

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

* G100은 LSLV-G100의 시리즈명입니다.

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 때에는 전원이 차단되고 10분 이상 지난 후 테스터 등으로 제품의 직류 전압이 방전된 것을 확인하십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.

⚠ 경고

- 안전한 사용을 위해 제품과 모터는 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.
- 제품에 사용된 회로의 보호 등급 및 장비의 보호 등급 관련 정보를 확인하십시오.

다음 연결 단자 및 부품은 전기 보호 등급 0 기기에 해당됩니다. 이는 회로의 보호 등급이 기초 절연에 의존하며, 기초 절연이 올바르게 이루어지지 않은 경우 감전 사고의 위험이 있다는 것을 의미합니다. 따라서, 다음 단자 또는 장치에 배선을 연결하거나 장치를 설치 또는 사용할 때에는 전원선을 취급할 때와 동일한 보호 조치를 취해야 합니다.

- 다기능 입력 단자: P1~P5, CM
- 아날로그 입출력 단자: VR, V1, I2, AO
- 디지털 출력 단자: 24, A1/B1/C1, A2/C2, Q1/EG
- 통신 단자: S+/S-
- 냉각 팬
- 본 장비는 보호 등급 I 장치에 해당합니다.

① 주의

- 제품 내부를 임의로 변경하지 마십시오. 제품 고장 및 오작동으로 인해 작업자가 부상을 당하거나 제품 손상이 발생할 수 있습니다. 또한, 임의로 변경한 제품은 제품 보증 대상에서 제외됩니다.
- 제품은 3상 모터 운전용으로 설계되었으므로 단상 모터 운전에는 사용하지 마십시오. 단상 모터를 사용할 경우 모터가 파손될 수 있습니다.
- 전선 위에 무거운 물체를 올려 두지 마십시오. 전선이 손상되어 화재가 발생하거나 작업자가 감전될 수 있습니다.

참고

IEC 60439-1 의 규정에 따라, 전원 입력단에서 허용되는 규약 단락 전류는 100kA 입니다. G100 인버터는 설정된 MCCB 값에 따라 제품의 최대 정격 전압에서 정격 100kA 대칭 전류를 견딜 수 있도록 설계되었습니다. 아래 표를 참조하여 RMS 대칭 전류의 MCCB 권장값을 확인하십시오. (G100C 인버터의 규약 단락 전류는 5kA 입니다.)

Note

Maximum allowed prospective short-circuit current at the input power connection is defined in IEC 60439-1 as 100 kA. Depending on the selected MCCB, the LSLV-G100 Series is suitable for use in circuits capable of delivering a maximum of 100 kA RMS symmetrical amperes at the drive's maximum rated voltage. The following table shows the recommended MCCB for RMS symmetrical amperes. (Maximum allowed prospective short-circuit current of G100C at the input power connection is 5kA.)

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-G100 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. (Le courant de court-circuit présumé maximal autorisé du G100C au niveau de la connexion d'alimentation d'entrée est de 5 kA.)

Working Voltage	UTE100E	UTE100H	UTS150L
240V(50/60Hz)	50 kA	100 kA	150 kA
480V(50/60Hz)	25 kA	65 kA	100 kA

상황으로 찾아보기

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

상황	참조
제품 용량 보다 한 단계 큰 용량의 모터를 구동하고 싶습니다.	p.183
제품 전원 공급과 동시에 운전이 시작되도록 하고 싶습니다.	p.86
모터 관련 파라미터를 설정하고 싶습니다.	p.137
센서리스 벡터 제어 운전을 하고 싶습니다.	p.140
제품이나 모터가 정상적으로 작동하지 않습니다.	p.201 , p.282
자동 튜닝이 무엇인가요?	p.137
권장 배선 길이를 알고 싶습니다.	p.39
모터 운전 소음이 너무 큼니다.	p.156
PID 제어 운전을 하고 싶습니다.	p.130
다기능 입력 단자 P1~P5의 공장 출하 값을 알고 싶습니다.	p.35
최근 트립 및 고장 이력을 확인하고 싶습니다.	p.274
블룸 저항을 사용해서 주파수를 변경하고 싶습니다.	p.61
아날로그 출력 단자에 주파수 미터를 설치하고 싶습니다.	p.36
모터의 전류 값을 전류계로 확인할 수 있나요?	p.65
다단속 주파수를 사용하고 싶습니다.	p.81
모터에서 심한 열이 발생합니다.	p.181
인버터가 너무 뜨겁습니다.	p.190
팬이 회전하지 않습니다.	p.160
인버터를 사용하지 않을 때 보관 방법을 알고 싶습니다.	p.292

목차

1 설치 준비하기	1
1.1 제품 식별 방법.....	1
1.2 각부 명칭 확인.....	3
1.3 설치 환경 확인.....	7
1.4 설치 위치 선정.....	8
1.5 전선 선택.....	12
2 제품 설치하기	15
2.1 벽면 또는 패널 내부에 거치.....	17
2.2 배선.....	20
2.3 설치 후 점검 사항 확인.....	44
2.4 시운전.....	46
3 기본 조작법 알아두기	49
3.1 키패드 구성.....	49
3.1.1 표시부 구성 및 표시 형식.....	50
3.1.2 조작부(입력 키) 구성.....	51
3.1.3 메뉴 구성.....	52
3.2 키패드 사용법.....	52
3.2.1 그룹 및 코드 선택.....	53
3.2.2 원하는 코드로 직접 이동(점프 코드).....	54
3.2.3 파라미터 값 설정.....	55
3.3 키패드를 이용한 인버터 운용 기초 예제.....	56
3.3.1 가속 시간 변경.....	56
3.3.2 운전 주파수 설정.....	57
3.3.3 파라미터 변경.....	58
3.3.4 파라미터 초기화.....	59
3.3.5 키패드로 주파수 설정 후 단자대에서 운전 지령.....	60

3.3.6	볼륨(외부) 저항으로 주파수 설정 후 단자대에서 운전 지령	61
3.3.7	볼륨(내부) 저항으로 주파수 설정 후 키패드의 [RUN] 키로 운전 지령	63
3.4	운전 상태 모니터.....	65
3.4.1	출력 전류 모니터	65
3.4.2	트립 상태 모니터	66
4	기본 기능 사용하기.....	69
4.1	운전 주파수 설정.....	71
4.1.1	키패드에서 운전 주파수 설정 - 직접 입력.....	71
4.1.2	키패드에서 운전 주파수 설정 -[▲] 키와 [▼] 키 사용	72
4.1.3	단자대 V1 전압 입력으로 주파수 설정	72
4.1.4	내장형 볼륨(V0) 입력으로 주파수 설정	78
4.1.5	단자대 I2 전류 입력.....	78
4.1.6	RS-485 통신으로 주파수 설정.....	80
4.2	아날로그 입력으로 주파수 고정	80
4.3	다단속 주파수 설정	81
4.4	운전 지령 방법 설정	83
4.4.1	키패드에서 운전 지령 설정	83
4.4.2	단자대에서 운전 지령 설정(정/역방향 단자 지정).....	83
4.4.3	단자대에서 운전 지령 설정(지령/회전 방향 단자 지정).....	84
4.4.4	RS-485 통신으로 운전 지령 설정	85
4.5	정방향/역방향 회전 금지.....	85
4.6	전원 투입 즉시 기동(Power-on Run).....	86
4.7	트립 발생 후 초기화 시 재기동(Reset Restart)	87
4.8	가/감속 시간 설정.....	88
4.8.1	최대 주파수 기준으로 가/감속 시간 설정.....	88
4.8.2	운전 주파수 기준으로 가/감속 시간 설정.....	89
4.8.3	다기능 단자로 다단 가/감속 시간 설정	90
4.8.4	가/감속 시간 전환 주파수 설정.....	92
4.9	가/감속 패턴 설정.....	93

4.10	가/감속 중지 지령 설정.....	95
4.11	V/F 제어.....	95
4.11.1	리니어 V/F 패턴 운전.....	95
4.11.2	2승 저감 V/F 패턴 운전.....	96
4.11.3	사용자 V/F 패턴 운전.....	97
4.12	토크 부스트.....	99
4.12.1	수동 토크 부스트.....	99
4.12.2	자동 토크 부스트.....	100
4.13	모터 출력 전압 조정.....	101
4.14	기동 방법 설정.....	101
4.14.1	가속 기동.....	101
4.14.2	직류 제동 후 기동.....	102
4.14.3	정지 상태 초기 여자(Pre-excite).....	103
4.15	정지 방법 설정.....	103
4.15.1	감속 정지.....	103
4.15.2	직류 제동 후 정지.....	104
4.15.3	프리 런(Free Run) 정지.....	105
4.15.4	파워 제동(Power Braking).....	106
4.16	주파수 제한.....	106
4.16.1	최대 주파수와 시작 주파수를 이용하여 주파수 제한.....	106
4.16.2	주파수 상하한 값을 이용하여 주파수 제한.....	107
4.16.3	주파수 점프.....	108
4.17	제 2 운전 방법 설정.....	109
4.18	다기능 입력 단자 제어.....	110
4.19	Fire Mode 기능.....	111
5	응용 기능 사용하기.....	113
5.1	보조 주파수 운전.....	115
5.2	조그(Jog) 운전.....	119

5.2.1	단자대 조그 운전1-정방향 조그	119
5.2.2	단자대 조그 운전2-정/역방향 조그	120
5.3	업- 다운(Up-Down) 운전	121
5.4	3-와이어(3-Wire) 운전	124
5.5	안전 운전 모드	125
5.6	드웰(Dwell) 운전	126
5.7	슬립(Slip) 보상 운전	128
5.8	PID 제어	130
5.8.1	PID 기본 운전	130
5.8.2	Pre-PID 운전	135
5.8.3	PID 운전 대기(Sleep) 모드	136
5.8.4	PID 운전 전환(PID Openloop)	137
5.9	자동 튜닝(Auto-tuning)	137
5.10	유도기 센서리스 벡터 제어	140
5.10.1	유도기 센서리스 벡터 제어 운전 설정	141
5.10.2	유도기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드	145
5.11	에너지 버퍼링 운전(Kinetic Energy Buffering)	146
5.12	에너지 절약 운전	149
5.12.1	수동 에너지 절약 운전	149
5.12.2	자동 에너지 절약 운전	150
5.13	속도 검색(Speed Search) 운전	150
5.14	자동 재기동 설정	154
5.15	운전음 설정(캐리어 주파수 설정 변경)	156
5.16	제 2 모터 운전	158
5.17	상용 전원 전환 운전	159
5.18	냉각 팬 제어	160
5.19	입력 전원 주파수 및 전압 설정	161
5.20	파라미터 저장	162

5.21	파라미터 초기화	162
5.22	파라미터 변경 금지	163
5.23	변경된 파라미터 표시	164
5.24	타이머 설정.....	164
5.25	브레이크 제어.....	165
5.26	다기능 릴레이 온/오프(On/Off) 제어.....	167
5.27	프레스용 회생 회피	168
5.28	아날로그 출력.....	170
5.28.1	아날로그 전압 출력.....	170
5.29	디지털 출력.....	172
5.29.1	다기능 릴레이 설정.....	172
5.29.2	다기능 릴레이로 트립 출력.....	177
5.29.3	다기능 릴레이 단자 지연 시간 설정.....	178
5.30	Base Block.....	179
6	보호 기능 사용하기	181
6.1	모터 보호	181
6.1.1	모터 과열 방지(ETH).....	181
6.1.2	과부하 경보 및 트립 처리.....	183
6.1.3	스톨 방지 기능 및 플럭스 제동.....	185
6.2	인버터 회로 및 시퀀스 보호 기능.....	188
6.2.1	입출력 결상 보호	188
6.2.2	외부 트립 신호 처리.....	189
6.2.3	인버터 과부하 보호(IOL).....	190
6.2.4	속도 지령 상실.....	191
6.2.5	제동 저항 사용률 설정	193
6.3	경부하 트립 및 경보	195
6.3.1	팬 고장 검출.....	196
6.3.2	수명 부품 진단.....	197

6.3.3	저전압 트립 시 작동.....	197
6.3.4	다기능 단자로 출력 차단.....	198
6.3.5	트립 해제.....	199
6.3.6	인버터 진단 상태.....	200
6.3.7	옵션 트립 시 작동.....	200
6.3.8	모터 없음 트립.....	201
6.3.9	저전압 고장2.....	201
6.3.10	인버터 과열 전 경고.....	202
6.3.11	토크 검출 보호동작.....	203
6.4	고장/경보 일람표.....	205
7	RS-485 통신 기능 사용하기.....	207
7.1	통신 규격.....	207
7.2	통신 시스템 구성.....	209
7.2.1	통신선 연결.....	209
7.2.2	통신 관련 파라미터 설정.....	210
7.2.3	운전 지령 및 주파수 설정.....	211
7.2.4	지령 상실 보호 작동 설정.....	212
7.2.5	가상 다기능 입력 설정.....	212
7.2.6	통신으로 설정한 파라미터 값 저장.....	213
7.2.7	통신 전체 메모리 맵.....	213
7.2.8	데이터 전송용 파라미터 그룹 설정.....	214
7.3	통신 프로토콜.....	215
7.3.1	LS INV 485 프로토콜.....	215
7.3.2	모드버스-RTU(Modbus-RTU) 프로토콜.....	220
7.4	Drive View9.....	224
7.5	통신 호환 공통 영역 파라미터.....	227
7.6	G100 확장 공통 영역 파라미터.....	230
7.6.1	모니터 영역 파라미터(읽기만 가능).....	230
7.6.2	제어 영역 파라미터(읽기/쓰기 모두 가능).....	235

7.6.3 메모리 제어 영역 파라미터(읽기/쓰기 모두 가능).....	237
8 전체 기능표 알아두기.....	239
8.1 운전 그룹.....	239
8.2 드라이브 그룹(PAR→dr).....	240
8.3 기본 기능 그룹(PAR→bA).....	244
8.4 확장 기능 그룹(PAR→Ad).....	247
8.5 제어 기능 그룹(PAR→Cn).....	252
8.6 입력 단자대 기능 그룹(PAR→In).....	256
8.7 출력 단자대 기능 그룹(PAR→OU).....	259
8.8 통신 기능 그룹(PAR→CM).....	263
8.9 응용 기능 그룹(PAR→AP).....	268
8.10 보호 기능 그룹(PAR→Pr).....	270
8.11 제 2 모터 기능 그룹(PAR→M2).....	274
9 문제 해결하기.....	277
9.1 트립과 경보.....	277
9.1.1 트립(Trip) 항목.....	277
9.1.2 경보(Warning) 항목.....	281
9.2 트립 발생 시 조치 사항.....	282
9.3 기타 문제 발생 시 조치 사항.....	284
10 유지/보수하기.....	289
10.1 일상/정기 점검 항목.....	289
10.1.1 일상 점검.....	289
10.1.2 정기 점검(1년 주기).....	290
10.1.3 정기 점검(2년 주기).....	291
10.2 제품의 올바른 보관 및 폐기.....	292
10.2.1 제품의 올바른 보관.....	292
10.2.2 제품의 올바른 폐기.....	292
11 기술 사양.....	293

11.1 입력 및 출력 규격.....	293
11.2 제품 상세 사양.....	297
11.3 외형 치수.....	299
11.4 주변 기기.....	310
11.5 퓨즈/리액터 규격.....	311
11.6 단자 나사 규격.....	313
11.7 제동 저항 규격.....	315
11.8 인버터 연속 정격 전류 디레이팅.....	316
11.9 발열량.....	320
11.10 리모트 키패드 옵션.....	321
품질 보증서.....	323
색인.....	327

1 설치 준비하기

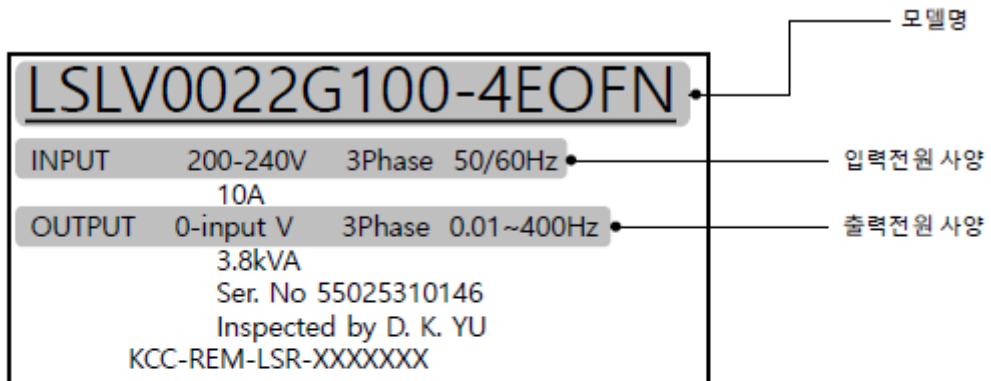
이 장에서는 제품 식별 방법, 각 부분의 명칭, 제품 설치에 적합한 위치 선정 방법 및 전선 규격을 설명합니다. 제품을 올바르게 설치하여 안전하게 사용하기 위해 제품을 설치하기 전에 다음 내용을 반드시 확인하십시오.

1.1 제품 식별 방법

G100 시리즈는 모터 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 **293페이지, 11.1 입력 및 출력 규격**을 참조하십시오.

참고

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



LSLV 0022 G100(C) - 4EOFN

모터 용량

0004 - 0.4kW	0110 - 11kW
0008 - 0.75kW	0150 - 15kW
0015 - 1.5kW	0185 - 18.5kW
0022 - 2.2kW	0220 - 22kW
0040 - 4.0kW	
0055 - 5.5kW	
0075 - 7.5kW	

시리즈명

C - Compact type(0.4~4.0kW)

입력전압

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

Keypad

E - LED Keypad

UL Type

O - UL Open Type
E - UL Type 1

EMC 필터

N - Non Built-in EMC 필터
F - Built-in EMC 필터(C3)

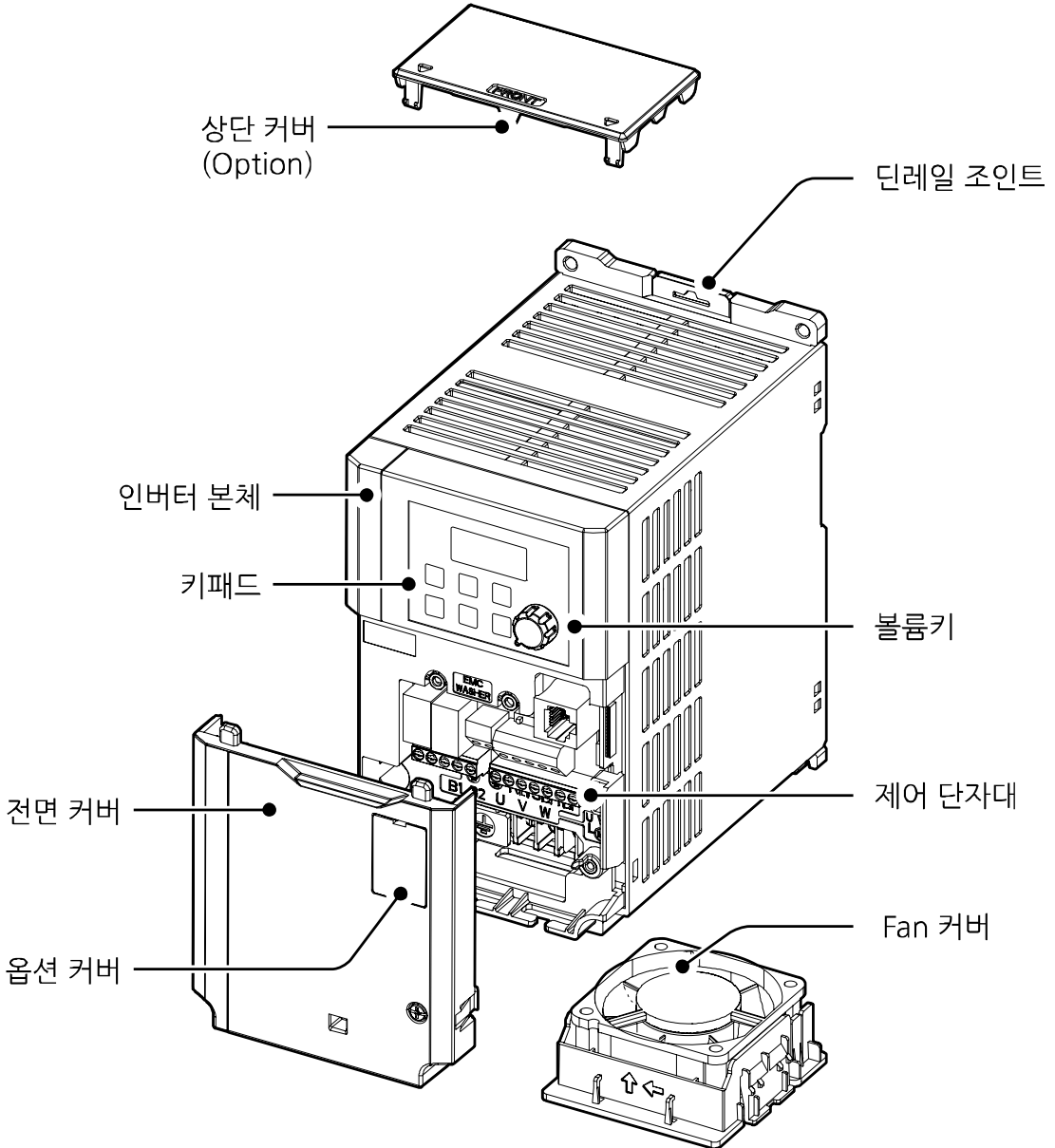
Reactor

N - Non-Reactor

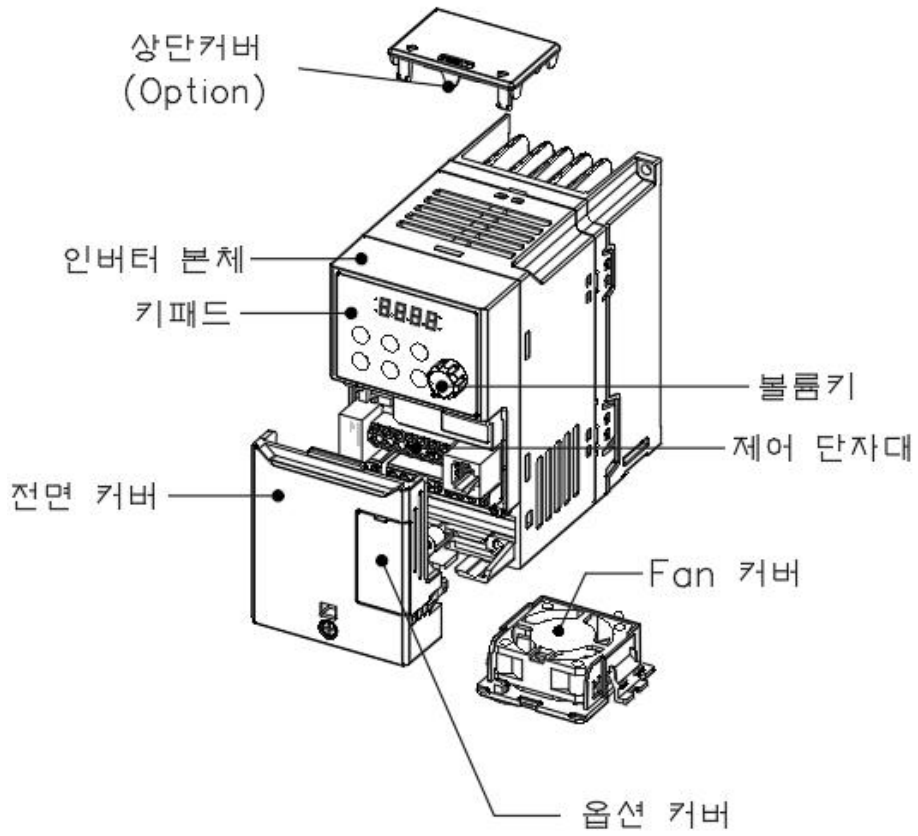
1.2 각부 명칭 확인

분해도를 통해 제품 각 부분의 이름을 확인하십시오. 제품군에 따라 상세 이미지가 다를 수 있으니 참조하십시오.

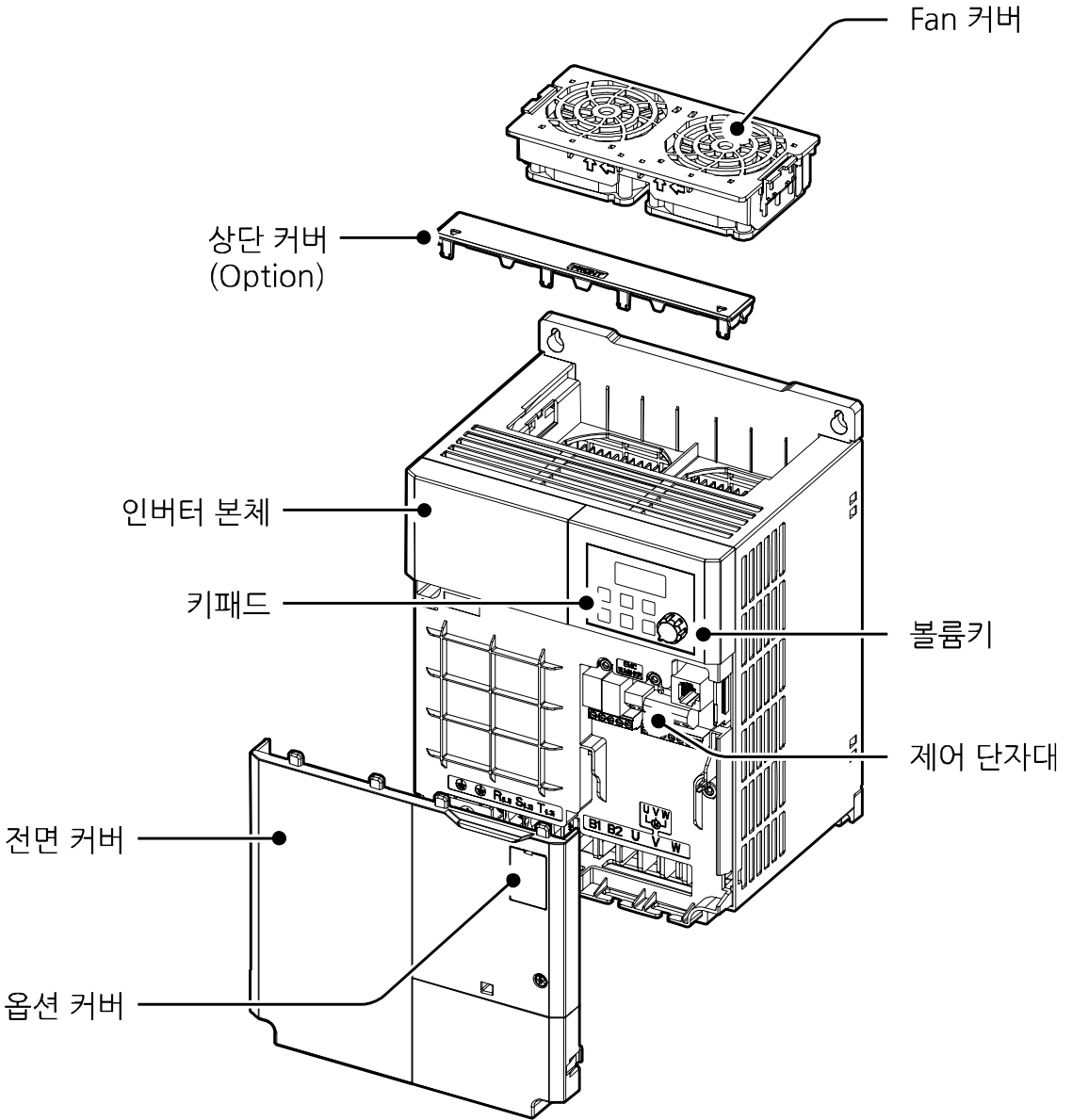
0.4~4.0kW



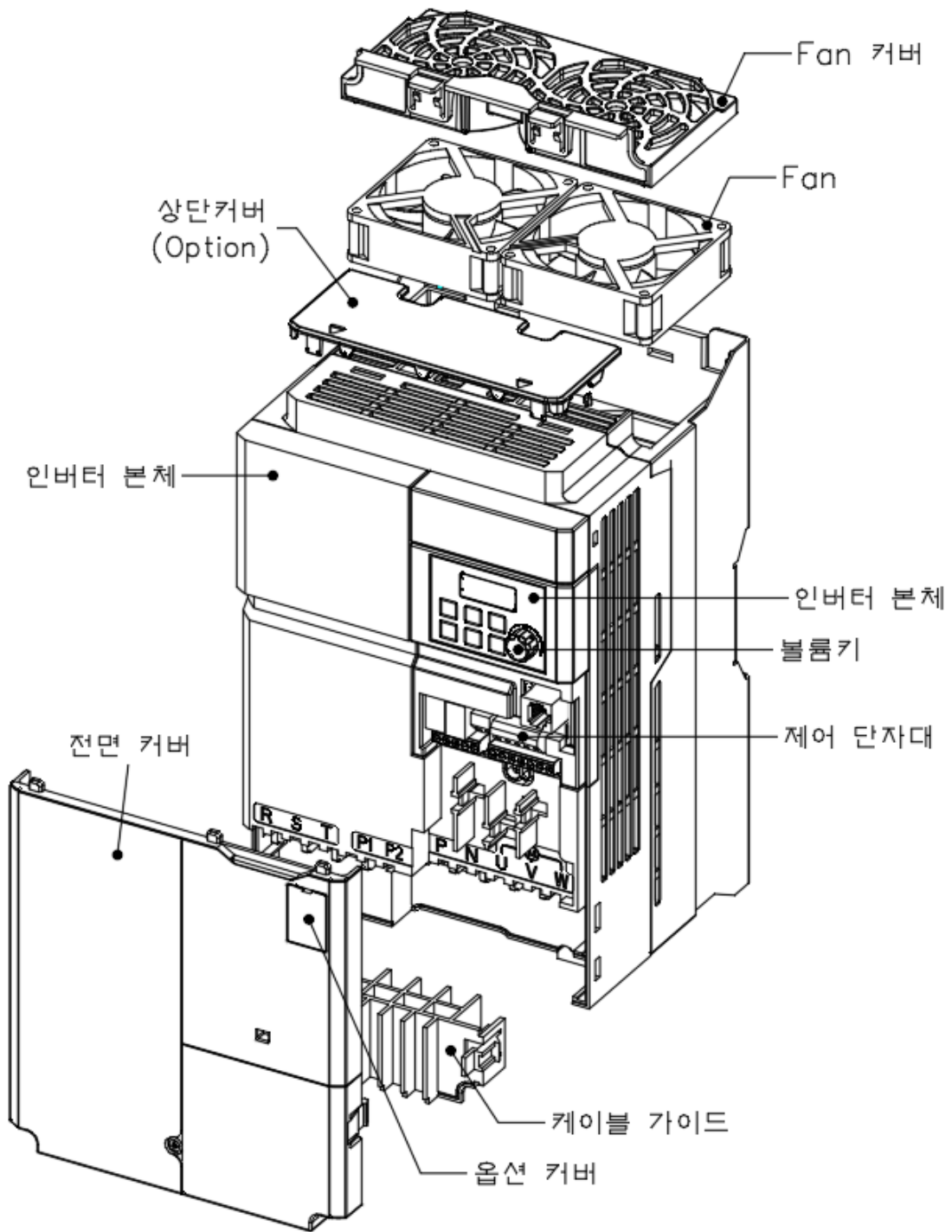
0.4~4.0kW (G100C)



5.5~7.5kW



11~22kW

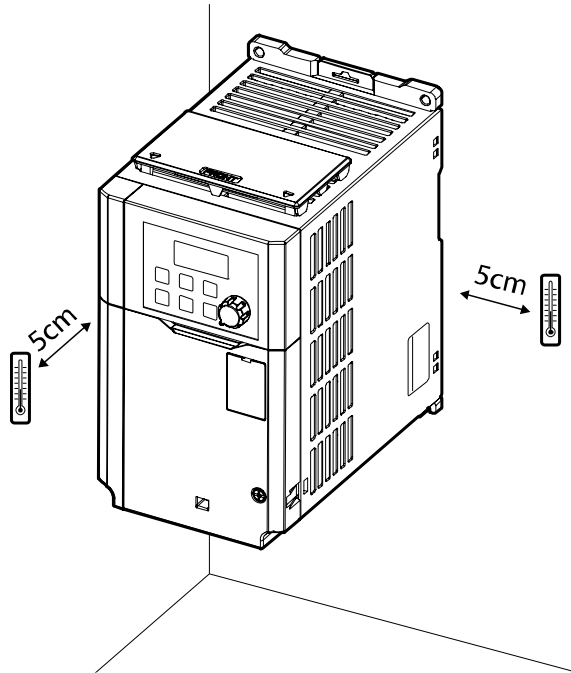


1.3 설치 환경 확인

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.

항목	설명
주위 온도*	중부하: -10~50℃, 경부하: -10~40℃
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
작동 고도/진동	해발 1,000m 이하, 9.8m/sec ² (1G) 이하 (1,000m 이상부터 매 100m 상승 시 전압/출력전류 1% 씩 Derating 적용, 최대 4,000m)
주위 기압	70~106kPa

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



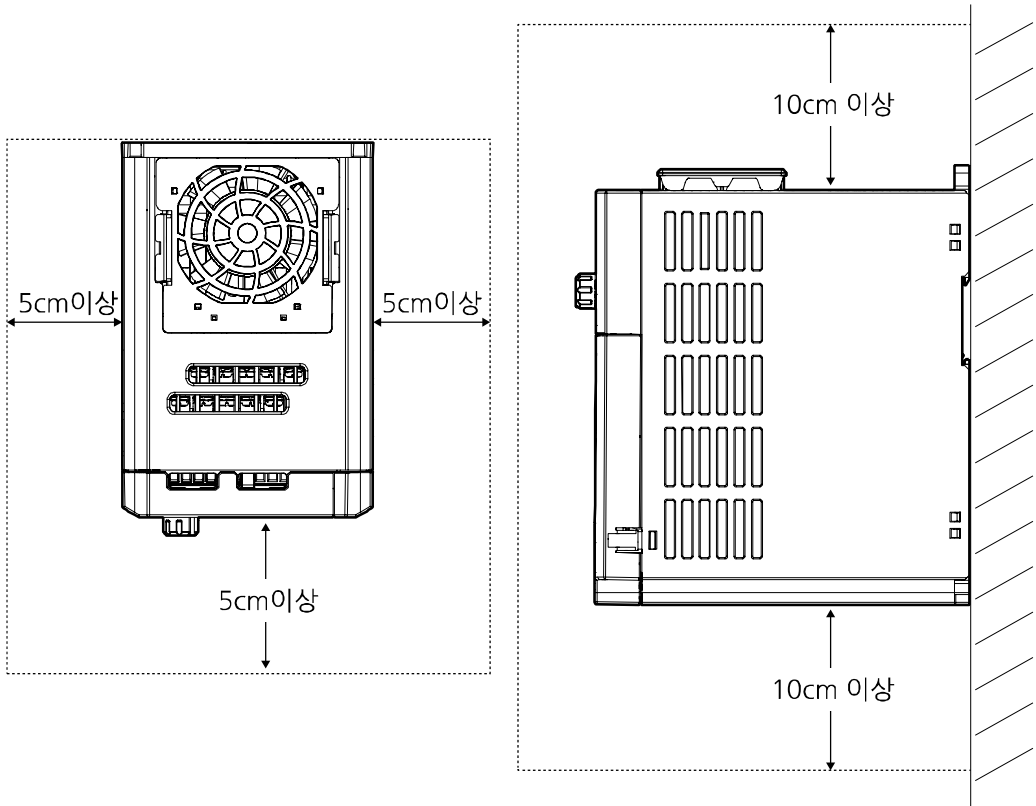
① 주의

제품이 작동하는 동안 주위 온도가 허용 값을 넘지 않도록 주의하십시오.

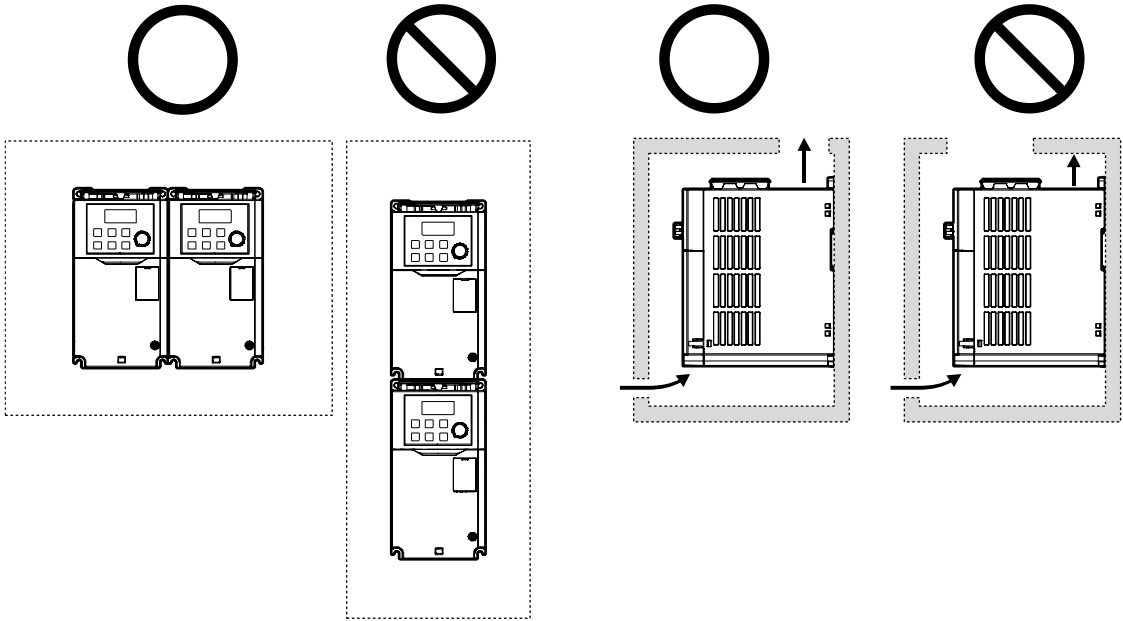
1.4 설치 위치 선정

다음 사항을 고려하여 제품을 설치할 장소를 선택하십시오.

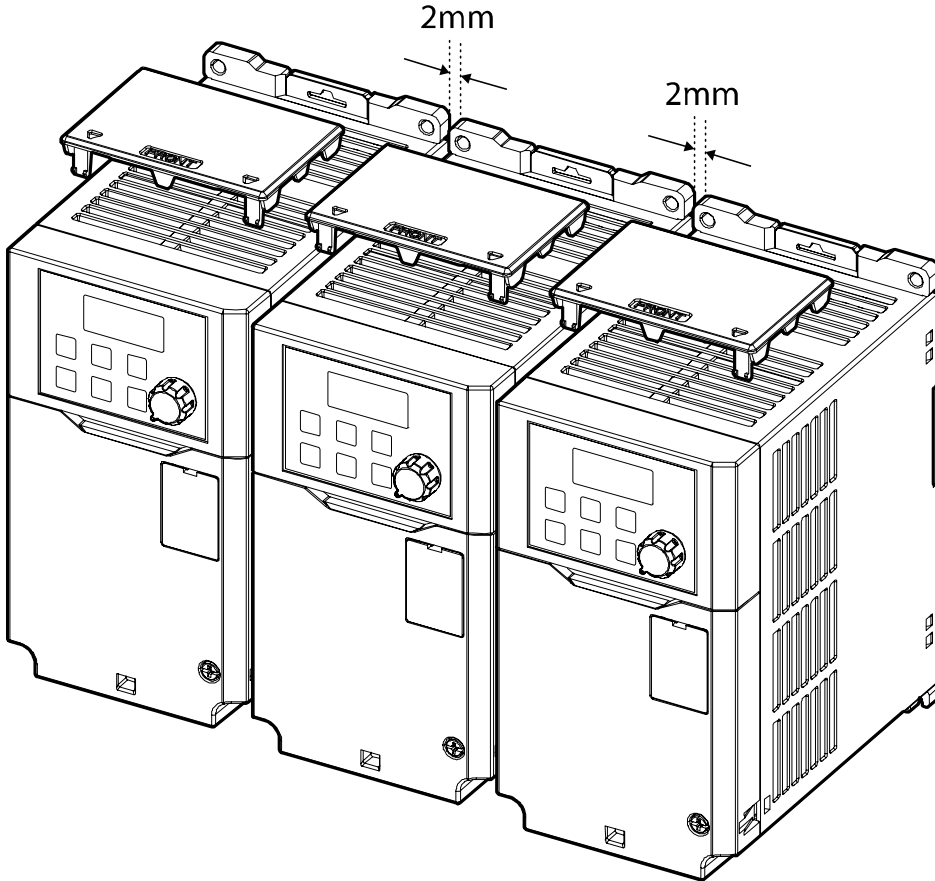
- 진동이 없고, 제품 무게를 견딜 수 있는 튼튼한 벽면에 설치하십시오.
- 제품이 작동하면 열이 발생하므로 불에 잘 타지 않는 벽면에 설치하고 주위 공간을 충분히 확보하십시오.



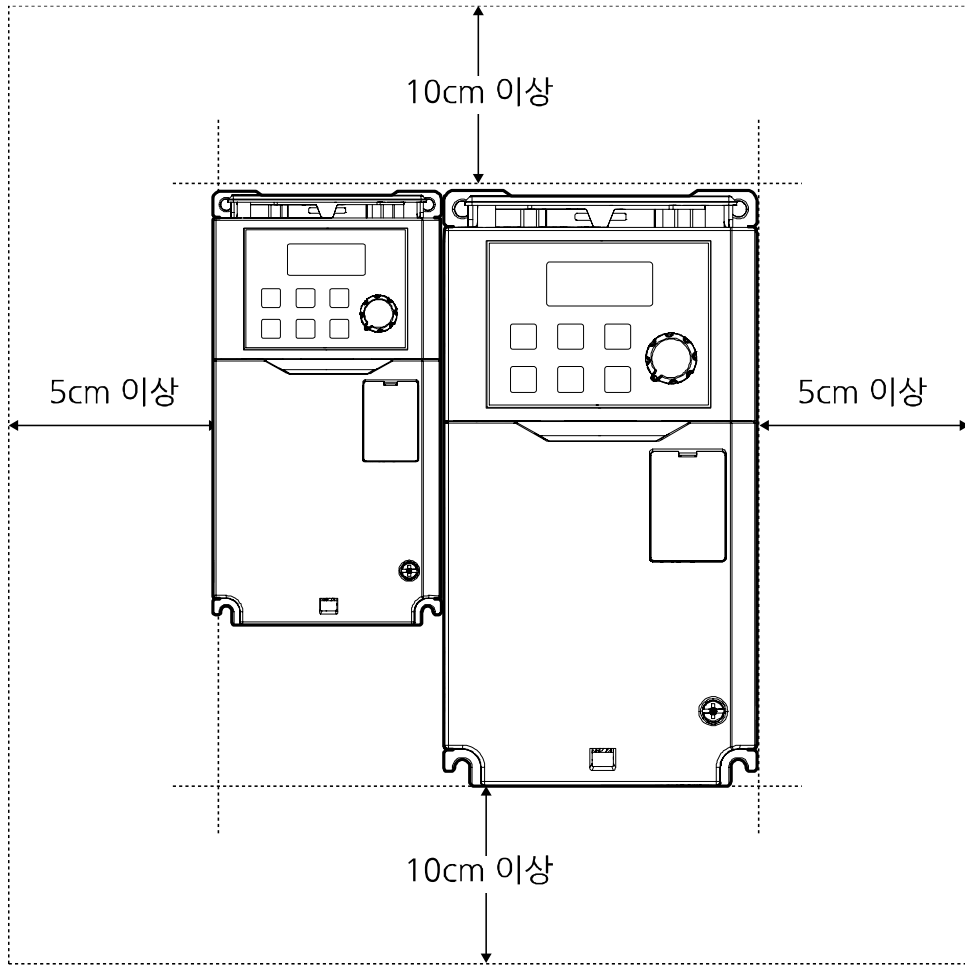
- 공기 순환이 원활한지 확인하십시오. 패널 내부에 제품을 설치할 경우 냉각 팬과 환기구의 위치에 주의하십시오. 냉각 팬이 제품 작동 시 발생하는 열을 원활하게 방출할 수 있도록 배치해야 합니다.



- 제품을 여러 대 설치할 경우, 옆면으로 나란히 배열(side by side) 하고 제품의 상단 커버를 반드시 제거하십시오. 상단 커버를 제거할 때에는 적합한 크기의 일자 드라이버를 사용하십시오.



- 서로 다른 용량의 제품을 나란히 설치할 경우, 상위 용량을 기준으로 주위 공간을 확보하십시오.



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°C 규격 이상의 동 전선을 선택하십시오.
- 제어 회로 배선에는 300V, 75°C 규격 이상의 동 전선을 선택하십시오.

접지선 및 입출력 배선 규격

제품(kW)	접지선		입출력 배선				단자대 사이즈	
	mm ²	AWG	mm ²		AWG			
			R/S/T	U/V/W	R/S/T	U/V/W		
3상 200V급	0.4	4	12	2.5	2.5	14	14	M3(M3.5*)
	0.75	4	12	2.5	2.5	14	14	M3(M3.5*)
	1.5	4	12	2.5	2.5	14	14	M4(M3.5*)
	2.2	4	12	2.5	2.5	14	14	M4(M3.5*)
	4	4	12	4	4	12	12	M4
	5.5	6	10	6	6	10	10	M4
	7.5	6	10	10	10	8	8	M4
	11	16	6	16	16	6	6	M5
	15	16	6	25	25	4	4	M5
	18.5	25	4	35	35	2	2	M6
22	25	4	35	35	2	2	M6	
3상 400V급	0.4	2.5	14	2.5	2.5	14	14	M3.5
	0.75	2.5	14	2.5	2.5	14	14	M3.5
	1.5	2.5	14	2.5	2.5	14	14	M3.5
	2.2	2.5	14	2.5	2.5	14	14	M3.5
	4	2.5	14	2.5	2.5	14	14	M4
	5.5	4	12	4	2.5	12	14	M4
	7.5	4	12	4	4	12	12	M4
	11	10	8	6	6	10	10	M5
	15	10	8	16	10	6	8	M5
	18.5	16	6	16	10	6	8	M5
22	16	6	25	16	4	6	M5	

* G100C

제어 회로 배선 규격

단자	제어 회로 배선			
	봉 단자 미사용		봉 단자 사용	
	mm ²	AWG	mm ²	AWG
24/P1~P5/CM A1/B1/C1/A2/C2, VR/V1/I2/AO/CM, Q1/EG*/S+/S-	0.8	18	0.5	20

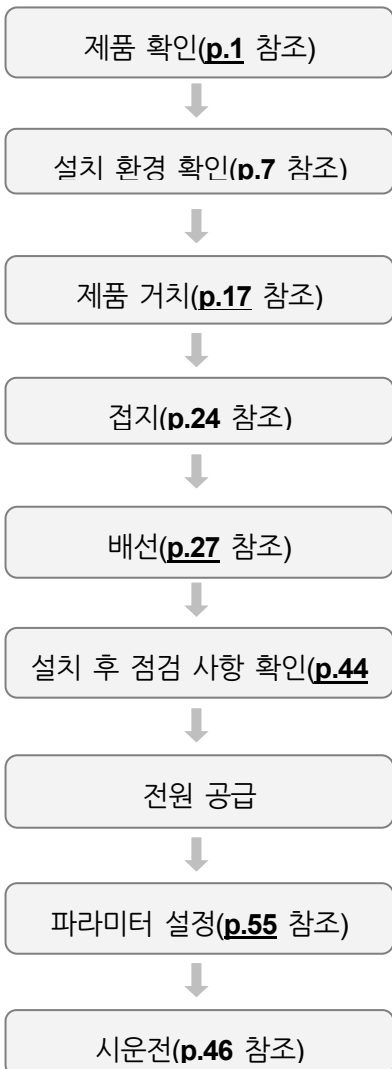
*G100C 제품은 릴레이2(A2/C2)를 대체하여 오픈컬렉터 출력인 Q1/EG 단자를 제공합니다.

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.

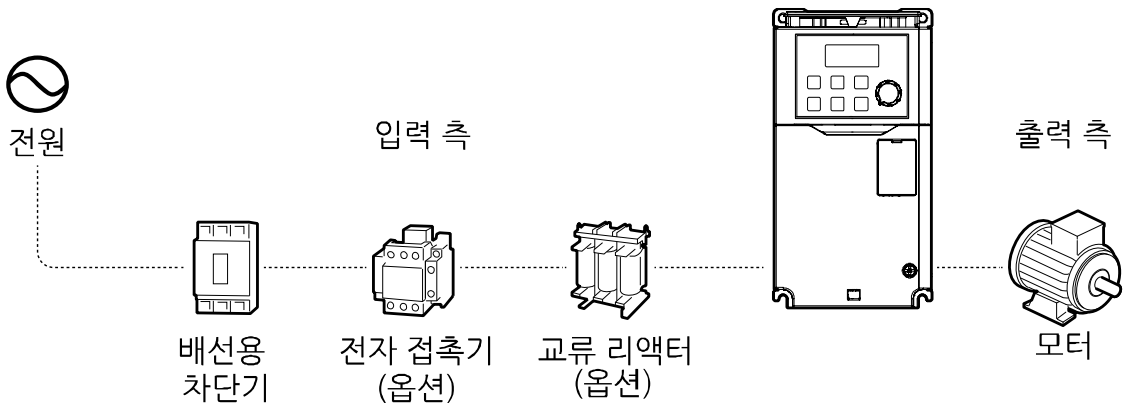
설치 흐름도

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



시스템 기본 구성도

다음은 기본적인 시스템 구성을 보여줍니다. 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. 시스템에 사용할 수 있는 주변 기기에 대한 상세 사양은 **310페이지, 11.4 주변 기기**를 참조하십시오.



ⓘ 주의

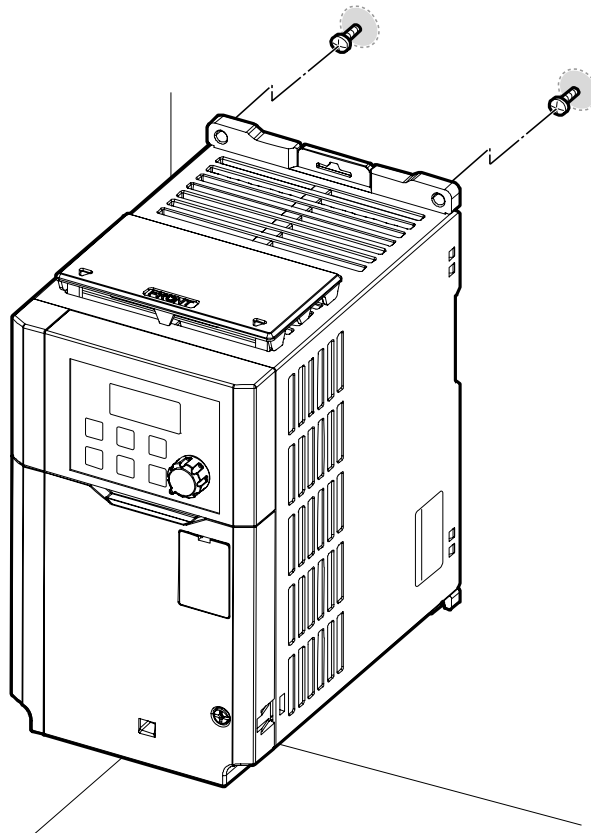
- 사용 설명서에 제공된 그림은 설명을 위해 커버 또는 차단기를 제거한 상태일 수 있습니다. 제품을 운전할 때는 반드시 커버와 차단기 등을 모두 설치한 후 사용 설명서의 지시에 따르십시오.
- 전자 접촉기로 제품을 기동하거나 정지하지 마십시오. 제품이 파손될 수 있습니다.
- 비상 브레이크 등의 추가 안전 장치를 설치하십시오. 제품 고장으로 인해 제어가 곤란한 경우 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.
- 전원을 입력할 때 인버터에 큰 돌입 전류가 흐르므로 차단기 선정 시 주의하십시오.
- 전원의 역률 개선이 필요하거나 입력 전원 용량이 큰 경우(인버터 용량의 10배 이상, 배선 거리 10m 이내) 리액터를 사용해야 합니다. 리액터를 선택할 때에는 용량 및 정격에 주의하십시오(**311페이지, 11.5 퓨즈/리액터 규격**)

2.1 벽면 또는 패널 내부에 거치

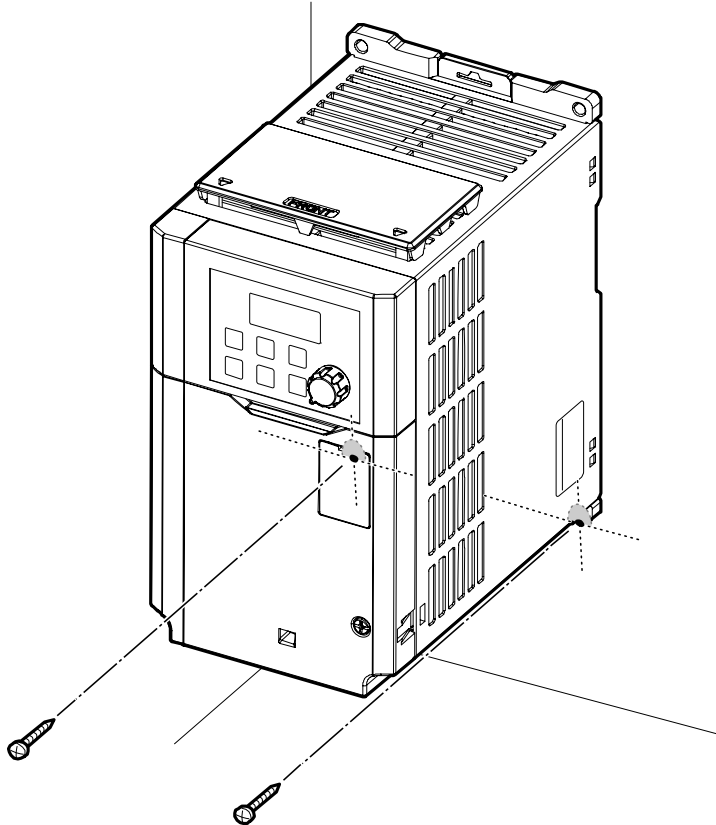
다음 순서에 따라 제품을 벽면 또는 패널 내부에 거치하십시오. 설치 장소에 충분한 공간이 있으며, 주위에 냉각 팬의 기류를 방해하는 구조물이 없는지를 다시 한 번 확인하십시오.

제품 설치에 적합한 벽면 또는 패널을 선정하고, 제품 뒷면의 마운팅부 규격을 확인하십시오(**299페이지, 11.3 외형 치수** 참조).

- 1 수평계를 이용하여 설치면에 수평으로 선을 긋고, 수평선상에 마운팅 볼트 설치 위치를 정확하게 표시하십시오.
- 2 드릴을 이용하여 마운팅 볼트 설치 홀 2개를 뚫고, 마운팅 볼트를 벽면 또는 패널 벽에 설치하십시오. 제품을 거치한 후 고정해야 하므로, 마운팅 볼트를 완전히 조이지 마십시오.



- 3 2개의 마운팅 볼트를 이용해서 제품을 벽면 또는 패널 내부에 거치하십시오. 위쪽 마운팅 볼트를 완전히 조인 다음, 아래쪽의 마운팅 볼트 2개를 설치하고 완전히 조여 제품을 고정하십시오. 제품이 설치면에 단단히 밀착해 있으며, 설치면이 제품의 무게를 안전하게 지지할 수 있는지 확인하십시오.

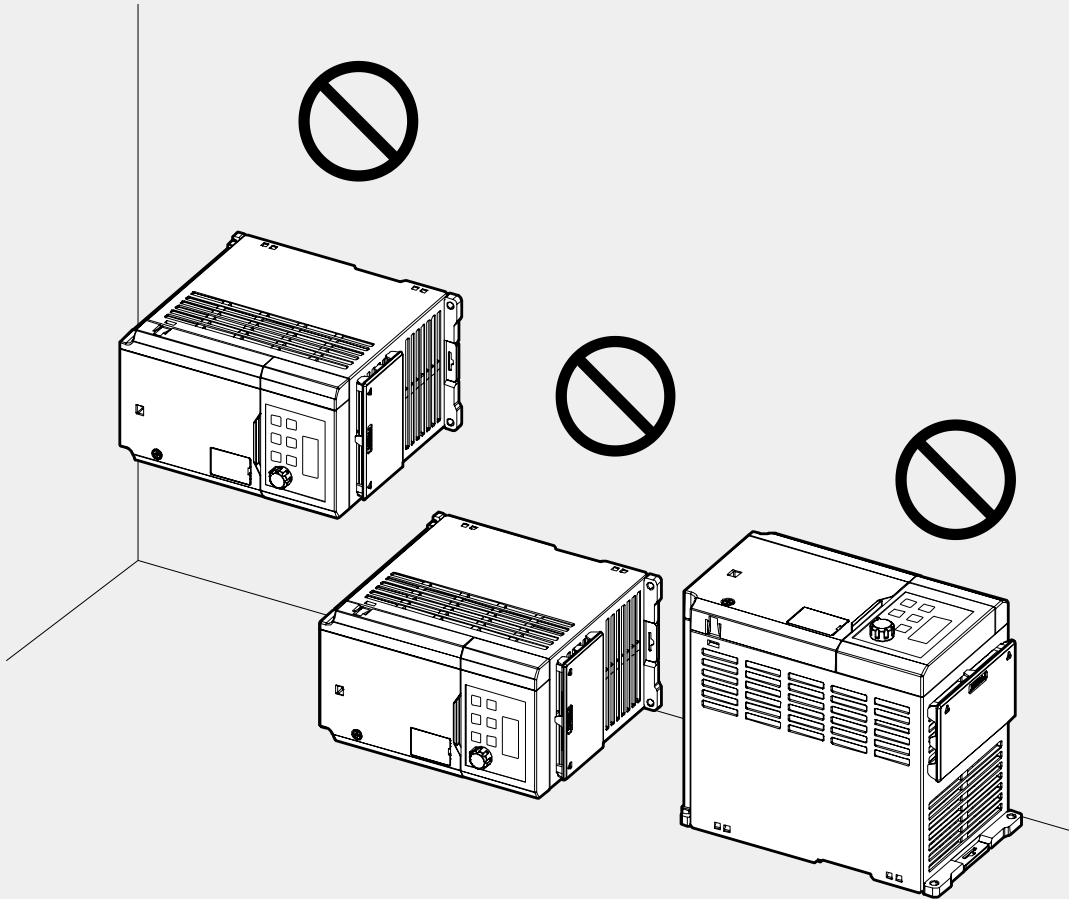


참고

제품군에 따라 마운팅부 규격이 다르므로 제품의 외형 치수([299페이지, 11.3 외형 치수 참조](#))를 확인하여 거치하십시오.

ⓘ 주의

- 제품을 운반할 때에는 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 고용량 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 때에는 제품을 수직으로 세워서 뒷면이 설치면에 밀착하도록 하십시오.



2.2 배선

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

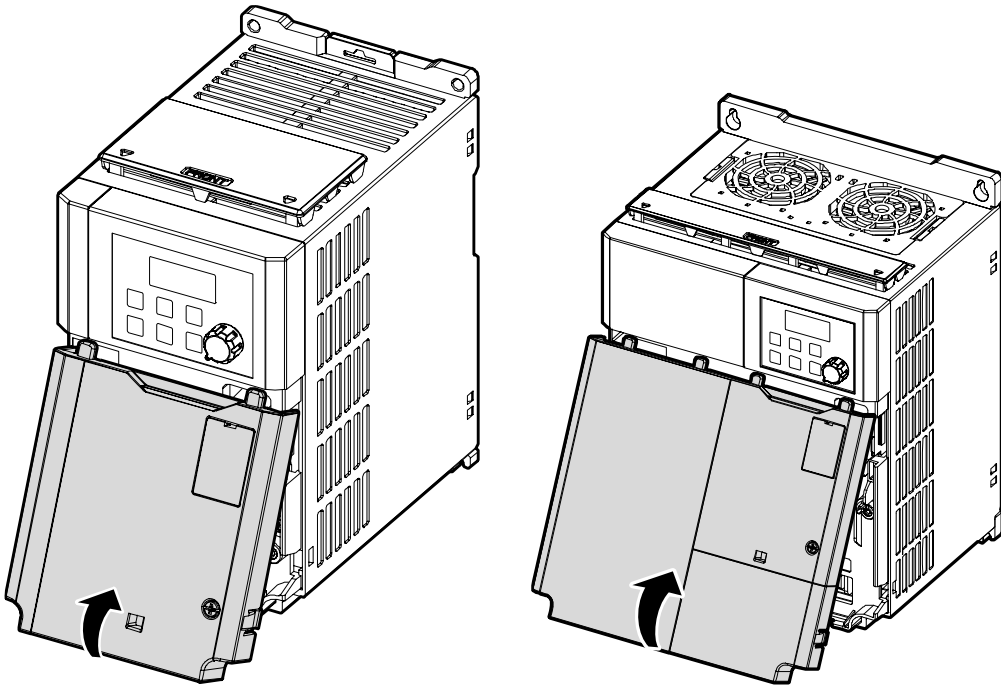
ⓘ 주의

- 적합한 설치 장소에 제품을 거치한 다음 배선 작업을 진행하십시오.
- 제품 내부에 전선 조각이 남지 않도록 주의하십시오. 전선 조각으로 인해 제품이 파손될 수 있습니다.
- 나사를 조일 때 규정 토크를 지키십시오. 나사가 헐겁게 조여지는 경우, 배선이 풀어지면서 단락이 발생하거나 제품이 파손될 수 있습니다. 규정 토크에 대한 자세한 사항은 **313페이지, 11.6 단자 나사 규격**을 참조하십시오.
- 전선 위에 무거운 물체를 올려 두지 마십시오. 전선이 손상되어 화재가 발생하거나 작업자가 감전될 수 있습니다.
- 제품의 전기 공급 시스템은 공급 접지 시스템입니다. TT, TN, IT, 그리고 코너 접지 시스템에는 적합하지 않습니다.
- 제품은 보호 접지선에 직류 전류를 발생시킬 수 있습니다. 잔류 전류 보호 동작(RCD)이나 모니터링 장치(RCM)를 설치할 때, 제품 공급 측면에서 Type B의 RCD나 RCM만 사용할 수 있습니다.
- 입출력 배선에는 가급적 굵은 선을 사용하여 전압 강하율이 2% 이하가 되도록 하십시오.
- 입출력 배선에는 600V, 75°C 규격 이상의 동 전선을 사용하십시오.
- 제어 회로 배선에는 300V, 75°C 규격 이상의 동 전선을 사용하십시오.
- 제어 회로 배선 시 입출력 배선이나 고전위회로(200V 릴레이 시퀀스 회로)와 분리하여 배선하십시오.
- 제어 회로 단자의 단락이나 잘못된 배선이 없는지 확인하십시오. 고장이나 오동작의 원인이 됩니다.
- 제어 회로 배선 시에는 실드선(Shielded cable)을 사용하십시오. 그렇지 않을 경우, 간섭에 의해 인버터 동작 불량 원인이 될 수 있습니다. 접지가 필요한 경우, STP 케이블(Shielded twisted pair cable)을 사용하십시오.
- 운전 시 문제가 발생하여 배선을 변경하는 경우 키패드 표시부와 충전 표시등이 꺼져 있는지 확인 후 배선 작업을 하십시오. 전원을 차단한 직후에는 인버터 내부의 콘덴서가 고압으로 충전되어 있으므로 위험합니다.

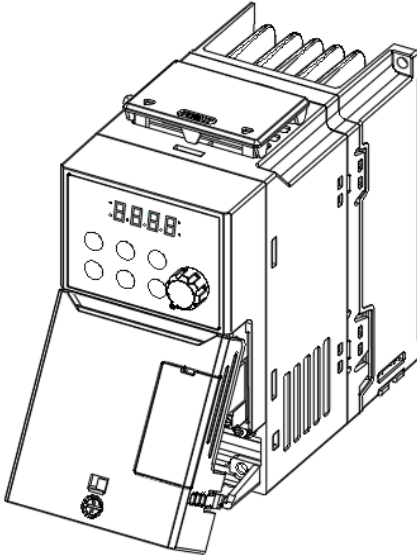
Step1 전면 커버 분리

전원 단자대와 제어 단자대에 배선하려면 전면 커버를 순서대로 분리해야 합니다. 제품군에 따라 전면 커버, 제어 단자대 커버를 분리하는 방법이 다를 수 있습니다. 다음 순서에 따라 각각의 커버를 분리하십시오.

0.4~7.5kW



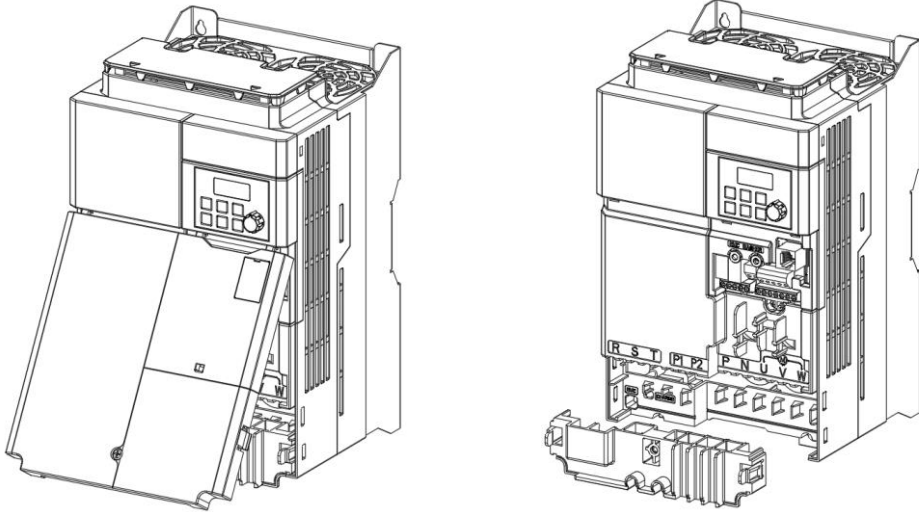
0.4~4.0kW(G100C)



전면 커버(R)의 고정 볼트를 풀고, 커버의 오른쪽에 있는 손잡이를 누른 상태에서
앞쪽으로 당겨 분리하십시오.

11~22kW

- 1 전면 커버의 고정 볼트를 풀고, 커버를 앞쪽으로 당겨 분리하십시오.
- 2 케이블 가이드의 후크 또는 고정 볼트를 풀고, 앞쪽으로 분리하십시오.



참고

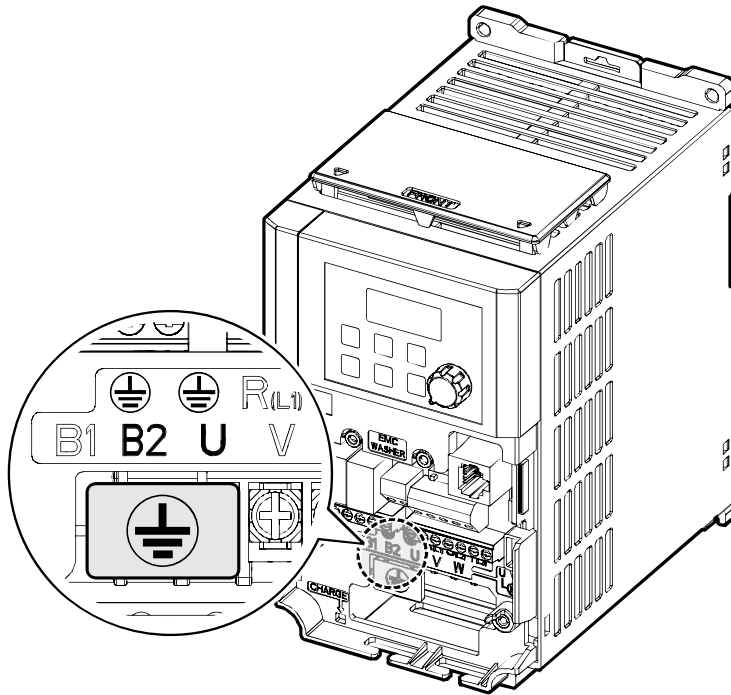
Remote Keypad를 사용할 경우 제어 단자대 커버 오른쪽 상단의 플라스틱 덮개를 제거한 다음, RJ-45 커넥터에 Remote Keypad 신호선을 연결하십시오.

Step2 접지

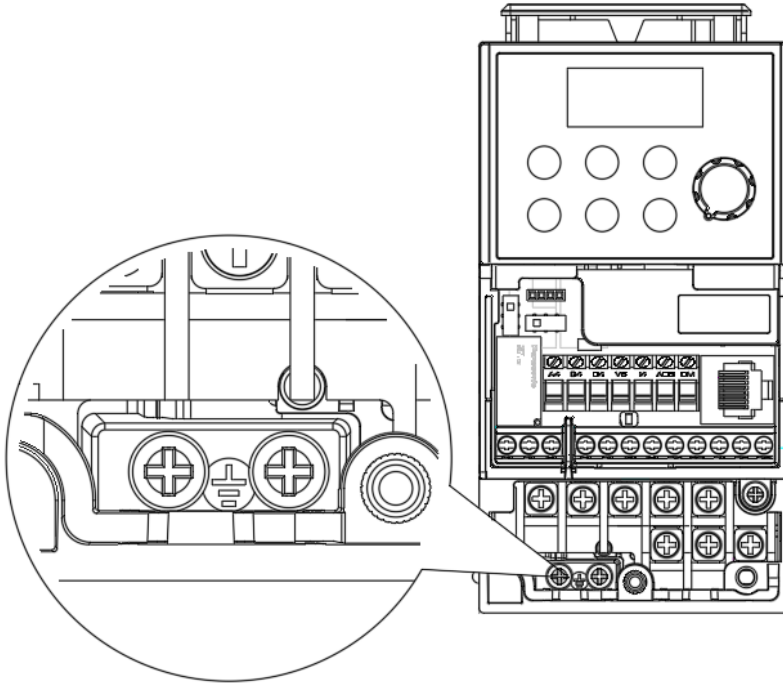
전면 커버, 제어 단자대 커버를 분리한 후 다음 순서에 따라 접지하십시오.

- 1 접지 단자에 모터 용량에 맞는 접지선을 연결하십시오. 모터 용량에 맞는 접지선을 선택하려면 **12페이지, 1.5 전선 선택**을 참조하십시오.

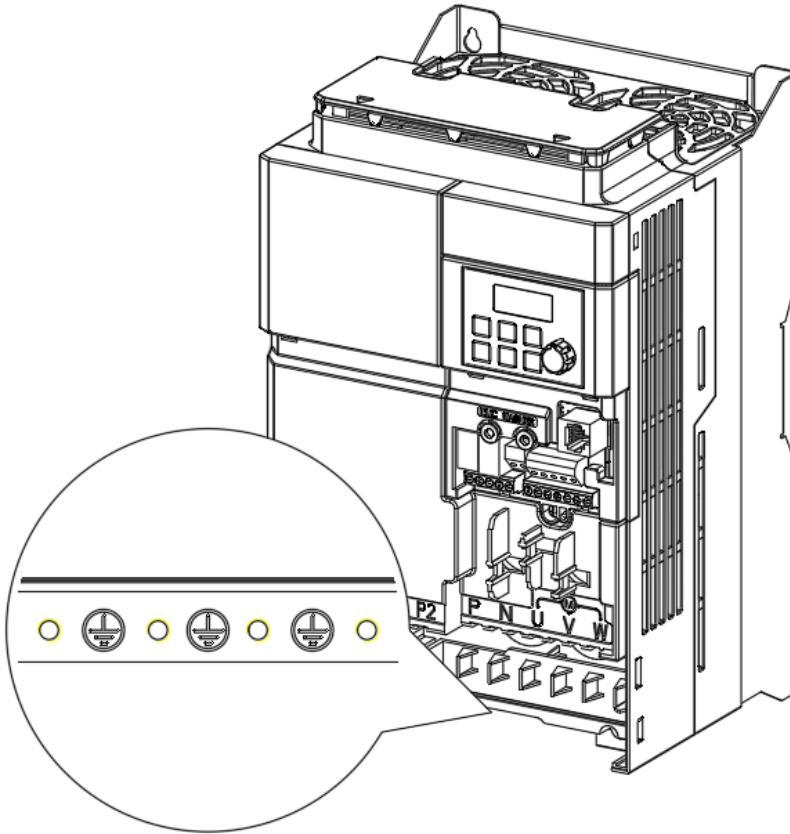
0.4~7.5kW



0.4~4.0kW (G100C)



11~22kW



2 접지선을 지면에 연결하십시오.

참고

- 200V급 제품에는 제 3 종 접지를 적용해야 하며, 접지 저항은 100Ω 이하입니다.
- 400V급 제품에는 특별 제 3 종 접지를 적용해야 하며, 접지 저항은 10Ω 이하입니다.

⚠ 경고

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

Step3 전원 단자대 배선

다음은 전원 단자대의 단자 배치 및 연결 구성을 보여줍니다. 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(12페이지, 1.5 전선 선택 참조).

ⓘ 주의

- 단자대 나사는 규정 토크에 따라 조이십시오. 나사가 단단하게 조여지지 않으면 단락 및 제품 고장이 발생할 수 있습니다.
- 전원 단자대 배선에는 600V, 75℃ 규격의 동 전선을, 제어 단자대 배선에는 300V, 75℃ 규격의 동 전선을 사용하십시오.
- 전원 배선을 할 때 단자 하나에 2개의 배선을 하지 마십시오.
- 전원 공급선은 반드시 R/S/T 단자에 연결해야 합니다. U/V/W 단자에 전원을 연결하면 인버터가 파손됩니다. U/V/W 단자에는 모터를 연결하십시오. 전원을 연결할 때에는 상 순서에 따라 연결할 필요가 없습니다.

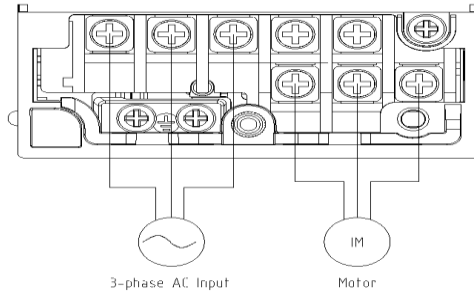
ⓘ Caution

- 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.
- Do not connect two wires to one terminal when wiring the power.
- 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.

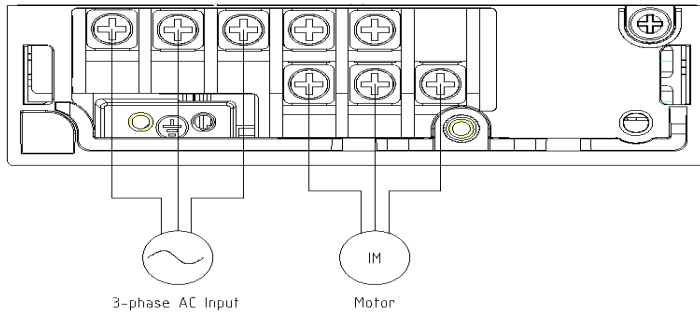
ⓘ Attention

- 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 risqué 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 °C pour le câblage de la borne d'alimentation, et une valeur nominale de 300 V, 75 °C pour le câblage de la borne de commande.
- Ne jamais connecter deux câbles à une borne lors du câblage de l'alimentation.
- 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.

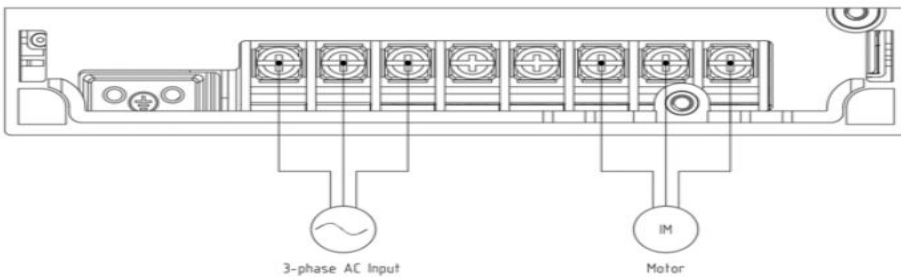
0.4~0.8kW (G100C)



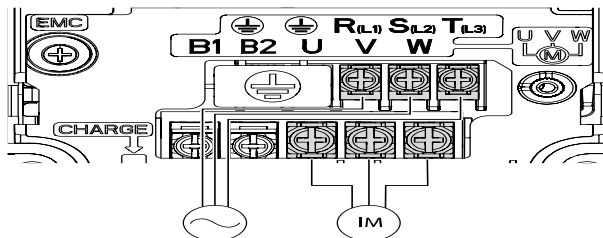
1.5/2.2kW (G100C)



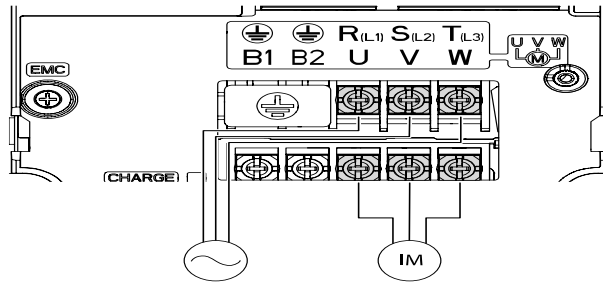
4.0kW (G100C)



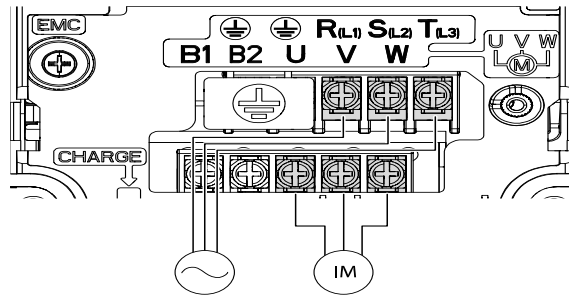
0.4~0.8kW



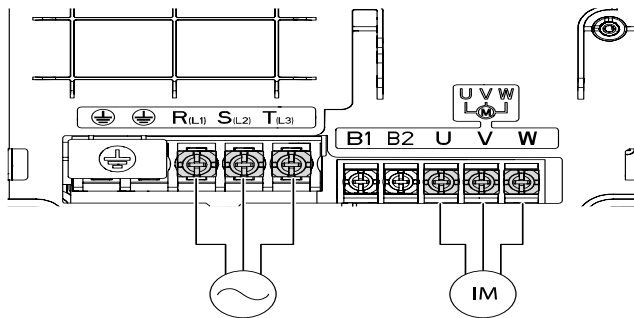
1.5~2.2kW



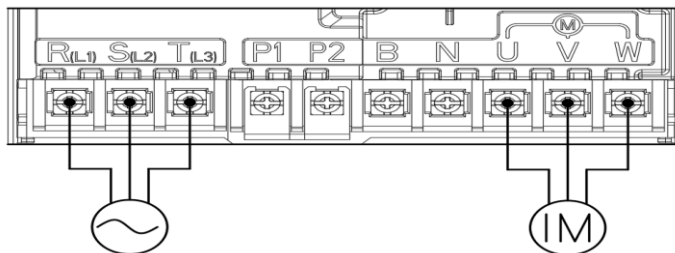
4.0kW



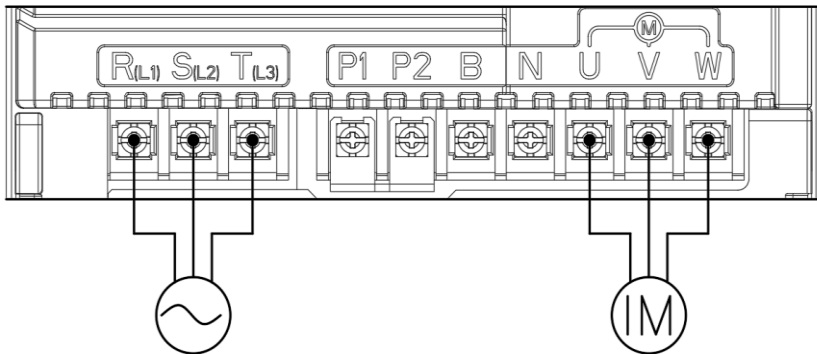
5.5~7.5kW



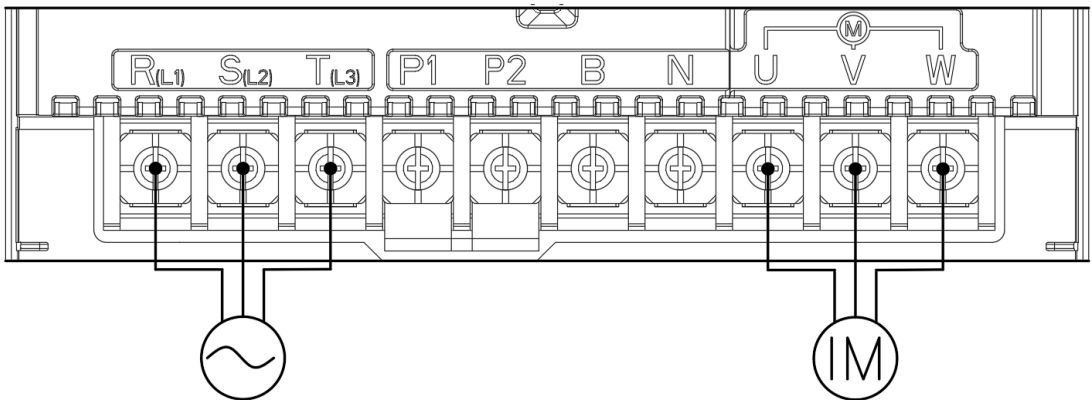
11~15kW-4 / 11kW-2




18.5~22kW-4 / 15kW-2



18.5~22kW-2



전원 단자 기호와 설명

단자 기호	명칭	설명
	접지 단자	대지 접지를 연결합니다.
R(L1)/S(L2)/T(L3)	교류 전원 입력 단자	상용 교류 전원을 연결합니다.
P2/N(11~22kW)	DC 링크 단자	직류 전압 단자입니다.
P1/P2(11~22kW)	DC 리액터 접속 단자	DC 리액터를 연결합니다. (DC 리액터 연결시 단락핀은 제거)
B1/B2(0.4~7.5kW) P2/B(11~22kW)	제동 저항 접속 단자	제동 저항을 연결합니다.
U/V/W	모터 출력 단자	3상 유도 모터를 연결합니다.

참고

- 먼 거리에 있는 모터를 연결할 때는 3심 전선을 사용하지 마십시오.
- 제동 유닛 장착 시 Flux braking 동작에 의하여 회생량에 따라 모터 진동이 발생할 수 있습니다. 따라서, 이러한 경우에는 Flux braking을 해제하십시오(Pr.50).
- 배선의 전체 길이는 200m 이하가 되도록 하십시오. 단, 4.0kW 이하 용량의 모터를 사용할 때에는 배선 길이가 50m 이하가 되도록 하십시오.
- 배선 길이가 긴 경우 저주파수 운전 시 전원 단자대 배선의 선간 전압 강하에 의해 모터의 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.

