Write [8]	0	None	-	-	-
		93	USB Mode	0	USB Comm	0~2	-	-
				1	USB Memory			
				2	USB Power Only			

[8] 펌웨어 업데이트를 위한 기능입니다. 자세한 내용은 당사 고객 센터에 문의하십시오.

USB 모드 설정 상세

<table>
<tr><th>코드 및 기능</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Operator Set-93
USB Mode</td><td colspan="3">USB 연결 모드를 설정합니다.</td></tr>
<tr><td colspan="2">설정</td><td>기능</td></tr>
<tr><td>0</td><td>USB Comm</td><td>인버터를 USB 연결을 통해 자사 인버터 연결 PC 소프트웨어인 DriveView9과 연결할 수 있는 기능입니다. 정상적으로 PC와 연결 시 다음과 같은 화면이 표시됩니다.

</td></tr>
<tr><td>1</td><td>USB Memory</td><td>PC에서 Smart Operator를 독립적인 USB 저장 장치로 인식하도록 합니다. 정상적으로 PC와 연결 시 다음과 같은 화면이 표시됩니다.

</td></tr>
<tr><td>2</td><td>USB PowerOnly</td><td>인버터에 전원이 연결되지 않은 상태로 Smart Operator만 동작시켜 파라미터 저장 등의 제한된 동작을 수행합니다.</td></tr>
</table>

13 전체 기능 일람표

이 장에서는 인버터에서 설정할 수 있는 모든 기능을 보여줍니다. 전체 기능표를 참조하여 운전 조건에 맞는 파라미터를 설정하십시오.

인버터 파라미터를 통신으로 접근할 때 사용하는 파라미터 주소는 다음과 같이 계산할 수 있습니다.

16비트 파라미터 주소 = 16비트 그룹 코드 + 코드번호
32비트 파라미터 주소 = 32비트 그룹 코드 + 코드 번호 x 2

만약 프로세스 PID 출력 값을 통신으로 받고자 하는 경우, 해당 파라미터는 PPID-02(Output Value)이므로 16비트 파라미터로 접근할 때 파라미터 주소는 다음과 같습니다.

2000h + 2 = 2002h

32비트 파라미터로 접근할 때 파라미터 주소는 다음과 같습니다.

A000h + 2 x 2 = A004h(연속해서 2개를 읽어야 함)

기본적으로 32비트 파라미터 접근 시 파라미터 주소는 모두 짝수이어야 하며, 만약 홀수로 접근할 때는 인버터가 1 만큼 작은 주소로 응답합니다. 즉 PPID-02(Output Value) 파라미터의 32비트 파라미터 주소는 위와 같이 A004h이지만, A005h로 접근해도 인버터는 1작은 A004h로 인식하여 동일하게 응답합니다.

각 파라미터 그룹별 그룹 코드는 다음과 같습니다.

그룹	16비트	32비트	그룹	16비트	32비트
DRV	1200h	9200h	INTC	2700h	A700h
BAS	1300h	9300h	INTM	2800h	A800h
MOT1	1400h	9400h	USBC	2900h	A900h
VF1	1500h	9500h	VIRT	2C00h	AC00h
VEC1	1600h	9600h	ENC	2D00h	AD00h
MOT2	1700h	9700h	EPI1	2E00h	AE00h
VF2	1800h	9800h	EPI2	2F00h	AF00h
VEC2	1900h	9900h	POS1	3000h	B000h
ADV	1A00h	9A00h	POS2	3100h	B100h
APP	1B00h	9B00h	WEB1	3200h	B200h
DIN	1B00h	9B00h	WEB2	3300h	B300h

그룹	16비트	32비트	그룹	16비트	32비트
AIN	1C00h	9C00h	US	3900h	B900h
OUT	1D00h	9D00h	USL	3A00h	BA00h
PPID	2200h	A200h	USV	3B00h	BB00h
PRT	2400h	A400h	USP	3C00h	BC00h
DIAG	2500h	A500h	USM	3D00h	BD00h

13.1 드라이브 그룹(DRV)

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

Max Frequency와 Maximum Speed는 각각 DRV-20(Max Frequency)과 DRV-21(Maximum Speed)에 설정된 값을 의미합니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[1]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
00	Jump Code	1~99	25	-	O	4.3.3	1200h	9200h
01	Command Frequency	0.00~Max Frequency	0.00	Hz	O	5.1.1.2	1201h	9202h
							0.01	0.01
02 [2]	Command Speed	0~Maximum Speed	0 [3]	rpm	O	5.1.1.2	1202h	9204h
							1	1
03	Command Torque	-320.0~320.0	0.0	%	O	6.3.2.1	1203h	9206h
							0.1	0.1
05	Acc Time	0.00~6000.00	20.00 [4]	sec	O	5.3.1	1205h	920Ah
			60.00 [5]				0.1	0.01

1 O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
2 DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다.
3 rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.
4 인버터 용량 75kW 이하인 경우 (**16.8 전동기 용량에 따른 파라미터 기본값**을 참조)
5 인버터 용량 90kW 이상인 경우(**16.8 전동기 용량에 따른 파라미터 기본값**을 참조)

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[1]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
06	Dec Time	0.00~6000.00		30.00	sec	O	5.3.1	1206h	920Ch
								0.1	0.01
10	1st Command Source	0	Keypad	1	-	△	5.2.1	120ah	9214h
		1	Fx/Rx-1						
		2	Fx/Rx-2						
		3	3-Wire						
		4	Internal Comm						
		5	USB Comm.						
		6	Option Comm.						
		7	UserSequence						
11	1st Freq Ref Src	0	Keypad	0	-	△	5.1.1.1	120bh	9216h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
		5	Up Down Drive						
		6	Internal Comm.						
		7	USB Comm.						
		8	Option Comm.						
		9	UserSequenc						
		10	X-Analog Input 1						
		11	X-Analog Input 2						
		12	X-Analog Input 3						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[1]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
12 [6]	1st Torque Ref Src	0	Keypad	0	-	△	6.3.2	120ch	9218h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
		5	Internal Comm.						
		6	USB Comm.						
		7	Option Comm.						
		8	UserSequence						
		9	X-Analog Input 1						
		10	X-Analog Input 2						
		11	X-Analog Input 3						
15	Jog Frequency	0.00~Max Frequency		10.00	Hz	O	7.2.1	120fh	921Eh
								0.01	0.01
16 [2]	Jog Speed	0~Maximum Speed		300 [3]	rpm	O	7.2.1	1210h	9220h
								1	1
17	Jog Acc Time	0.00~6000.00		20.00	sec	O	7.2.1	1211h	9222h
								0.1	0.01
18	Jog Dec Time	0.00~6000.00		30.00	sec	O	7.2.1	1212h	9224h
								0.1	0.01
20	Max Frequency	10.00~590.00		60.00	Hz	△	5.1.2.5	1214h	9228h
								0.01	0.01
21 [2]	Maximum Speed	300~17700		1800 [3]	rpm	△	5.1.2.5	1215h	922Ah
								1	1
22	Frequency at 100%	0.00~Max Frequency		60.00	Hz	O	5.1.1.3	1216h	922Ch
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[1]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
23 [2]	Speed at 100%	0~Maximum Speed		1800 [3]	rpm	O	5.1.1.3	1217h	922Eh
								1	1
24 [6]	Torque at 100%	0.0~200.0		100.0	%	O	6.3.2.2	1218h	9230h
								0.1	0.1
25	Load Duty Select	0	Normal Duty	1	-	△	9.1.3	1219h	9232h
		1	Heavy Duty				9.1.2		
26	PWM Mode	0	Normal PWM	1	-	△	7.15	121ah	9234h
		1	Low Leakage PWM						
27	Carrier Frequency	1~15		2	kHz	O	7.15	121bh	9236h
								1	1
28	OVM Mode Enable	0	No	1	-	O	-	121Ch	9238h
		1	Yes						
30	Ref AC Input Volt	**200V급**	200~240V	-	V	X	7.18	121eh	923Ch
								1	1
		400V급	380~480V	-			7.18	121fh	923Eh
								1	1
31	60/50 Hz Select	0	60Hz	0	-	△	7.18	1220h	9240h
		1	50Hz						
32	Hz/rpm Select	0	Hz Display	0	-	△	5.1.2.3	1223h	9246h
		1	rpm Display						
35	Auxiliary Ref Src	0	None	0	-	△	7.1	1224h	9248h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						

[6] MOT1-8(Torque Control En)이 1(Yes)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[1]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
36 [7]	Auxiliary Cal Type	0	M + (G * A)	0	-	△	7.1	1225h	924Ah
		1	M * (G * A)						
		2	M / (G * A)						
		3	M+(M*(G*A))						
		4	M+G*2*(A-50)						
		5	M*(G*2*(A-50))						
		6	M/(G*2*(A-50))						
		7	M+M*G*2*(A-50)						
		8	(M-A)^2						
		9	M^2 + A^2						
		10	MAX(M,A)						
		11	MIN(M,A)						
		12	(M+A)/2						
37 [7]	Auxiliary Ref Gain	-200.0~200.0		100.0	%	O	7.1	1228h	9250h
								0.1	0.1
40 [8]	2nd Command Src	0	Keypad	1	-	△	7.18	1229h	9252h
		1	Fx/Rx-1						
		2	Fx/Rx-2						
		3	3-Wire						
		4	Internal Comm.						
		5	USB Comm.						
		6	Option Comm.						
		7	UserSequence						

[7] DRV-35(Auxiliary Ref Src)가 0(None)이 아닐 때 보입니다.
[8] DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 중 하나가 20(2nd Source)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[1]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
41 [8]	2nd Freq Ref Src	0	Keypad	0	-	O	7.18	122ah	9254h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
		5	Up Down Drive						
		6	Internal Comm.						
		7	USB Comm.						
		8	Option Comm.						
		9	UserSequence						
		10	X-Analog Input 1						
		11	X-Analog Input 2						
		12	X-Analog Input 3						
42 [8]	2nd Torque Src	0	Keypad	0	-	O	7.18	122ah	9254h
		1	Analog Input01						
		2	Analog Input02						
		3	Analog Input03						
		4	Pulse Input						
		5	Internal Comm.						
		6	USB Comm.						
		7	Option Comm.						
		8	UserSequence						
		9	X-Analog Input 1						
		10	X-Analog Input 2						
		11	X-Analog Input 3						
45	Trim Power %	70~130		100	%	O	7.22	122dh	925Ah
								1	1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[1]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
50	Fan Control	0	During Run	0	-	O	9.2.10	1232h	9264h
		1	Always Run						
		2	Temp. Control						
85	Temperature	-		-	℃	X	-	1255h	92AAh
								0.1	0.1
86	Sync Frequency	-		-	Hz	X	-	1256h	92ACh
								0.01	0.01

13.2 기본 기능 그룹(BAS)

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

Max Frequency와 Maximum Speed는 각각 DRV-20(Max Frequency)과 DRV-21(Maximum Speed)에 설정된 값을 의미합니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[9]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		20	-	O	4.3.3	1300h	9300h
01	Start Mode	0	Acceleration	0	-	△	5.2.4	1301h	9302h
		1	DC Start						
		2	Speed Search						
02	Stop Mode	0	Deceleration	0	-	△	5.2.5	1302h	9304h
		1	Dc Brake						
		2	CoastStop (FreeRun)						
		3	Reserved						
		4	Power Braking						
03 [10]	DC Start Time	0.01~60.00		1.00	sec	△	5.2.4.2	1303h	9306h
								0.01	0.01
04 [10]	DC Start Level	1~200		50	%	△	5.2.4.2	1304h	9308h
								1	1
05 [11]	DC Brake Block Time	0.00~60.00		0.10	sec	△	5.2.5.2	1305h	930ah
								0.01	0.01
06 [11]	DC Brake Time	0.01~60.00		1.00	sec	△	5.2.5.2	1306h	930ch
								0.01	0.01
07 [11]	DC Brake Level	1~200		50	%	△	5.2.5.2	1307h	930eh
								1	1

[9] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[10] BAS-1(Start Mode)가 1(DC Start)일 때 보입니다.
[11] BAS-02(Stop Mode)가 1(DC Brake)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[9]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
08 [11]	DC Brake Frequency	0.00~60.00		5.00	Hz	△	5.2.5.2	1308h	9310h
								0.01	0.01
09 [12]	DC Brake Speed	0~1800		150 [13]	rpm	△	5.2.5.2	1309h	9312h
								1	1
10 [14]	DC Injection Level	1~200		50	%	△	7.24	130ah	9314h
								1	1
11 [15]	PwrBrk BandWidth	0~500		100	%	△	5.2.5.4	130bh	9316h
								1	1
12 [15]	PwrBrk FluxBrkGain	0~200		100	%	△	5.2.5.4	130ch	9318h
								1	1
16	Torque Limit Src	0	Keypad	0	-	△	6.6.1	130bh	9316h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
		5	Internal Comm.						
		6	USB Comm.						
		7	Option Comm.						
		8	UserSequence						
		9	System						

[12] BAS-2(Stop Mode)가 1(DC Brake)이고 DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다.
[13] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.
[14] DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 중 하나가 28(DC Injection)일 때 보입니다.
[15] BAS-2(Stop Mode)가 4(Power Braking)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[9]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
17 [16]	TrqMode SpdLmt Src	0	Keypad	0	-	△	6.6.2	130ch	9318h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
		5	Up Down Drive						
		6	Internal Comm.						
		7	USB Comm.						
		8	Option Comm						
20	Auto Tuning	0	None	0	-	△	3.4	130fh	931eh
		1	Auto Tuning						
22	Ldq Tune Freq Perc	80~150		150	%	△	-	1318h	9330h
								1	1
23	Ldq Tune Curr Perc	20~50		35	%	△	-	1319h	9332h
								1	1
31	Step Frequency-01	0.00~Max Frequency		10.00	Hz	O	5.1.2.4	131fh	933eh
								0.01	0.01
32	Step Frequency-02	0.00~Max Frequency		20.00	Hz	O	5.1.2.4	1320h	9340h
								0.01	0.01
33	Step Frequency-03	0.00~Max Frequency		30.00	Hz	O	5.1.2.4	1321h	9342h
								0.01	0.01
34	Step Frequency-04	0.00~Max Frequency		40.00	Hz	O	5.1.2.4	1322h	9344h
								0.01	0.01
35	Step Frequency-05	0.00~Max Frequency		50.00	Hz	O	5.1.2.4	1323h	9346h
								0.01	0.01

[16] MOT1-8(Torque Control En)이 1(Yes)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[9]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
36	Step Frequency-06	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	5.1.2.4	1324h	9348h
							0.01	0.01
37	Step Frequency-07	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	5.1.2.4	1325h	934ah
							0.01	0.01
38	Step Frequency-08	0.00~Max Frequency	55.00	Hz	O	5.1.2.4	1326h	934ch
							0.01	0.01
39	Step Frequency-09	0.00~Max Frequency	50.00	Hz	O	5.1.2.4	1327h	934eh
							0.01	0.01
40	Step Frequency-10	0.00~Max Frequency	45.00	Hz	O	5.1.2.4	1328h	9350h
							0.01	0.01
41	Step Frequency-11	0.00~Max Frequency	40.00	Hz	O	5.1.2.4	1329h	9352h
							0.01	0.01
42	Step Frequency-12	0.00~Max Frequency	35.00	Hz	O	5.1.2.4	132ah	9354h
							0.01	0.01
43	Step Frequency-13	0.00~Max Frequency	25.00	Hz	O	5.1.2.4	132bh	9356h
							0.01	0.01
44	Step Frequency-14	0.00~Max Frequency	15.00	Hz	O	5.1.2.4	132ch	9358h
							0.01	0.01
45	Step Frequency-15	0.00~Max Frequency	5.00	Hz	O	5.1.2.4	132dh	935ah
							0.01	0.01
46 [12]	Step Speed-01	0~Maximum Speed	300 [13]	rpm	O	5.1.2.4	132eh	935ch
							1	1
47 [12]	Step Speed-02	0~Maximum Speed	600 [13]	rpm	O	5.1.2.4	132fh	935eh
							1	1
48 [12]	Step Speed-03	0~Maximum Speed	900 [13]	rpm	O	5.1.2.4	1330h	9360h
							1	1

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[9]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
49 [12]	Step Speed-04	0~Maximum Speed	1200 [13]	rpm	O	5.1.2.4	1331h	9362h
							1	1
50 [12]	Step Speed-05	0~Maximum Speed	1500 [13]	rpm	O	5.1.2.4	1332h	9364h
							1	1
51 [12]	Step Speed-06	0~Maximum Speed	1800 [13]	rpm	O	5.1.2.4	1333h	9366h
							1	1
52 [12]	Step Speed-07	0~Maximum Speed	1800 [13]	rpm	O	5.1.2.4	1334h	9368h
							1	1
53 [12]	Step Speed-08	0~Maximum Speed	1650 [13]	rpm	O	5.1.2.4	1335h	936ah
							1	1
54 [12]	Step Speed-09	0~Maximum Speed	1500 [13]	rpm	O	5.1.2.4	1336h	936ch
							1	1
55 [12]	Step Speed-10	0~Maximum Speed	1350 [13]	rpm	O	5.1.2.4	1337h	936eh
							1	1
56 [12]	Step Speed-11	0~Maximum Speed	1200 [13]	rpm	O	5.1.2.4	1338h	9370h
							1	1
57 [12]	Step Speed-12	0~Maximum Speed	1050 [13]	rpm	O	5.1.2.4	1339h	9372h
							1	1
58 [12]	Step Speed-13	0~Maximum Speed	750 [13]	rpm	O	5.1.2.4	133ah	9374h
							1	1
59 [12]	Step Speed-14	0~Maximum Speed	450 [13]	rpm	O	5.1.2.4	133bh	9376h
							1	1
60 [12]	Step Speed-15	0~Maximum Speed	150 [13]	rpm	O	5.1.2.4	133ch	9378h
							1	1
66	Acc Pattern	0 Linear	0	-	△	5.3.2.1	1342h	9384h
		1 S-Curve						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[9]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
67 [17]	Acc S-Curve Start	1~100		40	%	△	5.3.2.1	1343h	9386h
								1	1
68 [17]	Acc S-Curve End	1~100		40	%	△	5.3.2.1	1344h	9388h
								1	1
69	Dec Pattern	0	Linear	0	-	△	5.3.2.1	1345h	938ah
		1	S-Curve						
70 [18]	Dec S-Curve Start	1~100		40	%	△	5.3.2.1	1346h	938ch
								1	1
71 [18]	Dec S-Curve End	1~100		40	%	△	5.3.2.1	1347h	938eh
								1	1
76	Ramp Time Mode	0	Max Frequency	0	-	△	5.3.2.1	134ch	9398h
		1	Delta Frequency						
77	Pattern UpdateBand	0.0~1.0		0.3	Hz	△	5.3.2.1	134dh	939ah
								0.1	0.1
78 [19]	Acc Time-1	0.00~6000.00		20.00	sec	O	5.3.1.3	134eh	939ch
								0.1	0.01
79 [19]	Dec Time-1	0.00~6000.00		20.00	sec	O	5.3.1.3	134fh	939eh
								0.1	0.01
80 [19]	Acc Time-2	0.00~6000.00		30.00	sec	O	5.3.1.3	1350h	93a0h
								0.1	0.01
81 [19]	Dec Time-2	0.00~6000.00		30.00	sec	O	5.3.1.3	1351h	93a2h
								0.1	0.01
82 [19]	Acc Time-3	0.00~6000.00		40.00	sec	O	5.3.1.3	1352h	93a4h
								0.1	0.01

[17] BAS-66(Acc Pattern)이 1(S-Curve)일 때 보입니다.
[18] BAS-69(Dec Pattern)이 1(S-Curve)일 때 보입니다.
[19] DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 중 하나가 14, 15, 16(XCEL_L, XCEL_M, XCEL_H)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[9]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
83 [19]	Dec Time-3	0.00~6000.00		40.00	sec	O	5.3.1.3	1353h	93a6h
								0.1	0.01
84 [19]	Acc Time-4	0.00~6000.00		50.00	sec	O	5.3.1.3	1354h	93a8h
								0.1	0.01
85 [19]	Dec Time-4	0.00~6000.00		50.00	sec	O	5.3.1.3	1355h	93aah
								0.1	0.01
86 [19]	Acc Time-5	0.00~6000.00		60.00	sec	O	5.3.1.3	1356h	93ach
								0.1	0.01
87 [19]	Dec Time-5	0.00~6000.00		60.00	sec	O	5.3.1.3	1357h	93aeh
								0.1	0.01
88 [19]	Acc Time-6	0.00~6000.00		70.00	sec	O	5.3.1.3	1358h	93b0h
								0.1	0.01
89 [19]	Dec Time-6	0.00~6000.00		70.00	sec	O	5.3.1.3	1359h	93b2h
								0.1	0.01
90 [19]	Acc Time-7	0.00~6000.00		80.00	sec	O	5.3.1.3	135ah	93b4h
								0.1	0.01
91 [19]	Dec Time-7	0.00~6000.00		80.00	sec	O	5.3.1.3	135bh	93b6h
								0.1	0.01
95	Flux Brake Enable	0	No	0	-	O	9.1.5	135fh	93beh
		1	Yes						

13.3 제1 전동기 그룹(MOT1)

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[20]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		35	-	O	4.3.3	1400h	9400h
04	Motor Type	0	Induction Motor	0	-	△	3.1	1404h	9408h
		1	Perm Magnet Motor						
		2	Sync Reluc Motor						
05	Control Mode	0	V/F	0	-	△	3.1	1405h	940ah
		1	Slip Comp.						
		2	V/F PG						
		3	Sensorless						
		4	Vector						
08 [21]	Torque Control En	0	No	0	-	△	3.2	1408h	9410h
		1	Yes						
15	Start Frequency	0.00~10.00		0.50	Hz	△	5.1.2.5	140fh	941eh
								0.01	0.01
16 [22]	Start Speed	0~300		15 [23]	rpm	△	5.1.2.5	1410h	9420h
								1	1
17	Stop Frequency	0.00~10.00		0.00	Hz	△	5.2.5.1	1411h	9422h
								0.01	0.01
18 [22]	Stop Speed	0~300		0 [23]	rpm	△	5.2.5.1	1412h	9424h
								1	1

[20] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[21] MOT1-05(Control Mode)가 3(Sensorless)이거나 4(Vector)일 때 보입니다.
[22] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다.
[23] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[20]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
21	Motor Capacity	0	0.2 kW	-	-	△	3.1	1415h	942ah
		1	0.4 kW						
		2	0.75 kW						
		3	1.5 kW						
		4	2.2 kW						
		5	4 kW						
		6	5.5 kW						
		7	7.5 kW						
		8	11 kW						
		9	15 kW						
		10	18.5 kW						
		11	22 kW						
		12	30 kW						
		13	37 kW						
		14	45 kW						
		15	55 kW						
		16	75 kW						
		17	90 kW						
		18	110 kW						
		19	132 kW						
		20	160 kW						
		21	185 kW						
		22	200 kW						
		23	220 kW						
		24	280 kW						
		25	315 kW						
		26	375 kW						
		27	450 kW						

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[20]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
23	Base Frequency	5.00~590.00	60.00	Hz	△	3.1	1417h	942eh
							0.01	0.01
24	Rated Speed	150~17700	16.8 참고	rpm	△	3.1	1418h	9430h
							1	1
25	Number of Poles	2~100	4	Pole	△	3.1	1419h	9432h
							1	1
26	Rated Current	1.0~1000.0	16.8 참고	A	△	3.1	141ah	9434h
							0.1	0.1
27	Rated Voltage	0, 180~480	0	V	△	3.1	141bh	9436h
							1	1
28	Efficiency	70~100	16.8 참고	%	△	3.1	141ch	9438h
							1	1
35	No-load Current	0.5~1000.0	16.8 참고	A	△	3.1	1423h	9446h
							0.1	0.1
36	Stator Resistance	0.0000~99.9999	16.8 참고	Ω	△	3.4	1424h	9448h
							0.0001[24]	0.0001
37	Leakage Inductance	0.000~99.999	16.8 참고	mH	△	3.4	1425h	944ah
							0.001[24]	0.001
38	Stator Inductance	0.000~999.999	16.8 참고	mH	△	3.4	1426h	944ch
							0.001[24]	0.001
39	Rotor TimeConstant	25~5000	16.8 참고	msec	△	3.4	1427h	944eh
							1	1
40 [25]	q-axis Inductance	0.000~99.999	10.000	mH	△	3.4	1428h	9450h
							0.01	0.001

[24] 200V 15kW이상, 400V 18.5kW이상인 경우. 다른 용량의 경우 **표 1**을 참고하십시오.
[25] MOT1-04(Motor Type)이 1(Perm Magnet Motor)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[20]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
41 [25]	d-axis Inductance	0.000~99.999		10.000	mH	△	3.4	1429h	9452h
								0.01	0.001
42 [25]	PM Rotor Flux	0.000~65.000		0.100	-	△	3.4	142ah	9454h
								0.001	0.001
43 [26]	SynRM q-axis Inductance	0.000~999.999		10.000	mH	△	3.4	142bh	9456h
								0.01	0.001
45 [26]	SynRM d-axis Inductance	0.000~999.999		10.000	mH	△	3.4	142ch	9458h
								0.01	0.001
51	ACR Bandwidth	50~400		100	%	O	6.2	1433h	9466h
								1	1
52	Active Resistance	0~1000		0	%	O	6.2	1434h	9468h
								1	1
54	ASR Adjust Gain	1~10		4	-	O	6.2	1436h	946ch
								1	1
61 [25]	IPPE Enable	0	No	1	-	O	6.5.1	143dh	947ah
		1	Yes						
62 [25]	IPPE Volt Ref Perc	10~100		50	%	O	6.5.1	143eh	947ch
								1	1
63 [25]	IPPE Curr Peak Per	10~150		120	%	O	6.5.1	143fh	947eh
								1	1
75	ETH Enable	0	None	0	-	O	9.1.1	144bh	9496h
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Dec						
76	Motor Cooling	0	Self-Cool	0	-	O	9.1.1	144ch	9498h
		1	Forced-Cool						

[26] MOT1-04(Motor Type)이 2(Sync Reluc Motor)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[20]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
77	ETH Cont Current	50~150		120	%	O	9.1.1	144dh	949ah
								1	1
78	ETH 1min Current	120~200		150	%	O	9.1.1	144eh	949ch
								1	1
96	Load Speed Gain	0.1~6000.0		100.0	%	O	7.21	1460h	94c0h
								0.1	0.1
97	Load Speed Scale	0	x 1	0	-	O	7.21	1461h	94c2h
		1	x 0.1						
		2	x 0.01						
		3	x 0.001						
		4	x 0.0001						
98	Load Speed Unit	0	rpm	0	-	O	7.21	1462h	94c4h
		1	mpm						

참고

표 1. 16비트 파라미터 데이터 접근 시 전동기 용량에 따라 스케일이 다른 파라미터

전압 구분	전동기 용량	MOT1,2-36 (Stator Resistance)	MOT1,2-37 (Leakage Inductance)	MOT1,2-38 (Stator Inductance)
200V	0.4kW 이하	0.01	0.1	0.1
	0.75~11kW	0.001	0.01	0.01
	15kW 이상	0.0001	0.001	0.001
400V	1.5kW 이하	0.01	0.1	0.1
	2.2~15kW	0.001	0.01	0.01
	18.5kW 이상	0.0001	0.001	0.001

13.4 제1 전동기 V/F 그룹(VF1)

이 그룹은 MOT1-05(Control Mode)가 0(V/F) 또는 1(Slip Comp.)일 경우에 보입니다.

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

Max Frequency와 Maximum Speed는 각각 DRV-20(Max Frequency)과 DRV-21(Maximum Speed)에 설정된 값을 의미합니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[27]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		31	-	O	4.3.3	1500h	9500h
01	V/F Pattern	0	Linear	0	-	△	6.1.3	1501h	9502h
		1	Square						
		2	User V/F						
		3	Square 2						
02	User Frequency-1	0.00~ User Frequency-2		15.00	Hz	△	6.1.3	1502h	9504h
								0.01	0.01
03 [28]	User Speed-1	0~User Speed-2		450 [29]	rpm	△	6.1.3	1503h	9506h
								1	1
04	User Voltage-1	0~100		25	%	△	6.1.3	1504h	9508h
								1	1
05	User Frequency-2	User Frequency-1~ User Frequency-3		30.00	Hz	△	6.1.3	1505h	950ah
								0.01	0.01
06 [28]	User Speed-2	User Speed-1~User Speed-3		900 [29]	rpm	△	6.1.3	1506h	950ch
								1	1
07	User Voltage-2	0~100		50	%	△	6.1.3	1507h	950eh
								1	1
08	User Frequency-3	User Frequency-2~ User Frequency-4		45.00	Hz	△	6.1.3	1508h	9510h
								0.01	0.01

[27] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[28] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다.
[29] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[27]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
09 [28]	User Speed-3	User Speed-2~ User Speed-4	1350 [29]	rpm	△	6.1.3	1509h	9512h
							1	1
10	User Voltage-3	0~100	75	%	△	6.1.3	150ah	9514h
							1	1
11	User Frequency-4	User Frequency-3~ Max Frequency	60.00	Hz	△	6.1.3	150bh	9516h
							0.01	0.01
12 [28]	User Speed-4	User Speed-3~ Maximum Speed	1800 [29]	rpm	△	6.1.3	150ch	9518h
							1	1
13	User Voltage-4	0~100	100	%	△	6.1.3	150dh	951ah
							1	1
21	Slip Comp Mode	0 Basic Comp. 1 Advanced Comp.	0	-	△	6.1.4.2	1515h	952ah
22	SlipGain Mot-Low	0~300	100	%	O	6.1.4.2	1516h	952ch
							1	1
23	SlipGain Mot-High	0~300	100	%	O	6.1.4.2	1517h	952eh
							1	1
24	SlipGain Gen-Low	0~300	100	%	O	6.1.4.2	1518h	9530h
							1	1
25	SlipGain Gen-High	0~300	100	%	O	6.1.4.2	1519h	9532h
							1	1
26	SlipComp LPF Gain	1~10000	300	msec	O	6.1.4.2	151ah	9534h
							1	1
27	SlipGain SwOv Freq	0.00~20.00	9.00	Hz	O	6.1.4.2	151bh	9536h
							0.01	0.01
28 [28]	SlipGain SwOv Spd	0~600	270 [29]	rpm	O	6.1.4.2	151ch	9538h
							1	1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[27]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
31	Torque Boost Mode	0	Manual	0	-	△	7.6	151fh	953eh
		1	Auto						
32	Forward Boost	0~15.0		2.0 [30]	%	△	7.6	1520h	9540h
				1.0 [31]				0.1	0.1
33	Reverse Boost	0~15.0		2.0 [30]	%	△	7.6	1521h	9542h
				1.0 [31]				0.1	0.1
34	ATB Mot-Gain	0.0~300.0		100.0	%	O	7.6.2	1522h	9544h
								0.1	0.1
35	ATB Gen-Gain	0.0~300.0		100.0	%	O	7.6.2	1523h	9546h
								0.1	0.1
36	ATB LPF Gain	1~10000		3	msec	△	7.6.2	1524h	9548h
								1	1
54 [32]	PM V/F HPF Gain	0~1.0		0.7	-	O	-	1536h	956ch
								0.1	0.1
55 [32]	PM V/F HPF Wcut	0.0~3		1	Hz	O	-	1537h	956eh
								1	1
56 [32]	PM V/F CurrLmtGain	0~200		150	%	O	-	1538h	9570h
								1	1
57 [32]	PM VF DC Inj Perc	0~150		100	%	O	-	1539h	9572h
								1	1
58 [32]	PM VF Idse Limit	0~150		70	%	O	-	153ah	9574h
								1	1
60 [33]	SynRM V/f HPF Gain	0~10.0		0.7	-	O	3.4	153ch	9578h
								0.1	0.1

[30] 인버터 용량 75kW 이하인 경우(**16.8 전동기 용량에 따른 파라미터 기본값**을 참조)
[31] 인버터 용량 90kW 이상인 경우(**16.8 전동기 용량에 따른 파라미터 기본값**을 참조)
[32] MOT1-04(Motor Type)이 1(Perm Magnet Motor)일 때 보입니다.
[33] MOT1-04(Motor Type)이 2(Sync Reluc Motor)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[27]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
61 [33]	SynRM V/f HPF Wcut	0~3		1	Hz	O	3.4	153dh	957ah
								1	1
62 [33]	SynRM V/f CurrLmtG	0~200		150	%	O	3.4	153eh	957ch
								1	1
63 [33]	SynRM Vf Voffset	0~300		100	%	O	3.4	153fh	957eh
								1	1
64 [33]	SynRM Reac Pwr Ref	50~300		130	%	O	3.4	1540h	9580h
								1	1
71	AHR Enable	0	No	1	-	O	7.10	1547h	958eh
		1	Yes						
72	AHR P-Gain	0~1000		50	%	O	7.10	1548h	9590h
								1	1
73	AHR Limit	0~100		2	%	O	7.10	1549h	9592h
								1	1
76	Stall Prevent Acc	0	No	0	-	△	9.1.4	154ch	9598h
		1	Yes						
77	Stall Prevent Dec	0	No	0	-	△	9.1.4	154dh	959ah
		1	Yes						
78	Stall Prevent Std	0	No	0	-	△	9.1.4	154eh	959ch
		1	Yes						
79	Stall Frequency-1	0.00~ Stall Frequency-2		15.00	Hz	O	9.1.4	154fh	959eh
								0.01	0.01
80 [28]	Stall Speed-1	0~Stall Speed-2		450 [29]	rpm	O	9.1.4	1550h	95a0h
								1	1
81	Stall Level-1	30~250		180	%	O	9.1.4	1551h	95a2h
								1	1

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[27]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
82	Stall Frequency-2	Stall Frequency-1~Stall Frequency-3	30.00	Hz	O	9.1.4	1552h	95a4h
							0.01	0.01
83 [28]	Stall Speed-2	Stall Speed-1~Stall Speed-3	900 [29]	rpm	O	9.1.4	1553h	95a6h
							1	1
84	Stall Level-2	30~250	180	%	O	9.1.4	1554h	95a8h
							1	1
85	Stall Frequency-2	Stall Frequency-2~Stall Frequency-4	45.00	Hz	O	9.1.4	1555h	95aah
							0.01	0.01
86 [28]	Stall Speed-3	Stall Speed-2~Stall Speed-4	1350 [29]	rpm	O	9.1.4	1556h	95ach
							1	1
87	Stall Level-3	30~250	180	%	O	9.1.4	1557h	95aeh
							1	1
88	Stall Frequency-4	Stall Frequency-3~Max Frequency	60.00	Hz	O	9.1.4	1558h	95b0h
							0.01	0.01
89 [28]	Stall Speed-4	Stall Speed-3~Maximum Speed	1800 [29]	rpm	O	9.1.4	1559h	95b2h
							1	1
90	Stall Level-4	30~250	180	%	O	9.1.4	155ah	95b4h
							1	1

13.5 제1 전동기 제어 그룹(VEC1)

이 그룹은 MOT1-05(Control Mode)가 3(Sensorless) 또는 4(Vector)일 경우에 보입니다.

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

Max Frequency와 Maximum Speed는 각각 DRV-20(Max Frequency)과 DRV-21(Maximum Speed)에 설정된 값을 의미합니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[34]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
00	Jump Code	1~99	21	-	O	4.3.3	1600h	9600h
09	Hold Time	0.00~60.00	1.00	sec	O	6.2	1609h	9612h
							0.01	0.01
14	Pre-Excite Time	0.00~60.00	1.00	sec	O	6.2	160eh	961ch
							0.01	0.01
15	FluxCtrl Bandwidth	50~400	100	%	O	6.2	160fh	961eh
							1	1
16	Flux Forcing	100.0~200.0	150.0	%	O	6.2	1610h	9620h
							0.1	0.1
18	FluxWeak Ctrl Mode	0 None 1 Adjust by Freq 2 Adjust by Volt	2	-	O	6.2	1612h	9624h
19	FW Volt Ref Ratio	85.0~100.0	95.0	%	O	6.2	1613h	9626h
							0.1	0.1
20	FW Control Gain	10~1000	100	%	O	6.2	1614h	9628h
							1	1
21	Fwd +Torque Limit	0.0~320.0	180.0	%	O	6.6.1	1615h	962ah
							0.1	0.1
22	Fwd -Torque Limit	0.0~320.0	180.0	%	O	6.6.1	1616h	962ch
							0.1	0.1

[34] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[34]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
23	Rev +Torque Limit	0.0~320.0	180.0	%	O	6.6.1	1617h	962eh
							0.1	0.1
24	Rev -Torque Limit	0.0~320.0	180.0	%	O	6.6.1	1618h	9630h
							0.1	0.1
26	TrqMode FwdFreqLmt	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	6.6.2	161ah	9634h
							0.01	0.01
27	TrqMode RevFreqLmt	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	6.6.2	161bh	9636h
							0.01	0.01
28 [35]	TrqMode Fwd SpdLmt	0~Maximum Speed	1800 [36]	rpm	O	6.6.2	161ch	9638h
							1	1
29 [35]	TrqMode Rev SpdLmt	0~Maximum Speed	1800 [36]	rpm	O	6.6.2	161dh	963ah
							1	1
30	TrqMode SpdLmtGain	1.0~100.0	20.0	%	O	6.6.2	161eh	963ch
							0.1	0.1
31	Torque Ramp Time	0~10000	0	msec	O	6.6.4	161fh	963eh
							1	1
34	IMSD Trq Comp	10~500	100	%	O	6.2.2	1622h	9644h
							1	1
37	IMSL SpdComp Noload	95~110	100	%	O	6.2.1	1625h	964Ah
							1	1
38	IMSL Torque Comp	10~500	100	%	O	6.2.1	1626h	964Ch
							1	1
39	IMSL Speed Comp	10~500	100	%	O	6.2.1	1627h	964Eh
							1	1

[35] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다.
[36] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[34]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
40	IMSL LSpd Trq Comp	10~500	105	%	O	6.2.1	1628h	9650h
							1	1
63	Droop Percent	0.0~100.0	0.0	%	O	7.32	163fh	967eh
							0.1	0.1
64	Droop Start Torque	0.0~100.0	50.0	%	O	7.32	1640h	9680h
							0.1	0.1
65	Droop FreqLpf Gain	0~1000	500	msec	O	7.32	1641h	9682h
							1	1
66	Droop Start Freq	0.00~600.00	10.00	Hz	△	7.32	1642h	9684h
							0.01	0.01
67 [35]	Droop Start Spd	0~36000	300 [36]	rpm	△	7.32	1643h	9686h
							1	1

13.6 제2 전동기 그룹(MOT2)

이 그룹은 DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 중 하나가 27(2nd Motor)일 경우에 보입니다.

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[37]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		35	-	O	4.3.3	1700h	9400h
01	Command Frequency	0.00~Max Frequency		0.00	Hz	O	5.1.1.2	1701h	9702h
								0.01	0.01
02 [38]	Command Speed	0~Maximum Speed		0 [39]	rpm	O	5.1.1.2	1702h	9704h
								1	1
03	Command Torque	-320.0~320.0		250.0	%	O	6.3.2.1	1703h	9706h
								0.1	0.1
04	Motor Type	0	Induction Motor	0	-	△	3.1	1704h	9708h
		1	Perm Magnet Motor						
		2	Sync Reluc Motor						
05	Control Mode	0	V/F	0	-	△	3.1	1705h	970ah
		1	Slip Comp.						
		2	V/F PG						
		3	Sensorless						
08	Torque Control En	0	No	0	-	△	3.2	1708h	9710h
		1	Yes						
15	Start Frequency	0.00~10.00		0.50	Hz	△	5.1.2.5	170fh	971eh
								0.01	0.01
16 [38]	Start Speed	0~300		15 [39]	rpm	△	5.1.2.5	1710h	9720h
								1	1

[37] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[38] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)
[39] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[37]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
17	Stop Frequency	0.00~10.00		0.00	Hz	△	5.2.5.1	1711h	9722h
								0.01	0.01
18 [38]	Stop Speed	0~300		0 [39]	rpm	△	5.2.5.1	1712h	9724h
								1	1
21	Motor Capacity	0	0.2 kW	-	-	△	3.1	1715h	972ah
		1	0.4 kW						
		2	0.75 kW						
		3	1.5 kW						
		4	2.2 kW						
		5	4 kW						
		6	5.5 kW						
		7	7.5 kW						
		8	11 kW						
		9	15 kW						
		10	18.5 kW						
		11	22 kW						
		12	30 kW						
		13	37 kW						
		14	45 kW						
		15	55 kW						
		16	75 kW						
		17	90 kW						
		18	110 kW						
		19	132 kW						
		20	160 kW						
		21	185 kW						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[37]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
21	Motor Capacity	22	200 kW	-	-	△	3.1	1715h	972ah
		23	220 kW						
		24	280 kW						
		25	315 kW						
		26	375 kW						
		27	450 kW						
23	Base Frequency	5.00~590.00		60.00	Hz	△	3.1	1717h	972eh
								0.01	0.01
24	Rated Speed	150~17700		16.8 참고	rpm	△	3.1	1718h	9730h
								1	1
25	Number of Poles	2~100		4	Pole	△	3.1	1719h	9732h
								1	1
26	Rated Current	1.0~1000.0		16.8 참고	A	△	3.1	171ah	9734h
								0.1	0.1
27	Rated Voltage	0, 180~480		0	V	△	3.1	171bh	9736h
								1	1
28	Efficiency	70~100		16.8 참고	%	△	3.1	171ch	9738h
								1	1
35	No-load Current	0.5~1000.0		16.8 참고	A	△	3.1	1723h	9746h
								0.1	0.1
36	Stator Resistance	0.0000~99.9999		16.8 참고	Ω	△	3.4	1724h	9748h
								0.0001[40]	0.0001
37	Leakage Inductance	0.000~99.999		16.8 참고	mH	△	3.4	1725h	974ah
								0.001[40]	0.001

[40] 200V급 15kW, 400V급 18.5kW 이상인 제품의 경우. 다른 용량의 경우 **13.3 제1 전동기 그룹(MOT1)**의 **표 1**을 참고하십시오.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[37]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
38	Stator Inductance	0.000~999.999	16.8 참고	mH	△	3.4	1726h	974ch
							0.001 [40]	0.001
39	Rotor TimeConstant	25~5000	16.8 참고	msec	△	3.4	1727h	974eh
40 [41]	q-axis Inductance	0.000~99.999	10.000	mH	△	3.4	1728h	9750h
							0.01	0.001
41 [41]	d-axis Inductance	0.000~99.999	10.000	mH	△	3.4	1729h	9752h
42 [41]	PM Rotor Flux	0.000~65.000	0.100	-	△	3.4	172ah	9754h
							0.001	0.0001
43 [42]	SynRM q-axis Inductance	0.000~999.999	10.000	mH	△	3.4	172bh	9756h
							0.01	0.001
45 [42]	SynRM d-axis Inductance	0.000~999.999	10.000	mH	△	3.4	172ch	9758h
							0.01	0.001
51	ACR Bandwidth	50~400	100	%	O	6.2	1733h	9766h
							1	1
54	ASR Adjust Gain	1~10	4	-	O	6.2	1736h	976ch
							1	1
61 [41]	IPPE Enable	0 No	1	-	O	6.5.1	173dh	977ah
		1 Yes						
62 [41]	IPPE Volt Ref Perc	10~100	50	%	O	6.5.1	173eh	977ch
							1	1
63 [41]	IPPE Curr Peak Per	10~150	120	%	O	6.5.1	173fh	977eh
							1	1

[41] MOT2-04(Motor Type)이 1(Perm Magnet Motor)일 때 보입니다.
[42] MOT2-04(Motor Type)이 2(Sync Reluc Motor)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[37]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
75	ETH Enable	0	None	0	-	O	9.1.1	174bh	9796h
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Dec						
76	Motor Cooling	0	Self-Cool	0	-	O	9.1.1	174ch	9798h
		1	Forced-Cool						
77	ETH Cont Current	50~150		120	%	O	9.1.1	174dh	979ah
								1	1
78	ETH 1min Current	120~200		150	%	O	9.1.1	174eh	979ch
								1	1
96	Load Speed Gain	0.1~6000.0		100.0	%	O	7.21	1760h	97c0h
								0.1	0.1
97	Load Speed Scale	0	x 1	0	-	O	7.21	1761h	97c2h
		1	x 0.1						
		2	x 0.01						
		3	x 0.001						
		4	x 0.0001						
98	Load Speed Unit	0	rpm	0	-	O	7.21	1762h	97c4h
		1	mpm						

13.7 제2 전동기 V/F 그룹(VF2)

이 그룹은 DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 중 하나가 27(2nd Motor)이고, MOT2-05(Control Mode)가 0(V/F) 또는 1(Slip Comp.)일 경우에 보입니다.

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

Max Frequency와 Maximum Speed는 각각 DRV-20(Max Frequency)과 DRV-21(Maximum Speed)에 설정된 값을 의미합니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[43]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		31	-	O	4.3.3	1800h	9800h
01	V/F Pattern	0	Linear	0	-	△	6.1.3	1801h	9802h
		1	Square						
		2	User V/F						
		3	Square 2						
02	User Frequency-1	0.00~User Frequency-2		18.00	Hz	△	6.1.3	1802h	9804h
								0.01	0.01
03 [44]	User Speed-1	0~User Speed-2		450 [45]	rpm	△	6.1.3	1803h	9806h
								1	1
04	User Voltage-1	0~100		25	%	△	6.1.3	1804h	9808h
								1	1
05	User Frequency-2	User Frequency-1~ User Frequency-3		30.00	Hz	△	6.1.3	1805h	980ah
								0.01	0.01
06 [44]	User Speed-2	User Speed-1~ User Speed-3		900 [45]	rpm	△	6.1.3	1806h	980ch
								1	1
07	User Voltage-2	0~100		50	%	△	6.1.3	1807h	980eh
								1	1

[43] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[44] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)
[45] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[43]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
08	User Frequency-3	User Frequency-2~ User Frequency-4	45.00	Hz	△	6.1.3	1808h	9810h
							0.01	0.01
09 [44]	User Speed-3	User Speed-2~ User Speed-4	1350 [45]	rpm	△	6.1.3	1809h	9812h
							1	1
10	User Voltage-3	0~100	75	%	△	6.1.3	180ah	9814h
							1	1
11	User Frequency-4	User Frequency-3~ Max Frequency	60.00	Hz	△	6.1.3	180bh	9816h
							0.01	0.01
12 [44]	User Speed-4	User Speed-3~ Maximum Speed	1800 [45]	rpm	△	6.1.3	180ch	9818h
							1	1
18	User Voltage-4	0~100	100	%	△	6.1.3	180dh	981ah
							1	1
21	Slip Comp Mode	0 Basic Comp.	0	-	△	6.1.4.2	1815h	982ah
		1 Advanced Comp.						
22	SlipGain Mot-Low	0~300	100	%	O	6.1.4.2	1816h	982ch
							1	1
23	SlipGain Mot-High	0~300	100	%	O	6.1.4.2	1817h	982eh
							1	1
24	SlipGain Gen-Low	0~300	100	%	O	6.1.4.2	1818h	9830h
							1	1
25	SlipGain Gen-High	0~300	100	%	O	6.1.4.2	1819h	9832h
							1	1
26	SlipComp LPF Gain	1~10000	300	msec	O	6.1.4.2	181ah	9834h
							1	1
27	SlipGain SwOv Freq	0.00~20.00	9.00	Hz	O	6.1.4.2	181bh	9836h
							0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[43]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
28 [44]	SlipGain SwOv Spd	0~600	270 [45]	rpm	O	6.1.4.2	181ch	9838h
31	Torque Boost Mode	0 Manual 1 Auto	0	-	△	7.6	181fh	983eh
32	Forward Boost	0.0~15.0	2.0 [46] 1.0 [47]	%	△	7.6	1820h 0.1	9840h 0.1
33	Reverse Boost	0.0~15.0	2.0 [46] 1.0 [47]	%	△	7.6	1821h 0.1	9842h 0.1
34	ATB Mot-Gain	0.0~300.0	100.0	%	O	7.6.2	1822h 0.1	9844h 0.1
35	ATB Gen-Gain	0.0~300.0	100.0	%	O	7.6.2	1823h 0.1	9846h 0.1
36	ATB LPF Gain	1~10000	3	msec	△	7.6.2	1824h 1	9848h 1
54 [48]	PM V/F HPF Gain	0.0~1.0	0.7	-	O	6.4	1836h 0.1	986ch 0.1
55 [48]	PM V/F HPF Wcut	0~3	1	Hz	O	6.4	1837h 1	986eh 1
56 [48]	PM V/F CurrLmtGain	0~200	150	%	O	6.4	1838h 1	9870h 1
57 [48]	PM VF DC Inj Perc	0~150	100	%	O	6.4	1839h 1	9872h 1
58 [48]	PM VF Idse Limit	0~150	70	%	O	6.4	183ah 1	9874h 1

[46] 75kW 이하인 경우(**16.8 전동기 용량에 따른 파라미터 기본값** 참고)
[47] 90kW 이하인 경우(**16.8 전동기 용량에 따른 파라미터 기본값** 참고)
[48] MOT2-04(Motor Type)이 1(Perm Magnet Motor)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[43]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
60 [49]	SynRM V/f HPF Gain	0~10.0		0.7	-	O	3.4	183ch	9878h
								0.1	0.1
61 [49]	SynRM V/f HPF Wcut	0~3		1	Hz	O	3.4	183dh	987ah
								1	1
62 [49]	SynRM V/f CurrLmtG	0~200		150	%	O	3.4	183eh	987ch
								1	1
63 [49]	SynRM Vf Voffset	0~300		100	%	O	3.4	183fh	987eh
								1	1
64 [49]	SynRM Reac Pwr Ref	50~300		130	%	O	3.4	1840h	9880h
								1	1
71	AHR Enable	0	No	1		O	7.10	1847h	988eh
		1	Yes						
72	AHR P-Gain	0~1000		50	%	O	7.10	1848h	9890h
								1	1
73	AHR Limit	0~100		2	%	O	7.10	1849h	9892h
								1	1
76	Stall Prevent Acc	0	No	0	-	△	9.1.4	184ch	9898h
		1	Yes						
77	Stall Prevent Dec	0	No	0	-	△	9.1.4	184dh	989ah
		1	Yes						
78	Stall Prevent Std	0	No	0	-	△	9.1.4	184eh	989ch
		1	Yes						
79	Stall Frequency-1	0.00~ Stall Frequency-2		15.00	Hz	O	9.1.4	184fh	989eh
								0.01	0.01
80 [44]	Stall Speed-1	0~Stall Speed-2		450 [45]	rpm	O	9.1.4	1850h	98a0h
								1	1

[49] MOT2-04(Motor Type)이 2(Sync Reluc Motor)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[43]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
81	Stall Level-1	30~250	180	%	O	9.1.4	1851h	98a2h
							1	1
82	Stall Frequency-2	Stall Frequency-1~ Stall Frequency-3	30.00	Hz	O	9.1.4	1852h	98a4h
							0.01	0.01
83 [44]	Stall Speed-2	Stall Speed-1~ Stall Speed-3	900 [45]	rpm	O	9.1.4	1853h	98a6h
							1	1
84	Stall Level-2	30~250	180	%	O	9.1.4	1854h	98a8h
							1	1
85	Stall Frequency-3	Stall Frequency-2~ Stall Frequency-4	45.00	Hz	O	9.1.4	1855h	98aah
							0.01	0.01
86 [44]	Stall Speed-3	Stall Speed-2~ Stall Speed-4	1350 [45]	rpm	O	9.1.4	1856h	98ach
							1	1
87	Stall Level-3	30~250	180	%	O	9.1.4	1857h	98aeh
							1	1
88	Stall Frequency-4	Stall Frequency-3~ Max Frequency	60.00	Hz	O	9.1.4	1858h	98b0h
							0.01	0.01
89 [44]	Stall Speed-4	Stall Speed-3~ Maximum Speed	1800 [45]	rpm	O	9.1.4	1859h	98b2h
							1	1
90	Stall Level-4	30~250	180	%	O	9.1.4	185ah	98b4h
							1	1

13.8 제2 전동기 제어 그룹(VEC2)

이 그룹은 DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 중 하나가 27(2nd Motor)이고, MOT2-05(Control Mode)가 3(Sensorless)일 경우 보입니다.

