

저압 인버터 취급설명서

(ePlus Drive – FM5)

200V급(삼상전원용) 5.5~75kW

400V급(삼상전원용) 5.5~160kW



주의사항

이 취급설명서는 운전 및 보수점검을 담당하는 취급자가 가까이 보관될 수 있도록 하여 주십시오.
취부, 운전, 보수점검 전에 필히 취급설명서를 숙지하여 기기의 지식, 안전 정보와 주의사항, 조작,
취급방법 등의 지시에 따라 올바르게 사용하여 주십시오.

항상 취급설명서에 기재되어 있는 각종 사양 범위를 지켜 사용하여 주십시오.

또, 올바른 점검과 보수를 행하여 고장을 미연에 방지할 수 있도록 하여 주십시오.

보수기간과 보증범위

납품제품의 보증기간은 주문자의 지정장소에 납품 후 1년입니다.

본 취급설명서에 따라 제품사양 범위내의 정상 사용 상태에서 고장이 생긴 경우는 고장부분의 교환 또는 수리를 무상으로 합니다.

단, 다음에 해당할 경우는 그 보증범위에서 제외됩니다.

- (1) 수요자측의 부당한 취급 및 사용에 의한 경우
- (2) 고장원인이 납품제품 이외의 사유에 의한 경우
- (3) 납품자 이외의 개조 또는 수리에 의한 경우
- (4) 기타 천재, 재해 등 납품자 측의 책임이 없는 경우

또, 보증의 의미는 납품제품 본체의 보증을 의미하는 것으로 납품제품의 고장에 의해 유발되는 손해는 보증범위에서 제외됩니다.

유상수리

보증기간(1년)후의 수리는 모두 유상으로 됩니다. 또 보증기간 중에 있어도 상기 보증 범위 외의 이유에 의한 수리 및 고장원인 조사는 유상으로 처리됩니다.

구입처 또는 서비스 센터에 문의하여 주십시오.

(서비스 센터는 뒷표지를 참조하여 주십시오.)

부품의 주문 및 문의

제품고장, 파손, 기타문의 사항은 해당제품의 명판을 확인, 다음 사항을 구입처 또는 가까운 서비스 센터로 연락하여 주십시오.

- (1) 구입시기
- (2) 구입처
- (3) 제조번호(MFG. No.)
- (4) 고장 내용(가능한 상세히)

또, 가동중단 시간의 단축을 위하여 예비품 준비를 권장합니다.

CAUTION FOR EMC (ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY)

TO SAFETY THE EMC DIRECTIVE AND TO COMPLY WITH STANDARD, FOLLOWS THE CHECKLIST BELOW.



WARNING

THIS EQUIPMENT SHOULD BE INSTALLED, ADJUSTED, AND SERVICED BY QUALIFIED PERSONAL FAMILIAR WITH CONSTRUCTION AND OPERATION OF THE EQUIPMENT AND THE HAZARDS INVOLVED. FAILURE TO OBSERVE THIS PRECAUTION COULD RESULT IN BODILY INJURY.

THE POWER SUPPLY TO ePlus Drive FM5 INVERTER MUST MEET THESE SPECIFICATIONS

VOLTAGE FLUCTUATION $\pm 10\%$ OR LESS.

VOLTAGE IMBALANCE $\pm 3\%$ OR LESS.

FREQUENCY VARIATION $\pm 4\%$ OR LESS.

VOLTAGE DISTORTION THD = 10% OR LESS

INSTALLATION MEASURE :

USE A FILTER DESIGNED FOR ePlus Drive FM5 INVERTER

WIRING

SHIELDED WIRE (SCREENED CABLE) IS REQUIRED FOR MOTOR WIRING, AND THE LENGTH MUST BE LESS THAN 20 METERS.

THE CARRIER FREQUENCY SETTING MUST BE LESS THAN 5KHZ TO SATISFY EMC REQUIREMENTS. SEPARATE THE MAIN CIRCUIT FROM THE SIGNAL/PROCESS CIRCUIT WIRING.

IN CASE OF REMOTE OPERATING WITH CONNECTOR CABLE, THE INVERTER DOES NOT CONFORM TO EMC

ENVIRONMENTAL CONDITIONS – WHEN USING A FILTER, FOLLOW THESE GUIDELINES:

AMBIENT AIR TEMPERATURE : $-10 \sim +40^{\circ}\text{C}$

HUMIDITY : 20 TO 90% RH (NON-CONDENSING)

VIBRATION : 5.9 M/S^2 (0.6G) 10 – 55Hz (FM5-140A-2 ~ FM5-310A-2, FM5-075A-4 ~ FM5-296A-4)

LOCATION : 1000 METERS OR LESS ALTITUDE, INDOORS (NO CORROSIVE GAS OR DUST)

CONFORMITY TO THE LOW VOLTAGE DIRECTIVE (LVD)

THE PROTECTIVE ENCLOSURE MUST CONFORM TO THE LOW VOLTAGE DIRECTIVE.
THE INVERTER CAN CONFORM TO THE LVD BY MOUNTING INTO A CABINET OR BY ADDING COVERS AS FOLLOWS.

1. CABINET AND COVER

THE INVERTER MUST BE INSTALLED INTO A CABINET WHICH HAS THE PROTECTION DEGREE OF TYPE IP2X.

IN ADDITION THE TOP SURFACES OF CABINET ARE EASILY ACCESSIBLE SHALL MEET AT LEAST THE REQUIREMENTS OF THE PROTECTIVE TYPE IP4X, OR WHICH IS CONSTRUCTED TO PREVENT SMALL OBJECTS FROM ENTERING INVERTER.

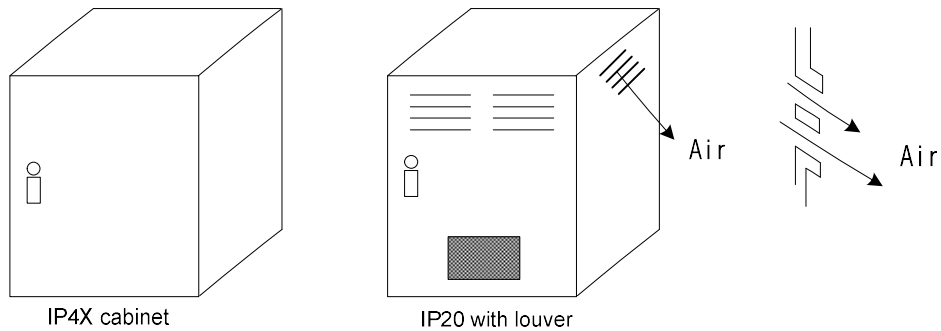


Fig 1. INVERTER CABINET

안전상의 주의사항

취부, 운전, 보수, 점검전에 필히 이 취급설명서와 기타 부속자료를 모두 숙지하여 올바르게 사용하여 주십시오. 기계지식, 안전정보 그리고 주의 사항 등에 대하여 숙지한 후 사용하여 주십시오. 이 취급설명서에는 안전 주의사항 등급을 「위험」, 「주의」 등으로 구분하고 있습니다.



위험

: 회피하지 않으면 위험한 상황이 일어나 사망 또는 중상을 입을 가능성이 예상되는 경우



주의

: 회피하지 않으면 위험한 상황이 일어나 상해와 경상을 입을 가능성이 있는 경우 및 물적 손해 발생이 예상되는 경우

또한,  주의로 기재된 사항에도 상황에 따라 중대한 결과로 이어질 가능성이 있습니다. 모두 중요한 내용이므로 필히 준수하여 주십시오. 기타 본문 중에 “주”, “주의사항”으로 중요사항을 기재하고 있습니다. 본 내용에 대해서도 주의를 기울여 필히 준수하여 주십시오.

주 의

- 본 취급설명서에 게재되어 있는 모든 그림은 상세사항을 설명하기 위하여 커버 또는 차단물을 제거한 상태로 묘사되어 있는 경우가 있습니다. 제품을 운전할 때는 필히 규정되어 있는 커버와 차단물을 원상태로 하여 취급 설명서에 따라 운전하여 주십시오.
- 제품개선, 혹은 매뉴얼 재편집으로 내용이 변동이 생길 경우 별도의 통보를 하지 않습니다. 변동된 내용은 수정된 매뉴얼의 번호에서 표기됩니다.
- 매뉴얼을 분실 혹은 파손한 경우 대리점 혹은 가까운 판매점에 문의하시기 바랍니다.
- 사용자 임의 조작으로 발생한 제품파손은 유지 보수 범위에 포함되지 않으며 이에 대해 책임을 지지 않습니다.

안전상의 주의사항

1. 취부에 대하여



주 의

- 금속 등 불연성 재질에 취부하여 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.
- 가연물을 근처에 두지 말아 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.
- 유닛 운반 시 표면 커버를 잡고 운반하지 마십시오. 항상 유닛의 본체를 잡고 운반하여 주십시오.
낙하하여 사고의 우려가 있습니다.
- 전선 부스러기나 용접 스파크, 쇠파이프, 먼지 등의 이물질이 들어가지 않도록 하여 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.
- 중량에 견딜 수 있는 곳(2장, 취부 참조)에 취부하여 주십시오.
낙하하여 사고의 우려가 있습니다.
- 손상을 입은 인버터를 취부하여 운전하지 말아 주십시오.
사고의 우려가 있습니다.
- 고온, 고습, 결로가 생기기 쉬운 주변 환경과 먼지, 부식성 가스, 폭발성 가스, 가연성 가스, 연삭액의 찌꺼기 및 염해가 있는 장소는 피하고, 직사광선이 쬐지 않고 환기가 양호한 실내에 설치하여 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.

2. 배선에 대하여



위 험

- 접지선을 필히 접속하여 주십시오.
감전, 화재의 우려가 있습니다.
- 배선작업은 전기공사 전문가가 하여 주십시오.
감전, 화재의 우려가 있습니다.
- 입력전원 OFF를 확인한 후에 배선을 하여 주십시오.
감전, 화재의 우려가 있습니다.
- 필히 본체를 취부한 후 배선하여 주십시오.
감전, 부상의 우려가 있습니다.

안전상의 주의사항

주 의

- 제품의 정격전압과 교류전원 전압이 일치하고 있는지를 확인하여 주십시오.
사고, 화재의 우려가 있습니다.
- 단상입력은 사용하지 말아 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.
- 출력 단자(U,V,W)에 교류전원을 접촉하지 말아 주십시오.
부상, 화재의 우려가 있습니다.
- 나사의 지정된 토크로 체결하여 주십시오. 나사의 느슨함이 없는지 체결 확인을 하여 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.
- 입력 측에 누전차단기를 설치하여 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.
- 조작회로에 퓨즈 설치(주 전원과 동일)을 하여 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.
- 동력선, 누전차단기, 전자접촉기는 지정된 용량(정격)에 해당되는 것을 사용하여 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.

3. 조작 운전에 대하여

위 험

- 필히 전면 커버를 취부한 후 입력전원을 투입하여 주십시오.
또 통전 중은 커버를 열지 말아 주십시오.
감전의 우려가 있습니다.
- 젖은 손으로 스위치를 조작하지 말아 주십시오.
감전의 우려가 있습니다.
- 인버터 통전 중, 정지 중에도 인버터 단자에 접촉하지 않도록 하여 주십시오.
감전의 우려가 있습니다.
- 리트라이 모드를 선택하고 있으면 트립 정지 시에 돌연 재시동 합니다.
기계 가까이 접근하지 말아 주십시오.
(재시동해도 사람에게 대하여 안정성을 확보할 수 있도록 기계 설계를 하여 주십시오.)
사고의 우려가 있습니다.
- 단시간 정전이 발생해도 운전지령을 입력하고 있으면 복전 후, 재운전할 수가 있습니다.
사람 등에 위험이 미칠 가능성이 있는 경우는 복전 후, 재운전하지 않는 회로로 하여 주십시오.
사고의 우려가 있습니다.
- STOP키는 기능을 설정할 때만 유효합니다. 비상정지 스위치는 별도로 준비하여 주십시오.
사고의 우려가 있습니다.
- 운전지령을 입력한 상태로 알람 리셋을 동작하면 돌연 재시동합니다.
운전지령이 끊어져 있는지를 확인한 후 동작하여 주십시오.
사고의 우려가 있습니다.
- 통전 중 인버터 내부에 접촉물이나 막대기 등을 넣지 말아 주십시오.
감전, 화재의 우려가 있습니다.

안전상의 주의사항

주 의

- 방열판, 방전저항기는 고온으로 됩니다. 접촉하지 않도록 하여 주십시오.
화상의 우려가 있습니다.
- 인버터는 용이하게 저속에서 고속까지 운전설정이 가능합니다.
모터와 기계허용 범위를 충분히 확인한 후 운전하여 주십시오.
사고의 우려가 있습니다.
- 유지 브레이크가 필요한 경우는 별도 준비하여 주십시오.
사고의 우려가 있습니다.
- 60Hz를 초과하여 높은 주파수에서 표준모터를 운전할 때는 모터와 기계 축의 허용된 회전수를 각
메이커에 확인한 후 운전하여 주십시오.
기계파손의 우려가 있습니다.
- 시운전시 모터 회전방향을 확인하여 주십시오.
사고, 기계파손의 우려가 있습니다.
- 시운전시 모터 이상음, 진동을 확인하여 주십시오.
사고, 기계파손의 우려가 있습니다.
- 전원전압이상 시 인버터 소손 우려가 있으므로 반드시 AC 리액터를 설치하여 주십시오.

4. 보수, 점검, 부품 교환에 대하여

위 험

- 점검은 입력 전원을 OFF하고 10분 이상 경과한 후에 하여 주십시오.
감전의 우려가 있습니다.
- 지정된 사람 이외는 보수, 점검, 부품교환을 하지 말아 주십시오.
(작업 전에 금속물(시계, 반지 등)을 제거하여 주십시오.)
(절연 대책공구를 사용하여 주십시오.)
감전, 사고의 우려가 있습니다.

5.사용상 주의

위 험

- 개조는 절대로 하지 말아 주십시오.
- 감전, 사고의 우려가 있습니다.

목 차

1. 개요	12
1.1 구입시 점검	12
1.1.1 제품점검	12
1.1.2 취급설명서	13
1.2 제품의 문의 및 보증.....	13
1.2.1 문의.....	13
1.2.2 제품의 보증.....	13
1.3 사용 전 안내사항.....	14
1.3.1 제품 확인	14
1.3.2 부품	14
1.3.3 운전에 필요한 기기 또는 부품 준비	14
1.3.4 설치	14
1.3.5 배선.....	14
1.4 각부 명칭	15
1.4.1 완제품 상태.....	15
1.4.2 전면 커버 제거 후 내부 상태	15
2. 취부와 배선	16
2.1 취부.....	16
2.1.1 취부 및 주의 사항	17
2.2 배선.....	19
2.2.1 키패드 분리 연결방법	20
2.2.2 단자 결선도 및 단자 설명	21
2.2.3 주 회로 단자대 결선.....	23
2.2.4 주 회로 배선	25
2.2.5 제어회로 단자 결선도(기본 I/O 단자대).....	29
2.2.6 주변 적용기구	33
2.2.7 제동유닛과 제동저항.....	35
3. 기본 운전	36
3.1 키패드 외관 & 조작법.....	37
3.1.1 키패드 외관.....	37
3.1.2 키패드 조작법	39
3.2 기본 운전 방법.....	46
3.2.1 제어 단자대를 이용한 운전	46
3.2.2 디지털오퍼레이터를 이용한 운전.....	46
3.2.3 디지털 오퍼레이터와 단자대를 조합한 운전	46
3.2.4 통신(RS-485)을 이용한 운전	46
3.3 시운전.....	47
3.3.1 단자대에서 운전지령과 주파수 지령을 입력하는 경우.....	47
3.3.2 디지털 오퍼레이터로 운전지령과 주파수 지령을 입력하는 경우	49

4. 기능 코드 설명	51
4.1 운전 상태 모니터 모드(d 그룹).....	51
4.2 트립 모니터 모드(d 그룹).....	51
4.3 기본 설정 모드(F 그룹).....	52
4.4 확장 기능 A 모드(A 그룹).....	53
4.5 확장 기능 b 모드(b 그룹).....	58
4.6 확장 기능 C 모드(C그룹)	63
4.7 모터 정수 설정 모드(H그룹).....	67
4.8 필드버스 옵션(O그룹).....	69
5. 기본 기능	71
5.1 운전상태 모니터 기능(d 그룹).....	71
5.1.1 출력주파수 모니터	71
5.1.2 출력전류 모니터	71
5.1.3 출력전압 모니터	71
5.1.4 운전방향 모니터	71
5.1.5 PID 피드백 모니터	71
5.1.6 터미널 입력 상태 모니터	72
5.1.7 터미널 출력 상태 모니터	72
5.1.8 RPM 모니터	72
5.1.9 소비전력 모니터	72
5.1.10 운전시간 누적 모니터(시간)	72
5.1.11 운전시간 누적 모니터(분)	72
5.1.12 DC 링크 전압	73
5.1.13 트립 모니터	73
5.2 기본 설정 기능(F 그룹).....	74
5.2.1 출력주파수 설정	74
5.2.2 가속시간 1 설정	74
5.2.3 감속시간 1 설정	74
5.2.4 운전 방향 설정	74
5.3 확장 기능 모드(A 그룹)	75
5.3.1 주파수 지령방법	75
5.3.2 운전 지령방법	75
5.3.3 기저주파수 설정	76
5.3.4 최고주파수 설정	76
5.3.5 아날로그 입력(O-L, OI-L) 설정	76
5.3.6 다단속 및 조강 설정	78
5.3.7 V/F 특성 설정	79
5.3.8 직류제동 기능 설정(관련 코드 b42~b46).....	81
5.3.9 주파수 관련 기능 설정	82
5.3.10 보호 관련 기능 설정	83
5.3.11 AVR 기능 설정	84
5.3.12 제2 가감속 기능 설정	84
5.3.13 팬(FAN) 동작 모드	86

5.3.14	PID 제어 기능 설정	86
5.4	확장 기능 모드(b 그룹).....	93
5.4.1	재시동 기능 설정	93
5.4.2	트립 시 알람 릴레이 동작 설정	94
5.4.3	전자써멀 기능 설정.....	96
5.4.4	과부하 제한 기능 설정	98
5.4.5	소프트 록 기능 설정.....	99
5.4.6	시동주파수 설정	99
5.4.7	캐리어주파수 설정	99
5.4.8	초기화 모드 설정	99
5.4.9	초기치 설정	100
5.4.10	RPM 변환 계수 설정	100
5.4.11	터미널 운전시 STOP키 유효 설정.....	100
5.4.12	프리런 스톱 해제 후 동작 설정	100
5.4.13	통신 국번 설정	100
5.4.14	지락 검출 설정	100
5.4.15	속도 써치 기능 설정.....	101
5.4.16	비상정지시 감속정지시간 설정	101
5.4.17	속도 써치 설정	101
5.4.18	정지 방법 설정	102
5.4.19	P-Type 설정 방법	102
5.4.20	입력 결상 보호기능 설정	102
5.4.21	통신 타임 아웃 기능 설정	102
5.4.22	파워 온 디스플레이 설정	103
5.4.23	제2통신 채널 485 통신 속도 설정	103
5.4.24	BRD(회생 제동) 기능.....	103
5.4.25	과전압 억제(OVS) 기능	105
5.4.26	직류제동 기능 설정(관련 코드 A33~A37)	107
5.4.27	플라잉 스타트 게인(Gain) 및 전류 제한	108
5.4.28	Droop 기능	109
5.4.29	시스템 과부하/저부하 검출.....	110
5.4.30	DWELL 기능.....	112
5.5	인텔리전트 입력단자 기능 모드(C 그룹).....	113
5.5.1	정방향, 역방향운전, 정지 기능(FW, RV)	115
5.5.2	다단속 기능(CF1~CF4)	116
5.5.3	조강 운전(JG, JOGFWD, JOGREV)	118
5.5.4	2단 가감속 기능(2CH).....	121
5.5.5	프리런 스톱(FRS)	123
5.5.6	외부트립(EXT)(EXT2~EXT6).....	125
5.5.7	복전재시동 방지(USP)	127
5.5.8	소프트록(SFT)	129
5.5.9	아날로그 입력전압, 전류 절체(AT)	130
5.5.10	리세트(RS)	132
5.5.11	3선 입력 기능(STA, STP, F/R)	134
5.5.12	업/다운 기능(UP, DOWN).....	136
5.5.13	로컬/리모트 단자대/리모트 절체 기능(O/R, T/R)	138
5.5.14	적분치 리세트(PIDIR).....	139
5.5.15	PID Disable(PIDD)	140
5.5.16	Frequency Override(FO), Reset Override(RO)	142
5.5.17	영속 제어 운전지령(ZERO).....	143
5.6	인텔리전트 출력 단자 기능 모드(C 그룹).....	144

5.6.1	운전 중 신호(RUN)	146
5.6.2	주파수 도달 신호(FA1, FA2)	147
5.6.3	과부하 예고 신호(OL)	148
5.6.4	PID 편차 과대신호(OD)	149
5.6.5	알람신호(AL)	150
5.6.6	모드버스 통신 동작(MO)	151
5.6.7	모니터 단자대 기능(FM)	152
5.6.8	모니터 단자대 기능(AMI)	153
5.6.9	UP/DOWN 기능	154
5.7	모터 정수 및 벡터제어 설정 모드(H 그룹)	155
5.7.1	센서리스 벡터 제어 운전 기능	155
5.7.2	오토 튜닝기능	155
5.7.3	벡터제어 옵션	157
6.	통신 기능	163
7.	보호 기능	183
8.	고장 진단	186
9.	보수 및 점검	188
9.1	일반적 주의 사항	188
9.2	점검항목	188
9.3	입출력 전압, 전류, 전력의 측정방법	192
10.	사양	193
10.1	사양표	193
10.1.1	입력전압 200V 급 (24A ~ 261A)	193
10.1.2	입력전압 400V 급 (016A ~ 217A)	194
10.1.3	입력전압 400V 급 (260A ~ 296A)	195
10.1.4	공통 사양	196
10.2	외형도	199
10.2.1	F1 (200V급 5.5~11kW, 400V급 5.5~11kW)	199
10.2.2	F2 (200V급 15~18.5kW, 400V급 15~22kW)	200
10.2.3	F3 (200V급 22~30kW, 400V급 30~37kW)	201
10.2.4	F4 (200V급 37~45kW, 400V급 45~55kW)	202
10.2.5	F5 (200V급 55~75kW, 400V급 75~90kW)	203
10.2.6	F6 (400V급 110~160kW)	204
10.2.7	치수표	205

1. 개요

1.1 구입시 점검

1.1.1 제품점검

설치 및 배선을 하기 전에 다음 사항을 확인하여 주십시오.

- (1) 운송 시 제품이 손상되지 않았는가?
- (2) 포장 해체 시 인버터 유닛 1대와 취급설명서 1권이 함께 포함되어 있는가?
- (3) 주문한 사양과 제품이 일치하는지 커버의 사양 명판을 확인하여 주십시오.

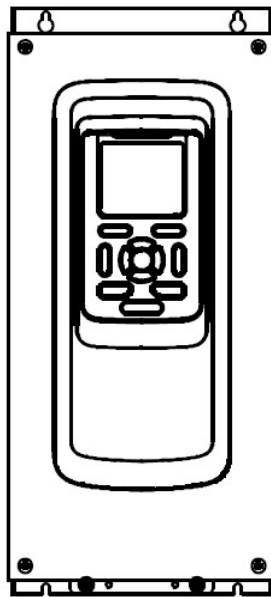


그림 1-1 ePlus Drive FM5의 외형

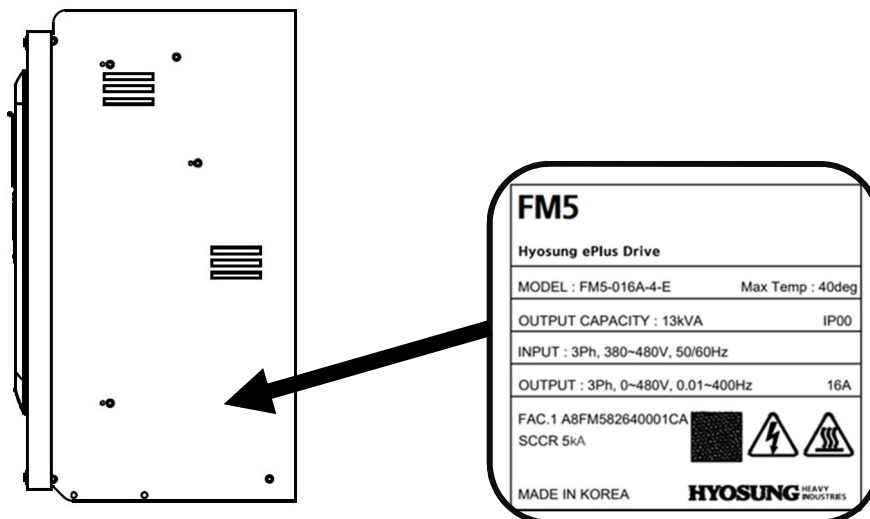


그림 1-2 사양 명판의 위치 및 내용

1.1.2 취급설명서

본 취급설명서는 효성중공업(주) 인버터 ePlus Drive FM5 시리즈용 취급설명서입니다.
인버터를 운전하기 전에 취급설명서를 주의 깊게 읽어 주십시오.
이 취급설명서를 읽고 난 후에 참고용으로 보관하여 주십시오.
그리고, 본 취급설명서는 최종 수용자까지 필히 전해질 수 있도록 배려 바랍니다.

1.2 제품의 문의 및 보증

1.2.1 문의

- 인버터의 손상, 불명의 부품 혹은 기타 문의 사항이 있을 시 아래의 내용과 함께 구입처에 연락하여 주십시오.
 - (1) 인버터 모델
 - (2) 제조번호(MFG. No.)
 - (3) 구입일
 - (4) 문의 내용
 - 손상된 부품과 상태 등
 - 불명의 부품과 상태 등

1.2.2 제품의 보증

- 제품의 보증기간은 구입 후 1년입니다. 그러나 보증기간 내에 아래의 사항과 같이 문제가 있다면 보증을 받을 수 없으며 유상처리 됩니다.
 - (1) 사용상 잘못 및 부적절한 수리, 개조가 원인인 경우
 - (2) 고장의 원인이 인버터 이외의 사유에 의한 경우
 - (3) 사양에 맞지 않게 제품을 사용할 시
 - (4) 기타 자연재해(지진, 번개 등)
- 단, 여기서 언급된 보증은 인버터 자체의 보증을 의미하므로, 인버터의 고장으로 발생한 손해는 책임을 지지 않습니다.
- 유상처리 보증기간(1년)을 넘으면 시험 혹은 수리는 전체 유상처리 됩니다. 보증기간 내에 상기 언급한 사항에 의해 발생한 수리 및 시험은 무상으로 처리되지 않습니다. 만약 보증기간에 어떤 문제가 있다면 구입처에 문의하여 주십시오.

1.3 사용 전 안내사항

1.3.1 제품 확인

제품을 개봉한 후 제품명을 확인하여 주문한 제품과 일치하는지 확인하십시오.
또한 운송 중 파손이 된 곳이 없는지 확인하십시오.

모델명: FM5-140A-2-C (사양: FM5, 37kW, 200V 급, LCD Keypad)

FM5	140A		2	C
제품명	A : 인버터 정격전류 (ND 기준)		입력전원	Keypad
		적용 모터 용량		
FM5	032A	5.5 [kW]	2: 3상 200~240[V]	C : LCD Keypad E : LED Keypad
	045A	7.5 [kW]		
	064A	11 [kW]		
	076A	15 [kW]		
	090A	18.5 [kW]		
	114A	22 [kW]		
	140A	30 [kW]		
	170A	37 [kW]		
	205A	45 [kW]		
	261A	55 [kW]		
	310A	75 [kW]		
	016A	5.5 [kW]	4: 3상 380~480[V]	
	023A	7.5 [kW]		
	032A	11 [kW]		
	038A	15 [kW]		
	045A	18.5 [kW]		
	058A	22 [kW]		
	075A	30 [kW]		
	090A	37 [kW]		
	110A	45 [kW]		
	149A	55 [kW]		
	176A	75 [kW]		
	217A	90 [kW]		
	260A	110 [kW]		
	296A	132 [kW]		
	325A	160 [kW]		

1.3.2 부품

제품이 파손되어 있을 경우 특약점 또는 당사 영업소에 연락하여 주십시오.

1.3.3 운전에 필요한 기기 또는 부품 준비

사용 방식에 따라 준비부품이 약간 다를 수 있습니다. 사용 방식에 따라 부품을 준비하십시오.

1.3.4 설치

인버터의 수명과 성능저하를 막기 위해 매뉴얼 3장 설치를 참고하여 주십시오.

작업 간의 부상을 방지하기 위해 작업 전에 필히 전기 작업용 장갑을 착용하셔야 합니다.

1.3.5 배선

전원선, 모터선, 제어선을 인버터의 해당 단자 대에 정확히 연결하십시오.

올바르지 않은 연결은 인버터 및 주변기기 소손 및 안전에 문제가 발생할 수 있으므로 주의하십시오.

1.4 각부 명칭

1.4.1 완제품 상태



1.4.2 전면 커버 제거 후 내부 상태



2. 취부와 배선

2.1 취부



주 의

- 금속 등 불연성 재질에 취부하여 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.
- 가연물을 근처에 두지 말아 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.
- 유닛 운반 시 표면 커버를 잡고 운반하지 마십시오. 항상 유닛의 본체를 잡고 운반하여 주십시오.
낙하하여 사고의 우려가 있습니다.
- 전선 부스러기나 용접 스파크, 찢조각, 먼지 등의 이물질이 들어가지 않도록 하여 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.
- 취부는 중량을 견딜 수 있는 장소에 설치하여 주십시오.
낙하하여 사고의 우려가 있습니다.
- 손상을 입은 인버터를 취부하여 운전하지 말아 주십시오.
사고의 우려가 있습니다.
- 고온, 다습, 결로가 생기기 쉬운 주변환경과 먼지 부식성 가스, 폭발성 가스, 가연성가스, 연삭액의 찌꺼기 및 염해 등이 있는 장소를 피하고, 직사광선이 쬐지 않고 환기가 양호한 실내에 설치하여 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.

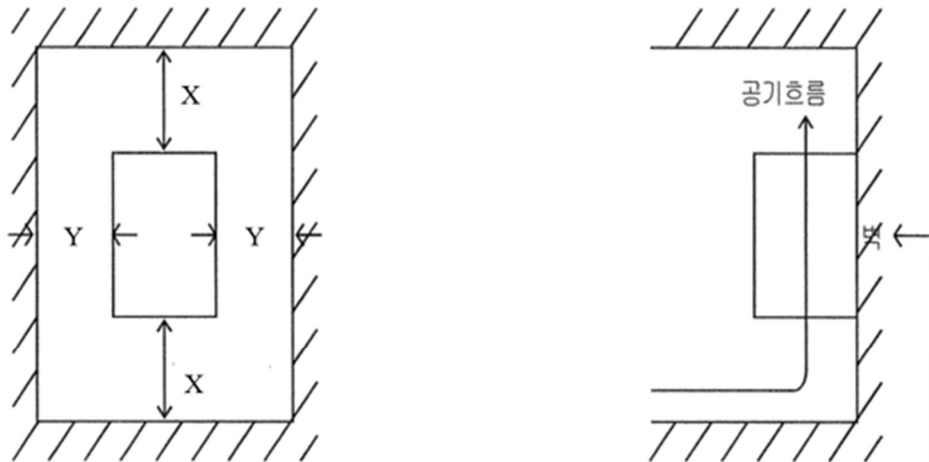
2.1.1 취부 및 주의 사항

(1) 운반 시 주의

- 인버터는 플라스틱 부품을 사용합니다. 파손되지 않도록 주의 깊게 다루어 주십시오.
특히, 벽 또는 판넬에 수직으로 고정 시 자연탈거 또는 낙하되지 않게 지정된 부품으로 단단히 고정해 주십시오. 또한, 손상 및 부품 손실이 있는 인버터를 취부하여 운전하지 마십시오.

(2) 불연성(금속 등) 취부면에 설치하여 주십시오.

- 인버터 방열판 온도가 매우 높게 올라갈 수 있습니다.
화재의 우려가 있으므로 불연성 수직 벽면(금속 등)에 취부하여 주십시오.
인버터 주위에 공기 흐름이 잘 되도록 하여 주십시오. 특히, 제동 저항기 혹은 리액터가 있는 경우에는 최대한 이격시켜 환기가 잘 되도록 하여 주십시오.
위, 아래 배선관에 의해 냉각 환기가 막혀지지 않도록 충분한 공간을 유지하여 주십시오.



X: 10 cm 이상 (5.5kW ~ 55kW)
30 cm 이상 (75kW ~ 132kW)
50 cm 이상 (160kW ~ 350kW)

Y: 5 cm 이상 (전 용량)
그림 2-1 인버터 설치 지침

(3) 주변온도의 주의

- 인버터의 주위 온도는 허용 온도 범위($-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$)를 초과하지 않도록 하여 주십시오.
주변온도는 인버터 본체 하단 중앙에서 약 5cm 이격된 위치에서 측정하고, 허용 온도 범위 내에 있는지 확인하여 주십시오.
허용 사용온도 범위를 초과하여 사용할 시는 인버터의 수명(특히, 콘덴서 수명)이 짧아질 수가 있습니다.

(4) 고온, 다습 등 결로가 있는 장소에는 설치하지 마십시오.

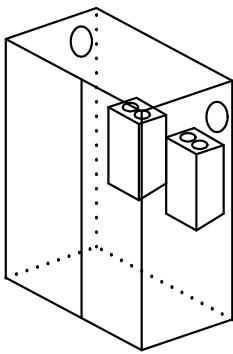
- 설치 장소의 습도는 표준 사양에 기재되어 있는 허용 습도 범위(20~90%RH)에서 사용하여 주십시오.
특히, 결로가 없는 장소에 사용하여 주십시오.
결로가 발생시, 인버터 내부의 물기로 인해 전자부품이 단락되어 고장의 원인이 됩니다.
또한, 직사광선에 노출된 장소에 인버터를 취부하지 마십시오.

(5) 설치 환경의 주의

- 먼지, 부식성 가스, 폭발 가스, 가연성 가스, 연삭액의 찌꺼기 및 염해가 있는 장소를 피해 설치하여 주십시오.

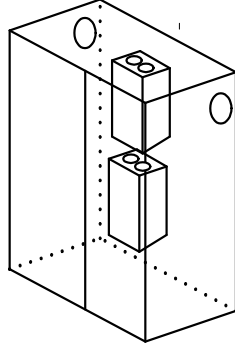
(6) 설치방법, 판넬 내의 환기

- 아래 그림과 같이 판넬 내부에 인버터를 설치할 경우 환기 팬의 설치가 필요합니다. 인버터 냉각 팬 및 공기 흡입구의 위치가 잘못되면 인버터 주위의 공기흐름이 감소되고 인버터 주위의 온도가 증가하게 되므로 주위온도가 허용 범위 내에 있는지 확인하여 주십시오.
- 인버터를 지면에 대하여 수직으로 설치하지 않으면 냉각 능력이 저하되어 트립 또는 파손의 우려가 있습니다. 인버터는 진동이 없고 중량을 견딜 수 있는 장소에 볼트로 흔들림이 없이 수직으로 설치하여 주십시오.



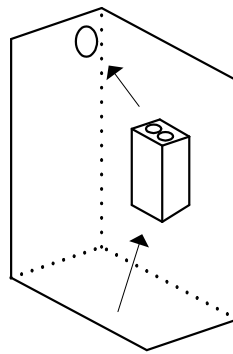
Acceptable (O)

적합(O)



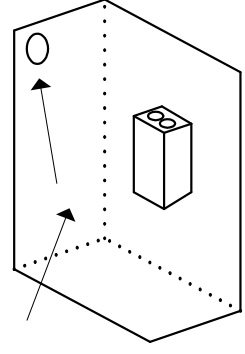
Unacceptable (X)

부적합(X)



Acceptable (O)

적합(O)



Unacceptable (X)

부적합(X)

2.2 배선



위험

- 유닛이 접지되어 있는지 확인하여 주십시오.
감전, 화재의 우려가 있습니다.
- 배선작업은 전기공사 전문가가 하여 주십시오.
감전, 화재의 우려가 있습니다.
- 입력전원 OFF를 확인한 후 배선하여 주십시오.
감전, 사고의 우려가 있습니다.
- 필히 본체를 취부한 후 배선하여 주십시오.
감전, 사고의 우려가 있습니다.



주의

- 제품의 정격전압과 교류전원 전압이 일치하고 있는지를 확인하여 주십시오.
사고, 화재의 우려가 있습니다.
- 출력단자(U, V, W)에 교류전원을 접속하지 말아 주십시오.
사고, 화재의 우려가 있습니다.
- 입력 측에 누전차단기를 설치하여 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.
- 정격에 맞는 동력선, 누전차단기 및 전자접촉기를 사용하여 주십시오.
화재의 우려가 있습니다.
- 인버터 1차측 및 2차측에 설치된 전자접촉기의 ON/OFF로 운전/정지를 하지 마십시오.
운전/정지는 인버터 운전 지령([RUN]/[STOP])으로 하여 주십시오.

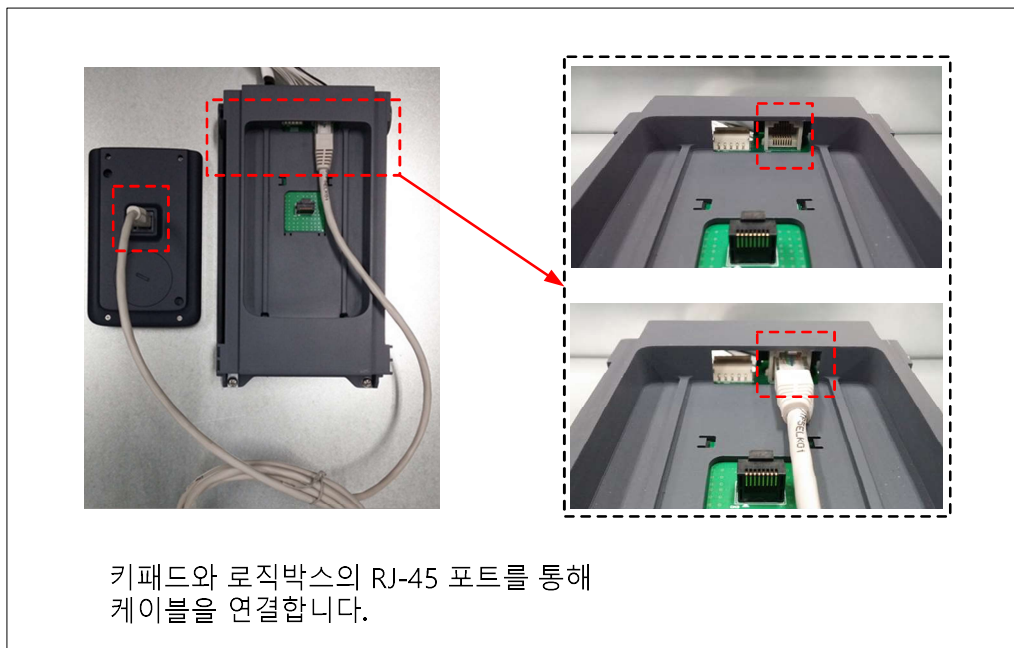
2.2.1 키패드 분리 연결방법

- 1) 인버터와 키패드 분리 방법 - 제품개선에 따라 사진과 실물은 상이할 수 있습니다.



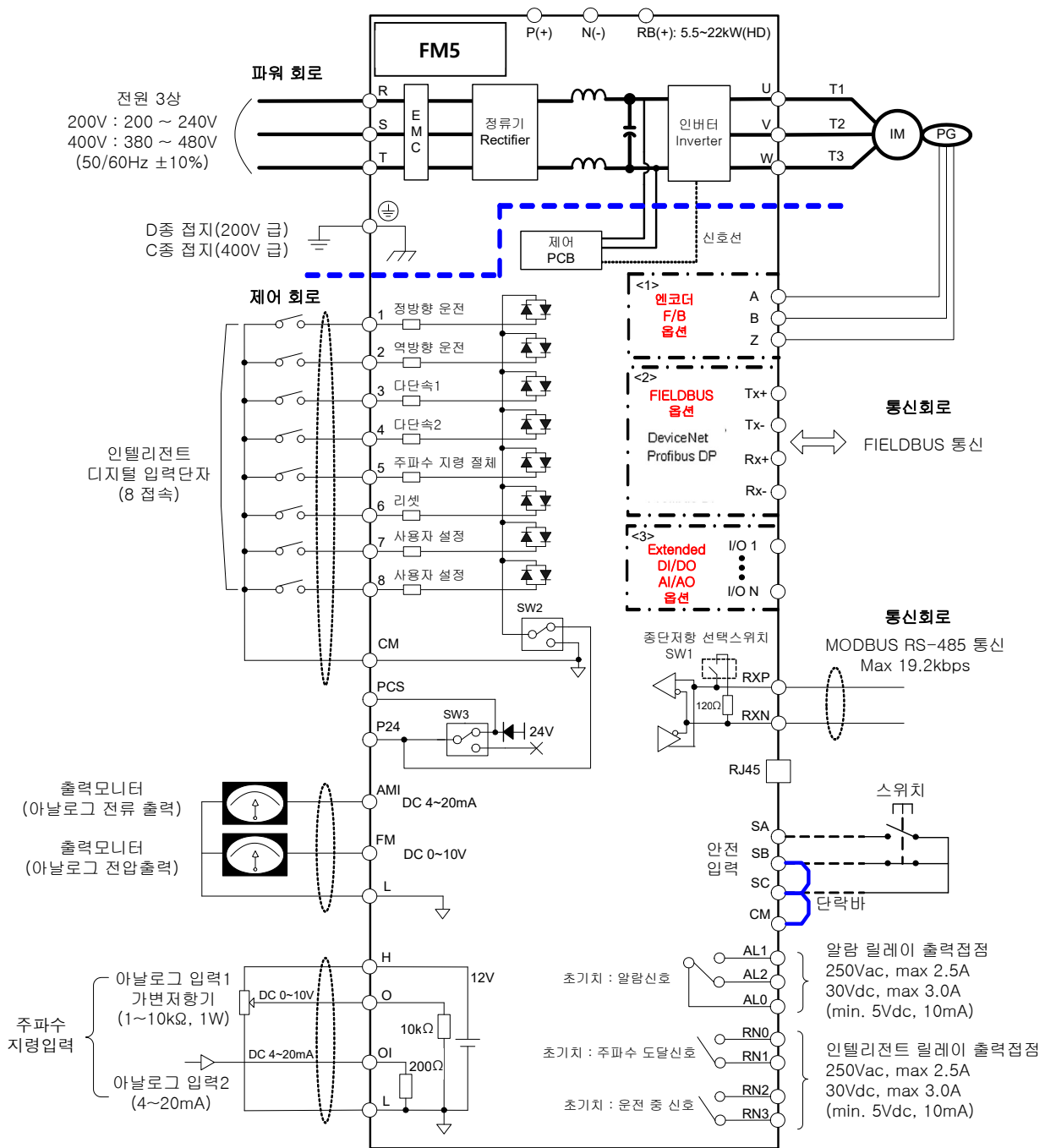
- 2) 키패드 분리 연결방법 - 제품개선에 따라 사진과 실물은 상이할 수 있습니다.

※ 키패드 연결 케이블은 3m 이내로 하시길 바랍니다. 3m 이상 시, 오동작 우려가 있습니다.



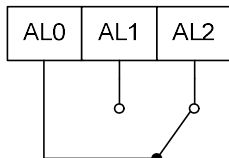
2.2.2 단자 결선도 및 단자 설명

FM5 인버터 단자대 구성 및 결선도는 아래 그림과 같습니다.



※ 안전입력 기능(STO: Safe torque off)을 사용하는 경우, SB-SC간의 B접점 스위치를 사용하기 위해서는 SB-SC간의 단락을 제거하시길 바랍니다. 단, SC-CM간의 단락은 유지하십시오.

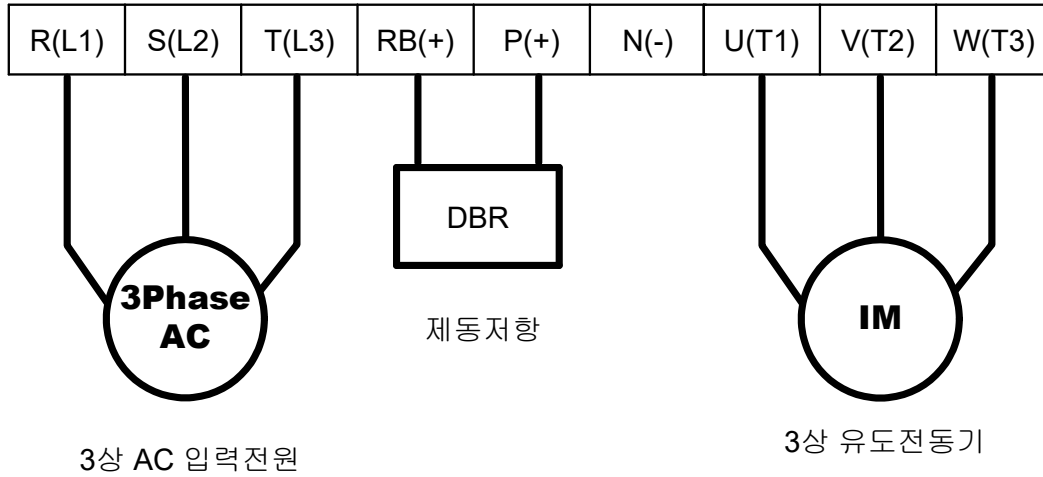
FM5 인버터 터미널 단자대 명칭과 설명을 아래와 같이 요약하였습니다.

단자대 명칭	입/출력	기능 설명	사양 범위
주 회로 단자대			
R,S,T(L1, L2, L3)	입력	3 상 50/60 Hz, AC 입력전원 접속	200 ~240V ±10% 380 ~480 V ±10%
U,V,W(T1,T2,T3)	출력	3 상 PWM 출력, 모터 접속	-
P,N	-	제동유닛(외부옵션) 연결(F3 이상 모델 접속)	-
RB	-	제동저항 연결(F2 모델 이하 접속)	-
G	-	대지 접지 접속, C 종 (400V 급) / D 종 (200V 급)	-
제어 회로 단자대			
P24	출력	입력 신호용 +24V 전원단자	24VDC ±7%, P24+PCS = 300mA
PCS	출력	PLC 등의 외부장비 신호 전원단자	
Multi function digital Input[1:8]	입력	인텔리전트 입력단자, 다기능 설정가능	폐(閉) : ON(동작) 개(開) : OFF(동작) 최소 ON Time : 12 ms
CM	-	디지털 공통단자	-
AMI	출력	아날로그 전류 출력	4~20mA, 250 Ω
FM	출력	아날로그 전압 출력	0~10Vdc, 1mA
L	-	아날로그 공통단자	-
H(P12)	출력	주파수 지령용 전원	12VDC
O	입력	전압주파수 지령신호	0~10VDC, 저항 10 kΩ
OI	입력	전류주파수 지령신호	4~ 20mA, 저항 200 Ω
AL0, AL1, AL2	출력	알람 출력 단자 운전 중(RUN), 정속시 주파수 도달 신호(FA1), 설정 주파수 도달 신호(FA2), 인버터 과부하 보호(OL), PID편차 신호(OD), 고장신호(AL) 알람 출력 신호: 정상시, 전원OFF시(초기 설정시) : AL0-AL2 폐(閉) 이상시 : AL0-AL1 폐(閉) AL0AL1AL2 	AC 250V / 2.5A (resistor load) 0.2A (inductor load) DC 30V / 3.0A (resistor load) 0.7A (resistor load)
RN0, RN1/ RN2, RN3	출력	인텔리전트 출력 릴레이 단자	
SA	입력	안전 입력 단자:	-
SB		SA closed, SB open 인버터 출력 차단	
SC		안전 입력 공통단자, 안전입력 사용시 CM 단자와 연결	
통신 단자대			
RXP, RXN	-	RS 485 통신단자	-
제어 회로 배선 굵기: 0.33~1.25mm ² , 16~22 AWG(단, 통신 배선: Shield type, Twisted-pare Wire).			

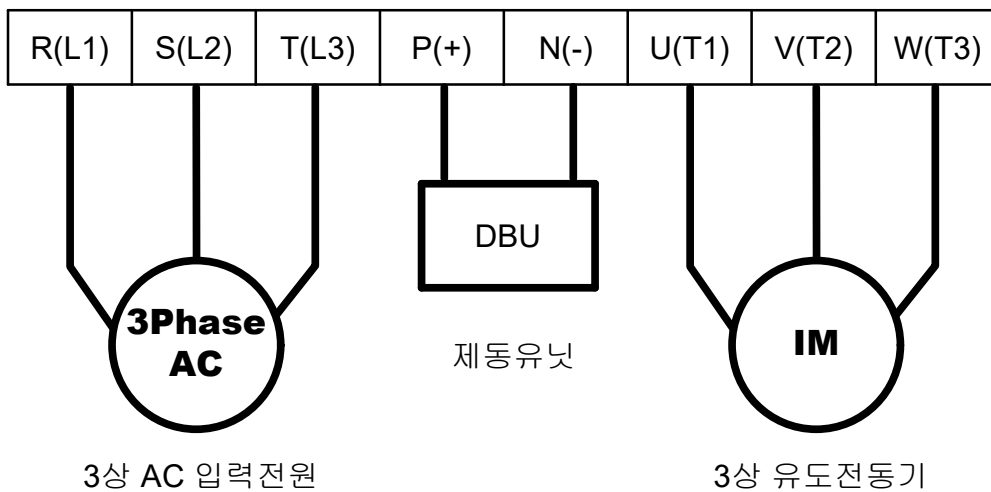
2.2.3 주 회로 단자대 결선

(1) 주 회로 단자대 결선도

- 전원선과 모터선을 잘 구분하시어 접속하여 주십시오. 인버터의 심각한 손상이 발생할 수 있습니다.

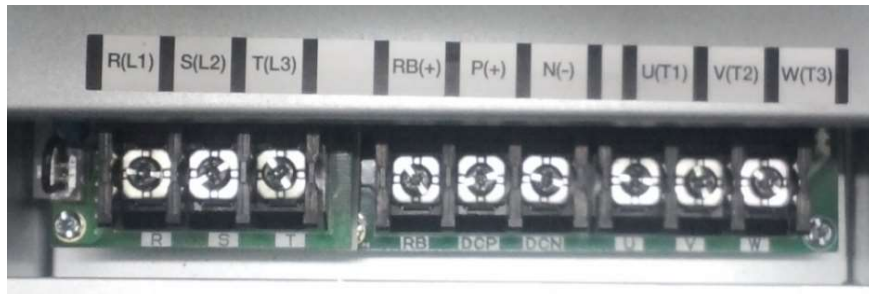


F1, F2 단자대(5.5kW~30kW)



F3~F6 단자대(400V급: 37kW~160kW / 200V급: 30kW~75kW)

(2) 주 회로 단자대 (F1~F6)



< F1, F2 단자대 >



< F3~F6 단자대 >

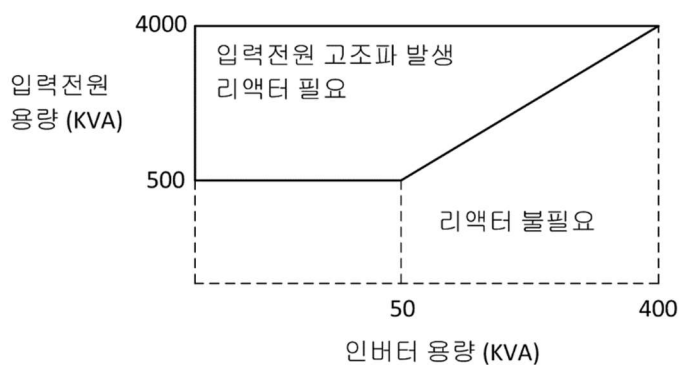
2.2.4 주 회로 배선

(1) 배선 시 주의 사항

운전을 하고 난 후에 배선변경 등의 작업 시는 전원 차단 후 일정시간 동안에는 콘덴서가 고압으로 충전되어 있어 위험하므로 주의하여 주십시오. 전원차단 하고 10분 이상 경과된 후 테스터 등으로 P, N간 잔류 전압이 있는지를 확인하고 작업을 하십시오.

1) 주 전원단자 (R(L1),S(L2),T(L3))

- 전원과 주 전원 단자(R(L1),S(L2),T(L3)) 간에는 회로보호용의 차단기 또는 누전 차단기를 사용하여 주십시오. 누전 차단기는 고조파 영향으로 오동작하는 경우가 있으므로 고조파 감도 전류치가 큰 것을 사용하여 주십시오. 인버터의 보호 기능이 동작할 시 고장 및 사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 인버터 전원을 차단시키는 전자 접촉기를 접속하여 주십시오.
- 본 인버터는 3상 전원을 사용합니다. 단상 전원으로 사용하지 마십시오.
- 인버터 1차 측 및 2차 측에 설치된 전자 접촉기의 ON, OFF로 운전/정지를 행하지 마십시오. 운전/정지는 제어단자대의 운전지령(FWD/REV)로 하여 주십시오.
- 인버터는 초기 데이터에서 결상보호 기능이 설정되어 있으므로, 단상 운전시 트립 동작 합니다. R(L1)상, S(L2)상, T(L3)상의 결상 : 3상 인버터에서 단상 운전 상태가 되어 부족전압, 과전류 등의 트립 동작하는 경우가 있습니다. 결상 상태에서 사용하지 마십시오.
- 하기의 경우에는 컨버터 모듈이 파손될 우려가 있습니다. 주의하여 주십시오.
 - 전원전압의 불평형률이 3% 이상인 경우
 - 전원 용량이 인버터 용량의 10배 이상인 경우
 - 급격한 전원 변화가 생기는 경우
 - 직류기 드라이브 등 사이리스터(Thyristor) 컨버터가 연결된 경우



(예) 복수대의 인버터가 상호 짧은 모선에 병렬로 연결되어 있는 경우
진상 콘덴서의 투입, 차단이 있는 경우

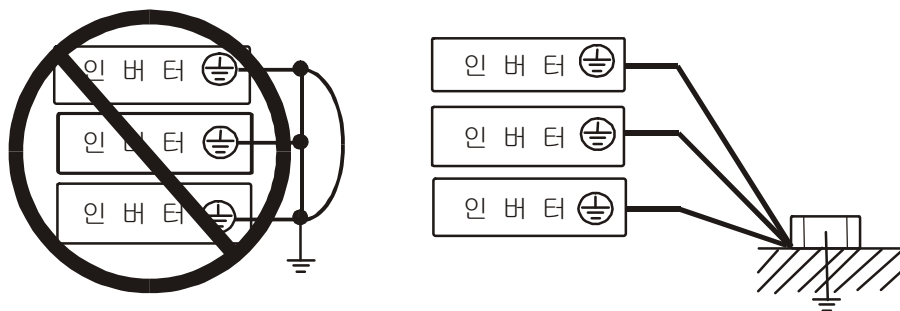
- 전원 투입단은 1회/3분 이상의 빈도로 하지 말아 주십시오. 인버터가 소손 될 우려가 있습니다.

2) 인버터 출력단자 (U(T1),V(T2),W(T3))

- 전압강하를 고려하여 적용케이블보다 굵은 배선을 사용하여 주십시오.
특히, 저주파수 출력 시 배선의 전압강하로 모터의 토크가 저하됩니다.
- 출력단자에 역률 개선용 콘덴서 혹은 써지압소버를 취부하지 마십시오.
콘덴서나 써지압소버로 인해 인버터 트립 및 손상을 입을 수 있습니다.
- 배선 길이가 20m 이상을 초과하는 경우, 전선의 부유용량 및 인덕턴스에 의해 모터 단자에 써지 전압이 발생하고 모터 소손의 우려가 있습니다.
써지 전압을 억제하기 위해 전용 필터를 사용할 시 당사로 문의하여 주십시오.
- 두대 이상의 모터 구동 시 각각의 모터에 써멀 릴레이를 설치하여 주십시오.
- 써멀 릴레이의 RC 값은 모터 정격전류의 1.1배로 하여 주십시오. 또 배선 길이에 따라 조절하는 수가 있습니다. 이 경우는 출력 AC 리액터를 취부하여 주십시오.

