

저압 인버터 취급설명서

(ePlus Drive - FM3)

200V급(단상전원용) 0.4~2.2kW

200V급(삼상전원용) 0.4~15kW

400V급(삼상전원용) 0.4~160kW



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

제품 보증 기간은 설치 일로부터 12개월 또는 제조일로부터 18개월 중 먼저 도래하는 기간을 품질 보증 기간으로 적용합니다. 단, 계약 조건에 따라 변경될 수 있습니다.

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

단, 다음에 해당할 경우는 그 보증범위에서 제외 됩니다.

- (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 후의 수리는 모두 유상으로 됩니다. 또 보증기간 중에 있어도 상기 보증 범위 외의 이유에 의한 수리 및 고장원인 조사는 유상으로 처리 됩니다.

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 UL/cUL REQUIREMENTS

- THE HYOSUNG FM3 VFD UL FILE NUMBER IS E535580
CONFIRMATION OF UL LISTING CAN BE FOUND ON THE UL WEB SITE: www.ul.com
- DO NOT CONNECT OR DISCONNECT WIRING, OR PERFORM SIGNAL CHECKS WHILE THE POWER SUPPLY IS TURNED ON.
- THERE ARE LIVE PARTS INSIDE THE VFD. NEVER TOUCH THE PRINTED CIRCUIT BOARD (PCB) WHILE THE POWER SUPPLY IS TURNED ON.

[WARNING] THE BUS CAPACITOR DISCHARGE TIME IS 5 MINUTES. BEFORE STARTING WIRING OR INSPECTION, SWITCH POWER OFF, WAIT FOR MORE THAN 5 MINUTES, AND CHECK FOR RESIDUAL VOLTAGE BETWEEN TERMINAL P (+) AND N (-) WITH A METER ETC., TO AVOID HAZARD OF ELECTRICAL SHOCK.

[SHORT CIRCUIT RATING] THIS VFD IS SUITABLE FOR USE ON A CIRCUIT CAPABLE OF DELIVERING NOT MORE THAN ____*1____ARMS SYMMETRICAL AMPERES, 480 VOLTS FOR HF TYPE AND 240 VOLTS FOR SF, LF TYPE MAXIMUM.

BRANCH CIRCUIT SHORT CIRCUIT PROTECTION SHALL BE PROVIDED BY FUSE ONLY.

*1 FM3 MODELS and KA VALUE

5KA	FM3-004SF ~ FM3-370HF All Model
10KA	FM3-450HF ~ FM3-1320HF All Model
18KA	FM3-1600HF~

[OVERSPEED PROTECTION] THIS VFD DOES NOT PROVIDE OVERSPEED PROTECTION

[MOTOR OVERLOAD PROTECTION] THIS VFD PROVIDES MOTOR OVERLOAD PROTECTION. OVERLOAD PROTECTION LEVEL IS 20 ~ 120% OF FULL LOAD CURRENT. THE PROTECTION LEVEL MAY BE ADJUSTED BY PARAMETER (b04). REFER TO THE FM3 USER GUIDE OR CATALOG.

[MOTOR OVERTEMPERATURE] MOTOR OVERTEMPERATURE SENSING IS NOT PROVIDED BY THE VFD.

[ENVIRONMENT]

MAXIMUM AMBIENT TEMPERATURE	50℃(WHEN CARRIER FREQUENCY EQUAL TO OR LESS THAN DEFAULT VALUE)
AMBIENT HUMIDITY	90% RH OR LESS(NO CONDENSING)
STORAGE TEMPERATURE	-20~60℃
VIBRATION	5.9ms ² OR LESS
ALTITUDE	ALTITUDE 1,000m OR LESS
AMBIENCE	INDOORS(NO CORROSIVE AND FLAMMABLE GASES, OIL MIST, DUST AND DIRT)
POLLUTION DEGREE	2

SAFETY

- FOR THE SAFE OPERATION OF THE FM3 SERIES VFD, READ THIS MANUAL AND ALL OF THE WARNING SIGNS ATTACHED TO THE INVERTER CAREFULLY BEFORE INSTALLING AND OPERATING IT, AND FOLLOW THE INSTRUCTION EXACTLY. KEEP THIS MANUAL HANDY FOR YOUR QUICK REFERENCE.

SYMBOLS AND DEFINITION

- A SAFETY INSTRUCTION (MESSAGE) IS GIVEN WITH A HAZARD ALERT SYMBOL AND/OR A WARNING or CAUTION.
- EACH SIGNAL HAS THE FOLLOWING MEANING THROUGHOUT THIS MANUAL



HAZARDOUS HIGH VOLTAGE.

IT USED TO CALL YOUR ATTENTION TO ITEMS OR OPERATIONS THAT COULD BE DANGEROUS TO YOU OR OTHER PERSONS OPERATING THIS EQUIPMENT.

READ THESE MESSAGES AND FOLLOW THESE INSTRUCTIONS CAREFULLY.



SAFETY ALERT SYMBOL

THIS SYMBOL IS USED TO CALL YOUR ATTENTION TO ITEMS OR OPERATIONS THAT COULD BE DANGEROUS TO YOU OR OTHER PERSONS OPERATING THIS EQUIPMENT.

READ THESE MESSAGES AND FOLLOW THESE INSTRUCTIONS CAREFULLY.



WARNING

INDICATES A POTENTIALLY HAZARDOUS SITUATION WHICH, IF NOT AVOIDED, CAN RESULT IN SERIOUS INJURY OR DEATH.



CAUTION

INDICATES A POTENTIALLY HAZARDOUS SITUATION WHICH, IF NOT AVOIDED, CAN RESULT IN MINOR TO MODERATE INJURY, OR SERIOUS DAMAGE OF PRODUCT.

THE MATTERS DESCRIBED UNDER  **CAUTION** MAY, IF NOT AVOIDED, LEAD TO SERIOUS RESULTS DEPENDING ON THE SITUATION. IMPORTANT MATTERS ARE DESCRIBED IN **CAUTION** (AS WELL AS WARNING), SO BE SURE TO OBSERVE THEM.

NOTE

INDICATES AN AREA OR SUBJECT OF SPECIAL MERIT, EMPHASIZING EITHER THE PRODUCT'S CAPABILITIES OR COMMON ERRORS IN OPERATION OR MAINTENANCE.



HAZARDOUS HIGH VOLTAGE

- MOTOR CONTROL EQUIPMENT AND ELECTRONIC CONTROLLERS ARE CONNECTED TO THE HAZARDOUS LINE VOLTAGE.
- WHEN SERVICING VFD AND ELECTRONIC CONTROLLERS, THERE MIGHT BE EXPOSED COMPONENTS OR ABOVE LINE POTENTIAL.
- EXTREME CARE SHOULD BE TAKEN TO PRODUCT AGAINST SHOCK. STAND ON AN INSULATING PAD AND MAKE IT A HABIT TO USE ONLY ONE HAND WHEN CHECKING COMPONENTS.
- ALWAYS WORK WITH ANOTHER PERSON IN CASE AN EMERGENCY OCCURS.
- DISCONNECT POWER BEFORE CHECKING CONTROLLER OR PERFORMING MAINTENANCE.
- BE SURE EQUIPMENT IS PROPERLY GROUNDED. WEAR SAFETY GLASSES WHENEVER WORKING ON AN ELECTRIC CONTROLLER OR ROTATING ELECTRICAL EQUIPMENT.

PRECAUTION

- A SAFETY INSTRUCTION (MESSAGE) IS GIVEN WITH A HAZARD ALERT SYMBOL AND A WARNING or CAUTION.



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



WARNING THE USER IS RESPONSIBLE FOR ENSURING THAT ALL DRIVEN MACHINERY, DRIVE TRAIN MECHANISM NOT SUPPLIED BY HYOSUNG AND PROCESS LINE MATERIAL ARE CAPABLE OF SAFE OPERATION AT AN APPLIED FREQUENCY OF 150% OF THE MAXIMUM SELECTED FREQUENCY RANGE TO THE AC MOTOR. FAILURE TO DO SO CAN RESULT IN DESTRUCTION OF EQUIPMENT AND INJURY TO PERSONNEL SHOULD A SINGLE POINT FAILURE OCCUR.



WARNING FOR PROTECTION, INSTALL AN EARTH LEAKAGE BREAKER WITH A HIGH FREQUENCY CIRCUIT CAPABLE OF LARGE CURRENTS TO AVOID AN UNNECESSARY OPERATION.
THE GROUND FAULT PROTECTION CIRCUIT IS NOT DESIGNED TO PROTECT PERSONAL INJURY.



CAUTION HEAVY OBJECT. TO AVOID MUSCLE STRAIN OR BACK INJURY, USE LIFTING AIDS AND PROPER LIFTING TECHNIQUES WHEN REMOVING OR REPLACING.



CAUTION THESE INSTRUCTIONS SHOULD BE READ AND CLEARLY UNDERSTOOD BEFORE WORKING ON FM3 SERIES EQUIPMENT.



CAUTION PROPER GROUNDS, DISCONNECTING DEVICES AND OTHER SAFETY DEVICES AND THEIR LOCATION ARE THE RESPONSIBILITY OF THE USER AND ARE NOT PROVIDED BY HYOSUNG



CAUTION BE SURE TO CONNECT A MOTOR THERMAL SWITCH OR OVERLOAD DEVICES TO THE FM3 SERIES VFD TO ASSURE THAT INVERTER WILL SHUT DOWN IN THE EVENT OF AN OVERLOAD OR AN OVERHEATED MOTOR



CAUTION ROTATING SHAFTS AND ABOVE GROUND ELECTRICAL POTENTIALS CAN BE HAZARDOUS. THEREFORE, IT IS STRONGLY RECOMMENDED THAT ALL ELECTRICAL WORK CONFORM TO THE NATIONAL ELECTRICAL CODES AND LOCAL REGULATIONS.
ONLY QUALIFIED PERSONNEL SHOULD PERFORM INSTALLATION, ALIGNMENT AND MAINTENANCE. FACTORY RECOMMENDED TEST PROCEDURES, INCLUDED IN THE INSTRUCTION MANUAL, SHOULD BE FOLLOWED.
ALWAYS DISCONNECT ELECTRICAL POWER BEFORE WORKING ON THE UNIT.

NOTE: POLLUTION DEGREE 2

- THE VFD MUST BE USED IN THE ENVIRONMENT OF THE POLLUTION DEGREE 2.
- TYPICAL CONSTRUCTIONS THAT REDUCE THE POSSIBILITY OF CONDUCTIVE POLLUTION ARE,
 - 1) THE USE OF AN UNVENTILATED ENCLOSURE.
 - 2) THE USE OF A FILTERED VENTILATED ENCLOSURE WHEN THE VENTILATION IS FAN FORCED THAT IS, VENTILATION IS ACCOMPLISHED BY ONE OR MORE BLOWERS WITHIN THE ENCLOSURE THAT PROVIDE A POSITIVE INTAKE AND EXHAUST.

CAUTION FOR EMC (ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY)

TO SAFELY FOLLOW THE EMC DIRECTIVE AND TO COMPLY WITH STANDARDS, FOLLOWS THE CHECK LIST 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.

1. THE POWER SUPPLY TO FM3 INVERTER MUST MEET THESE SPECIFICATIONS
 - a. VOLTAGE FLUCTUATION: $\pm 10\%$ OR LESS.
 - b. VOLTAGE IMBALANCE: $\pm 3\%$ OR LESS.
 - c. FREQUENCY VARIATION: $\pm 4\%$ OR LESS.
 - d. VOLTAGE DISTORTION: THD = 10% OR LESS
2. INSTALLATION MEASURE :
 - a. USE A FILTER DESIGNED FOR FM3 INVERTER
3. WIRING
 - a. SHIELDED WIRE (SCREENED CABLE) IS REQUIRED FOR MOTOR WIRING, AND THE LENGTH MUST BE LESS THAN 20 METERS.
 - b. THE CARRIER FREQUENCY SETTING MUST BE LESS THAN 5KHZ TO SATISFY EMC REQUIREMENTS.
 - c. SEPARATE THE MAIN CIRCUIT FROM THE SIGNAL/PROCESS CIRCUIT WIRING.
 - d. IN CASE OF REMOTE OPERATING WITH CONNECTOR CABLE, THE INVERTER DOES NOT CONFORM TO EMC
4. ENVIRONMENTAL CONDITIONS – WHEN USING A FILTER, FOLLOW THESE GUIDELINES:
 - a. AMBIENT AIR TEMPERATURE: $-10 - +50^{\circ}\text{C}$
 - b. HUMIDITY : 20 TO 90% RH(NON-CONDENSING)
 - c. VIBRATION : 5.9 M/S^2 (0.6G) 10 – 55HZ ((FM3 -0.4kW(0.5 HP) ~ 160kW(218 HP)
 - d. LOCATION : 1000 METERS OR LESS ALTITUDE, INDOORS
(NO CORROSIVE GAS OR DUST)

CONFORMITY TO THE UNDERVOLTAGE DIRECTIVE (UVD)

THE PROTECTIVE ENCLOSURE MUST CONFORM TO THE UNDERVOLTAGE DIRECTIVE.
THE VFD CAN CONFORM TO THE UVD BY MOUNTING INTO A CABINET OR BY ADDING
COVERS AS FOLLOWS.

CABINET AND COVER

THE VFD 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.

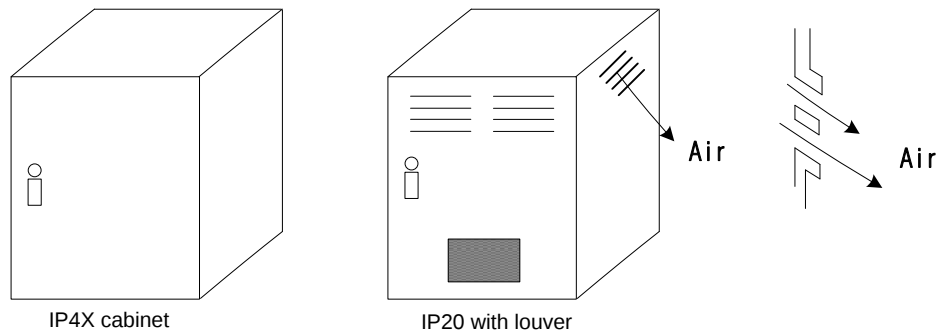


Fig 1. INVERTER CABINET

UL WARNINGS AND CAUTIONS MANUAL FOR FM3 SERIES

- THIS AUXILIARY INSTRUCTION MANUAL SHOULD BE DELIVERED TO THE END USER.

1. WIRE MARKING FOR ELECTRICAL PRACTICE AND WIRE SPECIFICATIONS

“USE COPPER CONDUCTOR ONLY, 75℃ WITH A TORQUE RATING.

2. TIGHTENING TORQUE AND WIRE RANGE

TIGHTENING TORQUE AND WIRE RANGE FOR FIELD WIRING TERMINALS ARE MARKED ADJACENT TO THE TERMINAL OR ON THE WIRING DIAGRAM.

MODEL NAME FM3 - Heavy Duty/Normal Duty	TIGHTENING TORQUE [LB-IN]	WIRE RANGE		RING TERMINAL SIZE MAXIMUM WIDTH [inch]
		AWG	kcmil	
FM3 -004SF	8.7	14	4.1	0.228
FM3 -004LF	8.7	14	4.1	0.228
FM3 -007SF	8.7	14	4.1	0.228
FM3 -007LF	8.7	14	4.1	0.228
FM3 -015SF	15.9	12	6.5	0.315
FM3 -015LF	8.7	14	4.1	0.228
FM3 -022SF	15.9	10	10.4	0.315
FM3 -022LF	15.9	12	6.5	0.315
FM3 -037LF	15.9	10	10.4	0.315
FM3 -004HF	15.9	14	4.1	0.315
FM3 -007HF	15.9	14	4.1	0.315
FM3 -015HF	15.9	14	4.1	0.315
FM3 -022HF	15.9	14	4.1	0.315
FM3 -037HF	15.9	12	6.5	0.315
FM3 -055LF	12.4	8	16.5	0.4
FM3 -075LF	12.4	8	16.5	0.4
FM3 -110LF	26.6	6	41.7	0.51
FM3 -150LF	26.6	4	41.7	0.51
FM3 -055HF	12.4	12	6.53	0.4
FM3 -075HF	12.4	10	10.4	0.4
FM3 -110HF	26.6	8	16.5	0.51
FM3 -150HF	26.6	8	16.5	0.51
FM3 -185HF	26.6	8	16.5	0.51
FM3 -220HF	26.6	6	26.3	0.51
FM3 -300HF	35.4	4	-	17
FM3 -370HF	35.4	2	-	17
FM3 -450HF	58.4	1	-	22
FM3 -550HF	58.4	2/0	-	22
FM3 -750HF	58.4	4/0	-	29
FM3 -900HF	58.4	-	300 (kcmil)	29
FM3 -1100HF	105.7	-	350 (kcmil)	30
FM3 -1320HF	105.7	-	400 (kcmil)	30
FM3 -1600HF	113	4/0*2P	-	38

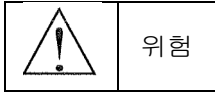
3. FUSE SIZE

DISTRIBUTION FUSE RATING INFORMATION IS SHOWN IN THE TABLE BELOW. THE FUSE MUST BE A UL LISTED.

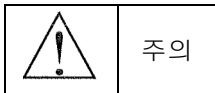
MODEL NAME	FUSE					
	CURRENT[A]	VOLTAGE[V]	S/C Rating[kA]	Class	Model	Manufacturer
FM3 -004SF	10	600	200	RK5	FRS-R-10	Bussmann
FM3 -004LF	6	600	200	RK5	FRS-R-6	Bussmann
FM3 -007SF	15	600	200	RK5	FRS-R-15	Bussmann
FM3 -007LF	10	600	200	RK5	FRS-R-10	Bussmann
FM3 -015SF	25	600	200	RK5	FRS-R-25	Bussmann
FM3 -015LF	15	600	200	RK5	FRS-R-15	Bussmann
FM3 -022SF	30	600	200	RK5	FRS-R-30	Bussmann
FM3 -022LF	20	600	200	RK5	FRS-R-20	Bussmann
FM3 -037LF	30	600	200	RK5	FRS-R-30	Bussmann
FM3 -004HF	3	600	200	RK5	FRS-R-3	Bussmann
FM3 -007HF	6	600	200	RK5	FRS-R-6	Bussmann
FM3 -015HF	10	600	200	RK5	FRS-R-10	Bussmann
FM3 -022HF	15	600	200	RK5	FRS-R-15	Bussmann
FM3 -037HF	20	600	200	RK5	FRS-R-20	Bussmann
FM3 -055LF	50	600	-	-	-	-
FM3 -075LF	60	600	-	-	-	-
FM3 -110LF	80	600	-	-	-	-
FM3 -150LF	100	600	-	-	-	-
FM3 -055HF	20	600	-	-	-	-
FM3 -075HF	30	600	-	-	-	-
FM3 -110HF	40	600	-	-	-	-
FM3 -150HF	50	600	-	-	-	-
FM3 -185HF	60	600	-	-	-	-
FM3 -220HF	80	600	-	-	-	-
FM3 -300HF	80	690	-	-	-	-
FM3 -370HF	100	690	-	-	-	-
FM3 -450HF	125	690	-	-	-	-
FM3 -550HF	150	690	-	-	-	-
FM3 -750HF	200	690	-	-	-	-
FM3 -900HF	250	690	-	-	-	-
FM3 -1100HF	300	690	-	-	-	-
FM3 -1320HF	400	690	-	-	-	-
FM3 -1600HF	500	690	-	-	-	-

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.



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



: 회피되지 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 내용으로 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.
- 종량에 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 투입해 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.
기계가까이 접근하지 말아 주십시오.
(재시동해도 사람에 대하여 안정성을 확보할 수 있도록 기계 설계를 하여 주십시오.)
사고의 우려가 있습니다.
- 단시간 정전이 발생해도 운전지령을 입력하고 있으면 복전 후, 재 운전 할 수가 있습니다.
사람 등에 위험이 미칠 가능성이 있는 경우는 복전 후, 재 운전 하지 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.
운전은 모터와 기계허용 범위를 충분히 확인한 후 하여주십시오.
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 모터의 이상음, 진동을 확인하여 주십시오.
사고, 기계파손의 우려가 있습니다.
- 전원전압이상 시 인버터 소손의 우려가 있으므로 반드시 AC 리액터를 설치하여 주십시오.
- 모터를 시작하거나 중지 할 때 드라이브 입력을 전환하지 마십시오.
드라이브를 자주 켜고 끄면 드라이브의 수명이 단축됩니다.
DC 버스 충전 회로 및 DC 버스 커패시터가 손상되어 드라이브가 조기에 고장날 수 있습니다.
최대 성능을 위해, DC 커패시터의 충전 사이클의 최대 허용 횟수(즉, 전력 공급에 의한 파워 업)는 10 분에 5 회 미만입니다.

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.....	18
1.1 구입시 점검	18
1.1.1 제품점검	18
1.1.2 취급설명서	19
1.2 제품의 문의 및 보증	19
1.2.1 문의	19
1.2.2 제품의 보증	19
1.3 외형 및 각부 명칭	20
1.3.1 FM3-004SF~007SF, 004LF~015LF 외형	20
1.3.2 FM3-015SF~022SF, 022LF, 004HF~022HF 외형	21
1.3.3 FM3-037LF, 037HF 외형.....	22
1.3.4 FM3-055LF ~ 075LF, 055HF ~ 075HF 외형	23
1.3.5 FM3-110LF, 110HF ~ 150HF 외형	24
1.3.6 FM3-150LF, 185HF ~ 220HF 외형	25
1.3.7 FM3-300HF ~ 370HF 외형.....	26
1.3.8 FM3-450HF ~ 550HF 외형.....	27
1.3.9 FM3-750HF ~ 900HF 외형.....	28
1.3.10 FM3-1100HF ~ 1600HF 외형	29
2. 취부와 배선.....	30
2.1 취부.....	30
2.1.1 취부 및 주의 사항	31
2.2 배선.....	33
2.2.1 0.4kW ~ 3.7kW 단자 결선도 및 단자 설명	34
2.2.2 5.5kW ~ 160kW 단자 결선도 및 단자 설명	35
2.2.3 0.4kW ~ 3.7kW 주회로 단자 설명.....	36
2.2.4 5.5kW ~ 22kW 주회로 단자 설명.....	37
2.2.5 30kW ~ 160kW 주회로 단자 설명	38
2.2.6 주 회로 배선.....	39
2.2.7 제어회로 단자 설명.....	41
2.2.8 제어 회로 단자의 배선	43
2.2.9 주변 적용기구	47
2.2.10 적용배선기구.....	49
3. 사양.....	51
3.1 사양표	51
3.1.1 200V급(단상) 표준품 사양	51
3.1.2 200V급(삼상) 표준품 사양	51
3.1.3 400V급(삼상) 표준품 사양	52
3.1.4 공통 사양	54
3.1.5 DB 저항의 선정	56
3.2 외형도	57
3.2.1 FM3-004SF~007SF, 004LF~015LF	57
3.2.2 FM3-015SF~022SF, 022LF, 004HF~022HF	58
3.2.3 FM3-037LF, 037HF	59
3.2.4 FM3-055LF~075LF,055HF~075HF.....	60
3.2.5 FM3-110LF, 110HF~150HF.....	61
3.2.6 FM3-150LF, 185HF~220HF.....	62
3.2.7 FM3-300HF~370HF	63
3.2.8 FM3-450HF~550HF	64
3.2.9 FM3-750HF~900HF	65
3.2.10 FM3-1100HF~1600HF.....	66

4. 기본 운전	67
4.1 디지털오퍼레이터의 구성	68
4.1.1 각부 명칭 및 내용	68
4.1.2 기본 조작 순서 및 방법	69
4.2 기본 운전 방법	75
4.2.1 제어 단자대를 이용한 운전	75
4.2.2 디지털오퍼레이터를 이용한 운전	75
4.2.3 디지털 오퍼레이터와 단자대를 조합한 운전	75
4.2.4 통신(RS-485)를 이용한 운전	75
4.3 시운전	76
4.3.1 단자대에서 운전지령과 주파수 지령을 입력하는 경우	76
4.3.2 디지털 오퍼레이터로 운전지령과 주파수 지령을 입력하는 경우	78
5. 기능 코드 설명	80
5.1 운전 상태 모니터모드(모니터 그룹)	80
5.2 트립 모니터 모드(T 그룹)	81
5.3 기본 설정 모드 (F 그룹)	81
5.4 확장 기능 A 모드(A 그룹)	82
5.5 확장 기능 b 모드(b 그룹)	88
5.6 확장 기능 C 모드(C그룹)	95
5.7 모터 정수 설정 모드 (H그룹)	99
5.8 확장 기능 o 모드 (o그룹)	102
5.9 확장 기능 U 모드 (U그룹)	104
6. 기본 기능	105
6.1 운전상태 모니터 기능 (모니터 그룹)	105
6.1.1 출력주파수 모니터	105
6.1.2 출력전류 모니터	105
6.1.3 출력전압 모니터	105
6.1.4 운전방향 모니터	105
6.1.5 PID 피드백 모니터	105
6.1.6 터미널 입력 상태 모니터	106
6.1.7 터미널 출력 상태 모니터	106
6.1.8 RPM 모니터	106
6.1.9 소비전력 모니터	106
6.1.10 운전시간 누적 모니터(일)	106
6.1.11 운전시간 누적 모니터(분)	106
6.1.12 DC 링크 전압	107
6.1.13 기타	107
6.2 확장 기능 모드(T 그룹)	108
6.2.1 트립 모니터	108
6.3 기본 설정 기능 (F 그룹)	109
6.3.1 출력주파수 설정	109
6.3.2 가속시간 1 설정	109
6.3.3 감속시간 1 설정	110
6.3.4 운전 방향 설정	110
6.3.5 정/역 방향 운전 동작 설정	110
6.3.6 사용자 파라미터 표시 설정	110
6.4 확장 기능 모드(A 그룹)	111
6.4.1 주파수 지령 방법	111
6.4.2 운전 지령 방법	111
6.4.3 기저주파수 설정	112
6.4.4 최고주파수 설정	112
6.4.5 아날로그 입력(O-L, I-L) 설정	112

6.4.6	다단속 및 조깅 설정	114
6.4.7	V/F 특성 설정	115
6.4.8	직류제동 기능 설정(정지시)	117
6.4.9	주파수 관련 기능 설정	118
6.4.10	AVR 기능 설정	121
6.4.11	제2 가감속 기능 설정	122
6.4.12	팬(FAN) 동작 모드	123
6.4.13	S커브 가감속 비율 설정	124
6.4.14	PID 제어 기능 설정	125
6.4.15	사용자 V/F 패턴 비율 설정	131
6.5	확장 기능 모드 (b 그룹)	133
6.5.1	재시동 기능 설정	133
6.5.2	트립시 알람 릴레이 동작 설정	134
6.5.3	전자써멀 기능 설정	136
6.5.4	과부하 제한 기능 설정	137
6.5.5	소프트 록 기능 설정	138
6.5.6	시동주파수 설정	139
6.5.7	캐리어 주파수 설정	139
6.5.8	초기화 모드 설정	139
6.5.9	초기치 설정	139
6.5.10	주파수 변환 계수 설정	140
6.5.11	터미널 운전시 STOP 키 유효 설정	140
6.5.12	프리런 스톱 동작 설정	140
6.5.13	통신국번 설정	140
6.5.14	지락 검출 설정	140
6.5.15	속도 써치 기능 설정	140
6.5.16	비상정지 감속 시간 설정	141
6.5.17	속도 써치 설정	141
6.5.18	정지 방법 설정	141
6.5.19	P-Type 설정 방법	142
6.5.20	입력 결상 보호 기능 설정	142
6.5.21	통신 타임 아웃 기능 설정	142
6.5.22	파워 온 디스플레이 설정	143
6.5.23	제2통신 채널 485 통신 속도 설정	143
6.5.24	BRD(회생 제동) 기능	143
6.5.25	정속 운전 시 전압 억제(OVS) 기능 정의	145
6.5.26	직류 제동 기능 설정(기동시)	148
6.5.27	패리티 비트 기능 정의	149
6.5.28	과부하 억제 기능 정의	149
6.5.29	Droop 제어 기능 정의	149
6.5.30	시스템 과부하/저부하 기능 정의	151
6.5.31	Dwell 운전 기능 정의	153
6.5.32	KEB 운전 기능 정의	154
6.5.33	과전압 제한 운전 및 운전 유지 기능 정의	155
6.5.34	사용자 파라미터 표시 설정	156
6.6	인텔리전트 입력단자 기능 모드 (C 그룹)	157
6.6.1	정방향, 역방향운전, 정지 기능 (Forward, Reverse)	158
6.6.2	다단속 기능 (CF1~CF4)	159
6.6.3	조깅 운전 (JOG)	161
6.6.4	2단 가감속 기능 (2CH)	164
6.6.5	프리런 스톱 (FRS)	166
6.6.6	외부트립~외부트립6(EXT~EXT6)	168

6.6.7	복전재시동 방지(USP)	170
6.6.8	소프트록(SFT)	172
6.6.9	아날로그 입력전압, 전류 절체(AT)	173
6.6.10	리세트(Reset)	175
6.6.11	3선 입력 기능(STA, STP, F/R).....	177
6.6.12	업/다운 기능(UP, DOWN)	179
6.6.13	로컬/리모트 단자대/리모트 절체 기능(O/R, T/R)	182
6.6.14	적분치 리세트(PID Rst)	183
6.6.15	PID Disable	184
6.6.16	설정 주파수 A11 값 더하기(Add A11)	186
6.6.17	A11 더하기 해제(Dis 24)	187
6.7	인텔리전트 출력 단자 기능 모드 (C 그룹).....	188
6.7.1	운전 중 신호(RUN)	189
6.7.2	주파수 도달 신호(FA1, FA2).....	190
6.7.3	과부하 예고 신호(OL)	191
6.7.4	PID 편차 신호(OD)	192
6.7.5	알람신호(AL).....	193
6.7.6	모드버스 통신 동작(MO).....	194
6.7.7	시스템 과부하 검출(SOL).....	195
6.7.8	시스템 저부하 검출(SUL).....	196
6.7.9	시스템 과부하/저부하 검출(SOL/SUL).....	197
6.7.10	아날로그 입력 지령 상실(AL_Loss)	198
6.7.11	키패드 알람(KEY_Loss)	199
6.7.12	외부 브레이크 제어 기능(BRK)	200
6.7.13	기능코드 데이터 변경 확인 모드.....	201
6.7.14	모니터 단자대 기능 (FM).....	202
6.7.15	모니터 단자대 기능 (AMI).....	203
6.8	모터 정수 설정 모드 (H 그룹)	204
6.8.1	센서리스 벡터 제어 운전 기능.....	204
6.8.2	오토 튜닝기능	204
6.8.3	영구자석 동기전동기 제어 기능	206
6.8.4	출력 주파수 홀딩 기능	208
6.8.5	센서드 벡터 제어.....	208
7.	통신 기능.....	214
8.	보호 기능.....	235
9.	고장 진단.....	239
10.	보수 및 점검	241
10.1	일반적 주의 사항	241
10.2	점검항목	241
10.3	입출력 전압, 전류, 전력의 측정방법	245

1. 개요

1.1 구입시 점검

1.1.1 제품점검

설치 및 배선을 하기 전에 다음 사항을 확인하여 주십시오.

- (1) 운송 시 제품의 손상이 되지 않았는가?
- (2) 포장해체 시 인버터 유닛 1대와 취급설명서 1권이 함께 포함되어 있는가?
(0.4kW ~3.7kW 제품은 취급설명서가 포함 되어있지 않습니다.)
- (3) 주문한 사양과 제품이 일치하는지 커버의 사양 명판을 확인하여 주십시오.

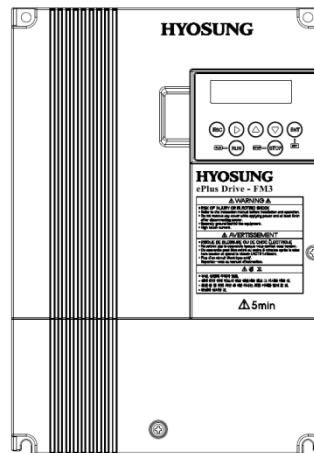


그림 1-1 FM3의 외형

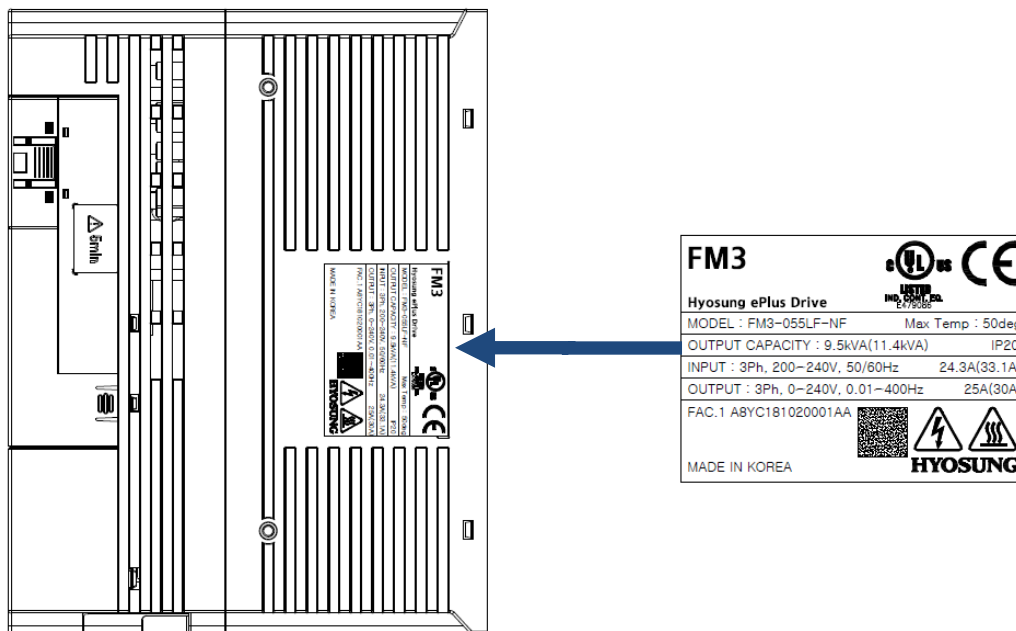


그림 1-2 사양명판의 위치 및 내용

1.1.2 취급설명서

본 취급설명서는 효성중공업(주) 인버터 FM3 시리즈용 취급설명서입니다.
인버터를 운전하기 전에 취급설명서를 주의 깊게 읽어 주십시오. 이 취급설명서를 읽고 난 후에 참고
용으로 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 연락하
여 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

- 제품 보증 기간은 설치 일로부터 12개월 또는 제조일로부터 18개월 중 먼저 도래하는 기간을 품질
보증 기간으로 적용합니다. 단, 계약 조건에 따라 변경될 수 있습니다.
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 책
임을 지지 않습니다.
- 유상처리 보증기간을 넘으면 시험 혹은 수리는 전체 유상처리 됩니다. 보증기간 내에 상기 언급한
사항에 의해 발생한 수리 및 시험은 무상으로 처리되지 않습니다. 만약 보증기간에 어떤 문제가 있
다면 구입처에 문의하여 주십시오.