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

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

인버터와 모터 사이의 거리	50 m 이하	100 m 이하	100 m 이상
허용 캐리어 주파수	15 kHz 이하	5 kHz 이하	2.5 kHz 이하

⚠ 경고

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

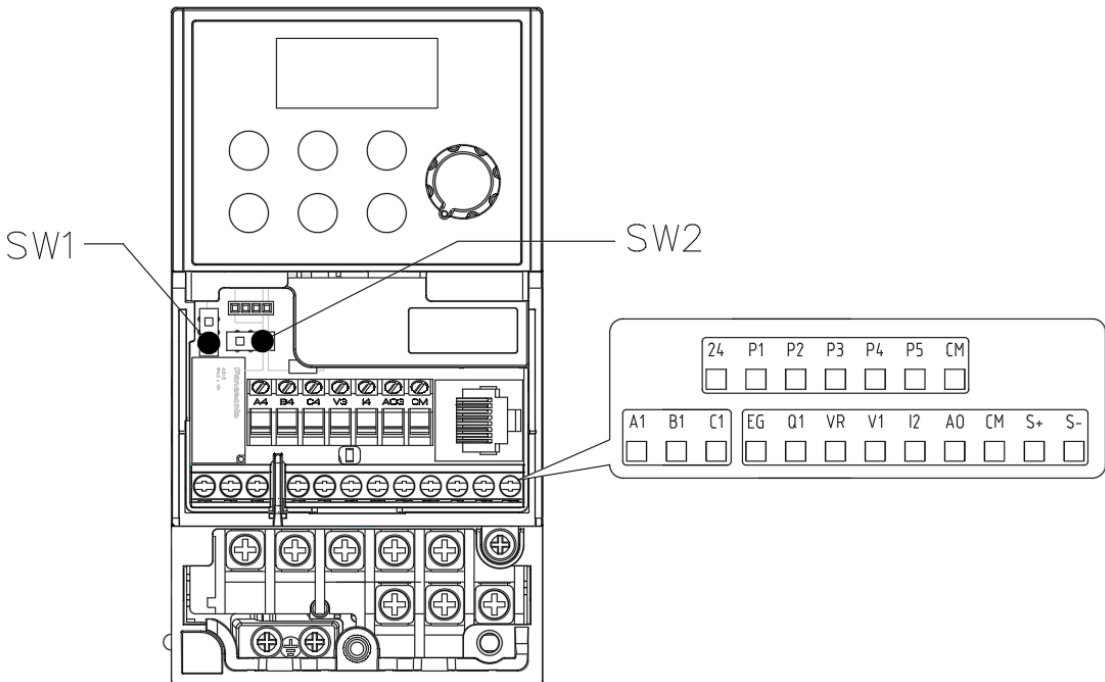
① 주의

- 인버터로의 입력 전원 배선은 R/S/T 단자에, 모터로의 출력 배선은 U/V/W 단자에 연결하십시오. 반대로 연결할 경우 제품이 파손될 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 장애를 일으킬 수 있습니다. 이런 경우, 입력 측에 라디오 노이즈 필터, 라인 노이즈 필터를 설치하면 전파 장애를 줄일 수 있습니다.
- 제품 출력 측에 진상용 콘덴서, 서지 킬러, 라디오 노이즈 필터를 연결하지 마십시오. 트립이 발생하거나 연결한 기기가 파손될 수 있습니다.
- 제품 출력 측(모터 측) 배선에 전자 접촉기(Magnetic Contactor)를 연결하지 마십시오. 트립이 발생하거나 제품이 파손될 수 있습니다.

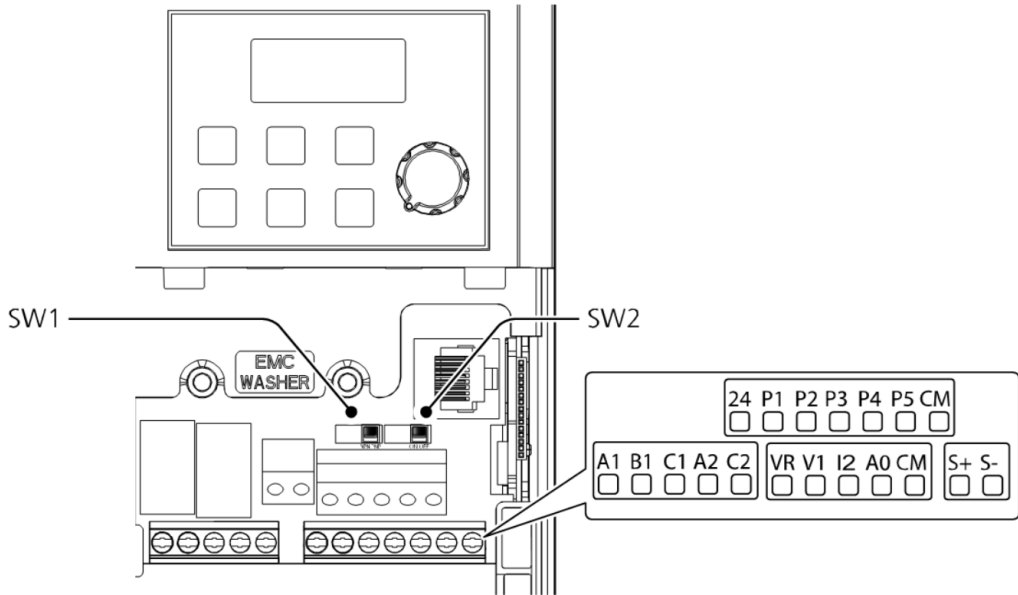
Step4 제어 단자대 배선

다음 제어 회로도에는 제어 회로의 배치 및 연결 구성을 보여줍니다. 상세 설명을 참조하여 제어 회로 배선 작업을 수행하십시오. 제어 단자대에 배선하기 전에, 사용할 전선이 규격에 적합한지 다시 한 번 확인하십시오(**12페이지, 1.5 전선 선택** 참조).

0.4~4.0kW (G100C)



0.4~22.0kW



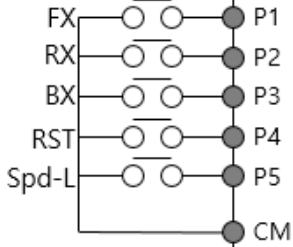
스위치 기호와 설명

스위치 기호	설명
SW1	NPN/PNP 모드 설정 스위치
SW2	종단저항 설정 스위치

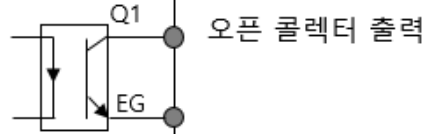
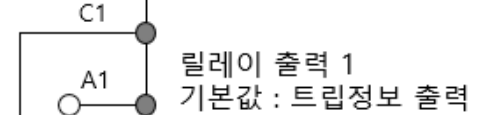
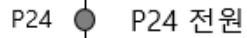
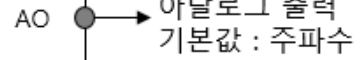
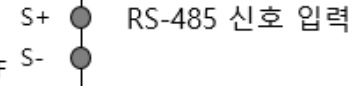
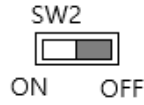
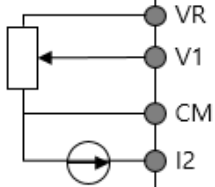
커넥터

명칭	설명
RJ-45 Connector	Remote I/O나 스마트카피어에 연결, RS485 통신 연결

다기능 입력
기본값:

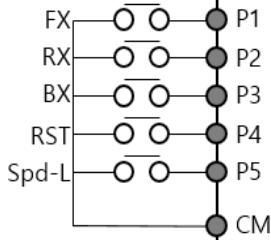


아날로그 입력

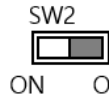
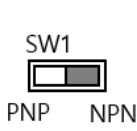
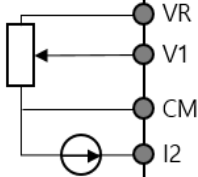


<G100C>

다기능 입력
기본값:



아날로그 입력



S+ RS-485 신호 입력

S-

AO → 아날로그 출력
기본값 : 주파수

P24 P24 전원

C1

릴레이 출력 1
기본값 : 트립정보 출력

A1

B1

릴레이 출력 2
기본값 : RUN

C2

A2

<G100>

입력 단자 기호와 설명

분류	단자 기호	명칭	설명
접점 기능 선택	P1~P5	다기능 입력1~5 단자	다기능 입력으로 설정하여 사용할 수 있습니다. 공장 출하 값은 다음과 같습니다. <ul style="list-style-type: none"> • P1: Fx • P2: Rx • P3: BX • P4: RST • P5: Speed-L

제품 설치하기

분류	단자 기호	명칭	설명
	CM	시퀀스 공통 단자	접점 입력, RS-485 통신 및 아날로그 입출력 단자의 공통 단자입니다.
아날로그 입력	VR	주파수 설정용 전원 단자	아날로그 주파수 설정용 전원입니다. <ul style="list-style-type: none"> • 최대 출력 전압: 12V • 최대 출력 전류: 100mA (G100C : 20mA) • 볼륨 저항: 1~5kΩ
	V1	주파수 설정(전압) 단자	V1 단자에 공급되는 전압에 따라 주파수를 설정합니다. <ul style="list-style-type: none"> • Unipolar(단극 전원): 0~10V(최대 12V) • Bipolar(양극 전원): -10~10V(최대 ±12V)
	I2	주파수 설정(전류) 단자	I2 단자에 공급되는 전류량에 따라 주파수를 설정합니다. <ul style="list-style-type: none"> • 입력 전류: 4~20mA • 최대 입력 전류: 20mA • 입력 저항 249Ω

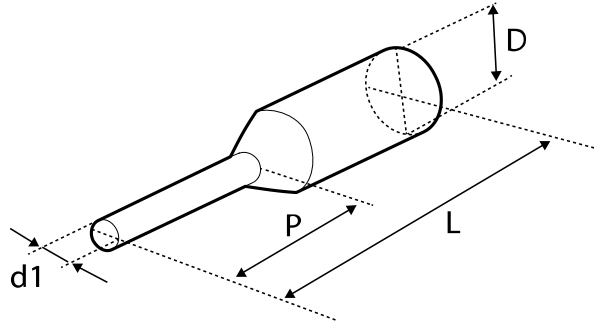
출력/통신 단자 기호와 설명

분류	단자 기호	명칭	설명
아날로그 출력	AO	전압 출력 단자	출력 주파수, 출력 전류, 출력 전압, 직류 전압 중 하나를 선택하여 출력합니다. <ul style="list-style-type: none"> • 출력 전압: 0~10V • 최대 출력 전압/전류: 12V, 10mA • 공장 출하 값: Frequency
디지털 출력	24	외부 24V 전원 단자	최대 출력 전류: 100mA
	A1/C1/B1	이상 신호 출력 단자1	제품의 보호 기능이 작동하여 출력을 차단할 때 신호를 출력합니다(AC 250V 1A 이하, DC 30V 1A 이하). <ul style="list-style-type: none"> • 이상 시: A1-C1 결선(B1-C1 단선) • 정상 시: B1-C1 결선(A1-C1 단선)
	A2/C2	이상 신호 출력 단자2	제품의 보호 기능이 작동하여 출력을 차단할 때 신호를 출력합니다(AC 250V 1A 이하, DC 30V 1A 이하). <ul style="list-style-type: none"> • 이상 시: A2-C2 결선

분류	단자 기호	명칭	설명
	Q1/EG (G100C)	오픈컬렉터 출력 단자	<ul style="list-style-type: none"> 정상 시: A2-C2 단선 G100C 제품은 이상 신호 출력 단자2(A2/C2)를 대신하여 오픈컬렉터 출력인 Q1/EG 단자를 제공합니다. 제품의 보호 기능이 작동하여 출력을 차단할 때 신호를 출력합니다(DC 24V 100mA 이하).
RS485 통신	S+/S-	RS-485 신호 입력 단자	RS-485 신호 라인입니다(207페이지, 7 RS-485 통신 기능 사용하기 참조).

신호 배선 선단 처리

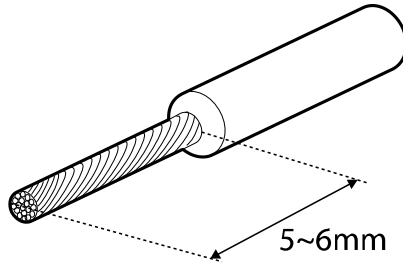
제어 회로 배선 시 신뢰성 향상을 위해 봉 단자를 사용하십시오. 봉 단자 규격표를 참조하여 전선에 맞는 봉 단자를 선택하십시오.



봉 단자 부품 번호	전선 규격		수치(mm)				제조사
	AWG	mm ²	L*	P	d1	D	
CE005006	22	0.50	12.0	6.0	1.3	3.2	JEONO (전오전기 http://www.jeono.com/)
CE007506	20	0.75	12.0	6.0	1.5	3.4	
CE010006	18	1.0	12.0	6.0	1.7	3.6	

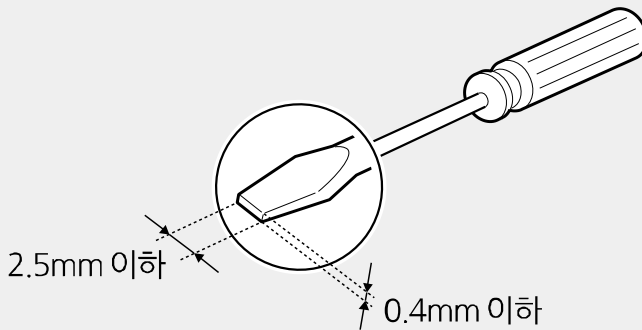
* L 값이 13mm 이상인 봉 단자를 사용하는 경우 커버가 조립되지 않을 수 있습니다.

봉 단자를 사용하지 않는 경우 선단 처리는 다음과 같이 하십시오.



참고

- 제어 회로의 배선 길이는 50m 이내로 하십시오.
- 안전 기능 설정 단자의 배선 길이는 30m 이내로 하십시오.
- 아날로그 및 디지털 신호로부터 방출되는 전자파를 차단하려면 페라이트를 사용하십시오.
- 케이블 타이 등을 이용하여 제어 배선을 정리할 때는 제품에서 15cm 이상 떨어진 위치에서 전선을 묶으십시오. 그렇지 않으면 전면 커버가 조립되지 않을 수 있습니다.
- 제어 회로 배선 시 폭 2.5mm 이하, 두께 0.4mm 이하의 소형 드라이버를 사용하십시오.

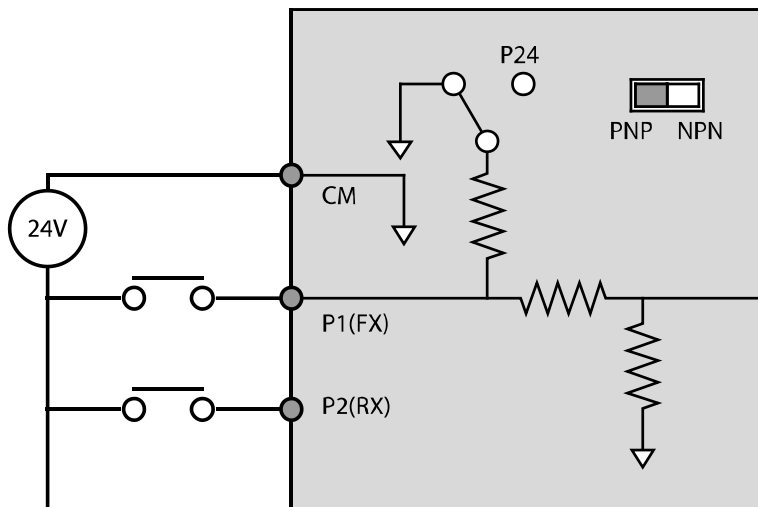


Step5 PNP/NPN 모드 설정

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

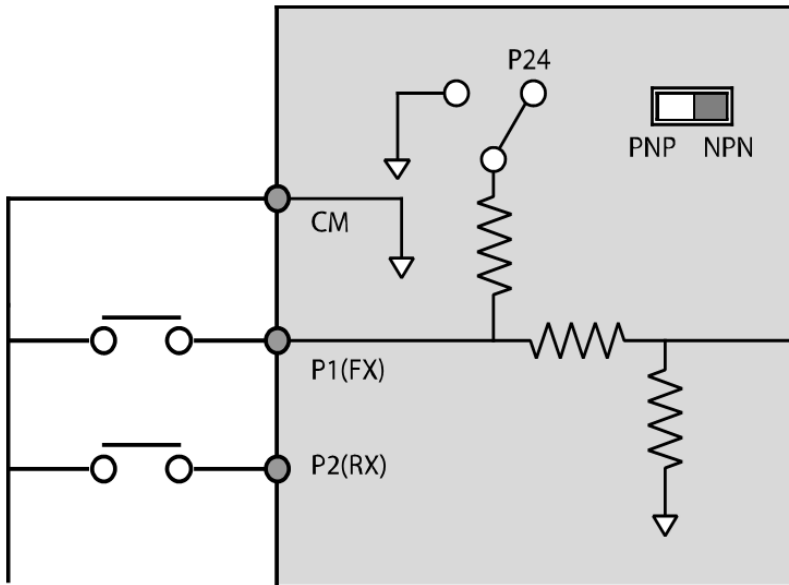
PNP 모드(Source)

PNP/NPN 설정 스위치(SW1)를 PNP로 설정하십시오. CM 단자는 접점 입력 신호 공통 단자이며, P24 단자는 24V 내부 전원 단자입니다. 외부 24V 전원을 사용할 때에는 외부 전원의 - 단자와 CM 단자를 연결하여 사용하십시오.



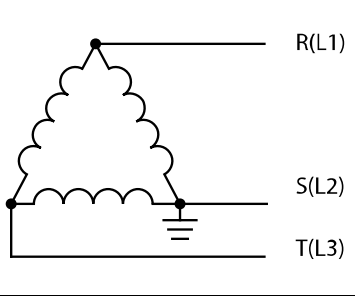
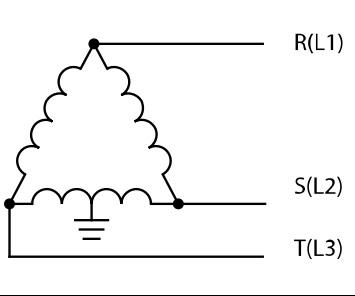
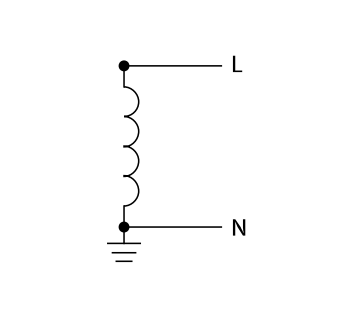
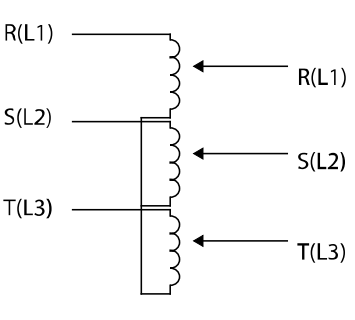
NPN 모드(Sink)

PNP/NPN 설정 스위치(SW1)를 NPN으로 설정하십시오. CM 단자는 접점 입력 신호 공통 단자이며, P24 단자는 24V 내부 전원 단자입니다. 공장 출하 시 초기 설정은 NPN 모드입니다.



Step6 비대칭 접지 전원 사용 시 EMC 필터 해제

G100 400V급 제품군에는 EMC 필터가 내장되어 있습니다. EMC 필터는 제품에서 발생하는 공중 전파 노이즈를 감소시켜 줍니다. EMC 필터 기능은 공장 출하 시 사용(On) 상태로 설정되어 있습니다. EMC 필터 기능을 사용하는 경우 누설 전류가 증가합니다.

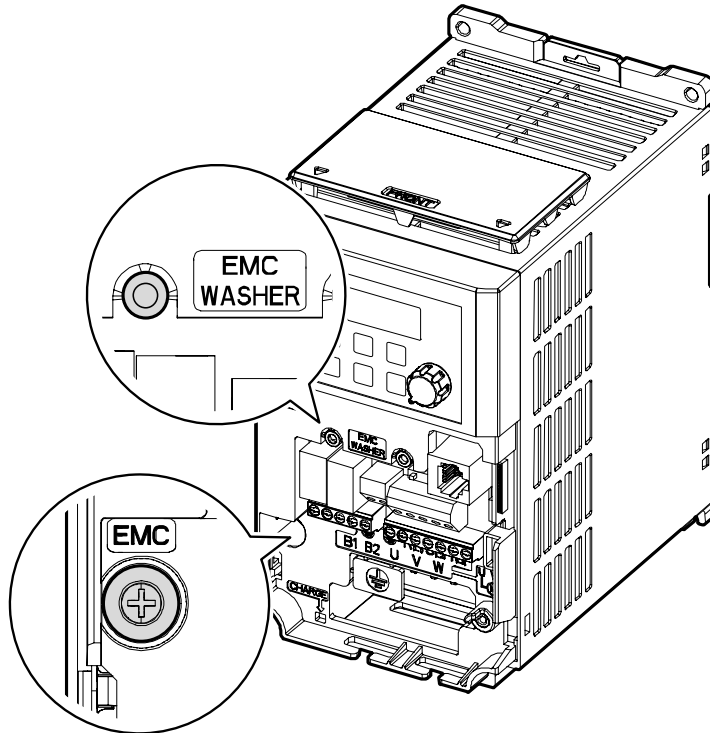
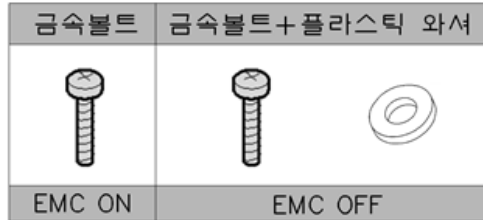
비대칭 접지 전원 구조			
델타 결선 한 상이 접지된 형태		델타 결선 한 상의 중간 탭이 접지된 형태	
단상 끝 단에 접지된 형태		접지하지 않은 3상 결선 형태	

* 단, G100C 제품군에는 EMC 필터가 내장되어 있지 않습니다.

⚠ 위험

- 입력 전원이 델타 결선 방식과 같은 비대칭 접지 구조일 때에는 EMC 필터를 사용하지 마십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.
- 커버를 열고 작업할 때에는 전원이 차단되고 10분 이상 지난 후 테스터 등으로 제품의 직류 전압이 방전된 것을 확인하십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.

비대칭 접지 구조를 가진 전원을 사용하는 경우, 반드시 내장 EMC 필터 기능을 해제한 후 제품을 사용해야 합니다. 다음 그림에서 EMC 필터 접지 스크류 위치를 확인한 후, 제어 단자대 커버 아래에 있는 플라스틱 와셔를 EMC 필터 접지 스크류에 끼워 사용하십시오.



Step7 전면 커버 조립

배선 작업과 각종 기능 설정이 완료되면 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 작동하기 전에 다음 사항을 점검하여 제품이 올바르게 설치되었는지 확인하십시오.

항목	내용	참조	확인 결과
설치 환경 /입출력 전압	설치 환경이 적합한가?	p.7	
	운전 가능한 조건인가?	p.8	
	전원 전압이 제품의 입력 전압 규격에 맞는가?	p.293	
	정격 출력이 적합한가? (특정 조건에서는 디레이팅된 정격이 적용됩니다. 디레이팅에 대한 자세한 사항은 316페이지, 11.8 인버터 연속 정격 전류 디레이팅 을 참조하십시오.)	p.293	
입출력 배선	제품의 전원에 배선용 차단기를 연결했는가?	p.16	
	배선용 차단기의 정격이 적합한가?	p.310	
	전원 배선이 제품의 입력 단자에 올바르게 연결되었는가? (입력 전원 배선이 U/V/W 단자에 연결되면 제품이 손상되므로 주의하십시오.)	p.27	
	모터 배선이 제품의 출력 단자에 상(Phase) 순서대로 연결되었는가? (상 순서대로 연결되지 않으면 모터가 역방향으로 회전하므로 주의하십시오.)	p.27	
	입출력 배선 시 올바른 규격의 전선을 사용했는가?	p.12	
	접지선을 올바르게 설치했는가?	p.24	
	입출력 단자 및 접지 단자의 나사가 단단하게 조여졌는가?	p.27	
	한 대의 제품으로 여러 대의 모터를 운전하는 경우 각 모터의 과부하 보호 회로를 확인했는가?	-	
	제동 저항을 사용하는 경우, 전원 배선에 전자 접촉기를 설치하여 제품을 전원과 분리했는가?	p.16	
	진상용 콘덴서, 서지 킬러, 라디오 노이즈 필터가 올바르게 연결되었는가?	p.27	

항목	내용	참조	확인 결과
	(출력 배선에 연결하지 않도록 주의하십시오.)		
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.32	
	제어 회로 배선이 올바르게 연결되었는가?	p.32	
	제어 회로 단자의 나사가 단단하게 조여졌는가?	p.18	
	제어 회로 단자의 배선 길이가 50m 이하인가?	p.39	
	안전 기능 설정 단자의 배선 길이가 30m 이하인가?	p.39	
기타	옵션 카드 배선이 올바르게 연결되었는가?	-	
	제품 내에 전선 부스러기나 나사가 남아 있지 않은가?	p.18	
	단자의 전선이 옆 단자에 붙어 있지 않은가?	-	
	입출력 회로의 배선과 제어 회로의 배선이 분리되었는가?	-	
	콘덴서를 2년 이상 사용한 경우 콘덴서를 교체했는가?	-	
	FAN을 3년 이상 사용한 경우 FAN을 교체했는가?	-	
	입력 전원 퓨즈 및 차단기를 설치했는가?	p.311	
	모터 연결선은 다른 전선과 거리를 두고 설치했는가?	-	

참고

차폐 연선은 외부의 전계나 자계 또는 다른 전송선에서 유도되는 전계 및 자계로부터의 영향을 차단하기 위해 선의 외부를 도전성 물질이 많은 피복으로 둘러싼 연선입니다.

2.4 시운전

설치 후 점검 사항을 확인한 후 다음 순서에 따라 제품을 시운전하십시오.

- 1 제품에 전원을 공급하십시오. 키패드 표시부에 조명이 켜지는지 확인하십시오.
- 2 운전 지령 방법을 설정하십시오.
- 3 목표 주파수를 설정하고 다음 사항을 확인하십시오.
 - 주파수를 V1으로 설정한 경우 전압 입력 값 변경 시 주파수 값 변동 여부
 - 주파수를 I2로 설정한 경우 전류 입력 값 변경 시 주파수 값 변동 여부
- 4 가속 시간과 감속 시간을 설정하십시오.
- 5 운전 지령을 내린 후 다음 사항을 확인하십시오.
 - 모터가 정방향으로 회전하는지 확인하십시오. 모터가 역방향으로 회전할 경우 아래 내용을 참조하십시오.
 - 모터가 설정한 목표 주파수에 도달하며, 설정한 가/감속 시간에 맞게 작동하는지 확인하십시오.

참고

정방향 운전 지령(Fx)이 켜져 있는 경우, 모터는 부하 측에서 보았을 때 반 시계 방향으로 회전해야 합니다. 모터가 역방향으로 회전하는 경우 U 단자와 V 단자의 배선을 서로 바꾸어 연결하십시오.

Note

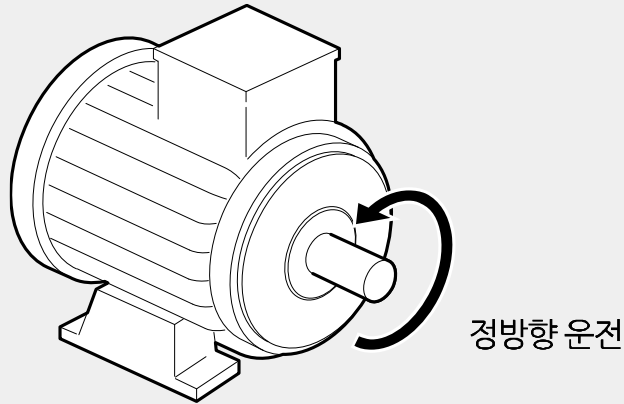
If the forward command (Fx) is on, the motor should rotate counterclockwise when viewed from the load side of the motor. If the motor rotates in the reverse direction, switch the cables at the U and V terminals.

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.

모터의 회전 방향 확인

- 1 키패드로 운전 그룹의 drv(운전 지령 방법) 코드를 0(Keypad)으로 설정하십시오.
- 2 임의의 목표 주파수를 설정하십시오.
- 3 키패드의 [RUN] 키를 누르십시오. 정방향 운전이 시작됩니다.
- 4 유도 모터 축이 아래 그림과 같이 반시계 방향(정방향)으로 회전하는지 확인하십시오.



① 주의

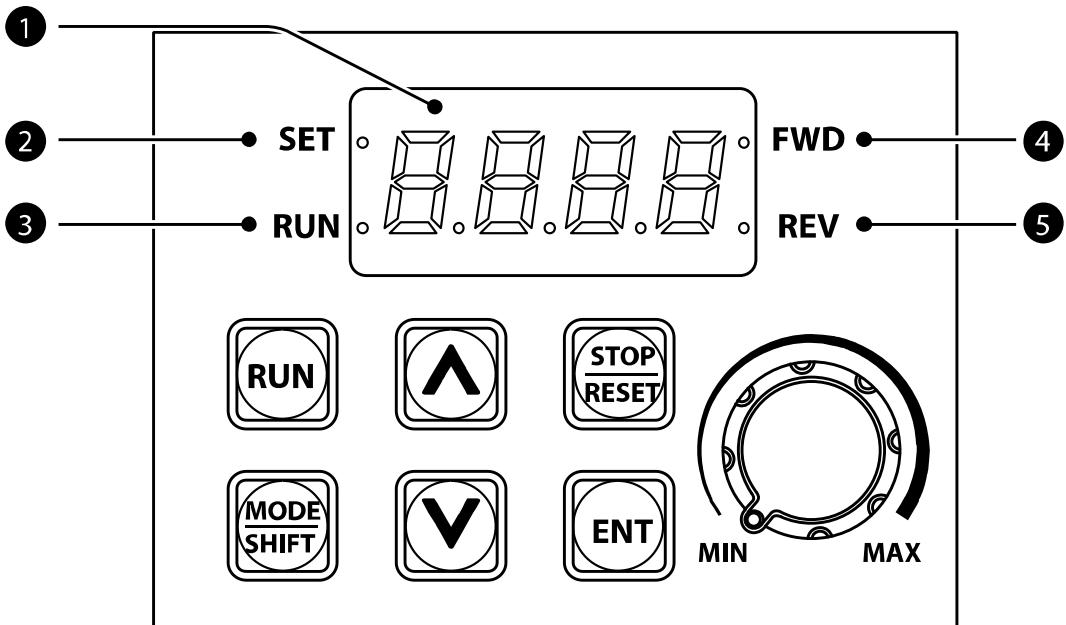
- 제품을 작동하기 전에 반드시 파라미터 설정을 확인하십시오. 사용하는 부하에 따라 파라미터를 변경해야 할 수도 있습니다.
- 각 단자에 정격을 초과하는 전압을 입력하지 마십시오. 제품이 파손될 수 있습니다.
- 인버터를 사용하면 모터 회전 속도를 쉽게 증가시킬 수 있기 때문에 주의하지 않으면 모터의 정격 작동 범위를 벗어날 수 있습니다. 회전 속도를 최대로 올리기 전에 모터의 정격 작동 범위를 확인하십시오.

3 기본 조작법 알아보기

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

3.1 키패드 구성

키패드는 크게 표시부와 조작부의 두 부분으로 나누어집니다. 아래 그림과 표를 참조하여 각부의 명칭 및 기능을 확인하십시오.



3.1.1 표시부 구성 및 표시 형식

다음 표에서 표시부 구성을 확인하십시오.







번호	명칭	기능
①	7-세그먼트 디스플레이	운전 상태 및 파라미터 정보를 표시합니다.
②	SET(설정) 표시등	파라미터를 설정하거나 [ESC] 키가 다기능 키로 작동 중일 때 깜박입니다.
③	RUN(운전 중) 표시등	운전 시 켜지며, 가속 또는 감속 시 깜빡입니다.
④	FWD(정방향 운전) 표시등	정방향 운전 시 켜집니다.
⑤	REV(역방향 운전) 표시등	역방향 운전 시 켜집니다.

다음은 키패드에서 숫자와 영문자를 표현하는 방식입니다.

표시	숫자/영문	표시	숫자/영문	표시	숫자/영문	표시	숫자/영문
0	0	A	A	K	K	U	U
1	1	B	B	L	L	V	V
2	2	C	C	M	M	W	W
3	3	D	D	N	N	X	X
4	4	E	E	O	O	Y	Y
5	5	F	F	P	P	Z	Z
6	6	G	G	Q	Q		
7	7	H	H	R	R		
8	8	I	I	S	S		
9	9	J	J	T	T		

3.1.2 조작부(입력 키) 구성

다음 표에서 조작부 구성을 확인하십시오.

키	명칭	기능
	[RUN] 키	운전 지령을 내립니다.
	[STOP/RESET] 키	STOP: 운전 중 정지 지령을 내립니다. RESET: 고장 및 트립이 발생하는 경우 리셋 지령을 내립니다.
	[▲] 키, [▼] 키	코드를 이동하거나 파라미터 설정 값을 증가/감소시킵니다.
	[MODE/SHIFT] 키	그룹 간 이동하거나 파라미터 설정 시 자릿수를 왼쪽으로 이동합니다. 최대 자릿수에서 MODE/SHIFT키를 한번 더 누르면 최소 자릿수로 이동합니다.
	[ENTER] 키	파라미터 선택 상태에서 입력 상태로 전환합니다. 파라미터 편집 후 변경을 적용합니다. 고장 화면에서 고장시 운전 정보로 진입합니다.
	[Volume]	운전 주파수를 볼륨을 사용하여 설정 할 수 있습니다.

- * [MODE/SHIFT] 키, [▲] 키, [▼] 키 중 2개의 키가 같이 입력되는 경우 ESC 키로 동작합니다.
- 그룹 이동 모드에서 ESC 키를 누르면 초기 화면(주파수 표시 화면)으로 이동합니다.
 - 파라미터 변경 모드에서 ESC 키를 누르면 저장하지 않고 그룹 이동 모드로 이동합니다.

ⓘ 주의

키패드의 [STOP/RESET] 키는 기능을 설정해야만 작동하므로, 비상 정지 스위치를 별도로 설치하십시오.

3.1.3 메뉴 구성

제품의 설정 메뉴는 다음과 같은 기능 그룹으로 구성되어 있습니다.

그룹	키패드 표시	설명
운전 그룹(Operation)	-	목표 주파수, 가감속 시간 등 운전 시 필요한 기본적인 파라미터를 설정합니다.
드라이브 그룹(Drive)	<i>dr</i>	조그 운전, 모터 용량 선정, 토크 부스트 등의 기본 운전 및 키패드 운영 관련 파라미터를 설정합니다.
기본 기능 그룹(Basic)	<i>bA</i>	모터 파라미터, 다단속 주파수 등 기본 기능을 설정합니다.
확장 기능 그룹(Advanced)	<i>Ad</i>	가감속 패턴, 주파수 제한 기능 등을 설정합니다.
제어 기능 그룹(Control)	<i>cn</i>	센서리스 벡터 제어 관련 기능을 설정합니다.
입력 단자대 기능 그룹 (Input Terminal)	<i>in</i>	다기능 디지털 입력, 아날로그 입력 등 제품의 입력 단자대 관련 기능을 설정합니다.
출력 단자대 기능 그룹 (Output Terminal)	<i>ou</i>	릴레이, 아날로그 출력 등 제품의 출력 단자대 기능을 설정합니다.
통신 기능 그룹 (Communication)	<i>cn</i>	RS-485 통신과 통신 옵션 카드를 사용한 경우 관련 기능을 설정합니다.
응용 기능 그룹(Application)	<i>AP</i>	PID 제어 관련 기능을 설정합니다.
보호 기능 그룹(Protection)	<i>Pr</i>	모터와 인버터의 보호 기능을 설정합니다.
제 2 모터 기능 그룹 (Motor 2)	<i>in2</i>	제 2 모터 관련 기능을 설정합니다. In.65~69 다기능 입력 단자의 기능 항목을 26(2nd Motor)으로 설정해야 나타납니다.

3.2 키패드 사용법

제품의 기능을 사용하려면 키패드로 해당 기능이 속해 있는 그룹과 코드를 선택하여 각 기능에 맞는 파라미터 값을 설정해야 합니다. 원하는 기능을 찾으려면 **239페이지, 8 전체 기능표 알아보기**를 참조하십시오.

해당 기능이 속한 그룹과 코드, 설정 값(파라미터) 범위를 확인한 후, 다음 설명에 따라 키패드로 그룹과 코드를 선택하고 파라미터 값을 설정하십시오.

3.2.1 그룹 및 코드 선택

원하는 그룹 및 코드로 이동하려면 다음과 같이 하십시오.

순서	조작 방법	키패드 표시
1	키패드의 [MODE] 키를 사용해 원하는 그룹으로 이동하십시오. [MODE]키를 1초 이상 계속 누르는 경우 반대방향으로 이동하게 됩니다.	
2	[▲] 키와 [▼] 키를 사용해 적절한 코드를 선택하십시오.	
3	[ENT] 키를 눌러 해당 코드를 선택하십시오.	-

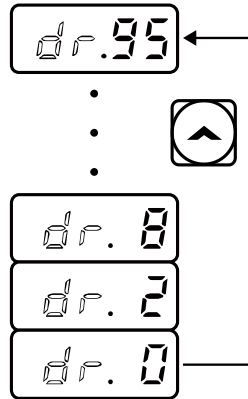
참고

각 그룹에서 [▲] 키와 [▼] 키로 코드를 이동할 때 코드 번호가 1씩 증가하거나 감소하지 않는 경우가 있습니다. 이는 제품 프로그램에서 추가 기능을 예상하여 번호를 공백으로 남겨 두었거나, 사용하지 않는 기능을 표시하지 않도록 설정했기 때문입니다.

예) Ad.24(주파수 제한) 코드를 0(No)으로 설정한 경우, Ad.25(주파수 하한 값), Ad.26 (주파수 상한 값) 코드는 나타나지 않습니다. Ad.24(주파수 제한) 코드를 1(Yes)로 설정해야 코드 이동 시 Ad.25(주파수 하한 값), Ad.26 (주파수 상한 값) 코드가 나타납니다.

3.2.2 원하는 코드로 직접 이동(점프 코드)

다음은 드라이브 그룹의 첫 번째 코드(dr. 0)에서 95 코드까지 한 번에 이동(점프)하는 예입니다. 다른 그룹에서도 동일한 방법으로 점프 코드를 이용할 수 있습니다.



순서	조작 방법	키패드 표시
1	현재 위치가 드라이브 그룹의 첫 번째 코드(dr. 0)인지 확인하십시오.	
2	[ENT] 키를 누르십시오. 일의 자릿수인 9가 깜빡입니다.	
3	[▼] 키를 눌러 이동하려는 코드 번호(95)의 일의 자릿수 5로 변경하십시오.	
4	[MODE] 키를 누르십시오. 커서가 왼쪽으로 이동하여 05가 표시됩니다. 십의 자릿수인 0이 깜빡입니다.	
5	[▲] 키를 눌러 이동하려는 코드 번호(95)의 십의 자릿수 9로 변경하십시오.	
6	[ENT] 키를 누르십시오. dr.95 코드로 이동합니다.	

3.2.3 파라미터 값 설정

코드에 속해 있는 파라미터 값을 변경하면 특정 기능을 사용하거나 사용하지 않도록 설정할 수 있습니다. 또한, 운전 주파수, 전압, 그리고 모터 회전 속도와 같은 설정 값을 직접 입력할 수도 있습니다. 키패드로 파라미터 값을 설정하려면 다음과 같이 하십시오.

순서	조작 방법	키패드 표시
1	그룹과 코드를 선택한 후 [ENT] 키를 누르십시오. 화면의 가장 오른쪽 숫자가 깜빡입니다.	
2	Mode 키로 수정할 자리수로 이동한 후에 [▲] 키와 [▼] 키로 값을 변경하고, [ENT] 키를 누르십시오. [MODE]키를 1초 이상 계속 누르는 경우 왼쪽 자리로 이동하게 됩니다. 설정된 파라미터 값 전체가 깜빡입니다.	
3	다시 한 번 [ENT] 키를 눌러 설정을 저장하십시오.	-

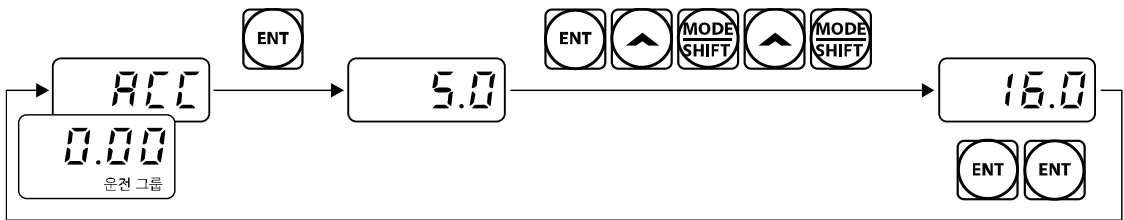
참고

- 파라미터 설정 값이 깜빡이는 것은 키패드가 사용자 입력을 기다리는 중임을 표시하는 것입니다. 설정 값이 깜빡일 때 [ENT] 키를 누르면 해당 값이 저장되며 그 밖의 다른 키를 누르면 입력이 취소됩니다.
- 모든 코드의 파라미터 값에는 각각 범위와 기능이 주어져 있습니다. 파라미터 값을 설정하기 전에 **239페이지, 8 전체 기능표 알아보기**를 참조하여 설정하려는 파라미터 값의 범위와 사용하려는 기능을 확인하십시오.

3.3 키패드를 이용한 인버터 운용 기초 예제

3.3.1 가속 시간 변경

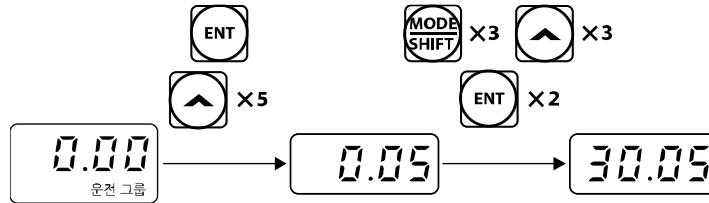
다음은 키패드로 운전 그룹 ACC(가속 시간) 코드의 가속 시간을 5.0초에서 16.0초로 변경하는 예입니다.



순서	조작 방법	키패드 표시
1	현재 위치가 운전 그룹의 첫 번째 코드(0.00)인지 확인하십시오.	
2	[▲] 키를 누르십시오 운전 그룹의 두 번째 코드인 ACC(가속 시간)로 이동합니다.	
3	[ENT] 키를 누르십시오. 5.0이 표시되고, 소수점 첫째 자리 숫자 0이 깜빡입니다. 이는 현재 가속 시간이 5.0초로 설정되어 있고, 0을 변경할 수 있다는 의미입니다.	
4	[MODE] 키를 눌러 자릿수를 이동하십시오. 5.0의 일의 자릿수 5가 깜빡입니다. 이는 5를 변경할 수 있다는 의미입니다.	
5	[▲] 키를 눌러 원하는 시간인 16.0의 일의 자릿수 6으로 변경하십시오.	
6	[MODE] 키를 눌러 십의 자릿수로 이동하십시오. 06.0의 십의 자릿수 0이 깜빡입니다.	
7	[▲] 키를 눌러 원하는 시간인 16.0의 십의 자릿수 1로 변경 후, [ENT] 키를 누르십시오. 설정된 파라미터 값 전체가 깜빡입니다.	
8	다시 한 번 [ENT] 키를 눌러 설정을 저장하십시오. 운전 그룹의 ACC 코드가 표시됩니다. 가속 시간 변경이 완료되었습니다.	

3.3.2 운전 주파수 설정

다음은 키패드로 운전 그룹 첫 번째 코드인 운전 주파수를 30.05Hz로 설정하는 예입니다.



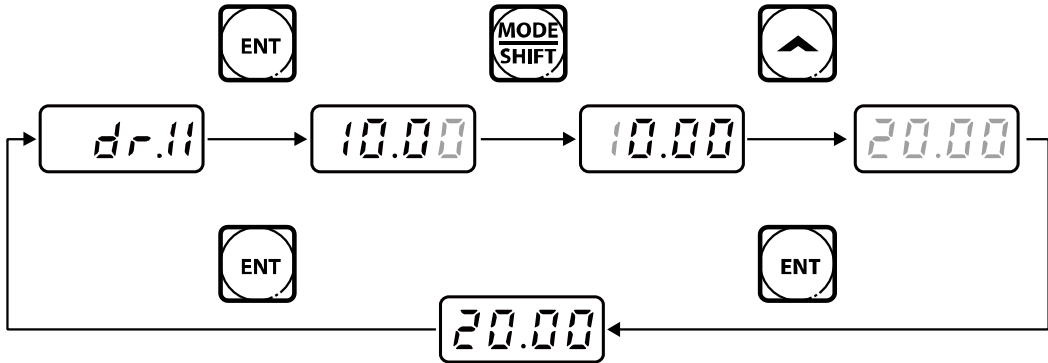
순서	조작 방법	키패드 표시
1	현재 위치가 운전 그룹의 첫 번째 코드(0.00)인지 확인하십시오.	0.00
2	[ENT] 키를 누르십시오. 기본 값인 0.00이 표시되며, 소수점 둘째 자리 0이 깜빡입니다.	0.00
3	[MODE] 키를 3번 눌러 십의 자릿수로 이동하십시오. 십의 자릿수 0이 깜빡입니다.	00.00
4	[▲] 키를 눌러 원하는 주파수인 30.05의 십의 자릿수 3으로 변경하십시오.	30.00
5	[MODE] 키를 2번 누르십시오. 소수점 둘째 자리 0이 깜빡입니다.	30.00
6	[▲] 키를 눌러 원하는 주파수인 30.05의 소수점 둘째 자리 5로 변경한 후 [ENT] 키를 누르십시오. 설정된 파라미터 값 전체가 깜빡입니다.	30.05
7	다시 한 번 [ENT] 키를 눌러 설정을 저장하십시오. 깜빡임이 멈추면 운전 주파수가 30.05로 설정된 것입니다.	30.05

참고

- 파라미터 설정 값이 깜빡이는 것은 키패드가 사용자 입력을 기다리는 중임을 표시하는 것입니다. 설정 값이 깜빡일 때 [ENT] 키를 누르면 해당 값이 저장되며, 그 밖의 다른 키를 누르면 입력이 취소됩니다.
- G100 시리즈의 키패드 표시부는 4자리 숫자까지만 한 번에 표시할 수 있습니다. 하지만 [MODE] 키로 자릿수를 움직이면 5자리 숫자를 사용해 파라미터 값을 설정하거나 모니터할 수 있습니다.

3.3.3 파라미터 변경

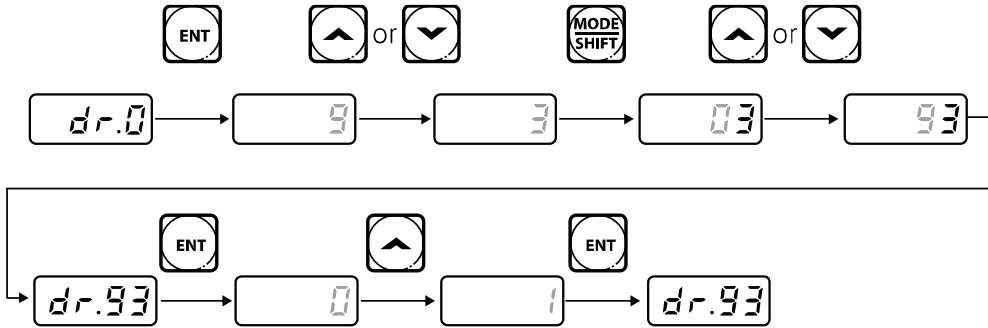
다음은 드라이브 그룹의 11(조그 주파수) 코드 값을 10.00Hz에서 20.00Hz로 변경하는 예입니다. 다른 그룹에서도 동일한 방법으로 파라미터를 변경할 수 있습니다.



순서	조작 방법	키패드 표시
1	드라이브 그룹의 11 코드(dr.11)로 이동하십시오.	dr.11
2	[ENT] 키를 누르십시오. dr.11 코드의 현재 설정 값 10.00이 표시됩니다.	10.00
3	[MODE] 키를 3번 눌러 십의 자릿수로 이동하십시오. 십의 자릿수 1이 깜빡입니다.	10.00
4	[▲] 키를 눌러 원하는 코드 값인 20.00의 십의 자릿수 2로 변경한 후, [ENT] 키를 누르십시오. 설정된 파라미터 값 전체가 깜빡입니다.	20.00
5	다시 한 번 [ENT] 키를 눌러 설정을 저장하십시오. dr.11이 표시됩니다. 파라미터 변경이 완료되었습니다.	dr.11

3.3.4 파라미터 초기화

다음은 드라이브 그룹 93(파라미터 초기화) 코드를 이용해 모든 그룹의 설정을 초기화하는 예입니다.



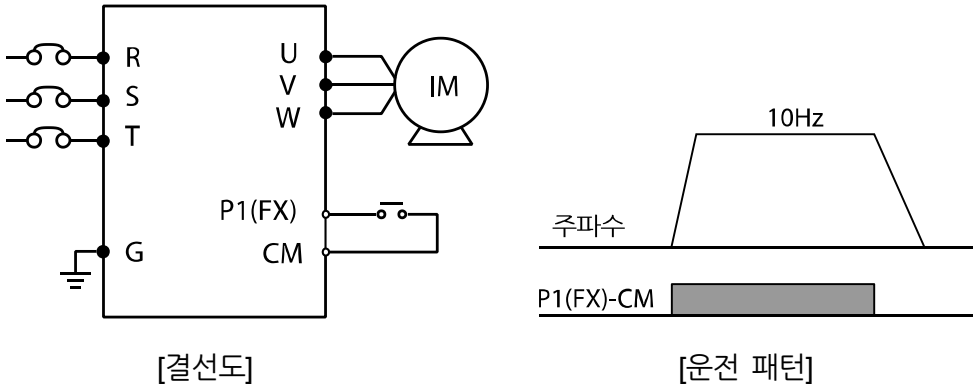
순서	조작 방법	키패드 표시
1	드라이브 그룹의 0 코드로 이동하십시오.	
2	[ENT] 키를 누르십시오. 현재 설정 값 9가 표시됩니다.	
3	[▼] 키를 눌러 원하는 코드인 93의 일의 자릿수 3으로 변경하십시오.	
4	[MODE] 키를 눌러 십의 자릿수로 이동하십시오.	
5	[▲] 키 또는 [▼] 키를 눌러 원하는 코드인 3의 십의 자릿수 9로 변경하십시오.	
6	[ENT] 키를 누르십시오. dr.93이 표시됩니다.	
7	다시 한 번 [ENT] 키를 누르십시오. dr.93 코드는 현재 0(No-초기화하지 않음)으로 설정되어 있습니다.	
8	[▲] 키를 눌러 1(All Grp-모든 그룹 초기화)로 변경하고 [ENT] 키를 누르십시오. 설정된 파라미터 값이 깜빡입니다.	
9	다시 한 번 [ENT] 키를 누르십시오. 파라미터 초기화가 시작됩니다. dr.93 코드로 되돌아오면 파라미터 초기화가 완료된 것입니다.	

참고

파라미터를 초기화하면 파라미터 값이 공장 출하 값으로 변경됩니다. 따라서 초기화 후에 제품을 운전할 때는 필요한 파라미터를 다시 설정해야 합니다.

3.3.5 키패드로 주파수 설정 후 단자대에서 운전 지령

순서	조작 방법	키패드 표시
1	제품의 전원을 켜십시오.	-
2	현재 위치가 운전 그룹의 첫 번째 코드(0.00)인지 확인 후 [ENT] 키를 누르십시오. 화면의 가장 오른쪽 숫자가 깜빡입니다.	
3	[MODE] 키를 3번 눌러 십의 자릿수로 이동하십시오. 십의 자릿수 0이 깜빡입니다.	
4	[▲] 키를 눌러 10.00으로 변경한 후 [ENT] 키를 누르십시오. 설정된 파라미터 값 전체가 깜빡입니다.	
5	다시 한 번 [ENT] 키를 눌러 설정을 저장하십시오. 운전 주파수 변경이 완료되었습니다.	
6	아래 결선도에 있는 P1(FX) 단자와 CM 단자 사이 스위치를 켜십시오(ON). RUN 표시등이 깜빡이고 FWD 표시등이 켜집니다. 키패드 표시부에는 가속 중인 주파수가 표시됩니다.	
7	운전 주파수가 목표치인 10Hz에 도달하면 P1(FX)과 CM 단자 사이의 스위치를 끄십시오(Off). RUN 표시등이 다시 깜빡이고 키패드 표시부에 감속 중인 주파수가 표시됩니다. 운전 주파수가 0Hz가 되면 RUN 표시등, FWD 표시등이 모두 꺼지고 키패드 표시부에는 10.00이 표시됩니다.	



[결선도]

[운전 패턴]

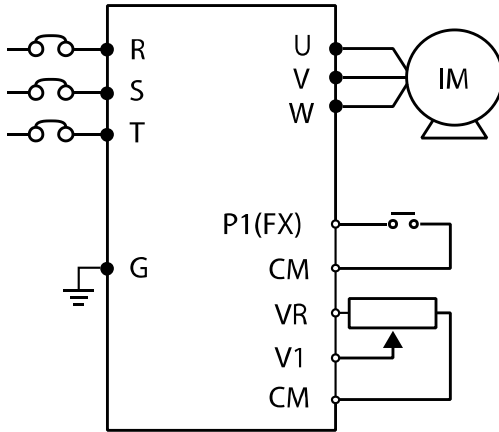
참고

위의 설명은 모든 파라미터가 공장 출하 값으로 설정된 상태일 때를 기준으로 합니다. 제품 구입 후에 사용자가 파라미터를 변경했다면 일부 내용이 위의 설명과 다를 수 있습니다. 이런 경우, 모든 파라미터를 공장 출하 값으로 초기화한 다음 설명에 따라 운전하십시오(**162페이지, 5.21 파라미터 초기화** 참조).

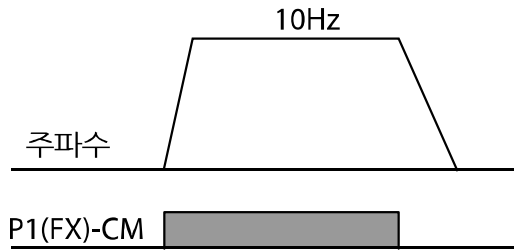
3.3.6 볼륨(외부) 저항으로 주파수 설정 후 단자대에서 운전 지령

순서	조작 방법	키패드 표시
1	제품의 전원을 켜십시오.	-
2	현재 위치가 운전 그룹의 첫 번째 코드(0.00)인지 확인하십시오.	0.00
3	[▲] 키를 4번 누르십시오. 운전 그룹 Frq(주파수 설정 방법) 코드로 이동합니다.	Frq
4	[ENT] 키를 누르십시오. 운전 그룹 Frq 코드는 현재 0(Keypad-키패드를 이용한 주파수 설정)으로 설정되어 있습니다.	0
5	[▲] 키를 눌러 2(V1 - 외부 볼륨 저항으로 주파수 설정)로 변경하고 [ENT] 키를 누르십시오. 설정된 파라미터 값이 깜빡입니다.	2
6	[ENT] 키를 다시 한 번 누르십시오. Frq 코드로 되돌아옵니다. 주파수 설정 방법이 볼륨 저항으로 변경되었습니다.	Frq

순서	조작 방법	키패드 표시
7	[▼] 키를 4번 누르십시오. 운전 그룹의 첫 번째 코드(0.00)로 이동합니다. 주파수 표시 상태를 확인할 수 있습니다.	
8	볼륨 저항을 회전시켜 주파수를 10Hz로 변경하십시오.	-
9	아래 결선도에 있는 P1(FX) 단자와 CM 단자 사이 스위치를 켜십시오(ON). RUN 표시등이 깜빡이고 FWD 표시등이 켜집니다. 키패드 표시부에는 가속 중인 주파수가 표시됩니다.	
10	운전 주파수가 목표치인 10Hz에 도달하면 P1(FX)과 CM 단자 사이의 스위치를 끄십시오(Off). RUN 표시등이 다시 깜빡이고 키패드 표시부에 감속 중인 주파수가 표시됩니다. 운전 주파수가 0Hz가 되면 RUN 표시등, FWD 표시등이 모두 꺼지고 키패드 표시부에는 10.00이 표시됩니다.	



[결선도]



[운전 패턴]

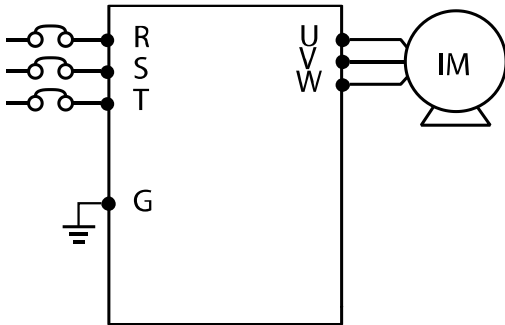
참고

위의 설명은 모든 파라미터가 공장 출하 값으로 설정된 상태일 때를 기준으로 합니다. 제품 구입 후에 사용자가 파라미터를 변경했다면 일부 내용이 위의 설명과 다를 수 있습니다. 이런 경우, 모든 파라미터를 공장 출하 값으로 초기화한 다음 설명에 따라 운전하십시오(**162페이지, 5.21 파라미터 초기화** 참조).

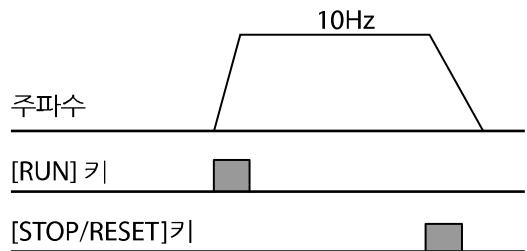
3.3.7 볼륨(내부) 저항으로 주파수 설정 후 키패드의 [RUN] 키로 운전 지령

순서	조작 방법	키패드 표시
1	제품의 전원을 켜십시오.	-
2	현재 위치가 운전 그룹의 첫 번째 코드(0.00)인지 확인하십시오.	0.00
3	[▲] 키를 3번 누르십시오. 운전 그룹 drv(운전 지령 방법) 코드로 이동합니다.	drv
4	[ENT] 키를 누르십시오. 운전 그룹 drv 코드는 현재 1(Fx/Rx1-단자대에서 운전 지령 설정)로 설정되어 있습니다.	1
5	[▼] 키를 눌러 0(Keypad-키패드에서 운전 지령 설정)으로 변경하고 [ENT] 키를 누르십시오. 설정된 파라미터 값이 깜빡입니다.	0
6	[ENT] 키를 다시 한 번 누르십시오. drv 코드로 되돌아옵니다. 운전 지령 방법이 키패드로 변경되었습니다.	drv
7	[▲] 키를 1번 누르십시오. 운전 그룹 Frq(주파수 설정 방법) 코드로 이동합니다.	Frq
8	[ENT] 키를 누르십시오. 운전 그룹 Frq 코드는 현재 0(Keypad-키패드를 이용한 주파수 설정)으로 설정되어 있습니다.	0
9	[▲] 키를 눌러 4(V0- 내부 볼륨 저항으로 주파수 설정)로 변경하고 [ENT] 키를 누르십시오. 설정된 파라미터 값이 깜빡입니다.	4
10	[ENT] 키를 다시 한 번 누르십시오. Frq 코드로 되돌아옵니다. 주파수 설정 방법이 볼륨 저항으로 변경되었습니다.	Frq
11	[▼] 키를 4번 누르십시오. 운전 그룹의 첫 번째 코드(0.00)로 이동합니다. 주파수 표시 상태를 확인할 수 있습니다.	0.00
12	볼륨 저항을 회전시켜 주파수를 10Hz로 변경하십시오.	-

순서	조작 방법	키패드 표시
13	키패드의 [RUN] 키를 누르십시오. RUN 표시등이 깜빡이고 FWD 표시등이 켜집니다. 키패드 표시부에는 가속 중인 주파수가 표시됩니다.	
14	운전 주파수가 목표치인 10Hz에 도달하면 키패드의 [STOP/RESET] 키를 누르십시오. RUN 표시등이 다시 깜빡이고 키패드 표시부에 감속 중인 주파수가 표시됩니다. 운전 주파수가 0Hz가 되면 RUN 표시등, FWD 표시등이 모두 꺼지고 키패드 표시부에는 10.00이 표시됩니다.	



[결선도]



[운전 패턴]

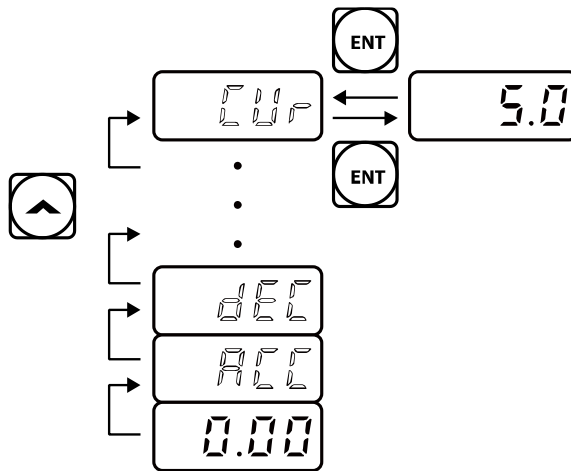
참고

위의 설명은 모든 파라미터가 공장 출하 값으로 설정된 상태일 때를 기준으로 합니다. 제품 구입 후에 사용자가 파라미터를 변경했다면 일부 내용이 위의 설명과 다를 수 있습니다. 이런 경우, 모든 파라미터를 공장 출하 값으로 초기화한 다음 설명에 따라 운전하십시오(**162페이지, 5.21 파라미터 초기화** 참조).

3.4 운전 상태 모니터

3.4.1 출력 전류 모니터

다음은 키패드를 통해 운전 그룹에서 출력 전류를 모니터하는 예입니다.



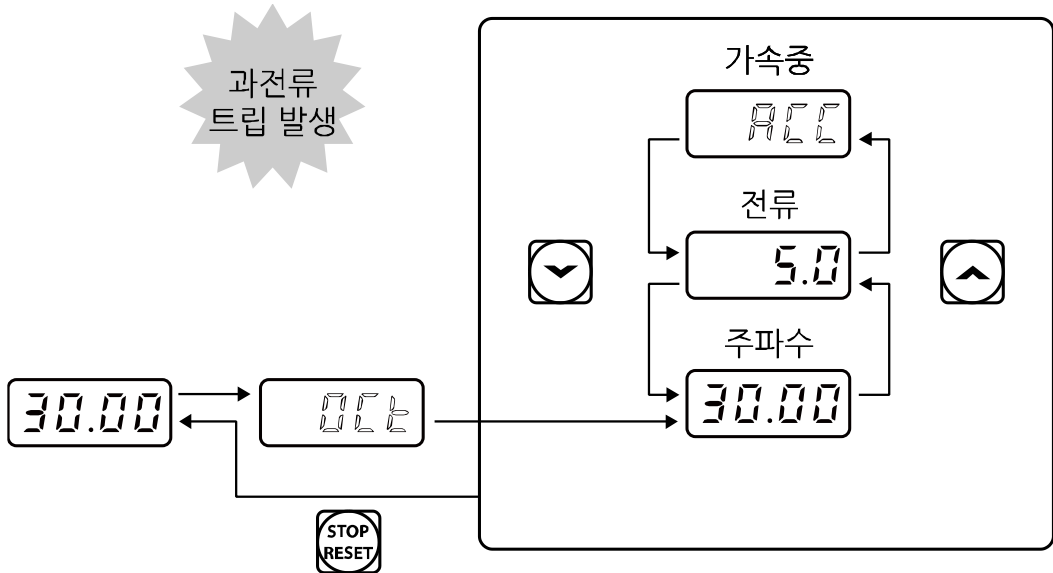
순서	조작 방법	키패드 표시
1	현재 위치가 운전 그룹의 첫 번째 코드(0.00)인지 확인하십시오.	
2	[▲] 키나 [▼] 키를 눌러 Cur 코드로 이동하십시오.	
3	[ENT] 키를 누르십시오. 현재 출력 전류(5.0A)가 표시됩니다.	
4	다시 한 번 [ENT] 키를 누르십시오. Cur 코드로 되돌아옵니다.	

참고

운전 그룹의 dCL(인버터 직류 전압) 코드와 vOL(인버터 출력 전압) 코드도 동일한 방법으로 사용할 수 있습니다.

3.4.2 트립 상태 모니터

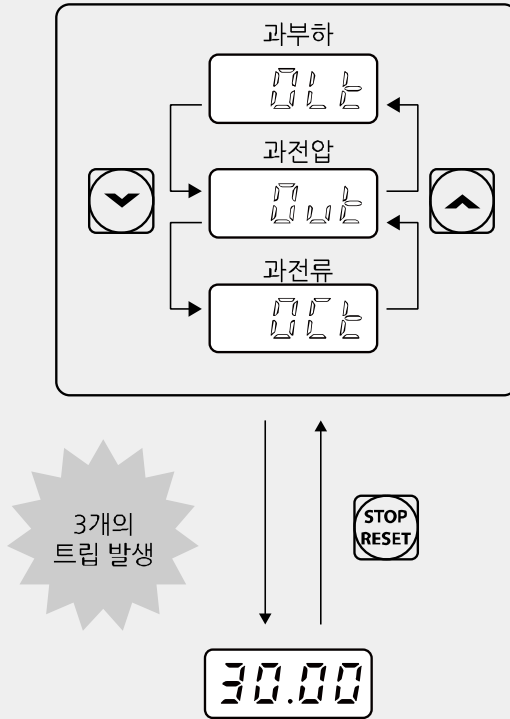
다음은 운전 그룹에서 인버터의 트립 상태를 모니터하는 예입니다.



순서	조작 방법	키패드 표시
1	키패드 표시부를 확인하십시오. 과전류 트립이 발생하였습니다.	0ct
2	[ENT] 키를 누른 후, [▲] 키를 누르십시오. 트립 발생 당시의 운전 주파수(30.00Hz)를 표시합니다.	30.00
3	[▲] 키를 누르십시오. 트립 발생 당시의 출력 전류(5.0A)를 표시합니다.	5.0
4	[▲] 키를 누르십시오. 트립 발생 당시의 운전 상태를 표시합니다. ACC는 가속 작동이므로, 가속 중에 트립이 발생하였음을 의미합니다.	ACC
5	[STOP/RESET] 키를 누르십시오. 제품이 리셋되고 트립이 해제됩니다. 키패드 표시부에는 설정 주파수가 표시됩니다.	30.00

참고

- 동시에 여러 개의 트립이 발생한 경우, 아래 그림과 같이 최대 3개의 트립 정보까지를 각각 확인할 수 있습니다.



- 입력된 주파수로 운전 중 경고 상황이 발생하면 `'Arn'` 표시와 현재 화면이 1초 간격으로 깜빡입니다. 경고 메시지에 대한 자세한 사항은 **195페이지, 6.3 경부하 트립 및 경보**를 참조하십시오.

4 기본 기능 사용하기

이 장에서는 G100 인버터의 기본 기능을 소개합니다. 각 기본 기능에 대한 자세한 설명을 보려면 표 오른쪽의 참조 페이지를 확인하십시오.

기본 기능	사용 예	참조
키패드에서 주파수 설정	키패드로 운전 주파수를 설정할 때 사용합니다.	p.71
단자대 전압 입력으로 주파수 설정	단자대의 전압 입력(V1)으로 운전 주파수를 설정할 때 사용합니다.	p.72
단자대 전류 입력으로 주파수 설정	단자대의 전류 입력(I2)으로 운전 주파수를 설정할 때 사용합니다.	p.78
RS-485 통신으로 주파수 설정	단자대의 통신 단자(S+/S-) 또는 RJ45 커넥터를 통해 상위 제어기(PLC 또는 PC)로 주파수를 설정할 때 사용합니다.	p.80
아날로그 입력으로 주파수 고정	다기능 단자 중 아날로그 주파수 고정(Analog Hold) 단자 입력으로 운전 주파수를 고정할 때 사용합니다.	p.80
다단속 주파수 설정	다기능 단자로 다단속 운전을 할 때 사용합니다.	p.81
키패드에서 운전 지령 설정	키패드의 [RUN] 키로 운전을 시작하고, [STOP/RESET] 키로 운전을 정지할 때 사용합니다.	p.83
단자대에서 운전 지령 설정	단자대의 정방향/역방향 단자(Fx/Rx)로 운전 지령을 제어할 때 사용합니다.	p.83
RS-485 통신으로 운전 지령 설정	단자대의 통신 단자(S+/S-) 또는 RJ45 커넥터를 통해 상위 제어기(PLC 또는 PC)로 운전 지령을 설정할 때 사용합니다.	p.85
정방향/역방향 회전 금지	모터의 회전 금지 방향을 선택할 때 사용합니다.	p.85
전원 투입 즉시 기동	인버터 전원 공급 시 단자대 운전 지령이 온(On)되어 있으면 즉시 가속하도록 할 때 사용합니다.	p.86
트립 발생 후 초기화 시 재기동	트립 발생 후 초기화했을 때 단자대 운전 지령이 온(On)되어 있으면 인버터를 재기동하도록 할 때 사용합니다.	p.87
최대 주파수 기준으로 가/감속 시간 설정	최대 주파수를 기준으로 가/감속 시간을 설정할 때 사용합니다.	p.88
운전 주파수 기준으로 가/감속 시간 설정	현재 정속 운전 중인 주파수에서 다음 스텝의 목표 주파수까지 도달하는 데 걸리는 시간으로 가/감속 시간을 설정할 때 사용합니다.	p.89
다기능 단자로 다단 가/감속 시간 설정	다기능 단자로 다단 가/감속 시간을 설정할 때 사용합니다.	p.90
가/감속 시간 전환 주파수	다단속 단자를 이용하지 않고 가/감속 기울기를 변경할	p.92

기본 기능	사용 예	참조
설정	때 사용합니다.	
가/감속 패턴 설정	가/감속 기울기의 패턴(리니어, S 커브)을 설정할 때 사용합니다.	p.93
가/감속 중지 지령 설정	다가능 단자를 이용해 가속 또는 감속을 중지하거나 정속 운전할 때 사용합니다.	p.95
리니어 V/F 패턴 운전	주파수에 관계 없이 일정한 토크가 필요한 부하에 사용합니다.	p.95
2승 저감 V/F 패턴 운전	기동 특성이 2승 저감 형태의 부하(팬, 펌프 등)에 적합한 운전 패턴입니다.	p.96
사용자 V/F 패턴 운전	특수 모터의 V/F 패턴 및 부하 특성에 맞게 사용자가 임의로 파라미터를 설정할 때 사용합니다.	p.97
수동 토크 부스트	큰 기동 토크(승강 부하 등)가 필요한 운전에 사용합니다.	p.99
자동 토크 부스트	큰 기동 토크가 필요하거나 자동 조정 기능이 필요한 때 사용합니다.	p.100
모터 출력 전압 조정	입력 전원과 모터 전압 규격이 다른 경우에 모터 전압을 설정할 때 사용합니다.	p.101
가속 기동	일반적인 가속 방법으로, 별도의 기능 선택이 없는 경우 운전 지령이 입력되면 바로 목표 주파수까지 가속합니다.	p.101
직류 제동 후 기동	인버터 전원 공급이 중단된 후 부하 자체의 관성으로 모터가 계속 회전하고 있는 경우, 직류 전원 공급으로 모터를 정지시킨 다음, 다시 모터를 가속시킬 때 사용합니다.	p.102
감속 정지	일반적인 정지 방법으로, 별도의 기능 선택이 없는 경우 0Hz까지 감속 후 정지합니다.	p.103
직류 제동 후 정지	모터를 감속하는 중, 설정한 값으로 운전 주파수가 줄어 들었을 때, 직류 전원을 공급하여 모터를 정지합니다.	p.104
프리 런 정지	운전 지령이 오프(Off)되면 인버터는 출력을 차단하고, 부하는 관성 정지합니다.	p.105
파워 제동	과전압 트립 없이 최적 감속을 수행할 때 사용합니다.	p.106
최대/시작 주파수를 이용하여 주파수 제한	최대 주파수와 시작 주파수를 설정해 운전 주파수를 제한할 때 사용합니다.	p.106
주파수 상하한 값을	주파수 상/하한을 설정해 운전 주파수를 제한할 때	p.107

기본 기능	사용 예	참조
이용하여 주파수 제한	사용합니다.	
주파수 점프	모터의 기계적 공진 주파수를 피하여 작동 소음을 줄이고 싶을 때 사용합니다.	p.108
제 2 운전 방법 선택	2가지 운전 방법을 설정하여 필요에 따라 전환할 때 사용합니다.	p.109
다기능 입력 단자 제어	입력 단자의 응답성을 개선할 때 사용합니다.	p.110

4.1 운전 주파수 설정

운전 주파수는 키패드나 단자대 입력(V1 전압 입력, I2 전류 입력), RS-485 통신, 필드버스(Fieldbus) 옵션 카드를 사용하여 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	Frq	주파수 설정 방법	0	KeyPad-1	0~8	-
			1	KeyPad-2		
			2	V1		
			4	V0		
			5	I2		
			6	Int 485		
			8	Field Bus		

4.1.1 키패드에에서 운전 주파수 설정 - 직접 입력

키패드에에서 주파수를 설정한 후 [ENT] 키를 누르면 주파수가 변경됩니다. 운전 그룹 Frq(주파수 설정 방법) 코드에서 0(Keypad-1)을 선택한 후, 운전 그룹 0.00(목표 주파수) 코드에서 원하는 주파수를 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	Frq	주파수 설정 방법	0	KeyPad-1	0~8	-
	0.00	목표 주파수	0.00		시작 주파수~최대 주파수*	Hz

* 운전 주파수는 dr.20 코드에서 설정한 최대 주파수 이상으로 설정할 수 없습니다.

4.1.2 키패드에서 운전 주파수 설정 - [▲] 키와 [▼] 키 사용

키패드에서 [▲] 키와 [▼] 키를 볼륨 저항처럼 사용하여 주파수를 변경할 수 있습니다. 운전 그룹 Frq(주파수 설정 방법) 코드에서 1(Keypad-2)을 선택한 후 운전 그룹 0.00(목표 주파수) 코드에서 [▲] 키 또는 [▼] 키를 누르는 순간 주파수가 변경됩니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	Frq	주파수 설정 방법	1	KeyPad-2	0~8	-
	0.00	목표 주파수	0.00		시작 주파수~최대 주파수*	Hz

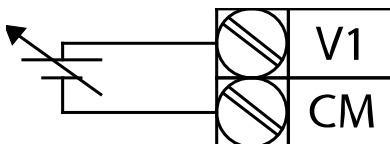
* 운전 주파수는 dr.20 코드에서 설정한 최대 주파수 이상으로 설정할 수 없습니다.

4.1.3 단자대 V1 전압 입력으로 주파수 설정

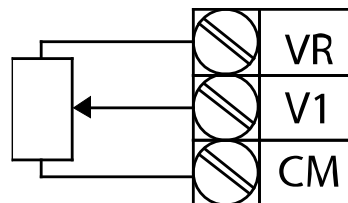
제어 단자대의 V1 단자(주파수 설정(전압) 단자)에서 전압을 입력하여 주파수를 설정합니다. 0~+10V 또는 -10~+10V 사이의 전압을 입력할 수 있습니다. -10~+10V 사이의 전압을 입력할 경우 전압 신호의 부호에 따라 모터의 회전 방향을 변경할 수 있습니다.

4.1.3.1 단자대 0~+10V 전압 입력

운전 그룹 Frq(주파수 설정 방법) 코드에서 2(V1)를 선택하고 In 그룹(입력 단자대 기능 그룹) 06(V1 입력 극성 선택) 코드에서 0(Unipolar)을 선택하십시오. 외부 제어기의 전압 출력을 이용하거나 제어 단자대의 VR 단자(주파수 설정용 전원 단자)를 이용하여 볼륨 저항으로 V1 단자에 전압을 입력하십시오.



[외부 전원 소스 연결 시]



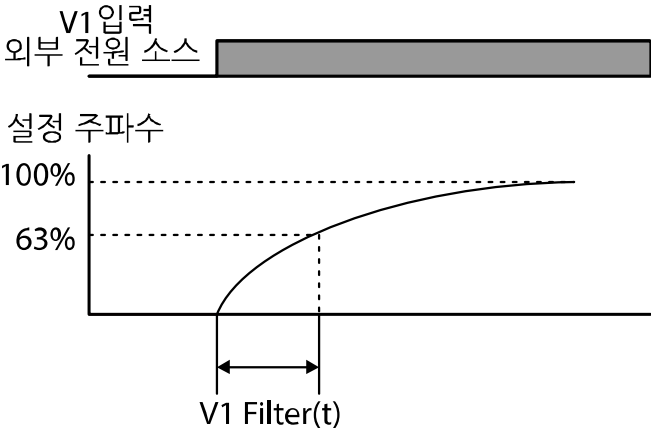
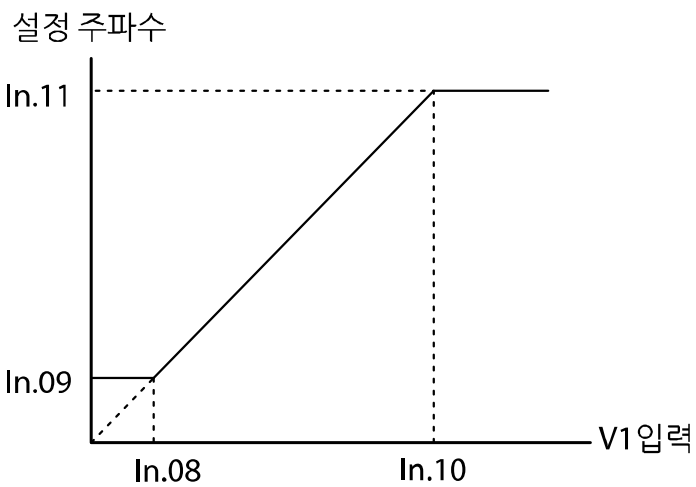
[내부 전원 소스 연결 시]

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	Frq	주파수 설정 방법	2	V1	0~8	-
In	01	아날로그 최대 입력 시 주파수	최대 주파수		시작 주파수~최대 주파수	Hz
	05	V1 입력량 표시	0.00		0.00~12.00	V
	06	V1 입력 극성 선택	0	Unipolar	0~1	-
	07	V1 입력 필터 시정 수	100		0~10000	msec
	08	V1 입력 최소 전압	0.00		0.00~10.00	V
	09	V1 최소 전압 시 출력%	0.00		0.00~100.00	%
	10	V1 입력 최대 전압	10.00		0.00~ 12.00	V
	11	V1 최대 전압 시 출력%	100.00		0~100	%
	16	회전 방향 변경	0	No	0~1	-
	17	V1 양자화 레벨	0.04		0.00*, 0.04~10.00	%

* 0으로 설정하면 양자화(Quantizing)를 사용하지 않습니다.

단자대 0~+10V 전압 입력 시 설정 상세

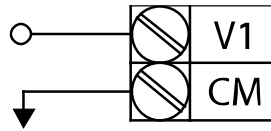
코드 및 기능	설명
In.01 Freq at 100%	<p>제어 단자대에 볼륨 저항을 연결한 경우 최대 전압 입력 시의 운전 주파수를 설정합니다. 입력 신호 값이 In.11 코드나 In.15 코드에서 설정된 값의 100.00%일 때의 운전 주파수를 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> In.01 코드를 40.00으로, In.02~16 코드를 기본 값으로 설정한 경우, V1 단자에 10V를 입력하면 40.00Hz로 운전합니다. In.11 코드를 50.00으로, In.01~16 코드를 기본 값으로 설정한 경우, V1 단자에 10V를 입력하면 30.00Hz(최대 60Hz의 50%)로 운전합니다.
In.05 V1 Monitor[V]	V1 단자에 입력된 전압의 크기를 확인합니다.
In.07 V1 Filter	<p>저역 통과 필터(Low-pass Filter)이며, 노이즈가 많아 주파수 설정 값의 변동이 큰 경우 사용합니다. 필터를 사용하면 아날로그 신호를 걸러 깨끗한 입력 신호만 통과시킵니다. 필터 시정 수를 크게 설정할수록 주파수 변동폭을 줄일 수 있지만 시간 t가 늦어지므로 응답성이 떨어집니다. 설정 값인 시간 t는 외부 전원 소스로부터의 전압이 스텝으로 입력되었을 때 인버터 내부에서 설정 주파수의 약 63%까지 도달하는 데 걸리는</p>

코드 및 기능	설명
	<p>시간입니다.</p>  <p>V1 입력 외부 전원 소스</p> <p>설정 주파수</p> <p>100%</p> <p>63%</p> <p>V1 Filter(t)</p>
<p>In.08 V1 volt x1~ In.11 V1 Perc y2</p>	<p>입력 전압 크기에 따른 출력 주파수의 기울기와 오프셋 값을 설정합니다.</p>  <p>설정 주파수</p> <p>In.11</p> <p>In.09</p> <p>In.08 In.10 V1 입력</p>
<p>In.16 V1 Inverting</p>	<p>V1의 입력 값을 반전시키는 기능입니다. 1(Yes)로 설정하면 현재 회전 방향의 반대 방향으로 회전합니다.</p>
<p>In.17. V1 Quantizing (양자화)</p>	<p>V1 단자의 아날로그 입력 신호에 노이즈가 많은 경우에 사용합니다. 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.</p> <p>양자화 설정 값은 아날로그 최대 입력 값의 백분율이므로, 아날로그 최대 입력 값 10V, 최대 주파수 60Hz에서 양자화 값으로 1%를 설정한 경우,</p>

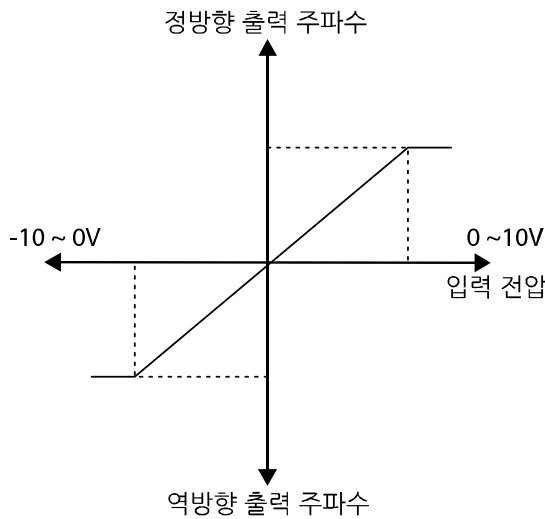
코드 및 기능	설명
	<p>0.1V 간격으로 0.6Hz씩 출력 주파수가 변동됩니다.</p> <p>입력 신호 값 변동(높낮이의 흔들림)이 운전 주파수에 주는 영향을 줄이기 위해, 입력 신호의 값(높이)이 올라갈 때와 내려갈 때의 출력 주파수는 각각 다르게 적용됩니다. 입력 신호 값이 증가할 때에는 양자화 값의 3/4에 해당하는 높이가 되면 출력 주파수가 변화하기 시작하며, 그 다음부터는 출력 주파수가 양자화 값에 맞게 증가합니다. 반대로 입력 신호 값이 감소할 때에는 양자화 값의 1/4에 해당하는 높이가 되면 출력 주파수가 감소하기 시작합니다.</p> <p>저역 통과 필터(In.07)를 이용해도 노이즈를 감소시킬 수 있으나, 값을 크게 설정할수록 입력 신호에 대한 응답성이 떨어지게 됩니다. 입력 신호가 지연되면 주파수의 제어가 힘들어지므로, 출력 주파수에 긴 주기의 맥동(리플)이 발생할 수 있습니다.</p> <div data-bbox="436 888 1159 1352"> </div>

4.1.3.2 단자대 -10~+10V 전압 입력

운전 그룹 Frq(주파수 설정 방법) 코드에서 2(V1)를 선택한 후, In 그룹(입력 단자대 기능 그룹) 06(V1 입력 극성 선택) 코드에서 1(Bipolar)을 선택하십시오. 외부 제어기의 전압 출력을 이용하여 V1 단자[주파수 설정(전압) 단자]에 전압을 입력하십시오.



