



고성능, 다기능형 인버터

FRENIC-MEGA

⚠ 주의

FRENIC-MEGA 시리즈 인버터를 구매해 주셔서 감사합니다.

- 이 제품은 3 상(phase) 유도 전동기(induction motor)를 운전(drive)하기 위해 설계되었습니다. 이 취급 설명서를 읽고 취급 방법을 이해한 후, 올바르게 사용해 주십시오.
- 잘못된 취급은 정상적인 운전을 방해해 수명 저하나 고장의 원인이 됩니다.
- 이 설명서를 인터페이스 최종 사용자에게 전달하고, 제품이 폐기될 때까지 안전한 위치에 보관하십시오.
- 광학 장비의 사용법에 대해서는 광학 장비의 취급 및 설치 설명서를 참조하십시오.

저작권 © 2008-2015 Fuji Electric Co., Ltd.

판권보유

Fuji Electric Co., Ltd.의 사전 서면 허가 없이 본 출판물의 일부를 복제 혹은 복사할 수 없습니다.

본 설명서에 언급된 모든 제품과 회사명은 각 소유자의 상표 혹은 등록 상표입니다.

본 문서에 포함된 정보는 사전 통지 없이 개정될 수 있습니다.

머릿말

FRENIC-MEGA 시리즈 인버터를 구입해 주셔서 감사합니다.

본 제품은 3상 유도 전동기를 운전하기 위해 설계되었습니다. 본 취급 설명서를 완전히 이해하고 취급 및 운전 방법을 숙지한 후 정확히 사용해 주십시오.

잘못된 사용은 정상적인 운전을 방해하거나 수명의 저하, 고장의 원인이 됩니다.

본 취급 설명서는 아시아행(FRN _ _ G1■-2A/4A) 및 EU행(FRN _ _ G1■-4E) 인버터 버전에 대해 작성되었습니다. 다른 인버터 버전과의 주된 차이점은 공장출하 상태입니다.

본 설명서를 인터페이스 최종 사용자에게 전달하고, 제품을 폐기할 때까지 안전한 위치에 보관하십시오.

FRENIC-MEGA의 사용에 관련된 기타 내용은 다음과 같습니다. 필요 시 본 설명서와 함께 읽어보십시오.

- FRENIC-MEGA 사용자 설명서
- RS-485 통신 사용자 설명서

이 자료는 통지 없이 변경될 수 있으므로 사용하시기 전에 최신판을 입수해 주십시오.

■ 안전상의 주의(Safety precautions)

설치, 연결(배선), 운전, 보수, 점검 전에 반드시 본 취급 설명서를 완전히 이해해야 합니다. 인버터를 운전하기 전에 본 장비를 충분히 이해하고, 모든 안전에 대한 정보 및 주의사항에 대해서도 충분히 숙지해 주십시오.

본 취급 설명서에서는 안전 주의사항의 등급을 아래와 같이 2 가지로 구분하고 있습니다.

⚠ 위험	본 기호가 표시된 정보에 주의를 기울이지 않을 경우, 위험한 상황이 일어날 가능성이 있고, 사망 또는 중상을 입는 사고 발생이 예상되는 경우
⚠ 주의	본 기호가 표시된 정보에 주의를 기울이지 않을 경우, 위험한 상황이 일어날 가능성이 있고 중간 정도의 상해나 경상을 입는 사고나 물질적 손해의 발생이 예상되는 경우

또한 주의로 기재된 정보에 주의하지 않을 경우 중대한 결과로 진행될 가능성이 있습니다. 본 안전상의 주의사항은 매우 중요하며 반드시 지켜주십시오

용도(application)

⚠ 위험
<ul style="list-style-type: none"> • FRENIC-MEGA는 3상 유도 전동기를 운전하기 위한 장치로서 단상(single-phase) 전동기나 다른 용도로는 사용할 수 없습니다. 화재, 사고의 위험이 있습니다. • FRENIC-MEGA는 생명유지장치 등과 같은 인체사고와 직접 관련된 기계나 설비에는 사용할 수 없습니다 • FRENIC-MEGA는 엄격한 품질관리를 바탕으로 제조하고 있습니다만, 만일의 고장에 의해 중대한 사고 또는 손실발생이 예상되는 설비에 적용하는 경우에는 안전장치를 설치해 주십시오. 사고의 위험이 있습니다.

설치

⚠ 위험
<ul style="list-style-type: none"> • 금속 등과 같은 불에 타지 않는 물체에 인버터를 설치하십시오. 화재의 위험이 있습니다. • 가연물 근처에 고정시키지 마십시오. 화재의 위험이 있습니다. • 30kW 이상의 인버터 보호구조는 IP00으로 주회로 단자대부(활전부)에 사람이 접촉될 가능성이 있습니다. 또한, 옵션으로 DC 리액터를 사용하는 경우도 마찬가지입니다. 이와 같은 경우에는 쉽게 사람이 접촉할 수 없는 장소에 설계하는 등과 같은 대책을 세워 주십시오. 감전, 부상의 위험이 있습니다.

⚠ 위험
<ul style="list-style-type: none"> • 제품을 운반하는 경우에는 표면커버를 잡지 마십시오. 제품의 낙하로 부상당할 가능성이 있습니다. • 실, 종이조각, 나무조각, 먼지, 금속조각 등과 같은 이 물질이 인버터 내부에 들어가거나 열 싱크(heat sink)에 부착되지 않도록 방지해 주십시오. • 상단 및 하단의 부착대의 위치를 변경할 경우, 지정나사만 사용하십시오. 화재, 사고의 위험이 있습니다. • 인버터의 부품이 손상되거나 유실될 경우, 제품을 설치하거나 운전하지 마십시오. 화재, 사고, 부상의 가능성이 있습니다.

배선

⚠ 위험

- 상위 계통에서 지락 계전기 등의 동작으로 전원계통 전체가 정지하지 않도록 전원계통에 적절한 누전(제로상 전류)을 검출하는 기기가 설치되어 있지 않은 경우에는 인버터 계통만을 차단하도록 개별적으로 누전차단기(ELCB)를 설치해 주십시오.

화재의 위험이 있습니다.

- 인버터를 전원에 배선할 경우, 인버터로 연결되는 각 쌍의 전원선 경로에 권장 몰드형(molded case) 회로차단기(MCCB) 혹은 누전차단기(RCD)/접지누설회로차단기(ELCB)(과전류 보호)를 삽입하십시오. 권장 전류 용량 내의 권장 장비를 사용하십시오.

인버터 각각에 배선용 차단기, 누전차단기(과전류 보호기능 부착)를 통해 전원에 접속해 주십시오. 배선용 차단기, 누전차단기는 추천하는 것을 사용하시고, 추천하는 용량 이상의 차단기는 사용하지 마십시오

- 반드시 지정된 사이즈의 전선을 사용해 주십시오..
- 단자는 규정된 토크(Torque)로 조여 주십시오.

화재의 위험이 있습니다.

- 인버터와 모터의 조합을 여러 개로 할 경우, 여러 개의 조합 배선을 하나로 수용할 목적으로 다심(多心) 케이블을 사용하지 마십시오.
- 인버터의 출력측(2 차측)에 서지킬러(Surge Killer)를 설치하지 마십시오.

화재의 위험이 있습니다.

- 전원트랜스의 용량이 500kVA 이상이면서, 인버터 정격용량의 10 배 이상일 경우에는 반드시 직류 리액터(옴션)를 접속해 주십시오

화재의 위험이 있습니다.

- 국제 혹은 지역 전기 규정을 준수하여 인버터를 접지하십시오.
- 인버터 접지용 단자 ⚡G 를 반드시 접지하십시오.

감전, 화재의 위험이 있습니다.

- 배선작업은 자격을 가진 전문가에게 맡겨 주십시오.
- 배선작업은 전원을 차단한 후, 실시해 주십시오.

감전의 위험이 있습니다.

- 반드시 본체를 설치하고 나서 배선해 주십시오.

감전, 부상의 위험이 있습니다.

- 제품의 입력전원 상수·정격전압과 접속하는 전원의 상수·전압이 일치하는지 확인해 주십시오.

화재, 사고의 위험이 있습니다.

- 인버터 출력 단자(U, V, W)에 전원선을 접속하지 마십시오.
- 직류 제동저항기만 접속하는 경우에는 단자 P(+)-DB 이외의 단자에 접속하지 마십시오..

화재, 사고의 위험이 있습니다.

- 일반적으로 제어신호선의 피복은 절연이 강화되어 있지 않으므로, 주회로 활전부에 제어 신호선이 직접 접촉되면, 여러 가지 원인으로절연피복이 파괴되는 경우가 있습니다. 이러한 경우에는 제어 신호선에 주회로의 고전압이 인가될 위험성이 있으므로, 주회로 활전부에 제어 신호선이 접촉되지 않도록 주의해 주십시오

사고, 감전의 위험이 있습니다.

⚠ 위험 ⚠

- 각종 스위치의 전환 및 제어회로 단자부호판의 조작은 전원을 차단하고, **22kW 이하는 5 분 이상, 30kW 이상은 10 분 이상**이 경과된 후, LED 모니터 및 충전램프의 소등을 확인한 다음, 테스터 등을 사용하여 주회로 단자 P(+)-N(-)간의 직류중간 회로전압이 안전한 전압 (DC+25V 이하) 으로 내려간 것을 확인하고 실시해 주십시오

감전의 위험이 있습니다.

⚠ 주의

- 인버터와 모터 및 배선에서는 전기적인 노이즈가 발생하기 때문에 주변의 센서나 기기가 오동작하는 경우가 있습니다. 오동작을 방지하기 위해서는 노이즈 대책을 실시해 주십시오.

사고의 위험이 있습니다.

- EMC 필터 내장형 인버터의 누설전류는 비교적 큼니다. 보호 접지를 해야 합니다.

감전의 위험이 있습니다.

운전 조작(Operation)

⚠ 위험

- 반드시 인버터의 표면 커버를 설치한 후에 전원을 넣어 주십시오. 또한 통전 중에는 표면 커버를 제거하지 마십시오.
감전의 위험이 있습니다.
- 젖은 손으로 조작하지 마십시오.
감전의 위험이 있습니다.
- 자동 리셋(reset) 기능을 선택하면 인버터가 트립에 의해 정지하는 경우에도 트립 원인에 따라서는 자동으로 재시동 해서 전동기가회전합니다. 재시동 해도 인체 및 주변에 대한 안정성이 확보될 수 있도록 기계를 설계해 주십시오.
사고 위험이 있습니다.
- 스톨(Stall) 방지기능(전류제한), 회생 회피제어 및 과부하 회피제어로, 설정된 가감속 시간이나 주파수나 다른 상태에서 운전되는 경우가 있습니다. 이 경우에도 안전성을 확보할 수 있도록 기계를 설계해 주십시오.
- 터치패널(keypad)의  키는 기능코드 F02(= 0, 2, 3)로 터치패널 운전을 선택한 경우에만 작동합니다. 이 터치패널 운전을 사용해제 할 경우, 안전 운전을 위해 긴급정지 스위치는 별도로 준비해 주십시오. "통신링크 사용설정" 지령 **LF**를 ON 하여 운전지령 수단을 터치패널(로컬)에서 외부 장비(리모트)으로 전환한 경우  키는 작동하지 않습니다.  키를 긴급정지용으로 사용하려면 기능코드 H96(= 1 혹은 3)으로 STOP 키의 우선기능을 선택해 주십시오.
- 보호기능이 작동되는 원인을 제거한 후, 운전지령의 OFF 를 확인한 후 알람을 해제해 주십시오. 운전지령이 ON 인 상태에서 알람을 해제하면, 인버터는 모터로 전력공급을 개시하여 모터가 회전할 수도 있으므로 위험합니다.
사고 위험이 있습니다.
- 순시정전 재시동 동작(F14 = 3~5)을 선택하면, 복귀를 했을 때 자동으로 재시동 됩니다. 재시동이 되더라도 사람에게 대한 안전성을 확보할 수 있도록 기계를 설계해 주십시오.
- 본 취급설명서 및 FRENIC-MEGA 사용자 매뉴얼을 충분히 이해한 다음, 기능코드를 설정해 주십시오. 함부로 기능코드 데이터를 변경시켜 운전하면 기계가 허용할 수 없는 토크나 속도로 모터가 회전할 위험이 있습니다.
사고, 부상의 위험이 있습니다.
- 인버터가 모터에 대한 전력공급을 차단하더라도 주전압 입력단자 L1/R, L2/S, L3/T 에 전압이 인가되면 인버터 출력단자 U, V, W 에 전압이 출력될 수도 있습니다.
- 서보 Lock 지령이 ON 하고 있으면 운전 지령을 ON 하고 있지 않아도 인버터 출력 단자 U, V, W 에 전압이 출력됩니다
- 직류 제동 동작이나 예비 여자 동작에서 모터가 정지하고 있는 경우에서도 인버터 출력 단자 U, V, W 에 전압이 출력됩니다.
- 감전의 위험이 있습니다.**
- 인버터는 간단하게 고속운전 설정이 가능합니다. 설정을 변경할 경우에는 모터나 기계의 사양을 충분히 확인한 다음, 사용해 주십시오.
부상의 위험이 있습니다.

⚠ 주의

- 냉각핀 및 제동저항기는 온도가 높습니다. 만지지 마십시오
화상을 입을 가능성이 있습니다.
- 인버터의 브레이크 기능에서는 기계적 유지가 불가능합니다.
부상당할 가능성이 있습니다.
- 기능코드 설정 수정 전에 안전에 유의하십시오.
디지털 입력 단자에는 운전 지령(e.g., "정전 운전(Run forward)" **FWD**), 정지 지령(stop command)(e.g., "코스트 정지(Coast to a stop)" **BX**), 주파수 변경 지령이 할당될 수 있습니다. 디지털 입력의 단자 상황에 따라서는 기능 코드의 설정을 변경하는 것만으로 갑자기 운전을 개시하거나 속도가 크게 변화하는 경우가 있습니다.
- 인버터가 디지털 입력 신호를 통해 제어될 경우, 관련 단자 지령(e.g., **SS1, SS2, SS4, SS8, Hz2/Hz1, Hz/PID, IVS, LE**)으로 운전 혹은 주파수 지령 출처를 전환하면 갑자기 모터가 시동되거나 속도가 변경될 수 있습니다.
- 사용자 정의 로직(logic) 관련 기능코드 설정(U 코드 및 관련 기능코드)를 수정하거나 "사용자 정의 로직 취소" 단자 지령 **CLC**를 ON 하기 전에 안전에 유의하십시오. 설정에 따라 사용자 정의 로직의 수정 혹은 취소로 인해 운전 시퀀스(sequence)가 변경되어 모터가 갑자기 운전을 개시하거나 예상치 못하게 운전될 수 있습니다.
사고, 부상의 가능성이 있습니다.

보수점검 및 부품교환

⚠️ 위험 ⚠️

- 점검은 전원을 차단한 후, 22kW 이하는 5 분 이상, 30kW 이상은 10 분 이상 경과된 다음, 점검해 주십시오. 또한, LED 모니터의 소등을 확인하고 테스터 등을 이용해서 주회로 단자 P(+)-N(-)간의 직류 중간회로 전압이 안전한 수치(DC+25V 이하)로 내려가 있는 것을 확인한 후 실시해 주십시오.

감전의 위험이 있습니다.

- 지정된 관계자 이외에는 보수점검, 부품을 교환하지 마십시오.
- 작업 전에 금속물질(시계, 반지 등)은 제거해 주십시오.
- 절연 대책이 세워진 공구를 사용해 주십시오.

감전, 부상의 위험이 있습니다.

- 절대로 개조하지 마십시오.
- 감전, 부상의 위험이 있습니다.

제품 폐기(Disposal)

⚠️ 주의

- 인버터를 폐기할 경우 산업폐기물로 분류하여 취급해 주십시오.
부상당할 가능성이 있습니다.

일반적인 주의

본 취급설명서에 게재된 모든 도면이나 해설은 세부적인 설명을 위해서 커버 또는 안전을 위한 보호장치를 떼어낸 상태로 표현하는 경우가 있습니다. 제품을 운전하기 전에는 반드시 규정된 대로 커버나 보호장치를 원래상태로 되돌린 후에 취급설명서에 기재된 내용에 따라서 운전해 주십시오.

아이콘(Icons)

본 매뉴얼에는 다음과 같은 아이콘을 사용하고 있습니다:



유의

이 표시를 무시하고 기기를 잘못 사용하면 제품이 가진 본래의 성능을 발휘할 수 없거나 이러한 조작이나 설정이 사고로 연결되게 됩니다



팁

인버터를 조작하거나 설정하는 경우, 알아두면 편리한 참고사항을 나타냅니다.



참조할 곳을 나타냅니다.

EU의 저전압 지령(Low Voltage Directive)에의 적합에 대해

CE 마크 부착 인버터는, 아래의 사항에 따라 설치하는 것으로 유럽에서의 저전압 지령 2006/95/EC 에 적합합니다.

적합 유럽 규격

조절형(adjustable) 속도 전원 운전 시스템 (PDS).

5-1 부: 안전 요건. 전기, 열, 에너지 EN61800-5-1: 2007

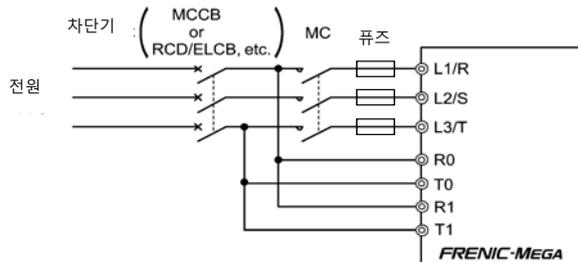


1. 접지단자 **Ⓜ** G 를 반드시 접지해 RCD(Residual-current-operated protective device)/ELCB(Earth Leakage Circuit Breaker)만으로 감전 보호를 실시하지 말아 주십시오. 접지선은 전원선 이상 사이즈의 전선을 사용해 주십시오.
*과전류 보호기능 부착
2. 인버터의 손상으로 인한 위험 사고를 방지하기 위해 다음 표에 따라 공급면(1 차면)에 지정된 퓨즈(fuse)를 설치하십시오.
- 제동 용량: Min. 10 kA
- 정격 전압: Min. 500 V

전원 계통	표준적용 모터(kW)	인버터 형식	HD/LD 사양	적합 퓨즈 (A)
3상 200 V	0.4	FRN0.4G1-2□	HD	10 (IEC60269-2)
	0.75	FRN0.75G1-2□		15 (IEC60269-2)
	1.5	FRN1.5G1-2□		20 (IEC60269-2)
	2.2	FRN2.2G1-2□		30 (IEC60269-2)
	3.7	FRN3.7G1-2□		40 (IEC60269-2)
	5.5	FRN5.5G1-2□	HD	125 (IEC60269-4)
	7.5	FRN7.5G1-2□	LD	160 (IEC60269-4)
			HD	
	11	FRN11G1-2□	LD	160 (IEC60269-4)
			HD	
	15	FRN15G1-2□	LD	200 (IEC60269-4)
			HD	
	18.5	FRN18.5G1-2□	LD	250 (IEC60269-4)
			HD	
	22	FRN22G1-2□	LD	250 (IEC60269-4)
			HD	
	30	FRN30G1-2□	LD	350 (IEC60269-4)
			HD	
	37	FRN37G1-2□	LD	400 (IEC60269-4)
			HD	
45	FRN45G1-2□	LD	450 (IEC60269-4)	
		HD		
55	FRN55G1-2□	LD	500 (IEC60269-4)	
		HD		
75	FRN75G1-2□	LD	500 (IEC60269-4)	
		HD		
90	FRN90G1-2□	LD	500 (IEC60269-4)	
		HD		
110	FRN110G1-2□	LD	500 (IEC60269-4)	

* EU 에 4.0 kW. 인버터 유형은 FRN4.0G1-4E.

유의: 이 표의 박스(■)는 케이스(enclosure)에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.
이 표의 박스(□)는 배송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.



전원 계통	표준적용 모터(kW)	인버터 형식	HD/LD 사양	적합 퓨즈 (A)
3상 400 V	0.4	FRN0.4G1-4□	HD	3 (IEC60269-2)
	0.75	FRN0.75G-4□		6 (IEC60269-2)
	1.5	FRN1.5G1-4□		10 (IEC60269-2)
	2.2	FRN2.2G1-4□		15 (IEC60269-2)
	3.7	FRN3.7G1-4A FRN4.0G1-4E		20 (IEC60269-2)
	5.5	FRN5.5G1-4□	HD	80 (IEC60269-4)
	7.5	FRN7.5G1-4□	LD	80 (IEC60269-4)
			HD	
	11	FRN11G1-4□	LD	125 (IEC60269-4)
			HD	
	15	FRN15G1-4□	LD	125 (IEC60269-4)
			HD	
	18.5	FRN18.5G-4□	LD	160 (IEC60269-4)
			HD	
	22	FRN22G1-4□	LD	160 (IEC60269-4)
			HD	
	30	FRN30G1-4□	LD	250 (IEC60269-4)
			HD	
	37	FRN37G1-4□	LD	315 (IEC60269-4)
			HD	
	45	FRN45G1-4□	LD	315 (IEC60269-4)
			HD	
	55	FRN55G1-4□	LD	350 (IEC60269-4)
			HD	
	75	FRN75G1-4□	LD	350 (IEC60269-4)
			HD	
	90	FRN90G1-4□	LD	350 (IEC60269-4)
			HD	
	110	FRN110G-4□	MD/LD	400 (IEC60269-4)
			HD	
	132	FRN132G-4□	MD/LD	450 (IEC60269-4)
			HD	
	160	FRN160G-4□	MD/LD	500 (IEC60269-4)
			HD	
	200	FRN200G-4□	MD/LD	550 (IEC60269-4)
			HD	
	220	FRN220G-4□	MD/LD	630 (IEC60269-4)
			HD	
	250	FRN250G-4□	MD	900 (IEC60269-4)
			LD	
280	FRN280G-4□	MD	900 (IEC60269-4)	
		LD		
315	FRN315G-4□	MD	900 (IEC60269-4)	
		LD		
315	FRN315G-4□	HD	900 (IEC60269-4)	
		LD		
355	FRN355G-4□	MD	1250 (IEC60269-4)	
		LD		
400	FRN400G-4□	MD	1250 (IEC60269-4)	
		LD		
355	FRN400G-4□	HD	1250 (IEC60269-4)	
		LD		
400	FRN400G-4□	MD	2000 (IEC60269-4)	
		LD		
450	FRN500G-4□	MD	2000 (IEC60269-4)	
		LD		
400	FRN500G-4□	HD	2000 (IEC60269-4)	
		LD		
500	FRN630G-4□	MD	2000 (IEC60269-4)	
		LD		
630	FRN630G-4□	MD	2000 (IEC60269-4)	
		LD		
710	FRN710G-4□	LD	2000 (IEC60269-4)	

EU의 저전압 지령에의 적합에 대해 (계속)



3. 배선용 차단기(MCCB), 누전차단기(RCD/ELCB) 또는 전자접촉기(MC)는 EN 또는 IEC 규격에 적합한 것을 사용하십시오
4. 누전차단기(RCD/ELCB)를 직접 또는 간접 접촉에 의한 감전 보호를 위해서 사용하는 경우, 3상 200V 및 3상 400V는 반드시, 타입 B의 누전차단기(RCD/ELCB)를 인버터의 입력측(1차측)에 설치하십시오.
5. 인버터는 오염도 2의 환경에서 사용해 주십시오. 오염도 3, 4의 환경에서 사용할 때는 IP54 이상의 반내에 설치하십시오.
6. 사람이 활전부에 접해 감전하는 것을 방지하기 위해서, 인버터, 교류 리액터(ACR) 또는 직류 리액터(DCR), 입력 필터 또는 출력 필터를 IP2X 이상의 반내에 설치하십시오. 반에 사람이 용이하게 접할 수 있는 경우는, 반의 표면을 IP4X 이상으로 해주십시오
7. 접지 단자에 동선(구리 철사)을 직접 접속하지 말아 주십시오. 주석(주석) 또는 동등의 도금된 압착 단자를 사용해 접속하십시오
8. IEC60364-5-52에 기재된 전선을 사용해 주십시오.

전원계열	상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E로 대체됩니다. 상기 표의 박스(□)는 배송 목적지에 따라 A 혹은 E로 대체됩니다	인버터 형식	HD/LD 사양	MCCB 혹은 RCD/ELCB *1 정격 전류		권장 전선 사이즈(mm ²)				제어 회로	제어전원보조 입력력 [R0, T0]	팬전원보조 입력력 장치 [R1, T1]	
				W/DCR	W/o DCR	주회로용		인버터 권선 [U, V, W] *2	직류 리액터 [P1, P(+)] *2				제동 저항기 [P(+), DB] *2
						주전원 입력 *2 [L1/R, L2/S, L3/T]	인버터의 접지 *3 [EG]						
3상 200V	0.4	FRN0.4G1■-2□	HD	5	5	1	1	1	1	0.75	2.5		
	0.75	FRN0.75G1■-2□			10								
	1.5	FRN1.5G1■-2□		10	15								
	2.2	FRN2.2G1■-2□			20								
	3.7	FRN3.7G1■-2□		20	30								2.5
	5.5	FRN5.5G1■-2□	HD	30	50	4	6	4	4				
	7.5	FRN7.5G1■-2□	LD	40	75	6	10	6	6				
			HD	50	100	10	16	10	16				
	LD	75	125										16
	HD			100	150	25	35	25	35				
	LD	175	200										35
	HD			150	200	50	70	50	70				
	LD	175	250										70
	HD			200	300	95	70×2	95	50×2				
	LD	250	350										50×2
	HD			350	-	95×2	-	95×2	95×2				
	LD	400	-										120×2
	HD			500	-	150×2	-	150×2	150×2				
	LD												

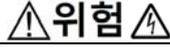
유의: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E로 대체됩니다.
상기 표의 박스(□)는 배송 목적지에 따라 A 혹은 E로 대체됩니다

*1 배선용 차단기(MCCB) 또는 누전차단기(RCD/ELCB)(과전류 보호기능 부착)의 프레임 사이즈 및 기종은 전원 트랜스의 용량에의해 바뀝니다. 상세한 선정 방법은 관련하는 기술 자료를 참조하십시오

*2 메인 회로의 권장 전선 크기는 주변 온도 40°C 에서 사용될 경우 70°C 600 V PVC 입니다.

*3 접지 단자에는 1개의 전선만 연결할 수 있습니다.

EU 의 저전압 지령에의 적합에 대해 (계속)



전원계열	표준 규격 및 용량	인버터 형식	HD/LD 사양	MCCB 혹은 RCD/ELCB *1 정격 전류		권장 전선 사이즈(mm ²)				제어 회로	제어전원보조입력 [R0, T0]	팬전원보조입력 장치 [R1, T1]	
				W/DCR	W/DCR	주회로용		인버터 출력 용량 [U, V, W] *2	직류 리액터 [P1, P(+)] *2				제동 저항기 [P(+), DB] *2
						W/o DCR	W/o DCR						
3상 400 V	0.4	FRN0.4G1■-4□	HD	5	5	1	1	1	1	1	-	-	
	0.75	FRN0.75G1■-4□			5								
	1.5	FRN1.5G1■-4□		10									
	2.2	FRN2.2G1■-4□		15									
	3.7 (4.0)*	FRN3.7G1■-4A FRN4.0G1■-4E		20									
	5.5	FRN5.5G1■-4□	HD	15	30	1.5	4	2.5	2.5	1	-	-	
	7.5	FRN7.5G1■-4□	LD	20	40								
	11	FRN11G1■-4□	HD	30	50	4	6	4	4	1	-	-	
		FRN11G1■-4□	LD										
	15	FRN15G1■-4□	HD	40	60	6	10	6	6	1	-	-	
		FRN15G1■-4□	LD										
	18.5	FRN18.5G1■-4□	HD	50	100	10	16	10	16	1	-	-	
		FRN18.5G1■-4□	LD										
	22	FRN22G1■-4□	HD	75	125	16	25	16	25	1	-	-	
		FRN22G1■-4□	LD										
	30	FRN30G1■-4□	HD	100	150	25	35	25	35	1.5	-	-	
		FRN30G1■-4□	LD										
	37	FRN37G1■-4□	HD	125	200	35	70	50	70	2.5	-	-	
		FRN37G1■-4□	LD										
	45	FRN45G1■-4□	HD	175	250	70	95	70	95	4	-	-	
		FRN45G1■-4□	LD										
	55	FRN55G1■-4□	HD	200	300	95	120	95	120	-	-	-	
		FRN55G1■-4□	LD										
	75	FRN75G1■-4□	HD	250	350	50×2	150	70×2	150	-	-	-	
		FRN75G1■-4□	LD										
	90	FRN90G1■-4□	MD/LD	300	-	70×2	-	70×2	70×2	-	-	-	
		FRN90G1■-4□	HD										
110	FRN110G1■-4□	MD/LD	350	185	-	240	300	-	-	-	-		
	FRN110G1■-4□	HD											
132	FRN132G1■-4□	MD/LD	500	300	-	300	120×2	-	-	-	-		
	FRN132G1■-4□	HD											
160	FRN160G1■-4□	MD/LD	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	FRN160G1■-4□	HD											
200	FRN200G1■-4□	MD/LD	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	FRN200G1■-4□	HD											
220	FRN220G1■-4□	MD/LD	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	FRN220G1■-4□	HD											

* EU 에 4.0 kW. 인버터 유형은 FRN4.0G1■-4E.

유의: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.
상기 표의 박스(□)는 배송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다

*1 배선용 차단기(MCCB) 또는 누전차단기(RCD/ELCB)(과전류 보호기능 부착)의 프레임 사이즈 및 기종은 전원 트랜스의 용량에의해 바뀝니다. 상세한 선정 방법은 관련하는 기술 자료를 참조해 주십시오

*2 메인 회로의 권장 전선 크기는 주변 온도 40°C 에서 사용될 경우 70°C 600 V PVC 입니다.

*3 접지 단자에는 1 개의 전선만 연결할 수 있습니다.

EU의 저전압 지령에의 적합에 대해 (계속)



전원계열	표준 작동용모터	인버터 형식	HD/LD 사항	MCCB 혹은 RCD/ELCB *1 정격 전류		권장 전선 사이즈(mm ²)									
						주회로용				제어 회로	제어전원보조입력 [R0, T0]	팬전원보조입력 장치 [R1, T1]			
						W/DCR	W/DCR	W/o DCR	W/o DCR				인버터 케이블 *2 [U, V, W] *2	직류 리액터 [PL, P(+)] *2	제동 저항기 [P(+), DB] *2
3상 400 V	250	FRN220G1■-4□	MD	600	-	-	185×2	185×2	185×2	-	(FRN_ _G1■-4A) 0.75	(FRN_ _G1■-4E) 0.65 to 0.82	2.5	2.5	
	280	FRN280G1■-4□	LD				HD	240×2	240×2						240×2
	315		MD	800					300×2						300×2
	355	FRN315G1■-4□	HD				LD	240×3							
		FRN315G1■-4□	MD	1200					300×3						240×4
	400	FRN355G1■-4□	HD				LD	300×3							
		FRN400G1■-4□	MD	1400					300×4						300×4
	450	FRN355G1■-4□	LD				MD	300×3							
		FRN400G1■-4□	HD	1600					300×4						300×4
	500	FRN500G1■-4□	LD				LD	1400							
		FRN500G1■-4□	HD	1600					300×4						300×4
	630	FRN630G1■-4□	LD				LD	1600							
	710		HD	1600					300×4						300×4

유의: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.
상기 표의 박스(□)는 배송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다

*1 배선용 차단기(MCCB) 또는 누전차단기(RCD/ELCB)(과전류 보호기능 부착)의 프레임 사이즈 및 기종은 전원 트랜스의 용량에의해 바뀝니다. 상세한 선정 방법은 관련하는 기술 자료를 참조해 주십시오

*2 메인 회로의 권장 전선 크기는 주변 온도 40°C 에서 사용될 경우 70°C 600 V PVC 입니다.

*3 접지 단자에는 1 개의 전선만 연결할 수 있습니다.

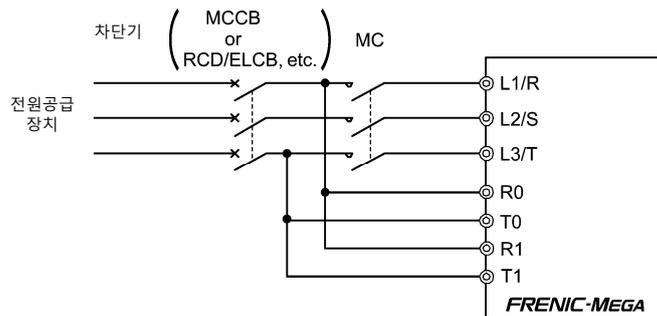
- 2000m 이상 고도에서 인버터를 사용할 경우, 인버터의 제어회로에 기초절연을 해야 합니다. 인버터는 3000m 이상의 고도에서는 사용할 수 없습니다.
- 인버터는 다음 조건에서 IEC61800-5-1 2007 5.2.3.6.3 단락전류시험(Short-circuit Current Test)을 받았습니다.
공급된 단락전류: 10 kA
200 V 계열에 22 kW 이하로 최대 240 V
200 V 계열에 30 kW 이상으로 최대 230 V
400 V 계열에 최대 480 V
- 인버터를 접지 중성점(earthed neutral-point)이 있는 전원계통에 연결하여 사용하십시오. 비접지형 계통(ex. I-T NET)의 경우, 인버터의 제어 인터페이스가 기초절연되어 있으므로 외부 컨트롤러에서 SELV 회로를 직접 연결하지 않습니다. 기초절연 도면(2.3.4)을 살펴보십시오.

UL 규격 및 캐나다 규격(cUL 인정)에의 적합에 대해

UL/cUL 마크 첨부 인버터는, 아래의 사항에 따라 설치하는 것으로 UL 규격 및 캐나다 규격(cUL 인정)에 적합합니다.

⚠ 주의

1. 각 모델에 모터 과부하 기능(전자 열과부하 보호 릴레이로 모터 보호)이 있어 보호 레벨은 F10-F12 로 설정해 주십시오.
2. 전선은 동선(구리 철사)을 사용해 주십시오..
3. 제어 회로에는 Class 1 의 전선을 사용해 주십시오.
4. 단락 정격
 200V 계열의 경우, 정격 차단 용량이 100,000A 이상 또한 최대 정격 전압 240V 이상의 클래스 J 퓨즈 또는 브레이커로 보호했을 때, 전원 공급 능력이 100,000A 미만 또한 최대 전원 전압이 22kW 이하의 기종은 240V, 30kW 이상의 기종은 230V의 전원에 접속할 수 있습니다.
 400V 계열의 경우, 정격 차단 용량이 100,000A 이상 또한 최대 정격 전압 480V 이상의 클래스 J 퓨즈 또는 브레이커로 보호했을 때, 전원 공급 능력이 100,000A 미만 또한 최대 전원 전압이 480V의 전원에 접속할 수 있습니다.
 내장의 전자식 단락 보호 회로는 분기 회로 보호로서의 기능을 가지지 않기 때문에, 미국 전기공사 규정 및 그 지역의 관련 규정에 따라 분기 회로 보호를 실시해 주십시오.
5. 단자 배선을 실시하려면, 권장 전선 사이즈를 참조 후, UL-CSA 인정의 환형 압착 단자를 사용해 주십시오. 압착 단자는, 메이커 추천의 압착 공구를 사용해 압착해 주십시오
6. 단자 L1/R, L2/S, L3/T, R0, T0, R1, T1 를 가지는 모든 회로는, 그러한 단자를 전원에 접속하는 경우, 공통의 절단기의 동일극에 접속해 주십시오



UL 규격 및 캐나다 규격(cUL 인정)에의 적합에 대해(계속)



7. 아래 표를 참조 후, 전원과 인버터의 사이에 UL 인정품의 퓨즈 또는 브레이커를 설치해 주십시오

전원계열	표준적용모터	인버터 형식	HD/LD 사항	등급 J 퓨즈 사이즈 (A)	회로 차단기 트립 크기 (A)	고정토크 lb-in (N·m)		전선 사이즈 AWG (mm ²)																										
						주회로	제어전원 보조입력	팬 전원보조입력	주회로																									
									L1/R, L2/S, L3/T			U, V, W																						
									60°C Cu 전선	75°C Cu 전선	비고	60°C Cu 전선	75°C Cu 전선	설명																				
제어전원 보조입력		팬 전원보조입력																																
3상 200 V	0.4	FRN0.4G1■-2□	HD	10	5	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-															
	0.75	FRN0.75G1■-2□		15	10															14 (2.1)	14 (2.1)	-	14 (2.1)	14 (2.1)	-	-								
	1.5	FRN1.5G1■-2□		20	15															15.9 (1.8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2.2	FRN2.2G1■-2□		30	20																													10 (5.3)
	3.7	FRN3.7G1■-2□		40	30															30.9 (3.5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.5	FRN5.5G1■-2□	HD	60	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
	7.5	FRN7.5G1■-2□	LD	75	75														*2															
	11	FRN11G1■-2□	HD	100	100	51.3 (5.8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
	15	FRN15G1■-2□	LD	150	125																*3	-	6 (13.3)	6 (13.3)	*3	-								
	18.5	FRN18.5G1■-2□	HD	175	150	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	22	FRN22G1■-2□	LD	200	175																	3 (26.7)	4 (21.2)	-	4 (21.2)	6 (13.3)	-	-						
	30	FRN30G1■-2□	HD	250	200																	1 (42.4)	3 (26.7)	-	3 (26.7)	4 (21.2)	-	-						
	37	FRN37G1■-2□	LD	350	250	119.4 (13.5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	45	FRN45G1■-2□	HD	400	300																	2 (33.6)	2 (33.6)	-	2 (33.6)	3 (26.7)	-	-						
	55	FRN55G1■-2□	LD	450	350	238.9 (27)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	75	FRN75G1■-2□	HD	500	350																	2/0 (67.4)	2/0 (67.4×2)	-	2 (33.6)	3 (26.7)	-	-						
	90	FRN90G1■-2□	LD	600	400																	3/0 (85)	3/0×2 (85×2)	-	3 (26.7)	4 (21.2)	-	-						
	110	FRN110G1■-2□	HD	700	500	424.7 (48)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	110	FRN110G1■-2□	LD	700	500																	4 (107.2)	4/0 (107.2)	-	4 (107.2)	4/0 (107.2)	-	-						
	110	FRN110G1■-2□	LD	700	500	424.7 (48)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)												

유의 1: 제어 회로 단자 고정 토크: 6.1 lb-in (0.7 N·m), 권장 전선 사이즈: (0.75 mm²)

유의 2: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.
상기 표의 박스(□)는 배송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다

*1 전선의 단말 처리를 실시하지 않아도 접속 가능합니다.

*2 최고 허용 온도 75°C의 구리 철사를 사용해 주십시오

*3 UL 개방형(open) 및 밀폐형(enclosed)의 전선 사이즈가 일반적입니다. UL 개방형 전용 전선이 필요할 경우 연락하십시오.

UL 규격 및 캐나다 규격(cUL 인정)에의 적합에 대해(계속)

주의																												
전원계열	표준 적용 모터	인버터 형식	HD/LD 사항	등급 J 퓨즈 사이즈 (A)	회로 차단기 트립 크기 (A)	고정토크 lb-in (N·m)			전선 사이즈 AWG (mm ²)																			
						주회로	제어전원 보조임펄스	팬 전원보조임펄스	메인 단자						제어전원 보조임펄스	팬 전원보조임펄스												
									L1/R, L2/S, L3/T			U, V, W																
									60°C Cu 전선	75°C Cu 전선	비고	60°C Cu 전선	75°C Cu 전선	비고														
3상 400 V	0.4	FRN0.4G1■-4□	HD	3	5	10.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
	0.75	FRN0.75G1■-4□		6		(1.2)																						
	1.5	FRN1.5G1■-4□		10	10	15.9 (1.8)												14 (2.1)	14 (2.1)	-	14 (2.1)	14 (2.1)	-	-	-	-	-	-
	2.2	FRN2.2G1■-4□		15	15																							
	3.7 (4.0)*	FRN3.7G1■-4A FRN4.0G1■-4E		20	20																							
	5.5	FRN5.5G1■-4□	HD	30	30	30.9 (3.5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
	7.5	FRN7.5G1■-4□	LD	40	40																							
			HD	60	50																							
	LD	60																										
	11	FRN11G1■-4□	HD	70	60	51.3 (5.8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
			LD																70	60								
	15	FRN15G1■-4□	HD	90	75	119.4 (13.5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
			LD																90	75								
	18.5	FRN18.5G1■-4□	HD	100	100	238.9 (27)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
			LD																100	100								
	22	FRN22G1■-4□	HD	125	125	424.7 (48)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
			LD																125	125								
	30	FRN30G1■-4□	HD	175	175	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
			LD																175	175								
	37	FRN37G1■-4□	HD	200	150	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
			LD																200	150								
	45	FRN45G1■-4□	HD	250	200	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
			LD																250	200								
55	FRN55G1■-4□	HD	300	200	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
		LD																300	200									
75	FRN75G1■-4□	HD	350	250	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
		LD																350	250									
90	FRN90G1■-4□	MD/LD	400	300	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
		HD																400	300									
110	FRN110G1■-4□	MD/LD	500	350	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
		HD																500	350									
132	FRN132G1■-4□	MD/LD	600	500	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
		HD																600	500									
160	FRN160G1■-4□	MD/LD	700	500	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
		HD																700	500									
200	FRN200G1■-4□	MD/LD	-	-	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
		HD																-	-									
220	FRN220G1■-4□	MD/LD	-	-	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
		HD																-	-									

* EU 에 4.0 kW. 인버터 유형은 FRN4.0G1■-4E.

주의 1: 제어 회로 단자 고정 토크: 6.1 lb-in (0.7 N·m)

권장 전선 사이즈: (0.75 mm²) (FRN_ _G1■-4A)

권장 전선 사이즈: AWG 19 혹은 18 (0.65 에서 0.82 mm²) (FRN_ _G1■-4E)

주의 2: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.

상기 표의 박스(□)는 배송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다

*1 전선의 단말 처리를 실시하지 않아도 접속 가능합니다.

*2 최고 허용 온도 75°C의 구리 철사를 사용해 주십시오

*3 UL 개방형 및 밀폐형의 전선 사이즈가 일반적입니다. UL 개방형 전용 전선이 필요할 경우 연락하십시오.

UL 규격 및 캐나다 규격(cUL 인정)에의 적합에 대해(계속)

주의

전원계열	표준 적용 모터	인버터 형식	HD/LD 사항	등급 J 퓨즈 사이즈 (A)	회로 차단기 트립 크기 (A)	고정토크 lb-in (N·m)		전선 사이즈 AWG (mm ²)																		
						주회로	제어전원 보조입력	팬 전원보조입력	메인 단자					제어전원 보조입력	팬 전원보조입력											
									L1/R, L2/S, L3/T			U, V, W														
									60°C Cu 전선	75°C Cu 전선	비고	60°C Cu 전선	75°C Cu 전선			케이블										
3상 400 V	250	FRN220G1■-4□	MD	800	600	424.7 (48)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	-	300×2 (152×2)	*2	-	350×2 (177×2)	*2	14 (2.1)	14 (2.1)										
			LD							400×2 (203×2)			400×2 (203×2)													
	280	FRN280G1■-4□	HD	1000	800					250×2 (127×2)	300×2 (152×2)		*3	300×2 (152×2)			-	350×2 (177×2)	*3							
			MD							300×2 (152×2)	400×2 (203×2)															
	315	FRN280G1■-4□	MD	1200	800					424.7 (48)	10.6 (1.2)		10.6 (1.2)	-			-	-	-	-	-	14 (2.1)	14 (2.1)			
			HD																					300×2 (152×2)	400×2 (203×2)	
	355	FRN280G1■-4□	LD	1200	800					424.7 (48)	10.6 (1.2)		10.6 (1.2)	-			-	-	-	-	-	-	14 (2.1)	14 (2.1)		
			MD																						400×2 (203×2)	500×2 (253×2)
			HD																						400×2 (203×2)	500×2 (253×2)
	400	FRN315G1■-4□	LD	1200	800					424.7 (48)	10.6 (1.2)		10.6 (1.2)	-			-	-	-	-	-	-	14 (2.1)	14 (2.1)		
			MD																						500×2 (253×2)	600×2 (304×2)
			HD																						500×2 (253×2)	600×2 (304×2)
450	FRN355G1■-4□	LD	1400	1200	424.7 (48)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	14 (2.1)	14 (2.1)										
		MD															600×2 (304×2)	400×3 (203×3)								
500	FRN400G1■-4□	LD	1600	1400	424.7 (48)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	14 (2.1)	14 (2.1)										
		HD															350×3 (177×3)	600×3 (304×3)								
630	FRN500G1■-4□	LD	2000	1400	424.7 (48)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	14 (2.1)	14 (2.1)										
		HD															500×3 (253×3)	500×4 (253×4)								
710	FRN630G1■-4□	LD	2200	1600	424.7 (48)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	-	-	-	-	-	-	-	14 (2.1)	14 (2.1)										

유의 1: 제어 회로 단자 고정 토크: 6.1 lb-in (0.7 N·m)

권장 전선 사이즈: (0.75 mm²) (FRN_ _G1■-4A)

권장 전선 사이즈: AWG 19 혹은 18 (0.65 에서 0.82 mm²) (FRN_ _G1■-4E)

유의 2: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.

상기 표의 박스(□)는 배송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다

*1 전선의 단말 처리를 실시하지 않아도 접속 가능합니다.

*2 최고 허용 온도 75°C의 구리 철사를 사용해 주십시오

*3 UL 개방형 및 밀폐형의 전선 사이즈가 일반적입니다. UL 개방형 전용 전선이 필요할 경우 연락하십시오.

*4 이는 UL 개방형 전선 사이즈를 보여줍니다.

UL 밀폐형(TYPE1 키트로 포장)에 대한 추가 자료 INR-SI47-1365 를 참조하십시오.

목차

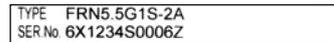
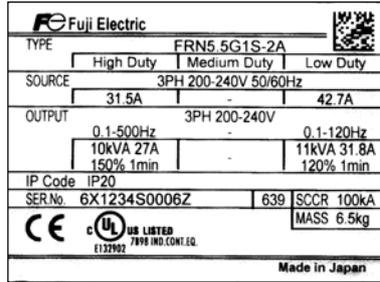
머릿말	i	5.2.9 U 코드 (어플리케이션 기능 3).....	5-139
안전상의 주의	i	5.2.10 y 코드 (링크 기능).....	5-147
1 장 사용하기 전에	1-1	6 장 고장해결	6-1
1.1 현품의 확인	1-1	6.1 보호 기능	6-1
1.2 외관 및 단자대	1-2	6.2 고장해결 진행 전	6-3
1.3 인버터 사용시의 주의.....	1-3	6.2.1 이상 모터 운전.....	6-4
1.3.1 인버터 적용시의 주의.....	1-3	6.2.2 인버터 설정 문제.....	6-9
1.3.2 인버터 운전시의 주의.....	1-7	6.3 LED 모니터에 알람 코드가 나올 경우.....	6-10
1.3.3 특수 모터 적용시의 주의.....	1-7	6.4 LED 모니터에 "조명 알람" 표시(/-a)가 나올 경우6-21	
2 장 인버터 설치 및 배선	2-1	6.5 알람 코드 혹은 "조명 알람" 표시(/-a)가 나타나지 않는데 LED 모니터에 이상 패턴이 나올 경우 6-22	
2.1 운전 환경	2-1	7 장 보수 및 점검	7-1
2.2 인버터 설치.....	2-1	7.1 일상 점검	7-1
2.3 배선	2-3	7.2 정기 점검	7-1
2.3.1 표면 커버 및 배선 가이드 제거 및 설치.....	2-3	7.3 정기 교체 부품 목록	7-2
2.3.2 나사 사양 및 권장 전선 크기.....	2-4	7.3.1 사용 수명 판단.....	7-3
2.3.3 배선상의 주의.....	2-7	7.4 주회로의 전기량 측정.....	7-5
2.3.4 주회로 단자 및 접지 단자 배선.....	2-9	7.5 절연 검사	7-6
2.3.5 제어 회로 단자 배선.....	2-15	7.6 제품 및 보증에 대한 문의.....	7-7
2.3.6 슬라이드 스위치 설정.....	2-22	7.6.1 문의 시	7-7
2.4 터치패널 설치 및 연결.....	2-24	7.6.2 제품 보증.....	7-7
3 장 터치패널 사용 운전 (리모트 터치패널의 경우).....	3-1	8 장 사양.....	8-1
3.1 터치패널의 LED 모니터, 키, LED 표시기.....	3-1	8.1 표준 모델 1 (기본 유형).....	8-1
3.2 운전 모드 개요	3-2	8.1.1 3상 200 V 계열.....	8-1
3.3 운전 모드	3-3	8.1.2 3상 400 V 계열.....	8-2
3.3.1 운전 상태 모니터링	3-3	8.2 표준 모델 2 (EMC 필터 내장형).....	8-5
3.3.2 가벼운 알람 모니터링.....	3-4	8.2.1 3상 200 V 계열.....	8-5
3.4 프로그래밍 모드	3-5	8.2.2 3상 400 V 계열.....	8-6
3.4.1 기본 기능코드 빠른 설정 -- 메뉴 #0 "빠른 설정 " --.....	3-6	8.3 공통 사양	8-9
3.4.2 기능코드 설정 -- 메뉴 #1 "데이터 설정 " --.....	3-7	8.4 외형 치수	8-11
3.4.3 변경된 기능코드 확인 -- 메뉴 #2 "데이터 확인 " --.....	3-7	8.4.1 표준 모델.....	8-11
3.4.4 운전 상태 모니터링 -- 메뉴 #3 "운전 모니터" --.....	3-8	8.4.2 DC 리액터.....	8-11
3.4.5 I/O 신호 상태 확인 -- 메뉴 #4 "I/O 확인 " --.....	3-11	9 장 규격 적합성 9-1	
3.4.6 보수 정보 판독 -- 메뉴 #5 "보수 정보 " --.....	3-14	9.1 UL 규격 및 캐나다 규격(cUL 인증) 대응.....	9-1
3.4.7 알람 정보 판독 -- 메뉴 #6 "알람 정보 " --.....	3-18	9.1.1 일반	9-1
3.4.8 데이터 카피 -- 메뉴 #7 "데이터 카피 " --.....	3-20	9.1.2 UL 및 cUL 인증 시스템에서 FRENIC-MEGA 사용 시 고려사항.....	9-1
3.5 알람 모드	3-23	9.2 유럽 규격 대응.....	9-1
3.6 USB 연결	3-24	9.3 EMC 규격 대응.....	9-2
4 장 모터 운전	4-1	9.3.1 일반	9-2
4.1 시운전	4-1	9.3.2 권장 설치 절차.....	9-3
4.1.1 시운전 절차.....	4-1	9.3.3 EMC-필터 내장형 인버터 누설전류	9-4
4.1.2 전원 ON 이전 확인.....	4-1	9.4 EU 의 고조파 성분 규제.....	9-5
4.1.3 전원 ON 및 확인.....	4-2	9.4.1 일반 설명.....	9-5
4.1.4 HD, MD, LD 사양 전환.....	4-2	9.4.2 고조파 성분 규제 준수	9-5
4.1.5 원하는 모터 제어방식 선택.....	4-3	9.5 EU 저전압 지령 준수.....	9-5
4.1.6 기능 코드 기본 설정 < 1 >.....	4-5	9.5.1 일반	9-5
4.1.7 기능 코드 기본 설정 및 튜닝 < 2 >.....	4-6	9.5.2 EU 저전압 지침 인증된 시스템에서 FRENIC-MEGA 시리즈 사용 시 고려사항.....	9-5
4.1.8 기능 코드 기본 설정 및 튜닝 < 3 >.....	4-8	9.6 EN954-1, 분류 3 대응.....	9-6
4.1.9 기능 코드 기본 설정 < 4 >.....	4-11	9.6.1 일반	9-6
4.1.10 기능 코드 기본 설정 < 5 >.....	4-12	9.6.2 기능 안전 표준 대응 유의사항.....	9-7
4.1.11 기능 코드 기본 설정 및 튜닝 < 6 >.....	4-12	9.6.3 EN ISO13849-1 PL=d.....	9-8
4.1.12 모터 운전 확인을 위해 인버터 운전.....	4-14	9.6.4 안전 토크 오프(STO) 활성화 시 인버터 출력 상태9-9	
4.1.13 실제 운전 준비 작업.....	4-16	9.6.5 ecf알람(논리 불일치로 인한) 및 인버터 출력 상태	9-10
4.2 특수 운전	4-16	9.6.6 재시동 방지.....	9-11
4.2.1 조깅 운전.....	4-16		
4.2.2 리모트 및 로컬 모드.....	4-16		
4.2.3 외부 운전/주파수 지령.....	4-17		
5 장 기능코드	5-1		
5.1 기능코드 표.....	5-1		
5.2 기능코드 세부사항.....	5-29		
5.2.1 기본 기능	5-29		
5.2.2 E 코드 (확장 단자 기능).....	5-67		
5.2.3 C 코드 (제어 기능).....	5-92		
5.2.4 P 코드 (모터 1 파라미터).....	5-95		
5.2.5 H 코드 (하이레벨 기능).....	5-99		
5.2.6 A 코드 (모터 2 파라미터), b 코드 (모터 3 파라미터), r 코드 (모터 4 파라미터).....	5-117		
5.2.7 J 코드 (어플리케이션 기능 1).....	5-120		
5.2.8 d 코드 (어플리케이션 기능 2).....	5-133		

1 장 사용하시기 전에

1.1 현품의 확인

포장박스를 개봉하신 후에는 아래의 항목을 확인해 주십시오.

- 인버터 본체 및 취급 설명서(본 책)가 들어있는지 확인해 주십시오. 가 패키지에 포함되어 있습니다.
 - 유의** • 배송될 때 인버터에 터치패널이 장착되어 있지 않습니다. 인버터에 주문한 터치패널을 별도로 설치하십시오. 본 설명서는 원격 터치패널이 있는 인버터를 설명합니다. 다중-기능 터치패널이 있는 인버터의 경우, 본 설명서와 함께 터치패널 취급 설명서를 읽어보십시오.
 - LD 모드에서 용량이 55 kW 인 인버터와 용량이 75 kW 이상인 인버터에는 DC 리액터(DCR)을 연결해야 합니다. 이 인버터에 별도로 주문한 DCR 을 연결해야 합니다.
- 현품의 파손, 함몰, 부품의 탈락 등 수송 중 손상이 없는지 확인해 주십시오.
- 인버터는 주문한 형식의 인버터입니다. 정격 명판에서 형식과 규격을 확인할 수 있습니다. (정격 명판과 간이 명판이 인버터에 부착되어 있으며 다음 페이지에 나온 위치에 있습니다). 용량이 30 kW 이상인 인버터의 경우, 주 명판에 질량(mass)이 인쇄되어 있습니다.

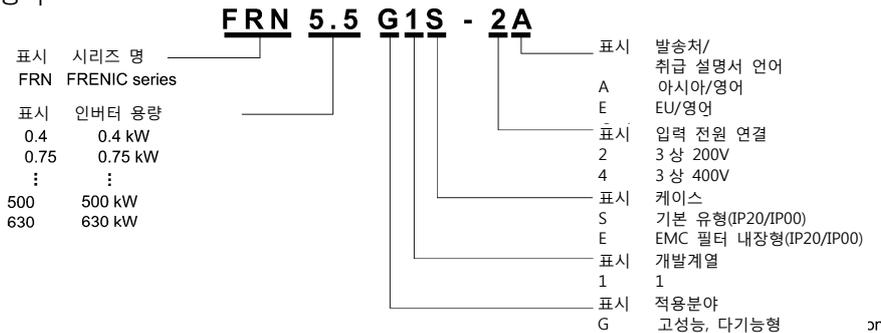


(a) 정격명판(nameplate)

(b) 간이명판(subplate)

그림 1.1 명판

유형: 인버터 형식



유의 본서중의 각종의 표에서는 인버터 형식을 "FRN_ _G1S-2□/4□"라고 표시하고 있습니다. 박스 ■와 □는 케이스와 배송 목적지에 따라 영문자로 대체됩니다.

FRENIC-MEGA 는 인버터 용량에 따라 2 개 혹은 3 개의 운전 모드를 사용할 수 있습니다: 고부하(high duty)(HD), 저부하(low duty)(LD) 사양 혹은 고부하(HD), 중부하(MD), 저부하(LD) 사양. 여러분의 시스템의 부하 특성에 맞게 이 사양 중 하나를 선택해야 합니다. 각 사양의 규격은 정격명판에 인쇄되어 있습니다. 세부사양은 8 장 "사양"을 참조하십시오.

고부하: HD 사양은 고부하 용도로 설계되었습니다. 과부하 용량: 1 분에 150%, 3s 에 200%. 연속정격 = 인버터 정격

중부하: MD 사양은 중부하 용도로 설계되었습니다. 과부하 용량: 1 분에 150%. 연속 정격 = 인버터보다 1 랭크(rank) 높은 용량

저부하: LD 사양은 저부하 용도로 설계되었습니다. 과부하 용량: 1 분에 120%. 연속 정격 = 인버터보다 2 랭크 높은 용량

소스(source): 입력상수(3 상: 3PH), 입력전압, 입력주파수, 입력전류(HD, MD, LD tkdid 에 각각)

출력: 출력상수, 정격 출력 전압, 출력 주파수 범위, 정격 출력 용량, 정격 출력 전류, 과부하 용량(HD, MD, LD 모드에 각각)

SCCR: 단락용량

질량: 인버터 질량 (킬로그램)

SER. No.: 제품 번호
6 X 1 2 3 4 S 0 0 0 6 Z

제조 일자
6 39

제조 주간
1 월 1 주부터 주의 수를 계산하여 표시
1 월 1 짜주는 '01'로 표시

제조년도: 연도 끝자리

제품에 대해 궁금한 점이나 이상이 있으면 Fuji Electric 대리점에 연락하십시오.

1.2 외형 및 단자대

(1) 외형도 및 내부도

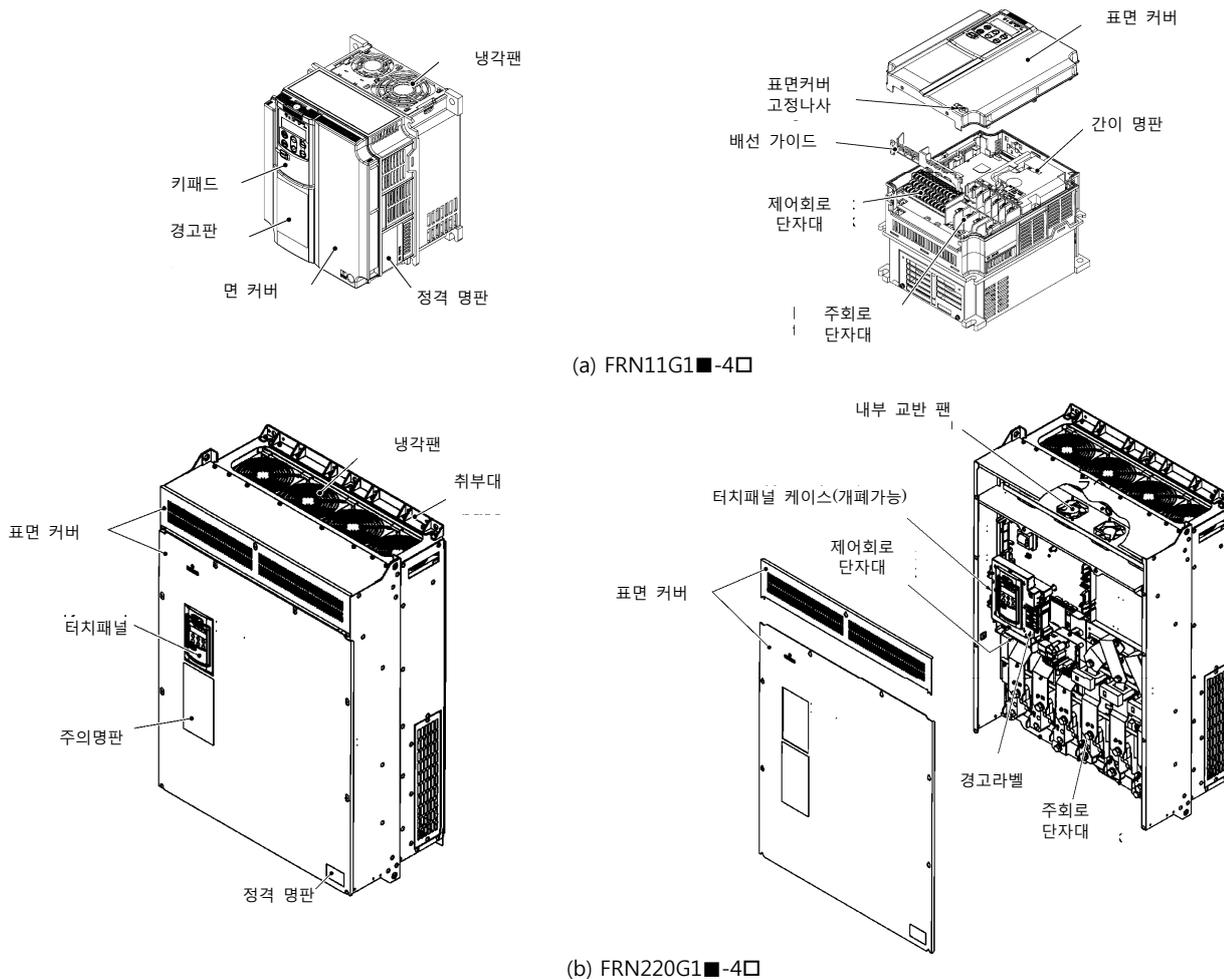


그림 1.2 인버터 외형도 및 내부도

(2) 주의 명판 및 경고 라벨

FRENIC-MEGA

⚠ WARNING ⚠

■ RISK OF INJURY OR ELECTRIC SHOCK
 • Refer to the instruction manual before installation and operation.
 • Do not remove any cover while applying power and at least 5min. after disconnecting power.
 • More than one live circuit. See instruction manual.
 • Securely ground (earth) the equipment.
 • High touch current.

⚠ 警告 ⚠

■ 有可能引起受伤、触电
 • 安装运行之前请务必阅读操作说明书并遵照其指示
 • 通电时及切断电源 5 分钟之内请不要打开前面盖板
 • 请正确接地

⚠ 警告 ⚠

■ けが、感電のおそれあり
 • 据え付け運転時の前に、必ず取扱説明書を読んでその指示に従うこと。
 • 運転中および電源しや断電後5分以上は表面カバーを開けないこと。
 • 確実に接地をおこなうこと。
 Only type B of RCD is allowed.
 See manual for details.

FE

(a) FRN11G1■-4□

⚠ WARNING ⚠

■ RISK OF INJURY OR ELECTRIC SHOCK
 • Refer to the instruction manual before installation and operation.
 • Do not remove this cover while applying power.
 • This cover can be removed after at least 10 min of power off and after the "CHARGE" lamp turns off.
 • More than one live circuit. See instruction manual.
 • Do not insert fingers or anything else into the inverter.
 • Securely ground (earth) the equipment.
 • High touch current.

⚠ 警告 ⚠

■ 有可能引起受伤、触电
 • 安装运行之前请务必阅读操作说明书并遵照其指示
 • 通电中不要打开表面盖板
 • 断电 10 分钟以上、充电指示灯熄灭后方可打开表面盖板
 • 打开表盖时,要确认控制电路辅助电源(R0-T0, R1-T1端子)也被切断后再进行
 • 即使在安装了表面盖板时,也不要从缝隙间插入手指或其他异物
 • 请正确接地

⚠ 警告 ⚠

■ けが、感電のおそれあり
 • 据え付け運転時の前に、必ず取扱説明書を読んでその指示に従うこと。
 • 通電中は、表面カバーを開けないこと。
 • 表面カバーを開ける場合は、電源しや断後10分以上経過後チャージランプが消灯したのを確認してから行うこと。
 • 表面カバーを開ける場合は、各補助電源(R0-T0, R1-T1端子)もしや断していることを確認してから行うこと。
 • 表面カバー-取付状態であっても、開口部より装置内部に指・異物等挿入しないこと。
 • 確実に接地をおこなうこと。
 Only type B of RCD is allowed.
 See manual for details.

FE

(b) FRN220G1■-4□

그림 1.3 주의 명판 및 경고 라벨

유의: 상기 그림의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E로 대체됩니다.
 상기 그림의 박스(□)는 배송 목적지에 따라 A 혹은 E로 대체됩니다

1.3 인버터 사용시의 주의

1.3.1 인버터 적용 시의 주의

본 절은 인버터 적용 시의 주의사항, e.g. 설치환경, 전원계통, 배선, 주변기기 접속 시의 주의사항 등은 다음과 같습니다. 이를 준수해야 합니다.

인버터는 2 장의 표 2.1 에 나온 조건을 만족시키는 장소에 설치하십시오.

Fuji Electric 는 특히 인버터의 보호구조가 IP00 일 경우 안전상 반에 수납하는 것을 권장합니다.

사용범위를 초과하는 특수환경 하에서는 환경에 적합한 반 설계 또는 반 설치 장소의 검토, 출력표시 등이 필요합니다. 세부사항은 Fuji Electric 기술자료 "인버터 반의 설계"를 참조하거나 Fuji Electric 대리점에 문의해야 합니다.

다음과 같은 특수 환경에서는 특수한 반의 적용 또는 반의 설치 장소의 검토 등이 필요합니다.

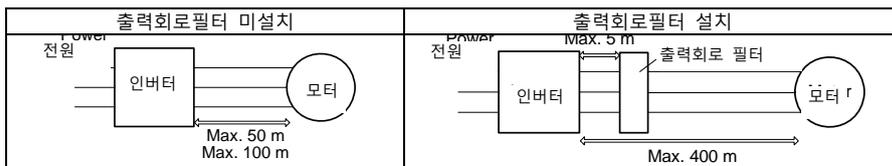
특수 환경	예상되는 문제	대책 예	적용업종
고농도 황화가스 등의 부식성 가스 가있음	인버터 내부기기가 황화가스 등의 부식성 가스로 인해 부식되어, 작동불량을 발생시킬 가능성이 있습니다.	다음과 같은 대책 등이 필요할 수 있습니다. - 밀폐구조(IP6X 레벨) 반과 에어 퍼지를 적용한 반에 수납 - 가스영향이 없는 장소에 반 설치	제지, 하수처리·오니 (Sludge) 처리, 타이어 제조업, 금속가공, 섬유업의 일부 용도 등
도전성 분진·이물질이 많음 (금속가루, 조각, 카본섬유, 카본 분진 등)	인버터 내로 들어가면, 내부에서 단락사고 등이 발생할 가능성이 있습니다.	다음과 같은 대책 등이 필요할 수 있습니다. - 밀폐구조 반에 수납 - 도전성 분진의 영향이 없는 장소에 반설치	신선기, 금속가공 일반, 압출기, 인쇄기, 쓰레기 소각로, 산업 폐기물 처리 등
섬유상 분진이나 종이가루가 많음	인버터의 냉각핀이 막혀, 냉각효과 저하나 인버터 내부로의 유입으로 인해 전자회로 오작동 등의 이상 상태가 발생할 가능성이 있습니다.	다음과 같은 대책 등이 필요할 수 있습니다. - 분진을 막는 밀폐구조 반 - 냉각핀의 정기적 청소 등을 위해 메인テナンス 공간을 확보한 반 설계 - 메인テナンス가 용이한 외부 냉각형에서의 반 설치와 정기적인 메인テナンス	섬유업, 제지업 등
높은 습도·결로가 많음	가공물의 품질확보를 위한 가습기 등이 설치되어 있는 환경이나 제습기능이 없는 공조환경 하 등에서는 습도가 높아지거나, 결로가 발생하는 등, 인버터 내부에서 단락사고나 전자회로의 오작동 등이 발생할 가능성이 있습니다.	- 반 내에 스페이스 히터 설치 등의 대책이 필요한 경우도 있습니다.	옥외에 설치한 경우나 필름 제조라인, 펌프, 식품가공 등
사양을 초과한 진동, 충격	주행시 레일의 이음새 등으로 인한 큰 충격이나 공사현장의 발파 충격 등, 사양을 초과한 진동이나 충격이 인가되는 경우 인버터 구조체 등의 파손을 유발할 가능성이 있습니다.	- 안전을 위해 인버터 장착부에 쿠션재 등의 진동 흡수재 채용이 필요 할 경우도 있습니다.	대차·자주식 기계에 인버터 반을 설치하는 경우 등, 공사현장의 배풍 용도, 프레스 등
수출포장시 훈증 처리	훈증 처리에 사용되는 브롬화메틸 등의 할로겐화 화합물로 인해 인버터 내부의 부품이 부식될 가능성이 있습니다.	- 인버터 반·장치 등에 설치되어 수출하는 경우에는 사전에 훈증 처리된 목재로 포장해 주십시오. - 인버터 단일체로 수출하는 경우에는 단판 적층재(LVL)를 사용해 주십시오.	해외 수출

■ 보관 환경

구입 후, 인버터를 보관하는 경우에는 보관 환경이 사용 환경과 다릅니다. 세부사항은 FRENIC-MEGA 사용자 설명서 2 장을 참조하십시오.

■ 배선상 주의

- (1) 제어회로 단자의 배선은 주회로 배선과는 가급적 거리를 두고 배선해 주십시오. 노이즈로 인한 오작동의 원인이 됩니다.
- (2) 인버터 내부의 제어회로 배선은 주회로 활전부(예를 들어 주회로 단자대부)에 직접 접촉되지 않도록 내부에서 속선 고정 처리를 해 주십시오.
- (3) 1 대의 인버터에 여러 대의 모터를 접속시킨 경우, 배선길이는 총 배선길이가 됩니다.
- (4) 고주파 누설전류에 대한 주의사항
 인버터에서 모터까지의 배선거리가 긴 경우, 각 상의 전선간 부유용량을 통해 흐르는 고주파 전류의 영향으로 인버터가 과열되거나 과전류 트립이 발생하며, 또한 누설전류 증가 및 전류표시의 정밀도 확보가 불가능할 수도 있습니다. 조건에 따라서는 과대한 누설전류로 인해 인버터가 파손되는 경우도 발생할 수 있으므로 인버터와 모터를 직접 접속시키는 경우에는 3.7kW 이하에서는 배선길이를 50m 이하, 그 이상인 용량에서는 100m 이하로 해 주십시오. 위의 배선길이를 초과하여 사용할 경우에는 캐리어 주파수를 내려 사용하거나 아래와 같이 출력 회로 필터(OFL-□□□-□A)를 사용하십시오.
 또한 2 대 이상의 모터를 병렬 접속해 운전(균운전)하는 경우, 특히 실드(shield) 케이블 접속하는 경우는 대지간의 부유 용량이 크기 때문에 캐리어 주파수를 내려 사용하거나 아래와 같이 출력 회로 필터(OFL-□□□-□A)를 사용하십시오.



총 배선길이는 출력회로 필터가 있는 경우, 400m 이하(백터제어시에는 100m 이내)로 사용해 주십시오. 위의 제한을 초과하는 배선길이에서 사용할 경우에는 Fuji Electric 대리점에 문의하십시오.

- (5) 인버터 구동 시의 서지 전압에 대한 주의사항(특히 400V 급 범용모터의 경우)
 PWM 방식 인버터로 모터를 구동할 경우, 인버터 소자의 스위칭 동작으로 발생하는 서지 전압이 출력전압에 더해져 모터 단자에 인가됩니다. 특히 모터의 배선길이가 긴 경우에는 이러한 서지 전압으로 인해 모터의 절연열화가 발생할 수도 있으므로, 다음과 같은 대책을 실시해 주십시오.
 - 절연을 강화한 모터를 사용하십시오. (모든 Fuji 표준모터는 절연강화가 되어 있습니다)
 - 모터측에 서지 억제기(suppressor)(SSU50/100TA-NS)를 연결하십시오.
 - 인버터의 출력측(2 차측)에 출력 회로 필터(OFL-□□□-□A)를 접속하십시오.
 - 인버터에서 모터까지의 배선길이를 최대한 짧게 하십시오(10에서 20m 이하).
- (6) 인버터에 출력회로 필터를 삽입한 경우나, 배선길이가 긴 경우에는 필터나 배선으로 인한 전압강하로 모터에 인가 되는 전압이 내려갑니다. 이런 경우에는 전압부족으로 인한 전류진동이나 토크 부족이 발생되기도 합니다. 이를 방지하려면 기능 코드 F37(부하 선택/자동 토크 부스트/자동 절전운전 1)를 1로 정토크(constant torque) 부하를 선택하고, H50/H5(비선형 V/f 패턴, 주파수) 및 H51/H53(비선형 V/f 패턴, 전압)을 설정 등으로 인버터 출력전압을 높여 설정해 주십시오.

■ 주변기기 접속상의 주의

- (1) 역률 개선(power factor correction)용 진상 콘덴서(Phase-advancing capacitor)
 인버터의 입력측(1 차측) 혹은 출력측(2 차측) 회로에 역률 보정용 진상 콘덴서를 설치하지 마십시오. 이를 입력측(1 차측) 회로에 접속해도 효과가 없습니다. 인버터 역률 개선에는 옵션 직류 리액터(DCR)를 사용하십시오. 이를 출력측(2 차측) 회로에 접속하면 과전류 트립이 발생하며 운전이 되지 않습니다. 인버터 정지 중 또는 경 부하 운전 중에 과전압(overvoltage) 트립이 발생할 경우 전력계통의 진상 콘덴서 개폐 서지 전류가 원인인 추정됩니다. 인버터측에서의 대책으로 직류 리액터·교류 리액터(DCR/ACR)의 적용을 추천합니다.
 인버터의 입력전류에는 고주파가 포함되어 있으며, 동일 전원계통 내 다른 모터나 진상 콘덴서 등에 영향을 주는 경우가 있습니다. 고주파가 문제될 경우에는 직류 리액터·교류 리액터(DCR/ACR)를 적용해 주십시오. 또한 진상 콘덴서에 직렬로 리액터 접속이 필요한 경우도 있습니다.
- (2) 전원계통의 주의사항(직류 리액터·교류 리액터의 적용)
 500kVA 이상으로, 인버터 정격용량의 10 배 이상이 될 경우 및, 동일 전원계통에 사이리스터(thyristor) 부하가 있는 경우에는 직류 리액터(DCR)를 적용해 주십시오. 적용하지 않을 경우에는 전원의 % 리액턴스(reactance)가 작아져, 인버터에 유입되는 전류는 고주파 성분이 증가하여 파고(peak) 값도 늘어납니다. 이로 인해 컨버터 부의 정류기(rectifier)나 평활 콘덴서 등의 부품파손이나 콘덴서 용량의 저하를 초래할 위험이 있습니다.
 입력전압의 언밸런스율(unbalance rate)이 2-3%일 경우, 교류 AC 리액터(ACR:옵션)를 사용하십시오.

$$\text{전압 언밸런스 (\%)} = \frac{\text{Max 전압 (V)} - \text{Min 전압 (V)}}{\text{3상 평균 전압 (V)}} \times 67 \text{ (IEC 61800 - 3)}$$
- (3) 입력 역률의 개선(고주파 삭감)(직류 리액터의 적용)
 입력 역률을 개선(고주파 삭감)하기 위해서는 직류 리액터(옵션)를 사용해 주십시오. 직류 리액터를 사용하면 인버터 입장에서는 전원 리액턴스가 커져, 고주파 전류가 억제되어 인버터의 역률이 개선됩니다.

DCR 형식	입력 역률(Input power factor)	비고
DCR2/4-□□/□□A/□□B	약 90%에서 95%	DCR2/4-□□/□□A/□□B 90~95% 정도
DCR2/4-□□C	약 86%에서 90%	37 kW 이상에서만 표준적용모터용으로 설계

유의 직류 리액터는 인버터 용량이 아니라, 표준적용 모터에서 선택해 주십시오. 동일 형식의 인버터에서도 HD/MD/LD 사양에 의해 적용 리액터가 다릅니다

(4) 입력 역률의 개선(PWM 컨버터의 적용)

PWM 컨버터(고역률 전원회생 PWM 컨버터 : RHC 시리즈)를 사용하면, 입력 역률을 100%로 할 수 있습니다. PWM 컨버터와 조합시킬 경우, 기능코드 H72 를 "0"으로 설정하여 주전원 차단검출을 부동작으로 하십시오. 주전원 차단검출이 사용될 경우(공장출하 시 H72=1), 인버터는 주전원이 차단되어 있다고 판단되며, 운전지령을 입력해도 운전이 불가능합니다.

(5) 배선용 차단기(MCCB), 누전차단기(RCD/ELCB)

인버터 입력측(1 차측)에는 배선보호를 위해 권장하는 배선용 차단기(MCCB) 또는 누전차단기(ELCB)(과전류 보호기능 부가)를 설치해 주십시오. 권장용량 이상의 기기를 사용하면 보호협조가 되지 않기 때문에 반드시 권장 용량으로 사용해 주십시오. 또한 전류 임피던스(impedance)에 따른 적절한 단락차단 용량이 있는 기기를 선정해 주십시오.

배선용 차단기, 누전차단기(RCD/ ELCB)

전원 계통	표준적용 모터 (kW)	인버터 형식	HD/ MD/ LD 사양	MCCB, RCD/ELCB (A) 정격 전류	
				w/ DCR	w/o DCR
3상 200 V	0.4	FRN0.4G1■-2□	HD	5	5
	0.75	FRN0.75G1■-2□			10
	1.5	FRN1.5G1■-2□		10	15
	2.2	FRN2.2G1■-2□			20
	3.7	FRN3.7G1■-2□		20	30
	5.5	FRN5.5G1■-2□	HD	30	50
	7.5	FRN7.5G1■-2□	LD	40	75
			HD		
	11	FRN11G1■-2□	LD	50	100
			HD		
	15	FRN15G1■-2□	LD	75	125
			HD		
	18.5	FRN18.5G1■-2□	LD	100	150
			HD		
	22	FRN22G1■-2□	LD	100	175
			HD		
	30	FRN30G1■-2□	LD	150	200
HD					
37	FRN37G1■-2□	LD	175	250	
		HD			
45	FRN45G1■-2□	LD	200	300	
		HD			
55	FRN55G1■-2□	LD	250	350	
		HD			
75	FRN75G1■-2□	LD	350	--	
		HD			
90	FRN90G1■-2□	LD	400	--	
		HD			
110	FRN110G1■-2□	LD	350	--	
		HD			

전원 계통	표준적용 모터 (kW)	인버터 형식	HD/ MD/ LD 사양	MCCB, RCD/ELCB (A) 정격 전류	
				w/ DCR	w/o DCR
3상 400 V	18.5	FRN15G1■-4□	LD	40	75
			HD		
	22	FRN18.5G1■-4□	LD	50	100
			HD		
	30	FRN22G1■-4□	LD	75	125
			HD		
	37	FRN30G1■-4□	LD	100	150
			HD		
	45	FRN37G1■-4□	LD	125	200
			HD		
	55	FRN45G1■-4□	LD	150	250
			HD		
	75	FRN55G1■-4□	LD	200	300
			HD		
	90	FRN75G1■-4□	LD	250	350
			HD		
	110	FRN90G1■-4□	LD	300	400
			HD		
	132	FRN110G1■-4□	MD/LD	350	500
			HD		
	160	FRN132G1■-4□	MD/LD	400	600
			HD		
	200	FRN160G1■-4□	MD/LD	450	800
			HD		
	220	FRN200G1■-4□	MD/LD	500	1200
			HD		
	250	FRN220G1■-4□	MD	600	1600
LD					
280	FRN280G1■-4□	HD	800	2400	
		MD			
315	FRN315G1■-4□	LD	1000	3200	
		HD			
355	FRN280G1■-4□	LD	1200	4000	
		MD			
400	FRN315G1■-4□	MD	1500	4800	
		LD			
450	FRN355G1■-4□	LD	2000	6400	
		MD			
500	FRN400G1■-4□	LD	2500	8000	
		MD			
630	FRN500G1■-4□	LD	3200	10240	
		MD			
710	FRN630G1■-4□	LD	4000	12800	
		MD			

전원 계통	표준적용 모터 (kW)	인버터 형식	HD/ MD/ LD 사양	MCCB, RCD/ELCB (A) 정격 전류	
				w/ DCR	w/o DCR
3상 400 V	0.4	FRN0.4G1■-4□	HD	5	5
	0.75	FRN0.75G1■-4□			10
	1.5	FRN1.5G1■-4□		10	15
	2.2	FRN2.2G1■-4□			20
	3.7	FRN3.7G1■-4A		10	20
	4.0	FRN4.0G1■-4E *	30		
	5.5	FRN5.5G1■-4□	HD	15	30
			LD		
	7.5	FRN7.5G1■-4□	HD	20	40
			LD		
	11	FRN11G1■-4□	HD	30	50
LD					
15	FRN15G1■-4□	HD	40	60	
		LD			

* EU 에 4.0 kW. 인버터 유형은 FRN4.0G1■-4E.

유의: 상기 표의 박스(■)는 반에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.

상기 표의 박스 (□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다

⚠ 위험

상위 계통에서 지락 차단기 등의 동작으로 전원계통 전체의 정지가 운행상 바람직하지 않다는 등의 이유로 전원 계통에 적절한 누전(제로 상전류)을 검출하는 기기가 설치되지 않은 경우에는 인버터의 계통만이 차단될 수 있도록 개별적으로 누전차단기(ELCB)를 설치해 주십시오.

화재의 위험이 있습니다.

(6) 인버터 입력(1 차측) 회로의 전자접촉기(MC)

입력회로에서 전자접촉기(MC)로 자주 개폐하지 마십시오. 인버터 고장의 원인이 됩니다. 자주 운전·정지가 필요한 경우에는, **FWD/REV** 단자의 신호 혹은 인버터 터치패널의 **(RUN) / (STOP)** 키로 조작해 주십시오.

MC 의 개폐빈도는 단기적으로는 30 분에 1 회 이내로 하십시오. 인버터 수명을 10 년 이상 확보하려면 1 시간에 1 회 이내로 제한해 주십시오.



- 안전을 위해 인버터의 프로그래머블(programmable) 출력 단자의 알람 출력 신호 **ALM** 으로 인버터 입력 회로의 전자접촉기(MC)를 차단하는 시퀀스(sequence)를 추천합니다. 이 시퀀스는 인버터가 파손된 경우라도 2 차 파손을 최소한으로 줄일 수 있습니다. 이 시퀀스를 채택할 경우, 전자접촉기 1 차측에서 제어전원 보조입력을 접속하여, 고장발생시에도 인버터의 터치패널로 고장시 운전상황의 확인이 가능합니다.
- 제어 유닛의 파손이나 외부제동 저항기의 오접속으로 인버터의 내부기기(충전저항 등)의 파손이 유발될 경우가 있습니다. 전자접촉기를 투입하여, 3 초 이내에 중간전압 확립(establishment) 신호가 출력되지 않는 경우 MC 를 차단하는 시퀀스를 설정하십시오.
제동 트랜지스터 내장타입에서는 입력 회로의 MC 를 차단하기 위해 인버터의 프로그래머블 출력 단자에 트랜지스터(transistor) 에러 출력 신호 **DBAL** 를 할당하십시오.

(7) 인버터 출력(2 차측) 회로의 전자접촉기(MC)

모터를 상용전원(commercial power) 혹은 다른 목적으로 전환하기 위해 인버터의 출력(2 차측) 회로에 전자접촉기(MC)를 설치할 경우, 전자접촉기의 아크(Arc)로 인한 접점 변동을 방지하기 위해 인버터와 모터가 함께 정지되었을 때 전환해 주십시오. MC 는 메인 회로 서지 킬러와 함께 장착해서는 안 됩니다.

(8) 서지 흡수기(absorber)/서지 킬러(surge killer)

인버터의 출력(2 차측) 라인에 서지 흡수기 혹은 서지 킬러를 설치하지 마십시오.

■ 노이즈 감소

인버터에서 발생하는 노이즈가 다른 기기에 영향을 미칠 경우, 또는 주변 기기에서 발생하는 노이즈로 인해 인버터가 오작동 하는 경우, 다음과 같은 기본적인 대책이 필요합니다.

(1) 전원선, 접지선 등을 경유하여 인버터가 발생시키는 노이즈가 다른 기기에 영향을 미칠 경우:

- 인버터의 접지극과 다른 기기의 접지극을 분리하십시오.
- 인버터 전원선에 노이즈 필터를 접속 하십시오.
- 다른 기기와 인버터의 전원계통을 절연 트랜스로 분리하십시오.
- 인버터의 캐리어 주파수(F26)을 낮추십시오.

(2) 유도 또는 복사로 인버터가 발생하는 노이즈가 다른 기기에 영향을 미치는 경우:

- 인버터의 주회로 배선을 제어신호선 및 다른 기기의 배선과 분리하십시오.
- 인버터의 주회로 배선을 금속관에 수납하고 금속관을 인버터 근처에서 접지 하십시오.
- 인버터 자체를 금속체 반에 수납하고 반 전체를 접지 하십시오.
- 인버터의 전원선에 노이즈 필터를 접속 하십시오.
- 인버터의 캐리어 주파수(F26)을 낮추십시오.

(3) 주변기기가 발생시키는 노이즈에 대한 대책:

- 인버터의 제어 신호선에는 트위스트선이나 트위스트 쉴드선을 사용하십시오. 트위스트 쉴드선을 사용할 경우, 차폐선의 실드(shield)를 제어 회로의 콰몬(common) 단자에 연결하십시오.
- 전자접촉기의 코일(coil) 혹은 기타 솔레노이드(solenoid)(있을 경우)에는 병렬로 서지 흡수기를 연결 하십시오.

■ 누설전류

절연 게이트 양극 트랜지스터(Insulated Gate Bipolar Transistor)(IGBT) 가 ON/OFF 할 경우 발생하는 고주파 전류 성분은 인버터의 입출력 배선이나 모터의 부유용량을 통해 누설전류가 됩니다. 다음과 같은 문제가 발생한 경우 적절한 조치를 취하십시오.

문제	대책
입력측(1 차측)의 누전차단기(과도전류 보호기능 부가)가 트립 상태이다.	1) 캐리어 주파수를 낮게 설정한다. 2) 인버터와 모터간 배선길이를 짧게 한다 3) 현재 사용되는 것보다 감도(sensitivity)가 낮은 누전차단기를 사용한다. 4) 누전차단기를 고주파대책 제품으로 변경한다(Fuji SG 및 EG 시리즈).
외부 서멀 릴레이(thermal relay)가 작동한다..	1) 캐리어 주파수를 낮게 설정한다. 2) 서멀 릴레이의 현재 설정을 크게 한다. 3) 외부의 서멀 릴레이 대신 인버터 내장 열과부하 보호장치를 사용한다.

■ 인버터 용량 선정

- (1) 범용모터를 구동할 경우 표준규격 표에 나온 표준적용모터 등급에 따라 인버터를 선택하십시오. 높은 시동 토크가 필요한 경우나 단시간 가속, 감속이 필요한 경우에는 인버터 용량을 1 랭크 크게 선정합니다.
- (2) 특수모터를 구동할 경우에는 범용모터보다 정격전류가 큰 경우가 있습니다. 이런 경우에는 다음 조건으로 인버터를 선정하십시오.
인버터 정격 전류 > 모터 정격 전류

1.3.2 인버터 운전시의 주의

인버터를 운전하여 모터 및 기계계를 구동할 때의 주의사항은 다음과 같습니다

■ 모터 온도

인버터로 범용모터를 운전하면 상용전류로 운전할 경우보다 온도가 약간 높아집니다. 저속영역에서는 냉각효과가 저하되므로, 사용할 때에는 출력 토크를 낮게 해 주십시오.

■ 모터 노이즈

인버터로 범용모터를 운전하면 상용전류로 운전할 경우에 비해 다소 소음이 커집니다. 소음감소를 위해서는 인버터의 캐리어 주파수를 높게 설정합니다. 60Hz 이상에서 운전하면 풍절음이 커집니다.

■ 기계 진동

인버터로 운전하는 모터를 기계에 설치한 경우, 기계계통을 포함한 고유진동수로 인해 공진(resonance)하는 경우가 있습니다. 2극 모터를 60Hz 이상에서 운전하면 이상 진동을 발생시킬 수도 있습니다:

- 고무 커플링(rubber coupling) 혹은 방진고무의 사용을 고려하십시오.
- 인버터의 점프 주파수 제어 기능으로 공진점을 피해 운전해 주십시오.
- 인버터의 진동억제 기능으로 억제 가능한 경우도 있습니다. 세부 사항은 5 장 "기능코드"의 H80 에 대한 설명을 참조하십시오.

1.3.3 특수모터 적용시의 주의

특수모터를 사용할 경우에는 다음과 같은 사항에 주의해 주십시오.

■ 방폭(Explosion-proof) 모터

인버터로 방폭형 모터를 구동할 경우에는 인버터와 모터의 조합으로 미리 검정을 받은 제품을 사용해야 합니다.

■ 수중(Submersible) 모터 및 펌프

수중모터 및 수중펌프는 일반적으로 정격전류가 범용모터보다 큼니다. 모터 정격전류 이상의 출력 정격전류 인버터를 선정하십시오. 모터의 열 특성이 다르기 때문에 전자 열과부하 보호장치의 열시정수는 모터에 맞춰 작은 값으로 설정해 주십시오.

■ 제동 모터

병렬식 브레이크 장착 모터인 경우, 브레이크 전원은 반드시 인버터의 입력측(1 차측)에 접속해 주십시오. 인버터의 출력 측(2 차측)에 접속하면, 출력이 차단될 경우 브레이크에 전원이 공급되지 않아 브레이크가 작동하지 않을 수도 있습니다. 직렬식 브레이크 장착 모터의 인버터 구동은 추천하지 않습니다

■ 기어드 모터(Geared motor)

력전달기구로 오일윤활 방식의 기어박스(gearbox)와 변속기(speed changer)·감속기(reducer) 등을 사용하고 있는 경우에는 저속 영역에서만 저속으로 운전하게 되면 오일윤활 상태가 나빠집니다. 저속 영역에서만 연속으로 운전하지 마십시오.

■ 동기 모터(Synchronous motor)

모터의 종류에 따른 특수대응이 필요합니다. 세부사항은 Fuji Electric 대리점에 연락하십시오.

■ 단상(Single-phase) 모터

단상 모터는 인버터로 가변운전을 하는데 적합하지 않습니다.

■ 고속 모터

인버터의 설정 주파수를 120Hz 이상으로 설정하여 고속 모터를 운전하는 경우에는 사전에 모터와의 조합시험을 실시하여 안전운전 여부를 확인해 주십시오.

2 장 인버터 설치 및 배선

2.1 사용환경

표 2.1 의 조건을 충족시키는 사용환경에 인버터를 설치하십시오.

표 2.1 사용환경

항목	사양	
현장 위치	실내	
주위/대기 온도	-10 에서 +50°C (유의 1)	
상대 습도	5 에서 95% (결로가 없을 것)	
대기	분진, 직사광선, 부식성 가스, 가연성 가스, 오일 미스터(oil mist), 증기, 물방울이 없어야 합니다. 오염도 2 (IEC60664-1) (유의 2) 대기에 소량의 염분이 포함될 수 있습니다(연간 0.01 mg/cm ² 이하) 급격한 온도변화에 의한 결로가 생기지 않아야 합니다.	
표고	1,000 m max. (유의 3)	
대기 압력	86 에서 106 kPa	
진동	55 kW 이하 (200 V 계열) 75 kW 이하 (400 V 계열)	75 kW 이하 (200 V 계열) 90 kW 이하 (400 V 계열)
	3 mm (Max. 진폭) 2 에서 9 Hz 이하 9.8 m/s ² 9 에서 20 Hz 이하 2 m/s ² 20 에서 55 Hz 이하 1 m/s ² 55 에서 200 Hz 이하	3 mm (Max. 진폭) 2 에서 9 Hz 이하 2 m/s ² 9 에서 55 Hz 이하 1 m/s ² 55 에서 200 Hz 이하

표 2.2 표고에 대한 출력 저감율

표고	출력 저감율
1000 m 이하	1.00
1000 에서 1500 m	0.97
1500 에서 2000 m	0.95
2000 에서 2500 m	0.91
2500 에서 3000 m	0.88

(유의 1) 인버터가 유격 없이 나란히 설치될 경우(22kW 이하), 주위 온도는 -10 에서 +40°C. 이내여야 합니다.
(유의 2) 인버터를 실 부스러기나 습기를 띤 먼지 등이 냉각 핀에 끼는 환경에 설치하지 마십시오. 인버터가 이런 환경에서 사용될 경우 방진 패널에 인버터를 설치하십시오.
(유의 3) 1000m 이상의 표고에서 인버터를 사용할 경우 표 2.2와 같이 출력 전류를 저감해서 사용하십시오.

2.2 인버터 설치

(1) 설치면

인버터는 금속 등의 불연물질에 설치해 주십시오. 또한 상하를 바꾸거나 주평으로 설치하지 마십시오.

⚠ 경고

금속 등과 같은 불연성 물질에 설치하여 주십시오
화재의 위험이 있습니다.

(2) 유격(Clearances)

그림 2.1 및 표 2.3 에 표시된 최소 유격을 항상 유지해야 합니다. 반내에 인버터 설치 시, 주변 온도가 쉽게 상승할 수 있으므로 반내 환기를 충분히 배려해 주십시오. 환기가 잘 되지 않는 작은 반내에 설치하지 마십시오.

■ 여러대의 인버터를 설치할 경우

같은 장치 혹은 반내에 인버터를 2 대 이상 설치할 경우, 원칙적으로 가로로 설치해 주십시오. 어쩔 수 없이 상하로 설치해야 할 경우에는 구분판 등을 준비하여 아래쪽에 있는 인버터에서 나오는 열이 위쪽에 있는 인버터에 영향을 주지 않도록 주의하여 주십시오.

주위 온도가 40°C 이하이며 용량 22 kW 이하인 인버터에 한해, 좌우방향으로 밀착설치가 가능합니다

표 2.3 유격 (mm)

인버터 용량	A	B	C
0.4 에서 1.5 kW	50	100	0
2.2 에서 22 kW	10		100
30 에서 220 kW	50	150	150
280 에서 630 kW			150

C: 인버터 장치 전방에 필요한 공간

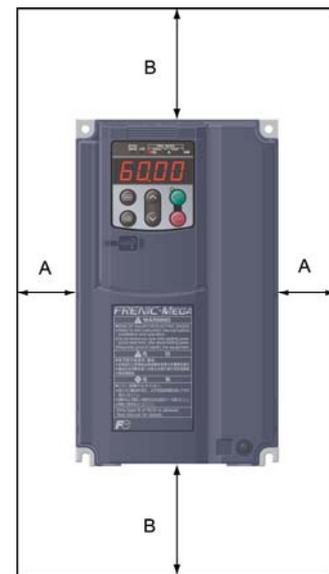


그림 2.1 설치 방향 및 필요 유격

■ 외부 냉각형으로 설치할 경우

외부 냉각형은 총발열량(총발생 손실)의 약 70%를 방열하는 냉각핀 부분이 장치나 제어반 밖으로 노출되기 때문에 내부의 발생열량을 저감할 수 있습니다.

22kW 이하는 외부 냉각용 어태치먼트(attachment)(옵션) 추가, 30kW 이상은 부착대의 이동으로 외부 냉각형으로 설치할 수 있습니다.

⚠ 주의

실, 종이, 나무 분진, 먼지, 금속 먼지 등 이 물질이 인버터 내로 들어가거나 냉각핀 부분으로 부착되는 것을 방지해 주십시오.
화재의 위험이 있습니다.

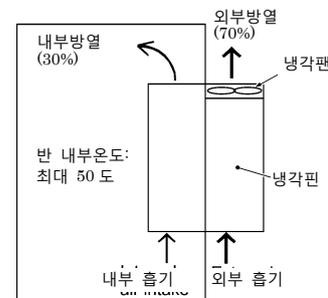


그림 2.2 외부 냉각

30kW 이상의 인버터를 외부 냉각형으로 설치하는 경우는 다음과 같은 순서로 상하 부착대의 부착 위치를 변경해 주십시오(그림 2.3 참조).

인버터 형식에 따라 사용하는 나사 개수가 달라지므로, 다음 표를 확인해 주십시오.

표 2.4 나사 크기, 개수, 고정 토크

인버터 형식	부착대 고정나사 (나사 크기 및 개수)	케이스 부착나사 (나사 크기 및 수량)	고정토크 (N.m)
FRN30G1■-2□/FRN37G1■-2□ FRN30G1■-4□에서 FRN55G1■-4□	M6 × 20 상 5 pcs 하 3 pcs	M6 × 20 위에만 2 pcs	5.8
FRN45G1■-2□/FRN55G1■-2□ FRN75G1■-4□	M6 × 20 상하 각 3 pcs	M6 × 12 위에만 3 pcs	5.8
FRN75G1■-2□ FRN90G1■-4□/FRN110G1■-4□	M5 × 12 상하 각 7 pcs	M5 × 12 위에만 7 pcs	3.5
FRN132G1■-4□/FRN160G1■-4□	M5 × 16 상하 각 7 pcs	M5 × 16 위에만 7 pcs	3.5
FRN90G1■-2□ FRN200G1■-4□/FRN220G1■-4□	M5 × 16 상하 각 8 pcsdes	M5 × 16 위에만 8 pcs	3.5
FRN280G1■-4□/FRN315G1■-4□ FRN355G1■-4□/FRN400G1■-4□	M5 × 16 상하 각 2 pcs M6 × 20 상하 각 6 pcs	M5 × 16 상하 각 2 pcs M6 × 20 상하 각 6 pcs	3.5 5.8
FRN500G1■-4□/FRN630G1■-4□	M8 × 20 상하 각 8 pcs	M8 × 20 상하 각 8 pcs	13.5

유의: 상기 표의 박스(■)는 반에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.
상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

- 1) 인버터 본체의 상부측에 있는 부착대 고정나사 및 케이스 부착 나사를 모두 떼어내 주십시오.
- 2) 부착대를 인버터 중앙으로 이동시켜 부착대 고정나사로 케이스 부착나사 구멍에 고정하십시오. (상부측 부착대의 위치 변경 후에 일부 나사가 사용되지 않고 남을 수 있습니다.)
- 3) 인버터 하부측의 부착대 고정나사를 제거하고, 2 단계처럼 하부측 부착대를 인버터 중앙으로 이동시켜 부착대 고정나사로 고정하십시오. (용량이 220kW 이하인 인버터는 하부측에 케이스 부착나사가 없습니다.)

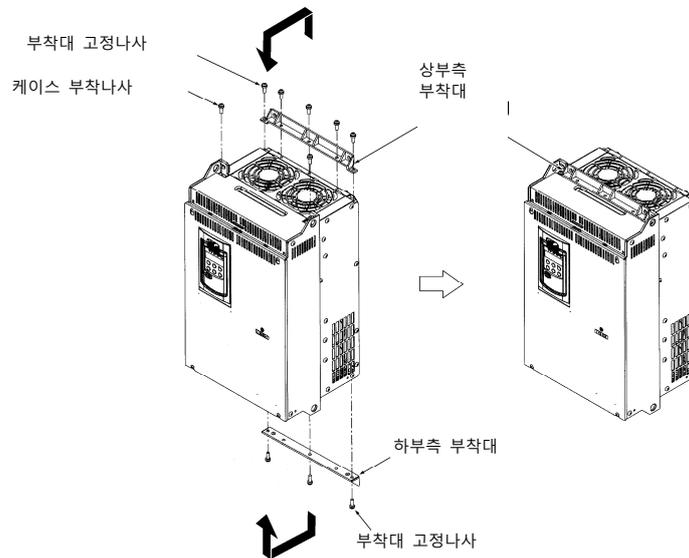


그림 2.3 상단 및 하단 베이스 위치 변경

⚠ 주의

상부측 및 하부측 부착대 변경 시 지정 나사를 사용해 주십시오.
화재, 사고의 위험이 있습니다.

2.3 배선

배선작업은 다음의 순서에 따라 실시해 주십시오.(인버터가 설치되어 있는 상태에서 설명합니다.)

2.3.1 표면 커버 및 배선 가이드의 제거 및 설치

(1) 인버터 용량이 22 kW 이하 경우

- ① 표면 커버는 나사를 느슨하게 하여 표면 커버의 좌우 양끝을 양손으로 잡아 아래 방향으로 슬라이드 시킨 다음, 앞쪽으로 당겨 넘어뜨리고 위쪽 방향으로 제거해 주십시오.
- ② 배선 가이드를 위에서 짊 누르면서 앞 방향으로 슬라이드시켜 제거합니다.
- ③ 배선 작업 이후(2.3.2-2.3.6 절 참조) 상기의 반대 순서로 배선 가이드와 표면 커버를 설치해 주십시오.

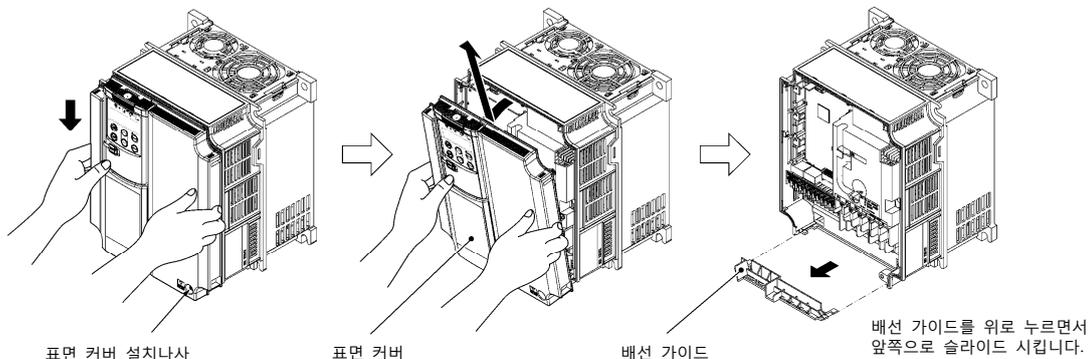


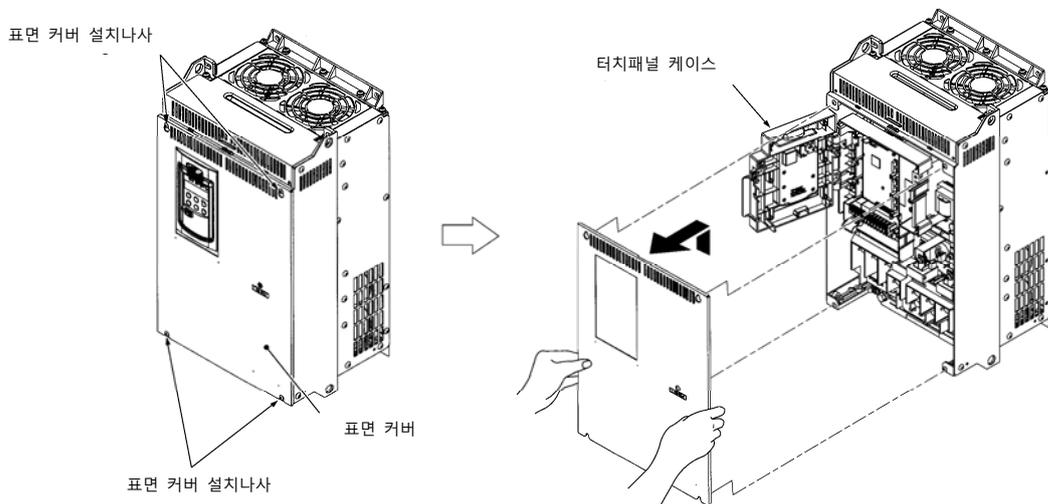
그림 2.4 표면 커버 및 배선 가이드 제거 및 설치 (FRN11G1■-4□)

유의: 상기 표의 박스(■)는 반에 따라 S 혹은 E로 대체됩니다.
상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E로 대체됩니다

(2) 인버터 용량이 30에서 630 kW 인 경우

- ① 아래의 그림에 나와 있는 것처럼 4 개의 표면 커버 설치나사를 느슨하게 하여 표면 커버의 좌우 양끝을 양손으로 잡아 위쪽 방향으로 슬라이드 시켜 제거해 주십시오.
- ② 배선 작업 이후(2.3.2-2.3.6 절 참조) 표면 커버 상부를 커버의 구멍과 맞춰 반대순서로 설치해 주십시오.

팁 제어 PCB 가 보이는 상태로 하는 경우에는, 터치 패널 케이스를 엽니다.



고정 토크: 1.8 N·m (M4)
3.5 N·m (M5)

그림 2.5 표면 커버 제거 (FRN30G1■-4□)

유의: 상기 표의 박스(■)는 반에 따라 S 혹은 E로 대체됩니다.
상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E로 대체됩니다.

2.3.2 나사 사양 및 권장 전선 사이즈

(1) 메인 회로 단자 배열

아래의 표와 그림에 나사 사양 및 전선 사이즈가 나와 있습니다. 인버터 용량에 따라 단자 배치가 달라지므로 주의하시기 바랍니다. 각 그림에서 2 개의 접지 단자(⊕G)의 전원계통 배선(1 차 회로) 혹은 모터 배선(2 차 회로)의 구별은 없습니다.

압착 단자는 절연 피복 또는 절연 튜브 등에 의해 가공한 것을 사용해 주십시오. 주회로의 권장 전선 사이즈는 주위 온도 50°C으로 단선의 HIV 전선(최고 허용 온도 75°C)을 사용하는 경우의 예입니다

표 2.5 나사 규격

인버터 형식		참조:	나사 사양							
3 상 200 V	3 상 400 V		주회로 단자		접지 단자		제어전원 보조입력 단자[R0, T0]		팬 전원보조입력 단자 [R1, T1]	
			나사 사이즈	고정토크 (N·m)	나사 사이즈	고정토크 (N·m)	나사 사이즈	고정토크 (N·m)	나사 사이즈	고정토크 (N·m)
FRN0.4G1■-2□	FRN0.4G1■-4□	그림 A	M3.5	1.2	M3.5	1.2	--	--	--	--
FRN0.75G1■-2□	FRN0.75G1■-4□		그림 B	M4	1.8	M4	1.8	M3.5		
FRN1.5G1■-2□	FRN1.5G1■-4□									
FRN2.2G1■-2□	FRN2.2G1■-4□									
FRN3.7G1■-2□	FRN3.7G1■-4A FRN4.0G1■-4E*	그림 C	M5	3.5	M5	3.5				
FRN5.5G1■-2□	FRN5.5G1■-4□									
FRN7.5G1■-2□	FRN7.5G1■-4□	그림 D	M6	5.8	M6	5.8				
FRN11G1■-2□	FRN11G1■-4□									
FRN15G1■-2□	FRN15G1■-4□	그림 E	M8	13.5	M8	13.5				
FRN18.5G1■-2□	FRN18.5G1■-4□									
FRN22G1■-2□	FRN22G1■-4□									
FRN30G1■-2□	FRN30G1■-4□ FRN37G1■-4□ FRN45G1■-4□ FRN55G1■-4□									
FRN37G1■-2□	FRN75G1■-4□	그림 F	M10	27	M8	13.5				
FRN45G1■-2□										
FRN55G1■-2□										
--	FRN90G1■-4□	그림 G	M12	48	M10	27				
--	FRN110G1■-4□									
FRN75G1■-2□	--	그림 M	M12	48	M10	27				
--	FRN132G1■-4□	그림 H								
--	FRN160G1■-4□									
FRN90G1■-2□	FRN200G1■-4□	그림 I								
	FRN220G1■-4□									
--	FRN280G1■-4□	그림 J								
--	FRN315G1■-4□									
--	FRN355G1■-4□	그림 K								
--	FRN400G1■-4□									
--	FRN500G1■-4□	그림 L								
--	FRN630G1■-4□									

* EU 에 4.0 kW. 인버터 유형은 FRN4.0G1■-4E

유의: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.
상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

⚠경고⚠

인버터 전원 ON 시 다음 단자에 높은 전압이 가해집니다.