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

Max Frequency와 Maximum Speed는 각각 DRV-20(Max Frequency)과 DRV-21(Maximum Speed)에 설정된 값을 의미합니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[50]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		21	-	O	4.3.3	1900h	9600h
09	Hold Time	0.00~60.00		1.00	sec	O	6.2	1909h	9912h
								0.01	0.01
14	Pre-Excite Time	0.00~60.00		1.00	sec	O	6.2	190eh	991ch
								0.01	0.01
15	FluxCtrl Bandwidth	50~400		100	%	O	6.2	190fh	991eh
								1	1
16	Flux Forcing	100.0~200.0		150.0	%	O	6.2	1910h	9920h
								0.1	0.1
18	FluxWeak Ctrl Mode	0	None	2	-	O	6.2	1912h	9924h
		1	Adjust by Freq						
		2	Adjust by Volt						
19	FW Volt Ref Ratio	85.0~100.0		95.0	%	O	6.2	1913h	9926h
								0.1	0.1
20	FW Control Gain	10~1000		100	%	O	6.2	1914h	9928h
								1	1
21	Fwd +Torque Limit	0.0~320.0		180.0	%	O	6.6.1	1915h	992ah
								0.1	0.1

[50] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[50]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
22	Fwd -Torque Limit	0.0~320.0	180.0	%	O	6.6.1	1916h	992ch
							0.1	0.1
23	Rev +Torque Limit	0.0~320.0	180.0	%	O	6.6.1	1917h	992eh
							0.1	0.1
24	Rev -Torque Limit	0.0~320.0	180.0	%	O	6.6.1	1918h	9930h
							0.1	0.1
26	TrqMode FwdFreqLmt	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	6.6.2	191ah	9934h
							0.01	0.01
27	TrqMode RevFreqLmt	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	6.6.2	191bh	9936h
							0.01	0.01
28 [51]	TrqMode Fwd SpdLmt	0~Maximum Speed	1800 [52]	rpm	O	6.6.2	191ch	9938h
							1	1
29 [51]	TrqMode Rev SpdLmt	0~Maximum Speed	1800 [52]	rpm	O	6.6.2	191dh	993ah
							1	1
30	TrqMode SpdLmtGain	1.0~100.0	20.0	%	O	6.6.2	191eh	993ch
							0.1	0.1
31	Torque Ramp Time	0~10000	0	msec	O	6.6.4	191fh	993eh
							1	1
34	IMSD Trq Comp	10~500	100	%	O	6.2.2	1922h	9944h
							1	1
36	IMSL Gain	30~200	100	%	O	6.2.1	1924h	9948h
							1	1
37	IMSL SpdComp Noload	95~110	100	%	O	6.2.1	1925h	994Ah
							1	1

[51] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)
[52] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[50]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
38	IMSL Torque Comp	10~500	100	%	O	6.2.1	1926h	994Ch
							1	1
39	IMSL Speed Comp	10~500	100	%	O	6.2.1	1927h	994Eh
							1	1
40	IMSL LSpd Trq Comp	10~500	105	%	O	6.2.1	1928h	9950h
							1	1

13.9 확장 기능 그룹(ADV)

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

Max Frequency와 Maximum Speed는 각각 DRV-20(Max Frequency)과 DRV-21(Maximum Speed)에 설정된 값을 의미합니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[53]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		50	-	O	4.3.3	1a00h	9a00h
01	Run Prevent Select	0	None	0	-	△	5.2.3.1	1a01h	9a02h
		1	Forward Prevent						
		2	Reverse Prevent						
02	Power-on Run	0	None	0	-	O	5.2.3.2	1a02h	9a04h
		1	Start Mode						
		2	Speed Search						
05	AccDwell Frequency	0.00~Max Frequency		5.00	Hz	△	7.5	1a05h	9a0ah
								0.01	0.01
06 [54]	AccDwell Speed	0~ Maximum Speed		150 [55]	rpm	△	7.5	1a06h	9a0ch
								1	1
07	AccDwell Time	0.0~60.0		0.0	sec	△	7.5	1a07h	9a0eh
								0.1	0.1
08	DecDwell Frequency	0.00~Max Frequency		5.00	Hz	△	7.5	1a08h	9a10h
								0.01	0.01
09 [54]	DecDwell Speed	0~Maximum Speed		150 [55]	rpm	△	7.5	1a09h	9a12h
								1	1
10	DecDwell Time	0.0~60.0		0.0	sec	△	7.5	1a0ah	9a14h
								0.1	0.1
14	Cmd Freq Limit En	0	No	0	-	△	5.1.2.5	1a0eh	9a1ch
		1	Yes						

[53] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[54] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)
[55] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[53]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
15 [56]	Cmd Freq Limit Lo	0.00~Cmd Freq Limit Hi		0.50	Hz	O	5.1.2.5	1a0fh	9a1eh
								0.01	0.01
16 [56]	Cmd Freq Limit Hi	Cmd Freq Limit Lo~Max Frequency		60.00	Hz	△	5.1.2.5	1a10h	9a20h
								0.01	0.01
17 [57]	Cmd Speed Limit Lo	0~Cmd Speed Limit Hi		15 [55]	rpm	O	5.1.2.5	1a11h	9a22h
								1	1
18 [57]	Cmd Speed Limit Hi	Cmd Speed Limit Lo~Maximum Speed		1800 [55]	rpm	△	5.1.2.5	1a12h	9a24h
								1	1
19	Jog Freq Limit En	0	No	1	-	O	7.2.3	1a13h	9a26h
		1	Yes						
20	Jump Cmd Freq En	0	No	0	-	△	5.1.2.5	1a14h	9a28h
		1	Yes						
21 [58]	Jump Cmd Freq Lo1	0.00~Jump Cmd Freq Hi 1		10.00	Hz	O	5.1.2.5	1a15h	9a2ah
								0.01	0.01
22 [58]	Jump Cmd Freq Hi1	Jump Cmd Freq Lo 1~Max Frequency		15.00	Hz	O	5.1.2.5	1a16h	9a2ch
								0.01	0.01
23 [58]	Jump Cmd Freq Lo2	0.00~Jump Cmd Freq Hi 2		20.00	Hz	O	5.1.2.5	1a17h	9a2eh
								0.01	0.01
24 [58]	Jump Cmd Freq Hi2	Jump Cmd Freq Lo 2~Max Frequency		25.00	Hz	O	5.1.2.5	1a18h	9a30h
								0.01	0.01
25 [58]	Jump Cmd Freq Lo3	0.00~Jump Cmd Freq Hi 3		30.00	Hz	O	5.1.2.5	1a19h	9a32h
								0.01	0.01

[56] ADV-14(Cmd Freq Limit En)가 1(Yes)이고 DRV-32(Hz/rpm Select)가 0(Hz Display)일 때 보입니다.

[57] ADV-14(Cmd Freq Limit En)가 1(Yes)이고 DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)

[58] ADV-20(Jump Cmd Freq En)이 1(Yes)이고 DRV-32(Hz/rpm Select)가 0(Hz Display)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[53]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
26 [58]	Jump Cmd Freq Hi3	Jump Cmd Freq Lo 3~Max Frequency	35.00	Hz	O	5.1.2.5	1a1ah	9a34h
							0.01	0.01
27 [59]	Jump Cmd Speed Lo1	0~Jump Cmd Speed Hi 1	300 [55]	rpm	O	5.1.2.5	1a1bh	9a36h
							1	1
28 [59]	Jump Cmd Speed Hi1	Jump Cmd Speed Lo 1~Maximum Speed	450 [55]	rpm	O	5.1.2.5	1a1ch	9a38h
							1	1
29 [59]	Jump Cmd Speed Lo2	0~Jump Cmd Speed Hi 2	600 [55]	rpm	O	5.1.2.5	1a1dh	9a3ah
							1	1
30 [59]	Jump Cmd Speed Hi2	Jump Cmd Speed Lo 2~Maximum Speed	750 [55]	rpm	O	5.1.2.5	1a1eh	9a3ch
							1	1
31 [59]	Jump Cmd Speed Lo3	0~Jump Cmd Speed Hi 3	900 [55]	rpm	O	5.1.2.5	1a1fh	9a3eh
							1	1
32 [59]	Jump Cmd Speed Hi3	Jump Cmd Speed Lo 3~Maximum Speed	1050 [55]	rpm	O	5.1.2.5	1a20h	9a40h
							1	1
40 [60]	Br Control State	0 DISABLE	-	-	X	7.25	1a28h	9a50h
		1 RELEASE						
		2 RELEASING						
		3 ENGAGE						
		4 ENGASING						
41 [60]	Br Release Load	0.00~180.00	50.00	%	O	7.25	1a29h	9a52h
							0.01	0.01
42 [60]	Br Load Req Delay	0.00~10.00	1.00	sec	O	7.25	1a2ah	9a54h
							0.01	0.01
43 [60]	Br Release Delay	0.00~10.00	1.00	sec	O	7.25	1a2bh	9a56h
							0.01	0.01

[59] ADV-20(Jump Cmd Freq En)이 1(Yes)이고 DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)

[60] APP-43(Brake Enable)이 1(Yes)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[53]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
44 [61]	Br Release FwdFreq	0.00~Max Frequency	1.00	Hz	O	7.25	1a2ch	9a58h
							0.01	0.01
45 [62]	Br Release Fwd Spd	0~Maximum Speed	30 [55]	rpm	O	7.25	1a2dh	9a5ah
							1	1
46 [61]	Br Release RevFreq	0.00~Max Frequency	1.00	Hz	O	7.25	1a2eh	9a5ch
							0.01	0.01
47 [62]	Br Release Rev Spd	0~Maximum Speed	30 [55]	rpm	O	7.25	1a2fh	9a5eh
							1	1
48 [60]	Br Engage Delay	0.00~10.00	1.00	sec	O	7.25	1a30h	9a60h
							0.01	0.01
49 [61]	Br Engage Freq	0.00~Max Frequency	2.00	Hz	O	7.25	1a31h	9a62h
							0.01	0.01
50 [62]	Br Engage Speed	0~Maximum Speed	60 [55]	rpm	O	7.25	1a32h	9a64h
							1	1
52	Energy Save Mode	0 None 1 Manual 2 Auto	0	-	△	7.12	1a34h	9a68h
53	Energy Save Gain	0~30	0	%	O	7.12	1a35h	9a6ah
							1	1
55	Acc Change Freq	0.00~Max Frequency	0.00	Hz	O	5.3.1.4	1a37h	9a6eh
							0.01	0.01
56 [54]	Acc Change Speed	0~Maximum Speed	0 [55]	rpm	O	5.3.1.4	1a38h	9a70h
							1	1

[61] APP-43(Brake Enable)이 1(Yes)이고 DRV-32(Hz/rpm Select)이 0(Hz Display)일 때 보입니다.

[62] APP-43(Brake Enable)이 1(Yes)이고 DRV-32(Hz/rpm Select)이 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[53]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
57	Acc Change AccTime	0.00~6000.00		20.00	sec	O	5.3.1.4	1a39h	9a72h
								0.1	0.01
58	Dec Change Freq	0.00~Max Frequency		0.00	Hz	O	5.3.1.4	1a3ah	9a74h
								0.01	0.01
59 [54]	Dec Change Speed	0~Maximum Speed		0 [55]	rpm	O	5.3.1.4	1a3bh	9a76h
								1	1
60	Dec Change DecTime	0.00~6000.00		20.00	sec	O	5.3.1.4	1a3ch	9a78h
								0.1	0.01
71 [63]	Run Disable Stop	0	CoastStop (FreeRun)	0	-	△	7.4	1a47h	9a8eh
		1	Quick Stop						
		2	Quick Stop Resume						
72 [63]	Quick Stop Time	0.00~6000.00		5.00	sec	O	7.4	1a48h	9a90h
								0.1	0.01
75 [64]	Up/Down Mode	0	U/D Normal	0	-	O	5.1.1.7	1a4bh	9a96h
		1	U/D Step						
		2	U/D Step+Norm						
76 [64]	Up/Down Save Mode	0	No	0	-	O	5.1.1.7	1a4ch	9a98h
		1	Yes						
77 [65]	Up/Down Step Freq	0.00~Max Frequency		0.00	Hz	O	5.1.1.7	1a4dh	9a9ah
								0.01	0.01

[63] DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 중 하나가 18(Run Enable)일 때 보입니다.

[64] DRV-11(1st Freq Ref Src) 또는 DRV-41(2nd Freq Ref Src)이 5(Up Down Drive)일 때 보입니다.

[65] DRV-11(1st Freq Ref Src) 또는 DRV-41(2nd Freq Ref Src)이 5(Up Down Drive) 이고 DRV-32(Hz/rpm Select)이 0(Hz Display)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[53]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
78 [66]	Up/Down Step Speed	0~Maximum Speed	0 [55]	rpm	O	5.1.1.7	1a4eh	9a9ch
							1	1
79 [65]	Up/Down Save Freq	0.00~Max Frequency	0.00	Hz	X	5.1.1.7	1a4fh	9a9eh
							0.01	0.01
80 [66]	Up/Down Save Speed	0~Maximum Speed	0 [55]	rpm	X	5.1.1.7	1a50h	9aa0h
							1	1

[66] DRV-11(1st Freq Ref Src) 또는 DRV-41(2nd Freq Ref Src)이 5(Up Down Drive)이고 DRV-32(Hz/rpm Select)이 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)

13.10 응용 기능 그룹(APP)

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[67]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		25	-	O	4.3.3	1b00h	9b00h
01	Process PID Enable	0	No	0	-	O	7.7.1	1b01h	9b02h
		1	Yes						
02	ExternalPID Enable	0	No	0	-	O	7.8.1	1b02h	9b04h
		1	Yes						
03	UserSeq Enable	0	No	0	-	O	7.27	1b03h	9b06h
		1	Yes						
05	SpeedSearch Mode	0	Current Detect	0	-	△	7.13	1b05h	9b0ah
		1	Speed Estimate						
06	SS Block Time	0.0~60.0		1.0	sec	△	7.13	1b06h	9b0ch
								0.1	0.1
07	SS Sup-Current	0~200		90	%	O	7.13	1b07h	9b0eh
								1	1
09	SS Bandwidth	1~300		100	%	O	7.13	1b09h	9b12h
								1	1
10	PM SS Curr Peak	10~100		15	%	O	7.13	1b0ah	9b14h
								1	1
15	KEB Mode	0	None	0	-	△	7.9	1b0fh	9b1eh
		1	KEB Ride-Through						
		2	KEB Safety Stop						
16 [68]	KEB Start Level	70.0~ (KEB Stop Level - 5.0)		80.0	%	△	7.9	1b10h	9b20h
								0.1	0.1

[67] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[68] APP-15(KEB Mode)이 0(None)이 아닐 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[67]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
17 [68]	KEB Stop Level	(KEB Start Level + 5.0)~95.0		90.0	%	△	7.9	1b11h	9b22h
								0.1	0.1
18 [68]	KEB Control Gain	0.0~1000.0		100.0	%	O	7.9	1b12h	9b24h
								0.1	0.1
19 [68]	KEB Damping Gain	0~300		100	%	O	7.9	1b13h	9b26h
								1	1
20 [68]	KEB Acc Time	0.00~60.00		10.00	sec	O	7.9	1b14h	9b28h
								0.1	0.01
25	RegenAvd Enable	0	No	0	-	△	7.20	1b19h	9b32h
		1	Yes						
26 [69]	RegenAvd Acc En	0	No	0	-	△	7.20	1b1ah	9b34h
		1	Yes						
27 [69]	RegenAvd Steady En	0	No	0	-	△	7.20	1b1bh	9b36h
		1	Yes						
28 [69]	RegenAvd Dec En	0	No	0	-	△	7.20	1b1ch	9b38h
		1	Yes						
29 [69]	RegenAvd Level	**200V급**	300~400	350	V	△	7.20	1b1dh	9b3ah
		400V급	600~800	700				1	1
30 [70]	RegenAvd FreqLimit	0.00~10.00		10.00	Hz	△	7.20	1b1eh	9b3ch
								0.01	0.01
31 [71]	RegenAvd Spd Limit	0~300 [72]		300 [72]	rpm	△	7.20	1b1fh	9b3eh
								1	1
32 [69]	RegenAvd Gain	0~200		100	%	O	7.20	1b20h	9b40h
								1	1

[69] APP-25(RegenAvd Enable)가 1(Yes)일 때 보입니다.
[70] APP-25(RegenAvd Enable)가 1(Yes)이고 DRV-32(Hz/rpm Select)가 0(Hz Display)일 때 보입니다.
[71] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)
[72] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[67]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
33 [69]	RegenAvd FF Gain	0~200		100	%	O	7.20	1b21h	9b42h
								1	1
35	DB Turn On Level	200V급	350~400	390	V	△	9.2.6	1b23h	9b46h
		400V급	600~800	780				1	1
36	DB Warn %ED Enable	0	No	0	-	O	9.2.6	1b24h	9b48h
		1	Yes						
37	DB Warn %ED	1~30		5	%	O	9.2.6	1b25h	9b4ah
								1	1
40	Pre-Heat Level	1~100		20	%	△	7.23	1b28h	9b50h
								1	1
41	Pre-Heat Duty	1~100		30	%	△	7.23	1b29h	9b52h
								1	1
42	Per-Heat Delay T	0.0~600.0		0.0	sec	O	7.23	1b2ah	9b54h
								0.1	0.1
43	Brake Enable	0	No	0	-	O	7.25	1b2bh	9b56h
		1	Yes						
44	Pos Ctrl Enable	0	No	0	-	O	7.26.2	1b2ch	9b58h
		1	Yes						
45	Tension Ctrl En	0	No	0	-	O	7.28.11	1b2dh	9b5ah
		1	Yes						
46	Q Stop Dec T	0.0~6000.00		5.00	sec	O	7.29	1b2eh	9b5ch
								0.1	0.01
49	ETM Mode	0	Single Mode	0	-	△	7.33	1b31h	9b62h
		1	Multi Mode						
50	Natural Freq 1	0.05~100.00		1.00	Hz	△	7.33	1b32h	9b64h
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[67]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
51	Natural Freq 2	0.05~100.00	1.00	Hz	△	7.33	1b33h	9b66h
							0.01	0.01
52	DampRatio For ETM	0.01~0.20	0.05	-	△	7.33	1b34h	9b68h
							0.01	0.01

13.11 디지털 입력 단자대 그룹(DIN)

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[73]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		20	-	O	4.3.3	1c00h	9c00h
01	DI1 Define	0	User Defined Func	1	-	△	-	1c01h	9c02h
		1	FX						
		2	RX						
		3	RST						
		4	BX						
		5	External Trip-1						
		6	External Trip-2						
		7	External Trip-3						
		8	External Trip-4						
		9	JOG						
		10	SPEED_L						
		11	SPEED_M						
		12	SPEED_H						
		13	SPEED_X						
		14	XCEL_L						
		15	XCEL_M						
		16	XCEL_H						
		17	XCEL Stop						
		18	RUN Enable						
		19	3-Wire						
		20	2nd Source						
		21	Exchange						
		22	Up						

[73] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[73]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
01	DI1 Define	23	Down	1	-	△	-	1c01h	9c02h
		24	Up/Down Clear						
		25	Up/Down Save						
		26	Cmd Frequency Hold						
		27	2nd Motor						
		28	Dc Injection						
		29	Spd/Trq Change						
		30	Reserved						
		31	Reserved						
		32	Timer Input						
		33	Reserved						
		34	Disable Aux Ref						
		35	Forward JOG						
		36	Reverse JOG						
		37	PPID Run Enable						
		38	PPID Open Loop						
		39	PPID Ref Change						
		40	PPID Gain Change						
		41	PPID I-Term Clear						
		42	PPID Output Hold						
		43	PPID Sleep ON						
		44	PPID Sleep Change						
		45	PPID Step Ref-L						
		46	PPID Step Ref-M						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[73]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
01	DI1 Define	47	PPID Step Ref-H	1	-	△	-	1c01h	9c02h
		48	Fire Mode Fwd						
		49	Fire Mode Rev						
		50	Pre Heat						
		51	EPID1 Run						
		52	EPID1 I-Term Clear						
		53	EPID2 Run						
		54	EPID2 I-Term Clear						
		55	Brake Monitor Sel						
		56	POS Home						
		57	POS POS Run Home						
		58	POS HW Lmt L						
		59	POS HW Lmt H						
		60	POS Pattern-L						
		61	POS Pattern-M						
		62	POS Pattern-H						
		63	POS Pattern-X						
		64	POS Run						
		65	POS Run Pre-Posi						
		66	POS Run Relative						
		67	Modbus Master En						
		68	UserSeqCtrl OnOff						
		69	Quick Stop						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[73]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
01	DI1 Define	70	WebCtrl Fwd Run	1	-	△	-	1c01h	9c02h
		71	WebCtrl Rev Run						
		72	Web Splice						
		73	WPID Gain Change						
		74	Web Bobbin-L						
		75	Web Bobbin-H						
		76	Web Preset						
		77	Disable WPID						
		78	Web I-Term Clear						
		79	Diameter Calc Hold						
		80	Web Tns Up En						
		81	Web Tns Down En						
		82	Web Taper Disable						
		87	Anti-sway Enable						

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[73]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
02	DI1 Status	D1 Define과 동일	-	-	X	8.1.3	1c02h	9c04h
03	DI2 Define		2	-	△	-	1c03h	9c06h
04	DI2 Status		-	-	X	8.1.3	1c04h	9c08h
05	DI3 Define		4	-	△	-	1c05h	9c0ah
06	DI3 Status		-	-	X	8.1.3	1c06h	9c0ch
07	DI4 Define		5	-	△	-	1c07h	9c0eh
08	DI4 Status		-	-	X	8.1.3	1c08h	9c10h
09	DI5 Define		10	-	△	-	1c09h	9c12h
10	DI5 Status		-	-	X	8.1.3	1c0ah	9c14h
11	DI6 Define		11	-	△	-	1c0bh	9c16h
12	DI6 Status		-	-	X	8.1.3	1c0ch	9c18h
13	DI7 Define		12	-	△	-	1c0dh	9c1ah
14	DI7 Status		-	-	X	8.1.3	1c0eh	9c1ch
15	DI8 Define		9	-	△	-	1c0fh	9c1eh
16	DI8 Status		-	-	X	8.1.3	1c10h	9c20h
20	Step DI Check Time	1~60000	1	msec	O	5.1.2.4	1c14h	9c28h
							1	1
25	DI1 On Delay	0~100000	10	msec	O	8.1.1	1c19h	9c32h
							1	1
26	DI1 Off Delay	0~100000	3	msec	O	8.1.1	1c1ah	9c34h
							1	1
27	DI1 NC/NO Sel	0 Normal Open	0	-	O	8.1.2	1c1bh	9c36h
		1 Normal Close						
28	DI2 On Delay	0~100000	10	msec	O	8.1.1	1c1ch	9c38h
							1	1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[73]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
29	DI2 Off Delay	0~100000		3	msec	O	8.1.1	1c1dh	9c3ah
								1	1
30	DI2 NC/NO Sel	0	Normal Open	0	-	O	8.1.2	1c1eh	9c3ch
		1	Normal Close						
31	DI3 On Delay	0~100000		10	msec	O	8.1.1	1c1fh	9c3eh
								1	1
32	DI3 Off Delay	0~100000		3	msec	O	8.1.1	1c20h	9c40h
								1	1
33	DI3 NC/NO Sel	0	Normal Open	0	-	O	8.1.2	1c21h	9c42h
		1	Normal Close						
34	DI4 On Delay	0~100000		10	msec	O	8.1.1	1c22h	9c44h
								1	1
35	DI4 Off Delay	0~100000		3	msec	O	8.1.1	1c23h	9c46h
								1	1
36	DI4 NC/NO Sel	0	Normal Open	0		O	8.1.2	1c24h	9c48h
		1	Normal Close						
37	DI5 On Delay	0~100000		10	msec	O	8.1.1	1c25h	9c4ah
								1	1
38	DI5 Off Delay	0~100000		3	msec	O	8.1.1	1c26h	9c4ch
								1	1
39	DI5 NC/NO Sel	0	Normal Open	0	-	O	8.1.2	1c27h	9c4eh
		1	Normal Close						
40	DI6 On Delay	0~100000		10	msec	O	8.1.2	1c28h	9c50h
								1	1
41	DI6 Off Delay	0~100000		3	msec	O	8.1.1	1c29h	9c52h
								1	1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[73]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
42	DI6 NC/NO Sel	0	Normal Open	0	-	O	8.1.2	1c2ah	9c54h
		1	Normal Close						
43	DI7 On Delay	0~100000		10	msec	O	8.1.1	1c2bh	9c56h
								1	1
44	DI7 Off Delay	0~100000		3	msec	O	8.1.1	1c2ch	9c58h
								1	1
45	DI7 NC/NO Sel	0	Normal Open	0	-	O	8.1.2	1c2dh	9c5ah
		1	Normal Close						
46	DI8 On Delay	0~100000		10	msec	O	8.1.1	1c2eh	9c5ch
								1	1
47	DI8 Off Delay	0~100000		3	msec	O	8.1.1	1c2fh	9c5eh
								1	1
48	DI8 NC/NO Sel	0	Normal Open	0	-	O	8.1.2	1c30h	9c60h
		1	Normal Close						

13.12 아날로그 입력 단자대 그룹(AIN)

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[74]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		31	-	O	4.3.3	1d00h	9d00h
01	AI1 Type Select	0	Unipolar Voltage	0	-	△	8.2.1	1d01h	9d02h
		1	Bipolar Voltage						
		2	Current						
02	AI1 Value	-10.00~10.00		-	V	X	8.2.1	1d02h	9d04h
		0.00~20.00		-	mA			0.01	0.01
03	AI1 Monitor[%]	0.00~100.00		-	%	X	8.2.1	1d03h	9d06h
								0.01	0.01
04	AI1 LPF Gain	0~10000		10	msec	O	8.2.4	1d04h	9d08h
								1	1
05	AI1 + x1 In	0.00~AI1 + x2 In		0.00	V	O	8.2.2	1d05h	9d0ah
				4.00	mA			0.01	0.01
06	AI1 + y1 Percent	-100.00~100.00		0.00	%	O	8.2.2	1d06h	9d0ch
								0.01	0.01
07	AI1 + x2 In	AI1 + x1 In~10.00		10.00	V	O	8.2.2	1d07h	9d0eh
		AI1 + x1 In~20.00		20.00	mA			0.01	0.01
08	AI1 + y2 Percent	-100.00~100.00		100.00	%	O	8.2.2	1d08h	9d10h
								0.01	0.01
09 [75]	AI1 - x1 In	AI1 - x2 In~0.00		0.00	V	O	8.2.2	1d09h	9d12h
								0.01	0.01
10 [75]	AI1 - y1 Percent	-100.00~100.00		0.00	%	O	8.2.2	1d0ah	9d14h
								0.01	0.01

[74] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[75] AIN-01(AI1 Type Select)이 1(Bipolar Voltage)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[74]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
11 [75]	AI1 - x2 In	-10.00~AI1 - x1 In		-10.00	V	O	8.2.2	1d0bh	9d16h
								0.01	0.01
12 [75]	AI1 - y2 Percent	-100.00~100.00		-100.00	%	O	8.2.2	1d0ch	9d18h
								0.01	0.01
13	AI1 Quantizing	0.04~10.00		0.04	%	O	8.2.3	1d0dh	9d1ah
								0.01	0.01
16	AI2 Type Select	0	Unipolar Voltage	0	-	△	8.2.1	1d10h	9d20h
		1	Bipolar Voltage						
		2	Current						
17	AI2 Value	-10.00~10.00		-	V	X	8.2.1	1d11h	9d22h
		0.00~20.00		-	mA			0.01	0.01
18	AI2 Monitor[%]	0.00~100.00		-	%	X	8.2.1	1d12h	9d24h
								0.01	0.01
19	AI2 LPF Gain	0~10000		10	msec	O	8.2.4	1d13h	9d26h
								1	1
20	AI2 + x1 In	0.00~AI2 + x2 In		0.00	V	O	8.2.2	1d14h	9d28h
				4.00	mA				
21	AI2 + y1 Percent	-100.00~100.00		0.00	%	O	8.2.2	1d15h	9d2ah
								0.01	0.01
22	AI2 + x2 In	AI2 + x1 In~10.00		10.00	V	O	8.2.2	1d16h	9d2ch
		AI2 + x1 In~20.00		20.00	mA			0.01	0.01
23	AI2 + y2 Percent	-100.00~100.00		100.00	%	O	8.2.2	1d17h	9d2eh
								0.01	0.01
24 [76]	AI2 - x1 In	AI2 - x2 In~0.00		0.00	V	O	8.2.2	1d18h	9d30h
								0.01	0.01

[76] AIN-16(AI2 Type Select)이 1(Bipolar Voltage)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[74]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
25 [76]	AI2 - y1 Percent	-100.00~100.00		0.00	%	O	8.2.2	1d19h	9d32h
								0.01	0.01
26 [76]	AI2 - x2 In	-10.00~AI2 - x1 In		-10.00	V	O	8.2.2	1d1ah	9d34h
								0.01	0.01
27 [76]	AI2 - y2 Percent	-100.00~100.00		-100.00	%	O	8.2.2	1d1bh	9d36h
								0.01	0.01
28	AI2 Quantizing	0.04~10.00		0.04	%	O	8.2.3	1d1ch	9d38h
								0.01	0.01
31	AI3 Type Select	0	Unipolar Voltage	0	-	△	8.2.1	1d1fh	9d3eh
		1	Bipolar Voltage						
		2	Current						
32	AI3 Value	-10.00~10.00		-	V	X	8.2.1	1d20h	9d40h
		0.00~20.00		-	mA			0.01	0.01
33	AI3 Monitor[%]	0.00~100.00		-	%	X	8.2.1	1d21h	9d42h
								0.01	0.01
34	AI3 LPF Gain	0~10000		10	msec	O	8.2.4	1d22h	9d44h
								1	1
35	AI3 + x1 In	0.00~AI2 + x2 In		0.00	V	O	8.2.2	1d23h	9d46h
				4.00	mA			0.01	0.01
36	AI3 + y1 Percent	-100.00~100.00		0.00	%	O	8.2.2	1d24h	9d48h
								0.01	0.01
37	AI3 + x2 In	AI1 + x1 In~10.00		10.00	V	O	8.2.2	1d25h	9d4ah
		AI1 + x1 In~20.00		20.00	mA			0.01	0.01
38	AI3 + y2 Percent	-100.00~100.00		100.00	%	O	8.2.2	1d26h	9d4ch
								0.01	0.01
39 [77]	AI3 - x1 In	AI3 - x2 In~0.00		0.00	V	O	8.2.2	1d27h	9d4eh
								0.01	0.01

[77] AIN-31(AI3 Type Select)이 1(Bipolar Voltage)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[74]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
40 [77]	AI3 - y1 Percent	-100.00~100.00	0.00	%	O	8.2.2	1d28h	9d50h
							0.01	0.01
41 [77]	AI3 - x2 In	-10.00~AI3 - x1 In	-10.00	V	O	8.2.2	1d29h	9d52h
							0.01	0.01
42 [77]	AI3 - y2Percent	-100.00~100.00	-100.00	%	O	8.2.2	1d2ah	9d54h
							0.01	0.01
43	AI3 Quantizing	0.04~10.00	0.04	%	O	8.2.3	1d2bh	9d56h
							0.01	0.01
45	PTI Monitor[kHz]	0.00~32.00	-	kHz	X	8.4.1	1d2dh	9d5ah
							0.01	0.01
46	PTI Monitor[%]	-100.00~100.00	-	%	X	8.4.1	1d2eh	9d5ch
							0.01	0.01
47	PTI LPF Gain	10~10000	10	msec	O	8.4.2	1d2fh	9d5eh
48	PTI + x1 In	0.00~32.00	0	kHz	O	8.4.1	1d30h	9d60h
							0.01	0.01
49	PTI + y1 Percent	-100.00~100.00	0.00	%	O	8.4.1	1d31h	9d62h
							0.01	0.01
50	PTI + x2 In	0.00~32.00	32.00	kHz	O	8.4.1	1d32h	9d64h
							0.01	0.01
51	PTI + y2 Percent	-100.00~100.00	100.00	%	O	8.4.1	1d33h	9d66h
							0.01	0.01
52	PTI Quantizing	0.04~10.00	0.04	%	O	8.4.3	1d34h	9d68h
							0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[74]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
80	AI Lv Detect Src	0	None	0	-	O	8.2.5	1d50h	9da0h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
		5	X-Analog Input 1						
		6	X-Analog Input 2						
		7	X-Analog Input 3						
81	AI Lv Detect Act	0	None	0	-	O	8.2.5	1d51h	9da2h
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Trip Dec Stop						
		3	Warning						
		4	Lost Preset						
82	Ana In Lv Monitor	-100.00~100.00		-	%	X	8.2.5	1d52h	9da4h
								0.01	0.01
83	Ana In Detect Sts	0	No	-	-	X	8.2.5	1d53h	9da6h
		1	Yes						
84	AI Lv Detect Above	-100.00~100.00		0.00	%	O	8.2.5	1d54h	9da8h
								0.01	0.01
85	AI Lv Detect Below	-100.00~100.00		0.00	%	O	8.2.5	1d55h	9daah
								0.01	0.01
86	AI Lv Detect Freq	0.00~Max Frequency		0.00	Hz	O	8.2.5	1d56h	9dach
								0.01	0.01
87	AI Lv Detect Speed	0~Maximum Speed		0	rpm	O	8.2.5	1d57h	9daeh
								1	1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[74]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
88	AI Lv Detect Delay	0.0~999.9		2.0	sec	O	8.2.5	1d58h	9db0h
								0.1	0.1
89	AI Lv Hys Band	0.00~10.00		0.00	%	O	8.2.5	1d59h	9db2h
								0.01	0.01
90	AI LvD Cancel Dly	0.0~999.9		0.0	sec	O	8.2.5	1d5ah	9db4h
								0.1	0.1
91	AI LvD RestartMode	0	None	0	-	O	8.2.5	1d5bh	9db6h
		1	Start Mode						
		2	Speed Search						

13.13 출력 단자대 그룹(OUT)

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

Max Frequency와 Maximum Speed는 각각 DRV-20(Max Frequency)과 DRV-21(Maximum Speed)에 설정된 값을 의미합니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[78]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		50	-	O	4.3.3	1e00h	9e00h
01	AO1 Define	0	Frequency	0	-	O	8.5	1e01h	9e02h
		1	Output Current						
		2	Output Voltage						
		3	DC Link Voltage						
		4	Torque						
		5	Output Power						
		6	Target Frequency						
		7	Ramp Frequency						
		8	Speed Feedback						
		9	Speed Deviation:						
		10	PPID Reference						
		11	PPID Feedback						
		12	PPID Output						
		13	EPID1 Output						
		14	EPID2 Output						
		15	Constant						
		16	Web MainSpeed						
		17	Web MainSpeed +WPID						
02	AO1 Type Select	0	Unipolar Voltage	0	-	O	8.5	1e02h	9e04h
		1	Bipolar Voltage						
		2	Current						

[78] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[78]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
03	AO1 Gain	-1000.00~1000.00	100.00	%	O	8.5	1e03h	9e06h
							0.01	0.01
04	AO1 Bias	-100.00~100.00	0.00	%	O	8.5	1e04h	9e08h
							0.01	0.01
05	AO1 LPF Gain	0~10000	5	msec	O	8.5	1e05h	9e0ah
							1	1
06	AO1 Constant %	-100.00~100.00	0.00	%	O	8.5	1e06h	9e0ch
							0.01	0.01
07	AO1 Monitor	-100.00~100.00	-	%	X	8.5	1e07h	9e0eh
							0.01	0.01
08	AO1 Data Monitor	-300.00~300.00	-	%	X	8.5	1e08h	9e10h
10	AO2 Define	AO1 Define과 동일	0	-	O	8.5	1e0ah	9e14h
11	AO2 Type Select	0 Unipolar Voltage 1 Bipolar Voltage 2 Current	0	-	O	8.5	1e0bh	9e16h
12	AO2 Gain	-1000.00~1000.00	100.00	%	O	8.5	1e0ch	9e18h
							0.01	0.01
13	AO2 Bias	-100.00~100.00	0.00	%	O	8.5	1e0dh	9e1ah
							0.01	0.01
14	AO2 LPF Gain	0~10000	5	msec	O	8.5	1e0eh	9e1ch
							1	1
15	AO2 Constant %	-100.00~100.00	0.00	%	O	8.5	1e0fh	9e1eh
							0.01	0.01
16	AO2 Monitor	-100.00~100.00	-	%	X	8.5	1e10h	9e20h
							0.01	0.01
17	AO2 Data Monitor	-300.00~300.00	-	%	X	8.5	1e11h	9e22h

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[78]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
20	PTO Define	AO1 Define과 동일		0	-	O	8.5	1e14h	9e28h
21	PTO Gain	-1000.00~1000.00		100.00	%	O	8.5	1e15h	9e2ah
								0.01	0.01
22	PTO Bias	-100.00~100.00		0.00	%	O	8.5	1e16h	9e2ch
								0.01	0.01
23	PTO LPF Gain	0~10000		5	msec	O	8.5	1e17h	9e2eh
								1	1
24	PTO Constant %	0.00~100.00		0.00	%	O	8.5	1e18h	9e30h
								0.01	0.01
25	PTO Monitor	0.00~100.00		-	%	X	8.5	1e19h	9e32h
								0.01	0.01
50	DO1 Define	0	User Defined Func	24	-	O	8.3.1	1e32h	9e64h
		1	FDT-1						
		2	FDT-2						
		3	FDT-3						
		4	FDT-4						
		5	Over Load Warn						
		6	Drv Over Load Warn						
		7	Under Load Warn						
		8	MainFan Warn						
		9	Stall						
		10	Over Voltage Trip						
		11	Low Voltage						
		12	Drive Over Heat Trip						
		13	Lost Int Comm Warn						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[78]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
50	DO1 Define	14	Run	24	-	O	8.3.1	1e32h	9e64h
		15	Stop						
		16	Steady						
		17	Drive Output Line						
		18	Supply Power Line						
		19	Speed Search						
		20	Ready						
		21	Zero Speed Detect						
		22	Torque Detect						
		23	Timer Output						
		24	Trip						
		25	Lost Keypad Warn						
		26	DB Warn %ED						
		27	Encoder Tune Warn						
		28	Encoder Dir Warn						
		29	On/Off Control						
		30	Brake Control						
		31	Run with Zero Spd						
		32	STO Monitor						
		33	Reset Restart F Trip						
		34	Lost USB Warn						
		35	KEB Operating						
		36	Lost AI-1 Warn						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[78]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
50	DO1 Define	37	Lost AI-2 Warn	24	-	O	8.3.1	1e32h	9e64h
		38	Lost AI-3 Warn						
		39	E24V Monitor						
		40	Main Cap Repl Warn						
		41	MainFan Repl Warn						
		42	AuxFan Repl Warn						
		43	MainCap Diag Alarm						
		44	Pos Tar Bound Err						
		45	Pos Max Track Err						
		46	OCS Run						
		47	FWD Run						
		48	REV Run						
		49	Fire Mode						
		50	WebBreak Warn						
		51	Lost OptComm Warn						
		52	Ana In Lvl Detect						
		53	SPD Sync Complete						
		54	POS Sync Complete						
51	DO1 Status	0	OFF	0	-	X	8.3.1	1e33h	9e66h
		1	ON						
52	DO2 Define	DO1 Define과 동일		14	-	O	8.3.1	1e34h	9e68h

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[78]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
53	DO2 Status	0	OFF	0	-	X	8.3.1	1e35h	9e6ah
		1	ON						
54	DO3 Define	DO1 Define과 동일		0	-	O	8.3.1	1e36h	9e6ch
55	DO3 Status	0	OFF	0	-	X	8.3.1	1e37h	9e6eh
		1	ON						
60	DO1 On Delay	0~100000		0	msec	O	8.3.2	1e3ch	9e78h
								1	1
61	DO1 Off Delay	0~100000		0	msec	O	8.3.2	1e3dh	9e7ah
								1	1
62	DO1 NC/NO Sel	0	Normal Open	0	-	O	8.3.3	1e3eh	9e7ch
		1	Normal Close						
63	DO2 On Delay	0~100000		0	msec	O	8.3.2	1e3fh	9e7eh
								1	1
64	DO2 Off Delay	0~100000		0	msec	O	8.3.2	1e40h	9e80h
								1	1
65	DO2 NC/NO Sel	0	Normal Open	0	-	O	8.3.3	1e41h	9e82h
		1	Normal Close						
66	DO3 On Delay	0~100000		0	msec	O	8.3.2	1e42h	9e84h
								1	1
67	DO3 Off Delay	0~100000		0	msec	O	8.3.2	1e43h	9e86h
								1	1
68	DO3 NC/NO Sel	0	Normal Open	0	-	O	8.3.3	1e44h	9e88h
		1	Normal Close						
70	DO1 Constant	0	Off	0	-	O	8.3.6	1e46h	9e8ch
		1	On						
71	DO2 Constant	0	Off	0	-	O	8.3.6	1e47h	9e8eh
		1	On						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[78]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
72	DO3 Constant	0	Off	0	-	O	8.3.6	1e48h	9e90h
		1	On						
75	FDT Frequency	0.00~Max Frequency		30.00	Hz	O	8.3.1	1e4bh	9e96h
								0.01	0.01
76	FDT Frequency Band	0.00~Max Frequency		10.00	-	O	8.3.1	1e4ch	9e98h
								0.01	0.01
77 [79]	FDT Speed	0~Maximum Speed		900 [80]	rpm	O	8.3.1	1e4dh	9e9ah
								1	1
78 [79]	FDT Speed Band	0~Maximum Speed		300 [80]	rpm	O	8.3.1	1e4eh	9e9ch
								1	1
80 [81]	TorqueDetect Level	0.0~150.0		100.0	%	O	8.3.1	1e50h	9ea0h
								0.1	0.1
81 [81]	TorqueDetect Band	0.0~10.0		5.0	%	O	8.3.1	1e51h	9ea2h
								0.1	0.1

[79] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)
[80] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.
[81] MOT1-08(Torque Control En)이 1(Yes)일 때 보입니다.

13.14 프로세스 PID 그룹(PPID)

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

Max Frequency와 Maximum Speed는 각각 DRV-20(Max Frequency)과 DRV-21(Maximum Speed)에 설정된 값을 의미합니다.

아래의 값들은 다음과 같은 의미를 가집니다.