1.3 외형 및 각부 명칭

1.3.1 FM3-004SF~007SF, 004LF~015LF 외형

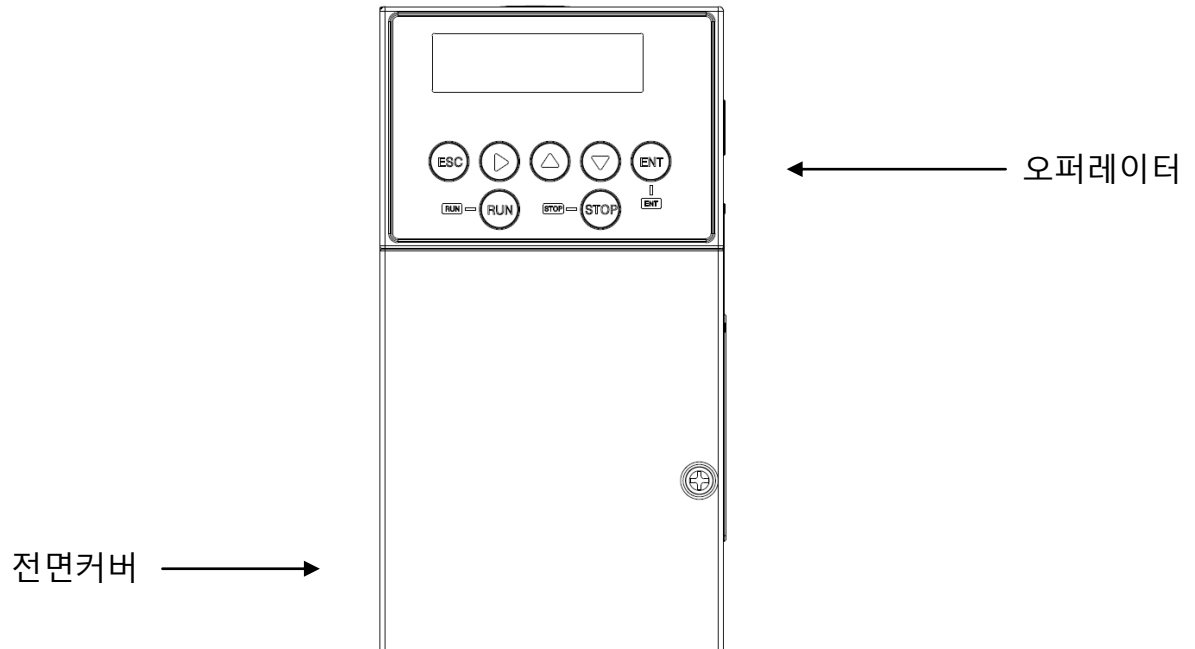


그림 1-3 정면 외관

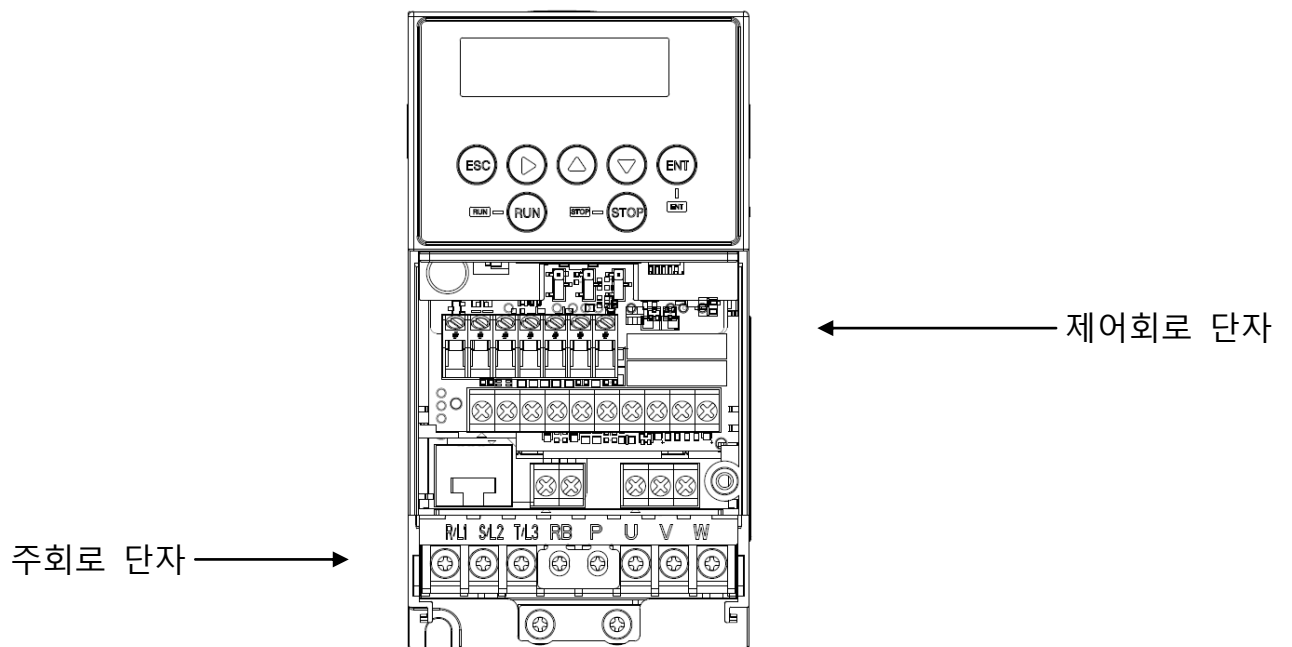


그림 1-4 커버 제거 시 정면외관

1.3.2 FM3-015SF~022SF, 022LF, 004HF~022HF 외형

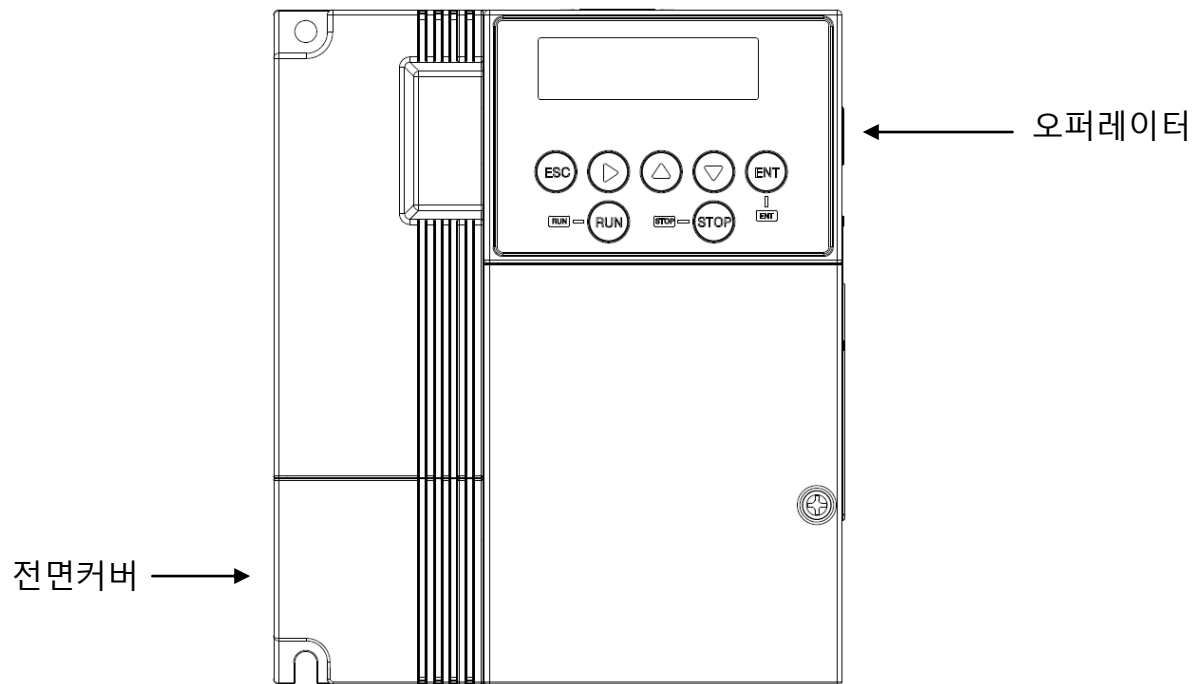


그림 1-5 정면 외관

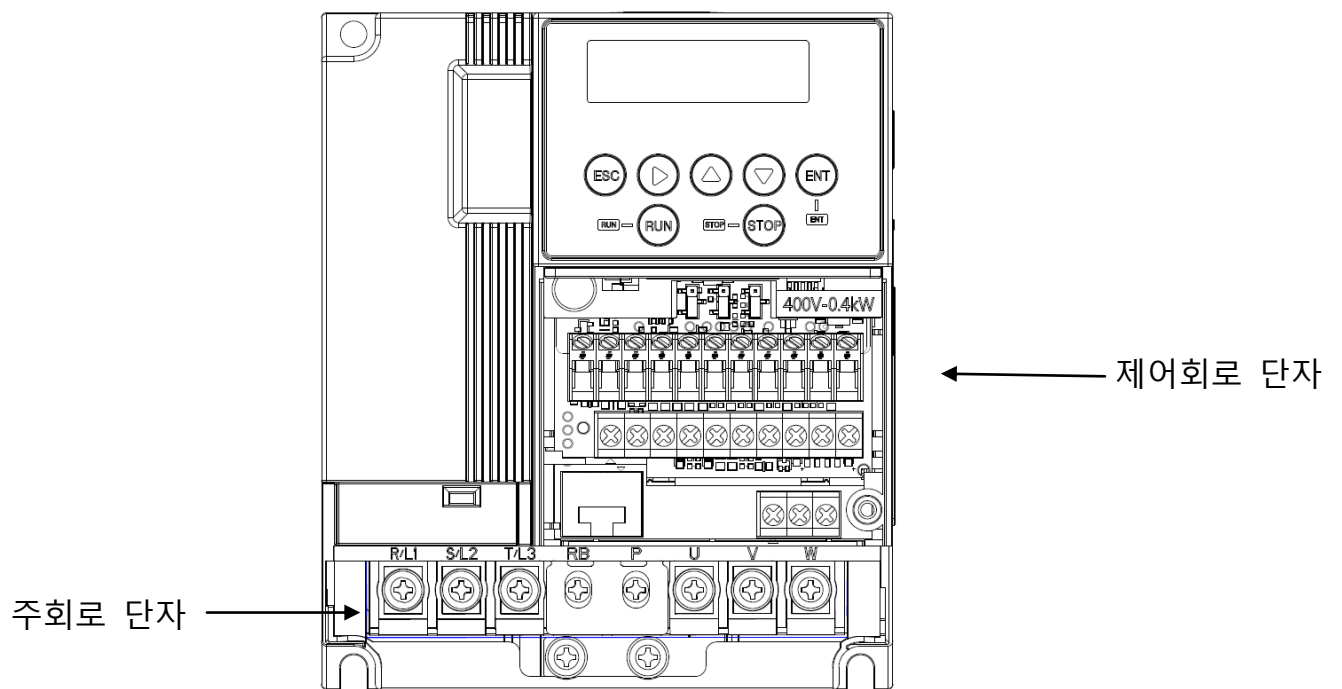


그림 1-6 커버 제거 시 정면외관

1.3.3 FM3-037LF, 037HF 외형

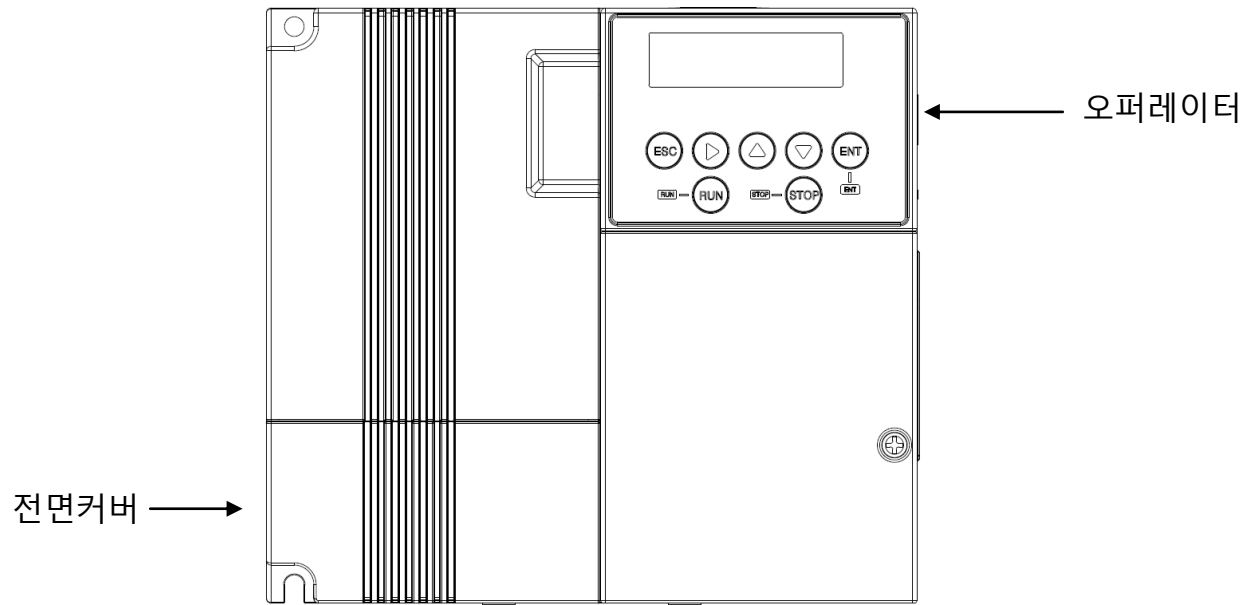


그림 1-7 정면 외관

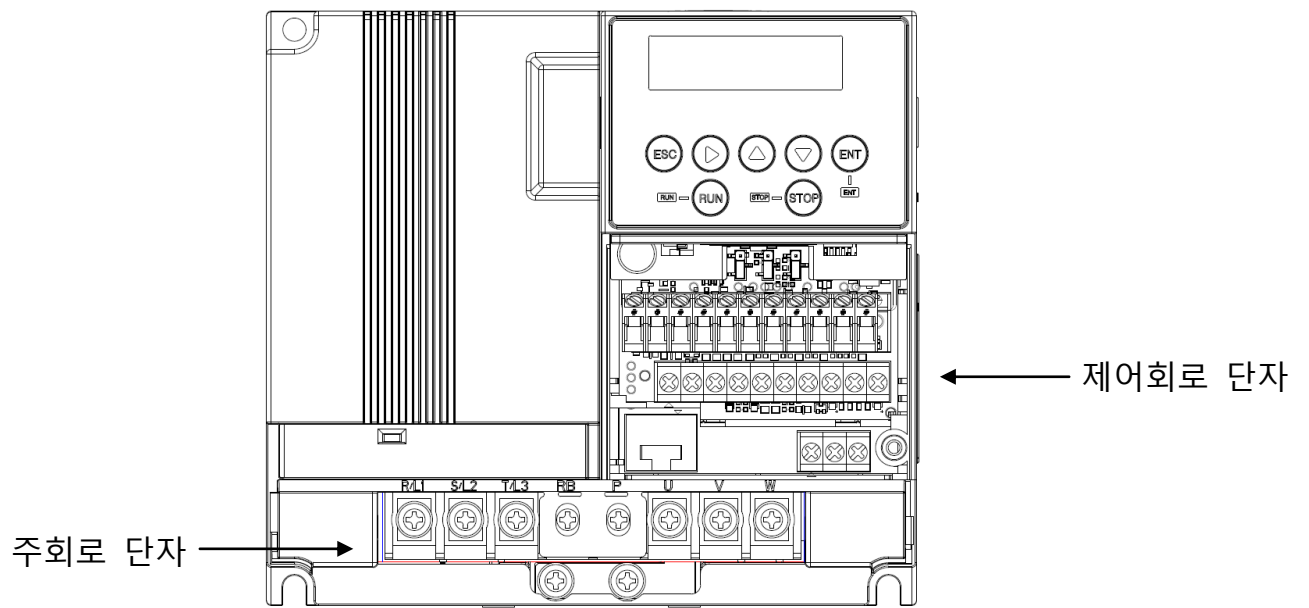


그림1-8 커버 제거 시 정면외관

1.3.4 FM3-055LF ~ 075LF, 055HF ~ 075HF 외형

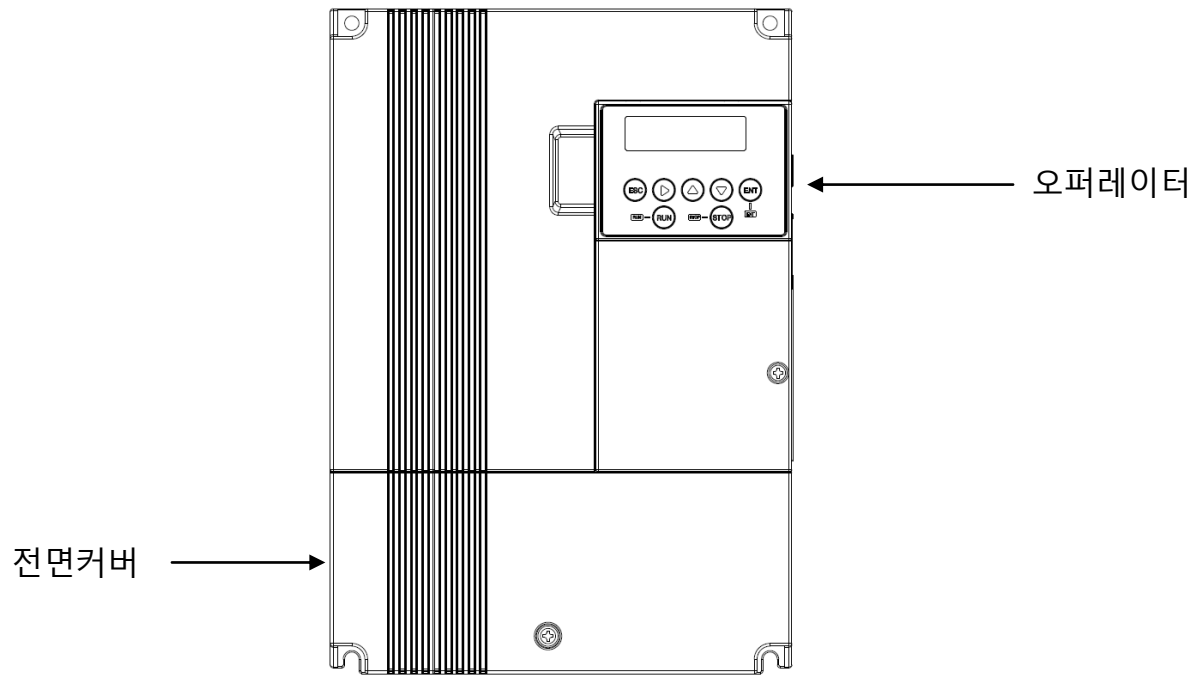


그림 1-9 정면 외관

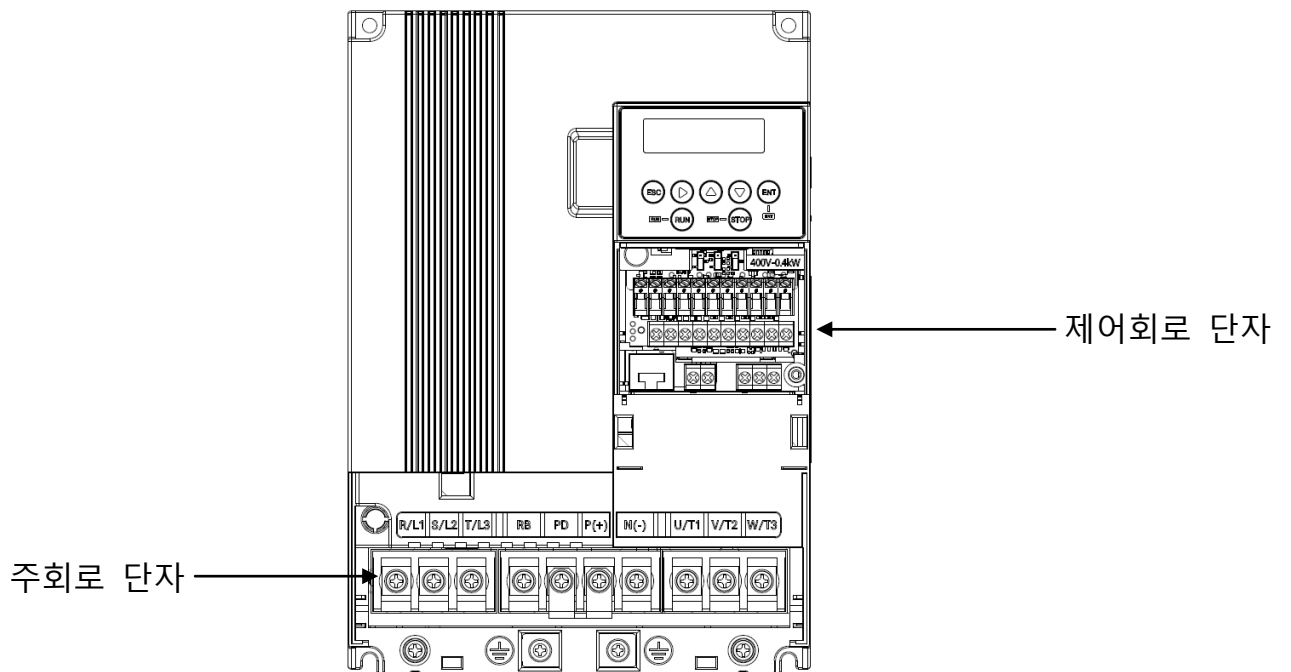


그림 1-10 커버 제거 시 정면외관

1.3.5 FM3-110LF, 110HF ~ 150HF 외형

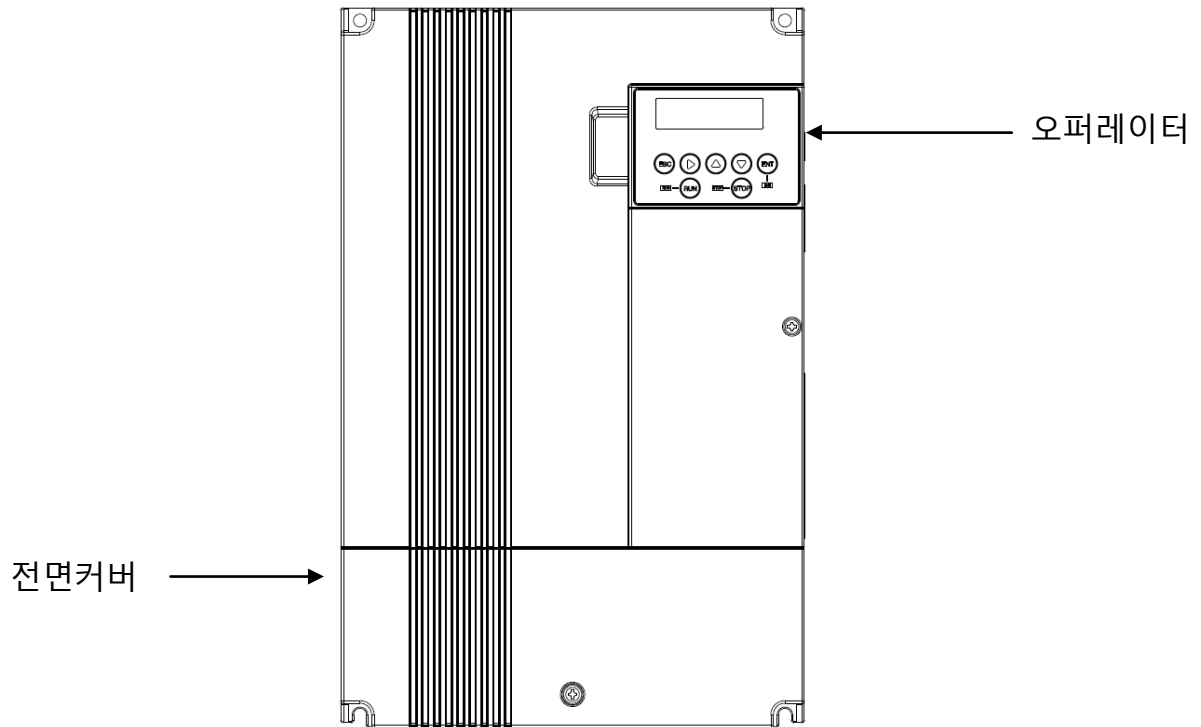


그림 1-11 정면외관

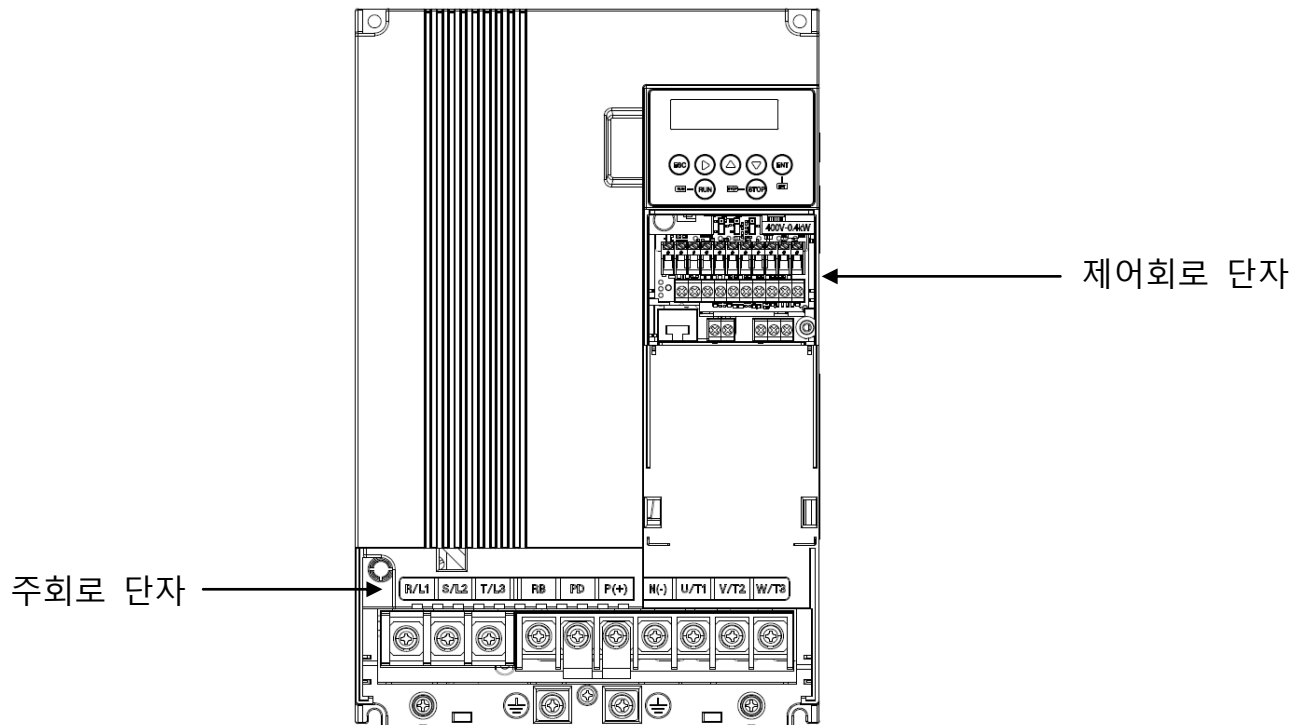


그림 1-12 커버 제거 시 정면외관

1.3.6 FM3-150LF, 185HF ~ 220HF 외형

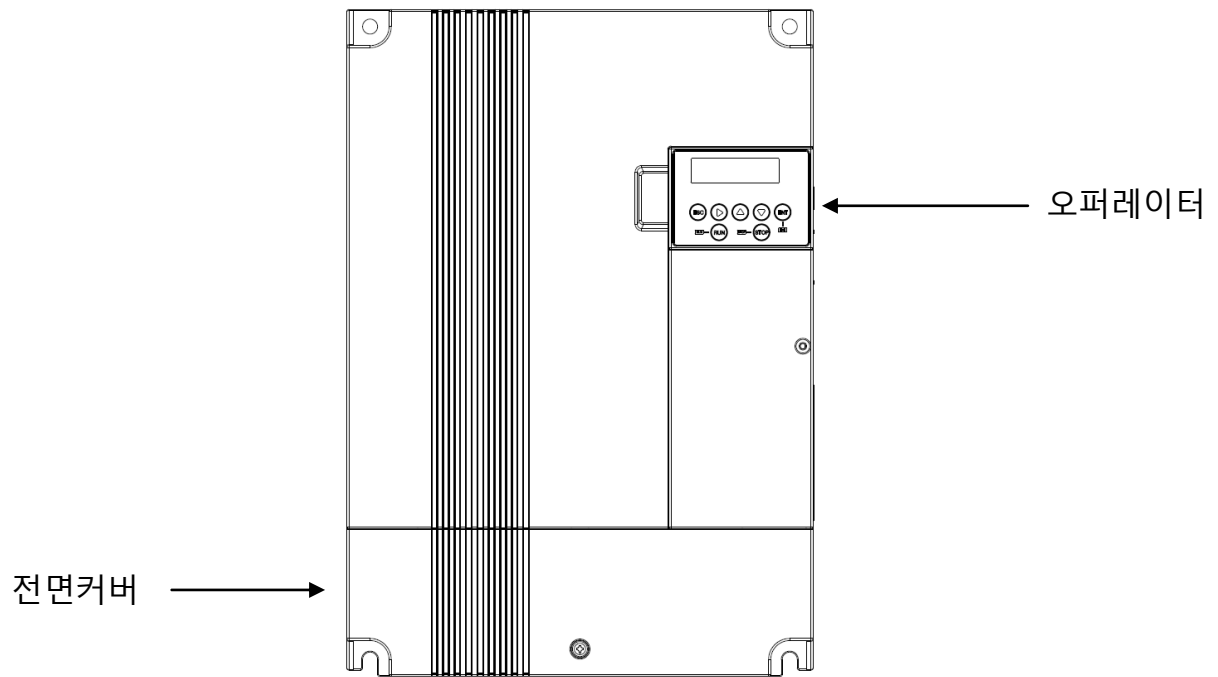


그림 1-13 정면외관

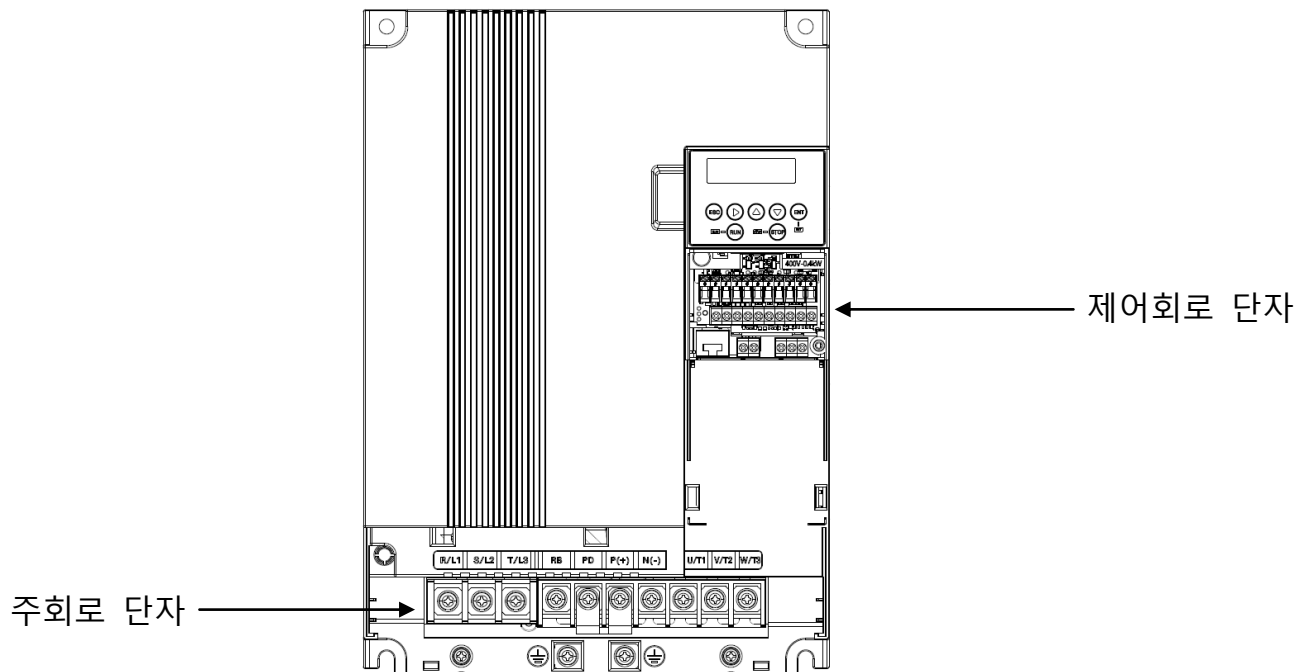


그림 1-14 커버 제거 시 정면외관

1.3.7 FM3-300HF ~ 370HF 외형

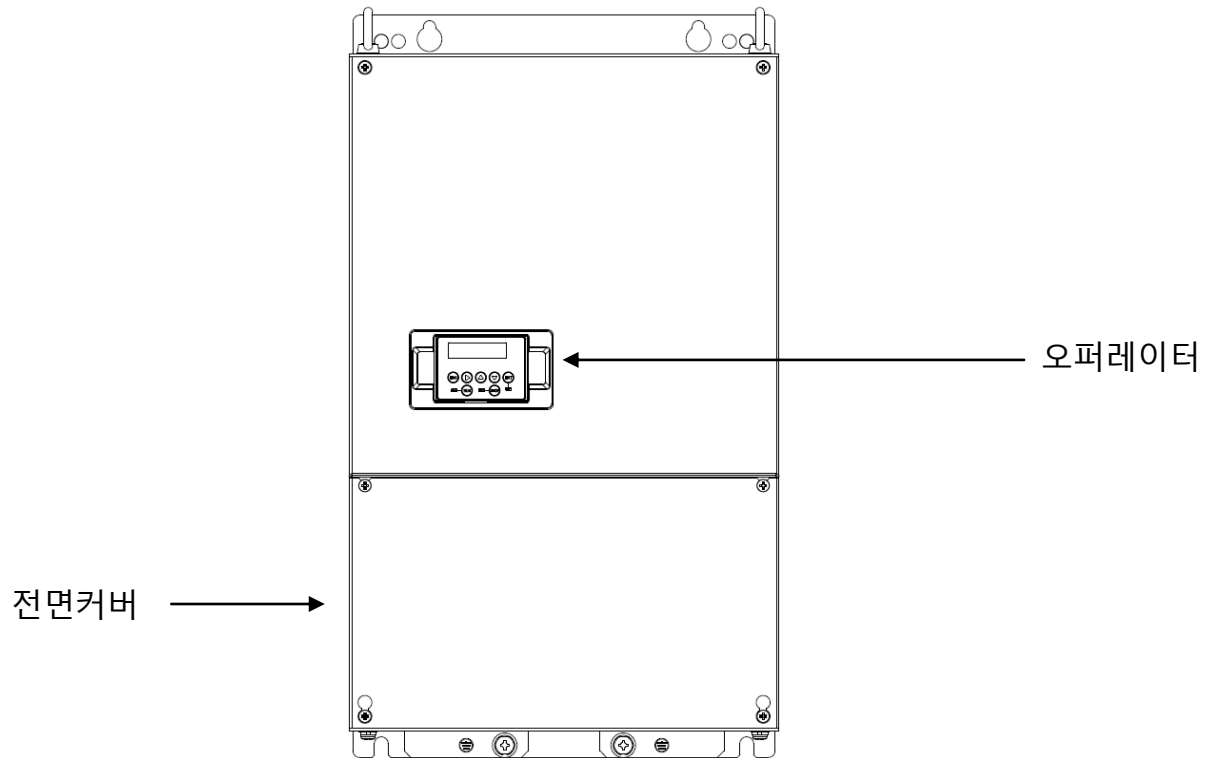


그림 1-15 정면외관

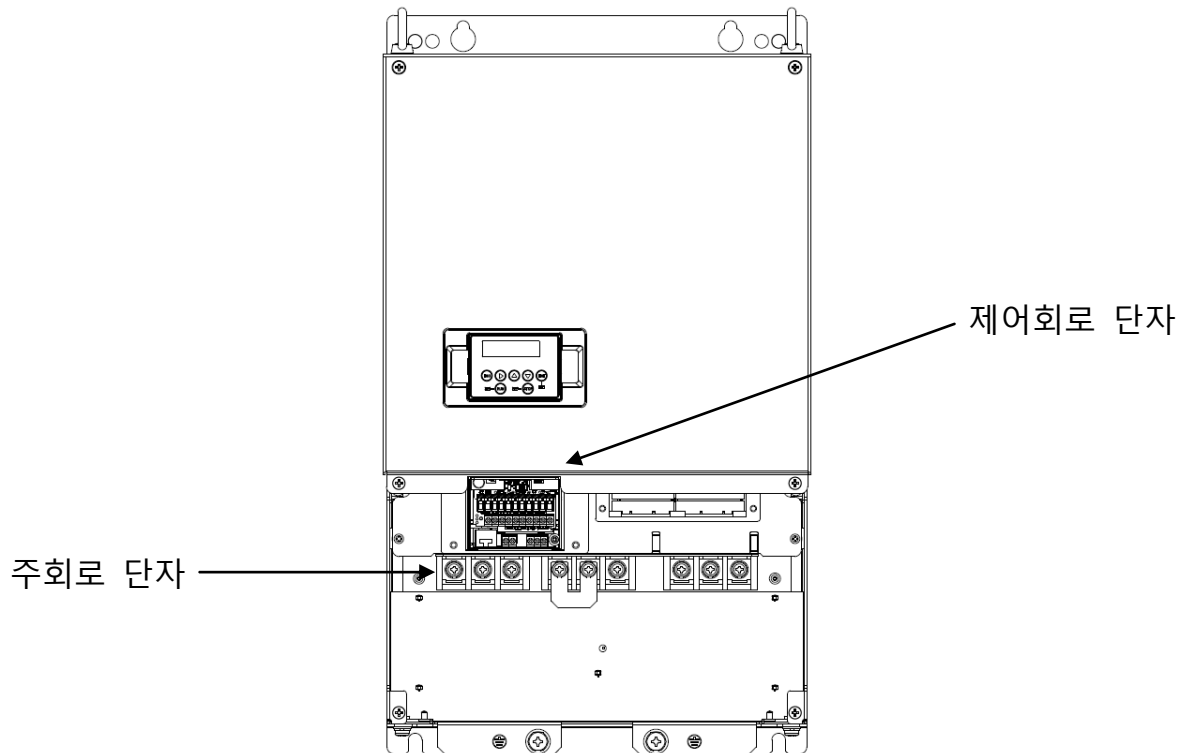


그림 1-16 커버 제거 시 정면외관

1.3.8 FM3-450HF ~ 550HF 외형

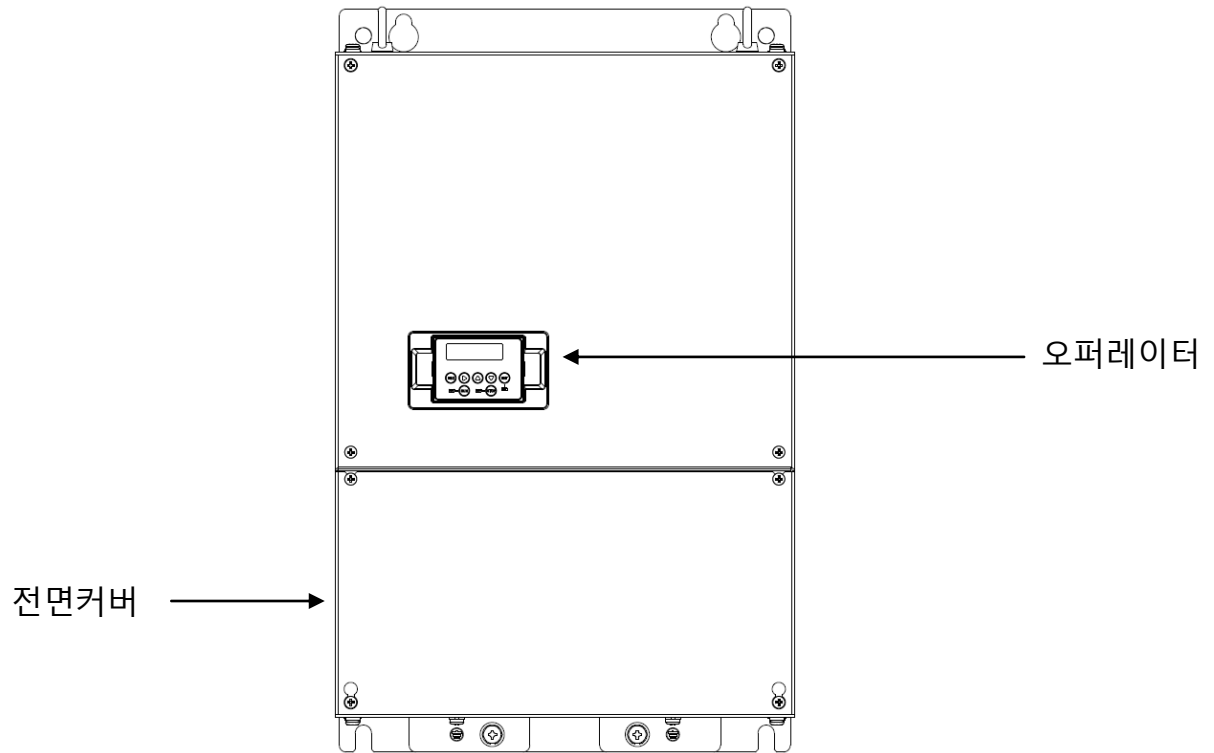


그림 1-17 정면외관

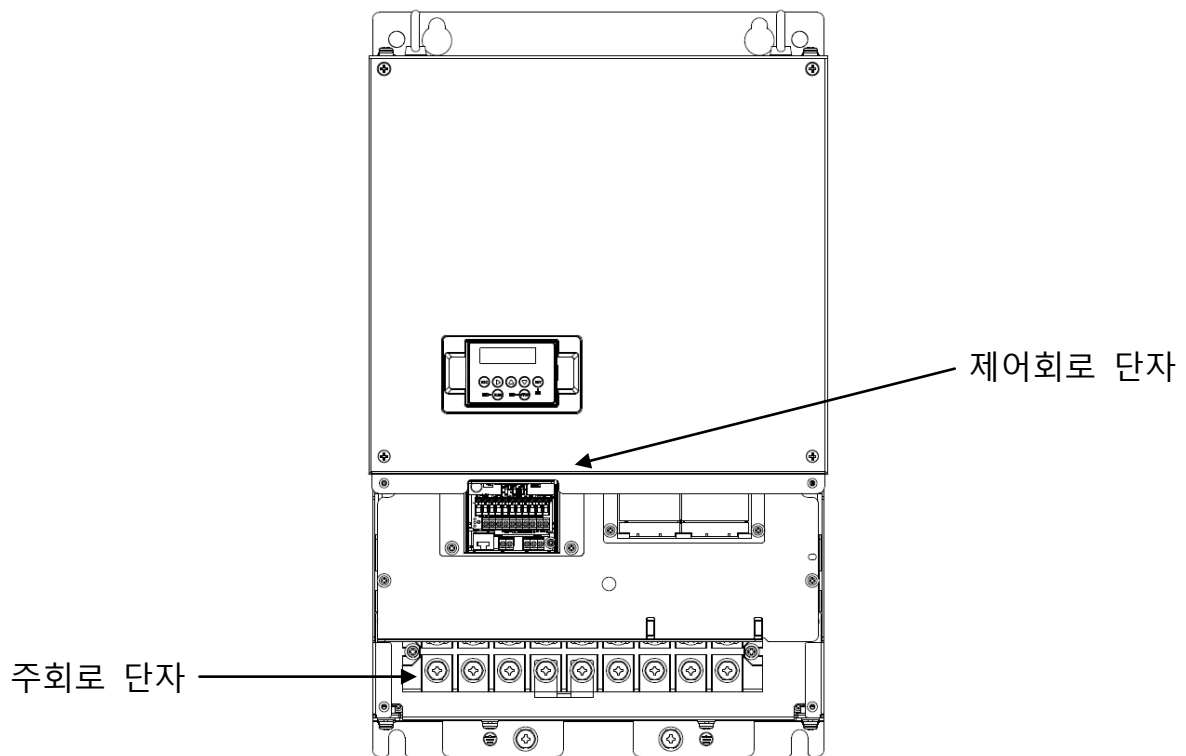


그림 1-18 커버 제거 시 정면외관

1.3.9 FM3-750HF ~ 900HF 외형

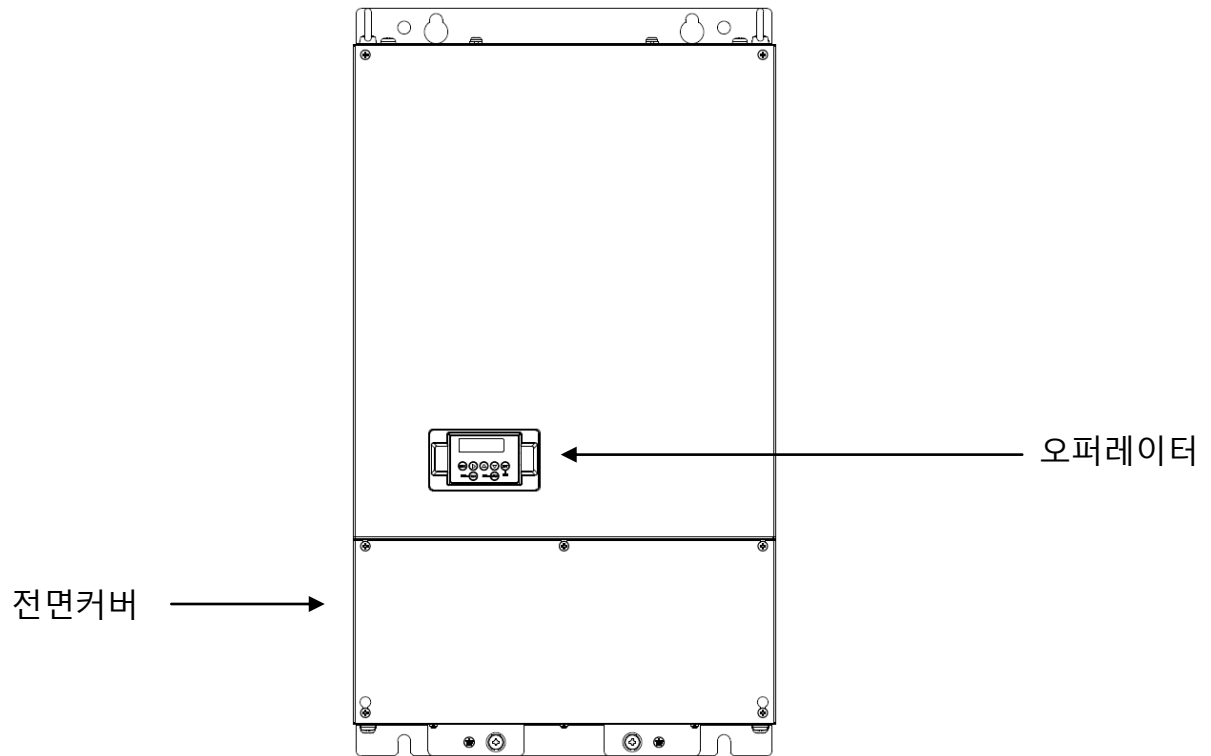


그림 1-19 정면외관

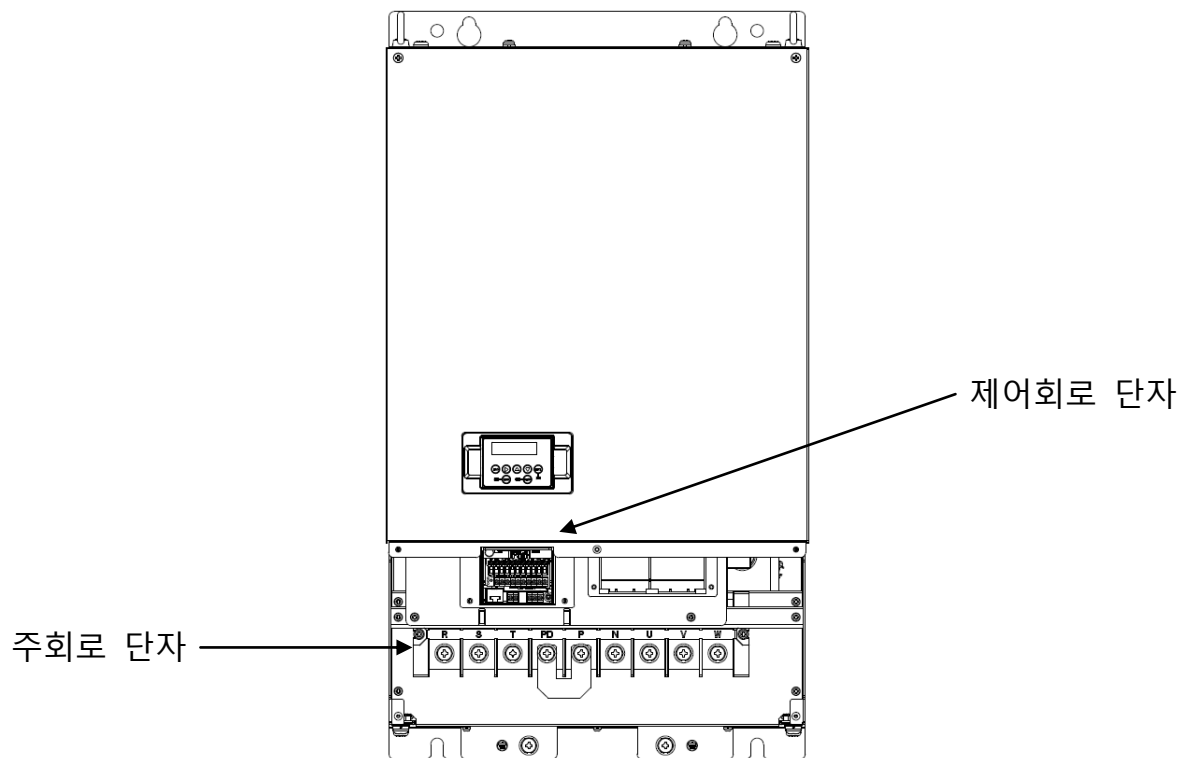


그림 1-20 커버 제거 시 정면외관

1.3.10 FM3-1100HF ~ 1600HF 외형

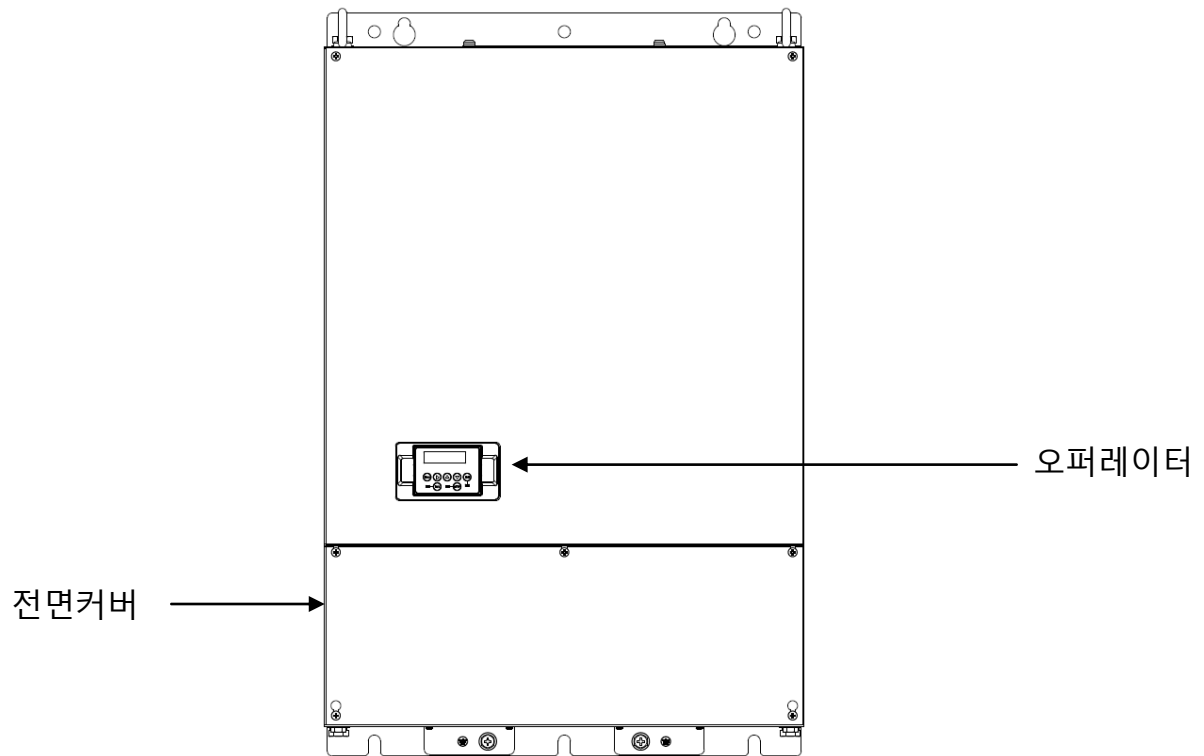


그림 1-21 정면외관

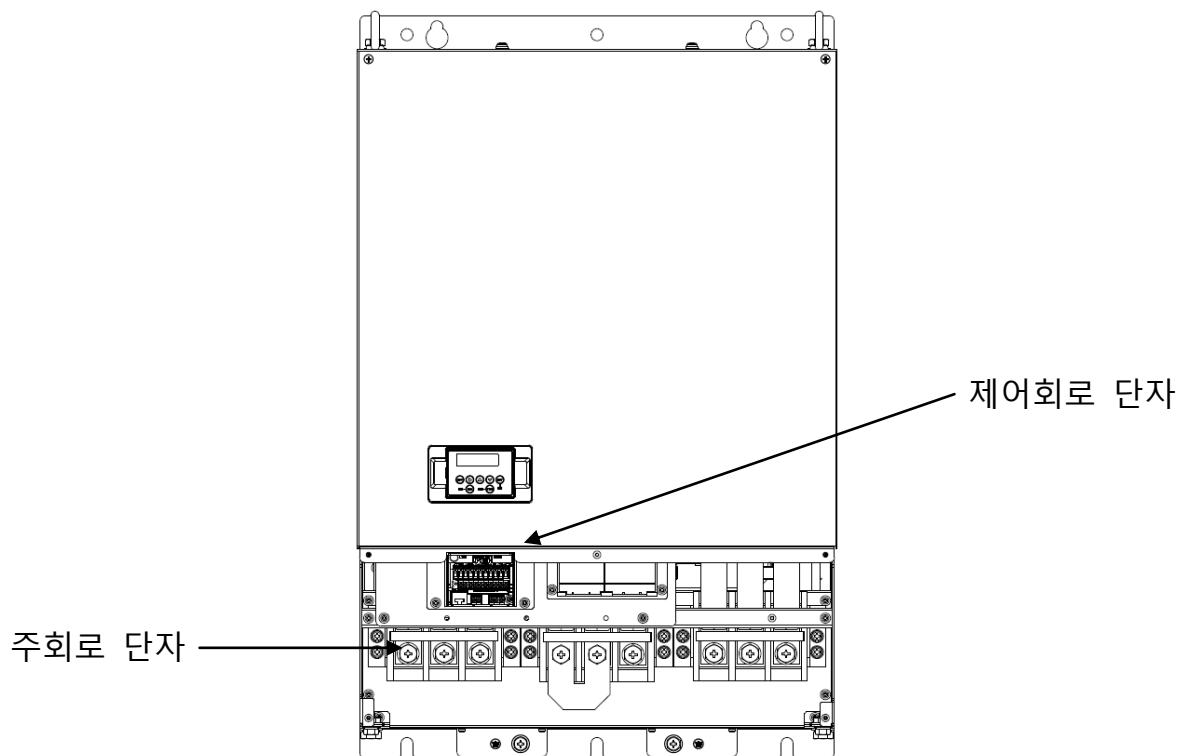


그림 1-22 커버 제거 시 정면외관

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 하여주십시오.
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.
- 작업 간의 부상을 방지하기 위하여 작업 전에 반드시 전기 작업용 장갑을 착용하여 주시기 바랍니다.

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 지정된 부품으로 자연탈지 또는 낙하되지 않게 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.

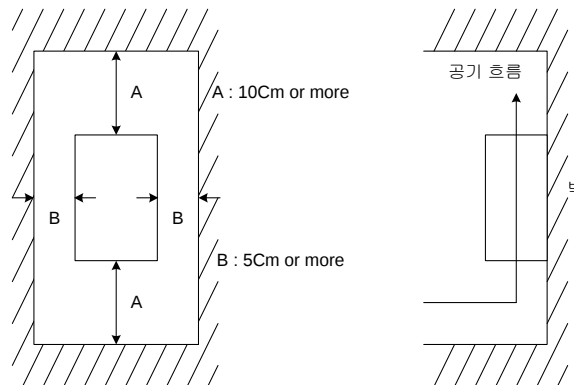


그림 2-1 인버터 설치 지침

(3) 주변온도의 주의

- 인버터의 주위 온도는 허용 온도 범위($-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ (ND: 40°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 표준사양에 기재되어 있는 허용 습도 범위(20~90%RH)에서 사용하여 주십시오.
특히, 결로가 없는 장소에 사용하여 주십시오.
결로가 발생시, 인버터 내부의 물기로 인해 전자부품이 단락 되어 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, 설치 방향의 주의

- 인버터를 지면에 대하여 수직으로 취부 하지 않으면 냉각 능력이 저하되어 트립 또는 파손의 우려가 있습니다.
- 인버터는 진동이 없고 중량에 견딜 수 있는 취부면에 볼트로 흔들림이 없이 수직으로 취부하여 주십시오.

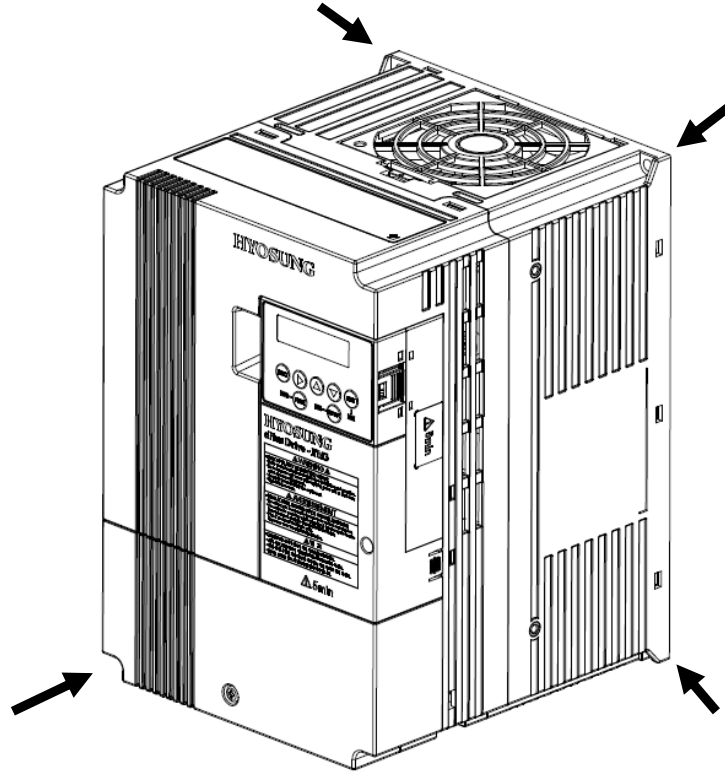


그림 2-2 좋은 설치 방법

(7) 판넬 내의 환기

- 판넬 내부에 인버터를 취부할 경우 필히 환기팬을 설치하여 주십시오. 이때 그림은 공기흐름을 고려하여 팬 취부 위치를 표시합니다. 인버터 냉각팬 및 공기 흡입구의 위치는 매우 중요합니다. 만약 위치가 잘못되었다면 인버터 주위의 공기흐름이 감소되고 인버터 주위의 온도가 증가하게 될 것입니다. 주위온도가 허용 범위 내에 있는지 확인하여 주십시오.

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 0.4kW ~ 3.7kW 단자 결선도 및 단자 설명

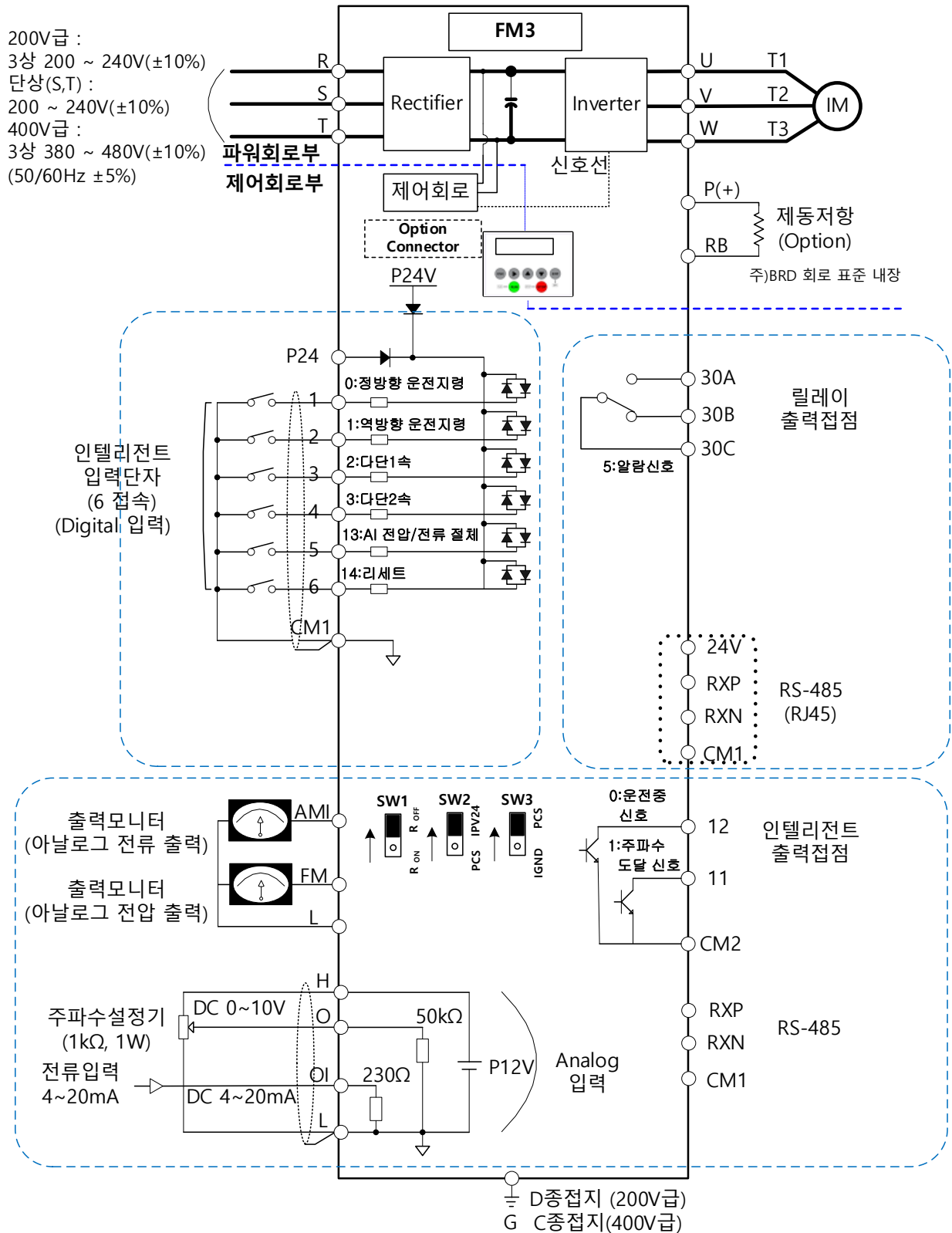


그림 2-3 터미널 단자대(싱크 타입)

2.2.2 5.5kW ~ 160kW 단자 결선도 및 단자 설명

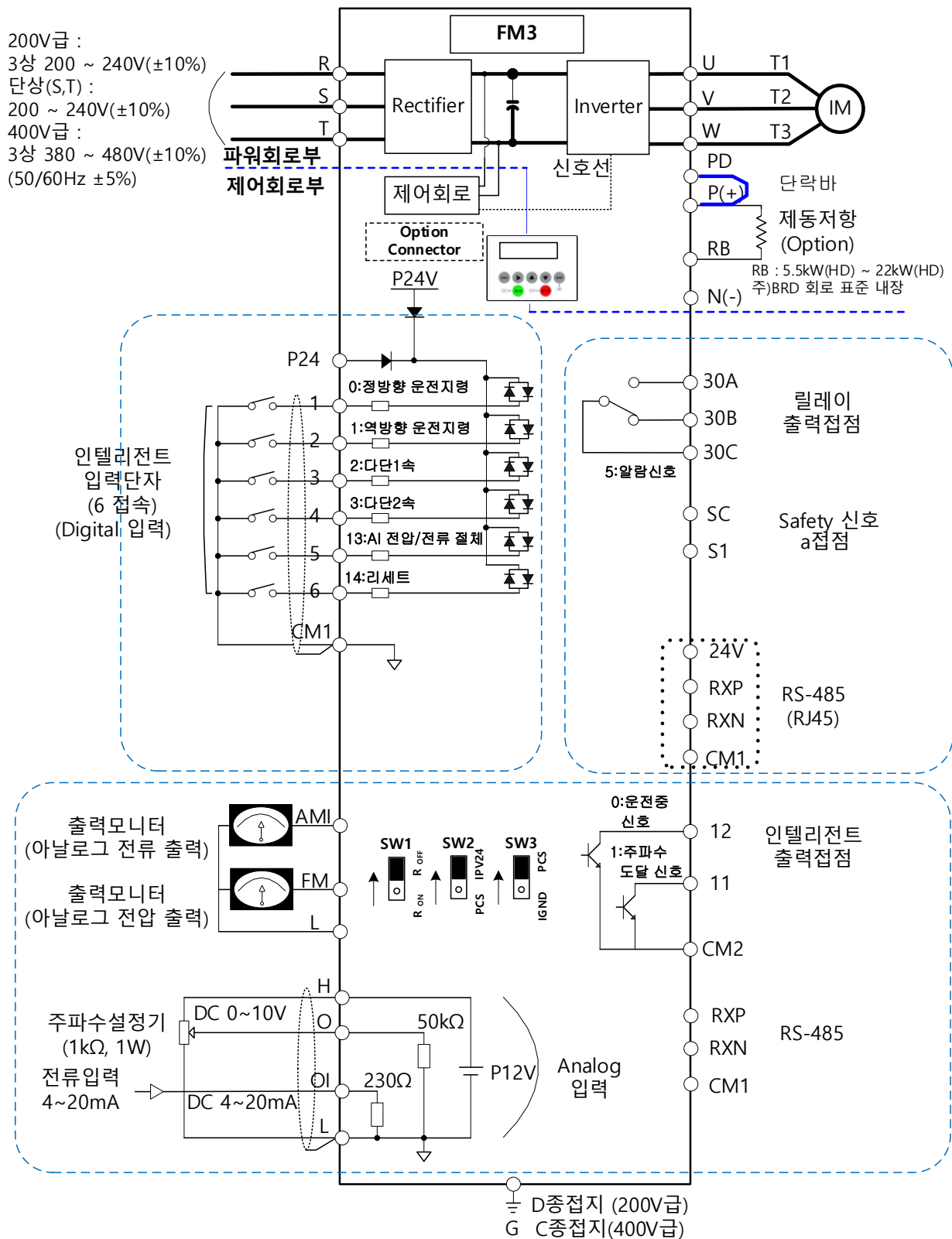


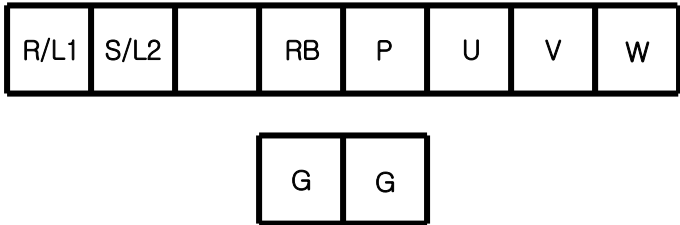
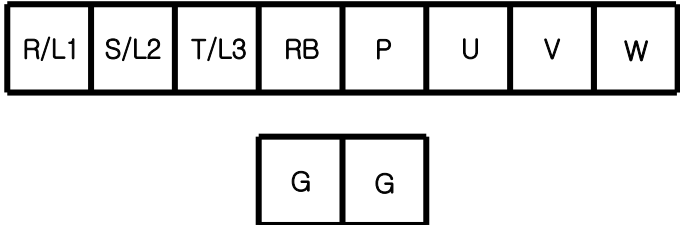
그림 2-4 터미널 단자대(싱크 타입)

2.2.3 0.4kW ~ 3.7kW 주회로 단자 설명

표 2-1 주 회로 단자 설명

단자기호	단자명	기 능
R,S,T (L1,L2,L3)	주 전원 입력단자	입력전원을 접속합니다.
U,V,W	인버터 출력	3상 모터를 접속합니다.
P, RB	외부 제동저항 접속단자	제동 저항(옵션)을 접속합니다.
G	인버터 접지단자	인버터 케이스 접지단자입니다. 대지 접지해 주십시오. C종(400V급)/D종(200V급)

표 2-2 주 회로 단자대 배열

주회로 단자대	대응기종 (FM3)	나사 사이 즈	폭 (mm)
	004SF 007SF	M3	6.02
	015SF 022SF	M4	8
	004LF 007LF 015LF	M3	6.02
	022LF 037LF 004HF 007HF 015HF 022HF 037HF	M4	8

단계1) 3상 전원을 인버터의 입력단에 결선하기

3상 전원을 그림의 인버터 전원 입력단 R(L1),S(L2),T(L3)에 연결합니다.

단계2) 인버터를 3상 모터에 연결하기

그림의 인버터 출력단 U(T1),V(T2),W(T3)를 3상 모터의 입력단에 결선합니다.

단계3) 제동 저항 연결하기(옵션)

제동저항(옵션)은 그림의 RB와 P 단자에 결선합니다.

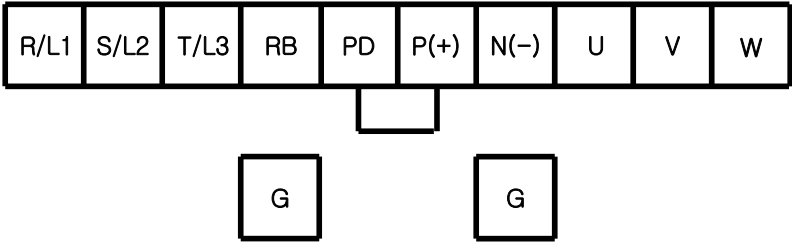
 위험 출력단자(U(T1),V(T2),W(T3))에 교류 전원을 접속하지 마십시오. 화재의 우려가 있습니다.

2.2.4 5.5kW ~ 22kW 주회로 단자 설명

표 2-3 주 회로 단자 설명

단자기호	단자명	기 능
R,S,T (L1,L2,L3)	주 전원 입력단자	입력전원을 접속합니다.
U,V,W (T1,T2,T3)	인버터 출력	3상 모터를 접속합니다.
PD,P (+1,+)	DC 리액터 접속단자	단자 PD, P간의 단락바를 제거하고, 역률 개선용 DC 리액터를 접속합니다.
P, RB (+,-)	외부 제동저항 접속단자	제동 저항(옵션)을 접속합니다.
P, N	외부 제동유니트 접속단자	제동 저항 유니트(옵션)을 접속합니다.
G	인버터 접지단자	인버터 케이스 접지단자입니다. 대지 접지해 주십시오. C종(400V급)/D종(200V급)

표 2-4 주 회로 단자대 배열

주회로 단자대	대응기종 (FM3)	나사 사이 즈	폭 (mm)
	055LF 075LF 055HF 075HF	M4	10.3
	110LF 110HF 150HF	M5	13
	150LF 185HF 220HF	M5	13

단계1) 3상 전원을 인버터의 입력단에 결선하기

3상 전원을 그림의 인버터 전원 입력단 R(L1),S(L2),T(L3)에 연결합니다.

단계2) 인버터를 3상 모터에 연결하기

그림의 인버터 출력단 U(T1),V(T2),W(T3)를 3상 모터의 입력단에 결선합니다.

단계3) 직류 리액터 연결하기(옵션)

제동저항(옵션)은 그림의 P와 PD 단자에 결선합니다.

단, 직류리액터 결선 시 단락바는 제거하여 주십시오.



위험 출력단자(U(T1),V(T2),W(T3))에 교류 전원을 접속하지 마십시오. 화재의 우려가 있습니다.

2.2.5 30kW ~ 160kW 주회로 단자 설명

표 2-5 주 회로 단자 설명

단자기호	단자명	기 능
R,S,T (L1,L2,L3)	주 전원 입력단자	입력전원을 접속합니다.
U,V,W (T1,T2,T3)	인버터 출력	3상 모터를 접속합니다.
PD,P (+1,+)	DC 리액터 접속단자	단자 PD, P간의 단락바를 제거하고, 역률 개선용 DC 리액터를 접속합니다.
P, N	외부 제동유니트 접속단자	제동 저항 유니트(옵션)를 접속합니다.
G	인버터 접지단자	인버터 케이스 접지단자입니다. 대지 접지해 주십시오. C종(400V급)/D종(200V급)

표 2-6 주 회로 단자대 배열

주회로 단자대	대응기종 (FM3)	나사 사이즈	폭 (mm)
	300HF 370HF	M6	17
	450HF 550HF	M8	23.5
	750HF 900HF	M8	29
	1100HF 1320HF 1600HF	M10	30

단계1) 3상 전원을 인버터의 입력단에 결선하기

3상 전원을 그림의 인버터 전원 입력단 R(L1),S(L2),T(L3)에 연결합니다.

단계2) 인버터를 3상 모터에 연결하기

그림의 인버터 출력단 U(T1),V(T2),W(T3)를 3상 모터의 입력단에 결선합니다.

단계3) 직류 리액터 연결하기(옵션)

제동저항(옵션)은 그림의 P와 PD 단자에 결선합니다.

단, 직류리액터 결선 시 단락바는 제거하여 주십시오.



위험 출력단자(U(T1),V(T2),W(T3))에 교류 전원을 접속하지 마십시오. 화재의 우려가 있습니다.

2.2.6 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 경과 된 후 테스터 등으로 P,N간 잔류전압이 있는지를 확인(주1)하고 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.
- LF/HF 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(예) 복수대의 인버터가 상호 짧은 모선에 병렬로 연결되어 있는 경우
진상 콘덴서의 투입, 차단이 있는 경우
- 전원투입단은 1회/3분 이상의 빈도로 하지 말아 주십시오. 인버터가 소손될 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 역률개선통 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) 직류 리액터(DCL) 접속단자(PD,P)

- 해당 배선은 5.5kW 이상 용량의 인버터만 사용가능합니다.

- 외장형 역률개선용 직류 리액터 DCL(옵션)을 접속시키는 단자입니다.
공장 출하 시 단락바가 단자에 접속되어 있습니다. 만약 DCL 접속시 단락바를 제거하여 주십시오.
- 직류 리액터의 배선은 5m 이내로 하여 주십시오.

4) 회생 제동저항 접속단자(P,RB)

- 회생 제동회로는 표준으로 내장되어 있습니다.
- 제동 능력을 높이는 경우 본 단자에 옵션 외부 제동 저항기를 취부하여 주십시오.
- 배선 길이를 5m 이하로 하여 주십시오. 또한, 인덕턴스를 줄이기 위해 연결선을 트위스트하여 배선하여 주십시오.
- 이 단자에 외부 제동 저항기 이외의 다른 장치를 연결하지 마십시오. 외부 제동 저항기를 취부시킬 때 저항치가 용량에 맞게 선정되었는지 확인하여 주십시오

5) 접지

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

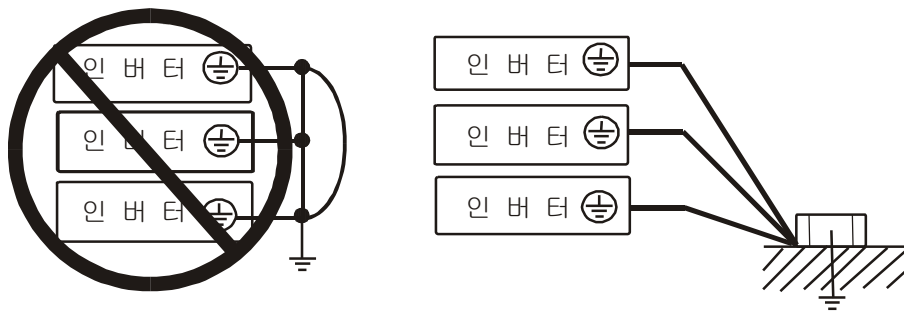


그림 2-5 인버터 접지 방법

(주 1) 5.5kW 이상 인버터만 P,N 잔류전압 확인필요

2.2.7 제어회로 단자 설명

표 2-7 제어회로 단자 설명

구분	단자기호	단자명	비고	페이지
입력 신호 (주1)	P24	입력 신호용 전원 단자	24VDC ±15%, 100mA	
	6(Reset)	입력 설정(C01~C06) Forward(정방향 운전지령), Reverse(역방향 운전지령), CF1~4(다단속1,2,4,8), JOG(조깅운전지령), Zero (0속 운전지령), 2CH(2단 가감속 지령), FRS(프리런 지령), EXT(외부 트립), USP(Unattended Start Protection), SFT(소프트록), AT(아날로그 입력 전압/전류 절체), Reset(리세트), STA(스타트), STP(유지), F/R(정/역), UP(원격제어 UP), OWN(원격제어 DOWN), O/R(오퍼레이터/리모트 절체), T/R(단자대/리모트 절체), PID Rst(PID 적분치 리셋) Disable PID, Add A11(설정주파수 A11값 더하기), Dis 24(A11 더하기 해제), EXT2~6(외부 트립2~6), U/D Clear	점점 입력: 폐(閉): ON(동작) 개(開): OFF(정지) 최소 ON TIME:12ms	
	5(AT)			
	4(CF2)			
	3(CF1)			
	2(Reverse)			
	1(Forward)			
	CM1			
모니터 신호	FM	출력 주파수계, 출력전류계, 출력전압계, 출력전력계, 출력 토크, 통신, DC 전압	0~10Vdc, 1mA	
	AMI	출력 주파수계, 출력전류계, 출력전압계, 출력전력계, 출력 토크, 통신, DC 전압	4~20mA, 250Ω	
주파수 지령 신호	H	주파수 지령용 전원	10.5VDC	
	O	전압주파수 지령 신호	입력범위 : 0~10VDC, 입력 임피던스 : 50kΩ	
	OI	전류주파수 지령 신호	입력범위 : 4~20mA, 입력 임피던스: 230Ω	
	L	주파수 지령용 공통 단자	-	
인텔리전트 릴레이 출력 신호 (주3)	30A	릴레이 출력설정(C13) RUN(운전중 신호), FA1(정속시 주파수 도달 신호), FA2(설정 주파수 도달 신호), OL(과부하 예고 신호), OD(PID 편차 신호), AL(알람신호), MO(모드버스 통신으로 동작), SOL(시스템 과부하 검출), SUL(시스템 저부하 검출), SOL/SUL(시스템 과부하/저부하 검출), AI Loss(아날로그 입력 상실), Keypad ALM(키패드 알람), Ext Brake(외부 브레이크 제어 기능)	점점정격: AC 250V 2.5A (저항부하) 0.2A (유도부하) DC 30V 3.0A (저항 부하) 0.7A (유도부하)	
	30B			
	30C			

구분	단자기호	단자명	단자기능	페이지
인텔리전트 출력 신호 (주4)	11	오픈 컬렉터 출력설정(C14~C15) RUN(운전중 신호), FA1(정속시 주파수 도달 신호), FA2(설정 주파수 도달 신호), OL(과부하 예고 신호), OD(PID 편차 신호), AL(알람신호), MO(모드버스 통신으로 동작), SOL(시스템 과부하 검출), SUL(시스템 저부하 검출), SOL/SUL(시스템 과부하/저부하 검출), AI Loss(아날로그 입력 상실), Keypad ALM(키패드 알람), Ext Brake(외부 브레이크 제어 기능)	24VDC, 50mA 최대	
	12			
	CM2	출력 신호용 공통 단자	-	
제1채널 통신단자 (RJ- 45단자)	RXP	RJ-45커넥터 3번	기본 RS-485통신 단자	
	RXN	RJ-45커넥터 6번		
안전 입력 신호 (주5)	SC	안전 신호 입력 공통 단자	디지털 입력 단자	
	S1	안전 신호 입력 A점점 입력 단자		
제2채널 통신단자 (주6)	RXP	RS-485 통신 (+) 단자	제2채널 RS-485 통신 단자	
	RXN	RS-485 통신 (-) 단자		

(주1) 입력 신호단자 1~6은 “a”점점입니다.

“b”점점으로 변경 시는 C07~C12 에서 설정하여 주십시오.

(주2) USP:전원 투입 시 재시동 방지기능

(주3) 인텔리전트 출력단자와 겸용으로 주파수 도달, 과부하예고 신호 출력을 선택할 수 있습니다.

(주4) 인텔리전트 오픈 컬렉터 출력단자(11-CM2, 12-CM2)는 a점점입니다.

b점점으로 사용할 경우는 C16~C17로 설정하여 주십시오.

(주5) 5.5kW 이상 제품만 제공

(주6) 제2통신 채널의 통신속도 설정은 b31에서 하십시오.

2.2.8 제어 회로 단자의 배선

(1) 제어회로 단자 배열

FM3 인버터의 제어회로 단자는 유닛 내의 제어보드 상에서 결선합니다.

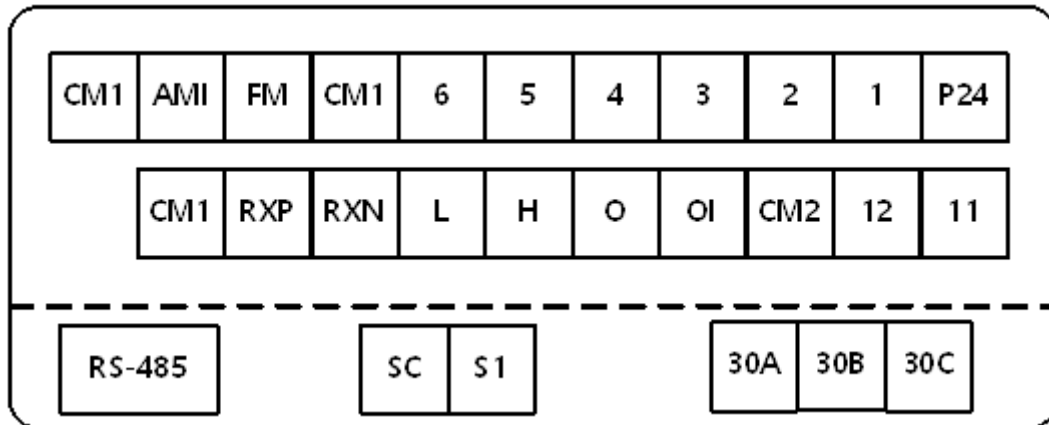


그림 2-6 제어회로 단자 배열^(주1)

(주1) SC, S1 단자는 5.5kW 이상 제품만 제공

(2) 제어회로 단자의 배선 예

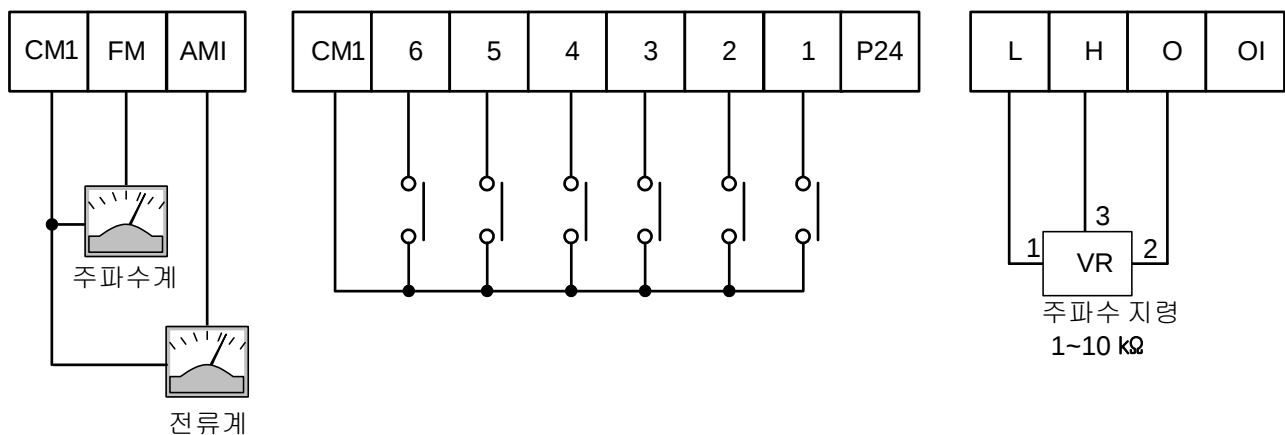


그림 2-7 제어회로 배선 예

(3) 배선 시 주의사항

- 1) 제어회로 단자들과 전력선(U,V,W, R,S,T, PD, N, RB)은 서로 단락되어 있지 않습니다.
제어 배선과 전력선을 단락하거나 접지 시키지 마시오.
- 2) 제어회로 단자의 입, 출력선은 트위스트로 된 쉴드선을 사용하여 주십시오.
입,출력 신호의 공통신호를 CM1 또는 L단자에 연결하여 주십시오.
- 3) 거리는 20m 이내로 하여 주십시오.
- 4) 제어회로 단자의 접속 배선은 주 회로선과 릴레이 제어회로의 배선을 충분히 이격시켜 주십시오.
부득이하게 교차해야 할 경우, 직교되게 하여 주십시오. 인버터 오동작의 우려가 있습니다.

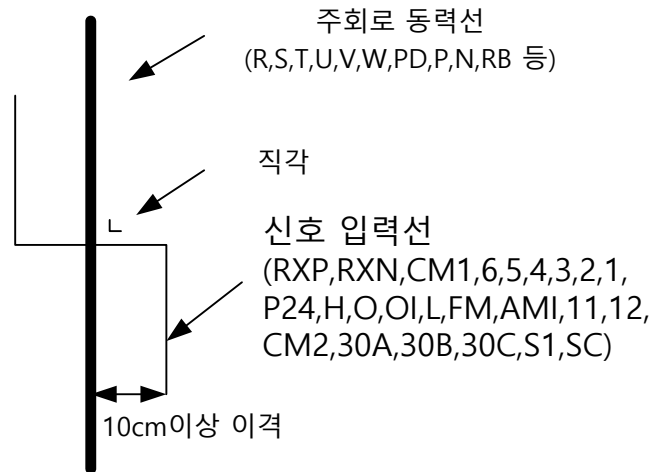


그림 2-8 주 회로 배선과 제어회로 배선의 이격

- 5) 인텔리전트 입력단자용 릴레이 사용시 24VDC로 동작되는 제어용 릴레이를 사용하여 주십시오.
- 6) 인텔리전트 출력단자에 릴레이를 사용하는 경우는 코일과 병렬로 써지 흡수용 다이오드를 접속하여 주십시오.
- 7) 아날로그 전원 H-L 단자간, 인터페이스용 전원, P24-CM1 단자간 단락 시키지 마십시오.
인버터 고장의 우려가 있습니다.

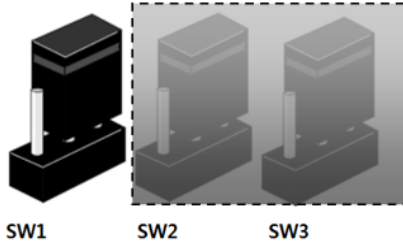
(4) 입력 제어 논리의 절체

1) 통신 RS-485 종단 저항

종단 저항은 RS-485의 장거리 Data 전송에 있어서 지연 등에 의한 왜곡과 감쇠를 방지 할 목적으로 선로에 임피던스 매칭 저항을 삽입합니다. 이러한 종단 저항은 하나의 선로에 최종단에 하나만 ON 하면 됩니다. 종단 저항 설정은 스위치(SW1)의 조작을 통해 설정 가능합니다.

< 종단 저항 스위치(SW1) 설정 방법>

SW1 : 공장 출하치는 종단 저항 OFF 상태입니다.

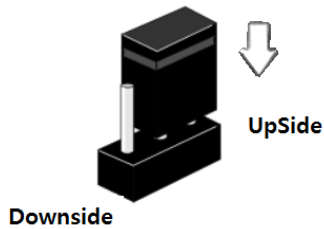


SW1

SW2

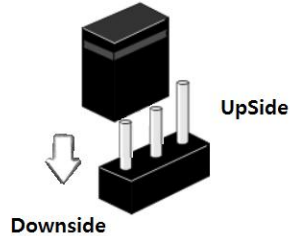
SW3

RS-485 종단 저항 OFF(SW1) :



Downside

RS-485 종단 저항 ON(SW1) :



Downside

Upside

2) 릴레이 출력단자와 PLC 접속

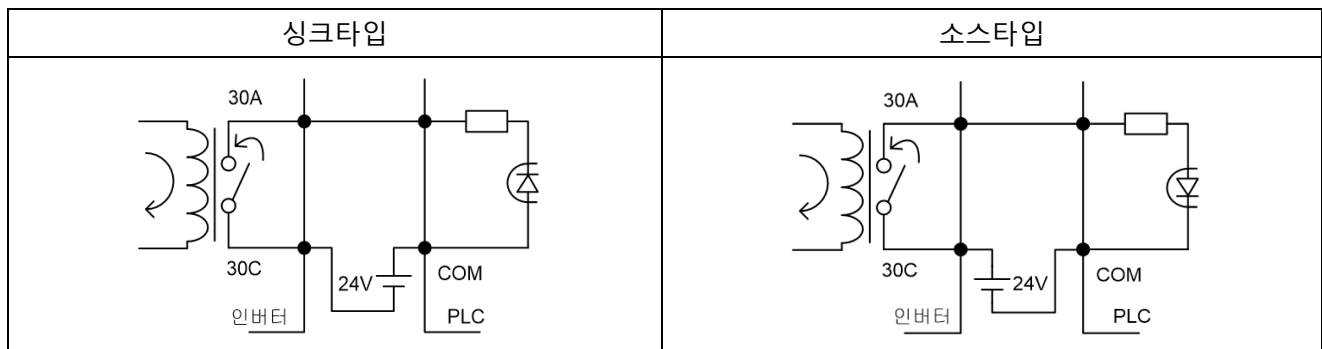
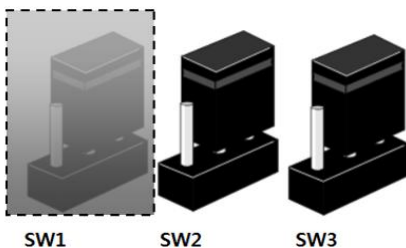


그림2-9 출력단자와 PLC 접속

3) 입력단자와 PLC 접속 : 공장 출하치는 내부 전원 싱크 모드입니다.

- SW2 : 전원 선택 스위치(내부전원 24V(공장 출하치) 혹은 외부전원 PCS 입력단자)
- SW3 : 싱크 모드(공장 출하치)와 소스 모드를 설정용 스위치



SW1

SW2

SW3

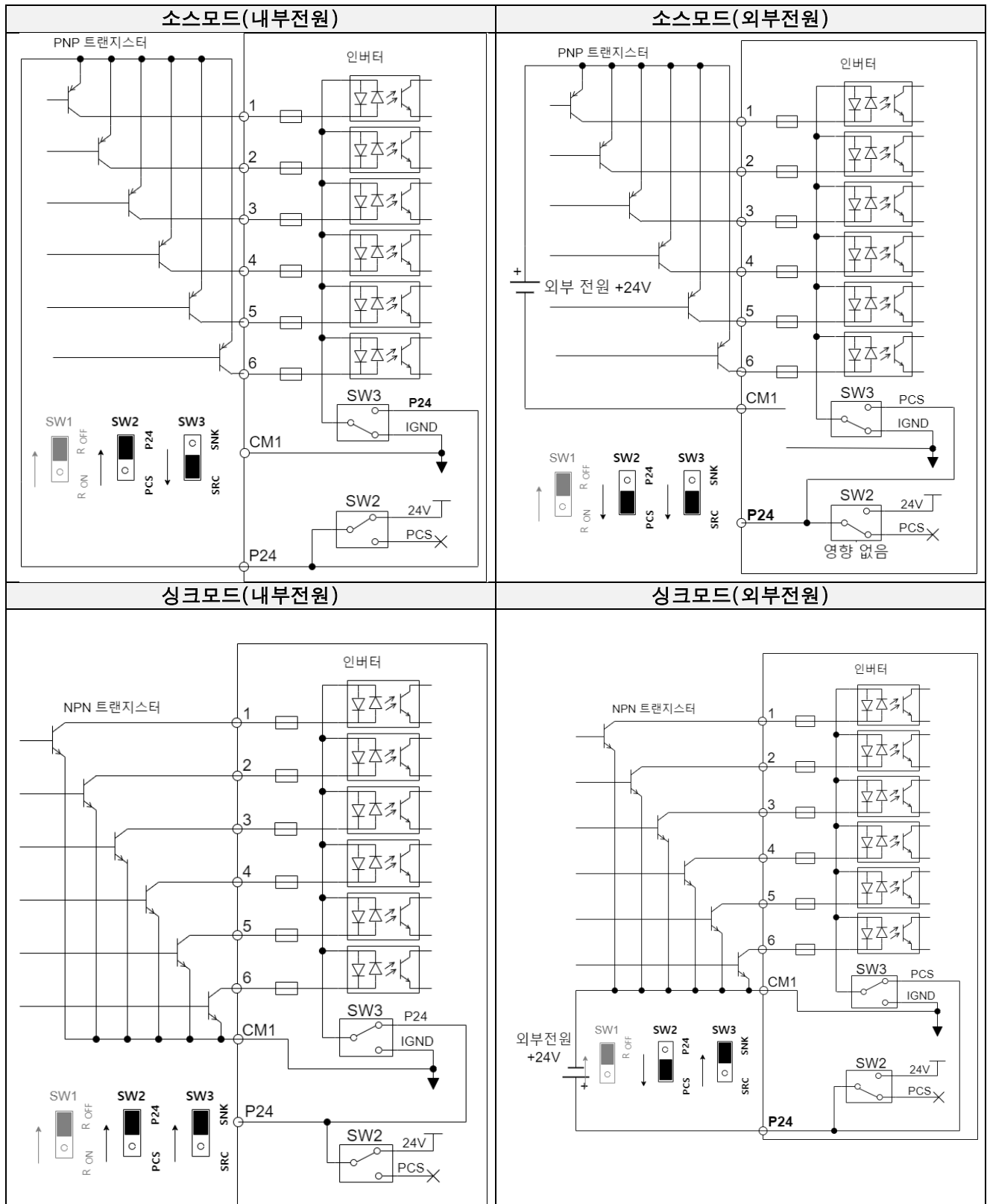
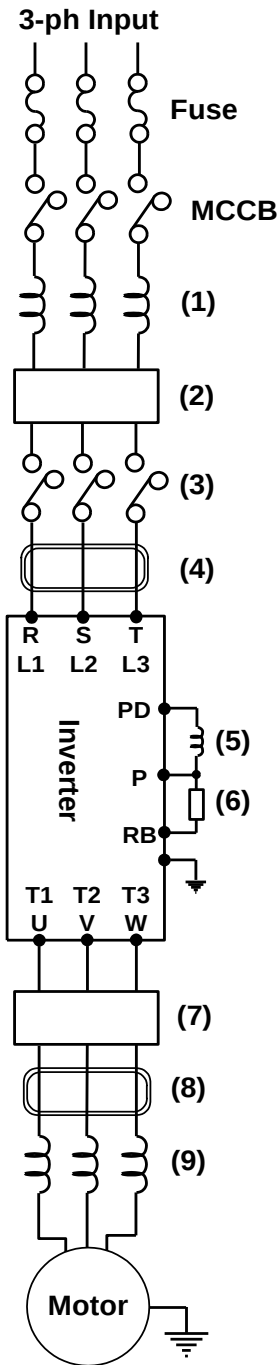


그림2-10 입력단자와 PLC 접속

2.2.9 주변 적용기구



주1 : 적용배선 기구는 효성표준 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 점접용으로 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 약8배 증가합니다. 그러므로 상기 표와 같이 8배 큰 감도전류를 사용하여 주십시오. 만약 배선거리가 100m이상시 CV선을 사용하여 주십시오.

주9 : 출력측에는 전자접촉기를 사용하여 ON/OFF하는 것이 금지되어 있습니다. 단 BYPASS회로 등을 적용하여 출력측 전자접촉기를 적용하는 것이 필요할 때에는 인버터 동작 중 ON/OFF 되지 않도록 보호회로를 필히 구성하여야 합니다.

그림2-11 옵션 설치 예

표 2-8 인버터 성능 개선을 위한 옵션품

순서	명칭	기능
(1)	전원협조 역률 개선용 AC리액터	고조파 억제 대책을 할 때, 전원전압 불평형률이 3%이상이고 전원용량이 500KVA 이상 시 급변하는 전원 전압 변화가 생기는 경우에 사용하며, 또한 역률 개선에도 도움이 됩니다.
(2)	인버터용 노이즈 필터	입력 전원과 접지 사이에 발생된 공통 노이즈를 저감합니다. 인버터 1차측(입력측)에 접속합니다.
(3)	라디오 노이즈 필터 (영상리액터)	인버터 사용시 전원 측 배선 등을 통하여 근처의 라디오 등에 잡음을 일으킬 수 있습니다. 이 잡음을 경감시키는 용도로 사용합니다.
(4)	입력라디오 노이즈 필터	입력 전원 배선에서 방사된 방사 노이즈를 저감시킵니다.
(5)	직류 리액터 ^(주1)	인버터에서 발생한 고조파를 억제합니다
(6)	회생 제동 유닛	인버터 제동 토크를 높일 경우, 고 빈도로 ON/OFF 하는 경우 및 큰 관성 모멘트 (GD2)부하를 운전하는 경우에 사용합니다.
(7)	출력 노이즈 필터	인버터와 모터 사이에 설치되어 배선에서 나오는 방사 노이즈를 저감 시킵니다. 그리고 라디오나 TV에 전파장해를 경감하거나 센서나 계측기의 오동작 방지에 사용합니다.
(8)	라디오 노이즈 필터(영상리액터)	인버터 출력에서 발생된 노이즈를 저감합니다. (입출력 사용이 가능합니다.)
(9)	출력측 교류 리액터 진동저감 써멀릴레이 오동작방지용 AC리액터	범용모터를 인버터로 구동하는 경우 상용전원으로 운전하는 경우에 비하여 진동이 크게 되는 경우가 있습니다.인버터와 모터간에 접속하여 모터의 진동을 줄이는 것이 가능합니다. 단, 인버터와 모터간의 배선이 10m 이상일 경우 리액터를 삽입하는 것으로 인버터 고속 스위칭에 기인한 고조파에 의한 써멀 릴레이 오동작을 방지할 수 있습니다. 써멀 릴레이 대신에 전류 센서를 사용하는 방법도 있습니다.
	LCR 필터	출력측 정현파 필터

(주1) 5.5kW이상 인버터만 사용가능

2.2.10 적용배선기구

인버터의 배선, 압착단자 및 단자나사의 접속토크는 표2-7와 표2-8을 참조하여 주십시오.

표 2-9 표준 인버터(Heavy duty) 적용배선 기구^(주2)

구분	모터 출력 (kW)	적용인버터 모델 (FM3)	동력선 (mm ²) ^(주1) R,S,T, U,V,W,PD, P	외부 저항기 P- RB간 (mm ²)	단자의 나사 사이즈	토크 (N•m)	적 용 기 구		
							누전차단기 (MCCB)		전자 접촉기 (MC)
200V 급	0.4	004SF	2.1	2.1	M3	0.5	UAB-30C	5A	UMC12
	0.4	004LF	2.1	2.1	M3	0.5	UAB-30C	5A	UMC12
	0.75	007SF	2.1	2.1	M3	0.5	UAB-30C	10A	UMC12
	0.75	007LF	2.1	2.1	M3	0.5	UAB-30C	10A	UMC12
	1.5	015SF	3.3	3.3	M4	1.2	UAB-30C	15A	UMC12
	1.5	015LF	2.1	2.1	M3	0.5	UAB-30C	15A	UMC12
	2.2	022SF	5.3	5.3	M4	1.2	UAB-30C	20A	UMC25
	2.2	022LF	3.3	3.3	M4	1.2	UAB-30C	20A	UMC25
	3.7	037LF	5.3	5.3	M4	1.2	UAB-30C	30A	UMC25
	5.5	055LF	6 이상	6	M4	1.2	UCB100R	50A	HiMC32
	7.5	075LF	10 이상	6	M4	1.2	UCB100R	50A	HiMC32
	11	110LF	16 이상	6	M5	3.0	UCB100R	75A	HiMC50
	15	150LF	25 이상	16	M5	3.0	UCB100R	100A	HiMC65
400V 급	0.4	004HF	2.1	2.1	M4	1.2	UAB-30C	5A	UMC12
	0.75	007HF	2.1	2.1	M4	1.2	UAB-30C	5A	UMC12
	1.5	015HF	2.1	2.1	M4	1.2	UAB-30C	10A	UMC12
	2.2	022HF	2.1	2.1	M4	1.2	UAB-30C	10A	UMC12
	3.7	037HF	3.3	3.3	M4	1.2	UAB-30C	15A	UMC25
	5.5	055HF	4 이상	4	M4	1.2	UAB30C	30A	HiMC18
	7.5	075HF	4 이상	4	M4	1.2	UAB30C	30A	HiMC18
	11	110HF	6 이상	6	M4	1.2	UCB100R	50A	HiMC32
	15	150HF	10 이상	10	M5	3.0	UCB100R	50A	HiMC40
	18.5	185HF	16 이상	10	M5	3.0	UCB100R	75A	HiMC40
	22	220HF	25 이상	10	M5	3.0	UCB100R	75A	HiMC50
	30	300HF	25 이상	-	M6	4.5	UCB100R	100A	HiMC65
	37	370HF	35 이상	-	M6	4.5	UCB250S	100A	HiMC80
	45	450HF	35 이상	-	M8	6.0	UCB250S	150A	HiMC110
	55	550HF	70 이상	-	M8	6.0	UCB250S	175A	HiMC130
	75	750HF	35x2 이상	-	M8	6.0	UCB400S	250A	HiMC180
	90	900HF	35x2 이상	-	M8	6.0	UCB400S	250A	HiMC220

구분	모터 출력 (kW)	적용인버터 모델 (FM3)	동력선 (mm ²) ^(주1) R,S,T, U,V,W,PD, P	외부 저항기 P- RB간 (mm ²)	단자의 나사 사이즈	토크 (N·m)	적 용 기 구		
							누전차단기 (MCCB)		전자 접촉기 (MC)
400V 급	110	1100HF	50x2 이상	-	M10	10.0	UCB400S	350A	HiMC260
	132	1320HF	80x2 이상	-	M10	10.0	UCB400S	350A	HiMC300
	160	1600HF	110x2 이상	-	M10	10.0	UCB800S	700A	HiMC400

(주1) 전선은 600V, 75℃구리선을 사용하여 주십시오.

(주2) 3.7kW 이하 인버터는 (Heavy duty)기준.