주회로 단자: L1/R, L2/S, L3/T, P1, P(+), N(-), DB, U, V, W, R0, T0, R1, T1, AUX-접점(30A, 30B, 30C, Y5A, Y5C)

절연 수준

메인 회로 — 케이스 : 기초절연 (과전압 분류 III, 오염도 2)
메인 회로 — 제어 회로 : 강화절연 (과전압 분류 III, 오염도 2)
릴레이 출력 — 제어 회로 : 강화절연 (과전압 분류 II, 오염도 2)

전기충격이 발생할 수 있습니다.

* EMC 필터 내장형에 한해 입력선용 접지 단자가 추가됩니다.

* 2.3.3 (9)절 참조.

표 2.6 권장 전선 사이즈

전원계열	표준적용 모터 (kW)	인버터 형식			권장 전선 사이즈 (mm ²)									
					주전원 입력 (L1/R, L2/S, L3/T)		접지 [G]	인버터 출력 [U, V, W]	DCR [P1, P(+)]	제동 저항기 [P(+), DB]				
		HD 사양	LD 사양	MD 사양	w/ DCR	w/o DCR								
3상 200 V	0.4	FRN0.4G1■-2□	--	--	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0				
	0.75	FRN0.75G1■-2□	--	--										
	1.5	FRN1.5G1■-2□	--	--										
	2.2	FRN2.2G1■-2□	--	--										
	3.7	FRN3.7G1■-2□	--	--										
	5.5	FRN5.5G1■-2□	--	--	3.5	3.5	3.5	3.5						
	7.5	--	FRN5.5G1■-2□	--	3.5	5.5	5.5	3.5	5.5					
		FRN7.5G1■-2□	--	--	5.5	14		8.0	8.0					
	11	FRN11G1■-2□	FRN7.5G1■-2□	--	14	22	8.0	14	14					
	15	FRN15G1■-2□	FRN11G1■-2□	--	22	38 *2	14	22	22					
	18.5	FRN18.5G1■-2□	FRN15G1■-2□	--										
	22	FRN22G1■-2□	FRN18.5G1■-2□	--	38 *2	60 *3	14	38 *2	38 *2					
	30	--	FRN22G1■-2□	--	38	60		38	38					
	37	FRN37G1■-2□	FRN30G1■-2□	--	60	100	22	60	100					
45	FRN45G1■-2□	FRN37G1■-2□	--	100				100	150 *4	150				
55	FRN55G1■-2□	FRN45G1■-2□	--	150	--	38	150	200						
75	FRN75G1■-2□	FRN55G1■-2□	--	200	--		200	250						
90	FRN90G1■-2□	FRN75G1■-2□	--											
110	--	FRN90G1■-2□	--											
3상 400 V	0.4	FRN0.4G1■-4□	--	--	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0				
	0.75	FRN0.75G1■-4□	--	--										
	1.5	FRN1.5G1■-4□	--	--										
	2.2	FRN2.2G1■-4□	--	--										
	3.7 (4.0)*1	FRN3.7G1■-4A	--	--										
		FRN4.0G1■-4E	--	--										
	5.5	FRN5.5G1■-4□	--	--										
	7.5	FRN7.5G1■-4□	FRN5.5G1■-4□	--							3.5	3.5	3.5	3.5
		--	FRN7.5G1■-4□	--										
	11	FRN11G1■-4□	FRN11G1■-4□	--							3.5	5.5	5.5	5.5
	15	FRN15G1■-4□	FRN11G1■-4□	--	5.5	8.0 *5	8.0 *5	8.0 *5						
	18.5	FRN18.5G1■-4□	FRN15G1■-4□	--	14	22	8.0	14	14					
	22	FRN22G1■-4□	FRN18.5G1■-4□	--										
	30	--	FRN22G1■-4□	--	14	22	22	22						
	37	FRN37G1■-4□	FRN30G1■-4□	--	22	38	14	38	38					
	45	FRN45G1■-4□	FRN37G1■-4□	--										
	55	FRN55G1■-4□	FRN45G1■-4□	--	38	60	100	60	100					
	75	FRN75G1■-4□	FRN55G1■-4□	--										
	90	FRN90G1■-4□	FRN75G1■-4□	--	60	100	22	100	150					
	110	FRN110G1■-4□	FRN90G1■-4□	FRN90G1■-4□										
	132	FRN132G1■-4□	FRN110G1■-4□	FRN110G1■-4□	150	200	38	200	250					
	160	FRN160G1■-4□	FRN132G1■-4□	FRN132G1■-4□										
200	FRN200G1■-4□	FRN160G1■-4□	FRN160G1■-4□	250	325	60	250	325						
220	FRN220G1■-4□	FRN200G1■-4□	FRN200G1■-4□											
250	--	--	FRN220G1■-4□	250	325	100	325	400						
280	--	FRN220G1■-4□	--											
315	FRN315G1■-4□	--	FRN280G1■-4□	150x2	200x2	250x2	250x2							
355	FRN355G1■-4□	FRN280G1■-4□	FRN315G1■-4□	200x2	325x2	100	325x2	400x2						
400	FRN400G1■-4□	FRN315G1■-4□	FRN355G1■-4□											
450	--	FRN355G1■-4□	FRN400G1■-4□	325x2	400x2	100	400x2	500x2						
500	FRN500G1■-4□	FRN400G1■-4□	--											
630	FRN630G1■-4□	FRN500G1■-4□	--	325x3	400x3	500x3	500x3							
710	--	FRN630G1■-4□	--	250x4	400x4	500x4	500x4							

*1 EU 에 4.0 kW. 인버터 유형은 FRN4.0G1■-4E.

*2 JST Mfg. Co., Ltd.에서 제조한 압착단자 모델 No. 38-6 을 사용하십시오.

*3 JST Mfg. Co., Ltd.에서 제조한 압착단자 모델 No. 60-6 을 사용하십시오.

*4 FRN55G1■-2□ (LD 모드)의 주회로 단자에 150 mm² 전선을 사용할 경우 JEM1399 저전압용 CB150-10 압착단자를 사용하십시오.

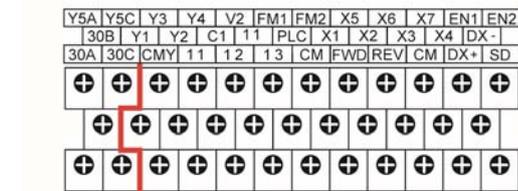
*5 JST Mfg. Co., Ltd.에서 제조한 압착단자 모델 No. 8-L6 을 사용하십시오.

유의: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.

상기 표의 박스 (□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

모든 인버터 공통 단자	권장 전선 사이즈 (mm ²)	비고
제어 전원 보조입력 단자 R0 및 T0	2.0	1.5 kW 이상
팬 전원 보조입력 단자 R1 및 T1	2.0	37 kW 이상의 200 V 계열 75 kW 이상의 400 V 계열

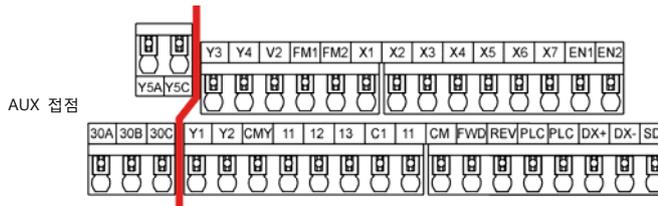
(2) 제어회로 단자배열(전기종 공통)



릴레이 출력

강화 절연
(최대 250VAC, 과전압 분류 II, 오염도 2)

FRN_ _G1■-2A/4A



AUX 접점

강화 절연
(최대 250VAC, 과전압 분류 II, 오염도 2)

FRN_ _G1■-4E

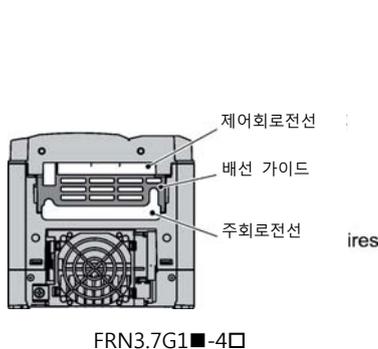
공통 단자(제어 단자)	FRN_ _G1■-2A/4A	FRN_ _G1■-4E
단자 유형	나사 사이즈: M3 (0.7 N·m)	스프링 (나사 없음)
권장 배선 사이즈 (mm ²)*	0.75	0.65 에서 0.82 (AWG 19 혹은 18)

* 권장 전선 사이즈를 넘은 전선을 사용하면 배선 갯수에 따라서 표면 커버가 떠올라 터치 패널이 올바르게 동작하지 않는 경우가 있습니다.

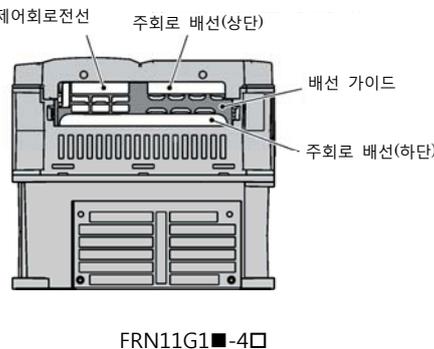
2.3.3 배선시의 주의

다음의 항목에 주의하여 배선해 주십시오.

- (1) 전원전압이 정격 명판에 기재되어 있는 입력전압 범위 이내여야 합니다.
- (2) 3상 전원선을 인버터의 주전원 입력단자 L1/R, L2/S, L3/T 에 접속하십시오. 전원선이 다른 단자에 연결될 경우 전기가 통하면 인버터가 파손됩니다.
- (3) 접지선은 감전이나 화재 등의 재해방지와 노이즈 삭감을 위해 반드시 배선하십시오.
- (4) 주회로 단자의 접속선에는 접속 신뢰성이 높은 절연 슬리브(Sleeve)가 부착된 압착단자를 사용하십시오.
- (5) 주회로 단자의 입력측(1 차측)과 출력측(2 차측)의 접속선 및 제어회로 단자의 접속선은 배선을 각각 멀리 분리하십시오.
- (6) 회로 단자용 나사를 제거할 때는 배선을 접속하지 않는 경우라도 반드시 단자용 나사를 원래대로 조여 주십시오.
- (7) 배선 가이드는 주회로 배선과 제어회로 배선을 분리하여 배선하기 위한 가이드입니다. 3.7kW 이하 인버터에서는 주회로 배선과 제어회로 배선의 분리, 5.5kW~22kW 에서는 주회로 배선(하단)·주회로 배선(상단)과 제어회로 배선을 분리할 수 있습니다. 각 배선의 순서에 주의해 주십시오.



FRN3.7G1■-4□

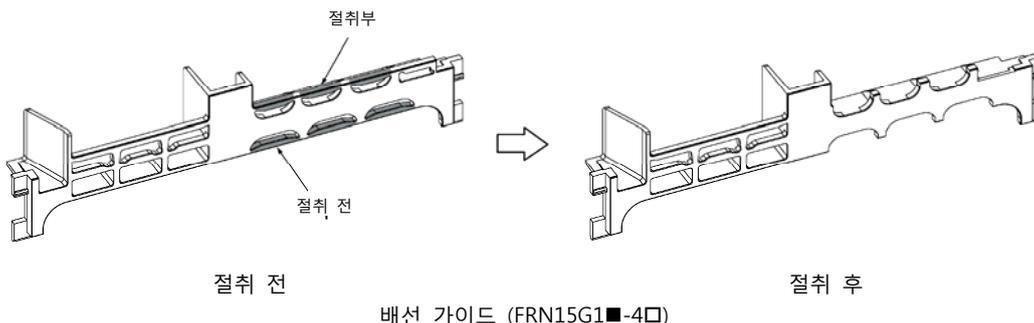


FRN11G1■-4□

유의: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E로 대체됩니다.
상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E로 대체됩니다.

■ 배선 가이드 준비

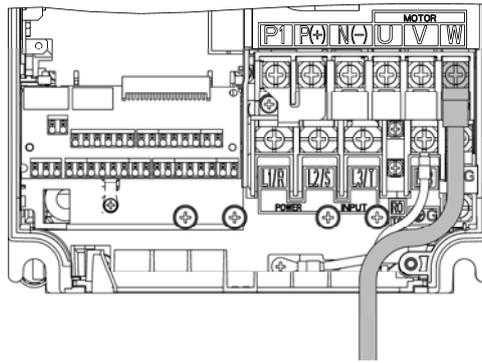
11kW~22kW(3상 200V 계열) 인버터에서는 주회로 배선시, 사용하는 선의 재료에 따라 배선 공간이 부족할 수 있습니다. 이런 경우 에는 배선 가이드의 절취부(아래그림 참조)에 해당하는 부분만을 필요에 따라 니퍼 등으로 절취하여 배선공간을 확보해 주십시오. 덧붙여 주회로 배선이 굵어져 배선 가이드를 제외했을 경우에는 IP20 이 확보되지 않는 경우가 있기 때문에 주의해 주십시오.



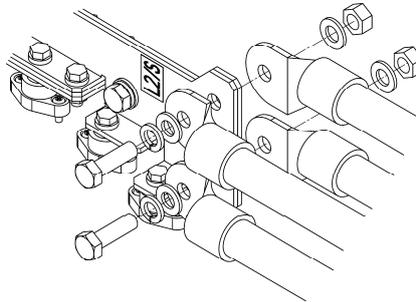
배선 가이드 (FRN15G1■-4□)

유의: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E로 대체됩니다.
상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E로 대체됩니다.

- (8) 주회로를 배선할 때, 인버터 용량에 따라서는 주회로 단자대에서 직선으로 배선할 수 없는 경우도 있습니다. 이런 경우에는 다음 그림과 같이 배선하며, 표면 커버를 확실하게 설치하여 주십시오.



- (9) 인버터 용량이 500kW 혹은 630kW 일 경우, 2 개의 L2/S 입력 단자가 단자대에 수직으로 배치됩니다. 이 단자에 전선을 연결할 경우, 인버터와 함께 제공된 와셔(washer)와 너트(nut)를 아래처럼 사용하십시오.



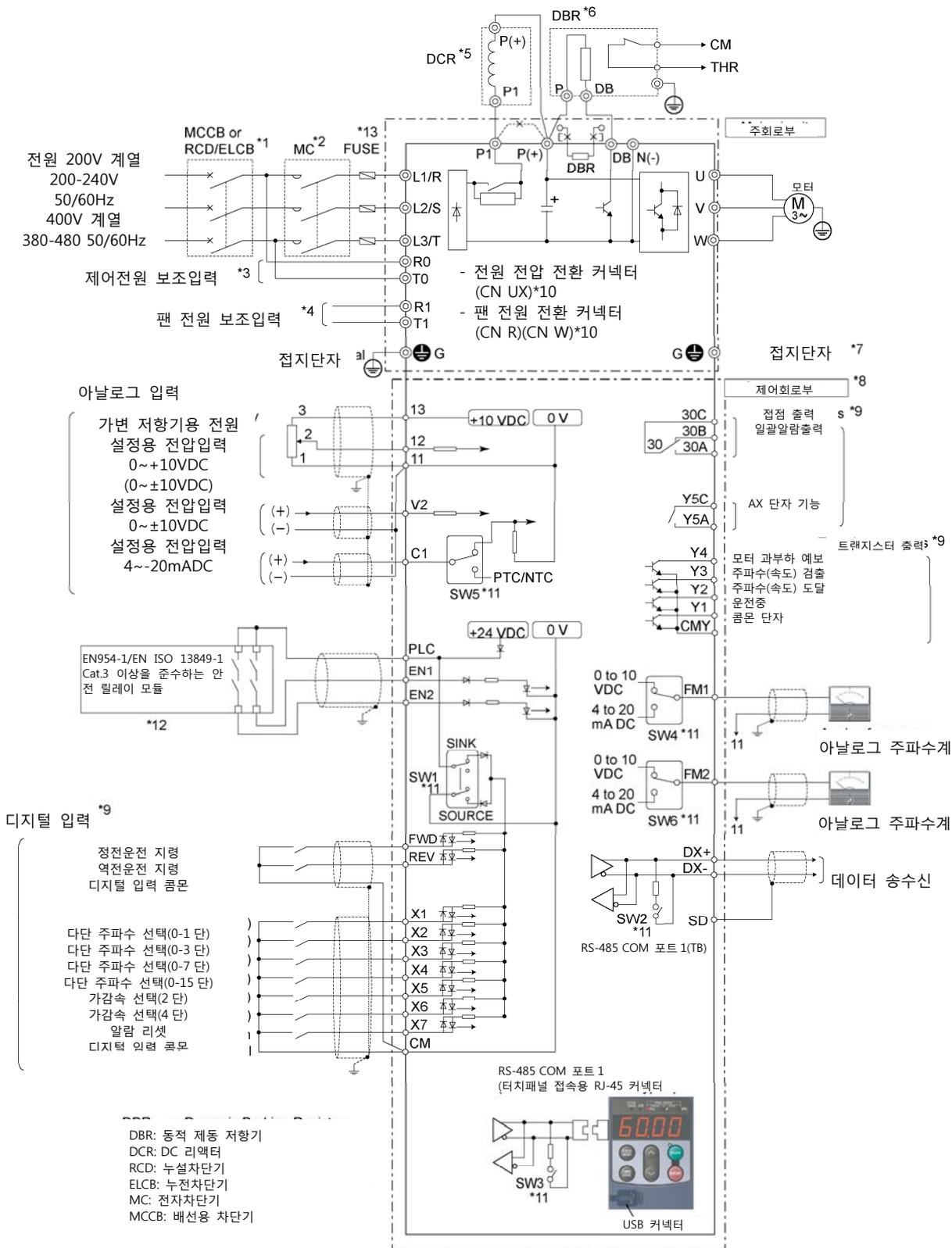
⚠ 경고

- 인버터마다 배선용 차단기, 누전차단기(과전류 보호기능 부가)를 통해 전원에 접속해 주십시오. 배선용 차단기, 누전 차단기는 각각 추천하는 제품을 사용하고 추천 용량을 넘는 차단기는 사용하지 말아 주십시오..
- 반드시 지정 사이즈의 전선을 사용해 주십시오
- 단자는 규정된 고정 토크로 조여 주십시오.
- **화재의 위험이 있습니다.**
- 인버터와 모터의 조합이 여러 대일 경우, 여러 조합의 배선을 하나로 묶어 수용할 목적으로 다심 케이블을 사용 하지 마십시오
- 인버터의 출력측(2 차측)에 서지킬러를 설치하지 마십시오.
- **화재의 위험이 있습니다.**
- 국가 혹은 지역 전기규정을 준수하여 인버터를 접지하십시오.
- 인버터의 접지용 단자 ⚡G 를 반드시 접지해 주십시오.
- **감전, 화재의 위험이 있습니다.**
- 배선작업은 자격이 있는 전문가에게 맡겨 주십시오.
- 배선작업은 전원이 차단되었는지를 확인한 다음, 실시해 주십시오.
- **감전의 위험이 있습니다.**
- 반드시 본체를 설치한 다음 배선해 주십시오.
- **감전, 상해의 위험이 있습니다.**
- 제품 입력전원의 상수·정격전압과 접속하는 AC 전원의 상수·전압이 일치하는지를 확인해 주십시오.
- **화재, 사고의 위험이 있습니다.**
- 출력 단자(U, V, W)에 전원선을 접속하지 마십시오.
- **화재, 사고의 위험이 있습니다.**

2.3.4 주회로 단자 및 접지단자 배선

이 절은 사용설정(Enable) 입력기능이 사용되는 접속도(connection diagram)를 보여줍니다.

- (1) FRN_ _G1■-2A/4A, 공장출하 시 SINK 모드 입력
- (2) FRN_ _G1■-4E, 공장출하 시 SOURCE 모드 입력



- *1 인버터 입력측(1 차측)에서는 배선보호를 위해 각 인버터 마다 권장된 배선용 차단기(MCCB) 또는 누전차단기(ELCB)(과전류 보호기능 부가)를 설치해주시요. 권장용량 이상의 차단기는 사용하지 마십시오.
- *2 MCCB 또는 ELCB 는 별도로 전원에서 인버터를 분리한 경우에 사용하므로, 필요에 따라 각 인버터에서 권장하는 전자접속기(MC)를 설치해 주십시오. 또한 MC 나 솔레노이드 등의 코일을 인버터 가까이 설치하는 경우에는 병렬로 서지 흡수기를 접속해 주십시오.
- *3 R0 및 T0 단자는 용량이 1.5kW/2 HP 이상인 인버터에 제공됩니다. 인버터 주전원을 차단해도 보호기능이 작동한 경우 알람 신호 **ALM**를 유지하고자 하는 경우나 항상 터치패널을 표시하고자 하는 경우, 이 단자를 전원에 접속해 주십시오. 이 단자에 전원을 입력하지 않아도 인버터를 운전할 수 있습니다.
- *4 일반적으로는 접속할 필요는 없습니다. 고역률 전원 회생 PWM 컨버터(RHC 시리즈) 등과 조합하는 경우에 사용합니다
- *5 직류 리액터(DCR) (옵션) 을 접속하는 경우에는 단자 P1-P(+) 사이의 단락바를 제거한 다음 접속해 주십시오. 55kW 의 LD 사양 및 75kW 이상인 경우에는 표준 부속품입니다. 반드시 접속해 주십시오.
전원 트랜스의 용량이 500kVA 이상이면서 인버터 정격용량의 10 배 이상일 경우, 및 동일 전원계통에 사이리스터 부하가 있을 경우에는 직류 리액터(옵션)를 사용해 주십시오.
- *6 7.5kW 이하인 인버터에서는 단자 P(+)-DB 사이에 내장제동 저항기가 접속되어 있습니다.
외부제동 저항기(옵션)를 접속할 경우에는 내장제동 저항기의 접속을 반드시 분리하여 주십시오.
- *7 모터 접지용 단자입니다. 필요에 따라 접속해 주십시오.
- *8 제어 신호선에는 트위스트 또는 트위스트 쉴드선을 사용해 주십시오. 쉴드는 제어 회로의 공통 단자에 접지해 주십시오. 이즈로 인한 오작동을 방지하기 위해, 주회로 배선과는 가급적 거리를 두고, 동일 덕트 내에 넣지 마십시오 (권장: 10 cm/3.9 인치 이상). 교차할 경우에는 주회로 배선에 거의 직교되도록 해 주십시오.
- *9 접속도는 디지털 입력 단자 [X1]에서 [X7], [FWD], [REV], 트랜지스터 출력 단자 [Y1]에서 [Y4], 릴레이 접점 출력 단자 [Y5A/C] 및 [30A/B/C]에 공장 출하시에 할당되어 있는 기능을 나타냅니다.
- *10 주회로의 전환 커넥터입니다. 세부사항은 이 절 뒷부분의 "FRENIC-MEGA 취급 설명서 2.3.4 절 ㉔ 전환 커넥터"을 참조하십시오.
- *11 제어 PCB 에 스위치를 밀어 넣으십시오. 이 스위치를 사용하여 인버터 운전을 사용자에게 맞게 정의하십시오. 세부사항은 FRENIC-MEGA 취급 설명서 2.3.6 절 "슬라이드 스위치 설정"을 참조하십시오.
- *12 사용 설정 입력 기능이 사용되지 않을 경우 점퍼 선을 사용하여 단자 [EN1]-[PLC] 및 단자 [EN2]-[PLC]를 단락 시키십시오. 단자 [EN1]과 [PLC] 사이의 그리고 [EN2]과 [PLC] 사이의 하드웨어 회로를 열고 닫으려면 EN954-1 혹은 EN ISO13849-1 분류 3 이상을 준수하는 안전 릴레이와 안전 스위치와 같은 안전 부품을 사용하십시오.
- *13 인버터가 유럽 표준, 저전압 지령 EN61800-5-1 을 준수하도록 하려면 인버터의 1 차 회로에 지정된 퓨즈를 삽입해야 합니다(FRENIC-MEGA 취급 설명서 페이지 v 참조).

① 인버터 케이스용 1차 접지용 단자 (⚡G)

2 개의 접지용 단자(⚡G)는 전원계통 배선(1 차 회로) 혹은 모터 배선(2 차 회로)를 구별하지 않습니다. 안전 및 노이즈 감소를 위해 2 개의 접지용 단자 중 하나를 접지 하십시오. 이 인버터는 감전, 화재, 기타 재해를 방지하기 위해 안전 접지와 함께 사용하도록 설계되었습니다.

인버터 케이스용 접지단자는 다음과 같이 접지해야 합니다:

- 1) 국가 혹은 지역 전기규정을 준수하여 인버터를 접지하십시오.
- 2) 접지용 전선은 굵고 표면적이 넓은 전선을 가급적 짧게 접속합니다.

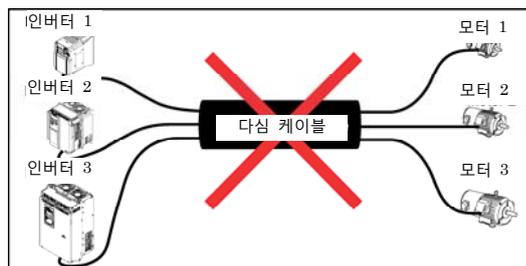
유의 200V 계열/400V 계열 5.5~11kW 의 EMC 필터 내장 타입의 인버터에서는 접지용 단자가 3 개 있습니다. 보다 효과적으로 노이즈를 저감하기 위해서는 접지선을 지정 접지용 단자에 접속해 주십시오. (9 장 9.3.2 절 "권장 설치 절차"를 참조)

② 모터용 인버터 출력단자 U, V, W 및 2 차 접지단자 (⚡G)

인버터의 출력단자는 다음과 같이 접속해야 합니다:

- 1) 3 상 모터의 단자 U, V, W 에 상 순서에 맞춰 접속합니다.
- 2) 2 차 접지선을 접지단자 (⚡G)에 연결하십시오..

유의 인버터와 모터의 조합이 여러 대인 경우, 여러 조합의 배선을 하나로 묶어 수용할 목적으로 다심 케이블을 사용하지 마십시오.



③ DC 리액터 단자 P1 및 P(+)

역률 개선용 직류 리액터(DCR)를 이 단자에 접속하십시오.

- 1) 단자 P1 과 P(+)에서 단락 바를 제거하십시오.
- 2) 이 단자에 DCR(옵션)을 연결하십시오.

유의

- 배선길이는 10m 이하로 해 주십시오.
- 직류 리액터를 사용하지 않는 경우에는 단락 바는 제거하지 마십시오.
- 55kW LD 사양 및 75kW 이상에서는 직류 리액터에 인버터를 연결해야 합니다. 반드시 접속해 주십시오
- PWM 컨버터 접속 시에는 직류 리액터를 접속할 필요가 없습니다.

⚠ 경고

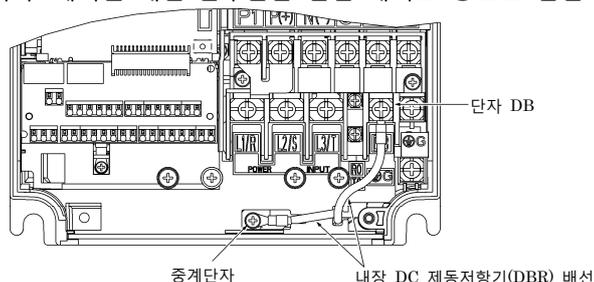
전원 트랜스의 용량이 500kVA 이상이면서 인버터 정격용량의 10 배 이상인 경우에는 직류 리액터(옵션)를 반드시 접속해 주십시오.
화재의 위험이 있습니다.

④ DC 제동저항기 단자 P(+) 및 DB (용량 22kW 이하 인버터의 경우)

용량 (kW)	제동 트랜지스터	내장 DC 제동 저항기 (DBR)	추가 접속기기(옵션)	필요옵션 설치단계
0.4 에서 7.5	내장	내장	외부 DC 제동저항기(대용량)	1), 2), 3)
11 에서 22	내장	미장착	외부 DC 제동저항기	2), 3)

7.5kW 이하인 내장제동 저항기에서는 용량이 부족한 경우(고빈도 운전이나 중관성(Middle Inertia) 부하운전 등)에는제동능력을 높이기 위해 용량이 큰 제동저항기(옵션)가 필요합니다. 이 경우, 내장된 제동저항기를 제거해야 합니다. 다음 순서대로 실시해 주십시오.

- 1) 0.4~3.7kW 의 인버터에서는 단자 P(+), DB 에 접속되어 있는 내장된 제동저항기의 배선을 제거합니다. 5.5 및 7.5kW 인 인버터에서는 단자 DB 와 내부의 중계단자(아래그림 참조)에 접속되어 있는 내장 제동 저항기의 배선을 제거합니다. 제거된 배선 끝부분은 절연 테이프 등으로 절연처리를 해 주십시오



- 2) 단자 P(+) 및 DB 에 DBR(옵션)을 연결하십시오.
5.5kW 및 7.5kW 의 내부 중계단자는 사용하지 않습니다..
- 3) 인버터 본체와 제동저항기의 배선거리는 5m 이하가 되도록 하며, 2 개의 선은 트위스트 또는 밀착(병렬)배선으로 해 주십시오.

⚠ 경고
제동저항기만을 접속할 경우에는 단자 P(+)-DB 이외의 단자에 접속하지 마십시오 화재의 위험 있습니다

⑤ 직류 중간회로 단자 P(+) 및 N(-)

용량 (kW)	제동 트랜지스터	내장 DC 제동 저항기 (DBR)	추가 접속기기(옵션)	장비 및 단자
30 에서 630	없음	없음	제동 장치	인버터—제동 장치: P(+) 및 N(-)
			DC 제동 트랜지스터(DBR)	제동 장치—DBR: P(+) 및 DB

- 1) 제동 장치/제동저항기(DBR)(옵션) 연결
30kW 이상 인버터에서는 제동 장치와 제동저항기가 필요합니다.
인버터 단자 P(+), N(-)에 제동 장치 단자 P(+), N(-)를 접속합니다. 배선거리는 5m 이하가 되도록 하며, 2 개의 선은 트위스트 또는 밀착(병렬)배선으로 해 주십시오.
제동 장치 단자 P(+), DB 에 제동저항기 단자 P(+), DB 를 접속합니다. 배선거리는 10m 이하가 되도록 하며, 2 개의 선은 트위스트 또는 밀착(병렬)배선으로 해 주십시오.
배선 세부사항은 제동 장치 취급 설명서를 참조하십시오.
- 2) 기타 외부장비 접속
기타 인버터의 직류 중간회로 혹은 PWM 컨버터를 이 단자에 접속할 수 있습니다.

유의 직류 중간회로 단자 P(+) 및 N(-)을 사용해야 할 경우, Fuji Electric 대리점에 연락하십시오.

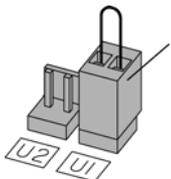
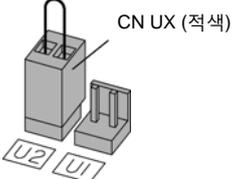
⑥ 전환 커넥터

■ 전원 전환 커넥터(CN UX) (400 V 계열 75kW 이상)

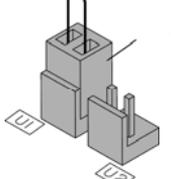
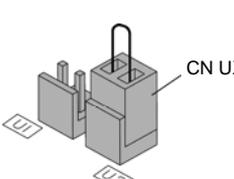
400V 계열 75kW 이상 인버터에는 일련의 전환 커넥터(숫놈(male))이 장착되어 있으며 이 커넥터는 전원전압 및 주파수에 따라 설정되어야 합니다. 공장출하 시 점퍼(암놈 커넥터)가 U1 으로 설정되어 있습니다. 주전원 입력 단자(L1/R, L2/S, L3/T) 혹은 팬 전원 보조 입력단자(R1, T1)의 전원이 다음의 조건과 일치하는 경우 점퍼를 U2 로 변경하십시오.

전환요령은 그림 2.6 과 2.7 을 참조하십시오.

(a) FRN75G1■-4□에서 FRN110G1■-4□

커넥터 설정	 CN UX (적색)	 CN UX (적색)
전원전압	398 에서 440V/50 Hz, 430 에서 480V/60 Hz (공장출하 상태)	380 에서 398 V/50 Hz 380 에서 430 V/60 Hz

(b) FRN132G1■-4□ to FRN630G1■-4□

커넥터 설정	 CN UX (적색)	 CN UX (적색)
전원전압	398 에서 440V/50 Hz, 430 에서 480V/60 Hz (공장출하 상태)	380 에서 398 V/50 Hz 380 에서 430 V/60 Hz

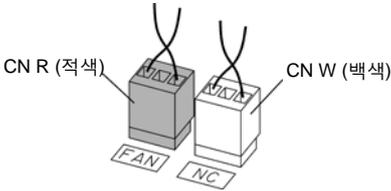
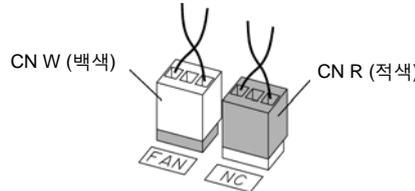
유의: 상기 그림의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.
상기 그림의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

유의 전압허용 변동범위는 -15%에서 +10%입니다.

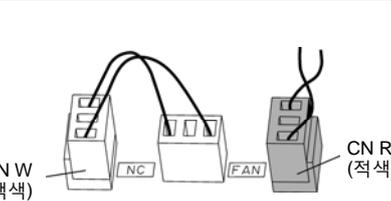
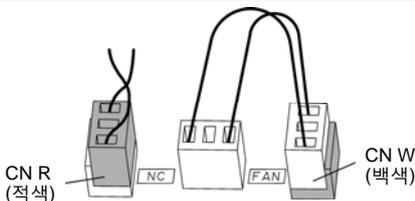
■ 팬 전원 전환 커넥터(CN R 및 CN W)(200 V 계열 37kW 이상 및 400 V 계열 75kW 이상)

표준 FRENIC-MEGA 시리즈는 PWM 커넥터와의 조합 등, 직류전원 입력대응이 가능합니다. 그러나 200 V 계열 37kW 이상 및 400 V 계열 75kW 이상인 인버터에서는 부에 교류 팬 등과 같이 교류전원으로 구동되는 부품이 있으므로 교류전원도 공급해야 합니다. 이 부품에 AC 전원을 공급하기 위해 다음과 같이 CN R 및 CN W 커넥터를 교체하고 AC 전원선을 팬 전원 보조 입력단자(R1, T1)에 접속해 주십시오. 전환에 대한 설명은 그림 2.6 및 2.7 을 참조하십시오.

(a) FRN37G1■-2□에서 FRN75G1■-2□, FRN75G1■-4□에서 FRN110G1■-4□

커넥터 설정		
용도	단자 R1, T1 을 사용하지 않을 경우 (공장출하 상태)	단자 R1, T1 사용 시 • 직류 모션 입력 타입 • PWM 컨버터와 결합

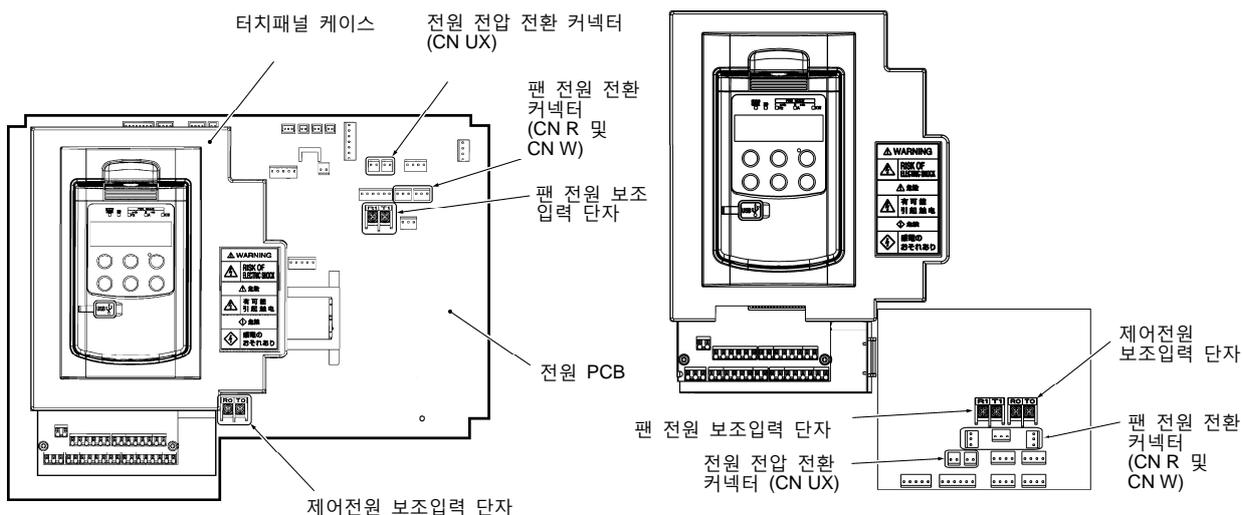
b) FRN90G1■-2□, FRN132G1■-4□에서 FRN630G1■-4□

커넥터 설정		
용도	단자 R1 혹은 T1 을 사용하지 않을 경우 (공장출하 상태)	단자 R1 및 T1 사용 시 • 직류 모션 입력 타입 • PWM 컨버터와 결합

유의: 상기 그림의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.
 상기 그림의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.
유의 공장출하 시 팬 전원 전환 커넥터 CN R 및 CN W 은 [FAN] 및 [NC]로 설정됩니다. 직류전원 입력으로 인버터를 사용하지 않을 경우 전환하지 마십시오.
 전환 커넥터의 설정이 올바르지 않으면 냉각 팬이 돌아가지 않으며 냉각핀 과열 알람 Oh1 혹은 충전회로 알람 pbf가 발생할 수 있습니다.

■ 전환 커넥터의 위치

전환 커넥터는 아래와 같이 전원 PCB 내에 배치되어 있습니다



(a) FRN37G1■-2□에서 FRN75G1■-2□, FRN75G1■-4□ 에서 FRN110G1■-4□

(b) FRN90G1■-2□, FRN132G1■-4□ 에서 FRN630G1■-4□

그림 2.6 전환 커넥터 및 제어전원 보조 입력 단자 위치

유의: 상기 그림의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.
 상기 그림의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

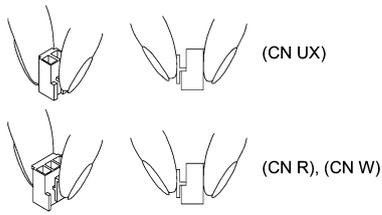


그림 2.7 점퍼 삽입/제거

유의 각각의 점퍼를 제거하려면 손가락으로 상부를 짚 쥐어 록 장치를 해제한 후 당겨 빼내어 주십시오. 반대로 끼울 경우에는 록 장치가 "딱"소리가 나도록 확실하게 끼어 넣어 주십시오.

⑦ 주회로 전원 입력단자 L1/R, L2/S, L3/T (3 상 입력)

3 상 전원을 접속합니다.

- 1) 안전을 위해 주전원 배선에 앞서 배선용 차단기 (MCCB) 또는 전자접촉기 (MC) 가 OFF 로 되어있는지를 확인해 주십시오.
- 2) 전원선 (L1/R, L2/S, L3/T) 을 MCCB 또는 누전차단기(ELCB)※, 또는 필요에 따라 MC 를 경유하여 접속합니다. 전원선과 인버터의 상 순서에 맞출 필요는 없습니다

* 과전류 보호기능 부가

팁 비상 시(e.g., 보호기능이 작동할 경우) 인버터를 전원에서 분리하여 고장이나 사고의 확대를 방지하기 위해 수동으로 전원차단이 가능한 MC 접속을 권장합니다.

유의 단상에서 인버터에 전원을 공급하고자 할 경우에 Fuji Electric 대리점에 문의하십시오.

⑧ 제어전원 보조 입력단자 R0 및 T0 (용량 1.5 kW 이상)

일반적으로 인버터는 제어전원 보조 입력단자 R0 및 T0 에 전원을 입력하지 않아도 인버터 운전이 가능합니다. , 인버터의 주전원을 차단하면 제어 전원도 작동되지 않으므로 인버터의 각종 출력신호·터치패널 표시도 없어집니다

인버터의 주전원을 차단하더라도 보호기능이 작동될 경우, 인버터의 프로그래머블 출력 단자의 알람 출력 신호 **ALM** 를 유지한 경우나, 항상 터치패널을 표시하고나 하는 경우에는 제어전원 보조 입력단자 R0 및 T0을 전원에 접속하십시오. 인버터 1차 회로에 전자접촉기(MC)가 있는 경우에는 MC의 1차 회로를 단자 R0 및 T0에 연결하십시오.

단자 정격:

- 200 에서 240 VAC, 50/60 Hz, 최대 전류 1.0 A (200 V 계열, 22 kW 이하)
- 200 에서 230 VAC, 50/60 Hz, 최대 전류 1.0 A (200 V 계열, 30 kW 이상)
- 380 에서 480 VAC, 50/60 Hz, 최대 전류 0.5 A (400 V 계열)

유의 누전차단기를 접속할 경우, 단자 R0 및 T0 는 출력측(2 차) 에 연결하십시오. 이 단자를 입력측(1 차)에 접속할 경우 인버터 입력이 3 상으로 단자 R0, T0 가 단상이기 때문에 누전차단기가 오작동 합니다. 이러한 문제를 방지하려면 그림 2.8 에 나타난 위치에 절연용 트랜스 혹은 전자접촉기의 보조 B 접점을 접속해 주십시오.

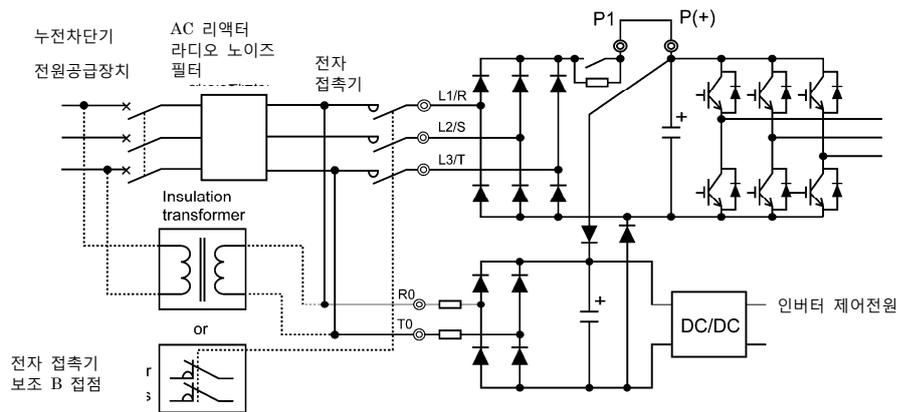


그림 2.8 누전차단기(RCD/ ELCB) 접속 예제

유의 인버터와 PWM 컨버터를 연결할 경우, 단자 R0 및 T0 에 직접 전원선을 연결하지 마십시오. PWM 를 연결할 경우 전원측에 절연 트랜스나 전자접촉기의 보조 B 점점을 접촉해 주십시오. PWM 컨버터측 연결 예는 컨버터 취급 설명서를 참조하십시오.

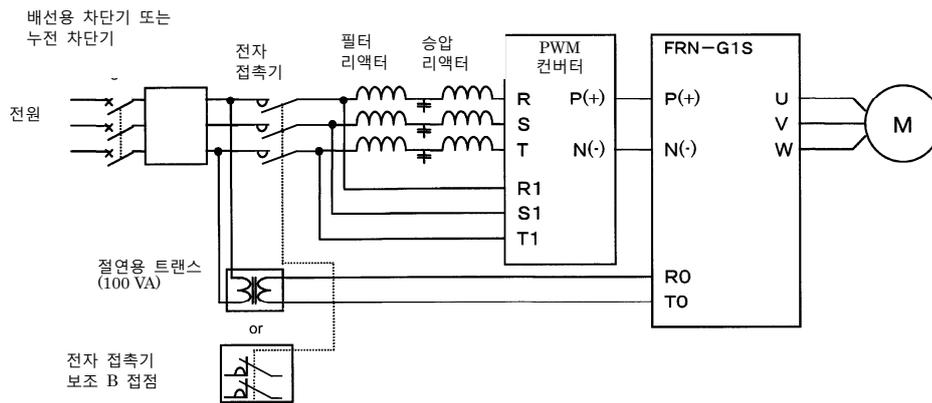


그림 2.9 PWM 컨버터 연결 예제

⑨ 팬 전원 보조 입력단자 R1 및 T1

200V 계열 37kW 이상, 400V 계열 75kW 이상인 인버터에는 단자 R1 및 T1 이 장착되어 있습니다. 인버터를 PWM 컨버터의 직류전원입력으로 사용할 경우에만 이 단자를 팬에 AC 전원을 공급하는데 사용하십시오. 반면 일반 설정의 전원계통에서는 사용하지 않습니다. 이러한 경우 팬 전원 전환 커넥터를 설정하십시오(CN R 및 CN W)

단자 등급:

- 200 에서 240 VAC/50 Hz, 200 에서 230 VAC/60 Hz, 최대 전류 1.0 A (200 V 계열, 37 kW 이상)
- 200 에서 230 VAC/50 Hz, 380 에서 480 VAC/60 Hz, 최대 전류 1.0 A (200 V, 계열, 753 kW 에서 400 kW)
- 380 에서 480 VAC/50 Hz, 380 에서 480 VAC/60 Hz, 최대 전류 2.0 A (400 V 계열, 500 kW 및 630 kW)

2.3.5 제어회로 단자배선

경고

일반적으로 제어신호선의 피복은 절연강화가 되어있지 않으므로, 주회로 활전부에 제어 신호선이 직접 닿으면 어떤 원인으로 인해 절연피복이 파괴될 수 있습니다. 이런 경우, 제어 신호선에 주회로의 고전압이 인가될 위험성이 있으므로 주회로 활전부에 제어 신호선이 닿지 않도록 주의해 주십시오

사고, 감전의 위험이 있습니다.

주의

인버터, 모터, 배선에서 노이즈가 발생할 수 있습니다. 노이즈로 인해 주변의 센서나 기기의 오작동이 일어나지 않도록 주의해 주십시오.

사고가 발생할 수 있습니다

■ 제어회로 단자로/에서 전선 연결/분리("FRN_ _G1■4E"의 경우)

① 아래에 나온 것처럼 전선 끝을 8 에서 10 mm 벗겨 내십시오.

전선 끝의 벗겨낸 길이	8 에서 10 mm 0.31 에서 0.39 inch	
드라이버 유형(끝 모양)	일자 (0.6 × 3.5 mm/0.024 × 0.14 inch)	

유의 연선(strand wire)의 경우 꼬아서 합친 뒤에 상기 지정된 길이로 벗겨내야 합니다.. 벗겨낸 길이가 지정 범위를 넘을 경우 전선이 단단히 고정되지 않거나 다른 전선과 합선될 수 있습니다.

- ② 쉽게 넣을 수 있도록 벗겨낸 전선의 끝을 꼬아서 합쳐 제어회로 단자의 전선 입구(inlet)에 넣으십시오. 넣기 어려울 경우, 일자 드라이버로 단자의 클램프 해제(clamp release) 버튼을 누르십시오.
- ③ 단자에서 전선을 분리할 경우, 일자 드라이버로 단자의 클램프 해제 버튼을 누르고 전선을 당기십시오.

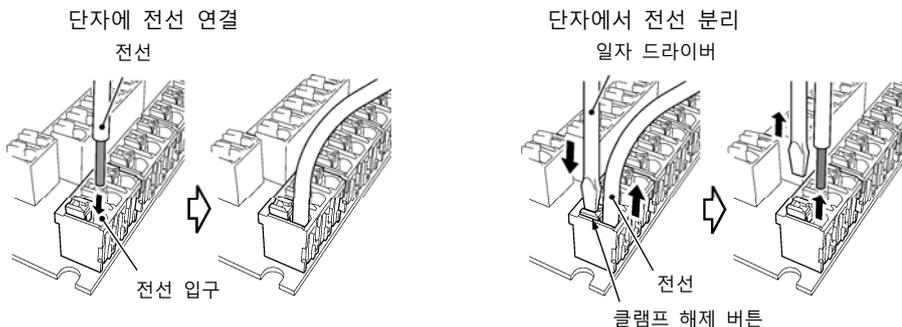


표 2.7 에는 제어회로 단자의 기호, 명칭, 기능이 나와 있습니다. 제어회로 단자의 배선은 인버터의 사용목적에 맞춘 기능코드 설정에 따라 다릅니다. 노이즈의 영향을 줄일 수 있도록 전선을 배선하십시오.

표 2.7 제어회로 단자의 기호, 명칭, 기능

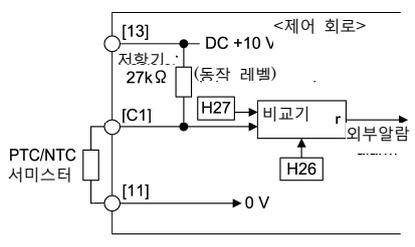
패 다	기호	명칭	기능
아 날 로 그 단 자	[13]	가변저항기 용 전원	외부 주파수 지령 가변저항기(potentiometer)용 전원(+10 VDC) (가변저항기: 1 에서 5k Ω) 접속하는 가변저항기는 1/2W 이상인 제품을 사용해 주십시오.
	[12]	아날로그 설정전압 입력	(1) 외부에서의 아날로그 입력전압 지령값에 따른 주파수를 설정합니다 • 0 에서 ± 10 VDC/0 에서 $\pm 100\%$ (정작동) • +10 에서 0 VDC/0 에서 100% (역작동) (2) 아날로그 입력으로 주파수 설정 이외에 PID 지령, PID 제어의 피드백신호, 주파수 보조설정, 비율설정, 토크 제한값 설정, 아날로그 입력모니터에 할당하여 사용할 수 있습니다. (3) 하드웨어 사양 • 입력 임피던스: 22k Ω • 최대 입력 ± 15 VDC, 그러나 ± 10 VDC 초과 전압은 ± 10 VDC 로 간주. • 양극의 아날로그 전압(0~ ± 10 VDC)을 단자[12]에 입력하려면 기능코드 C35 를 "0"으로 설정해야 합니다.
	[C1]	아날로그 설정전류 입력	(1) 외부에서의 아날로그 입력전압 지령값에 따른 주파수를 설정합니다. • 4 에서 20 mA DC/0 에서 100% (정작동) • 20 에서 4 mA DC/0 에서 100% (역작동) (2) 아날로그 입력으로 주파수 설정 이외에 PID 지령, PID 제어의 피드백신호, 주파수 보조설정, 비율설정, 토크 제한값 설정, 아날로그 입력모니터에 할당하여 사용할 수 있습니다. (3) 하드웨어 사양 • 입력 임피던스: 250 Ω • 최대 입력 +30 mA DC, 그러나 +20 mA DC 초과 전류는 +20 mA DC 로 간주.
		PTC/NTC 서미스터 입력	(1) 모터를 보호하기 위해 PTC (정온도계수)/NTC (부온도계수) 서미스터(thermistor)를 연결하십시오. 제어 PCB 의 슬라이드 스위치 SW5 를 PTC/NTC 위치로 전환하십시오(2.3.6 절 "슬라이드 스위치 설정" 참조). 우측 그림은 SW(C1 와 PTC/NTC 사이의 단자 [C1]의 입력 전환)이 PTC/NTC 위치로 전환된 내부 회로도도를 보여줍니다. SW5 에 대한 세부사항은 2.3.6 절 "슬라이드 스위치 설정"을 참조하십시오. 이 경우, 기능코드 H26 의 데이터를 변경해야 합니다.
			 <p>그림 2.10 내부 회로도 (SW5 PTC/NTC 선택)</p>
		[V2]	아날로그 설정전압 입력
	[11]	아날로그 공통	아날로그 입력/출력 신호([13], [12], [C1], [V2], [FM1], [FM2])에 공통. 단자 [CM] 및 [CMY]로부터 절연.

표 2.7 제어회로 단자의 기호, 명칭, 기능 (계속)

파트	기호	명칭	기능																										
<p style="text-align: center;">디지털 입력</p>	<p style="text-align: center;">유의</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 저수준 아날로그 신호를 처리해야 하기 때문에 이 신호는 특히 외부 노이즈의 영향을 받기 쉽습니다. 실드선을 사용하여 가급적 짧게(20m 이하) 배선해 주십시오. 실드선의 외피는 기본적으로 접지할 것을 권장하며, 외부로부터의 유도 노이즈의 영향을 받을 경우에는 단자 11 로 접속하면 노이즈 삭감효과를 얻을 수 있습니다. 그림 2.11 과 같이 실드선은 차폐효과를 높이기 위해 반드시 편단 접지로 해 주십시오.. - 제어 회로에 릴레이가 사용될 경우 저수준 신호용 트윈(twin)-접점 릴레이를 사용하십시오. 단자 [11]에 릴레이 접점을 연결하지 마십시오. - 외부의 아날로그신호 출력기를 접속한 경우, 아날로그신호 출력기의 회로가 인버터에서 발생하는 노이즈로 인해 오작동할 수 있습니다. 이런 경우, 상황에 따라 그림 2.12 와 같이 아날로그신호 출력기의 출력단자에 펄라이트 코어 ferrite core)(도넛(toroidal)형 또는 동등제품) 또는 제어신호선 사이에 고주파특성이 우수한 콘덴서를 접속해주십시오. - 단자 [C1]에 +7.5 VDC 이상의 전압을 인가하지 마십시오. 내부회로가 파손됩니다 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="268 651 746 869"> <p style="text-align: center;">그림 2.11 실드선 연결</p> </div> <div data-bbox="842 651 1385 875"> <p style="text-align: center;">그림 2.12 노이즈 대책 예제</p> </div> </div>																										
	<p>[X1] 디지털 입력 1</p> <p>[X2] 디지털 입력 2</p> <p>[X3] 디지털 입력 3</p> <p>[X4] 디지털 입력 4</p> <p>[X5] 디지털 입력 5</p> <p>[X6] 디지털 입력 6</p> <p>[X7] 디지털 입력 7</p> <p>[FWD] 정전운전 지령</p>		<ol style="list-style-type: none"> (1) 기능코드 E01-E07, E98, E99 를 설정하여 "코스트 중지(coast to stop)", "외부알람 트립 사용설정", "다단 고주파 선택"과 같은 다양한 신호를 단자 [X1]-[X7], [FWD], [REV]에 설정할 수 있습니다. 세부사항은 5 장 5.2 절 "기능코드 세부사항"을 참조하십시오. (2) 입력모드, i.e. SINK/SOURCE 는 슬라이드 스위치 SW1 을 사용하여 전환할 수 있습니다(2.3.6 절 "슬라이드 스위치 설정" 참조). 공장 출하 시 FRN_ _G1■-2A/4A 은 SINK 이며 FRN_ _G1■-4E 는 SOURCE 입니다. (3) [X1]-[X7], [FWD], [REV]의 ON/OFF 를 위해 로직 값(1/0)을 전환하십시오. 예를 들어 단자 [X1]의 로직 값이 정상 로직 시스템에서는 1 일 경우 음 로직(negative logic) 시스템 등에서는 OFF 가 1 입니다. (4) 디지털 입력단자 [X7]는 기능코드에 따라 펄스열(pulse train) 입력 단자로 정의될 수 있습니다. <p>최대 배선길이 20 m 최대 입력펄스 30 kHz: 오픈 컬렉터 트랜지스터 출력이 있는 펄스 발신기(generator)에 연결될 경우 (풀업(pull-up) 혹은 풀다운(pull-down) 저항 필요. 2-20 페이지의 유의사항 참조)</p> <p>100 kHz: 상보형(complementary) 트랜지스터 출력의 펄스 발신기에 연결될 경우</p> <p>기능코드 설정에 대해서는 FRENIC-MEGA 사용자 설명서, 5 장 "기능코드"를 참조하십시오.</p>																										
	<p>[REV] 역전운전 지령</p>		<p>(디지털 입력 회로 사양)</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="523 1585 922 1944" style="flex: 1;"> <p style="text-align: center;">그림 2.13 디지털 입력 회로</p> </div> <div data-bbox="954 1630 1401 1921" style="flex: 1;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th></th> <th>Min.</th> <th>Max.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">동작 전압 (SINK)</td> <td>ON 수준</td> <td>0 V</td> <td>2 V</td> </tr> <tr> <td>OFF 수준</td> <td>22 V</td> <td>27 V</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">동작 전압 (SOURCE)</td> <td>ON 수준</td> <td>22 V</td> <td>27 V</td> </tr> <tr> <td>OFF 수준</td> <td>0 V</td> <td>2 V</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ON 에서의 동작 전류 (입력 전압은 0 V) ([X7]의 경우)</td> <td>2.5 mA</td> <td>5 mA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">OFF 시 허용 누설전류</td> <td>-</td> <td>0.5 mA</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	항목		Min.	Max.	동작 전압 (SINK)	ON 수준	0 V	2 V	OFF 수준	22 V	27 V	동작 전압 (SOURCE)	ON 수준	22 V	27 V	OFF 수준	0 V	2 V	ON 에서의 동작 전류 (입력 전압은 0 V) ([X7]의 경우)		2.5 mA	5 mA	OFF 시 허용 누설전류		-	0.5 mA
항목		Min.	Max.																										
동작 전압 (SINK)	ON 수준	0 V	2 V																										
	OFF 수준	22 V	27 V																										
동작 전압 (SOURCE)	ON 수준	22 V	27 V																										
	OFF 수준	0 V	2 V																										
ON 에서의 동작 전류 (입력 전압은 0 V) ([X7]의 경우)		2.5 mA	5 mA																										
OFF 시 허용 누설전류		-	0.5 mA																										

표 2.7 제어회로 단자의 기호, 명칭, 기능 (계속)

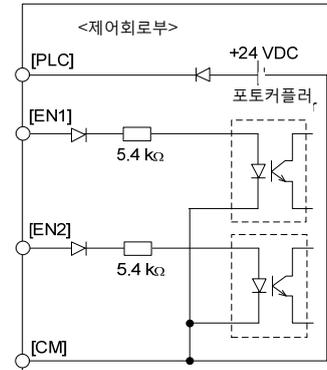
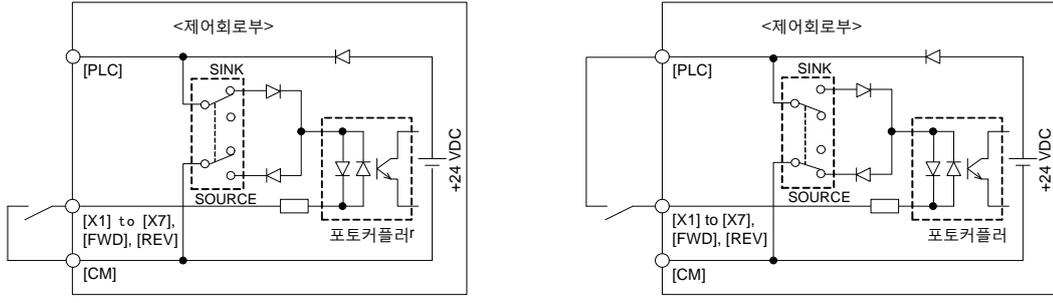
판구	기호	명칭	기능																			
디지털 입력	[EN1] [EN2]	입력 사용 설정	<p>(1) 단자 [EN1]과 [PLC] 사이 그리고 [EN2]과 [PLC] 사이의 회로를 끄면 인버터의 출력 트랜지스터가 중지됩니다. (안전토크 차단: STO)</p> <p>(2) 이 단자는 소스 모드 입력에만 사용되며 싱크 모드로 전환할 수 없습니다.</p> <p>(3) 입력 단자 중 하나가 50ms 이상 OFF가 되면 인버터는 이를 하자로 해석하여 알람 <i>ecf</i>가 발생합니다. 이 알람 상태는 인버터를 껐다 켜야만 해제됩니다.</p> <p><디지털 입력 회로 사양 ></p>  <table border="1" data-bbox="893 560 1348 761"> <thead> <tr> <th colspan="2">항목</th> <th>Min.</th> <th>Max.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">동작 전압 (SINK)</td> <td>ON 수준</td> <td>22 V</td> <td>27 V</td> </tr> <tr> <td>OFF 수준</td> <td>0 V</td> <td>2 V</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ON에서의 동작 전류 (입력 전압은 27 V)</td> <td>2.5 mA</td> <td>5 mA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">OFF 시 허용 누설전류</td> <td>-</td> <td>0.5 mA</td> </tr> </tbody> </table>	항목		Min.	Max.	동작 전압 (SINK)	ON 수준	22 V	27 V	OFF 수준	0 V	2 V	ON에서의 동작 전류 (입력 전압은 27 V)		2.5 mA	5 mA	OFF 시 허용 누설전류		-	0.5 mA
	항목		Min.	Max.																		
	동작 전압 (SINK)	ON 수준	22 V	27 V																		
		OFF 수준	0 V	2 V																		
ON에서의 동작 전류 (입력 전압은 27 V)		2.5 mA	5 mA																			
OFF 시 허용 누설전류		-	0.5 mA																			
[PLC]	PLC 신호 전원	<p>(1) PLC의 출력신호 전원을 접속합니다. 정격 전압: +24 VDC (허용 범위: +22 에서 +27 VDC), 최대 100 mA DC</p> <p>(2) 또한 이 단자는 트랜지스터 출력에 접속하는 부하용 전원으로도 사용할 수 있습니다. 세부사항은 "트랜지스터 출력"을 참조하십시오.</p>																				
[CM]	디지털 입력 공통	<p>디지털 입력 신호용 2개 공통단자 이 단자는 단자 [11] 및 [CMY]와 절연되어 있습니다.</p>																				
<p>팁</p> <p>■ 릴레이 접점에서 [X1]-[X7], [FWD], [REV]을 ON/OFF 할 경우</p> <p>그림 2.14는 릴레이 접점을 사용하여 제어신호 입력 [X1]-[X7], [FWD], [REV]를 ON/OFF 하는 회로의 예를 2가지 보여줍니다. 회로 (a)에서 슬라이드 스위치 SW1는 SINK로 전환되며 회로 (b)에서는 SOURCE로 전환됩니다.</p> <p>유의: 이 종류의 회로를 설정하려면 매우 신뢰성 높은 릴레이를 사용하십시오. (권장 제품: Fuji 제어 릴레이 모델 HH54PW.)</p>  <p>(a) 스위치를 SINK로 전환</p> <p>(b) 스위치를 SOURCE로 전환</p> <p>그림 2.14 릴레이 접점을 이용한 회로 구성</p>	<p>팁</p> <p>■ 프로그래머블 로직 컨트롤러(PLC)를 사용하여 [X1]-[X7], [FWD], [REV] ON/OFF 할 경우</p> <p>그림 2.15는 프로그래머블 로직 컨트롤러(PLC)를 사용하여 제어 신호 입력 [X1]-[X7], [FWD], [REV]를 ON/OFF 하는 회로의 예를 2가지 보여줍니다. 회로 (a)에서 슬라이드 스위치 SW1는 SINK로 전환되며 회로 (b)에서는 SOURCE로 전환됩니다.</p> <p>아래의 회로 (a)에서, 외부전원을 사용하여 PLC의 트랜지스터 오픈 컬렉터 회로를 단로/개방하면 제어신호 [X1]-[X7], [FWD], [REV]가 ON 혹은 OFF로 전환됩니다. 이 유형의 회로를 사용할 시, 다음을 준수하십시오:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 외부전원의 +측 노드(이는 PLC 전원에서 절연되어야 합니다)를 인버터의 단자 [PLC]에 접속해주십시오. - 인버터의 단자 [CM]를 PLC의 공통 단자에 연결하지 마십시오. 																					

표 2.7 제어회로 단자의 기호, 명칭, 기능 (계속)

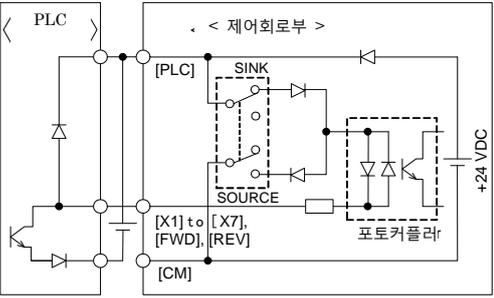
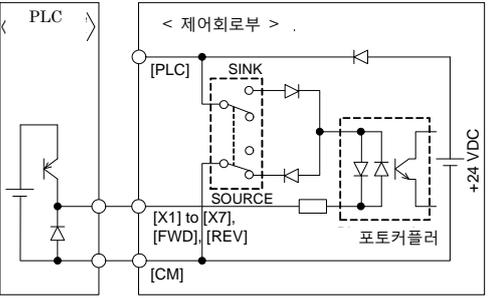
구분	기호	명칭	기능																							
디지털 입력			<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a) 스위치를 SINK 로 전환</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b) 스위치를 SOURCE 로 전환</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">그림 2.15 PLC 를 이용한 회로 구성</p> <p>📖 슬라이드 스위치 설정 세부사항은 2.3.6 절 "슬라이드 스위치 설정"을 참조하십시오.</p> <p>유의 ■ 디지털 입력 단자 [X7]를 통한 펄스열 입력을 할 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> • 오픈 컬렉터 트랜지스터 출력을 통해 펄스 발신기로부터 입력 <p>오픈 컬렉터 출력의 펄스발신기와 접속한 경우, 배선 부유용량의 영향으로 입력 펄스를 올바르게 인식할 수 없는 경우가 있습니다. 이에 대응하기 위해, 전환 스위치가 SINK 측인 경우에는 오픈 컬렉터 출력신호(단자 X7)와 전원(단자 PLC)사이에 풀 업 저항을, 전환 스위치가 SOURCE 측인 경우에는 오픈 컬렉터 출력신호(단자 X7)와 디지털 콤몬(단자 CM)사이에 풀 다운 저항을 접속해 주십시오. 풀 업·풀 다운 저항은 1kΩ 2W 를 권장합니다. 배선 부유용량은 선종류, 부설방법에 따라 크게 변화하므로 펄스 열 입력이 올바르게 인식되었는지를 확인해주십시오.</p>																							
	아날로그 출력	[FM1] [FM2]	아날로그 모니터	<p>아날로그 DC 전압(0 에서 +10 V) 혹은 아날로그 DC 전류(+4 에서 +20 mA)의 양쪽 단자 출력 모니터 신호. [FM1]와 [FM2]의 출 형태(VO/IO)는 다음에 나온 것처럼 제어 PCB의 슬라이드 스위치와 기능코드에 의해 전환될 수 있습니다.</p> <table border="1" data-bbox="523 1070 1374 1290"> <thead> <tr> <th rowspan="2">단자</th> <th rowspan="2">다음으로 단자 기능 지정:</th> <th colspan="2">출력 형태</th> <th rowspan="2">다음으로 컨텐츠 지정:</th> </tr> <tr> <th>아날로그 DC 전압</th> <th>아날로그 DC 전류</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">[FM1]</td> <td>슬라이드 스위치 SW4</td> <td>VO1</td> <td>IO1</td> <td rowspan="2">기능코드 F31</td> </tr> <tr> <td>기능코드 F29</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">[FM2]</td> <td>슬라이드 스위치 SW6</td> <td>VO2</td> <td>IO2</td> <td rowspan="2">기능코드 F35</td> </tr> <tr> <td>기능코드 F32</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>신호 내용은 기능코드 F31 및 F35 를 통해 다음 중 선택할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 출력 주파수 • 출력 전류 • 출력 토크 • 부하율 • PID 피드백 값 • 속도(PG 피드백 값) • 유니버설(universal)AO • 모터 출력 • PID 지령 • PID 출력 • 출력 전압 • 입력 전원 • 직류 중간회로 전압 • 조절(Calibration) <p>* 외부기기의 입력 임피던스: Min. 5kΩ (0 에서 10 VDC 출력 시) (단자가 0 에서 10 VDC 를 출력하는 동안, 10 kΩ 임피던스로 아날로그 전압계(voltmeter)를 2 개까지 접속 가능합니다.)</p> <p>* 외부기기의 입력 임피던스: Max. 500Ω (4 에서 20 mA DC 출력 시)</p> <p>* 게인(gain) 조정범위: 0 에서 300%</p>	단자	다음으로 단자 기능 지정:	출력 형태		다음으로 컨텐츠 지정:	아날로그 DC 전압	아날로그 DC 전류	[FM1]	슬라이드 스위치 SW4	VO1	IO1	기능코드 F31	기능코드 F29	0	1	[FM2]	슬라이드 스위치 SW6	VO2	IO2	기능코드 F35	기능코드 F32	0
단자		다음으로 단자 기능 지정:	출력 형태				다음으로 컨텐츠 지정:																			
	아날로그 DC 전압		아날로그 DC 전류																							
[FM1]	슬라이드 스위치 SW4	VO1	IO1	기능코드 F31																						
	기능코드 F29	0	1																							
[FM2]	슬라이드 스위치 SW6	VO2	IO2	기능코드 F35																						
	기능코드 F32	0	1																							
	[11]	아날로그 콤몬	<p>아날로그 입력 및 출력 신호용 2 개의 공통 단자. 이 단자는 단자 [CM] 및 [CMY]와 절연되어 있습니다.</p>																							

표 2.7 제어회로 단자의 기호, 명칭, 기능 (계속)

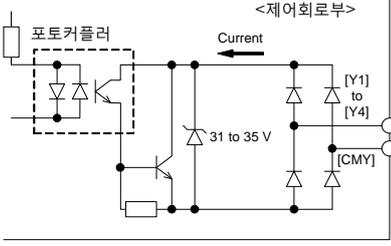
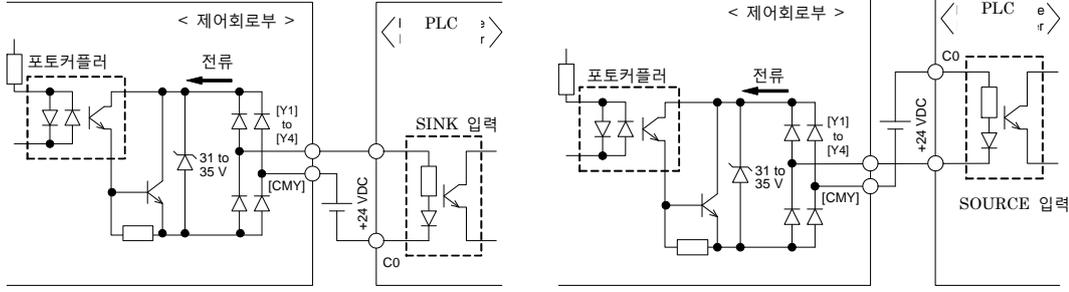
구분	기호	명칭	기능
트랜지스터	[Y1]	트랜지스터 출력 1	(1) 기능코드 E20~E24 를 설정하여 인버터 운전, 속도/주파수 도달, 과부하 예보 경고와 같은 여러 신호를 [Y1]-[Y4] 단자에 설정할 수 있습니다. 세부사항은 5 장 5.2 절 "기능코드 세부사항"을 참조하십시오. (2) [Y1]-[Y4]와 [CMY] 사이 단자의 논리 값(1/0)을 전환하여 ON/OFF하십시오. [Y1]- [Y4]와 [CMY] 사이의 논리 값이 정논리 시스템에서는 1 일 경우 부논리 시스템 등에서는 OFF 가 1 입니다.
	[Y2]	트랜지스터 출력 2	
	[Y3]	트랜지스터 출력 3	(트랜지스터 출력회로 사양)  그림 2.16 트랜지스터 출력 회로
	[Y4]	트랜지스터 출력 4	그림 2.17 은 제어 회로와 PLC 사이의 접속 예를 보여줍니다. 유의 - 트랜지스터 출력으로 제어 릴레이에 접속할 경우, 릴레이 코일 단자에 서지 흡수용 다이오드(diode)를 연결하십시오. - 트랜지스터 출력에 연결된 장비 혹은 장치에 DC 전원을 공급해야 할 경우, [PLC] 단자를 통해 전원(+24 VDC: 허용 범위: +22 에서 +27 VDC, 100 mA max.)을 공급하십시오. 이 경우 단자 [CMY]와 [CM] 사이를 단락하십시오.
	[CMY]	트랜지스터 출력 공통	아날로그 입력 및 출력 신호용 2 개의 공통 단자. 이 단자는 단자 [CM] 및 [11]과 절연되어 있습니다.
<p>팁 ■ 단자 [Y1], [Y2], [Y3], [Y4]에 PLC 연결</p> <p>그림 2.17 은 인버터 제어 회로의 트랜지스터 출력과 PLC 사이의 회로 접속의 예를 보여줍니다. 예 (a)에서는 PLC의 입력회로가 제어회로 출력에 대해 SINK로 작동하는 반면 예 (b)에서는 출력에 대해 SOURCE로 작동합니다.</p>			 <p>(a) SINK 로 작동하는 PLC (b) SOURCE 로 작동하는 PLC</p> <p>그림 2.17 제어회로에 PLC 연결</p>
릴레이	[Y5A/C]	범용 릴레이 출력	(1) 트랜지스터 출력 단자 [Y1], [Y2], [Y3], [Y4]의 기능뿐만 아니라 범용 릴레이 접점 출력. 접점용량: $250 \text{ VAC } 0.3 \text{ A, } \cos \phi = 0.3, 48 \text{ VDC, } 0.5 \text{ A}$ (2) 정/부논리 출력의 전환은 다음 2 개의 접점 출력 모드에 해당됩니다: "액티브(active) ON"(신호가 액티브일 경우 단자 [Y5A] 및 [Y5C]가 닫힙니다 (여자상태(excited)) 그리고 "액티브 OFF"(단자가 일반적으로 닫혀 있는 동안 신호가 액티브일 경우 단자 [Y5A] 및 [Y5C]가 열립니다(무여자 상태)).
	[30A/B/C]	알람 릴레이 출력 (에러에 대해)	(1) 보호기능이 작동하여 모터가 중지될 경우 접점 신호(SPDT) 출력. 접점용량: $250 \text{ VAC, } 0.3\text{A, } \cos \phi = 0.3, 48 \text{ VDC, } 0.5\text{A}$ (2) 단자 [Y1]-[Y4]에 할당된 출력 신호 중 하나는 이 릴레이 접점에 할당되어 신호 출력에 사용할 수 있습니다. (3) 정상/음 로직 출력의 전환은 다음 2 개의 접점 출력 모드에 해당됩니다: "액티브 ON"(신호가 활성일 경우 단자 [30A] 및 [30C]가 닫힙니다 (여자 상태) 그리고 "액티브 OFF"(단자가 일반적으로 닫혀 있는 동안 신호가 액티브일 경우 단자 [30A] 및 [30C]가 열립니다(무여자 상태)).

표 2.7 제어회로 단자의 기호, 명칭, 기능 (계속)

패 다	기호	명칭	기능
신 배	[DX+]/ [DX-]/ [SD]	RS-485 통신 포트 2 (제어 PCB 의 단자)	통신포트는 인버터와 개인용 컴퓨터 혹은 PLC 와 같은 기타 장비 사이에 RS-485 다중점(multipoint) 프로토콜을 통해 데이터를 전송합니다. (종단(terminating) 저항에 대해서는 2.3.6 절 "슬라이드 스위치 설정"을 참조하십시오).
	터치패널 접속용 RJ-45 커넥터	RS-485 통신 포트 1(표준 RJ-45 커넥터)	<p>(1) 터치패널이 있는 인버터 연결에 사용됩니다. 인버터는 아래에 지정된 핀을 통해 터치패널에 전원을 공급합니다. 원격 조작용 연장 케이블 또한 터치패널 전원을 공급하는 핀에 연결됩니다.</p> <p>(2) PC 혹은 PLC 를 통해 인버터를 제어하려면 표준 RJ-45 커넥터에서 터치패널을 제거하고 RS-485 통신 케이블을 연결하십시오. 종단 저항 설정에 대해서는 2.3.6 절 "슬라이드 스위치 설정"을 참조하십시오.</p> <p>그림 2.18 RJ-45 커넥터 및 핀 배열</p> <p>* 핀 1, 2, 7, 8 은 원격 터치패널과 다기능 터치패널의 전원선에만 사용됩니다. 따라서 이 핀을 다른 장비에 사용하지 마십시오.</p>
	USB 커넥터	USB 포트 (터치패널)	<p>인버터를 개인용 컴퓨터에 연결하는 USB 포트 커넥터(미니 B). 컴퓨터에서 실행되는 FRENIC 로더(Loader)(소프트웨어*)는 기능코드 수정, 기능코드 인버터에 전송, 확인, 인버터 시운전, 인버터 운전 상태 모니터링을 지원합니다.</p> <p>* FRENIC 로더는 다음 사이트에서 무료로 다운로드 가능합니다: http://web1.fujielectric.co.jp/Kiki-Info-EN/User/guestlogin.asp 위에 나온 Fuji 웹사이트에서 "기술 정보" "구동 제어기기" "인버터" "소프트웨어 라이브러리"를 선택하십시오. 다운로드 하기 전에 회원 가입을 하도록 요청을 받습니다(무료).</p>

제어회로 단자배선

FRN75G1■-2□, FRN90G1■-2□, FRN132G1■-4□에서 FRN630G1■-4□

- (1) 그림 2.19 에 나온 것처럼 인버터의 좌측판으로 제어회로 전선을 인출하십시오.
- (2) 너비 3.8mm 이하 두께 1.5mm 이하의 결속밴드(tie)(e.g., Insulok)를 사용하여 배선 지지대에 전선을 고정하십시오.

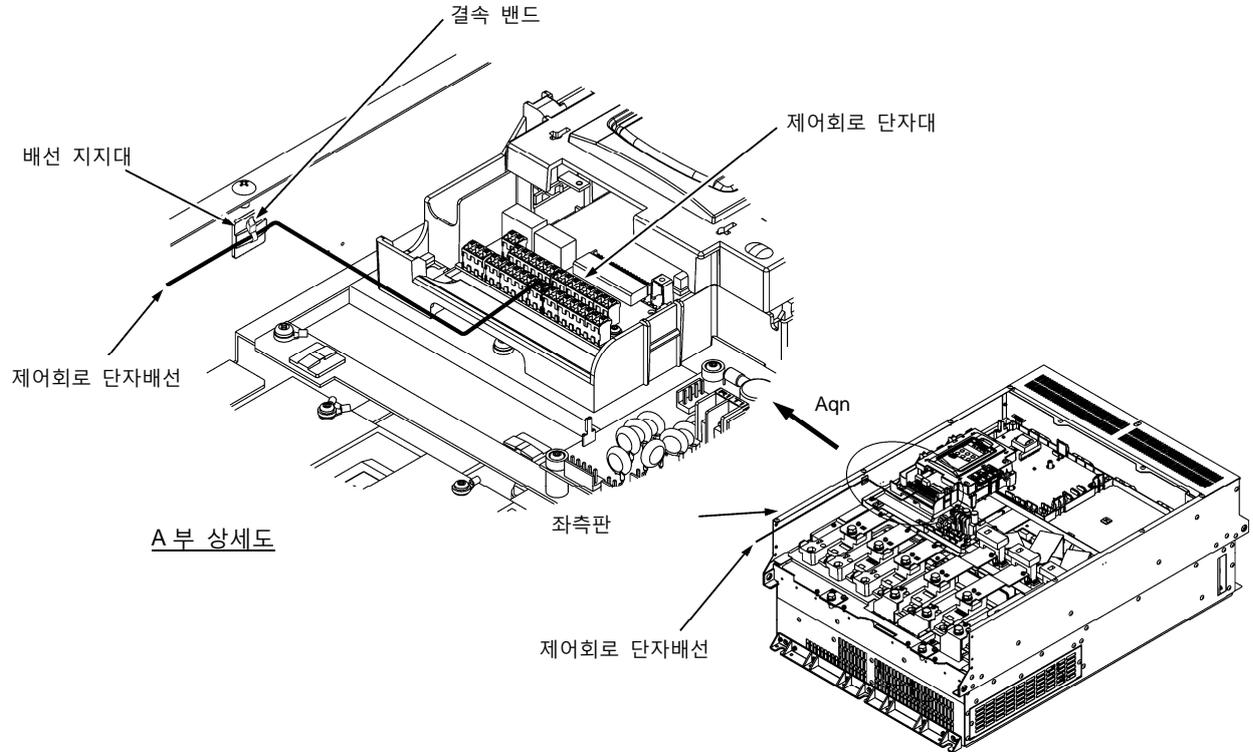


그림 2.19 제어회로 배선 경로 및 전선 고정 위치

- Note**
- 제어회로 단자의 배선은 주회로 배선과는 가급적 거리를 두고 배선해 주십시오. 노이즈로 인한 오작동의 원인이 됩니다.
 - 인버터 내부의 제어회로 배선은 주회로 활전부(예를 들어 주회로 단자대부)에 직접 접촉되지 않도록 내부에서 속선 고정 등의 처리를 실시해 주십시오.

2.3.6 슬라이드 스위치 설정

⚠ 위험 ⚠

각종 스위치의 전환은 전원을 차단하고 22kW 이하는 5분 이상, 30kW 이상은 10분 이상 경과한 후, LED 모니터 및 충전램프 소등을 확인한 다음, 테스터 등을 사용하여 주회로 단자 P(+)-N(-) 사이의 직류 중간회로 전압이 안전한 전압(DC+25V 이하)으로 내려간 것을 확인한 후 실시해 주십시오.

전원을 OFF 한 이후에도 DC 버스 콘덴서에 일부 전하가 있을 수 있으므로 본 경고를 무시하면 감전의 위험이 있습니다.

제어 PCB 상의 슬라이드 스위치를 전환하여 아날로그 출력 단자, 디지털 I/O 단자, 통신 포트의 운전 사양을 사용자 정의 할 수 있습니다. 이 스위치의 위치는 그림 2.20 에 나와 있습니다.

슬라이드 스위치에 접근하려면 표면 커버를 제거하여 제어 PCB 를 볼 수 있는 상태로 해주십시오. 용량 30kW 이상인 인버터의 경우 터치패널 케이스도 여십시오.

- 📖 표면 커버 제거 및 터치패널 케이스 개폐에 대한 세부사항은 2.3.1 절 "표면 커버 및 배선 가이드 제거 및 설치"를 참조하십시오.

표 2.8 는 각 슬라이드 스위치의 기능을 보여줍니다.

표 2.8 각 슬라이드 스위치의 기능

스위치	기능																			
SW1	SINK 및 SOURCE 사이의 디지털 입력 단자의 서비스 모드 전환 ▪ 디지털 입력 단자 [X1]-[X7], [FWD], [REV]의 입력 모드를 전환하며 SINK 혹은 SOURCE 모드로 사용됩니다. ▪ 공장출하 시 FRN_ _G1-2A/4A 는 SINK 이며 FRN_ _G1-4E 는 SOURCE 입니다.																			
SW2	인버터의 RS-485 통신 포트용 종단저항기를 ON/OFF 로 전환합니다. (제어 PCB 의 RS-485 통신 포트 2) ▪ 인버터가 종단에 RS-485 통신 네트워크로 연결되어 있을 경우 SW2 를 ON 으로 전환하십시오.																			
SW3	인버터의 RS-485 통신 포트의 종단저항기를 ON/OFF 로 전환합니다. (터치패널 연결용, RS-485 통신 포트 1) ▪ 터치패널을 인버터에 연결하려면 SW3 를 OFF 로 전환하십시오. (공장출하 상태) ▪ 인버터가 종단에 RS-485 통신 네트워크로 연결되어 있을 경우 SW3 를 ON 으로 전환하십시오.																			
SW4/SW6	전압과 전류 중 하나로 아날로그 출력 단자 [FM1]과 [FM2]의 출력 형태를 전환합니다. SW4 및 SW6 의 설정을 변경할 경우, 기능 코드 F29 및 F32 의 데이터를 변경하십시오.																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">출력 형태</th> <th colspan="2">[FM1]</th> <th colspan="2">[FM2]</th> </tr> <tr> <th>SW4</th> <th>F29 데이터</th> <th>SW6</th> <th>F32 데이터</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>전압 출력(공장출하 상태)</td> <td>VO1</td> <td>0</td> <td>VO2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>전류 출력</td> <td>IO1</td> <td>1</td> <td>IO2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	출력 형태	[FM1]		[FM2]		SW4	F29 데이터	SW6	F32 데이터	전압 출력(공장출하 상태)	VO1	0	VO2	0	전류 출력	IO1	1	IO2	1
출력 형태	[FM1]		[FM2]																	
	SW4	F29 데이터	SW6	F32 데이터																
전압 출력(공장출하 상태)	VO1	0	VO2	0																
전류 출력	IO1	1	IO2	1																
SW5	아날로그 입력 단자 [C1]의 속성을 아날로그 설정 전류 입력, PTC 서미스터 입력, NTC 서미스터 입력 중 하나로 전환합니다. 이 스위치 설정을 변경할 경우, 기능코드 H26 의 데이터를 변경하십시오.																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>기능</th> <th>SW5</th> <th>H26 데이터</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>아날로그 설정전류 입력(공장출하 상태)</td> <td>C1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>PTC 서미스터 입력</td> <td>PTC/NTC</td> <td>1 (알람) 혹은 2 (경보)</td> </tr> <tr> <td>NTC 서미스터 입력</td> <td>PTC/NTC</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	기능	SW5	H26 데이터	아날로그 설정전류 입력(공장출하 상태)	C1	0	PTC 서미스터 입력	PTC/NTC	1 (알람) 혹은 2 (경보)	NTC 서미스터 입력	PTC/NTC	3							
기능	SW5	H26 데이터																		
아날로그 설정전류 입력(공장출하 상태)	C1	0																		
PTC 서미스터 입력	PTC/NTC	1 (알람) 혹은 2 (경보)																		
NTC 서미스터 입력	PTC/NTC	3																		

그림 2.20 은 입력/출력 단자 설정에 대해 제어 PCB 상의 슬라이드 스위치 위치를 보여줍니다.

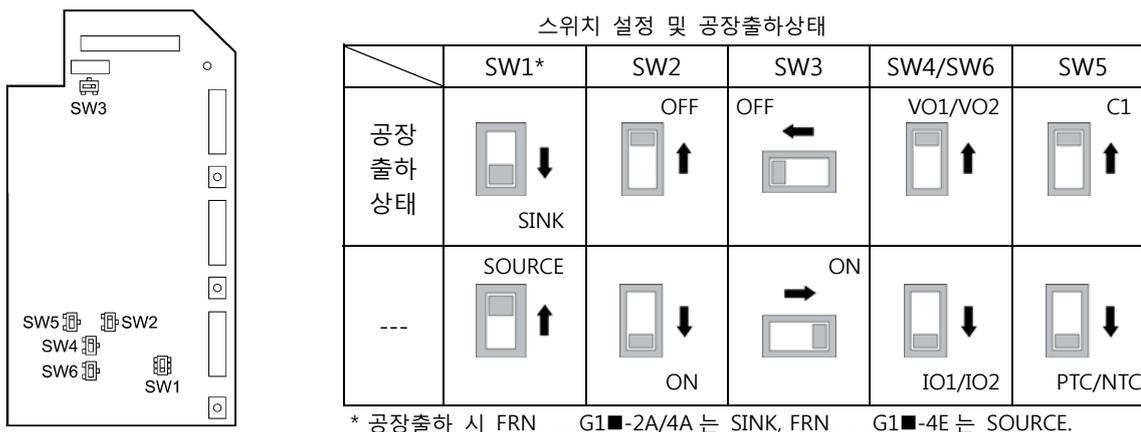


그림 2.20 제어 PCB 상의 슬라이드 스위치 위치

유의 스위치 슬라이더(slidebar)를 제거하려면 촘촘한 치구(e.g., 핀셋의 끝)를 사용하십시오. 다른 전자 부품 등이 닿지 않게 조심하십시오. 슬라이더가 중간위치에 있을 경우, 회로가 ON 인지 OFF 인지가 불확실하며 디지털 입력이 미확정의 상태로 유지됩니다. 슬라이더를 스위치의 끝까지 확실하게 밀어 주십시오.

2.4 터치패널 설치 및 접속

터치패널을 반에 설치하거나 원격 장소에 설치할 수 있습니다(e.g., 편리한 운전을 위해).

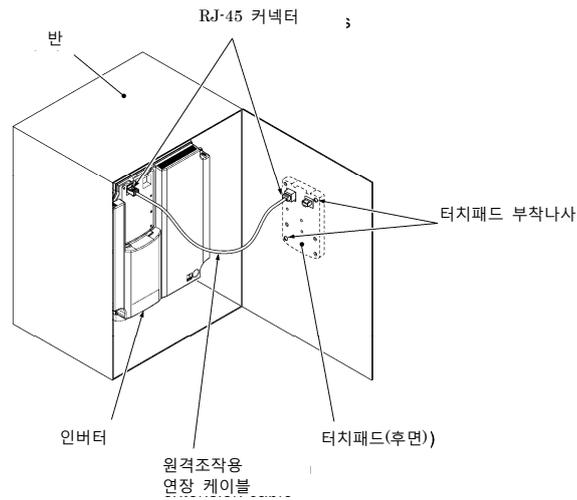


그림 2.21 패널 벽에 키패드 설치

인버터 내의 다른 장소에 터치패널을 설치하려면 아래의 부품이 필요합니다.

부품명	모델	비고
연장 케이블(유의 1)	CB-5S, CB-3S, CB-1S	길이 5 m, 3 m, 1 m 의 3 종류 사용 가능
부착나사	M3 × □ (유의 2)	2 개의 나사 필요. 재고품은 별도 구매.

(유의 1) 시판된 LAN 케이블을 사용할 경우 US ANSI/TIA/EIA-568A 카테고리 5. (20m 이하)를 준수하는 10BASE-T/100BASE-TX 직선형 케이블을 사용하십시오.

권장 LAN 케이블

제조사: Sanwa Supply Inc.

모델: KB-10T5-01K (1 m)

KB-STP-01K: (1 m) (실드 LAN 케이블)

(유의 2) 반에 설치할 경우, 반의 두께에 적합한 길이의 나사를 사용하십시오.
(터치패널의 나사 구멍 깊이는 11 mm 입니다.)

■ 터치패널 제거 및 설치

터치패널을 제거하려면 후크(hook)를 고정된 상태에서 몸쪽으로 당기십시오(그림 2.22 의 화살표 방향). 설치할 경우 반대순서로 설치하십시오.

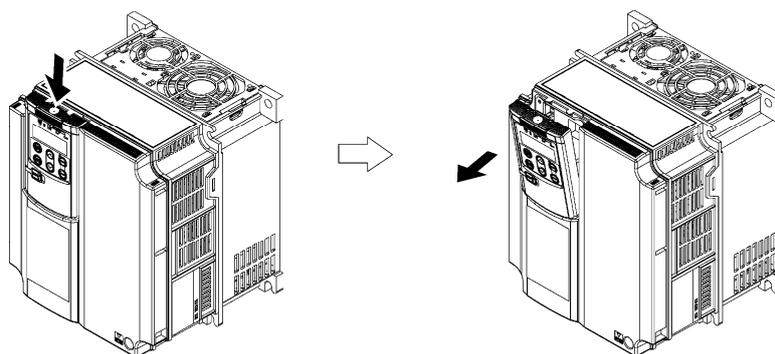
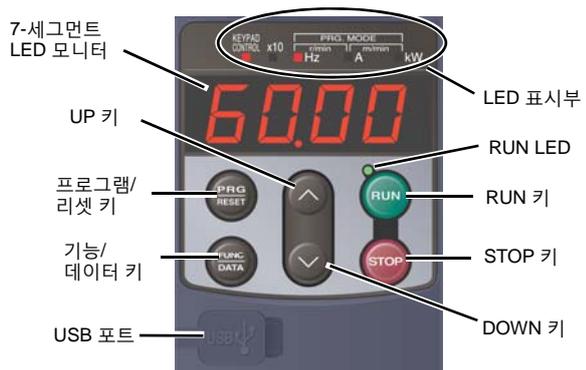


그림 2.22 터치패널 제거

3 장 터치패널 조작 (원격 터치패널의 경우)

3.1 터치패널의 LED 모니터, 키, LED 표시부

우측에 나와 있는 것처럼 터치패널은 4 자릿수 LED 모니터, 6 개의 키, 5 개의 LED 표시부로 구성됩니다. 터치패널을 통해 모터의 운전 및 정지, 운전 상태 모니터링, 기능코드 데이터 지정, I/O 신호 상태, 보수 정보, 알람 정보 모니터링을 할 수 있습니다.



유의 원격 터치패널 대신 다기능 터치패널을 사용할 경우 다기능 터치패널 취급 설명서를 읽어보십시오.

표 3.1 터치패널 기능 개요

항목	LED 모니터, 키, LED 표시부	기능
LED 모니터		운전 모드에 따라 다음을 표시하는 4 자릿수, 7-세그먼트(segment) LED 모니터. ■ 운전 모드: 운전 상태 정보 (e.g., 출력 주파수, 전류, 전압) 가벼운 알람 발생 시 /-a/이 표시됩니다. ■ 프로그래밍 모드: 메뉴, 기능코드, 기능코드 데이터 ■ 알람 모드: 보호기능이 작동할 시 알람 요인을 표시하는 알람 코드.
조작 키		인버터의 조작 모드를 전환할 수 있는 프로그램/리셋 키. ■ 운전 모드: 이 키를 누르면 인버터가 프로그래밍 모드로 전환. ■ 프로그래밍 모드: 이 키를 누르면 인버터가 가동 모드로 전환. ■ 알람 모드: 알람 요인을 제거한 후 이 키를 누르면 인버터가 운전 모드로 전환.
		각 모드에서 다음과 같이 원하는 작업으로 전환하는 기능/데이터 키. ■ 운전 모드: 이 키를 누르면 인버터 출력(출력 주파수(Hz), 출력 전류(A), 출력 전압(V) 등의 상태 관련된 정보가 표시됩니다. 가벼운 알람이 표시될 경우 이 키를 누르면 가벼운 알람이 리셋되며 다시 운전 모드로 전환됩니다. ■ 프로그래밍 모드: 이 키를 누르면 기능코드가 표시되며, (▲) 및 (▼)키를 통해 입력한 데이터가 확인합니다. ■ 알람 모드: 이 키를 누르면 LED 모니터에 나온 알람 코드로 표시된 문제의 상세정보가 표시됩니다.
		RUN 키. 이 키를 누르면 모터 운전을 개시합니다.
		STOP 키. 이 키를 누르면 모터 운전을 정지합니다.
		UP 및 DOWN 키. 이 키를 누르면 항목이 선택되며 LED 모니터에 표시된 기능코드가 변경됩니다.
LED 표시부	RUN LED	키로, 단자 지령 FWD 혹은 REV 로, 통신 링크를 통해 입력한 가동 지령으로 실행될 경우 불이 들어옵니다.
	터치패널 제어 LED	인버터가 키(F02 = 0, 2, 3)로 입력한 운전 지령으로 운전될 준비가 되어 있을 경우 불이 들어옵니다. 그러나 프로그래밍 및 알람 모드에서는 키를 눌러 표시부에 불이 들어와도 인버터가 운전될 수 없습니다.
	단위 LED (3 LED)	3 개의 LED 표시부를 통해 불이 들어온 상태와 들어오지 않은 상태의 조합으로 운전모드에서 LED 모니터에 표시되는 수의 단위를 확인할 수 있습니다. 단위: Hz, A, kW, r/min, m/min 세부사항은 3 장, 3.3.1 절 "운전상태 모니터링"을 참조하십시오. 인버터가 프로그래밍 모드에 있는 동안 Hz 및 kW 의 LED 에 불이 들어옵니다. ■ Hz □ A ■ kW
	x10 LED	표시할 데이터가 9999 를 초과할 경우 불이 들어옵니다. 이 LED 에 불이 들어올 경우 "표시 값 x 10"이 실제 값입니다. 예: LED 모니터에 1234 가 표시되고 x10 LED 에 불이 들어온 경우, 실제 값이 "1,234 × 10 = 12,340"라는 것을 의미합니다.

표 3.1 터치패널 기능 개요 (계속)

항목	LED 모니터, 키, LED 표시부	기능
USB 포트		미니 B 커넥터가 있는 USB 포트를 통해 USB 케이블로 PC 와 인버터를 연결할 수 있습니다.

3.2 조작 모드 개요

FRENIC-MEGA 의 조작 모드는 다음의 3 가지입니다.

표 3.2 조작 모드

조작 모드	설명
운전 모드	전원 ON 후 인버터가 자동으로 이 모드로 진입합니다. 이 모드를 통해 설정 주파수, PID 지령 값 등을 지정하고,  /  키로 모터를 운전/정지시킬 수 있습니다. 또한 실시간으로 운전상태 모니터링이 가능합니다. 가벼운 알람이 발생할 경우 LED 모니터에 <i>l-a</i> 가 표시됩니다.
프로그래밍 모드	이 모드를 통해 코드 데이터를 설정하고 인버터 상태 및 보수와 관련된 다양한 정보를 확인할 수 있습니다.
알람 모드	알람 발생 시, 인버터는 자동으로 알람 모드로 진입하며, 이 모드에서 해당 알람 코드*와 관련된 정보를 LED 모니터에서 확인할 수 있습니다. * 알람 코드: 알람 상태의 원인을 표시합니다. 세부사항은 먼저 표 6.1 "각종 이상검출 신호"("중요한 알람"과 "가벼운 알람" 대상(object))을 살펴본 다음 "각 알람의 고장해결"을 읽어보십시오.

그림 3.1 은 3 개의 조작 모드 사이의 상태 전환을 보여줍니다.

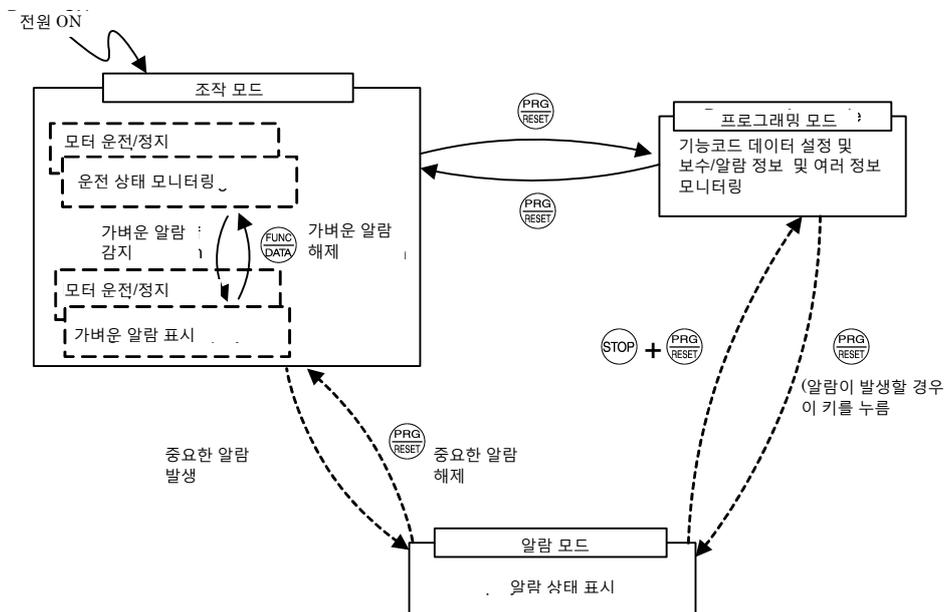


그림 3.1 조작모드 상태 이동

팁 동시 키입력(Simultaneous keying)

동시 키입력은 동시에 2 개의 키를 누르는 것을 의미합니다. 동시 키입력 작업은 본 설명서에서 "+" 기호로 표시됩니다.

예를 들어 " +  키"는  키와  키를 같이 누르는 것을 나타냅니다.

3.3 운전 모드

3.3.1 운전상태 모니터링

운전모드에서 아래에 열거된 14 개 항목을 모니터링 할 수 있습니다. 인버터 ON 직후 기능코드 E43 에 명시된 모니터 항목들이 표시됩니다.  키를 눌러 모니터 항목을 전환할 수 있습니다.

표 3.3 모니터 항목

모니터 항목	LED 모니터 표시 예*1	LED 표시부 ■: ON, □: OFF	단위	표시값 의미	E43의 기능코드 데이터
속도 모니터	기능코드 E48 은 LED 모니터와 LED 표시부의 표시형태를 지정합니다.				0
출력 주파수 1 (슬립보상 전)	5*00	■ Hz □ A □ kW	Hz	실제 출력 주파수	(E48 = 0)
출력 주파수 2 (슬립보상 후)	5*00	■ Hz □ A □ kW	Hz	실제 출력 주파수	(E48 = 1)
설정 주파수	5*00	■ Hz □ A □ kW	Hz	설정 기준 주파수	(E48 = 2)
모터 회전속도	1500	■ Hz ■ A □ kW	r/min	출력 주파수 (Hz) × $\frac{120}{P01}$	(E48 = 3)
부하 회전속도	30*0	■ Hz ■ A □ kW	r/min	출력 주파수 (Hz) × E50	(E48 = 4)
라인 속도	30*0	□ Hz ■ A ■ kW	m/min	출력 주파수 (Hz) × E50	(E48 = 5)
속도 (%)	5*0	□ Hz □ A □ kW	%	$\frac{\text{출력주파수}}{\text{최대주파수}} \times 100$	(E48 = 7)
출력 전류	1*34	□ Hz ■ A □ kW	A	RMS 인버터의 출력 전류	3
출력 전압 *2	200u	□ Hz □ A □ kW	V	RMS 인버터의 출력 전압	4
토크 연산값	50	□ Hz □ A □ kW	%	모터 출력 토크 % (연산값)	8
입력 전력	1*25	□ Hz □ A ■ kW	kW	인버터로의 입력 전력	9
PID 지령 *3, *4	1*0*	□ Hz □ A □ kW	—	제어 대상의 실제 물리 값으로 변환된 PID 지령/피드백 값(e.g. 온도)	10
PID 피드백값 *3, *5	0*	□ Hz □ A □ kW	—	세부사항은 기능코드 E40 및 E41 참조	12
PID 출력 *3, *4	10**	□ Hz □ A □ kW	%	최대 주파수(F03) 100%에서의 PID 출력 %	14
부하률 *6	50.	□ Hz □ A □ kW	%	정격 출력 100%에서의 모터 부하률 %	15
모터 출력 *7	085	□ Hz □ A ■ kW	%	모터 출력 kW	16
아날로그 입력 모니터 *8	8*00	□ Hz □ A □ kW	—	인버터의 아날로그 입력(원하는 척도에 적합한 양식) 세부사항은 기능코드 E40 및 E41 참조	17
토크 전류 *9	48	□ Hz □ A □ kW	%	토크 전류 지령치 혹은 토크 전류 계산치	23
자속 지령 *9	50	□ Hz □ A □ kW	%	자속 지령 값	24
적산 전력량	10*0	□ Hz □ A □ kW	kWh	$\frac{\text{적산전력량(kWh)}}{100}$	25

*1 9999 를 넘는 값은 4 자릿수 LED 모니터 스크린에 표시할 수 없기 때문에 LED 모니터는 x10 LED 를 점등한 상태로 실제 값의 1/10 을 표시합니다.

*2 LED 모니터가 출력 전압을 표시할 경우, 최하위 자릿수의 7-세그먼트 글자 u 는 전압 "V" 단위를 나타냅니다.

*3 PID 관련 항목은 인버터가 기능코드 J01(= 1, 2, 3)에 지정된 PID 제어를 통해 모터를 운전할 경우에만 나타납니다.

*4 LED 모니터에 PID 지령 혹은 출력 값이 표시될 경우, 7-세그먼트 글자의 최하위 자릿수에 붙은 도트(dot)(소수점)가 점등합니다.

*5 LED 모니터에 PID 피드백 값이 표시될 경우, 7-세그먼트 글자의 최하위 자릿수에 붙은 도트(dot)(소수점)가 점등합니다.

*6 LED 모니터에 부하률이 표시될 경우, 7-세그먼트 글자의 최하위 자릿수는 "%"를 나타냅니다.

*7 LED 모니터에 모터 출력이 표시될 경우, 단위 LED 표시부 "kW"가 점등합니다.

*8 아날로그 입력 모니터는 아날로그 입력 모니터 기능이 기능코드 E61 에서 E63(= 20)를 통해 아날로그 입력 단자에 할당될 경우에만 표시됩니다.

*9 0 은 V/f 제어 시 표시됩니다.



기능코드 E42 (LED 디스플레이 필터)를 통해 출력 주파수 및 출력 전류와 같은 항목을 모니터 하기 위해 모니터링 신호를 필터링 할 수 있습니다. 모니터링 된 값이 부하의 유동으로 인해 불안정하거나 판독할 수 없을 경우 E42 데이터를 증가시키십시오.

3.3.2 가벼운 알람 모니터링

FRENIC-MEGA 는 2 개 분류 - 중요한 알람 및 가벼운 알람 - 의 이상상태를 식별합니다. 전자가 발생할 경우 인버터가 즉시 트립 됩니다. 후자가 발생할 경우 인버터의 LED 모니터에 *l-a*가 나타나며 터치패널 제어 LED 가 점등하지만 트립 없이 계속 운전됩니다.

어떤 이상 상태가 가벼운 알람("가벼운 알람" 대상)으로 분류되는지는 사전에 기능코드 H81 및 H82 를 통해 정의됩니다.

LALM 신호를 기능코드 E20 에서 E24 및 E27(= 98)인 디지털 출력 단자에 할당하면 가벼운 알람 발생 시 인버터가 해당 단자에 **LALM** 신호를 출력할 수 있습니다.

가벼운 알람 대상에 대한 세부사항은 6 장 "고장해결" 표 6.1 을 참조하십시오.

■ 가벼운 알람 요인 확인 방법

가벼운 알람이 발생할 경우, LED 모니터에 *l-a*가 표시됩니다. 현재 가벼운 알람의 요인을 확인하려면 키를 눌러 프로그래밍 모드로 들어가서 메뉴 #5 "보수 정보"의 5_36을 선택하십시오.

또한 지난 3 개의 가벼운 알람 5_37(최종)에서 5_39(3 회전)의 요인을 확인할 수 있습니다.

보수 정보의 메뉴 전환에 대한 세부사항은 3.4.6 절 "보수 정보 판독"을 참조하십시오.