3) 접지

- 감전 사고를 막기 위해 인버터와 모터가 확실히 접지되어 있는 상태에서 사용하여 주십시오.
전기설비 기술 기준에 의거, 200V 급은 D종 접지공사(종래의 3종 접지공사:접지저항 100Ω 이하), 400V 급은 C종 접지공사(종래 특별 제3종 접지공사:접지저항 10Ω 이하)를 하고 접지극에 접속하여 주십시오.
- 복수대의 경우는 접지가 루프 되지 않도록 접속하여 주십시오. 인버터의 오동작 우려가 있습니다.



접지선은 가능한 굵은 전선을 사용하십시오. 전선의 굵기는 아래에 나와 있는 치수 이상 전선을 사용하고 가능한 짧게 배선하십시오.

인버터 프레임	접지선 사이즈 (mm ² /kcmil)	
	200V 급	400V 급
F1	14 / 27.6	8 / 15.9
F2	33.6 / 66.4	14 / 27.6
F3	53.5 / 105.6	33.6 / 66.4
F4	85.0 / 167.8	53.5 / 105.6
F5	85.0 / 167.8	85.0 / 167.8
F6	85.0 / 167.8	85.0 / 167.8

4) 주 회로 단자대와 외부 퓨즈 사양 접지

각 인버터 프레임 별로 배선 사이즈와 단자 토크범위는 아래 표와 같습니다. 배선용 차단기(MCCB)는 인버터 정격전류의 1.5~2배 용량으로 선정하십시오. 외부 퓨즈는 600V 급, UL인증 규격 사양입니다.

전원	적용 모터 (kW)	모델명 ^(주1)	전원 동력선 R, S, T, U, V, W, P, N			외부저항기 P-RB mm ²	단자볼트 사이즈	조임토크 N•m (lb•in)	FUSE [A]
			AWG	kcmil	mm ²				
200V 급	5.5	FM5-032A-2	8	17	6	6	M4	0.20~0.60	40A
	7.5	FM5-045A-2	8	17	6	6	M4	0.20~0.60	50A
	11	FM5-064A-2	8	17	10	6	M4	0.20~0.60	80A
	15	FM5-076A-2	6	26	16	10	M5	0.20~0.60	100A
	18.5	FM5-090A-2	4	42	25	16	M5	0.40~0.80	125A
	22	FM5-114A-2	8 * 2P	17 * 2P	35	16	M5	0.40~0.80	150A
	30	FM5-140A-2	1/0	106	35	16	M8	0.80~1.20 (7.08~10.6)	200A
	37	FM5-170A-2	3*2P	(52.6)*2P	70	-	M8	0.80~1.20 (7.08~10.6)	350A
	45	FM5-205A-2	2*2P	(66.4)*2P	95	-	M8	0.80~1.20 (7.08~10.6)	400A
	55	FM5-261A-2	1*2P	(83.7)*2P	95	-	M8	0.80~1.20 (7.08~10.6)	400A
	75	FM5-310A-2	2/0*2P	(133.1)*2P	120	-	M10	0.80~1.80 (7.08~15.9)	600A

전원	적용 모터 (kW)	모델명 ^(주1)	전원 동력선 R, S, T, U, V, W, P, N			외부저항기 P-RB	단자볼트 사이즈	조임토크 N•m (lb•in)	FUSE [A]
400V 급	5.5	FM5-016A-4	12	6.5	4	4	M4	0.20~0.60	20A
	7.5	FM5-023A-4	12	6.5	4	4	M4	0.20~0.60	30A
	11	FM5-032A-4	10	10	4	4	M4	0.20~0.60	40A
	15	FM5-038A-4	8	17	6	6	M4	0.20~0.60	50A
	18.5	FM5-045A-4	8	17	16	10	M5	0.40~0.80	60A
	22	FM5-058A-4	8	17	16	10	M5	0.40~0.80	80A
	30	FM5-075A-4	6	26	25	10	M5	0.40~0.80	100A
	37	FM5-090A-4	2	66.4	25	-	M6	0.80~1.00 (7.08~8.85)	125A
	45	FM5-110A-4	2	66.4	25	-	M6	0.80~1.00 (7.08~8.85)	150A
	55	FM5-149A-4	1/0 or 4*2P	105.5 or (41.7)*2P	70	-	M8	0.80~1.20 (7.08~10.6)	200A
	75	FM5-176A-4	3*2P	(52.6)*3P	70	-	M8	0.80~1.20 (7.08~10.6)	350A
	90	FM5-217A-4	2*2P	(66.4)*2P	70	-	M8	0.80~1.20 (7.08~10.6)	400A
	110	FM5-260A-4	1/0*2P	(105.5)*2P	100	-	M8	0.80~1.20 (7.08~10.6)	400A
	132	FM5-296A-4	2/0*2P	(133.1)*2P	100	-	M10	0.80~1.80 (7.08~15.9)	600A
	160	FM5-325A-4	3/0*2P	(167.8)*2P	150	-	M10	0.80~1.80 (7.08~15.9)	700A

(주1) LCD Keypad 모델(FM5- □ □ □ A-C)과 LED Keypad 모델(FM5- □ □ □ A-E)의 사양은 동일합니다.

2.2.5 제어회로 단자 결선도 (기본 I/O 단자대)

(1) 외부접속 제어 단자대

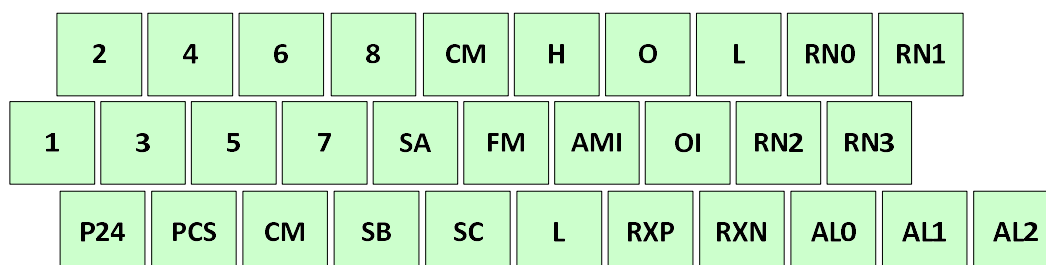
ePlus Drive FM5 인버터의 제어회로 단자는 유닛 내의 제어보드 상에서 결선합니다.

제어기판의 외부접속 제어 단자대 배치는 아래 그림과 같습니다.

※ 주의: H-L 단자간, PCS-CM1, P24-CM1 단자간을 단락시키지 마십시오.
인버터 고장의 우려가 있습니다

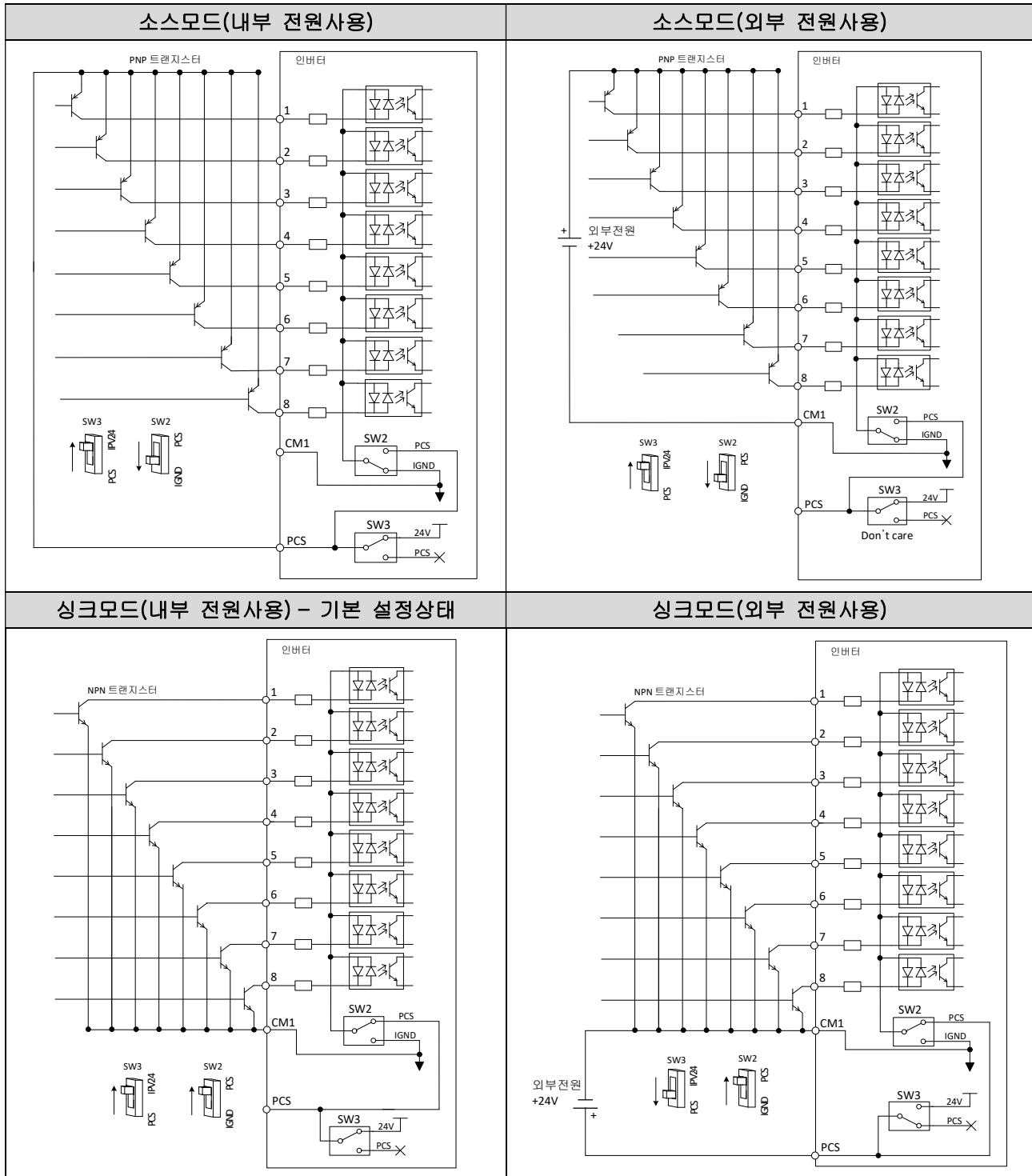


(2) 제어회로 단자의 배치

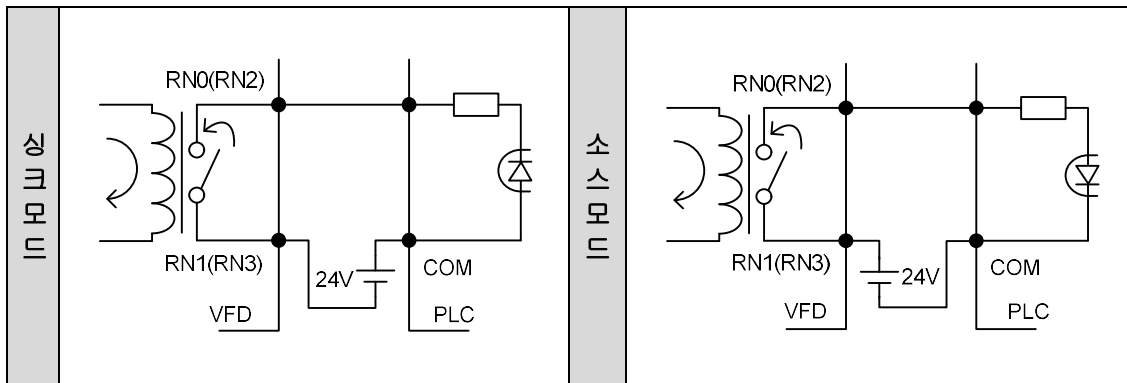


(3) 싱크/소스 모드 설정(입력신호)

- SW2 : 싱크/소스 모드 선택 스위치 - 기본 설정 상태 : 싱크모드
- SW3 : 내/외부 전원 선택 스위치 (내부전원 24V 혹은 외부전원 24V) - 기본 설정: 내부전원 24V



(4) 출력단자와 PLC 접속



(5) 통신선로 임피던스 매칭

RXP	RXN
RS485 통신 (+)측	RS485 통신 (-)측

통신 종단저항은 RS-485의 장거리 Data 전송에 있어서 지연 등에 의한 왜곡과 감쇠를 방지할 목적으로 선로에 임피던스 매칭 저항을 삽입합니다. 이러한 통신 종단저항은 하나의 선로의 최종 단에 하나만 ON 하면 됩니다. 통신 종단저항 설정은 스위치(SW1)의 조작을 통해 설정 가능합니다.

<통신 종단저항 선택스위치 (SW1)>

기본 설정: 통신 종단저항 선택 ON

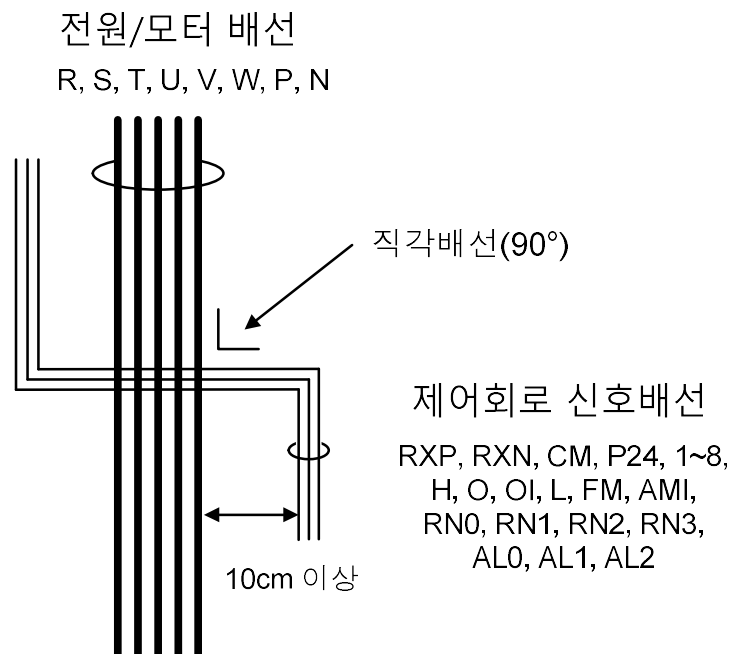
하나의 마스터 기기에 여러 대의 인버터를 연결할 경우에는 통신 종단저항 선택을 OFF해주시요.
(마스터 기기: PLC, DCS, PC 등)

RS-485 통신 종단저항 선택 SW1 On: 

RS-485 통신 종단저항 선택 SW1 Off: 

(6) 배선 주의사항

- 제어회로 단자들과 전력선(U,V,W, R,S,T, PD, N, RB)은 서로 단락되어 있지 않습니다. 제어 배선과 전력선을 단락하거나 접지 시키지 마시오.
- 제어회로 단자의 입, 출력선은 트위스트로 된 쉴드선을 사용하여 주십시오. 입, 출력 신호의 공통신호를 CM1 또는 L단자에 연결하여 주십시오.
- 배선길이는 20m 이내로 하여 주십시오.
- 제어회로 단자의 접속 배선은 주 회로선과 릴레이 제어회로의 배선을 충분히 이격시켜 주십시오.
- 부득이하게 교차해야 할 경우, 직교되게 하여 주십시오. 인버터 오 동작의 우려가 있습니다.
- 인텔리전트 입력단자용 릴레이 사용시 24VDC로 동작되는 제어용 릴레이를 사용하여 주십시오.
- 인텔리전트 출력단자에 릴레이를 사용하는 경우는 코일과 병렬로 써지 흡수용 다이오드를 접속하여 주십시오.
- 아날로그 전원 H-L 단자간, 인터페이스용 전원, P24-CM1 단자간을 단락 시키지 마십시오. 인버터 고장의 우려가 있습니다.



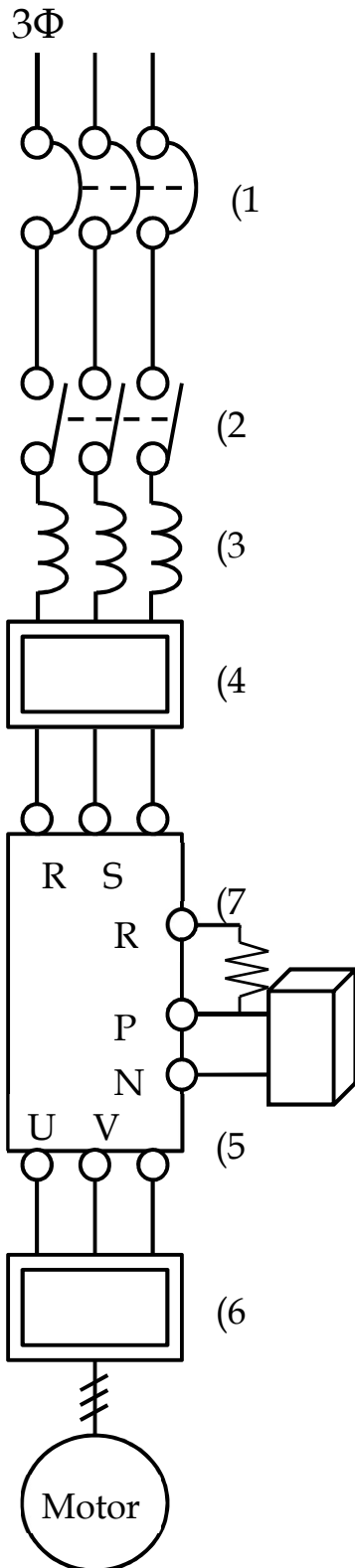
2.2.6 주변 적용기구

좀 더 나은 시스템 성능 향상을 위해 인버터와 함께 구성하여 사용하실 수 있습니다. 하지만 잘못된 주변기기 선정 및 접속은 정상운전 불가 또는 수명저하를 가져오므로, 아래 내용 및 주의사항에 따라 올바르게 사용하여 주십시오.

- 주1 : 적용배선 기구는 효성 표준 3상 4극 모터의 경우를 표시합니다.
- 주2 : 차단기는 차단용량도 검토해 적용기구를 선정하여 주십시오.
- 주3 : 배선거리가 20m를 초과할 경우는 동력선을 크게 할 필요가 있습니다.
- 주4 : 안전을 위해 누전차단기(MCCB)를 사용하여 주십시오.
- 주5 : 전자접촉기는 인버터가 정상동작 시 ON/OFF 조작을 삼가 주십시오.
- 주6 : 알람출력 접점용으로 0.75mm²를 사용하여 주십시오. 누전 차단기(MCCB)의 감도 전류는 인버터와 전원간, 인버터와 모터간의 배선 거리의 합계에 따라 구별하여 주십시오.
- 주7 : CV선을 사용하여 금속관으로 배선할 경우 30mA/km의 전류가 흐릅니다.

배선거리	감도전류
100m 이하	50mA
300m 이하	100mA

- 주8 : IV선은 비유전율이 높기 때문에 전류가 약 8배 증가합니다. 그러므로 상기 표와 같이 8배 큰 감도전류를 사용하여 주십시오. 만약 배선거리가 100m이상 시 CV선을 사용하여 주십시오.
- 주9 : 출력 측에는 전자접촉기를 사용하여 ON/OFF하는 것이 금지되어 있습니다. 단, BYPASS회로 등을 적용하여 출력 측 전자접촉기를 적용하는 것이 필요할 때에는 인버터 동작 중 ON/OFF 되지 않도록 보호회로를 필히 구성하여야 합니다.



명칭		기능
(1)	배선용 차단기 또는 누전 차단기	인버터는 전원 입력 시 큰 돌입 전류가 흐르므로 차단기 선정 시 주의하십시오.
(2)	전자 접촉기	반드시 설치할 필요는 없으나 설치하는 경우 이 전자 접촉기로 인버터의 빈번한 시동이나 정지는 하지 마십시오. 인버터 수명 저하의 원인이 됩니다.
(3)	교류 리액터	역률 개선이나 입력 전원 용량이 큰 곳 (500kVA이상, 인버터용량 10배 이상, 전압불평형을 3%이상, 배선거리 10m이상)에 설치하는 경우 리액터의 적용이 필요합니다. 선정에 주의하여 주십시오.
(4)	입력노이즈 필터	입력전원 배선에서 방출되는 노이즈를 저감시킵니다.
(5)	제동유닛	※ F3 모델 이상 적용 인버터 제동 토크를 높일 경우, 고 빈도로 ON/OFF 하는 경우 및 큰 관성 모멘트(GD2) 부하를 운전하는 경우에 사용합니다. 제동저항은 제동유닛 2차 측에 연결합니다.
(6)	출력노이즈 필터	인버터와 모터 사이에 설치되어 배선에서 방출되는 노이즈를 저감 시킵니다. 그리고 라디오나 TV에 전파장해를 경감하거나 센서나 계측기의 오동작 방지에 사용합니다.
(7)	제동저항	※ F2 모델 이하 적용 인버터 제동 토크를 높일 경우, 고 빈도로 ON/OFF 하는 경우 및 큰 관성 모멘트(GD2) 부하를 운전하는 경우에 사용합니다.

2.2.7 제동유닛과 제동저항

1) 제동저항 (F2 이하 모델 적용)

3상 200V			150% 토크, 5% ED		3상 400V			150% 토크, 5% ED	
인버터 모델 ^(주1)	kW	프레임	Ω	W	인버터 모델 ^(주1)	kW	프레임	Ω	W
FM5-032A-2	5.5	F1	20	800	FM5-016A-4	5.5	F1	85	800
FM5-045A-2	7.5	F1	15	1200	FM5-023A-4	7.5	F1	60	1200
FM5-064A-2	11	F1	10	2400	FM5-032A-4	11	F1	40	2400
FM5-076A-2	15	F2	8	2400	FM5-038A-4	15	F2	30	2400
FM5-090A-2	18.5	F2	5	3600	FM5-045A-4	18.5	F2	20	3600
					FM5-058A-4	22	F2	20	3600

2) 제동유닛 (F3 이상 모델 적용)

입력전압	인버터 모델 ^(주1)	kW	프레임	Ω	kW	사용 조건
3상 200V	FM5-114A-2	22	F3	5	6	150% 제동 10%ED
	FM5-140A-2	30	F3	4.5	10	
	FM5-170A-2	37	F4	4.5	10	
	FM5-205A-2	45	F4	2.5	10	
	FM5-261A-2	55	F5	2.5	20	
	FM5-310A-2	75	F5	2.5	20	
3상 400V	FM5-075A-4	30	F3	12	10	
	FM5-090A-4	37	F3	12	10	
	FM5-110A-4	45	F4	6	10	
	FM5-149A-4	55	F4	6	20	
	FM5-176A-4	75	F5	6	20	
	FM5-217A-4	90	F5	5	26	
	FM5-260A-4	110	F6	3.4	40	
	FM5-296A-4	132	F6	3.4	40	

(주 1) LCD Keypad 모델(FM5- □ □ □ A-C)과 LED Keypad 모델(FM5- □ □ □ A-E)의 사양은 동일합니다.

3. 기본 운전

위 험

- 통전 중에 인버터 내부 및 단자부에 접촉하거나, 신호체크로 배선 및 콘넥터를 착탈하지 마십시오. 감전, 화재의 우려가 있습니다.
- 필히 단자대 커버를 덮은 후 입력전원을 ON시켜 주십시오. 운전 중에 단자대 커버를 제거하지 마십시오. 감전의 우려가 있습니다.
- 젖은 손으로 스위치를 조작하지 말아 주십시오. 감전의 우려가 있습니다.
- 인버터 동작 중, 정지 중에도 인버터 단자에 접촉되지 않도록 하여 주십시오. 화상의 우려가 있습니다.
- 리트라이 모드를 선택하고 있으면 트립 정지 시에 돌연 재시동 합니다. 기계 가까이 접근하지 말아주십시오. (재시동에도 사람에 대하여 안정성을 확보할 수 있도록 기계 설치를 하여 주십시오.) 사고의 우려가 있습니다.
- 단시간의 정전이 발생해도 운전지령을 입력하고 있으면 복전 후 재운전할 수가 있습니다. 사람 등에 위험이 미칠 가능성이 있는 경우는 복전 후 재운전하지 않는 회로로 하여 주십시오. 부상의 우려가 있습니다.
- STOP키는 기능 설정 때만 유효합니다. 비상정지 스위치는 별도로 준비하여 주십시오. 사고의 우려가 있습니다.
- 운전지령을 입력한 상태로 알람 리셋을 하면 돌연 재시동 합니다. 운전 지령이 OFF 되어 있는지를 확인한 후 알람 리셋을 행하여 주십시오. 부상의 우려가 있습니다.
- 통전 중 인버터 내부에 접촉물이나 막대기 등을 넣지 말아 주십시오. 감전, 화재의 우려가 있습니다.

주 의

- 방열판은 고온으로 됩니다. 접촉하지 않도록 하여 주십시오. 화상의 우려가 있습니다.
- 인버터는 용이하게 저속에서 고속까지 운전 설정이 가능합니다. 운전은 모터와 기계 허용범위를 확인한 후 하여 주십시오. 사고의 우려가 있습니다.
- 유지 브레이크가 필요한 경우 별도로 준비하여 주십시오. 사고의 우려가 있습니다.
- 60Hz를 초과하여 높은 주파수에서 표준모터를 운전할 때는 모터나 기계측 허용 회전수를 각 메이커에 확인한 후 운전하여 주십시오. 기계파손의 우려가 있습니다.
- 운전시 모터 회전방향, 이상음, 진동을 확인하여 주십시오. 기계 파손의 우려가 있습니다.

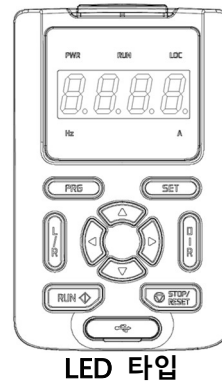
3.1 키패드 외관 & 조작법

3.1.1 키패드 외관

키패드는 인버터 운전조작 및 표시, 파라미터 설정 및 표시 기능을 수행합니다.
키패드는 아래 그림과 같이 2가지 타입(LCD, LED)으로 제공됩니다.



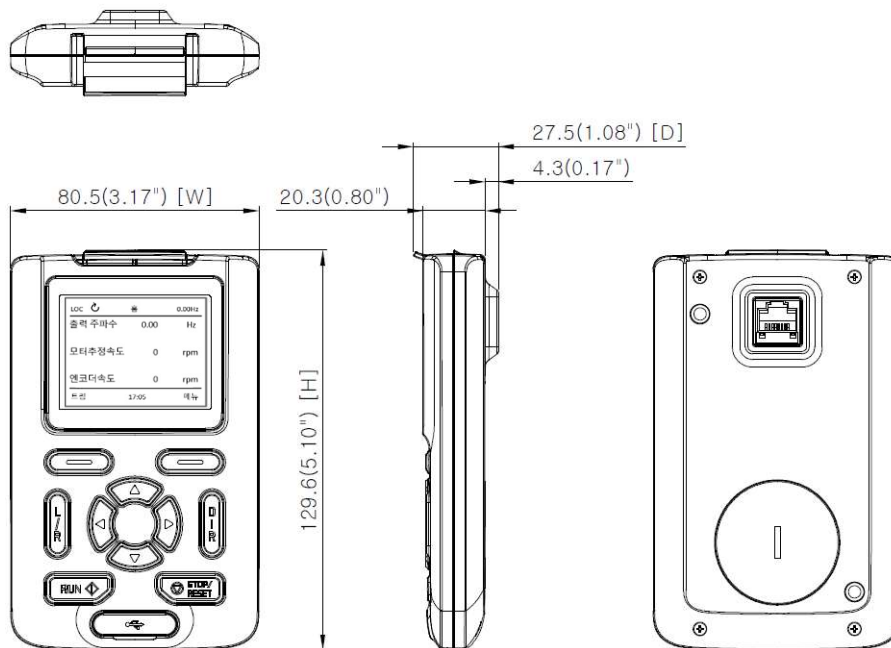
LCD 타입



LED 타입

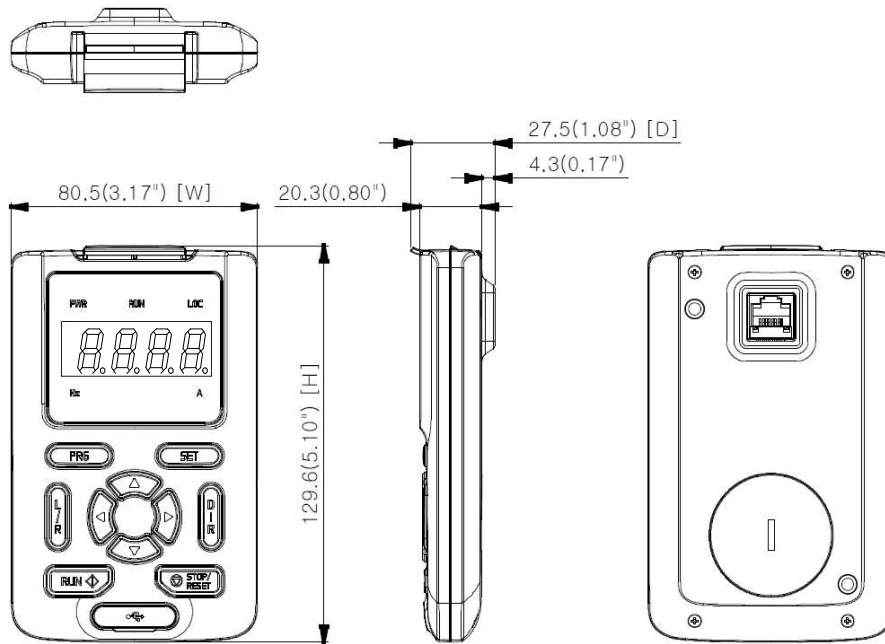
1) 외형 사이즈 - LCD 타입

Unit : mm(inch)



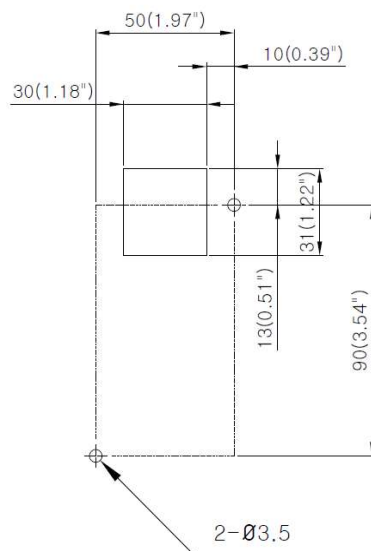
2) 외형 사이즈- LED 타입

Unit : mm(inch)



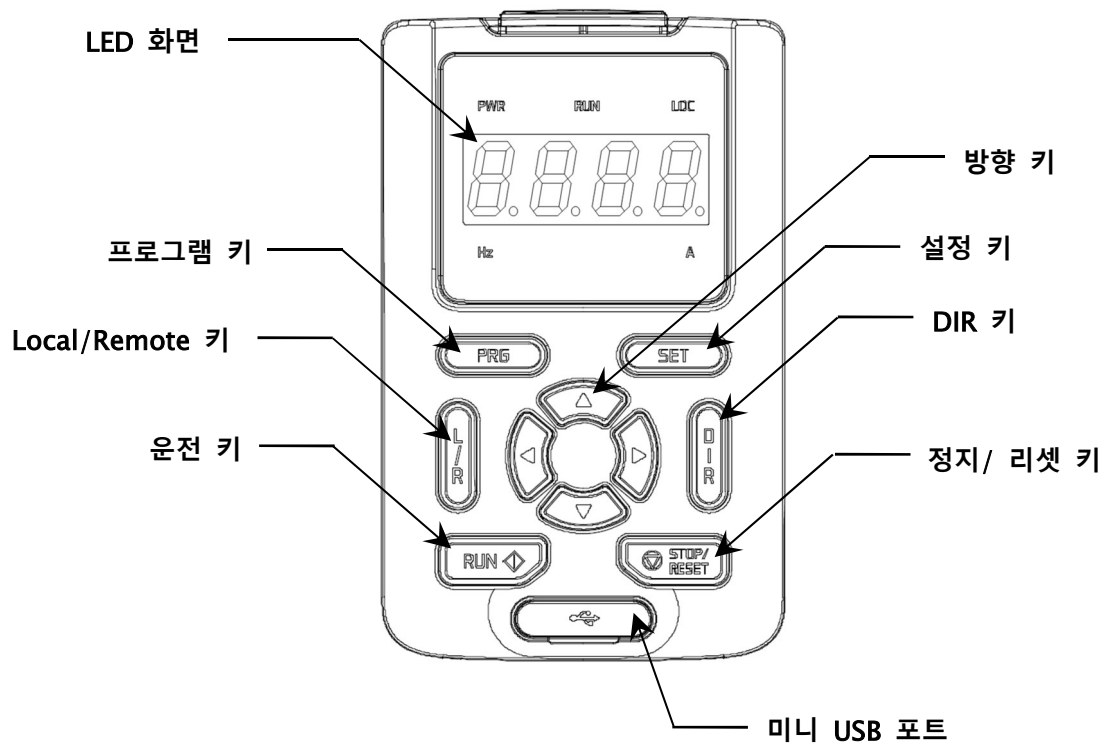
3) 키패드 패널 부착을 위한 타공 위치

Unit : mm(inch)



3.1.2 키패드 조작법

3.1.2.1 LED 키패드 구성

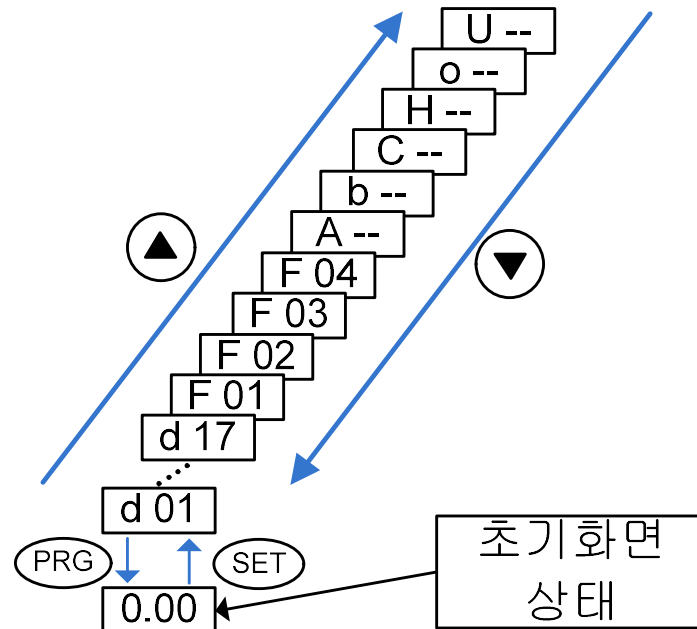


키 명칭	기능
PRG	• 트립 이력 표시창 이동 • 이전 표시창 복귀 • 설정 취소
SET	• 파라미터 선택 • 파라미터 설정 저장
방향키	• 파라미터 그룹, 코드 이동 • 파라미터 설정 값 자리수 이동
L/R키	• LOCAL/REMOTE 모드 전환 • LOCAL 설정시 RUN, STOP, DIR키 활성화
DIR키	• 모터 회전방향 전환
운전 키	• LOCAL모드에서 인버터 운전 시작
정지/리셋 키	• LOCAL모드에서 인버터 정지 또는 트립 발생 해제
미니 USB 포트	• PC tool 간의 통신연결 포트

3.1.2.2 LED 키패드 조작법

(1) 메뉴 이동방법

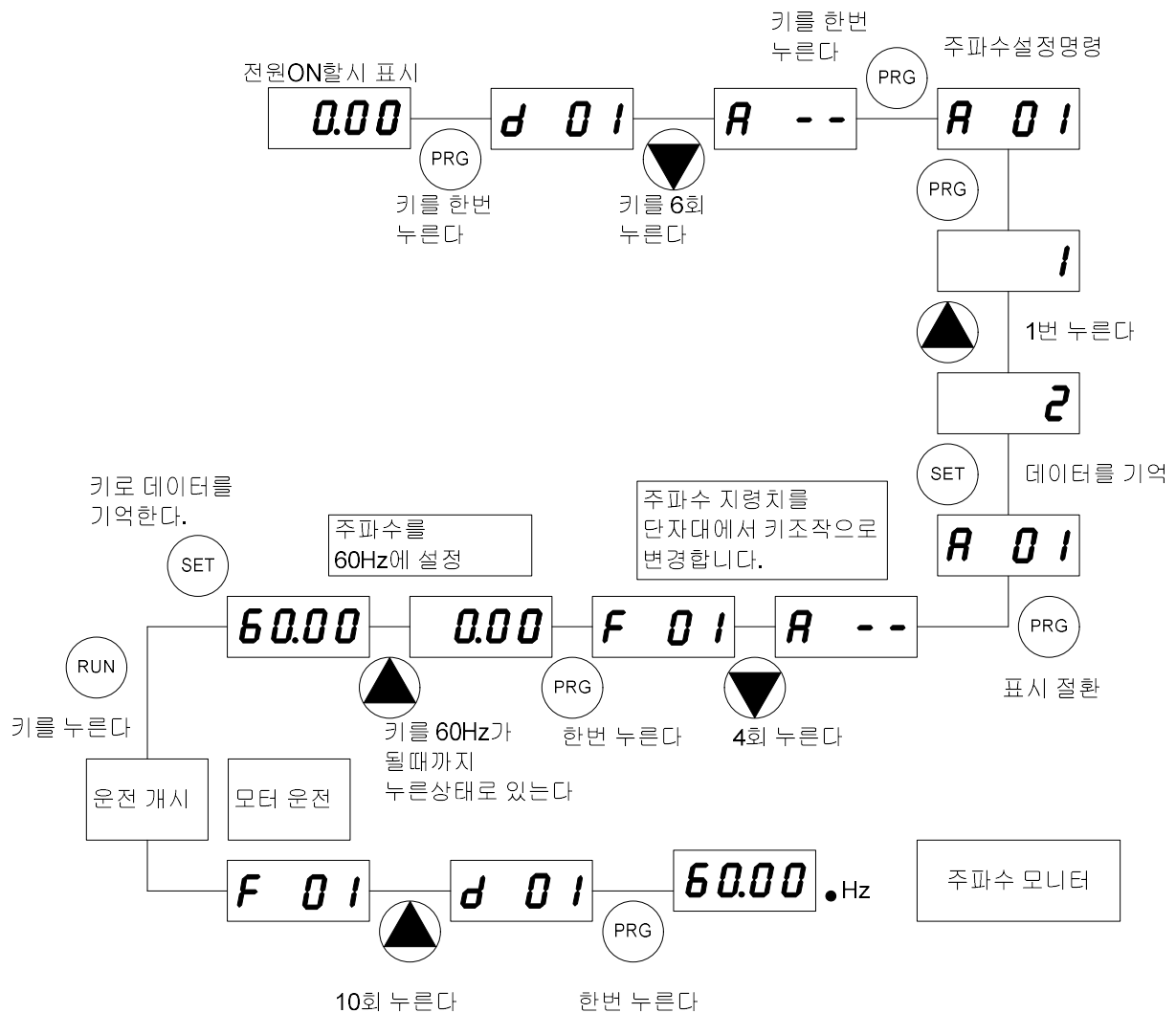
인버터는 아래 그림과 같이 27개의 모드로 구성되어 있습니다. 27개의 모드는 자주 사용되는 기능들을 특성 별로 정리하여 사용에 편리하도록 하였습니다. 상/하 버튼을 눌러 모드 이동이 가능하며, 이동 후 SET 버튼과 PRG 버튼을 눌러 각 모드 별로 들어가고 나갈 수 있습니다.



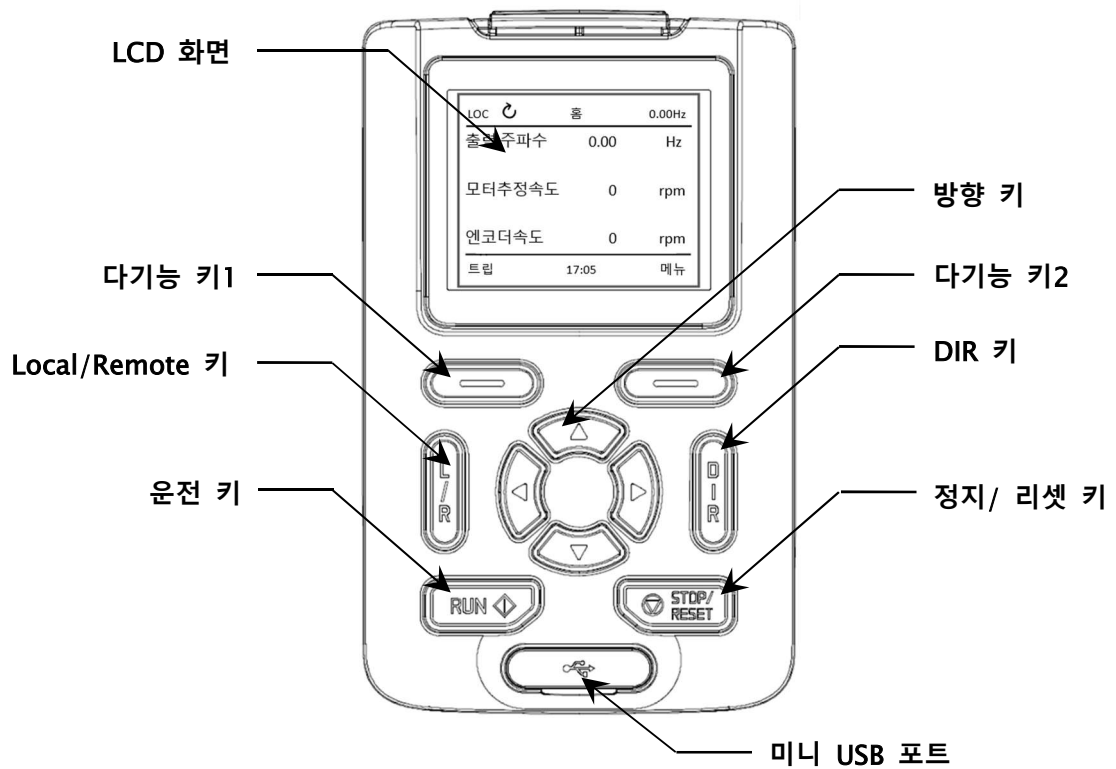
모드 명칭	파라미터 설명	모드 명칭	파라미터 설명
<i>d 01</i>	출력 주파수 모니터	<i>F 01</i>	출력주파수 설정
<i>d 02</i>	출력 전류 모니터	<i>F 02</i>	가속시간 설정
<i>d 03</i>	출력 전압 모니터	<i>F 03</i>	감속시간 설정
<i>d 04</i>	운전방향 모니터	<i>F 04</i>	운전 방향 설정
<i>d 05</i>	PID 제어 모니터	<i>A --</i>	확장기능 A그룹
<i>d 06</i>	입력단자 상태 모니터	<i>b --</i>	확장기능 B그룹
<i>d 07</i>	출력단자 상태 모니터	<i>C --</i>	확장기능 C그룹
<i>d 08</i>	RPM 모니터	<i>H --</i>	확장기능 H그룹
<i>d 09</i>	소비 전력 모니터	<i>O --</i>	확장기능 O그룹
<i>d 10</i>	운전시간 누적 모니터	<i>U --</i>	확장기능 U그룹
<i>d 11</i>	실운전시간 모니터		
<i>d 12</i>	DC 링크 전압 모니터		
<i>d 13</i>	트립 모니터		
<i>d 14</i>	이전 1트립 모니터		
<i>d 15</i>	이전 2트립 모니터		
<i>d 16</i>	이전 3트립 모니터		
<i>d 17</i>	트립횟수 누적		

(3) 모니터 모드, 기본 설정 모드 등 기능 모드 간 이동 방법

(주파수 설정을 표준 오퍼레이터로 전환, 키 조작으로 주파수를 설정하고 주파수를 모니터 하면서 운전하는 예)



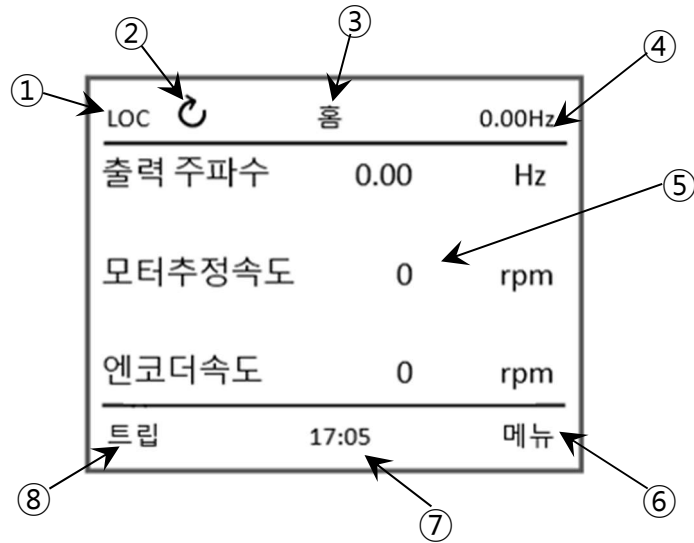
3.1.2.3 LCD 키패드 구성



키 명칭	기능
다기능 키1	• 트립 이력 표시창 이동 • 이전 표시창 복귀 • 설정 취소
다기능 키2	• 파라미터 선택 • 파라미터 설정 저장
방향키	• 파라미터 그룹, 코드 이동 • 파라미터 설정 값 자리수 이동
L/R키	• LOCAL/REMOTE 모드 전환 • LOCAL 설정시 운전지령 키(RUN, STOP, DIR), 주파수지령 키(▲, ▼) 활성화
DIR키	• 모터 회전방향 전환
운전 키	• LOCAL모드에서 인버터 운전 시작
정지/리셋 키	• LOCAL모드에서 인버터 정지 또는 트립 발생 해제
미니 USB 포트	• PC tool 간의 통신연결 포트

4) LCD 키패드 화면 구성

(1) 모니터 모드 화면



번호	표시 명칭	표시상태	설명
1	제어 조작 위치	LOC	인버터 키패드 자체 운전
		REM	인버터 원격(외부신호) 운전
2	운전 상태	⏻ 정지	인버터 정 방향 정지 상태
		⏻ 정지	인버터 역 방향 정지 상태
		⌚ 회전	인버터 정 방향 회전 상태
		⌚ 회전	인버터 역 방향 회전 상태
3	현재 표시부 모드	홈	초기화면 모드
		메뉴	메뉴화면 모드
		트립	트립상태 표시 모드
		파라미터	파라미터 설정 모드
4	출력주파수 설정 값	0.00Hz	설정된 출력주파수 표시
5	운전 모니터 표시	-	선택된 모니터 항목 표시 (3 가지)
6	다기능 키 2 선택항목	메뉴	메뉴 리스트 이동
		선택	항목 선택
		저장	파라미터 설정 값 저장
		읽기	전체 파라미터 읽기
		쓰기	전체 파라미터 쓰기
7	Time	00:00	현재 시간(시:분) 표시
8	다기능 키 1 선택항목	뒤로	이전 화면으로 되돌아가기
		취소	파라미터 설정 취소
		트립	트립 상세 내용 표시

(2) LCD 키패드 MAP

화면 순서			비고
1	2	3	
홈화면	파라미터	파라미터 그룹	상세 파라미터 설정합니다.
	파라미터 복사	파라미터 백업	파라미터를 본체에서 LCD 키패드로 복사합니다.
		파라미터 저장	파라미터를 LCD 키패드에서 본체로 복사합니다.
		파라미터 검증	LCD 키패드와 본체의 파라미터를 비교하여 다른 점을 알려줍니다.
	오토 튜닝	오토튜닝 실행	오토튜닝을 실행합니다.
	예약운전	예약운전 시작시간	00:00 (hour : minute)
		예약운전 정지시간	예약운전을 활성화하게 되면 예약운전시작시간부터
		예약운전 활성화	정지시간까지 인버터 운전합니다.
	설정	날짜/시간	00.00.00 00:00 (Year.month.day hour : minute)
		Language	ENG(영어) / KOR(한글)
		Background Color	흰색, 주황색, 녹색, 하늘색, 진홍색
		초기화	LCD 키패드의 설정을 초기화합니다.
	옵션	지령	지령주파수를 설정합니다.
		홈 편집	홈화면에 모니터링 되는 파라미터 3 개를 선택합니다.
	시스템 정보		시스템정보 및 펌웨어 버전을 표시합니다.

3.2 기본 운전 방법

인버터를 운전하는 방법에 대한 설명입니다. 각 운전에 대한 상세한 설정 방법은 해당 절을 참조하여 주십시오.

3.2.1 제어 단자대를 이용한 운전

외부에서 신호(주파수 설정기, 운전 스위치 등)를 제어회로 단자대(터미널)에 접속하고, 이 신호로 운전하는 방법입니다. 입력 전원을 켜 상태에서, 운전지령(FW, RV)을 ON 하면 운전을 개시합니다. 단, 터미널에서 주파수를 설정하는 방법에는 전압지령, 전류 지령이 있으며 각각의 시스템에 따라 선택하여 주십시오.

세부사양은 제어회로 단자 설명을 참조하십시오(운전시 필요요소).

- 1) 운전지령 : 스위치, 릴레이 등 외부 신호 입력에 따라 인버터가 운전/정지합니다.
(“5.5.1 정방향, 역방향운전, 정지기능(FW,RV)” 절 참조)
- 2) 주파수지령 : 외부신호, 0~10V 또는 4~20mA에 따라 인버터 동작주파수가 결정됩니다.
(“5.5.9 아날로그 입력전압, 전류 절체(AT)”절 참조)

3.2.2 디지털 오퍼레이터를 이용한 운전

인버터 본체에 표준 장착된 디지털 오퍼레이터의 키 조작 만으로 운전하는 방법입니다. 디지털 오퍼레이터에서 운전하는 경우에는 터미널 결선이 필요하지 않습니다.

<운전 방법>

1. 주파수 지령방법을 표준 오퍼레이터로 설정(A01=2)
2. 운전 지령방법을 표준 오퍼레이터로 설정(A02=0)
3. 인버터 본체에 장착된 오퍼레이터의 RUN 버튼을 누르면 인버터가 운전합니다.
4. 주파수는 F01에서 ▲▼ 키로 설정할 수 있습니다.

3.2.3 디지털 오퍼레이터와 단자대를 조합한 운전

위의 두 가지 운전 방법을 조합시켜 인버터를 운전하는 방법입니다.

운전지령 방법과 주파수 지령 방법은 디지털 오퍼레이터, 단자대를 별도로 선택할 수 있습니다.

3.2.4 통신(RS-485)을 이용한 운전

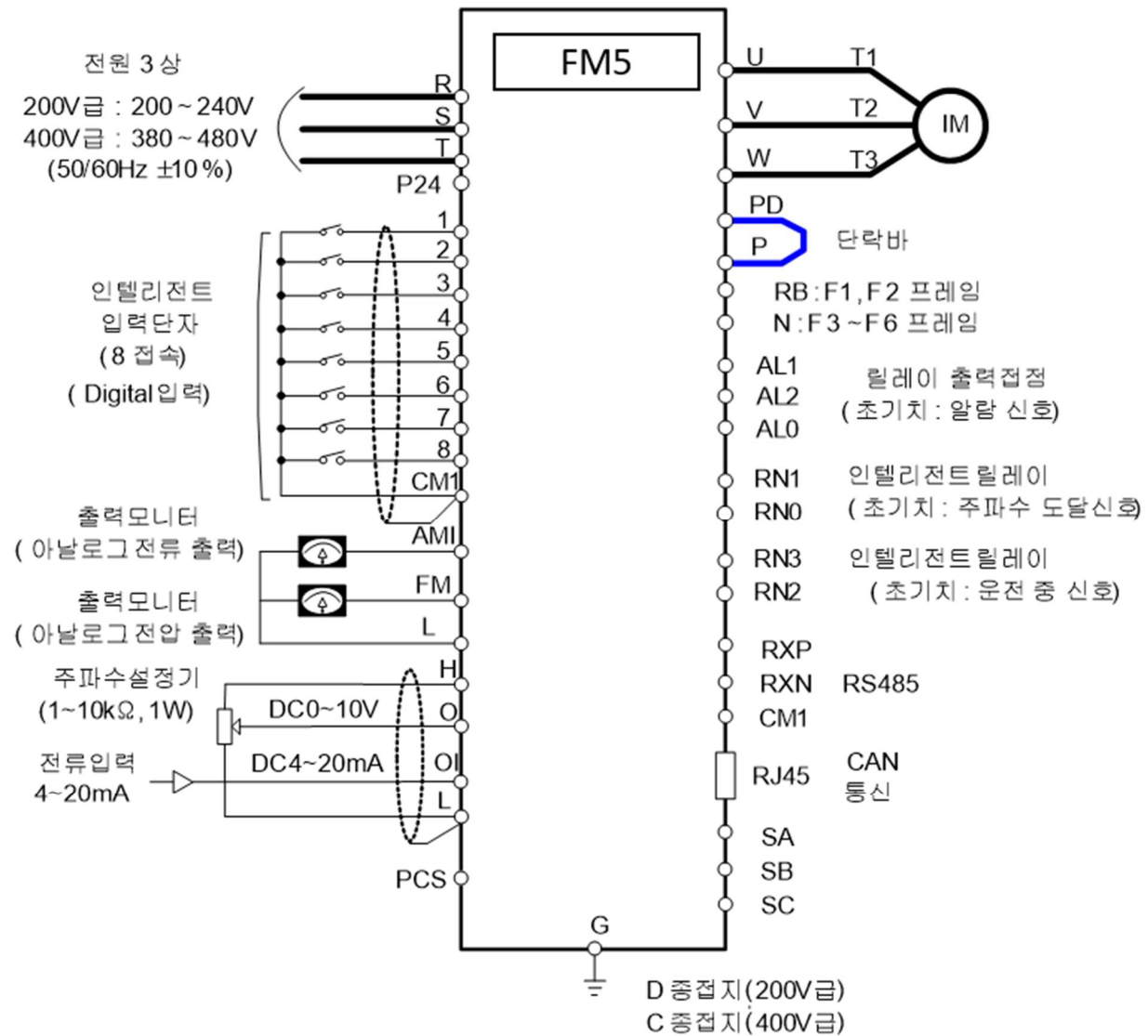
PLC등 외부 제어 기기에서 통신 지령을 통해 인버터를 구동할 수 있습니다. 또한, 옵션으로 제공되는 ROP(리모트 오퍼레이터)를 통해 인버터를 제어할 수 있습니다.

상세한 내용은 “6 통신” 절을 참조하여 주십시오.

3.3 시운전

일반적인 접속 예를 나타냅니다. 단, 디지털 오퍼레이터로 조작하는 경우는 디지털 오퍼레이터 사용법을 참조하여 주십시오.

3.3.1 단자대에서 운전지령과 주파수 지령을 입력하는 경우



<시운전 순서>

(1) 배선 연결이 올바르게 되어 있는지 확인하여 주십시오.

- R(L1), S(L2), T(L3) 단자에 전원을 연결
- U(T1), V(T2), W(T3) 단자에 전동기를 연결

(2) 인버터에 전원을 투입합니다.

- 디지털 오퍼레이터상의 LED가 점등되는지 확인하여 주십시오

(3) 주파수 지령 선택방법에서 제어 단자대(터미널)로 설정합니다.

- 기능코드 A01을 선택하고 **PRG** 키를 1회 누릅니다.
(기능코드의 설정 값이 표시됩니다.)
- **△**키를 눌러 1로 변경하고, **SET** 키를 1회 눌러 주파수 지령을 단자대로 설정(저장)합니다.
(표시모드는 A01로 다시 되돌아 갑니다.)