[V1 단자 -10~+10V 전압 설정]



[양방향 전압 입력 및 출력 주파수]

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
운전	Frq	주파수 설정 방법	2 V1	0~8	-
In	01	아날로그 최대 입력 시 주파수	60.00	0~최대 주파수	Hz
	05	V1 입력량 표시	0.00	0.00~12.00V	V
	06	V1 입력 극성 선택	1 Bipolar	0~1	-
	12	V1 입력 최소 전압	0.00	10.00~0.00V	V

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
	13	V1 최소 전압 시 출력%	0.00	-100.00~0.00%	%
	14	V1 입력 최대 전압	-10.00	-12.00 ~0.00V	V
	15	V1 최대 전압 시 출력%	-100.00	-100.00~0.00%	%

운전 지령과 전압 입력에 따른 모터의 회전 방향

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

단자대 -10~+10V 전압 입력 시 설정 상세

코드 및 기능	설명
In.12 V1- volt x1~ In.15 V1- Perc y2	<p>입력 전압 크기에 따른 출력 주파수의 기울기, 오프셋 값 등을 설정합니다. In.06 코드가 1(Bipolar)로 설정된 경우에만 나타납니다. In.12 코드를 -2V, In.13 코드를 10%, In.14 코드를 -8V, In.15 코드를 80%로 설정하면 출력 주파수는 6~48Hz 사이에서 움직입니다.</p> <p>0~+10V에 대한 상세 설정은 74페이지, In.08 V1 volt x1~ In.11 V1 Perc y2를 참조하십시오.</p>

기본 기능

4.1.4 내장형 볼륨(V0) 입력으로 주파수 설정

내장형 볼륨 다이얼을 조작하여 주파수를 설정할 수 있습니다. 운전 그룹의 Frq코드에서 4번을 선택한 후, 내장형 볼륨 다이얼을 조작합니다. 운전 그룹의 지령 주파수 코드(0.00)에서 주파수 설정값을 모니터 할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	Frq	주파수 설정 방법	4	V0	0~8	-
In	01	아날로그 최대 입력 시 주파수	60.00		0~최대 주파수	Hz
	35	V0 입력량 표시	0.00		0.00~5.00	V
	37	V0 입력 필터 시정 수	100		0~10000	ms
	38	V0 입력 최소 전압	0.00		0.00~5.00	V
	39	V0 최소 전압 시 출력%	0.00		0~100	%
	40	V0 입력 최대 전압	5.00		0.00~5.00	V
	41	V0 최대 전압 시 출력%	100.00		0.00~100.00	%
	46	V0 회전 방향 변경	0	No	0~1	-
47	V0 양자화 레벨	0.04		0.00*, 0.04~10.00	%	

4.1.5 단자대 I2 전류 입력

제어 단자대의 I2 단자에 전류를 입력하여 주파수를 설정할 수 있습니다. 운전 그룹 Frq(주파수 설정 방법) 코드에서 5(I2)를 선택한 후, 단자대의 I2 단자에 4~20mA 사이의 전류를 입력하십시오.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	Frq	주파수 설정 방법	5	I2	0~8	-
In	01	아날로그 최대 입력 시 주파수	60.00		0~최대 주파수	Hz
	50	I2 입력량 표시	0.00		0.00~20.00	mA
	52	I2 입력 필터 시정 수	100		0~10000	ms
	53	I2 입력 최소 전류	4.00		0.00~20.00	mA
	54	I2 최소 전류 시 출력%	0.00		0~100	%
	55	I2 입력 최대 전류	20.00		0.00~20.00	mA
	56	I2 최대 전류 시 출력%	100.00		0.00~100.00	%

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
	61	I2 회전 방향 변경	0	No	0~1	-
	62	I2 양자화 레벨	0.04		0.00*, 0.04~10.00	%

* 0으로 설정하면 양자화(Quantizing)를 사용하지 않습니다.

단자대 I2 전류 입력 시 설정 상세

코드 및 기능	설명
In.01 Freq at 100%	<p>최대 전류 입력 시의 운전 주파수를 설정합니다. In.56 코드에서 설정된 값이 100%일 때의 운전 주파수를 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> In.01 코드를 40.00, In.53~56 코드를 기본 값으로 설정한 경우, I2 단자에 20mA를 입력하면 40.00Hz로 운전합니다. In.56 코드를 50.00, In.01, 53~55 코드를 기본 값으로 설정한 경우, I2 단자에 20mA를 입력하면 30.00Hz를 운전합니다.
In.50 I2 Monitor	I2 단자에 입력된 전류의 크기를 확인합니다.
In.52 I2 Filter	설정된 시간은 전류가 스텝으로 입력되었을 때 인버터 내부에서 스텝 입력된 I2 값의 약 63%까지 도달하는 데 걸리는 시간입니다.
In.53 I2 Curr x1~ In.56 I2 Perc y2	<p>전류 크기에 따른 출력 주파수의 기울기, 오프셋 값 등을 설정합니다.</p>

4.1.6 RS-485 통신으로 주파수 설정

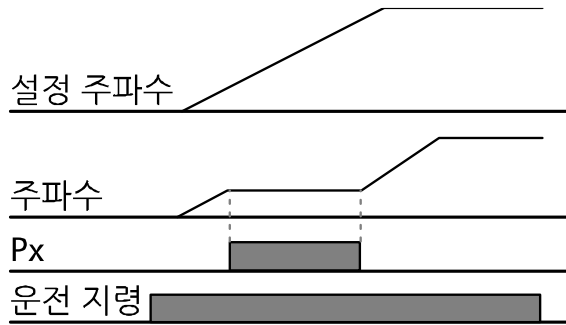
운전 그룹 Frq(주파수 설정 방법) 코드에서 6(Int 485)을 선택하십시오. 제어 단자대의 S+/S-단자(RS-485 신호 입력 단자) 를 이용하면 상위 제어기(PLC 또는 PC)와의 통신으로 인버터를 제어할 수 있습니다. 자세한 사항은 **207페이지, 7 RS-485 통신 기능 사용하기**를 참조하십시오.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	Frq	주파수 설정 방법	6	Int 485	0~8	-
CM	01	내장형 통신 인버터 ID	-	1	1~250	-
			0	ModBus RTU		
	02	내장형 통신 프로토콜	1	Reserved	0~2	-
			2	LS INV 485		
			3	9600 bps		
	03	내장형 통신 속도	0	D8/PN/S1	0~3	-
			1	D8/PN/S2		
			2	D8/PE/S1		
3			D8/PO/S1			

4.2 아날로그 입력으로 주파수 고정

제어 단자대의 아날로그 입력을 통해 주파수를 설정하는 경우, 다기능 입력 단자 중 아날로그 주파수 고정(Analog Hold)으로 선택된 단자에 신호가 입력되면 운전 주파수가 현재 출력 중인 주파수 값으로 고정됩니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	Frq	주파수 설정 방법	0	Keypad-1	0~8	-
			1	Keypad-2		
			2	V1		
			4	V0		
			5	I2		
			6	Int 485		
			8	Field Bus		
In	65~69	Px 단자 기능 설정	21	Analog Hold	0~52	-



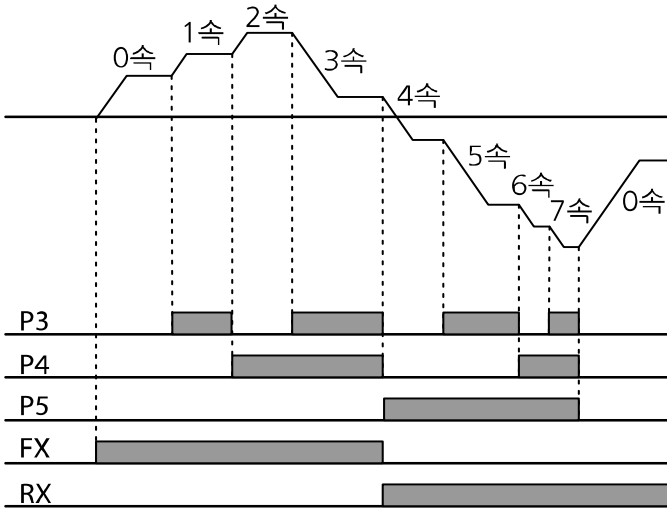
4.3 다단속 주파수 설정

Px 단자(다기능 입력 단자)에 각각 주파수를 설정해 다단속 운전을 수행할 수 있습니다. 이때, 0속 주파수는 운전 그룹 Frq(주파수 설정 방법) 코드에서 선택한 주파수 설정 방법을 이용하며, 7(Speed-L), 8(Speed-M), 9(Speed-H)는 2진수 명령어로 인식되어 운전 그룹 St1~St3(다단속 주파수1~3) 코드 및 bA 그룹(기본 기능 그룹) 53~56(다단속 주파수4~7) 코드에서 설정된 주파수를 선택하여 운전합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위	
운전	St1~St3	다단속 주파수1~3	-	0~최대 주파수	Hz	
bA	53~56	다단속 주파수4~7	-	0~최대 주파수	Hz	
In	65~69	Px 단자 기능 설정	7	Speed-L	0~52	-
			8	Speed-M		-
			9	Speed-H		-
	89	다단 지령 지연 시간	1	1~5000	ms	

다단속 주파수 설정 상세

코드 및 기능	설명
운전 그룹 St1~St3	다단속 주파수1~3을 설정합니다.
bA.53~56 Step Freq - 4~7	다단속 주파수4~7을 설정합니다.

코드 및 기능	설명																																													
<p>In.65~69 Px Define</p>	<p>P1~P5 단자 중 다단속 입력으로 사용할 단자를 선택한 후, In.65~69 코드에서 7(Speed-L), 8(Speed-M), 9(Speed-H) 중 하나를 각각 설정합니다. P3/P4/P5 단자를 각각 Speed-L/Speed-M/Speed-H로 설정한 경우, 다단속 운전 시 다음과 같이 작동합니다.</p>  <p style="text-align: center;">[다단속 설정 예]</p> <table border="1" data-bbox="363 1130 1227 1487"> <thead> <tr> <th>속도</th> <th>Fx/Rx</th> <th>P5</th> <th>P4</th> <th>P3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>1</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td><td>✓</td></tr> <tr><td>2</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr><td>4</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td></tr> <tr><td>6</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">[다단속 속도 예]</p>	속도	Fx/Rx	P5	P4	P3	0	✓	-	-	-	1	✓	-	-	✓	2	✓	-	✓	-	3	✓	-	✓	✓	4	✓	✓	-	-	5	✓	✓	-	✓	6	✓	✓	✓	-	7	✓	✓	✓	✓
속도	Fx/Rx	P5	P4	P3																																										
0	✓	-	-	-																																										
1	✓	-	-	✓																																										
2	✓	-	✓	-																																										
3	✓	-	✓	✓																																										
4	✓	✓	-	-																																										
5	✓	✓	-	✓																																										
6	✓	✓	✓	-																																										
7	✓	✓	✓	✓																																										
<p>In.89 InCheck Time</p>	<p>인버터 내부에서 단자대 입력을 확인하는 시간을 설정합니다. In.89 코드를 100ms로 설정한 후 P5 단자에 주파수를 입력하면 100ms 동안 다른 단자대 입력 여부를 확인합니다. 100ms가 지나면 P5 단자에 해당하는 주파수로 가/감속합니다.</p>																																													

4.4 운전 지령 방법 설정

이 기능을 사용하면 운전 지령에 사용할 입력 장치를 선택할 수 있습니다. 입력 장치는 키패드와 다기능 입력 단자, RS-485 통신, 필드버스(Fieldbus) 옵션 카드 중에서 선택할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	drv	운전 지령 방법	0	Keypad	0~4	-
			1	Fx/Rx-1		
			2	Fx/Rx-2		
			3	Int 485		
			4	Field Bus		

4.4.1 키패드에서 운전 지령 설정

키패드로 운전 지령을 입력하려면 운전 그룹 drv(운전 지령 방법) 코드에서 0(Keypad)을 선택하십시오. 운전 지령 입력 방식을 키패드로 설정했으므로 키패드의 [RUN] 키를 누르면 운전을 시작하고, [STOP/RESET] 키를 누르면 운전을 중단합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	drv	운전 지령 방법	0	Keypad	0~4	-

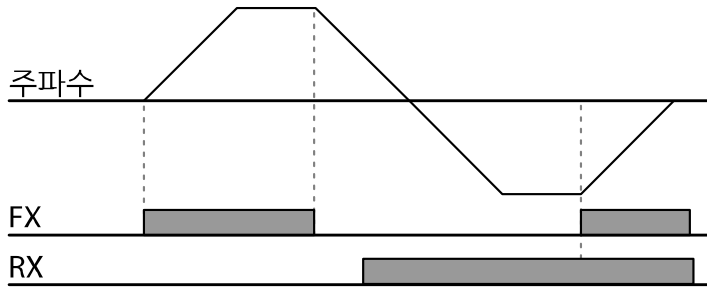
4.4.2 단자대에서 운전 지령 설정(정/역방향 단자 지정)

다기능 단자대로 운전 지령을 입력하려면 운전 그룹 drv(운전 지령 방법) 코드에서 1(Fx/Rx-1)을 선택하십시오. P1~P5 다기능 입력 단자 중 정방향(Fx)과 역방향(Rx) 운전 지령으로 사용할 단자를 선택한 후, In 그룹(입력 단자대 기능 그룹) 65~69(Px 단자 기능 설정) 코드에서 1(Fx)과 2(Rx)를 각각 선택하십시오. 이때, Fx 단자와 Rx 단자가 동시에 온(On)되거나 오프(Off)되면 운전을 중단합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	drv	운전 지령 방법	1	Fx/Rx-1	0~4	-
In	65~69	Px 단자 기능 설정	1	Fx	0~52	-
			2	Rx		

정/역방향 단자 지정 설정 상세

코드 및 기능	설명
운전 그룹 drv Cmd Source	1(Fx/Rx-1)을 선택합니다.
In.65~69 Px Define	정방향(Fx) 운전 지령으로 사용할 단자를 선택합니다. 역방향(Rx) 운전 지령으로 사용할 단자를 선택합니다.



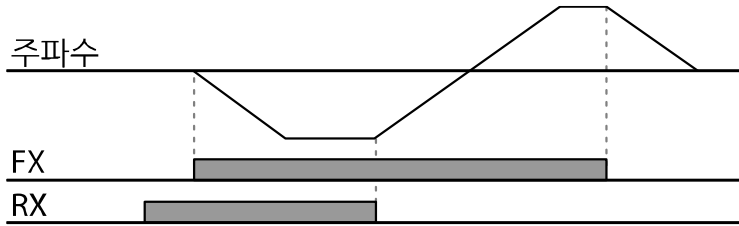
4.4.3 단자대에서 운전 지령 설정(지령/회전 방향 단자 지정)

운전 그룹 drv(운전 지령 방법) 코드에서 2(Fx/Rx-2)를 선택하십시오. P1~P5 다기능 입력 단자 중 운전 지령과 회전 방향(Fx/Rx) 지령으로 사용할 단자를 선택한 후, In 그룹(입력 단자대 기능 그룹) 65~69(Px 단자 기능 설정) 코드에서 1(Fx)과 2(Rx)를 각각 선택하십시오. 이제 Fx 단자는 운전 지령 명령 단자로, Rx 단자는 회전 방향 선택(On: Rx, Off: Fx) 단자로 사용할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	drv	운전 지령 방법	2	Fx/Rx-2	0~4	-
In	65~69	Px 단자 기능 설정	1	Fx	0~52	-
			2	Rx		

지령/회전 방향 단자 지정 설정 상세

코드 및 기능	설명
운전 그룹 drv Cmd Source	2(Fx/Rx-2)를 선택합니다.
In.65~69 Px Define	운전 지령(Fx)으로 사용할 단자를 선택합니다. 방향 지령(Rx)으로 사용할 단자를 선택합니다.



4.4.4 RS-485 통신으로 운전 지령 설정

RS-485 통신으로 운전 지령을 입력하려면 운전 그룹 drv(운전 지령 방법) 코드에서 3(Int 485)을 선택하십시오. 제어 단자대의 S+/S-(RS-485 신호 입력 단자) 단자를 이용하여 상위 제어기(PLC 또는 PC)로 인버터를 제어할 수 있습니다. 자세한 사항은 **207페이지, 7 RS-485 통신 기능 사용하기**를 참조하십시오.

기본 기능

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	drv	운전 지령 방법	3	Int 485	0~4	-
CM	01	내장형 통신 인버터 ID	1		1~250	-
	02	내장형 통신 프로토콜	0	ModBus RTU	0~2	-
	03	내장형 통신 속도	3	9600 bps	0~7	-
	04	내장형 통신 프레임 설정	0	D8 / PN / S1	0~3	-

4.5 정방향/역방향 회전 금지

이 기능을 사용하면 모터의 회전 금지 방향을 설정해 한쪽 방향으로만 운전하도록 할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Ad	09	회전 금지 방향 선택	0	None	0~2	-
			1	Forward Prev		
			2	Reverse Prev		

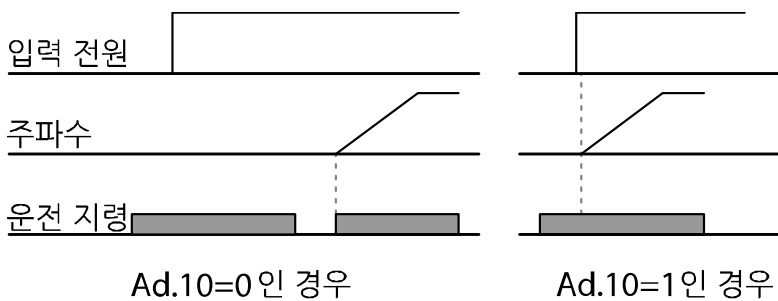
정방향/역방향 회전 금지 설정 상세

코드 및 기능	설명		
Ad.09 Run Prevent	회전 금지 방향을 선택합니다.		
	설정	기능	
	0	None	회전 금지 방향을 설정하지 않습니다.
	1	Forward Prev	정방향 회전을 금지합니다.
2	Reverse Prev	역방향 회전을 금지합니다.	

4.6 전원 투입 즉시 기동(Power-on Run)

전원 투입 즉시 기동(파워 온 런) 기능을 사용하면 인버터에 전원 공급 시 단자대 운전 지령이 온(On)되어 있는 경우, 인버터가 즉시 기동합니다. 운전 그룹 drv(운전 지령 방법) 코드에서 1(Fx/Rx-1) 또는 2(Fx/Rx-2)가 선택되어 있는 경우 이 기능을 사용할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위	
운전	drv	운전 지령 방법	1, 2	Fx/Rx-1 또는 Fx/Rx-2	0~4	-
Ad	10	전원 투입 시 기동	1	Yes	0~1	-



참고

- 모터의 부하(팬 부하)가 프리 런(Free Run) 상태일 때 인버터를 운전하면 트립이 발생할 수 있으므로, Cn 그룹(제어 기능 그룹) 71(속도 검색 운전 선택) 코드에서 비트4를 1로 설정하십시오. 이렇게 하면 인버터 기동 시 속도 검색 기능을 이용하여 운전을 시작합니다.
- 속도 검색을 선택하지 않는 경우 인버터는 속도 검색 없이 정상 V/F 패턴으로 모터를 가속합니다. 전원 투입 즉시 기동 기능을 설정하지 않았다면, 인버터 전원을 켜 후 단자대의 운전 지령을 오프(Off)했다가 다시 온(On)해야 운전이 시작됩니다.

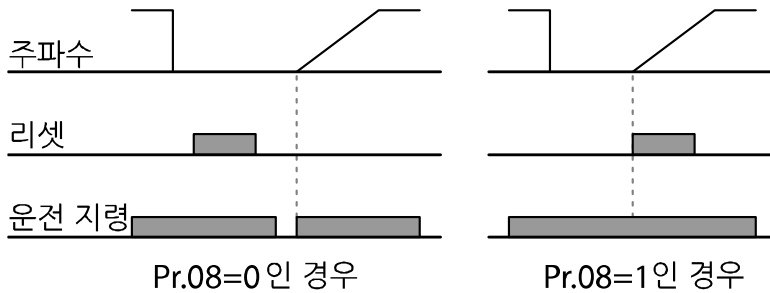
ⓘ 주의

전원 투입 즉시 기동 기능을 사용하면 전원 투입과 동시에 모터가 회전하므로 안전 사고에 주의하십시오.

4.7 트립 발생 후 초기화 시 재기동(Reset Restart)

트립 발생 후 인버터를 초기화했을 때 단자대 운전 지령이 온(On)되어 있으면 인버터가 재기동합니다. 트립이 발생하면 인버터가 출력을 차단하므로 모터는 프리 런(Free Run)합니다. 모터가 프리 런 상태일 때 운전하면 트립이 다시 발생할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	drv	운전 지령 방법	1 2	Fx/Rx-1 or Fx/Rx-2	0~4	-
Pr	08	트립 리셋 시 기동 선택	1	Yes	0~1	
	09	자동 재기동 횟수	0		0~10	
	10	자동 재기동 지연 시간	1.0		0~60	sec



참고

- 트립이 다시 발생하는 것을 방지하려면 Cn 그룹(제어 기능 그룹) 71(속도 검색 운전 선택) 코드에서 비트2를 1로 설정하십시오. 이렇게 하면 인버터 기동 시 속도 검색(Speed search)을 이용하여 운전을 시작합니다.
- 속도 검색을 선택하지 않으면 속도 검색 없이 정상 V/F 패턴으로 모터를 가속합니다. 초기화 시 재기동(Reset Restart) 기능을 설정하지 않았다면, 인버터 전원을 켜 후 단자대의 운전 지령을 오프(Off)했다가 다시 온(On)해야 운전이 시작됩니다.

ⓘ 주의

초기화 시 재기동 기능을 사용하면 트립 발생 후 단자대 또는 키패드에서 인버터 초기화 시 모터가 회전하므로 안전 사고에 주의하십시오.

4.8 가/감속 시간 설정

4.8.1 최대 주파수 기준으로 가/감속 시간 설정

운전 주파수와 관계 없이 최대 주파수를 기준으로 하여 동일한 기울기로 가/감속 시간을 설정합니다. 최대 주파수를 기준으로 가/감속 시간을 설정하려면 bA 그룹(기본 기능 그룹) 08(가속/감속 기준 주파수) 코드에서 0(Max Freq)을 선택하십시오.

dr 그룹(드라이브 그룹)의 03(가속 시간) 코드에서 설정한 가속 시간은 0Hz에서 최대 주파수까지 도달하는 데 걸리는 시간이며, 04(감속 시간) 코드의 감속 시간은 최대 주파수에서 0Hz까지 감속 정지하는 데 걸리는 시간입니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	ACC	가속 시간	5.0		0.0~600.0	sec
	dEC	감속 시간	10.0		0.0~600.0	Sec
dr	20	최대 주파수	60.00		40.00~400.00	Hz
bA	08	가/감속 기준 주파수	0	Max Freq	0~1	-
	09	시간 단위 설정	1	0.1sec	0~2	-

최대 주파수 기준으로 가/감속 시간 설정 시 상세

코드 및 기능	설명		
bA.08 Ramp T Mode	코드 값을 0(Max Freq)으로 선택하면 최대 주파수를 기준으로 가/감속 시간을 설정할 수 있습니다.		
	설정		기능
	0	Max Freq	최대 주파수를 기준으로 가/감속 시간 설정
	1	Delta Freq	운전 주파수를 기준으로 가/감속 시간 설정
즉, 최대 주파수를 60.00Hz, 가/감속 시간을 5초, 운전 주파수를 30Hz로 설정했다면, 30Hz까지 도달하는 데 걸리는 시간은 2.5초입니다.			

코드 및 기능	설명											
bA.09 Time scale	<p>시간과 관련된 모든 기능의 단위를 변경합니다. 부하의 특성에 따라 정밀한 가/감속 시간이 필요하거나, 최대 설정 시간을 증가시킬 때 사용합니다.</p> <table border="1" data-bbox="363 743 1234 927"> <thead> <tr> <th>설정</th> <th>기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0.01sec</td> <td>0.01초 단위까지 설정</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.1sec</td> <td>0.1초 단위까지 설정</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1sec</td> <td>1초 단위로 설정</td> </tr> </tbody> </table>	설정	기능	0	0.01sec	0.01초 단위까지 설정	1	0.1sec	0.1초 단위까지 설정	2	1sec	1초 단위로 설정
설정	기능											
0	0.01sec	0.01초 단위까지 설정										
1	0.1sec	0.1초 단위까지 설정										
2	1sec	1초 단위로 설정										

ⓘ 주의

시간 단위를 변경하면 설정 가능한 최대 시간도 변경되므로 주의하십시오. 시간 단위를 1sec, 가속 시간을 6000sec로 설정한 상태에서 시간 단위를 0.01sec로 변경하면 가속 시간은 60.00sec로 변경됩니다.

4.8.2 운전 주파수 기준으로 가/감속 시간 설정

현재 정속 운전 중인 주파수에서 다음 스텝의 목표 주파수까지 도달하는 데 걸리는 시간으로 가/감속 시간을 설정합니다. 운전 주파수를 기준으로 가/감속 시간을 설정하려면 bA 그룹(기본 기능 그룹) 08(가/감속 기준 주파수) 코드에서 1(Delta Freq)을 선택하십시오.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위	
운전	ACC	가속 시간	5.0	0.0~600.0	sec	
	dEC	감속 시간	10.0	0.0~600.0	sec	
bA	08	가/감속 기준 주파수	1	Delta Freq	0~1	-

운전 주파수 기준으로 가/감속 시간 설정 상세

코드 및 기능	설명		
bA.08 Ramp T Mode	코드 값을 1(Delta Freq)로 선택하면 운전 주파수를 기준으로 가/감속 시간을 설정할 수 있습니다.		
	설정	기능	
	0	Max Freq	최대 주파수를 기준으로 가/감속 시간 설정
	1	Delta Freq	운전 주파수를 기준으로 가/감속 시간 설정
	이 때, 가속 시간을 5초로 설정하고, 정지 상태에서 10Hz와 30Hz로 스텝 운전한 경우의 가속 시간은 다음과 같습니다.		

4.8.3 다기능 단자로 다단 가/감속 시간 설정

운전 그룹 ACC(가속 시간) 코드, dEC(감속 시간) 코드에서 다기능 단자를 이용하여 가/감속 시간을 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위	
운전	ACC	가속 시간	5.0	0.0~600.0	sec	
	dEC	감속 시간	10.0	0.0~600.0	sec	
bA	70~82	다단 가속 시간1~7	0.0	0.0~600.0	sec	
	71~83	다단 감속 시간1~7	0.0	0.0~600.0	sec	
In	65~69	Px 단자 기능 설정	11	XCEL-L	0~52	-
			12	XCEL-M		
			49	XCEL-H		
	89	다단 지령 지연 시간	1	1~5000	ms	

다기능 단자로 가/감속 설정 시 상세

코드 및 기능	설명															
bA. 70~82 Acc Time 1~7	다단 가속 시간1~7을 설정합니다.															
bA.71~83 Dec Time 1~7	다단 감속 시간1~7을 설정합니다.															
In.65~69 Px Define (P1~P5)	다단 가/감속 시간 입력으로 사용할 단자를 선택하여 속도를 설정합니다.															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">설정</th> <th>기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">XCEL-L</td> <td>가감속 지령-L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">XCEL-M</td> <td>가감속 지령-M</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">49</td> <td style="text-align: center;">XCEL-H</td> <td>가감속 지령-H</td> </tr> </tbody> </table>	설정		기능	11	XCEL-L	가감속 지령-L	12	XCEL-M	가감속 지령-M	49	XCEL-H	가감속 지령-H			
	설정		기능													
	11	XCEL-L	가감속 지령-L													
	12	XCEL-M	가감속 지령-M													
49	XCEL-H	가감속 지령-H														
가감속 지령은 2진수 명령어로 인식되어 bA.70~82 코드와 bA.71~83 코드에서 설정한 가/감속 시간을 선택하여 운전합니다.																
P4/P5단자를 각각 XCEL-L/XCEL-M으로 설정한 경우 다음과 같이 작동합니다.																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>가/감속 시간</th> <th>P5</th> <th>P4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> </tbody> </table>	가/감속 시간	P5	P4	0	-	-	1	-	✓	2	✓	-	3	✓	✓
가/감속 시간	P5	P4														
0	-	-														
1	-	✓														
2	✓	-														
3	✓	✓														
	[다기능 단자 P4, P5 설정]															
In.89 In Check Time	<p>인버터 내부에서 단자대 입력을 확인하는 시간을 설정합니다.</p> <p>In.89 코드를 100ms로 설정한 후, P4 단자에 신호를 입력하면 100ms 동안 다른 단자대 입력 여부를 확인합니다. 100ms가 지나면 P4 단자에 해당하는 가/감속 시간으로 설정됩니다.</p>															

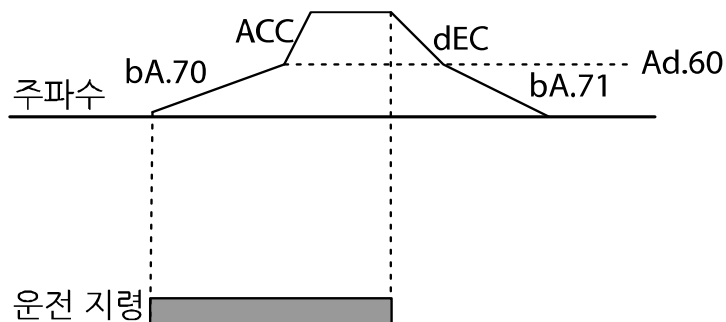
4.8.4 가/감속 시간 전환 주파수 설정

가/감속 시간 전환 주파수를 설정하면 다기능 단자 설정 없이도 가/감속 기울기를 바꿀 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
운전	ACC	가속 시간	5.0	0.0~600.0	sec
	dEC	감속 시간	10.0	0.0~600.0	sec
bA	70	다단 가속 시간1	20.0	0.0~600.0	sec
	71	다단 감속 시간1	20.0	0.0~600.0	sec
Ad	60	가/감속 시간 전환 주파수	30.00	0~최대 주파수	Hz

가/감속 시간 전환 주파수 설정 상세

코드 및 기능	설명
Ad.60 Xcel Change Fr	<p>가/감속 전환 주파수를 설정하면 운전 주파수가 설정된 가/감속 전환 주파수 이하일 동안에는 bA.70, 71 코드에서 설정한 기울기로 운전합니다.</p> <p>운전 주파수가 설정된 가/감속 전환 주파수 이상 증가하면 운전 그룹 ACC, dEC 코드에서 설정한 가/감속 기울기로 전환하여 운전합니다.</p> <p>P1~P5 다기능 입력 단자에 다단 가/감속(XCEL-L, XCEL-M, XCEL-H)을 설정하면 가/감속 전환 주파수와 관계 없이 다단 가/감속 입력에 따라 운전합니다.</p>



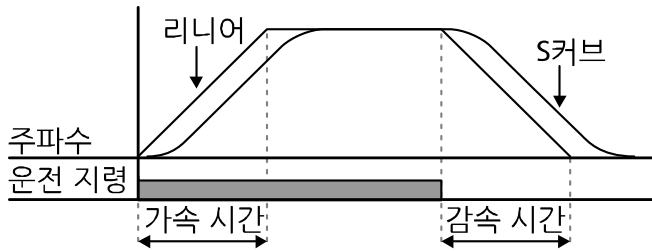
4.9 가/감속 패턴 설정

가/감속 기울기 패턴을 설정하면 보다 부드럽게 가/감속할 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 가/감속이 필요할 때 사용합니다. S 커브의 곡선 비율은 Ad 그룹(확장 기능 그룹) 03~06 코드에서 조정할 수 있습니다.

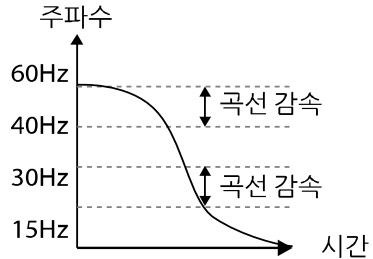
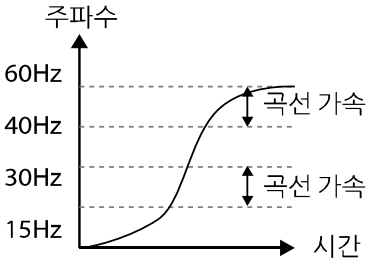
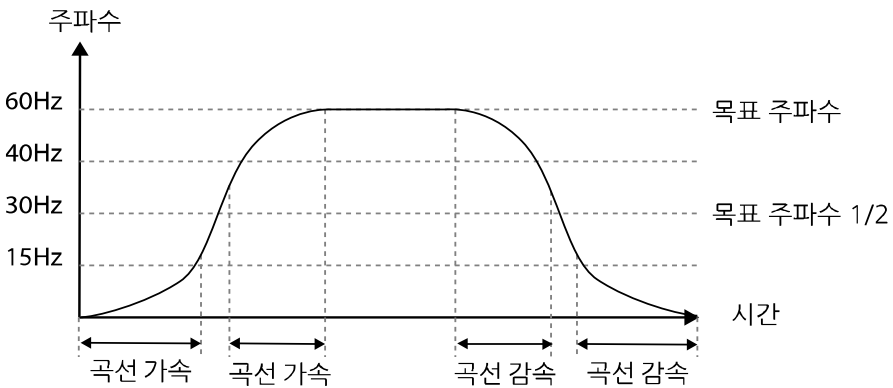
그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
bA	08	가/감속 기준 주파수	0	Max Freq	0~1	-
Ad	01	가속 패턴	0	Linear	0~1	-
	02	감속 패턴	1	S-curve		-
	03	S자 가속 시점 기울기	40		1~100	%
	04	S자 가속 종점 기울기	40		1~100	%
	05	S자 감속 시점 기울기	40		1~100	%
	06	S자 감속 종점 기울기	40		1~100	%

가/감속 패턴 설정 시 상세

코드 및 기능	설명
Ad.03 Acc S Start	가/감속 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, Ad.03 코드를 50%로 설정한 경우, S 커브가 30Hz까지 가속할 때 0~15Hz 구간은 곡선 가속하고, 15~30Hz 구간은 직선 가속합니다.
Ad.04 Acc S 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. Ad.03 Acc S Start 예와 동일하게 설정한 경우 30~45 Hz 구간은 직선 가속하고, 45~60Hz 구간은 곡선 가속 후 정속 운전합니다.
Ad.05 Dec S Start ~ Ad.06 Dec S End	감속 시의 곡선 감속 비율을 설정합니다. 설정 방법은 가속 시의 비율과 동일합니다.



[가/감속 패턴 설정]



[S 커브 설정 시 가/감속 패턴]

참고

S 커브 사용 시 실제 가/감속 시간 계산법

실제 가속 시간 = 설정 가속 시간 + 설정 가속 시간 × 시점 기울기/2 + 설정 가속 시간 × 종점 기울기/2
 실제 감속 시간 = 설정 감속 시간 + 설정 감속 시간 × 시점 기울기/2 + 설정 감속 시간 × 종점 기울기/2
 최대 주파수를 기준으로 S 커브 기준 가/감속 시간이 60초가 넘어가면 S 커브를 수행하지 않고 선형(Linear)으로 가/감속을 하게 됩니다.

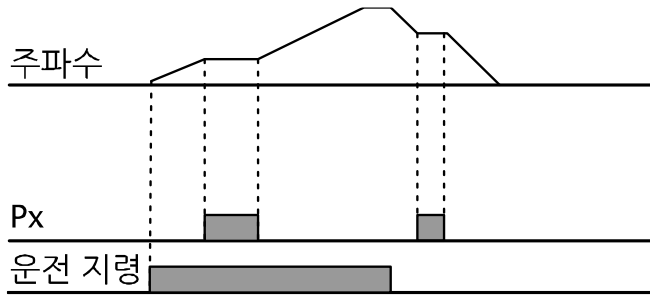
주의

가/감속 패턴을 S 커브로 선택하면 실제 가/감속 시간이 설정된 가/감속 시간보다 길어지므로 주의하십시오.

4.10 가/감속 중지 지령 설정

다기능 입력 단자를 이용해 가/감속을 중지하고 정속 운전을 수행할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
In	65~69	Px 단자 기능 설정	25	XCEL Stop	0~52	-



4.11 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.

4.11.1 리니어 V/F 패턴 운전

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

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
dr	09	제어 모드	0	V/F	0~4	-
	18	기저 주파수	60.00		30.00~400.00	Hz
	19	시작 주파수	0.50		0.01~10.00	Hz
bA	07	V/F 패턴	0	Linear	0~3	-

리니어 V/F 패턴 운전 시 설정 상세

코드 및 기능	설명
dr.18 Base Freq	기저 주파수를 설정합니다. 기저 주파수는 인버터의 정격 전압이 출력되는 주파수입니다. 모터 명판에 있는 주파수를 확인하여 입력하십시오.
dr.19 Start Freq	<p>시작 주파수를 설정합니다. 시작 주파수는 인버터에서 전압이 출력되기 시작하는 주파수입니다.</p> <p>목표 주파수가 시작 주파수 미만인 경우에는 인버터에서 전압이 출력되지 않습니다. 그러나 시작 주파수 이상으로 운전 중인 상태에서 감속 정지할 경우에는 아래 그림과 같이 정지합니다.</p>

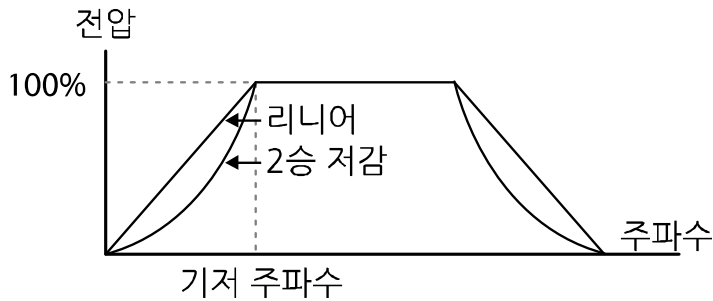
4.11.22 승 저감 V/F 패턴 운전

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

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
bA	07	V/F 패턴	1	Square	0~3	-
			3	Square2		

2승 저감 V/F 패턴 운전 시 설정 상세

코드 및 기능	설명	
bA.07 V/F Pattern	부하의 기동 특성에 따라 1(Square)이나 3(Square2) 중 하나를 선택하십시오.	
	설정	기능
	1	Square
3	Square2	주파수의 2승(목표 주파수 2승)에 비례하여 전압이 출력됩니다. 팬이나 펌프 등의 가변 토크(Variable Torque) 부하에 사용합니다.



4.11.3 사용자 V/F 패턴 운전

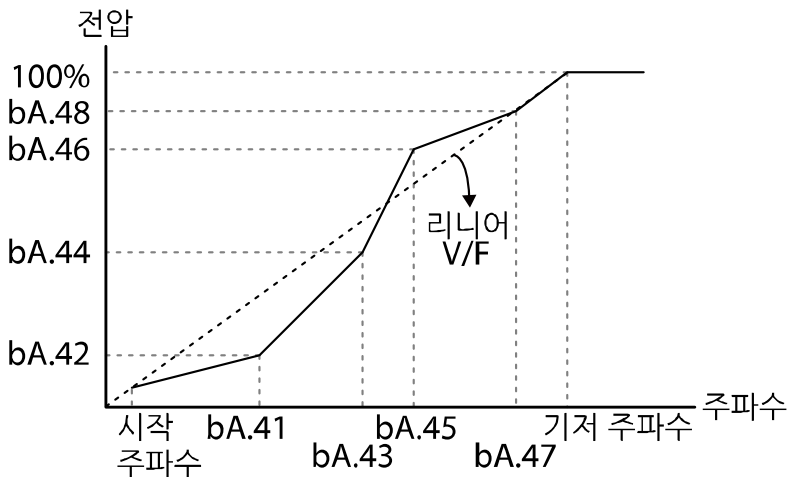
특수 모터의 V/F 패턴 및 부하 특성에 맞게 사용자가 임의로 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
bA	07	V/F 패턴	2	User V/F	0~3	-
	41	사용자 주파수1	15.00		0~최대 주파수	Hz
	42	사용자 전압1	25		0~100	%
	43	사용자 주파수2	30.00		0~최대 주파수	Hz
	44	사용자 전압2	50		0~100	%
	45	사용자 주파수3	45.00		0~최대 주파수	Hz
	46	사용자 전압3	75		0~100	%
	47	사용자 주파수4	최대 주파수		0~최대 주파수	Hz
	48	사용자 전압4	100		0~100%	%

사용자 V/F 패턴 운전 시 설정 상세

코드 및 기능	설명
bA.41 User Freq 1~ bA.48 User Volt 4	시작 주파수와 최대 주파수 사이에 있는 임의의 주파수를 선택하여 사용자 주파수(User Freq x)를 설정하고 각각의 주파수에 대응하는 전압을 사용자 전압(User Volt x)에서 설정합니다.

아래 그림에서 출력 전압 100%는 bA.15(모터 정격 전압) 코드의 설정 값 기준입니다. 단, bA.15 Rated Volt가 0으로 설정되어 있을 때는 입력 전압을 기준으로 합니다.



ⓘ 주의

- 일반 유도 모터를 사용할 때 리니어 V/F 패턴을 크게 벗어나도록 설정하면 토크가 부족하게 되거나 과여자되어 모터가 과열될 수 있으므로 주의하십시오.
- 사용자 V/F 패턴 기능을 사용할 때에는 정방향 토크 부스트(dr.16 Fwd Boost)와 역방향 토크 부스트(dr.17 Rev Boost)는 작동하지 않습니다.

4.12 토크 부스트

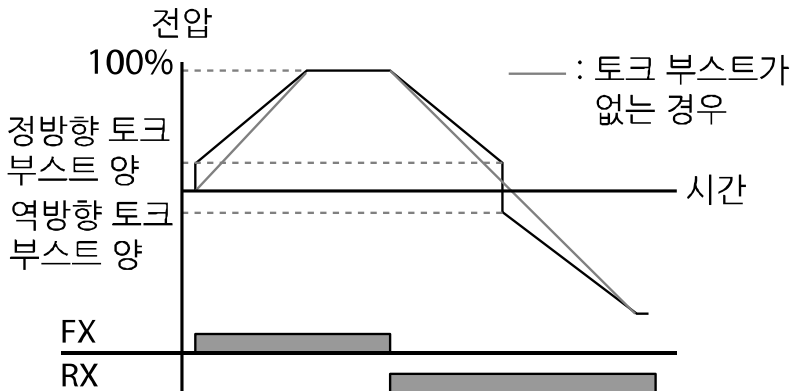
4.12.1 수동 토크 부스트

저속 운전 중 또는 기동 시의 출력 전압을 조정합니다. 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	명칭	설정 값		설정 범위	단위
dr	15	토크 부스트 방법	0	Manual	0~1	-
	16	정방향 토크 부스트	2.0		0.0~15.0	%
	17	역방향 토크 부스트	2.0		0.0~15.0	%

수동 토크 부스트 설정 상세

코드 및 기능	설명
dr.16 Fwd Boost	정방향 회전 시 토크 부스트 양을 조정합니다.
dr.17 Rev Boost	역방향 회전 시 토크 부스트 양을 조정합니다.



① 주의

토크 부스트 양을 너무 크게 설정할 경우 과여자되어 모터가 과열될 수 있으므로 주의하십시오.

4.12.2 자동 토크 부스트

V/F 기동 시 출력전압이 낮아 기동 불가능일 경우 출력 전압을 조정합니다. 토크분 전류를 이용하여 전압 부스트를 출력전압에 더해주는 방식으로 기동토크가 부족하여 기동 불가능일 때 사용합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
dr	15	토크 부스트 방법	1	Auto	0~1	-
dr	26	자동 토크 부스트 필터 게인	2		1~1000	-
dr	27	자동 토크부스트 모터링 전압 게인	50.0		0.0~300.0	%
dr	28	자동 토크부스트 회생 전압 게인	50.0		0.0~300.0	%

전동기 파라미터 튜닝 없이 전동기 명판 값만으로 사용이 가능합니다. 전동기 명판에 기재된 값을 dr18(기저 주파수), bA12(전동기 정격 슬립 주파수), bA13(전동기 정격 전류), bA14(전동기 무부하 전류)에 입력하신 후 사용하십시오. 전동기 명판값을 입력하지 않을 경우 각 설정 전동기 초기값으로 동작하며, 일부 성능에 제약이 있을 수 있습니다.

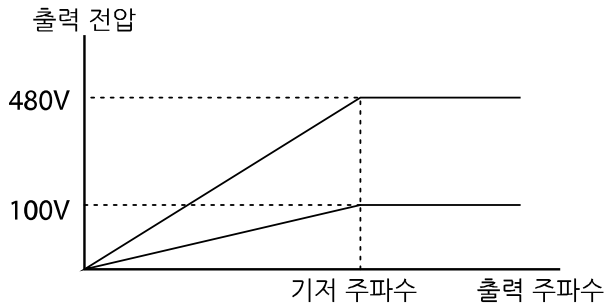
V/F 기동 시 출력전압이 낮아 기동 불가능일 경우 출력 전압을 조정합니다. 수동 토크 부스트량(dr16, dr17)에 토크분 전류를 이용하여 계산된 전압 부스트량을 더하여 전압을 출력하는 방식으로, 기동토크가 부족하여 기동 불가능일 때 사용합니다. 운전 방향이 정방향인 경우 dr16 정방향 토크 부스트량이 적용되며, 역방향인 경우 dr17 역방향 토크 부스트량이 적용됩니다. dr27, dr28 자동 토크부스트 전압 게인은 부하에 따른 보상량을 조절하는 값으로 기동 시 토크가 부족하거나 또는 과도한 전류가 흐를 때 조정하여 사용할 수 있습니다.

드라이브(dr)그룹의 dr15 코드에서 1번(자동 토크 부스트)을 선택하면, dr26, dr27, dr28 파라미터를 수정할 수 있으며 인버터가 토크 부스트 량에 따라 전압을 출력합니다.

4.13 모터 출력 전압 조정

입력 전원과 모터 전압 규격이 다른 경우에 모터 전압을 설정하려면 모터 명판에 있는 전압을 입력하십시오. 설정된 전압 값은 기저 주파수에서의 출력 전압 값이 됩니다. 기저 주파수 이상에서는 입력 전압이 설정 전압보다 높은 경우 설정 값에 맞게 출력하지만 낮은 경우에는 입력 전압이 출력됩니다. bA 그룹(기본 기능 그룹) 15(모터 정격 전압) 코드를 0으로 설정하는 경우, 인버터가 정지한 상태에서의 입력 전압을 기준으로 출력 전압을 보정합니다. 기저 주파수 이상에서는 설정 값보다 입력 전압이 낮을 경우 입력 전압이 출력됩니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
bA	15	모터 정격 전압	0	0, 100~480	V



4.14 기동 방법 설정

정지 상태에서 운전 지령이 입력되었을 때 인버터가 기동하는 방법을 선택합니다.

4.14.1 가속 기동

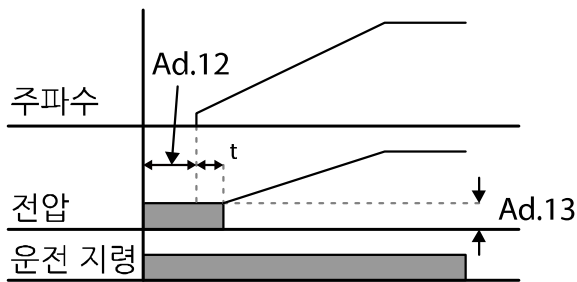
일반적인 가속 방법으로, 별도의 기능 선택이 없는 경우 운전 지령이 입력되면 바로 목표 주파수까지 가속합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
Ad	07	기동 방법	0	Acc	0~1

4.14.2 직류 제동 후 기동

직류 제동 후 기동 기능을 사용하면 설정된 시간 동안 직류 전압을 모터에 공급한 후에 모터를 가속합니다. 관성 부하로 인해 인버터에서 전압이 공급되기 전에 모터가 회전하고 있는 경우, 직류 제동으로 모터 회전을 멈춘 후 가속할 수 있습니다. 또한, 모터 축에 기계 브레이크를 연결했을 때, 기계 브레이크를 개방한 후에도 일정 토크가 필요한 경우 사용할 수 있습니다. 직류 제동 후 기동 기능은 제어 모드가 IM Sensorless로 설정되어 있는 경우 동작하지 않습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
Ad	07	기동 방법	1 Dc-Start	0~1	-
	12	기동 시 직류 제동 시간	0.00	0.00~60.00	sec
	13	직류 인가량	50	0~인버터 정격 전류 / 모터 정격 전류 x 100%	%



① 주의

직류 제동량은 모터의 정격 전류 기준입니다. 직류 제동량이 너무 크거나 제동 시간이 긴 경우 모터가 과열되거나 파손될 수 있습니다. 직류 인가량의 최대값은 인버터 정격 전류로 제한됩니다.

4.14.3 정지 상태 초기 여자(Pre-excite)

정지 상태에서 모터에 여자 전류를 인가하기 위해 사용합니다. 초기 여자 신호로 설정한 다기능 입력 신호를 입력하면 모터에 직류 전압이 공급됩니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Ad	13	직류 인가량	50		0~인버터 정격 전류 / 모터 정격 전류 x 100%	%
In	65~69	Px 단자 기능 설정	34	Pre excite	-	-

① 주의

직류 제동량은 모터의 정격 전류 기준입니다. 직류 제동량이 너무 크거나 제동 시간이 긴 경우 모터가 과열되거나 파손될 수 있습니다. 직류 인가량의 최대값은 인버터 정격 전류로 제한됩니다.

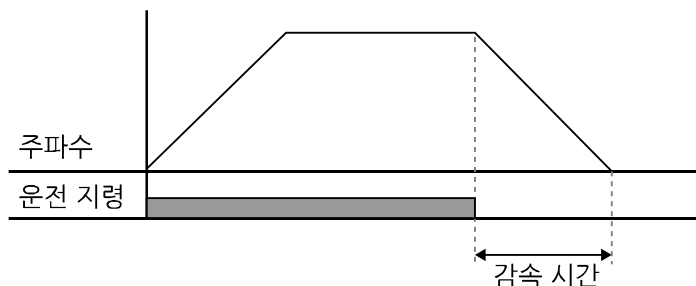
4.15 정지 방법 설정

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

4.15.1 감속 정지

일반적인 정지 방법으로, 별도의 기능 선택이 없는 경우 아래 그림에서와 같이 0Hz까지 감속 후 정지합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Ad	08	정지 방법	0	Dec	0~4	-



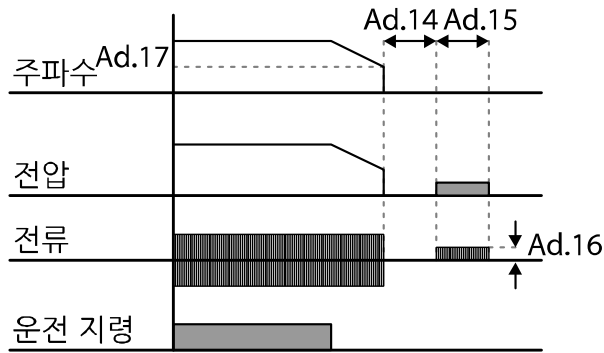
4.15.2 직류 제동 후 정지

모터를 감속하는 중, 설정한 값(직류 제동 주파수)으로 운전 주파수가 줄어 들었을 때, 직류 전원을 공급하여 모터를 정지합니다. 정지 지령 입력으로 감속을 시작한 후, 주파수가 직류 제동 주파수(Ad.17)에 도달하면 직류 전압을 모터에 공급하여 직류 제동으로 모터를 정지시킵니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
Ad	08	정지 방법	0 Dec	0~4	-
	14	제동 전 출력 차단 시간	0.10	0.00~60.00	sec
	15	직류 제동 시간	1.00	0~60	sec
	16	직류 제동량	50	0~인버터 정격 전류 / 모터 정격 전류 x 100%	%
	17	직류 제동 주파수	5.00	0.00~60.00	Hz

직류 제동 후 정지 시 설정 상세

코드 및 기능	설명
Ad.14 Dc-Block Time	직류 제동을 시작하기 전 인버터 출력을 차단할 시간을 설정합니다. 부하의 관성이 크거나 직류 제동 주파수(Ad.17)가 높을 경우, 직류 전압을 모터에 공급하면 과전류되어 트립이 발생할 수 있습니다. 따라서 제동 전에 출력 차단 시간을 조정하면 과전류 트립을 방지할 수 있습니다.
Ad.15 Dc-Brake Time	모터에 직류 전압을 공급할 시간을 설정합니다.
Ad.16 Dc-Brake Level	직류 제동량을 조절할 수 있습니다. 설정 값은 모터 정격 전류를 기준으로 합니다. 직류 제동량의 최대값은 인버터 정격 전류로 제한됩니다. Dc-Brake Level 최대값 = 인버터 정격 전류 / 모터 정격 전류 x 100%
Ad.17 Dc-Brake Freq	직류 제동을 시작할 주파수를 설정합니다. 인버터가 감속을 시작한 후 이 주파수에 도달하면 직류 제동을 시작합니다. 드웰 주파수를 직류 제동 주파수보다 낮게 설정한 경우, 드웰 운전은 작동하지 않고 직류 제동으로 작동합니다.



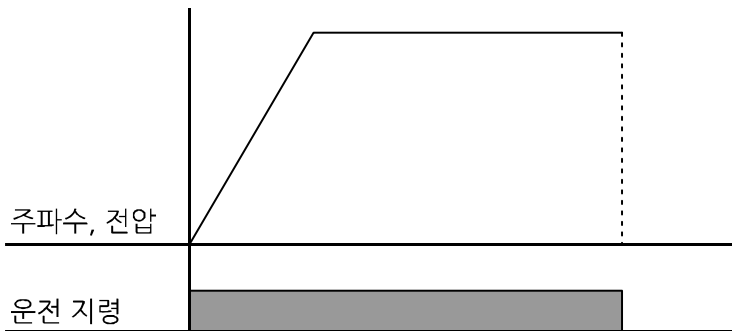
ⓘ 주의

- 직류 제동량이 너무 크거나 제동 시간이 긴 경우 모터가 과열되거나 파손될 수 있으므로 주의하십시오.
- 모터가 과열되거나 파손될 수 있습니다. 직류 제동량의 최대값은 인버터 정격 전류로 제한됩니다.

4.15.3 프리 런(Free Run) 정지

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

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
Ad	08	정지 방법	2	Free-Run	0~4



ⓘ 주의

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

4.15.4 파워 제동(Power Braking)

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

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Ad	08	정지 방법	4	Power Braking	0~4	-

① 주의

- 빈번한 감속이 이루어지는 부하에서는 파워 제동 기능을 사용하지 마십시오. 모터가 과열되거나 손상될 수 있습니다.
- 감속 중 스톱 방지 및 파워 제동 기능은 감속 중에만 기능이 작동하며, 이 중 파워 제동이 우선적으로 작동합니다. 즉, Pr.50(스톱 방지 및 플렉스 브레이킹) 코드의 비트3과 Ad.08(정지 방법) 코드의 파워 제동이 모두 설정되어 있는 경우에는 파워 제동이 작동합니다.
- 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.

4.16 주파수 제한

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

4.16.1 최대 주파수와 시작 주파수를 이용하여 주파수 제한

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
dr	19	시작 주파수	0.50	0.01~10.00	Hz
	20	최대 주파수	60.00	40.00~400.00	Hz

최대 주파수와 시작 주파수를 이용하여 주파수 제한 시 설정 상세

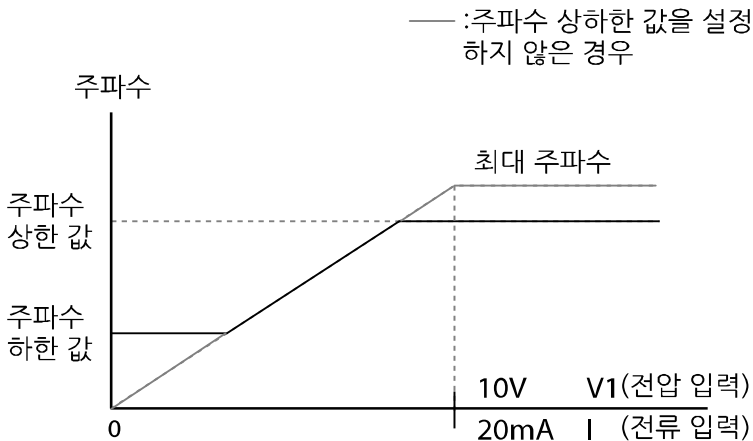
코드 및 기능	설명
dr.19 Start Freq	속도와 관련된 단위를 갖는 파라미터에 하한 값을 설정합니다. 주파수를 시작 주파수 이하로 입력하면 설정 값은 0.00이 됩니다.
dr.20 Max Freq	상한 값과 하한 값을 각각 설정합니다. 상한 값의 설정 최소 값은 하한 값이며, 하한 값의 설정 최대 값은 상한 값으로 제한됩니다. 키패드로 주파수를 설정할 때에도 상한 값과 하한 값 내에서만 주파수 설정이 가능합니다.

4.16.2 주파수 상하한 값을 이용하여 주파수 제한

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
Ad	24	주파수 제한	0 No	0~1	-
	25	주파수 하한 값	0.50	0.0~상한 주파수	Hz
	26	주파수 상한 값	최대 주파수	하한~최대 주파수	Hz

주파수 상하한 값을 이용하여 주파수 제한 시 설정 상세

코드 및 기능	설명
Ad.24 Freq Limit	초기 설정 값은 0(No)이며, 1(Yes)로 설정하면 하한 값(Ad.25)과 상한 값(Ad.26) 사이에서만 주파수를 설정할 수 있습니다. 0(No)인 상태에서는 Ad.25 코드와 Ad.26 코드가 보이지 않습니다.
Ad.25 Freq Limit Lo, Ad.26 Freq Limit Hi	기저 주파수(dr.18)를 제외한 모든 속도 단위 파라미터에 상한 값을 설정합니다. 주파수는 최대 주파수 이상 설정할 수 없습니다.

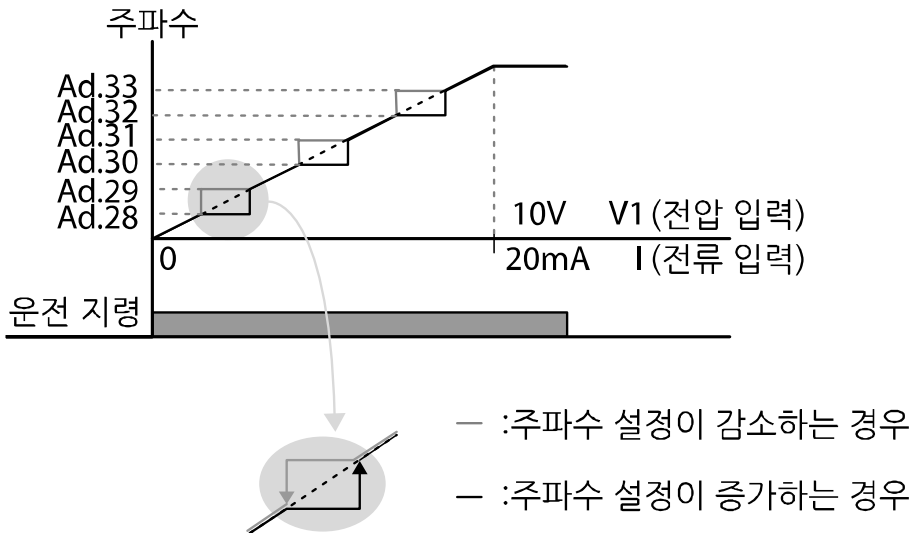


4.16.3 주파수 점프

기계적 공진 주파수를 피하고 싶을 때 주파수 점프 기능을 사용합니다. 모터가 가/감속할 때에는 주파수 점프 대역을 통과하며, 설정된 주파수 점프 대역에서는 운전 주파수를 설정할 수 없습니다.

주파수 설정을 증가시키는 경우에는 주파수 설정 값(전압, 전류, RS-485 통신, 키패드 설정 등)이 점프 주파수 대역에 있는 동안 주파수 점프 하한 값을 유지하다가 주파수 설정 값이 주파수 점프 대역을 벗어나면 주파수를 증가시킵니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Ad	27	주파수 점프	0	No	0~1	-
	28	점프 주파수 하한1	10.00		0.00~점프 주파수 상한1	Hz
	29	점프 주파수 상한1	15.00		점프 주파수 하한1~최대 주파수	Hz
	30	점프 주파수 하한2	20.00		0.00~점프 주파수 상한2	Hz
	31	점프 주파수 상한2	25.00		점프 주파수 하한2~최대 주파수	Hz
	32	점프 주파수 하한3	30.00		0.00~점프 주파수 상한3	Hz
	33	점프 주파수 상한3	35.00		점프 주파수 하한3~최대 주파수	Hz



4.17 제 2 운전 방법 설정

2가지 운전 방법을 설정하여 필요에 따라 전환하고자 할 때 사용합니다. 주 지령 방법 외에 제 2 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 또다른 원거리 제어실에서 인버터를 운전할 수 있습니다.

In 그룹(입력 단자대 기능 그룹) 65~69 코드 사이의 다기능 단자 중 하나를 선택하여 15(2nd Source)로 선택합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위	
운전	drv	운전 지령 방법	1	Fx/Rx-1	0~4	-
	Frq	주파수 설정 방법	2	V1	0~8	-
bA	04	제 2 운전 지령 방법	0	Keypad	0~4	-
	05	제 2 주파수 설정 방법	0	KeyPad-1	0~8	-
In	65~69	Px 단자 기능 설정	15	2nd Source	0~52	-

제 2 운전 방법 설정 시 상세

코드 및 기능	설명
bA.04 Cmd 2nd Src bA.05 Freq 2nd Src	제 2 지령(2nd Source)으로 설정된 다기능 단자에 신호가 입력(On)되면 운전 그룹의 drv 코드와 Frq 코드에서 설정한 값 대신에 bA.04~05에서 설정한 값으로 운전할 수 있습니다. 주 지령(Main Source)으로 운전 중에는 제 2 지령을 변경할 수 없습니다.

ⓘ 주의

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













4.18 다기능 입력 단자 제어







다기능 입력 단자에 대한 필터 시정 수와 접점 종류 등을 설정할 수 있습니다. 입력 단자의 응답성을 개선하고 싶은 경우 사용합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
In	85	다기능 입력 단자 온 필터	10	0~10000	ms
	86	다기능 입력 단자 오프 필터	3	0~10000	ms
	87	다기능 입력 접점 선택	0 0000*	-	-
	88	운전지령 NO/NC 선택	0	0~1	-
	90	다기능 입력 단자 상태	0 0000*	-	-

* 키패드에 으로 표시됩니다.

다기능 입력 단자 제어 시 설정 상세

코드 및 기능	설명						
In.84 DI Delay Sel	<p>In.85, 86에 설정된 시간값이 활성화가 될지 비 활성화가 될지 선택합니다. 비 활성화로 선택하면 IN.85, 86의 초기값으로 시간값이 설정되어 집니다. 활성화를 선택하면 IN.85, 86을 초기값이 아닌 다른 시간값으로 셋팅했을 시 그 시간이 해당 단자에 설정되어 집니다.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>항목</td> <td>해당 단자 Enable 상태</td> <td>해당 단자 Disable 상태</td> </tr> <tr> <td>키패드</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	항목	해당 단자 Enable 상태	해당 단자 Disable 상태	키패드		
항목	해당 단자 Enable 상태	해당 단자 Disable 상태					
키패드							
In.85 DI On Delay, In.86 DI Off Delay	<p>단자가 입력된 후 입력 단자의 상태가 설정된 시간 동안 변동이 없으면 온(On) 또는 오프(Off)로 인식합니다.</p>						
In.87 DI NC/NO Sel	<p>입력 단자의 접점 종류를 선택할 수 있습니다. 각 비트에 해당하는 스위치의 점(Dot) 위치를 아래로 설정하면 A접점(Normal Open)으로 사용하고, 위로 설정하면 B접점(Normal Close)으로 사용할 수 있습니다. 오른쪽부터 순서대로 P1~P5 단자입니다.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>항목</td> <td>B접점 상태</td> <td>A접점 상태</td> </tr> <tr> <td>키패드</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	항목	B접점 상태	A접점 상태	키패드		
항목	B접점 상태	A접점 상태					
키패드							
In.88 Fx/Rx	<p>Fx/Rx로 설정된 단자를 NO(Normal Open)으로만 사용할 지, NO(Normal</p>						

코드 및 기능	설명						
NO/NC Sel	Open)/NC(Normal Close)로 사용할지 선택할 수 있습니다. 1:NO 전용 으로 설정한 경우 Fx, Rx로 기능이 설정된 단자는 NC로 설정할 수 없습니다. 0:NO/NC로 설정하는 경우 Fx, Rx로 설정된 단자도 NC로 설정 가능합니다.						
In.90 DI Status	입력 단자대의 상태를 표시합니다. In.87 코드에서 해당 비트를 A접점으로 설정한 경우, 스위치의 점(Dot) 표시가 위에 있으면 온(On) 상태를 표시하고 아래에 있으면 오프(Off) 상태를 표시합니다. B접점으로 설정된 경우에는 반대로 작동합니다. 오른쪽부터 순서대로 P1~P5 단자입니다.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>A접점 설정 시 비트 온(On)</th> <th>A접점 설정 시 비트 오프(Off)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>키패드</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	항목	A접점 설정 시 비트 온(On)	A접점 설정 시 비트 오프(Off)	키패드		
항목	A접점 설정 시 비트 온(On)	A접점 설정 시 비트 오프(Off)					
키패드							

4.19 Fire Mode 기능

Fire Mode 기능은 화재 등의 비상 상황 시 인버터를 소방 Pump용으로 사용하는 기능입니다.

Fire Mode 기능이 활성화 되면 인버터는 모든 종류의 경고장 트립을 무시하고, 충고장 트립 발생 시 횡수 제한 없이 자동 재시동 동작을 시도합니다.

Fire Mode 파라미터 설정

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위	
Ad	80	Fire Mode 선택	1	Fire Mode	0~2	-
	81	Fire Mode 운전 주파수	0~60		0~60	
	82	Fire Mode 운전 방향	0~1		0~1	
	83	Fire Mode Count	수정 불가		-	-
In	65~69	Px 단자 기능 설정	51	Fire Mode	0~52	-

Ad 80. Fire Mode Sel 파라미터가 Fire Mode로 선택되고 In. 65~69 Px 단자 기능 설정 파라미터에서 51:Fire Mode로 선택된 단자가 On 상태로 입력된 경우 인버터가 Fire Mode로 운전되며, Ad 83. Fire Mode Count가 1 증가하게 됩니다. Ad 80. Fire Mode Sel 파라미터가 Fire Mode Test로 선택되고 In. 65~69 Px 단자 기능 설정 파라미터에서 51:Fire Mode로 선택된 단자가 On 상태로 입력된 경우 인버터가 Fire Mode로 운전되나, 경고장 트립이 무시되거나 충고장 트립 발생 시 자동 재시동 동작을 시도하지 않으며, Fire Mode Count가 증가하지 않습니다.

ⓘ 주의

인버터가 Fire Mode로 동작하게 되면 고장이 발생할 수 있으며, AD 83. Fire Mode Count가 0이 아닌 경우 제품에 대한 품질 보증을 상실하게 됩니다.

코드	설명	세부사항
Ad.81 Fire Mode frequency	Fire Mode 동작 시 운전 주파수	Ad81. Fire Mode 운전 주파수 파라미터로 설정된 운전 주파수가 인버터 운전 주파수로 사용됩니다. Fire Mode 운전 주파수는 JOG, Step 운전, 키패드 운전 주파수보다 높은 우선순위를 가집니다.
Dr.03 Acc Time / Dr.04 Dec Time	Fire Mode 동작 시 가감속 시간	Fire Mode 운전 시 Dr 03. Acc Time으로 설정된 시간동안 가속하며 Fire Mode 입력으로 설정된 Px 단자 입력이 Off 상태가 되면 Dr 04. Dec Time 으로 설정된 시간동안 감속하여 운전을 정지합니다.
PR.10 Retry Delay	고장 경보	<p>아래와 같은 트립은 무시되며 트립 이력이 저장됩니다. 다기능 릴레이가 트립으로 설정되어 있는 경우 트립 출력이 비활성화 됩니다.</p> <p>Fire Mode에서 무시되는 트립 BX, External Trip, Low Voltage Trip, Inverter Overheat, Inverter Overload, Overload, Electrical Thermal Trip, 입/출력 결상, Motor Overload, Fan Trip, No Motor Trip, 기타 트립</p> <p>아래와 같은 트립이 발생하는 경우 트립 상황이 해제될 때 까지 자동 재시동을 시도합니다. 자동 재시동을 하는 경우 PR 10. Retry Delay 파라미터에서 설정된 Retry delay time이 사용됩니다.</p> <p>Fire Mode에서 자동 재시동되는 트립 Over Voltage, Over Current1(OC1), Ground Fault Trip</p> <p>아래와 같은 트립이 발생하는 경우 인버터가 동작하지 않습니다.</p> <p>Fire Mode에서 인버터가 정지되는 트립 H/W Diag, Over Current 2 (Arm-Short)</p>

5 응용 기능 사용하기

이 장에서는 G100 인버터의 고급 응용 기능을 소개합니다. 각 응용 기능에 대한 자세한 설명을 보려면 표 오른쪽의 참조 페이지를 확인하십시오.

응용 기능	사용 예	참조
보조 주파수 운전	주속/보조속 주파수를 사용하여 다양한 연산 조건을 적용할 수 있습니다. 운전 상태에서의 미세 속도 조정이 가능해 드로(Draw) 운전*에 적합합니다.	p.115
조그 운전	수동 운전의 일종으로, 버튼을 누르고 있는 동안에만 미리 지정한 파라미터 설정 값에 의해 작동합니다.	p.119
업-다운 운전	유량계 등의 상하한 값 스위치 출력 신호를 모터의 가/감속 지령으로 사용합니다.	p.121
3-와이어 운전	입력된 신호를 기억(Latch)해서 운전하는 기능입니다. 푸시 버튼(Push Button) 등을 이용하여 인버터를 운전하려 할 때 사용합니다.	p.124
안전 운전 모드	운전 지령을 내릴 때 안전 운전 모드로 설정한 다기능 단자에 신호가 온(On)되어야 운전 지령이 실행됩니다. 다기능 단자로 신중하게 인버터 운전을 제어할 때 사용합니다.	p.125
드웰 운전	엘리베이터와 같은 승강(Lift) 부하의 브레이크 개방 및 작동 시 토크 확보가 필요할 때 사용합니다.	p.126
슬립 보상 운전	부하 증가에 따라 증가하는 모터의 슬립을 보상하여 모터가 일정 속도로 회전하도록 할 때 사용합니다.	p.128
PID 제어	유량이나 압력, 온도 등을 일정하게 제어할 목적으로 인버터의 출력 주파수를 자동 제어할 때 사용합니다.	p.130
자동 튜닝	선택된 제어 방식이 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 제어에 필요한 모터 파라미터를 자동으로 측정할 때 사용합니다.	p.137
센서리스 벡터 제어	별도의 센서 없이 자속과 토크 성분을 제어하는 방식으로, 낮은 전류로도 V/F제어 방식에 비해 큰 토크를 발휘합니다.	p.140
에너지 버퍼링 운전	정전 시간 동안 인버터 출력 주파수를 제어하여 DC 링크의 전압을 가능한 한 오래 유지시키려 할 때 사용합니다. 따라서 순시 정전 후 저전압 트립까지의 시간을 연장할 수 있습니다.	p.146
에너지 절약 운전	경부하나 무부하 시 모터에 공급되는 전압을 감소시켜 사용 에너지를 줄이려 할 때 사용합니다.	p.149

응용 기능	사용 예	참조
속도 검색 운전	모터가 공회전하고 있는 상태에서 인버터 전압을 출력하는 경우에 발생할 수 있는 트립을 방지하기 위해서 사용합니다.	p.150
자동 재기동 운전	인버터의 보호 기능이 작동하여 운전이 정지하는 경우, 트립이 해제되면 설정 값에 따라 자동으로 인버터를 재기동하도록 할 때 사용합니다.	p.154
제 2 모터 운전	한 대의 인버터에 서로 다른 2대의 모터를 연결하여 전환 운전할 경우에 사용합니다. 두 번째 모터를 위한 파라미터를 설정한 다음, 제 2 기능으로 정의된 단자의 입력을 통해 두 번째 모터를 운전하도록 전환합니다.	p.158
상용 전원 전환 운전	인버터로 운전되는 부하의 전원을 상용 전원으로 전환하거나 그 반대의 시퀀스를 작동할 때 사용합니다.	p.159
냉각 팬 제어	인버터 냉각 팬을 제어할 때 사용합니다.	p.160
타이머 설정	타이머 값을 설정하여 다기능 릴레이를 온(On)/오프(Off) 제어할 때 사용합니다.	p.164
브레이크 제어	전자 브레이크를 이용하는 부하 시스템에서 브레이크의 온(On)/오프(Off) 작동을 제어할 때 사용합니다.	p.165
다기능 릴레이 온/오프 제어	기준 값을 설정한 후, 아날로그 입력 값에 따라 다기능 릴레이 단자를 온(On)/오프(Off)할 때 사용합니다.	p.167
프레스용 회생 회피	프레스 작동 중 모터 회생 상태에서 자동으로 모터 운전 속도를 올려 회생 영역을 방지할 때 사용합니다.	p.168

* 드로(Draw) 운전은 오픈 루프(Open Loop) 장력 제어의 일종으로, 주속 지령에 대한 비율로 운전하는 모터의 속도 차를 이용해 재료의 장력을 일정하게 유지해 주는 기능입니다.

5.1 보조 주파수 운전

주속 주파수와 보조속 주파수를 동시에 사용하여 다양한 연산 조건을 가지는 운전 주파수를 사용할 수 있습니다. 이 때, 주속은 주 운전 주파수 설정에 이용하고 보조속은 주속 운전 상태에서의 미세 속도 조정 등에 이용합니다.

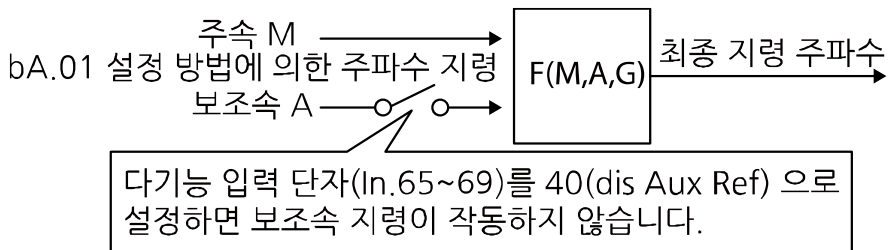
그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
운전	Frq	주파수 설정 방법	0	Keypad-1	0~8	-
bA	01	보조속 지령 설정 방법	1	V1	0~4	-
	02	보조속 지령 작동 선택	0	M+(G*A)	0~7	-
	03	보조속 지령 계인	0.0		-200.0~200.0	%
In	65~71	Px 단자 기능 설정	40	dis Aux Ref	0~52	-

예를 들어, 위의 표와 같이 주속과 보조속을 설정한 경우, 운전 그룹 Frq 코드를 0(Keypad-1)으로 설정하여 주속 30.00Hz로 운전 중, V1 단자에 -10~+10V 전압을 공급하고 이에 대한 계인을 5%로 설정하면 27.00~33.00Hz까지 미세 조정이 가능합니다.[In.01~16까지의 변수가 초기 값이고, In.06 V1 Polarity를 1(Bipolar)로 설정].

보조 주파수 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명		
bA.01 Aux Ref Src	보조속 지령으로 사용할 입력 종류를 선택합니다.		
	설정	기능	
	0	None	보조속 작동을 하지 않습니다.
	1	V1	제어 단자대의 전압 입력 단자를 보조속 지령으로 선택합니다.
	3	V0	키패드의 볼륨 다이얼을 보조속 지령으로 선택합니다.
4	I2	I2 단자의 전류 입력을 보조속 지령으로 선택합니다.	

bA.02 Aux Calc Type	보조속의 크기를 게인(bA.03 Aux Ref Gain)으로 결정한 후 주속에 대한 반영 비율을 설정할 수 있습니다. 설정 항목 4~7은 단방향 아날로그 입력만으로 + 또는 - 값이 적용될 수 있습니다.																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정</th> <th>최종 지령 주파수 계산 방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>$M+(G \cdot A)$ 주속 지령 값+(bA.03xbA.01xln.01)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>$M \cdot (G \cdot A)$ 주속 지령 값x(bA.03xbA.01)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$M/(G \cdot A)$ 주속 지령 값/(bA.03xbA.01)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$M+\{M \cdot (G \cdot A)\}$ 주속 지령 값+{주속 지령 값x(bA.03xbA.01)}</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>$M+G \cdot 2 \cdot (A-50)$ 주속 지령 값+bA.03x2x(bA.01-50)xln.01</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>$M \cdot \{G \cdot 2 \cdot (A-50)\}$ 주속 지령 값x{bA.03x2x(bA.01-50)}</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>$M/\{G \cdot 2 \cdot (A-50)\}$ 주속 지령 값/{bA.03x2x(bA.01-50)}</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>$M+M \cdot G \cdot 2 \cdot (A-50)$ 주속 지령 값+주속 지령 값xbA.03x2x(bA.01-50)</td> </tr> </tbody> </table>	설정	최종 지령 주파수 계산 방법	0	$M+(G \cdot A)$ 주속 지령 값+(bA.03xbA.01xln.01)	1	$M \cdot (G \cdot A)$ 주속 지령 값x(bA.03xbA.01)	2	$M/(G \cdot A)$ 주속 지령 값/(bA.03xbA.01)	3	$M+\{M \cdot (G \cdot A)\}$ 주속 지령 값+{주속 지령 값x(bA.03xbA.01)}	4	$M+G \cdot 2 \cdot (A-50)$ 주속 지령 값+bA.03x2x(bA.01-50)xln.01	5	$M \cdot \{G \cdot 2 \cdot (A-50)\}$ 주속 지령 값x{bA.03x2x(bA.01-50)}	6	$M/\{G \cdot 2 \cdot (A-50)\}$ 주속 지령 값/{bA.03x2x(bA.01-50)}	7	$M+M \cdot G \cdot 2 \cdot (A-50)$ 주속 지령 값+주속 지령 값xbA.03x2x(bA.01-50)
	설정	최종 지령 주파수 계산 방법																		
	0	$M+(G \cdot A)$ 주속 지령 값+(bA.03xbA.01xln.01)																		
	1	$M \cdot (G \cdot A)$ 주속 지령 값x(bA.03xbA.01)																		
	2	$M/(G \cdot A)$ 주속 지령 값/(bA.03xbA.01)																		
	3	$M+\{M \cdot (G \cdot A)\}$ 주속 지령 값+{주속 지령 값x(bA.03xbA.01)}																		
	4	$M+G \cdot 2 \cdot (A-50)$ 주속 지령 값+bA.03x2x(bA.01-50)xln.01																		
	5	$M \cdot \{G \cdot 2 \cdot (A-50)\}$ 주속 지령 값x{bA.03x2x(bA.01-50)}																		
6	$M/\{G \cdot 2 \cdot (A-50)\}$ 주속 지령 값/{bA.03x2x(bA.01-50)}																			
7	$M+M \cdot G \cdot 2 \cdot (A-50)$ 주속 지령 값+주속 지령 값xbA.03x2x(bA.01-50)																			
M: 주속 주파수 지령 G: 보조속 게인(%) A: 보조속 주파수 지령 또는 게인(%)																				
bA.03 Aux Ref Gain	보조속으로 설정된 입력(bA.01 Aux Ref Src)의 크기를 조절합니다.																			
In.65~69 Px Define	다기능 입력 단자 중 40(dis Aux Ref)으로 설정된 단자가 입력되면 보조속 지령은 작동하지 않고 주속 지령으로만 작동합니다.																			



보조 주파수 운전 사용 예 #1

주파수 키패드 설정이 주속, V1 아날로그 전압이 보조속인 경우

- 주속 설정: Keypad(운전 주파수 30Hz)
- 최대 주파수 설정(dr.20): 400Hz
- 보조속 설정(bA.01): V1[연산 설정 조건에 따라 보조속(Hz) 또는 백분율(%)로 표시]
- 보조속 게인 설정(bA.03): 50%
- In.01~32: 공장 출하 값

예를 들어, V1에 6V가 입력되고 있다면 10V에 대응하는 주파수는 60Hz입니다. 따라서, 아래 표의 보조속 A는 $36\text{Hz} [= 60\text{Hz} \times (6\text{V}/10\text{V})]$ 또는 $60\% [= 100\% \times (6\text{V}/10\text{V})]$ 입니다.

	설정*	최종 지령 주파수 계산 방법
0	$M[\text{Hz}] + (G[\%] \times A[\text{Hz}])$	$30\text{Hz}(M) + (50\%(G) \times 36\text{Hz}(A)) = 48\text{Hz}$
1	$M[\text{Hz}] \times (G[\%] \times A[\%])$	$30\text{Hz}(M) \times (50\%(G) \times 60\%(A)) = 9\text{Hz}$
2	$M[\text{Hz}] / (G[\%] \times A[\%])$	$30\text{Hz}(M) / (50\%(G) \times 60\%(A)) = 100\text{Hz}$
3	$M[\text{Hz}] + \{M[\text{Hz}] \times (G[\%] \times A[\%])\}$	$30\text{Hz}(M) + \{30[\text{Hz}] \times (50\%(G) \times 60\%(A))\} = 39\text{Hz}$
4	$M[\text{Hz}] + G[\%] \times 2 \times (A[\%] - 50[\%]) \times A[\text{Hz}]$	$30\text{Hz}(M) + 50\%(G) \times 2 \times (60\%(A) - 50\%) \times 60\text{Hz} = 36\text{Hz}$
5	$M[\text{Hz}] \times \{G[\%] \times 2 \times (A[\%] - 50[\%])\}$	$30\text{Hz}(M) \times \{50\%(G) \times 2 \times (60\%(A) - 50\%)\} = 3\text{Hz}$
6	$M[\text{Hz}] / \{G[\%] \times 2 \times (A[\%] - 50[\%])\}$	$30\text{Hz}(M) / \{50\%(G) \times 2 \times (60\% - 50\%)\} = 300\text{Hz}$
7	$M[\text{Hz}] + M[\text{Hz}] \times G[\%] \times 2 \times (A[\%] - 50[\%])$	$30\text{Hz}(M) + 30\text{Hz}(M) \times 50\%(G) \times 2 \times (60\%(A) - 50\%) = 33\text{Hz}$

*M: 주속 주파수 지령 / G: 보조속 게인(%) / A: 보조속 주파수 지령 또는 게인(%)

보조 주파수 운전 사용 예 #2

주파수 키패드 설정이 주속, I2 아날로그 전류가 보조속인 경우

- 주속 설정: Keypad(운전 주파수 30Hz)
- 최대 주파수 설정(dr.20): 400Hz
- 보조속 설정(bA.01): I2[연산 설정 조건에 따라 보조속(Hz) 또는 백분율(%)로 표시]
- 보조속 게인 설정(bA.03): 50%
- In.01~32: 공장 출하 값

예를 들어, I2에 10.4mA의 전류가 입력되고 있다면, 20mA에 대응하는 주파수는 60Hz입니다. 따라서 아래 표의 보조속 A는 $24\text{Hz} [= 60\text{Hz} \times \{(10.4\text{mA} - 4\text{mA}) / (20\text{mA} - 4\text{mA})\}]$ 또는 $40\% [= 100\% \times \{(10.4\text{mA} - 4\text{mA}) / (20\text{mA} - 4\text{mA})\}]$ 입니다.