■ 현재 가벼운 알람 해제 방법

현재 가벼운 알람 요인을 확인한 이후 LED 모니터를 *l-a* 표시에서 운전상태 디스플레이(e.g., 출력 주파수)로 되돌아가도록 전환하려면 운전모드에서 키를 누르십시오.

가벼운 알람 요인이 제거된 경우, 터치패널 제어 LED 가 점멸이 정지되고 **LALM** 신호가 OFF 됩니다. 그렇지 않을 경우(e.g. DC 팬 로크 검출), 터치패널 제어 LED 가 계속 점멸하며 **LALM** 신호가 ON 으로 지속됩니다.

3.4 프로그래밍 모드

프로그래밍 모드는 기능코드 데이터 설정 및 확인, 보수 정보 모니터링, 입력/출력(I/O) 신호 상태 확인과 같은 기능을 제공합니다. 이 기능은 메뉴방식 시스템에서 쉽게 선택할 수 있습니다. 표 3.4는 프로그래밍 모드에서 사용할 수 있는 메뉴를 보여줍니다. LED 모니터의 각 문자열의 좌측 끝 숫자는 해당 메뉴번호를 표시하며 나머지 3개의 숫자는 메뉴내용을 표시합니다.

인버터가 다시 프로그래밍 모드로 진입할 때, 프로그래밍 모드에서 마지막으로 선택된 메뉴가 표시될 것입니다.

표 3.4 프로그래밍 모드의 사용 가능 메뉴

메뉴 #	메뉴	LED 모니터 표시:	주요 기능	참조
0	"빠른 설정"	*fn:	인버터 운전을 바꿀 수 있는 기본 기능 코드만 표시.	3.4.1 절
1	"데이터 설정"	/f_	F 코드 (기본 기능)	기능코드를 선택하여 그 데이터를 표시/변경할 수 있습니다.
		/e_	E 코드 (외부단자 기능)	
		/c_	C 코드 (제어 기능)	
		/p_	P 코드 (모터 1 파라미터)	
		/h_	H 코드 (하이레벨 기능)	
		/a_	A 코드 (모터 2 파라미터)	
		/b_	b 코드 (모터 3 파라미터)	
		/r_	r 코드 (모터 4 파라미터)	
		/j_	J 코드 (어플리케이션 기능 1)	
		/d_	d 코드 (어플리케이션 기능 2)	
		/u_	U 코드 (어플리케이션 기능 s 3)	
/y_	y 코드 (링크 기능)			
/o_	o 코드 (옵션 기능)(유의)			
2	"데이터 확인"	"rep	공장출하 설정에서 변경된 기능코드만 표시. 이 기능코드 데이터 참조 혹은 변경 가능.	3.4.3 절
3	"운전 모니터"	#ope	보수 혹은 시운전에 필요한 운전정보 표시.	3.4.4 절
4	"I/O 확인"	\$i_o	외부와의 인터페이스 정보 표시.	3.4.5 절
5	"보수 정보"	%che	누적 운전시간 등 보수 정보 표시.	3.4.6 절
6	"알람 정보"	&al	과거 4 회분의 알람코드 표시. 알람 발생 시 운전정보 참조 가능.	3.4.7 절
7	"데이터 카피"	'cpy	기능코드 데이터를 읽고 쓸 수 있을 뿐만 아니라 확인 가능. 현재 운전 인버터의 기능코드 데이터를 터치패널에 저장하고 이를 PC 가동 FRENIC 로더에 연결하면 PC 에서 데이터 확인 가능.	3.4.8 절

(유의) o 코드는 해당 옵션이 설치된 경우에만 표시됩니다. 세부사항은 해당 옵션에 대한 취급 설명서를 참조하십시오.

■ 표시 메뉴 선택

메뉴방식 시스템을 통해 메뉴를 순환할 수 있습니다. 단순 작업을 위해 필수 메뉴만 순환하려면 기능코드 E52 를 사용하십시오. 아래에 나온 3 개의 디스플레이 모드를 선택할 수 있습니다.

공장출하 설정(E52 = 0)은 3 개의 메뉴 -- 메뉴 #0 "빠른 설정", 메뉴 #1 "데이터 설정", 메뉴 #7 "데이터 카피" - 만 제공하며 다른 메뉴로 전환할 수 있습니다.

표 3.5 터치패널 디스플레이 모드 선택 - 기능 코드 E52

E52 데이터	모드	선택 가능 메뉴
0	기능코드 데이터 편집 모드(공장출하 설정)	메뉴 #0 "빠른 설정" 메뉴 #1 "데이터 설정" 메뉴 #7 "데이터 카피"
1	기능코드 데이터 확인 모드	메뉴 #2 "데이터 확인" 메뉴 #7 "데이터 카피"
2	전체 메뉴 모드	메뉴 #0 에서 #7

팁 키를 누르면 프로그래밍 모드로 들어가 메뉴가 표시됩니다. 키로 메뉴를 순환하는 동안 키로 원하는 메뉴를 선택하십시오. 전체 메뉴를 한 번 순환하면 디스플레이에서 첫 번째 메뉴 항목으로 돌아갑니다.

3.4.1 기본 기능코드 빠른 설정 -- 메뉴 #0 "빠른 설정" --

프로그래밍 모드의 메뉴 #0 "빠른 설정"을 통해 5 장, 5.1 절 "기능 코드 표"에 명시된 기본 기능코드를 빠르게 표시 및 설정할 수 있습니다.

메뉴 #0 "빠른 설정"을 사용하려면 기능코드 E52 를 "0"(기능코드 데이터 편집 모드)으로 혹은 "2"(전체 메뉴 모드)로 설정해야 합니다.

빠른 설정의 대상이 되는 미리 정의된 일련의 기능코드가 인버터에 유지됩니다.

그림 3.2 는 메뉴 #0 "빠른 설정"에서의 메뉴 전환과 기능코드 데이터 변경순서를 보여줍니다.

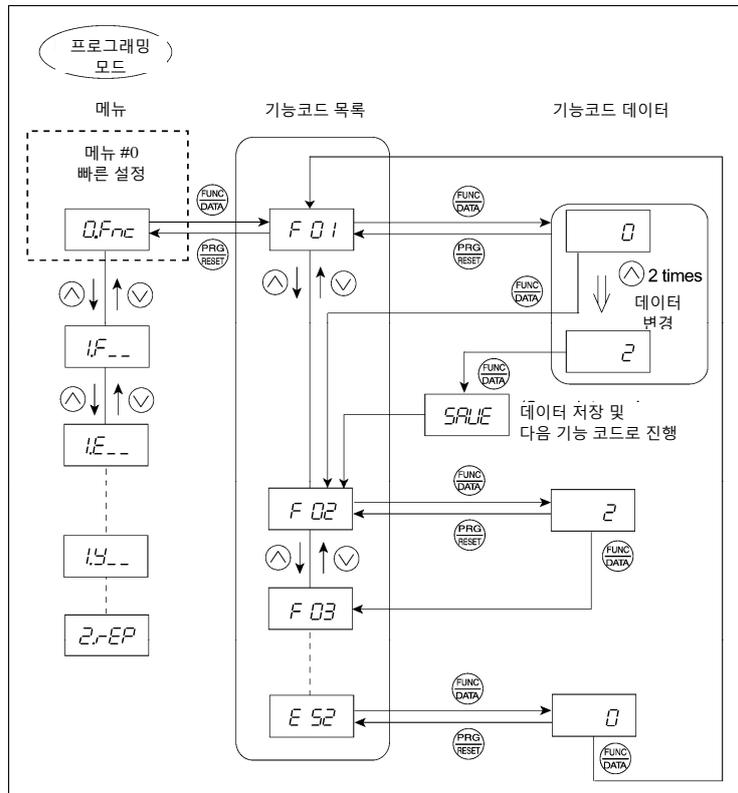


그림 3.2 는 메뉴 #0 "빠른 설정"에서의 메뉴 전환과 기능코드 데이터 변경순서

기본 키 작업

이 절은 그림 3.2 에 나온 기능 코드 데이터 변경순서에 따라 "빠른 설정"의 기본 키 작업을 설명합니다.

이 예는 공장출하 설정인 기능코드 F01 데이터(주파수 지령 소스)를 "터치패널의 (↖) / (↘) 키 (F01 = 0)"에서 "단자 [C1]에 전류입력(C1 기능)(4 에서 20 mA DC)(F01 = 2)"으로 변경하는 방법을 보여줍니다.

- (1) 인버터를 ON 하면 자동으로 운전모드로 진입합니다. 이 모드에서 (FNC) 키를 눌러 프로그래밍 모드로 전환합니다. 기능선택 메뉴가 표시됩니다. (이 예에서는 *fn:가 표시됩니다.)
- (2) fn: 이외에 다른 것이 표시될 경우 (↖) 및 (↘) 키를 사용하여 fn:가 표시되도록 합니다.
- (3) (FNC) 키를 눌러 기능코드 목록으로 진행하십시오.
- (4) (↖) 및 (↘) 키를 눌러 원하는 기능코드(이 예에서는 f 02)가 표시되도록 하고 (FNC) 키를 누릅니다. 이 기능코드의 데이터가 나타납니다. (이 예에서는 f 02의 데이터 0이 나타납니다.)
- (5) (↖) 및 (↘) 키를 사용하여 기능코드의 데이터를 변경합니다. (이 예에서는 (↖) 키를 두 번 눌러 데이터를 0에서 2로 변경합니다.)
- (6) (FNC) 키를 눌러 기능코드 데이터를 결정합니다. save 가 표시되며 데이터가 인버터의 메모리에 저장됩니다. 디스플레이는 기능코드 목록으로 돌아가 다음 기능코드로 이동합니다. (이 예에서는 f 02)
- (FNC) 키를 누르는 대신 (PRG) 키를 누르면 데이터 변경사항이 취소됩니다. 데이터가 이전 값으로 되돌아가고 디스플레이가 기능코드 목록으로 돌아가 최초의 기능코드가 다시 표시됩니다.
- (7) (PRG) 키를 눌러 기능코드 목록에서 메뉴로 돌아가십시오.

팁 커서 이동

주파수 설정과 마찬가지로 (PRG) 키를 1 초 이상 누르면 기능코드 데이터를 변경할 수 있습니다. 이 조작을 "커서 이동"이라고 부릅니다.

팁 빠른 설정의 대상 기능코드 항목을 변경 혹은 추가할 수 있습니다.

세부사항은 Fuji Electric 대리점에 문의하십시오.

3.4.2 기능코드 설정 -- 메뉴 #1 "데이터 설정 " --

프로그래밍 모드의 메뉴 #1 "데이터 설정 "(/f_ through /y_)에서 모든 기능코드를 설정할 수 있습니다.

이 메뉴에서 기능코드를 설정하려면 기능코드 E52 를 "0"(기능코드 데이터 편집 모드) 혹은 "2"(전체 메뉴 모드)로 설정해야 합니다..

메뉴 #1 "데이터 설정"에서의 메뉴 이동은 메뉴 #0 "빠른 설정"과 동일합니다.

기본 키 조작

메뉴 #1 "데이터 설정"의 기본 키 조작은 메뉴 #0 "빠른 설정"과 동일합니다.

- (1) 인버터를 ON 하면 자동으로 운전모드로 진입합니다. 이 모드에서 (FNC) 키를 눌러 프로그래밍 모드로 전환합니다. 기능선택 메뉴가 나타납니다.
- (2) (↖) 및 (↘) 키를 사용하여 /f_부터 /y_까지 중에서 원하는 기능코드 그룹이 표시되도록 합니다.
- (3) (FNC) 키를 눌러 선택한 기능코드 그룹의 기능코드 목록이 표시되도록 하십시오.
- (4) (↖) 및 (↘) 키를 눌러 원하는 기능코드가 표시되도록 하여 (FNC) 키를 누릅니다. 이 기능코드의 데이터가 나타납니다.
- (5) (↖) 및 (↘) 키를 사용하여 기능코드의 데이터를 변경합니다.
- (6) (FNC) 키를 눌러 기능코드 데이터를 결정합니다. save 가 표시되고 데이터가 인버터의 메모리에 저장됩니다. 디스플레이는 기능코드 목록으로 돌아가 다음 기능코드로 이동합니다. (FNC) 키를 누르는 대신 (PRG) 키를 누르면 데이터 변경사항이 취소됩니다. 데이터가 이전 값으로 되돌아가고 디스플레이가 기능코드 목록으로 돌아가 최초의 기능코드가 다시 나타납니다.
- (7) (PRG) 키를 눌러 기능코드 목록에서 메뉴로 돌아가십시오.

3.4.3 변경한 기능코드 확인 -- 메뉴 #2 "데이터 확인 " --

프로그래밍 메뉴의 메뉴 #2 "데이터 확인"을 통해 변경된 기능코드를 확인할 수 있습니다. 공장출하 설정에서 데이터가 변경된 기능코드만 LED 모니터에 표시됩니다. 필요 시 기능코드 데이터를 참조하여 다시 변경할 수 있습니다. 메뉴 #2 "데이터 확인"에서 기능코드를 확인하려면 기능코드 E52 를 "1"(기능 코드 데이터 확인 모드) 혹은 "2"(전체 메뉴 모드)로 설정해야 합니다.

메뉴 #2 "데이터 확인"에서의 메뉴 전환은 메뉴 #0 "빠른 설정"과 동일합니다.

3.4.4 운전상태 모니터링 -- 메뉴 #3 "운전 모니터" --

메뉴 #3 "운전 모니터"은 유지보수 및 시험 가동 동안 가동 상태를 모니터링 하는데 사용됩니다. "운전 모니터"의 표시 항목은 표 3.6 에 나와 있습니다. 그림 3.3 은 메뉴 #3 "운전 모니터"에서의 메뉴 이동을 보여줍니다.

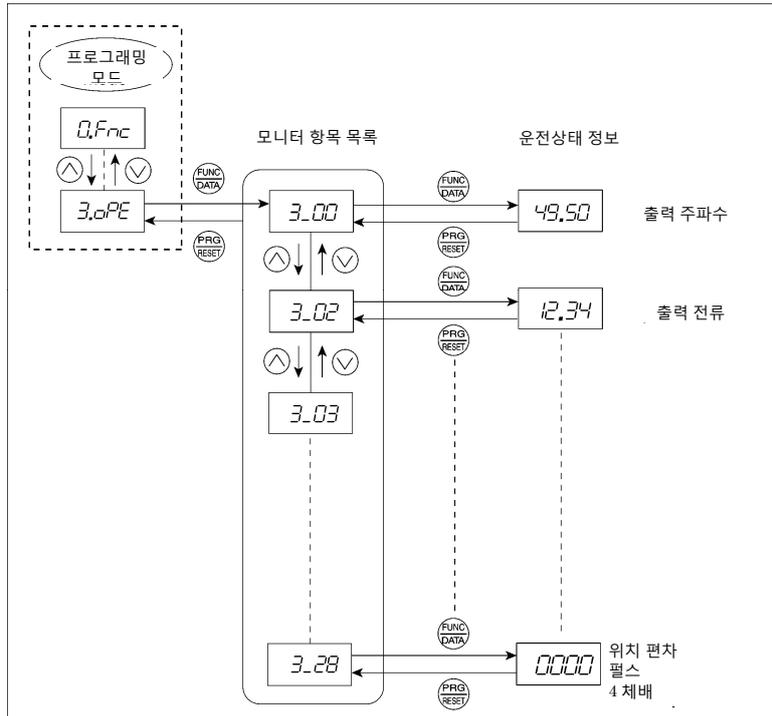


그림 3.3 메뉴 #3 "운전 모니터"에서의 메뉴 이동

기본 키 조작

"운전 모니터"에서 운전상태를 모니터 하려면 사전에 기능코드 E52 를 "2"(전체 메뉴 모드)로 설정하십시오.

- (1) 인버터를 ON 하면 자동으로 운전모드로 진입합니다. 이 모드에서 키를 눌러 프로그래밍 모드로 전환합니다. 기능선택 메뉴가 나타납니다. (이 예에서는 *fn.가 표시됩니다.)
- (2) 및 키를 사용하여 "운전 모니터"(*ope)가 표시되도록 합니다.
- (3) 키를 눌러 모니터 항목 목록이 표시되도록 하십시오 (e.g. 3.00).
- (4) 및 키를 눌러 원하는 모니터 항목이 표시되도록 하여 키를 누릅니다. 선택한 항목의 운전상태 정보가 나타납니다.
- (5) 키를 눌러 모니터 항목 목록으로 돌아가십시오. 다시 키를 눌러 메뉴로 돌아가십시오.

표 3.6 "운전 모니터" 표시 항목

LED 모니터 표시:	항목	단위	설명
3_00	출력 주파수	Hz	슬립 보상 전 출력 주파수
3_01	출력 주파수	Hz	슬립 보상 후 출력 주파수
3_02	출력 전류	A	출력 전류
3_03	출력 전압	V	출력 전압
3_04	토크 연산값	%	모터 발생 토크(연산값) %
3_05	설정 주파수	Hz	주파주 지령으로 지정된 주파수
3_06	운전 방향	N/A	출력하고 있는 운전방향 f. 정전, r. 역전, ----: 정지
3_07	운전 상태	N/A	운전상태, 4 자릿수 16 진수 포맷 다음 페이지의 "■ 운전상태 표시(3_07) 및 운전상태 2 (3_23)" 참조
3_08	모터 회전속도	r/min	표시 값 = (출력 주파수 Hz) × $\frac{120}{\text{(극수)}}$ 이 값이 10000 이상일 경우, x10 LED 가 ON 되며 LED 모니터는 이 값의 1/10 을 표시.
3_09	부하 회전속도	r/min	표시 값 = (출력 주파수 Hz) × (기능코드 E50: 속도표시 계수) 이 값이 10000 이상일 경우, x10 LED 가 ON 되며 LED 모니터는 이 값의 1/10 을 표시.
3_10	PID 지령 값	N/A	제어 대상의 실제 물리 값(e.g., 온도 혹은 압력), 이는 기능코드 E40 및 E41 데이터를 사용하여 PID 지령을 통해 변환(PID 표시계수 A 및 B) 표시 값 = (PID 지령 값) × (계수 A - B) + B PID 제어 사용해제 시 "----" 표시
3_11	PID 피드백 값	N/A	제어 대상의 실제 물리 값(e.g., 온도 혹은 압력), 이는 기능코드 E40 및 E41 데이터를 사용하여 PID 피드백 값을 통해 변환(PID 표시계수 A 및 B) 표시 값 = (PID 피드백 양) × (계수 A - B) + B PID 제어 사용해제 시 "----" 표시
3_12	토크 제한값	%	구동측 토크 제한값 A (모터 정격 토크 환산)
3_13	토크 제한값	%	제동측 토크 제한값 B (모터 정격 토크 환산)
3_14	비율 설정	%	비율이 100%로 설정될 경우 LED 모니터에 이 값의 1.00 배 표시. 비율 설정이 선택하지 않은 경우 "----" 표시.
3_15	라인 속도	m/min	표시 값 = (출력 주파수 Hz) × (기능코드 E50: 속도 표시 계수) 이 값이 10000 이상일 경우, x10 LED 가 ON 되며 LED 모니터는 이 값의 1/10 을 표시.
3_16	(미사용)	—	—
3_17	(미사용)	—	—
3_18	(미사용)	—	—
3_19	(미사용)	—	—
3_20	(미사용)	—	—
3_21	PID 출력 값	%	PID 출력 값 %. (최대 주파수에서 100%) PID 제어 사용해제 시 "----" 표시.
3_22	플럭스(flux) 지령 값	%	플럭스 지령 값 %.
3_23	운전상태 2	N/A	운전상태 2, 4 자릿수 16 진수 포맷 다음 페이지의 "■ 운전상태 표시(3_07) 및 운전상태 2 (3_23)" 참조
3_24	모터 온도	°C	모터에 설치된 NTC 서미스터에 의한 검출온도 (오로지 벡터 제어를 위해 설계된 Fuji VG 모터) NTC 서미스터 연결이 사용해제될 경우 "----" 표시.
3_25	(미사용)	—	—
3_26	(미사용)	—	—
3_27	현재 위치 펄스, 4 체배	펄스	위치 제어를 위한 현재 위치 펄스(서보 잠금)
3_28	위치 편차 펄스, 4 체배	펄스	위치 제어를 위한 위치 편차(서보 잠금)

■ 운전상태(3_07) 및 운전상태 2 (3_23) 표시

4 자릿수 16 진수 포맷으로 운전상태 및 운전상태 2 를 표시하기 위해 표 3.7 및 3.8 와 같이 각 상태를 비트 0 에서 15 에 할당합니다. 표 3.9 는 각 상태의 할당 및 LED 모니터 표시의 관계를 나타냅니다.

표 3.10 은 4 비트 2 진수에서 17 진수로의 변환을 표시합니다.

표 3.7 운전상태 (3_07) 비트 할당

비트	기호	내용	비트	기호	내용
15	BUSY	기능 코드 데이터가 작성될 시 "1"	7	VL	전압 제한 중 "1"
14	WR	항상 "0"	6	TL	토크 제한 중 "1"
13		항상 "0"	5	NUV	직류 중간회로 전압이 부족전압 수준보다 높을 시 "1"
12	RL	통신 유효 시 "1" (통신 링크를 통해 운전 및 주파수 지령 준비 시)	4	BRK	제동 중 "1"
11	ALM	알람 발생 시 "1"	3	INT	인버터 출력차단 시 "1"
10	DEC	감속 중 "1"	2	EXT	DC 제동 중 "1"
9	ACC	가속 중 "1"	1	REV	역전 중 "1"
8	IL	전류 제한 중 "1"	0	FWD	정전 중 "1"

표 3.8 운전상태 2 (3_23) 비트 할당

비트	기호	내용	비트	기호	내용
15	—	(미사용)	7	—	속도 제한(토크 제어 시)
14			6	—	(미사용)
13			5	—	모터 선택 00: 모터 1 01: 모터 2 10: 모터 3 11: 모터 4
12			4	—	
11			3	—	인버터 운전제어
10			2	—	0000: V/f 제어, 슬립 보상 없음 0001: 동적 토크 벡터 제어
9			1	—	0010: V/f 제어, 슬립 보상 있음 0011: 속도센서 부착 V/f 제어 0100: 속도센서 부착 동적 벡터 제어 0101: 속도센서 부착 벡터 제어 0110: 속도센서 부착 벡터 제어 1010: 토크 제어 (속도 센서 미부착 벡터 제어) 1011: 토크 제어 (속도 센서 부착 벡터 제어)
8			0	—	

표 3.9 운전상태 표시

LED No.	LED4				LED3				LED2				LED1			
비트	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
기호	BUSY	WR	RL	ALM	DEC	ACC	IL	VL	TL	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD	
2 진수	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
16 진수 LED 모니터	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> LED4 LED3 LED2 LED1 </div> 															

■ 16 진수 변환표

4 비트 2 진수를 16 진수로 표시할 수 있습니다. 표 3.10은 2개의 표현 사이의 상관관계를 보여줍니다. 16 진수는 LED 모니터에 표시되는 것처럼 표시됩니다.

표 3.10 2 진수 및 16 진수 변환

2 진수				16 진수	2 진수				16 진수
0	0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	1	1	1	0	0	1	9
0	0	1	0	2	1	0	1	0	a
0	0	1	1	3	1	0	1	1	b
0	1	0	0	4	1	1	0	0	c
0	1	0	1	5	1	1	0	1	d
0	1	1	0	6	1	1	1	0	e
0	1	1	1	7	1	1	1	1	f

3.4.5 I/O 신호 상태 확인 -- 메뉴 #4 "I/O 확인" --

메뉴 #4 "I/O 확인"을 사용하여 계측기를 사용하지 않고 디지털 및 아날로그 I/O 신호 등 외부 신호의 I/O 상태를 표시할 수 있습니다. 표 3.11은 사용 가능한 항목을 확인합니다. 메뉴 #4 "I/O 확인"에서의 메뉴 이동은 그림 3.4에 표시되어 있습니다.

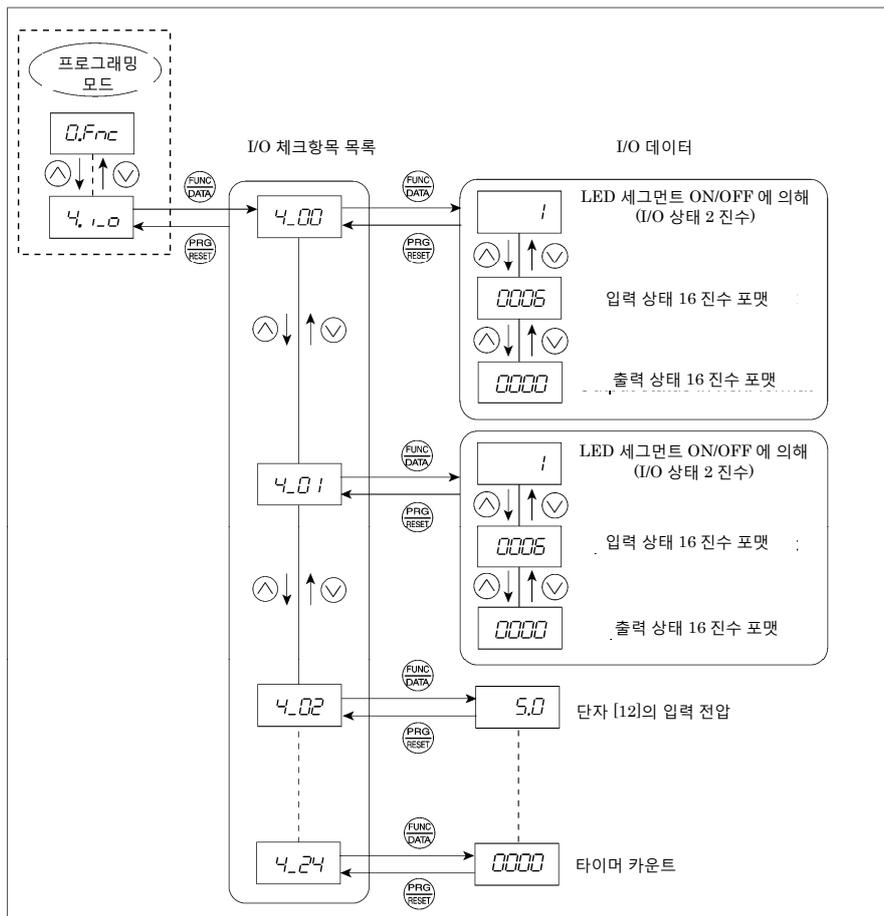


그림 3.4 메뉴 #4 "I/O 확인"에서의 메뉴 이동

기본 키 조작

I/O 신호 상태를 확인하려면 사전에 기능코드 E52 를 "2"(전체 메뉴 모드)로 설정하십시오.

- (1) 인버터를 ON 하면 자동으로 운전 모드로 진입합니다. 이 모드에서  키를 눌러 프로그래밍 모드로 전환합니다. 기능선택 메뉴가 나타납니다.
- (2)  및  키를 사용하여 "I/O 확인"(\$I_o)이 표시되도록 합니다.
- (3)  키를 눌러 I/O 체크 항목 목록이 표시되도록 하십시오(e.g. 4_00).
- (4)  및  키를 눌러 원하는 I/O 체크 항목이 표시되도록 하여  키를 누릅니다.
해당 I/O 체크 데이터가 표시됩니다. 항목 4_00 혹은 4_01 의 경우,  및  키를 사용하여 세그먼트 디스플레이(표 3.12 의 외부 신호 정보의 경우)와 16 진수 표시(표 3.13 의 I/O 신호 상태의 경우) 중 하나로 표시 방법을 변환합니다.
- (5)  키를 눌러 I/O 체크 항목 목록으로 돌아가십시오. 다시  키를 눌러 메뉴로 돌아가십시오.

표 3.11 I/O 체크 항목

LED 모니터 표시:	항목	설명
4_00	제어회로 단자의 I/O 신호	디지털 I/O 단자의 ON/OFF 상태 표시 세부사항은 다음 페이지의 "■ 제어 I/O 신호 단자 표시" 참조
4_01	통신 시 제어회로 단자의 I/O 신호	RS-485 및 옵션 통신을 통해 지령된 디지털 I/O 단자의 ON/OFF 상태 표시 세부사항은 다음 페이지의 "■ 제어 I/O 신호 단자 표시" 및 "■ 통신 시 제어 I/O 신호 단자 표시" 참조
4_02	단자 [12]의 입력 전압	단자 [12]의 입력 전압을 볼트(V)로 표시
4_03	단자 [C1]의 입력 전류	단자 [C1]의 입력 전류를 밀리암페어(mA)로 표시
4_04	단자 [FM1]의 출력 전압	단자 [FM1]의 출력 전압을 볼트(V)로 표시
4_05	단자 [FM2]의 출력 전압	단자 [FM2]의 출력 전압을 볼트(V)로 표시
4_07	단자 [V2]의 입력 전압	단자 [V2]의 입력 전압을 볼트(V)로 표시
4_08	단자 [FM1]의 출력 전류	단자 [FM1]의 출력 전류를 밀리암페어(mA)로 표시
4_09	단자 [FM2]의 출력 전류	단자 [FM2]의 출력 전류를 밀리암페어(mA)로 표시
4_10	옵션 제어회로 단자(I/O)	디지털 입력 및 출력 인터페이스 카드(옵션)의 디지털 I/O 단자의 ON/OFF 상태 표시. 세부사항은 3-14 페이지의 "■ 옵션 제어 I/O 신호 단자 표시" 참조
4_11	단자 [X7] 펄스 입력 모니터	단자 [X7]의 펄스열 신호의 펄스 속도 표시
4_15	PG 펄스 속도 (기준 PG 로부터의 A/B 상 신호)	기준 PG(e.g. 1.00 = 1000p/s)로부터의 A/B 상 신호 피드백의 펄스 속도(kp/s) 표시
4_16	PG 펄스 속도 (기준 PG 로부터의 Z 상 신호)	기준 PG 로부터의 Z 상 신호 피드백의 펄스 속도(p/s) 표시
4_17	PG 펄스 속도 (슬레이브(slave) PG 로부터의 A/B 상 신호)	슬레이브 PG(e.g. 1.00 = 1000p/s)로부터의 A/B 상 신호 피드백의 펄스 속도(kp/s) 표시
4_18	PG 펄스 속도 (슬레이브 PG 로부터의 Z 상 신호)	슬레이브 PG 로부터의 Z 상 신호 피드백의 펄스 속도(p/s) 표시
4_19	(미사용)	—
4_20	단자 [32]의 입력 전압	아날로그 인터페이스 카드(옵션)의 단자[32]의 입력 전압을 볼트(V)로 표시
4_21	단자 [C2]의 입력 전류	아날로그 인터페이스 카드(옵션)의 단자[C2]의 입력 전류를 밀리암페어(mA)로 표시
4_22	단자 [AO]의 출력 전압	아날로그 인터페이스 카드(옵션)의 단자[AO]의 출력 전압을 볼트(V)로 표시
4_23	단자 [CS]의 출력 전류	아날로그 인터페이스 카드(옵션)의 단자[CS]의 출력 전류를 밀리암페어(mA)로 표시
4_24	사용자 정의 로직 타이머 모니터	U91 에 의해 지정된 사용자 정의 로직의 타이머 혹은 카운터 값 모니터

■ 제어 I/O 신호 단자 표시

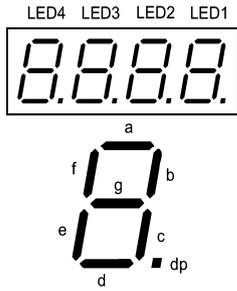
제어 I/O 신호 단자의 상태는 LED 세그먼트의 ON/OFF 혹은 16 진수로 표시될 수 있습니다.

- 각 LED 세그먼트의 I/O 신호 상태 ON/OFF 로 표시

표 3.12 와 아래의 그림에 나타난 바와 같이, 해당 디지털 입력 회로([FWD], [REV], [X1]-[X7])가 닫힐 경우 LED1 및 LED2 의 각 세그먼트 "a" 에서 "dp"가 점등됩니다. 회로가 열릴 경우에는 OFF 됩니다. LED3 의 각 세그먼트 "a"에서 "e"는 출력 단자 [Y1], [Y2], [Y3], [Y4]와 단자 [CMY] 사이 혹은 단자 [Y5A]와 [Y5C] 사이가 닫힐 경우에 점등됩니다. 회로가 열릴 경우에는 OFF 됩니다. LED4 의 세그먼트 "a"는 단자 [30A/B/C]용이며 단자 [30C]와 [30A] 사이의 회로가 단락(ON)될 경우 점등되며 열릴 경우 OFF 됩니다.

팁 모든 단자 신호가 OFF(개방)일 경우, LED1 에서 LED4 의 모든 세그먼트 "g"가 점등됩니다("----").

표 3.12 외부신호 정보의 세그먼트 표시



세그먼트	LED4	LED3	LED2	LED1
a	30A/B/C	Y1-CMY	X7	FWD
b	—	Y2-CMY	—	REV
c	—	Y3-CMY	—	X1
d	—	Y4-CMY	EN	X2
e	—	Y5A-Y5C	—	X3
f	—	—	(XF) *	X4
g	—	—	(XR) *	X5
dp	—	—	(RST) *	X6

—: 대응 제어회로 단자 없음

* (XF), (XR), (RST)은 통신 제어용입니다. 다음 페이지의 "■ 통신 시 제어 I/O 신호 단자 표시"를 참조하십시오.

- 16 진수로 I/O 신호 상태 표시

각 I/O 단자는 표 3.13 에 나온 것처럼 비트 15 에서 0 으로 할당됩니다. 미할당 비트는 "0"으로 간주됩니다. 할당된 비트 데이터는 4 자릿수 16 진수(각각 0 에서 f)로 LED 모니터에 표시됩니다.

FRENIC-MEGA 에서 디지털 입력 단자 [FWD] 및 [REV]는 비트 0 과 1 에 할당됩니다. 단자 [X1]에서 [X7]은 비트 2 에서 10 으로 할당됩니다. 비트는 해당 입력 단자가 단락(ON)될 경우 "1"로 설정되며 단자가 열릴 경우(OFF) "0"으로 설정됩니다. 예를 들어 [FWD]와 [X1]이 ON(단락)이며 다른 모든 단자가 OFF(개방)일 경우, LED4 에서 LED1 에 0005 가 표시됩니다.

디지털 출력 단자 [Y1]에서 [Y4]는 비트 0 에서 3 으로 할당됩니다. 각 비트는 출력 단자 [Y1], [Y2], [Y3], [Y4]가 [CMY]로 단락(ON)될 경우 "1"로 설정되며 열릴(OFF) 경우 "0"으로 설정됩니다.

릴레이 접점 출력단자 [Y5A/C]의 상태는 비트 4 에 할당됩니다. 출력단자 [Y5A]와 [Y5C] 사이가 닫힐 경우 "1"로 설정됩니다. 릴레이 접점 출력 단자 [30A/B/C]는 비트 8 에 할당됩니다. 출력 단자 [30A]와 [30C] 사이의 회로가 닫힐 경우 "1"로 설정되며 [30A]와 [30C] 사이의 회로가 열릴 경우 "0"으로 설정됩니다.

예를 들어 [Y1]이 ON 이며 [Y4]가 OFF 이며 [Y5A]와 [Y5C] 사이의 회로가 열려 있으며 [30A]와 [30C] 사이의 회로가 닫혀 있을 경우 LED4 에서 LED1 에 "0101"이 표시됩니다.

표 3.13 은 비트 할당과 7-세그먼트 LED 의 해당 16 진수 표시 예를 나타냅니다.

표 3.13 16 진수로 I/O 신호상태 세그먼트 표시 (예)

LED No.	LED4				LED3				LED2				LED1				
	비트	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
입력 단자	(RST)*	(XR)*	(XF)*	-	EN	-	-	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD	
출력 단자	-	-	-	-	-	-	-	30A/B/C	-	-	-	Y5A/C	Y4	Y3	Y2	Y1	
동	2 진수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	16 진수 LED 모니터																

- 대응 제어회로 단자 없음.

* (XF), (XR), (RST)은 통신 제어용입니다. 다음 페이지의 "■ 통신 시 제어 I/O 신호 단자 표시"를 참조하십시오.

■ 통신 시 제어 I/O 신호 단자 표시

통신 시 RS0485 혹은 기타 옵션 통신을 통해 전송된 입력지령(기능 코드 S06)은 2 가지 방식으로 표시할 수 있습니다: "각 LED 세그먼트의 ON/OFF" 및 "16 진수". 내용적으로는 기본적으로 제어 I/O 신호 단자 상태 디스플레이와 동일하나 (XF), (XR), (RST)이 입력으로 추가됩니다. 통신 시 I/O 디스플레이는 정상 로직이라는 점에 유의하십시오(변환되지 않은 최초 신호 사용).

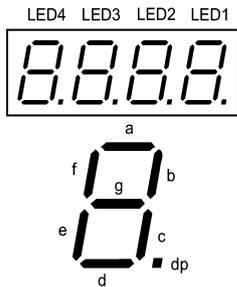
📖 통신 링크를 통해 지정된 입력에 대한 세부사항은 RS-485 통신 사용자 설명서 이외에 통신 관련 옵션 취급 설명서를 참조하십시오.

■ 옵션의 제어 I/O 신호 단자 표시

LED 모니터 또한 제어 회로 단자의 신호 상태처럼 옵션 디지털 입력 및 출력 인터페이스 카드 단자의 신호 상태를 표시할 수 있습니다.

표 3.14 는 LED 세그먼트에 대한 디지털 I/O 신호 할당을 나타냅니다.

표 3.14 외부신호 정보 세그먼트 표시



세그먼트	LED4	LED3	LED2	LED1
a	—	O1	I9	I1
b	—	O2	I10	I2
c	—	O3	I11	I3
d	—	O4	I12	I4
e	—	O5	I13	I5
f	—	O6	I14	I6
g	—	O7	I15	I7
dp	—	O8	I16	I8

LED No.	LED4				LED3				LED2				LED1			
비트	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
입력 단자	I16	I15	I14	I13	I12	I11	I10	I9	I8	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1
출력 단자	-	-	-	-	-	-	-	-	O8	O7	O6	O5	O4	O3	O2	O1

3.4.6 보수 정보 판독 -- 메뉴 #5 "보수 정보" --

메뉴 #5 "보수 정보"(%che)에는 인버터의 보수에 필요한 정보가 포함되어 있습니다. 메뉴 #5 "보수 정보"의 메뉴 이동은 메뉴 3 "운전 모니터"와 같습니다. (3.4.4 절 참조)

기본 키 조작

보수 정보를 보려면 사전에 기능코드 E52 를 "2"(전체 메뉴 모드)로 설정하십시오.

- (1) 인버터를 ON 하면 자동으로 운전 모드로 진입합니다. 이 모드에서 키를 눌러 프로그래밍 모드로 전환합니다. 기능선택 메뉴가 나타납니다.
- (2) 및 키를 사용하여 "보수 정보"(%che)가 표시되도록 합니다.
- (3) 키를 눌러 보수 항목의 목록이 표시되도록 하십시오(e.g. 5_00).
- (4) 및 키를 눌러 원하는 보수 항목이 표시되도록 하여 키를 누릅니다. 해당 보수 항목의 데이터가 표시됩니다.
- (5) 키를 눌러 보수 항목 목록으로 돌아가십시오. 다시 키를 눌러 메뉴로 돌아가십시오.

표 3.15 "보수 정보"의 표시 항목

LED 모니터 표시:	항목	설명
5_00	누적 운전시간	인버터의 누적 전원-ON 시간 카운터 내용 표시 카운터 범위: 0 에서 65,535 시간 표시: 상위 2 자릿수 및 하위 3 자릿수로 표시. 예: 0 ⇔ 535h (535 시간) 65 ⇔ 535h (65,535 시간) 하위 3 자릿수는 h (시간)으로 표시. 65,535 를 초과할 경우 카운터가 "0"으로 리셋되어 다시 적산
5_01	직류 중간회로 전압	인버터 주회로의 직류 중간회로 전압 표시 단위: V (볼트)
5_02	인버터 Max. 내기온도	매 시간마다 인버터 최대 내기온도 표시 단위: °C (20°C 이하 온도는 20°C 로 표시)
5_03	냉각 핀 Max. 온도	매 시간마다 냉각 핀 최대 온도 표시 단위: °C (20°C 이하 온도는 20°C 로 표시)
5_04	Max. 실효 전류 값	매 시간마다 RMS 의 실효 전류 최대값 표시 단위: A (암페어)
5_05	직류 중간회로 콘덴서의 정전용량	공장 출하 시 100%의 정전용량에 기반하여 직류 중간회로 콘덴서(저수 콘덴서(reservoir capacitor))의 충전전류(current capacitance) 표시. 세부사항은 7 장 "보수 및 점검" 참조. 단위: %
5_06	PCB 의 전해 콘덴서 누적 운전시간	PCB 의 전해 콘덴서의 누적 운전시간 카운터의 내용 표시, 주위온도 조건에 근거한 계수를 누적 운전시간에 곱하여 계산. 카운터 범위: 0 에서 99,990 시간 표시 범위: 0 에서 9999 x10 LED ON. PCB 의 실제 누적 운전시간(시) = 표시 값의 x 10 99,990 을 초과할 경우 카운터가 중지되며 LED 모니터가 9999.로 고정
5_07	냉각팬의 누적 운전시간	냉각 팬의 누적 운전시간 카운터의 내용 표시 이 카운터는 냉각 팬 ON/OFF 제어(기능 코드 H06)가 사용설정 되어 팬이 정지할 경우 미작동 표시 방법은 상기 5_06와 동일
5_08	기동 횟수	모터 1 기동 카운터(i.e., 발생된 운전지령의 수)의 내용 표시 카운터 범위: 0 에서 65,530 회 표시 범위: 0 에서 9999 10,000 을 초과할 경우 x10 LED 가 ON 되며 LED 모니터에 1/10 값으로 표시 65,530 를 초과할 경우 카운터가 "0"으로 리셋되며 다시 적산
5_09	적산 전력량	인버터의 적산 전력량 표시 표시 범위: *001 에서 9999 적산 전력량 = 표시 값 × 100 kWh 적산 전력량과 데이터를 리셋 하려면 기능코드 51 을 "0.000"으로 설정. 적산 전력량이 999,900 kWh 를 초과할 경우 카운터가 "0"으로 리셋.
5_10	적산 전력 데이터	"적산 전력량(kWh) × E51 (데이터 범위 0.000 에서 9,999)"로 표현된 값 표시 단위: 없음(표시 범위: *001 에서 9999. 데이터는 9999 초과 불가. (계산 값이 9999 를 초과할 경우 9,999 로 고정) 적산 전력 데이터의 크기로, LED 모니터의 소수점이 이동하며 표시 분해능이 변화 적산 전력 데이터를 리셋하려면 기능코드 E51 를 "0.000"으로 설정

표 3.15 "보수 정보"의 표시 항목 (계속)

LED 모니터 표시:	항목	설명
5_11	RS-485 통신 에러 횟수 (COM 포트 1)	전원 ON 이후 RS-485(COM 포트 1, 터치패널에 연결)에서 발생한 에러 총 횟수 표시 9999 를 초과할 경우 카운터 "0"으로 리셋
5_12	RS-485 통신 에러 내용 (COM 포트 1)	RS-485 통신(COM 포트 1)에서 발생한 최종 에러 10 진수로 표시 에러 내용에 대해서는 RS-485 통신 사용자 설명서 참조
5_13	옵션 에러 1 횟수	A-포트에 장착하는 옵션에서 발생한 에러 총 횟수 표시. 9999 를 초과할 경우 카운터 "0"으로 리셋
5_14	인버터의 ROM 버전	인버터의 ROM 버전 4 자릿수 코드로 표시
5_16	터치패널의 ROM 버전	터치패널의 ROM 버전 4 자릿수 코드로 표시
5_17	RS-485 통신 에러 횟수 (COM 포트 2)	전원 ON 이후 RS-485(COM 포트 2, 단자대에 연결)에서 발생한 에러 총 횟수 표시 9999 를 초과할 경우 카운터 "0"으로 리셋
5_18	RS-485 통신 에러 내용 (COM 포트 2)	RS-485 통신(COM 포트 2, 단자대에 연결)에서 발생한 최종 에러 10 진수로 표시 에러 내용에 대해서는 RS-485 통신 사용자 설명서 참조
5_19	옵션의 ROM 버전 1	A-포트에 장착하는 옵션의 ROM 버전 4 자릿수 코드로 표시 ROM 이 없는 옵션에서는 LED 모니터에 "----" 표시
5_20	옵션의 ROM 버전 2	B-포트에 장착하는 옵션의 ROM 버전 4 자릿수 코드로 표시 ROM 이 없는 옵션에서는 LED 모니터에 "----" 표시
5_21	옵션의 ROM 버전 3	C-포트에 장착하는 옵션의 ROM 버전 4 자릿수 코드로 표시 ROM 이 없는 옵션에서는 LED 모니터에 "----" 표시
5_23	모터 1 누적 운전시간	모터 1 의 누적 전원-ON 시간 카운터 내용 표시 카운터 범위: 0 에서 99,990 시간 표시 범위: 0 에서 9999 x10 LED ON. 실제 누적 모터 운전시간(시간) = 표시 값의 x 10 99,990 을 초과할 경우 카운터가 "0"으로 리셋되며 다시 시작
5_24	인버터 내기 온도 (실시간 값)	인버터 내부의 현재 온도 표시 단위: °C
5_25	냉각 핀 온도 (실시간 값)	인버터 내부 냉각 핀의 현재 온도 표시 단위: °C
5_26	직류 중간회로 콘덴서 수명 (경과 시간)	주회로의 전해 콘덴서에 인가된 시간을 누적 경과시간으로 표시합니다. 주전원의 OFF 시에 인버터는 직류 중간회로 콘덴서의 방전 시간을 자동으로 측정 및 경과 시간 보정 표시 방법은 상기 5_06 와 동일
5_27	직류 중간회로 콘덴서 수명 (잔여 시간)	직류 중간회로 콘덴서의 잔여 수명 표시, 수명(10 년)에서 경과 시간을 차감하여 계산 표시 방법은 상기 5_06 와 동일
5_28	모터 2 누적 운전시간	모터 2 의 누적 전원-ON 시간 카운터 내용 표시 표시 방법은 상기 5_23 과 동일
5_29	모터 3 누적 운전시간	모터 3 의 누적 전원-ON 시간 카운터 내용 표시 표시 방법은 상기 5_23 과 동일

표 3.15 "보수 정보"의 표시 항목 (계속)

LED 모니터 표시:	항목	설명
5_30	모터 4 누적 운전시간	모터 4의 누적 전원-ON 시간 카운터 내용 표시 표시 방법은 상기 5_23과 동일
5_31	다음 모터 1 보수까지 잔여 시간	다음 보수까지 잔여 시간 표시, H78에 지정된 보수 간격에서 모터 1 누적 운전시간을 차감하여 추정. (이 기능코드는 모터 1에만 적용) 표시 범위: 0에서 9999 x10 LED ON. 다음 보수까지 잔여 시간(시간) = 표시 값의 x 10
5_32	기동 횟수 2	모터 2 기동 카운터의 내용 표시(i.e., 발생한 운전지령 횟수) 표시 방법은 상기 5_08과 동일
5_33	기동 횟수 3	모터 3 기동 카운터의 내용 표시(i.e., 발생한 운전지령 횟수) 표시 방법은 상기 5_08과 동일.
5_34	기동 횟수 4	모터 4 기동 카운터의 내용 표시(i.e., 발생한 운전지령 횟수) 표시 방법은 상기 5_08과 동일.
5_35	다음 보수 1까지 잔여 기동 횟수	다음 보수까지 잔여 기동 시간 표시, H79에 지정된 사전 설정 기동 카운트에서 기동 횟수를 차감하여 추정. (이 기능코드는 모터 1에만 적용) 표시 방법은 상기 5_08과 동일.
5_36	가벼운 알람 요인 (최신)	최근 가벼운 알람의 요인을 알람 코드로 표시 세부사항은 6장, 6.1절 "보호기능" 참조
5_37	가벼운 알람 요인 (1회전)	1회전 가벼운 알람의 요인을 알람 코드로 표시 세부사항은 6장, 6.1절 "보호기능" 참조
5_38	가벼운 알람 요인 (2회전)	2회전 가벼운 알람의 요인을 알람 코드로 표시 세부사항은 6장, 6.1절 "보호기능" 참조
5_39	가벼운 알람 요인 (3회전)	3회전 가벼운 알람의 요인을 알람 코드로 표시 세부사항은 6장, 6.1절 "보호기능" 참조
5_40	옵션 에러 1 요인	A-포트에 장착된 옵션에서 발생한 에러 요인 표시
5_41	옵션 에러 2 횟수	B-포트에 장착된 옵션에서 발생한 에러 총 횟수 표시 9999를 초과할 경우 카운터가 "0"으로 리셋
5_42	옵션 에러 2 요인	B-포트에 장착된 옵션에서 발생한 에러 요인 표시
5_43	옵션 에러 3 횟수	C-포트에 장착된 옵션에서 발생한 에러 총 횟수 표시 9999를 초과할 경우 카운터가 "0"으로 리셋
5_44	옵션 에러 3 요인	C-포트에 장착된 옵션에서 발생한 에러 요인 표시

3.4.7 알람 정보 판독 -- 메뉴 #6 "알람 정보" --

메뉴 #6 "알람 정보"는 알람 코드의 과거 4 개의 알람의 원인을 보여줍니다. 각 알람이 발생한 시점의 인버터 상태를 나타내는 알람정보를 표시할 수 있습니다. 그림 3.5 는 메뉴 #6 "알람 정보"의 메뉴 이동을 보여주며 표 3.16 은 알람 정보의 세부사항을 나타냅니다.

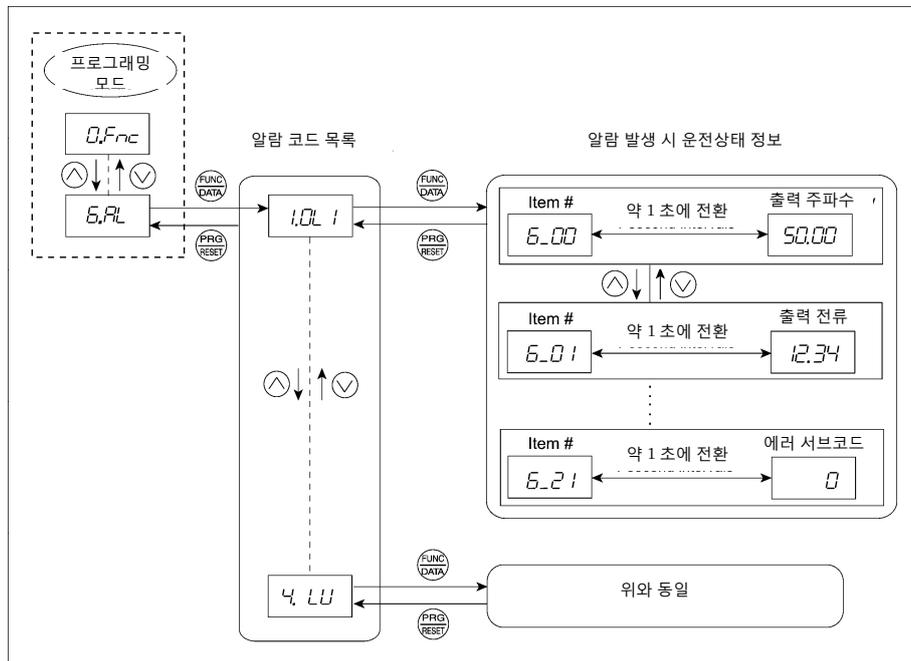


그림 3.5 메뉴 #6 "알람 정보"의 메뉴 이동

기본 키 조작

알람 정보를 보려면 사전에 기능코드 E52 를 "2"(전체 메뉴 모드)로 설정하십시오.

(1) 인버터를 ON 하면 자동으로 운전 모드로 진입합니다. 이 모드에서 키를 눌러 프로그래밍 모드로 전환합니다. 기능선택 메뉴가 나타납니다.

(2) 및 키를 사용하여 "알람 정보"(&a)가 표시되도록 합니다.

(3) 키를 눌러 보수 항목 목록이 표시되도록 하십시오(e.g. !01).

알람 코드 목록에는 과거 4 개 알람에 대한 알람 정보가 알람 이력으로 저장되어 있습니다.

(4) 및 키를 누를 때마다 과거 4 개의 알람이 가장 최근 알람부터 시작하여 !, ", #, \$ 순서로 표시됩니다.

(5) 키를 눌러 알람 코드가 표시되게 하십시오.

알람 발생 시 항목 번호(e.g. 6_00)와 인버터 상태 정보(e.g. 출력 주파수)가 약 1 초 동안 나타납니다.

및 키를 눌러 해당 알람 코드에 대해 다른 항목 번호(e.g. 6_01)와 상태 정보(e.g. 출력 전류)가 표시되게 합니다.

(6) 키를 눌러 알람 코드 목록으로 돌아가십시오. 다시 키를 눌러 메뉴로 돌아가십시오.

표 3.16 "알람 정보"의 표시 항목

LED 모니터 표시: (항목 No.)	항목	설명
6_00	출력 주파수	슬립 보상 전 출력 주파수
6_01	출력 전류	출력 전류
6_02	출력 전압	출력 전압
6_03	토크 연산값	모터 토크 연산값
6_04	설정 주파수	주파수 지령으로 지정된 주파수
6_05	운전방향	출력하고 있는 운전방향 표시 f 정전, r 역방전 ----: s 정지
6_06	운전상태	운전상태, 4 자릿수 16 진수 포맷 다음 페이지의 "■ 운전상태 표시(3_07) 및 운전상태 2 (3_23)" 참조
6_07	누적 운전시간	인버터의 누적 전원-ON 시간 카운터의 내용 표시 카운터 범위: 0 에서 65,535 시간 표시: 상위 2 자릿수 및 하위 3 자릿수로 표시. 예: 0 ⇔ 535h (535 시간) 65 ⇔ 535h (65,535 시간) 하단 3 자리는 h (시간)으로 표시. 65,535 를 초과할 경우 카운터가 "0"으로 리셋되어 다시 시작
6_08	기동 횟수	모터 기동 카운터(i.e., 발생된 운전지령의 수)의 내용 표시 카운터 범위: 0 에서 65,530 회 표시 범위: 0 에서 9999 10,000 을 초과할 경우 x10 LED 가 ON 되며 LED 모니터에 1/10 값으로 표시 65,530 를 초과할 경우 카운터가 "0"으로 리셋되며 다시 시작
6_09	직류 중간회로 전압	인버터 주회로의 직류 중간회로 전압 표시 단위: V (볼트)
6_10	인버터 내기 온도	매 시간마다 인버터 최대 내기 온도 표시 단위: °C (20°C 이하 온도는 20°C 로 표시)
6_11	냉각핀 Max. 온도	매 시간마다 냉각핀의 최대 온도 표시 단위: °C (20°C 이하 온도는 20°C 로 표시)
6_12	단자 I/O 신호 상태 (LED 세그먼트 ON/OFF 로 표시)	디지털 I/O 단자의 ON/OFF 상태 표시. 세부사항은 3.4.5 절 "I/O 신호 상태 확인"의 "■ 제어 I/O 신호 단자 표시" 참조
6_13	단자 입력신호 (16 진수)	
6_14	단자 출력신호 상태 (16 진수)	
6_15	연속발생 횟수.	동일 알람이 연속 발생 시 횟수 표시
6_16	다중 알람 1	동시 발생 알람 코드 (1) (알람이 발생하지 않을 경우 "----" 표시)
6_17	다중 알람 2	동시 발생 알람 코드 (2) (알람이 발생하지 않을 경우 "----" 표시)
6_18	(LED 세그먼트 ON/OFF 로 표시)	RS-485 통신 시 디지털 I/O 단자의 ON/OFF 상태 표시. 세부사항은 3.4.5 절 "I/O 신호 상태 확인"의 "■ 통신 시 제어 I/O 신호 단자 표시" 참조
6_19	통신 시 단자 입력 신호 상태 (16 진수)	
6_20	통신 시 단자 출력 신호 상태 (16 진수)	
6_21	에러 서브(sub) 코드	알람의 2 차 에러 코드

표 3.16 "알람 정보"의 표시 항목 (계속)

LED 모니터 표시: (항목 No.)	항목	설명
6_22	운전상태 2	운전 상태 2, 4 자릿수 16 진수 3.4.4 절의 "■ 운전상태 (3_07) 및 운전상태 2 (3_23) 표시" 참조
6_23	속도 검출 값	속도 검출 값

유의 동일한 알람이 연속하여 발생할 경우, 첫 회와 가장 최근의 알람 정보가 유지되며 그 사이의 알람 발생 정보는 저장되지 않습니다.. 알람의 연속 발생 횟수는 첫 회의 알람 정보로 저장됩니다.

3.4.8 데이터 카피 -- 메뉴 #7 "데이터 카피" --

메뉴 #7 "데이터 카피"는 터치패널에 기능코드 데이터를 저장하기 위해 혹은 다른 인버터에 쓰기 위해 인버터에서 불러오는데 사용됩니다. 또한 터치패널에 저장된 기능코드 데이터와 인버터에 설정된 기능코드 데이터를 확인하는데 사용됩니다. 터치패널은 임시 저장 매체로 사용됩니다.

뿐만 아니라 메뉴 #7 을 사용하여 터치패널에 운전상태 정보를 저장하고, 터치패널을 인버터에서 분리하고, 이를 사무실 혹은 현장에서 FRENIC 로더가 실행되는 PC 로 연결하여, 인버터 자체를 제거하지 않고 인버터 운전상태를 확인할 수 있습니다.

인버터 운전상태 정보를 터치패널에 저장하려면 "데이터 읽기(read)" 혹은 "인버터 운전정보 읽기"(che) 기능을 사용하십시오. 터치패널의 PC 연결 및 터치패널에 저장된 운전상태 정보 확인 방법은 FRENIC 로더 취급 설명서를 참조하십시오.

그림 3.6 은 메뉴 #7 "데이터 카피"에서의 메뉴 이동을 보여줍니다. 터치패널은 인버터 1 대의 기능코드 데이터를 저장할 수 있습니다.

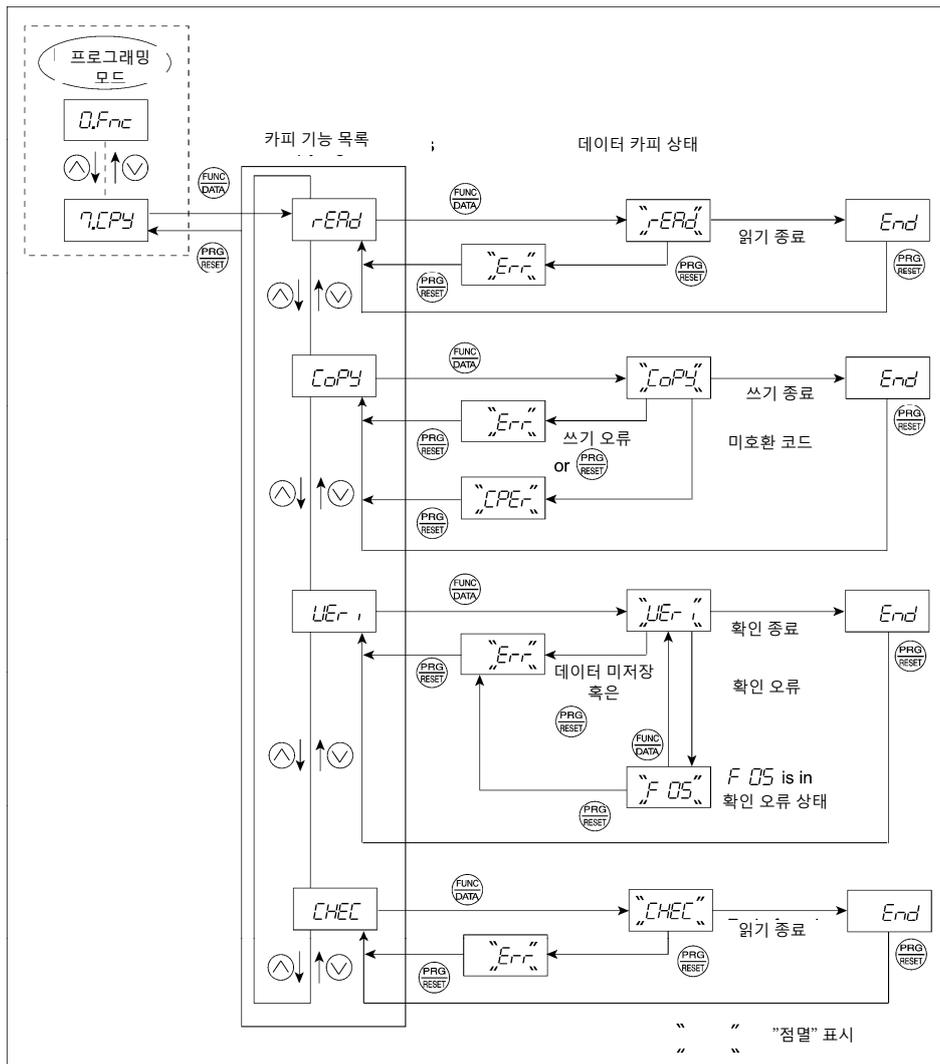


그림 3.6 메뉴 #7 "데이터 카피"에서의 메뉴 이동

기본 키 조작

- (1) 인버터를 ON 하면 자동으로 운전 모드로 진입합니다. 이 모드에서  키를 눌러 프로그래밍 모드로 전환합니다. 기능선택 메뉴가 나타납니다.
- (2)  및  키를 사용하여 "데이터 카피"(*cpy*)가 표시되도록 합니다.
- (3)  키를 눌러 데이터 카피 기능 목록이 표시되도록 하십시오(e.g. *read*).
- (4)  및  키를 눌러 원하는 기능을 선택하고, 선택한 기능을 실행하기 위해  키를 누릅니다. (e.g., *read*가 점멸합니다.)
- (5) 선택한 기능이 완료되면 *end*가 표시됩니다.  키를 눌러 데이터 카피 기능으로 돌아가십시오. 다시  키를 눌러 메뉴로 돌아가십시오.

아래의 표 3.17 은 데이터 카피 기능의 세부사항을 보여줍니다.

표 3.17 데이터 카피 기능 목록

LED 모니터 표시	기능	설명
<i>read</i>	데이터 읽기	인버터 메모리의 기능 코드 데이터를 읽어 터치패널 메모리에 저장합니다. 또한 I/O, 시스템, 알람, 운전상태 정보와 같은 인버터의 운전상태 정보를 읽습니다. 이는 FRENIC 로더를 통해 확인 가능 합니다. 읽기 작업 동안(<i>read</i> 점멸 중)  키를 누르면 조작이 즉시 중지되고 <i>err</i> (점멸)이 표시됩니다. 이러한 경우 터치패널 메모리의 전체 내용이 완전 삭제됩니다.
<i>copy</i>	데이터 쓰기	터치패널 메모리에 저장된 데이터를 인버터 메모리에 씁니다. 쓰기 작업 동안(<i>copy</i> 가 점멸 중)  키를 누르면 진행 중인 쓰기 작업이 취소되고 <i>err</i> 가 표시됩니다(점멸). 이러한 경우 인버터 메모리의 내용(i.e., 기능코드 데이터)이 부분적으로 갱신되며 부분적으로 이전의 내용이 남습니다. 따라서 인버터를 조작하는 대신 초기화를 하거나 전체 데이터를 다시 쓰기 하십시오. 이 기능이 작동하지 않을 경우 3-22 페이지의 "■ 데이터 카피가 작동하지 않을 경우"를 참조하십시오.
<i>veri</i>	데이터 확인	인버터 메모리의 데이터로 터치패널 메모리에 저장된 데이터를 확인(대조)합니다. 불일치 사항이 감지될 경우 확인 작업이 취소되며 불일치 하는 기능코드가 점멸 표시됩니다. 다시  키를 눌러 다음 기능코드에서 확인을 계속하십시오. 확인 작업 동안(<i>veri</i> 점멸 중)  키를 누르면 조작이 즉시 중지되고 <i>err</i> (점멸)이 표시됩니다. 또한 터치패널에 유효한 데이터가 포함되지 않을 경우 <i>err</i> 가 점멸 표시됩니다.
<i>proT</i>	데이터 보호 사용	터치패널 메모리에 저장된 데이터의 데이터 보호 기능을 사용 설정합니다. 이 상태에서 인버터에 저장된 데이터를 읽을 수 없으며 메모리에 쓰거나 메모리의 데이터를 확인할 수는 있습니다.  키를 누르면 인버터에 즉시 <i>err</i> 가 표시됩니다.
<i>chec</i>	인버터 운전 정보 읽기	기능코드 데이터 이외에 I/O, 시스템, 알람, 운전상태 정보와 같은 인버터의 현재 운전상태 정보를 읽습니다. 이는 FRENIC 로더를 통해 확인 가능 합니다. PC 에 저장된 기능코드 데이터를 겹쳐 쓰기 하지 못하거나 이전 데이터를 유지해야 할 경우 이 지령을 사용하십시오. 읽기 작업(<i>chec</i> 점멸) 동안  키를 누르면 즉시 중지되고 <i>err</i> (점멸)이 표시됩니다.

 *err* 혹은 *cper* 이 점멸 표시되는 에러 상태에서 벗어나려면  키를 누르십시오.

■ 데이터 보호

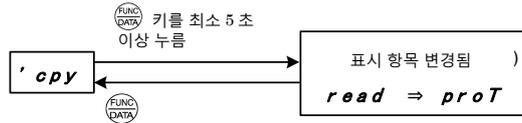
예상치 못한 수정으로부터 터치패널에 저장된 데이터를 보호할 수 있습니다. 데이터 보호 기능을 무효에서 유효로 하면 "데이터 카피" 기능 목록의 디스플레이의 *read*가 *proT*로 바뀌며 인버터에서 데이터를 읽을 수 없게 됩니다.

데이터 보호기능을 사용가능 혹은 사용해제하려면 다음 단계에 따르십시오.

- (1) 프로그래밍 모드의 기능선택 메뉴에서 "데이터 카피"(*'cpy*)를 선택하십시오.
- (2) *'cpy*가 표시될 경우, 최소 5 초 동안  키를 누르면 데이터 보호 상태가 사용 가능 혹은 사용 해제 상태로 변경됩니다.

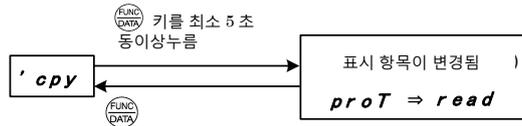
유의 데이터 보호 상태를 전환하려면 최소 5 초 동안  키를 눌러야 합니다. 이 키를 5 초 이내에 뮐 경우  키를 눌러 *'cpy* 디스플레이로 되돌아가서 키 누름 작업을 다시 수행하십시오.

• 사용해제된 데이터 보호 사용가능 설정



*'cpy*가 표시되는 동안 최소 5 초 동안  키를 누르면 5 초 동안 *read*가 표시되며 그 뒤 *proT*로 전환됩니다. 그리하여 데이터 보호가 사용가능 설정됩니다.

• 사용설정된 데이터 보호 사용해제 설정



*'cpy*가 표시되는 동안 최소 5 초 동안  키를 누르면 5 초 동안 *proT*가 표시되며 그 뒤 *read*로 전환됩니다. 그리하여 데이터 보호가 사용해제 설정됩니다.

다음은 "데이터 카피"와 관련된 제한사항 및 특별 유의사항입니다.

■ 데이터 카피가 불가능한 경우

err 혹은 *cper*가 점멸하는지 확인합니다.

- (1) *err*가 점멸할 경우(쓰기 에러), 다음 문제 중 하나가 발생한 것입니다.
 - 터치패널 메모리에 데이터가 존재하지 않습니다. (출하 이후 데이터 읽기 작업을 수행하지 않았거나 데이터 읽기 작업이 취소되었습니다.)
 - 터치패널 메모리에 저장된 데이터에 에러가 포함되어 있습니다.
 - 카피원(source) 및 카피처 인버터의 모델이 다릅니다.
 - 데이터 쓰기 작업이 인버터 운전 동안 수행되었습니다.
 - 카피처 인버터가 데이터-보호 상태입니다(기능코드 F00 = 1)
 - 카피처 인버터에 "터치패널에서 쓰기 사용가능" 지령 **WE-KP**가 OFF 상태입니다.
 - 데이터 읽기 작업이 인버터의 데이터 보호가 사용가능 설정인 인버터에 대해 수행되었습니다.
- (2) *cper*이 점멸할 경우, 다음 문제 중 하나가 발생한 것입니다.
 - 터치패널에 저장된 기능코드와 인버터에 등록된 기능코드가 서로 호환되지 않습니다. (두 개의 기능코드 중 하나가 비표준 혹은 비호환 방식으로 수정 혹은 업그레이드 되었을 수 있습니다. Fuji Electric 대리점에 문의하십시오.)

3.5 알람 모드

이상 상황이 발생할 경우, 보호기능이 작동하며 알람이 발생된 이후 자동으로 인버터가 알람 모드로 진입합니다. 이와 동시에 알람 코드가 LED 모니터에 나타납니다.

■ 알람 해제 및 운전 모드로 전환

알람의 원인을 제거하고 (FUNC DATA) 키를 눌러 알람을 해제하고 운전 모드로 돌아가십시오. 알람은 알람 코드가 표시될 경우에만 (PRG RESET) 키를 사용하여 해제할 수 있습니다.

■ 알람 이력 표시

현재 표시된 알람 이외에 과거 알람 코드 3 개를 표시할 수 있습니다. 이전 알람 코드는 현재 알람 코드가 표시되는 동안 (▲) / (▼) 키를 눌러 표시할 수 있습니다.

■ 알람 시 인버터 상태 표시

알람 코드가 표시될 경우, (FUNC DATA) 키를 눌러 여러 운전상태 정보(출력 주파수, 출력 전류 등)를 확인할 수 있습니다. 각 운전정보의 항목 번호와 데이터가 다르게 표시될 것입니다.

더욱이, (▲) / (▼) 키를 사용하여 인버터의 운전상태에 대한 여러 정보를 검토할 수 있습니다. 표시된 정보는 프로그래밍 모드의 메뉴 #6 "알람 정보"와 동일합니다. 3.4.7 절 "알람 정보 판독"의 표 3.16 을 참조하십시오.

운전상태 정보가 표시되는 동안 (PRG RESET) 키를 누르면 알람 코드 디스플레이로 돌아갑니다.

유의 알람의 원인을 제거하고 운전상태 정보가 표시된 상태에서 (PRG RESET) 키를 두 번 누르면 알람 코드 디스플레이로 돌아가며 알람 상태에서 인버터가 해제됩니다. 이는 이때 운전지령을 수신하여 모터가 운전을 시작했다는 것을 의미합니다.

■ 프로그래밍 모드로 전환

"(STOP) + (PRG RESET) 키"를 동시에 눌러 알람이 표시된 상태에서 프로그래밍 모드로 전환하여 기능코드 데이터를 수정할 수 있습니다.

그림 3.7 은 여러 메뉴 항목 사이의 이동을 요약합니다.

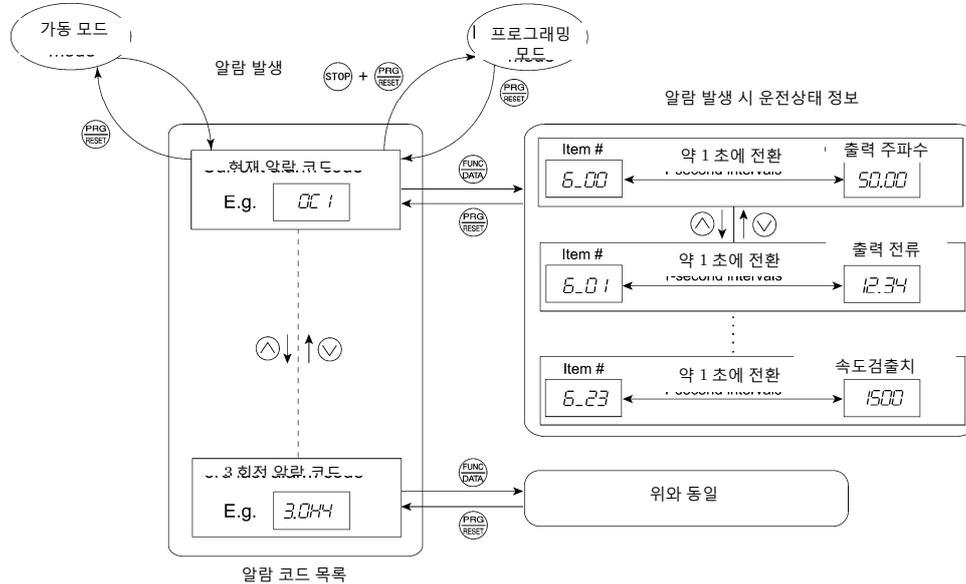


그림 3.7 알람 모드의 메뉴 이동

3.6 USB 연결

터치패널 표면에 USB 포트(미니 B 커넥터)가 있습니다. USB 케이블을 연결하려면 아래와 같이 USB 포트 커버를 여십시오.



인버터를 USB 케이블로 PC 에 연결하면 FRENIC 로더를 통해 원격 조정이 가능합니다. PC 에서 실행되는 FRENIC 로더의 경우, 실시간으로 기능코드 데이터를 수정, 확인, 관리, 모니터링 하여 인버터를 시동 혹은 정지, 인버터의 운전 혹은 알람 상태를 모니터 할 수 있습니다.

📖 FRENIC 로더의 사용 방법에 대한 설명은 FRENIC 로더 취급 설명서를 참조하십시오.

뿐만 아니라 터치패널을 임시 저장 매체로 사용하면 터치패널에 운전상태 정보를 저장하고, 인버터에서 터치패널을 분리하고, 사무실이나 현장의 PC 에서 실행 중인 FRENIC 로더에 터치패널을 연결할 수 있습니다.

📖 터치패널에 데이터를 저장하는 방법에 대한 세부사항은 3.4.8 절 "데이터 카피"를 참조하십시오.

4 장 모터 운전

4.1 모터 시운전

4.1.1 시운전 절차

아래에 제시된 플로차트(flowchart)를 사용하여 모터를 시운전 하십시오.

본 장은 별표(*)로 표기된 모터 1 전용 기능코드를 통한 시운전 절차를 설명합니다. 모터 2 에서 4 의 경우, 별표 표시된 기능코드를 각각의 모터 전용 기능코드로 교체하십시오. (5 장, 표 5.5 참조)

모터 2 에서 4 전용 기능코드는 5 장 "기능코드"를 살펴보십시오.

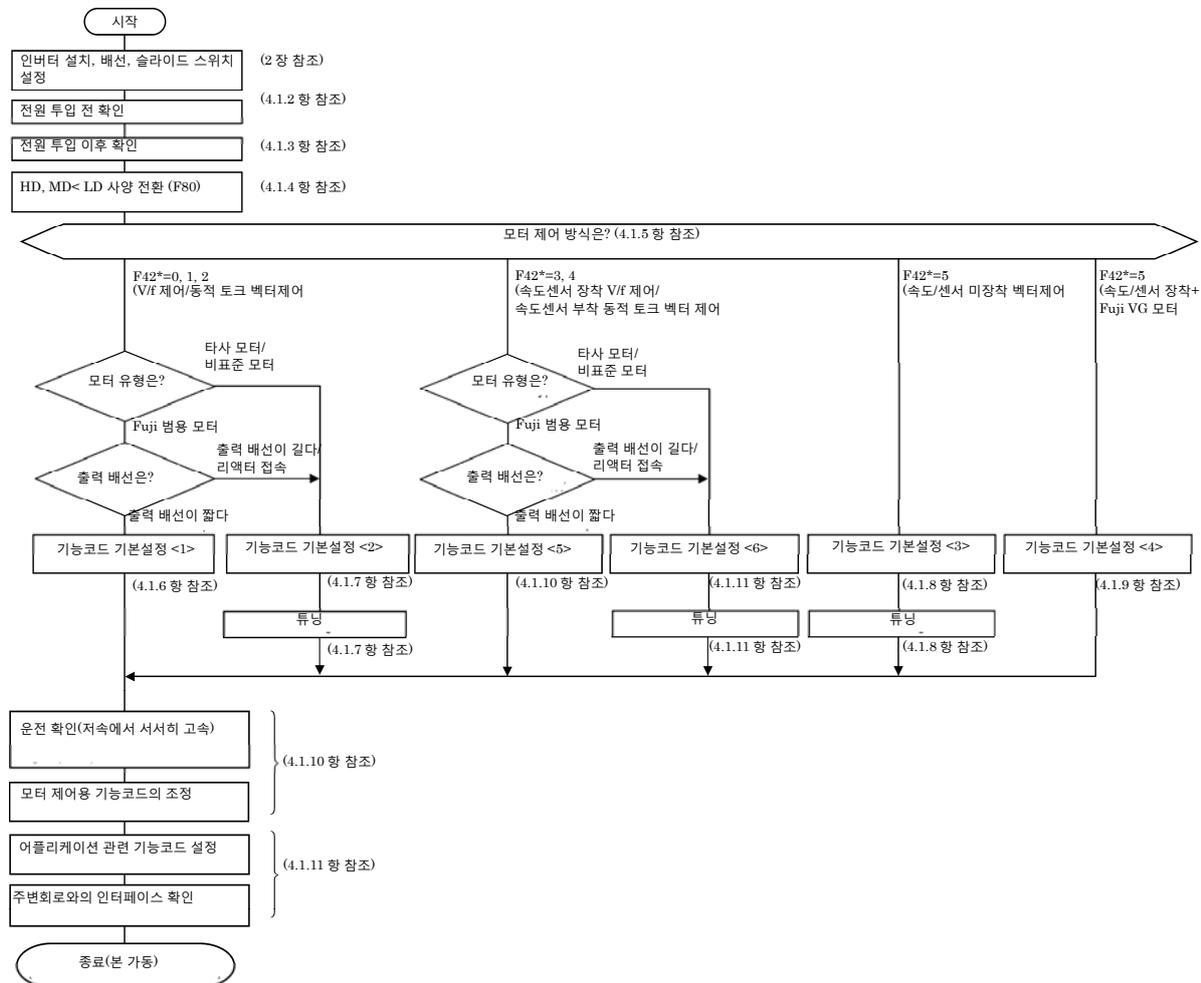


그림 4.1 시운전 순서

4.1.2 전원 ON 이전 확인

인버터 전원 ON 이전에 다음을 확인하십시오.

(1) 배선이 정확한지 확인하십시오.

특히 인버터 입력 단자 L1/R, L2/S, L3/T 와 출력 단자 U, V, W 의 대한 배선을 확인하십시오. 또한 접지선이 접지 단자(⊕)에 정확히 접속되어 있는지 확인하십시오. 그림 4.2 를 참조하십시오.

⚠ 위험

- 인버터 출력단자 U, V, W 에서는 전원을 절대 접속하지 마십시오. 접속하여 전원을 투입하면 인버터가 파손됩니다..
- 인버터 및 모터의 접속단자를 확실하게 접속시켜 주십시오.
감전의 위험성이 있습니다.

(2) 제어회로 단자와 주회로 단자 사이의 단락 혹은 접지 오류를 확인하십시오.

- (3) 단자, 커넥터, 나사가 느슨한지 확인하십시오.
- (4) 모터와 기계 장비에서 분리되어 있는지 확인하십시오.
- (5) 인버터에 접속된 장비의 모든 스위치를 OFF 로 하십시오. 스위치가 ON 인 상태에서 인버터에 전원을 ON 하면 모터가 예기치 못한 작동을 할 수 있습니다.
- (6) 기계의 폭주(runaway)에 대비한 안전대책을 확인하십시오. e.g., 사람들이 기계에 가까이 가지 못하도록 하기 위한 방호물.

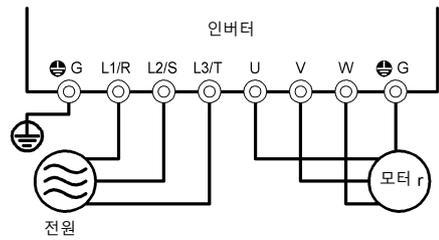


그림 4.2 주회로 단자 접속도

4.1.3 전원 ON 및 확인

⚠ 위험
<ul style="list-style-type: none"> • 반드시 표면 커버를 제거한 다음, 전원을 투입해 주십시오. 통전 중에는 커버를 제거하지 마십시오. • 젖은 손으로 조작하지 마십시오 <p style="text-align: center;">감전의 위험이 있습니다.</p>

전원을 ON 하고 다음 항목을 확인하십시오. 다음은 공장출하 상태에서 기능코드 데이터를 변경하지 않은 경우입니다.

- (1) LED 모니터에 *00 (설정 주파수가 0Hz 라는 것을 표시)이 점멸하는지 확인하십시오. (그림 4.3 참조)
LED 모니터에 00 이외의 숫자가 표시될 경우 Ⓜ / Ⓝ 키를 눌러 *00으로 설정하십시오.
- (2) 내장 냉각 팬이 회전하는지 확인하십시오.
(용량 1.5kW 이하 인버터에는 냉각팬에 장착되어 있지 않습니다.)



그림 4.3 전원 ON 이후 LED 모니터 표시

4.1.4 HD, MD 운전 사양 전환

FRENIC-MEGA 시리즈 인버터는 3 중 정격이며 중(重) 과부하 용도의 HD 사양, 중(中) 과부하 용도의 MD 사양 및 경(輕) 과부하 용도의 LD 사양의 전환이 가능합니다. (MD 사양은 용량이 90kW 이상인 3 상 400 V 계열 인버터에 사용됩니다.)

F80 데이터	구동 사양	용도	연속 정격 전류 레벨	과부하 내량	최고 주파수
0	HD 사양	중(重) 과부하 용도	인버터의 용량과 동일한 용량의 모터 구동 가능	150% 1 분 200% 3s	500 Hz
2	MD 사양	중(中) 과부하 용도	인버터의 용량보다 1 랭크 업 용량의 모터 구동 가능	150% 1 분	120 Hz
1	LD 사양	경(輕) 과부하 용도	인버터의 용량보다 2 랭크 업 용량의 모터 구동 가능	120% 1 분	120 Hz

MD/LD 사양의 인버터의 경우 연속 정격전류는 1-2 랭크 업 모터를 구동할 수 있으나 과부하 내량의 연속 정격전류에 대한 %는 감소합니다. 정격 전류 값은 8 장 "사양"을 참조하십시오.

유의 일부 버전의 옵션 다기능 터치패널(TP-G1-J1)의 경우, 데이터가 "2"일 경우 기능코드 F80의 내용이 표시되지 않으며 따라서 "2: 중(Medium) D." 대신 "2: ---"가 표시됩니다. 그러나 기능코드는 정상적으로 설정 가능합니다.

MD/LD 사양의 인버터의 경우, 다음과 같은 기능코드 데이터 설정 및 내부처리 제한대상입니다..

기능코드	명칭	HD 사양	MD 사양	LD 사양	비고
F21*	DC 제동 (제동 레벨)	설정범위: 0 에서 100%	설정범위: 0 에서 80%		MD/LD 사양에서 범위 외부의 값으로 지정될 경우 자동으로 LD 사양의 상한 값으로 변경.
F26	모터 운전음 (캐리어 주파수)	설정범위: 0.75 에서 16 kHz (0.4 에서 55 kW) 0.75 에서 10 kHz (75 에서 400 kW) 0.75 에서 6 kHz (500 및 630 kW)	설정범위: 0.75 에서 2 kHz (90 에서 400 kW)	설정범위: 0.75 에서 16 kHz (5.5 에서 18.5 kW) 0.75 에서 10 kHz (22 에서 55 kW) 0.75 에서 6 kHz (75 에서 500 kW) 0.75 에서 4 kHz (630 kW)	
F44	전류 제한 (레벨)	초기값: 160%	초기값: 145%	초기값: 130%	기능코드 F80 을 통해 HD, MD, LD 사이로 작동 사양을 전환할 경우 F44 데이터가 좌측에 지정된 값으로 자동 초기화
F03*	최고 주파수	설정범위: 25 에서 500 Hz 상한: 500 Hz	설정범위: 25 에서 500 Hz 상한: 120 Hz		MD/LD 사양에서 최고 주파수가 120Hz 를 초과할 경우 실제 출력 주파수는 내부적으로 120Hz 로 제한
—	전류 표시 및 출력	HD 사양의 정격 전류 레벨 기준	MD 사양의 정격 전류 레벨 기준	LD 사양의 정격 전류 레벨 기준	—

MD/LD 사양을 전환해도 모터 정격용량(P02*)은 자동적으로 랭크 업 되지 않습니다. 필요 시 P02* 데이터를 해당 모터 용량에 맞춰 주십시오.

4.1.5 모터 제어방식 선택

FRENIC-MEGA 는 다음과 같은 모터 제어방식을 선택할 수 있습니다.

F42* 데이터	제어방식	기본 제어	속도 피드백	제어 방식 (분류)	속도 제어	기타 제한
0	V/f 제어, 슬립 보상 없음	V/f 제어	없음	V/f	주파수 제어	—
1	동적 토크 벡터 제어				슬립 보상 부가 주파수 제어	—
2	V/f 제어, 슬립 보상 있음		있음	PG V/f	자동 속도 조절기(ASR) 장착 주파수 제어	—
3	속도 센서 장착 V/f 제어					최고 주파수: 200 Hz
4	속도 센서 장착 동적 토크 벡터 제어	벡터 제어	속도 추정	w/o PG	자동 속도 조절기(ASR) 장착 속도 제어	최고 주파수: 120 Hz MD 사양 인버터 사용 불가
5	속도 센서 미장착 벡터 제어					있음
6	속도 센서 장착 벡터 제어		최고 주파수: 200 Hz			

■ V/f 제어, 슬립보상 없음

이 제어의 경우 인버터는 기능코드에 지정된 V/f 패턴에 따라 전압 및 주파수를 출력하여 모터를 제어합니다. 이 제어의 경우 슬립보상과 같은 모든 자동 제어기능이 동작되지 않기 때문에, 예측 불가능한 출력 변동이 없어 일정한 출력 주파수로 안정된 운전이 가능합니다.

■ V/f 제어, 슬립보상 있음

유도 모터에 부하를 인가하면 모터 특성에 따라 슬립이 발생하여 모터 회전수가 저하됩니다. 인버터의 슬립보상 기능은 우선 모터의 발생 토크에 근거하여 모터의 슬립량을 추정합니다. 이 결과에 따라 모터 회전수 저하분을 보정하기 위해 출력 주파수를 높입니다. 이를 통해 슬립으로 인한 모터 회전수의 저하를 억제합니다.

이 기능은 모터의 속도제어 정밀도 향상에 유효합니다.

보상량은 기능코드 P12*(정격슬립 주파수), P09*(작동에 대한 슬립보상 계인), P11*(제동에 대한 슬립보상)에 따라 지정됩니다.

모터의 작동상태에 따라 H68*을 통해 슬립보상 기능의 유효/무효를 설정할 수 있습니다.

H68* 데이터	모터 작동상태		모터 작동 주파수 범위	
	가감속시	일정속도시	베이스 주파수 이하	베이스 주파수 이상
0	유효	유효	유효	유효
1	무효	유효	유효	유효
2	유효	유효	유효	무효
3	무효	유효	유효	무효

■ 동적 토크 벡터 제어

모터의 토크를 최대한으로 활용하기 위해 본 제어에 인가된 부하에 따라 토크를 연산하여 연산 값에 따라 전압·전류 벡터를 최적으로 제어합니다.

또한 다이내믹 토크 벡터를 선택하면, 자동적으로 자동 토크 부스트 및 슬립보상이 유효해집니다.

이 기능은 부하변동 등의 노이즈에 대한 응답성 개선 및 모터의 속도제어 정밀도 향상에 유효합니다.

다만, 본 제어는 오픈 루프의 V/f 제어이며, 벡터 제어와 같이 전류 제어하고 있기 때문에 급격한 부하 외란에는 응답할 수 없는 경우가 있습니다만, 벡터 제어와 비교해 최대 토크가 큰 등 유리한 특성도 가지고 있습니다.

■ 속도센서 장착 V/f 제어

유도 모터에 부하를 인가하면 모터 특성으로 인해 회전 슬립이 발생하여 모터 회전이 감속됩니다. 속도센서 장착 V/f 제어 시 인버터가 모터 축에 설치된 엔코더(encoder)를 사용하여 모터 회전을 감지하며, PI 제어를 통해 슬립 주파수의 감소를 보상하여 지령된 속도에 모터 회전을 맞춥니다. 이를 통해 모터의 속도제어 정밀도가 향상됩니다.

■ 속도센서 장착 동적 토크 벡터

앞서 서술된 “속도센서 장착 V/f 제어”와의 차이점은 인가된 부하에 따라 모터 토크가 계산되어 모터의 토크를 최대한으로 활용하기 위해 전압 및 전류 벡터 출력을 최적화 하는데 이를 사용한다는 점입니다.

본 제어는 부하 외란(disturbance)과 같은 외부 장애에 대한 시스템 응답과 모터의 속도제어 정밀도를 향상하는데 효과적입니다.

■ 속도센서 미장착 벡터 제어

본 제어는 인버터의 전압, 전류로부터 모터의 속도를 추정해 속도 제어를 실시할 뿐만 아니라 모터 전류를 여자 전류와 토크 전류로 분해해, 각각을 제어하는 벡터 제어를 실시합니다. PG(펄스 발신기) 인터페이스 카드는 불필요합니다. 속도 제어기(PI 컨트롤러)로 어 정수(PI 정수)를 조정하는 것으로 필요한 응답성에 맞추는 것이 가능합니다.

벡터 제어에서는 모터의 전류를 제어하기 위해(때문에), 인버터의 출력 가능한 전압과 모터의 야기 전압의 사이에 있는 정도의 차이(전압 여유(margin))가 필요합니다.

일반적으로 범용 모터의 전압은 상용 전원에 맞추고 있습니다만, 이 전압 여유 필요성으로부터 모터의 단자전압을 낮게 억제해 제어할 필요가 있습니다. 모터의 단자전압을 낮게 억제해 제어하면, 본래의 모터의 정격전류를 흘려도 정격토크를 낼 수가 없습니다. 정격토크를 확보하기 위해서는 정격전류를 크게 할 필요가 있습니다.(속도센서 장착 벡터 제어에서도 같습니다.)

본 제어는 MD 사양 인버터에는 사용할 수 없기 때문에 F42 데이터를 “5”로 설정하지 마십시오.

■ 속도센서 장착 벡터 제어

본 제어의 경우 옵션 PG(펄스 발신기)와 옵션 PG 인터페이스 카드를 모터 축과 인버터에 각각 설치해야 합니다. 이 인버터는 PG 에서의 피드백 신호로 모터의 위치·속도를 검출하여 속도 제어에 사용합니다. 뿐만 아니라 이 인버터는 모터 전류를 여자전류와 토크 전류로 분해하여 각각을 컨트롤하는 벡터 제어를 실행합니다.

속도 조절기(PI 컨트롤러)로 제어정수(PI 정수)를 조정하는 것으로 필요한 응답성에 맞추는 것이 가능합니다. 속도 센서 미장착 벡터 제어와 비교해, 한층 더 고정밀의 속도제어 및 응답이 빠른 속도 제어가 가능합니다.

(본 제어용 권장모터는 벡터 제어용 Fuji VG 모터입니다.)

유의 슬립보상, 동적 토크 벡터 제어, 속도 센서 장착/미장착 벡터 제어에서는 모터 파라미터를 이용하여 제어하기 다음 조건을 충족해야 합니다. 그렇지 않을 경우 충분한 제어성능을 얻을 수 없습니다.

- 인버터마다 제어하는 모터는 1 대여야 합니다.
- 모터 파라미터 P02*, P03*, P06*에서 P23*, P55*, P56*가 적정하게 설정되어야 하며 자동-튜닝(P04*)이 실시되어야 합니다.
(Fuji VG 모터에는 자동 튜닝이 필요하지 않으며, 기능코드(P99* = 2)를 설정하면 됩니다.)
- 제어하는 모터의 용량은 동적 토크 벡터 제어 시 인버터보다 2 랭크 아래의 용량 이내여야 하며, 속도 센서 장착/미장착 벡터 제어 시에는 인버터 용량과 동일한 용량이어야 합니다. 그렇지 않으면 전류검출 분해능이 떨어져 모터 제어가 어려워집니다..
- 인버터와 모터의 배선 거리는 50m 이하로 해 주십시오. 배선길이가 길면 대지간이나 선간의 부유 용량에 의한 누설전류의 영향으로 제어가 어려워집니다. 특히 정격전류의 작은 소용량기의 경우, 배선길이가 50m 이하인데도 제어가 어려워지는 경우가 있습니다. 그 경우는 대지간이나 선간의 부유 용량을 작게 하기 위해 배선길이를 가능한 한 짧게하거나 부유 용량이 작은 배선(e.g., 장미 배선(loosely-bundled))을 사용해 주십시오.

■ 성능 비교(요약)

각 제어 방식에는 장점과 단점이 있습니다. 아래의 표는 각각의 특성에 따른 상대 성능 비교를 보여줍니다.

필요한 특성이 우수한 제어 방식을 선택하십시오. 간혹 모터 특성 혹은 기계의 강성(rigidity) 등의 여러 조건으로 인해 아래와 같은 성능을 얻지 못할 수도 있습니다. 최종 성능은 속도 조절계 혹은 기계에 접속된 인버터의 기타 요소(부하)를 조정하여 결정됩니다. 의문사항이 있을 경우 Fuji Electric 대리점에 연락하십시오.

F42* 데이터	제어 방식	출력 주파수 안정도	속도 제어 정확도	속도 제어 응답	최대 토크	부하 외란	전류 제어	토크 정확도
0	슬립보상 없음 V/f 제어	◎	—	—	◎	—	—	△
1	동적 토크 벡터 제어	△	△	△	◎	△	—	○
2	슬립보상 있음 V/f 제어	△	▲	▲	◎	△	—	△
3	속도센서 장착 V/f 제어	△	◎	○	◎	△	—	△
4	속도센서 장착 동적 토크 벡터 제어	△	◎	○	◎	△	—	○
5	속도센서 미장착 벡터 제어	△	○	○	△	○	◎	○
6	속도센서 장착 벡터 제어	△	◎	◎	△	◎	◎	◎

특성의 상대 비교 ◎: 최고, ○: 우수, △: 보통, ▲: 보통 이하, —: 기능 없음

4.1.6 기능코드 기본 설정 < 1 >

V/F 제어(F42* = 0 혹은 2) 혹은 동적 토크 벡터 제어(F42* = 1)를 채용하여 Fuji 범용 모터를 구동하려면 다음의 기본 기능코드의 설정이 필요합니다. (4-1 페이지의 그림 4.1 참조)

기능코드 P99*에서 표준 8- 혹은 6-시리즈 모터를 선택하십시오.

모터 정격 값과 여러분의 기기의 설계 사양 값에 따라 아래에 나온 기능코드를 설정하십시오. 모터 정격 값의 경우, 모터의 명판에 기재되어 있습니다. 여러분의 기기의 설계 사양 값의 경우 시스템 설계자에게 문의하십시오.

📖 기능코드 데이터 수정 방법에 대한 세부사항은 3 장, 3.4.2 절 "기능코드 설정 -- 메뉴 #1 "데이터 설정" --" 을 참조하십시오.

기능코드	명칭	기능코드 데이터	공장출하 설정값	
			FRN_ _ _G1■-2A/4A	FRN_ _ _G1■-4E
f 04*	기저 주파수 1	모터 정격값 (모터 명판에 기재)	200 V 계열: 60.0 (Hz)	200 V 계열: —
			400 V 계열: 50.0 (Hz)	400 V 계열: 50.0 (Hz)
f 05*	기저 주파수 1의 정격 전압		200 V 계열: 220 (V)	200 V 계열: —
			400 V 계열: 415 (V)	400 V 계열: 400 (V)
p 99*	모터 1 선택	0: 모터 특성 (Fuji 표준모터, 8-시리즈) 3: 모터 특성 3 (Fuji 표준모터, 6-시리즈)	0: 모터 특성 0 (Fuji 표준모터, 8-시리즈)	
p 02*	모터 1 (정격 용량)	적용할 모터 용량	표준적용 모터 용량	
f 03*	최고 주파수 1	설계 사양 값 (유의) 모터 시운전 시 설계 사양값 이상의 시간으로 해주십시오. 짧은 시간으로는 모터를 정상적으로 운전할 수 없을 경우도 있습니다.	200 V 계열: 60.0 (Hz)	200 V 계열: —
			400 V 계열: 50.0 (Hz)	400 V 계열: 50.0 (Hz)
f 07	가속 시간 1 (유의)		22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)	
f 08	감속 시간 1 (유의)		22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)	

상기 설정 이후, 기능코드 (H03 = 2)로 모터 1 을 초기화 하십시오. 모터 변수 P01*, P03*, P06*~P23*, P53*~P56*, H46 가 자동으로 갱신됩니다.



기능코드 P02*를 사용할 경우 P02* 데이터를 변경하면 기능코드 P03*, P06*~P23*, P53*~P56*, H46 가 자동으로 갱신되므로 충분한 주의를 기울여 주십시오.

자동-토크 부스트, 토크 연산값 모니터, 자동 에너지 절약, 토크 제한, 자동 감속(회생회피 제어), 무부하(idling) 모터 속도 자동검색, 슬립보상, 토크 벡터 제어, 드롭(droop) 제어, 과부하 정지 기능의 각 제어를 실행하는 경우에는 적절한 모터 정수의 설정이 필요합니다.

다음과 같은 경우, 공장 출하시의 모터 파라미터와 다르기 때문에 인버터에서 충분한 제어성능을 얻을 수 없으므로, 자동 튜닝을 하십시오. (4.1.7 절 참조)

- 모터가 Fuji 제품이 아니거나 비표준 제품인 경우.
- 인버터와 모터 사이의 배선 거리가 너무 긴 경우 (일반적으로 20m 이상).
- 인버터와 모터 사이에 리액터를 접속할 경우.

4.1.7 기능코드 기본 설정 및 튜닝 < 2 >

V/f 제어(F42* = 0 혹은 2) 혹은 동적 토크 벡터 제어(F42* = 1)를 채용할 경우 다음에 제시된 기본 기능코드를 설정하고 자동 튜닝을 해야 합니다. (페이지 4-1의 그림 4.1 참조.)

-Fuji 이외의 타사 모터 혹은 비표준 모터를 구동할 경우

-Fuji 범용 모터라도 인버터와 모터 사이의 배선이 길거나, 또는 리액터가 접속되어 있는 경우

모터 정격 값과 여러분의 기기의 설계 사양 값에 따라 아래에 나온 기능코드를 설정하십시오. 모터 정격 값의 경우, 모터의 명판에 기재되어 있습니다. 여러분의 기기의 설계 사양 값의 경우 시스템 설계자에게 문의하십시오.

☞ 기능코드 데이터 수정 방법에 대한 세부사항은 3장, 3.4.2 절 "기능코드 설정 -- 메뉴 #1 "데이터 설정" --" 을 참조하십시오.

기능코드	명칭	기능코드 데이터	공장출하 설정값	
			FRN_ _ _G1■-2A/4A	FRN_ _ _G1■-4E
f 04*	기저 주파수 1	모터 정격값 (모터 명판에 기재)	200 V 계열: 60.0 (Hz) 400 V 계열: 50.0 (Hz)	200 V 계열: — 400 V 계열: 50.0 (Hz)
f 05*	기저 주파수 1의 정격 전압		200 V 계열: 220 (V) 400 V 계열: 415 (V)	200 V 계열: — 400 V 계열: 400 (V)
p 02*	모터 1 (정격 용량)		표준적용 모터 용량	
p 03*	모터 1 (정격 전류)		표준적용 모터의 정격전류	
f 03*	최고 주파수 1		200 V 계열: 60.0 (Hz) 400 V 계열: 50.0 (Hz)	200 V 계열: — 400 V 계열: 50.0 (Hz)
f 07	가속 시간 1 (유의)	(유의) 시운전시에는 설계 사양값 이상의 시간으로 해주십시오. 짧은 시간으로는 모터를 정상적으로 운전할 수 없을 경우도 있습니다.	22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)	
f 08	감속 시간 1 (유의)		22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)	



기능코드 P02*를 사용할 경우 P02* 데이터를 변경하면 기능코드 P03*, P06*에서 P23*, P53*~P56*, H46 가 자동으로 갱신되므로 충분한 주의를 기울여 주십시오.

■ 튜닝 순서

(1) 튜닝 방법 선택

기기의 상태를 확인하고 "모터 정지 상태에서의 튜닝(P04* = 1)" 혹은 "모터 작동 상태에서의 튜닝(P04* = 2)" 중 하나를 선택하십시오. 후자의 경우 가감속 시간의 설정(F07 및 F08)을 조정하고, 기기의 실제 회전방향에 맞춰 회전방향을 지정하십시오.

P04* 데이터	튜닝 유형	튜닝 대상이 되는 모터의 파라미터	튜닝	다음 조건에 따라 선택
1	모터 정지 튜닝	1 차 저항 (%R1) (P07*) 누설 리액턴스 (%X) (P08*) 정격 슬립 주파수 (P12*) %X 보정 계수 1 및 2 (P53* 및 P54*)	모터 정지 상태에서 튜닝	모터 회전 불가
2	모터 V/f 제어용 회전 튜닝	무부하 전류 (P06*) 1 차 저항 (%R1) (P07*) 누설 리액턴스 (%X) (P08*) 정격 슬립 주파수 (P12*) 자기포화 계수 1 에서 5 자기포화 확장계수 "a"에서 "c" (P16*에서 P23*) %X 보정 계수 1 및 2 (P53* 및 P54*)	모터 정지 상태에서 %R1 및 %X 튜닝 기저 주파수 50%의 모터 회전 상태에서 무부하 전류 및 자기포화 계수 튜닝 모터 정지 상태에서 정격 슬립 주파수 튜닝	모터 회전 시 안전한 경우 부하가 걸리지 않는 상태에서 튜닝. 부하가 걸린 상태에서 튜닝하면 튜닝 정밀도 악화

모터 파라미터의 튜닝 결과는 각각의 기능코드에 자동으로 저장됩니다. 예를 들어 P04* 튜닝이 수행될 경우 튜닝 결과가 P* 코드(모터 1* 파라미터)에 저장될 것입니다.

(2) 기기 준비

모터에서 커플링(coupling) 제거 혹은 안전장비의 정지와 같이 모터와 부하에 대해 적절히 대비하십시오.

(3) 튜닝

- ① 기능코드 P04*를 "1" 혹은 "2"로 설정하고  키를 누르십시오. (LED 모니터에서 1 혹은 2의 점멸이 느껴질 것입니다.)
- ② 운전지령을 입력하십시오. 공장 출하 설정 값에서는 "정전운전은 터치패널의  키"입니다. 역전운전으로 전환하거나 단자신호 **FWD** 혹은 **REV**를 운전지령으로 선택하려면 기능코드 F02의 데이터를 변경하십시오.
- ③ 운전지령이 입력될 때, 디스플레이에서 1 혹은 2가 점등하며 모터 정지상태에서 튜닝이 시작됩니다. (최대 튜닝 시간: 약 40 에서 80s.)
- ④ 상기 ③ 에서 튜닝 이후 P04* = 2 일 경우, 모터가 기저 주파수의 약 50%까지 가속되어 튜닝이 시작됩니다. 측정 종료 후 모터가 감속 정지합니다. (추정 튜닝 시간: 가속시간 + 20 에서 75s + 감속시간)
- ⑤ 상기 ④에서 모터 감속 이후 P04* = 2 일 경우, 모터 정지상태에서 튜닝이 계속됩니다. (최대 튜닝 시간: 약 40 에서 80s.)
- ⑥ 단자신호 **FWD** 혹은 **REV** 이 운전지령(F02 = 1)으로 선택될 경우, 측정종료 시 **end** 가 표시됩니다. 운전지령을 OFF 로 하면 튜닝이 완료됩니다.
운전지령이 터치패널 혹은 통신으로 제공될 경우, 측정 종료 시 자동으로 OFF 되어 튜닝이 완료됩니다.
- ⑦ 튜닝 완료 시, 터치패널에 P06* 다음의 기능코드를 표시합니다.

■ 튜닝 에러

튜닝결과가 올바르지 않을 시, 제어성능에 악영향을 미치며 최악의 경우 헌팅(hunting)이나 정밀도 불량이 발생할 수 있습니다. 따라서 인버터 튜닝 결과에 이상의 있거나 튜닝 과정에서 에러가 발견될 경우, **er7**가 표시되고 튜닝 데이터를 파기합니다.

튜닝 에러를 판단하는 요인은 다음과 같습니다.

요인	세부사항
튜닝결과 이상	-상간 전압 언밸런스 혹은 출력 결상 검출 -출력 회로 개방으로 튜닝 시 이상하게 큰 또는 작은 파라미터 값 발생
출력전류 이상	튜닝 중 이상하게 큰 전류가 흐름
시퀀스 이상	튜닝 중 운전지령이 OFF 되거나 STOP (강제 정지), BX (코스트 정지), DWP (경로 방지), 혹은 기타 이와 유사한 단자지령 수신
제한 동작	-튜닝 중 제한동작이 발생 -최고 주파수 혹은 주파수 리미터(상한)으로 튜닝 작업 제한
기타 이상	부족전압 혹은 기타 알람 발생

이러한 에러가 발생할 경우, 에러 원인을 제거하고 다시 튜닝을 하거나 Fuji Electric 대리점에 문의하십시오.

 Fuji 옵션 출력 필터 (OFL-□□□-□A) 이외의 필터가 인버터의 출력측(2 차측) 회로에 접속되어 있을 경우, 튜닝 결과를 보증할 수 없습니다. 해당 필터에 접속된 인버터 교체 시, 1 차 저항 %R1, 누설 리액턴스 %X, 무부하 전류, 정격슬립 주파수에 대한 이전 인버터의 설정을 기록하고, 이 값을 새로운 인버터의 기능코드로

지정하십시오.

모터의 커플링에 탄성이 있어서 진동이 발생할 경우 튜닝 중 적용되는 출력 전압 패턴으로 인한 진동으로 이상은 아닙니다. 튜닝결과에서도 이상이 있을 것으로 단정 지을 수 없지만 모터운전에서 확인해 주십시오.

4.1.8 기능코드 기본 설정 및 튜닝 < 3 >

속도센서 미장착 벡터 제어(F42* = 5)를 채용할 경우 모터 종류와 관계 없이 자동 튜닝을 해야 합니다. (페이지 4-1 의 그림 4.1 참조.) (벡터 제어용 Fuji VG 모터의 경우에도 자동 튜닝이 필요합니다)

모터 정격 값과 기기의 설계 사양 값에 따라 아래에 나온 기능코드를 설정하십시오. 모터 정격 값의 경우 모터 명판에 기재된 정격 값을 확인하십시오. 여러분의 기기의 설계 사양 값의 경우 시스템 설계자에게 문의하십시오.