(4) 운전 지령 방법 선택에서 제어 단자대(터미널)를 설정합니다.

- **PRG** 키와 **△ ▽** 키를 이용하여 기능코드 A02를 선택하고 설정 값을 1로 설정(저장)합니다.
(**SET** 키를 눌러야 설정값이 저장 됩니다.)

(5) 모니터 모드를 설정합니다.

- 출력 주파수를 모니터로 하는 경우는 표시코드를 d01(출력 주파수 모니터)로 설정하십시오.
또한, 운전 방향을 모니터로 하는 경우는 d04로 설정하십시오.

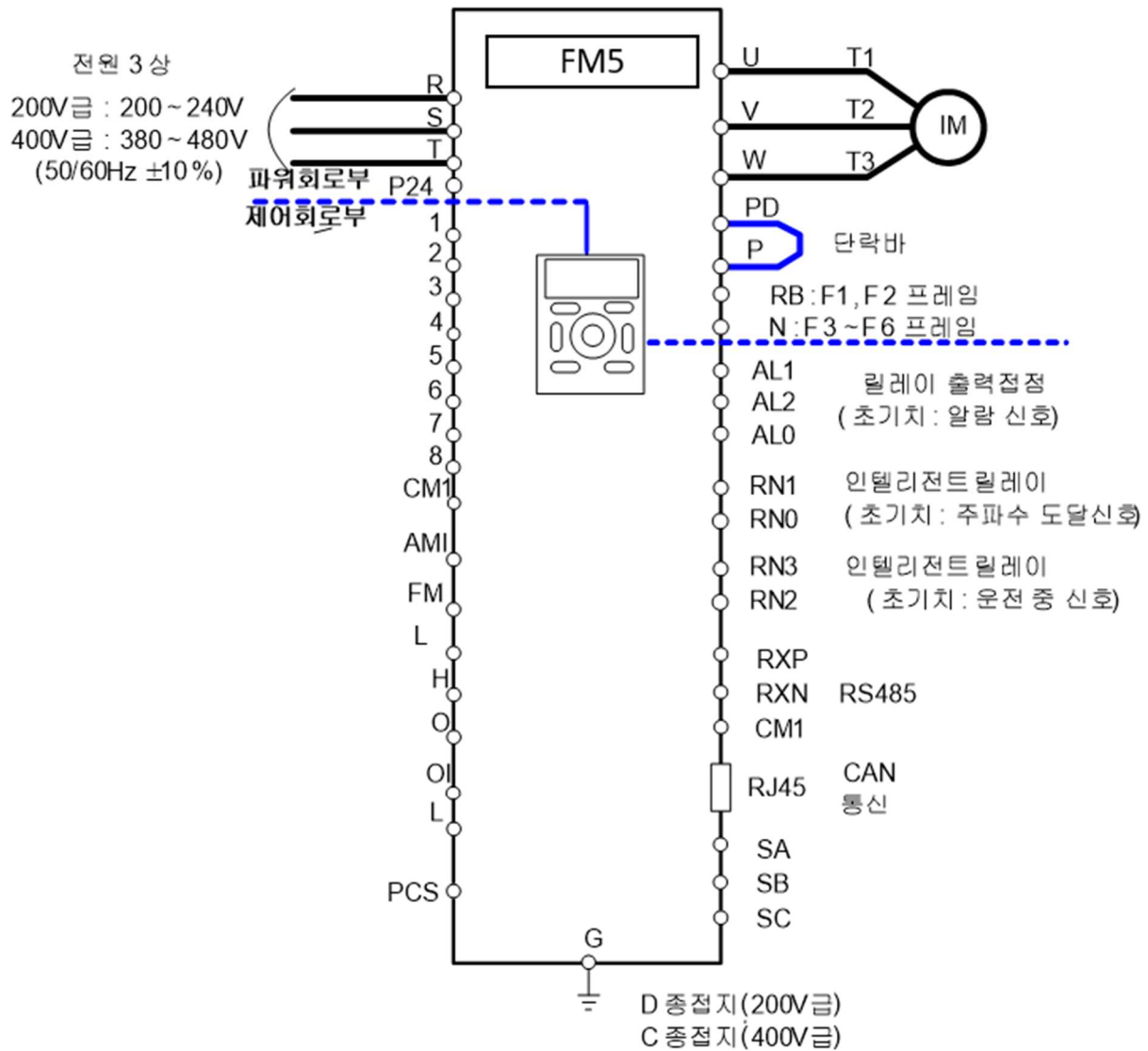
(6) 운전 개시 지령을 입력합니다.

- 인텔리전트 입력 단자대의 운전지령 [1](FW)와 [CM1] 간을 ON(Close, 단락) 합니다.
(인버터에 RUN 지령을 주는 것입니다.)
- 단자대의 O-L간에 전압을 인가(또는 이-L간 전류를 인가)하면, 운전을 개시합니다.
(인버터에 주파수 지령을 주는 것입니다.)

(7) 운전정지 지령을 입력합니다.

- 인텔리전트 입력 단자대의 [1](FW)와 [CM1] 간을 OFF(Open, 개방) 시키면 감속 정지합니다.

(리모트 오퍼레이터의 경우도 동일합니다.)



디지털 오퍼레이터로 운전지령과 주파수 지령을 입력하는 경우

<시운전 순서>

(1) 배선 연결이 올바르게 되어 있는지 확인하여 주십시오.

- R(L1), S(L2), T(L3) 단자에 전원을 연결
- U(T1), V(T2), W(T3) 단자에 전동기를 연결

(2) 인버터에 전원을 투입합니다.

- 디지털 오퍼레이터상의 LED가 점등되는지 확인하여 주십시오

(3) 주파수 지령 선택방법에서 오퍼레이터를 설정합니다.

- 기능코드 A01을 선택하고 **PRG** 키를 1회 누릅니다.
(기능코드의 설정 값이 표시됩니다.)
- **▲** 키를 눌러 2을 설정하고(리모트 오퍼레이터의 경우 4), **SET** 키를 눌러 설정값을 저장합니다.
(표시모드는 A01로 다시 되돌아 갑니다.)

(4) 운전 지령 방법 선택에서 오퍼레이터를 설정합니다.

- 기능코드 A02를 선택하고 설정 값을 0으로 설정하고, **SET** 키를 눌러 설정값을 저장합니다.

(5) 출력주파수를 설정합니다.

- 표시코드를 F01로 하고 **PRG** 키를 1회 누릅니다.(출력주파수가 4자리 표시됩니다.)
- **▲▼** 키를 이용하여 출력주파수를 설정하고 **SET** 키를 눌러 출력주파수를 설정합니다.

(6) 모니터 모드를 설정합니다.

- 출력 주파수를 모니터로 하는 경우는 표시코드를 d01(출력 주파수 모니터)로 설정하십시오.
또한, 운전 방향을 모니터로 하는 경우는 d04로 설정하십시오.

(7) **RUN** 키를 누르면, 운전을 개시합니다.

- RUN LED가 점등됩니다.

(8) **STOP** 키를 누르면, 감속, 정지합니다.

- 주파수가 0이 되면, RUN LED가 소등됩니다.

- 가감속 도중 트립이 없는가, 회전 수 및 주파수계가 정확한지 확인하여 주십시오.
- 시운전시 과전류 트립 혹은 과전압 트립이 발생할 때는 가감속 시간을 길게 설정하여 주십시오.

4. 기능 코드 설명

4.1 운전 상태 모니터 모드(d 그룹)

표 4-1 운전 상태 모니터 모드(d 그룹)

기능코드	기능명칭	기능 설명	페이지
d01	출력주파수 모니터	인버터의 출력 주파수[Hz]를 표시	71
d02	출력전류 모니터	인버터의 출력 전류를 표시	
d03	출력전압 모니터	인버터의 출력 전압을 표시	
d04	운전방향 모니터	인버터의 운전 방향을 표시	
d05	PID피드백 모니터	PID 피드백 값[%]을 표시	
d06	터미널 입력상태 모니터	인텔리전트 입력 단자 상태 표시	72
d07	터미널 출력상태 모니터	인텔리전트 출력 단자의 상태 표시	
d08	RPM 모니터	인버터의 출력 RPM을 표시	
d09	소비전력모니터	인버터의 소비 전력을 표시	
d10	운전시간 누적 모니터(시간)	인버터의 운전 누적 시간을 표시(시간)	
d11	운전시간 누적 모니터(분)	인버터의 운전 누적 시간을 표시(분)	
d12	DC링크 전압	DC 링크 전압을 표시	73

4.2 트립 모니터 모드(d 그룹)

표 4-2 트립 모니터 모드(d 그룹)

기능코드	기능명칭	기능 설명	페이지
d13	트립 모니터	마지막 트립 내용을 표시	73
d14	트립 내역 1회 모니터	마지막을 제외한 첫 번째의 최신 트립 내용을 표시	
d15	트립 내역 2회 모니터	마지막을 제외한 두 번째의 최신 트립 내용을 표시	
d16	트립 내역 3회 모니터	마지막을 제외한 세 번째의 최신 트립 내용을 표시	
d17	트립 횟수 누적	누적된 트립 횟수를 표시함	
d18	IGBT 온도	IGBT 온도를 표시	

4.3 기본 설정 모드(F 그룹)

표 4-3 기본 설정 모드 (F 그룹)

기능 코드	기능명칭	설정 범위	초기치	운전중 변경가	페이지
F01	출력주파수 설정	0.00~A04 [Hz]	60.00Hz	○	74
F02	가속시간 1 설정	0.1~ 3000 [초]	30.0초	○	
F03	감속시간 1 설정	0.1~3000 [초]	30.0초	○	
F04	운전방향 설정	0 - 정방향 운전 1- 역방향 운전	0	X	

4.4 확장 기능 A 모드(A 그룹)

사용자는 “A--”표시에서 확장기능 모드 “A그룹”으로 들어갈 수 있습니다. 주로 제어와 기능에 대한 설정입니다.

표 4-4 확장 기능 A 모드 (A 그룹)

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
기본설정					
A01	주파수 지령 방법 (다단속 0속 지령 방법)	0 - Reserved 1 - 제어회로 단자에서 입력 2 - 표준 오퍼레이터 3 - 리모트 오퍼레이터(제1통신-RJ45) 4 - 리모트 오퍼레이터(제2통신-단자대) 5 - 필드버스	1	X	75
A02	운전지령 방법	0 - 표준오퍼레이터 1 - 제어회로 단자에서 입력 2 - 리모트 오퍼레이터(제1통신-RJ45) 3 - 리모트 오퍼레이터(제2통신-단자대) 4 - 필드버스	1	X	
A03	기저주파수 설정	0~최고주파수(A04) [Hz]	60.00Hz	X	76
A04	최고주파수 설정	0 ~ 400.00 [Hz]	60.00Hz	X	
아날로그 입력설정(외부주파수 설정)					
A05	외부주파수 스타트 설정(O, Oi)	0~최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	76
A06	외부주파수 엔드 설정(O, Oi)	0~최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	
A07	외부주파수 스타트 비율 설정(O, Oi)	0~100 [%]	0.0%	X	
A08	외부주파수 엔드 비율 설정(O, Oi)	0~100 [%]	100.0%	X	
A09	외부주파수 스타트 절환 선택	0 - 스타트 주파수에 의한 스타트 1 - 0Hz에서 스타트	0	X	77
A10	외부주파수 샘플링 설정	1~8	4	X	

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
다단속 설정					
A11 ~ A25	다단속 주파수 설정	0.0~최고주파수(A04) [Hz]	1속:5Hz 2속:10Hz 3속:15 Hz 4속:20 Hz 5속:30 Hz 6속:40 Hz 7속:50 Hz 8속:60 Hz 외는 0 Hz	○	78
A26	조깅주파수 설정	0.50~10.00 [Hz]	0.50Hz	○	
A27	조깅 정지 동작 선택	0 - Free-run stop 1 - 감속정지(감속시간에 의존) 2 - 직류제동으로 정지 (직류제동 설정 필요)	0	X	
V/F 특성					
A28	토크부스트 모드 선택	0 - 수동 토크 부스트 1 - 자동 토크 부스트	0	X	79
A29	수동 토크부스트 설정	0.0~50.0 [%]	1.0%	○	
A30	수동 토크부스트 주파수 설정	0.0~100.0 [%]	10.0%	○	
A31	제어방식 설정	0 - 정토크 특성 1 - 저감토크 특성(1.7승 저감) 2 - 센서리스 벡터제어 3 - 센서드 벡터제어(엔코더옵션필수)	0	X	80
A32	출력전압 Gain 설정	20.0~110.0 [%]	100.0%	○	81

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
직류제동 설정					
A33	직류 제동 기능 선택	0 - 무효 1 - 유효	0	X	81
A34	직류 제동 주파수 설정	0.50~10.00 [Hz]	0.50Hz	X	
A35	직류 제동 출력지연 시간 설정	0.0~50.0 [초]	0.0초	X	
A36	직류 제동 세기 설정	0.0~100.0 [%]	10.0%	X	
A37	직류 제동 시간 설정	0.0~3000.0 [초]	0.0초	X	82
주파수 설정 관련 기능					
A38	주파수 상한 리미트 설정	주파수 하한리미트(A39) ~ 최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	82
A39	주파수 하한 리미트 설정	0.00~주파수 상한리미트(A38) [Hz]	0.00Hz	X	
A40 A42 A44	점프 주파수 설정	0.00~최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	83
A41 A43 A45	점프 주파수 폭 설정	0.00~10.00 [Hz]	0.00Hz	X	
보호 관련 기능					
A51	저전압 트립 레벨 설정	90.0~180.0 [%]	100.0%	○	83

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
AVR관련 기능					
A52	AVR 기능 선택	0 - 상시 ON 1 - 상시 OFF 2 - 감속 시만 OFF	2	X	84
A53	모터 수전전압 설정	200V급 200/220/230/240[V] 400V급 380/400/415/440/460/480[V]	220V 380V	X	
제2 가감속 관련 기능					
A54	가속시간 2 설정	0.1~3000 [초]	30.0초	○	84
A55	감속시간 2 설정	0.1~3000 [초]	30.0초	○	
A56	2단 가감속 절환 방법 선택	0 - 단자 [2CH]에서 입력 1 - acc/dec1에서 acc/dec2로 절환 주파수설정	0	X	
A57	가속 시 가감속 시간 절환 주파수 설정(주2)	0.00~최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	85
A58	감속 시 가감속 시간 절환 주파수 설정(주2)	0.00~최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	
A59	가속 시 패턴설정	0 - 직선 1 - S커브 2 - U커브	0	X	
A60	감속 시 패턴설정	0 - 직선 1 - S커브 2 - U커브	0	X	
기타 기능					
A61	전압 입력(O) Offset 설정	-10.0~10.0 [%]	0.0%	○	76
A62	전압 입력(O) Gain 설정	0.0~200.0 [%]	100.0%	○	
A63	전류 입력(OI) Offset 설정	-10.0~10.0 [%]	0.0%	○	
A64	전류 입력(OI) Gain 설정	0.0~200.0 [%]	100.0%	○	77
A65	FAN 동작 모드	0 - 상시 ON 1 - 운전시만 ON	0	X	86

(주2) 가속시간 및 감속시간에 1초 이하의 작은값을 설정했을 경우는 절환 주파수에 오차가 생깁니다.

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
PID 제어					
A70	PID 기능 선택	0 - PID 제어 무 1 - PID 제어 유 2 - F/F 기능 유	0	X	86
A71	PID 목표치	0.00 ~ 100.0 [%]	0.00%	○	
A72	PID 목표치 입력 방법 설정	0 - None 1 - 제어회로 단자에서 입력 2 - 표준 오퍼레이터(A71) 3 - 리모트 오퍼레이터(통신)	2	X	
A73	Feed-Back 입력 방법 설정	0 - 전류 입력(OI) 1 - 전압 입력(O)	0	X	
A74	P(비례) Gain 설정	0.1 ~ 1000 [%]	100.0%	○	
A75	I(적분) 시간 설정	0.0 ~ 3600 [초]	1.0초	○	87
A76	D(미분) 시간 설정	0.00 ~ 10.00 [초]	0.00초	○	
A77	PID 에러 제한 레벨	0.0 ~ 100.0 [%]	100.0%	○	
A78	PID 출력 제한 상한치	-100.0 ~ 100.0 [%]	100.0%	○	
A79	PID 출력 제한 하한치	-100.0 ~ 100.0 [%]	0.0%	○	
A80	PID 출력 반전	0 - PID 출력 반전 무효 1 - PID 출력 반전 유효	0	X	
A81	PID스케일비율 설정	0.1 ~ 1000 [%]	100.0%	X	
A82	Pre PID 주파수	0.00 ~ 최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	88
A83	Sleep 주파수	0.00 ~ 최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	89
A84	Sleep/Wake up 지연 시간	0.0 ~ 30.0 [초]	0.0초	X	
A85	Wake up 주파수	Sleep주파수(A83) ~ 최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	

4.5 확장 기능 b 모드(b 그룹)

사용자는 “b--”표시에서 확장기능 모드 “b그룹”으로 들어갈 수 있습니다. “b그룹”은 주로 보호와 기타기능에 대한 설정입니다.

표 4-5 확장 기능 b 모드 (b 그룹)

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
재시동 관련 기능					
b01	순간 재시동 선택	0 - 트립후 알람출력 1 - 재시동 시에 0Hz에서 스타트 2 - 재시동 시에 주파수 일치 스타트 3 - 주파수 일치하여 재시동 후 감속정지, 정지 후 트립	0	X	93
b02	허용 순정시간 설정	0.3 ~ 1.0 [초]	1.0초 (주1)	X	
b03	순정 후 재 투입 대기 시간 설정	0.3 ~ 10.0 [초]	1.0초	X	
전자써멀 관련 기능					
b04	전자써멀 레벨 설정	0.2*(모터정격전류) ~ 1.2*(모터정격전류)	120.0%	X	96
b05	전자써멀 특성 선택	0 - 모터 구동 축에 냉각 팬이 결속된 경우 (Self-cool) 1 - 외부전원으로 냉각 팬을 구동하는 경우 (Forced-cool) 2 - 모터과부하 검출 안함 ^(주2)	0	X	
과부하제한 관련기능					
b06	과부하/과전압 제한모드 선택	0 - 과부하, 과전압 제한 모드 OFF 1 - 과부하 제한 모드 ON 2 - 과전압 제한 모드 ON 3 - 과부하, 과전압 제한 모드 ON	3	X.	98
b07	과부하 제한레벨 설정 (정속중)	20.0~200.0[%]	HD:180% ND:150%	X	
b08	과부하 제한정수 설정	0.1 ~ 30.0 [초]	10.0초	X	

(주1) 허용순정 시간 설정 기능은 기계나 부하 조건에 따라 상이하므로, 사용하기 전에, 사용자가 반드시 검증시험을 해야 합니다

(주2) 모터과부하 검출 안함 기능 선택시 모터 과열에 의한 소손이 발생할 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
기타 기능					
b09	소프트 록 기능 설정	0 ~ 3 (세부 설명은 페이지 참조)	0	X	99
b10	시동주파수 설정	0.10 ~ 60.00 [Hz]	0.50Hz	X	
b11	캐리어주파수 설정	1.0 ~ 16.0[kHz] (≤22kW) 1.0 ~ 10.0[kHz] (≥30kW)	3.0kHz (≤22kW) 2.0kHz (≥30kW)	○	
b12	초기화 모드 설정	0 - 트립내역 초기화 1 - 데이터 초기화	0	X	
b13	초기치 설정	0 - 국내용 1 - 유럽용 2 - 미국용	0	X	100
b14	RPM 변환 계수 설정	0.01 ~ 99.99	1.00	○	
b15	터미널 운전 시 STOP키 유효 설정	0 - STOP 유효 1 - STOP 무효	0	X	
b16	프리런 스톱 해제 후 동작 설정	0 - 0Hz에서 재시동 1 - 주파수를 일치하여 재시동	0	X	
b17	통신 국번 설정	1 ~ 32 [번]	1	X	
b18	지락 검출 설정	0.0 ~ 100.0 [%] 0 - 검출 안 함	0.0	X	101
b19	속도 써치 시 전류 제한 레벨	90 ~ 180 [%]	100%	○	
b20	속도 써치 시 전압 증가분	10 ~ 300 [%]	100%	○	
b21	속도 써치 연산 지연 시간 비	50 ~ 500 [%]	100%	○	
b22	비상정지 시 감속정지시간 설정	0.0 ~ 3000.0 [초] (0.0 : 비상정지 인가시 프리런정지)	0.0초	○	

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
b23	속도 써치 설정	0 - 0Hz 스타트 1 - 속도 써치 스타트	0	○	101
b24	트립 시 알람 릴레이 동작 설정	0 : 저전압 트립시 알람 릴레이 동작 안 함 1 : 트립 유지시 알람 릴레이 동작 함 (재시동시 알람 릴레이 동작 안 함) 2 : 매트립시 알람 릴레이 동작, 3 : 트립 유지시 알람 릴레이 동작 함 (저전압 트립시 자동 리셋)	0	○	94
b25	정지방법 설정	0 - 감속 정지 1 - 프리런 정지	0	○	102
b26	P-Type 설정 방법 ^(주1)	0 - Heavy Duty (Standard Type) 1 - Normal Duty (P-Type)	1	X	
b27	입력 결상 보호기능 설정	0 ~ 30 [초] 0 - 입력 결상 보호 기능 해제	10초	○	
b28	통신 타임아웃 시간 설정	0 ~ 60 [초] 0 - 통신 트립 기능 해제	0초	○	
b29	통신 타임아웃 동작 모드	0 - 항상 동작 함 1 - 운전 중에만 동작 함	0	○	
b30	파워 온 디스플레이 설정	1 ~ 13	1	○	103
b31	제2통신 채널 485 통신 속도 설정	1 - 2400 [bps] 2 - 4800 [bps] 3 - 9600 [bps] 4 - 19200 [bps] 5 - 38400 [bps]	3	○	
BRD(회생제동)기능					
b32	BRD 선택	0 - BRD 동작하지 않음 1 - 운전중만 BRD 동작 2 - 운전중, 정지중에 모두 BRD 동작	1	X	103
b33	BRD 사용률	0 ~ 50 [%]	10%	X	

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
과전압 억제(OVS) 기능(정속)					
b34	과전압 억제(OVS) 편차 주파수	0.0 ~ 300.00 [Hz]	20.00Hz	○	105
b35	과전압 억제(OVS) P(비례) Gain	0 ~ 10000	1000	○	
b36	과전압 억제(OVS) I(적분) 시간	0 ~ 10000 [초]	100초	○	106
b37	과전압 억제(OVS) D(미분)시간	0 ~ 10000 [초]	0초	○	
b38	Q축 전류 지령	-100.0 ~ 100.0	0.0[%]	○	
b39	과전압 억제(OVS) 시정수	0 ~ 1000 [ms]	1ms	○	107
b40	과전압 억제(OVS) 기능 선택	0 - 사용 안 함 1 - 사용함	0	○	105
b41	과전압 억제(OVS) 제어 제한 시간	0.0 ~ 100.0 [초]	0.5초	○	107
직류 제동 설정					
b42	직류 제동 후 시작 지연 시간	0.0 ~ 60.0 [초]	0.0초	X	107
b43	시작 시 직류 제동 시간	0.0 ~ 3000.0 [초]	0.0초	○	
b44	직류 제동 P(비례) Gain	1.0 ~ 10000	1000	○	108
b45	직류 제동 I(적분) 시간	0 ~ 10000[초]	500초	○	
b46	시작 시 직류 제동 세기	0.0 ~ 200.0 [%]	30.0%	○	
플라잉 스타트 Gain 및 전류 제한					
b47	플라잉 스타트 P(비례) Gain	0.01 ~ 100.0	1.00%	○	108
b48	플라잉 스타트 I(적분) 시간	0.0 ~ 3600 [초]	15.3초	○	
b49	가감속 시 과부하 제한 레벨	20.0 ~ 200.0 (HD) 20.0 ~ 165.0 (ND)	: 150.0% ND : 120.0%	X	

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
Droop 기능					
b50	Droop 시작 주파수	0.00 ~ A04 [Hz]	0.00Hz	○	109
b52	Droop Gain	0.00 ~ 50.00	5.00	○	
b53	Droop 시작 토크	0.0 ~ 100.0 [%]	0.0%	○	
b54	Droop 추종 가감속 시간	1.0 ~ 100.0 [초]	20.0초	○	
b55	Droop 제어 방식	0 – 사용 안함 1 – Open loop	0	○	
시스템 과부하/저부하 검출					
b56	시스템 과부하/저부하 검출 방법	0: 사용 안함 1: 과부하 검출 2: 저부하 검출 3: 과부하/저부하 검출 4: 과부하 검출 후 트립(E23) 5: 저부하 검출 후 트립(E24) 6: 과부하/저부하 검출 후 트립(E23,E24)	0	X	110
b57	시스템 과부하 검출 레벨	20.0 ~ 200.0 [%]	100.0%	X	
b58	시스템 저부하 검출 레벨	20.0 ~ 200.0 [%]	100.0%	X	111
b59	시스템 과부하/저부하 검출 시간	0.0 ~ 60.0 [초]	10.0초	X	
b60	시스템 과부하/저부하 동작 해제 구간	0 ~ A04 [Hz]	0.00Hz	X	
DWELL 기능					
b61	시동 시 DWELL 주파수	0.00 ~ A04 [Hz]	0.00Hz	X	112
b62	시동 시 DWELL 시간	0.0 ~ 10.0 [초]	0.0초	X	
b63	정지 시 DWELL 주파수	0.00 ~ A04 [Hz]	0.00Hz	X	
b64	정지 시 DWELL 시간	0.0 ~ 10.0 [초]	0.0초	X	

4.6 확장 기능 C 모드(C그룹)

사용자는 “C--”표시에서 확장기능 모드 “C그룹”으로 들어 갈수 있습니다. “C그룹”은 주로 인텔리전트 입출력 단자에 대한 설정입니다.

표 4-6 확장 기능 C 모드 (C 그룹)

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
입력단자 기능					
C01	인텔리전트입력단자1설정	0 - FW(정방향 운전지령) 1 - RV(역방향 운전지령) 2 - CF1(다단1속) 3 - CF2(다단2속) 4 - CF3(다단4속) 5 - CF4(다단8속)	0	X	113
C02	인텔리전트입력단자2설정	6 - JG(조깅운전지령) 8 - 2CH(2단 가감속지령) 9 - FRS(프리런지령) 10 - EXT(외부 트립) 11 - USP(Unattended Start Protection)	1	X	
C03	인텔리전트입력단자3설정	12 - SFT(소프트록) 13 - AT(아날로그 입력 전압/전류 절체) 14 - RS(리세트) 15 - STA(스타트) 16 - STP(유지) 17 - F/R(정/역)	2	X	
C04	인텔리전트입력단자4설정	18 - UP(원격제어 UP) 19 - DOWN(원격제어 DOWN) 20 - O/R(오퍼레이터/리모트 절체) 21 - T/R(단자대/리모트 절체) 22 - PIDIR(PID 적분치 리셋) 23 - PIDD(PID Disable)	3	X	
C05	인텔리전트입력단자5설정	24 - F.O(주파수 override) 25 - R.O(override 리세트) 26 - EXT2(외부트립2) 27 - EXT3(외부트립3) 28 - EXT4(외부트립4)	13	X	
C06	인텔리전트입력단자6 설정	29 - EXT5(외부트립5) 30 - EXT6(외부트립6) 31 - UP/DOWN 초기값 클리어 32 - 영속제어지령(엔코더옵션필수) 33 - JOGFWD(단독 JOG 정방향 지령) 34 - JOGREV(단독 JOG 역방향 지령)	14	X	

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
입력단자 상태 설정					
C07	입력단자1 a/b 점점 설정 (NO/NC)	0-a 점점 (Normal open) [NO] 1-b 점점 (Normal close) [NC]	0	X	114
C08	입력단자2 a/b 점점 설정 (NO/NC)		0	X	
C09	입력단자3 a/b 점점 설정 (NO/NC)		0	X	
C10	입력단자4 a/b 점점 설정 (NO/NC)		0	X	
C11	입력단자5 a/b 점점 설정 (NO/NC)		0	X	
C12	입력단자6 a/b 점점 설정 (NO/NC)		0	X	

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
출력 단자 및 관련 기능 설정					
C13	알람 릴레이 출력 단자 설정 (AL0,AL1,AL2)	0 - RUN(운전중 신호) 1 - FA1(주파수 정속 도달 시) 2 - FA2(설정 주파수 이상시) 3 - OL(과부하 예고 신호) 4 - OD(PID 제어 편차 과대 신호) 5 - AL(알람신호) 6 - MO(모드버스 통신으로 동작) 7 - SOL(시스템 과부하 검출) 8 - SUL(시스템 저부하 검출) 9 - SOL/SUL(시스템 과부하/저부하 검출)	5	X	144
C14	인텔리전트 릴레이 출력단자 설정(RN0-RN1)		1	X	
C15	인텔리전트 릴레이 출력단자 설정(RN2-RN3)		0	X	
C16	출력단자 a/b 접점 설정 (RN0-RN1)	0 - a접점(Normal open) [NO] 1 - b접점(Normal close) [NC]	0	X	145
C17	출력단자 a/b 접점 설정 (RN2-RN3)	0 - a접점(Normal open) [NO] 1 - b접점(Normal close) [NC]	0	X	
C18	FM 출력 모니터 신호 선택	0 - 출력주파수 모니터 1 - 출력 전류 모니터 2 - 출력 전압 모니터 3 - 출력 전력 모니터 4 - 출력 토크 모니터 5 - 모드버스 통신으로 제어	0	X	152
C19	FM 출력 Gain 조정	0 ~ 250.0 [%]	100.0%	○	
C20	FM 출력 Offset 조정	-3.0 ~ 10.0 [%]	0.0%	○	

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
C21	과부하 예고신호 레벨 설정	10 ~ 200 [%]	100.0%	X	148
C22	가속 시 도달신호 주파수 설정	0.00 ~ 최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	147
C23	감속 시 도달신호 주파수 설정	0.00 ~ 최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	
C24	PID Deviation 레벨 설정	0.0 ~ 100.0 [%]	10.0%	X	149
C25	AMI 출력 모니터 신호 선택	0 - 출력주파수 모니터 1 - 출력 전류 모니터 2 - 출력 전압 모니터 3 - 출력 전력 모니터 4 - 출력 토크 모니터 5 - 모드버스 통신으로 제어	1	X	153
C26	AMI 출력 Gain 조정	0.0 ~ 250.0%	100.0%	○	
C27	AMI 출력 Offset 조정	-99.9 ~ 100.0%	0.0%	○	
C28	UP/DOWN 초기값 저장 선택	0 : 저장 안함 1 : 저장함	0	X	154
C29	UP/DOWN 초기값 세팅	0.00 ~ A04 [Hz]	60.00Hz	○	
C30	UP/DOWN 지령 값 변경 시간	0.1 ~ 3000 [초]	10.0초	○	
입력단자 기능					
C31	인텔리전트입력단자7설정	*C1 ~ C6 설정범위 참고	24	X	113
C32	인텔리전트입력단자8설정	*C1 ~ C6 설정범위 참고	25	X	
입력단자 상태 설정					
C33	입력단자7a/b접점설정 (NO,/NC)	0-a 접점 (Normal open) [NO] 1-b 접점 (Normal close) [NC]	0	X	114
C34	입력단자8a/b접점설정 (NO,/NC)	0-a 접점 (Normal open) [NO] 1-b 접점 (Normal close) [NC]	0	X	

4.7 모터 정수 설정 모드(H그룹)

사용자는“H--”표시에서 확장기능 모드 “H그룹”으로 들어갈 수 있습니다. “H그룹”은 주로 센서리스 벡터 제어에 대한 설정입니다

표 4-7 모터 정수 설정 모드 (H 그룹)

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
H01	오토튜닝 모드 선택	0 : 오토튜닝 OFF 1 : 오토튜닝 ON (비회전모드)	0	X	155
H02	모터 정수 선택	0 : 표준데이터 1 : 오토튜닝데이터	0	X	155
H03	모터 용량	2.2L:220V/2.2kW 3.7L:220V/3.7kW 5.5L:220V/5.5kW 7.5L:220V/7.5kW 11L:220V/11kW 15L:220V/15kW 18.5L:220V/18.5kW 22L:220V/22kW 30L:220V/30kW 37L:220V/37kW 45L:220V/45kW 55L:220V/55kW 75L:220V/75kW 90L:220V/90kW 2.2H:380V/2.2kW 3.7H:380V/3.7kW 5.5H:380V/5.5kW 7.5H:380V/7.5kW 11H:380V/11kW 15H:380V/15kW 18.5H:380V/18.5kW 22H:380V/22kW 30H:380V/30kW 37H:380V/37kW 45H:380V/45kW 55H:380V/55kW 75H:380V/75kW 90H:380V/90kW 110H:380V/110kW 132H:380V/132kW 160H:380V/160kW 185H:380V/185kW 200H:380V/200kW 220H:380V/220kW 250H:380V/250kW 280H:380V/280kW 320H:380V/320kW 350H:380V/350kW 380H:380V/380kW	-	X	
H04	모터 극수 선택	2/4/6/8 극[P]	4	X	155
H05	모터 정격 전류	인버터 용량에 따른 설정 값으로 되어 있습니다. 0.1 ~800.0 [A]	-	X	162
H06	모터 무부하 전류(Io)	전동기의 무부하 전류값을 입력합니다. 0.1 ~400.0 [A]	-	X	156
H07	모터 정격 슬립	정격슬립 주파수를 %로 입력합니다. 0.01 ~ 10.0 [%]	-	X	
H08	모터 정수 1차 저항(R1)	설정범위 0.001 ~ 30.00 [Ω]	-	X	156
H09	모터 정수 과도 인덕턴스(Lsig)	설정범위 0.01 ~ 100.0 [mH]	-	X	-
H10	모터 정수 R1 오토튜닝 데이터	설정범위 0.001 ~ 30.00 [Ω]	-	X	156
H11	모터정수 과도 인덕턴스 Lsig 오토튜닝 데이터	설정범위 0.01 ~ 100.0 [mH]	-	X	-

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
H13	속도제어 P게인	0 ~ 1000	100	○	157
H14	속도제어 I게인	0.0 ~ 1000.0	100.0	○	
H15	정방향 토크리미트	0.0 ~ 200.0 [%]	150.0%	○	
H16	정방향 회생 토크리미트	0.0 ~ 200.0 [%]	150.0%	○	
H17	역방향 토크리미트	0.0 ~ 200.0 [%]	150.0%	○	
H18	역방향 회생 토크리미트	0.0 ~ 200.0 [%]	150.0%	○	158
H19	영속제어 토크리미트	0.0 ~ 200.0 [%]	150.0%	○	
H20	영속제어 회생토크리미트	0.0 ~ 200.0 [%]	150.0%	○	
H21	토크리미트 설정 방법	0 : AI1 (O) - <0 ~ 10V> 1 : AI2 (OI) - <4 ~ 20mA> 2 : 표준 오퍼레이터 3 : 리모트 오퍼레이터(485통신) 4 : 필드버스 오퍼레이터(통신) 5 : 업/다운 지령 (인텔리전트 단자대)	2	X	
H22	속도제어기 출력 필터시정수	0 ~ 100 [ms]	0ms	○	
H28	속도/토크모드 설정	0 : 속도제어모드 1 : 토크제어모드	0	○	159
H29	토크모드 토크상승시간 설정	0.0 ~ 3000.0 [초]	0.0초		
H30	토크모드 토크하강시간 설정	0.0 ~ 3000.0 [초]	0.0초		
H35	토크모드 속도리미트 바이어스	0.01 ~ 10.00 [Hz]	1.00Hz		
H36	엔코더 PPR(회전당 펄스수)	0 ~ 9999	1024		
H37	엔코더 방향 선택	0 : 반시계 방향(정방향) 1 : 시계 방향(역방향)	0		160
H38	엔코더 필터시정수 설정	0 ~ 10000 [ms]	0ms		
H39	속도편차 트립 검출 주파수	0.00 ~ 10.00 [Hz]	3.00Hz		
H40	속도편차 트립 검출 시간	0.0 ~ 10.0 [초]	0.0초		
H41	과속도 트립 검출 레벨	100.0 ~ 120.0 [%]	110.0%		
H42	과속도 트립 검출 시간	0.0 ~ 3.0 [초]	0.0초		160
H43	엔코더 펄스이상 검출 방법 설정	0 : 엔코더 이상 검출 안함 1 : 엔코더 이상 모두 검출 2 : A,B펄스 모두 인가 안되는 경우 3 : A or B펄스 중 하나만 인가되는 경우	0		
H44	엔코더 펄스이상 검출 시간	0.0 ~ 60.0[초]	3.0초		

4.8 필드버스 옵션(O그룹)

사용자는 “o--”표시에서 확장기능 모드 “o그룹”으로 들어갈 수 있습니다. “o그룹”은 주로 통신 옵션에 대한 설정입니다. 자세한 내용은 각 통신 옵션 패키지의 ‘옵션 상세 매뉴얼’을 참조하시기 바랍니다.

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
O01	필드버스 옵션 선택	0 : Modbus 1 : Profibus-DP 2 : Device-Net 3 : Ethernet Series(예정) 4 : CC-Link	0	X	-
O02	필드버스 국번	Modbus : 1~32 Profibus-DP : 1~63 Device-Net : 1~125 CC-Link : 1~64	1	X	-
O03	필드버스 Byte Swap	0 : 일반 1 : byte Swap	0	X	-
O08	필드버스 입력 데이터 1	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0603	X	-
O09	필드버스 입력 데이터 2	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0001	X	-
O10	필드버스 입력 데이터 3	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0202	X	-
O11	필드버스 입력 데이터 4	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0203	X	-
O12	필드버스 입력 데이터 5	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0201	X	-
O13	필드버스 입력 데이터 6	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0101	X	-
O14	필드버스 입력 데이터 7	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0102	X	-
O15	필드버스 입력 데이터 8	0x0000 ~ 0xFFFF	0x010C	X	-
O16	필드버스 입력 데이터 9	0x0000 ~ 0xFFFF	0x010D	X	-
O17	필드버스 입력 데이터 10	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0111	X	-
O18	필드버스 입력 데이터 11	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0115	X	-
O19	필드버스 입력 데이터 12	0x0000 ~ 0xFFFF	0	X	-
O20	필드버스 출력 데이터 1	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0202	X	-
O21	필드버스 출력 데이터 2	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0203	X	-
O22	필드버스 출력 데이터 3	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0004	X	-
O23	필드버스 출력 데이터 4	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0002	X	-
O24	필드버스 출력 데이터 5	0x0000 ~ 0xFFFF	0	X	-
O25	필드버스 출력 데이터 6	0x0000 ~ 0xFFFF	0	X	-

기능 코드	기능명칭	설정범위	초기치	운전중 변경가	페이지
O26	필드버스 출력 데이터 7	0x0000 ~ 0xFFFF	0	X	-
O27	필드버스 출력 데이터 8	0x0000 ~ 0xFFFF	0	X	-
O28	필드버스 출력 데이터 9	0x0000 ~ 0xFFFF	0	X	-
O29	필드버스 출력 데이터 10	0x0000 ~ 0xFFFF	0	X	-
O30	필드버스 출력 데이터 11	0x0000 ~ 0xFFFF	0	X	-
O31	필드버스 출력 데이터 12	0x0000 ~ 0xFFFF	0	X	-
O32	필드버스 상태	0x0000 ~ 0xFFFF	-	-	-
O33	필드버스 펌웨어 버전	0x0000 ~ 0xFFFF	-	-	-
O34	CC-Link BaudRate 설정	0 ~ 4	0	X	-
O36	ModBus TCP/IP 주소1 (예정)	0 ~ 255	192	X	-
O37	ModBus TCP/IP 주소2 (예정)	0 ~ 255	168	X	-
O38	ModBus TCP/IP 주소3 (예정)	0 ~ 255	10	X	-
O39	ModBus TCP/IP 주소4 (예정)	0 ~ 255	100	X	-
O40	ModBus TCP/IP ID	0 ~ 65535	502	X	-

5. 기본 기능

5.1 운전상태 모니터 기능(d 그룹)

인버터의 운전상태 정보 및 트립 내역 등을 모니터 하는 기능을 설명하고 있으며, 각 운전 상태 정보 및 트립 모니터에 대한 상세한 내용은 다음 절의 내용에서 설명하고 있습니다.

5.1.1 출력주파수 모니터

사용자가 d01을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LED 화면을 통해 인버터의 출력 주파수를 표시하는 기능입니다.

- 출력 범위는 0.00~60.00 Hz 입니다.
- 설정단위는 0.01 [Hz] 단위로 표시됩니다.
- 오퍼레이터의 “Hz” 가 표시됩니다.
- 운전상태에서 출력주파수 설정(F01)에 설정된 값까지 출력됩니다.

5.1.2 출력전류 모니터

사용자가 d02을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LED 화면을 통해 인버터의 출력 전류를 표시하는 기능입니다.

- 출력 범위는 0.0~9999 A 이며, 0.1[A] 단위로 표시됩니다.
- 오퍼레이터의 “A” 가 표시됩니다.
- 전류의 실효치(RMS)가 출력됩니다.

5.1.3 출력전압 모니터

사용자가 d03을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LED 화면을 통해 인버터의 출력 전압을 표시하는 기능입니다.

- 출력 범위는 0~9999 V 이며, 1[V] 단위로 표시됩니다.
- 교류전압의 실효치(RMS)가 출력됩니다.

5.1.4 운전방향 모니터

사용자가 d04을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LED 화면을 통해 인버터의 운전 방향을 표시하는 기능입니다.

- 정방향 운전 시, “” 으로 표시됩니다.
- 역방향 운전 시, “” 으로 표시됩니다.
- 정지 시, “”으로 표시됩니다.

5.1.5 PID 피드백 모니터

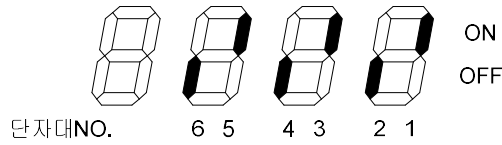
사용자가 d05을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LED 화면을 통해 PID 피드백 변환치를 표시하는 기능입니다.

- PID 기능 유효(A70 = 1 또는 2)시에만 표시됩니다.
- 피드백 수치는 0~100 %까지 0.00~100.0 으로 표기됩니다.

5.1.6 터미널 입력 상태 모니터

사용자가 d06을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 7-세그먼트를 통해 인버터 인텔리전트 입력 단자대의 상태(ON/OFF)를 표시하는 기능입니다.

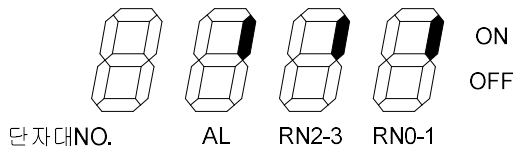
입력 단자대(1~6)의 상태에 따라서, 아래와 같이 표시됩니다.



5.1.7 터미널 출력 상태 모니터

사용자가 d07을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 7-세그먼트를 통해 인버터 인텔리전트 출력 단자대의 상태(ON/OFF)를 표시하는 기능입니다.

출력 단자대(AL0~2, RN0~3)의 상태에 따라서, 아래와 같이 표시됩니다.



5.1.8 RPM 모니터

사용자가 d08을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 7-세그먼트를 통해 인버터의 출력주파수(RPM)를 표시하는 기능입니다. RPM 모니터 표시 값은 다음과 같습니다.

$$\text{RPM 모니터}(d08) = \frac{120 \times \text{RPM 변환 계수}(b14) \times \text{출력 주파수}(Hz)}{\text{모터 극수}(H04)}$$

5.1.9 소비전력 모니터

사용자가 d09을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 7-세그먼트를 통해 소비전력을 표시하는 기능입니다.

- 출력 범위는 0 ~ 9999 [kW] 입니다.
- 소비전력은 다음과 같이 표시됩니다.
소비전력(d09) = $\sqrt{3} \times V \times I \cos\theta = 1.37 \times d02(\text{출력전류}) \times d03(\text{출력전압})$

5.1.10 운전시간 누적 모니터(시간)

사용자가 d10을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 7-세그먼트를 통해 운전시간 누적값(시간)을 표시하는 기능입니다.

- 출력 범위는 0 ~ 9999 Hr 이며 1 [Hr] 단위로 표시됩니다.

5.1.11 운전시간 누적 모니터(분)

사용자가 d11을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 7-세그먼트를 통해 실시간 운전값(분)을 표시하는 기능입니다.

- 출력 범위는 0 ~ 59 min 이며, 1 [min] 단위로 표시됩니다.

5.1.12 DC 링크 전압

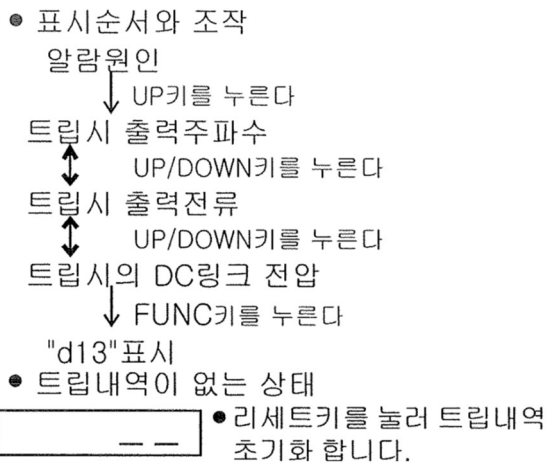
사용자가 d12을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 7-세그먼트를 통해 DC 링크단의 전압을 표시하는 기능입니다

- 출력 범위는 0 ~ 999 V 이며 1 [V] 단위로 표시됩니다.

5.1.13 트립 모니터

■ 트립 모니터(d13)

디지털 오퍼레이터의 7-세그먼트를 통해 마지막 트립 내용을 표시하는 기능입니다. 아래와 같이 업/다운(UP/DOWN) 키를 이용하여 트립 발생한 시점의 출력주파수, 출력전류, DC링크 전압을 확인할 수 있습니다.



■ 트립내역 모니터(d14 ~ d16)

사용자는 d14~d16을 통해서 마지막 트립을 제외한 최신 1회~3회의 트립 내역을 확인할 수 있습니다. 또한, 아래와 같이 업/다운(UP/DOWN) 키를 이용하여 트립 발생한 시점의 출력주파수, 출력 전류, DC 링크 전압을 확인할 수 있습니다.

■ 트립 횟수 누적(d17)

사용자가 d17을 선택한 경우, 인버터의 트립 누적 횟수를 최대 6000회까지 확인할 수 있습니다.

■ IGBT 온도 표시(d18)

현재 IGBT 소자의 온도를 -40~160 ℃ 범위 내에서 0.1 [℃] 단위로 표시합니다.

5.2 기본 설정 기능(F 그룹)

5.2.1 출력주파수 설정

사용자가 설정한 출력 주파수는 F01 코드를 통해 확인할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.00 ~ 60.00 Hz 입니다.
- 설정 단위는 설정단위 0.01 [Hz] 입니다.
- 표준 오퍼레이터 설정인 경우(A01 = 2) UP/DOWN키를 사용하여 주파수를 설정합니다.
자세한 주파수 설정 방법은 “5.3.1주파수 지령방법”절을 참고하십시오.

5.2.2 가속시간 1 설정

사용자는 F02 코드 설정에 따라 가속 시간1을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능한 범위는 0.1 ~ 3000 초 입니다
- 설정단위는 0.1 ~ 999.0 까지는 0.1 [초] 단위이며, 1000 ~ 3000까지는 1 [초] 단위입니다.
- 초기값은 30.0 초 입니다.

5.2.3 감속시간 1 설정

사용자는 F03 코드 설정에 따라 감속 시간1을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능한 범위는 0.1 ~ 3000 초 입니다
- 설정단위는 0.1 ~ 999.0 까지는 0.1 [초] 단위이며, 1000 ~ 3000까지는 1 [초] 단위입니다.
- 초기값은 30.0 초 입니다.

주) 캐리어 주파수를 2 kHz 이하로 설정한 경우, 가감속 시간에 최대 500 ms 정도 지연이 있습니다.

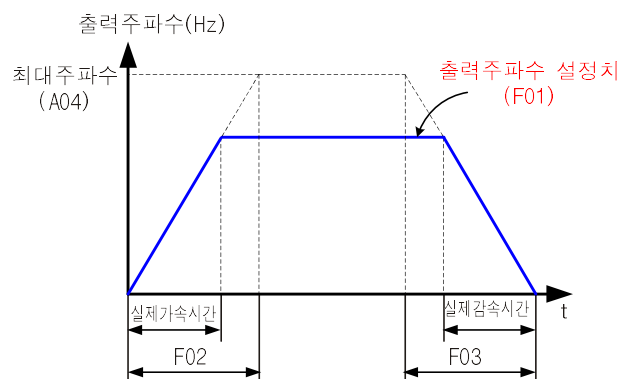


그림 5-1 출력주파수 설정 그래프

5.2.4 운전 방향 설정

사용자는 F04 코드 설정에 따라 운전 방향을 선택할 수 있습니다.

- 정방향 운전의 경우는 “0”, 역방향 운전의 경우는 “1”을 선택합니다.
- 운전 중에는 변경할 수 없습니다.
- 운전 지령방법이 표준오퍼레이터(A02 = 0)일 때 적용됩니다.

5.3 확장 기능 모드(A 그룹)

5.3.1 주파수 지령방법

사용자는 주파수 지령방법(A01)코드를 통해서 출력주파수 지령방법을 설정할 수 있습니다. 다단속 동작 시의 0속 지령에 해당하는 값입니다. 설정 가능한 범위는 0~5 이며, 각 기능의 설명은 다음과 같습니다.

- 1 - 제어회로 단자에서 입력(O-L 간 전압지령, OI-L간 전류지령)
- 2 - 표준 오퍼레이터(표준 오퍼레이터의 업/다운 키)
- 3 - 리모트 오퍼레이터(제1통신-RJ45포트를 통한 CAN 통신)
- 4 - 리모트 오퍼레이터(제2통신-단자대를 통한 RS485 통신)
- 5 - 필드버스
- 0으로 설정 시 작동하지 않으며, 초기치는 1 입니다.

제어회로 단자를 이용한 주파수 지령방법은 “5.5.1 정방향, 역방향운전, 정지기능(FW,RV)”절을 참조하십시오.

리모트 오퍼레이터를 이용한 주파수 지령방법은 “6 통신” 절을 참조하십시오.

5.3.2 운전 지령방법

사용자는 운전 지령방법(A02)코드를 통해서 운전 지령방법을 설정할 수 있습니다. 설정 가능한 범위는 0~4 이며, 각 기능의 설명은 다음과 같습니다.

- 0 - 표준오퍼레이터(RUN/STOP 키 입력)
- 1 - 제어회로 단자에서 입력(FW, RV 점점 입력)
- 2 - 리모트 오퍼레이터(제1통신-RJ45포트를 통한 CAN 통신)
- 3 - 리모트 오퍼레이터(제2통신-단자대를 통한 RS485 통신)
- 4 - 필드버스
- 초기치는 1 입니다.

제어회로 단자를 이용한 운전 지령방법은 “5.5.1 정방향, 역방향운전, 정지기능(FW,RV)” 절을 참조하십시오.

리모트 오퍼레이터를 이용한 운전 지령방법은 “6 통신” 절을 참조하십시오.

5.3.3 기저주파수 설정

사용자는 A03코드를 이용하여 기저 주파수를 설정할 수 있습니다. 기저주파수는 인버터의 정격전압이 출력되는 주파수이며, 모터의 명판에 표시되어 있는 주파수입니다.

- 0에서 최고주파수까지 0.01 [Hz] 단위로 설정 가능합니다
- 초기치는 60.00 Hz 입니다.

5.3.4 최고주파수 설정

사용자는 A04 코드를 이용하여 최고주파수를 설정할 수 있습니다.

- 기저주파수 0 ~60.00 Hz 까지 0.01 [Hz] 단위로 설정 가능합니다.
- 초기치는 60.00 Hz 입니다.

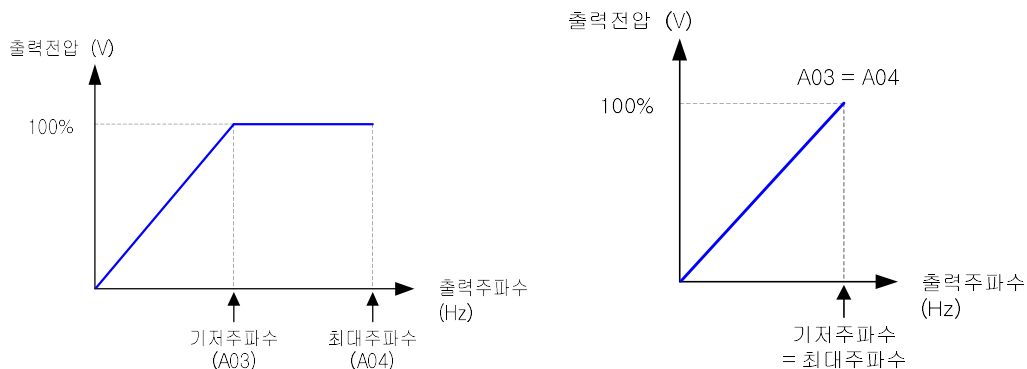


그림 5-2 기저주파수, 최고주파수 설정

5.3.5 아날로그 입력(O-L, 이-L) 설정

■ 아날로그 입력 설정(O-L : 전압, 이-L :전류)

사용자는 A05~A08코드를 이용하여 아날로그 입력(O-L : 전압, 이-L :전류)을 설정할 수 있습니다. 각 기능코드의 설명은 다음과 같습니다.

- 외부주파수 스타트 설정(A05) :
0V 또는 4mA 아날로그 신호가 입력되었을 때 스타트 주파수를 설정합니다.
초기값은 0.00 Hz 이며, 0.00~최고주파수(A04) Hz 까지 0.01 [Hz] 단위로 설정 가능합니다.
- 외부주파수 엔드 설정(A06) :
10V 또는 20mA 아날로그 신호가 입력되었을 때 엔드 주파수를 설정합니다.
초기값은 0.00 Hz 이며, 0.00~최고주파수(A04) Hz 까지 0.01 [Hz] 단위로 설정 가능합니다.
- 외부주파수 스타트 비율 설정(A07) :
아날로그 입력 FULL scale(10 V or 20 mA)에 대한 스타트 위치 비율을 설정합니다.
아날로그 입력 바이어스 설정입니다.
초기값은 0.0 %이며, 0.0~100.0 %범위에서 0.1 [%]단위로 설정 가능합니다.
- 외부주파수 엔드 비율 설정(A08) :
아날로그 입력 Full Scale(10 V or 20 mA)에 대한 엔드 위치 비율을 설정합니다.
아날로그 입력 바이어스 설정입니다.
초기값은 100.0 %이며, 0.0~100.0 %까지 0.1 [%]단위로 설정 가능합니다.

■ 외부주파수 스타트 절한 선택(A09)

사용자는 A09 코드를 이용하여 아래의 그림과 같이 아날로그 입력 스타트 주파수와 비율이 설정되었을 때 주파수 출력 스타트 방법을 설정합니다.

- 0 - 스타트 주파수에 의한 스타트
- 1 - 0Hz에서 스타트
- 초기치는 0 입니다.

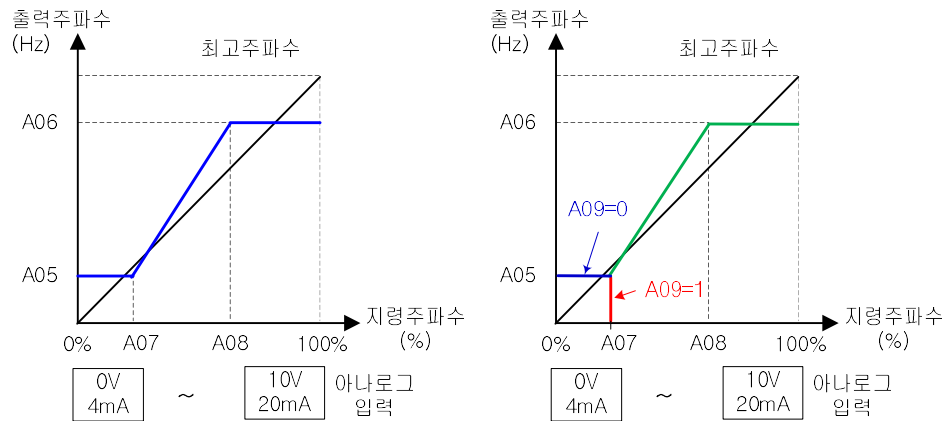


그림 5-3 아날로그 입력 설정

■ 외부주파수 샘플링 설정(A10)

사용자는 A10 코드를 이용하여 아날로그 입력 필터의 샘플링 횟수를 설정할 수 있습니다.