표 2-10 P-TYPE 인버터(Normal duty) 적용배선 기구

구분	모터 출력 (kW)	적용인버터 모델 (FM3)	동력선 (mm ²) ^(주1) R,S,T, U,V,W,PD, P	외부 저항기 P- RB간 (mm ²)	단자의 나사 사이즈	토크 (N·m)	적 용 기 구		
							누전차단기 (MCCB)		전자 접촉기 (MC)
200V 급	7.5	055LF	10 이상	6	M4	1.2	UCB100R	50A	HiMC32
	11	075LF	16 이상	6	M5	3.0	UCB100R	75A	HiMC50
	15	110LF	25 이상	16	M5	3.0	UCB100R	100A	HiMC65
	18.5	150LF	30 이상	16	M6	4.5	UCB250S	150A	HiMC80
400V 급	7.5	055HF	4 이상	4	M4	1.2	UAB30C	30A	HiMC18
	11	075HF	6 이상	6	M4	1.2	UCB100R	50A	HiMC32
	15	110HF	10 이상	10	M5	3.0	UCB100R	50A	HiMC40
	18.5	150HF	16 이상	10	M5	3.0	UCB100R	75A	HiMC40
	22	185HF	25 이상	10	M5	3.0	UCB100R	75A	HiMC50
	30	220HF	25 이상	-	M6	4.5	UCB100R	100A	HiMC65
	30	300HF	25 이상	-	M6	4.5	UCB100R	100A	HiMC65
	37	370HF	35 이상	-	M6	4.5	UCB250S	100A	HiMC80
	45	450HF	35 이상	-	M8	6.0	UCB250S	150A	HiMC110
	55	550HF	70 이상	-	M8	6.0	UCB250S	175A	HiMC130
	75	750HF	35x2 이상	-	M8	6.0	UCB400S	250A	HiMC180
	90	900HF	35x2 이상	-	M8	6.0	UCB400S	250A	HiMC220
	110	1100HF	50x2 이상	-	M10	10.0	UCB400S	350A	HiMC260
	132	1320HF	80x2 이상	-	M10	10.0	UCB400S	350A	HiMC300
	160	1600HF	110x2 이상	-	M10	10.0	UCB800S	700A	HiMC400

주1) 전선은 600V, 75℃구리선을 사용하여 주십시오

3. 사양

3.1 사양표

3.1.1 200V급(단상) 표준품 사양

인버터 모델		004SF	007SF	015SF	022SF	
최대 적용 모터 (4P, kW) ^(주1)	HD	0.4	0.75	1.5	2.2	
정격용량 (kVA)	HD	200V	1.0	1.7	2.6	3.8
		240V	1.2	2.0	3.1	4.6
정격입력 교류전압		단상 200~240V±10%, 50/60Hz±5%				
정격출력 전압 ^(주2)		삼상 200~240V (입력 전압에 의해 결정)				
정격출력 전류(A) ^(주3)	HD	2.8(3.2)	4.8(5)	7.5(8.5)	11(12.5)	
개략중량 (Kg)		0.76	0.76	0.96	0.96	
보호 등급		IP20				

3.1.2 200V급(삼상) 표준품 사양

인버터 모델			004LF	007LF	015LF	022LF	037LF
최대 적용 모터 (4P, kW) ^(주1)		HD	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
정격용량 (kVA)	HD	200V	1.0	1.7	2.6	3.8	5.9
		240V	1.2	2.0	3.1	4.6	7.1
정격입력 교류전압			삼상 200~240V±10%, 50/60Hz±5%				
정격출력 전압 ^(주2)			삼상 200~240V (입력 전압에 의해 결정)				
정격출력 전류(A) ^(주3)	HD		2.8(3.2)	4.8(5)	7.5(8.5)	11(12.5)	17(19.5)
개략중량 (Kg)			0.76	0.76	0.76	0.96	1.34
보호 등급			IP20				

인버터 모델		055LF	075LF	110LF	150LF	
최대 적용 모터 (4P, kW) ^(주1)	HD	5.5	7.5	11	15	
	ND	7.5	11	15	18.5	
정격용량 (kVA)	HD	200V	8.7	11.4	16.3	22.2
		240V	10.4	13.7	19.5	26.6
	ND	200V	10.4	13.9	19.4	25.3
		240V	12.5	16.6	23.3	30.3
정격입력 교류전압		삼상 200~240V±10%, 50/60Hz±5%				
정격출력 전압 ^(주2)		삼상 200~240V (입력 전압에 의해 결정)				
정격출력 전류(A)	HD	25	33	47	64	
	ND	30	40	56	73	
개략중량 (Kg)		2.6	2.6	3.8	5.5	
보호 등급		IP20				

(주1)적용모터는 효성 삼상모터를 나타냅니다. 타 모터를 사용할 경우는 모터의 정격전류가 인버터 정격전류를 초과하지 않도록 하여 주십시오.

(주2) AVR 기능이 설정되지 않으면 출력전압은 입력전압에 의해 변동합니다. 또한 출력전압은 입력전압보다 커질 수 없습니다.

(주3)주위온도가 40℃이내일 경우 ()내의 정격전류로 사용 가능합니다.

3.1.3 400V급(삼성) 표준품 사양

인버터 모델			004HF	007HF	015HF	022HF	037HF
최대 적용 모터 (4P, kW) (주1)		HD	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
정격용량 (kVA)	HD	380V	1.0	1.8	2.8	3.6	5.9
		480V	1.2	2.2	3.5	4.6	7.5
정격입력 교류전압			삼상 380~480V±10%, 50/60Hz±5%				
정격출력 전압 (주2)			삼상 380~480V (입력전압에 의해 결정)				
정격출력 전류(A) (주3)	HD		1.5(1.8)	2.7(3.4)	4.2(4.8)	5.5(7.2)	9.0(10.5)
개략중량 (Kg)			0.96	0.96	0.96	0.96	1.34
보호 등급			IP20				

인버터 모델		055HF	075HF	110HF	150HF	185HF	220HF	
최대 적용 모터 (4P, kW) (주1)		HD	5.5	7.5	11	15	18.5	22
		ND	7.5	11	15	18.5	22	30
정격용량 (kVA)	HD	380V	9.7	11.8	15.8	21.1	25.7	29.6
		480V	12.3	15.0	20.0	26.6	32.4	37.4
	ND	380V	11.5	15.1	20.4	25	29.0	38.2
		480V	14.5	19.1	25.8	31.6	36.6	48.2
정격입력 교류전압		삼상 380~480V±10%, 50/60Hz±5%						
정격출력 전압 (주2)		삼상 380~480V (입력전압에 의해 결정)						
정격출력 전류(A)	HD	14.8	18	24	32	39	45	
	ND	17.5	23	31	38	44	58	
개략중량 (Kg)		2.5	2.5	3.9	3.9	5.8	5.8	
보호 등급		IP20						

(주1)적용모터는 효성 삼성모터를 나타냅니다. 타 모터를 사용할 경우는 모터의 정격전류가 인버터 정격전류를 초과하지 않도록 하여 주십시오.

(주2) AVR 기능이 설정되지 않으면 출력전압은 입력전압에 의해 변동합니다. 또한 출력전압은 입력전압보다 커질 수 없습니다.

(주3)주위온도가 40℃이내일 경우 ()내의 정격전류로 사용 가능합니다.

인버터 모델		300HF	370HF	450HF	550HF	750HF	900HF	
최대 적용 모터 (4P, kW) (주1)		HD	30	37	45	55	75	90
		ND	37	45	55	75	90	110
정격용량 (kVA)	HD	380V	40.1	49.4	59.9	72.4	98.1	115.8
		480V	50.7	62.4	75.7	91.5	123.9	146.3
	ND	380V	46.7	56.6	67.	88.9	105.3	127.7
		480V	59.0	71.5	84.8	112.2	133.0	161.3
정격입력 교류전압		삼상 380~480V±10%, 50/60Hz±5%						
정격출력 전압 (주2)		삼상 380~480V (입력전압에 의해 결정)						
정격출력 전류(A)		HD	61	75	91	110	149	176
		ND	71	86	102	135	160	194
개략중량 (Kg)		22.2	22.4	28.1	28.4	40.0	40.5	
보호 등급		IP00						

인버터 모델		1100HF	1320HF	1600HF	
최대 적용 모터 (4P, kW) (주1)		HD	110	132	160
		ND	132	160	200
정격용량 (kVA)	HD	380V	142.8	171.1	197.5
		480V	180.4	216.2	249.4
	ND	380V	152.0	182.3	213.3
		480V	192.0	230.3	269.4
정격입력 교류전압		삼상 380~480V±10%, 50/60Hz±5%			
정격출력 전압 (주2)		삼상 380~480V (입력전압에 의해 결정)			
정격출력 전류(A)	HD	217	260	300	
	ND	231	277	324	
개략중량 (Kg)		56.5	56.7	57.0	
보호 등급		IP00			

(주1)적용모터는 효성 삼상모터를 나타냅니다. 타 모터를 사용할 경우는 모터의 정격전류가 인버터 정격전류를 초과하지 않도록 하여 주십시오.

(주2) AVR 기능이 설정되지 않으면 출력전압은 입력전압에 의해 변동합니다. 또한 출력전압은 입력전압보다 커질 수 없습니다.

3.1.4 공통 사양

항목			사양
제어방식(주1)			공간벡터변조 PWM 방식
출력주파수 범위(주2)			0.00~400Hz (센서리스 제어 방식 또는 영구자석 동기전동기 제어의 경우 0.5 ~ 300Hz)
주파수 정도(주3)			최고 주파수에 대한 디지털 지령 $\pm 0.01\%$ 아날로그 지령 $\pm 0.1\%$
주파수설정 분해능			디지털 설정: 0.01 Hz(100Hz미만), 0.1Hz(100Hz이상) 아날로그 설정: 최고주파수/500(DC5V 입력시), 최대설정주파수/1000 (DC 0 ~ 10V, 4~20mA)
전압/주파수 특성			기저 주파수 0~400Hz임의 설정 정토크 및 저감토크 패턴 선택 가능
과부하 전류 정격			Heavy duty(정격전류 150%/1분), Normal Duty(정격전류 120%/1분)
가속·감속 시간			0.0~6,000초 (직선, 곡선 임의 설정) 제2가감속 설정가능
직류 제동			최저 주파수 이상, 제동 설정 주파수 이하에서 동작레벨, 시간 설정가능
입력 신호	주파수 설정	표준 오퍼레이터 외부신호	부속 볼륨으로 설정 UP, DOWN키에 의한 설정 1W, 1k Ω ~10k Ω 가변저항 DC 0~10V(입력임피던스 50k Ω), 4~20mA(입력임피던스 230 Ω)
	정·역방향 운전/정지	표준 오퍼레이터 외부신호	운전/정지 키에 의한(정방향/역방향은 기능 절체) 정방향 운전/정지 역방향 운전/정지는 터미널 할당 시 가능(1a, 1b 선택 가)
	인텔리전트입력단자		Forward(정방향 운전지령), Reverse(역방향 운전지령), CF1~4(다단속1,2,4,8), JOG(조깅운전지령), Zero (0속 운전지령), 2CH(2단 가감속 지령), FRS(프리런 지령), EXT(외부 트립), USP(Unattended Start Protection), SFT(소프트록), AT(아날로그 입력 전압/전류 절체), Reset(리세트), STA(스타트), STP(유지), F/R(정/역), UP(원격제어 UP), DOWN(원격제어 DOWN), O/R(오퍼레이터/리모트 절체), T/R(단자대/리모트 절체), PID Rst(PID 적분치 리셋) Disable PID, Add A11(설정주파수 A11값 더하기) Dis 24(A11 더하기 해제), EXT2~6(외부 트립2~6), U/D Clear
출력 신호	인텔리전트출력단자 (11-CM2, 12-CM2)		RUN(운전중 신호), FA1(정속시 주파수 도달 신호), FA2(설정 주파수 도달 신호), OL(과부하 예고 신호), OD(PID 편차 신호), AL(알람신호), MO(모드버스 통신으로 동작), SOL(시스템 과부하 검출), SUL(시스템 저부하 검출), SOL/SUL(시스템 과부하/저부하 검출), AI Loss(아날로그 입력 상실)Keypad ALM(키패드 알람), Ext Brake(외부 브레이크 제어 기능)
	알람 릴레이 출력 단자		

항목		사양
출력 신호	FM 출력	아날로그 메터 (DC0~10V full scale. Max · 1mA) 출력 주파수/전류/전압,/전력,출력 토크, 통신,DC 전압 중 선택가능
	AMI 출력	아날로그 메터 (4~20mA full scale. Max · 250Ω) 출력 주파수/전류/전압,/전력,출력 토크, 통신,DC 전압 중 선택가능
기타기능		오토튜닝, AVR기능, V/F 특성절체, 곡선가감속, 상하한리미트 16단 다단속, 시동주파수 조정, 캐리어 주파수 변경(0.5~16kHz), PID제어, 주파수 점프, 아날로그 게인 바이어스 조정, 조강운전, 전자써멀 레벨 조정, 재시동 기능, 자동토크 부스트 기능, 트립내역 모니터, 소프트록 기능, S자 가감속, 주파수변환표시, USP기능, IOLT 보호 기능, 플라이 스타트, BRD(회생제동)기능
보호기능		과전류, 과전압, 통신에러, 부족전압, 출력단락, USP에러, EEPROM에러, 외부트립 1~6, 지락보호, 온도 트립, 입력 결상 보호, 전동기 과부하 제한, 인버터 과부하 제한, 제동저항기 과부하 제한, CPU 이상, 안전 기능 동작, HW 이상 검출 1,2, 옵션 고장 검출 1,2, 과전압 억제 이상, 시스템 과부하/저부하 고장, 키패드 통신 고장, FAN 동작 이상
일 반 사 양	주위온도	-10~50℃(ND: 40℃)
	보존온도	-20~60℃ (운송 중 단시간 온도)
	주위습도	90%RH이하 (이슬이 맺히지 않을 것)
	진동	5.9m/s ² (0.6G). 10~55Hz (JIS C0911 시험방법에 의거)
	사용장소	표고 1,000m이하 실내(부식성 가스, 인화성 가스, 기름방울, 먼지가 없는 곳)
옵션		노이즈필터, 직류리액터, 교류리액터, 리모트 오퍼레이터 마운트 키트, 리모트 오퍼레이터용 케이블, 회생제동 저항(주4)

(주1)제어방식 설정 A31를 SLV(센서리스 벡터제어)로 설정하는 경우 아래와 같은 사항에 주의하여 사용하여 주십시오.

캐리어 주파수 2kHz 이상에서 사용하여 주십시오.

최대적용 모터의 2배 이하의 모터를 운전하는 경우에는 충분한 특성을 얻을 수 없습니다.

모터를 복수대 운전하는 경우에는 센서리스 벡터 제어로 운전할 수 없습니다.

(주2)모터를 50/60Hz를 초과하여 운전할 수 없으므로 모터 허용최고 회전수 등을 모터 메이커에 문의 하여 주십시오.

(주3)모터 안정화 제어를 위하여 출력주파수는 [A04]에서 설정한 최고 주파수를 최대 1.5Hz 초과 할 수가 있습니다.

(주4)콘덴서 귀환 시 제동 토크는 모터 단독으로 최단감속 할 때 평균 감속 토크 입니다. 연속회생 토크가 아닙니다.
단, 평균 감속 토크는 모터 손실에 따라 변합니다. 또, 이 인버터에는 회생제동회로는 내장되어 있습니다.
그러나 큰 회생 토크가 필요한 경우에는 옵션의 제동 저항을 사용하여 주십시오.

3.1.5 DB 저항의 선정

- 인버터 정격토크의 150%로 제동 할 경우를 기준으로 아래의 저항표를 계산함, 단 5% ED.
- 10% ED로 동작시킬 경우 저항의 와트 용량이 2배 이상 되어야 함.

Recommended DB Resistors for the Rated Inverter Capacity (5% ED^{(주1),(주2)})

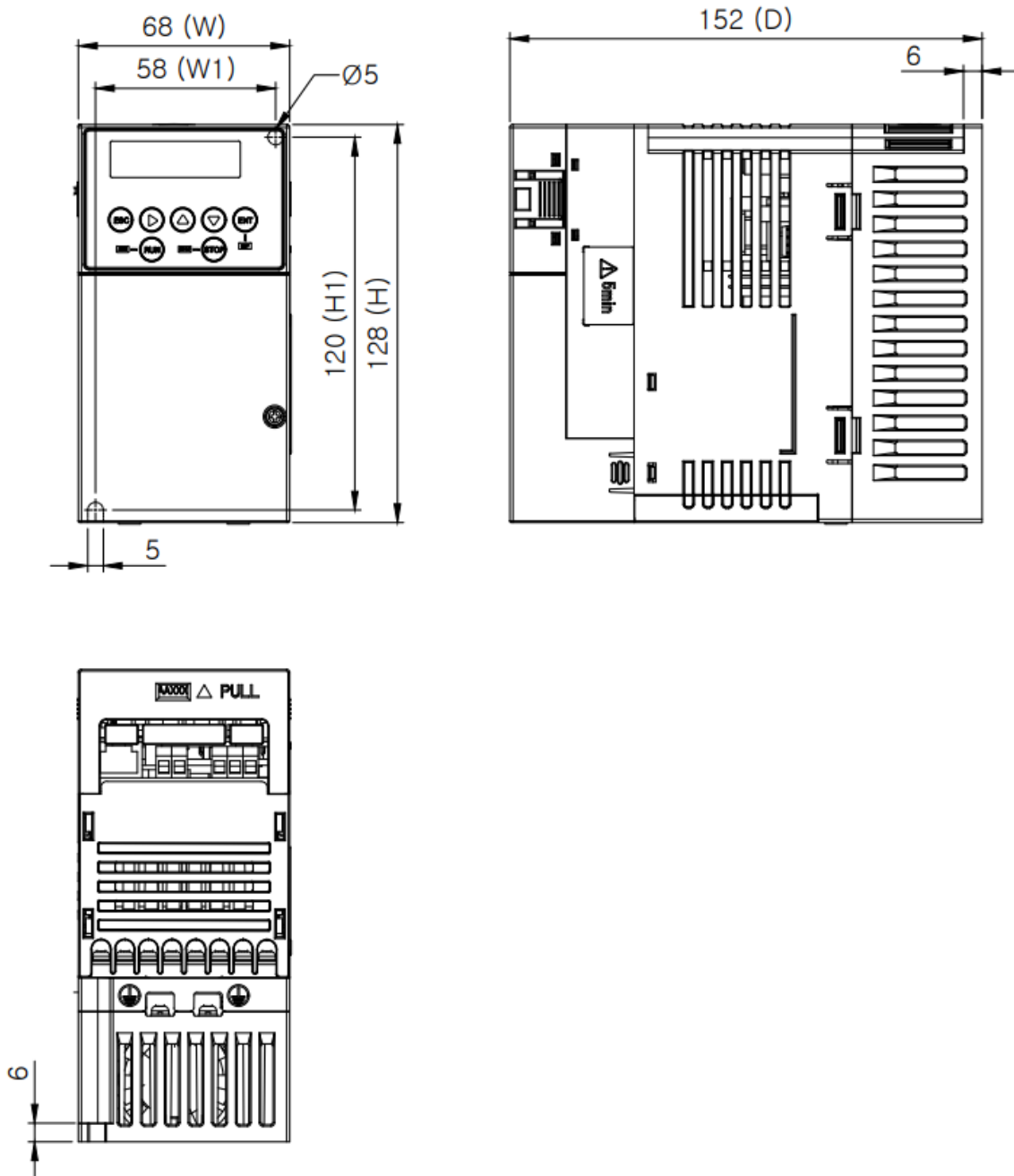
인버터 용량	옴 [Ω]	와트 [W] ⁰
004SF	50	300
007SF	50	300
015SF	50	300
022SF	50	300
004LF	50	300
007LF	50	300
015LF	50	300
022LF	50	300
037LF	35	600
055LF	17	1000
075LF	17	1000
110LF	17	1000
150LF	8.7	2500
004HF	180	300
007HF	180	300
015HF	180	300
022HF	100	600
037HF	100	600
055HF	70	1200
075HF	50	1200
110HF	50	2000
150HF	40	2500
185HF	20	3000
220HF	20	4000

(주1) ED는 몇 %를 동작시킬 것인지의 의미하며, 100초 기준임(5%ED = 5초)

(주2) DB 저항이 자냉식일 경우임

3.2 외형도

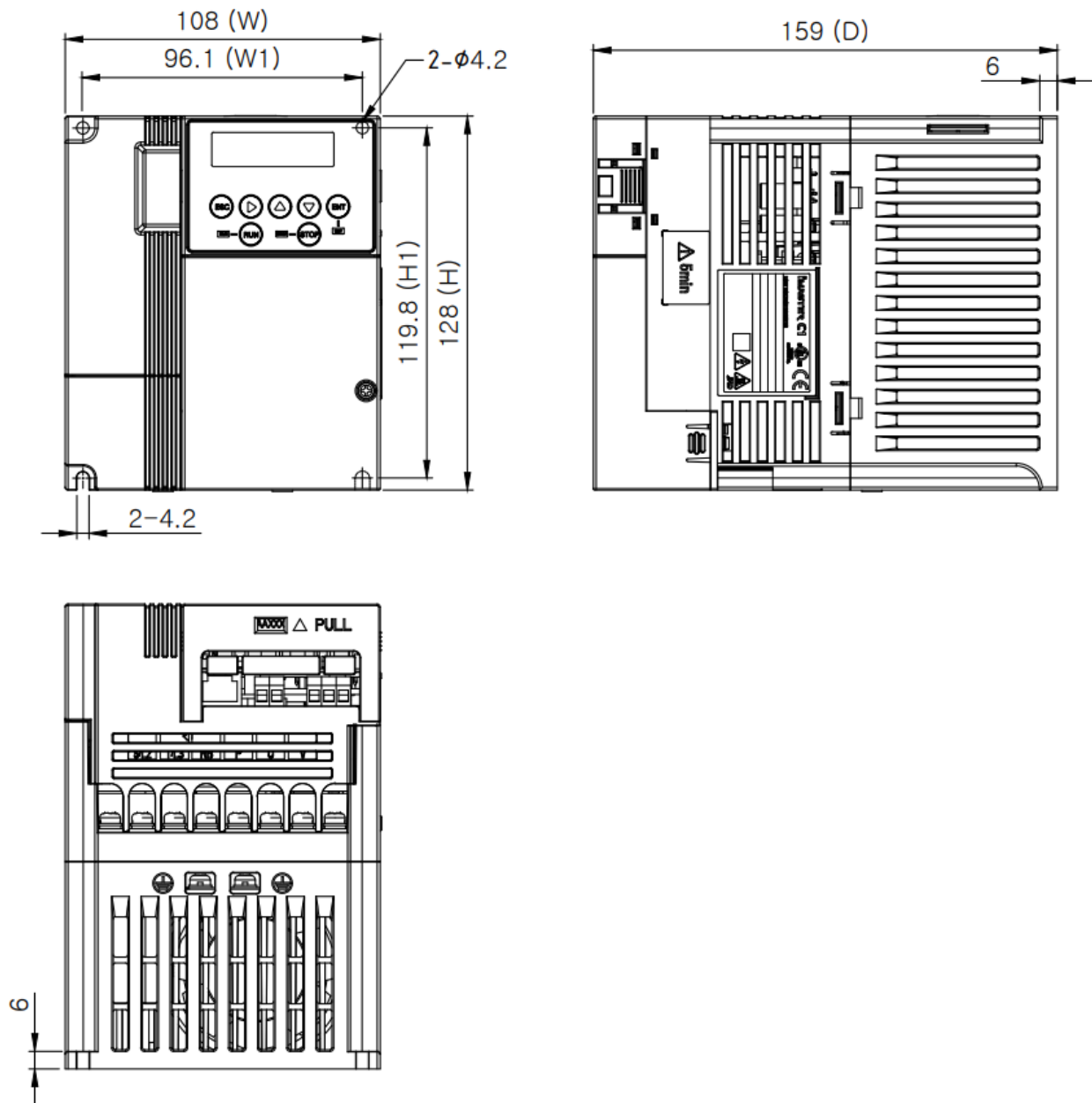
3.2.1 FM3-004SF~007SF, 004LF~015LF



치수표

기종 (FM3)	W(폭) [mm]	W1 [mm]	H(높이) [mm]	H1 [mm]	D(깊이) [mm]	ø [mm]	무게 [kg]
004SF ~ 007SF	68	58	128	120	152	5	0.76
004LF ~ 015LF	68	58	128	120	152	5	0.76

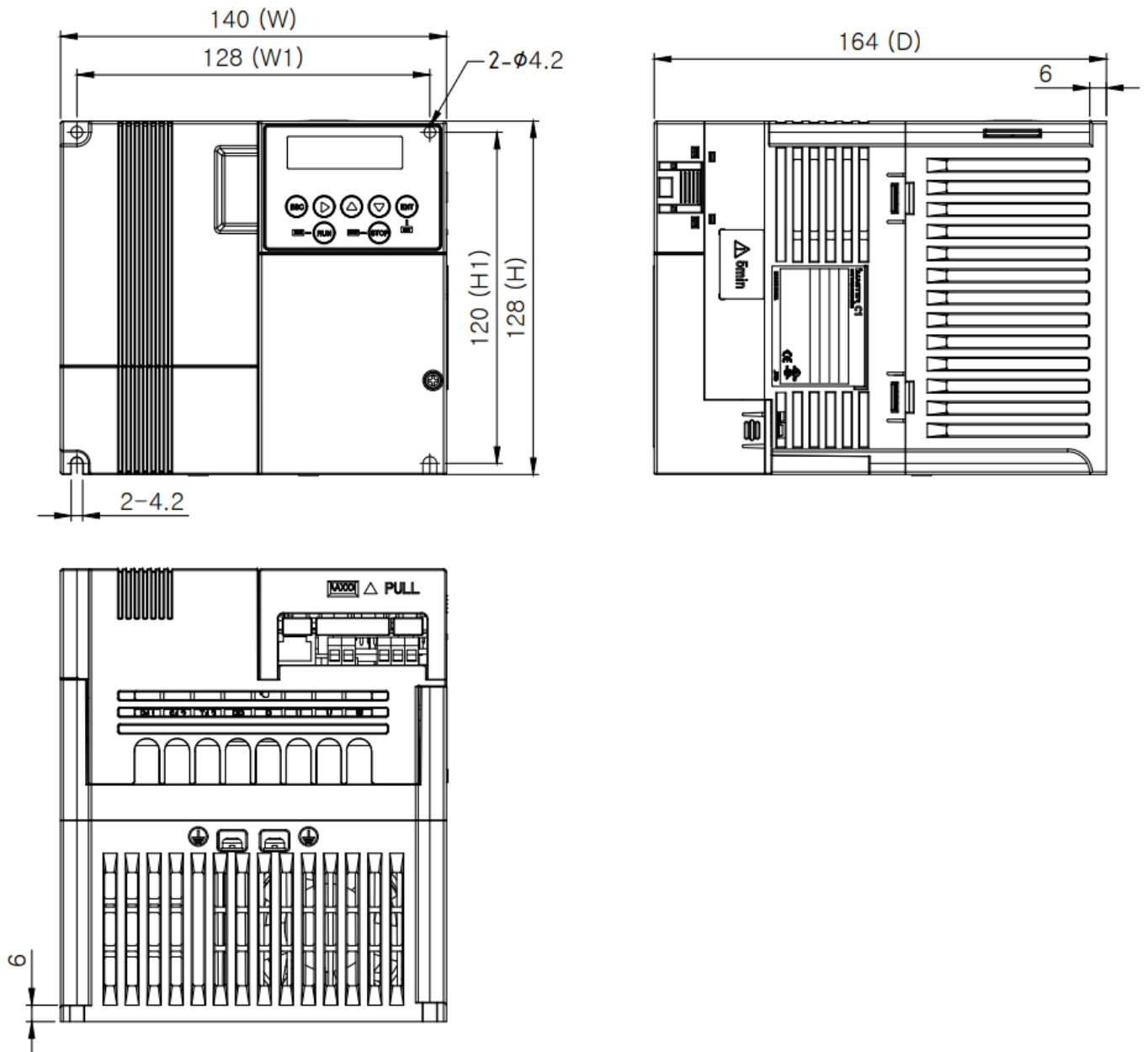
3.2.2 FM3-015SF~022SF, 022LF, 004HF~022HF



치수표

기종 (FM3)	W(폭) [mm]	W1 [mm]	H(높이) [mm]	H1 [mm]	D(깊이) [mm]	Ø [mm]	무게 [kg]
015SF ~ 022SF	108	96.1	128	119.8	159	4.2	0.96
022LF	108	96.1	128	119.8	159	4.2	0.96
004HF ~ 022HF	108	96.1	128	119.8	159	4.2	0.96

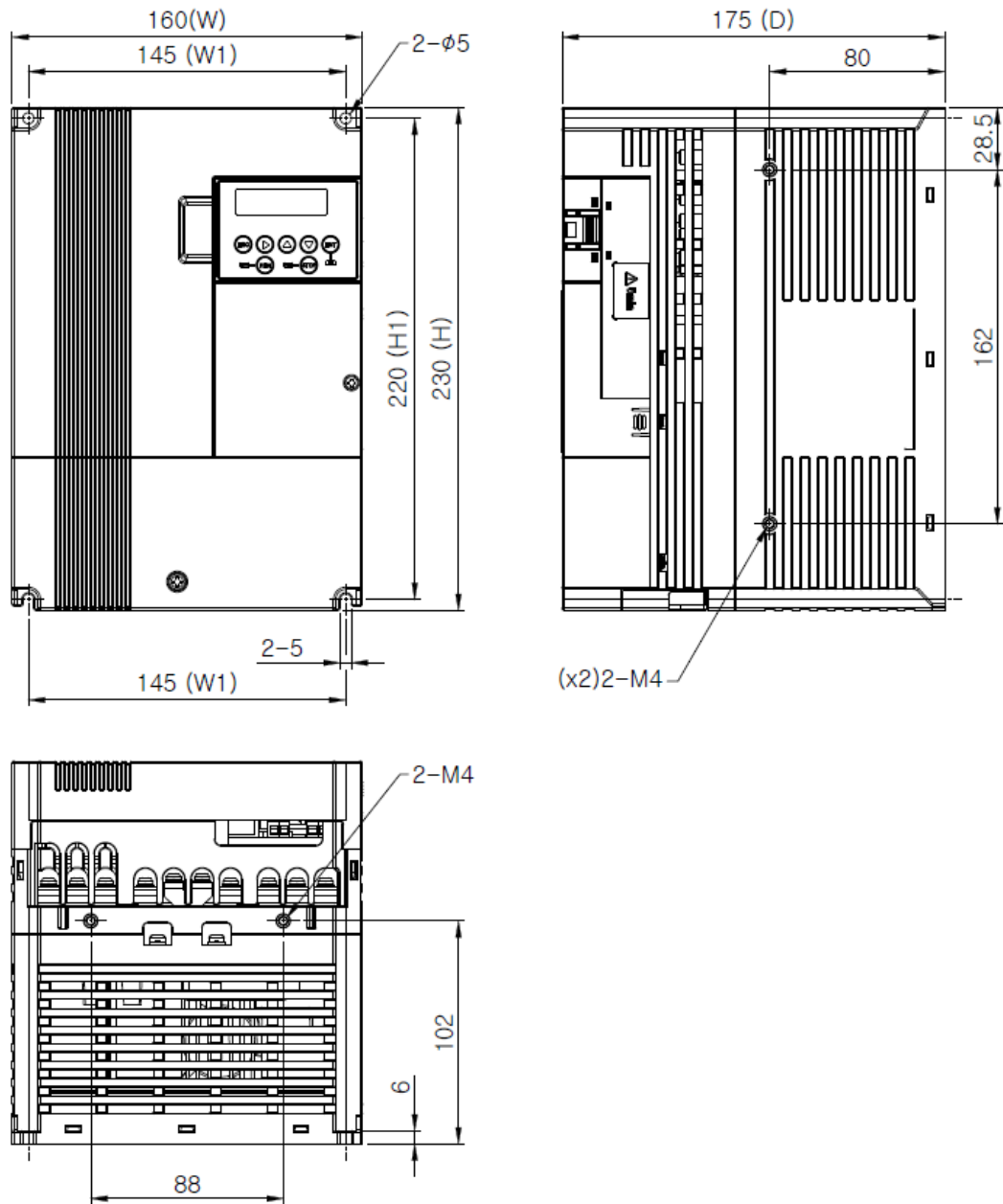
3.2.3 FM3-037LF, 037HF



치수표

기종 (FM3)	W(폭) [mm]	W1 [mm]	H(높이) [mm]	H1 [mm]	D(깊이) [mm]	ϕ [mm]	무게 [kg]
037LF	140	128	128	120	164	4.2	1.34
037HF	140	128	128	120	164	4.2	1.34

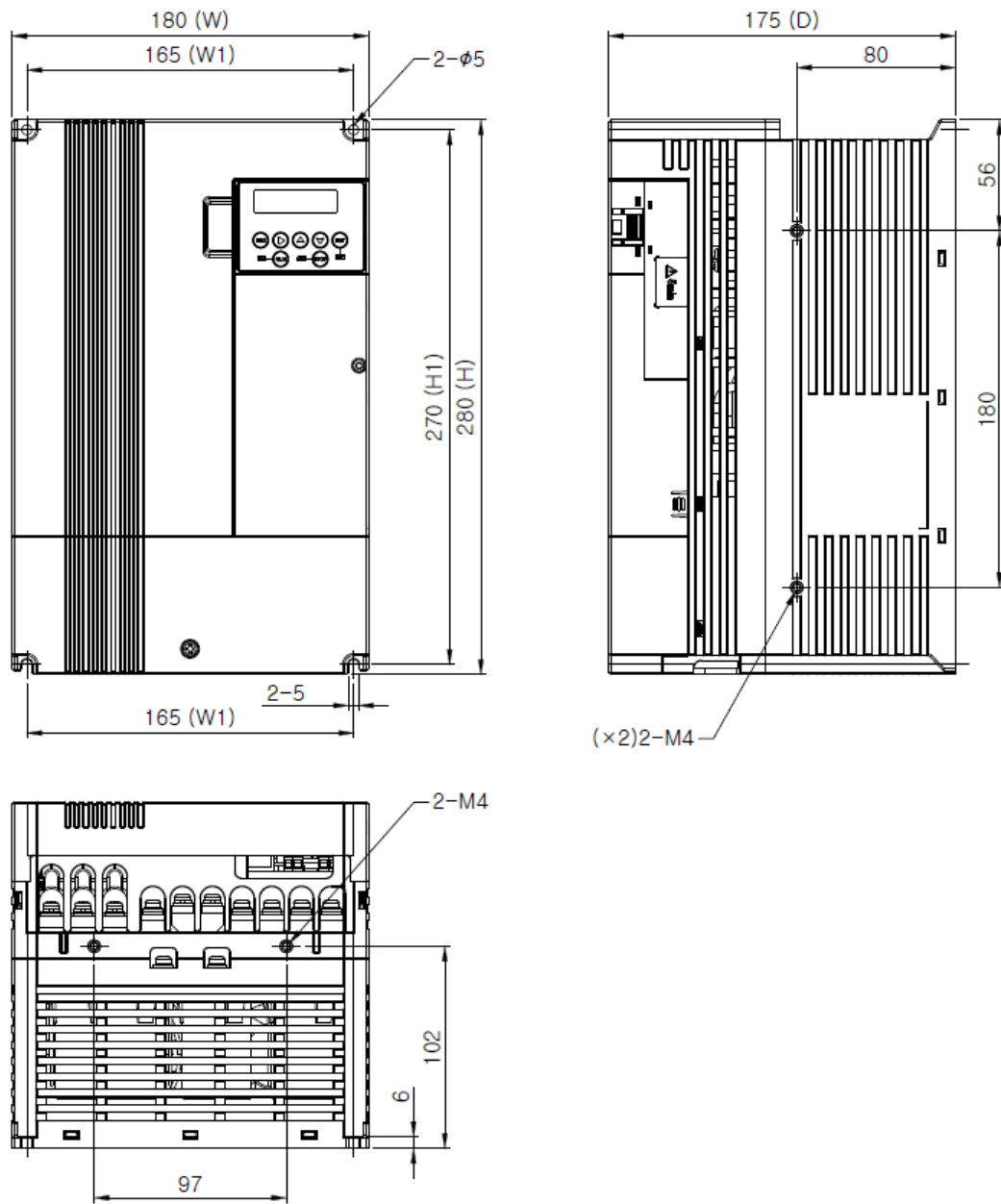
3.2.4 FM3-055LF~075LF,055HF~075HF



치수표

기종 (FM3)	W(폭) [mm]	W1 [mm]	H(높이) [mm]	H1 [mm]	D(깊이) [mm]	ϕ [mm]	무게 [kg]
055LF	160	145	230	220	175	5	2.6
075LF	160	145	230	220	175	5	2.6
055HF(FLT)	160	145	230	220	175	5	2.5(2.8)
075HF(FLT)	160	145	230	220	175	5	2.5(2.8)

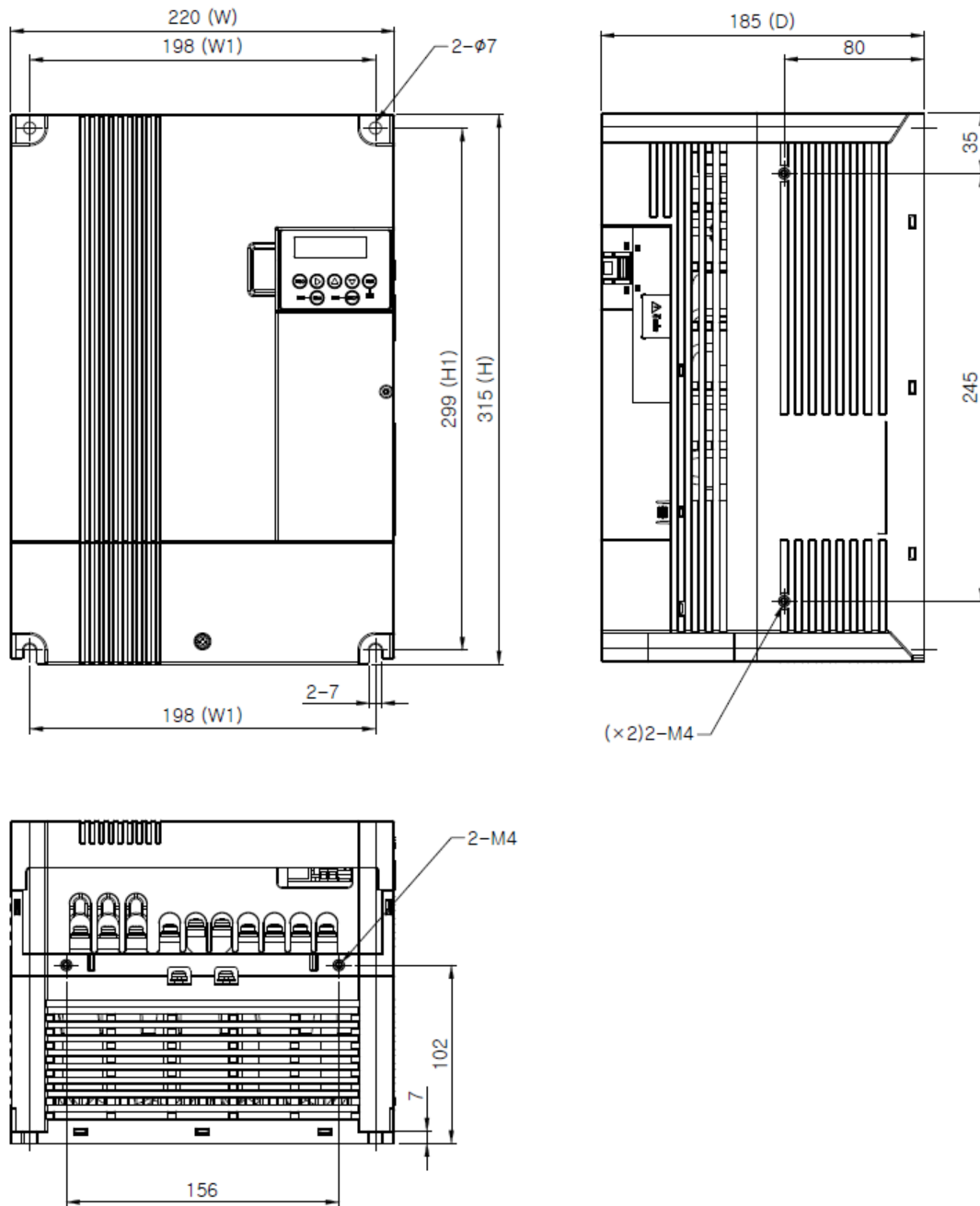
3.2.5 FM3-110LF, 110HF~150HF



치수표

기종 (FM3)	W(폭) [mm]	W1 [mm]	H(높이) [mm]	H1 [mm]	D(깊이) [mm]	ϕ [mm]	무게 [kg]
110LF	180	165	280	270	175	5	3.8
110HF(FLT)	180	165	280	270	175	5	3.9(4.1)
150HF(FLT)	180	165	280	270	175	5	3.9(4.1)

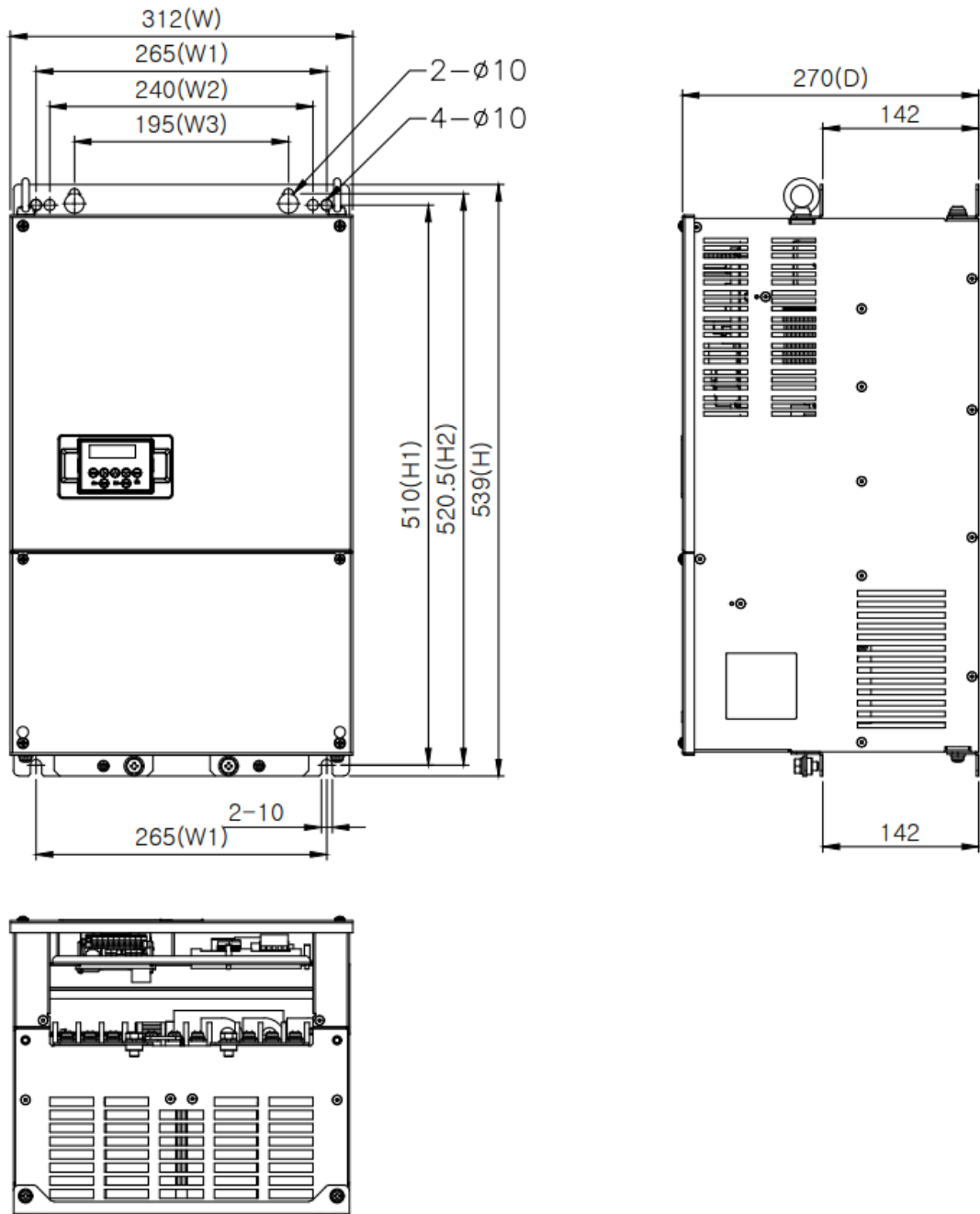
3.2.6 FM3-150LF, 185HF~220HF



치수표

기종 (FM3)	W(폭) [mm]	W1 [mm]	H(높이) [mm]	H1 [mm]	D(깊이) [mm]	ø [mm]	무게 [kg]
150LF	220	198	315	299	185	7	5.5
185HF(FLT)	220	198	315	299	185	7	5.8(6.1)
220HF(FLT)	220	198	315	299	185	7	5.8(6.1)

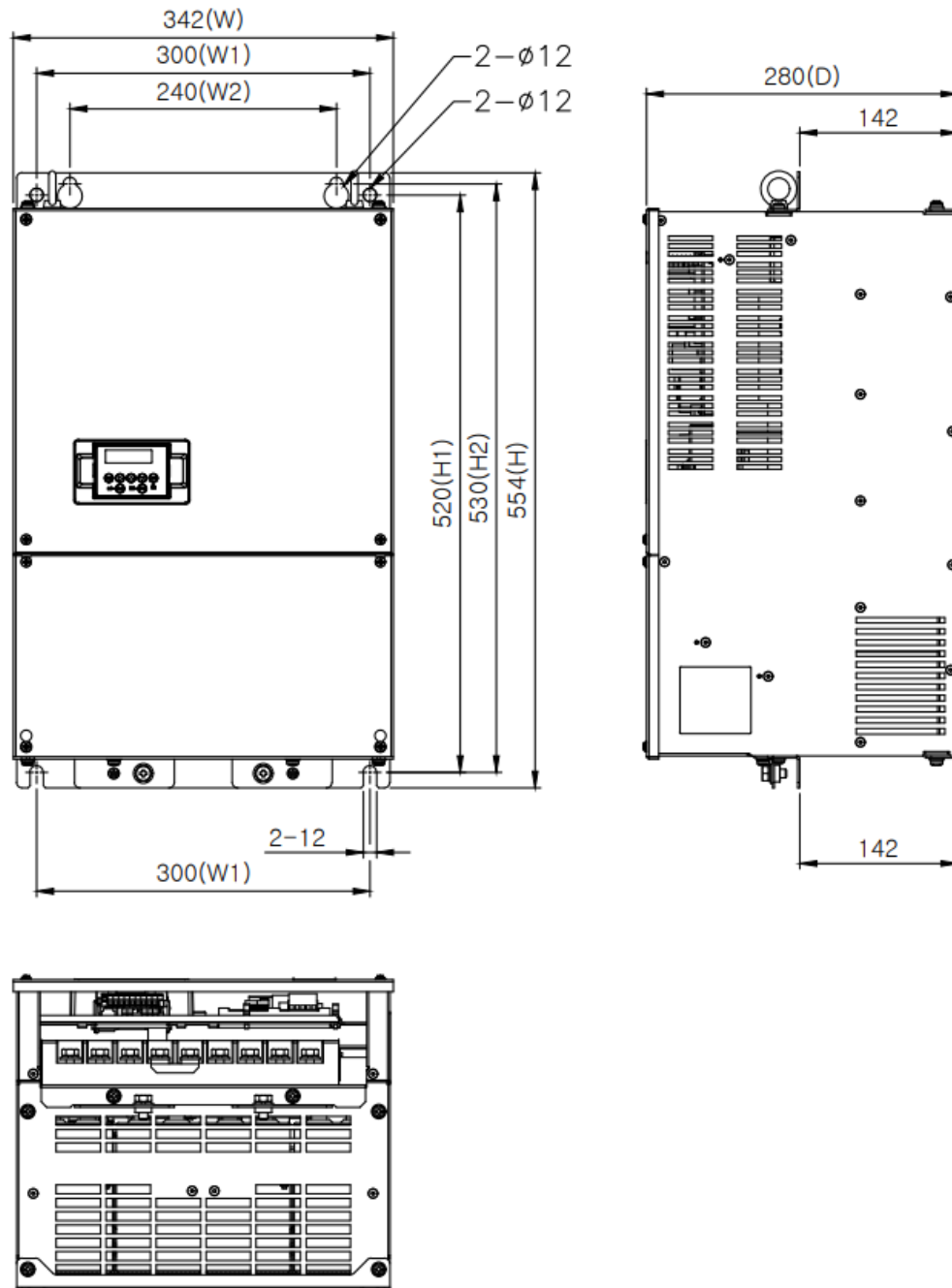
3.2.7 FM3-300HF~370HF



치수표

기종 (FM3)	W(폭) [mm]	W1 [mm]	H(높이) [mm]	H1 [mm]	D(깊이) [mm]	Ø [mm]	무게 [kg]
300HF	312	265	539	510	270	10	22.2
370HF	312	265	539	510	270	10	22.4

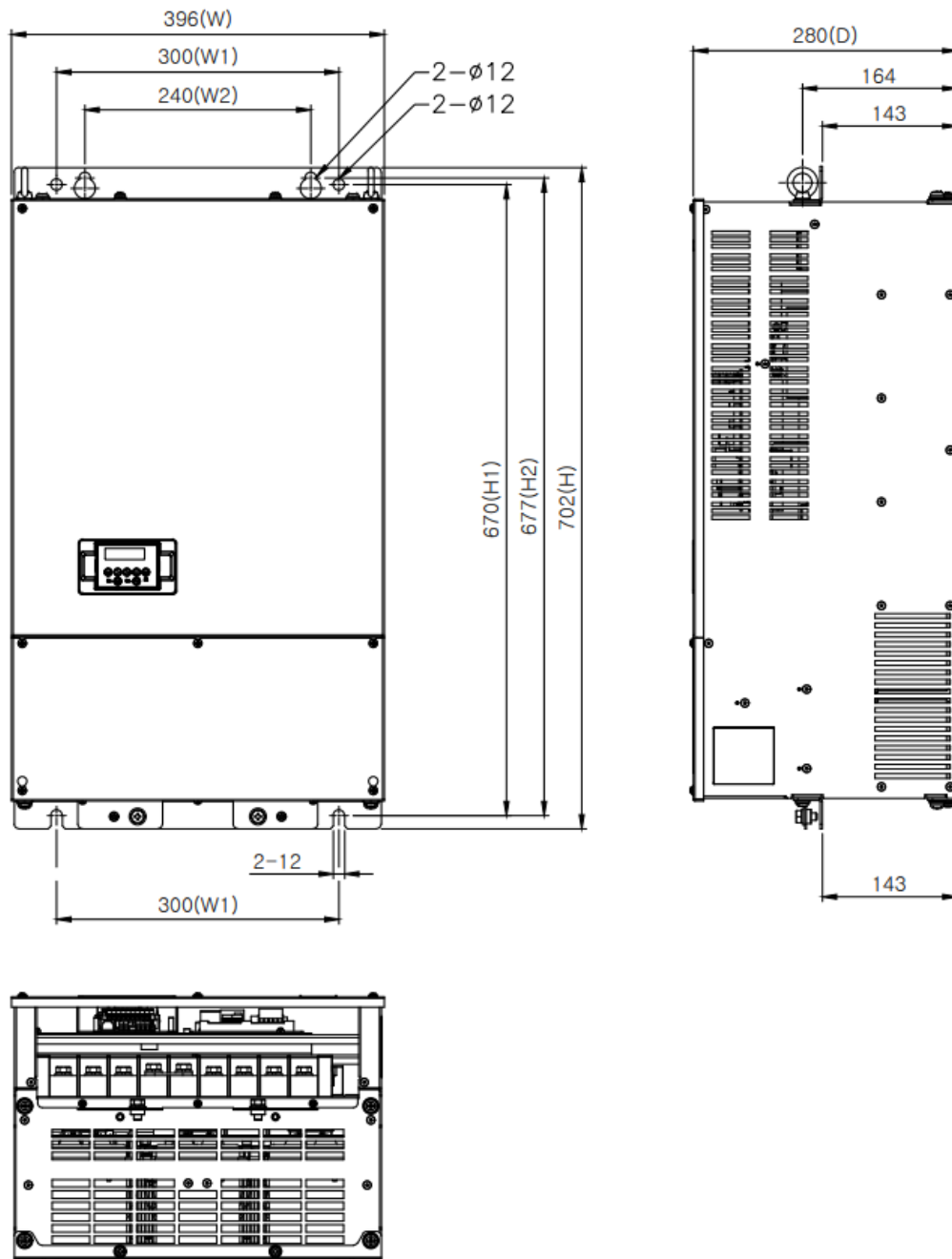
3.2.8 FM3-450HF~550HF



치수표

기종 (FM3)	W(폭) [mm]	W1 [mm]	H(높이) [mm]	H1 [mm]	D(깊이) [mm]	Ø [mm]	무게 [kg]
450HF	342	300	554	520	280	12	28.1
550HF	342	300	554	520	280	12	28.4

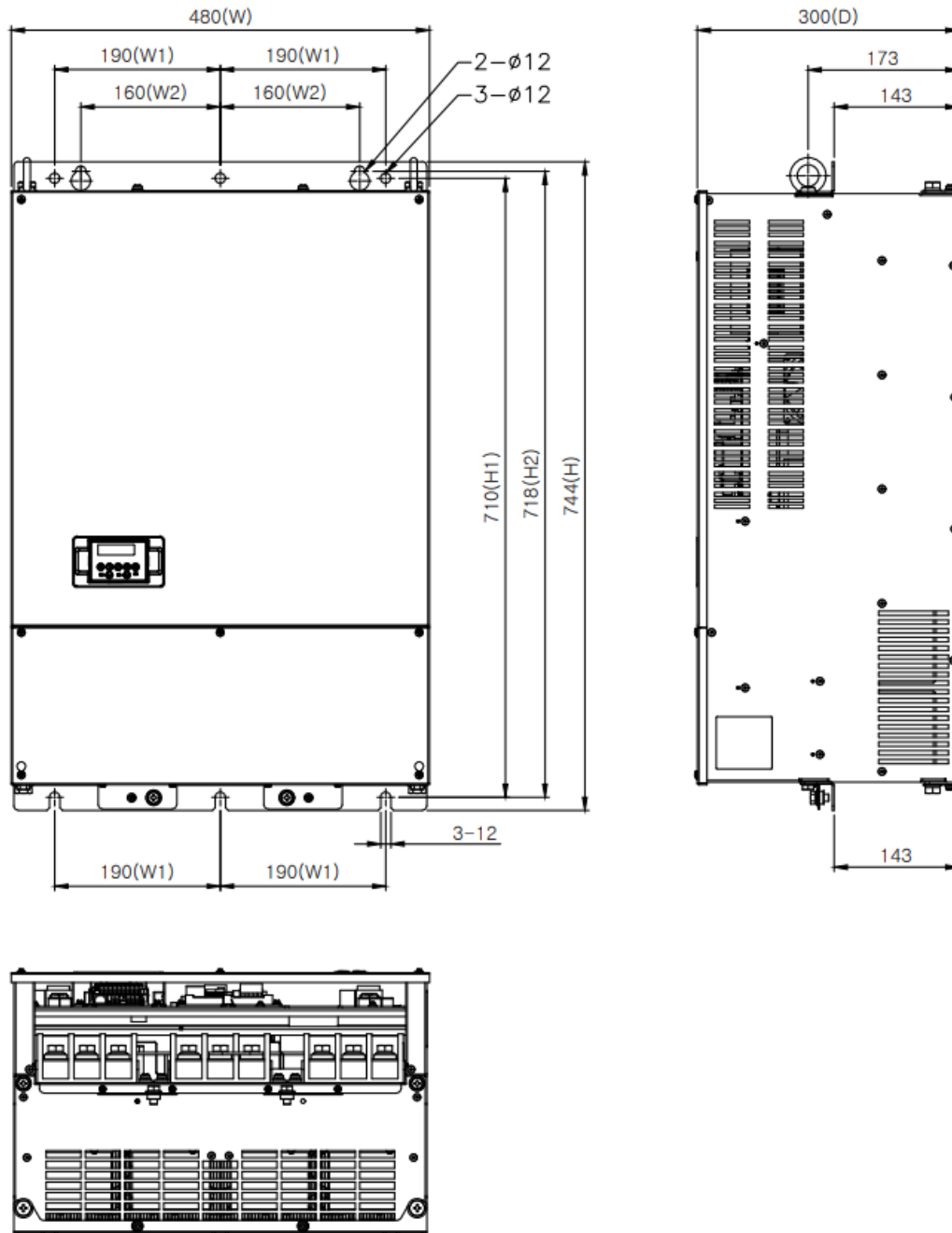
3.2.9 FM3-750HF~900HF



치수표

기종 (FM3)	W(폭) [mm]	W1 [mm]	H(높이) [mm]	H1 [mm]	D(깊이) [mm]	Ø [mm]	무게 [kg]
750HF	396	300	702	670	280	12	40.0
900HF	396	300	702	670	280	12	40.5

3.2.10 FM3-1100HF~1600HF



치수표

기종 (FM3)	W(폭) [mm]	W1 [mm]	H(높이) [mm]	H1 [mm]	D(깊이) [mm]	Ø [mm]	무게 [kg]
1100HF	480	190	744	710	300	12	56.5
1320HF	480	190	744	710	300	12	56.7
1600HF	480	190	744	710	300	12	57

4. 기본 운전



위험

- 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, 정지중에도 인버터 단자에 접촉되지 않도록 하여 주십시오. 화상의 우려가 있습니다.
- 리트라이 모드를 선택하고 있으면 트립 정지 시에 돌연 재시동 합니다. 기계 가까이 접근하지 말아주십시오. (재시동에도 사람에게 대하여 안정성을 확보할 수 있도록 기계 설치를 하여주십시오.) 사고의 우려가 있습니다.
- 단시간의 정전이 발생해도 운전지령을 입력하고 있으면 복전 후 재운전할 수가 있습니다. 사람등에 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.



주의

- 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.

4.1 디지털오퍼레이터의 구성

FM3 인버터의 디지털 오퍼레이터는 LCD type입니다. FM3 시리즈의 운전은 장착된 디지털 오퍼레이터로 조작합니다.

4.1.1 각부 명칭 및 내용

표시부 (LCD 표시)

주파수, 모터 전류, 모터 회전수, 알람내용 설정치를 표시합니다.

초기화면에 출력주파수 모니터 설정시 다음과 같습니다.

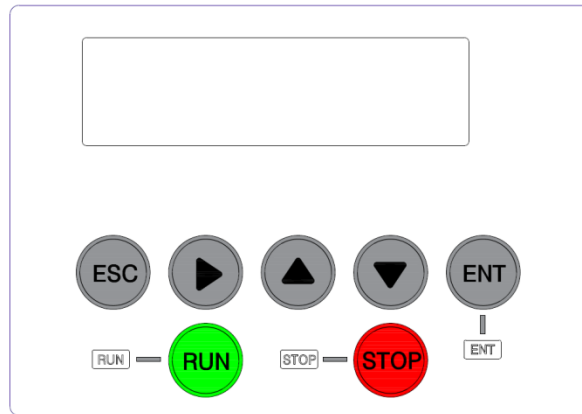
- 정지 상태 : F01(출력주파수 설정 값)를 정밀 표시
- 운전 상태 : 정밀 표시를 멈추고 현재 출력주파수를 표시

취소(ESC 키)

데이터 변경 취소 및 파라미터 코드에서 빠져 나올 때 사용합니다.

쉬프트 (Right 키)

데이터 변경 시 쉬프트키를 이용하여 데이터 자릿수 별로 변경할 수 있습니다. 파라미터 그룹 안에서 사용시 10개씩 증가 이동합니다.



UP 키, DOWN 키

주파수 증감 및 설정치 변경에 사용됩니다.

입력 (ENT 키)

파라미터 입력 및 데이터 입력 시 접근 또는 저장하는 키입니다.

ENT 램프

파라미터 데이터 변경 가능 상태에서 점등 됩니다.

RUN 램프

인버터가 PWM 출력 중 및 운전지령이 입력되어 있을 때에 점등됩니다.

RUN 키

운전을 시작하는 키입니다. 인버터가 정지 상태에 있 단자대(터미널) 운전 선택시 는 경우 점등 됩니다. 는 동작하지 않습니다.

STOP 램프

STOP

운전을 정지할 때, 알람을 해제할 때의 키입니다. (오퍼레이터, 터미널 어느 쪽의 선택시에도 유효합니다. b15에서 터미널 운전시 유효/무효를 선택할 수 있습니다.

그림4-1 LCD Type 디지털 오퍼레이터의 각부 명칭 및 내용

초기 화면 표시 설명

처음 전원 인가 시에는 모니터가 표시되어 인버터 동작 시 출력 주파수를 출력합니다.

디스플레이 설정 그룹에서 라인 1, 라인 2에 표시 하고자 하는 파라미터를 설정 할 수 있습니다.

4.1.2 기본 조작 순서 및 방법

1) 기본 키 조작 순서

표 4-1 기본 키 조작 방법

키 구분	기능 설명
ENT	기능 설정 및 파라미터 코드 접근 동작, 데이터 저장을 실행합니다. *초기화면에 출력주파수 모니터 설정시 다음과 같습니다. - 정지 상태 : F01(출력주파수 설정 값)를 점멸 표시 - 운전 상태 : 점멸 표시를 멈추고 현재 출력주파수를 표시 기능 설정을 위한 접근 동작 전원 인가시 초기 화면 * 01. Monitors 02. Parameters 03. User Param. 04. Trip Info. 05. Copy Param. 06. Config. 주의 : ENT 램프가 점등이 되어야 데이터 변경 및 저장이 가능합니다. 설정 데이터 저장 01 Freq Ref 0 02 Acc. Time 1 파라미터 코드 접근 01 Freq Ref 0 60.00 Hz 현재 파라미터 코드의 값 표시 01 Freq Ref 0 55.00 Hz ▶ + ▼ ▲ ENT
ESC	데이터 변경 취소 및 이전 화면으로 돌아가는 동작을 수행합니다.
RUN	인버터 운전을 개시합니다. - 가속 또는 감속 중에는 RUN ↔ RUN 램프가 점멸 점등 됩니다. - 정속 운전에서 RUN 램프가 항시 점등 됩니다. *주의 : RUN 램프가 점등 되어있을 경우에 인버터의 전압이 출력되고 있으므로 조작에 주의하시기 바랍니다.
STOP	인버터 운전을 정지합니다. - 정지 상태에서 STOP 램프가 점등 됩니다. - 알람(TRIP)이 발생한 경우 해당 버튼으로 해제 할 수 있습니다.
▲▼	메뉴 설정, 파라미터 코드 이동 및 데이터 변경에 사용됩니다.
▶	데이터 변경 시에 자릿수를 이동하여 자릿수 별로 변경 할 수 있습니다. User Parameter 등록 시에 사용 됩니다. 파라미터 그룹 안에서 사용시 10개씩 증가 이동합니다.

※ 데이터 저장에 대한 주의사항

데이터 변경을 하고 ENT 키를 눌러 데이터를 기억할 경우에는 조작 후 6초 이상을 유지하여 주십시오. 6초 이전에 키조작, 리셋 동작 및 전원 차단을 하면 올바른 데이터가 설정되지 않을 수도 있습니다.

- *초기 화면에 출력주파수 모니터 설정시 다음과 같습니다.
- 정지 상태 : F01(출력주파수 설정 값)를 점멸 표시
 - 운전 상태 : 점멸 표시를 멈추고 현재 출력주파수를 표시

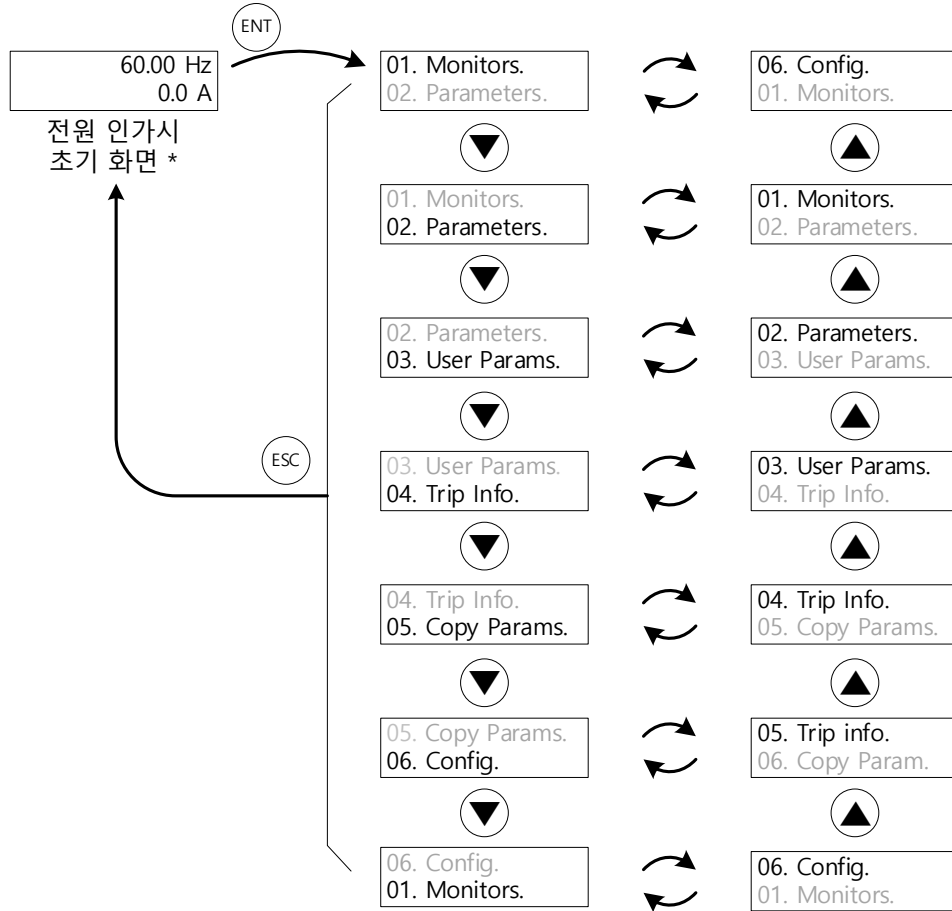


그림 4-2 업/다운 키 기본 조작

2) 확장기능 모드 화면 변이

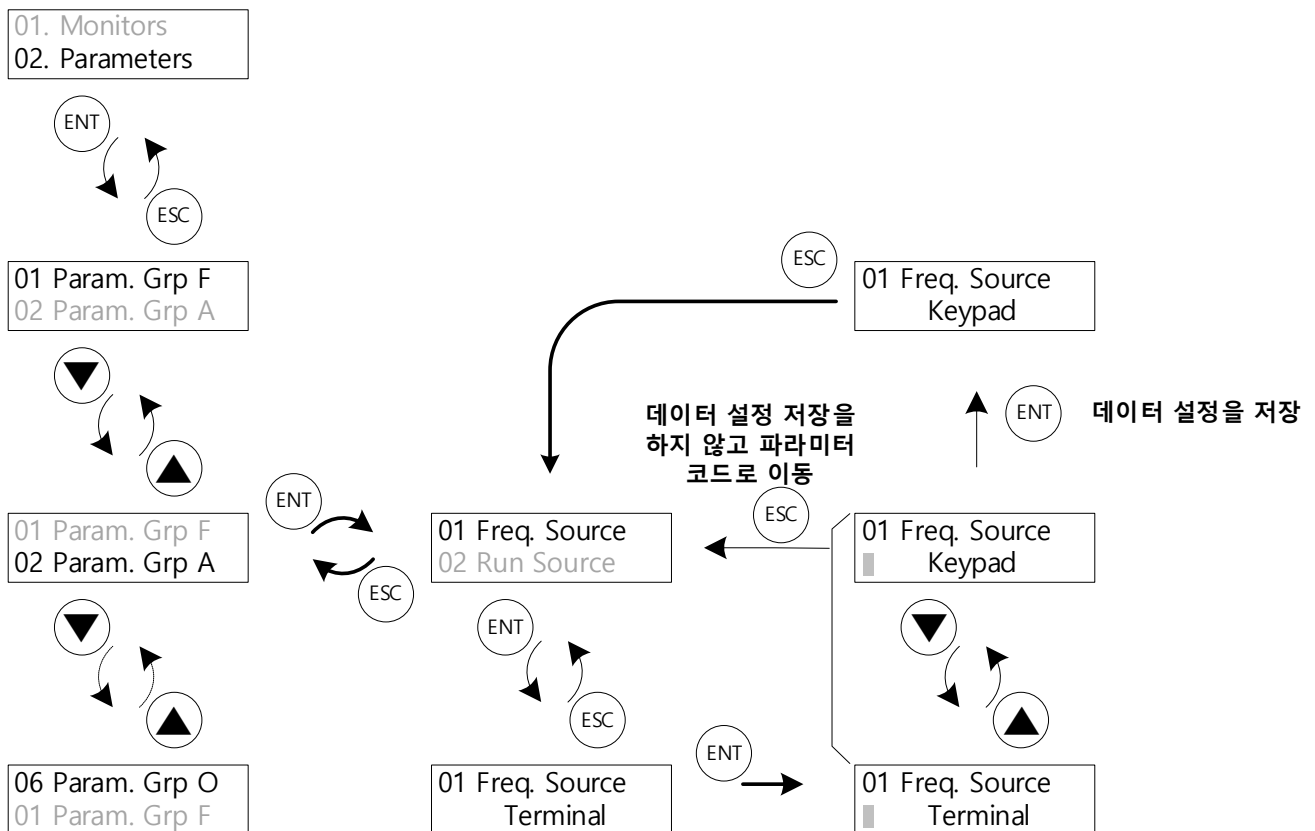


그림 4-3 확장기능 모드 화면 변이

3) 모니터 모드, 기본 설정 모드 등 기능 모드 간 이동 방법

(모니터 모드에서 원하는 메뉴에 이동과 초기화면 디스플레이 첫 줄에 출력주파수를 출력 전류로 변경의 예)

*초기화면에 출력주파수 모니터 설정시 다음과 같습니다.