☞ 기능코드 데이터 수정 방법에 대한 세부사항은 3 장, 3.4.2 절 "기능코드 설정 -- 메뉴 #1 "데이터 설정 "--" 을 참조하십시오.

기능코드	명칭	기능코드 데이터	공장출하 설정값	
			FRN_ _G1■-2A/4A	FRN_ _G1■-4E
f 04*	기저 주파수 1	모터 정격 값 (모터의 명판에 기재)	200 V 계열: 60.0 (Hz) 400 V 계열: 50.0 (Hz)	200 V 계열: — 400 V 계열: 50.0 (Hz)
f 05*	기저 주파수 1 의 정격 전압		200 V 계열: 220 (V) 400 V 계열: 415 (V)	200 V 계열: — 400 V 계열: 400 (V)
p 02*	모터 1 (정격 용량)		표준적용 모터 용량	
p 03*	모터 1 (정격 전류)		표준적용 모터의 정격 전류	
f 03*	최고 주파수 1	설계 사양 값	200 V 계열: 60.0 (Hz) 400 V 계열: 50.0 (Hz)	200 V 계열: — 400 V 계열: 50.0 (Hz)
f 07	가속 시간 1 (유의)	(유의) 시운전시에는 설계 사양값 이상의 시간으로 해주십시오. 짧은 시간으로는 모터를 정상적으로 운전할 수 없을 경우도 있습니다.	22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)	
f 08	감속 시간 1 (유의)		22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)	

- (유의) 기능코드 P02*를 사용할 경우 P02* 데이터를 변경하면 기능코드 P03*, P06*~P23*, P53*~P56*, H46 가 자동으로 갱신되므로 충분한 주의를 기울여 주십시오.
- 인버터가 속도센서 미장착 벡터 제어 시 정격전압(기저 주파수의 정격전압)을 낮게 유지하도록 제어하더라도, 기저 주파수(F05)의 정격전압은 정규 값으로 설정하십시오. 자동 튜닝 이후 자동적으로 베이스 주파수 전압보다 낮은 값으로 제어됩니다
- 속도센서 미장착 벡터 제어는 MD 사양 인버터에서는 사용할 수 없습니다.

벡터 제어용 Fuji VG 모터를 구동하려면 다음 기본 기능코드를 설정하고, 기능코드(H03=2)로 모터 1 파라미터를 초기화한 이후 자동 튜닝을 수행하십시오.

기능코드	명칭	기능코드 데이터	공장출하 설정값	
			FRN_ _G1■-2A/4A	FRN_ _G1■-4E
p 99*	모터 1 (정격 용량)	2: 모터 특성 2 (VG 모터)	0: 모터 특성 0	
p 02*	모터 1 (정격 전류)	적용하는 모터 용량과 동일	표준적용 모터 용량	
f 03*	최고 주파수 1	설계 사양 값	200 V 계열: 60.0 (Hz) 400 V 계열: 50.0 (Hz)	200 V 계열: — 400 V 계열: 50.0 (Hz)
f 07	가속 시간 1 (유의)	(유의) 시운전시에는 설계 사양값 이상의 시간으로 해주십시오. 짧은 시간으로는 모터를 정상적으로 운전할 수 없을 경우도 있습니다.	22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)	
f 08	감속 시간 1 (유의)		22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)	

- (유의) 기능코드 (H03=2)로 모터 1 을 초기화 하면 기능 코드 P01*, P03*, P06*~P23*, P53*~P56*, H46 의 데이터가 자동으로 갱신됩니다. 그 후 자동 튜닝을 수행하십시오.

■ 튜닝 순서

(1) 튜닝 방법 선택

기기 상태를 확인하고 "벡터 제어 상태에서 모터 회전 중 튜닝"(P04*=3)을 수행하십시오. 모터 회전을 고려하여 가속 시간(F07 및 F08)을 조정하십시오. 기기의 실제 회전 방향에 맞추어 회전 방향을 설정하십시오.

유의 기기의 제한 때문에 "벡터 제어 상태에서 모터 회전 중 튜닝"(P04*=3)을 선택할 수 없을 경우, 아래의 "■ 모터 회전 중 튜닝을 선택할 수 없을 경우"를 참조하십시오.

제어방식 약어: "V/f" (V/f 제어), "w/o PG" (속도센서 미장착 벡터 제어), "w/ PG" (속도센서 장착 벡터 제어)

P04* 데이터	튜닝 유형	튜닝 대상이 되는 모터 파라미터	튜닝	다음 조건에 따라 선택	제어 방식		
					V/f	w/o PG	w/ PG
1	모터 정지 중 튜닝	1 차 저항 (%R1) (P07*) 누설 리액턴스 (%X) (P08*) 정격 슬립 주파수 (P12*) %X 보정 계수 1 및 2 (P53* 및 P54*)	<u>모터 정지 상태에서 튜닝</u>	모터 회전 불가	Y	Y*	Y*
2	모터 V/f 제어용 회전 튜닝	무부하 전류 (P06*) 1 차 저항 (%R1) (P07*) 누설 리액턴스 (%X) (P08*) 정격 슬립 주파수 (P12*) 자기포화 계수 1 에서 5 자기포화 확장 계수 "a"에서 "c" (P16*에서 P23*) %X 보정 계수 1 및 2 (P53* 및 P54*)	<u>모터 정지 상태에서 %R1 및 %X 튜닝</u> 기저 주파수 50%의 <u>모터 회전 상태에서 무부하 전류 및 자기포화 계수 튜닝</u> <u>모터 정지 상태에서 정격 슬립 주파수 튜닝</u>	모터 회전 시 안전한 경우 부하가 걸리지 않는 상태에서 튜닝. 부하가 걸린 상태에서 튜닝하면 튜닝 정밀도 악화	Y	N	N
3	모터 벡터 제어용 회전 튜닝	무부하 전류 (P06*) 1 차 저항 (%R1) (P07*) 누설 리액턴스 (%X) (P08*) 정격 슬립 주파수 (P12*) 자기포화 계수 1 에서 5 자기포화 확장 계수 "a"에서 "c" (P16*에서 P23*) %X 보정 계수 1 및 2 (P53* 및 P54*)	<u>모터 정지 상태에서 %R1 및 %X 튜닝</u> 기저 주파수의 50%의 <u>모터 회전 상태에서 무부하 전류 및 자기포화 계수 튜닝</u>	모터 회전 시 안전한 경우 부하가 걸리지 않는 상태에서 튜닝. 부하가 걸린 상태에서 튜닝하면 튜닝 정밀도 악화	N	Y	Y

Y: 튜닝 가능 Y*: 조건부 튜닝 가능 N: 튜닝 불가

모터 파라미터의 튜닝 결과는 각각의 기능코드에 자동으로 저장됩니다. 예를 들어 P04* 튜닝이 수행될 경우 튜닝 결과가 P* 코드 (모터 1* 파라미터)에 저장될 것입니다.

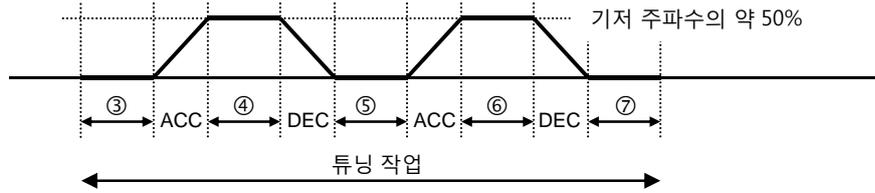
(2) 기기 준비

모터에서 커플링(coupling) 제거 혹은 안전장비의 정지와 같이 모터와 부하에 대해 적절히 대비하십시오.

(3) 튜닝 (벡터 제어 상태에서 모터 회전 중 튜닝)

- ① 기능코드 P04*를 "3"으로 설정하고  키를 누르십시오. ((LED 모니터에서 3의 점멸이 느껴질 것입니다.)
- ② 운전지령을 입력하십시오. 공장출하 설정은 "정전운전은 터치패널의  키"입니다. 역전운전으로 전환하거나 단자신호 **FWD** 혹은 **REV**를 운전지령으로 선택하려면 기능코드 F02의 데이터를 변경하십시오.
- ③ 운전지령이 입력될 때, 디스플레이에서 3이 점등되며 모터 정지상태에서 튜닝이 시작됩니다. (최대 튜닝 시간: 약 40 에서 75s.)
- ④ 그 다음 모터가 기저 주파수의 약 50%까지 가속되며 튜닝이 시작됩니다. 측정 종료 시 모터가 감속 정지합니다. (추정 튜닝 시간: 가속시간 + 20 에서 75s + 감속시간)
- ⑤ 상기 ④에서 모터 감속 이후 P04* = 2 일 경우, 모터 정지상태로 튜닝이 계속됩니다. (최대 튜닝 시간: 약 20 에서 35s.)
- ⑥ 다시 모터가 기저 주파수의 약 50%까지 가속되며 튜닝이 시작됩니다. 측정 종료 시 모터가 감속 정지합니다. (추정 튜닝 시간: 가속시간 + 20 에서 160s + 감속시간)
- ⑦ 상기 ⑥에서 모터가 감속 정지한 이후, 모터 정지 상태로 튜닝이 계속됩니다. (최대 튜닝 시간: 약 20 에서 35s.)
- ⑧ 단자신호 **FWD** 혹은 **REV** 이 운전지령(F02 = 1)으로 선택될 경우, 측정 종료 시 **end** 가 표시됩니다. 운전지령을 OFF 로 하면 튜닝이 완료됩니다.
운전지령이 터치패널 혹은 통신을 통해 제공될 경우, 측정 완료 시 자동으로 OFF 되어 튜닝이 완료됩니다.

⑨ 튜닝 완료 시, 터치패널에 P06*이 다음의 기능코드가 표시됩니다.



유의 시스템의 진동(헌팅)을 방지하기 위해 속도 조절기의 기본 값은 낮게 설정됩니다. 그러나 기기 관련 조건으로 인해 튜닝 동안 헌팅이 발생하여 튜닝 에러(*er7*) 혹은 속도 불일치 에러(*ere*)가 발생할 수 있습니다. 튜닝 에러(*er7*)가 발생할 경우 속도 조절기의 게인을 내리십시오. 속도 불일치 에러(*ere*)가 발생한 경우, 속도 불일치 검출 기능(*d23=0*)을 취소하십시오. 그 후 다시 튜닝을 하십시오.

■ 모터 회전 중 튜닝을 선택할 수 없는 경우

기기의 제한 때문에 "벡터 제어(*P04*=3*) 상태에서 모터 회전 중 튜닝"을 선택할 수 없을 경우, 아래의 절차에 따라 "모터 정지 상태에서의 튜닝(*P04*=1*)"을 수행하십시오. 전자의 튜닝과 비교하여 후자는 속도 제어 정밀도 혹은 안정성이 떨어질 수 있습니다. 사전에 기기에 모터를 연결하여 결합 테스트를 충분히 실시하십시오.

(1) Fuji 표준모터 8-시리즈, 6-시리즈, 혹은 벡터 제어용 전용 Fuji VG 모터의 경우

- ① 모터 유형에 따라 P99* 데이터 지정.
- ② H03 데이터를 "2"로 설정하여 모터 1 파라미터 초기화
- ③ 모터 정격 값에 따라 F04*, F05*, P02*, P03* 데이터 설정.
- ④ "모터 정지 상태에서의 튜닝(*P04*=1*)" 수행

(2) 타사제 모터 등 모터 정수가 불분명한 모터의 경우

- ① 모터 명판에 기재된 모터 정격 값에 따라 F04*, F05*, P02*, P03* 데이터 지정
- ② 모터 제조사의 데이터 시트의 적절한 값으로 모터 파라미터(*P06**, *P16**에서 *P23**의 데이터)를 설정하십시오. 데이터시트의 데이터를 입력할 기능코드 데이터로 변환하는 것에 대한 세부사항은 Fuji Electric 대리점에 연락하십시오.
- ③ "모터 정지 상태에서의 튜닝(*P04*=1*)" 수행

(3) 튜닝 (모터 정지 튜닝)

- ① 기능코드 P04*를 "1"로 설정하고  키를 누르십시오. (LED 모니터에서 1의 점멸이 느려질 것입니다.)
- ② 운전지령을 입력하십시오. 공장출하 설정은 "정전운전은 터치패널의  키"입니다. 단자번호 **FWD** 혹은 **REV**를 운전지령으로 선택하려면 기능코드 F02의 데이터를 변경하십시오.
- ③ 운전지령이 입력될 때, 디스플레이에서 1이 점등되며 모터 정지상태에서 튜닝이 시작됩니다. (최대 튜닝 시간: 약 40 s.)
- ④ 단자번호 **FWD** 혹은 **REV**이 운전지령(F02 = 1)로 선택될 경우, 측정 종료 시 *end*가 표시됩니다. 운전지령을 OFF로 하면 튜닝이 완료됩니다. 운전지령이 터치패널 혹은 통신으로 제공될 경우, 측정 종료 시 자동으로 OFF되어 튜닝이 완료됩니다.
- ⑤ 튜닝 완료 시, 터치패널에 P06* 다음의 기능코드가 표시됩니다.

■ 튜닝 에러

튜닝결과가 올바르지 않을 시, 제어성능에 악영향을 미치며 최악의 경우 헌팅(hunting)이나 정밀도 불량이 발생할 수 있습니다. 따라서 인버터 튜닝 결과에 이상의 있거나 튜닝 과정에서 에러가 발견될 경우, *er7*가 표시되고 튜닝 데이터를 파기합니다.

튜닝 에러를 판단하는 요인은 다음과 같습니다.

요인	세부사항
튜닝결과 이상	-상간 전압 언밸런스 혹은 출력 결상 검출 -출력 회로 개방으로 튜닝 시 이상하게 큰 또는 작은 파라미터 값 발생
출력전류 이상	튜닝 중 이상하게 큰 전류가 흐름
시퀀스 이상	튜닝 중 운전지령이 OFF되거나 STOP (강제 정지), BX (코스트 정지), DWP (결로 방지), 혹은 기타 이와 유사한 단자지령 수신
제한 동작	-튜닝 중 제한동작이 발생 -최고 주파수 혹은 주파수 리미터(상한)으로 튜닝 작업 제한
기타 이상	부족전압 혹은 기타 알람 발생

이러한 에러가 발생할 경우, 에러 원인을 제거하고 다시 튜닝을 하거나 Fuji Electric 대리점에 문의하십시오.

유의 Fuji 옵션 출력 필터 (OFL-□□□-□A) 이외의 필터가 인버터의 출력측(2 차측) 회로에 접속되어 있을 경우, 튜닝 결과를 보증할 수 없습니다. 해당 필터에 접속된 인버터 교체 시, 1 차 저항 %R1, 누설 리액턴스 %X, 무부하 전류, 정격슬립 주파수에 대한 이전 인버터의 설정을 기록하고, 이 값을 새로운 인버터의 기능코드로 지정하십시오.

모터의 커플링에 탄성이 있어서 진동이 발생할 경우 튜닝 중 적용되는 출력 전압 패턴으로 인한 진동으로 이상은 아닙니다. 튜닝결과에서도 이상이 있을 것으로 단정 지을 수 없지만 모터운전에서 확인해 주십시오.

4.1.9 기능코드 기본 설정 및 튜닝 < 4 >

속도센서 장착 벡터 제어용(F42* = 6) 전용 Fuji VG 모터를 구동하려면 다음 기본 기능코드를 설정해야 합니다. (4-1 페이지의 그림 4.1 참조.)

유의 기능코드 데이터 수정 방법에 대한 세부사항은 3 장, 3.4.2 절 "기능코드 설정 -- 메뉴 #1 "데이터 설정 "--" 을 참조하십시오.

기능코드	명칭	기능코드 데이터	공장출하 설정값	
			FRN_ _G1■-2A/4A	FRN_ _G1■-4E
p 99*	모터 1 선택	2: 모터 특성 2 (VG 모터)	0:모터 특성 0 (Fuji 표준모터, 8-시리즈)	
p 02*	모터 1 (정격 용량)	적용할 모터 용량과 동일	표준적용 모터 용량	
h 26	서미스터(모터용) (동작 선택)	3: 동작 (NTC 서미스터) 또한 제어 PCB 의 SW5 를 PTC/NTC 측으로 전환	0: 부동작	
d 14	피드백 입력 (펄스 입력방식)	2: 90 도 위상차 A/B 상	2: A/B 상	
d 15	피드백 입력 (엔코더 펄스 수)	0400 (1024)	0400 (1024)	
f 03*	최고 주파수 1	설계 사양 값 (유의) 시운전시에는 설계 사양 값 이상의 시간으로 해 주십시오. 짧은 시간으로는 모터를 정상적으로 운전할 수 없을 경우도 있습니다.	200 V 계열: 60.0 (Hz)	200 V 계열: —
f 07	가속시간 1 (유의)		400 V 계열: 50.0 (Hz)	400 V 계열: 50.0 (Hz)
f 08	감속시간 1 (유의)		22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)	22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)
f 11*	모터 1 용 전기 단자 과부하 보호 (과부하 검출 레벨)		0.00: 부동작	인버터 용량별

상기 설정 이후, 기능코드 (H03 = 2)로 모터 1 을 초기화 하십시오. 모터 변수 P01*, P03*, P06*~P23*, P53*~P56*, H46 가 자동으로 갱신됩니다.

유의 기능코드 P02*를 사용할 경우 P02* 데이터를 변경하면 기능코드 P03*, P06*~P23*, P53*~P56*, H46 가 자동으로 갱신되므로 충분한 주의를 기울여야 합니다.

4.1.10 기능코드 기본 설정 및 튜닝 < 5 >

V/f 제어(F42* = 3) 혹은 동적 토크 벡터 제어(F42* = 4) 하에서 Fuji 범용 모터를 구동하려면 다음의 기본 기능코드를 설정해야 합니다. (4-1 페이지의 그림 4.1 참조)

기능코드 P99*인 표준 8- 혹은 6-시리즈 모터를 선택하십시오.

모터 정격 값과 여러분의 기기의 설계 사양 값에 따라 아래에 나온 기능코드를 설정하십시오. 모터 정격 값의 경우, 모터의 명판에 기재된 정격 값을 확인하십시오. 여러분의 기기의 설계 사양 값의 경우 시스템 설계자에게 문의하십시오.

📖 기능코드 데이터 수정 방법에 대한 세부사항은 3 장, 3.4.2 절 "기능코드 설정 -- 메뉴 #1 "데이터 설정 " -" 을 참조하십시오.

기능코드	명칭	기능코드 데이터	공장출하 설정값	
			FRN_ _ _G1■-2A/4A	FRN_ _ _G1■-4E
f 04*	기저 주파수 1	모터 정격 값 (모터의 명판에 기재)	200 V 계열: 60.0 (Hz)	200 V 계열: —
f 05*	기저 주파수 1의 정격 전압		400 V 계열: 50.0 (Hz)	400 V 계열: 50.0 (Hz)
p 99*	모터 1 (정격 용량)	0: 모터 특성 0 (Fuji 표준모터, 8-시리즈) 3: 모터 특성 3 (Fuji 표준모터, 6-시리즈)	0: 모터 특성 0 (Fuji 표준모터, 8-시리즈)	
p 02*	모터 1 (정격 전류)	접속할 모터 용량	표준적용 모터 용량	
f 03*	최고 주파수 1	설계 사양 값 (유의) 시운전시에는 설계 사양 값 이상의 시간으로 해 주십시오. 짧은 시간으로는 모터를 정상적으로 운전할 수 없을 경우도 있습니다.	200 V 계열: 60.0 (Hz)	200 V 계열: —
f 07	가속시간 1 (유의)		400 V 계열: 50.0 (Hz)	400 V 계열: 50.0 (Hz)
f 08	감속시간 1 (유의)		22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)	22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)
d 15	피드백 입력 (엔코더 펄스 수)	대상 모터 엔코더의 펄스 카운트 0400 hex. / 1024 P/R	0400 (hex.)	
d 16	피드백 입력 (펄스 카운트 계수 1)	모터와 엔코더 사이의 감소율 모터 속도 = 엔코더 속도 × (d17) / (d16)	1	
d 17	피드백 입력 (펄스 카운트 계수 2)		1	

상기 설정 이후, 기능코드(H03 = 2)로 모터 1 을 초기화 하십시오. 모터 변수 P01*, P03*, P06*~P23*, P53*~P56*, H46 가 자동으로 갱신됩니다.

📖 유의 기능코드 P02*를 사용할 경우 P02* 데이터를 변경하면 기능코드 P03*, P06*에서 P23*, P53*~P56*, H46 가 자동으로 갱신되므로 충분한 주의를 기울여야 합니다.

자동-토크 부스트, 토크 연산값 모니터, 자동 에너지 절약, 토크 제한, 자동 감속(회생회피 제어), 무부하(idling) 모터 속도 자동검색, 슬립보상, 토크 벡터 제어, 드롭(droop) 제어, 과부하 정지 기능의 각 제어를 실행하는 경우에는 적절한 모터 정수의 설정이 필요합니다.

다음과 같은 경우, 공장 출하시의 모터 파라미터와 다르기 때문에 인버터에서 충분한 제어성능을 얻을 수 없으므로, 자동 튜닝을 하십시오. (4.1.7 절 참조)

- 모터가 Fuji 제품이 아니거나 비표준 제품인 경우.
- 인버터와 모터 사이의 배선 거리가 너무 긴 경우 (일반적으로 20m 이상).
- 인버터와 모터 사이에 리액터를 접속할 경우.

4.1.11 기능코드 기본 설정 및 튜닝 < 6 >

속도센서 장착 V/f 제어(F42* = 3) 혹은 동적 토크 벡터 제어(F42* = 3)를 채용할 경우 다음에 제시된 기본 기능코드를 설정하고 자동 튜닝을 해야 합니다. (페이지 4-1 의 그림 4.1 참조)

-Fuji 이외의 타사 모터 혹은 비표준 모터를 구동할 경우

-Fuji 범용 모터라도 인버터와 모터 사이의 배선이 길거나, 또는 리액터가 접속되어 있는 경우

모터 정격 값과 여러분의 기기의 설계 사양 값에 따라 아래에 나온 기능코드를 설정하십시오. 모터 정격 값의 경우, 모터의 명판에 기재되어 있습니다. 여러분의 기기의 설계 사양 값의 경우 시스템 설계자에게 문의하십시오.

📖 기능코드 데이터 수정 방법에 대한 세부사항은 3 장, 3.4.2 절 "기능코드 설정 -- 메뉴 #1 "데이터 설정 " -" 을 참조하십시오.

기능코드	명칭	기능코드 데이터	공장출하 설정값	
			FRN_ _ _G1■-2A/4A	FRN_ _ _G1■-4E
f 04*	기저 주파수 1	모터 정격 값 (모터의 명판에 기재)	200 V 계열: 60.0 (Hz) 400 V 계열: 50.0 (Hz)	200 V 계열: — 400 V 계열: 50.0 (Hz)
f 05*	기저 주파수 1의 정격 전압		200 V 계열: 220 (V) 400 V 계열: 415 (V)	200 V 계열: — 400 V 계열: 400 (V)
p 02*	모터 1 (정격 용량)		표준적용 모터 용량	
p 03*	모터 1 (정격 전류)		표준적용 모터의 정격 전류	
f 03*	최고 주파수 1	설계 사양 값	200 V 계열: 60.0 (Hz) 400 V 계열: 50.0 (Hz)	200 V 계열: — 400 V 계열: 50.0 (Hz)
f 07	가속시간 1 (유의)	(유의) 시운전시에는 설계 사양 값 이상의 시간으로 해 주십시오. 짧은 시간으로는 모터를 정상적으로 운전할 수 없을 경우도 있습니다.	22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)	
f 08	감속시간 1 (유의)		22 kW 이하: 6.00 (s) 30 kW 이상: 20.00 (s)	
d 15	피드백 입력 (엔코더 펄스 수)	대상 모터 엔코더의 펄스 카운트 0400 hex. / 1024 P/R	0400 (hex.)	
d 16	피드백 입력 (펄스 카운트 계수 1)	모터와 엔코더 사이의 감소율	1	
d 17	피드백 입력 (펄스 카운트 계수 2)	모터 속도 = 엔코더 속도 × (d17) / (d16)	1	

유의 기능코드 P02*를 사용할 경우 P02* 데이터를 변경하면 기능코드 P03*, P06*~P23*, P53*~P56*, H46 가 자동으로 갱신되므로 충분한 주의를 기울여야 합니다.

■ 튜닝 절차

(1) 튜닝 방법 선택

기기의 상태를 확인하고 "모터 정지 상태에서의 튜닝(P04* = 1)" 혹은 "모터 작동 상태에서의 튜닝(P04* = 2)" 중 하나를 선택하십시오. 후자의 경우 가감속 시간의 설정(F07 및 F08)을 조정하고, 기기의 실제 회전방향에 맞춰 회전방향을 지정하십시오.

P04* 데이터	튜닝 유형	튜닝 대상이 되는 모터의 파라미터	튜닝	다음 조건에 따라 선택
1	모터 정지 튜닝	1 차 저항 (%R1) (P07*) 누설 리액턴스 (%X) (P08*) 정격 슬립 주파수 (P12*) %X 보정 계수 1 및 2 (P53* 및 P54*)	<u>모터 정지 상태에서 튜닝</u>	모터 회전 불가
2	모터 V/f 제어용 회전 튜닝	무부하 전류 (P06*) 1 차 저항 (%R1) (P07*) 누설 리액턴스 (%X) (P08*) 정격 슬립 주파수 (P12*) 자기포화 계수 1 에서 5 자기포화 확장 계수 "a"에서 "c" (P16*에서 P23*) %X 보정 계수 1 및 2 (P53* 및 P54*)	<u>모터 정지 상태에서</u> %R1 및 %X 튜닝 <u>기저 주파수의 50%로 모터 가동 상태에서</u> 무부하 전류 및 자기포화 계수 튜닝 <u>모터 정지 상태에서</u> 정격 슬립 주파수 튜닝	모터 회전 시 안전한 경우 부하가 걸리지 않는 상태에서 튜닝. 부하가 걸린 상태에서 튜닝하면 튜닝 정밀도 악화

모터 파라미터의 튜닝 결과는 각각의 기능코드에 자동으로 저장됩니다. 예를 들어 P04* 튜닝이 수행될 경우 튜닝 결과가 P* 코드(모터 1* 파라미터)에 저장될 것입니다.

(2) 기기 준비

모터에서 커플링(coupling) 제거 혹은 안전장비의 정지와 같이 모터와 부하에 대해 적절히 대비하십시오.

(3) 튜닝

- ① 기능코드 P04*를 "1" 혹은 "2"로 설정하고  키를 누르십시오. (LED 모니터에서 1 혹은 2의 점멸이 느려질 것입니다.)
- ② 운전지령을 입력하십시오. 공장출하 설정은 "정전운전은 터치패널의  키"입니다. 역전운전으로 전환하거나 단자 신호 **FWD** 혹은 **REV**를 운전지령으로 선택하려면 기능코드 F02의 데이터를 변경하십시오.
- ③ 운전지령이 입력될 때, 디스플레이에서 1 혹은 2이 점등하며 모터 정지상태에서 튜닝이 시작됩니다. (최대 튜닝 시간: 약 40에서 80s.)
- ④ 상기 ③에서 튜닝 이후 P04* = 2일 경우, 모터가 기저 주파수의 약 50%까지 가속되며 튜닝이 시작됩니다. 측정 종료 시 모터가 감속 정지합니다. (추정 튜닝 시간: 가속시간 + 20에서 75s + 감속시간)
- ⑤ 상기 ④에서 모터 감속 이후 P04* = 2일 경우, 모터 정지 상태로 튜닝이 계속됩니다. (최대 튜닝 시간: 약 40에서 80s.)
- ⑥ 단자 신호 **FWD** 혹은 **REV** 이 운전지령(F02 = 1)으로 선택될 경우, 측정 종료 시 *end* 가 표시됩니다. 운전지령을 OFF로 하면 튜닝이 완료됩니다. 운전지령이 터치패널 혹은 통신으로 제공될 경우, 측정 종료 시 자동으로 OFF되어 튜닝이 완료됩니다.
- ⑦ 튜닝 완료 시, 터치패널에 P06* 다음의 기능코드가 표시됩니다.

■ 튜닝 에러

튜닝결과가 올바르지 않을 시, 제어성능에 악영향을 미치며 최악의 경우 헌팅(hunting)이나 정밀도 불량이 발생할 수 있습니다. 따라서 인버터 튜닝 결과에 이상의 있거나 튜닝 과정에서 에러가 발견될 경우, *er7*가 표시되고 튜닝 데이터를 파기합니다.

튜닝 에러를 판단하는 요인은 다음과 같습니다.

요인	세부사항
튜닝결과 이상	-상간 전압 언밸런스 혹은 출력 결상 검출 -출력 회로 개방으로 튜닝 시 이상하게 큰 또는 작은 파라미터 값 발생
출력전류 이상	튜닝 중 이상하게 큰 전류가 흐름
시퀀스 이상	튜닝 중 운전지령이 OFF되거나 STOP (강제 정지), BX (코스트 정지), DWP (결로 방지), 혹은 기타 이와 유사한 단자지령 수신
제한 동작	-튜닝 중 제한동작이 발생 -최고 주파수 혹은 주파수 리미터(상한)으로 튜닝 작업 제한
기타 이상	부족전압 혹은 기타 알람 발생

이러한 에러가 발생할 경우, 에러 원인을 제거하고 다시 튜닝을 하거나 Fuji Electric 대리점에 문의하십시오.

유의 Fuji 옵션 출력 필터 (OFL-□□□-□A) 이외의 필터가 인버터의 출력측(2차측) 회로에 접속되어 있을 경우, 튜닝 결과를 보증할 수 없습니다. 해당 필터에 접속된 인버터 교체 시, 1차 저항 %R1, 누설 리액턴스 %X, 무부하 전류, 정격슬립 주파수에 대한 이전 인버터의 설정을 기록하고, 이 값을 새로운 인버터의 기능코드로 지정하십시오.

모터의 커플링에 탄성이 있어서 진동이 발생할 경우 튜닝 중 적용되는 출력 전압 패턴으로 인한 진동으로 이상은 아닙니다. 튜닝결과에서도 이상이 있을 것으로 단정 지을 수 없지만 모터운전에서 확인해 주십시오.

4.1.12 모터 운전 확인을 위해 인버터 가동

 위험
본 취급 설명서 및 FRENIC-MEGA 사용자 설명서를 충분히 이해한 다음, 기능코드를 설정해 주십시오. 함부로 기능코드 데이터를 변경하면, 기계가 허용할 수 없는 토크나 속도로 모터가 회전할 위험이 있습니다. 사고, 부상의 위험이 있습니다.

상기 설명한 시험 준비를 완료한 이후, 다음 순서대로 인버터를 가동하며 모터 운전을 확인하십시오.

 주의
인버터나 모터에 이상이 나타나는 즉시 정지시키고 6장 "고장해결"을 참조하여 원인을 조사하십시오.

----- 시운전 절차 -----

- (1) 전원을 ON 하고 설정 주파수 *000 Hz 가 LED 모니터에 점멸하는지 확인하십시오.
- (2) (▲) / (▼) 키를 사용하여 설정 주파수를 5Hz 와 같이 낮게 설정하십시오. (주파수가 LED 모니터에 점멸하는지 확인하십시오.)
- (3) (RUN) 키를 눌러 정전운전을 시작하십시오. (설정 주파수가 LED 모니터에 표시되는지 확인하십시오.)
- (4) 모터를 정지하려면 (STOP) 키를 누르십시오.

< 시운전 동안 확인 사항 >

- 모터가 정전방향으로 회전하는지 확인.
- 모터에 이상음 혹은 이상 진동 없이 회전이 원활한지 확인.
- 원활한 가속 및 감속 확인.

이상이 없다면 다시 (RUN) 키를 눌러, (▲) / (▼) 키로 설정 주파수를 올려 운전해주십시오. 상기 사항을 다시 확인하십시오.

문제가 발견될 경우, 아래의 설명처럼 기능코드 데이터를 다시 수정하십시오.

팁 속도센서 장착/미장착 벡터 제어의 경우 특히 모터 속도는 기능코드의 설정에 따라 예상치 못하게 높게 혹은 위험 수준으로 상승할 수 있습니다. 이러한 현상을 방지하기 위해 속도제한 기능이 제공됩니다. 사용자가 기능코드 설정에 익숙하지 않을 경우(e.g., 사용자가 처음으로 인버터를 시동할 경우), 주파수 리미터(상한)(F15)와 토크 제어(속도제한 1/2)(d32/d33)를 사용할 것을 권장합니다. 인버터 시동 시 안전운전을 보장하기 위해 처음에는 기능코드에 작은 값을 지정하고 실제 운전을 확인하면서 점차 크게 하십시오. 속도제한 기능은 과속 레벨 경계선으로 혹은 토크 제어 시 속도제한으로 사용됩니다. 속도제한 기능의 세부사항은 FRENIC-MEGA 사용자 설명서를 참조하십시오.

< 모터 제어용 기능코드 데이터 조정 >

때때로 현재 기능코드 데이터를 수정하여 토크부족 혹은 과대전류 사고를 해소할 수 있습니다. 아래의 표는 사용 가능한 주요 기능코드를 보여줍니다. 세부사항은 5 장 "기능코드"와 6 장 "고장해결"을 참조하십시오.

기능코드	명칭	조정 포인트	제어방식			
			V/f	PG V/f	w/o PG	w/PG
f 07	가속시간 1	가속시간이 짧고, 전류가 커 전류제한이 걸리는 경우 등, 가속시간이 길어지는 방향으로 조정	Y	Y	Y	Y
f 08	감속시간 1	감속시간이 짧고, 과전압 트립을 하는 경우 등, 감속시간이 길어지는 방향으로 조정	Y	Y	Y	Y
f 09*	토크 부스트 1	시동시 토크 부족 등의 경우에는 토크 부스트를 크게, 무부하시에 여자 과다인 경우에는 토크 부스트를 작게 하는 방향으로 조정	Y	Y	N	N
f 44	전류 제한 (사양 선택)	가감속으로 전류 제한에 따른 스톱 방지 기능이 작용하는 경우, 동작 레벨을 크게 하는 방향으로 조정	Y	Y	N	N
p 09*	모터 1 (구동에 대한 슬립보상 게인)	구동시 슬립보상이 보상 과다인 경우에는 게인을 작게, 부족 보상인 경우에는 게인을 크게 하는 방향으로 조정	Y	N	Y	N
p 11*	모터 1 (제동에 대한 슬립보상 게인)	제어시 슬립보상이 보상 과다인 경우에는 게인을 작게, 보상 부족인 경우에는 게인을 크게 하는 방향으로 조정	Y	N	Y	N
h 80*	출력 전류진동 억제게인 1 (모터 1의 경우)	모터가 전류진동을 하는 경우, 억제 게인을 크게 하는 방향으로 조정	Y	Y	N	N

Y: 튜닝 가능 Y*: 조건부 튜닝 가능 N: 튜닝 불가능

속도센서 장착 V/f 제어, 속도센서 장착 동적 토크 벡터 제어 혹은 속도센서 장착/없는 벡터 제어의 경우 문제가 지속될 경우, 다음 기능코드 데이터를 수정하십시오.

상기 언급된 구동 제어 시 속도제어를 위해 PI 컨트롤러를 사용합니다. 부하관성 때문에 때때로 PI 정수의 조정이 필요합니다. 아래 표에는 주요 조정항목이 나와 있습니다. 세부사항은 5 장 "기능코드"와 6 장 "고장 해결"을 참조하십시오.

기능코드	명칭	수정 핵심 사항
d 01*	속도제어 1 (속도지령 필터)	속도지령의 변화에 대해 오버슈트(overshoot)가 큰 경우, 필터를 크게 합니다.
d 02*	속도제어 1 (속도감지 필터)	속도검출에 리플(ripple)이 있으며 속도제어 게인이 올라가지 않는 경우, 필터 정수를 크게 하여 게인을 올립니다..
d 03*	속도제어 1 P (게인)	속도가 헌팅 되는 경우에는 게인을 내립니다. 응답이 느린 경우에는 게인을 올립니다.
d 04*	속도제어 1 I (적분시간)	응답이 느린 경우에는 적분시간을 짧게 합니다.

4.1.13 본 가동 준비

시운전으로 모터의 정상 운전을 확인한 후, 모터를 기기에 접속하고 본 가동을 위해 배선하십시오.

(1) 기기가 작동할 어플리케이션 관련 기능코드를 설정하십시오.

(2) 주변 회로와의 접속을 확인하십시오.

1) 모의(Mock) 알람

터치패널에서 "STOP" + "FUNC" 키"를 5 초 이상 눌러 모의 알람을 발생시켜 알람 시퀀스를 확인하십시오. 인버터가 정지하고 알람 출력 신호(어느 오류든)가 출력되어야 합니다.

2) 직류 중간 회로부 콘덴서의 수명 판단

다기능 터치패널을 사용할 경우, 직류 중간 회로부 콘덴서의 수명을 판단하기 위해 적용할 판단 기준을 설정해야 합니다.

리모트 터치패널을 사용할 경우, 본 가동 상태에서 직류 중간 회로부 콘덴서의 수명을 판단하기 위해 동일한 설정이 필요합니다.

세부사항은 7 장 "유지보수 및 점검"을 참조하십시오.

3) I/O 체크

메뉴 #4 "I/O 체크"를 사용하여 프로그래밍 모드의 터치패널에서 주변기기와의 접속을 확인하십시오. 세부사항은 3 장 "터치패널을 사용하여 운전"을 참조하십시오.

4) 아날로그 입력 조정

아날로그 입력 에러를 최소화하는 오프셋, 필터, 게인과 관련된 기능코드를 사용하여 단자 [12], [C1], [V2]의 아날로그 입력을 조정하십시오. 세부사항은 5 장 "기능코드"를 참조하십시오.

5) [FM] 출력 조절

+10 VDC 와 동일한 설정(reference) 전압을 사용하여 단자 [FM1]과 [FM2]에 연결된 아날로그 계량기의 전체 눈금을 조절하십시오. 설정 전압을 출력하려면 기능코드(F31/F35 = 14)로 아날로그 출력 시험을 선택해야 합니다.

6) 알람 이력 삭제

기능코드(H97=1)로 시스템 설정 동안 저장된 알람 이력을 삭제하십시오.

 **유의** 본 가동 상황에 따라 토크 부스트(F09*), 가속/감속 시간(F07/F08), 벡터 제어 시 속도제어 용 PI 컨트롤러를 수정해야 할 수 있습니다. 기능코드 데이터를 확인하고 적절히 수정하십시오.

4.2 특수 운전

4.2.1 조깅(Jogging) 운전

본 절은 모터의 조깅 절차를 보여줍니다.

(1) 아래의 단계에 따라 인버터 조깅을 준비하십시오. LED 모니터에 *jog*가 표시되어야 합니다.

• 인버터를 운전 모드로 전환 (페이지 3-2 참조).

• 동시에 "STOP" + "▲" 키" 입력. LED 모니터에 약 1 초 동안 조깅 주파수 표시 이후 다시 *jog* 로 복귀

 **팁** • 기능코드 C20 은 조깅 주파수를 지정합니다. H54 와 H55 는 가속 및 감속 시간을 지정합니다. 이 3 개의 기능코드는 조깅 운전 전용입니다.

• 입력 단자지령 "조깅 준비" **JOG** 를 사용하면 일반 운전상태와 조그 준비상태가 전환됩니다.

• 인버터가 정지한 경우에만 "STOP" + "▲" 키"로 일반 운전상태와 조그 준비상태를 전환하는 것이 가능합니다.

(2) 모터 조깅

모터가 계속 조깅하는 동안 "RUN" 키를 누르십시오. 키를 떼면 모터가 감속 정지합니다.

(3) 조그 준비 상태에서 빠져 나와 일반 운전상태로 돌아가기.

"STOP" + "▲" 키"를 동시에 누르십시오.

4.2.2 리모트 및 로컬 모드

인버터는 리모트 혹은 로컬 모드로 사용가능합니다. 일반적인 운전시에는 인버터에 설정된 운전방법으로 운전하는 리모트 모드로 가동하는 반면 보수 시에는 터치패널에서 운전하는 로컬 모드로 전환시킬 수 있습니다. 로컬 모드에서는 인버터가 시스템에서 분리되어 터치패널에서 모든 조작을 하고, 인버터를 운전하여 필요한 작업을 실시합니다.

• 리모트 모드: 운전 및 주파수 지령이 "로컬(터치패널) 운전 선택" **LOC** 이외에 기능코드 혹은 소스 전환 신호에 의해 선택됩니다.

• 로컬 모드: 지령 출처는 기능코드에 지정된 설정과 무관하게 터치패널입니다. 터치패널은 통신 링크 작업 신호에 의해 지정된 설정에 우선합니다.

로컬 모드의 터치패널에서의 운전지령

아래의 표는 로컬 모드에서 터치패널의 운전지령 입력 절차를 보여줍니다.

F02 데이터(운전지령)가 다음일 경우:	터치패널의 운전지령 입력 절차
0: 터치패널의 / 키 사용 설정 (디지털 단자 [FWD]/[REV]에서 모터 회전 방향)	키를 눌러 단자 [FWD] 혹은 [REV]에 할당된 지령 FWD 혹은 REV 에 의해 지정된 방향으로 모터가 운전하게 하십시오. 키를 눌러 모터를 정지시키십시오.
1: 단자지령 FWD/REV 사용 설정	키를 눌러 모터가 정전운전 하게 하십시오. 키를 눌러 모터를 정지시키십시오. 모터 회전방향에 대한 사양은 필요하지 않습니다.
2: 터치패널의 / 키 사용 설정(정전)	
3: 터치패널의 / 키 사용 설정(역전)	키를 눌러 모터가 역전운전 하게 하십시오. 키를 눌러 모터를 정지시키십시오. 모터 회전방향에 대한 사양은 필요하지 않습니다.

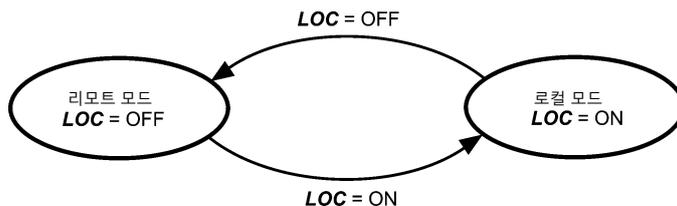
리모트 모드와 로컬 모드 사이의 전환

리모트 및 로컬 모드는 인버터 외부의 디지털 입력에 의해 전환될 수 있습니다.

전환을 설정하려면 E01~E07, E98~E99 에 "35"를 설정하여 단자 [X1]~[X7]에 디지털 입력 신호로 **LOC**를 할당해야 합니다.

리모트 모드에서 로컬 모드로 전환하면 리모트 모드에서 사용되는 주파수 설정이 자동으로 상속됩니다. 리모트에서 로컬로 전환할 때 모터가 운전 중일 경우, 운전지령은 자동으로 ON으로 전환되어 필요한 모든 데이터 설정이 수행될 것입니다. 그러나 리모트 모드에서 사용한 설정과 터치패널에서 이루어진 설정이 불일치할 경우(e.g, 리모트 모드의 역전운전 중 로컬 모드의 정전운전으로 전환) 인버터는 자동으로 정지합니다.

리모트 모드와 로컬 모드 사이의 전환 경로는 아래의 상태 이동도에 나와 있는 것처럼 현재 모드와 **LOC**의 값(ON/OFF)에 좌우됩니다. 세부사항은 상기 표를 참조하십시오.



LOC에 의한 리모트 및 로컬 모드의 이동도

4.2.3 외부 운전/주파수 지령

공장출하 설정에 따라 운전 및 주파수 지령은 터치패널에서 설정합니다. 이 절은 다른 외부 지령 소스 샘플을 제시합니다 - 주파수 지령 소스로서의 외부 주파수 지령 가변저항기와 정전운전/역전운전 지령 소스로서의 외부 가동 스위치.

다음 절차를 사용하여 외부 소스를 설정하십시오.

(1) 아래와 같이 기능코드를 설정하십시오.

기능코드	명칭	데이터	공장출하 설정
f 01	주파수 지령 1	1: 단자 [12]에 아날로그 전압 입력	0
f 02	운전 방법	1: 외부 디지털 입력 신호	2
e 98	단자 [FWD] 기능	98: 정전운전 지령 FWD	98
e 99	단자 [REV] 기능	99: 역전운전 지령 REV	99

단자 [FWD]와 [REV]이 ON 일 경우, F02 데이터는 변경될 수 없습니다. 우선 이 단자를 OFF 하고 F02 데이터를 변경하십시오.

- (2) 단자 [13], [12], [11]에 외부 주파수 지령 가변저항기를 배선하십시오.
- (3) 단자 [FWD]와 [CM] 사이에 정전운전 지령 스위치를 그리고 [REV]와 [CM] 사이에 역전운전 지령 스위치를 연결하십시오.
- (4) 인버터 운전을 시작하려면 가변저항기를 돌려 단자 [12]에 전압을 가한 다음 정전운전 스위치 혹은 역전운전 스위치를 ON(단락)으로 전환하십시오.

배선 수칙은 2장 "인버터 설치 및 배선"을 참조하십시오.

5 장 기능코드

5.1 기능코드 일람표

기능코드를 통해 FRENIC-MEGA 시리즈 인버터를 여러분의 시스템 요건에 맞게 설정할 수 있습니다.

각 기능코드는 3 자릿수의 영문과 숫자로 구성됩니다. 1 번째 알파벳으로 기능코드의 그룹을 분류하고, 다음 2 번째 자릿수는 숫자로 그룹 내 각각의 코드를 식별합니다. 기능코드는 13 개 그룹으로 분류됩니다: 기본 기능(F 코드), 확장 단자 기능(E 코드), 제어 기능(C 코드), 모터 1 파라미터(P 코드), 하이레벨(high level) 기능(H 코드), 모터 2, 3, 4 파라미터(A, b, r 코드), 어플리케이션 기능 1, 2, 3(J, d, U 코드), 링크 기능(y 코드), 옵션 기능(o 코드). 각 기능코드의 속성을 설정하려면 기능코드에 데이터를 설정하십시오.

본 설명서에는 옵션 기능(o 코드)에 대한 설명이 포함되어 있지 않습니다. 옵션 기능(o 코드)의 경우 각 옵션의 취급 설명서를 참조하십시오.

다음 설명은 다음 페이지의 기능코드 표에 제시된 내용에 추가됩니다.

■ 인버터 운전 중 기능코드 변경, 확인, 저장

기능코드는 인버터 운전 중 데이터 변경이 가능한 기능코드와 불가능한 기능코드로 분류됩니다.

표기	운전 중 변경	기능코드 데이터 확인 및 저장
Y*	가능	Y*로 표시된 기능코드 데이터를 및 키로 변경할 경우, 변경이 즉시 적용될 것입니다. 그러나 변경사항은 인버터의 메모리에 저장되지 않습니다. 변경사항을 저장하려면 키를 누르십시오. 키를 누르지 않은 상태에서 키를 눌러 현재 상태에서 빠져나갈 경우, 변경된 데이터가 파기되고 이전 데이터가 인버터 동작에 반영될 것입니다.
Y	가능	Y로 표시된 기능코드 데이터를 및 키로 변경해도 즉시 반영되지 않을 것입니다. 키를 누르면 변경사항이 반영되면서 인버터의 메모리에 저장될 것입니다.
N	불가능	—

■ 데이터 카피(copy)

터치패널로 인버터의 메모리에 저장된 기능코드 데이터를 터치패널 메모리에 카피할 수 있습니다(메뉴 #7 프로그래밍 모드에서 "데이터 카피" 참조). 이 기능으로 인버터에 저장된 데이터를 다른 인버터로 쉽게 전송할 수 있습니다.

카피원과 카피처 인버터가 동일 사양이 아닐 경우, 안전을 위해 카피되지 않는 기능이 있습니다. 데이터의 카피 여부는 다음 페이지 이후의 기능코드 일람표 "데이터 카피" 열에 이러한 사항을 분류하는 기호가 표시되어 있습니다.

Y: 카피됩니다.

Y1: 카피원 인버터의 정격용량이 다를 경우 카피되지 않습니다.

Y2: 카피원 인버터와 정격입력전압이 다를 경우 카피되지 않습니다.

N: 카피되지 않습니다. ("N"으로 표기된 기능코드는 확인작업의 대상이 아닙니다.)

카피작업의 세부사항은 3 장, 3.4.8 절을 참조하십시오.

■ 프로그램 가능 I/O 단자에 논리반전 설정

논리반전 신호는 단자속성을 지정하는 기능코드 데이터를 설정하여 프로그래머블 디지털 입력 및 출력 단자에 사용할 수 있습니다. 논리반전은 입력 혹은 출력 신호의 ON/OFF(논리 값 1(참)/0(거짓)) 상태를 역으로 하는 기능으로, 정논리(positive logic)에서의 액티브-ON 신호(단자가 단락 될 경우 기능 적용)는 부논리에서의 액티브-OFF 신호(단자가 열릴 경우 적용)와 기능적으로 동일합니다. 일부 신호를 제외하고, 액티브-ON 신호는 기능코드 데이터 설정에 따라 액티브-OFF 신호로 전환될 수 있습니다.

입력 혹은 출력 단자에 논리반전 신호를 설정하려면 해당 기능코드에 1000s 의 데이터를 입력 하십시오(정논리 데이터에 1000 추가).

예: E01~E07 중 하나를 사용하여 디지털 입력 단자 [X1]~[X7]에 "코스트 정지" 지령 **BX** 할당

기능코드 데이터	설명
7	BX ON 시 모터 코스트 정지. (액티브-ON)
1007	BX OFF 시 모터 코스트 정지. (액티브-OFF)

■ 제어방식

FRENIC-MEGA 는 다음 제어방식을 선택할 수 있습니다. 기능코드에 따라서는 특정 제어방식에서만 유효한 기능도 있습니다. 다음 페이지의 기능코드 표의 "제어방식" 열에서 Y 자(유효)와 N 자(무효)으로 표시됩니다.

기능코드 표 "제어방식 " 열의 약어	제어대상 (H18)	제어방식 (F42)
V/f	속도 (V/f 및 PG V/f 의 속도)	V/f 제어 동적 토크 벡터 제어
PG V/f		속도센서 부착 V/f 제어 속도센서 부착 동적 토크 벡터 제어
w/o PG		속도센서 미부착 벡터 제어
w/ PG		속도센서 부착 벡터 제어
토크 제어	토크	속도센서 미부착 벡터 제어 속도센서 부착 벡터 제어

제어방식의 세부사항은 "기능코드 F42 (제어방식 선택 1)"을 참조하십시오.

유의 FRENIC-MEGA 는 범용 인버터로 일반 인버터와 같이 주파수를 베이스로 한 기능코드로 구성되어 있습니다. 속도제어를 실시하는 제어방식에서는 제어대상이 모터의 속도이며 주파수가 아닙니다. 이 경우, 주파수를 모터속도로 환산하여 주십시오.
 모터 속도 (r/min) = 120 × 주파수 (Hz) ÷ 극수

FRENIC-MEGA 시리즈 인버터에서 사용하는 기능코드 일람표는 다음과 같습니다.

F 코드: 기본기능

코드	명칭	데이터 설정범위	기능 표기 유/아	터치 패널 카드	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
F00	데이터 보호	0: 데이터 보호 없음, 디지털설정 보호 없음 1: 데이터 보호 있음, 디지털설정 보호 없음 2: 데이터 보호 없음, 디지털설정 보호 있음 3: 데이터 보호 있음, 디지털설정 보호 있음	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-29
F01	주파수 지령 1	0: 터치패널의 ◀ / ▶ 키 1: 단자 [12]의 전압입력 (-10~+10 VDC) 2: 단자 [C1]의 전류입력 (4~20 mA DC) 3: 단자 [12] 및 [C1]의 전압 및 전류 합계 5: 단자 [V2]의 전압입력 (0~10 VDC) 7: 단자 지령 UP/DOWN 제어 8: 터치패널의 ◀ / ▶ 키 (밸런스리스-범프리스(balanceless-bumpless) 전환 가능) 11: 디지털 입력 인터페이스 카드 (옵션) 12: 펄스열 입력	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	
F02	운전 방법	0: 터치패널의 RUN/STOP 키(단자지령 FWD/REV 에 의해 지정된 회전방향) 1: 단자지령 FWD 혹은 REV 2: 터치패널의 RUN/STOP 키 (정전) 3: 터치패널의 RUN/STOP 키 (역전)	N	Y	2	Y	Y	Y	Y	Y	5-35
F03	최고 주파수 1	25.0~500.0 Hz	N	Y	*1	Y	Y	Y	Y	Y	5-36
F04	기저 주파수 1	25.0~500.0 Hz	N	Y	50.0	Y	Y	Y	Y	Y	
F05	기저 주파수 정격전압 1	0: 입력전압에 비례한 전압 출력 80~240 V: AVR 제어 전압 출력 (200 V 계열의 경우) 160~500 V: AVR-제어 전압 출력 (400 V 계열의 경우)	N	Y2	*1	Y	Y	Y	Y	Y	
F06	최고 출력 전압 1	80~240 V: AVR 제어 전압 출력 (200 V 계열의 경우) 160~500 V: AVR 제어 전압 출력 (400 V 계열의 경우)	N	Y2	*1	Y	Y	N	N	Y	
F07	가속시간 1	0.0~6000 s	Y	Y	*2	Y	Y	Y	Y	N	5-38
F08	감속시간 1	유의: 0.00 입력 시 가속시간 취소, 외부에서 소프트 스타트(soft-start) 필요	Y	Y	*2	Y	Y	Y	Y	N	
F09	토크 부스트 1	0.0%~20.0% ("기저 주파수 1의 정격전압"에 대한 비율)	Y	Y	*3	Y	Y	N	N	N	5-40 5-55
F10	모터 1의 전자 서멀 과부하 보호 (모터 특성 선택)	1: 자기(shaft-driven) 냉각팬 부착된 범용모터의 경우 2: 인버터 구동 모터, 비환기(non-ventilated) 모터, 별도의 전동 냉각팬이 부착된 모터의 경우	Y	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	5-41
F11	(과부하 검출 레벨)	0.00: 부동작 모터 정격전류의 1%~135% (허용 운전지속전류)	Y	Y1 Y2	*4	Y	Y	Y	Y	Y	
F12	(열시 정수)	0.5~75.0 min	Y	Y	*5	Y	Y	Y	Y	Y	
F14	순시정전 이후 재개시 (동작 선택)	0: 즉시 트립 1: 복전시 트립 2: 감속정지 후 트립 3: 중관성 혹은 일반 부하용, 운전 지속 4: 일반 부하용, 정전 시 주파수로 재시동 5: 시작 주파수로 재시동	Y	Y	1	Y	Y	Y	Y	N	5-43
F15	주파수 리미터 (상한)	0~500.0 Hz	Y	Y	70.0	Y	Y	Y	Y	N	5-49
F16	(하한)	0.0~500.0 Hz	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	
F18	바이어스 (주파수 지령 1)	-100.00%~100.00%	Y*	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	5-29 5-49
F20	DC 제동 1 (제동 개시 주파수)	0.0~60.0 Hz	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	5-49
F21	(제동 레벨)	0%~100% (HD 사양), 0%~80% (MD/LD 사양)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	
F22	(제동 시간)	0.00 (부동작); 0.01~30.00 s	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
F23	시동 주파수 1	0.0~60.0 Hz	Y	Y	0.5	Y	Y	Y	Y	N	5-51
F24	(지속 시간)	0.00~10.00 s	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
F25	정지 주파수	0.0~60.0 Hz	Y	Y	0.2	Y	Y	Y	Y	N	

음영 기능코드 () 는 빠른 설정에 해당됩니다..
 *1 공장출하 설정은 발송 목적지에 따라 다릅니다. 표 A 참조
 *2 용량 22kW 이하 인버터의 경우 6.00s; 30kW 이상 인버터 경우 20.00s
 *3 공장출하 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다. 표 B 참조
 *4 모터 정격전류는 자동으로 설정됩니다. 표 C 참조(기능코드 P03)..
 *5 용량 22kW 이하 인버터의 경우 5.0 min; 30kW 이상 경우 10.0 min

코드	명칭	데이터 설정범위	정 판 제 안	타 이 터 카 피	기 본 설 정	제어방식					참 조 페 이 지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
F26	모터 운전음 (캐리어 주파수)	0.75~16 kHz (55kW 이하 HD 사양 인버터 및 18.5kW 이하 LD 사양 인버터) 0.7~10 kHz (75~400kW HD 사양 인버터 및 22~55kW LD 사양 인버터) 0.75~6 kHz (500 및 630kW HD 사양 인버터 및 75~500kW LD 사양 인버터) 0.75~4 kHz (630kW LD 사양 인버터) 0.75~2 kHz (90~400kW 인 MD 사양 인버터)	Y	Y	2 (Asia) 15 (EU)	Y	Y	Y	Y	Y	5-53
F27	(음색(tone))	0: 레벨 0 (부동작) 1: 레벨 1 2: 레벨 2 3: 레벨 3	Y	Y	0	Y	Y	N	N	Y	
F29	아날로그 출력 [FM1] (동작 선택)	0: 전압출력 (0~10 VDC) 1: 전류출력 (4~20 mA DC)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-54
F30	(전압 조정)	0%~300%	Y*	Y	100	Y	Y	Y	Y	Y	
F31	(기능)	다음에서 모니터 할 기능 선택 0: 출력 주파수 1 (슬립보상 전) 1: 출력 주파수 2 (슬립보상 후) 2: 출력 전류 3: 출력 전압 4: 출력 토크 5: 부하률 6: 입력 전원 7: PID 피드백 값 8: PG 피드백 값 9: 직류 중간회로 전압 10: 유니버설 AO 13: 모터 출력 14: 보정(calibration) (+) 15: PID 지령 (SV) 16: PID 출력 (MV)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
F32	아날로그 출력 [FM2] (동작 선택)	0: 전압출력 (0~10 VDC) 1: 전류출력 (4~20 mA DC)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
F34	(전압 조정)	0%~300%	Y*	Y	100	Y	Y	Y	Y	Y	
F35	(기능)	다음에서 모니터 할 기능 선택 0: 출력 주파수 1 (슬립보상 전) 1: 출력 주파수 2 (슬립보상 후) 2: 출력 전류 3: 출력 전압 4: 출력 토크 5: 부하률 6: 입력 전원 7: PID 피드백 값 8: PG 피드백 값 9: 직류 중간회로 전압 10: 유니버설 AO 13: 모터 출력 14: 보정(calibration) (+) 15: PID 지령 (SV) 16: PID 출력 (MV)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
F37	부하 선택 / 자동 토크 부스트 / 자동 절전운전 1	0: 2 승 저감 토크(variable torque) 부하 1: 정토크 부하 2: 자동 토크 부스트 3: 자동 절전운전 (ACC/DEC 동안 2 승 저감 토크 부하) 4: 자동 절전운전 (ACC/DEC 동안 정토크 부하) 5: 자동 절전운전 (ACC/DEC 동안 자동 토크 부스트)	N	Y	1	Y	Y	N	Y	N	5-55
F38	정지 주파수 (검출 방식)	0: 검출 속도 1: 기준 속도	N	Y	0	N	N	N	Y	N	5-51
F39	(지속 시간)	0.00~ 10.00 s	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	5-57
F40	토크 제한값 1-1	-300%~300%; 999 (부동작)	Y	Y	999	Y	Y	Y	Y	Y	5-57
F41	1-2	-300%~300%; 999 (부동작)	Y	Y	999	Y	Y	Y	Y	Y	
F42	제어방식 선택 1	0: V/f 제어, 슬립보상 없음 1: 동적 토크 벡터 제어 2: V/f 제어, 슬립보상 있음 3: 속도센서 부착 V/f 제어 4: 속도센서 부착 동적 토크 벡터 제어 5: 속도센서 부착 벡터 제어 6: 속도센서 부착 벡터 제어	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-62
F43	전류제한 (동작 선택)	0: 부동작 (전류제한 없음) 1: 일정속도 시 (ACC/DEC 시 부동작) 2: ACC/일정속도 시 부동작	Y	Y	2	Y	Y	N	N	N	5-64
F44	(레벨)	20%~200% (이 데이터는 100% 대비 인버터 정격 출력 전류로 해석)	Y	Y	160	Y	Y	N	N	N	
F50	제동 저항기 전자 서멀 과부하 보호 (방전 내량)	0 (제동저항기 내장형), 1~9000 kW OFF (취소)	Y	Y1 Y2	*6	Y	Y	Y	Y	Y	
F51	(평균허용손실)	0.001~99.99 kW	Y	Y1 Y2	0.001	Y	Y	Y	Y	Y	
F52	(저항값)	0.01~999Ω	Y	Y1 Y2	0.01	Y	Y	Y	Y	Y	
F80	HD, MD, LD 사양 전환	0: HD (중(重) 과부하) 모드 1: LD (경(輕) 과부하) 모드 2: MD (중(中) 과부하) 모드	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-66

음영 기능코드 () 는 빠른 설정에 해당됩니다.
* 용량이 7.5kW 이하인 인버터의 경우 6.0; 11kW 이상일 경우 OFF

F codes

E codes

C codes

P codes

H codes

A codes

b codes

r codes

J codes

d codes

U codes

y codes

E 코드: 확장 단자 기능

코드	명칭	데이터 설정 범위	경 보 전 원	타 이 터 커 피	기 본 정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
		기능코드 데이터를 선택하면 아래에 나온 단자 [X1]~[X7]에 해당 기능이 할당됨									5-67
E01	단자 [X1] 기능	0 (1000): 다단 주파수 선택 (0~1 단) (SS1)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	
E02	단자 [X2] 기능	1 (1001): 다단 주파수 (0~3 단) (SS2)	N	Y	1	Y	Y	Y	Y	N	
E03	단자 [X3] 기능	2 (1002): 다단 주파수 (0~7 단) (SS4)	N	Y	2	Y	Y	Y	Y	N	
E04	단자 [X4] 기능	3 (1003): 다단 주파수 (0~15 단) (SS8)	N	Y	3	Y	Y	Y	Y	N	
E05	단자 [X5] 기능	4 (1004): ACC/DEC 시간 선택 (2 단) (RT1)	N	Y	4	Y	Y	Y	Y	N	
E06	단자 [X6] 기능	5 (1005): ACC/DEC 시간 선택 (4 단) (RT2)	N	Y	5	Y	Y	Y	Y	N	
E07	단자 [X7] 기능	6 (1006): 3-와이어 운전 동작 (HLD)	N	Y	8	Y	Y	Y	Y	Y	
		7 (1007): 코스트 중지 (BX)				Y	Y	Y	Y	Y	
		8 (1008): 알람 리셋 (RST)				Y	Y	Y	Y	Y	
		9 (1009): 외부 알람 트립 동작 (THR) (9 = 액티브 OFF, 1009 = 액티브 ON)				Y	Y	Y	Y	Y	
		10 (1010): 조깅 준비 (JOG)				Y	Y	Y	Y	N	
		11 (1011): 주파수 지령 2/1 선택 (Hz2/Hz1)				Y	Y	Y	Y	N	
		12 (1012): 모터 2 선택 (M2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		13: DC 제동 동작 (DCBRK)				Y	Y	Y	Y	N	
		14 (1014): 토크 제한 레벨 2/1 선택 (TL2/TL1)				Y	Y	Y	Y	Y	
		15: 상용전원 (50 Hz)으로 전환 (SW50)				Y	Y	N	N	N	
		16: 상용전원 (60 Hz)으로 전환 (SW60)				Y	Y	N	N	N	
		17 (1017): UP (출력 주파수 증가) (UP)				Y	Y	Y	Y	N	
		18 (1018): DOWN (출력 주파수 감소) (DOWN)				Y	Y	Y	Y	N	
		19 (1019): 터치패널로 데이터 변경 동작 (WE-KP)				Y	Y	Y	Y	Y	
		20 (1020): PID 제어 취소 (Hz/PID)				Y	Y	Y	Y	N	
		21 (1021): 정동작/역동작 전환 (IVS)				Y	Y	Y	Y	N	
		22 (1022): 인터록 (IL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		23 (1023): 토크 제어 취소 (Hz/TRQ)				N	N	N	N	Y	
		24 (1024): RS-485 혹은 필드버스(옵션)을 통한 통신 링크 동작 (LE)				Y	Y	Y	Y	Y	
		25 (1025): 유니버설 DI (U-DI)				Y	Y	Y	Y	Y	
		26 (1026): 시동 시 무부하 모터 속도 자동 검색 동작 (STM)				Y	Y	Y	N	Y	
		30 (1030): 강제 정지 (STOP) (30 = 액티브 OFF, 1030 = 액티브 ON)				Y	Y	Y	Y	Y	
		32 (1032): 예비 여자 (EXITE)				N	N	Y	Y	N	
		33 (1033): PID 적분 및 미분 리셋 (PID-RST)				Y	Y	Y	Y	N	
		34 (1034): PID 적분 홀드(hold) (PID-HLD)				Y	Y	Y	Y	N	
		35 (1035): 로컬(터치패널) 운전 선택 (LOC)				Y	Y	Y	Y	Y	
		36 (1036): 모터 3 선택 (M3)				Y	Y	Y	Y	Y	
		37 (1037): 모터 4 선택 (M4)				Y	Y	Y	Y	Y	
		39: 모터 결로방지 (DWP)				Y	Y	Y	Y	Y	
		40: 상용전원(50Hz)으로 전환하기 위해 적산 시퀀스 동작 (ISW50)				Y	Y	N	N	N	
		41: 상용전원(60Hz)으로 전환하기 위해 적산 시퀀스 동작 (ISW60)				Y	Y	N	N	N	
		47 (1047): 서보 로크 지령 (LOCK)				N	N	N	Y	N	
		48: 펄스열 입력 (단자 [X7](E07)에 한함) (PIN)				Y	Y	Y	Y	Y	
		49 (1049): 펄스열 신호 (단자 [X7](E01~E06) 이외) (SIGM)				Y	Y	Y	Y	Y	
		70 (1070): 주변기기 일정 속도제어 취소 (Hz/LSC)				Y	Y	Y	Y	N	
		71 (1071): 메모리에 주변기기 일정 속도제어 주파수 홀드 (LSC-HLD)				Y	Y	Y	Y	N	
		72 (1072): 상용전원 구동 모터 1 운전시간 카운트 (CRUN-M1)				Y	Y	N	N	Y	
		73 (1073): 상용전원 구동 모터 2 운전시간 카운트 (CRUN-M2)				Y	Y	N	N	Y	
		74 (1074): 상용전원 구동 모터 3 운전시간 카운트 (CRUN-M3)				Y	Y	N	N	Y	
		75 (1075): 상용전원 구동 모터 4 운전시간 카운트 (CRUN-M4)				Y	Y	N	N	Y	
		76 (1076): 드롭 제어 선택 (DROOP)				Y	Y	Y	Y	N	
		77 (1077): PG 알람 취소 (PG-CCL)				N	Y	N	Y	Y	
		80 (1080): 사용자 정의 논리 취소 (CLC)				Y	Y	Y	Y	Y	
		81 (1081): 모든 사용자 정의 논리 타이머 삭제 (CLTC)				Y	Y	Y	Y	Y	
		100: 할당 기능 없음 (NONE)				Y	Y	Y	Y	Y	
		상기 표시된 괄호 ()의 값으로 설정 시 논리반전 입력이 단자에 할당									
E10	가속시간 2	0.00~6000 s	Y	Y	*2	Y	Y	Y	Y	N	5-38
E11	감속시간 2	유의: 0.00 입력 시 가속시간이 취소. 외부에서 외부 소프트웨어 스타트 및 중지 필요.	Y	Y	*2	Y	Y	Y	Y	N	5-77
E12	가속시간 3		Y	Y	*2	Y	Y	Y	Y	N	
E13	감속시간 3		Y	Y	*2	Y	Y	Y	Y	N	
E14	가속시간 4		Y	Y	*2	Y	Y	Y	Y	N	
E15	감속시간 4		Y	Y	*2	Y	Y	Y	Y	N	

*2 용량 22kW 이하 인버터의 경우 6.00; 30kW 이상 경우 20.00

코드	명칭	데이터 설정 범위	기능 표기 번호	데이터 카피	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토;크 제어	
E16	토크 제한값 2-1	-300%~300%; 999 (부동작)	Y	Y	999	Y	Y	Y	Y	Y	5-57
E17	토크 제한값 2-2	-300%~300%; 999 (부동작)	Y	Y	999	Y	Y	Y	Y	Y	5-77
E20	단자 [Y1] 기능	기능코드 데이터를 선택하면 아래에 나온 단자 [Y1]~[Y5A/C], [30A/B/C]에 해당 기능이 할당됨									5-77
E21	단자 [Y2] 기능	0 (1000): 인버터 운전 (RUN)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
E22	단자 [Y3] 기능	1 (1001): 주파수(속도) 도달 신호 (FAR)	N	Y	1	Y	Y	Y	Y	N	
E23	단자 [Y4] 기능	2 (1002): 주파수(속도) 검출	N	Y	2	Y	Y	Y	Y	Y	
E24	단자 [Y5A/C] 기능	3 (1003): 부족전압 검출 (인버터 정지) (LU)	N	Y	7	Y	Y	Y	Y	Y	
E27	단자 [30A/B/C] 기능 (릴레이 출력)	4 (1004): 토크 극성 검출 (B/D)	N	Y	15	Y	Y	Y	Y	Y	
		5 (1005): 인버터 출력 제한 (IOL)	N	Y	99	Y	Y	Y	Y	Y	
		6 (1006): 순시정전 이후 자동 재시동 (IPP)				Y	Y	Y	Y	Y	
		7 (1007): 모터 과부하 예보 (OL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		8 (1008): 터치패널 운전 작동 (KP)				Y	Y	Y	Y	Y	
		10 (1010): 인버터 운전 준비 (RDY)				Y	Y	Y	Y	Y	
		11: 상용전원/인버터 출력 전환 (상용선의 MC의 경우) (SW88)				Y	Y	N	N	N	
		12: 상용전원/인버터 출력 전환 (2 차측) (SW52-2)				Y	Y	N	N	N	
		13: 상용전원과 인버터 출력 전환 (1 차측) (SW52-1)				Y	Y	N	N	N	
		15 (1015): AX 단자 기능 선택 (1 차측 MC의 경우) (AX)				Y	Y	Y	Y	Y	
		22 (1022): 지연으로 인버터 출력 제한 (IOL2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		25 (1025): 냉각팬 운전 중 (FAN)				Y	Y	Y	Y	Y	
		26 (1026): 자동 리셋 (TRY)				Y	Y	Y	Y	Y	
		27 (1027): 유니버설 DO (U-DO)				Y	Y	Y	Y	Y	
		28 (1028): 냉각핀 과열 예보 (OH)				Y	Y	Y	Y	Y	
		30 (1030): 수명 알람 (LIFE)				Y	Y	Y	Y	Y	
		31 (1031): 주파수(속도) 검출 2 (FDT2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		33 (1033): 지령 로스(loss) 검출 (REF OFF)				Y	Y	Y	Y	Y	
		35 (1035): 인버터 출력 on (RUN2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		36 (1036): 과부하 회피 제어 (OLP)				Y	Y	Y	Y	N	
		37 (1037): 전류 검출 (ID)				Y	Y	Y	Y	Y	
		38 (1038): 전류 검출 2 (ID2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		39 (1039): 전류 검출 3 (ID3)				Y	Y	Y	Y	Y	
		41 (1041): 저전류 검출 (IDL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		42 (1042): PID 알람 (PID-ALM)				Y	Y	Y	Y	N	
		43 (1043): PID 제어중 (PID-CTL)				Y	Y	Y	Y	N	
		44 (1044): PID 제어 중 소수량으로 인해 모터 정지(PID-)				Y	Y	Y	Y	N	
		45 (1045): 저출력 토크 검출 (U-TL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		46 (1046): 토크 검출 1 (TD1)				Y	Y	Y	Y	Y	
		47 (1047): 토크 검출 2 (TD2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		48 (1048): 모터 1 선택 (SWM1)				Y	Y	Y	Y	Y	
		49 (1049): 모터 2 선택 (SWM2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		50 (1050): 모터 3 선택 (SWM3)				Y	Y	Y	Y	Y	
		51 (1051): 모터 4 선택 (SWM4)				Y	Y	Y	Y	Y	
		52 (1052): 정전 중 신호 (FRUN)				Y	Y	Y	Y	Y	
		53 (1053): 역전 중 신호 (RRUN)				Y	Y	Y	Y	Y	
		54 (1054): 리모트 운전 중 (RMT)				Y	Y	Y	Y	Y	
		56 (1056): 서미스터로 모터 과열 검출 (THM)				Y	Y	Y	Y	Y	
		57 (1057): 제동 신호 (BRKS)				Y	Y	Y	Y	N	
		58 (1058): 주파수(속도) 검출 3 (FDT3)				Y	Y	Y	Y	Y	
		59 (1059): 단자 [C1] 단선 (C1OFF)				Y	Y	Y	Y	Y	
		70 (1070): 속도 있음 (DNZS)				N	Y	Y	Y	Y	
		71 (1071): 속도 일치 (DSAG)				N	Y	Y	Y	N	
		72 (1072): 주파수(속도) 도달 신호 3 (FAR3)				Y	Y	Y	Y	N	
		76 (1076): PG 이상 검출 (PG-ERR)				N	Y	Y	Y	N	
		82 (1082): 위치결정 완료 신호 (PSET)				N	N	N	Y	N	
		84 (1084): 보수 타이머 (MNT)				Y	Y	Y	Y	Y	
		98 (1098): 가벼운 알람 (L-ALM)				Y	Y	Y	Y	Y	
		99 (1099): 알람 출력 (특정 알람에 대해) (ALM)				Y	Y	Y	Y	Y	
		101 (1101): 회로 고장 검출 사용 설정 (DECF)				Y	Y	Y	Y	Y	
		102 (1102): 입력 OFF 사용 설정 (EN OFF)				Y	Y	Y	Y	Y	
		105 (1105): 제동 트랜지스터 이상 (DBAL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		111 (1111): 사용자 정의 논리 출력 신호 1 (CLO1)				Y	Y	Y	Y	Y	
		112 (1112): 사용자 정의 논리 출력 신호 2 (CLO2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		113 (1113): 사용자 정의 논리 출력 신호 3 (CLO3)				Y	Y	Y	Y	Y	
		114 (1114): 사용자 정의 논리 출력 신호 4 (CLO4)				Y	Y	Y	Y	Y	
		115 (1115): 사용자 정의 논리 출력 신호 5 (CLO5)				Y	Y	Y	Y	Y	
		상기 표시된 괄호 ()의 값을 설정하면 논리반전 입력이 단자에 할당됨									

F codes
E codes
C codes
P codes
H codes
A codes
b codes
r codes
J codes
d codes
U codes
y codes

코드	명칭	데이터 설정 범위	정밀 비 판 안	카 미 터 타 이 머	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
E30	주파수 도달 (히스테리시스 폭)	0.0~10.0 Hz	Y	Y	2.5	Y	Y	Y	Y	N	5-82
E31	주파수 검출 1 (수준)	0.0~500.0 Hz	Y	Y	*1	Y	Y	Y	Y	Y	5-83
E32	(히스테리시스 폭)	0.0~500.0 Hz	Y	Y	1.0	Y	Y	Y	Y	Y	
E34	과부하 초기 경고/전류 검출 (수준)	0.00 (부동소); 인버터 정격전류의 1%~200%의 전류 값	Y	Y1 Y2	*4	Y	Y	Y	Y	Y	
E35	(타이머)	0.01~600.00s	Y	Y	10.00	Y	Y	Y	Y	Y	
E36	주파수 검출 2 (검출)	0.0~500.0 Hz	Y	Y	*1	Y	Y	Y	Y	Y	5-83 5-84
E37	전류 검출 2/ 저전류 검출 (레벨)	0.00 (부동소); 인버터 정격전류의 1%~200%의 전류 값	Y	Y1 Y2	*4	Y	Y	Y	Y	Y	5-84
E38	(타이머)	0.01~600.00s	Y	Y	10.00	Y	Y	Y	Y	Y	
E40	PID 표시계수 A	-999~0.00~9990	Y	Y	100	Y	Y	Y	Y	N	5-84
E41	PID 표시계수 B	-999~0.00~9990	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
E42	LED 표시 필터	0.0~5.0 s	Y	Y	0.5	Y	Y	Y	Y	Y	5-85
E43	LED 모니터 (항목 선택)	0: 속도 모니터 (E48 에서 선택) 3: 출력 전류 4: 출력 전압 8: 토크 연산값 9: 입력 전원 10: PID 지령 12: PID 피드백 값 14: PID 출력 15: 부하률 16: 모터 출력 17: 아날로그 입력 23: 토크 전류 (%) 24: 자속 지령 (%) 25: 적산 전력량	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-86
E44	(정지 중 표시)	0: 설정 값 1: 출력 값	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
E45	LCD 모니터 (항목 선택)	0: 운전 상태, 회전 방향, 운전 가이드 1: 출력 주파수, 전류, 토크 연산값의 막대그래프	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-88
E46	(언어 선택)	다가능 터치패널(옵션) 유형: TP-G1 유형: TP-G1C 0: 일본어 0: 중국어 1: 영어 1: 영어 2: 독일어 2: 일본어 3: 프랑스어 3: 한국어 4: 스페인어 5: 이탈리아어	Y	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	
E47	(콘트라스트(Contrast) 조정)	0 (낮음)~10 (높음)	Y	Y	5	Y	Y	Y	Y	Y	
E48	LED 모니터 (속도 모니터 항목)	0: 출력 주파수 1 (슬립보상 전) 1: 출력 주파수 2 (슬립보상 후) 2: 설정 주파수 3: 모터 속도 r/min 4: 부하 축 속도 r/min 5: 라인 속도 m/min 7: 디스플레이 속도 in %	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-86 5-88
E50	속도 표시계수	0.01~200.00	Y	Y	30.00	Y	Y	Y	Y	Y	5-88
E51	적산 전력량 데이터 표시계수	0.000 (취소/리셋), 0.001~9999	Y	Y	0.010	Y	Y	Y	Y	Y	
E52	터치패널 (메뉴 표시 모드)	0: 기능코드 데이터 편집 모드 (메뉴 #0, #1, #7) 1: 기능코드 데이터 확인 모드 (메뉴 #2, #7) 2: 전체 메뉴 모드	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-83 5-89
E54	주파수 검출 3 (수준)	0.0~500.0 Hz	Y	Y	*1	Y	Y	Y	Y	Y	
E55	전류 검출 3 (수준)	0.00 (부동소); 인버터 정격전류의 1%~200%의 전류값	Y	Y1 Y2	*4	Y	Y	Y	Y	Y	
E56	(타이머)	0.01~600.00 s	Y	Y	10.00	Y	Y	Y	Y	Y	5-90
E61	단자 [I2] 확장 기능	0: 없음	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
E62	단자 [C1] 확장 기능	1: 주파수 보조 지령 1	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
E63	단자 [V2] 확장 기능	2: 주파수 보조 지령 2 3: PID 지령 1 5: PID 피드백 값 6: 비율 설정 7: 아날로그 토크 제한값 A 8: 아날로그 토크 제한값 B 10: 토크 지령 11: 토크 전류 지령 20: 아날로그 입력 모니터	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
E64	디지털 설정 주파수 저장	0: 자동 저장 (메인 전원 OFF 시) 1:  키를 눌러 저장	Y	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	5-91
E65	지령 로스 검출	0: 감속 정지, 20%~120%, 999: 취소	Y	Y	999	Y	Y	Y	Y	Y	
E78	토크 검출 1 (레벨)	0%~300%	Y	Y	100	Y	Y	Y	Y	Y	
E79	(타이머)	0.01~600.00 s	Y	Y	10.00	Y	Y	Y	Y	Y	
E80	토크 검출 2/ 저토크 검출 (레벨)	0%~300%	Y	Y	20	Y	Y	Y	Y	Y	
E81	(타이머)	0.01~600.00 s	Y	Y	20.00	Y	Y	Y	Y	Y	

음영 기능코드 () 는 빠른 설정에 해당됩니다
*1 공장출하 설정은 발송 목적지에 따라 다릅니다. 표 A 참조.
*4 모터 정격전류는 자동으로 설정됩니다. 표 C 참조(기능코드 P03)

코드	명칭	데이터 설정 범위	공 표 키 리 야	데 이 터 카 피	기 본 설 정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
		기능코드 데이터를 선택하면 아래에 나온 단자 [X1]~[X7]에 해당 기능이 할당됨									5-67 5-92
E98	단자 [FWD] 기능	0 (1000): 다단 주파수 선택 (0~1 단) (SS1)	N	Y	98	Y	Y	Y	Y	N	
E99	단자 [REV] 기능	1 (1001): 다단 주파수 (0~3 단) (SS2)	N	Y	99	Y	Y	Y	Y	N	
		2 (1002): 다단 주파수 (0~7 단) (SS4)				Y	Y	Y	Y	N	
		3 (1003): 다단 주파수 (0~15 단) (SS8)				Y	Y	Y	Y	N	
		4 (1004): ACC/DEC 시간 선택 (2 단) (RT1)				Y	Y	Y	Y	N	
		5 (1005): ACC/DEC 시간 선택 (4 단) (RT2)				Y	Y	Y	Y	N	
		6 (1006): 3-와이어 운전 사용 설정 (HLD)				Y	Y	Y	Y	Y	
		7 (1007): 코스트 중지 (BX)				Y	Y	Y	Y	Y	
		8 (1008): 알람 리셋 (RST)				Y	Y	Y	Y	Y	
		9 (1009): 외부 알람 트립 동작 (THR) (9 = 액티브 OFF, 1009 = 액티브 ON)				Y	Y	Y	Y	Y	
		10 (1010): 조깅 준비 (JOG)				Y	Y	Y	Y	N	
		11 (1011): 주파수 지령 2/1 선택 (Hz2/Hz1)				Y	Y	Y	Y	N	
		12 (1012): 모터 2 선택 (M2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		13: DC 제동 동작 (DCBRK)				Y	Y	Y	Y	N	
		14 (1014): 토크 제한 수준 2/1 선택 (TL2/TL1)				Y	Y	Y	Y	Y	
		15: 상용전원 (50 Hz)으로 전환 (SW50)				Y	Y	N	N	N	
		16: 상용전원 (60 Hz)으로 전환 (SW60)				Y	Y	N	N	N	
		17 (1017): UP (출력 주파수 증가) (UP)				Y	Y	Y	Y	N	
		18 (1018): DOWN (출력 주파수 감소) (DOWN)				Y	Y	Y	Y	N	
		19 (1019): 터치패널로 데이터 변경 동작 (WE-KP)				Y	Y	Y	Y	Y	
		20 (1020): PID 제어 취소 (Hz/PID)				Y	Y	Y	Y	N	
		21 (1021): 정동작/역동작 전환 (JVS)				Y	Y	Y	Y	N	
		22 (1022): 인터록 (IL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		23 (1023): 토크 제어 취소 (Hz/TRQ)				N	N	N	N	Y	
		24 (1024): RS-485 혹은 펄드버스(옵션)을 통한 통신 링크 동작 (LE)				Y	Y	Y	Y	Y	
		25 (1025): 유니버설 DI (U-DI)				Y	Y	Y	Y	Y	
		26 (1026): 시동 시 무부하 모터 속도 자동 검색 동작 (STM)				Y	Y	Y	N	Y	
		30 (1030): 강제 정지 (STOP) (30 = 액티브 OFF, 1030 = 액티브 ON)				Y	Y	Y	Y	Y	
		32 (1032): 예비 여자 (EXITE)				N	N	Y	Y	N	
		33 (1033): PID 적분 및 미분 리셋 (PID-RST)				Y	Y	Y	Y	N	
		34 (1034): PID 적분 홀드 (PID-HLD)				Y	Y	Y	Y	N	
		35 (1035): 로컬(터치패널) 운전 선택 (LOC)				Y	Y	Y	Y	Y	
		36 (1036): 모터 3 선택 (M3)				Y	Y	Y	Y	Y	
		37 (1037): 모터 4 선택 (M4)				Y	Y	Y	Y	Y	
		39: 모터 결로 방지 (DWP)				Y	Y	Y	Y	Y	
		40: 상용전원(50Hz)으로 전환하기 위해 적산 시퀀스 동작 (JSW50)				Y	Y	N	N	N	
		41: 상용전원(60Hz)으로 전환하기 위해 적산 시퀀스 동작				Y	Y	N	N	N	
		47 (1047): 서보 로크 지령 (LOCK)				N	N	N	Y	N	
		48: 펄스열 입력 (단자[X7] (E07)에 함함) (PIN)				Y	Y	Y	Y	Y	
		49 (1049): 펄스열 신호 (단자 [X7] (E01~E06) 이외) (SIGN)				Y	Y	Y	Y	N	
		70 (1070): 주변기기 일정 속도제어 취소 (Hz/LSC)				Y	Y	Y	Y	N	
		71 (1071): 메모리에 주변기기 일정 속도제어 주파수 홀드 (LSC-HLD)				Y	Y	N	N	Y	
		72 (1072): 상용전원 구동 모터 1 운전시간 카운트 (CRUN-M1)				Y	Y	N	N	Y	
		73 (1073): 상용전원 구동 모터 2 운전시간 카운트 (CRUN-M2)				Y	Y	N	N	Y	
		74 (1074): 상용전원 구동 모터 3 운전시간 카운트 (CRUN-M3)				Y	Y	N	N	Y	
		75 (1075): 상용전원 구동 모터 4 운전시간 카운트 (CRUN-M4)				Y	Y	Y	Y	N	
		76 (1076): 드롭 제어 선택 (DROOP)				N	Y	N	Y	Y	
		77 (1077): PG 알람 취소 (PG-CCL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		80 (1080): 사용자 정의 논리 취소 (CLC)				Y	Y	Y	Y	Y	
		98: 정전운전 (FWD)				Y	Y	Y	Y	Y	
		99: 역전운전 (REV)				Y	Y	Y	Y	Y	
		100: 할당 기능 없음 (NONE)				Y	Y	Y	Y	Y	
		상기 표시된 괄호 ()의 값을 설정하면 논리반전 입력이 단자에 할당됨									

F codes
E codes
C codes
P codes
H codes
A codes
b codes
r codes
J codes
d codes
U codes
y codes

C 코드: 주파수 제어 기능

코드	명칭	데이터 설정 범위	정 비 전 안	타 이 터 카 피	기 본 설 정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
C01	점프 주파수 1	0.0~500.0 Hz	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	5-92
C02	2		Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	
C03	3		Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	
C04	(히스테레시스 폭)		0.0~30.0 Hz	Y	Y	3.0	Y	Y	Y	Y	
C05	다단 주파수 1	0.00~500.00 Hz	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C06	2		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C07	3		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C08	4		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C09	5		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C10	6		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C11	7		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C12	8		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C13	9		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C14	10		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C15	11		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C16	12		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C17	13		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C18	14		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C19	15		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
C20	조깅 주파수	0.00 ~500.00 Hz	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	5-93
C30	주파수 지령 2	0: 터치패널의 / 키 조작 1: 단자 [12]의 전압 입력 (-10~+10 VDC) 2: 단자 [C1]의 전류 입력 (4~20 mA DC) 3: 단자 [12] 및 [C1]의 전압 및 전류 합계 5: 단자 [V2]의 전압 입력 (0~10 VDC) 7: 단자 지령 UP/DOWN 제어 8: 터치패널의 / 키 (밸런스리스-범프리스(balanceless-bumpless) 전환 가능) 11: 디지털 입력 인터페이스 카드 (옵션) 12: 펄스열 입력	N	Y	2	Y	Y	Y	Y	N	5-29 5-94
C31	[12]에 대한 아날로그 입력 조정 (오프셋)	-5.0%~5.0%	Y*	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	Y	5-94
C32	(게인)	0.00%~400.00%	Y*	Y	100.00	Y	Y	Y	Y	Y	
C33	(필터 시정수)	0.00~5.00 s	Y	Y	0.05	Y	Y	Y	Y	Y	
C34	(게인 기준점)	0.00%~100.00%	Y*	Y	100.00	Y	Y	Y	Y	Y	
C35	(극성)	0: 양극 1: 편극	N	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	
C36	[C1] 에 대한 아날로그 입력 조정 (오프셋)	-5.0%~5.0%	Y*	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	Y	
C37	(게인)	0.00%~400.00%	Y*	Y	100.00	Y	Y	Y	Y	Y	
C38	(필터 시정수)	0.00~5.00s	Y	Y	0.05	Y	Y	Y	Y	Y	
C39	(게인 기준점)	0.00%~100.00%	Y*	Y	100.00	Y	Y	Y	Y	Y	
C41	[V2] 에 대한 아날로그 입력 조정 (오프셋)	-5.0%~5.0%	Y*	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	Y	
C42	(게인)	0.00%~400.00%	Y*	Y	100.00	Y	Y	Y	Y	Y	
C43	(필터 시정수)	0.00~5.00 s	Y	Y	0.05	Y	Y	Y	Y	Y	
C44	(게인 기준점)	0.00%~100.00%	Y*	Y	100.00	Y	Y	Y	Y	Y	
C45	(극성)	0: 양극 1: 편극	N	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	
C50	바이어스 (주파수 지령 1) (바이어스 기준점)	0.00%~100.00%	Y*	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	5-29 5-95
C51	바이어스 (PID 지령 1)(바이어스 값)	-100.00%~100.00%	Y*	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	5-95
C52	(바이어스 기준점)	0.00%~100.00%	Y*	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
C53	정역 동작 선택 (주파수 지령 1)	0: 정동작 1: 역동작	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-67 5-95

P 코드: 모터 1 파라미터

코드	명칭	데이터 설정 범위	정 표 비 표 안	타 이 터 카 피	기 본 설 정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
P01	모터 1 (극수)	2~22 극	N	Y1 Y2	4	Y	Y	Y	Y	Y	5-95
P02	(정격용량)	0.01~1000 kW (P99 = 0, 2, 3, 4 경우) 0.01~1000 HP (P99 = 1 경우)	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	5-96
P03	(정격전류)	0.00~2000 A	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
P04	(자동 튜닝)	0: 부동작 1: 모터 정지 중 튜닝. (%R1, %X, 정격 슬립 주파수) 2: V/f 제어용 모터 회전 튜닝 (%R1, %X, 정격 주파수, 무부하 전류, 자기포화 계수 1~5, 자기포화 확장계수 "a"~"c") 3: 벡터 제어용 모터 회전 튜닝 (%R1, %X, 정격 주파수, 무부하 전류, 자기포화 계수 1~5, 자기포화 확장계수 "a"~"c", 벡터 제어 사용 설정 시 동작)	N	N	0	Y	Y	Y	Y	Y	
P06	(무부하 전류)	0.00~2000 A	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	5-97
P07	(%R1)	0.00%~50.00%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
P08	(%X)	0.00%~50.00%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
P09	(구동에 대한 슬립보상 계인)	0.0%~200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	Y	N	
P10	(슬립보상 응답 시간)	0.01~10.00 s	Y	Y1 Y2	0.12	Y	Y	N	N	N	
P11	(제동에 대한 슬립보상 계인)	0.0%~200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	Y	N	
P12	(정격 슬립 주파수)	0.00~15.00 Hz	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	N	5-98
P13	(철손계수(iron loss factor) 1)	0.00%~20.00%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
P14	(철손계수 2)	0.00%~20.00%	Y	Y1 Y2	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
P15	(철손계수 3)	0.00%~20.00%	Y	Y1 Y2	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
P16	(자기포화 계수 1)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
P17	(자기포화 계수 2)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
P18	(자기포화 계수 3)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
P19	(자기포화 계수 4)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
P20	(자기포화 계수 5)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
P21	(자기포화 확장계수 "a")	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
P22	(자기포화 확장계수 "b")	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
P23	(자기포화 확장계수 "c")	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
P53	(%X 보정계수 1)	0%~300%	Y	Y1 Y2	100	Y	Y	Y	Y	Y	
P54	(%X 보정계수 2)	0%~300%	Y	Y1 Y2	100	Y	Y	Y	Y	Y	
P55	(벡터 제어용 토크 전류)	0.00~2000 A	N	Y1 Y2	*7	N	N	Y	Y	Y	
P56	(벡터 제어용 유기 전압 계수)	50%~100%	N	Y1 Y2	*13	N	N	Y	Y	Y	
P57	예비 *9	0.000~20.000 s	Y	Y1 Y2	*7	-	-	-	-	Y	—
P99	모터 1 선택	0: 모터 특성 0 (Fuji 표준 모터, 8-시리즈) 1: 모터 특성 1 (HP 대표모터 대표기종) 2: 모터 특성 2 (벡터 제어용 전용 Fuji 모터) 3: 모터 특성 3 (Fuji 표준 모터, 6-시리즈) 4: 기타 모터	N	Y1 Y2	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-98

H 코드: 하이레벨(high performance) 기능

코드	명칭	데이터 설정 범위	정 표 비 표 안	타 이 터 카 피	기 본 설 정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
H03	데이터 초기화	0: 초기화 사용 해제 1: 모든 기능코드 데이터 공장출하 설정으로 초기화 2: 모터 1 파라미터 초기화 3: 모터 2 파라미터 초기화 4: 모터 3 파라미터 초기화 5: 모터 4 파라미터 초기화	N	N	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-99
H04	자동 리셋 (횟수)	0: 부동작; 1~10	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
H05	(리셋 간격)	0.5~20.0 s	Y	Y	5.0	Y	Y	Y	Y	Y	
H06	냉각 팬 ON/OFF 제어	0: 부동작 (항상 운전) 1: 동작 (ON/OFF 제어 가능)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-100
H07	가속/감속 패턴	0: 선형 1: S-곡선 (약함) 2: S-곡선 (임의, H57~H60 데이터에 따라) 3: 곡선	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	5-38 5-101
H08	회전방향 제한	0: 부동작 1: 동작 (역전 방지) 2: 동작 (정전 방지)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	5-101

음영 기능코드 () 는 빠른 설정에 해당됩니다.

*7 모터 파라미터는 자동으로 설정되며, 인버터의 용량 및 발출 목적지에 좌우됩니다. 표 C 참조

*9 이 기능코드는 특정 제조사를 위해 예비된 것입니다. 별도로 지정되지 않을 경우 이 기능코드를 사용하지 마십시오.

*13 기본 설정은 85 (110kW 모델 이하), 90 (132kW 모델 이상)입니다..

F codes
E codes
C codes
P codes
H codes
A codes
b codes
r codes
J codes
d codes
U codes
y codes

코드	명칭	데이터 설정 범위	공 표 전 압	데 이 터 카 피	기 본 설 정	제어방식					참 조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
H09	시동 모드 (자동 검색)	0: 부동작 1: 동작 (순시정전 이후 재시동 시) 2: 동작 (정상 시동 시 순시정전 이후 재시동 시)	N	Y	0	Y	Y	N	N	N	5-101
H11	감속 모드	0: 일반 감속 1: 코스트 절지	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	5-102
H12	순시 과전류 제한 (동작 선택)	0: 부동작 1: 동작	Y	Y	1	Y	Y	N	N	N	5-64 5-102
H13	순시정전 이후 모드 재시동 (재시동 시간) (주파수 저하률)	0.1~20.0 s	Y	Y1 Y2	*3	Y	Y	Y	Y	N	5-43 5-102
H14		0.00: F08 에 의해 선택된 감속시간 0.01~100.00 Hz/s, 999: 전류 제한 지령에 따름	Y	Y	999	Y	Y	Y	N	N	
H15	(운전지속 레벨)	200 V 계열의 경우 200~300 400 V 계열의 경우 400~600	Y	Y2	235 470	Y	Y	N	N	N	
H16	(순시정전 허용 시간)	0.0~30.0 s 999: 인버터에 의해 자동 결정	Y	Y	999	Y	Y	Y	Y	N	
H18	토크 제어 (동작 선택)	0: 부동작 (속도 제어) 2: 동작 (토크 전류 지령) 3: 동작 (토크 지령)	N	Y	0	N	N	Y	Y	Y	5-103
H26	서미스터 (모터) (동작 선택)	0: 부동작 1: PTC (인버터가 즉시 트립되며 Oh4 표시) 2: PTC (인버터가 출력신호 THM 표시 및 운전 지속) 3: NTC (접속 시)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-104
H27	(레벨)	0.00~5.00 V	Y	Y	0.35	Y	Y	Y	Y	Y	
H28	드롭 제어	-60.0~0.0 Hz	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	5-105
H30	링크 기능 (동작 선택)	주파수 지령 운전 지령 0: F01/C30 F02 1: RS-485 (포트 1) F02 2: F01/C30 RS-485 (포트 1) 3: RS-485 (포트 1) RS-485 (포트 1) 4: RS-485 (포트 2) F02 5: RS-485 (포트 2) RS-485 (포트 1) 6: F01/C30 RS-485 (포트 2) 7: RS-485 (포트 1) RS-485 (포트 2) 8: RS-485 (포트 2) RS-485 (포트 2)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
H42	직류 중간회로 콘덴서 정전용량	직류 중간회로 콘덴서 교환 표시 0000~FFFF (hex.)	Y	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	5-107
H43	냉각팬의 누적 운전시간	냉각 팬 교환 표시 (10 시간 단위)	Y	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	
H44	모터 1 시동 카운터	누적 시동 카운트 표시 0000~FFFF (hex.)	Y	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	5-108
H45	모의 알람	0: 부동작 1: 동작 (모의 알람 발생 시 데이터가 자동으로 0으로 복귀)	Y	N	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-109
H46	시동 모드 (자동검색 지연시간 2)	0.1~20.0 s	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	N	Y	5-101 5-109
H47	직류 중간회로 콘덴서 최초 정전용량	직류 중간회로 콘덴서 교환 표시 0000~FFFF (hex.)	Y	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	5-107 5-109
H48	PCB의 콘덴서 누적 운전시간	콘덴서 교환 표시 (누적 운전시간은 10 시간 단위로 수정하거나 리셋 가능)	Y	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	
H49	시동 모드 (자동검색 지연시간 1)	0.0~10.0 s	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	Y	5-101 5-109
H50	비선형 V/f 패턴 1 (주파수)	0.0: 취소, 0.1~500.0 Hz	N	Y	*8	Y	Y	N	N	N	5-36
H51	(전압)	0~240: AVR 제어 전압 출력 (200 V 계열의 경우) 0~500: AVR 제어 전압 출력 (400 V 계열의 경우)	N	Y2	*8	Y	Y	N	N	N	5-109
H52	비선형 V/f 패턴 2 (주파수)	0.0: 취소, 0.1~500.0 Hz	N	Y	0.0	Y	Y	N	N	N	
H53	(전압)	0~240: AVR 제어 전압 출력 (200 V 계열의 경우) 0~500: AVR 제어 전압 출력 (400 V 계열의 경우)	N	Y2	0	Y	Y	N	N	N	
H54	가속시간 (조깅)	0.00~6000 s	Y	Y	*2	Y	Y	Y	Y	N	5-38
H55	감속시간 (조깅)	0.00~6000 s	Y	Y	*2	Y	Y	Y	Y	N	5-109
H56	강제정지 감속시간	0.00~6000 s	Y	Y	*2	Y	Y	Y	Y	N	
H57	1차 S-곡선 가속범위 (앞단(Leading edge))	0%~100%	Y	Y	10	Y	Y	Y	Y	N	
H58	2차 S-곡선 가속범위 (뒷단(Trailing edge))	0%~100%	Y	Y	10	Y	Y	Y	Y	N	
H59	1차 S-곡선 감속범위 (앞단)	0%~100%	Y	Y	10	Y	Y	Y	Y	N	
H60	2차 S-곡선 감속범위 (뒷단)	0%~100%	Y	Y	10	Y	Y	Y	Y	N	

*2 용량 22kW 이하 인버터의 경우 6.00s; 30kW 이상일 경우 20.00s

*3 공장출하 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다. 표 B 참조.

*7 모터 파라미터는 자동으로 설정되며, 인버터의 용량 및 발송 목적지에 좌우됩니다. 표 C 참조

*8 공장출하 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다. F04 설정의 "■ 전압에 대한 비선형 V/f 패턴 1, 2, 3"의 표를 참조하십시오.

코드	명칭	데이터 설정 범위	운전 중 안	데이터 카피	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
H61	UP/DOWN 제어 (최소 주파수 설정)	0: 0.00 Hz 1: 운전지령 해제 시 최종 UP/DOWN 지령 값	N	Y	1	Y	Y	Y	Y	N	5-29 5-109
H63	하한 리미터(Low Limiter)(동작 선택)	0: F16 으로 제한(주파수 리미터: 낮음) 및 운전 지속 1: 출력 주파수가 F16 의 제한 주파수보다 낮을 경우 (주파수 리미터: 하한), 모터 감속정지	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	5-49 5-109
H64	(제한 동작 시 최저 주파수)	0.0: F16 에 좌우 (주파수 리미터, 하한) 0.1~60.0 Hz	Y	Y	1.6	Y	Y	N	N	N	5-109
H65	비선형 V/f 패턴 3 (주파수)	0.0: 취소, 0.1~500.0 Hz	N	Y	0.0	Y	Y	N	N	N	5-36
H66	(전압)	0~240: AVR 제어 전압 출력 (200 V 계열의 경우) 0~500: AVR 제어 전압 출력 (400 V 계열의 경우)	N	Y2	0	Y	Y	N	N	N	5-109
H67	자동 절전운전 (모드 선택)	0: 일정 속도로 운전 동안 유효 1: 모든 모드에서 유효	Y	Y	0	Y	Y	N	Y	N	5-55 5-109
H68	슬립보상 1 (동작 조건)	0: ACC/DEC 중 및 기저 주파수 이상 유효 1: ACC/DEC 중 무효 및 기저 주파수 이상 유효 2: ACC/DEC 중 유효 및 기저 주파수 이상 무효 3: ACC/DEC 중 및 기저 주파수 이상 무효	N	Y	0	Y	Y	N	N	N	5-62 5-109
H69	자동 감속 (동작 선택)	0: 부동작 2: 실제 감속이 지정 감속 3 배 경과 시 강제정지로 토크 제한 제어 3: 실제 감속이 지정 감속 3 배 경과 시 강제정지로 직류 중간회로 전압 제어 4: 강제정지 무효로 토크 제한 제어 5: 강제정지 무효로 직류 중간회로 전압 제어	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	5-109
H70	과부하 회피 제어	0.00: 선택된 감속시간에 따른 0.01~100.0 Hz/s 999: 취소	Y	Y	999	Y	Y	Y	Y	N	5-110
H71	감속 특성	0: 부동작 1: 동작	Y	Y	0	Y	Y	N	N	N	
H72	주전원 차단 검출 (동작 선택)	0: 부동작 1: 동작	Y	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	5-111
H73	토크 제한 (동작조건 조건)	0: ACC/DEC 및 일정 속도 중 유효 1: ACC/DEC 중 무효, 일정 속도 중 유효 2: ACC/DEC 중 유효, 일정 속도 중 무효	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-57 5-111
H74	(제어 대상)	0: 모터 발생 토크 제한 1: 토크 전류 제한 2: 출력 전원 제한	N	Y	1	N	N	Y	Y	Y	
H75	(대상 4 분면(quadrants))	0: 구동/제동 1: 4 분면에 모두 동일 2: 상한/하한	N	Y	0	N	N	Y	Y	Y	
H76	(제동에 대한 증가 주파수 제한)	0.0~500.0 Hz	Y	Y	5.0	Y	Y	N	N	N	5-109 5-111
H77	직류 중간회로 콘덴서 수명 (잔여 시간)	0~8760 (10 시간 단위)	Y	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	5-111
H78	보수 간격 (M1)	0: 부동작; 1~9999 (10 시간 단위)	Y	N	8760	Y	Y	Y	Y	Y	5-108
H79	보수 설정기동횟수(M1)	0000: 부동작; 0001~FFFF (hex.)	Y	N	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-111
H80	모터 1 출력 전류전동 역제 계인	0.00~1.00	Y	Y	0.20 *10	Y	Y	N	N	Y	5-111
H81	가벼운 알람 선택 1	0000~FFFF (hex.)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-112
H82	가벼운 알람 선택 2	0000~FFFF (hex.)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
H84	예비여자 (초기 레벨)	100%~400%	Y	Y	100	N	N	Y	Y	Y	5-114
H85	(시간)	0.00: 사용 해제; 0.01~30.00 s	Y	Y	0.00	N	N	Y	Y	Y	
H86	예비 *9	0~2	Y	Y1Y2	0 *11	-	-	-	-	-	
H87	예비 *9	25.0~500.0 Hz	Y	Y	25.0	-	-	-	-	-	
H88	예비 *9	0~3; 999	Y	N	0	-	-	-	-	-	
H89	예비 *9	0, 1	Y	Y	0	-	-	-	-	-	
H90	예비 *9	0, 1	Y	Y	0	-	-	-	-	-	
H91	PID 피드백 단선 검출	0.0: 알람 검출 부동작 0.1~60.0 s	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	5-115
H92	운전 지속 (P)	0.000~10.000 회; 999	Y	Y1Y2	999	Y	Y	N	N	N	5-43
H93	(I)	0.010~10.000 s; 999	Y	Y1Y2	999	Y	Y	N	N	N	5-115
H94	모터 누적 운전시간 1	0 ~9999 (누적 운전시간은 10 시간 단위로 수정 및 리셋 가능)	N	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	5-108 5-115
H95	DC 제동 (제동 응답시간)	0: 느림 1: 빠름	Y	Y	1	Y	Y	N	N	N	5-49 5-115
H96	STOP 핵심 우선순위 / 시동 확인 기능	데이터 STOP 핵심 우선순위 시동 확인 기능 0: 무효 무효 1: 유효 무효 2: 무효 유효 3: 유효 유효	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-115

*9 이 기능 코드는 특정 제조사를 위해 예비된 것입니다. 별도로 지정되지 않을 경우 이 기능 코드를 사용하지 마십시오.