설정*	최종 지령 주파수 계산 방법
0	$M[\text{Hz}] + (G[\%] \times A[\text{Hz}])$ 30Hz(M)+(50%(G)x24Hz(A))=42Hz
1	$M[\text{Hz}] \times (G[\%] \times A[\%])$ 30Hz(M)x(50%(G)x40%(A))=6Hz
2	$M[\text{Hz}] / (G[\%] \times A[\%])$ 30Hz(M)/(50%(G)x40%(A))=150Hz
3	$M[\text{Hz}] + \{M[\text{Hz}] \times (G[\%] \times A[\%])\}$ 30Hz(M)+{30[Hz]x(50%(G)x40%(A))}=36Hz
4	$M[\text{Hz}] + G[\%] \times 2 \times (A[\%] - 50[\%]) \times A[\text{Hz}]$ 30Hz(M)+50%(G)x2x(40%(A)-50%)x60Hz=24Hz
5	$M[\text{Hz}] \times \{G[\%] \times 2 \times (A[\%] - 50[\%])\}$ 30Hz(M)x{50%(G)x2x(40%(A)-50%) } = -3Hz(역방향)
6	$M[\text{Hz}] / \{G[\%] \times 2 \times (A[\%] - 50[\%])\}$ 30Hz(M)/{50%(G)x2x(60%-40%) } = -300Hz(역방향)
7	$M[\text{Hz}] + M[\text{Hz}] \times G[\%] \times 2 \times (A[\%] - 50[\%])$ 30Hz(M)+30Hz(M)x50%(G)x2x(40%(A)-50%)=27Hz

* M: 주속 주파수 지령 / G: 보조속 게인(%) / A: 보조속 주파수 지령 또는 게인(%)

보조 주파수 운전 사용 예 #3

V1이 주속, I2가 보조속인 경우

- 주속 설정: V1(주파수 지령 설정을 5V로 하여 30Hz로 설정한 경우)
- 최대 주파수 설정(dr.20): 400Hz
- 보조속(bA.01): I2(연산 설정 조건에 따라 보조속(Hz) 또는 백분율(%)로 표시)
- 보조속 게인(bA.03): 50%
- In.01~32: 공장 출하 값

예를 들어, I2에 10.4mA의 전류가 입력되고 있다면, 20mA에 대응하는 주파수는 60Hz입니다. 따라서 아래 표의 보조속 A는 $24\text{Hz} = (60\text{Hz} \times \{(10.4\text{mA} - 4\text{mA}) / (20\text{mA} - 4\text{mA})\})$ 또는 $40\% = (100\% \times \{(10.4\text{mA} - 4\text{mA}) / (20\text{mA} - 4\text{mA})\})$ 입니다.

설정*	최종 지령 주파수 계산 방법
0	$M[\text{Hz}] + (G[\%] \times A[\text{Hz}])$ 30Hz(M)+(50%(G)x24Hz(A))=42Hz
1	$M[\text{Hz}] \times (G[\%] \times A[\%])$ 30Hz(M)x(50%(G)x40%(A))=6Hz
2	$M[\text{Hz}] / (G[\%] \times A[\%])$ 30Hz(M)/(50%(G)x40%(A))=150Hz
3	$M[\text{Hz}] + \{M[\text{Hz}] \times (G[\%] \times A[\%])\}$ 30Hz(M)+{30[Hz]x(50%(G)x40%(A))}=36Hz
4	$M[\text{Hz}] + G[\%] \times 2 \times (A[\%] - 50[\%]) \times A[\text{Hz}]$ 30Hz(M)+50%(G)x2x(40%(A)-50%)x60Hz=24Hz
5	$M[\text{Hz}] \times \{G[\%] \times 2 \times (A[\%] - 50[\%])\}$ 30Hz(M)x{50%(G)x2x(40%(A)-50%) } = -3Hz(역방향)
6	$M[\text{Hz}] / \{G[\%] \times 2 \times (A[\%] - 50[\%])\}$ 30Hz(M)/{50%(G)x2x(60%-40%) } = -300Hz(역방향)
7	$M[\text{Hz}] + M[\text{Hz}] \times G[\%] \times 2 \times (A[\%] - 50[\%])$ 30Hz(M)+30Hz(M)x50%(G)x2x(40%(A)-50%)=27Hz

* M: 주속 주파수 지령 / G: 보조속 게인(%) / A: 보조속 주파수 지령 또는 게인(%)

참고

최대 주파수가 큰 경우 아날로그 입력 오차 및 연산 오차에 의해 출력 주파수 오차가 발생할 수 있습니다.

5.2 조그(Jog) 운전

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

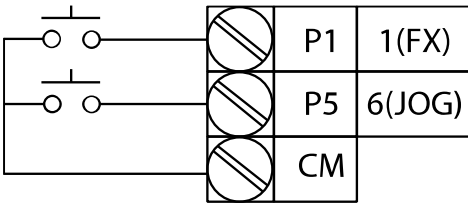
조그 운전은 드웰(Dwell) 운전을 제외하고는 우선 순위가 가장 높습니다. 따라서 다단속 운전이나 업-다운 운전, 3-와이어 운전 방식으로 운전 중일 때 조그 단자가 입력되면 조그 주파수로 운전합니다.

5.2.1 단자대 조그 운전 1-정방향 조그

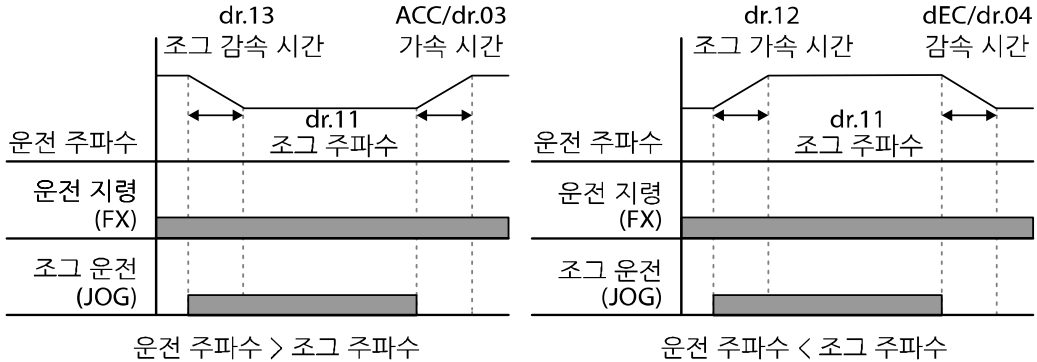
키패드와 다기능 단자대 입력으로 조그 운전을 설정합니다. 정방향 조그 운전을 하려면 아래 파라미터를 참조하십시오.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
dr	11	조그 주파수	10.00	0.50~최대 주파수	Hz
	12	조그 운전 가속 시간	20.00	0.00~600.00	sec
	13	조그 운전 감속 시간	30.00	0.00~600.00	sec
In	65~69	Px 단자 기능 설정	6 JOG	0~52	-

정방향 조그 설정 상세

코드 및 기능	설명
In.65~69 Px Define	<p>다기능 단자대 P1~P5 중 조그 주파수 설정 단자를 선택한 후 In.65~69 코드 중에서 해당하는 단자대의 기능을 6(JOG)으로 선택합니다.</p>  <p>[조그 운전 시 단자 설정]</p>
dr.11 JOG Frequency	조그 운전 시의 운전 주파수를 설정합니다.
dr.12 JOG Acc Time	조그 운전 시의 가속 속도를 설정합니다.
dr.13 JOG Dec Time	조그 운전 시의 감속 속도를 설정합니다.

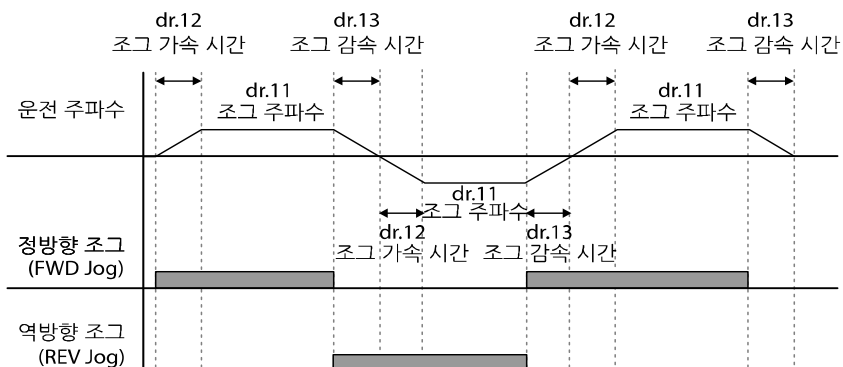
운전 지령(Fx)이 입력된 상태에서 설정된 조그 단자에 신호가 입력되면 운전 주파수가 조그 주파수로 변경되며 조그 운전이 진행됩니다.



5.2.2 단자대 조그 운전 2-정/역방향 조그

조그 운전1에서는 운전 지령이 입력되어야 운전이 가능하지만 조그 운전2에서는 정방향 조그(FWD JOG) 또는 역방향 조그(REV JOG)로 설정된 단자만으로도 조그 운전이 가능합니다. 조그 운전 시 주파수, 가/감속 시간 및 단자대 입력(드웰, 3-와이어, 업/다운 등)에 대한 우선 순위는 조그 운전1과 동일하며, 조그 운전 중 다른 운전 지령이 입력되어도 무시하고 조그 주파수로 운전합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위	
dr	11	조그 주파수	10.00	0.50~ 최대 주파수	Hz	
	12	조그 운전 가속 시간	20.00	0.00~600.00	sec	
	13	조그 운전 감속 시간	30.00	0.00~600.00	sec	
In	65~69	Px 단자 기능 설정	46	FWD JOG	0~52	-
			47	REV JOG		



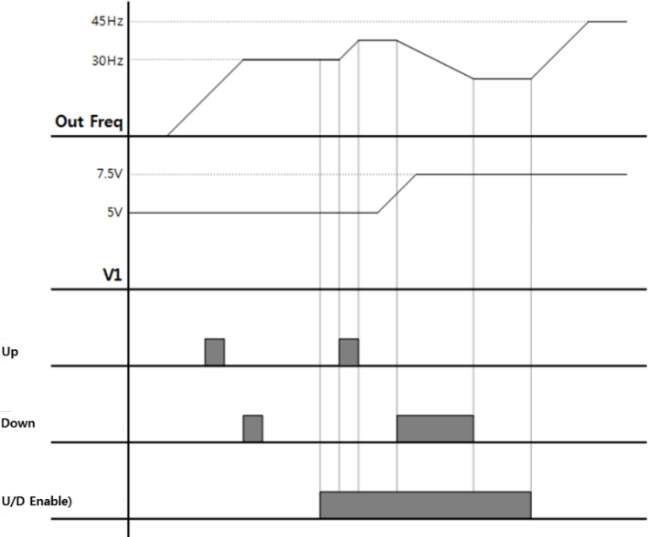
5.3 업- 다운(Up-Down) 운전

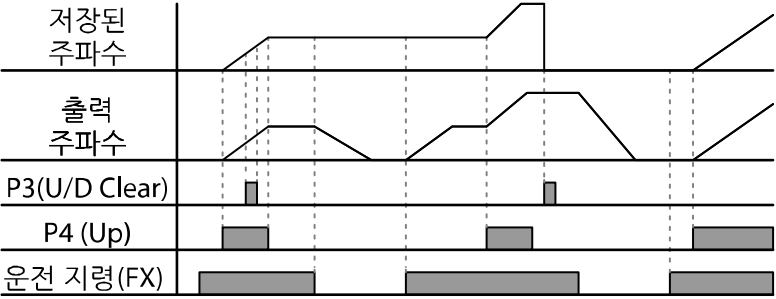
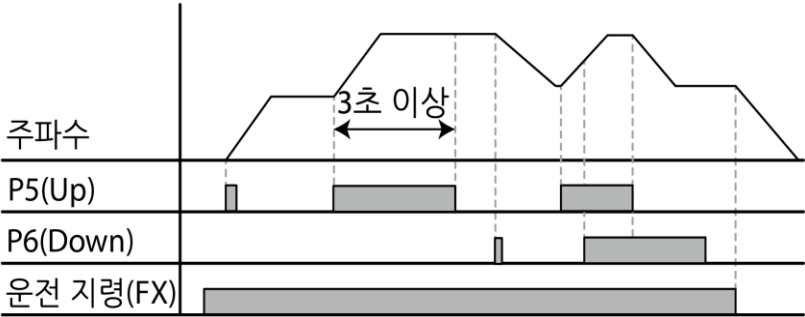
다기능 단자대 입력으로 가/감속을 제어할 수 있습니다. 업-다운 운전은 유량계와 같이 상하한 값 스위치 출력 신호를 모터의 가/감속 지령으로 사용하는 시스템에 간편하게 응용하여 사용할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Ad	65	업-다운 운전 주파수 저장	1	Yes	0~1	-
Ad	85	업-다운 운전 모드	0	U/D Normal		
			1	U/D Step		
			2	U/D Step+Norm	0~2	-
Ad	86	업-다운 스텝 주파수	0.00		0.00~최대 주파수	Hz
In	65~69	Px 단자 기능 설정	17	Up	0~52	-

다기능 단자대 중 U/D Enable로 설정된 다기능 단자가 있는 경우 U/D Enable 단자 상태에 따라 지령 주파수 소스를 절체할 수 있습니다. 예를 들어 업-다운 절체(U/D Enable)신호가 Off상태인 경우 아날로그 전압 입력 V1에 따라 운전하는 중 업-다운 운전을 하기 위해 업-다운 신호를 입력해도 인버터는 아날로그 전압 입력 V1에 따라 운전합니다. 업-다운 절체(U/D Enable)신호가 입력되면 업-다운 운전 단자 입력에 따라 운전하며 업-다운 절체(U/D Enable) 신호가 해제되기 전까지 아날로그 전압 입력 V1은 인버터 운전에서 사용되지 않습니다. 다기능 단자대 중 U/D Enable로 설정된 다기능 단자가 없는 경우 오직 업-다운 신호에 따라 주파수가 변경됩니다. 이 경우 키패드/아날로그 입력 등으로 주파수를 변경하여도 운전 주파수는 변경되지 않습니다.

업-다운 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
In.65~69 Px Define	<p>업-다운 운전에서 사용할 단자를 세 개 선택한 다음, 해당 코드를 17(Up)과 18(Down), 27(U/D Enable)로 각각 설정합니다. 업-다운 절체(U/D Enable)지령이 입력되지 않으면 drv에서 설정한 운전 지령에 따라서 가/감속합니다. 가/감속 중 업-다운 절체(U/D Enable) 지령이 입력되면 가/감속을 중지하고 업(Up), 다운(Down) 지령 입력을 기다립니다.</p> <p>운전 지령과 업-다운 활성화 지령이 입력된 상태에서 업(Up) 단자 신호가 온(On)되면 가속하고, 신호가 오프(Off)되면 가속을 멈추고 정속 운전합니다.</p> <p>운전 중에 다운(Down) 신호가 온(On)되면 감속을 시작하고, 오프(Off)되면 감속을 정지하고 정속 운전합니다. 업 신호와 다운 신호가 동시에 입력되면 가/감속을 멈춥니다.</p> 
Ad.65 U/D Save Mode	<p>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.</p> <p>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 20(U/D Clear)으로</p>

코드 및 기능	설명								
	<p>설정된 후, 정지 또는 정속 상태에서 단자에 신호를 입력하면 업-다운 운전에서 저장된 주파수가 삭제됩니다.</p> 								
Ad.85 U/D Mode Sel	<p>업-다운 운전의 모드를 선택합니다.</p> <table border="1" data-bbox="381 801 1236 1309"> <thead> <tr> <th>설정</th> <th>기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 U/D Normal</td> <td>Up을 누르면 설정된 가속시간으로 최대 주파수까지 상승하고, Down을 누르면 정지 방법과 무관하게 설정된 감속 시간으로 감속합니다.</td> </tr> <tr> <td>1 U/D Step</td> <td>Up/Down으로 설정된 다기능 입력의 상승 Edge에서 Ad.86에 설정된 Step 주파수만큼 가속/감속합니다.</td> </tr> <tr> <td>2 U/D Step+Norm</td> <td>Up/Down으로 설정된 다기능 입력의 상승 Edge에서 Ad.86에 설정된 Step 주파수만큼 가속/감속하고, 3초 이상 활성화 되어 있으면 U/D Normal 모드로 설정한 것과 같이 동작합니다.</td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;"><1: U/D Step></p>	설정	기능	0 U/D Normal	Up을 누르면 설정된 가속시간으로 최대 주파수까지 상승하고, Down을 누르면 정지 방법과 무관하게 설정된 감속 시간으로 감속합니다.	1 U/D Step	Up/Down으로 설정된 다기능 입력의 상승 Edge에서 Ad.86에 설정된 Step 주파수만큼 가속/감속합니다.	2 U/D Step+Norm	Up/Down으로 설정된 다기능 입력의 상승 Edge에서 Ad.86에 설정된 Step 주파수만큼 가속/감속하고, 3초 이상 활성화 되어 있으면 U/D Normal 모드로 설정한 것과 같이 동작합니다.
설정	기능								
0 U/D Normal	Up을 누르면 설정된 가속시간으로 최대 주파수까지 상승하고, Down을 누르면 정지 방법과 무관하게 설정된 감속 시간으로 감속합니다.								
1 U/D Step	Up/Down으로 설정된 다기능 입력의 상승 Edge에서 Ad.86에 설정된 Step 주파수만큼 가속/감속합니다.								
2 U/D Step+Norm	Up/Down으로 설정된 다기능 입력의 상승 Edge에서 Ad.86에 설정된 Step 주파수만큼 가속/감속하고, 3초 이상 활성화 되어 있으면 U/D Normal 모드로 설정한 것과 같이 동작합니다.								

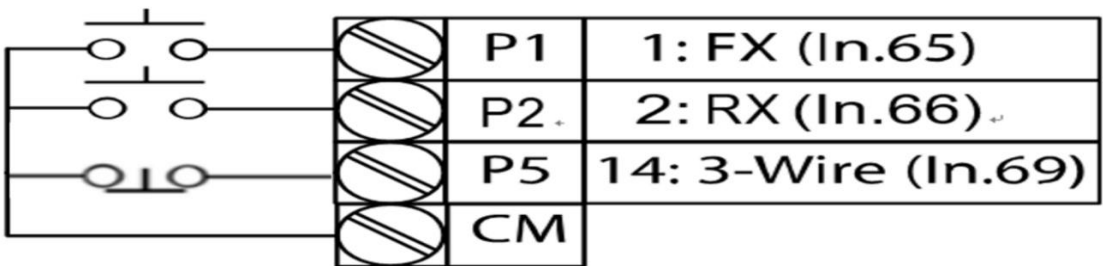
코드 및 기능	설명
주파수	
P5(Up)	
P6(Down)	
운전 지령(FX)	
	<2: U/D Step+Norm>
Ad.86 U/D Step Freq	업-다운 입력에 따라 증감할 주파수 값을 설정합니다.

5.4 3-와이어(3-Wire) 운전

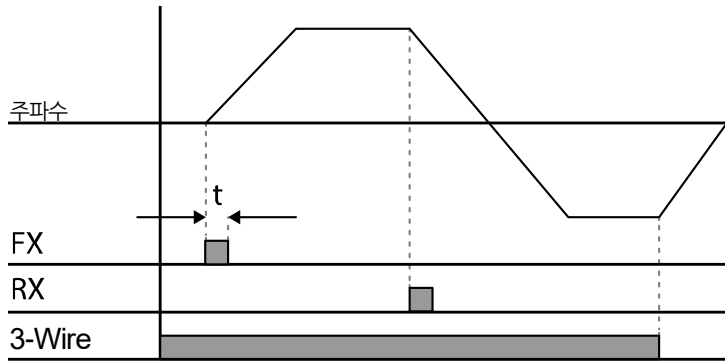
입력된 신호를 기억(Latch)하여 운전하는 기능으로, 푸시 버튼(Push Button) 등을 이용해 인버터를 운전할 때 사용합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
운전	drv	운전 지령 방법	1	Fx/Rx - 1	-
In	65~69	Px 단자 기능 설정	14	3-Wire	0~52

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.



[3-와이어 운전 시 단자 설정]



[3-와이어 운전]

5.5 안전 운전 모드

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

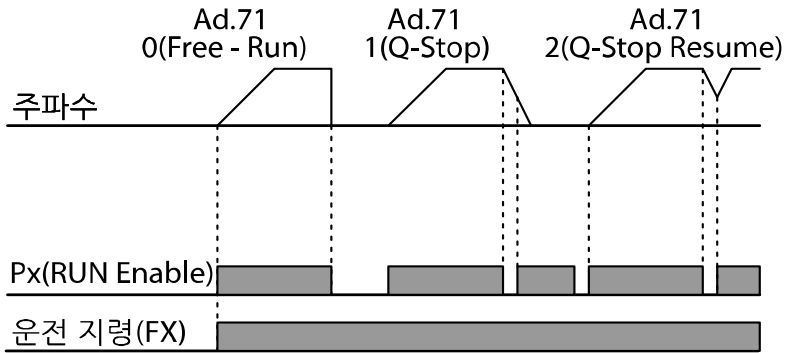
응용 기능

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위	
Ad	70	안전 운전 선택 여부	1	DI Dependent	-	
	71	안전 운전 정지 방법	0	Free-Run	0~2	
	72	안전 운전 감속 시간	5.0		0.0~600.0	sec
In	65~69	Px 단자 기능 설정	13	RUN Enable	0~52	-

안전 운전 모드 설정 상세

코드 및 기능	설명		
In.65~69 Px Define	다기능 단자 중에서 안전 운전 모드를 운전할 단자를 선택한 다음 13(RUN Enable)으로 설정합니다.		
Ad.70 Run En Mode	설정	기능	
	0	Always Enable	안전 운전 모드 기능이 작동하지 않도록 합니다.
	1	DI Dependent	다기능 입력 단자에 의해 운전 지령을 인식하도록 합니다.

코드 및 기능	설명		
Ad.71 Run Dis Stop	안전 운전 모드로 설정한 다기능 입력 단자가 오프(Off)되었을 때 인버터의 작동을 설정합니다.		
		설정	기능
	1	Free-Run	다기능 단자가 오프(Off)되면 인버터 출력을 차단합니다.
	2	Q-Stop	안전 운전 모드에서 사용하는 감속 시간(Q-Stop Time)으로 감속 후 정지합니다. 정지한 후에는 다기능 단자가 온(On) 상태가 되어도 운전 지령을 다시 입력해야 운전이 가능합니다.
3	Q-Stop Resume	안전 운전 모드 감속 시간(Q-Stop Time)으로 감속 후 정지합니다. 정지한 후에는 운전 지령이 온(On)인 상태에서 다기능 단자가 다시 입력되면 정상 운전을 계속합니다.	
Ad.72 Q-Stop Time	Ad.71 Run Dis Stop을 1(Q-Stop)이나 2(Q-Stop Resume)로 설정한 경우, 감속 시간을 설정합니다.		



5.6 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 동작합니다.

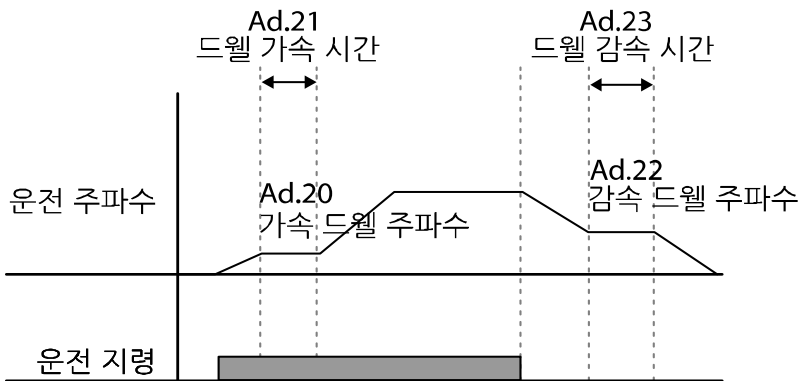
- **가속 드웰 운전:** 운전 지령이 입력되면 기존에 설정된 가속 시간에 따라 가속 드웰 주파수까지 가속한 후, 가속 드웰 운전 시간(Acc Dwell Time) 동안 정속 운전합니다.

가속 드웰 운전 시간이 경과하면 다시 기존에 설정된 운전 속도와 가속 시간에 따라 가속합니다.

- **감속 드웰 운전:** 정지 지령이 입력되면 감속 드웰 주파수까지 감속하여 감속 드웰 운전 시간(Dec Dwell Freq) 동안 정속 운전하고, 설정 시간이 경과하면 다시 기존 감속 시간에 따라 감속 후 정지합니다.

제어 모드(dr.09 Control Mode)를 0(V/F)으로 설정하면, 승강 부하(엘리베이터 등)에서 기계 브레이크를 개방하기 전에 드웰 주파수로 운전하는 용도로 활용할 수 있습니다.

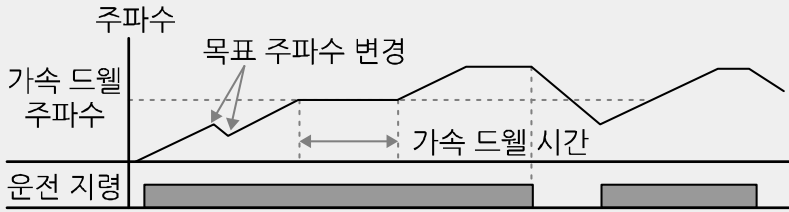
그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
Ad	20	가속 시 드웰 주파수	5.00	시작 주파수 ~최대 주파수	Hz
	21	가속 시 드웰 운전 시간	0.0	0.0~10.0	sec
	22	감속 시 드웰 주파수	5.00	시작 주파수 ~최대 주파수	Hz
	23	감속 시 드웰 운전 시간	0.0	0.0~60.0	sec



참고

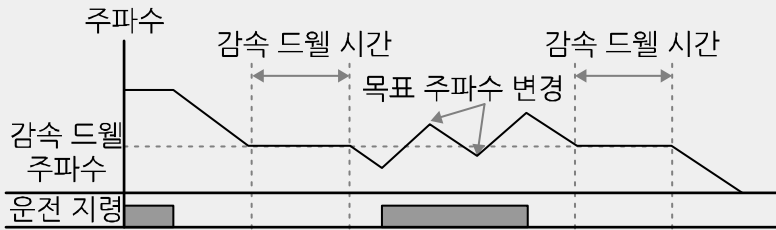
드웰 운전이 작동하지 않는 경우

- 드웰 운전 시간이 0(sec)이거나 드웰 주파수가 0(Hz)으로 설정되어 있으면 드웰 운전이 작동하지 않습니다.
- 가속 드웰 운전 지령은 최초 지령 시 한 번만 유효하므로, 정지(감속) 중에 가속 드웰 주파수를 지나 다시 가속하는 경우에는 작동하지 않습니다.



[가속 드웰 운전 시]

- 감속 드웰 운전은 매번 정지 지령이 입력될 때마다 감속 드웰 주파수를 통과할 때 작동하지만, 운전 정지에 의한 감속이 아닌 단순 주파수 감속의 경우에는 감속 드웰 기능이 작동하지 않으며, 외부 브레이크 제어 기능이 적용되는 경우에도 드웰 운전이 작동하지 않습니다.



[감속 드웰 운전 시]

① 주의

승강 부하에서 기계 브레이크 개방 전에 드웰 주파수를 사용하는 경우, 모터의 정격 슬립보다 큰 주파수로 드웰 운전을 하면 모터에 과전류가 흘러 모터가 손상되거나 수명이 단축될 수 있으니 주의하십시오.

5.7 슬립(Slip) 보상 운전

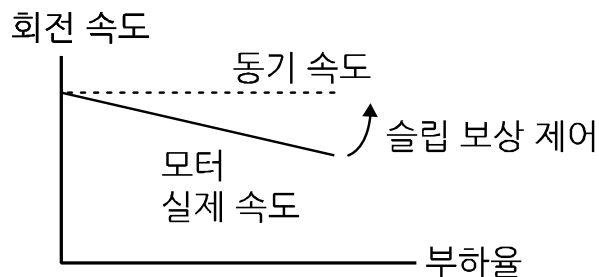
슬립(Slip)이란 설정 주파수(동기 속도)와 모터의 실제 회전 속도 간의 편차를 의미합니다. 부하가 증가하게 되면 모터의 회전 속도와 설정 주파수 사이에 차이가 발생할 수 있으므로, 이 같은 속도 편차를 보상할 필요가 있는 부하에 사용합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
dr	09	제어 모드	2 Slip Compen	-	-

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
	14	모터 용량	2	0.75 kW (0.75kW 기준)	0~15	-
bA	11	모터 극수	4		2~48	-
	12	정격 슬립 속도	90(0.75kW 기준)		0~3000	Rpm
	13	모터 정격 전류	3.6(0.75kW 기준)		1.0~1000.0	A
	14	모터 무부하 전류	1.6(0.75kW 기준)		0.5~1000.0	A
	16	모터 효율	72(0.75kW 기준)		64~100	%
	17	부하 관성비	0(0.75kW 기준)		0~8	-

슬립 보상 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
dr.09 Control Mode	슬립 보상 운전을 사용하려면 dr.09 코드를 2(Slip Compen)로 설정합니다.
dr.14 Motor Capacity	인버터에 연결된 모터 용량을 설정합니다.
bA.11 Pole Number	모터 명판에 있는 극(Pole) 수를 입력합니다.
bA.12 Rated Slip	<p>모터 명판에 있는 정격 회전 수를 입력합니다.</p> $f_s = f_r - \frac{Rpm \times P}{120}$ <p>f_s = 정격 슬립 주파수, f_r = 정격 주파수, Rpm = 모터 정격 회전수, P = 모터 극수</p>
bA.13 Rated Curr	모터 명판에 있는 정격 전류를 입력합니다.
bA.14 Noload Curr	모터 축에 연결된 부하 장치를 제거하고 모터를 정격 주파수로 운전했을 때 측정된 전류를 입력합니다. 무부하 전류의 측정이 어려운 경우에는 모터 정격 전류의 30~50%에 해당하는 전류 값을 입력합니다.



5.8 PID 제어

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.

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

5.8.1 PID 기본 운전

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

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
AP	01	응용 기능 선택	2	Proc PID	0~2	-
	16	PID 출력 모니터	-		-	-
	17	PID 레퍼런스 모니터	-		-	-
	18	PID 피드백 모니터	-		-	-
	19	PID 레퍼런스 설정	50.00		-100.00~100.00	%
	20	PID 레퍼런스 선택	0	Keypad	0~7	-
	21	PID 피드백 선택	0	V1	0~6	-
	22	PID제어기 비례 게인	50.0		0.0~1000.0	%
	23	PID제어기 적분 시간	10.0		0.0~200.0	sec
	24	PID제어기 미분 시간	0		0~1000	msec
	25	PID제어기 전향 보상 게인	0.0		0~1000	%

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위	
	26	비례 게인 스케일	100.0	0.0~100.0	%	
	27	PID 출력 필터	0	0~10000	ms	
	28	PID 모드	0	0	Process PID	-
				1	Normal PID	
	29	PID 상한 주파수	60.00	-300.00~300.00	Hz	
	30	PID 하한 주파수	0.5	-300.00~300.00	Hz	
	32	PID 출력 스케일	100.0	0.1~1000.0	%	
	33	PID 출력 반전	0	No	0~1	-
	34	PID제어기 작동 주파수	0.00	0~최대 주파수	Hz	
	35	PID제어기 작동 레벨	0.0	0.0~100.0	%	
	36	PID제어기 작동 지연 시간	600	0~9999	sec	
	37	PID슬립 모드 지연 시간	60.0	0~999.9	sec	
	38	PID슬립 모드 주파수	0.00	0~최대 주파수	Hz	
	39	PID웨이크업 레벨	35	0~100	%	
	40	PID웨이크업 모드 설정	0	Below Level	0~2	-
	43	PID 단위 게인	100.0	0~300	%	
	44	PID 단위 스케일	2	x 1	0~4	-
45	PID 제2비례 게인	100.00	0~1000	%		
In	65~69	Px 단자 기능 설정	22	I-Term Clear	0~52	-
			23	PID Openloop		
			24	P Gain2		

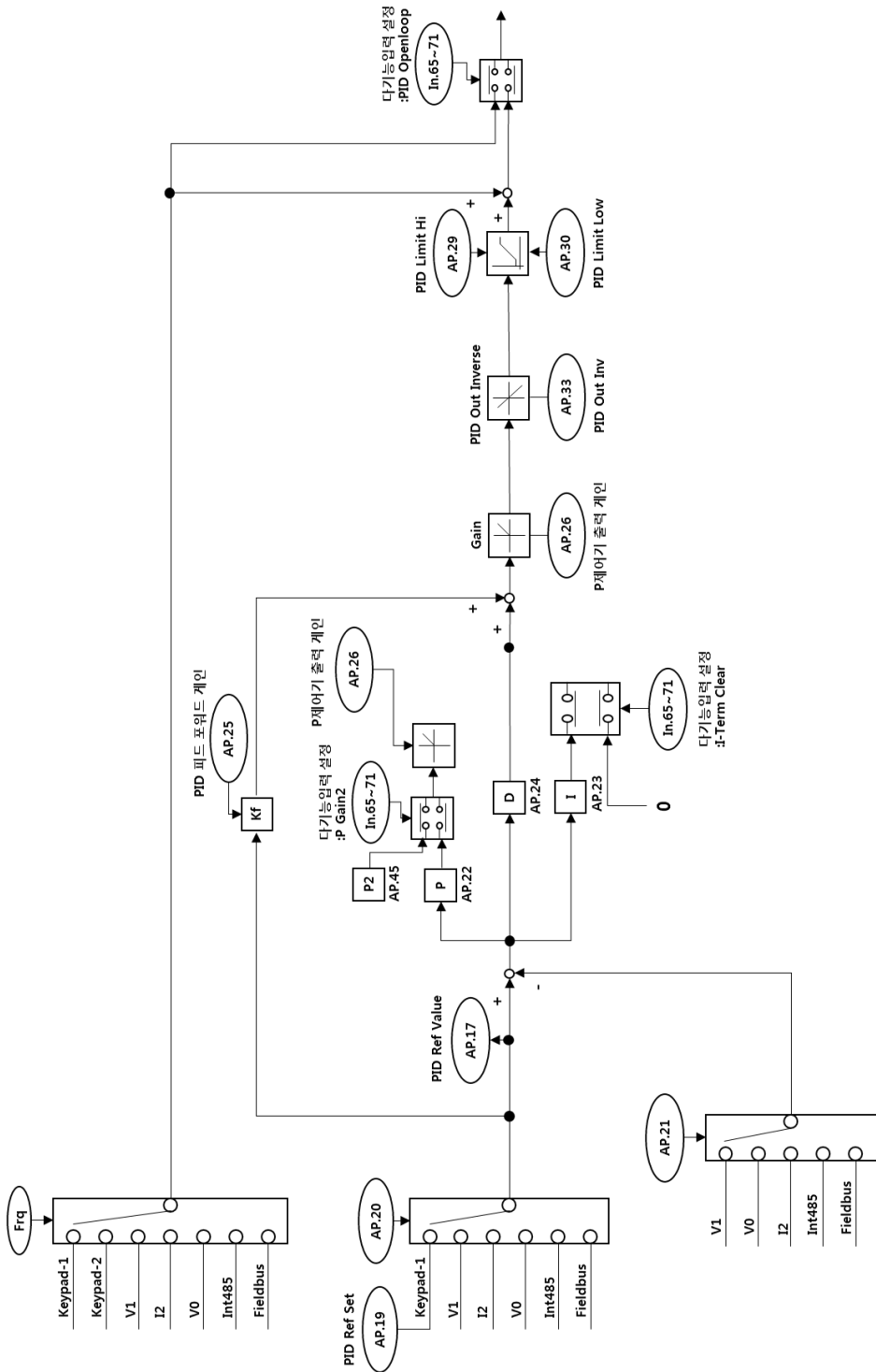
참고

다기능 입력에 PID 전환 운전(PID운전에서 일반 운전으로 전환) 신호가 입력되면 % 값을 Hz 값으로 환산하여 출력합니다. Normal PID 출력 PID OUT은 단방향 극성을 가지며, AP.29(PID Limit Hi)와 AP.30(PID Limit Lo) 설정에 의해 제한됩니다. PID OUT 값의 100.0%는 dr.20(MaxFreq) 설정 값을 기준으로 합니다.

PID 기본 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명																					
AP.01 App Mode	코드 값을 2(Proc PID)로 설정하면 프로세스 PID에 대한 기능을 설정할 수 있습니다.																					
AP.16 PID Output	PID 제어기의 현재 출력 값을 표시합니다. AP.43~44 코드에서 설정한 게인, 스케일이 적용되어 표시됩니다.																					
AP.17 PID Ref Value	현재 설정되어 있는 PID 제어기의 레퍼런스 값을 표시합니다. AP.43~44 코드에서 설정한 게인, 스케일이 적용되어 표시됩니다.																					
AP.18 PID Fdb Value	PID 제어기의 현재 피드백되고 있는 입력을 표시합니다. AP.43~44 코드에서 설정한 게인, 스케일이 적용되어 표시됩니다.																					
AP.19 PID Ref Set	PID 제어의 레퍼런스 종류(AP.20)를 0(Keypad)으로 설정한 경우, 레퍼런스 값을 입력할 수 있습니다. 레퍼런스 종류를 키패드 이외의 값으로 설정한 경우에는 AP.19에서 설정한 값이 무시됩니다.																					
AP.20 PID Ref Source	PID 제어의 레퍼런스 입력을 선택합니다. V1 단자가 PID 피드백 소스(PID F/B Source)로 설정되어 있는 경우, V1은 PID 레퍼런스 소스(PID Ref Source)로 설정할 수 없습니다. V1을 레퍼런스 소스로 설정하려면 피드백 소스를 다른 항목으로 변경해야 합니다.																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">설정</th> <th>기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keypad</td> <td>키패드</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>V1</td> <td>단자대의 -10~10V 전압 입력 단자</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>V0</td> <td>키패드의 볼륨 다이얼 입력</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>I2</td> <td>단자대의 I2 4~20mA 전류 입력 단자</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Int. 485</td> <td>단자대의 RS-485 입력 단자</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>FieldBus</td> <td>통신 옵션 카드로 통신 지령</td> </tr> </tbody> </table>	설정		기능	0	Keypad	키패드	1	V1	단자대의 -10~10V 전압 입력 단자	3	V0	키패드의 볼륨 다이얼 입력	4	I2	단자대의 I2 4~20mA 전류 입력 단자	5	Int. 485	단자대의 RS-485 입력 단자	7	FieldBus	통신 옵션 카드로 통신 지령
	설정		기능																			
	0	Keypad	키패드																			
	1	V1	단자대의 -10~10V 전압 입력 단자																			
	3	V0	키패드의 볼륨 다이얼 입력																			
	4	I2	단자대의 I2 4~20mA 전류 입력 단자																			
	5	Int. 485	단자대의 RS-485 입력 단자																			
7	FieldBus	통신 옵션 카드로 통신 지령																				
키패드 사용 시, 설정된 PID 레퍼런스는 AP.17에서 표시할 수 있습니다.																						
AP.21 PID F/B Source	PID 제어의 피드백 입력을 선택합니다. 레퍼런스 입력 종류에서 키패드 입력(Keypad-1, Keypad-2)을 제외한 항목에서 선택할 수 있습니다. 피드백은 레퍼런스에서 선택한 항목과 동일한 입력 항목으로 설정할 수 없습니다. 예를 들어, AP.20(Ref Source)을 1(V1)로 선택한 경우, AP.21(PID F/B Source)에서는 V1 단자 이외의 입력을 선택해야 합니다.																					

코드 및 기능	설명
AP.22 PID P-Gain, AP.26 P Gain Scale	레퍼런스와 피드백의 차이(에러)에 대한 출력 비율을 설정합니다. P게인을 50%로 설정하면, 에러의 50%가 출력됩니다. P게인의 설정 범위는 0.0~1000.0%까지입니다. 0.1% 이하의 낮은 비율이 필요한 경우 AP.26(P Gain Scale) 코드를 사용하십시오.
AP.23 PID I- Time	누적된 에러 양을 출력할 시간을 설정합니다. 에러가 100%일 때 100% 출력이 되기까지의 시간을 설정합니다. 적분 시간(PID I-Time)을 1초로 설정한 경우, 에러가 100%일 때 1초 후에 100%가 출력됩니다. PID I Time으로 정상 상태의 오차를 줄일 수 있습니다. 다기능 단자대 기능을 21(I-Term Clear)로 설정하고 단자대를 온(On)하면 누적된 적분량이 모두 삭제됩니다.
AP.24 PID D-Time	에러의 변화율에 대한 출력량을 설정합니다. 미분 시간(PID D-Time)을 1ms로 설정하면 1초당 에러의 변화율이 100%인 경우 10ms에 1%씩 출력합니다.
AP.25 PID F-Gain	설정된 목표량을 PID 출력에 더하는 비율을 설정합니다. 이 값을 조정하면 빠른 응답성을 얻을 수 있습니다.
AP.27 PID Out LPF	PID 제어기의 출력이 너무 빠르게 변하거나 오실레이션이 심해서 전체 시스템이 불안정할 때 사용합니다. 일반적으로 작은 값(초기 값은 0)을 사용해서 응답성을 높이지만, 경우에 따라서는 큰 값을 사용해서 안정성을 높일 수도 있습니다. 값이 커질수록 PID 제어기의 출력은 안정되나, 응답성이 떨어질 수 있습니다.
AP.28 PID Mode	설정된 목표량을 PID 제어기의 출력에 더할 수 있으며 더해지는 양을 설정합니다.
AP.29 PID Limit Hi, AP.30 PID Limit Lo	제어기의 출력을 제한합니다.
AP.32 PID Out Scale	제어기 출력의 크기를 조정합니다.
AP.43 PID Unit Gain, AP.44 PID Unit Scale	단위에 맞게 크기를 조정합니다.
AP.45 PID P2-Gain	다기능 단자를 이용하여 PID 제어기의 게인을 변경할 수 있습니다. In.65~69 코드 중에서 선택한 단자의 기능을 24(P Gain2)로 설정하고 선택한 단자가 입력되면 AP.22와 AP.23 코드에서 설정한 게인 대신 AP.45 코드에서 설정한 게인으로 전환할 수 있습니다.



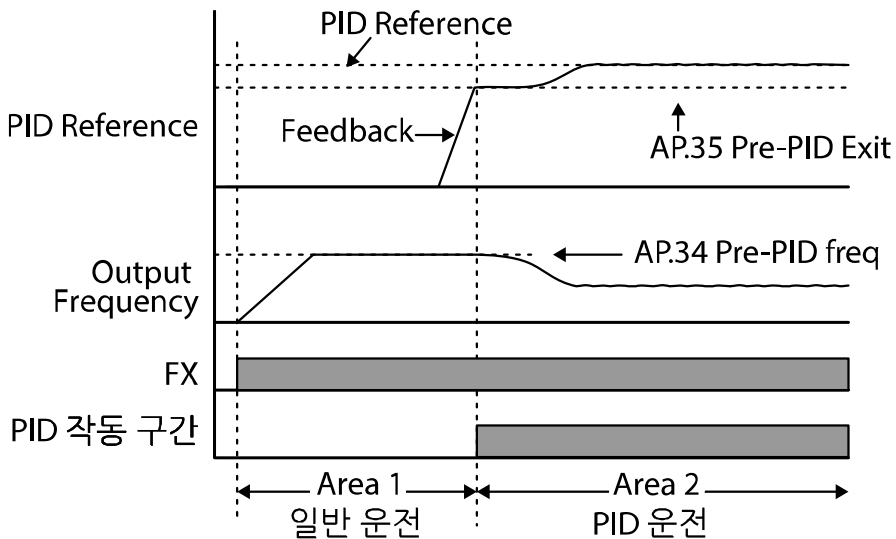
[PID 제어 블록도]

5.8.2 Pre-PID 운전

운전 지령이 입력되면 설정된 주파수까지는 PID 제어 없이 일반 가속하고, 제어량이 일정 수준까지 증가하면 PID 운전을 시작합니다.

Pre-PID 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
AP.34 Pre-PID Freq	PID 제어 없이 일반 가속이 필요한 경우, 일반 가속까지의 주파수를 입력합니다. Pre-PID Freq를 30Hz로 설정하는 경우, 제어량(PID 피드백 양)이 AP.35에서 설정한 크기 이상이 될 때까지 30Hz로 일반 운전을 계속합니다.
AP.35 Pre-PID Exit, AP.36 Pre-PID Delay	일반적으로 PID 제어기의 피드백 양(제어량)이 AP.35에서 설정한 값보다 크게 입력되면 PID 제어 운전이 시작됩니다. 그러나 AP.36(Pre-PID Delay) 값을 설정하면 AP.35에서 설정한 값보다 작은 양의 피드백이 AP.36에서 설정한 시간 동안 계속 유지되는 경우 'Pre-PID Fail' 트립이 발생하고 출력이 차단됩니다.

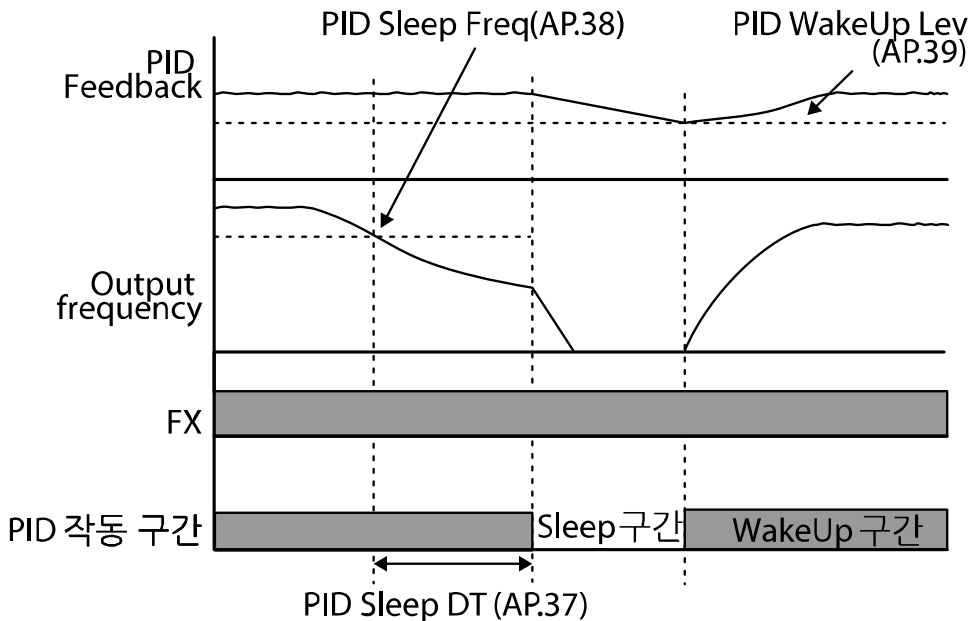


5.8.3 PID 운전 대기(Sleep) 모드

일정 시간 동안 PID 운전 조건 이하의 주파수로 운전이 지속되는 경우, PID 운전 대기 모드로 진입하게 됩니다. 운전 대기 모드로 진입하면 AP.39(PID WakeUp Lev) 설정 값을 초과하는 피드백이 입력될 때까지 운전이 중단됩니다. 운전 대기 모드일 경우 Warning 메시지(SLP)가 발생합니다.

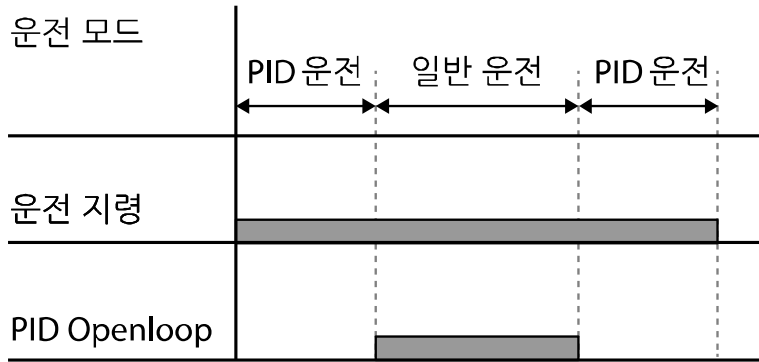
PID 운전 대기 모드 설정 상세

코드 및 기능	설명
AP.37 PID Sleep DT, AP.38 PID Sleep Freq	운전 주파수가 AP.38에서 설정한 주파수 이하에서 AP.37에서 설정한 시간 동안 유지되는 경우, 운전을 중단하고 PID 운전 대기 모드로 들어갑니다.
AP.39 PID WakeUp Lev, AP.40 PID WakeUp Mod	PID 운전 대기 모드에서 PID 운전을 시작하는 기준을 설정합니다. AP.40 코드를 0(Below Level)으로 설정하면, 피드백 양이 AP.39 설정 값 이하가 될 때 다시 PID 운전을 시작합니다. 반면, AP.40 코드를 1(Above Level)로 설정하면 피드백 값이 AP.39에서 설정한 값 이상이 될 때 운전을 시작합니다. AP.40 코드를 2(Beyond Level)로 설정하면 레퍼런스 값과 피드백 값의 차가 AP.39에서 설정한 값 이상일 때 운전을 다시 시작합니다.



5.8.4 PID 운전 전환(PID Openloop)

다가능 단자대 중 In.65~69코드에서 23(PID Openloop)으로 설정한 단자가 온(On)되면 PID 운전을 멈추고 일반 운전으로 전환합니다. 단자가 오프(Off)되면 다시 PID 운전이 시작됩니다.



5.9 자동 튜닝(Auto-tuning)

모터 파라미터를 자동으로 측정할 수 있습니다. 측정된 모터 파라미터는 자동 토크 부스트나 센서리스 벡터 제어 등에 사용합니다.

0.75kW, 200V급, 60Hz, 4극 모터 기준 자동 튜닝 예

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
dr	14	모터 용량	1 0.75 kW	0~15	-
bA	11	모터 극수	4	2~48	-
	12	정격 슬립 속도	70	0~3000	Rpm
	13	모터 정격 전류	3.3	1.0~1000.0	A
	14	모터 무부하 전류	1.7	0.5~1000.0	A
	15	모터 정격 전압	220	170~480	V
	16	모터 효율	83	64~100	%
	20	자동 튜닝	0 None	-	-
	21	고정자 저항	2.951	설정 모터에 따라 바뀜	Ω
	22	누설 인덕턴스	25.20	설정 모터에 따라 바뀜	mH
	23	고정자 인덕턴스	171.1	설정 모터에 따라 바뀜	mH
24	회전자 시정 수	137	25~5000	ms	

자동 튜닝 기본 설정 값

모터 용량(Kw)	정격 전류(A)	무부하 전류(A)	정격 슬립 주파수(Rpm)	고정자 저항(Ω)	누설 인덕턴스(mH)	
200V급	0.2	1.1	0.8	100	14.0	40.4
	0.4	1.9	1.0	90	6.42	38.8
	0.75	3.3	1.7	70	2.951	25.20
	1.5	5.9	2.7	70	1.156	12.07
	2.2	8.6	3.9	50	0.809	6.44
	3.7	13.8	5.7	50	0.485	4.02
	5.5	20.0	6.2	50	0.283	3.24
	7.5	25.5	7.4	50	0.183	2.523
	11.0	40.0	12.4	30	0.1200	1.488
	15.0	53.6	15.5	30	0.0840	1.118
	18.5	65.6	19.0	30	0.0676	0.819
	22.0	76.8	21.5	30	0.0560	0.948
400V급	0.2	0.7	0.5	100	28.00	121.2
	0.4	1.1	0.6	90	19.40	117.0
	0.75	1.9	0.9	70	8.97	76.3
	1.5	3.4	1.7	70	3.51	37.3
	2.2	4.3	2.3	50	3.069	24.92
	3.7	6.9	3.2	50	1.820	15.36
	5.5	11.5	3.6	50	0.819	9.77
	7.5	15.0	4.4	50	0.526	7.58
	11.0	23.2	7.2	30	0.360	4.48
	15.0	31.0	9.0	30	0.250	3.38
	18.5	38.0	11.0	30	0.1680	2.457
	22.0	44.5	12.5	30	0.1680	2.844

자동 튜닝 설정 상세

코드 및 기능	설명		
bA.20 Auto Tuning	자동 튜닝의 종류를 선택하고 실행합니다. 아래 항목 중 하나를 선택한 후 [ENT] 키를 누르면 자동 튜닝이 실행됩니다.		
	설정		기능
	0	None	자동 튜닝 기능을 사용하지 않습니다. 자동 튜닝을 실행한 경우 자동 튜닝이 완료되었음을 나타냅니다.
	1	All(회전형)	<p>모터가 회전하는 상태에서 고정자 저항(Rs), 누설 인덕턴스(Lsigma), 고정자 인덕턴스(Ls), 무부하 전류(Noload Curr), 회전자 시정 수(Tr) 등 모든 모터 파라미터를 측정합니다.</p> <p>모터가 회전하면서 파라미터를 측정하므로 모터 축에 부하가 연결되어 있는 경우에는 올바른 파라미터 측정 값을 얻지 못할 수 있습니다. 따라서 정확한 측정을 위해 모터 축에 부착되어 있는 부하를 제거한 후 사용하십시오. 단, 회전자 시정 수(Tr)는 정지 상태에서 측정합니다.</p>
	2	All(정지형)	<p>모터가 정지된 상태에서 파라미터를 측정합니다. 고정자 저항(Rs), 누설 인덕턴스(Lsigma), 고정자 인덕턴스(Ls), 무부하 전류(Noload Curr), 회전자 시정 수(Tr)를 모두 측정합니다.</p> <p>모터가 회전하지 않으므로 모터 축에 부하가 연결되어 있어도 파라미터 측정에 영향이 없습니다. 단, 측정할 때 부하 축에서 모터 축을 회전시키지 않도록 주의하십시오.</p>
	3	Rs+Lsigma (회전형)	모터가 회전하는 상태에서 파라미터를 측정합니다. 측정된 값은 센서리스 벡터 제어에서 사용합니다.
	6	Tr(정지형)	제어 모드(dr.09)가 4(IM Sensorless)일 때에 모터가 정지되어 있는 상태에서 회전자 시정 수(Tr)를 측정합니다.
	bA.14 Noload Curr, bA.21 Rs~bA.24 Tr	자동 튜닝에서 측정한 모터 파라미터를 표시합니다. 위에서 선택한 자동 튜닝 항목 중 측정 항목에 없는 파라미터는 기본 설정 값을 표시합니다.	

ⓘ 주의

- 자동 튜닝은 반드시 모터가 정지한 후에 실행하십시오.
- 자동 튜닝을 실행하기 전에 반드시 모터의 명판에 있는 모터 극수, 정격 슬립, 정격 전류, 정격 전압 및 효율을 확인하여 입력하십시오. 입력하지 않은 항목에는 기본 설정 값이 사용됩니다.
- bA20(Auto tuning)에서 2[ALL(정지형)]를 선택하여 모터가 정지된 상태에서 모든 파라미터를 측정하는 경우, 1(ALL)을 선택하여 모터를 회전시켜 파라미터를 측정하는 방식에 비해서 정확도가 다소 낮아지므로, 센서리스 운전 모드의 성능이 저하될 수 있습니다. 따라서 가급적 모터를 회전시킬 수 없는 경우(기어, 벨트 분리가 어렵거나 모터를 부하에서 기계적으로 분리하지 못하는 경우)에만 2[ALL(정지형)]를 선택하여 자동 튜닝을 수행하십시오.

5.10 유도기 센서리스 벡터 제어

모터로부터의 회전 속도 피드백 없이 인터 내부 연산에 따라 모터 회전 속도를 추정하여 벡터 제어를 수행하는 운전 방식입니다. 센서리스 벡터 제어 방식은 낮은 전류에서 V/F 제어 방식에 비해 큰 토크를 발휘할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
dr	09	제어 모드	4	IM Sensorless	-	-
	14	모터 용량	모터 용량에 따라 다름		0~15	-
	18	기저 주파수	60		30~400	Hz
bA	11	모터 극수	4		2~48	-
	12	정격 슬립 속도	모터 용량에 따라 다름		0~3000	Hz
	13	모터 정격 전류	모터 용량에 따라 다름		1~1000	A
	14	모터 무부하 전류	모터 용량에 따라 다름		0~1000	A
	15	모터 정격 전압	220/380/440/480		170~480	V
	16	모터 효율	모터 용량에 따라 다름		64~100	%
	20	자동 튜닝	1	All	-	-
Cn	09	초기 여자 시간	1.0		0.0~60.0	Sec
	10	초기 여자 인가량	100.0		100.0~300.0	%
	21	저속 토크 보상 Gain	모터용량에 따라 다름		50~300	%
	22	출력 토크 보상 Gain	모터용량에 따라 다름		50~300	%

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위	
	23	속도 편차 보조 보상 Gain	모터용량에 따라 다름		50~300	%
	24	속도 편차 주 보상 Gain	모터용량에 따라 다름		50~300	%
	29	무부하 속도 편차 보상 Gain	1.06		0.50~2.00	-
	30	속도 응답성 조정 Gain	4.0		2.0~10.0	-
	53	토크 리미트 설정 방법	0	Keypad-1	0~12	-
	54	정 방향 역행 토크 리미트	180.0		0.0~300.0	%
	55	정 방향 회생 토크 리미트	180.0		0.0~300.0	%
	56	역 방향 회생 토크 리미트	180.0		0.0~300.0	%
	57	역 방향 역행 토크 리미트	180.0		0.0~300.0	%

① 주의

고성능 운전을 위해서는 인버터 출력 측에 연결되어 있는 모터의 파라미터를 측정해야 합니다. 센서리스 벡터 운전을 하기 전에 자동 튜닝(bA.20 Auto Tuning)을 사용해 파라미터를 측정하십시오. 센서리스 벡터 제어의 고성능 제어를 위해서는 인버터 용량과 모터 용량이 같아야 합니다. 모터 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 모터를 연결하여 운전하지 마십시오.

5.10.1 유도기 센서리스 벡터 제어 운전 설정

센서리스 벡터 제어 운전을 수행하려면 dr.09(Control Mode) 코드를 4(IM Sensorless)로 설정하고, dr.14(Motor Capacity) 코드에서 사용하려는 모터의 용량을 선택한 후, 다음 코드를 각각 선택하여 사용할 모터의 명판 정보를 입력하십시오.

코드 및 기능	입력 사항(모터 명판 정보)
dr.18 Base Freq	기저 주파수
bA.11 Pole Number	모터 극수
bA.12 Rated Slip	정격 슬립
bA.13 Rated Curr	정격 전류
bA.15 Rated Volt	정격 전압
bA.16 Efficiency	효율(명판에 정보가 없는 경우 초기 값 사용)

각 코드 설정이 끝나면 bA.20(Auto Tuning) 코드를 1[(All(회전형))] 또는 2[(All(정지형))]로 설정하여 자동 튜닝(Auto-Tuning)을 실행하십시오. 자동 튜닝의 정확도는 2[(All(정지형))]보다 1[(All(회전형))]이 높으므로, 모터를 회전할 수 있는 경우에는 1[(All(회전형))]로 설정한 후 자동 튜닝을 실행하십시오.

참고

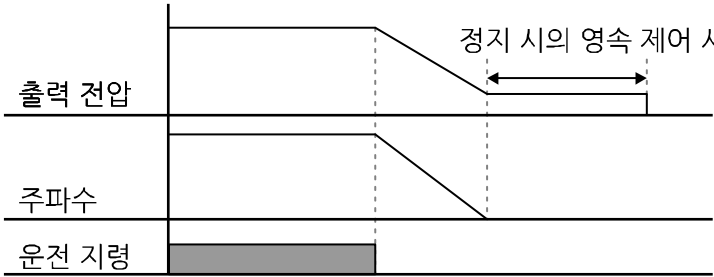
여자 전류(Exciting Current)

모터는 전류를 권선(코일)에 흘려서 자속을 발생시킨 다음에야 전자기 현상을 이용해 작동할 수 있습니다. 이 때, 자속을 발생시키기 위해 가장 처음으로 공급하는 전기를 여자 전류(Exciting Current)라고 합니다.

인버터와 함께 사용되는 유도 모터의 고정자 코일은 영구적인 자성을 가지고 있지 않으므로, 모터를 작동하기 전에 여자 전류를 공급해서 코일에 자성을 부여해야 합니다.

유도기 센서리스 벡터 제어 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
Cn.09 PreExTime	초기 여자 시간(Pre-exciting Time)을 설정합니다. 모터 정격 자속까지 여자시킨 후 운전을 시작할 때 사용합니다.
Cn.10 Flux Force	<p>이 값을 설정하면 초기 여자 시간(Pre-exciting Time)을 줄일 수 있습니다. 모터 자속은 아래 그림에서와 같이 시정 수를 가지고 정격 자속까지 증가하게 됩니다.</p> <p>이 때, 정격 자속까지 증가하는 시간을 줄이기 위해 모터 자속 기준 값을 정격 자속보다 크게 공급한 후, 실제 자속의 크기가 정격 크기에 근접하면 공급된 자속 기준 값을 감소시킵니다.</p>

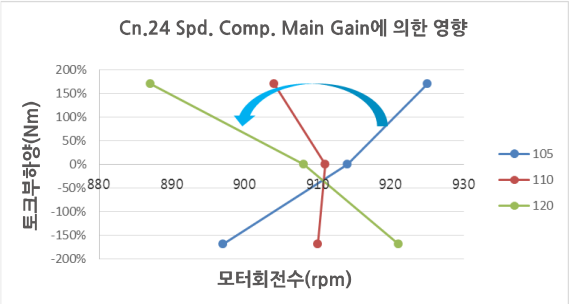
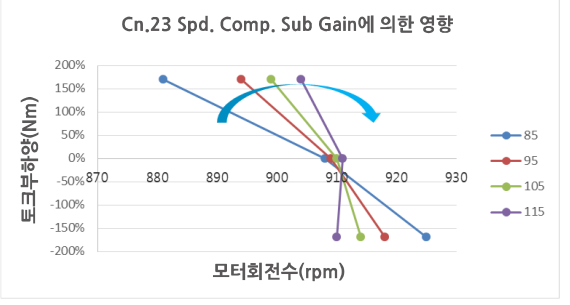
코드 및 기능	설명
<p>Cn.11 Hold Time</p>	<p>정지 시의 영속 제어 시간(Hold Time)을 설정합니다. 이 코드를 설정하면 정지 지령에 의해 모터가 감속 정지할 때 설정된 시간 동안 영속 운전을 계속한 후 출력을 차단합니다.</p> 
<p>Cn.21 Out Trq. Comp. Gain at Low Spd</p>	<p>Cn.21번 값은 주로 저속 운전에 영향을 줍니다. 자세한 사항은 145페이지, 5.10.2 유도기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드를 참조하십시오.</p>
<p>Cn.22 ScaleOut Trq. Comp. Gain</p>	<p>Cn.22번 값은 주로 인버터가 낼 수 있는 토크부하 양과 관련이 있습니다. 자세한 사항은 145페이지, 5.10.2 유도기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드를 참조하십시오.</p>
<p>Cn.23 Spd. Comp. Sub Gain</p>	<p>Cn.23번 값은 주로 모터 속도의 정도에 영향을 줍니다. 자세한 사항은 145페이지, 5.10.2 유도기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드를 참조하십시오.</p>
<p>Cn.24 Spd. Comp. Main Gain</p>	<p>Cn.24번 값은 주로 모터 속도의 정도에 영향을 줍니다. 자세한 사항은 145페이지, 5.10.2 유도기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드를 참조하십시오.</p>
<p>Cn.29 Spd. Comp. Gain at No-load</p>	<p>Cn.29번 값은 주로 무부하 시 추정 주파수의 오차 정도에 영향을 줍니다. 자세한 사항은 145페이지, 5.10.2 유도기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드를 참조하십시오.</p>
<p>Cn.30 Spd. Response Adjustment Gain</p>	<p>Cn.30번 값은 주로 부하의 관성에 따라 변경해주는 값입니다. 자세한 사항은 145페이지, 5.10.2 유도기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드를 참조하십시오.</p>

코드 및 기능	설명																							
Cn.53 Torque Lmt Src	토크 리미트 설정 종류를 선택합니다. 키패드, 단자대의 아날로그 입력(V1, I2), 통신 옵션 등을 이용하여 토크 리미트를 설정할 수 있습니다. 토크 리미트를 설정하면 속도 제어기 출력을 제한하여 토크 레퍼런스 크기를 조정할 수 있습니다. 정방향 및 역방향 운전에 대한 역행, 회생 리미트를 모두 설정할 수 있습니다																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">설정</th> <th style="width: 10%;">기능</th> <th style="width: 80%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>KeyPad-1</td> <td rowspan="2">키패드로 토크 리미트를 설정합니다.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>KeyPad-2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>V1</td> <td>단자대의 V1 입력 단자로 토크 리미트를 설정합니다.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>V0</td> <td>키패드의 볼륨 다이얼로 토크 리미트를 설정합니다.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>I2</td> <td>단자대의 I2 입력 단자로 토크 리미트를 설정합니다.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Int 485</td> <td>단자대의 통신 단자로 토크 리미트를 설정합니다.</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>FieldBus</td> <td>FieldBus 통신 옵션으로 토크 리미트를 설정합니다.</td> </tr> </tbody> </table>	설정	기능		0	KeyPad-1	키패드로 토크 리미트를 설정합니다.	1	KeyPad-2	2	V1	단자대의 V1 입력 단자로 토크 리미트를 설정합니다.	4	V0	키패드의 볼륨 다이얼로 토크 리미트를 설정합니다.	5	I2	단자대의 I2 입력 단자로 토크 리미트를 설정합니다.	6	Int 485	단자대의 통신 단자로 토크 리미트를 설정합니다.	8	FieldBus	FieldBus 통신 옵션으로 토크 리미트를 설정합니다.
	설정	기능																						
	0	KeyPad-1	키패드로 토크 리미트를 설정합니다.																					
	1	KeyPad-2																						
	2	V1	단자대의 V1 입력 단자로 토크 리미트를 설정합니다.																					
	4	V0	키패드의 볼륨 다이얼로 토크 리미트를 설정합니다.																					
	5	I2	단자대의 I2 입력 단자로 토크 리미트를 설정합니다.																					
	6	Int 485	단자대의 통신 단자로 토크 리미트를 설정합니다.																					
8	FieldBus	FieldBus 통신 옵션으로 토크 리미트를 설정합니다.																						
토크 리미트는 모터 정격 토크를 기준으로 최대 200%까지 설정할 수 있습니다.																								
Cn.54 FWD +Trq Lmt	정방향 역행(Motoring) 운전 토크 리미트를 설정합니다.																							
Cn.55 FWD -Trq Lmt	정방향 회생(Regeneration) 운전 토크 리미트를 설정합니다.																							
Cn.56 REV +Trq Lmt	역방향 회생 운전 토크 리미트를 설정합니다.																							
Cn.57 REV -Trq Lmt	역방향 역행 운전 토크 리미트를 설정합니다.																							
In.02 Torque at 100%	최대 토크를 설정합니다. 예를 들어, In.02를 200%로 설정하고 전압 입력(V1)을 이용하는 경우 10V가 입력되었을 때 토크 리미트는 200%가 됩니다.																							

① 주의

Gain 값은 부하 특성에 맞게 조정할 수 있습니다. 하지만 Gain 값 설정에 따라 모터 과열 및 시스템 불안정 현상이 발생할 수 있으니 주의하십시오.

5.10.2 유도기 센서리스 벡터 제어 운전 가이드

문제	관련 기능 코드	조치 방법
토크가 부족하여 모터회전수가 하강하는 경우	Cn.22 Out Trq. Comp. Gain	회전수 하강 정도가 심하여 36rpm 이상으로 하강시 Cn.22 값을 10% 단위로 증가 시키십시오.
토크는 부족하지 않으나 모터회전수 오차율이 18rpm이상 일 경우	Cn.23 Spd. Comp. Sub Gain Cn.24 Spd. Comp. Main Gain	<p>Cn.24 값을 5% 단위로 변경하십시오. 아래의 Cn.24 값에 따른 부하-회전수 곡선을 참조하십시오. 예 : Cn.24 값을 키울수록 대체적으로 반시계방향으로 기웁니다.</p>  <p>Cn.23 값을 5% 단위로 변경하십시오. 아래의 Cn.23 값에 따른 부하-회전수 곡선을 참조하십시오. 예 : Cn.23 값을 키울수록 대체적으로 시계방향으로 기웁니다.</p> 
저속(5Hz 이하)에서 부하가 증가하면서 토크가 부족한 경우	Cn.21 Out Trq. Comp. Gain at Low Spd	저속에서 토크가 부족한 경우 Cn.21 값을 5% 단위로 증가시키십시오.

문제	관련 기능 코드	조치 방법
저속(5Hz 이하)에서 부하가 증가하면서 역방향 회전을 하는 경우	Cn.21 Out Trq. Comp. Gain at Low Spd	저속에서 부하에 의해 역방향 회전을 하는 경우 Cn.21 값을 5% 씩 감소시키십시오.
부하의 관성이 커서 저속(3Hz 이하) 탈조가 발생하는 경우	Cn.30 Spd. Response Adjustment Gain	부하의 관성이 클 때 저속에서 제어가 안되는 경우가 있습니다. 이 경우에는 Cn.30 값을 1단위로 키우십시오.
무부하 시 모터 회전수 오차가 발생할 경우	Cn.29 Spd. Comp. Gain at No-load	무부하 운전에서 모터 회전수 오차가 10rpm 이상 발생 시 Cn.29값을 0.01 단위로 조정하십시오. 키우면 무부하 속도가 올라가고 줄이면 내려갑니다.
속도 응답성이 요구되는 경우	Cn.30 Spd. Response Adjustment Gain	Cn.30 값이 클수록 속도 응답성이 향상되지만 속도제어가 불안정해질 수 있습니다. 과도한 설정은 인버터의 트립을 발생시킬 수 있습니다.

5.11 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 발생하며 출력이 차단됩니다. 에너지 버퍼링 운전을 사용하면 정전 시간 동안 모터에서 발생하는 회생 에너지를 이용하여 DC 링크의 전압을 유지합니다. 따라서 순시 정전 후 저전압 트립까지의 시간을 연장할 수 있습니다. KEB 기능이 정상적으로 동작하기 위해 bA-19 입력 전원 전압 파라미터를 입력 전원의 전압에 맞게 설정해야 합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
bA	19	입력 전원 전압 설정	220/380		170~480	V
Cn	77	에너지 버퍼링 선택	0	None	0~2	-
			1	KEB-1		
			2	KEB-2		
	78	에너지 버퍼링 시작량	125.0		110.0~200.0	%
	79	에너지 버퍼링 정지량	130.0		Cn-78~210.0	%
	80	에너지 버퍼링 P게인	1000		1~20000	-
	81	에너지 버퍼링 I게인	500		0~20000	-
	82	에너지 버퍼링 Slip게인	30.0		0~2000.0	%
	83	에너지 버퍼링 복귀 주파수	10.0		0.0~600.0	sec
In	65~69	Px 단자 기능 설정	52	KEB-1 Select	-	-

에너지 버퍼링 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명			
Cn.77 KEB Select	입력 전원이 차단되었을 때 에너지 버퍼링 운전을 선택합니다. 1번 혹은 2번을 선택하면 인버터 출력 주파수를 제어해 모터로부터 발생하는 회생 에너지를 DC 링크(인버터 직류부)로 충전시킵니다. 또한, 이 기능을 단자대 입력으로 설정가능합니다. Pn 단자기능 설정에서 KEB-1 Select를 선택하고 해당 단자대를 On 시키면 KEB-1 기능이 동작합니다. (KEB-1 Select를 설정하면 Cn-77 에서 KEB-1,2 를 설정할 수 없습니다.)			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정</th> <th>기능</th> </tr> </thead> </table>	설정	기능	
	설정	기능		
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>None</td> </tr> </tbody> </table>	0	None	저전압 트립(Low Voltage Trip)이 발생할 때까지 일반 감속 운전합니다.
0	None			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>KEB-1</td> </tr> </tbody> </table>	1	KEB-1	입력 전원이 차단 되었을 때, 회생 에너지를 DC링크로 충전시키는 동작을 하며, 입력 전원이 회복되면 에너지 버퍼링 운전에서 지령 주파수로 정상 운전 복귀 합니다. 정상 운전 복귀할 때의 운전 주파수 가속 시간은 Cn-83의 KEB Acc Time이 적용됩니다	
1	KEB-1			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>KEB-2</td> </tr> </tbody> </table>	2	KEB-2	입력 전원이 차단 되었을 때, 회생 에너지를 DC링크로 충전시키는 동작을 하며, 입력 전원이 회복되면 에너지 버퍼링 운전에서 감속 정지 운전으로 변경됩니다. 감속 정지 운전할 때의 운전 주파수 감속 시간은 Dr-04의 Dec Time이 적용됩니다.	
2	KEB-2			

[KEB-1]

DC Link 전압

출력주파수

Px(Fx)

시작 주파수

KEB제어

운전 복귀 (CON-89)

CON-78

CON-79

[KEB-2]

코드 및 기능	설명
	<p>The diagram illustrates the timing of various signals during an energy buffering operation. The top trace shows DC Link 전압 (DC Link Voltage) with levels CON-78 and CON-79. The second trace shows 출력주파수 (Output Frequency) which ramps up, stays constant, and then ramps down. The third trace shows KEB제어 (KEB Control) and 감속 정지 (DRV-04) signals. The bottom trace shows Px(FX) as a shaded bar.</p>
<p>Cn.78 KEB Start Lev, Cn.79 KEB Stop Lev</p>	<p>에너지 버퍼링 운전의 시작 시점과 중지 시점을 설정합니다. 저전압 트립 레벨을 100% 기준으로 하여 정지 레벨(Cn.79)을 시작 레벨(Cn.78) 보다 높게 설정해야 합니다.</p>
<p>Cn.80 KEB P Gain</p>	<p>에너지 버퍼링 운전 중 직류 전원부의 전압을 유지시키기 위한 제어기 P Gain 입니다. 정전 후 바로 저전압 고장이 발생하는 경우에 설정값을 변경하여 운전합니다.</p>
<p>Cn.81 KEB I Gain</p>	<p>에너지 버퍼링 운전 중 직류 전원부의 전압을 유지시키기 위한 제어기 I Gain 입니다. 에너지 버퍼링 동작 중 주파수가 정지 시까지 운전 유지 할 수 있도록 게인 값을 설정합니다.</p>
<p>Cn.82 KEB Slip Gain</p>	<p>정전으로 인한 에너지 버퍼링 동작 시작 초기에 부하로 인한 저전압 고장이 발생하는 것을 방지하기 위한 게인입니다.</p>
<p>Cn.83 KEB Acc Time</p>	<p>KEB-1 모드 선택시에 입력전원이 회복되어 에너지 버퍼링 운전에서 정상 운전으로 복귀될 때 운전 주파수의 가속시간을 설정 합니다.</p>

참고

- KEB 기능은 부하 상태(용량, 관성 등)에 따라 성능 차가 큼니다. 향상된 KEB 기능 수행을 위해 KEB Gain을 조절할 수 있습니다.
- 순시 정전 후 저전압 트립이 곧바로 발생하는 경우는 부하 관성이 작거나 혹은 부하량이 큰 경우일 수 있습니다. 이러한 경우 KEB I Gain을 증가 혹은 KEB Slip Gain을 증가시켜 성능을 향상시킬 수 있습니다.
- 순시 정전 후 KEB 기능 동작 중 진동이 발생하거나 전류 변동이 커지는 경우 KEB P Gain을 증가시키거나 KEB I Gain을 줄이면 성능을 향상시킬 수 있습니다.

ⓘ 주의

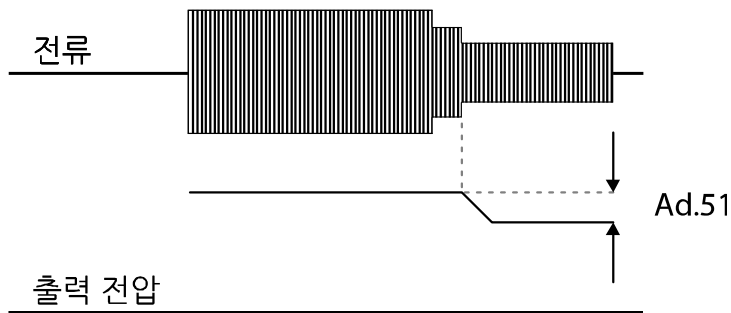
순시 정전 시간 및 부하 관성에 따라 에너지 버퍼링 운전 중에도 감속 시 저전압 트립이 발생할 수 있습니다. 가변 토크 부하(팬, 펌프 등의 부하) 이외의 부하에서는 에너지 버퍼링 운전 시 모터가 진동할 수 있습니다.

5.12 에너지 절약 운전

5.12.1 수동 에너지 절약 운전

인버터 출력 전류가 bA.14(Noload Curr) 코드에서 설정한 전류보다 작은 경우, 출력 전압을 Ad.51(Energy Save) 코드에서 설정한 크기만큼 줄입니다. 에너지 절약 운전이 작동하기 이전 전압이 백분율의 기준 값이 됩니다. 수동 에너지 절약 운전은 가/감속 중 작동하지 않습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Ad	50	에너지 절약 운전	1	Manual	-	-
	51	에너지 절약 크기	30		0~30	%



5.12.2 자동 에너지 절약 운전

모터 정격 전류(bA.13)와 무부하 전류(bA.14)를 기준으로 에너지 절약 정도를 자동으로 계산하고 출력 전압을 조정합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Ad	50	에너지 절약 운전	2	Auto	-	-

① 주의

에너지 절약 운전 중 운전 주파수가 바뀌거나 정지 명령 등에 의해 가/감속하는 경우, 에너지 절약 운전에서 정상 운전으로의 복귀에 필요한 제어 시간 때문에 실제 작동 시간이 설정된 가/감속 시간보다 길어질 수 있으니 주의하십시오.

5.13 속도 검색(Speed Search) 운전



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

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Cn	70	속도 검색 모드 선택	0	Flying Start-1	-	-
			1	Flying Start-2		
	71	속도 검색 운전 선택	0000*		-	bit
	72	속도 검색 기준 전류	150		80~200	%
	73	속도 검색 비례 게인	100		0~9999	-
	74	속도 검색 적분 게인	200		0~9999	-
	75	속도 검색 전 출력 차단 시간	1.0		0~60	sec
OU	31	다가능 릴레이1 항목	1 9	Speed Search	-	-
	33	다가능 릴레이2 항목**				

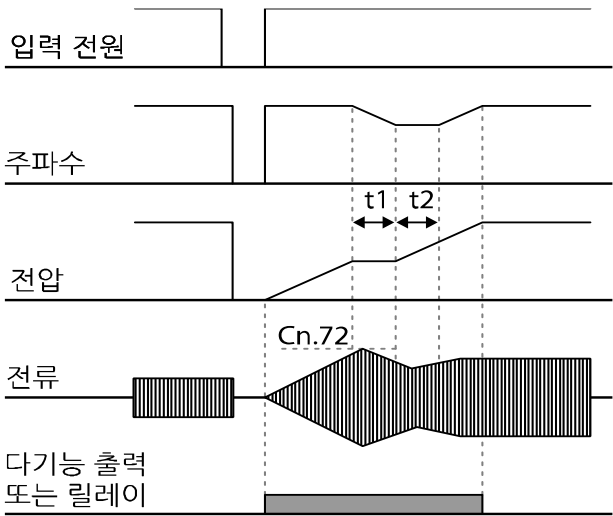
*키패드에 로 표시됩니다.

**G100C 제품은 릴레이2(A2/C2)를 대체하여 오픈컬렉터 출력인 Q1/EG 단자를 제공합니다.

속도 검색 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명		
Cn.70 SS Mode	속도 검색의 종류를 선택합니다.		
		설정	기능
	0	Flying Start-1	<p>공회전 시의 인버터 출력 전류를 Cn.72(SS Sup-Current) 설정 값 이하로 제어하면서 속도 검색을 수행합니다. 모터의 공회전 방향과 재기동 시의 운전 지령 방향이 동일하면, 약 10Hz 이하의 저속 영역에서도 안정적인 속도 검색 기능을 수행할 수 있습니다.</p> <p>하지만 모터의 공회전 방향과 재기동 시 운전 지령의 방향이 반대인 경우에는, 공회전 방향을 알 수 없기 때문에 속도 검색 시 충분한 성능을 발휘하지 못합니다.</p>
1	Flying Start-2	<p>모터 공회전 중의 역 기전력에 의해 발생하는 리플 전류를 인버터 내부에서 PI 제어하며 속도 검색을 수행합니다. 이 방법을 사용하면 모터의 공회전 방향(정/역) 정보를 정확하게 알 수 있으므로, 모터의 공회전 방향이나 운전 지령 방향에 관계 없이 안정적인 속도 검색을 수행할 수 있습니다. 하지만 이 방식은 공회전 중의 역 기전력(역 기전력은 공회전 속도에 비례함)에 의해 발생하는 리플 전류를 사용하므로, 저속(모터마다 다름, 대체로 10~15Hz 이하)으로 공회전 중인 모터의 속도 검색 시에는 공회전 주파수를 정확히 찾아내지 못해 0속도로부터 재가속하는 경우가 있습니다.</p>	
Cn.71 Speed Search	속도 검색은 다음과 같이 네 종류 중 선택하여 사용할 수 있습니다. 스위치의 점(Dot) 표시가 위에 있으면 해당 비트가 설정(On)된 것이며, 아래에 있으면 설정이 해제(Off)된 것입니다.		
	항목	비트 온(On)	비트 오프(Off)
	키패드		

코드 및 기능	설명				
	속도 검색 설정 종류와 기능				
	설정				기능
	비트4	비트3	비트2	비트1	
				✓	일반 가속하는 경우
			✓		트립 발생 후 초기화 기동하는 경우
		✓			순시 정전 후 재기동하는 경우
	✓				전원 투입과 동시에 기동하는 경우
<ul style="list-style-type: none"> • 일반 가속하는 경우: 비트1을 1로 설정한 경우, 인버터 운전 지령이 입력되면 속도 검색 운전으로 가속합니다. 모터가 부하 측 환경에 의해 회전하고 있을 때 인버터에 운전 지령이 입력되어 전압이 출력되면 트립이 발생할 수 있습니다. 이런 경우에 속도 검색 기능을 사용하면 트립 없이 가속할 수 있습니다. • 트립 발생 후 초기화 기동: 비트2를 1로 설정하고, Pr.08(RST Restart)을 1(Yes)로 설정한 경우, 트립 발생 후 리셋(RESET) 키(또는 단자대 초기화)가 입력되면 속도 검색 작동으로 트립 발생 전의 운전 주파수까지 가속합니다. • 순시 정전 후 재기동: 비트 3을 1로 설정한 경우, 인버터 입력 전원이 오프(Off)되고 저전압 트립이 발생한 후 인버터 내부 전원이 오프(Off)되기 전에 전원이 복구되면 속도 검색 작동으로 저전압 트립 발생 이전의 운전 주파수까지 가속합니다. <p>순시 정전이 발생하여 입력 전원이 차단되면 인버터는 저전압 트립을 발생시켜 출력을 차단합니다. 입력 전원이 다시 복구되면 저전압 트립이 발생하기 전의 운전 주파수를 출력하고 전압은 인버터 내부 PI 제어에 의해 증가하게 됩니다.</p> <p>전류가 Cn.72 코드에서 설정한 크기 이상으로 증가하면, 전압은 증가를 멈추고 주파수는 감소합니다(t1 구간). 전류가 Cn.72 코드에서 설정한 크기 이하로 내려가면, 전압은 다시 증가하고 주파수는 감속을 멈춥니다(t2 구간). 정상 주파수와 전압 상태가 되면 트립이 발생하기 전 운전 주파수로 정상 가속합니다.</p>					

코드 및 기능	설명
	 <ul style="list-style-type: none"> 전원 투입과 동시에 기동: 비트 4를 1로 설정하고, Ad.10(Power-on Run)을 1(Yes)로 설정합니다. 인버터 운전 지령이 온(On) 되어 있는 상태에서 인버터 입력 전원을 투입하면 속도 검색 작동으로 목표 주파수까지 가속합니다.
Cn.72 SS Sup-Current	<p>모터 정격 전류를 기준으로 속도 검색 작동 중 전류의 크기를 제어합니다. Cn.70(SS Mode)을 1(Flying Start-2)로 설정한 경우, 이 코드는 보이지 않습니다.</p>
Cn.73 SS P/I-Gain, Cn.75 SS Block Time	<p>속도 검색 제어기의 P/I게인을 조정할 수 있습니다. Cn.70(SS Mode)을 1(Flying Start-2)로 설정한 경우, dr14(Motor Capacity)에서 설정한 모터 용량에 따라 각각 다른 공장 출하 값을 사용합니다.</p>

참고

- G100 시리즈 인버터는 정격 출력 내에서 사용하는 경우 15ms 이내의 순시 정전이 발생하더라도 정상 운전하도록 설계되어 있습니다. 중부하 정격 전류를 기준으로, 인버터에 공급되는 입력 전압이 200~230Vac인 200V급 제품 및 입력 전압이 380~460Vac인 400V급 제품에 대해서는 15ms 이내 순시 정전 시 안정된 작동이 보장됩니다.
- 인버터 내부의 직류 전압은 출력 부하량에 따라 변동할 수 있습니다. 따라서 순시 정전 시간이 15ms 이상이거나 출력이 정격 이상의 경우에는 저전압 트립이 발생할 수 있습니다.