- 1~8회까지 아날로그 입력필터의 샘플링 회수를 설정하며, 초기값은 4회 입니다.
- 설정한 횟수만큼 아날로그 입력치를 샘플링하고 그 평균치를 취합니다.

■ 전압입력(O) 오프셋(Offset) 설정(A61)

사용자는 A61 코드를 이용하여 전압입력 오프셋을 설정할 수 있습니다.

- -10.0~10.0 %까지 외부 아날로그 신호 입력 시 전압 Offset을 설정합니다.
- 초기치는 0.0 %이며, 0.1 [%]단위로 설정 가능합니다.

■ 전압입력(O) 게인(Gain) 설정(A62)

사용자는 A62 코드를 이용하여 전압입력 게인(Gain)을 설정할 수 있습니다.

- 0.0~200.0 %까지 외부 아날로그 신호 입력 시 전압 Gain을 설정합니다.
- 초기치는 100.0 %이며, 0.1 [%]단위로 설정 가능합니다.

■ 전류입력(OI) 오프셋(Offset) 설정(A63)

사용자는 A63 코드를 이용하여 전류입력 오프셋을 설정할 수 있습니다.

- -10.0~10.0 %까지 외부 아날로그 신호 입력 시 전류 Offset을 설정합니다.
- 초기치는 0.0 %이며, 0.1 [%]단위로 설정 가능합니다.

■ 전류입력(OI) 게인(Gain) 설정(A64)

사용자는 A64 코드를 이용하여 전류입력 게인(Gain)을 설정할 수 있습니다.

- 0.0~200.0 %까지 외부 아날로그 신호 입력 시 전류 Gain을 설정합니다.
- 초기치는 100.0 %이며, 0.1 [%]단위로 설정 가능합니다.

5.3.6 다단속 및 조깅 설정

■ 다단속 주파수 설정(A11~A25)

사용자는 A11~A25 코드를 이용하여 다단속 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 1속(A11)에서 15속(A25)까지 설정 가능합니다.
- 0.0~60.00 Hz 까지 0.01 [Hz] 단위로 설정 가능합니다.
- 각 다단속 초기치는 다음과 같습니다.

기능코드	다단속 구분	초기치 [Hz]
A11	1속	5
A12	2속	10
A13	3속	15
A14	4속	20
A15	5속	30
A16	6속	40
A17	7속	50
A18	8속	60
A19~A25	그 외	0

- 다단속 운전은 인텔리전트 입력단자(CF1~CF4) 선택으로 운전 가능하며, 세부적인 동작 방법은 “5.5.2 다단속 기능(CF1~CF4)”절을 참고하시기 바랍니다.

■ 조깅 주파수 설정(A26)

사용자는 A26 코드를 이용하여 조깅주파수 설정을 할 수 있습니다.

- 0.50~10.00 Hz 까지 0.01 [Hz] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.50 Hz 입니다.
- 조깅주파수는 제어 입력단자 신호입력 또는 통신으로 동작합니다.
- 조깅 기능의 세부적인 동작 방법은 “5.5.3 조깅 운전(JG, JOGFWD, JOGREV)” 절을 참고하시기 바랍니다.

■ 조깅 정지 동작 선택(A27)

사용자는 A27 코드를 이용하여 조깅 정지 동작 선택을 할 수 있습니다. 각 설정 값에 따른 설명은 다음과 같습니다.

- 0 - 프리런 스톱
- 1 - 감속정지(감속시간에 의존합니다.)
- 2 - 직류제동으로 정지(직류 제동 설정이 필요합니다.)
- 초기치는 0(프리런 스톱) 입니다.

5.3.7 V/F 특성 설정

■ 토크 부스트 모드 선택(A28)

사용자는 A28코드를 이용하여 수동 토크 부스트와 자동 토크 부스트 기능을 선택할 수 있습니다.

- 0 – 수동 토크 부스트
- 1 – 자동 토크 부스트
- 초기치는 0 입니다.

■ 수동 토크 부스트 설정(A29)

사용자는 A29코드를 이용하여 수동 토크 부스트 기능을 설정할 수 있습니다. V/F제어로 시동토크가 부족할 경우, 출력 전압을 증가시키는 것에 의해 모터 토크를 조정합니다.

- 0.0~50.0 %까지 0.1 [%]단위로 수동토크 부스트 전압을 설정 가능하며, 초기치는 1.0 % 입니다.
- 토크 부스트를 지나치게 크게 할 경우(과여자), 모터 소손과 인버터 트립 발생 가능성이 있으므로 주의하여 주십시오.

■ 수동 토크 부스트 주파수 설정(A30)

사용자는 A30코드를 이용하여 수동 토크 부스트 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 기저주파수에 대하여 0 ~ 100 %범위에서 아래 그림의 A점을 설정합니다.
- 초기치는 10.0 %이며, 0.1 [%]단위로 설정 가능합니다.

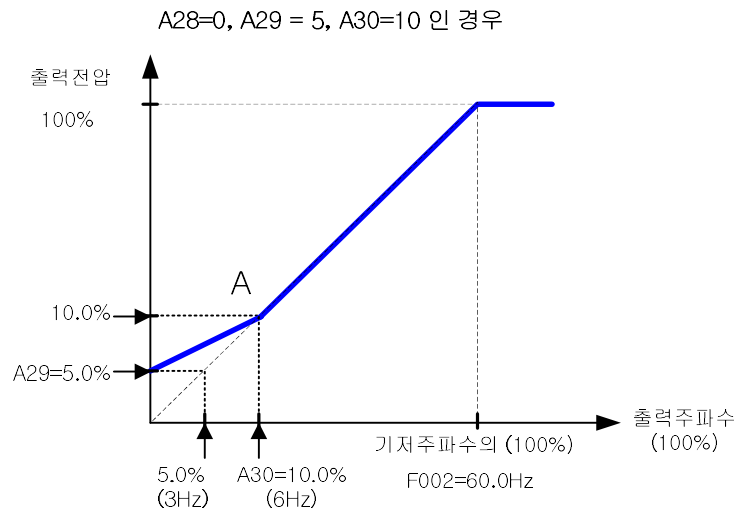


그림 5-4 수동토크 부스트 설정 예1

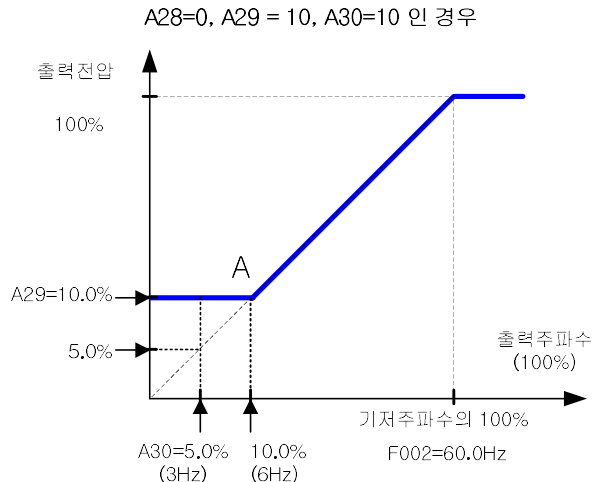


그림 5-5 수동토크 부스트 설정 예2

■ 제어 방식 설정(A31)

사용자는 A31코드를 이용하여 제어 방식을 설정할 수 있습니다.

- 0 - 정토크 특성
- 1 - 저감토크 특성(1.7승 저감)
- 2 - 센서리스 벡터제어
- 3 - 센서드 벡터제어(엔코더 필수 : 5.7.3절 참조)
- 초기값은 0 입니다.

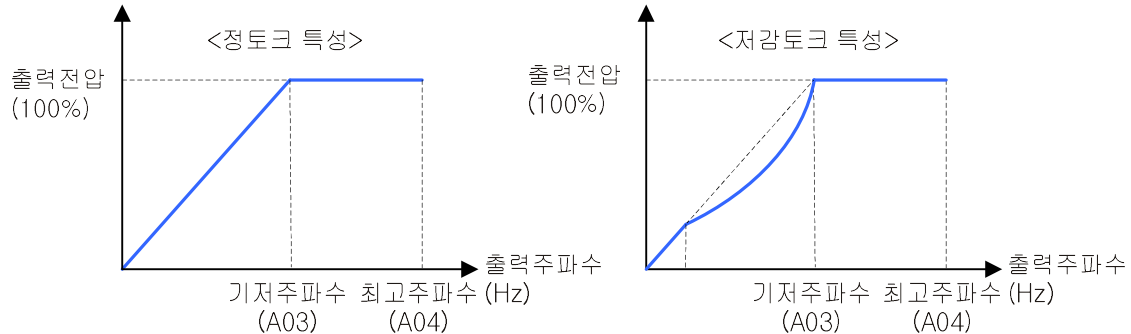


그림 5-6 정토크 / 저감토크 특성 곡선

정토크 특성은 출력주파수에 대하여 출력전압이 비례적으로 출력됩니다. 단, 0~기저주파수까지는 비례적으로 출력되지만, 기저주파수에서 최대주파수까지의 출력전압은 주파수에 관계없이 일정합니다

저감토크 특성은 팬, 펌프 등의 저속영역에서는 큰 기동 토크를 필요로 하지 않는 용도에 적합합니다. 저속영역에서는, 출력전압을 저하시켜, 효율향상, 저소음 및 저진동을 그림과 같이 가능합니다.

센서리스 벡터 제어는 인버터 출력전압, 전류와 설정되어진 모터정수에 따라 모터의 회전수, 출력토크를 추정 제어하는 방식으로, 저주파수 영역(0.5Hz)에서 고시동 토크, 고정도 운전이 가능합니다. 본 기능을 사용하는 경우는 필히 별도의 항목 “모터정수 선택”에 따라 사용모터에 최적의 설정을 하여 주십시오.

■ 출력전압 Gain 설정(A32)

사용자는 A32코드를 이용하여 출력전압의 Gain을 설정할 수 있습니다.

- 설정범위 20~110 %이며, 초기값은 100 %이고, 0.1 [%]단위로 설정 가능합니다.
- 100 %이상 설정은 출력 전압이 입력 전압보다 작은 경우에만 해당됩니다.

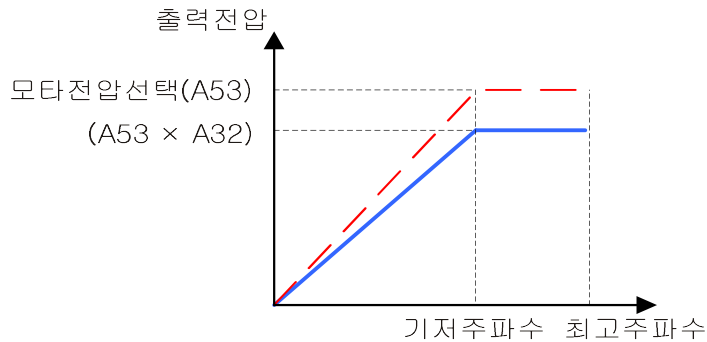


그림 5-7 출력전압 게인(gain) 설정

5.3.8 직류제동 기능 설정(관련 코드 b42~b46)

■ 직류제동 기능 선택(A33)

사용자는 A33 코드를 이용하여, 직류제동의 유효, 무효를 설정할 수 있습니다.

- 0 - 무효
- 1 - 유효

■ 직류제동 주파수 설정(A34)

사용자는 A34 코드를 이용하여, 직류제동 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 0.50~10.00Hz까지 0.01Hz단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.50[Hz] 입니다.
- 직류 제동 유효 시에 정지 시 설정된 주파수 이하가 되면 직류제동을 개시합니다.

■ 직류제동 출력 지연 시간 설정(A35)

사용자는 A35 코드를 이용하여, 직류제동 출력 지연 시간을 설정할 수 있습니다.

- 0.0~50.0초까지 0.1초 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.0초 입니다.
- 운전정지에서 직류제동을 개시할 때까지 시간을 설정합니다.
- 이 시간 사이 모터는 프리런으로 됩니다.

■ 직류제동 세기 설정(A36)

사용자는 A36 코드를 이용하여, 직류제동의 세기를 설정할 수 있습니다.

- 0.0~100.0%까지 0.1%단위로 설정 가능합니다.
- 초기치는 10.0% 입니다.

■ 직류제동 시간 설정(A37)

사용자는 A37 코드를 이용하여, 직류제동의 시간을 설정할 수 있습니다.

- 0.0~3000.0초까지 0.1초단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.0초 입니다.

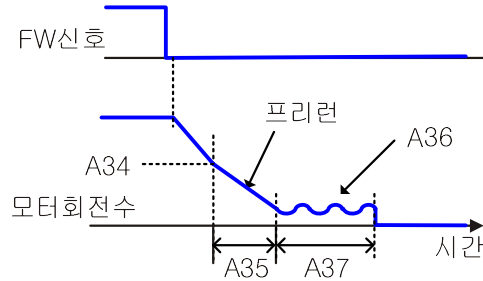


그림 5-8 직류제동 기능 동작 예

5.3.9 주파수 관련 기능 설정

■ 주파수 상한 리미트 설정(A38)

사용자는 A38 코드를 이용하여, 주파수 상한 리미트를 설정할 수 있습니다.

- A39(주파수 하한 리미트) ~ A04(최고주파수)까지 0.01Hz 단위로 설정 가능합니다.
- 초기치는 0.00[Hz] 입니다.
- 0.00Hz를 설정하면 상한 리미트는 무효로 됩니다.

■ 주파수 하한 리미트 설정(A39)

사용자는 A39 코드를 이용하여, 주파수 하한 리미트를 설정할 수 있습니다.

- 0.00 ~ A38(주파수 상한 리미트) 까지 0.01Hz 단위로 설정 가능합니다.
- 초기치는 0.00[Hz] 입니다.
- 0.00Hz를 설정하면 하한 리미트는 무효로 됩니다.

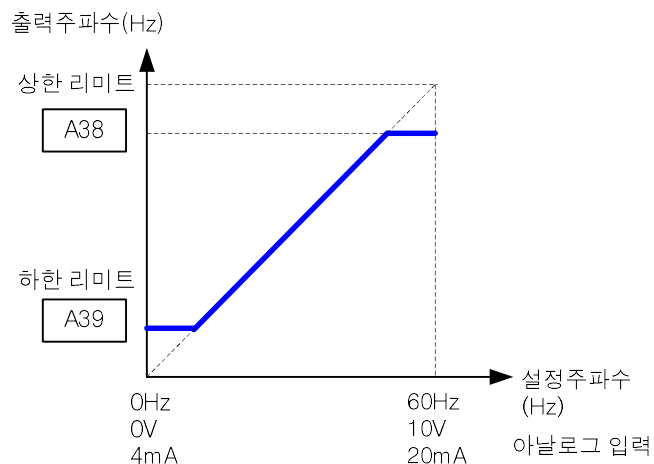


그림 5-9 주파수 상/하한 리미트 설정

■ 점프 주파수 설정(A40, A42, A44)

사용자는 A40, A42, A44코드를 이용하여, 점프 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 0.00~'A04'[Hz]까지 0.01Hz 단위로 설정가능 하며, 초기치는 0.00[Hz] 입니다.
- 부하 공진을 피하기 위하여 최대 3개소까지 점프 주파수를 설정합니다.
- 점프 주파수와 같은 주파수는 설정되지 않습니다.
- 0.00Hz 설정 시, 점프 주파수 기능은 무효입니다.

■ 점프 주파수 폭 설정(A41, A43, A45)

사용자는 A41, A43, A45 코드를 이용하여, 점프 주파수 폭을 설정할 수 있습니다.

- 0.00~10.00Hz까지 0.01Hz단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.00[Hz] 입니다.
- 점프할 주파수의 폭을 설정합니다.

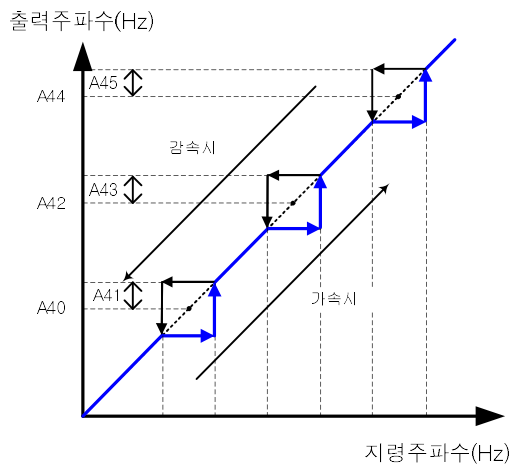


그림 5-10 점프주파수 설정

5.3.10 보호 관련 기능 설정

■ 저전압 트립 레벨 설정(A51)

사용자는 A51 코드를 이용하여, 저전압 트립 레벨을 설정할 수 있습니다.

- 90.0~180.0 %까지 0.1 [%]단위로 설정 가능하며, 초기치는 100.0 %입니다.
- 저전압 트립을 검출하기 위한 레벨을 설정합니다.

예시) A51 = 90.0%

- 400V 급 : $400[\text{V}] \times A51 = 400[\text{V}] \times 90.0\% = 360[\text{V}]$
- 200V 급 : $200[\text{V}] \times A51 = 200[\text{V}] \times 90.0\% = 180[\text{V}]$

5.3.11 AVR 기능 설정

■ AVR기능선택(A52)

사용자는 A52 기능코드를 이용해서 AVR 기능 설정을 할 수 있습니다. AVR기능은 전원이 변동해도 출력 전압을 일정하게 유지하는 기능입니다.

- 0 - 상시 ON
- 1 - 상시 OFF
- 2 - 감속 시간 OFF
- 초기치는 2 입니다.

■ 모터 수전전압 설정(A53)

사용자는 A53 기능코드를 이용해서 모터 수전전압을 할 수 있습니다. 각 모터의 수전전압에 맞게 출력전압을 설정합니다(단, 인버터 전원전압 이외의 전압은 출력되지 않습니다).

A53코드는 초기화 시 값이 변경되지 않습니다.

- 200V급 - 200/220/230/240 [V] 선택가능
- 400V급 - 380/400/415/440/460/480 [V] 선택가능
- 초기치는 다음과 같습니다.
200V급 : 220V
400V급 : 380V

5.3.12 제2 가감속 기능 설정

■ 가속시간 2 설정(A54)

사용자는 A54 코드를 이용하여 가속시간2 를 설정할 수 있습니다.

- 0.1~999.9초 까지 0.1 [초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 30.0초 입니다.
- 1000~3000초 까지는 1 [초] 단위로 설정 가능합니다.
- 제2가속은[2CH]단자 입력이나 절환 주파수 설정으로 동작 합니다.

■ 감속시간 2 설정(A55)

사용자는 A55 코드를 이용하여 감속시간2 를 설정할 수 있습니다

- 0.1~999.9초 까지 0.1[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 30.0초 입니다.
- 1000~3000초 까지는 1[초] 단위로 설정 가능합니다.
- 제2감속은[2CH]단자 입력이나 절환 주파수 설정으로 동작 합니다.

■ 2단 가감속 절환방법 선택(A56)

사용자는 A56 코드를 이용하여 2단가감속 절환방법을 설정할 수 있습니다. 단자[2CH]입력으로 설정한 경우의 실제 사용 예시는 "5.5.4 2단 가감속 기능(2CH)"절을 참고하십시오.

- 0 - 단자 [2CH]에서 입력
- 1 - acc/dec1에서 acc/dec2로 절환 주파수설정
- 초기치는 0 입니다.

■ 가속 시 가감속 시간 절환 주파수 설정(A57)

사용자는 A57 코드를 이용하여 가속 시 가감속 시간 절환 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 0.00-‘A04’ Hz 까지 0.01 [Hz] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.00 Hz 입니다.
- 출력주파수가 이 주파수에 도달하면 가속시간을 acc1에서 acc2로 전환합니다.

■ 감속 시 가감속 시간 절환 주파수 설정(A58)

사용자는 A58 코드를 이용하여 감속 시 가감속 시간 절환 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 0.00-‘A04’ Hz 까지 0.01 [Hz] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.00 Hz 입니다.
- 출력주파수가 이 주파수에 도달하면 감속시간을 dec2에서 dec1로 전환합니다.

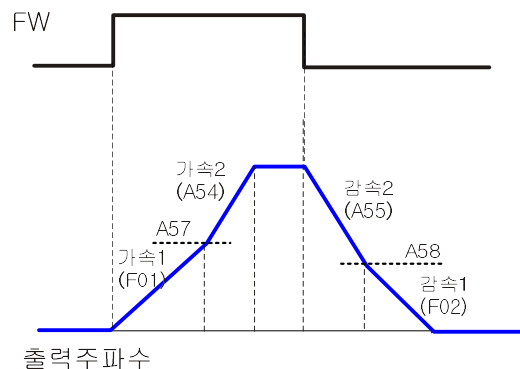


그림 5-11 제2가감속 기능

■ 가속 시 패턴 설정(A59), 감속 시 패턴 설정(A60)

사용자는 A59 코드를 이용하여 가속1,2의 패턴을 설정할 수 있습니다.
또한, A60 코드를 이용하여 감속1,2의 패턴을 설정할 수 있습니다.

- 0 - 직선
- 1 - S커브 (최대 가속 시간)
- 2 - U커브 (최대 가속 시간)
- 초기치는 0 입니다.

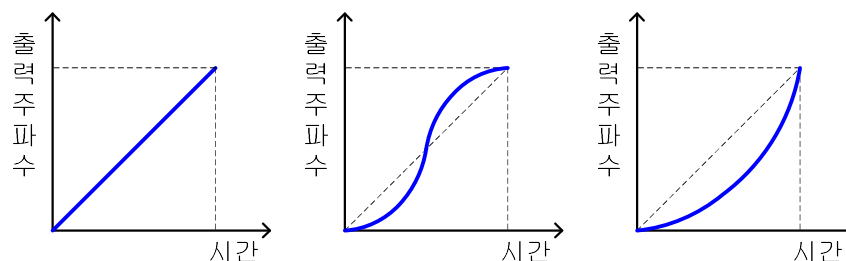


그림 5-12 가감속 패턴

5.3.13 팬(FAN) 동작 모드

사용자는 A65 코드를 이용하여 팬 동작 모드를 설정할 수 있습니다.

- 0 - 상시 ON
- 1 - 운전시만 ON

5.3.14 PID 제어 기능 설정

PID(비례, 적분, 미분) 제어 기능은 팬, 펌프의 풍(수)량, 압력 일정 제어 등에 응용 가능합니다.

■ PID 기능 선택(A70)

사용자는 A70코드를 이용하여 PID 제어 유무 및 Feed Forward 기능 사용 유무를 설정합니다.

- 0 - PID제어 무
- 1 - PID 제어 유
- 2 - F/F 기능 유효
- 초기치는 0 입니다.

■ PID 목표치(A71)

디지털 오퍼레이터의 7-세그먼트를 통해 인버터의 PID 목표치를 표시하는 기능입니다.

A72를 2로 설정한 경우는 UP/DOWN 키를 이용하여 사용자가 직접 PID 목표치를 설정할 수 있습니다.

■ PID 목표치 입력 방법 설정(A72)

사용자는 A72코드를 이용하여, PID 목표치 입력 방법을 설정할 수 있습니다.

- 0 - None
- 1 - 제어회로 단자에서 입력
- 2 - 표준 오퍼레이터(A71)
- 3 - 리모트 오퍼레이터(통신)
- 0으로 설정 시 작동하지 않으며, 초기치는 2 입니다.

PID 목표치를 제어회로 단자에서 입력하는 경우, Feed-Back입력방법 설정(A73)외의 아날로그 입력을 사용합니다.

예) A73 = 0 인 경우, A72 =1 이면, 아날로그 전압 입력을 PID 목표치로 입력할 수 있습니다.

A73 = 1 인 경우, A72 =1 이면, 아날로그 전류 입력을 PID 목표치로 입력할 수 있습니다.

■ Feed-Back 입력방법 설정(A73)

사용자는 A73 코드를 이용하여, 피드백 입력 방법을 설정할 수 있습니다.

- 0 - 전류 입력(OI)
- 1 - 전압 입력(O)

■ P(비례) Gain 설정(A74)

사용자는 A74코드를 이용하여 P(비례) Gain을 설정할 수 있습니다.

- PID 목표치와 피드백 값의 차(에러)에 대한 출력 비율을 설정합니다.
- 응답속도를 빠르게 하려면 P Gain 값을 크게 설정하십시오.
- P Gain을 너무 크게 설정하면 오실레이션이나 오버 슈트가 발생할 수 있습니다.
- 0.1~1000 %까지 0.1 [%]단위로 설정 가능하며, 초기치는 100.0 %입니다.

■ I(적분) 시간 설정(A75)

사용자는 A75 코드를 이용하여 I(적분) 시간을 설정할 수 있습니다.

- PID 에러를 누적하는 시간을 설정합니다.
- 응답속도를 빠르게 하려면 시간을 짧게 설정하십시오.
- I(적분)시간을 너무 짧게 설정하면 오실레이션이나 오버 슈트가 발생할 수 있습니다.
- 0.0~3600초 까지 0.1[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 1.0초 입니다.

■ D(미분) 시간 설정(A76)

사용자는 A76 코드를 이용하여 D(미분)시간을 설정할 수 있습니다.

- PID 에러의 변화율에 대한 출력 비율을 설정합니다.
- 응답속도를 빠르게 하려면 시간을 길게 설정하십시오.
- D(미분)시간을 너무 길게 설정하면 시스템이 불안정해질 수 있습니다.
- 0.00~10.00초 까지 0.01[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.00초 입니다.

■ PID 에러 제한 레벨(A77)

사용자는 A77 코드를 이용하여 PID 에러 제한 레벨을 설정할 수 있습니다.

- PID 입력(에러)를 제한하는 레벨을 설정합니다.
- 최대 에러에 대한 비율로 설정합니다.
- 0.0~100.0% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 100.0% 입니다.

■ PID 출력 제한 상한치(A78)

사용자는 A78 코드를 이용하여 PID 출력 제한 상한치를 설정할 수 있습니다.

- PID 출력을 A78에 설정된 값으로 제한합니다.
- PID 출력을 최대 주파수(A04)에 대한 비율로 제한합니다.
- -100.0~100.0% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 100.0% 입니다.

■ PID 출력 제한 하한치(A79)

사용자는 A79 코드를 이용하여 PID 출력 제한 하한치를 설정할 수 있습니다.

- PID 출력을 A79에 설정된 값으로 제한합니다.
- PID 출력을 최대 주파수(A04)에 대한 비율로 제한합니다.
- 설정된 값이 0.0% 일 경우, 기능은 무효입니다.
- -100.0~100.0% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.0% 입니다.

■ PID 출력 반전(A80)

PID 출력의 극성 반전 유무를 설정합니다. PID의 목표치를 올리면 인버터의 출력 주파수가 내려갈 수 있는 역특성 부하에 사용할 수 있습니다.

- 0 - PID 출력 반전 무효
- 1 - PID 출력 반전 유효

■ PID 스케일 비율 설정(A81)

사용자는 A81 코드를 이용하여 PID스케일비율을 설정할 수 있습니다.

- PID 출력에 대한 비율을 설정합니다.
- 0.1~1000% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 100.0% 입니다.

■ Pre-PID 주파수(A82)

사용자는 A82 코드를 이용하여 Pre PID 동작 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 인버터 초기 기동 시 A82에 설정된 주파수까지는 PID 제어 없이 일반 가속으로 도달합니다.
- A82에 설정된 주파수에 도달하면 자동으로 PID 제어를 합니다.
- 0.00~최대주파수(A04) Hz 까지 0.01단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.00 Hz 입니다.
- 0.00 Hz 으로 설정하면 Pre PID 기능이 동작하지 않습니다.

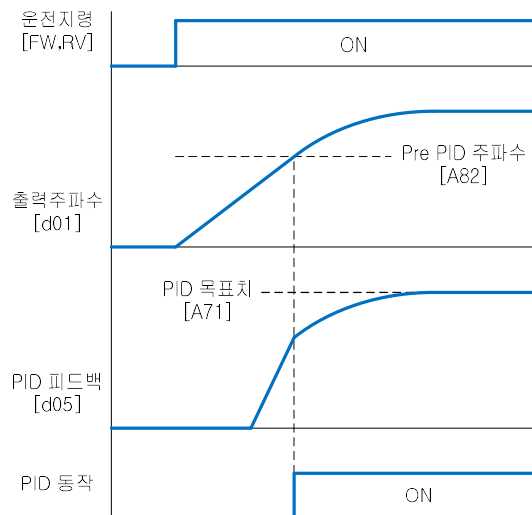


그림 5-13 Pre-PID 동작

■ Sleep & Wake up 기능

인버터의 출력주파수(d01)가 PID Sleep 설정 주파수(A83) 이하가 되면 모터 운전을 정지하는 기능입니다. PID 출력이 Wake up 설정 주파수(A85) 이상이 되면 자동적으로 운전을 재개합니다.

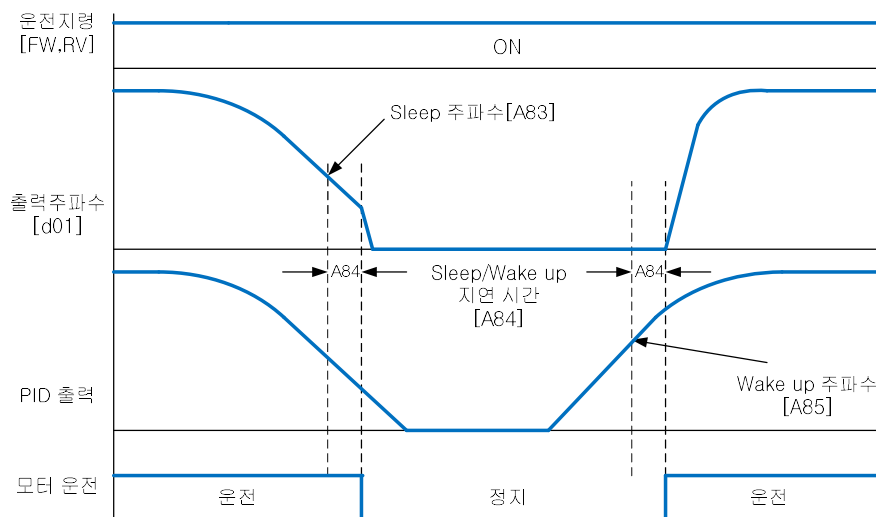


그림 5-14 Sleep & Wake up 기능 동작

■ Sleep 주파수(A83)

사용자는 A83 코드를 이용하여 Sleep 모드 동작 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 인버터의 출력주파수(d01)가 A83에 설정된 주파수 이하로 지연시간(A84)만큼 유지하면 Sleep 모드가 되며, 인버터는 정지합니다.
- 0.00~최대주파수(A04)Hz 까지 0.01 [Hz] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.00Hz 입니다.
- 0.00Hz 으로 설정하면 Sleep & Wake up 기능이 동작하지 않습니다.

■ Sleep/Wake up 지연 시간(A84)

사용자는 A84 코드를 이용하여 Sleep/Wake up 지연 시간을 설정할 수 있습니다.

- Sleep/Wake up 주파수 조건 상태에서 지연 시간(A84)만큼 유지되어야 모드가 변환 됩니다.
- Sleep/Wake up 주파수 조건 상태를 벗어 나면 지연 시간은 리셋 됩니다.
- 0.0~30.0초 까지 0.1단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.0초 입니다.

■ Wake up 주파수(A85)

사용자는 A85 코드를 이용하여 Wake up 주파수 설정할 수 있습니다.

- PID 출력이 Wake up 주파수(A85)에 설정된 주파수 보다 높은 상태로 지연시간(A84)에 설정한 시간만큼 계속되면 Sleep상태가 해제되며, 인버터 운전이 재개됩니다.
- Sleep주파수(A83)~최대주파수(A04)Hz 까지 0.01 [Hz]단위로 설정 가능하며, 초기치는 00.00Hz 입니다.
- Sleep 주파수를 설정하면 자동으로 Sleep 주파수와 같은 값이 저장됩니다.

※목표치 신호·피드백 신호 입력방법

목표치 신호는 PID 목표치 입력 방법(A72)에 따라 설정합니다.

피드백 신호는 아날로그 전압(0~10V)[O] 또는 아날로그 전류(4~20mA)를 [OI]단자로 입력합니다.

목표치에 아날로그 전류[I-L]를 사용할 경우 [AT]단자를 On하여 주십시오.

※PID 게인(Gain) 조정

PID기능 동작에 있어서 응답이 안정되지 않을 때는 상황에 따라 아래의 형태로 각 게인(Gain)을 조정하여 주십시오.

- 목표치를 변화해도 제어량 변화가 느리다. - P(비례) 게인(Gain) [A74]을 올린다.
- 제어량은 약간 변화하나 안정되지 않는다. - P(비례) 게인(Gain) [A74]을 내린다.
- 목표치와 제어량이 쉽사리 일치하지 않는다. - I(적분) 시간 [A75]을 작게 한다.
- 목표치와 제어량이 불안정하게 진동하며 일치한다. - I(적분) 시간 [A75]을 크게 한다.
- P게인(Gain)을 크게 해도 여전히 응답이 느리다. - D(미분) 시간 [A76]을 올린다.
- P게인(Gain)을 크게 하면 진동하여 안정되지 않는다. - D(미분) 시간 [A76]을 내린다.

PID 제어기의 가장 빠른 응답은 설정된 가감속 시간입니다.

PID 게인(Gain)을 충분히 설정하였는데도 응답이 느리면 가감속 시간을 짧게 설정하여 주십시오.

※ PID 제어 적용 예시

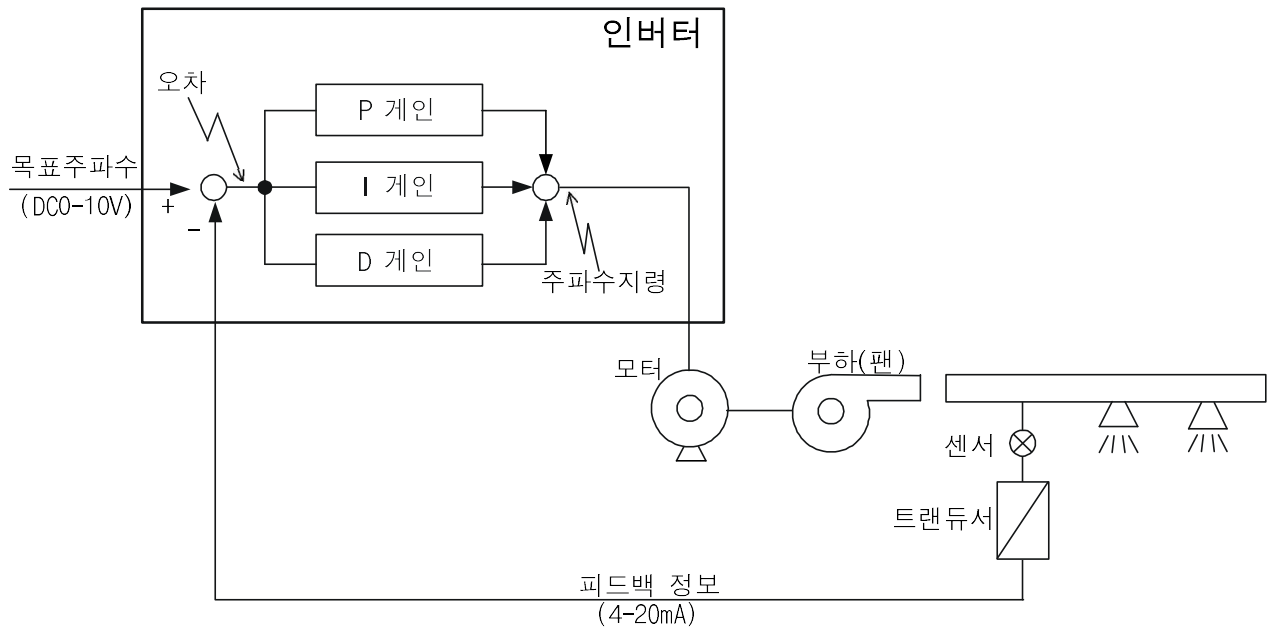


그림 5-15 PID 제어 적용 예시

<결선 방법>

1. O-L 단자로 목표주파수 지령이 되도록 결선한다.
(목표 주파수 지령은 표준 오퍼레이터, RS485통신, O-L 단자도 설정 가능합니다.)
2. I-L 단자로 피드백 신호 입력을 결선한다.
(피드백 신호 입력은 O-L단자도 설정 가능합니다.)

<파라미터 설정>

1. A70(PID기능 선택)을 1(유효)로 설정한다.
2. A73(피드백 입력 방법)을 0(전류입력)으로 설정한다.
(O-L단자로 피드백을 사용하려면, 1(전압입력)으로 설정하면 됩니다.)
3. A72(목표치 입력 방법)을 1(제어회로 단자에서 입력)으로 설정한다.
4. A74~A76를 이용하여 PID 게인(Gain)을 조정한다.
5. 사용자가 필요한 기능의 코드를 설정한다.
(PID입출력제한, Pre PID, Sleep & Wake up 기능 등등)

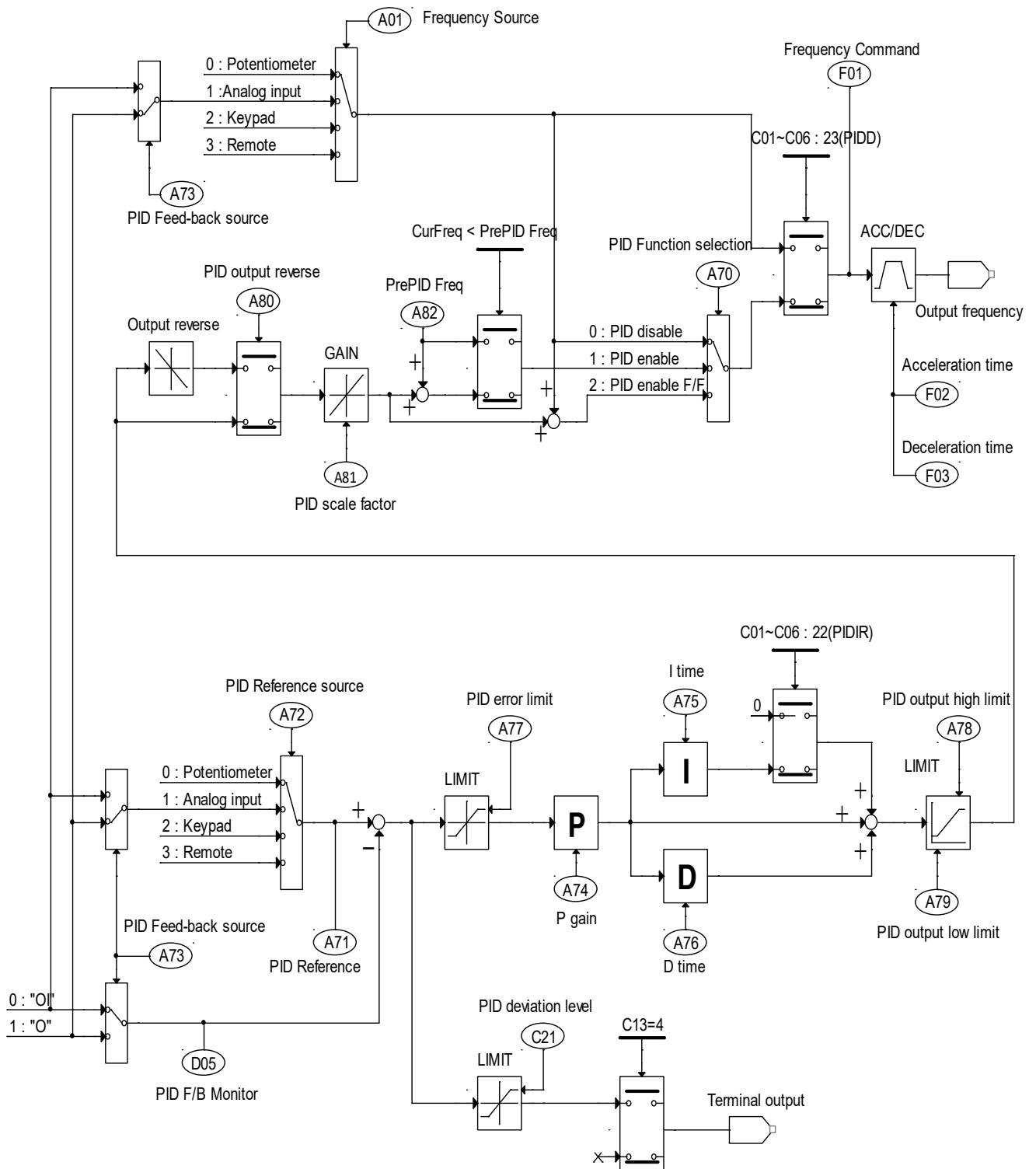


그림 5-16 PID 블록도

5.4 확장 기능 모드(b 그룹)

5.4.1 재시동 기능 설정

■ 순간 재시동 선택(b01)

사용자는 b01 코드를 이용하여 예러 발생시에 대한 트립 및 재시동 선택을 설정할 수 있습니다. 재시동 트립은 과전류, 과전압, 부족전압입니다. 과전류, 과전압시는 3회, 저전압시는 10회 재시동합니다. 60초이내 트립이 발생하지 않으면 트립 누적횟수가 초기화 됩니다.

- 0 - 트립후 알람출력
- 1 - 재시동 시에 0Hz에서 스타트
- 2 - 재시동 시에 주파수 일치 스타트
- 3 - 주파수 일치하여 재시동 후 감속정지, 정지 후 트립
- 초기치는 0 입니다.

■ 허용 순정시간 설정(b02)

사용자는 b02 코드를 이용하여 순간 재시동하는 순정 시간 길이를 설정할 수 있습니다.

- 0.3~1.0초 까지는 0.1[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 1.0초 입니다.
- 이 설정 시간을 초과하여 부족전압 상태가 발생하면 재시동 모드가 선택되어 있어도 부족전압 예러로 됩니다(b24=3일 경우 0Hz 에서 재시동).
- 본 기능은 기계나 부하 조건에 따라 상이하므로, 사용하기 전에 사용자가 반드시 검증시험을 해야 합니다.

■ 순정 후 재 투입 대기 시간 설정(b03)

사용자는 b03 코드를 이용하여 부족전압 발생 후 재시동 할 때까지의 대기 시간을 설정할 수 있습니다. 또한 단자대 FRS 기능을 사용 시의 재시동 대기 시간에도 적용됩니다.

- 0.3~10초 까지 0.1[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 1.0초 입니다.

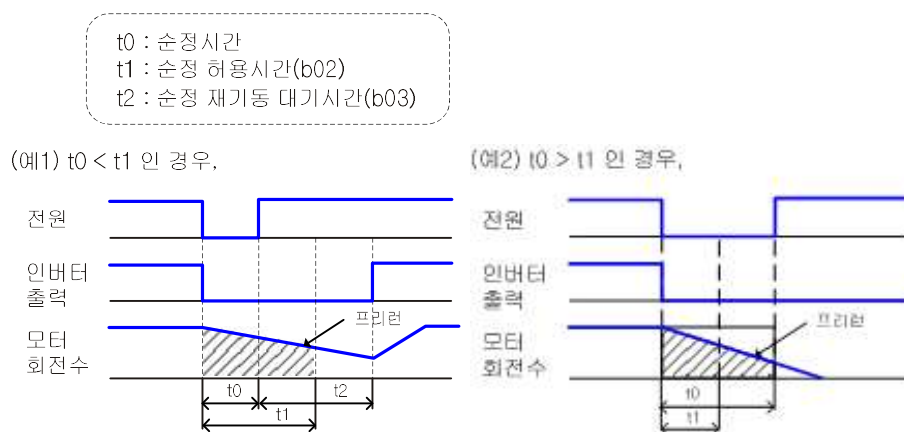


그림 5-17 재시동 기능

5.4.2 트립 시 알람 릴레이 동작 설정

사용자는 b24 코드를 이용하여 트립 시 알람 릴레이 동작을 설정할 수 있습니다.

- 0 - 저전압 트립 시 알람 릴레이 동작 안 함
- 1 - 트립 유지시 알람 릴레이 동작 함 (재시동시 알람 릴레이 동작 안 함)
- 2 - 매 트립 시 알람 릴레이 동작
- 3 - 트립 유지시 알람 릴레이 동작 함 (저전압 트립 시 자동 리셋)
- 초기치는 0 입니다.

재시동 동작은 b01의 설정에 따라 달라지며 이때의 알람 릴레이 동작은 b24의 설정에 따라 달라집니다. b01과 b24 초기설정시 기능은 다음과 같습니다.

- 과전압, 과전류 발생시는 트립 발생 및 알람 릴레이 동작
- 저전압 발생시는 트립만 발생 (알람 릴레이 동작 안 함)

공조 설비같이 저전압 발생 시 주파수 일치 재시동 및 자동 리셋을 원하시는 경우는 b01=2, b24=3으로 설정하시면 됩니다.

상세한 동작은 표5-1과 표5-2를 참고하십시오.

표 5-1 과전압,과전류 트립시 b01,b24에 따른 재시동 및 알람 동작

b24 \ b01	b24=0 (저전압 트립 시 알람 릴레이 동작 안함)	b24=1 (트립 유지 시 알람 릴레이 동작 함)	b24=2 (매 트립 시 알람 릴레이 동작)	b24=3 (트립 유지 시 알람 릴레이 동작 함)
b01=0 (트립 후 알람 출력)	트립 후 알람 릴레이 동작			
b01=1 (재시동 시 0Hz 스타트)	트립 해제 후 0Hz에서 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지하고 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 0Hz에서 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 0Hz에서 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 0Hz에서 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 알람 릴레이 동작
b01=2 (재시동 시 주파수 일치하여 스타트)	트립 해제 후 주파수 일치하여 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지하고 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 주파수 일치 하여 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 주파수 일치 하여 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 주파수 일 치하여 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 알람 릴레이 동작
b01=3 (주파수 일 치하여 재시 동 후 감속 정지, 정지 후 트립)	트립 해제 후 주파수 일치하여 재시동한뒤 감속정지하고 트립 상태 유지하고 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 주파수 일치하 여 재시동한뒤 감속정지하고 트립상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 주파수 일치하 여 재시동한뒤 감속정지하고 트립상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 주파수 일치하여 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 알람 릴레이 동작

표 5-2 저전압 트립시 b01,b24에 따른 재시동 및 알람 동작

b01 \ b24	b24			
	b24=0 (저전압 트립 시 알람 릴레이 동작 안 함)	b24=1 (트립 유지 시 알람 릴레이 동작함)	b24=2 (매 트립 시 알람 릴레이 동작)	b24=3 (트립 유지 시 알람 릴레이 동작함)
b01=0 (트립 후 알람 출력)	트립 후 알람 릴레이 동작 안함	트립 후 알람 릴레이 동작		
b01=1 (재시동 시 0Hz 스타트)	트립 해제 후 0Hz에서 재시동 10회 반복, 11회째 트립 상태 유지, 알람 릴레이 동작 안함	트립 해제 후 0Hz에서 재시동 10회 반복, 11회째 트립 상태 유지 하고 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 0Hz에서 재시동 10회 반복, 11회째 트립 상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 0Hz에서 재시동 무한 반복 11회째 트립 발생 및 알람 릴레이 동작한 뒤 자동 리셋되어 재시동
b01=2 (재시동 시 주파수 일치하여 스타트)	트립 해제 후 주파수 일치하여 재시동 10회 반복, 11회째 트립 상태 유지, 알람 릴레이 동작 안함	트립 해제 후 주파수 일치하여 재시동 10회 반복, 11회째 트립 상태 유지 하고 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 주파수 일치하여 재시동 10회 반복, 11회째 트립 상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립해제 후 주파수 일치하여 재시동 무한 반복, 11회째 트립 발생 및 알람 릴레이 동작한 뒤 자동 리셋되어 재시동
b01=3 (주파수 일치하여 재시동 후 감속 정지, 정지 후 트립)	트립 해제 후 주파수 일치하여 재시동한뒤 감속정지하고 트립상태 유지, 알람 릴레이 동작 안 함	트립 해제 후 주파수 일치하여 재시동 한뒤 감속정지하고 트립상태 유지하고 알람 릴레이 동작	트립 해제 후 주파수 일치하여 재시동 한뒤 감속정지하고 트립상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립해제 후 주파수 일치하여 재시동 한 뒤 감속정지하고 트립 상태 유지하고 알람 릴레이 동작

5.4.3 전자써멀 기능 설정

■ 전자써멀 레벨 설정(b04)

사용자는 b04 코드를 이용하여 모터 정격전류의 전자써멀 레벨을 설정할 수 있습니다.

- 20%~120% 범위에서 0.1[%]단위로 설정 가능하며, 초기치는 100.0% 입니다.

■ 전자써멀 특성 선택(b05)

사용자는 b05 코드를 이용하여 전자써멀 특성(모터 냉각 방식)을 설정할 수 있습니다.

- 0 - 모터 구동 측에 냉각 팬이 결속된 경우(Self-cool)
- 1 - 외부전원으로 전동기 냉각 팬을 구동하는 경우(Forced-cool)
- 2 - 모터 과부하 검출 사용 안 하는 경우
- 초기치는 0 입니다.

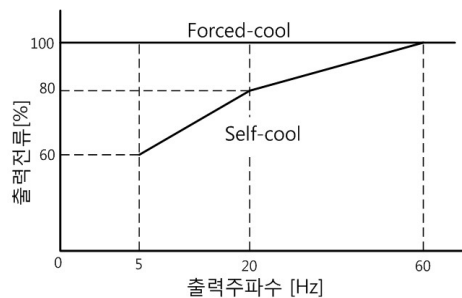


그림 5-18 모터 냉각 방식에 따른 전자써멀특성

b05 = 1인 경우, 모터전류-트립시간 특성 곡선은 다음과 같습니다(출력주파수에 무관).

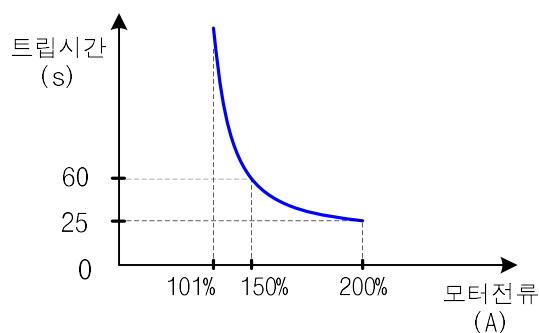


그림 5-19 b05=1 인 경우 모터전류-트립시간 특성곡선

b05 = 0인 경우, 모터전류-트립시간 특성 곡선은 출력주파수에 따라 다음과 같습니다.
(단, 출력 주파수가 60Hz 인 경우는, b05 = 1일때의 특성과 동일 합니다)

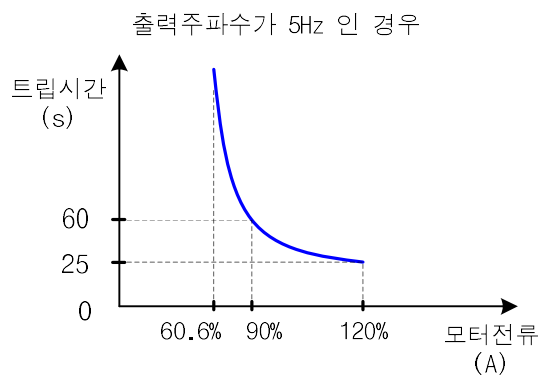
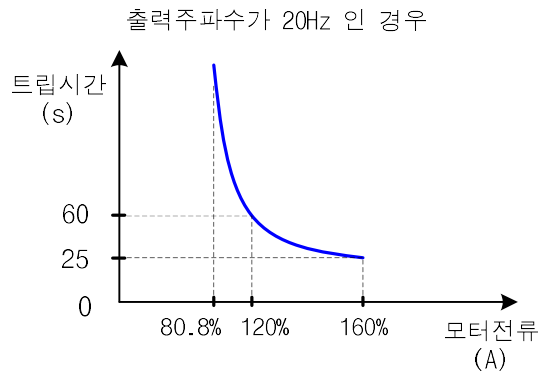


그림 5-20 b05=0 인 경우 모터전류-트립시간 특성곡선

예) FM5-016A-4 모델의 전자써멀 동작 예시

- 정격전류 : 12.0A (설정범위 : 2.4 ~ 14.4A)
- 전자써멀 레벨(b04) 100%, 전자써멀특성(b05) 1로 설정 시, 모터전류-트립시간 특성곡선은 다음과 같습니다.
- 18.0A(12.0A * 150%)가 60초 유지되면 E05(모터과부하) 트립이 발생합니다.

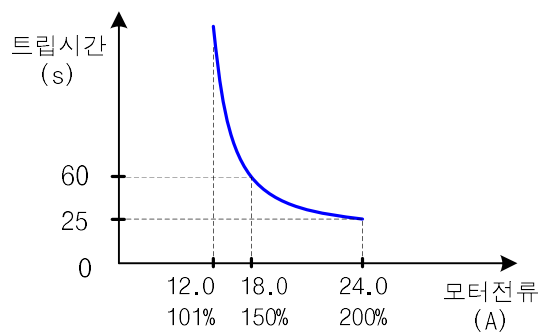


그림 5-21 FM5-016A-4 모델의 전자써멀 동작 예

5.4.4 과부하 제한 기능 설정

■ 과부하/과전압 제한모드 선택(b06)

사용자는 b06 코드를 이용하여 과부하, 과전압 제한 모드를 선택할 수 있습니다.

- 0 - 과부하, 과전압 제한 모드 OFF
- 1 - 과부하 제한 모드 ON
- 2 - 과전압 제한 모드 ON
- 3 - 과부하, 과전압 제한 모드 ON
- 초기치는 3 입니다.

■ 과부하 제한레벨 설정(b07)

사용자는 b07 코드를 이용하여 과부하 제한 레벨을 설정할 수 있습니다.

- 인버터 정격전류를 20%~200% 범위에서 0.1[%]단위로 설정 가능합니다.
- 초기치는 다음과 같습니다.
HD : 150.0%
ND : 120.0%
- 설정범위는 $0.2 \times (\text{인버터 정격전류}) \sim 2.0 \times (\text{인버터 정격전류})$ 입니다.

■ 과부하 제한정수 설정(b08)

사용자는 b08 코드를 이용하여 과부하 제한 시 감속비율을 설정할 수 있습니다.

- 0.1~30.0초 까지 0.1[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 10.0초 입니다.

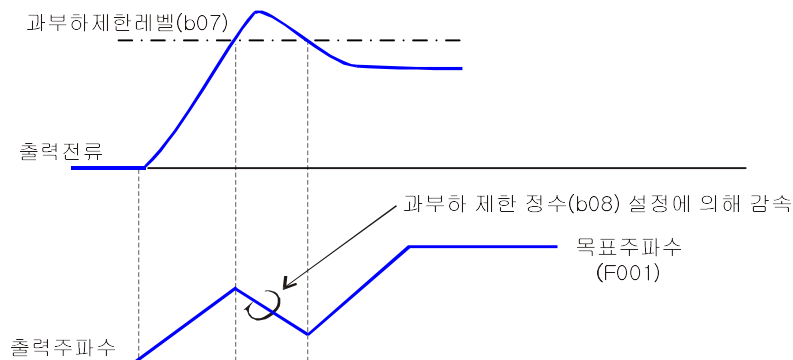


그림 5-22 과부하 제한 기능

5.4.5 소프트 록 기능 설정

사용자는 b09 코드를 이용하여, 소프트 록 기능을 설정할 수 있습니다. 소프트록 기능은 사용자에게 의한 데이터 변경 및 시스템 오동작 방지를 위하여 모든 코드(일부 예외)의 데이터 값을 변경할 수 없도록 하는 기능으로 합니다. 기능 동작은 아래 표와 같습니다.