*10 용량 37kW 이상 200V 등급 시리즈 인버터의 경우 0.10

*11 용량 37kW 이상 200V 등급 시리즈 인버터의 경우 2

F codes
E codes
C codes
P codes
H codes
A codes
b codes
r codes
J codes
d codes
U codes
y codes

코드	명칭	데이터 설정 범위	전압 제한	캐피 터	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	Torque control	
H97	알람 데이터 삭제	0: 부동작 1: 동작 ("1"로 설정하면 알람 데이터 삭제 및 "0"으로 복귀)	Y	N	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-115
H98	보호/보수 기능 (모드 선택)	0~255: 10 진수 포맷으로 데이터 표시 비트 0: 캐리어 주파수 자동 저감 (0: 무효; 1: 유효) 비트 1: 입력결상 검출 (0: 무효; 1: 유효) 비트 2: 출력결상 검출 (0: 무효; 1: 유효) 비트 3: 직류 중간회로 콘덴서 수명판단 선택 (0: 공장출하값 기준; 1: 사용자 설정값 기준) 비트 4: 직류 중간회로 콘덴서 수명 판단 (0: 무효; 1: 유효) 비트 5: DC 팬 로크 검출 (0: 유효; 1: 무효) 비트 6: 제동 트랜지스터 이상 검출(22 kW 이하) (0: 무효; 1: 유효) 비트 7: IP20/IP40 케이스 전환 (0: IP20; 1: IP40)	Y	Y	83	Y	Y	Y	Y	Y	

A 코드: 모터 2 파라미터

코드	명칭	데이터 설정 범위	전압 제한	캐피 터	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
A01	최고 주파수 2	25.0~500.0 Hz	N	Y	*1	Y	Y	Y	Y	Y	—
A02	기저 주파수 2	25.0~500.0 Hz	N	Y	50.0	Y	Y	Y	Y	Y	
A03	기저 주파수 2에서의 정격 전압	0: 입력 전압에 비례한 전압 출력 80~240 V: AVR 제어 전압 출력 (200 V 계열의 경우) 160~500 V: AVR 제어 전압 출력 (400 V 계열의 경우)	N	Y2	*1	Y	Y	Y	Y	Y	
A04	최고 출력 전압 2	80~240 V: AVR 제어 전압 출력 (200 V 계열의 경우) 160~500 V: AVR 제어 전압 출력 (400 V 계열의 경우)	N	Y2	*1	Y	Y	N	N	Y	
A05	토크 부스트 2	0.0%~20.0% ("A03: 기저 주파수 2의 정격 전압"에 대한 비율)	Y	Y	*3	Y	Y	N	N	N	
A06	모터 2의 전자 서멀 과부하 보호 (모터 특성 선택)	1: 자기 냉각팬이 장착된 범용 모터의 경우 2: 인버터 구동 모터, 비환기(mon-ventilated) 모터, 별도의 전동 냉각 팬이 장착된 모터의 경우	Y	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	
A07	(과부하 검출 레벨)	0.00: 부동작 모터의 정격전류의 1%~135% (운전지속 허용전류)	Y	Y1 Y2	*4	Y	Y	Y	Y	Y	
A08	(열시 정수)	0.5~75.0 min	Y	Y	*5	Y	Y	Y	Y	Y	
A09	DC 제동 2 (제동 개시 주파수)	0.0~60.0 Hz	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	
A10	(제동 레벨)	0%~100% (HD 사양), 0%~80% (MD/LD 사양)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	
A11	(제동 시간)	0.00: 부동작; 0.01~30.00 s	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
A12	시동 주파수 2	0.0~60.0 Hz	Y	Y	0.5	Y	Y	Y	Y	N	
A13	부하 선택 / 자동 토크 부스트 자동 절전운전 2	0: 2승 저감 토크 부하 1: 정토크 부하 2: 자동 토크 부스트 3: 자동 절전운전 (ACC/DEC 동안 2승 저감 토크 부하) 4: 자동 절전운전 (ACC/DEC 동안 정토크 부하) 5: 자동 절전운전 (ACC/DEC 동안 자동 토크 부스트)	N	Y	1	Y	Y	N	Y	N	
A14	제어방식 선택 2	0: V/f 제어, 슬립보상 없음 1: 동적 토크 벡터 제어 2: V/f 제어, 슬립보상 있음 3: 속도센서 부착 V/f 제어 4: 속도센서 부착 동적 토크 벡터 제어 5: 속도센서 부착 벡터 제어 6: 속도센서 부착 벡터 제어	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
A15	모터 2 (극수)	2~22 극	N	Y1 Y2	4	Y	Y	Y	Y	Y	
A16	(정격 전압)	0.01~1000 kW (A39 = 0, 2, 3, 4 경우) 0.01~1000 HP (A39 = 1 경우)	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A17	(정격 전류)	0.00~2000 A	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	

*1 공장출하 설정은 발송 목적지에 따라 다릅니다. 표 A 참조

*3 공장출하 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다. 표 B 참조.

*4 모터 정격전류는 자동으로 설정됩니다. 표 C 참조(기능 코드 P03)..).

*5 용량 22kW 이하 인버터의 경우 5.0 min; 30kW 이상 경우 10.0 min

*7 모터 파라미터는 자동으로 설정되며, 인버터의 용량 및 발송 목적지에 좌우됩니다. 표 C 참조.

코드	명칭	데이터 설정 범위	종 단 전 압	카 피 타 이 터	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
A18	모터 2 (자동 튜닝)	0: 부동작 1: 모터 정지 튜닝. (%R1, %X, 정격 슬립 주파수) 2: V/f 제어 하에 모터 회전 동안 튜닝 (%R1, %X, 정격 주파수, 무부하 전류, 자기포화 계수 1~5, 자기포화 확장계수 "a"~"c") 3: 벡터 제어용 모터 회전 튜닝 (%R1, %X, 정격 주파수, 무부하 전류, 자기포화 계수 1~5, 자기포화 확장계수 "a"~"c", 벡터 제어 유효시에만 동작)	N	N	0	Y	Y	Y	Y	Y	-
A20	(무부하 전류)	0.00~2000 A	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A21	(%R1)	0.00%~50.00%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A22	(%X)	0.00%~50.00%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A23	(구동에 대한 슬립보상 게인)	0.0%~200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	Y	N	
A24	(슬립보상 응답 시간)	0.01~10.00 s	Y	Y1 Y2	0.12	Y	Y	N	N	N	
A25	(제동에 대한 슬립보상 게인)	0.0%~200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	Y	N	
A26	(정격 슬립 주파수)	0.00~15.00 Hz	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	N	
A27	(철손계수 1)	0.00%~20.00%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A28	(철손계수 2)	0.00%~20.00%	Y	Y1 Y2	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
A29	(철손계수 3)	0.00%~20.00%	Y	Y1 Y2	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
A30	(자기포화 계수 1)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A31	(자기포화 계수 2)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A32	(자기포화 계수 3)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A33	(자기포화 계수 4)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A34	(자기포화 계수 5)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A35	(자기포화 확장계수 "a")	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A36	(자기포화 확장계수 "b")	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A37	(자기포화 확장계수 "c")	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
A39	모터 2 선택	0: 모터 특성 0 (Fuji 표준 모터, 8-시리즈) 1: 모터 특성 1 (HP 대표모터 대표기종) 2: 모터 특성 2 (벡터 제어용 전용 Fuji 모터) 3: 모터 특성 3 (Fuji 표준 모터, 6-시리즈) 4: 기타 모터	N	Y1 Y2	0	Y	Y	Y	Y	Y	
A40	슬립보상 2 (동작 조건)	0: ACC/DEC 중 및 기저 주파수 이상 유효 1: ACC/DEC 중 무효 및 기저 주파수 이상 유효 2: ACC/DEC 중 유효 및 기저 주파수 이상 무효 3: ACC/DEC 중 및 기저 주파수 이상 무효	N	Y	0	Y	Y	N	N	N	
A41	모터 2 출력 전류 진동억제 게인	0.00~4.00	Y	Y	0.20	Y	Y	N	N	N	
A42	모터/파라미터 전환 2 (동작 선택)	0: 모터 (2 번째 모터와의 전환) 1: 파라미터 (특정 A 코드와의 전환)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-117
A43	속도 제어 2 (속도 지령 필터)	0.000~5.000 s	Y	Y	0.020	N	Y	Y	Y	N	-
A44	(속도 검출 필터)	0.000~0.100 s	Y*	Y	0.005	N	Y	Y	Y	N	
A45	P (게인)	0.1~200.0 회	Y*	Y	10.0	N	Y	Y	Y	N	
A46	I (적분시간)	0.001~9.999 s	Y*	Y	0.100	N	Y	Y	Y	N	
A48	(출력 필터)	0.000~0.100 s	Y	Y	0.002	N	Y	Y	Y	N	
A49	(노치 필터 공진 주파수)	1~200 Hz	Y	Y	200	N	N	N	Y	N	
A50	(노치 필터 감쇠 수준)	0~20 dB	Y	Y	0	N	N	N	Y	N	
A51	누적 모터 운전시간 2	0 ~9999 (누적 운전시간은 10 시간 단위로 수정 및 리셋 가능)	N	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	
A52	모터 2 기동 카운터	누적 기동 카운트 표시 0000~FFFF (hex.)	Y	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	
A53	모터 2 (%X 보정계수 1)	0%~300%	Y	Y1 Y2	100	Y	Y	Y	Y	Y	
A54	(%X 보정계수 2)	0%~300%	Y	Y1 Y2	100	Y	Y	Y	Y	Y	
A55	(벡터 제어용 토크 전류)	0.00~2000 A	N	Y1 Y2	*7	N	N	Y	Y	Y	
A56	(벡터 제어용 유효전압 계수)	50~100	N	Y1 Y2	*13	N	N	Y	Y	Y	
A57	예비 *9	0.000~20.000 s	Y	Y1 Y2	*7	-	-	-	-	-	

*7 모터 파라미터는 자동으로 설정되며, 인버터의 용량 및 발산 목적지에 좌우됩니다. 표 C 참조

*9 이 기능코드는 특정 제조사를 위해 예비된 것입니다. 별도로 지정되지 않을 경우 이 기능 코드를 사용하지 마십시오.

*13 기본 설정은 85 (110kW 모델 이하), 90 (132kW 모델 이상)입니다.

F codes
E codes
C codes
P codes
H codes
A codes
b codes
r codes
J codes
d codes
U codes
y codes

b 코드: 모터 3 파라미터

코드	명칭	데이터 설정 범위	정 변 전 안	타 이 머	기 본 설 정	제어방식					참 조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
b01	최고 주파수 3	25.0~500.0 Hz	N	Y	*1	Y	Y	Y	Y	Y	—
b02	기저 주파수 3	25.0~500.0 Hz	N	Y	50.0	Y	Y	Y	Y	Y	
b03	기저 주파수 2의 정격 전압	0: 입력 전압에 비례한 전압 출력 80~240 V: AVR 제어 전압 출력 (200 V 계열의 경우) 160~500 V: AVR 제어 전압 출력 (400 V 계열의 경우)	N	Y2	*1	Y	Y	Y	Y	Y	
b04	최고 출력 전압 3	80~240 V: AVR 제어 전압 출력 (200 V 계열의 경우) 160~500 V: AVR 제어 전압 출력 (400 V 계열의 경우)	N	Y2	*1	Y	Y	N	N	Y	
b05	토크 부스트 3	0.0%~20.0% ("b03: 기저 주파수 3의 정격 전압"에 대한 비율)	Y	Y	*3	Y	Y	N	N	N	
b06	모터 3의 전자 서멀 과부하 보호 (모터 특성 선택)	1: 자기 냉각팬이 있는 범용 모터의 경우 2: 인버터 구동 모터, 비환기 모터, 별도의 전동 냉각 팬이 있는 모터의 경우	Y	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	
b07	(과부하 검출 레벨)	0.00: 부동작 모터의 정격 전류의 1%~135% (운전지속 허용전류)	Y	Y1 Y2	*4	Y	Y	Y	Y	Y	
b08	(열시 정수)	0.5~75.0 min	Y	Y	*5	Y	Y	Y	Y	Y	
b09	DC 제동 3 (제동 개시 주파수)	0.0~60.0 Hz	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	
b10	(제동 레벨)	0%~100% (HD 사양), 0%~80% (MD/LD 사양)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	
b11	(제동 시간)	0.00: 부동작; 0.01~30.00 s	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
b12	시동 주파수 3	0.0~60.0 Hz	Y	Y	0.5	Y	Y	Y	Y	N	
b13	부하 선택 / 자동 토크 부스트 자동 절전운전 3	0: 2승 저감 토크 부하 1: 정토크 부하 2: 자동 토크 부스트 3: 자동 절전운전 (ACC/DEC 동안 2승 저감 토크 부하) 4: 자동 절전운전 (ACC/DEC 동안 정토크 부하) 5: 자동 절전운전 (ACC/DEC 동안 자동 토크 부스트)	N	Y	1	Y	Y	N	Y	N	
b14	제어방식 선택 3	0: V/f 제어, 슬립보상 없음 1: 동적 토크 벡터 제어 2: V/f 제어, 슬립보상 있음 3: 속도센서 부착 V/f 제어 4: 속도센서 부착 동적 토크 벡터 제어 5: 속도센서 부착 벡터 제어 6: 속도센서 부착 벡터 제어	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
b15	모터 3 (극수)	2~22 극	N	Y1 Y2	4	Y	Y	Y	Y	Y	
b16	(정격 전압)	0.01~1000 kW (b39 = 0, 2, 3, 4 경우) 0.01~1000 HP (b39 = 1 경우)	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
b17	(정격 전류)	0.00~2000 A	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
b18	(자동 튜닝)	0: 부동작 1: 모터 정지 튜닝. (%R1, %X, 정격 슬립 주파수) 2: V/f 제어용 모터 회전 튜닝 (%R1, %X, 정격 주파수, 무부하 전류, 자기포화 계수 1~5, 자기포화 확장계수 "a"~"c") 3: 벡터 제어용 모터 회전 튜닝 (%R1, %X, 정격 주파수, 무부하 전류, 자기포화 계수 1~5, 자기포화 확장계수 "a"~"c", 벡터 제어 유효시에만 동작)	N	N	0	Y	Y	Y	Y	Y	
b20	(무부하 전류)	0.00~2000 A	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
b21	(%R1)	0.00%~50.00%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
b22	(%X)	0.00%~50.00%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
b23	(구동에 대한 슬립보상 계인)	0.0%~200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	Y	N	
b24	(슬립보상 응답 시간)	0.01~10.00 s	Y	Y1 Y2	0.12	Y	Y	N	N	N	
b25	(제동에 대한 슬립보상 계인)	0.0%~200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	Y	N	
b26	(정격 슬립 주파수)	0.00~15.00 Hz	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	N	
b27	(철손계수 1)	0.00%~20.00%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
b28	(철손계수 2)	0.00%~20.00%	Y	Y1 Y2	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
b29	(철손계수 3)	0.00%~20.00%	Y	Y1 Y2	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
b30	(자기포화 계수 1)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
b31	(자기포화 계수 2)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
b32	(자기포화 계수 3)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
b33	(자기포화 계수 4)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
b34	(자기포화 계수 5)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	

*1 공장출하 설정은 발송 목적지에 따라 다릅니다. 표 A 참조

*3 공장출하 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다. 표 B 참조

*4 모터 정격 전류는 자동으로 설정됩니다. 표 C 참조(기능코드 P03)..)

*5 용량 22kW 이하 인버터의 경우 5.0 min; 30kW 이상 경우 10.0 min

*7 모터 파라미터는 자동으로 설정되며, 인버터의 용량 및 발송 목적지에 좌우됩니다. 표 C 참조.

코드	명칭	데이터 설정 범위	전 표 코 드 표 현	파 라 미 터 카 피	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
b35	모터 3 (자기포화 확장계수 "a")	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	—
b36	(자기포화 확장계수 "b")	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
b37	(자기포화 확장계수 "c")	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
b39	모터 3 선택	0: 모터 특성 0 (Fuji 표준 모터, 8-시리즈) 1: 모터 특성 1 (HP 대표모터 대표기종) 2: 모터 특성 2 (벡터 제어용 전용 Fuji 모터) 3: 모터 특성 3 (Fuji 표준 모터, 6-시리즈) 4: 기타 모터	N	Y1 Y2	0	Y	Y	Y	Y	Y	
b40	슬립 보상 4 (동작조건 조건)	0: ACC/DEC 중 및 기저 주파수 이상 유효 1: ACC/DEC 중 무효 및 기저 주파수 이상 유효 2: ACC/DEC 중 유효 및 기저 주파수 이상 무효 3: ACC/DEC 중 및 기저 주파수 이상 무효	N	Y	0	Y	Y	N	N	N	
b41	모터 3 출력 전류 진동억제 게인	0.00~0.40	Y	Y	0.20	Y	Y	N	N	N	
b42	모터/파라미터 전환 3 (동작 선택)	0: 모터 (3 번째 모터와의 전환) 1: 파라미터 (특정 b 코드와의 전환)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-117
b43	속도 제어 3 (속도 지령 필터)	0.000~5.000 s	Y	Y	0.020	N	Y	Y	Y	N	—
b44	(속도 검출 필터)	0.000~0.100 s	Y*	Y	0.005	N	Y	Y	Y	N	
b45	P (게인)	0.1~200.0 회	Y*	Y	10.0	N	Y	Y	Y	N	
b46	I (적분시간)	0.001~9.999 s	Y*	Y	0.100	N	Y	Y	Y	N	
b48	(출력 필터)	0.000~0.100 s	Y	Y	0.002	N	Y	Y	Y	N	
b49	(노치 필터 공진 주파수)	1~200 Hz	Y	Y	200	N	N	N	Y	N	
b50	(노치 필터 감쇠 수준)	0~20 dB	Y	Y	0	N	N	N	Y	N	
b51	누적 모터 가동 시간 3	0 ~9999 (누적 가동 시간은 10 시간 단위로 수정 및 리셋 가능)	N	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	
b52	모터 3 기동 카운터	누적 시동 카운트 표시 0000~FFFF (hex.)	Y	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	
b53	모터 3 (%X 보정계수 1)	0%~300%	Y	Y1 Y2	100	Y	Y	Y	Y	Y	
b54	(%X 보정계수 2)	0%~300%	Y	Y1 Y2	100	Y	Y	Y	Y	Y	
b55	(벡터 제어용 토크 전류)	0.00~2000 A	N	Y1 Y2	*7	N	N	Y	Y	Y	
b56	(벡터 제어용 유기전압 계수)	50~100	N	Y1 Y2	*13	N	N	Y	Y	Y	
b57	예비 *9	0.000~20.000 s	Y	Y1 Y2	*7	-	-	-	-	-	

r 코드: 모터 4 파라미터

코드	명칭	데이터 설정 범위	전 표 코 드 표 현	파 라 미 터 카 피	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	Torque control	
r01	최고 주파수 4	25.0~500.0 Hz	N	Y	*1	Y	Y	Y	Y	Y	—
r02	기저 주파수 4	25.0~500.0 Hz	N	Y	50.0	Y	Y	Y	Y	Y	
r03	기저 주파수 4에서의 정격 전압	0: 입력 전압에 비례한 전압 출력 80~240 V: AVR 제어 전압 출력 (200 V 계열의 경우) 160 ~500 V: AVR 제어 전압 출력 (400 V 계열의 경우)	N	Y2	*1	Y	Y	Y	Y	Y	
r04	최고 출력 전압 4	80~240 V: AVR 제어 전압 출력 (200 V 계열의 경우) 160 ~500 V: AVR 제어 전압 출력 (400 V 계열의 경우)	N	Y2	*1	Y	Y	N	N	Y	
r05	토크 부스트 4	0.0%~20.0% (*r03: 기저 주파수 4의 정격 전압에 대한 비율)	Y	Y	*3	Y	Y	N	N	N	
r06	모터 4의 전자 서멀 과부하 보호 (모터 특성 선택)	1: 자기 냉각팬이 있는 범용 모터의 경우 2: 인버터 구동 모터, 비환기 모터, 별도의 전동 냉각 팬이 있는 모터의 경우	Y	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	
r07	(과부하 검출 레벨)	0.00: 부동작 모터의 정격 전류의 1%~135% (운전지속 허용전류)	Y	Y1 Y2	*4	Y	Y	Y	Y	Y	
r08	(열시 정수)	0.5~75.0 min	Y	Y	*5	Y	Y	Y	Y	Y	

*1 공장출하 설정은 발송 목적지에 따라 다릅니다. 표 A 참조

*3 공장출하 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다. 표 B 참조.

*4 모터 정격 전류는 자동으로 설정됩니다. 표 C 참조(기능코드 P03)..).

*5 용량 22kW 이하 인버터의 경우 5.0 min; 30kW 이상 경우 10.0 min

*7 모터 파라미터는 자동으로 설정되며, 인버터의 용량 및 발송 목적지에 좌우됩니다. 표 C 참조

*9 이 기능코드는 특정 제조사를 위해 예비된 것입니다. 별도로 지정되지 않을 경우 이 기능코드를 사용하지 마십시오.

*13 기본 설정은 85 (110kW 모델 이하), 90 (132kW 모델 이상)입니다.

F codes
E codes
C codes
P codes
H codes
A codes
b codes
r codes
J codes
d codes
U codes
y codes

코드	명칭	데이터 설정 범위	정 판 간 안	타 이 터 카 피	기 본 설 정	제어방식					참 조 페 이 지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	Torque control	
r09	DC 제동 4 (제동 개시 주파수)	0.0~60.0 Hz	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	—
r10	(제동 레벨)	0%~100% (HD 사양), 0%~80% (MD/LD 사양)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	
r11	(제동 시간)	0.00: 부동작; 0.01~30.00 s	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
r12	시동 주파수 4	0.0~60.0 Hz	Y	Y	0.5	Y	Y	Y	Y	N	
r13	부하 선택 / 자동 토크 부스트 자동 절전운전 4	0: 2승 저감 토크 부하 1: 정토크 부하 2: 자동 토크 부스트 3: 자동 절전운전 (ACC/DEC 동안 2승 저감 토크 부하) 4: 자동 절전운전 (ACC/DEC 동안 정토크 부하) 5: 자동 절전운전 (ACC/DEC 동안 자동 토크 부스트)	N	Y	1	Y	Y	N	Y	N	
r14	제어방식 선택 4	0: V/f 제어, 슬립보상 없음 1: 동적 토크 벡터 제어 2: V/f 제어, 슬립보상 있음 3: 속도센서 부착 V/f 제어 4: 속도센서 부착 동적 토크 벡터 제어 5: 속도센서 부착 벡터 제어 6: 속도센서 부착 벡터 제어	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
r15	모터 4 (극수)	2~22 극	N	Y1 Y2	4	Y	Y	Y	Y	Y	
r16	(정격 전압)	0.01~1000 kW (r39 = 0, 2, 3, 4 경우) 0.01~1000 HP (r39 = 1 경우)	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r17	(정격 전류)	0.00~2000 A	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r18	(자동 튜닝)	0: 사용 해제 1: 모터 정지 튜닝. (%R1, %X, 정격 슬립 주파수) 2: V/f 제어용 모터 회전 튜닝 (%R1, %X, 정격 주파수, 무부하 전류, 자기포화 계수 1~5, 자기포화 확장계수 "a"~"c") 3: 벡터 제어용 모터 회전 튜닝 (%R1, %X, 정격 주파수, 무부하 전류, 자기포화 계수 1~5, 자기포화 확장계수 "a"~"c", 벡터 제어 유효 시에만 동작)	N	N	0	Y	Y	Y	Y	Y	
r20	(무부하 전류)	0.00~2000 A	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r21	(%R1)	0.00%~50.00%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r22	(%X)	0.00%~50.00%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r23	(구동에 대한 슬립보상 계인)	0.0%~200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	Y	N	
r24	(슬립보상 응답 시간)	0.01~10.00 s	Y	Y1 Y2	0.12	Y	Y	N	N	N	
r25	(제동에 대한 슬립보상 계인)	0.0%~200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	Y	N	
r26	(정격 슬립 주파수)	0.00~15.00 Hz	N	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	N	
r27	(철손계수 1)	0.00%~20.00%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r28	(철손계수 2)	0.00%~20.00%	Y	Y1 Y2	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
r29	(철손계수 3)	0.00%~20.00%	Y	Y1 Y2	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
r30	(자기포화 계수 1)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r31	(자기포화 계수 2)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r32	(자기포화 계수 3)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r33	(자기포화 계수 4)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r34	(자기포화 계수 5)	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r35	(자기포화 확장계수 "a")	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r36	(자기포화 확장계수 "b")	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r37	(자기포화 확장계수 "c")	0.0%~300.0%	Y	Y1 Y2	*7	Y	Y	Y	Y	Y	
r39	모터 4 선택	0: 모터 특성 0 (Fuji 표준 모터, 8-시리즈) 1: 모터 특성 1 (HP 대표모터 대표기종) 2: 모터 특성 2 (벡터 제어용 전용 Fuji 모터) 3: 모터 특성 3 (Fuji 표준 모터, 6-시리즈) 4: 기타 모터	N	Y1 Y2	0	Y	Y	Y	Y	Y	
r40	슬립보상 4 (동작 조건)	0: ACC/DEC 중 및 기저 주파수 이상 유효 1: ACC/DEC 중 무효 및 기저 주파수 이상 유효 2: ACC/DEC 중 유효 및 기저 주파수 이상 무효 3: ACC/DEC 중 및 기저 주파수 이상 무효	N	Y	0	Y	Y	N	N	N	
r41	모터 4 출력 전류 진동억제 계인	0.00~0.40	Y	Y	0.20	Y	Y	N	N	N	
r42	모터/파라미터 전환 4 (동작 선택)	0: 모터 (4 번째 모터와의 전환) 1: 파라미터 (특정 r 코드와의 전환)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-117

*7 모터 파라미터는 자동으로 설정되며, 인버터의 용량 및 발송 목적지에 좌우됩니다. 표 C 참조.

코드	명칭	데이터 설정 범위	온도 계 단 위	타이머 카피	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
r43	속도 제어 4 (속도 지령 필터)	0.000~5.000 s	Y	Y	0.020	N	Y	Y	Y	N	-
r44	(속도 검출 필터)	0.000~0.100 s	Y*	Y	0.005	N	Y	Y	Y	N	
r45	P (게인)	0.1~200.0 회	Y*	Y	10.0	N	Y	Y	Y	N	
r46	I (적분시간)	0.001~9.999 s	Y*	Y	0.100	N	Y	Y	Y	N	
r48	(출력 필터)	0.000~0.100 s	Y	Y	0.002	N	Y	Y	Y	N	
r49	(노치 필터 공진 주파수)	1~200 Hz	Y	Y	200	N	N	N	Y	N	
r50	(노치 필터 감쇠 수준)	0~20 dB	Y	Y	0	N	N	N	Y	N	
r51	모터 누적 운전시간 4	0 ~9999 (누적 운전시간은 10 시간 단위로 수정 및 리셋 가능)	N	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	
r52	모터 4 기동 카운터	누적 기동 카운트 표시 0000~FFFF (hex.)	Y	N	-	Y	Y	Y	Y	Y	
r53	모터 4 (%X 보정계수 1)	0%~300%	Y	Y1 Y2	100	Y	Y	Y	Y	Y	
r54	(%X 보정계수 2)	0%~300%	Y	Y1 Y2	100	Y	Y	Y	Y	Y	
r55	(벡터 제어용 토크 전류)	0.00~2000 A	N	Y1 Y2	*7	N	N	Y	Y	Y	
r56	(벡터 제어용 유기전압 계수)	50~100	N	Y1 Y2	*13	N	N	Y	Y	Y	
r57	예비 *9	0.000~20.000 s	Y	Y1 Y2	*7	-	-	-	-	-	

J 코드: 어플리케이션 기능 1

코드	명칭	데이터 설정 범위	온도 계 단 위	타이머 카피	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
J01	PID 제어 (동작 선택)	0: 부동작 1: 동작 (프로세스 제어, 정동작) 2: 동작 (프로세스 제어, 역동작) 3: 동작 (댄서 제어)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	5-120
J02	(리모트 지령 SV)	0: 터치패널의 / 키 1: PID 지령 1 (아날로그 입력 단자 [I2], [C1], [V2]) 3: UP/DOWN 4: 통신 링크를 통한 지령	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	5-121
J03	P (게인)	0.000~30.000 회	Y	Y	0.100	Y	Y	Y	Y	N	5-124
J04	I (적분시간)	0.0~3600.0 s	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	
J05	D (미분시간)	0.00~600.00 s	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
J06	(피드백 필터)	0.0~900.0 s	Y	Y	0.5	Y	Y	Y	Y	N	
J08	(가압 시작 주파수)	0.0~500.0 Hz	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	
J09	(가압시간)	0~60 s	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	5-127
J10	(리셋방지 와인드업(windup))	0%~200%	Y	Y	200	Y	Y	Y	Y	N	
J11	(알람 출력 선택)	0: 절대값 알람 1: 절대값 알람 (홀드) 2: 절대값 알람 (래치) 3: 절대값 알람 (홀드 및 래치) 4: 편차 알람 5: 편차 알람 (홀드) 6: 편차 알람 (래치) 7: 편차 알람 (홀드 및 래치)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	
J12	(상한 알람(AH))	-100%~100%	Y	Y	100	Y	Y	Y	Y	N	
J13	(하한 알람(AL))	-100%~100%	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	
J15	(소수량 정지 주파수)	0.0: 부동작; 1.0~500.0 Hz	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	5-126
J16	(소수량 정지 경과시간(latency))	0~60 s	Y	Y	30	Y	Y	Y	Y	N	5-128
J17	(기동 주파수)	0.0~500.0 Hz	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	5-128
J18	(PID 프로세스 출력 상한)	-150%~150%; 999: F15 설정에 따름	Y	Y	999	Y	Y	Y	Y	N	
J19	(PID 프로세스 출력 하한)	-150%~150%; 999: F16 설정에 따름	Y	Y	999	Y	Y	Y	Y	N	
J21	결로 방지 (부하)	1%~50%	Y	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	5-67 5-129
J22	상용전원 전환 시퀀스	0: 인버터 운전 유지 (알람으로 인해 정지) 1: 자동으로 상용전원 운전으로 전환	N	Y	0	Y	Y	N	N	Y	
J56	PID 제어 (속도지령 필터)	0.00~5.00 s	Y	Y	0.10	Y	Y	Y	Y	N	5-129
J57	(댄서 기준위치)	-100%~0%~100%	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	
J58	(댄서 위치 편차 검출 폭)	0: PID 정수 전환 취소 1%~100% (수동 설정값)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	-
J59	P (게인) 2	0.000~30.000 회	Y	Y	0.100	Y	Y	Y	Y	N	
J60	I (적분시간) 2	0.0~3600.0 s	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	Y	N	
J61	D (미분시간) 3	0.00~600.00 s	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	N	
J62	(PID 제어블록 선택)	0~3 비트 0: PID 출력 극성 0: 플러스(가산), 1: 마이너스(감산) 비트 1: PID에 대해 보상계수 선택 0 = 비율보정 (추설정 비율) 1 = 속도지령 보정(최고 주파수 비율)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	

*7 모터 파라미터는 자동으로 설정되며, 인버터의 용량 및 발송 목적지에 좌우됩니다. 표 C 참조
 *9 이 기능코드는 특정 제조사를 위해 예비된 것입니다. 별도로 지정되지 않을 경우 이 기능코드를 사용하지 마십시오.
 *13 기본 설정은 85 (110kW 모델 이하), 90 (132kW 모델 이상)입니다.

F codes
E codes
C codes
P codes
H codes
A codes
b codes
r codes
J codes
d codes
U codes
y codes

코드	명칭	데이터 설정 범위	정 비 안	카 피 타 이 머	기 본 설 정	제어방식					참 조 페 이 지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
J68	제동 신호 (석방 전류)	0%~300%	Y	Y	100	Y	Y	Y	Y	N	5-129
J69	(석방 주파수/속도)	0.0~25.0 Hz	Y	Y	1.0	Y	Y	N	N	N	
J70	(석방 타이머)	0.0~5.0 s	Y	Y	1.0	Y	Y	Y	Y	N	
J71	(투입 주파수/속도)	0.0~25.0 Hz	Y	Y	1.0	Y	Y	N	N	N	
J72	(투입 타이머)	0.0~5.0 s	Y	Y	1.0	Y	Y	Y	Y	N	
J95	(투입 F 토크)	0%~300%	Y	Y	100	N	N	Y	Y	N	
J96	(속도 선택)	0: 검출 속도 1: 기준 속도	Y	Y	0	N	N	Y	Y	N	5-131
J97	서보 로크 (개인)	0.00~10.00 회	Y*	Y	0.10	N	N	N	Y	N	
J98	(완료 타이머)	0.000~1.000 s	Y	Y	0.100	N	N	N	Y	N	
J99	(완료 폭)	0~9999 펄스	Y	Y	10	N	N	N	Y	N	

d 코드: 어플리케이션 기능 2

코드	명칭	데이터 설정 범위	정 비 안	카 피 타 이 머	기 본 설 정	제어방식					참 조 페 이 지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
d01	속도 제어 1 (속도지령 필터)	0.000~5.000 s	Y	Y	0.020	N	Y	Y	Y	N	5-133
d02	(속도검출 필터)	0.000~0.100 s	Y*	Y	0.005	N	Y	Y	Y	N	
d03	P (개인)	0.1~200.0 배	Y*	Y	10.0	N	Y	Y	Y	N	
d04	I (적분시간)	0.001~9.999 s	Y*	Y	0.100	N	Y	Y	Y	N	
d06	(출력 필터)	0.000~0.100 s	Y	Y	0.002	N	Y	Y	Y	N	5-134
d07	(노치 필터 공진 주파수)	1~200 Hz	Y	Y	200	N	N	N	Y	N	
d08	(노치 필터 감쇠 수준)	0~20 dB	Y	Y	0	N	N	N	Y	N	
d09	속도 제어 (조깅) (속도지령 필터)	0.000~5.000 s	Y	Y	0.020	N	Y	Y	Y	N	
d10	(속도검출 필터)	0.000~0.100 s	Y*	Y	0.005	N	Y	Y	Y	N	5-133 5-134
d11	P (개인)	0.1~200.0 회	Y*	Y	10.0	N	Y	Y	Y	N	
d12	I (적분시간)	0.001~9.999 s	Y*	Y	0.100	N	Y	Y	Y	N	
d13	(출력 필터)	0.000~0.100 s	Y	Y	0.002	N	Y	Y	Y	N	
d14	피드백 입력 (펄스 입력 포맷)	0: 펄스열 신호/펄스열 입력 1: 정전 펄스/역전 펄스 2: A/B 상 90도 위상차	N	Y	2	N	Y	N	Y	Y	5-135
d15	(엔코더 펄스 해상도)	0014~EA60 (hex.) (20~60000 펄스)	N	Y	0400 (1024)	N	Y	N	Y	Y	
d16	(펄스 보정계수 1)	1~9999	N	Y	1	N	Y	N	Y	Y	
d17	(펄스 보정계수 2)	1~9999	N	Y	1	N	Y	N	Y	Y	
d21	속도 일치/PG 이상 (히스테리시스 폭)	0.0%~50.0%	Y	Y	10.0	N	Y	Y	Y	N	5-136
d22	(검출 타이머)	0.00~10.00 s	Y	Y	0.50	N	Y	Y	Y	N	
d23	PG 에러 처리	0: 운전지속 1: 알람 1과 함께 가동 정지 2: 알람 2와 함께 가동 정지	N	Y	2	N	Y	Y	Y	Y	5-51 5-136
d24	영속 제어	0: 기동시 영속제어 불가 1: 기동시 영속제어 가능	N	Y	0	N	N	Y	Y	N	
d25	ASR 전환 시간	0.000~1.000 s	Y	Y	0.000	N	Y	Y	Y	Y	5-117 5-136
d32	토크 제어 (속도 제한 1)	0~110 %	Y	Y	100	N	N	Y	Y	Y	5-103
d33	(속도 제한 2)	0~110 %	Y	Y	100	N	N	Y	Y	Y	5-137
d41	어플리케이션 정의 제어	0: 부동작 (일반 제어) 1: 동작 (주변기기 일정 속도제어)	N	Y	0	N	Y	N	N	N	5-137
d51	예비 *9	0~500	N	Y	*12	-	-	-	-	-	5-139
d52	예비 *9	0~500	N	Y	*12	-	-	-	-	-	
d53	예비 *9	0~500	N	Y	*12	-	-	-	-	-	
d54	예비 *9	0~500	N	Y	*12	-	-	-	-	-	
d55	예비 *9	0~FFH	N	Y	0	-	-	-	-	-	
d59	지령 (펄스 속도 입력) (펄스 입력 포맷)	0: 펄스열 신호/펄스열 입력 1: 정전 펄스/역전 펄스 2: A/B 상 90도 위상차	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-29 5-139
d61	(필터 시정수)	0.000~5.000 s	Y	Y	0.005	Y	Y	Y	Y	Y	5-101
d62	(펄스 보정계수 1)	1~9999	N	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	
d63	(펄스 보정계수 2)	1~9999	N	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	
d67	시동 특성(자동 검색)	0: 부동작 1: 동작(순시정전 이후 재시동) 2: 동작(순시정전 이후 재시동 혹은 통상 시동 시	N	Y	2	N	N	Y	N	Y	5-139
d68	예비 *9	0.0~10.0 Hz	N	Y	40	-	-	-	-	-	
d69	예비 *9	30.0~100.0 Hz	Y	Y	30.0	-	-	-	-	-	
d70	속도 제어 리미터	0.00~100.00%	Y	Y	100.00	N	Y	N	N	N	
d99	예비 *9	0~3	Y	Y	0	-	-	-	-	-	

*9 이 기능코드는 특정 제조사를 위해 예비된 것입니다. 별도로 지정되지 않을 경우 이 기능코드를 사용하지 마십시오.

*12 공장출하 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다.

용량 3.7 kW (EU의 경우 4.0 kW for the EU) 이하의 인버터의 경우 5; 용량 5.5kW~22kW 경우 10; 30kW 이상 경우 20

U 코드: 어플리케이션 기능 3

코드	명칭	데이터 설정 범위	정 용 단 위	터 미 타 카 피	기 본 정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
U00	사용자 정의 논리 (모드 선택)	0: 부동작 1: 동작 (사용자 정의 논리 동작)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-139
U01	사용자 정의 논리: (입력 1)	0 (1000): 인버터 운전 (RUN)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U02	1 단 (입력 2)	1 (1001): 주파수(속도) 도달 신호 (FAR)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	N	
		2 (1002): 주파수(속도) 검출				Y	Y	Y	Y	Y	
		3 (1003): 부족전압 검출(인버터 정지) (LU)				Y	Y	Y	Y	Y	
		4 (1004): 토크 극성 검출 (B/D)				Y	Y	Y	Y	Y	
		5 (1005): 인버터 출력 제한 (IOL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		6 (1006): 순시정전 이후 자동 재시동 (IPF)				Y	Y	Y	Y	Y	
		7 (1007): 모터 과부하 예보 (OL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		8 (1008): 터치패널 운전 작동 (KP)				Y	Y	Y	Y	Y	
		10 (1010): 인버터 운전 준비 (RDY)				Y	Y	Y	Y	Y	
		11: 상용전원/인버터 출력 전환 (상용선의 MC의 경우) (SW88)				Y	Y	N	N	N	
		12: 상용전원/인버터 출력 전환 (2 차측의 경우) (SW52-2)				Y	Y	N	N	N	
		13: 상용전원/인버터 출력 전환 (1 차측의 경우) (SW52-1)				Y	Y	N	N	N	
		22 (1022): 지연으로 인버터 출력 제한 (IOL2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		25 (1025): 냉각 팬 운전 중 (FAN)				Y	Y	Y	Y	Y	
		26 (1026): 자동 리셋 (TRY)				Y	Y	Y	Y	Y	
		27 (1027): 유니버설 DO (U-DO)				Y	Y	Y	Y	Y	
		28 (1028): 냉각핀 과열 예보 (OH)				Y	Y	Y	Y	Y	
		30 (1030): 수명 알람 (LIFE)				Y	Y	Y	Y	Y	
		31 (1031): 주파수(속도) 검출 2 (FDT2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		33 (1033): 지령 로스 검출 (REF OFF)				Y	Y	Y	Y	Y	
		35 (1035): 인버터 출력 on (RUN2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		36 (1036): 과부하 회피 제어 (OLP)				Y	Y	Y	Y	N	
		37 (1037): 전류 검출 (ID)				Y	Y	Y	Y	Y	
		38 (1038): 전류 검출 2 (ID2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		39 (1039): 전류 검출 3 (ID3)				Y	Y	Y	Y	Y	
		41 (1041): 저전류 검출 (IDL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		42 (1042): PID 알람 (PID-ALM)				Y	Y	Y	Y	N	
		43 (1043): PID 제어 중 (PID-CTL)				Y	Y	Y	Y	N	
		44 (1044): PID 제어 중 소수량으로 인해 모터 정지 (PID-STP)				Y	Y	Y	Y	N	
		45 (1045): 저출력 토크 검출 (U-TL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		46 (1046): 토크 검출 1 (TD1)				Y	Y	Y	Y	Y	
		47 (1047): 토크 검출 2 (TD2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		48 (1048): 모터 1 선택 (SWM1)				Y	Y	Y	Y	Y	
		49 (1049): 모터 2 선택 (SWM2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		50 (1050): 모터 3 선택 (SWM3)				Y	Y	Y	Y	Y	
		51 (1051): 모터 4 선택 (SWM4)				Y	Y	Y	Y	Y	
		52 (1052): 정전 중 신호 (FRUN)				Y	Y	Y	Y	Y	
		53 (1053): 역전 중 신호 (RRUN)				Y	Y	Y	Y	Y	
		54 (1054): 리모트 운전 중 (RMT)				Y	Y	Y	Y	Y	
		56 (1056): 서미스터로 모터 과열 검출 (THM)				Y	Y	Y	Y	Y	
		57 (1057): 제동 신호 (BRKS)				Y	Y	Y	Y	N	
		58 (1058): 주파수(속도) 검출 3 (FDT3)				Y	Y	Y	Y	Y	
		59 (1059): 단자 [C1] 단선 (C1OFF)				Y	Y	Y	Y	Y	
		70 (1070): 속도 있음 (DNZS)				N	Y	Y	Y	Y	
		71 (1071): 속도 일치 (DSAG)				N	Y	Y	Y	N	
		72 (1072): 주파수(속도) 도달 신호 3 (FAR3)				Y	Y	Y	Y	N	
		76 (1076): PG 이상 검출 (PG-ERR)				N	Y	Y	Y	N	
		82 (1082): 위치결정 완료 신호 (PSET)				N	N	N	Y	N	
		84 (1084): 보수 타이머 (MNT)				Y	Y	Y	Y	Y	
		98 (1098): 가벼운 알람 (L-ALM)				Y	Y	Y	Y	Y	
		99 (1099): 알람 출력 (특정 알람에 대해) (ALM)				Y	Y	Y	Y	Y	
		101 (1101): 회로 고장 검출 사용 설정 (DECF)				Y	Y	Y	Y	Y	
		102 (1102): 입력 OFF 사용 설정 (EN OFF)				Y	Y	Y	Y	Y	
		105 (1105): 제동 트랜지스터 이상 (DBAL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		2001 (3001): 1 단 출력 (SO01)				Y	Y	Y	Y	Y	
		2002 (3002): 2 단 출력 (SO02)				Y	Y	Y	Y	Y	
		2003 (3003): 3 단 출력 (SO03)				Y	Y	Y	Y	Y	
		2004 (3004): 4 단 출력 (SO04)				Y	Y	Y	Y	Y	
		2005 (3005): 5 단 출력 (SO05)				Y	Y	Y	Y	Y	
		2006 (3006): 6 단 출력 (SO06)				Y	Y	Y	Y	Y	
		2007 (3007): 7 단 출력 (SO07)				Y	Y	Y	Y	Y	

F codes
E codes
C codes
P codes
H codes
A codes
b codes
r codes
J codes
d codes
U codes
y codes

코드	명칭	데이터 설정 범위	양전 중 단	데이터 카피	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
		2008 (3008): 8 단 출력 (SO08) 2009 (3009): 9 단 출력 (SO09) 2010 (3010): 10 단 출력 (SO10) 4001 (5001): 단자 [X1] 입력 신호 (X1) 4002 (5002): 단자 [X2] 입력 신호 (X2) 4003 (5003): 단자 [X3] 입력 신호 (X3) 4004 (5004): 단자 [X4] 입력 신호 (X4) 4005 (5005): 단자 [X5] 입력 신호 (X5) 4006 (5006): 단자 [X6] 입력 신호 (X6) 4007 (5007): 단자 [X7] 입력 신호 (X7) 4010 (5010): 단자 [FWD] 입력 신호 (FWD) 4011 (5011): 단자 [REV] 입력 신호 (REV) 6000 (7000): 최종 운전지령 (FL_RUN) 6001 (7001): 최종 FWD 운전지령 (FL_FWD) 6002 (7002): 최종 REV 운전지령 (FL_REV) 6003 (7003): 가속 중 (DACC) 6004 (7004): 감속 중 (DDEC) 6005 (7005): 회생회피 제어 중 (REGA) 6006 (7006): 댄서 기준 위치 내 (DR_REF) 6007 (7007): 알람 계수 있음 (ALM_ACT) 상기 표시된 괄호 ()의 값을 설정하면 논리전환 입력이 단자에 할당됨. (OFF 일 경우 참)				Y	Y	Y	Y	Y	5-139
U03	(논리 회로)	0: 기능 미할당 1: 출력으로 + 범용 타이머 2: ANDing + 범용 타이머 3: ORing + 범용 타이머 4: XORing + 범용 타이머 5: 플립-플롭(flip-flop) 우선순위 설정 + 범용 타이머 6: 플립-플롭 우선순위 리셋 + 범용 타이머 7: 앞단 검출기 + 범용 타이머 8: 뒷단 검출기 + 범용 타이머 9: 앞단 및 뒷단 검출기 + 범용 타이머 10: 입력 홀드(Input hold) + 범용 타이머 11: 증감 카운터 12: 차감 카운터 13: 리셋 입력 있는 타이머	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U04	(타이머 유형)	0: 타이머 없음 1: On-지연 타이머 2: Off-지연 타이머 3: 펄스 4: 재트리거(Retriggerable) 타이머 5: 펄스열 출력	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U05	(타이머)	0.00 to 600.00	N	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
U06	사용자 정의 논리:	(입력 1) U01 참조	N	Y	0	U01 참조					
U07	2 단	(입력 2) U02 참조	N	Y	0	U02 참조					
U08	(논리 회로)	U03 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U09	(타이머 유형)	U04 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U10	(타이머)	U05 참조	N	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
U11	사용자 정의 논리:	(입력 1) U01 참조	N	Y	0	U01 참조					
U12	3 단	(입력 2) U02 참조	N	Y	0	U02 참조					
U13	(논리 회로)	U03 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U14	(타이머 유형)	U04 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U15	(타이머)	U05 참조	N	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
U16	사용자 정의 논리:	(입력 1) U01 참조	N	Y	0	U01 참조					
U17	4 단	(입력 2) U02 참조	N	Y	0	U02 참조					
U18	(논리 회로)	U03 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U19	(타이머 유형)	U04 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U20	(타이머)	U05 참조	N	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
U21	사용자 정의 논리:	(입력 1) U01 참조	N	Y	0	U01 참조					
U22	5 단	(입력 2) U02 참조	N	Y	0	U02 참조					
U23	(논리 회로)	U03 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U24	(타이머 유형)	U04 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U25	(타이머)	U05 참조	N	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	

코드	명칭	데이터 설정 범위	정 비 안	테 이 터 카 피	기 본 설 정	제어방식					참 조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
U26	사용자 정의 논리: (입력 1)	U01 참조	N	Y	0	U01 참조					5-139
U27	6 단 (입력 2)	U02 참조	N	Y	0	U02 참조					
U28	(논리 회로)	U03 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U29	(타이머 유형)	U04 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U30	(타이머)	U05 참조	N	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
U31	사용자 정의 논리: (입력 1)	U01 참조	N	Y	0	U01 참조					
U32	7 단 (입력 2)	U02 참조	N	Y	0	U02 참조					
U33	(논리 회로)	U03 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U34	(타이머 유형)	U04 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U35	(타이머)	U05 참조	N	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
U36	사용자 정의 논리: (입력 1)	U01 참조	N	Y	0	U01 참조					
U37	8 단 (입력 2)	U02 참조	N	Y	0	U02 참조					
U38	(논리 회로)	U03 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U39	(타이머 유형)	U04 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U40	(타이머)	U05 참조	N	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
U41	사용자 정의 논리: (입력 1)	U01 참조	N	Y	0	U01 참조					
U42	9 단 (입력 2)	U02 참조	N	Y	0	U02 참조					
U43	(논리 회로)	U03 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U44	(타이머 유형)	U04 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U45	(타이머)	U05 참조	N	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
U46	사용자 정의 논리: (입력 1)	U01 참조	N	Y	0	U01 참조					
U47	10 단 (입력 2)	U02 참조	N	Y	0	U02 참조					
U48	(논리 회로)	U03 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U49	(타이머 유형)	U04 참조	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U50	(타이머)	U05 참조	N	Y	0.00	Y	Y	Y	Y	Y	
U71	사용자 정의 논리 출력 신호 1 (출력 선택)	0: 무효 1: 1 단 출력 (SO01)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U72	사용자 정의 논리 출력 신호 2	2: 2 단 출력 (SO02)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U73	사용자 정의 논리 출력 신호 3	3: 3 단 출력 (SO03)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U74	사용자 정의 논리 출력 신호 4	4: 4 단 출력 (SO04)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
U75	사용자 정의 논리 출력 신호 5	5: 5 단 출력 (SO05)	N	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
		6: 6 단 출력 (SO06)									
		7: 7 단 출력 (SO07)									
		8: 8 단 출력 (SO08)									
		9: 9 단 출력 (SO09)									
		10: 10 단 출력 (SO10)									
U81	사용자 정의 논리 출력 신호 1 (기능 선택)	0 (1000): 다단 주파수 선택 (0~1 단) (SS1)	N	Y	100	Y	Y	Y	Y	N	
		1 (1001): 다단 주파수 (0~3 단) (SS2)				Y	Y	Y	Y	N	
U82	사용자 정의 논리 출력 신호 2	2 (1002): 다단 주파수 (0~7 단) (SS4)	N	Y	100	Y	Y	Y	Y	N	
U83	사용자 정의 논리 출력 신호 3	3 (1003): 다단 주파수 (0~15 단) (SS8)	N	Y	100	Y	Y	Y	Y	N	
U84	사용자 정의 논리 출력 신호 4	4 (1004): ACC/DEC 시간 선택 (2 단) (RT1)	N	Y	100	Y	Y	Y	Y	N	
U85	사용자 정의 논리 출력 신호 5	5 (1005): ACC/DEC 시간 선택 (4 단) (RT2)	N	Y	100	Y	Y	Y	Y	N	
		6 (1006): 3-와이어 운전 사용 설정 (HLD)				Y	Y	Y	Y	Y	
		7 (1007): 코스트 중지 (BX)				Y	Y	Y	Y	Y	
		8 (1008): 알람 리셋 (RST)				Y	Y	Y	Y	Y	
		9 (1009): 외부 알람 트립 사용 설정 (9 = 액티브 OFF, 1009 = 액티브 ON) (THR)				Y	Y	Y	Y	Y	
		10 (1010): 조깅 준비 (JOG)				Y	Y	Y	Y	N	
		11 (1011): 주파수 지령 2/1 선택 (Hz2/Hz1)				Y	Y	Y	Y	N	
		12 (1012): 모터 2 선택 (M2)				Y	Y	Y	Y	Y	
		13: DC 제동 동작 (DCBRK)				Y	Y	Y	Y	N	
		14 (1014): 토크 제한 수준 2/1 선택 (TL2/TL1)				Y	Y	Y	Y	Y	
		15: 상용전원 (50 Hz)으로 전환 (SW50)				Y	Y	N	N	N	
		16: 상용전원 (60 Hz)으로 전환 (SW60)				Y	Y	N	N	N	
		17 (1017): UP (출력 주파수 증가) (UP)				Y	Y	Y	Y	N	
		18 (1018): DOWN (출력 주파수 감소) (DOWN)				Y	Y	Y	Y	N	
		20 (1020): PID 제어 취소 (Hz/PID)				Y	Y	Y	Y	N	
		21 (1021): 정전/역전 전환 (IVS)				Y	Y	Y	Y	N	
		22 (1022): 인터토크 (IL)				Y	Y	Y	Y	Y	
		23 (1023): 토크 제어 취소 (Hz/TRQ)				N	N	N	N	Y	
		24 (1024): RS-485 혹은 펄드버스(옵션)을 통한 통신 링크 사용 설정 (LE)				Y	Y	Y	Y	Y	
		25 (1025): 유니버설 DI (U-DI)				Y	Y	Y	Y	Y	
		26 (1026): 시동 시 무부하 모터 속도 자동 검색 사용 설정 (STM)				Y	Y	Y	N	Y	
		30 (1030): 강제 정지 (STOP) ((30 = 액티브 OFF, 1030 = 액티브 ON)				Y	Y	Y	Y	Y	

F codes
E codes
C codes
P codes
H codes
A codes
b codes
r codes
J codes
d codes
U codes
y codes

코드	명칭	데이터 설정 범위	평균 속도 제한	데이터 카피	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
		32 (1032): 예비 여자 (EXITE)				N	N	Y	Y	N	5-139
		33 (1033): PID 적분 및 미분 리셋 (PID-RST)				Y	Y	Y	Y	N	
		34 (1034): PID 적분 홀드 (PID-HLD)				Y	Y	Y	Y	N	
		35 (1035): 로컬(터치패널) 운전 선택 (LOC)				Y	Y	Y	Y	Y	
		36 (1036): 모터 3 선택 (M3)				Y	Y	Y	Y	Y	
		37 (1037): 모터 4 선택 (M4)				Y	Y	Y	Y	Y	
		39: 모터 결로방지 (DWP)				Y	Y	Y	Y	Y	
		40: 상용전원(50Hz)으로 전환하기 위해 적산 시퀀스 동작 (JSW50)				Y	Y	N	N	N	
		41: 상용전원(60Hz)으로 전환하기 위해 적산 시퀀스 동작 (JSW60)				Y	Y	N	N	N	
		47 (1047): 서보 로크 지령 (LOCK)				N	N	N	Y	N	
		49 (1049): 펄스열 신호 (SIGN)				Y	Y	Y	Y	Y	
		70 (1070): 주변기기 일정 속도제어 취소 (Hz/LSC)				Y	Y	Y	Y	N	
		71 (1071): 메모리에 주변기기 일정 속도제어 주파수 홀드 (LSC-HLD)				Y	Y	Y	Y	N	
		72 (1072): 상용전원 구동 모터 1 운전시간 카운트 (CRUN-M1)				Y	Y	N	N	Y	
		73 (1073): 상용전원 구동 모터 2 운전시간 카운트 (CRUN-M2)				Y	Y	N	N	Y	
		74 (1074): 상용전원 구동 모터 3 운전시간 카운트 (CRUN-M3)				Y	Y	N	N	Y	
		75 (1075): 상용전원 구동 모터 4 운전시간 카운트 (CRUN-M4)				Y	Y	N	N	Y	
		76 (1076): 드롭 제어 선택 (DROOP)				Y	Y	Y	Y	N	
		77 (1077): PG 알람 취소 (PG-CCL)				N	Y	N	Y	Y	
		81 (1081): 모든 사용자 정의 논리 타이머 삭제 (CLTC)				Y	Y	Y	Y	Y	
		98: 정전운전 (FWD)				Y	Y	Y	Y	Y	
		99: 역전운전 (REV)				Y	Y	Y	Y	Y	
		100: 할당 기능 없음 (NONE)				Y	Y	Y	Y	Y	
		상기 표시된 괄호 ()의 값을 설정하면 논리반전 입력이 단자에 할당됨									
U91	사용자 정의 논리 타이머 모니터 (단계 선택)	1: 1 단 2: 2 단 3: 3 단 4: 4 단 5: 5 단 6: 6 단 7: 7 단 8: 8 단 9: 9 단 10: 10 단	N	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	

y 코드: LINK 기능

코드	명칭	데이터 설정 범위	평균 속도 제한	데이터 카피	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
y01	RS-485 통신 1 (스테이션 주소)	1~255	N	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	5-147
y02	(통신 에러 처리)	0: 알람 er8 과 함께 즉시 트립 1: 타이머 y03 지정기간 운전 후 알람 er8 과 함께 트립 2: 타이머 y03 지정기간 반복. 반복 실패 시 알람 er8 과 함께 트립 3: 성공 시 운전 지속 3: 운전 지속	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
y03	(타이머)	0.0~60.0 s	Y	Y	2.0	Y	Y	Y	Y	Y	
y04	(전송속도)	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps 4: 38400 bps	Y	Y	3	Y	Y	Y	Y	Y	
y05	(데이터 길이)	0: 8 비트 1: 7 비트	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
y06	(패리티(parity) 비트 확인)	0: 없음 (2 정지 비트) 1: 짝수 패리티 (1 정지 비트) 2: 홀수 패리티 (1 정지 비트) 3: 없음 (1 정지 비트)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
y07	(정지 비트)	0: 2 비트 1: 1 비트	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	

코드	명칭	데이터 설정 범위	설정 범위 제한	데이터 카피	기본 설정	제어방식					참조 페이지:
						V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
y08	RS-485 통신 1 (무응답 에러 검출 시간) (응답 간격) (프로토콜 선택)	0: 미검출; 1~60 s	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-147
y09		0.00~1.00 s	Y	Y	0.01	Y	Y	Y	Y	Y	
y10		0: Modbus RTU 프로토콜 1: FRENIC 로더 프로토콜 (SX 프로토콜) 2: Fuji 범용 인버터 프로토콜	Y	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	
y11	RS-485 통신 2 (스테이션 주소) (통신 에러 처리) (타이머) (전송속도) (데이터 길이) (패리티(parity) 비트 확인) (정지 비트) (무응답 에러 검출 시간) (응답 간격) (프로토콜 선택)	1~255	N	Y	1	Y	Y	Y	Y	Y	5-149
y12		0: 알람 <i>er8</i> 과 함께 즉시 트립 1: 타이머 <i>y03</i> 지정기간 운전 후 알람 <i>er8</i> 과 함께 트립 2: 타이머 <i>y03</i> 지정기간 반복. 반복 실패 시 알람 <i>er8</i> 과 함께 트립 성공 시 운전 지속 3: 운전 지속	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
y13		0.0~60.0 s	Y	Y	2.0	Y	Y	Y	Y	Y	
y14		0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps 4: 38400 bps	Y	Y	3	Y	Y	Y	Y	Y	
y15		0: 8 비트 1: 7 비트	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
y16		0: 없음 (2 정지 비트) 1: 짝수 패리티 (1 정지 비트) 2: 홀수 패리티 (1 정지 비트) 3: 없음 (1 정지 비트)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
y17		0: 2 비트 1: 1 비트	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
y18		0: 미검출; 1~60 s	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
y19		0.00~1.00 s	Y	Y	0.01	Y	Y	Y	Y	Y	
y20		0: Modbus RTU 프로토콜 2: Fuji 범용 인버터 프로토콜	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	
y97	통신 데이터 저장방식 선택	0: 비휘발성 메모리(입력횟수 제한 있음)에 저장 1: 일시 기억 메모리(입력횟수 제한 없음)에 입력 2: 일시 기억 메모리에서 비휘발성 메모리에 모두 저장 (데이터 저장 이후 y97 데이터는 자동으로 "1"로 복원)	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-149
y98	버스 링크 기능 (동작 선택)	주파수 지령 운전 지령 0: H30 데이터에 따름 H30 데이터에 따름 1: 필드버스 옵션을 통해 H30 데이터에 따름 2: H30 데이터에 따름 필드버스 옵션을 통해 3: 필드버스 옵션을 통해 필드버스 옵션을 통해	Y	Y	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-105 5-149
y99	로더 링크 기능 (동작 선택)	주파수 지령 운전 지령 0: H30 및 y98 데이터 따름 H30 및 y98 데이터 따름 1: RS-485 링크를 통해 H30 및 y98 데이터 따름 (FRENIC 로더) 2: H30 및 y98 데이터 따름 RS-485 링크를 통해 (FRENIC 로더) 3: RS-485 링크를 통해 RS-485 링크를 통해 (FRENIC 로더) (FRENIC 로더)	Y	N	0	Y	Y	Y	Y	Y	5-149

F codes
E codes
C codes
P codes
H codes
A codes
b codes
r codes
J codes
d codes
U codes
y codes

표 A 발송 목적지에 따른 공장출하 설정값

기능코드	명칭	발송 목적지		
		아시아		EU
		FRN_ _G1■-2A	FRN_ _G1■-4A	FRN_ _G1■-4E
		200 V 계열	400 V 계열	400 V 계열
F03, A01, b01, r01 E31, E36, E54	최고 주파수 주파수 감시(레벨)	60.0 Hz	50.0 Hz	50.0 Hz
F05, A03, b03, r03 F06, A04, b04, r04	기저 주파수 정격전압 최고 출력 전압	220 V	415 V	400 V

유의: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E로 교체됩니다.

표 B 인버터 용량에 따른 공장기본설정

인버터 용량 (kW)	토크 부스트 1~4 F09/A05/b05/r05	순시정전 H13 이후 자동 재시동	인버터 용량 (kW)	토크 부스트 1~4 F09/A05/b05/r05	순시정전 H13 이후 자동 재시동	
0.4	7.1	0.5	55	0.0	1.5	
0.75	6.8		75			
1.5			90			
2.2			110			
3.7 (4.0)*			132			
5.5	160		2.0			
7.5	4.4		200			
11	3.5	1.0	220		2.5	
15	2.8		280			
18.5	2.2		315		4.0	
22			355			
30			400			
37	0.0		1.5		500	5.0
45					630	

* EU의 경우 4.0 kW.

표 C 모터 파라미터

아래의 표는 모터 1 전용 기능코드를 보여줍니다. 모터 2~4 의 경우 각각의 모터의 전용 기능코드로 대체하십시오.

아시아용 3상 200V 계급 (FRN_ _G1■-2A)

모터용량 (kW)	적용 모터 용량 (kW)	정격전류 (A)	무부하 전류 (A)	%R1	%X	정격슬립 주파수 (Hz)	철손계수1 (%)	자기포화 계수1 (%)	자기포화 계수2 (%)	자기포화 계수3 (%)	자기포화 계수4 (%)	자기포화 계수5 (%)	자기포화 확장계수 "a" (%)	자기포화 확장계수 "b" (%)	자기포화 확장계수 "c" (%)	백터 제어용 토크전류 (A)	메이커용	시동특성 (자동검색 대기시간2)
P02	--	P03	P06	P07	P08	P12	P13	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P55	P57	H46
0.01 to 0.09	0.06	0.40	0.37	11.40	9.71	1.77	14.00	93.8	87.5	75.0	62.5	50.0	106.3	112.5	118.8	0.19	0.027	
0.10 to 0.19	0.1	0.62	0.50	10.74	10.50	1.77	14.00	93.3	86.1	74.4	63.6	50.7	108.8	118.7	129.6	0.31	0.024	
0.20 to 0.39	0.2	1.18	0.97	10.69	10.66	2.33	12.60	89.7	81.9	66.9	54.5	43.3	111.0	129.3	148.4	0.62	0.023	0.5
0.40 to 0.74	0.4	2.10	1.52	8.47	11.34	2.40	9.88	88.7	81.3	67.0	55.2	43.8	112.1	126.5	144.3	1.23	0.027	
0.75 to 1.49	0.75	3.29	2.11	7.20	8.94	2.33	7.40	88.3	77.7	62.6	51.8	41.1	112.4	129.2	148.4	2.32	0.033	
1.50 to 2.19	1.5	5.56	2.76	5.43	9.29	2.00	5.85	92.1	82.8	71.1	58.1	46.2	111.4	126.1	143.9	4.63	0.061	
2.20 to 3.69	2.2	8.39	4.45	5.37	9.09	1.80	5.91	85.1	74.6	61.7	50.3	39.8	115.7	133.5	150.6	6.79	0.051	0.6
3.70 to 5.49	3.7	13.67	7.03	4.80	9.32	1.93	5.24	86.0	76.9	61.3	49.5	39.1	115.6	133.2	154.1	11.42	0.063	0.8
5.50 to 7.49	5.5	20.50	10.08	4.37	11.85	1.40	4.75	88.6	79.2	64.9	52.7	41.8	114.3	133.1	155.6	16.98	0.082	1.0
7.50 to 10.99	7.5	26.41	11.46	3.73	12.15	1.57	4.03	87.7	80.0	67.1	56.1	45.6	111.7	128.4	149.2	23.16	0.095	1.2
11.00 to 14.99	11	38.24	16.23	3.13	12.49	1.07	3.92	91.3	83.3	69.9	58.0	47.0	114.1	130.2	147.9	33.96	0.133	1.3
15.00 to 18.49	15	50.05	18.33	2.69	13.54	1.13	3.32	90.5	83.5	72.1	60.7	49.5	109.0	121.3	137.8	46.31	0.151	
18.50 to 21.99	18.5	60.96	19.62	2.42	13.71	0.87	3.34	90.7	83.0	70.7	59.9	48.7	112.1	127.9	147.5	57.12	0.220	2.0
22.00 to 29.99	22	70.97	23.01	2.23	13.24	0.90	3.28	89.7	81.3	68.9	59.1	48.4	114.1	130.2	151.8	67.92	0.228	
30.00 to 36.99	30	97.38	35.66	2.18	12.38	0.80	3.10	90.2	81.6	68.7	57.2	45.8	114.8	132.3	153.9	92.62	0.202	2.3
37.00 to 44.99	37	118.2	38.04	2.28	13.56	0.80	2.30	88.7	78.9	65.4	54.2	43.4	112.2	126.4	143.6	114.2	0.250	2.5
45.00 to 54.99	45	141.9	43.54	2.09	13.36	0.80	2.18	89.0	79.7	66.8	55.4	44.4	112.3	126.0	141.8	138.9	0.272	
55.00 to 74.99	55	172.8	53.72	1.94	13.39	0.94	2.45	89.2	79.3	64.7	53.6	43.1	117.2	136.2	157.8	169.8	0.267	2.6
75.00 to 89.99	75	236.5	76.27	1.64	13.97	0.80	2.33	88.1	78.0	64.3	54.2	42.9	114.9	129.8	144.6	231.6	0.292	2.8
90.00 to 109.9	90	282.0	90.93	1.43	13.26	0.80	2.31	88.8	79.0	65.0	54.0	44.0	115.0	130.0	145.0	277.9	0.310	3.2
110.0 or above	110	342.0	83.60	1.65	17.25	0.66	1.73	90.5	82.6	70.7	58.7	47.8	112.2	126.1	142.4	339.6	0.378	3.5

주요: 상기 표의 박스(■)가 케이스에 따라 S 또는 F로 교체됩니다.

표 C 기본 파라메터 (계속)

아시아형 3상 200V 계열 (FRN_ _G1■-4A)

모터용량 (kW)	적용모터 용량 (kW)	정격전류 (A)	무부하 전류 (A)	%R1	%X	정격출력 주파수 (Hz)	철손계수1 (%)	자기포화 계수1 (%)	자기포화 계수2 (%)	자기포화 계수3 (%)	자기포화 계수4 (%)	자기포화 계수5 (%)	자기포화 계수 "a" (%)	자기포화 계수 "b" (%)	자기포화 계수 "c" (%)	배터리 제어용 토크전류 (A)	메이커용	시동특성 (자동검색 대기시간)
P02	--	P03	P06	P07	P08	P12	P13	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P55	P57	H46
0.01 to 0.09	0.06	0.23	0.21	13.90	11.84	1.77	14.00	93.8	87.5	75.0	62.5	50.0	106.3	112.5	118.8	0.10	0.027	
0.10 to 0.19	0.1	0.35	0.28	12.49	12.21	1.77	14.00	93.3	86.1	74.4	63.6	50.7	108.8	118.7	129.6	0.16	0.024	
0.20 to 0.39	0.2	0.66	0.55	12.67	12.64	2.33	12.60	89.7	81.9	66.9	54.5	43.3	111.0	129.3	148.4	0.33	0.026	0.5
0.40 to 0.74	0.4	1.15	0.86	9.83	13.17	2.40	9.88	88.7	81.3	67.0	55.2	43.8	112.1	126.5	144.3	0.65	0.029	
0.75 to 1.49	0.75	1.79	1.19	8.31	10.31	2.33	7.40	88.3	77.7	62.6	51.8	41.1	112.4	129.2	148.4	1.23	0.032	
1.50 to 2.19	1.5	3.04	1.57	6.19	10.60	2.00	5.85	92.1	82.8	71.1	58.1	46.2	111.4	126.1	143.9	2.46	0.061	
2.20 to 3.69	2.2	4.53	2.52	6.15	10.41	1.80	5.91	85.1	74.6	61.7	50.3	39.8	115.7	133.5	150.6	3.60	0.051	0.6
3.70 to 5.49	3.7	7.37	3.98	5.48	10.66	1.93	5.24	86.0	76.9	61.3	49.5	39.1	115.6	133.2	154.1	6.06	0.063	0.8
5.50 to 7.49	5.5	11.28	5.71	4.99	13.53	1.40	4.75	88.6	79.2	64.9	52.7	41.8	114.3	133.1	155.6	9.00	0.088	1.0
7.50 to 10.99	7.5	14.18	6.48	4.24	13.84	1.57	4.03	87.7	80.0	67.1	56.1	45.6	111.7	128.4	149.2	12.28	0.095	1.2
11.00 to 14.99	11	20.52	9.18	3.56	14.21	1.07	3.92	91.3	83.3	69.9	58.0	47.0	114.1	130.2	147.9	18.00	0.132	1.3
15.00 to 18.49	15	26.79	10.38	3.05	15.37	1.13	3.32	90.5	83.5	72.1	60.7	49.5	109.0	121.3	137.8	24.55	0.151	
18.50 to 21.99	18.5	33.03	11.10	2.73	15.52	0.87	3.34	90.7	83.0	70.7	59.9	48.7	112.1	127.9	147.5	30.28	0.243	2.0
22.00 to 29.99	22	37.90	13.07	2.53	14.99	0.90	3.28	89.7	81.3	68.9	59.1	48.4	114.1	130.2	151.8	36.01	0.228	
30.00 to 36.99	30	52.59	20.23	2.48	14.04	0.80	3.10	90.2	81.6	68.7	57.2	45.8	114.8	132.3	153.9	49.10	0.202	2.3
37.00 to 44.99	37	63.16	21.58	2.58	15.37	0.80	2.30	88.7	78.9	65.4	54.2	43.4	112.2	126.4	143.6	60.56	0.250	2.5
45.00 to 54.99	45	75.73	24.69	2.37	15.12	0.80	2.18	89.0	79.7	66.8	55.4	44.4	112.3	126.0	141.8	73.65	0.272	2.5
55.00 to 74.99	55	92.26	30.40	2.20	15.16	0.94	2.45	89.2	79.3	64.7	53.6	43.1	117.2	136.2	157.8	90.02	0.267	2.6
75.00 to 89.99	75	126.3	43.16	1.85	15.82	0.80	2.33	88.1	78.0	64.3	54.2	42.9	114.9	129.8	144.6	122.8	0.292	2.8
90.00 to 109.9	90	150.5	51.46	1.62	15.00	0.80	2.31	88.8	79.0	65.0	54.0	44.0	115.0	130.0	145.0	147.3	0.310	3.2
110.0 to 131.9	110	182.0	47.31	1.86	19.47	0.66	1.73	90.5	82.6	70.7	58.7	47.8	112.2	126.1	142.4	180.0	0.378	3.5
132.0 to 159.9	132	217.0	59.76	1.63	17.65	0.66	1.80	90.3	81.9	69.8	57.8	46.6	112.9	127.6	144.8	204.0	0.394	4.1
160.0 to 199.9	160	263.2	66.92	1.57	18.40	0.66	1.50	92.2	84.8	71.1	58.6	46.9	114.6	130.5	148.0	247.3	0.482	4.5
200.0 to 219.9	200	324.0	74.18	1.46	18.66	0.66	1.36	91.9	85.5	72.3	60.0	47.6	109.8	122.7	136.4	309.2	0.534	4.7
220.0 to 249.9	220	352.9	74.49	1.49	19.48	0.58	1.25	93.1	86.1	72.9	60.8	48.6	108.7	118.8	130.9	340.1	0.561	
250.0 to 279.9	250	401.4	91.20	1.30	17.60	0.54	1.33	92.2	84.9	72.7	60.5		109.9	122.2	137.8	386.5	0.571	5.0
280.0 to 314.9	280	446.7	97.21	1.27	17.88	0.54	1.27									432.8	0.589	5.5
315.0 to 354.9	315	503.3	124.5	0.78	15.56	0.45	1.81									486.9	0.862	
355.0 to 399.9	355	561.3	136.9	0.77	15.30	0.43	1.77									548.8	0.891	5.6
400.0 to 449.9	400	650.3	207.5	0.58	14.66	0.29	1.58									618.3	0.683	7.5
450.0 to 499.9	450	749.3		0.45	12.22	0.23	1.84									695.6	0.694	
500.0 to 559.9	500	811.4	280.1	0.48	11.59	0.18	1.80									772.9	1.393	9.8
560.0 to 629.9	560	911.9		0.53	13.03	0.20	1.61									865.6		
630.0 to 709.9	630	1021.0	368.3	0.43	11.03	0.17	1.29									973.8	1.395	
710.0 or above	710	1114.0	300.8	0.50	13.65	0.21	0.97									1098	1.560	10.5

주: 상기 표의 박스(■)란 케이스에 따라 S 혹은 F로 된 체킹입니다.

표 C 기본 파라메터 (계속)

EU 예 3상 200V 계급 (FRN_ _ G1■-4E)

모터용량 (kW)	적용모터 용량 (kW)	정격전류 (A)	무부하 전류 (A)	%R1	%X	정격슬립 주파수 (Hz)	철손계수1 (%)	자기포화 계수1 (%)	자기포화 계수2 (%)	자기포화 계수3 (%)	자기포화 계수4 (%)	자기포화 계수5 (%)	자기포화 계수 "a" (%)	자기포화 계수 "b" (%)	자기포화 계수 "c" (%)	백터 제어용 토크전류 (A)	메이커용	시동특성 (자동검색 대기시간2)
P02	--	P03	P06	P07	P08	P12	P13	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P55	P57	H46
0.01 to 0.09	0.06	0.22	0.20	13.79	11.75	1.77	14.00	93.8	87.5	75.0	62.5	50.0	106.3	112.5	118.8	0.10	0.027	
0.10 to 0.19	0.1	0.35	0.27	12.96	12.67	1.77	14.00	93.3	86.1	74.4	63.6	50.7	108.8	118.7	129.6	0.17	0.024	
0.20 to 0.39	0.2	0.65	0.53	12.95	12.92	2.33	12.60	89.7	81.9	66.9	54.5	43.3	111.0	129.3	148.4	0.34	0.026	0.5
0.40 to 0.74	0.4	1.15	0.83	10.20	13.66	2.40	9.88	88.7	81.3	67.0	55.2	43.8	112.1	126.5	144.3	0.68	0.029	
0.75 to 1.49	0.75	1.80	1.15	8.67	10.76	2.33	7.40	88.3	77.7	62.6	51.8	41.1	112.4	129.2	148.4	1.27	0.032	
1.50 to 2.19	1.5	3.10	1.51	6.55	11.21	2.00	5.85	92.1	82.8	71.1	58.1	46.2	111.4	126.1	143.9	2.55	0.061	
2.20 to 3.69	2.2	4.60	2.43	6.48	10.97	1.80	5.91	83.1	74.6	61.7	50.3	39.8	115.7	133.5	150.6	3.74	0.051	0.6
3.70 to 5.49	4.0	7.50	3.84	5.79	11.25	1.93	5.24	86.0	76.9	61.3	49.5	39.1	115.6	133.2	154.1	6.28	0.063	0.8
5.50 to 7.49	5.5	11.50	5.50	5.28	14.31	1.40	4.75	88.6	79.2	64.9	52.7	41.8	114.3	133.1	155.6	9.34	0.088	1.0
7.50 to 10.99	7.5	14.50	6.25	4.50	14.68	1.57	4.03	87.7	80.0	67.1	56.1	45.6	111.7	128.4	149.2	12.74	0.095	1.2
11.00 to 14.99	11	21.00	8.85	3.78	15.09	1.07	3.92	91.3	83.3	69.9	58.0	47.0	114.1	130.2	147.9	18.68	0.132	1.3
15.00 to 18.49	15	27.50	10.00	3.25	16.37	1.13	3.32	90.5	83.5	72.1	60.7	49.5	109.0	121.3	137.8	25.47	0.151	
18.50 to 21.99	18.5	34.00	10.70	2.92	16.58	0.87	3.34	90.7	83.0	70.7	59.9	48.7	112.1	127.9	147.5	31.41	0.243	2.0
22.00 to 29.99	22	39.00	12.60	2.70	16.00	0.90	3.28	89.7	81.3	68.9	59.1	48.4	114.1	130.2	151.8	37.36	0.228	
30.00 to 36.99	30	54.00	19.50	2.64	14.96	0.80	3.10	90.2	81.6	68.7	57.2	45.8	114.8	132.3	153.9	50.94	0.202	2.3
37.00 to 44.99	37	65.00	20.80	2.76	16.41	0.80	2.30	88.7	78.9	65.4	54.2	43.4	112.2	126.4	143.6	62.83	0.250	2.5
45.00 to 54.99	45	78.00	23.80	2.53	16.16	0.80	2.18	89.0	79.7	66.8	55.4	44.4	112.3	126.0	141.8	76.41	0.272	1.0
55.00 to 74.99	55	95.00	29.30	2.35	16.20	0.94	2.45	89.2	79.3	64.7	53.6	43.1	117.2	136.2	157.8	93.39	0.267	2.6
75.00 to 89.99	75	130.0	41.60	1.98	16.89	0.80	2.33	88.1	78.0	64.3	54.2	42.9	114.9	129.8	144.6	127.4	0.292	2.8
90.00 to 109.9	90	155.0	49.60	1.73	16.03	0.80	2.31	88.8	79.0	65.0	54.0	44.0	115.0	130.0	145.0	152.8	0.310	3.2
110.0 or 131.9	110	188.0	45.60	1.99	20.86	0.66	1.73	90.5	82.6	70.7	58.7	47.8	112.2	126.1	142.4	186.8	0.378	3.5
132.0 to 159.9	132	224.0	57.6	1.75	18.90	0.66	1.80	90.3	81.9	69.8	57.8	46.6	112.9	127.6	144.8	211.7	0.394	4.1
160.0 to 199.9	160	272.0	64.5	1.68	19.73	0.66	1.50	92.2	84.8	71.1	58.6	46.9	114.6	130.5	148.0	256.6	0.482	4.5
200.0 to 219.9	200	335.0	71.5	1.57	20.02	0.66	1.36	91.9	85.5	72.3	60.0	47.6	109.8	122.7	136.4	320.8	0.534	
220.0 to 249.9	220	365.0	71.8	1.60	20.90	0.58	1.25	93.1	86.1	72.9	60.8	48.6	108.7	118.8	130.9	352.8	0.561	4.7
250.0 to 279.9	250	415.0	87.9	1.39	18.88	0.54	1.33	92.2	84.9	72.7	60.5		109.9	122.2	137.8	400.9	0.571	5.0
280.0 to 314.9	280	462.0	93.7	1.36	19.18	0.54	1.27									449.1	0.589	5.5
315.0 to 354.9	315	520.0	120.0	0.84	16.68	0.45	1.81									505.2	0.862	
355.0 to 399.9	355	580.0	132.0	0.83	16.40	0.43	1.77									569.3	0.891	5.6
400.0 to 449.9	400	670.0	200.0	0.62	15.67	0.29	1.58									641.5	0.683	7.5
450.0 to 499.9	450	770.0	270.0	0.48	13.03	0.23	1.84									721.7	0.694	
500.0 to 559.9	500	835.0	270.0	0.51	12.38	0.18	1.80									801.9		9.8
560.0 to 629.9	560	940.0	270.0	0.57	13.94	0.20	1.61									898.1	1.393	
630.0 to 709.9	630	1050.0	355.0	0.46	11.77	0.17	1.29									1010		
710.0 or above	710	1150.0	290.0	0.54	14.62	0.21	0.97									1139	1.560	10.5

주의: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 확률 E를 교체합니다.

5.2 기능코드 세부사항

기능코드에 대한 상세 설명은 다음과 같습니다. 원칙적으로 각 기능코드의 그룹·번호순으로 설명했습니다. 단, 하나의 기능 설정에 관련성이 높은 기능코드에 대해서는 처음의 항에서 하나로 묶어 설명합니다

5.2.1 기본 기능

F00 데이터 보호

기능코드 데이터(F00 을 제외) 및 Ⓐ / Ⓑ 키 조작으로 각종 지령값(주파수 설정, PID 지령)을 터치패널에서 변경할 수 없도록 하여, 현재 설정되어 있는 데이터를 보호하는 기능입니다.

F00 데이터	기능코드 데이터 변경		Ⓐ / Ⓑ 키로 디지털 기준 데이터 변경
	터치패널에서 변경	통신을 통해 변경	
0	가능	가능	가능
1	불가능 *	가능	가능
2	가능	가능	불가능
3	불가능 *	가능	불가능

*터치패널에서 F00 데이터는 수정가능하나 다른 모든 기능코드는 수정할 수 없습니다.

F00 데이터는 "Ⓐ + Ⓑ" (0~1) 혹은 "Ⓐ + Ⓑ" (1~0) 키의 더블 키 조작으로 변경이 가능합니다.

이와 유사한 목적으로, 디지털 입력단자에 할당된 단자지령인 **WE-KP**, 터치패널 기능코드 데이터 편집허가 신호가 있습니다. (E01~E07, 데이터 = 19 에 대한 설명을 참조하십시오).

단자지령 **WE-KP** 와 F00 데이터와의 관계는 아래와 같습니다.

WE-KP	기능코드 데이터 변경	
	터치패널에서 변경	통신을 통해 변경
OFF	불가능	가능
ON	F00 설정에 따릅니다	

- 단자지령 **WE-KP** 를 잘못 설정할 경우, 기능코드 데이터를 편집 혹은 수정할 수 없게 됩니다. 이러한 경우, **WE-KP** 할당된 단자를 ON 한 이후 **WE-KP** 를 정확한 지령에 재설정하십시오.
- **WE-KP** 는 기능코드 데이터의 변경허가 신호이며 Ⓐ / Ⓑ 키로 조작에 의한 주파수 설정 혹은 PID 속도지령을 보호하는 기능은 없습니다.

• F00 = 1 혹은 3 에서도 통신에 대한 기능코드 변경은 가능합니다.

F01 주파수 지령 1

F18 (바이어스, 주파수 지령 1)	C30 (주파수 지령 2)
C31~C35 ([12]의 아날로그 입력 조정)	C36~C39 ([C1] 의 아날로그 입력 조정)
C41~C45 ([V2] 의 아날로그 입력 조정)	C50 (바이어스(주파수 지령 1), 바이어스 기준점)
H61 (UP/DOWN 제어, 초기 주파수 설정)	d59, d61~d63 (지령 (펄스 속도 입력))

F01 혹은 C30 은 설정 주파수 1 혹은 설정 주파수 2 를 지정하는 지령 소스를 설정합니다.

F01, C30 데이터	기능	참조
0	터치패널의 Ⓐ / Ⓑ 키에 의한 설정	[1]
1	단자 [12]에 전압 입력(0~±10 VDC, ±10 VDC 에서 얻은 최고 주파수)에 의한 설정	[2]
2	단자 [C1] 에 입력하는 전압값(+4~+20 mA DC, +20 mA DC 에서 얻은 최고 주파수)에 의한 설정. (제어 PCB 의 SW5 는 C1 측으로 전환되어야 함(공장출하 설정))	
3	단자 [12]와 [C1]에 제공된 전압(0~±10 VDC)과 전류 입력(+4~+20 mA DC)의 가산결과에 의한 설정. 설정 범위와 최고 주파수에 필요한 값은 상기 제시된 2 개 항목 참조. (제어 PCB 의 SW5 는 C1 측으로 전환되어야 함(공장출하 설정)) 유의: 가산결과가 최고 주파수(F03) 이상일 경우, 최고 주파수로 제한됩니다.	
5	단자 [V2]에 입력하는 전압 값(0~±10 VDC, ±10 VDC 에서 얻은 최고 주파수)에 의한 설정. (제어 PCB 의 SW5 는 V2 위치로 전환되어야 함(공장출하 설정))	[3]
7	디지털 입력 단자에 할당된 UP 및 DOWN 지령에 의한 설정 UP 지령(E01~E07 중 하나 = 17) 및 DOWN 지령(E01~E07 에 = 18)을 디지털 입력 단자 [X1]~[X7] 중에 할당해야 합니다. 세부사항은 E01~E07 에 대한 설명을 참조하십시오.	
8	터치패널의 Ⓐ / Ⓑ 키에 의한 설정(밸런스리스-범프리스 전환 가능).	
11	디지털 인터페이스 카드에 의한 설정(옵션) (세부사항은 디지털 입력 인터페이스 카드 취급 설명서 참조하십시오)	-
12	디지털 입력 단자[X7] (E07 = 48) 혹은 PG 인터페이스 카드(옵션)에 할당된 "펄스열 입력" PIN 지령에 의한 설정	[4]

■ 설정 주파수 설정

[1] 터치패널에 의한 설정(F01 = 0 (공장출하 설정) 혹은 8)

- (1) F01의 데이터를 "0" 혹은 "8"로 설정하십시오. 인버터가 운전모드일 때만 가능합니다.
- (2) / 키를 누르면 설정 주파수가 표시되어, 설정 주파수의 최하위행이 점멸합니다.
- (3) 설정 주파수를 변경하려면 / 키를 다시 누르십시오. 새로운 설정을 인버터의 메모리에 저장하려면 키를 누르십시오(E64 = 1 일 경우(공장기본설정)). 저장된 경우, 다음 전원 ON 시, 새로운 설정이 초기 설정 주파수로 사용될 것입니다.

- Tip**
- 상기 설명한 키로 저장하는 방법뿐만 아니라 자동으로 저장하는 방법이 있습니다(E64 = 0 일 경우).
 - F01의 데이터를 "0" 혹은 "8"로 설정한 상태에서 주파수 지령(i.e., 주파수 지령 2, 통신을 통한 주파수 지령, 다단 주파수 지령) 이외의 주파수 지령 설정을 선택한 경우, 운전 모드에서도 / 키로 현재 주파수 지령을 변경할 수 없습니다. 이 키를 누르면 현재 설정 주파수만 표시됩니다.
 - / 키로 설정 주파수 혹은 기타 파라미터를 설정할 경우, 디스플레이의 최하위 자릿수가 점멸합니다. 즉 커서가 최하위 자릿수에 있습니다. / 키를 누르면 최하위행부터 데이터가 변화됩니다. 변화되는 자릿수가 순서대로 상위 자릿수로 이동합니다.
 - / 키를 눌러서 최하위행 자릿수가 점멸한 다음 키를 1 초 이상 계속 누르면 점멸하는 자릿수가 이동되므로 간단하게 큰 수치로 데이터를 변경시킬 수 있습니다. 이러한 조작을 커서 이동이라고 합니다.
 - F01 데이터를 "8"로 설정하면 밸런스리스-범프리스 전환이 가능합니다. 주파수 지령 설정수단이 다른 설정수단에서 터치패널로 전환될 경우, 인버터는 전환 이전에 적용된 현재 주파수를 이어받습니다. 본 기능으로 주파수 설정을 전환시켜도 쇼크 발생 없이 운전이 가능합니다.

[2] 아날로그 입력에 의한 설정 (F01 = 1~3, 혹은 5)

F01에 의해 아날로그 입력(단자 [12] 및 [V2]에 입력하는 전압값 혹은 단자 [C1]에 입력하는 전류값)이 선택될 경우, 게인을 곱하고 바이어스를 더해 주파수 설정값을 임의로 설정할 수 있습니다. 극성 선택, 필터 시정수, 오프셋 조정이 가능합니다.

주파수 지령 1의 조정 요소

F01 데이터	입력 단자	입력 범위	바이어스		게인		극성	필터 시정수	오프셋
			바이어스	기준점	게인	기준점			
1	[12]	0~+10 V, -10~+10V	F18	C50	C32	C34	C35	C33	C31
2	[C1]	4~20 mA	F18	C50	C37	C39	-	C38	C36
3	[12] + [C1] (2개 값의 가산결과)	0~+10 V, -10~+10 V	F18	C50	C32	C34	C35	C33	C31
		4~20 mA	F18	C50	C37	C39	-	C38	C36
5	[V2]	0~+10 V, -10~+10 V	F18	C50	C42	C44	C45	C43	C41

F codes

■ 오프셋 (C31, C36, C41)

C31, C36, C41은 아날로그 입력 전압 혹은 전류의 오프셋을 설정합니다. 또한 이 오프셋은 외부 장비에서 송신된 신호에도 적용됩니다.

■ 필터 시정수 (C33, C38, C43)

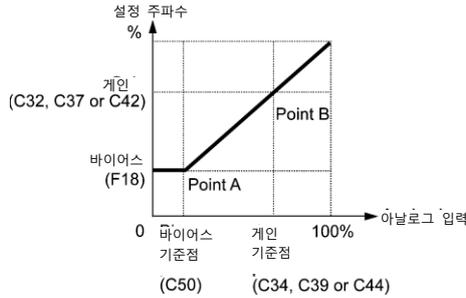
C33, C38, C43은 아날로그 입력 전압 혹은 전류의 필터 시정수를 지정합니다. 시정수가 크면 응답이 느려지기 때문에 기계 설비의 응답 속도를 고려하여 시정수의 적절한 값을 선택하십시오. 입력 전압이 노이즈로 인해 변동될 경우, 더 큰 시정수를 설정하십시오.

■ 극성 (C35, C45)

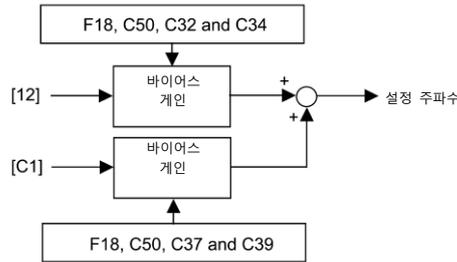
C35 혹은 C45는 아날로그 입력 전압의 입력 범위를 설정합니다.

C35/C45 데이터	단자 입력 사양
0	-10~+10 VDC
1	0~+10 VDC(마이너스 전압은 0V로 보여집니다)

■ 계인과 바이어스



유의 F01 = 3([12] + [C1]의 가산결과에 의한 설정)일 경우 바이어스와 계인은 단자 [12]와 [C1]에 입력된 전압 및 전류에 개별적으로 적용되며, 가산결과가 설정 주파수로 적용됩니다.



편극성의 경우(C35 = 1 인 단자 [12], C45 = 1 인 단자 [C1], 단자 [V2])

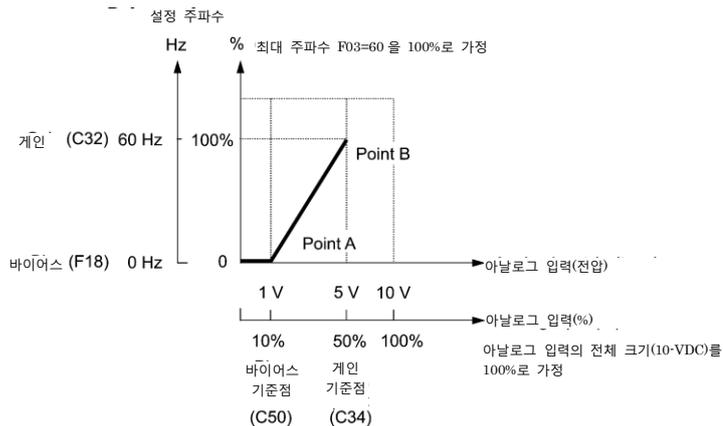
상기 그래프에 나타나듯 주파수 지령 1로 설정된 아날로그 입력과 설정 주파수 사이의 관계는 "A"점 및 "B"에 의해 임의의 관계로 설정할 수 있습니다. "A"점은 바이어스(F18)과 기준점(C50)에 의해 정의됩니다. "B"점은 계인(C32 혹은 C42)과 기준점(C34, C39, C44)에 의해 정의됩니다.

C32 와 C34 가 단자 [12]에, C37 과 C39 가 단자 [C1](C1 기능)에, C42 와 C44 가 [C1](V2 기능)에 적용됩니다.

최고 주파수를 100%로 가정하고, 바이어스(F18) 및 계인(C32, C37, C42)과 아날로그 입력의 전체 크기(10 VDC 혹은 20mA DC)를 100%로 가정하여, 바이어스 기준점(C50)과 계인 기준점(C34, C39, C44)을 설정하십시오.

- 유의** 바이어스 기준점(C50) 이하의 아날로그 입력은 바이어스 값(F18)으로 제한됩니다.
- 바이어스 기준점(C50)의 데이터가 각 계인 기준점 C34, C39, C44)의 데이터와 같거나 이보다 크도록 설정하면 무효로 판단되어 설정 주파수가 0 Hz 으로 리셋 됩니다.

예: 설정 주파수가 0~60Hz 일 경우, 바이어스, 계인, 각각의 기준점을 설정하면 단자 [12]에 1~5 VDC 의 아날로그 입력이 따라옵니다(주파수 지령 1 에서).



(A 점)

1V 인 아날로그 입력에 설정 주파수를 0Hz 로 설정하려면 바이어스를 0%(F18 = 0)으로 설정하십시오. 1V 는 바이어스 기준점이며 10V 에 대해 10%에 상당하므로(단자 [12]의 전체 크기), 바이어스 기준점을 10%(C50 = 10)으로 설정하십시오.

(B 점)

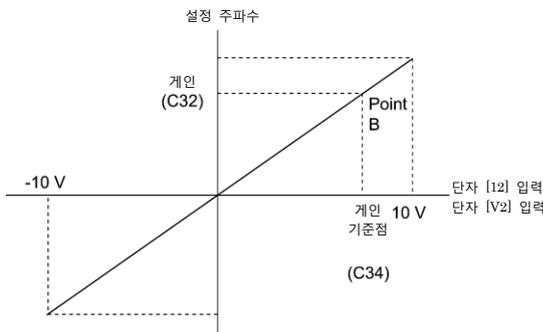
최고 주파수를 5V 의 아날로그 입력의 설정 주파수와 동일하게 하려면 계인을 100%(C32 = 100)로 설정하십시오. 5V 는 계인 기준점이며 10V 에 대해 50%에 상당하므로(단자 [12]의 전체 크기), 계인 기준점을 50%(C34 = 50)으로 설정하십시오.

유의 기준점을 변경하지 않고 계인 혹은 바이어스만 지정하는 설정방법은 FRENIC5000G11S/P11S 시리즈, FVR-E11S 시리즈와 같은 Fuji 일반 인버터와 동일합니다.

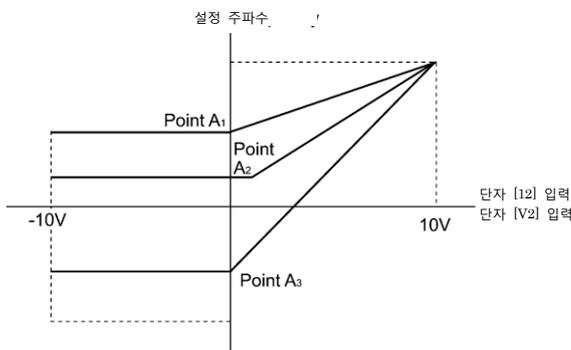
양극성의 경우(C35 = 0 인 단자 [12], C45 = 0 인 단자 [V2])

C35 와 C45 를 "0"으로 설정하면 단자 [12]와 [V2]를 양극성의 입력(-10 V~+10 V)으로 사용할 수 있습니다.

F18(바이어스)와 C50(바이어스 기준점)을 "0"으로 설정하면 음 및 양 전압 입력이 아래에 나온 것처럼 원점점에 대해 정역대칭의 설정 주파수를 생성합니다.



유의 F18(바이어스)와 C50(바이어스 기준점)을 임의의 값으로 설정하면(A1, A2, A3 지점) 아래의 그림과 같은 바이어스가 됩니다.



유의 설정 주파수는 기능코드 E48(=3~5, 7)에 따라 주파수(Hz)뿐만 아니라 다른 메뉴 항목을 통해서도 설정할 수 있습니다.

[3] 디지털 입력 신호 UP/DOWN 에 의한 설정(F01 = 7)

가동 지령을 통한 주파수 설정에 **UP/DOWN** 제어가 선택될 경우, 단자지령 **UP** 혹은 **DOWN** 를 ON 하면 아래와 같이 0Hz 부터 최고 주파수의 범위에서 출력 주파수가 증감합니다.

UP/DOWN 제어를 통해 주파수를 설정하려면 F01 데이터를 "7"로 설정하고 **UP** 및 **DOWN** 지령을 E01~E07 인 디지털 단자 [X1]-[X7], [FWD], [REV]에 할당해야 합니다(데이터 = 17 혹은 18).

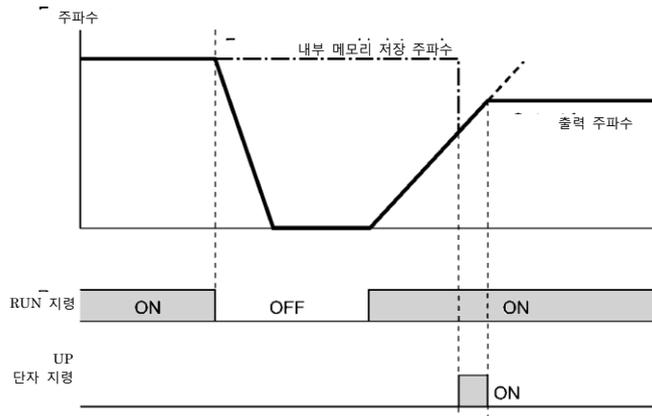
UP	DOWN	동작
데이터 = 17	데이터 = 18	
OFF	OFF	현재 출력 주파수 유지
ON	OFF	현재 설정된 가속시간으로 출력 주파수 증가
OFF	ON	현재 설정된 가속시간으로 출력 주파수 감소
ON	ON	현재 출력 주파수 유지

■ **UP/DOWN** 제어의 초기값 설정

UP/DOWN 제어 개시 시 초기값 설정

H61 데이터	UP/DOWN 제어 개시 시 초기값
0	"0"에 고정으로 하는 모드: 재개시(전원 ON 포함)에는 인버터가 자동으로 값을 "0"으로 삭제합니다. UP 지령으로 증속하십시오.
1	전회의 UP/DOWN 제어 시 최종 출력 주파수 유지 모드 인버터에 UP/DOWN 제어에서 설정된 최종 출력 주파수를 내부적으로 유지하여, 다음 재개시 시(전원 ON 포함) 유지된 주파수를 적용합니다.

유의 재개시에 내부 주파수가 메모리에 저장된 출력 주파수에 도달하기 전에 **UP** 혹은 **DOWN** 단자지령을 입력하면, 인버터는 현재 출력 주파수는 메모리에 저장하고 새로운 주파수로 **UP/DOWN** 제어를 시작합니다.
이 키를 누르면 인버터에 유지된 주파수에 덮어쓰기가 됩니다.



주파수 지령 설정수단이 전환될 시 UP/DOWN 제어의 초기 주파수

주파수 지령 설정수단이 다른 설정수단에서 UP/DOWN 제어로 전환될 경우 UP/DOWN 제어의 초기 주파수는 아래와 같습니다.

주파수 지령 설정수단	전원 지령	UP/DOWN 제어의 초기 주파수	
		H61 = 0	H61 = 1
UP/DOWN (F01, C30) 이외	주파수 지령 2/1(Hz2/Hz1) 선택	전환 전에 사용된 주파수 지령 설정수단에서 제공된 설정 주파수	
PID 제어	PID 제어(Hz/PID) 최소	PID 제어(PID 컨트롤러 출력)에 의한 설정 주파수	
다단 주파수	다단 주파수(SS1, SS2, SS4, SS8) 선택	전환 전에 사용된 주파수 지령 설정수단에서 제공된 설정 주파수	이전 UP/DOWN 제어의 설정 주파수
통신	RS-485 혹은 필드버스(LE) 통신 선택	이전 UP/DOWN 제어의 설정 주파수	

[4] 펄스열 입력에 의한 설정 (F01 = 12)

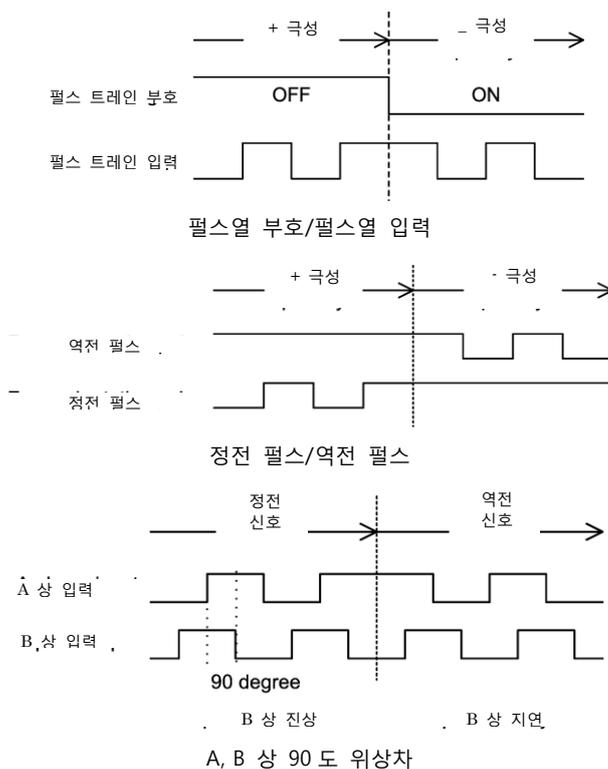
■ 펄스열 입력 포맷(d59) 선택

기능코드 d59 에 의해 선택된 포맷의 펄스열은 인버터에 주파수 지령을 줄 수 있습니다. 3 가지 유형의 포맷이 사용 가능합니다: 펄스열 신호/펄스열 입력, 정전 펄스/역전 펄스, A, B 상 90 도 위상차. 옵션 PG 인터페이스 카드가 설치되어 있지 않을 경우 인버터는 기능코드 d59 의 설정을 무시하고 펄스열 신호/펄스열 출력만 입력됩니다.

아래의 표는 펄스열 포맷과 동작 개요를 보여줍니다.

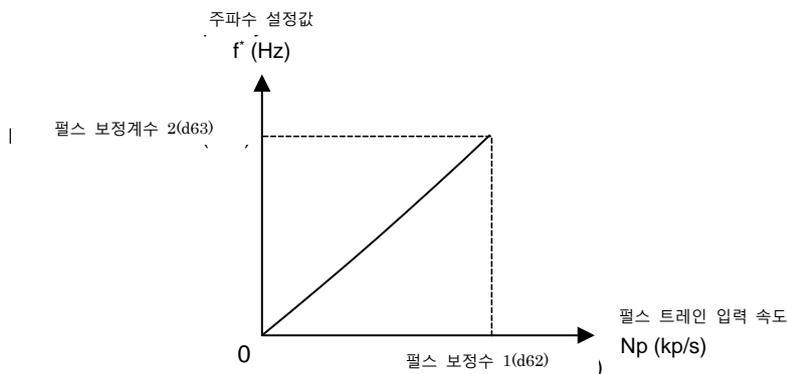
d59 에 의해 선택된 펄스열 입력 포맷	동작 개요
0: 펄스열 신호 / 펄스열 입력	<p>펄스열 속도에 따른 주파수/속도 지령이 인버터에 제공됩니다. 펄스열 신호는 주파수/속도 지령의 극성을 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 옵션 PG 인터페이스 카드가 없는 인버터의 경우 <ul style="list-style-type: none"> 펄스열 입력: 디지털 단자 [X7]에 할당된 PIN (데이터 = 48) 펄스열 신호: [X7] 이외의 디지털 단자에 할당된 SIGN (데이터 = 49) <p>SIGN 이 할당되지 않았을 경우, 펄스열 입력의 극성은 양입니다.</p>
1: 정전 펄스/역전 펄스	<p>펄스열 속도에 따라 주파수/속도 지령이 인버터에 제공됩니다. 정전 펄스는 양극성의 주파수/속도 지령을 주며 역전 펄스는 역극성의 지령을 제공합니다.</p>
2: A, B 상 90 도 위상차	<p>A, B 상 90 도 위상차 에 의해 생성된 펄스열은 펄스 속도와 인버터에 대한 상 차이에 따라 주파수/속도 지령을 제공합니다.</p>

옵션 PG 인터페이스 카드를 사용하는 동작의 세부사항은 해당 취급 설명서를 참조하십시오.



■ 펄스 보정계수 1 (d62), 펄스 보정계수 2 (d63)

펄스열 입력의 경우, 기능코드 d62(지령(펄스열 입력), (펄스보정계수 1)) 및 d63(지령(펄스열 입력), (펄스 보정계수 2))가 입력 펄스열과 주파수 지령(설정값)의 관계를 설정합니다.



입력 펄스 주파수와 주파수 지령(설정값)의 관계

상기 그림에 나타나듯 기능코드 d62(지령(펄스열 입력), (펄스 보정계수 1))에 입력 펄스 주파수를 입력하고 d62에 의해 설정된 설정값을 d63(지령(펄스열 입력), (펄스 보정계수 2))에 입력하십시오. **PIN** 단자에 입력된 입력 펄스 주파수(kp/s)와 주파수 기준 f* (Hz)(혹은 속도 지령) 사이의 관계식은 아래와 같습니다..

$$f^* \text{ (Hz)} = Np \text{ (kp/s)} \times \frac{\text{펄스 보정계수 2 (d63)}}{\text{펄스 보정계수 1 (d62)}}$$

f* (Hz) : 주파수 설정값

Np (kp/s) : 입력되는 입력 펄스 주파수

A, B 상 90도 위상차이의 경우, 4 체배된 주파수가 아니라는 점에 유의하십시오.

펄스열 부호, 정역전 펄스, A/B 위상차이에 의해 펄스열 입력의 극성이 결정됩니다. 펄스열 입력과 **FWD/REV** 지령의 조합에 의해 모터의 회전 방향이 결정됩니다. 아래의 표는 펄스열 입력의 극성과 모터 회전 방향의 관계를 보여줍니다.

펄스열 극성	운전 지령	모터 회전 방향
양 (+)	FWD (정전 지령)	정전
양 (+)	REV (역전 지령)	역전
음 (-)	FWD (정전 지령)	역전
음 (-)	REV (역전 지령)	정전

유의 옵션 PG 인터페이스 카드를 설치하면 펄스열 입력의 설정수단이 카드로 자동 전환되며 단자 [X7]의 입력이 무시됩니다.

■ 필터 시정수(d61)

d61은 펄스열 입력의 필터 시정수를 지정합니다. 시정수가 크면 응답이 느려지기 때문에 기계 시스템의 응답 속도를 고려하여 적절한 시정수 값을 선택하십시오. 설정 주파수가 적은 펄스로 인해 변동할 경우 더 큰 시정수를 지정하십시오.

주파수 전환 지령

디지털 입력 단자 중 하나에 할당한 단자지령 **Hz2/Hz1** 을 사용하면 주파수 지령 1(F01)/주파수 지령 2(C30)으로 전환됩니다.

Hz2/Hz1에 대한 세부사항은 E01~E07(데이터 = 11)를 참조하십시오.

단자지령 Hz2/Hz1	주파수 지령 설정수단
OFF	F01 (주파수 지령 1)에 따름
ON	C30 (주파수 지령 2)에 따름

F02 **운전 방법**

F02는 운전지령의 설정수단을 선택합니다.