ⓘ 주의

프리 런 중 기동하는 부하를 센서리스 모드로 운전하는 경우, 원활하게 운전하려면 반드시 가속 시 속도 검색 기능(일반 가속하는 경우)을 설정해야 합니다. 가속 시 속도 검색 기능(일반 가속하는 경우)을 설정하지 않으면 과전류 트립이나 과부하 트립이 발생할 수 있습니다.

5.14 자동 재기동 설정

인버터에 이상이 발생하여 운전이 정지했을 때, 트립이 해제되면 설정 값에 따라 자동으로 인버터를 재기동하도록 할 때 사용합니다.

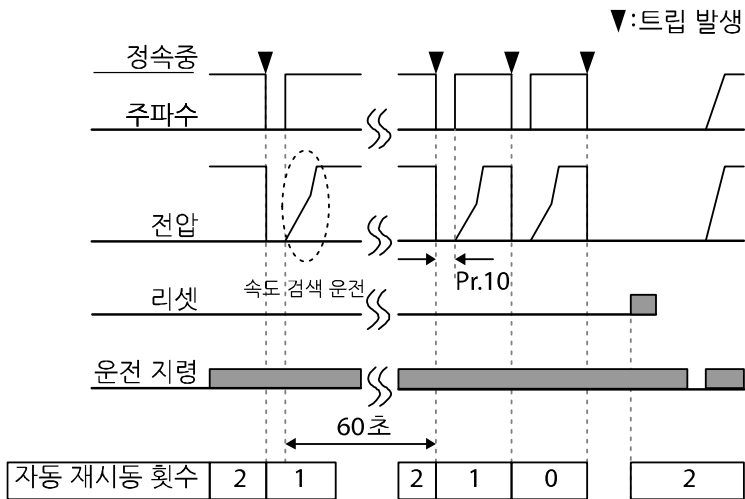
그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Pr	08	트립 리셋 시 기동 선택	0	No	0~1	-
	09	자동 재기동 횟수	0		0~10	-
	10	자동 재기동 지연 시간	1.0		0.0~60.0	sec
Cn	71	속도 검색 운전 선택	-		0000*~1111	bit
	72	속도 검색 기준 전류	150		80~200	%
	73	속도 검색 비례 게인	100		0~9999	
	74	속도 검색 적분 게인	200		0~9999	
	75	속도 검색 전 출력 차단 시간	1.0		0.0~60.0	sec

*키패드에 로 표시됩니다.

자동 재기동 기능 설정 상세

코드 및 기능	설명
Pr.08 RST Restart, Pr.09 Retry Number, Pr.10 Retry Delay	Pr.08(RST Restart) 코드가 1(Yes)로 설정된 상태에서만 작동되며, 자동 재기동 가능 횟수는 Pr.09 코드에서 설정합니다. 운전 중 트립이 발생하면 Pr.10(Retry Delay)에서 설정한 시간이 경과한 후에 인버터가 자동 재기동합니다. 자동 재기동을 할 때마다 인버터 내부에서 재기동 시도 횟수가 1씩 감소하게 되며, 설정된 횟수만큼 트립이 발생하여 남은 횟수가 0이 되면 더 이상 자동으로 재기동을 시도하지 않습니다. 자동 재기동 후 60초 이내에 트립이 다시 발생하지 않는 경우 인버터 내부에서 감소시켰던 자동 재기동 횟수를 다시 증가시킵니다. 최대 증가 횟수는 설정된 재기동 횟수로 제한됩니다.

코드 및 기능	설명
	저전압(Low Voltage), 비상 정지(Bx), 인버터 과열(Over Heat), 하드웨어 이상(HW Diag)으로 인한 정지 시에는 인버터를 자동 재기동하지 않습니다. 자동 재기동 시 가속 작동은 속도 검색 운전 시와 동일합니다. 따라서 부하에 따라 Cn.72~75 코드 기능을 설정할 수 있습니다. 속도 검색 기능에 대한 자세한 사항은 150페이지, 5.13 속도 검색(Speed Search) 운전 을 참조하십시오.



[자동 재기동 횟수를 2로 설정한 경우]

① 주의

자동 재기동 횟수를 설정한 경우, 트립이 해제되면 자동으로 재기동하여 모터를 회전시키므로 주의하십시오.

5.15 운전음 설정(캐리어 주파수 설정 변경)

그룹	코드	명칭	설정 범위		단위
			Cn	04	

운전음 선택 설정 상세

코드 및 기능	설명
Cn.04 Carrier Freq	캐리어 주파수 설정을 변경하여 모터 운전음을 선택합니다. 인버터 내부의 파워 소자(IGBT)는 고주파 스위칭 전압을 발생하여 모터에 공급합니다. 이때의 스위칭 속도를 캐리어 주파수라고 합니다. 캐리어 주파수가 높게 설정되면 모터에서 발생하는 운전음이 작아지며, 캐리어 주파수를 낮게 설정하면 모터 운전음이 커집니다.

부하량, 제어모드, 용량에 따른 캐리어 주파수 설정 범위는 아래 표를 참고하십시오.

용량	Heavy Duty					Normal Duty				
	설정 범위				초기값	설정 범위				초기값
	V/F		S/L			V/F		S/L		
	최소	최대	최소	최대		최소	최대	최소	최대	
0.4~4.0kW	2	15	2	15	3	2	5	2	5	2
5.5~22kW	1	15	2	15		1	5	2	5	

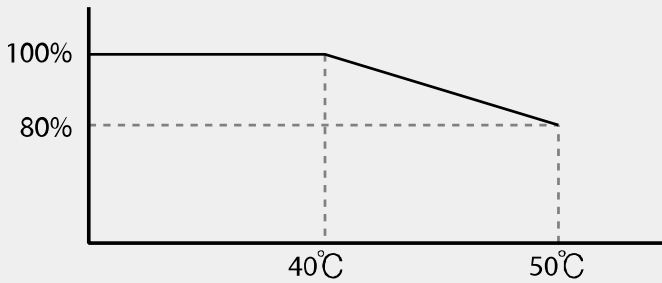
참고

공장 출하 시 캐리어 주파수

- 경부하: 2kHz(Max 5kHz)
- 중부하: 3kHz(Max 15kHz)

G100 시리즈 인버터 디레이팅(Derating) 규격

- G100 인버터는 중부하(Heavy Duty)와 경부하(Normal Duty)의 2가지 부하율에 대응할 수 있도록 설계되었습니다. 과부하율은 정격을 초과하는 부하량의 허용치이며, 정격 부하량 대비 초과 비율입니다. G100 시리즈 인버터의 과부하 내량은 중부하 시 150%/1분이며, 경부하 시에는 120%/1분입니다. 사용 부하율에 따라 전류 정격이 다르며, 주위 온도에 따라서도 전류 정격에 제한이 있으므로 주의하십시오. 디레이팅 규격에 대한 자세한 사항은 **316페이지, 11.8 인버터 연속 정격 전류 디레이팅**을 참조하십시오.
- 다음은 경부하로 운전할 경우 주위 온도에 대한 정격 전류 제한 값입니다.



- 다음은 부하에 따른 캐리어 주파수 정격 전류 보장 영역입니다.

인버터 용량	경부하	중부하
0.4~2.2kW-2/4, 4.0kW-4	2kHz	6kHz
4.0kW-2, 5.5~7.5kW-2/4, 11.0~22.0kW-2/4	2kHz	4kHz

5.16 제 2 모터 운전

제 2 모터 운전 기능은 한 대의 인버터로 2대의 모터를 전환 운전할 때 사용합니다. 제 2 모터 운전 기능에서는 두 번째 모터를 위한 파라미터를 설정하며, 제 2 기능으로 정의된 다기능 단자가 입력(On)되면 제 2 모터를 운전할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
In	65~69	Px 단자 기능 설정	26	2nd Motor	0~52	-

제 2 모터 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
In.65~69 Px Define	<p>다기능 입력 단자를 26(2nd Motor)으로 설정하면 M2(제 2 모터 그룹) 그룹이 표시됩니다. 제 2 모터(2nd Motor)로 설정된 다기능 단자에 신호가 입력되면 아래 코드의 설정에 따라 작동하게 됩니다. 단, 인버터가 운전 중일 때에는 다기능 단자에 신호가 입력되어도 제 2 모터 파라미터로 작동하지 않습니다.</p> <p>M2.28(M2-Stall Lev) 설정을 사용하려면, 반드시 Pr.50(Stall Prevent) 코드를 원하는 값으로 설정해야 합니다. M2.29(M2-ETH 1min), M2.30(M2.ETH Cont) 설정을 사용하려면, 반드시 Pr.40(ETH Trip Sel) 코드를 원하는 값으로 설정해야 합니다.</p>

제 2 모터로 설정된 다기능 단자 입력 시 설정 값

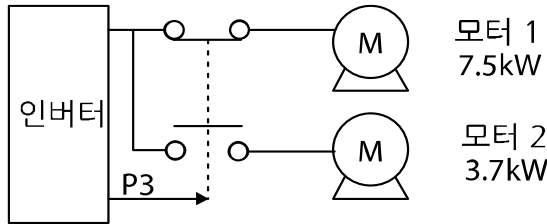
코드 및 기능	설명	코드 및 기능	설명
M2.04 Acc Time	가속 시간	M2.16 Inertia Rt	부하 관성비
M2.05 Dec Time	감속 시간	M2.17 Rs	고정자 저항
M2.06 Capacity	모터 용량	M2.18 Lsigma	누설 인덕턴스
M2.07 Base Freq	모터 기저 주파수	M2.19 Ls	고정자 인덕턴스
M2.08 Ctrl Mode	제어 모드	M2.20 Tr	회전자 시정 수
M2.10 Pole Num	극수	M2.25 V/F Patt	V/F 패턴
M2.11 Rate Slip	정격 슬립	M2.26 Fwd Boost	정방향 토크 부스트
M2.12 Rated Curr	정격 전류	M2.27 Rev Boost	역방향 토크 부스트
M2.13 Noload Curr	무부하 전류	M2.28 Stall Lev	스톨 방지 레벨
M2.14 Rated Volt	모터 정격 전압	M2.29 ETH 1min	모터 과열 방지 1분 정격

코드 및 기능	설명	코드 및 기능	설명
M2.15 Efficiency	모터 효율	M2.30 ETH Cont	모터 과열 방지 연속 정격

제 2 모터 운전 사용 예

제 2 모터 운전 기능을 활용하여 P3 단자로 기존 7.5kW 모터로부터 3.7kW 제 2모터로 전환 운전을 하려는 경우 다음과 같이 설정하십시오.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
In	67	P3 단자 기능 설정	26	2nd Motor	-
M2	06	모터 용량	-	3.7kW	-
	08	제어 모드	0	V/F	-



5.17 상용 전원 전환 운전

인버터로 운전되는 모터를 상용 전원으로 전환하여 운전하거나, 그 반대의 시퀀스로 전원을 전환할 때 사용합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
In	65~69	Px 단자 기능 설정	16	Exchange	0~52
OU	31	다기능 릴레이1 항목	17	Inverter Line	-
	33	다기능 릴레이2 항목*	18	Comm Line	-

*G100C 필터 제품은 릴레이2(A2/C2)를 대체하여 오픈컬렉터 출력인 Q1/EG 단자를 제공합니다.

상용 전원 전환 운전 설정 상세

코드 및 기능	설명
In.65~69 Px Define	모터의 입력 전원을 인버터 출력으로부터 상용 전원으로 전환할 때, 사용할 단자를 선택한 후 코드 값을 16(Exchange)으로 설정하십시오. 해당 단자가

코드 및 기능	설명
	온(On)되면 전원이 전환됩니다. 다시 상용 전원으로부터 인버터 출력 단자로 모터 입력 전원을 전환할 때에는 설정 단자를 오프(Off)시키십시오.
OU.31 Relay 1~ OU.33 Relay 2	다기능 릴레이를 17번 인버터 라인(Inverter Line)과 18번 상용 전원 라인(Comm Line)으로 설정합니다. 릴레이 작동 시퀀스는 다음 그림을 참조하십시오. <div style="text-align: center;"> </div>

5.18 냉각 팬 제어

인버터 본체의 방열판(Heat-sink) 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	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Ad	64	냉각 팬 제어	0	During Run	0~2	-

냉각 팬 제어 상세 설정

용도	기능	
Ad.64 Fan Control	설정	기능
	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 방열판의 온도가 일정 수준 이상일 경우에는 운전 지령에 관계없이 냉각 팬이 작동합니다.
	1	Always On 인버터에 전원이 공급되면 냉각 팬이 항상 작동합니다.
2	Temp Control 인버터에 전원이 공급되고, 운전 지령이 입력되어도 인버터 방열판의 온도가 일정 수준 이상으로 상승하기 전에는 냉각 팬이 작동하지 않습니다.	

참고

Ad.64 코드를 0(During Run)으로 설정하더라도 전류 입력 고조파나 노이즈에 의해 방열판 온도가 일정 온도 이상 올라가면 보호 기능이 작동하여 냉각 팬이 작동할 수 있습니다.

5.19 입력 전원 주파수 및 전압 설정

인버터 입력 전원의 주파수를 선택합니다. 60Hz에서 50Hz로 변경하면 60Hz 이상으로 설정된 주파수 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.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
bA	10	입력 전원 주파수	0	60Hz	0~1	-

인버터 입력 전원 전압을 설정합니다. 설정된 전압을 기준으로 저전압 트립 레벨이 자동으로 변경됩니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
bA	19	입력 전원 전압	200V급	220	170~240	V
			400V급	380	320~480	

5.20 파라미터 저장

사용자가 통신 호환 공통 영역을 통해 변경한 파라미터는 인버터 메모리에 저장되지 않습니다. 통신 호환 공통 영역 파라미터를 변경한 후 변경된 파라미터를 인버터 메모리에 저장할 때 사용합니다. 인버터가 운전 중인 경우에는 파라미터를 저장할 수 없습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
dr	92	파라미터 저장	0	None	0~1	-
			1	Parameter save		

5.21 파라미터 초기화

사용자가 변경한 파라미터를 공장 출하 값으로 초기화할 수 있습니다. 모든 그룹의 데이터를 초기화하거나 각 그룹별로 선택하여 데이터를 초기화할 수 있습니다. 단, 트립이 발생한 상태이거나 인버터가 운전 중인 경우에는 파라미터를 초기화할 수 없습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
dr	93	파라미터 초기화	0	No	0~14	-

파라미터 초기화 설정 상세

코드 및 기능		설명	
		설정	기능
dr.93 Parameter Init	0	No	-
	1	모든 그룹 초기화	모든 데이터를 초기화합니다. 1(All Grp)을 선택하고 [PROG/ENT] 키를 누르면 초기화를 시작하고, 초기화가 완료되면 0(No)이 표시됩니다.
	2	dr 그룹 초기화	그룹별로 데이터를 초기화합니다. 초기화하려는 그룹을 선택한 후 [PROG/ENT] 키를 누르면 초기화를 시작하고, 초기화가 완료되면 0(No)이 표시됩니다.
	3	bA 그룹 초기화	
	4	Ad 그룹 초기화	
	5	Cn 그룹 초기화	
	6	In 그룹 초기화	
	7	OU 그룹 초기화	
	8	CM 그룹 초기화	
	9	AP 그룹 초기화	
	12	Pr 그룹 초기화	
	13	M2 그룹 초기화	
	14	운전 그룹 초기화	

5.22 파라미터 변경 금지

사용자가 등록한 암호를 이용해 파라미터 변경을 금지할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
dr	94	암호 등록	-	0~9999	-
	95	파라미터 잠금 설정	-	0~9999	-

파라미터 변경 금지 설정 상세

코드 및 기능	설명												
dr-94	파라미터 변경 금지에 사용할 암호를 등록합니다. 다음 순서에 따라 암호를 등록하십시오.												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>순서</th> <th>절차</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>dr-94 코드에서 [ENT] 키를 누르면 이전 암호 입력 창이 보입니다. 공장 출하 값은 0입니다. 처음 암호를 등록하려는 경우에는 0을 입력하십시오.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>이전 암호가 있는 경우에는 이전 암호를 입력하십시오.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>입력한 암호가 이전 암호와 일치하면 새 암호를 등록할 수 있는 표시 창이 나타납니다(입력한 암호가 이전 암호와 일치하지 않으면 이전 암호 입력 창이 계속 표시됩니다).</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>새로운 암호를 등록하십시오.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>등록이 완료되면 dr-94 코드가 다시 표시됩니다.</td> </tr> </tbody> </table>	순서	절차	1	dr-94 코드에서 [ENT] 키를 누르면 이전 암호 입력 창이 보입니다. 공장 출하 값은 0입니다. 처음 암호를 등록하려는 경우에는 0을 입력하십시오.	2	이전 암호가 있는 경우에는 이전 암호를 입력하십시오.	3	입력한 암호가 이전 암호와 일치하면 새 암호를 등록할 수 있는 표시 창이 나타납니다(입력한 암호가 이전 암호와 일치하지 않으면 이전 암호 입력 창이 계속 표시됩니다).	4	새로운 암호를 등록하십시오.	5	등록이 완료되면 dr-94 코드가 다시 표시됩니다.
	순서	절차											
	1	dr-94 코드에서 [ENT] 키를 누르면 이전 암호 입력 창이 보입니다. 공장 출하 값은 0입니다. 처음 암호를 등록하려는 경우에는 0을 입력하십시오.											
	2	이전 암호가 있는 경우에는 이전 암호를 입력하십시오.											
	3	입력한 암호가 이전 암호와 일치하면 새 암호를 등록할 수 있는 표시 창이 나타납니다(입력한 암호가 이전 암호와 일치하지 않으면 이전 암호 입력 창이 계속 표시됩니다).											
4	새로운 암호를 등록하십시오.												
5	등록이 완료되면 dr-94 코드가 다시 표시됩니다.												
dr-95	변경 금지 기능이 해제된 상태에서 [ENT] 키를 누르면 UL(Unlocked) 가 표시됩니다. [ENT]키를 한번 더 누르면 암호 입력 상태로 변경되고, 등록된 암호를 입력하면 잠김(Locked) 표시가 나타나며, 파라미터 변경을 위해 변경하고자 하는 기능 코드에서 [ENT] 키를 눌러도 편집 모드로 변경되지 않습니다. 다시 암호를 입력하면 UL(Unlocked)가 표시되고, 변경 금지 기능이 해제됩니다.												

ⓘ 주의

파라미터 모드 숨김 및 파라미터 변경 금지 기능이 작동하면 인버터 운전 관련 기능을 변경할 수 없습니다. 따라서 암호를 등록한 경우, 등록된 암호를 반드시 기억해 두십시오.

5.23 변경된 파라미터 표시

공장 출하 값과 다른 파라미터만을 표시합니다. 수정된 파라미터를 추적할 때 사용합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
dr	89	변경된 파라미터 표시	0	View All	-	-

변경된 파라미터 표시 설정 상세

코드 및 기능	설명		
dr-89 Changed Para	설정		기능
	0	View All	모든 파라미터 표시
	1	View Changed	변경된 파라미터만 표시

5.24 타이머 설정

다가능 입력 단자의 타이머 기능을 사용하면 타이머 설정 시간에 따라 다가능 릴레이를 온(On)/오프(Off) 제어할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
In	65~69	Px 단자 기능 설정	38	Timer In	0~52	-
OU	31	다가능 릴레이1 항목	28	Timer Out	-	-
	33	다가능 릴레이2 항목*				
	55	타이머 온 딜레이	3.00		0.00~100	sec
	56	타이머 오프 딜레이	1.00		0.00~100	sec

*G100C 제품은 릴레이2(A2/C2)를 대체하여 오픈컬렉터 출력인 Q1/EG 단자를 제공합니다.

타이머 설정 상세

코드 및 기능	설명
In.65~69 Px Define	다가능 입력 단자 중 타이머로 사용할 단자를 38(Timer In)로 설정합니다.

코드 및 기능	설명
OU.31 Relay1, OU.33 Relay 2	타이머로 사용할 다기능 릴레이를 28(Timer out)로 설정합니다.
OU.55 TimerOn Delay, OU.56 TimerOff Delay	타이머(Timer In)로 설정된 단자에 신호가 입력(On)되면 OU.55 코드에서 설정한 시간이 지난 후 타이머 출력(Timer Out)이 작동합니다. 다기능 입력 단자가 오프(Off)되면 OU.56 코드에서 설정한 시간이 지난 후에 다기능 릴레이가 오프(Off)됩니다.



5.25 브레이크 제어

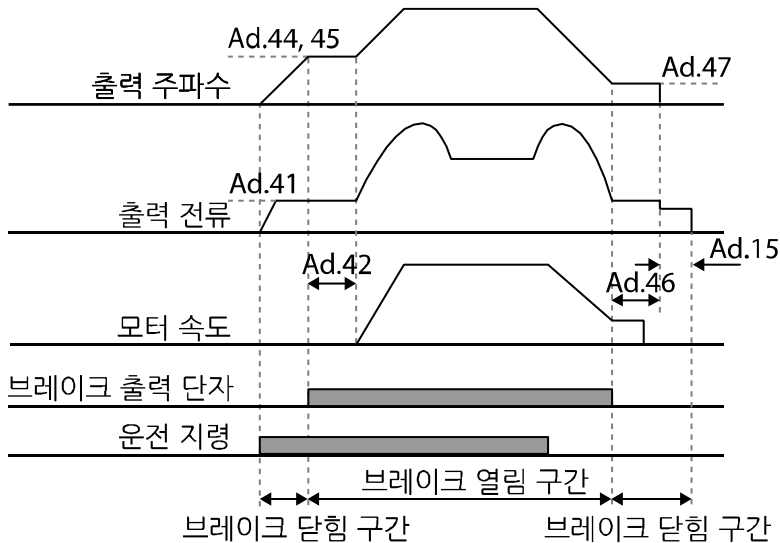
전자 브레이크를 이용하는 부하 시스템에서 브레이크의 온(On)/오프(Off) 작동을 제어할 때 사용합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
Ad	41	브레이크 개방 전류	50.0	0.0~180%	%
	42	브레이크 개방 지연 시간	1.00	0.0~10.0	sec
	44	브레이크 개방 정방향 주파수	1.00	0~최대 주파수	Hz
	45	브레이크 개방 역방향 주파수	1.00	0~최대 주파수	Hz
	46	브레이크 닫힘 지연 시간	1.00	0.00~10.00	sec
	47	브레이크 닫힘 주파수	2.00	0~최대 주파수	Hz
OU	31	다기능 릴레이1 항목	35	BR Control:	-
	33	다기능 릴레이2 항목*			

*G100C 제품은 릴레이2(A2/C2)를 대체하여 오픈컬렉터 출력인 Q1/EG 단자를 제공합니다.

브레이크 제어가 작동하는 경우에는 기동 시 직류 제동(Ad.12)과 드웰 운전(Ad.20~23)은 작동하지 않습니다.

- **브레이크 개방 시퀀스:** 모터가 정지된 상태에서 운전 지령이 입력되면 인버터는 정방향 또는 역방향에 따라 브레이크 개방 주파수(Ad.44~45)까지 가속합니다. 브레이크 개방 주파수에 도달한 후 모터에 흐르는 전류가 브레이크 개방 전류(BR Rls Curr)에 도달하면 브레이크 제어용으로 설정된 다기능 릴레이 단자로 브레이크 개방 신호를 출력합니다. 신호가 출력되면 브레이크 개방 지연 시간(BR Rls Dly) 동안 주파수를 유지한 후에 가속합니다.
- **브레이크 닫힘 시퀀스:** 운전 중 정지 명령이 입력되면 모터가 감속합니다. 출력 주파수가 브레이크 닫힘 주파수(BR Eng Fr)에 도달하면 감속을 중지하고 설정된 출력 단자로 브레이크 닫힘 신호를 출력합니다. 신호가 출력되면 브레이크 닫힘 지연 시간(BR Eng Dly) 동안 주파수를 유지한 후 출력 주파수가 0이 됩니다. 직류 제동 시간(Ad.15) 및 직류 제동량(Ad.16)이 설정되어 있으면 직류 제동 후 인버터 출력을 차단합니다. 직류 제동에 관한 자세한 사항은 104페이지, 4.15.2 직류 제동 후 정지를 참조하십시오.



5.26 다기능 릴레이 온/오프(On/Off) 제어

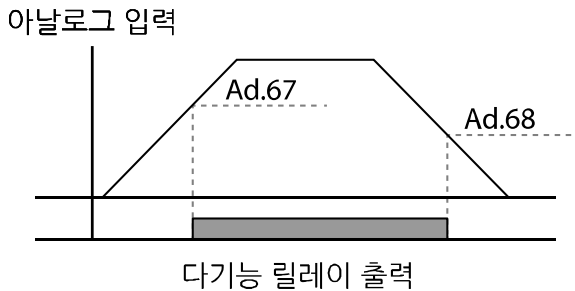
아날로그 입력 값에 대한 기준 값(온/오프 레벨)을 설정하고, 이 값에 따라 다기능 릴레이 단자의 온(On)/오프(Off) 상태를 제어할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Ad	66	출력 접점 온/오프 제어 방법	1	V1	-	-
	67	출력 접점 온 레벨	90.00		출력 접점 오프 레벨~100.00%	%
	68	출력 접점 오프 레벨	10.00		0.00~출력 접점 온 레벨	%
OU	31	다기능 릴레이1 항목	34	On/Off	-	-
	33	다기능 릴레이2 항목*				

*G100C 제품은 릴레이2(A2/C2)를 대체하여 오픈컬렉터 출력인 Q1/EG 단자를 제공합니다.

다기능 릴레이 온/오프(On/Off) 제어 설정 상세

코드 및 기능	설명
Ad.66 On/Off Ctrl Src	온/오프(On/Off) 제어에 사용할 아날로그 입력을 선택합니다.
Ad.67 On-C Level, Ad.68 Off-C Level	출력 단자가 온(On)되는 레벨과 오프(Off)되는 레벨을 각각 설정할 수 있습니다.



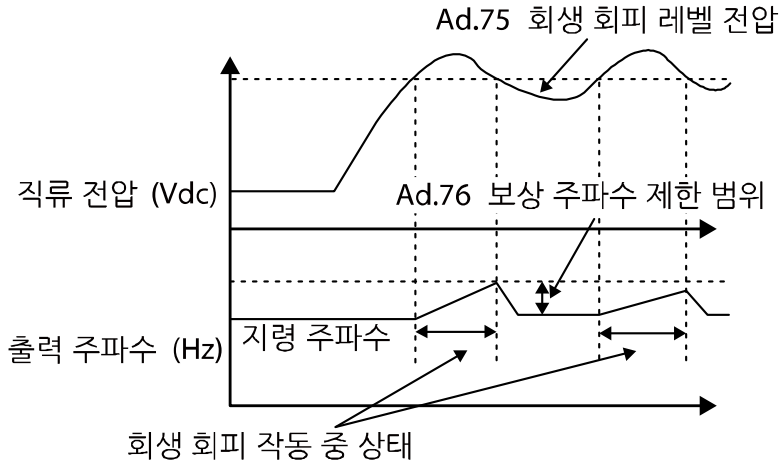
5.27 프레스용 회생 회피

프레스 작동 중 회생 상태에서의 제동을 피하고 싶을 때 사용합니다. 프레스 작동 중 모터 회생 상태가 발생하면 자동으로 모터 운전 속도를 올려 회생 영역을 방지합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
Ad	74	프레스용 회생 회피 기능 선택	0 No	0~1	-
	75	프레스용 회생 회피 작동 전압 레벨	350V	200V급: 300~400V	V
			700V	400V급: 600~800V	
	76	프레스용 회생 회피 보상 주파수 제한	1.00(Hz)	0.00~ 10.00Hz	Hz
	77	프레스용 회생 회피 P게인	50.0(%)	0.0~ 100.0%	%
78	프레스용 회생 회피 I게인	500(ms)	20~30000ms	ms	

프레스용 회생 회피 설정 상세

코드 및 기능	설명
Ad.74 RegenAvd Sel	모터 정속 운전 중 프레스(Press) 부하로 인해 빈번한 회생 전압이 발생하는 경우, 제동 유닛이 과도하게 작동하여 손상되거나 수명이 짧아질 수 있습니다. 이런 경우, DC 링크(DC Link) 전압을 억제하여 제동 유닛이 작동하지 않도록 하기 위해 선택합니다.
Ad.75 RegenAvd Level	회생 전압에 의해 DC 링크(DC Link) 전압이 상승하는 경우, 제동 작동 회피 레벨 전압을 설정합니다.
Ad.76 CompFreq Limit	회생 작동 영역 회피 중에 실제 운전 주파수 대비 변동 가능한 주파수 폭을 설정합니다.
Ad.77 RegenAvd Pgain, Ad.78 RegenAvd Igain	회생 작동 영역을 회피하기 위한 DC 링크(DC Link) 전압 억제 PI 제어기의 P게인/I게인(P Gain/ I Gain)을 설정합니다.



참고

프레스용 회생 회피 기능은 가/감속 구간에서는 작동하지 않으며, 모터 운전 상태가 정속 구간일 때만 작동합니다. 회생 회피 기능이 작동하면 정속 운전 중이더라도 출력 주파수가 Ad.76 프레스용 회생 회피 보상 주파수 제한 (CompFreq Limit) 코드에 설정된 범위 내에서 변동할 수 있습니다.

5.28 아날로그 출력

아날로그 출력 단자는 0~10V 전압을 출력할 수 있습니다.

5.28.1 아날로그 전압 출력

단자대의 AO(Analog Output) 단자에서 출력 항목을 선택하고 출력의 크기를 조정할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
OU	01	아날로그 출력1 항목	0	Frequency	0~15	-
	02	아날로그 출력1 게인	100.0		-1000.0~1000.0	%
	03	아날로그 출력1 바이어스	0.0		-100.0~100.0	%
	04	아날로그 출력1 필터	5		0~10000	ms
	05	아날로그 상수 출력1	0.0		0.0~100.0	%
	06	아날로그 출력1 모니터	0.0		0.0~1000.0	%

아날로그 전압 출력 설정 상세

코드 및 기능	설명		
OU.01 AO1 Mode	출력의 기준이 될 값을 선택합니다.		
		설정	기능
	0	Frequency	운전 주파수를 기준으로 출력합니다. dr.20(Max Freq)에서 설정된 주파수에서 10V가 출력됩니다.
	1	Output Current	인버터 정격 전류(중부하)의 200%에서 10V가 출력됩니다.
	2	Output Voltage	인버터 출력 전압을 기준으로 출력합니다. bA.15(Rated Volt)에 설정된 전압에서 10V를 출력합니다. bA.15에서 0V가 설정된 경우, 200V급은 240V, 400V급은 480V 기준 10V를 출력합니다.
3	DC Link Volt	인버터 DC 링크 전압을 기준으로 출력합니다. 200V급 인버터는 410Vdc일 때, 400V급 인버터는 820Vdc일 때 10V를 출력합니다.	

코드 및 기능	설명		
	4	Torque	발생 토크를 기준으로 출력합니다. 모터 정격 토크의 250%에서 10V를 출력합니다.
	5	Output Power	출력 와트를 모니터합니다. 정격 출력의 200%가 최대 표시 전압(10V)입니다.
	6	Idse	무부하 전류의 200%에서 최대 전압을 출력합니다. 자속분 전류 크기에 대한 출력이기 때문에 V/f 운전이나 Slip 보상 운전시에는 0V를 출력합니다.
	7	Iqse	정격 토크분 전류의 250%에서 최대 전압을 출력합니다. $\text{정격토크분 전류} = \sqrt{\text{정격전류}^2 - \text{무부하 전류}^2}$
	8	Target Freq	설정 주파수를 기준으로 출력합니다. dr.20 최대 주파수에서 10V를 출력합니다.
	9	Ramp Freq	가감속 함수를 거친 주파수 기준으로 출력합니다. 실제 출력 주파수와 차이가 있을 수 있습니다. 10V를 출력합니다.
	12	PID Ref Value	PID 제어기의 지령 값을 기준으로 출력합니다. 100%일 때 약 6.6V를 출력합니다.
	13	PID Fdb Value	PID 제어기의 피드백 양을 기준으로 출력합니다. 100%일 때 약 6.6V를 출력합니다.
	14	PID Output	PID 제어기의 출력 값을 기준으로 출력합니다. 100%일 때 약 10V를 출력합니다.
	15	Constant	OU.05(AO1 Const %) 값을 기준으로 출력합니다.

출력의 크기 및 오프셋(Offset)을 조정할 수 있습니다. 출력 항목을 주파수(Frequency)로 선택한 경우 다음과 같이 작동합니다.

$$AO1 = \frac{\text{Frequency}}{\text{MaxFreq}} \times 10[V] \times AO1 \text{ Gain} + AO1 \text{ Bias}$$

다음 그림은 OU.02(AO1 Gain) 및 OU.3(AO1 Bias) 값에 따라 아날로그 전압 출력(AO1)이 어떻게 변화하는지 보여줍니다. Y축은 아날로그 출력 전압(0~10V)이며, X축은 출력하려는 항목의 % 값을 나타냅니다.

코드 및 기능	설명
	<p>예를 들어, dr.20 최대 주파수(Max Freq)가 60Hz일 때, 현재 출력 주파수가 30Hz이면 아래 그림에서의 X축은 50%입니다.</p>
OU.04 AO1 Filter	아날로그 출력의 필터 시정 수를 설정합니다.
OU.05 AO1 Const %	아날로그 출력 항목(OU.01 AO1 Mode)을 15(Constant)로 설정하면 이 파라미터에 설정한 값(0~100%)에 따라 아날로그 전압이 출력됩니다.
OU.06 AO1 Monitor	아날로그 출력 값을 모니터합니다. 최대 출력 전압 10V를 기준으로 백분율(%)로 표시합니다.

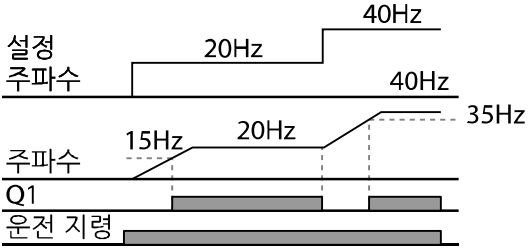
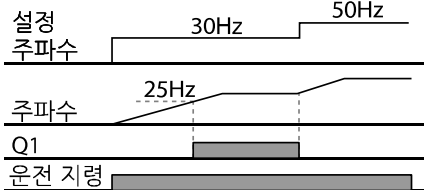
5.29 디지털 출력

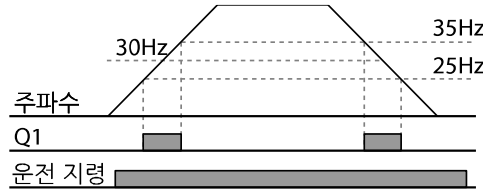
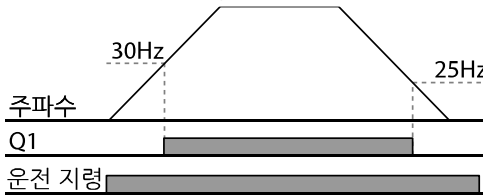
5.29.1 다기능 릴레이 설정

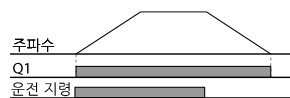
그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
OU	30	트립 출력 항목	010*		-	bit
	31	다기능 릴레이1 항목	29	Trip	-	-
	33	다기능 릴레이2 항목	14	Run	-	-
	41	다기능 릴레이 모니터	-		00~ 11	bit
	57	검출 주파수	30.00		0.00~최대 주파수	Hz
	58	검출 주파수 폭	10.00			
In	65~69	Px 단자 기능 설정	16	Exchange	-	-

*키패드에 으로 표시됩니다.

다기능 릴레이 설정 상세

코드 및 기능	설명		
OU.31 Relay1	릴레이1(Relay 1) 출력 항목을 설정합니다.		
OU.33 Relay 2	릴레이2(Relay 2) 출력 항목을 설정합니다. G100C 제품은 릴레이2(A2/C2)를 대체하여 오픈콜렉터 출력인 Q1/EG 단자를 제공합니다.		
OU.41 DO Status	OU.57 FDT Frequency, OU.58 FDT Band 설정 또는 그 밖의 트립 및 고장 조건에 따라 다기능 릴레이의 기능을 설정합니다.		
	설정	기능	
	0	None	아무 신호도 출력하지 않습니다.
	1	FDT-1	<p>인버터의 출력 주파수가 사용자가 설정한 주파수에 도달하였는지를 검출합니다. 다음 조건을 만족할 때 신호를 출력합니다.</p> <p>절대 값(설정 주파수-출력 주파수) < 검출 주파수 폭/2</p> <p>검출 주파수 폭이 10Hz인 경우 FDT-1 작동은 다음과 같습니다.</p> 
2	FDT-2	<p>사용자가 설정한 주파수와 검출 주파수(FDT Frequency)가 같고, 위의 1번 FDT-1 조건을 동시에 만족할 때 신호를 출력합니다.</p> <p>[절대 값(출력 주파수-검출 주파수) < 검출 주파수 폭/2] & [FDT-1]</p> <p>검출 주파수 폭은 10Hz, 검출 주파수는 30Hz로 설정한 경우 FDT-2 출력은 다음과 같습니다.</p> 	

코드 및 기능	설명	
3	FDT-3	<p>운전 주파수가 다음 조건일 때 신호를 출력합니다. 절대 값(출력 주파수-운전 주파수) < 검출 주파수 폭/2 검출 주파수 폭은 10Hz, 검출 주파수는 30Hz로 설정한 경우 FDT-3 출력은 다음과 같습니다.</p>  <p>주파수 Q1 운전 지령</p>
4	FDT-4	<p>가속과 감속 시 조건을 별도로 설정하여 신호를 출력할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 가속 시: 운전 주파수 ≥ 검출 주파수 감속 시: 운전 주파수 > (검출 주파수 - 검출 주파수 폭/2) <p>검출 주파수 폭은 10Hz, 검출 주파수는 30Hz로 설정한 경우 FDT-4 출력은 다음과 같습니다.</p>  <p>주파수 Q1 운전 지령</p>
5	Over Load (모터 과부하)	모터에 과부하가 걸린 상태가 되면 신호를 출력합니다.
6	IOL(인버터 과부하)	인버터 과부하에 의해 반비례 시 특성 보호 기능으로 고장 상태가 발생하면 신호를 출력합니다.
7	Under Load (경부하 경보)	경부하 경보 시 신호를 출력합니다.
8	Fan Warning (팬 경보)	팬 경보 시 신호를 출력합니다.
9	Stall (모터 스톱)	모터 과부하에 의해 스톱 상태가 되면 신호를 출력합니다.
10	Over Voltage (과전압 트립)	인버터 DC 링크 전압이 보호 작동 전압 이상으로 상승하게 되면 신호를 출력합니다.
11	Low Voltage (저전압 트립)	인버터 DC 링크 전압이 저전압 보호 작동 레벨 이하로 내려가게 되면 신호를 출력합니다.

코드 및 기능		설명
12	Over Heat (인버터 과열)	인버터가 과열되면 신호를 출력합니다.
13	Lost Command (지령 상실)	단자대의 아날로그 입력 단자 및 RS-485 통신 지령 상실 시 출력합니다. 통신 옵션 및 확장 I/O 옵션 카드가 장착되어 있으며, 옵션 내의 아날로그 입력 및 통신 지령 상실 시에도 신호를 출력합니다.
14	RUN(운전 중)	<p>운전 지령이 입력되어 인버터에서 전압이 출력되고 있을 때 출력합니다. 직류 제동 중에는 신호를 출력하지 않습니다.</p> 
15	Stop(정지 중)	운전 지령이 오프(Off) 상태이고, 인버터 출력 전압이 없는 상태에서 신호를 출력합니다.
16	Steady (정속 운전 중)	정속 운전 중인 경우 신호를 출력합니다.
17	Inverter Line (인버터 운전 중)	인버터 운전 중에 신호를 출력합니다.
18	Comm Line (상용 전원 운전 중)	다가능 입력 단자(Exchange)가 입력되면 신호를 출력합니다. 자세한 사항은 159페이지, 상용 전원 전환 운전 을 참조하십시오.
19	Speed Search (속도 검색 동작 중)	<p>인버터가 속도 검색 기능으로 작동하는 동안 신호를 출력합니다.</p> <p>자세한 사항은 150페이지, 5.13 속도 검색(Speed Search) 운전을 참조하십시오.</p>
21	Regeneration (DB 동작 중)	<p>모터가 회생 모드로 동작하는 경우 신호를 출력합니다.</p> <p>인버터 직류단 전압이 Ad-79에서 설정된 전압보다 높을 때 제동 저항이 동작하며, 이 기능은 인버터가 운전 중에만 동작합니다.</p>
22	Ready (운전 지령 대기 중)	인버터가 정상적으로 작동 중이며 외부로부터 운전 지령을 입력받기 위하여 운전 가능한 대기 상태에 있을 때 신호를 출력합니다.

코드 및 기능		설명
23	FDT-5(Zspd)	인버터 출력 주파수가 OU-57, OU-58에서 설정한 주파수보다 낮은 경우 신호를 출력합니다.
28	Timer Out	다가능 단자대 입력을 이용하여 일정 시간 후에 점점 출력을 작동시킬 수 있는 기능입니다. 자세한 사항은 164페이지, 5.24 타이머 설정 을 참조하십시오.
29	Trip	트립이 발생하면 신호를 출력합니다. 자세한 사항은 167페이지, 5.26 다가능 릴레이 온/오프(On/Off) 제어 를 참조하십시오.
31	DB Warn %ED	193페이지, 6.2.5 제동 저항 사용률 설정 을 참조하십시오.
34	On/Off Control	아날로그 입력 값을 기준으로 신호를 출력합니다. 자세한 사항은 167페이지, 5.26 다가능 릴레이 온/오프(On/Off) 제어 를 참조하십시오.
35	BR Control	브레이크 개방 신호를 출력합니다. 자세한 사항은 165페이지, 5.25 브레이크 제어 를 참조하십시오.
38	Fire Mode	인버터가 Fire Mode로 운전중일 때 신호를 출력합니다. 자세한 사항은 111페이지, Fire Mode 기능 을 참조하십시오.
40	KEB Operating	입력 전원에 정전이 발생하여 인버터 직류 전원부의 전압이 낮아지게 되어 에너지 버퍼링 운전이 동작하는 경우 출력합니다.(KEB-1,2 모드 설정과 관계없이 입력 전원 회복전 에너지 버퍼링 상태에서 출력됩니다.)
42	Minor Fault	인버터가 경고장(Warning) 상태인 경우 신호를 출력합니다.
43	Prt Trq Det 1	토크 검출 보호 동작을 설정합니다. 자세한 사항은 203페이지, 토크 검출 보호동작 기능 을 참조하십시오.
44	Prt Trq Det 2	토크 검출 보호 동작을 설정합니다. 자세한 사항은 203페이지, 토크 검출 보호동작 기능 을 참조하십시오.
45	PID Sleep	인버터가 PID Sleep 상태인 경우 신호를 출력합니다.







5.29.2 다기능 릴레이로 트립 출력

다기능 릴레이1, 2를 이용하면 인버터의 트립 상태를 출력할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
OU	30	트립 출력 항목	010		-	bit
	31	다기능 릴레이1 항목	29	Trip	-	-
	33	다기능 릴레이2 항목*	14	Run	-	-
	53	트립 출력 온 딜레이	0.00		0.00~100.00	sec
	54	트립 출력 오프 딜레이	0.00		0.00~100.00	sec

*G100C 제품은 릴레이2(A2/C2)를 대체하여 오픈컬렉터 출력인 Q1/EG 단자를 제공합니다.

다기능 릴레이로 트립 설정 상세

코드 및 기능	설명																		
OU.30 Trip Out Mode	트립 출력 선택에 따라 릴레이가 작동합니다.																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>비트 온(On)</th> <th>비트 오프(Off)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>키패드</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	항목	비트 온(On)	비트 오프(Off)	키패드														
	항목	비트 온(On)	비트 오프(Off)																
	키패드																		
	트립 출력으로 사용할 다기능 릴레이를 선택한 후 OU.31, 33에서 29(Trip Mode)를 선택합니다. 인버터에서 트립이 발생하면 해당되는 다기능 릴레이가 작동합니다. 트립의 종류에 따라 다기능 릴레이의 작동 여부를 다음과 같이 설정할 수 있습니다.																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">설정</th> <th rowspan="2">기능</th> </tr> <tr> <th>비트3</th> <th>비트2</th> <th>비트1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td>저전압 트립 발생 시 작동</td> </tr> <tr> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td>저전압 트립을 제외한 다른 트립이 발생하면 작동</td> </tr> <tr> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td>자동 재기동(Pr.08~09)에 실패한 경우 작동</td> </tr> </tbody> </table>	설정			기능	비트3	비트2	비트1			✓	저전압 트립 발생 시 작동		✓		저전압 트립을 제외한 다른 트립이 발생하면 작동	✓		
설정			기능																
비트3	비트2	비트1																	
		✓	저전압 트립 발생 시 작동																
	✓		저전압 트립을 제외한 다른 트립이 발생하면 작동																
✓			자동 재기동(Pr.08~09)에 실패한 경우 작동																
OU.31 Relay1	릴레이1(Relay 1) 출력 항목을 설정합니다.																		
OU.33 Relay 2	릴레이2(Relay 2) 출력 항목을 설정합니다.																		
OU.53 TripOut On Dly, OU.54 TripOut OffDly	트립이 발생하면 OU.53에서 설정된 시간 후에 다기능 릴레이1 또는 다기능 릴레이2가 작동합니다. 초기화가 입력되면 OU.54에서 설정한 시간 후에 접점이 오프(Off)됩니다.																		







5.29.3 다기능 릴레이 단자 지연 시간 설정

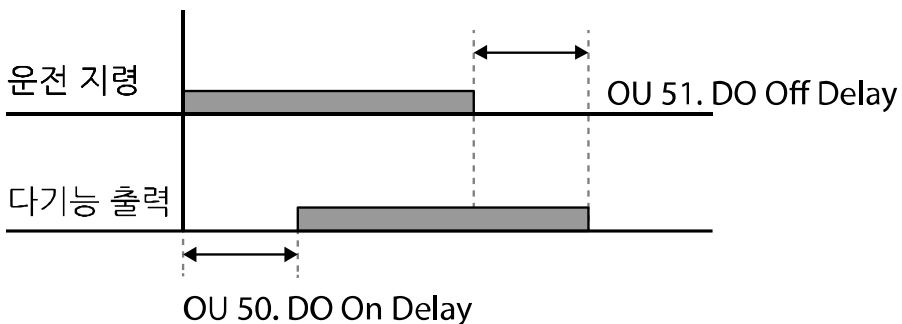
온(On) 지연 시간 및 오프(Off) 지연 시간을 별도로 설정하여 단자대의 다기능 릴레이 작동 시간을 조정할 수 있습니다. OU.50~51에서 설정한 지연 시간은 다기능 릴레이 기능이 트립 모드인 경우를 제외하고는 릴레이1(Relay 1)과 릴레이2(Relay2)에 모두 적용됩니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
OU	50	다기능 릴레이 온 딜레이	0.00	0.00~ 100.00	sec
	51	다기능 릴레이 오프 딜레이	0.00	0.00~ 100.00	sec
	52	다기능 릴레이 접점 선택	00*	00~11	bit

*키패드에  로 표시됩니다.

출력 단자 지연 시간 설정 상세

코드 및 기능	설명						
OU.52 DO NC/NO Sel	릴레이1 및 릴레이2의 접점 종류를 선택합니다. 해당하는 비트를 0으로 설정하면 A접점(Normal Open)으로 작동하며, 1로 설정하면 B접점(Normal Close)으로 작동합니다. 오른쪽 비트부터 Relay 1, Relay2입니다.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>비트 온(On)</th> <th>비트 오프(Off)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>키패드</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	항목	비트 온(On)	비트 오프(Off)	키패드		
	항목	비트 온(On)	비트 오프(Off)				
키패드							



5.30 Base Block

이 기능은 인버터 운전 중 출력을 차단하거나, 정지하는 중 출력을 차단하고, 다기능 릴레이는 운전 중 상태를 유지해야 하는 경우 사용됩니다. 운전 중 base block 으로 설정된 다기능 입력 신호가 입력되는 경우 전동기는 free-run하며 base block 신호가 해제되면 Cn-71 속도 검색 운전 선택 파라미터가 활성화되어 있지 않더라도 Cn-72~75에서 설정한 값으로 속도검색 운전을 시작합니다. Base block 기능에 의해 출력이 차단되는 것은 다기능 릴레이에 영향을 미치지 않으며 인버터 출력이 없더라도 운전 중인 것으로 인식됩니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
In	65-69	Px 단자 기능 설정	33	Base Block	1-52	-
OU	31	다기능 릴레이1 항목	14	Run	1-44	-
	33	다기능 릴레이2 항목				

Base block 동작 설정 상세

코드 및 기능	설명
In 65~69 Px define	Base block 신호를 입력받기 위한 다기능 입력 단자를 선택하고 해당 단자를 33(Base Block)으로 설정합니다.
OU31 Relay 1 OU33 Relay 2 Define	다기능 릴레이 단자를 14(Run)으로 설정합니다. 운전지령이 주어지면 인버터는 지령 주파수까지 가속합니다. 가속 혹은 정속 운전 중 Base block 신호가 입력되면 인버터는 즉시 출력을 차단하고 free-run합니다. Base block 신호가 해제되면 별도의 reset 지령을 받지 않아도 지령 주파수까지 속도서치 운전으로 가속합니다. Base block 동작 중에는 'bb'가 키패드에 표시됩니다. Base block을 해제하는 것은 인버터를 자동으로 reset 시키며, base block은 트립 이력에 기록되지 않습니다.

6 보호 기능 사용하기

이 장에서는 G100 시리즈에서 제공하는 보호 기능을 설명합니다. 보호 기능은 모터의 과열 및 손상을 방지하기 위한 기능과 인버터의 자체 보호 및 오작동 방지를 위한 기능이 있습니다.

6.1 모터 보호

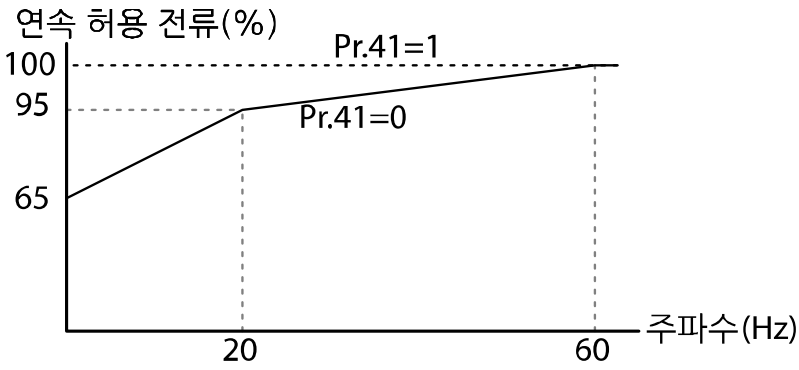
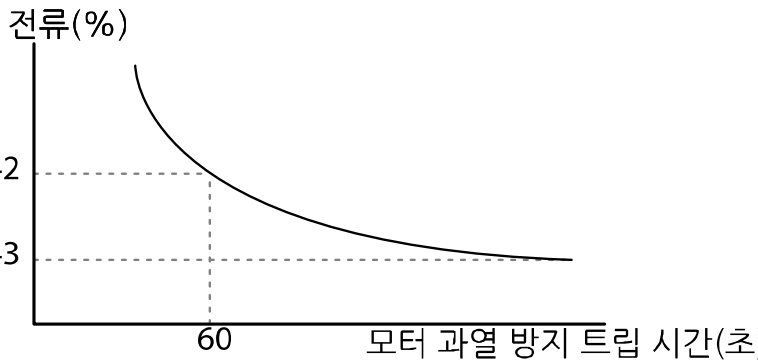
6.1.1 모터 과열 방지(ETH)

별도의 온도 센서 없이도 인버터 출력 전류를 이용하여 모터의 온도 상승을 자동으로 예측하고, 모터의 발열 특성에 맞게 보호 작동을 수행합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Pr	40	모터 과열 방지 트립 선택	0	None	0~2	-
	41	모터 냉각 팬 종류	0	Self-cool	-	-
	42	모터 과열 방지 1분 정격	150		120~200	%
	43	모터 과열 방지 연속 정격	120		50~150	%

모터 과열 방지(ETH) 설정 상세

코드 및 기능	설명	
Pr.40 ETH Trip Sel	모터 과열 방지(ETH) 트립 발생 시 인버터 작동을 선택할 수 있습니다.	
	설정	기능
	0	None
	1	Free-Run
	2	Dec

코드 및 기능	설명						
Pr.41 Motor Cooling	<p>모터에 부착된 냉각 팬의 구동 방식을 선택합니다.</p> <table border="1" data-bbox="378 314 1240 678"> <thead> <tr> <th data-bbox="378 314 433 363">설정</th> <th data-bbox="433 314 1240 363">기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="378 363 433 498">0</td> <td data-bbox="433 363 1240 498">Self-cool 냉각 팬이 모터 축에 연결되어 있어 회전 속도에 따라 냉각 효과에 차이가 있습니다. 대부분의 범용 유도 모터는 이와 같은 구조로 되어 있습니다.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="378 498 433 678">1</td> <td data-bbox="433 498 1240 678">Forced-cool 냉각 팬의 구동을 위해 별도의 전원을 공급합니다. 저속에서 장시간 운전이 필요한 부하 등에 사용하며, 인버터 전용 모터 등이 이와 같은 구조로 되어 있습니다.</td> </tr> </tbody> </table>	설정	기능	0	Self-cool 냉각 팬이 모터 축에 연결되어 있어 회전 속도에 따라 냉각 효과에 차이가 있습니다. 대부분의 범용 유도 모터는 이와 같은 구조로 되어 있습니다.	1	Forced-cool 냉각 팬의 구동을 위해 별도의 전원을 공급합니다. 저속에서 장시간 운전이 필요한 부하 등에 사용하며, 인버터 전용 모터 등이 이와 같은 구조로 되어 있습니다.
	설정	기능					
0	Self-cool 냉각 팬이 모터 축에 연결되어 있어 회전 속도에 따라 냉각 효과에 차이가 있습니다. 대부분의 범용 유도 모터는 이와 같은 구조로 되어 있습니다.						
1	Forced-cool 냉각 팬의 구동을 위해 별도의 전원을 공급합니다. 저속에서 장시간 운전이 필요한 부하 등에 사용하며, 인버터 전용 모터 등이 이와 같은 구조로 되어 있습니다.						
 <p>연속 허용 전류(%)</p> <p>100 95 65</p> <p>Pr.41=1 Pr.41=0</p> <p>20 60 주파수(Hz)</p>							
Pr.42 ETH 1min	<p>모터 정격 전류(bA.13)를 기준으로 모터에 1분 동안 연속으로 흐를 수 있는 전류의 크기를 입력합니다.</p>						
Pr.43 ETH Cont	<p>모터 과열 방지(ETH) 기능이 작동할 전류 크기를 설정합니다. 설정된 값보다 작은 범위 내에서는 보호 기능 작동 없이 연속 운전이 가능합니다.</p>  <p>전류(%)</p> <p>Pr.42 Pr.43</p> <p>60</p> <p>모터 과열 방지 트립 시간(초)</p>						

6.1.2 과부하 경보 및 트립 처리

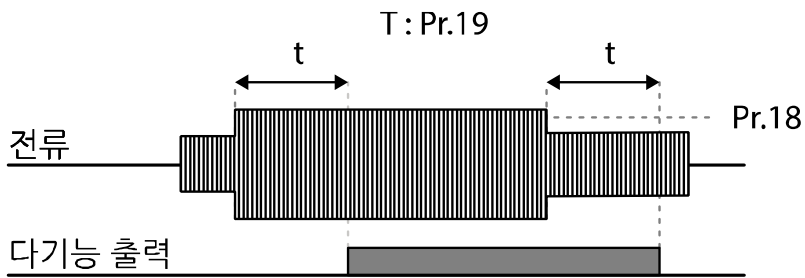
모터 정격 전류를 기준으로 모터에 과부하가 공급된 경우 경보 신호를 발생하거나 트립 처리합니다. 이 때, 경보 및 트립 처리에 대한 전류의 크기를 각각 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Pr	04	부하량 설정	1	Heavy Duty	-	-
	17	과부하 경보 선택	1	Yes	0~1	-
	18	과부하 경보 레벨	150		30~180	%
	19	과부하 경보 시간	10.0		0~30	sec
	20	과부하 트립 시 작동	1	Free-Run	-	-
	21	과부하 트립 레벨	180		30~200	%
	22	과부하 트립 시간	60.0		0~60.0	sec
OU	31	다기능 릴레이1 항목	5	Over Load	-	-
	33	다기능 릴레이2 항목				

과부하 경보 및 트립 처리 설정 상세

코드 및 기능	설명	
Pr.04 Load Duty	부하 등급을 선택합니다.	
	설정	기능
	0 Normal Duty	팬, 펌프와 같은 경부하에 쓰입니다(과부하 내량: 경부하 정격 전류 120%/1분).
1 Heavy Duty	호이스트, 크레인, 주차기와 같은 중부하에 쓰입니다(과부하 내량: 중부하 정격 전류 150%/1분).	
22kW 200V 제품은 Heavy Duty만 설정이 가능합니다.		
Pr.17 OL Warn Select	과부하 경보 레벨의 부하가 공급된 경우 단자대 다기능 릴레이로 신호를 출력합니다. 1(Yes)로 선택한 경우 작동하며 0(No)을 선택하면 작동하지 않습니다.	
Pr.18 OL Warn Level, Pr.19 OL Warn Time	모터에 흐르는 전류가 과부하 경보 레벨(OL Warn Level) 설정 값보다 크고, 과부하 경보 시간(OL Warn Time)을 초과하여 흐를 경우 다기능 릴레이(Relay 1, Relay2)로 경보 신호를 출력합니다. 다기능 릴레이 단자 및 릴레이는 OU.31, OU.33 코드를 5(Over Load)로 설정하면 신호를 출력합니다. 이 때, 인버터의 출력은 차단되지 않습니다.	

코드 및 기능	설명		
Pr.20 OL Trip Select	과부하 트립이 발생했을 때 인버터의 작동을 선택합니다.		
		설정	기능
	0	None	과부하 트립 보호 작동을 하지 않습니다.
	1	Free-Run	과부하 트립 상태가 발생하면 인버터 출력을 차단하고, 모터는 관성에 의해 프리 런합니다.
	3	Dec	트립이 발생하면 감속 정지합니다.
Pr.21 OL Trip Level, Pr.22 OL Trip Time	모터에 흐르는 전류의 크기가 과부하 트립 레벨(OL Trip Level) 설정 값보다 크고, 과부하 트립 시간(OL Trip Time)을 초과하여 흐를 경우 Pr.17 코드에서 설정한 방법에 따라 인버터 출력을 차단하거나 감속 정지합니다.		



참고

과부하 경보는 과부하 트립 전에 과부하 위험을 미리 알려주는 기능입니다. 과부하 경고 레벨(OL Warn Level)과 과부하 경고 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 경고 신호가 출력되지 않을 수 있습니다.

6.1.3 스톨 방지 기능 및 플럭스 제동



스톨 방지 기능은 과부하에 의한 모터 스톨(Stall)을 방지하기 위한 기능입니다. 스톨 방지 기능을 사용하면 부하의 크기에 맞추어 인버터의 출력 주파수가 자동으로 조절됩니다. 과부하에 의해 모터 스톨이 발생하면 과전류가 흘러 모터가 과열되거나 파손되고, 모터 부하 측의 시스템 공정이 멈출 수 있습니다.

플럭스 제동(Flux Braking)은 제동 저항 없이 최적 감속 시간을 얻기 위해 사용합니다. 감속 시간을 짧게 설정하면 모터로부터의 회생 에너지로 인해 과전압 트립이 발생할 수 있습니다. 플럭스 제동을 사용하면 회생 에너지를 모터에서 소비하도록 제어하므로 과전압 트립 없이 이상적인 감속 시간을 얻을 수 있습니다. 플럭스 제동 기능은 제어모드가 IM Sensorless인 경우 동작하지 않습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
Pr	50	스톨 방지 작동 및 플럭스 브레이킹	0000*	-	bit
	51	스톨 주파수1	60.00	시작 주파수~ Stall Freq 1	Hz
	52	스톨 레벨1	180	30~250	%
	53	스톨 주파수2	60.00	Stall Freq 1~ Stall Freq 3	Hz
	54	스톨 레벨2	180	30~250	%
	55	스톨 주파수3	60.00	Stall Freq 2~ Stall Freq 4	Hz
	56	스톨 레벨3	180	30~250	%
	57	스톨 주파수4	60.00	Stall Freq 3~ 최대 주파수	Hz
	58	스톨 레벨4	180	30~250	%
OU	31	다기능 릴레이1 항목	9	Stall	-
	33	다기능 릴레이2 항목			

* 키패드에 로 표시됩니다.

스톨 방지 기능 및 플렉스 제동 설정 상세

코드 및 기능	설명				
Pr.50 Stall Prevent	가/감속 및 정속 운전 시 스톱 방지 작동을 별도로 선택할 수 있습니다. 스위치의 점(Dot) 표시가 위에 있으면 해당 비트가 온(On)으로 설정된 것이며, 아래에 있으면 오프(Off)로 설정된 것입니다.				
	항목	비트 온(On)		비트 오프(Off)	
	키패드				
	설정				
	비트4	비트3	비트2	비트1	기능
				✓	가속 운전 중 스톱 방지
			✓		정속 운전 중 스톱 방지
		✓			감속 운전 중 스톱 방지
	✓				감속 시 플렉스 제동
	설정		기능		
0001	가속 중 스톱 방지	가속 중 인버터 출력 전류의 크기가 설정된 스톱 레벨(Pr.52, 54, 56, 58) 보다 크면 가속을 중지하고 감속합니다. 전류의 크기가 스톱 레벨 이상을 계속 유지하면 시작 주파수(dr.19 Start Freq)까지 감속합니다. 스톱 방지 기능 작동 중 전류의 크기가 감속하여 설정 레벨 이하가 되면 다시 가속합니다.			
0010	정속 중 스톱 방지	가속 중 스톱 방지 기능과 마찬가지로 정속 운전 중에 설정된 스톱 레벨 이상의 전류가 흐르면 출력 주파수를 자동으로 낮추어 감속합니다. 부하 전류가 감소하여 설정 레벨 이하가 되면 다시 가속합니다. 가속 중에는 가속 중 스톱 방지 설정에 따라 동작합니다.			
0100	감속 중 스톱 방지	감속 중에 과전압 트립이 발생하지 않도록 DC 링크의 전압이 일정 수준 이하가 되도록 유지하며 감속합니다. 따라서 부하에 따라서는 감속 시간이 설정 시간보다 길어질 수 있습니다.			
1000	감속 중 플렉스 제동	플렉스 제동을 사용하면 회생 에너지를 모터에서 소비하도록 제어하므로 감속 시간을 줄일 수 있습니다.			
1100	감속 중 스톱 방지+플렉스 제동	감속 중에 스톱 방지 기능과 플렉스 제동이 함께 작동하여 최단/최적의 감속 성능을 낼 수 있습니다.			

코드 및 기능	설명
	<p>전류</p> <p>주파수</p> <p>Relay1</p> <p>가속 중</p> <p>감속 중</p> <p>스톨 레벨</p> <p>직류 전압</p> <p>주파수</p> <p>Relay1</p> <p>감속 중</p>
<p>Pr.51 Stall Freq 1~</p> <p>Pr.58 Stall Level 4</p>	<p>부하의 종류에 따라 주파수 대역 별로 별도의 스톱 방지 레벨을 설정할 수 있습니다. 또한, 기저 주파수 이상에서도 아래 그림에서와 같이 스톱 레벨을 설정할 수 있습니다. 스톱 주파수의 번호 순서대로 하한 값 및 상한 값이 설정됩니다. 예를 들어, 스톱 주파수2(Stall Freq 2)의 설정 범위는 스톱 주파수1(Stall Freq 1)이 하한 값이 되고, 스톱 주파수3(Stall Freq 3)이 상한 값이 됩니다.</p> <p>스톨 레벨</p> <p>스톨 레벨1</p> <p>스톨 레벨2</p> <p>스톨 레벨3</p> <p>스톨 레벨4</p> <p>스톨 주파수2</p> <p>스톨 주파수4</p> <p>스톨 주파수1</p> <p>스톨 주파수3</p> <p>출력 주파수</p>

보호 기능

참고

스톨 방지와 플렉스 제동은 감속 중에만 작동합니다. 관성이 크지만 감속 시간이 짧은 부하에서 과전압 트립을 피해 최단/최적 감속 성능을 얻으려면 Pr.50 Stall Prevent의 3번째, 4번째 비트를 모두 켜십시오(On). 단, 모터가 과열되거나 파손될 수 있으므로, 빈번한 감속이 이루어지는 부하에서는 이 기능을 사용하지 마십시오.

제동 유닛 장착 시 Flux braking 동작에 의하여 회생량에 따라 모터 진동이 발생할 수 있습니다. 따라서, 이러한 경우에는 Flux braking을 해제하십시오(Pr.50).

① 주의

- 감속 중 스톱 방지 기능을 설정하면 부하에 따라 감속 시간이 설정 시간보다 길어질 수 있으므로 주의하십시오. 가속 중에 스톱 방지 기능이 작동하면 가속을 중지하므로 실제 가속 시간이 설정된 가속 시간보다 증가합니다.
- 모터 기동 시에는 다른 스톱 설정 레벨 값과 상관 없이 스톱 레벨1에 의해 스톱 방지 기능의 작동 여부가 결정됩니다.

6.2 인버터 회로 및 시퀀스 보호 기능



6.2.1 입출력 결상 보호

입력 전원에 결상이 발생하면 인버터 입력 측에 과전류가 흐르게 되므로, 이를 방지하기 위해 입력 결상 보호 기능을 사용합니다. 또한, 모터와 인버터 출력과의 연결에 결상이 발생하면 토크 부족에 의해 모터 스톱이 발생할 수 있으므로 출력 결상 보호 기능을 사용합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
Pr	05	입출력 결상 보호	00*	-	bit
	06	입력 결상 전압 밴드	15	1~100V	V

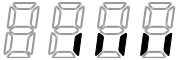
*키패드에  로 표시됩니다.

입출력 결상 보호 설정 상세

코드 및 기능	설명		
Pr.05 Phase Loss Chk, Pr.06 IPO V Band	입력 및 출력 결상을 각각 선택할 수 있습니다. 스위치의 점(Dot) 표시가 위에 있으면 해당 비트가 온(On)으로 설정된 것이며, 아래에 있으면 오프(Off)로 설정된 것입니다.		
	항목	비트 온(On)	비트 오프(Off)
	키패드		
	설정		기능
	비트2	비트1	
		✓	출력 결상 보호
	✓		입력 결상 보호
입력 결상 전압 밴드의 제품별 초기값은 다음과 같습니다.			
제품	초기값	단위	
0.4kW~2.2kW(200V/400V)	15	V	
4.0kW~7.5kW(200V/400V)	13	V	
11kW~22kW(200V/400V)	15	V	

6.2.2 외부 트립 신호 처리

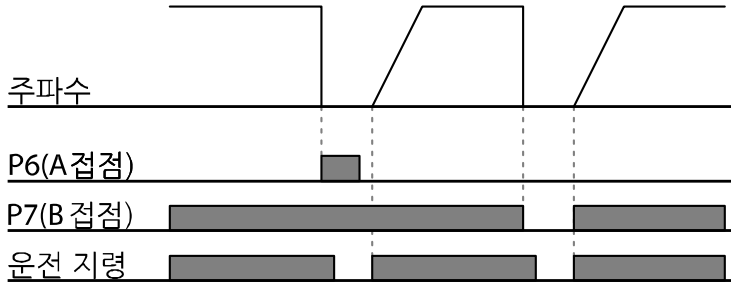
다가능 입력 단자 기능 중 4번 외부 트립(External Trip)을 이용하면 시스템 이상이 발생한 경우 인버터 운전을 정지할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
In	65~69	Px 단자 기능 설정	4	External Trip	-	-
	87	다가능 입력 접점 선택			-	bit

외부 트립 신호 처리 설정 상세

코드 및 기능	설명											
In.87 DI NC/NO Sel	입력 접점의 종류를 선택할 수 있습니다. 스위치의 점(Dot) 표시가 아래에 있으면 0[A접점(Normal Open)]이며, 위에 있는 경우 1[B접점(Normal Close)]로 작동합니다. 각 비트(bit) 별 해당 단자는 다음과 같습니다.											
	<table border="1"> <tr> <td>비트</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>단자</td> <td>P5</td> <td>P4</td> <td>P3</td> <td>P2</td> <td>P1</td> </tr> </table>	비트	5	4	3	2	1	단자	P5	P4	P3	P2
비트	5	4	3	2	1							
단자	P5	P4	P3	P2	P1							

External Trip A 접점인 경우
External Trip B 접점인 경우



6.2.3 인버터 과부하 보호(IOL)

인버터에 정격 전류 이상의 전류가 흐르는 경우, 인버터를 보호하기 위해 반한시 특성에 맞게 보호 기능이 작동합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
OU	31	다기능 릴레이1 항목	6	IOL	-
	33	다기능 릴레이2 항목			

참고

인버터 과부하 보호(IOL) 기능이 작동하기 전에 다기능 릴레이 단자를 통해 미리 경보 신호를 출력할 수 있습니다. 이 때, 인버터 과부하 보호 작동(150%, 1분)이 발생하는 누적 시간의 60%(150%, 36초)가 되면 경보 신호가 출력됩니다.

6.2.4 속도 지령 상실

단자대의 아날로그 입력이나 통신 옵션, 또는 키패드 등으로 속도를 설정하는 경우, 신호선 단절 등의 원인으로 속도 지령을 상실했을 때 인버터의 작동을 선택할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Pr	12	속도 지령 상실 시 작동	1	Free-Run	-	-
	13	속도 지령 상실 판정 시간	1.0		0.0~120.0	sec
	14	속도 지령 상실 시 운전 주파수	0.00		시작 주파수~ 최대 주파수	Hz
	15	아날로그 입력 상실 판정 레벨	0	Half of x1		-
OU	31	다기능 릴레이1 항목	13	Lost Command	-	-
	33	다기능 릴레이2 항목				

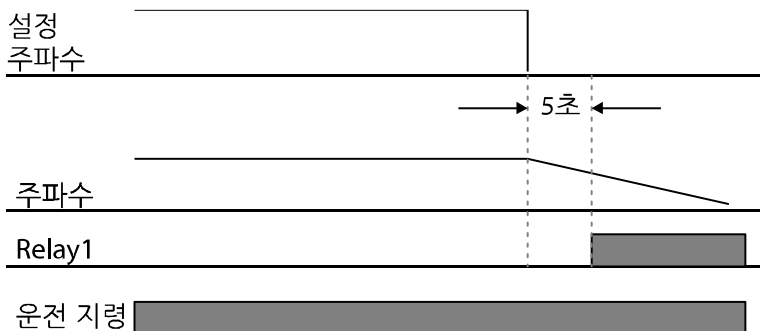
속도 지령 상실 설정 상세

코드 및 기능	설명		
Pr.12 Lost Cmd Mode	속도 지령 상실이 발생했을 때 인버터의 작동을 선택합니다.		
	설정	기능	
	0	None	보호 작동 없이 속도 지령이 그대로 운전 주파수가 됩니다.
	1	Free-Run	인버터가 출력을 차단합니다. 모터는 프리런합니다.
	2	Dec	Pr.07 Trip Dec Time에서 설정한 시간으로 감속 정지합니다.
	3	Hold Input	속도 지령 상실을 판단한 순간부터 지난 10초간 입력 평균 값을 계산하여 이 값으로 계속 운전합니다.
	4	Hold Output	속도 지령 상실을 판단한 순간부터 지난 10초간 출력 평균 값을 계산하여 이 값으로 계속 운전합니다.
5	Lost Preset	Pr.14 Lost Preset F에서 설정한 주파수로 운전합니다.	

보호 기능

코드 및 기능	설명	
Pr.15 AI Lost Level, Pr.13 Lst Cmd Time	아날로그 입력에 대한 속도 지령 상실 기준 전압과 판정 시간을 설정합니다.	
	설정	기능
	0 Half of x1	In.08, In.12에서 설정된 값을 기준으로, 속도 지령(운전 그룹의 Frq 코드)으로 설정된 아날로그 입력 최소 설정 값의 절반 크기로 입력 신호가 작아진 상태가 Pr.13 Lost Cmd Time(속도 상실 판정 시간)에서 설정한 시간 동안 유지되면 보호 작동을 시작합니다. 예를 들어, 운전 그룹의 Frq 코드에서 속도 지령을 2(V1)로 설정하고, In.06 V1 Polarity를 0(Unipolar)으로 설정하면, In.08 V1 Volt x1에서 설정한 값의 절반 이하 크기로 전압이 입력되면 보호 작동을 실행합니다.
1 Below of x1	속도 지령으로 설정된 아날로그 입력의 최소 설정 값보다 작은 신호가 Pr.13 Lost Cmd Time(속도 상실 판정 시간)에서 설정한 시간 동안 계속 유지되면 보호 작동을 시작합니다. In.08, In.12 등이 기준 값이 됩니다.	
Pr.14 Lost Preset F	속도 지령 상실 시 운전 방법(Pr.12 Lost Cmd Mode)을 5(Lost Preset)로 설정한 경우 보호 기능이 작동하여 계속해서 운전할 주파수를 설정합니다.	

Pr.15 AI Lost Level를 1(Below x1)로 설정하고, Pr.12 Lost Cmd Mode를 2(Dec), Pr.13 Lost Cmd Time을 5초로 설정하면 다음과 같이 작동합니다.



참고

옵션 카드 및 RS-485 통신으로 운전 중인 경우, Pr.13 Lost Cmd Time(속도 상실 판정 시간)에서 설정한 시간 동안 속도 지령이 없는 경우에 보호 기능이 작동합니다.

6.2.5 제동 저항 사용률 설정

G100 시리즈는 인버터 본체 내부에 제동 회로가 내장되어 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Pr	66	제동 저항 사용률	10		0~30	%
OU	31	다기능 릴레이1 항목	31	DB Warn %ED	-	-
	33	다기능 릴레이2 항목				

제동 저항 사용률 설정 상세

코드 및 기능	설명
Pr.66 DB Warn %ED	<p>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 인버터로부터 제동 저항 사용 신호가 출력되지 않습니다. 제동저항을 15초동안 연속사용한 후 다시 제동 저항이 사용 가능할 때 까지의 시간은 아래와 같이 계산됩니다.</p> $T = \frac{(100\% - \%ED) \times 15}{\%ED} [s]$ <p>제동저항 사용률을 0%로 설정하면 사용을 제한없이 제동저항을 사용할 수 있으나, 제동 저항의 소비 전력 이상으로 제동저항을 사용하는 경우 화재의 위험이 있으니 주의가 필요합니다.</p> <p>제동 저항률 설정 예는 다음과 같습니다.</p> $\%ED = \frac{T_{dec}}{T_{acc} + T_{steady} + T_{dec} + T_{stop}} \times 100\%$

코드 및 기능	설명
	<p style="text-align: center;">[제동 저항 사용률 설정 예1]</p> $\%ED = \frac{T_{dec}}{T_{dec} + T_{steady1} + T_{acc} + T_{steady2}} \times 100\%$ <p style="text-align: center;">[제동 저항 사용률 설정 예2]</p> <ul style="list-style-type: none"> • T_acc: 설정 주파수까지의 가속 시간 • T_steady: 설정 주파수로 정속 운전 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

① 주의

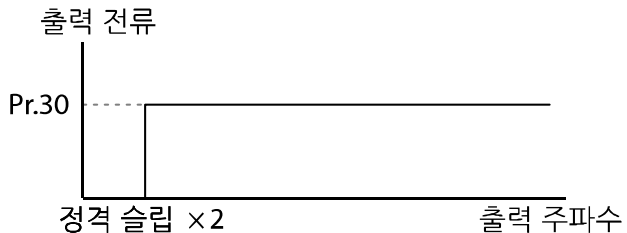
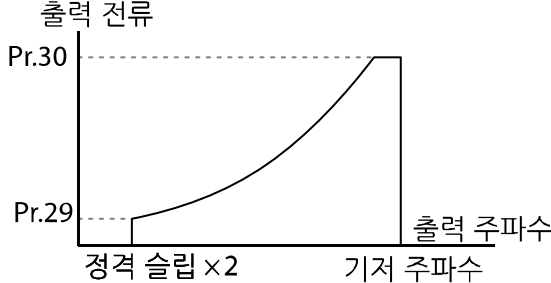
제동 저항의 소비 전력 이상으로 제동 저항을 사용하지 마십시오. 저항이 과열되어 화재가 발생할 수 있습니다. 열 감지 센서가 있는 저항을 사용하는 경우에는 제동 저항의 센서 출력을 인버터 다기능 입력의 외부 트립 신호로 사용할 수 있습니다.

6.3 경부하 트립 및 경보

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Pr	04	부하량 설정	0	Normal Duty	-	-
	25	경부하 경보 선택	1	Yes	0~1	-
	26	경부하 경보 시간	10.0		0~600	sec
	27	경부하 트립 선택	1	Free-Run	-	-
	28	경부하 트립 시간	30.0		0~600	sec
	29	경부하 하한 레벨	30		10~100	%
	30	경부하 상한 레벨	30		10~100	%

경부하 트립 및 경보 설정 상세

코드 및 기능	설명
Pr.27 UL Trip Sel	경부하 트립 발생 여부를 설정합니다. 0(None)으로 설정 시 경부하 트립을 검출하지 않으며, 1(Free-Run)로 설정하면 경부하 트립 상황에서 출력을 차단합니다. 2(Dec)로 설정하면 감속 정지합니다. PID 운전 시 3(Underload Sleep)으로 설정하면 경부하 트립 상황에서 PID Sleep 운전하며, PID Wake Up 설정에 따라 Wake Up 동작합니다.
Pr.25 UL Warn Sel	경부하 경보를 선택합니다. 경보 발생을 1(Yes)로 설정한 후, OU-31, 33에 있는 다기능 릴레이 단자 기능을 7(UnderLoad)로 설정하면 경부하 경보 조건에서 신호를 출력합니다.
Pr.26 UL Warn Time, Pr.28 UL Trip Time	경부하 경보 및 트립 발생 시간을 설정합니다. 위에서 설명한 경부하 레벨 조건이 설정한 경보 시간이나 트립 시간 동안 유지되면 보호 기능이 작동합니다. 이 기능은 에너지 절약 운전(Ad-50 E-Save Mode) 중에는 작동하지 않습니다.
Pr.29 UL LF Level, Pr.30 UL BF Level	<ul style="list-style-type: none"> Heavy Duty 설정의 경우 - Pr.29는 지원하지 않는 파라미터 입니다. - Pr.30은 모터 정격 전류 기준으로 경부하 레벨을 설정합니다.

코드 및 기능	설명
	 <ul style="list-style-type: none"> • Normal Duty 설정의 경우 - Pr.29에서는 모터 정격 슬립(bA.12 Rated Slip)의 2배가 되는 주파수에서의 경부하율을 설정합니다. - Pr.30에서는 기저 주파수(dr : 18 Base Freq)에서의 경부하율을 설정합니다. 상/하한 레벨은 모터 정격 전류 기준입니다. 

6.3.1 팬 고장 검출

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
Pr	79	냉각 팬 고장 선택	0	Trip	
OU	31	다기능 릴레이1 항목	8	FAN Warning	-
OU	33	다기능 릴레이2 항목			

팬 고장 검출 설정 상세

코드 및 기능	설명
---------	----

코드 및 기능	설명		
Pr.79 FAN Trip Mode	냉각 팬 고장 모드를 설정합니다.		
	설정		기능
	0	Trip	냉각 팬에서 이상이 검출되면 인버터 출력을 차단하고 팬 트립을 표시합니다.
1	Warning	OU.33 Relay 2, OU.31 Relay1을 8(FAN Warning)로 설정한 경우 팬 이상 신호를 출력하고, 운전을 계속합니다.	
OU.31 Relay 1, OU.33 Relay 2	코드 값을 8(FAN Warning)로 설정하면 팬 이상 신호를 출력하고, 운전은 계속할 수 있습니다. 그러나 인버터 내부 온도가 일정 온도 이상으로 상승하면 방열판 과열 등의 원인으로 출력이 차단됩니다.		

6.3.2 수명 부품 진단

팬 수명 진단

Pr-87(팬 교체 경고 Level) 코드(%)를 입력합니다. 팬 누적 사용 시간 50,000 시간을 기준으로, 팬 누적 사용 시간이 해당 팬 교체 경고 레벨(%)에 도달하면 다기능 릴레이나 키패드를 통해 팬 교체 경고 메시지가 표시됩니다.

팬의 총 사용 레벨(%)은 Pr-86 코드에 표시됩니다. 팬 교체 시, Pr-88(냉각 팬 운전 누적 시간 초기화) 코드를 1로 설정하면 팬 누적 값을 0으로 초기화 할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Pr	86	팬사용 누적 Percent	0.0		0.0 ~ 6553.5	%
	87	팬 교체 경고 Level	90.0		0.0 ~ 100.0	%
OU	31	다기능 릴레이1 항목	37	FAN Exchange	-	-
	33	다기능 릴레이2 항목				

6.3.3 저전압 트립 시 작동

인버터 입력 전원이 차단되어 내부 직류부 전압이 일정 전압 이하로 내려가면 인버터는 출력을 차단하고 저전압 트립(Low Voltage Trip)을 표시합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Pr	81	저전압 트립 판정 지연 시간	0.0		0~60	sec
OU	31	다기능 릴레이1 항목	11	Low Voltage	-	-
	33	다기능 릴레이2 항목				

저전압 트립 시 작동 설정 상세

코드 및 기능	설명
Pr.81 LVT Delay	Ou.31 코드 값을 11(Low Voltage)로 설정하면 저전압 트립 발생 시 먼저 인버터 출력을 차단하고, 설정된 시간이 지난 후에 트립 처리합니다. 다기능 릴레이를 이용하여 저전압 트립에 대한 경보 신호를 발생할 수 있습니다. 경보 신호에는 저전압 트립 지연(LVT Delay) 시간이 적용되지 않습니다.

6.3.4 다기능 단자로 출력 차단

다기능 입력 단자를 출력 차단 신호 단자로 설정하면 해당 단자에 신호 입력 시 운전이 중단됩니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
In	65~69	Px 단자 기능 설정	5	BX	-	-

o

다기능 단자로 출력 차단 설정 상세

코드 및 기능	설명
In.65~69 Px Define	다기능 입력 단자 기능을 5(BX)로 설정한 경우, 운전 중에 신호가 입력(On)되면 인버터가 출력을 차단하고 키패드 표시창에 BX를 표시합니다. 키패드에 BX가 표시되는 경우, 신호 입력 시의 주파수나 전류와 같은 정보를 모니터링할 수 있습니다. 운전 지령이 입력된 상태에서 BX 단자가 오프(Off)되면 다시 모터를 가속합니다.

6.3.5 트립 해제

키패드나 디지털 입력 단자로 인버터를 재기동하고 트립 상태를 해제할 수 있습니다.