표 5-3 소프트 록 기능 동작

구분	동작 조건	동작 기능	예외 코드
0	터미널 단자에 [SFT]가 입력되고 있는 경우	모든 데이터 변경 불가능	b09(소프트 록 기능)
1			F01(출력 주파수 설정) b09(소프트 록 기능 설정)
2	본 기능을 설정한 경우		b09(소프트 록 기능)
3			F01(출력 주파수 설정) b09(소프트 록 기능 설정)

5.4.6 시동주파수 설정

사용자는 b10 코드를 이용하여 인버터에서 출력을 개시하는 시동주파수를 설정할 수 있습니다.

- 0.10~60.00Hz 까지 0.01[Hz] 단위로 설정 가능하며, 초기값은 0.50Hz 입니다.

5.4.7 캐리어주파수 설정

사용자는 b11 코드를 이용하여 인버터에서 출력하는 PWM 파형의 캐리어주파수를 설정할 수 있습니다. 표5-4는캐리어 주파수의 설정가능 범위와 초기값입니다.

표 5-4 모델별 캐리어주파수 설정 범위 및 초기값

용 량	설정 범위(kHz)	초기값(kHz)	
		Heavy Duty (b26 = 0)	Normal Duty (b26 = 1)
22kW 이하	1.0 ~16.0	5.0	3.0
30kW 이상	1.0 ~10.0	3.0	2.0

5.4.8 초기화 모드 설정

사용자는 b12 코드를 이용하여 데이터 초기화나 트립내역 초기화를 설정할 수 있습니다. 초기화에 해당되지 않는 코드는 A53(모터 수전 전압)과 b13(초기치 설정) 입니다.

- 0 - 트립내역 초기화
- 1 - 데이터 초기화
- 초기치는 0 입니다.

5.4.9 초기치 설정

사용자는 b13 코드를 이용하여 초기치 데이터를 선택할 수 있습니다.

- 0 - 국내용 (A03:60.00, A04:60.00, A09:0, A18:60.00, A26:0.50, A31:0)
- 1 - 유럽용 (A03:50.00, A04:50.00, A09:1, A18:50.00, A26:1.00, A31:2)
- 2 - 미국용 (A03:60.00, A04:60.00, A09:1, A18:60.00, A26:1.00, A31:2)

5.4.10 RPM 변환 계수 설정

사용자는 b14 코드를 이용하여 d08(RPM모니터)의 RPM 변환 계수를 설정할 수 있습니다.

- 0.01~99.99까지 0.01단위로 설정 가능하며, 초기치는 1.00 입니다.

5.4.11 터미널 운전시 STOP키 유효 설정

사용자는 b15 코드를 이용하여 터미널 단자대 운전 시, 정지키의 유·무효를 설정할 수 있습니다.

- 0 - STOP 유효
- 1 - STOP 무효
- 초기치는 0 입니다.

5.4.12 프리런 스톱 해제 후 동작 설정

사용자는 b16 코드를 이용하여 프리런 입력 해제 후 동작에 대해 설정할 수 있습니다.
추가 기능 설명은 “5.5.5프리런 스톱(FRS)” 절을 참조하십시오.

- 0 - 0Hz에서 재시동
- 1 - 주파수를 일치하여 재시동
- 초기치는 0 입니다.

5.4.13 통신 국번 설정

사용자는 b17 코드를 이용하여 인버터와 외부제어기기를 통신으로 연결 시 사용할 인버터의 국번을 설정할 수 있습니다.

- 1~32번까지 설정 가능하며 초기치는 1 입니다.

5.4.14 지락 검출 설정

사용자는 b18 코드를 이용하여 지락 검출 유무 및 레벨을 설정할 수 있습니다.

- 0.0 ~ 100.0% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며 초기치는 0.0% 입니다.
- 0.0%로 설정하면 지락 검출기능을 사용하지 않습니다.

5.4.15 속도 써치 기능 설정

사용자는 b19~b21 코드를 이용하여 속도 써치 관련 기능을 설정할 수 있습니다. 속도 써치 기능은 전동기 기동 시 회전 상태를 감지하여 출력전압과 주파수를 조정하는 기능입니다.

■ 속도 써치 시 전류 제한 레벨(b19)

속도 써치 시 전압 증감의 기준 전류를 90 ~ 180% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 100% 입니다.

■ 속도 써치 시 전압 증가분(b20)

속도 써치 시 기준 전류보다 낮은 경우 전압 증가분을 10 ~ 300% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 100% 입니다.

■ 속도 써치 연산 지연 시간 비(b21)

속도 써치 시 속도를 추정하여 연산하는 시간을 0.25초 x (50~500%) 까지 1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 100% 입니다.

5.4.16 비상정지시 감속정지시간 설정

사용자는 b22 코드를 이용하여 비상정지시 정지방법을 설정할 수 있습니다. 인텔리전트 단자기능으로 비상정지(FRS)신호가 인가된 경우 인버터는 프리런으로 정지하거나, 설정된 감속시간으로 정지할 수 있습니다.

- 감속시간을 0.0 ~ 3000.0초 범위 내에서 0.1[초] 단위로 설정 가능합니다.
- 0.0초로 설정하면 비상정지 신호 인가시 프리런정지 합니다.
- 초기치는 0.0 입니다.

5.4.17 속도 써치 설정

사용자는 b23 코드를 이용하여 속도 써치 사용 여부를 설정할 수 있습니다.

- 0 - 0Hz 스타트
- 1 - 속도 써치 스타트
- 초기치는 0 입니다

다음은 순간 정전 후 재시동 시 속도 써치 사용 여부에 따른 스타트 운전 방법에 대한 그림입니다.

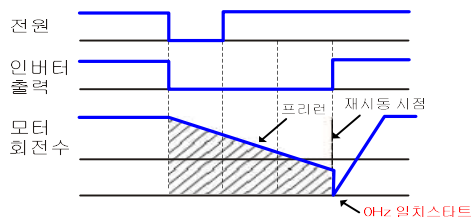


그림 5-23 0Hz 스타트 설정

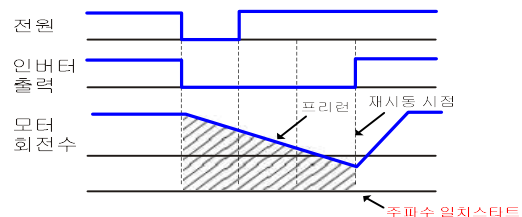


그림 5-24 속도 써치 스타트 설정

5.4.18 정지 방법 설정

사용자는 b25 코드를 이용하여 정지 방법을 설정할 수 있습니다.

- 0 : 감속 정지
- 1 : 프리런 정지
- 초기치는 0 입니다.

5.4.19 P-Type 설정 방법

사용자는 b26 코드를 이용하여 P-Type을 설정할 수 있습니다.

- 0 : Heavy Duty (Standard Type)
- 1 : Normal Duty (P-Type)
- 초기치는 1 입니다.

5.4.20 입력 결상 보호기능 설정

사용자는 b27 코드를 이용하여 입력 결상 보호 기능을 설정할 수 있습니다.

- 입력 결상 검출 시간을 0~30초 까지 1[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 10초 입니다.
- 0인 경우는 입력 결상 보호 기능은 동작하지 않습니다.

5.4.21 통신 타임 아웃 기능 설정

통신 타임아웃 기능이란, 통신 접속이 끊겨 일정 시간 동안 통신 입력이 없을 때 트립을 발생시키는 기능입니다.

■ 통신 타임아웃 시간 설정(b28)

사용자는 b28 코드를 이용하여, 타임 아웃 검지 시간(초)을 설정할 수 있습니다.

- 0~60초 까지 1[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0초 입니다.
- 0 인 경우는 통신 타임 아웃 기능이 동작하지 않습니다.

■ 통신 타임아웃 동작 모드(b29)

사용자는 b29 코드를 이용하여, 타임 아웃 동작 모드를 설정할 수 있습니다.

- 0 : 항상 동작 함
- 1 : 운전 중에만 동작 함
- 초기치는 0 입니다.

5.4.22 파워 온 디스플레이 설정

사용자는 b30 코드를 이용하여 전원 투입 후 디스플레이 되는 모니터 그룹의 코드를 설정할 수 있습니다.

- 1(d01)~ 13(d13) 까지 설정 가능하며, 초기치는 1 입니다.

5.4.23 제2통신 채널 485 통신 속도 설정

사용자는 b31 코드를 이용하여 제2통신 채널의 통신 속도를 설정할 수 있습니다.

- 1 : 2400 [bps]
- 2 : 4800 [bps]
- 3 : 9600 [bps]
- 4 : 19200 [bps]
- 5 : 38400 [bps]
- 초기치는 3 입니다.

5.4.24 BRD(회생 제동) 기능

FM5-22kW이하의 BRD회로 내장품에 관련된 기능입니다.

본 기능은 모터에서 온 회생 에너지를 외부 저항을 사용하여 열로 소비시키는 기능입니다.
시스템상 모터를 급감속 하거나 모터가 발전기로 동작할 시에 유효합니다.

■ BRD 선택(b32)

사용자는 b32 코드를 이용하여, BRD 기능을 설정할 수 있습니다.

- 0 - BRD는 동작하지 않습니다.
- 1 - 운전 중에만 유효(BRD는 동작 합니다.)
- 2 - 운전 중, 정지 중에도 유효(BRD는 동작 합니다.)

■ BRD 사용률(b33)

사용자는 b33 코드를 이용하여, BRD 사용률을 설정할 수 있습니다.

- 0 ~ 50% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 10.0% 입니다.
- 사용률 초과하여 동작하면 트립이 발생합니다.
- BRD 사용률은 다음과 같이 정의됩니다.

$$\text{사용률}\% = (t_1 + t_2 + t_3) / 100 \text{초} \times 100$$

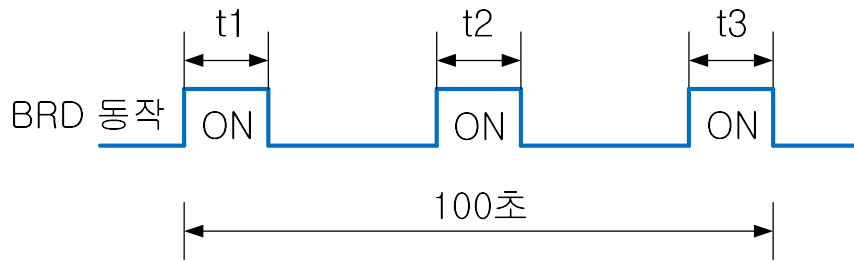


그림 5-25 BRD 사용률

예) BRD 동작 예시- BRD 사용률(b33) 10% 설정 시

1) 정상 동작

100초 구간에 제동저항 ON 구간의 합이 10초를 넘지 않는 경우에는 제동저항기 과부하 보호 트립 없이 정상 동작을 합니다.

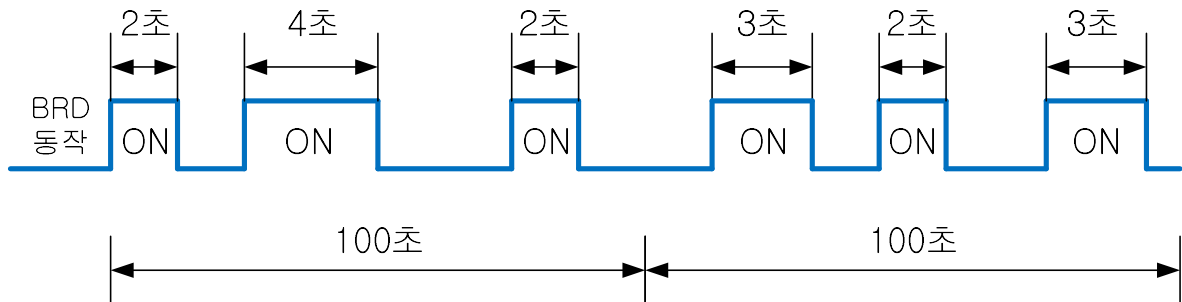


그림 5-26 BRD 정상 동작의 예

2) 트립 동작

100초 구간에 제동저항 ON 구간의 합이 10초를 넘는 경우에는 제동저항기 과부하 보호 트립(E06)을 내고 모터는 정지합니다.

구간에 관계없이 제동저항이 연속적으로 10초 동안 ON 되면 제동저항기 과부하 보호 트립(E06)을 냅니다.

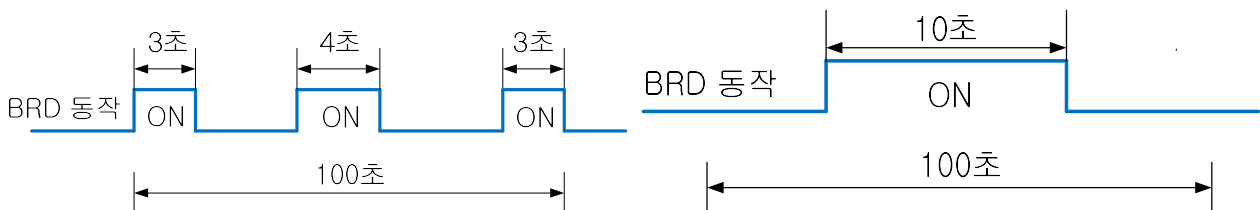


그림 5-27 BRD 트립 동작의 예

5.4.25 과전압 억제(OVS) 기능

과전압 억제(OVS)는 모터의 회생전압 유입 또는 인버터 과전압 트립을 방지하기 위해 모터의 속도를 'b34(과전압 억제 편차 주파수)'까지 상승하도록 합니다. OVS 모드에서 출력 주파수가 지령주파수 + 'b34(과전압 억제 편차 주파수)'로 'b41(과전압 억제 제어 제한시간)' 이상 운전이 되면 트립이 발생합니다.

< OVS 기능 설명 >

- 실시간 토크 계산 값에 의해 출력 주파수를 상승시켜 회생 전압을 감소시킵니다.
- 속도 제어방법은 PI 컨트롤러를 적용하였습니다.
- 토크가 0보다 크면 PI제한에 따라 출력 주파수 상승이 없어 PI출력은 0이 됩니다.
- 0보다 작으면 PI 출력은 지령주파수 + b34'(과전압 억제 편차 주파수) 까지 상승합니다.
- 카운터는 PI 출력값이 지령주파수 + 'b34'(과전압 억제 편차 주파수) 가 되면 시작합니다.
- 카운터 값이 'b41'(과전압 억제 제어 제한시간) 이 되면 트립이 발생합니다.

■ 과전압 억제(OVS) 기능 선택(b40)

과전압 억제(OVS) 동작 유무를 설정합니다.
회생회피 주파수 구간이 있는 부하에 사용합니다.

- 0 - 사용 안 함----- 초기 값
- 1 - 사용함

■ 과전압 억제(OVS) 편차 주파수(b34)

과전압 억제(OVS) 최대 주파수를 설정합니다.

- 설정범위: 0.00 ~ 300.00 Hz, 최소단위 0.01 [Hz]
- 초기 값: 20.00 Hz

■ 과전압 억제(OVS) P(비례) Gain(b35)

과전압 억제(OVS) P게인(Gain)을 설정합니다.

- 설정범위: 0 ~ 10000초, 최소단위 1[초]
- 초기 값: 1000
- PID 목표치와 피드백 값의 에러에 대한 출력 비율을 설정합니다.
- 응답속도를 빠르게 하려면 P게인(Gain) 값을 크게 설정하십시오
- P게인(Gain)을 너무 크게 설정하면 오실레이션이나 오버 슈트가 발생할 수 있습니다.

■ 과전압 억제(OVS) I(적분) 시간(b36)

과전압 억제(OVS) I게인(Gain)을 설정합니다.

- 설정범위: 0 ~ 10000초, 최소단위 1[초]
- 초기 값: 100초
- PID 에러를 누적하는 시간을 설정합니다.
- 응답속도를 빠르게 하려면 시간을 짧게 설정하십시오.
- I 시간을 너무 짧게 설정하면 오실레이션이나 오버 슈트가 발생할 수 있습니다.

■ 과전압 억제(OVS) D(미분) 시간(b37)

과전압 억제(OVS) D게인(Gain)을 설정합니다.

이 기능은 'b39(과전압 억제 OVS 시정수)'의 값에 의해 동작하므로 아래와 같이 'b39(과전압 억제 OVS 시정수)' 변경 값에 따라 과전압 억제(OVS) D게인(Gain)을 설정합니다.
어떤 어플리케이션일지라도 최대 값은 3000 이하로 설정을 권장합니다.

⇒ If 'b39' < 10 → 'b37': 0 ~ 500
⇒ If 'b39' < 30 → 'b37': 500 ~ 1000
⇒ If 'b39' < 50 → 'b37': 1000 ~ 1500

- 설정범위: 0 ~ 10000 초, 최소단위 1[초]
- 초기 값: 0 초
- PID 에러의 변화율에 대한 출력 비율을 설정합니다.
- 응답속도를 빠르게 하려면 시간을 길게 설정하십시오.
- D 시간을 너무 길게 설정하면 시스템이 불안정해질 수 있습니다.

■ Q축 전류 지령(b38)

q축 전류 지령을 설정합니다.

- 설정범위: -100.0 ~ 100.0 %, 최소단위 0.1[%]
- 초기 값: 0.0 %
- 토크 추정 오프셋(Offset)이 0보다 작다.
회생 전압이 유입되어도 출력 주파수가 증가하지 않음
과전압 트립이 발생할 때까지 현상이 지속됨
'b38'(q축 전류 지령)을 가능한 최대 값으로 설정
- 토크 추정 오프셋(Offset)이 0보다 크다.
회생 전압이 없어도 출력 주파수가 증가됨
출력 주파수가 'b34'(과전압 억제 주파수)까지 상승되고
'b41'(과전압 억제 제어 제한시간) 이상 운전이 되면 트립 발생
'b38'(q축 전류 지령)을 - 값으로 설정

■ 과전압 억제(OVS) 시정수(b39)

과전압 억제(OVS) 시정수를 설정합니다.

- 설정범위: 0 ~ 1000 ms, 최소단위 1[ms]
- 초기 값: 1 ms

출력 주파수가 안정화되지 않는 경우

'b39'(과전압 억제 시정수)을 상향 조정합니다.

'b37'(과전압 억제 D 게인(GAIN)) 과 'b39'(과전압 억제 시정수) 값은 50 이하로 설정을 권장합니다.

■ 과전압 억제(OVS) 제어 제한 시간(b41)

과전압 억제(OVS) 제어 제한시간을 설정합니다.

과전압 억제(OVS) 모드에서 출력 주파수가 지령주파수 + 'b34'(과전압 억제 편차 주파수) 로 'b41'(과전압 억제 제어 제한시간) 이상 운전이 되면 트립을 발생합니다

- 설정범위: 0.0 ~ 100.0 초, 최소단위 0.1[초]
- 초기 값: 0.5 초

5.4.26 직류제동 기능 설정(관련 코드 A33~A37)

■ 직류 제동 후 시작 지연 시간(b42)

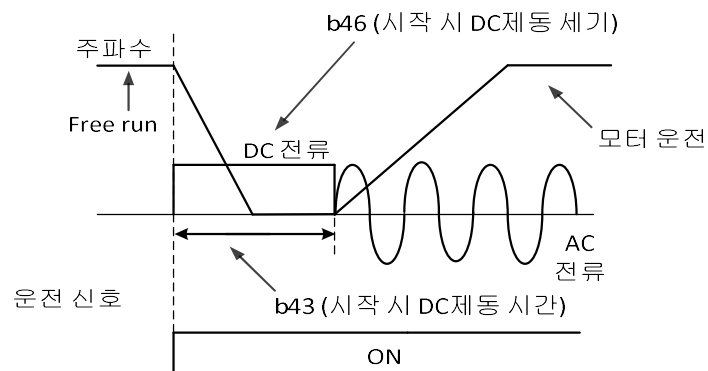
직류 제동 후 시작 지연 시간을 설정합니다.

- 설정범위 : 0.0 ~ 60.0, 최소단위 0.1[초]
- 초기값 : 0.0

■ 시작 시 직류 제동 시간(b43)

인버터 운전 시작 전에 DC제동 시간을 설정합니다.

'b43'(시작 시 DC제동 시간), 'b46'(시작 시 DC제동 세기) 를 설정하면 동작합니다.



- 설정범위 : 0.0 ~ 3000 초, 최소단위 0.0~999.9초까지는 0.1[초], 1000~3000까지는 1[초]
- 초기값 : 0.0 초

■ 직류 제동 P(비례) Gain(b44)

DC 제동의 세기조절을 위한 P Gain 입니다.

- 설정범위 : 1 ~ 10000
- 초기값 : 1000

■ 직류 제동 I(적분) 시간(b45)

DC 제동의 세기조절을 위한 I 게인(Gain) 입니다.

- 설정범위 : 0 ~ 10000
- 초기값 : 500

■ 시작 시 직류 제동 세기(b46)

인버터 정격전류에 대한 비율로 DC제동 세기를 설정합니다.

‘b43’(시작 시 DC제동 시간), ‘b46’(시작 시 DC제동 세기) 를 설정하면 동작합니다.

- 설정범위 : 0.0 ~ 200.0 %, 최소단위 0.1[%]
- 초기값 : 30.0 %

5.4.27 플라이 스타트 게인(Gain) 및 전류 제한

■ 플라이 스타트 P(비례) Gain(b47)

직류 제동 후 시작 지연 시간을 설정합니다.

- 설정범위 : 0.01 ~ 100.0 최소단위 0.01[%]
- 초기값 : 1.00

■ 플라이 스타트 I(적분) 시간(b48)

직류 제동 후 시작 지연 시간을 설정합니다.

- 설정범위 : 0.0 ~ 3600
- 초기값 : 15.3

■ 가감속 시 과부하 제한 레벨(b49)

직류 제동 후 시작 지연 시간을 설정합니다.

- 설정범위 :
 - HD : 20.0 ~ 200.0%, 최소단위 0.1[%]
 - ND : 20.0 ~ 165.0%, 최소단위 0.1[%]
- 초기값 :
 - HD : 150.0%
 - ND : 120.0%

5.4.28 Droop 기능

■ Droop 제어 방식(b55)

Droop 제어 방식을 설정합니다.

- 0: 사용 안함
Droop 제어를 사용하지 않습니다. (초기값)
- 1: Open loop
피드백 없이 Droop 제어를 사용합니다.

■ Droop 시작 주파수(b50)

Droop 시작 주파수를 설정합니다.

'b50'(Droop 시작 주파수)에 설정된 주파수 이하에선 Droop 제어가 동작하지 않습니다.

- 설정범위 : 0.00 ~ A04(최고 주파수), 최소단위 0.01 [Hz]
- 초기값 : 0.00 Hz

■ Droop 게인(Gain)(b52)

Droop 게인(Gain)을 설정합니다.

Droop 운전 중 출력 토크가 100% 일 때 출력 주파수 감소 속도를 설정합니다.

- 설정범위 : 0.00 ~ 50.00 최소단위 0.01
- 초기값 : 5.00

■ Droop 시작 토크(b53)

Droop 시작 토크를 설정합니다.

- 설정범위 : 0.0 ~ 100.0 %, 최소단위 0.1 [%]
- 초기값 : 0.0 %

■ Droop 추종 가감속 시간(b54)

Droop 추종 가감속 시간을 설정합니다.

- 설정범위 : 1.0 ~ 100.0 초, 최소단위 0.1 [초]
- 초기값 : 20.0 초
- 시간이 짧으면 진동이 발생할 수 있습니다.
- 시간이 길면 Droop 제어의 응답이 지연될 수 있습니다.

5.4.29 시스템 과부하/저부하 검출

■ 시스템 과부하/저부하 검출 방법(b56)

시스템 과부하/저부하 검출방법을 선택합니다.
(C13 ~C15와 관련되어 릴레이 출력단자 상태를 설정할 수 있습니다.)

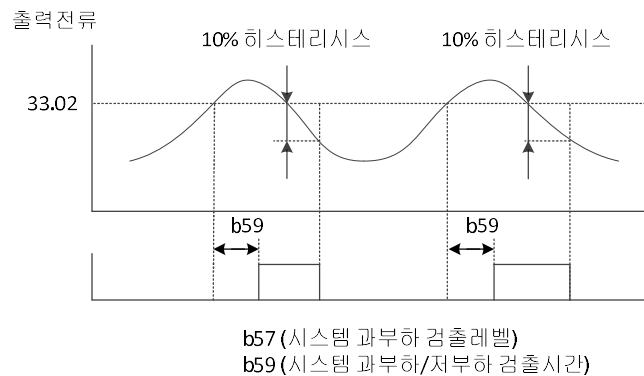
- 0: 사용안함 ----- 초기 값
- 1: 과부하 검출
- 2: 저부하 검출
- 3: 과부하/저부하 검출
- 4: 과부하 검출 후 트립(E23)
- 5: 저부하 검출 후 트립(E24)
- 6: 과부하/저부하 검출 후 트립(E23,E24)

■ 시스템 과부하 검출 레벨(b57)

'H05'(모터 정격전류) 기준으로 동작합니다.

- 설정범위 : 20.0 ~ 200.0 %, 최소단위 0.1[%]
- 초기값 : 100.0 %

시스템 과부하 검출

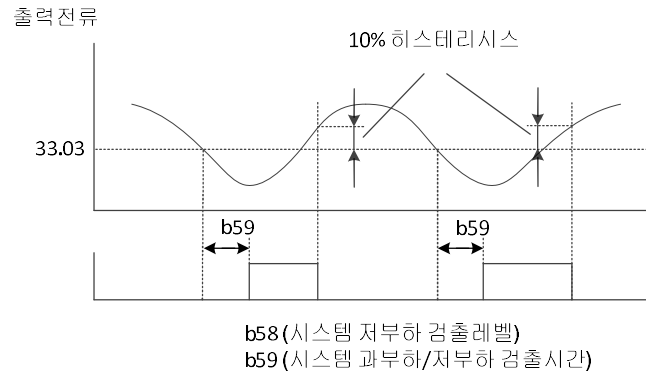


■ 시스템 저부하 검출 레벨(b58)

'H05'(모터 정격전류) 기준으로 동작합니다.

- 설정범위 : 20.0 ~ 200.0 %, 최소단위 0.1[%]
- 초기값 : 100.0 %

시스템 저부하 검출



■ 시스템 과부하/저부하 검출 시간(b59)

시스템 과부하/저부하 검출시간을 설정합니다.

- 설정범위 : 0.0 ~ 60.0 초, 최소단위 0.1[초]
- 초기값 : 10.0 초

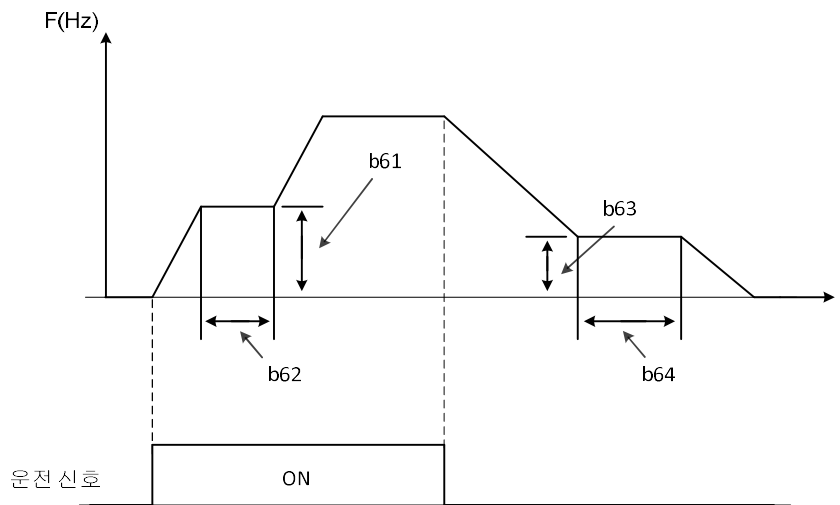
■ 시스템 과부하/저부하 동작 해제 구간(b60)

'b60'(시스템 과부하/저부하) 설정값 이하에서는
시스템 과부하/저부하 검출이 동작하지 않습니다.

- 설정범위 : 0.00 ~ A04(최고 주파수)Hz, 최소단위 0.01[Hz]
- 초기값 : 0.00 Hz

5.4.30 DWELL 기능

무거운 부하의 기동/정지 시에 설정한 출력 주파수를 일시적으로 유지함으로써 모터가 실속상태가 되는 것을 막습니다. DWELL 기능의 역할은 아래 그림과 같습니다.



■ 시동 시 DWELL 주파수(b61)

가속 시에 'b61'(시동 시 DWELL 주파수) 파라미터에 설정한 주파수에 일치하면 'b62'(시동 시 DWELL 시간) 파라미터에 설정한 시간만큼 주파수를 유지한 후 가속합니다.

- 설정범위 : 0.00 ~ A04(최고 주파수)Hz, 최소단위 0.1[Hz]
- 초기값 : 0.00 Hz

■ 시동 시 DWELL 시간(b62)

- 설정범위 : 0.0 ~ 10.0 초
- 초기값 : 0.0 초

■ 정지 시 DWELL 주파수(b63)

감속 시에 'b63'(정지시 DWELL 주파수) 파라미터에 설정한 주파수에 일치하면 'b64'(정지 시 DWELL 시간) 파라미터에 설정한 시간만큼 주파수를 유지한 후 감속합니다.

- 설정범위 : 0.00 ~ A04(최고 주파수)Hz, 최소단위 0.01[Hz]
- 초기값 : 0.00 Hz

■ 정지 시 DWELL 시간(b64)

- 설정범위 : 0.0 ~ 10.0 초, 최소단위 0.1[초]
- 초기값 : 0.0 초

5.5 인텔리전트 입력단자 기능 모드(C 그룹)

■ 입력단자 기능

사용자는 C01~C06, C31, C32 코드와 인텔리전트 입력단자(1~8)을 이용하여 원하는 운전 지령을 설정 할 수 있습니다. 설정 가능한 기능은 다음 표와 같으며, 상세한 설명은 다음 절에서 설명하고 있습니다.

표 5-5 인텔리전트입력단자 기능표

설정값	명칭	기능 설명	페이지	비고
0	FW	정방향 운전지령	115	입력단자1의 초기값
1	RV	역방향 운전지령		입력단자2의 초기값
2	CF1	다단1속	116	입력단자3의 초기값
3	CF2	다단2속		입력단자4의 초기값
4	CF3	다단4속		
5	CF4	다단8속		
6	JG	조강운전지령	118	
8	2CH	2단 가감속지령	121	
9	FRS	프리런 스톱 지령	123	
10	EXT	외부 트립	125	
11	USP	Unattended Start Protection	127	
12	SFT	소프트록	129	
13	AT	아날로그 입력전압/전류 절체	130	입력단자5의 초기값
14	RS	리세트	132	입력단자6의 초기값
15	STA	스타트	134	
16	STP	유지		
17	F/R	정/역		
18	UP	원격제어 UP	136	
19	DOWN	원격제어 DOWN		
20	O/R	오퍼레이터/리모트 절체	138	
21	T/R	단자대/리모트 절체		
22	PIDIR	PID 적분치 리셋	139	
23	PIDD	PID Disable (on/off 선택)	140	
24	FO	주파수 Override	142	입력단자7의 초기값
25	RO	Override 리세트		입력단자8의 초기값
26	EXT2	외부 트립2	125	
27	EXT3	외부 트립3		
28	EXT4	외부 트립4		
29	EXT5	외부 트립5		
30	EXT6	외부 트립6		
31	UP/DOWN 초기값 클리어	-	-	

설정값	명칭	기능 설명	페이지	비고
32	ZERO	백터제어 영속운전 지령 (엔코더 옵션 필수)	143	
33	JOGFWD	JOG 단독 정방향 운전지령	118	
34	JOGREV	JOG 단독 역방향 운전지령		

■ 입력단자 상태 설정

사용자는 C07~C12, C33, C34 코드를 이용하여 인텔리전트 입력단자(1~8)의 a/b접점 설정을 할 수 있습니다.

- 0 - a 접점 (Normal open) [NO]
- 1 - b 접점 (Normal close) [NC]
- 초기치는 0 입니다.

5.5.1 정방향, 역방향운전, 정지 기능(FW, RV)

■ 기능 내용

단자 [FW]에서 운전지령을 입력하면 정방향 운전, 정지를 합니다
 단자 [RV]에서 운전지령을 입력하면 역방향 운전, 정지를 합니다.
 [FW]와 [RV]가 동시에 입력될 경우 정지지령 입력과 같은 형태로 됩니다.

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)
 C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06,C31,C32(인텔리전트 입력단자8)
 C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12,C33,C34(입력단자8 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-6 정방향, 역방향 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	1 (제어회로 단자)	
C01~C06 C31,C32	0 (FW, 정방향 운전지령) 1 (RV, 역방향 운전지령)	
C07~C12 C33,C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. A02 를 “1(제어회로단자)” 로 설정하여 주십시오.
2. C01~C06,C31,C33중에 사용 하고자 하는 단자에”0(FW)” 또는 “1(RV)”을 설정하여 주십시오.
 단자 1번으로 정방향 운전, 단자 2번으로 역방향 운전을 하는 경우는
 C01 = 0, C02 = 1을 설정하고, 아래 그림과 같이 결선하여 주십시오.

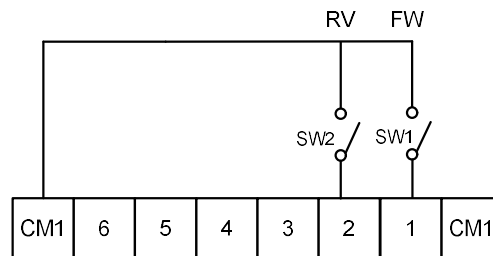


그림 5-28 정방향, 역방향 단자대 설정 예

3. SW1를 ON(쇼트)하면 정방향 운전을 개시하며, OFF(오픈)하면 운전을 정지합니다.
4. SW2를 ON(쇼트)하면 역방향 운전을 개시하며, OFF(오픈)하면 운전을 정지합니다.
5. SW1과 SW2를 동시에 ON(쇼트)하면 정지합니다.
6. C07 ~ C12,C33,C34에 “1(b접점)”을 설정하시면 ON(쇼트)시 정지, OFF(오픈)시 운전합니다.

■ 주의 사항

운전지령이 입력되어 있으면 전원을 투입했을 때 돌연 모터가 시동합니다.
 전원이 투입 전에는 운전신호가 입력되어 있지 않은지를 확인하여 주십시오.

5.5.2 다단속 기능(CF1~CF4)

■ 기능 내용

인텔리전트 입력단자에 [CF1], [CF2], [CF3], [CF4]를 선택하는 것에 의해 다단속 0~15를 설정할 수가 있습니다. 통상 오퍼레이터(또는 단자)에서 주파수 지령과 조합하여 최고 16단까지 운전이 가능합니다.

제어단자가 SW(스위치)에 의해 각각의 속도에 설정되어 있을 때, F01에 표시되어 있는 수치가 각 다단속 시의 출력 주파수를 나타냅니다.

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전 지령방법)

F01(출력 주파수 설정)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06,C31,C32(인텔리전트 입력단자8)

C07(입력단자1 a/b점점 설정) ~ C12,C33,C34(입력단자8 a/b점점 설정)

A11~A25(다단속 주파수 설정)

■ 설정 방법

표 5-7 다단속 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	1 (제어회로 단자)	
C01~C06 C31, C32	2 (CF1, 다단1속) 3 (CF2, 다단2속) 4 (CF3, 다단4속) 5 (CF4, 다단8속)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a점점, Normal Open)	
F01	사용자 별 선택	0속 지령 주파수
A11~A25	사용자별 선택	1속~ 15속 지령 주파수

1. A02 를 “1(제어회로단자)” 로 설정하여 주십시오.
2. C01~C06, C31, C32중에 사용하고자 하는 단자에”2(다단1속)~5(다단8속)”를 설정하여 주십시오.

아래는 다음과 같이 설정한 경우의 결선 그림입니다.

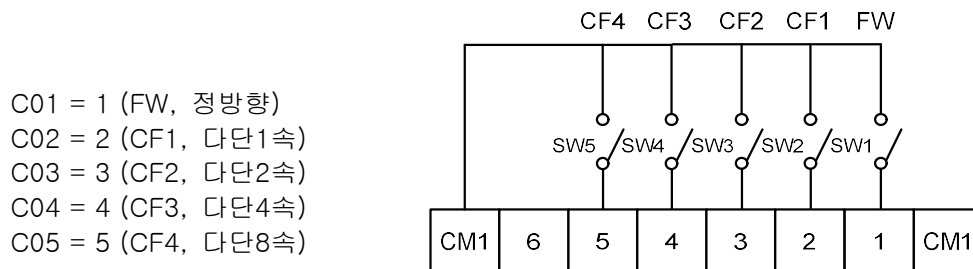


그림 5-29 다단속 기능 단자대 설정 예

3. F01(출력주파수 설정)으로 0속 지령 주파수를 설정해 주십시오.
4. A11 ~ A25를 설정하여 1~15속을 설정하여 주십시오.
5. 설정 및 배선이 완료된 후, 단자대의 SW(스위치)상태에 따라 아래와 같은 다단속 동작 지령이 가능합니다. (단, C07~C12, C33, C34을 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

표 5-8 다단속 기능 동작표

다단속도	설정코드	제어회로 단자				
		SW5	SW4	SW3	SW2	SW1
		CF4	CF3	CF2	CF1	FW
다단 0속	F01	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
다단 1속	A11	OFF	OFF	OFF	ON	ON
다단 2속	A12	OFF	OFF	ON	OFF	ON
다단 3속	A13	OFF	OFF	ON	ON	ON
다단 4속	A14	OFF	ON	OFF	OFF	ON
다단 5속	A15	OFF	ON	OFF	ON	ON
다단 6속	A16	OFF	ON	ON	OFF	ON
다단 7속	A17	OFF	ON	ON	ON	ON
다단 8속	A18	ON	OFF	OFF	OFF	ON
다단 9속	A19	ON	OFF	OFF	ON	ON
다단 10속	A20	ON	OFF	ON	OFF	ON
다단 11속	A21	ON	OFF	ON	ON	ON
다단 12속	A22	ON	ON	OFF	OFF	ON
다단 13속	A23	ON	ON	OFF	ON	ON
다단 14속	A24	ON	ON	ON	OFF	ON
다단 15속	A25	ON	ON	ON	ON	ON

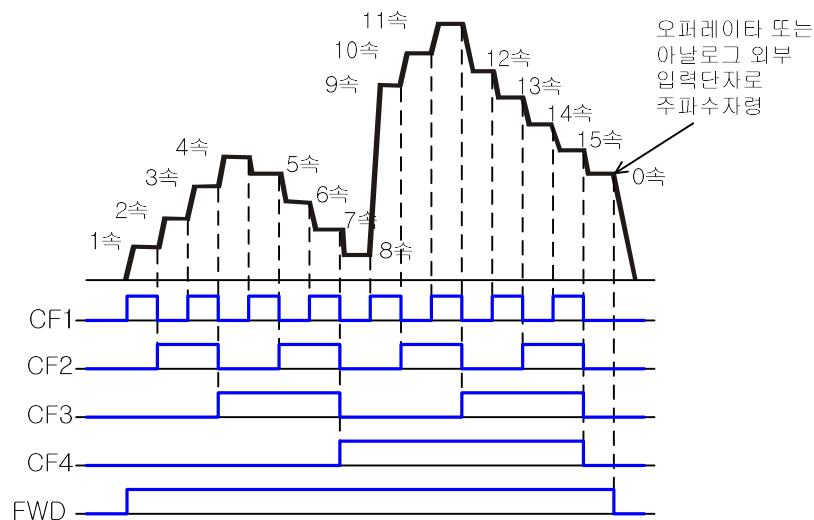


그림 5-30 다단속 기능 동작 다이어그램

■ 주의 사항

운전지령은 OFF한 상태로 배선작업 하시길 바랍니다.

5.5.3 조깅 운전(JG, JOGFWD, JOGREV)

■ 기능 내용

본 기능에 의해 모터 정지 시 위치 결정 및 미세 조정을 할 수가 있습니다.

■ 단자대 입력 JOG 운전

단자 [JG]를 ON하고 운전지령이 입력단자에 의해 입력되었을 때 조깅 운전을 합니다.

단자 [JOGFWD] or [JOGREV]를 ON하여 운전지령단자 필요없이 JOG주파수로 정방향 또는 역방향 운전이 가능합니다

● 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

A26(조깅주파수설정)

A27(조깅정지동작선택)

■ 설정 방법

표 5-9 조깅운전 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	1 (제어회로 단자)	
C01~C06 C31, C32	6 (JG, 조깅운전지령) 33 (JOGFWD, 정방향 JOG 지령) 34 (JOGREV, 역방향 JOG 지령)	33,34은 운전지령 단자 필요 없음
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	
A26	사용자 별 설정	조깅주파수 설정
A27	0 (프리런 스탑)	

1. A02 를 “1(제어회로단자)” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에”6(JG, 조깅운전)”을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 3번에 조깅운전을 설정한 경우의 결선입니다.

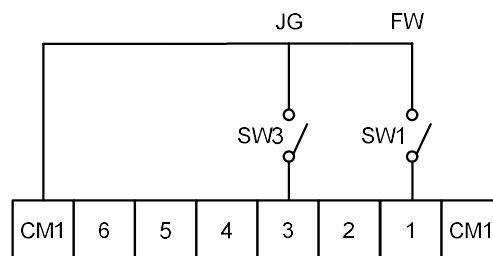


그림 5-31 조깅운전 단자대 설정 예

3. A26에 원하는 조깅운전 주파수를 설정합니다.
4. A27에 조깅운전 후, 정지 방법에 대한 설정을 합니다.

5. 단자대 지령을 통해 그림과 같은 조깅 운전을 할 수 있습니다.
 (단, C07~C12, C33, C34을 “b점점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)
 6. JOGFWD or JOGREV기능을 선택한 경우에는 1번단자 없이 운전이 가능합니다.

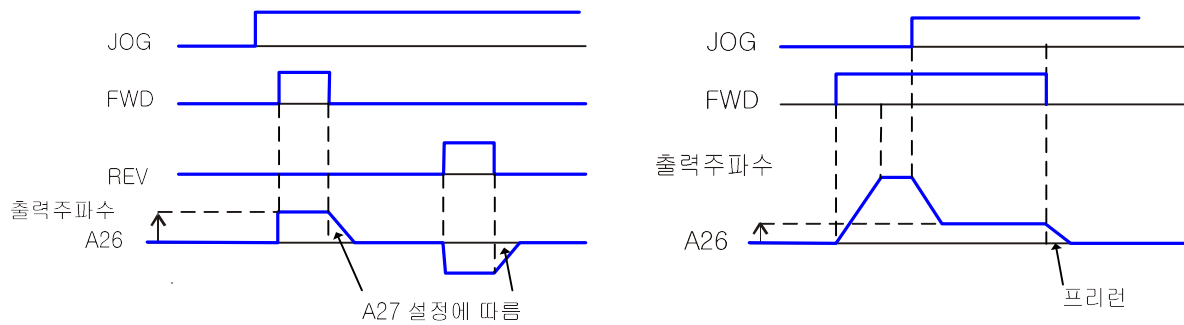


그림 5-32 조깅운전 다이어그램

■ 통신 JOG 운전

운전지령이 통신으로 입력되었을 때 특수파라미터를 이용하여 JOG 정,역 운전을 할 수 있습니다.

- **설정이 필요한 코드**
 A02(운전지령방법)
 A26(조깅주파수 설정)
 A27(조깅정지동작선택)

■ 설정 방법

표 5-10 조깅운전 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	2 (리모트 오퍼레이터-통신)	
A26	사용자 별 설정	조깅주파수 설정
A27	0 (프리런 스탑)	

1. A02 를 “2(리모트 오퍼레이터-통신)” 로 설정하여 주십시오.
2. A26에 원하는 조깅운전 주파수를 설정합니다.
3. A27에 조깅운전 후, 정지 방법에 대한 설정을 합니다.
4. 통신지령을 통해 그림과 같은 조깅 운전을 할 수 있습니다.

■ 운전지령 프레임 구성

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Reserved				JOG	RST	REV	FWD

예1) JOG 정방향 운전 지령 전송 프레임

설명	국번	지령	파라미터	데이터	CRC
데이터	0x01	0x06	0x0002	0x0009	0xe80c

예2) JOG 역방향 운전 지령 전송 프레임

설명	국번	지령	파라미터	데이터	CRC
데이터	0x01	0x06	0x0002	0x000A	0xa80d

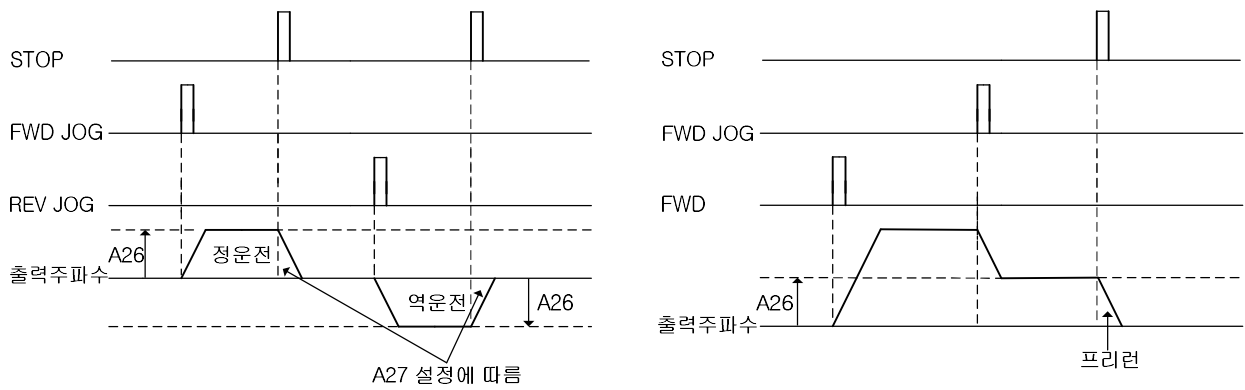


그림 5-33 조깅운전 다이어그램

■ 주의 사항

A26(조깅 주파수)이b10(시동 주파수)보다 낮은 값 또는 0Hz를 설정한 경우 조깅 운전은 동작하지 않습니다.

확실한 조작을 위하여 [JG]기능으로 절체 때는 모터가 정지하고 있는지를 확인하여 주십시오.

조깅 운전은 직입동작으로 되어 트립되기가 쉬우므로 A26(조깅 주파수 설정)을 5Hz이하로 설정하여 주십시오.

5.5.4 2단 가감속 기능(2CH)

■ 기능 내용

단자 [2CH]를 ON/OFF 하거나, 설정된 절환 주파수에 도달한 경우에 2단가감속 동작을 할 수 있습니다.

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전 지령방법)
 C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)
 C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)
 A54(가속시간2 설정)
 A55(감속시간2 설정)
 A56(2단 가감속 절환방법 선택)
 A57(가속 시 가감속 시간 절환 주파수 설정)
 A58(감속 시 가감속 시간 절환 주파수 설정)

■ 설정 방법

표 5-11 2단 가감속 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	1 (제어회로 단자)	
C01~C06 C31, C32	8 (2CH, 2단 가감속 지령)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	
A54	사용자별 설정	
A55	사용자별 설정	
A56	0 (단자대에서 입력) 1 (A57, A58에 설정된 절환 주파수로 동작)	
A57	사용자별 설정	가속 시 가속시간 절환 주파수 설정
A58	사용자별 설정	감속 시 감속시간 절환 주파수 설정

1. A54(가속시간2)와 A55(감속시간2)를 설정하여 주십시오.
2. A56의 설정에 따라 아래와 같이 2가지 방법으로 운전을 할 수 있습니다.
 - 1) A56을“0”으로 설정한 경우는 단자대 입력 시, 2단가감속으로 운전하게 됩니다.
 - ① A02 를 “1(제어회로단자)” 로 설정하여 주십시오.
 - ② C01 ~ C06, C31, C32중에 사용하고자 하는 단자에”8(2CH, 2단가감속지령)”을 설정하여 주십시오.

단자대 5번에 2단가감속운전을 설정한 경우의 결선은 다음과 같습니다. 설정된 단자[2CH]-[CM1]간을 ON(쇼트) 하고 있는 사이 2단 가감속 시간으로 운전합니다. 단자를 OFF(오픈)하면 원래의 가감속 시간(가속시간1, 감속시간1)으로 복귀합니다.

(단, C07~C12, C33, C34를 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

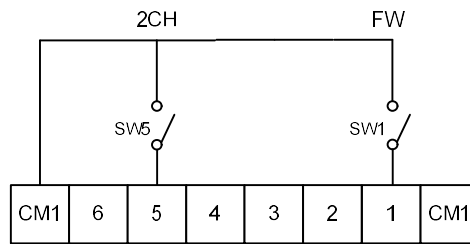


그림 5-34 2단가감속 기능 단자대 설정 예

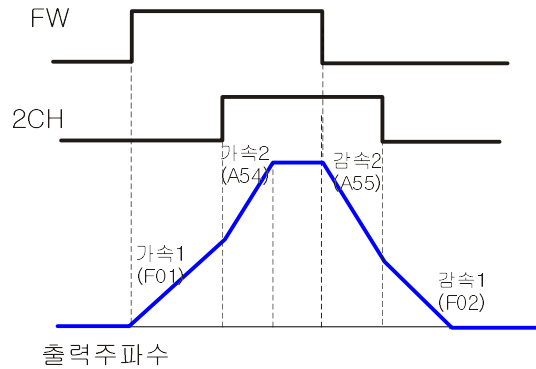


그림 5-35 2단가감속 운전 다이어그램

- 2) A56을“1”로 설정한 경우는 A57, A58에 설정된 절환 주파수에 따라 2단가감속으로 운전하게 됩니다.(5.3.12제2 가감속 기능 설정 절을 참고하십시오)

5.5.5 프리런 스톱(FRS)

■ 기능 내용

단자 [FRS]를 ON하는 것에 인버터는 출력을 정지, 모터는 프리런 상태로 됩니다.

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

b03(순정후 재투입 대기 시간 설정)

b16(프리런 스톱 동작 설정)

■ 설정 방법

표 5-12 프리런스톱 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	1 (제어회로 단자)	
C01~C06 C31, C32	9 (FRS, 프리런 스톱)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	
b03	사용자 별 설정	
b16	0 (0Hz에서 재시동) 1 (주파수를 일치하여 재시동)	

1. A02 를 “1(제어회로단자)” 로 설정하여 주십시오.
 2. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 ”8(FRS, 프리런 스톱)”을 설정하여 주십시오.
- 아래는 단자대 3번에 프리런 스톱을 설정한 경우의 결선입니다.

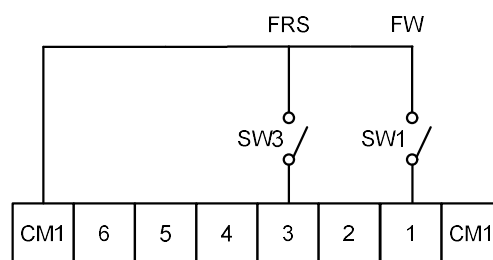


그림 5-36 프리런 스톱 단자대 설정 예

3. SW1을 이용하여 인버터 운전을 하며, 운전 중에 SW3를 ON(쇼트)하면 프리런 스톱이 동작합니다. OFF(오픈)하면 b04와 b16의 설정값에 따라서 재시동을 실시합니다.
(단, C07~C12, C33, C34를 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

b16 = 0 인 경우, FRS 해제 시 인버터는 0Hz에서 시동합니다.

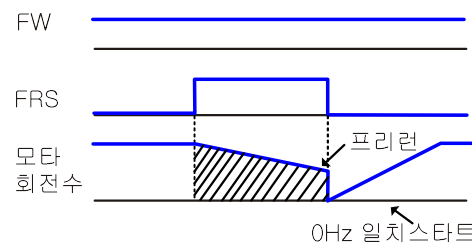


그림 5-37 프리런 스톱(0Hz) 다이어그램

b16 = 1 인 경우, FRS 해제 시 인버터는 b03에 설정된 시간 이후에 모터 회전속도에 일치하여 시동합니다.

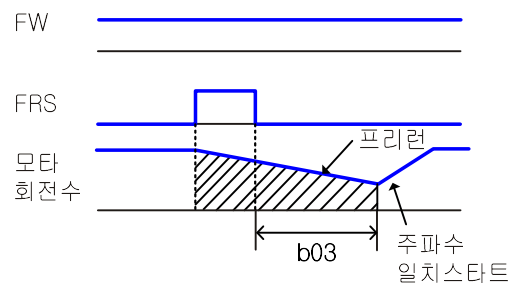


그림 5-38 프리런 스톱(주파수일치) 다이어그램

5.5.6 외부트립(EXT)(EXT2~EXT6)

■ 기능 내용

단자 [EXT]를 ON하는 것에 의해 인버터는 E12(외부트립) 표시하고 트립 상태로 되면 출력을 정지합니다.

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-13 외부트립 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	1 (제어회로 단자)	
C01~C06 C31, C32	10 (EXT, 외부트립) 26 (EXT2, 외부트립2) 27 (EXT2, 외부트립3) 28 (EXT2, 외부트립4) 29 (EXT2, 외부트립5) 30 (EXT2, 외부트립6)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. A02 를 “1” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 “10”을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 3번에 프리런 스톱을 설정한 경우의 결선입니다.

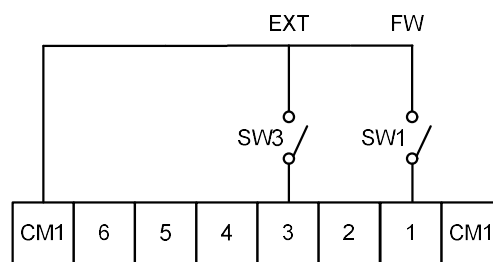


그림 5-39 외부트립 단자대 설정 예

3. SW1을 이용하여 인버터 운전을 하며, 운전 중에 SW3를 ON(쇼트)하면 트립 상태로 됩니다. OFF(오픈)하여도 트립 상태가 해제되지 않습니다. 리세트 동작 또는 전원 차단 후 재투입에 의해 트립 해제를 하여 주십시오.

(단, C07~C12, C33, C34를 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

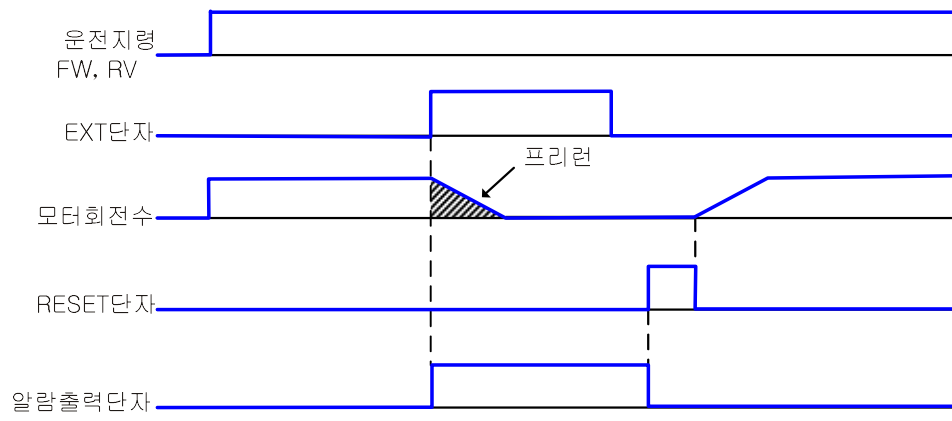


그림 5-40 외부트립(EXT) 동작 다이어그램

5.5.7 복전재시동 방지(USP)

■ 기능 내용

인버터는 전원투입 시에 운전지령이 설정되어 있으면, 인버터 전원 투입 직후에 운전을 개시합니다. 본 기능은 이것을 방지하여 불의의 운전을 하지 않도록 하는 기능입니다.