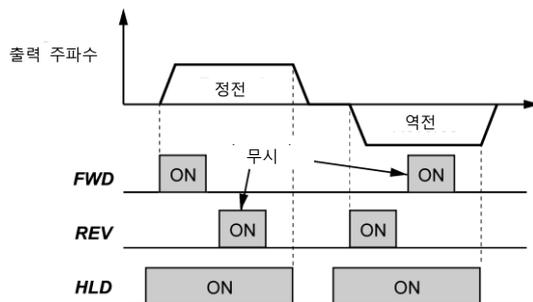
F02 데이터	운전지령	설명
0	터치패널 (단자지령에 의해 설정된 회전 방향)	키를 통해 모터 운전 및 정지 동작. 모터의 회전 방향은 단자지령 FWD 혹은 REV 에 의해 지정
1	외부 신호 (디지털 입력 단자지령)	단자지령 FWD 혹은 REV 를 통해 모터 운전 동작
2	터치패널 (정전)	키를 통해 모터 운전 및 정지 동작. 운전 지령은 정전 운전만 가능하다는 점에 유의. 회전 방향 설정 불필요
3	터치패널 (역전)	키를 통해 모터 운전 및 정지 동작. 운전지령은 역전 운전만 가능하다는 점에 유의. 회전 방향 설정 불필요

- 유의**
- 기능코드 F02 = 0 혹은 1일 경우, "정전운전" **FWD** 과 "역전운전" **REV** 단자지령이 단자 [FWD]와 [REV]에 할당되어야 합니다.
 - FWD 혹은 REV 이 ON 일 경우, F02 데이터는 변경할 수 없습니다.
 - 단자 [FWD]와 [REV]에 **FWD** 및 **REV** 이외의 지령에서 F02 를 "1"로 설정하여 **FWD** 혹은 **REV** 로 단자지령 할당을 변경할 경우, 사전에 대상 단자를 OFF 해야 합니다. 그렇지 않을 경우 모터가 의도치 않게 회전할 수 있습니다.

■ 외부 입력 신호(디지털 입력 단자지령)에 의한 3-와이어 운전

FWD 및 **REV** 의 기본 설정은 2-와이어입니다. 단자지령 **HLD** 를 할당하면 정전 **FWD** 혹은 역전 **REV** 지령이 자기 유지(self-hold) 되어 3-와이어 인버터 운전이 가능해집니다. **HLD**가 할당된 단자와 [CM](i.e., **HLD**가 ON 일 경우)은 앞단에서 최초의 **FWD** 혹은 **REV** 를 자기 유지합니다. **HLD** 를 OFF 하면 자기 유지가 해제됩니다. **HLD**가 할당되지 않을 경우 **FWD** 및 **REV** 와 관련된 2-와이어 운전만 시행됩니다.

HLD에 대한 세부사항은 E01~E07 를 참조하십시오(데이터 = 6).



상기 설명된 운전지령의 설정수단 소스뿐만 아니라, 리모트 및 로컬 모드(7.3.6 절 참조)와 통신 등 더 높은 우선순위의 지령 설정수단이 있습니다. 세부사항은 FRENIC-MEGA 사용자 설명서의 6 장의 블록도를 참조하십시오.

F03 최고 주파수 1

F03 은 최고 주파수를 지정하여 출력 주파수를 제한합니다. 인버터를 구동하는 장비의 정격 이상으로 최고 주파수를 지정하면 파손이나 위험 상황이 일어날 수 있습니다. 최고 주파수 설정이 기기의 사양값과 일치하는지 확인하십시오.

- 데이터 설정 범위: 25.0~500.0 (Hz)

- 유의** • MD 및 LD 사양 인버터의 경우 최고 주파수를 120Hz 이하로 설정하십시오.
- 속도센서 장착 벡터 제어 시 최고 주파수를 200Hz 이하로 설정하고, 속도센서가 미장착 벡터 제어 시 최고 주파수를 120Hz 이하로 설정하십시오.
- 설정이 최대 설정값(e.g., 500Hz)를 초과할 경우, 설정 속도와 아날로그 출력(FMA)은 전체 크기/설정값(10V/500 Hz)에 따를 것입니다. 그러나 주파수는 내부에서 제한됩니다. 10V 가 입력되더라도 주파수 500 Hz 은 내부에서 200 Hz 으로 제한됩니다.

⚠ 위험

인버터는 쉽게 고속운전 설정이 가능합니다. 설정을 변경하는 경우에는 모터나 기계의 사양을 충분히 확인한 다음, 사용해 주십시오.

부상의 위험 있습니다..

- 유의** 운전 주파수를 큰 값으로 하기 위해 최고 출력 주파수(F03)을 변경할 경우, 주파수 리미터(상한) (F15) 도 변경시켜 주십시오.

F04-F05 기저 주파수 1, 기저 주파수 1 정격 전압
F06 최고 출력 전압 1

H50, H51 (비선형 V/f 패턴 1 (주파수 및 전압))
H52, H53 (비선형 V/f 패턴 2 (주파수 및 전압))
H65, H66 (비선형 V/f 패턴 3 (주파수 및 전압))

이 코드는 모터의 적절한 운전에 필수인 기저 주파수 및 기저 주파수 전압을 명시합니다. 이 기능코드는 관련 기능코드 H50-H53, H65, H66 와 조합하여, V/f 패턴 상의 점에서 전압의 증감을 지정하여 비선형 V/f 패턴의 프로필(profile)을 구성할 수 있습니다.

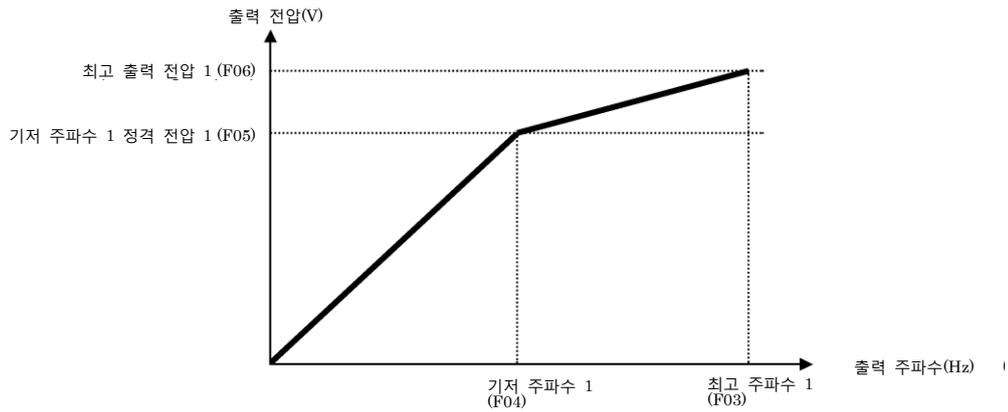
다음 설명에서는 비선형 V/f 패턴에 필요한 설정이 나와 있습니다.

높은 주파수에서는 모터 임피던스가 커져 출력 전압이 부족해 출력 토크가 감소될 수 있습니다. 이를 방지하려면 F06(최고 출력 전압 1)을 사용하여 전압을 올리십시오. 그러나 인버터의 입력 전원전압 이상의 전압 출력은 불가능합니다..

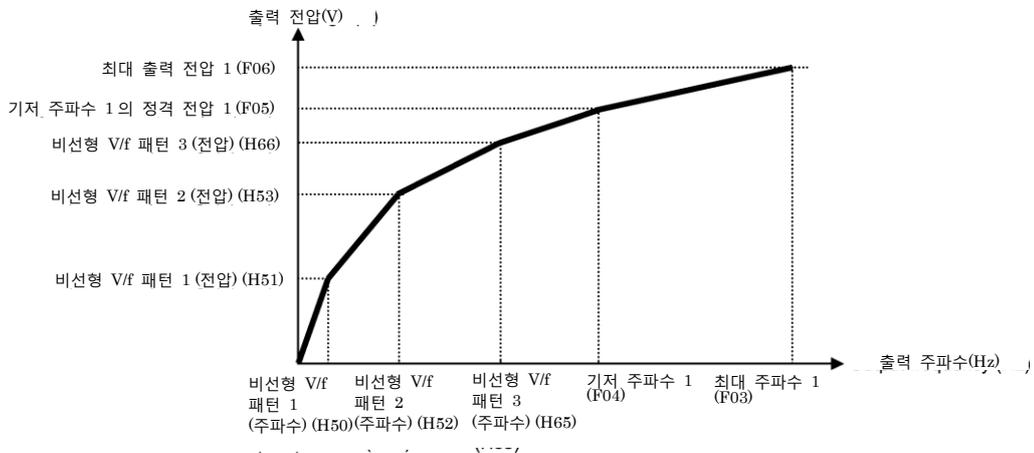
V/f의 포인트	기능코드		설명
	주파수	전압	
최고 주파수	F03	F06	자동 토크 부스트, 토크 벡터 제어, 속도센서 장착 벡터 제어, 속도센서 미장착 벡터 제어 시 최고 출력 전압 설정 무효
기저 주파수	F04	F05	
비선형 V/f 패턴 3	H65	H66	자동 토크 부스트, 토크 벡터 제어, 속도센서 장착 벡터 제어, 속도센서 미장착 벡터 제어 시 무효
비선형 V/f 패턴 2	H52	H53	
비선형 V/f 패턴 1	H50	H51	

예:

■ 일반(선형) V/f 패턴



■ 비선형 포인트가 3개 있는 V/f 패턴



■ 기저 주파수 1 (F04) 데이터 설정 범위: 25.0~500.0 (Hz)

모터의 정격 주파수(모터 정격명판의 기재값)에 맞추어 설정합니다.

■ 기저 주파수 1의 정격 전압 1 (F05)

데이터 설정 범위: 0: 입력 전압에 비례하여 전압 출력 (자동전압조정기(AVR) 부동작)
80~240 (V): 200 V 계열의 AVR 제어 전압 출력
160~500 (V): 400 V 계열의 AVR 제어 전압 출력

데이터는 "0" 또는 모터의 정격전압(모터정격명판의 기재치)에 맞추어 설정합니다.

- F05 = 0 일 경우, 기저 주파수의 정격 전압은 인버터의 전원에 의해 결정됩니다. 출력 전압은 입력 전압의 변동과 함께 변동할 것입니다.
- F05 = 0 이외의 임의의 값일 경우, 인버터가 설정에 따라 자동으로 출력 전압을 일정하게 유지합니다. 자동 토크 부스트, 자동 절전운전 등을 사용하는 경우, F05 데이터는 모터의 정격 전압에 맞추어야 합니다.

유의 벡터 제어에서는 전류 피드백 제어가 수행됩니다. 전류 피드백 제어에서는 모터 유기 전압과 인버터 출력 전압 사이의 차분으로 전류가 제어됩니다. 적절한 제어를 위해, 인버터 출력 전압은 모터 유기 전압보다 충분히 높아야 합니다. 일반적으로 이 전압차이는 200 V 계열의 경우 약 20V, 400V 계열의 경우 약 40V입니다.

인버터가 출력할 수 있는 전압은 인버터의 입력 전압에 상당합니다. 이 전압을 모터 사양에 따라 정확히 설정하십시오.

Fuji VG 모터(벡터 제어용 전용)가 사용될 경우, P02(정격 용량) 및 P99(모터 1 선택)으로 VG 모터를 사용하도록 인버터를 설정하면 자동으로 F04(기저 주파수 1)과 F05(기저 주파수 1의 정격 전압)이 설정됩니다.

범용 모터를 사용하여 속도센서 미부착 벡터 제어를 실시할 경우, F05(기저 주파수 1의 정격 전압) 데이터를 모터의 정격 전압으로 설정하십시오. 상기 설명된 전압차이는 기능코드 P56(벡터 제어 시 유기 전압 계수)으로 지정됩니다. 일반적으로 초기 설정을 수정할 필요가 없습니다.

- 주파수(H50, H52, H65)에 대한 비선형 V/f 패턴 1, 2, 3
데이터 설정 범위: 0.0 (취소); 0.1~500.0 (Hz)

비선형 V/f 패턴의 임의의 점에 주파수를 설정하십시오.

유의 H50, H52, H65 를 "0.0"으로 설정하면 비선형 V/f 패턴을 사용하지 않는 설정이 됩니다.

- 전압(H51, H53, H66)의 비선형 V/f 패턴 1, 2, 3

데이터 설정 범위: 0~240 (V): 200 V 계열의 AVR 제어 전압 출력
0~500 (V): 400 V 계열의 AVR 제어 전압 출력

비선형 V/f 패턴의 임의의 점에 주파수를 설정하십시오.

유의 H50 및 H51 의 공장출하 설정값은 인버터 용량에 따라 다릅니다.

용량 22kW 이하 인버터의 경우, H50 = 0.0 (Hz) 및 H51 = 0 (V). 용량 30kW 이상 인버터의 경우 아래의 표를 참조하십시오.

목적지	아시아		EU
인버터 유형	FRN_ _G1■-2A	FRN_ _G1■-4A	FRN_ _G1■-4E
전압	200 V 계열	400 V 계열	400 V 계열
H50	6.0 (Hz)	5.0 (Hz)	5.0 (Hz)
H51	22 (V)	42 (V)	40 (V)

유의: 상기 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E로 교체됩니다.

- 최고 출력 전압 1 (F06)

데이터 설정 범위: 80~240 (V): 200 V 계열의 AVR 제어 전압 출력
160~500 (V): 400 V 계열의 AVR 제어 전압 출력

최고 주파수 1(F03)의 전압을 설정하십시오.

유의 F05(기저 주파수 1 의 정격 전압)이 "0"으로 설정될 경우, H50-H53, H65, H66, F06 의 설정이 무효가 됩니다. (비선형 포인트가 기저 주파수 아래일 경우, 선형 V/f 패턴이 적용됩니다. 이상일 경우 출력 전압이 일정하게 유지됩니다.)

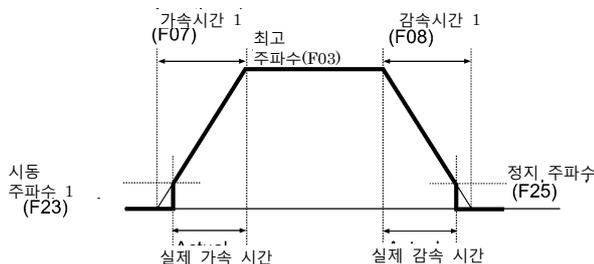
F07, F08 가속시간 1, 감속시간 1

- E10, E12, E14 (가속 시간 2, 3, 4)
- E11, E13, E15 (감속 시간 2, 3, 4)
- H07 (가속/감속 패턴)
- H56 (강제 정지 감속시간)
- H54, H55 (가속시간/감속시간, 조깅)
- H57 to H60 (1차 및 2차 S-곡선 가속/감속 범위)

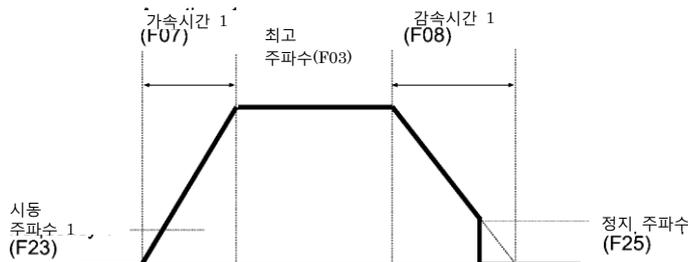
F07 은 가속시간, 주파수가 0Hz 에서 최고 주파수에 도달하는 시간을 설정합니다. F08 은 감속시간, 주파수가 최고 주파수에서 0Hz 까지의 시간을 지정합니다.

- 데이터 설정 범위: 0.00~6000 (s)

V/f 제어의 경우

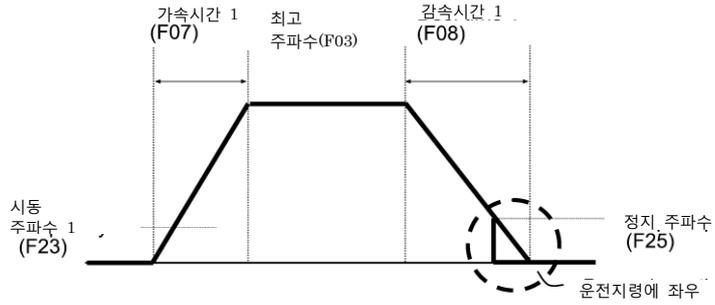


속도센서 미장착 벡터 제어의 경우



F codes

속도센서 장착 벡터 제어의 경우



■ 가속/감속 시간

가속/감속 시간	기능코드		가속/감속 시간 전환 요인 (E01~E07 설명 참조)		
	ACC 시간	DEC 시간	RT1	RT2	
가속/감속 시간 1	F07	F08	OFF	OFF	2 개의 단자지령 RT2 및 RT1 의 ON/OFF 상태가 조합되어 가속/감속 시간 1~4 의 4 가지 선택지 제공 (데이터 = 4, 5) 단자지령이 할당되지 않을 경우 가속/감속 시간 1(F07/F08)만 유효
가속/감속 시간 2	E10	E11	OFF	ON	
가속/감속 시간 3	E12	E13	ON	OFF	
가속/감속 시간 4	E14	E15	ON	ON	
조깅 운전 시	H54	H55	단자지령 JOG 가 ON 일 경우 운전 가능(데이터 = 10) (C20 의 설명 참조)		
강제 정지 시	-	H56	단자지령 STOP 이 OFF 일 경우, 모터가 강제 정지(H56)의 감속시간에 따라 감속 정지. 모터 정지 이후 인버터에 알람 상태가 입력되며 알람 <i>er6</i> 표시. (데이터 = 30)		

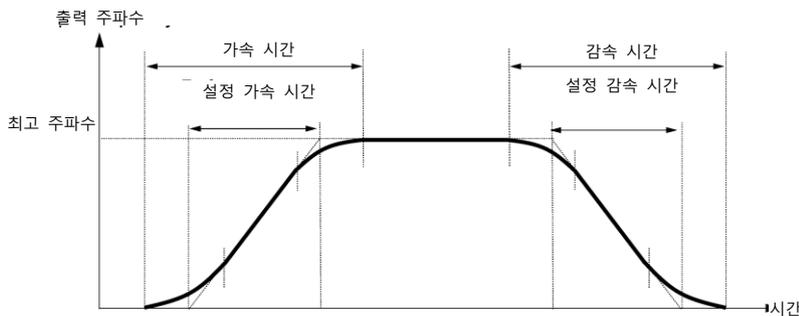
■ 가속/감속 패턴 (H07)

H07 는 가속 및 감속 패턴을 지정합니다(제어 출력 주파수에 대한 패턴).

H07 데이터	가속/감속 패턴	동작(Motion)		기능코드
0	선형	인버터가 일정하게 가속 및 감속하여 모터가 운전됩니다.		-
1	S-곡선 (약한)	가속/감속이 기계에 미치는 영향을 줄이려면 인버터가 가속 혹은 감속 개시 및 정지 구역에서 부드럽게 가속 혹은 감속해야 합니다.	약함: 4 개의 굴곡(inflexion) 구역에 적용되는 가속률/감속률은 최고 주파수의 5%로 고정됩니다.	-
	S-곡선 (임의)		임의: 가속률/감속률은 4 개의 굴곡 구역 각각에 임의로 지정될 수 있습니다.	H57 H58 H59 H60
3	곡선	가속/감속은 기저 주파수(정토크) 아래에서는 선형이나 기저 주파수 위에서는 일정한 부하률(정출력)을 유지하기 위해 느려집니다. 이러한 가속/감속 패턴을 통해 모터가 최대 성능으로 가속 혹은 감속할 수 있습니다.		-

S-곡선 가속/감속

가속/감속이 기계에 미치는 영향을 줄이려면 인버터가 가속 혹은 감속의 개시 및 정지 구역에서 부드럽게 가속 혹은 감속해야 합니다. 2 가지 유형의 S-곡선 가속률/감속률을 설정할 수 있습니다. 최고 주파수의 5%(약한)를 4 개의 모든 굴곡 구역에 적용하고 4 개 구역 각각에 기능코드 H57~H60 으로 임의의 비율을 설정하십시오. 설정 가속/감속 시간은 직선부의 가속/감속 기간을 결정합니다. 따라서 실제 가속/감속 시간은 설정 가속/감속 시간보다 더 길습니다.



	가속		감속	
	개시 구역	종료 구역	시작 구역	개시 구역
S-곡선 (약한)	5%	5%	5%	5%
S-곡선 (임의) 설정 범위: 0~100%	H57 1 번째 S-곡선 가속률 (앞단)	H58 2 번째 S-곡선 가속률 (앞단)	H59 1 번째 S-곡선 감속률 (뒷단)	H60 2 번째 S-곡선 감속률 (뒷단)

<S-곡선 가속/감속(약한): 주파수 변화가 최고 주파수의 10% 이상일 경우 >

$$\begin{aligned} \text{가속 혹은 감속 시간(s)} &= (2 \times 5/100 + 90/100 + 2 \times 5/100) \times (\text{가속 혹은 감속 설정 시간}) \\ &= 1.1 \times (\text{기준 가속 혹은 감속 시간}) \end{aligned}$$

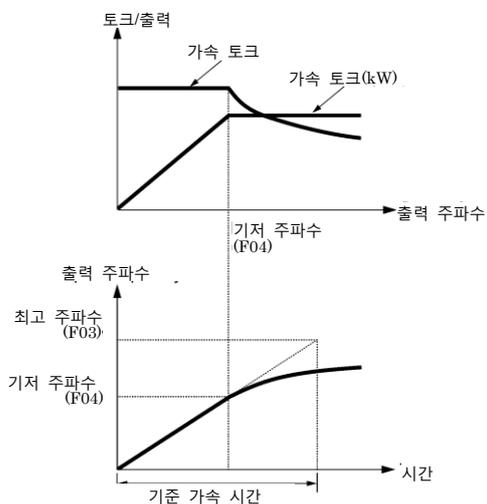
<S-곡선 가속/감속(임의): 주파수 변화가 최고 주파수의 30% 이상일 경우 - 앞단에서 10%, 뒷단에서 20% >

$$\begin{aligned} \text{가속 혹은 감속 시간(s)} &= (2 \times 10/100 + 70/100 + 2 \times 20/100) \times (\text{가속 혹은 감속 설정 시간}) \\ &= 1.3 \times (\text{가속 혹은 감속 설정 시간}) \end{aligned}$$

곡선 가속/감속

설정 주파수(정토크) 이하의 가속/감속은 선형이지만 기저 주파수 위에서는 일정한 부하를(정출력)을 유지하기 위해 느려집니다.

이러한 가속/감속 패턴을 통해 모터가 최대 성능으로 가속 혹은 감속할 수 있습니다.



좌측 그림은 가속 특성을 보여줍니다. 감속 시에도 이와 유사한 특성이 적용됩니다.

F codes



- 가속/감속 패턴(H07)에 S-곡선 가속/감속 혹은 곡선 가속/감속을 선택할 경우, 실제 가속/감속 시간이 설정 시간보다 길어집니다.
- 가속/감속 시간을 필요 이상으로 짧게 설정하면 전류 제한, 토크 제한, 회생회피 제어 기능이 작동하여 가속/감속 시간이 설정 시간보다 길어집니다.

F10-F12 모터 1의 전자 서멀 과부하 보호
(모터 특성, 과부하 검출 레벨, 열시 정수 선택)

F10~F12 는 모터의 과부하 검출(인버터 출력전류에 의한 전자 서멀 기능)을 위해 모터의 온도 특성을 설정합니다.

모터의 과부하를 검출하면, 인버터가 출력을 중지하고 모터 1 을 보호하기 위해 모터 과부하 알람 *OL* 을 표시합니다.

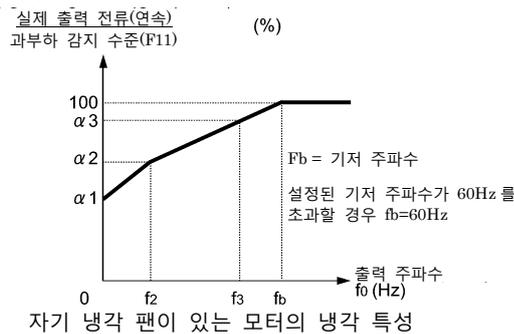
- 유의**
- F10 과 F12 에 의해 지정된 모터의 온도특성은 과부하 예보에도 사용됩니다. 과부하 예보만 필요할 경우, 이 특성 데이터를 해당 기능코드에 설정하십시오. (E34 의 설명 참조.)
 - 벡터 제어용 전용 Fuji 모터의 경우, 이 기능코드로 전자 서멀을 설정할 필요가 없습니다. 왜냐하면 NTC 서미스터에 의한 모터 과열 보호 기능이 동작하기 때문입니다. F11 데이터를 "0.00"(부동작)로 설정하고 모터의 NTC 서미스터를 인버터에 연결하십시오.
 - PTC 서미스터 내장 모터의 경우, PTC 서미스터를 단자 [V2]에 연결하면 모터 과열 보호 기능이 동작됩니다. 세부사항은 H26 의 설명을 참조하십시오.

■ 모터 특성 선택(F10)

F10은 모터의 냉각계 - 자기 혹은 별도 전동 냉각 팬 - 를 선택합니다.

F10 데이터	기능
1	자기 냉각팬이 있는 범용 모터의 경우 (저주파 운전 시 냉각 효과가 저하될 것입니다.)
2	인버터 구동 모터, 비환기 모터, 별도 전동 냉각팬이 있는 모터의 경우 (출력 주파수와 무관하게 냉각 효과가 일정하게 유지될 것입니다.)

아래의 그림은 F10=1 일 때의 전자 서멀 동작 특성을 보여줍니다. 특성 계수 $\alpha_1 \sim \alpha_3$ 만 아니라 해당 전환 주파수 f_2 및 f_3 는 모터의 특성에 따라 달라집니다. 아래의 표는 P99 에 의해 선택된 모터의 계수를 보여줍니다(모터 1 선택).



P99(모터 1 선택) = 0 혹은 4 일 경우 표준적용 모터 및 특성 계수

표준적용모터(kW)	열시 정수 τ (공장출하설정)	열시 정수(I_{max}) 설정용 설정 전류값	모터 특성 계수 출력 주파수		특성 계수 (%)			
			f_2	f_3	α_1	α_2	α_3	
0.4, 0.75	5 min	연속 허용 전류값 $\times 150\%$	5 Hz	7 Hz	75	85	100	
1.5~3.7 (4.0) *					85	85	100	
5.5~11					6 Hz	90	95	100
15					7 Hz	85	85	100
18.5, 22					5 Hz	92	100	100
30~45	10 min	연속 허용 전류값 $\times 150\%$	기저 주파수 $\times 33\%$	기저 주파수 $\times 83\%$	54	85	95	
55~90					51	95	95	
110 이상					53	85	90	

* EU 의 경우 4.0 kW

P99(모터 1 선택) = 1 혹은 3 일 경우 명목 인가 모터 및 특성 계수

명목인가모터(kW)	열시 정수 τ (공장출하설정)	열시 정수(I_{max}) 설정용 설정 전류값	모터 특성 계수 출력 주파수		특성 계수 (%)			
			f_2	f_3	α_1	α_2	α_3	
0.2 to 22	5 min	연속 허용 전류값 $\times 150\%$	기저 주파수 $\times 33\%$	기저 주파수 $\times 33\%$	69	90	90	
30~45	10 min			기저 주파수 $\times 33\%$	기저 주파수 $\times 83\%$	54	85	95
55~90						51	95	95
110 이상						53	85	90

F10 이 "2"로 설정될 경우 출력 주파수의 변경이 냉각 효과에 영향을 미치지 못합니다. 따라서 과부하 검출 레벨(F11)이 일정하게 유지됩니다.

■ 과부하 검출 레벨 (F11)

데이터 설정 범위: 인버터의 정격 전류의 1~135% (연속 허용 구동 전류치)

일반적으로 기저 주파수에서 구동될 경우(모터의 정격 전류의 1.0~1.10 배) F11 데이터를 모터의 연속 허용 전류로 설정하십시오.

전자 서멀이 동작하지 않도록 하려면 F11 데이터를 "0.00"로 설정하십시오.

■ 열시 정수 (F12)

데이터 설정 범위: 0.5~75.0 (분)

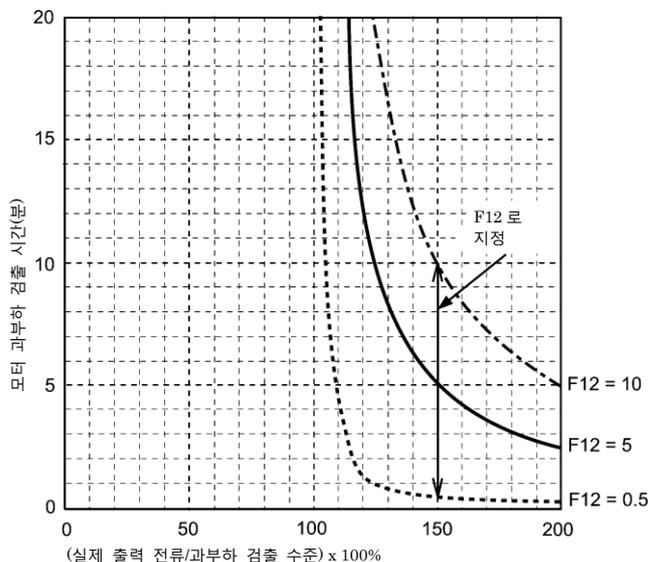
F12 는 모터의 열시 정수를 설정합니다. F11 에 의해 설정된 과부하 검출 레벨의 150%의 전류가 F12 에 설정된 시간 동안 흐를 경우, 전자 서멀이 작동하여 모터의 과부하를 검출합니다. Fuji 모터 등 범용 모터의 열시 정수는 공장출하 설정에 따라 22kW 이하의 모터의 경우 약 5 분, 30kW 이상의 모터의 경우 10 분입니다.

(예) F12 데이터가 5 분으로 설정될 경우

아래에 나와 있는 것처럼, (F11 에 의해 지정된) 과부하 검출 레벨 150%의 출력 전류가 5 분 동안 흐르고 약 12.5 분 동안 120%일 경우, 전자 서멀이 작동하여 알람 조건을 검출합니다(알람 코드 0L).

모터 과부하 알람이 발생하는데 필요한 실제 시간은 설정된 값보다 더 짧은 경향이 있으므로 출력 전류가 정격 전류(100%)를 초과하는 시점에서 과부하 검출 레벨 150%에 도달할 때까지의 시간을 고려하십시오.

동작 특성의 예



F14 순시정전 재시동(동작 선택)

- H13 순시정전 재시동(대기 시간)
- H14 순시정전 재시동(주파수 저하율)
- H15 순시정전 재시동(운전 계속 레벨)
- H16 순시정전 재시동(순시정전 허용 시간)
- H92 운전 계속(P)
- H93 운전 계속(I)

F14는 순시정전이 발생할 경우의 동작(트립동작이나 복전시의 재시동 동작방법 등)을 설정합니다.

■ 순시정전 재시동 (동작 선택) (F14)

• V/f 제어시

F14 데이터	설명	
	자동 검색 없음	자동 검색 있음
0: 즉시 트립	인버터가 운전중에 순시정전이 발생해서 인버터의 직류 중간 회로의 전압으로 부족전압을 검출하면, 그 시점에서 부족전압 알람 lu 를 출력하고, 인버터의 출력을 차단하여, 모터는 코스트 중지 상태가 됩니다.	
1: 복전시 트립	인버터가 운전중에 순시정전이 발생해서 인버터의 직류 중간 회로의 전압으로 부족전압을 검출하면, 그 시점에서 인버터의 출력을 차단하여, 모터는 코스트 중지 상태가 되나, 부족전압 알람 lu 으로는 되지 않습니다. 순시정전으로부터 복전 했을 때에 부족전압 알람 lu 을 출력합니다.	
2: 감속 정지 후 트립	인버터가 운전중에 순시정전이 발생하여 인버터의 직류 중간 회로의 전압이 운전 계속 레벨 이하가 된 시점에서 감속 정지 제어를 개시합니다. 감속 정지 제어에서는 감속하는 것으로 부하의 관성 모멘트의 운동 에너지를 회생하고 감속 동작을 계속합니다. 감속 정지후 lu 의 알람을 출력합니다.	
3: 운전 계속 (중관성 부하 또는 일반 부하용)	인버터가 운전중에 순시정전이 발생하여 인버터의 직류 중간 회로의 전압이 운전 계속 레벨 이하가 된 시점에서 운전 계속 제어를 개시합니다. 운전 계속 제어에서는 감속하는 것으로 부하의 관성 모멘트의 운동 에너지를 회생하고 운전을 계속해 복전을 기다립니다. 회생하는 에너지가 적고 부족전압을 검출하면 인버터의 출력을 차단하여, 모터는 코스트 중지 상태가 됩니다.	
	복전시에 운전 지령이 입력되고 있으면 부족전압 검출시의 주파수로부터 재시동 합니다.	복전시에 운전 지령이 입력되고 있으면 자동 검색을 실시해 모터의 속도를 추정하고, 그 주파수로부터 재시동 합니다
	이 설정은 부하의 관성 모멘트가 큰 팬 등의 용도에 최적입니다	
4: 정전시의 주파수 부터 재시동 (일반 부하용)	인버터가 운전중에 순시정전이 발생하여 인버터의 직류 중간 회로의 전압으로 부족전압을 검출하면, 인버터의 출력을 차단하여, 모터는 코스트 중지 상태가 됩니다.	
	복전시에 운전 지령이 입력되고 있으면 부족전압 검출시의 주파수로부터 재시동 합니다.	복전시에 운전 지령이 입력되고 있으면 자동 검색을 실시해 모터의 속도를 추정하고, 그 주파수로부터 재시동 합니다
	이 설정은 부하 관성 모멘트가 크고 순시정전으로 모터가 코스트 중지가 되어도 모터 속도의 저하가 적은 경우 (팬 등)에 최적입니다.	
5: 시동 주파수부터 재시동	인버터가 운전중에 순시정전이 발생하여 인버터의 직류 중간 회로의 전압으로 부족전압을 검출하면, 인버터의 출력을 차단하여, 모터는 코스트 중지 상태가 됩니다.	
	복전시에 운전 지령이 입력되고 있으면 기능코드 F23로 설정된 시동 주파수로부터 재시동 합니다.	복전시에 운전 지령이 입력되고 있으면 자동 검색을 실시해 모터의 속도를 추정하고, 그 주파수로부터 재시동 합니다
	이 설정은 부하 관성 모멘트가 작고 한편 부하가 무거운 경우로 순시정전으로 모터가 코스 중지 상태가 되면, 단시간에 모터 속도가 제로까지 저하하는 경우(펌프 등)에 최적입니다.	
<p>자동 검색은 디지털 단자지령 STM(“무부하 모터 속도에 대해 시동 시 자동 검색 동작”)을 ON하여 동작합니다.</p> <p>디지털 단자지령 STM와 자동 검색의 세부사항은 H09의 설명(시동 동작, 자동 검색)을 참조하십시오.</p>		

• 속도센서 미장착 벡터 제어 시

F14 데이터	설명	
	자동 검색 없음	자동 검색 있음
0: 즉시 트립	인버터가 운전중에 순시정전이 발생해서 인버터의 직류 중간 회로의 전압으로 부족전압을 검출하면, 그 시점에서 부족전압 알람 lu 를 출력하고, 인버터의 출력을 차단하여, 모터는 코스트 중지 상태가 됩니다.	
1: 복전시 트립	인버터가 운전중에 순시정전이 발생해서 인버터의 직류 중간 회로의 전압으로 부족전압을 검출하면, 그 시점에서 인버터의 출력을 차단하여, 모터는 코스트 중지 상태가 되나, 부족전압 알람 lu 으로는 되지 않습니다. 순시정전으로부터 복전 했을 때에 부족전압 알람 lu 을 출력합니다.	
2: 감속 정지 후 트립	인버터가 운전중에 순시정전이 발생하여 인버터의 직류 중간 회로의 전압이 운전 계속 레벨 이하가 된 시점에서 감속 정지 제어를 개시합니다. 감속 정지 제어에서는 감속하는 것으로 부하의 관성 모멘트의 운동 에너지를 회생하고 감속 동작을 계속합니다. 감속 정지후 lu 의 알람을 출력합니다.	
3: 운전 계속 (중관성 부하 또는 일반 부하용)	인버터가 운전중에 순시정전이 발생해서 인버터의 직류 중간 회로의 전압으로 부족전압을 검출하면, 인버터의 출력을 차단하여 모터는 코스트 중지 상태가 됩니다. F14=3 으로 설정해도 "운전 계속" 기능은 동작하지 않습니다	
4: 정전시의 주파수 부터 재시동 (일반 부하용)	복전시에 운전 지령이 입력되고 있으면 부족전압 검출시의 주파수로부터 재시동 합니다.	복전시에 운전 지령이 입력되고 있으면 자동 검색을 실시해 모터의 속도를 추정하고, 그 주파수로부터 재시동 합니다
5: 시동 주파수부터 재시동	인버터가 운전중에 순시정전이 발생하여 인버터의 직류 중간 회로의 전압으로 부족전압을 검출하면, 인버터의 출력을 차단하여, 모터는 코스트 중지 상태가 됩니다.	
	복전시에 운전 지령이 입력되고 있으면 기능코드 F23 로 설정된 시동 주파수로부터 재시동 합니다.	복전시에 운전 지령이 입력되고 있으면 자동 검색을 실시해 모터의 속도를 추정하고, 그 주파수로부터 재시동 합니다
	이 설정은 부하 관성 모멘트가 작고 한편 부하가 무거운 경우로 순시정전으로 모터가 코스트 중지 상태가 되면, 단시간에 모터 속도가 제로까지 저하하는 경우(펌프 등)에 최적입니다.	

• 속도센서 장착 벡터 제어 시

F14 데이터	설명	
0: 즉시 트립	인버터가 운전중에 순시정전이 발생해서 인버터의 직류 중간 회로의 전압으로 부족전압을 검출하면, 그 시점에서 부족전압 알람 lu 를 출력하고, 인버터의 출력을 차단하여, 모터는 코스트 중지 상태가 됩니다.	
1: 복전시 트립	인버터가 운전중에 순시정전이 발생해서 인버터의 직류 중간 회로의 전압으로 부족전압을 검출하면, 그 시점에서 인버터의 출력을 차단하여, 모터는 코스트 중지 상태가 되나, 부족전압 알람 lu 으로는 되지 않습니다. 순시정전으로부터 복전 했을 때에 부족전압 알람 lu 을 출력하나 모터가 코스트 중지 상태로 유지됩니다.	
2: 감속 정지 후 트립	인버터가 운전중에 순시정전이 발생하여 인버터의 직류 중간 회로의 전압이 운전 계속 레벨 이하가 된 시점에서 감속 정지 제어를 개시합니다. 감속 정지 제어에서는 감속하는 것으로 부하의 관성 모멘트의 운동 에너지를 회생하고 감속 동작을 계속합니다. 감속 정지후 lu 의 알람을 출력합니다.	
3: 운전 계속 (중관성 부하 또는 일반 부하용)	인버터가 운전중에 순시정전이 발생해서 인버터의 직류 중간 회로의 전압으로 부족전압을 검출하면, 인버터의 출력을 차단하여 모터는 코스트 중지 상태가 됩니다. F14=3 으로 설정해도 "운전 계속" 기능은 동작하지 않습니다.	
4: 정전시의 주파수 부터 재시동 (일반 부하용)	복전시에 운전 지령이 입력되고 있으면, 속도 센서로 검출한 모터 속도로부터 재시동 합니다.	
5: 시동 주파수부터 재시동		

⚠ 위험

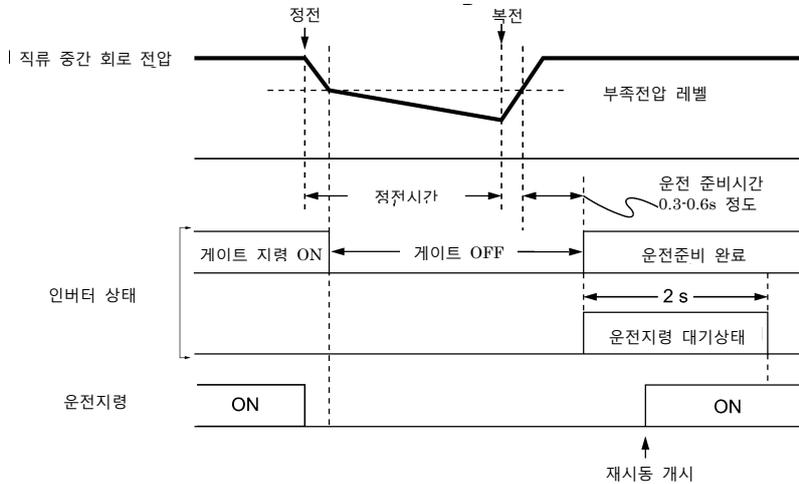
순시정전 재시동 동작(F14=3~5)을 선택하면 복전 했을 때에 자동 재시동 합니다. 재시동 해도 사람에게 대한 안전성을 확보하도록 기계의 설계를 실시해 주십시오.
사고의 위험이 있습니다.

■ 순시정전 재시동(자동검색 부작동 시 기본 동작)

인버터는 직류 중간회로의 전압이 부족전압 레벨이 된 것을 검출한 경우 인버터가 운전 중이라도 순시정전으로 판단합니다. 부하가 가볍고, 순시정전 시간이 매우 짧은 경우, 직류 중간회로의 전압저하가 적기 때문에, 순시정전은 검출되지 않으며 모터운전을 지속하는 경우도 있습니다.

인버터가 순시정전이라고 판단하면, (순시정전 재시동 모드로 들어가) 재시동 준비를 합니다. 전원이 복귀(복전)된 후, 인버터는 초기 충전시간을 경과한 후에 운전준비 완료상태가 됩니다. 순시정전 시에는 인버터를 제어하는 외부회로(릴레이 회로 등)의 전원도 저하되며, 운전지령이 OFF 가 되는 경우도 있습니다. 이 때문에 운전준비가 완료되면, 운전지령 입력을 2초 동안 기다립니다. 2초 이내에 운전지령 입력이 확인되면, F14(동작 선택)에 따라 재시동이 개시됩니다. 운전지령 입력 대기상태에서 운전지령이 입력되지 않는 경우에는, 순시정전 시동 모드가 해제되어 일반적인 시동 주파수에서 기동됩니다. 따라서 복전 후 2초 이내에 운전지령을 입력하거나, 기계식 래치 릴레이를 사용해 주십시오.

터치패널에서의 운전지령을 할 경우, 회전방향이 단자지령을 **FWD** 혹은 **REV** 으로 결정되는 모드 (F02=0) 의 회전방향 지령 입력도 마찬가지로입니다. 회전방향 고정인 모드(F02=2, 3)의 경우에는 운전지령이 인버터 내에서 유지되고 있으므로 운전준비를 완료하면 바로 재시동됩니다.

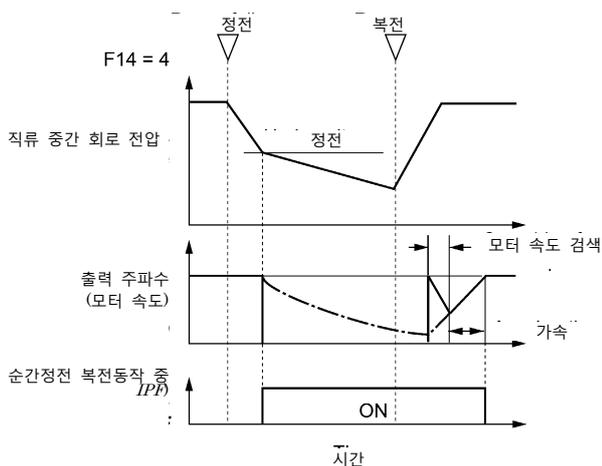


- 복전시, 운전지령 입력을 2 초간 기다리고 정전이라고 판단된 다음, 순시정전 허용시간(H16)이 경과하면 2 초 간의 운전지령 입력 대기상태가 취소되어, 일반적인 시퀀스로 기동을 합니다
- 정전 중에 “코스트 중지” 지령 **BX** 가 입력되면, 순시정전 재시동 대기상태가 해제되어, 일반적인 운전 모드로 들어가며, 운전지령이 입력되면 일반적인 시동 주파수에서 기동됩니다.
- 인버터 내부에서의 순시정전 검출은 인버터 직류 중간회로의 전압 저하를 검출하는 것으로 실행 됩니다. 인버터 출력측에 전자접촉기가 설치된 구성에서는 순시정전 시에 전자접촉기의 조작전원도 없어지며, 전자접촉기가 열린 상태가 될 경우가 있습니다. 전자접촉기가 열린 상태가 되면, 인버터와 모터의 접속이 개방되어 인버터의 부하가 차단되므로 인버터 직류 중간회로의 전압이 저하되기 어려워져, 순시정전이라고 판단할 수 없는 경우도 있습니다. 이와 같은 경우에는 순시정전 재시동이 정상적으로 실행되지 않게 됩니다. 이를 위한 대책으로 전자차단기의 보조 접점 신호를 인터록 신호 **IL** 에 접속하면, 확실하게 순시정전을 검출할 수 있습니다.

기능코드 E01~E07, 데이터 = 22

IL	설명
OFF	순시정전 미발생
ON	순시정전 발생(순시정전 재시동 동작 유효)

순시정전 중에 모터의 속도가 저하되고, 전원이 복귀(복전)된 후에 순시정전 전의 주파수에서 시작하는 경우, 전류제한 기능이 작동하여 인버터의 출력 주파수는 자동으로 저하됩니다. 출력 주파수와 모터 회전속도가 동기 되면, 원래의 출력 주파수까지 가속됩니다. 아래 그림을 참조해 주십시오. 단, 모터의 동기 유도를 위해 순간 과전류 제한을 유효(H12=1)로 해 주십시오.



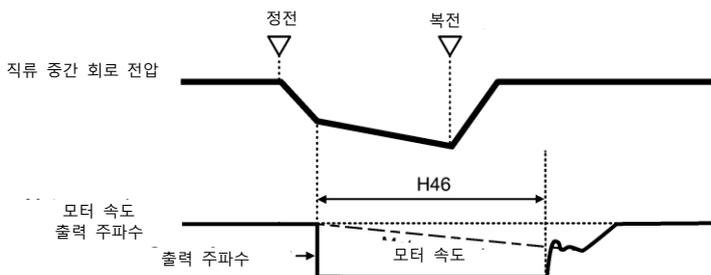
• 순시정전 복전 동작중 IPF

이 출력 신호는 순시정전이 발생하고 나서, 재시동 완료 시(복전후 원의 주파수에 돌아올 때)까지 ON 합니다. IPF 가 ON 했을 경우에는 모터의 속도가 저하하기 때문에 필요한 처리를 실시해 주십시오. (☞ IPF에 대한 세부사항은 E20~E24, E27(데이터=6)을 참조하십시오.)

■ 순시정전 재시동(자동 검색 작동 시 기본 동작)

무부하 모터의 자동 검색은 모터의 잔류 전압이 남아 있는 상태에서는 정상적으로 동작하지 않습니다. 따라서, 잔류 전압이 소멸하는 시간(자동검색 지연시간)을 확보할 필요가 있습니다. 이 지연시간은 H46 에 의해 설정됩니다(시동 모드(자동검색 지연시간 2)).

H46 에 의해 설정된 시간을 경과하면 기동 조건이 갖추어지고 있어도 인버터가 기동하지 않습니다. (☞ 세부사항은 H09 및 d67 을 참조하십시오.)

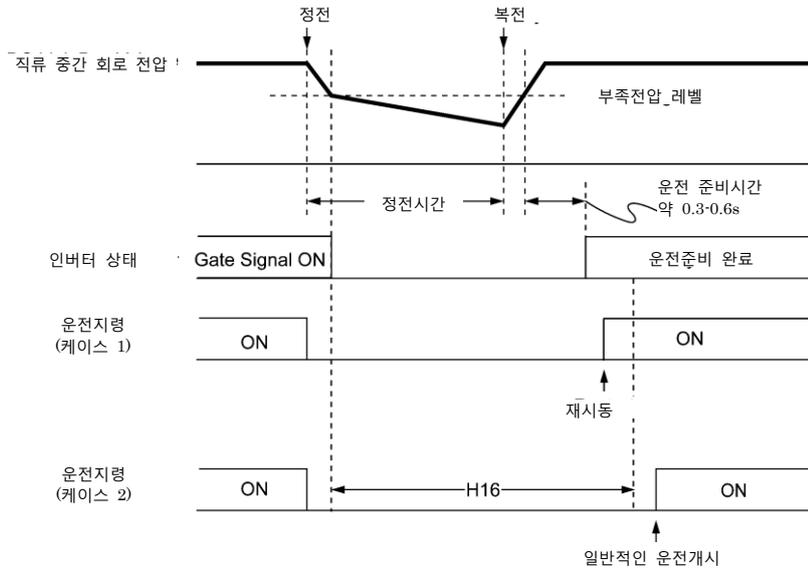


- 무부하 모터 속도에 대해 자동 검색을 하려면 미리 자동 튜닝이 실시되어야 합니다.
- 속도 추정값이 최고 주파수 또는 상한 주파수를 넘었을 경우는 자동 검색이 무효가 되어, 최고 주파수 또는 상한 주파수의 낮은 편의 주파수로부터 기동합니다.
- 자동 검색 동안 과전류·과전압 트립이 발생했을 경우 중지된 자동 검색을 재실시 합니다.
- 자동 검색은 60Hz 이하로 수행하십시오.
- 자동 검색 기능은 부하 조건, 모터 정수 또는 배선길이 등의 외적 요인으로 특성을 만족할 수 없는 경우가 있기 때문에 주의해주시요.
- 인버터의 2 차선에 출력회로필터 OFL-□□□-2 및 -4 를 설치하고 있을 경우 자동 검색을 할 수 없습니다. 대신 필터 OFL-□□□-□A 를 사용하십시오.

■ 순시정전 재시동 (순시정전 허용시간) (H16)

H16 은 순시정전(부족전압 레벨)이 발생한 후, 재시동할 때까지의 최대 시간을 설정합니다(설정범위: 0.0~30.0s). 기계 및 설계에서 허용 가능한 코스트 중지 시간을 설정하십시오.

설정된 시간 내에는 순시정전 재시동 동작을 실행하지만 설정을 초과한 경우에는 순시정전 재시동이 작동되지 않으며, 인버터는 전원이 차단된 것으로 판단하여 재시동 모드를 적용하지 않고 정상 운전을 시동합니다.



순시정전 허용시간(H16)을 "999"로 설정하면, 직류 중간회로의 전압이 순시정전 재시동 허용전압 (50V(200V 계열), 100V(400V 계열))으로 저하될 때까지는 순시정전 재시동이 실행되지만, 순시정전 재시동 허용전압 이하가 되면 전원이 차단된 것으로 판단하여 순시정전 재시동 동작은 실행되지 않으며, 전원 재투입으로 동작합니다.

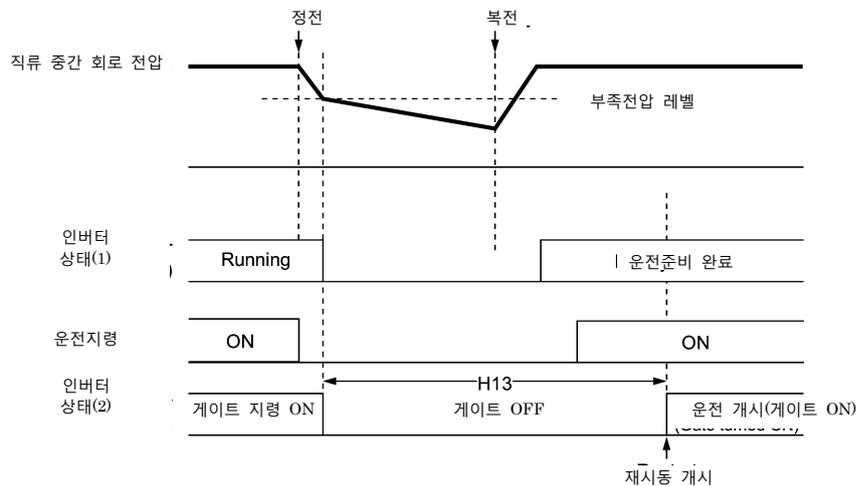
전원계열 전압	순시정전 재시동 허용 전압
200 V 계열	50 V
400 V 계열	100 V

유의 직류 중간회로 전압이 부족전압에서 순시정전 재시동 허용전압으로 저하되는 시간은 인버터 용량, 옵션 유무 등에 따라 크게 달라집니다.

■ 순시정전 재시동 (대기시간) (H13)

H13은 순시정전 발생 후, 재시동할 때까지의 시간을 설정합니다.

모터의 잔류 전압이 높은 상태에서 기동하면 돌입전류가 커지기도 하며, 일시적으로 회생이 되어 과전압 알람이 되는 경우가 있습니다. 안전을 위해 잔류전압이 어느 정도 작아진 다음 재시동시키기 위해 H13을 조정합니다. 복전이 되어도, 대기시간 (H13)을 경과하지 않으면 재시동되지 않습니다.



공장 출하 값: 공장출하 상태에서는 H13 이 표준 모드에 적합한 설정(설정값은 표 5.1 "기능코드 일람표" 참조)으로 되어 기본적으로는 H13 의 데이터 설정을 변경할 필요가 없습니다. 단, 대기시간이 너무 길고, 펌프의 유량 저하가 커지는 등의 문제가 발생할 경우에는 표준값의 반 정도를 기준으로 변경하고, 알람 등이 발생하지 않는지를 확인해 주십시오.

유의 기능코드 H13(순시정전 재시동 - 대기시간)은 라인과 인버터 사이의 운전 전환시에도 사용됩니다(E01~E07의 설명 참조).

■ 순시정전 재시동 (주파수 저하율) (H14)

순시정전 재시동 동작에서 인버터의 출력 주파수와 무부하 모터의 회전속도가 동기하지 않는 경우에는 과전류가 흐르고 전류제한이 작동됩니다. 전류제한을 검출한 경우에는 출력 주파수를 낮추고 무부하 모터의 회전속도와 동기화 시킵니다. H14 에서 출력 주파수를 저하시키는 기울기(주파수 저하율(Hz/s))를 설정합니다.

H14 데이터	출력 주파수 저하에 대한 인버터 동작
0.00	선택된 감속시간에 저하됩니다.
0.01~100.00 (Hz/s)	H14 에서 설정된 저하율로 저하됩니다. (Hz/s)
999	전류제한 처리의 PI 조절기에 따라 저하됩니다. (PI 정수는 인버터 내부의 고정값입니다)

유의 주파수 저하율을 크게 하면 인버터의 출력 주파수와 모터의 회전속도가 동기하는 순간에 회생동작이 실행되며, 과전압 트립이 발생할 수 있습니다. 주파수 저하율을 작게 하면, 인버터의 출력 주파수와 모터 회전속도가 동기할(전류 제한 동작 중) 시간이 길어져, 인버터 과부하 보호동작이 작동할 수 있습니다.

■ 순시정전 재시동(운전 계속 레벨) (H15)
운전 계속 (P 및 I) (H92, H93)

• 순간 정지시 감속 정지 후 트립

순시정전 재시동(동작 선택)에서 감속 정지 후 트립을 선택(F14=2)하면, 인버터가 운전중에 순시정전이 발생해 인버터의 직류 중간 회로의 전압이 H15 에서 설정된 운전 계속 레벨 이하가 된 시점에서 감속 정지 제어를 개시합니다.

감속 정지 제어를 개시하는 직류 중간 회로의 전압 레벨을 H15 에서 조정합니다. 감속 정지 제어에서는 PI 조절기로 직류 중간 회로 전압을 일정에 제어하면서 감속합니다. PI 조절기의 P(비례항), I(적분항)는 각각 H92, H93 으로 조정합니다

일반적인 인버터 운전 시 H15, H92, H93 을 함께 조정할 필요는 없습니다.

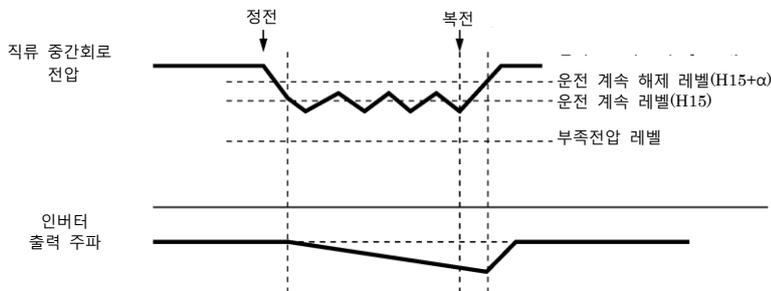
• 운전 계속

순시정전 재시동(동작 선택)에서 순시정전 재시동 동작(운전 계속)에 선택(F14=3)하면, 인버터가 운전중에 순시정전이 발생해 인버터의 직류 중간 회로의 전압이 H15 에서 설정된 운전 계속 레벨 이하가 된 시점에서 운전 계속 제어를 개시합니다.

운전 계속 제어에서는 PI 조절기로 직류 중간 회로 전압을 일정에 제어하면서 운전을 계속합니다.

PI 조절기의 P(비례항), I(적분항)는 각각 H92, H93 으로 조정합니다.

일반적인 인버터 운전 시 H15, H92, H93 을 함께 조정할 필요는 없습니다.



전원계열 전압	α	
	22 kW 이하	30 kW 이상
200 V 계열	5 V	10 V
400 V 계열	10 V	20 V

유의 “감속 정지 후 트립” 혹은 “운전 계속”을 선택해도 부하의 관성이 작은 경우나 부하가 큰 경우는 제어 지연 등에 의하는 전압저하로 부족전압이 되어 이를 실시할 수 없는 경우가 있습니다. 그 경우, 감속 정지 후 트립 제어를 선택 시는 코스트 중지에, 운전 계속 선택 시는 부족전압 발생시의 출력 주파수를 기억해 순시정전 재시동 동작을 실시합니다.

인버터의 입력 전원 전압이 높은 경우, 운전 계속 레벨을 올리는 것으로 보다 관성이 작은 경우에서도 제어가 안정되어 실시할 수 있게 됩니다. 함부로 올리면 통상 운전시에도 동작하는 경우가 있습니다.

인버터의 입력 전원 전압이 극단적으로 낮은 경우, 통상 운전시나 가속 개시시, 부하 급변시에도 동작할 가능성이 있습니다. 이것을 피하기 위해서 운전 계속 레벨을 내릴 필요가 있습니다. 함부로 내리면 제어 지연 등에 의하는 전압저하로 부족전압이 되는 경우가 있습니다.

변경하는 경우는 부하의 변동, 입력 전압의 변동을 고려해 운전 계속 제어가 확실히 동작하는 것을 확인해주시시오.

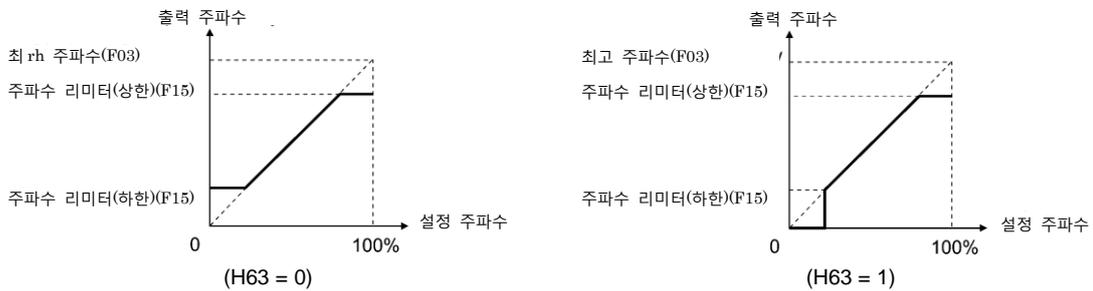
- 주파수 리미터(상한)(하한)(F15, F16) 데이터 설정범위: 0.0 to 500.0 (Hz)
데이터 설정범위

주파수 리미터		제한 대상	
		V/f 제어	속도센서 장착/미장착 벡터 제어
주파수 리미터(상한)	F15	출력 주파수	설정 속도(설정 주파수)
주파수 리미터(하한)	F16	설정 주파수	설정 속도(설정 주파수)

유의 설정 주파수, 속도 지령을 제한하는 경우는 제어의 응답 지연등으로 오버 샷·언더 샷등이 발생해, 일시적으로 제한값을 넘는 경우가 있습니다.

- 하한 리미터(동작 선택)(H63)
하한 리미터의 동작에서 설정 주파수가 하한값(F16) 미만이었을 경우의 처리를 선택할 수 있습니다.:

H63 데이터	동작
0	출력 주파수를 F16 에 설정된 하한값에 보관 유지
1	인버터가 모터를 감속 정지



- 유의**
 - 운전 주파수를 높은 값으로 하기 위해 주파수 리미터(상한)(F15)를 변경할 경우에는 F15 의 변경과 맞춰 최고 주파수(F03)도 변경해 주십시오.
 - 운전 주파수와 관련된 각 기능코드는 다음의 대소관계와 같이 되도록 설정해 주십시오:
F15 > F16, F15 > F23, and F15 > F25
F03 > F16
여기서, F23 은 시동 주파수, F25 는 정지 주파수를 설정합니다.
설정이 올바르게 못한 경우, 의도하는 주파수로 모터가 회전되지 않거나 모터 기동이 불가능한 경우도 있습니다.

F18 바이어스(주파수 설정 1)

(F01 참조.)

F20~F22 DC 제동 1 (제동 개시 주파수, 제동 수준, 제동 시간)
H95 DC 제동 (제동 응답 모드)

F20~F22 은 감속 정지 시 모터 1 이 관성으로 회전하는 것을 방지하도록 DC 제동을 설정합니다.
운전지령이 OFF 로 되거나, 설정 주파수가 정지 주파수 이하로 된 것으로 인한 감속 정지시에는 출력 주파수가 DC 제동 개시 주파수에 도달한 시점에서 DC 제동을 개시합니다. 감속 정지 시에 DC 제동을 개시하는 주파수(F20), 동작 레벨(F21), 동작시간(F22)을 설정합니다.
기능코드 F22 (동작시간) 을 0.00 로 하여 부동작 설정이 됩니다.

- 제동 개시 주파수(F20) 데이터 설정 범위: 0.0 to 60.0 (Hz)
F20 은 감속 정지 시의 DC 제동 동작을 개시하는 주파수를 설정합니다..
- 제동 레벨(F21) 데이터 설정 범위: 0~100 (%) (MD/LD 사양 인버터의 경우 0~80 (%))
F21 는 DC 제동시의 출력전류 레벨을 설정합니다 인버터의 정격 출력전류를 100%로 하고, 1%마다 설정 가능합니다.

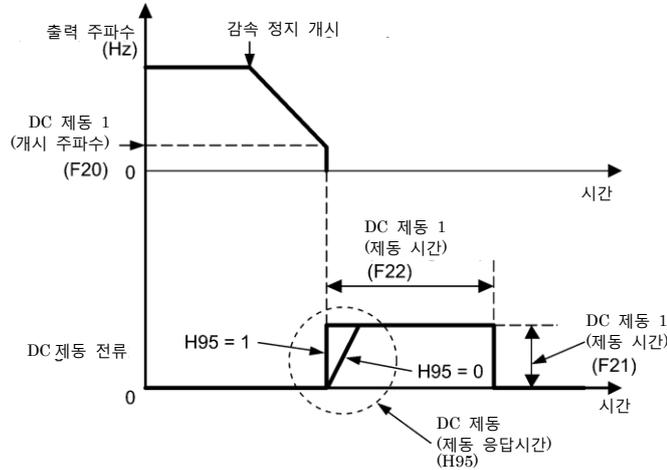
유의 인버터의 정격 출력 전류는 HD 사양과 MD/LD 사양에서는 다릅니다.

- 제동 시간(F22) 데이터 설정 범위: 0.01~30.00 (s), 0.00 (부동작)
F22 는 DC 제동의 동작시간을 설정합니다.

■ 제동 응답 모드 (H95)

H95 는 DC 제동 응답 모드를 설정합니다. 속도센서 장착/미장착 벡터 제어의 경우, 응답은 일정합니다.

H95 데이터	특성	주의사항
0	느린 응답. 전류의 상승을 완만하게 하여 DC 제동시의 역전현상을 방지합니다.	DC 제동을 개시할 때, 제어 토크 부족이 될 수도 있습니다.
1	빠른 응답. 전류의 상승을 빠르게 하여 제동 토크 상승을 빠르게 합니다..	기계적 관성, 커플링 상태에 따라서는 역전할 수도 있습니다..



팁 외부로부터의 디지털 입력신호로 "DC 제동 작동" 단자지령 **DCBRK** 을 입력할 수 있습니다. **DCBRK**를 ON으로 하면, F22의 제동시간 설정값에 관계없이, **DCBRK**이 ON인 동안에는 DC 제동 동작이 실행됩니다. (E01~E07, 데이터 =13 참조.)

인버터 정지 중에도 **DCBRK** 지령을 ON으로 하면, DC 제동 동작이 실행됩니다. 이것으로 모터 기동 전의 여자확립이 가능하며, 더욱 원활한 가속(빠른 가속 토크 상승)을 실현할 수 있습니다(V/f 제어시).

속도센서 미장착/속도센서 장착 벡터 제어 시는, 여자 확립의 기능으로서 예비 여자가 있기 때문에 예비 여자를 사용해 주십시오. (세부사항은 H84 참조)

일반적으로 정지 시의 모터의 관성 회전을 방지해야 하는 경우에 DC 제동을 사용하나, 속도센서 장착 벡터 제어의 경우는 영속제어가 가능하고 정지 시에도 부하가 걸리는 용도에 대해서 유효합니다.

영속제어를 장시간 계속시키고 있으면 제어 오차 등에 의해 약간 회전하는 경우가 있습니다. 모터의 축을 고정하고 싶은 경우에는 서보 로크 기능을 사용하십시오. (세부사항은 J97 참조.)

유의 일반적으로는 기능코드 F20 은 모터의 정격슬립 주파수 정도로 설정합니다. 매우 큰 값을 설정한 경우에는 제어가 불안정하게 되어 조건에 따라서는 과전압 보호가 동작할 경우도 있습니다.

⚠ 위험
DC 제동 동작에서 모터가 정지하고 있는 경우에서도 인버터의 출력 단자 U, V, W 에는 전압이 출력되고 있습니다. 감전의 위험이 있습니다.
⚠ 주의
인버터의 브레이크 기능에서는 기계적 보수가 불가능합니다. 부상당할 가능성이 있습니다.

■ 모터 운전음(캐리어 주파수)(F26)

F26 은 캐리어 주파수를 조정합니다. 캐리어 주파수를 변경하여 모터에서 나는 소음저감, 출력회로 배선(2 차)의 누설전류 저감, 인버터에서 발생하는 노이즈 저감 등을 도모할 수 있습니다.

항목	특성	비고
캐리어 주파수	0.75 ~ 16 kHz	0.4~55 kW (HD 사양) 5.5~18.5 kW (LD 사양)
	0.75 ~ 10 kHz	75~400 kW (HD 사양) 22~55 kW (LD 사양)
	0.75 ~ 6 kHz	500 및 630 kW (HD 사양) 75~500 kW (LD 사양)
	0.75 ~ 4 kHz	630 kW (LD 사양)
	0.75 ~ 2 kHz	90~400 kW (MD 사양)
모터 소음 방출	크다 ↔ 작다	
모터 온도 (고주파 성분으로 인한)	높다 ↔ 낮다	
출력전류 파형의 리플	크다 ↔ 적다	
누설전류	적다 ↔ 많다	
전자음 방출	적다 ↔ 많다	
인버터 손실	적다 ↔ 크다	

유의 캐리어 주파수를 낮게 하면 출력전류 파형의 리플이 커지게(고주파 성분이 많다) 됩니다. 이로 인해 모터의 손실이 증가하여 모터 온도가 상승합니다. 또한 출력전류 파형의 리플로 인해 인버터의 전류제한이 걸리기 쉽습니다. 따라서 캐리어 주파수를 1kHz 이하로 설정할 경우에는 부하를 정격의 80% 이하로 해 주십시오.

또한 캐리어 주파수가 높게 설정된 경우, 주위온도 상승이나 부하 증가로 인해 인버터 본체의 온도가 높아지면 자동으로 캐리어 주파수가 낮아지며, 인버터 과부하 알람 *Ol*을 회피하는 기능이 있습니다. 모터 소음과 관련하여 자동으로 캐리어 주파수를 저하시키지 않고자 하는 경우에는 자동 저하를 부동작으로 설정할 수 있습니다. 기능코드 H98 을 참조해 주십시오.

속도센서 미장착/속도센서 장착 벡터 제어시의 캐리어 주파수는 5kHz 이상을 권장합니다. 1kHz 이하에는 설정하지 말아 주십시오.

■ 모터 운전음(음색)(F27)

F27 은 모터 소음의 음색을 바꿉니다(V/f 제어시만). 기능코드 F26 의 데이터로 설정한 캐리어 주파수가 7kHz 이하에서 유효합니다. 설정하는 레벨을 조정하는 것으로 모터가 발생하는 날카로운 운전음(금속음)을 저감할 수 있는 경우도 있습니다..

유의 운전음 레벨을 너무 올리면 출력 전류가 흐트러져 기계 진동·소음이 커지는 경우가 있습니다. 또한, 모터에 따라서는

효과가 적은 경우도 있습니다

벡터 제어시는 본 기능은 무효입니다

F27 데이터	기능
0	부동작 (운전음 레벨 0)
1	동작 (운전음 레벨 1)
2	동작 (운전음 레벨 2)
3	동작 (운전음 레벨 3)

F29~F31 아날로그 출력 [FM1] 및 [FM2] (동작 선택, 전압 조정, 기능)
F32, F34,
F35

이 기능 코드를 통해 단자 [FM1] 및 [FM2]에 출력 주파수 및 출력 전류와 같은 모니터 데이터를 아날로그 직류전압 또는 전류로 출력할 수 있습니다. 이러한 아날로그 전압/전류값을 조정할 수 있습니다

■ 동작 선택(F29 및 F32)

F29 및 F32 는 단자 [FM1] 및 [FM2]의 출력 속성을 설정합니다. 이에 맞춰 제어 PCB 의 스위치 SW4 도 변경해 주십시오. 2 장 “인버터 설치 및 배선”을 참조하십시오.

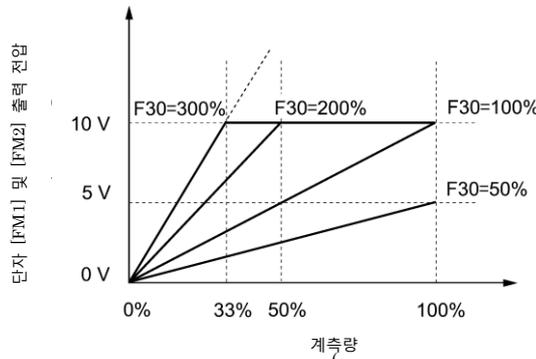
출력 형식	단자 [FM1]		단자 [FM2]	
	F29 데이터	제어 PCB 의 슬라이드 스위치 SW4 위치	F32 데이터	제어 PCB 의 슬라이드 스위치 SW6 위치
전압 (0~+10 VDC)	0	VO1	0	VO2
전류 (4~+20 mA DC)	1	IO1	1	IO2

유의 전류 출력은 아날로그 입력 등과 비절연이며 독립 전원이 아닙니다. 따라서 아날로그 입력 등의 접속 등으로 인버터와 외부 기기의 전위관계가 확립된 경우에는 전류 출력의 케이스이드 접속은 불가능 합니다.

또한 필요 이상으로 배선을 길게 하지 마십시오.

■ 전압 조정 (F30 및 F34)

F30 을 통해 모니터의 출력 전압값을 0~300(%)의 범위에서 조정할 수 있습니다.



■ 기능(F31 및 F35)

F31 은 아날로그 출력 단자 [FM1] 및 [FM2]의 출력 대상을 설정합니다.

F31/F35 데이터	[FM1]/[FM2] 출력	기능 (다음 사항 모니터)	계측량 (100%에서 전체 크기)
0	출력 주파수 (슬립보상 전)	인버터의 출력 주파수 (모터의 동기속도 상당)	최대 주파수 (F03)
1	출력 주파수 (슬립보상 후)	인버터의 출력 주파수	최대 주파수 (F03)
2	출력 전류	인버터의 출력 전류(RMS)	인버터 정격 출력 전류×2
3	출력 전압	인버터의 출력 전압(RMS)	200 V 계열 250 V 400 V 계열 500 V
4	출력 토크	모터 발생 토크	모터 정격 토크×2
5	부하율	부하율 (부하 계측기 표시 상당)	모터 정격 부하×2
6	입력 전력	인버터 입력 전압	인버터 정격 출력×2
7	PID 피드백값	PID 제어시의 피드백값	피드백값 100%
8	PG 피드백값(속도)	PG 인터페이스에 의한 속도 검출값 또는 속도 추정값	최고 속도 100%
9	직류 중간회로 전압	인버터의 직류 중간회로 전압	200 V 계열 500 V 400 V 계열 1000 V
10	유니버살 AO	통신으로부터의 지령 (RS-485 통신 사용자 설명서 참조)	20000 이 100%
13	모터 출력	모터 출력 (kW)	Twice the rated motor output
14	조정	계측 조정용 전체 크기 측정	항상 전체 크기 출력(100%).
15	PID 지령 (SV)	PID 제어시의 지령 값	피드백량 100%
16	PID 출력 (MV)	PID 제어시의 PID 조절기 출력 레벨(주파수 지령)	최고 주파수 (F03)

Note

F31 = 16 (PID 출력), J01 = 3 (속도제어 (댐서)), J62 = 2 또는 3 (비율보정) 인 경우, PID 출력은 주요 설정에 대한 비율이 되며, $\pm 300\%$ 의 범위에서 변동할 가능성이 있습니다. 모니터는 PID 출력을 절대값으로 변환시켜 %데이터로 출력합니다. 모니터로 300%까지 출력할 경우에는 F30/F34 데이터를 "33" (%)로 설정해야 합니다.

F37 부하 선택/자동 토크 부스트/자동 절전운전 1

F09 (토크 부스트 1)
H67 (자동 절전운전(모드 선택))

F37 은 구동하는 부하의 특성에 맞추어 V/f 특성, 토크 부스트의 방법, 자동 절전운전의 유무를 설정합니다.

적절한 시동 토크를 확보하기 위해서 F09 로 토크 부스트를 설정해 주십시오.

F37 데이터	V/f 패턴	토크 부스트	자동 절전운전	적용 부하
0	2 승 저감 토크 패턴	F09 에 의한 토크 부스트	부동작	2 승 저감 토크 부하 (일반적인 팬·펌프 부하)
1	선형 V/f 패턴	자동 토크 부스트		정토크 부하
2			정토크 부하 (무부하시, 과다 여자가 될 경우)	
3	2 승 저감 토크 패턴	F09 에 의한 토크 부스트	동작	2 승 저감 토크 부하 (일반적인 팬·펌프 부하)
4	선형 V/f 패턴	자동 토크 부스트		정토크 부하
5				정토크 부하 (무부하시, 과다 여자가 될 경우)

유의 "부하 토크 + 가속 토크"가 정격 토크의 50%이상 필요한 경우는 선형 V/f 패턴을 선택하는 것을 권장합니다. 공장 출하시의 직선 V/f 특성으로 설정되어 있습니다.

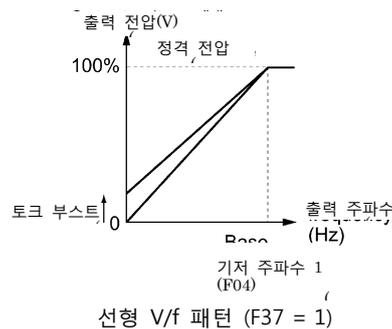
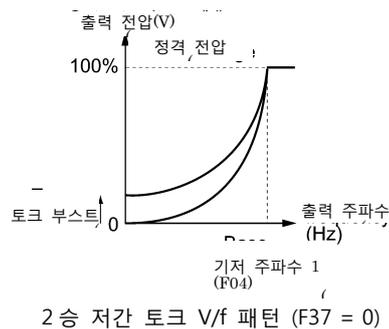
팁 • 속도센서 장착 벡터 제어 시, 기능코드 F37 은 자동 절전운전의 동작/부동작의 설정으로 사용합니다. (V/f 패턴·토크 부스트는 무효가 됩니다).

F37 데이터	동작
0~2	자동 절전운전 OFF
3~5	자동 절전운전 ON

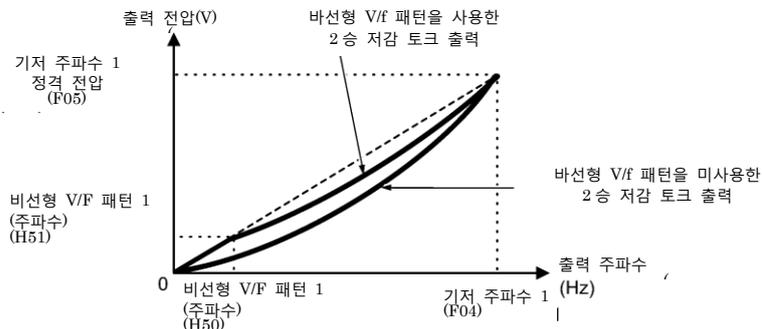
• 속도센서 미장착 벡터 제어시는 기능코드 F37, F09 와 함께 무효입니다. 자동 절전운전도 불가가 됩니다.

■ V/f 특성

FRENIC-MEGA 시리즈 인버터는 팬·펌프 부하 등의 2 승 저감 토크 부하 및 정토크 부하(높은 시동 토크가 필요한 펌프 부하도 포함)에 대응하는 적절한 V/f 패턴과 토크 부스트를 구비하고 있습니다. 토크 부스트는 수동으로 조정하는 토크 부스트와 자동 토크 부스트가 있습니다.



팁 기능코드 F37 에서, 2 승 저감 토크 특성을 선택한 경우(F37 = 0 혹은 3) 모터 부하의 특성에 따라서는 저주파수시의 출력 전압이 낮아, 출력 토크 부족이 될 수도 있습니다. 2 승 저감 토크 특성을 선택한 경우, 비선형 V/f 패턴을 사용하여 저주파수시의 전압을 높일 것을 권장합니다.
 권장 값: H50 = 기저 주파수의 1/10
 H51 = 기저 주파수 전압의 1/10



■ 토크 부스트 데이터 설정범위: 0.0~20.0 (%) (100%/기저 주파수 정격 전압)

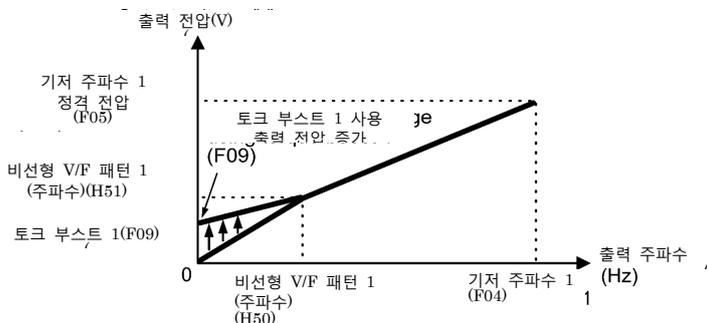
• 수동 토크 부스트(F09)

F09 에 의한 토크 부스트에서는 기본 V/f 패턴에 대해 부하와 관계 없이 일정 전압을 가산하여 출력합니다. 시동 토크를 확보하기 위해, 모터 부하에 따른 최적의 전압을 F09 의 토크 부스트에 따라 수동으로 조정합니다. 시동이 가능하면서 무부하·경부하시에 과다 여자가 되지 않는 레벨로 조정해 주십시오.

F09 에 의한 토크 부스트는 부하의 크기가 변화해도 출력 전압이 일정하기 때문에 안정된 모터구동을 실현할 수 있습니다.

F09 의 설정은 베이스 주파수 전압에 대한 %로 설정합니다. 공장 출하시에는 100% 정도의 시동 토크를 확보할 수 있는 부스트량이 설정되어 있습니다.

- 토크 부스트 값을 크게 하면 발생 토크는 커지나, 무부하시에 과다 여자가 되어 과대 전류가 흐릅니다. 이 상태에서 운전을 계속하면 모터가 과열될 위험이 있습니다. 적정한 토크 부스트값으로 설정해 주십시오.
- 비선형 V/f 패턴과 토크 부스트를 병용하면, 비선형 V/f 패턴 이하의 주파수에서 토크 부스트가 유효해 집니다.



• 자동 토크 부스트

자동 토크 부스트는 부하의 크기로 적정한 전압을 자동으로 출력합니다. 경부하시에는 과다여자를 방지하기 위해 출력전압을 낮게 하고, 중부하시에는 발생 토크를 확보하기 위해 출력전압을 높게 합니다.

- 이 기능은 모터의 특성에 맞춰 제어합니다. 따라서 기저 주파수 1(F04), 기저 주파수 전압 1(F05), 모터 파라미터(P01~P03 및 P06~P99)을 모터용량 및 모터 특성에 맞춰 적절하게 설정하거나, P04 에 의한 자동 튜닝을 실행해 주십시오.
- 특수 모터를 사용할 경우나, 부하의 강성이 부족한 경우에는 드물게 최대 토크의 저하나 불안정한 동작을 할 수도 있습니다. 이런 경우에는 자동 토크 부스트를 선택하지 말고, F09 에 의한 토크 부스트를 선택해주십시오(F37 = 0 또는 1)

■ 자동 절전운전(H67)

자동 절전 운전 시 인버터는 모터와 인버터 손실의 총합을 최소화 하기 위해, 모터에 대한 출력전압을 자동으로 제어합니다(모터나 부하의 특성에 따라서는 효과를 얻을 수 없는 경우도 있습니다. 실제 적용에 있어서는 자동 절전운전의 효과를 확인해 주십시오).

절전운전 제어는 일정 속도 운전시만과 일정 속도 운전시 및 가감속시의 선택이 가능합니다.

Data for H67	자동 절전운전 동작
0	일정 속도 운전시만
1	일정 속도 운전시 및 가감속 운전시(주의 : 부하가 가벼운 가감속 운전으로 한정해 주십시오.)

자동 절전운전을 채용하면, 일정 속도 운전에서의 속도변경시의 응답이 늦어집니다. 급격한 가감속을 필요로 하는 경우에는 자동 절전운전을 사용하지 마십시오.



- 자동 절전운전은 기저 주파수가 60Hz 이하인 범위에서 사용해 주십시오. 기저 주파수를 60Hz 이상으로 설정하면, 절전운전 효과가 감소되는 경우나 효과를 얻을 수 없을 경우도 있습니다. 또한 자동 절전운전은 기저 주파수 이하의 주파수로 동작합니다. 기저 주파수 이상이 되면 자동 절전운전은 무효가 됩니다.
- 이 기능은 모터의 특성에 맞춰 제어합니다. 따라서 기저 주파수 1(F04), 기저 주파수 전압 1(F05), 모터 파라미터(P03~P06 및 P06~P99)를 모터용량 및 모터 특성에 맞춰 적절하게 설정하거나, P04 에 의한 자동 튜닝을 실행해 주십시오.
- 속도센서 미장착 벡터 제어시는 자동 절전운전은 무효가 됩니다.

F38, F39 정지 주파수(검출 방법, 계속 시간) (F23 참조.)

F40, F41 토크 제한값 1-1, E16, E17 토크 제한값 2-1, 토크 제한값 2-2
 토크 제한값 1-2 H73 토크 제한(동작 조건)
 H76 토크 제한(제동용 증가 주파수 제한)

V/f 제어시

인버터의 출력 토크가 토크 제한(F40, F41, E16, E17, E61~E63) 이상이 되면 출력 주파수를 조작해 스톱을 방지해 출력 토크를 제한합니다.

토크 제한을 사용하려면 아래의 표의 기능코드를 설정해야 합니다.



제동 시, 인버터의 출력 주파수가 출력 토크를 제한하기 위해 증가합니다. 동작 중 조건에 따라 출력 주파수가 높아져 위험한 경우가 있기 때문에 기능코드 H76(제동용 증가 주파수 제한)에서 상승하는 주파수를 제한할 수가 있습니다.

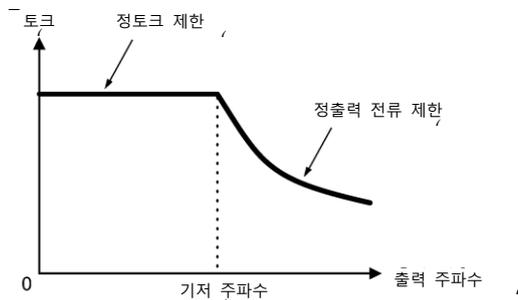
관련 기능코드

기능코드	명칭	V/f 제어	벡터 제어	비고
F40	토크 제한값 1-1	Y	Y	
F41	토크 제한값 1-2	Y	Y	
E16	토크 제한값 2-1	Y	Y	
E17	토크 제한값 2-2	Y	Y	
H73	토크 제한(동작 조건)	Y	Y	
H74	토크 제한(대상 제어)	N	Y	
H75	토크 제한(대상 4 분면)	N	Y	
H76	토크 제한(제동용 증가 주파수 제한)	Y	N	
E61 to E63	단자 [12] 확장 기능 단자 [C1] 확장 기능 단자 [V2] 확장 기능	Y	Y	7: 아날로그 토크 제한값 A 8: 아날로그 토크 제한값 B

■ 토크 제한 방식

토크 제한은 모터에 흐르는 토크 전류를 제한하여 실시됩니다.

아래의 그래프는 정토크 전류 제한 시 토크와 출력 주파수 사이의 관계를 보여줍니다.



■ 토크 제한값 1-1, 1-2, 2-1, 2-2 (F40, F41, E16, E17)

데이터 설정범위: -300~300 (%), 999 (부동작)

이 기능 코드는 토크 제한 기능이 일하는 동작 레벨을 모터의 정격토크비로 설정합니다.

기능코드	명칭	토크 제한기능
F40	토크 제한값 1-1	제 1 구동측 토크 전류 제한
F41	토크 제한값 1-2	제 1 제동측 토크 전류 제한
E16	토크 제한값 2-1	제 2 구동측 토크 전류 제한
E17	토크 제한값 2-2	제 2 제동측 토크 전류 제한

유의 F40, F41, E16, E17 의 설정 범위는 플러스 값과 마이너스 값의 범위를 가지고 있으나(-300%~+300%), 플러스로 설정해 주십시오. 마이너스로 설정하면 절대값에서 동작합니다. 과부하 전류에 따라 결정된 토크 제한 값은 실제 토크 전류 출력을 제한합니다. 따라서, 만일 최대 설정값 300% 이하의 값으로 자동적으로 제한됩니다.

■ 아날로그 토크 제한값(E61~E63)

단자 [12], [C1], [V2]을 통한 아날로그 입력(전압 혹은 전류)에 의해 토크 제한 값을 설정할 수 있습니다. E61, E62, E63(단자 [12] 확장 기능, 단자 [C1] 확장 기능, 단자 [V2] 확장 기능)을 아래와 같이 할당해 주십시오.

E61, E62, E63 데이터	기능	설명
7	아날로그 토크 제한값 A	기능코드 데이터를 설정(= 7 혹은 8)하여 아날로그 입력을 토크 제한값으로 사용하는 경우에 사용합니다.. 입력 사양: 200% / 10 V 혹은 20 mA
8	아날로그 토크 제한값 B	

다른 단자에 동일한 설정을 했을 경우, E61 > E62 > E63 의 우선 순위로 정해지는 설정이 됩니다

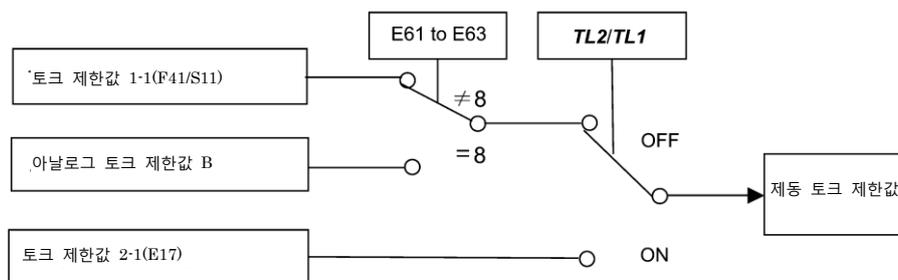
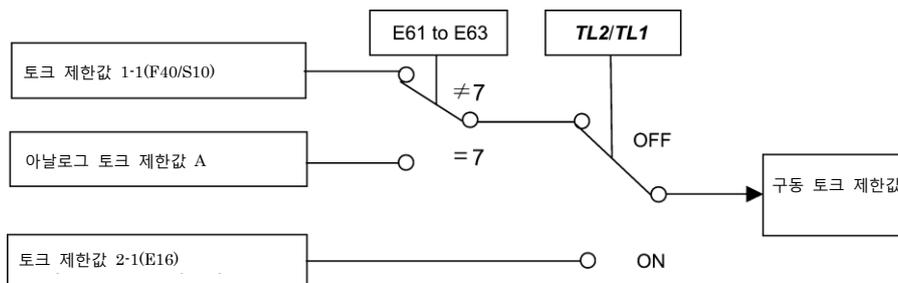
■ 통신으로부터의 토크 제한값(S10, S11)

통신 경유로 토크 제한값을 변경 가능합니다. 통신 전용 코드 S10, S11 이 기능코드 F40, F41 에 연동합니다.

■ 토크 제한값의 전환

기능코드의 설정과 디지털 입력 단자에 할당된 단자지령 **TL2/TL1**(토크 제한레벨 2/1 선택)으로 토크 제한값을 새로 바꿀 수 있습니다.

단자 기능에 **TL2/TL1** 를 할당하려면 E01~E07 를 "14"로 설정하십시오. **TL2/TL1** 가 할당되지 않을 경우 토크 제한값 1-1,1-2(F40, F41)가 유효가 됩니다.



■ 토크제한(동작조건)(H73)

H73 은 가감속 중·일정속도 중에 각각 토크 제한을 유효로 할 것인지, 무효로 할 것인지를 설정할 수 있습니다.

H73 데이터	가감속 중	일정속도 중
0	유효	유효
1	무효	유효
2	유효	무효

■ 토크 제한(제동 증가 주파수 리미터)(H76)

데이터 설정 범위: 0.0~500.0 (Hz)

H76 은 제동측 토크 제한시의 상승하는 주파수의 제한값을 설정합니다. 공장 출하값은 5.0Hz 으로 설정되어 있습니다. 제동측의 토크 제한이 동작하여, 상한값에 도달하면 토크 제한은 작동하지 않으며, 전압 트립이 발생하기도 합니다. H76 을 크게 하면 해소될 수도 있습니다.

유의 토크 제한과 전류제한은 유사한 제어기능입니다. 동시에 작동시키면, 서로 경합을 일으켜 헌팅 등을 불러올 수 있습니다. 동시병용은 삼가해 주십시오.

속도센서 장착/미장착 벡터 제어

인버터의 출력 토크가 토크 제한(F40, F41, E16, E17, E61~E63) 이상이 되면, 인버터는 속도 제어 시 출력 조절기의 출력(토크 지령)을 혹은 토크 제어 시 토크 지령을 제어하여 모터 발생 토크를 제한합니다.

토크 제한을 사용하려면 아래의 표의 기능코드를 설정해야 합니다.

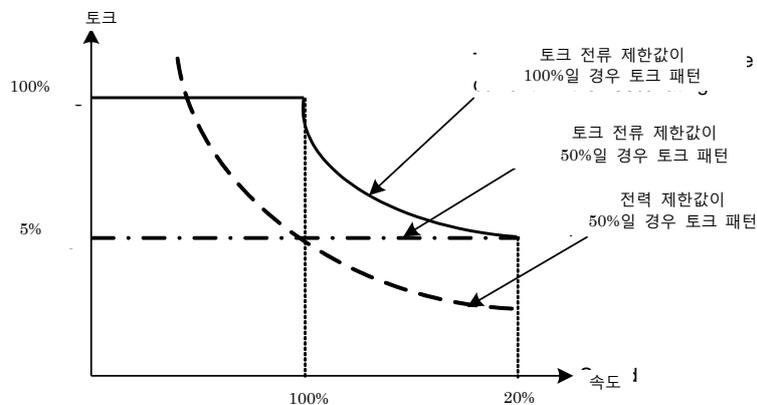
관련 기능코드

기능코드	명칭	V/f 제어	벡터 제어	비고
F40	토크 제한값 1-1	Y	Y	
F41	토크 제한값 1-2	Y	Y	
E16	토크 제한값 2-1	Y	Y	
E17	토크 제한값 2-2	Y	Y	
H73	토크 제한(동작 조건)	Y	Y	
H74	토크 제한(대상 제어)	N	Y	
H75	토크 제한(대상 4 분면)	N	Y	
H76	토크 제한(제동용 증가 주파수 제한)	Y	N	
E61~E63	단자 [I2] 확장 기능 단자 [C1] 확장 기능 단자 [V2] 확장 기능	Y	Y	7: 아날로그 토크 제한값 A 8: 아날로그 토크 제한값 B

■ 토크 제한(제어 대상) (H74)

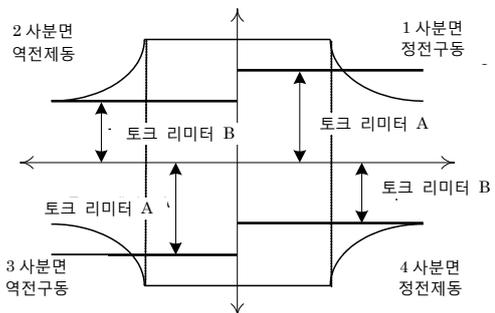
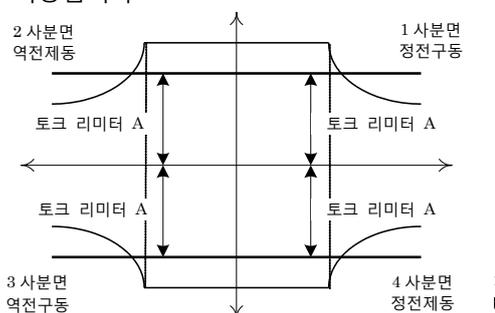
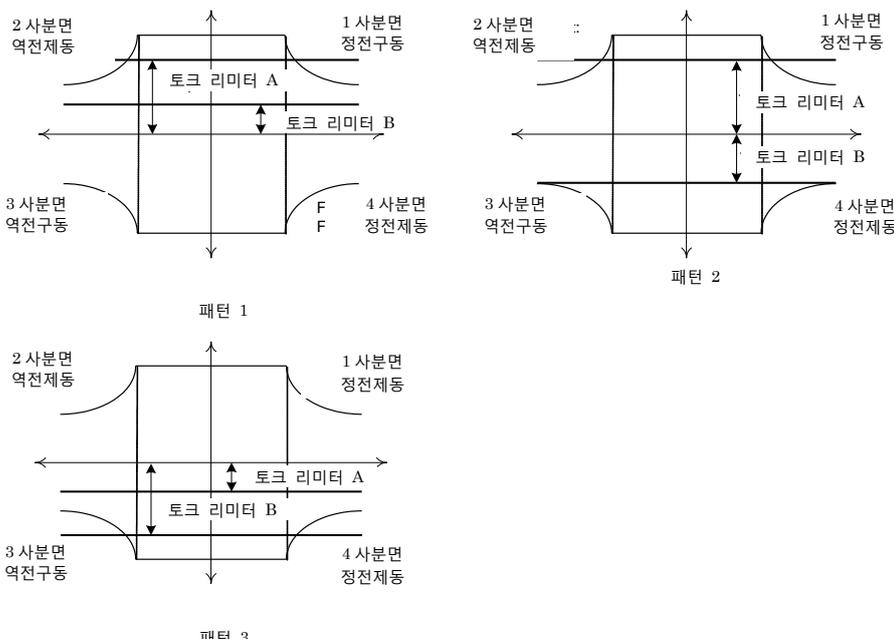
벡터 제어 시 인버터는 토크 전류(기본)뿐만 아니라 모터 발생 토크 혹은 출력 전력을 제한할 수 있습니다.

H74 데이터	제어 대상
0	모터 발생 토크 제한값
1	토크 전류 제한값
2	출력 전력 제한값



■ 토크 리미터(대상 4 분면) (H75)

H75 는 아래의 표에 나온 "구동/제동 토크 제한값", "모든 4 개 사분면에 동일 토크 제한 값", "상한/하한 토크"에서 설정된 토크 제한값이 사용되는 대상 사분면(구동/제동, 정전, 역전)을 설정합니다.

H75 데이터	대상 4 분면												
<p>0: 구동/브레이크</p>	<p>토크 리미터 A 는 구동(정전 및 역전)에, 토크 리미터 B 는 제동(정전 및 역전)에 적용됩니다.</p> 												
<p>1: 4 개 사분면에 동일</p>	<p>토크 리미터 A 는 4 개 사분면에 적용됩니다. 즉, 구동 및 제동의 정전 및 역전에 동일한 토크 제한값이 적용됩니다.</p> 												
<p>2: 상한/하한</p>	<p>토크 리미터 A 는 상한에 토크 리미터 B 는 하한에 적용됩니다. 토크 리미터 A 및 B 의 극성에 따라 다음 패턴이 가능합니다.</p> <table border="1" data-bbox="443 1131 1045 1249"> <thead> <tr> <th></th> <th>토크 리미터 A</th> <th>토크 리미터 B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>패턴 1</td> <td>양</td> <td>양</td> </tr> <tr> <td>패턴 2</td> <td>양</td> <td>음</td> </tr> <tr> <td>패턴 3</td> <td>음</td> <td>음</td> </tr> </tbody> </table>  <p>패턴 1</p> <p>패턴 2</p> <p>패턴 3</p> <p>유의</p> <ul style="list-style-type: none"> • 토크 리미터 A 가 토크 리미터 B 보다 작을 경우, 상한과 하한에 토크 리미터 A 가 적용됩니다. • "상한/하한 토크"를 선택하면 상한과 하한의 미소한 차이, 속도 제어 시퀀스의 느린 응답, 기타 조건에 따라 왕복진동이 발생할 수 있습니다. 		토크 리미터 A	토크 리미터 B	패턴 1	양	양	패턴 2	양	음	패턴 3	음	음
	토크 리미터 A	토크 리미터 B											
패턴 1	양	양											
패턴 2	양	음											
패턴 3	음	음											

■ 토크 제한값 1-1, 1-2, 2-1, 2-2 (F40, F41, E16, E17)

데이터 설정범위: -300~300 (%), 999 (부동작)

이 기능 코드는 토크 제한 기능이 일하는 동작 레벨을 모터의 정격토크비로 설정합니다.

기능코드	명칭
F40	토크 제한값 1-1
F41	토크 제한값 1-2
E16	토크 제한값 2-1
E17	토크 제한값 2-2

유의 F40, F41, E16, E17 의 설정 범위는 플러스 값과 마이너스 값의 범위를 가지고 있으나(-300%~+300%), "상한/하한 토크"(H75=2)가 선택되는 경우를 제외하고 플러스로 설정해 주십시오. 마이너스로 설정하면 절대값에서 동작합니다

과부하 전류에 따라 결정된 토크 제한 값은 실제 토크 전류 출력을 제한합니다. 따라서, 만일 최대 설정값 300% 이하의 값으로 자동적으로 제한됩니다.

■ 아날로그 토크 제한값(E61~E63)

단자 [12], [C1], [V2]을 통한 아날로그 입력(전압 혹은 전류)에 의해 토크 제한 값을 설정할 수 있습니다. E61, E62, E63(단자 [12] 확장 기능, 단자 [C1] 확장 기능, 단자 [V2] 확장 기능)을 아래와 같이 할당해 주십시오

E61, E62, E63 데이터	기능	설명
7	아날로그 토크 제한값 A	기능코드 데이터를 설정(= 7 혹은 8)하여 아날로그 입력을 토크 제한값으로 사용하는 경우에 사용합니다. 입력 사양: 200% / 10 V 혹은 20 mA
8	아날로그 토크 제한값 B	

다른 단자에 동일한 설정을 했을 경우, E61 > E62 > E63 의 우선 순위로 정해지는 설정이 됩니다

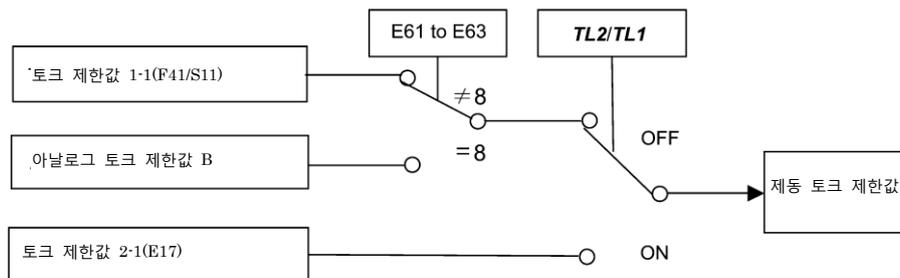
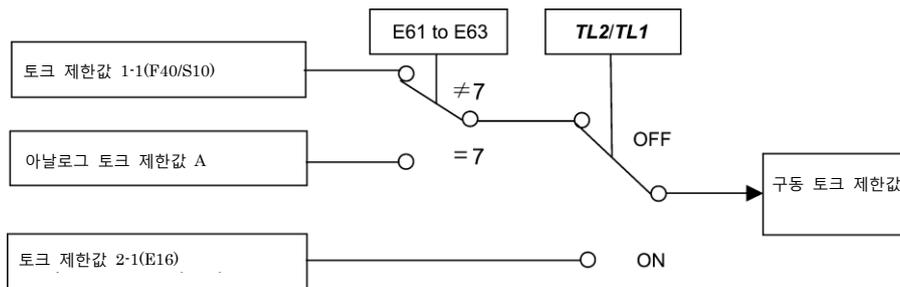
■ 통신으로부터의 토크 제한값(S10, S11)

통신 경유로 토크 제한값을 변경 가능합니다. 통신 전용 코드 S10, S11 이 기능코드 F40, F41 에 연동합니다.

■ 토크 제한값의 전환

기능코드의 설정과 디지털 입력 단자에 할당한 단자지령 **TL2/TL1**(토크 제한레벨 2/1 선택)으로 토크 제한값을 새로 바꿀 수 있습니다.

단자 기능에 **TL2/TL1** 를 할당하려면 E01~E07 를 "14"로 설정하십시오. **TL2/TL1** 가 할당되지 않을 경우 토크 제한값 1-1,1-2(F40, F41)가 유효가 됩니다.



■ 토크제한(동작조건 선택)(H73)

H73 은 가감속 중·일정속도 중에 각각 토크 제한을 유효로 할 것인지, 무효로 할 것인지를 설정할 수 있습니다.

H73 데이터	가속/감속 중	일정속도 중
0	유효	유효
1	무효	유효
2	유효	무효

유의 토크 제한과 전류제한은 유사한 제어기능입니다. 동시에 작동시키면, 서로 경합을 일으켜 현탕 등을 불러올 수 있습니다. 동시병용은 삼가해 주십시오.

F42 구동 제어 선택 1

H68 (슬립보상 1 (동작 조건))

F42 은 모터의 제어방식을 선택합니다.

F42 데이터	구동 제어	기본 제어	속도 피드백	속도 제어
0	V/f 제어: 슬립보상 없음	V/f 제어	없음	주파수 제어
1	동적 토크 벡터 제어 (슬립보상, 자동 토크 부스트 있음)			슬립보상 부가 주파수 제어
2	V/f 제어: 슬립보상 있음		있음	속도조절기(ASR) 장착 주파수 제어
3	속도센서 장착 V/f 제어			
4	속도센서 장착 동적 토크 벡터 제어	벡터 제어	속도 추정	속도조절기(ASR) 장착 속도 제어
5	속도센서 미장착 벡터 제어			
6	속도센서 장착 벡터 제어		있음	

■ V/f 제어: 슬립보상 없음

이 제어 시 기능코드에서 설정한 V/f 패턴에 따라 전압·주파수를 출력해 모터를 운전합니다. 자동 제어 기능(슬립보상 등)이 동작하지 않기 때문에 자동제어에 의한 변동이 없고 출력 주파수가 일정한 안정된 운전이 가능합니다.

■ V/f 제어: 슬립보상 있음

유도 모터에 부하를 인가하면 모터의 특성에 따라 슬립이 발생해 모터의 회전수가 저하합니다. 슬립보상 기능은 모터의 발생 토크를 연산해 슬립량을 추정합니다. 이 결과에 의해 모터의 회전수 저하분을 보정해 모터 회전수의 저하를 억제합니다.

이 기능은 모터의 속도 제어 정밀도의 향상에 유효합니다.

기능토크		동작
P12	정격 슬립 주파수	모터의 정격 슬립 주파수를 입력해 주십시오.
P09	슬립보상 게인(구동)	구동시의 슬립보상량을 조정합니다. 구동시 슬립보상량=정격 슬립×슬립보상 게인(구동)
P11	슬립보상 게인(제동)	제동시의 슬립보상량을 조정합니다. 제동시 슬립보상량=정격 슬립×슬립보상 게인(제동)
P10	슬립보상 응답시간	슬립보상의 응답을 설정합니다. 통상은 설정의 필요는 없습니다.

슬립보상의 정밀도를 향상시키기 위해 오토 튜닝을 실시해 주십시오.

H68 은 모터의 각 상태에 의해 슬립보상의 유효/무효를 설정할 수 있습니다.

H68 데이터	모터 동작 상태		모터 구동 주파수 범위	
	가감속시	일정속시	기저 주파수 이하	기저 주파수 이상
0	유효	유효	유효	유효
1	무효	유효	유효	유효
2	유효	유효	유효	무효
3	무효	유효	유효	무효

F codes

■ 동적 토크 벡터 제어

모터의 토크를 최대한으로 활용하기 위해서 부하에 응한 토크를 연산해 연산값에 따라 전압·전류 벡터를 최적 제어합니다.

다이나믹 토크 벡터 제어를 선택하면 자동적으로 자동 토크 부스트 및 슬립보상이 유효하게 됩니다.

이 기능은 부하 변동 등의 외란에 대한 응답성 개선 및 모터의 속도 제어 정밀도의 향상에 유효합니다.

다만, 본제어는 오픈루프의 V/f 제어이며 벡터 제어와 같이 전류 제어하고 있었기 때문에 급격한 부하외란에는 응답할 수 없는

경우가 있습니다만, 벡터 제어와 비교해 최대 토크가 큰 등 유리한 특성도 가지고 있습니다.

■ 속도센서 장착 V/f 제어

유기 모터에 부하를 가할 경우 모터 특성에 의한 회전 슬립이 발생하여 모터 회전이 감소합니다. 속도센서 장착 V/F 제어 시, 인버터는 모터 축에 설치된 엔코더를 사용하여 모터의 회전을 검출하며 지령 속도와 모터 회전을 맞추기 위해 PI 제어를 통해 슬립 주파수의 감소를 보상합니다. 이는 모터 속도 제어 정확도를 개선합니다.

■ 속도센서 장착 동적 토크 벡터 제어

상기 설명한 "속도센서 장착 V/f 제어"와의 차이는 모터의 토크를 최대한으로 활용하기 위해서 부하에 응한 토크를 연산해 연산값에 따라 전압·전류 벡터를 최적 제어한다는 점입니다.