- Unit Max: Unit at 100%(PPID-93)
- Unit Min: 2 x Unit at 0%(PPID-92)- Unit at 100%(PPID-93)
- Unit Default: (Unit at 100% - Unit at 0%)/2
- PID Unit: Unit Select(PPID-90)

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[82]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		60	-	O	4.3.3	2200h	a200h
01	Control State	0	Idle	0	-	X	7.7.1	2201h	a202h
		1	Pre-PID						
		2	RUN						
		3	Sleep Boost						
		4	Sleep						
02	Output Value	-100.00~100.00		0.00	%	X	7.7.1	2202h	a204h
								0.01	0.01
03	Reference Value	Unit Min~Unit Max		-	PID Unit	X	7.7.1	2203h	a206h
								PID Unit	PID Unit
04	Feedback Value	Unit Min~Unit Max		-	PID Unit	X	7.7.1	2204h	a208h
								PID Unit	PID Unit
05	Error Value	Unit Min~Unit Max		-	PID Unit	X	7.7.1	2205h	a20ah
								PID Unit	PID Unit

[82] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[82]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
10	Reference1 Source	0	Keypad	0	-	O	7.7.1	220ah	a214h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
		5	Internal Comm.						
		6	USB Comm.						
		7	Option Comm.						
		8	UserSequence						
		9	Ext PID-1 Output						
		10	X-Analog Input 1						
		11	X-Analog Input 2						
		12	X-Analog Input 3						
11	Ref1 Keypad Set	-Unit Max~ Unit Max		50.00	PID Unit	O	7.7.1	220bh	a216h
								PID Unit	PID Unit
12	Ref1 Auxiliary Src	0	None	0	-	O	7.7.1	220ch	a218h
		1	Analog In 1						
		2	Analog In 2						
		3	Analog In 3						
		4	Pulse Input						
		5	X-Analog Input 1						
		6	X-Analog Input 2						
		7	X-Analog Input 3						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[82]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
13	Ref1 Auxiliary Mode	0	M + (G * A)	0	-	O	7.7.1	220dh	a21ah
		1	M * (G * A)						
		2	M / (G * A)						
		3	M+(M*(G*A))						
		4	M+G*2*(A-50)						
		5	M*(G*2*(A-50))						
		6	M/(G*2*(A-50))						
		7	M+M*G*2*(A-50)						
		8	(M-A)^2						
		9	M^2 + A^2						
		10	MAX(M,A)						
		11	MIN(M,A)						
		12	dle 100% nit MAX](M+A)/2						
14	Ref1 Auxiliary Gain	-200.00~200.00		0.00	%	O	7.7.1	220eh	a21ch
								0.01	0.01
15	Reference2 Source	0	Keypad	0	-	O	7.7.1	220fh	a21eh
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
		5	Internal Comm.						
		6	USB Comm.						
16	Ref2 Keypad Set	Unit Min~Unit Max		50.00	PID Unit	O	7.7.1	2210h	a220h
								PID Unit	PID Unit

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[82]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
17	Ref2 Auxiliary Src	0	None	0	-	O	7.7.1	2211h	a222h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
18	Ref2 Auxiliary Mode	0	M + (G * A)	0	-	O	7.7.1	2212h	a224h
		1	M * (G * A)						
		2	M / (G * A)						
		3	M+(M*(G*A))						
		4	M+G*2*(A-50)						
		5	M*(G*2*(A-50))						
		6	M/(G*2*(A-50))						
		7	M+M*G*2*(A-50)						
		8	(M-A)^2						
		9	M^2 + A^2						
		10	MAXIMUM(M,A)						
		11	MINIMUM(M,A)						
		12	(M+A)/2						
19	Ref2 AuxiliaryGain	-200.00~200.00		0.00	%	O	7.7.1	2213h	a226h
								0.01	0.01
20	Reference Acc Time	0.00~6000.00		20.00	sec	O	7.7.1	2214h	a228h
								0.01	0.01
21	Reference Dec Time	0.00~6000.00		30.00	sec	O	7.7.1	2215h	a22ah
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[82]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
25	Feedback Source	0	Analog Input 1	0	-	O	7.7.1	2219h	a232h
		1	Analog Input 2						
		2	Analog Input 3						
		3	Pulse Input						
		4	Internal Comm.						
		5	USB Comm.						
		6	Option Comm.						
		7	UserSequence						
		8	Ext PID-1 Output						
		9	X-Analog Input 1						
		10	X-Analog Input 2						
		11	X-Analog Input 3						
26	Fdb Auxiliary Src	0	None	0	-	O	7.7.1	221ah	a234h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[82]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
27	Fdb Auxiliary Mode	0	M + (G * A)	0	-	O	7.7.1	221bh	a236h
		1	M * (G * A)						
		2	M / (G * A)						
		3	M+(M*(G*A))						
		4	M+G*2*(A-50)						
		5	M*(G*2*(A-50))						
		6	M/(G*2*(A-50))						
		7	M+M*G*2*(A-50)						
		8	(M-A)^2						
		9	M^2 + A^2						
		10	MAXIMUM(M,A)						
		11	MINIMUM(M,A)						
		12	(M+A)/2						
28	Fdb Auxiliary Gain	-200.00~200.00%		0.00	%	O	7.7.1	221ch	a238h
								0.01	0.01
29	Deadband Width	0~Unit Default		0	PID Unit	O	7.7.1	221dh	a23ah
								PID Unit	PID Unit
30	Deadband Delay	0.00~600.00		0.00	sec	O	7.7.1	221eh	a23ch
								0.01	0.01
35	Proportional Gain1	0.0~1000.0		50.0	%	O	7.7.1	2223h	a246h
								0.1	0.1
36	Integral Time1	0.00~200.00		10.00	sec	O	7.7.1	2224h	a248h
								0.01	0.01
37	Derivative Time1	0~1000		0	msec	O	7.7.1	2225h	a24ah
								1	1

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[82]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
38	FeedForward Gain	0.0~1000.0	0.0	%	O	7.7.1	2226h	a24ch
							0.1	0.1
40	Proportional Gain2	0.0~1000.0%	50.0	%	O	7.7.1	2228h	a250h
							0.1	0.1
41	Integral Time2	0.00~200.00	10.00	sec	O	7.7.1	2229h	a252h
							0.01	0.01
42	Derivative Time2	0~1000	0	msec	O	7.7.1	222ah	a254h
							1	1
45	Output Mode	0 Not Use Output 1 Only PID Out 2 PID+ Main Freq 3 Only PID Trq Out 4 PID+EPID1 Out 5 PID+EPID1+Main	2	-	O	7.7.1	222dh	a25ah
46	PID Limit Lo	-100.00~ PID Limit Hi	0.00	%	O	7.7.1	222eh	a25ch
							0.01	0.01
47	PID Limit Hi	PID Limit Lo~100.00	100.00	%	O	7.7.1	222fh	a25eh
							0.01	0.01
48	Output Scale	0.1~1000.0	100.0	%	O	7.7.1	2230h	a260h
							0.1	0.1
49	Output LPF Gain	0~10000	0	msec	O	7.7.1	2231h	a262h
							1	1
50	Output Inverse	0 No 1 Yes	0	-	O	7.7.1	2232h	a264h
55	Pre-PID Set Freq	0.00~Max Frequency	0.00	Hz	O	7.7.3	2237h	a26eh
							0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[82]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
56 [83]	Pre-PID Set Spd	0~Maximum Speed		0 [84]	rpm	O	7.7.3	2238h	a270h
								1	1
57	Pre-PID Exit	Unit Min~ Unit Max		0.00	PID Unit	O	7.7.3	2239h	a272h
								PID Unit	PID Unit
58	Pre-PID Delay	0.0~600.0		60.0	sec	O	7.7.3	223ah	a274h
								0.1	0.1
60	Sleep Mode	0	None	0	-	O	7.7.2	223ch	a278h
		1	Always Enable						
		2	DI Dependent						
61	Sleep Boost Set	0.00~Unit Max/2		0.00	%	O	7.7.2	223dh	a27ah
								PID Unit	PID Unit
62	Sleep Boost Freq	0.00~Max Frequency		0.00	Hz	O	7.7.2	223eh	a27ch
								0.01	0.01
63 [83]	Sleep Boost Spd	0~Maximum Speed		0 [84]	rpm	O	7.7.2	223fh	a27eh
								1	1
64	Sleep Check Freq1	0.00~Max Frequency		0.00	Hz	O	7.7.2	2240h	a280h
								0.01	0.01
65 [83]	Sleep Check Spd1	0~Maximum Speed		0 [84]	rpm	O	7.7.2	2241h	a282h
								1	1
66	Sleep Delay1	0.0~600.0		60.0	sec	O	7.7.2	2242h	a284h
								0.1	0.1
67	WakeUp Set1	0~Unit Default		0	PID Unit	O	7.7.2	2243h	a286h
								PID Unit	PID Unit

[83] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)
[84] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[82]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
68	WakeUp Delay1	0.0~600.0	60.0	sec	O	7.7.2	2244h	a288h
							0.1	0.1
70	Sleep Check Freq2	0.00~Max Frequency	0.00	Hz	O	7.7.2	2246h	a28ch
							0.01	0.01
71 [83]	Sleep Check Spd2	0~Maximum Speed	0 [84]	rpm	O	7.7.2	2247h	a28eh
							1	1
72	Sleep Delay2	0.0~600.0	60.0	sec	O	7.7.2	2248h	a290h
							0.1	0.1
73	WakeUp Set2	0~Unit Default	0	PID Unit	O	7.7.2	2249h	a292h
							PID Unit	PID Unit
74	WakeUp Delay2	0.0~600.0	60.0	sec	O	7.7.2	224ah	a294h
							0.1	0.1
80	Step Reference 1	Unit Min~Unit Max	50.00	PID Unit	O	7.7.1	2250h	a2a0h
							PID Unit	PID Unit
81	Step Reference 2	Unit Min~Unit Max	50.00	PID Unit	O	7.7.1	2251h	a2a2h
							PID Unit	PID Unit
82	Step Reference 3	Unit Min~Unit Max	50.00	PID Unit	O	7.7.1	2252h	a2a4h
							PID Unit	PID Unit
83	Step Reference 4	Unit Min~Unit Max	50.00	PID Unit	O	7.7.1	2253h	a2a6h
							PID Unit	PID Unit
84	Step Reference 5	Unit Min~Unit Max	50.00	PID Unit	O	7.7.1	2254h	a2a8h
							PID Unit	PID Unit

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[82]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
85	Step Reference 6	Unit Min~Unit Max		50.00	PID Unit	O	7.7.1	2255h	a2aah
								PID Unit	PID Unit
86	Step Reference 7	Unit Min~Unit Max		50.00	PID Unit	O	7.7.1	2256h	a2ach
								PID Unit	PID Unit
90	Unit Select	0	CUST	1	-	O	7.7.1	225ah	a2b4h
		1	%						
		2	PSI						
		3	°F						
		4	°C						
		5	inWC						
		6	inM						
		7	Bar						
		8	mBar						
		9	Pa						
		10	kPa						
		11	Hz						
		12	rpm						
		13	V						
		14	A						
		15	kW						
		16	HP						
		17	mpm						
		18	ft						
		19	m/s						
		20	m^3/s						
		21	m^3/m						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[82]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
90	Unit Select	22	m^3/h	1	-	O	7.7.1	225ah	a2b4h
		23	l/s						
		24	l/m						
		25	l/h						
		26	kg/s						
		27	kg/m						
		28	kg/h						
		29	gl/s						
		30	gl/m						
		31	gl/h						
		32	ft/s						
		33	f^3/s						
		34	f^3/m						
		35	f^3/h						
		36	lb/s						
		37	lb/m						
		38	lb/h						
		39	ppm						
		40	pps						
91	Unit Scale	0	X100	2	-	O	7.7.1	225bh	a2b6h
		1	X10						
		2	X1						
		3	X0.1						
		4	X0.01						
92	Unit at 0%	0.00~Unit at 100%		0.00	%	O	7.7.1	225ch	a2b8h
								0.01	0.01
93	Unit at 100%	Unit at 0%~300.00		100.00	%	O	7.7.1	225dh	a2bah
								0.01	0.01

13.15 보호 기능 그룹(PRT)

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

Max Frequency와 Maximum Speed는 각각 DRV-20(Max Frequency)과 DRV-21(Maximum Speed)에 설정된 값을 의미합니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[85]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		35	-	O	4.3.3	2400h	a400h
01	Trip Dec Time	0.00~6000.00		30.00	sec	O	7.9 7.26.3 9.1.1 9.1.3 9.1.6 9.2.5.1 9.2.5.2 9.2.5.3 9.2.7 10.2.4 9.2.5.3	2401h 0.1	a402h 0.1
02	LV Trip Mode	0	Latch	0	-	O	9.4.1	2402h	a404h
		1	Level						
03 [86]	Intrp Restart	0	None	0	-	O	7.13.3	2403h	a406h
		1	Start Mode						
		2	Speed Search						
04 [86]	Intrp Time	10.0~600.0		60.0	sec	O	7.13.3	2404h 0.1	a408h 0.1
05	Reset Restart	0	None	0	-	O	7.14.1	2405h	a40ah
		1	Start Mode						
		2	Speed Search						

[85] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[86] PRT-02(LV Trip Mode)가 1(Level)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[85]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
06	Retry Number	1~10		1	-	O	7.14.1	2406h	a40ch
								1	1
07	Retry Delay	0.0~60.0		1.0	sec	O	7.14.1	2407h	a40eh
								0.1	0.1
10	In Phase Open Chk	0	No	0	-	O	9.2.1.1	240ah	a414h
		1	Yes						
11	IPO Voltage Band	1~100		20	V	O	9.2.1.1	240bh	a416h
								1	1
12	Out Phase Open Chk	0	No	0	-	O	9.2.1.2	240ch	a418h
		1	Yes						
14	Lost Preset Freq	0.00~Max Frequency		0.00	Hz	O	9.2.5	240eh	a41ch
								0.01	0.01
15 [87]	Lost Preset Speed	0~Maximum Speed		0 [88]	rpm	O	9.2.5	240fh	a41eh
								1	1
16	Lost Keypad Mode	0	None	0	-	O	9.2.5	2410h	a420h
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Trip Dec Stop						
		3	Warning						
		4	Lost Preset						
17	Lost IntComm Mode	0	None	0	-	O	9.2.5.1	2411h	a422h
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Trip Dec Stop						
		3	Warning						
		4	Lost Preset						

[87] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)
[88] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[85]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
18	Lost IntComm Time	0.1~120.0		1.0	sec	O	9.2.5.1	2412h	a424h
								0.1	0.1
19	Lost USB Mode	0	None	0	-	O	9.2.5.2	2413h	a426h
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Trip Dec Stop						
		3	Warning						
		4	Lost Preset						
20	Lost USB Time	0.1~120.0		1.0	sec	O	9.2.5.2	2414h	a428h
								0.1	0.1
								2415h	a42ah
								0.1	0.1
								2416h	a42ch
								0.1	0.1
21	Lost OptComm Mode	0	None	0	-	O	-	2415h	a42ah
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Trip Dec Stop						
		3	Warning						
		4	Lost Preset						
22	Lost OptComm Time	0.1~120.0		1.0	sec	O	-	2416h	a42ch
								0.1	0.1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[85]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
25	Lost AI1 Mode	0	None	0	-	O	9.2.5.3	2419h	a432h
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Trip Dec Stop						
		3	Hold Input						
		4	Hold Output						
		5	Lost Preset						
26	Lost AI1 Chk Level	0	Half of Low Limit	0	-	O	9.2.5.3	241ah	a434h
		1	Below Low Limit						
		2	Below Or Maximum						
27	Lost AI1 Time	0.1~120.0		1.0	sec	O	9.2.5.3	241bh	a436h
								0.1	0.1
28	Lost AI2 Mode	0	None	0	-	O	9.2.5.3	241ch	a438h
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Trip Dec Stop						
		3	Hold Input						
		4	Hold Output						
		5	Lost Preset						
29	Lost AI2 Chk Level	0	Half of Low Limit	0	-	O	9.2.5.3	241dh	a43ah
		1	Below Low Limit						
		2	Below Or Maximum						
30	Lost AI2 Time	0.1~120.0		1.0	sec	O	9.2.5.3	241eh	a43ch
								0.1	0.1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[85]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
31	Lost AI3 Mode	0	None	0	-	O	9.2.5.3	241fh	a43eh
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Trip Dec Stop						
		3	Hold Input						
		4	Hold Output						
		5	Lost Preset						
32	Lost AI3 Chk Level	0	Half of Low Limit	0	-	O	9.2.5.3	2420h	a440h
		1	Below Low Limit						
		2	Below Or Maximum						
33	Lost AI3 Time	0.1~120.0		1.0	sec	O	9.2.5.3	2421h	a442h
								0.1	0.1
35	OL Warn Select	0	No	0	-	O	9.1.2	2423h	a446h
		1	Yes						
36	OL Warn Level	30~200		150	%	O	9.1.2	2424h	a448h
								1	1
37	OL Warn Time	0.0~600.0		10.0	sec	O	9.1.2	2425h	a44ah
								0.1	0.1
38	OL Trip Select	0	None	1	-	O	9.1.2	2426h	a44ch
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Trip Dec Stop						
39	OL Trip Level	30~200		180	%	O	9.1.2	2427h	a44eh
								1	1
40	OL Trip Time	0.0~60.0		60.0	sec	O	9.1.2	2428h	a450h
								0.1	0.1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[85]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
45	UL Warn Select	0	No	0	-	O	9.1.3	242dh	a45ah
		1	Yes						
46	UL Warn Time	0.0~600.0		10.0	sec	O	9.1.3	242eh	a45ch
								0.1	0.1
47	UL Trip Select	0	None	0	-	O	9.1.3	242fh	a45eh
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Trip Dec Stop						
48	UL Trip Time	0.0~600.0		30.0	sec	O	9.1.3	2430h	a460h
								0.1	0.1
49	UL LF Level	10~UL BF Level		30	%	O	9.1.3	2431h	a462h
								1	1
50	UL BF Level	UL LF Level~100		30	%	O	9.1.3	2432h	a464h
								1	1
60	Thermal-T Mode	0	None	0	-	O	9.1.6	243ch	a478h
		1	CoastStop (FreeRun)						
		2	Trip Dec Stop						
		3	Warning						
		4	Lost Preset						
61 [89]	Thermal-T Source	0	None	0	-	△	9.1.6	243dh	a47ah
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
62 [89]	Thermal-T Level	0.0~100.0		58.0	%	O	9.1.6	243eh	a47ch
								0.1	0.1

[89] PRT-60(Thermal-T Mode)가 0(None)이 아닌 경우 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[85]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
63 [89]	Thermal-T Area	0	Under Level	0	-	O	9.1.6	243fh	a47eh
		1	Over Level						
64 [90]	Over Speed Level	20.0~130.0		120.0	%	O	9.2.8	2440h	a480h
								0.1	0.1
65 [90]	Over Speed Time	0.01~10.00		0.01	sec	O	9.2.8	2441h	a482h
								0.01	0.01
66 [90]	Speed Deviation En	0	No	0	-	O	9.2.9	2442h	a484h
		1	Yes						
67 [90]	Speed Dev BandFreq	2.00~Max Frequency		20.00	Hz	O	9.2.9	2443h	a486h
								0.01	0.01
68 [91]	Speed Dev Band Spd	60~Maximum Speed		600 [88]	rpm	O	9.2.9	2444h	a488h
								1	1
69 [90]	Speed Dev Time	0.1~1000.0		1.0	sec	O	9.2.9	2445h	a48ah
								0.1	0.1
75	MainFan Trip Mode	0	Trip	1	-	O	9.2.11	244bh	a496h
		1	Warning						

[90] MOT1-05(Control Mode)가 3(Sensorless) 또는 4(Vector)일때 보입니다.
[91] MOT1-05(Control Mode)가 3(Sensorless) 또는 4(Vector)이고 DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[85]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
77 [92]	AuxFan Trip Mode	0	Trip	1	-	O	9.2.11	244dh	a49ah
		1	Warning						
78	Ext-Trip 1 Mode	0	Latch	0	-	O	9.2.2	244eh	a49ch
		1	Level						
79	Ext-Trip 2 Mode	0	Latch	0	-	O	9.2.2	244fh	a49eh
		1	Level						
80	Ext-Trip 3 Mode	0	Latch	0	-	O	9.2.2	2450h	a4a0h
		1	Level						
81	Ext-Trip 4 Mode	0	Latch	0	-	O	9.2.2	2451h	a4a2h
		1	Level						
82	Safety Trip Mode	0	Latch	0	-	O	9.4.2	2452h	a4a4h
		1	Level						
83	BX Stop Mode	0	CoastStop (FreeRun)	0	-	O	9.2.7	2453h	a4a6h
		1	Trip Dec Stop						
		2	BX Dec Stop						
84	BX Dec Time	1.00~6000.00		3.00	sec	O	9.2.7	2454h	a4a8h
85	BX Restart Mode	0	None	1	-	O	9.2.7	2455h	a4aah
		1	Start Mode						
		2	Speed Search						
89	Ext 24V Pwr Lost	0	No	0	-	O	9.2.4	2459h	a4b2h
		1	Yes						
90 [93]	Fire Mode Password	-		0	-	△	7.11	245ah	a4b4h
								1	1

[92] 보조 팬(Aux Fan)이 있는 용량의 인버터인 경우 보입니다.
[93] DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 중 하나가 48(Fire Mode Fwd) 또는 49(Fire Mode Rev)일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[85]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
91 [93]	Fire Mode Select	0	None	0	-	X [94]	7.11	245bh	a4b6h
		1	Fire Mode						
		2	Test Mode						
93 [93]	FireMode Frequency	0.00~Max Frequency		60.00	Hz	O	7.11	245dh	a4bah
								0.01	0.01
94 [95]	FireMode Speed	0~Maximum Speed		1800 [88]	rpm	O	7.11	245eh	a4bch
								1	1
95 [93]	Fire Mode Count	-		-	0	X	7.11	245fh	a4beh
								1	1

[94] PRT-90(Fire Mode Password) 입력 시, 1회 쓰기 가능합니다.

[95] DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 중 하나가 48(Fire Mode Fwd) 또는 49(Fire Mode Rev)이고, DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)

13.16 진단 기능 그룹(DIAG)

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[96]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		35	-	O	4.3.3	2500h	a500h
01	MainCap Diag En	0	No	0	-	O	9.3.1	2501h	a502h
		1	Yes						
02	MainCap Diag Mode	0	None	0	-	△	9.3.1	2502h	a504h
		1	Diagnosed Capacity						
03	MainCap Diag Sts	0	None	-	-	X	9.3.1	2503h	a506h
		1	Need To Check						
		2	Need To Exchange						
		3	Power Off Please						
		4	Diagnostic Cap						
04	MainCap MeasuredLv	0.0~100.0		0.0	%	X	9.3.1	2504h	a508h
								0.01	0.01
05	MainCap Diag Time	-		-	Time[97]	X	9.3.1	2505h	a50ah
								1	1
06	MainCap Warn Level	50.0~90.0		70.0	%	O	9.3.1	2506h	a50ch
								0.01	0.01
07	Cap Check Alarm En	0	No	0	-	O	9.3.2	2507h	a50eh
		1	Yes						
08	Cap Chk AlarmCycle	2000~50000		18000	hour	O	9.3.2	2508h	a510h
								1	1

[96] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[97] 일, 시, 분(0 days 00:00) 형태로 표시됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[96]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
11	MainCap Repl En	0	No	0	-	O	9.3.3	250bh	a516h
		1	Yes						
12	MainCap Repl Level	10.0~100.0		90.0	%	O	9.3.3	250ch	a518h
								0.01	0.01
13	MainCap Used Level	0.0~100.0		-	%	X	9.3.3	250dh	a51ah
								0.01	0.01
40	PreCharger Warn Sel	0	No	0	-	O	9.3.6	2528h	a550h
		1	Yes						
41	PreCharger Repl Lvl	10.00~100.00		90.00	%	O	9.3.6	2529h	a552h
								0.01	0.01
42	PreCharger Used Lv	0.00~100.00		-	%	X	9.3.6	252ah	a554h
								0.01	0.01
52	MainFan Repl En	0	No	0	-	O	9.3.4	2534h	a568h
		1	Yes						
53	MainFan Repl Level	10.00~100.00		90.00	%	O	9.3.4	2535h	a56ah
								0.01	0.01
54	MainFan Used Level	0.00~100.00		0.00	%	X	9.3.4	2536h	a56ch
								0.01	0.01
62 [98]	AuxFan Repl En	0	No	0	-	O	9.3.4	253eh	a57ch
		1	Yes						
63 [98]	AuxFan Repl Level	10.00~100.00		90.00	%	O	9.3.4	253fh	a57eh
								0.01	0.01
64 [98]	AuxFan Used Level	0.00~100.00		0.00	%	X	9.3.4	2540h	a580h
								0.01	0.01
90	MainFan Time	-		-	Time[97]	X	9.3.7	255ah	a5b4h
								1	1

[98] 보조 팬(Aux Fan)이 있는 용량의 인버터인 경우 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[96]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
91	MainFan Time Reset	0	No	0	-	△	9.3.7	255bh	a5b6h
		1	Yes						
95 [98]	AuxFan Time	-		-	Time[97]	X	9.3.7	255fh	a5beh
								1	1
96 [98]	AuxFan Time Reset	0	No	0	-	△	9.3.7	2560h	a5c0h
98	Drive On Time	-		-	-	X	9.3.7	2562h	a5c4h
								1	1
99	Drive Run Time	-		-	-	X	9.3.7	2563h	a5c6h
								1	1

13.17 내장형 통신 그룹(INTC)

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[99]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		30	-	O	4.3.3	2700h	a700h
01	Station ID	Modbus RTU	1~250[100]	1	-	O	10.2.2	2701h	a702h
		LS Inv 485	1~31[101]						
		RTU Master	1~250[100]					1	1
02	Protocol	0	Modbus RTU	0	-	O	10.2.2	2702h	a704h
		1	LS Inv 485						
		2	Modbus RTU Master						
03	Baud Rate	0	1200bps	3	-	O	10.2.2	2703h	a706h
		1	2400bps						
		2	4800bps						
		3	9600bps						
		4	19200bps						
		5	38400bps						
		6	56000bps						
		7	115kbps						
04	RS485 Mode	0	D8/PN/S1	0	-	O	10.2.2	2704h	a708h
		1	D8/PN/S2						
		2	D8/PE/S1						
		3	D8/PO/S1						

[99] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[100] 통신 프로토콜(INTC-02 Protocol)이 0(Modbus RTU)일 때 보입니다.
[101] 통신 프로토콜(INTC-02 Protocol)이 0(Modbus RTU) 이외의 값일 때 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[99]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
05	Response Delay	0~1000		5	msec	O	10.2.2	2705h	a70ah
								1	1
06	Modbus Addr Mode	0	No	1	-	O	10.2.2	2706h	a70ch
		1	Yes						
07	Termi Resistor En	0	Off	0	-	O	10.2.2	2707h	a70eh
		1	On						
11	Para Status-1	0000~FFFF		000Ah	Hex	O	10.3.6	270bh	a716h
								1	1
12	Para Status-2	0000~FFFF		000Eh	Hex	O	10.3.6	270ch	a718h
								1	1
13	Para Status-3	0000~FFFF		000Fh	Hex	O	10.3.6	270dh	a71ah
								1	1
14	Para Status-4	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	270eh	a71ch
								1	1
15	Para Status-5	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	270fh	a71eh
								1	1
16	Para Status-6	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	2710h	a720h
								1	1
17	Para Status-7	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	2711h	a722h
								1	1
18	Para Status-8	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	2712h	a724h
								1	1
19	Para Status-9	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	2713h	a726h
								1	1
20	Para Status-10	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	2714h	a728h
								1	1

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[99]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
21	Para Status-11	0000~FFFF	0000	Hex	O	10.3.6	2715h	a72ah
							1	1
22	Para Status-12	0000~FFFF	0000	Hex	O	10.3.6	2716h	a72ch
							1	1
23	Para Status-13	0000~FFFF	0000	Hex	O	10.3.6	2717h	a72eh
							1	1
24	Para Status-14	0000~FFFF	0000	Hex	O	10.3.6	2718h	a730h
							1	1
25	Para Status-15	0000~FFFF	0000	Hex	O	10.3.6	2719h	a732h
							1	1
26	Para Status-16	0000~FFFF	0000	Hex	O	10.3.6	271ah	a734h
							1	1
31	Para Control-1	0000~FFFF	0005	Hex	O	10.3.6	271fh	a73eh
							1	1
32	Para Control-2	0000~FFFF	0006	Hex	O	10.3.6	2720h	a740h
							1	1
33	Para Control-3	0000~FFFF	0000	Hex	O	10.3.6	2721h	a742h
							1	1
34	Para Control-4	0000~FFFF	0000	Hex	O	10.3.6	2722h	a744h
							1	1
35	Para Control-5	0000~FFFF	0000	Hex	O	10.3.6	2723h	a746h
							1	1
36	Para Control-6	0000~FFFF	0000	Hex	O	10.3.6	2724h	a748h
							1	1
37	Para Control-7	0000~FFFF	0000	Hex	O	10.3.6	2725h	a74ah
							1	1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[99]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
38	Para Control-8	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	2726h	a74ch
								1	1
39	Para Control-9	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	2727h	a74eh
								1	1
40	Para Control-10	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	2728h	a750h
								1	1
41	Para Control-11	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	2729h	a752h
								1	1
42	Para Control-12	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	272ah	a754h
								1	1
43	Para Control-13	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	272bh	a756h
								1	1
44	Para Control-14	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	272ch	a758h
								1	1
45	Para Control-15	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	272dh	a75ah
								1	1
46	Para Control-16	0000~FFFF		0000	Hex	O	10.3.6	272eh	a75ch
								1	1
98	Error Count	-		-	-	O	10.2.2	2762h	a7c4h
								1	1
99	Error Count Reset	0	No	-	-	O	10.2.2	2763h	a7c6h
		1	Yes						

13.18 모드버스 마스터 그룹(INTM)

이 그룹은 INTC-02(Protocol)가 2(Modbus RTU Master)인 경우에만 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[102]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		30	-	O	4.3.3	2800h	a800h
1	Comm Enable Mode	0	None	0	-	O	7.27.6.2	2801h	a802h
		1	Always Enable						
		2	DI Dependent						
2	P01-Slave RW Mode	0	Not Used	0	-	O	7.27.6.2	2802h	a804h
		1	Read Mode						
		2	Write Mode						
		3	Broadcast Write						
3	P01-Slave StationID	1~64		1	-	O	7.27.6.2	2803h	a806h
								1	1
4	P01-Data Count	1~4		1	-	O	7.27.6.2	2804h	a808h
								1	1
5	P01-Slave DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2805h	a80ah
								1	1
6	P01-Master DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2806h	a80ch
								1	1
7	P01-Time Period	0.10~1.00		0.10	sec	O	7.27.6.2	2807h	a80eh
								0.01	0.01

[102] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[102]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
8	P01-Comm Diagnostic	0	Not Used	0	-	X	-	2808h	a810h
		1	IDLE						
		2	ILLEGAL FUNC						
		3	ILLEGAL ADDR						
		4	ILLEGAL DATA						
		5	WRITE PERMISSION						
		6	UNDEF CONDITION						
		7	DISCONNECT						
9	P02-Slave RW Mode	0	Not Used	0	-	O	7.27.6.2	2809h	a812h
		1	Read Mode						
		2	Write Mode						
		3	Broadcast Write						
10	P02-Slave StationID	1~64		1	-	O	7.27.6.2	280ah	a814h
								1	1
11	P02-Data Count	1~4		1	-	O	7.27.6.2	280bh	a816h
								1	1
12	P02-Slave DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	280ch	a818h
								1	1
13	P02-Master DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	280dh	a81ah
								1	1
14	P02-Time Period	0.10~1.00		0.10	sec	O	7.27.6.2	280eh	a81ch
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[102]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
15	P02-Comm Diagnostic	0	Not Used	0	-	X	-	280fh	a81eh
		1	IDLE						
		2	ILLEGAL FUNC						
		3	ILLEGAL ADDR						
		4	ILLEGAL DATA						
		5	WRITE PERMISSION						
		6	UNDEF CONDITION						
		7	DISCONNECT						
16	P03-Slave RW Mode	0	Not Used	0	-	O	7.27.6.2	2810h	a820h
		1	Read Mode						
		2	Write Mode						
		3	Broadcast Write						
17	P03-Slave StationID	1~64		1	-	O	7.27.6.2	2811h	a822h
								1	1
18	P03-Data Count	1~4		1	-	O	7.27.6.2	2812h	a824h
								1	1
19	P03-Slave DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2813h	a826h
								1	1
20	P03-Master DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2814h	a828h
								1	1
21	P03-Time Period	0.10~1.00		0.10	sec	O	7.27.6.2	2815h	a82ah
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[102]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
22	P03-Comm Diagnostic	0	Not Used	0	-	X	-	2816h	a82ch
		1	IDLE						
		2	ILLEGAL FUNC						
		3	ILLEGAL ADDR						
		4	ILLEGAL DATA						
		5	WRITE PERMISSION						
		6	UNDEF CONDITION						
		7	DISCONNECT						
23	P04-Slave RW Mode	0	Not Used	0	-	O	7.27.6.2	2817h	a82eh
		1	Read Mode						
		2	Write Mode						
		3	Broadcast Write						
24	P04-Slave StationID	1~64		1	-	O	7.27.6.2	2818h	a830h
								1	1
25	P04-Data Count	1~4		1	-	O	7.27.6.2	2819h	a832h
								1	1
26	P04-Slave DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	281ah	a834h
								1	1
27	P04-Master DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	281bh	a836h
								1	1
28	P04-Time Period	0.10~1.00		0.10	sec	O	7.27.6.2	281ch	a838h
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[102]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
29	P04-Comm Diagnostic	0	Not Used	0	-	X	-	281dh	a83ah
		1	IDLE						
		2	ILLEGAL FUNC						
		3	ILLEGAL ADDR						
		4	ILLEGAL DATA						
		5	WRITE PERMISSION						
		6	UNDEF CONDITION						
		7	DISCONNECT						
30	P05-Slave RW Mode	0	Not Used	0	-	O	7.27.6.2	281eh	a83ch
		1	Read Mode						
		2	Write Mode						
		3	Broadcast Write						
31	P05-Slave StationID	1~64		1	-	O	7.27.6.2	281fh	a83eh
								1	1
32	P05-Data Count	1~4		1	-	O	7.27.6.2	2820h	a840h
								1	1
33	P05-Slave DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2821h	a842h
								1	1
34	P05-Master DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2822h	a844h
								1	1
35	P05-Time Period	0.10~1.00		0.10	sec	O	7.27.6.2	2823h	a846h
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[102]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
36	P05-Comm Diagnostic	0	Not Used	0	-	X	-	2824h	a848h
		1	IDLE						
		2	ILLEGAL FUNC						
		3	ILLEGAL ADDR						
		4	ILLEGAL DATA						
		5	WRITE PERMISSION						
		6	UNDEF CONDITION						
		7	DISCONNECT						
37	P06-Slave RW Mode	0	Not Used	0	-	O	7.27.6.2	2825h	a84ah
		1	Read Mode						
		2	Write Mode						
		3	Broadcast Write						
38	P06-Slave StationID	1~64		1	-	O	7.27.6.2	2826h	a84ch
								1	1
39	P06-Data Count	1~4		1	-	O	7.27.6.2	2827h	a84eh
								1	1
40	P06-Slave DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2828h	a850h
								1	1
41	P06-Master DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2829h	a852h
								1	1
42	P06-Time Period	0.10~1.00		0.10	sec	O	7.27.6.2	282ah	a854h
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[102]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
43	P06-Comm Diagnostic	0	Not Used	0	-	X	-	282bh	a856h
		1	IDLE						
		2	ILLEGAL FUNC						
		3	ILLEGAL ADDR						
		4	ILLEGAL DATA						
		5	WRITE PERMISSION						
		6	UNDEF CONDITION						
		7	DISCONNECT						
44	P07-Slave RW Mode	0	Not Used	0	-	O	7.27.6.2	282ch	a858h
		1	Read Mode						
		2	Write Mode						
		3	Broadcast Write						
45	P07-Slave StationID	1~64		1	-	O	7.27.6.2	282dh	a85ah
								1	1
46	P07-Data Count	1~4		1	-	O	7.27.6.2	282eh	a85ch
								1	1
47	P07-Slave DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	282fh	a85eh
								1	1
48	P07-Master DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2830h	a860h
								1	1
49	P07-Time Period	0.10~1.00		0.10	sec	O	7.27.6.2	2831h	a862h
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[102]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
50	P07-Comm Diagnostic	0	Not Used	0	-	X	-	2832h	a864h
		1	IDLE						
		2	ILLEGAL FUNC						
		3	ILLEGAL ADDR						
		4	ILLEGAL DATA						
		5	WRITE PERMISSION						
		6	UNDEF CONDITION						
		7	DISCONNECT						
51	P08-Slave RW Mode	0	Not Used	0	-	O	7.27.6.2	2833h	a866h
		1	Read Mode						
		2	Write Mode						
		3	Broadcast Write						
52	P08-Slave StationID	1~64		1	-	O	7.27.6.2	2834h	a868h
								1	1
53	P08-Data Count	1~4		1	-	O	7.27.6.2	2835h	a86ah
								1	1
54	P08-Slave DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2836h	a86ch
								1	1
55	P08-Master DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2837h	a86eh
								1	1
56	P08-Time Period	0.10~1.00		0.10	sec	O	7.27.6.2	2838h	a870h
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[102]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
57	P08-Comm Diagnostic	0	Not Used	0	-	X	-	2839h	a872h
		1	IDLE						
		2	ILLEGAL FUNC						
		3	ILLEGAL ADDR						
		4	ILLEGAL DATA						
		5	WRITE PERMISSION						
		6	UNDEF CONDITION						
		7	DISCONNECT						
58	P09-Slave RW Mode	0	Not Used	0	-	O	7.27.6.2	283ah	a874h
		1	Read Mode						
		2	Write Mode						
		3	Broadcast Write						
59	P09-Slave StationID	1~64		1	-	O	7.27.6.2	283bh	a876h
								1	1
60	P09-Data Count	1~4		1	-	O	7.27.6.2	283ch	a878h
								1	1
61	P09-Slave DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	283dh	a87ah
								1	1
62	P09-Master DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	283eh	a87ch
								1	1
63	P09-Time Period	0.10~1.00		0.10	sec	O	7.27.6.2	283fh	a87eh
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[102]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
64	P09-Comm Diagnostic	0	Not Used	0	-	X	-	2840h	a880h
		1	IDLE						
		2	ILLEGAL FUNC						
		3	ILLEGAL ADDR						
		4	ILLEGAL DATA						
		5	WRITE PERMISSION						
		6	UNDEF CONDITION						
		7	DISCONNECT						
65	P10-Slave RW Mode	0	Not Used	0	-	O	7.27.6.2	2841h	a882h
		1	Read Mode						
		2	Write Mode						
		3	Broadcast Write						
66	P10-Slave StationID	1~64		1	-	O	7.27.6.2	2842h	a884h
								1	1
67	P10-Data Count	1~4		1	-	O	7.27.6.2	2843h	a886h
								1	1
68	P10-Slave DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2844h	a888h
								1	1
69	P10-Master DataAddr	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.6.2	2845h	a88ah
								1	1
70	P10-Time Period	0.10~1.00		0.10	sec	O	7.27.6.2	2846h	a88ch
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[102]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
71	P10-Comm Diagnostic	0	Not Used	0	-	X	-	2847h	a88eh
		1	IDLE						
		2	ILLEGAL FUNC						
		3	ILLEGAL ADDR						
		4	ILLEGAL DATA						
		5	WRITE PERMISSION						
		6	UNDEF CONDITION						
		7	DISCONNECT						

13.19 USB 통신 그룹(USBC)

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[103]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		30	-	O	4.3.3	2a00h	aa00h
05	Response Delay	0~1000		5	msec	O	10.2.2	2a05h	aa0ah
								1	1
06	Modbus Addr Mode	0	No	1	-	△	10.2.2	2a06h	aa0ch
		1	Yes						
11	Para Status-1	0000~FFFF		000A	Hex	△	10.3.5	2a0bh	aa16h
								1	1
12	Para Status-2	0000~FFFF		000E	Hex	△	10.3.5	2a0ch	aa18h
								1	1
13	Para Status-3	0000~FFFF		000F	Hex	△	10.3.5	2a0dh	aa1ah
								1	1
14	Para Status-4	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a0eh	aa1ch
								1	1
15	Para Status-5	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a0fh	aa1eh
								1	1
16	Para Status-6	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a10h	aa20h
								1	1
17	Para Status-7	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a11h	aa22h
								1	1
18	Para Status-8	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a12h	aa24h
								1	1
19	Para Status-9	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a13h	aa26h
								1	1

[103] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[103]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
20	Para Status-10	0000~FFFF	0000	Hex	△	10.3.5	2a14h	aa28h
							1	1
21	Para Status-11	0000~FFFF	0000	Hex	△	10.3.5	2a15h	aa2ah
							1	1
22	Para Status-12	0000~FFFF	0000	Hex	△	10.3.5	2a16h	aa2ch
							1	1
23	Para Status-13	0000~FFFF	0000	Hex	△	10.3.5	2a17h	aa2eh
							1	1
24	Para Status-14	0000~FFFF	0000	Hex	△	10.3.5	2a18h	aa30h
							1	1
25	Para Status-15	0000~FFFF	0000	Hex	△	10.3.5	2a19h	aa32h
							1	1
26	Para Status-16	0000~FFFF	0000	Hex	△	10.3.5	2a1ah	aa34h
							1	1
31	Para Control-1	0000~FFFF	0005	Hex	△	10.3.5	2a1fh	aa3eh
							1	1
32	Para Control-2	0000~FFFF	0006	Hex	△	10.3.5	2a20h	aa40h
							1	1
33	Para Control-3	0000~FFFF	0000	Hex	△	10.3.5	2a21h	aa42h
							1	1
34	Para Control-4	0000~FFFF	0000	Hex	△	10.3.5	2a22h	aa44h
							1	1
35	Para Control-5	0000~FFFF	0000	Hex	△	10.3.5	2a23h	aa46h
							1	1
36	Para Control-6	0000~FFFF	0000	Hex	△	10.3.5	2a24h	aa48h
							1	1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[103]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
37	Para Control-7	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a25h	aa4ah
								1	1
38	Para Control-8	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a26h	aa4ch
								1	1
39	Para Control-9	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a27h	aa4eh
								1	1
40	Para Control-10	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a28h	aa50h
								1	1
41	Para Control-11	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a29h	aa52h
								1	1
42	Para Control-12	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a2ah	aa54h
								1	1
43	Para Control-13	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a2bh	aa56h
								1	1
44	Para Control-14	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a2ch	aa58h
								1	1
45	Para Control-15	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a2dh	aa5ah
								1	1
46	Para Control-16	0000~FFFF		0000	Hex	△	10.3.5	2a2eh	aa5ch
								1	1
50	S.Scope Enable	0	No	0	-	O	-	2a32h	aa64h
		1	Yes						
51	S.Scope SamplingT	1~1000		5	-	O	-	2a33h	aa66h
								1	1
52	S.Scope Para Count	1~8		4	-	O	-	2a34h	aa68h
								1	1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[103]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
53	S.Scope ParaAddr 1	0000~FFFF		0000	Hex	O	-	2a35h	aa6ah
								1	1
54	S.Scope ParaAddr 2	0000~FFFF		0000	Hex	O	-	2a36h	aa6ch
								1	1
55	S.Scope ParaAddr 3	0000~FFFF		0000	Hex	O	-	2a37h	aa6eh
								1	1
56	S.Scope ParaAddr 4	0000~FFFF		0000	Hex	O	-	2a38h	aa70h
								1	1
57	S.Scope ParaAddr 5	0000~FFFF		0000	Hex	O	-	2a39h	aa72h
								1	1
58	S.Scope ParaAddr 6	0000~FFFF		0000	Hex	O	-	2a3ah	aa74h
								1	1
59	S.Scope ParaAddr 7	0000~FFFF		0000	Hex	O	-	2a3bh	aa76h
								1	1
60	S.Scope ParaAddr 8	0000~FFFF		0000	Hex	O	-	2a3ch	aa78h
								1	1
98	Error Count	-		-	-	X	-	2a62h	aac4h
								1	1
99	Error Count Reset	0	No	0	-	O	-	2a63h	aac6h
		1	Yes						

13.20 가상 단자대 그룹(VIRT)

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[104]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		33	-	O	4.3.3	2c00h	ac00h
01	Virtual DI01Define	0	User Defined Func	0	-	△	10.3.3	2c01h	ac02h
		1	FX						
		2	RX						
		3	RST						
		4	BX						
		5	External Trip-1						
		6	External Trip-2						
		7	External Trip-3						
		8	External Trip-4						
		9	JOG						
		10	SPEED_L						
		11	SPEED_M						
		12	SPEED_H						
		13	SPEED_X						
		14	XCEL_L						
		15	XCEL_M						
		16	XCEL_H						
		17	XCEL Stop						
		18	RUN Enable						
		19	3-Wire						
		20	2nd Source						
		21	Exchange						
		22	Up						

[104] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[104]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
01	Virtual DI01Define	23	Down	0	-	△	10.3.3	2c01h	ac02h
		24	Up/Down Clear						
		25	Up/Down Save						
		26	Cmd Frequency Hold						
		27	2nd Motor						
		28	Dc Injection						
		29	Spd/Trq Change						
		30	Reserved						
		31	Reserved						
		32	Timer Input						
		33	Reserved						
		34	Disable Aux Ref						
		35	Forward JOG						
		36	Reverse JOG						
		37	PPID Run Enable						
		38	PPID Open Loop						
		39	PPID Ref Change						
		40	PPID Gain Change						
		41	PPID I-Term Clear						
		42	PPID Output Hold						
		43	PPID Sleep ON						
		44	PPID Sleep Change						
		45	PPID Step Ref-L						
		46	PPID Step Ref-M						
		47	PPID Step Ref-H						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[104]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
01	Virtual DI01Define	48	Fire Mode Fwd	0	-	△	10.3.3	2c01h	ac02h
		49	Fire Mode Rev						
		50	Pre Heat						
		51	EPID1 Run						
		52	EPID1 I-Term Clear						
		53	EPID2 Run						
		54	EPID2 I-Term Clear						
		55	Brake Monitor Sel						
		56	POS Home						
		57	POS POS Run Home						
		58	POS HW Lmt L						
		59	POS HW Lmt H						
		60	POS Pattern-L						
		61	POS Pattern-M						
		62	POS Pattern-H						
		63	POS Pattern-X						
		64	POS Run						
		65	POS Run Pre-Posi						
		66	POS Run Relative						
		67	Modbus Master En						
		68	UserSeqCtrl OnOff						
02	Virtual DI1Status	0	Off	0	-	X	10.3.3	2c02h	ac04h
		1	On						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[104]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
03	Virtual DI1 Const	0	Off	0	-	O	10.3.3	2c03h	ac06h
		1	On						
4	Virtual DI2 Define	Virtual DI1 Define, Virtual DI1 Status, Virtual DI1 Const와 동일						2c04h	ac08h
5	Virtual DI2 Status							2c05h	ac0ah
6	Virtual DI2 Const							2c06h	ac0ch
7	Virtual DI3 Define							2c07h	ac0eh
8	Virtual DI3 Status							2c08h	ac10h
9	Virtual DI3 Const							2c09h	ac12h
10	Virtual DI4 Define							2c0ah	ac14h
11	Virtual DI4 Status							2c0bh	ac16h
12	Virtual DI4 Const							2c0ch	ac18h
13	Virtual DI5 Define							2c0dh	ac1ah
14	Virtual DI5 Status							2c0eh	ac1ch
15	Virtual DI5 Const							2c0fh	ac1eh
16	Virtual DI6 Define							2c10h	ac20h
17	Virtual DI6 Status							2c11h	ac22h
18	Virtual DI6 Const							2c12h	ac24h

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[104]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
19	Virtual DI7 Define	Virtual DI1 Define, Virtual DI1 Status, Virtual DI1 Const와 동일					2c13h	ac26h
20	Virtual DI7 Status						2c14h	ac28h
21	Virtual DI7 Const						2c15h	ac2ah
22	Virtual DI8 Define						2c16h	ac2ch
23	Virtual DI8 Status						2c17h	ac2eh
24	Virtual DI8 Const						2c18h	ac30h
25	Virtual DI9 Define						2c19h	ac32h
26	Virtual DI9 Status						2c1ah	ac34h
27	Virtual DI9 Const						2c1bh	ac36h
28	Virtual DI10 Define						2c1ch	ac38h
29	Virtual DI10 Status						2c1dh	ac3ah
30	Virtual DI10 Const						2c1eh	ac3ch
31	Virtual DI11 Define						2c1fh	ac3eh
32	Virtual DI11 Status						2c20h	ac40h
33	Virtual DI11 Const						2c21h	ac42h
34	Virtual DI12 Define						2c22h	ac44h

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[104]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
35	Virtual DI12 Status	Virtual DI1 Define, Virtual DI1 Status, Virtual DI1 Const와 동일						2c23h	ac46h
36	Virtual DI12 Const							2c24	ac48h
37	Virtual DI13 Define							2c25h	ac4ah
38	Virtual DI13 Status							2c26h	ac4ch
39	Virtual DI13 Const							2c27h	ac4eh
40	Virtual DI14 Define							2c28h	ac50h
41	Virtual DI14 Status							2c29h	ac52h
42	Virtual DI14 Const							2c2ah	ac54h
43	Virtual DI15 Define							2c2bh	ac56h
44	Virtual DI15 Status							2c2ch	ac58h
45	Virtual DI15 Const							2c2dh	ac5ah
46	Virtual DI16 Define							2c2eh	ac5ch
47	Virtual DI16 Status							2c2fh	ac5eh
48	Virtual DI16 Const							2c30h	ac60h
50	Virtual DO1 Define	0	User Defined Func	0	-	O	10.3.4	2c32h	ac64h
		1	FDT-1						
		2	FDT-2						
		3	FDT-3						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[104]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
50	Virtual DO1 Define	4	FDT-4	0	-	O	10.3.4	2c32h	ac64h
		5	Over Load Warn						
		6	Drv Over Load Warn						
		7	Under Load Warn						
		8	MainFan Warn						
		9	Stall						
		10	Over Voltage Trip						
		11	Low Voltage						
		12	Drv Over Heat Trip						
		13	Lost Int Comm Warn						
		14	Run						
		15	Stop						
		16	Steady						
		17	Drive Output Line						
		18	Supply Power Line						
		19	Speed Search						
		20	Ready						
		21	Zero speed Detect						
		22	Torque Detect						
		23	Timer Output						
		24	Trip						
		25	Lost Keypad Warn						
		26	DB Warn %ED						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[104]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
50	Virtual DO1 Define	27	Encoder Tune Warn	0	-	O	10.3.4	2c32h	ac64h
		28	Encoder Dir Warn						
		29	On/Off Control						
		30	Brake Control						
		31	Run with Zero Spd						
		32	STO Monitor						
		33	Rst Restart F Trip						
		34	Lost USB Warn						
		35	KEB Operating						
		36	Lost AI-1 Warn						
		37	Lost AI-2 Warn						
		38	Lost AI-3 Warn						
		39	E24V Monitor						
		40	Main Cap Repl Warn						
		41	MainFan Repl Warn						
		42	AuxFan Repl Warn						
		43	MainCap Diag Alarm						
		44	Pos Tar Bound Err						
		45	Pos Max Track Err						
		46	OCS Run						
		47	FWD Run						
		48	REV Run						
		49	Fire Mode						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[104]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
50	Virtual DO1 Define	50	WebBreak Warn	0	-	O	10.3.4	2c32h	ac64h
		51	Lost OptComm Warn						
		52	Ana In Lvl Detect						
		53	SPD Sync Complete						
		54	POS Sync Complete						
51	Virtual DO1 Status	0	Off	0	-	X	10.3.4	2c33h	ac66h
		1	On						
52	Virtual DO2 Define	Virtual DO1 Define, Virtual DO1 Status와 동일						2c34h	ac68h
53	Virtual DO2 Status							2c35h	ac6ah
54	Virtual DO3 Define							2c36h	ac6ch
55	Virtual DO3 Status							2c37h	ac6eh
56	Virtual DO4 Define							2c38h	ac70h
57	Virtual DO4 Status							2c39h	ac72h
58	Virtual DO1 Const	0	Off	0	-	O	10.3.4	2c3ah	ac74h
		1	On						
59	Virtual DO2 Const	0	Off	0	-	O	10.3.4	2c3bh	ac76h
		1	On						
60	Virtual DO3 Const	0	Off	0	-	O	10.3.4	2c3ch	ac78h
		1	On						
61	Virtual DO4 Const	0	Off	0	-	O	10.3.4	2c3dh	ac7ah
		1	On						

13.21 엔코더 그룹(ENC)

이 그룹은 엔코더 카드(옵션)가 장착된 경우에만 보입니다.

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[105]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		33	-	O	4.3.3	2d00h	ad00h
02	Enc Monitor[Hz]	-600.00~600.00		0.00	Hz	X	3.3	2d02h	ad04h
								0.01	0.01
03	Enc Monitor[rpm]	-60000~60000		0 [106]	rpm	X	3.3	2d03h	ad06h
								1	1
10	Auto Flying Start	0	No	1	-	X	3.3	2d0ah	ad14h
		1	Yes						
11	Enc Output Phase	0	(A+B)	0	-	△	3.3	2d0bh	ad16h
		1	-(A+B)						
12	Pulse/ Revolution	10~4096		1024	-	△	3.3	2d0ch	ad18h
								1	1
13	Enc LPF Gain	0~10000		3	msec	O	3.3	2d0dh	ad1ah
								1	1
16 [107]	Wire Check Trip En	0	No	0	-	O	3.3	2d10h	ad20h
		1	Yes						
17 [107]	Wire Check Time	0.1~10.0		1.0	sec	O	3.3	2d11h	ad22h
								0.1	0.1
18	Enc Pulse Chk Time	500~5000		1000	msec	O	3.3	2d12h	ad24h
								1	1

[105] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[106] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.
[107] 라인 드라이브 엔코더 카드 장착시에만 보입니다.

13.22 외부PID 1 그룹(EPI1)

이 그룹은 APP-02(ExternalPID Enable)가 1(Yes)인 경우에만 보입니다.

아래의 값들은 다음과 같은 의미를 가집니다.

- Unit Max: Unit at 100%(EPI1-93)
- Unit Min: 2 x Unit at 0%(EPI1-92) - Unit at 100%(EPI1-93)
- PID Unit: Unit Select(EPI1-90)

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[108]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		1	-	O	4.3.3	2e00h	ae00h
01	Control State	0	Idle	0	-	X	7.8	2e01h	ae02h
		1	Pre-PID						
		2	RUN						
		3	Sleep Boost						
		4	Sleep						
02	Output Value	-100.00~100.00		-	%	X	7.8	2e02h	ae04h
								0.01	0.01
03	Reference Value	Unit Min~Unit Max		-	PID Unit	X	7.8	2e03h	ae06h
								PID Unit	PID Unit
04	Feedback Value	Unit Min~Unit Max		-	PID Unit	X	7.8	2e04h	ae08h
								PID Unit	PID Unit
05	Error Value	Unit Min~Unit Max		-	PID Unit	X	7.8	2e05h	ae0ah
								PID Unit	PID Unit
06	Mode	0	None	0	-	O	7.8	2e06h	ae0ch
		1	Always Enable						
		2	Run In Drv Run						
		3	DI Dependent						

[108] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[108]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
10	Reference Source	0	Keypad	0	-	O	7.8	2e0ah	ae14h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
		5	Up Down Drive						
		6	Internal Comm.						
		7	USB Comm.						
		8	Option Comm.						
		9	UserSequence						
		10	X-Analog Input 1						
		11	X-Analog Input 2						
		12	X-Analog Input 3						
11	Ref Keypad Set	-Unit at 100%~ Unit at 100%		0	PID Unit	O	7.8	2e0bh	ae16h
								PID Unit	PID Unit

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[108]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
25	Feedback Source	0	Analog Input 1	0	-	O	7.8	2e19h	ae32h
		1	Analog Input 2						
		2	Analog Input 3						
		3	Pulse Input						
		4	Internal Comm.						
		5	USB Comm.						
		6	Option Comm.						
		7	UserSequence						
		8	Ext PID-1 Output						
		9	X-Analog Input 1						
		10	X-Analog Input 2						
		11	X-Analog Input 3						
35	Proportional Gain	0.0~1000.0		50.0	%	O	7.8	2e23h	ae46h
								0.1	0.1
36	Integral Time	0.0~200.0		10.0	sec	O	7.8	2e24h	ae48h
								0.1	0.1
37	Derivative Time	0~1000		0	msec	O	7.8	2e25h	ae4ah
								1	1
38	FeedForward Gain	0~1000.0		0.0	%	O	7.8	2e26h	ae4ch
								0.1	0.1
46	PID Limit Lo	-100.00~ PID Limit Hi		0.00	%	O	7.8	2e2eh	ae5ch
								0.01	0.01
47	PID Limit Hi	PID Limit Lo~ 100.00		100.00	%	O	7.8	2e2fh	ae5eh
								0.01	0.01
49	Output LPF Gain	0~10000		0	msec	O	7.8	2e31h	ae62h
								1	1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[108]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
90	Unit Select	0	CUST	1	-	O	7.8	2e5ah	aeb4h
		1	%						
		2	PSI						
		3	°F						
		4	°C						
		5	inWC						
		6	inM						
		7	Bar						
		8	mBar						
		9	Pa						
		10	kPa						
		11	Hz						
		12	rpm						
		13	V						
		14	A						
		15	kW						
		16	HP						
		17	mpm						
		18	Ft						
		19	m/s						
		20	m^3/s						
		21	m^3/m						
		22	m^3/h						
		23	l/s						
		24	l/m						
		25	l/h						
		26	kg/s						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[108]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
90	Unit Select	27	kg/m	1	-	O	7.8	2e5ah	aeb4h
		28	kg/h						
		29	gl/s						
		30	gl/m						
		31	gl/h						
		32	ft/s						
		33	f³/s						
		34	f³/m						
		35	f³/h						
		36	lb/s						
		37	lb/m						
		38	lb/h						
		39	ppm						
		40	pps						
91	Unit Scale	0	X100	2	-	O	7.8	2e5bh	aeb6h
		1	X10						
		2	X1						
		3	X0.1						
		4	X0.01						
92	Unit at 0%	0.00~Unit at 100%		0.00	PID Unit	O	7.8	2e5ch	aeb8h
93	Unit at 100%	Unit at 0%~300.00		100.00	PID Unit	O	7.8	2e5dh	Aebah

13.23 외부PID 2 그룹(EPI2)

이 그룹은 APP-02(ExternalPID Enable)가 1(Yes)인 경우에만 보입니다.