알람 리세트 재 운전 할 때에는 운전지령을 OFF하거나 [RS]단자 또는 [STOP/RESET]키로 리세트 동작을 하여 주십시오

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-14 복전재시동 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	1 (제어회로 단자)	
C01~C06 C31, C32	11 (USP, 복전재시동방지)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. A02 를 “1” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 “11”을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 3번에 USP기능을 설정한 경우의 결선입니다.

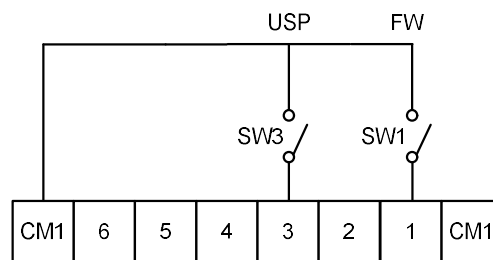


그림 5-41 복전재시동 단자대 설정 예

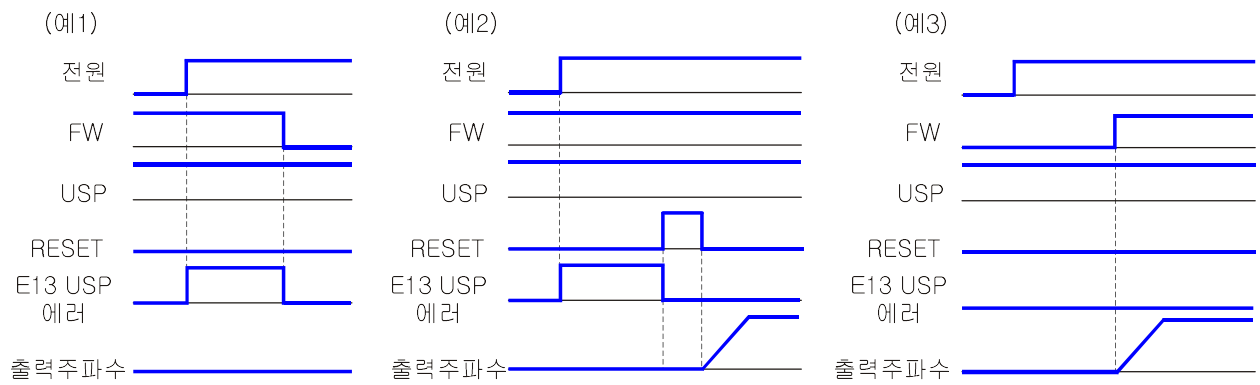


그림 5-42 복전재시동 동작 다이어그램

3. SW3를 ON(쇼트)하면 USP 동작 상태로 됩니다. OFF(오픈)하면 USP동작 상태가 해제됩니다. 운전지령이 입력된 상태로 전원을 투입하면 E13(USP에러)가 발생합니다.
(단, C07~C12, C33, C34를 “b점점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

5.5.8 소프트록(SFT)

■ 기능 내용

단자 [SFT]를 ON하는 것에 의해 출력주파수 설정을 제외한 전 기능 설정치의 변경이 되지 않게 됩니다.

■ 설정이 필요한 코드

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-15 소프트록 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C01~C06 C31, C32	12 (SFT, 소프트 록)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 "12"를 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 3번에 SFT기능을 설정한 경우의 결선입니다.

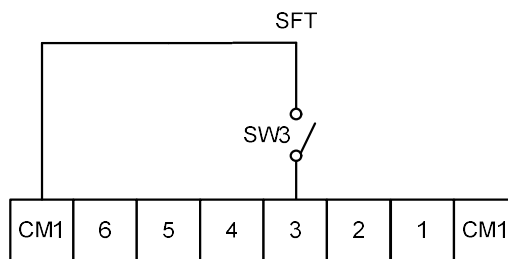


그림 5-43 소프트록 단자대 설정 예

2. SW3를 ON(쇼트)하면 SFT 동작 상태로 됩니다. OFF(오픈)하면 SFT 동작 상태가 해제됩니다.
(단, C07~C12, C33, C34를 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

■ 주의 사항

[SFT]단자를 ON했을 때는 이 기능 이외의 전 데이터를 변경할 수 없습니다.
b09에 의해 출력 주파수를 제외한 전 기능의 소프트록도 가능합니다.
[SFT]단자를 사용하지 않고 오퍼레이터에서 소프트록도 가능합니다.

5.5.9 아날로그 입력전압, 전류 절체(AT)

■ 기능 내용

단자 [AT]를 ON하는 것에 의해 [O]~[L] 단자의 전압입력(0~10VDC), [OI]~[LI] 단자의 전류입력(4~20mA)으로 주파수 설정을 변경할 수 있습니다.

■ 설정이 필요한 코드

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-16 아날로그 입력전압, 전류 절체 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C01~C06 C31, C32	13 (AT, 아날로그 입력전압/전류절체)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 "13"을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 5번에 AT 기능을 설정한 경우의 결선입니다.

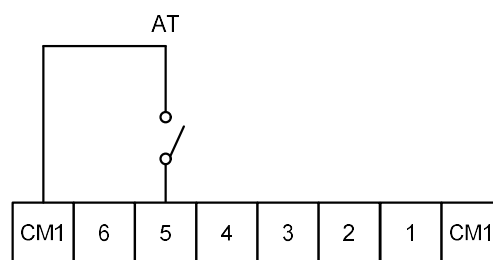


그림 5-44 아날로그 입력전압, 전류 절체 단자대 설정 예

2. SW3를 ON(쇼트)하면 [OI]~[LI] 단자에서 전류입력(4~20mA)으로 주파수를 설정할 수 있습니다.
OFF(오픈)하면 [O]~[L] 단자에 각각의 전압(0~10VDC)에 의해 주파수를 설정할 수 있습니다.
(단, C07~C12, C33, C34를 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

전압 및 전류 입력을 위해서는 H, O, OI, L 단자에 아래와 같이 배선 하면 됩니다.

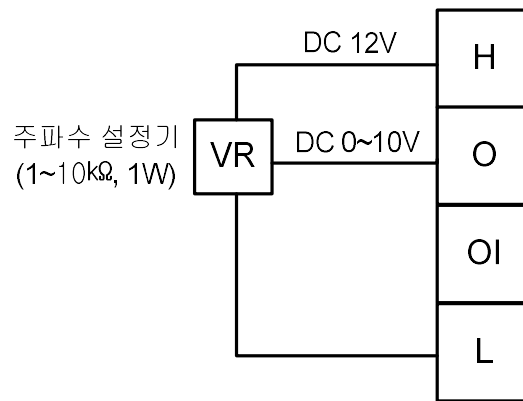


그림 5-45 전압 입력 단자대 설정 예

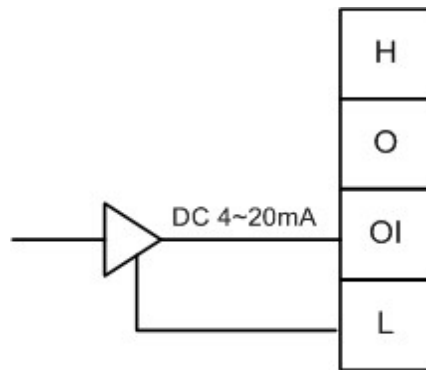


그림 5-46 전류입력 단자대 설정 예

■ 주의 사항

[AT]단자 설정이 입력단자에 없을 경우는 전류 입력치와 전압 입력치의 합을 입력치로 하여 주파수를 출력합니다. 전류입력 또는 전압입력 어는 곳을 선택하여 사용할 때는 인텔리전트 입력단자에 [AT]가 할당되어 있는지를 확인하여 주십시오.

5.5.10 리세트(RS)

■ 기능 내용

인버터 트립시 해제를 행합니다.

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전자령방법)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-17 리세트 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	1 (제어회로 단자)	
C01~C06 C31, C32	14 (RS, 리세트)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. A02 를 “1” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 “14”을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 4번에 RS 기능을 설정한 경우의 결선입니다.

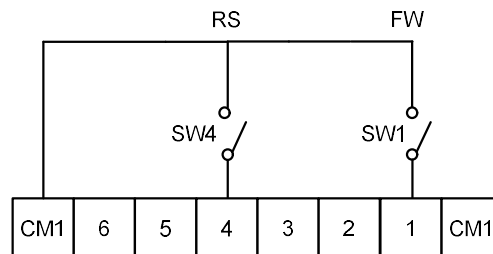


그림 5-47 리세트 단자대 설정 예

3. SW4를 ON(쇼트)하면 RS 동작 상태로 됩니다. OFF(오픈)하면 RS 동작 상태가 해제됩니다.
(단, C07~C12, C33, C34를 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

■ 주의 사항

제어단자[RS]를 사용할 경우에 [RS]를 4초 이상 ON을 지속하면 인버터는 E60을 표시합니다. 이때 RS단자를 OFF하고 다시 RESET하거나 표준 오퍼레이터의 STOP/RESET버튼을 누르면 원상 회복합니다. 단, 누른 키의 동작도 동시에 행해지므로 주의하여 주십시오.

[RS]단자는 OFF → ON → OFF으로 알람 해제됩니다.

STOP/RESET키에 의한 리세트는 알람 발생시만 유효합니다.

전원을 OFF/ON하면 [RS]를 입력한 상태와 같은 형태로 됩니다.

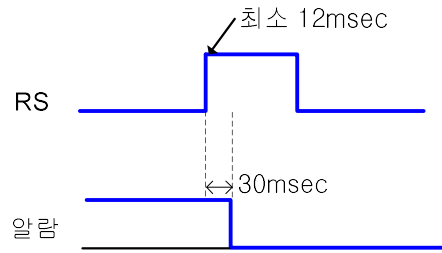


그림 5-48 리셋 동작 다이어그램

모터 운전 중에 [RS]를 입력하면 프리런으로 됩니다.

운전 지령을 입력한 상태로 알람 리셋을 하면 돌연 재시동 합니다. 운전지령이 끊어져 있는지 확인한 후에 하여 주십시오. 사고의 우려가 있습니다.

5.5.11 3선 입력 기능(STA, STP, F/R)

■ 기능 내용

운전 및 정지를 누르는 버튼 등의 자동복귀 접점을 사용할 때에 유효합니다.

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-18 3선 입력 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	1 (제어회로 단자)	
C01~C06 C31, C32	15 (STA, 스타트) 16 (STP, 스톱) 17 (F/R, 정/역)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. A02 를 “1” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 “15~17”을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 1~3번에 STA, STP, F/R 기능을 설정한 경우의 결선입니다.

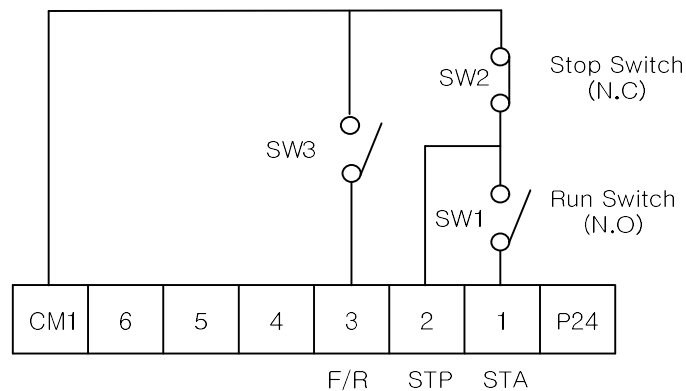


그림 5-49 3선 입력 단자대 설정 예

3. SW1~SW3을 ON(쇼트)/OFF(오픈)하여 아래와 같은 동작이 가능합니다.
(단, C07~C12, C33, C34를 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

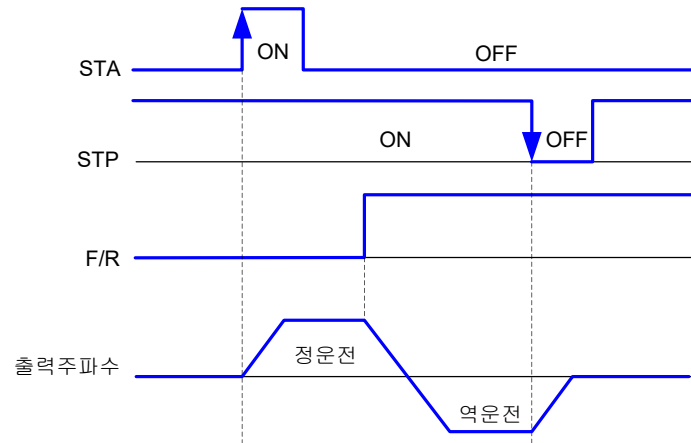


그림 5-50 3선 입력 동작 다이어그램

■ 주의 사항

STP단자를 설정하면 FW단자 및 RV단자의 기능은 무효가 됩니다.

5.5.12 업/다운 기능(UP, DOWN)

■ 기능 내용

인버터의 출력주파수 설정값(F01)을 입력단자 UP단자와 DOWN단자에서 변경하는 것이 가능합니다. 주파수 지령에 아날로그 외부신호입력을 사용하는 경우 및 조강운전 주파수 설정에서는 무효입니다. UP/DOWN 단자가 ON시의 가감속 시간은 F02 / F03에 따라 동작합니다. 정지 중에도 UP/DOWN키 입력에 의해 지령주파수가 변동합니다.

■ 설정이 필요한 코드

A01(주파수지령방법)

A02(운전지령방법)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-19 업/다운 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A01	사용자 별 설정	주파수 지령방법 설정
A02	1 (제어회로 단자)	
C01~C06 C31, C32	18 (UP, 원격제어 UP) 19 (DOWN, 원격제어 DOWN)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. A02 를 “1” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 “18~19”을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 1, 2번에 UP, DOWN 기능을 설정한 경우의 결선입니다.

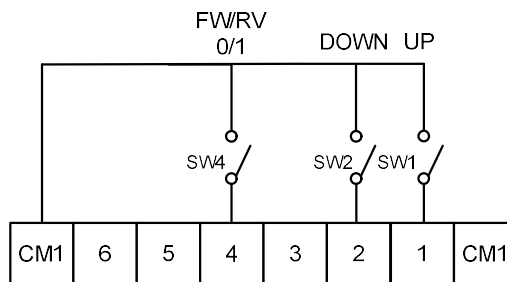


그림 5-51 업/다운 단자대 설정 예

3. SW1, SW2을 ON(쇼트)/OFF(오픈)하여 아래와 같은 동작이 가능합니다.
(단, C07~C12, C33, C34을 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

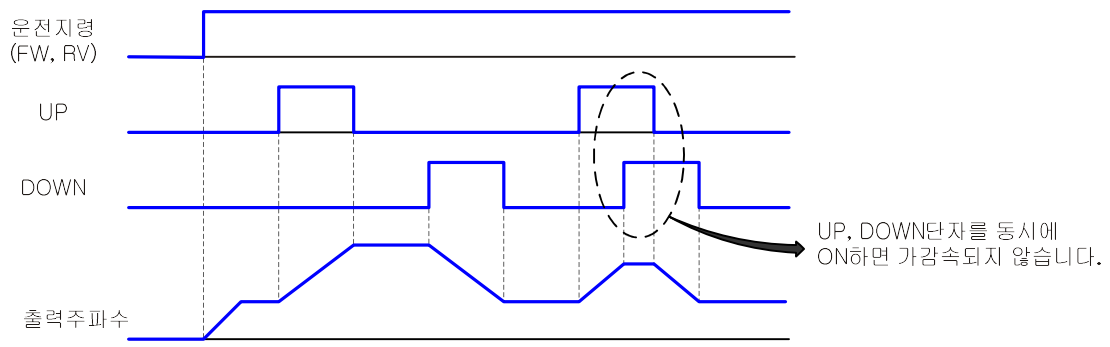


그림 5-52 업/다운 동작 다이어그램

5.5.13 로컬/리모트 단자대/리모트 절체 기능(O/R, T/R)

■ 기능 내용

A01(주파수 지령) 및 A02(운전지령) 파라미터 설정 변경 없이 설비 점검 시 또는 긴급 상황에 의해 현장에서 키패드 사용이나 단자대를 사용한 수동 절환 운전 시 사용할 수 있습니다.

■ 설정이 필요한 코드

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-20 O/R, T/R 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C01~C06 C31, C32	20 (O/R) 21 (T/R)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 "20 ~ 21"을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 1번에 O/R, 3번에 T/R 기능을 설정한 경우의 결선입니다.

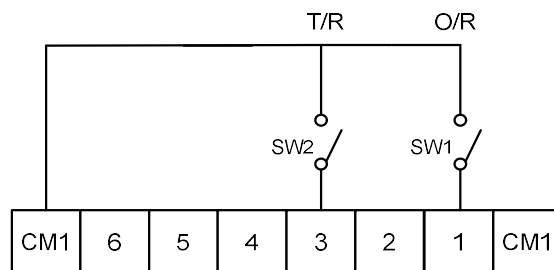


그림 5-53 O/R T/R 단자대 설정

- SW1을 ON(쇼트)하면, O/R 기능이 설정되어 A01(주파수지령), A02(운전지령) 설정값과 관계없이, 키패드의 운전지령으로 인버터 조작이 가능하게 설정됩니다.
SW1을 OFF(오픈)하면, 설정된 A01, A02 로 동작하게 됩니다.
(단, C07~C12, C33, C34을 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)
- SW2을 ON(쇼트)하면, T/R 기능이 설정되어 A01(주파수지령), A02(운전지령) 설정값과 관계없이, 단자대 볼륨 주파수 지령 및 단자대 정역운전 지령으로 인버터 조작이 가능하게 설정됩니다.
SW2을 OFF(오픈)하면, 설정된 A01, A02 로 동작하게 됩니다.
(단, C07~C12, C33, C34를 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

■ 주의 사항

O/R(20) 입력과 T/R(21)이 동시에 입력될 경우 O/R(20)가 우선합니다.
인버터 운전 중 절체가 이루어 질 경우 우선 정지 후 절체된 운전 지령에 의해 운전 합니다.

5.5.14 적분치 리셋(PIDIR)

■ 기능 내용

PID 제어 사용 시, PID 적분치를 0으로 리셋하는 기능입니다.

■ 설정이 필요한 코드

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-21 적분 리셋 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C01~C06 C31, C32	22 (PIDIR, 적분치 리셋)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 "22"을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 1번에 PIDIR 기능을 설정한 경우의 결선입니다.

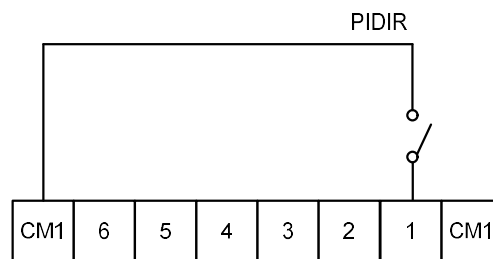


그림 5-54 적분치 리셋 단자대 설정

2. SW1을 ON(쇼트)하면, 적분치 리셋 기능이 설정되어 적분치가 0으로 리셋 동작을 합니다.
(단, C07~C12, C33, C34를 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

5.5.15 PID Disable(PIDD)

■ 기능 내용

인텔리전트 입력단자 설정을 통해 PID 제어를 ON/OFF 하는 기능입니다.
PID Disable 시 목표 주파수는 A01에 따른 주파수 지령입니다

■ 설정이 필요한 코드

A01(주파수지령방법)
C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-22 PID Disable 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C01~C06 C31, C32	22 (PIDD, PID Disable)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 "23"을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 1번에 PIDD 기능을 설정한 경우의 결선입니다.

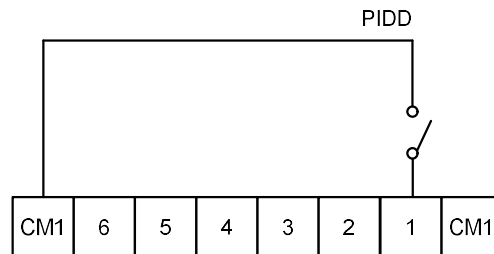


그림 5-55 PID Disable 단자대 설정

2. SW1을 ON(쇼트)하면, PID 기능이 OFF되며, 주파수 지령 방법(A01)에 따라 설정된 주파수 지령이 목표주파수가 됩니다. SW1을 OFF(오픈)하면, PID 기능이 ON 되어 PID 제어를 합니다.
(단, C07~C12, C33, C34를 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

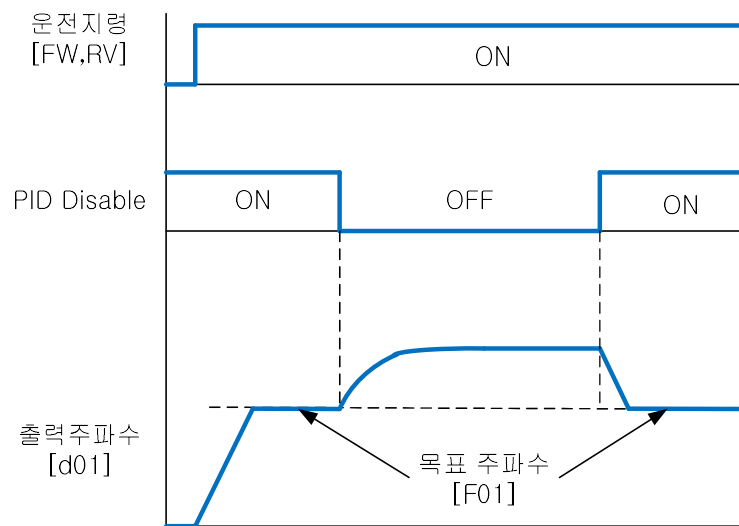


그림 5-56 PID Disable 동작

5.5.16 Frequency Override(FO), Reset Override(RO)

■ 기능 내용

인텔리전트 입력단자 설정을 통해 주파수 Override 기능을 ON/OFF 하는 기능입니다.

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-23 FO, RO 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	1	
C01~C06 C31, C32	24, 25 (FO, RO)	
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 "24,25"를 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 5번과 6번에 FO와 RO 기능을 설정한 경우의 결선입니다.

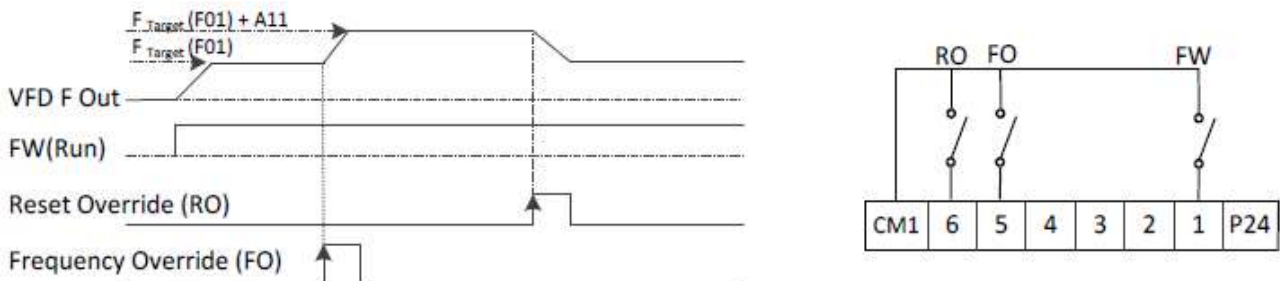


그림 5-57 FO, RO 단자대 설정

2. 단자 5번(FO)을 ON(쇼트)하면, 인버터의 주파수 출력은 F01의 주파수 값을 추가할 수 있습니다. 단자 6번(RO)를 ON(쇼트)하면, 인버터의 주파수 출력은 F01의 목표값으로 되돌아 갑니다.
(단, C07~C12, C33, C34를 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

5.5.17 영속 제어 운전지령(ZERO)

■ 기능 내용

인텔리전트 입력단자 설정을 통해 벡터제어 중 강제로 영속제어 운전을 할 수 있는 기능입니다. 엔코더 옵션이 필수입니다.

■ 설정이 필요한 코드

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06, C31, C32(인텔리전트 입력단자8)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12, C33, C34(입력단자8 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-24 FO, RO 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A31	3 (VECTOR)	엔코더 옵션필수
C01~C06 C31, C32	32 (ZERO)	엔코더 옵션필수
C07~C12 C33, C34	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

1. C01 ~ C06, C31, C32 중에 사용하고자 하는 단자에 "32"를 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 6번에 ZERO 기능을 설정한 경우의 결선입니다.

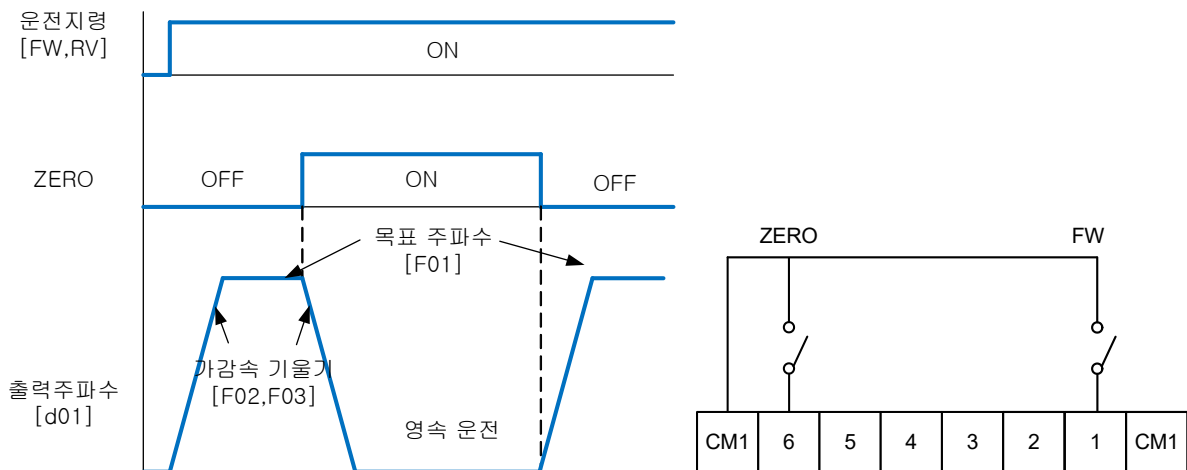


그림 5-58 ZERO 설정

2. 단자 6번(ZERO)을 ON(쇼트)하면, 인버터의 주파수 출력은 단자 1번(FW)상태에 상관없이 영속제어 운전하여 0Hz로 운전합니다. 반드시 엔코더 옵션을 사용하여 벡터제어 운전시에만 정상적으로 동작하니 사용에 주의하시기 바랍니다.
(단, C07~C12, C33, C34를 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

5.6 인텔리전트 출력 단자 기능 모드(C 그룹)

■ 출력 단자 기능

사용자는 C13 ~ C15코드와 릴레이 출력단자(RN0~RN1, RN2~RN3, AL0, AL1, AL2)를 이용하여 원하는 출력신호를 설정할 수 있습니다. 설정 가능한 기능은 다음 표와 같으며, 상세한 설명은 다음 절에서 설명하고 있습니다.

표 5-25 인텔리전트 출력단자 기능

설정값	명칭	기능 설명	페이지	비고
0	RUN	운전 중 신호	146	
1	FA1	정속시 주파수 도달신호	147	
2	FA2	설정 주파수 도달신호		
3	OL	과부하 예고신호	148	
4	OD	PID 제어 편차 과대신호	149	
5	AL	알람 신호	150	
6	MO	모드버스 통신으로 동작	151	
7	SOL	시스템 과부하 검출	-	B56(시스템과부하저부하 검출기능) 과 관련된 파라미터
8	SUL	시스템 저부하 검출		
9	SOL/SUL	시스템 과부하/저부하 검출		

■ 인텔리전트 릴레이 출력단자 설정(RN0-RN1, RN2-RN3)

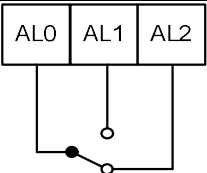
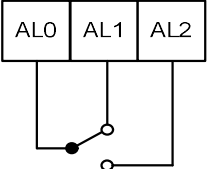
사용자는 C16~C17 코드를 이용하여 인텔리전트 릴레이 출력단자(RN0-RN1, RN2-RN3)의 a/b점점 설정을 할 수 있습니다.

- 0 - a 점점 (Normal open) [NO]
- 1 - b 점점 (Normal close) [NC]
- 초기치는 0 입니다.

■ 알람 릴레이 출력단자 설정(AL0, AL1, AL2)

알람 릴레이 출력단자의 상태는 다음 표와 같습니다.

표 5-26 릴레이 출력단자(AL0, AL1, AL2) 상태

설명	점점 상태	
전원 OFF(초기 설정) 및 알람 미동작 상태(정상운전 시)	AL0-AL2 점점 ON(폐)	
알람 동작 상태(운전 이상 시)	AL0-AL1 점점 ON(폐)	

5.6.1 운전 중 신호(RUN)

■ 기능 내용

인텔리전트 출력단자에 [RUN]을 선택하는 것에 의해 인버터가 모터 구동 시에 RUN신호를 출력합니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(알람 릴레이 출력 단자 AL0, AL1, AL2 설정)
 C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 RN0-RN1 설정)
 C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 RN2-RN3 설정)
 C16(출력단자 RN0-RN1 a/b접점 설정)
 C17(출력단자 RN2-RN3 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-27 운전 중 신호(RUN) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13 ~ C15	0 (RUN, 운전 중 신호)	
C16 ~ C17	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

C13~C15 중에 사용하고자 하는 단자에 “0”을 설정하면, 인버터 운전 시 신호를 출력합니다.

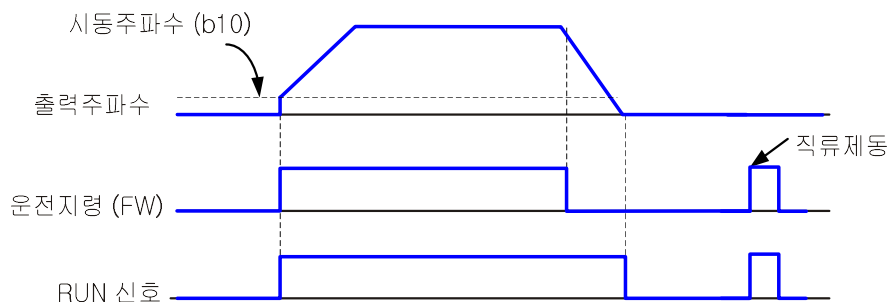


그림 5-58 운전 중(RUN) 신호 출력

■ 주의 사항

b접점 출력을 사용하는 경우는 C16 ~ C17을 “1”으로 설정하여 주십시오.
 인버터가 PWM출력 중에 RUN신호를 출력합니다.
 냉각 FAN을 인버터 운전 중에만 구동 시에는 외부적으로 RUN접점을 이용하여 FAN 중간 콘넥터 한상에 릴레이접점을 넣어 이용하여 주십시오.

5.6.2 주파수 도달 신호(FA1, FA2)

■ 기능 내용

[FA1]/[FA2] 단자를 인텔리전트 출력 단자의 한곳에 할당하면 정속 도달 시 또는 도달 임의 주파수 이상의 어느 것을 선택하여 출력할 수가 있습니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 AL0, AL1, AL2 설정)
 C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 RN0-RN1 설정)
 C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 RN2-RN3 설정)
 C16(출력단자 RN0-RN1 a/b접점 설정)
 C17(출력단자 RN2-RN3 a/b접점 설정)
 C22(가속 시 도달신호 주파수 설정), C23(감속 시 도달 신호 주파수 설정)

■ 설정 방법

표 5-28 주파수 도달 신호(FA1, FA2) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13~C15	1 (FA1, 정속 시 주파수 도달 신호) 2 (FA2, 설정 주파수 이상 도달 신호)	
C16~C17	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	
C22	사용자 별 설정	FA2 설정 시, 사용
C23	사용자 별 설정	FA2 설정 시, 사용
F01	사용자 별 선택	

C13~C15에 “1”을 설정하면, F01에 설정된 정속 주파수에 도달 시 신호를 출력합니다.
 C13~C15에 “2”을 설정하면, 도달임의 주파수 도달 시 신호를 출력합니다. 도달임의 주파수는 C22(가속 시), C23(감속 시)에서 설정할 수 있습니다.

■ 주의 사항

b접점 출력을 사용하는 경우는 C16~C17을 “1”으로 설정하여 주십시오.
 가속 시 주파수 도달신호는 설정 주파수의 -0.5Hz에서 ON합니다.
 감속 시 주파수 도달신호는 설정주파수의 -1.5Hz에서 OFF합니다.
 도달임의 주파수 C22(가속 시)는 C23(감속 시)보다도 높게 설정하여 주십시오.
 주의 : 주파수 도달 신호 출력에는 약 60ms의 지연시간이 있습니다.

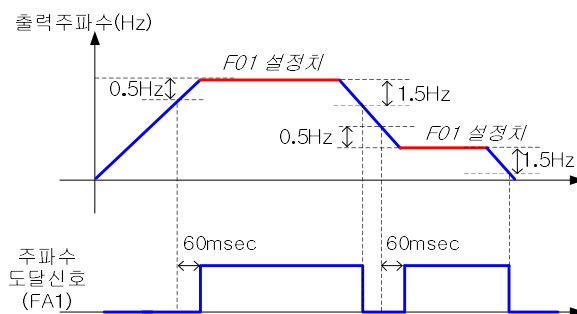


그림 5-59 주파수도달신호(FA1) 출력

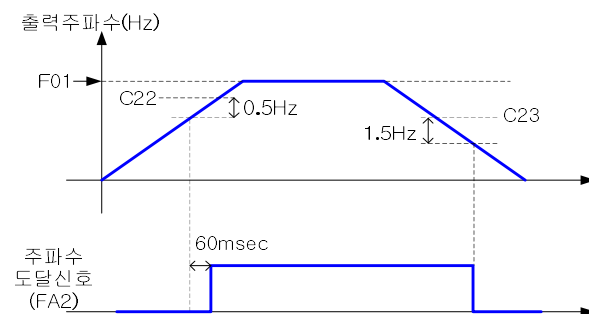


그림 5-60 주파수도달신호(FA2) 출력

5.6.3 과부하 예고 신호(OL)

■ 기능 내용

설정 전류 이상 출력 전류가 흘렀을 경우에 신호를 출력합니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 AL0, AL1, AL2 설정)

C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 RN0-RN1 설정)

C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 RN2-RN3 설정)

C16(출력단자 RN0-RN1 a/b접점 설정)

C17(출력단자 RN2-RN3 a/b접점 설정)

C21(과부하 예고 신호)

■ 설정 방법

표 5-29 과부하 예고 신호(OL) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13~C15	3 (OL, 과부하 예고신호)	
C16~C17	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	
C21	사용자 별 설정	

C13~C15에 “3”을 설정하면, 과부하 예고 신호를 출력합니다.

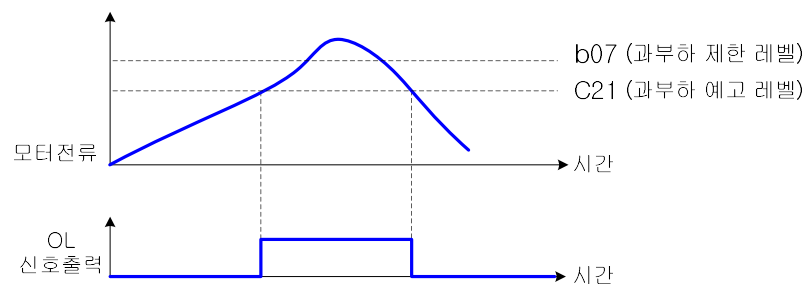


그림 5-61 과부하 예고 신호(OL) 출력

■ 주의 사항

b접점 출력을 사용하는 경우는 C16~C17을 “1”으로 설정하여 주십시오.

5.6.4 PID 편차 과대신호(OD)

■ 기능 내용

PID제어 시에 목표치와 피드백치의 편차가 설정된 값을 초과하면 신호를 출력합니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 AL0, AL1, AL2 설정)
 C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 RN0-RN1 설정)
 C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 RN2-RN3 설정)
 C16(출력단자 RN0-RN1 a/b접점 설정)
 C17(출력단자 RN2-RN3 a/b접점 설정)
 C24(PID Deviation 레벨 설정)

■ 설정 방법

표 5-30 PID 편차 과대신호(OD) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13~C15	4 (OD, PID 제어 편차 과대 신호)	
C16~C17	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	
C24	사용자 별 설정	

C13 ~ C15 중에 사용하고자 하는 단자에 “4”을 설정하면, PID 제어 편차 과대 신호를 출력합니다.

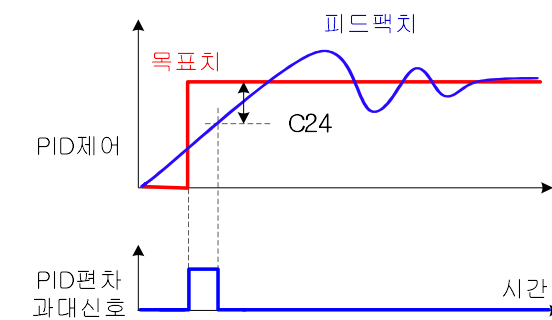


그림 5-62 PID 편차 과대신호(OD)출력

■ 주의 사항

b접점 출력을 사용하는 경우는 C16~C17을 “1”으로 설정하여 주십시오.

5.6.5 알람신호(AL)

■ 기능 내용

알람이 발생하면 릴레이 단자와 오픈콜렉터 단자에 할당된 단자에서 알람신호를 출력합니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 AL0, AL1, AL2 설정)

C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 RN0-RN1 설정)

C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 RN2-RN3 설정)

C16(출력단자 RN0-RN1 a/b접점 설정)

C17(출력단자 RN2-RN3 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-30 알람 신호(AL) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13~C15	5 (AL, 알람신호)	
C16~C17	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

C13~C15에 “5”를 설정하면, 알람 신호를 출력합니다.

■ 주의 사항

b접점 출력을 사용하는 경우는 C16~C17을 “1”으로 설정하여 주십시오.

알람신호의 유지 알람신호를 출력할 때는 입력 전원을 끊어도 알람 내용은 d14~d17 기억되어 있기 때문에 전원을 재 투입해도 내용을 확인 할 수 있습니다. 그러나, 입력 전원을 끊었을 때는 다음 전원 재 투입 시 알람 출력은 리셋(해제)됩니다. 그러므로 알람출력을 유지할 때는 일단 외부 시퀀스로 알람을 유지한 후에 인버터의 전원을 끊어 주십시오.

5.6.6 모드버스 통신 동작(MO)

■ 기능 내용

모드버스 통신으로 디지털 출력단자를 제어할 수 있습니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 AL0, AL1, AL2 설정)

C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 RN0~RN1 설정)

C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 RN2~RN3 설정)

C16(출력단자 RN0~RN1 a/b접점 설정)

C17(출력단자 RN2~RN3 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 5-31 알람 신호(AL) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13~C15	6 (MO, 모드버스 통신으로 동작)	
C16~C17	0 (입력단자 a접점, Normal Open)	

C13~C15에 “6”을 설정하면, 모드버스 통신으로 디지털 단자 출력 신호를 출력합니다.

Digital Output Bit Table

1st byte

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Reserved							

2nd byte

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Reserved					AL0~2	RN2~3	RN0~1

그림 5-63 디지털 출력 비트 데이터 테이블

■ 주의 사항

b접점 출력을 사용하는 경우는 C16~C17을 “1”으로 설정하여 주십시오.

5.6.7 모니터 단자대 기능(FM)

■ 기능 내용

출력주파수 모니터 신호 또는 출력전류모니터 신호, 출력전압 모니터 신호를 제어단자에서 출력합니다.

1) 출력 주파수 모니터 신호

최고 주파수를 Full-scale로 하여 출력 주파수에 비례하여 출력합니다.

(주의 : 지시표시용으로 라인 속도신호로는 사용할 수 있습니다. 조정 후 지시 정도는 $\pm 5\%$ 입니다. 메터에 따라 이것을 초과할 경우가 있습니다.)

2) 출력전류 모니터 신호

인버터 정격 출력전류의 200%를 Full-scale로 하여 출력전류에 비례하여 출력합니다.

아날로그 메터 사양은 아날로그 주파수 모니터에 준합니다.

3) 출력전압 모니터 신호

인버터 정격출력 전압의 100%를 Full-scale로 하여 출력전압에 비례하여 출력합니다.

4) 출력전력 모니터 신호

인버터 정격출력 전력의 200%를 Full-scale로 하여 출력전력에 비례하여 출력합니다.

5) 출력토크 모니터 신호

인버터 정격출력 토크의 200%를 Full-scale로 하여 출력전압에 비례하여 출력합니다.

6) 모드버스 통신으로 제어

특수 어드레스를 사용하여 FM을 제어할 수 있습니다.

■ 설정이 필요한 코드

C18 (FM 출력 모니터 신호 선택)

C19 (FM 출력 게인(Gain) 조정)

C20 (FM 출력 오프셋(Offset) 조정)

■ 설정 방법

표 5-32 모니터 단자대 기능(FM) 코드표

기능코드	설정값	비고
C18	0 - 출력주파수 모니터 1 - 출력전류 모니터 2 - 출력전압 모니터 3 - 출력전력 모니터 4 - 출력 토크 모니터 5 - 모드버스 통신으로 제어	0~10Vdc 출력
C19	0~250.0%	
C20	-3.0~10.0%	

C18에 모니터링을 원하는 값을 설정해 주십시오.

C19와 C20을 이용하여 최고 주파수 때에 메터 지침이 최고로 되도록 조정하여 주십시오.

■ 주의 사항

출력표시 정도는 약 $\pm 10\%$ 입니다.

출력실전류 : I_m

모니터 표시 전류치 : I_m'

인버터 정격전류 : I_r

$$\frac{I_m' - I_m}{I_r} \times 100 \leq \pm 10\%$$

5.6.8 모니터 단자대 기능(AMI)

■ 기능 내용

출력주파수 모니터 신호 또는 출력전류모니터 신호, 출력전압 모니터 신호를 제어단자에서 출력합니다.

1) 출력 주파수 모니터 신호

최고 주파수를 Full-scale로 하여 출력 주파수에 비례하여 출력합니다.

(주의 : 지시표시용으로 라인 속도신호로는 사용할 수 있습니다. 조정 후 지시 정도는 $\pm 5\%$ 입니다. 메터에 따라 이것을 초과할 경우가 있습니다.)

2) 출력전류 모니터 신호

인버터 정격 출력전류의 200%를 Full-scale로 하여 출력전류에 비례하여 출력합니다.

아날로그 메터 사양은 아날로그 주파수 모니터에 준합니다.

3) 출력전압 모니터 신호

인버터 정격출력 전압의 100%를 Full-scale로 하여 출력전압에 비례하여 출력합니다.

4) 출력전력 모니터 신호

인버터 정격출력 전력의 200%를 Full-scale로 하여 출력전력에 비례하여 출력합니다.

5) 출력토크 모니터 신호

인버터 정격출력 토크의 200%를 Full-scale로 하여 출력전압에 비례하여 출력합니다.

6) 모드버스 통신으로 제어

특수 어드레스를 사용하여 FM을 제어할 수 있습니다.

■ 설정이 필요한 코드

C25 (AMI 출력 모니터 신호 선택)

C26 (AMI 출력 게인(Gain) 조정)

C27 (AMI 출력 오프셋(Offset) 조정)

■ 설정 방법

표 5-33 모니터 단자대 기능(AMI) 코드표

기능코드	설정값	비고
C25	0 - 출력주파수 모니터 1 - 출력전류 모니터 2 - 출력전압 모니터 3 - 출력전력 모니터 4 - 출력 토크 모니터 5 - 모드버스 통신으로 제어	4~20mA 출력
C26	0~250.0%	
C27	-3.0~10.0%	

C25에 모니터링을 원하는 값을 설정해 주십시오.

C26과 C27을 이용하여 최고 주파수 때에 메터 지침이 최고로 되도록 조정하여 주십시오.

■ 주의 사항

출력표시 정도는 약 $\pm 10\%$ 입니다.

출력실전류 : I_m

모니터 표시 전류치 : I_m'

인버터 정격전류 : I_r

$$\frac{I_m' - I_m}{I_r} \times 100 \leq \pm 10\%$$

5.6.9 UP/DOWN 기능

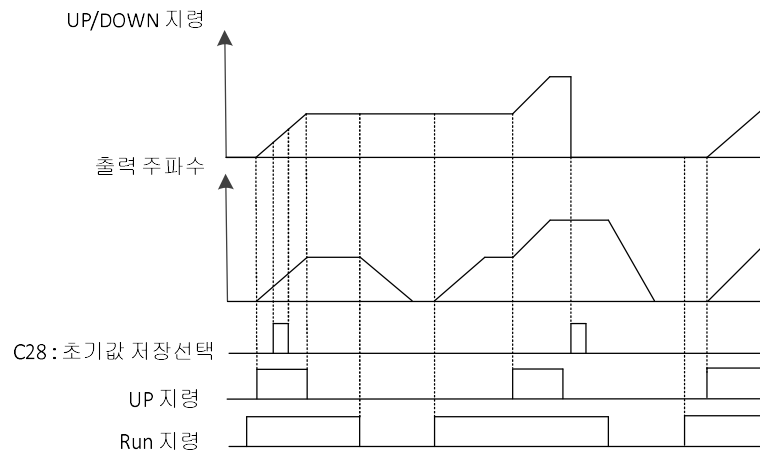
- C28 UP/DOWN 초기값 저장 선택

- 0: 저장 안함. -----초기값
- 1: 저장함.
- 초기값은 0입니다.
인버터 전원 OFF시 UP/DOWN 초기값 저장여부를 설정합니다.

- C29 UP/DOWN 초기값 세팅

- 표시범위 : 0.00 ~ 최대주파수(A04)Hz, 최소단위 0.01 Hz - 주파수 제어
- 표시범위 : 0.0 ~ 100.0% - PID제어
- 초기값 : 0.00Hz

UP/DOWN 초기 값을 설정합니다. UP/DOWN 초기값 단위는 UP/DOWN 기능을 주파수에 사용하면 Hz이고, PID기능에 사용하면 %가 됩니다.

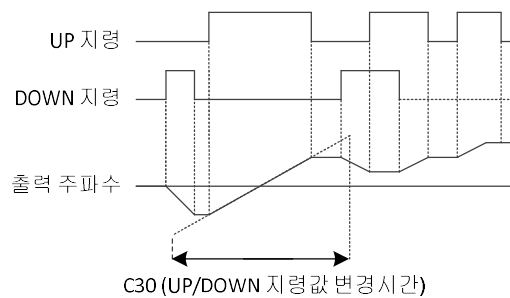


- C30 UP/DOWN 지령 값 변경 시간

- 범위 : 0.1 ~ 3000초, 최소단위 0.1[초]
- 초기값 : 10.0초

UP/DOWN 지령에 대해 목표주파수가 변경되는 시간을 설정합니다.

이 설정 값을 작게 설정하면 목표주파수가 변경되는 시간이 빨라지며, 반대로 크게 설정하면 목표주파수가 변경되는 시간은 느려집니다.



5.7 모터 정수 및 벡터제어 설정 모드(H 그룹)

5.7.1 센서리스 벡터 제어 운전 기능

■ 기능 내용

본 기능의 적용에 의한 인버터는 고시동 토크, 고정도 운전이 가능합니다. 센서리스 벡터 제어 운전에 필요한 모터 데이터는 표준 모터, 오토튜닝에 의한 튜닝 데이터 중 선택(H02)하여 사용할 수 있습니다. 센서리스 벡터 운전은 인버터 용량의 2배 이하의 모터를 운전하는 경우에는 충분한 특성을 얻을 수 없습니다.

■ 기능 설정 방법

A31를 2(센서리스 벡터제어)로 설정합니다. 사용하는 모터데이터 종류(표준 데이터, 오토 튜닝데이터)에 따라 H02를 설정하여 주십시오. 모터용량, 극수(통상은 4극)를 H03, H04에 설정하여 주십시오.

5.7.2 오토 튜닝기능

■ 기능내용

센서리스 벡터 제어운전에 필요한 모터 정수를 측정하여 자동 설정하는 기능입니다. 표준 모터 이외의 모터에 센서리스 벡터 제어 운전할 때 사용하는 기능입니다.

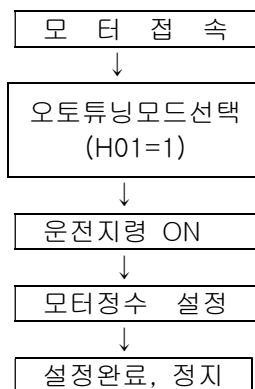
■ 기능 설정

아래의 F02, F03, H03..., 등 순서에 의해 설정하고, H01를 최종 설정하여 주십시오.

- 1) F02, F03설정 : 과전류 과전압이 발생되지 않는 범위에 설정하여 주십시오.
F02, F03는 동일한 값을 설정하여 주십시오.
- 2) H03설정 : 모터 용량을 설정합니다
- 3) H04설정 : 모터 극수를 설정합니다.
- 4) A01설정 : 2(표준 오퍼레이터)에 설정하여 주십시오.
- 5) A03설정 : 기저 주파수를 설정하여 주십시오.(통상 60Hz)
- 6) F01설정 : 운전주파수를 설정하여 주십시오.
0Hz 이외의 주파수 설정하여 주십시오.
0Hz를 설정하는 경우는 오토튜닝이 동작하지 않습니다.
- 7) A53설정 : 모터 수전전압을 설정하여 주십시오.
- 8) A33설정 : 직류제동 설정을 해제(0)으로 하여 주십시오.
- 9) H01설정 : 오토튜닝 모드(1)로 선택하여 주십시오.

상기 사항을 설정 후 표준 오퍼레이터의 RUN KEY를 누르면 실행합니다.

■ 오토 튜닝 기동 방법



1. 직류여자
 2. 단상여자
- 종료 시 표시

정상종료의 경우 : $-\alpha^H$

이상종료의 경우 : Err

주) FM5의 모터정수는 4극 모터를 기준으로 한 표준 데이터입니다.

다른 극수의 모터를 센서리스 벡터제어로 운전시는 오토 튜닝 후 모터 정수를 오토튜닝 데이터로 운전하여야 합니다.

■ 주의사항

- 1) 오토튜닝 정수로 센서리스 벡터제어 운전에 의한 양호한 특성이 얻어지지 않을 경우는 아래 표에서 현상에 의한 모터 정수를 조정하여 주십시오.

5-34 모터 정수 조정 방법

운전상태	현상	조정내용	조정항목
가속 (가속하는 방향에 토크 를 출력하고 있는 상태)	저주파(수Hz) 토크 부족	모터정수 R1를 오토튜닝 정수에 대하여 1.2배 한도로 조금씩 크게 하여 주십시오.	H08/H10
	속도변동률이 마이너스로 될 경우	H07에 설정된 모터 정격 슬립을 오토튜닝 정수에 대하여 1.5배 한도로 조금씩 크게 하여 주십시오.	H07
	속도변동률이 플러스로 될 경우	H07에 설정된 모터 정격 슬립을 오토튜닝 정수에 대하여 0.5배 한도로 조금씩 작게 하여 주십시오.	H07
	부하 인가 시에 과전류 보호가 동작할 경우	모터정수 Io를 오토튜닝 정수에 대하여 1.2배 한도로 조금씩 크게 하여 주십시오.	H06
회생 (감속하는 방향에 토크 를 출력하고 있는 상태)	저주파(수Hz) 토크 부족	모터정수 R1를 오토튜닝 정수에 대하여 1.2배 한도로 조금씩 크게 하여 주십시오.	H08/H10
		모터정수 Io를 오토튜닝 정수에 대하여 1.2배 한도로 조금씩 크게 하여 주십시오.	H06
		캐리어주파수 설정치를 내려 주십시오.	b11

- 2) 직류제어 동작을 설정한 상태에서 오토튜닝을 실행하면 정확한 모터 정수가 설정되지 않습니다. 직류 제동을 해제한 후 측정하여 주십시오.
- 3) 오토 튜닝을 실행할 경우는 모터 회전이 정지되어 있는지를 확인한 후 실행하여 주십시오. 회전 중에 실행하면 정확한 모터 정수가 튜닝되지 않습니다.
- 4) 오토튜닝 동작 중에 정지지령을 행하면 각 설정치에 오토튜닝용 설정내용이 남아 있는 경우가 있습니다. 이 경우는 다시 각 설정치를 설정하여 주십시오.

5.7.3 벡터제어 옵션

엔코더 옵션 카드를 이용하여 모터의 실제 회전 속도를 피드백하여 순시 속도제어 및 순시 토크를 제어할 수 있습니다.

■ 속도제어 P게인(H13)

벡터제어 사용시 속도제어에 필요한 비례 제어기 게인을 설정합니다.
너무 높게 설정 시 발산할 수 있으니 주의하여 설정해야 합니다.
엔코더 옵션을 필수로 장착해야 합니다. 엔코더 옵션 박스에 첨부된 매뉴얼을 참고하여 정확한 설치 후 사용하시기 바랍니다.

- 0 ~ 1000까지 1단위로 설정 가능하며, 초기치는 100 입니다.

■ 속도제어 I게인(H14)

벡터제어 사용시 속도제어에 필요한 적분 제어기 게인을 설정합니다.
너무 높게 설정 시 발산할 수 있으니 주의하여 설정해야 합니다.
엔코더 옵션을 필수로 장착해야 합니다. 엔코더 옵션 박스에 첨부된 매뉴얼을 참고하여 정확한 설치 후 사용하시기 바랍니다.

- 0.0 ~ 1000.0까지 0.1단위로 설정 가능하며, 초기치는 100.0 입니다.

■ 정방향 토크리미트(H15)

- 0.0 ~ 200.0% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 150.0% 입니다.

■ 정방향 회생 토크리미트(H16)

- 0.0 ~ 200.0% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 150.0% 입니다.

■ 역방향 토크리미트(H17)

- 0.0 ~ 200.0% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 150.0% 입니다.

■ 역방향 회생 토크리미트(H18)

- 0.0 ~ 200.0% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 150.0% 입니다.

■ 영속제어 토크리미트(H19)

- 0.0 ~ 200.0% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 150.0% 입니다.

■ 영속제어 회생 토크리미트(H20)

- 0.0 ~ 200.0% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 150.0% 입니다.

■ 토크리미트 설정 방법(H21)

- 0 - Analog Voltage Input(O)
0V ~ 10V 입력이 0.0% ~ 200.0%로 스케일링 됩니다.
H13 ~ H20 모든 토크리미트 값이 동시에 같은 값으로 설정됩니다.
- 1 - Analog Current Input(OI)
4mA ~ 20mA 입력이 0.0% ~ 200.0%로 스케일링 됩니다.
H13 ~ H20 모든 토크리미트 값이 동시에 같은 값으로 설정됩니다.
- 2 - 표준 오퍼레이터로 설정
H13 ~ H20코드를 각각 따로 직접 설정합니다.
- 3 - 리모트 오퍼레이터로 설정
485통신을 이용하여 토크리미트를 설정합니다.
- 4 - 필드버스 오퍼레이터로 설정(통신)
- 5 - 업/다운 기능으로 설정(인텔리전트 단자대)
H13 ~ H20 모든 토크리미트 값이 동시에 같은 값으로 설정됩니다.
- 초기값은 2로 표준 오퍼레이터입니다.

■ 속도제어기 출력 필터시정수(H22)

벡터제어 운전시 속도 제어기의 출력에 저역통과 필터를 적용시켜 토크의 변화를 완만하게 합니다. 과도한 필터적용은 벡터제어를 망가뜨려 가급적 0 msec로 설정하는 것을 추천합니다. 또한 토크제어모드로 설정한 경우 지령토크의 필터시정수로 동작합니다.

- 0 ~ 100ms 까지 1[ms] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0ms 입니다.

■ 속도/토크모드 설정(H28)

속도제어 모드로 설정하면 일반적인 엔코더로 모터 실제 속도를 이용하여 원하는 지령 속도로 제어합니다. 이때 속도제어기의 출력은 지령속도를 추종하기 위한 토크 지령으로 사용되며 전류제어기에서 토크를 제어합니다.