- 정지 상태 : F01(출력주파수 설정 값)를 점멸 표시
- 운전 상태 : 점멸 표시를 멈추고 현재 출력주파수를 표시

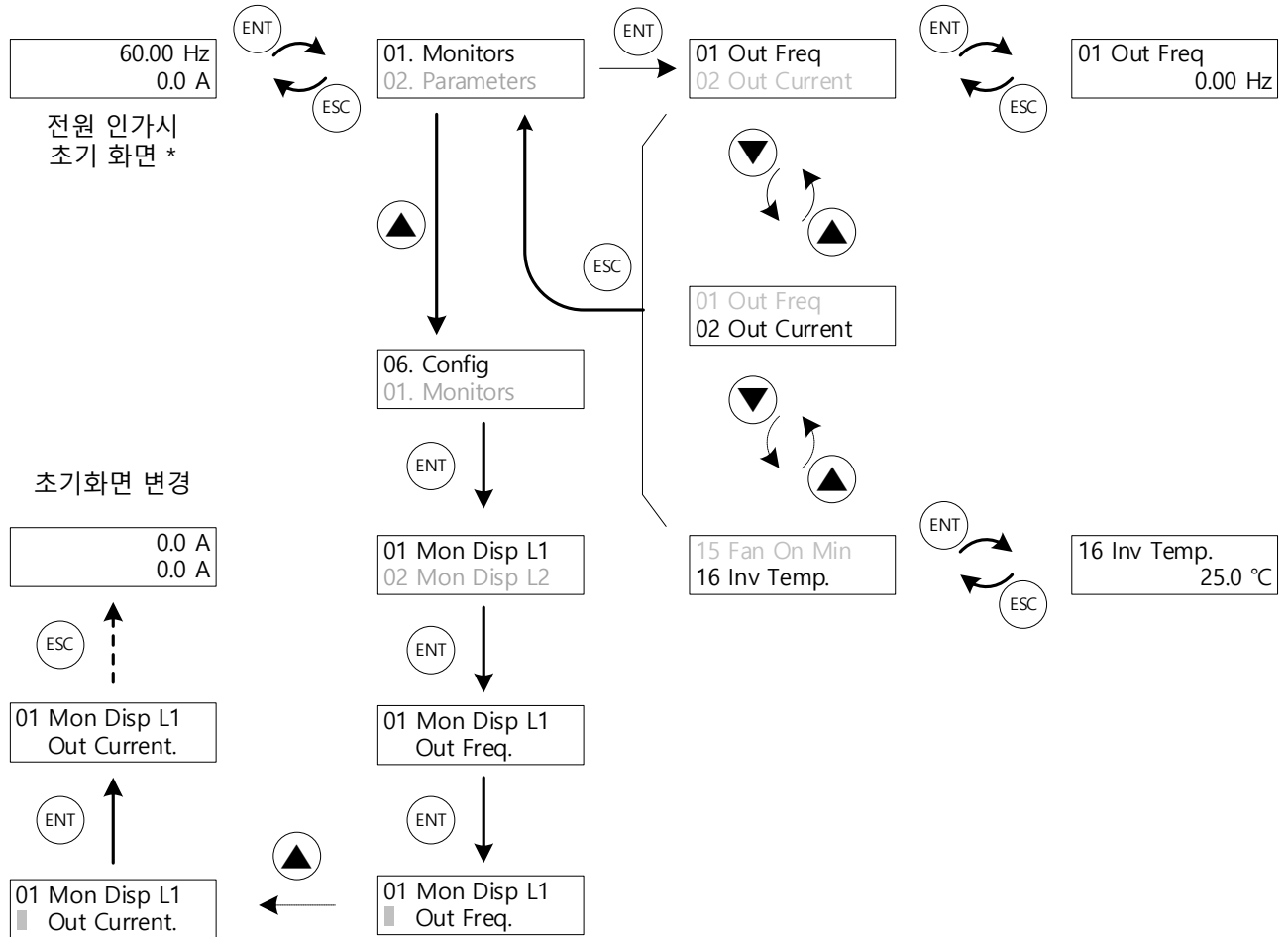
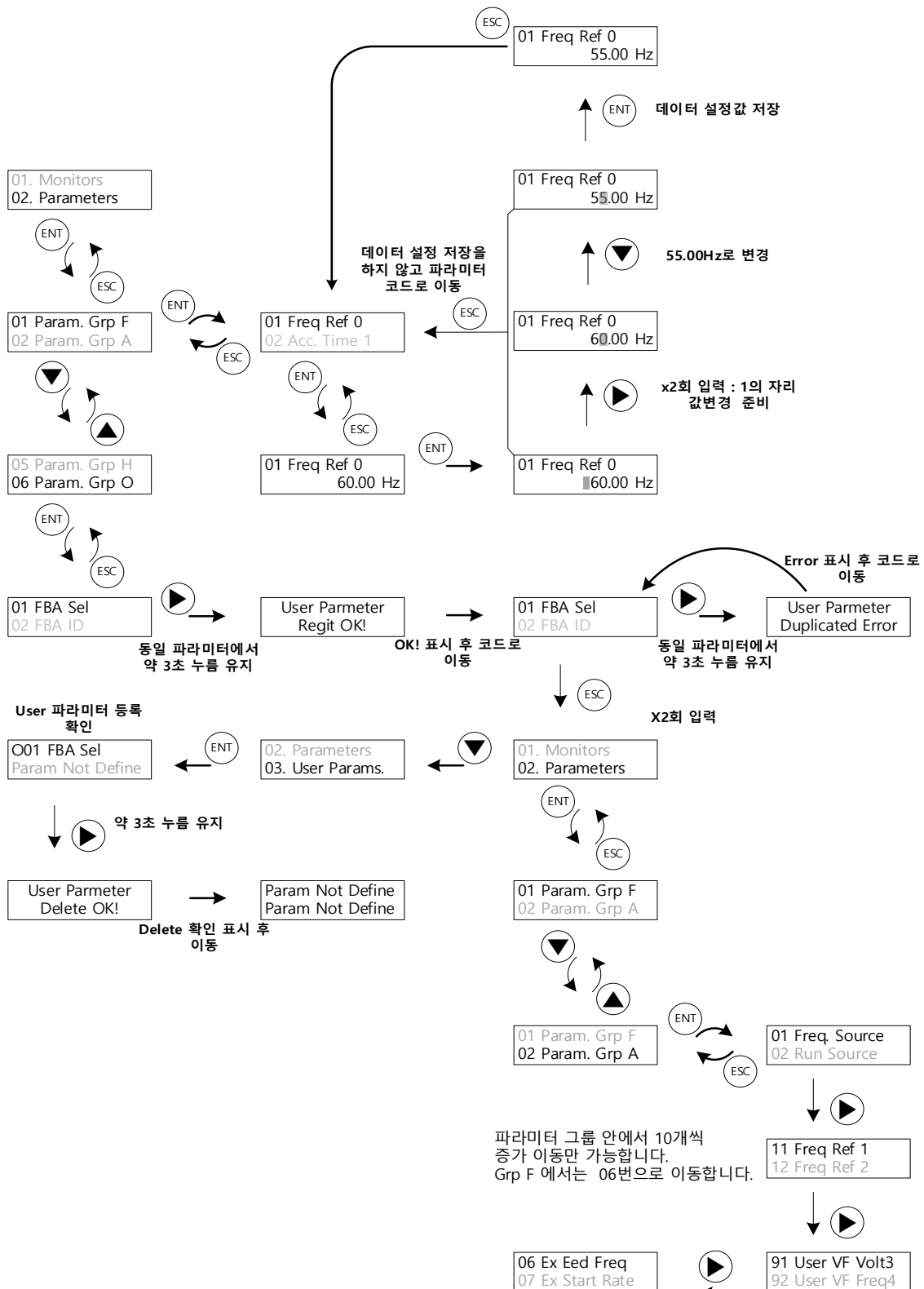
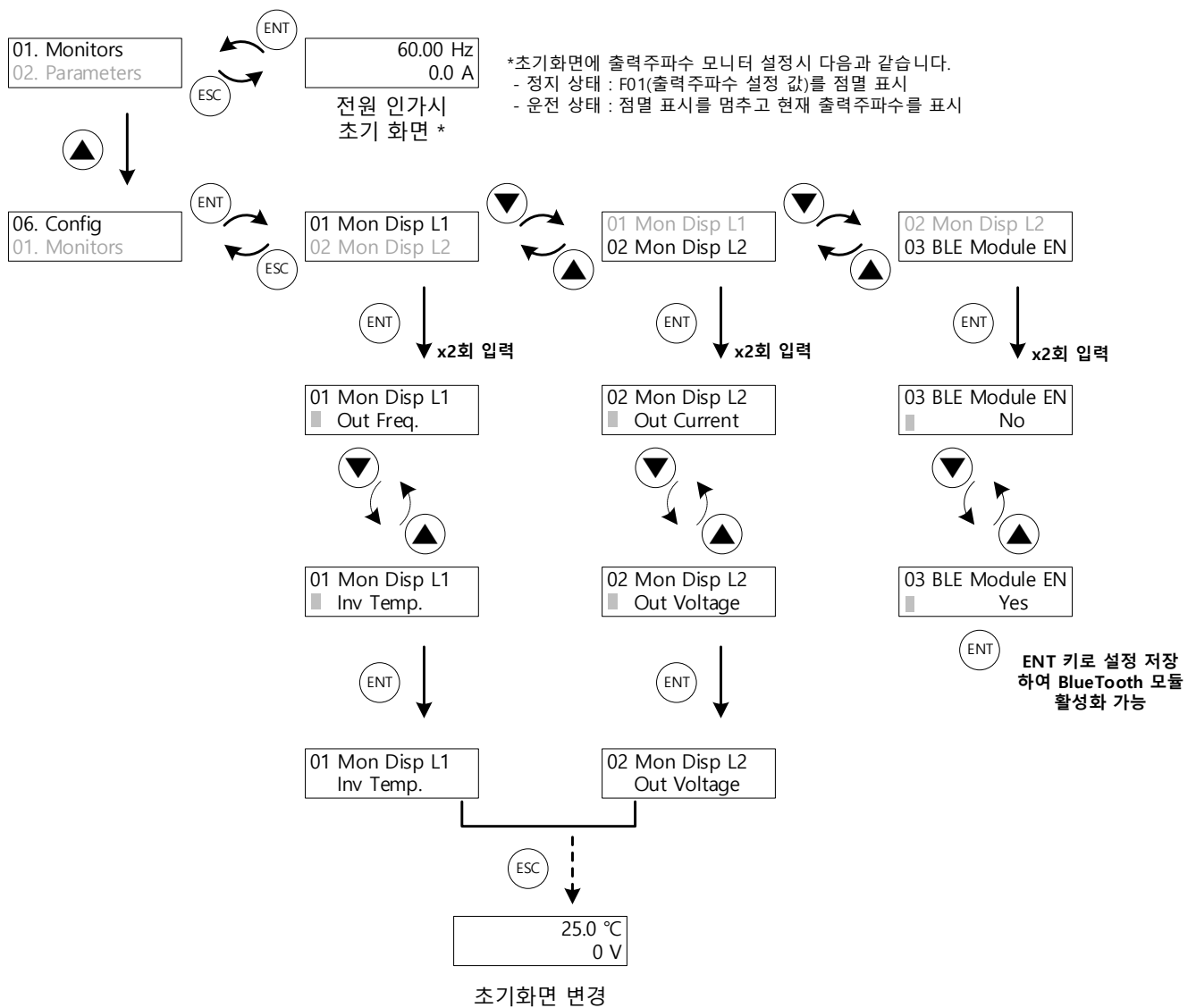


그림 4-4 모니터 모드, 기본 설정 모드 등 기능 모드 간 이동 방법

4) 쉬프트 키 동작 설명



5) Config 기능 설명



4.2 기본 운전 방법

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

4.2.1 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)

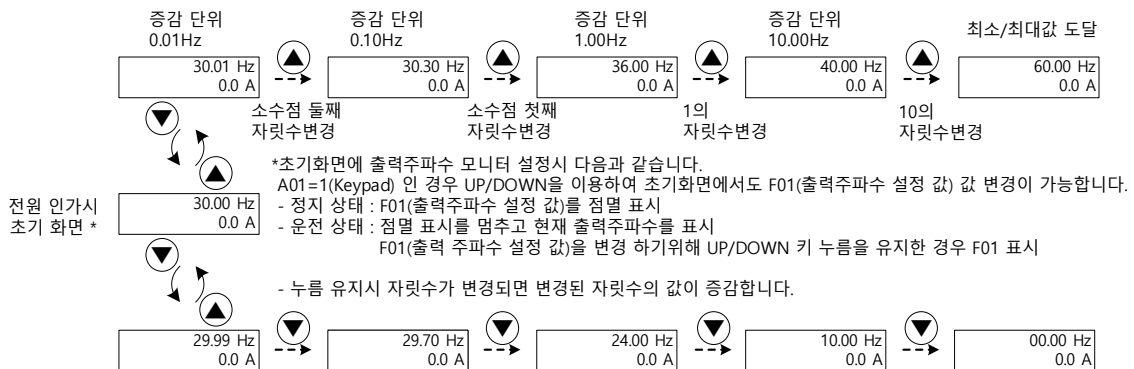
- 1) 운전지령 : 스위치, 릴레이 등 외부 신호 입력에 따라 인버터가 운전/정지합니다.
(“4-3”절 참조)
- 2) 주파수지령 : 외부신호, 0~10V 또는 4~20mA에 따라 인버터 동작주파수가 결정됩니다.
(“4-3”절 참조)

4.2.2 디지털오퍼레이터를 이용한 운전

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

<운전 방법>

1. 주파수지령방법을 본체 표준오퍼레이터로 설정(A01=Keypad)
(출력주파수 설정 값(F01)으로 세팅)
2. 운전지령방법을 표준오퍼레이터로 설정(A02=Keypad)
3. 인버터 본체에 장착된 오퍼레이터의 RUN 버튼을 누르면 인버터가 운전합니다.



4.2.3 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.

4.2.4 통신(RS-485)를 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 ‘7. 통신 기능’을 참고하여 주십시오.

4.3 시운전

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

4.3.1 단자대에서 운전지령과 주파수 지령을 입력하는 경우

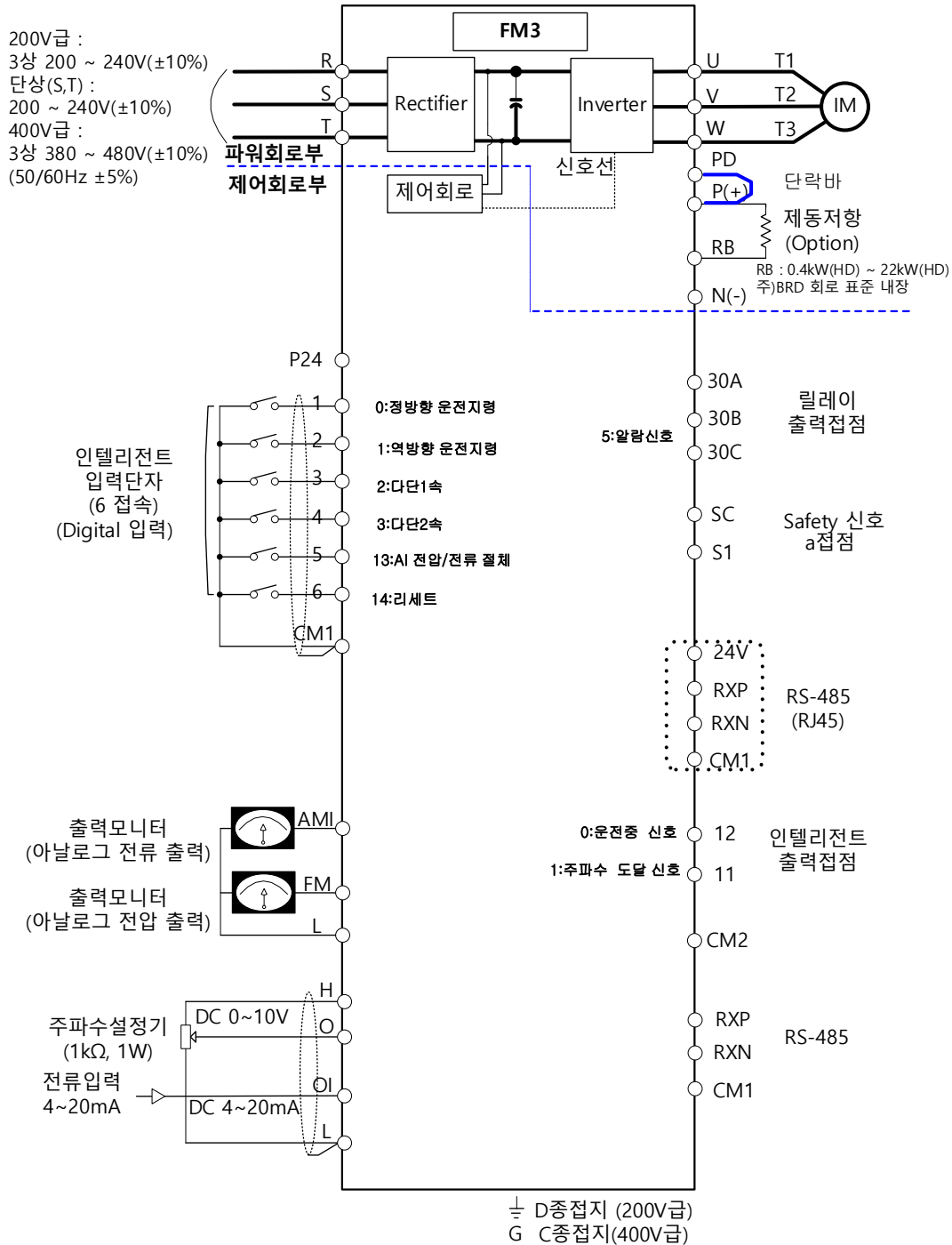


그림 4-6 단자대에서 운전지령과 주파수 지령을 입력하는 경우

<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 LCD가 점등되는지 확인하여 주십시오

(3) 주파수 지령 선택방법에서 제어 단자대(터미널)로 설정합니다.

- 기능코드 A01(Freq, Source)을 선택하고 ENT 키를 1회 누릅니다.
(기능코드의 설정 값이 표시됩니다.)
- ENT 키를 누르고 ▼, ▲ 키를 눌러 Terminal(0번)로 변경하고, ENT 키를 1회 눌러 주파수 지령을 단자대로 설정(저장) 합니다.

(4) 운전 지령 방법 선택에서 제어 단자대(터미널)를 설정합니다.

- ENT 키와 ▼, ▲ 키를 이용하여 기능코드 A02(Run Source)를 선택하고 설정 값을 Terminal(0번)로 설정(저장)합니다.
(다시 ENT 키를 눌러야 설정값이 저장 됩니다.)

(5) 모니터 모드를 설정합니다.

- 출력 주파수를 모니터로 하는 경우는 표시코드를 Out Freq(출력 주파수 모니터)로 설정하십시오.
또한, 운전 방향을 모니터로 하는 경우는 Rotation Dir(운전방향 모니터)로 설정하십시오.
(초기화면 모니터 설정은 4.1.2 기본 조작 순서 및 방법에 5) Config 기능 설명을 참조해 주세요)

(6) 운전 개시 지령을 입력합니다.

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

(7) 운전정지 지령을 입력합니다.

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

4.3.2 디지털 오퍼레이터로 운전지령과 주파수 지령을 입력하는 경우

(리모트 오퍼레이터의 경우도 동일합니다.)

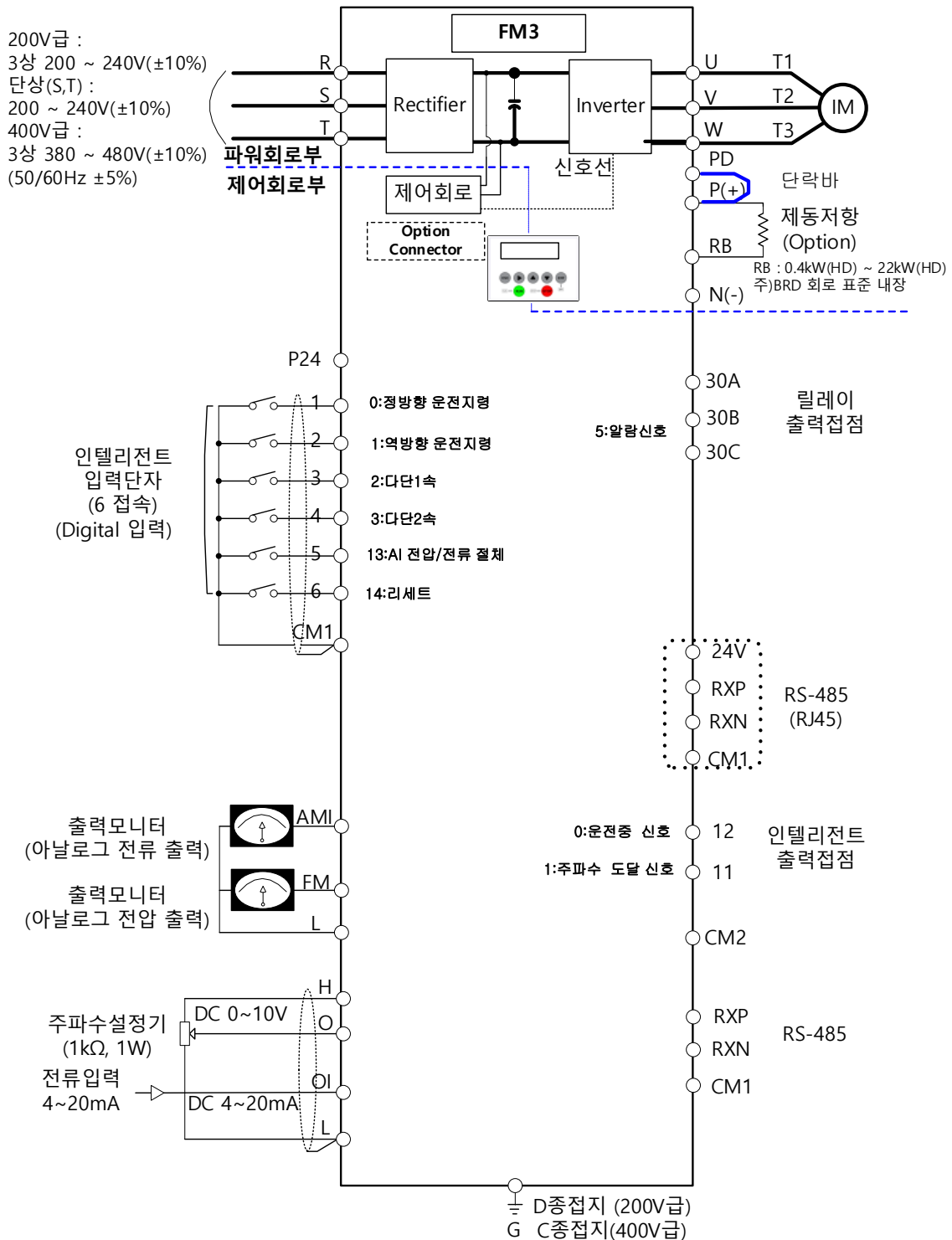


그림 4-7 디지털 오퍼레이터로 운전지령과 주파수 지령을 입력하는 경우

<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 LCD가 점등되는지 확인하여 주십시오

(3) 주파수 지령 선택방법에서 오퍼레이터를 설정합니다.

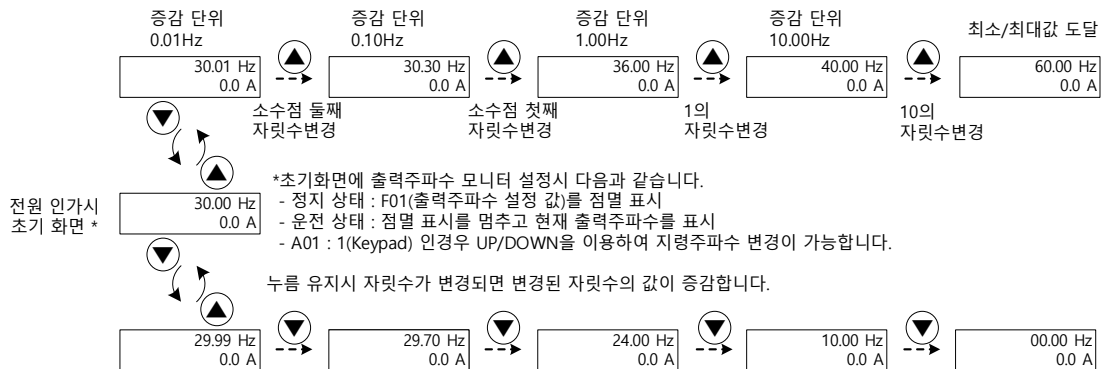
- 기능코드 A01(Freq, Source)을 선택하고 ENT 키를 1회 누릅니다.
(기능코드의 설정 값이 표시됩니다.)
- ▼, ▲ 키를 이용하여 Keypad(1번)을 설정하고 ENT 키를 눌러 설정값을 저장합니다.

(4) 운전 지령 방법 선택에서 오퍼레이터를 설정합니다.

- 기능코드 A02(Run Source)를 선택하고 설정 값을 Keypad(0번)으로 설정하고, ENT 키를 눌러 설정값을 저장합니다.

(5) 출력주파수를 설정합니다.

- 표시코드를 F01(Freq Ref 0)로 하고 ENT 키를 1회 누릅니다.(출력주파수가 4자리 표시됩니다.)
- ▼, ▲ 키를 이용하여 출력주파수를 설정하고 ENT 키를 눌러 출력주파수를 설정합니다.
- 초기 화면에 Out Freq(출력주파수 모니터)가 설정되어 있을 경우 아래 그림처럼 사용 가능합니다.



(6) 모니터 모드를 설정합니다.

- 출력 주파수를 모니터로 하는 경우는 표시코드를 Out Freq(출력 주파수 모니터)로 설정하십시오.
또한, 운전 방향을 모니터로 하는 경우는 Rotation Dir로 설정하십시오.
(초기화면 모니터 설정은 4.1.2 기본 조작 순서 및 방법에 5) Config 기능 설명을 참조해 주세요)

(7) RUN 키를 누르면, 운전을 개시합니다.

- RUN LED가 점등됩니다.

(8) STOP 키를 누르면, 감속, 정지합니다.

- 주파수가 00이 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.

5. 기능 코드 설명

5.1 운전 상태 모니터모드(모니터 그룹)

표 5-1 운전 상태 모니터 모드(모니터 그룹)

기능번호	기능명칭	기능 설명	페이지
01	출력주파수 모니터	인버터의 출력 주파수[Hz]를 표시 초기 화면에 설정되어 있는 경우 인버터 정지 상태에서 F01(출력주파수 설정) 값을 표시하고 점멸 운전 상태에서 현재 운전 주파수를 표시하고 점멸을 멈춤	105
02	출력전류 모니터	인버터의 출력 전류를 표시	
03	출력전압 모니터	인버터의 출력 전압을 표시	
04	운전방향 모니터	인버터의 운전 방향을 표시	
05	PID피드백 모니터	PID 피드백 값[%]을 표시	
06	터미널 입력상태 모니터	인텔리전트 입력 단자 상태 표시	106
07	터미널 출력상태 모니터	인텔리전트 출력 단자의 상태 표시	
08	RPM 모니터	인버터의 출력 RPM을 표시	
09	소비전력모니터	인버터의 소비 전력을 표시	
10	운전시간 누적 모니터(일)	인버터의 운전 누적 시간을 표시(일)	
11	운전시간 누적 모니터(분)	인버터의 운전 누적 시간을 표시(분)	
12	DC링크 전압	DC링크 전압을 표시	107
13	인버터 SW 버전	인버터 SW 버전을 표시	
14	Fan 구동 시간 (일)	냉각팬 동작 시간을 표시함(일)	
15	Fan 구동 시간 (분)	냉각팬 동작 시간을 표시함(분)	
16	인버터 내부온도	인버터 내부 NTC 온도를 표시함(°C)	
17	엔코더 속도 (옵션)	엔코더의 속도를 표시	

5.2 트립 모니터 모드(T 그룹)

표 5-2 트립 모니터 모드(T 그룹)

기능코드	기능명칭	기능 설명	페이지
T01	트립 모니터	최신 트립 내용을 표시	108
T02	트립내역 1회 모니터	최신을 제외한 과거 1회의 트립 요인을 표시	109
T03	트립내역 2회 모니터	최신을 제외한 과거 2회의 트립 요인을 표시	
T04	트립내역 3회 모니터	최신을 제외한 과거 3회의 트립 요인을 표시	
T05	트립 횟수 누적	누적된 트립 횟수를 표시함	
T06	트립 초기화	기록된 트립을 초기화	

5.3 기본 설정 모드 (F 그룹)

표 5-3 기본 설정 모드 (F 그룹)

기능 코드	기능명칭	설정 범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
F01	출력주파수 설정	0.00~400.00[Hz] 센서리스 제어 시 0.00~300.00 [Hz]	0.00Hz	O	109
F02	가속시간 1설정(주1)	0.0 ~ 6000.0 [초]	(주1)	O	
F03	감속시간 1설정(주1)	0.0 ~ 6000.0 [초]	(주1)	O	110
F04	운전방향 설정	Forward<0> Reverse<1>	Forward	X	
F05	정/역방향 운전 동작 설정	FWD/REV En<0> FWD Dis<1> REV Dis<2>	FWD/REV En	X	
F06	사용자 파라미터 표시 설정	0.0 ~ 6553.5	1.0	O	

(주1) 스위칭 주파수를 2kHz 미만으로 설정하면 가/감속 시간이 약 500msec 지연됩니다.
 용량에 따라 가감속시간 초기값이 다릅니다.
 가속시간 초기값 - 22kW 이하:5.0초, 30kW 이상:30.0초
 감속시간 초기값 - 22kW 이하:10.0초, 30kW 이상:30.0초

5.4 확장 기능 A 모드(A 그룹)

사용자는 02. Parameters 메뉴에 Param. Grp A를 통해 확장기능 모드 “A그룹”으로 들어갈 수 있습니다. 주로 제어와 기능에 대한 설정입니다.

표 5-4 확장 기능 A 모드 (A 그룹)

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
기본설정					
A01	주파수 지령 방법 (다단속 0속 지령 방법)	Terminal<0> Keypad<1> Comm RJ45<2> Comm RXP/RXN<3> Option<4> KpdVol + Rem<5> 키패드 볼륨<6>(LED 키패드에서 가능)	Keypad	X	111
A02	운전지령 방법	Keypad<0> Terminal<1> Comm RJ45<2> Comm RXP/RXN<3> Option<4>	Terminal	X	
A03	기저주파수설정	0.00~최고주파수(A04) [Hz]	60.00Hz	X	112
A04	최고주파수설정	기저주파수(A03)~400 [Hz] 센서리스 벡터 제어(A31=SLV) 시, 기저주파수(A03)~300 [Hz]	60.00Hz	X	
아날로그 입력설정(외부주파수 설정)					
A05	외부주파수 스타트 설정 (O, Oi)	0.00~최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	112
A06	외부주파수 엔드 설정 (O, Oi)	0.00~최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	
A07	외부주파수 스타트 비율 설정 (O, Oi)	0.0~100.0 [%]	0.0%	X	
A08	외부주파수 엔드 비율 설정 (O, Oi)	0.0~100.0 [%]	100.0%	X	
A09	외부주파수 스타트 절환 선택	Start at A05<0> Start at 0Hz<1>	Start at A05	X	113
A10	외부주파수 샘플링 설정	0.1~500.0 [ms]	1.0ms	X	

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
다단속 및 조깅 설정					
A11 ~ A25	다단속 주파수 설정	0.00~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	O	114
A26	조깅주파수 설정	0.50~10.00 [Hz]	0.50Hz	O	
A27	조깅 정지 동작 선택	FreeRun stop<0> Decel Stop<1>(감속시간에 의존) DCBreak Stop<2>(직류제동 설정 필요)	FreeRun stop	X	
V/F 특성 설정					
A28	토크부스트 모드 선택	MTB<0>(수동 토크 부스트) ATB<1>(자동 토크 부스트) * 자동 토크 부스트 사용 시 H그룹의 전동기 파라미터 설정 필요	MTB	X	115
A29	수동 토크부스트 설정 (정방향)	0.0~50.0 [%]	용량별(주1)	O	
A30	수동 토크부스트 주파수 설정(정방향)	0.0~100.0 [%]	100.0%	O	
A31	제어방식 설정	Const Trq<0> Reduced Trq<1> (1.7승 저감) SLV<2> User V/F<3> PMSM<4> Vector<5> (엔코더 옵션)	Const Trq	X	116
A32	출력전압 게인 설정	20.0~110.0 [%]	100.0%	O	117

(주1)

200V급

3.7kW이하 : 2.0[%], 5.5kW:2.3[%], 7.5kW:2.1[%], 11kW:1.9[%], 15kW:1.7[%]

400V급

3.7kW이하 : 2.0[%], 5.5kW:2.3[%], 7.5kW:2.1[%], 11kW:1.9[%], 15kW:1.7[%], 18.5kW:1.6[%],
22kW~160kW:1.5[%]

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
직류 제동 기능 설정(정지시)					
A33	직류 제동 기능 선택	Disable<0> Enable<1>	Disable	X	117
A34	정지 시 직류 제동 주파수 설정	0.50~10.00 [Hz]	0.50Hz	X	
A35	정지 시 직류 제동 출력 지연시간 설정	0.0~5.0 [초]	0.0초	X	
A36	정지 시 직류 제동 세기 설정	0.0~100.0 [%]	22kW이하:50.0% 30~132kW:10.0% 160kW이상:7.0%	X	118
A37	정지 시 직류 제동 시간 설정	0.0~10.0 [초]	0.0초	X	
주파수 관련 기능 설정					
A38	주파수 상한리미트 설정	주파수 하한리미트(A39) ~ 최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	118
A39	주파수 하한리미트 설정	0.00~주파수 상한리미트(A38) [Hz]	0.00Hz	X	
A40 A42 A44	점프주파수설정	0.00~최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	119
A41 A43 A45	점프주파수폭 설정	0.00~10.00 [Hz]	0.00Hz	X	
A46	수동 토크부스트 설정 (역방향)	0.0~50.0 [%]	용량별(주1)	O	120
A47	수동 토크부스트 주파수 설정(역방향)	0.0~100.0 [%]	100.0%	O	
A48	오토 토크 부스트 게인	0.00~2.50 [x1]	x1.00	O	121
A49	오토토크부스트 필터 시정수	0.1~999.9 [ms]	80.0ms	O	

(주1)

200V급

3.7kW이하 : 2.0[%], 5.5kW:2.3[%], 7.5kW:2.1[%], 11kW:1.9[%], 15kW:1.7[%]

400V급

3.7kW이하 : 2.0[%], 5.5kW:2.3[%], 7.5kW:2.1[%], 11kW:1.9[%], 15kW:1.7[%], 18.5kW:1.6[%],
22kW~160kW:1.5[%]

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
AVR 기능 설정					
A52	AVR 기능 선택	All ON<0> All OFF<1> DEC OFF<2>	DEC OFF	X	121
A53	모터 수전전압 설정	200V급-80~240V 400V급-160~500V	(주2)	X	
제2 가감속 관련 기능 설정					
A54	가속시간2 설정	0.0~6000.0 [초]	(주3)	O	122
A55	감속시간2 설정	0.0~6000.0 [초]	(주3)	O	
A56	2단 가감속 절환 방법 선택	2CH InputTer<0> Freq A57,A58<1>	2CH InputTer	X	
A57	가속시 제2 가속 시간 절환 주파수설정(주4)	0.00~최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	
A58	감속시 제2 감속 시간 절환 주파수설정(주4)	0.00~최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	
A59	가속시 패턴설정	Linear<0> S-Curve<1> U-Curve<2>	Linear	X	123
A60	감속시 패턴설정	Linear<0> S-Curve<1> U-Curve<2>	Linear	X	
기타 기능					
A61	전압 입력(O) offset 설정	-100.0~100.0 [%]	0.0%	O	113
A62	전압 입력(O) gain 설정	-200.0~200.0 [%]	100.0%	O	
A63	전류 입력(OI) offset 설정	-100.0~100.0 [%]	0.0%	O	
A64	전류 입력(OI) gain 설정	-200.0~200.0 [%]	100.0%	O	114
A65	FAN 동작 모드	Always On<0> Run ON<1> Inv Temp On<2>	Always On	X	123

(주2) SF/LF/LFP : 220V, HF/HFP: 380V

(주3) 스위칭 주파수를 2kHz 미만으로 설정하면 가/감속 시간이 약 500msec 지연됩니다.

용량에 따라 가감속시간 초기값이 다릅니다.

가속시간 초기값 - 22kW 이하:5.0초, 30kW 이상:30.0초

감속시간 초기값 - 22kW 이하:10.0초, 30kW 이상:30.0초

(주4) 가속시간 및 감속시간에 1초 이하의 작은 값을 설정했을 경우는 절환 주파수에 오차가 생깁니다.

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
S 커브 가감속 비율 설정					
A66	가속 시 S 커브 시작 비율	0.0~100.0[%]	50.0%	○	124
A67	가속 시 S 커브 종료 비율	0.0~100.0[%]	50.0%	○	
A68	감속 시 S 커브 시작 비율	0.0~100.0[%]	50.0%	○	
A69	감속 시 S 커브 종료 비율	0.0~100.0[%]	50.0%	○	
PID 제어 기능 설정					
A70	PID기능 선택	PidDis<0> PidEn<1> F/F Ctrl<2> PidCtrlStop<3> PidFFCtrlStp<4>	PidDis	X	125
A71	PID 목표치	0.00 ~ 100.00 [%]	0.00%	○	
A72	PID 목표치 입력 방법 설정	Terminal<0> Keypad<1> Comm RJ45<2> Comm RXP/RXN<3> Option<4> kpdVol + Rem<5>	Keypad	X	
A73	Feed-Back 입력방법 설정	IO Curr<0> O Volt<1>	IO Curr	X	
A74	P(비례)게인 설정	0.1 ~ 1000.0 [%]	100.0%	○	126
A75	I(적분)시간 설정	0.0 ~ 3600.0 [초]	1.0초	○	
A76	D(미분)시간 설정	0.00 ~ 10.00 [초]	0.00초	○	
A77	PID 에러 제한	0.0 ~ 100.0 [%]	100.0%	○	
A78	PID 출력 제한 상한치	PID 출력 제한 하한치(A79)~100.0 [%]	100.0%	○	
A79	PID 출력 제한 하한치	-100.0~PID출력제한상한치(A78) [%]	0.0%	○	
A80	PID 출력 반전	Disable<0> Enable<1>	Disable	X	
A81	PID스케일비율 설정	0.1 ~ 1000.0 [%]	100.0%	X	
A82	Pre PID 주파수	0.00 ~ 최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	127
A83	Sleep 주파수	0.00 ~ 최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	128
A84	Sleep/Wake up 지연 시간	0.0 ~ 30.0 [초]	0.0초	X	
A85	Wake up 주파수	0.00 ~ 최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
사용자 V/F 패턴 비율 설정					
A86	사용자 V/F 설정 주파수 1	0.00 ~ V/F 설정 주파수 2 (A88)	15.00Hz	X	131
A87	사용자 V/F 설정 전압 1	0.0 ~ V/F 설정 전압 2 (A89)	25.0%	X	
A88	사용자 V/F 설정 주파수 2	V/F 설정 주파수 1 (A86) ~ V/F 설정 주파수 3 (A90)	30.00Hz	X	
A89	사용자 V/F 설정 전압 2	V/F 설정 전압 1 (A87) ~ V/F 설정 전압 3 (A91)	50.0%	X	
A90	사용자 V/F 설정 주파수 3	V/F 설정 주파수 2 (A88) ~ V/F 설정 주파수 4 (A92)	45.00Hz	X	
A91	사용자 V/F 설정 전압 3	V/F 설정 전압 2 (A89) ~ V/F 설정 전압 4 (A93)	75.0%	X	
A92	사용자 V/F 설정 주파수 4	V/F 설정 주파수 3 (A90) ~ 최대 주파수(A04)	60.00Hz	X	
A93	사용자 V/F 설정 전압 4	V/F 설정 전압 3 (A91)~100.0 [%]	100.0%	X	
A94	FAN 고장 검출	OFF<0> TRIP<1> ALARM<2>	TRIP	X	132
A95	정지 시 직류 제동 후 감속 시간	0.0 ~ 1.0[초]	0.0	O	

5.5 확장 기능 b 모드(b 그룹)

사용자는 02. Parameters 메뉴에 Param. Grp B를 통해 확장기능 모드 “b그룹”으로 들어갈 수 있습니다. “b그룹”은 주로 보호와 기타기능에 대한 설정입니다.

표 5-5 확장 기능 b 모드 (b 그룹)

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
재시동 기능 설정					
b01	순간 재시동 선택	ALM<0> Restart 0Hz<1> Restart SS<2> SS Decel ALM<3>	ALM	X	133
b02	허용순정시간설정	0.3~10.0 [초]	1.0초 (주1)	X	
b03	순정 후 재투입 대기 시간 설정	0.3~10.0 [초]	1.0초	X	
전자써멀 기능 설정					
b04	전자 써멀 레벨설정	전동기 정격전류의 20.0%~ 120.0%	100.0%	X	136
b05	전자 써멀 특성선택	Self<0> Forced<1>	Forced	X	
과부하 제한 기능 설정					
b06	과부하 제한 모드 선택	All Off<0> Olr On<1> Ovr On<2> All On<3> * 과전압 제한 모드는 b67에서 설정	Olr On	X	137
b07	과부하 제한레벨 설정 (정속)	인버터 정격전류의 HD : 20.0%~ 200.0% ND : 20.0%~ 165.0% * 가감속 시 과부하 제한은 b49에서 설정	(주2)	X	138
b08	과부하 제한정수 설정	0.1~10.0 [초]	10.0초	X	

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

(주2) P-Type 설정 및 용량에 따른 초기값이 다릅니다.

160kW 미만 : HD-180%, ND-150% / 160kW 이상 : HD-150%, ND-120%

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
기타 기능					
b09	소프트록 선택	0:모든 데이터 변경 불가능<0> (예외:B09, 터미널입력[SFT]On시 동작) 1:모든 데이터 변경 불가능<1> (예외:F01/B09, 터미널입력[SFT]On시 동작) 2:모든 데이터 변경 불가능<2> (예외:B09, 기능 설정시 동작) 3:모든 데이터 변경 불가능<3> (예외:F01/B09 기능 설정시 동작) 4: 모든 데이터 변경 불가능<4> (예외: B09/F01/F02/F03 기능 설정시 동작)	0	X	138
b10	시동주파수조정	0.10~최고주파수(A04) [Hz]	0.50Hz	X	139
b11	캐리어주파수 설정	0.75 ~16.0[kHz] (0.4kW~3.7kW) 0.75 ~10.0[kHz] (5.5kW~132kW) 0.75 ~ 4.0[kHz] (160kW~)	(주3)	O	
b12	초기화 모드 설정	Factory Def	Factory Def	X	
b13	초기치 설정	Korea<0> US<1> EU<2>	Korea	X	
b14	RPM 변환 계수 설정	0.01~99.99	1.00	O	140
b15	터미널 운전시STOP키 유효 선택	Enable<0> Disable<1>	Enable	X	
b16	스톱동작설정	0Hz<0> SpeedSearch<1>	0Hz	X	
b17	통신국번	1~32 [번]	1	X	
b18	지락 검출 설정(주4)	0.0~100.0 [%] 0 - 검출 안 함	0.0%	X	

(주3) P-Type 및 용량에 따른 초기값이 다릅니다. 22kW 이하 : 5kHz(HD)/2kHz(ND)
30kW~132kW : 3kHz(HD)/2kHz(ND)
160kW 이상 : 2kHz(HD)/2kHz(ND)

(주4) 지락 검출은 22kW이하에서는 설정이 되지 않습니다.(0으로 고정)
30kW이상에서는 고객이 임의대로 설정하여 사용할 수 있습니다.

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
b19	속도 써치 시 지연시간	0.1~30.0[초]	2.0초	○	140
b20	속도 써치 시 전압 증가시간	0.1~10.0[초]	1.0초	○	
b21	속도 써치 시 전류 제한 레벨	50.0~180.0[%]	100.0%	○	141
b22	비상정지 감속 시간 설정	0.0 ~ 6000.0[초]	0.0	○	
b23	속도 써치 설정	0Hz<0> SpeedSearch<1>	0Hz	○	
b24	트립시 알람 릴레이 동작 모드	Off LV<0> Off Retry<1> (재시동시 알람 릴레이 동작 안 함) On<2> Auto Reset<3> (저전압 트립시 자동 리셋)	Off LV	○	134
b25	정지방법 설정	Decel<0> (최적 감속) Free Run<1>	Decel	○	141
b26	P-Type 설정 방법(주5)	Heavy<0> (Standard Type) Normal<1> (P-Type)	Heavy	X	142
b27	입력 결상 보호기능 설정	0~30 [초] (인가 부하량에 따라 설정된 고장 검지 시간과 차이가 발생함) 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	Always<0> Check On Run<1> Auto Reset<2>	Always	○	
b30	디스플레이 코드 설정	1~13<1~13>	1	○	143
b31	제2통신 채널(단자대) 485 통신 속도 설정	2400<1> [bps] 4800<2> [bps] 9600<3> [bps] 19200<4> [bps] 38400<5> [bps]	9600	○	

(주5) P-Type 설정은 3.7kW이하에서는 설정이 되지 않습니다.(0으로 고정)
5.5kW이상에서는 위의 사양대로 동작합니다.

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
BRD(회생 제동) 기능 설정					
b32	BRD 운전 선택	Off<0> ON on Run<1> All ON<2>	ON on Run	X	143
b33	BRD 사용률	0~10 [%] (0.4kW~3.7kW) 0~50 [%] (5.5kW~22kW)	10%	X	144
정속 운전 시 전압 억제(OVS) 기능 정의					
b34	전압 억제 동작 중 최대 출력 주파수	0.00~300.0 [Hz]	20.00Hz	O	145
b35	전압 억제 제어기 P 게인	0~10000	1000	O	
b36	전압 억제 제어기 I 게인	0~10000	100	O	146
b37	전압 억제 제어기 D 게인	0~10000	100	O	
b38	Q축 전류 제어기 기준치	-100~100.0	0.0	O	
b39	필터 제한 폭	0~1000	1	O	
b40	회생 시 과전압 억제 동작 선택(정속 중)	Off<0> En Curr<1> En Volt<2>	Off	O	147
b41	제한 시간	0.0~100.0 [초]	0.5초	O	
직류 여자 제동 기능 정의					
b42	직류 제동 출력지연 시간 설정	0.0~60.0 [초]	0.0초	X	148
b43	기동 시 직류 제동 시간 설정	0.0~6000[초]	0.0초	O	
b44	직류 제동 전류 제어기 P 게인	1~10000	500	O	
b45	직류 제동 전류 제어기 I 게인	0~10000	500	O	
b46	기동 시 직류 제동 세기 설정	인버터 정격 전류의 0.0~100.0[%]	50.0%	O	
패리티 비트 정의					
b47	패리티 비트 설정(RXP-RXN 통신)	None<0> Odd<1>(홀수) Even<2>(짝수)	None	X	149
b48	패리티 비트 설정(485통신)	None<0> Odd<1>(홀수) Even<2>(짝수)	None	X	

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
과부하 억제 기능 정의					
b49	가감속 운전 시 과부하 제한	인버터 정격전류의 HD : 20.0%~ 200.0% ND : 20.0%~ 165.0% 설정	(주6)	X	149

(주6) P-Type 설정 및 용량에 따른 초기값이 다릅니다.

160kW 미만 : HD-180%, ND-150% / 160kW 이상 : HD-150%, ND-120%

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
Droop 제어 기능 정의					
b50	Droop 제어 시작 주파수	0.00 ~ 최대 주파수 (A04) [Hz]	0.00Hz	O	149
b51	Droop 제어 기준 주파수	10.00 ~ 최대 주파수 (A04) [Hz]	60.00Hz	O	150
b52	Droop 제어 게인	0.00~50.00 [%]	5.00%	O	
b53	Droop 시작 토크 지령	0.0~100.0 [%]	0.0%	O	
b54	Droop 가속 시간 설정	1.0~100.0 [초]	20.0초	O	
b55	Droop 제어 모드 선택	Off<0> On<1>	Off	O	
시스템 과부하/저부하 기능 정의					
b56	시스템 과부하/저부하 운전 검출 동작 선택	Off<0> OLD<1> ULD<2> OLULD<3> OL Fault<4> UL Fault<5> OLULD Fault<6>	Off	X	151
b57	시스템 과부하 검출 동작 레벨	전동기 정격 전류의 20.0~200.0 [%]	100.0%	X	152
b58	시스템 저부하 검출 동작 레벨	전동기 정격 전류의 20.0~200.0 [%]	100.0%	X	
b59	시스템 과부하/저부하 운전 검출 동작 시간	0.0~60.0 [초]	10.0초	X	
b60	시스템 과부하/저부하 운전 검출 동작 여유 주파수 설정	0.00 ~ 최대 주파수 (A04) [Hz]	0.00Hz	X	

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
Dwell 운전 기능 정의					
b61	기동 시 Dwell 지령 주파수	0.00 ~ 최대 주파수 (A04) [Hz]	0.00Hz	○	153
b62	기동 시 Dwell 운전 시간	0.0~10.0 [초]	0.0초	○	
b63	정지 시 Dwell 지령 주파수	0.00 ~ 최대 주파수 (A04) [Hz]	0.00Hz	○	
b64	정지 시 Dwell 운전 시간	0.0~10.0 [초]	0.0초	○	
KEB 운전 기능 정의					
b65	KEB 운전 선택	Off<0> B66 Set<1>(b66 설정 값) DCLink Ctrl<2>(DC 링크 전압 제어)	Off	X	154
b66	KEB 게인 설정	0.1~100.0[%]	10.0%	X	
과전압 제한 운전 및 운전 유지 기능 정의					
b67	과전압 제한 운전 선택 (감속 시)	Off<0> On<1>	On	X	155
b68	기동 시 유지 운전 시간	0.0~60.0 [초]	0.0초	○	
b69	정지 주파수 선택	0.00 ~ 최대 주파수 (A04) [Hz]	0.00Hz	○	
b70	정지 시 유지 운전 시간	0.0~60.0 [초]	0.0초	○	

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
디스플레이 기능 정의					
b71	사용자 표시 파라미터 설정	1 (출력주파수 모니터)<1> 2 (출력전류 모니터)<2> 3 (출력전압 모니터)<3> 4 (운전방향 모니터)<4> 5 (PID피드백 모니터)<5> 6 (터미널 입력상태 모니터)<6> 7 (터미널 출력상태 모니터)<7> 8 (RPM 모니터)<8> 9 (소비전력모니터)<9> 10 (운전시간누적 모니터(일))<10> 11 (운전시간누적 모니터(분))<11> 12 (DC링크 전압)<12>	1	O	156
b72	사용자 표시 수식 연산자	+ (plus)<0> - (Minus)<1> X (Multiply)<2> / (Divde)<3>	+ (plus)	O	
b73	사용자 표시 설정 변환치	0.01~600.0	1.00	O	

5.6 확장 기능 C 모드(C그룹)

사용자는 02. Parameters 메뉴에 Param. Grp C를 통해 확장기능 모드 “C그룹”으로 들어갈 수 있습니다. “C그룹”은 주로 인텔리전트 입출력 단자에 대한 설정입니다.

표 5-6 확장 기능 C 모드 (C 그룹)

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
입력단자 기능					
C01	인텔리전트 입력단자1 설정	Forward<0> (정방향 운전지령) Reverse<1> (역방향 운전지령) CF1<2> (다단속1) CF2<3> (다단속2) CF3<4> (다단속4) CF4<5> (다단속8)	Forward	X	157
C02	인텔리전트 입력단자2 설정	JOG<6> (조깅운전지령) Zero<7> (0속 운전지령) 2CH<8> (2단 가감속 지령) FRS<9> (프리런 지령) EXT<10> (외부 트립)	Reverse	X	
C03	인텔리전트 입력단자3 설정	USP<11> (Unattended Start Protection) SFT<12> (소프트록) AT<13> (아날로그 입력 전압/전류 절체) Reset<14> (리셋) STA<15> (스타트)	CF1	X	
C04	인텔리전트 입력단자4 설정	STP<16> (유지) F/R<17> (정/역) UP<18> (원격제어 UP) DOWN<19> (원격제어 DOWN) O/R<20> (오퍼레이터/리모트 절체) T/R<21> (단자대/리모트 절체)	CF2	X	
C05	인텔리전트 입력단자5 설정	PID Rst<22> (PID 적분치 리셋) Disable PID<23> Add A11<24> (설정주파수 A11값 더하기) Dis 24<25> (A11 더하기 해제) EXT2<26> (외부 트립2)	AT	X	
C06	인텔리전트 입력단자6 설정	EXT3<27> (외부 트립3) EXT4<28> (외부 트립4) EXT5<29> (외부 트립5) EXT6<30> (외부 트립6) U/D Clear<31>	Reset	X	

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
입력단자 상태 설정					
C07	입력단자1 a/b접점설정 (NO,/NC)	Normal open<0> Normal close<1>	Normal open	X	157
C08	입력단자2 a/b접점설정 (NO,/NC)		Normal open	X	
C09	입력단자3 a/b접점설정 (NO,/NC)		Normal open	X	
C10	입력단자4 a/b접점설정 (NO,/NC)		Normal open	X	
C11	입력단자5 a/b접점설정 (NO,/NC)		Normal open	X	
C12	입력단자6 a/b접점설정 (NO,/NC)		Normal open	X	
출력 단자 및 관련 기능 설정					
C13	인텔리전트 릴레이 출력 (30A/30B/30C) 단자 설정	RUN<0> (운전중 신호) FA1<1> (정속시 주파수 도달 신호) FA2<2> (설정 주파수 도달 신호) OL<3> (과부하 예고 신호) OD<4> (PID 편차 신호) AL<5> (알람신호) MO<6> (모드버스 통신으로 동작) SOL<7> (시스템 과부하 검출) SUL<8> (시스템 저부하 검출) SOL/SUL<9>(시스템 과부하/저부하 검출) AI Loss<10> (아날로그 입력 상실) Keypad ALM<11> (키패드 알람) Ext Brake<12> (외부 브레이크 제어 기능)	AL	X	188
C14	오픈 컬렉터 출력 (11-CM2) 단자 설정		FA1	X	
C15	오픈 컬렉터 출력 (12-CM2) 단자 설정		RUN	X	
C16	출력단자 11 - CM2 a/b 접점 설정		Normal open	X	
C17	출력단자 12 - CM2 a/b 접점 설정		Normal open	X	
C18	FM 출력 선택		Out Freq	X	
C19	FM 출력 GAIN 조정	0~250.0 [%]	100.0%	O	
C20	FM 출력 OFFSET 조정	-3.0~10.0 [%]	0.0%	O	

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
C21	과부하 예고 신호 레벨 설정	인버터 정격 전류의 10.0~200.0 [%]	100.0%	X	191
C22	가속 시 도달신호 주파수 설정	0.00~최고주파수(A04) [Hz]	0.00Hz	X	190
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	192
C25	AMI 출력 선택	Out Freq<0> Out Current<1> Out Voltage<2> Out Power<3> Out Torque<4> Modbus<5> DC Volt<6>	Out Current	X	203
C26	AMI 출력 GAIN 조정	0 ~ 250.0%	100.0%	O	
C27	AMI 출력 OFFSET 조정	-99.9 ~ 100.0%	0.0%	O	
업/다운 운전 기능 정의					
C28	업/다운 운전 시 지령 주파수 저장	Off<0> On<1>	Off	X	179
C29	업/다운 운전 시 초기 지령 주파수 설정	0.00 ~ 최고 주파수[A04]	0.00Hz	O	
C30	업/다운 운전시 지령 주파수 증감 시간	0.1~3000.0[초]	10.0초	O	
C31	업/다운 기능 On/Off 모니터	Off<0> On<1>	Off	X	
C32	업/다운 지령 주파수 모니터	0.00~최고주파수(A04)[Hz]	0	O	
키패드 및 통신 상실 기능 정의					
C33	고장 시 감속 시간	0.0~6000.0[초]	10.0초	O	199
C34	키패드 연결 고장 발생 시 정지 운전 선택	Off<0> On<1>	Off	X	
C35	키패드 점검 동작 선택	Off<0> ALM On<1> Trip (E61)<2> ALM/Trip E61<3>	Off	O	

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
C36	통신 및 아날로그 속도 지령의 상실 기준 선택	Off<0> A07 50%<1> (A07 절반 값 미만이 입력될 때) A07<2> (A07 값 미만이 입력될 때) Comm RS485<3>	Off	O	198
C37	속도 지령 상실 시 운전 방법 선택	Off<0> Free Run Stp<1> (출력 차단) Dec Stop<2> Run C39<3>	Off	O	
C38	주파수 지령 상실 발생 시 대기 시간	0.0~120.0[초]	1.0초	O	
C39	아날로그 입력 상실 시 운전 주파수 설정	0.00 ~ 최고 주파수[A04]	30.00Hz	O	
과부하 경고 금지 시간 정의					
C40	과부하 경고 시간	과부하 예고 신호 레벨(C21)의 금지 시간 0.0~30.0[초]	10.0초	O	
브레이크 운전 기능 정의					
C41	외부 브레이크 개방 전류	인버터 정격 전류의 0.0~200.0 [%]	100.0%	O	200
C42	외부 브레이크 개방 주파수	0.00 ~ 25.00[Hz]	10.00Hz	X	
C43	외부 브레이크 개방 타이머	0.0 ~ 5.0[초]	1.0초	O	
C44	외부 브레이크 달힘 주파수	0.00 ~ 25.00[Hz]	10.00Hz	X	
C45	외부 브레이크 달힘 타이머	0.0 ~ 5.0[초]	1.0초	O	
C46	기능코드 데이터 변경 확인 모드	Off<0> On<1>	Off	X	201

5.7 모터 정수 설정 모드 (H그룹)

사용자는 02. Parameters 메뉴에 Param. Grp H를 통해 “H그룹”으로 들어갈 수 있습니다.
“H그룹”은 주로 센서리스 벡터 제어에 대한 설정입니다

표 5-7 모터 정수 설정 모드 (H 그룹)

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>			초기치	운전중 변경가	페이지
H01	오토튜닝모드선택	OFF<0> ON<1> (비회전모드)			Off	X	204
H02	모터정수선택	STD H08,H09<0> Auto H10,H11<1>			STD H08,H09	X	
H03	모터용량	MOT_004LF<0> MOT_007LF<1> MOT_015LF<2> MOT_022LF<3> MOT_037LF<4> MOT_055LF<5> MOT_075LF<6> MOT_110LF<7> MOT_150LF<8> MOT_185LF<9> MOT_220LF<10> MOT_300LF<11>	MOT_004HF<12> MOT_007HF<13> MOT_015HF<14> MOT_022HF<15> MOT_037HF<16> MOT_055HF<17> MOT_075HF<18> MOT_110HF<19> MOT_150HF<20> MOT_185HF<21> MOT_220HF<22> MOT_300HF<23>	MOT_370HF<24> MOT_450HF<25> MOT_550HF<26> MOT_750HF<27> MOT_900HF<28> MOT_1100HF<29> MOT_1320HF<30> MOT_1600HF<31> MOT_2200HF<32> MOT_2800HF<33> MOT_3500HF<34> MOT_3800HF<35>	--	X	
H04	모터극수 선택	2극~48극 [P]			4	X	
H05	모터정격전류	인버터 용량에 따른 설정 값으로 되어 있습니다. 0.1 – 800.0 [A]			-	X	
H06	모터 무부하전류 (I ₀)	전동기의 무부하 전류값을 입력합니다. 0.1 – 400.0 [A]			-	X	
H07	모터 정격 슬립	정격슬립 주파수를 Hz로 입력합니다. 0.01 – 20.0 [Hz]			-	X	
H08	모터정수 1차 저항 (R1)	설정범위 0.001 – 30.000 [Ω]			-	X	
H09	모터정수과도인덕턴스 (Lsig)	설정범위 0.01 – 300.00 [mH]			-	X	
H10	모터정수 R1 오토튜닝 데이터	설정범위 0.001 – 30.000 [Ω]			-	X	
H11	모터정수 과도 인덕턴스 Lsig 오토튜닝 데이터	설정범위 0.01 – 300.00 [mH]			-	X	
H12	오토 튜닝 상태 표시	AT READY<0> AT RS TUNE<1> AT LSIG TUNE<2> AT ENDING<5> AT END<6>			AT READY	O	

기능 코드	기능명칭	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	운전중 변경가	페이지
영구자석 동기전동기 제어 기능 정의					
H13	제어 전환 시작 레벨	0 ~ 50 [%] ※ 기저주파수 기준	10	○	206
H14	제어 전환 완료 레벨	0 ~ 200 [%] ※ 제어 전환 시작 레벨 기준	100	○	
H15	d축 전류 제어기 P 게인	0 ~ 10000	50	○	
H16	d축 전류 제어기 I 게인	0 ~ 10000	5	○	
H17	q축 안정화 제어기 게인	0 ~ 1000	10	○	
H18	d축 안정화 제어기 게인	0 ~ 1000	0	○	
H19	고효율 제어기 P 게인	0 ~ 10000	400	○	
H20	고효율 제어기 I 게인	0 ~ 10000	400	○	
H21	홀딩 주파수	0.00 ~ 최고주파수(A04) [Hz]	60.00Hz	X	208
H22	홀딩 시간	0.0 ~ 600.0 [초]	0.0초	○	
센서드 벡터 제어 (옵션) – 상세 내용은 옵션 매뉴얼 확인					
H23	벡터 제어 속도제어기 Kp	0 ~ 1000	100	○	208
H24	벡터 제어 속도제어기 Ki	0 ~ 1000	100	○	209
H25	정방향 역행 토크 리미트	0.0 ~ 200.0 [%]	150.0 %	○	
H26	정방향 회생 토크 리미트	0.0 ~ 200.0 [%]	150.0 %	○	
H27	역방향 역행 토크 리미트	0.0 ~ 200.0 [%]	150.0 %	○	
H28	역방향 회생 토크 리미트	0.0 ~ 200.0 [%]	150.0 %	○	

H29	영속운전 역행 토크 리미트	0.0 ~ 200.0 [%]	150.0 %	O	209
H30	영속운전 회생 토크 리미트	0.0 ~ 200.0 [%]	150.0 %	O	
H31	토크 리미트 설정 방법	Terminal O<0> Terminal OI<1> Keypad<2> Comm RJ45<3> Option<4> UP/DOWN Oper<5>	Keypad	X	210
H32	속도 제어기 출력 필터 시정수	0 ~ 100 [msec]	0 msec	O	
H38	속도/토크제어 모드 설정	Speed Ctrl<0> Torque Ctrl<1>	Speed Ctrl	O	211
H43	토크모드 속도리미트 바이어스	0.00 ~ 20.00 [Hz]	1.50 Hz	O	
H44	엔코더 PPR (회전당 펄스 수)	0 ~ 9999	1024	O	
H45	엔코더 방향 선택	FWD(CCW)<0> (반시계 방향) REV(CW)<1> (시계 방향)	FWD(CCW)	X	212
H46	엔코더 필터 시정수 설정	0 ~ 10000 [msec]	0 msec	O	
H47	속도 편차 트립 검출 주파수	0.00 ~ 10.00 [Hz]	3.00 Hz	X	
H48	속도 편차 트립 검출 시간	0.0 ~ 10.0 [초]	0.0 초	X	
H49	과속도 트립 검출 레벨	100.0 ~ 120.0 [%]	110.0 %	X	
H50	과속도 트립 검출 시간	0.0 ~ 3.0 [초]	0.0 초	X	
H51	토크 모드 토크 상승 시간	0.0 ~ 3000.0 [초]	0.0 초	O	213
H52	토크 모드 토크 하강 시간	0.0 ~ 3000.0 [초]	0.0 초	O	
H53	엔코더 펄스 이상 검출 방법 설정	Dis<0> All Detect<1> AandB Err<2> AorB Err<3>	Dis	O	
H54	엔코더 펄스 이상 검출 시간	0.0 ~ 60.0 [초]	3.0 초	O	

5.8 확장 기능 o 모드 (o그룹)

사용자는 02. Parameters 메뉴에 Param. Grp O를 통해 “o그룹”으로 들어갈 수 있습니다. “o그룹”은 주로 옵션 기능에 대한 설정입니다. (# 옵션 카드의 자세한 내용은 관련 옵션 설명서를 참조하십시오.)

표 5-8 확장 기능 o 모드 (o 그룹)

기능코드	기능명칭	운전시 설정가	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	참고
O01	필드버스통신옵션 선택	X	Modbus<0> ProfibusDP<1> DeviceNet<2> Ethernet<3> CC-LINK<4>	Modbus	
O02	필드버스 통신 국번 선택	X	1~32 (Modbus) 1~125 (Profibus DP) 1~63 (DeviceNet) 1~63 (Ethernet.CC-LINK)	1	
O03	필드버스 ByteSwap	X	Normal<0> Swap<1>	Normal	
O04	필드버스 통신 속도	X	1 ~ 5<1~5>	3	
O05	필드버스 입력 데이터 개수 설정	O	1 ~ 12	12	
O06	필드버스 출력 데이터 개수 설정	O	1 ~ 12	12	
O08	필드버스 입력 데이터 1	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0603	모터용량
O09	필드버스 입력 데이터 2	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0001	운전 상태
O10	필드버스 입력 데이터 3	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0202	가속 시간
O11	필드버스 입력 데이터 4	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0203	감속 시간
O12	필드버스 입력 데이터 5	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0201	기준 주파수
O13	필드버스 입력 데이터 6	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0101	출력 주파수
O14	필드버스 입력 데이터 7	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0102	출력 전류
O15	필드버스 입력 데이터 8	X	0x0000 - 0xFFFF	0x010C	DC 전압
O16	필드버스 입력 데이터 9	X	0x0000 - 0xFFFF	0x010D	트립 이력1
O17	필드버스 입력 데이터 10	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0111	트립 이력2
O18	필드버스 입력 데이터 11	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0115	트립 이력3
O19	필드버스 입력 데이터 12	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0000	
O20	필드버스 출력 데이터 1	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0202	가속 시간
O21	필드버스 출력 데이터 2	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0203	감속 시간
O22	필드버스 출력 데이터 3	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0004	기준 주파수
O23	필드버스 출력 데이터 4	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0002	운전 지령
O24	필드버스 출력 데이터 5	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0000	
O25	필드버스 출력 데이터 6	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0000	
O26	필드버스 출력 데이터 7	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0000	
O27	필드버스 출력 데이터 8	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0000	
O28	필드버스 출력 데이터 9	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0000	
O29	필드버스 출력 데이터 10	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0000	
O30	필드버스 출력 데이터 11	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0000	
O31	필드버스 출력 데이터 12	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0000	

기능코드	기능명칭	운전시 설정가	설정범위<LED키패드 및 통신 설정값>	초기치	참고
O32	필드버스 상태	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0000	
O33	필드버스 펌웨어 버전	X	0x0000 - 0xFFFF	0x0000	
O34	필드버스 통신 BaudRate설정	X	156K<0> [kbps] 625K<1> [kbps] 2.5M<2> [Mbps] 5M<3> [Mbps] 10M<4> [Mbps]	156K	
O36	TCP IP Addr 1	X	0 ~ 255	192	
O37	TCP IP Addr 2	X	0 ~ 255	168	
O38	TCP IP Addr 3	X	0 ~ 255	10	
O39	TCP IP Addr 4	X	0 ~ 255	100	
O40	TCP IP Port ID	X	0 ~ 65535	502	

5.9 확장 기능 U 모드 (U그룹)

사용자는 03. User Params를 통해 확장기능 모드 “U그룹”으로 들어갈 수 있습니다.

“U그룹”은 주로 고객이 주로 사용하는 기능에 대한 설정입니다.

자주 사용하는(원하시는) 파라미터를 최대 50개 저장 할 수 있습니다.

사용 방법은 4.1.2 기본 조작 순서 및 방법에 4) 쉬프트 키 동작 설명을 참고하여 주시기 바랍니다.

예) 초기 화면 이미지

Param Not Define
Param Not Define



저장 했을 때 이미지

O01 FBA Sel
Param Not Define

6. 기본 기능

6.1 운전상태 모니터 기능 (모니터 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.

6.1.1 출력주파수 모니터

사용자가 01을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 인버터의 출력 주파수를 표시하는 기능입니다.

- 출력 범위는 0.00~400.00 [Hz] 입니다.
- 0.00 ~ 400.00Hz까지 0.01Hz 단위로 표시됩니다.

6.1.2 출력전류 모니터

사용자가 02을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 인버터의 출력 전류를 표시하는 기능입니다.

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

6.1.3 출력전압 모니터

사용자가 03을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 인버터의 출력 전압을 표시하는 기능입니다.

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

6.1.4 운전방향 모니터

사용자가 04을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 인버터의 운전 방향을 표시하는 기능입니다.

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

6.1.5 PID 피드백 모니터

사용자가 05을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 PID 피드백 변환치를 표시하는 기능입니다.

- PID 기능 유효(A70 = PidEn 또는 F/F Ctrl)시에만 표시됩니다.
- 피드백 수치는 0~100 % 까지 0.00~100.0 으로 표기됩니다.