이 기능은 부하 변동 등의 외란에 대한 응답성 개선 및 모터의 속도 제어 정밀도의 향상에 유효합니다.

■ 속도센서 미장착 벡터

속도 제어에 추정 속도를 사용하기 위해 인버터의 전압, 전류로부터 모터의 속도를 추정해 속도 제어를 실시합니다. 뿐만 아니라 모터 전류를 여자 전류와 토크 전류로 분해해 각각을 컨트롤 하는 벡터 제어를 실시합니다. PG(펄스 발신기) 인터페이스 카드는 불필요합니다. 속도 제어(PI 조절기)로 제어 정수(PI 정수)를 조정하는 것으로 필요한 응답성에 맞추는 것이 가능합니다.

벡터 제어에서는 모터의 전류를 제어하기 위해 인버터의 출력 가능한 전압과 모터의 야기 전압의 사이에 있는 정도의 차이(전압 여유)가 필요하며 전자가 후자보다 낮게 유지되어야 합니다.

일반적으로 범용 모터의 전압은 상용 전원에 맞추고 있습니다만, 이 전압 여유는 필요성으로부터 모터의 단자전압을 낮게 억제해 제어할 필요가 있습니다. 모터의 단자전압을 낮게 억제해 제어하면 본래의 모터의 정격 전류를 흘려도 정격 토크를 낼 수가 없습니다. 정격 토크를 확보하기 위해서는 정격 전류를 크게 할 필요가 있습니다. (속도센서 장착 벡터 제어에서도 같습니다.)

MD 사양에서는 사용할 수 없습니다. F42=5 로 설정하지 말아 주십시오.

■ 속도센서 장착 벡터 제어

옵션의 PG(펄스 발신기) 인터페이스 카드를 실장착해 모터의 PG 로부터의 피드백 신호에 의해 모터의 회전 위치·속도를 검출해 속도 제어를 실시합니다. 뿐만 아니라 더 모터 전류를 여자 전류와 토크 전류로 분해해 각각을 컨트롤 하는 벡터 제어를 실시합니다.

속도 제어(PI 조절기)로 제어 정수(PI 정수)를 조정하는 것으로 필요한 응답성에 맞추는 것이 가능합니다. 속도센서 미장착 벡터 제어와 비교해 비교해 한층 더 고정밀의 속도 제어 및 응답의 빠른 속도 제어가 가능합니다.

(후지 벡터 제어용 전용 모터(VG 모터)와 조합하는 것을 권장합니다.)

유의 슬립보상·다이나믹 토크 벡터 제어·속도 센서리스/속도센서 장착 벡터 제어에서는 모터의 정수를 이용하여 제어합니다. 따라서, 다음과 같은 조건을 충족시켜 주십시오. 이 조건이 충족되지 않는 경우에는 충분한 제어 성능을 얻을 수 없는 경우도 있습니다.

- 제어하는 모터는 1 대여야 합니다.
- 모터 파라미터 P02, P03, P06~P23, P55, P56 이 적정하게 설정되어 있는지, 자동 튜닝이 실시되는 것이 필요조건입니다. (속도센서 장착 벡터 제어로 VG 모터를 사용하는 경우는, VG 모터를 선택하는 것만으로 기능코드 P99=2), 자동 튜닝은 필요하지 않습니다.)
- 제어하는 모터의 용량은 동적 토크 벡터 제어 시에는 인버터 용량에서 2 랭크 아래의 용량 이내, 속도센서 미장착/속도센서 장착 벡터 제어 시에는 인버터 용량과 동일한 용량으로 해 주십시오. 전류검출 분해능이 떨어져 제어가 어려워집니다.
- 인버터와 모터의 배선 거리는 50m 이하로 해 주십시오. 배선길이가 길면 대지간이나 선간의 부유 용량에 의한 누설 전류의 영향으로 제어가 어려워집니다. 특히 정격전류의 작은 소용량기의 경우, 배선길이가 50m 이하인 데도 제어가 어려워지는 경우가 있습니다. 그 경우는 대지간이나 선간의 부유 용량을 작게하기 위해 배선길이를 가능한 한 짧게 하거나 부유 용량이 작은 배선(장미 배선 등)을 사용해 주십시오.

인버터의 출력 전류가 전류 제한에 설정된 레벨(F44)의 이상이 되면 출력 주파수를 조작하여 스톱을 방지하고 출력 전류를 제한합니다. HD 사양에서는 160%, MD 사양에서는 145%, LD 사양에서는 130%로 설정됩니다(기능코드 F80 에서 HD/MD/LD 선택시 에 초기값을 자동으로 입력합니다).

순간적으로 160%(145/130%)이상의 과부하 전류가 흘러, 전류 제한으로 인한 주파수 저하가 문제가 되는 경우에는 제한 레벨을 크게 하는 방향으로 수정해 주십시오.

동작 선택으로 일정 속도시에 한해 동작하는 설정(F43=1)과 과속시 및 일정 속도시에 동작하는 설정(F43=2)이 가능합니다. F43=1 은 가속시에 최대 능력으로 운전하며 일정 속도시에는 부하(전류)를 제한하고자 하는 경우 등에서 이용할 수 있습니다.

■ 동작선택 (F43)

F43 은 류제한 기능이 작동하는 운전상태를 선택합니다.

F43 데이터	전류 제한 동작 운전 상태		
	가속시	일정속도시	감속시
0	부동작	부동작	부동작
1	부동작	동작	부동작
2	동작	동작	부동작

■ 레벨 (F44) 데이터 설정범위 : 20~200%(인버터의 정격 전류비)

F44 는 전류제한 기능이 작동하는 동작 레벨을 인버터의 정격 전류비로 설정합니다.

유의 인버터의 정격 전류는 HD/MD/LD 사양에 의해 다르기 때문에 주의해 주십시오

■ 순간과전류 제한(동작 선택)(H12)

H12 는 인버터의 출력 전류가 순간과전류 제한 레벨 이상이 된 경우, 전류제한 처리를 실행하거나 과전류 트립을 시킬것인가를 선택합니다. 전류 제한 처리 시 순간적으로 인버터 출력 게이트를 OFF 로 하여 전류 증가를 억제하면서 출력 주파수를 조작합니다.

H12 데이터	기능
0	부동작 순간과전류 제한 레벨에서 과전류 트립
1	동작

전류 제한 처리로 모터의 발생 토크가 일시적으로 감소하면 설비·기계의 사용상, 불편이 생기는 경우에는 과전류 트립(H12=0)시켜 기계 브레이크 등을 병용할 필요가 있습니다.

- 유의**
- F43, F44 에 의한 전류제한은 소프트웨어로 하는 제어이므로 동작 지연이 있습니다. 응답이 빠른 전류제한 동작이 필요한 경우에는 H12 의 순간과전류 제한도 함께 유효하게 하면 응답이 빠른 전류제한을 실행할 수 있습니다.
 - 전류제한 동작 레벨을 극단적으로 작게 설정하여 과대부하를 인가하면 급격하게 주파수를 저하시키므로, 과전류 트립의 발생이나 언더슈트로 인한 역전이 발생할 위험이 있습니다. 또한 부하에 따라서는 가속시간을 극단적으로 짧게 하면 전류제한이 동작하여 출력 주파수가 상승되지 않고 헌팅 동작이나, 과전압 트립(알람 0)을 하는 경우도 있습니다. 가속시간은 부하가 기계와 관성 모멘트 등의 특성을 고려하여 적절하게 설정해 주십시오.
 - 토크 제한과 전류 제한은 유사한 제어기능입니다. 동시에 작동시키면 서로 경합을 일으켜 헌팅 등을 불러올 수 있습니다. 동시병용은 삼가해 주십시오.
 - 터 제어시는 전류 제어계를 가지고 있기 때문에 F43, F44 에 의한 전류 제한은 무효가 됩니다. 또한, 순간 과전류 제한(H12 에 의해 설정)도 자동적으로 무효가 됩니다. 따라서 출력 전류가 순간 과전류 제한 레벨을 초과할 경우 인버터는 과전류 트립 합니다.

F50~F52 제동저항기용 전자 서멀 과부하 보호장치
(방전내량, 평균허용 손실, 제동 저항값)

이 기능코드는 제동저항기의 과열보호를 위한 전자 서멀기능을 설정합니다.

F50, F51, F52 에서 방전내량, 평균허용 손실, 저항값을 각각 입력해 주십시오. 이들 값은 인버터 형식 및 제동저항기의 종류에 따라 결정됩니다. 방전내량, 평균허용 손실 및 저항값은 FRENIC-MEGA 사용자 매뉴얼, 4 장 "주변기기 선택"을 참조해 주십시오. 이 설명서에 기재된 값은 표준 제동저항기와 10%ED 제품용입니다. 타사 제동저항기를 사용할 경우에는 각각에 해당하는 정수를 저항기 메이커에 확인하여 설정해 주십시오.

유의 제동저항기의 열적 여유도(thermal margin) 특성에 따라 실제로 온도상승이 적은 경우라도 전자 서멀이 작동하여 과열 보호 dbh 알람이 발생할 수도 있습니다. 제동저항기의 성능을 정확히 파악하여 각 기능코드 데이터를 수정해 주십시오.

팁 표준 제동저항기는 과열에 대해 온도검출 신호를 출력할 수 있습니다. 인버터의 디지털 입력단자 [X1]~[X7], [FWD] 및 [REV] 중 하나에 “외부 알람 트립 동작” 단자지령 **THR** 을 할당하여 제동저항기의 단자 2 및 단자 1 과 접속시켜 주십시오.

방전내량·평균허용 손실의 계산과 데이터 설정

타사 제동저항기를 사용할 경우에는 관련 기능코드를 설정하는 저항기 정수에 대해 제조사에 문의 하십시오.

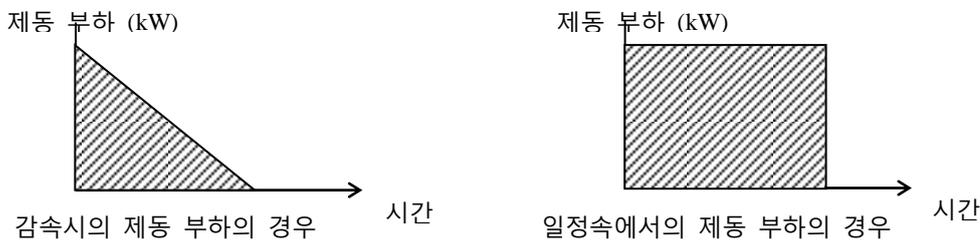
제동저항기의 방전내량·평균허용 손실의 계산을 실시하는 경우, 제동 부하의 걸리는 방법에 따라 아래와 같이 계산방법이 다릅니다.

- 속시의 제동 부하의 경우

통상의 감속시는 속도가 저하해 감에 따라 제동 부하는 감소합니다. 정토크에서의 감속에서는 속도에 비례합니다. 방전내량·평균허용 손실은 (1)식, (3)식에서 계산할 수 있습니다.

- 일정속에서의 제동 부하의 경우

감속시와 달리 일정속도로 외부로부터 제동 부하가 걸리는 용도의 경우, 제동 부하는 일정합니다. 방전내량·평균허용 손실은 (2)식, (4)식에서 계산할 수 있습니다.



■ 방전내량(F50)

방전내량은 1 회의 제동으로 허용할 수 있는 전력량 kW 이며 제동 시간과 모터 용량에서 계산할 수 있습니다

F50 데이터	기능
0	제동저항기 내장형에 적용
1~9000	1~9000 (kW)
OFF	전자 서멀에 의한 보호기능 부동작

감속 시

$$\text{방전내량 (kWs)} = \frac{\text{제동 시간(s)} \times \text{모터 정격 용량 (kW)}}{2} \quad \text{수식 (1)}$$

일정속 시

$$\text{방전내량 (kWs)} = \text{제동 시간 (s)} \times \text{모터 정격 용량 (kW)} \quad \text{수식 (2)}$$

팁 방전내량(F50)을 0(제동 저항기 내장형에 적용)으로 했을 경우는 방전내량의 설정은 불필요합니다.

■ 평균허용 손실(F51)

평균허용 손실은 모터를 연속으로 운전할 수 있는 저항용량입니다. %ED(%)와 모터용량(kW)에서 계산할 수 있습니다.

F51 데이터	기능
0.001~99.99	0.001~99.99 (kW)

감속 시:

$$\text{평균 허용손실} = \frac{\frac{\%ED(\%)}{100} \times \text{모터 정격 용량 (kW)}}{2} \quad \text{수식 (3)}$$

일정속 시:

$$\text{평균 허용손실} = \frac{\frac{\%ED(\%)}{100} \times \text{모터 정격 용량 (kW)}}{2} \quad \text{수식 (4)}$$

■ 저항값 (F52)

F52 는 제동저항기의 저항값을 설정합니다

F80 은 중(重) 과부하 용도의 HD 사양인지, 중(中) 과부하 용도의 MD 사양 및 경(輕) 과부하용도의 LD 사양인지를 설정합니다.

F80 의 데이터를 변경하려면 더블 키 조작 " STOP + ↶ 키" 혹은 " STOP + ↷ 키"가 필요합니다.

F80 데이터	구동 사양	용도	연속 정격 전류 레벨	과부하 내량	최고 주파수
0	HD 사양(기본)	중(重) 과부하	인버터 용량과 동일한 용량의 모터를 구동 가능	150% 1 min. 200% 3 s	500 Hz
1	LD 사양	경(輕) 과부하	인버터 용량보다 1~2 랭크 업 용량 모터를 구동 가능.	120% 1 min.	120 Hz
2	MD 사양	중(中) 과부하	인버터 용량보다 1 랭크 업 용량 모터를 구동 가능	150% 1 min.	120 Hz

MD/LD 사양의 경우, 연속 정격전류는 1~2 랭크 업 되지만, HD 사양에 비해 과부하 내량의 연속 정격전류에 대한 %는 내려갑니다. 정격 전류 레벨은 8장 "사양"을 참조해 주십시오.

MD/LD 사양의 경우, 아래와 같은 기능코드 설정 범위나 내부 처리에 제약이 있습니다.

기능코드	명칭	HD 사양	MD 사양	LD 사양	비고
F21	DC 제동 1 (제동 레벨)	설정범위 0~100%	설정범위 0~80%		MD/LD 사양으로 한 경우, 설정값이 MD/LD 사양 범위 외에 있을 때, MD/LD 사양의 상한값으로 수정할 수 있습니다
F26	모터 운전음 (캐리어 주파수)	설정범위: 0.75~16 kHz (0.4~55 kW) 0.75~10 kHz (75~400 kW) 0.75~6 kHz (500 및 630 kW)	설정범위: 0.75~2 kHz (90~400 kW)	설정범위: 0.75~16 kHz (5.5~18.5 kW) 0.75~10 kHz (22~55 kW) 0.75~6 kHz (75~500 kW) 0.75~4 kHz (630 kW)	
F44	전류 제한(동작 레벨)	초기 값: 160%	초기 값: 145%	초기 값: 130%	기능코드 F80 으로 구동 사양을 HD, MD, LD 로 전환하면 F44 의 데이터가 작측에 설정된 값으로 자동으로 초기화 됩니다.
F03	최대 주파수 1	설정범위: 25~500 Hz 상한: 500 Hz	설정범위: 25~500 Hz 상한: 120 Hz		MD/LD 사양시, 최고 출력 주파수가 120Hz 를 초과한 경우, 출력 주파수는 내부적으로 120Hz 로 제한됩니다
—	전류 표시 및 출력	HD 사양의 정격 전류 기준	MD 사양의 정격 전류 기준	LD 사양의 정격 전류 기준	—

LD 사양으로 전환해도 모터 정격용량 1(P02)은 자동적으로 1 랭크 업 되지는 않습니다. P02 데이터를 필요한 경우에는 적용하는 모터용량에 맞춰 주십시오

5.2.2 E 코드(확장단자기능)

E01~E07	단자 [X1] to [X7] 기능	E98 (단자 [FWD] 기능) E99 (단자 [REV] 기능)
---------	--------------------	--

단자 [X1]~[X7], [FWD], [REV]은 프로그래머블한 범용 디지털 입력단자로 기능코드 E01~E09, E98, E99 를 사용하여 각종 기능을 할당할 수 있습니다.

이 기능코드는 논리반전 설정으로 각 신호의 ON 또는 OFF 중 하나를 액티브로 간주하여 전환할 수도 있습니다. 공장출하 설정은 액티브 ON 입니다. 각 신호의 설명은 할당 데이터 순서에 설명하고 있습니다. 다만, 관련성이 강한 신호는 동시에 설명하고 있습니다. "관련 기능코드"란에 기능코드가 나타나고 있는 경우는 해당하는 기능 코드도 참조해 주십시오.

FRENIC-MEGA 에서는 제어 방식으로서 V/f 제어, 동적 토크 벡터 제어, 속도센서 장착 V/f 제어, 속도센서 장착 동적 토크 벡터 제어, 속도센서 미장착 벡터 제어, 속도센서 장착 벡터 제어를 선택할 수 있습니다. 기능에 따라서는 특정의 제어 방식에만 유효한 기능도 있습니다. "제어 방식"의 란에 기능마다 Y(유효) 및 N(무효)를 나타냅니다. (페이지 5-2 참조)

⚠ 위험

- 기능코드 설정을 수정하기 전에 안전에 유의하십시오.
운전지령(e.g., "정전" **FWD**), 정지지령(e.g., "코스트 정지" **BX**), 주파수 변경 지령을 디지털 입력 단자에 할당할 수 있습니다. 디지털 입력의 단자 상황에 따라서는 기능코드의 설정을 변경하는 것만으로 갑자기 운전을 개시하거나 속도가 크게 변화하는 경우가 있습니다. 기능코드의 설정 변경은 충분히 안전을 확보하고 나서 실시해 주십시오.
- 인버터를 디지털 입력 단자로 제어할 경우, 관련 단자지령(e.g., **SS1, SS2, SS4, SS8, Hz2/Hz1, Hz/PID, IVS, LE**)으로 운전 혹은 주파수 지령 설정수단을 전환할 경우 갑자기 운전을 개시하거나 속도가 급변하거나 하는 경우가 있습니다.

사고, 부상의 위험이 있습니다.

기능코드 데이터		정의된 단자지령	신호명	제어방식					관련 기능코드
액티브 ON	액티브 OFF			V/f	PG V/f	w/o PG	w/PG	토크 제어	
0	1000	다단 주파수 선택(0~15 단)	SS1	Y	Y	Y	Y	N	C05~C19
1	1001		SS2	Y	Y	Y	Y	N	
2	1002		SS4	Y	Y	Y	Y	N	
3	1003		SS8	Y	Y	Y	Y	N	
4	1004	ACC/DEC 시간 선택 (2 단)	RT1	Y	Y	Y	Y	N	F07, F08, E10~E15
5	1005	ACC/DEC 시간 선택 (4 단)	RT2	Y	Y	Y	Y	N	
6	1006	3-와이어 운전 작동	HLD	Y	Y	Y	Y	Y	F02
7	1007	코스트 중지	BX	Y	Y	Y	Y	Y	—
8	1008	알람 리셋	RST	Y	Y	Y	Y	Y	—
1009	9	외부 알람 트립 동작	THR	Y	Y	Y	Y	Y	—
10	1010	조깅 준비	JOG	Y	Y	Y	Y	N	C20, H54, H55, d09~d13
11	1011	주파수 지령 2/1 선택	Hz2/Hz1	Y	Y	Y	Y	N	F01, C30
12	1012	모터 2 선택	M2	Y	Y	Y	Y	Y	A42
13	—	DC 제동 작동	DCBRK	Y	Y	Y	Y	N	F20~F22
14	1014	토크 제한 레벨 2/1 선택	TL2/TL1	Y	Y	Y	Y	Y	F40, F41, E16, E17
15	—	상용전환 (50 Hz)	SW50	Y	Y	N	N	N	—
16	—	상용전환 (60 Hz)	SW60	Y	Y	N	N	N	—
17	1017	UP (출력 주파수 증가)	UP	Y	Y	Y	Y	N	주파수 지령: F01, C30 PID 지령: J02
18	1018	DOWN (출력 주파수 감소)	DOWN	Y	Y	Y	Y	N	
19	1019	터치패널로 데이터 변경 동작	WE-KP	Y	Y	Y	Y	Y	F00
20	1020	PID 제어취소	Hz/PID	Y	Y	Y	Y	N	J01~J19, J56~J62
21	1021	정전/역전 운전 전환	IVS	Y	Y	Y	Y	N	C53, J01
22	1022	인터록	IL	Y	Y	Y	Y	Y	F14
23	1023	토크 제어 취소	Hz/TRQ	N	N	N	N	Y	H18
24	1024	RS-485 혹은 필드버스(옵선)을 통해 통신 동작	LE	Y	Y	Y	Y	Y	H30, y98
25	1025	유니버설 DI	U-DI	Y	Y	Y	Y	Y	—
26	1026	시동 시 무부하 모터 속도 자동 검색 동작	STM	Y	Y	Y	N	Y	H09, <u>d67</u>
1030	30	강제 정지	STOP	Y	Y	Y	Y	Y	F07, H56

기능코드 데이터		정의된 단자지령	신호명	제어방식					관련 기능코드
액티브 ON	액티브 OFF			V/f	PG V/f	w/o PG	w/ PG	토크 제어	
32	1032	예비 여자	<i>EXITE</i>	N	N	Y	Y	N	H84, H85
33	1033	PID 적분, 미분 리셋	<i>PID-RST</i>	Y	Y	Y	Y	N	J01~J19, J56~J62
34	1034	PID 적분 홀드	<i>PID-HLD</i>	Y	Y	Y	Y	N	
35	1035	로컬(터치패널) 운전 선택	<i>LOC</i>	Y	Y	Y	Y	Y	(4.2.2. 참조)
36	1036	모터 3 선택	<i>M3</i>	Y	Y	Y	Y	Y	A42, b42
37	1037	모터 4 선택	<i>M4</i>	Y	Y	Y	Y	Y	A42, r42
39	—	결로방지	<i>DWP</i>	Y	Y	Y	Y	Y	J21
40	—	상용전환 내장 시퀀스(50 Hz)	<i>ISW50</i>	Y	Y	N	N	N	J22
41	—	상용전환 내장 시퀀스(60 Hz)	<i>ISW60</i>	Y	Y	N	N	N	
47	1047	서보 로크 지령	<i>LOCK</i>	N	N	N	Y	N	J97~J99
48	—	펄스열 입력 (단자 [X7]에만 유효)	<i>PIN</i>	Y	Y	Y	Y	Y	F01, C30, d62, d63
49	1049	펄스열 부호(단자 [X7] 이외 유효)	<i>SIGN</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
70	1070	주변기기 일정속도 제어 취소	<i>Hz/LSC</i>	Y	Y	Y	Y	N	d41
71	1071	주변기기 일정속도 주파수 메모리 유지	<i>LSC-HLD</i>	Y	Y	Y	Y	N	
72	1072	상용운전 모터 1 운전시간 계산	<i>CRUN-M1</i>	Y	Y	N	N	Y	H44, H94
73	1073	상용운전 모터 2 운전시간 계산	<i>CRUN-M2</i>	Y	Y	N	N	Y	
74	1074	상용운전 모터 3 운전시간 계산	<i>CRUN-M3</i>	Y	Y	N	N	Y	
75	1075	상용운전 모터 4 운전시간 계산	<i>CRUN-M4</i>	Y	Y	N	N	Y	
76	1076	드롭 제어 선택	<i>DROOP</i>	Y	Y	Y	Y	N	H28
77	1077	PG 알람 취소	<i>PG-CCL</i>	N	Y	N	Y	Y	—
80	1080	사용자 정의 논리 취소	<i>CLC</i>	Y	Y	Y	Y	Y	E01~E07, U81~U85
81	1081	모든 사용자 정의 논리 타이머 삭제	<i>CLTC</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
98	—	정전 (E98, E99 에 의해서만 단자 [FWD], [REV]에 설정 가능)	<i>FWD</i>	Y	Y	Y	Y	Y	F02
99	—	역전 (E98, E99 에 의해서만 단자 [FWD], [REV]에 설정 가능)	<i>REV</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
100	—	기능 미할당	<i>NONE</i>	Y	Y	Y	Y	Y	U81~U85

유의 데이터의 "액티브 OFF"란에 " - '가 표시되는 기능은 논리반전 설정이 불가능합니다.
 "외부 알람 트립 작동"(데이터 = 1009)와 "강제 정지"(데이터 = 1030)은 고장-안전 단자 지령입니다. "외부 알람 트립 작동"의 경우 데이터=1009 에서 "액티브 ON"(ON 에서 알람), 데이터=9 에서 "액티브 OFF"(OFF 에서 알람)로 되어 있습니다.

단자 기능 할당 및 데이터 설정

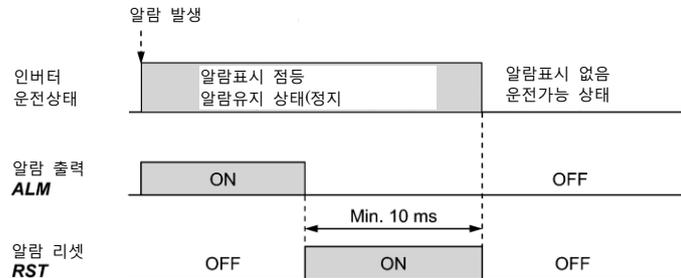
■ 코스트 중지 -- **BX** (기능코드 데이터 = 7)

이 단자지령이 ON 일 경우, 인버터 출력을 즉시 차단합니다. 모터는 알람 표시 없이 코스트 중지합니다.

■ 리셋 알람 -- **RST** (기능코드 데이터 = 8)

이 단자지령이 ON 일 경우 알람출력(모든 오류에 대해) **ALM** 상태를 해제합니다. OFF 로 하면 알람표시를 소거하고 알람유지 상태를 해제합니다.

RST 지령을 ON 으로 할 경우, 10 ms 이상 ON 을 유지하십시오 또한 일반 운전시에는 OFF 로 해주십시오.



■ 외부 알람 트림 작동 -- **THR** (기능코드 데이터 = 9)

이 단자지령을 OFF 로 하면, 인버터 출력을 즉시 차단(모터가 코스트 중지하여 알람 *Oh2* 를 표시하고, 일괄알람 **ALM**이 출력됩니다. **THR** 지령은 자기유지되며 알람을 리셋하면 해제됩니다.

팁 외부 알람 트림은 주변기기의 이상시에 인버터 출력을 즉시 차단하고자 하는 경우 등에 이용합니다.

■ 50 Hz 혹은 60 Hz 으로 상용전환 -- **SW50** 및 **SW60** (기능코드 데이터 = 15, 16)

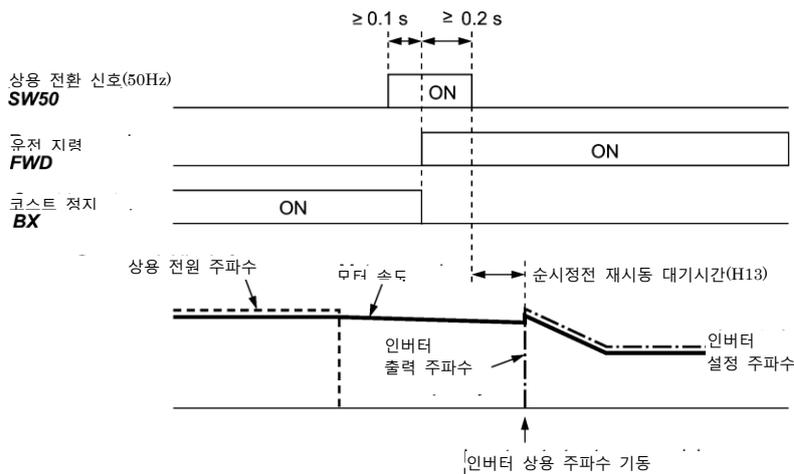
외부 시퀀스에서 상용 운전/인버터 운전의 전환을 할 경우, 설정된 시간에 외부에서 단자지령 **SW50** 또는 **SW60** 을 입력하여, 인버터의 설정/출력 주파수와 관계없이 상용전원 주파수에서 기동시킬 수 있으며, 상용 운전 모터를 원활하게 인버터 운전으로 접속시킬 수 있습니다.

세부사항은 다음의 표, 동작 차트, 외부 회로의 예, 운전 차트를 참조하십시오.

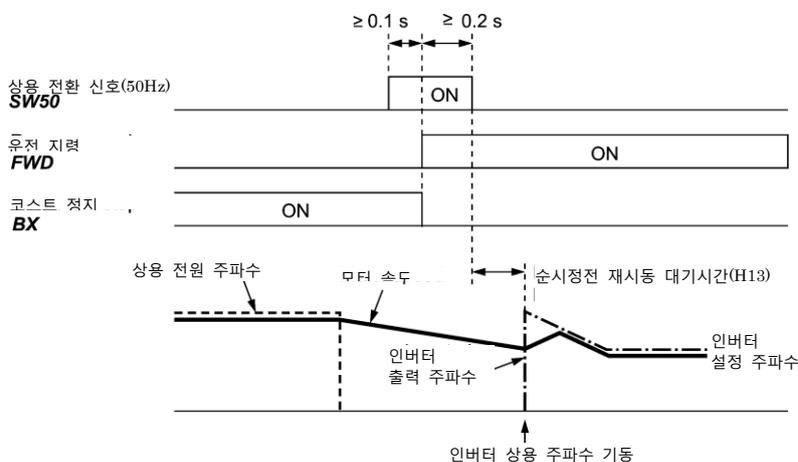
할당	인버터	설명
SW50	50 Hz 로 시동.	SW50 와 SW60 .를 모두 동시에 설정하지 마십시오.
SW60	60 Hz 로 시동.	

동작 차트(Operation Schemes)

- 코스트 정지 시 모터 속도가 유지되는 경우:

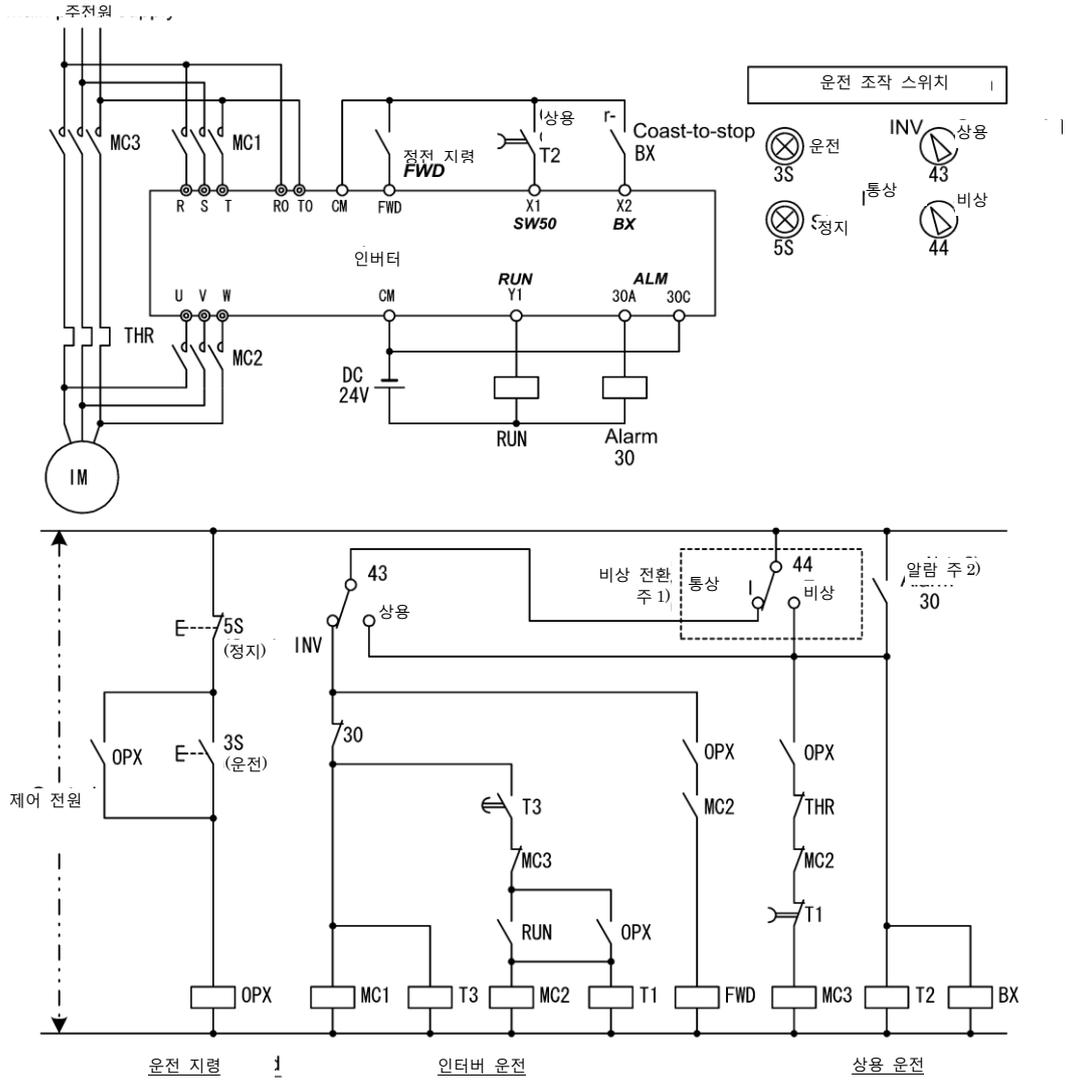


- 코스트 정지 시의 모터 속도 저하가 큰 경우(전류 제한 동작시):



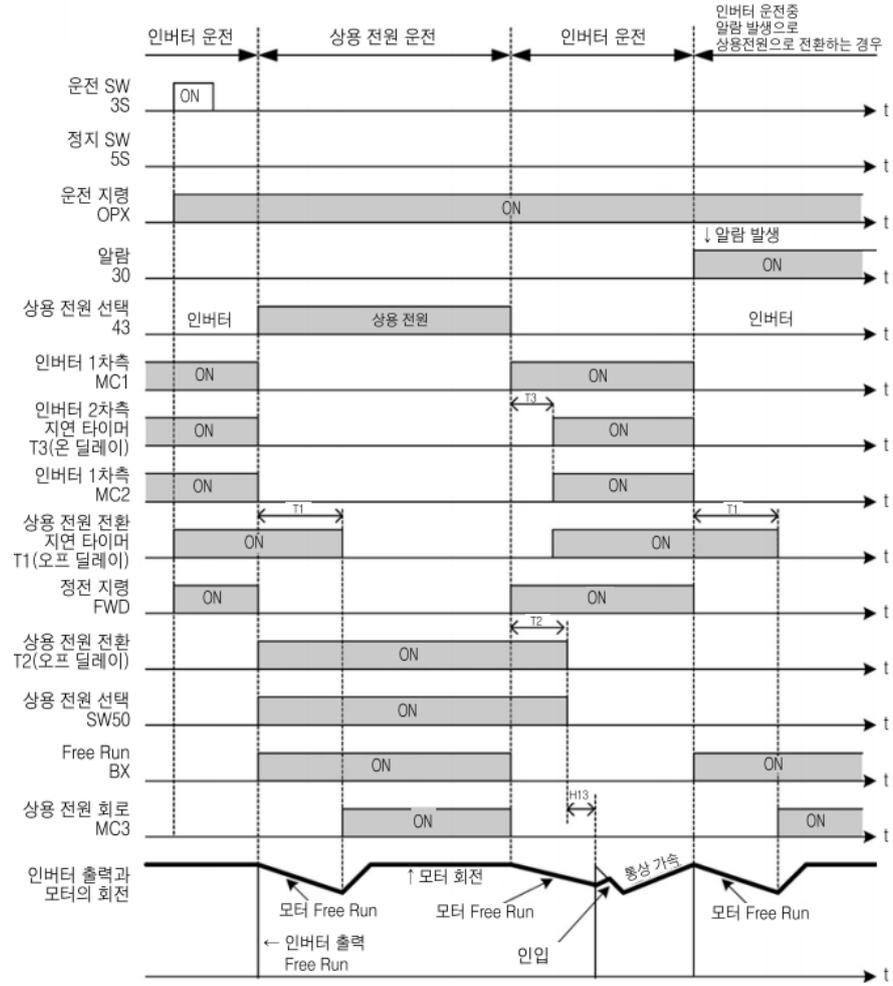
- Note**
- 상용 전환 신호를 ON 으로 하고 나서, 운전 지령을 ON 으로 할 때까지의 시간은 0.1 초 이상 확보해 주십시오.
 - 상용 전환 신호와 운전 지령이 모두 ON 이 되어 있는 구간은 0.2 초 이상 확보해 주십시오.
 - 상용 전원 운전으로부터 인버터 운전으로 완전히 교체되는 시점에서 알람 중 또는 BX 를 ON 으로 하고 있었을 경우는 상용 전원 주파수에서의 기동은 실시하지 않고 인버터는 OFF 인 채입니다. 알람 또는 BX 의 해제 혹은 OFF 후는 상용 전원 주파수에서의 기동은 실시하지 않고 통상의 시동 주파수로부터의 기동이 됩니다. 상용 전원 운전으로부터 인버터에 전환하는 경우, BX 는 상용 전환 신호가 OFF 하기 전에 해제해 주십시오.
 - 인버터 운전으로부터 상용 전원 운전으로 전환하는 경우는 인버터의 설정 주파수는 전환시의 코스트 정지에 의한 모터의 속도 저하를 고려하여 상용 전원 주파수 또는 그것보다 약간 조금 높게 설정 변경하고 나서 전환해 주십시오.
 - 상용 전원에서의 전환시에는 상용 전원의 위상과 모터의 회전수가 합치하고 있지 않기 때문에 과대한 돌입전류가 흐릅니다. 전원-주변기기에는 이 돌입전류에 적당한 기기를 설치해 주십시오.
 - 순시정전 재시동 동작을 선택(F14=3, 4, 5)하고 있는 경우는 상용 전원 운전시에 인버터가 순시정전 재시동 동작에 들어가지 않게 BX 를 ON 으로 해 주십시오.

시퀀스 회로 예



- 주 1) 비상 전환
인버터의 중대한 고장에 의해 상용에의 전환 순서가 정상적으로 행해지지 않는 경우를 위한 수동 전환.
- 주 2) 인버터의 알람 발생시, 자동적으로 상용에 전환됩니다..

운전 차트 예



팁 또한, 이들 일련의 동작 일부를 인버터 내부에서 자동적으로 실시하는 내장 시퀀스를 사용할 수도 있습니다. 자세한 내용은 **ISW50/ISW60**의 설명을 참조해 주십시오.

■ PID 제어 취소 -- **Hz/PID** (기능코드 데이터 = 20)

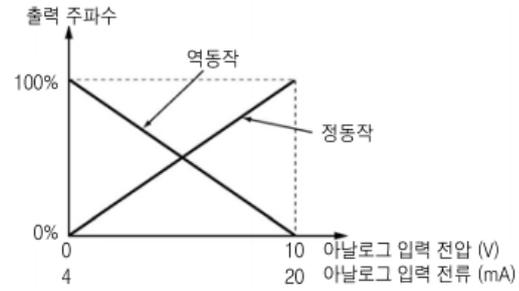
이 단자지령을 ON 하면 PID 제어가 해제다.
이 지령으로 PID 제어가 해제될 경우, 인버터는 다단 주파수, 터치패널, 아날로그 입력 등으로 선택된 설정 주파수로 운전합니다.

단자지령 Hz/PID	기능
OFF	PID 제어 유효
ON	PID 제어 무효/수동 주파수 설정

(☞ J01~J19, J56~J62의 설명 참조.)

■ 정동작/역동작 전환 -- **IVS** (기능코드 데이터 = 21)

본 단자지령은 아날로그 출력 설정에서 혹은 PID 프로세스 제어 시 출력 주파수를 정동작(입력 값에 비례)과 역동작으로 전환합니다. 역동작을 선택하려면 **IVS**를 ON으로 하십시오.



팁 정동작과 역동작은 냉방/난방 전환 등에서 사용합니다. 냉방은 온도를 낮추기 위해 송풍기 모터의 속도(인버터의 출력 주파수)를 상승시킵니다. 난방의 경우 온도를 낮추기 위해서는 모터의 속도(인버터의 출력 주파수)를 저하시킵니다. 이러한 전환을 **IVS** 지령으로 실행합니다.

• 인버터가 외부로부터의 아날로그 주파수 지령으로 동작하는 경우 (단자 [12], [C1], [V2]):

정동작/역동작의 전환은 주파수 설정 1(F01)의 아날로그 주파수 지령(단자 [12], [C1], [V2])에서만 유효하며, 주파수 설정 2(C30)나 UP/DOWN 제어와는 관계가 없습니다. 아래에 나와 있는 것처럼 "주파수 지령 1 정/역동작 선택"과 IVS 단지지령의 조합으로 최종 동작이 결정됩니다.

C53 와 IVS 의 조합

C53 데이터	IVS	최종 동작
0: 정동작	OFF	정동작
	ON	역동작
1: 역동작	OFF	역동작
	ON	정동작

• 인버터 내장의 PID 제어 기능에 의해 프로세스 제어를 실시하는 경우:

단지지령 **H_z/PID** ("PID 제어 취소")에 의해 PID 제어를 PID 제어 유효(PID 조절기에 의한 동작)와 PID 제어 무효(수동 주파수 설정에 의한 동작)로 전환할 수가 있습니다. 각 경우에, 아래에 나와 있는 것처럼 "PID 제어"(J01) 혹은 "주파수 지령 1 정/역동작 선택"(C53)과 IVS 단지지령의 조합으로 최종 동작이 결정됩니다.

PID 제어 유효시:

PID 조절기 출력(설정 주파수)의 정/역동작 선택은 다음과 같습니다.

PID 제어 (동작 선택) (J01)	IVS	최종 동작
1: 동작 (정동작)	OFF	정동작
	ON	역동작
2: 동작 (역동작)	OFF	역동작
	ON	정동작

PID 제어 무효시:

수동 설정 주파수에 대한 PID 조절기 출력(설정 주파수)의 정/역동작 선택은 다음과 같습니다.

정/역동작 선택(주파수 설정 1)(C53)	IVS	최종 동작
0: 정동작	-	정동작
1: 역동작	-	역동작



인버터 내장의 PID 제어 기능에 의해 프로세스 제어를 실시하는 경우, 정동작/역동작 전환 IVS 신호는 PID 조절기의 출력(주파수 설정)의 정동작/역동작 전환에 사용되어 수동 주파수 설정의 정동작/역동작 전환에는 관계없습니다.

(J01~J19, J56~J62 의 설명 참조.)

■ 유니버설 DI -- **U-DI**(기능코드 데이터 = 25)

U-DI 를 사용하여 인버터 주변기기의 디지털 신호를 인버터의 디지털 입력에 접속하여, RS-485 통신 또는 필드버스 경유로 모니터 할 수 있습니다. 유니버설 DI 에 할당한 디지털 신호는 인버터 동작과는 관계가 없으며 단순한 모니터로 사용할 수 있습니다.

(RS-485통신 또는 필드버스 경우에서의 유니버설 DI로의 접근은 통신에 대한 각각의 취급 설명서를 참조하십시오.)

■ 강제 정지 -- **STOP**(기능코드 데이터 = 30)

이 단자를 OFF 로 하면 강제 정지 감속시간 (H56) 에 따라 감속 정지합니다. 감속 정지 후, 알람 *er6* 을 표시하며 알람 상태가 됩니다. (F07 설명 참조.)

■ PID 미분-적분 리셋 -- **PID-RST**(기능코드 데이터 = 33)

이 단자를 ON 으로 하면, PID 조절기의 미분항 및 적분항이 리셋됩니다. (J01~J19, J56~J62 의 설명 참조.)

■ PID 적분 홀드 -- **PID-HLD**(기능코드 데이터 = 34)

이 단자를 ON 으로 하면 PID 조절기의 적분항을 홀드합니다. (J01~J19, J56~J62 의 설명 참조 2.)

■ 상용 전원 (50 Hz) 및 (60 Hz) 전환 시퀀스 -- **ISW50** 및 **ISW60**
(기능코드 데이터 = 40, 41)

단자지령 **ISW50** 혹은 **ISW60** 이 할당될 경우, 인버터는 모터 구동 전원을 사용 전원과 인버터 출력으로 전환하는 전자접촉기를 내장 시퀀스에 따라 제어합니다.

이 제어는 **ISW50** 혹은 **ISW60***이 할당되어 출력 단자의 할당으로 상용 전원→인버터 운전 전환 **SW88** 및 **SW52-2** 를 할당할 수 있고, 이 경우에 한정해 유효하게 됩니다. (**SW52-1** 신호 할당은 필수가 아닙니다.)

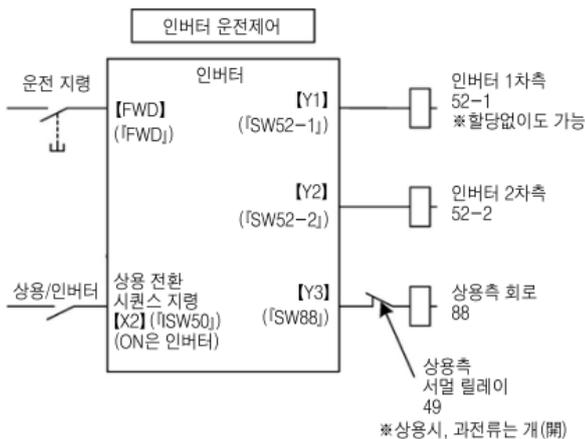
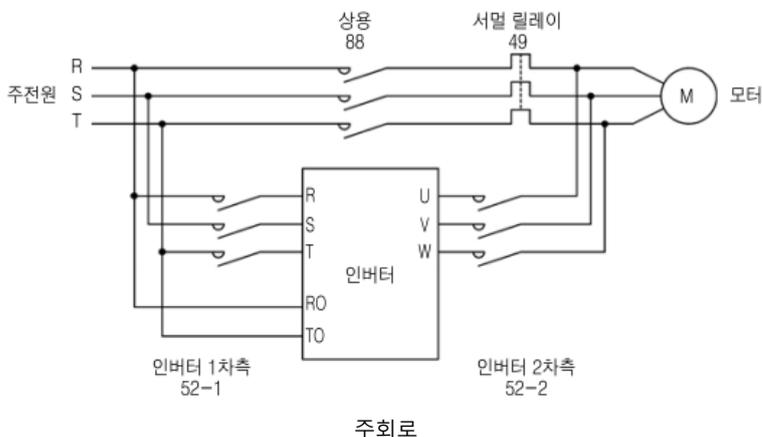
* **ISW50** 혹은 **ISW60** 은 상용 전원 주파수에 따라 선택됩니다. 50Hz 는 전자, 60Hz 는 후자.

이 지령의 세부사항은 아래의 회로도 와 구성 및 동작 차트를 참조해 주십시오.

할당된 단자지령	동작 (상용전원에서 인버터 전환)
ISW50 상용 전원 전환 순서 (50 Hz)	50 Hz 로 기동
ISW60 상용 전원 전환 순서 (60 Hz)	60 Hz 로 기동

유의 **ISW50** 및 **ISW60** 양쪽 모두를 설정하지 말아 주십시오. 양쪽 모두를 설정했을 때 동작은 보증되지 않습니다.

회로도 및 구성



운전요약표

입력		출력 (상태 신호 및 전자접촉기)			인버터 전
ISW50 혹은 ISW60	운전 지령	SW52-1 52-1	SW52-2 52-2	SW88 88	
OFF (상용 전원)	ON	OFF	OFF	ON	OFF
	OFF	OFF	OFF	OFF	
ON (인버터)	ON	ON	ON	OFF	ON
	OFF	ON	ON	OFF	OFF

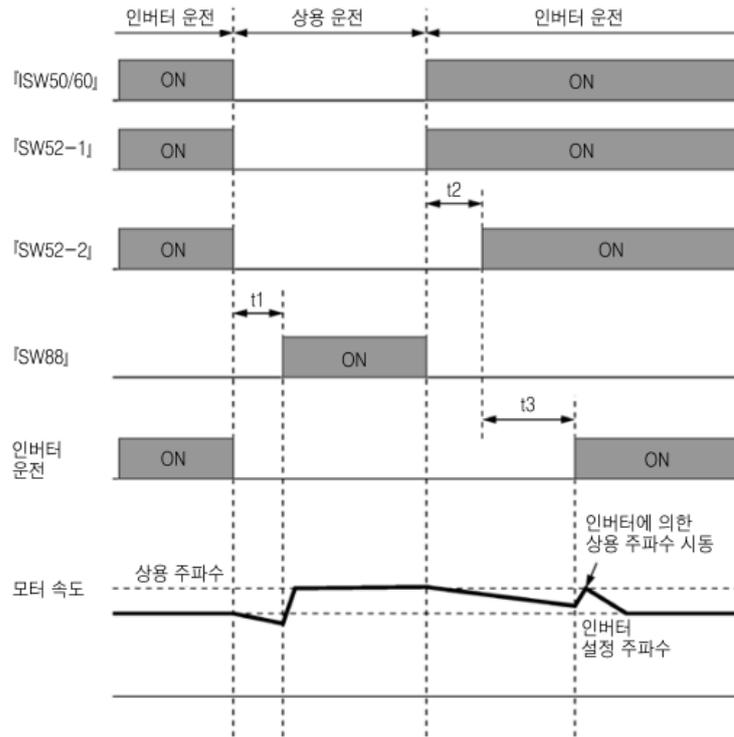
동작 차트

인버터 운전으로부터 상용 전원 운전 **ISW50/ISW60**: ON → OFF

- (1) 인버터 출력을 즉시 차단합니다(파워 게이트 IGBT OFF)
- (2) 인버터 1 차측 회로 **SW52-1** 인버터 2 차측 회로를 **SW52-2** 즉시 OFF 합니다.
- (3) $t_1(0.2 \text{ sec} + \text{H13 설정 시간})$ 경과 후에 운전 지령이 ON 하고 있으면 상용 전원 회로 **SW88** 인 ON 됩니다.

상용 전원 운전으로부터 인버터 운전 **ISW50/ISW60**: OFF → ON

- (1) 인버터 1 차측 회로 **SW52-1** 를 즉시 ON 합니다.
- (2) 상용 전원 회로 **SW88** 를 즉시 OFF 합니다.
- (3) **SW52-1** 이 ON 하고 나서 $t_2(0.2 \text{ sec} + \text{주회로의 운전준비 완료시간})$ 경과 후에 인버터 2 차측 회로 **SW52-2** 를 ON 합니다.
- (4) **SW52-2** 이 ON 하고 나서 $t_3(0.2 \text{ sec} + \text{기능코드 H13 의 설정 시간})$ 경과 후 인버터에 의한 상용 주파수로부터의 인입 동작을 행하여, 인버터 설정 주파수 동작에 복귀합니다.



- t1: 0.2 sec + H13 설정 시간 (순시정전 재시동 대기시간)
 t2: 0.2 sec + 주회로의 운전준비간 완료시간
 t3: 0.2 sec + H13 설정 시간 (순시정전 재시동 대기시간)

상용 전원 전환 순서의 선택

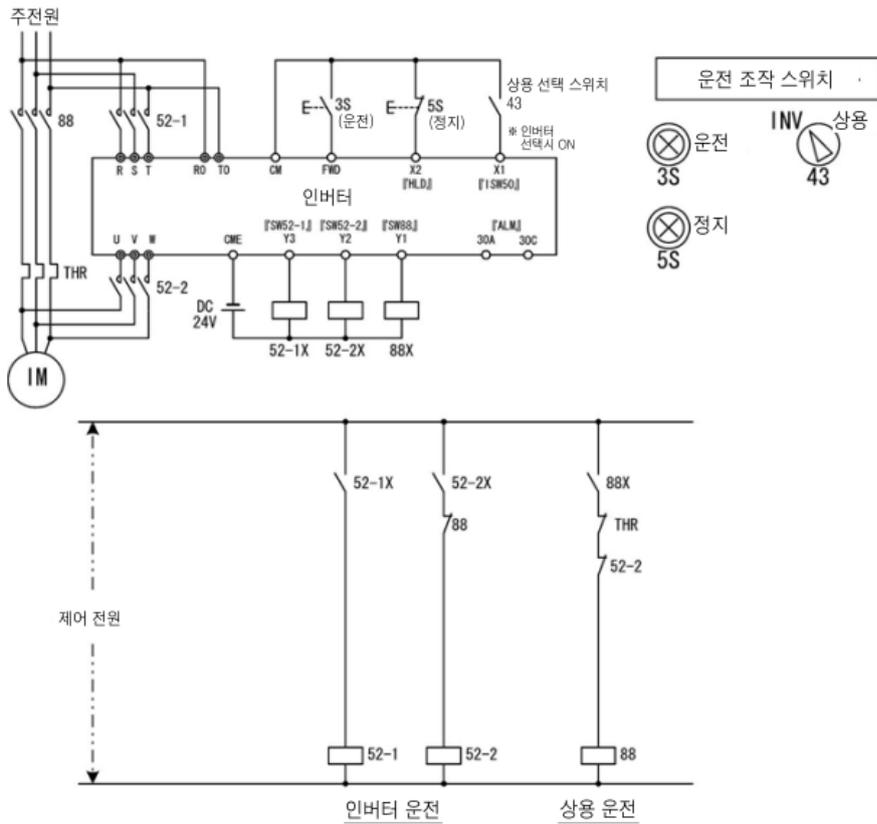
J22 에 의해 인버터 알람시, 자동적으로 상용 전원 운전으로의 전환/비전환을 선택할 수 있습니다

J22 데이터	시퀀스 (알람 발생 시)
0	인버터 운전 유지(알람 정지)
1	상용 전원 운전으로 자동 전환

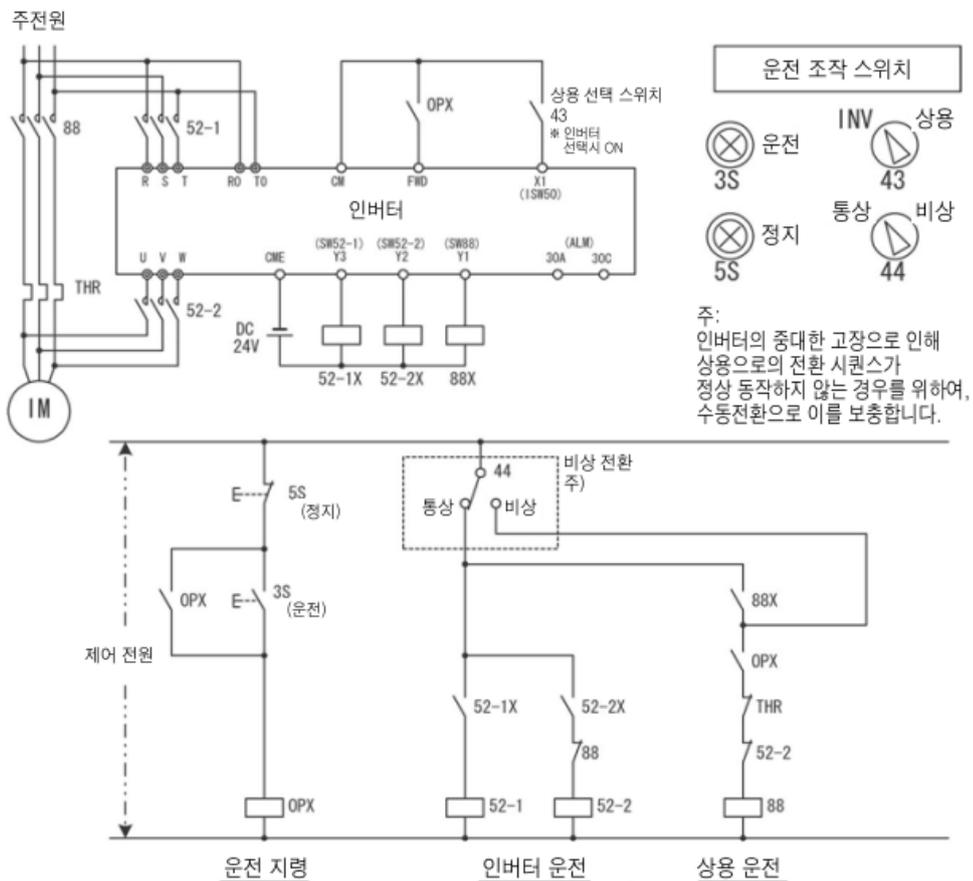
- 유의**
- **SW52-1** 을 사용하지 않고 인버터의 주전원을 상시 공급하는 경우도 시퀀스는 정상적으로 동작합니다
 - **SW52-1** 을 사용하는 경우는 제어 전원 보조 입력 단자 [R0], [T0]를 접속해 주십시오. R0, T0 를 사용하지 않고 **SW52-1** 가 OFF 되면 제어 전원이 없어집니다.
 - 인버터 알람시에도 시퀀스는 동작하나, 인버터가 파손했을 경우는 정상적으로 동작하지 않는 경우가 있습니다. 중요한 설비에서는 외부에 비상 전환 회로를 준비해 주십시오.
 - 상용측 MC(88)와 인버터 출력측(2 차측) MC(52-2)를 동시에 ON 시키면 인버터의 출력측(2 차측)으로부터 주전원을 입력하게 되어 경우에 따라서는 인버터가 파손하는 경우가 있습니다. 외부 회로로 인터록을 취하도록 해 주십시오.

시퀀스 회로 예

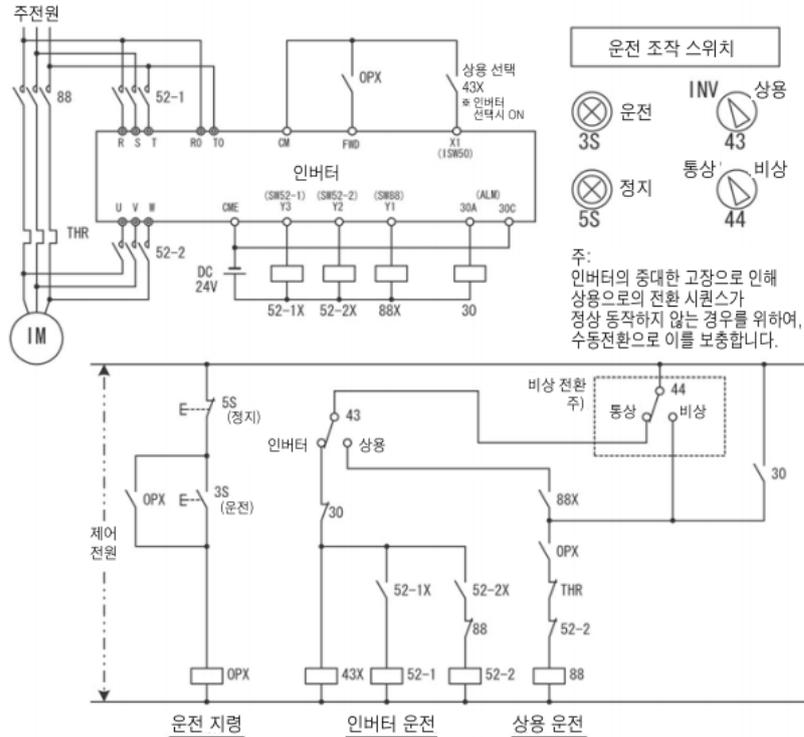
1) 표준 시퀀스



2) 비상 전환 기능부 시퀀스



3) 비상 전환 기능부 시퀀스 - 2 부 (인버터의 알람 출력에서 자동 전환 기능부)



■ PG 알람 취소 -- **PG-CCL** (기능코드 데이터 = 77)

이 단자지령이 ON 일 때, G 단선 알람을 무시합니다. 모터 전환시 등 PG 선을 전환하는 경우, 단선과 오검출하지 않도록 알람을 취소합니다..

■ 정전 -- **FWD** (기능코드 데이터 = 98)

이 단자지령이 ON 일 때 모터가 정전운전하며 OFF 일 때 감속 정지합니다.

이 단자지령은 E98, E99 에 한해 설정이 가능합니다.

■ 역전 -- **REV** (기능코드 데이터 = 99)

이 단자지령이 ON 일 때 모터가 역전운전하며 OFF 일 때 감속 정지합니다.

이 단자지령은 E98, E99 에 한해 설정이 가능합니다.

E10~E15	가속시간 2~ 4, 감속시간 2~4	(F07 참조.)
E16, E17	토크 제한값 2-1, 2-2	(F40 참조.)
E20~E23	단자 [Y1]~[Y4] 기능	
E24, E27	단자 [Y5A/C] 및 [30A/B/C] 기능(릴레이 출력)	

E20~E24, E27 을 프로그래머블한 범용 출력단자 [Y1], [Y2], [Y3], [Y4], [Y5A/C], [30A/B/C]에 출력 신호를 할당할 수 있습니다(다음 페이지에 표시). 또한 이 기능코드는 논리반전 설정으로 출력 신호 속성을 정의하여 각 단자의 ON, OFF 중 하나를 액티브로 간주하도록 전환할 수도 있습니다. 공장출하 설정은 "액티브 ON" 입니다.

단자 [Y1], [Y2], [Y3], [Y4]는 트랜지스터 출력, 단자 [Y5A/C], [30A/B/C] 는 릴레이 접점 출력입니다. 정논리에서 알람이 발생하면 릴레이가 여자되어 [30A]와 [30C]는 단락, [30B]와 [30C]는 개방됩니다. 부논리의 경우 릴레이가 무여자로 [30A]와 [30C]는 개방, [30B]와 [30C]는 단락됩니다. 이는 고장안전 전력계에서 유용합니다.

유의 • 논리반전 설정을 사용하면, 인버터의 전원차단 기간은 각 신호가 액티브(e.g. 알람 인식)로 됩니다. 필요한 경우에는 외부에서 전원 ON 신호 등으로 인터록등의 대책을 세워 주십시오. 또한, 전원 투입 후에도 약 1.5 초간(22kW 이하)/약 3 초간(30kW 이상)은 정상으로 출력되지 않으므로 과도기 동안 마스크와 같은 처리를 해 주십시오.



- 단자 [Y5A/C], [30A/B/C]는 기계 접점입니다. 빈번한 ON/OFF 동작은 허용되지 않습니다. 빈번한 ON/OFF 동작이 예상되는 경우(예를 들어 상용 전환, 직접 입력으로 기동 등과 같은 인버터 출력제한 중의 신호를 선택하여 전류제한 동작을 적극적으로 이용하는 경우)에는 트랜지스터 출력 [Y1], [Y2], [Y3], [Y4]을 사용해주시오.
릴레이 접점 수명은 1 초 간격으로 ON/OFF 시킨 경우, 20 만회입니다.

아래의 표는 단자 [Y1], [Y2], [Y3], [Y4], [Y5A/C], [30A/B/C] 에 할당할 수 있는 기능을 나타냅니다. 각 신호의 설명은 할당 데이터순서에 설명하고 있습니다. 다만, 관련성의 강한 신호는 동시에 설명하고 있습니다. "관련 기능코드/신호(데이터)"란에 기능코드 또는 신호명이 나타나고 있는 경우는 해당하는 기능코드·신호도 참조해 주십시오.

FRENIC-MEGA 에서는 제어 방식으로서 V/f 제어, 동적 토크 벡터 제어, 속도센서 장착 V/f 제어, 속도센서 장착 동적 토크 벡터 제어, 속도센서 미장착 벡터 제어, 속도센서 장착 벡터 제어를 선택할 수 있습니다. 기능에 따라서는 특정의 제어 방식에만 유효한 기능도 있습니다. "제어 방식"의 란에 기능마다 Y(유효) 및 N(무효)를 나타냅니다. (페이지 5-2 참조)

각각의 기능의 설명은 액티브 ON 의 논리(정논리)를 전제로 설명하고 있습니다.

기능코드 데이터		할당 기능	신호명	제어 방식					관련 기능코드/ 신호(데이터)
액티브 ON	액티브 OFF			V/f	PG V/f	w/o PG	w/PG	토크 제어	
0	1000	인버터 운전	<i>RUN</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
1	1001	주파수(속도) 도달 신호	<i>FAR</i>	Y	Y	Y	Y	N	<u>E30</u>
2	1002	주파수(속도) 검출	<i>FDT</i>	Y	Y	Y	Y	Y	<u>E31, E32</u>
3	1003	부족전압 검출 (인버터 정지)	<i>LU</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
4	1004	토크 극성 검출	<i>B/D</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
5	1005	인버터 출력 제한	<i>IOL</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
6	1006	순시정전 이후 자동 재시동	<i>IPF</i>	Y	Y	Y	Y	Y	F14
7	1007	모터 과부하 예보	<i>OL</i>	Y	Y	Y	Y	Y	<u>E34, F10, F12</u>
8	1008	터치패널 운전 작동	<i>KP</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
10	1010	인버터 운전 준비	<i>RDY</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
11	—	상용전원/인버터 출력 전환 (상용선의 MC 의 경우)	<i>SW88</i>	Y	Y	N	N	N	<u>E01~E07</u> <u>ISW50</u> (40) <u>ISW60</u> (41) J22
12	—	상용전원/인버터 출력 전환 (2 차측)	<i>SW52-2</i>	Y	Y	N	N	N	
13	—	상용전원과 인버터 출력 전환 (1 차측)	<i>SW52-1</i>	Y	Y	N	N	N	
15	1015	AX 단자 기능 선택 (1 차측 MC 의 경우)	<i>AX</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
22	1022	지연으로 인버터 출력 제한	<i>IOL2</i>	Y	Y	Y	Y	Y	<u>IOL</u> (5)
25	1025	냉각팬 운전 중	<i>FAN</i>	Y	Y	Y	Y	Y	H06
26	1026	자동 리셋	<i>TRY</i>	Y	Y	Y	Y	Y	<u>H04, H05</u>
27	1027	유니버설 DO	<i>U-DO</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
28	1028	냉각핀 과열 예보	<i>OH</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
30	1030	수명 알람	<i>LIFE</i>	Y	Y	Y	Y	Y	(7.3 절 참조)
31	1031	주파수(속도) 검출	<i>FDT2</i>	Y	Y	Y	Y	Y	<u>E32, E36</u>
33	1033	지령 로스 검출	<i>REF OFF</i>	Y	Y	Y	Y	Y	<u>E65</u>
35	1035	인버터 출력 on	<i>RUN2</i>	Y	Y	Y	Y	Y	<u>RUN</u> (0)
36	1036	과부하 회피 제어	<i>OLP</i>	Y	Y	Y	Y	N	<u>H70</u>
37	1037	전류 검출	<i>ID</i>	Y	Y	Y	Y	Y	E34, E35, E37, E38, E55, E56
38	1038	전류 검출 2	<i>ID2</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
39	1039	전류 검출 3	<i>ID3</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
41	1041	저전류 검출	<i>IDL</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
42	1042	PID 알람	<i>PID-ALM</i>	Y	Y	Y	Y	N	<u>J11~J13</u>
43	1043	PID 제어중	<i>PID-CTL</i>	Y	Y	Y	Y	N	J01
44	1044	PID 제어 중 소수량으로 인해 모터 정지	<i>PID-STP</i>	Y	Y	Y	Y	N	<u>J08, J09</u>
45	1045	저출력 토크 검출	<i>U-TL</i>	Y	Y	Y	Y	Y	<u>E78~E81</u>
46	1046	토크 검출 1	<i>TD1</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
47	1047	토크 검출 2	<i>TD2</i>	Y	Y	Y	Y	Y	

기능코드 데이터		할당 기능	신호명	제어 방식					관련 기능코드/ 신호(데이터)
액티브 ON	액티브 OFF			V/f	PG V/f	w/o PG	w/PG	토크 제어	
48	1048	모터 1 선택	<i>SWM1</i>	Y	Y	Y	Y	Y	A42, b42, r42
49	1049	모터 2 선택	<i>SWM2</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
50	1050	모터 3 선택	<i>SWM3</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
51	1051	모터 4 선택	<i>SWM4</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
52	1052	정전 중 신호	<i>FRUN</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
53	1053	역전 중 신호	<i>RRUN</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
54	1054	리모트 운전 중	<i>RMT</i>	Y	Y	Y	Y	Y	(4.2.2 절 참조)
56	1056	서미스터로 모터 과열 검출	<i>THM</i>	Y	Y	Y	Y	Y	H26, H27
57	1057	제동 신호	<i>BRKS</i>	Y	Y	Y	Y	N	J68~J72
58	1058	주파수(속도) 검출 3	<i>FDT3</i>	Y	Y	Y	Y	Y	E32, E54
59	1059	단자 [C1] 단선	<i>C1OFF</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
70	1070	속도 있음	<i>DNZS</i>	N	Y	Y	Y	Y	F25, F38
71	1071	속도 일치	<i>DSAG</i>	N	Y	Y	Y	N	d21, d22
72	1072	주파수(속도) 도달 신호 3	<i>FAR3</i>	Y	Y	Y	Y	N	E30
76	1076	PG 이상 검출	<i>PG-ERR</i>	N	Y	Y	Y	N	d21~d23
82	1082	위치결정 완료 신호	<i>PSET</i>	N	N	N	Y	N	J97~J99
84	1084	보수 타이머	<i>MNT</i>	Y	Y	Y	Y	Y	H44, H78, H79
98	1098	가벼운 알람	<i>L-ALM</i>	Y	Y	Y	Y	Y	H81, H82
99	1099	알람 출력 (특정 알람에 대해)	<i>ALM</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
101	1101	회로 고장 검출 사용 설정	<i>DECF</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
102	1102	입력 OFF 사용 설정	<i>EN OFF</i>	Y	Y	Y	Y	Y	—
105	1105	제동 트랜지스터 이상	<i>DBAL</i>	Y	Y	Y	Y	Y	H98
111	1111	사용자 정의 논리 출력 신호 1	<i>CLO1</i>	Y	Y	Y	Y	Y	U71~U75, U81~U85
112	1112	사용자 정의 논리 출력 신호 2	<i>CLO2</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
113	1113	사용자 정의 논리 출력 신호 3	<i>CLO3</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
114	1114	사용자 정의 논리 출력 신호 4	<i>CLO4</i>	Y	Y	Y	Y	Y	
115	1115	사용자 정의 논리 출력 신호 5	<i>CLO5</i>	Y	Y	Y	Y	Y	

 데이터의 "액티브 OFF"란에 " - '가 표시되는 기능은 논리반전 설정이 불가능합니다.

- 인버터 운전 중 -- **RUN**(기능코드 데이터 = 0)
인버터 출력 중 -- **RUN2**(기능코드 데이터 = 35)

이 출력 신호는 인버터 운전 중인지, 아닌지를 판단하는 신호로 사용합니다.

액티브 OFF로 할당하면 정지 중 신호로도 사용할 수 있습니다.

출력 신호	기본 기능	비고
RUN	인버터가 운전중(동작중)에 ON 합니다.	직류 제동-결로방지중은 OFF.
RUN2	V/f 제어 시: 출력 주파수가 시동 주파수 이상일 경우 ON, 정지 주파수 미만일 경우 OFF. RUN 신호는 "속도 있음" 신호 DNZS 로도 사용 가능.	직류 제동-예비 여자-영속제어· 결로방지중도 ON.

백터 제어시, 영속제어 및 서보 로크 시에도 **RUN** 및 **RUN2** 이 ON 됩니다.

- 부족전압 검출(인버터 정지) -- **LU**(기능코드 데이터 = 3)

인버터의 직류 중간회로 전압이 부족전압 레벨 이하가 되면 ON 신호를 출력합니다. 부족전압 중에는 운전지령을 부여해도 운전이 불가능합니다. 전압이 회복되어 부족전압 검출 레벨을 초과하면 OFF 가 됩니다. 부족전압 보호기능이 동작해도, 모터가 이상정지를 하고 있는 상태(트립 중)에도 ON 이 됩니다.

- 토크 극성 검출 -- **B/D**(기능코드 데이터 = 4)

인버터 내부에서 연산하고 있는 토크 연산값, 또는 토크 지령 등에서 구동 또는 제동 토크의 판별신호를 출력합니다. 토크가 구동 토크인 경우에는 OFF 신호를, 제동 토크인 경우에는 ON 신호를 출력합니다.

■ 인버터 출력 제한 -- **IOL** (기능코드 데이터 = 5)

딜레이 부가로 인버터 출력 제한 -- **IOL2** (기능코드 데이터 = 22)

출력신호 **IOL** 은 인버터가 다음의 제한동작 (최소 출력신호 폭 100ms)을 실시하고 있을 때 ON 신호를 출력합니다. 출력신호 **IOL2** 는 제한동작이 20ms 이상 지속할 때 ON 이 됩니다

- 토크 제한 동작(F40, F41, E16, E17, 내부 최대값)
- 소프트웨어에 의한 전류제한 동작(F43, F44)
- 하드웨어에 의한 전류제한 동작(H12 = 1)
- 회생회피 제어(H69)

유의 **IOL** 신호가 ON 일 경우, 인버터의 출력 주파수가 위의 제한처리에 따라 자동으로 제어되어 설정된 주파수가 되지 않는 경우도 있습니다.

■ 터치패널 운전 중 -- **KP** (기능코드 데이터 = 8)

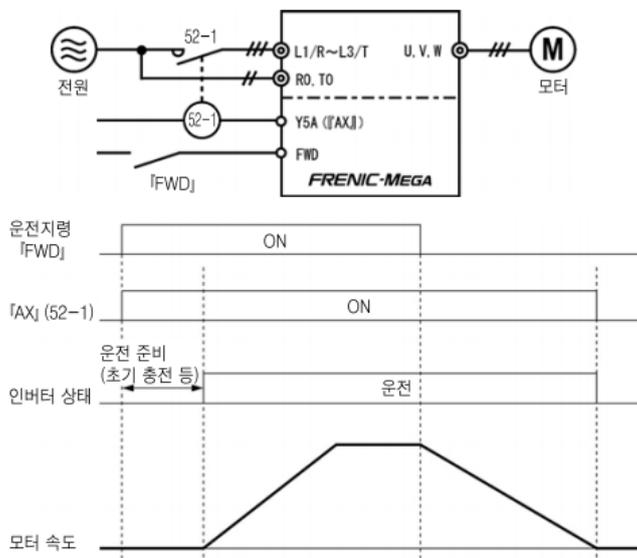
이 출력 신호는 (RUN) / (STOP) 키가 운전지령으로 유효할 경우 ON 신호를 출력합니다.

■ 인버터 운전 준비 -- **RDY** (기능코드 데이터 = 10)

이 출력 신호는 직류 중간회로 콘덴서의 초기 충전, 제어회로의 초기화 등 하드웨어의 준비가 완료되고, 인버터의 보호기능도 작동되지 않는 상태에서 인버터를 운전할 수 있는 상태가 되면, ON 신호를 출력합니다.

■ **AX** 단자 기능 선택 -- **AX** (기능코드 데이터 = 15)

이 출력 신호는 운전지령 **FWD** 에 응답하여 상용 전원측의 전자접촉기를 제어합니다. 운전지령이 입력되면, ON 이 됩니다. 정지지령을 입력하면, 인버터의 감속정지 후에 OFF 합니다. 코스트 정지 지령이 입력되거나, 알람 동작을 하면 순간적으로 OFF 합니다.



■ 유니버설 DO -- **U-DO** (기능코드 데이터 = 27)

유니버설 DO 에 할당된 인버터의 출력단자를 인버터 주변기기의 디지털 신호 입력에 접속하여, RS-485 통신 또는 필드버스 경유로 주변기기에 대한 지령을 부여할 수 있습니다.

유니버설 DO 는 인버터 동작에는 관계 없는 단순한 디지털 출력으로 사용 가능합니다.

RS-485 통신·필드버스 경유에서의 유니버설 DO 에 대한 접근은 각각의 통신 취급 설명서를 참조해 주십시오

■ 냉각팬 과열 예보 -- **OH** (기능코드 데이터 = 28)

본 출력 신호는 과열 트립 **Oh1** 이 발생하기 전에 그 조짐을 검출하여 적절한 처치를 실시하기 위해 사용합니다.

이 신호는 냉각팬 온도가 "과열 트립 온도 - 5°C" 이상일 때 ON, "과열 트립 온도 - 8°C" 이하일 때 OFF 됩니다.

이 출력 신호는 내부 교반 팬(200V 계열: 45kW 이상, 400V 계열: 75kW 이상)의 로크를 검출한 경우, ON 으로 됩니다.

■ 수명 알람 -- **LIFE** (기능코드 데이터 = 30)

인버터에서 사용하고 있는 직류 중간회로 콘덴서, 프린트 기판의 전해 콘덴서, 냉각팬 중 하나라도 수명판단 기준을 초과하면, ON 신호를 출력합니다.

이 신호는 수명판단의 기준으로 사용해 주십시오. 이 신호가 출력된 경우, 정규의 보수순서를 확인하고 교환에 대한 필요성을 판단해 주십시오. (7 장, 7.3 절 "정기 교환 부품 목록" 참조)

이 출력 신호는 내부 교반 팬(200V 계열: 45kW 이상, 400V 계열: 75kW 이상)의 로크를 검출한 경우, ON 으로 됩니다.

■ PID 제어 시 -- **PID-CTL** (기능코드 데이터 = 43)

이 출력 신호는 PID 제어가 유효하면서("PID 제어 취소" (**Hz/PID**) = OFF) 운동지령이 ON 이 되어있는 상태일 경우 ON 신호를 출력합니다.

유의 PID 제어 시 소수량 정지 기능 등에 의해 인버터가 정지하는 경우가 있습니다. 그 경우에도 **PID-CTL** 신호는 ON 을 유지합니다. **PID-CTL** 신호가 ON 상태에서는 PID 제어는 유효하므로, PID의 피드백량에 따라서는 갑자기 운동을 재개하는 경우가 있습니다.

⚠ 위험				
PID 기능을 선택했을 경우, 운전중이어도 센서 등의 신호에 의해 인버터가 정지하는 일이 있습니다만, 자동 재시동 합니다. 자동 재시동해도 안전성을 확보하도록 기계의 설계를 실시해 주십시오.				
사고의 위험이 있습니다.				

- 정전 중 신호 -- **FRUN** (기능코드 데이터 = 52)
- 역전 중 신호 -- **RRUN** (기능코드 데이터 = 53)

출력 신호	할당 데이터	정전 운전	역전 운전	인버터 정지
FRUN	52	ON	OFF	OFF
RRUN	53	OFF	ON	OFF

■ 리모트 운전 중 -- **RMT** (기능코드 데이터 = 54)

리모트/로컬의 전환에서 리모트 모드중에 ON 신호를 출력합니다..

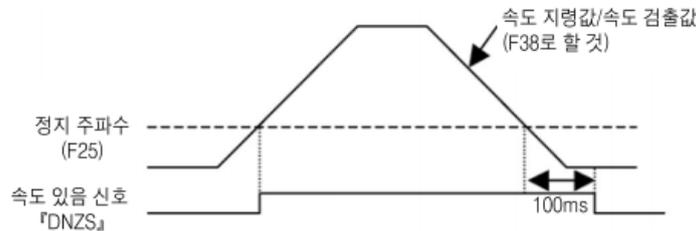
참고 리모트/로컬의 전환의 자세한 내용은 4 장, 4.2.2 절 "리모트 및 로컬 모드"를 참조하십시오.

■ 단자 [C1] 단선 -- **C1OFF** (기능코드 데이터 = 59)

이 출력 신호는 단자 [C1]의 입력이 2mA 이하가 되면, 단자 [C1]을 단선으로 판단하여 ON 신호를 출력합니다.

■ 속도 있음 신호 -- **DNZS** (기능코드 데이터 = 70)

이 출력 신호는 속도 지령값/속도 검출값이 정지 주파수로 설정된 정지속도 이상일 경우, ON 신호를 출력합니다. 정지속도 미만의 상태가 100ms 이상 지속되면 신호를 OFF 로 합니다. 속도센서 장착 벡터 제어의 경우, 판단기준을 속도 지령값으로 할 것인지, 속도 검출값으로 할 것인지는 기능코드 F38 에서 전환 가능합니다. 속도센서 미장착 벡터 제어의 경우는 속도 지령값으로 판단합니다. (**참고** F25, F38 설명 참조.)



■ 일괄 알람 -- **ALM** (기능코드 데이터 = 99)

이 출력 신호는 보호 기능이 작동하고 인버터가 알람 모드로 진입한 경우, ON 신호를 출력합니다.

■ 제동 트랜지스터 이상 -- **DBAL** (기능코드 데이터 = 105)

제동 트랜지스터의 이상을 검출한 경우, 제동 트랜지스터 알람(*dba*) 를 발생시키고, 동시에 **DBAL** 에서 ON 신호를 출력합니다. 제동 트랜지스터 이상 검출을 무효로 하고 싶은 경우는 기능코드 H98 에서 무효로 할 수가 있습니다. (200 V 계열/ 400 V 계열, 22 kW 이하) (**참고** H98 설명 참조.)

Note 제동 트랜지스터가 파손되면 제동저항이나 인버터 내부기기의 파손이 유발될 수 있습니다. 내장된 제동 트랜지스터의 이상을 검출하고 파손의 확대를 막기 위해, 제동 트랜지스터 이상신호 **DBAL**을 사용하여 인버터 입력측의 전자접촉기를 OFF시켜 주십시오.

■ 회로 고장 검출 동작 -- **DECF** (기능코드 데이터 = 101)

이 출력 신호는 인버터가 회로 고장(*1)을 검출할 경우에 ON 신호를 출력합니다.

동작 이령을 OFF 하고 인버터 출력을 정지하기 위해 DECF-할당 인버터의 트랜지스터 출력을 상부 안전 릴레이 장치의 리셋 입력으로 피드백 하는데 필요할 경우 동작(enable) 입력 기능의 피드백 회로를 설정하십시오. (9.6.6 절의 그림 9.10 "FRN_ _G1■□□의 경우"를 참조하십시오.)

■ 입력 OFF 동작 -- **EN OFF** (기능코드 데이터 = 102)

이 출력 신호는 [EN1] 및 [EN2]의 동작 입력이 OFF(개방)일 경우 ON 신호를 출력합니다. 아래의 표를 참조하십시오.

*1: 이 신호는 모든 신호 고장의 검출을 보증하지 않습니다. (EN ISO13849-1 PL=d Cat. 3 준수)

DECf 및 EN OFF 신호의 논리 표

주전원 신호 L1/R, L2/S, L3/T	동작 입력		트랜지스터 출력 혹은 알람 릴레이 출력(모든 에러) *2		출력
	EN1-PLC	EN2-PLC	DECf	EN OFF	
OFF	x	x	OFF	OFF	정지 (안전 토크 차단 (STO) *3)
ON	OFF	OFF	OFF	ON	정지 (안전 토크 차단 (STO) *3)
	ON	ON	OFF	OFF	운전지령 대기
	ON	OFF	ON *4	OFF	정지 (안전 토크 차단 (STO) *3)
	OFF	ON	ON *4	OFF	정지 (안전 토크 차단 (STO) *3)

x: 출력은 이 상태와 무관하게 결정됩니다.

*2 이 기능을 사용하려면 디지털 출력 단자(기능코드 E20~E24, E27, 데이터 = 101/102 혹은 1101/1102 (부논리))에 **DECf/EN OFF** 를 할당해야 합니다.

*3 출력 정지(안전 토크 차단), IEC61800-5-2 에 설명.

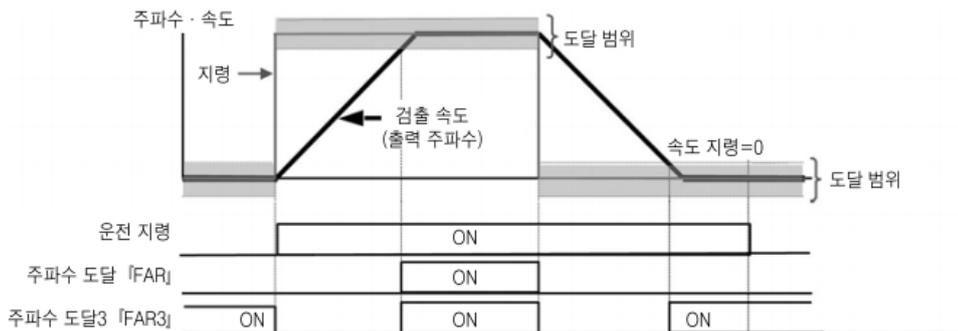
*4 이 단자 중 하나가 50ms 이상 OFF 일 경우, 인버터는 이를 하자로 해석하여 알람 *ecf* 를 발생시킵니다. 이 알람은 인버터 전원을 끌 경우에만 삭제할 수 있습니다.

E30 주파수 도달(히스테레시스 폭)

출력 신호	할당 데이터	동작 조건 1	동작 조건 2
FAR	1	출력 주파수(속도 추정값/속도 검출값)와 설정 주파수(속도 지령)와의 차이가 E30에서 설정된 주파수 도달 히스테레시스 폭 이내에 있는 경우 ON을 출력합니다.	운전 지령이 OFF 또는 속도 지령이 0 일 때는 항상 신호는 OFF가 됩니다.
FAR3	72	출력 주파수(속도 추정값/속도 검출값)와 설정 주파수(속도 지령)와의 차이가 E30에서 설정된 주파수 도달 히스테레시스 폭 이내에 있는 경우 ON을 출력합니다.	운전 지령 OFF 시는 속도 지령=0으로 간주해 출력 주파수(속도 추정값/속도 검출값)가 0±주파수 도달 히스테레시스 폭이내에 있을 때 ON 신호를 출력합니다.

- 데이터 설정 범위: 0.0~10.0 (Hz)

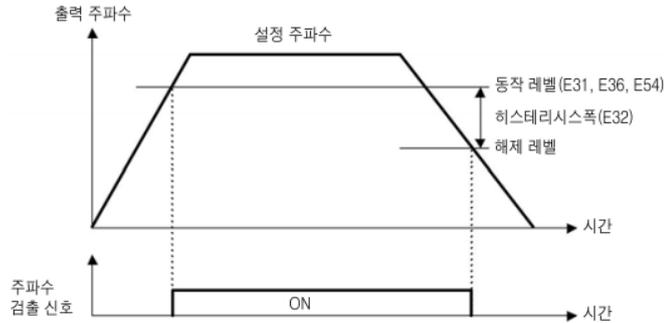
각각의 신호 동작 타이밍은 아래와 같이 표시됩니다.



출력 주파수(속도 추정값/속도 검출값)가 주파수 검출로 설정된 동작 레벨 이상이 되었을 때에 ON 신호를 출력해 "E32 에서 설정된 주파수 검출 동작 레벨-히스테리시스폭" 미만이 되었을 때에 신호를 OFF로 합니다.

주파수 검출 2, 3 에 의해 3 단계의 설정이 가능해집니다..

명칭	출력 신호	할당 데이터	동작 레벨	히스테리시스 폭
			범위: 0.0~500.0 Hz	범위: 0.0~500.0 Hz
주파수 검출	FDT	2	E31	E32
주파수 검출 2	FDT2	31	E36	
주파수 검출 3	FDT3	58	E54	



E34, E35 과부하 예보/전류 검출(동작 레벨, 타이머)

E37, F38 (전류 검출 2/저전류 검출(동작 레벨, 타이머))
E55, E56 (전류 검출 3(동작 레벨, 타이머))

이 기능코드는 "모터 과부하 예보" **OL**, "전류 검출" **ID**, "전류 검출 2" **ID2**, "전류 검출 3" **ID3**, "저전류 검출" **IDL** 출력신호의 동작 레벨과 타이머를 설정합니다.

출력 신호	할당 데이터	동작 레벨	타이머	모터 특성	열시정수
		범위: 아래 참조	범위: 0.01~600.00 s		
OL	7	E34	-	F10	F12
ID	37	E34	E35	-	-
ID2	38	E37	E38		
ID3	39	E55	E56		
IDL	41	E37	E38		

- 데이터 설정범위

동작 레벨 : 0.00(부동작), 인버터 정격 전류의 1~200(%)

모터 특성

- 1: 동작 (범용 및 자기 냉각팬용)
- 2: 동작 (인버터 구동 모터, 비환기형 모터, 별도 구동 냉각팬 장착 모터)

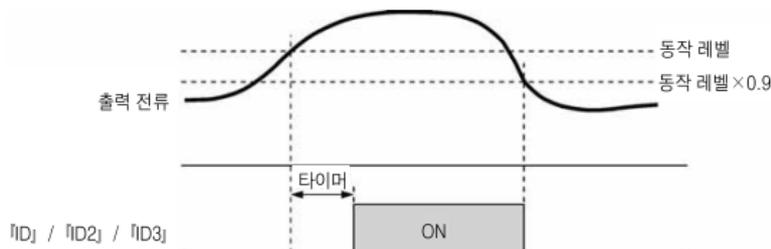
■ 모터 과부하 예보 -- **OL**

OL 신호는 모터의 과부하 상태(알람코드 **OL1**)의 증상을 검출해 적절한 처치를 실시하기 위해서 사용합니다.

OL 신호는 인버터 출력 전류가 E34 에 의해 설정된 전류 이상일 경우 동작합니다. 일반적으로는 E34 의 데이터는 F11 데이터(모터 1 의 전자 서멀, 과부하 검출 수준)의 80~90% 정도로 설정합니다. 모터의 온도 특성은 F10(모터 특성 선택)과 F12(열시정수)로 설정합니다.

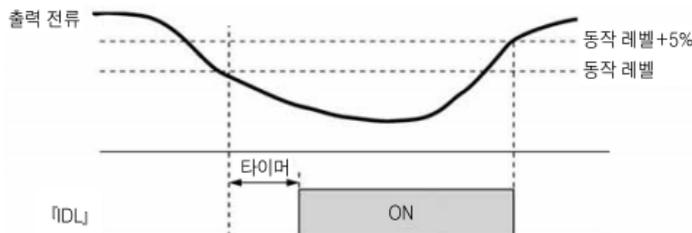
■ 전류 검출, 전류 검출 2, 전류 검출 3 -- **ID, ID2, ID3**

인버터 출력 전류가 E35, E38, E56 에 의해 설정된 시간에 대해 E34, E37, E55 에 의해 설정된 레벨 이상이 되면, **ID, ID2, ID3**가 ON 됩니다. 출력 전류가 정격 동작 레벨의 90% 이하가 되었을 때 **ID, ID2, ID3**가 OFF 가 됩니다. (최소 출력 신호폭 100ms)



■ 저전류 검출-- IDL

이 신호는 인버터 출력 전류가 E38(타이머)에 의해 설정된 시간에 대해 E37(저전류 검출, 레벨)에 의해 설정된 레벨 이하가 될 경우 ON 신호를 출력합니다. 출력 전류가 "저전류 검출 레벨 + 인버터 정격전류의 5%" 이상이 되었을 때 OFF가 됩니다. (최소 출력 신호폭 100 ms)



E36 주파수 검출 2 (E31 참조.)

E37, E38 저류 검출 2/저전류 검출(동작 레벨, 타이머) (E34 참조.)

E40, E41 PID 표시계수 A, B

이 기능코드는 PID 지령값(프로세스/댄서 기준 위치)·PID 피드백값 또는 아날로그 입력 모니터의 표시를 인식하기 쉬운 물리량으로 변환해 표시하는 PID 표시계수 A, B를 설정합니다.

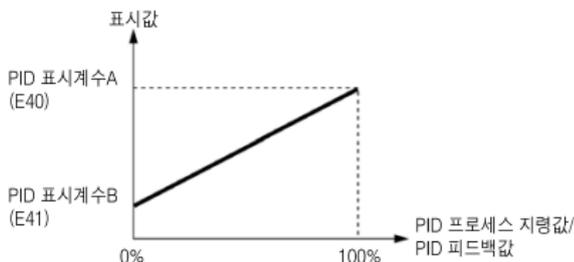
- 데이터 설정범위 : (PID 표시계수 A 및 B) -999~0.00~9990

■ PID 프로세스 지령값·PID 피드백의 표시계수(J01 = 1 or 2)

E40 에서 PID 프로세스 지령값/PID 피드백값의 100%시의 표시 값을 결정하는 계수 A 가 설정되며, E41 에서 0%에서의 표시 값을 결정하는 계수 B 가 설정됩니다.

표시값은 다음과 같이 됩니다:

$$\text{표시값} = (\text{PID 프로세스 지령값 또는 PID 피드백값}(\%)) / 100 \times (\text{표시계수 A} - \text{B}) + \text{B}$$



예

압력 센서가 1~5V 출력으로 0~30kPa 를 검출할 수 있어 압력을 16kPa(센서 출력 3.13V)에 제어하고 싶은 경우:

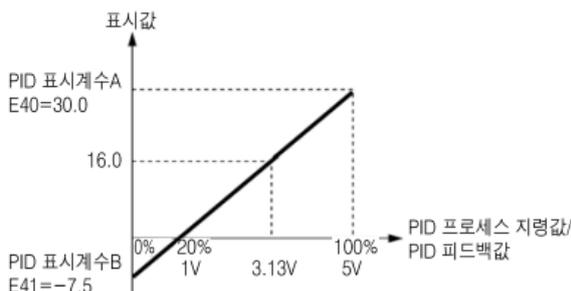
피드백으로서 단자 12 를 선택해, 5V/100%가 되도록 계인을 200%로 설정합니다.

다음 E40 E41 설정을 통해 PID 프로세스 지령과 피드백 값을 터치패널에 압력값으로 설정할 수 있습니다.

PID 표시계수 A (E40) = PID 프로세스 지령값·PID 피드백값의 100%시의 표시값을 결정, 30.0

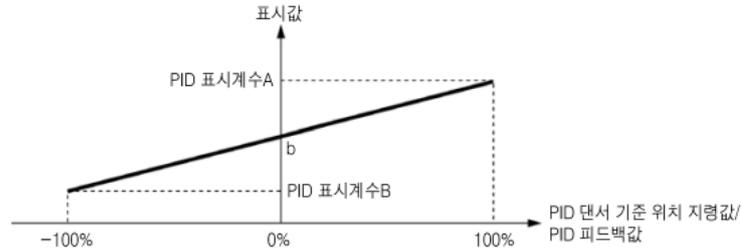
PID 표시계수 B (E41) = PID 프로세스 지령값·PID 피드백값의 0%시의 표시값을 결정, -7.5

터치패널에 의해 압력을 16kPa 로 제어하고 싶은 경우에는 16.0 으로 설정합니다.



■ PID 댄서 기준 위치 지령값·PID 피드백값의 표시 계수(J01 = 3)

댄서 제어시는 PID 댄서 기준 위치 지령값·PID 피드백값은 ±100%의 제어 범위에서 동작합니다. 따라서, E40의 PID 표시계수 A에서 PID 지령값/피드백값의 100%시의 표시를 E41의 PID 표시계수 B에서 PID 지령값/피드백값의 -100%시의 표시를 설정합니다.



센서의 출력이 편극인 경우는 0-100%의 범위에서 제어되므로 가상의 -100%의 표시계수 B를 설정할 필요가 있습니다.

0%시의 표시를 b로 하면:

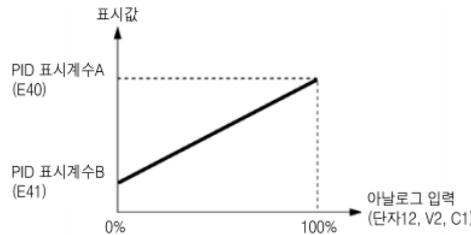
$$\text{표시계수 B} = 2b - A$$

📖 PID 제어의 자세한 내용은, 기능코드 J01 이후의 설명을 참조해 주십시오

📖 PID 지령값·PID 피드백값의 표시 방법은, 기능코드 E43의 설명을 참조해 주십시오.

■ 아날로그 입력 모니터 표시계수

공기조절 설비의 온도 센서 등의 각종 센서의 아날로그 신호를 인버터에 접속하는 것으로 통신을 경유해 주변기기 상태를 감시하는 것이 가능해집니다. 또, 표시계수를 이용해 온도나 압력 등의 물리 수치에 변환한 표시가 가능합니다.



📖 아날로그 입력 모니터의 설정은 기능코드 E61~E63으로 표시는 기능코드 E43으로 선택합니다

E42 LED 표시 필터

E42는 터치패널의 LED 모니터에서 모니터 되는 출력 주파수나 출력 전류, 기타 운전 상태 등을 표시하는데 적용되는 필터 완화시간을 설정합니다. 부하 변동 등에 의해 디스플레이가 불안정하거나 보기 나쁜 경우는 설정을 크게 해 주십시오.

- 데이터 설정 범위: 0.0~5.0 (s)

터치패널의 LED 에 표시되는 운전 상태의 모니터 정보를 선택합니다. E43 에서 속도 모니터를 선택하면 E48(LED 모니터 상세)로 선택된 속도의 형태로 표시합니다.

모니터 항목	LED 모니터 표시 예	LED 표시 ■: on, □: off	단위	표시값 설명	E43 기능코드 데이터
속도 모니터	기능코드 E48 로 다음의 표시형태를 선택할 수 있습니다				0
출력 주파수 1 (슬립보상 전)	5*00	■Hz □A □kW	Hz	실제 출력 주파수	(E48 = 0)
출력 주파수 2 (슬립보상 후)	5*00	■Hz □A □kW	Hz	실제 출력 주파수	(E48 = 1)
설정 주파수	5*00	■Hz □A □kW	Hz	설정 주파수	(E48 = 2)
모터 속도	1500	■Hz ■A □kW	r/min	$\text{출력 주파수(Hz)} = \frac{120}{P01}$	(E48 = 3)
부하 회전속도	30*0	■Hz ■A □kW	r/min	출력 주파수 (Hz) × E50	(E48 = 4)
라인 속도	30*0	□Hz ■A ■kW	m/min	출력 주파수 (Hz) × E50	(E48 = 5)
표시 속도 (%)	5*0	□Hz □A □kW	%	$\frac{\text{출력 주파수}}{\text{최고 주파수}} \times 100$	(E48 = 7)
출력전류	1*34	□Hz ■A □kW	A	인버터 출력전류 실효값	3
출력전압	200u	□Hz □A □kW	V	인버터 출력전압 실효값	4
토크 연산값	50	□Hz □A □kW	%	모터발생 토크 (연산값)	8
입력전력	1*25	□Hz □A ■kW	kW	인버터 입력 전력값	9
PID 지령값	1*0*	□Hz □A □kW	-	PID 지령값 또는 PID 피드백 값을 제어	10
PID 피드백값	0*	□Hz □A □kW	-	대상인 물리량으로 연산하여 표시 기능코드 E40, E41 을 참조	12
PID 출력	10**	□Hz □A □kW	%	PID 출력을 최고 출력주파수(F03)을 100%로 하는 백분율로 표시	14
부하율	50;	□Hz □A □kW	%	모터 부하율을 정격을 100%로 하는 백분율로 표시	15
모터 출력	085	□Hz □A ■kW	kW	모터 출력(kW)	16
아날로그 입력	8*00	□Hz □A □kW	-	인버터의 아날로그입력을 임의의 표시로 환산하여 표시 기능코드 E40, E41 을 참조	17
토크 전류	48	□Hz □A □kW	%	토크 전류 지령치 또는 토크 전류계산치	23
자속 지령값	50	□Hz □A □kW	%	자속 지령값 (벡터 제어 시에만)	24
적산 전력량	10*0	□Hz □A □kW	kWh	적산 전력량(kWh)/100	25

E44 LED 모니터(정지중 표시)

인버터 정지 중에 터치패널의 LED 에 표시되는 모니터 정보를 선택합니다. E44=0 의 경우는 설정 주파수를, E44=1 의 경우는 출력 주파수를 표시합니다. 표시 형태는 속도 모니터 E48(LED 모니터, 속도 모니터)로 선택된 표시 형태가 됩니다.

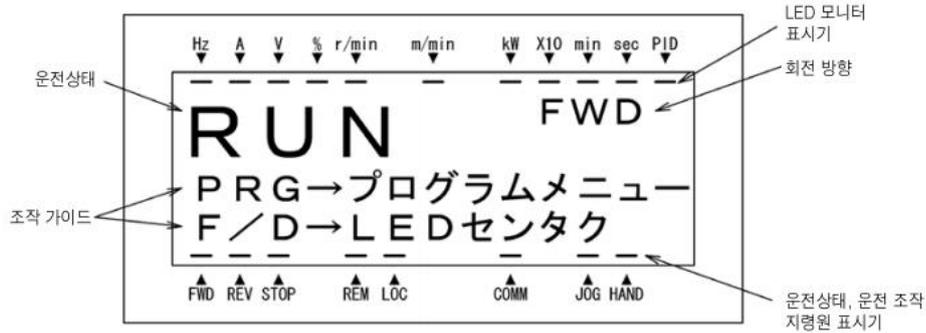
E48 데이터	모니터 항목	인버터 정지 시 표시항목	
		E44 = 0 (설정 값)	E44 = 1 (출력 값)
0	출력 주파수 1(슬립보상 전)	설정 주파수	출력 주파수 1(슬립보상 전)
1	출력 주파수 2(슬립보상 후)	설정 주파수	출력 주파수 2(슬립보상 후)
2	설정 주파수	설정 주파수	설정 주파수
3	모터 속도	설정 모터 속도	모터 속도
4	부하 회전속도	설정 부하 회전 속도	부하 회전 속도
5	라인 속도	설정 라인 속도	라인 속도
7	표시 속도 (%)	설정 표시 속도	표시 속도

E45 LCD 모니터(표시 선택)

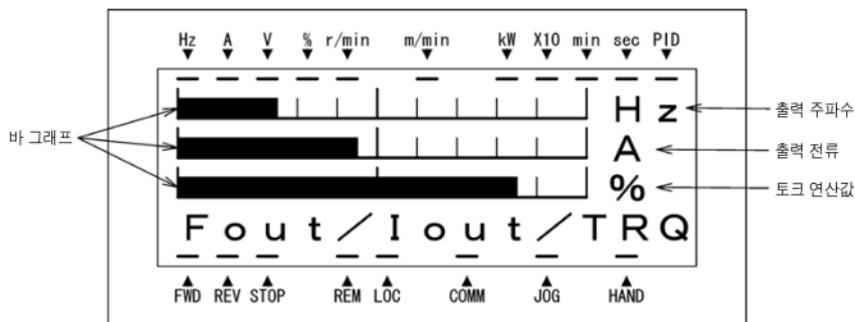
E45 은 다기능 터치패널에 의한 운전 모드에서의 LCD 표시의 형태를 선택합니다.

E45 데이터	기능
0	운전 상태·회전 방향·조작 안내를 나타냅니다.
1	출력 주파수·출력 전류·토크 연산값의 바 그래프를 표시합니다.

E45=0(운전시)표시 예



E45=1(운전시)표시 예



막대 그래프의 전체 크기

표시 항목	전체 크기
출력 주파수	최고 주파수 (F03)
출력 전류	인버터 정격 전류 × 200%
토크 연산값	모터 정격 전류 × 200%

표준 터치패널에서 사용할 수 있는 메뉴는 아래와 같습니다.

메뉴 #	메뉴	LED 모니터 표시:	주요 기능
0	"빠른 설정"	<i>*fn:</i>	인버터 운전을 사용자 정의하기 위한 기본 코드만 표시
1	"데이터 설정"	<i>!f_</i>	F 코드 (기본 기능)
		<i>!e_</i>	E 코드 (확장 단자 기능)
		<i>!c_</i>	C 코드 (제어 기능)
		<i>!p_</i>	P 코드 (모터 1 파라미터)
		<i>!h_</i>	H 코드 (하이레벨 기능)
		<i>!a_</i>	A 코드 (모터 2 파라미터)
		<i>!b_</i>	b 코드 (모터 3 파라미터)
		<i>!r_</i>	r 코드 (모터 4 파라미터)
		<i>!j_</i>	J 코드 (어플리케이션 기능 1)
		<i>!d_</i>	d 코드 (어플리케이션 기능 2)
		<i>!u_</i>	U 코드 (어플리케이션 기능 3)
			<i>!y_</i>
	<i>!o_</i>	o 코드 (옵션 기능)	
		각 기능 코드를 선택하면 해당 데이터를 표시/변경할 수 있습니다.	
2	"데이터 확인"	<i>"rep</i>	공장출하 설정에서 변경된 기능 코드만 표시. 이 기능코드 데이터를 조회 혹은 변경 가능
3	"운전 모니터링"	<i>#ope</i>	보수 혹은 시운전에 필요한 운전 정보 표시
4	"I/O 체크"	<i>\$i_o</i>	외부 인터페이스 정보 표시
5	"보수 정보"	<i>%che</i>	누적 운전시간 등 보수 정보 표시
6	"알람 정보"	<i>&al</i>	최근 4 회 알람 코드 표시. 알람 발생 시 운전 정보 조회 가능
7	"데이터 카피"	<i>'cpy</i>	기능코드 데이터의 읽기 혹은 쓰기뿐만 아니라 확인 가능

📖 각 메뉴의 세부사항은 3 장 "터치패널 기능"을 참조하십시오.

E54 주파수 검출 3 (레벨) (E31 참조)

E55, E56 전류 검출 3 (레벨, 타이머) (E34 참조)

E61~E63 단자 [12] 확장 기능
 단자 [C1] 확장 기능
 단자 [V2] 확장 기능

E61, E62, E63 은 단자 [12], [C1], [V2]의 기능을 정의합니다.
 주파수 설정용으로서 사용하는 경우는 설정할 필요는 없습니다.

E61, E62, E63 데이터	[12], [C1], [V2]에 할당된 입력:	설명
0	없음	—
1	보조 주파수 지령 1	주파수 설정 1(F01)에 가산하는 보조 주파수 입력입니다. 주파수 설정 1 이외 (주파수 설정 2, 다단 주파수 등)에는 가산되지 않습니다.
2	보조 주파수 지령 2	모든 주파수 설정에 가산하는 보조 주파수 입력입니다. 주파수 설정 1, 주파수 설정 2, 다단 주파수 등에 가산됩니다.
3	PID 지령 1	PID 제어에 있어서의 온도, 압력 등의 지령원을 입력합니다. 기능코드 J02의 설정도 필요합니다
5	PID 피드백 값	PID 제어에 있어서의 온도, 압력 등의 피드백을 입력합니다.
6	비율 설정	와인더(winder)의 지름 연산에 의한 라인 속도 일정 제어나 복수대의 비율 운전 등에 사용하기 위해 최종의 주파수 지령에 비율로서 적산합니다.
7	아날로그 토크 제한값 A	아날로그 입력을 토크 제한값으로서 사용하는 경우에 사용합니다. (☞ F40 (토크 제한값 1-1) 참조.)
8	아날로그 토크 제한값 B	아날로그 입력을 토크 제한값으로서 사용하는 경우에 사용합니다. (☞ F40 (토크 제한값 1-1) 참조.)
10	토크 지령	토크 제어 시 토크 지령으로 사용되는 아날로그 입력 (☞ H18 (토크 제어) 참조.)
11	토크 전류 지령	토크 제어 시 토크 전류 지령으로 사용되는 아날로그 입력 (☞ H18 (토크 제어) 참조.)
20	아날로그 입력 모니터	공조 설비의 온도 센서 등 각종 센서의 아날로그 신호를 인버터에 접속하는 것으로 통신을 경유해 주변기기 상태를 감시할 수가 있습니다. 또한, 표시계수를 이용해 온도, 압력 등의 물리 수치로 변환 표시가 가능합니다.