토크제어 모드로 설정하면 토크지령은 H13 ~ H20의 토크리미트로 설정가능하며 토크만을 제어합니다. 이때 토크를 일정하게 제어하면 모터는 인가된 토크 방향으로 계속 가속할 수 있습니다. 이를 방지하고자 지령속도가 속도 리미트 역할을 하며 속도리미트 이상으로 가속하지 않도록 토크를 감소시킵니다. H35(토크모드 속도리미트 바이어스)은 속도리미트 부근에서 토크의 감소기울기를 갖도록 하여 토크 충격이 완화됩니다.

- 0 - 속도제어 모드, 1 - 토크제어 모드 로 설정 가능하며 초기치는 0 입니다.

■ 토크모드 토크 상승시간 설정(H29)

토크제어 모드 설정에서 운전지령이 인가되었을 때 토크를 램프로 증가시켜 토크 충격을 완화합니다.

- 0.0 ~ 3000.0초 까지 0.1[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.0초 입니다.

■ 토크모드 토크 하강시간 설정(H30)

토크제어 모드 설정에서 정지지령이 인가되었을 때 토크를 램프로 하강시켜 토크 충격을 완화합니다.

- 0.0 ~ 3000.0초 까지 0.1[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.0초 입니다.

■ 토크모드 속도리미트 바이어스 설정(H35)

토크제어 모드에서 부하 토크보다 큰 토크지령으로 운전하는 경우 모터는 계속 가속할 수 있습니다. 이를 방지하고자 속도리미트 부근에서 속도리미트 바이어스까지 토크를 선형적으로 감소시켜 모터가 계속 가속하는 것을 방지합니다. 속도리미트 바이어스가 너무작으면 토크가 급격하게 변화하여 토크충격이 발생할 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.

- 0.01 ~ 10.00Hz 까지 0.01[Hz] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 1.00Hz 입니다.

■ 엔코더 PPR(회전당 펄스수)(H36)

잘못 입력된 경우 오동작의 가능성이 있으므로 엔코더 사양표의 내용을 정확히 기입하여 주시기 바랍니다.

- 0 ~ 9999까지 1단위로 설정 가능하며, 초기치는 1024 입니다.

■ 엔코더 방향 선택(H37)

엔코더 출력 결선시 A펄스 B펄스를 오결선한 경우, 인버터 출력 U V W순서를 거꾸로한 경우 결선을 바꾸기 어렵다면 해당 코드로 방향을 재설정하여 제어할 수 있습니다. 되도록 정확한 방향을 결선하도록 주의하시기 바랍니다.

- 0 - 반시계 방향(정방향)
- 1 - 시계 방향(역방향)
- 초기값은 0(반시계 방향)입니다.

■ 엔코더 필터 시정수 설정(H38)

엔코더로 측정한 모터 속도에 저역통과 필터를 적용할 수 있습니다. 노이즈로 인한 속도 헌팅을 방지하고자 하는 경우 필터 시정수를 설정합니다. 벡터제어에서 피드백 속도의 지연은 제어기 발산을 일으킬 수 있으므로 가급적 0msec로 설정하시기 바랍니다.

- 0 ~ 10000ms 까지 1[ms] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0ms 입니다.

■ 속도편차 트립 검출 주파수(H39)

- 0.00 ~ 10.00Hz 까지 0.01[Hz] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 3.00Hz 입니다.

■ 속도편차 트립 검출 시간(H40)

벡터제어 운전시 속도 지령과 엔코더로 측정한 실제 모터의 속도 차가 H39코드에 설정한 값보다 큰 상태로 H40코드에 설정한 시간동안 유지하면 인버터는 정지하고 에러를 표시합니다.

- 0.0 ~ 10.0초 까지 0.1[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.0초 입니다.

■ 과속도 트립 검출 레벨(H41)

- 100.0 ~ 120.0% 까지 0.1[%] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 110.0% 입니다.

■ 과속도 트립 검출 시간(H42)

벡터제어 운전시 엔코더로 측정한 실제 모터의 속도가 [속도지령 * H41] 이상인 상태로 H42코드의 설정 시간만큼 유지하면 인버터는 정지하고 에러를 표시합니다.

- 0.0 ~ 3.0초 까지 0.1[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.0초 입니다.

■ 엔코더 펄스 이상 검출 방법 설정(H43)

엔코더로 펄스 출력의 미결선/고장 또는 엔코더 옵션 카드의 고장등으로 인하여 벡터제어 이상이 발생하는 경우 에러를 발생시킵니다.

- 0 - 엔코더 펄스 이상 검출 안함
- 1 - 엔코더 펄스 이상 모두 검출(E46, E47)
- 2 - A펄스 B펄스 모두 인가되지 않는 경우 에러 발생(E46)
- 3 - A펄스 또는 B펄스중 하나만 인가되는 경우 에러 발생(E47)
- 초기값은 0입니다.

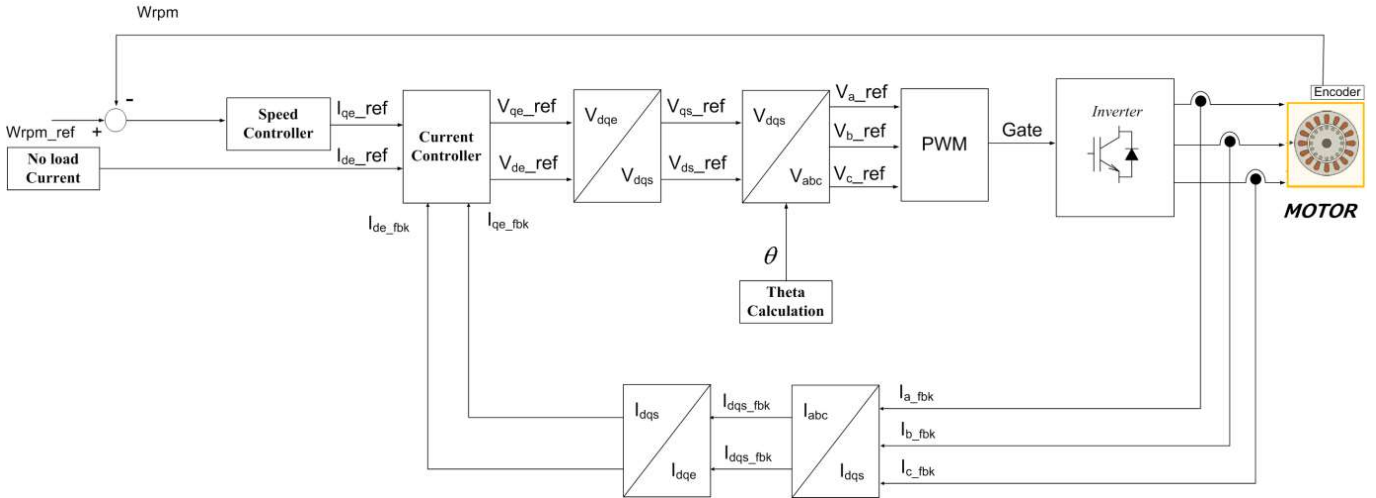
■ 엔코더 펄스 이상 검출 시간(H44)

H43코드가 0이 아니고 H44코드로 설정된 시간동안 엔코더 펄스 이상 조건이 유지되면 인버터는 정지하고 에러를 표시합니다.

- 0.0 ~ 60.0초 까지 0.1[초] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 3.0초 입니다.

- VECTOR 제어

- 1) 엔코더를 사용하여 실제 속도를 측정, 순시 토크 제어를 가능하게 함.
- 2) VECTOR 제어 블록도



3) VECTOR 제어 파라미터 설정

코드 번호	기능 명칭	최소값	최대값	초기값
A31	제어방식 설정	0 (V/f)	3 (VECTOR)	0 (V/f)
H13	속도제어 P 게인	0	1000	100
H14	속도제어 I 게인	0.0	1000.0	100.0
H15	정방향 토크리미트	0.0 %	200.0 %	150.0 %
H16	정방향 회생 토크리미트	0.0 %	200.0 %	150.0 %
H17	역방향 토크리미트	0.0 %	200.0 %	150.0 %
H18	역방향 회생 토크리미트	0.0 %	200.0 %	150.0 %
H19	영속제어 토크리미트	0.0 %	200.0 %	150.0 %
H20	영속제어 회생 토크리미트	0.0 %	200.0 %	150.0 %
H21	토크리미트 설정 방법	0	5	2
H22	속도제어기 출력 필터 시정수	0 ms	100 ms	0 ms
H28	속도/토크제어 모드 설정	0	1	0
H29	토크모드 토크 상승 시간	0.0 s	3000.0 s	0.0 s
H30	토크모드 토크 하강 시간	0.0 s	3000.0 s	0.0 s
H35	토크모드 속도리미트 바이어스	0.01 Hz	10.00 Hz	1.00 Hz
H36	Encoder PPR(회전당 펄스수)	0	9999	1024

▶ 속도제어기 Gain 설정

[H13] 속도제어 P게인

- 속도 목표치와 피드백 값의 차이(Error)에 대한 출력(q축 전류) 비율을 설정
- P Gain 값이 클수록 응답속도가 빨라지지만 오실레이션 혹은 오버슈트가 발생할 수 있음.

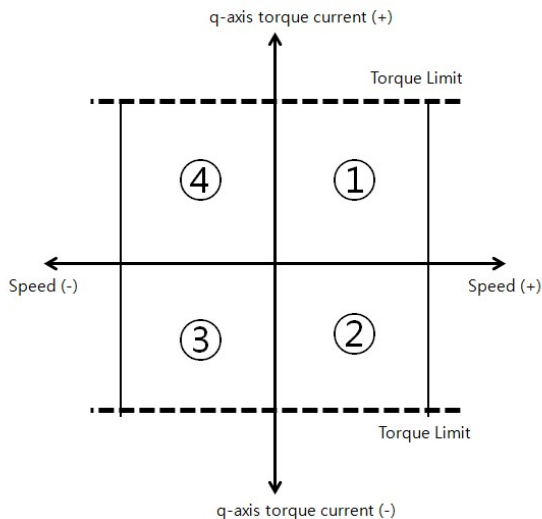
[H14] 속도제어기 I 게인

- 속도 목표치와 피드백 값의 차이(Error)를 누적하는 시간을 설정.
- I Gain의 값이 크면 응답속도가 빨라지며 I Gain의 값이 너무 크게 설정될 경우 오실레이션 혹은 오버슈트가 발생할 수 있음.

▶ 토크리미트

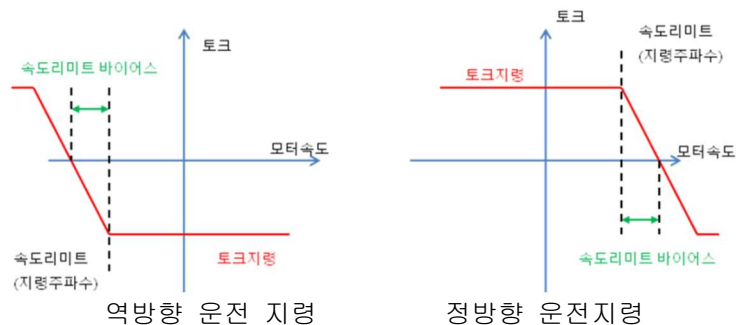
- 벡터 제어 시 토크 출력이 속도제어기의 출력 값으로 계산 되어지기 때문에 설정 값으로 토크를 제한시킬 수 있습니다. 아래의 그림과 같이 전동기가 정방향 혹은 역방향으로 구동되어 질 때, 역행(Motoring) 및 회생(Regeneration) 토크리미트를 설정할 수 있습니다.

1. 정방향 역행 토크리미트 (실제값) : $\sqrt{2} * \text{모터정격전류}(H05) * \text{"H15"}\%$
2. 정방향 회생 토크리미트 (실제값) : $\sqrt{2} * \text{모터정격전류}(H05) * \text{"H16"}\%$
3. 역방향 역행 토크리미트 (실제값) : $\sqrt{2} * \text{모터정격전류}(H05) * \text{"H17"}\%$
4. 역방향 회생 토크리미트 (실제값) : $\sqrt{2} * \text{모터정격전류}(H05) * \text{"H18"}\%$
5. 영속운전 역행 토크리미트 (실제값) : $\sqrt{2} * \text{모터정격전류}(H05) * \text{"H19"}\%$
6. 영속운전 회생 토크리미트 (실제값) : $\sqrt{2} * \text{모터정격전류}(H05) * \text{"H20"}\%$



▶ 토크제어모드 동작

- H28 코드를 이용하여 토크제어모드로 설정한 경우 토크리미트가 토크 지령으로, 속도 지령이 속도리미트로 설정됩니다. H35코드로 설정한 속도리미트 바이어스는 속도리미트 부근에서 토크지령을 감소시켜 모터의 무한 가속을 방지합니다. 속도리미트 바이어스가 작은 경우 급변 토크로 인한 시스템 고장이 발생할 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.



6. 통신 기능

ePlus Drive FM5 인버터는 최대 1개의 RS485 통신과 1개의 CAN 통신을 지원하기 위한 회로를 내장할 수 있습니다. 기본적으로 RJ-45 Modular 콘넥터를 이용한 CAN 통신이 가능하며, 제2 통신으로 단자대(RXP,RXN)를 이용한 RS485통신을 제공하고 있습니다. 통신을 이용하여 주제어장치(외부제어기기 : Master)에서 1대에서 32대(주1)의 인버터(Slave)를 제어할 수 있습니다.

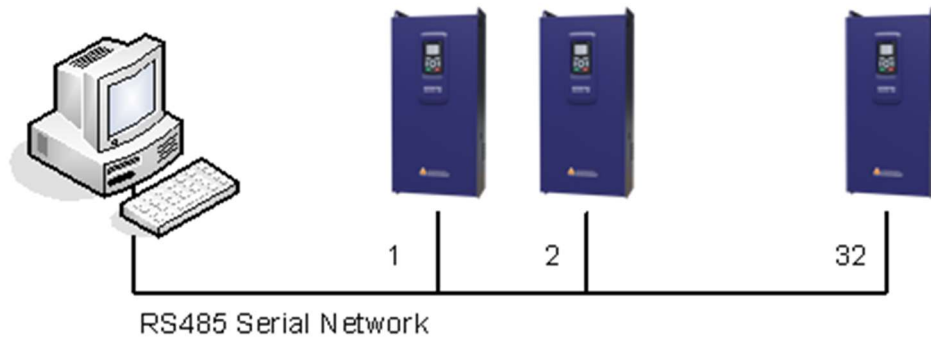


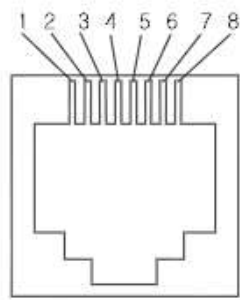
그림 6-1 RS485 시리얼 통신 네트워크

■ RS485 통신 사양

항목	내용	비고
인터페이스	RS485	
전송방식	반2중 통신방식	
전송속도	9600	고정
전송코드	Binary코드	
데이터비트	8	고정
패리티	무	고정
정지비트	1	고정
기동방식	외부로부터의 읽기, 쓰기요구에 응답	인버터는 Slave로만 동작
대기시간	10~1000ms	
접속형태	1 : N (최대32)(주1)	
에러체크	프레임/CRC/CMD/MAXREQ/파라미터	국번은 b17에서 선택

(주1) 설치 환경에 따라서 배선종류, 배선방식 및 기타 노이즈로 인한 통신 오동작이 발생할 확률이 높습니다. 안정적인 통신을 위해서는 16대 이하를 연결하는 것이 좋습니다.

■ RJ45 포트 사양(제1 통신)



핀 번호	내 용
1	
2	
3	송수신 + 측
4	
5	
6	송수신 - 측
7	24V
8	24V GND

■ 단자대 사양(제2통신)

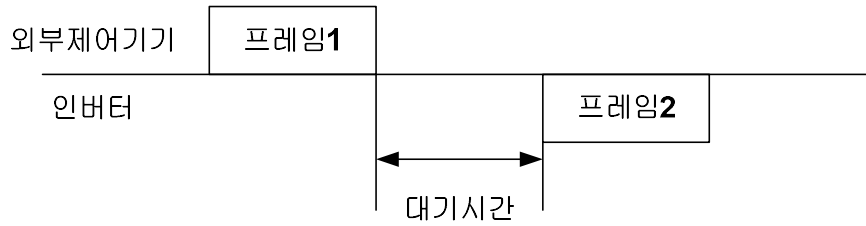
단자대	내 용
RXP	RS485 통신 (+)측
RXN	RS485 통신 (-)측

■ RS485 통신 관련 코드

기능 코드	설정범위	초기치	설정
b17	1 ~ 32	1	인버터의 국번을 설정
b31	1 - 2400 [bps] 2 - 4800 [bps] 3 - 9600 [bps] 4 - 19200 [bps] 5 - 38400 [bps]	3	제2통신 채널(단자대) 485 통신 속도 설정
A01	0 - Reserved 1 - 제어회로 단자에서 입력 2 - 표준 오퍼레이터 3 - 리모트 오퍼레이터(제1통신-RJ45) 4 - 리모트 오퍼레이터(제2통신-단자대) 5 - 필드버스	1	3(제1통신) 또는 4(제2통신)
A02	0 - 표준오퍼레이터 1 - 제어회로 단자에서 입력 2 - 리모트 오퍼레이터(제1통신-RJ45) 3 - 리모트 오퍼레이터(제2통신-단자대) 4 - 필드버스	1	2(제1통신) 또는 3(제2통신)

■ 통신순서

외부제어기기와 인버터간의 통신은 아래와 같은 순서로 행해집니다.



프레임 개시 : 신호선에 Data가 전송되면 프레임이 시작된 것으로 인식

프레임 종료 : 4.5 character에 해당하는 시간이상 Data가 없으면 프레임 종료로 인식

프레임 1 : 외부제어기기에서 인버터로 송신하는 프레임

프레임 2 : 인버터에서 외부제어기기로 송신하는 프레임을 표시

인버터에서의 프레임 2는 인버터가 프레임 1을 받고 나서 적절한 프레임임을 인식하고 응답하는 신호로써 출력하는 것이며, 능동적인 출력은 하지 않습니다.

■ 파라미터 읽기 요구프레임

인버터의 1~8개의 파라미터 값을 요구합니다.

● 외부기기 송신프레임

국번	지령	파라미터	파라미터 수	CRC Hi	CRC Lo
설 명	데이터크기	내 용			
국번	대상인버터 국번	1 byte	1~32		
지령	프레임 종류	1 byte	0x03		
파라미터	파라미터	2 byte	1 st byte : Group 2 nd byte : Index (주1)참조		
파라미터 수	요구 파라미터 수	2 byte	1 st byte : 0x00 2 nd byte : N(0x01~0x08) 위에서 정의된 파라미터로부터 N개의 파라미터를 요구한다		
CRC Hi	-	1 byte	16bit CRC의 상위 8bit		
CRC Lo	-	1 byte	16bit CRC의 하위 8bit		

● 인버터 응답 프레임

국번	지령	Byte 수	데이터 1	...	데이터N	CRC Hi	CRC Lo
설 명	데이터크기	내 용					
국번	인버터 국번	1 byte	1~32				
지령	프레임 종류	1 byte	0x03				
Byte 수	데이터 Byte 수	1 byte	요구 파라미터 수 * 2				
데이터 1	파라미터 1	2 byte	파라미터 값				
데이터 N	파라미터 N	2 byte	N번째 파라미터 값				
CRC Hi	-	1 byte	16bit CRC의 상위 8bit				
CRC Lo	-	1 byte	16bit CRC의 하위 8bit				

※ Frame Size = 5byte +(요구 파라미터 개수x 2byte)

■ 파라미터 설정 요구 프레임

인버터에 1개의 파라미터 및 지령 (주3)을 설정합니다.

● 외부기기 송신 프레임

국번	지령	파라미터	데이터	CRC Hi	CRC Lo
----	----	------	-----	--------	--------

	설 명	데이터크기	내 용
국번	대상인버터 국번	1 byte	1~32
지령	프레임 종류	1 byte	0x06
파라미터	파라미터	2 byte	1 st byte : Group 2 nd byte : Index (주1)참조
데이터	데이터	2 byte	설정하고자 하는 값(주2)참조
CRC Hi	-	1 byte	16bit CRC의 상위 8bit
CRC Lo	-	1 byte	16bit CRC의 하위 8bit

● 인버터 응답프레임

국번	지령	파라미터	데이터	CRC Hi	CRC Lo
----	----	------	-----	--------	--------

	설 명	데이터크기	내 용
국번	대상인버터 국번	1 byte	1~32
지령	프레임 종류	1 byte	0x06
파라미터	파라미터	2 byte	1 st byte : Group 2 nd byte : Index (주1)참조
데이터	데이터	2 byte	설정하고자 하는 값이 응답됨(주4)참조
CRC Hi	-	1 byte	16bit CRC의 상위 8bit
CRC Lo	-	1 byte	16bit CRC의 하위 8bit

(주1) 파라미터의 선정

1) 기본 파라미터

파라미터 프레임은 1st byte에는 각각의 그룹을 설정하고, 2nd byte에 파라미터 번호를 설정하면 됩니다. 예를 들어 A60의 파라미터를 읽거나 쓸 경우, 파라미터 프레임은 0x033c 로 선정하면 됩니다.

1 st byte		2 nd byte
그룹	설정	파라미터 번호
d	0x01	
F	0x02	
A	0x03	
b	0x04	
C	0x05	
H	0x06	

단, 트립정보 파라미터 d13~d17의 경우는 트립시의 출력 주파수, 출력 전류, DC링크 전압을 포함하고 있으므로 파라미터 개수를 4개로 하여 읽어야 합니다. 트립정보 이후의 파라미터는 파라미터 번호가 4개씩 증가하며, 파라미터값은 다음 표와 같습니다.

	트립정보 (d13)	이전1트립 (d14)	이전2트립 (d15)	이전3트립 (d16)	트립횟수 (d17)
1 st byte	0x01	0x01	0x01	0x01	0x01
2 nd byte	0x0D	0x11	0x15	0x19	0x1D

※ 트립정보내역

트립데이터	트립내용
1	과전류트립
2	과전압트립
3	부족전압트립
4	ArmShort트립
5	Reserved
6	인버터과열트립
7	전자써멀트립
8	외부트립
9	EEPROM이상
10	통신이상
11	USP트립
12	Groud Fault트립 (30kW이상만 트립)
15	입력 결상
14	IOLT
16	통신 이상
17	안전 기능 동작
18	제동저항기 과부하트립
19	과전압 억제 트립
20	HW 전원트립1
21	HW 전원트립2

트립데이터	트립내용
22	외부트립2
23	외부트립3
24	외부트립4
25	외부트립5
26	외부트립6
27	냉각팬트립
28	옵션트립(Profibus)
29	옵션트립(DeviceNet)
30	시스템과부하트립
31	시스템저부하트립
32	--
33	CCLink 통신이상 트립
34	속도편차 트립 (엔코더 옵션)
35	과속도 트립 (엔코더 옵션)
36	엔코더이상 트립1 (A & B)
37	엔코더이상 트립2 (A or B)

※ 예외 코드

코드	설명
0x01	ILLEGAL_FUNCTION : 유효하지 않는 모드버스 지령을 인가한 경우
0x02	ILLEGAL_DATA_ADRESS : 1. 유효하지 않는 Parameter 주소에 Read/Write 요청한 경우 2. 12개 이상의 Parameter 연속 Read를 요청한 경우
0x03	ILLEGAL_DATA_VALUE : Parameter의 최대/최소값을 초과하는 데이터를 Write 요청한 경우
0x04	SLAVE_DEVICE_FAILURE : 1. 인버터 운전중에 운전중 변경 불가 파라미터에 데이터를 Write 요청한 경우 2. 쓰기금지 및 표시 전용 파라미터에 Write 요청한 경우

※ 예외 코드 응답

인버터가 예외 코드를 응답할 때 모드버스 지령 Frame Byte의 최상위 bit를 1로 'SET'하여 회신 합니다.

프레임	예시 응답				
국번	0x01	0x01		0x01	0x01
지령	0x85	0x83	0x86	0x86	0x86
예외 코드	0x01	0x02		0x03	0x04
CRC Lo	0x83	0xC0	0xC3	0x02	0x43
CRC Hi	0x50	0xF1	0xA1	0x61	0xA3

(주2) 데이터값의 설정

데이터값은 매뉴얼에 표시된 값에서 소수점이 제외된 상태로 전송합니다.
(상세한 MODBUS MAP에 대해서는 효성중공업㈜에 문의하시길 바랍니다)

설명	관련 코드	스케일	비고
주파수	d01, F01 외	0.01	통신상 데이터 6000 실제 표시 60 [Hz]
가감속시간	F02, F03 외	0.1	통신상 데이터 100 실제 표시 10 [sec]
전류	d02 외	0.1	통신상 데이터 100 실제 표시 10[A]

(주3) 특수 파라미터

기본 파라미터 외의 운전지령 및 주파수 지령은 특수 파라미터를 사용합니다.

1) 운전지령

파라미터 프레임 : 0x0002

설정데이터 : 정방향 운전(0x0001), 리세트(0x0004), 정지(0x0000)

예) 정방향 운전 지령 전송 프레임

설명	국번	지령	파라미터	데이터	CRC
데이터	0x01	0x06	0x0002	0x0001	0xe9ca

2) 주파수 지령

파라미터 프레임 : 0x0004

설정데이터 : (출력주파수 지령 * 100)의 Hex 값

예) 주파수 지령(60Hz) 전송 프레임

설명	국번	지령	파라미터	데이터	CRC
데이터	0x01	0x06	0x0004	0x1770	0xc61f

데이터 부연 설명 : 60Hz → 6000(스케일) → 0x1770

(주4) 파라미터 설정시의 응답 데이터

요청 프레임에 따른 설정된 데이터 응답되며, 운전 중 변경 불가 등의 이유로 설정이 되지 않은 경우 원래의 데이터가 응답 됩니다.

예) 주파수 지령(60Hz) 응답 프레임(전송프레임과 동일한 프레임이 응답됨)

설명	국번	지령	파라미터	데이터	CRC
데이터	0x01	0x06	0x0004	0x1770	0xc61f

(참고) 16Bit CRC 생성

CRC-16을 생성하는 스텝은 다음과 같습니다.

- 1) 16-bit 레지스터를 모두 1로 한다. 0xffff
- 2) 16-bit 레지스터와 8bit 데이터를 배타적 논리합(Exclusive OR)을 하여 다시 16bit 레지스터에 입력한다.
- 3) 16-bit 레지스터를 오른쪽으로 1bit shift한다.
- 4) shift되어 나온 bit가 1이면 16bit 레지스터와 0xa001을 Exclusive OR 하여 16bit 레지스터에 입력한다.
- 5) 3에서 4의 항목을 8번 실행한다.
- 6) 보내고자 하는 데이터가 완료될 때까지 Exclusive OR와 8번 shift에 해당하는 2~6항목을 반복한다.
- 7) 위의 결과로 나오는 16bit 레지스터의 상위와 하위 8bit를 교환한다.

예) d01의 출력주파수를 읽고자 할 경우

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
국번	지령	파라미터		파라미터 수	
0x01	0x03	0x01	0x01	0x00	0x01

Byte(01x01)을 CRC에 추가하는 시퀀스(byte 1 0x01을 수행하는 예시)

16-BIT REGISTER	MSB				Flag
(Exclusive OR)	1111	1111	1111	1111	
01	0000	0001			
	1111	1111	1111	1110	
Shift 1	0111	1111	1111	1111	
Shift 2	0011	1111	1111	1111	1
Polynomial(0xa001)	1010	0000	0000	0001	
	1001	1111	1111	1110	
Shift 3	0100	1111	1111	1111	
Shift 4	0010	0111	1111	1111	1
Polynomial(0xa001)	1010	0000	0000	0001	
	1000	0111	1111	1110	
Shift 5	0100	0011	1111	1111	
Shift 6	0010	0001	1111	1111	1
Polynomial(0xa001)	1010	0000	0000	0001	
	1000	0001	1111	1110	
Shift 7	0100	0000	1111	1111	
Shift 8	0010	0000	0111	1111	1
Polynomial(0xa001)	1010	0000	0000	0001	
	1000	0000	0111	1110	

Byte 1~6	연산결과의 CRC
0x01	0x807e
0x03	0x3364
0x01	0x30e1
0x01	0x8831
0x00	0xd449
0x01	0x36d4

최종결과 0x36d4의 상하위 8bit 를 교환한다. 0xd436

Byte7 : CRC 상위 8bit = 0xd4

Byte8 : CRC 하위 8bit = 0x36

■ ModBus Address Table

기능코드	기능명칭	Address (Hex)	Address (Dec)	R/W attribute	Init. Value	Min. Value	Max. Value	Scale	Unit
d01	출력주파수 모니터	0x0101	258	R	0	0	40000	0.01	Hz
d02	출력전류 모니터	0x0102	259	R	0	0	40000	0.1	A
d03	출력전압 모니터	0x0103	260	R	0	0	40000	1	V
d04	운전방향 모니터	0x0104	261	R	0	0	40000		
d05	PID 피드백 모니터	0x0105	262	R	0	0	40000		
d06	터미널 입력상태 모니터	0x0106	263	R	0	0	40000		
d07	터미널 출력상태 모니터	0x0107	264	R	0	0	40000		
d08	RPM 모니터	0x0108	265	R	0	0	40000		
d09	소비전력 모니터	0x0109	266	R	0	0	40000		W
d10	운전시간 누적 모니터(시간)	0x010a	267	R	0	0	40000		Hour
d11	운전시간 누적 모니터(분)	0x010b	268	R	0	0	40000		Minute
d12	DC 링크 전압	0x010c	269	R	0	0	40000	1	V
d13	트립 모니터(최신 트립)	0x010d	270	R	0	0	40000		
	트립 시 출력 주파수	0x010e	271	R	0	0	40000	0.01	Hz
	트립 시 출력 전류	0x010f	272	R	0	0	40000	0.1	A
	트립 시 DC Link 전압	0x0110	273	R	0	0	40000	1	V
d14	트립 내역 1 회 모니터	0x0111	274	R	0	0	40000		
	트립 1 회 시 출력 주파수	0x0112	275	R	0	0	40000	0.01	Hz
	트립 1 회 시 출력 전류	0x0113	276	R	0	0	40000	0.1	A
	트립 1 회 시 DC Link 전압	0x0114	277	R	0	0	40000	1	V
d15	트립 내역 2 회 모니터	0x0115	278	R	0	0	40000		
	트립 2 회 시 출력 주파수	0x0116	279	R	0	0	40000	0.01	Hz
	트립 2 회 시 출력 전류	0x0117	280	R	0	0	40000	0.1	A
	트립 2 회 시 DC Link 전압	0x0118	281	R	0	0	40000	1	V
d16	트립 내역 3 회 모니터	0x0119	282	R	0	0	40000		
	해당 트립 시 출력 주파수	0x011a	283	R	0	0	40000	0.01	Hz
	해당 트립 시 출력 전류	0x011b	284	R	0	0	40000	0.1	A
	해당 트립 시 DC Link 전압	0x011c	285	R	0	0	40000	1	V
d17	트립 횟수 누적	0x011d	286	R	0	0	60000		
d18	IGBT 온도 표시	0x011e	287	R	0	-400	1600	0.1	℃

기능코드	기능명칭	Address (Hex)	Address (Dec)	R/W attribute	Init. Value	Min. Value	Max. Value	Scale	Unit
F01	출력주파수 설정	0x0201	514	R/W	6000	0	A04	0.01	Hz
F02	가속시간 1 설정	0x0202	515	R/W	300	1	30000	0.1	Sec
F03	감속시간 1 설정	0x0203	516	R/W	300	1	30000	0.1	Sec
F04	운전방향 설정	0x0204	517	R/W	0	0	1		

기능코드	기능명칭	Address (Hex)	Address (Dec)	R/W attribute	Init. Value	Min. Value	Max. Value	Scale	Unit
A01	주파수 지령방법 (다단속 0 속 지령 방법)	0x0301	770	R/W	1	0	5		
A02	운전지령 방법	0x0302	771	R/W	1	0	4		
A03	기저주파수 설정	0x0303	772	R/W	6000	0	A04	0.01	Hz
A04	최고주파수 설정	0x0304	773	R/W	6000	0	40000	0.01	Hz
A05	외부주파수 스타트 설정 (O, Oi)	0x0305	774	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A06	외부주파수 엔드 설정 (O, Oi)	0x0306	775	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A07	외부주파수 스타트 비율 설정(O, Oi)	0x0307	776	R/W	0	0	1000	0.1	%
A08	외부주파수 엔드 비율 설정(O, Oi)	0x0308	777	R/W	1000	0	1000	0.1	%
A09	외부주파수 스타트 절환 선택	0x0309	778	R/W	0	0	1		
A10	외부주파수 샘플링 설정	0x030a	779	R/W	4	1	8		
A11	다단 1 속 설정	0x030b	780	R/W	500	0	A04	0.01	Hz
A12	다단 2 속 설정	0x030c	781	R/W	1000	0	A04	0.01	Hz
A13	다단 3 속 설정	0x030d	782	R/W	1500	0	A04	0.01	Hz
A14	다단 4 속 설정	0x030e	783	R/W	2000	0	A04	0.01	Hz
A15	다단 5 속 설정	0x030f	784	R/W	3000	0	A04	0.01	Hz
A16	다단 6 속 설정	0x0310	785	R/W	4000	0	A04	0.01	Hz
A17	다단 7 속 설정	0x0311	786	R/W	5000	0	A04	0.01	Hz
A18	다단 8 속 설정	0x0312	787	R/W	6000	0	A04	0.01	Hz
A19	다단 9 속 설정	0x0313	788	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A20	다단 10 속 설정	0x0314	789	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A21	다단 11 속 설정	0x0315	790	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A22	다단 12 속 설정	0x0316	791	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A23	다단 13 속 설정	0x0317	792	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A24	다단 14 속 설정	0x0318	793	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A25	다단 15 속 설정	0x0319	794	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A26	조깅주파수 설정	0x031a	795	R/W	50	50	1000	0.01	Hz
A27	조깅 정지 동작 선택	0x031b	796	R/W	0	0	2		
A28	토크부스트 모드 선택	0x031c	797	R/W	0	0	1		
A29	수동 토크부스트 설정	0x031d	798	R/W	10	0	500	0.1	%
A30	수동 토크부스트 주파수 설정	0x031e	799	R/W	100	0	1000	0.1	%

기능코드	기능명칭	Address (Hex)	Address (Dec)	R/W attribute	Init. Value	Min. Value	Max. Value	Scale	Unit
A31	제어방식 설정	0x031f	800	R/W	0	0	2		
A32	출력전압 Gain 설정	0x0320	801	R/W	1000	200	1100	0.1	%
A33	직류 제동 기능 선택	0x0321	802	R/W	0	0	1		
A34	직류 제동 주파수 설정	0x0322	803	R/W	50	50	1000	0.01	Hz
A35	직류 제동 출력지연 시간 설정	0x0323	804	R/W	0	0	50	0.1	Sec
A36	직류 제동 세기 설정	0x0324	805	R/W	100	0	1000	0.1	%
A37	직류 제동 시간 설정	0x0325	806	R/W	0	0	30000	0.1	Sec
A38	주파수 상한 리미트 설정	0x0326	807	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A39	주파수 하한 리미트 설정	0x0327	808	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A40	점프 주파수 설정	0x0328	809	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A41	점프 주파수 폭 설정	0x0329	810	R/W	0	0	1000	0.01	Hz
A42	점프 주파수 설정	0x032a	811	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A43	점프 주파수 폭 설정	0x032b	812	R/W	0	0	1000	0.01	Hz
A44	점프 주파수 설정	0x032c	813	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A45	점프 주파수 폭 설정	0x032d	814	R/W	0	0	1000	0.01	Hz
A46	Reserved Data	0x032e	815	R/W					
A47	Reserved Data	0x032f	816	R/W					
A48	Reserved Data	0x0330	817	R/W					
A49	Reserved Data	0x0331	818	R/W					
A50	Reserved Data	0x0332	819	R/W					
A51	저전압 트립 레벨 설정	0x0333	820	R/W	1000	500	1800	0.1	%
A52	AVR 기능 선택	0x0334	821	R/W	2	0	2		
A53	모터 수전전압 설정	0x0335	822	R/W	200V 급- 220V 400V 급- 380V	200V 급- 200/220/230/24 0 400V 급- 380/400/415/44 0/460/480		1	V
A54	가속시간 2 설정	0x0336	823	R/W	300	1	30000	0.1	Sec
A55	감속시간 2 설정	0x0337	824	R/W	300	1	30000	0.1	Sec
A56	2단 가감속 절환 방법 선택	0x0338	825	R/W	0	0	1		
A57	가속 시 가감속 시간 절환 주파수 설정	0x0339	826	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A58	감속 시 가감속 시간 절환 주파수 설정	0x033a	827	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A59	가속 시 패턴 설정	0x033b	828	R/W	0	0	2		
A60	감속 시 패턴 설정	0x033c	829	R/W	0	0	2		
A61	전압 입력(O) Offset 설정	0x033d	830	R/W	0	-100	100	0.1	
A62	전압 입력(O) Gain 설정	0x033e	831	R/W	1000	0	2000	0.1	
A63	전류 입력(OI) Offset 설정	0x033f	832	R/W	0	-100	100	0.1	

기능코드	기능명칭	Address (Hex)	Address (Dec)	R/W attribute	Init. Value	Min. Value	Max. Value	Scale	Unit
A64	전류 입력(Oi) Gain 설정	0x0340	833	R/W	1000	0	2000	0.1	
A65	FAN 동작 모드	0x0341	834	R/W	0	0	1		
A70	PID 기능 선택	0x0346	839	R/W	0	0	2		
A71	PID 목표치	0x0347	840	R/W	0	0	10000	0.01	%
A72	PID 목표치 입력 방법 설정	0x0348	841	R/W	2	0	3		
A73	Feedback 입력방법 설정	0x0349	842	R/W	0	0	1		
A74	P(비례) Gain 설정	0x034a	843	R/W	1000	1	10000	0.1	%
A75	I(적분) 시간 설정	0x034b	844	R/W	10	0	36000	0.1	Sec
A76	D(미분) 시간 설정	0x034c	845	R/W	0	0	1000	0.01	Sec
A77	PID 에러 제한	0x034d	846	R/W	1000	0	1000	0.1	%
A78	PID 출력 제한 상한치	0x034e	847	R/W	1000	-1000	1000	0.1	%
A79	PID 출력 제한 하한치	0x034f	848	R/W	0	-1000	1000	0.1	%
A80	PID 출력 반전	0x0350	849	R/W	0	0	1		
A81	PID 스케일 비율 설정	0x0351	850	R/W	1000	1	10000	0.01	%
A82	Pre PID 주파수	0x0352	851	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A83	Sleep 주파수	0x0353	852	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A84	Sleep/Wake up 지연 시간	0x0354	853	R/W	0	0	300	0.1	Sec
A85	Wake up 주파수	0x0355	854	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A61, A63 Data Type	*signed integer16								
Init value of A54,A55	A54 : 30000(A59=0), 390(A59=1), 290(A59=2) A55 : 30000(A60=0), 390(A60=1), 290(A60=2)								

기능코드	기능명칭	Address (Hex)	Address (Dec)	R/W attribute	Init. Value	Min. Value	Max. Value	Scale	Unit
b01	순간 재시동 선택	0x0401	1026	R/W	0	0	3		
b02	허용 순정시간 설정	0x0402	1027	R/W	10	3	10	0.1	Sec
b03	순정 후 재 투입 대기 시간 설정	0x0403	1028	R/W	10	3	100	0.1	Sec
b04	전자써멀 레벨 설정	0x0404	1029	R/W	1000	200	1200	0.1	%
b05	전자써멀 특성 선택	0x0405	1030	R/W	0	0	1		
b06	과부하/과전압 제한모드 선택	0x0406	1031	R/W	3	0	3		
b07	과부하 제한레벨 설정	0x0407	1032	R/W	HD:15 00 ND:12 00	200	HD:20 00 ND:16 50	0.1	%
b08	과부하 제한정수 설정	0x0408	1033	R/W	10	1	100	0.1	Sec
b09	소프트 록 기능 설정	0x0409	1034	R	0	0	3		
b10	시동주파수 설정	0x040a	1035	R/W	50	50	1000	0.1	Hz
b11	캐리어주파수 설정	0x040b	1036	R/W	30 (≤ 22kW) 20 (≥ 30kW)	10	160 (≤ 22kW) 100 (≥ 30kW)	0.1	kHz
b12	초기화 모드 설정	0x040c	1037	R/W	0	0	1		
b13	초기치 설정	0x040d	1038	R/W	0	0	2		
b14	RPM 변환 계수 설정	0x040e	1039	R/W	100	1	9999	0.01	
b15	터미널 운전 시 Stop키 유효 설정	0x040f	1040	R/W	0	0	1		
b16	프리런 스톱 해제 동작 설정	0x0410	1041	R/W	0	0	1		
b17	통신 국번 설정	0x0411	1042	R/W	1	1	32		
b18	지락 검출 설정	0x0412	1043	R/W	0	0	1000	0.1	%
b19	속도 써치 시 전류 레벨	0x0413	1044	R/W	100	90	180		%
b20	속도 써치 시 전압 증가분	0x0414	1045	R/W	100	10	300	0.01	%
b21	속도 써치 연산 지연 시간 비	0x0415	1046	R/W	100	50	500	0.01	%

기능코드	기능명칭	Address (Hex)	Address (Dec)	R/W attribute	Init. Value	Min. Value	Max. Value	Scale	Unit
b22	비상정지 감속시간	0x0416	1047	R/W	0	0	30000	0.1	Sec
b23	속도 써치 설정	0x0417	1048	R/W	0	0	1		
b24	트립 시 알람 릴레이 동작 설정	0x0418	1049	R/W	0	0	3		
b25	정지방법 설정	0x0419	1050	R/W	0	0	1		
b26	P-Type 설정 방법(주1)	0x041a	1051	R/W	1	0	1	1	
b27	입력 결상 보호기능 설정	0x041b	1052	R/W	10	0	30	1	Sec
b28	통신 타임아웃 시간 설정	0x041c	1053	R/W	0	0	60		Sec
b29	통신 타임아웃 동작 모드	0x041d	1054	R/W	0	0	1		
b30	파워 온 디스플레이 설정	0x041e	1055	R/W	1	1	13		
b31	제2통신 채널 485 통신 속도 설정	0x041f	1056	R/W	3	1	5		
b32	BRD 선택	0x0420	1057	R/W	1	0	2		
b33	BRD 사용률	0x0421	1058	R/W	100	0	500		%
b34	과전압 억제(OVS) 최대 주파수	0x0422	1059	R/W	2000	0	30000	0.1	Hz
b35	과전압 억제(OVS) P(비례) Gain	0x0423	1060	R/W	1000	0	10000		
b36	과전압 억제(OVS) I(적분) 시간	0x0424	1061	R/W	100	0	10000		
b37	과전압 억제(OVS) D(미분) 시간	0x0425	1062	R/W	0	0	10000		Sec
b38	Q축 전류 지령	0x0426	1063	R/W	0	-1000	1000	0.01	%
b39	과전압 억제(OVS) 시정수	0x0427	1064	R/W	1	0	1000		
b40	과전압 억제(OVS) 기능 선택	0x0428	1065	R/W	0	0	1		
b41	과전압 억제(OVS) 제어 제한 시간	0x0429	1066	R/W	5	0	1000	0.1	Sec
b42	직류 제동 후 시작 지연 시간	0x042a	1067	R/W	0	0	600	0.1	Sec
b43	시작 시 직류 제동 시간	0x042b	1068	R/W	0	0	30000	0.1	Sec
b44	직류 제동 P(비례) Gain	0x042c	1069	R/W	1000	1	10000		
b45	직류 제동 I(적분) 시간	0x042d	1070	R/W	500	0	10000		
b46	시작 시 직류 제동 세기	0x042e	1071	R/W	300	0	2000	0.1	%

기능코드	기능명칭	Address (Hex)	Address (Dec)	R/W attribute	Init. Value	Min. Value	Max. Value	Scale	Unit
b47	플라잉 스타트 P(비례) Gain	0x042f	1072	R/W	100	1	10000	0.01	%
b48	플라잉 스타트 I(적분) 시간	0x0430	1073	R/W	153	0	36000	0.1	Sec
b49	가감속 시 과부하 제한 레벨	0x0431	1074	R/W	HD: 1500 ND: 1200	200	HD: 2000 ND: 1650	0.1	%
b50	Droop 시작 주파수	0x0432	1075	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
b51	Reserved Data	0x0433	1076	R/W					
b52	Droop Gain	0x0434	1077	R/W	500	0	5000	0.01	
b53	Droop 시작 토크	0x0435	1078	R/W	0	0	1000	0.1	%
b54	Droop 추종 가감속 시간	0x0436	1079	R/W	200	10	1000	0.1	Sec
b55	Droop 제어 방식	0x0437	1080	R/W	0	0	1		
b56	시스템 과부하/저부하 검출 방법	0x0438	1081	R/W	0	0	6		
b57	시스템 과부하 검출 레벨	0x0439	1082	R/W	1000	200	2000	0.1	%
b58	시스템 저부하 검출 레벨	0x043a	1083	R/W	1000	200	2000	0.1	%
b59	시스템 과부하/저부하 검출 시간	0x043b	1084	R/W	100	0	600	0.1	Sec
b60	시스템 과부하/저부하 동작 해제 구간	0x043c	1085	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
b61	시동 시 DWELL 주파수	0x043d	1086	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
b62	시동 시 DWELL 시간	0x043e	1087	R/W	0	0	100	0.1	Sec
b63	정지 시 DWELL 주파수	0x043f	1088	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
b64	정지 시 DWELL 시간	0x0440	1089	R/W	0	0	100	0.1	Sec

기능코드	기능명칭	Address (Hex)	Address (Dec)	R/W attribute	Init. Value	Min. Value	Max. Value	Scale	Unit
C01	인텔리전트 입력단자1 설정	0x0501	1282	R/W	0	0	34		
C02	인텔리전트 입력단자2 설정	0x0502	1283	R/W	1	0	34		
C03	인텔리전트 입력단자3 설정	0x0503	1284	R/W	2	0	34		
C04	인텔리전트 입력단자4 설정	0x0504	1285	R/W	3	0	34		
C05	인텔리전트 입력단자5 설정	0x0505	1286	R/W	13	0	34		
C06	인텔리전트 입력단자6 설정	0x0506	1287	R/W	14	0	34		
C07	입력단자1 a/b 점점 설정 (NO,NC)	0x0507	1288	R/W	0	0	1		
C08	입력단자2 a/b 점점 설정 (NO,NC)	0x0508	1289	R/W	0	0	1		
C09	입력단자3 a/b 점점 설정 (NO,NC)	0x0509	1290	R/W	0	0	1		
C10	입력단자4 a/b 점점 설정 (NO,NC)	0x050a	1291	R/W	0	0	1		
C11	입력단자5 a/b 점점 설정 (NO,NC)	0x050b	1292	R/W	0	0	1		
C12	입력단자6 a/b 점점 설정 (NO,NC)	0x050c	1293	R/W	0	0	1		
C13	알람 릴레이 출력 단자 설정 (AL0, AL1, AL2)	0x050d	1294	R/W	5	0	9		
C14	인텔리전트 릴레이 출력단자 설정(RN0-RN1)	0x050e	1295	R/W	1	0	9		
C15	인텔리전트 릴레이 출력단자 설정(RN2-RN3)	0x050f	1296	R/W	0	0	9		
C16	출력단자 a/b 점점 설정 (RN0-RN1)	0x0510	1297	R/W	0	0	1		
C17	출력단자 a/b 점점 설정 (RN2-RN3)	0x0511	1298	R/W	0	0	1		
C18	FM 출력 모니터 신호 선택	0x0512	1299	R/W	0	0	5		
C19	FM 출력 Gain 조정	0x0513	1300	R/W	1000	0	2500	0.1	%
C20	FM 출력 Offset 조정	0x0514	1301	R/W	0	-30	100	0.1	%
C21	과부하 예고신호 레벨 설정	0x0515	1302	R/W	1000	100	2000	0.1	%
C22	가속 시 도달신호 주파수 설정	0x0516	1303	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
C23	감속 시 도달신호 주파수 설정	0x0517	1304	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
C24	PID Deviation 레벨 설정	0x0518	1305	R/W	100	0	1000	0.1	%
C25	AMI 출력 모니터 신호 선택	0x0519	1306	R/W	1	0	5		
C26	AMI 출력 Gain 조정	0x051a	1307	R/W	1000	0	2500	0.1	%

기능코드	기능명칭	Address (Hex)	Address (Dec)	R/W attribute	Init. Value	Min. Value	Max. Value	Scale	Unit
C27	AMI 출력 Offset 조정	0x051b	1308	R/W	0	-999	1000	0.1	%
C28	UP/DOWN 초기값 저장 선택	0x051c	1309	R/W	0	0	1		
C29	UP/DOWN 초기값 세팅	0x051d	1310	R/W	6000	0	A04	0.01	Hz
C30	UP/DOWN 지령 값 변경 시간	0x051e	1311	R/W	100	1	30000	0.1	Sec
C31	인텔리전트 입력단자7 설정	0x051f	1312	R/W	24	0	34		
C32	인텔리전트 입력단자8 설정	0x0520	1313	R/W	25	0	34		
C33	입력단자7 a/b 접점 설정 (NO,NC)	0x0521	1314	R/W	0	0	1		
C34	입력단자8 a/b 접점 설정 (NO,NC)	0x0522	1315	R/W	0	0	1		

기능코드	기능명칭	Address (Hex)	Address (Dec)	R/W attribute	Init. Value	Min. Value	Max. Value	Scale	Unit
H01	오토튜닝 모드 선택	0x0601	1538	R/W	0	0	1		
H02	모터 정수 선택	0x0602	1539	R/W	0	0	1		
H03	모터 용량	0x0603	1540	R/W	F.S.	0	112		
H04	모터 극수 선택	0x0604	1541	R/W	4	2	8		
H05	모터 정격 전류	0x0605	1542	R/W	F.S.	1	8000	0.1	A
H06	모터 무부하 전류(Io)	0x0606	1543	R/W	F.S.	1	4000	0.1	A
H07	모터 정격 슬립	0x0607	1544	R/W	F.S.	1	1000	0.001	Hz
H08	모터 정수 1차 저항(R1)	0x0608	1545	R/W	F.S.	1	30000	0.1	mOhm
H09	모터 정수 과도 인덕턴스(Lsig)	0x0609	1546	R/W	F.S.	1	10000	0.001	mH
H10	모터 정수 R1 오토튜닝 데이터	0x060a	1547	R/W	F.S.	1	30000	0.1	mOhm
H11	모터 정수 과도 인덕턴스 Lsig 오토튜닝 데이터	0x060b	1548	R/W	F.S.	1	10000	0.001	mH
H13	속도제어 P게인	0x060d	1549	R/W	100	0	1000	1	
H14	속도제어 I게인	0x060e	1550	R/W	100.0	0.0	1000. 0	0.1	
H15	정방향 토크리미트	0x060f	1551	R/W	150.0	0.0	200.0	0.1	%
H16	정방향 회생 토크리미트	0x0610	1552	R/W	150.0	0.0	200.0	0.1	%
H17	역방향 토크리미트	0x0611	1553	R/W	150.0	0.0	200.0	0.1	%
H18	역방향 회생 토크리미트	0x0612	1554	R/W	150.0	0.0	200.0	0.1	%
H19	영속제어 토크리미트	0x0613	1555	R/W	150.0	0.0	200.0	0.1	%
H20	영속제어 회생 토크리미트	0x0614	1556	R/W	150.0	0.0	200.0	0.1	%
H21	토크리미트 설정 방법	0x0615	1557	R/W	2	0	5	1	
H22	속도제어기 출력 필터 시정수	0x0616	1558	R/W	0	0	100	1	ms
H28	속도/토크모드 설정	0x061c	1564	R/W	0	0	1	1	
H29	토크모드 토크상승시간 설정	0x061d	1565	R/W	0.0	0.0	3000. 0	0.1	Sec

H30	토크모드 토크하강시간 설정	0x061e	1566	R/W	0.0	0.0	3000.0	0.1	Sec
H35	토크모드 속도리미트 바이어스	0x0623	1571	R/W	1.00	0.01	10.00	0.01	Hz
H36	엔코더 PPR (회전당 펄스수)	0x0624	1572	R/W	1024	0	9999	1	PPR
H37	엔코더 방향 선택	0x0625	1573	R/W	0	0	1	1	
H38	엔코더 필터 시정수 설정	0x0626	1574	R/W	0	0	10000	1	ms
H39	속도편차 트림 검출 주파수	0x0627	1575	R/W	3.00	0.00	10.00	0.01	Hz
H40	속도편차 트림 검출 시간	0x0628	1576	R/W	0.0	0.0	10.0	0.1	Sec
H41	과속도 트림 검출 레벨	0x0629	1577	R/W	110.0	100.0	120.0	0.1	%
H42	과속도 트림 검출 시간	0x062a	1578	R/W	0.0	0.0	3.0	0.1	Sec
H43	엔코더 펄스이상 검출 방법 설정	0x062b	1579	R/W	0	0	3	1	
H44	엔코더 펄스이상 검출 시간	0x062c	1580	R/W	3.0	0.0	60.0	0.1	Sec
H03 Table	24: 3L(3 HP), 25: 5L(5 HP), 26: 7.5L(7.5 HP), 27: 10L(10 HP), 28: 15L(15 HP), 29: 20L(20 HP), 30: 25L(25 HP), 31: 30L(30 HP), 32: 40L(40 HP), 33: 50L(50HP), 34: 60L(60HP), 35: 75L(75HP), 36: 100L(100HP), 37: 125L(125HP)								230V class
	0: 3H(3 HP), 1: 5H(5 HP), 2: 7.5H(7.5 HP), 3: 10H(10 HP), 4: 15H(15 HP), 5: 20H(20 HP), 6: 25H(25HP), 7: 30H(30 HP), 8: 40H(40 HP), 9: 50H(50 HP), 10: 60H(60 HP), 11: 75H(75 HP), 12: 100H(100 HP), 13: 125H(125 HP), 14: 150H(150 HP), 15: 200H(200 HP), 16: 250H(250 HP), 17: 275H(250HP), 18: 300H(300HP), 19: 350H(350HP), 20: 400H(400HP), 21: 425H(425HP), 22: 450H(450HP), 23: 500H(500HP)								460V class

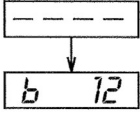
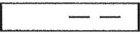
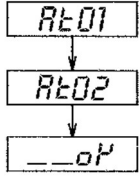
7. 보호 기능

인버터를 보호하기 위하여 과전류, 과전압, 부족 전압 등의 보호 기능이 있습니다. 보호기능이 동작했을 때는 출력을 차단하여 모터를 프리런 스톱하고 강제 리셋 할 때까지 상태를 유지합니다.