그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
In	65~69	Px 단자 기능 설정	3	RST	-	-

트립 해제 설정 상세

코드 및 기능	설명
In.65~69 Px Define	키패드에 있는 [STOP/RESET] 키를 누르거나 다기능 입력 단자를 이용해 인버터를 재기동할 수 있습니다. 다기능 입력 단자의 기능을 3(RST)으로 설정한 후 트립 발생 상태에서 단자에 신호를 입력하면 트립 상태가 해제됩니다.

6.3.6 인버터 진단 상태

다음 코드를 이용해 팬과 같이, 일정 사용 기간 경과 후 교체가 필요한 부품의 진단 상태를 확인할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위		단위
Pr	89	FAN 교체 경고		Bit	00~01	Bit
				00	-	
				01	FAN Warning	

6.3.7 옵션 트립 시 작동

옵션 카드와 인버터 본체 사이의 통신에 이상이 발생하거나 운전 중에 옵션 카드가 분리된 경우 인버터의 작동 상태를 선택합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Pr	80	옵션 트립 시 작동 선택	0	None	0~3	-
			1	Free-Run		
			2	Dec		

옵션 트립 시 작동 설정 상세

코드 및 기능		설명	
		설정	기능
Pr.80 Opt Trip Mode	0	None	아무 작동도 하지 않습니다.
	1	Free-Run	인버터 출력을 차단하고 트립 정보를 키패드에 표시합니다.
	2	Dec	Pr.07 Trip Dec Time에서 설정한 값으로 감속합니다.

6.3.8 모터 없음 트립

인버터의 출력 측에 모터가 연결되지 않은 상태에서 운전 지령을 내린 경우, 모터 없음 트립(No Motor Trip)이 발생하여 시스템을 보호합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
Pr	31	모터 없음 트립 시 작동	0	None	0~1	-
			1	Free-run		
	32	모터 없음 트립 전류 레벨	5		1~100	%
	33	모터 없음 감지 시간	3.0		0.1~10	sec

모터 없음 트립 설정 상세

코드 및 기능	설명
Pr.32 No Motor Level, Pr.33 No Motor Time	정격 전류(bA.13) 대비 인버터의 출력 전류가 Pr.32 No Motor Level에서 설정한 레벨 이하인 상태로 Pr.33 No Motor Time에서 설정한 시간 동안 유지되면 모터 없음 트립(No Motor Trip)이 발생합니다.

ⓘ 주의

bA.07 V/F Pattern을 1(Square)로 설정한 경우, Pr.32 모터 없음 트립 전류 레벨(No Motor Level)을 공장 출하 값보다 작은 값으로 설정하십시오. 그렇게 하지 않으면, 모터 없음 트립(No Motor Trip) 설정 후 구동 시 출력 전류가 작아 모터 없음 트립이 발생할 수 있습니다.

6.3.9 저전압 고장 2

Pr-82(LV2 선택) 코드를 Yes(1)로 설정하면 인버터 운전 중 저전압 고장이 발생했을 때 고장 알림이 나타납니다. 이 때, 인버터의 직류단 콘덴서 전압이 트립 레벨 이상이 되더라도 LV2 트립은 해제되지 않습니다. 트립을 해제하려면 인버터를 리셋하십시오. 이 때, 트립 이력은 저장되지 않습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
Pr	82	LV2 선택	Yes(1)	0/1	-

6.3.10 인버터 과열 전 경고

이 기능은 인버터 온도가 사용자가 Pr-77에 설정한 온도를 초과하는 경우 경보를 출력합니다. 사용자는 4종류의 과열 전 경고 발생 시 동작을 설정할 수 있으며, 다기능 릴레이로 경보를 출력할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위	
Pr	77	과열 전 경고 온도	90	90-110	℃	
	78	과열 전 경고 동작 설정	0:None	0	None	-
				1	Warning	
				2	Free-Run	
3	Dec					
OU	31, 33	다기능 릴레이1 항목 다기능 릴레이2 항목	41:Pre Over Heat	0-44	-	

과열 전 경고 작동 설정 상세

코드 및 기능	설명
Pr.77 과열 전 경고 온도	과열 전 경고 온도를 설정합니다. 설정 범위 : 90-110[℃]
Pr.78 과열 전 경고 동작 설정	0: None → 과열 전 경고 동작 없음 1: Warning → 과열 전 경고 온도를 초과하는 경우, Keypad에 경고 메시지를 출력하며 인버터는 정상운전함 2: Free-Run → 과열 전 경고 온도를 초과하는 경우, 과열 전 트립이 발생되며 Free-Run 정지함 3: Dec → 과열 전 경고 온도를 초과하는 경우, 과열 전 트립이 발생하며 감속 정지함
OU.31, 33 다기능 릴레이 1, 2	38: 과열 전 경고 → 과열 전 경로나 트립이 발생하는 경우 신호를 출력함

6.3.11 토크 검출 보호동작

전동기의 과부하나 갑작스러운 저부하가 발생하는 경우 다기능 릴레이로 토크 상태를 출력하는 기능입니다. 이 기능은 다기능 릴레이(OU31, 33)이 43, 44로 설정되어 있을 때 동작합니다.

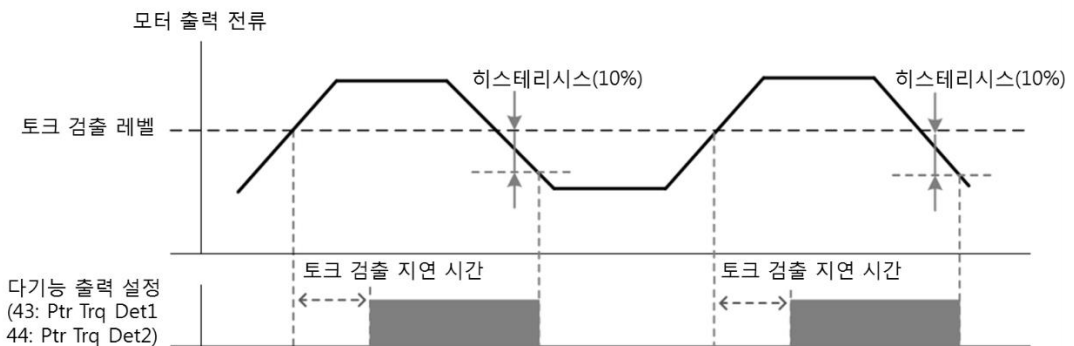
그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
OU	31, 33	다기능 릴레이1 항목	43	Prt Trq Det 1	0~44	-
		다기능 릴레이2 항목	44	Prt Trq Det 2		
	67*	토크 검출 1 동작 설정	0:None		0~8	-
	68*	토크 검출 1 레벨	100		0~200.0	%
	69*	토크 검출 1 지연 시간	0.1		0.0~10.0	Sec
	70**	토크 검출 2 동작 설정	0:None		0~8	-
	71**	토크 검출 2 레벨	100		0~200.0	%
	72**	토크 검출 2 지연 시간	0.1		0.0~10.0	Sec

*다기능 릴레이(OU.31, 33)이 43(Prt Trq Det 1)로 설정된 경우에만 보입니다.

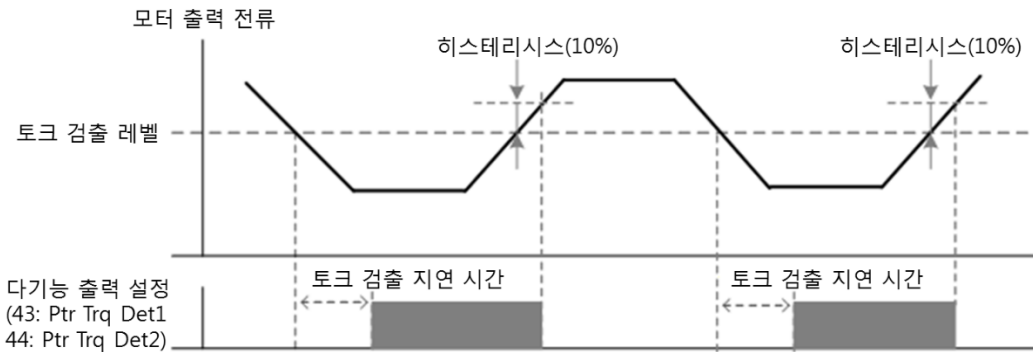
**다기능 릴레이(OU.31, 33)이 44(Prt Trq Det 2)로 설정된 경우에만 보입니다.

과/저 토크 검출동작은 전동기 정격전류 대비 10%의 히스테리시스 레벨을 가지고 그림과 같이 동작합니다.

과 토크 검출 동작



저 토크 검출 동작



OU68, 71 파라미터로 설정하는 과/저 토크 검출 레벨은 전동기 정격 전류에 대한 비율로 설정합니다.

토크 검출 동작 설정 상세

코드 및 기능	설명
OU67, 70 토크 검출 동작 설정	0: None → 토크 검출이 동작하지 않습니다.
	1: OT CmdSpd Warn → 인버터 출력 주파수가 지령주파수와 같을 때에만 과토크를 검출하고 경보를 출력합니다.
	2: OT Warning → 운전 중 과토크를 검출하고 경보를 출력합니다.
	3: OT CmdSpdTrip → 인버터 출력 주파수가 지령주파수와 같을 때에만 과토크를 검출하고 트립을 발생시킵니다.
	4: OT Trip → 운전 중 과토크를 검출하고 트립을 발생시킵니다.
	5: UT CmdSpd Warn → 인버터 출력 주파수가 지령주파수와 같을 때에만 저토크를 검출하고 경보를 출력합니다.
	6: UT Warning → 운전 중 저토크를 검출하고 경보를 출력합니다.
	7: UT CmdSpd Trip → 인버터 출력 주파수가 지령주파수와 같을 때에만 저토크를 검출하고 트립을 발생시킵니다.
8: UT Trip → 운전 중 저토크를 검출하고 트립을 발생시킵니다.	
OU.68, 71 토크 검출 레벨	토크 검출 1, 2의 토크 검출 레벨을 설정합니다. 설정값은 모터 정격 전류에 대한 % 수치입니다. 검출 레벨은 Ba.14 무부하 전류값보다 높아야 합니다.
OU.69, 72 토크 검출 지연 시간	토크 검출 1, 2에 대한 지연시간을 설정합니다. 과/저토크가 검출됐을 때 토크 검출 지연 시간이 지난 후 토크 검출 경보 또는 트립을 출력합니다.

6.4 고장/경보 일람표

다음 표는 G100 인버터 사용 중 발생할 수 있는 모든 고장 및 경보를 보여줍니다. 고장 및 경보에 대한 자세한 사항은 **181페이지, 6 보호 기능 사용하기**를 참조하십시오.

분류	설명		
심각한 고장	과전류 트립		
	과전압 트립		
	외부 신호에 의한 트립		
	온도 센서 트립		
	암(ARM) 단락 전류 트립		
	옵션 트립*		
	과열 트립		
	출력 결상 트립		
	입력 결상 트립		
	인버터 과부하 트립		
	지락 트립**		
	래치(Latch)	팬 트립	
		모터 과열 트립	
		Pre-PID 작동 실패	
		IO 보드 연결 트립	
		외부 브레이크 트립	
		모터 없음 트립	
		운전 중 저전압 트립	
		인버터 과열 전 트립	
		과 토크 1 트립	
		저 토크 1 트립	
		과 토크 2 트립	
		저 토크 2 트립	
		레벨(Level)	저전압 트립
			비상 정지 트립
			지령 상실 트립
	하드웨어 오류(Fatal)	외부 메모리 에러	
		아날로그 입력 에러	
		CPU 와치독(Watch Dog) 트립	

분류	설명
가벼운 고장	모터 과부하 트립
	모터 경부하 트립
경보(Warning)	지령 상실 경보
	과부하 경보
	경부하 경보
	인버터 과부하 경보
	팬 동작 경보
	제동 저항 사용률 경보
	회전자 시정 수 튜닝 에러
	팬 교체 필요 시 경보
	인버터 과열 전 경보
	과 토크 1 경보
	저 토크 1 경보
	과 토크 2 경보
	저 토크 2 경보

*옵션 보드 사용 시에만 나타납니다.

**4.0kW, 2.2kW 200V 제품 및 5.5~22kW 제품에서만 지락 검출 기능을 제공합니다. 이를 제외한 제품은 지락 발생 시 OVT/OCT/OC2 트립으로 인버터를 보호합니다.

7 RS-485 통신 기능 사용하기

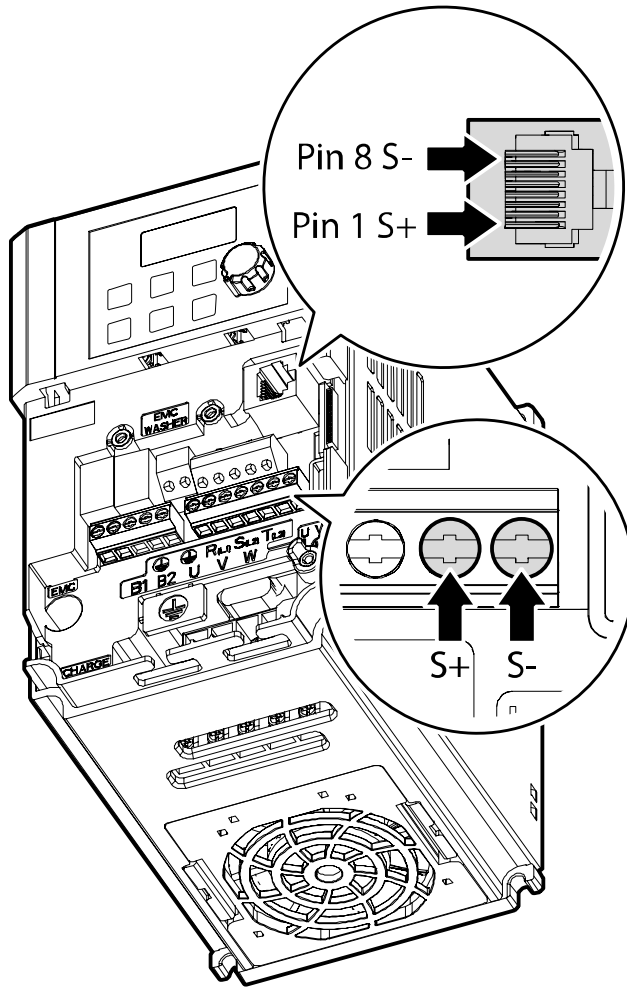
이 장에서는 RS-485 통신 기능을 이용하여 원거리에서 PLC나 컴퓨터로 인버터를 제어하는 방법을 설명합니다. RS-485 통신 기능을 사용하려면 먼저 통신용 전선을 연결하고, 인버터에서 통신 관련 각종 파라미터를 설정해야 합니다. 통신 프로토콜과 통신 관련 파라미터를 참조하여 RS-485 통신 기능을 사용하십시오.

7.1 통신 규격

G100 제품군은 RS-485 표준 통신 방식으로 PLC 및 컴퓨터와 데이터를 주고 받을 수 있습니다. 또한, RS-485 표준 통신 방식은 멀티 드롭 링크 시스템(Multi Drop Link System)을 지원하며, 노이즈에 강한 인터페이스를 제공합니다. 자세한 통신 규격은 다음 표를 참조하십시오.

항목	규격
통신 방식/전송 형태	RS-485/Bus방식, 멀티 드롭 링크 시스템(Multi Drop Link System)
인버터 모델명	G100
인버터 연결 대수/전송 거리	최대 16대/최대 1,200m(권장 거리: 700m 이내)
통신용 권장 전선	0.75mm ² (18AWG), 차폐 연선
설치 형태	제어 단자대의 전용 단자(S+/S-)에 연결 RJ-45 커넥터(1번핀 S+, 8번핀 S-)에 연결
통신 전원	인버터 내부와 절연된 전원을 통신 전원으로 사용 (인버터에서 공급)
통신 속도	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200bps 선택 가능
제어 절차	비 동기 통신 체계
통신 체계	반 이중 통신 방식(Half Duplex System)
문자 체계	모드버스-RTU(Modbus-RTU): Binary, LS INV 485: ASCII
스톱 비트(Stop bit) 길이	1비트/2비트
프레임 에러 체크	2바이트
패리티 확인(Parity Check)	None/Even/Odd

통신선 연결 시 아래 도안을 참고하여 연결하십시오.



2Pair STP(Shielded twisted Pair)케이블(1번핀 S+, 8번핀 S-만 사용, 1번과 8번핀은 Twisted 형태, 2~7번핀은 사용금지) 및 RJ45 STP 플러그 사용, 제품 간 연결 및 케이블 확장 시에는 RJ45 커플러(STP플러그가 장착될 수 있는 Y형 랜 커플러) 사용(케이블 및 플러그, 커플러는 랜 규격품 사용:CAT5, CAT5e, CAT6)

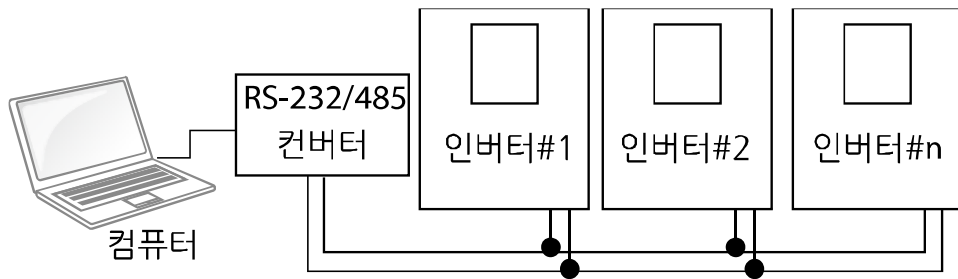
참고

- 통신 케이블은 파워 케이블과 이격하여 설치하여야 합니다.
- 터미널 블록의 S+, S-와 RJ45 플러그의 S+, S-중 하나를 선택하여 RS-485통신을 사용하십시오.

7.2 통신 시스템 구성

RS-485 통신 시스템에서는 PLC 또는 컴퓨터가 마스터(Master), 인버터가 슬레이브(Slave)가 됩니다. 컴퓨터를 마스터로 사용하는 경우 컴퓨터에 RS-232 카드를 내장해야 하며, RS-232/RS-485 컨버터를 통해 인버터와 통신할 수 있습니다. RS-232/RS-485 컨버터의 규격 및 성능은 제조 회사에 따라 다르나 기본 기능은 같습니다. 자세한 사용 방법은 제조 회사의 사용 설명서를 참조하십시오.

다음 시스템 구성도를 참조하여 통신용 전선을 연결하고, 인버터에서 각종 통신 관련 파라미터를 설정하십시오.



7.2.1 통신선 연결

인버터의 전원이 완전히 차단되었는지 확인한 후, 제어 단자대의 S+/S- 단자나 I/O 보드의 RJ45 커넥터(1번핀 S+, 8번핀 S-)에 RS-485 통신용 전선을 연결하십시오. 인버터는 최대 16대까지 연결할 수 있습니다. 통신용 전선은 차폐 전선을 사용하십시오.

통신선은 최대 1,200m까지 연결 가능하지만 안정적인 통신을 위해 700m 이내로 연결할 것을 권장합니다. 통신선의 길이가 1,200m를 초과하거나 인버터 연결 대수가 많아 통신 속도가 저하될 경우 리피터(Repeater)를 사용하십시오. 리피터는 장거리 통신을 하는 경우, 또는 노이즈가 심한 환경에서 사용하면 효과적입니다.

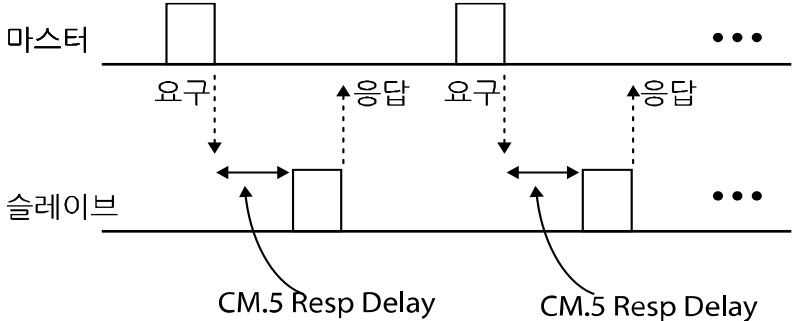
7.2.2 통신 관련 파라미터 설정

통신선이 올바르게 연결되었는지 확인한 후 인버터의 전원을 켜고 다음 통신 관련 파라미터를 설정하십시오.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
CM	01	내장형 통신 인버터 ID	1		1~250	-
	02	내장형 통신 프로토콜	0	ModBus RTU	0, 2	-
	03	내장형 통신 속도	3	9600 bps	0~7	-
	04	내장형 통신 프레임 설정	0	D8/PN/S1	0~3	-
	05	수신 후 송신 딜레이	5		0~1000	msec

통신 관련 파라미터 설정 상세

코드 및 기능	설명	
CM.01 Int485 St ID	인버터 국번을 설정합니다. 1 ~250 사이에서 국번 수를 설정할 수 있습니다.	
CM.02 Int485 Proto	내장된 프로토콜은 모드버스-RTU(Modbus-RTU), LS INV 485입니다.	
	설정	기능
	0 Modbus-RTU	모드버스-RTU(Modbus-RTU) 호환 프로토콜
2 LS INV 485	LS 인버터 전용 프로토콜	
CM.03 Int485 BaudR	통신 속도를 설정합니다. 최대 115200bps까지 설정할 수 있습니다.	
	설정	기능
	0	1200bps
	1	2400bps
	2	4800bps
	3	9600bps
	4	19200bps
	5	38400bps
	6	56Kbps
7	115Kbps(115200bps)	

코드 및 기능	설명														
CM.04 Int485 Mode	<p>통신 프레임 구성을 설정합니다. 데이터 길이와 패리티 확인 방법, 스톱 비트 수를 설정합니다.</p> <table border="1" data-bbox="370 401 1227 633"> <thead> <tr> <th>설정</th> <th>기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>D8/PN/S1</td> <td>8비트 데이터/패리티 확인 안함/스톱 비트 1개</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>D8/PN/S2</td> <td>8비트 데이터/패리티 확인 안함/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> </tbody> </table>	설정	기능	0	D8/PN/S1	8비트 데이터/패리티 확인 안함/스톱 비트 1개	1	D8/PN/S2	8비트 데이터/패리티 확인 안함/스톱 비트 2개	2	D8/PE/S1	8비트 데이터/짝수 패리티 확인/스톱 비트 1개	3	D8/PO/S1	8비트 데이터/홀수 패리티 확인/스톱 비트 1개
설정	기능														
0	D8/PN/S1	8비트 데이터/패리티 확인 안함/스톱 비트 1개													
1	D8/PN/S2	8비트 데이터/패리티 확인 안함/스톱 비트 2개													
2	D8/PE/S1	8비트 데이터/짝수 패리티 확인/스톱 비트 1개													
3	D8/PO/S1	8비트 데이터/홀수 패리티 확인/스톱 비트 1개													
CM.05 Resp Delay	<p>슬레이브(인버터)가 마스터에게 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.</p>  <p>The diagram illustrates the response delay between a Master and a Slave. The Master sends a request (요구) and the Slave responds (응답). The time interval between the request and the response is labeled as CM.5 Resp Delay. This delay is shown for two consecutive communication cycles.</p>														

통신 기능

7.2.3 운전 지령 및 주파수 설정

운전 그룹 drv 코드를 3(Int 485), 운전 그룹 Frq 코드를 6(Int 485)으로 설정하면 통신 기능을 이용하여 공통 영역에 있는 파라미터에 운전 지령 및 주파수를 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위	
운전	drv	운전 지령 방법	3	Int 485	0~4	-
	Frq	주파수 설정 방법	6	Int 485	0~8	-

7.2.4 지령 상실 보호 작동 설정

일정 시간 동안 통신에 문제가 발생하는 경우 판정 기준 및 보호 작동을 설정합니다.

지령 상실 보호 작동 설정 상세

코드 및 기능	설명		
Pr.12 Lost Cmd Mode, Pr.13 Lost Cmd Time	Pr.13 코드에서 설정한 시간 동안 통신 이상이 발생했을 때 인버터의 작동을 선택합니다.		
	설정	기능	
	0	None	보호 작동 없이 속도 지령이 그대로 운전 주파수가 됩니다.
	1	Free-Run	인버터가 출력을 차단합니다. 모터는 프리런합니다.
	2	Dec	감속 정지합니다.
	3	Hold Input	속도 상실 이전까지 입력된 속도 지령으로 계속 운전합니다.
	4	Hold Output	속도 상실 이전의 운전 주파수로 계속 운전합니다.
	5	Lost Preset	Pr.14 코드에서 설정한 주파수로 운전합니다.

7.2.5 가상 다기능 입력 설정

통신(0h0385)으로 다기능 입력을 제어할 수 있습니다. CM.70~77 코드에 원하는 기능을 설정한 후 0h0322에 원하는 기능이 설정된 비트 값을 1로 설정하면 각 비트에 설정된 기능이 작동합니다. 이 기능은 In.65~69 코드와는 별개로 작동하며, 중복 설정할 수 없습니다. CM.86 코드에서 가상 다기능 입력이 들어오는지 쉽게 확인할 수 있습니다. 이때 운전 그룹 drv 코드는 운전 지령 소스에 맞게 설정하십시오.

그룹	코드	명칭	설정 값		설정 범위	단위
CM	70~77	통신 다기능 입력 x	0	None	0~49	-
	86	통신 다기능 입력 모니터	-	-	-	-

예) Int485로 가상 다기능 입력 공통 영역을 제어하여 정방향 운전(Fx) 지령을 보내려면, CM.70 코드를 Fx로 설정하십시오. 그런 다음 통신 번지 0h0322에 0h0001 값을 주면 정방향 운전(Fx) 기능이 작동합니다.

참고

통신 번지 0h0322에 줄 수 있는 값과 기능은 다음과 같습니다.

설정 값	기능
0h0001	정방향 운전(Fx)
0h0003	역방향 운전(Rx)
0h0000	정지(Stop)

7.2.6 통신으로 설정한 파라미터 값 저장

통신으로 공통 영역 파라미터 또는 키패드 파라미터를 설정하고 인버터를 작동한 후, 인버터의 전원을 껐다가 다시 켜면 통신으로 설정하기 이전의 설정으로 돌아갑니다.

통신에서 0h03E0에 0을 설정한 후 다시 1로 설정하면 현재 설정 값이 모두 인버터에 저장되어 전원을 껐다가 다시 켜도 현재 설정 값으로 유지됩니다. 단, 1로 설정된 상태에서 다시 0으로 설정할 때는 적용되지 않습니다.

7.2.7 통신 전체 메모리 맵

통신 영역	메모리 맵	설명
인버터 통신 호환 공통 영역	0h0000~0h00FF	iS5, iP5A, iV5, iG5A와 호환되는 영역
파라미터 등록 형태 영역	0h0100~0h01FF	CM.31~38, CM.51~58에 등록된 영역
G100 통신 공통 영역	0h0300~0h037F	인버터 모니터 영역
	0h0380~0h03DF	인버터 제어 영역
	0h03E0~0h03FF	인버터 메모리 제어 영역
	0h0400~0h0FFF	Reserved
	0h1100	dr Group
	0h1200	bA Group
	0h1300	Ad Group
	0h1400	Cn Group
	0h1500	In Group
	0h1600	OU Group
	0h1700	CM Group
	0h1800	AP Group
	0h1B00	Pr Group
	0h1C00	M2 Group

7.2.8 데이터 전송용 파라미터 그룹 설정

파라미터 그룹을 설정하면 통신 기능 그룹(CM)에서 등록된 통신 번지를 이용하여 통신할 수 있습니다. 한꺼번에 여러 개의 파라미터를 한번의 통신 프레임으로 통신할 때 사용합니다.

그룹	코드	명칭	설정 값	설정 범위	단위
CM	31~38	출력 통신 번지x	-	0000~FFFF	Hex
	51~58	입력 통신 번지x	-	0000~FFFF	Hex

현재 등록된 통신 기능 그룹 파라미터

통신 번지	파라미터	비트별 할당 내용
0h0100~0h0107	Status Parameter-1~ Status Parameter-8	CM.31~38 코드에 등록된 파라미터 값(읽기 전용)
0h0110~0h0117	Control Parameter-1~ Control Parameter-8	CM.51~58 코드에 등록된 파라미터 값(읽기/쓰기 가능)

참고

제어 파라미터(Control Parameter)를 등록할 때 운전 속도(0h0005, 0h0380, 0h0381)와 운전 지령(0h0006, 0h0382) 파라미터는 파라미터 제어 프레임(Para Control Frame)에서 가장 뒤에 설정하십시오. 파라미터 제어-h(Para Control-h)의 가장 높은 번호에 운전 속도와 운전 지령을 등록해야 합니다.

예) 파라미터 제어 번호(Para Ctrl Num)가 5일 경우 파라미터 제어-4(Para Control-4)에는 운전 속도, 파라미터 제어-5(Para Control-5)에는 운전 지령을 등록합니다.

7.3 통신 프로토콜

RS 485 통신은 LS INV 485 프로토콜과 모드버스-RTU(Modbus-RTU) 프로토콜을 지원합니다.

7.3.1 LS INV 485 프로토콜

슬레이브(인버터)가 마스터(PLC 또는 PC)의 읽기/쓰기 요구에 응답합니다. 프로토콜의 기본 형태는 다음과 같습니다.

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 'f' 에러가 나타납니다. 다음 표를 참조하십시오.

문자	ASCII-HEX	명령
'R'	52h	Read
'W'	57h	Write
'X'	58h	모니터 등록 요구
'Y'	59h	모니터 등록 실행

- 데이터는 ASCII-HEX로 표시합니다(데이터 값이 3000일 경우: 3000 → '0"B"B"8'h → 30h 42h 42h 38h).
- 에러 코드는 ASCII-HEX로 표시합니다(**219페이지, 7.3.1.4 에러 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 형태

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 SUM 계산 시 ENQ, ACK, NAK 등의 제어 값은 제외됩니다. SUM은 하위 한 byte 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

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.

7.3.1.1 읽기 상세 프로토콜

읽기 요구: XXXX번지에서부터 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

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

7.3.1.2 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

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

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

7.3.1.3 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

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

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

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

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

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

7.3.1.4 에러 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 번지가 슬레이브에서 유효하지 않은 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 중에 운전 중 변경 금지 파라미터)
FRAME ERROR	FE	프레임의 크기가 다를 경우

7.3.1.5 ASCII 코드

Character	Hex	Character	Hex	Character	Hex
A	41	q	71	@	40
B	42	r	72	[5B
C	43	s	73	\	5C
D	44	t	74]	5D
E	45	u	75		5E
F	46	v	76		5F
G	47	w	77		60
H	48	x	78	{	7B
I	49	y	79		7C
J	4A	z	7A	}	7D
K	4B	0	30	~	7E
L	4C	1	31	BEL	07
M	4D	2	32	BS	08
N	4E	3	33	CAN	18
O	4F	4	34	CR	0D
P	50	5	35	DC1	11
Q	51	6	36	DC2	12
R	52	7	37	DC3	13
S	53	8	38	DC4	14
T	54	9	39	DEL	7F
U	55	space	20	DLE	10
V	56	!	21	EM	19
W	57	"	22	ACK	06
X	58	#	23	ENQ	05
Y	59	\$	24	EOT	04
Z	5A	%	25	ESC	1B
a	61	&	26	ETB	17
b	62	'	27	ETX	03
				FF	0C

Character	Hex	Character	Hex	Character	Hex
c	63	(28	FS	1C
d	64)	29	GS	1D
e	65	*	2A	HT	09
f	66	+	2B	LF	0A
g	67	,	2C	NAK	15
h	68	-	2D	NUL	00
i	69	.	2E	RS	1E
j	6A	/	2F	S1	0F
k	6B	:	3A	SO	0E
l	6C	;	3B	SOH	01
m	6D	<	3C	STX	02
n	6E	=	3D	SUB	1A
o	6F	>	3E	SYN	16
p	70	?	3F	US	1F
				VT	0B

7.3.2 모드버스-RTU(Modbus-RTU) 프로토콜

7.3.2.1 기능 코드/프로토콜

국번은 CM.01 Int485 St ID, Starting Address는 통신 번지, 단위는 byte입니다. 통신 번지는 **227페이지, 7.5 통신 호환 공통 영역 파라미터**를 참조하십시오.

기능 코드 #03(Read Holding Register)

Query Field Name	Response Field Name
국번	국번
Function(0x03)	Function (0x03)
Starting Address Hi	Byte Count
Starting Address Lo	Data Hi
# of Points Hi	Data Lo
# of Points Lo	...
CRC Lo	...
CRC Hi	Data Hi
	Data Lo
	CRC Lo
	CRC Hi

} # of Points 개수

기능 코드 #04(Read Input Register)

Query Field Name	Response Field Name
국번	국번
Function(0x04)	Function (0x04)
Starting Address Hi	Byte Count
Starting Address Lo	Data Hi
# of Points Hi	Data Lo
# of Points Lo	...
CRC Lo	...
CRC Hi	Data Hi
	Data Lo
	CRC Lo
	CRC Hi

of Points 개수

기능 코드 #06(Preset Single Register)

Query Field Name	Response Field Name
국번	국번
Function (0x06)	Function (0x06)
Starting Address Hi	Register Address Hi
Register Address Lo	Register Address Lo
Preset Data Hi	Preset Data Hi
Preset Data Lo	Preset Data Lo
CRC Lo	CRC Lo
CRC Hi	CRC Hi

기능 코드 #16(hex 0h10)(Preset Multiple Register)

Query Field Name	Response Field Name
국번	국번
Function (0x10)	Function (0x10)
Starting Address Hi	Starting Address Hi
Starting Address Lo	Starting Address Lo
# of Register Hi	# of Register Hi
# of Register Lo	# of Register Lo
Byte Count	CRC Lo
Data Hi	CRC Hi
Data Lo	
...	
...	
Data Hi	
Data Lo	
CRC Lo	
CRC Hi	

} # of Points 개수

Exception Code

Code
01: ILLEGAL FUNCTION
02: ILLEGAL DATA ADDRESS
03: ILLEGAL DATA VALUE
06: SLAVE DEVICE BUSY

Response

Field Name
국번
Function*
Exception Code
CRC Lo
CRC Hi

* Function값은 Query Function 값의 최상위 비트를 설정한 값입니다.

모드버스-RTU(Modbus-RTU) 통신 사용 예

인버터의 다단 가속 시간1(통신 번지 0x1246)을 5.0초, 다단 감속 시간1(통신 번지 0x1247)을 10.0초로 변경할 때의 예입니다.

마스터가 인버터에게 전송하는 프레임

항목	국번	Function	Starting Address	# of Register	Byte Count	데이터 값1	데이터 값2	CRC
Hex	0x01	0x10	0x1245	0x0002	0x04	0x0032	0x0064	0x4324
설명	CM.01 Int485 St ID	Preset Multiple Register	시작 통신 번지-1 (0x1246-1)	-	-	50 (가속 시간 5.0초 해당)	100 (감속 시간 10.0초 해당)	-

인버터가 마스터에게 응답하는 프레임

항목	국번	Function	Starting Address	# of Register	CRC
Hex	0x01	0x10	0x1245	0x0002	0x5565
설명	CM.01 Int485 St ID	Preset Multiple Register	시작 통신 번지-1 (0x1246-1)	-	-

7.4 Drive View9

G100 시리즈는 무료로 제공되는 PC 소프트웨어인 DriveView9을 사용하여 파라미터를 설정하고 인버터의 상태를 모니터링 할 수 있습니다. DriveView9은 Modbus-RTU와 LS INV 485 프로토콜을 모두 사용할 수 있습니다.

파라미터 읽기/쓰기

The screenshot shows the DriveView9 software interface. On the left, there is a project tree for 'G100' with sub-items like 'Parameters', 'DRV', 'ADV', 'CON', 'IN', 'OUT', 'COM', 'APP', 'PRT', 'M2', 'M3', 'SPS', and 'Favorites'. The main window displays 'Detail Information' for 'BAS'. It contains a table of parameters with columns for Favorite, Code, Parameter Name, Value, Default Value, and Unit. The 'Rated Curr' parameter (Code 13) is highlighted in blue.

Favorite	Code	Parameter Name	Value	Default Value	Unit
	1	Aux Ref Src	None	None	
	2	Aux Calc Typ	M - (G * A)	M - (G * A)	
	3	Aux Ref Gain	100.0	100.0	%
	4	Cmd 2nd Src	Fw/Rx-1	Fw/Rx-1	
	5	Freq 2nd Src	Keypad-1	Keypad-1	
	7	V/F Pattern	Linear	Linear	
	8	Ramp T Mode	Max Freq	Max Freq	
	9	Time scale	0.1 sec	0.1 sec	
	10	60/50 Hz Sel	60Hz	60Hz	
	11	Pole Number	4	4	
	12	Rated Slip	40	40	rpm
	13	Rated Curr	3.0	3.0	A
	14	NoLoad Curr	1.0	1.0	A
	15	Rated Volt	0	0	V
	16	Efficiency	72	72	%
	17	Inertia Rate	0	0	
	18	Trim Power %	100	100	%
	19	AC Input Volt	220	220	V
	20	Auto Tuning	None	None	
	21	Rs	2600	2600	
	22	Lsigma	1794	1794	
	23	Ls	1544	1544	
	24	Tr	145	145	msec
	41	User Freq 1	15.00	15.00	Hz
	42	User Volt 1	25	25	%
	43	User Freq 2	30.00	30.00	Hz
	44	User Volt 2	50	50	%
	45	User Freq 3	45.00	45.00	Hz
	46	User Volt 3	75	75	%
	47	User Freq 4	60.00	60.00	Hz
	48	User Volt 4	100	100	%
	53	Step Freq- 4	40.00	40.00	Hz
	54	Step Freq- 5	50.00	50.00	Hz
	55	Step Freq- 6	60.00	60.00	Hz
	56	Step Freq- 7	60.00	60.00	Hz
	70	Acc Time-1	20.0	20.0	sec
	71	Dec Time-1	20.0	20.0	sec
	72	Acc Time-2	30.0	30.0	sec
	73	Dec Time-2	30.0	30.0	sec
	74	Acc Time-3	40.0	40.0	sec
	75	Dec Time-3	40.0	40.0	sec
	76	Acc Time-4	50.0	50.0	sec
	77	Dec Time-4	50.0	50.0	sec
	78	Acc Time-5	40.0	40.0	sec
	79	Dec Time-5	40.0	40.0	sec
	80	Acc Time-6	30.0	30.0	sec
	81	Dec Time-6	30.0	30.0	sec
	82	Acc Time-7	20.0	20.0	sec
	83	Dec Time-7	20.0	20.0	sec

DriveView9에서 개별 파라미터, 그룹, 전체 파라미터에 대한 읽기/쓰기를 할 수 있습니다. 자주 사용하는 파라미터의 경우 즐겨찾기에 추가하여 별도로 관리할 수 있습니다. 상세한 내용은 DriveView9 사용자 설명서를 참조하시기 바랍니다.

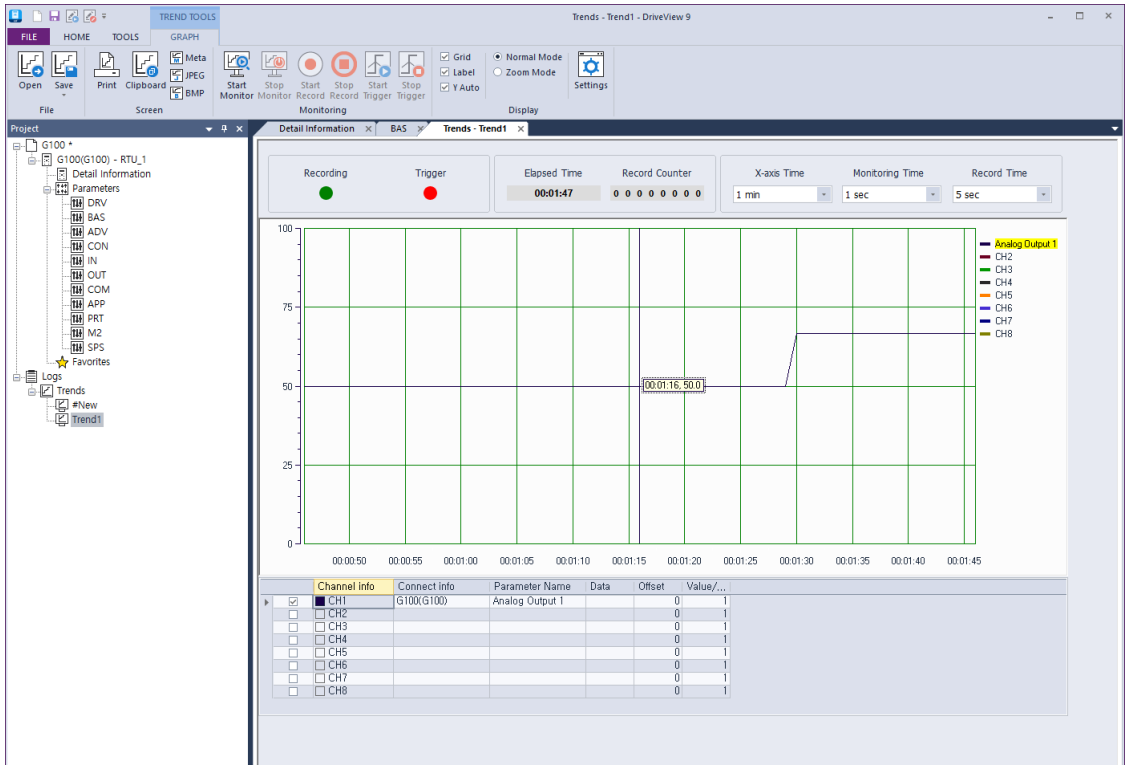
상세 정보

The screenshot displays the 'Detail Information - DriveView 9' window. On the left is a project tree for 'G100' with sub-items like 'Parameters', 'DRV', 'BAS', 'ADV', 'CON', 'IN', 'OUT', 'COM', 'APP', 'PRT', 'M2', and 'SPS'. The main area is divided into several sections:

- Drive Information:** Model: G100, SW Version: 1.00, Code Version: 1.00, Node: RTU_1, Drive: G100, Capacity: 3.7 kW, Voltage: 400V fan cooling.
- Run Information:** Comm. State: Normal (green dot), Error (red dot), Run Status: [field], Acc Time: 5.0 sec, Dec Time: 10.0 sec.
- Select Application:** Application: [dropdown], Change button.
- Monitoring Gauges:**
 - Output Frequency: 30.00 Hz
 - Output Current: 0.0 A
 - DC Link Voltage: 617 V
 - Output Voltage: 141 V
 - Analog Input V1: 0.00 %
 - Analog Output 1: 50.00 %
 - Not Use: [field]
 - Not Use: [field]

DriveView9의 상세 정보 화면에서 드라이브 정보 및 모니터링 파라미터를 볼 수 있습니다. 1개의 출력 게이지, 7개의 선택 게이지가 제공됩니다. 출력 게이지에서는 출력주파수/속도를 모니터링 할 수 있으며, 선택 게이지에서는 출력 전압, 출력 전류, 아날로그 입력 등의 모니터링 가능 항목을 사용자가 선택하여 게이지 형태로 모니터링 할 수 있습니다. 상세한 내용은 DriveView9 사용자 설명서를 참조하시기 바랍니다.

트렌드 기능



DriveView9의 트렌드 화면에서 모니터링 파라미터를 그래프 형태로 모니터링 할 수 있습니다. 모니터링 그래프는 8개의 채널을 제공합니다. 트렌드는 모니터링, 레코딩, 트리거 관찰 기능을 제공합니다. 상세한 내용은 DriveView9 사용자 설명서를 참조하시기 바랍니다.

7.5 통신 호환 공통 영역 파라미터

iS5, iP5A, iV5, iG5A와 호환되는 영역의 파라미터입니다.

통신 번지	파라미터	스케일	단위	R/W	비트별 할당 내용	
0h0000	인버터 모델	-	-	R	16: G100	
0h0001	인버터 용량	-	-	R	0: 0.75kW, 1: 1.5kW, 2: 2.2kW, 4: 5.5kW, 5: 7.5kW, 6: 11kW, 7: 15kW, 8: 18.5kW, 9: 22kW 256 : 0.4kW, 259: 4.0kW	
0h0002	인버터 입력 전압	-	-	R	0: 200V급, 1: 400V급	
0h0003	버전	-	-	R	(예제) 0h0100: Version 1.00 0h0101: Version 1.01	
0h0004	Reserved	-	-	R/W	-	
0h0005	목표 주파수	0.01	Hz	R/W	-	
0h0006	운전 지령(옵션)	-	-	R	B15	Reserved
					B14	0: Keypad Freq
					B13	1: Keypad Torq
					B12	2~16: 단자대 다단속
					B11	17: Up, 18: Down
					B10	19: STEADY
					B9	22: V1, 24: V0, 25: I2
						26: Reserved
						27: 내장형 485
					B8	28: 통신 옵션
						30: JOG, 31: PID
					B7	0: Keypad
					B6	1: Fx/Rx-1
						2: Fx/Rx-2
B6	3: 내장형 485					
	4: 통신 옵션					
R/W	-	-	-	R/W	B5	Reserved
					B4	비상 정지
					B3	Trip 초기화(0 →1)
					B2	역방향 운전(R)
					B1	정방향 운전(F)
					B0	정지(S)

RS-485 통신 기능 사용하기

통신 번지	파라미터	스케일	단위	R/W	비트별 할당 내용	
0h0008	감속 시간	0.1	sec	R/W	-	
0h0009	출력 전류	0.1	A	R	-	
0h000A	출력 주파수	0.01	Hz	R	-	
0h000B	출력 전압	1	V	R	-	
0h000C	DC 링크 전압	1	V	R	-	
0h000D	출력 전력	0.1	kW	R	-	
0h000E	운전 상태	-	-		B15	Reserved
					B14	1: 주파수 지령 소스가 통신(내장형, Option)
					B13	1: 운전 지령 소스가 통신(내장형, Option)
					B12	역방향 운전 지령
					B11	정방향 운전 지령
					B10	브레이크 개방 신호
					B9	조그 모드
					B8	정지 중
					B7	직류 제동 중(DC Braking)
					B6	속도 도달
					B5	감속 중
					B4	가속 중
					B3	Fault(Trip), OU.30 코드 설정 값에 따라 작동
					B2	역방향 운전 중
B1	정방향 운전 중					
B0	정지					
0h000F	트립 정보	-	-	R	B15	Reserved
					B14	Reserved
					B13	Reserved
					B12	Reserved
					B11	Reserved
					B10	H/W-Diag
					B9	Reserved
					B8	Reserved
B7	Reserved					

통신 번지	파라미터	스케일	단위	R/W	비트별 할당 내용	
					B6	Reserved
					B5	Reserved
					B4	Reserved
					B3	Level Type 트립
					B2	Reserved
					B1	Reserved
					B0	Latch Type 트립
0h0010	입력 단자 정보	-	-	R	B15~B5	Reserved
					B4	P5
					B3	P4
					B2	P3
					B1	P2
					B0	P1
0h0011	출력 단자 정보	-	-	R	B15	Reserved
					B14	Reserved
					B13	Reserved
					B12	Reserved
					B11	Reserved
					B10	Reserved
					B9	Reserved
					B8	Reserved
					B7	Reserved
					B6	Reserved
					B5	Reserved
					B4	Reserved
					B3	Reserved
					B2	Reserved
B1	Relay 2					
B0	Relay 1					
0h0012	V1	0.01	%	R	V1 전압 입력	
0h0013	V0	0.01	%	R	Volume 전압 입력	
0h0014	I2	0.01	%	R	I2 전류 입력	
0h0015	모터 회전 속도	1	Rpm	R	현재 모터 회전 속도 표시	
0h0016 ~ 0h0019	Reserved	-	-	-	-	
0h001A	Hz/Rpm 선택	-	-	R	0: Hz 단위, 1: Rpm 단위	
0h001B	선택된 모터 극수 표시	-	-	R	선택된 모터 극수 표시	

7.6 G100 확장 공통 영역 파라미터

7.6.1 모니터 영역 파라미터(읽기만 가능)

통신 번지	파라미터	스케일	단위	비트별 할당 내용
0h0300	인버터 모델	-	-	16: G100
0h0301	인버터 용량	-	-	0.4kW : 1900h, 0.75kW: 3200h 1.5kW: 4015h, 2.2kW: 4022h 4.0kW: 4040h 5.5kW: 4055h, 7.5kW: 4075h 11kW: 40B0h, 15kW: 40F0h 18.5kW: 4125h, 22kW: 4160h
0h0302	인버터 입력 전압 /전원 형태(단상, 3상)/냉각 방식	-	-	100V 단상 자냉식: 0120h 200V 3상 강냉식: 0231h 100V 단상 강냉식: 0121h 400V 단상 자냉식: 0420h 200V 단상 자냉식: 0220h 400V 3상 자냉식: 0430h 200V 3상 자냉식: 0230h 400V 단상 강냉식: 0421h 200V 단상 강냉식: 0221h 400V 3상 강냉식: 0431h
0h0303	인버터 S/W 버전	-	-	(예제) 0h0100: Version 1.00 0h0101: Version 1.01
0h0304	Reserved	-	-	-
0h0305	인버터의 운전 상태	-	-	B15 : 0: 정상 상태 B14 : 4: Warning 발생 상태 B13 : 8: Fault 발생 상태(Pr.30 코드 설정 값에 따라 작동) B12 ~ B8 : - B7 : 1: 속도 검색 중 B6 : 2: 가속 중

통신 번지	파라미터	스케일	단위	비트별 할당 내용	
				B5	3: 정속 중
				B4	4: 감속 중
					5: 감속 정지 중
					6: H/W OCS
					7: S/W OCS
				B3	8: 드웰 운전 중
				B2	0: 정지
B1	1: 정방향 운전 중				
B0	2: 역방향 운전 중				
					3: DC 운전 중(0속 제어)
0h0306	인버터 운전, 주파수 지령 소스	-	-	B15	운전 지령 소스
				B14	
				B13	
				B12	0: 키패드
				B11	1: 통신 옵션
				B10	2: -
				B9	3: 내장형 485
				B8	4: 단자대
				B7	주파수 지령 소스
				B6	
				B5	
				B4	0: 키패드 속도
				B3	1: 키패드 토크
				B2	2~4: Up/Down 운전 속도
				B1	5: V1, 7: V0, 8: I2
B0	9: -				
	10: 내장형 485				
	11: 통신 옵션				
	12: -				
	13: Jog, 14: PID				
	25~39: 다단속 주파수				
0h0307 ~0h30F	Reserved	-	-	-	-
0h0310	출력 전류	0.1	A	-	-
0h0311	출력 주파수	0.01	Hz	-	-
0h0312	출력 Rpm	0	Rpm	-	-
0h0313	모터 피드백 속도	0	Rpm	-32768Rpm~32767Rpm(방향성 있음)	
0h0314	출력 전압	1	V	-	-
0h0315	DC 링크 전압	1	V	-	-

통신 번지	파라미터	스케일	단위	비트별 할당 내용	
0h0316	출력 전력	0.1	kW	-	
0h0317	출력 Torque	0.1	%	-	
0h0318	PID 레퍼런스	0.1	%	-	
0h0319	PID 피드백	0.1	%	-	
0h031A	제 1 모터의 극수 표시	-	-	제 1 모터 극수 표시	
0h031B	제 2 모터의 극수 표시	-	-	제 2 모터 극수 표시	
0h031C	선택된 모터 극수 표시	-	-	선택된 모터 극수 표시	
0h031D	Hz/Rpm 선택	-	-	0: Hz 단위, 1: Rpm 단위	
0h031E ~ 0h031F	Reserved	-	-	-	
0h0320	디지털 입력 정보			B15	Reserved
				~	~
				B5	Reserved
				B4	P5(I/O 보드)
				B3	P4(I/O 보드)
				B2	P3(I/O 보드)
				B1	P2(I/O 보드)
0h0321	디지털 출력 정보			B0	P1(I/O 보드)
				B15	Reserved
				~	Reserved
				B4	Reserved
				B3	Reserved
				B2	Reserved
				B1	Relay 2
B0	Relay 1				
0h0322	가상 디지털 입력 정보			B15	Reserved
				~	Reserved
				B8	Reserved
				B7	Virtual DI 8(CM.77)
				B6	Virtual DI 7(CM.76)
				B5	Virtual DI 6(CM.75)
				B4	Virtual DI 5(CM.74)
				B3	Virtual DI 4(CM.73)
				B2	Virtual DI 3(CM.72)
				B1	Virtual DI 2(CM.71)
B0	Virtual DI 1(CM.70)				
0h0323	선택된 모터 표시	-	-	0: 제 1 모터, 1: 제 2 모터	
0h0324	AI1	0.01	%	아날로그 입력V1(I/O 보드)	
0h0325	Reserved	0.01	%	-	

통신 번지	파라미터	스케일	단위	비트별 할당 내용	
0h0326	AI3	0.01	%	Volume 입력(I/O 보드)	
0h0327	AI4	0.01	%	아날로그 입력2(I/O 보드)	
0h0328	AO1	0.01	%	아날로그 출력1(I/O 보드)	
0h0329	AO2	0.01	%	아날로그 출력2(I/O 보드)	
0h032A	AO3	0.01	%	Reserved	
0h032B	AO4	0.01	%	Reserved	
0h032C	Reserved	-	-	-	
0h032D	인버터 모듈 온도	1	°C	-	
0h032E	인버터 전력 소비량	0.1	kWh	-	
0h032F	인버터 전력 소비량	1	MWh	-	
0h0330	래치 타입 트립 정보-1	-	-	B15	Fuse Open Trip
				B14	Over Heat Trip
				B13	Arm Short
				B12	External Trip
				B11	Overvoltage Trip
				B10	Overcurrent Trip
				B9	NTC Trip
				B8	Reserved
				B7	Reserved
				B6	입력 결상 트립
				B5	출력 결상 트립
				B4	Ground Fault Trip
				B3	E-Thermal Trip
				B2	Inverter Overload Trip
B1	Underload Trip				
B0	Overload Trip				
0h0331	래치 타입 트립 정보-2	-	-	B15	Reserved
				B14	Pre Over Heat Trip
				B13	Reserved
				B12	Reserved
				B11	Reserved
				B10	옵션 카드 불량
				B9	모터 없음 트립
				B8	External Brake 트립
				B7	기본 IO 보드 접촉 불량
				B6	Pre PID Fail
				B5	Reserved
B4	Reserved				
B3	FAN Trip				

통신 번지	파라미터	스케일	단위	비트별 할당 내용	
				B2	Reserved
				B1	Reserved
				B0	Reserved
0h0332	레벨 타입 트립 정보	-	-	B15	Reserved
				~	~
				B8	Reserved
				B7	Reserved
				B6	Reserved
				B5	Reserved
				B4	Reserved
				B3	키패드 Lost Command
				B2	Lost Command
				B1	Low Voltage Trip
				B0	BX
				0h0333	H/W Diagnosis Trip 정보
~	Reserved				
B6	Reserved				
B5	QueueFull				
B4	Reserved				
B3	Watchdog-2 에러				
B2	Watchdog-1 에러				
B1	EEPROM 에러				
B0	ADC 에러				
0h0334	Warning 정보	-	-	B15	Reserved
				~	Reserved
				B10	Reserved
				B9	Auto Tuning 실패
				B8	키패드 Lost
				B7	엔코더 오결선
				B6	엔코더 오장착
				B5	DB
				B4	FAN 작동
				B3	Lost command
				B2	Inverter Overload
				B1	Underload
B0	Overload				
0h0335	래치 타입 트립 정보-3	-	-	B3	Under Torque Detection 2
				B2	Over Torque Detection 2
				B1	Under Torque Detection 1

통신 번지	파라미터	스케일	단위	비트별 할당 내용	
				B0	Over Torque Detection 1
0h03356~ 0h033F	Reserved	-	-	-	
0h0340	On Time 날짜	0	Day	인버터가 전원이 켜져 있는 총 일수	
0h0341	On Time 분	0	Min	On time의 총 일수를 제외한 총 분	
0h0342	Run Time 날짜	0	Day	인버터에서 모터를 구동한 총 일수	
0h0343	Run Time 분	0	Min	Run time의 총 일수를 제외한 총 분	
0h0344	Fan Time 날짜	0	Day	방열판의 팬이 구동한 총 일수	
0h0345	Fan Time 분	0	Min	Fan time의 총 일수를 제외한 총 분	
0h0346 ~0h0348	Reserved	-	-		
0h0349	Reserved	-	-		
0h034A	Option 1	-	-	0: 없음, 3: Profibus-DP, 9: CANopen, 11: RAPIEnet+	
0h034B	Reserved	-	-		
0h034C	Reserved				

7.6.2 제어 영역 파라미터(읽기/쓰기 모두 가능)

통신 번지	파라미터	스케일	단위	비트별 할당 내용	
				B7	B0
0h0380	주파수 지령	0.01	Hz	목표 주파수 설정	
0h0381	Rpm 지령	1	Rpm	지령 Rpm 설정	
0h0382	운전 지령	-	-	B7	Reserved
				B6	Reserved
				B5	Reserved
				B4	Reserved
				B3	0 → 1: 프리 런 정지
				B2	0 → 1: 트립 초기화
				B1	0: 역방향 지령, 1: 정방향 지령
				B0	0: 정지 지령, 1: 런 지령
예) 정방향 운전 지령: 0003h, 역방향 운전 지령: 0001h					
0h0383	가속 시간	0.1	sec	가속 시간 설정	
0h0384	감속 시간	0.1	sec	감속 시간 설정	

통신 번지	파라미터	스케일	단위	비트별 할당 내용	
0h0385	가상 디지털 입력 제어 (0:Off, 1:On)	-	-	B15	Reserved
				~	Reserved
				B8	Reserved
				B7	Virtual DI 8(CM.77)
				B6	Virtual DI 7(CM.76)
				B5	Virtual DI 6(CM.75)
				B4	Virtual DI 5(CM.74)
				B3	Virtual DI 4(CM.73)
				B2	Virtual DI 3(CM.72)
				B1	Virtual DI 2(CM.71)
B0	Virtual DI 1(CM.70)				
0h0386	디지털 출력 제어 (0:Off, 1:On)	-	-	B15	Reserved
				B14	Reserved
				B13	Reserved
				B12	Reserved
				B11	Reserved
				B10	Reserved
				B9	Reserved
				B8	Reserved
				B7	Reserved
				B6	Reserved
				B5	Reserved
				B4	Reserved
				B3	Reserved
				B2	Reserved
B1	Relay 2(G100), Q1(G100C)				
B0	Relay 1(0.4~7.5kW, OU-31: None)				
0h0387	Reserved	-	-	Reserved	
0h0388	PID 레퍼런스	0.1	%	PID 레퍼런스 지령을 내림	
0h0389	PID 피드백 값	0.1	%	PID 피드백 값	
0h038A	모터 정격 전류	0.1	A	-	
0h038B	모터 정격 전압	1	V	-	
0h038C~ 0h038F	Reserved	-	-	Reserved	
0h0390	Torque Ref	0.1	%	토크 지령	
0h0391	Fwd Pos Torque Limit	0.1	%	정방향 모터링 토크 리미트	
0h0392	Fwd Neg Torque Limit	0.1	%	정방향 회생 토크 리미트	
0h0393	Rev Pos Torque Limit	0.1	%	역방향 모터링 토크 리미트	
0h0394	Rev Neg Torque Limit	0.1	%	역방향 회생 토크 리미트	
0h0395	Torque Bias	0.1	%	토크 Bias	

참고

G100 공통 영역 주파수 번지(0h0380, 0h0005)에 통신으로 설정된 주파수는 파라미터를 저장(Parameter Save)해도 저장되지 않습니다. 통신으로 설정한 주파수를 인버터 전원을 껐다가 켜 이후 계속해서 사용하려면 아래와 같이 설정하십시오.

- 1 주파수 설정 방법을 1(Keypad-1)로 설정한 후, 임의의 목표 주파수를 설정하십시오.
- 2 G100 파라미터 영역 주파수 번지(0h1D04)에 통신으로 주파수를 설정하십시오.
- 3 전원을 끄기 전 0h03E0 번지에서 1을 설정하여 파라미터를 저장하십시오. 전원을 껐다가 켤 때 통신으로 설정 저장된 주파수가 나타납니다.

7.6.3 메모리 제어 영역 파라미터(읽기/쓰기 모두 가능)

통신 번지	파라미터	스케일	단위	운전 중 변경	기능
0h03E0	파라미터 저장	-	-	X	0: No, 1:Yes
0h03E1	모니터 모드 초기화	-	-	O	0: No, 1:Yes
0h03E2	파라미터 초기화	-	-	X	0: No, 1:All Grp, 2: Drv Grp 3:bA Grp, 4: Ad Grp, 5:Cn Grp 6:In Grp, 7:OU Grp, 8: CM Grp 9:AP Grp, 12:Pr Grp, 13:M2 Grp, 14:운전그룹 Trip 발생 중에는 설정 금지
0h03E3	변경된 파라미터 표시	-	-	O	0: No, 1:Yes
0h03E4	Reserved	-	-	-	Reserved
0h03E5	고장 이력 모두 삭제	-	-	O	0: No, 1:Yes
0h03E6	사용자 등록 코드 삭제	-	-	O	0: No, 1:Yes
0h03E7	파라미터 모드 숨김	0	Hex	O	쓰기: 0~9999 읽기: 0: Unlock, 1:Lock
0h03E8	파라미터 변경 잠금	0	Hex	O	쓰기: 0~9999 읽기: 0: Unlock, 1:Lock
0h03E9	Reserved	-	-	-	Reserved
0h03EA	사용 전력량 초기화	-	-	O	0: No, 1:Yes
0h03EB	인버터 운전 누적 시간 초기화	-	-	O	0: No, 1:Yes
0h03EC	냉각 팬 운전 누적 시간 초기화	-	-	O	0: No, 1:Yes

참고

- 인버터 메모리 제어 영역에서 파라미터 설정 시 설정 값은 인버터에 반영된 후 저장됩니다. 다른 영역의 파라미터는 통신으로 설정할 때 설정 값이 반영되지만 저장되지는 않습니다. 즉, 인버터의 전원을 끄고 다시 켜면 통신으로 설정한 값은 모두 지워지고 설정 이전의 값으로 돌아가게 됩니다.
따라서 다른 영역의 파라미터를 통신으로 설정한 후에는 인버터의 전원을 끄기 전에 반드시 파라미터를 저장해야 합니다. 하지만 인버터 메모리 제어 영역에서는 파라미터를 저장할 필요가 없으며, 설정이 완료되면 즉시 인버터에 해당 값이 저장됩니다.
- 파라미터는 신중하게 설정하십시오. 통신으로 파라미터를 설정할 때에는 먼저 값을 0으로 설정한 후 다른 값으로 설정해야 합니다. 만일 0이 아닌 값으로 설정되어 있는 상태에서 또다시 0이 아닌 값을 입력하면 에러 메시지로 응답합니다. 이 파라미터를 통신으로 읽어 보면 이전에 설정했던 값을 알 수 있습니다.
- 0h03E7, 0h03E8 번지는 암호를 입력하는 파라미터입니다. 먼저 암호를 입력하면 잠금(Lock) 상태에서는 잠금 해제(Unlock) 상태가 되고 잠금 해제(Unlock) 상태에서는 잠금(Lock) 상태가 됩니다. 또한, 같은 암호 값을 연속으로 입력하면 최초 한 번만 파라미터가 실행되며 그 후의 값은 반영되지 않습니다. 그러므로 한번 더 같은 값으로 입력하려면 다른 값으로 변경한 다음, 이전 값을 입력하십시오.

예) 244를 두 번 입력하려면 244 → 0 → 244 순서로 입력합니다.

① 주의

인버터 메모리 제어 영역 파라미터를 사용할 때에는 인버터에 데이터를 저장하게 되므로, 작동 수행 시간이 길어져 통신이 끊어질 수 있으니 주의하십시오.

8 전체 기능표 알아보기

이 장에서는 인버터에서 설정할 수 있는 모든 기능을 보여줍니다. 전체 기능표를 참조하여 운전 조건에 맞는 파라미터를 설정하십시오. 허용되지 않는 설정 값을 입력한 경우 키패드에 다음과 같이 표시됩니다. 이런 경우에는 [ENT] 키를 누르더라도 인버터가 작동하지 않습니다.

- 할당되지 않은 설정 값: **rd**
- 중복 설정 값(다기능 입력, PID 레퍼런스, PID 피드백 관련): **OL**
- 허용되지 않는 설정 값(선택 값): **no**

8.1 운전 그룹

SL: 센서리스 벡터(Sensorless vector) 제어 기능(dr.09), 속성: 운전 중 쓰기 가능 여부

코드	통신 번호	명칭	키패드 표시	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	SL	참조	
-	0h1D00	목표 주파수	0.00	0~최대 주파수(Hz)	0.00	○	○	○	p.57	
-	0h1D01	가속 시간	ACC	0.0~600.0(s)	5.0	○	○	○	p.88	
-	0h1D02	감속 시간	dEC	0.0~600.0(s)	10.0	○	○	○	p.88	
-	0h1D03	운전 지령 방법	drv	0	Keypad	1: Fx/Rx-1	X	○	○	p.83
				1	Fx/Rx-1					
				2	Fx/Rx-2					
				3	Int 485					
				4	Field Bus ¹					
-	0h1D04	주파수 설정 방법	Frq	0	Keypad-1	0: Keypad-1	X	○	○	p.71
				1	Keypad-2					
				2	V1					
				4	V0, 내장형 볼륨					
				5	I2					
				6	Int 485					
				8	Field Bus ¹					
-	0h1D05	다단속 주파수1	St1	0.00~최대	10.00	○	○	○	p.81	

¹ 옵션 항목은 별도의 옵션 사용 설명서 참조

코드	통신 번지	명칭	키패드 표시	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	SL	참조
				주파수(Hz)					
-	0h1D06	다단속 주파수2	St2	0.00~최대 주파수(Hz)	20.00	O	O	O	p.81
-	0h1D07	다단속 주파수3	St3	0.00~최대 주파수(Hz)	30.00	O	O	O	p.81
-	0h1D08	출력 전류	CUr			-	O	O	p.65
-	0h1D09	모터 회전 수	Rpm			-	O	O	-
-	0h1D0A	인버터 직류 전압	dCL	-	-	-	O	O	p.65
-	0h1D0B	인버터 출력 전압	vOL			-	O	O	p.65
-	0h1D0C	현재 고장 표시	nOn			-	O	O	-
-	0h1D0D	회전 방향 선택	drC	F 정방향 운전 r 역방향 운전	F	O	O	O	-

8.2 드라이브 그룹(PAR→dr)

회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타남

SL: 센서리스 벡터(Sensorless vector) 제어 기능(dr.09), 속성: 운전 중 쓰기 가능 여부

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성	V/F	SL	참조
dr-00	-	점프 코드	1~99	9	O	O	O	p.54
dr-09	0h1109	제어 모드	0 V/F 2 Slip Compen 4 IM Sensorless	0: V/F	X	O	O	p.95 , p.128 , p.140
dr-11	0h110B	조그 주파수	0.00, 시작 주파수~최대 주파수(Hz)	10.00	O	O	O	p.119
dr-12	0h110C	조그 운전 가속 시간	0.0~600.0(s)	20.0	O	O	O	p.119
dr-13	0h110D	조그 운전 감속 시간	0.0~600.0(s)	30.0	O	O	O	p.119
dr-14	0h110E	모터 용량	0 0.2 kW 1 0.4 kW 2 0.75 kW 3 1.1 kW	모터 용량에 따라 다름	X	O	O	p.137

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성	V/F	SL	참조
			4	1.5 kW					
			5	2.2 kW					
			6	3.0 kW					
			7	3.7 kW					
			8	4.0 kW					
			9	5.5 kW					
			10	7.5 kW					
			11	11.0kW					
			12	15.0kW					
			13	18.5kW					
			14	22.0kW					
			15	30.0kW					
dr-15	0h110F	토크 부스트 방법	0	Manual	0: Manual	X	O	X	p.99
			1	Auto					
dr-16	0h1110	정방향 토크 부스트	0.0~15.0(%)		2.0	X	O	X	p.99
dr-17	0h1111	역방향 토크 부스트	0.0~15.0(%)		2.0	X	O	X	p.99
dr-18	0h1112	기저 주파수	30.00~400.00(Hz) [V/F, Slip Compen] 40.00~120.00(Hz) [IM Sensorless]		60.00	X	O	O	p.95
dr-19	0h1113	시작 주파수	0.01~10.00(Hz)		0.50	X	O	O	p.95
dr-20	0h1114	최대 주파수	40.00~400.00(Hz) [V/F, Slip Compen] 40.00~120.00(Hz) [IM Sensorless]		60.00	X	O	O	p.106
dr-26 ²	0h111A	자동 토크부스트 필터 게인	1~1000		2	O	O	X	

² Dr15가 1(자동 토크 부스트)일 때 나타남

전체 기능표 알아두기

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성	V/F	SL	참조
dr-27 ²	0h111B	자동 토크부스트 모터링 게인	0.0~300.0[%]	50.0	O	O	X	
dr-28 ²	0h111C	자동 토크부스트 회생 게인	0.0~300.0[%]	50.0	O	O	X	
dr-80	0h1150	전원 투입 시 표시 선택	전원 투입 시 인버터 표시부에 처음으로 표시하는 항목을 선택합니다.	0: 운전 주파수	O	O	O	-
			0 운전 주파수					
			1 가속 시간					
			2 감속 시간					
			3 운전 지령 방법					
			4 주파수 지령 방법					
			5 다단속 주파수1					
			6 다단속 주파수2					
			7 다단속 주파수3					
			8 출력 전류					
			9 모터 회전수					
			10 인버터 직류 전압					
			11 사용자 선택 표시(dr.81)					
			12 현재 고장 상태					
			13 운전 방향 선택					
			14 출력 전류2					
			15 모터 회전수2					
			16 인버터 직류 전압2					
17 사용자 선택 표시2 (dr.81)								
dr-81	0h1151	모니터 항목 선택	다음 중 한 가지를 사용자 선택 코드에서 모니터합니다.	0: 출력 전압	O	O	O	-
			0 출력 전압(V)					

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성	V/F	SL	참조
			1	출력 전력(kW)					
			2	토크(kgf · m)					
			3	PID 피드백 모니터					
dr-87	0h0301	Datafile 버전	-		-	-	O	O	-
dr-89	0h03E3	변경된 파라미터 표시	0	View All	0: View All	O	O	O	p.164
			1	View Changed					
dr-91	0h115B	스마트카피	0	None	0:None	X	O	O	-
			1	SmartDownload					
			3	SmartUpLoad					
			4	RemoteUpLoad					
			5	RemoteDownload					
dr-92	-	파라미터 저장	0	No	0:No	X	O	O	-
			1	Parameter Save					
dr-93	0h115D	파라미터 초기화	0	No	0:No	X	O	O	p.162
			1	All Grp					
			2	dr Grp					
			3	bA Grp					
			4	Ad Grp					
			5	Cn Grp					
			6	In Grp					
			7	OU Grp					
			8	CM Grp					
			9	AP Grp					
			12	Pr Grp					
			13	M2 Grp					
			14	운전 Grp					
dr-94	0h115E	암호 등록	0~9999			O	O	O	p.163
dr-95	0h115F	파라미터 잠금 설정	0~9999			O	O	O	p.163
dr-97	0h1161	소프트웨어 버전				-	O	O	-
dr-98	0h1162	I/O 보드 버전 표시				-	O	O	-

8.3 기본 기능 그룹(PAR→bA)

회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타남

SL: 센서리스 벡터(Sensorless vector) 제어 기능(dr.09), 속성: 운전 중 쓰기 가능 여부

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성	V/F	SL	참조
bA-00	-	점프 코드	1~99	20	○	○	○	p.54
bA-01	0h1201	보조속 지령 설정 방법	0 None	0:None	X	○	○	p.115
			1 V1					
			3 V0					
			4 I2					
bA-02 ³	0h1202	보조속 지령 작동 선택	0 M+(G*A)	0: M+(GA)	X	○	○	p.115
			1 Mx (G*A)					
			2 M/(G*A)					
			3 M+[M*(G*A)]					
			4 M+G*2(A-50%)					
			5 Mx[G*2(A-50%)					
			6 M/[G*2(A-50%)]					
			7 M+M*G*2(A-50%)					
bA-03 ³	0h1203	보조속 지령 게인	-200.0~200.0(%)	100.0	○	○	○	p.115
bA-04	0h1204	제 2 운전 지령 방법	0 Keypad	1: Fx/Rx-1	X	○	○	p.109
			1 Fx/Rx-1					
			2 Fx/Rx-2					
			3 Int 485					
			4 FieldBus ⁴					
bA-05	0h1205	제 2 주파수 설정 방법	0 Keypad-1	0: Keypad-1	○	○	○	p.109
			1 Keypad-2					
			2 V1					
			4 V0					
			5 I2					
			6 Int 485					
			8 FieldBus ⁴					
bA-07	0h1207	V/F 패턴	0 Linear	0: Linear	X	○	X	p.95
			1 Square					
			2 User V/F					
			3 Square 2					
bA-08	0h1208	가감속 기준	0 Max Freq	0:	X	○	○	p.88

³ bA.01 코드가 0(None)이 아닌 경우 나타남

⁴ 옵션 항목은 별도의 옵션 사용 설명서 참조

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성	V/F	SL	참조
		주파수	1 Delta Freq	Max Freq				
bA-09	0h1209	시간 단위 설정	0 0.01 sec	1:0.1 sec	X	O	O	p.88
			1 0.1 sec					
			2 1 sec					
bA-10	0h120A	입력 전원 주파수	0 60Hz	0:60Hz	X	O	O	p.161
			1 50Hz					
bA-11	0h120B	모터 극수	2~48	모터에 따라 다름	X	O	O	p.128
bA-12	0h120C	정격 슬립 속도	0~3000(Rpm)		X	O	O	p.128
bA-13	0h120D	모터 정격 전류	1.0~1000.0(A)		X	O	O	p.128
bA-14	0h120E	모터 무부하 전류	0.0~1000.0(A)		X	O	O	p.128
bA-15	0h120F	모터 정격 전압	0, 100~480(V)	0	X	O	O	p.100
bA-16	0h1210	모터 효율	64~100(%)	모터에 따라 다름	X	O	O	p.128
bA-17	0h1211	부하 관성비	0~8	0	X	O	O	p.128
bA-18	0h1212	파워 표시 조정	70~130(%)	100%	O	O	O	-
bA-19	0h1213	입력 전원 전압	170~480V	220/380V	O	O	O	p.161
bA-20	-	자동 튜닝	0 None	0:None	X	X	O	p.137
			1 All(회전형)					
			2 ALL(정지형)					
			3 Rs+Lsigma(회전형)					
			6 Tr(정지형)					
bA-21	-	고정자 저항	모터에 따라 다름	모터에 따라 다름	X	X	O	p.137
bA-22	-	누설 인덕턴스			X	X	O	p.137
bA-23	-	고정자 인덕턴스			X	X	O	p.137
bA-24 ⁵	-	회전자 시정 수	25~5000(ms)	-	X	X	O	p.137
bA-41 ⁶	0h1229	사용자 주파수1	0.00~ 최대 주파수(Hz)	15.00	X	O	X	p.97
bA-42 ⁶	0h122A	사용자 전압1	0~100(%)	25	X	O	X	p.97

⁵ dr.09 코드가 4(IM Sensorless)로 설정된 경우 나타남

⁶ bA.07 또는 M2.25 코드 중 하나라도 2(User V/F)로 설정된 경우 나타남

전체 기능표 알아보기

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성	VF	SL	참조
bA-43 ⁶	0h122B	사용자 주파수2	0.00~ 최대 주파수(Hz)	30.00	X	O	X	p.97
bA-44 ⁶	0h122C	사용자 전압2	0~100(%)	50	X	O	X	p.97
bA-45 ⁶	0h122D	사용자 주파수3	0.00~ 최대 주파수(Hz)	45.00	X	O	X	p.97
bA-46 ⁶	0h122E	사용자 전압3	0~100(%)	75	X	O	X	p.97
bA-47 ⁶	0h122F	사용자 주파수4	0.00~최대 주파수(Hz)	최대 주파수	X	O	X	p.97
bA-48 ⁶	0h1230	사용자 전압4	0~100(%)	100	X	O	X	p.97
bA-53 ⁷	0h1235	다단속 주파수4	0.00~최대 주파수(Hz)	40.00	O	O	O	p.81
bA-54 ⁷	0h1236	다단속 주파수5	0.00~최대 주파수(Hz)	50.00	O	O	O	p.81
bA-55 ⁷	0h1237	다단속 주파수6	0.00~최대 주파수(Hz)	최대 주파수	O	O	O	p.81
bA-56 ⁷	0h1238	다단속 주파수7	0.00~최대 주파수(Hz)	최대 주파수	O	O	O	p.81
bA-70	0h1246	다단 가속 시간1	0.0~600.0(s)	20.0	O	O	O	p.90
bA-71	0h1247	다단 감속 시간1	0.0~600.0(s)	20.0	O	O	O	p.90
bA-72 ⁸	0h1248	다단 가속 시간2	0.0~600.0(s)	30.0	O	O	O	p.90
bA-73 ⁸	0h1249	다단 감속 시간2	0.0~600.0(s)	30.0	O	O	O	p.90
bA-74 ⁸	0h124A	다단 가속 시간3	0.0~600.0(s)	40.0	O	O	O	p.90
bA-75 ⁸	0h124B	다단 감속 시간3	0.0~600.0(s)	40.0	O	O	O	p.90
bA-76 ⁸	0h124C	다단 가속 시간4	0.0~600.0(s)	50.0	O	O	O	p.90
bA-77 ⁸	0h124D	다단 감속 시간4	0.0~600.0(s)	50.0	O	O	O	p.90
bA-78 ⁸	0h124E	다단 가속 시간5	0.0~600.0(s)	40.0	O	O	O	p.90
bA-79 ⁸	0h124F	다단 감속 시간5	0.0~600.0(s)	40.0	O	O	O	p.90
bA-80 ⁸	0h1250	다단 가속	0.0~600.0(s)	30.0	O	O	O	p.90

⁷ In.65~69 코드 중 하나라도 Speed-L/M/H로 설정된 경우 나타남

⁸ In.65~69 코드 중 하나라도 Xcel-L/M/H로 설정된 경우 나타남

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성	V/F	SL	참조
		시간6						
bA-81 ⁸	0h1251	다단 감속 시간6	0.0~600.0(s)	30.0	○	○	○	p.90
bA-82 ⁸	0h1252	다단 가속 시간7	0.0~600.0(s)	20.0	○	○	○	p.90
bA-83 ⁸	0h1253	다단 감속 시간7	0.0~600.0(s)	20.0	○	○	○	p.90

8.4 확장 기능 그룹(PAR→Ad)

회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타남

SL: 센서리스 벡터(Sensorless vector) 제어 기능(dr.09), 속성: 운전 중 쓰기 가능 여부

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	SL	참조
Ad-00	-	점프 코드	1~99	24	○	○	○	p.54
Ad-01	0h1301	가속 패턴	0 Linear	0: Linear	X	○	○	p.93
Ad-02	0h1302	감속 패턴	1 S-curve		X	○	○	p.93
Ad-03 ⁹	0h1303	S자 가속 시점 기울기	1~100(%)	40	X	○	○	p.93
Ad-04 ⁹	0h1304	S자 가속 종점 기울기	1~100(%)	40	X	○	○	p.93
Ad-05 ¹⁰	0h1305	S자 감속 시점 기울기	1~100(%)	40	X	○	○	p.93
Ad-06 ¹⁰	0h1306	S자 감속 종점 기울기	1~100(%)	40	X	○	○	p.93
Ad-07	0h1307	기동 방법	0 Acc	0:Acc	X	○	○	p.101
			1 Dc-Start					
Ad-08	0h1308	정지 방법	0 Dec	0:Dec	X	○	○	p.103
			1 Dc-Brake					
			2 Free-Run					
			4 Power Braking					
Ad-09	0h1309	회전 금지 방향 선택	0 None	0: None	X	○	○	p.85
			1 Forward Prev					

⁹ Ad.01 코드가 1(S-curve)로 설정된 경우 나타남

¹⁰ Ad.02 코드가 1(S-Curve)로 설정된 경우 나타남

전체 기능표 알아두기

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/F	SL	참조
			2	Reverse Prev					
Ad-10	0h130A	전원 투입 시 기동	0	No	0:No	O	O	O	p.86
			1	Yes					
Ad-12 ¹¹	0h130C	기동 시 직류 제동 시간	0.00~60.00(s)		0.00	X	O	X	p.101
Ad-13	0h130D	직류 인가량	0~인버터 정격 전류 / 모터 정격 전류 x 100 (%)		50	X	O	X	p.101
Ad-14 ¹²	0h130E	직류 제동 전 출력 차단 시간	0.00~ 60.00(s)		0.10	X	O	O	p.103
Ad-15 ¹²	0h130F	직류 제동 시간	0.00~ 60.00(s)		1.00	X	O	O	p.103
Ad-16 ¹²	0h1310	직류 제동량	0~인버터 정격 전류 / 모터 정격 전류 x 100 (%)		50	X	O	O	p.103
Ad-17 ¹²	0h1311	직류 제동 주파수	시작 주파수~ 60.00(Hz)		5.00	X	O	O	p.103
Ad-20	0h1314	가속 시 드웰 주파수	시작 주파수~ 최대 주파수(Hz)		5.00	X	O	O	p.126
Ad-21	0h1315	가속 시 드웰 운전시간	0.0~60.0(s)		0.0	X	O	O	p.126
Ad-22	0h1316	감속 시 드웰 주파수	시작 주파수~ 최대 주파수(Hz)		5.00	X	O	O	p.126
Ad-23	0h1317	감속 시 드웰 운전 시간	0.0~60.0(s)		0.0	X	O	O	p.126
Ad-24	0h1318	주파수 제한	0	No	0:No	X	O	O	p.107
			1	Yes					
Ad-25 ¹³	0h1319	주파수 하한 값	0.00~상한 주파수(Hz)		0.50	O	O	O	p.107
Ad-26 ¹³	0h131A	주파수 상한 값	하한 주파수~최대 주파수(Hz)		최대 주파수	X	O	O	p.107
Ad-27	0h131B	주파수 점프	0	No	0:No	X	O	O	p.108

¹¹ Ad.07 코드가 1(Dc-Start)로 설정된 경우 나타남

¹² Ad.08 코드가 1(DC-Brake)로 설정된 경우 나타남

¹³ Ad.24 코드가 1(Yes)로 설정된 경우 나타남

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	SL	참조
			1 Yes					
Ad-28 ¹⁴	0h131C	점프 주파수 하한1	0.00~점프 주파수 상한1(Hz)	10.00	○	○	○	p.108
Ad-29 ¹⁴	0h131D	점프 주파수 상한1	점프 주파수 하한1~최대 주파수(Hz)	15.00	○	○	○	p.108
Ad-30 ¹⁴	0h131E	점프 주파수 하한2	0.00~점프 주파수 상한2(Hz)	20.00	○	○	○	p.108
Ad-31 ¹⁴	0h131F	점프 주파수 상한2	점프 주파수 하한2~최대 주파수(Hz)	25.00	○	○	○	p.108
Ad-32 ¹⁴	0h1320	점프 주파수 하한3	0.00~점프 주파수 상한3(Hz)	30.00	○	○	○	p.108
Ad-33 ¹⁴	0h1321	점프 주파수 상한3	점프 주파수 하한3~최대 주파수(Hz)	35.00	○	○	○	p.108
Ad-41 ¹⁵	0h1329	브레이크 개방 전류	0.0~180.0(%)	50.0	○	○	○	p.165
Ad-42 ¹⁵	0h132A	브레이크 개방 지연 시간	0.00~10.00(s)	1.00	X	○	○	p.165
Ad-44 ¹⁵	0h132C	브레이크 개방 정방향 주파수	0.00~최대 주파수(Hz)	1.00	X	○	○	p.165
Ad-45 ¹⁵	0h132D	브레이크 개방 역방향 주파수	0.00~최대 주파수(Hz)	1.00	X	○	○	p.165
Ad-46 ¹⁵	0h132E	브레이크 달힘 지연 시간	0.00~10.00(s)	1.00	X	○	○	p.165
Ad-47 ¹⁵	0h132F	브레이크 달힘 주파수	0.00~최대 주파수(Hz)	2.00	X	○	○	p.165
Ad-50	0h1332	에너지 절약 운전	0 None	0:None	X	○	X	p.149
			1 Manual					
			2 Auto					