아래의 값들은 다음과 같은 의미를 가집니다.

- Unit Max: Unit at 100%(EPI2-93)
- Unit Min: 2 x Unit at 0%(EPI2-92) - Unit at 100%(EPI2-93)
- PID Unit: Unit Select(EPI2-90)

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[109]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
00	Jump Code	1~99		60	-	O	4.3.3	2f00h	af00h
01	Control State	0	Idle	0	-	X	7.8	2f01h	af02h
		1	Pre-PID						
		2	RUN						
		3	Sleep Boost						
		4	Sleep						
02	Output Value	-100.00~100.00		-	%	X	7.8	2f02h	af04h
03	Reference Value	Unit Min~Unit Max		-	PID Unit	X	7.8	2f03h	af06h
								PID Unit	PID Unit
04	Feedback Value	Unit Min~Unit Max		-	PID Unit	X	7.8	2f04h	af08h
								PID Unit	PID Unit
05	Error Value	Unit Min~Unit Max		-	PID Unit	X	7.8	2f05h	af0ah
								PID Unit	PID Unit
06	Mode	0	None	0	-	O	7.8	2f06h	af0ch
		1	Always Enable						
		2	Run In Drv Run						
		3	DI Dependent						

[109] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[109]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
10	Reference Source	0	Keypad	0	-	O	7.8	2f0ah	af14h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
		5	Up Down Drive						
		6	Internal Comm.						
		7	USB Comm.						
		8	Option Comm.						
		9	UserSequence						
		10	X-Analog Input 1						
		11	X-Analog Input 2						
		12	X-Analog Input 3						
11	Ref Keypad Set	-Unit at 100%~ Unit at 100%		0	PID Unit	O	7.8	2f0bh	af16h
								PID Unit	PID Unit

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[109]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
25	Feedback Source	0	Analog Input 1	0	-	O	7.8	2f19h	af32h
		1	Analog Input 2						
		2	Analog Input 3						
		3	Pulse Input						
		4	Internal Comm.						
		5	USB Comm.						
		6	Option Comm.						
		7	UserSequence						
		8	Ext PID-1 Output						
		9	X-Analog Input 1						
		10	X-Analog Input 2						
		11	X-Analog Input 3						
35	Proportional Gain1	0.0~1000.0		50.0	%	O	7.8	2f23h	af46h
								0.1	0.1
36	Integral Time1	0.0~200.0		10.0	sec	O	7.8	2f24h	af48h
								0.1	0.1
37	Derivative Time1	0~1000		0	msec	O	7.8	2f25h	af4ah
								1	1
38	FeedForward Gain	0.0~1000.0		0.0	%	O	7.8	2f26h	af4ch
								0.1	0.1
46	PID Limit Lo	-100.00~ PID Limit Hi		0.00	%	O	7.8	2f2fh	af5ch
								0.01	0.01
47	PID Limit Hi	PID Limit Lo~ 100.00		100.00	%	O	7.8	2f2fh	af5eh
								0.01	0.01
49	Output LPF Gain	0~10000		0	msec	O	7.8	2f31h	af62h
								1	1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[109]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
90	Unit Select	0	CUST	1	-	O	7.8	2f5ah	afb4h
		1	%						
		2	PSI						
		3	°F						
		4	°C						
		5	inWC						
		6	inM						
		7	Bar						
		8	mBar						
		9	Pa						
		10	kPa						
		11	Hz						
		12	rpm						
		13	V						
		14	A						
		15	kW						
		16	HP						
		17	mpm						
		18	ft						
		19	m/s						
		20	m^3/s						
		21	m^3/m						
		22	m^3/h						
		23	l/s						
		24	l/m						
		25	l/h						
		26	kg/s						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[109]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
90	Unit Select	27	kg/m	1	-	O	7.8	2f5ah	afb4h
		28	kg/h						
		29	gl/s						
		30	gl/m						
		31	gl/h						
		32	ft/s						
		33	f³/s						
		34	f³/m						
		35	f³/h						
		36	lb/s						
		37	lb/m						
		38	lb/h						
		39	ppm						
		40	pps						
91	Unit Scale	0	X100	2	-	O	7.8	2f5bh	afb6h
		1	X10						
		2	X1						
		3	X0.1						
		4	X0.01						
92	Unit at 0%	0.00~Unit at 100%		0.00	PID Unit	O	7.8	2f5ch	afb8h
93	Unit at 100%	Unit at 0%~300.00		100.00	PID Unit	O	7.8	2f5dh	afbah

13.24 위치 제어 그룹 1(POS1)

이 그룹은 APP-44(Pos Ctrl Enable)이 1(Yes)인 경우에만 보입니다.

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

Max Frequency와 Maximum Speed는 각각 DRV-20(Max Frequency)과 DRV-21(Maximum Speed)에 설정된 값을 의미합니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[110]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
0	Jump Code	1~99		33	-	O	4.3.3	3000h	b000h
1	Pos Ctrl State	0	Stop	-	-	X	7.26	3001h	b002h
		1	POS Run						
		2	POS Run Pre-Posi						
		3	POS Run Relative						
		4	Trip						
		5	POS Run Home						
		6	POS Home						
2	Pos Ctrl Mode	0	Pos Single	0	-	△	7.26	3002h	b004h
		1	Multi Sync Pos						
3	Tar Position	-		-	UC	X	7.26	3003h	b006h
								1	1
4	Cur Position	-		-	UC	X	7.26	3004h	b008h
								1	1
5	Pre Position	0~65000		0	UC	△	7.26	3005h	b00ah
								1	1
6	Error Value	0~65000		-	Puls	X	7.26	3006h	b00ch
								1	1

[110] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[110]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
7	Reference Value	-		-	Puls	X	7.26	3007h	b00eh
								1	1
8	Feedback Value	-		-	Puls	X	7.26	3008h	b010h
								1	1
9	Total Move Time	0.00~650.00		-	sec	X	7.26	3009h	b012h
								0.01	0.01
10	Cmd Source	0	DI Dependent	0	-	△	7.26	300ah	b014h
		1	Keypad						
		2	Internal Comm.						
		3	USB Comm.						
		4	Option Comm.						
		5	UserSequence						
11	Cmd Keypad Set	0	Stop	0	-	O	7.26	300bh	b016h
		1	POS Run						
		2	POS Run Pre-Posi						
		3	POS Run Relative						
12	Multi Sync Time	0.00~650.00		0.00	sec	X	7.26	300ch	b018h
								0.01	0.01
15	Stop Homing	0	No	0	-	O	7.26	300fh	b01eh
		1	Yes						
20	Proportional Gain	0.0~1000.0		50.0	%	O	7.26	3014h	b028h
								0.1	0.1
21	FeedForward Gain	0.0~1000.0		100.0	%	O	7.26	3015h	b02ah
								0.1	0.1
22	Output LPF Gain	0~10000		0	msec	O	7.26	3016h	b02ch
								1	1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[110]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
30	SW Limit Prot Mode	0	Trip	0	-	O	7.26	301eh	b03ch
		1	Warning						
31	SW Limit Hi Enable	0	No	0	-	O	7.26	301fh	b03eh
		1	Yes						
32	SW Limit Lo Enable	0	No	0	-	O	7.26	3020h	b040h
		1	Yes						
33	Pos SW Limit High	Pos SW Limit Low ~ 65000		60000	UC	O	7.26	3021h	b042h
								1	1
34	Pos SW Limit Low	0~ Pos SW Limit High		5000	UC	O	7.26	3022h	b044h
								1	1
35	HW Limit Prot Mode	0	Trip	0	-	O	7.26	3023h	b046h
		1	Warning						
36	Max Track Pulse	0~65000		30000	Puls	O	7.26	3024h	b048h
								1	1
37	Tar Bound Pulse	0~65000		200	Puls	O	7.26	3025h	b04ah
								1	1
40	Error Stop Mode	0	CoastStop (FreeRun)	0	-	△	7.26	3028h	b050h
		1	Trip Dec Stop						
50	Homing Type	0	Inverse + index	0	-	△	7.26	3032h	b064h
		1	Inverse + No Index						
		2	Index						
		3	No index						
51	Homing Dir	0	FWD	0	-	△	7.26	3033h	b066h
		1	REV						
52	Homing Freq	0.00~Max Frequency		2.00	Hz	△	7.26	3034h	b068h
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[110]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
53[111]	Homing Speed	0~Maximum Speed		60[112]	rpm	△	7.26	3035h	b06ah
								1	1
54	Homing Ramp Time	0.00~6000.00		10.00	sec	△	7.26	3036h	b06ch
								0.1	0.01
55	Run Relative Dir	0	FWD	0	-	△	7.26	3037h	b06eh
		1	REV						
60	UC Numerator	1~65000		1	-	△	7.26	303ch	b078h
								1	1
61	UC Denominator	1~65000		1	-	△	7.26	303dh	b07ah
								1	1

[111] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)
[112] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

13.25 위치 제어 그룹 2(POS2)

이 그룹은 APP-44(Pos Ctrl Enable)이 1(Yes)인 경우에만 보입니다.

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

Max Frequency와 Maximum Speed는 각각 DRV-20(Max Frequency)과 DRV-21(Maximum Speed)에 설정된 값을 의미합니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[113]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
00	Jump Code	1~99	33	-	O	4.3.3	3100h	b100h
01	TRJ Tar Pos-01	0~65000	30000	UC	O	7.26	3101h	b102h
							1	1
02	TRJ Tar Freq-01	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	3102h	b104h
							0.01	0.01
03 [114]	TRJ Tar Spd-01	0~Maximum Speed	1800 [115]	rpm	O	7.26	3103h	b106h
							1	1
04	TRJ Acc Time-01	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3104h	b108h
							0.1	0.01
05	TRJ Dec Time-01	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3105h	b10ah
							0.1	0.01
07	TRJ Tar Pos-02	0~65000	30000	UC	O	7.26	3107h	b10eh
							1	1
08	TRJ Tar Freq-02	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	3108h	b110h
							0.01	0.01
09 [114]	TRJ Tar Spd-02	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	3109h	b112h
							1	1
10	TRJ Acc Time-02	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	310ah	b114h
							0.1	0.01

[113] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[114] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)
[115] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[113]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
11	TRJ Dec Time-02	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	310bh	b116h
							0.1	0.01
13	TRJ Tar Pos-03	0~65000	30000	UC	O	7.26	310dh	b11ah
							1	1
14	TRJ Tar Freq-03	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	310eh	b11ch
							0.01	0.01
15[114]	TRJ Tar Spd-03	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	310fh	b11eh
							1	1
16	TRJ Acc Time-03	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3110h	b120h
							0.1	0.01
17	TRJ Dec Time-03	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3111h	b122h
							0.1	0.01
19	TRJ Tar Pos-04	0~65000	30000	UC	O	7.26	3113h	b126h
							1	1
20	TRJ Tar Freq-04	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	3114h	b128h
							0.01	0.01
21[114]	TRJ Tar Spd-04	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	3115h	b12ah
							1	1
22	TRJ Acc Time-04	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3116h	b12ch
							0.1	0.01
23	TRJ Dec Time-04	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3117h	b12eh
							0.1	0.01
25	TRJ Tar Pos-05	0~65000	30000	UC	O	7.26	3119h	b132h
							1	1
26	TRJ Tar Freq-05	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	311ah	b134h
							0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[113]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
27[114]	TRJ Tar Spd-05	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	311bh	b136h
							1	1
28	TRJ Acc Time-05	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	311ch	b138h
							0.1	0.01
29	TRJ Dec Time-05	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	311dh	b13ah
							0.1	0.01
31	TRJ Tar Pos-06	0~65000	30000	UC	O	7.26	311fh	b13eh
							1	1
32	TRJ Tar Freq-06	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	3120h	b140h
							0.01	0.01
33[114]	TRJ Tar Spd-06	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	3121h	b142h
							1	1
34	TRJ Acc Time-06	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3122h	b144h
							0.1	0.01
35	TRJ Dec Time-06	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3123h	b146h
							0.1	0.01
37	TRJ Tar Pos-07	0~65000	30000	UC	O	7.26	3125h	b14ah
							1	1
38	TRJ Tar Freq-07	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	3126h	b14ch
							0.01	0.01
39[114]	TRJ Tar Spd-07	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	3127h	b14eh
							1	1
40	TRJ Acc Time-07	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3128h	b150h
							0.1	0.01
41	TRJ Dec Time-07	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3129h	b152h
							0.1	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[113]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
43	TRJ Tar Pos-08	0~65000	30000	UC	O	7.26	312bh	b156h
							1	1
44	TRJ Tar Freq-08	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	312ch	b158h
							0.01	0.01
45[114]	TRJ Tar Spd-08	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	312dh	b15ah
							1	1
46	TRJ Acc Time-08	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	312eh	b15ch
							0.1	0.01
47	TRJ Dec Time-08	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	312fh	b15eh
							0.1	0.01
49	TRJ Tar Pos-09	0~65000	30000	UC	O	7.26	3131h	b162h
							1	1
50	TRJ Tar Freq-09	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	3132h	b164h
							0.01	0.01
51[114]	TRJ Tar Spd-09	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	3133h	b166h
							1	1
52	TRJ Acc Time-09	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3134h	b168h
							0.1	0.01
53	TRJ Dec Time-09	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3135h	b16ah
							0.1	0.01
55	TRJ Tar Pos-10	0~65000	30000	UC	O	7.26	3137h	b16eh
							1	1
56	TRJ Tar Freq-10	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	3138h	b170h
							0.01	0.01
57[114]	TRJ Tar Spd-10	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	3139h	b172h
							1	1

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[113]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
58	TRJ Acc Time-10	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	313ah	b174h
							0.1	0.01
59	TRJ Dec Time-10	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	313bh	b176h
							0.1	0.01
61	TRJ Tar Pos-11	0~65000	30000	UC	O	7.26	313dh	b17ah
							1	1
62	TRJ Tar Freq-11	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	313eh	b17ch
							0.01	0.01
63[114]	TRJ Tar Spd-11	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	313fh	b17eh
							1	1
64	TRJ Acc Time-11	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3140h	b180h
							0.1	0.01
65	TRJ Dec Time-11	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3141h	b182h
							0.1	0.01
67	TRJ Tar Pos-12	0~65000	30000	UC	O	7.26	3143h	b186h
							1	1
68	TRJ Tar Freq-12	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	3144h	b188h
							0.01	0.01
69[114]	TRJ Tar Spd-12	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	3145h	b18ah
							1	1
70	TRJ Acc Time-12	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3146h	b18ch
							0.1	0.01
71	TRJ Dec Time-12	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3147h	b18eh
							0.1	0.01
72	TRJ Tar Pos-13	0~65000	30000	UC	O	7.26	3148h	b190h
							1	1

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[113]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
73	TRJ Tar Freq-13	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	3149h	b192h
							0.01	0.01
74 [114]	TRJ Tar Spd-13	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	314ah	b194h
							1	1
75	TRJ Acc Time-13	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	314bh	b196h
							0.1	0.01
76	TRJ Dec Time-13	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	314ch	b198h
							0.1	0.01
78	TRJ Tar Pos-14	0~65000	30000	UC	O	7.26	314eh	b19ch
							1	1
79	TRJ Tar Freq-14	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	314fh	b19eh
							0.01	0.01
80 [114]	TRJ Tar Spd-14	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	3150h	b1a0h
							1	1
81	TRJ Acc Time-14	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3151h	b1a2h
							0.1	0.01
82	TRJ Dec Time-14	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3152h	b1a4h
							0.1	0.01
84	TRJ Tar Pos-15	0~65000	30000	UC	O	7.26	3154h	b1a8h
							1	1
85	TRJ Tar Freq-15	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	3155h	b1aah
							0.01	0.01
86 [114]	TRJ Tar Spd-15	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	3156h	b1ach
							1	1
87	TRJ Acc Time-15	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3157h	b1aeh
							0.1	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[113]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
88	TRJ Dec Time-15	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	3158h	b1b0h
							0.1	0.01
90	TRJ Tar Pos-16	0~65000	30000	UC	O	7.26	315ah	b1b4h
91	TRJ Tar Freq-16	0.00~Max Frequency	60.00	Hz	O	7.26	315bh	b1b6h
							0.01	0.01
92[114]	TRJ Tar Spd-16	0~Maximum Speed	1800	rpm	O	7.26	315ch	b1b8h
							1	1
93	TRJ Acc Time-16	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	315dh	b1bah
							0.1	0.01
94	TRJ Dec Time-16	0.00~6000.00	10.00	sec	O	7.26	315eh	b1bch
							0.1	0.01

13.26 WEB1 그룹(WEB1)

이 그룹은 APP-45(Tension Ctrl Enable)가 1(Yes)인 경우에만 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[116]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
0	Jump Code	1~99	1	-	O	4.3.3	3200h	b200h
2	Output Value	-	-	%	X	7.28.5.1	3202h	b204h
							0.01	0.01
3	Reference Value	-	-	%	X	7.28.5.1	3203h	b206h
							0.01	0.01
4	Feedback Value	-	-	%	X	7.28.5.1	3204h	b208h
							0.01	0.01
5	Error Value	-	-	%	X	7.28.5.1	3205h	b20ah
							0.01	0.01
10	Main Spd Monitor	-	-	%	X	7.28.2.1	320ah	b214h
							0.01	0.01

[116] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[116]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
11	Main Spd Source	0	Keypad	0	-	O	7.28.2.1	320bh	b216h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
		5	Internal comm.						
		6	USB Comm.						
		7	Option Comm.						
		8	User Sequence						
		9	X-Analog Input 1						
		10	X-Analog Input 2						
		11	X-Analog Input 3						
12	Main Spd Kpd Set	0.0~100.0		0	%	O	7.28.2.1	320ch	b218h
								0.01	0.01
13	Main XcelTime En	0	No	0	-	O	7.28.2.1	320dh	b21ah
		1	Yes						
14	Main Spd AccTime	0.00~300.00		10.00	sec	O	7.28.2.1	320eh	b21ch
								0.1	0.01
15	Main Spd DecTime	0.00~300.00		20.00	sec	O	7.28.2.1	320fh	b21eh
								0.1	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[116]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
20	Reference Source	0	Keypad	0	-	O	7.28.4	3214h	b228h
		1	Analog Input 1						
		2	Analog Input 2						
		3	Analog Input 3						
		4	Pulse Input						
		5	Internal comm.						
		6	USB Comm.						
		7	Option Comm.						
		8	User Sequence						
		9	X-Analog Input 1						
		10	X-Analog Input 2						
		11	X-Analog Input 3						
21	Ref Keypad Set	-100.00~100.00		20.00	%	O	7.28.4	3215h	b22ah
								0.01	0.01
22	PID Ref Ramp Time	0.00~300.00		50.0	sec	O	7.28.4.3	3216h	b22ch
								0.01	0.01
23	Taper Selection	0	None	0	-	O	-	3217h	b22eh
		1	Linear						
		2	Hyperbolic						
24	Taper Set	-100.00~100.00		0	%	O	7.28.4.1	3218h	b230h
								0.01	0.01
25	Tension Up Type	0	Fixed	0	-	O	7.28.4.2	3219h	b232h
		1	Proportional						
26	Tension Up In	0.00~50.00		0	%	O	7.28.4.2	321ah	b234h
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[116]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
27	Tension Down Type	0	Fixed	0	-	O	7.28.4.2	321bh	b236h
		1	Proportional						
28	Tension Down In	0.00~50.00		0	%	O	7.28.4.2	321ch	b238h
								0.01	0.01
30	Web PID Enable	0	No	0	-	△	7.28.5.1	321eh	b23ch
		1	Yes						
31	Feedback Source	0	Analog Input 1	0	-	O	7.28.5.1	321eh	b23eh
		1	Analog Input 2						
		2	Analog Input 3						
		3	Pulse Input						
		4	Internal Comm.						
		5	USB Comm.						
		6	Option Comm						
		7	UserSequence						
		8~	X-Analog Input 1						
			X-Analog Input 2						
		10	X-Analog Input 3						
32	Proportional Gain1	0.00~100.00		50.0	%	O	7.28.5.2	3220h	b240h
								0.01	0.01
33	Integral Time1	0.00~200.00		10.00	sec	O	7.28.5.2	3221h	b242h
								0.01	0.01
34	Proportional Gain2	0.00~100.00		100.0	%	O	7.28.5.2	3222h	b244h
								0.01	0.01
35	Integral Time2	0.00~200.00		20.00	sec	O	7.28.5.2	3223h	b246h
								0.01	0.01
36	Derivative Time	0~1000		0	msec	O	7.28.5.2	3224h	b248h
								1	1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[116]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
37	Out Limit Lo	-100.00~100.00		100.00	%	O	7.28.5.1	321eh	b24ah
								0.01	0.01
38	Out Limit Hi	-100.00~100.00		100.00	%	O	7.28.5.1	321eh	b24ch
								0.01	0.01
39	Output Scale	0.00~100.00		100.0	%	O	7.28.5.1	321eh	b24eh
								0.01	0.01
40	Output LPF Gain	0~10000		0	msec	O	7.28.5.1	321eh	b250h
								1	1
41	Output Inverse	0	No	0	-	O	7.28.5.1	321eh	b252h
		1	Yes						
42	PID Start Ramp	0.00~300.00		0.00	sec	O	7.28.5.1	321eh	b254h
								0.01	0.01
43	PI Gain Chg Mode	0	Ramp	0	-	O	7.28.5.2	322bh	b256h
		1	MainSpeed						
44	PI Change Speed1	0.00~100.00		20.00	%	O	7.28.5.2	322ch	b258h
								0.01	0.01
45	PI Change Speed2	0.00~100.00		80.00	%	O	7.28.5.2	322dh	b25ah
								0.01	0.01
46	PI Gain Ramp Time	0.00~300.00		0.00	sec	O	7.28.5.2	322eh	b25ch
								0.01	0.01
47	Profile P Mode	0	None	0	-	O	7.28.5.2	322fh	b25eh
		1	Linear						
		2	Square						
48	Profile P Gain	0.01~10.00		1.00	%	O	7.28.5.2	3230h	b260h
								0.01	0.01
50	Curr Diameter	0.00~100.00		-	%	X	7.28.6.2	3232h	b264h
								0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[116]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
51	Curr Bobbin	1~4		-	-	X	7.28.6.1	3233h1	b266h1
52	Bobbin1 Diameter	0.00~100.00		10.00	%	△	7.28.6.1	3234h 0.01	b268h 0.01
53	Bobbin2 Diameter	0.00~100.00		15.00	%	△	7.28.6.1	3235h 0.01	b26ah 0.01
54	Bobbin3 Diameter	0.00~100.00		20.00	%	△	7.28.6.1	3236h 0.01	b26ch 0.01
55	Bobbin4 Diameter	0.00~100.00		25.00	%	△	7.28.6.1	3237h 0.01	b26eh 0.01
56	Diameter Calc Mode	0	No	1	-	O	7.28.6.4	3238h	b270h
		1	Yes						
57	Diameter LPF	0.00~300.00		30.00	sec	O	7.28.6.2	3239h 0.1	b272h 0.01
58	Dia Calc Hold Freq	0.00~30.00		5.00	Hz	△	7.28.6.3	323ah 0.01	b274h 0.01
59	Max Main Freq	0.00~60.00		60.00	Hz	△	7.28.6.2	323bh 0.01	b276h 0.01
60	Min Main Speed	0.00~100.00		1.00	%	△	7.28.6.3	323ch 0.01	b278h 0.01
61	Min Diameter	5.00~100.00		10.00	%	△	7.28.6.2	323dh 0.01	b27ah 0.01
70	Fixed WPID Enable	0	No	1	-	△	7.28.7.1	3246h	b28ch
		1	Yes						
71	Fixed WPID Min Spd	0.00~50.00		10.00	%	△	7.28.7.1	3247h 0.01	b28eh 0.01
72	Rev Tension Enable	0	No	1	-	O	7.28.7.3	3248h	b290h
		1	Yes						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[116]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
73	Splice Level	0.00~100.00		0	%	O	7.28.7.4	3249h	b292h
								0.01	0.01
74	Web Bias Freq	0.00~60.00		0	Hz	O	7.28.7.5	324ah	b294h
								0.01	0.01
80	WebBreak Enable	0	None	2	-	O	7.28.9	3250h	b2a0h
		1	Trip						
		2	Warning						
81	WebBreak Level Lo	0.00~100.00		20.00	%	O	7.28.9	3251h	b2a2h
								0.01	0.01
82	WebBreak Level Hi	0.00~100.00		80.00	%	O	7.28.9	3252h	b2a4h
								0.01	0.01
83	WebBreak Delay	0.00~300.00		5.00	sec	O	7.28.9	3253h	b2a6h
								0.01	0.01
84	WebBreak Start Dly	0.00~300.00		10.00	sec	O	7.28.9	3254h	b2a8h
								0.01	0.01
90	Web PID FF Gain	0.0~1000.0		100.0	%	O	7.28.9	325ah	b2b4h
								0.01	0.01
95	TrqLimit BoostTime	0.10~60.00		1.00	sec	O	7.28.10.3	325fh	b2beh
								0.01	0.01
96	TrqLimit Boost	100.00~500.00		150.00	%	O	7.28.10.3	3260h	b2c0h
								0.01	0.01

13.27 WEB2 그룹(WEB2)

이 그룹은 APP-45(Tension Ctrl Enable)가 1(Yes)인 경우에만 보입니다.

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[117]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
0	Jump Code	1~99	1	-	O	-	3300h	b300h
1	Friction Auto Tuning	0 No 1 Yes	0	-	△	7.28.10.2	3301h	b302h
2	Fric Comp Freq 1	1.00~ Fric Comp Freq 2	6.00	Hz	△	7.28.10.2	3302h 0.01	b304h 0.01
3 [118]	Fric Comp Spd 1	30~ Fric Comp Spd 2	180 [119]	rpm	△	7.28.10.2	3303h 1	b306h 1
4	Fric Comp Trq 1	0.00~100.00	0.00	%	△	7.28.10.2	3304h 0.01	b308h 0.01
5	Fric Comp Freq 2	Fric Comp Freq 1~ Fric Comp Freq 3	12.00	Hz	△	7.28.10.2	3305h 0.01	b30ah 0.01
6	Fric Comp Spd 2	Fric Comp Spd 1~ Fric Comp Spd 3	360 [119]	rpm	△	7.28.10.2	3306h 1	b30ch 1
7	Fric Comp Trq 2	0.00~100.00	0.00	%	△	7.28.10.2	3307h 0.01	b30eh 0.01
8	Fric Comp Freq 3	Fric Comp Freq 2~ Fric Comp Freq 4	18.00	Hz	△	7.28.10.2	3308h 0.01	b310h 0.01
9 [118]	Fric Comp Spd 3	Fric Comp Spd 2~ Fric Comp Spd 4	540 [119]	rpm	△	7.28.10.2	3309h 1	b312h 1
10	Fric Comp Trq 3	0.00~100.00	0.00	%	△	7.28.10.2	330ah 0.01	b314h 0.01

[117] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지
[118] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)
[119] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[117]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
11	Fric Comp Freq 4	Fric Comp Freq 3~ Fric Comp Freq 5	24.00	Hz	△	7.28.10.2	330bh	b316h
							0.01	0.01
12[118]	Fric Comp Spd 4	Fric Comp Spd 3~ Fric Comp Spd 5	720[119]	rpm	△	7.28.10.2	330ch	b318h
							1	1
13	Fric Comp Trq 4	0.00~100.00	0.00	%	△	7.28.10.2	330dh	b31ah
							0.01	0.01
14	Fric Comp Freq 5	Fric Comp Freq 4~ Fric Comp Freq 6	30.00	Hz	△	7.28.10.2	330eh	b31ch
							0.01	0.01
15[118]	Fric Comp Spd 5	Fric Comp Spd 4~ Fric Comp Spd 6	900[119]	rpm	△	7.28.10.2	330fh	b31eh
							1	1
16	Fric Comp Trq 5	0.00~100.00	0.00	%	△	7.28.10.2	3310h	b320h
							0.01	0.01
17	Fric Comp Freq 6	Fric Comp Freq 5~ Fric Comp Freq 7	36.00	Hz	△	7.28.10.2	3311h	b322h
							0.01	0.01
18[118]	Fric Comp Spd 6	Fric Comp Spd 5~ Fric Comp Spd 7	1080[119]	rpm	△	7.28.10.2	3312h	b324h
							1	1
19	Fric Comp Trq 6	0.00~100.00	0.00	%	△	7.28.10.2	3313h	b326h
							0.01	0.01
20	Fric Comp Freq 7	Fric Comp Freq 6~ Fric Comp Freq 8	42.00	Hz	△	7.28.10.2	3314h	b328h
							0.01	0.01
21[118]	Fric Comp Spd 7	Fric Comp Spd 6~ Fric Comp Spd 8	1260[119]	rpm	△	7.28.10.2	3315h	b32ah
							1	1
22	Fric Comp Trq 7	0.00~100.00	0.00	%	△	7.28.10.2	3316h	b32ch
							0.01	0.01
23	Fric Comp Freq 8	Fric Comp Freq 7~ Fric Comp Freq 9	48.00	Hz	△	7.28.10.2	3317h	b32eh
							0.01	0.01

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[117]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
24[118]	Fric Comp Spd 8	Fric Comp Spd 7~ Fric Comp Spd 9	1440[119]	rpm	△	7.28.10.2	3318h	b330h
							1	1
25	Fric Comp Trq 8	0.00~100.00	0.00	%	△	7.28.10.2	3319h	b332h
							0.01	0.01
26	Fric Comp Freq 9	Fric Comp Freq 8~ Fric Comp Freq 10	54.00	Hz	△	7.28.10.2	331ah	b334h
							0.01	0.01
27[118]	Fric Comp Spd 9	Fric Comp Spd 8~ Fric Comp Spd 10	1620[119]	rpm	△	7.28.10.2	331bh	b336h
							1	1
28	Fric Comp Trq 9	0.00~100.00	0.00	%	△	7.28.10.2	331ch 0.01	b338h 0.01
29	Fric Comp Freq 10	Fric Comp Freq 9~ Max Frequency	60.00	Hz	△	7.28.10.2	331dh	b33ah
							0.01	0.01
30[118]	Fric Comp Spd 10	Fric Comp Spd 9~ Maximum Speed	1800[119]	rpm	△	7.28.10.2	331eh	b33ch
							1	1
31	Fric Comp Trq 10	0.00~100.00	0.00	%	△	7.28.10.2	331fh	b33eh
							0.01	0.01

13.28 통신 옵션 1 그룹(OPC1)

이 그룹은 통신 옵션이 장착된 경우에만 보입니다. 자세한 내용은 통신 옵션 사용 설명서를 참조하십시오.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[120]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
0	Jump Code	1~99	1	-	O	-	3400h	B400h
1	FBus Option Type	통신 옵션 사용 설명서 참조					3401h	B402h
2	FBus S/W Ver						3402h	b404h
3	FBus H/W Ver						3403h	b406h
4	FBus Led						3404h	b408h
5	FBus BaudRate						3405h	b40ah
6	FBus ID						3406h	b40ch
7	FBus IP Addr1						3407h	b40eh
8	FBus IP Addr2						3408h	b410h
9	FBus IP Addr3						3409h	b412h
10	FBus IP Addr4						340ah	b414h
11	FBus Subnet Mask1						340bh	b416h
12	FBus Subnet Mask2						340ch	b418h
13	FBus Subnet Mask3						340dh	b41ah
14	FBus Subnet Mask4						340eh	b41ch
15	FBus GateWay Addr1						340fh	b41eh
16	FBus GateWay Addr2						3410h	b420h
17	FBus GateWay Addr3						3411h	b422h

[120] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[120]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
18	FBus GateWay Addr4	통신 옵션 사용 설명서 참조					3412h	b424h
19	DHCP						3413h	b426h
20	Profile						3414h	b428h
21	Profile CSM						3415h	b42ah
22	Telegram						3416h	b42ch
23	Network ID						3417h	b42eh
24	BAC Dev Inst1						3418h	b430h
25	BAC Dev Inst2						3419h	b432h
26	Password						341ah	b434h
27	SSQ Push						341bh	b436h
28	SSQ Control						341ch	b438h
29	Web Server						341dh	b43ah
30	MB Timeout						341eh	b43ch
31	MB Session Time						341fh	b43eh
51	OptParameter01						3433h	b466h
52	OptParameter02						3434h	b468h
53	OptParameter03						3435h	b46ah
54	OptParameter04						3436h	b46ch
55	OptParameter05						3437h	b46eh
56	OptParameter06						3438h	b470h
57	OptParameter07						3439h	b472h
58	OptParameter08						343ah	b474h
59	OptParameter09						343bh	b476h
60	OptParameter10						343ch	b478h
61	OptParameter11						343dh	b47ah
62	OptParameter12						343eh	b47ch

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[120]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
63	OptParameter13	통신 옵션 사용 설명서 참조					343fh	b47eh
64	OptParameter14						3440h	b480h
65	OptParameter15						3441h	b482h
66	OptParameter16						3442h	b484h
98	Para Settings						3462h	b4c4h
99	Comm Update						3463h	b4c6h

13.29 통신 옵션 2 그룹(OPC2)

이 그룹은 통신 옵션이 장착된 경우에만 보입니다. 자세한 내용은 통신 옵션 사용 설명서를 참조하십시오.

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[121]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
0	Jump Code	1~99	1	-	O	-	3500h	b500h
1	Para Status Num	0~32	3	-	O	통신 옵션 사용 설명서 참조	3501h	b502h
2	Para Status-01	0000~FFFF	000A	Hex	O		3502h	b504h
3	Para Status-02	0000~FFFF	000E	Hex	O		3503h	b506h
4	Para Status-03	0000~FFFF	000F	Hex	O		3504h	b508h
5	Para Status-04	0000~FFFF	0000	Hex	O		3505h	b50ah
6	Para Status-05	0000~FFFF	0000	Hex	O		3506h	b50ch
7	Para Status-06	0000~FFFF	0000	Hex	O		3507h	b50eh
8	Para Status-07	0000~FFFF	0000	Hex	O		3508h	b510h
9	Para Status-08	0000~FFFF	0000	Hex	O		3509h	b512h
10	Para Status-09	0000~FFFF	0000	Hex	O		350ah	b514h
11	Para Status-10	0000~FFFF	0000	Hex	O		350bh	b516h
12	Para Status-11	0000~FFFF	0000	Hex	O		350ch	b518h
13	Para Status-12	0000~FFFF	0000	Hex	O		350dh	b51ah
14	Para Status-13	0000~FFFF	0000	Hex	O		350eh	b51ch
15	Para Status-14	0000~FFFF	0000	Hex	O		350fh	b51eh
16	Para Status-15	0000~FFFF	0000	Hex	O		3510h	b520h
17	Para Status-16	0000~FFFF	0000	Hex	O		3511h	b522h
18	Para Status-17	0000~FFFF	0000	Hex	O		3512h	b524h
19	Para Status-18	0000~FFFF	0000	Hex	O		3513h	b526h
20	Para Status-19	0000~FFFF	0000	Hex	O		3514h	b528h
21	Para Status-20	0000~FFFF	0000	Hex	O		3515h	b52ah
22	Para Status-21	0000~FFFF	0000	Hex	O		3516h	b52ch

[121] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[121]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
23	Para Status-22	0000~FFFF	0000	Hex	O	통신 옵션 사용 설명서 참조	3517h	b52eh
24	Para Status-23	0000~FFFF	0000	Hex	O		3518h	b530h
25	Para Status-24	0000~FFFF	0000	Hex	O		3519h	b532h
26	Para Status-25	0000~FFFF	0000	Hex	O		351ah	b534h
27	Para Status-26	0000~FFFF	0000	Hex	O		351bh	b536h
28	Para Status-27	0000~FFFF	0000	Hex	O		351ch	b538h
29	Para Status-28	0000~FFFF	0000	Hex	O		351dh	b53ah
30	Para Status-29	0000~FFFF	0000	Hex	O		351eh	b53ch
31	Para Status-30	0000~FFFF	0000	Hex	O		351fh	b53eh
32	Para Status-31	0000~FFFF	0000	Hex	O		3520h	b540h
33	Para Status-32	0000~FFFF	0000	Hex	O		3521h	b542h
51	Para Control Num	0~32	3		O		3533h	b566h
52	Para Control-01	0000~FFFF	0000	Hex	O		3534h	b568h
53	Para Control-02	0000~FFFF	0000	Hex	O		3535h	b56ah
54	Para Control-03	0000~FFFF	0000	Hex	O		3536h	b56ch
55	Para Control-04	0000~FFFF	0000	Hex	O		3537h	b56eh
56	Para Control-05	0000~FFFF	0000	Hex	O		3538h	b570h
57	Para Control-06	0000~FFFF	0000	Hex	O		3539h	b572h
58	Para Control-07	0000~FFFF	0000	Hex	O		353ah	b574h
59	Para Control-08	0000~FFFF	0000	Hex	O		353bh	b576h
60	Para Control-09	0000~FFFF	0000	Hex	O		353ch	b578h
61	Para Control-10	0000~FFFF	0000	Hex	O		353dh	b57ah
62	Para Control-11	0000~FFFF	0000	Hex	O		353eh	b57ch
63	Para Control-12	0000~FFFF	0000	Hex	O		353fh	b57eh
64	Para Control-13	0000~FFFF	0000	Hex	O		3540h	b580h
65	Para Control-14	0000~FFFF	0000	Hex	O		3541h	b582h
66	Para Control-15	0000~FFFF	0000	Hex	O		3542h	b584h

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[121]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
67	Para Control-16	0000~FFFF	0000	Hex	O	통신 옵션 사용 설명서 참조	3543h	b586h
68	Para Control-17	0000~FFFF	0000	Hex	O		3544h	b588h
69	Para Control-18	0000~FFFF	0000	Hex	O		3545h	b58ah
70	Para Control-19	0000~FFFF	0000	Hex	O		3546h	b58ch
71	Para Control-20	0000~FFFF	0000	Hex	O		3547h	b58eh
72	Para Control-21	0000~FFFF	0000	Hex	O		3548h	b590h
73	Para Control-22	0000~FFFF	0000	Hex	O		3549h	b592h
74	Para Control-23	0000~FFFF	0000	Hex	O		354ah	b594h
75	Para Control-24	0000~FFFF	0000	Hex	O		354bh	b596h
76	Para Control-25	0000~FFFF	0000	Hex	O		354ch	b598h
77	Para Control-26	0000~FFFF	0000	Hex	O		354dh	b59ah
78	Para Control-27	0000~FFFF	0000	Hex	O		354eh	b59ch
79	Para Control-28	0000~FFFF	0000	Hex	O		354fh	b59eh
80	Para Control-29	0000~FFFF	0000	Hex	O		3550h	b5a0h
81	Para Control-30	0000~FFFF	0000	Hex	O		3551h	b5a2h
82	Para Control-31	0000~FFFF	0000	Hex	O		3552h	b5a4h
83	Para Control-32	0000~FFFF	0000	Hex	O		3553h	b5a6h

13.30 사용자 시퀀스 그룹(US)

이 그룹은 APP-03(User Seq Enable)이 1(Yes)인 경우에만 보입니다.

회색 음영 부분의 코드는 공장 출하 시 숨겨져 있으며, 관련 파라미터 설정 시(주석 참조)에만 나타납니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[122]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
0	Jump Code	1~99		33	-	O	4.3.3	3900h	b900h
1	UserSeqCtrl OnOff	0	Off	0	-	O	7.27.1	3901h	b902h
		1	On						
2	UserSeq Loop Time	10~1000		10	msec	O	7.27.1	3902h	b904h
								1	1
3	All Blk Exec Time	-		-	usec	X	7.27.1	3903h	b906h
								1	1
4	User Seq Mode	0	Manual	0	-	O	7.27.1	3904h	b908h
		1	DI Dependent						
5	Power On Run	0	No	0	-	O	7.27.1	3905h	b90ah
		1	Yes						
6	Last Error	-		-	-	X	7.27.1	3906h	b90ch
								1	1
7	BlockID of LastErr	-		-	-	X	7.27.1	3907h	b90eh
								1	1
8	IO Index of LastErr	-		-	-	-	-	3908h	b910h
9	LastError Reset	0	No	0	-	O	7.27.1	3909h	b912h
		1	Yes						
10	Run Forward	0	Off	0	-	O	7.27.1	390ah	b914h
		1	On						
11	Run Reverse	0	Off	0	-	O	7.27.1	390bh	b916h
		1	On						

[122] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[122]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
15	Command Frequency	0.00~Max Frequency	0.00	Hz	O	7.27.1	390fh	b91eh
16 [123]	Command Speed	0~Maximum Speed	0 [124]	rpm	O	7.27.1	3910h	b920h
							1	1
17	Command Torque	-320.0~320.0	0.0	%	O	7.27.1	3911h	b922h
							0.1	0.1
18	Acc Time	0.00~6000.00	20.00	sec	O	7.27.1	3912h	b924h
							0.1	0.01
19	Dec Time	0.00~6000.00	30.00	sec	O	7.27.1	3913h	b926h
							0.1	0.01
20	Output Current	-	-	-	X	7.27.1	3914h	b928h
							0.1	0.1
21	Output Frequency	-	-	-	X	7.27.1	3915h	b92ah
							0.01	0.01
22	Output RPM	-	-	-	X	7.27.1	3916h	b92ch
							1	1
23	Output Voltage	-	-	-	X	7.27.1	3917h	b92eh
							1	1
24	DC Link Voltage	-	-	-	X	7.27.1	3918h	b930h
							1	1
25	Output Power	-	-	-	X	7.27.1	3919h	b932h
							0.1	0.1
26	Output Torque	-	-	-	X	7.27.1	391ah	b934h
							0.1	0.1
27	SearchCurrentTrip1	-	-	-	O	7.27.1	391bh	b936h

[123] DRV-32(Hz/rpm Select)가 1(rpm Display)일 때 보입니다. (rpm 단위는 4극 기준)
[124] rpm값은 전동기 극수(MOT1, 2-25)에 따라 변동됩니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[122]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
28	Trip 1 Occurred?	0	No	-	-	X	7.27.1	391ch	b938h
		1	Yes						
29	SearchCurrentTrip2	-		-	-	O	7.27.1	391dh	b93ah
30	Trip 2 Occurred?	0	No	-	-	X	7.27.1	391eh	b93ch
		1	Yes						
31	SearchCurrentTrip3	-		-	-	O	7.27.1	391fh	b93eh
32	Trip 3 Occurred?	0	No	-	-	X	7.27.1	3920h	b940h
		1	Yes						
33	SearchCurrent Warn1	-		-	-	O	7.27.1	3921h	b942h
34	Warn 1 Occurred?	0	No	-	-	X	7.27.1	3922h	b944h
		1	Yes						
35	SearchCurrent Warn2	-		-	-	O	7.27.1	3923h	b946h
36	Warn 2 Occurred?	0	No	-	-	X	7.27.1	3924h	b948h
		1	Yes						
37	SearchCurrent Warn3	-		-	-	O	7.27.1	3925h	b94ah
38	Warn 3 Occurred?	0	No	-	-	X	7.27.1	3926h	b94ch
		1	Yes						
40	Speed Searching	0	Off	-	-	X	7.27.1	3928h	b950h
		1	On						
41	Acceleration	0	Off	-	-	X	7.27.1	3929h	b952h
		1	On						
52	Warned	0	Off	-	-	X	7.27.1	3934h	b968h
		1	On						
53	Tripped	0	Off	-	-	X	7.27.1	3935h	b96ah
		1	On						

13.31 사용자 시퀀스 논리 연산 그룹(USL)

이 그룹은 APP-03(User Seq Enable)이 1(Yes)인 경우에만 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	속성[125]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
0	Jump Code	1~99		33	O	4.3.3	3a00h	ba00h
5	Logic01 Type	0	NOT(A)	0	O	7.27.2	3a05h	ba0ah
		1	AND(A,B,C)					
		2	NAND(A,B,C)					
		3	OR(A,B,C)					
		4	NOR(A,B,C)					
		5	XOR(A,B)					
		6	(A AND B) OR C					
		7	AND(A,B,!C)					
		8	OR(A,B,!C)					
		9	R-EDGE-DETECT(A)					
		10	F-EDGE-DETECT(A)					
6	Logic01 InputA	0~1		0	O	7.27.2	3a06h	ba0ch
7	Logic01 InputB	0~1		0	O	7.27.2	3a07h	ba0eh
8	Logic01 InputC	0~1		0	O	7.27.2	3a08h	ba10h
9	Logic01 Output	0~1		0	O	7.27.2	3a09h	ba12h
10	Logic02 Type	Logic01 Type과 동일		0	O	7.27.2	3a0ah	ba14h
11	Logic02 InputA	0~1		0	O	7.27.2	3a0bh	ba16h
12	Logic02 InputB	0~1		0	O	7.27.2	3a0ch	ba18h
13	Logic02 InputC	0~1		0	O	7.27.2	3a0dh	ba1ah
14	Logic02 Output	0~1		0	O	7.27.2	3a0eh	ba1ch
15	Logic03 Type	Logic01 Type과 동일		0	O	7.27.2	3a0fh	ba1eh

[125] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	속성[125]	참조	통신 주소/스케일	
						16비트	32비트
16	Logic03 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a10h	ba20h
17	Logic03 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a11h	ba22h
18	Logic03 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a12h	ba24h
19	Logic03 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a13h	ba26h
20	Logic04 Type	Logic01 Type과 동일	0	O	7.27.2	3a14h	ba28h
21	Logic04 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a15h	ba2ah
22	Logic04 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a16h	ba2ch
23	Logic04 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a17h	ba2eh
24	Logic04 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a18h	ba30h
25	Logic05 Type	Logic01 Type과 동일	0	O	7.27.2	3a19h	ba32h
26	Logic05 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a1ah	ba34h
27	Logic05 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a1bh	ba36h
28	Logic05 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a1ch	ba38h
29	Logic05 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a1dh	ba3ah
30	Logic06 Type	Logic01 Type과 동일	0	O	7.27.2	3a1eh	ba3ch
31	Logic06 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a1fh	ba3eh
32	Logic06 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a20h	ba40h
33	Logic06 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a21h	ba42h
34	Logic06 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a22h	ba44h
35	Logic07 Type	Logic01 Type과 동일	0	O	7.27.2	3a23h	ba46h
36	Logic07 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a24h	ba48h
37	Logic07 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a25h	ba4ah
38	Logic07 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a26h	ba4ch
39	Logic07 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a27h	ba4eh
40	Logic08 Type	Logic01 Type과 동일	0	O	7.27.2	3a28h	ba50h
41	Logic08 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a29h	ba52h
42	Logic08 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a2ah	ba54h

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	속성[125]	참조	통신 주소/스케일	
						16비트	32비트
43	Logic08 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a2bh	ba56h
44	Logic08 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a2ch	ba58h
45	Logic09 Type	Logic01 Type과 동일	0	O	7.27.2	3a2dh	ba5ah
46	Logic09 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a2eh	ba5ch
47	Logic09 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a2fh	ba5eh
48	Logic09 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a30h	ba60h
49	Logic09 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a31h	ba62h
50	Logic10 Type	Logic01 Type과 동일	0	O	7.27.2	3a32h	ba64h
51	Logic10 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a33h	ba66h
52	Logic10 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a34h	ba68h
53	Logic10 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a35h	ba6ah
54	Logic10 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a36h	ba6ch
55	Logic11 Type	Logic01 Type과 동일	0	O	7.27.2	3a37h	ba6eh
56	Logic11 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a38h	ba70h
57	Logic11 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a39h	ba72h
58	Logic11 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a3ah	ba74h
59	Logic11 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a3bh	ba76h
60	Logic12 Type	Logic01 Type과 동일	0	O	7.27.2	3a3ch	ba78h
61	Logic12 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a3dh	ba7ah
62	Logic12 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a3eh	ba7ch
63	Logic12 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a3fh	ba7eh
64	Logic12 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a40h	ba80h
65	Logic13 Type	Logic01 Type과 동일	0	O	7.27.2	3a41h	ba82h
66	Logic13 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a42h	ba84h
67	Logic13 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a43h	ba86h
68	Logic13 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a44h	ba88h
69	Logic13 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a45h	ba8ah

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	속성[125]	참조	통신 주소/스케일	
						16비트	32비트
70	Logic14 Type	Logic01 Type과 동일	0	O	7.27.2	3a46h	ba8ch
71	Logic14 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a47h	ba8eh
72	Logic14 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a48h	ba90h
73	Logic14 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a49h	ba92h
74	Logic14 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a4ah	ba94h
75	Logic15 Type	Logic01 Type과 동일	0	O	7.27.2	3a4bh	ba96h
76	Logic15 InputA	0~1	0	O	7.27.2	3a4ch	ba98h
77	Logic15 InputB	0~1	0	O	7.27.2	3a4dh	ba9ah
78	Logic15 InputC	0~1	0	O	7.27.2	3a4eh	ba9ch
79	Logic15 Output	0~1	0	O	7.27.2	3a4fh	ba9eh

13.32 사용자 시퀀스 산술 연산 그룹(USV)

이 그룹은 APP-03(User Seq Enable)이 1(Yes)인 경우에만 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[126]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
0	Jump Code	1~99		33	-	O	4.3.3	3b00h	bb00h
5	Value01 Type	0	A+B+C	0	-	O	7.27.3	3b05h	bb0ah
		1	A-B-C						
		2	A+B-C						
		3	ABS(A,B,C)						
		4	A mod B						
		5	(A*B)/C						
		6	MIN(A,B,C)						
		7	MAX(A,B,C)						
		8	SWITCH(A) B/C						
		9	BitTest(A,B)						
		10	BitSet(A,B)						
		11	BitClear(A,B)						
		12	Up Counter						
		13	Down Counter						
		14	BINARY DECODE						
		15	A>B+/-C						
		16	A>=B						
		17	A<=B						
		18	A(1+B)						
		19	((A*B)/100)+C						
		20	ABS(A)>ABS(B)+/-C						
		21	ABS(A)>=ABS(B)						
		22	IF(C)-A						

[126] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[126]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
5	Value01 Type	23	IF(A==B)	0	-	O	7.27.3	3b05h	bb0ah
		24	IF(A!=B)						
		25	IF(C) HOLD(A)						
		26	ON DELAY						
		27	OFF DELAY						
		28	Timer						
		29	Window						
		30	Window C<=A<=B						
		31	Lowpass Filter						
		32	LimitA UprB LwrC						
		33	ExtractBits						
		34	Minimum Pulse						
		35	PulseTrain						
		36	Profile Sqrt						
		37	Profile Linear						
		38	Profile X^2						
		39	Profile X^3						
		40	Profile X^4						
6	Value01 InputA	-99999999~99999999		0	-	O	7.27.3	3b06h	bb0ch
7	Value01 InputB	-99999999~99999999		0	-	O	7.27.3	3b07h	bb0eh
8	Value01 InputC	-99999999~99999999		0	-	O	7.27.3	3b08h	bb10h
9	Value01 Output	-99999999~99999999		0	-	O	7.27.3	3b09h	bb12h
10	Value02 Type	Value01 Type과 동일		0	-	O	7.27.3	3b0ah	bb14h
11	Value02 InputA	-99999999~99999999		0	-	O	7.27.3	3b0bh	bb16h

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[126]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
12	Value02 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b0ch	bb18h
13	Value02 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b0dh	bb1ah
14	Value02 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b0eh	bb1ch
15	Value03 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b0fh	bb1eh
16	Value03 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b10h	b620h
17	Value03 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b11h	b622h
18	Value03 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b12h	b624h
19	Value03 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b13h	b626h
20	Value04 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b14h	b628h
21	Value04 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b15h	b62ah
22	Value04 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b16h	b62ch
23	Value04 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b17h	b62eh
24	Value04 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b18h	b630h
25	Value05 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b19h	b632h
26	Value05 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b1ah	b634h
27	Value05 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b1bh	b636h
28	Value05 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b1ch	b638h

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[126]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
29	Value05 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b1dh	b63ah
30	Value06 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b1eh	b63ch
31	Value06 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b1fh	b63eh
32	Value06 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b20h	b640h
33	Value06 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b21h	b642h
34	Value06 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b22h	b644h
35	Value07 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b23h	b646h
36	Value07 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b24h	b648h
37	Value07 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b25h	b64ah
38	Value07 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b26h	b64ch
39	Value07 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b27h	b64eh
40	Value08 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b28h	b650h
41	Value08 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b29h	b652h
42	Value08 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b2ah	b654h
43	Value08 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b2bh	b656h
44	Value08 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b2ch	b658h
45	Value09 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b2dh	b65ah
46	Value09 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b2eh	b65ch

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[126]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
47	Value09 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b2fh	b65eh
48	Value09 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b30h	b660h
49	Value09 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b31h	b662h
50	Value10 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b32h	b664h
51	Value10 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b33h	bb66h
52	Value10 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b34h	bb68h
53	Value10 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b35h	bb6ah
54	Value10 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b36h	bb6ch
55	Value11 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b37h	bb6eh
56	Value11 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b38h	bb70h
57	Value11 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b39h	bb72h
58	Value11 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b3ah	bb74h
59	Value11 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b3bh	bb76h
60	Value12 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b3ch	bb78h
61	Value12 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b3dh	bb7ah
62	Value12 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b3eh	bb7ch
63	Value12 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b3fh	bb7eh

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[126]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
64	Value12 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b40h	bb80h
65	Value13 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b41h	bb82h
66	Value13 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b42h	bb84h
67	Value13 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b43h	bb86h
68	Value13 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b44h	bb88h
69	Value13 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b45h	bb8ah
70	Value14 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b46h	bb8ch
71	Value14 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b47h	bb8eh
72	Value14 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b48h	bb90h
73	Value14 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b49h	bb92h
74	Value14 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b4ah	bb94h
75	Value15 Type	Value01 Type과 동일	0	-	O	7.27.3	3b4bh	bb96h
76	Value15 InputA	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b4ch	bb98h
77	Value15 InputB	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b4dh	bb9ah
78	Value15 InputC	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b4eh	bb9ch
79	Value15 Output	-99999999~99999999	0	-	O	7.27.3	3b4fh	bb9eh

13.33 사용자 시퀀스 파라미터 연산 그룹(USP)

이 그룹은 APP-03(User Seq Enable)이 1(Yes)인 경우에만 보입니다.