명칭	내용	표시
과전류 보호	인버터 출력이 단락 되었거나 모터가 구속되면 인버터에 과도한 전류가 흘러 보호회로가 동작하여 인버터 출력을 차단합니다.	E04
과부하 보호	모터 출력 전류를 검출하여 모터가 과부하로 되었을 경우는 인버터 내장 전자써멀이 검출하여 인버터 출력을 차단합니다.	E05
과전압 보호	모터로부터의 회생에너지 및 수전전압이 높을 경우나 과부하 제한 동작 중에 급속히 부하가 경감되면 컨버터부의 전압이 규정 이상으로 상승, 인버터 출력을 차단합니다.	E07
통신에러	인버터와 오퍼레이터 또는 외부 통신 장치 간에 통신 문제 발생 시 출력을 차단합니다. (Reset 신호가 4초 이상 지속될 경우에도 발생합니다.)	E60
부족전압 보호	인버터 수전전압이 내려가면 제어회로가 정상기능을 할 수 없게 됩니다. 모터의 발열, 토크 부족 등이 발생되므로 수전전압이 약150~160V이하(200V급), 약300~320V이하(400V급)로 되면 출력을 차단합니다. 순시 정전이 발생하여도 본 에러가 발생하는 경우가 있습니다.	E09
출력단락	인버터의 출력이 단락 되는 경우 인버터에 과전류가 흘러 보호 회로가 동작하여 인버터의 출력을 차단합니다.	E04 또는 E34
USP 에러	터미널 모드에서 인버터가 RUN상태에서 전원이 ON되는 경우 에러를 표시합니다. (USP기능 선택 시)	E13
EEPROM	외부 노이즈, 온도 상승으로 인버터 내장 EEPROM(메모리)의 이상이 발생되면 출력을 차단합니다. 에러 발생시는 설정 데이터를 다시 한번 확인해 주십시오. 알람신호가 정확히 출력되지 않을 경우가 있습니다. 전원 투입 시 에러가 발생하여 해제가 되지 않는 경우는 전원을 OFF 한 후 10분 이후 완전히 방전된 다음 전원을 재투입하여 주시기 바랍니다.	E08
외부트립	외부기기, 장치가 이상을 발생했을 때는 인버터가 그 신호를 받아 출력을 차단합니다. (인텔리전트 입력단자에 설정이 필요합니다.)	E12
온도트립	인버터 모듈의 온도가 규정치 이상으로 높아지면 내부의 온도 센서가 감지하여 인버터의 출력을 차단합니다.	E21
지락보호	운전중에 인버터 출력부와 모터간에 지락을 검출하여 출력을 차단합니다.	E14
인버터 과부하	과부하로 인한 손상을 방지하기 위해 기본 캐리어 주파수인 경우 인버터 정격전류 기준 150%, 1분을 초과하면 출력을 차단합니다. 운전조건에 따라 동작 시간이 변합니다. 동작 시간은 인버터 용량 별로 차이가 있습니다.	E17
결상 보호	입력 R, S, T 상 결상 시에 인버터의 출력을 차단합니다.	E20
제동저항기 과부하 보호	회생제동저항기의 사용률을 초과하는 경우는 BRD의 동작정지로 과전압되는 것을 검출하여 인버터의 출력을 차단합니다.	E06

명칭	내용	표시
OVS 트립	OVS(과전압 억제) 동작 주파수가 설정된 OVS 최고 주파수와 OVS동작시간을 둘 다 초과할 경우 인버터 출력을 차단합니다.	E02
냉각 팬 고장	냉각 팬이 고장나서 회전하지 않으면 인버터 출력을 차단합니다.	E33
시스템 과부하 검출 트립	시스템 과부하 검출레벨 이상으로 검출시간만큼 유지되면 인버터 출력을 차단합니다.	E23
시스템 저부하 검출 트립	시스템 저부하 검출레벨 이하로 검출시간만큼 유지되면 인버터 출력을 차단합니다.	E24
CC-Link 통신 트립	CC-Link 옵션카드 사용시 통신 이상이 2초간 감지되면 인버터 출력을 차단합니다.	E42
엔코더 속도 편차 트립	엔코더 옵션카드 사용시 설정된 속도편차를 초과하여 검출시간만큼 유지되면 인버터 출력을 차단합니다.	E44
엔코더 과속도 트립	엔코더 옵션카드 사용시 설정된 과속도 레벨을 초과하여 검출시간만큼 유지되면 인버터출력을 차단합니다.	E45
엔코더 펄스 이상1 트립	엔코더 옵션카드 사용시 엔코더 또는 엔코더 옵션카드중 A, B펄스 모두 입력되지 않는 상태로 검출시간만큼 유지되면 인버터 출력을 차단합니다.	E46
엔코더 펄스 이상2 트립	엔코더 옵션카드 사용시 엔코더 또는 엔코더 옵션카드중 A 또는 B펄스중 하나만 입력되는 상태로 검출시간만큼 유지되면 인버터 출력을 차단합니다.	E47

기타표시

내용	표시
데이터 초기화 처리중에 표시합니다. 주) 트립내역 초기화 처리시에는 표시되지 않습니다.	
해당 데이터가 없을 때에 표시합니다. (트립내역, PID피드백 데이터)	
오토튜닝 과정을 표시합니다.	

8. 고장 진단

증상		원인으로 생각되는 내용	조치
모터가 운전되지 않음	인버터 출력 U,V,W 전압이 출력되지 않음	•주파수지령 방법[A01]설정을 잘못하지 않았는가? •운전지령 방법[A02]설정을 잘못하지 않았는가?	•[A01]설정을 확인하여 주십시오. •[A02]설정을 확인하여 주십시오.
		•단자 R,S,T에 전원이 공급되고있는가?공급되고 있으면 POWER램프가 점등되어 있습니다.	•단자R,S,T및 U,V,W접속을 확인하여 주십시오. •전원을 투입하여 주십시오.
		•표시가 E□□로 되어 있지 않은가?	•FUNC 키를 눌러 내용을 확인한 후 리셋 하여 주십시오.
		•인텔리전트 입력 단자의 할당이 잘못되어 있지 않은가? •운전지령 RUN은 ON되어 있었는가? •단자 FW(or RV)와 단자 CM1이 접속되어 있는가?	•단자 할당을 확인하여 주십시오. [C01]~[C05] •운전지령 RUN을 ON으로 하여 주십시오. •단자 CM1을 단자FW(또는 RV)로 접속하여 주십시오. (터미널 모드로 선택)
		•[F01]을 선택하고 주파수 설정을 했는가? •단자 H, O, 이, L에 볼륨을 접속했는가?	•키를 눌러 설정하여 주십시오. •터미널 모드를 선택했을 때는 H,O,L에 볼륨을 입력하여 설정하여 주십시오.
		•RS단자, FRS단자가 ON상태로 되어있지 않은가?	•해제합니다.
	인버터 출력 U,V,W 전압은 출력됨	•모터가 구속되어 있지 않은가? •또한 부하가 무겁지 않은가?	•구속 해제, 부하를 경감한다. •모터 단독으로 운전하여 본다.
모터 회전 방향이 역으로 되어있음		•출력단자 U,V,W는 올바른가? •모터단독 상수는 U,V,W로 정방향인가, 역방향인가?	•모터 상수에 맞게 접속한다. (일반적으로 정방향은 U,V,W순)
		•제어회로 단자는 올바른가? •모드키[F04]는 바르게 설정되어 있는가?	•정방향 때는 FW, 역방향은 RV
모터 회전수가 올라가지 않음		•부하가 무겁지 않은가?	•부하를 경감한다. •과부하로 되면 제한 기능이 동작 설정 값보다도 낮은 회전수로 됩니다.
운전 중에 회전이 흔들림		•부하 변동이 크지 않은가? •전원 전압이 변동하고 있지 않은가? •특정 주파수에서 발생하고 있지 않은가?	•용량을 올린다. (모터, 인버터 공통) •변동을 작게 한다. •출력 주파수를 조금 옮긴다.
모터 회전이 맞지 않음		•모터 및 주행 설정은 바르게 되어있는가?	•모터 사양에 맞게 V/F패턴을 확인한다. •변속비를 검토한다.

증상		원인으로 생각되는 내용	조치
데이터값이 이상함	데이터 설정했으나 변하지 않음	•UP/DOWN 키로 데이터를 변경한 후 STR키를 누르지 않고 전원을 차단했는가?	•데이터를 입력하고 일단 STR키를 누른다.
		•데이터를 변경, STR키를 누른 후, 6초 이내 전원 차단했는가?	•데이터를 변경, STR 키를 STR키를 누른 후의 전원 차단은 6초 이상 지난 후에 한다.
데이터가 변하지 않음	주파수 설정이 변하지 않음 운전, 정지가 되지 않음	•표준 오퍼레이터 모드, 터미널 모드의 절체는 바르게 되었는가?	•[A01],[A02]의 설정 모드 절체를 확인한다. (75페이지 참조)
	데이터가 변경되지 않음	•소프트록을 하지 않았는가? •소프트록 선택[b09]에 소프트록을 (데이터:2, 3)하지 않았는가?	•SFT단자를 해제한다. •[b09]데이터를 0으로 한다.

9. 보수 및 점검

보수·점검은 정기적으로 하여 주십시오. 정기 보수 점검을 실시하지 않으면 고장이 발생할 경우가 있습니다.

 위험
• 점검은 입력 전원을 OFF하고 10분 이상경과 후 하여 주십시오. 감전의 우려가 있습니다. • 지정된 사람 이외는 보수·점검, 부품 교환은 하지 말아 주십시오. (작업 전에 시계, 반지 등의 금속물을 제거해 주십시오. 작업 시는 필히 절연대책 공구를 사용하여 주십시오.) 감전, 사고의 우려가 있습니다.

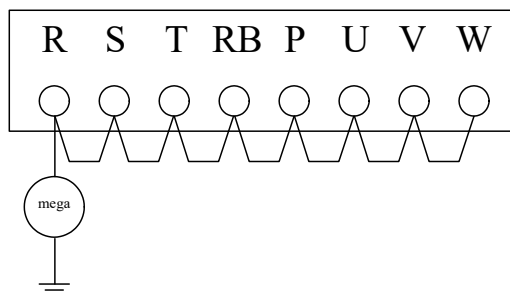
9.1 일반적 주의 사항

먼지 등이 들어가지 않도록 항상 깨끗하게 하여 주십시오.
단선과 접속 잘못이 없도록 최대한 주의하여 단자 및 커넥터 류는 견고하게 고정하여 주십시오.
전자기기는 습기와 기름을 피하고 먼지, 쇳가루 등이 들어가면 절연 파괴사고를 일으킬 수가 있습니다.
최대한 주의 하여 주십시오.
커넥터 착탈 시는 케이블을 잡아당기지 말아 주십시오.
(냉각팬 케이블 및 제어회로 기판 케이블파손에 의한 화재 또는 사고의 우려가 있습니다.)

9.2 점검항목

- (1) 일상점검
- (2) 정기점검(약1년)
- (3) 절연저항 시험(약2년)

아래 그림의 형태로 단자를 단락하여 시험을 하여 주십시오.



- 500V 메가 테스터로 상기 단자와 접지간을 측정하여 5MΩ이상 인지를 확인하여 주십시오.

가동 중지 시간 단축을 위하여 본체 및 하기 부품의 상비를 권장합니다.

추 천 예 비 품

부품 명	기호	개수		비고
		상용	예비	
냉각팬	FAN	2~3	2~3	인버터 용량 별로 다름 2개 : F1~F5 프레임 3개 : F6 프레임
케이스	-	1	1	전면 케이스

<일상 및 정기 점검 표>

점검 개소	점검항목	점검사항	점검주기		점검방법	판정기준	표준교 환 년수	계기
			일상	정기				
전반	주변환경	주변온도, 습도, 먼지 유해가스, 기름찌꺼기 등확인	√			주위온도 -10~50℃ 동결이 없을 것 주위습도 20~90%RH 결로가 없을 것		온도계 습도계
	장치전반	이상진동, 이상음은 없는가?	√		시각, 청각에 의함.	이상이 없을 것		
	전원전압	주회로 전압은 정상인가?	√		인버터 단자대 R,S,T간 전압 측정	(200V급) 200~240V, 50/60Hz (400V급) 380~480V, 50/60Hz		테스터
주회로	전반	(1)절연저항 시험 (주회로 단자와 접지 단자간) (2)나사 체결부의 느슨해짐은 없는가? (3)각 부품에 과열의 흔적은 없는가? (4)청소		√ √ √	(1)볼트금속 (2)시각	이상이 없을 것 체결 토크 (단자대를 제거) • M3:0.5~0.6Nm • M4:0.98~1.3Nm • M5:1.5~2.0Nm		500V 메가
	단자대	손상이 없는가?		√	시각	이상이 없을 것		
	평활콘덴서	(1)누액은 없는가? (2)변형은 없는가?	√ √		(1),(2) 시각	(1),(2) 이상이 없을 것	(주1)	
	릴레이	(1)동작 시에 떨림음은 없는가?		√	(1)청각	(1)이상이 없을 것		
	저항기	(1)큰 균열, 변색은 없는가?		√	(1)시각	(1)이상이 없을 것		테스터
	냉각팬	(1)이상 진동, 이상음은 없는가? (2)먼지, 티끌 등의 상태	√ √		(1)무통전, 손으로 돌려봄 (2)이상이 없을 것	(1)원활한 회전 (2)이상이 없는 것	2~3년	

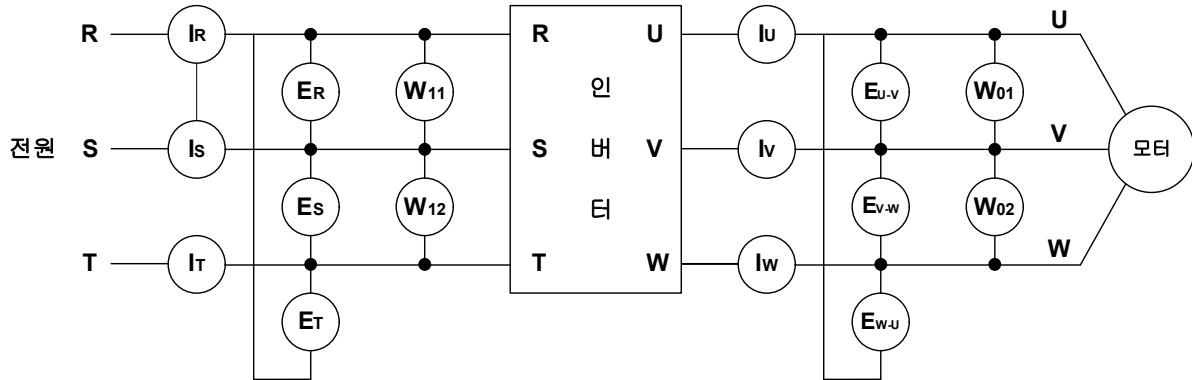
점검 개소	점검항목	점검사항	점검주기		점검방법	판정기준	표준교 환 년수	계기
			일상	정기				
제어 회로	동작체크	(1)인버터 단독운전으로 각 상간 출력전압 평형을 확인. (2)시퀀스 보호동작을 하여 보호표시회로에 이상이 없을 것.		√ √	(1) 인버터 출력단자 U,V,W상간 전압측정 (2)인버터 보호회로 출력을 모의적으로 동작시킨다. 예)외부트립 이용 등.	(1)상간 전압차 2%이내 (2)이상이 없이 동작 할 것.		테스터
부품 체크	전체	(1)냄새, 변색은 없는가? (2)현저한 녹발생은 없는가?		√ √	시각	이상이 없을 것.		
PCB 포함	콘덴서	누액, 변형은 없는가?	√		시각	정상동작 할 것.	(주1)	
표시	디지털 조작판넬	(1)표시가 보기에 이상이 없는가? (2) 흠이 있는 곳은 없는가? (3)LED 단선은 없는가?	√ √ √		시각	표시를 읽을 수 있을 것.		

(주1): 1. 콘덴서 수명은 주위온도에 영향을 받습니다.

2. 인버터는 정기적으로 청소하여 주십시오. 냉각팬 및 방열판에 먼지가 쌓이면 인버터가 과열합니다.

9.3 입출력 전압, 전류, 전력의 측정방법

입출력 전압, 전류, 전력 측정을 위한 일반적인 측정기를 아래에 표시합니다. 전압은 기본파 실효치 전압, 전류는 전 실효치를 측정합니다.



측정항목	측정장소	측정기	비고	측정치 기준
전원전압 E1	R-S, S-T, T-R간 (ER) (ES) (RT)	가변철편형전압계 * 정류형 전압계	기본파 실효치	사용전원 (200V급) 200-220V 50Hz 200-240V 60Hz (400V급) 380-415V 50Hz 400-480V 60Hz
전원전류 I1	R S T 의 전류 (IR) (IS) (IT)	가변 철편형 전류계	전실효치	
전원측전력 W1	R-S, S-T간 (W11) + (W12)	전력형전력계	전실효치	2전력계법
전원측역률 Pf1	전원전압 E1과 전원전류 I1과 전원측 전력 W1의 측정치에 의해 산출합니다. $Pf1 = \frac{W1}{\sqrt{3} \cdot E1 \cdot I1} \times 100(\%)$			
출력측전압 E0	U-V, V-W, W-U간 (EU) (EV) (EW)	* 정류형전압계	전실효치	
출력전류 I0	U, V, W의 전류 (IU) (IV) (IW)	가변철편형전류계	전실효치	
출력측 전력 W0	U-V, V-W간 (W01) + (W02)	전류계형전력계	전실효치	2전력계법
출력측역률 Pf0	출력전압 E0과 출력전류 I0 과 전원측 전력 W0의 측정치에 의해 산출합니다. $Pf0 = \frac{W0}{\sqrt{3} \cdot E0 \cdot I0} \times 100(\%)$			

- 주1) 전압은 기본파 실효치, 전류, 전력은 전실효치를 표시하는 계기를 사용하여 주십시오.
주2) 인버터 출력파형은 PWM파형으로 저주파에서는 특히 오차를 발생하기 쉬우므로 기의 계기, 방법이 비교적 정확합니다.
주3) 테스터(범용품)는 PWM파에는 적당하지 않는 경우가 많습니다.

10. 사양

10.1 사양표

10.1.1 입력전압 200V 급(32A ~ 310A)

모델명 FM5 - □ □ □ A ^(주 1) - 2- □ ^(주 6)				032	045	064	076	090	114	
적용모터 [kW]				HD	5.5	7.5	11	15	18.5	22
				ND	7.5	11	15	18.5	22	30
출력정격	정격전류[A] ^(주 2)			HD	24	32	45	64	76	90
				ND	32	45	64	76	90	114
	정격용량[kVA]	HD	200V	8	11	16	22	26	31	
			240V	10	13	19	27	32	37	
		ND	200V	11	16	22	26	31	39	
			240V	13	19	27	32	37	47	
	출력주파수 [Hz]				0 ~ 400Hz ^(주 3)					
	출력전압 [V]				3 Phase 200 ~ 240V ^(주 4)					
	입력정격	사용전압 [V]				3 Phase 200 ~ 240V (±10%)				
입력전압주파수[Hz]				50/ 60Hz (±5%)						
정격전류[A]			HD	23	32	45	64	77	92	
			ND	31	45	64	77	91	116	
손실[kW]			HD	0.15	0.21	0.31	0.42	0.52	0.62	
			ND	0.21	0.31	0.42	0.52	0.62	0.84	
EMC 필터					기본내장 61800-3 C3					

모델명 FM5 - □ □ □ A ^(주 1) - 2- □ ^(주 6)				140	170	205	261	310	
적용모터 [kW]			HD	30	37	45	55	75	
			ND	37	45	55	75	90	
출력정격	정격전류[A] ^(주 2)		HD	114	140	170	211	261	
			ND	140	170	205	261	310	
	정격용량[kVA]	HD	200V	39	48	59	73	90	
			240V	47	58	71	88	108	
		ND	200V	48	59	71	90	107	
			240V	58	71	85	108	129	
	출력주파수 [Hz]			0 ~ 400Hz ^(주 3)					
	출력전압 [V]			3 Phase 200 ~ 240V ^(주 4)					
	입력정격	사용전압 [V]			3 Phase 200 ~ 240V (±10%)				
입력전압주파수[Hz]			50/ 60Hz (±5%)						
정격전류[A]		HD	102	126	154	187	257		
		ND	126	154	188	257	308		
손실[kW]		HD	0.60	0.74	0.90	1.10	1.50		
		ND	0.74	0.90	1.10	1.50	1.80		
EMC 필터				기본내장 61800-3 C3					

10.1.2 입력전압 400V 급(016A ~ 260A)

모델명 FM5 - □ □ □ A ^(주 1) - 4 ^(주 5) - □ ^(주 6)				016	023	032	038	045	058	
적용모터 [kW]			HD	5.5	7.5	11	15	18.5	22	
			ND	7.5	11	15	18.5	22	30	
출력정격	정격전류[A] ^(주 2)		HD	12	16	23	32	38	45	
			ND	16	23	32	38	45	58	
	정격용량[kVA]	HD	380V	8	11	15	21	25	30	
			480V	10	13	19	27	32	37	
		ND	380V	11	15	21	25	30	38	
			480V	13	19	27	32	37	48	
	출력주파수 [Hz]			0 ~ 400Hz ^(주 3)						
	출력전압 [V]			3 Phase 380 ~ 480V ^(주 4)						
입력정격	사용전압 [V]			3-phase 380 ~ 480V(±10%)						
	입력전압주파수[Hz]			50/ 60Hz(±5%)						
	정격전류[A]		HD	12	16	23	32	38	46	
			ND	16	23	32	38	45	59	
	손실[kW]		HD	0.15	0.21	0.31	0.42	0.52	0.62	
			ND	0.21	0.31	0.42	0.52	0.62	0.84	
EMC 필터				기본내장 61800-3 C3						

모델명 FM5 - □ □ □ A ^(주 1) - 4 ^(주 5) - □ ^(주 6)				075	090	110	149	176	217	
적용모터 [kW]			HD	30	37	45	55	75	90	
			ND	37	45	55	75	90	110	
출력정격	정격전류[A] ^(주 2)		HD	58	75	90	110	149	176	
			ND	75	90	110	149	176	217	
	정격용량[kVA]	HD	380V	38	49	59	72	98	116	
			480V	48	62	75	91	124	146	
		ND	380V	49	59	72	98	116	143	
			480V	62	75	91	124	146	180	
	출력주파수 [Hz]			0 ~ 400Hz ^(주 3)						
	출력전압 [V]			3 Phase 380 ~ 480V ^(주 4)						
입력정격	사용전압 [V]			3-phase 380 ~ 480V(±10%)						
	입력전압주파수[Hz]			50/ 60Hz(±5%)						
	정격전류[A]	HD	59	73	89	109	149	178		
		ND	73	89	109	149	178	218		
	손실[kW]	HD	0.60	0.74	0.90	1.10	1.50	1.80		
		ND	0.74	0.90	1.10	1.50	1.80	2.20		
EMC 필터				기본내장 61800-3 C3						

10.1.3 입력전압 400V 급(296A ~ 325A)

모델명 FM5 - □ □ □ A ^(주 1) - 4 ^(주 5) - □ ^(주 6)				260	296	325	-	-	-	
적용모터 [kW]				HD	110	132	160	-	-	-
				ND	132	160	200	-	-	-
출력정격	정격전류[A] ^(주 2)			HD	217	260	296	-	-	-
				ND	260	296	-	-	-	-
	정격용량[kVA]	HD	380V	143	171	195	-	-	-	
			480V	180	216	246	-	-	-	
		ND	380V	171	195	-	-	-	-	
			480V	216	246	-	-	-	-	
	출력주파수 [Hz]				0 ~ 400Hz ^(주 3)					
	출력전압 [V]				3 Phase 380 ~ 480V ^(주 4)					
입력정격	사용전압 [V]				3-phase 380 ~ 480V(±10%)					
	입력전압주파수[Hz]				50/ 60Hz(±5%)					
	정격전류[A]			HD	218	262	317			
				ND	262	317	-			
	손실[kW]			HD	2.20	2.64	3.2			
				ND	2.64	3.20	-			
EMC 필터					기본내장 61800-3 C3					

(주 1) 모델명의 세자리 숫자 및 'A'는 인버터 정격전류를 의미합니다.

(주 2) 캐리어주파수를 출하 시 설정보다 높게 설정하면 인버터의 정격전류는 감소합니다.

(주 3) 최대 출력주파수는 V/F모드에서는 400Hz, 센서리스 벡터제어는 300Hz입니다.

(주 4) 최대 출력전압은 공급되는 입력전압 이상으로 올릴 수 없습니다.

(주 5) 모델명의 한자리 숫자는 인버터의 입력전압을 의미합니다. ('2'는 200V 급, '4'는 400V 급)

※ DC Reactor 내장으로 입력 역률 개선효과가 있습니다.

(주 6) 모델명의 C, E는 인버터의 Keypad 사양을 의미합니다. ('C'는 LCD Keypad, 'E'는 LED Keypad)

10.1.4 공통 사양

10.1.4.1 제어 & 운전

항목		동작 사양
제어 모드 ^(주1)		V/F모드(CT:정 토크, VT:저감 토크), 센서리스 벡터 제어, 벡터 제어
출력주파수 범위 ^(주2)		0~60Hz
주파수 정도		최고 주파수에 대한 디지털 지령 $\pm 0.01\%$ 아날로그 지령 $\pm 0.1\%$ ($25 \pm 10^\circ\text{C}$)
주파수설정 분해능		디지털 설정: 0.01Hz (100Hz 미만), 0.1Hz (100Hz 이상) 아날로그 설정: 0.06Hz (DC 0 ~ 10V, 4~20mA)
전압/주파수 특성		저감토크
캐리어 주파수		1~16kHz (제품 모델 별 상이함)
인버터 과부하 전류 정격		Heavy Duty (정격전류 150%/1분), Normal Duty (정격전류 120%/1분)
가속·감속시간		0.1~3,000초 (직선, 곡선 임의 설정), 제2 가속시간, 감속시간 설정가능
직류 제동		시작, 정지 시 직류제동 개별 설정가능 최대 10 sec, 모터정격전류 100% 까지
입력 신호	주파수 설정	키패드 설정(LED, LCD) 전압입력 설정: DC 0~10V (입력 임피던스 10k Ω) 전류입력 설정: DC 4~20mA (입력 임피던스 200 Ω)
	운전/정지	키패드 운전/정지 버튼 입력단자 신호: 정/역 방향 운전 신호
	인텔리전트 입력단자	운전지령방법 1~2, 운전지령 소스 1~3 주파수 지령 1~2 다 단속 지령 1~3 조그 지령 1~2 외부 트립 1~5 UP/DOWN (원격 상하운전) UP/DOWN 지령 클리어 PID 적분치 리셋, PID 동작해제 가속시간/감속시간 절환 비상정지 트립 리셋 파라미터 설정금지

항목		동작 사양
출력 신호	인텔리전트 출력단자 (RN0-RN1, RN2-RN3, AL0-AL1-AL2)	Run (운전 중 신호) FA1 (지령 주파수 도달신호) FA2 (설정주파수 이상도달 신호) OL (인버터 과부하 예고 신호) OD (PID 편차 과대 신호) AL (알람 신호)
	FM 출력	아날로그 전압 출력메터 (DC 0~10V full scale. Max · 1mA) 출력 주파수/전류/전력/토크 중 선택가능
	AMI 출력	아날로그 전류 출력메터 (4~20mA full scale. Max · 250Ω) 출력 주파수/전류/전력/토크 중 선택가능

10.1.4.2 기타기능 & 보호기능

항목	동작 사양
기타기능	곡선 가감속 상 하한 리미트 7 단 다 단속 캐리어 주파수 변경(1kHz ~ 16kHz), 주파수 점프 조깅운전 전자써멀 레벨 조정 재시동 기능 트립 내역 조회기능 오토 튜닝 V/f 특성 선택 Flying Start 자동토크 부스트 주파수 변환표시
보호기능	과전류 / 출력단락 과전압 / 저전압 모터 과부하, 인버터 과부하 시스템 과부하/저부하 검출 에러 EEPROM 에러 통신 에러 IGBT 과열보호 입력 결상 지락 보호 외부 트립 Fan 고장 과전압 억제(OVS) 에러 Safety

10.1.4.3 사용 환경 & 옵션

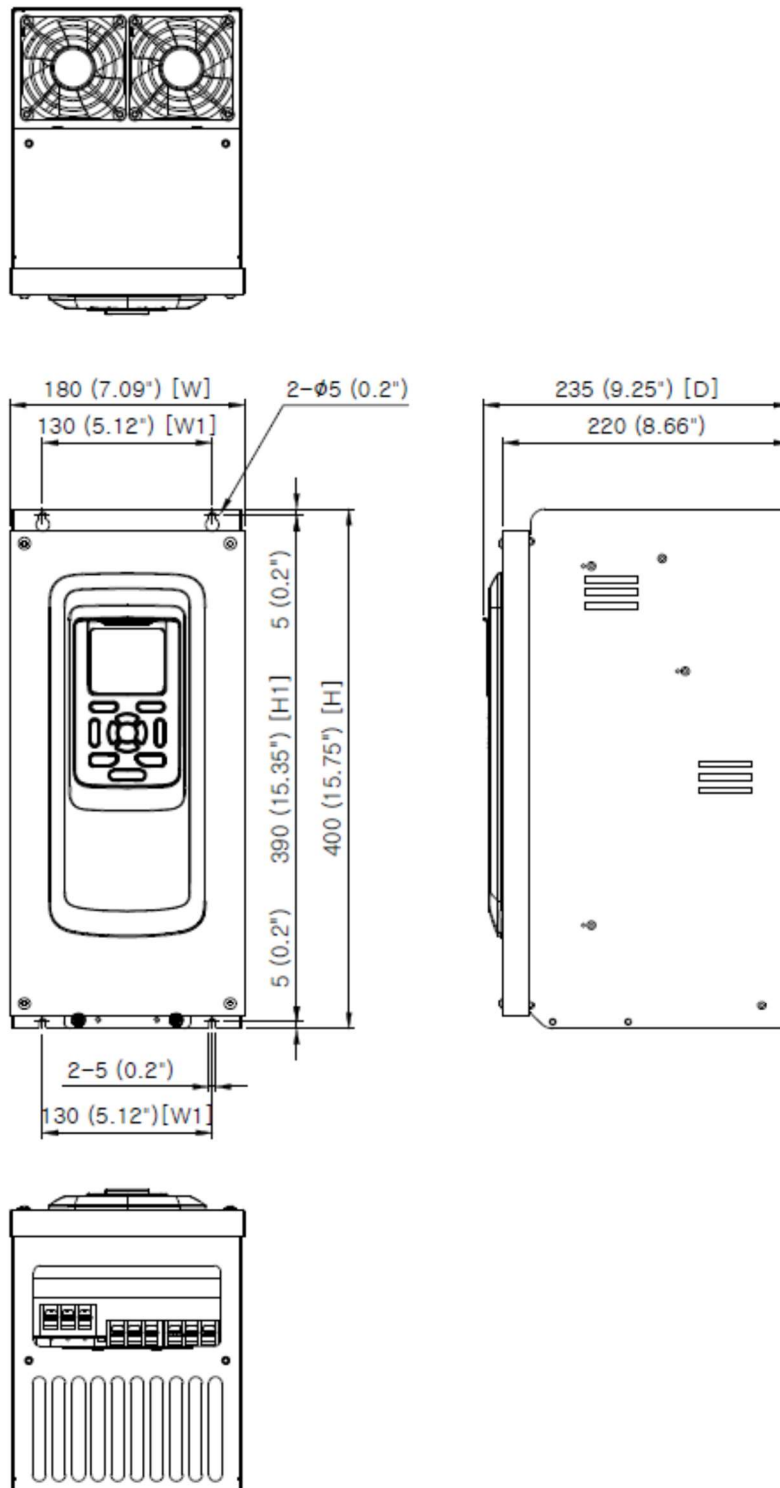
항목		동작 사양
제어방식	주위 온도	부하: - 10~ 40℃ (주위온도 50℃ 환경에서 80%이하 부하율 사용 권장. 또한 40℃ 이상일 경우 캐리어 주파수를 기본값보다 낮춰서 사용해야 합니다)
	보존 온도	-20~60℃
	주위 습도	이하 90% RH (이슬 맺힘 현상 없을 것)
	진동	5.9m/s ² (0.6G). 10~55Hz
	충격	10 Hz to 20Hz, 9.8m/s ² Max, 20Hz to 55Hz, 5.9m/s ² Max
	사용장소	표고 1,000m 이하 실내 (부식성 가스, 인화성 가스, 기름방울, 먼지가 없을 것)
표준 규격 인증		IEC 61800-3
보호 등급		IP00 open-chassis
옵션		Fieldbus(Serial) 통신 옵션, 확장형 I/O 옵션, 엔코더 옵션, 제동유닛(FM5-058A-4 이하 모델 기본내장, 이상 모델 외장옵션), DC 리액터(전 기종 기본내장), EMC 필터(전 기종 기본내장),

(주1) ‘A31(제어방식 설정)’를 2(센서리스 벡터제어)로 설정하는 경우 아래 사항에 주의하여 사용하여 주십시오.

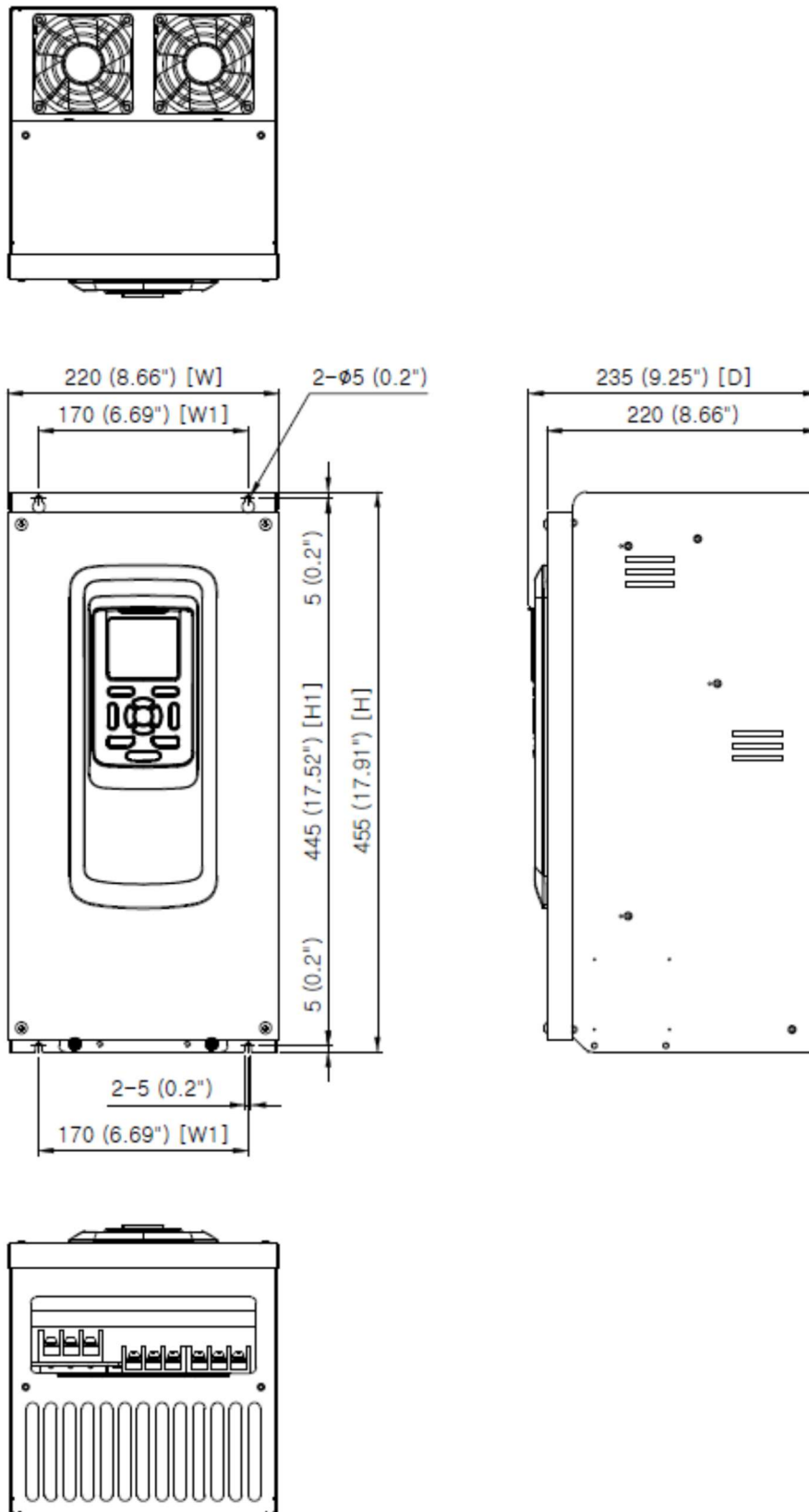
- 캐리어 주파수 2kHz 이상에서 사용하여 주십시오.
- 최대적용 모터의 2배 이하의 모터를 운전하는 경우에는 충분한 특성을 얻을 수 없습니다.
- 모터를 복수 대 운전하는 경우에는 센서리스 벡터 제어로 운전할 수 없습니다.

10.2 외형도

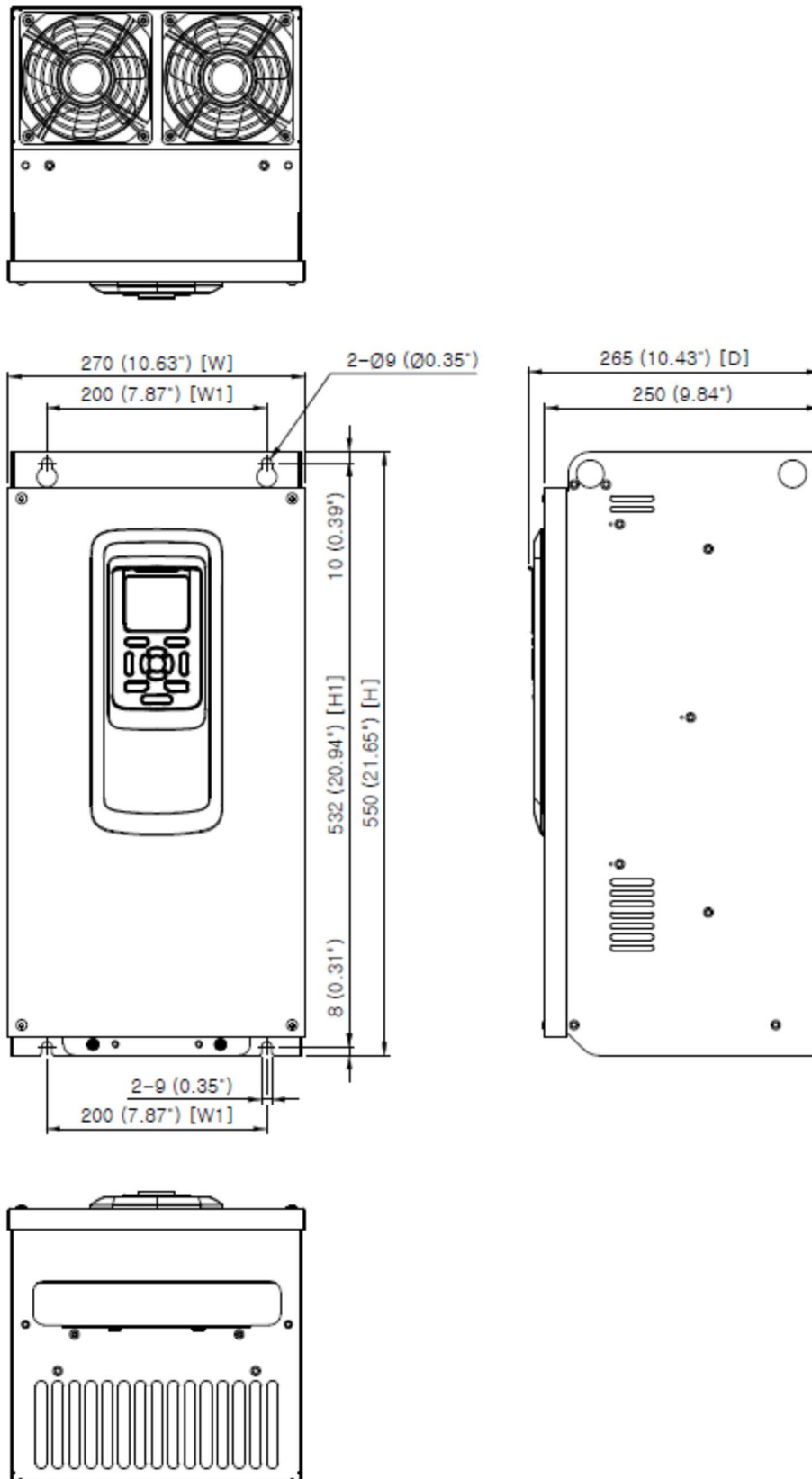
10.2.1 F1 (200V급 5.5~11kW, 400V급 5.5~11kW)



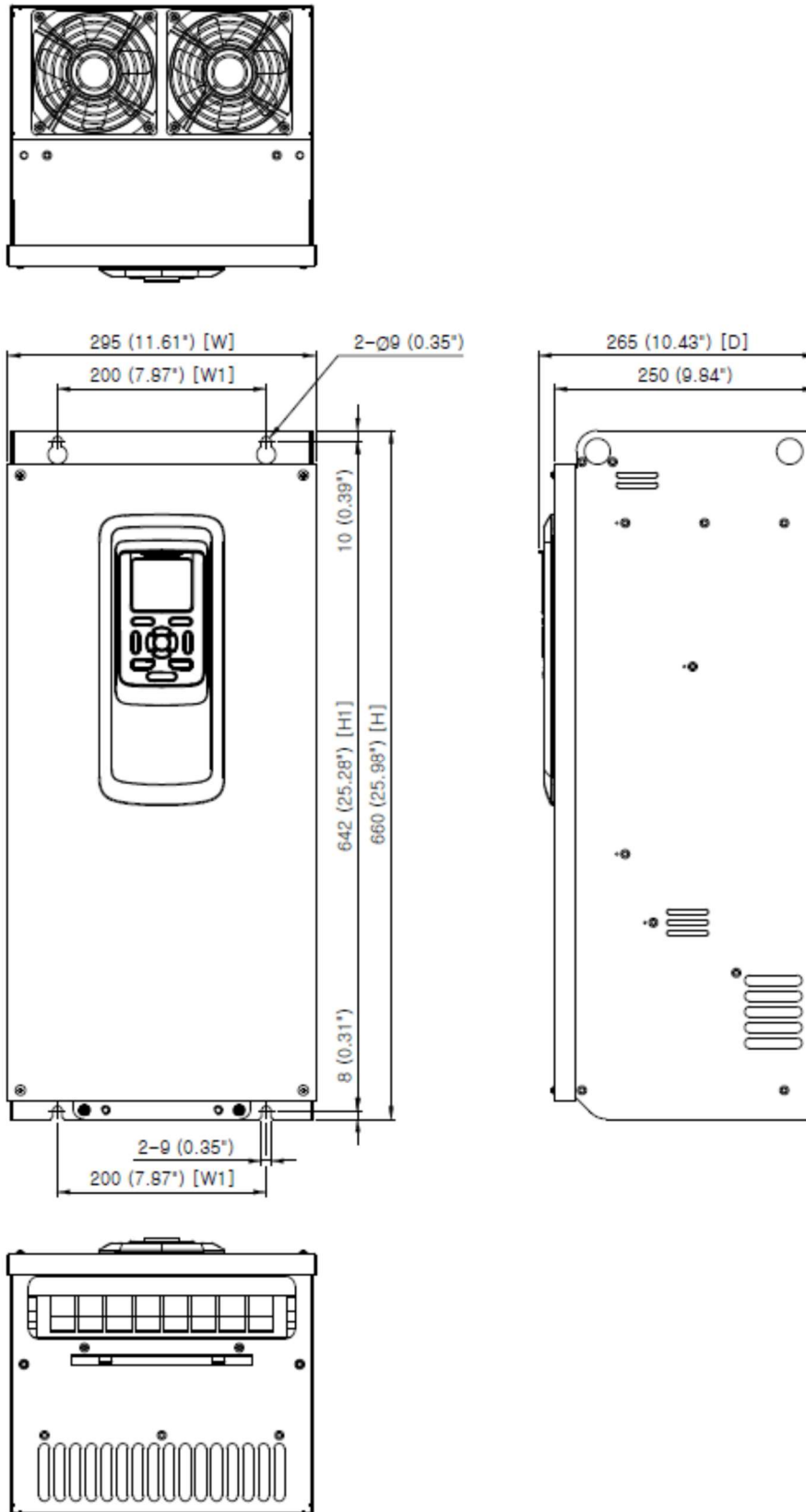
10.2.2 F2 (200V급 15~18.5kW, 400V급 15~22kW)



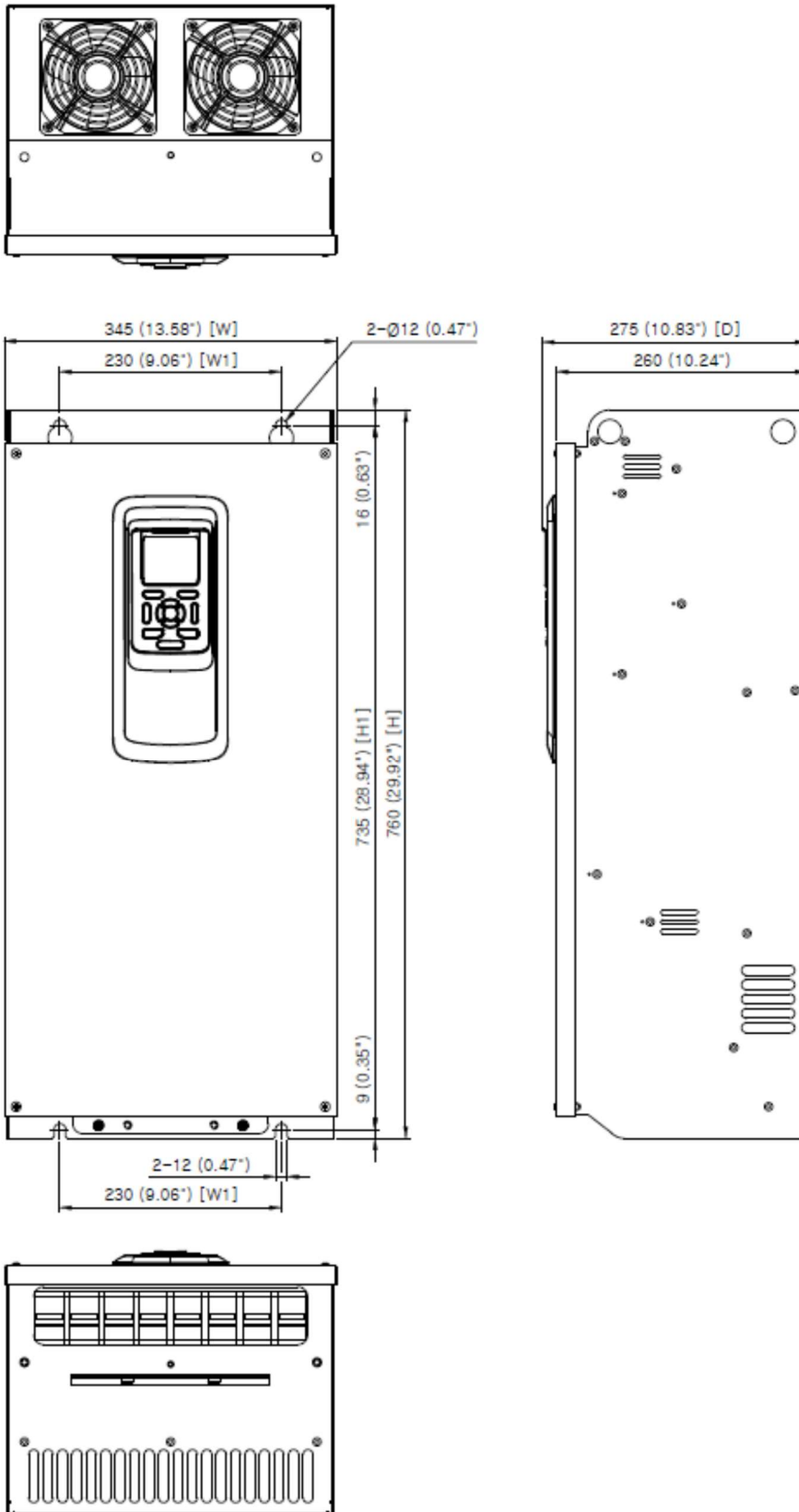
10.2.3 F3 (200V급 22~30kW, 400V급 30~37kW)



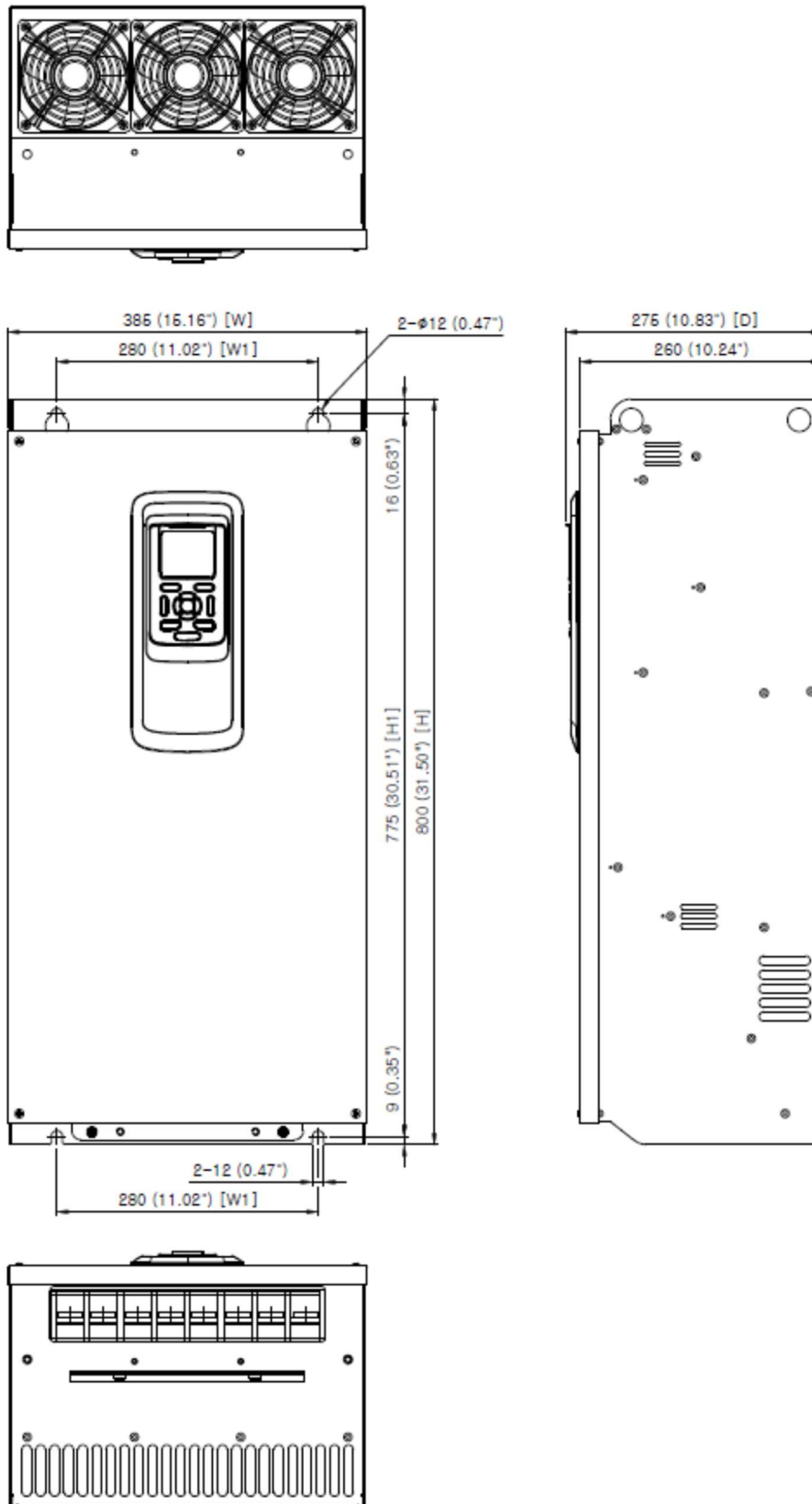
10.2.4 F4 (200V급 37~45kW, 400V급 45~55kW)



10.2.5 F5 (200V급 55~75kW, 400V급 75~90kW)



10.2.6 F6 (400V급 110~160kW)



10.2.7 치수표

아래 표는 FM5 모델의 각 프레임 별 사이즈입니다.

※ 기본 리액터 내장타입입니다.

모델	프레임	W [mm]	W1 [mm]	H [mm]	H1 [mm]	D [mm]	무게 [KG]
FM5-032A-2	F1	180	130	400	390	235	12.00
FM5-045A-2	F1	180	130	400	390	235	12.00
FM5-064A-2	F1	180	130	400	390	235	12.00
FM5-076A-2	F2	220	170	455	445	235	16.00
FM5-090A-2	F2	220	170	455	445	235	16.00
FM5-114A-2	F3	270	200	550	532	265	25.58
FM5-140A-2	F3	270	200	550	532	265	26.02
FM5-170A-2	F4	295	200	660	642	265	34.26
FM5-205A-2	F4	295	200	660	642	265	34.26
FM5-261A-2	F5	345	230	760	735	275	45.08
FM5-310A-2	F5	345	230	760	735	275	46.04
FM5-016A-4	F1	180	130	400	390	235	12.00
FM5-023A-4	F1	180	130	400	390	235	12.00
FM5-032A-4	F1	180	130	400	390	235	12.00
FM5-038A-4	F2	220	170	455	445	235	16.00
FM5-045A-4	F2	220	170	455	445	235	16.00
FM5-058A-4	F2	220	170	455	445	235	16.00
FM5-075A-4	F3	270	200	550	532	265	23.30
FM5-090A-4	F3	270	200	550	532	265	23.50
FM5-110A-4	F4	295	200	660	642	265	35.50
FM5-149A-4	F4	295	200	660	642	265	36.06
FM5-176A-4	F5	345	230	760	735	275	46.56
FM5-217A-4	F5	345	230	760	735	275	48.10
FM5-260A-4	F6	385	280	800	775	275	55.48
FM5-296A-4	F6	385	280	800	775	275	56.24
FM5-325A-4	F6	385	280	800	775	275	56.24

<mm / kg 표기>

모델	프레임	W [inch]	W1 [inch]	H [inch]	H1 [inch]	D [inch]	무게 [lbs]
FM5-032A-2	F1	7.09	5.12	15.75	15.35	9.25	26.46
FM5-045A-2	F1	7.09	5.12	15.75	15.35	9.25	26.46
FM5-064A-2	F1	7.09	5.12	15.75	15.35	9.25	26.46
FM5-076A-2	F2	8.66	6.69	17.91	17.52	9.25	35.27
FM5-090A-2	F2	8.66	6.69	17.91	17.52	9.25	35.27
FM5-114A-2	F3	10.63	7.87	21.65	20.94	10.43	56.39
FM5-140A-2	F3	10.63	7.87	21.65	20.94	10.43	57.36
FM5-170A-2	F4	11.61	7.87	25.98	25.28	10.43	75.53
FM5-205A-2	F4	11.61	7.87	25.98	25.28	10.43	75.53
FM5-261A-2	F5	13.58	9.06	29.92	28.94	10.83	99.38
FM5-310A-2	F5	13.58	9.06	29.92	28.94	10.83	101.50
FM5-016A-4	F1	7.09	5.12	15.75	15.35	9.25	26.46
FM5-023A-4	F1	7.09	5.12	15.75	15.35	9.25	26.46
FM5-032A-4	F1	7.09	5.12	15.75	15.35	9.25	26.46
FM5-038A-4	F2	8.66	6.69	17.91	17.52	9.25	35.27
FM5-045A-4	F2	8.66	6.69	17.91	17.52	9.25	35.27
FM5-058A-4	F2	8.66	6.69	17.91	17.52	9.25	35.27
FM5-075A-4	F3	10.63	7.87	21.65	20.94	10.43	51.37
FM5-090A-4	F3	10.63	7.87	21.65	20.94	10.43	51.81
FM5-110A-4	F4	11.61	7.87	25.98	25.28	10.43	78.26
FM5-149A-4	F4	11.61	7.87	25.98	25.28	10.43	79.50
FM5-176A-4	F5	13.58	9.06	29.92	28.94	10.83	102.65
FM5-217A-4	F5	13.58	9.06	29.92	28.94	10.83	106.04
FM5-260A-4	F6	15.16	11.02	31.5	30.51	10.83	122.31
FM5-296A-4	F6	15.16	11.02	31.5	30.51	10.83	123.99
FM5-325A-4	F6	15.16	11.02	31.5	30.51	10.83	123.99

<inch / lbs>