¹⁴ Ad.27 코드가 1(Yes)로 설정된 경우 나타남

¹⁵ OU.31, OU.33 코드 중 하나라도 35(BR Control)로 설정된 경우 나타남

전체 기능표 알아두기

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	SL	참조	
Ad-51 ¹⁶	0h1333	에너지 절약 크기	0~30(%)	0	O	O	X	p.149	
Ad-60	0h133C	가감속 시간 전환 주파수	0.00~최대 주파수(Hz)	0.00	X	O	O	p.92	
Ad-61	0h133D	회전수 표시 계인	0.1~6000.0[%]	100.0	O	O	O	-	
Ad-62	0h133E	회전수 표시 스케일	0	x 1	0: x 1	O	O	O	-
			1	x 0.1					
			2	x 0.01					
			3	x 0.001					
			4	x 0.0001					
Ad-63	0h133F	회전수 표시 단위	0 Rpm 1 mpm	0: rpm	O	O	O	-	
Ad-64	0h1340	냉각 팬 제어	0	During Run	0:During Run	O	O	O	p.160
			1	Always ON					
			2	Temp Control					
Ad-65	0h1341	업/다운 운전 주파수 저장	0	No	0:No	O	O	O	p.121
			1	Yes					
Ad-66	0h1342	출력 접점 온오프 제어 방법	0	None	0:None	X	O	O	p.167
			1	V1					
			3	V0					
			4	I2					
Ad-67	0h1343	출력 접점 온 레벨	출력 접점 오프 레벨~ 100.00%	90.00	X	O	O	p.167	
Ad-68	0h1344	출력 접점 오프 레벨	-100.00~출력 접점 온 레벨(%)	10.00	X	O	O	p.167	
Ad-70	0h1346	안전 운전 선택 여부	0	Always Enable	0:Always Enable	X	O	O	p.125
			1	DI Dependent					
Ad-71 ¹⁷	0h1347	안전 운전 정지 방법	0	Free-Run	0:Free- Run	X	O	O	p.125
			1	Q-Stop					
			2	Q-Stop Resume					
Ad-72 ¹⁷	0h1348	안전 운전 감속 시간	0.0~600.0(s)	5.0	O	O	O	p.125	
Ad-74	0h134A	프레스용 희생 회피 기능 선택	0	No	0:No	X	O	O	p.168
			1	Yes					

¹⁶ Ad.50 코드가 0(None)이 아닌 경우 나타남

¹⁷ Ad.70 코드가 1(DI Dependent)로 설정된 경우 나타남

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	SL	참조
Ad-75	0h134B	프레스용 회생 회피 작동 전압 레벨	200V : 300~400V	350	X	O	O	p.168
			400V : 600~800V	700				
Ad-76 ¹⁸	0h134C	프레스용 회생 회피 보상 주파수 제한	0.00~ 10.00Hz	1.00	X	O	O	p.168
Ad-77 ¹⁸	0h134D	프레스용 회생 회피 P계인	0.0~ 100.0%	50.0	O	O	O	p.168
Ad-78 ¹⁸	0h134E	프레스용 회생 회피 I계인	20~30000(ms)	500	O	O	O	p.168
Ad-79	0h134F	DB Unit 동작 전압	200V: 최소값 ¹⁹ ~400[V]	390[V]	X	O	O	-
			400V: 최소값 ¹⁹ ~800[V]	780[V]				
Ad-80	0h1350	Fire Mode 선택	0 None	0:None	X	O	O	p.111
			1 Fire Mode					
			2 Fire Mode Test					
Ad-81 ²⁰	0h1351	Fire Mode 운전 주파수	시작 주파수~최대 주파수[Hz]	60.00	X	O	O	p.111
Ad-82 ²⁰	0h1352	Fire Mode 운전 방향	0 Forward	0: Forward	X	O	O	p.111
			1 Reverse					
Ad-83 ²⁰		Fire Mode Count	수정 불가	-	-	-	-	p.111
Ad-85	0h1355	업-다운 운전	0 U/D Normal	0:U/D Normal	X	O	O	p.121
			1 U/D Step					

¹⁸ Ad.74 코드가 1(Yes)로 설정된 경우 나타남

¹⁹ bA.19 AC Input voltage 값을 DC 환산한 전압값+20V(200V타입), +40V(400V타입), 200V 타입은 350V, 400V 타입은 600V로 제한됨

²⁰ Ad.80 코드가 0(None)이 아닌 경우 나타남

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/F	SL	참조
		모드	2	U/D Step+Norm					
Ad-86	0h1356	업-다운 스텝 주파수	0.00~최대 주파수(Hz)		0.00	X	O	O	p.121

8.5 제어 기능 그룹(PAR→Cn)

회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타남

SL: 센서리스 벡터(Sensorless vector) 제어 기능(dr.09), 속성: 운전 중 쓰기 가능 여부

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/F	S L	참조
Cn-00	-	점프 코드	1~99		4	O	O	O	p.54
Cn-04	0h1404	캐리어 주파수 ²¹	Heavy Duty	V/F: 1.0~15.0 (kHz) IM: 2.0~15.0 (kHz)	3.0	X	O	O	p.156
			Normal Duty	V/F: 1.0~ 5.0 (kHz) IM: 2.0~5.0 (kHz)	2.0				
Cn-05	0h1405	스위칭 모드	0	Normal PWM	0:Normal PWM	X	O	O	p.156
Cn-09	0h1409	초기 여자 시간	0.00~60.00(s)		1.00	X	X	O	p.142
Cn-10	0h140A	초기 여자 인가량	100.0~300.0(%)		100.0	X	X	O	p.142
Cn-11	0h140B	영속 운전 유지 시간	0.00~60.00(s)		0.00	X	X	O	p.142


²¹ 5.5~7.5kW 제품에 해당되는 내용이며, 전체 용량에 대한 정보는 **5.15** 참조

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/ F	S L	참조	
Cn-21	0h1415	저속 토크 보상 Gain	50~300(%)	모터용량에 따라 다름	X	X	O	<u>p.142</u>	
Cn-22	0h1416	출력 토크 보상 Gain	50~300(%)	모터용량에 따라 다름	X	X	O	<u>p.142</u>	
Cn-23	0h1417	속도 편차 보조 보상 Gain	50~300(%)	모터용량에 따라 다름	X	X	O	<u>p.142</u>	
Cn-24	0h1418	속도 편차 주 보상 Gain	50~300(%)	모터용량에 따라 다름	X	X	O	<u>p.142</u>	
Cn-29	0h141D	무부하 속도 편차 보상 Gain	0.50~2.00	1.06	O	X	O	<u>p.142</u>	
Cn-30	0h141E	속도 응답성 조정 Gain	2.0~10.0	4.0	O	X	O	<u>p.142</u>	
Cn-53	0h1435	토크 리미트 설정 방법	0	Keypad-1	0: Keypad-1	X	X	O	<u>p.142</u>
			1	Keypad-2					
			2	V1					
			4	V0					
			5	I2					
			6	Int 485					
			8	FieldBus					
Cn-54 ²²	0h1436	정방향 역행 토크 리미트	0.0~300.0(%)	180	O	X	O	<u>p.142</u>	
Cn-55 ²²	0h1437	정방향 회생 토크 리미트	0.0~300.0(%)	180	O	X	O	<u>p.142</u>	
Cn-56 ²²	0h1438	역방향 회생 토크 리미트	0.0~300.0(%)	180	O	X	O	<u>p.142</u>	
Cn-57 ²²	0h1439	역방향 역행 토크 리미트	0.0~300.0(%)	180	O	X	O	<u>p.142</u>	
Cn-70	0h 1446	속도 검색	0	Flying Start-1 ²³	0:	X	O	O	<u>p.150</u>

²² dr.09 코드가 4(IM Sensorless)로 설정된 경우 나타남. 또한, Ad.74 코드 프레스용 회생 회피 기능 설정 시 토크 리미트 초기 값이 150%로 변경됨

²³ dr.09 코드가 4(IM Sensorless)로 설정된 경우 나타나지 않음

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/ F	S L	참조
		모드 선택	1	Flying Start-2	Flying Start-1				
Cn-71	0h1447	속도 검색 운전 선택	bit	0000~ 1111	0000 ²⁴	X	O	O	<u>p.150</u>
			0001	가속 시 속도 검색 선택					
			0010	트립 발생 후 초기화 기동하는 경우					
			0100	순시 정전 후 재기동하는 경우					
			1000	전원 투입과 동시에 기동하는 경우					
Cn-72 ²⁵	0h1448	속도 검색 기준 전류	80~200(%)		150	O	O	O	<u>p.150</u>
Cn-73 ²⁶	0h1449	속도 검색 비례 게인	0~9999		Flying Start-1 : 100	O	O	O	<u>p.150</u>
					Flying Start-2 : 600 ²⁷				
Cn-74 ²⁶	0h144A	속도 검색 적분 게인	0~9999		Flying Start-1 : 200	O	O	O	<u>p.150</u>
					Flying Start-2 : 1000				
Cn-75 ²⁶	0h144B	속도 검색 전 출력 차단 시간	0.0~60.0(s)		1.0	X	O	O	<u>p.150</u>
Cn-76 ²⁶	0h144C	속도 검색 속도 추정	50~150(%)		100	O	O	O	-

²⁴ 키패드에  로 표시됨

²⁵ Cn.71 코드의 비트가 하나라도 1이고, Cn.70 코드가 0(Flying Start-1)으로 설정된 경우 나타남

²⁶ Cn.71 코드의 비트가 하나라도 1로 설정된 경우 나타남

²⁷ 7.5kW 이하의 용량에서는 초기값이 1200으로 나타남

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/ F	S L	참조
		계인						
Cn-77	0h144D	에너지 버퍼링 선택	0 No	0:No	X	O	O	p.146
			1 KEB-1					
			2 KEB-2					
Cn-78 ²⁸	0h144E	에너지 버퍼링 시작량	110.0~200.0(%)	125.0	X	O	O	p.146
Cn-79 ²⁸	0h144F	에너지 버퍼링 정지량	Cn78~210.0(%)	130.0	X	O	O	p.146
Cn-80 ²⁸	0h1450	에너지 버퍼링 P 계인	0~20000	1000	O	O	O	p.146
Cn-81 ²⁸	0h1451	에너지 버퍼링 I 계인	1~20000	500	O	O	O	p.146
Cn-82 ²⁸	0h1452	에너지 버퍼링 Slip 계인	0~2000.0%	30.0	O	O	O	p.146
Cn-83 ²⁸	0h1453	에너지 버퍼링 주파수 복귀 가속시간	0.0~600.0(s)	10.0	O	O	O	p.146

²⁸ Cn.77 코드가 0이 아닌 다른 설정으로 된 경우 나타남

8.6 입력 단자대 기능 그룹(PAR→In)

회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타남

SL: 센서리스 벡터(Sensorless vector) 제어 기능(dr.09), **속성:** 운전 중 쓰기 가능 여부

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/ F	SL	참조
In-00	-	점프 코드	1~99	65	O	O	O	p.54
In-01	0h1501	아날로그 최대 입력 시 주파수	0.00, 시작 주파수~ 최대 주파수(Hz)	최대 주파수	O	O	O	p.72
In-02	0h1502	아날로그 최대 입력 시 토크	0.0~200.0(%)	100.0	O	X	X	-
In-05	0h1505	V1 입력량 표시	-12.00~12.00(V)	0.00	-	O	O	p.72
In-06	0h1506	V1 입력 극성 선택	0	Unipolar	0: Unipolar	X	O	O
			1	Bipolar				
In-07	0h1507	V1 입력 필터 시정 수	0~10000(ms)	100	O	O	O	p.72
In-08	0h1508	V1 입력 최소 전압	0.00~10.00(V)	0.00	O	O	O	p.72
In-09	0h1509	V1 최소 전압 시 출력%	0.00~100.00(%)	0.00	O	O	O	p.72
In-10	0h150A	V1 입력 최대 전압	0.00~12.00(V)	10.00	O	O	O	p.72
In-11	0h150B	V1 최대 전압 시 출력%	0.00~100.00(%)	100.00	O	O	O	p.72
In-12 ²⁹	0h150C	V1 입력 최소 전압	-10.00~ 0.00(V)	0.00	O	O	O	p.76
In-13 ²⁹	0h150D	V1 최소 전압 시 출력%	-100.00~0.00(%)	0.00	O	O	O	p.76
In-14 ²⁹	0h150E	V1 입력 최대 전압	-12.00~ 0.00(V)	-10.00	O	O	O	p.76
In-15 ²⁹	0h150F	V1 최대 전압 시 출력 %	-100.00~0.00(%)	-100.00	O	O	O	p.76
In-16	0h1510	V1 회전 방향	0	No	0: No	O	O	p.72

²⁹ In.06 코드가 1(Bipolar)로 설정된 경우 나타남

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/ F	SL	참조
		변경	1	Yes					
In-17	0h1511	V1 양자화 레벨	0.00 ³⁰ , 0.04~10.00(%)		0.04	X	O	O	p.72
In-35	0h1523	V0 입력량 표시	0.00~5.00(V)		0.00	-	O	O	p.78
In-37	0h1525	V0 입력 필터 시정 수	0~10000(ms)		100	O	O	O	p.78
In-38	0h1526	V0 입력 최소 전압	0.00~5.00(V)		0.00	O	X	O	p.78
In-39	0h1527	V0 최소 전압 시 출력%	0.00~100.00(%)		0.00	O	O	O	p.78
In-40	0h1528	V0 입력 최대 전압	0.00~5.00(V)		5.00	O	X	O	p.78
In-41	0h1529	V0 최대 전압 시 출력 %	0.00~100.00(%)		100.00	O	O	O	p.78
In-46	0h152E	V0 회전 방향 변경	0	No	0:No	O	O	O	p.78
			1	Yes					
In-47	0h152F	V0 양자화 레벨	0.00 ³⁰ , 0.04~ 10.00(%)		0.04	O	O	O	p.78
In-50	0h1532	I2 입력량 표시	0~24(mA)		0.00	-	O	O	p.78
In-52	0h1534	I2 입력필터 시정 수	0~10000(ms)		100	O	O	O	p.78
In-53	0h1535	I2 입력 최소 전류	0.00~20.00(mA)		4.00	O	O	O	p.78
In-54	0h1536	I2 최소 전류 시 출력 %	0.00~100.00(%)		0.00	O	O	O	p.78
In-55	0h1537	I2 입력 최대 전류	0.00~ 20.00(mA)		20.00	O	O	O	p.78
In-56	0h1538	I2 최대 전류 시 출력%	0.00~100.00(%)		100.00	O	O	O	p.78
In-61	0h153D	I2 회전 방향 변경	0	No	0:No	O	O	O	p.78
			1	Yes					
In-62	0h153E	I2 양자화 레벨	0.00 ³⁰ , 0.04~10.00(%)		0.04	O	O	O	p.78
In-65	0h1541	P1단자기능 설정	0	None	1:Fx	X	O	O	p.83
			1	Fx					
In-66	0h1542	P2 단자 기능	2	Rx	2:Rx	X	O	O	p.83

³⁰ 0으로 설정하면 양자화(Quantizing) 사용하지 않음

전체 기능표 알아두기

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/ F	SL	참조
		설정	3	RST					p.199
In-67	0h1543	P3 단자 기능 설정	4	External Trip	5:BX	X	O	O	p.189
			5	BX					p.198
In-68	0h1544	P4 단자 기능 설정	6	JOG	3:RST	X	O	O	p.119
			7	Speed-L					p.81
In-69	0h1545	P5 단자 기능 설정	8	Speed-M	7:Sp-L	X	O	O	p.81
			9	Speed-H					p.81
			11	XCEL-L					p.90
			12	XCEL-M					p.90
			13	RUN Enable					p.125
			14	3-Wire					p.124
			15	2nd Source					p.109
			16	Exchange					p.159
			17	Up					p.121
			18	Down					p.121
			20	U/D Clear					p.121
			21	Analog Hold					p.80
			22	I-Term Clear					p.130
			23	PID Openloop					p.130
			24	P Gain2					p.130
			25	XCEL Stop					p.95
			26	2nd Motor					p.158
			27	U/D Enable					
			33	Baseblock					
			34	Pre Excite					p.103
			38	Timer In					p.164
			40	dis Aux Ref					p.115
			46	FWD JOG					p.120
			47	REV JOG					p.120
			49	XCEL-H					p.90
			51	Fire Mode					p.111
			52	KEB-1 Select					p.146
In-84	0h1554	다가능 입력 단자 온 필터 선택	P5 - P1		1 1111 ³¹	O	O	O	p.110
			0	Disable(Off)					
			1	Enable(On)					

³¹ 키패드에  로 표시됨

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/ F	SL	참조
In-85	0h1555	다기능 입력 단자 온 필터	0~10000(ms)		10	O	O	O	p.110
In-86	0h1556	다기능 입력 단자 오프 필터	0~10000(ms)		3	O	O	O	p.110
In-87	0h1557	다기능 입력 접점 선택	P5 – P1		0 0000 ³²	X	O	O	p.110
			0	A접점(NO)					
			1	B접점(NC)					
In-88	0h1558	운전 지령 NO/NC 선택	0	NO/NC	0	X	O	O	
			1	NO					
In-89	0h1559	다단 지령 지연 시간	1~5000(ms)		1	X	O	O	p.81
In-90	0h155A	다기능 입력 단자 상태	P5 – P1		0 0000	-	O	O	p.110
			0	개방(Off)					
			1	접속(On)					
In-99	0h1563	SW1(NPN/PN P), 상태 표시	Bit	0~1	0	-	O	O	-
			0	NPN					
			1	PNP					

8.7 출력 단자대 기능 그룹(PAR→OU)

회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타남

SL: 센서리스 벡터(Sensorless vector) 제어 기능(dr.09), **속성:** 운전 중 쓰기 가능 여부

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/F	SL	참조
OU-00	-	점프 코드	1~99		30	O	O	O	p.54
OU-01	0h1601	아날로그 출력1 항목	0	Frequency	0:Freque ncy	O	O	O	p.170
			1	Output Current					
			2	Output Voltage					
			3	DCLink Voltage					
			4	Torque					
			5	Output Power					
			6	Idse					
			7	Iqse					

³² 키패드에  로 표시됨

전체 기능표 알아두기

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	VF	SL	참조
			8	Target Freq					
			9	Ramp Freq					
			10	Speed Fdb					
			12	PID Ref Value					
			13	PID Fdb Value					
			14	PID Output					
			15	Constant					
OU-02	0h1602	아날로그 출력1 게인	-1000.0~1000.0(%)		100.0	○	○	○	<u>p.170</u>
OU-03	0h1603	아날로그 출력1 바이어스	-100~100(%)		0	○	○	○	<u>p.170</u>
OU-04	0h1604	아날로그 출력1 필터	0~10000(ms)		5	○	○	○	<u>p.170</u>
OU-05	0h1606	아날로그 상수 출력1	0.0~100.0(%)		0.0	○	○	○	<u>p.170</u>
OU-06	0h1606	아날로그 출력1 모니터	0.0~1000.0(%)		0.0	-	○	○	<u>p.170</u>
OU-30	0h161E	트립 출력 항목	bit	000~111	010 ³³	○	○	○	<u>p.177</u>
			1	저전압 트립 발생					
			2	저전압 트립 이외의 트립					
			3	자동 재기동 최종 실패					
OU-31	0h161F	다기능 릴레이1 항목	0	None	29:Trip	○	○	○	<u>p.172</u>
			1	FDT-1					
			2	FDT-2					
			3	FDT-3					
			4	FDT-4					
			5	Over Load					
			6	IOL					
			7	Under Load					
			8	Fan Warning					
			9	Stall					
			10	Over Voltage					
			11	Low Voltage					
			12	Over Heat					

³³ 키패드에  로 표시됨

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	SL	참조	
			13	Lost Command					
			14	Run					
			15	Stop					
			16	Steady					
			17	Inverter Line					
			18	Comm Line					
			19	Speed Search					
			21	Regeneration					
			22	Ready					
			23	Zero Speed					
			28	Timer Out					
			29	Trip					
			31	DB Warn%ED					
			34	On/Off Control					
			35	BR Control					
			36	Reserved					
			37	FAN Exchange					
			38	Fire Mode					
			40	KEB Operating					
			41	Pre Overheat					
			42	Minor fault					
			43	Torque Detect1					
			44	Torque Detect2					
			45	PID Sleep					
			OU-33	0h1621					다기능 릴레이2 항목
1	FDT-1								
2	FDT-2								
3	FDT-3								
4	FDT-4								
5	Over Load								
6	IOL								
7	Under Load								
8	Fan Warning								
9	Stall								
10	Over Voltage								
11	Low Voltage								
12	Over Heat								
13	Lost Command								
14	Run								
15	Stop								
16	Steady								
17	Inverter Line								
18	Comm Line								
19	Speed Search								
21	Regeneration								

전체 기능표 알아두기

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	VF	SL	참조
			22	Ready					
			23	Zero Speed					
			28	Timer Out					
			29	Trip					
			31	DB Warn%ED					
			34	On/Off Control					
			35	BR Control					
			36	Reserved					
			37	FAN Exchange					
			38	Fire Mode					
			40	KEB Operating					
			41	Pre Overheat					
			42	Minor fault					
			43	Torque Detect1					
			44	Torque Detect2					
			45	PID Sleep					
OU-41	0h1629	다가능 릴레이 모니터	-		00	-	-	-	p.172
OU-50	0h1632	다가능 릴레이 온 딜레이	0.00~100.00(s)		0.00	○	○	○	p.178
OU-51	0h1633	다가능 릴레이 오프 딜레이	0.00~100.00(s)		0.00	○	○	○	p.178
OU-52	0h1634	다가능 릴레이 접점 선택	Relay2(Q1 ³⁴), Relay1		00 ³⁵	X	○	○	p.178
			0	A접점 (NO)					
			1	B접점 (NC)					
OU-53	0h1635	트립 출력 온 딜레이	0.00~100.00(s)		0.00	○	○	○	p.177
OU-54	0h1636	트립 출력 오프 딜레이	0.00~100.00(s)		0.00	○	○	○	p.177
OU-55	h1637	타이머 온 딜레이	0.00~100.00(s)		0.00	○	○	○	p.164
OU-56	0h1638	타이머 오프 딜레이	0.00~100.00(s)		0.00	○	○	○	p.164
OU-57	0h1639	검출 주파수	0.00~최대 주파수(Hz)		30.00	○	○	○	p.172
OU-58	0h163A	검출 주파수	0.00~최대		10.00	○	○	○	p.172

³⁴ G100C

³⁵ 키패드에  로 표시됨

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	SL	참조	
		폭	주파수(Hz)						
OU-67	0h1643	토크 검출 1 동작 설정 ³⁶	0	None	0	X	O	O	p.172
			1	OT CmdSpd Warn					
			2	OT Warning					
			3	OT CmdSpdTrip					
			4	OT Trip					
			5	UT CmdSpd Warn					
			6	UT Warning					
			7	UT CmdSpdTrip					
			8	UT Trip					
OU-68	0h1644	토크 검출 1 레벨 ³⁶	0.0~200.0	100.0	O	O	O	p.203	
OU-69	0h1645	토크 검출 1 지연 시간 ³⁶	0~100	1	O	O	O	p.203	
OU-70	0h1646	토크 검출 2 동작 설정 ³⁷	0	None	0	X	O	O	p.203
			1	OT CmdSpd Warn					
			2	OT Warning					
			3	OT CmdSpdTrip					
			4	OT Trip					
			5	UT CmdSpd Warn					
			6	UT Warning					
			7	UT CmdSpdTrip					
			8	UT Trip					
OU-71	0h1647	토크 검출 2 레벨 ³⁷	0.0~200.0	100.0	O	O	O	p.203	
OU-72	0h1648	토크 검출 2 지연 시간 ³⁷	0~100	1	O	O	O	p.203	

8.8 통신 기능 그룹(PAR→CM)

³⁶ 다기능 릴레이(OU-31, 33)이 43(Prt Trq Det 1)로 설정된 경우에만 보입니다.

³⁷ 다기능 릴레이(OU-31, 33)이 44(Prt Trq Det 2)로 설정된 경우에만 보입니다.

전체 기능표 알아두기

회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타남

SL: 센서리스 벡터(Sensorless vector) 제어 기능(dr.09), 속성: 운전 중 쓰기 가능 여부

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/ F	S L	참조	
CM-00	-	점프 코드	1~99	20	○	○	○	<u>p.54</u>	
CM-01	0h1701	내장형 통신 인버터 ID	1~250	1	○	○	○	<u>p.210</u>	
CM-02	0h1702	내장형 통신 프로토콜	0	ModBus RTU	0: ModBus RTU	○	○	○	<u>p.210</u>
			2	LS INV 485					
CM-03	0h1703	내장형 통신 속도	0	1200 bps	3: 9600 bps	○	○	○	<u>p.210</u>
			1	2400 bps					
			2	4800 bps					
			3	9600 bps					
			4	19200 bps					
			5	38400 bps					
			6	56 Kbps					
7	115 Kbps ³⁸								
CM-04	0h1704	내장형 통신 프레임 설정	0	D8/PN/S1	0: D8/PN/S1	○	○	○	<u>p.210</u>
			1	D8/PN/S2					
			2	D8/PE/S1					
			3	D8/PO/S1					
CM-05	0h1705	수신 후 송신 딜레이	0~1000(ms)	5ms	○	○	○	<u>p.210</u>	
CM-06 ³⁹	0h1706	통신 옵션 SW 버전	-	0.00	○	○	○	-	
CM-07 ³⁹	0h1707	통신 옵션 인버터 ID	0~255	1	○	○	○	-	
CM-08 ³⁹	0h1708	필드버스 통신 속도	-	12Mbps	-	○	○	-	
CM-09 ³⁹	0h1709	통신 옵션 LED 상태	-	-	○	○	○	-	
CM-30	0h171E	출력 파라미터 개수	0~16	3	○	○	○	<u>p.214</u>	

³⁸ 115200bps

³⁹ 통신 옵션 카드 장착한 경우에만 나타남

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/ F	S L	참조
CM-31	0h171F	출력 통신 번지1	0000~FFFF Hex	000A	○	○	○	p.214
CM-32	0h1720	출력 통신 번지2	0000~FFFF Hex	000E	○	○	○	p.214
CM-33	0h1721	출력 통신 번지3	0000~FFFF Hex	000F	○	○	○	p.214
CM-34	0h1722	출력 통신 번지4	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-35	0h1723	출력 통신 번지5	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-36	0h1724	출력 통신 번지6	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-37	0h1725	출력 통신 번지7	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-38	0h1726	출력 통신 번지8	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-39	0h1727	출력 통신 번지9	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-40	0h1728	출력 통신 번지10	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-41	0h1729	출력 통신 번지11	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-42	0h172A	출력 통신 번지12	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-43	0h172B	출력 통신 번지13	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-44	0h172C	출력 통신 번지14	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-45	0h172D	출력 통신 번지15	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-46	0h172E	출력 통신 번지16	0000~FFFF Hex	0000	○	○	○	p.214
CM-50	0h1732	입력 파라미터 개수	0~16	2	○	○	○	p.214
CM-51	0h1733	입력 통신 번지1	0000~FFFF Hex	0005	X	○	○	p.214
CM-52	0h1734	입력 통신 번지2	0000~FFFF Hex	0006	X	○	○	p.214

전체 기능표 알아두기

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	S/L	참조	
CM-53	0h1735	입력 통신 번지3	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-54	0h1736	입력 통신 번지4	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-55	0h1737	입력 통신 번지5	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-56	0h1738	입력 통신 번지6	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-57	0h1739	입력 통신 번지7	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-58	0h173A	입력 통신 번지8	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-59	0h173B	입력 통신 번지9	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-60	0h173C	입력 통신 번지10	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-61	0h173D	입력 통신 번지11	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-62	0h173E	입력 통신 번지12	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-63	0h173F	입력 통신 번지13	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-64	0h1740	입력 통신 번지14	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-65	0h1741	입력 통신 번지15	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-66	0h1742	입력 통신 번지16	0000~FFFF Hex	0000	X	O	O	p.214	
CM-68	0h1744	필드 버스 데이터 스왑	0	No	0	X	O	O	p.214
			1	Yes					
CM-70	0h1746	통신 다기능 입력1	0	None	0:None	O	O	O	p.235
CM-71	0h1747	통신 다기능 입력2	1	Fx	0:None	O	O	O	p.235
CM-72	0h1748	통신 다기능 입력3	2	Rx	0:None	O	O	O	p.235
CM-73	0h1749	통신 다기능 입력4	3	RST	0:None	O	O	O	p.235
CM-74	0h174A	통신 다기능 입력5	4	External Trip	0:None	O	O	O	p.235
CM-75	0h174B	통신 다기능 입력6	5	BX	0:None	O	O	O	p.235

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	S/L	참조
CM-76	0h174C	통신 다기능 입력7	6 JOG	0:None	O	O	O	p.235
CM-77	0h174D	통신 다기능 입력8	7 Speed-L	0:None	O	O	O	p.235
			8 Speed-M					
			9 Speed-H					
			11 XCEL-L					
			12 XCEL-M					
			13 RUN Enable					
			14 3-Wire					
			15 2nd Source					
			16 Exchange					
			17 Up					
			18 Down					
			20 U/D Clear					
			21 Analog Hold					
			22 I-Term Clear					
			23 PID Openloop					
			24 P Gain2					
			25 XCEL Stop					
			26 2nd Motor					
			27 U/D Enable					
			33 Baseblock					
34 Pre Excite								
38 Timer In								
40 dis Aux Ref								
46 FWD JOG								
47 REV JOG								
49 XCEL-H								
51 Fire Mode								
52 KEB-1 Select								
CM-86	0h1756	통신 다기능 입력 모니터	-	0	X	O	O	p.212
CM-90	0h175A	통신 데이터 프레임 모니터 선택	0 Int485	0	O	O	O	-
			1 KeyPad					
CM-91	0h175B	Rev데이터 프레임 수	0~65535	-	X	O	O	-
CM-92	0h175C	Err데이터 프레임 수	0~65535	-	X	O	O	-
CM-93	0h175D	NAK데이터 프레임 수	0~65535	-	X	O	O	-

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/F	S/L	참조
CM-94 ⁴⁰	-	통신 데이터 업로딩	0	No	0:No	X	O	O	-
			1	Yes					

8.9 응용 기능 그룹(PAR→AP)

회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타남

SL: 센서리스 벡터(Sensorless vector) 제어 기능(dr.09), 속성: 운전 중 쓰기 가능 여부

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/F	S/L	참조
AP-00	-	점프 코드	1~99		20	O	O	O	p.54
AP-01	0h1801	응용 기능 선택	0	None	0:None	X	O	O	p.130
			1	-					
			2	Proc PID					
AP-16 ⁴¹	0h1810	PID 출력 모니터	(%)		0.00	-	O	O	p.130
AP-17 ⁴¹	0h1811	PID 레퍼런스 모니터	(%)		50.00	-	O	O	p.130
AP-18 ⁴¹	0h1812	PID 피드백 모니터	(%)		0.00	-	O	O	p.130
AP-19 ⁴¹	0h1813	PID 레퍼런스 설정	-100.00~100.00(%)		50.00	O	O	O	p.130
AP-20 ⁴¹	0h1814	PID 레퍼런스 선택	0	Keypad	0:Keypad	X	O	O	p.130
			1	V1					
			3	V0					
			4	I2					
			5	Int 485					
			7	FieldBus					
AP-21 ⁴¹	0h1815	PID 피드백 선택	0	V1	0:V1	X	O	O	p.130
			2	V0					
			3	I2					
			4	Int 485					
			6	FieldBus					

⁴⁰ 통신 옵션 카드 장착한 경우에만 나타남

⁴¹ AP.01 코드가 2(Proc PID)로 설정된 경우 나타남

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/ F	S L	참조
AP-22 ⁴¹	0h1816	PID 제어기 비례 게인	0.0~1000.0(%)	50.0	○	○	○	p.130
AP-23 ⁴¹	0h1817	PID 제어기 적분 시간	0.0~200.0(s)	10.0	○	○	○	p.130
AP-24 ⁴¹	0h1818	PID 제어기 미분 시간	0~1000(ms)	0	○	○	○	p.130
AP-25 ⁴¹	0h1819	PID 제어기 전향 보상 게인	0.0~1000.0(%)	0.0	○	○	○	p.130
AP-26 ⁴¹	0h181A	비례 게인 스케일	0.0~100.0(%)	100.0	X	○	○	p.130
AP-27 ⁴¹	0h181B	PID 출력 필터	0~10000(ms)	0	○	○	○	p.130
AP-28 ⁴¹	0h181C	PID 모드	0	Process PID	0	X	○	○
			1	Normal PID				
AP-29 ⁴¹	0h181D	PID 상한 주파수	PID 하한 주파수~300.00(Hz)	60.00	○	○	○	p.130
AP-30 ⁴¹	0h181E	PID 하한 주파수	-300.00 ~PID 상한 주파수(Hz)	-60.00	○	○	○	p.130
AP-32 ⁴¹	0h1820	PID 출력 스케일	0.1~1000.0(%)	100.0	X	○	○	p.130
AP-33 ⁴¹	0h1821	PID 출력 반전	0	No	0:No	X	○	○
			1	Yes				
AP-34 ⁴¹	0h1822	PID 제어기 작동 주파수	0.00~최대 주파수(Hz)	0.00	X	○	○	p.130
AP-35 ⁴¹	0h1823	PID 제어기 작동 레벨	0.0~100.0(%)	0.0	X	○	○	p.130
AP-36 ⁴¹	0h1824	PID 제어기 작동 지연 시간	0~9999(s)	600	○	○	○	p.130
AP-37 ⁴¹	0h1825	PID 슬립 모드 지연 시간	0.0~999.9(s)	60.0	○	○	○	p.130
AP-38 ⁴¹	0h1826	PID 슬립 모드 주파수	0.00~최대 주파수(Hz)	0.00	○	○	○	p.130

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	S/L	참조	
AP-39 ⁴¹	0h1827	PID 웨이크업 레벨	0~100(%)	35	O	O	O	<u>p.130</u>	
AP-40 ⁴¹	0h1828	PID 웨이크업 모드설정	0	Below Level	0:Below Level	O	O	O	<u>p.130</u>
			1	Above Level					
			2	Beyond Level					
AP-43 ⁴¹	0h182B	PID 단위 게인	0.00~300.00(%)	100.00	O	O	O	<u>p.130</u>	
AP-44 ⁴¹	0h182C	PID 단위 스케일	0	x100	2:x 1	O	O	O	<u>p.130</u>
			1	x10					
			2	x 1					
			3	x 0.1					
			4	x 0.01					
AP-45 ⁴¹	0h182D	PID 제 2 비례 게인	0.0~1000.0(%)	100.0	X	O	O	<u>p.130</u>	

8.10 보호 기능 그룹(PAR→Pr)

회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타남

SL: 센서리스 벡터(Sensorless vector) 제어 기능(dr.09), 속성: 운전 중 쓰기 가능 여부

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	SL	참조	
Pr-00	-	점프 코드	1~99	40	O	O	O	<u>p.54</u>	
Pr-04 ⁴²	0h1B04	부하량 설정	0	Normal Duty	1:Heavy Duty	X	O	O	<u>p.183</u>
			1	Heavy Duty					
Pr-05	0h1B05	입출력 결상 보호	bit	00~11	00 ⁴³	X	O	O	<u>p.188</u>
			01	출력 결상					
			10	입력 결상					
Pr-06	0h1B06	입력 결상 전압	1~100(V)	15	X	O	O	<u>p.188</u>	

⁴² 22kW 200V 제품은 1:Heavy Duty만 설정이 가능함

⁴³ 키패드에  로 표시됨

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/F	SL	참조
		밴드							
Pr-07	0h1B07	트립 시 감속 시간	0.0~600.0(s)		3.0	○	○	○	-
Pr-08	0h1B08	트립 리셋 시 기동 선택	0	No	0:No	○	○	○	p.154
			1	Yes					
Pr-09	0h1B09	자동 재기동 횟수	0~10		0	○	○	○	p.154
Pr-10 ⁴⁴	0h1B0A	자동 재기동 지연 시간	0.0~60.0(s)		1.0	○	○	○	p.154
Pr-12	0h1B0C	속도 지령 상실 시 작동	0	None	0:None	○	○	○	p.191
			1	Free-Run					
			2	Dec					
			3	Hold Input					
			4	Hold Output					
			5	Lost Preset					
Pr-13 ⁴⁵	0h1B0D	속도 지령 상실 판정 시간	0.0~120.0(s)		1.0	○	○	○	p.191
Pr-14 ⁴⁵	0h1B0E	속도 지령 상실 시 운전 주파수	0, 시작 주파수~ 최대 주파수(Hz)		0.00	○	○	○	p.191
Pr-15 ⁴⁵	0h1B0F	아날로그 입력 상실 판정 레벨	0	Half of x1	0:Half of x1	○	○	○	p.191
			1	Below x1					
Pr-17	0h1B11	과부하 경보 선택	0	No	0:No	○	○	○	p.183
			1	Yes					
Pr-18	0h1B12	과부하 경보 레벨	30~180(%)		150	○	○	○	p.183
Pr-19	0h1B13	과부하 경보 시간	0.0~30.0(s)		10.0	○	○	○	p.183
Pr-20	0h1B14	과부하 트립 시 작동	0	None	1:Free-Run	○	○	○	p.183
			1	Free-Run					
			2	Dec					

⁴⁴ Pr.09 코드가 0 이상으로 설정된 경우 나타남

⁴⁵ Pr.12 코드가 0(NONE)이 아닌 경우 나타남

전체 기능표 알아두기

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	SL	참조	
Pr-21	0h1B15	과부하 트립 레벨	30~200(%)	180	○	○	○	p.183	
Pr-22	0h1B16	과부하 트립 시간	0.0~60.0(s)	60.0	○	○	○	p.183	
Pr-25	0h1B19	경부하 경보 선택	0	No	0:No	○	○	○	p.195
			1	Yes					
Pr-26	0h1B1A	경부하 경보 시간	0.0~600.0(s)	10.0	○	○	○	p.195	
Pr-27	0h1B1B	경부하 트립 선택	0	None	0:None	○	○	○	p.195
			1	Free-Run					
			2	Dec					
			3	Underload Sleep					
Pr-28	0h1B1C	경부하 트립 시간	0.0~600.0(s)	30.0	○	○	○	p.195	
Pr-29	0h1B1D	경부하 하한 레벨	10~100(%)	30	○	○	○	p.195	
Pr-30	0h1B1E	경부하 상한 레벨	10~100(%)	30	○	○	○	p.195	
Pr-31	0h1B1F	모터 없음 트립 시 작동	0	None	0:None	○	○	○	p.201
			1	Free-Run					
Pr-32	0h1B20	모터 없음 트립 전류 레벨	1~100(%)	5	○	○	○	p.201	
Pr-33	0h1B21	모터 없음 감지 시간	0.1~10.0(s)	3.0	○	○	○	p.201	
Pr-40	0h1B28	모터 과열 트립 선택	0	None	0:None	○	○	○	p.181
			1	Free-Run					
			2	Dec					
Pr-41	0h1B29	모터 냉각 팬 종류	0	Self-cool	0:Self-cool	○	○	○	p.181
			1	Forced-cool					
Pr-42	0h1B2A	모터 과열 방지 1분 정격	120~200(%)	150	○	○	○	p.181	
Pr-43	0h1B2B	모터 과열 방지 연속 정격	50~150(%)	120	○	○	○	p.181	
Pr-45	0h1B2D	BX 트립 모드	0	Free-Run	0	X	○	○	-

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/F	SL	참조
			1	Dec					
Pr-50	0h1B32	스톨 방지 작동 및 플렉스 브레이킹	bit	0000~1111	0000	X	O	X	<u>p.185</u>
			0001	가속 중					
			0010	정속 중					
			0100	감속 중					
			1000	FluxBraking					
Pr-51	0h1B33	스톨 주파수1	시작 주파수~ 스톱 주파수2(Hz)		60.00	O	O	X	<u>p.185</u>
Pr-52	0h1B34	스톨 레벨1	30~250(%)		180	X	O	X	<u>p.185</u>
Pr-53	0h1B35	스톨 주파수2	스톨 주파수1~스톨 주파수3(Hz)		60.00	O	O	X	<u>p.185</u>
Pr-54	0h1B36	스톨 레벨2	30~250(%)		180	X	O	X	<u>p.185</u>
Pr-55	0h1B37	스톨 주파수3	스톨 주파수2~스톨 주파수4(Hz)		60.00	O	O	X	<u>p.185</u>
Pr-56	0h1B38	스톨 레벨3	30~250(%)		180	X	O	X	<u>p.185</u>
Pr-57	0h1B39	스톨 주파수4	스톨 주파수3~최대 주파수(Hz)		60.00	O	O	X	<u>p.185</u>
Pr-58	0h1B3A	스톨 레벨4	30~250(%)		180	X	O	X	<u>p.185</u>
Pr-59	0h1B3B	플렉스 제동 계 게인값	0 ~ 150[%]		0	O	O	O	-
Pr-66	0h1B42	제동 저항 사용률	0~30(%)		10	O	O	O	<u>p.193</u>
Pr-77	0h1B4D	과열 전 경보 온도	90-110		90	O	O	O	<u>p.202</u>
Pr-78	0h1B4E	과열 전 경보 동작 선택	0	NONE	0	O	O	O	<u>p.202</u>
			1	Warning					
			2	Freerun					
			3	Dec					
Pr-79	0h1B4F	냉각 팬 고장 선택	0	Trip	1:Warning	O	O	O	<u>p.196</u>
			1	Warning					
Pr-80	0h1B50	옵션 트립 시	0	None	1:Free-	O	O	O	<u>p.200</u>

코드	통신 번지	명칭	설정 범위		초기 값	속성*	V/F	SL	참조
		작동 선택	1	Free-Run	Run				
			2	Dec					
Pr-81	0h1B51	저전압 판정 지연 시간	0.0~60.0(s)		0.0	X	O	O	p.197
Pr-82	0h1B52	LV2 사용 선택	0	No	0	X	O	O	-
			1	Yes					
Pr-86	0h1B56	팬 수명시간	0.0~100.0[%]		0.0	-	O	O	-
Pr-87	0h1B57	팬 교체 레벨	0.0~100.0[%]		90.0	O	O	O	-
Pr-88	0h1B58	팬 시간리셋	0	No	0	X	O	O	-
			1	Yes					
Pr-89	0h1B59	FAN 상태	Bit	00~01	0	-	O	O	-
			00	-					
			01	FAN Exchange					
Pr-90	0h1B5A	Relay Open Trip 선택	-		-	X	O	O	-
Pr-91	0h1B5B	고장 이력1	-		-	-	O	O	-
Pr-92	0h1B5C	고장 이력2	-		-	-	O	O	-
Pr-93	0h1B5D	고장 이력3	-		-	-	O	O	-
Pr-94	0h1B5E	고장 이력4	-		-	-	O	O	-
Pr-95	0h1B5F	고장 이력5	-		-	-	O	O	-
Pr-96	0h1B60	고장 이력 지우기	0	No	0:No	O	O	O	-
			1	Yes					

8.11 제 2 모터 기능 그룹(PAR→M2)

제 2 모터 기능 그룹은 In.65~69 코드 중 하나라도 26(2nd MOTOR)으로 설정된 경우 나타납니다.

회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타남

SL: 센서리스 벡터(Sensorless vector) 제어 기능(dr.09), **속성:** 운전 중 쓰기 가능 여부

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	S/L	참조	
M2-00	-	점프 코드	1~99	14	○	○	○	<u>p.54</u>	
M2-04	0h1C04	가속 시간	0.0~600.0(s)	20.0	○	○	○	<u>p.158</u>	
M2-05	0h1C05	감속 시간	0.0~600.0(s)	30.0	○	○	○	<u>p.158</u>	
M2-06	0h1C06	모터 용량	0	0.2 kW	-	X	○	○	<u>p.158</u>
			1	0.4 kW					
			2	0.75 kW					
			3	1.1 kW					
			4	1.5 kW					
			5	2.2 kW					
			6	3.0 kW					
			7	3.7 kW					
			8	4.0 kW					
			9	5.5 kW					
			10	7.5 kW					
			11	11.0kW					
			12	15.0kW					
			13	18.5kW					
			14	22.0kW					
15	30.0kW								
M2-07	0h1C07	기저 주파수	30.00~400.00 (Hz)	60.00	X	○	○	<u>p.158</u>	
M2-08	0h1C08	제어 모드	0	V/F	0:V/F	X	○	○	<u>p.158</u>
			2	Slip Compen					
			4	IM Sensorless					
M2-10	0h1C0A	모터 극수	2~48	모터에 따라 다름	X	○	○	<u>p.158</u>	
M2-11	0h1C0B	정격 슬립 속도	0~3000(Rpm)		X	○	○	<u>p.158</u>	
M2-12	0h1C0C	모터 정격 전류	1.0~1000.0(A)		X	○	○	<u>p.158</u>	
M2-13	0h1C0D	모터 무부하 전류	0.5~1000.0(A)		X	○	○	<u>p.158</u>	
M2-14	0h1C0E	모터 정격 전압	170~480(V)		X	○	○	<u>p.158</u>	
M2-15	0h1C0F	모터 효율	64~100(%)		X	○	○	<u>p.158</u>	
M2-16	0h1C10	부하 관성비	0~8		X	○	○	<u>p.158</u>	
M2-17	-	고정자 저항	모터에 따라		X	○	○	<u>p.158</u>	
M2-18	-	누설 인덕턴스	다름		X	○	○	<u>p.158</u>	

전체 기능표 알아보기

코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값	속성*	V/F	S/L	참조	
M2-19	-	고정자 인덕턴스			X	O	O	<u>p.158</u>	
M2-20 ⁴⁶	-	회전자 시정 수	25~5000(ms)		X	O	O	<u>p.158</u>	
M2-25	0h1C19	V/F 패턴	0	Linear	0: Linear	X	O	O	<u>p.158</u>
			1	Square					
			2	User V/F					
M2-26	0h1C1A	정방향 토크 부스트	0.0~15.0(%)	2.0	X	O	O	<u>p.158</u>	
M2-27	0h1C1B	역방향 토크 부스트	0.0~15.0(%)		X	O	O	<u>p.158</u>	
M2-28	0h1C1C	스톨 방지 레벨	30~150(%)	150	X	O	O	<u>p.158</u>	
M2-29	0h1C1D	모터 과열 방지 1분 정격	100~200(%)	150	X	O	O	<u>p.158</u>	
M2-30	0h1C1E	모터 과열 방지 연속 정격	50~ 모터 과열 방지 1분 정격 (%)	100	X	O	O	<u>p.158</u>	
M2-31	0h1C1F	저속 토크 보상 Gain	50~300(%)	모터 용량에 따라 다름	X	X	O	<u>p.142</u>	
M2-32	0h1C20	출력 토크 보상 Gain	50~300(%)	모터 용량에 따라 다름	X	X	O	<u>p.142</u>	
M2-33	0h1C21	속도 편차 보조 보상 Gain	50~300(%)	모터 용량에 따라 다름	X	X	O	<u>p.142</u>	
M2-34	0h1C12	속도 편차 주 보상 Gain	50~300(%)	모터 용량에 따라 다름	X	X	O	<u>p.142</u>	
M2-40	0h1C28	회전수 표시 계인	0.1~6000.0[%]	100.0	O	O	O	-	
M2-41	0h1C29	회전수 표시 스케일	0	x 1	0: x 1	O	O	O	-
			1	x 0.1					
			2	x 0.01					
			3	x 0.001					
			4	x 0.0001					
M2-42	0h1C2A	회전수 표시 단위	0	Rpm	0: rpm	O	O	O	-
			1	mpm					

⁴⁶ M2.08 코드가 4(IM Sensorless)로 설정된 경우 나타남

9 문제 해결하기

이 장에서는 인버터 사용 중 제품의 보호 기능에 의해 트립 또는 경보 표시가 발생하거나 고장이 발생한 경우 해결 방법을 설명합니다. 고장 발생 시 다음 조치 사항을 확인한 후에도 인버터가 정상적으로 작동하지 않으면 구입처나 LS ELECTRIC 고객 센터에 문의하십시오.

9.1 트립과 경보

인버터가 고장 상태를 감지하면 내부 회로를 보호하기 위해 정지(트립)하거나 경보 표시를 내보냅니다. 트립이나 경보 표시 발생 시 키패드에는 트립 정보와 경보 내용이 간략하게 표시됩니다. 경보 내용은 Pr.90 코드에서 확인할 수 있습니다. 트립이 2개 이상 발생한 경우, 키패드에는 우선 순위가 높은 트립 정보를 먼저 표시합니다.

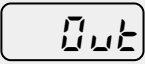
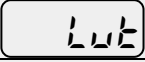
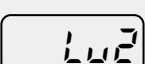
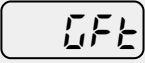
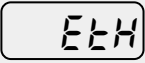

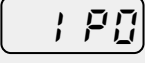
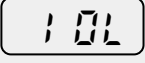
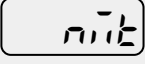
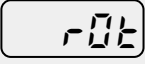
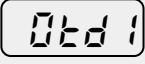
고장 상태는 다음과 같이 구분합니다.

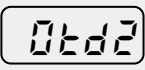
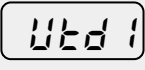
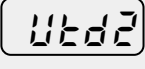
- 레벨(Level): 고장 상태가 개선되면 자동으로 트립/경보 표시가 해제됩니다. 고장 이력에는 저장되지 않습니다.
- 래치(Latch): 고장 상태가 개선된 후 리셋 신호가 입력되면 트립/경보 표시가 해제됩니다.
- 하드웨어 오류(Fatal): 고장 상태가 개선된 후 인버터 전원을 차단하고 충전 표시등 전원이 꺼진 후 다시 전원을 켜면 트립/경보 표시가 해제됩니다. 전원을 다시 켜도 계속 고장 상태를 유지할 경우 구입처나 LS ELECTRIC 고객 센터에 문의하십시오.

9.1.1 트립(Trip) 항목

출력 전류 및 입력 전압 보호

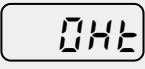
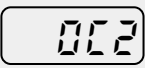
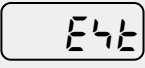
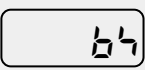
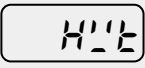
키패드 표시	명칭	고장 상태	내용
	Over Load	Latch	모터 과부하 트립을 선택한 후 모터 부하량이 설정한 양을 초과하면 발생합니다. Pr.20 코드를 0 이외의 값으로 설정해야 작동합니다.
	Under Load	Latch	경부하 보호 기능을 선택한 후, 모터 부하량이 설정된 경부하 레벨 이하일 경우 발생합니다. Pr.27 코드를 0 이외의 값으로 설정해야 작동합니다.
	Over Current1	Latch	인버터 출력 전류가 규정 값 이상일 때 발생합니다.

키패드 표시	명칭	고장 상태	내용
	Over Voltage	Latch	직류부 회로의 전압이 규정 값 이상일 경우 발생합니다.
	Low Voltage	Level	직류부 회로의 전압이 규정 값 이하일 경우 발생합니다.
	Low Voltage2	Latch	인버터 운전 중 직류부 회로의 전압이 규정 값 이하일 경우 발생합니다. Pr.82 코드를 1로 설정해야 작동합니다.
	Ground Trip*	Latch	인버터 출력 측에 지락이 발생하여 규정 값 이상의 전류가 흐르면 발생합니다. 인버터 용량별로 지락 검출 전류에 차이가 있습니다. (200V 2.2kW/4kW 제품은 GFT발생시 입력결상 유무를 확인 하십시오)
	E-Thermal	Latch	모터 과부하 운전 시 과열을 막기 위하여 반한시 특성에 따라 발생합니다. Pr.40 코드를 0 이외의 값으로 설정해야 작동합니다.
	Out Phase Open	Latch	인버터 3상 출력 중 1상 이상이 결상되면 발생합니다. Pr.05 코드의 비트1을 1로 설정해야 작동합니다.
	In Phase Open	Latch	인버터 3상 입력 중 1상 이상이 결상되면 발생합니다. Pr.05 코드의 비트2를 1로 설정해야 작동합니다.
	Inverter OLT	Latch	인버터 과열 보호를 위한 반한시 특성 보호 기능입니다. 인버터 정격 전류 기준으로 150%, 1분, 200%, 4초(경부하 기준 120%, 1분, 200%, 2초) 기준이며, 인버터 용량별로 200%, 4초는 차이가 있습니다.
	No Motor Trip	Latch	인버터 운전 시 모터가 연결되지 않으면 발생합니다. Pr.31 코드를 1로 설정해야 작동합니다.
	Relay Open Trip	Latch	전원 입력 시 직류단 릴레이가 동작하지 않는 경우 발생합니다. Pr-90 코드가 1로 설정되어 있어야 동작합니다. 1.5/2.2/4.0kW-4 용량에서만 검출됩니다. (G100C 제품에서는 Relay Open Trip(ROT) 기능을 제공하지 않습니다.)
	Over torque trip1	Latch	출력 전류가 Ou-68에서 설정한 레벨 이상인 경우 발생합니다. OU-67이 3, 4로 설정되어 있는 경우에 작동합니다.

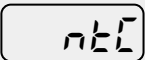


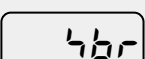
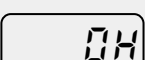
키패드 표시	명칭	고장 상태	내용
	Over torque trip2	Latch	출력 전류가 OU-71에서 설정한 레벨 이상인 경우 발생합니다. OU-70이 3, 4로 설정되어 있는 경우에 작동합니다.
	Under torque trip1	Latch	출력 전류가 OU-68에서 설정한 레벨 이하인 경우 발생합니다. OU-67이 7, 8로 설정되어 있는 경우에 작동합니다.
	Under torque trip2	Latch	출력 전류가 OU-71에서 설정한 레벨 이하인 경우 발생합니다. OU-70이 7, 8로 설정되어 있는 경우에 작동합니다.

* 4.0kW 200V, 2.2kW 200V를 제외한 4.0kW 이하의 제품에서는 Ground Trip(GFT) 기능을 제공하지 않으며, 저저항 지락 시 과전류 트립(OCT) 또는 과전압 트립(OVT)이 발생할 수 있습니다.

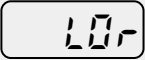

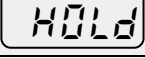
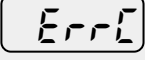
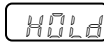
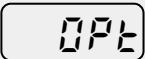
인버터 내부 회로 이상 및 외부 신호 보호

키패드 표시	명칭	고장 상태	내용
	Over Heat	Latch	인버터 방열판의 온도가 규정 값 이상 상승하면 발생합니다.
	Over Current2	Latch	인버터 내부의 직류부가 합선된 전류 크기를 검출하면 발생합니다.
	External Trip	Latch	다기능 단자의 기능 선택에 의한 외부 고장 신호입니다. In.65~69 코드의 기능 중 4(External Trip)를 선택합니다.
	BX	Level	다기능 단자의 기능 선택에 따라 인버터 출력을 차단합니다. In.65~69 코드의 기능 중 5(BX)를 선택합니다.
	H/W-Diag	Fatal	인버터 내부의 기억 장치(EEPROM), 아날로그-디지털 변환기 출력(ADC Off Set), CPU 감시 작동(Watch Dog-1, Watch Dog-2) 등에 이상이 검출되면 발생합니다. <ul style="list-style-type: none"> • EEP Err: 키패드, 인버터 내부의 기억 장치 소손 등으로 파라미터 읽기/쓰기에 문제가 발생한 경우 • ADC Off Set: 전류 감지부(U/V/W 단자, 전류 센서 등)에 문제가 발생한 경우

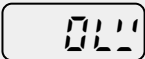

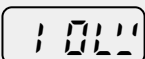
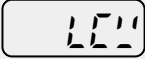

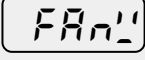
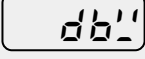
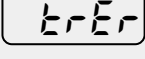

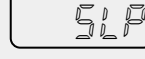
문제 해결하기

키패드 표시	명칭	고장 상태	내용
	NTC Open	Latch	전력용 반도체(IGBT)의 온도 검출 센서에 이상이 검출되면 발생합니다.
	Fan Trip	Latch	냉각 팬에 이상이 검출되면 발생합니다. Pr.79 코드를 0으로 선택하면 작동합니다.
	Pre-PID Fail	Latch	AP.34~36 코드의 기능 설정에 의해 Pre-PID 운전할 때 발생합니다. 설정 값 이하의 제어량(PID 피드백) 이 계속 입력되면 부하 시스템의 이상으로 판단하여 트립을 발생합니다.
	Ext-Brake	Latch	다가능 단자 기능 선택에 의해 외부 브레이크 신호 운전을 할 때 작동합니다. 인버터 기동 시 인버터 출력 전류가 Ad.41 코드에서 설정한 값보다 낮은 상태로 유지되면 발생합니다. OU.31, OU.32 코드 중 하나를 35(BR Control)로 설정합니다.
	Overheat Pre Alarm	Latch	사용자가 Pr-78을 2:Free-Run나 3:Dec로 설정했을 때 인버터 온도가 사용자가 Pr-77에 설정한 온도를 초과하는 경우 인버터 과열 전 경보 트립이 발생합니다.

옵션 보호

키패드 표시	명칭	고장 상태	내용
	Lost Command	Level	키패드 이외의 방법(단자대, 통신)으로 주파수 지령이나 운전 지령을 입력하는 경우 지령에 이상이 검출되면 발생합니다. Pr.12 코드를 0 이외의 값으로 설정해야 작동합니다.
 	IO Board Trip	Latch	I/O 보드 또는 외장형 통신 카드가 인버터와 연결되지 않았거나 접촉 상태가 불량한 경우 발생합니다.
			 상태가 5초 이상 지속되면 발생합니다. (‘Errc’ -> ‘-rrc’ -> ‘E-rc’ -> ‘Er-c’ -> ‘Err-’ -> ‘-rc’ -> ‘Er-’ -> ‘- - - -’ -> ‘Errc’ -> ...)
	Option Trip-1	Latch	인버터와 통신 옵션 간의 통신 이상이 검출되면 발생합니다. 옵션을 사용할 때 나타납니다.

9.1.2 경고(Warning) 항목

키패드 표시	명칭	내용
	Over Load	모터가 과부하 상태가 되면 경고 신호를 발생합니다. Pr.17 코드를 1로 선택해야 작동합니다. 출력 신호는 OU.31, OU.33 코드 중 5(Over Load)를 선택합니다.
	Under Load	경부하 상황에 대한 경고가 필요한 경우 Pr.25 코드를 1로 선택합니다. 출력 신호는 OU.31, 33 코드 중 7(Under Load)을 선택합니다.
	INV Over Load	인버터 과부하 보호(IOL) 기능 작동 레벨의 60%에 해당하는 시간이 누적되면 경고 신호를 발생합니다. 출력 신호는 OU.31, OU.33 코드 중 6(IOL)을 선택합니다.
	Lost Command	Pr.12 코드가 0인 상태에서도 경고 신호를 출력할 수 있습니다. Pr.13~15 코드에서 설정된 조건에 의해 경고 신호를 발생합니다. 지령 상실 출력 신호를 받으려면 OU.31~33 코드에서 13(Lost Command)을 선택합니다. P2P 사용시 통신 설정 및 상태가 불안정하면 경보로 Lost Command가 발생합니다.
	Fan Exchange	Pr-86 코드에 설정된 값이 Pr-87에 설정된 값보다 작을 경우 경고 신호가 발생합니다. 팬 교체 출력 신호를 받으려면 OU-31~33 코드 중 37 (FAN Exchange)을 선택합니다.
	Fan Warning	Pr.79 코드가 1로 설정된 상태에서 냉각 팬에 이상이 검출되면 경고 신호를 발생합니다. 팬 경고 출력 신호를 받으려면 OU.31, 33 코드 중 8(Fan Warning)을 선택합니다.
	DB Warn %ED	제동 저항 사용률이 설정 값 이상이 되면 경고 신호를 발생합니다. Pr.66 코드에서 검출 레벨을 설정합니다.
	Retry Tr Tune	dr.9 코드를 4로 선택해야 작동합니다. 자동 튜닝 시 회전자 시정 수(Tr)가 너무 낮거나 높은 경우 발생합니다.
	Overheat Pre Alarm	사용자가 Pr-78을 1:Warning으로 설정했을 때 인버터 온도가 사용자가 Pr-77에 설정한 온도를 초과하는 경우 인버터 과열 전 경보가 발생합니다.
	PID Sleep Warning	운전 대기 모드일 경우 Warning 메시지가 발생합니다.

9.2 트립 발생 시 조치 사항

제품의 보호 기능에 의해 트립이나 경보 표시가 발생한 경우 다음 내용을 참조하십시오.

항목	진단	조치 사항
OLT	부하가 모터 정격보다 큼니다.	용량이 큰 모터와 인버터로 교체하십시오.
	과부하 트립 레벨(Pr.21)에서 설정한 값이 작습니다.	과부하 트립 레벨의 설정 값을 높이십시오.
ULT	모터와 부하의 연결에 문제가 있습니다.	용량이 작은 모터와 인버터로 교체하십시오.
	경부하 레벨(Pr.29, Pr.30)이 시스템 최소 부하량보다 크게 설정되어 있습니다.	경부하 레벨의 설정 값을 낮추십시오.
OCT	부하의 관성(GD2)에 비해 가/감속 시간이 너무 짧습니다.	가/감속 시간을 길게 설정하십시오.
	인버터의 부하가 정격보다 큼니다.	용량이 큰 인버터로 교체하십시오.
	모터 공회전 중에 인버터 출력이 인가되었습니다.	모터가 정지한 후에 운전하거나 속도 검색 기능(Cn.60)을 사용하십시오.
	모터의 기계 브레이크 작동이 너무 빠릅니다.	기계 브레이크를 확인하십시오.
	인버터의 출력선이 지락되었습니다.	출력 배선을 확인하십시오
	모터의 절연이 파괴되었습니다.	모터를 교체하십시오.
OVT	부하의 관성(GD2)에 비해 감속 시간이 너무 짧습니다.	감속 시간을 길게 설정하십시오.
	인버터 출력 측에 회생 부하가 있습니다.	제동 유닛을 사용하십시오.
	입력 전원 전압이 높습니다.	입력 전원 전압이 규정 값 이상인지 확인하십시오.
	인버터의 출력선이 지락되었습니다.	출력 배선을 확인하십시오
	모터의 절연이 파괴되었습니다.	모터를 교체하십시오.
LVT	입력 전원 전압이 낮습니다.	입력 전원 전압이 규정 값 이하인지 확인하십시오.
	전원 계통에 전원 용량보다 큰 부하가 연결되었습니다(용접기, 모터 직입 등).	전원 용량을 높이십시오.

항목	진단	조치 사항
	전원 측 전자 접촉기가 불량입니다.	전자 접촉기를 교체하십시오.
LV2	운전 중 입력 전원 전압이 낮아졌습니다.	입력 전원 전압이 규정 값 이하인지 확인하십시오.
	입력 전원 전압이 낮은 상태에서 입력 결상이 발생했습니다.	입력 배선을 확인하십시오.
	전원 측 전자 접촉기가 불량입니다.	전자 접촉기를 교체하십시오.
GFT	인버터의 출력선이 지락되었습니다.	출력 배선을 확인하십시오.
	모터의 절연이 파손되었습니다.	모터를 교체하십시오.
ETH	모터가 과열되었습니다.	부하 또는 운전 빈도를 줄이십시오.
	인버터의 부하가 정격보다 큼니다.	용량이 큰 인버터로 교체하십시오.
	모터 과열 방지(ETH) 레벨을 낮게 설정했습니다.	모터 과열 방지(ETH) 레벨을 적절하게 설정하십시오.
	인버터를 저속에서 장시간 운전했습니다.	모터의 냉각 팬 전원을 별도로 공급할 수 있는 모터로 교체하십시오.
POT	출력 측 전자 접촉기의 접촉 불량 발생했습니다.	출력 측 전자 접촉기를 확인하십시오.
	출력 배선 불량이 발생했습니다.	출력 배선을 확인하십시오.
IPO	입력 측 전자 접촉기의 접촉 불량 발생했습니다.	입력 측 전자 접촉기를 확인하십시오.
	입력 배선 불량이 발생하였습니다.	입력 배선을 확인하십시오.
	DC 링크 콘덴서를 교체할 시기가 되었습니다.	DC 링크 콘덴서를 교체하십시오. 구입처나 LS ELECTRIC 고객 센터에 문의하십시오.
IOL	부하가 인버터 정격보다 큼니다.	용량이 큰 모터와 인버터로 교체하십시오.
	토크 부스트 양이 너무 큼니다.	토크 부스트 양을 줄이십시오.
OHT	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

항목	진단	조치 사항
		유지하십시오.
OC2	출력선이 합선되었습니다.	출력 배선을 확인하십시오.
	전력용 반도체(IGBT)에 문제가 발생하였습니다.	이런 경우, 인버터를 운전할 수 없습니다. 구입처나 LS ELECTRIC 고객 센터에 문의하십시오.
	인버터의 출력선이 지락되었습니다.	출력 배선을 확인하십시오
	모터의 절연이 파괴되었습니다.	모터를 교체하십시오.
NTC	주위 온도가 너무 낮습니다.	주위 온도를 -10℃ 이상으로 유지하십시오.
	인버터 내부 온도 센서에 문제가 발생하였습니다.	구입처나 LS ELECTRIC 고객 센터에 문의하십시오.
FAN	팬이 위치한 인버터 통풍구에 이물질이 끼어 있습니다.	공기 흡입구와 배출구에 이물질이 있는지 확인하십시오.
	냉각 팬 교체 시기가 되었습니다.	냉각 팬을 교체하십시오.

9.3 기타 문제 발생 시 조치 사항

제품의 보호 기능에 따른 트립이나 경보 표시 외의 문제가 발생한 경우 다음 내용을 참조하십시오.

항목	진단	조치 사항
파라미터를 설정할 수 없습니다.	인버터가 운전 중(드라이브 모드)입니다.	인버터를 정지한 다음 프로그램 모드로 변경하고 파라미터를 설정하십시오.
	파라미터 액세스 레벨이 올바르지 않습니다.	정확한 파라미터 액세스 레벨을 확인한 후 파라미터를 설정하십시오.
	암호가 일치하지 않습니다.	암호를 확인하여 파라미터 잠금을 해제한 후 파라미터를 설정하십시오.
	저전압이 검출되었습니다.	전원 입력을 확인하여 저전압 문제를 해결한 후 파라미터를 설정하십시오.
모터가 회전하지 않습니다.	주파수 지령 방법을 잘못 설정하였습니다.	주파수 지령 방법 설정을 확인하십시오.

항목	진단	조치 사항
	운전 지령 방법을 잘못 설정했습니다.	운전 지령 설정 방법을 확인하십시오.
	R/S/T 단자에 전원이 공급되지 않습니다.	R/S/T 단자, UV/W 단자의 접속을 확인하십시오.
	충전 표시등이 꺼져 있습니다.	인버터의 전원을 켜십시오.
	운전 지령(RUN)이 오프(Off)되어 있습니다.	운전 지령(RUN)을 온(On)하십시오.
	모터가 구속되어 있습니다.	모터의 구속을 해제하거나 부하를 줄이십시오.
	부하가 너무 무겁습니다.	모터를 단독으로 운전하십시오.
	비상 정지 신호가 입력되어 있습니다.	비상 정지 신호를 해제하십시오.
	제어 회로 단자의 배선이 올바르지 않습니다.	제어 회로 배선을 확인하십시오.
	주파수 지령 입력 방법이 잘못되었습니다.	주파수 지령 입력 방법을 확인하십시오.
	주파수 지령의 전압/전류 입력이 잘못되었습니다.	주파수 지령의 전압/전류 입력을 확인하십시오.
	PNP/NPN 모드가 잘못 선택되었습니다.	PNP/NPN 모드 설정을 확인한 후 운전하십시오.
	주파수 지령 값이 너무 낮습니다.	주파수 지령을 확인하여 최저 주파수 이상의 운전 주파수를 입력하여 운전하십시오.
	[STOP/RESET] 키를 눌렀습니다.	정상적으로 정지된 상태이므로 다시 운전하십시오.
모터의 토크가 낮습니다.	운전 방식(V/F, IM Sensorless)을 변경하십시오. 동일한 현상이 지속되는 경우 용량이 큰 인버터로 교체하십시오.	
모터가 지령과 역방향으로 회전합니다.	모터 출력 배선이 잘못 연결되었습니다.	모터의 상(UV/W)에 맞게 출력 측이 배선되었는지 확인하십시오.
	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
모터가 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 확인하여 올바르게 조정하십시오.
모터가 이상 발열합니다.	부하가 너무 큼니다.	부하를 줄이십시오. 가감속 시간을 길게 설정하십시오.
		모터 관련 파라미터를 확인하고 정확한 값을 설정하십시오.
		부하량에 맞는 용량의 모터와 인버터로 교체하십시오.
	모터의 주위 온도가 높습니다.	모터의 주위 온도를 낮추십시오.
	모터의 상간 내압이 부족합니다.	모터 상간의 서지 내압이 최대 서지 전압보다 높은 모터를 사용하십시오.
인버터 전용 모터를 사용하십시오. 출력 측에 교류 리액터를 연결하십시오(캐리어 주파수 2kHz 설정).		
모터의 팬이 정지했거나 팬에 이물질이 끼어 있습니다.	모터의 팬을 확인하여 이물질을 제거하십시오.	
가속 시 또는 부하 접속 시에 모터가 멈춥니다.	부하가 너무 큼니다.	부하를 줄이십시오.
		부하량에 맞는 용량의 모터와 인버터로 교체하십시오.
모터가 가속하지 않습니다./모터의 가속 시간이 길습니다.	주파수의 지령 값이 낮습니다.	주파수 지령을 확인하여 값을 입력하십시오.
	부하가 큼니다.	부하를 줄이십시오. 가속 시간을 늘리십시오. 기계 브레이크의 상태를 확인하십시오.
	가속 시간이 너무 길습니다.	가속 시간을 확인하여 변경하십시오.
	모터 특성과 인버터 파라미터의 조합 값이 올바르지 않습니다.	모터 관련 파라미터를 확인하여 변경하십시오.
	가속 중 스톱 방지 레벨이 낮습니다.	스톱 방지 레벨을 확인하여 변경하십시오.
운전 중 스톱 방지 레벨이 낮습니다.	스톱 방지 레벨을 확인하여 변경하십시오.	

항목	진단	조치 사항
	기동 토크가 부족합니다.	벡터 제어 운전 방식으로 변경하십시오. 동일한 현상이 지속되는 경우 용량이 큰 인버터로 교체하십시오.
운전 중에 모터 회전 수가 변동됩니다.	부하 변동이 큼니다.	용량이 큰 모터와 인버터로 교체하십시오.
	전원 전압이 변동하고 있습니다.	전원 전압의 변동을 작게 하십시오.
	특정 주파수에서 발생합니다.	공진 영역을 회피하기 위해 출력 주파수를 조정하십시오.
모터 회전이 설정된 방법과 맞지 않습니다.	V/F 패턴이 잘못 설정되었습니다.	모터 규격에 맞는 V/F 패턴을 설정하십시오.
제동 저항을 연결해도 모터의 감속 시간이 너무 깁니다.	감속 시간이 길게 설정되어 있습니다.	감속 시간을 확인하여 설정을 변경하십시오.
	모터의 토크가 부족합니다.	모터 관련 파라미터가 정상인 경우 모터 능력의 한계이므로 용량이 큰 모터로 교체하십시오.
	인버터의 정격 전류로부터 결정되는 내부 토크 리미트 이상의 부하가 걸려 있습니다.	용량이 큰 인버터로 교체하십시오.
경부하 시 조작이 곤란합니다.	캐리어 주파수가 높습니다.	캐리어 주파수를 낮게 설정하십시오.
	저속 시의 V/F의 설정 값이 너무 커서 과여자되어 있습니다.	토크 부스트 값을 낮추어 과여자되지 않도록 조정하십시오.
인버터를 기동하면 다른 제어 장치가 잘못 작동하거나 노이즈가 발생합니다.	인버터 내부의 스위칭에 의해 노이즈가 발생합니다.	캐리어 주파수를 최소 값으로 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 200V급 100Ω, 400V급 10 Ω 이하인지 확인하십시오.
		누전 차단기의 용량을 확인하여 인버터 정격 전류에 맞추어 연결하십시오.
		캐리어 주파수를 낮게 설정하십시오. 인버터와 모터의 배선 길이가 긴 경우 가급적 배선 길이를 짧게 하십시오.

문제 해결하기

항목	진단	조치 사항
모터가 크게 진동하고 정상적으로 회전하지 않습니다.	상간 전압의 밸런스가 나뉩니다.	입력 전원 전압을 확인하여 전원을 안정시키십시오.
		모터의 절연 상태를 확인하십시오.
모터에서 웅웅거리는 소리나 날카로운 소리가 들립니다.	모터의 고유 진동 수와 캐리어 주파수와의 공진이 발생합니다.	캐리어 주파수를 약간 올리거나 내리십시오.
	모터의 고유 진동 수와 인버터 출력 주파수와의 공진이 발생합니다.	운전 주파수를 약간 올리거나 내리십시오. 공진이 발생하는 주파수 대역을 회피하기 위해 주파수 점프 기능을 사용하십시오.
모터가 진동/헛팅합니다.	주파수 지령이 외부로부터 아날로그 지령으로 입력되어 있습니다.	아날로그 입력 측에 노이즈 등이 유입되어 주파수 지령에 간섭이 발생한 경우 입력 필터 시정수(In.07) 값을 변경하십시오.
	인버터와 모터의 배선 길이가 너무 길입니다.	인버터와 모터의 총 배선 길이를 200m 이내로 하십시오(3.7kW 이하 모터 사용 시에는 50m 이내).
인버터 출력이 정지해도 모터가 완전히 정지하지 않습니다.	정지 시 직류 제동이 정상적으로 작동하지 않아 충분히 감속할 수 없습니다.	직류 제동 관련 파라미터를 조정하십시오.
		직류 제동 전류의 설정 값을 크게 조정하십시오.
		정지 시 직류 제동 시간의 설정 값을 크게 조정하십시오.
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 스톱 방지 기능이 작동하고 있습니다.	용량이 큰 인버터로 교체하십시오.
냉각 팬이 회전하지 않습니다.	냉각 팬 제어 파라미터가 잘못 설정되었습니다.	냉각 팬 제어 파라미터 설정 값을 확인하십시오.
낙뢰 시 모터가 정지 합니다.	낙뢰에 의해 제품이 리셋되거나, 트립(OCT, OC2, OVT)이 발생할 수 있습니다.	인버터 주변기기 점검 후 재 기동하십시오.

10 유지/보수하기

이 장에서는 제품의 냉각 팬 교체 방법과 일상/정기 점검 사항, 제품의 올바른 보관 방법, 그리고 사용하지 않는 제품의 올바른 폐기 방법을 설명합니다. 인버터는 주위 환경의 영향을 많이 받는 전자 기기 제품으로, 부품의 노화에 의해 고장이 발생할 수 있습니다. 고장으로 인한 운전 중단을 미연에 방지하기 위해 다음 유지/보수 관련 내용을 확인하십시오.

㉠ 주의

- 제품을 점검하기 전에 사용 설명서의 안전을 위한 주의 사항을 확인하십시오.
- 제품을 청소하기 전에 제품의 전원이 꺼져 있는지 반드시 확인하십시오.
- 마른 천으로 제품을 청소하십시오. 젖은 천이나 물, 솔벤트, 세제를 사용하는 경우 작업자가 감전되거나 제품이 파손될 수 있습니다.

10.1 일상/정기 점검 항목

10.1.1 일상 점검

점검 부위	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
전체	주위 환경	주위 온도, 습도가 적절하며, 분진 등이 없는가?	7페이지, 1.3 설치 환경 확인 참조	주위 온도 -10~40°C으로 동결 위험이 없고, 주위 습도 95% 이하로 이슬 맺힘이 없을 것	온도계, 습도계, 기록계
	장치 전체	이상 진동이나 소음은 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	
	전원 전압	입출력 전압은 정상인가?	단자대 R/S/T상 사이의 전압 측정	293페이지, 11.1 입력 및 출력 규격 참조	디지털 멀티미터/테스터

점검 부위	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
입출력 회로	평활 콘덴서	내부의 액이 새지는 않았는가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
		콘덴서가 볼록해지지 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 표면의 표시 기기의 지시 값 확인	규정 값, 관리 값을 확인할 것	전압계/전류계 등
모터	전체	이상 진동이나 소음은 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
		이상한 냄새는 없는가?	과열, 손상 등 확인		

10.1.2 정기 점검(1년 주기)

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 메거로 측정	5MΩ 이상일 것	DC 500V급 메거
		고정부가 느슨하지 않은가?	나사를 조일 것	이상이 없을 것	
		각 부품의 과열 흔적은 없는가?	육안 점검		
	접속도체 /전선	도체에 부식은 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	-

점검 부위	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
		전선 피복의 파손은 없는가?			
	단자대	손상되어 있지 않은가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
	평활 콘덴서	정전 용량 측정	용량 측정기로 측정	정격 용량 85% 이상	용량계
	릴레이	작동 시 채터링 음은 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
		접점에 손상은 없는가?	육안 점검		
	저항	저항의 손상은 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	디지털 멀티미터/아날로그 테스터
		단선 여부 확인	한쪽의 연결을 떼어 내고 테스터로 측정	표시된 저항 값의 $\pm 10\%$ 이내 오차 범위 내에 있을 것	
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	이상이 없을 것	-
표시	표시 장치	지시 값은 정상인가?	표시 장치의 지시 값 확인	규정 값과 관리 값이 일치할 것	전압계/전류계 등

10.1.3 정기 점검(2년 주기)

점검 부위	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
모터	절연 저항	메거 테스트(출력 단자와 접지 단자 사이)	U/V/W 단자의 배선 제거 후 테스트 배선할 것	5MΩ 이상	DC 500V급 메거

ⓘ 주의

제어 회로에는 메거(Megger) 테스트(절연 저항 측정)를 수행하지 마십시오. 제품이 파손될 수 있습니다.

10.2 제품의 올바른 보관 및 폐기

10.2.1 제품의 올바른 보관

제품을 장기간 사용하지 않을 때는 다음 조건에서 보관하십시오.

- 제품 작동에 적합한 환경에서 보관하십시오(**7페이지, 1.3 설치 환경 확인** 참조).
- 제품을 3개월 이상 보관하는 경우 온도에 의한 전해 콘덴서의 열화를 방지하기 위해 $-10\sim 30^{\circ}\text{C}$ 사이의 온도에서 보관하십시오.
- 제품이 눈이나 비, 안개, 먼지에 노출되지 않도록 하십시오.
- 습기 등의 침입을 방지하기 위해 제품을 잘 포장하십시오. 포장 내에 건조제(실리카겔) 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.

10.2.2 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 통하게 하십시오. 이때 출력 측의 배선 및 운전은 실시하지 마십시오.

11 기술 사양

11.1 입력 및 출력 규격

3상 200V급(0.4~7.5kW)

모델명 LSLVG100(C)- 2□□□□			0004	0008	0015	0022	0040	0055	0075	
적용 모터	중부하	HP	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	
		KW	0.4	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	
	경부하	HP	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	15	
		KW	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11	
정격 출력	정격 용량 (kVA)	중부하	1.0	1.9	3.0	4.2	6.5	9.1	12.2	
		경부하	1.2	2.3	3.7	4.6	6.9	11.4	15.2	
	정격 전류(A) [3-Phase 입력]	중부하	2.5	5.0	8.0	11.0	17.0	24.0	32.0	
		경부하	3.1	6.0	9.6	12.0	18.0	30.0	40.0	
	정격 전류(A) 60Hz [1-Phase 입력]	중부하	1.5	2.8	4.6	6.1	9.3 9.0*	12.8	17.4	
		경부하	2.0	3.6	5.9	6.7	9.8 9.5*	16.3	22.0	
	정격전류(A) 50Hz [1-Phase 입력]	중부하	1.5	2.7	4.5	5.9	9.1	12.4	16.9	
		경부하	1.9	3.5	5.7	6.5	9.5	15.8	21.3	
	출력 주파수		0~400Hz(IM Sensorless: 0~120Hz)							
	출력 전압(V)		3상 200~240V							
정격 입력	사용 전압(V)		3상 200~240VAC (-15%~+10%) 단상 240VAC(-5%~+10%)							
	입력 주파수		50~60Hz(±5%)							
	정격 전류(A)	중부하	2.2	4.9	8.4	11.8	18.5	25.8	34.9	
경부하		3.0	6.3	10.3	13.1	19.4	32.7	44.2		
중량(kg)		G100	1.04	1.06	1.36	1.4	1.89	3.08	3.21	
		G100C	0.81	0.83	1.1	1.13	1.78	-	-	

*G100C 4kW
3상 200V급(11~22kW)

모델명 LSLVG100-2□□□□			0110	0150	0185	0220	
적용 모터	중부하	HP	15	20	25	30	
		kW	11	15	18.5	22	
	경부하	HP	20	25	30	-	
		kW	15	18.5	22	-	
정격 출력	정격 용량 (kVA)	중부하	17.9	22.9	28.6	33.5	
		경부하	21.3	26.7	31.2	-	
	정격 전류(A) [3-Phase 입력]	중부하	47	60	75	88	
		경부하	56	70	82	-	
	정격전류(A)/ 60Hz [1-Phase 입력]	중부하	26.8	34	41	48	
		경부하	31	38	45	-	
	정격 전류(A)/ 50Hz [1-Phase 입력]	중부하	26	33.1	39.9	46.7	
		경부하	30	36.9	43.7	-	
	출력 주파수			0~400Hz(IM Sensorless: 0~120Hz)			
	출력 전압(V)			3 상 200~240V			
정격 입력	사용 전압(V)		3상 200~240VAC (-15%~+10%) 단상 240VAC(-5%~+10%)				
	입력 주파수		50~60Hz(±5%)				
	정격 전류(A)	중부하	53.2	68.4	85.5	101.6	
		경부하	63.8	79.8	94.6	-	
중량(kg)			4.84	7.6	11.1	11.18	

- 모터 용량은 4극 표준 모터를 사용할 때 기준입니다.
- 200V급은 220V, 400V급은 440V 기준입니다.
- 정격 출력 전류는 캐리어 주파수(Cn.04) 설정에 따라 제한이 있습니다.
- 모터 개폐에 따른 인버터 보호를 위하여 무부하 운전 시에는 출력 전압이 20~40% 정도 낮게 출력됩니다.(0.4~4.0kW의 경우에만 해당)

3상 400V급(0.4~7.5kW)

모델명 LSLVG100(C)- 4□□□□			0004	0008	0015	0022	0040	0055	0075	
적용 모터	중부하	HP	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	
		kW	0.4	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	
	경부하	HP	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	15	
		kW	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11	
정격 출력	정격 용량 (kVA)	중부하	1.0	1.9	3.0	4.2	6.9	9.1	12.2	
		경부하	1.5	2.4	3.9	5.3	7.6	12.2	17.5	
	정격 전류(A) [3-Phase 입력]	중부하	1.3	2.5	4.0	5.5	9.0	12.0	16.0	
		경부하	2.0	3.1	5.1	6.9	10.0	16.0	23.0	
	정격 전류(A) 60Hz [1-Phase 입력]	중부하	0.7	1.4	2.1	2.8	4.9	6.4	8.7	
		경부하	1.3	1.9	2.8	3.6	5.4	8.7	12.6	
	정격 전류(A) 50Hz [1-Phase 입력]	중부하	0.7	1.4	2.0	2.7	4.8	6.2	8.5	
		경부하	1.3	1.8	2.7	3.5	5.2	8.4	12.2	
	출력 주파수		0~400Hz(IM Sensorless: 0~120Hz)							
	출력 전압(V)		3상 380~480V							
정격 입력	사용 전압(V)		3상 380~480VAC(-15%~+10%) 단상 480VAC(-5%~+10%)							
	입력 주파수		50~60Hz(±5%)							
	정격 전류(A)	중부하	1.1	2.4	4.2	5.9	9.8	12.9	17.5	
경부하		2.0	3.3	5.5	7.5	10.8	17.5	25.4		
중량(kg) (EMC 필터 내장형)	G100	1.02 (1.04)	1.06 (1.08)	1.4 (1.44)	1.42 (1.46)	1.92 (1.98)	3.08 (3.24)	3.12 (3.28)		
	G100C	0.82	0.85	1.14	1.14	1.77	-	-		

- 모터 용량은 4극 표준 모터를 사용할 때 기준입니다.
- 200V급은 220V, 400V급은 440V 기준입니다.
- 정격 출력 전류는 캐리어 주파수(Cn.04) 설정에 따라 제한이 있습니다.
- 모터 개폐에 따른 인버터 보호를 위하여 무부하 운전 시에는 출력 전압이 20~40% 정도 낮게 출력됩니다.(0.4~4.0kW의 경우에만 해당)

3상 400V급(11~22kW)

모델명 LSLVG100-4□□□□			0110	0150	0185	0220	
적용 모터	중부하	HP	15	20	25	30	
		kW	11	15	18.5	22	
	경부하	HP	20	25	30	40	
		kW	15	18.5	22	30	
정격 출력	정격 용량 (kVA)	중부하	18.3	23.6	29.7	34.3	
		경부하	23.6	29.0	34.3	46.5	
	정격 전류(A) [3-Phase 입력]	중부하	24	31	39	45	
		경부하	31	38	45	61	
	정격 전류 (A)/60Hz [1-Phase 입력]	중부하	15	18	23	27	
		경부하	18	23	27	35	
	정격 전류 (A)/50Hz [1-Phase 입력]	중부하	14.6	17.4	22.3	26.2	
		경부하	17.4	22.2	26.1	33.8	
	출력 주파수		0~400Hz(IM Sensorless: 0~120Hz)				
	출력 전압(V)		3 상 380~480V				
정격 입력	사용 전압(V)		3상 380~480VAC(-15%~+10%) 단상 480VAC(-5%~+10%)				
	입력 주파수		50~60Hz(±5%)				
	정격 전류(A)	중부하	27.2	35.3	44.5	51.9	
경부하		35.3	43.3	51.9	70.8		
중량(kg) (EMC 필터 내장형)			4.89 (5.04)	4.91 (5.06)	7.63 (7.96)	7.65 (7.98)	

- 모터 용량은 4극 표준 모터를 사용할 때 기준입니다.
- 200V급은 220V, 400V급은 440V 기준입니다.
- 정격 출력 전류는 캐리어 주파수(Cn.04) 설정에 따라 제한이 있습니다.