6.1.6 터미널 입력 상태 모니터

사용자가 06을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 인버터 인텔리전트 입력 단자대의 상태(ON/OFF)를 표시하는 기능입니다. 입력 단자대(1~6)의 상태에 따라서, 헥사코드(16진수)로 표시됩니다. (최대 003F)

예)

06 DI Status 002E HEX

6.1.7 터미널 출력 상태 모니터

사용자가 07을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 인버터 인텔리전트 출력 단자대의 상태(ON/OFF)를 표시하는 기능입니다. 출력 단자대(30A,30B,30C/11,12,CM2)의 상태에 따라서, 헥사코드(16진수)로 표시됩니다. (최대 0007)

예)

07 RO Status 0007 HEX

6.1.8 RPM 모니터

사용자가 08을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 인버터의 출력주파수(RPM)를 표시하는 기능입니다. RPM 모니터 표시 값은 다음과 같습니다.

$$\text{RPM 모니터 (d08)} = \frac{120 \times \text{RPM변환계수 (b14)} \times \text{출력주파수 (Hz)}}{\text{모터극수 (H04)}}$$

6.1.9 소비전력 모니터

사용자가 09을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 소비전력을 표시하는 기능입니다

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

6.1.10 운전시간 누적 모니터(일)

사용자가 10을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 운전시간 누적값(일)을 표시하는 기능입니다

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

6.1.11 운전시간 누적 모니터(분)

사용자가 11을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 실시간 운전값(분)을 표시하는 기능입니다

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

6.1.12 DC 링크 전압

사용자가 12을 선택한 경우, 디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 DC 링크단의 전압을 표시하는 기능입니다

- 출력 범위는 0 ~ 999[V]이며 1[V] 단위로 표시됩니다.

6.1.13 기타

■ 인버터 SW 버전(13)

사용자가 13을 선택한 경우, 인버터의 SW 버전을 확인할 수 있습니다.

■ 냉각팬 구동 시간(일)(14)

사용자가 14을 선택한 경우, 냉각팬의 구동 시간(일)을 확인할 수 있습니다.

■ 냉각팬 구동 시간(분)(15)

사용자가 15을 선택한 경우, 냉각팬 구동 시간(분)을 확인할 수 있습니다.

■ 인버터 내부온도(°C)(16)

사용자가 16을 선택한 경우, 인버터 내부 온도(°C) (NTC 온도)를 확인할 수 있습니다.

■ 엔코더 속도(rpm)(17)

사용자가 17를 선택한 경우, 엔코더의 속도를 확인할 수 있습니다.

6.2 확장 기능 모드(T 그룹)

6.2.1 트립 모니터

■ 트립 모니터(T01)

디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 최신 트립 내용을 표시하는 기능입니다. 아래와 같이 업/다운 (UP/DOWN) 키를 이용하여 트립 발생한 시점의 출력주파수, 출력전류, DC링크 전압 등을 확인할 수 있습니다.

- 표시순서와 조작
알람원인
트립 페이지로 이동
T01에서 ENT키 누름
↓
101 출력 주파수
↑↓ UP/DOWN키를 누른다.
102, 출력 전류
↑↓ UP/DOWN키를 누른다.
103, DC링크 전압
↑↓ UP/DOWN키를 누른다.
104, 출력 전압
↑↓ UP/DOWN키를 누른다.
105, 출력 토크
↑↓ UP/DOWN키를 누른다.
106, 지령 주파수
↑↓ UP/DOWN키를 누른다.
107, 운전 방향
↑↓ UP/DOWN키를 누른다.
108, 운전 상태
↑↓ UP/DOWN키를 누른다.
109, 모듈 온도
↑↓ UP/DOWN키를 누른다.
110, 입출력 단자 상태
↑↓ UP/DOWN키를 누른다.
111, 입출력 통신 상태
↑↓ UP/DOWN키를 누른다.
112, 운전시간
원하는 정보 확인가능
'T01 NONE' 표시
• 최근 트립내역이 없는 상태

■ 트립내역 모니터(T02~T04)

사용자는 T02~T04를 통해서 최신 트립을 제외한 과거 1회~3회의 트립 내역을 확인할 수 있습니다. 또한, 업/다운(UP/DOWN) 키를 이용하여 트립 발생한 시점의 출력주파수, 출력 전류, DC 링크 전압 등을 확인할 수 있습니다.

■ 트립 횟수 누적(T05)

사용자가 T05을 선택한 경우, 인버터의 트립 누적 횟수를 확인할 수 있습니다.

■ 트립 초기화(T06)

사용자가 T06을 통해서 트립 내역 초기화를 할 수 있습니다.

6.3 기본 설정 기능 (F 그룹)

6.3.1 출력주파수 설정

사용자가 설정한 출력 주파수는 F01 코드를 통해 확인할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.00 ~ 400.00 [Hz]입니다.
- 설정 단위는 설정단위 0.01 [Hz]입니다.
- 센서리스 벡터 제어 (A31=SLV) 시, 0.00~300.00[Hz] 까지 운전됩니다.
- 표준 오퍼레이터(키패드 업/다운 키) 설정인 경우 (A01= Keypad) UP/DOWN키를 사용하여 주파수를 설정합니다.
자세한 주파수 설정 방법은 “6.4.1주파수 지령 방법”절을 참고하십시오.

6.3.2 가속시간 1 설정

사용자는 F02 코드 설정에 따라 가속 시간1을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능한 범위는 0.0 ~ 6000 초 입니다
- 설정단위는 0.0 ~ 999.0 까지는 0.1초 단위이며, 1000.0 ~ 6000.0 까지는 1초 단위입니다.
- 초기값은 5.0초입니다.(가속시간 초기값 - 22kW 이하:5.0초, 30kW 이상:30.0초)

6.3.3 감속시간 1 설정

사용자는 F03 코드 설정에 따라 감속 시간1을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능한 범위는 0.0 ~ 6000.0 초 입니다
- 설정단위는 0.0 ~ 999.0 까지는 0.1초 단위이며, 1000.0 ~ 6000.0 까지는 1초 단위입니다.
- 초기값은 10.0초입니다.(감속시간 초기값 - 22kW 이하:10.0초, 30kW 이상:30.0초)

(주) 캐리어 주파수를 2kHz이하로 설정한 경우, 가감속 시간이 최대 500ms정도 지연이 있습니다.
용량에 따라 가감속시간 초기값이 다릅니다.

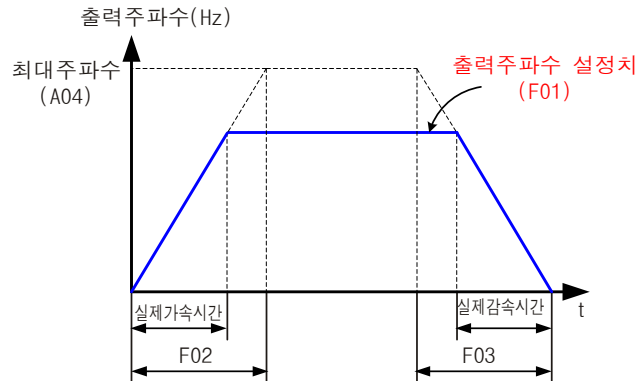


그림 6-1 출력주파수 설정 그래프

6.3.4 운전 방향 설정

사용자는 F04 코드 설정에 따라 운전 방향을 선택할 수 있습니다.

- 정방향 운전의 경우는 “Forward”, 역방향 운전의 경우는 “Reverse”를 선택합니다.
- 운전 중에는 변경할 수 없습니다.
- 운전지령방법이 표준오퍼레이터(A02 = Keypad)일 때 적용됩니다.

6.3.5 정/역 방향 운전 동작 설정

사용자는 F05설정에 따라 정방향 역방향 회전을 허용 또는 금지할 수 있습니다.

- 정/역 방향 운전 가능은 “FWD/REV En”을 선택합니다.
- 정방향 운전 불가의 경우는 “FWD Dis”, 역방향 운전 불가의 경우는 “REV Dis”를 선택합니다.
- 운전 중에는 변경할 수 없습니다.

6.3.6 사용자 파라미터 표시 설정

사용자는 F06 코드에서 b71~b73코드를 설정에 따라 여러 가지 정보를 확인할 수 있습니다.

★ 상세 내용은 b71~b73 상세 설명을 참고하세요.

6.4 확장 기능 모드(A 그룹)

6.4.1 주파수 지령 방법

사용자는 주파수지령방법(A01)코드를 통해서 출력주파수 지령 방법을 설정할 수 있습니다. 다만속 동작 시의 0속 지령에 해당하는 값입니다. 설정 가능한 범위는 Terminal~키패드 볼륨 이며, 각 기능의 설명은 다음과 같습니다.

- Terminal - 제어회로 단자에서 입력
- Keypad - 표준 오퍼레이터(키패드 업/다운 키)
- Comm RJ45 - 리모트 오퍼레이터(제1통신-RJ45)
- Comm RXP/RXN - 리모트 오퍼레이터(제2통신-단자대)
- Option - 옵션 입력 선택
- KpdVol + Rem - 본체 볼륨과 리모트 동시 접속
- 키패드 볼륨(LED 키패드 사용시 가능)
- 초기치는 Keypad 입니다.

인버터 초기 화면에 Out Freq(출력 주파수 모니터)가 설정되어있으면 초기화면에서 F01(지령 주파수) 값을 변경할 수 있습니다.

예) A01=Keypad로 설정시 초기 화면에서 업/다운 키로 F01(지령 주파수) 값을 변경할 수 있습니다.

제어회로 단자를 이용한 주파수지령방법은 “6.6.1 정방향, 역방향운전, 정지 기능 (Forward, Reverse)” 절을 참조하십시오.

리모트 오퍼레이터를 이용한 주파수지령방법은 “7 통신” 절을 참조하십시오.

6.4.2 운전 지령 방법

사용자는 운전지령방법(A02)코드를 통해서 운전 지령 방법을 설정할 수 있습니다. 설정 가능한 범위는 Keypad~Option 이며, 각 기능의 설명은 다음과 같습니다.

- Keypad - 키패드
- Terminal - 제어회로 단자에서 입력
- Comm RJ45 - 리모트 오퍼레이터(제1통신-RJ45)
- Comm RXP/RXN - 리모트 오퍼레이터(제2통신-단자대)
- Option - 옵션 입력 선택
- 초기치는 Terminal 입니다.

제어회로 단자를 이용한 운전지령방법은 “6.6.1 정방향, 역방향운전, 정지 기능 (Forward, Reverse)” 절을 참조하십시오.

리모트 오퍼레이터를 이용한 운전지령방법은 “7 통신” 절을 참조하십시오.

6.4.3 기저주파수 설정

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

- 0에서 최고주파수까지 0.01Hz단위로 설정 가능합니다
- 초기치는 60.00Hz 입니다.

6.4.4 최고주파수 설정

사용자는 A04 코드를 이용하여 최고주파수를 설정할 수 있습니다.

- 기저주파수(A03)~400Hz까지 0.01Hz단위로 설정 가능합니다.
- 센서리스 벡터 제어 (A31=SLV) 시 300Hz까지 운전 가능합니다.
- 초기치는 60.00Hz 입니다.

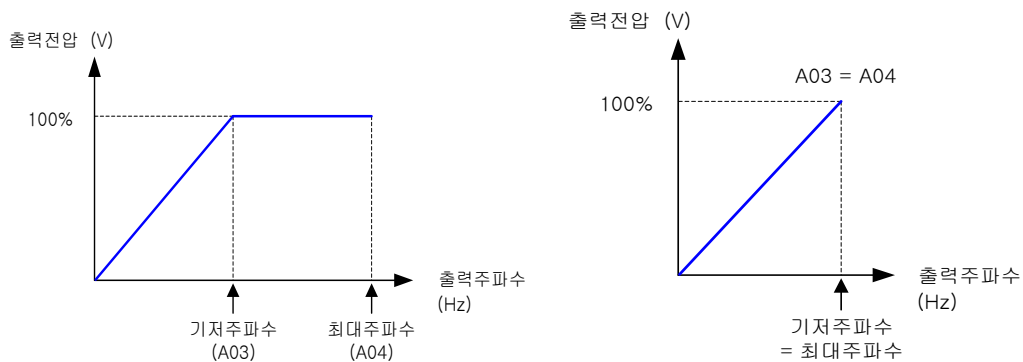


그림 6-2 기저주파수, 최고주파수 설정

6.4.5 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 4mA아날로그 신호가 입력되었을 때 스타트 주파수를 설정합니다.
초기값은 0.00[Hz] 이며, 0~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~최고주파수(A04) [Hz]까지 0.01[Hz] 단위로 설정 가능합니다.
- 외부주파수 스타트 비율 설정(A07) :
아날로그 입력 FULL scale(10V or 20mA)에 대한 스타트 위치 비율을 설정합니다.
아날로그 입력 바이어스 설정입니다.
초기값은 0.0%이며, 0~100까지 0.1%단위로 설정 가능합니다.
- 외부주파수 엔드 비율 설정(A08) :
아날로그 입력 Full Scale (10V or 20mA)에 대한 엔드 위치 비율을 설정합니다.
아날로그 입력 바이어스 설정입니다.
초기값은 100.0%이며, 0~100까지 0.1%단위로 설정 가능합니다.

■ 외부주파수 스타트 절환 선택 (A09)

사용자는 A09 코드를 이용하여 아래의 그림과 같이 아날로그 입력 스타트주파수와 비율이 설정 되었을 때 주파수 출력 스타트 방법을 설정합니다.

- Start at A05 - 스타트주파수에 의한 스타트
- Start at 0Hz - 0Hz에서 스타트
- 초기치는 Start at A05 입니다.

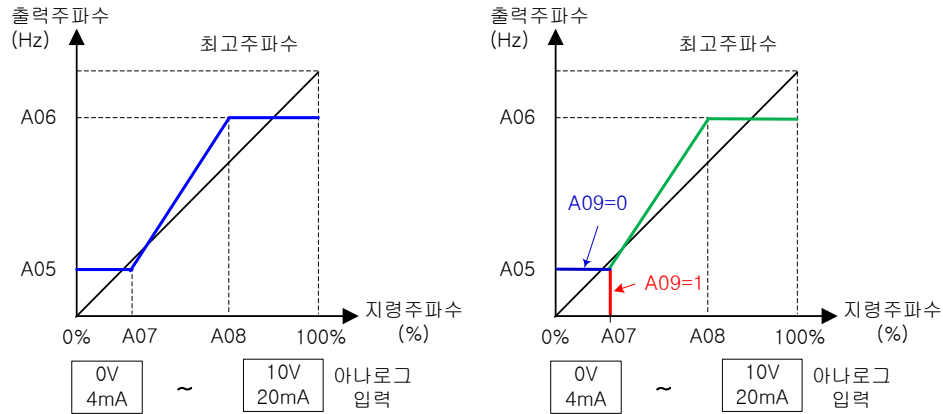


그림 6-3 아날로그 입력 설정

■ 외부주파수샘플링 설정(A10)

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

- 0.1ms ~ 500.0ms 범위로 필터 시정수를 설정할 수 있습니다.
- 초기값은 1.0[ms] 입니다.

■ 전압입력(O) 오프셋(Offset) 설정 (A61)

사용자는 A61 코드를 이용하여 전압입력 오프셋을 설정할 수 있습니다.

- -100.0~100.0%까지 외부 아날로그 신호 입력 시 전압 offset을 설정합니다.
- 초기치는 0.0[%] 입니다.

■ 전압입력(O) 게인(Gain) 설정 (A62)

사용자는 A62 코드를 이용하여 전압입력 게인을 설정할 수 있습니다.

- -200.0~200.0%까지 외부 아날로그 신호 입력 시 전압 gain을 설정합니다.
- 초기치는 100.0[%] 입니다.

■ 전류입력(OI) 오프셋(Offset) 설정 (A63)

사용자는 A63 코드를 이용하여 전류입력 오프셋을 설정할 수 있습니다.

- -100.0~100.0%까지 외부 아날로그 신호 입력 시 전류 offset을 설정합니다.
- 초기치는 0.0[%] 입니다

■ 전류입력(OI) 게인(Gain) 설정 (A64)

사용자는 A64 코드를 이용하여 전류입력 게인을 설정할 수 있습니다.

- -200.0~200.0%까지 외부 아날로그 신호 입력 시 전류 gain을 설정합니다.
- 초기치는 100.0[%] 입니다.

6.4.6 다단속 및 조깅 설정

※ 주파수 지령방법(A01)과 상관없이 다단속 운전이 우선이며 다단속보다 우선하는 것은 조깅운전 입니다.

■ 다단속 주파수 설정 (A11~A25)

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

- 1속(A11)에서 15속(A25)까지 설정 가능합니다.
- 0.00~400.00Hz까지 0.01Hz단위로 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 인텔리전트입력단자(CF1~CF4) 선택으로 운전 가능하며, 세부적인 동작 방법은 “6.6.2 다단속 기능 (CF1~CF4)”절 을 참고하시기 바랍니다.

■ 조깅 주파수 설정 (A26)

사용자는 A26 코드를 이용하여 조깅주파수 설정을할 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 “6.6.3 조깅 운전 (JOG)” 절을 참고하시기 바랍니다.

■ 조깅 정지 동작 선택 (A27)

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

- FreeRun stop – 프리런 스톱
- Decel Stop – 감속정지(감속시간에 의존합니다.)
- DCBreak Stop – 직류제동으로 정지(직류 제동 설정이 필요합니다.)
- 초기치는 FreeRun stop 입니다.

6.4.7 V/F 특성 설정

■ 토크 부스트 모드 선택 (A28)

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

- MTB - 수동 토크 부스트
- ATB - 자동 토크 부스트
- 초기치는 MTB 입니다.

■ 수동 토크 부스트 설정(정방향) (A29)

사용자는 A29코드를 이용하여 정방향 운전시 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 수동토크 부스트 전압을 설정 가능합니다.
- 초기치는 아래와 같습니다.
- 200V급
3.7kW 이하 : 2.0[%], 5.5kW : 2.3[%], 7.5kW : 2.1[%], 11kW : 1.9[%], 15kW : 1.7[%]
- 400V급
3.7kW 이하 : 2.0[%], 5.5kW : 2.3[%], 7.5kW : 2.1[%], 11kW : 1.9[%], 15kW : 1.7[%],
18.5kW : 1.6[%], 22kW~160kW : 1.5[%]
- 토크 부스트를 지나치게 크게 할 경우(과여자), 모터 소손과 인버터 트립 발생 가능성이 있으므로 주의하여 주십시오.

■ 수동 토크 부스트 주파수 설정(정방향) (A30)

사용자는 A30코드를 이용하여 정방향 운전시, 수동 토크 부스트 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 기저주파수에 대하여 0%~100%범위에서 아래 그림의 A점을 설정합니다.
- 초기치는 100.0% 입니다.

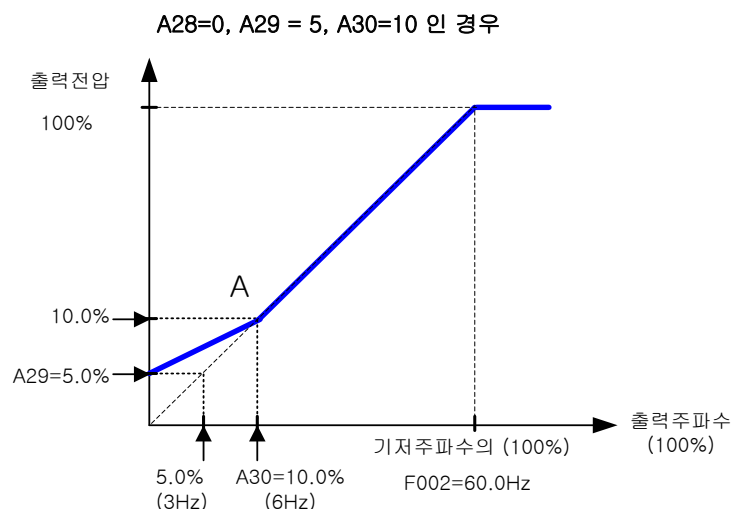


그림 6-4 수동토크 부스트 설정 예1

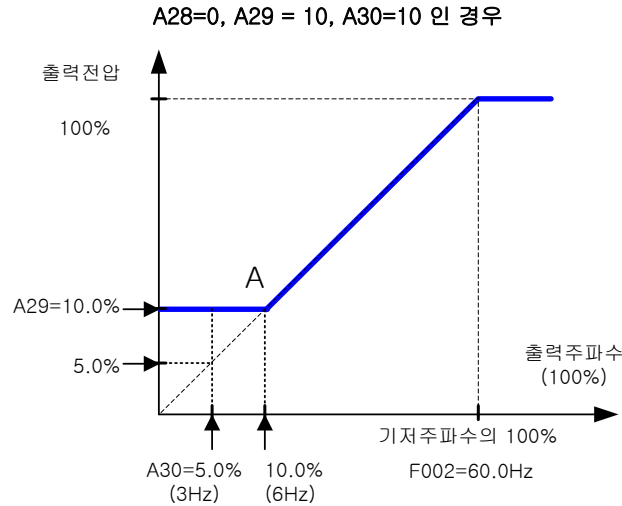


그림 6-5 수동토크 부스트 설정 예2

■ 제어 방식 설정 (A31)

사용자는 A31코드를 이용하여 제어 방식을 설정할 수 있습니다.

- Const Trq - 정토크 특성
- Reduced Trq - 저감토크 특성(1.7승 저감)
- SLV - 센서리스 벡터제어
- User V/F - VF_USER
- PMSM - VF_영구자석 동기전동기 제어
- Vector - 센서드 벡터 제어
- 초기값은 Const Trq 입니다.

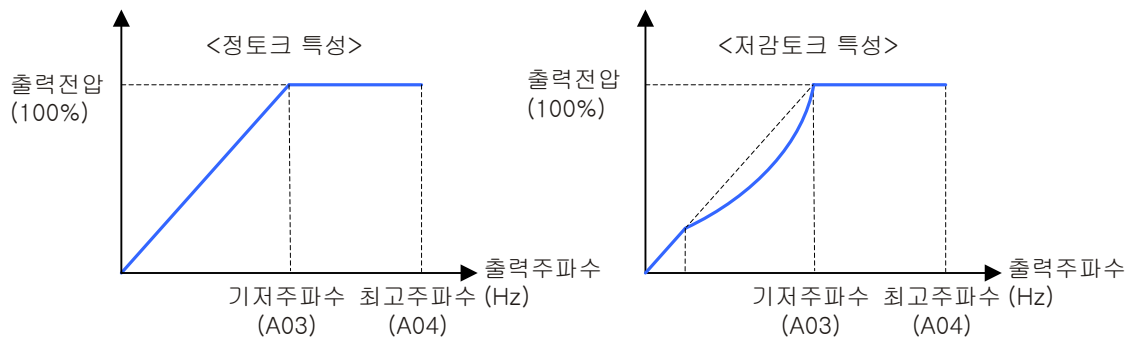


그림 6-6 정토크/저감토크 특성 곡선

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 설정된 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. 최대 적용모터의 2단계 이하의 모터를 운전하면 충분한 특성을 얻을 수 없는 경우가 있습니다.

VF_USER 제어는 특수한 전동기에서 요구되는 V/F비를 임의로 설정할 수 있습니다.

상세 설명은 기능코드 A86~A93을 참고하시기 바랍니다.

VF_영구자석 동기전동기 제어는 영구 자석 동기 모터(PMSM)를 구동할 수 있습니다.

상세 설명은 기능코드 6.7.3을 참고하시기 바랍니다.

센서드 벡터 제어는 엔코더 옵션 카드를 사용하여 모터 속도와 순시토크를 제어할 수 있습니다. 벡터 제어 관련 파라미터 참고하시기 바랍니다.

■ 출력전압 게인 설정 (A32)

사용자는 A32코드를 이용하여 출력전압의 게인을 설정할 수 있습니다.

- 설정범위 20~110% 이며, 초기값은 100% 입니다.
- 100% 이상 설정은 출력 전압이 입력 전압보다 작은 경우에만 해당됩니다.

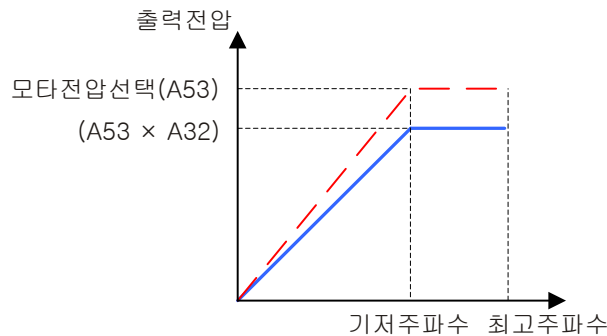


그림 6-7 출력전압 게인 설정

6.4.8 직류제동 기능 설정(정지시)

■ 직류 제동 기능 선택 (A33)

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

- Disable - 무효
- Enable - 유효

■ 직류 제동 주파수 설정 (A34)

사용자는 A34 코드를 이용하여, 직류제동 주파수를 설정할 수 있습니다.

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

■ 직류 제동 출력지연 시간 설정 (A35)

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

- 0.0~5.0초까지 0.1초 단위로 설정가능하며, 초기치는 0.0[초] 입니다.
- 운전정지에서 직류제동을 개시할 때까지 시간을 설정합니다.
- 이 시간 사이 모터는 프리런으로 됩니다.

■ 직류 제동 세기 설정 (A36)

사용자는 A36 코드를 이용하여, 직류제동의 세기를 설정할 수 있습니다.

- 0.0~100.0%까지 0.1%단위로 설정 가능합니다.
- 초기치는 22kW급 이하 50.0[%], 30kW~132kW급 10.0[%], 160kW급 이상 7.0[%] 입니다.

■ 직류 제동 시간 설정 (A37)

사용자는 A37 코드를 이용하여, 직류제동의 시간을 설정할 수 있습니다.

- 0.0~10.0초까지 0.1초단위로 설정가능하며, 초기치는 0.0[초] 입니다.

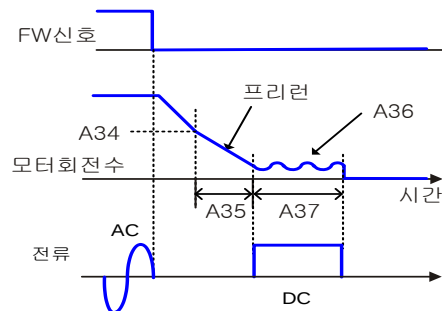


그림 6-8 정지시 직류제동 기능 동작 예

6.4.9 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.

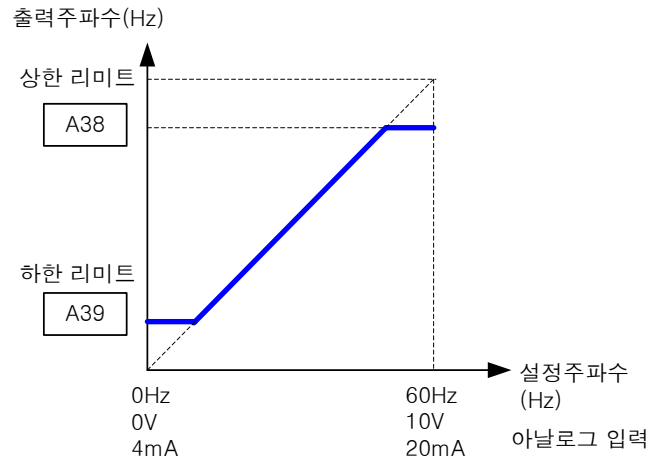


그림 6-9 주파수 상/하한 리미트 설정

■ 점프 주파수 설정 (A40, A42, A44)

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

- 0.00~400.00Hz까지 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 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.

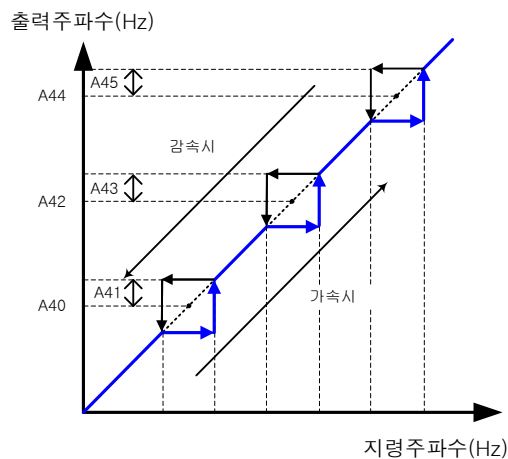


그림 6-10 점프주파수 설정

■ 수동 토크 부스트 설정(역방향) (A46)

사용자는 A46코드를 이용하여 역방향 운전시 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 수동토크 부스트 전압을 설정 가능합니다.
- 초기치는 아래와 같습니다.
- 200V급
3.7kW 이하 : 2.0[%], 5.5kW : 2.3[%], 7.5kW : 2.1[%], 11kW : 1.9[%], 15kW : 1.7[%]
- 400V급
3.7kW 이하 : 2.0[%], 5.5kW : 2.3[%], 7.5kW : 2.1[%], 11kW : 1.9[%], 15kW : 1.7[%],
18.5kW : 1.6[%], 22kW~160kW : 1.5[%]
- 토크 부스트를 지나치게 크게 할 경우(과여자), 모터 소손과 인버터 트립 발생 가능성이 있으므로 주의하여 주십시오.

■ 수동 토크 부스트 주파수 설정(역방향) (A47)

사용자는 A47코드를 이용하여 역방향 운전시, 수동 토크 부스트 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 기저주파수에 대하여 0%~100%범위에서 아래 그림의 A점을 설정합니다.
- 초기치는 100.0[%] 입니다.

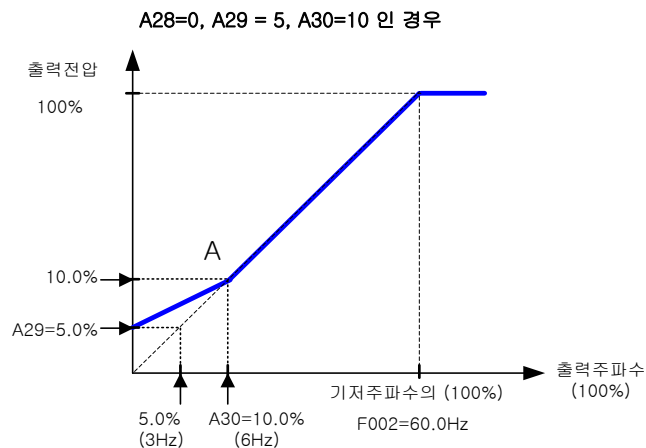


그림 6-11 수동토크 부스트 설정 예1

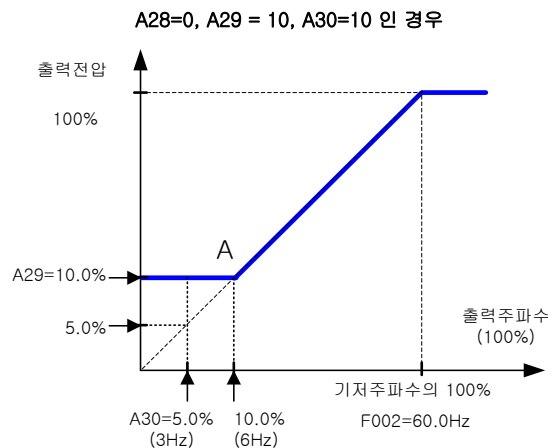


그림 6-12 수동토크 부스트 설정 예2

■ 오토 토크 부스트 게인 (A48)

사용자는 A48 기능코드를 이용해서 오토 토크 부스트 게인을 설정할 수 있습니다.

- 0.00~2.50[x1]까지 [x 0.01] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 [x 1.00]입니다.

■ 오토 토크 부스트 필터 시정수 (A49)

사용자는 A49 기능코드를 이용해서 오토 토크 부스트 필터 시정수를 설정할 수 있습니다.

- 0.1~999.9[ms]까지 0.1[ms] 단위로 설정 가능하며, 초기치는 80.0[ms]입니다.

6.4.10 AVR 기능 설정

■ AVR기능선택 (A52)

사용자는 A52 기능코드를 이용해서 AVR 기능을 설정할 수 있습니다. AVR기능은 전원이 변동해도 출력 전압을 일정하게 유지하는 기능입니다.

- All ON - 상시 ON
- All Off - 상시 OFF
- DEC OFF - 감속 시만 OFF
- 초기치는 DEC OFF 입니다.

■ 모터 수전전압 설정 (A53)

사용자는 A53 기능코드를 이용해서 모터 수전전압을 설정할 수 있습니다. 각 모터의 수전전압에 맞게 출력전압을 설정합니다. (단, 인버터 전원전압 이외의 전압은 출력되지 않습니다)
A53코드는 초기화 시 값이 변경되지 않습니다.

- 200V급 - 80[V]~240[V]
- 400V급 - 160[V]~500[V]
- 초기치는 다음과 같습니다.

국가[b13]	SF/LF/LSP	HF/HFP
국내용	220[V]	380[V]
유럽용	230[V]	400[V]
미국용	230[V]	460[V]

6.4.11 제2 가감속 기능 설정

■ 가속시간2설정(A54)

사용자는 A54 코드를 이용하여 가속시간2 를 설정할 수 있습니다.

- 0.0~6000.0초까지 0.1초 단위로 설정 가능합니다.
- 1000.0~6000.0초 까지는 1초 단위로 설정 가능합니다.
- 제2가속은[2CH]단자 입력이나 절환주파수 설정으로 동작 합니다.
- 초기치는 5.0[초] 입니다. (가속시간2 초기값 - 22kW 이하:5.0초, 30kW 이상:30.0초)

■ 감속시간2설정(A55)

사용자는 A55 코드를 이용하여 감속시간2 를 설정할 수 있습니다

- 0.0~6000.0초까지 0.1초 단위로 설정 가능합니다.
- 1000.0~6000.0초 까지는 1초 단위로 설정 가능합니다.
- 제2감속은[2CH]단자 입력이나 절환주파수 설정으로 동작 합니다.
- 초기치는 10.0[초] 입니다.(감속시간 초기값 - 22kW 이하:10.0초, 30kW 이상:30.0초)

■ 2단가감속 절환방법 선택(A56)

사용자는 A56 코드를 이용하여 2단가감속 절환방법을 설정할 수 있습니다. 단자[2CH]입력으로 설정한 경우의 실제 사용 예시는 "6.6.4 2단 가감속 기능 (2CH)"절을 참고 하십시오.

- 2CH InputTer - 단자 [2CH]에서 입력
- Freq A57,A58 - A57, A58에 설정에 따라 2단 가감속 기능이 활성화
- 초기치는 2CH InputTer 입니다.

■ 가속시 가감속시간 절환 주파수설정 (A57)

사용자는 A57 코드를 이용하여 가속시 가감속시간 절환 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 0.00~최대주파수[A04]Hz까지 0.01Hz단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.00[Hz] 입니다.
- 출력주파수가 이 주파수에 도달하면 가속시간을 F02에서 A54로 전환 합니다.

■ 감속시 가감속 시간절환 주파수설정(A58)

사용자는 A58 코드를 이용하여 감속시 가감속 시간절환 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 0.00~최대주파수[A04]Hz까지 0.01Hz단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.00[Hz] 입니다.
- 출력주파수가 이 주파수에 도달하면 감속시간을 A55에서 F03로 전환 합니다.

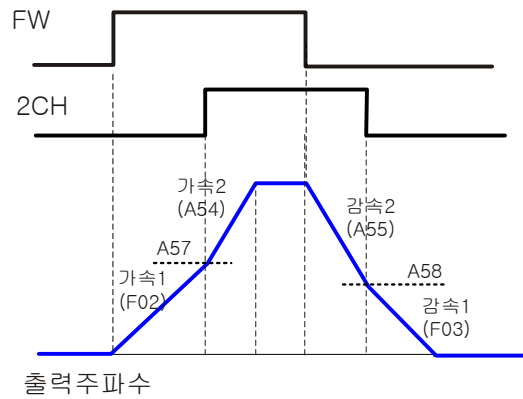


그림 6-13 제2가감속 기능

■ 가속시패턴설정(A59), 감속시 패턴 설정(A60)

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

- Linear - 직선
- S-Curve - S커브 (최대 가속 시간)
- U-Curve - U커브 (최대 가속 시간)
- 초기치는 Linear 입니다.

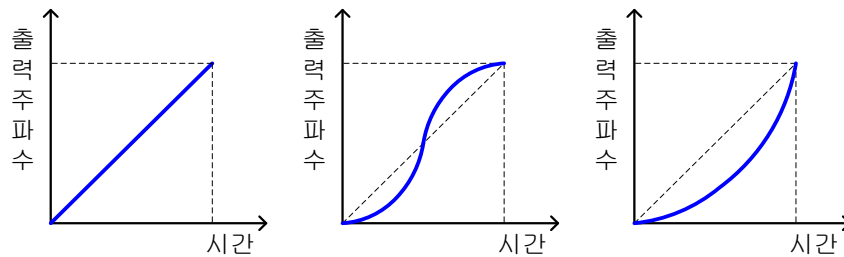


그림 6-14 가감속 패턴

6.4.12 팬(FAN) 동작 모드

사용자는 A65 코드를 이용하여 팬 동작 모드를 설정할 수 있으며 초기치는 Always On 입니다.
설정에 따라 Fan 소음 및 수명에 영향을 미칠 수 있습니다. 잦은 FAN ON-OFF는 FAN의 수명을 줄어 들게 하기 때문에, FAN이 한번 운전을 시작하면 10분이상 운전을 지속합니다..

- Always On - 상시 ON
인버터에 전원이 공급되면 Fan이 운전을 시작합니다.
- Run ON - 운전시만 ON
인버터에 전원이 공급 된 상태에서 운전 지령이 인가되면 FAN이 운전을 시작합니다.
운전 지령이 차단되고 인버터 출력이 차단되면 약 10분뒤 FAN이 정지합니다.
(단, 인버터 내부 온도가 일정 온도 이상일 경우 정지상태에서도 FAN은 운전합니다.)
- Inv Temp On - 인버터 내부온도에 따른 ON
인버터 내부 온도가 일정 온도 이상인 경우, FAN이 운전을 시작합니다.
인버터 내부 온도가 일정 온도 미만이 되는 경우 약 10분뒤 FAN이 정지합니다.

6.4.13 S커브 가감속 비율 설정

사용자가 A59, A60을 S커브로 선택하면 가감속시 패턴을 곡선으로 만들 수 있습니다. 비율은 A04(최고주파수)의 1/2주파수를 기점으로 0%~100%로 설정할 수 있습니다.

■ 가속 시 S 커브 시작 비율 (A66)

- 0.0%~100.0%로 설정 가능하며 최고주파수의 1/2주파수를 기점으로 곡선 패턴이 만들어 집니다. A04(최고주파수)가 60Hz인 경우 A66을 50%로 설정하면 0Hz~30Hz의 50%주파수 까지 즉, 0Hz~15Hz까지 곡선을 갖는 가속 초반 패턴을 만들 수 있습니다.
- 초기치는 50.0%입니다.

■ 가속 시 S 커브 종료 비율 (A67)

- 0.0%~100.0%로 설정 가능하며 최고주파수의 1/2주파수를 기점으로 곡선 패턴이 만들어 집니다. A04(최고주파수)가 60Hz인 경우 A67을 50%로 설정하면 30Hz~60Hz의 50%주파수까지 즉, 45Hz~60Hz까지 곡선을 갖는 가속 후반 패턴을 만들 수 있습니다.
- 초기치는 50.0%입니다.

■ 감속 시 S 커브 시작 비율 (A68)

- 0.0%~100.0%로 설정 가능하며 최고주파수의 1/2주파수를 기점으로 곡선 패턴이 만들어 집니다. A04(최고주파수)가 60Hz인 경우 A68을 50%로 설정하면 60Hz~30Hz의 50%주파수까지 즉, 60Hz에서 45Hz까지 곡선을 갖는 감속 초반 패턴을 만들 수 있습니다.
- 초기치는 50.0%입니다.

■ 감속 시 S 커브 종료 비율 (A69)

- 0.0%~100.0%로 설정 가능하며 최고주파수의 1/2주파수를 기점으로 곡선 패턴이 만들어 집니다. A04(최고주파수)가 60Hz인 경우 A69을 50%로 설정하면 30Hz~0Hz의 50%주파수까지 즉, 15Hz에서 0Hz까지 곡선을 갖는 감속 패턴을 만들 수 있습니다.
- 초기치는 50.0%입니다.

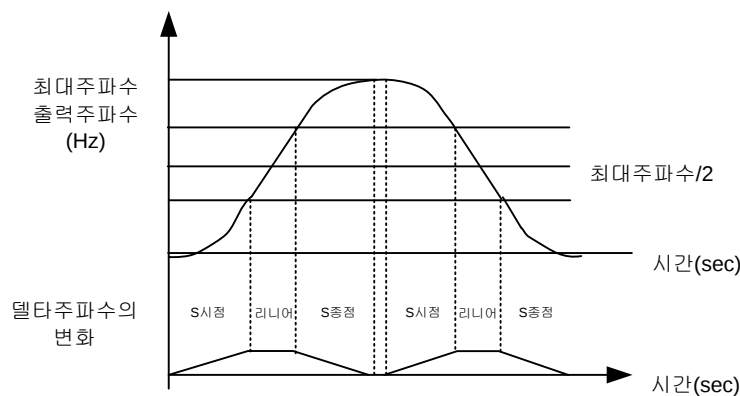


그림 6-15 S-Curve 가감속 패턴

6.4.14 PID 제어 기능 설정

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

■ PID 기능 선택(A70)

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

- PidDis - PID제어 무효
- PidEn - PID 제어 유효
- F/F Ctrl - F/F 기능 유효
- PidCtrlStop - 정지시 PID 제어 유효
- PidFFCtrlStp - 정지시 PID 제어 및 F/F 유효
- 초기치는 PidDis 입니다.

■ PID 목표치(A71)

디지털 오퍼레이터의 LCD를 통해 인버터의 PID 목표치를 표시하는 기능입니다.

A72를 Keypad로 설정한 경우는 UP/DOWN 키를 이용하여 사용자가 직접 PID 목표치를 설정할 수 있습니다. 초기치는 0.00% 입니다.

■ PID 목표치 입력 방법 설정(A72)

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

- Terminal - 제어회로 단자에서 입력
- Keypad - 키패드
- Comm RJ45 - 리모트 오퍼레이터(제1통신-RJ45)
- Comm RXP/RXN - 리모트 오퍼레이터(제2통신-단자대)
- Option - 옵션
- kpdVol + Rem - 본체 볼륨과 리모트 동시 접속
- 초기치는 Keypad 입니다.

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

예) A73 = IO Curr 인 경우, A72 = Keypad 이면, 아날로그 전압 입력을 PID 목표치로 입력할 수 있습니다.

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

■ Feed-Back입력방법 설정(A73)

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

- IO Curr - 전류 입력 (OI)
- O Volt - 전압 입력 (O)

■ P(비례)게인 설정 (A74)

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

- PID 목표치와 피드백 값의 차(에러)에 대한 출력 비율을 설정합니다.
- 응답속도를 빠르게 하려면 P 게인 값을 크게 설정 하십시오.
- P(비례) 게인을 너무 크게 설정하면 오실레이션이나 오버 슈트가 발생할 수 있습니다.
- 0.1~1000.0%까지 0.1단위로 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.
- 0.0~3600.0초까지 0.1단위로 설정 가능하며, 초기치는 1.0[초] 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.
- 0.00~10.00초까지 0.1단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.00[초] 입니다.

■ PID 에러 제한(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 ~100.0% 까지 0.1단위로 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.
- PID 출력 제한 하한치(A79)~100.0%까지 0.1단위로 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~PID출력제한상한치(A78)까지 0.1단위로 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.

- Disable – PID 출력 반전 무효(초기값)
- Enable – PID 출력 반전 유효

■ PID스케일비율 설정(A81)

사용자는 A81 코드를 이용하여 PID스케일비율을 설정할 수 있습니다.

- PID 출력에 대한 비율을 설정합니다.
- 0.1~1000.0%까지 0.1단위로 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)Hz까지 0.1단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.00[Hz] 입니다.
- 0.00Hz 으로 설정하면 Pre PID 기능이 동작하지 않습니다.

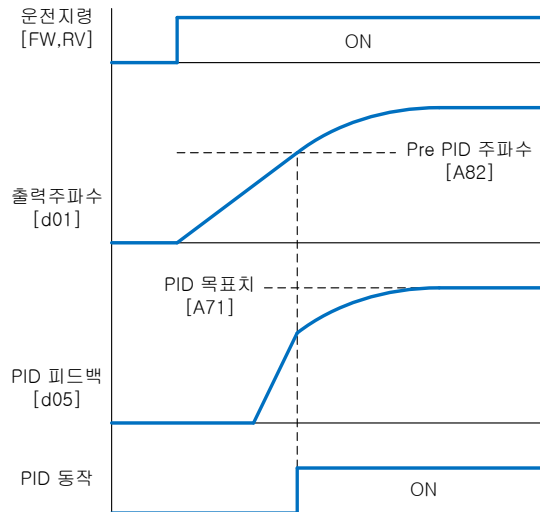


그림 6-16 Pre-PID 동작

■ 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 재개 합니다.

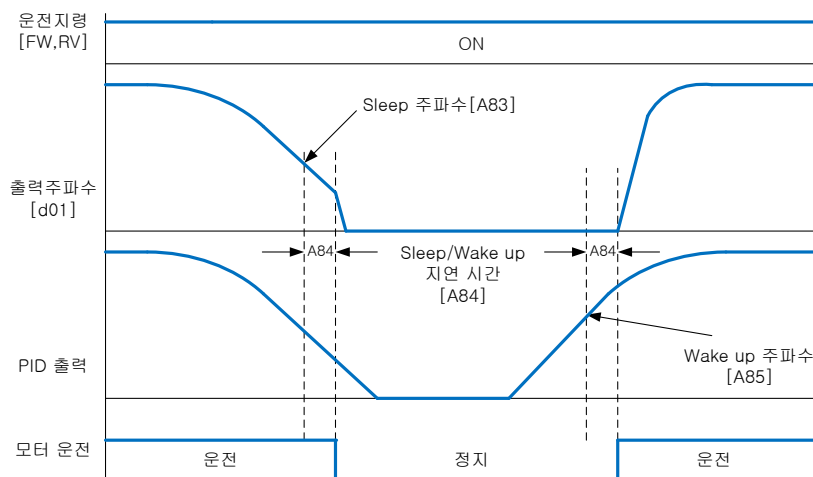


그림 6-17 Sleep & Wake up 기능 동작

■ 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 정지 합니다.
- 0.00~최대주파수(A04)Hz까지 0.1단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.00[Hz] 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 유지 되어야 모드가 변환 됩니다.
- Sleep/Wake up 주파수 조건 상태를 벗어 나면 지연 시간은 리셋 됩니다.
- 0.0~30.0초까지 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 해제 되며, 인버터 운전이 재개 됩니다.
- 0.00최대주파수(A04)Hz까지 0.1단위로 설정 가능하며, 초기치는 0.00[Hz] 입니다.
- Sleep 주파수를 설정 하면 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 [O]단자로 입력합니다.

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

※PID 게인 조정

PID기능 동작에 있어서 응답이 안정되지 않을 때는 상황에 따라 아래의 형태로 각 게인을 조정하여 주십시오.

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| ● 목표치를 변화해도 제어량 변화가 느리다. | - P(비례) 게인 [A74]을 올린다. |
| ● 제어량은 약간 변화하나 안정되지 않는다. | - P(비례) 게인 [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. |
| ● P게인을 크게 해도 여전히 응답이 느리다. | - D(미분) 시간 [A76]을 올린다. |
| ● P게인을 크게 하면 진동하여 안정되지 않는다. | - D(미분) 시간 [A76]을 내린다. |

PID 제어기의 가장 빠른 응답은 설정된 가감속 시간입니다. PID 게인을 충분히 설정하였는데도 응답이 느리면 가감속 시간을 짧게 설정하여 주십시오.

※ PID 제어 적용 예시

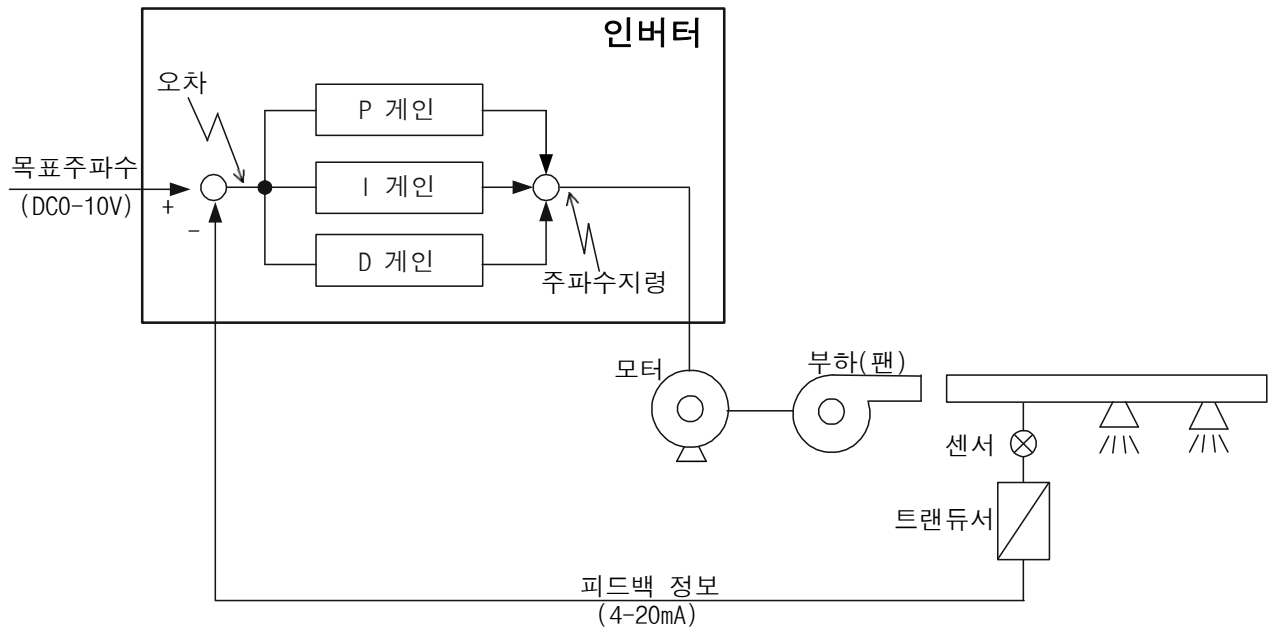


그림 6-18 PID 제어 적용 예시

<결선 방법>

1. O-L 단자로 목표주파수 지령이 되도록 결선한다.
(목표 주파수 지령은 오퍼레이터 볼륨, 표준 오퍼레이터, RS485통신, O-L 단자도 설정 가능합니다.)
 2. O-L 단자로 피드백 신호 입력을 결선한다.
(피드백 신호 입력은 O-L단자도 설정 가능합니다.)
- * O-L 단자로 목표주파수 지령이나 피드백 신호 입력 결선 시 AT단자(아날로그 입력 전압/전류 절체)를 ON하여 주십시오.

<파라미터 설정>

1. A70(PID기능 선택)을 PidEn(유효)로 설정한다.
2. A73(피드백 입력 방법)을 IO Curr(전류입력)으로 설정한다.
(O-L단자로 피드백을 사용하려면, O Volt(전압입력)으로 설정하면 됩니다.)
3. A72(목표치 입력 방법)을 Terminal(제어회로 단자에서 입력)으로 설정한다.
4. A74~A76를 이용하여 PID 게인을 조정한다.
5. 사용자가 필요한 기능의 코드를 설정한다.
(PID입출력제한, PrePID, Sleep & Wake up 기능 등)

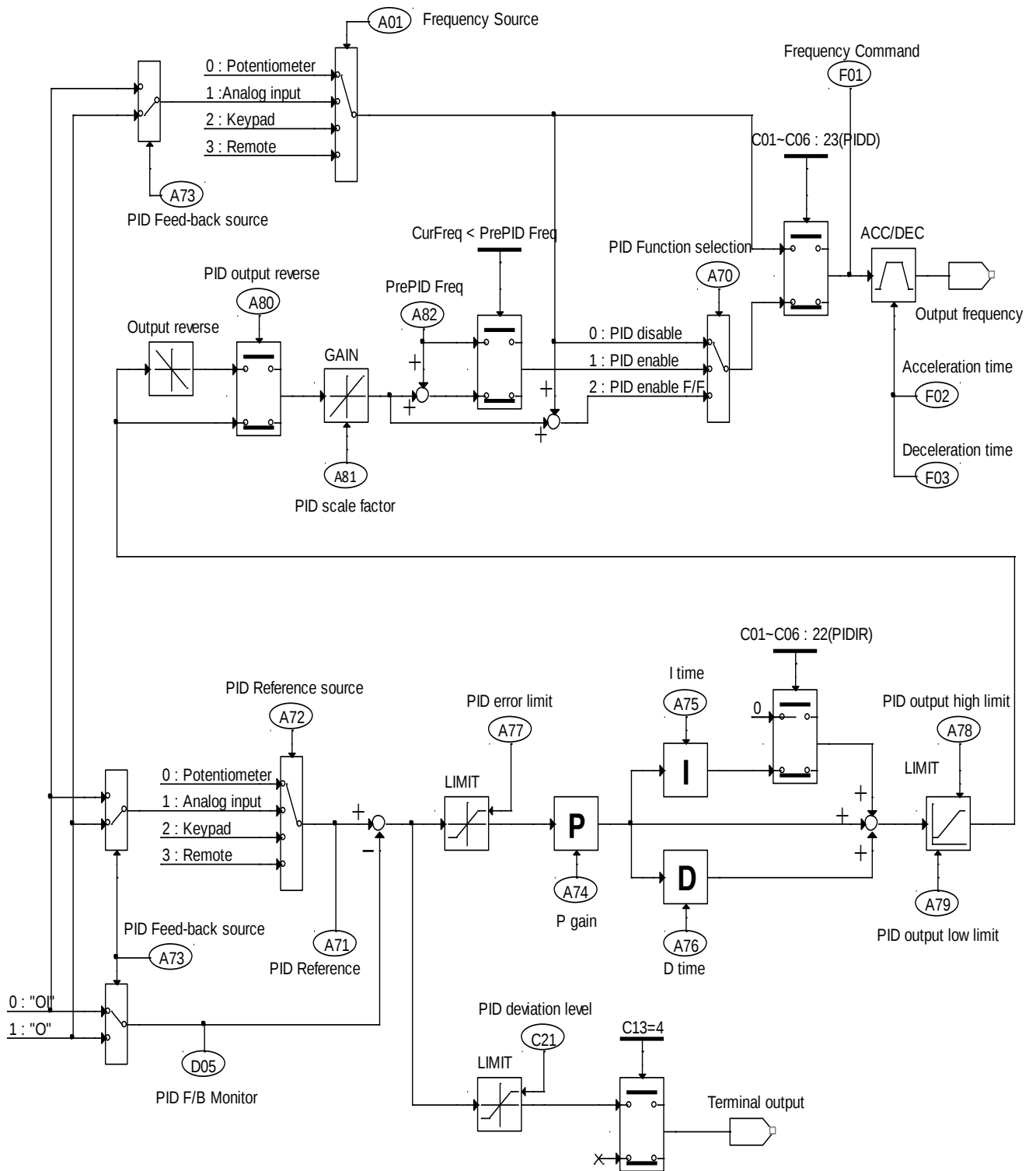


그림 6-19 PID 블록도

6.4.15 사용자 V/F 패턴 비율 설정

A31(제어모드)에 3(User V/F)을 입력하면 사용자는 특수한 전동기에서 요구되는 V/F비를 임의로 설정할 수 있습니다. 다음과 같은 파라미터를 이용하여 특수한 전동기에 맞는 V/F 패턴을 만들 수 있습니다. 주파수 설정은 Hz 단위이고 전압 설정은 A53(모터 수전전압)의 %(비율)단위 입니다.

■ 사용자 V/F 설정 주파수1(A86)

사용자는 A86코드를 이용하여 사용자 V/F 주파수를 설정합니다.

- 0 ~ V/F 설정 주파수2 (A88)까지 0.01단위로 설정 가능하며, 초기치는 15.0[Hz]입니다.

■ 사용자 V/F 설정 전압1(A87)

사용자는 A87코드를 이용하여 사용자 V/F 전압을 설정합니다.

- 0 ~ V/F 설정 전압2 (A89)까지 0.1단위로 설정 가능하며, 초기치는 25.0[%]입니다.

■ 사용자 V/F 설정 주파수2(A88)

사용자는 A88코드를 이용하여 사용자 V/F 주파수를 설정합니다.

- V/F 설정 주파수1 (A86) ~ V/F 설정 주파수3 (A90)까지 0.01단위로 설정 가능하며, 초기치는 30.00[Hz]입니다.

■ 사용자 V/F 설정 전압2(A89)

사용자는 A89코드를 이용하여 사용자 V/F 전압을 설정합니다.

- V/F 설정 전압1 (A87) ~ V/F 설정 전압3 (A91)까지 0.1단위로 설정 가능하며, 초기치는 50.0[%]입니다.

■ 사용자 V/F 설정 주파수3(A90)

사용자는 A90코드를 이용하여 사용자 V/F 주파수를 설정합니다.

- V/F 설정 주파수2 (A88) ~ V/F 설정 주파수4 (A92)까지 0.01단위로 설정 가능하며, 초기치는 45.00[Hz]입니다.

■ 사용자 V/F 설정 전압3(A91)

사용자는 A91코드를 이용하여 사용자 V/F 전압을 설정합니다.

- V/F 설정 전압2 (A89) ~ V/F 설정 전압4 (A93)까지 0.1단위로 설정 가능하며, 초기치는 75.0[%]입니다.

■ 사용자 V/F 설정 주파수4(A92)

사용자는 A92코드를 이용하여 사용자 V/F 주파수를 설정합니다.

- V/F 설정 주파수3 (A90) ~ 최대 주파수 (A04)까지 0.01단위로 설정 가능하며, 초기치는 60.00[Hz]입니다.

■ 사용자 V/F 설정 전압4(A93)

사용자는 A93코드를 이용하여 사용자 V/F 전압을 설정합니다.

- V/F 설정 전압3 (A91) ~ 100.0%까지 0.1단위로 설정 가능하며, 초기치는 100.0[%]입니다.

출력전압(%)

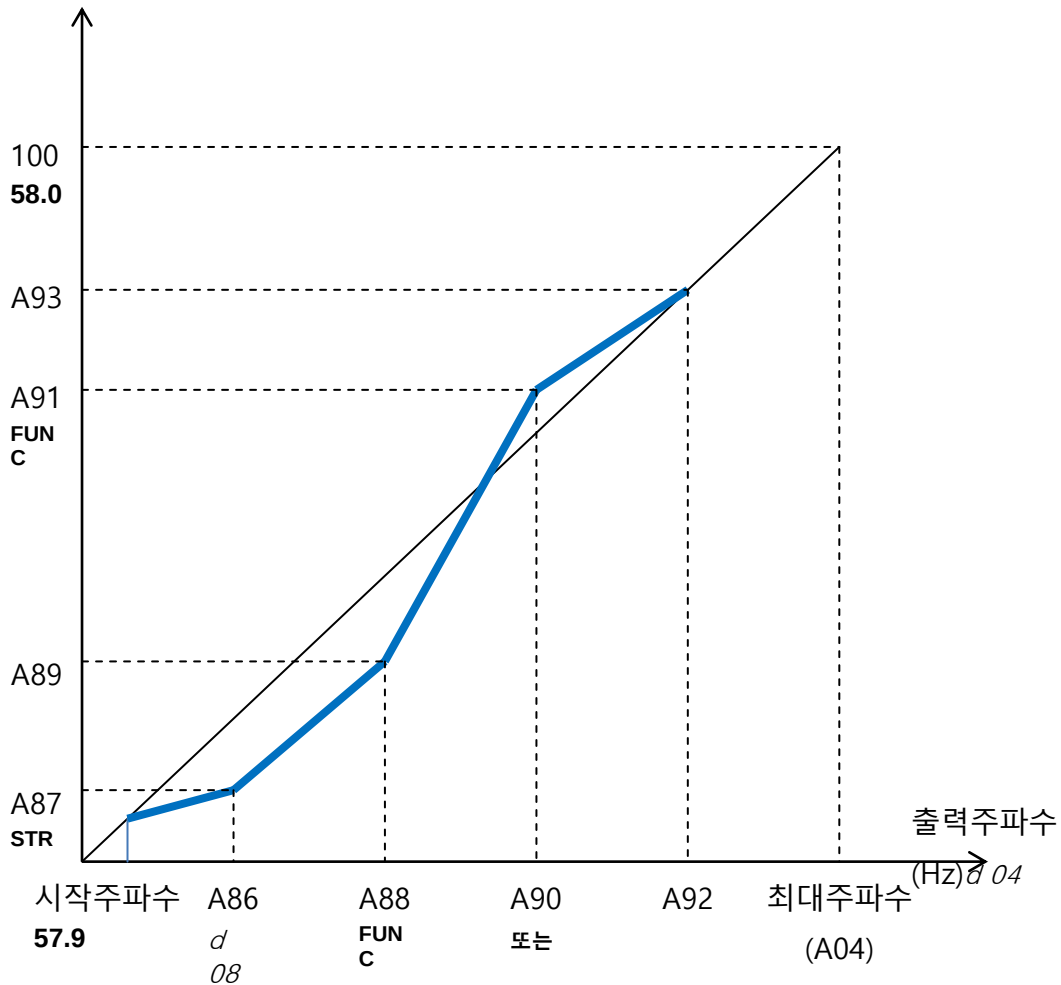


그림 6-20 사용자 V/F 패턴 예시

■ FAN 고장 검출(A94)

사용자는 FAN 고장 발생시 무시, 트립신호 표시, 알람 표시 3가지 기능을 선택할 수 있으며 초기 치는 TRIP 입니다.

- OFF – FAN 고장 무시
FAN 고장 발생시 트립이나 알람 발생하지 않고 인버터는 계속 운전합니다.
- TRIP – FAN 트립 동작
FAN 고장 발생시 인버터 출력을 차단하고 트립(E33)을 표시합니다.
- ALARM – FAN 알람 발생시
FAN 고장 발생시 트립은 발생하지 않고, 디스플레이에 알람(FAnt)을 표시합니다.
(인버터 정상 동작, 정지 시 알람 해제)

■ 정지 시 직류제동 후 감속 시간(A95)

사용자는 A95 코드를 이용하여 정지시 직류제동 동작 후 감속 시간을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능한 범위는 0.0 ~ 1.0초 입니다.
- 설정 단위는 0.1초 단위이며, 초기값은 0.0초 입니다.
- 설정 값이 0.0초 인 경우 직류 제동 동작 후 모터는 프리런 동작 합니다.
- 설정 값이 0.1 ~ 1.0인 경우 설정 된 감속 시간으로 정지 합니다.

6.5 확장 기능 모드 (b 그룹)

6.5.1 재시동 기능 설정

■ 순간 재시동 선택(b01)

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

- ALM - 트립후 알람출력
- Restart 0Hz - 재시동 시에 0Hz에서 스타트
- Restart SS - 재시동 시에 주파수 일치 스타트
- SS Decel ALM - 주파수 일치하여 재시동 후 감속정지, 정지 후 트립
- 초기치는 ALM 입니다.

■ 허용순정시간설정(b02)

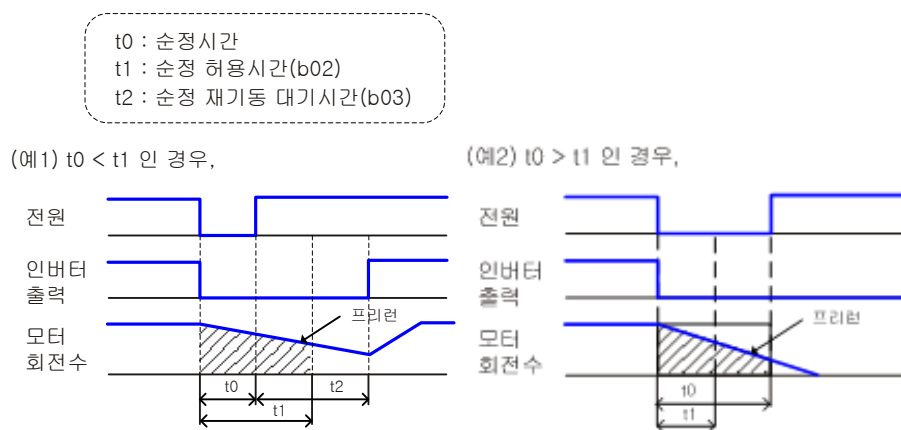
사용자는 b02 코드를 이용하여 순간 재시동하는 순정 시간 길이를 설정할 수 있습니다.

- 0.3~10.0초까지 설정 가능하며, 초기치는 1.0[초] 입니다.
- 이 설정 시간을 초과하여 부족전압 상태가 발생하면 재시동 모드가 선택되어 있어도 부족전압 에러로 됩니다. (b24=3일 경우 0Hz에서 재시동)
- 본 기능은 기계나 부하 조건에 따라 상이하므로, 사용하기 전에 사용자가 반드시 검증시험을 해야 합니다.

■ 순정후 재투입 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 적용 됩니다.

- 0.3~10초까지 0.1초 단위로 설정가능 하며, 초기치는 1.0초 입니다.



6.5.2 트립시 알람 릴레이 동작 설정

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

- Off LV - 저전압 트립시 알람 릴레이 동작 안 함
- Off Retry - 트립 유지시 알람 릴레이 동작 함 (재시동시 알람 릴레이 동작 안 함)
- On - 매트립시 알람 릴레이 동작
- Auto Reset - 트립 유지시 알람 릴레이 동작 함 (저전압 트립 시 자동 리셋)
- 초기치는 Off LV 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)

공조설비 같이 저전압 발생 시 주파수 일치 재시동 및 자동리셋을 원하시는 경우는 b01=2, b24=3으로 설정하시면 됩니다.

상세한 동작은 표6-1과 표6-2를 참고하십시오.

표 6-1 과전압,과전류 트립시 b01,b24에 따른 재시동 및 알람 동작

b01 \ b24	b24=0ff LV (저전압 트립시 알람 릴레이 동작 안함)	b24=0ff Retry (트립 유지시 알람 릴레이 동작 함)	b24=0n (매트립시 알람 릴레이 동작)	b24=Auto Reset (트립 유지시 알람 릴레이 동작 함)
	트립후 알람 릴레이 동작			
b01=ALM (트립후 알람출력)				
b01=Restart 0Hz (재시동시 0Hz 스타트)	트립해제 후 0Hz에서 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지하고 알람 릴레이 동작	트립해제 후 0Hz에서 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립해제 후 0Hz에서 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립해제 후 0Hz에서 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 알람 릴레이 동작
b01=Restart SS (재시동시 주파수 일치하여 스타트)	트립해제 후 주파수 일치하여 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지하고 알람 릴레이 동작	트립해제 후 주파수 일치하여 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립해제 후 주파수 일치하여 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립해제 후 주파수 일치하여 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 알람 릴레이 동작
b01=SS Decel ALM (주파수 일치하여 재시동 후 감속정지, 정지 후 트립)	트립해제 후 주파수 일치하여 재시동한뒤 감속정지하고 트립상태 유지하고 알람 릴레이 동작	트립해제 후 주파수 일치하여 재시동한뒤 감속정지하고 트립상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립해제 후 주파수 일치하여 재시동한뒤 감속정지하고 트립상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립해제 후 주파수 일치하여 재기동 3회 반복, 4회째 트립 상태 유지, 알람 릴레이 동작

표 6-2 저전압 트립시 b01,b24에 따른 재시동 및 알람 동작

b01 \ b24	b24			
	b24=0ff LV (저전압 트립시 알람 릴레이 동작 안함)	b24=0ff Retry (트립 유지시 알람 릴레이 동작 함)	b24=0n (매트립시 알람 릴레이 동작)	b24=Auto Reset (트립 유지시 알람 릴레이 동작 함)
b01=ALM (트립후 알람출력)	트립후 알람 릴레이 동작 안함	트립후 알람 릴레이 동작		
b01=Restart 0Hz (재시동시 0Hz 스타트)	트립해제 후 0Hz에서 재시동 10회 반복, 11회째 트립 상태 유지, 알람 릴레이 동작 안함	트립해제 후 0Hz에서 재시동 10회 반복, 11회째 트립 상태 유지 하고 알람 릴레이 동작	트립해제 후 0Hz에서 재시동 10회 반복, 11회째 트립 상태 유지, 매트립시 알람 릴레이 동작	트립해제 후 0Hz에서 재시동 무한 반복 11회째 트립 발생 및 알람 릴레이 동작 한뒤 자동 리셋되어 재시동
b01=Restart SS (재시동시 주파수 일치하여 스타트)	트립해제 후 주파수 일치하여 재시동 10회 반복, 11회째 트립 상태 유지, 알람 릴레이 동작 안함	트립해제 후 주파수 일치하여 재시동 10회 반복, 11회째 트립 상태 유지 하고 알람 릴레이 동작	트립해제 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 동작 한뒤 자동 리셋되어 재시동
b01=SS Decel ALM (주파수 일치하여 재시동 후 감속정지, 정지 후 트립)	트립해제 후 주파수 일치하여 재시동한뒤 감속정지하고 트립상태 유지, 알람 릴레이 동작 안함	트립해제 후 주파수 일치하여 재시동 한뒤 감속정지하고 트립상태 유지하고 알람 릴레이 동작	트립해제 후 주파수 일치하여 재시동 한뒤 감속정지하고 트립상태 유지, 매트립 시 알람 릴레이 동작	트립해제 후 주파수 일치하여 재시동 한뒤 감속정지하고 트립상태 유지하고 알람 릴레이 동작

6.5.3 전자써멀 기능 설정

■ 전자써멀 레벨설정(b04)

사용자는 b04 코드를 이용하여 전자써멀 레벨을 설정할 수 있습니다.

- 모터 정격전류의 20.0%~120.0%에서 전자써멀 레벨을 설정가능하며, 초기치는 100.0[%]입니다.
- 설정범위는 $0.2 \times (\text{모터정격전류}) \sim 1.2 \times (\text{모터정격전류})$ 입니다.

■ 전자써멀 특성선택(b05)

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

- Self - 모터 구동 축에 냉각 팬이 결속된 경우(Self-cool)
- Forced - 외부전원으로 전동기 냉각 팬을 구동하는 경우 (Forced-cool)
- 초기치는 Self 입니다.