참고

USP-61~90(Var 01~30)은 32비트 주소로만 사용하십시오.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[127]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
0	Jump Code	1~99		33	-	O	4.3.3	3c00h	bc00h
1	Paraset01 In	0~1		0	-	O	7.27.4	3c01h	bc02h
2	Paraset01 Type	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c02h	bc04h
		1	1-0 EDGE						
3	Paraset02 In	0~1		0	-	O	7.27.4	3c03h	bc06h
4	Paraset02 Type	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c04h	bc08h
		1	1-0 EDGE						
5	Paraset03 In	0~1		0	-	O	7.27.4	3c05h	bc0ah
6	Paraset03 Type	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c06h	bc0ch
		1	1-0 EDGE						
7	Paraset04 In	0~1		0	-	O	7.27.4	3c07h	bc0eh
8	Paraset04 Type	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c08h	bc10h
		1	1-0 EDGE						
9	Paraset05 In	0~1		0	-	O	7.27.4	3c09h	bc12h
10	Paraset05 Type	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c0ah	bc14h
		1	1-0 EDGE						
11	Paraset06 In	0~1		0	-	O	7.27.4	3c0bh	Bc16h
12	Paraset06 Type	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c0ch	Bc18h
		1	1-0 EDGE						
13	Paraset07 In	0~1		0	-	O	7.27.4	3c0dh	Bc1ah

[127] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[127]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
14	Paraset07 Type	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c0eh	Bc1ch
		1	1-0 EDGE						
15	Paraset08 In	0~1		0	-	O	7.27.4	3c0fh	Bc1eh
16	Paraset08 Type	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c10h	bc20h
		1	1-0 EDGE						
17	Paraset09 In	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c11h	Bc22h
		1	1-0 EDGE						
18	Paraset09 Type	-		0	-	O	7.27.4	3c12h	Bc24h
19	Paraset10 In	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c13h	Bc26h
		1	1-0 EDGE						
20	Paraset10 Type	-		0	-	O	7.27.4	3c14h	Bc28h
21	Paraset11 In	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c15h	Bc2ah
		1	1-0 EDGE						
22	Paraset11 Type	-		0	-	O	7.27.4	3c16h	Bc2ch
23	Paraset12 In	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c17h	Bc2eh
		1	1-0 EDGE						
24	Paraset12 Type	-		0	-	O	7.27.4	3c18h	Bc30h
25	Paraset13 In	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c19h	Bc32h
		1	1-0 EDGE						
26	Paraset13 Type	-		0	-	O	7.27.4	3c1ah	Bc34h
27	Paraset14 In	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c1bh	Bc36h
		1	1-0 EDGE						
28	Paraset14 Type	-		0	-	O	7.27.4	3c1ch	Bc38h
29	Paraset15 In	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c1dh	Bc3ah
		1	1-0 EDGE						
30	Paraset15 Type	-		0	-	O	7.27.4	3c1eh	Bc3ch

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[127]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
31	Paraset16 In	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c1fh	Bc3eh
		1	1-0 EDGE						
32	Paraset16 Type	-		0	-	O	7.27.4	3c20h	Bc40h
33	Paraset17 In	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c21h	Bc42h
		1	1-0 EDGE						
34	Paraset17 Type	-		0	-	O	7.27.4	3c22h	Bc44h
35	Paraset18 In	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c23h	Bc46h
		1	1-0 EDGE						
36	Paraset18 Type	-		0	-	O	7.27.4	3c24h	Bc48h
37	Paraset19 In	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c25h	Bc4ah
		1	1-0 EDGE						
38	Paraset19 Type	-		0	-	O	7.27.4	3c26h	Bc4ch
39	Paraset20 In	0	0-1 EDGE	0	-	O	7.27.4	3c27h	Bc4eh
		1	1-0 EDGE						
40	Paraset20 Type	-		0	-	O	7.27.4	3c28h	Bc50h
61	Var 01	-99999999~ 99999999		0	-	O	7.27.4	3c3dh	bc7ah
62	Var 02	-99999999~ 99999999		0	-	O	7.27.4	3c3eh	bc7ch
63	Var 03	-99999999~ 99999999		0	-	O	7.27.4	3c3fh	bc7eh
64	Var 04	-99999999~ 99999999		0	-	O	7.27.4	3c40h	bc80h
65	Var 05	-99999999~ 99999999		0	-	O	7.27.4	3c41h	bc82h
66	Var 06	-99999999~ 99999999		0	-	O	7.27.4	3c42h	bc84h
67	Var 07	-99999999~ 99999999		0	-	O	7.27.4	3c43h	bc86h

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[127]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
68	Var 08	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c44h	bc88h
69	Var 09	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c45h	bc8ah
70	Var 10	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c46h	bc8ch
71	Var 11	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c47h	bc8eh
72	Var 12	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c48h	bc90h
73	Var 13	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c49h	bc92h
74	Var 14	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c4ah	bc94h
75	Var 15	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c4bh	bc96h
76	Var 16	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c4ch	bc98h
77	Var 17	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c4dh	bc9ah
78	Var 18	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c4eh	bc9ch
79	Var 19	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c4fh	bc9eh
80	Var 20	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c50h	bca0h
81	Var 21	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c51h	bca2h
82	Var 22	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c52h	bca4h
83	Var 23	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c53h	bca6h

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[127]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
84	Var 24	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c54h	bca8h
85	Var 25	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c55h	bcaah
86	Var 26	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c56h	bcach
87	Var 27	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c57h	bcaeh
88	Var 28	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c58h	bcb0h
89	Var 29	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c59h	bcb2h
90	Var 30	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c5ah	bcb4h
91	UserDataToSave 01	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c5bh	Bcb6h
92	UserDataToSave 02	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c5ch	Bcb8h
93	UserDataToSave 03	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c5dh	bcbah
94	UserDataToSave 04	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c5eh	bcbch
95	UserDataToSave 05	-99999999~ 99999999	0	-	O	7.27.4	3c5fh	bcbeh

13.34 사용자 시퀀스 특수 함수 그룹(USM)

이 그룹은 APP-03(User Seq Enable)이 1(Yes)인 경우에만 보입니다.

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[128]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
0	Jump Code	1~99		33	-	O	4.3.3	3d00h	bd00h
1	Mux1 Input01	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d01h	bd02h
		1	On						
2	Mux1 Input02	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d02h	bd04h
		1	On						
3	Mux1 Input03	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d03h	bd06h
		1	On						
4	Mux1 Input04	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d04h	bd08h
		1	On						
5	Mux1 Input05	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d05h	bd0ah
		1	On						
6	Mux1 Input06	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d06h	bd0ch
		1	On						
7	Mux1 Input07	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d07h	bd0eh
		1	On						
8	Mux1 Input08	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d08h	bd10h
		1	On						
9	Mux1 Input09	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d09h	bd12h
		1	On						
10	Mux1 Input10	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d0ah	bd14h
		1	On						
11	Mux1 Input11	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d0bh	bd16h
		1	On						

[128] O: 운전 중 쓰기 가능, △: 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[128]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
12	Mux1 Input12	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d0ch	bd18h
		1	On						
13	Mux1 Input13	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d0dh	bd1ah
		1	On						
14	Mux1 Input14	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d0eh	bd1ch
		1	On						
15	Mux1 Input15	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d0fh	bd1eh
		1	On						
16	Mux1 Input16	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d10h	bd20h
		1	On						
17	Mux1 Output	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.5	3d11h	bd22h
18	Demux1 Input	0000~FFFF		0000	Hex	O	7.27.5	3d12h	bd24h
19	Demux1 Out01	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d13h	bd26h
		1	On						
20	Demux1 Out02	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d14h	bd28h
		1	On						
21	Demux1 Out03	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d15h	bd2ah
		1	On						
22	Demux1 Out04	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d16h	bd2ch
		1	On						
23	Demux1 Out05	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d17h	bd2eh
		1	On						
24	Demux1 Out06	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d18h	bd30h
		1	On						
25	Demux1 Out07	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d19h	bd32h
		1	On						

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[128]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
26	Demux1 Out08	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d1ah	bd34h
		1	On						
27	Demux1 Out09	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d1bh	bd36h
		1	On						
28	Demux1 Out10	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d1ch	bd38h
		1	On						
29	Demux1 Out11	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d1dh	bd3ah
		1	On						
30	Demux1 Out12	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d1eh	bd3ch
		1	On						
31	Demux1 Out13	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d1fh	bd3eh
		1	On						
32	Demux1 Out14	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d20h	bd40h
		1	On						
33	Demux1 Out15	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d21h	bd42h
		1	On						
34	Demux1 Out16	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d22h	bd44h
		1	On						
35	PI Run Enable	0	Off	0		O	7.27.5	3d23h	bd46h
		1	On						
36	Reference Value	-300.00~300.00		0.00	%	O	7.27.5	3d24h	bd48h
								0.01	0.01
37	Feedback Value	-300.00~300.00		0.00	%	O	7.27.5	3d25h	bd4ah
								0.01	0.01
38	Proportional Gain	0.0~1000.0		50.0	%	O	7.27.5	3d26h	bd4ch
								0.1	0.1
39	Integral Time	0.00~200.00		10.00	sec	O	7.27.5	3d27h	bd4eh
								0.1	0.1

코드	LCD 표시	설정 범위		초깃값	단위	속성[128]	참조	통신 주소/스케일	
								16비트	32비트
46	PID Limit Lo	-100.00~100.00		0.00	%	O	7.27.5	3d2eh	bd5ch
								0.01	0.01
47	PID Limit Hi	-100.00~100.00		100.00	%	O	7.27.5	3d2fh	bd5eh
								0.01	0.01
49	Output Scale	0.1~1000.0		100.0	%	O	7.27.5	3d31h	bd62h
								0.1	0.1
50	I-Term Clear	0	Off	0	-	O	7.27.5	3d32h	bd64h
		1	On						
51	Output Value	-100.00~100.00		-	%	X	7.27.5	3d33h	bd66h
								0.01	0.01
52	Error Value	-300.00~300.00		-	%	X	7.27.5	3d34h	bd68h
								0.01	0.01
55	Block Input 01	0~65535		0	-	O	7.27.5	3d37h	bd6eh
56	Block Input 02	0~65535		0	-	O	7.27.5	3d38h	bd70h
57	Block Input 03	0~65535		0	-	O	7.27.5	3d39h	bd72h
58	Block Input 04	0~65535		0	-	O	7.27.5	3d3ah	bd74h
59	Block Input 05	0~65535		0	-	O	7.27.5	3d3bh	bd76h
60	Block Input 06	0~65535		0	-	O	7.27.5	3d3ch	bd78h
61	Block Input 07	0~65535		0	-	O	7.27.5	3d3dh	bd7ah
62	Block Input 08	0~65535		0	-	O	7.27.5	3d3eh	bd7ch
63	Block Input 09	0~65535		0	-	O	7.27.5	3d3fh	bd7eh

코드	LCD 표시	설정 범위	초깃값	단위	속성[128]	참조	통신 주소/스케일	
							16비트	32비트
64	Block Input 10	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d40h	bd80h
65	Block Output 01	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d41h	bd82h
66	Block Output 02	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d42h	bd84h
67	Block Output 03	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d43h	bd86h
68	Block Output 04	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d44h	bd88h
69	Block Output 05	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d45h	bd8ah
70	Block Output 06	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d46h	bd8ch
71	Block Output 07	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d47h	bd8eh
72	Block Output 08	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d48h	bd90h
73	Block Output 09	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d49h	bd92h
74	Block Output 10	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d4ah	bd94h
80	Block Input 01	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d50h	bda0h
81	Block Output 01	0~65535	0	-	O	7.27.5	3d51h	bda2h

14 문제 해결하기

14.1 트립과 경보

인버터가 상태 이상을 감지하면 내부 회로를 보호하기 위해 정지(트립)하거나 경보를 표시합니다. 트립이나 경보 표시 발생 시 Smart Operator에는 상세 트립 정보와 경보 내용이 표시됩니다. 트립이 2 개 이상 발생한 경우,
Smart Operator에는 우선 순위가 높은 트립 정보를 먼저 표시하며, ⟨/⟩키를 눌러 다음 트립 정보를 확인 할 수 있습니다. 트립 화면에 대한 자세한 설명은 **12.3 트립 상태 모니터링**을 참조하십시오.

트립 상태는 다음과 같이 구분합니다.

- 레벨(Level): 트립 상태가 개선되면 자동으로 트립/경보 표시가 해제됩니다. 트립 이력에는 저장되지 않습니다.
- 래치(Latch): 트립 상태가 개선된 후 리셋 신호가 입력되면 트립/경보 표시가 해제됩니다. 계속 트립 상태가 유지되는 경우 구입처나 당사 고객 센터에 문의하십시오.

14.1.1 트립(Trip) 항목

14.1.1.1 출력 전류 및 입력 전압 보호

표 1. 전류/전압 관련 트립

LCD 표시	트립 상태	내용
Over Load	Latch	전동기 과부하 트립을 선택한 후 전동기 부하량이 설정된 과부하 경보 레벨(PRT-36 OL Warn Level) 보다 높으면 발생합니다. PRT-38(OL Trip Select) 코드를 0 이외의 값으로 설정해야 작동합니다.
Under Load	Latch	경부하 보호 기능을 선택한 후, 전동기 부하량이 설정된 경부하 레벨 이하일 경우 발생합니다. PRT-47(UL Trip Select) 코드를 0 이외의 값으로 설정해야 작동합니다.
Over Current	Latch	인버터 출력 전류가 정격 전류의 240%보다 높은 경우 발생합니다.
Over Voltage	Latch	직류부 회로의 전압이 규정 값보다 높을 경우 발생합니다.
Low Voltage	Latch/ Level	운전 중 직류부 회로의 전압이 규정 값보다 낮을 경우 발생합니다. PRT-02(LV Trip Mode) 코드에서 트립 타입(Latch/Level)을 설정할 수 있습니다.

LCD 표시	트립 상태	내용
Ground Fault Trip	Latch	인버터 출력 측에 지락이 발생하여 규정 값보다 높은 전류가 흐르는 경우 발생합니다. 인버터 용량별로 지락 검출 전류에 차이가 있습니다.
E-Thermal	Latch	전동기 운전 시 과부하로 인한 과열을 막기 위해 반한시 특성에 따라 발생합니다. MOT1, MOT2-75(ETH Enable) 코드를 0 이외의 값으로 설정해야 작동합니다.
OutputPhase U Open OutputPhase V Open OutputPhase W Open	Latch	인버터 3상 출력 중 1상이 결상될 경우 발생합니다. PRT-12(Out Phase Open Chk) 코드를 1(Yes)로 설정해야 작동합니다.
No Motor Trip	Latch	인버터 3상 출력 중 2상 이상이 결상될 경우 발생합니다.
Input Phase Open	Latch	인버터 정격 전류 50% 이상의 부하가 입력되어 운전 중, 인버터 3상 입력 중 1상 이상이 결상될 경우 발생합니다. PRT-10(In Phase Open Chk) 코드를 1(Yes)로 설정해야 작동합니다.
Drive Over Load	Latch	인버터 과부하 보호를 위한 반한시 특성 보호 기능입니다. 인버터 정격 전류 기준 150% 이상의 전류가 1분간 흐르는 경우 발생합니다.
Over Speed	Latch	전동기 속도가 최대 속도 이상인 경우 발생합니다.
Speed Deviation	Latch	전동기 속도와 현재 지령 속도 차이가 PRT-67(Speed Dev BandFreq) 또는 PRT-68(Speed Dev BandSpd) 설정값보다 큰 상태로 PRT-69(Speed Dev Time) 설정값 이상으로 유지되는 경우 발생합니다.
Line To Line Short	Latch	인버터 출력단이 합선될 경우 발생합니다.
HW OCS Fail	Latch	H/W 과전류 억제 작동에 이상이 있는 경우 발생합니다.

14.1.1.2 인버터 내부 회로 이상 및 외부 신호 보호

표 2. 내부 회로/외부 신호 관련 트립

LCD 표시	트립 상태	내용
Data Storage Error	Fatal	인버터 내부의 기억 장치 소손 등으로 파라미터 읽기/쓰기에 문제가 있을 경우 발생합니다.
Main System Error Watch Dog	Fatal	S/W 작동 오류인 경우 발생합니다.
Drive Over Heat	Latch	인버터 방열판의 온도가 규정값 이상으로 상승하면 발생합니다.
Arm Short	Latch	인버터 내부의 직류부가 단락된 전류 크기를 검출하는 경우 발생합니다.
Fuse Open	Latch	인버터 파워부에 있는 퓨즈에 이상이 있는 경우 발생합니다.
ADC OffSet	Latch	전류 감지부(U/V/W 단자, 전류 센서 등)에 이상이 있는 경우 발생합니다.
NTC Open	Latch	전력용 반도체(IGBT)의 온도 검출 센서에 이상이 검출되거나 내부 센서 연결 커넥터에 문제가 있을 경우 발생합니다.
NTC Short	Latch	전력용 반도체(IGBT)의 온도 검출 센서에 이상이 검출되는 경우 발생합니다.
IO Board Trip	Latch	I/O 보드 또는 외장형 통신 카드가 인버터와 연결되지 않았거나 접촉 상태가 불량한 경우 발생합니다.
Main Fan Fault	Latch	냉각 팬에 이상이 검출되는 경우 발생합니다. PRT-75(MainFan Trip mode) 코드를 0(Trip)으로 설정하면 작동합니다.
AuxiliaryFan Fault	Latch	보조 냉각 팬에 이상이 검출되는 경우 발생합니다.
Control Fan Fault	Latch	내부 순환 팬에 이상이 검출되는 경우 발생합니다.
MC Fault	Latch	초기 충전 회로에 사용하는 전자 접촉기(MC) 또는 릴레이(Relay)에 이상이 있으면 발생합니다.
Gate Power Loss	Latch	인버터 내부 파워부 전원 회로에 이상이 있는 경우 발생합니다.
Power Index Error	Level	인버터 내부 파워부 용량 인식 회로에 이상이 있는 경우 발생합니다.

LCD 표시	트립 상태	내용
STO P24 Fault	Latch	세이프티 회로(24V 전원)에 이상이 있는 경우 발생합니다.
STO P05 Fault	Latch	세이프티 회로(5V 전원)에 이상이 있는 경우 발생합니다.
Option Trip-1, 2, 3	Latch	인버터에 장착된 옵션이 인식되지 않는 경우 발생합니다.
CAN Bus Error	Latch	인버터에 장착된 옵션과의 통신 인터페이스에 문제가 있는 경우 발생합니다.

14.1.1.3 외부 인터페이스 이상

표 3. 외부 인터페이스 관련 트립

LCD 표시	트립 상태	내용
External Trip-1, 2, 3, 4	Latch/ Level	다기능 단자의 기능 설정에 의한 외부 트립 신호입니다. DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 코드를 5~8(External Trip-1~External Trip-4)로 설정하면 작동합니다.
BX	Level	다기능 단자의 기능 설정에 따라 인버터 출력을 차단합니다. DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 코드를 4(BX)로 설정하면 작동합니다.
Lost Analog-1, 2, 3	Level	아날로그 입력이 연결되지 않았을 경우 발생하는 트립 신호입니다. PRT-25, 28, 31(Lost AI1~AI3 Mode) 코드를 0 이외의 값으로 설정하면 작동합니다.
Lost Keypad	Level	Smart Operator가 연결되지 않았을 경우 발생하는 트립 신호입니다. PRT-16(Lost Keypad Mode)을 0 이외의 값으로 설정하면 작동합니다.
Lost Internal Comm	Level	내장형 통신으로 통신이 이루어지지 않을 경우 발생하는 트립 신호입니다. PRT-17(Lost IntComm Mode)를 0 이외의 값으로 설정하면 작동합니다.
Lost USB	Level	USB 커넥터를 통한 통신이 이루어지지 않을 경우 발생하는 트립 신호입니다. PRT-19(Lost USB Mode)를 0 이외의 값으로 설정하면 작동합니다.
Lost Ext Ana In-1, 2, 3, 4	Level	확장 IO에 있는 아날로그 입력이 연결되지 않을 경우 발생하는 트립 신호입니다.
Lost Option Comm	Level	옵션 카드의 통신에 이상이 있을 경우 발생하는 트립 신호입니다.

LCD 표시	트립 상태	내용
STO Feedback A/B	Latch/ Level	STO 단자대에 SA 또는 SB 입력이 들어오지 않을 경우 발생합니다. PRT-82(Safety Trip Mode) 설정에 따라 Latch/Level 동작이 정해집니다.
Motor Over Heat	Latch	PTC를 통해 전동기 온도를 검출하는 경우 전동기가 과열되면 발생합니다.
Encoder Error	Latch	라인드라이브 타입 엔코더 각 신호의 극성이 잘못 연결된 경우 발생합니다.
Lost External 24V	Level	PRT-89(Ext 24V Pwr Lost) 설정값이 1(Yes)일 때 외부 24V 전원 입력이 들어오지 않는 경우 발생합니다. PRT-89(Ext 24V Pwr Lost)를 0(No)으로 설정할 경우 24V 전원 입력을 체크하지 않습니다.
Encoder No Connect	Latch	엔코더가 필요한 기능 사용 시 엔코더가 없는 경우 발생합니다.
Encoder Tuning Err	Latch	엔코더 튜닝 시 Z 펄스가 비정상적으로 들어오지 않는 경우 발생합니다.
Pole Pos Detect F	Latch	PM 전동기 자극 추정 작동에 이상이 있을 경우 발생합니다.

14.1.1.4 응용 기능

표 4. 응용 기능 관련 트립

LCD 표시	트립 상태	내용
Mechanical Brake	Latch	기계 브레이크 시퀀스 이상 시 발생합니다.
Reset Restart Fail	Latch	설정 회수 이상으로 리셋 후 재기동 기능이 작동되는 경우 발생합니다.
Pre-PID Fail	Latch	Pre-PID를 실패한 경우 발생합니다.
KEB Safety Stop	Latch	KEB 작동 이상 시 발생합니다.
Br Release Invalid	Latch	브레이크 개방이 되기 위한 부하에 일정 시간 이상 도달하지 않아 브레이크가 개방되지 않는 경우 발생합니다.
Br Releasing Fail	Latch	브레이크를 개방 요청을 내리고 일정 시간 이후에도 실제 브레이크가 개방되지 않는 경우 발생합니다. DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 코드를 55(Brake Monitor Sel)로 설정하면 작동합니다.

LCD 표시	트립 상태	내용
Br Engaging Fail	Latch	브레이크를 체결 요청을 내리고 일정 시간 이후에도 실제 브레이크가 체결되지 않는 경우 발생합니다. DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15(DI1~DI8 Define) 코드를 55(Brake Monitor Sel)로 설정하면 작동합니다.
POS Max Track Err	Latch	레퍼런스 펄스와 위치 피드백 펄스의 차이가 POS1-36(Max Track Pulse) 설정값보다 클 경우 발생합니다.
Pos Tar Bound Err	Latch	위치 제어를 수행한 후 목표 위치와 실제 위치와의 차이가 POS1-37(Tar Bound Pulse) 설정값 보다 클 경우 발생합니다.
Pos SW Limit High	Latch	위치 제어 모드에서 POS1-30(SW Limit Prot Mode)가 1(Trip), POS1-31(SW Limit Hi Enable)이 1(Yes)로 설정된 상태에서, 현재 위치(POS1-4 Cur Position)가 SW Hight Limit(POS1-33 Pos SW Limit High) 설정값 보다 클 경우 발생합니다.
Pos SW Limit Low	Latch	위치 제어 모드에서 POS1-30(SW Limit Prot Mode)가 1(Trip), POS1-32(SW Limit Lo Enable)이 1(Yes)로 설정된 상태에서, 현재 위치(POS1-4 Cur Position)가 SW Low Limit(POS1-34 Pos SW Limit Low)를 넘어설 경우 발생합니다.
Pos HW Limit High	Latch	단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 59(POS HW Lmt H)로 설정한 다기능 단자에 입력 신호가 들어올 경우 발생합니다.
Pos HW Limit Low	Latch	단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 58(POS HW Lmt L)로 설정한 다기능 단자에 입력 신호가 들어올 경우 발생합니다.
Pos Multi Sync F	Latch	다중 위치 동기 이상 시 발생합니다.
Cur Pos Overf Err	Latch	위치 제어 중 펌웨어 내부 연산 이상 시 발생합니다.

14.1.1.5 진단 기능

표 5. 진단 기능 관련 트립

LCD 표시	트립 상태	내용
Main Cap Diag Fail	Latch	매인 커패시터 진단 기능 수행 시 현재 입력 전압이 수행 가능 전압보다 낮거나, 전원 오프(Off)를 10초 이상 하지 않는 경우 발생합니다.

14.1.1.6 기타

표 6. 기타 트립

LCD 표시	트립 상태	내용
ParaWrite Trip	Latch	Smart Operator 전선 이상 또는 접촉 불량 등으로 파라미터 쓰기 중에 통신이 이루어지지 않을 경우 발생합니다. Smart Operator를 사용할 때 나타납니다.
System Error-1	Latch	펌웨어 내부 이상 시 발생합니다.
Lost Power MCU	Latch	인버터 내부 파워부 이상 시 발생합니다.
Option Trip-1, 2, 3	Latch	인버터에 장착된 옵션이 인식되지 않을 경우 발생합니다.

14.1.2 경보(Warning) 항목

14.1.2.1 이상 상태

표 7. 이상 상태 경보

LCD 표시	내용
Over Load Warn	전동기가 과부하 상태가 될 경우 경보 신호가 발생합니다. PRT-35(OL Warn Select) 코드를 1(Yes)로 설정해야 작동합니다. 경보 출력 신호를 받으려면 OUT-50, 52, 54(DO1~DO3 Status) 코드를 5(Over Load Warn)로 설정합니다.
Under Load Warn	전동기가 경부하 상태가 될 경우 경보 신호가 발생합니다. PRT-45(UL Warn Select) 코드를 1(Yes)로 설정해야 작동합니다. 경보 출력 신호를 받으려면 OUT-50, 52, 54(DO1~DO3 Status) 코드를 7(Under Load Warn)로 설정합니다.
Drv Over Load Warn	인버터 과부하 보호(IOLT) 기능 작동 시간의 60%에 해당하는 시간이 누적될 경우 경보 신호가 발생합니다. 경보 출력 신호를 받으려면 OUT-50, 52, 54(DO1~DO3 Status) 코드를 6(Drv Over Load Warn)으로 설정합니다.
Lost Keypad Warn	Smart Operator(Keypad) 연결이 상실될 경우 경보 신호가 발생합니다. PRT-16(Lost Keypad Mode)을 3(Warning)으로 설정해야 작동합니다. 경보 출력 신호를 받으려면 OUT-50, 52, 54(DO1~DO3 Status) 코드를 25(lost Keypad Warn)로 설정합니다.
Lost Int Comm Warn	내장형 통신이 상실될 경우 경보 신호가 발생합니다. PRT-17(Lost IntComm Mode)을 3(Warning)으로 설정해야 작동합니다. 경보 출력 신호를 받으려면 OUT-50, 52, 54(DO1~DO3 Status) 코드를 13(Lost Int Comm Warn)으로 설정합니다.
Lost USB Warn	본체에 있는 USB 연결이 상실될 경우 경보 신호가 발생합니다. PRT-19(Lost USB Mode)를 3(Warning)으로 설정해야 작동합니다. 경보 출력 신호를 받으려면 OUT-50, 52, 54(DO1~DO3 Status) 코드를 34(Lost USB Warn)로 설정합니다.
Lost Analog Inl-1~3	아날로그 입력 단자대 연결이 상실될 경우 경보 신호가 발생합니다. 경보 출력 신호를 받으려면 OUT-50, 52, 54(DO1~DO3 Status) 코드를 36, 37, 38(Lost AI-1~3 Warn)로 설정합니다.
Main Fan Warning	냉각 팬에 이상이 검출되면 경보 신호가 발생합니다. PRT-75(MainFan Trip Mode) 코드를 1(Warn)로 설정해야 작동합니다. 경보 출력 신호를 받으려면 OUT-50, 52, 54(DO1~DO3 Status) 코드를 8(MainFan Warn)로 설정합니다.

LCD 표시	내용
DB Warn %ED	제동 저항 사용률이 APP-37(DB Warn %ED) 설정값 이상인 경우 경보 신호가 발생합니다. APP-36(DB Warn %ED Enable) 코드를 1(Yes)로 설정해야 작동합니다. 경보 출력 신호를 받으려면 OUT-50, 52, 54(DO1~DO3 Status) 코드를 26(DB Warn %ED)으로 설정합니다.
PreChargerRepWarn	초기 충전 동작 횟수(DIAG-42 PreCharger Used Lv)가 초기 충전 교제 레벨(DIAG-41 PreCharger Repl Lv) 이상인 경우 경보 신호가 발생합니다. DIAG-40(PreCharger Warn Sel) 코드를 1(Yes)로 설정해야 작동합니다.
Main Cap Repl Warn	메인 커패시터 누적 사용시간이 DIAG-12(MainCap Repl Level) 이상인 경우 경보 신호가 발생합니다. 경보 출력 신호를 받으려면 OUT-50, 52, 54(DO1~DO3 Status) 코드를 40(Main Cap Repl Warn)으로 설정합니다.
Low Capacity Warn	메인 커패시터 진단 수행 결과 커패시터 용량이 낮을 경우 발생합니다.
MainCap Diag Alarm	메인 커패시터 진단을 주기적으로 수행할 수 있도록 경보로 알려주는 기능입니다. 경보 출력 신호를 받으려면 OUT-50, 52, 54(DO1~DO3 Status) 코드를 43(Main Cap Diag Alarm)으로 설정합니다.
Pos SW Limit High	위치 제어 모드에서 현재 위치(POS1-04 Cur Position)가 SW Hight Limit(POS1-33 Pos SW Limit High) 설정값 이상인 경우 경보 신호가 발생합니다. 위치 제어 모드에서 POS1-30(SW Limit Prot Mode)를 1(Warning), POS1-31(SW Limit Hi Enable)를 1(Yes)로 설정해야 작동합니다.
Pos SW Limit Low	위치 제어 모드에서 현재 위치(POS1-4 Cur Position)가 SW Low Limit(POS1-34 Pos SW Limit Low) 설정값 이상인 경우 경보 신호가 발생합니다. 위치 제어 모드에서 POS1-30(SW Limit Prot Mode)을 1(Warning), POS1-32(SW Limit Lo Enable)를 1(Yes)로 설정해야 작동합니다.
Pos HW Limit High	단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 코드를 59(POS HW Lmt H)로 설정한 다기능 단자에 입력 신호가 들어오면 발생합니다.
Pos HW Limit Low	단자대 입력 그룹(DIN)의 DI1~DI8 Define 항목을 58(POS HW Lmt L)로 설정한 다기능 단자에 입력 신호가 들어오면 발생합니다.
Motor Over Heat	전동기에 부착되어 있는 온도 센서에서 전동기 과열이 감지될 경우 발생합니다.
AC Input Over Volt	정지 중에 인버터 입력 전압이 허용 범위보다 높아지는 경우 발생합니다.

LCD 표시	내용
AC Input Low Volt	정지 중에 인버터 입력 전압이 허용 범위보다 낮아지는 경우 발생합니다.

14.1.2.2 응용 기능에 따른 상태 표시

표 8. 응용 기능에 따른 상태 표시 경보

LCD 표시	내용
Torque->Speed	토크 제어 모드에서 토크 제어 모드 운전 중 속도 제어 모드로 변환 시 표시되는 메시지입니다.
Speed->Torque	토크 제어 모드에서 속도제어 모드 운전 중 토크 제어 모드로 변환 시 표시되는 메시지입니다.
Running Auto Tune	현재 자동 튜닝 중임을 표시하는 메시지입니다.
Fire Mode	현재 화재 운전 모드 운전 중임을 표시하는 메시지입니다.

14.1.2.3 기타

표 9. 기타 경보

LCD 표시	내용
Power Off Please	메인 커패시터 진단 기능 수행 시 시퀀스에 따라 전원 오프(Off)가 필요할 때 표시되는 메시지입니다.
ParameterReset Warn	인버터 내부에 저장된 모든 파라미터가 비정상적으로 초기화되는 경우 표시되는 메시지입니다.

14.2 트립 발생 시 조치 사항

제품의 보호 기능에 의해 트립이나 경보 표시가 발생한 경우 다음 내용을 참조하십시오.

표 10. 트립 발생 시 조치 사항

항목	진단	조치 사항
Over Load	부하가 전동기 정격보다 큽니다.	용량이 큰 전동기와 인버터로 교체하십시오.
	과부하 트립 레벨(PRT-39 OL Trip Level)에서 설정한 값이 작습니다.	과부하 트립 레벨의 설정값을 높이십시오.
Under Load	전동기와 부하의 연결에 문제가 있습니다.	용량이 작은 전동기와 인버터로 교체하십시오.
	경부하 레벨이 시스템 최소 부하량보다 크게 설정되어 있습니다.	경부하 레벨(PRT-49 UL LF Level, PRT-50 UL BF Level) 설정값을 낮추십시오.
Over Current	부하의 관성(GD2)에 비해 가감속 시간이 너무 짧습니다.	가감속 시간(DRV-05 Acc Time, DRV-06 Dec Time)을 길게 설정하십시오.
	인버터의 부하가 정격보다 큽니다.	용량이 큰 인버터로 교체하십시오.
	전동기 프리 런 중에 인버터 출력이 인가되었습니다.	전동기가 정지한 후에 운전하거나 속도 검색 기능(APP-05 SpeedSearch Mode)을 사용하십시오.
	전동기의 기계 브레이크 작동이 너무 빠릅니다.	기계 브레이크를 확인하십시오.
Over Voltage	부하의 관성(GD2)에 비해 감속 시간이 너무 짧습니다.	감속 시간(PRT-01 Trip Dec Time)을 길게 설정하십시오.
	인버터 출력 측에 회생 부하가 있습니다.	제동 유닛을 사용하십시오. 사용 가능한 제동 유닛의 종류와 규격은 **16.6 제동 유닛 및 제동 저항 규격**을 참조하십시오.
	입력 전원 전압이 높습니다.	입력 전원 전압이 규정값 이상인지 확인하십시오.

항목	진단	조치 사항
Low Voltage	운전 중 입력 전원 전압이 낮습니다.	입력 전원 전압이 규정값 이하인지 확인하십시오.
	전원 계통에 전원 용량보다 큰 부하가 연결되었습니다(용접기, 전동기 직입 등).	전원 용량을 높이십시오.
	전원 측 전자 접촉기(MC)가 불량입니다.	전자 접촉기를 교체하십시오.
	입력 전원 전압이 낮은 상태에서 입력 결상이 발생했습니다.	입력 배선을 확인하십시오.
Ground Trip	인버터의 출력선이 지락되었습니다.	출력 배선을 확인하십시오.
	전동기의 절연이 파손되었습니다.	전동기를 교체하십시오.
E-Thermal	전동기가 과열되었습니다.	부하 또는 운전 빈도를 줄이십시오.
	인버터의 부하가 정격보다 큽니다.	용량이 큰 인버터로 교체하십시오.
	전동기 과열 방지(ETH) 레벨을 낮게 설정했습니다.	전동기 과열 방지 레벨(MOT1, MOT2-77 ETH Cont Current, MOT1, MOT2-78 ETH 1min Current)을 적절하게 설정하십시오.
	인버터를 저속에서 장시간 운전했습니다.	전동기의 냉각 팬 전원을 별도로 공급할 수 있는 전동기로 교체하십시오.
Out Phase Open	출력 측 전자 접촉기(MC)의 접촉 불량이 발생했습니다.	출력 측 전자 접촉기를 확인하십시오.
	출력 배선 불량이 발생했습니다.	출력 배선을 확인하십시오.
In Phase Open	입력 측 전자 접촉기(MC)의 접촉 불량이 발생했습니다.	입력 측 전자 접촉기를 확인하십시오.
	입력 배선 불량이 발생하였습니다.	입력 배선을 확인하십시오.
	DC 링크 콘덴서를 교체할 시기가 되었습니다.	DC 링크 콘덴서를 교체하십시오. 구입처나 당사 고객 센터에 문의하십시오.

항목	진단	조치 사항
Inverter OLT	부하가 인버터 정격보다 큽니다.	용량이 큰 전동기와 인버터로 교체하십시오.
	토크 부스트 양이 너무 큽니다.	토크 부스트 양을 줄이십시오.
Over Heat	냉각 계통에 이상이 있습니다.	공기 흡입구, 배출구, 통풍구에 이물질이 있는지 확인하십시오.
	인버터의 냉각 팬을 장기간 사용했습니다.	냉각 팬을 교체하십시오.
	주위 온도가 높습니다.	주위 온도를 50℃ 이하로 유지하십시오.
Arm Short	출력 배선이 합선되었습니다.	출력 배선을 확인하십시오.
	전력용 반도체(IGBT)에 문제가 발생하였습니다.	이 경우, 인버터를 운전할 수 없습니다. 구입처나 당사 고객 센터에 문의하십시오.
NTC Open	주위 온도가 너무 낮습니다.	주위 온도를 -10℃ 이상으로 유지하십시오.
	인버터 내부 온도 센서에 문제가 발생하였습니다.	구입처나 당사 고객 센터에 문의하십시오.
Main Fan Fault	팬이 위치한 인버터 통풍구에 이물질이 끼어 있습니다.	공기 흡입구와 배출구에 이물질이 있는지 확인하십시오.
	냉각 팬 교체 시기가 되었습니다.	냉각 팬을 교체하십시오.

14.3 기타 문제 발생 시 조치 사항

제품의 보호 기능에 따른 트립이나 경보 표시 외의 문제가 발생한 경우 다음 내용을 참조하십시오.

표 11. 기타 문제 발생 시 조치 사항

항목	진단	조치 사항
파라미터를 설정할 수 없습니다.	인버터가 운전 중(드라이브 모드)입니다.	인버터를 정지한 다음 프로그램 모드로 변경하고 파라미터를 설정하십시오. 운전 중 변경이 금지되는 파라미터 목록은 **13 전체 기능 일람표**를 참조하십시오.
	파라미터 액세스 레벨이 올바르지 않습니다.	정확한 파라미터 액세스 레벨을 확인한 후 파라미터를 설정하십시오.
	암호가 일치하지 않습니다.	암호를 확인해 파라미터 잠금을 해제한 후 파라미터를 설정하십시오.
	저전압이 검출되었습니다.	전원 입력을 확인해 저전압 문제를 해결한 후 파라미터를 설정하십시오.
전동기가 회전하지 않습니다.	주파수 지령 방법을 잘못 설정하였습니다.	주파수 지령 방법 설정을 확인하십시오. 자세한 내용은 **5.1 주파수 설정**을 참조하십시오.
	운전 지령 방법을 잘못 설정했습니다.	운전 지령 방법 설정을 확인하십시오. 자세한 내용은 **5.2 운전 지령 설정**을 참조하십시오.
	R/S/T 단자에 전원이 공급되지 않습니다.	R/S/T 단자, U/V/W 단자의 접속을 확인하십시오. 단자 배선과 관련한 설명은 **2.2.3 Step3 전원 단자대 배선**을 참조하십시오.
	충전 표시등이 꺼져 있습니다.	인버터의 전원을 켜십시오.
	운전 지령이 오프(Off)되어 있습니다.	DRV-10(1st Command Source)에서 설정한 방법으로 운전 지령을 온(On)하십시오.
	전동기가 구속되어 있습니다.	전동기의 구속을 해제하거나 부하를 줄이십시오.

항목	진단	조치 사항
전동기가 회전하지 않습니다.	부하가 너무 무겁습니다.	전동기를 단독으로 운전하십시오.
	비상 정지 신호가 입력되어 있습니다.	비상 정지 신호를 해제하십시오.
	제어 회로 단자의 배선이 올바르지 않습니다.	제어 회로 배선을 확인하십시오.
	주파수 지령의 전압/전류 입력이 잘못되었습니다.	주파수 지령의 전압/전류 입력을 확인하십시오. 자세한 내용은 **5.1.1.3 단자대 아날로그 전압 입력(AI1~AI3)으로 주파수 설정**을 참조하십시오.
	PNP/NPN 모드가 잘못 선택되었습니다.	PNP/NPN 모드 설정을 확인한 후 운전하십시오. 자세한 내용은 **2.2.5 Step5 PNP/NPN 모드 설정**을 참조하십시오.
	주파수 지령 값이 너무 낮습니다.	주파수 지령을 확인해 최저 주파수 이상의 운전 주파수를 입력하여 운전하십시오. 자세한 내용은 **5.1.1.2 Smart Operator에서 운전 주파수 설정 – 직접 입력**을 참조하십시오.
	전동기의 토크가 낮습니다.	수동으로 토크 부스트 양을 늘려서 운전하십시오. 자세한 내용은 **7.6.1 수동 토크 부스트**를 참조하십시오. 동일한 현상이 지속되는 경우 용량이 큰 인버터로 교체하십시오.
전동기가 지령과 역방향으로 회전합니다.	전동기 출력 배선이 잘못 연결되었습니다.	출력 배선이 전동기의 상(U/V/W)에 맞게 연결되었는지 확인하십시오. 단자 배선과 관련한 설명은 **2.2.3 Step3 전원 단자대 배선**을 참조하십시오.
	인버터의 제어 회로 단자(정방향 회전/역방향 회전)와 제어반 측의 정방향 회전/역방향 회전 신호 접속이 올바르지 않습니다.	정방향 회전/역방향 회전 배선을 확인하십시오.

항목	진단	조치 사항
전동기가 한 방향으로만 회전합니다.	역방향 회전 금지가 설정되어 있습니다.	역방향 회전 금지 설정을 해제한 후 운전하십시오.
	3-와이어(3-Wire) 시퀀스를 선택했지만 역방향 회전 신호가 입력되어 있지 않습니다.	3-와이어(3-Wire) 운전 관련 입력 신호를 확인해 올바르게 조정하십시오. 자세한 내용은 **7.3 3-와이어(3-Wire) 운전**을 참조하십시오.
전동기가 이상 발열합니다.	부하가 너무 큽니다.	부하를 줄이십시오. 가감속 시간(DRV-05 Acc Time, DRV-06 Dec Time)을 길게 설정하십시오.
		전동기 관련 파라미터(MOT1, MOT2)를 확인하고 정확한 값을 설정하십시오.
		부하량에 맞는 용량의 전동기와 인버터로 교체하십시오.
	전동기의 주위 온도가 높습니다.	전동기의 주위 온도를 낮추십시오.
	전동기의 상간 내압이 부족합니다.	전동기 상간의 서지 내압이 최대 서지 전압보다 높은 전동기를 사용하십시오.
		인버터 전용 전동기를 사용하십시오.
		출력 측에 교류 리액터를 연결하십시오. 사용 가능한 교류 리액터의 종류와 규격은 **16.4.2 AC 입력 퓨즈 및 리액터 규격**을 참조하십시오.
	전동기의 팬이 정지했거나 팬에 이물질이 끼어 있습니다.	전동기의 팬을 확인해 이물질을 제거하십시오.

항목	진단	조치 사항
가속 시에 전동기가 멈춥니다	부하가 너무 큽니다.	부하를 줄이십시오.
		수동으로 토크 부스트 양을 늘려서 운전하십시오. 자세한 내용은 **7.6.1 수동 토크 부스트**를 참조하십시오.
		부하량에 맞는 용량의 전동기와 인버터로 교체하십시오.
	전류가 너무 큽니다.	부하가 많지 않은데 전류가 크면 수동으로 토크 부스트 양을 줄여서 운전하십시오. 자세한 내용은 **7.6.1 수동 토크 부스트**를 참조하십시오.
부하 접속 시에 전동기가 멈춥니다.	부하가 너무 큽니다.	부하를 줄이십시오.
		부하량에 맞는 용량의 전동기와 인버터로 교체하십시오.
전동기가 가속하지 않습니다. /전동기의 가속 시간이 깁니다.	주파수의 지령 값이 낮습니다.	주파수 지령을 확인해 DRV-01(Command Frequency) 혹은 DRV-02(Command Speed) 코드에 값을 입력하십시오.
	부하가 큽니다.	부하를 줄이거나 가속 시간(DRV-05 Acc Time)을 늘리십시오. 또는 기계 브레이크의 상태를 확인하십시오.
	가속 시간이 너무 깁니다.	가속 시간(DRV-05 Acc Time)을 확인해 변경하십시오.
	전동기 특성과 인버터 파라미터의 조합 값이 올바르지 않습니다.	전동기 관련 파라미터 그룹(MOT1, MOT2)을 확인해 코드값을 변경하십시오.
	가속 중 스톨 방지 레벨이 낮습니다.	스톨 방지 레벨(VF1, VF2-81, 84, 87, 90 Stall Level-1~Stall level-4)을 확인해 변경하십시오.
	운전 중 스톨 방지 레벨이 낮습니다.	스톨 방지 레벨(VF1, VF2-81, 84, 87, 90 Stall Level-1~Stall level-4)을 확인해 변경하십시오.