모터 개폐에 따른 인버터 보호를 위하여 무부하 운전 시에는 출력 전압이 20~40% 정도 낮게 출력됩니다.(0.4~4.0kW의 경우에만 해당)

11.2 제품 상세 사양

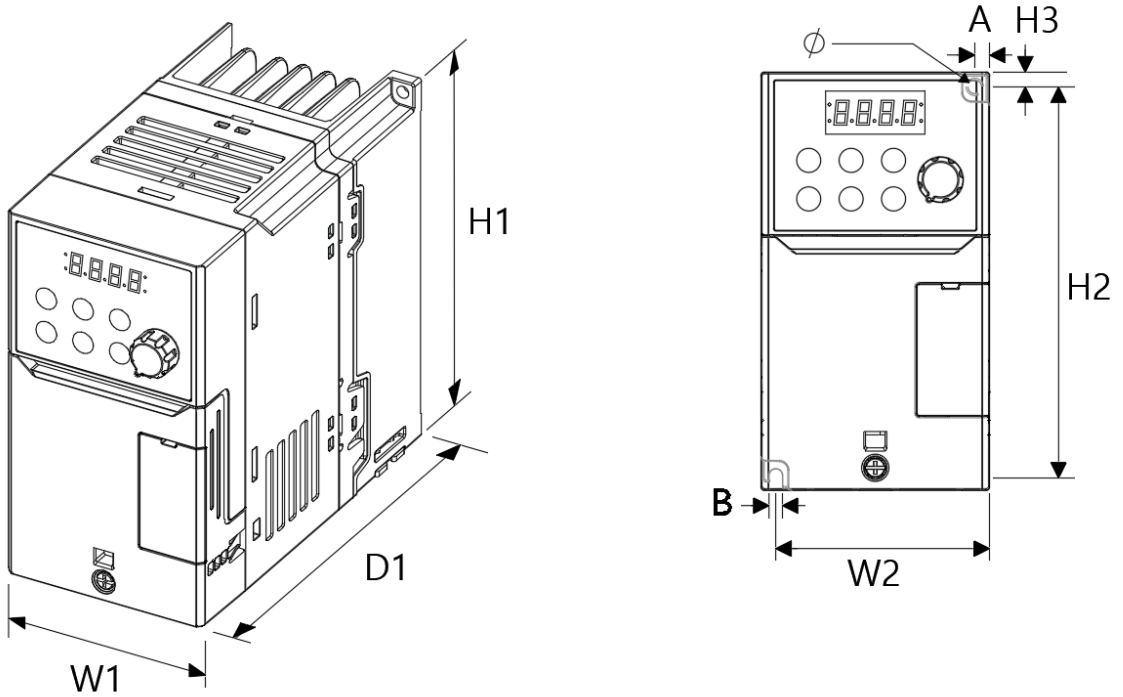
항목		설명		
제어	제어 방식	V/F 제어, 슬립 보상, 센서리스 벡터		
	주파수 설정 분해능	디지털 지령: 0.01Hz 아날로그 지령: 0.06Hz(60Hz 기준)		
	주파수 정도	최대 출력 주파수의 1%		
	V/F 패턴	리니어, 2승 저감, 사용자 V/F		
	과부하 내량	중부하 정격 전류: 150% 1분, 경부하 정격 전류: 120% 1분		
	토크 부스트	수동 토크 부스트, 자동 토크 부스트		
운전	운전 방식	키패드, 단자대, 통신 운전 중 선택		
	주파수 설정	아날로그 방식: -10~10V, 0~10V, 4~20mA 디지털 방식: 키패드 입력		
	운전 기능	<ul style="list-style-type: none"> PID 제어 3-와이어(3-Wire) 운전 주파수 제한 제 2 모터 기능 정방향/역방향 회전 금지 상용 전환 속도 검색(Speed Search) 파워 제동 업-다운 운전 	<ul style="list-style-type: none"> 직류 제동 주파수 점프 슬립 보상 자동 재기동 자동 튜닝 에너지 버퍼링 운전 플렉스 제동 Fire Mode 	
	입력	다기능 단자(5점) P1~P5	PNP(Source), NPN(Sink) 모드 중 선택 In.65~69 코드의 파라미터 설정에 따라 다음과 같이 기능을 설정할 수 있음	
			<ul style="list-style-type: none"> 정방향 운전 리셋 비상 정지 다단속 주파수-상/중/하 정지 중 직류 제동 주파수 증가 3-와이어(3-Wire) 가감속 중지 등 중 선택 	<ul style="list-style-type: none"> 역방향 운전 외부 트립 조그 운전 다단 가/감속-상/중/하 제 2 모터 선택 주파수 감소 아날로그 지령 주파수 고정 PID 운전 중 일반 운전으로 전환
출력	다기능 릴레이 단자	고장 출력 및 인버터 운전 상태 출력	(N.O., N.C.) AC 250V, 1A 이하, DC 30V, 1A 이하	
	아날로그 출력	0~12Vdc: 주파수, 출력 전류, 출력 전압, 직류 전압 등 선택 가능		

항목		설명	
보호 기능	트립	<ul style="list-style-type: none"> • 과전류 트립 • 외부 신호에 의한 트립 • 암(ARM) 단락 전류 트립 • 과열 트립 • 입력 결상 트립 • 지락 트립 • 모터 과열 트립 • IO 보드 연결 트립 • 모터 없음 트립 • 파라미터 쓰기 트립 • 비상 정지 트립 • 지령 상실 트립 • 외부 메모리 에러 • CPU 와치독 트립 • 모터 경부하 트립 	<ul style="list-style-type: none"> • 과전압 트립 • 온도 센서 트립 • 인버터 과열 • 옵션 트립 • 출력 결상 트립 • 인버터 과부하 트립 • 팬 트립 • Pre-PID 작동 실패 • 외부 브레이크 트립 • 운전 중 저전압 트립 • 저전압 트립 • 아날로그 입력 에러 • 모터 과부하 트립 • 과 토크 트립 • 저 토크 트립
	경보	지령 상실 트립 경보, 과부하 경보, 경부하 경보, 인버터 과부하 경보, 팬 동작 경보, 제동 저항 제동률 경보, 회전자 시정 수 튜닝 에러, 인버터 과열 전 경보, 과 토크 경보, 저 토크 경보	
	순시 정전	중부하 급 15 ms 이하(경부하 급 8 ms 이하): 운전 계속 (정격 입력 전압, 정격 출력 이내일 것) 중부하 급 15 ms 이상(경부하 급 8 ms 이상): 자동 재기동 운전 가능	
구조/ 사용 환경	냉각 방식	강제 풍냉 구조, 자냉 구조(G100C 0.4kW 제외)	
	보호 구조	IP 20, UL Open Type (Conduit Option 장착 시 UL Enclosed Type 1 만족)	
	주위 온도	중부하: -10~50℃, 경부하: -10~40℃ 얼음이나 성에 등이 없을 것 경부하로 50℃에서 사용 시 80% 이하의 부하를 사용할 것을 권장	
	주위 습도	상대 습도 95% RH 이하(이슬 맺힘 현상 없을 것)	
	보관 온도	-20~65℃	
	주위 환경	실내에 부식성 가스, 인화성 가스, 기름 찌꺼기, 먼지 등이 없을 것(Pollution Degree 2 Environment)	
	작동 고도/진동	1,000m 이하, 9.8m/sec ² (1G) 이하 (1,000m 이상부터 매 100m 상승 시 전압/출력전류 1% 씩 Derating 적용, 최대 4,000m)	
	주위 기압	70~106kPa	

* Din-rail 사용 시 Conduit option을 사용할 수 없습니다.

11.3 외형 치수

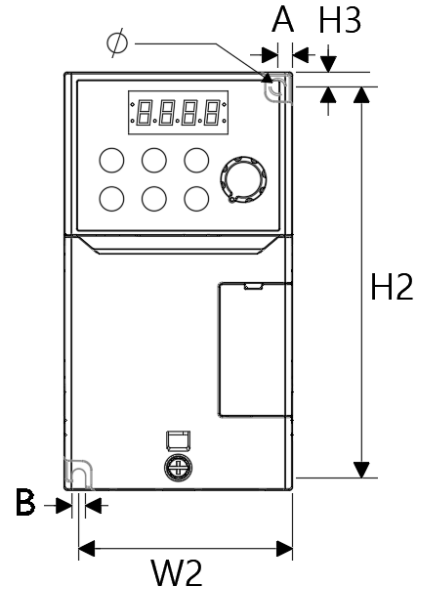
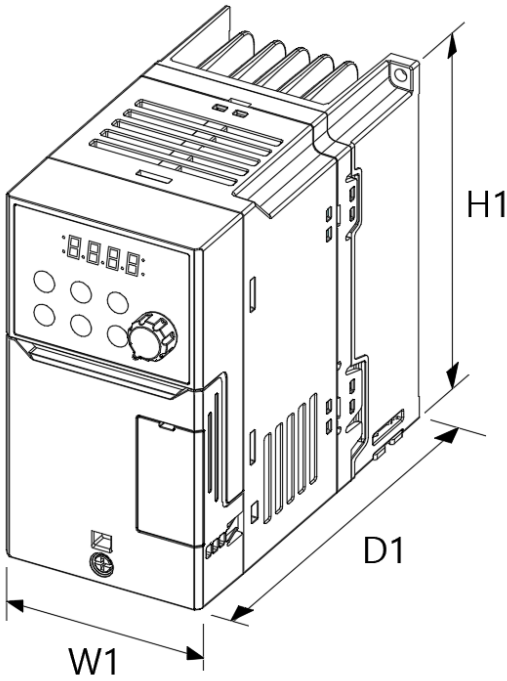
0.4kW (G100C)



제품	W1	W2	H1	H2	H3	D1	A	B	Φ
0004G100C-2	70	65.5	128	119	4.5	130.	4.5	4.5	4.5
0004G100C-4	(2.76)	(2.58)	(5.04)	(4.69)	(0.18)	(5.11)	(0.18)	(0.18)	(0.18)

단위: mm(inches)

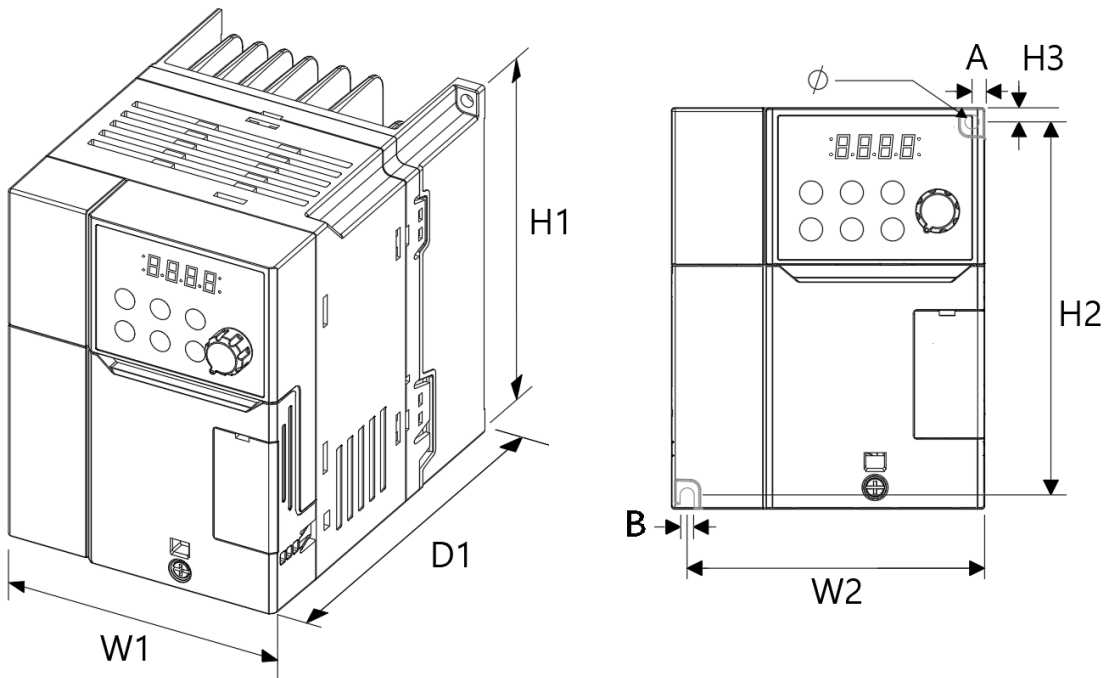
0.8kW (G100C)



제품	W1	W2	H1	H2	H3	D1	A	B	Φ
0008G100C-2	70	65.5	128	119	4.5	135.	4.5	4.5	4.5
0008G100C-4	(2.76)	(2.58)	(5.04)	(4.69)	(0.18)	(5.31)	(0.18)	(0.18)	(0.18)

단위: mm(inches)

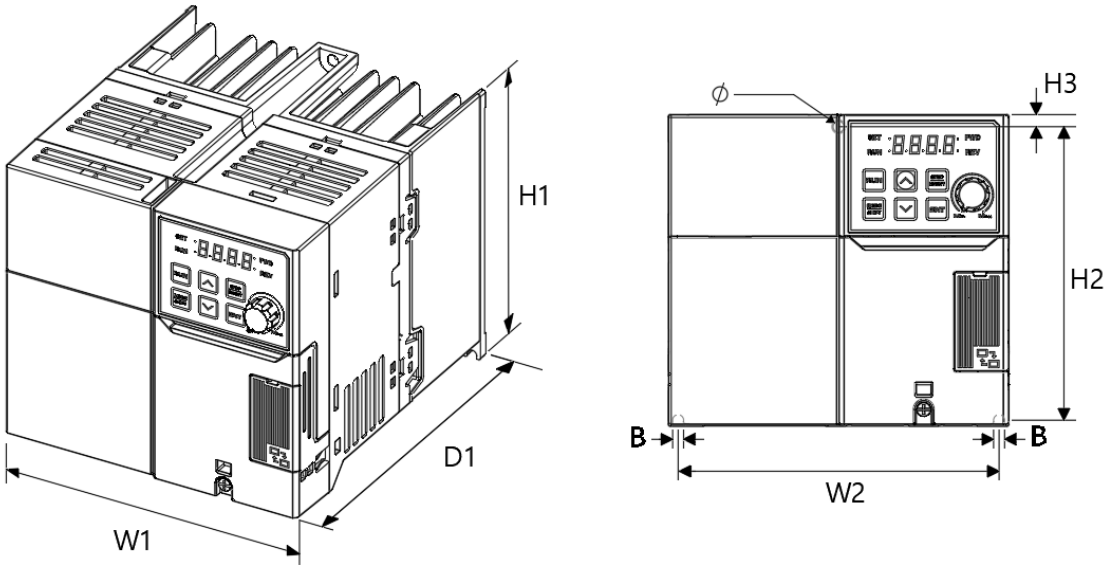
1.5~2.2kW (G100C)



제품	W1	W2	H1	H2	H3	D1	A	B	Φ
0015G100C-2									
0015G100C-4	100	95.5	128	119	4.5	135.	4.5	4.5	4.5
0022G100C-2	(3.93)	(3.76)	(5.04)	(4.69)	(0.18)	(5.31)	(0.18)	(0.18)	(0.18)
0022G100C-4									

단위: mm(inches)

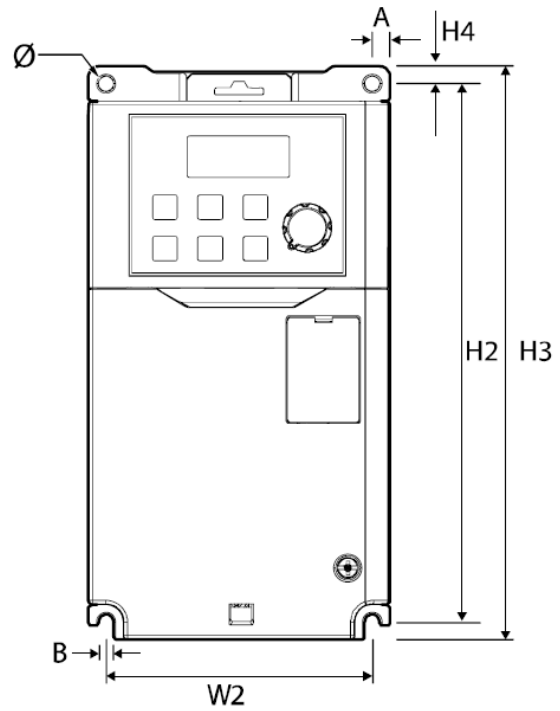
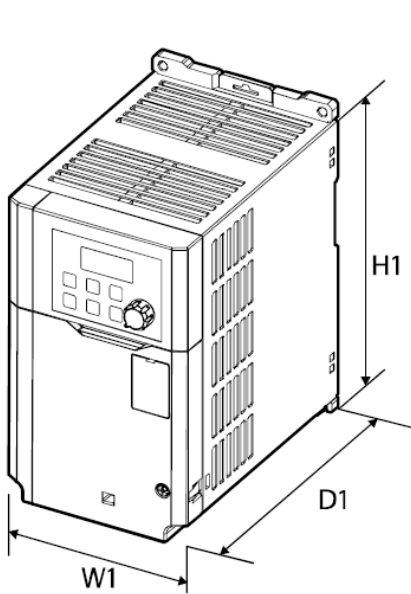
4.0kW (G100C)



제품	W1	W2	H1	H2	H3	D1	A	B	Φ
0040G100C-2	140	132	128	120.5	5	155.	-	4.5	4.5
0040G100C-4	(5.51)	(5.20)	(5.04)	(4.74)	(0.20)	(6.10)		(0.18)	(0.18)

단위: mm(inches)

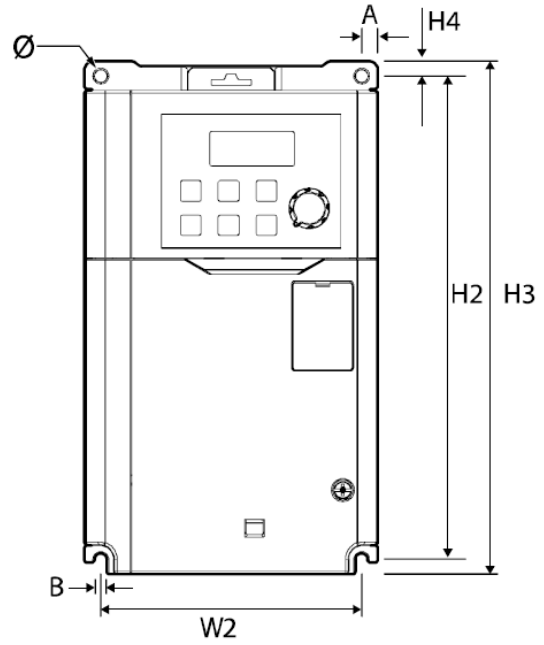
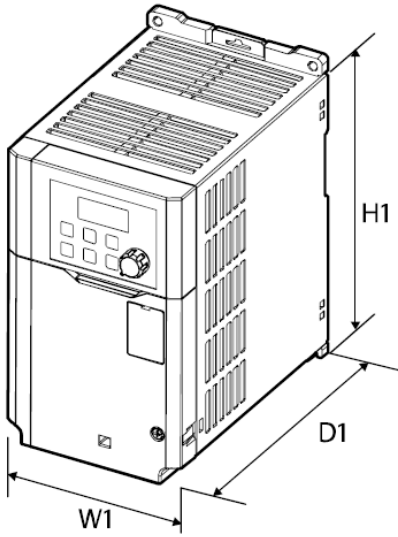
0.4~0.8kW



제품	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Φ
0004G100-2										
0008G100-2	86.2	76.2	154	154	164	5	131.5	5	4.5	4.5
0004G100-4	(3.39)	(3.00)	(6.06)	(6.06)	(6.46)	(0.20)	(5.18)	(0.20)	(0.18)	(0.18)
0008G100-4										

단위: mm(inches)

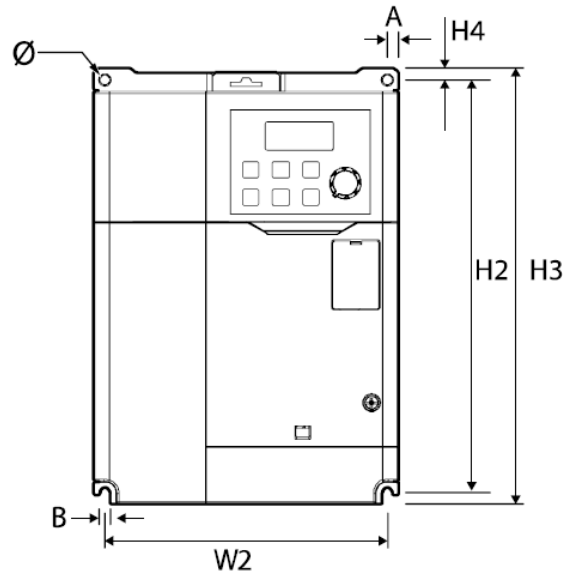
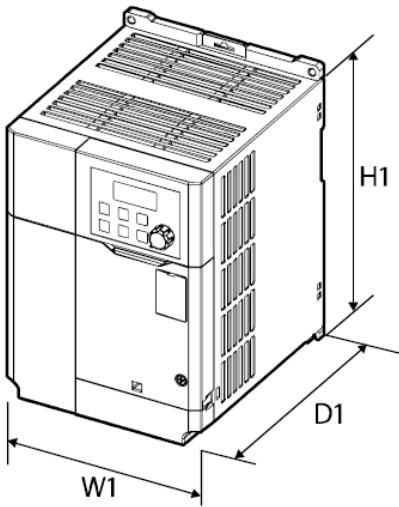
1.5~2.2kW



제품	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Φ
0015G100-2										
0022G100-2	101	90	167	167	177	5	150.5	5.5	4.5	4.5
0015G100-4	(3.98)	(3.54)	(6.57)	(6.57)	(6.97)	(0.20)	(5.93)	(0.22)	(0.18)	(0.18)
0022G100-4										

단위: mm(inches)

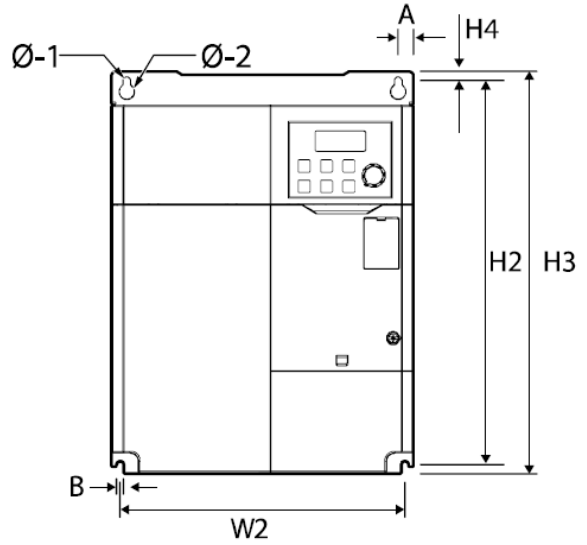
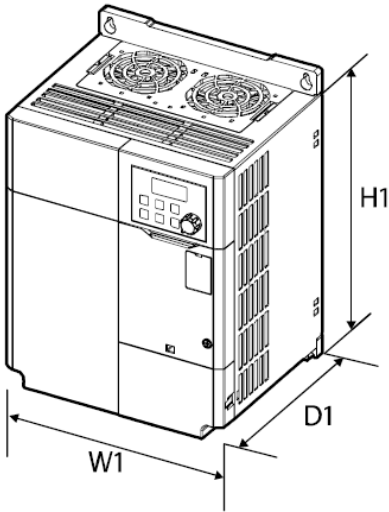
4.0kW



제품	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Φ
0040G100-2	135	125	183	183	193	5	150.5	5	4.5	4.5
0040G100-4	(5.31)	(4.92)	(7.20)	(7.20)	(7.60)	(0.20)	(5.93)	(0.20)	(0.18)	(0.18)

단위: mm(inches)

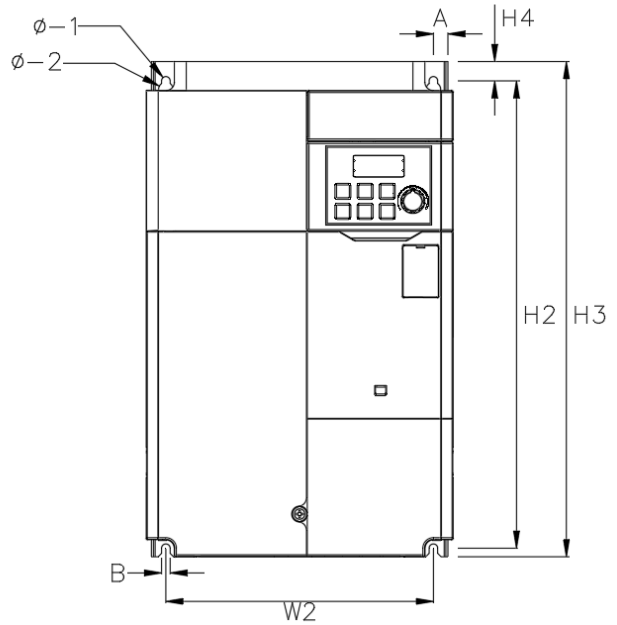
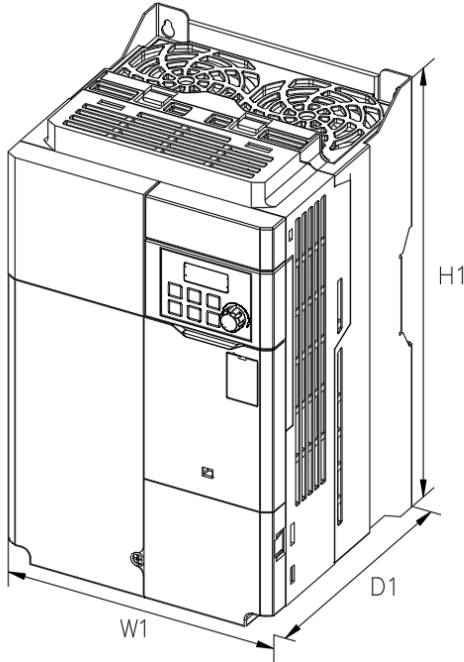
5.5~7.5kW



제품	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Φ
0055G100-2	180 (7.09)	상부:	220 (8.66)	229.5 (9.04)	240 (9.45)	5.5 (0.22)	144 (5.67)	상부:	4.5 (0.18)	Φ-1:
0075G100-2		9(0.35)						4.5(0.18)		Φ-1:
0055G100-4		하부:						Φ-2:		
0075G100-4		170(6.70)						5(0.20)		9(0.35)

단위: mm(inches)

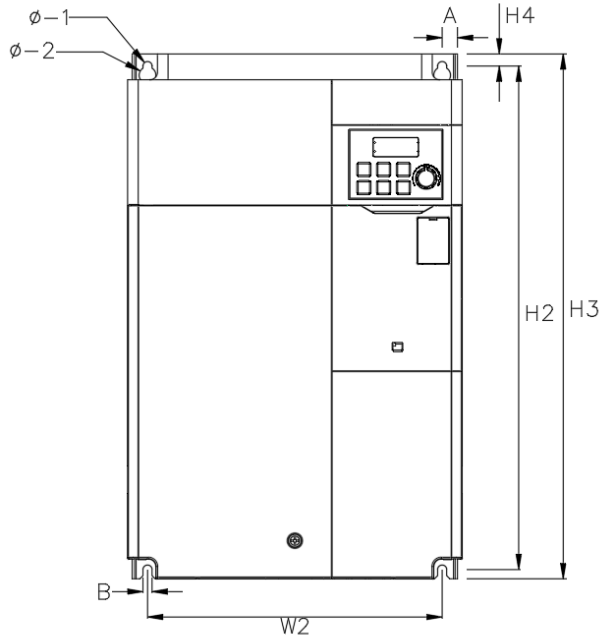
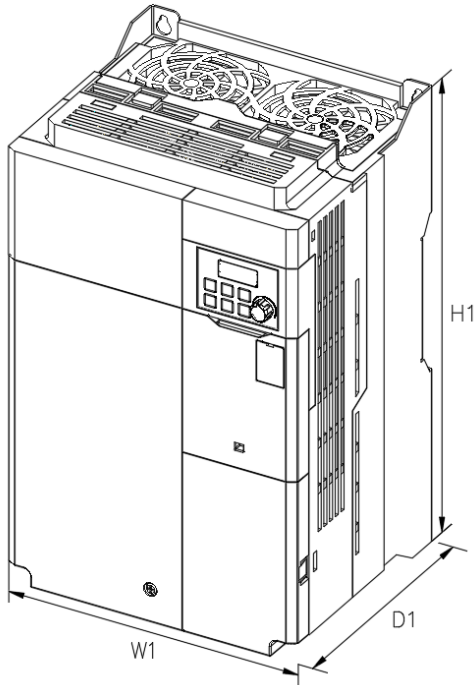
11kW-2, 11~15kW-4



제품	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Φ
0110G100-2	180	157	290	273.7	290	11.3	173	8.5	4.5	Φ-1 : 4.5(0.18)
0110G100-4	(7.09)	(6.18)	(11.4)	(10.8)	(11.4)	(0.44)	(6.81)	(0.33)	(0.18)	Φ-2 : 8.5(0.33)
0150G100-4										

단위: mm(inches)

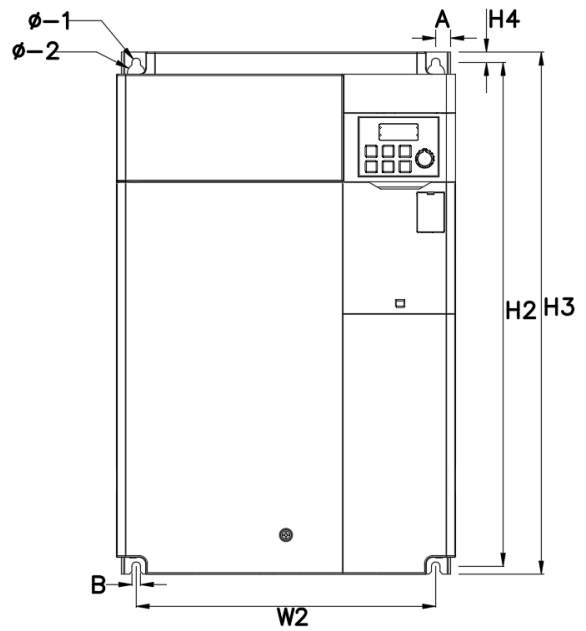
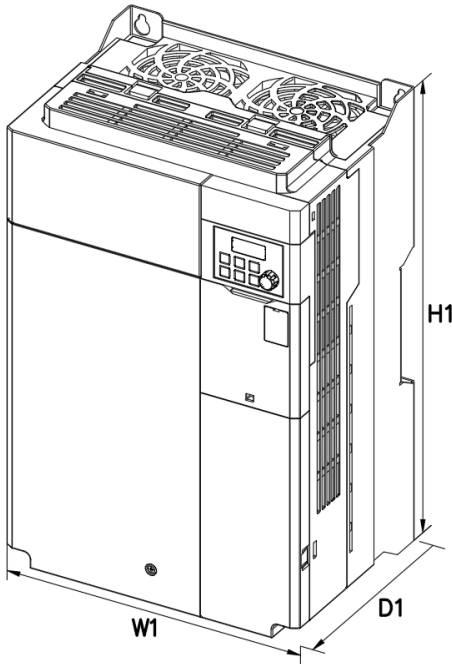
15kW-2, 18.5~22kW-4



제품	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Φ
0150G100-2	220	193.8	345	331	345	8	187	10.1	5.5	Φ-1 : 5.5(0.22)
0185G100-4	(8.66)	(7.63)	(13.6)	(13.0)	(13.6)	(0.31)	(7.36)	(0.40)	(0.22)	Φ-2 : 11(0.43)
0220G100-4										

단위: mm(inches)

18.5~22kW-2



제품	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Φ
0185G100-2	260	229.8	400	386	400	8	187	11.4	6.6	Φ-1 : 6.6 (0.26)
0220G100-2	(10.2)	(9.05)	(15.7)	(15.2)	(15.7)	(0.31)	(7.36)	(0.45)	(0.26)	Φ-2 : 13.5 (0.53)

단위: mm(inches)

11.4 주변 기기

G100 배선용 차단기/누전 차단기/전자 접촉기 모델명(LS ELECTRIC)

제품(kW)		배선용 차단기			누전 차단기		전자 접촉기		
		모델명	정격(A)	상세모델명	모델명	정격(A)	모델명	정격(A)	
3상 200V 급	0.4	UTE100H	15	UTE100-H·FTU·15·3P·UL	EBS33c	5	MC-6a	9	
	0.75					10	MC-9a, MC-9b	11	
	1.5					15	MC-18a, MC-18b	18	
	2.2					20	MC-22b	22	
	4.0					30	MC-32a	32	
	5.5	UTS150H	50	UTS150-H·FTU·50·3P·UL	EBS53c	50	MC-50a	55	
	7.5		60	UTS150-H·FTU·60·3P·UL	EBS63c	60	MC-65a	65	
	11		80	UTS150-H·FTU·80·3P·UL	EBS103c	100	MC-85a	85	
	15		100	UTS150-H·FTU·100·3P·UL		125	MC-130a	130	
	18.5		125	UTS150-H·FTU·125·3P·UL	EBS203c	150	MC-150a	150	
22	150	UTS150-H·FTU·150·3P·UL	EBS203c	175	MC-185a	185			
3상 400V 급	0.4	UTS150L	3.2	UTS150-L·MCP·3.2·3P·UL	EBS33c	5	MC-6a	7	
	0.75		6.3	UTS150-L·MCP·6.3·3P·UL			MC-6a		
	1.5		12	UTS150-L·MCP·12·3P·UL		10	MC-9a, MC-9b	9	
	2.2						MC-12a, MC-12b		12
	4.0						20	UTS150-L·MCP·20·3P·UL	20
	5.5		32	UTS150-L·MCP·32·3P·UL		30	MC-22b	22	
	7.5						MC-32a	32	
	11		50	UTS150-L·FTU·50·3P·UL		EBS53c	50	MC-50a	50
	15		60	UTS150-L·FTU·60·3P·UL		EBS63c	60	MC-65a	65
	18.5		70	UTS150-L·FTU·70·3P·UL		EBS103c	75	MC-75a	75
22	90	UTS150-L·FTU·90·3P·UL	100	MC-85a	85				

G100C^{주1)} 배선용 차단기/누전 차단기/전자 접촉기 모델명(LS ELECTRIC)

제품(kW)		배선용 차단기			누전 차단기	전자 접촉기		
		모델명	정격(A)	상세모델명	모델명	정격(A)	모델명	정격(A)
3상 200V 급	0.4	UTE100H	15	UTE100-H·FTU-15·3P·UL	EBS33c	5	MC-6a	9
	0.75					10	MC-9a, MC-9b	11
	1.5					15	MC-18a, MC-18b	18
	2.2	UTE100E	20	MC-22b		22		
	4.0		30	MC-32a		32		
3상 400V 급	0.4	UTS150 L	3.2	UTS150-L·MCP-3.2·3P·UL	EBS33c	5	MC-6a	7
	0.75		6.3	UTS150-L·MCP-6.3·3P·UL			MC-6a	
	1.5		12	UTS150-L·MCP-12·3P·UL		10	MC-9a, MC-9b	9
	2.2	UTE100E	15	UTE100-E·FTU-15·3P·UL			MC-12a, MC-12b	12
	4.0		20	UTE100-E·FTU-20·3P·UL			MC-18a, MC-18b	18

주 1) G100의 전원 입력단에서 허용되는 규약 단락 전류는 100kA 이며 G100C의 규약 단락 전류는 5kA 입니다. 해당 규약 단락 전류에 따른 적합한 MCCB 모델이 구분되어 있습니다.

11.5 퓨즈/리액터 규격

제품(kW)		AC 입력 퓨즈			AC 리액터	
		모델명	전류(A)	전압(V)	인덕턴스(mH)	전류(A)
3상 200V급	0.4	DFJ-10 ^{주1)}	10	600	1.20	10
	0.75					
	1.5	DFJ-15	15		0.88	14
	2.2	DFJ-20	20		0.56	20
	4.0	DFJ-30	30		0.39	30

	5.5	DFJ-50	50		0.30	34
	7.5	DFJ-60	60		0.22	45
	11	DFJ-80	80		0.16	64
	15	DFJ-100	100		0.13	79
	18.5	DFJ-110	110		0.12	96
	22	DFJ-125	125		0.1	112
3상 400V급	0.4	DFJ-10	10		4.81	4.8
	0.75					
	1.5					
	2.2	DFJ-15	15		2.34	10
	4.0	DFJ-20	20		1.22	15
	5.5	DFJ-30	30		1.12	19
	7.5	DFJ-35	35		0.78	27
	11	DFJ-50	50		0.59	35
	15	DFJ-60	60		0.46	44
	18.5	DFJ-70	70		0.40	52
	22	DFJ-100	100		0.30	68

주1) DFJ는 Busmann社 Class J/600V급 모델명입니다.

① 주의

반드시 UL 표준에서 정한 Class CC, G, J, L, R, T 규격의 입력 퓨즈 및 UL 표준을 준수하는 차단기를 사용하십시오.(단, Fast Acting과 Non Time Delay Type은 돌입 전류에 의한 차단 동작이 발생할 수 있으므로 사용하지 마십시오.)

① 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.

① 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 fusibles et des disjoncteurs.

11.6 단자 나사 규격

입출력 단자 나사 규격

제품(kW)		단자 나사 사이즈	정격 나사 토크(Kgf-cm/Nm)
3상 200V급	0.4	R/S/T, U/V/W : M3(M3.5*)	R/S/T, U/V/W : 5.1 / 0.5 (6.9 / 0.7*)
	0.75		
	1.5	R/S/T, U/V/W : M4(M3.5*)	R/S/T, U/V/W : 12.1 / 1.2 (6.9 / 0.7*)
	2.2		
	4	R/S/T, U/V/W : M4	R/S/T, U/V/W : 18.4 / 1.8 (17.3 / 1.7*)
	5.5	R/S/T, U/V/W : M4	R/S/T : 14.3 / 1.4 U/V/W : 15.0 / 1.5
	7.5		
	11	R/S/T, U/V/W : M5	R/S/T, U/V/W: 25.34 /2.5
	15	R/S/T, U/V/W : M5	R/S/T, U/V/W: 25.34 /2.5
	18.5	R/S/T, U/V/W : M6	R/S/T, U/V/W: 40.8/4
	22	R/S/T, U/V/W : M6	R/S/T, U/V/W: 40.8/4
3상 400V급	0.4	R/S/T, U/V/W : M3.5	R/S/T, U/V/W : 10.3 / 1.0 (6.9 / 0.7*)
	0.75		
	1.5		
	2.2		
	4	R/S/T, U/V/W : M4	R/S/T, U/V/W : 18.4 / 1.8 (17.3 / 1.7*)
	5.5	R/S/T, U/V/W : M4	R/S/T : 14.3 / 1.4 U/V/W : 18.4 / 1.8
	7.5		
	11	R/S/T, U/V/W : M5	R/S/T, U/V/W: 25.34 /2.5
	15	R/S/T, U/V/W : M5	R/S/T, U/V/W: 25.34 /2.5
	18.5	R/S/T, U/V/W : M5	R/S/T, U/V/W: 25.34 /2.5
	22	R/S/T, U/V/W : M5	R/S/T, U/V/W: 25.34 /2.5

*G100C

제어 회로 단자 나사 규격

단자	단자 나사 사이즈	나사 토크(Kgf·cm/Nm)
24/P1~P5/CM/	M2.6	4/0.4
VR/V1/I2/AO/CM//S+/S- ,A1/B1/C1/A2/C2, Q1/EG*	M2.6	5.2/0.5

*G100C 제품의 경우 A2/C2를 대체하여 Q1/EG를 제공합니다.

ⓘ 주의

단자대 나사는 규정 토크에 따라 조이십시오. 나사가 단단하게 조여지지 않으면 단락 및 제품 고장이 발생할 수 있습니다. 전원 단자대 배선에는 600V, 75℃ 규격의 동 전선을, 제어 단자대 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, 75℃ 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, 75 °C pour le câblage de la borne d'alimentation, et une valeur nominale de 300 V, 75 °C pour le câblage de la borne de commande.

11.7 제동 저항 규격

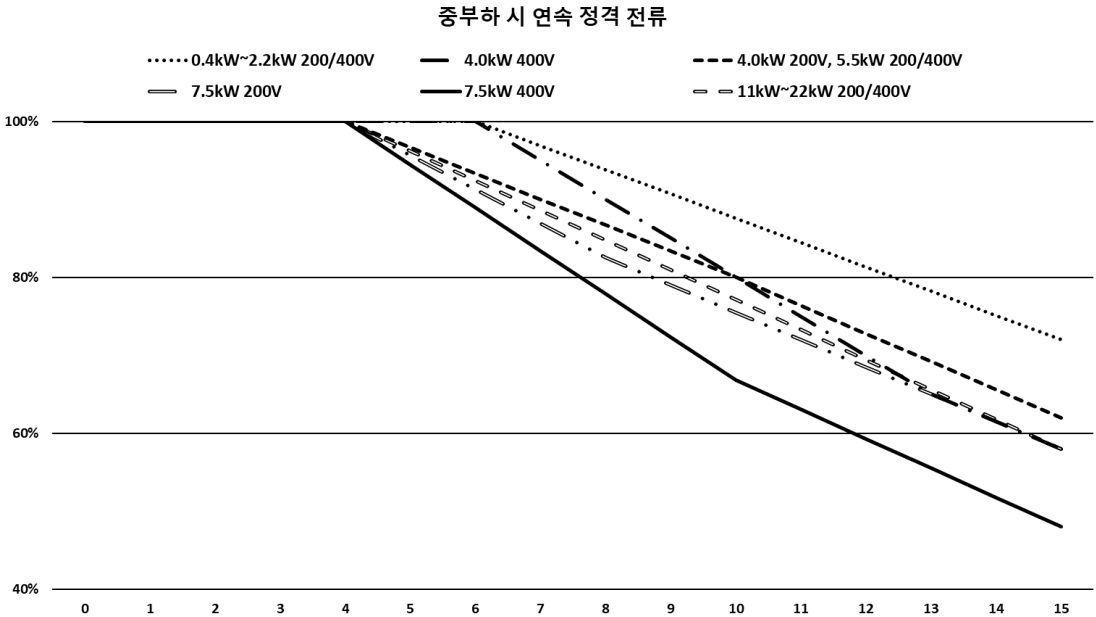
제품(kW)	저항(Ω)	정격 용량(W)	
3상 200V급	0.4	300	100
	0.75	150	150
	1.5	60	300
	2.2	50	400
	3.7	33	600
	4	33	600
	5.5	20	800
	7.5	15	1,200
	11	10	2400
	15	8	2400
	18.5	5	3600
	22	5	3600
3상 400V급	0.4	1,200	100
	0.75	600	150
	1.5	300	300
	2.2	200	400
	3.7	130	600
	4	130	600
	5.5	85	1,000
	7.5	60	1,200
	11	40	2000
	15	30	2400
	18.5	20	3600
	22	20	3600

- 제동 토크 150%, 사용률(%ED) 5% 기준입니다. 사용률(%ED)을 10%로 하면 제동 저항의 정격 용량을 두 배로 계산해야 합니다.

11.8 인버터 연속 정격 전류 디레이팅

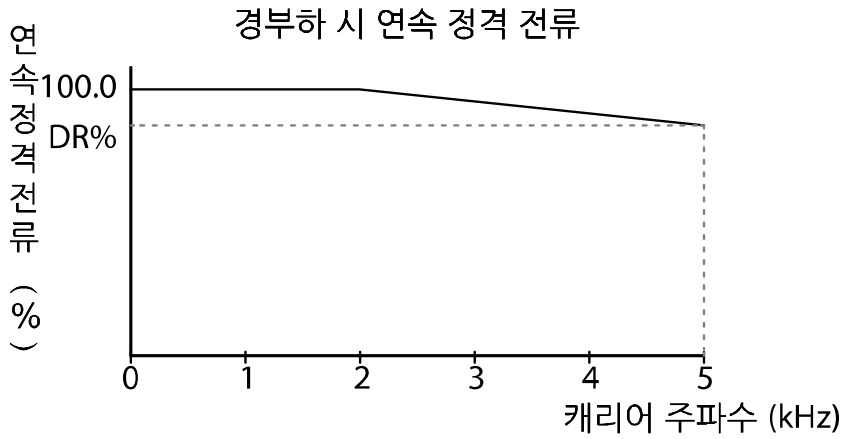
캐리어 주파수

캐리어 주파수에 따라 인버터의 연속 정격 전류가 제한됩니다. 다음 그래프를 참조하십시오.



캐리어 주파수 (kHz)	연속정격전류									
	0.4~2.2kW		4.0kW		5.5kW		7.5kW		11~22kW	
	200V	400V	200V	400V	200V	400V	200V	400V	200V	400V
1~3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
4	100% 96.5%*	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
6	100% 90%*	100%	93%	100%	93%	93%	91%	89%	92%	92%
9	91% 79%*	91%	83%	85%	83%	83%	79%	72%	81%	81%
12	81% 69%*	81%	73%	70%	73%	73%	69%	59%	69%	69%
15	72% 58%*	72%	62%	58%	62%	62%	58%	48%	58%	58%

*G100C 2.2kW



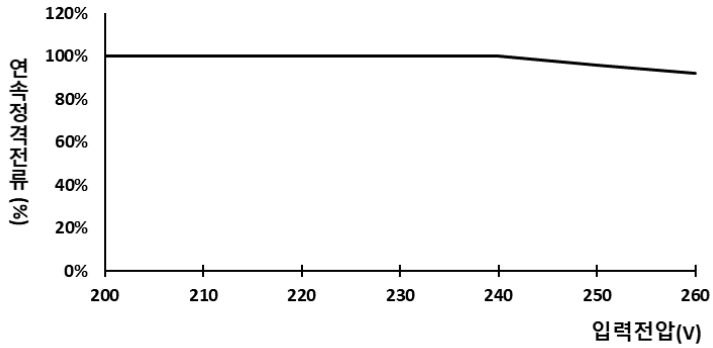
200V		400V	
제품(kW)	DR(%)	제품(kW)	DR(%)
0.4	88	0.4	74
0.75	88	0.75	86
1.5	88	1.5	84
2.2	94 / 85*	2.2	85
4.0	96	4.0	93
5.5	85	5.5	81
7.5	85	7.5	77
11~22kW	80	11~22kW	80

*G100C 2.2kW

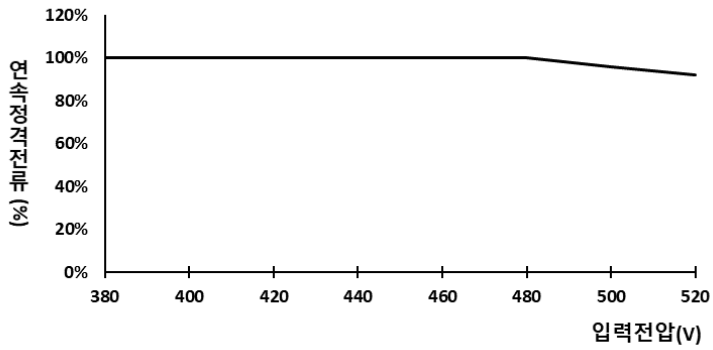
입력 전압

입력 전압에 따라 인버터의 연속 정격 전류가 제한됩니다. 다음 그래프를 참조하십시오.

200V 급

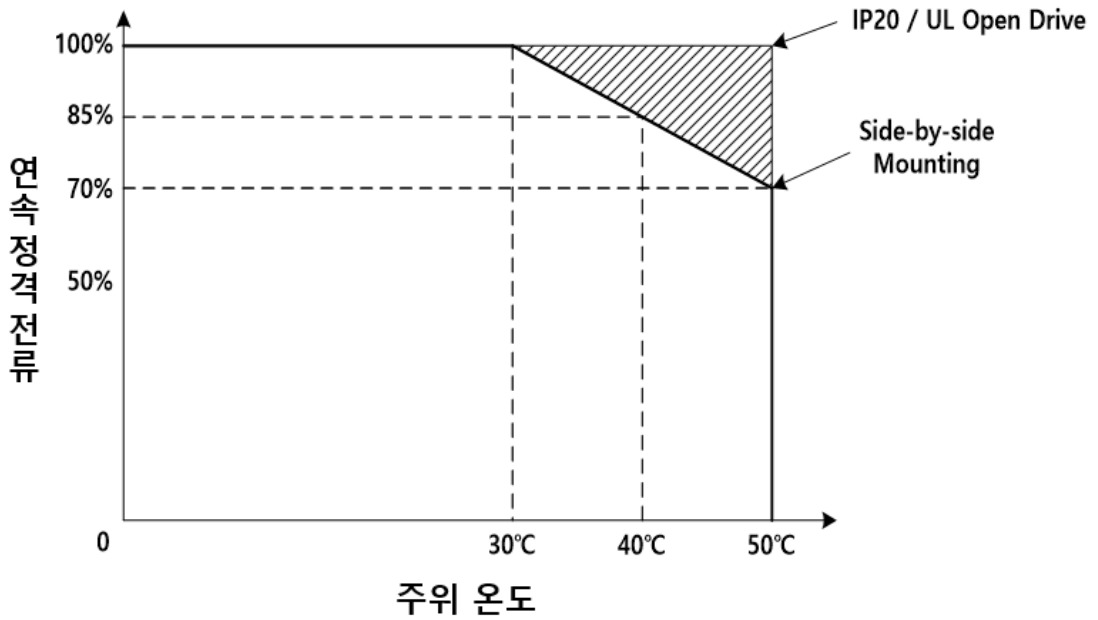


400V 급



주위 온도/설치 방법

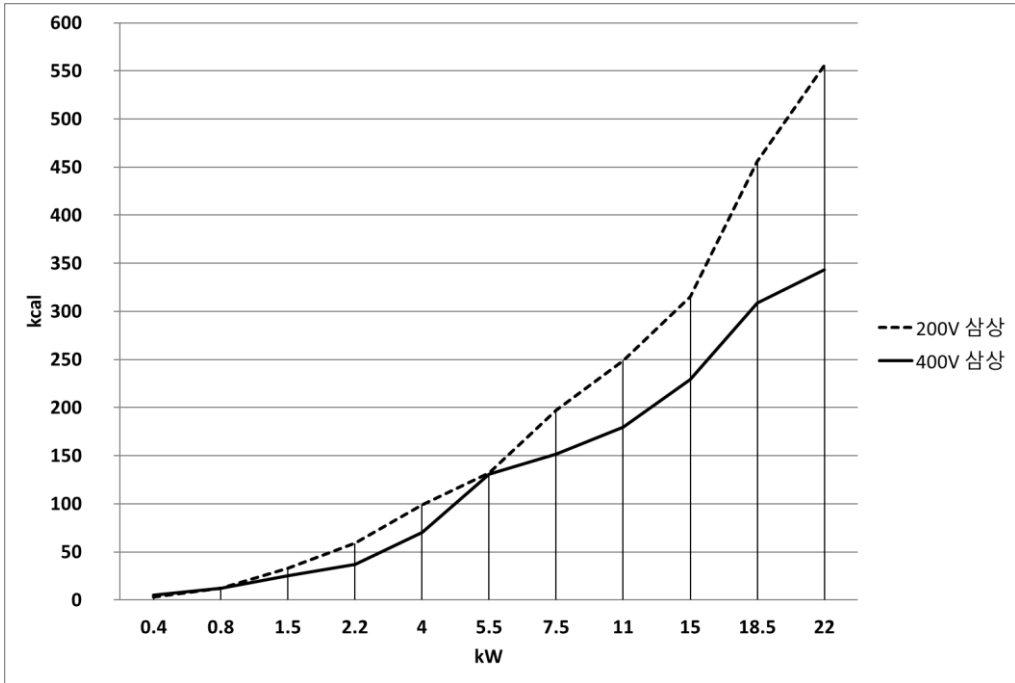
주위 온도와 설치 방법에 따라 인버터의 연속 정격 전류가 제한됩니다. 다음 그래프를 참조하십시오.



※ HD/ND 공통사항. 단 ND는 40°C이하 사양 제공

11.9 발열량

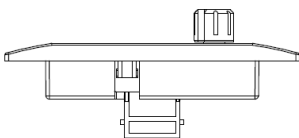
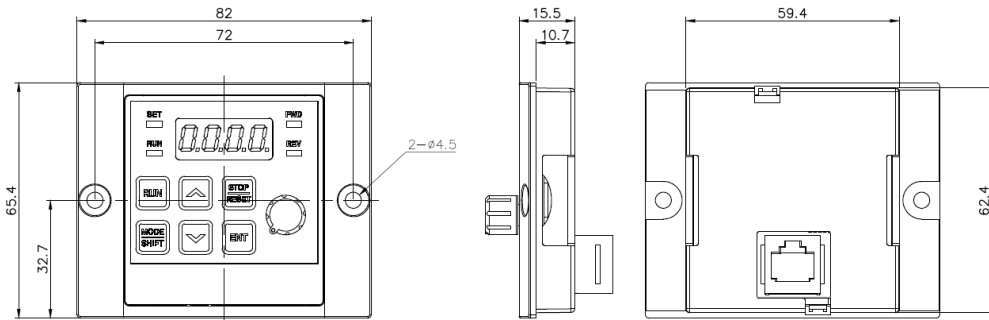
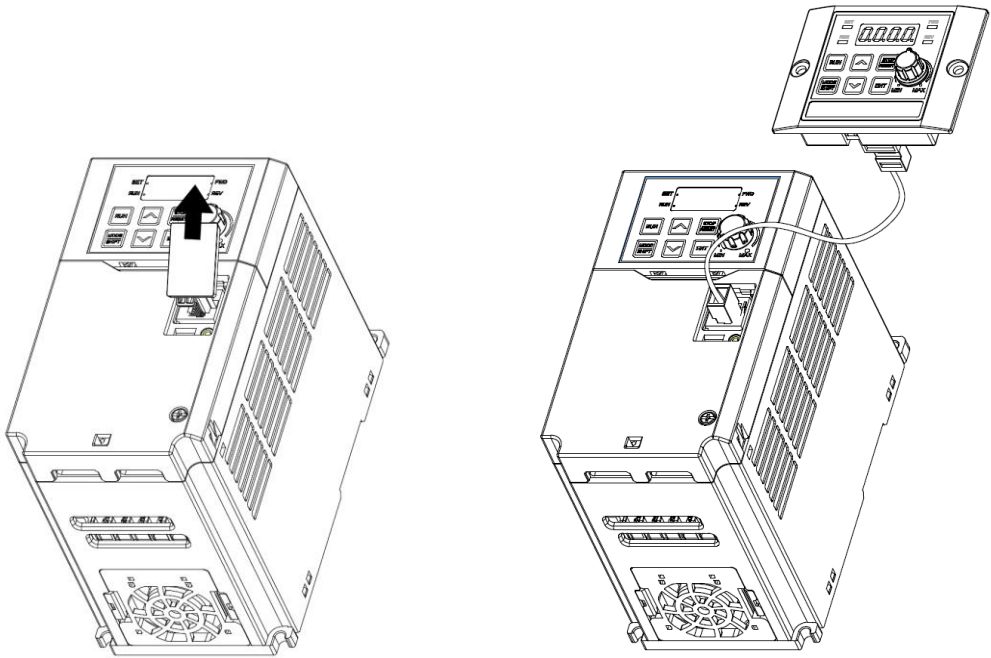
다음은 G100 인버터의 모델 별 발열량을 보여주는 그래프입니다.



발열량은 인버터의 캐리어 주파수가 기본값으로 설정되어 있을 때, 상온을 기준으로 측정되었습니다. 캐리어 주파수에 대한 자세한 사항은 [156페이지, 5.15 운전음 설정](#)(캐리어 주파수 설정 변경)을 참조하십시오.

11.10 리모트 키패드 옵션

구성은 리모트 키패드와 케이블(1M, 2M, 3M, 5M)로 되어있습니다.



설치

- 1 인버터 I/O Cover의 RJ45 단자 덮개를 분리한 후 리모트 키패드 케이블을 I/O RJ45 커넥터에 연결합니다.
- 2 리모트 키패드에 리모트 키패드 케이블의 다른 한쪽 커넥터를 연결합니다.

사용

- 1 리모트 키패드 연결시 인버터 키패드의 키, 볼륨 조그 입력은 무시되며 리모트 키패드의 키, 볼륨 입력으로 대체됩니다.
 - 리모트 키패드 탈착 2초 후 인버터 키패드의 키, 볼륨 입력으로 원상복귀됩니다. (주파수 설정을 볼륨 입력으로 설정한 경우, 장착 및 탈착시 지령주파수가 인버터 키패드 볼륨과 리모트 키패드 볼륨 사이에 순간적으로 전환됩니다. 모터가 의도치 않은 주파수로 회전하지 않도록 주의하시기 바랍니다.)
 - 인버터와 리모트 키패드 간 통신 연결이 안된 경우는 리모트 키패드 7-Seg에 “E.vEr” 이라고 표시됩니다.
- 2 리모트 키패드 연결 상태에서 dr 91 파라미터를 4로 설정하여 인버터에 저장된 파라미터 세팅을 리모트 키패드로 복사할 수 있습니다.
 - 업로드가 진행되는 동안 인버터 I/O 7-Seg 키패드에 “r-UL” 이라고 표시가 됩니다. 리모트 키패드의 7-Seg 키패드는 “d”가 표시됩니다. 저장이 끝나면 해당 문구는 사라지고 기본 화면이 표시됩니다.
 - 업로드 진행 중 통신불량 등 오류가 발생한 경우에는 “Fail” 이라는 경고 문구가 3초간 표시되며, 파라미터가 리모트 키패드로 저장되는 동작이 실패하게 됩니다.
- 3 파라미터 세팅이 복사된 리모트 키패드를 동일 기종 인버터 제품에 연결한 뒤 dr 91 파라미터를 5로 설정하여 리모트 키패드에 저장된 파라미터 세팅을 인버터로 복사할 수 있습니다.
 - 저장하는 동안 “W-dL” 라는 문구가 인버터 I/O 7-Seg 에 표시됩니다. 리모트 키패드 7-Seg 키패드는 “U”가 표시됩니다. 저장이 끝나면 해당 문구는 사라지고 기본 화면이 표시됩니다. 리모트 키패드에 파라미터 데이터가 저장되어 있지 않은 경우 dr 91 파라미터를 5로 설정할 수 없습니다.
 - 리모트 키패드 통신불량 등 오류가 발생한 경우에는 “Fail” 이라는 경고 문구가 3초간 표시되며, 파라미터가 인버터로 저장되는 동작이 실패하게 됩니다.
 - 파라미터 코드의 버전이 다른 경우 또는 인버터 기종이 다른 경우(200V ⇄ 400V 제품 간 파라미터 복사)에는 WErr 경고가 5초간 표시되며, 파라미터가 인버터로 저장되는 동작이 실패하게 됩니다..

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 취급설명서, 사용자 매뉴얼, 카탈로그, 주의 라벨 등에 기재된 여러 조건이나 주의사항에 따라 정상적인 상태에서 사용되고 있는 경우에만 해당됩니다.
3. 무상 보증 기간내라 하더라도 다음의 경우에는 유상 수리가 됩니다.
 - 1) 소모, 수명 부품(릴레이, 퓨즈, 전해 CAP, 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) 취급설명서, 사용 설명서 등에 따른 유지 보수 및 소모성 부품이 정상적으로 보수/교환 되었다면 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

EC DECLARATION OF CONFORMITY

We, the undersigned,

Representative: LS ELECTRIC Co., Ltd.
Address: LS Tower, 127, LS-ro, Dongan-gu,
Anyang-si, Gyeonggi-do, Korea

Manufacturer: LS ELECTRIC Co., Ltd.
Address: 56, Samseong 4-gil, Mokcheon-eup,
Dongnam-gu, Cheonan-si,
Chungcheongnam-do, Korea

Certify and declare under our sole responsibility that the following apparatus:

Type of Equipment: Inverter (Power Conversion Equipment)

Model Name: LSLV-G100 series

Trade Mark: LS ELECTRIC Co.,Ltd.

This declaration of conformity is under the sole responsibility of the manufacturer.

Conforms to the essential requirements of the directives:

2014/30/EU Directive of the European Parliament and of the Council on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.

2014/35/EU Directive of the European Parliament and of the Council on the harmonization of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

2011/65/EU Directive on the restriction of the use certain of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment -RoHs.-

Based on the following specifications applied:

EN IEC 61800-3:2018
EN 61800-5-1:2007+A1:2017+ A11:2021
EN IEC 63000:2018

and therefore, complies with the essential requirements and provisions of the 2014/30/EU, 2014/35/EU and 2011/65/EU Directives.

Place: Cheonan, Chungnam,
Korea

박창근 2022. 8. 16 (Signature/Date)

Mr. PARK CHANGKEUN / Manager

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 Handling 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”

매뉴얼 개정 이력

개정 이력

No	Date	Edition	Changes
1	2019.01	First Release	-
2	2020.06	2 nd Edition	S/W Version up(V1.1)
3	2022.09	3 rd Edition	S/W Version up(V1.4)

색인

0		B	
0~+10V 전압 입력.....	72	bA(기본 기능 그룹).....	52, 244
1		Bipolar(양극 전원).....	36, 76
-10~+10V 전압 입력.....	76	BX.....	279
2		B접점(Normal Close).....	110
24 단자.....	36, 40	C	
2승 저감.....	70	CM 단자.....	36, 40, 60
2승 저감 부하.....	96	CM(통신 기능 그룹).....	52, 263
V/F 패턴 운전.....	96	Cn(제어 기능 그룹).....	52, 251
3		D	
3상 400V급(0.4~4kW).....	295, 296	DC 링크 전압.....	113, 146
3-와이어(3-Wire) 운전.....	124	dr(드라이브 그룹).....	52, 240
4		E	
4극 표준 모터.....	294, 295, 296	EMC 필터.....	42
7		비대칭 전원	42
7-세그먼트 디스플레이.....	50	사용.....	43
A		해제.....	42
A1/C1/B1 단자.....	36	Enclosed Type 1.....	298
Ad(확장 기능 그룹).....	52, 247	ESC 키.....	51
Analog Hold.... <i>아날로그 주파수 고정 참조</i>		입력 취소.....	51
AO 단자.....	36, 86, 170	ETH..... <i>모터 과열 방지(ETH) 참조</i>	
AP(응용 기능 그룹).....	52, 268	External Trip.....	189, 279
ASCII 코드.....	219	F	
A접점(Normal Open).....	110	Fan Trip.....	196, 280
		Fan Warning.....	196, 281
		FE(FRAME ERROR).....	219
		Fieldbus..... <i>필드버스 참조</i>	

G	
Ground Trip.....	278
지락.....	278

I	
I2 단자.....	36, 78
주파수 설정(전류/전압) 단자.....	36
IA(ILLEGAL DATA ADDRESS).....	219
ID(ILLEGAL DATA VALUE).....	219
IF(ILLEGAL FUNCTION).....	219
In Phase Open.....	278
입력 결상 보호.....	189
In(입력 단자대 기능 그룹).....	52, 256
IP 20.....	298

L	
Lost Command.....	280, 281
지령 상실 경고.....	206
지령 상실 트립.....	205
Low Voltage.....	197, 278
저전압 트립.....	197, 205
LS INV 485 프로토콜.....	215

M	
M2(제 2 모터 기능 그룹).....	52, 274
Modbus-RTU 프로토콜.....	220

N	
No Motor Trip.....	201, 278
NPN 모드(Sink).....	41
NPN/PNP 모드 설정 스위치(SW1).....	33

O	
Option Trip-x	
옵션 트립.....	200, 205
OU(출력 단자대 기능 그룹).....	52, 259

Out Phase Open.....	278
Over Current1.....	278
Over Current2.....	279
Over Heat.....	279
Over Load.....	277
과부하 경고.....	183, 206, 281
과부하 트립.....	183, 206
Over Voltage.....	278

P	
P/I게인.....	153
P1~P7.....	<i>다기능 입력 단자 참조</i>
PID 기능.....	130
PID 기본 운전.....	130
PID 레퍼런스.....	132
PID 운전 대기(Sleep) 모드.....	136
PID 운전 전환.....	137
PID 제어 블록도.....	134
PID 출력.....	132
PID 피드백.....	280
Pre-PID Fail.....	135
Pre-PID 운전.....	135
P게인.....	133
미분 시간(PID D-Time).....	133
설정.....	130
오실레이션.....	133
적분 시간(PID I-Time).....	133
PLC.....	207
PNP 모드(Source).....	40
PNP/NPN 모드 설정 스위치(SW1)	
NPN 모드(Sink).....	41
PNP 모드(Source).....	40
Power-on Run.. 전원 투입 즉시 기동 참조	
Pr(보호 기능 그룹).....	52, 270
PWM	
주파수 변조.....	156

Q

Quantizing..... 74
 노이즈..... 74

R

R/S/T 단자..... 30, 31, 285
 Reset Restart 트립 발생 후 초기화 시
 재기동 참조
 RS-232 209
 컨버터..... 209
 통신 209
 RS-485 207
 내장형 통신 80
 신호 단자 37, 80
 컨버터..... 209
 통신 209
 RS-485 신호 입력 단자..... S+/S-/SG 단자
 참조

S

S 커브 패턴 93
 실제 가/감속 시간 계산법 94
 S+/S-/SG 단자 37
 S100 확장 공통 영역 파라미터 230
 메모리 제어 영역 파라미터(읽기/쓰기
 모두 가능) 237
 모니터 영역 파라미터(읽기만 가능) ... 230
 제어 영역 파라미터(읽기/쓰기 모두 가능)
 235
 SET(설정) 표시등 50
 side by side..... 10, 319
 SW1..... NPN/PNP 모드 설정 스위치(SW1)
 참조
 SW2..... 종단저항 설정 스위치(SW2) 참조

U

U/V/W 단자 30, 31, 285
 Under Load
 경부하 경보..... 195, 206, 281
 경부하 트립 195, 206, 277
 Unipolar(단극 전원)..... 36

V

V/F 제어..... 95
 2승 저감 V/F 패턴 운전 96
 리니어 V/F 패턴 운전 95
 사용자 V/F 패턴 운전 97
 V1 단자 36, 72
 VR 단자 36, 72

W

WM(WRITE MODE ERROR)..... 219

ㄱ

가/감속 기준 주파수 88, 89
 Delta Freq 88
 Max Freq 88
 가/감속 시간 88
 가/감속 시간 전환 주파수 설정 92
 다기능 단자로 설정 90
 운전 주파수 기준 설정 89
 최대 주파수 기준 설정 88
 가/감속 중지 지령 95
 가/감속 패턴 70, 93
 S 커브 패턴 93
 리니어 패턴 93
 가변 토크 부하 97, 149
 가상 다기능 입력 설정 212
 각부 명칭 3

경보(Warning).....	277
경보 항목.....	281
고장/경보 일람표.....	205
경부하.....	7, 157
경부하 트립.....	<i>Under Load</i> 참조
고객 센터.....	277
고장.....	205
가벼운 고장.....	206
경보(Warning).....	206, 281
고장/경보 일람표.....	205
래치(Latch).....	277
레벨(Level).....	277
심각한 고장.....	205
트립(Trip).....	277
하드웨어 오류(Fatal).....	277
공장 출하 값.....	60, 61
공진 주파수.....	108
주파수 점프.....	108
캐리어 주파수.....	156
과부하 경보.....	<i>Over Load</i> 참조
과부하 트립.....	<i>Over Load</i> 참조
과부하율.....	157
과열 트립.....	<i>Over Heat</i> 참조
과전류 트립.....	<i>Over Current1</i> 참조
과전압 트립.....	<i>Over Voltage</i> 참조
교류 전원 입력 단자.....	<i>R/S/T 단자</i> 참조
국번.....	220
규정 토크.....	27
기동 방법.....	101
가속 기동.....	101
직류 제동 후 기동.....	102
기본 기능 그룹 ... <i>bA(기본 기능 그룹)</i> 참조	
기본 조작법.....	49

기술 사양.....	293
상세 사양.....	297

L

나란히 배열.....	<i>side by side</i> 참조
나사 규격.....	313
나사 사이즈.....	313
나사 토크.....	313
입출력 단자 나사.....	313
제어 회로 단자 나사.....	314
내장형 통신.....	<i>RS-485</i> 참조
냉각 팬.....	160
팬 고장.....	196
팬 제어.....	160
노이즈.....	42, 74
저역 통과 필터.....	73
누전 차단기.....	287, 310, 311

C

다기능 단자로 출력 차단.....	198
다기능 입력 단자.....	35
In.65~71.....	257
Px 단자 기능 설정.....	257
공장 출하 값.....	35
다기능 입력 단자 오프 필터.....	110
다기능 입력 단자 온 필터.....	110
제어.....	110
다기능 출력	
다기능 출력 단자 및 릴레이로 트립 출력.....	177
다기능 출력 단자 지연 시간 설정.....	178
다기능 키.....	50
다기능(오픈 컬렉터) 출력 단자	
다기능 릴레이1 항목(Relay 1).....	260

다기능 출력 단자 및 릴레이 설정	172
다기능 출력 단자 및 릴레이로 트립 출력	177
다기능 출력 단자 지연 시간 설정	178
다기능 출력 온/오프 제어	167
다기능 출력 항목1(Q1 Define)	261
다단속 주파수	81
Speed-L/Speed-M/Speed-H	82
설정	81
델타 결선	42
돌입 전류	16
드라이브 그룹	<i>dr(드라이브 그룹) 참조</i>
드로(Draw) 운전	113
드웰(Dwell) 운전	126
가/감속 드웰 주파수	126
가속 드웰	127
감속 드웰	127
디레이팅	157, 316
디지털 출력	172

ㄹ

래치(Latch)	277
레벨(Level)	277
리니어 V/F 패턴 운전	95
기저 주파수	96
시작 주파수	96
리니어 패턴	93
리액터	16, 311
리플	75

ㄴ

마스터(Master)	209
마운팅 볼트	17
마운팅부	18

마이크로 서지 필터	31
멀티 드롭 링크 시스템	207
메거 테스트	290, 292
명판	1
모니터	65
모니터 등록 상세 프로토콜	217
모드버스-RTU 프로토콜	<i>Modbus-RTU 프로토콜 참조</i>
모터 과열 방지(ETH)	181
모터 과열 방지 트립	181
모터 보호	181
모터 없음 트립	<i>No Motor Trip 참조</i>
모터 출력 전압 조정	101
모터 회전 방향 확인	47
목표 주파수	71, 101
문제 해결	277
기타 문제 발생 시 조치 사항	284
트립 발생 시 조치 사항	282

ㄷ

반 이중 통신 방식	207
반한시 특성	278
배선	20
3심 전선	31
동 전선	20
배선 길이	31, 39
배선용 차단기	310, 311
신호 배선 선단 처리	38
전원 단자대 배선	27
접지	24
제어 단자대 배선	32
커버 분리	21
커버 조립	43
페라이트	39

보관.....	292	상간 내압.....	286
보관 온도.....	7	상용 전원 전환 운전.....	159
보조 주파수.....	115	서지 킬러.....	31, 44
보조속 계인.....	116	선간 전압 강하.....	31
보조속 주파수.....	115	설치.....	15
보조속 지령 설정.....	115	배선.....	20
설정.....	115	설치 흐름도.....	15
주속 주파수.....	115	시스템 기본 구성도.....	16
최종 지령 주파수 계산.....	117	위치 선정.....	8
보호 기능 그룹..... <i>Pr(보호 기능 그룹) 참조</i>		제품 거치.....	17
불륨 저항.....	36, 61, 72	설치 위치 선정.....	8
봉 단자.....	13, 38	side by side.....	10
분해능.....	74	설치 환경.....	7
분해도.....	3	작동 고도/진동.....	7
브레이크 제어.....	165	주위 기압.....	7
BR Control.....	165	주위 습도.....	7
브레이크 개방 시퀀스.....	166	주위 온도.....	7
브레이크 닫힘 시퀀스.....	166	주위 환경.....	7
브로드캐스트(BroadCast).....	216	설치 후 점검 사항.....	44
비 동기 통신 체계.....	207	센서리스 벡터 제어.....	140
비대칭 접지 전원.....	42	Hold Time.....	143
EMC 필터.....	42	IM Sensorless.....	141
비상 정지 트립..... <i>BX 참조</i>		설정.....	141
비트.....	110	초기 여자 시간.....	142
다기능 입력 설정.....	110	속도 검색(Speed Search) 운전.....	150
다기능 출력 설정.....	177	Flying Start-1.....	151
비트 설정.....	111	Flying Start-2.....	151
비트 오프(Off).....	111	P/I계인.....	153
비트 온(On).....	111	설정 종류.....	152
속도 검색 설정.....	152	속도 지령 상실.....	191
스톨 방지.....	186	수동 토크 부스트.....	99
		수명 부품 진단.....	197
		팬 수명 진단.....	197
		수평계.....	17
		순시 정전.....	146, 152, 153

人

사용자 V/F 패턴 운전..... 97

숫자/영문자 표시 형식.....	50	업데이트.....	217
스위치.....	33	에너지 버퍼링 운전.....	146
NPN/PNP 모드 설정 스위치(SW1).....	33	에너지 절약 운전.....	149
중단저항 설정 스위치(SW2).....	33	수동 에너지 절약 운전.....	149
스톨(Stall).....	185	자동 에너지 절약 운전.....	150
비트 온(On)/오프(Off).....	186	에러 코드.....	219
스톨 방지.....	185	FE(FRAME ERROR).....	219
슬레이브(Slave).....	209	IA(ILLEGAL DATA ADDRESS).....	219
슬립(Slip).....	128	ID(ILLEGAL DATA VALUE).....	219
슬립(Slip) 보상 운전.....	128	IF(ILLEGAL FUNCTION).....	219
승강 부하.....	93, 99, 127	WM(WRITE MODE ERROR).....	219
시간 단위 설정.....	88	여자 전류(Exciting Current).....	142
0.01sec.....	89	옴션 트립.....	<i>Option Trip-x</i> 참조
0.1sec.....	89	외부 24V 전원 단자.....	24 단자 참조
1sec.....	89	외부 트립.....	<i>External Trip</i> 참조
시스템 기본 구성도.....	16	외부 트립 신호 처리.....	189
시운전.....	46	외형 치수	
시퀀스 공통 단자.....	<i>CM 단자</i> 참조	0.8~1.5kW(단상), 1.5~2.2kW(3상).....	304
○		2.2kW(단상), 3.7~4.0kW(3상).....	305
		5.5~22kW(3상).....	306, 307, 308, 309
		운전 그룹.....	52, 239
		운전 주파수.....	<i>주파수 설정</i> 참조
		운전 지령.....	83
		RS-485.....	85
		설정.....	83
		정/역방향 단자 지정.....	83
		지령/회전 방향 단자 지정.....	84
		키패드.....	83
		운전음.....	156, 320
		주파수 점프.....	108
		캐리어 주파수.....	156
		유지/보수.....	289
		응용 기능 그룹.....	<i>AP(응용 기능 그룹)</i> 참조
		이상 신호 출력 단자 ... A1/C1/B1 단자 참조	
		인버터 과부하 보호(IOL).....	190
아날로그 입력.....	36, 52		
I2 전류 입력.....	78		
V1 전압 입력.....	72		
아날로그 주파수 고정.....	80		
Analog Hold.....	80		
아날로그 출력.....	36, 52, 170		
AO 단자.....	36		
전압 및 전류 출력.....	170		
안전 운전 모드.....	125		
안전을 위한 주의 사항.....	ii		
암(ARM) 단락 전류 트립.....	<i>Over Current2</i>		
참조			
암호.....	163, 238		
양자화.....	<i>Quantizing</i> 참조		
업-다운(Up-Down) 운전.....	121		

입력 결상 트립	<i>In Phase Open</i> 참조
입력 단자	35
CM 단자	36
I2 단자	36
P1~P7 단자.....	35
V1 단자.....	36
VR 단자.....	36
입력 단자대 기능 그룹(<i>입력 단자대 기능 그룹</i>) 참조	
입력 및 출력 규격.....	293
입력 전원 전압	161
입력 전원 주파수	161
입출력 결상 보호	188
입출력 배선.....	<i>전원 단자대</i> 참조

ㄹ

자동 재기동 설정	154
자동 토크 부스트	
자동 튜닝	137
자동 튜닝	137, 245
All(정지형).....	139
All(회전형).....	139
Tr(정지형).....	139
기본 설정 값.....	138
저전압 고장2	201, 202
전선.....	12
동 전선.....	12
제어 회로 배선 규격	13
차폐 연선.....	45
전압 강하율.....	12
전압/전류 출력 단자.....	<i>AO 단자</i> 참조
전원 단자	30
R/S/T 단자.....	30

UNW 단자.....	30
전원 단자대 배선	27
전원 투입 즉시 기동	86
전자 접촉기	31, 310, 311
점검	
일상 점검.....	289
정기 점검(1년 주기).....	290
정기 점검(2년 주기).....	291
점프 주파수	108
점프 코드	54
접점	110
A접점	110, 178, 190
B접점	110, 178, 190
접지	24
접지 단자.....	24
제 3 종 접지.....	26
특별 제 3 종 접지.....	26
정격	293, 294
디레이팅	316
모터 정격 전류	129
모터 정격 전압	137
정격 슬립 속도	129
정격 입력.....	293, 294
정격 출력.....	293, 294
제동 저항 정격 용량.....	315
정격 토크분 전류	171
정지 방법	103
감속 정지.....	103
직류 제동 후 정지.....	104
파워 제동.....	106
프리 런 정지	105
제 2 모터 기능 그룹 <i>M2(제 2 모터 기능 그룹)</i> 참조	
제 2 모터 운전.....	158

제 2 운전 방법.....	109
제 2 지령(2nd Source).....	109
주 지령(Main Source).....	109
제동 유닛.....	16, 168
제동 저항.....	30
제동 저항 규격.....	315
제동 저항 사용률(DB Warn %ED).....	193
제동 토크.....	315
제동 회로.....	193
제어 기능 그룹 ... Cn(제어 기능 그룹) 참조	
제어 단자대 배선.....	32
제품 출력 단자..... R/S/T 단자 참조	
조그(Jog) 운전.....	119
조그 주파수.....	119
종단저항 설정 스위치(SW2).....	33
주변 기기.....	310
주파수 설정.....	71
I2 전류 입력.....	78
RS-485.....	80
V1 전압 입력.....	72
키패드.....	71, 72
주파수 설정(전압) 단자..... V1 단자 참조	
주파수 설정용 전원 단자..... VR 단자 참조	
주파수 점프.....	108
주파수 제한.....	106
주파수 상하한 값.....	107
주파수 점프.....	108
최대/시작 주파수.....	106
중부하.....	7, 157
지락 트립..... Ground Trip 참조	
직류 제동 주파수.....	104
직류 제동 후 기동.....	102
직류 제동 후 정지.....	104

ㅋ

청소.....	289
초기 여자 시간.....	142
출력 결상 트립..... Out Phase Open 참조	
출력 단자대 기능 그룹..... OU(출력 단자대 기능 그룹) 참조	
출력/통신 단자.....	36
24 단자.....	36
A1/C1/B1 단자.....	36
AO 단자.....	36
S+/S-/SG 단자.....	37
충전 표시등.....	20, 277, 285

ㅋ

캐리어 주파수.....	31, 156
공장 출하 값.....	157
디레이팅.....	316
케이블 타이.....	39
키패드.....	49
조작부.....	49
표시부.....	49
키패드 사용.....	52
그룹/코드 선택.....	53
점프 코드.....	54
키패드 키.....	51
[ESC] 키.....	51
[RUN] 키.....	51
[STOP/RESET] 키.....	51

ㅌ

타이머.....	164, 176
토크.....	20, 31
토크 부스트.....	99

과여자.....	99
수동 토크 부스트.....	99
통신.....	207
PLC.....	207
가상 다기능 입력 설정.....	212
메모리 맵.....	213
시스템 구성도.....	209
지령 상실 보호 작동 설정.....	212
통신 관련 파라미터.....	210
통신 규격.....	207
통신 번지.....	220
통신 속도.....	210
통신선 연결.....	209
통신으로 설정한 파라미터 값 저장....	213
프로토콜.....	215
통신 기능 그룹..CM(통신 기능 그룹) 참조	
통신 호환 공통 영역 파라미터.....	227
트립 발생 후 초기화 시 재기동.....	87
트립(Trip).....	277
고장/경보 일람표.....	205
트립 발생 시 조치 사항.....	282
트립 상태 모니터.....	66
트립 항목.....	277
트립 해제.....	198

II

파라미터	
변경된 파라미터 표시.....	164

암호.....	163
전체 기능표.....	239
초기화.....	162
파라미터 변경 금지.....	163
팬 경보..... <i>Fan Warning</i> 참조	
팬 트립..... <i>Fan Trip</i> 참조	
페라이트.....	39
폐기.....	289, 292
퓨즈.....	312
프레스용 회생 회피.....	168
P개인/I개인.....	168
프로토콜.....	215
LS INV 485 프로토콜.....	215
Modbus-RTU 프로토콜.....	220
프리 런 정지.....	105
플렉스 제동.....	185
필드버스.....	71, 83
통신 옵션.....	109
필터 시정 수.....	73, 110

ㅎ

하드웨어 오류(Fatal).....	277
확장 기능 그룹....Ad(확장 기능 그룹) 참조	
회생 에너지.....	106, 146, 185
회전 금지	
역방향.....	86
정방향.....	86