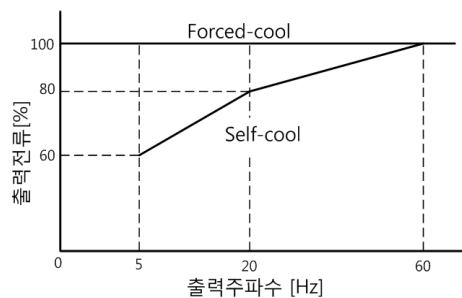


그림 6-22 모터 냉각 방식에 따른 전자써멀 특성

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

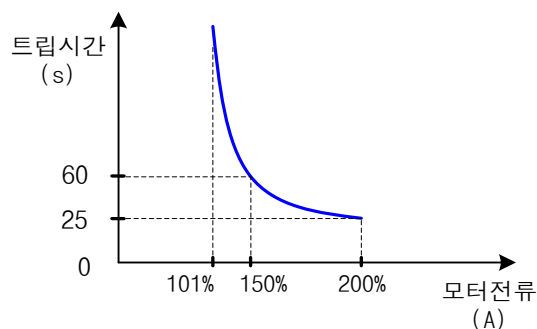


그림 6-23 b05= Forced인 경우 모터전류-트립시간 특성곡선

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

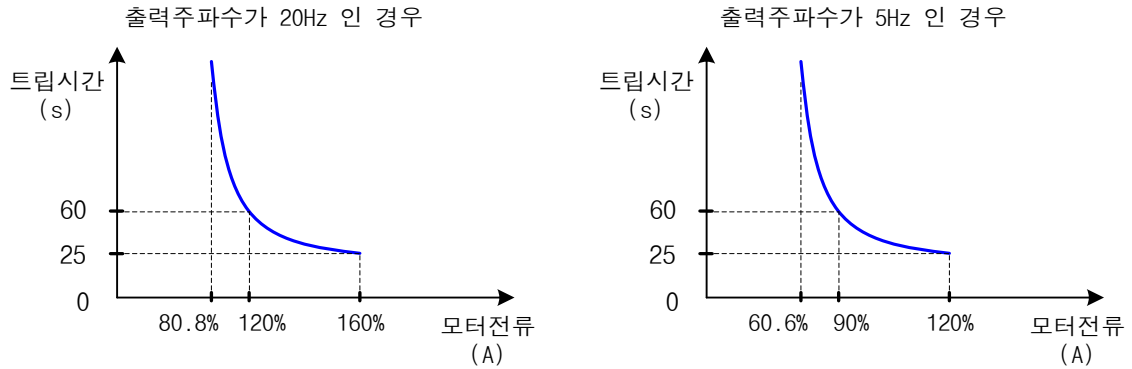


그림 6-24 b05=Self 인 경우 모터전류-트립시간 특성곡선

예) FM3-037HF 모델의 전자써멀 동작 예시

- 정격전류 : 7.7A (설정범위 : 1.54 ~ 9.24A)
- 전자써멀 레벨(b04) 100%, 전자써멀 특성(b05) Forced로 설정 시, 모터전류-트립시간 특성곡선은 다음과 같습니다.
- 11.5A가 60초 유지되면 E05(모터과부하) 트립이 발생합니다.

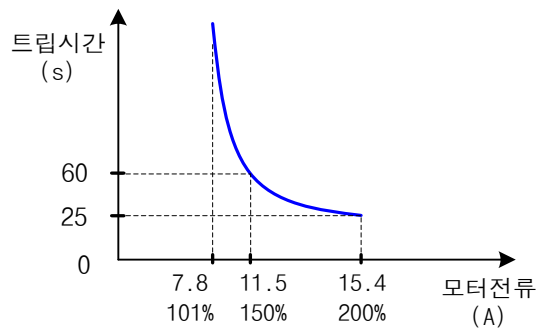


그림 6-25 037HF 모델의 전자써멀 동작 예

6.5.4 과부하 제한 기능 설정

■ 과부하 제한모드 선택(b06)

사용자는 b06 코드를 이용하여 과부하 제한 모드를 선택할 수 있습니다.

- All Off - 과부하 제한 모드 OFF
- Olr On - 과부하 상황 시 현재 출력 주파수 유지
- Ovr On - 과부하 상황 시 b08(과부하 제한정수 설정)설정 값으로 동작
- All On - 과부하 상황 시 F02(가속시간설정)설정 값의 최대 20%로 동작
- 초기치는 Olr On 입니다.

■ 과부하 제한레벨 설정(b07)

사용자는 b07 코드를 이용하여 과부하 제한 레벨을 설정할 수 있습니다.

- 인버터 정격전류의 20%~200%에서 과부하제한레벨을 설정 가능하며, 초기치는 다음과 같습니다.

160kW 미만 : HD-180%, ND-150% / 160kW 이상 : HD-150%, ND-120%

- 설정범위는 $0.2 \times (\text{인버터 정격전류}) \sim 2.0 \times (\text{인버터 정격전류})$ 입니다.

■ 과부하 제한정수 설정(b08)

사용자는 b08 코드를 이용하여 과부하 제한시 감속비율을 설정할 수 있습니다.

- 0.1~10.0까지 0.1단위로 설정가능하며, 초기치는 1.0[초] 입니다.

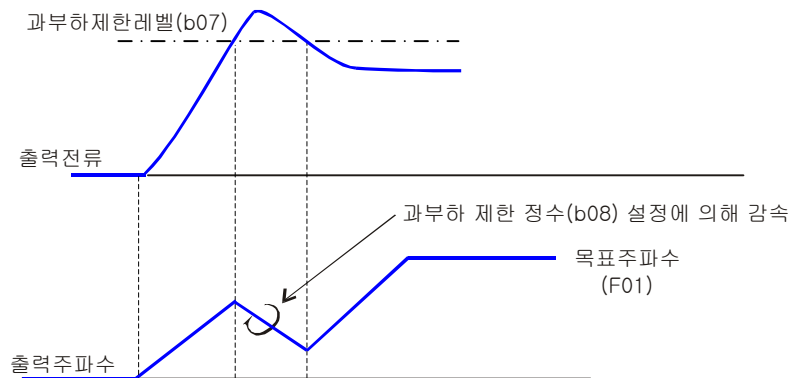


그림 6-26 과부하 제한 기능

6.5.5 소프트 록 기능 설정

사용자는 b09 코드를 이용하여, 소프트 록 기능을 설정할 수 있습니다. 소프트록 기능은 사용자에게 의 한 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 6-3 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(출력주파수설정) b09(소프트 록 기능 설정)
2	본 기능을 설정한 경우		b09(소프트 록 기능)
3			F01(출력주파수설정) b09(소프트 록 기능 설정)
4			F01(출력주파수설정) b09(소프트 록 기능 설정) F02,F03(가/감속시간1 설정)

6.5.6 시동주파수 설정

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

- 0.10~A04(최고주파수) Hz까지 0.01Hz단위로 설정 가능하며, 초기값은 0.50[Hz] 입니다.

6.5.7 캐리어 주파수 설정

사용자는 b11 코드를 이용하여 인버터에서 출력하는 PWM 파형의 캐리어 주파수를 설정할 수 있습니다. 표6-4와 6-5는 캐리어 주파수의 설정가능 범위와 초기값입니다.

표 6-4 모델별 캐리어 주파수 설정 범위

모 델	설정 범위(kHz)
FM3-004SF~022SF FM3-004LF~037LF FM3-004HF~037HF	0.75 ~16.0
FM3-055LF~150LF FM3-055HF~1320HF	0.75 ~10.0
FM3-1600HF~	0.75 ~4.0

표 6-5 모델별 캐리어 주파수 초기치

모 델	Heavy Duty (b26 = 0)	Normal Duty (b26 = 1)
FM3-004SF~022SF FM3-004LF~037LF FM3-004HF~037HF	5.0kHz	-
FM3-055LF~150LF FM3-055HF~220HF	5.0kHz	2.0kHz
FM3-300HF~1320HF	3.0kHz	2.0kHz
FM3-1600HF~	2.0kHz	2.0kHz

6.5.8 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 선택) 입니다.

- Factory Def(ENT 버튼을 2번 누르면 실행 됩니다.)
- 초기치는 Factory Def 입니다.

6.5.9 초기치 설정

사용자는 b13 코드를 이용하여 초기치 데이터를 선택할 수 있습니다.

- Korea - 국내용 (A01:Keypad, A02:Terminal, A03:60.00, A04:60.00, A09:Start at A05, A18:60.00, A26:0.50, A31:Const Trq)
- US - 미국용 (A01:Comm RJ45, A02:Keypad, A03:60.00, A04:60.00, A09:Start at A05, A18:60.00, A26:0.50, A31:Const Trq)
- EU - 유럽용 (A01:Keypad, A02:Terminal, A03:50.00, A04:50.00, A09:Start at 0Hz, A18:50.00, A26:1.00, A31:SLV)

6.5.10 주파수 변환 계수 설정

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

- 0.01~99.99까지 0.01단위로 설정가능하며, 초기치는 1.00 입니다.

6.5.11 터미널 운전시 STOP 키 유효 설정

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

- Enable - STOP 유효(초기값)
- Disable - STOP 무효

6.5.12 프리런 스톱 동작 설정

사용자는 b16 코드를 이용하여 프리런 입력 해제 후 동작에 대해 설정할 수 있습니다.
추가 기능 설명은 “6.6.5프리런 스톱 (FRS)” 절을 참조하십시오.

- 0Hz - 0Hz에서 재시동(초기값)
- SpeedSearch - 주파수를 일치하여 재시동

6.5.13 통신국번 설정

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

- 1~32번까지 설정 가능하며 초기치는 1 입니다.

6.5.14 지락 검출 설정

사용자는 b18 코드를 이용하여 지락 검출 유무 및 레벨을 설정할 수 있습니다. 단 22kW 이하 모델에 대해서는 0(검출하지 않음)으로 고정되어 있습니다.

6.5.15 속도 써치 기능 설정

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

■ 속도 써치시 지연시간(b19)

속도 써치 시 지연시간을 0.1 ~ 30.0초 까지 설정가능하며, 초기치는 2.0초 입니다.

■ 속도 써치시 전압 증가시간(b20)

속도 써치 시 기준 전류보다 낮은 경우 전압 증가분에 대한 시간을 0.1 ~ 10.0초 까지 설정가능하며, 초기치는 1.0초 입니다.

■ 속도 써치시 전류 제한 레벨(b21)

속도 써치 시 과도하게 증가하는 전류를 제한합니다. b20 코드를 너무 작게 설정하면 과전류트립이 발생할 수 있습니다. 전류가 설정한 레벨 이상 도달하면 전압 증가 기울기를 변경하여 전압을 천천히 증가하도록 제어 합니다. 이로 인해 b20 코드에 설정한 시간보다 전압 증가가 오래 걸릴 수 있습니다.

■ 인버터 정격 전류 대비 50.0% ~ 180.0%로 설정됩니다. 초기치는 100.0[%] 입니다.

6.5.16 비상정지 감속 시간 설정

사용자는 b22 코드를 이용하여 단자대 프리런 스톱(FRS) 동작 시 감속 시간을 설정 할 수 있습니다. 추가 기능 설명은 “6.5.5 프리런 스톱(FRS)” 절을 참조하십시오

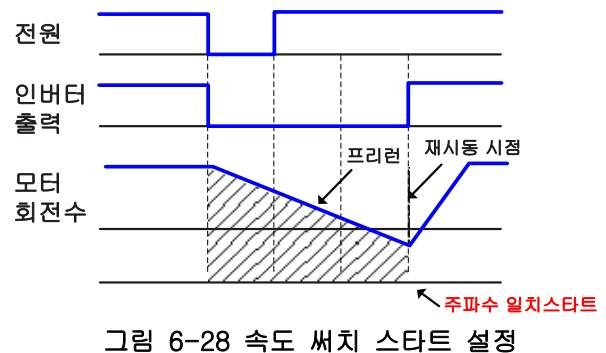
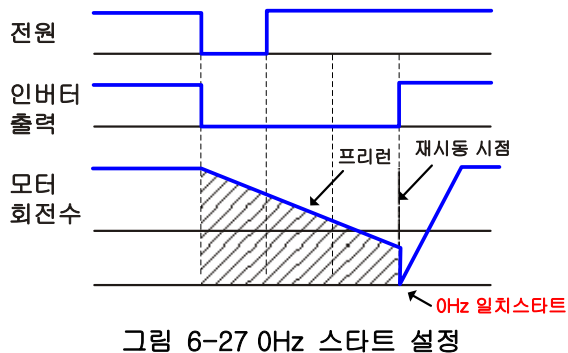
- 설정 가능한 범위는 0.0 ~ 6000.0초 입니다.
- 설정 단위는 0.0 ~ 999.0까지는 0.1초 단위이며, 1000.0 ~ 6000.0까지는 1초 단위 입니다.
- 초기값은 0.0초 이며, 이 경우 인버터는 출력을 정지, 모터는 프리런 상태로 됩니다.
- 설정값이 0.1초인 경우, 설정 된 감속 시간으로 정지 합니다.

6.5.17 속도 써치 설정

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

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

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



6.5.18 정지 방법 설정

사용자는 b25 코드를 이용하여 정지 방법을 설정할 수 있습니다.

- Decel : 감속 정지
- Free Run : 프리런 정지
- 초기치는 Decel 입니다.

6.5.19 P-Type 설정 방법

사용자는 b26 코드를 이용하여 P-Type을 설정할 수 있습니다. (5.5kw 이상 인버터만 사용가능)

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

6.5.20 입력 결상 보호 기능 설정

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

- 입력 결상 검출 시간을 0~30초까지 설정 가능하며, 초기치는 10 초입니다.
- 0인 경우는 입력 결상 보호 기능은 동작하지 않습니다.

6.5.21 통신 타임 아웃 기능 설정

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

■ 통신 타임아웃 시간 설정(b28)

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

- 0~60초 까지 설정가능하며, 초기치는 0초 입니다.
- 0 인 경우는 통신 타임 아웃 기능이 동작하지 않습니다.

■ 통신 타임아웃 동작 모드(b29)

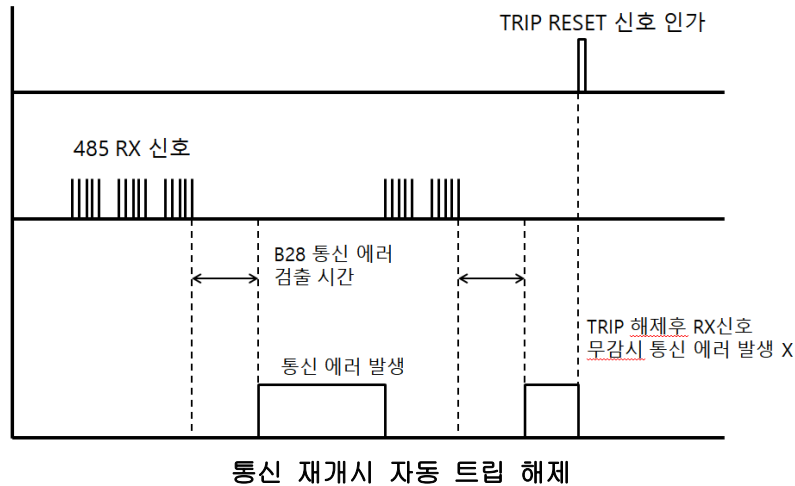
사용자는 b29 코드를 이용하여, 타임 아웃 동작 모드를 설정할 수 있습니다.

- Always : 에러 검출 안함
- Check On Run : 통신에러 검출(E60)
- Auto Reset : 통신 재개시 자동 트립 해제
- 초기치는 Always 입니다.

1,2 공통 : 신호가 인가된후 설정된 시간동안(b28) 신호 무감인 경우 E60발생

1 : TRIP RESET을 인가하지 않는 이상 E60트립 유지, 인버터 운전중에만 검출 TRIP 발생시 인버터는 프리런으로 정지

2: TRIP RESET 신호 또는 RX 신호가 재개되면 바로 자동 TRIP 리셋, 상시트립 검출 TRIP 발생시 인버터는 프리런으로 정지, 트립이 해제 되어도 재기동 안함



6.5.22 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.

6.5.23 제2통신 채널 485 통신 속도 설정

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

- 2400 [bps]
 - 4800 [bps]
 - 9600 [bps]
 - 19200 [bps]
 - 38400 [bps]
- 초기치는 9600 입니다.

6.5.24 BRD(회생 제동) 기능

FM3~22kW이하의 BRD회로 내장품에 관련된 기능입니다.

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

■ BRD 선택(b32)

사용자는 b32 코드를 이용하여, BRD 기능을 설정할 수 있습니다. 초기치는 ON on Run 입니다.

- Off - BRD는 동작하지 않습니다.
- ON on Run - 운전중에만 유효(BRD는 동작 합니다.)
- All ON - 운전중, 정지중에도 유효(BRD는 동작 합니다.)

■ BRD 사용률(b33)

사용자는 b33 코드를 이용하여, BRD 사용률을 설정할 수 있습니다.

- 3.7kW이하는 0.0 ~ 10.0% 까지 0.1%단위로 설정 가능하며, 초기치는 10.0[%] 입니다.
- 5.5kW이상은 0.0 ~ 50.0% 까지 0.1%단위로 설정 가능하며, 초기치는 10.0[%] 입니다.
- 사용률 초과하여 동작하면 트립이 발생합니다.
- BRD 사용률은 다음과 같이 정의 됩니다.

$$\text{사용률}\% = (t1 + t2 + t3) 100\text{초} \times 100$$

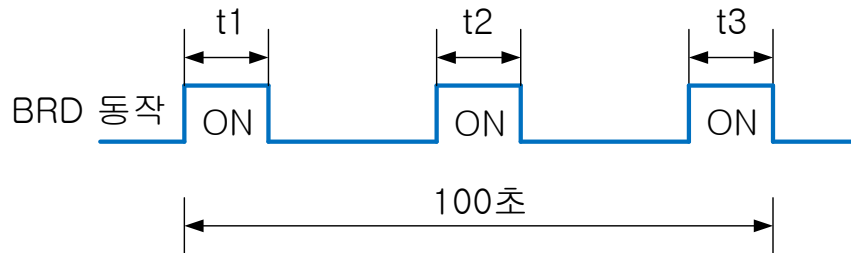


그림 6-29 BRD 사용률

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.

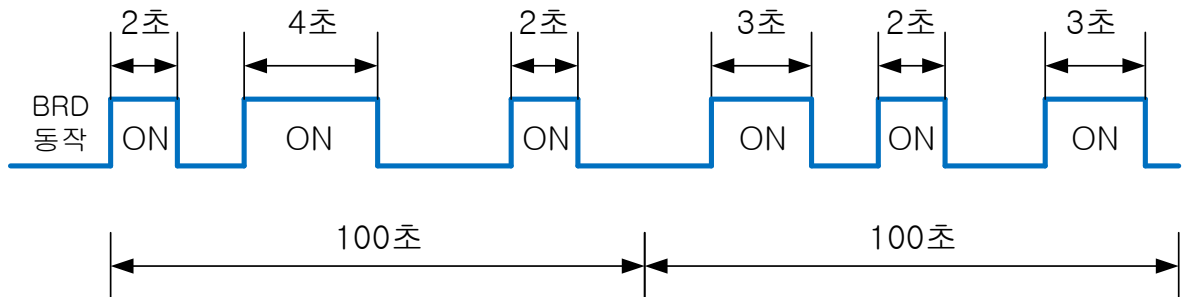


그림 6-30 BRD 정상 동작의 예

2) 트립 동작

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

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

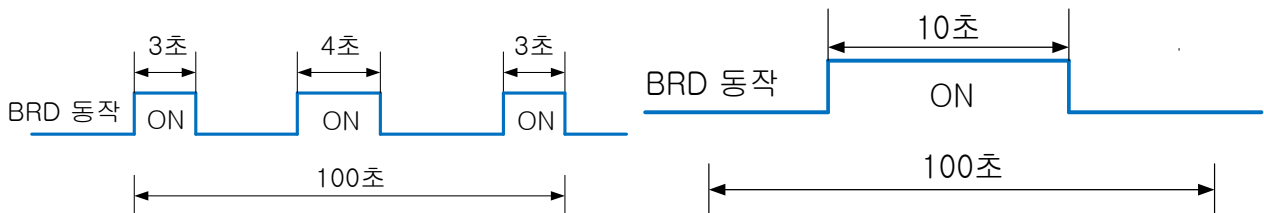


그림 6-31 BRD 트립 동작의 예

6.5.25 정속 운전 시 전압 억제(OVS) 기능 정의

전압 억제(OVS) 기능은 모터 속도를 전압 억제 동작 중 최대 출력 주파수(b34)까지 과속시켜 모터의 회생을 방지하고 과전압 트립을 방지합니다. OVS 모드에서 출력 주파수가 최대 출력 주파수(b34)로 제한 시간(b41)이상 운전이 되면 OVS 트립(E02)을 발생시킵니다.

- 실시간으로 토크를 계산하며, 출력 주파수를 높여 회생 전압을 감소시킵니다.
- 속도 제어를 위해 PI 제어기를 이용합니다.
- 토크가 0보다 크면, “PI Limiter”에 의해 “PI OUT”을 0으로 만듭니다.
(출력 주파수 값이 증가하지 않습니다.)
- 토크가 0보다 작으면, “PI OUT”이 “Max Add Req”까지 증가합니다.
(주파수 값이 증가합니다.)
- PI 제어기의 출력이 전압 억제 동작 중 최대 출력 주파수(b34)에 도달하면, 카운터가 증가합니다.
- 카운터 값이 제한 시간(b41)에 도달하면, OVS 트립(E02)을 발생시킵니다.
- 관련된 설정 파라미터는 아래 제어 블록도를 참고하시기 바랍니다.

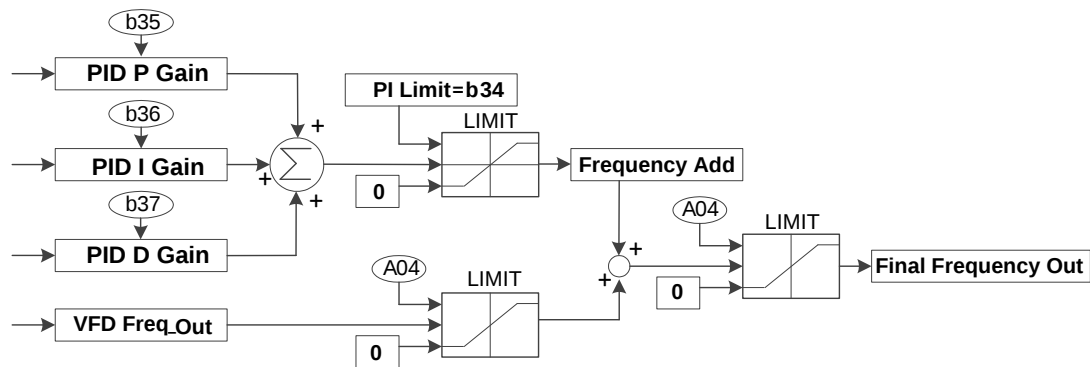


그림 6-32 정속 운전 시 전압 억제(OVS) 기능 제어 블록도

■ 전압 억제 동작 중 최대 출력 주파수(b34)

사용자는 b34 코드를 이용하여 전압 억제 동작 중 최대 출력 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.00 ~ 300.00Hz 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 0.01Hz 입니다. 초기값은 20.00[Hz] 입니다.

■ 전압 억제 제어기 P 게인(b35)

사용자는 b35 코드를 이용하여 전압 억제 제어기 P 게인 값을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0 ~ 10000 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 1 입니다. 초기값은 1000 입니다.
- OVS P 게인을 설정합니다
 - $PI_{Out} = err * K_p$
 - $Hz = err(\%) * K_p * scale\ factor(50 * 1e-6)$
- 예시
 - err 10%, $K_p = 1000$
PI Out = 0.5Hz

■ 전압 억제 제어기 I 게인 (b36)

사용자는 b36 코드를 이용하여 전압 억제 제어기 I 게인 값을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0 ~ 10000 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 1 입니다. 초기값은 100 입니다.
- OVS I 게인을 설정 합니다
 - $PIOut = \int(err * Ki)$
 - $Hz += err(\%) * Ki * scale\ factor(50 * 1e-6), dT = 1ms$
- 예시
 - err 10%, Ki = 1000
Time to 10Hz om 10% Error = 20msec
 - err 10%, Ki = 100
Time to 10Hz om 10% Error = 200msec
 - err 10%, Ki = 10
Time to 10Hz om 10% Error = 2000msec

■ 전압 억제 제어기 D 게인 (b37)

사용자는 b37 코드를 이용하여 전압 억제 제어기 D 게인 값을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0 ~ 10000 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 1 입니다. 초기값은 100 입니다.
- OVS D 게인을 설정 합니다
- 이 기능은 필터 제한 폭(b39) 값에 의 해 동작 합니다. 그러므로 필터 제한 폭(b39) 값에 따라 D 게인을 설정 합니다
- 최대 값은 3000이하로 설정을 권장 합니다.
 - 필터 제한 폭(b39) < 10
D 게인(b37) = 0 ~ 500
 - 필터 제한 폭(b39) < 30
D 게인(b37) = 500 ~ 1000
 - 필터 제한 폭(b39) < 50
D 게인(b37) = 1000 ~ 1500

■ Q축 전류 제어기 기준치 (b38)

사용자는 b38 코드를 이용하여 Q축 전류 제어기 기준치를 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 -100 ~ 100.0 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 0.1 입니다. 초기값은 0.0 입니다.
- Q축 전류 제어기 기준치를 설정 합니다.
 - 토크 추정 옴셋이 0보다 큰 경우
회생 전압이 증가하여도, 출력 주파수가 증가하지 않습니다
과전압 트립이 발생 할 때까지 이 현상이 지속 됩니다
Q축 전류 제어기 기준치(b38) 값을 양의 값으로 설정하여야 합니다.
 - 토크 추정 옴셋이 0보다 작은 경우
회생 전압이 없어도, 출력 주파수가 증가합니다.
출력 주파수가 전압 억제 동작 중 최대 출력 주파수(b34)까지 증가하며, 제한 시간(b41)이상 운전이 되면 OVS 트립(E02)이 발생 합니다.

■ 필터 제한 폭(b39)

사용자는 b39 코드를 이용하여 필터 제한 폭(Q축 전류 제어기 시정수)을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0 ~ 1000[ms] 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 1 입니다. 초기값은 1[ms] 입니다.
- 필터 제한 폭을 설정 합니다
 - 출력 주파수가 안정화 되지 않을 경우 필터 제한 폭(b39) 값을 증가 시켜야 합니다.
 - 필터 제한 폭(b39) 값과, D 게인(b37) 값은 50이하로 설정할 것을 권장 합니다.

■ 회생 시 과전압 억제 동작 선택 (정속 중) (b40)

사용자는 b40 코드를 이용하여 회생 시 과전압 억제 동작 선택 기능을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 Off ~ En Volt 입니다.
- Off - 사용하지 않음
- En Curr - 전류 제어 동작
- En Volt - 전압 제어 동작
- 초기값은 Off 입니다.

■ 제한 시간 (b41)

사용자는 b41 코드를 이용하여 제한 시간을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.0 ~ 100.0초 입니다.
- 설정 단위는 0.1초 입니다.
- 초기값은 0.5초 입니다.
- 전압 억제(OVS) 제한 시간을 설정 합니다.
- 출력 주파수가 전압 억제 동작 중 최대 출력 주파수(b34)로 제한 시간(b41)이상 운전이 되면 OVS 트립(E02)이 발생 합니다.

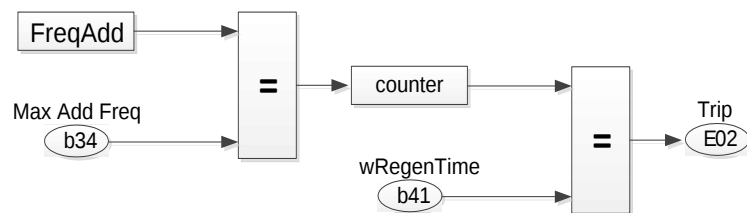


그림 6-33 과전압 억제이상 검출 동작의 예

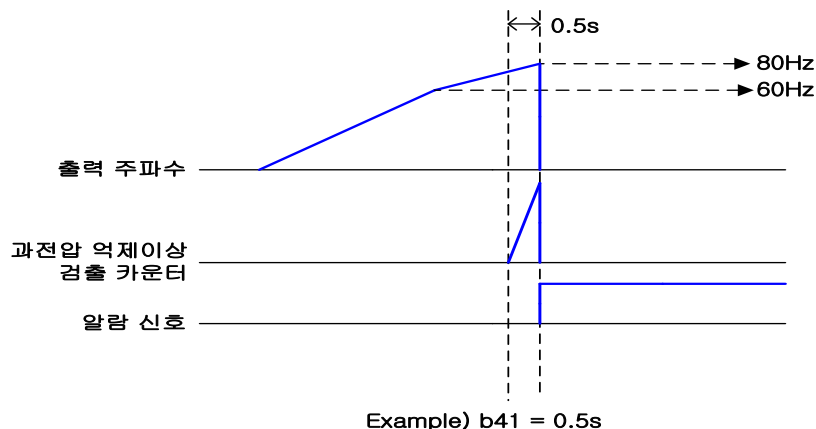


그림 6-34 정속 운전 시 전압 억제(OVS) 기능 동작의 예

6.5.26 직류 제동 기능 설정(기동시)

■ 직류 제동 출력지연 시간 설정 (b42)

사용자는 b42 코드를 이용하여, 기동시 직류제동 출력 지연 시간을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.0~ 60.0초 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 0.1초 입니다. 초기값은 0.0초 입니다.

■ 기동 시 직류 제동 시간 설정 (b43)

사용자는 b43 코드를 이용하여, 기동시 직류제동의 세기를 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.0 ~ 6000초 입니다.
- 설정 단위는 0.1초 입니다. 초기값은 0.0초 입니다.

■ 직류 제동 전류 제어기 P Gain (b44)

사용자는 b44 코드를 이용하여, 직류제동 전류 제어기 P Gain 기능을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 1 ~ 10000 입니다.
- 설정 단위는 1 입니다. 초기값은 500 입니다.
- 이 기능은 시작/정지 시 모두 적용 됩니다.
- 직류 제동 시 모터 속도가 큰 오버슈트 값을 가지는 경우 P Gain 값을 줄여야 합니다.
- P Gain 값이 너무 크면, 모터가 진동하거나 정지 하지 않을 수 있습니다.

■ 직류 제동 전류 제어기 I Gain (b45)

사용자는 b45 코드를 이용하여, 직류제동 전류 제어기 I Gain 기능을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0 ~ 10000 입니다.
- 설정 단위는 1 입니다. 초기값은 500 입니다.
- 이 기능은 시작/정지 시 모두 적용 됩니다.
- 모터가 진동하거나 정지 하지 않는다면 b45값을 줄여야 합니다..
- b45값이 너무 클 경우, 직류 제동 세기가 약할 수 있습니다.

■ 기동 시 직류 제동 세기 설정 (b46)

사용자는 b46 코드를 이용하여, 기동시 직류제동의 세기를 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 인버터 정격 전류의 0.0 ~ 100.0% 입니다.
- 설정 단위는 0.1% 입니다. 초기값은 인버터 용량에 따라 다른 값을 가집니다.

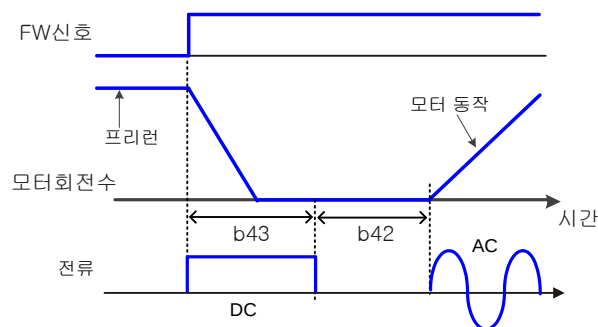


그림 6-35 기동시 직류제동 기능 동작 예

6.5.27 패리티 비트 기능 정의

■ 패리티 비트 설정 (b47, b48)

사용자는 b47, b48 코드를 이용하여 RXP-RXN통신, 485통신 패리티 비트를 설정할 수 있습니다.

- None : 패리티 비트 없음
- Odd : odd 설정(홀수)
- Even : even 설정(짝수)

6.5.28 과부하 억제 기능 정의

■ 가감속 운전 시 과부하 제한 (b49)

사용자는 b49 코드를 이용하여 가감속 운전 시 과부하 제한(b49) 기능을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 20.0% ~ 200.0%(HD). 20.0% ~ 165.0%(ND) 입니다.
- 설정 단위는 0.1% 입니다.
- 초기값은 160kW 미만 :HD-180%, ND-150% / 160kW 이상 : HD-150%, ND-120% 입니다.
- b49 기능 코드는 가감속 시에만 동작 합니다.
- 이 기능은 b07 과 동일하게 동작하지만, 정상 동작 및 속도 써치 시 전류 소모의 차이를 위해 다른 값으로 설정할 수 있습니다.

6.5.29 Droop 제어 기능 정의

Droop 제어 기능은 동일한 부하를 구동하는 2개의 모터 사이에 부하 레벨을 자동으로 공유하는 기능입니다. 각각의 모터의 출력 주파수는 토크의 양에 따라 독립적으로 변경 됩니다.

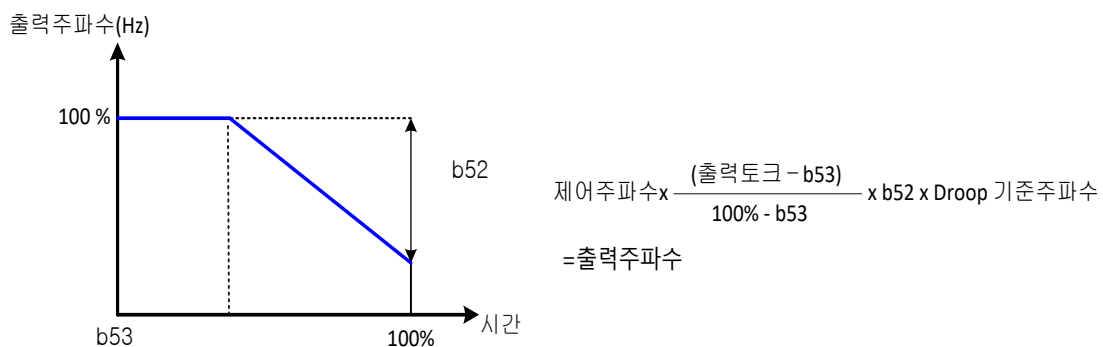


그림 6-36 Droop 제어 기능 동작 예

■ Droop 제어 시작 주파수(b50)

사용자는 b50 코드를 이용하여 Droop 제어 시작 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.00 ~ 최대 주파수(A04)Hz 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 0.01Hz 입니다. 초기값은 0.00Hz 입니다.
- Droop 제어 시작 주파수(b50) 이하에서는 기능이 비활성화 됩니다.

■ Droop 제어 기준 주파수(b51)

사용자는 b51 코드를 이용하여 Droop 제어 기준 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 10.00 ~ 최대 주파수(A04)Hz 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 0.01Hz 입니다. 초기값은 60.00Hz 입니다.

■ Droop 제어 계인 (b52)

사용자는 b52 코드를 이용하여 Droop 제어 계인을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.00 ~ 50.00% 입니다.
- 설정 단위는 0.01% 입니다. 초기값은 5.00% 입니다.
- 출력 토크의 백분율을 기준으로 합니다.

■ Droop 시작 토크 지령(b53)

사용자는 b53 코드를 이용하여 Droop 시작 토크 지령을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.0 ~ 100.0% 입니다.
- 설정 단위는 0.1% 입니다. 초기값은 0.0% 입니다.
- Droop 기능이 활성화 될 때 적용되는 출력 토크의 양을 설정합니다.

■ Droop 가속 시간 설정(b54)

사용자는 b54 코드를 이용하여 Droop 가속 시간을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 1.0 ~ 100.0초 입니다.
- 설정 단위는 0.1초 입니다. 초기값은 20.0초 입니다.
- Droop 기능이 활성화 될 때 출력 주파수에 적용되는 시간을 설정 합니다.

■ Droop 제어 모드 선택(b55)

사용자는 b55 코드를 이용하여 Droop 제어 모드를 설정할 수 있습니다.

- Off – 선택 안함(초기값)
- On – Droop 제어 기능 선택

6.5.30 시스템 과부하/저부하 기능 정의

■ 기능 내용

인버터에 과부하 또는 부족 부하가 인가되었을 때, 알람을 발생하거나 트립을 발생 시키는 기능입니다.

■ 시스템 과부하/저부하 운전 검출 동작 선택(b56)

사용자는 b56 코드를 이용하여 시스템 과부하/저부하 운전 검출 동작을 설정할 수 있습니다.

- Off – 사용하지 않음
- OLD – 과부하 동작 검출
- ULD – 저부하 동작 검출
- OLULD – 과부하/저부하 동작 검출
- OL Fault – 과부하 검출 고장(E23) 발생
- UL Fault – 저부하 검출 고장(E24) 발생
- OLULD Fault – 과부하/저부하 검출 고장(E23/E24) 발생
- OLD ~ OLULD는 C13~C15 설정에 따라 출력 단에 알람 신호를 출력 합니다.
- OL Fault ~ OLULD Fault는 키패드에 트립 신호를 표시 합니다.

■ 시스템 과부하 검출 동작 레벨(b57)

사용자는 b57 코드를 이용하여 시스템 과부하 검출 동작 레벨을 설정할 수 있습니다.

- 전동기 전류가 설정된 레벨을 넘어서면 시스템 과부하가 검출 됩니다.
- 설정 가능 범위는 모터 정격 전류의 20.0 ~ 200.0% 입니다.
- 설정 단위는 0.1% 입니다.
- 모터 정격 전류(H05)가 기준이며, 초기값은 100%입니다.

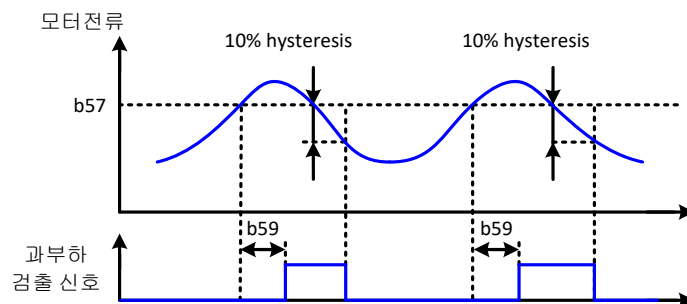


그림 6-37 시스템 과부하 검출 기능 동작 예

■ 시스템 저부하 검출 동작 레벨(b58)

사용자는 b57 코드를 이용하여 시스템 과부하 검출 동작 레벨을 설정할 수 있습니다.

- 전동기 전류가 설정된 레벨을 넘어서면 시스템 저부하가 검출 됩니다.
- 설정 가능 범위는 모터 정격 전류의 20.0 ~ 200.0% 입니다.
- 설정 단위는 0.1% 입니다.
- 모터 정격 전류(H05)가 기준이며, 초기값은 100%입니다.

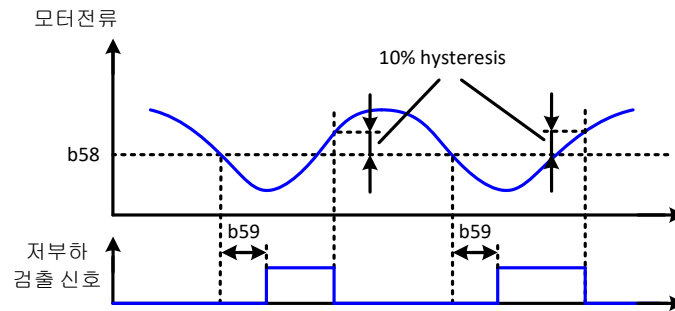


그림 6-38 시스템 저부하 검출 기능 동작 예

■ 시스템 과부하/저부하 운전 검출 동작 시간(b59)

사용자는 b59 코드를 이용하여 과부하/저부하 검출 시간을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.0 ~ 60.0초 입니다.
- 설정 단위는 0.1초 입니다.
- 초기값은 10.0초 입니다.

■ 시스템 과부하/저부하 운전 검출 동작 여유 주파수 설정(b60)

사용자는 b60 코드를 이용하여 과부하/저부하 검출 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.0 ~ 최대 주파수(A04)Hz 입니다.
- 설정 단위는 0.01Hz 입니다.
- 초기값은 0.00Hz 입니다.
- 시스템 과부하/저부하 검출이 b60 미만에서는 동작하지 않습니다.

6.5.31 Dwell 운전 기능 정의

■ 기능 내용

Dwell 기능은 현재 주파수 기준으로 가속, 감속하기 전 미리 정해진 시간(b62, b64) 동안 미리 정해진 값(b61, b63)으로 출력 주파수를 일시적으로 유지하는 기능 이다. Dwell 기능은 무거운 부하를 가속, 감속 할 때 속도 손실을 방지하는 데 도움을 준다.

■ 기동 시 Dwell 지령 주파수(b61)

사용자는 b61 코드를 이용하여 기동 시 Dwell 지령 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.00 ~ 최대 주파수(A04)Hz 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 0.01Hz 입니다. 초기값은 0.00Hz 입니다.
- 가속 시 출력 주파수가 b61에 설정한 주파수에 일치하면 b62에 설정한 시간만큼 주파수를 유지한 후 가속합니다.

■ 기동 시 Dwell 운전 시간(b62)

사용자는 b62 코드를 이용하여 기동 시 Dwell 운전 시간을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.0 ~ 10.0초 입니다.
- 설정 단위는 0.1초 입니다. 초기값은 0.0초 입니다.

■ 정지 시 Dwell 지령 주파수(b63)

사용자는 b63 코드를 이용하여 정지 시 Dwell 지령 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.00 ~ 최대 주파수(A04)Hz 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 0.01Hz 입니다. 초기값은 0.00Hz 입니다.
- 감속 시 출력 주파수가 b63에 설정한 주파수에 일치하면 b64에 설정한 시간만큼 주파수를 유지한 후 감속합니다.

■ 정지 시 Dwell 운전 시간(b64)

사용자는 b64 코드를 이용하여 정지 시 Dwell 운전 시간을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.0 ~ 10.0초 입니다.
- 설정 단위는 0.1초 입니다. 초기값은 0.0초 입니다.

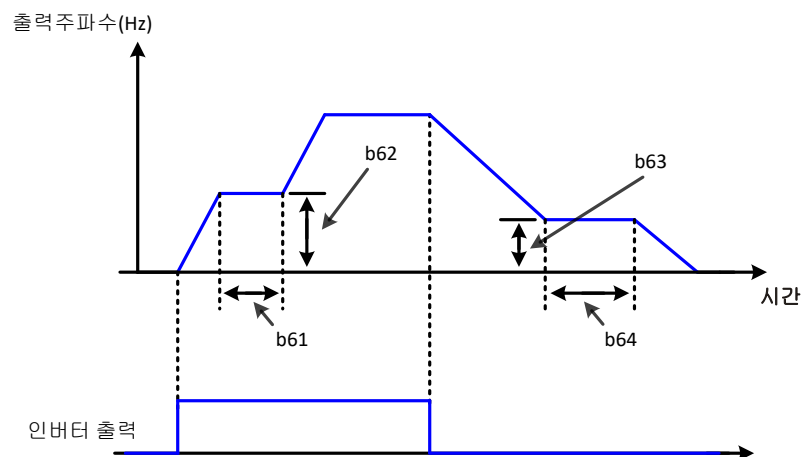


그림 6-39 Dwell 운전 기능 동작 예

6.5.32 KEB 운전 기능 정의

■ 기능 내용

KEB 기능은 시스템의 정전이 발생하면 인버터는 저전압을 검출하여 저전압 트립을 발생시켜 인버터를 정지합니다. B65를 활성화 하면 저전압을 인지하여 저전압 트립이 발생하기 전까지 모터를 급감속하여 회생되는 에너지를 사용하고 이를 이용해 저전압 트립이 발생하는 시간을 지연시킬 수 있습니다.

■ KEB 운전 선택(b65)

사용자는 b65 코드를 이용하여 KEB 운전 선택을 설정할 수 있습니다.

- Off – KEB 기능 비활성화
- B66 Set – KEB 기능 활성화, b66(KEB 게인 설정) 값 대로 동작
- DCLink Ctrl – KEB 기능 활성화, (DC 링크 전압 제어)
- 초기값은 Off 입니다.

■ KEB 게인 설정(b66)

사용자는 b66 코드를 이용하여 KEB 운전시 게인을 설정하여 모터의 급감속 정도를 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.1 ~ 100.0% 입니다.
- 설정 단위는 0.1% 입니다. 초기값은 10.0% 입니다.
- (100.0%기준 300Hz/sec의 기울기로 급감속합니다.)

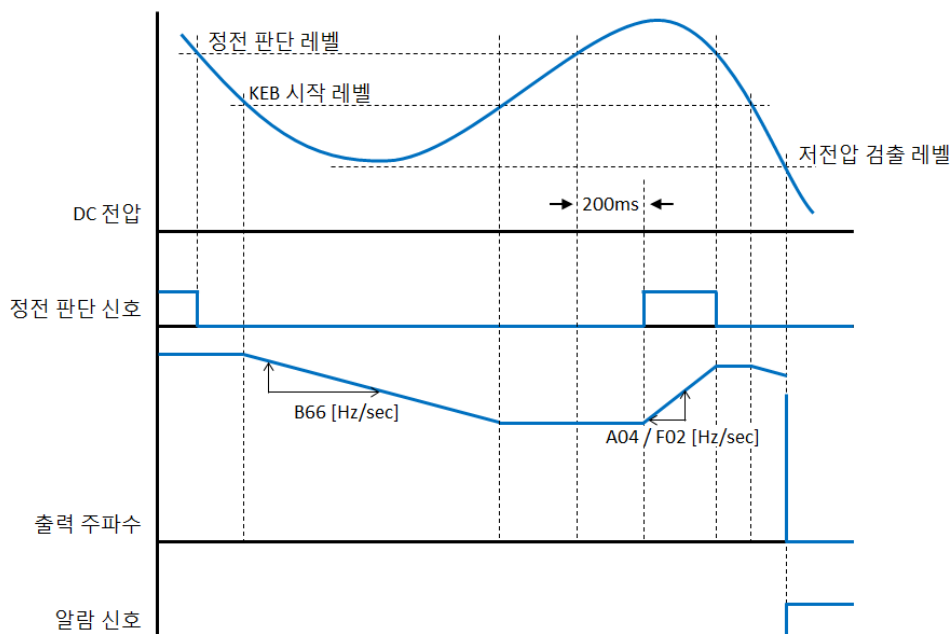


그림 6-40 KEB 기능 동작 예

6.5.33 과전압 제한 운전 및 운전 유지 기능 정의

■ 과전압 제한 운전 선택(감속 시)(b67)

사용자는 b67 코드를 이용하여 감속시 과전압 억제 기능을 설정할 수 있습니다.

감속시 회생으로 인한 DC링크 증가를 억제하기 위해 DC 전압이 상승하면 설정한 감속시간(b41)의 가속도로 주파수를 증가시켜 회생에너지를 억제합니다.

- Off – 과전압 제한 모드 비활성화
- On – 과전압 제한 모드 활성화
- 초기값은 On 입니다.

■ 기동시 유지 운전 시간(b68)

사용자는 인버터 시동시 설정된 시동주파수(b10)를 유지하는 시간을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.0 ~ 60.0초 입니다.
- 설정 단위는 0.1초 입니다. 초기값은 0.0초 입니다.

■ 정지 주파수 선택(b69)

사용자는 인버터 정지시 b69코드를 이용하여 정지주파수를 설정할 수 있습니다. 운전 주파수가 B69정지 주파수에 도달하면 인버터는 출력을 차단하고 정지합니다.

- 설정 가능 범위는 0.00 ~ 최대 주파수(A04)Hz 입니다.
- 설정 단위는 0.01Hz 입니다. 초기값은 0.00Hz 입니다.

■ 정지시 유지 운전 시간(b70)

사용자는 인버터 정지시 설정된 정지주파수(b69)를 b70 기능의 설정된 시간까지 유지하고 출력을 차단하도록 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.0 ~ 60.0초 입니다.
- 설정 단위는 0.1초 입니다. 초기값은 0.0초 입니다.

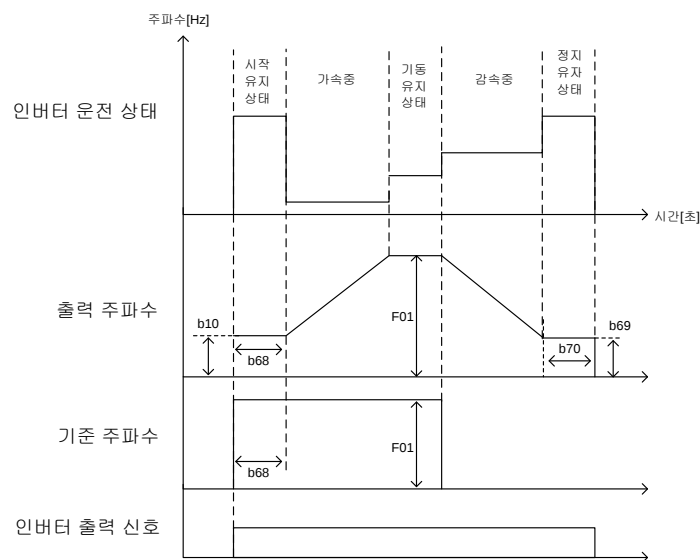


그림 6-41 기동/정지시 유지 기능 동작 예

6.5.34 사용자 파라미터 표시 설정

■ 기능 내용

사용자는 인버터의 F06에 나타나는 사용자 Display화면에 표시를 변경할 수 있습니다.

b71 : 사용자가 표시할 파라미터 선택(12가지)

b72 : 사용자가 b73에 설정한 값과 연산할 방법 선택('+', '-', 'X', '/')

b73 : 연산할 값 설정(1.00~600.00)

■ 사용자 표시 파라미터 설정(b71)

F06 사용자 Display코드에 b71코드를 이용하여 아래의 파라미터들을 표시할 수 있습니다.

- 1 : 출력주파수 표시
- 2 : 출력전류 표시
- 3 : 출력전압 표시
- 4 : 운전방향 표시
- 5 : PID 피드백 표시
- 6 : 터미널 입력상태 표시
- 7 : 터미널 출력상태 표시
- 8 : RPM 표시
- 9 : 소비전력 표시
- 10 : 운전시간 누적 시간 표시(일)
- 11 : 운전시간 누적 시간 표시(분)
- 12 : DC링크 전압 표시
- 초기치는 1 입니다.

■ 사용자 표시 수식 연산자(b72)

사용자는 F06에 표시될 파라미터에 연산변환치(b73)와 연산할 연산자를 선택할 수 있습니다.

- + (plus) : + 연산
연산 결과 : (b71로 선택한 현재값) + (b73에 설정한 값)
- - (Minus) : - 연산
연산 결과 : (b71로 선택한 현재값) - (b73에 설정한 값)
- X (Multiply) : X 연산
연산 결과 : (b71로 선택한 현재값) X (b73에 설정한 값)
- / (Divide) : / 연산
연산 결과 : (b71로 선택한 현재값) / (b73에 설정한 값)
- 초기치는 + (plus) 입니다.

■ 사용자 표시 설정 변환치(b73)

사용자는 b71로 선택한 파라미터와 b72로 선택된 연산자로 b73코드와 연산할 수 있습니다.

b71 : 1 이고 b72 : 2 이고 b73 : 20.00으로 설정하면 F06에 표시되는 값은 다음과 같습니다.

F06 표시값 : 운전주파수 * 20.00

- 0.01~600.00으로 설정가능하며, 초기치는 1.00입니다.

6.6 인텔리전트 입력단자 기능 모드 (C 그룹)

■ 입력단자 기능

사용자는 C01~C06코드와 인텔리전트 입력단자(1~6)을 이용하여 원하는 운전 지령을 설정할 수 있습니다. 설정 가능한 기능은 다음 표와 같으며, 상세한 설명은 다음 절에서 설명하고 있습니다.

표 6-6 인텔리전트 입력단자 기능표

LED키패드	명칭	기능 설명	페이지	비고
0	Forward	정방향 운전지령	158	C01 초기값
1	Reverse	역방향 운전지령		C02 초기값
2	CF1	다단속1	159	C03 초기값
3	CF2	다단속 2		C04 초기값
4	CF3	다단속 4		
5	CF4	다단속 8		
6	JOG	조강운전지령	161	
7	Zero	0속 운전지령		엔코더매뉴얼 참고
8	2CH	2단 가감속지령	164	
9	FRS	프리런 지령	166	
10	EXT	외부 트립	168	
11	USP	Unattended Start Protection	170	
12	SFT	소프트록	172	
13	AT	아날로그 입력전압/전류 절체	173	C05 초기값
14	Reset	리세트	175	C06 초기값
15	STA	스타트	177	
16	STP	유지		
17	F/R	정/역		
18	UP	원격제어 UP	179	
19	DOWN	원격제어 DOWN		
20	O/R	오퍼레이터/리모트 절체	181	
21	T/R	단자대/리모트 절체		
22	PID Rst	PID 적분치 리셋	183	
23	Disable PID	PID Disable (on/off 선택)	184	
24	Add A11	설정 주파수에 A11을 더함	186	
25	Dis 24	A11 더하기를 해제함	187	
26	EXT2	외부 트립2	168	
27	EXT3	외부 트립3		
28	EXT4	외부 트립4		
29	EXT5	외부 트립5		
30	EXT6	외부 트립6		
31	U/D Clear	Up/Down Value Clear	179	

■ 입력단자 상태 설정

사용자는 C07~C12 코드를 이용하여 인텔리전트 입력단자(1~6)의 a/b접점 설정을할 수 있습니다.

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

6.6.1 정방향, 역방향운전, 정지 기능 (Forward, Reverse)

■ 기능 내용

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

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)
 C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06(인텔리전트 입력단자6)
 C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-7 정방향, 역방향 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	Terminal (제어회로 단자)	
C01~C06	Forward (정방향 운전지령) Reverse (역방향 운전지령)	
C07~C12	Normal open (입력단자 a접점)	

1. A02 를 “Terminal (제어회로단자)” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에”Forward” 또는 “Reverse”를 설정하여 주십시오.
 단자 1번으로 정방향 운전, 단자 2번으로 역방향 운전을 하는 경우는
 C01 = Forward, C02 = Reverse를 설정하고, 아래 그림과 같이 결선하여 주십시오.

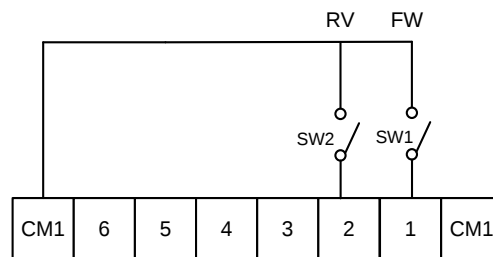


그림 6-42 정방향, 역방향 단자대 설정 예

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 ~ C12에 “Normal close(b접점)”을 설정하시면 ON(쇼트)시 정지, OFF(오픈)시 운전합니다.

■ 주의 사항

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

6.6.2 다단속 기능 (CF1~CF4)

■ 기능 내용

인텔리전트입력단자에 [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(운전지령방법)

F01(출력주파수 설정)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06(인텔리전트 입력단자6)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

A11~A25(다단속 주파수 설정)

■ 설정 방법

표 6-8 다단속 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	Terminal (제어회로 단자)	
C01~C06	CF1 (다단속1) CF2 (다단속2) CF3 (다단속4) CF4 (다단속8)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	
F01	사용자 별 선택	0속 지령 주파수
A11~A25	사용자별 선택	1속~ 15속 지령 주파수

1. A02 를 “Terminal (제어회로단자)” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에”2(다단속1) ~ 5 (다단속8)”를 설정하여 주십시오.
아래는 다음과 같이 설정한 경우의 결선 그림 입니다.

C01 = Forward (정방향)
C02 = CF1 (다단속1)
C03 = CF2 (다단속2)
C04 = CF3 (다단속4)
C05 = CF4 (다단속8)

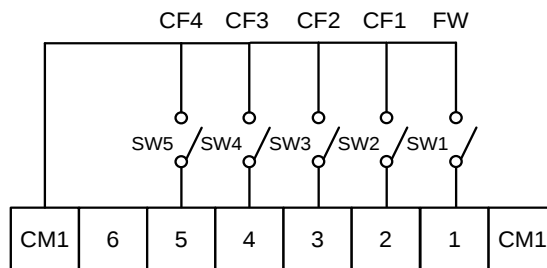


그림 6-43 다단속 기능 단자대 설정 예

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~C12을 “b점점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

표 6-9 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

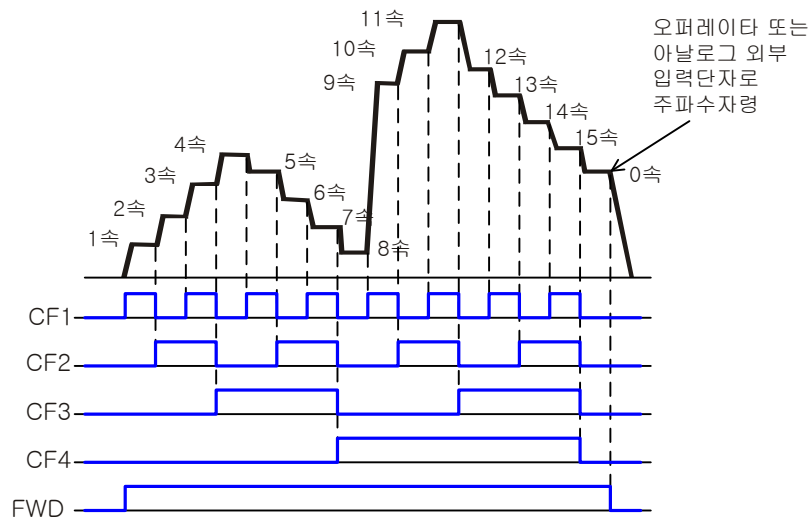


그림 6-44 다단속 기능 동작 다이어그램

■ 주의 사항

운전지령은 OFF한 상태로 배선작업 하시길 바랍니다.

6.6.3 조깅 운전 (JOG)

■ 기능 내용

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

■ 단자대 입력 JOG 운전

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

● 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06(인텔리전트 입력단자6)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

A26(조깅주파수설정)

A27(조깅정지동작선택)

■ 설정 방법

표 6-10 조깅운전 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	Terminal (제어회로 단자)	
C01~C06	JOG (조깅운전지령)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	
A26	사용자 별 설정	조깅주파수 설정
A27	FreeRun stop (프리런 스탑)	

1. A02 를 “Terminal (제어회로단자)” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에” JOG (조깅운전)”을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 3번에 조깅운전을 설정한 경우의 결선 입니다.

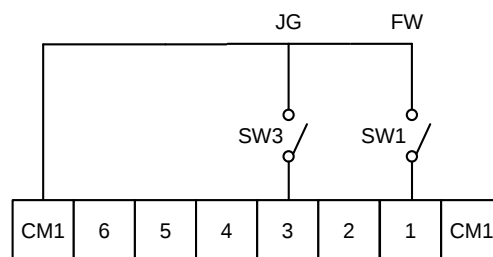


그림 6-45 조깅운전 단자대 설정 예

3. A26에 원하는 조깅운전 주파수를 설정 합니다.
4. A27에 조깅운전 후, 정지 방법에 대한 설정을 합니다.
5. 단자대 지령을 통해 그림과 같은 조깅 운전을 할 수 있습니다.
(단, C07~C12을 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

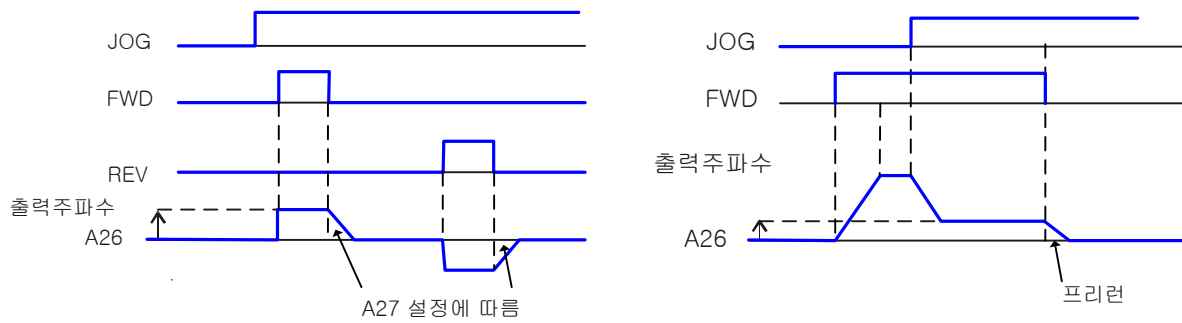


그림 6-46 조깅운전 다이어그램

■ 통신 JOG 운전

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

● 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)
A26(조깅주파수설정)
A27(조깅정지동작선택)

■ 설정 방법

표 6-11 조깅운전 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	Comm RJ45 (리모트 오퍼레이터-통신)	
A26	사용자 별 설정	조깅주파수 설정
A27	FreeRun stop (프리런 스탑)	

1. A02 를 “Comm RJ45 (리모트 오퍼레이터-통신)” 로 설정하여 주십시오.
2. A26에 원하는 조깅운전 주파수를 설정 합니다.
3. A27에 조깅운전 후, 정지 방법에 대한 설정을 합니다.
4. 통신지령을 통해 그림과 같은 조깅 운전을할 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

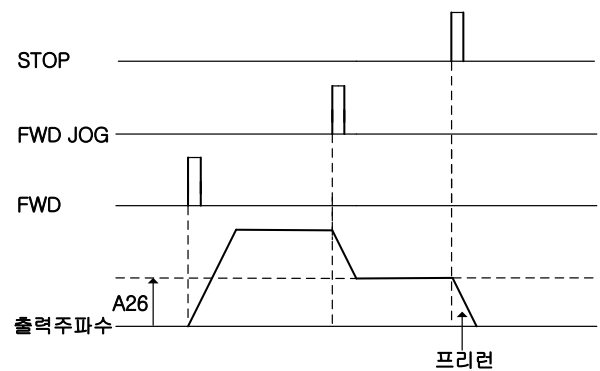
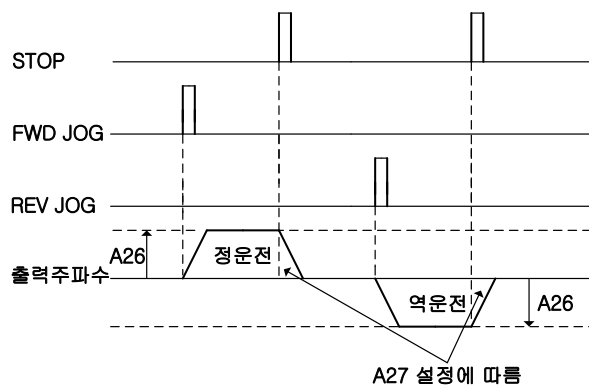


그림 6-47 조깅운전 다이어그램

■ 주의 사항

A26(조깅 주파수)이 b10(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.

6.6.4 2단 가감속 기능 (2CH)

■ 기능 내용

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

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)
 C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06(인텔리전트 입력단자6)
 C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)
 A54(가속시간2 설정)
 A55(감속시간2 설정)
 A56(2단 가감속 절환방법 선택)
 A57(가속시 가감속 시간 절환 주파수 설정)
 A58(감속시 가감속 시간 절환 주파수 설정)

■ 설정 방법

표 6-12 2단가감속 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	Terminal (제어회로 단자)	
C01~C06	2CH (2단 가감속 지령)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	
A54	사용자별 설정	
A55	사용자별 설정	
A56	2CH InputTer (단자대에서 입력) Freq A57,A58 (A57,A58 에 설정된 절환 주파수로 동작)	
A57	사용자별 설정	가속시 가속시간 절환 주파수 설정
A58	사용자별 설정	감속시 감속시간 절환 주파수 설정

1. A54(가속시간2)와 A55(감속시간2)를 설정하여 주십시오.
2. A56의 설정에 따라 아래와 같이 2가지 방법으로 운전을할 수 있습니다.
 - 1) A56을 “2CH InputTer”으로 설정한 경우는 단자대 입력 시, 2단가감속으로 운전하게 됩니다.
 - ① A02 를 “Terminal (제어회로단자)” 로 설정하여 주십시오.
 - ② C01 ~ C06 중에 사용하고자 하는 단자에”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~C12을 “b접점”을 설정하 시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

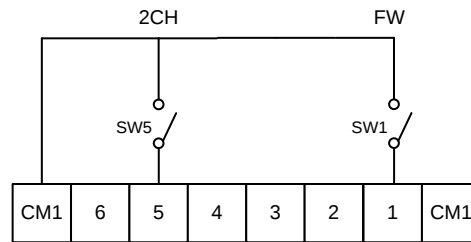


그림 6-48 2단가감속 기능 단자대 설정 예

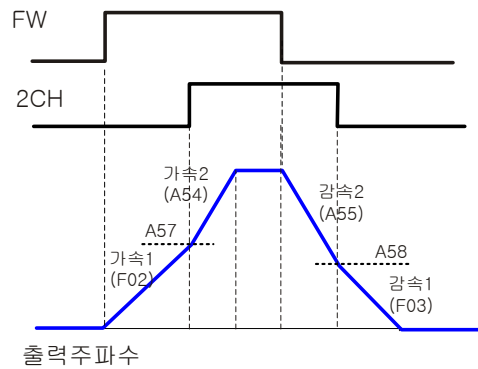


그림 6-49 2단가감속 운전 다이어그램

2) A56을 “Freq A57,A58”로 설정한 경우는 A57, A58에 설정된 절환 주파수에 따라 2단가감속으로 운전하게 됩니다.(6.4.11 제2 가감속 기능 설정 절을 참고하십시오)

6.6.5 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(인텔리전트 입력단자6)
 C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)
 b03(순정후 재투입 대기 시간 설정)
 b16(프리런 스톱 동작 설정)
 b22(비상정지 감속시간 설정)

■ 설정 방법

표 6-13 프리런스톱 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	Terminal (제어회로 단자)	
C01~C06	FRS (프리런 스톱)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	
b03	사용자 별 설정	
b16	0Hz (0Hz에서 재시동) SpeedSearch (주파수를 일치하여 재시동)	
b22	0 (프리런 스톱) 0.1 ~ 6000.0 (설정된 시간으로 감속)	

1. A02 를 “Terminal (제어회로단자)” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에 ”FRS (프리런 스톱)”을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 3번에 프리런 스톱을 설정한 경우의 결선 입니다.

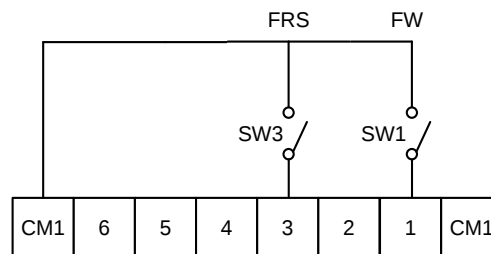


그림 6-50 프리런 스톱 단자대 설정 예

3. SW1을 이용하여 인버터 운전을 하며, 운전 중에 SW3를 ON(쇼트)하면 프리런 스톱이 동작합니다. OFF(오픈)하면 b04와 b16의 설정값에 따라서 재시동을 실시 합니다.
(단, C07~C12을 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

b22 = 0인 경우, SW3를 ON(쇼트)하면 프리런 스톱이 동작 합니다.
 b22 = 0이 아닌 경우, SW3를 ON(쇼트)하면 b22에서 설정된 시간으로 감속합니다.
 b16 = 0Hz 인 경우, FRS 해제 시 인버터는 0Hz에서 시동합니다.

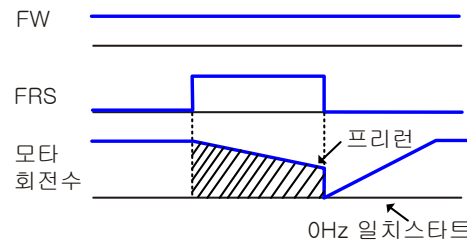


그림 6-51 프리런 스톱(0Hz) 다이어그램

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

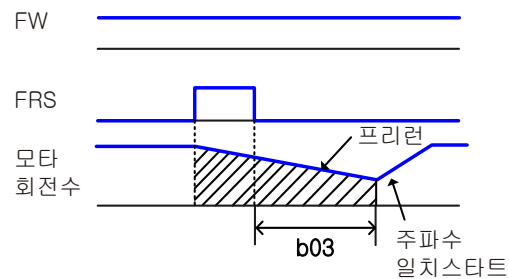


그림 6-52 프리런 스톱(주파수일치) 다이어그램

6.6.6 외부트립~외부트립6(EXT~EXT6)

■ 기능 내용

단자 [EXT]를 ON하는 것에 의해 인버터는 E12(외부트립), EE2~EE6(외부트립2~6) 표시하고 트립 상태로 되면 출력을 정지합니다.

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06(인텔리전트 입력단자6)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-14 외부트립 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	Terminal (제어회로 단자)	
C01~C06	EXT (외부트립)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	

1. A02 를 “Terminal” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에 ”EXT”을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 3번에 프리런 스톱을 설정한 경우의 결선 입니다.

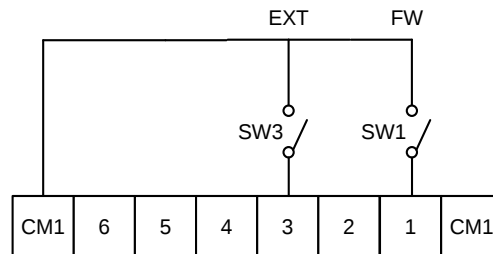


그림 6-53 외부트립 단자대 설정 예

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~C12을 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

* 참고 : 외부트립2~6 설정방법도 동일합니다.