항목	진단	조치 사항
운전 중에 전동기 회전 수가 변동됩니다.	부하 변동이 큽니다.	용량이 큰 전동기와 인버터로 교체하십시오.
	전원 전압이 변동하고 있습니다.	전원 전압의 공급을 안정화 하십시오.
	특정 주파수에서 발생합니다.	공진 영역을 회피하기 위해 출력 주파수(DRV-01 Command Frequency)를 조정하십시오.
전동기 회전이 설정된 방법과 맞지 않습니다.	V/F 패턴이 잘못 설정되었습니다.	전동기 규격에 맞는 V/F 패턴(VF1, VF2-01 V/F Pattern)을 설정하십시오.
제동 저항을 연결해도 전동기의 감속 시간이 너무 깁니다.	감속 시간이 길게 설정되어 있습니다.	감속 시간(DRV-06 Dec Time)을 확인해 설정을 변경하십시오.
	전동기의 토크가 부족합니다.	전동기 관련 파라미터(MOT1, MOT2)가 정상인 경우 용량이 큰 전동기로 교체하십시오.
	인버터의 전류 제한치 이상의 부하가 걸려 있습니다.	용량이 큰 인버터로 교체하십시오.
인버터를 기동하면 다른 제어 장치가 잘못 작동하거나 노이즈가 발생합니다.	인버터 내부의 스위칭에 의해 노이즈가 발생합니다.	캐리어 주파수(DRV-27 Carrier Frequency)를 최솟값으로 변경하십시오.
		마이크로 서지 필터를 인버터 출력 측에 설치하십시오.
인버터를 운전하면 누전 차단기가 작동합니다.	인버터에서 발생하는 누설 전류에 의해 누전 차단기가 작동합니다.	인버터를 전용 접지 단자에 연결해 접지하십시오.
		접지 저항이 200V급은 100Ω, 400V급은 10 Ω 이하인지 확인하십시오.
		누전 차단기의 용량을 확인해 인버터 정격 전류에 맞추어 연결하십시오.
		캐리어 주파수(DRV-27 Carrier Frequency)를 낮게 설정하십시오.
		인버터와 전동기의 배선 길이가 긴 경우 가급적 배선 길이를 짧게 하십시오.

항목	진단	조치 사항
전동기가 크게 진동하고 정상적으로 회전하지 않습니다.	상간 전압의 밸런스가 나쁩니다.	입력 전원 전압을 확인해 전원을 안정시키십시오.
		전동기의 절연 상태를 확인하십시오.
전동기에서 웅웅거리는 소리나 날카로운 소리가 들립니다.	전동기의 고유 진동 수와 캐리어 주파수와의 공진이 발생합니다.	캐리어 주파수(DRV-27 Carrier Frequency)를 약간 올리거나 내려주십시오.
	전동기의 고유 진동 수와 인버터 출력 주파수와의 공진이 발생합니다.	운전 주파수(DRV-01 Command Frequency)를 약간 올리거나 내려 주십시오.
		공진이 발생하는 주파수 대역을 회피하기 위해 주파수 점프 기능을 사용하십시오. 자세한 내용은 **주파수 점프**를 참조하십시오.
전동기가 진동/헌팅합니다.	주파수 지령이 외부로부터 아날로그 지령으로 입력되어 있습니다.	아날로그 입력 측에 노이즈 등이 유입되어 주파수 지령에 간섭이 발생한 경우 입력 필터 시정수(AIN-04, 19, 34 AI1, 2, 3 LPF Gain) 설정값을 변경하십시오.
	인버터와 전동기의 배선 길이가 너무 깁니다.	인버터와 전동기의 총 배선 길이를 100m 이내로 하십시오
	위치/속도 센서를 이용한 유도 전동기 벡터 제어 모드로 운전 시 회전자 시정수 값에 오차가 있습니다.	전류 제어기 대역폭(MOT1, MOT2-51 ACR Bandwidth)을 높이거나 토크 보상값(VEC1, VEC2-34 IMSD Trq Comp) 을 조정하십시오.
인버터 출력이 정지해도 전동기가 완전히 정지하지 않습니다.	정지 시 직류 제동이 정상적으로 작동하지 않아 충분히 감속할 수 없습니다.	직류 제동 관련 파라미터를 조정하십시오. 자세한 내용은 **5.2.5.2 직류 제동 후 정지**를 참조하십시오.
		직류 제동 전류의 설정값(BAS-07 DC Brake Level)을 크게 조정하십시오.
		정지 시 직류 제동 시간의 설정값(BAS-06 DC Brake Timer)을 크게 조정하십시오.

항목	진단	조치 사항
출력 주파수가 목표 주파수까지 올라가지 않습니다.	목표 주파수가 점프 주파수의 범위 안에 있습니다.	목표 주파수를 점프 주파수 범위 밖으로 설정하십시오.
	목표 주파수가 주파수 지령의 상한 값을 초과하고 있습니다.	주파수 지령의 상한 값을 목표 주파수 이상으로 설정하십시오.
	부하가 너무 커서 가속 중 스톨 방지 기능이 작동하고 있습니다.	용량이 큰 인버터로 교체하십시오.
냉각 팬이 회전하지 않습니다.	냉각 팬 제어 파라미터가 잘못 설정되었습니다.	냉각 팬 제어 파라미터(DRV-50 Fan Control) 설정값을 확인하십시오.

15 유지/보수하기

15.1 일상/정기 점검 항목

15.1.1 일상 점검

표 1. 일상 점검 항목

점검 부위	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
전체	주위 환경	주위 온도, 습도가 적절하며, 분진 등이 없는가?	**2.1 벽면 또는 패널 내부에 거치** 참조	주위 온도 -10~50˚C으로 동결 위험이 없고, 주위 습도 90% 이하로 이슬 맺힘이 없을 것	온도계, 습도계, 기록계
	장치 전체	이상 진동이나 소음은 없는가?	육안 점검	이상 없을 것	-
	전원 전압	입출력 전압은 정상인가?	단자대 R/S/T상 사이의 전압 측정	**16.1 입력 및 출력 규격** 참조	디지털 멀티미터/ 검사기
입출력 회로	평활 콘덴서	내부의 액이 새지는 않았는가?	육안 점검	이상 없을 것	-
		콘덴서가 불룩해지지 않았는가?			
냉각 계통	냉각 팬	이상 진동이나 소음은 없는가?	전원을 끈 상태에서 손으로 팬을 돌리면서 확인	부드럽게 회전할 것	-
표시	측정 장치	지시 값은 정상인가?	패널 표면 표시 기기의 지시 값 확인	규정 값, 관리 값을 확인할 것	전압계/ 전류계 등
전동기	전체	이상 진동이나 소음은 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
		이상한 냄새는 없는가?	과열, 손상 등 확인		

15.1.2 정기 점검(1년 주기)

표 2. 정기(1년) 점검 항목

점검 부위	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
입출력 회로	전체	메거 테스트 (입출력 단자와 접지 단자 사이)	인버터의 배선 제거 후 R/S/T/U/V/W 단자를 합선하여 이 부분과 접지 단자 사이를 메거(절연 저항계)로 측정	5MΩ 이상일 것	DC 500V급 메거(절연 저항계)
		고정부가 느슨하지 않은가?	나사를 조일 것	이상 없을 것	
		각 부품의 과열 흔적은 없는가?	육안 점검		
	접속 도체 /전선	도체에 부식은 없는가?	육안 점검	이상 없을 것	-
		전선 피복의 파손은 없는가?			
	단자대	손상되어 있지 않은가?	육안 점검	이상 없을 것	-
	평활 콘덴서	정전 용량 측정	용량 측정기로 측정	정격 용량 85% 이상	용량계
	릴레이	작동 시 채터링 (chattering) 음은 없는가?	육안 점검	이상 없을 것	-
		접점에 손상은 없는가?	육안 점검		
	저항	저항의 손상은 없는가?	육안 점검	이상 없을 것	디지털 멀티미터/ 아날로그 검사기
		단선 여부 확인	한쪽의 연결을 떼어 내고 검사기로 측정	표시된 저항 값의 ±10% 이내 오차 범위 내에 있을 것	

점검 부위	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
제어 회로, 보호 회로	작동 확인	인버터 운전 중에 각 출력 전압의 불평형 여부 확인	인버터 출력 단자 U/V/W 간 전압 측정	상간 전압 밸런스 200V급은 4V, 400V 급은 8V 이내	디지털 멀티미터/ 직류형 전압계
		시퀀스 보호 작동 시험을 실시한 후 표시 회로에 이상이 없는가?	인버터 보호 회로 출력을 강제 합선 또는 개방	시퀀스에 따라 이상 회로가 작동할 것	
냉각 계통	냉각 팬	접속부가 느슨하지 않은가?	커넥터 연결부 확인 후 나사를 조일 것	이상이 없을 것	-
표시	표시 장치	지시 값은 정상인가?	표시 장치의 지시 값 확인	규정 값과 관리 값이 일치할 것	전압계/ 전류계 등

15.1.3 정기 점검(2년 주기)

표 3. 정기(2년) 점검 항목

점검 부위	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
전동기	절연 저항	메거 테스트 (출력 단자와 접지 단자 사이)	U/V/W 단자의 배선 제거 후 테스트 배선할 것	5MΩ 이상	DC 500V급 메거(절연 저항계)

⚠ 주의

제어 회로에는 메거(Megger) 테스트(절연 저항 측정)를 수행하지 마십시오. 제품이 파손될 수 있습니다.

15.2 제품의 올바른 보관 및 폐기

15.2.1 제품의 올바른 보관

제품을 장기간 사용하지 않을 때는 다음 조건에서 보관하십시오.

- 제품 작동에 적합한 환경에서 보관하십시오(**1.3 설치 환경 확인** 참조).
- 제품을 3개월 이상 보관하는 경우 온도에 의한 전해 콘덴서의 열화를 방지하기 위해 -10~30˚C 사이의 온도에서 보관하십시오.
- 제품이 눈이나 비, 안개, 먼지에 노출되지 않도록 하십시오.
- 습기 등의 침입을 방지하기 위해 제품을 잘 포장하십시오. 포장 내에 건조제(실리카 겔) 등을 넣어 포장 내부의 상대 습도를 70% 이하로 유지하십시오.
- 습기나 먼지가 많은 환경에서 방치되는 경우(건설 현장 등의 장치나 제어반에 사용되는 경우) 제품을 분리하여 제품 작동에 적합한 환경에서 보관하십시오.

15.2.2 제품의 올바른 폐기

제품을 폐기할 때에는 일반 산업 폐기물로 분류하십시오. 제품에는 재활용 가능한 원자재가 들어 있습니다. 에너지와 자원을 보존하기 위해 사용하지 않는 제품은 재활용해야 합니다. 포장재와 모든 금속 부분은 재활용이 가능합니다. 플라스틱 부분도 재활용이 가능하지만, 지역 규정에 따라 관리된 환경에서 소각할 수 있습니다.

⚠ 주의

장기간 전류가 통하지 않는 상태가 지속되는 경우 전해 콘덴서의 특성이 열화됩니다. 전해 콘덴서의 열화를 방지하려면 1년에 1회 제품의 전원을 켜서 30~60분 동안 전류가 흐르게 하십시오. 이때 출력 측의 배선 및 운전은 실시하지 마십시오.

16 기술 사양

16.1 입력 및 출력 규격

16.1.1 200V급 0.4 ~ 18.5kW(LSLV0004~0185S300-2)

표 1. 입력/출력 규격(200V급 0.4 ~ 18.5kW)

모델명: LSLV□□□□S300-2			0004	0008	0015	0022	0040	0055	0075	0110	0150	0185
적용 전동기 [1]	중부하(HD)	[HP]	0.5	1	2	3	5	7.5	10	15	20	25
		[kW]	0.4	0.75	1.5	2.2	4	5.5	7.5	11	15	18.5
	경부하(ND)	[HP]	1	2	3	5	7.5	10	15	20	25	30
		[kW]	0.75	1.5	2.2	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
출력 정격	정격 용량	HD [kVA]	1.2	1.9	3.0	4.2	6.7	9.5	12.6	17.9	22.9	28.6
		ND [kVA]	1.9	3.0	4.6	6.1	8.4	11.4	16.0	21.3	26.7	31.2
	정격 전류 [2]	HD [A]	3.2	5	8	11	17.5	25	33	47	60	75
		ND [A]	5	8	12	16	22	30	42	56	70	82
	출력 주파수	[Hz]	V/F, V/F-SC [3]: 0.01~590									
			V/F-PG [4]: 0~400									
			SLVC-IM [5], SLVC-PM [6], SVC-IM [7], SVC-PM [8]: 0~400									
	출력 전압	[V]	3상 200~240									

1 전동기 용량은 4극 표준 전동기를 사용할 때 기준입니다.
2 정격 출력 전류는 캐리어 주파수(DRV-27 Carrier Frequency) 설정에 따라 제한이 있습니다.
3 V/F 슬립 보상 제어
4 V/F 센서(엔코더) 제어(유도 전동기 선택 시에만 사용 가능합니다.)
5 센서리스 벡터 유도 전동기 제어
6 센서리스 벡터 동기 전동기 제어
7 벡터 유도 전동기 제어
8 벡터 동기 전동기 제어

모델명: LSLV□□□□S300-2			0004	0008	0015	0022	0040	0055	0075	0110	0150	0185
입력 정격	입력 전압	[V]	3상 200~240, -15%~+10%									
	입력 주파수	[Hz]	50/60 ±5%									
	정격전류	HD [A]	2.5	4.0	6.8	9.6	15.5	22.1	29.6	42.6	54.8	68.4
		ND [A]	4.0	6.8	10.5	14.1	19.5	26.9	38.1	51.1	63.9	75.8
중량(kg)			3.2	3.3	3.5	3.7	3.8	5.5	5.6	7.2	12.9	13.2

* Non DCR 제품은 중부하(HD) 정격만 성능을 보장합니다.

16.1.2 200V급 22 ~ 75kW(LSLV0220~0750S300-2)

표 2. 입력/출력 규격(200V급 22 ~ 75kW)

모델명: LSLV□□□□S300-2			0220	0300	0370	0450	0550	0750
적용 전동기 [9]	중부하(HD)	[HP]	30	40	50	60	75	100
		[kW]	22	30	37	45	55	75
	경부하(ND)	[HP]	40	50	60	75	100	125
		[kW]	30	37	45	55	75	90
출력 정격	정격 용량	HD [kVA]	33.5	43.8	55.3	68.6	83.8	109.7
		ND [kVA]	41.9	52.6	64.4	80.4	109.7	131.5
	정격 전류 [10]	HD [A]	88	115	145	180	220	288
		ND [A]	110	138	169	211	288	345

[9] 전동기 용량은 4극 표준 전동기를 사용할 때 기준입니다.
[10] 정격 출력 전류는 캐리어 주파수(DRV-27 Carrier Frequency) 설정에 따라 제한이 있습니다.

모델명: LSLV□□□□S300-2			0220	0300	0370	0450	0550	0750
출력 정격	출력 주파수	[Hz]	V/F, V/F-SC [11]			0.01~590		
			V/F-PG [12]			0~400		
			SLVC-IM [13], SLVC-PM [14], SVC-IM [15], SVC-PM [16]			0~400		
	출력 전압	[V]	3상 200~240					
입력 정격	입력 전압	[V]	3상 200~240, -15%~+10%					
	입력 주파수	[Hz]	50/60 ±5%					
	정격전류	HD [A]	81.3	106.9	135.6	168.4	212.0	277.5
		ND [A]	102.3	129.1	158.1	198.5	277.5	332.5
중량(kg)			19.1	26.7	38.8	39.1	54	73

16.1.3 400V급 0.4 ~ 22kW(LSLV0004~0220S300-4)

표 3. 입력/출력 규격(400V급 0.4 ~ 22kW)

모델명: LSLV□□□□S300-4			0004	0008	0015	0022	0040	0055	0075	0110	0150	0185	0220
적용 전동기 [17]	중부하(HD)	[HP]	0.5	1	2	3	5	7.5	10	15	20	25	30
		[kW]	0.4	0.75	1.5	2.2	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
	경부하(ND)	[HP]	1	2	3	5	7.5	10	15	20	25	30	40
		[kW]	0.75	1.5	2.2	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30

[11] V/F 슬립 보상 제어
[12] V/F 센서(엔코더) 제어(유도 전동기 선택 시에만 사용 가능합니다.)
[13] 센서리스 벡터 유도 전동기 제어
[14] 센서리스 벡터 동기 전동기 제어
[15] 벡터 유도 전동기 제어
[16] 벡터 동기 전동기 제어
[17] 전동기 용량은 4극 표준 전동기를 사용할 때 기준입니다.

모델명: LSLV□□□□S300-4			0004	0008	0015	0022	0040	0055	0075	0110	0150	0185	0220
출력 정격	정격 용량	HD [kVA]	1.4	2.6	3.7	4.2	7.0	11.3	12.6	18.3	23.6	29.7	34.3
		ND [kVA]	1.9	3.1	4.6	6.1	9.2	13.3	18.3	23.6	29.0	34.3	46.5
	정격 전류 [18] (380~460V)	HD [A]	1.8	3.4	4.8	5.5	9.2	14.8	16.5	24	31	39	45
		ND [A]	2.5	4.1	6	8	12.1	17.5	24	31	38	45	61
	정격 전류 [18] (460~480V)	HD [A]	1.7	3.1	4.4	5	8.3	13.4	14.9	21.6	27.9	35.1	40.5
		ND [A]	2.3	3.7	5.4	7.6	11	15.8	21.6	27.9	34.2	40.5	54.9
	출력 주파수	[Hz]	V/F, V/F-SC [19]						0.01~590				
			V/F-PG [20]						0~400				
			SLVC-IM [21], SLVC-PM [22], SVC-IM [23], SVC-PM [24]						0~400				
	출력 전압	[V]	3상 380~480										
입력 정격	입력 전압	[V]	3상 380~480, -15%~+10%										
	입력 주파수	[Hz]	50/60 ±5%										
	정격 전류	HD [A]	1.4	2.7	4.1	4.8	8.1	13.1	14.8	21.8	28.3	35.6	41.6
		ND [A]	2.0	3.5	5.2	7.1	10.7	15.7	21.8	28.3	34.7	41.6	56.7
중량(kg)			3.3	3.5	3.5	3.6	3.7	5.3	5.6	7.6	7.7	13.6	14

* Non DCR 제품은 중부하(HD) 정격만 성능을 보장합니다.

[18] 정격 출력 전류는 캐리어 주파수(DRV-27 Carrier Frequency) 설정에 따라 제한이 있습니다.
[19] V/F 슬립 보상 제어
[20] V/F 센서(엔코더) 제어(유도 전동기 선택 시에만 사용 가능합니다.)
[21] 센서리스 벡터 유도 전동기 제어
[22] 센서리스 벡터 동기 전동기 제어
[23] 벡터 유도 전동기 제어
[24] 벡터 동기 전동기 제어

16.1.4 400V급 30 ~ 75kW(LSLV0300~0750S300-4)

표 4. 입력/출력 규격(400V급 30 ~ 75kW)

모델명: LSLV□□□□S300-4			0300	0370	0450	0550	0750
적용 전동기 [25]	중부하(HD)	[HP]	40	50	60	75	100
		[kW]	30	37	45	55	75
	경부하(ND)	[HP]	50	60	75	100	125
		[kW]	37	45	55	75	90
출력 정격	정격 용량	HD [kVA]	46.5	57.2	69.4	83.8	115.8
		ND [kVA]	57.2	69.4	81.5	108.2	128.8
	정격 전류 [26] (380~460V)	HD [A]	61	75	91	110	152
		ND [A]	75	91	107	142	169
	정격 전류 [26] (460~480V)	HD [A]	54.9	67.5	81.9	99	136.8
		ND [A]	67.5	81.9	96.3	127.8	156
	출력 주파수	[Hz]	V/F, V/F-SC [27]			0.01~590	
			V/F-PG [28]			0~400	
			SLVC-IM [29], SLVC-PM [30], SVC-IM [31], SVC-PM [32]			0~400	
	출력 전압	[V]	3상 380~480				

[25] 전동기 용량은 4극 표준 전동기를 사용할 때 기준입니다.
[26] 정격 출력 전류는 캐리어 주파수(DRV-27 Carrier Frequency) 설정에 따라 제한이 있습니다.
[27] V/F 슬립 보상 제어
[28] V/F 센서(엔코더) 제어(유도 전동기 선택 시에만 사용 가능합니다.)
[29] 센서리스 벡터 유도 전동기 제어
[30] 센서리스 벡터 동기 전동기 제어
[31] 벡터 유도 전동기 제어
[32] 벡터 동기 전동기 제어

모델명: LSLV□□□□S300-4			0300	0370	0450	0550	0750
입력 정격	입력 전압	[V]	3상 380~480, -15%~+10%				
	입력 주파수	[Hz]	50/60 ±5%				
	정격 전류	HD [A]	56.7	70.1	85.1	103.5	146.5
		ND [A]	70.1	85.1	100.7	136.8	162.9
중량(kg)			18.6	18.7	28.3	41.2	41.9

16.1.5 400V급 90 ~ 220kW(LSLV0900~2200S300-4)

표 5. 입력/출력 규격(400V급 90 ~ 220kW)

모델명: LSLV□□□□S300-4			0900	1100	1320	1600	1850	2200
적용 전동기 [33]	중부하(HD)	[HP]	125	150	200	250	300	350
		[kW]	90	110	132	160	185	220
	경부하(ND)	[HP]	150	200	250	300	350	400
		[kW]	110	132	160	185	220	250

[33] 전동기 용량은 4극 표준 전동기를 사용할 때 기준입니다.

모델명: LSLV□□□□S300-4			0900	1100	1320	1600	1850	2200
출력 정격	정격 용량	HD [kVA]	139	170	201	248	282	324
		ND [kVA]	170	201	248	282	329	367
	정격 전류 [34] (380~460V)	HD [A]	183	223	264	325	370	425
		ND [A]	223	264	325	370	432	481
	정격 전류 [34] (460~480V)	HD [A]	164.7	200.7	237.6	292.5	333	382.5
		ND [A]	200.7	237.6	292.5	333	388.8	432.9
	출력 주파수	[Hz]	V/F, V/F-SC [35]				0.01~590	
			V/F-PG [36]				0~400	
			SLVC-IM [37], SLVC-PM [38], SVC-IM [39], SVC-PM [40]				0~400	
	출력 전압	[V]	3상 380~480					
입력 정격	입력 전압	[V]	3상 380~480, -15%~+10%					
	입력 주파수	[Hz]	50/60 ±5%					
	정격 전류	HD [A]	178.4	217.4	258.9	318.7	367.0	428.8
		ND [A]	217.4	257.4	318.7	362.8	428.5	485.3
중량(kg)			58	58	77	78	120.5	121.5

[34] 정격 출력 전류는 캐리어 주파수(DRV-27 Carrier Frequency) 설정에 따라 제한이 있습니다.
[35] V/F 슬립 보상 제어
[36] V/F 센서(엔코더) 제어(유도 전동기 선택 시에만 사용 가능합니다.)
[37] 센서리스 벡터 유도 전동기 제어
[38] 센서리스 벡터 동기 전동기 제어
[39] 벡터 유도 전동기 제어
[40] 벡터 동기 전동기 제어

16.2 제품 상세 사양

16.2.1 제품 상세 사양

표 6. 제품 사양

항목			설명	
제어	제어 방식		V/F 제어, 슬립 보상, V/F PG [41], 센서리스 벡터, 벡터 제어	
	주파수 설정 분해능		디지털 지령	0.01Hz
			아날로그 지령	0.06Hz(60Hz 기준)
	주파수 정도		최대 출력 주파수의 1%	
	V/F 패턴		리니어, 2승 저감, 사용자 V/F	
	과부하 내량		경부하(ND, Normal Duty): VT 정격 전류 기준 [42]	
			중부하(HD, Heavy Duty): CT 정격 전류 대비 150%/1분	
	토크 부스트		수동 토크 부스트, 자동 토크 부스트	
운전	운전 방식		Smart Operator, 단자대, 통신 운전 중 선택	
	주파수 설정		아날로그 방식: -10~10V, 0~10V, 0~20mA 디지털 방식: Smart Operator, 펄스 트레인 입력	
	운전 기능		PID 제어, 업-다운 운전, 3-와이어(3-Wire) 운전, 직류 제동, 주파수(속도) 제한, 주파수 점프, 제 2 기능, 슬립 보상, 정방향/역방향 회전 금지, 자동 재기동, 상용 전환, 운동 에너지 버퍼링 운전, 속도 검색(Speed Search), 플럭스 제동, 파워 제동, 에너지 절약 운전, 누설 저감 운전	
	입력	다기능 단자(8점) DI1~DI8	PNP(Source), NPN(Sink) 모드 중 선택 DIN-01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15 코드의 파라미터 설정에 따라 다음과 같이 기능을 설정할 수 있음	

[41] V/F 센서(엔코더) 제어(유도 전동기 선택 시에만 사용 가능합니다.)
[42] 200V: 45kW 이하 120% 1분, 55kW 이상 110% 1분
400V: 75kW 이하 120% 1분, 90kW 이상 110% 1분

항목			설명		
운전	입력	다기능 단자(8점) DI1~DI8	정방향 운전, 역방향 운전		
			리셋		
			비상 정지		
			외부 트립 1, 2, 3, 4		
			조그 운전		
			다단속 주파수-L/M/H/X		
			다단 가감속-상/중/하		
			가감속 중지		
			안전 운전(Run Enable)		
			3-와이어(3-Wire)		
			제2 운전(2nd Source)		
			상용 전원 전환(Exchange)		
			업-다운 운전 주파수 증가/감소/삭제/저장		
			지령 주파수 고정		
			제2 전동기 선택		
			정지 중 직류 제동		
			타이머 설정(Timer Input)		
			보조속 비활성화		
			FWD 조그		
			REV 조그		
			PID Enable, Open Loop		
			PID Ref, Gain Change		
			PID I-Term Clear		
			PID Output Hold		
			PID Sleep On/Change		
			PID Step Ref L/M/H		
		펄스 트레인	0~32kHz	Low Level	0~0.8V
				High Level	3.5~12V

<table>
<tr><th colspan="3">항목</th><th colspan="3">설명</th></tr>
<tr><td rowspan="7">운전</td><td rowspan="7">출력</td><td>다기능 오픈 컬렉터 단자</td><td rowspan="5">트립 출력 및 인버터 운전 상태 출력</td><td colspan="2">DC 26V, 50mA 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">트립 릴레이 단자</td><td>N.O.</td><td>AC 250V, 2A, 이하,
DC 30V, 3A 이하</td></tr>
<tr><td>N.C.</td><td>AC 250V, 1A, 이하,
DC 30V, 1A 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">다기능 릴레이 단자</td><td colspan="2">AC 250V, 5A 이하</td></tr>
<tr><td colspan="2">DC 30V, 5A 이하</td></tr>
<tr><td>아날로그 출력</td><td colspan="3">0~10Vdc(0~20mA): 주파수, 출력 전류, 출력 전압,
직류 전압 등 선택 가능</td></tr>
<tr><td>펄스 트레인</td><td colspan="3">최대 32kHz, 0~10V</td></tr>
<tr><td rowspan="3">보호 기능</td><td colspan="2">트립</td><td colspan="3">과전류 트립, 과전압 트립, 외부 신호에 의한 트립,
온도 센서 트립, 암(ARM) 단락 전류 트립, 인버터 과열 트립,
과열 트립, 출력 결상 트립, 입력 결상 트립,
인버터 과부하 트립, 지락 트립, 팬 트립, 전동기 과열 트립,
운전 중 저전압 트립, IO 보드 연결 트립, 저전압 트립,
파라미터 쓰기 트립, 아날로그 입력 에러 트립,
비상 정지 트립, 전동기 과부하 트립, 지령 상실 트립,
Smart Operator 지령 상실 트립, 외부 메모리 에러,
레벨 검출 트립, CPU 와치독 트립, 전동기 경부하 트립</td></tr>
<tr><td colspan="2">경보</td><td colspan="3">지령 상실 경보, 과부하 경보, 경부하 경보,
인버터 과부하 경보, 팬 작동 경보, 제동 저항 제동률 경보,
LDT 경보</td></tr>
<tr><td colspan="2">순시 정전</td><td colspan="3">KEB 운전 활용 [43]</td></tr>
</table>

[43] APP-15(KEB Mode)를 1(KEB Ride-Through)로 설정 시 작동합니다.

16.2.2 구조 및 사용 환경

표 7. 제품 구조/사용 환경

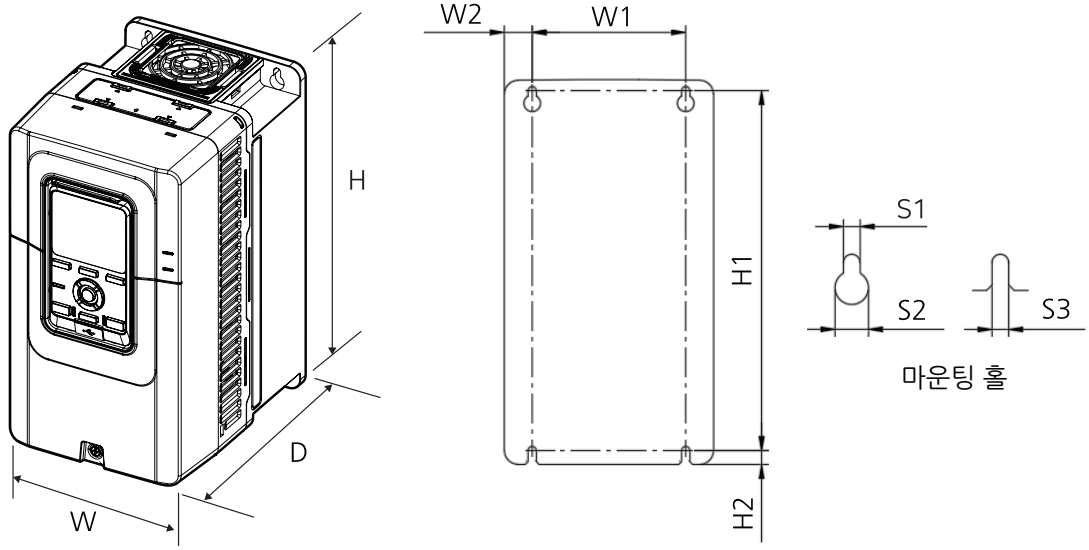
항목		설명
구조/사용 환경	냉각 방식	강제 풍냉 구조
	보호 구조	IP 20(기본), UL Open & Enclosed Type 1(옵션) Conduit 옵션 장착 시 UL Enclosed Type 1 만족
	주위 온도	얼음이나 성에 등이 없는 조건에서, • 중부하(Heavy Duty) 시: -10~50℃ • 경부하(Normal Duty) 시: -10~40℃ Conduit 옵션 장착 시, 중부하는 40℃ 이상, 경부하는 30℃ 이상에서 1.5%/℃ 전류 디레이팅해 사용해야 함.
	주위 습도	상대 습도 95% RH 이하(이슬 맺힘 현상 없을 것)
	보관 온도	-20~65°C
	주위 환경	실내에 부식성 가스, 인화성 가스, 기름 찌꺼기, 먼지 등이 없을 것(Pollution Degree 2 Environment [44])
	작동 고도/진동	1,000m 이하, 9.8m^2/sec(1.0G) 이하
	주위 기압	70~106kPa

[44] 비도전성의 오염은 발생하지만, 가끔 결로에 의해 일시적인 도전성을 일으키는 것이 예상되는 오염도.

16.3 외형 치수(IP20 Type)

16.3.1 외형 치수

200V급 0.4 ~ 4kW / 400V급 0.4 ~ 4kW



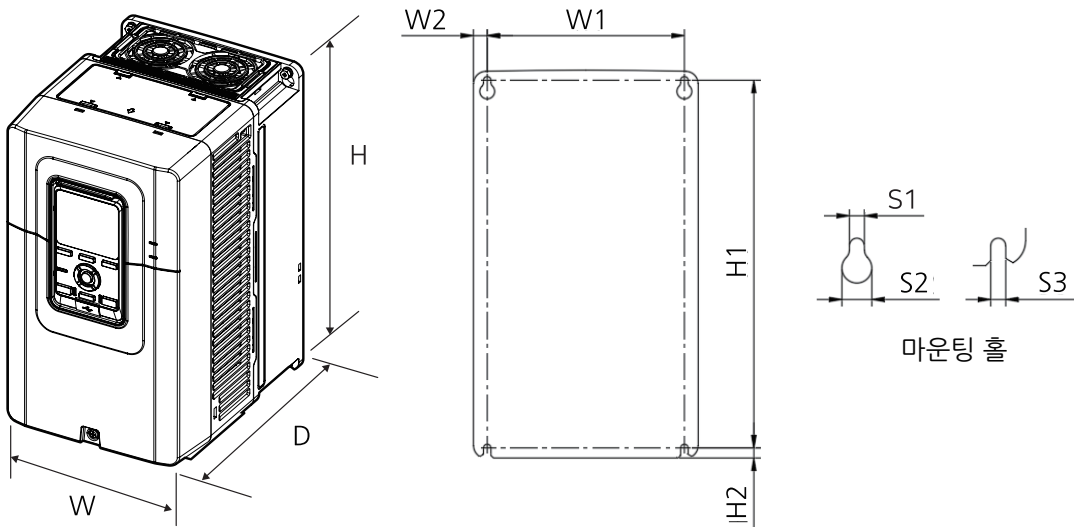
[그림 1. 200V급 0.4 ~ 4kW / 400V급 0.4 ~ 4kW 외형도]

표 8. 외형 치수(200V급 0.4 ~ 4kW / 400V급 0.4 ~ 4kW)

모델명	W	H	D	W1	W2	H1	H2	S1	S2	S3
LSLV0004S300-4 LSLV0008S300-4 LSLV0015S300-4 LSLV0022S300-4 LSLV0040S300-4 LSLV0004S300-2 LSLV0008S300-2 LSLV0015S300-2 LSLV0022S300-2 LSLV0040S300-2	150.0 (5.91)	276.0 (10.87)	192.0 (7.56)	110.0 (4.33)	20.0 (0.79)	258.0 (10.16)	10.0 (0.39)	6.0 (0.24)	12.0 (0.47)	6.0 (0.24)

단위: mm(in)

200V급 5.5 ~ 7.5kW / 400V급 5.5 ~ 7.5kW



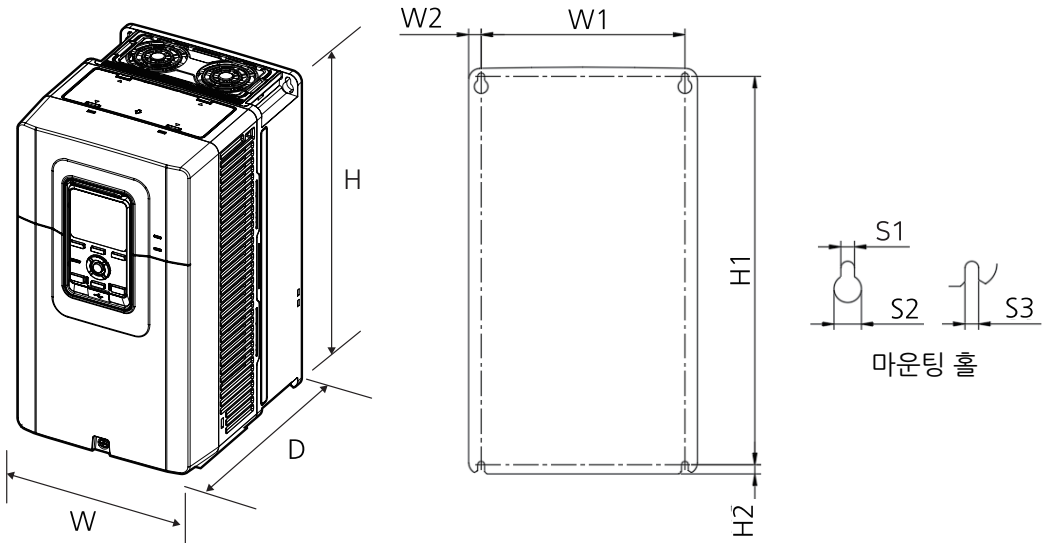
[그림 2. 200V급 5.5 ~ 7.5kW / 400V급 5.5 ~ 7.5kW 외형도]

표 9. 외형 치수(200V급 5.5 ~ 7.5kW / 400V급 5.5 ~ 7.5kW)

모델명	W	H	D	W1	W2	H1	H2	S1	S2	S3
LSLV0055S300-4 LSLV0075S300-4 LSLV0055S300-2 LSLV0075S300-2	180.0 (7.09)	310.0 (12.20)	225.0 (8.86)	158.0 (6.22)	11.0 (0.43)	294.0 (11.57)	8.0 (0.31)	6.0 (0.24)	12.0 (0.47)	6.0 (0.24)

단위: mm(in)

200V급 11kW / 400V급 11 ~ 15kW



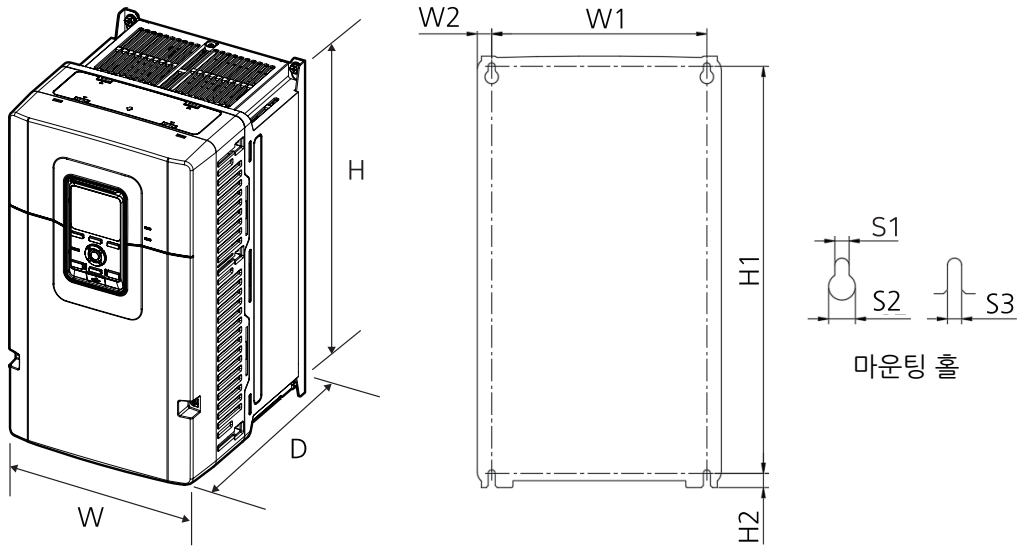
[그림 3. 200V급 11kW / 400V급 11 ~ 15kW 외형도]

표 10. 외형 치수(200V급 11kW / 400V급 11 ~ 15kW)

모델명	W	H	D	W1	W2	H1	H2	S1	S2	S3
LSLV0110S300-4 LSLV0150S300-4 LSLV0110S300-2	200.0 (7.87)	355.0 (13.98)	225.0 (8.86)	178.0 (7.01)	11.0 (0.43)	339.0 (13.35)	8.0 (0.31)	6.0 (0.24)	12.0 (0.47)	6.0 (0.24)

단위: mm(in)

200V급 15 ~ 18.5kW / 400V급 18.5 ~ 22kW



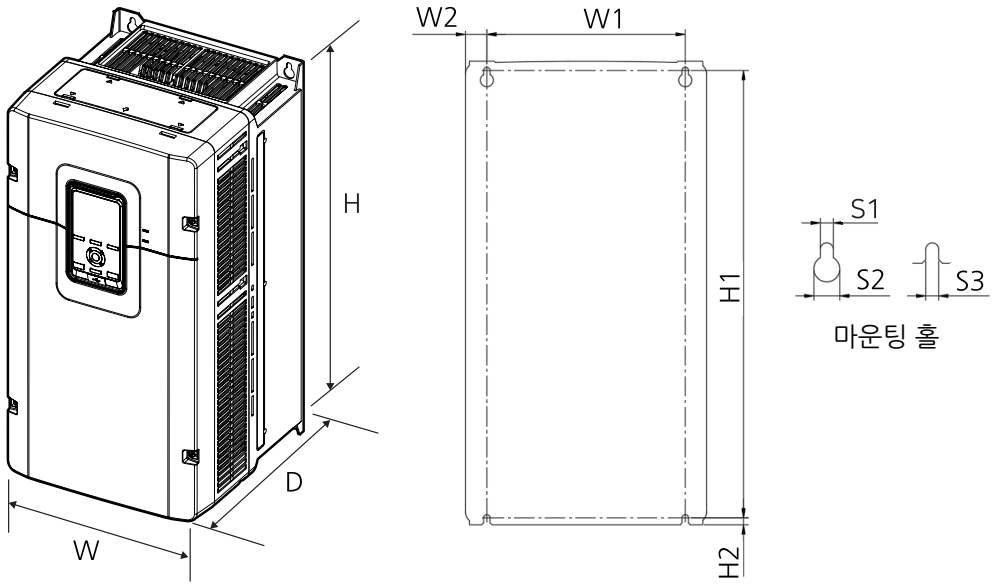
[그림 4. 200V급 15 ~ 18kW / 400V급 18.5 ~ 22kW 외형도]

표 11. 외형 치수(200V급 15 ~ 18.5kW / 400V급 18.5 ~ 22kW)

모델명	W	H	D	W1	W2	H1	H2	S1	S2	S3
LSLV0185S300-4 LSLV0220S300-4 LSLV0150S300-2 LSLV0185S300-2	240.0 (9.45)	424.0 (16.69)	265.0 (10.43)	211.6 (8.33)	14.2 (0.56)	400.0 (15.75)	14.0 (0.55)	7.0 (0.28)	13.2 (0.52)	7.0 (0.28)

단위: mm(in)

200V급 22kW / 400V급 30 ~ 37kW



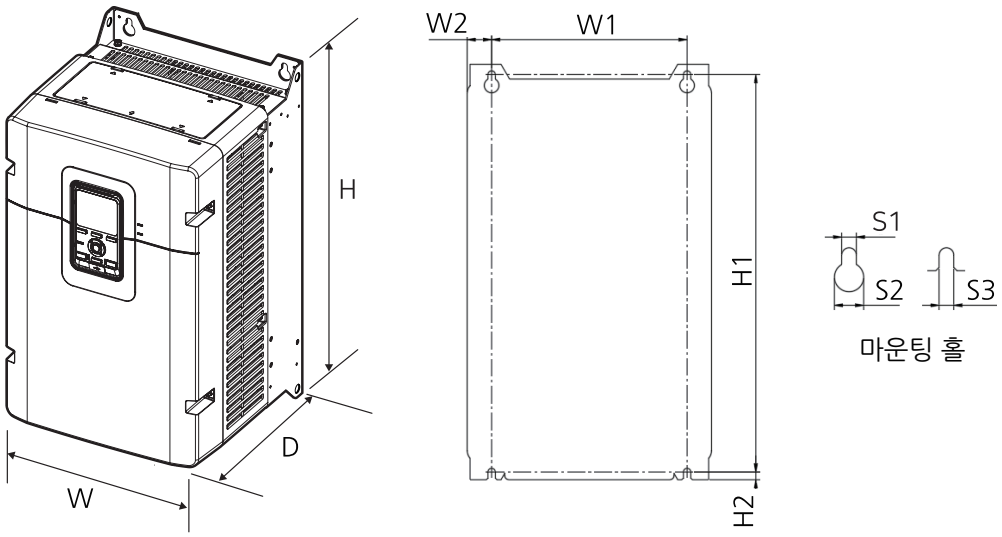
[그림 5. 200V급 22kW / 400V급 30 ~ 37kW 외형도]

표 12. 외형 치수(200V급 22kW / 400V급 30 ~ 37kW)

모델명	W	H	D	W1	W2	H1	H2	S1	S2	S3
LSLV0300S300-4 LSLV0370S300-4 LSLV0220S300-2	260.0 (10.24)	500.0 (19.69)	271.0 (10.67)	214.0 (8.43)	23.0 (0.91)	482.5 (19.00)	7.5 (0.30)	7.0 (0.28)	14.0 (0.55)	7.0 (0.28)

단위: mm(in)

200V급 30kW / 400V급 45kW



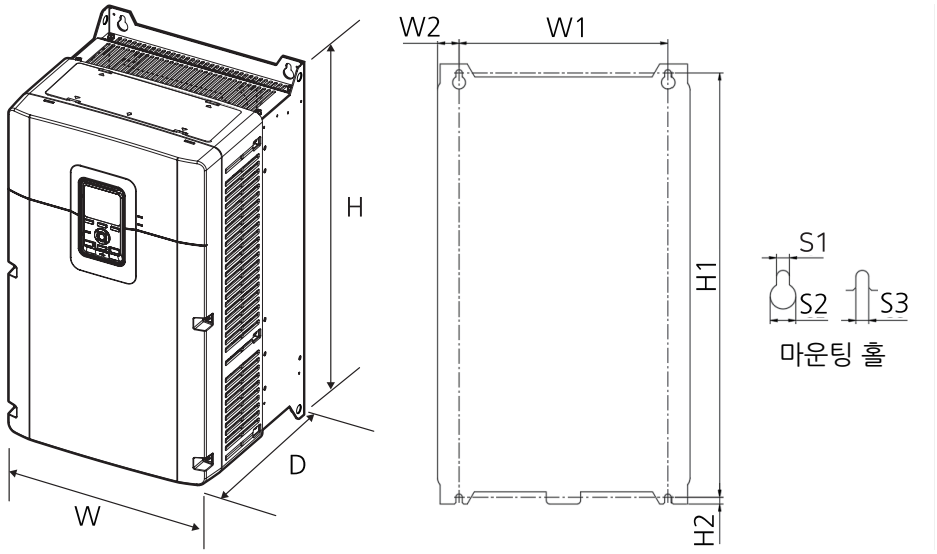
[그림 6. 200V급 30kW / 400V급 45W 외형도]

표 13. 외형 치수(200V급 30kW / 400V급 45kW)

모델명	W	H	D	W1	W2	H1	H2	S1	S2	S3
LSLV0450S300-4 LSLV0300S300-2	300.0 (11.81)	510.0 (20.08)	298.2 (11.74)	240.0 (9.45)	30.0 (1.18)	488.0 (19.21)	9.5 (0.37)	9.0 (0.35)	18.0 (0.71)	9.0 (0.35)

단위: mm(in)

200V급 37 ~ 45kW / 400V급 55 ~ 75kW



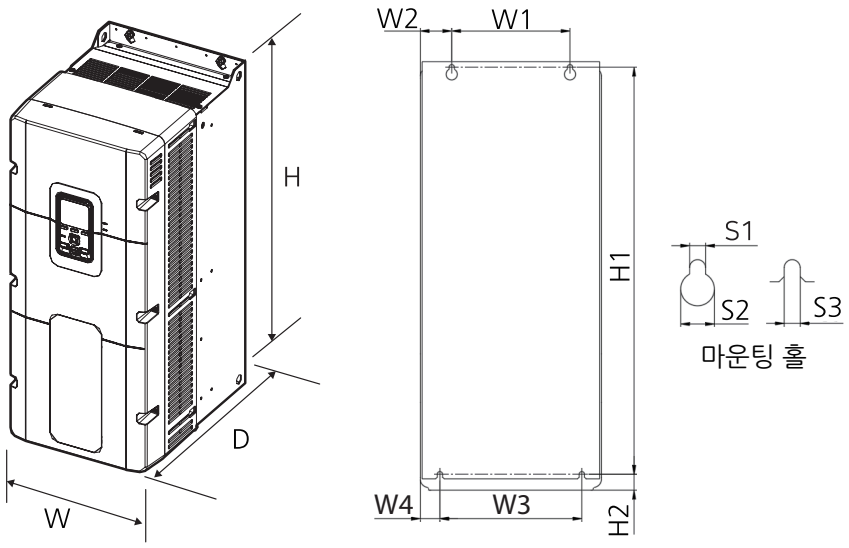
[그림 7. 200V급 37 ~ 45kW / 400V급 55 ~ 75kW 외형도]

표 14. 외형 치수(200V급 37 ~ 45kW / 400V급 55 ~ 75kW)

모델명	W	H	D	W1	W2	H1	H2	S1	S2	S3
LSLV0550S300-4 LSLV0750S300-4 LSLV0370S300-2 LSLV0450S300-2	350.0 (13.78)	615.0 (24.21)	318.3 (12.53)	290.0 (11.42)	30.0 (1.18)	593.0 (23.35)	9.5 (0.37)	9.0 (0.35)	18.0 (0.71)	9.0 (0.35)

단위: mm(in)

400V급 90 ~ 110kW



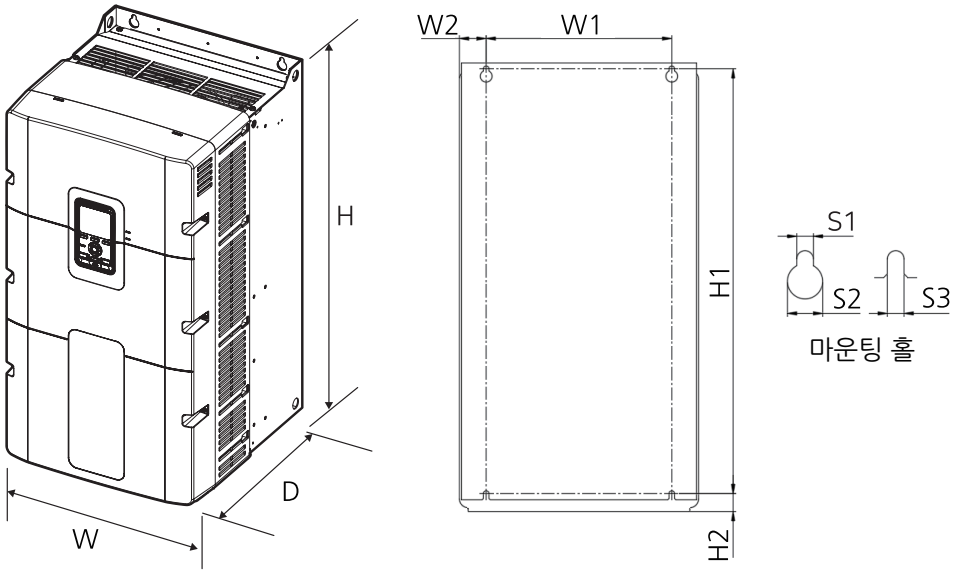
[그림 8. 400V급 90 ~ 110kW 외형도]

표 15. 외형 치수(400V급 90 ~ 110kW)

모델명	W	H	D	W1	W2	W3	W4	H1	H2	S1	S2	S3
LSLV0900S300-4 LSLV1100S300-4	306.4 (12.06)	725.0 (28.54)	391.0 (15.39)	200.0 (7.87)	53.2 (2.09)	240.0 (9.45)	33.2 (1.31)	688.5 (27.11)	27.0 (1.06)	9.0 (0.35)	19.0 (0.75)	9.0 (0.35)

단위: mm(in)

200V급 55 ~ 75kW / 400V급 132 ~ 160kW



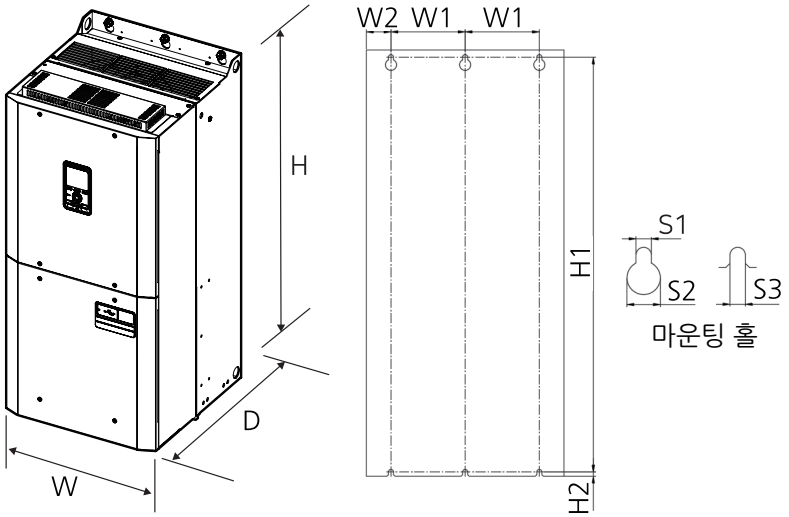
[그림 9. 200V급 55 ~ 75kW / 400V급 132 ~ 160kW 외형도]

표 16. 외형 치수(200V급 55 ~ 75kW / 400V급 132 ~ 160kW)

모델명	W	H	D	W1	W2	H1	H2	S1	S2	S3
LSLV1320S300-4 LSLV1600S300-4 LSLV0550S300-2 LSLV0750S300-2	386.4 (15.21)	724.0 (28.50)	401.0 (15.79)	300.0 (11.81)	43.2 (1.70)	685.5 (26.99)	29.0 (1.14)	9.0 (0.35)	19.0 (0.75)	9.0 (0.35)

단위: mm(in)

400V급 185 ~ 220kW



[그림 10. 400V급 185 ~ 220kW 외형도]

표 17. 외형 치수(400V급 185 ~ 220kW)

모델명	W	H	D	W1	W2	H1	H2	S1	S2	S3
LSLV1850S300-4 LSLV2200S300-4	426.0 (16.77)	920.0 (36.22)	440.9 (17.36)	160.0 (6.30)	53.0 (2.09)	895.5 (35.26)	9.0 (0.35)	11.0 (0.43)	24.0 (0.94)	11.0 (0.43)

단위: mm(in)

16.4 주변 기기

16.4.1 배선용 차단기(MCCB), 누전 차단기(ELCB), 전자 접촉기(MC) 규격

배선용 차단기(MCCB), 누전 차단기(ELCB), 전자 접촉기(MC)는 아래 표와 같은 제품을 사용할 수 있습니다.