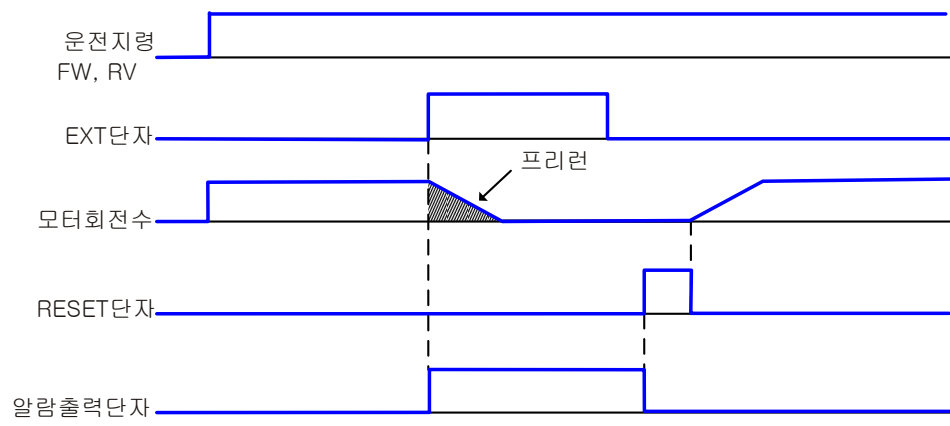


그림 6-54 외부트립(EXT) 동작 다이어그램

6.6.7 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.

알람리셋 재운전 할 때에는 운전지령을 OFF하거나 [RS]단자 또는 [STOP/RESET]키로 리셋 동작을 하여 주십시오

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전지령방법)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06(인텔리전트 입력단자6)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-15 복전재시동 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	Terminal (제어회로 단자)	
C01~C06	USP (복전재시동방지)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	

1. A02 를 “Terminal” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에 ”USP”을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 3번에 USP기능을 설정한 경우의 결선 입니다.

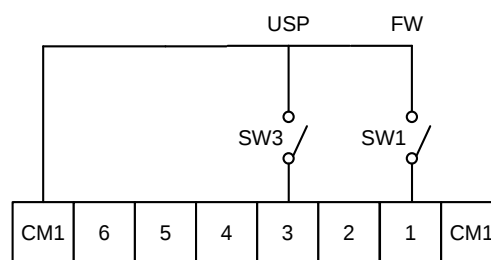


그림 6-55 복전재시동 단자대 설정 예

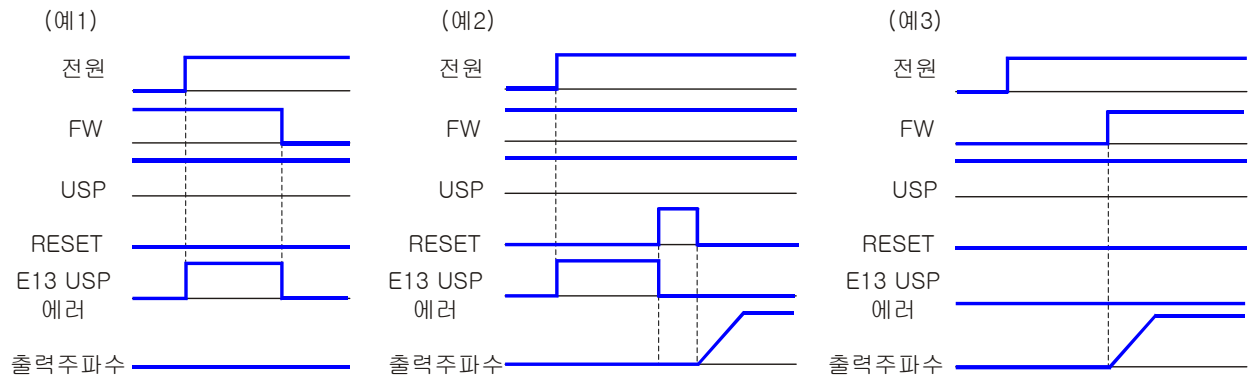


그림 6-56 복전재시동 동작 다이어그램

3. SW3를 ON(쇼트)하면 USP 동작 상태로 됩니다. OFF(오픈)하면 USP동작 상태가 해제 됩니다.
운전지령이 입력된 상태로 전원을 투입하면 E13(USP에러) 가 발생합니다.
(단, C07~C12을 “b점점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

6.6.8 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(인텔리전트 입력단자6)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-16 소프트록 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C01~C06	SFT (소프트 록)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	

1. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에 "12"를 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 3번에 SFT기능을 설정한 경우의 결선 입니다.

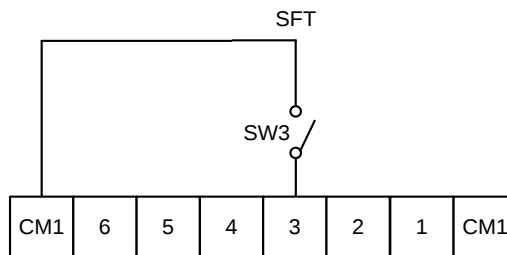


그림 6-57 소프트록 단자대 설정 예

2. SW3를 ON(쇼트)하면 SFT 동작 상태로 됩니다. OFF(오픈)하면 SFT 동작 상태가 해제 됩니다.
(단, C07~C12을 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

■ 주의 사항

[SFT]단자를 ON했을 때는 이 기능 이외의 전 데이터를 변경할 수 없습니다.
b09 에 의해 출력 주파수를 제외한 전기능의 소프트 록도 가능합니다.
[SFT]단자를 사용하지 않고 오퍼레이터에서 소프트록도 가능합니다.

6.6.9 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(인텔리전트 입력단자6)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-17 아날로그 입력전압,전류 절체 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C01~C06	AT (아날로그 입력전압/전류절체)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	

1. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에 "AT"을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 5번에 AT 기능을 설정한 경우의 결선 입니다.

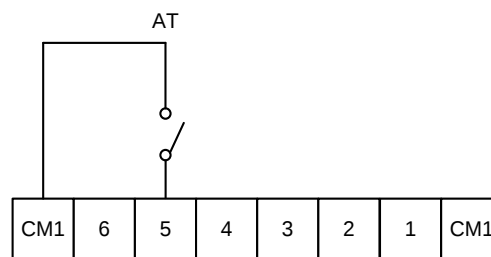


그림 6-58 아날로그 입력전압,전류 절체 단자대 설정 예

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~C12을 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

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

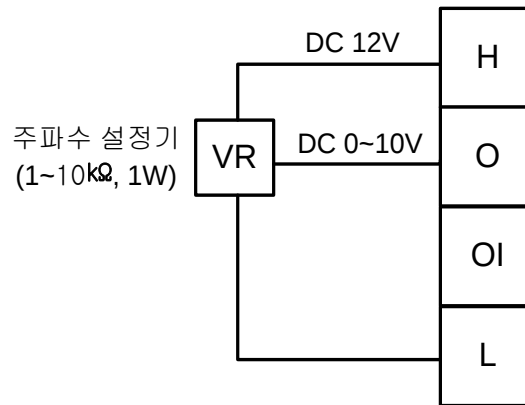


그림 6-59 전압 입력 단자대 설정 예

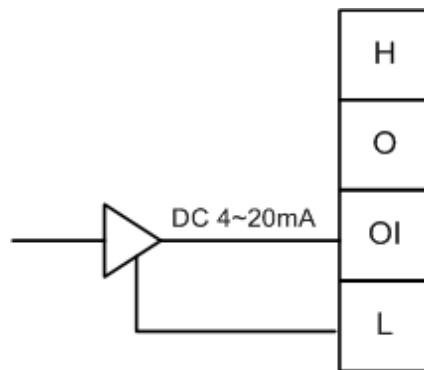


그림 6-60 전류입력 단자대 설정 예

■ 주의 사항

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

6.6.10 리세트(Reset)

■ 기능 내용

인버터 트립시 해제를 행합니다.

■ 설정이 필요한 코드

A02(운전자령방법)

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06(인텔리전트 입력단자6)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-18 리세트 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	Terminal (제어회로 단자)	
C01~C06	Reset (리세트)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	

1. A02 를 “Terminal” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에 ”Reset”을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 4번에 RS 기능을 설정한 경우의 결선 입니다.

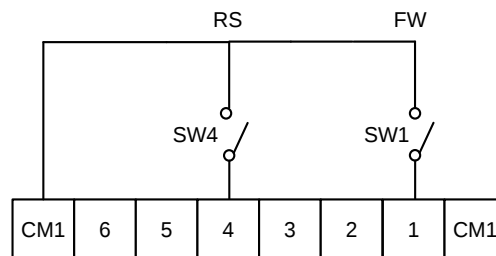


그림 6-61 리세트 단자대 설정 예

3. SW4를 ON(쇼트)하면 Reset동작 상태로 됩니다.OFF(오픈)하면 Reset동작 상태가 해제 됩니다.
단, C07~C12을 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

■ 주의 사항

리셋 기능은 상승 엣지 구간에서 동작합니다.

리셋 On상태에서 새로운 트립이 발생했다면 리셋을 다시 입력해 주어야 트립이 해제됩니다.

[RS]단자는 OFF→ON → OFF으로 알람 해제됩니다.

STOP/RESET키에 의한 리세트는 알람 발생시만 유효합니다.

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

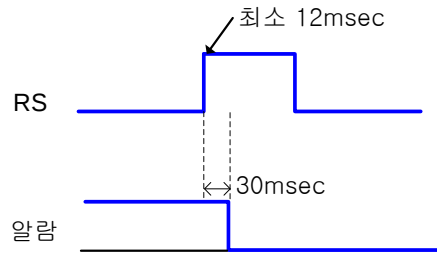


그림 6-62 리세트 동작 다이어그램

정상 운전 중에 [Reset]를 입력하면 리셋 기능은 사용되지 않고 기존 운전을 유지합니다.

운전 지령을 입력한 상태로 알람 리세트를 하면 운전 하지 않으며 운전 신호를 Off시킨 후 다시 On을 하면 운전합니다.

6.6.11 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(인텔리전트 입력단자6)

C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-19 3선 입력 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A02	Terminal (제어회로 단자)	
C01~C06	STA (스타트) STP (스톱) F/R (정/역)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	

1. A02를 “Terminal” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에 ”STA~F/R”을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 1~3번에 STA, STP, F/R 기능을 설정한 경우의 결선 입니다.

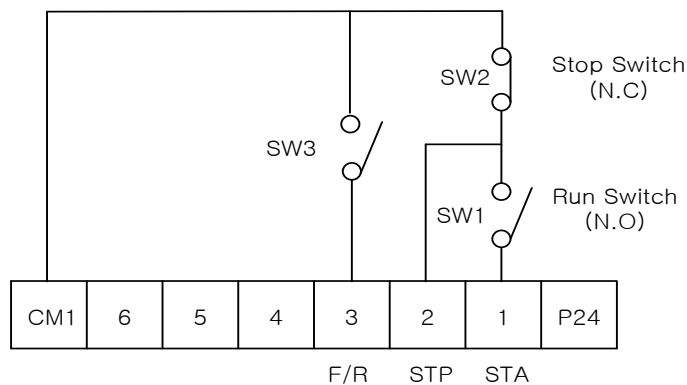


그림 6-63 3선 입력 단자대 설정 예

3. SW1~SW3을 ON(쇼트)/OFF(오픈)하여 아래와 같은 동작이 가능합니다.
(단, C07~C12을 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

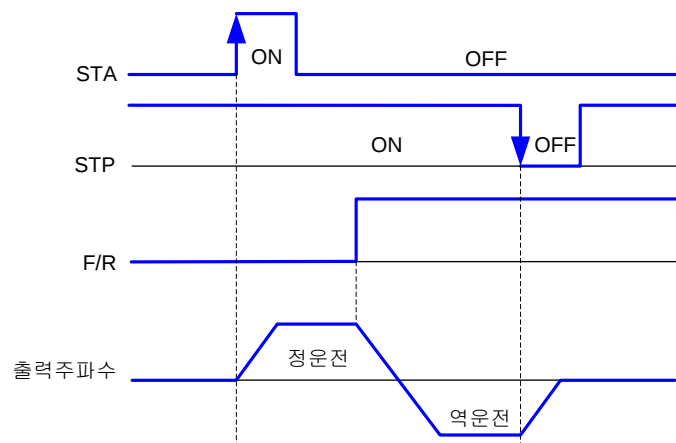


그림 6-64 3선 입력 동작 다이어그램

■ 주의 사항

STP단자를 설정하면 FW단자 및 RV단자의 기능은 무효가 됩니다.

6.6.12 업/다운 기능(UP, DOWN)

■ 기능 개요

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 지령주파수 증감시간 C30에 따라 동작합니다. 정지 중에도 UP/DOWN키 입력에 의해 지령 주파수(C32에서 확인가능)가 증가 또는 감소합니다.

■ 업/다운 현재주파수지령 초기값 저장 기능(C28)

사용자는 C28을 이용하여 C32에 표기되고 있는 현재 업/다운 지령 주파수를 초기 업/다운 지령 주파수로 저장 할 수 있습니다. C28 On 상태에서 인버터 전원을 차단시켜 인버터가 OFF될 때 저장이 됩니다.

C28이 Off 상태일 때 U/D Clear 기능을 사용하여도 업/다운 지령 주파수 초기값이 클리어 되지 않습니다. 인버터 Run 상태에도 업/다운 지령 주파수 초기값이 클리어 되지 않습니다.

- Off - UP/DN 지령주파수의 초기값은 C29 설정값으로 사용.
- On - 현재 UP/DN 지령주파수를 초기값으로 C29에 저장기능 설정.
- 초기값은 Off 입니다.

■ 업/다운 현재주파수지령 초기값 설정(C29)

사용자는 C29을 이용하여 '업/다운 초기 지령 주파수'를 최대 A04값까지 설정 할 수 있습니다. 인버터의 최초 전원 인가시 '업/다운 초기 지령주파수'로 사용할 수 있습니다. C28이 Off인 경우 전원을 완전히 차단후 재인가하면 '업/다운 초기 지령주파수' 설정값을 유지합니다.

C31이 On, C28이 Off 상태에서 값 변경이 가능합니다.

C28이 On상태인 경우 C32의 값을 표시하고 값 변경이 불가능합니다.

- 0.00~A04(최대주파수)까지 설정 가능합니다.
- 초기값은 0.00Hz 입니다.

■ 업/다운 지령 주파수 증감 속도 시간 설정(C30)

사용자는 C30을 이용하여 '업/다운 지령 주파수 증감 시간'을 설정 할 수 있습니다. 시간이 길면 지령 주파수가 천천히 증감하고 짧으면 빠르게 증감합니다.

- 0.1~3000.0 초까지 설정 가능합니다.
- 초기값은 10.0 초입니다.

■ 업/다운 기능 ON/OFF 확인 모니터(C31)

사용자는 C31을 이용하여 업/다운 기능 On, Off상태를 확인 할 수 있습니다.

C01~C06에 Up, Down기능을 모두 설정했을 시 C31이 자동으로 On이 됩니다.

- On - 업/다운 기능 사용합니다.
- Off - 업/다운 기능 사용하지 않습니다.

■ 업/다운 현재 지령 주파수 모니터(C32)

사용자는 C32을 이용하여 '현재 업/다운 지령 주파수'를 확인 할 수 있습니다.

C29에 설정된 초기값을 기준으로 증감합니다. 지령 주파수는 최대 A04까지 상승합니다.

- 0.00~A04(최대주파수)까지 확인 가능합니다.

■ 설정이 필요한 코드

A01(주파수지령방법)
A02(운전지령방법)
C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06(인텔리전트 입력단자6)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)
C28(업/다운 운전 시 지령 주파수 저장)
C29(업/다운 운전 시 초기 지령 주파수 설정)
C30(업/다운 운전시 지령 주파수 증감 시간)
C31(업/다운 기능 On/Off 모니터)
C32(업/다운 지령 주파수 모니터)

설정 방법

표 6-20 업/다운 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
A01	사용자 별 설정	주파수 지령값 설정
A02	Terminal (제어회로 단자)	
C01~C06	UP (원격제어 UP) DOWN (원격제어 DOWN) U/D Clear (원격제어 Up/Dw Clear)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	
C28	Off - 비활성화 On - 활성화	초기값:Off
C29	0 ~ 최고 주파수[A04]	초기값:0.00Hz
C30	0.1~3000.0[초]	초기값:10.0초
C31	Off - 비활성화 On - 활성화	초기값:Off
C32	0.00~최고주파수(A04)[Hz]	초기값:0

1. A02 를 “Terminal” 로 설정하여 주십시오.
2. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에 ”UP~DOWN”을 설정하여 주십시오.
그림 6-65는 단자대 1, 2번에 UP, DOWN 6번에 U/D Clear를 설정한 경우의 결선입니다.

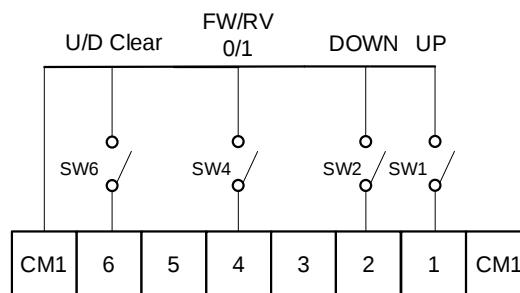


그림 6-65 업/다운 단자대 설정 예

3. SW1, SW2을 ON(쇼트)/OFF(오픈)하여 아래와 같은 동작이 가능합니다.
(단, C07~C12을 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

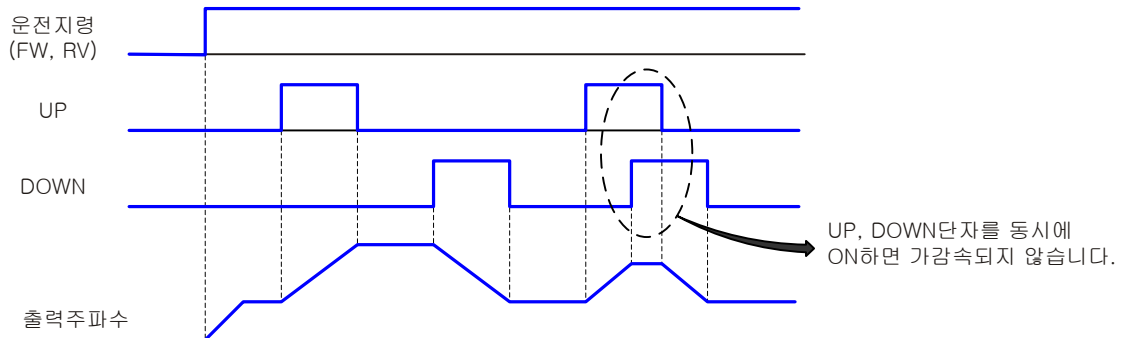


그림 6-66 업/다운 동작 다이어그램

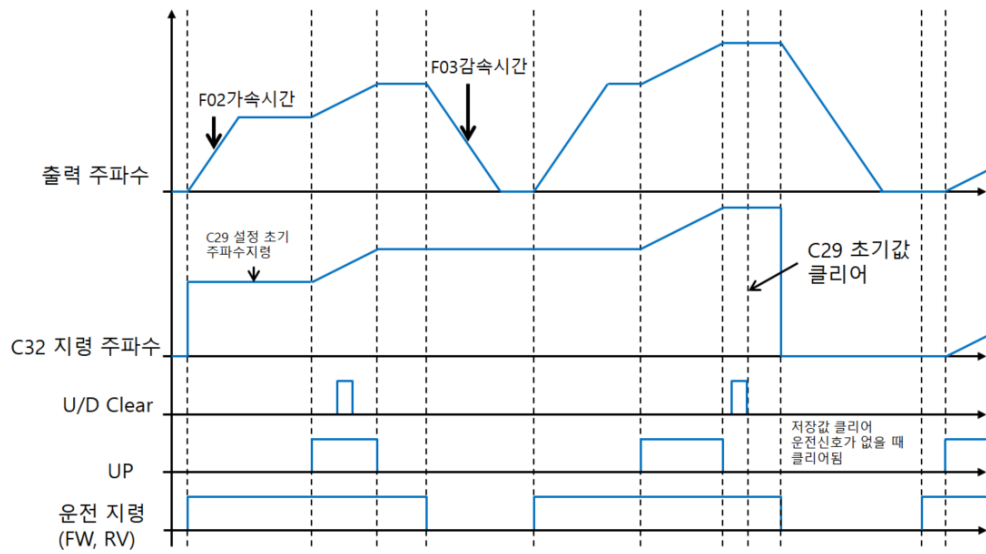


그림 6-67 업/다운 지령값 동작 다이어그램

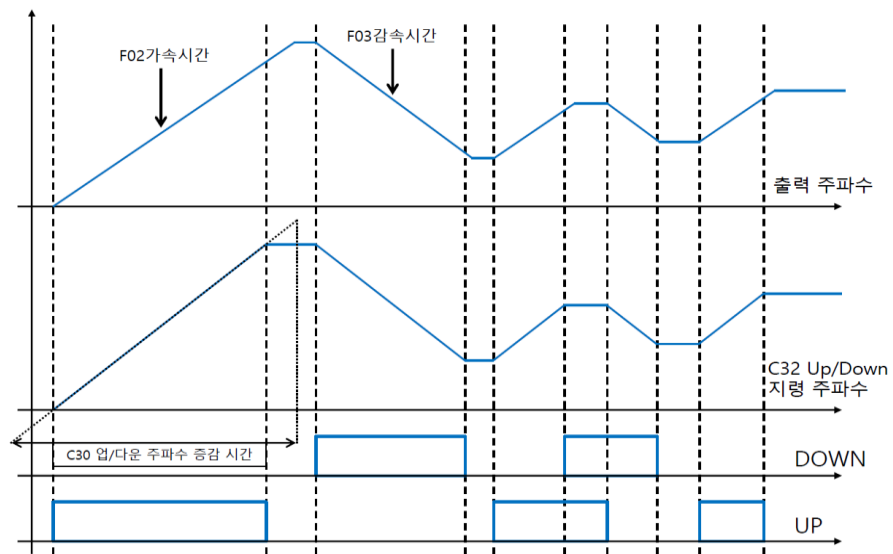


그림 6-68 업/다운 가감속 시간 동작 다이어그램

6.6.13 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(인텔리전트 입력단자6)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-21 O/R, T/R 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C01~C06	O/R (오퍼레이터/리모트 절체) T/R (단자대/리모트 절체)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	

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

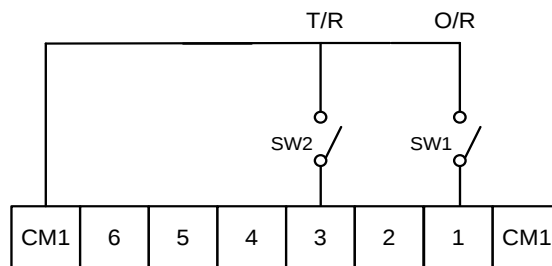


그림 6-69 O/R T/R 단자대 설정

2. SW1을 ON(쇼트)하면, O/R 기능이 설정되어 A01(주파수지령), A02(운전지령) 설정값과 관계 없이, 키패드의 볼륨과 키패드의 운전지령으로 인버터 조작이 가능하게 설정됩니다.
SW1을 OFF(오픈)하면, 설정된 A01, A02 로 동작하게 됩니다.
(단, C07~C12을 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)
3. SW2을 ON(쇼트)하면, T/R 기능이 설정되어 A01(주파수지령), A02(운전지령) 설정값과 관계 없이, 단자대 볼륨 주파수 지령 및 단자대 정역운전 지령으로 인버터 조작이 가능하게 설정됩니다. SW2을 OFF(오픈)하면, 설정된 A01, A02 로 동작하게 됩니다.
(단, C07~C12을 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

■ 주의 사항

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

6.6.14 적분치 리셋(PID Rst)

■ 기능 내용

PID 제어 사용 시 , PID 적분치를 0으로 리셋하는 기능입니다.

■ 설정이 필요한 코드

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06(인텔리전트 입력단자6)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-22 적분 리셋 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C01~C06	PID Rst (적분치 리셋)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	

1. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에 "PID Rst"을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 1번에 PIDIR 기능을 설정한 경우의 결선 입니다.

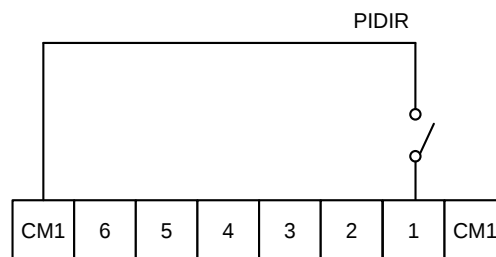


그림 6-70 적분치 리셋 단자대 설정

2. SW1을 ON(쇼트)하면, 적분치 리셋 기능이 설정되어 적분치가 0으로 리셋 동작을 합니다.
(단, C07~C12을 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

6.6.15 PID Disable

■ 기능 내용

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

■ 설정이 필요한 코드

A01(주파수지령방법)
C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06(인텔리전트 입력단자6)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-23 PID Disable 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C01~C06	Disable PID (PID Disable)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	

1. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에 "Disable PID"을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 1번에 PIDD 기능을 설정한 경우의 결선 입니다.

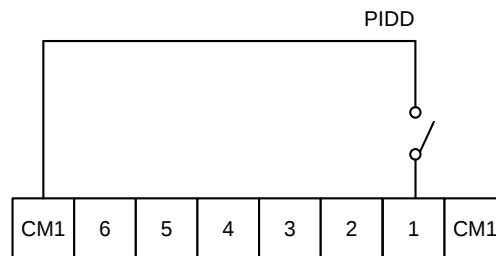


그림 6-71 PID Disable 단자대 설정

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~C12을 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

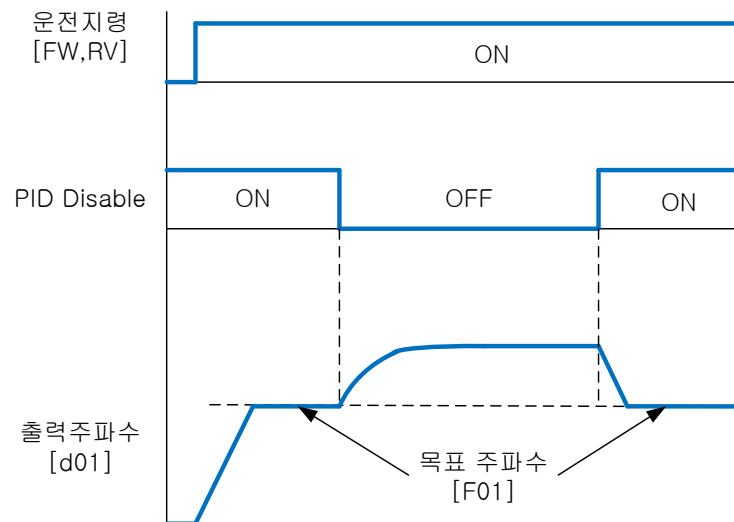


그림 6-72 PID Disable 동작

6.6.16 설정 주파수 A11 값 더하기(Add A11)

■ 기능 내용

설정주파수에 A11에 입력한 주파수를 더하는 기능입니다.

■ 설정이 필요한 코드

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06(인텔리전트 입력단자6)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-24 적분 리셋 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C01~C06	Add A11 (A11설정값 더하기)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	

1. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에 "Add A11"을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 1번에 F.O 기능을 설정한 경우의 결선 입니다.

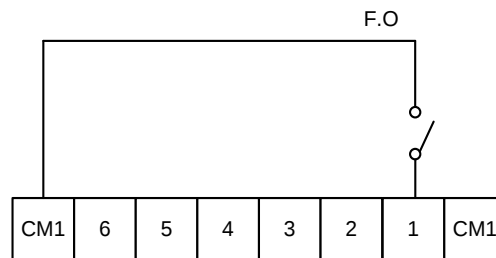


그림 6-73 설정주파수에 A11설정값 더하기 단자대 설정

2. SW1을 ON(쇼트)하면, A11에 설정된 주파수가 F01 설정한 주파수에 더해지는 동작을 합니다.
SW1 ON(쇼트)가 되면, OFF(오픈)하여도 더해진 값이 돌아오지 않습니다.
“Add A11”기능(A11설정값 더하기 해제 : SW6 ON)을 사용해야 원래 설정주파수로 돌아옵니다.
(단, C07~C12을 “b접점”을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

6.6.17 A11 더하기 해제(Dis 24)

■ 기능 내용

설정주파수에 더해진(A11 설정값)값을 해제하는 기능입니다.

■ 설정이 필요한 코드

C01(인텔리전트 입력단자1) ~ C06(인텔리전트 입력단자6)
C07(입력단자1 a/b접점 설정) ~ C12(입력단자6 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-25 적분 리셋 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C01~C06	Dis 24 (A11설정값 더하기 해제)	
C07~C12	Normal Open (입력단자 a접점)	

1. C01 ~ C06 중에 사용 하고자 하는 단자에 "Dis 24"을 설정하여 주십시오.
아래는 단자대 1번에 R.O 기능을 설정한 경우의 결선 입니다.

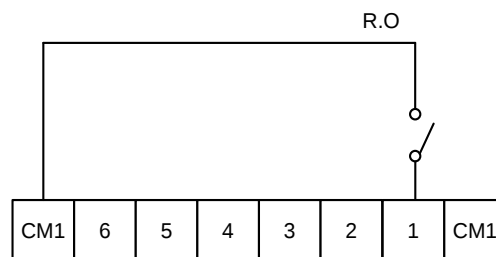


그림 6-74 설정주파수에 A11설정값 더하기 해제 단자대 설정

2. SW1을 ON(쇼트)하면, A11설정값 더하기 해제가 동작하여 원래의 설정주파수로 돌아갑니다.
F.O가 OFF(오픈)인 상태에서 한번 ON(쇼트)하면 OFF(오픈)하여도 해제 상태가 유지 됩니다.
(단, C07~C12을 "b접점"을 설정하시면 OFF와 ON이 반대로 동작합니다.)

6.7 인텔리전트 출력 단자 기능 모드 (C 그룹)

■ 출력 단자 관련 기능 설정

사용자는 C13 ~ C15코드와 릴레이 출력단자(11-CM2, 12-CM2, 30A,30B,30C)를 이용하여 원하는 출력신호를 설정할 수 있습니다. 설정 가능한 기능은 다음 표와 같으며, 상세한 설명은 다음 절에서 설명하고 있습니다.

표 6-26 인텔리전트 출력단자 기능

LED키패드	명칭	기능 설명	페이지	비고
0	RUN	운전 중 신호	198	C15 초기값
1	FA1	정속시 주파수 도달 신호	190	C14 초기값
2	FA2	설정 주파수 도달 신호		
3	OL	과부하 예고신호	191	
4	OD	PID 편차 신호	192	
5	AL	알람 신호	193	C13 초기값
6	MO	모드버스 통신으로 동작	194	
7	SOL	시스템 과부하 검출	195	
8	SUL	시스템 저부하 검출	196	
9	SOL/SUL	시스템 과부하/저부하 검출	197	
10	AI Loss	아날로그 입력 상실	198	
11	Keypad ALM	키패드 알람	199	
12	Ext Brake	외부 브레이크 제어 기능	200	

■ 인텔리전트 릴레이 출력단자(11-CM2,12-CM2) 상태 설정

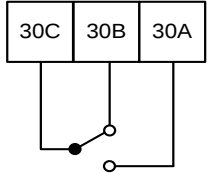
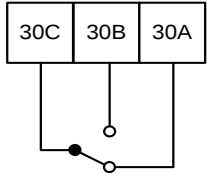
사용자는 C16~C17 코드를 이용하여 인텔리전트 릴레이 출력단자(11-CM2, 12-CM2)의 a/b점점 설정을할 수 있습니다.

- Normal open - a 점점 [NO]
- Normal close - b 점점 [NC]
- 초기치는 Normal open 입니다.

■ 알람 릴레이 출력단자(30A,30B,30C) 상태 설정

알람 릴레이 출력단자의 상태는 다음 표와 같습니다.

표 6-27 릴레이 출력단자(30A,30B,30C) 상태

설명	점점 상태	
전원 OFF(초기 설정) 및 알람 미동작 상태 (정상운전 시)	30B-30C 점점 ON(폐)	
알람 동작 상태 (운전 이상 시)	30A-30C 점점 ON(폐)	

6.7.1 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 설정)
- C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 11-CM2 설정)
- C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 12-CM2 설정)
- C16(출력단자 11-CM2 a/b접점 설정)
- C17(출력단자 12-CM2 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-28 운전 중 신호(RUN) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13 ~ C15	RUN (운전중 신호)	
C16 ~ C17	Normal Open (입력단자 a접점)	

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

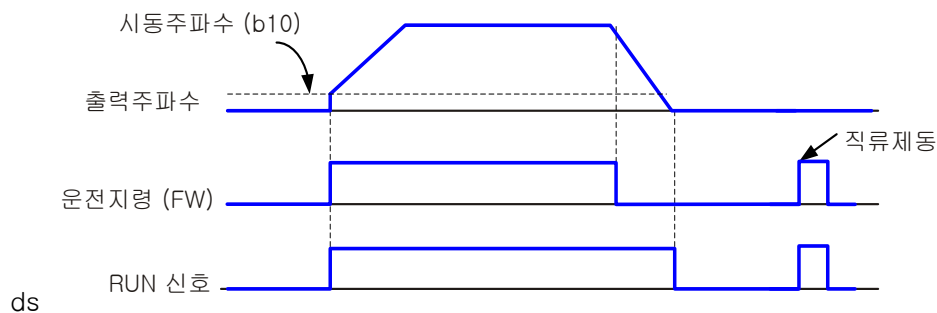


그림 6-75 운전중(RUN) 신호 출력

■ 주의 사항

b접점 출력을 사용하는 경우는 C16 ~ C17을 “Normal close”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.

6.7.2 주파수 도달 신호(FA1, FA2)

■ 기능 내용

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

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 설정)
 C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 11-CM2 설정)
 C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 12-CM2 설정)
 C16(출력단자 11-CM2 a/b접점 설정)
 C17(출력단자 12-CM2 a/b접점 설정)
 C22 (가속 시 도달신호 주파수 설정), C23(감속 시 도달 신호 주파수 설정)

■ 설정 방법

표 6-29 주파수 도달 신호(FA1,FA2) 기능 코드표

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

C13~C15에 “FA1”을 설정하면, F01에 설정된 정속 주파수에 도달 시 신호를 출력 합니다.

C13~C15에 “FA2”을 설정하면, 설정 주파수 도달 시 신호를 출력합니다. 설정 주파수는 C22(가속 시 도달신호 주파수 설정), C23(감속시 도달신호 주파수 설정)에서 설정할 수 있습니다.

■ 주의 사항

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

가속시 주파수 도달신호는 설정 주파수의 -0.5Hz에서 ON합니다.

감속시 주파수 도달신호는 설정주파수의 -1.5Hz에서 OFF합니다.

주의:주파수 도달 신호 출력에는 약 60ms의 지연시간이 있습니다.

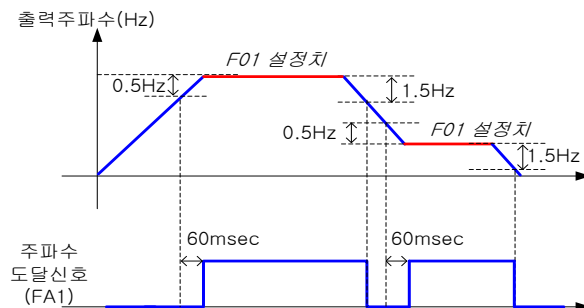


그림 6-76 주파수도달신호(FA1) 출력

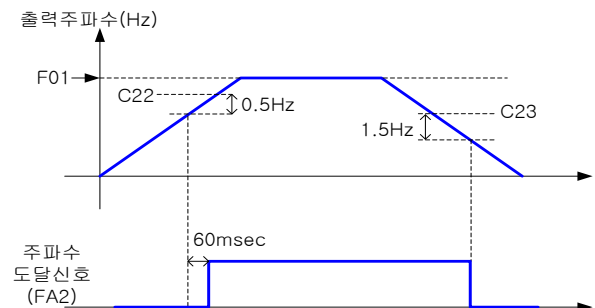


그림 6-77 주파수도달신호(FA2) 출력

6.7.3 과부하 예고 신호(OL)

■ 기능 내용

설정 전류 이상 출력 전류가 흘렀을 경우에 신호를 출력합니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 설정)
 C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 11-CM2 설정)
 C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 12-CM2 설정)
 C16(출력단자 11-CM2 a/b접점 설정)
 C17(출력단자 12-CM2 a/b접점 설정)
 C21(과부하 예고 신호 레벨 설정)

■ 설정 방법

표 6-30 과부하 예고 신호(OL) 기능 코드표

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

C13~C15에 “OL”을 설정하면, 과부하 예고 신호를 출력 합니다.

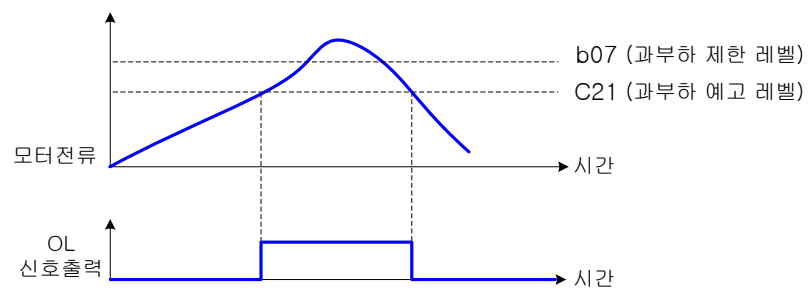


그림 6-78 과부하 예고 신호(OL) 출력

■ 주의 사항

b접점 입력을 사용하는 경우는 C16~C17을 “Normal close”으로 설정하여 주십시오.

6.7.4 PID 편차 신호(OD)

■ 기능 내용

PID제어 시에 목표치와 피드백치의 편차가 설정된 값을 초과하면 신호를 출력합니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력단자)
 C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 11-CM2)
 C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 12-CM2)
 C16(출력단자 11-CM2 a/b접점 설정)
 C17(출력단자 12-CM2 a/b접점 설정)
 C24(PID Deviation 레벨 설정)

■ 설정 방법

표 6-31 PID 편차 과대신호(OD) 기능 코드표

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

C13 ~ C15 중에 사용하고자 하는 단자에 “OD”을 설정하면,PID 제어 편차 과대 신호를 출력 합니다.

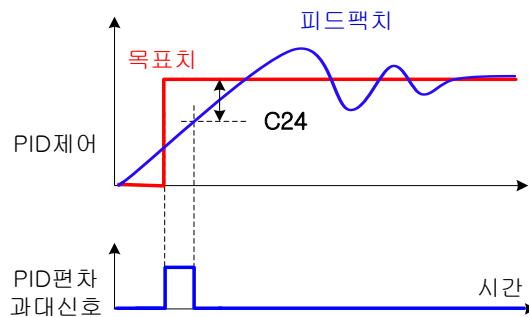


그림 6-79 PID 편차 신호(OD)출력

■ 주의 사항

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

6.7.5 알람신호(AL)

■ 기능 내용

알람이 발생하면 릴레이 단자와 오픈콜렉터 단자에 할당된 단자에서 알람신호를 출력합니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 설정)
C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 11-CM2 설정)
C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 12-CM2 설정)
C16(출력단자 11-CM2 a/b접점 설정)
C17(출력단자 12-CM2 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-32 알람 신호(AL) 기능 코드표

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

C13~C15에 “AL”을 설정하면, 알람 신호를 출력 합니다.

■ 주의 사항

b접점 출력을 사용하는 경우는 C16~C17을 “Normal close”으로 설정하여 주십시오.
알람신호의 유지 알람신호를 출력할 때는 입력 전원을 끊어도 알람 내용은 d14~d17 기억 되어 있기 때문에 전원을 재 투입해도 내용을 확인할 수 있습니다. 그러나, 입력 전원을 끊었을 때는 다음 전원 재 투입 시 알람 출력은 리세트(해제)됩니다. 그러므로 알람출력을 유지할 때는 일단 외부 시퀀스로 알람을 유지한 후에 인버터의 전원을 끊어 주십시오.

6.7.6 모드버스 통신 동작(MO)

■ 기능 내용

모드버스 통신으로 디지털 출력단자를 제어할 수 있습니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 설정)
 C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 11-CM2 설정)
 C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 12-CM2 설정)
 C16(출력단자 11-CM2 a/b접점 설정)
 C17(출력단자 12-CM2 a/b접점 설정)

■ 설정 방법

표 6-33 알람 신호(AL) 기능 코드표

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

C13~C15에 “MO”를 설정하면, 모드버스 통신으로 디지털 출력 단자를 제어할 수 있습니다.

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					30A,30B,30C	12-CM2	11-CM2

그림 6-80 디지털 출력 비트 데이터 테이블

■ 주의 사항

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

6.7.7 시스템 과부하 검출(SOL)

■ 기능 내용

b57에 설정한 레벨이상 부하가 인가되면 시스템 과부하검출이 동작합니다.

■ 설정이 필요한 코드

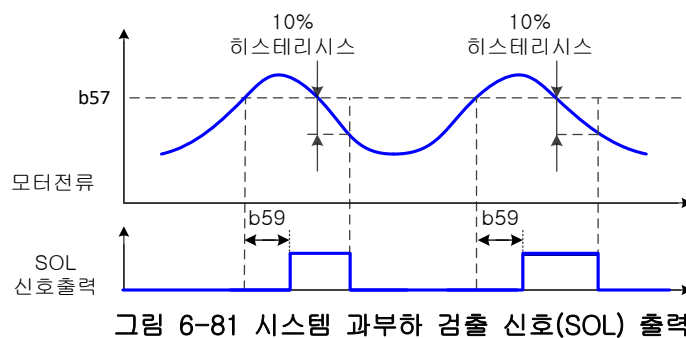
C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 설정)
 C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 11-CM2 설정)
 C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 12-CM2 설정)
 C16(출력단자 11-CM2 a/b접점 설정)
 C17(출력단자 12-CM2 a/b접점 설정)
 C21(과부하 예고 신호 레벨 설정)
 b56(시스템 과부하/저부하 검출시 알람 동작 설정)
 b57(시스템 과부하 검출레벨 설정 : 20.0%~200.0%)
 b59(시스템 과부하 저부하 검출 시간 설정 : 0.1~60.0초[초기값 10.0초])

■ 설정 방법

표 6-34 시스템 과부하 검출(SOL) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13~C15	SOL (시스템 과부하 검출)	
C16~C17	Normal Open (입력단자 a접점)	
C21	사용자 별 설정	
b56	OLD or OL Fault or OLULD Fault (시스템 과부하 검출 알람 동작)	E23
b57	20.0%~200.0%	초기값 100.0%
b59	0.1~60.0초	초기값 10.0초

C13~C15에 “SOL”을 설정하면, 시스템 과부하 검출동작을 수행합니다.



■ 주의 사항

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

6.7.8 시스템 저부하 검출(SUL)

■ 기능 내용

b58에 설정한 레벨 이하 부하가 인가되면 시스템 저부하 검출이 동작합니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 설정)
 C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 11-CM2 설정)
 C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 12-CM2 설정)
 C16(출력단자 11-CM2 a/b접점 설정)
 C17(출력단자 12-CM2 a/b접점 설정)
 C21(과부하 예고 신호 레벨 설정)
 b56(시스템 과부하/저부하 검출시 알람동작 설정)
 b58(시스템 저부하 검출레벨 설정 : 20.0%~200.0%)
 b59(시스템 과부하 저부하 검출 시간 설정 : 0.1~60.0초[초기값 10.0초])

■ 설정 방법

표 6-35 시스템 저부하 검출(SUL) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13~C15	SUL (시스템 저부하 검출)	
C16~C17	Normal Open (입력단자 a접점)	
C21	사용자 별 설정	
b56	ULD or UL Fault or OLULD Fault (시스템 저부하 검출 알람 동작)	E24
b58	20.0%~200.0%	초기값 100.0%
b59	0.1~60.0초	초기값 10.0초

C13~C15에 “SUL”을 설정하면, 시스템 저부하 검출동작을 수행합니다.

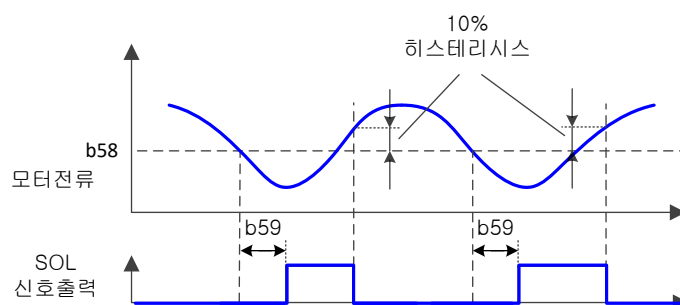


그림 6-82 시스템 저부하 검출신호(SUL) 출력

■ 주의 사항

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

6.7.9 시스템 과부하/저부하 검출(SOL/SUL)

■ 기능 내용

b57, b58에 설정한 시스템 과부하/저부하 레벨에서 각각 시스템 과부하/저부하 검출동작을 합니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 설정)
 C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 11-CM2 설정)
 C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 12-CM2 설정)
 C16(출력단자 11-CM2 a/b접점 설정)
 C17(출력단자 12-CM2 a/b접점 설정)
 C21(과부하 예고 신호 레벨 설정)
 b56(시스템 과부하/저부하 검출시 알람동작 설정)
 b57(시스템 과부하 검출레벨 설정 : 20.0%~200.0%)
 b58(시스템 저부하 검출레벨 설정 : 20.0%~200.0%)
 b59(시스템 과부하 저부하 검출 시간 설정 : 0.1~60.0초[초기값 10.0초])

■ 설정 방법

표 6-36 시스템 과부하/저부하 검출(SOL/SUL) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13~C15	SOL/SUL (시스템 과/저부하 검출)	
C16~C17	Normal Open (입력단자 a접점)	
b56	OLULD or OLULD Fault (시스템과부하/저부하 운전 검출 알람 동작)	E23, E24
b57	20.0%~200.0%	초기값 100.0%
b58	20.0%~200.0%	초기값 100.0%
b59	사용자 별 설정	

C13~C15에 “SOL/SUL”을 설정하면, 시스템 과부하/저부하 검출동작을 수행합니다. 동작 원리는 과부하/저부하 각각 설정 시 동작할 때와 동일하게 수행됩니다.

■ 주의 사항

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

6.7.10 아날로그 입력 지령 상실(Al_Loss)

■ 기능 내용

사용자는 C36(통신 및 아날로그 주파수지령 상실 기준선택)을 설정하면, 주파수 지령이 상실시 릴레이신호로 확인할 수 있습니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 설정)
 C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 11-CM2 설정)
 C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 12-CM2 설정)
 C16(출력단자 11-CM2 a/b접점 설정)
 C17(출력단자 12-CM2 a/b접점 설정)
 C36(통신 및 아날로그 속도 지령의 상실 기준 선택)
 C37(속도 지령 상실시 운전 방법 선택)
 C38(주파수 지령 상실시 대기 시간)
 C39(아날로그 입력 상실시 운전 주파수 설정)

■ 설정 방법

표 6-37 아날로그 입력 상실 신호(Al_Loss) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13~C15	Al_Loss (아날로그 입력 상실 신호)	
C16~C17	Normal Open (입력단자 a접점)	
C36	Off:기능 동작하지 않음 A07 50%:주파수 상실 기준 값(50%)(A07 절반 값 미만이 입력될 때) 아날로그 속도 지령 값이 A07(외부주파수 스타트 비율 설정) 절반 값 미만이 입력 될 경우 입니다. A07:주파수 상실 기준 값(100%)(A07 값 미만이 입력될 때) 아날로그 속도 지령 값이 A07(외부주파수 스타트 비율 설정) 설정 값 미만이 입력 될 경우 입니다. Comm RS485:통신(RS485)으로 주파수 지령 인가 시 주파수 상실 동작	기본값:Off
C37	Off : 지령 상실 전의 주파수로 운전 Free Run Stp : 프리 런 정지(출력 차단) Dec Stop : 감속 정지 Run C39 : C39 주파수로 운전	기본값:Off
C38	0.0~120.0초	기본값: 1.0초
C39	0.00 ~ 최고 주파수[A04]	기본값: 30.00Hz

C13~C15에 “Al Loss”을 설정하면, 아날로그 입력 상실 신호 검출동작을 수행합니다.

■ 주의 사항

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

6.7.11 키패드 알람(KEY_Loss)

■ 기능 내용

사용자는 C35(키패드 점검 동작 선택)코드를 ALM On or ALM/Trip E61으로 설정하면, 키패드가 분리 되었을 때 릴레이신호로 확인할 수 있습니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 설정)
 C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 11-CM2 설정)
 C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 12-CM2 설정)
 C16(출력단자 11-CM2 a/b접점 설정)
 C17(출력단자 12-CM2 a/b접점 설정)
 C33(고장시 감속 시간)
 C34(키패드 연결 고장 발생시 정지 운전 선택)
 C35(키패드 점검 동작 선택)

■ 설정 방법

표 6-38 아날로그 입력 상실 신호(Al_Loss) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13~C15	Keypad ALM (키패드 알람 신호)	
C16~C17	Normal Open (입력단자 a접점)	
C33	0.0~6000.0초	기본값:10.0초
C34	Off : 운전 상태 유지 On : 운전 정지	
C35	Off : 사용하지 않음 ALM On : 키패드 이상 동작 검출 Trip : 키패드 이상 검출 고장(E61)발생 ALM/Trip E61 : 키패드 이상 동작 검출 고장(E61)발생	기본값:Off

C13~C15에 “Keypad ALM”을 설정하면, 키패드 알람 검출동작을 수행합니다.

■ 주의 사항

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

6.7.12 외부 브레이크 제어 기능(BRK)

■ 기능 내용

사용자는 알람 릴레이 출력 신호로 외부 브레이크를 제어할 수 있습니다.

수직 부하와 같은 전자 브레이크를 이용하는 시스템에서 브레이크의 개방, 닫힘 동작을 제어하는 목적으로 사용합니다. 인버터의 인텔리전트 릴레이 출력 단자(C13)와, 오픈 컬렉터 출력 단자(C14, C15)를 통해 브레이크 신호를 출력 합니다.

■ 설정이 필요한 코드

C13(인텔리전트 릴레이 출력 단자 설정)
C14(인텔리전트 릴레이 출력 단자 11-CM2 설정)
C15(인텔리전트 릴레이 출력 단자 12-CM2 설정)
C16(출력단자 11-CM2 a/b점점 설정)
C17(출력단자 12-CM2 a/b점점 설정)
C41(외부 브레이크 개방 전류)
C42(외부 브레이크 개방 주파수)
C43(외부 브레이크 개방 타이머)
C44(외부 브레이크 닫힘 주파수)
C45(외부 브레이크 닫힘 타이머)

■ 설정 방법

표 6-39 아날로그 입력 상실 신호(Al_Loss) 기능 코드표

기능코드	설정값	비고
C13~C15	Ext Brake (외부 브레이크 제어 기능)	
C16~C17	Normal Open (입력단자 a점점)	
C41	인버터 정격 전류의 0.0~200.0 [%]	초기값:100.0%
C42	0.00 ~ 25.00[Hz]	초기값: 10.00Hz
C43	0.0 ~ 5.0[초]	초기값:1.0초
C44	0.00 ~ 25.00[Hz]	초기값: 10.00Hz
C45	0.0 ~ 5.0[초]	초기값:1.0초

C13~C15에 “Ext Brake”을 설정하면, 외부 브레이크 운전 동작을 수행합니다.

외부 브레이크 개방 시퀀스

- 인버터가 정지 된 상태에서 운전 지령이 인가 되면 인버터는 외부 브레이크 개방 주파수(C42)까지 가속 합니다.
- 외부 브레이크 개방 주파수에 도달한 후 출력 전류가 외부 브레이크 개방 전류(C41)에 도달하면 외부 브레이크 제어용으로 설정된 릴레이 출력 단자 또는 오픈 컬렉터 출력 단자로 외부 브레이크 개방 신호를 출력 합니다.
- 외부 브레이크 개방 타이머(C43)동안 주파수를 유지한 후 가속 합니다.

외부 브레이크 닫힘 시퀀스

- 인버터의 출력 주파수가 외부 브레이크 닫힘 주파수(C44)에 도달하면 외부 브레이크 제어용으로 설정된 단자로 외부 브레이크 닫힘 신호를 출력 합니다.

- 외부 브레이크 달힘 타이머(C45)동안 주파수를 유지한 후 감속 합니다.
- 인버터 프리런 정지 시 C45에 설정된 시간 이후 브레이크가 달히게 됩니다.
- 인버터 트립 발생 시 브레이크는 즉시 달히게 됩니다.

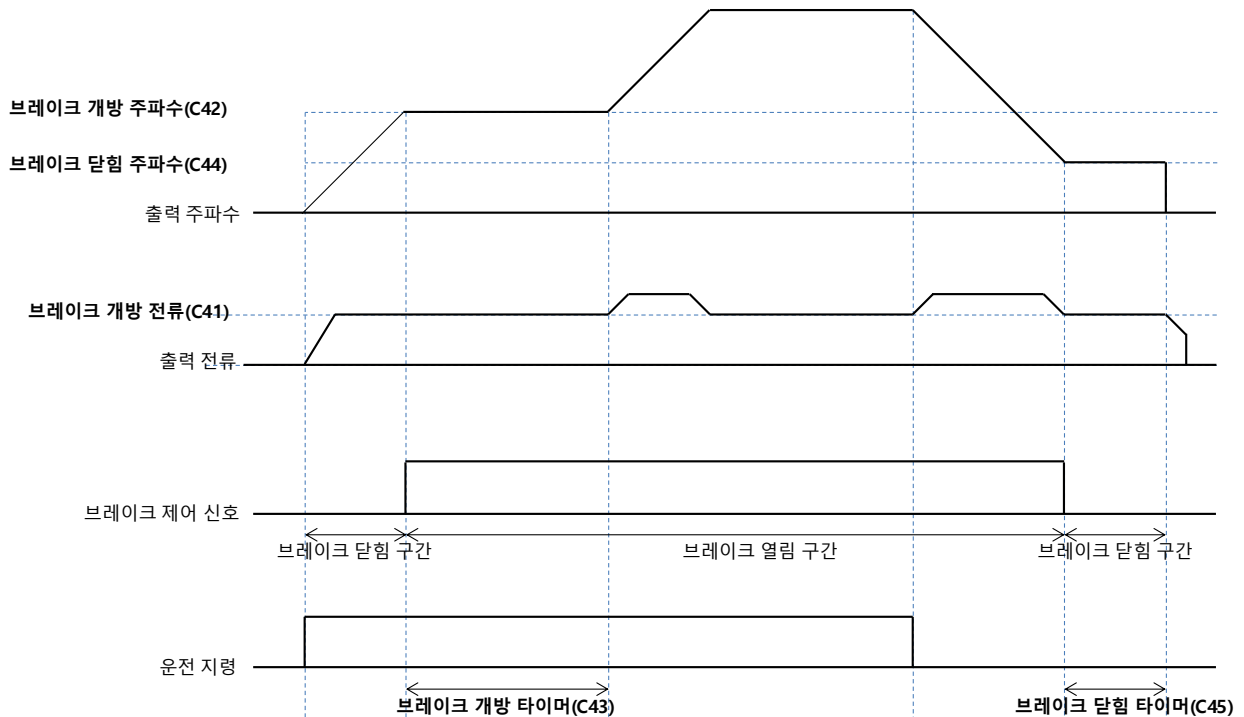


그림 6-83 외부 브레이크 기능(Ext Brake)

■ 주의 사항

b점점 출력을 사용하는 경우는 C16~C17을 “Normal close”으로 설정하여 주십시오.

6.7.13 기능코드 데이터 변경 확인 모드

사용자는 C46코드를 이용하여 변경된 기능코드(초기값 기준)을 확인 할 수 있습니다. C46코드에 1을 입력하면 변경된 기능코드만 표시되며 오퍼레이터 위/아래 버튼으로 변경된 기능코드를 확인 할 수 있습니다. 표시되고 있는 기능 코드들은 직접 값 변경이 가능 합니다.

- Off - 표시 안함
- On - 변경 된 기능 코드 확인
초기치에서 변경된 기능 코드만 표시합니다.
변경된 기능 코드 확인 후 데이터를 변경 할 수 있습니다.

6.7.14 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) 출력 토크 모니터 신호

인버터 정격출력 토크의 150%를 Full-scale로 하여 출력전력에 비례하여 출력합니다.

6) 모드버스 통신으로 제어

Modbus 명령으로 FM 출력 값(0~10V)을 제어할 수 있습니다.

7) DC 전압

인버터 DC 전압의 100%를 Full-scale로 하여 출력전력에 비례하여 출력합니다.

■ 설정이 필요한 코드

C18 (FM 출력 선택), C19 (FM 출력 GAIN 조정), C20 (FM 출력 OFFSET 조정)

■ 설정 방법

표 6-40 모니터 단자대 기능(FM) 코드표

기능코드	설정값	비고
C18	Out Freq - 출력주파수 모니터 Out Current - 출력전류 모니터 Out Voltage - 출력전압 모니터 Out Power - 출력전력 모니터 Out Torque - 출력 토크 모니터 Modbus - 모드버스 통신으로 제어 DC Volt - DC 전압	0~10Vdc 출력
C19	0~250.0%	
C20	-3.0~10.0%	

C18 에 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

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

6.7.15 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) 출력 토크 모니터 신호

인버터 정격출력 토크의 150%를 Full-scale로 하여 출력전력에 비례하여 출력합니다.

6) 모드버스 통신으로 제어

Modbus 명령으로 FM 출력 값(0~10V)을 제어할 수 있습니다.

7) DC 전압

인버터 DC 전압의 100%를 Full-scale로 하여 출력전력에 비례하여 출력합니다.

■ 설정이 필요한 코드

C25 (AMI 출력 선택)

C26 (AMI 출력 GAIN 조정)

C27 (AMI 출력 OFFSET 조정)

■ 설정 방법

표 6-41 모니터 단자대 기능(AMI) 코드표

기능코드	설정값	비고
C25	Out Freq - 출력주파수 모니터 Out Current - 출력전류 모니터 Out Voltage - 출력전압 모니터 Out Power - 출력전력 모니터 Out Torque - 출력 토크 모니터 Modbus - 모드버스 통신으로 제어 DC Volt - DC 전압	4~20mA 출력
C26	0~250.0%	
C27	-3.0~10.0%	

C25 에 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

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

6.8 모터 정수 설정 모드 (H 그룹)

6.8.1 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 SLV(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.

6.8.2 오토 튜닝기능

■ 기능내용

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

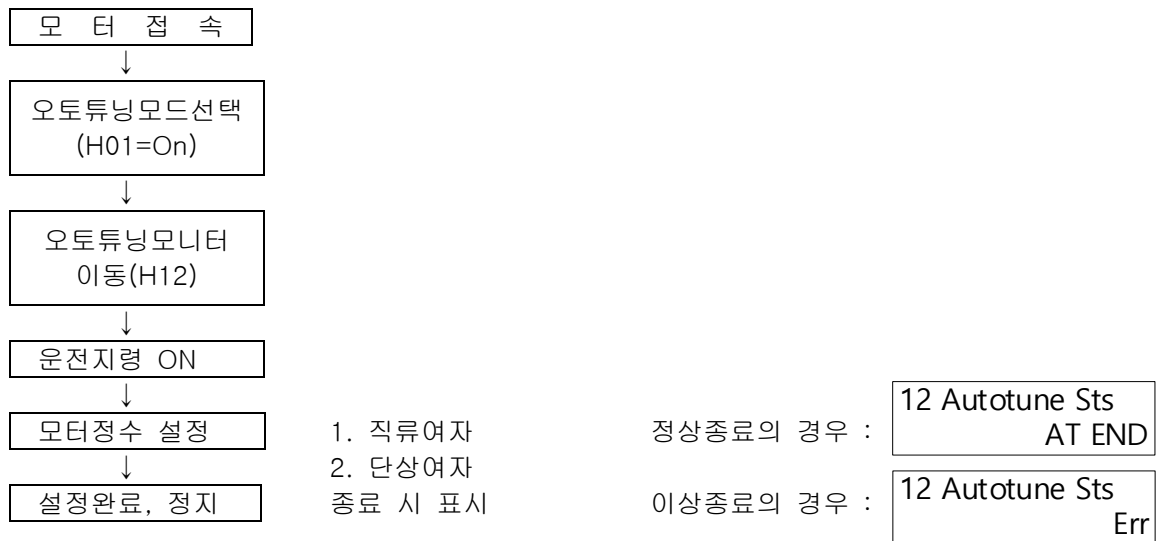
■ 기능 설정

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

- 1) F02, F03 설정 : 과전류 과전압이 발생되지 않는 범위에 설정하여 주십시오.
F02, F03는 동일한 값을 설정하여 주십시오.
- 2) H03 설정 : 모터 용량을 설정합니다
- 3) H04 설정 : 모터 극수를 설정합니다.
- 4) A01 설정 : Keypad에 설정하여 주십시오.
- 5) A03 설정 : 기저 주파수를 설정하여 주십시오.(통상 60Hz)
- 6) F01 설정 : 운전주파수를 설정하여 주십시오.(본체볼륨)
0Hz 이외의 주파수 설정하여 주십시오.
0Hz를 설정하는 경우는 오토튜닝이 동작하지 않습니다.
- 7) A53 설정 : 모터 수전전압을 설정하여 주십시오.
- 8) A33 설정 : 직류제동 설정을 해제(Disable)으로 하여 주십시오.
- 9) H01 설정 : 오토튜닝 모드(ON)로 선택하여 주십시오.
- 10) H12 이동 : 오토튜닝 상태 표시 모니터로 이동하여 주십시오.

상기 사항을 설정 후 표준 오퍼레이터의 RUN KEY를 누르면 실행합니다.

■ 오토 튜닝 기동 방법



주) FM3의 모터정수는 4극 모터를 기준으로 한 표준 데이터 입니다.
 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.

표 6-42 모터 정수 조정 방법

운전상태	현상	조정내용	조항목
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 I ₀ 를 오토튜닝 정수에 대하여 1.2배 한도로 조금씩 크게 하여 주십시오.	H06
회생 (감속하는 방향에 토크 를 출력하고 있는 상태)	저주파(수Hz) 토크 부족	모터정수 R1을 오토튜닝 정수에 대하여 1.2배 한도로 조금씩 크게 하여 주십시오.	H08/H10
		모터정수 I ₀ 를 오토튜닝 정수에 대하여 1.2배 한도로 조금씩 크게 하여 주십시오.	H06
		캐리어주파수 설정치를 내려 주십시오.	b11

- 2) 센서리스 벡터 제어 사용시는 최대 적용 모터의 2배 이하의 모터를 운전하면 양호한 특성을 얻을 수 없을 경우가 있습니다.
- 3) 직류제어 동작을 설정한 상태에서 오토튜닝을 실행하면 정확한 모터 정수가 설정되지 않습니다. 직류 제동을 해제한 후 측정하여 주십시오.
- 4) 오토 튜닝을 실행할 경우는 모터 회전이 정지되어 있는지를 확인한 후 실행하여 주십시오. 회전중에 실행하면 정확한 모터 정수가 튜닝되지 않습니다.
- 5) 오토튜닝 동작중에 정지지령을 행하면 각 설정치에 오토튜닝용 설정내용이 남아 있는 경우가 있습니다. 이 경우는 다시 각 설정치를 설정하여 주십시오.

6.8.3 영구자석 동기전동기 제어 기능

■ 기능 내용

영구자석 동기전동기를 구동하는 경우는 아래의 주의사항이 있으므로 본 항을 잘 읽으시고 사용해 주십시오.

본 항에 기재되지 않은 사항은 유도전동기 구동과 동일합니다.

항목	사양
상용구동	영구자석형 동기모터는 상용전력에 의한 구동은 할 수 없습니다. 반드시 인버터를 사용할 필요가 있습니다. 고장의 염려가 있습니다.
배선	인버터출력의 UVW 와 모터의 UVW 는 반드시 일치시켜주십시오.
제어방식	A31 = PMSM (VF_영구자석 동기전동기 제어) 시동시에 H05(모터정격전류)의 상당의 전류를 흘려서 자극위치를 동기시키고 그 후 설정주파수까지 가속합니다. 자극위치를 검출하는 기능은 없습니다. 공회전중인 동기모터를 재시동하는 기능은 없습니다. 자극위치에 따라서는 시동시 약간 역회전 할 수가 있습니다.
속도제어범위	A03(기저주파수)의 20% ~ 100% 가 속도제어범위가 됩니다. A03 의 20%이상의 주파수를 설정해 주십시오.
시동토크	A03(모터 정격 주파수)의 b46(기동 시 직류 여자 제동 량) 설정치(%)
모터정수	아래의 모터정수를 사용하므로 모터메이커에 확인 후 , 반드시 바른 값을 설정해 주십시오. A03: 기저 주파수 [Hz] A53: 모터 수전전압 [V] H04: 모터 극수 [P] H05: 모터 정격전류 [A] H09: 모터정수 과도인덕턴스 [mH] 모터정수가 바르지 않은 경우, 정상적으로 운전 불가합니다. 고장의 염려가 있습니다.
제 2 모터	제 2 모터에서 동기모터를 구동할 수는 없습니다.
V/f 패턴	직선 V/f 패턴으로만 동작합니다.
자동에너지제이빙	영구자석 동기전동기 제어에서는 고효율제어를 상시동작시킵니다.
오토 튜닝	영구자석 동기전동기에서는 사용할 수 없습니다.
순시정전재시동	영구자석 동기전동기에서는 사용할 수 없습니다.

항목	사양
조깅 운전	영구자석 동기전동기에서는 사용할 수 없습니다.
직류제동	영구자석 동기전동기에서는 사용할 수 없습니다.
기타	반드시 모터메이커와 사전 검토 후, 운전해 주십시오. 고장의 염려가 있습니다.

■ 설정이 필요한 코드

A03 (기저주파수설정)
 A04 (최고주파수설정)
 A31 (제어방식 설정)
 A53 (모터 수정전압 설정)
 b46 (기동 시 직류 여자 제동 량)
 H04 (모터극수 선택)
 H05 (모터정격정류)
 H09 (모터정수 과도인덕턴스)
 H13 (제어 전환 시작 레벨)
 H14 (제어 전환 완료 레벨)
 H15 (d 축 전류 제어기 P 게인)
 H16 (d 축 전류 제어기 I 게인)
 H17 (q 축 안정화 제어기 게인)
 H18 (d 축 안정화 제어기 게인)
 H19 (고효율 제어기 P 게인)
 H20 (고효율 제어기 I 게인)

■ 주의 사항

영구자석 동기전동기를 운전하는 경우 반드시 판매처와 사전 검토 후, 운전해 주십시오.

6.8.4 출력 주파수 홀딩 기능

■ 홀딩 주파수 (H21)

사용자는 H21 코드를 이용하여, 기동시 홀딩 주파수를 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.00 ~ 최고주파수(A04)[Hz] 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 0.01Hz 입니다. 초기값은 60.00Hz 입니다.

■ 홀딩 시간 (H22)

사용자는 H22 코드를 이용하여, 기동시 홀딩 시간을 설정할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0.0 ~ 600.0 [초] 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 0.1 초 입니다. 초기값은 0.0 초 입니다.
- 0.0 초 로 설정할 경우, 출력 주파수 홀딩 기능이 비활성화 됩니다.

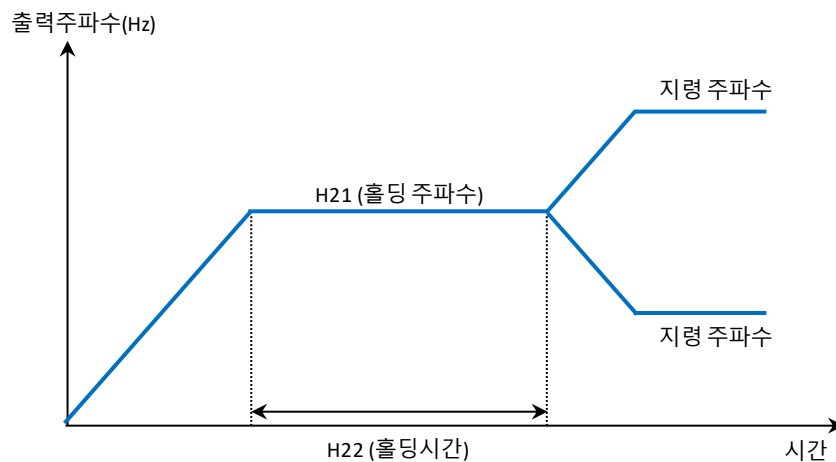


그림 6-84 출력 주파수 홀딩 기능

6.8.5 센서드 벡터 제어

■ 벡터 제어 속도제어기 Kp (H23)

사용자는 H22 코드를 이용하여, 벡터 제어 속도 제어기 P 게인을 설정 할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0 ~ 1000 입니다.
- 설정 단위는 설정 단위 1 입니다. 초기값은 100 입니다.
- 너무 높게 설정 시 발산할 수 있으니 주의하여야 합니다.
- 엔코더 옵션을 필수로 장착하여야 합니다. 엔보터 옵션에 첨부된 매뉴얼을 참고하여 정확한 설치 후 사용하시기 바랍니다.

■ 벡터 제어 속도제어기 Ki (H24)

사용자는 H23 코드를 이용하여, 벡터 제어 속도 제어기 I 게인을 설정 할 수 있습니다.

- 설정 가능 범위는 0 ~ 1000 입니다.
- 설정 단위는 1 입니다. 초기값은 100 입니다.
- 너무 높게 설정 시 발산할 수 있으니 주의하여야 합니다.
- 엔코더 옵션을 필수로 장착하여야 합니다. 엔보터 옵션에 첨부된 매뉴얼을 참고하여 정확한 설치 후 사용하시기 바랍니다.