표 18. 배선용 차단기/누전 차단기/전자 접촉기 규격

모델명 LSLV□□□□	배전용 차단기 (MCCB)		누전 차단기 (ELCB)	전자 접촉기 (MC)		
	모델명	정격 [A]	모델명	정격 [A]	모델명	정격 [A]
0004S300-2	UTE100·H·FTU·15·3P·UL	15	EBS33c	10	MC-6a	9
0008S300-2	UTE100·H·FTU·15·3P·UL	15	EBS33c	10	MC-9a	11
0015S300-2	UTE100·H·FTU·15·3P·UL	15	EBS33c	15	MC-12a	13
0022S300-2	UTE100·H·FTU·20·3P·UL	20	EBS33c	20	MC-18a	18
0040S300-2	UTE100·H·FTU·30·3P·UL	30	EBS33c	30	MC-32a	32
0055S300-2	UTS150·H·FTU·40·3P·UL	40	EBS53c	40	MC-40a	40
0075S300-2	UTS150·H·FTU·60·3P·UL	60	EBS63c	60	MC-55a	55
0110S300-2	UTS150·H·FTU·80·3P·UL	80	EBS103c	75	MC-75a	75
0150S300-2	UTS150·H·FTU·100·3P·UL	100	EBS103c	100	MC-100a	100
0185S300-2	UTS150·H·FTU·125·3P·UL	125	EBS103c	125	MC-130a	130
0220S300-2	UTS150·H·FTU·150·3P·UL	150	EBS203c	150	MC-150a	150
0300S300-2	UTS250·H·FTU·200·3P·UL	200	EBS203c	175	MC-185a	185
0370S300-2	UTS250·H·FTU·225·3P·UL	225	EBS403c	225	MC-225a	225
0450S300-2	UTS400·H·FTU·300·3P·UL	300	EBS403c	300	MC-265a	265
0550S300-2	UTS400·H·FTU·400·3P·UL	400	EBS403c	400	MC-400a	400
0750S300-2	UTS600·H·FTU·500·3P·UL	500	EBS603c	500	MC-500a	500
0004S300-4	UTS150·L·MCP·3.2·3P·UL	3.2	EBS33c	5	MC-6a	7
0008S300-4	UTS150·L·MCP·6.3·3P·UL	6.3	EBS33c	5	MC-6a	7
0015S300-4	UTS150·L·MCP·12·3P·UL	12	EBS33c	10	MC-9a	9

모델명 LSLV□□□□	배전용 차단기 (MCCB)		누전 차단기 (ELCB)	전자 접촉기 (MC)		
	모델명	정격 [A]	모델명	정격 [A]	모델명	정격 [A]
0022S300-4	UTS150·L·MCP·12·3P·UL	12	EBS33c	10	MC-12a	12
0040S300-4	UTS150·L·MCP·20·3P·UL	20	EBS33c	15	MC-18a	18
0055S300-4	UTS150·L·MCP·32·3P·UL	32	EBS33c	25	MC-32a	32
0075S300-4	UTS150·L·MCP·32·3P·UL	32	EBS33c	30	MC-32a	32
0110S300-4	UTS150·L·FTU·40·3P·UL	40	EBS53c	50	MC-50a	43
0150S300-4	UTS150·L·FTU·50·3P·UL	50	EBS53c	50	MC-65a	65
0185S300-4	UTS150·L·FTU·60·3P·UL	60	EBS63c	60	MC-65a	65
0220S300-4	UTS150·L·FTU·80·3P·UL	80	EBS103c	100	MC-100a	100
0300S300-4	UTS150·L·FTU·100·3P·UL	100	EBS103c	100	MC-100a	100
0370S300-4	UTS150·L·FTU·125·3P·UL	125	EBS103c	125	MC-130a	130
0450S300-4	UTS150·L·FTU·150·3P·UL	150	EBS203c	150	MC-150a	150
0550S300-4	UTS250·L·FTU·175·3P·UL	175	EBS203c	200	MC-185a	185
0750S300-4	UTS250·L·FTU·225·3P·UL	225	EBS203c	225	MC-225a	225
0900S300-4	UTS400·LT·FTU·300·3P·UL	300	EBS403c	300	MC-330a	330
1100S300-4	UTS400·LT·FTU·400·3P·UL	400	EBS403c	350	MC-400a	400
1320S300-4	UTS600·LT·FTU·500·3P·UL	500	EBS603c	500	MC-500a	500
1600S300-4	UTS600·LT·FTU·600·3P·UL	600	EBS603c	500	MC-500a	500
1850S300-4	UTS600·LT·FTU·600·3P·UL	600	EBS603c	600	MC-630a	630
2200S300-4	UTS800·LT·NGO·800·3P·UL	800	EBS803c	800	MC-800a	800

16.4.2 AC 입력 퓨즈 및 리액터 규격

본 제품은 DC 리액터를 내장한 제품입니다. 교류 리액터를 추가로 설치할 경우, 당사 고객 센터로 문의하십시오.

표 19. 입력 퓨즈/리액터 규격

모델명 LSLV□□□□	AC 입력 퓨즈		AC 리액터*	
	전압[V]	전류[A]	인덕턴스[mH]	전류[A]
0004S300-2	600	10	2.02	5
0008S300-2	600	15	1.12	9
0015S300-2	600	15	0.92	11
0022S300-2	600	25	0.59	17
0040S300-2	600	35	0.42	24
0055S300-2	600	50	0.30	34
0075S300-2	600	70	0.22	46
0110S300-2	600	80	0.16	64
0150S300-2	600	100	0.12	83
0185S300-2	600	125	0.10	103
0220S300-2	600	150	0.08	123
0300S300-2	600	200	0.06	161
0370S300-2	600	250	0.05	204
0450S300-2	600	300	0.04	253
0550S300-2	600	400	0.03	334
0750S300-2	600	500	0.02	417
0004S300-4	600	6	6.74	3
0008S300-4	600	6	4.04	5
0015S300-4	600	10	2.89	7
0022S300-4	600	15	2.25	9
0040S300-4	600	20	1.56	13
0055S300-4	600	25	1.01	20
0075S300-4	600	35	0.75	27

모델명 LSLV□□□□	AC 입력 퓨즈		AC 리액터*	
	전압[V]	전류[A]	인덕턴스[mH]	전류[A]
0110S300-4	600	50	0.59	34
0150S300-4	600	60	0.47	43
0185S300-4	600	80	0.37	54
0220S300-4	600	100	0.29	69
0300S300-4	600	100	0.24	86
0370S300-4	600	125	0.19	106
0450S300-4	600	150	0.16	128
0550S300-4	600	200	0.12	165
0750S300-4	600	250	0.09	220
0900S300-4	600	400	0.08	261
1100S300-4	600	400	0.07	309
1320S300-4	600	500	0.05	383
1600S300-4	600	600	0.05	446
1850S300-4	600	600	0.04	515
2200S300-4	600	800	0.03	583

ⓘ 주의

반드시 UL 표준에서 정한 Class CC, G, J, L, R, T 규격의 입력 퓨즈 및 UL 표준을 준수하는 차단기를 사용하십시오.

ⓘ Caution

Use Class CC, G, J, L, R or T UL Listed Input Fuse and UL Listed Breaker Only. See the table above For the Voltage and Current rating of the fuse and the breaker.

ⓘ Attention

Utiliser UNIQUEMENT des fusibles d'entrée homologués de Classe CC, G, J, L, R ou T UL et des disjoncteurs UL. Se reporter au tableau ci-dessus pour la tension et le courant nominal des fusibless et des disjoncteurs.

16.5 단자 나사 규격

16.5.1 입출력 단자 나사 규격

표 20. 입출력 단자 나사 규격

모델명 LSLV□□□□	단자대 나사 사이즈	나사 토크 [Kgf·cm(N·m)]
0004S300-2	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0008S300-2	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0015S300-2	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0022S300-2	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0040S300-2	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0055S300-2	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0075S300-2	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0110S300-2	M5	20.4~24.5(2.0~2.4)
0150S300-2	M5	20.4~24.5(2.0~2.4)
0185S300-2	M5	20.4~24.5(2.0~2.4)
0220S300-2	M6	30.6~38.2(3~3.74)
0300S300-2	M8	61.2~91.8(6~9)
0370S300-2	M8	61.2~91.8(6~9)
0450S300-2	M8	61.2~91.8(6~9)
0550S300-2	M12	182.4~215.0(18~21.2)
0750S300-2	M12	182.4~215.0(18~21.2)
0004S300-4	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0008S300-4	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0015S300-4	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0022S300-4	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0040S300-4	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0055S300-4	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)

모델명 LSLV□□□□	단자대 나사 사이즈	나사 토크 [Kgf·cm(N·m)]
0075S300-4	M4	12.2~14.3(1.2~1.4)
0110S300-4	M5	12.2~14.3(1.2~1.4)
0150S300-4	M5	12.2~14.3(1.2~1.4)
0185S300-4	M5	20.4~24.5(2.0~2.4)
0220S300-4	M5	20.4~24.5(2.0~2.4)
0300S300-4	M5 / M6	24.5~31.8(2.4~3.1)/30.6~38.2(3~3.74)
0370S300-4	M5 / M6	24.5~31.8(2.4~3.1)/30.6~38.2(3~3.74)
0450S300-4	M8	61.2~91.8(6~9)
0550S300-4	M8	61.2~91.8(6~9)
0750S300-4	M8	61.2~91.8(6~9)
0900S300-4	M8	61.2~91.8(6~9)
1100S300-4	M8	61.2~91.8(6~9)
1320S300-4	M12	182.4~215.0(18~21.2)
1600S300-4	M12	182.4~215.0(18~21.2)
1850S300-4	M12	182.4~215.0(18~21.2)
2200S300-4	M12	182.4~215.0(18~21.2)

16.5.2 제어 회로 단자 나사 규격

표 21. 제어 회로 단자 나사 규격

단자	단자대 나사 사이즈	나사 토크 [Kgf·cm(N·m)]
VR+, VR-, AI1, AI2, AI3, TI, TO, AO1, AO2, EPI, S+, S-, 5G, DI1~DI8, CM, DP, DG, A1/B1/C1, A2/C2, Q3, EG	M2.5	24.0 (0.4)

ⓘ 주의

단자대 나사는 규정 토크에 따라 조이십시오. 나사가 단단하게 조여지지 않으면 단락 및 제품 고장이 발생할 수 있습니다. 전원 단자대 배선에는 600V, 90℃ 규격의 동 전선을, 제어 회로 배선에는 300V, 75℃ 규격의 동 전선을 사용하십시오.

ⓘ Caution

Apply rated torques to the terminal screws. Loose screws may cause short circuits and malfunctions. Tightening the screw too much may damage the terminals and cause short circuits and malfunctions. Use copper wires only with 600V, 90℃ rating for the power terminal wiring, and 300V, 75℃ rating for the control terminal wiring.

ⓘ Attention

Appliquer des couples de marche aux vis des bornes. Des vis desserrées peuvent provoquer des courts-circuits et des dysfonctionnements. Ne pas trop serrer la vis, car cela risque d'endommager les bornes et de provoquer des courts-circuits et des dysfonctionnements. Utiliser uniquement des fils de cuivre avec une valeur nominale de 600 V, 90 ℃ pour le câblage de la borne d'alimentation, et une valeur nominale de 300 V, 75 ℃ pour le câblage de la borne de commande.

16.6 제동 유닛 및 제동 저항 규격

16.6.1 제동 유닛 종류

표 22. 제동 유닛 종류

UL 형식	타입	전압	제품 용량	제동 유닛	외형 및 단자 배열
UL type	Type A (제동 저항기의 저항값은 **16.6.5 제동 저항 규격** 표를 참조하십시오.)	200V급	22kW	SV220DBU-2U	**그룹 1** 참조
			37kW	SV370DBU-2U	
			55kW	SV550DBU-2U	
		400V급	55kW	SV550DBU-4U	
			75kW	SV750DBU-4U	
비UL type	Type B (제동 저항기의 저항값은 각 제동 유닛의 사용 설명서를 참조하십시오.)	400V급	75kW	SV750DB-4	**그룹 2** 참조
			220kW	SV2200DB-4	**그룹 3** 참조
	Type C (제동 저항기의 저항값은 각 제동 유닛의 사용 설명서를 참조하십시오.)	200V급	22kW	LSLV0220DBU-2LN	**그룹 4** 참조
			37kW	LSLV0370DBU-2LN	
				LSLV0370DBU-2HN	**그룹 5** 참조
			75kW	LSLV0750DBU-2LN	**그룹 4** 참조
				LSLV0750DBU-2HN	**그룹 5** 참조
		400V급	75kW	LSLV0750DBU-4LN	**그룹 4** 참조
				LSLV0750DBU-4HN	**그룹 5** 참조

참고

- 제동 유닛을 사용하기 전 반드시 해당 제동 유닛의 사용 설명서에서 변경 사항을 확인하십시오.
- Type A의 제동 저항값은 **16.6.5 제동 저항 규격**을 참조하거나 각 제동 유닛의 사용 설명서를 확인하십시오.
- Type B/C의 제동 저항값은 각 제동 유닛의 사용 설명서를 확인하십시오.

16.6.2 제동 유닛 단자 배열

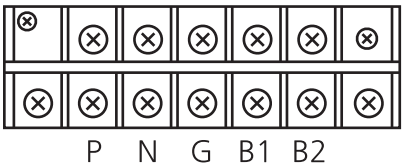
다음 표는 제동 유닛의 단자에 대해 설명합니다.

표 23. 제동 유닛 단자 배열

단자명	기능
P	인버터 단자 P와 연결하기 위한 단자
P(+)	
N	인버터 단자 N과 연결하기 위한 단자
N(-)	
G	접지 단자
E	
B1	제동 저항기의 B1과 연결하기 위한 단자
B2	제동 저항기의 B2와 연결하기 위한 단자
N.C	사용하지 않는 단자
P/B1	인버터 단자 P2 또는 P와 연결하기 위한 단자/ 제동 저항기의 B1과 연결하기 위한 단자

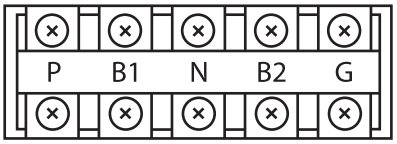
제동 유닛의 단자 배열은 아래 그룹과 같습니다.

그룹 1



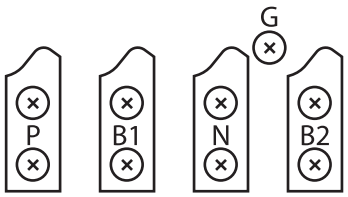
[그림 11. 제동 유닛 단자 배열 - 그룹 1]

그룹 2



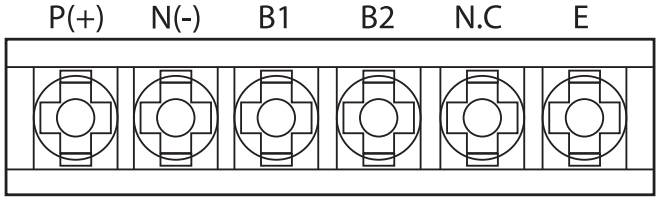
[그림 12. 제동 유닛 단자 배열 - 그룹 2]

그룹 3



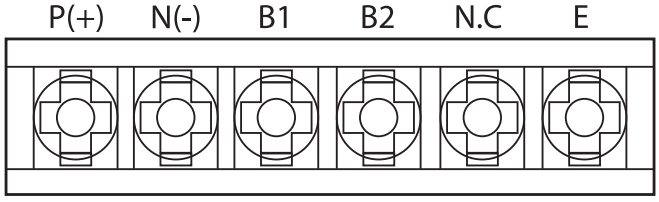
[그림 13. 제동 유닛 단자 배열 - 그룹 3]

그룹 4

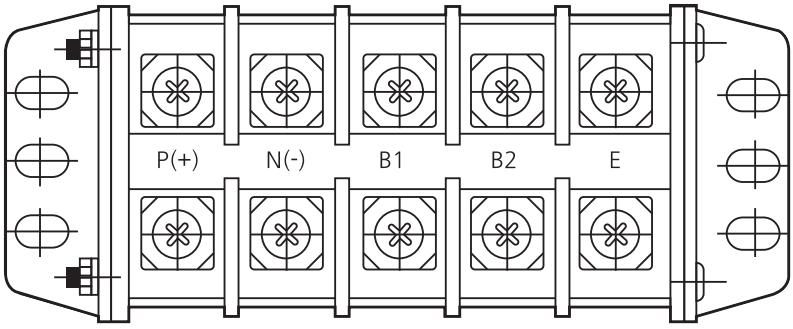


[그림 14. 제동 유닛 단자 배열 - 그룹 4]

그룹 5



[그림 15. 제동 유닛 단자 배열 - 그룹 5: A 프레임(200V급 37kW, 400V급 37kW/75kW)]



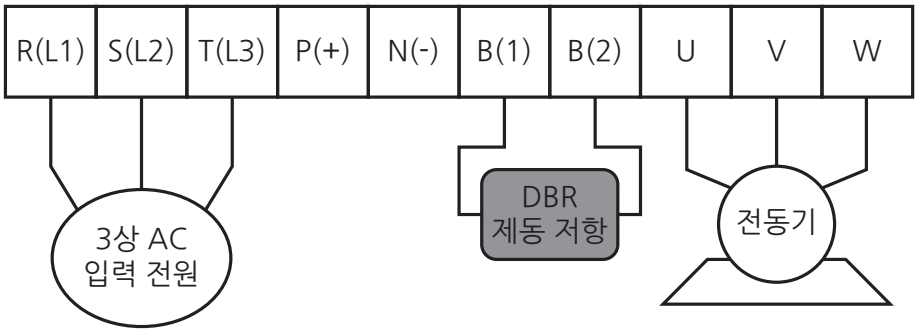
[그림 16. 제동 유닛 단자 배열 - 그룹 5: B/C 프레임(200V급 75kW)]

16.6.3 용량별 제동 유닛 및 제동 저항 결선도

200V급 0.4 ~ 22kW / 400V급 0.4 ~ 37kW

내장 제동 유닛 사용시

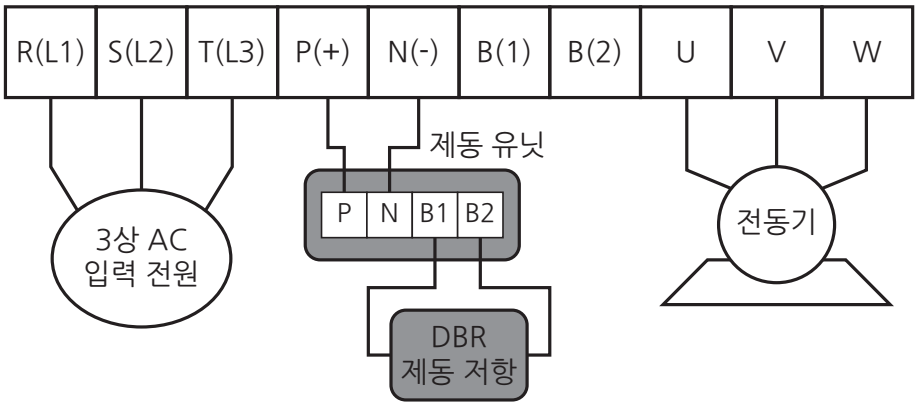
내장 제동 유닛을 사용할 때에는, B(1), B(2) 단자에 제동 저항을 연결해 사용하십시오.



[그림 17. 제동 저항 결선 - 내장 제동 유닛(200V급 0.4 ~ 18.5kW, 400V급 0.4 ~ 37kW)]

별치형 제동 유닛 사용시

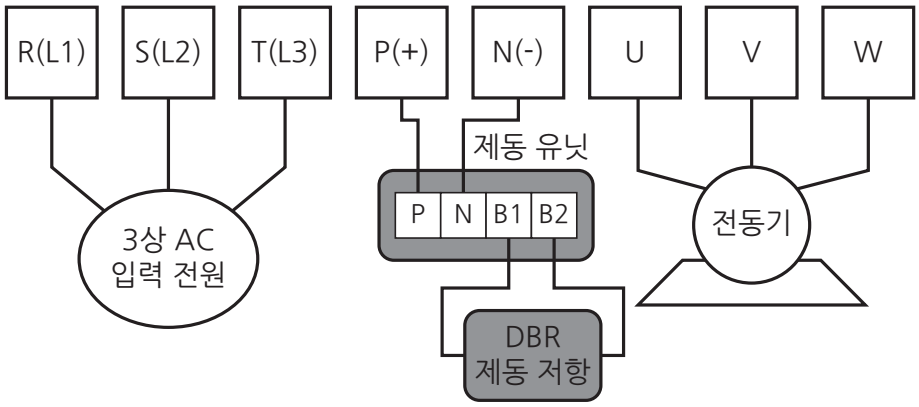
별치형 제동 유닛을 사용할 때에는 P(+)와 N(-) 단자에 제동 유닛을 연결해 사용하십시오.



[그림 18. 제동 저항 결선 - 별치형 제동 유닛(200V급 0.4 ~ 22kW, 400V급 0.4 ~ 37kW)]

200V급 30 ~ 45kW / 400V급 45 ~ 75kW

별치형 제동 유닛을 사용할 때에는 P(+)와 N(-) 단자에 제동 유닛을 연결하여 사용하십시오.

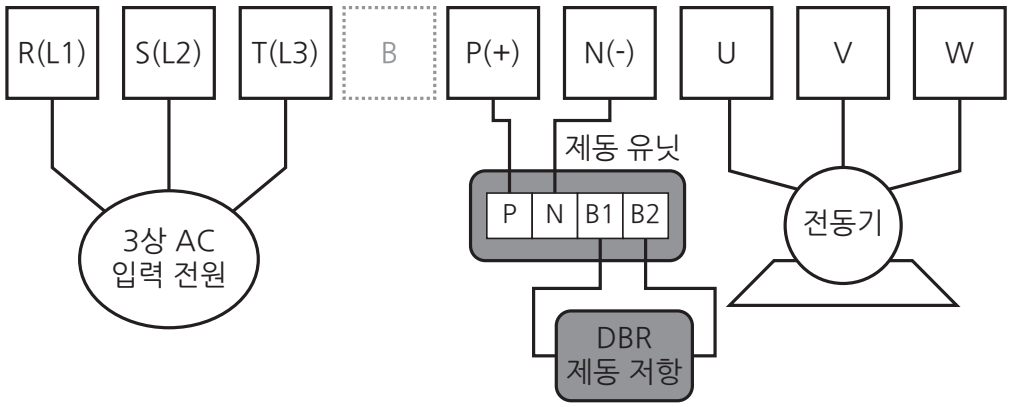


[그림 19. 제동 저항 결선 - 별치형 제동 유닛(200V급 30 ~ 45kW, 400V급 45 ~ 75kW)]

200V급 55 ~ 75kW / 400V급 90 ~ 220kW

별치형 제동 유닛을 사용할 때에는 P(+)와 N(-) 단자에 제동 유닛을 연결하여 사용하십시오.

B 단자는 사용하지 않습니다.



[그림 20. 제동 저항 결선 - 별치형 제동 유닛(200V급 55 ~ 75kW, 400V급 90 ~ 220kW)]

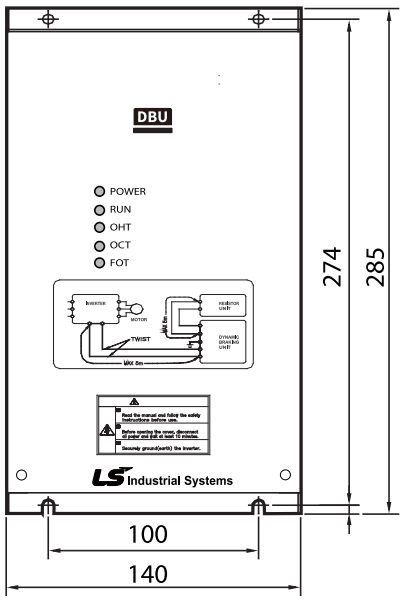
표 24. 제동 저항 단자

제동 저항 단자	단자 설명
B1, B2	결선도를 참조하여 올바르게 배선하십시오. 제동(DB) 저항을 제동 유닛의 B1, B2 단자에 결선합니다.
B	사용하지 않습니다.

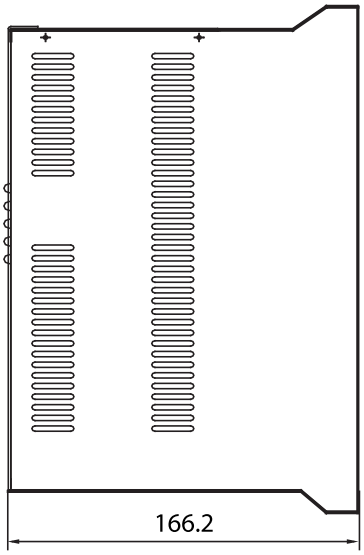
16.6.4 제동 유닛 외형도

제동 유닛의 외형도와 제품 크기를 보여줍니다.

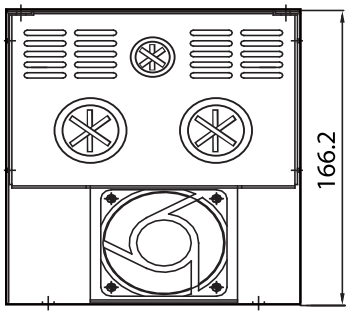
그룹 1



정면도



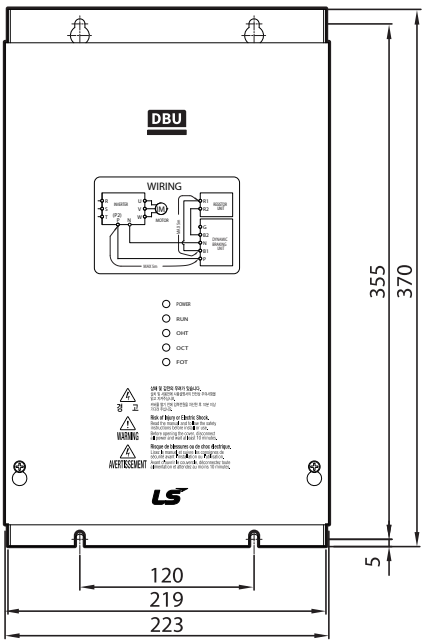
우측면도



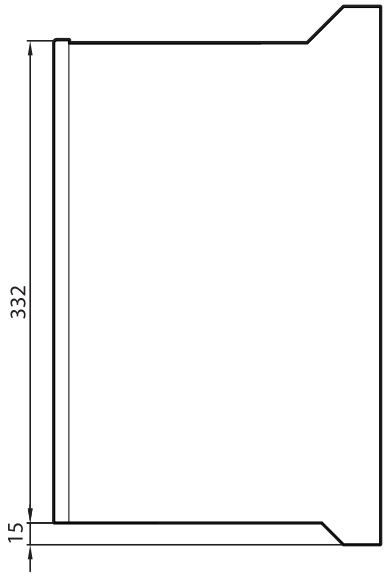
배면도

[그림 21. 제동 유닛 외형도 - 그룹 1]

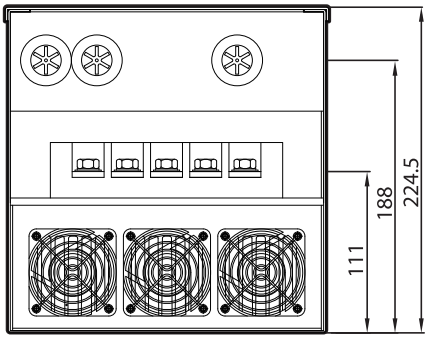
그룹 2



정면도



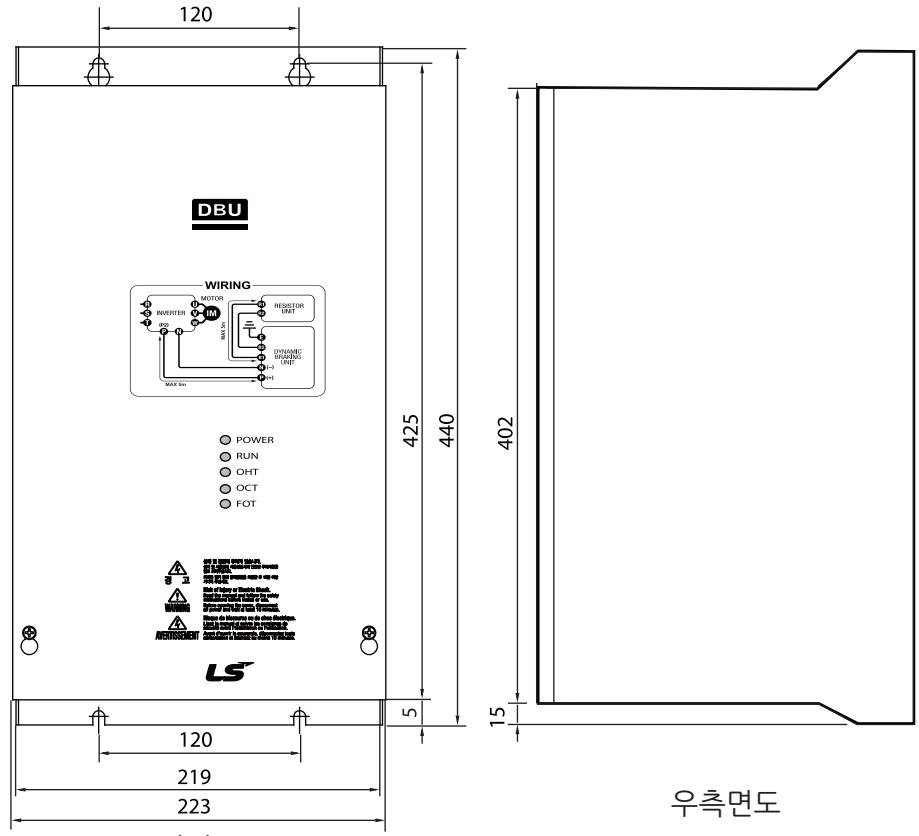
우측면도

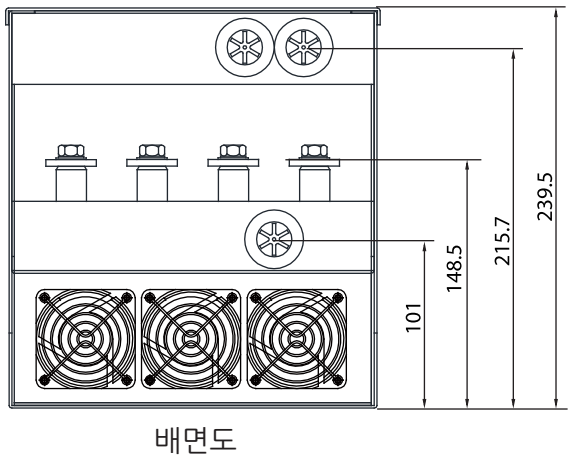


배면도

[그림 22. 제동 유닛 외형도 - 그룹 2]

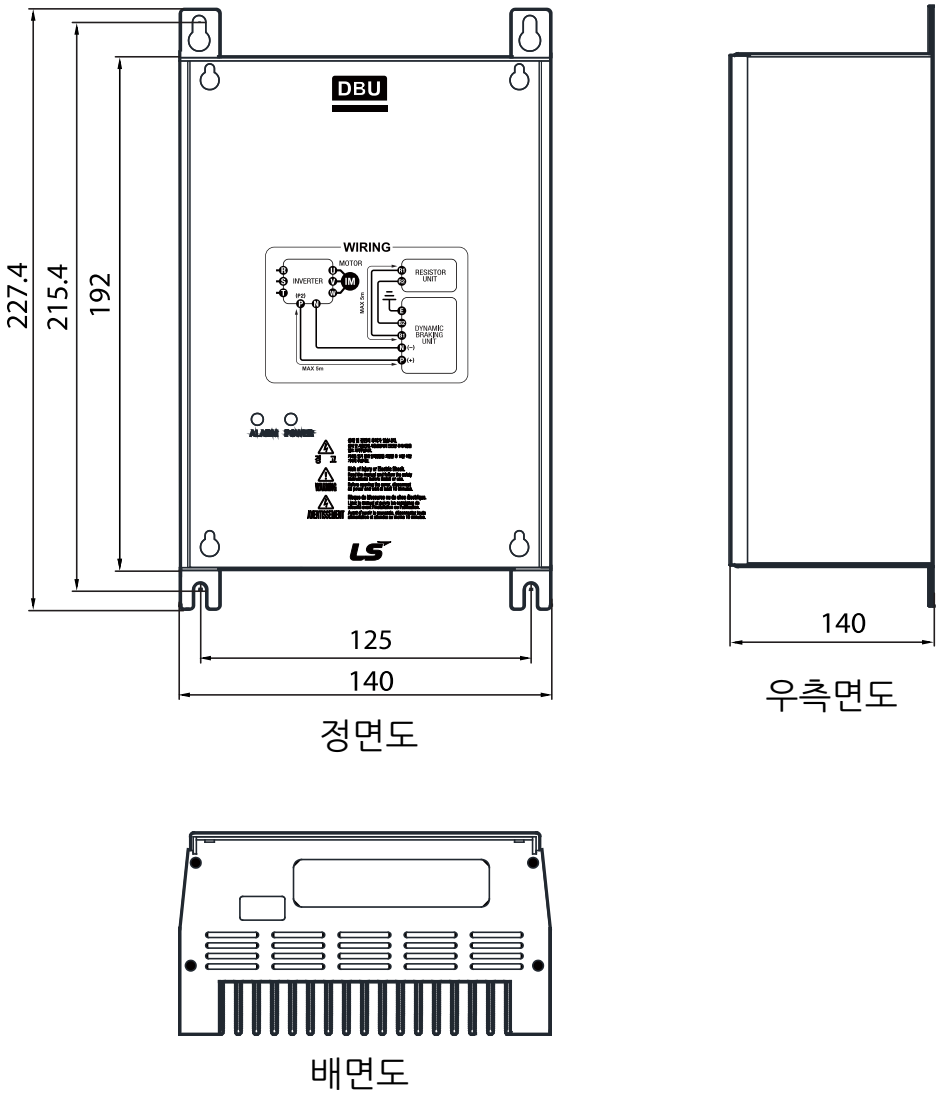
그룹 3





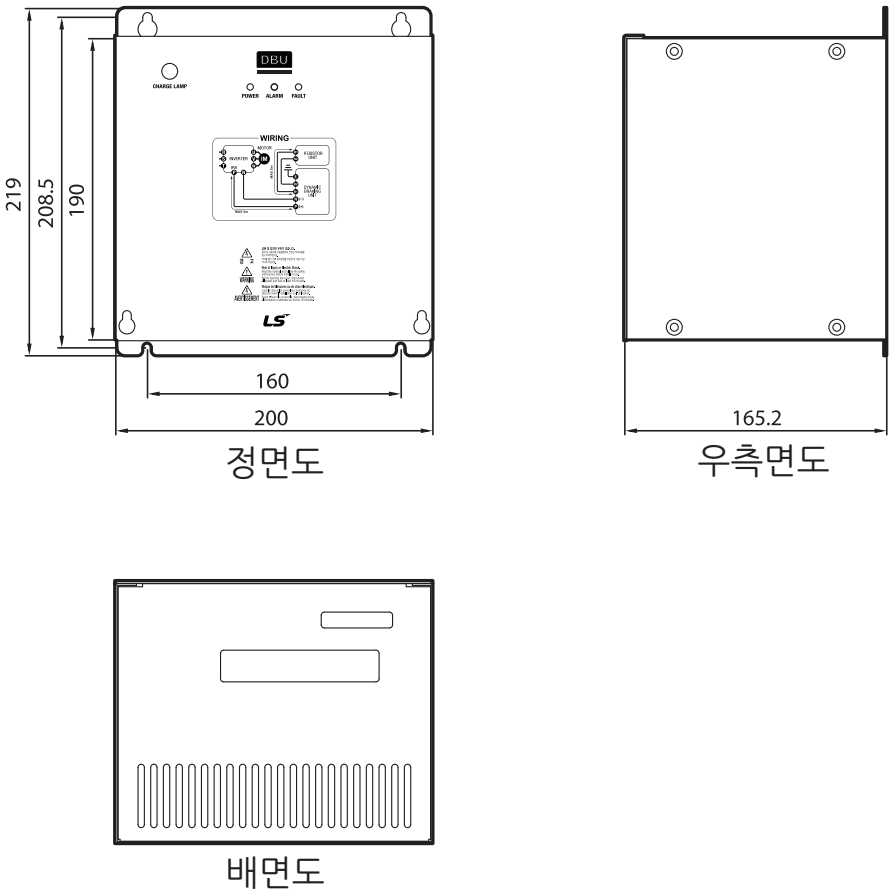
[그림 23. 제동 유닛 외형도 - 그룹 3]

그룹 4

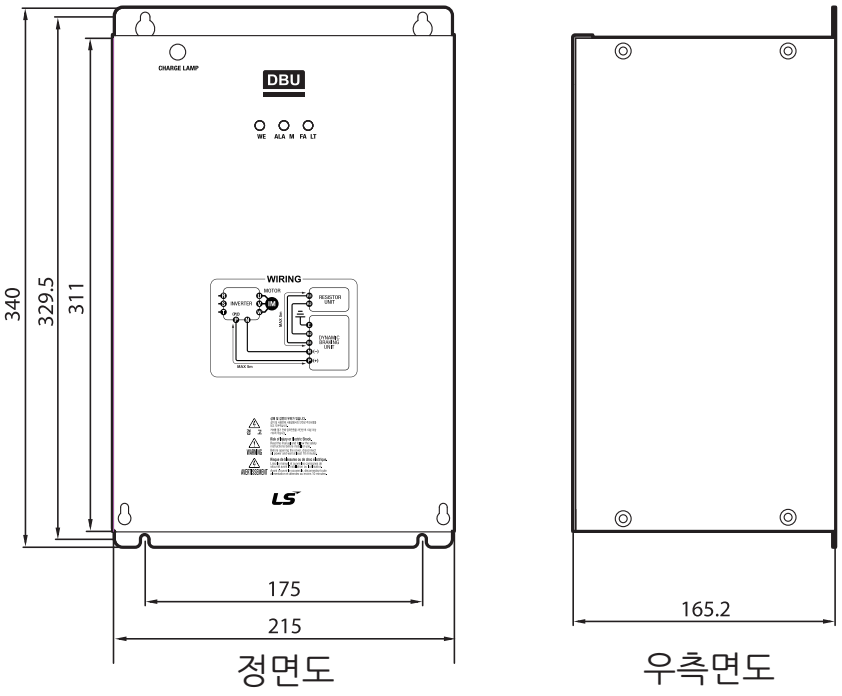


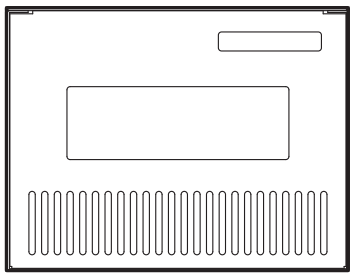
[그림 24. 제동 유닛 외형도 - 그룹 4]

그룹 5

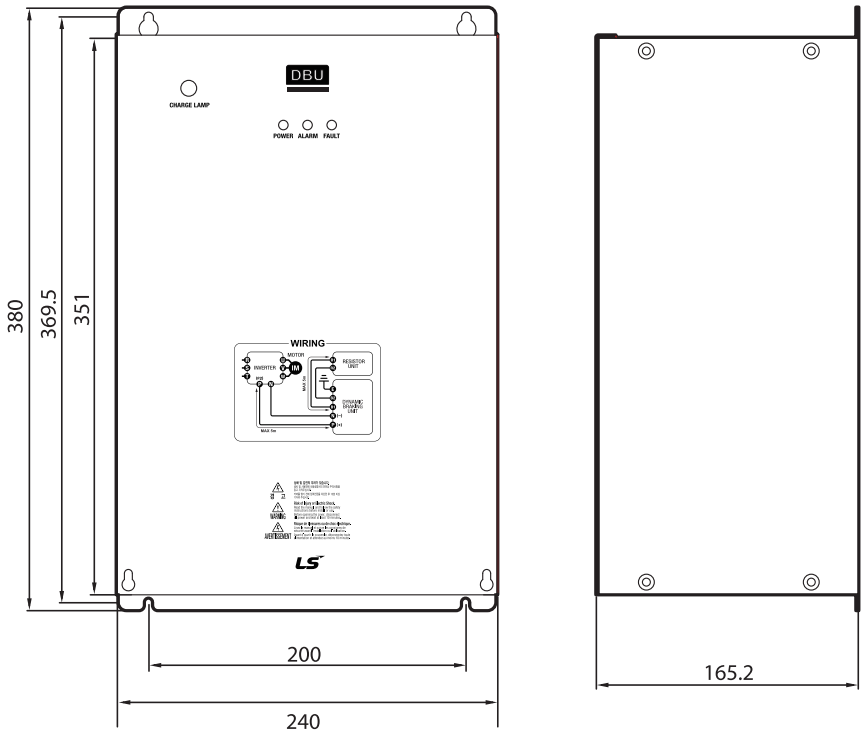


[그림 25. 제동 유닛 외형도 - 그룹 5: A Frame]

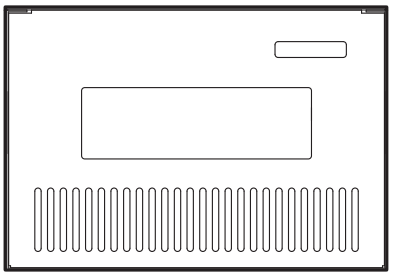




[그림 26. 제동 유닛 외형도 - 그룹 5: B Frame]



정면도 우측면도



배면도

[그림 27. 제동 유닛 외형도 - 그룹 5: C Frame]

표 25. 제동 유닛 외형 치수(그룹5)

프레임	사용 전압(V)	용량 (kW)	사용률	제품 크기(mm)				설치 위치 (mm)		무게	설치 구멍 크기
			(%ED)	W	H	H2	D	W1	H1	(Kg)	(f)
A Frame	220	37	50	200	219	190	165.2	160	208.5	3.77	M6
	440	37	50							3.84	
		75	50	3.98							
B Frame	220	75	50	215	340	311	8.48	175	329.5	8.26	
		90	50								
	440	90	50				8.30				
		132	50	8.40							
C Frame	440	160	50	240	380	351		200	369.5	9.40	
		220	50				9.70				

16.6.5 제동 저항 규격

표 26. 제동 저항 규격

모델명 LSLV□□□□	참고 제동 유닛	제동 저항					
		토크 100%			토크 150%		
		저항 (Ω)	용량 (kW)		저항 (Ω)	용량 (kW)	
			ED 5%	ED 10%		ED 5%	ED 10%
0004S300-2	-	400	0.05	0.1	300	0.1	0.2
0008S300-2	-	200	0.1	0.2	150	0.15	0.3
0015S300-2	-	100	0.2	0.4	60	0.3	0.6
0022S300-2	-	60	0.3	0.6	50	0.4	0.8
0040S300-2	-	40	0.5	1	33	0.5	1
0055S300-2	-	30	0.6	1.2	20	0.8	1.6
0075S300-2	-	20	0.8	1.6	15	1.2	2.4

모델명 LSLV□□□□	참고 제동 유닛	제동 저항					
		토크 100%			토크 150%		
		저항 (Ω)	용량 (kW)		저항 (Ω)	용량 (kW)	
			ED 5%	ED 10%		ED 5%	ED 10%
0110S300-2	-	15	1.2	2.4	10	2	4
0150S300-2	-	10	2	4	8	2	4
0185S300-2	-	10	2	4	5	3.6	7.2
0220S300-2	LSLV0220DBU-2LN	8.4	2	4	5.0	3.6	7.2
0300S300-2	LSLV0370DBU-2HN	6.0	3	6	4.0	4	8
0370S300-2	LSLV0370DBU-2HN	5.0	3.6	7.2	3.4	5	10
0450S300-2	LSLV0750DBU-2HN	4.0	4	8	2.8	6	12
0550S300-2	LSLV0750DBU-2HN	3.4	5	10	2.0	8	16
0750S300-2	LSLV0750DBU-2HN	2.4	6.4	12.8	1.6	9.6	19.2
0004S300-4	-	1800	0.05	0.1	1200	0.1	0.2
0008S300-4	-	900	0.1	0.2	600	0.15	0.3
0015S300-4	-	450	0.2	0.4	300	0.3	0.6
0022S300-4	-	300	0.3	0.6	200	0.4	0.8
0040S300-4	-	200	0.4	0.8	130	0.6	1.2
0055S300-4	-	120	0.6	1.2	85	1	2
0075S300-4	-	90	0.8	1.6	60	1.2	2.4
0110S300-4	-	60	1.2	2.4	40	2	4
0150S300-4	-	45	2	4	30	2.4	4.8
0185S300-4	-	35	2	4	20	3.6	7.2
0220S300-4	-	30	2.4	4.8	20	3.6	7.2
0300S300-4	-	20	3.6	7.2	16	5	10
0370S300-4	-	20	3.6	7.2	12	6.4	12.8
0450S300-4	LSLV0750DBU-4HN	16	4	8	10	6.4	12.8
0550S300-4	LSLV0750DBU-4HN	13.0	5	10	9.0	7.2	14.4
0750S300-4	LSLV0750DBU-4HN	10.0	6	12	6.8	9.6	19.2

모델명 LSLV□□□□	참고 제동 유닛	제동 저항					
		토크 100%			토크 150%		
		저항 (Ω)	용량 (kW)		저항 (Ω)	용량 (kW)	
			ED 5%	ED 10%		ED 5%	ED 10%
0900S300-4	LSLV0900DBU-4HN	8.4	8	16	5.6	12	24
1100S300-4	LSLV1320DBU-4HN	6.4	9.6	19.2	4.6	15	30
1320S300-4	LSLV1320DBU-4HN	5.5	12	24	3.8	18	36
1600S300-4	LSLV1600DBU-4HN	4.8	15	30	3.2	20	40
1850S300-4	LSLV2200DBU-4HN	4.1	15	30	2.7	26	52
2200S300-4	LSLV2200DBU-4HN	3.4	20	40	2.3	30	60

참고

- 18.5kW-200V 이하 및 37kW-400V 이하 제품은 제동 유닛이 기본으로 내장되어 있으므로 별치형 제동 유닛을 사용하지 않아도 됩니다.
- 제동 유닛 사용 시 적용할 제동 저항 스펙의 자세한 사항은 각 제동 유닛의 사용 설명서를 참조하십시오. 그리고 반드시 제동 유닛의 사용 설명서에 설명된 제동 저항값, 와트, 제동 토크, 사용률을 사용하십시오.
- 사용 기준에서 사용률(%ED)을 2배로 늘리면 별치형 저항기의 정격 와트를 두배로 해야 합니다
- 제동 저항은 제동 작동 시 발열이 되는 물체로 인버터 제품과 충분한 거리를 두고 설치해야 합니다.

16.7 디레이팅

16.7.1 연속 정격 전류 디레이팅

인버터 캐리어 주파수에 따라 인버터의 연속 정격 전류가 제한됩니다. 다음 표를 참조하십시오.

표 27. 캐리어 주파수에 따른 인버터 정격 전류(200V급)

용량(kW)	정격 전류(Rated Current)(A)						
	중부하(Heavy Duty), Low Leakage PWM						
	1kHz	3kHz	5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	15kHz
0.4	3.2	3.2	3.2	3.2	3.1	3	2.9
0.75	5	5	5	5	4.8	4.7	4.4
1.5	8	8	8	8	7.8	7.5	7.2
2.2	11	11	11	11	10.8	10.5	10.2
4	17.5	17.5	17.5	17.5	17.1	16.8	16.2
5.5	25	25	25	25	24.3	23.6	22.5
7.5	33	33	33	33	32.1	31.1	29.7
11	47	47	47	47	45.3	43.6	41
15	60	60	60	60	58.1	56.3	53.4
18.5	75	75	75	75	72.7	70.3	66.8
22	88	88	88	88	80.6	73.1	62
30	115	115	115	99.4	89	-	-
37	145	145	145	125.2	112	-	-
45	180	180	180	155.7	139.5	-	-
	1kHz	2kHz	3kHz	4kHz	5kHz	6kHz	7kHz
55	220	220	220	220	213.8	207.5	201.3
75	288	288	288	288	279.8	271.7	263.5

용량(kW)	정격 전류(Rated Current)(A)				
	중부하(Heavy Duty), Normal PWM				
	1kHz	3kHz	5kHz	8kHz	10kHz
0.4	3.2	3.2	3.2	3.1	3
0.75	5	5	5	4.8	4.6
1.5	8	8	8	7.6	7.4
2.2	11	11	11	10.4	9.9
4	17.5	17.5	17.5	16.5	15.8
5.5	25	25	25	23.7	22.8
7.5	33	33	33	31.3	30.1
11	47	47	47	43.6	42
15	60	60	60	57.4	55.6
18.5	75	75	75	71.7	69.5
22	88	88	88	72.4	62
30	115	115	100.4	78.6	-
37	145	145	126.5	98.8	-
45	180	180	157.3	123.3	-
	1kHz	4kHz	-	-	-
55	220	220	-	-	-
75	288	288	-	-	-

용량(kW)	정격 전류(Rated Current)(A)						
	경부하(Normal Duty), Low Leakage PWM						
	1kHz	3kHz	5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	15kHz
0.4	5	5	4.9	4.7	4.6	4.5	4.3
0.75	8	8	7.8	7.6	7.4	7.2	6.9
1.5	12	12	11.7	11.3	11.1	10.8	10.4
2.2	16	16	15.7	15.2	14.9	14.6	14.1
4	22	22	21.6	20.9	20.5	20.1	19.4
5.5	30	30	29.3	28.2	27.5	26.8	25.7
7.5	42	42	41	39.5	38.5	37.5	36
11	56	56	54.4	52	50.5	48.9	46.5
15	70	70	68.1	65.2	63.3	61.4	58.5
18.5	82	82	79.8	76.4	74.1	71.9	68.5
22	110	110	102.7	91.7	84.3	77	66
30	138	138	125.1	105.9	93	-	-
37	169	169	153.6	130.4	115	-	-
45	211	211	191.9	163.1	144	-	-
	1kHz	2kHz	3kHz	4kHz	5kHz	6kHz	7kHz
55	288	288	280.6	273.1	265.5	258	250.5
75	345	345	336.8	328.6	320.4	312.1	303.9

용량(kW)	정격 전류(Rated Current)(A)				
	경부하(Normal Duty), Normal PWM				
	1kHz	2kHz	5kHz	8kHz	10kHz
0.4	5	5	4.8	4.6	4.5
0.75	8	8	7.7	7.4	7.2
1.5	12	12	11.6	11.1	10.8
2.2	16	16	15.3	14.6	14.2
4	22	22	21.1	20.1	19.5
5.5	30	30	28.7	27.3	26.4
7.5	42	42	40.1	38.3	37
11	56	56	52.7	49.5	47.3
15	70	70	65.8	61.7	58.9
18.5	82	82	77.1	72.3	69
22	110	110	93.5	77	66
30	138	138	109.1	80.1	-
37	169	169	134.3	99.6	-
45	211	211	168	124.9	-
	1kHz	2kHz	3kHz	4kHz	-
55	288	288	281.1	274.3	-
75	345	345	336.8	328.6	-

표 28. 캐리어 주파수에 따른 인버터 정격 전류(400V~460V급)

용량(kW)	정격 전류(Rated Current)(A)						
	중부하(Heavy Duty), Low Leakage PWM						
	1kHz	3kHz	5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	15kHz
0.4	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.5	1.4
0.75	3.4	3.4	3.4	3.4	3.2	2.9	2.6
1.5	4.8	4.8	4.8	4.8	4.5	4.1	3.6
2.2	5.5	5.5	5.5	5.5	5.2	4.8	4.3
4	9.2	9.2	9.2	9.2	8.6	8.1	7.2
5.5	14.8	14.8	14.8	14.8	13.7	12.6	11
7.5	16.5	16.5	16.5	16.5	15.3	14.1	12.3
11	24	24	24	24	21.9	19.8	16.6
15	31	31	31	31	28.3	25.6	21.5
18.5	39	39	39	39	36.5	33.9	30.2
22	45	45	45	45	42.1	39.2	34.8
30	61	61	61	54.6	50.4	-	-
37	75	75	75	60.5	50.8	-	-
45	91	91	91	75.4	65	-	-
55	110	110	110	88.4	74	-	-
75	152	152	152	122	102	-	-
	1kHz	2kHz	3kHz	4kHz	5kHz	6kHz	-
90	183	183	183	180	177	174	-
110	223	223	223	219.3	215.7	212	-
132	264	264	264	250.6	237.2	-	-
160	325	325	325	308.5	292	-	-
185	370	370	370	-	-	-	-
220	425	425	425	-	-	-	-

용량(kW)	정격 전류(Rated Current)(A)				
	중부하(Heavy Duty), Normal PWM				
	1kHz	3kHz	5kHz	8kHz	10kHz
0.4	1.8	1.8	1.8	1.6	1.5
0.75	3.4	3.4	3.4	3.1	2.8
1.5	4.8	4.8	4.8	4.3	4
2.2	5.5	5.5	5.5	4.9	4.6
4	9.2	9.2	9.2	7.9	7.3
5.5	14.8	14.8	14.8	13.5	12.6
7.5	16.5	16.5	16.5	15	14
11	24	24	24	21.2	19.4
15	31	31	31	27.4	25
18.5	39	39	39	35.7	33.5
22	45	45	45	41.2	38.6
30	61	61	54.8	45.4	-
37	75	75	61.5	41.2	-
45	91	91	76.4	54.6	-
55	110	110	89.8	59.6	-
75	152	152	124	82	-
	2kHz	3kHz	4kHz	5kHz	6kHz
90	183	175.4	167.8	-	-
110	223	213.8	204.5	-	-
132	264	249.1	-	-	-
160	325	306.7	-	-	-
185	370	-	-	-	-
220	425	-	-	-	-

용량(kW)	정격 전류(Rated Current)(A)						
	경부하(Normal Duty), Low Leakage PWM						
	1kHz	3kHz	5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	15kHz
0.4	2.5	2.5	2.3	2.1	1.9	1.8	1.5
0.75	4.1	4.1	3.8	3.4	3.1	2.9	2.5
1.5	6	6	5.6	5	4.6	4.2	3.6
2.2	8	8	7.5	6.7	6.2	5.7	5
4	12.1	12.1	11.3	10.2	9.4	8.7	7.5
5.5	17.5	17.5	16.8	15.6	14.9	14.2	13.1
7.5	24	24	23	21.5	20.4	19.4	17.9
11	31	31	29.1	26.3	24.5	22.6	19.8
15	38	38	35.7	32.3	30	27.7	24.3
18.5	45	45	42.4	38.4	35.7	33.1	29.1
22	61	61	57.4	52	48.5	44.9	39.5
30	75	75	67.9	57.3	50.2	-	-
37	91	91	80.9	65.8	55.8	45.7	30.6
45	107	107	96.2	80.1	69.3	-	-
55	142	142	122.9	94.1	75	-	-
75	169	169	150.5	122.8	104.4	-	-
	1kHz	2kHz	3kHz	4kHz	5kHz	6kHz	-
90	223	223	213.9	204.8	195.8	186.7	-
110	264	264	253.3	242.5	231.8	221	-
132	325	325	311.2	297.5	283.7	-	-
160	370	370	354.3	338.7	323	-	-
185	432	432	388	-	-	-	-
220	481	481	432	-	-	-	-

용량(kW)	정격 전류(Rated Current)(A)				
	경부하(Normal Duty), Normal PWM				
	2kHz	4kHz	6kHz	8kHz	10kHz
0.4	2.5	2.3	2.1	1.9	1.8
0.75	4.1	3.8	3.5	3.2	2.9
1.5	6	5.6	5.1	4.7	4.2
2.2	8	7.3	6.7	6	5.4
4	12.1	11.1	10.1	9.1	8.1
5.5	17.5	16.4	15.3	14.2	13.1
7.5	24	22.5	21	19.4	17.9
11	31	28.7	26.3	24	21.6
15	38	35.1	32.3	29.4	26.5
18.5	45	42	39	35.9	32.9
22	61	56.9	52.8	48.7	44.6
30	75	65.3	55.5	45.8	-
37	91	75.9	60.8	45.7	-
45	107	90.8	74.7	58.5	-
55	142	113.3	84.6	55.9	-
75	169	140.4	111.9	83.3	-
	2kHz	3kHz	4kHz	-	-
90	223	212.9	202.7	-	-
110	264	252	240	-	-
132	325	308	-	-	-
160	370	350.7	-	-	-
185	432	-	-	-	-
220	481	-	-	-	-

표 29. 캐리어 주파수에 따른 인버터 정격 전류(460V 초과 급)

용량(kW)	정격 전류(Rated Current)(A)						
	중부하(Heavy Duty), Low Leakage PWM						
	1kHz	3kHz	5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	15kHz
0.4	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3
0.8	3.1	3.1	3.1	3.1	2.9	2.7	2.3
1.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.1	3.8	3.3
2.2	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.4	3.9
4	8.3	8.3	8.3	8.3	7.8	7.3	6.5
5.5	13.4	13.4	13.4	13.4	12.4	11.5	10.0
7.5	14.9	14.9	14.9	14.9	13.8	12.7	11.1
11	21.6	21.6	21.6	21.6	19.7	17.8	15.0
15	27.9	27.9	27.9	27.9	25.5	23.0	19.4
18.5	35.1	35.1	35.1	35.1	32.8	30.6	27.1
22	40.5	40.5	40.5	40.5	37.9	35.3	31.3
30	54.9	54.9	54.9	49.2	45.4	-	-
37	67.5	67.5	67.5	54.5	45.8	-	-
45	81.9	81.9	81.9	67.9	58.5	-	-
55	99.0	99.0	99.0	79.6	66.6	-	-
75	136.8	136.8	136.8	109.8	91.8	-	-
	1kHz	2kHz	3kHz	4kHz	5kHz	6kHz	-
90	164.7	164.7	164.7	162.0	159.3	156.6	-
110	200.7	200.7	200.7	197.4	194.1	190.8	-
132	237.6	237.6	237.6	225.5	213.5	-	-
160	292.5	292.5	292.5	277.7	262.8	-	-
185	333.0	333.0	333.0	-	-	-	-
220	382.5	382.5	382.5	-	-	-	-

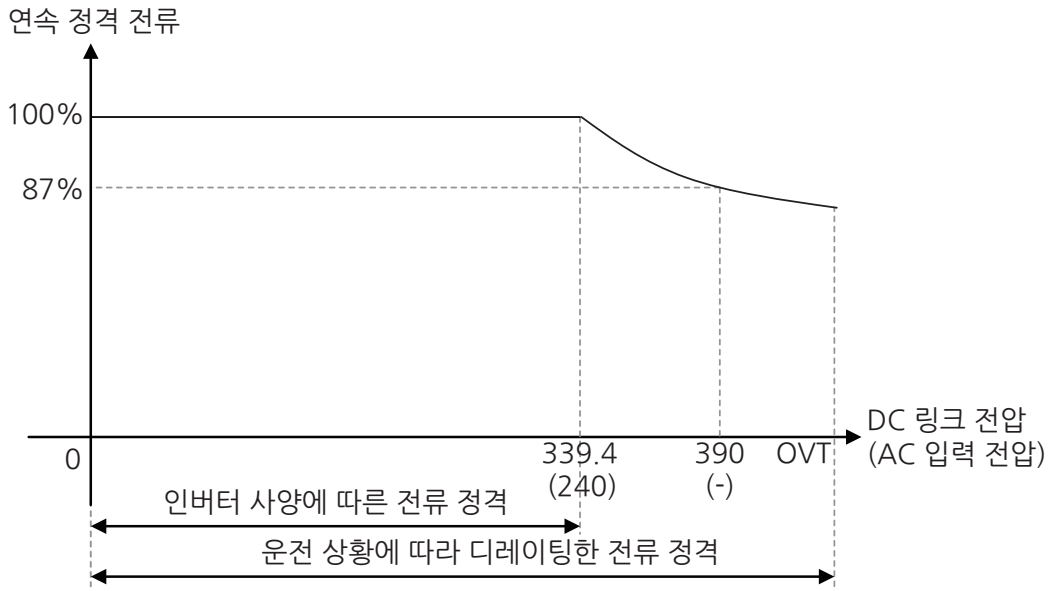
용량(kW)	정격 전류(Rated Current)(A)				
	중부하(Heavy Duty), Normal PWM				
	1kHz	3kHz	5kHz	8kHz	10kHz
0.4	1.7	1.7	1.7	1.5	1.4
0.8	3.1	3.1	3.1	2.8	2.6
1.5	4.4	4.4	4.4	4.0	3.7
2.2	5.0	5.0	5.0	4.5	4.1
4	8.3	8.3	8.3	7.1	6.6
5.5	13.4	13.4	13.4	12.2	11.4
7.5	14.9	14.9	14.9	13.5	12.6
11	21.6	21.6	21.6	19.1	17.4
15	27.9	27.9	27.9	24.7	22.5
18.5	35.1	35.1	35.1	32.1	30.1
22	40.5	40.5	40.5	37.0	34.7
30	54.9	54.9	49.3	40.9	-
37	67.5	67.5	55.3	37.1	-
45	81.9	81.9	68.8	49.1	-
55	99.0	99.0	80.9	53.6	-
75	136.8	136.8	111.6	73.8	-
	2kHz	3kHz	4kHz	-	-
90	164.7	157.9	151.0	-	-
110	200.7	192.4	184.1	-	-
132	237.6	224.2	-	-	-
160	292.5	276.0	-	-	-
185	333.0	-	-	-	-
220	382.5	-	-	-	-

용량(kW)	정격 전류(Rated Current)(A)						
	경부하(Normal Duty), Low Leakage PWM						
	1kHz	3kHz	5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	15kHz
0.4	2.3	2.3	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4
0.8	3.7	3.7	3.5	3.1	2.8	2.6	2.2
1.5	5.4	5.4	5.0	4.5	4.1	3.8	3.2
2.2	7.6	7.6	7.1	6.4	5.9	5.4	4.7
4	11.0	11.0	10.3	9.3	8.6	7.9	6.8
5.5	15.8	15.8	15.1	14.1	13.5	12.8	11.8
7.5	21.6	21.6	20.7	19.3	18.4	17.5	16.1
11	27.9	27.9	26.2	23.7	22.0	20.4	17.8
15	34.2	34.2	32.1	29.1	27.0	25.0	21.9
18.5	40.5	40.5	38.1	34.6	32.2	29.8	26.2
22	54.9	54.9	51.7	46.8	43.6	40.4	35.6
30	67.5	67.5	61.1	51.6	45.2	-	-
37	81.9	81.9	72.8	59.3	50.2	-	-
45	96.3	96.3	86.6	72.1	62.4	-	-
55	127.8	127.8	110.6	84.7	67.5	-	-
75	156.0	156.0	139.0	113.4	96.3	-	-
	1kHz	2kHz	3kHz	4kHz	5kHz	6kHz	-
90	200.7	200.7	192.5	184.4	176.2	168.0	-
110	237.6	237.6	227.9	218.3	208.6	198.9	-
132	292.5	292.5	280.1	267.7	255.3	-	-
160	333.0	333.0	318.9	304.8	290.7	-	-
185	388.8	388.8	349.2	-	-	-	-
220	432.9	432.9	388.8	-	-	-	-

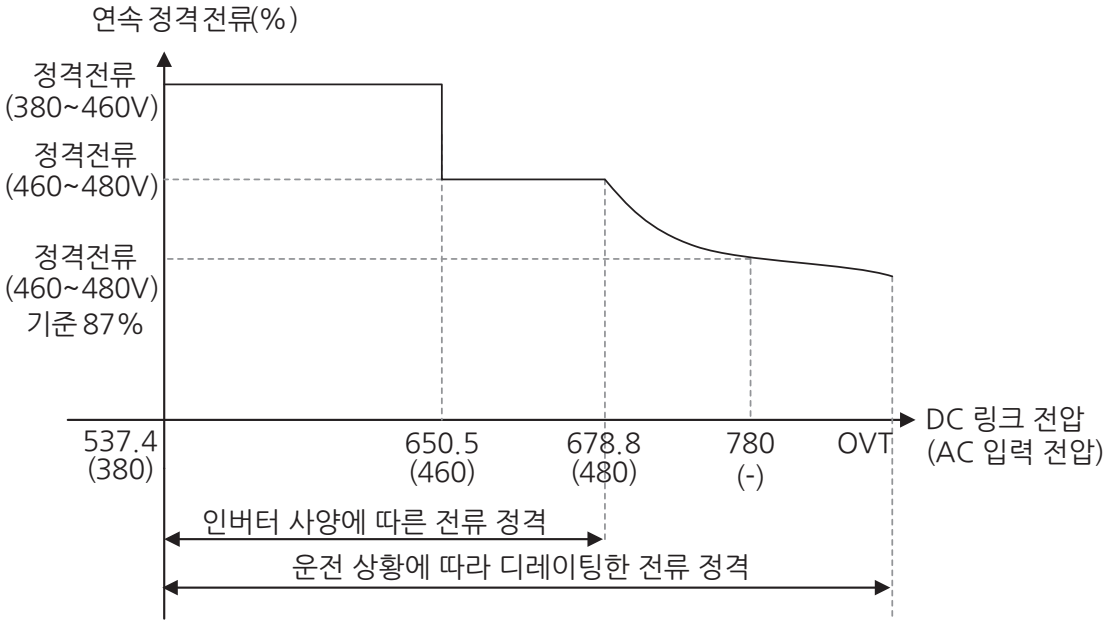
용량(kW)	정격 전류(Rated Current)(A)				
	경부하(Normal Duty), Normal PWM				
	2kHz	4kHz	6kHz	8kHz	10kHz
0.4	2.3	2.1	2.0	1.8	1.6
0.8	3.7	3.4	3.1	2.9	2.6
1.5	5.4	5.0	4.6	4.2	3.8
2.2	7.6	7.0	6.3	5.7	5.1
4	11.0	10.1	9.2	8.3	7.4
5.5	15.8	14.8	13.8	12.8	11.8
7.5	21.6	20.2	18.9	17.5	16.1
11	27.9	25.8	23.7	21.6	19.5
15	34.2	31.6	29.0	26.4	23.9
18.5	40.5	37.8	35.1	32.3	29.6
22	54.9	51.2	47.5	43.8	40.1
30	67.5	58.7	50.0	41.2	-
37	81.9	68.3	54.7	41.1	-
45	96.3	81.8	67.2	52.7	-
55	127.8	102.0	76.1	50.3	-
75	156.0	129.6	103.3	76.9	-
	2kHz	3kHz	4kHz	-	-
90	200.7	191.6	182.5	-	-
110	237.6	226.8	216.0	-	-
132	292.5	277.2	-	-	-
160	333.0	315.6	-	-	-
185	388.8	-	-	-	-
220	432.9	-	-	-	-

16.7.1.1 입력 전압에 따른 연속 정격 전류 디레이팅

인버터의 입력 전압에 따라 인버터의 연속 정격 전류가 제한됩니다. 다음 그래프를 참조하십시오.



[그림 28. 입력 전압에 따른 연속 정격 전류 디레이팅률(200V급)]



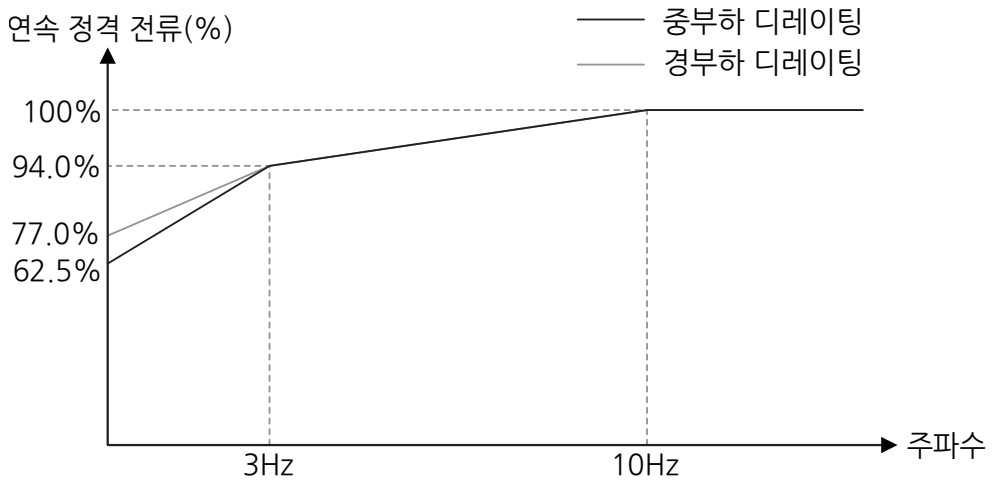
[그림 29. 입력 전압에 따른 연속 정격 전류 디레이팅률(400V급)]

16.7.1.2 인버터 운전 주파수에 따른 연속 정격 전류 디레이팅

다음 표는 100% 정격 전류가 보장되는 캐리어 주파수의 최댓값을 나타냅니다. 이 값을 초과하는 캐리어 주파수로 운전할 경우 인버터 운전 주파수에 따라 인버터의 연속 정격 전류가 제한됩니다. 다음 그래프를 참조하십시오.

표 30. 정격 전류가 보장되는 캐리어 주파수 최댓값

	인버터 용량(kW)	경부하(kHz) Low Leakage/Normal	중부하(kHz) LowLeakage/Normal
200V Type	0.4~22	3/2	8/5
	30~45	3/2	5/3
	55~75	2	4
400V Type	0.4~30	3/2	8/5
	37~75	3/2	5/3
	90~220	2	3/2

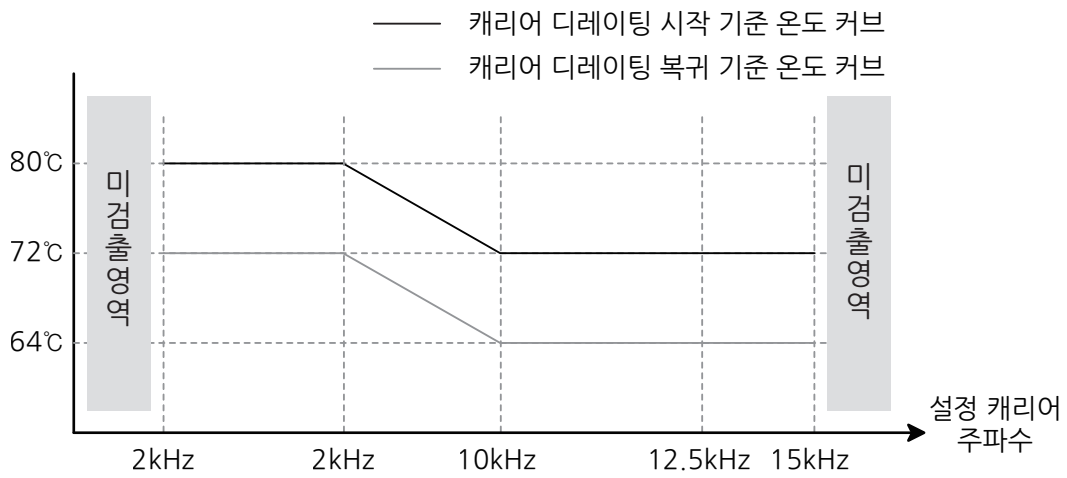


[그림 30. 운전 주파수에 따른 연속 정격 전류 디레이팅률]

16.7.2 캐리어 주파수 디레이팅

16.7.2.1 인버터 파워부 온도에 따른 캐리어 주파수 디레이팅

인버터의 파워부 온도에 따라 캐리어 주파수가 변경될 수 있습니다. 이는 파워부 온도 상승으로 인한 인버터 소손을 방지하기 위함으로, 스위칭 손실을 줄여 온도 상승을 억제할 수 있습니다. 작동 조건의 예는 다음과 같습니다.

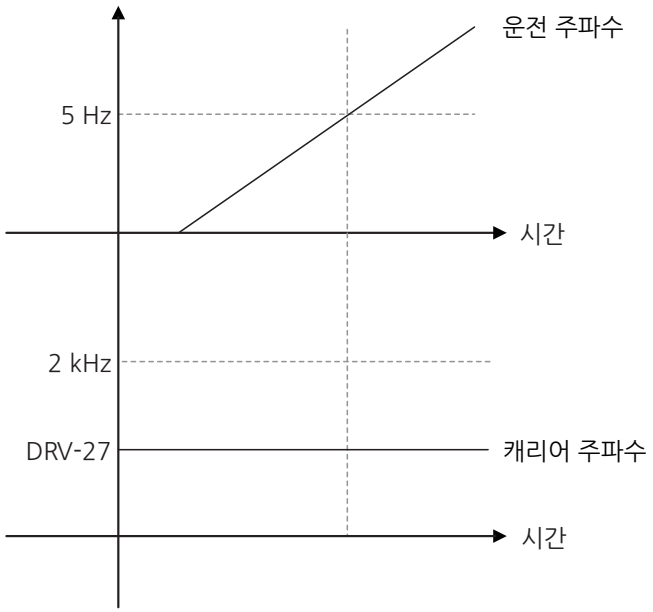


[그림 31. 파워부 온도에 따른 캐리어 주파수 디레이팅률]

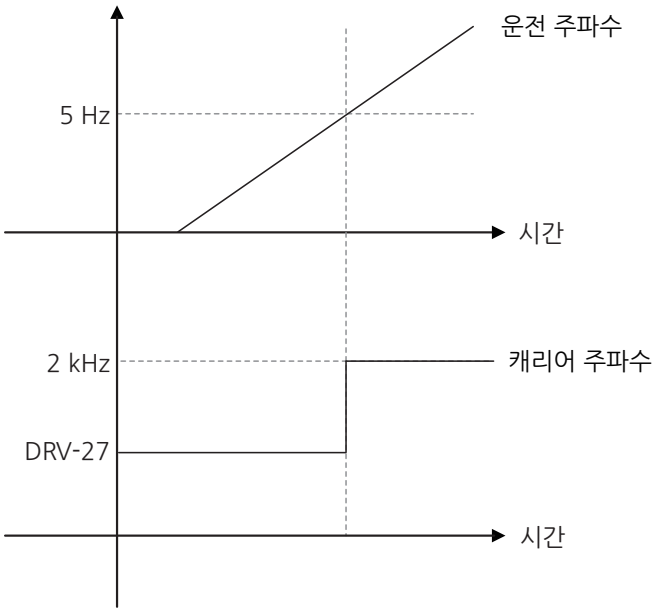
인버터 운전 중 인버터의 파워부 온도가 캐리어 디레이팅 시작 기준 온도 커브 이상이 될 경우, 캐리어 주파수는 인버터 용량 및 제어 모드 등에 관계없이 2kHz로 변경됩니다. 변경된 캐리어 주파수로 계속 운전 중 인버터 파워부 온도가 캐리어 디레이팅 복귀 기준 온도 이하가 될 경우, 인버터 파워부 온도에 따라 캐리어 주파수 값이 증가하거나 감소합니다. 캐리어 주파수는 2kHz보다 작아질 수 없으며, DRV-27(Carrier Frequency) 설정값에 도달하면 캐리어 주파수 디레이팅은 종료됩니다. 이후, 인버터의 파워부 온도가 다시 캐리어 디레이팅 기준 온도 커브 이상이 되면 앞의 과정이 반복됩니다.

16.7.2.2 인버터 운전 주파수에 따른 캐리어 주파수 디레이팅

인버터의 운전 주파수에 따라 캐리어 주파수는 변경될 수 있습니다. 운전 주파수가 5Hz 미만이면 캐리어 주파수는 2kHz(디레이팅 캐리어 주파수)가 되며, 운전 주파수가 5Hz 이상이면 캐리어 주파수는 DRV-27(Carrier Frequency)에 설정된 값이 됩니다. 단, DRV-27(Carrier Frequency)에 설정된 값이 2kHz 미만이면 캐리어 주파수는 변경되지 않습니다.



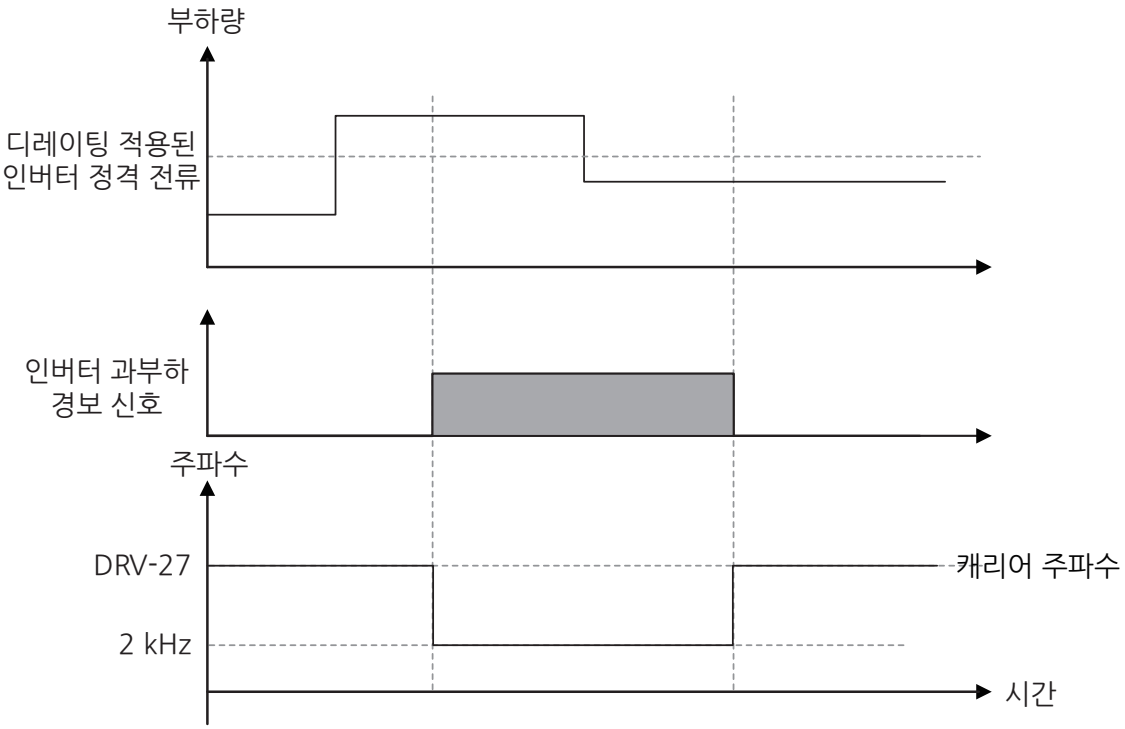
[그림 32. 운전 주파수에 따른 캐리어 주파수 디레이팅(2kHz 미만)]



[그림 33. 운전 주파수에 따른 캐리어 주파수 디레이팅(2kHz 이상)]

16.7.2.3 인버터 부하량에 따른 캐리어 주파수 디레이팅

인버터의 부하량에 따라 캐리어 주파수는 변경될 수 있습니다. 인버터의 부하량이 높아져 과부하 경보가 발생하면 캐리어 주파수는 2kHz(디레이팅 캐리어 주파수)가 되며, 인버터 과부하 경보가 해제되면 캐리어 주파수는 DRV-27(Carrier Frequency)에 설정된 값이 됩니다. 단, DRV-27(Carrier Frequency)에 설정된 값이 2kHz 미만이면 캐리어 주파수는 변경되지 않습니다.



[그림 34. 부하량에 따른 캐리어 주파수 디레이팅]

16.8 전동기 용량에 따른 파라미터 기본값

16.8.1 200V 급 전동기

표 31. 전동기 용량에 따른 파라미터 기본값(200V급)

전동기 출력 (kW)	효율 (%)	정격 전류 (A)	무부하 전류 (A)	정격 속도 (rpm)	Rs (mΩ)	Lsigma (uH)	Ls (uH)	Tr (ms)	가속 시간 (sec)	감속 시간 (sec)	토크 부스트 (%)
0.2	64	1.1	0.8	1700	14000.0	40400	385000	93	20	30	20
0.4	70	2.4	1.4	1700	6700.0	26900	206000	116	20	30	20
0.7	74	3.4	1.7	1710	2600.0	17940	174400	145	20	30	20
1.5	80	6.4	2.6	1720	1170.0	9290	115800	162	20	30	20
2.2	82	8.6	3.3	1730	840.0	6630	90700	183	20	30	20
3.7	84	13.8	5.0	1730	500.0	4480	59700	211	20	30	20
5.5	85	21.0	7.1	1755	314.0	3190	41500	250	20	30	20
7.5	87	28.2	9.3	1760	169.0	2844	31860	271	20	30	20
11	88	40.0	12.4	1770	120.0	1488	23910	310	20	30	20
15	89	53.6	15.5	1770	84.0	1118	19070	350	20	30	20
18.5	89	65.6	19.0	1770	67.6	819	15590	390	20	30	20
22	90	76.8	21.5	1770	56.0	948	13790	435	20	30	20
30	90	104.6	29.3	1770	42.2	711	10120	530	20	30	20
37	91	128.6	34.7	1770	33.8	568	8540	600	20	30	20
45	91	156.0	42.1	1770	28.1	474	7040	630	20	30	20
55	92	184.1	49.7	1770	23.1	389	5960	670	20	30	20
75	92	244.5	61.1	1770	16.9	284	4850	800	20	30	20
90	93	289.5	72.3	1770	14.0	250	4090	900	60	90	10
110	93	351.5	84.3	1770	13.8	232	3510	1000	60	90	10
132	93	418.5	100.4	1770	11.5	193	2950	1100	60	90	10
160	93	501.8	120.4	1770	9.5	159	2460	1200	60	90	10
185	93	578.0	132.9	1770	9.0	150	2230	1250	60	90	10

전동기 출력 (kW)	효율 (%)	정격 전류 (A)	무부하 전류 (A)	정격 속도 (rpm)	Rs (mΩ)	Lsigma (uH)	Ls (uH)	Tr (ms)	가속 시간 (sec)	감속 시간 (sec)	토크 부스트 (%)
220	93	690.0	158.7	1770	6.9	116	1860	1350	60	90	10
280	93	878.4	193.2	1770	5.4	91	1530	1400	60	90	10
315	93	988.3	217.4	1770	4.8	81	1360	1430	60	90	10
375	93	1176.7	247.1	1770	4.0	68	1190	1470	60	90	10
450	93	1412.2	296.5	1770	3.3	57	990	1520	60	90	10

16.8.2 400V 급 전동기

표 32. 전동기 용량에 따른 파라미터 기본값(400V급)

전동기 출력 (kW)	효율 (%)	정격 전류 (A)	무부하 전류 (A)	정격 속도 (rpm)	Rs (mΩ)	Lsigma (uH)	Ls (uH)	Tr (ms)	가속 시간 (sec)	감속 시간 (sec)	토크 부스트 (%)
0.2	64	0.7	0.5	1700	28000.0	121200	1045000	93	20	30	20
0.4	70	1.4	0.8	1700	14000.0	80800	610000	116	20	30	20
0.75	74	2.0	1.0	1710	7810.0	53900	512000	145	20	30	20
1.5	80	3.7	1.5	1720	3520.0	27900	346000	162	20	30	20
2.2	82	5.0	1.9	1730	2520.0	19950	269500	183	20	30	20
3.7	84	8.0	2.9	1730	1500.0	13450	177800	211	20	30	20
5.5	85	12.1	4.1	1755	940.0	9620	124500	250	20	30	20
7.5	87	16.3	5.4	1760	520.0	8530	95200	271	20	30	20
11	88	23.2	7.2	1770	360.0	4480	71200	310	20	30	20
15	89	31.0	9.0	1770	250.0	3380	57000	350	20	30	20
18.5	89	38.0	11.0	1770	168.0	2457	46470	390	20	30	20
22	90	44.5	12.5	1770	168.0	2844	41100	435	20	30	20
30	90	60.5	16.9	1770	126.6	2133	30230	530	20	30	20
37	91	74.4	20.1	1770	101.4	1704	25490	600	20	30	20
45	91	90.3	24.4	1770	84.3	1422	21010	630	20	30	20

전동기 출력 (kW)	효율 (%)	정격 전류 (A)	무부하 전류 (A)	정격 속도 (rpm)	Rs (mΩ)	Lsigma (uH)	Ls (uH)	Tr (ms)	가속 시간 (sec)	감속 시간 (sec)	토크 부스트 (%)
55	92	106.6	28.8	1770	69.3	1167	17790	670	20	30	20
75	92	141.6	35.4	1770	50.7	852	14460	800	20	30	20
90	93	167.6	41.9	1770	39.9	715	12220	900	60	90	10
110	93	203.5	48.8	1770	32.6	585	10480	1000	60	90	10
132	93	242.3	58.1	1770	27.2	488	8800	1100	60	90	10
160	93	290.5	69.7	1770	22.4	403	7340	1200	60	90	10
185	93	335.0	77.0	1770	21.0	380	6640	1250	60	90	10
220	93	405.0	93.1	1770	16.3	293	5497	1350	60	90	10
280	93	530.7	116.7	1770	12.8	230	4386	1400	60	90	10
315	93	604.0	132.8	1770	11.4	204	3854	1430	60	90	10
375	93	729.7	153.2	1770	9.6	171	3342	1470	60	90	10
450	93	886.8	177.2	1770	8.0	143	2749	1520	60	90	10

16.9 안전 토크 차단 기능 (Safe Torque Off, STO)

S300 시리즈 인버터는 안전 토크 차단 (Safe Torque Off, STO) 기능을 지원합니다. 이 기능은 비상 상황 발생시 인버터 출력을 즉시 차단하여 사용자를 보호하고 위험을 예방합니다.

본 설명서에는 안전 기능에 대한 기본적인 내용만 포함되어 있으며 자세한 내용은 당사 홈페이지(https://www.ls-electric.com)에서 안전 사용 설명서(Safety Manual)를 참조하십시오.

16.9.1 안전 규격

S300 시리즈의 STO 기능은 다음의 유럽 지침 및 표준을 준수합니다.

- European Machinery Directive 2006/42/EC
- EN 61800-5-2:2017 SIL2
- EN ISO 13849-1:2023 Category 3, PL d
- EN 61508:2010 SIL2

⚠ 주의

안전 기능을 사용할 경우, 시스템의 위험 요소와 안전 요구 사항을 충족하는지 반드시 확인하십시오.

참고

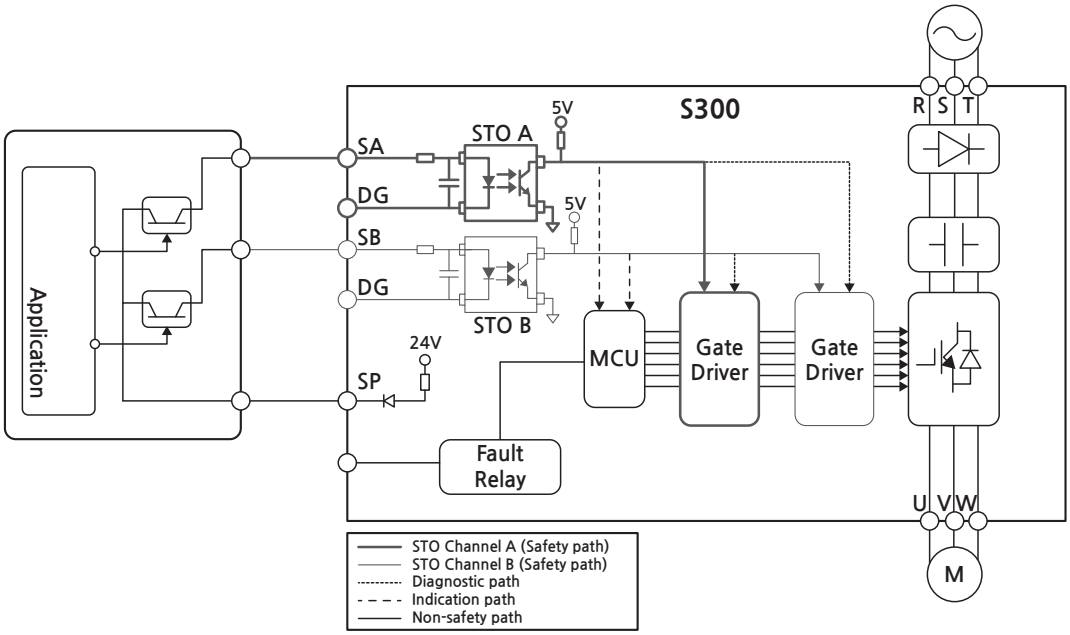
- 인버터를 배선하거나 유지 보수를 수행할 때는 반드시 인버터의 전원을 차단하십시오.
- 안전 기능은 인버터를 전기적으로 절연하는 용도로 사용하지 마십시오.

16.9.2 안전 기능 설명

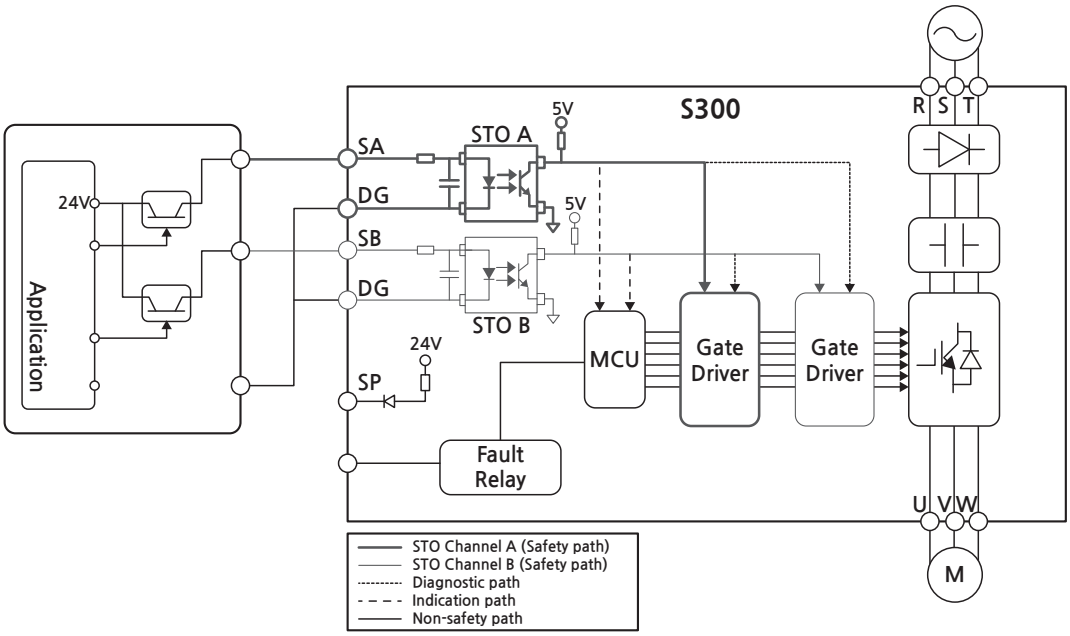
S300 인버터가 제공하는 STO 기능은 SA와 SB 두 개의 독립적인 채널로 구성되어 있습니다. 운전 중 하나의 채널이라도 활성화되면 전동기 구동 게이트 신호가 차단되며, 전동기에 공급되는 전원도 차단됩니다. 전동기 전원 공급이 중단되면 출력 토크가 차단되고 전동기는 프리 런 합니다. 이때 동작 채널에 따라 Smart Operator에 **STO Feedback A** 또는 **STO Feedback B** 트립 메시지가 표시됩니다.

STO 기능은 제어 단자대의 SA, SB, SP 세이프티 단자에서 세이프티 커넥터를 제거하여 활성화할 수 있습니다. SA와 SB가 SP와 연결된 상태에서는 인버터가 정상 상태로 동작하며, SA, SB와 SP 단자의 연결이 해제되면 STO 기능이 활성화됩니다. 안전 기능을 활성화한 후 해제하려면 세이프티 커넥터로 SA와 SB를 다시 SP와 연결한 다음 STOP/RESET 키를 누르십시오.

16.9.3 안전 기능 작동 예시



[그림 35. 안전 기능 작동 예시(내부 DC 24V 전원 사용 시)]



[그림 36. 안전 기능 작동 예시(외부 DC 24V 전원 사용 시)]

품질 보증서

품질 보증 기간

구입하신 제품의 무상 보증 기간은 제조일로부터 24개월입니다.

보증 범위

1. 1차 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 취급 설명서, 사용자 매뉴얼, 카탈로그, 주의 라벨 등에 기재된 여러 조건이나 주의사항에 따라 정상적인 상태에서 사용되고 있는 경우에만 해당됩니다.

3. 무상 보증 기간 내라 하더라도 다음의 경우에는 유상 수리가 됩니다.
   1) 소모, 수명 부품(릴레이, 퓨즈, 전해 CAP, 배터리, FAN 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) 취급 설명서, 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

UL mark



The UL mark applies to products in the United States and Canada. This mark indicates that UL has tested and evaluated the products and determined that the products satisfy the UL standards for product safety. If a product received UL certification, this means that all components inside the product had been certified for UL standards as well.

Suitable for Installation in a compartment Handing Conditioned Air

CE mark



The CE mark indicates that the products carrying this mark comply with European safety and environmental regulations. European standards include the Machinery Directive for machine manufacturers, the Low Voltage Directive for electronics manufacturers and the EMC guidelines for safe noise control.

Low Voltage Directive

We have confirmed that our products comply with the Low Voltage Directive (EN 61800-5-1).

EMC Directive

The Directive defines the requirements for immunity and emissions of electrical equipment used within the European Union. The EMC product standard (EN 61800-3) covers requirements stated for drives.

EAC mark



The EAC (EurAsian Conformity) mark is applied to the products before they are placed on the market of the Eurasian Customs Union member states.

It indicates the compliance of the products with the following technical regulations and requirements of the Eurasian Customs Union:

Technical Regulations of the Customs Union 004/2011 “On safety of low voltage equipment”

Technical Regulations of the Customs Union 020/2011 “On electromagnetic compatibility of technical products”

설명서 개정 이력

개정 이력

번호	날짜	버전	변경 사항
1	2023/07/07	1.0	신규 발행
2	2024/01/26	1.1	내용 개선
3	2024/07/04	1.2	매크로 설정/와인더 운전 추가
4	2024/07/25	1.3	입력 정격 수정
5	2024/09/20	1.4	출력 정격 및 디레이팅 전류 수정
6	2025/01/23	1.5	STO 기능 추가
7	2025/10/16	1.6	Fan Trip Mode 초깃값 수정
8	2026/01/09	1.7	Anti-sway 기능 추가
9	2026/08/06	1.8	Non DCR 내용 추가
10	2026/09/03	1.9	400V급 30kW 디레이팅 전류 수정

FUTURING SMART ENERGY

스마트 에너지의 미래를 열어갑니다

LS ELECTRIC 교육일정

안전에 관한 주의

- 안전을 위하여 「사용설명서」 또는 「데이터시트」를 반드시 읽고 사용해 주십시오.
- 본 카탈로그에 기재된 제품은 사용온도, 조건, 장소 등이 한정되어 있으며, 정기점검이 필요하므로 제품구입처나 당사에 문의 후 정확하게 사용해 주십시오.
- 안전을 위해 전기공사·전기배선 등 전문기술을 보유한 사람이 취급해 주십시오.
- 제품 설치 및 배선 시 「사용설명서」 또는 「데이터시트」의 관련사항을 숙지하시고 제품을 사용해 주십시오.

LS ELECTRIC

www.ls-electric.com

10310001871

■ 서울 사무소 : 서울특별시 용산구 한강대로 92 LS용산타워

■ 구입 문의

서울영업		TEL: (02)2034-4631, 4704	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	(나주)	TEL: (062)510-1891~92	FAX: (062)526-3262
서부영업	(대전)	TEL: (042)820-4240~42	FAX: (042)820-4298

■ A/S, 기술 문의

기술상담센터	TEL: (전국)1544-2080	FAX: (031)689-7290

■ 교육 문의

연수원	TEL: (043)268-2631~2	FAX: (043)268-4384
부산교육장	TEL: (051)310-6860	FAX: (051)310-6851
대구교육장	TEL: (053)603-7744	FAX: (053)603-7788

■ 해외 서비스센터 - 중국사무소

Shanghai	(상해)	TEL: (8621)5237-9977	FAX: (8621)5237-7192
Beijing	(북경)	TEL: (8610)5095-1617	FAX: (8610)5095-1620
Guangzhou	(광주)	TEL: (8620)3818-2885	FAX: (8620)3818-2886
Chengdu	(성도)	TEL: (8628)8670-3201	FAX: (8628)8670-3203
Qingdao	(청도)	TEL: (86532)8501-2065	FAX: (86532)8501-6057

■ LS는 전 세계 주요 국가에 현지 서비스 파트너 사를 보유하고 있으며, 상세 사항은 [홈페이지 (www.ls-electric.com) 서비스센터 안내]를 참고하여 주십시오.

■ 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	(동두천)	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
다힘시스템	(청주)	TEL: (043)715-3333	FAX: (043)235-1544
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
에스피산전	(대구)	TEL: (053)604-0626	FAX: (053)604-0627
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
기림산전	(광주)	TEL: 062-603-1551	FAX: 062-603-1550
지유시스템	(광주)	TEL: (062)714-1765	FAX: (062)714-1766
유라시스템	(전주)	TEL: (063)901-7318	FAX: (063)901-7319
코리아FA	(익산)	TEL: (063)838-8002	FAX: (063)838-8001
원탑시스템	(부산)	TEL: (051)319-4433	FAX: (051)319-4431

신속한 서비스, 든든한 기술상담

기술상담센터 전국어디서나 1544-2080

2026. 09 | ※ 본 제품의 규격은 품질개선을 위하여 예고없이 변경될 수 있으므로 제품구입시 문의 바랍니다.

ⓒ 2026. 09 LS ELECTRIC Co., Ltd. All Rights Reserved. / (01) 2026. 09 Human Power