■ 정방향 역행 토크 리미트 (H25)

사용자는 H25 코드를 이용하여, 정방향 역행 토크 리미트를 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.0 ~ 200.0 %
- 초기 값: 150.0 %

■ 정방향 회생 토크 리미트 (H26)

사용자는 H26 코드를 이용하여, 정방향 회생 토크 리미트를 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.0 ~ 200.0 %
- 초기 값: 150.0 %

■ 역방향 역행 토크 리미트 (H27)

사용자는 H27 코드를 이용하여, 역방향 역행 토크 리미트를 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.0 ~ 200.0 %
- 초기 값: 150.0 %

■ 역방향 회생 토크 리미트 (H28)

사용자는 H28 코드를 이용하여, 역방향 회생 토크 리미트를 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.0 ~ 200.0 %
- 초기 값: 150.0 %

■ 영속운전 역행 토크 리미트 (H29)

사용자는 H29 코드를 이용하여, 영속운전 역행 토크 리미트를 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.0 ~ 200.0 %
- 초기 값: 150.0 %

■ 영속운전 회생 토크 리미트 (H30)

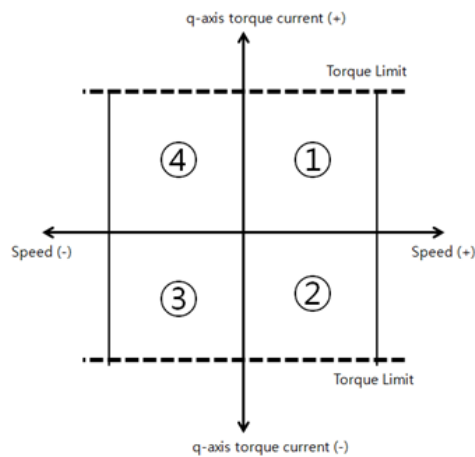
사용자는 H30 코드를 이용하여, 영속운전 회생 토크 리미트를 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.0 ~ 200.0 %
- 초기 값: 150.0 %

■ 토크 리미트

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

- 정방향 역행 토크리미트 (실제값) : $\sqrt{2} * \text{모터정격전류}(99.04) * "98.16"\%$
- 정방향 회생 토크리미트 (실제값) : $\sqrt{2} * \text{모터정격전류}(99.04) * "98.17"\%$
- 역방향 역행 토크리미트 (실제값) : $\sqrt{2} * \text{모터정격전류}(99.04) * "98.18"\%$
- 역방향 회생 토크리미트 (실제값) : $\sqrt{2} * \text{모터정격전류}(99.04) * "98.19"\%$
- 영속운전 역행 토크리미트 (실제값) : $\sqrt{2} * \text{모터정격전류}(99.04) * "98.20"\%$
- 영속운전 회생 토크리미트 (실제값) : $\sqrt{2} * \text{모터정격전류}(99.04) * "98.21"\%$



■ 토크 리미트 설정 방법 (H31)

사용자는 H31 코드를 이용하여, 토크 리미트를 설정 할 수 있습니다.

- Terminal O : AI1 (O) <0V ~ 10V> 입력으로 설정
 - 0V : 0.0% ~ 10V : 200.0%
 - H25 ~ H30 토크리미트값이 동시에 변경됨
- Terminal OI : AI2 (OI) <4mA ~ 20mA> 입력으로 설정
 - 4mA : 0.0% ~ 20mA : 200.0%
 - H25 ~ H30 토크리미트값이 동시에 변경됨
- Keypad : 표준 오퍼레이터로 설정
- Comm RJ45 : 리모트 오퍼레이터로 설정(통신)
- Option : 필드퍼스 오퍼레이터로 설정(통신)
- UP/DOWN Oper : 업/다운 기능으로 설정(인텔리전트 단자 기능)
- 초기 값 : Keypad(표준 오퍼레이터를 설정)

■ 속도 제어기 출력 필터 시정수 (H32)

사용자는 H32 코드를 이용하여, 속도 제어기 출력 필터 시정수를 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0 ~ 100 msec
- 초기 값: 0 msec

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.

■ 속도/토크제어 모드 설정 (H38)

사용자는 H38 코드를 이용하여, 속도/토크제어 모드를 설정 할 수 있습니다.

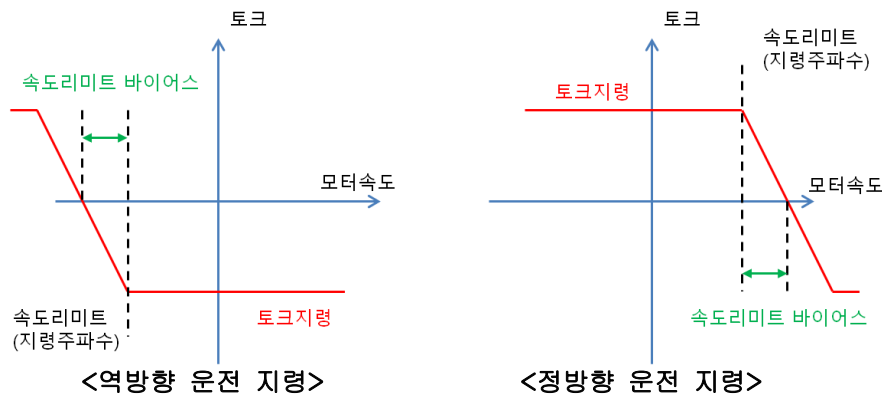
- 0: 속도제어모드 설정
- 1: 토크제어모드 설정
- 초기 값: 0

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 H25 ~ H30의 토크리미트로 설정가능하며 토크만을 제어합니다. 이때 토크를 일정하게 제어하면 모터는 인가된 토크 방향으로 계속 가속할 수 있습니다. 이를 방지하고자 지령속도가 속도 리미트 역할을 하며 속도 리미트 이상으로 가속하지 않도록 토크를 감소시킵니다. H43(속도리미트 바이어스)은 속도리미트 부근에서 토크의 감소기울기를 갖도록 하여 토크 충격이 완화된됩니다.

● 토크제어모드 동작

H38 코드를 이용하여 토크제어모드로 설정한 경우 토크리미트가 토크 지령으로, 속도 지령이 속도리미트로 설정 됩니다. H43코드로 설정한 속도리미트 바이어스는 속도 리미트 부근에서 토크지령을 감소시켜 모터의 무한 가속을 방지합니다. 속도리미트 바이어스가 작은 경우 급변 토크로 인한 시스템 고장이 발생할 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.



■ 토크모드 속도리미트 바이어스 (H43)

사용자는 H43 코드를 이용하여, 토크모드 속도리미트 바이어스를 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.01 ~ 10.00 Hz
- 초기 값: 1.00 Hz

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

■ 엔코더 PPR (H44)

사용자는 H44 코드를 이용하여, 엔코더 PPR을 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0 ~ 9999
- 초기 값: 1024

■ 엔코더 방향 선택 (H45)

사용자는 H45 코드를 이용하여, 엔코더 방향선택을 설정 할 수 있습니다.

- FWD(CCW) : 반시계 방향 (정방향)
- REV(CW) : 시계 방향 (역방향)
- 초기 값: FWD(CCW)

■ 엔코더 필터 시정수 설정(H46)

사용자는 H46 코드를 이용하여, 엔코더 필터 시정수를 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0 ~ 10000 msec
- 초기 값: 0 msec

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.

■ 속도 편차 트립 검출 주파수 (H47)

사용자는 H47 코드를 이용하여, 속도 편차 트립 검출 주파수를 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.00 ~ 10.00 Hz
- 초기 값: 3.00 Hz

■ 속도 편차 트립 검출 시간 (H48)

사용자는 H48 코드를 이용하여, 속도 편차 트립 검출 시간을 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.0 ~ 10.0 sec
- 초기 값: 3.00 Hz

벡터제어 운전시 속도 지령과 엔코더로 측정한 실제 모터의 속도 차가 H47코드에 설정한 값보다 큰상태로 H48코드에 설정한 시간동안 유지하면 인버터는 정지하고 에러를 표시합니다.

■ 과속도 트립 검출 레벨 (H49)

사용자는 H49 코드를 이용하여, 과속도 트립 검출 레벨을 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 100.0 ~ 120.0 %
- 초기 값: 110.0 %

■ 과속도 트립 검출 시간 (H50)

사용자는 H50 코드를 이용하여, 과속도 트립 검출 시간을 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.0 ~ 3.0 sec
- 초기 값: 0.0 sec

벡터제어 운전시 엔코더로 측정한 실제 모터의 속도가 [속도지령 * “H49”] 이상인 상태로 “H50” 설정 시간 만큼 유지하면 인버터는 정지하고 에러를 표시합니다.

■ 토크 모드 토크 상승 시간 (H51)

사용자는 H51 코드를 이용하여, 토크 모드 토크 상승 시간을 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.0s ~ 3000.0s
- 초기 값: 0.0s

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

■ 토크 모드 토크 하강 시간 (H52)

사용자는 H52 코드를 이용하여, 토크 모드 토크 하강 시간을 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.0s ~ 3000.0s
- 초기 값: 0.0s

토크제어 모드 설정에서 정지지령이 인가되었을 때 토크를 램프로 감소시켜 토크 충격을 완화 합니다.

■ 엔코더 펄스 이상 검출 방법 설정 (H53)

사용자는 H53 코드를 이용하여, 엔코더 펄스 이상 검출 방법 설정을 설정 할 수 있습니다.

- Dis : 엔코더 에러 검출 안함
- All Detect : 엔코더 에러 모두 검출
- AandB Err : A 펄스, B 펄스 모두 입력안되는 경우 엔코더 에러 발생
- AorB Err : A 펄스 또는 B 펄스중 하나만 입력 안되는 경우 엔코더 에러 발생
- 초기 값 : Dis

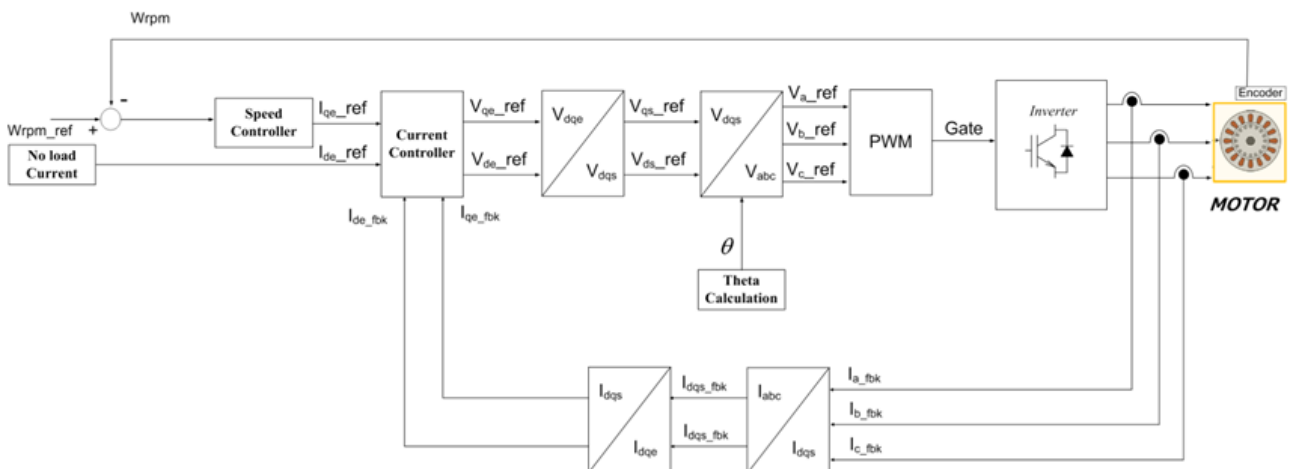
■ 엔코더 펄스 이상 검출 시간 (H54)

사용자는 H54 코드를 이용하여, 엔코더 펄스 이상 검출 시간을 설정 할 수 있습니다.

- 설정범위: 0.0 ~ 60.0 sec
- 초기 값: 3.0 sec

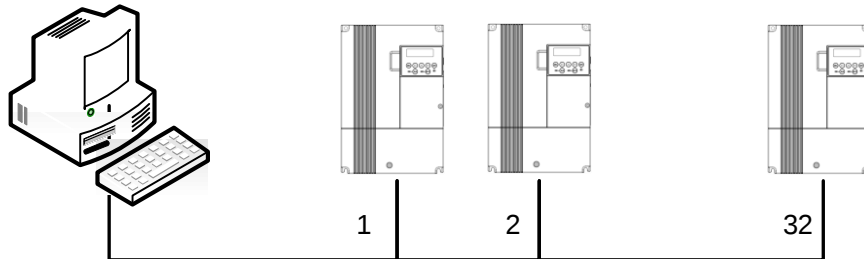
■ Vector 제어

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



7. 통신 기능

FM3 인버터는 최대 2개의 RS485 통신을 지원하기 위한 회로를 내장할 수 있습니다. 기본적으로 RJ-45 Modular 콘넥터를 이용한 통신이 가능하며, 제2 통신으로 단자대(RXP,RXN)를 제공하고 있습니다. 통신을 이용하여 주제어장치(외부제어기기 : Master)에서 1대에서 32대(주1)의 인버터(Slave)를 제어할 수 있습니다.



RS 485 Serial Network

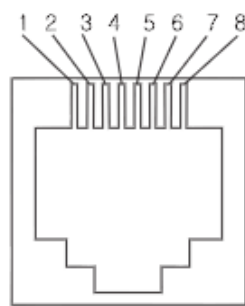
그림 7-1 RS485 시리얼 통신 네트워크

■ RS485 통신 사양

항목	내용	비고
인터페이스	RS485	
전송방식	반2중 통신방식	
전송속도	9600 (RJ-45 제1통신) 2400~38400 (단자대 제2통신)	고정 가변 설정 가능(b31)
전송코드	Binary코드	
데이터비트	8	고정
패리티	제1통신-RJ45(b48), 제2통신-단자대 설정(b47)	0-None, 1-Odd, 2-Even
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	5V
2	
3	송수신 + 측
4	
5	
6	송수신 - 측
7	24V
8	5V 24V GND

■ 단자대 사양 (제2통신)

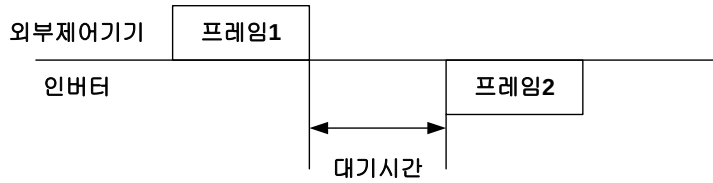
단자대	내 용
RXP	RS485 통신 (+)측
RXN	RS485 통신 (-)측

■ RS485 통신 관련 코드

기능 코드	설정범위	초기치	설정
b17	1 ~ 32	1	인버터의 국번을 설정
b31	2400 [bps] 4800 [bps] 9600 [bps] 19200 [bps] 38400 [bps]	9600	제2통신 채널(단자대) 485 통신 속도 설정
b47,b48	None - 패리티 없음 Odd - odd 설정(홀수) Even - even 설정(짝수)	None	b47(제2통신-단자대), b48(제1통신-RJ45)
A01	Terminal - 제어회로 단자에서 입력 Keypad - 표준 오퍼레이터 Comm RJ45 - 리모트 오퍼레이터(제1통신-RJ45) Comm RXP/RXN - 리모트 오퍼레이터(제2통신-단자대) OPTION - 옵션 입력 선택 KpdVol + Rem - 본체 볼륨과 리모트 동시 접속 키패드 볼륨(LED 키패드 사용시 가능)	Keypad	2(제1통신) 또는 3(제2통신)
A02	Keypad - 키패드 Terminal - 제어회로 단자에서 입력 Comm RJ45 - 리모트 오퍼레이터(제1통신-RJ45) Comm RXP/RXN - 리모트오퍼레이터(제2통신-단자대) Option - 옵션 입력 선택	Terminal	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 1~10개의 파라미터 값을 요구합니다.

● 외부기기 송신프레임

국번	지령	파라미터	파라미터 수	CRC Hi	CRC Lo
----	----	------	--------	--------	--------

항 목	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 파라미터로 부터 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
----	----	--------	-------	-----	------	--------	--------

항 목	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
----	----	------	-----	--------	--------

항 목	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
----	----	------	-----	--------	--------

항 목	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	설정하고자하는 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
모니터	0x01	
T	0x01	
F	0x02	
A	0x03	
B	0x04	
C	0x05	
H	0x06	

단, 트립정보 파라미터 (T01~T05)의 경우는 트립시의 출력 주파수, 출력 전류, DC링크 전압 등을 포함하고 있으므로 파라미터 개수를 13개로 하여 읽어야 합니다. 트립정보 이후의 파라미터는 파라미터 번호가 13개씩 증가하며, 파라미터값은 다음 표와 같습니다.

	트립정보 (T01)	이전1트립 (T02)	이전2트립 (T03)	이전3트립 (T04)	트립횟수 (T05)
1 st byte	0x01	0x01	0x01	0x01	0x01
2 nd byte	0x0D	0x1A	0x27	0x34	0x41

※ 트립정보내역

트립데이터	트립내용	트립데이터	트립내용
1	과전류 트립	20	HW 전원 트립1
2	과전압 트립	21	HW 전원 트립2
3	부족전압 트립	22	외부 트립2
4	Arm Short 트립	23	외부 트립3
5	Reserved	24	외부 트립4
6	인버터 과열 트립	25	외부 트립5
7	전자써멀 트립	26	외부 트립6
8	외부 트립	27	냉각팬 트립
9	EEPROM이상	28	옵션 트립(Profibus)
10	통신이상	29	옵션 트립(DviceNet)
11	USP 트립	30	시스템 과부하 트립
12	지락 검출 트립 (30kW이상만 검출)	31	시스템 저부하 트립
13	Reserved	32	키패드 통신 트립
14	IOLT	33	옵션 트립(CCLink)
15	입력 결상	34	엔코더 속도 편차 트립
16	CPU 이상	35	엔코더 과속도 트립
17	안전 기능 동작	36	엔코더 펄스 이상1 트립
18	제동저항기 과부하 트립	37	엔코더 펄스 이상2 트립
19	과전압 억제 트립		

※ 모드 버스 예외 코드 (Exception Code)

Code	
0x01	ILLEGAL_FUNCTION
0x02	ILLEGAL_DATA_ADRESS
0x03	ILLEGAL_DATA_VALUE
0x04	SLAVE_DEVICE_FAILURE

※ 모드 버스 예외 코드 응답 (Response)

Response	
국번	
Function	Function 값은 Query Function 값의 최상위 비트를 설정(Set)한 값 입니다.
Exception Code	
CRC Lo	
CRC Hi	

(주2) 데이터값의 설정

데이터값은 매뉴얼에 표시된 값에서 소수점이 제외된 상태로 전송합니다.
(상세한 MODBUS MAP에 대해서는 효성중공업(주)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), 역방향운전(0x0002), 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 되어지지 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 완료 될 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

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
01	출력주파수 모니터	0101	257	R	0	0	40000	0.01	Hz
02	출력전류 모니터	0102	258	R	0	0	60000	0.1	A
03	출력전압 모니터	0103	259	R	0	0	2000	1	V
04	운전방향 모니터	0104	260	R	0	0	1		
05	PID 피드백 모니터	0105	261	R	0	0	10000		
06	터미널 입력상태 모니터	0106	262	R	0	0	255		
07	터미널 출력상태 모니터	0107	263	R	0	0	7		
08	RPM 모니터	0108	264	R	0	0	60000		
09	소비전력 모니터	0109	265	R	0	0	10000		W
10	운전시간 누적 모니터(일)	010A	266	R	0	0	65535		Day
11	운전시간 누적 모니터(분)	010B	267	R	0	0	65535		min
12	DC 링크 전압	010C	268	R	0	0	2000	1	V
13	인버터 SW 버전	0142	322	R	0	0	65535	0.001	
14	Fan 구동 시간 (일)	0143	323	R	0	0	65535		day
15	Fan 구동 시간 (분)	0144	324	R	0	0	65535		min
16	인버터 내부온도	0145	325	R-s	0	-400	1600	0.1	℃
17	엔코더 속도	0146	326	R	0	0	6000		RPM
T01	트립 모니터(최신 트립)	010D	269	R	0	0	40000		
	트립 주파수	010E	270	R	0	0	40000	0.01	Hz
	트립 출력전류	010F	271	R	0	0	60000	0.1	A
	트립 DC 링크 전압	0110	272	R	0	0	2000	1	V
	트립 출력 전압	0111	273	R	0	0	2000		
	트립 출력 토크	0112	274	R	0	0	40000		
	트립 지령 주파수	0113	275	R	0	0	40000	0.01	Hz
	트립 운전 방향	0114	276	R	0	0	40000		
	트립 운전 상태	0115	277	R	0	0	40000		
	트립 모듈 온도	0116	278	R	0	0	40000		
	트립 인텔리전트 단자 입출력 상태	0117	279	R	0	0	40000		
	트립 통신 입출력 상태	0118	280	R	0	0	40000		
	트립 운전 시간	0119	281	R	0	0	40000		
T02	트립내역 1회 모니터	011A	282	R	0	0	40000		
	트립내역 1회 주파수	011B	283	R	0	0	40000	0.01	Hz
	트립내역 1회 출력전류	011C	284	R	0	0	60000	0.1	A
	트립내역 1회 DC 링크 전압	011D	285	R	0	0	2000	1	V
	트립내역 1회 출력 전압	011E	286	R	0	0	2000		
	트립내역 1회 출력 토크	011F	287	R	0	0	40000		
	트립내역 1회 지령 주파수	0120	288	R	0	0	40000	0.01	Hz
	트립내역 1회 운전 방향	0121	289	R	0	0	40000		
	트립내역 1회 운전 상태	0122	290	R	0	0	40000		
	트립내역 1회 모듈 온도	0123	291	R	0	0	40000		

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
T02	트립내역 1회 인텔리전트 단자 입출력 상태	0124	292	R	0	0	40000		
	트립내역 1회 통신 입출력 상태	0125	293	R	0	0	40000		
	트립내역 1회 운전 시간	0126	294	R	0	0	40000		
T03	트립내역 2회 모니터	0127	295	R	0	0	40000		
	트립내역 2회 주파수	0128	296	R	0	0	40000	0.01	Hz
	트립내역 2회 출력전류	0129	297	R	0	0	60000	0.1	A
	트립내역 2회 DC 링크 전압	012A	298	R	0	0	2000	1	V
	트립내역 2회 출력 전압	012B	299	R	0	0	2000		
	트립내역 2회 출력 토크	012C	300	R	0	0	40000		
	트립내역 2회 지령 주파수	012D	301	R	0	0	40000	0.01	Hz
	트립내역 2회 운전 방향	012E	302	R	0	0	40000		
	트립내역 2회 운전 상태	012F	303	R	0	0	40000		
	트립내역 2회 모듈 온도	0130	304	R	0	0	40000		
	트립내역 2회 인텔리전트 단자 입출력 상태	0131	305	R	0	0	40000		
	트립내역 2회 통신 입출력 상태	0132	306	R	0	0	40000		
	트립내역 2회 운전 시간	0133	307	R	0	0	40000		
T04	트립내역 3회 모니터	0134	308	R	0	0	40000		
	트립내역 3회 주파수	0135	309	R	0	0	40000	0.01	Hz
	트립내역 3회 출력전류	0136	310	R	0	0	60000	0.1	Arms
	트립내역 3회 DC 링크 전압	0137	311	R	0	0	2000		
	트립내역 3회 출력 전압	0138	312	R	0	0	2000		
	트립내역 3회 출력 토크	0139	313	R	0	0	40000		
	트립내역 3회 지령 주파수	013A	314	R	0	0	40000	0.01	Hz
	트립내역 3회 운전 방향	013B	315	R	0	0	40000		
	트립내역 3회 운전 상태	013C	316	R	0	0	40000		
	트립내역 3회 모듈 온도	013D	317	R	0	0	40000		
	트립내역 3회 인텔리전트 단자 입출력 상태	013E	318	R	0	0	40000		
	트립내역 3회 통신 입출력 상태	013F	319	R	0	0	40000		
	트립내역 3회 운전 시간	0140	320	R	0	0	40000		
T05	트립 횟수 누적	0141	321	R	0	0	40000		
T06	트립 내역 초기화	0142	322	R/W	0	0	1		
F01	출력주파수 설정	0201	513	R/W	6000	0	A04	0.01	Hz
F02	가속시간 1설정	0202	514	R/W	50	0	60000	0.1	sec
F03	감속시간 1설정	0203	515	R/W	100	0	60000	0.1	sec
F04	운전방향 설정	0204	516	R/W	0	0	1		
F05	정/역방향 운전 동작 설정	0205	517	R/W	0	0	2		
F06	사용자 파라미터 표시 설정	0206	518	R	0	0	65535	0.1	

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
A01	주파수 지령 방법 (다단속 0속 지령 방법)	0301	769	R/W	1	0	5		
A02	운전지령 방법	0302	770	R/W	1	0	4		
A03	기저주파수설정	0303	771	R/W	6000	0	A04	0.01	Hz
A04	최고주파수설정	0304	772	R/W	6000	A03	40000	0.01	Hz
A05	외부주파수스타트 설정 (O, Oi)	0305	773	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A06	외부주파수엔드 설정 (O, Oi)	0306	774	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A07	외부주파수스타트 비율 설정 (O, Oi)	0307	775	R/W	0	0	1000	0.1	%
A08	외부주파수엔드 비율 설정 (O, Oi)	0308	776	R/W	1000	0	1000	0.1	%
A09	외부주파수스타트 절환 선택	0309	777	R/W	0	0	1		
A10	외부주파수샘플링 설정	030A	778	R/W	10	1	5000	0.1	ms
A11	다단1속 주파수 설정	030B	779	R/W	500	0	A04	0.01	Hz
A12	다단2속 주파수 설정	030C	780	R/W	1000	0	A04	0.01	Hz
A13	다단3속 주파수 설정	030D	781	R/W	1500	0	A04	0.01	Hz
A14	다단4속 주파수 설정	030E	782	R/W	2000	0	A04	0.01	Hz
A15	다단5속 주파수 설정	030F	783	R/W	3000	0	A04	0.01	Hz
A16	다단6속 주파수 설정	0310	784	R/W	4000	0	A04	0.01	Hz
A17	다단7속 주파수 설정	0311	785	R/W	5000	0	A04	0.01	Hz
A18	다단8속 주파수 설정	0312	786	R/W	6000	0	A04	0.01	Hz
A19	다단9속 주파수 설정	0313	787	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A20	다단10속 주파수 설정	0314	788	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A21	다단11속 주파수 설정	0315	789	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A22	다단12속 주파수 설정	0316	790	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A23	다단13속 주파수 설정	0317	791	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A24	다단14속 주파수 설정	0318	792	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A25	다단15속 주파수 설정	0319	793	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A26	조깅주파수 설정	031A	794	R/W	50	50	1000	0.01	Hz
A27	조깅 정지 동작선택	031B	795	R/W	0	0	2		
A28	토크부스트 모드 선택	031C	796	R/W	0	0	1		
A29	수동 토크부스트 설정 (정방향)	031D	797	R/W	10	0	500	0.1	%

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
A30	수동 토크부스트 주파수 설정(정방향)	031E	798	R/W	1000	0	1000	0.1	%
A31	제어방식 설정	031F	799	R/W	0	0	5		
A32	출력전압 게인 설정	0320	800	R/W	1000	200	1100	0.1	%
A33	직류 제동 기능 선택	0321	801	R/W	0	0	1		
A34	정지 시 직류 제동 주파수 설정	0322	802	R/W	50	50	1000	0.01	Hz
A35	정지 시 직류 제동 출력 지연 시간 설정	0323	803	R/W	0	0	50	0.1	sec
A36	정지 시 직류 제동 세기 설정	0324	804	R/W	500	0	1000	0.1	%
A37	정지 시 직류 제동 시간 설정	0325	805	R/W	0	0	100	0.1	sec
A38	주파수 상한리미트 설정	0326	806	R/W	0	A39	A04	0.01	Hz
A39	주파수 하한리미트 설정	0327	807	R/W	0	0	A38	0.01	Hz
A40	점프주파수설정	0328	808	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A41	점프주파수폭 설정	0329	809	R/W	0	0	1000	0.01	Hz
A42	점프주파수설정	032A	810	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A43	점프주파수폭 설정	032B	811	R/W	0	0	1000	0.01	Hz
A44	점프주파수설정	032C	812	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A45	점프주파수폭 설정	032D	813	R/W	0	0	1000	0.01	Hz
A46	수동 토크부스트 설정(역방향)	032E	814	R/W	10	0	500	0.1	%
A47	수동 토크부스트 주파수 설정(역방향)	032F	815	R/W	1000	0	1000	0.1	%
A48	오토 토크 부스트 게인	0330	816	R/W	100	0	250		
A49	오토토크부스트 필터 시정수	0331	817	R/W	800	1	9999		
A52	AVR 기능 선택	0334	820	R/W	2	0	2		
A53	모터 수전전압 설정	0335	821	R/W	380	80	500		
A54	가속시간2 설정	0336	822	R/W	50	0	60000	0.1	sec
A55	감속시간2 설정	0337	823	R/W	100	0	60000	0.1	sec
A56	2단 가감속 절환 방법 선택	0338	824	R/W	0	0	1		
A57	가속시 제2 가속 시간 절환 주파수설정	0339	825	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A58	감속시 제2 가속 시간 절환 주파수설정	033A	826	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A59	가속시 패턴설정	033B	827	R/W	0	0	2		
A60	감속시 패턴설정	033C	828	R/W	0	0	2		

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
A61	전압 입력(O) offset 설정	033D	829	R/W-s	0	-1000	1000	0.1	%
A62	전압 입력(O) gain 설정	033E	830	R/W-s	1000	-2000	2000	0.1	%
A63	전류 입력(OI) offset 설정	033F	831	R/W-s	0	-1000	1000	0.1	%
A64	전류 입력(OI) gain 설정	0340	832	R/W-s	1000	-2000	2000	0.1	%
A65	FAN 동작 모드	0341	833	R/W	0	0	2		
A66	가속 시 S 커브 시작 비율	0342	834	R/W	500	0	1000	0.1	%
A67	가속 시 S 커브 종료 비율	0343	835	R/W	500	0	1000	0.1	%
A68	감속 시 S 커브 시작 비율	0344	836	R/W	500	0	1000	0.1	%
A69	감속 시 S 커브 종료 비율	0345	837	R/W	500	0	1000	0.1	%
A70	PID기능 선택	0346	838	R/W	0	0	4		
A71	PID 목표치	0347	839	R/W	0	0	10000	0.01	%
A72	PID 목표치 입력 방법 설정	0348	840	R/W	1	0	5		
A73	Feed-Back 입력방법 설정	0349	841	R/W	0	0	1		
A74	P(비례)게인 설정	034A	842	R/W	1000	1	10000	0.1	%
A75	I(적분)시간 설정	034B	843	R/W	10	0	36000	0.1	%
A76	D(미분)시간 설정	034C	844	R/W	0	0	1000	0.01	%
A77	PID 에러 제한	034D	845	R/W	1000	0	1000	0.1	%
A78	PID 출력 제한 상한치	034E	846	R/W	1000	A79	1000	0.1	%
A79	PID 출력 제한 하한치	034F	847	R/W-s	0	-1000	A78	0.1	%
A80	PID 출력 반전	0350	848	R/W	0	0	1		
A81	PID스케일비율 설정	0351	849	R/W	1000	1	10000	0.1	%
A82	Pre PID 주파수	0352	850	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A83	Sleep 주파수	0353	851	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A84	Sleep/Wake up 지연 시간	0354	852	R/W	0	0	300	0.1	sec
A85	Wake up 주파수	0355	853	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
A86	사용자 V/F 설정 주파수 1	0356	854	R/W	1500	0	A88	0.01	Hz
A87	사용자 V/F 설정 전압 1	0357	855	R/W	250	0	A89	0.1	%
A88	사용자 V/F 설정 주파수 2	0358	856	R/W	3000	A86	A90	0.01	Hz
A89	사용자 V/F 설정 전압 2	0359	857	R/W	500	A87	A91	0.1	%
A90	사용자 V/F 설정 주파수 3	035A	858	R/W	4500	A88	A92	0.01	Hz
A91	사용자 V/F 설정 전압 3	035B	859	R/W	750	A89	A93	0.1	%
A92	사용자 V/F 설정 주파수 4	035C	860	R/W	6000	A90	A04	0.01	Hz
A93	사용자 V/F 설정 전압 4	035D	861	R/W	1000	A91	1000	0.1	%
A94	FAN 고장 검출	035E	862	R/W	1	0	2		
A95	정지시 직류 제동 후 감속 시간	035F	863	R/W	0	0	1	0.1	sec

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
b01	순간 재시동 선택	0401	1025	R/W	0	0	3		
b02	허용순정시간설정	0402	1026	R/W	10	3	100	0.1	sec
b03	순정 후 재투입 대기 시간 설정	0403	1027	R/W	10	3	100	0.1	sec
b04	전자 써멀 레벨설정	0404	1028	R/W	1000	200	1200	0.1	%
b05	전자 써멀 특성선택	0405	1029	R/W	1	0	1		
b06	과부하 제한 모드 선택	0406	1030	R/W	1	0	3		
b07	과부하 제한레벨 설정(정속)	0407	1031	R/W	1800	200	2000	0.1	%
b08	과부하 제한정수 설정	0408	1032	R/W	100	1	100	0.1	sec
b09	소프트록 선택	0409	1033	R/W	0	0	4		
b10	시동주파수조정	040A	1034	R/W	50	10	A04	0.01	Hz
b11	캐리어주파수 설정	040B	1035	R/W	500	75	1600		
b12	초기화 모드 설정	040C	1036	R/W	0	0	0		
b13	초기치 설정	040D	1037	R/W	0	0	2		
b14	RPM 변환 계수 설정	040E	1038	R/W	100	1	9999	0.01	%
b15	터미널 운전시STOP키 유효 선택	040F	1039	R/W	0	0	1		
b16	스톱동작설정	0410	1040	R/W	0	0	1		
b17	통신국번	0411	1041	R/W	1	1	32		
b18	지락 검출 설정	0412	1042	R/W	0	0	1000	0.1	%
b19	속도 써치 시 지연시간	0413	1043	R/W	20	1	300	0.1	sec
b20	속도 써치 시 전압 증가시간	0414	1044	R/W	10	1	100	0.1	sec
b21	속도 써치 시 전류 제한 레벨	0415	1045	R/W	1000	500	1800		
b22	비상정지 감속시간 설정	0416	1046	R/W	0	0	6000	0.1	sec
b23	속도 써치 설정	0417	1047	R/W	0	0	1		
b24	트립시 알람 릴레이 동작 모드	0418	1048	R/W	0	0	3		
b25	정지방법 설정	0419	1049	R/W	0	0	1		
b26	P-Type 설정 방법	041A	1050	R/W	0	0	1		
b27	입력 결상 보호기능 설정	041B	1051	R/W	10	0	30		
b28	통신 타임아웃 시간 설정	041C	1052	R/W	0	0	60		
b29	통신 타임아웃 동작 모드	041D	1053	R/W	0	0	2		
b30	디스플레이 코드 설정	041E	1054	R/W	1	1	13		
b31	제2통신 채널(단자대) 485 통신 속도 설정	041F	1055	R/W	3	1	5		
b32	BRD 운전 선택	0420	1056	R/W	1	0	2		
b33	BRD 사용률	0421	1057	R/W	100	0	500	0.1	%

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
b34	전압 억제 동작 중 최대 출력 주파수	0422	1058	R/W	2000	0	30000	0.01	Hz
b35	전압 억제 제어기 P 게인	0423	1059	R/W	1000	0	10000		
b36	전압 억제 제어기 I 게인	0424	1060	R/W	100	0	10000		
b37	전압 억제 제어기 D 게인	0425	1061	R/W	100	0	10000		
b38	Q축 전류 제어기 기준치	0426	1062	R/W-s	0	-1000	1000	0.1	%
b39	필터 제한 폭	0427	1063	R/W	1	0	1000		
b40	회생 시 과전압 억제 동작 선택(정속 중)	0428	1064	R/W	0	0	2		
b41	제한 시간	0429	1065	R/W	5	0	1000	0.1	sec
b42	직류 제동 출력지연 시간 설정	042A	1066	R/W	0	0	600	0.1	sec
b43	기동 시 직류 제동 시간 설정	042B	1067	R/W	0	0	60000	0.1	sec
b44	직류 제동 전류 제어기 P게인	042C	1068	R/W	500	1	10000		
b45	직류 제동 전류 제어기 I게인	042D	1069	R/W	500	0	10000		
b46	기동 시 직류 제동 세기 설정	042E	1070	R/W	500	0	1000	0.1	%
b47	패리티 비트 설정(RXP- RXN 통신)	042F	1071	R/W	0	0	2		
b48	패리티 비트 설정(485 통신)	0430	1072	R/W	0	0	2		
b49	가감속 운전 시 과부하 제한	0431	1073	R/W	1800	200	2000	0.1	%
b50	Droop 제어 시작 주파수	0432	1074	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
b51	Droop 제어 기준 주파수	0433	1075	R/W	6000	1000	A04	0.01	Hz
b52	Droop 제어 게인	0434	1076	R/W	500	0	5000	0.01	%
b53	Droop 시작 토크 지령	0435	1077	R/W	0	0	1000	0.1	%
b54	Droop 가속 시간 설정	0436	1078	R/W	200	10	1000	0.1	sec
b55	Droop 제어 모드 선택	0437	1079	R/W	0	0	1		
b56	시스템 과부하/저부하 운전 검출 동작 선택	0438	1080	R/W	0	0	6		
b57	시스템 과부하 검출 동작 레벨	0439	1081	R/W	1000	200	2000	0.1	%
b58	시스템 저부하 검출 동작 레벨	043A	1082	R/W	1000	200	2000	0.1	%

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
b59	시스템 과부하/저부하 운전 검출 동작 시간	043B	1083	R/W	100	0	600	0.1	sec
b60	시스템 과부하/저부하 운전 검출 동작 여유 주파수 설정	043C	1084	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
b61	기동 시 Dwell 지령 주파수	043D	1085	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
b62	기동 시 Dwell 운전 시간	043E	1086	R/W	0	0	100	0.1	sec
b63	정지 시 Dwell 지령 주파수	043F	1087	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
b64	정지 시 Dwell 운전 시간	0440	1088	R/W	0	0	100	0.1	sec
b65	KEB 운전 선택	0441	1089	R/W	0	0	2		
b66	KEB 게인 설정	0442	1090	R/W	100	1	1000	0.1	%
b67	과전압 제한 운전 선택 (감속 시)	0443	1091	R/W	1	0	1		
b68	기동 시 유지 운전 시간	0444	1092	R/W	0	0	600	0.1	sec
b69	정지 주파수 선택	0445	1093	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
b70	정지 시 유지 운전 시간	0446	1094	R/W	0	0	600	0.1	sec
b71	사용자 표시 파라미터 설정	0447	1095	R/W	1	1	12		
b72	사용자 표시 수식 연산자	0448	1096	R/W	0	0	3		
b73	사용자 표시 설정 변환치	0449	1097	R/W	100	1	60000	0.01	%

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
C01	인텔리전트 입력단자1 설정	0501	1281	R/W	0	0	31		
C02	인텔리전트 입력단자2 설정	0502	1282	R/W	1	0	31		
C03	인텔리전트 입력단자3 설정	0503	1283	R/W	2	0	31		
C04	인텔리전트 입력단자4 설정	0504	1284	R/W	3	0	31		
C05	인텔리전트 입력단자5 설정	0505	1285	R/W	13	0	31		
C06	인텔리전트 입력단자6 설정	0506	1286	R/W	14	0	31		
C07	입력단자1 a/b접점설정(NO,NC)	0507	1287	R/W	0	0	1		
C08	입력단자2 a/b접점설정(NO,NC)	0508	1288	R/W	0	0	1		
C09	입력단자3 a/b접점설정(NO,NC)	0509	1289	R/W	0	0	1		
C10	입력단자4 a/b접점설정(NO,NC)	050A	1290	R/W	0	0	1		
C11	입력단자5 a/b접점설정(NO,NC)	050B	1291	R/W	0	0	1		
C12	입력단자6 a/b접점설정(NO,NC)	050C	1292	R/W	0	0	1		
C13	인텔리전트 릴레이 출력 (30A/30B/30C) 단자 설정	050D	1293	R/W	5	0	12		
C14	오픈 컬렉터 출력 (11-CM2) 단자 설정	050E	1294	R/W	1	0	12		
C15	오픈 컬렉터 출력 (12-CM2) 단자 설정	050F	1295	R/W	0	0	12		
C16	출력단자 11 - CM2 a/b 접점 설정	0510	1296	R/W	0	0	1		
C17	출력단자 12 - CM2 a/b 접점 설정	0511	1297	R/W	0	0	1		
C18	FM 출력 선택	0512	1298	R/W	0	0	6		
C19	FM 출력 GAIN 조정	0513	1299	R/W	1000	0	2500	0.1	%
C20	FM 출력 OFFSET 조정	0514	1300	R/W-s	0	-30	100	0.1	%
C21	과부하 예고 신호 레벨 설정	0515	1301	R/W	1000	100	2000	0.1	%
C22	가속 시 도달신호 주파수 설정	0516	1302	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
C23	감속 시 도달신호 주파수 설정	0517	1303	R/W	0	0	A04	0.01	Hz
C24	PID Deviation 레벨 설정	0518	1304	R/W	100	0	1000	0.1	%
C25	AMI 출력 선택	0519	1305	R/W	1	0	6		
C26	AMI 출력 GAIN 조정	051A	1306	R/W	1000	0	2500	0.1	%
C27	AMI 출력 OFFSET 조정	051B	1307	R/W-s	0	-999	1000	0.1	%
C28	업/다운 운전 시 지령 주파수 저장	051C	1308	R/W	0	0	1		
C29	업/다운 운전 시 초기 지령 주 파수 설정	051D	1309	R/W	0	0	A04	0.01	Hz

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
C30	업/다운 운전시 지령 주파수 증감 시간	051E	1310	R/W	100	1	30000	0.1	sec
C31	업/다운 기능 On/Off 모니터	051F	1311	R	0	0	1		
C32	업/다운 지령 주파수 모니터	0520	1312	R	0	0	A04	0.01	Hz
C33	고장 시 감속 시간	0521	1313	R/W	100	0	60000	0.1	sec
C34	키패드 연결 고장 발생 시 정지 운전 선택	0522	1314	R/W	0	0	1		
C35	키패드 점검 동작 선택	0523	1315	R/W	0	0	3		
C36	통신 및 아날로그 속도 지령의 상실 기준 선택	0524	1316	R/W	0	0	3		
C37	속도 지령 상실 시 운전 방법 선택	0525	1317	R/W	0	0	3		
C38	주파수 지령 상실 발생 시 대기 시간	0526	1318	R/W	10	0	1200	0.1	sec
C39	아날로그 입력 상실 시 운전 주파수 설정	0527	1319	R/W	3000	0	A04	0.01	Hz
C40	과부하 경고 시간	0528	1320	R/W	100	0	300	0.1	sec
C41	외부 브레이크 개방 전류	0529	1321	R/W	1000	0	2000	0.1	%
C42	외부 브레이크 개방 주파수	052A	1322	R/W	1000	0	2500	0.01	Hz
C43	외부 브레이크 개방 타이머	052B	1323	R/W	10	0	50	0.1	sec
C44	외부 브레이크 닫힘 주파수	052C	1324	R/W	1000	0	2500	0.01	Hz
C45	외부 브레이크 닫힘 타이머	052D	1325	R/W	10	0	50	0.1	sec
C46	기능코드 데이터 변경 확인 모드	052E	1326	R/W	0	0	1		

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
H01	오토튜닝모드선택	0601	1537	R/W	0	0	1		
H02	모터정수선택	0602	1538	R/W	0	0	1		
H03	모터용량	0603	1539	R/W	0	0	35		
H04	모터극수 선택	0604	1540	R/W	4	2	48		
H05	모터정격전류	0605	1541	R/W	1	1	8000	0.1	Arms
H06	모터 무부하전류 (I ₀)	0606	1542	R/W	1	1	4000	0.1	Arms
H07	모터 정격 슬립	0607	1543	R/W	1	1	2000	0.01	Hz
H08	모터정수 1차 저항 (R ₁)	0608	1544	R/W	1	1	30000	0.001	Ohm
H09	모터정수과도인덕턴스 (L _{sig})	0609	1545	R/W	1	1	30000	0.01	mH
H10	모터정수 R ₁ 오토튜닝 데이터	060A	1546	R/W	1	1	30000	0.001	Ohm
H11	모터정수 과도 인덕턴스 L _{sig} 오토튜닝 데이터	060B	1547	R/W	1	1	30000	0.01	mH
H12	오토 튜닝 상태 표시	060C	1548	R	0	0	6		
H13	제어 전환 시작 레벨	060D	1549	RW	10	0	50		
H14	제어 전환 완료 레벨	060E	1550	RW	100	0	200		
H15	d축 전류 제어기 P 게인	060F	1551	RW	50	0	10000		
H16	d축 전류 제어기 I 게인	0610	1552	RW	5	0	10000		
H17	q축 안정화 제어기 게인	0611	1553	RW	10	0	1000		
H18	d축 안정화 제어기 게인	0612	1554	RW	0	0	1000		
H19	고효율 제어기 P 게인	0613	1555	RW	400	0	10000		
H20	고효율 제어기 I 게인	0614	1556	RW	400	0	10000		
H21	홀딩 주파수	0615	1557	RW	6000	0	A04	0.01	Hz
H22	홀딩 시간	0616	1558	RW	0	0	6000	0.1	sec
H23	벡터 제어 속도제어기 K _p	0617	1559	RW	100	0	1000		
H24	벡터 제어 속도제어기 K _i	0618	1560	RW	100	0	1000		
H25	정방향 역행 토크 리미트	0619	1561	RW	1500	0	2000	0.1	%
H26	정방향 회생 토크 리미트	061A	1562	RW	1500	0	2000	0.1	%
H27	역방향 역행 토크 리미트	061B	1563	RW	1500	0	2000	0.1	%
H28	역방향 회생 토크 리미트	061C	1564	RW	1500	0	2000	0.1	%
H29	영속운전 역행 토크 리미트	061D	1565	RW	1500	0	2000	0.1	%
H30	영속운전 회생 토크 리미트	061F	1566	RW	1500	0	2000	0.1	%
H03(모터용량) MOT_004LF<0>, MOT_007LF<1>, MOT_015LF<2>, MOT_022LF<3>, MOT_037LF<4>, MOT_055LF<5>, MOT_075LF<6>, MOT_110LF<7>, MOT_150LF<8>, MOT_185LF<9>, MOT_220LF<10>, MOT_300LF<11>, MOT_004HF<12>, MOT_007HF<13>, MOT_015HF<14>, MOT_022HF<15>, MOT_037HF<16>, MOT_055HF<17>, MOT_075HF<18>, MOT_110HF<19>, MOT_150HF<20>, MOT_185HF<21>, MOT_220HF<22>, MOT_300HF<23>, MOT_370HF<24>, MOT_450HF<25>, MOT_550HF<26>, MOT_750HF<27>, MOT_900HF<28>, MOT_1100HF<29>, MOT_1320HF<30>, MOT_1600HF<31>, MOT_2200HF<32>, MOT_2800HF<33>, MOT_3500HF<34>, MOT_3800HF<35>									

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
H31	토크 리미트 설정 방법	0620	1567	RW	2	0	5		
H32	속도 제어기 출력 필터시정수	0621	1568	RW	0	0	100		
H38	속도/토크제어 모드 설정	0622	1569	RW	0	0	1		
H43	토크모드 속도리미트바이어스	0623	1570	RW	150	0	2000	0.01	Hz
H44	엔코더 PPR (회전당 펄스 수)	0624	1571	RW	1024	0	9999		
H45	엔코더 방향 선택	0625	1572	RW	0	0	1		
H46	엔코더 필터 시정수 설정	0626	1573	RW	0	0	10000		
H47	속도 편차 트립 검출 주파수	0627	1574	RW	300	0	1000	0.01	Hz
H48	속도 편차 트립 검출 시간	0628	1575	RW	0	0	100	0.1	sec
H49	과속도 트립 검출 레벨	0629	1576	RW	1100	1000	1200	0.1	%
H50	과속도 트립 검출 시간	062A	1577	RW	0	0	30	0.1	sec
H51	토크 모드 토크 상승 시간	062B	1578	RW	0	0	30000	0.1	sec
H52	토크 모드 토크 하강 시간	062C	1579	RW	0	0	30000	0.1	sec
H53	엔코더 펄스 이상 검출 방법 설정	062D	1580	RW	0	0	3		
H54	엔코더 펄스 이상 검출 시간	062E	1581	RW	30	0	600	0.1	sec

*"-s":signed int16 type, "-blank":unsigned int16 type

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
O01	필드버스통신입선 선택	0801	2049	R/W	0	0	4		
O02	필드버스 통신 국번 선택	0802	2050	R/W	1	0	MaxFB		
O03	필드버스 ByteSwap	0803	2051	R/W	0	0	1		
O04	필드버스 통신 속도	0804	2052	R/W	3	1	5		
O05	필드버스 입력 데이터 개수 설정	0805	2053	R/W	12	1	12		
O06	필드버스 출력 데이터 개수 설정	0806	2054	R/W	12	1	12		
O08	필드버스 입력 데이터 1	0808	2056	R/W	0x0603	0	65535		
O09	필드버스 입력 데이터 2	0809	2057	R/W	0x0001	0	65535		
O10	필드버스 입력 데이터 3	080A	2058	R/W	0x0202	0	65535		
O11	필드버스 입력 데이터 4	080B	2059	R/W	0x0203	0	65535		
O12	필드버스 입력 데이터 5	080C	2060	R/W	0x0201	0	65535		
O13	필드버스 입력 데이터 6	080D	2061	R/W	0x0101	0	65535		
O14	필드버스 입력 데이터 7	080E	2062	R/W	0x0102	0	65535		
O15	필드버스 입력 데이터 8	080F	2063	R/W	0x010C	0	65535		
O16	필드버스 입력 데이터 9	0810	2064	R/W	0x010D	0	65535		
O17	필드버스 입력 데이터 10	0811	2065	R/W	0x0111	0	65535		
O18	필드버스 입력 데이터 11	0812	2066	R/W	0x0115	0	65535		
O19	필드버스 입력 데이터 12	0813	2067	R/W	0	0	65535		
O20	필드버스 출력 데이터 1	0814	2068	R/W	0x0202	0	65535		
O21	필드버스 출력 데이터 2	0815	2069	R/W	0x0203	0	65535		
O22	필드버스 출력 데이터 3	0816	2070	R/W	0x0004	0	65535		
O23	필드버스 출력 데이터 4	0817	2071	R/W	0x0002	0	65535		
O24	필드버스 출력 데이터 5	0818	2072	R/W	0	0	65535		
O25	필드버스 출력 데이터 6	0819	2073	R/W	0	0	65535		
O26	필드버스 출력 데이터 7	081A	2074	R/W	0	0	65535		
O27	필드버스 출력 데이터 8	081B	2075	R/W	0	0	65535		
O28	필드버스 출력 데이터 9	081C	2076	R/W	0	0	65535		
O29	필드버스 출력 데이터 10	081D	2077	R/W	0	0	65535		
O30	필드버스 출력 데이터 11	081E	2078	R/W	0	0	65535		
O31	필드버스 출력 데이터 12	081F	2079	R/W	0	0	65535		
O32	필드버스 상태	0820	2080	R	0	1	65535		
O33	필드버스 펌웨어 버전	0821	2081	R	0	1	65535		
O34	필드버스 통신 BaudRate설정	0822	2082	R/W	0	0	4		

기능코드	기능명칭	주소 (Hex)	주소 (Dec)	R/W 특성	초기값	최소값	최대값	스케일	단위
O36	TCP IP Addr 1	0823	2083	R/W	192	0	255		
O37	TCP IP Addr 2	0824	2084	R/W	168	0	255		
O38	TCP IP Addr 3	0825	0285	R/W	10	0	255		
O39	TCP IP Addr 4	0826	2086	R/W	100	0	255		
O40	TCP IP Port ID	0827	2087	R/W	502	0	65535		
MaxFB : Modbus: 32,Profibus DP:125,DeviceNet63,Ethernet Series:63,CC-LINK:63									

8. 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 유지 합니다.

명칭	내용	표시
과전류 보호	인버터 출력이 단락 되었거나 모터가 구속되면 인버터에 과도한 전류가 흘러 보호회로가 동작하여 인버터 출력을 차단합니다.	OC TRIP
과부하 보호	모터 출력 전류를 검출하여 모터가 과부하로 되었을 경우는 인버터 내장 전자써멀이 검출하여 인버터 출력을 차단합니다.	ETH TRIP
과전압 보호	모터로부터의 회생에너지 및 수전전압이 높을 경우나 과부하 제한 동작 중에 급속히 부하가 경감되면 컨버터부의 전압이 규정 이상으로 상승, 인버터 출력을 차단합니다.	OV TRIP
통신에러	인버터와 오퍼레이터 또는 외부 통신 장치 간에 통신 문제 발생 시 표시 됩니다. (Reset 신호가 4초 이상 지속될 경우에도 발생 합니다.)	COMM TRIP
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.	LV TRIP
출력단락	인버터의 출력이 단락 되는 경우 인버터에 과전류가 흘러 보호 회로가 동작하여 인버터의 출력을 차단합니다.	OC TRIP 또는 IPM TRIP
USP 에러	터미널 모드에서 인버터가 RUN상태에서 전원이 ON되는 경우 에러를 표시 합니다.(USP기능 선택 시)	USP TRIP
EEPROM	외부 노이즈, 온도 상승으로 인버터 내장 EEPROM(메모리)의 이상이 발생되면 출력을 차단합니다. 에러 발생시는 설정 데이터를 다시 한번 확인 하여 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.	E2PROM TRIP
외부트립	외부기기, 장치가 이상을 발생했을 때는 인버터가 그 신호를 받아 출력을 차단합니다.(인텔리전트 입력단자에 설정이 필요합니다.)	EXT1 TRIP
온도트립	인버터 모듈의 온도가 규정치 이상으로 높아지면 내부의 온도 센서가 감지하여 인버터의 출력을 차단합니다.	IPM OT TRIP
지락보호	운전중에 인버터 출력부와 모터간에 지락을 검출하여 인버터를 보호합니다. 30kW 이상만 검출합니다.	GF TRIP
인버터 과부하	인버터 과열 보호를 위한 보호 기능입니다. 기본 캐리어주파수인 경우 인버터 정격전류 기준 150%, 1분이고, 운전조건에 따라 동작 시간이 변합니다. 동작 시간은 인버터 용량 별로 차이가 있습니다.	IOL TRIP
결상 보호	입력 R, S, T 상 결상 시에 인버터의 손상을 방지합니다.	OPH TRIP
제동저항기 과부하 보호	회생제동저항기의 사용률을 초과하는 경우는 BRD의 동작정지로 과전압되는 것을 검출하여 인버터의 출력을 차단합니다.	BRD TRIP
과전압 억제 이상	인버터의 운전 중 과전압 억제 동작 주파수가 설정된 OVS 최고 주파수와 OVS 동작시간을 모두 초과할 경우 인버터 출력을 차단합니다.	OVS FAIL T

명칭	내용	표시
CPU 이상	인버터의 로직 보드, I/O 보드간 전원 이상 혹은 통신 상태 이상인 경우 발생합니다. 인버터의 전원을 끄고 완전히 방전된 후 연결 신호 단락이 있는지 확인한 후 전원을 재 투입하여 주십시오	IO TRIP
안전 입력 동작 검출	인버터 동작 중에 검출합니다. 안전 동작이 작동한 상태입니다. 안전 동작 핀을 점검한 후 인버터를 다시 기동하여 주십시오. 안전 기능 동작 시 A접점이 동작합니다. 재 기동 시키기 전에 접점을 점검하여 주십시오.	SAFE TRIP
시스템 과부하 검출	시스템 과부하 검출레벨 이상으로 검출시간만큼 유지되면 인버터 출력을 차단하여 인버터를 보호합니다.	OL TRIP
시스템 저부하 검출	시스템 저부하 검출레벨 이하로 검출시간만큼 유지되면 인버터 출력을 차단하여 인버터를 보호합니다.	UL TRIP
FAN 고장 검출	냉각 팬 이상 발생시, 인버터 출력을 차단합니다.	FAN TRIP
Profibus 옵션 이상	ProfibusDP 옵션 카드만 해당됩니다. 호스트 단절 또는 잘못된 호스트 설정으로 인해 오류가 발생합니다.	PROFI TRIP
DeviceNet 옵션 이상	DeviceNet 옵션 카드만 해당됩니다. 통신 케이블 전원 손실, 호스트와의 연결 끊기 또는 잘못된 호스트 설정으로 인해 오류가 발생합니다.	DNET TRIP
HW 전원이상1	인버터 내부 전원의 이상인 경우 발생 합니다. 전원을 끄고 완전히 방전 된 후 다시 투입하여 주십시오.	PV5 TRIP
HW 전원이상2	인버터 내부 전원의 이상인 경우 발생 합니다. 전원을 끄고 완전히 방전 된 후 다시 투입하여 주십시오.	PV15 TRIP
키패드 상실 고장	Keypad의 통신 문제 발생시 혹은 인버터 내부 전원의 이상인 경우 발생 합니다. 전원을 끄고 완전히 방전 된 후 다시 투입하여 주십시오.	KEY TRIP
외부트립 2	외부기기, 장치가 이상을 발생했을 때는 인버터가 그 신호를 받아 출력을 차단합니다.(인텔리전트 입력단자에 설정이 필요합니다.)	EXT2 TRIP
외부트립 3	외부기기, 장치가 이상을 발생했을 때는 인버터가 그 신호를 받아 출력을 차단합니다.(인텔리전트 입력단자에 설정이 필요합니다.)	EXT3 TRIP
외부트립 4	외부기기, 장치가 이상을 발생했을 때는 인버터가 그 신호를 받아 출력을 차단합니다.(인텔리전트 입력단자에 설정이 필요합니다.)	EXT4 TRIP
외부트립 5	외부기기, 장치가 이상을 발생했을 때는 인버터가 그 신호를 받아 출력을 차단합니다.(인텔리전트 입력단자에 설정이 필요합니다.)	EXT5 TRIP
외부트립 6	외부기기, 장치가 이상을 발생했을 때는 인버터가 그 신호를 받아 출력을 차단합니다.(인텔리전트 입력단자에 설정이 필요합니다.)	EXT6 TRIP
CCLink 옵션 이상	CCLink 옵션 카드만 해당됩니다. 통신 케이블 전원 손실, 호스트와의 연결 끊기 또는 잘못된 호스트 설정으로 인해 오류가 발생합니다.	CCLINK TRIP

명칭	내용	표시
엔코더 속도 편차 트립	엔코더 옵션 카드 사용 시 설정 된 속도 편차를 초과하여 검출 시간만큼 유지되면 인버터 출력을 차단하여 인버터를 보호합니다.	ENC DEV T
엔코더 과속도 트립	엔코더 옵션 카드 사용 시 설정 된 과속도 레벨을 초과하여 검출 시간만큼 유지되면 인버터 출력을 차단하여 인버터를 보호합니다..	ENC OS T
엔코더 펄스 이상1 트립	엔코더 옵션 카드 사용 시 엔코더 또는 엔코더 옵션 카드 중 A, B 펄스 모두 입력되지 않는 상태로 검출 시간만큼 유지되면 인버터 출력을 차단하여 인버터를 보호합니다.	ENC TRIP
엔코더 펄스 이상2 트립	엔코더 옵션 카드 사용 시 엔코더 또는 엔코더 옵션 카드 중 A 또는 B 펄스 중 하나만 입력되는 상태로 검출 시간만큼 유지되면 인버터 출력을 차단하여 인버터를 보호합니다.	ENC TRIP2

기타표시

내용	표시
데이터 초기화 처리중에 표시합니다. 주) 트립내역 초기화 처리시에는 표시되지 않습니다.	12 Initialize Factory Def ↓ 12 Initialize Initializing ↓ 0.00 Hz 0.0 A
해당 데이터가 없을 때에 표시합니다. (트립내역)	T01 NONE T02 NONE
오토튜닝 과정을 표시합니다.	12 Autitune Sts AT READY ↓ 12 Autitune Sts AT RS TUNE ↓ 12 Autitune Sts AT LSIG TUNE ↓ 12 Autitune Sts AT END ↓ 12 Autitune Sts AT READY

9. 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 공급되고 있는가? 공급되고 있으면 POWER램프가 점등되어 있습니다.	•단자R,S,T및 U,V,W접속을 확인하여주십시오. •전원을 투입하여 주십시오.
		•화면이 T01 □□□ TRIP 인가?	•ENT 키를 눌러 내용을 확인한 후 리세트 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 접속하여주십시오. (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		•주파수 설정기 배선을 확인후 설정기를 돌려도 상승하지 않음	•주파수 설정기를 교환한다.
		•부하가 무겁지 않은가?	•부하를 경감한다. •과부하로 되면 제한 기능이 동작 설정 값보다도 낮은 회전수로 됩니다.
운전중에 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 맞지않음		•최고 주파수 설정은 바르게 되어 있는가?	•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 ENT키를 누르지 않고 전원을 차단 했는가?	•데이터를 입력하고 일단 ENT키를 누른다.
		•데이터를 변경, ENT키를 누른 후,6초 이내 전원 차단했는가?	•데이터를 변경, ENT키를 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. (5-4페이지 참조)
	데이터가 변경되지 않음	•소프트록을 하지 않았는가? •소프트록 선택[b09]에 소프트록을(데이터:2, 3)하지 않았는가?	•SFT단자를 해제한다. •[b09]데이터를 0으로 한다.

10. 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.

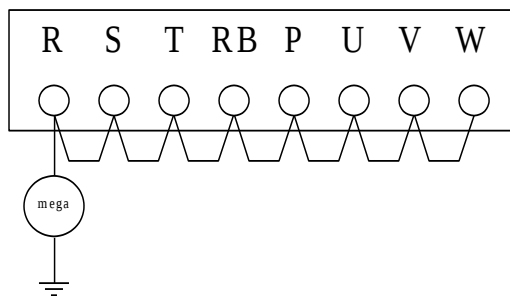
10.1 일반적 주의 사항

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 착탈시는 케이블을 잡아당기지 말아 주십시오.
(냉각팬 케이블 및 제어회로 기판 케이블파손에 의한 화재 또는 사고의 우려가 있습니다.)

10.2 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	2~5	2~5	인버터 용량 별로 다름 1개 : 007SF~022SF, 007LF~037LF, 007HF~037HF, 055LF/075LFP~075LF/110LFP 055HF/075HFP~075HF/110HFP 2개 : 110LF/150LFP~150LF/185LFP 110HF/150HFP~220HF/300HFP 300HF/370HFP~370HF/450HFP 450HF/550HFP~550HF/750HFP 3개 : 750HF/900HFP~900HF/1100HFP 1100HF/1320HFP~1600HF/2000HFP
케이스	-	1	1	전면 케이스 하단 커버 본체 케이스

<일상 및 정기 점검 표>

점검 개소	점검항목	점검사항	점검주기		점검방법	판정기준	표준 교환 년수	계기
			일상	정기				
전반	주변환경	주변온도, 습도, 먼지 유해가스, 기름찌꺼기 등 확인	√			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		습도계
	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)절연전향 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	

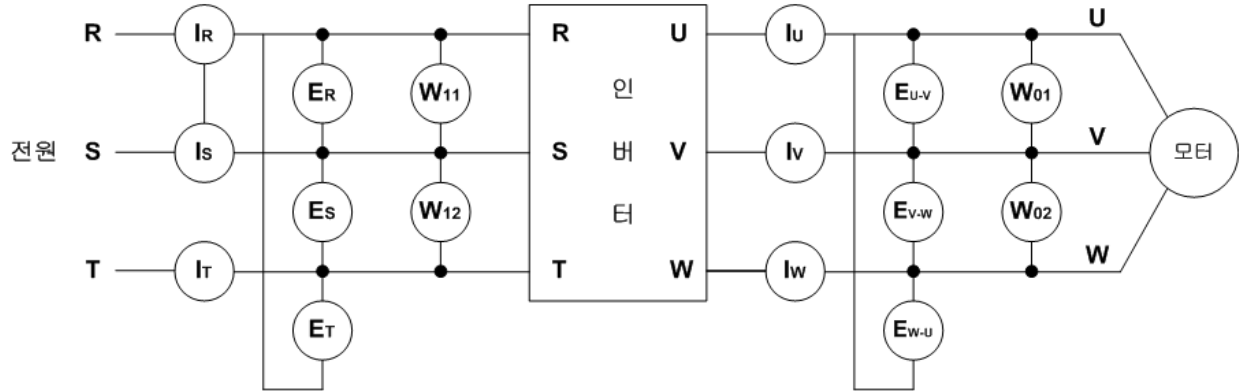
점검 개소	점검항목	점검사항	점검주기		점검방법	판정기준	표준 교환 년수	계기
			일상	정기				
제어 회로	동작체크	(1)인버터 단독운전으로 각 상간 출력전압 평형을 확인. (2)시퀀스 보호동작을 하여 보호표시회로에 이상이 없을 것.		√ √	(1) 인버터 출력단자 U,V,W상간 전압측정 (2)인버터 보호회로 출력을 모의적으로 동작시킨다. (예)외부트립 이용 등.	(1)상간 전압차 2%이내 (2)이상이 없이 동작 할 것.		
부품 체크 PCB 포함	전체	(1)냄새, 변색은 없는가? (2)현저한 녹발생은 없는가?		√ √	시각	이상이 없을 것.		
	콘덴서	누액, 변형은 없는가?	√		시각	정상동작 할 것.	(주1) (주2)	
표시	디지털 조작판넬	(1)표시가 보기에 이상이 없는가? (2) 흠이 있는 곳은 없는가? (3)LED 단선은 없는가?	√ √ √		시각	표시를 읽을 수 있을 것.		

(주1) 콘덴서 수명은 주위온도에 영향을 받습니다.

(주2) 인버터는 정기적으로 청소하여 주십시오. 냉각팬 및 방열판에 먼지가 쌓이면 인버터가 과열합니다.

10.3 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)	가변 철편형 전압계 정류형 전압계	기본파 실효치	사용전원 (200V급) 200-220V 50Hz 200-240V 60Hz (400V급)
전원전류 I1	R S T 의 전류 (IR) (IS) (IT)	가변 철편형 전류계	전실효치	380-415V 50Hz 400-480V 60Hz
전원측 전력 W1	R-S, S-T간 (W11) + (W12)	전력형 전력계	전실효치	2전력계법
전원측 역률 Pf1	전원전압 E1과 전원전류 I1과 전원측 전력 W1의 측정치에 의해 산출합니다. $P_{f1} = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_1 \times I_1} \times 100(\%)$			
출력측 전압 E0	U-V, V-W, W-U간 (EU) (EV) (EW)	정류형 전압계	전실효치	
출력전류 I0	U, V, W의 전류 (IU) (IV) (IW)	가변 철편형 전류계	전실효치	
출력측 전력 W0	U-V, V-W간 (W01) + (W02)	전류계형 전력계	전실효치	2전력계법
출력측 역률 Pf0	출력전압 E0과 출력전류 I0 과 전원측 전력 W0의 측정치에 의해 산출합니다. $P_{f0} = \frac{W_0}{\sqrt{3} \times E_0 \times I_0} \times 100(\%)$			

전압은 기본파 실효치, 전류, 전력은 전실효치를 표시하는 계기를 사용하여 주십시오.

인버터 출력파형은 PWM파형으로 저주파에서는 특히 오차를 발생하기 쉬우므로 상기의 계기, 방법이 비교적 정확합니다.

테스터(범용품)는 PWM파에는 적당하지 않는 경우가 많습니다.



제조사	효성중공업(주)	설치일자	
모델명	ePlus Drive FM3	보증기간	
고객정보	성함		
	주소		
	연락처		
판매처 정보 (공급업체)	성함		
	주소		
	연락처		

제품 보증 기간은 설치 일로부터 12개월 또는 제조일로부터 18개월 중 먼저 도래하는 기간을 품질 보증 기간으로 적용합니다. 단, 계약 조건에 따라 변경될 수 있습니다.

무상 서비스 안내

정상적인 사용상태에서 제품 보증기간 이내에 고장이 발생했을 경우,
당사 특약점이나 지정 서비스센터에 의뢰하시면 무상으로 수리하여 드립니다.

유상서비스 안내

다음과 같은 경우에 유상 수리를 받아야 합니다.

- 소비자의 고의 또는 부주의로 고장이 발생 한 경우
- 사용전원의 이상 및 접속 기기의 불량으로 인해 고장이 발생 한 경우
- 천재지변에 의해 고장이 발생 한 경우 (화재, 수해, 가스해, 지진 등)
- 당사 특약점이나 서비스 센터가 아닌 곳에서 제품을 개조 또는 수리한 경우
- 효성중공업(주) 명판이 부착되어 있지 않은 경우
- 무상 보증기간이 경과한 경우

No.	개정 내용	실행 일자	Version No.
1	Initial 국문 초판 제작	23년 9월	LV_INV K-F001 Rev.0
2	키패드 기능(주파수 지령, 쉬프트키) 추가	23년 11월	LV_INV K-F001 Rev.1
3	파라미터 O05, O06 추가, 리셋 기능 수정	24년 05월	LV_INV K-F001 Rev.2
4	H03 모터 용량 내용 수정, 과부하 보호 표시 수정	24년 05월	LV_INV K-F001 Rev.3



■ **본사**

전화번호 : 02-707-7000

주 소 : 서울특별시 마포구 마포대로 119(공덕동)

■ **홈페이지 주소 www.hyosungheavyindustries.com**

© Copyright 2019 HYOSUNG HEAVY INDUSTRIES CORPORATION
All rights reserved. Contents are subject to change w