 다른 단자에 동일한 설정을 했을 경우, E61 > E62 > E63의 우선 순위로 정해지는 설정이 됩니다

E64 디지털 설정 주파수의 보존

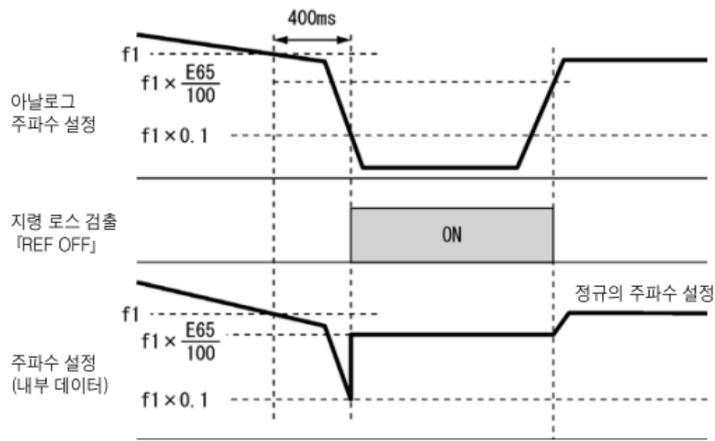
E64 는  /  키에 의해 설정한 설정 주파수의 보존 방법을 설정합니다.

E64 데이터	기능
0	주전원 차단시에 자동 보존합니다. 전원 투입시는 전회의 주전원 차단시의 주파수 설정으로부터 시작 합니다.
1	 키를 누르는 것으로 보존합니다  키를 누르면 설정 주파수가 저장됩니다.  키를 누르지 않는 경우는 제어 전원이 끊어지면 데이터는 없어집니다. 전원 투입시는 전회의  키를 눌렀을 때에 보존한 주파수 설정으로부터 시작 합니다

E65 지령 로스 검출(운전 계속 주파수)

아날로그 주파수 설정(단자 [12], [C1], [V2]) 이, 400ms 간에 주파수 설정값의 10% 이하에 내리면 아날로그 주파수 설정의 배선이 단선한 것이라고 판단해, 주파수 설정값의 E65 로 설정된 비율의 주파수로 운전을 계속합니다. ☞ E20~E24, E27(데이터=33) 참조.

주파수 설정값이 E65 로 설정된 값 이상으로 복귀했을 경우, 단선이 복귀한 것이라고 판단해 정규의 주파수 설정으로 운전합니다.



상기 도표에서 $f1$ 은 일정 타이밍에 샘플링한 아날로그 주파수 설정입니다. 샘플은 항상 정기적으로 갱신하여 아날로그 주파수 지령에 대한 단선 판단을 실시합니다.

- 데이터 설정범위: 0 (감속 정지), 20~120%, 999 (취소)

유의 아날로그 주파수 설정을 급격하게 크게 변화시키지 말아 주십시오. 단선과 오검출 될 가능성이 있습니다..

E65=999(취소)로 설정했을 경우는 **REF OFF** ("지령 로스 검출") 신호가 출력되는 것만으로 설정 주파수는 완전히 교체되지 않습니다.(입력된 주파수 설정 대로에 동작합니다.)

E65=0 또는 999의 경우, 단선 복구 레벨은 " $f1 \times 0.2$ "가 됩니다

E65=100%이상의 설정의 경우, 단선 복구 레벨은 " $f1 \times 1$ "이 됩니다.

지령 로스 검출에는 아날로그 입력 조정(필터 : C33, C38, C43)은 영향을 주지 않습니다.

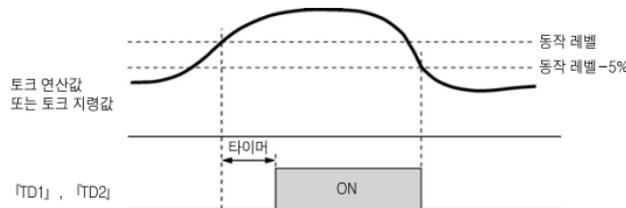
E78, E79 토크 검출 1(동작 레벨, 타이머)
E80, E81 토크 검출 2/저토크 검출(동작 레벨, 타이머)

E78은 동작 레벨을 지정하고, E79는 출력 신호 **TD1**의 타이머 E80은 동작 레벨, E81은 출력 신호 **TD2** 혹은 **U-TL**의 타이머를 지정합니다.

출력 신호	할당 데이터	동작 레벨	타이머
		범위: 0~300%	범위: 0.01~600.00 s
TD1	46	E78	E79
TD2	47	E80	E81
U-TL	45	E80	E81

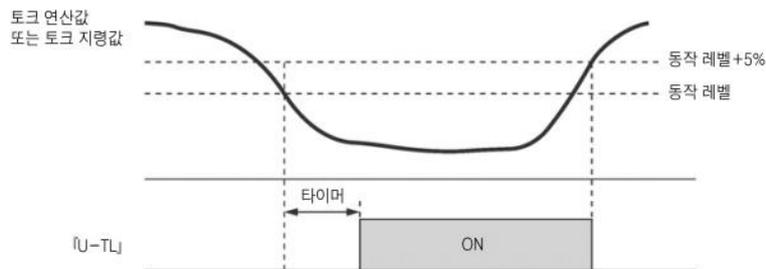
■ 토크 검출 1 -- **TD1**, 토크 검출 2 -- **TD2**

인버터로 연산하고 있는 토크 연산값 또는 토크 지령값이 토크 검출(동작 레벨)의 설정 레벨 이상이 되고, 한편 토크 검출(타이머 시간)의 설정 시간 이상 계속했을 때에 출력 신호 **TD1** 혹은 **TD2** 이 ON 신호를 출력합니다. 토크 연산값이 E78 혹은 E80에 의해 설정된 레벨의 5% 이하가 되었을 때 OFF로 합니다. 최소 출력 신호폭은 100ms입니다.



■ 저출력 토크 검출 -- **U-TL**

인버터로 연산하고 있는 토크 연산값 또는 토크 지령값이 E80(저토크 검출(레벨))의 설정 레벨 이상이 되고, 한편 E81의 설정 시간(저토크 검출(타이머)) 이상 계속했을 때에 본 출력 신호가 ON 신호를 출력합니다. 토크 연산값이 E80에 의해 설정된 설정 레벨 + 모터의 정격토크의 5% 이상이 되었을 때 OFF로 합니다. 최소 출력 신호폭은 100ms입니다.



인버터 저주파수 운전시는 토크 연산의 오차가 커지므로 베이스 주파수(F04)의 20% 미만의 영역에서는 저토크를 검출하지 않습니다. (이 영역에서는, 이 영역에 들어가기 전의 판단 결과를 보관 유지합니다.)

또한 인버터 운전 정지중의 **U-TL** 신호는 OFF 가 됩니다.

토크 연산에는 모터 정수를 사용하므로 정밀도를 올리기 위해서 기능코드 P04 에 의한 자동 튜닝을 권장합니다

E98, E99 단자 [FWD] 기능
단자 [REV] 기능

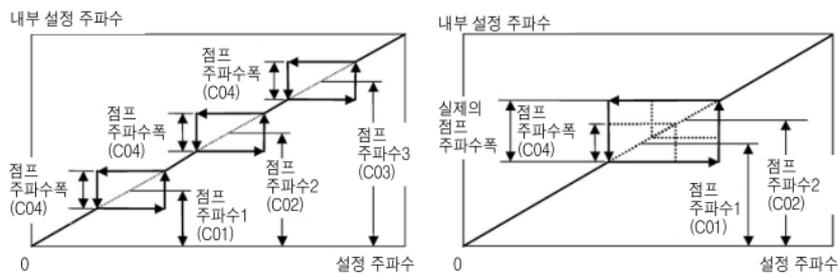
(E01~E07 참조.)

5.2.3 C 코드(제어 기능)

C01~C03 점프 주파수 1, 2, 3
C04 점프 주파수(히스테레시스 폭)

이 기능 코드는 모터의 운전 주파수와 기계 설비의 고유 진동 주파수(부하)가 공진하는 것을 피하기 위해서 출력 주파수에 점프 주파수대를 3 개소까지 설정할 수가 있습니다.

- 설정 주파수를 증가시켰을 경우는 설정 주파수가 점프 주파수대에 들어가면 내부의 설정 주파수는 점프 주파수대의 하한 주파수로 일정으로 유지됩니다. 설정 주파수가 점프 주파수대의 상한을 넘으면 내부의 설정 주파수는 설정 주파수의 값이 됩니다. 설정 주파수를 감소시켰을 경우는 증가시와 역의 관계가 됩니다. 좌측 아래의 그림을 참조해 주십시오.
- 2개 이상의 점프 주파수대가 서로 겹쳤을 경우는 그것들 중 최저 및 최고 주파수가 각각 실제의 점프 주파수대의 하한 및 상한 주파수가 됩니다. 우측 아래의 그림을 참조해 주십시오.



■ 점프 주파수 1, 2, 3 (C01, C02, C03) 데이터 설정범위: 0.0~500.0 (Hz)

점프 주파수를 설정합니다. (0.0 에서는 점프하지 않습니다.)

■ 점프 주파수 히스테레시스 폭 (C04) 데이터 설정범위: 0.0~30.0 (Hz)

점프 주파수 히스테레시스 폭을 설정합니다. (0.0 에서는 점프하지 않습니다.)

C05~C19 다단 주파수 1~15

■ 이 기능코드는 복수의 주파수를 전환하여 운전하는 다단 주파수 1~15 를 설정합니다.

단자지령 **SS1, SS2, SS4, SS8** 를 ON/OFF 하면 다단 주파수 1~15 가 전환됩니다. 인터퍼의 설정 주파수를 15 단계로 전환할 수 있습니다. 이 기능을 사용하려면 디지털 입력단자(C05~C19)에 **SS1, SS2, SS4, SS8** ("다단 주파수 선택")을 할당해야 합니다(데이터 = 0, 1, 2, 3).

■ 조깅 운전 시동

 키를 누르거나 **FWD** 혹은 **REV** 단자 지령을 ON 하면 조깅이 개시됩니다.

터치패널에 의한 조깅 운전의 경우  키를 누르고 있는 동안만 운전해  키를 떼어 놓으면 감속 정지합니다.

 **유의** 운전 지령(e.g. **FWD**)과 **JOG** 단자지령의 동시 입력으로 조깅 운전하는 경우는 각각의 입력 타이밍이 100ms 이내라면 조깅 운전이 가능합니다. 다만, **FWD** 가 먼저 입력되면 **FWD** 신호만의 기간은 통상의 운전이 되기 때문에, 주의해 주십시오.

조깅 운전시의 운전 조건을 아래와 같은 기능코드로 설정합니다.

기능코드	데이터 설정 범위	설명
C20	조깅 주파수	0.00~500.00 Hz
H54	가속시간(조깅 운전)	0.00~6000 s
H55	감속시간(조깅 운전)	0.00~6000 s
d09	속도제어(조깅) (속도지령필터)	0.000~5.000 s
d10	속도제어(조깅) (속도검출필터)	0.000~0.100 s
d11	속도제어(조깅) P (계인)	0.1~200.0 배
d12	속도제어(조깅) I (적분시간)	0.001~9.999 s
d13	속도제어(조깅) (출력 필터)	0.000~0.100 s

속도센서 미장착/속도센서 장착 벡터 제어에 있어서의 조깅 운전시의 속도 제어계의 조정 요소
조정 방법은 d01~d06 참조

C30 **주파수 지령 2** (F01 참조.)

C31~C35 [12]의 아날로그 입력 조정 (옴셋, 계인, 필터 시상수, 계인 기준점, 극성)
C36~C39 [C1]의 아날로그 입력 조정 (옴셋, 계인, 필터 시상수, 계인 기준점)
C41~C45 [V2]의 아날로그 입력 조정 (옴셋, 계인, 필터 시상수, 계인 기준점, 극성)
 (주파수 지령에 대한 세부사항은 F01 (주파수 지령 1) 참조.)

아날로그 입력에 의한 주파수 설정

아날로그 입력(단자 [12] 및 단자 [V2]에 입력하는 전압값, 단자 [C1]에 입력하는 전류값)에 대해서 계인·극성 선택·필터·옴셋 조정이 가능합니다.

아날로그 입력의 조정 요소

입력 단자	입력 범위	계인		극성	필터 시상수	옴셋
		계인	기준점			
[12]	0~+10 V, -10~+10 V	C32	C34	C35	C33	C31
[C1]	4~20 mA	C37	C39	—	C38	C36
[V2]	0~+10 V, -10~+10 V	C42	C44	C45	C43	C41

■ 옴셋 (C31, C36, C41) 데이터 설정 범위: -5.0 to +5.0 (%)

C31, C36, C41 은 아날로그 입력 전압·전류에 대해서 옴셋을 설정합니다. 외부 기기로부터의 신호의 옴셋도 보정할 수 있습니다.

■ 필터 시상수 (C33, C38, C43) 데이터 설정 범위: 0.00 to 5.00 (s)

C33, C38, C43 은 아날로그 입력 전압·전류에 대해서 필터의 완화시간을 설정합니다. 완화시간을 크게 하면 응답이 늦어지기 때문에, 기계 설비의 응답 속도를 고려해 완화시간을 결정해 주십시오. 노이즈의 영향으로 입력 전압이 변동하는 경우는 완화시간을 크게 설정해 주십시오.

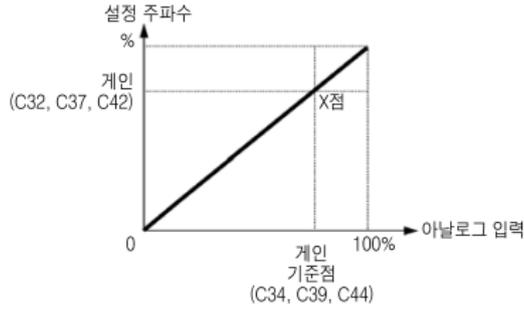
■ 극성 (C35, C45)

C35 및 C45 는 아날로그 입력 전압의 입력 범위를 설정합니다.

C35 및 C45 데이터	단자 입력 사양
0	-10~+10 V
1	0~+10 V (마이너스 전압은 0V로 보여집니다.)

C codes

■ 계인



유의 아날로그 입력(단자[12] 및 단자[V2])에서 양극(DC0~±10V)의 아날로그 전압을 입력하는 경우는, 기능코드 C35 및 C45 를 "0"으로 설정해 주십시오. C35, C45 의 데이터가 "1"의 경우는 DC0~+10V 만 유효해, 음극 입력 DC0~-10V 는 0(제로)V 로 간주됩니다

C50 바이어스(주파수 설정 1 용)(바이어스 기준점) (F01 참조.)

C51, C52 바이어스(PID 지령 1)(바이어스값, 바이어스 기준점)

PID 지령 1 으로서의 아날로그 입력에 대한 계인과 바이어스를 설정해, 아날로그 입력과 PID 지령과의 관계를 임의로 설정할 수 있습니다.

📖 구체적인 설정 방법은 기능코드 F18 과 같습니다. 자세한 내용은 기능코드 F01 의 항에 기재된 F18 을 참조해 주십시오.

유의 계인 관련 기능코드 C32, C34, C37, C39, C42, C44 는 주파수 지령에 의해 공유됩니다.

- 바이어스 값 (C51) 데이터 설정범위: -100.00 ~ 100.00 (%)
- 바이어스 기준점 (C52) 데이터 설정범위: 0.00 ~ 100.00 (%)

C53 정역동작 선택(주파수 설정 1) (E01~E07 참조.)

5.2.4 P 코드(모터 1 파라미터)

FRENIC-MEGA 에서는 기능코드를 선택하여 V/f 제어, 동적 토크 벡터 제어, 속도센서 장착 V/f 제어, 속도센서 장착 동적 토크 제어, 속도센서 미장착 벡터 제어, 속도센서 장착 벡터 제어 등 모터의 제어 방식을 선택할 수가 있습니다.

자동 토크 부스트, 토크 연산값 모니터, 자동 절전운전, 토크 제한, 회생회피, 무부하 모터 속도 자동 검색, 슬립보상, 토크 벡터 제어, 드루프 제어, 과부하 정지기능 등 각종 자동 제어를 실행할 경우, 인버터 내부에 모터의 모델을 구축하여 제어를 실행하기 때문에 적절한 모터 정수가 필요합니다. 이를 위해 모터용량이나 정격전류뿐만 아니라, 각종 정수를 올바르게 설정해야 합니다.

FRENIC-MEGA 에서는 후지 표준모터 8 형 시리즈, 6 형 시리즈 및 후지 벡터 제어용 전용 모터의 내장 모터 파라미터를 제공합니다. Fuji 모터를 이용하는 경우에는, 모터 1 선택(P99)의 설정만으로 충분합니다. 단, 인버터와 모터사이의 배선이 긴 경우(일반적으로는 20m 이상)나, 인버터와 모터 사이에 리액터 등이 접속되어 있는 경우에는, 모터 파라미터가 외견상 달라지므로, 자동 튜닝 등에서 조절을 해야 합니다. 오토 튜닝 순서는 4 장, "모터 운전"을 참조해 주십시오.

또한 당사의 비표준 모터나 타사제 모터를 사용할 경우에는 모터의 테스트 리포트를 입수하여 모터정수를 설정하거나 위와 마찬가지로 자동 튜닝을 실시해 주십시오.

모터정수를 올바르게 설정하기 위해서는 모터 1 선택(P99)에서 모터의 종류를 선택하고 모터용량(P02)을 설정한 다음, 모터정수의 초기화(H03)를 실행해 주십시오. MD/LD 사양으로 전환하여 1 랭크 이상 용량이 모터를 구동하는 경우에도 마찬가지입니다. 또한 모터는 모터 1~모터 4로 전환하여 사용할 수 있으므로 해당하는 모터의 기능코드를 선택하여 주십시오. (A42 설명 참조.)

P13~P56(철심에 있어서의 전력손실, 자기포화 특성 등)에서 설정되는 모터 파라미터는 모터의 명판·테스트 리포트 등에도 나오지 않는 파라미터입니다. 자동 튜닝(P04=2, 3)을 실시하지 않는 경우는 표준적인 모터의 설정값으로부터 바꿀 필요는 없습니다.

P01 모터 1(극수)

P01 은 모터의 극수를 설정합니다. 모터의 명판의 값을 입력하십시오. 이는 모터 회전속도의 표시나 속도제어에서 사용합니다(E43 참조). 모터 회전속도와 인버터 출력 주파수의 관계는 다음의 환산식과 같습니다.

$$\text{모터 속도 (r/min)} = \frac{120}{\text{극수}} \times \text{주파수 (Hz)}$$

- 데이터 설정 범위 2 ~ 22 (극)

P02 모터 1 (정격 용량)

P02 은 모터의 정격용량을 설정합니다. 모터 명판의 정격값을 입력해 주십시오.

P02 데이터	단위	기능
0.01~1000	KW	P99 (모터 1 선택) = 0, 2, 3, 4 인 경우
	HP	P99 (모터 1 선택) = 1 인 경우

터치패널에서 P02 를 변경하면 P03, P06~P23, P53~P56, H46 이 자동으로 수정되므로 충분한 주의가 필요합니다.

P03 모터 1 (정격전류)

은 모터의 정격용량을 설정합니다. 모터 명판의 정격값을 입력해 주십시오.

- 데이터 설정 범위: 0.00 ~ 2000 (A)

P04 모터 1 (자동 튜닝)

자동으로 모터 파라미터를 측정하여 모터 내부 메모리에 저장합니다. Fuji 표준모터를 표준적인 접속방법으로 사용하는 경우에는 기본적으로 튜닝을 하지 않아도 됩니다

자동 튜닝에는 다음의 3 종류의 튜닝 방식이 있습니다. 기계 설비의 제약·제어 방식에 의해 적절한 튜닝 방식을 선택해주십시오.

P04 데이터	자동 튜닝	동작	튜닝 대상이 되는 모터 파라미터
0	Disable	N/A	N/A
1	정지 튜닝	모터 정지상태에서 튜닝을 실시합니다.	1 차 저항 %R1 (P07) 누설 리액턴스 %X(P08) 정격슬립(P12) %X 보정 계수 1, 2(P53, P54)
2	V/f 제어용 회전 튜닝	모터 정지상태에서 튜닝을 실시한 다음, 베이스 주파수의 50% 속도로 운전을 실시하여 튜닝합니다.	무부하 전류(P06)) 1 차 저항 %R1 (P07) 누설 리액턴스 %X(P08) 정격슬립(P12) 자기포화 계수 1~5(P16~P20) 자기포화 확장 계수 a~c(P21~P23) %X 보정 계수 1, 2(P53, P54)
3	벡터 제어용 회전 튜닝	모터 정지상태에서 튜닝을 실시한 다음, 베이스 주파수의 50% 속도로 운전을 2 회 실시하여 튜닝합니다	무부하 전류(P06) 1 차 저항 %R1 (P07) 누설 리액턴스 %X(P08) 정격슬립(P12) 자기포화 계수 1~5(P16~P20) 자기포화 확장 계수 a~c(P21~P23) %X 보정 계수 1, 2(P53, P54)

📖 자동 튜닝 순서의 자세한 내용은 4 장, 4.1 절 "시운전"을 참조해주십시오.

⚠️ 다음 조건에 해당하는 경우는 모터 파라미터가 표준 Fuji 모터와는 다르기 때문에 제어 방식에 따라서는 충분한 성능을 얻을 수 없는 것이 있습니다. 이러한 경우에는 자동 튜닝을 실시해 주십시오.

- 타사제 모터나 비표준 모터를 사용하는 경우
- 인버터와 모터간의 배선이 긴 경우(일반적으로는 20m 이상)
- 인버터와 모터간에 리액터를 접속하는 경우

■ 모터 파라미터에 의해 운전 성능이 영향을 받는 기능

기능	관련 기능코드(대표)
자동 토크 부스트	F37
출력 토크 모니터	F31, F35
부하율 모니터	F31, F35
자동 절전운전	F37
토크 제한	F40, F41
회생회피 제어(가동 감속)	H69
자동 검색	H09
슬립보상	F42
동적 토크 벡터 제어	F42
드루프 제어	H28
토크 검출	E78 to E81
속도센서 미장착/장착 벡터 제어	F42
제동 신호(석방 토크)	J95

P codes

P06~08 모터 1 (부하 전류, %R1, %X)

P06~08 은 모터의 무부하 전류, %R1, %X 를 설정할 수 있습니다. 모터의 테스트 리포트나 모터 메이커에 문의를 하여 설정해 주십시오.

또한 자동 닝을 실행하면 자동으로 설정됩니다.

■ 무부하 전류)

모터 메이커 등에서 얻은 수치를 입력합니다.

■ %R1 (P07)

다음 식으로 연산하여 입력합니다.

$$\%R1 = \frac{R1 + \text{Cable } R1}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 (\%)$$

여기서

R1: 모터 1 차 저항 (Ω)

Cable R1: 출력측 케이블 저항값 (Ω)

V: 모터 정격전압 (V)

I: 모터 정격전류 (A)

■ %X (P08)

다음 식으로 연산하여 입력합니다.

$$\%X = \frac{X1 + X2 \times XM / (X2 + XM) + \text{Cable } X}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 (\%)$$

where,

X1: 모터 1 차 누설 리액턴스 (Ω)

X2: 모터 2 차 누설 리액턴스(차 환산값) (Ω)

XM: 모터 여자 리액턴스 (Ω)

Cable X: 출력측 케이블의 리액턴스 (Ω)

V: 모터 정격전압 (V)

I: 모터 정격전류 (A)

 리액턴스는 기저 주파수(04)서의 값을 사용합니다.

P09~11 모터 1 (슬립보상 게인(구동), 슬립보상 응답시간, 슬립보상 게인(제동))

P09, P11 은 구동 및 제어에 대해 개별적으로 슬립보정량(%)을 결정하고 내부 계산을 통해 슬립량을 조정합니다. 100% 설정으로 정격슬립분을 보상합니다. 과보상(P09, P11 > 100% 이상)으로 하면 헌팅(바람직하지 않은 시스템 진동)되는 경우가 있으므로 실제 기기에서 확인해 주십시오.

Fuji 벡터 제어용 전용 모터의 파라미터의 경우 토크의 정밀도를 향상시키기 위해 구동/제동 모드의 슬립을 P09/P11 에서 조정합니다.

P10 은 슬립보상을 실시하는 경우의 응답을 결정합니다. 기본적으로는 설정을 변경할 필요가 없습니다.

설정을 변경하는 경우에는 당사에 문의해 주십시오.

기능코드		동작(슬립보상)
P09	슬립보상 게인(구동)	구동시의 슬립보상량을 조정합니다. 구동시 슬립보상량=정격 슬립×슬립보상 게인(구동)
P11	슬립보상 게인(제동)	제동시의 슬립보상량을 조정합니다. 제동시 슬립보상량=정격 슬립×슬립보상 게인(제동)
P10	슬립보상 응답시간	슬립보상의 응답을 설정합니다. 통상은 설정의 필요는 없습니다.

 슬립보상 제어는 기능코드 F42 를 참조해 주십시오.

P12 모터 1(정격슬립)

P12 은 모터의 정격슬립을 설정합니다. 모터의 테스트 리포트나 모터 메이커에 문의를 하여 설정해 주십시오. 또한 자동 튜닝을 실행하면 자동적으로 설정됩니다.

- 정격 슬립 주파수: 모터 메이커 등에서 얻은 수치를 Hz 환산으로 입력합니다. (모터명판치는 더 큰 수치가 기재되어 있는 경우가 있습니다.)

$$\text{정격 슬립 주파수 (Hz)} = \frac{(\text{동기 속도} - \text{정격 속도})}{\text{동기 속도}} \times \text{기저 주파수}$$

 슬립보상 제어는 기능코드 F42 를 참조해 주십시오.

P13~P15 모터 1(철심에 있어서의 전력손실 계수 1~3)

P13~ P15 은 속도센서 장착 벡터 제어를 실시할 때 모터 내부에서 발생하는 철심에 있어서의 전력손실분을 보상하여 토크 제어 정밀도를 향상시킵니다.

철심에 있어서의 전력손실 계수 1~3(P13~P15)은 모터 1 선택(P99) 및 모터 1(용량)(P02)에 의해 표준값이 설정됩니다. 통상은 조정의 필요는 없습니다.

**P16~P20 모터 1 (자기 포화 계수 1~5)
P21~P23 모터 1 (자기 포화 확장 계수 "a"~"c")**

이 기능은 모터 내부에 발생하는 자속을 만들기 위한 여자 전류와 발생하는 자속의 특성을 설정합니다. 모터 1 선택(P99) 및 모터 1(용량)(P02)에 의해 표준값이 설정됩니다. 또한 회전 중 자동 튜닝(P04=2, 3)을 실시하면 자동적으로 설정됩니다.

P53, P54 모터 1 (%X 보정계수 1, 2)

P53 및 P54 는 누락 리액터스의 변동분(%)을 보정하는 계수를 설정합니다. 통상 설정은 필요 없습니다.

P55 모터 1 (벡터 제어용 토크 전류)

P55 은 속도센서 미장착/속도센서 장착 벡터 제어시의 토크 전류의 정격값을 설정합니다. 모터 1 선택(P99) 및 모터 1(용량)(P02)에 의해 표준값이 설정됩니다. 통상 조정은 필요 없습니다.

P56 모터 1 (벡터 제어용 야기 전압 계수)

P56 은 속도센서 미장착/속도센서 장착 벡터 제어시의 야기 전압을 설정합니다. 모터 1 선택(P99) 및 모터 1(용량)(P02)에 의해 표준값이 설정됩니다. 통상 조정은 필요 없습니다.

P99 모터 1 선택

P99 은 사용하는 모터의 종류를 선택합니다.

P99 데이터	모터 유형
0	모터 특성 0 (Fuji 표준모터, 8 형 시리즈)
1	모터 특성 1 (HP 대표 모터 대표 기종)
2	모터 특성 2 (Fuji 벡터 제어용 전용모터)
3	모터 특성 3 (Fuji 표준모터 6 형 시리즈)
4	기타 모터

모터의 제어방식 또는 자동 토크 부스트, 토크 연산값 모니터 등의 각종 자동제어를 실시하는 경우, 적절한 모터 파라미터가 필요합니다. P99(모터 1 선택)에서 Fuji 표준모터 8 형 시리즈, Fuji 표준모터 6 형 시리즈 또는 Fuji 벡터 제어용 전용모터를 선택하여 모터용량 P02 를 설정한 다음, 모터 파라미터의 초기화(H03)를 실시해 주십시오. 필요한 모터 정수(P01, P03, P06~P23, P53~P56, H46)가 설정됩니다.

토크 부스트(F09), 순시정전 재시동(대기시간)(H13), 모터보호용 전자 서멀 1(동작 레벨)(F11)은 모터용량에 의존 하는 데이터로 자동으로 변경되지 않습니다. 시운전시에 변경·조정해 주십시오.

5.2.5 H 코드 (하이레벨 기능)

H03 데이터 초기화

H03 은 기능코드의 데이터를 공장출하 설정값으로 되돌려 놓습니다. 또한 데이터 파라미터의 초기화를 실시합니다.

기능코드 H03의 데이터를 변경하기 위해서는 (STOP) + (↶) 혹은 (STOP) + (↷) 키 더블 키 조작이 필요합니다.

H03 데이터	기능
0	초기화 하지 않습니다 (사용자의 수동 설정값이 유지될 것입니다)
1	모든 기능코드의 초기화(공장출하 설정값으로 초기화합니다).
2	P02 (정격용량) 및 99 (모터 1 선택)에 따라 모터 1 파라미터 초기화
3	A16 (정격용량) 및 A39 (모터 2 선택)에 따라 모터 2 파라미터 초기화
4	b16 (정격용량) 및 b39 (모터 3 선택)에 따라 모터 3 파라미터 초기화
5	r16 (정격용량) 및 r39 (모터 4 선택)에 따라 모터 4 파라미터 초기화

• 모터 파라미터수를 초기화할 때에는 다음과 같은 순서로 기능코드를 설정해 주십시오.

순서	항목	조치	기능코드			
			모터 1	모터 2	모터 3	모터 4
(1)	모터 선택	모터 종류 선택	P99	A39	b39	r39
(2)	모터(정격용량)	모터 용량(kW) 설정	P02	A16	b16	r16
(3)	데이터 초기화	모터 파라미터 초기화	H03 = 2	H03 = 3	H03 = 4	H03 = 5
초기화 할 기능코드		단계 (!)에서 "데이터 = 0, 1, 3, 4"일 경우	P01, P03, P06~23, P53~P56, H46	A15, A17, A20~37, A53 to A56	b15, b17, b20~37, b53~56	r15, r17, r20~37, r53~56
		단계 (1)에서 "데이터 = 2"일 경우, 우측의 기능 코드 초기화	F04, F05	A02, A03	b02, b03	r02, r03

- 초기화가 완료되면, 기능코드 H03의 데이터는 "0" (공장출하 설정값)으로 돌아갑니다.
- P02, A16, b16, r16의 데이터를 표준적인 모터용량 이외의 수치로 설정한 경우에는 자동으로 표준적인 모터용량으로 변환됩니다. (5.1 절 "기능코드 일람표"의 표 C 참조)
- 초기화되는 모터 파라미터는 각각 다음과 같은 V/f 설정시의 데이터입니다. 기저 주파수, 정격전압, 극수가 다른 경우나, 타사 제품, 별도 시리즈의 모터를 사용하는 경우에는 모터의 명판에 기재되어 있는 정격전류로 변경해 주십시오.

모터 선택		V/f 제어 데이터	
Data = 0, 4	Fuji 표준모터 8형 시리즈	4극	220 V/60 Hz, 415 V/50 Hz (400 V/50 Hz)*
Data = 2	Fuji 벡터 제어용 전용모터	4극	—/50 Hz, —/50 Hz
Data = 3	Fuji 표준모터 6형 시리즈	4극	220 V/60 Hz, 415 V/50 Hz (400 V/50 Hz)*
Data = 1	HP 표시모터	4극	230 V/60 Hz, 460 V/60 Hz

* FRN _ _ G1■-4E에 대해 400 V/50 Hz

유의 터치패널에서 P02를 변경하면 P03, P06~P23, P53~P56, H46이 자동으로 수정되므로 충분한 주의가 필요합니다. 마찬가지로 모터 2~4 용 A16, b16, r16을 변경하면 관련 기능코드가 자동으로 수정되므로 충분한 주의가 필요합니다

H04, H05 자동 리셋(횟수, 리셋 간격)

H04 및 H05는 보호 기능이 동작해 인버터 동작이 강제 정지상태(트립 상태)에 들어가도 일괄알람을 내는 일 없이 자동적으로 트립 상태를 해제해 운전을 재개하는 자동 리셋 기능을 설정합니다.

H04에 의해 설정된 횟수를 넘어 보호 동작이 일어나면 일괄 알람을 출력해 자동 해제 동작에는 들어가지 않습니다.

자동 리셋 대상의 보호 기능의 목록은 다음과 같습니다.

보호기능	LED 모니터 표시	보호 기능	LED 모니터 표시
과전류 보호	0c1, 0c2 or 0c3	모터 과열	0h4
과전압 보호	0u1, 0u2 or 0u3	제동 저항기 과열	dbh
냉각핀 과열	0h1	모터 과부하	0l1 to 0l4
인버터 내 과열	0h3	인버터 과부하	0lu

- 리셋 횟수 (H04) 데이터 설정 범위: 0 (부동작), 1~10 (횟수)
H04 는 인버터가 트립 상태에서 빠져나오도록 시도하는 리셋 횟수를 설정합니다.

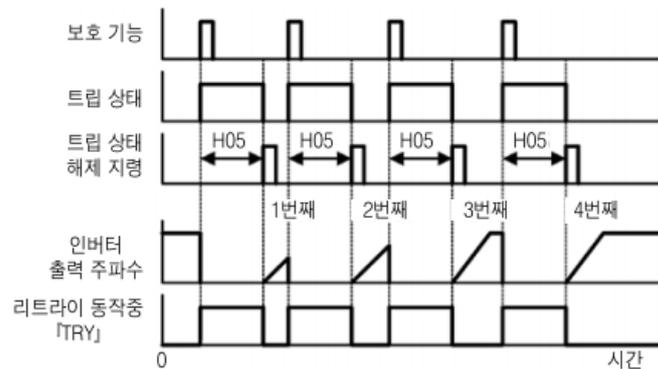
⚠ 위험

"자동 리셋" 기능이 설정될 경우, 인버터는 트립의 원인에 따라 트립 오류오 인해 정지된 모터를 자동으로 재시동하고 운전합니다.
자동 리셋이 성공할 경우 신체와 주변기기의 안전이 보장되도록 기기를 설계하십시오.
사고의 위험이 있습니다.

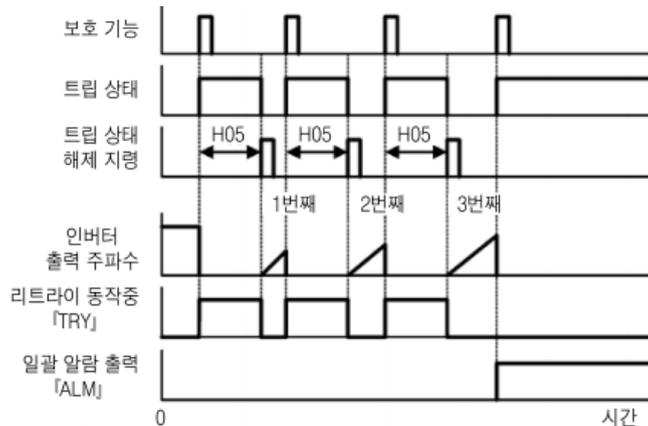
- 리셋 간격 (H05) 데이터 설정범위: 0.5~20.0 (s)
H05 는 인버터가 트립 상태로 들어간 시간부터 자동 리셋을 시도하는 리셋 지령이 발생하는 시기까지의 리셋 간격을 설정합니다. 아래 그림의 동작 차트를 참조하십시오.

<동작 차트>

- 4 번의 리트라이로 정상 운전 재개의 경우



- 아래 그림에서 인버터는 H04 에 설정된 리셋 횟수 이내에 정상 운전에 실패했습니다(이 경우, 3 회(H04 = 3), 일괄 알람 **ALM**이 발생합니다.)



- 자동 리셋 -- TRY (E20~E24, E27, 데이터 = 26)
자동 리셋(자동으로 알람 리셋)이 진행되는 동안 이 출력 신호가 ON 됩니다.

H06 냉각팬 ON-OFF 제어

H codes

냉각팬의 수명 연장 및 냉각팬은 소음 저감이기 때문에 인버터 정지시, 내부의 온도를 감시해, 온도가 일정값 이하가 되면 냉각팬을 정지시킵니다. 다만, 고빈도의 ON-OFF 는 냉각팬의 수명을 줄이기 때문에 냉각팬이 한 번 운전을 시작하면 10 분간은 운전을 계속합니다

냉각팬 ON-OFF 제어(H06)로 냉각팬을 상시 운전하는지 ON-OFF 제어를 실시하는지를 선택할 수 있습니다.

H06 데이터	냉각 팬 ON/OFF
0	부동작(상시 운전)
1	동작(냉각팬 ON-OFF 제어 유효)

- 냉각팬 운전 중 -- FAN (E20~E24, E27, 데이터 = 25)
각팬 ON-OFF 제어 유효시(H06=1), 냉각팬 운전시에 ON, 정지시에 OFF 의 신호를 출력합니다.

H08 회전 방향 제한

H08 는 운전 지령의 조작ミス, 주파수 설정의 극성ミス 등에 의해 지정한 회전 방향 이외에 회전하는 것을 방지합니다.

H08 데이터	기능
0	부동작
1	동작(역전 방지)
2	동작(정전 방지)

벡터 제어의 경우는 속도 지령을 제한하고 있습니다. 속도센 미장착 벡터 제어의 경우, 모터 정수의 오차 등에 의한 속도 추정 오차로 어느 정도는 지정 이외의 회전 방향으로 회전하는 경우가 있습니다..

H09	시동 모드(자동 검색)	H49 (시동 모드, 자동 검색 대기 시간 1)
d67	시동 모드(자동 검색)	H46 (시동 모드, 자동 검색 대기 시간 2)

H09 는 시동 모드 - 무부하 모터를 정지시키지 않고 무부하 모터 속도를 검색할 수 있는지 여부 - 를 설정합니다.

자동 검색은 시정전 재시동시 및 통상의 기동시 마다 인버터의 재시동에 적용할 수 있습니다.

If the 단자지령 **STM** ("시동 시 무부하 모터 속도 자동 검색")이 E01~E07(데이터 =26)으로 디지털 입력 단자에 할당될 경우, H09 데이터와 **STM** 지령 상태를 조합하여 시동 모드(자동 검색 동작 혹은 부동작)를 전환할 수 있습니다. **STM** 이 할당되지 않을 경우, 인버터는 **STM** 을 OFF 로 간주합니다.

■ H09/d67 (시동 모드, 자동 검색) 및 단자 지령 **STM**
("시동 시 무부하 모터 속도 자동 검색 동작 ")

H09/d67 데이터와 **STM** 상태를 조합하여 다음과 같은 자동 검색 수행 여부를 결정할 수 있습니다.

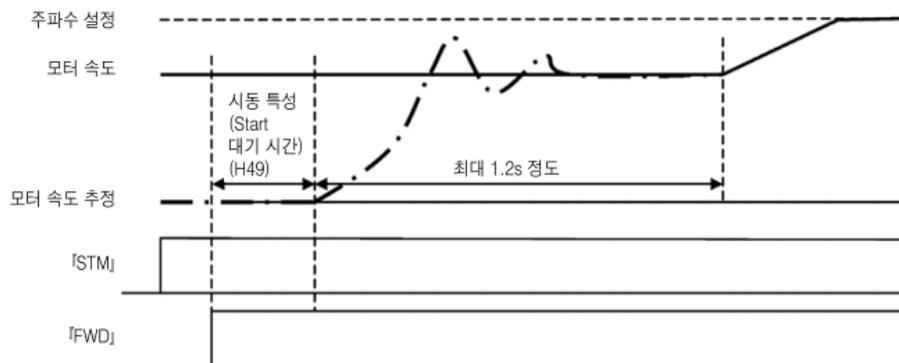
기능코드	구동 제어	공장 출하값
H09	V/f 제어 (F42 = 0~2)	0: 부동작
d67	속도센서 장착 벡터 제어 (F42 = 5)	2: 동작

H09/d67 데이터	STM	시동 시 무부하 모터 속도 자동 검색	
		순시 정지 재시동시 (F14 = 3~5)	통상 기동 시
0: 부동작	OFF	부동작	부동작
1: 동작	OFF	동작	부동작
2: 동작	OFF	동작	동작
—	ON	동작	동작

STM이 ON 일 경우, H09/d67 설정과 무관하게 시동 시 무부하 모터 속도 자동 검색이 동작합니다.
E01~E07 (데이터 = 26) 참조.

무부하 모터 속도 자동 검색

STM 이 ON 되어 인버터가 시동되면(운전 지령 ON, **BX** OFF, 자동 리셋 등) 정지하지 않고 무부하 모터를 운전하기 위해 최대 1.2 초 동안 무부하 모터 속도를 검색합니다. 자동 검색 완료 후 인버터는 주파수 지령과 사전 설정 가속 시간에 따라 설정 주파수까지 모터를 가속합니다.



■ 시동 모드 (자동 검색 대기 시간 1) (H49)

데이터 설정범위: 0.0~10.0 (s)

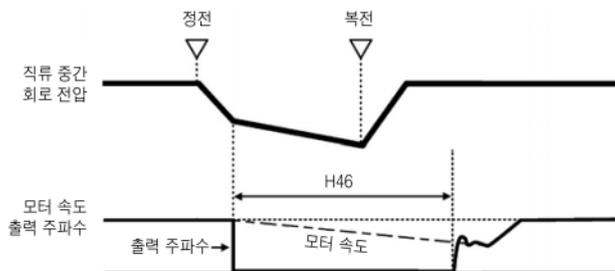
모터가 잔류 전압이 남아 있는 상태로 무부하 모터 속도의 자동 검색을 동작시키면 정상적으로 동작하지 않습니다. 따라서, 잔류 전압이 소멸하는 시간이 확보될 필요가 있습니다. H49 는 이 시간을 설정합니다. (0.0~10.0 sec).

운전 지령 ON 에 의한 기동시는, H49 에서 설정한 대기 시간으로 자동 검색을 개시합니다. H49 를 사용하여 1 대의 모터를 2 대의 인버터로 교대로 전환 제어해 전환시 모터를 코스트 정지 시키고 인버터 전환 시마다 자동 검색 제어 하에서 재시동 하게 하여 운전 지령의 타이밍이 필요 없게 하십시오.

■ 데이터 설정범위 2) (H46)

데이터 설정범위: 0.1~20.0 (s)

순시정전 재시동시, 시동 시 단자지령 **BX** ("코스트 정지")를 OFF 로 하거나 자동 리셋으로 재시동하면, 인버터가 H46 에 의해 설정된 대기 시간을 적용합니다. H46 에 의해 설정된 시간이 경과하지 않는 이상, 시동 조건이 충족되더라도 인버터가 시동되지 않을 것입니다.



자동 검색 제어에서는 기동시에 주는 전압·모터에 흐르는 전류로부터 모터 파라미터를 사용한 모델에 의해 속도를 서치하고 있습니다. 따라서 모터의 잔류 전압의 영향을 강하게 받습니다.

공장 출하 시, H46 데이터는 각 용량별로 범용 모터에 맞춘 적정값이 설정되어 기본적으로는 설정 변경의 필요성은 없습니다.

다만, 모터의 특성에 따라서는 잔류 전압의 소멸 시간(모터의 2 차 완화시간에 기인)이 커지는 경우가 있습니다. 이 경우, 잔류 전압이 있는 상태로 기동되므로, 속도 서치에 오차가 포함되어 전류의 돌입·과전압 알람 등이 발생할 가능성이 있습니다.

이러한 경우 H46 의 설정값을 크게 해, 잔류 전압의 영향을 제외해 주십시오. (가능한 경우는 마진을 생각해 공장 출하값의 2 배 정도로 하는 것을 권장합니다.)

- 유의**
- 무부하 모터 속도 자동 검색을 시작할 때, 반드시 자동 튜닝을 실시하십시오.
 - 속도 추정값이 최고 주파수 또는 상한 주파수를 넘었을 경우는 자동 검색 은 무효가 되어 최고 주파수 또는상한 주파수의 낮은 편의 주파수로부터 기동합니다.
 - 자동 검색 중 전류·과전압 트립이 발생했을 경우, 인버터가 보류된 자동 검색을 재실시 합니다.
 - 자동 검색은 60Hz 이하로 사용해 주십시오
 - 본 기능은 부하 조건, 모터 정수 또는 배선길이 등의 외적 요인으로 특성을 만족할 수 없는 경우가 있기 때문에 주의해 주십시오.

H11 감속 모드

H11 은 운전 지령을 OFF 했을 때의 감속 방법을 설정합니다.

H11 데이터	기능
0	통상 감속
1	코스트 정지 (인버터를 즉시 OFF 로 해, 모터 및 부하 기계측의 관성과 기계 손실로 결정되는 비율로 감속해 정지합니다.)

유의 설정 주파수 감소 시, H11=1(코스트 정지)를 설정해도 감속시간의 설정에 따라 감속합니다.

H12 순간 과전류 제한(동작 선택) (F43 참조.)

**H13, H14 순시정전 재시동(대기 시간, 주파수 저하율,
H15, H16 운전 계속 레벨, 순시정전 허용 시간) (F14 참조.)**

“속도센서 미장착 벡터 제어” 혹은 “속도센서 장착 벡터 제어”의 경우, 인버터는 외부 출처의 토크 지령에 따라 모터 발생 토크를 제어할 수 있습니다.

■ 토크 제어 (동작 선택) (H18)

H18 는 토크 제어의 유효 혹은 무효 여부를 설정합니다. 토크 제어가 유효일 경우, 토크 전류 지령 혹은 토크 지령을 선택할 수 있습니다.

H18 데이터	가용 제어
0	무효 (속도 제어)
2	유효 (토크 전류 지령으로 토크 제어)
3	유효 (토크 지령으로 토크 제어)

■ 토크 지령

토크 지령은 아날로그 전압 입력(단자 [12], [V2]를 통해) 혹은 아날로그 전류 입력(단자 [C1]), 통신(기능코드 S02 및 S03 전용 통신)으로 제공될 수 있습니다(아날로그 전압/전류 입력을 사용하려면 E61 (단자 [12]), E62 (단자 [C1]), E63 (단자 [V2]) 데이터를 "10" 혹은 "11"로 설정해야 합니다)

입력	지령 형식	기능코드 설정	사양
단자[12] (-10 V~0 V)	토크 지령	E61 = 10	모터 정격 토크 ±200% / ±10 V
	토크 전류 지령	E61 = 11	모터 정격 토크 ±200% / ±10V
단자[V2] (-10 V~10 V)	토크 지령	E63 = 10	모터 정격 토크 ±200% / ±10V
	토크 전류 지령	E63 = 11	모터 정격 토크 전류 ±200% / ±10V
단자[C1] (4~20 mA)	토크 지령	E62 = 10	모터 정격 토크 200% / 20 mA
	토크 전류 지령	E62 = 11	모터 정격 토크 전류 200% / 20 mA
S02 (-327.68~327.67%)	토크 지령	—	모터 정격 토크 / ±100.00%
S03 (-327.68~327.67%)	토크 전류 지령	—	모터 정격 토크 전류 / ±100.00%

■ 토크 지령 극성

토크 지령의 극성은 다음과 같이 외부 토크 지령과 단자 [FWD] 혹은 [REV]의 가동 지령의 극성의 조합에 따라 전환됩니다.

토크 지령의 극성	운전 지령 (ON)	토크 극성
양	FWD	정토크 (정전구동/역전제동)
	REV	부토크 (정전제동/역전구동)
음	FWD	부토크 (정전제동/역전구동)
	REV	정토크 (정전구동/역전제동)

■ 토크 제어 취소 -- Hz/TRQ (E01~E07, 데이터 = 23)

토크제어가 유효(H18 = 2, 3)일 경우, 단자지령 Hz/TRQ ("토크 제어 취소")를 범용 디지털 입력 단자(데이터 23)에 할당하면 속도 제어와 토크 제어를 전환할 수 있습니다.

토크 제어 신호 Hz/TRQ 취소	동작
ON	토크 제어 취소 (속도 제어 유효)
OFF	토크 제어 유효

■ 토크 제어 (속도 제한 1, 2) (d32, d33)

토크 제어는 속도가 아니라 모터 발생 토크를 제어합니다. 속도는 부하 토크, 기계 관성, 기타 요인에 따라 2 차적으로 결정됩니다. 위험 상황을 방지하기 위해 속도 제한 기능(d32, d33)이 인버터 내부에 제공됩니다.

유의 드림 제어 시 회생부하(일반적으로 발생하지 않습니다)가 발생하거나 기능코드가 부정확하게 설정될 경우, 모터가 고속으로 회전할 수 있습니다. 기기를 보호하기 위해 과속 레벨을 설정해야 합니다.

- 정전 과속 레벨 = 최고 주파수 1 (F03) x 속도 제한 1 (d32) x 120 (%)
- 역전 과속 레벨 = 최고 주파수 1 (F03) x 속도 제한 2 (d33) x 120 (%)



모터 운전/정지

토크 제어 시, 인버터는 속도를 제어하지 않기 때문에 시동 및 정지 시 소프트-시동 및 정지(가속/감속시간)에 의해 가속 혹은 감속할 수 없습니다.

운전지령을 ON 하면 인버터가 운전하며 지령 토크를 출력합니다. OFF 하면 인버터가 정지되어 모터가 코스트 정지합니다.

“속도센서 미장착 벡터 제어” 시 토크 제어에서 시동하면, 다음과 같이 d67 에 따라 자동검색이 유효인지 무효인지에 따라 시동 동작이 다릅니다.

d67 데이터	동작
0: 무효 1: 유효 (순시정전 재시동)	시동 시 인버터는 제로 주파수에서 시동합니다. 그 다음 토크 지령에 따라 가속됩니다. 모터가 시동 전에 확실히 정지한 상태에서 이 동작을 선택하십시오.
2: 유효 (통상 시동 및 순시정전 재시동)	시동 시 인버터가 무부하 모터 속도를 검색하고 검색된 속도에 따른 주파수에서 모터를 운전합니다. 그 다음 토크 제어를 시작합니다.

H26, H27 서미스터(동작 선택, 동작 레벨)

이 기능코드는 모터 내장의 과열 보호용 PTC(Positive Temperature Coefficient)/NTC(Negative Temperature Coefficient)를 설정합니다. 이 서미스터는 모터의 과열 보호나 경보 출력에 사용됩니다.

■ 서미스터(모터)(동작 선택)(H26)

H26 는 다음과 같이 PTC/NTC 서미스터에 대한 기능운전 모드(보호 혹은 알람)를 선택합니다.

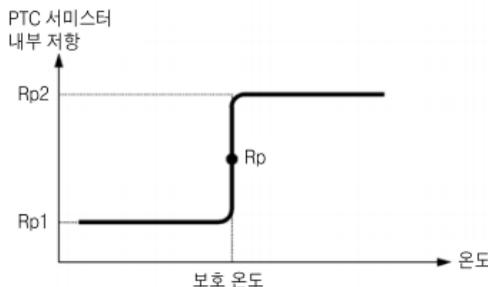
H26 데이터	동작
0	부동작
1	동작 PTC 서미스터 검출 전압이 동작 레벨을 넘으면 모터 보호(알람 0h4)가 동작해 인버터는 알람 정지합니다.
2	동작 PTC 서미스터 검출 전압이 동작 레벨을 넘으면 모터 보호 경보를 출력해 인버터는 운전을 계속합니다. “서미스터에 의해 검출된 모터 과열” 신호 (THM)을 디지털 출력 단자 중 하나에 할당해야 합니다. 이를 통해 서미스터(PTC)(E20~E24, E27 데이터=56)에 의해 온도 알람 조건을 검출할 수 있습니다.
3	동작 Fuji 벡터 제어용 전용 VG 모터에 내장하고 있는 NTC 서미스터가 인버터에 접속할 경우, 인버터는 모터의 온도를 검출해 제어에 사용합니다. 또한, 모터가 과열해 보호 레벨을 넘으면 모터 보호 (알람 0h4)가 동작해, 인버터는 알람 정지합니다.

H26 데이터를 "1" 혹은 "2" (PTC 서미스터)로 설정될 경우, 인버터는 PTC 서미스터로 감지된 전압을 모니터 하며 모터 2-4 가 선택될 경우에도 모터를 보호합니다. H26 데이터가 "3"(NTC 서미스터)로 설정되고 모터 2-4 가 선택될 경우 인버터는 이 기능을 수행하지 않습니다.

■ 서미스터(모터)(동작 레벨)(H27) 데이터 설정범위: 0.00~5.00 (V)

H27 은 서미스터가 감지한 온도에 대해 검출 레벨(전압으로 표시)를 설정합니다.

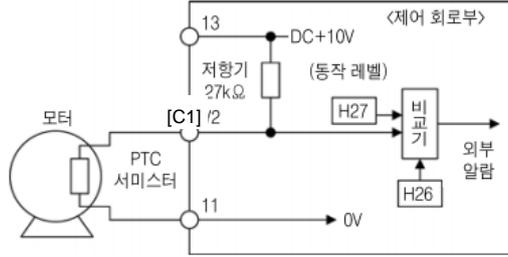
과열 보호기능이 작동하는 알람 온도는 PTC 서미스터의 특성에 좌우됩니다. 서미스터의 내부 저항값은 알람 온도를 경계로 크게 변화합니다. 이 저항값의 변화를 기준으로 해, 감지 레벨(전압)을 설정합니다.



알람 온도에 있어서의 PTC 서미스터의 저항을 Rp 로 하면 동작 레벨 V_{v2} 는 아래식에서 계산됩니다. 계산 결과를 H27 로 설정합니다.

$$V_{v2} = \frac{R_p}{27000 + R_p} \times 10.5 (V)$$

PTC 서미스터는 아래 그림과 같이 접속해 주십시오. 단자 [C1]의 입력 전압을 내부의 저항으로 분압한 전압과 설정한 동작 레벨 전압(H27)을 비교합니다.

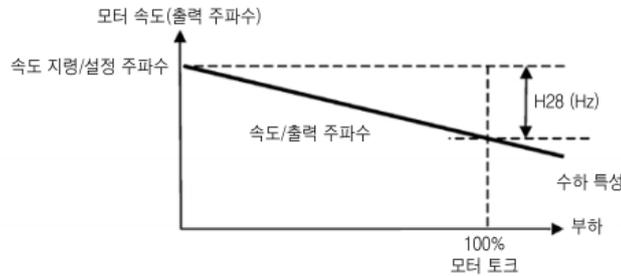


유의 단자 [C1]를 PTC/NTC 서미스터 입력으로서 사용하는 경우는 프린트 기판상의 스위치(SW5)를 PTC/NTC 측으로 전환할 필요가 있습니다. 자세한 내용은 2 장, "사양"을 참조해 주십시오.

H28 드롭 제어

하나의 기계를 복수의 모터로 구동하는 경우, 각각의 모터에 속도차이가 있으면 부하의 언밸런스가 발생합니다. 드롭 제어에서는 부하 증가에 대해 모터 속도에 수하 특성을 갖게 하는 것으로 부하 밸런스를 취할 수가 있습니다.

- 데이터 설정범위: -60.0~0.0 (Hz), (0.0: 무효)



■ 드롭 제어 선택 -- **DROOP** (E01~E07, 데이터 = 76)

본 단자지령 **DROOP**은 드롭 제어의 유효/무효를 전환할 수가 있습니다

DROOP	드롭 제어
ON	유효
OFF	무효

유의 드롭 제어를 사용할 때는 반드시 자동 튜닝을 실시해 주십시오.

V/f 제어시의 드롭 제어는 부하 급변시에도 트립하지 않게 드롭 제어의 결과의 주파수에 대해서 가감속 시간을 유효하게 하고 있습니다. 그 결과, 드롭 제어중에 보정된 주파수가 가감속 시간의 영향으로 모터의 속도에 반영되는 것이 늦어 마치 드루프 제어가 무효와 같이 동작하는 경우가 있습니다.

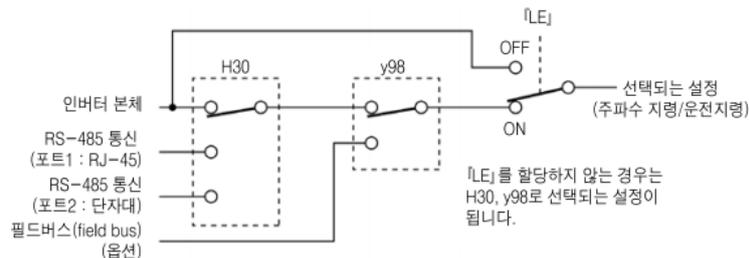
그에 대한 속도센서 미장착/센서 장착 벡터 제어에서는 전류 제어계를 가져 부하 급변시에도 트립하지 않기 때문에 가감속 시간은 영향을 주지 않게 하고 있습니다. 따라서, 가감속 중도 드롭 제어로 부하 밸런스를 취하는 것 등도 가능합니다.

H30 링크 기능(동작 선택)

y98 (버스 기능, 동작 선택)

컴퓨터나 PLC 등에서 RS-485 통신(표준/옵션)이나 필드버스(field bus)(옵션) 경유로, 운전 정보나 기능코드의 데이터의 모니터, 주파수 지령의 설정, 운전 지령의 조작 등을 실시할 수가 있습니다.

H30 과 y98 은 주파수 지령 및 운전 지령 - "인버터 본체" 혹은 "RS-485 통신 혹은 필드버스를 통한 컴퓨터 혹은 PLC"을 설정하는 수단을 설정합니다. H30 은 RS-485 통신, y98 은 필드버스의 설정 수단을 선택합니다.



지령 설정수단

지령 설정 수단	설명
인버터 본체	RS-485 통신, 필드버스(field bus) 이외의 설정 수단 주파수 지령 : F01-C30 으로 설정된 수단, 다단 주파수 등 운전 지령 : F02 로 설정된 터치패널, 단자대 등
RS-485 통신 포트 1	터치패널 접속용 표준 RJ-45 커넥터 경우
RS-485 통신 포트 2	PCB 의 단자대(DX+, DX-, SD) 경우
필드버스(옵션)	DeviceNet 혹은 PROFIBUS-DP 과 같은 FA 프로토콜을 사용하여 필드버스(옵션) 경우

H30 에 의해 설정된 지령 설정수단(통신 링크 기능, 동작 선택)

H30 데이터	주파수 지령	운전 지령
0	인버터 본체 (F01/C30)	인버터 본체 (F02)
1	RS-485 통신 포트 1	인버터 본체 (F02)
2	인버터 본체 (F01/C30)	RS-485 통신 포트 1
3	RS-485 통신 포트 1	RS-485 통신 포트 1
4	RS-485 통신 포트 2	인버터 본체 (F02)
5	RS-485 통신 포트 2	RS-485 통신 포트 1
6	인버터 본체 (F01/C30)	RS-485 통신 포트 2
7	RS-485 통신 포트 1	RS-485 통신 포트 2
8	RS-485 통신 포트 2	RS-485 통신 포트 2

y98 에 의해 설정된 지령(버스 기능, 동작 선택)

y98 데이터	주파수 지령	운전 지령
0	H30 데이터에 따름	H30 데이터에 따름
1	필드버스(옵션) 경우	H30 데이터에 따름
2	H30 데이터에 따름	필드버스(옵션) 경우
3	필드버스(옵션) 경우	필드버스(옵션) 경우

지령 설정수단 조합

		주파수 지령			
		인버터 본체	RS-485 통신 포트 1	RS-485 통신 포트 2	필드버스(옵션)
인 사 패 널 터 치 패 널	인버터 본체	H30 = 0 y98 = 0	H30 = 1 y98 = 0	H30=4 y98=0	H30=0 (1, 4) y98=1
	RS-485 통신 포트 1	H30 = 2 y98 = 0	H30 = 3 y98 = 0	H30=5 y98=0	H30=2 (3, 5) y98=1
	RS-485 통신 포트 2	H30 = 6 y98 = 0	H30 = 7 y98 = 0	H30=8 y98=0	H30=6 (7, 8) y98=1
	필드버스(옵션)	H30 = 0 (2, 6) y98 = 2	H30 = 1 (3, 7) y98 = 2	H30 = 4 (5, 8) y98 = 2	H30 = 0 (1~8) y98 = 3

☞ 자세한 내용은, RS-485 통신 사용자 설명서 또는 필드버스 옵션의 취급 설명서를 참조해 주십시오
 디지털 입력 단자에 **LE**(“RS-485 혹은 필드버스를 통해 통신”)를 할당하면 **LE** 를 ON 하는 것으로, 기능코드 H30, y98 의 설정이 유효가 됩니다. 되어, **LE** 가 OFF 로 될 경우, 설정이 무효가 되어 주파수 지령, 운전 지령 모두 인버터 본체에 의해 지령되는 모드가 됩니다. (기능코드 E01~E09 데이터=24 참조)
LE 를 할당하지 않는 경우는 **LE** 가 ON 일 때와 같습니다

H42, H43 직류 중간회로 콘덴서 측정값, 냉각팬 누적 운전시간
H48 PCB 콘덴서 누적 운전시간

H47 (직류 중간회로 콘덴서 초기값)
H98 (보호/보수 기능)

■ 수명 예측 기능

인버터에는 방전시간을 측정하고 전압 적용 시간을 계산하는 등 유수명 부품을 위한 수명 예측 기능이 있습니다. 이 기능을 통해 LED 모니터의 전류 수명 상태를 모니터할 수 있으며, 수명이 종료되어 가는 부품을 판단할 수 있습니다.

수명 예측 기능은 E20~E24 및 E27 로 범용 디지털 출력 단자에 수명 알람 지령 **LIFE** 을 할당할 경우 예보 신호를 출력할 수 있습니다.

☞ 세부사항은 7 장 “보수 및 점검”을 참조하십시오.

기능코드	명칭	설명
H42	직류 중간회로 콘덴서 측정값	직류 중간회로 콘덴서 용량을 측정했을 때의 측정값을 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> • 통상 가동시의 초기값 측정 모드 기동(0000) • 측정 실패(0001)
H43	냉각팬 누적 운전시간	냉각팬의 누적 운전시간(10시간 단위)을 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> • 데이터 설정범위 : 0~9999
H47	직류 중간회로 콘덴서 초기값	직류 중간회로 콘덴서의 초기값을 표시합니다 <ul style="list-style-type: none"> • 통상 가동시의 초기값 측정 모드 기동(0000) • 측정 실패(0001)
H48	프린트 기판 콘덴서 누적 운전시간	프린트 기판 콘덴서 누적 운전시간(10 시간 단위)을 표시합니다. <ul style="list-style-type: none"> • 데이터 설정범위 : 0~9999

냉각팬·프린트 기판 교환시 등, 상기의 기능코드 데이터를 클리어 또는 교체 등을 할 필요가 있습니다. 자세한 내용은 별도 보수 관련의 자료를 참조해 주십시오.

■ 모터 1 누적 운전시간(H94)

터치패널의 조작에 의해 모터 1의 누적 운전시간을 표시할 수 있습니다. 기계의 관리나 보수용으로 이용할 수 있습니다. H94에 원하는 시간을 설정하는 것으로 모터 누적 운전시간을 원하는 값으로 설정하는 것이 가능하며 이를 통해 부품의 교환, 인버터의 교환 등의 기준이 되는 초기 데이터의 설정이 가능합니다. "0"을 설정하여 모터 누적 운전시간의 리셋할 수 있습니다.

또한, 상용 전환 운전시에 인버터로 운전하지 않은 경우도 상용 전환용 전자접촉기의 보조 접점의 ON/OFF 상태를 검출하여 모터의 운전시간을 적산하는 것이 가능합니다. 이 기능을 사용하려면 디지털 입력 단자에 **CRUN-M1**(모터 1의 상용 운전 상태, 기능코드 데이터=72)을 할당하는 것이 필요합니다.

- 유의**
- H94의 데이터는 16진 표시입니다. 그러나 터치패널에는 10진 표시로 나옵니다.
 - **CRUN-M2~CRUN-M4**을 할당하여 모터 누적 운전시간 2~4도 이와 같이 적용시의 적산도 가능합니다(모터 2~4의 상용 운전 상태, 기능코드 데이터=73~75).

■ 모터 1 기동 횟수 (H44)

H44는 인버터의 기동 횟수를 카운트 해 16진수로 표시합니다. 터치패널의 메인テナンス 화면에서 횟수를 확인해 벨트의 마모 등 기계 수명의 기준으로 해 주십시오. 벨트 교환시 등 재카운트 하는 경우는 H44에 "0000"을 설정해 주십시오.

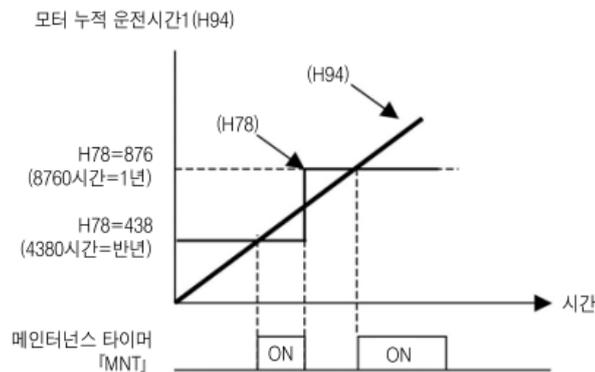
■ 보수 타이머 **MNT**

1) H78(보수 간격(M1))은 10시간 단위로 보수 간격을 설정합니다. 모터 1 누적 운전시간(H94)가 H78에 의해 설정된 시간(유지 간격(M1))에 도달할 경우, 인버터가 보수 신호 **MNT**를 출력하여 사용자에게 시스템 보수를 환기시킵니다.

10시간 단위로 최대 9999×10시간의 설정이 가능합니다.

- 데이터 설정범위 : 0(부동작) ; 1~9999(10시간 단위)

< 반년 간격의 보수 >

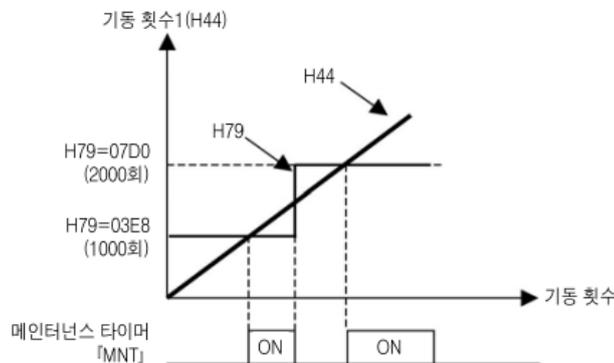


2) H79(보수(M1) 설정 기동 횟수)는 다음 보수 시기를 결정하는 인버터 시동 횟수를 설정합니다. 모터 1 기동 횟수(H44)가 H79에 의해 설정된 시간(보수 설정 기동 횟수(M1))에 도달할 경우, 인버터가 보수 신호 **MNT**를 출력하여 사용자에게 시스템 보수를 환기시킵니다.

H79 데이터를 16진수로 설정하십시오. 최대 설정 횟수는 65,535(16진수로 FFFF)입니다.

- 데이터 설정범위 : 0000(부동작) 0001~FFFF(16진수 표시)

< 1000회 마다 보수를 하는 경우 >



이 기능을 사용하려면 보수 타이머 신호 **MNT**를 디지털 출력단자 중 하나에 할당해야 합니다 (기능코드 데이터 = 84).

- 유의**
- 현재 설정이 만료될 경우, H78에 다음 보수 값을 설정하고, 키를 눌러 출력 신호가 리셋되어 재기동 횟수의 계측을 개시합니다.
 - 현재 설정이 만료될 경우, H79에 다음 보수 값을 설정하고, 키를 눌러 출력 신호가 리셋되어 재기동 횟수의 계측을 개시합니다.
- 이 기능은 모터 1 전용입니다.

H45 모의 알람 H97 (알람 데이터 삭제)

H45 를 통해 기계 셋업 시 외부 순서를 확인하기 위해 인버터가 모의적으로 알람을 발생시킬 수가 있습니다.

H45 를 1 에 세트하면 모의 고장 표시 *err* 이 LED 모니터에 발생합니다. 또한 일괄알람 **ALM** (E20~E24, E27 을 통해 디지털 출력 단자에 할당)이 발생합니다. (H45 의 데이터를 변경하려면 "STOP 키 + ▲ 키"의 더블 키 조작이 필요합니다). 그 후, H45 의 데이터는 자동적으로 "0"으로 돌아와 알람 리셋이 가능하게 됩니다.

모의 고장의 알람 데이터(알람 이력 및 알람시의 각종 정보)는 통상 운전중에 발생한 알람 데이터와 동일하게 기억되기 때문에, 그 때 상태를 확인할 수가 있습니다

모의 알람 데이터를 소거할 경우에도 H97 을 사용합니다. (H97 의 데이터 변경은 "STOP 키 + ▲ 키"의 더블 키 조작이 필요합니다). 알람 데이터 소거 후 H97 데이터는 자동으로 "0"으로 돌아옵니다.

📖 모의 고장은 터치패널의 "STOP 키 + F07 키"를 5 초 이상 계속 눌러 발생시킬 수도 있습니다.

H46 시동 모드 (자동 검색 대기 시간 2) (H09 참조.)

**H47, H48 직류 중간회로 콘덴서 초기값
PCB 콘덴서 누적 운전시간** (H42 참조.)

**H50, H51 비선형 V/f 패턴 1 (주파수 및 전압)
H52, H53 비선형 V/f 패턴 2 (주파수 및 전압)** (F04 참조.)

H49 시동 모드 (자동 검색 대기 시간 1) (H09 참조.)

**H54, H55 가속시간, 감속시간(조깅)
H56 강제 정지 감속시간
H57~H60 가감속시 제 1/2 S-곡선** (F07 참조.)

H61 UP/DOWN 제어 (초기 주파수 설정) (F01 참조.)

H63 하한 리미터 (동작 선택) (F15 참조.)

H64 하한 리미터 (제한 동작시 최저 주파수)

H64 은 전류 제한, 토크 제한, 회생회피 제어 및 과부하 회피 제어가 동작했을 경우의 주파수의 하한값을 설정합니다. 통상은 설정 변경의 필요는 없습니다.

- 데이터 설정 범위: 0.0~60.0 (Hz)

H65, H66 비선형 V/f 패턴 3 (주파수 및 전압) (F04 참조.)

H67 자동 절전운전(모드 선택) (F37 참조.)

H68 슬립 보정 1 (동작 조건) (F42 참조.)

H69 자동 감속 (동작 선택) H76 (토크 제한(제동)(증가 주파수 리미터))

H69 은 회생회피 제어의 유효 혹은 무효를 설정합니다.

회생 에너지를 처리하는 기능(PWM 컨버터나 제동 장치 등)을 부가하지 않는 경우, 인버터가 처리 가능한 회생 능력을 초과하는 회생 에너지가 되돌아오면, 과전류 트립이 발생합니다.

과전압 트립을 방지하기 위해 이 기능코드로 자동감속(회생회피 제어)를 선택하면, 감속 및 일정속도 운전 단계에서 제동 토크를 약 0 N·m 로 유지합니다.

FRENIC-MEGA 시리즈는 토크 제한 및 직류 중간 일정 제어의 2 종류 제어방식을 탑재하고 있습니다. 특징을 이해해 적절한 방식을 선택해 주십시오.

제어 방식	제어 동작	동작 모드	특성
토크 제한 (H69=2, 4)	제동 토크가 거의 (제로)가 되도록 출력 주파수를 억제	가속시·일정 속도시·감속시 모두 유효	응답이 높아 임팩트 부하에서의 과전압 트립이 되기 어려움
직류 중간회로 전압 제어 (H69=3, 5)	직류 중간전압이 제한 레벨을 초과하면, 직류 중간전압을 저하시키도록 출력 주파수를 제어	감속시에 한해 유효, 일정 속도시에는 무효	인버터가 갖고 있는 회생능력을 유효하게 이용하여 감속시간을 짧게 할 수 있음

또한, 운전 지령을 OFF 했을 때 발생한 감속 동안, 회생회피 제어로 주파수가 상승하여, 부하 상태(예를 들어 큰 관성 모멘트)에 따라서는 정지하지 않는 경우가 있습니다. 이를 방지하기 위해 현재 선택되어 있는 감속시간의 3 배 시간에서 강제적으로 회생회피를 취소하고 강제 정지하는 기능이 있습니다.

H69 데이터	기능	
	제어방식	감속시간의 3 배 시간으로 강제 정지
0	자동 감속 무효	—
2	토크 제한	유효
3	직류 중간회로 전압 제어	유효
4	토크 제한	무효
5	직류 중간회로 전압 제어	유효

■ 토크 제한(제동)(증가 주파수 리미터)(H76) 데이터 설정 범위: 0.0~500.0 (Hz)

토크 제한방식에서는 출력 주파수가 너무 크면 위험하기 때문에 인버터에 H76 을 통해 설정 가능한 토크 제한(제동용 주파수 증가 제한)이 있습니다. 토크 제한은 인버터의 출력 주파수가 "설정 주파수 + H76" 이상으로 증가하지 않게 제한합니다.

단, 리미터에 걸린 경우에는 회생회피 제어는 제한되어, 과전압 트립이 될 수도 있습니다. 증가 주파수 리미터(H76)를 크게 하면, 회생회피 능력을 향상시킬 수 있습니다.

- 유의**
- 회생회피 제어에 의해 감속시간이 자동으로 길어지는 경우가 있습니다.
 - 제동 유닛 접속시에는 회생회피 제어를 작동하지 않음으로 설정해 주십시오. 제동 유닛의 동작과 함께 회생회피 제어가 동시에 동작하여 감속시간이 설정된대로 되지 않는 경우도 있습니다.
 - 감속시간이 너무 짧으면, 인버터 직류 중간회로의 전압상승이 빨라, 회생회피 제어 시간이 맞지 않을 수도 있습니다. 이런 경우에는 감속시간을 길게 설정해 주십시오.

H70 과부하 회피 제어

H70 은 과부하 회피 제어의 출력 주파수의 저하 속도를 설정합니다. 인버터가 냉각핀 과열 또는 과부하 트립(알람 *Oh1* 혹은 *Oh*) 하기 전에 인버터의 출력 주파수를 저하시켜 트립을 회피합니다. 펌프 등과 같이 출력 주파수가 저하하면 부하를 내리는 설비로 출력 주파수가 내려도 운전의 계속이 필요한 경우에 적용합니다.

H70 데이터	기능
0.00	감속시간 1(F08) 혹은 2(E11)에 따라 모터를 감속합니다.
0.01~100.0	0.01~100.0 (Hz/s)의 감속도로 모터를 감속합니다.
999	과부하 회피 제어 무효

■ 과부하 회피 제어 -- **OLP** (E20~E24, E27, 데이터 = 36)

이 출력 신호는 과부하 회피 제어가 동작해 출력 주파수가 변화할 경우 ON 됩니다. (최소 출력 신호폭 100ms),

- 유의** 출력 주파수가 저하해도 부하를 내리지 않은 설비에서는 효과를 기대할 수 없습니다. 이 기능은 사용하지 말아 주십시오.

H71 감속 특성

H71 데이터를 "1"로 설정하면 강제 제동 제어가 가능합니다. 모터 감속시, 인버터의 처리할 수 있는 회생 제동 능력을 넘는 회생 에너지가 돌아오면 과전압 트립이 발생합니다. 강제 제동 제어를 선택했을 경우, 모터 감속시, 모터의 손실을 증가시켜 감속 토크를 증가시킵니다.

H71 데이터	기능
0	무효
1	유효

- 유의** 이 기능은 감속시의 토크를 억제하는 기능으로 제동 부하가 걸리는 경우는 효과가 없습니다. 토크 제한 모드에서 자동 감속(회생회피 제어, H69 = 2, 4)를 사용하면 H71 에 설정된 감속 특성이 부동작됩니다.

H72 주전원 단검출(동작 선택)

H72 은 인버터의 교류 입력 전원을 감시해 교류 입력 전원이 확립되어 있는지 판단해, 확립되지 않은 경우는 인버터를 운전할 수 없게 하고 있습니다.

H72 데이터	기능
0	부동작
1	동작

PWM 컨버터를 경유해 전원을 공급하는 경우나 직류 모션 접속의 경우 등은 교류 입력이 없기 때문에 H72 가 "1"인 경우 인버터를 운전할 수 없습니다. H72 를"0"으로 변경해 주십시오.

 단상 급전의 경우는 당사에 문의해 주십시오.

H73~H75 토크 제한(동작 조건, 제어 대상, 대상 4 분면) (F40 참조.)

H76 토크 제한(제동)(증가 주파수 리미터) (H69 참조.)

H77 직류 중간회로 콘덴서 수명(잔존 시간)

H77 은 직류 중간회로 콘덴서가 수명시간에 이를 때까지 남은 시간을 10 시간 단위로 표시합니다.

프린트 기판 교환시에 직류 중간회로 콘덴서의 수명 데이터를 바꾸어 주십시오.

- 데이터 설정범위: 0~8760 (10 시간 단위, 0~87,600 시간)

H78, H79 보수 간격 (M1), 보수 설정 기동 횟수 (M1) (H44 참조.)

H80 모터 1의 출력 전류 진동 억제 게인

모터를 구동하는 경우, 모터의 특성이나 부하 기계측의 백래쉬 등(부하)에 의해 인버터의 출력 전류가 진동하는 경우가 있습니다. H80 데이터를 수정하여 그러한 전류 진동을 억제하기 위해 제어 기능을 조정합니다. 부적절한 조정을 하면 반대로 전류 진동을 증대시키는 일이 있기 때문에 필요한 때 이외는 공장출하 설정값을 변경하지 말아 주십시오

- 데이터 설정범위: 0.00~1.00

인버터가 “가벼운 알람” 이상 상태를 검출할 경우, LED 모니터에 “가벼운 알람” 표시 /-a/ 를 표시하면서 인버터를 트립하지 않고 운전을 지속시킬 수 있습니다. /-a/ 표시 이외에, 터치패널 제어 LED 를 점멸시키고 디지털 출력 단자에 알람 **L-ALM** 을 출력하여 가벼운 알람의 발생을 주변기기에 경고합니다(**L-ALM** 를 사용하려면, 기능코드 E20~E24, E27 에 “98”을 설정하여 디지털 출력 단자에 신호를 할당해야 합니다.

가벼운 알람으로 간주되기를 원하는 항목을 다음의 표에서 선택하십시오.

코드	명칭	설명
<i>Oh1</i>	냉각핀 과열	냉각핀의 온도가 트립 레벨로 상승
<i>Oh2</i>	외부 알람	주변기기에 이상이 발생해, 외부 알람 THR 신호가 ON
<i>Oh3</i>	인버터 내 과열	인버터 내부의 온도가 이상 상승
<i>dbh</i>	제동저항기 과열	제동 저항기의 코일의 추정 온도가 허용 온도 이상으로 상승
<i>Ol1 to Ol4</i>	모터 1~4 과부하	인버터의 출력 전류에서 모터의 온도를 산출해, 모터의 온도가 트립 레벨에 도달
<i>er4</i>	옵션 통신 에러	인버터와 옵션과의 사이의 통신 에러
<i>er5</i>	옵션 에러	옵션으로 판단한 에러
<i>er8</i> <i>erp</i>	RS-485 통신 에러 (통신포트 1, 2)	통신 포트 1, 2 의 RS-485 통신의 에러
<i>ere</i>	속도 불일치·속도편차 과대	속도 조절기의 편차(속도 지령과 검출 속도와의 편차)가 설정되고 범위(d21) 외의 상태가 설정시간(d22) 이상 계속
<i>fal</i>	DC 팬 로크	인버터 내부에 있는 내부 교반 팬의 고장 (200V 계열 : 45kW 이상, 400V 계열 : 75kW 이상)
<i>Ol</i>	모터 과부하 예보	모터의 과부하 알람 발생 전의 예보
<i>Oh</i>	냉각핀 과열 예보	냉각핀 과열 트립 발생전의 예보
<i>lif</i>	수명 예보	인버터에 사용하고 있는 직류 중간회로 콘덴서, 프린트 기판의 전해 콘덴서, 냉각핀의 어느쪽이든 수명과 판단. 또는 인버터 내부에 있는 내부 교반 팬의 고장 (200V 계열 : 45kW 이상, 400V 계열 : 75kW 이상)
<i>ref</i>	지령 손실 검출	아날로그 주파수 지령이 단선
<i>pid</i>	PID 알람	PID 제어상의 경보(절대값 경보·편차 경보)
<i>uTl</i>	저토크 검출	출력 토크가 저토크 검출 레벨 이하로 타이머 시간 이상 계속
<i>pTc</i>	PTC 서미스터 검출	모터의 PTC 서미스터에 의한 온도 검출
<i>rTe</i>	인버터 수명(누적 운전시간)	모터 누적 운전시간이 설정한 레벨에 도달
<i>cnT</i>	인버터 수명(기동 횟수)	기동 횟수가 설정한 레벨에 도달.
<i>cof</i>	PID 피드백 단선	PID 피드백 단선

“가벼운 알람” 선택 데이터는 16 진수로 설정하십시오. 코드 선택방법의 세부사항은 다음 페이지를 참조하십시오.

- 데이터 설정 범위: 0000~FFFF (16 진수)

가벼운 알람 해제 방법에 대해서는 6 장 “6.5 “가벼운 알람” 표시 (/a)가 LED 모니터에 표시될 경우”를 참조하십시오..

■ 가벼운 알람 대상 선택

가벼운 알람 대상을 16 진수로 설정·표시하기 위해 표 5.1, 표 5.2 에 나온 것과 같이 선택대상 요인을 0~15 비트로 할당합니다. 선택하고자 하는 요인에 대응하는 비트를 “1”로 설정합니다. 표 5.3 는 선택대상 요인을 할당한 비트와 설정값(16 진수), LED 모니터 표시의 관계를 나타냅니다.

표 5.4 은 4 자릿수 2 진수를 모니터의 16 진수로 변환하는 표를 나타냅니다..

표 5.1 가벼운 알람 선택 1 (H81), 선택대상 요인의 비트 할당

비트	코드	내용	비트	코드	내용
15	—	—	7	0l3	모터 3 과부하
14	—	—	6	0l2	모터 2 과부하
13	erp	RS-485 통신 에러(통신포트 2)	5	0l1	모터 1 과부하
12	er8	RS-485 통신 에러(통신포트 1)	4	dbh	제동 저항기 과열
11	er5	옵션 에러	3	—	—
10	er4	옵션 통신 에러	2	0h3	인버터 내 과열
9	—	—	1	0h2	외부 알람
8	0l4	모터 4 과부하	0	0h1	냉각핀 과열

표 5.2 가벼운 알람 선택 2 (H82), 선택대상 요인의 비트 할당

비트	코드	내용	비트	코드	내용
15	—	—	7	lif	수명 알람
14	—	—	6	0h	냉각핀 과열 예보
13	cnT	인버터 수명(기동 횟수)	5	0l	모터 과부하 예보
12	rTe	인버터 수명(누적 운전시간)	4	fal	DC 팬 로크
11	pTc	PTC 서미스터 검출	3	cof	PID 피드백 선 단선
10	uTl	저토크 출력	2	—	—
9	pid	PID 알람	1	—	—
8	ref	지령 손실 검출	0	ere	속도 불일치·속도편차 과대

표 5.3 선택요인의 표시

(예) H81 에서 가벼운 알람 대상 "RS-485 통신 에러(통신 포트 2)", "RS-485 통신 에러(통신 포트 1)", "옵션 통신 에러", "모터 1 과부하", "냉각핀 과열"을 선택한 경우

LED No.	LED4				LED3				LED2				LED1			
비트	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
코드	—	—	erp	er8	er5	er4	—	00l4	00l3	0l2	00l1	dbh	—	0h3	00h2	00h1
2 진수	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
16 진수 (표 5.4. 참조)	3				4				2				1			
16 진수 LED 모니터	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> LED4 LED3 LED2 LED1 </div> 															

■ 16 진수 변환표

2 진수는 4 비트 단위에서 16 진수로 변환됩니다. 다음의 표는 2 개의 표시법 사이의 관계를 보여줍니다. 16 진수는 LED 모니터에 표시되는 것처럼 나옵니다.

표 5.4 2 진수와 16 진수의 변환

2 진수				16 진수	2 진수				16 진수
0	0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	1	1	1	0	0	1	9
0	0	1	0	2	1	0	1	0	a
0	0	1	1	3	1	0	1	1	b
0	1	0	0	4	1	1	0	0	c
0	1	0	1	5	1	1	0	1	d
0	1	1	0	6	1	1	1	0	e

유의 H26 데이터가 "1" (PTC (인버터가 0h4 를 표시하며 즉시 트립))로 설정될 경우, PTC 서미스터가 작동하면 인버터는 H82(가벼운 알람 선택 2)에 따른 비트 11(PTC 서미스터 동작)과 관계 없이 l-al 를 표시하지 않고 정지하며 터치패널 제어 LED 가 점멸하며 **L-ALM** 신호가 출력됩니다.

■ 가벼운 알람 --**L-ALM** (E20~E24, E27, 데이터 = 98)

가벼운 알람 발생 시 이 출력 신호가 ON 됩니다.

H84, H85 예비 여자 (초기 레벨, 시간)

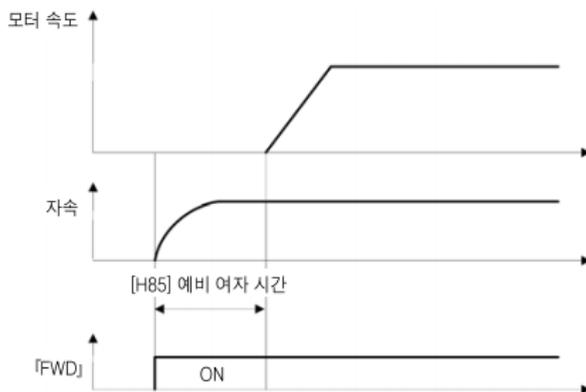
모터는 자속과 토크 전류에 의해 토크를 발생합니다. 자속의 동작은 지연 요소를 갖고 있으므로, 기동 개시의 순간으로는 토크가 충분히 발생하지 않는 현상이 있습니다. 기동 개시의 순간이라도 충분한 토크를 확보하기 위해 자속을 기동전에 착수하는 예비 여자를 유효하게 할 수가 있습니다.

■ 예비 여자(초기 레벨) (H84) 데이터 설정범위: 100~400 (%) (모터의 무부하 전류비)

H84 는 예비 여자 동작의 포싱(forcing) 기능입니다. 예비 여자 시간을 단축하는 경우에 사용합니다. 통상은 설정 변경의 필요는 없습니다.

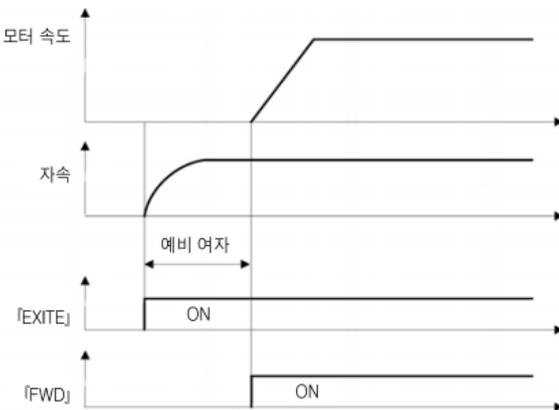
■ 예비 여자(시간) (H85) 데이터 설정범위: 0.00 (부동작), 0.01~30.00 (s)

H85 는 운전 전의 예비 여자 시간을 설정합니다. 운전 지령을 입력하면 예비 여자를 개시합니다. 이 예비 여자 시간이 경과하면 자속이 일어섰다고 판단해 가속을 개시합니다. H85 는 자속의 첫 시작에 충분한 시간을 확보해 주십시오. 이 예비 여자 시간은 용량마다 적정값은 다릅니다. 기준으로서는 기능코드 H13 의 초기값과 동일하게 생각해 주십시오.



■ 예비 여자 --EXITE (E01~E07, 데이터 = 32)

이 입력 신호가 ON 하면 예비 여자가 동작합니다. 자속 확립을 위한 지연 시간 경과 후, 운전 지령을 입력합니다. 운전 지령을 입력하면 예비 여자 동작을 종료해, 가속을 개시합니다. 자속 확립의 시간은 외부의 순서로 관리해 주십시오.



유의 V/f 제어(자동 토크 부스트, 토크 벡터를 포함)에서는 예비 여자 기능은 동작하지 않습니다. 직류 제동이나 시동 주파수 계속에서 대응해 주십시오.

유의 부하 기계의 손실이 적은 경우 등에 예비 여자 동작의 과도 현상에 의해 모터가 회전하는 경우가 있습니다. 예비 여자 중의 회전이 허용 되지 않는 용도의 경우는 기계식 브레이크 등으로 정지시키는 기구를 준비해 주십시오.

⚠ 위험

예비 여자 동작에서 모터가 정지하고 있는 경우에서도 인버터의 출력 단자 U, V, W 에는 전압이 출력되고 있습니다.
감전의 위험이 있습니다.

H86~H90 특정 제조사용

H86~H90 는 메이커용입니다. 설정 변경을 하지 마십시오.

H91 PID 피드백 단선 검출

단자 [C1](전류 입력)을 PID 제어의 피드백으로서 사용했을 경우, 단선을 검출해 알람 (cof)으로 처리할 수 있습니다. 기능코드 H91 에서 단선 검출의 동작·부동작 및 단선을 판단하는 시간을 설정합니다. (단자 [C1]의 전류 입력이 2mA 이하는 단선이라고 판단합니다.)

- 데이터 설정범위: 0.0 (알람 검출 부동작)
0.1 to 60.0 s (설정 시간에 단선 검출 및 cof 알람 발생)

H92, H93 운전 계속 (P 및 I) (F14 참조.)

H94 모터 1 누적 운전시간 (H44 참조.)

H95 DC 제동 (제동 응답 동작) (F20~F22 참조.)

H96 STOP 키 우선/스타트 체크 기능

H96 은 다음과 같이 "STOP 키 우선"과 "스타트 체크 기능"의 기능 조합을 설정합니다.

H96 데이터	STOP 키 우선 기능	스타트 체크 기능
0	무효	무효
1	유효	무효
2	무효	유효
3	유효	유효

■ STOP 키 우선 기능

운전 지령을 단자대 또는 통신 경유로 주는(링크 운전) 상태에서도 터치패널의 (STOP) 키를 누르면 강제적으로 감속 정지합니다. 정지 후 LED 모니터에 *er6* 를 표시합니다.

■ 스타트 체크 기능

이 기능은 안전 상 이하의 상황에서 운전지령의 ON 여부를 확인합니다. 운전 지령이 입력되고 있는 경우는, 인버터의 운전을 하지 않고 LED 모니터에 알람 코드 *er6* 를 표시합니다.

- 인버터 전원 ON 시
- 알람을 해제하기 위해 (STOP) 키를 눌렀을 때, 또는 디지털 입력의 알람(이상) 리셋 **RST** ("리셋 알람 ")이 ON 일 때
- 운전지령 설정방법이 **LE** ("RS-485 혹은 필드버스를 경유한 통신 선택") or **LOC** ("로컬(터치패널) 운전 선택 ")와 같은 디지털 입력단자 지령으로 전환될 경우

H97 알람 데이터 삭제 H45 (모의 알람)

H97 은 기계 조정시에 발생한 알람 정보 (알람 이력, 알람 발생시의 각종 정보) 를 삭제하고, 알람이 발생하지 않은 상태로 돌아갑니다.

알람 정보를 소거하기 위해서는 "(STOP) 키 + (START) 키"의 더블 키 조작이 필요합니다.

H97 데이터	기능
0	부동작
1	동작 ("1"을 설정하면 알람 데이터가 삭제되며 "0"으로 돌아갑니다)

H98 보호/보수 기능(동작 선택)

H98 은 캐리어 주파수 자동저감 기능, 입력결상 보호, 출력결상 보호, 주회로 콘덴서 수명판단 선택, 주회로 콘덴서 수명판단, DC 팬 Lock 검출, 제동 트랜지스터 이상 검출, IP20/IP40 전환의 동작 선택을 조합하여(비트 0 에서 7) 설정할 수 있습니다.

캐리어 주파수 자동 저감기능(비트 0)(V/f 제어만)

이 기능은 중요한 기계설비 등에서 인버터의 운전을 최대한 지속시켜야 하는 경우에 사용되어야 합니다. 과대 부하, 주위온도 이상, 냉각계 불량 등이 원인으로 인버터가 냉각핀 과열 또는 과부하 상태가 되어도, 트립(Oh1, Oh3, Oluv) 하기 전에, 인버터의 캐리어 주파수를 저하시켜 트립을 회피하는 기능을 선택할 수 있습니다. 단, 모터의 소음은 커집니다.

입력결상 보호(lin)(비트 1)

인버터에 입력되는 3 상 전원의 결상이나 상간 언밸런스로 인해 주회로 기기로 과대한 스트레스가 발생한 경우, 이것을 검출하여 인버터를 정지시켜 알람 *lin*을 표시합니다

유의 접속하는 부하가 가벼운 경우 및 직류 리액터를 접속하고 있는 경우, 주회로 기기로의 스트레스가 적어 입력 결상이나 공간 언밸런스가 있어도 결상이 검출되지 않을 수 있습니다.

출력결상 보호(OpI)(비트 2)

인버터 운전 중에 출력결상이 검출되면, 인버터를 정지하고 알람 OpI를 표시합니다.

유의 출력측에 전자접촉기를 접속하고 있는 구성에서는 운전 중에 전자접촉기가 OFF 가 되면, 모든 상의 전류가 제로가 됩니다. 이런 경우에는 출력결상 보호기능은 동작하지 않습니다

직류 중간회로 콘덴서 한계 판단(비트 3)

비트 3 은 직류 중간회로 콘덴서 수명을 판단하는 한계치 - 공장출하 설정 레벨 혹은 사용자 설정 레벨 - 를 선택하는데 사용됩니다.

유의 다가능 터치패널이 설치되어 있을 경우, 인버터의 조건이 발송 시 조건과 다르기 때문에 공장출하 설정 레벨을 사용하여 직류 중간회로 콘덴서에 대해 자동 측정을 수행하지 않습니다. 따라서 사용자 설정 레벨을 선택해야 합니다. 사용자 설정 레벨을 사용하면 사용자 통상 운전 에 대해 사전에 설정 절차를 수행해야 합니다.

(☞ H42 설명 참조.)

직류 중간회로 콘덴서 수명 판단(비트 4)

직류 중간회로 콘덴서 수명판단은 전원차단시의 방전시간을 측정하여 실시합니다. 방전시간은 직류 중간회로 콘덴서의 용량과 인버터 내부의 부하로 결정됩니다. 따라서 인버터 내부의 부하조건이 크게 변동하는 경우에는 정확한 측정이 불가능합니다. 조건에 따라서는 실수로 수명으로 판단되는 경우도 있습니다. 이러한 오류를 방지하기 위해 직류 중간회로 콘덴서 수명 판단을 무효로 할 수 있습니다. (무효라고 할지라도 직류 중간회로 콘덴서에 전압이 적용되는 동안 "정기 카운팅(ON-time counting)"에 근거한 판단은 계속 동작합니다) 자세한 내용은 기능코드 H42 를 참조해 주십시오.

다음과 같은 상태에서는 부하가 크게 변화되므로 운전시의 수명판단을 무효로 하고, 정기점검시에 조건에 정합시켜 수명 판단을 유효하게 측정하거나, 사용조건에 맞는 방법으로 측정해 주십시오.

- 제어전원 보조입력을 사용하는 경우
- 옵션 카드 혹은 다가능 터치패널을 사용하는 경우
- 직류 중간회로 단자에 다른 인버터 혹은 PWM 컨버터와 같은 장비를 접속한 경우

DC 팬 로크 검출(비트 5) (200 V 계열: 45 kW 이상, 400 V 계열: 75 kW 이상)

45kW 이상(200V 계열), 75kW 이상(400V 계열) 인버터에서는 인버터 내부에 내부 교반팬(DC 팬)이 있습니다. 내부 교반팬이 고장 등으로 로크 상태가 된 것을 검출한 경우, 알람 처리로 할 것인지, 운전을 지속할 것인지를 선택할 수 있습니다..

알람 처리: 인버터는 알람 Oh1 을 생성하고 모터를 코스트 정지 합니다.
 운전 지속 처리: 인버터는 알람 모드에 들어가지 않고 모터 운전을 지속합니다.

그러나 DC 팬 로크가 검출된 경우 상기 선택과 관계 없이 인버터가 트랜지스터 출력 단자의 **OH** 및 **LIFE** 신호를 ON 한다는 점에 유의하십시오.

유의 냉각팬 ON-OFF 제어가 유효(H06 = 1)한 경우, 조건에 따라 냉각팬이 정지하는 경우가 있습니다. 이런 경우, 팬 로트 상태 검출은 정상 상태(팬 정지지령에서 정지 중)으로 판단되므로 내부 교반팬이 고장 등으로 로크 상태로 된 경우라도, **OH** 및 **LIFE** 신호가 OFF 로 되거나, 알람 Oh1 해제가 가능합니다. (인버터가 이 상태에서 시동할 경우, 자동으로 팬 운전 지령이 발생하며, **LIFE** 혹은 **OH** 출력이 ON 되거나 알람 Oh1 상태가 됩니다.)

내부 교반 팬이 고장 등으로 로크 상태 되어 있는 상태로 장시간 운전을 계속하면, 국부적인 온도 상승으로 프린트 기판상 전해 콘덴서의 수명 저하를 초래할 위험성이 있습니다. 반드시, **LIFE** 신호 등에서 확인하도록 하고 신속하게 팬을 교환할 것을 부탁드립니다.

제동 트랜지스터 이상 검출(비트 6) (dba : 22 kW 이하)

내장된 트랜지스터의 이상을 검출하여 인버터를 정지시키고, 알람 dba를 표시합니다. 제동 트랜지스터를 사용하지 않고, 알람은 발생시키고 싶지 않은 경우에 이 비트를 "0"으로 설정합니다.

H codes

IP20/IP40 케이스 전환(비트 7) (기준 유형 인버터만)

22kW 이하의 인버터에 IP40 옵션을 설치하면 IP40 에 일치하도록 할 수 있습니다.

이 경우, 보호 조정을 위해 비트 7 을 "1"로 전환합니다.

자세한 설명은 IP40 옵션의 취급설명서를 참조해 주십시오.

기능코드 H98 의 데이터는 각 기능의 설정을 2 진수의 각 비트에 할당하여 그 데이터를 10 진수 데이터로 설정합니다.

각 비트와 각 기능의 설정은 다음표와 같습니다.

비트	기능	비트 데이터 = 0	비트 데이터 = 1	공장출하 설정
0	캐리어 주파수 자동저감 기능	무효	유효	1: 유효
1	입력결상 보호동작	운전 지속	알람 처리	1: 알람 처리
2	출력결상 보호동작	운전 지속	알람 처리	0: 운전 지속
3	진류 중간회로 콘덴서 수명판단 선택	공장 출하값	사용자 설정	0: 공장 출하값
4	진류 중간회로 콘덴서 수명판단 선택 판단	무효	유효	1: 유효
5	DC 팬 로크 검출	알람 처리	운전지속	0: 알람 처리
6	제동 트랜지스터 이상 검출	운전 지속	알람 처리	1: 알람 처리
7	IP20/IP40 전환	IP20	IP40	0: IP20

2 진수에서 10 주로의 전환 예(상기 나온 공장출하 설정에 따라 설정된 수)

$$\begin{aligned}
 10 \text{ 진} &= \text{비트 } 7 \times 2^7 + \text{비트 } 6 \times 2^6 + \text{비트 } 5 \times 2^5 + \text{비트 } 4 \times 2^4 + \text{비트 } 3 \times 2^3 + \text{비트 } 2 \times 2^2 + \text{비트 } 1 \times 2^1 + \text{비트 } 0 \times 2^0 \\
 &= \text{비트 } 7 \times 128 + \text{비트 } 6 \times 64 + \text{비트 } 5 \times 32 + \text{비트 } 4 \times 16 + \text{비트 } 3 \times 8 + \text{비트 } 2 \times 4 + \text{비트 } 1 \times 2 + \text{비트 } 0 \times 1 \\
 &= 0 \times 128 + 1 \times 64 + 0 \times 32 + 1 \times 16 + 0 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 \\
 &= 64 + 16 + 2 + 1 \\
 &= 83
 \end{aligned}$$

5.2.6 A 코드(모터 2 파라미터), b 코드(모터 3 파라미터), r 코드(모터 4 파라미터)

FRENIC-MEGA 에서는 동일 인버터로 모터 4 대를 전환 운전하거나 모터는 1 대이지만 기어 전환 등으로 기계의 관성 모멘트가 변화하는 순서전환에 따른 에너지 절약 운전을 ON/OFF 하거나, 운전중에 제어 방식을 전환하는 동작이 가능하게 되어 있습니다.

기능코드	구동 모터	비고
F/E/P 및 기타 코드	모터 1	모터 1~4 공통의 기능코드도 포함됩니다.
A 코드	모터 2	
b 코드	모터 3	
r 코드	모터 4	

유의 본서에서는 모터 1에 대해서만 설명하고 있습니다. 모터/파라미터 전환 2~4(A42, b42, r42) 이외의 모터 2~4의 기능코드는 다음 페이지의 표 5.7에 나타내는 해당하는 모터 1의 기능코드를 참조해 주십시오.

A42, b42, r42 모터/파라미터 전환 2, 3, 4 (동작 선택)

d25 (ASR 전환 시간)

디지털 입력 단자 지령 **M2, M3, M4** (모터 2, 3, 4 선택)을 조합하여 다음에 나온 것처럼 제 1, 2, 3, 4 모터로 전환합니다. (기능코드 E01~E07, 데이터 = 12, 36, 37). 모터 전환을 실시하면 각각 해당하는 기능코드가 완전히 교체되어 완전히 교체된 기능코드에 따라 모터는 제어됩니다.

또 동시에 선택된 모터에 외부 스위치를 전환하기 위해 인버터가 "모터 1 선택" 신호 **SWM1**~모터 4 선택" 신호 **SWM4** (기능 코드 E20~E27 데이터 = 48, 49, 50, 51)를 출력합니다.

단자지령			선택된 모터 (기능 코드 그룹)	출력 신호			
M2	M3	M4		SWM1	SWM2	SWM3	SWM4
OFF	OFF	OFF	제 1 모터 (기본 코드)	ON	OFF	OFF	OFF
ON	-	-	제 2 모터 (A 코드)	OFF	ON	OFF	OFF
OFF	ON	-	제 3 모터 (b 코드)	OFF	OFF	ON	OFF
OFF	OFF	ON	제 4 모터 (r 코드)	OFF	OFF	OFF	ON

A42, b42, r42 는 단자지령 **M2, M3, M4** 의 조합이 실제 모터(제 2, 3, 4 모터)를 전환하는지 혹은 특정 파라미터(A 코드, b 코드, r 코드)를 전환하는지 여부를 선택합니다.

A42, b42, r42 데이터	기능	전환 조건
0	모터(제 2-4 모터로 전환)	정지 중만 (모든 운전 지령 OFF).
1	파라미터(A 코드, b 코드, r 코드로의 전환)	인버터 운전 중이라도

유의 신호 타이밍의 관점에서 **M2, M3, M4** 의 조합은 운전지령 신호가 확립되기 최소 2ms 전에 결정되어야 합니다.

A42, b42, r42 가 "0"으로 설정될 경우(모터(제 2, 3, 4 모터로 전환)) **M2, M3, M4**의 조합으로 모터가 제 2~4 모터로 전환되며, 또한 표 5.5 에 나와 있는 것처럼 선택된 모터에 해당하는 기능코드 그룹으로 전환됩니다. 그러나 표 5.6 에 나온 기능은 제 2~4 모터가 선택될 경우 사용할 수 없습니다.

A42, b42, r42 가 "1"으로 설정될 경우(파라미터(특정 파라미터(A 코드, b 코드, r 코드)로 전환)) **M2, M3, M4**의 조합으로 표 5.5 의 "파라미터 전환대상"란에 Y 로 표기된 파라미터가 전환됩니다. 다른 파라미터의 경우 제 1 모터란에 있는 파라미터만 유효합니다.

표 5.5 전환 기능코드

명칭	기능코드				파라미터 전환대상
	제 1 모터	제 2 모터	제 3 모터	제 4 모터	
최고 주파수	F03	A01	b01	r01	
기저 주파수	F04	A02	b02	r02	
기저 주파수 정격 전압	F05	A03	b03	r03	
최대 출력 전압	F06	A04	b04	r04	
토크 부스트	F09	A05	b05	r05	
모터 전자 서멀 과부하 보호장치 (모터 특성 선택) (과부하 검출 레벨) (열시정수)	F10	A06	b06	r06	
	F11	A07	b07	r07	
	F12	A08	b08	r08	
DC 제동 (제동 개시 주파수) (제동 레벨) (제동 시간)	F20	A09	b09	r09	
	F21	A10	b10	r10	
	F22	A11	b11	r11	
시동 주파수	F23	A12	b12	r12	
부하 선택/자동 토크 부스트/자동 절전운전	F37	A13	b13	r13	Y
제어방식 선택	F42	A14	b14	r14	
모터 (극수) (정격용량) (정격전류) (자동튜닝) (무부하 전류) (%R1) (%X) (슬립보상 계인(구동)) (슬립보상 응답시간) (슬립보상 계인(제동)) (정격 슬립 주파수) (철손계수 1) (철손계수 2) (철손계수 3) (자기포화 계수 1) (자기포화 계수 2) (자기포화 계수 3) (자기포화 계수 4) (자기포화 계수 5) (자기포화 확장계수 "a") (자기포화 확장계수 "b") (자기포화 확장계수 "c")	P01	A15	b15	r15	
	P02	A16	b16	r16	
	P03	A17	b17	r17	
	P04	A18	b18	r18	
	P06	A20	b20	r20	
	P07	A21	b21	r21	
	P08	A22	b22	r22	
	P09	A23	b23	r23	Y
	P10	A24	b24	r24	Y
	P11	A25	b25	r25	Y
	P12	A26	b26	r26	
	P13	A27	b27	r27	
	P14	A28	b28	r28	
	P15	A29	b29	r29	
	P16	A30	b30	r30	
	P17	A31	b31	r31	
	P18	A32	b32	r32	
	P19	A33	b33	r33	
	P20	A34	b34	r34	
	P21	A35	b35	r35	
	P22	A36	b36	r36	
	P23	A37	b37	r37	
	모터 선택	P99	A39	b39	r39
슬립보상 (동작조건)	H68	A40	b40	r40	Y
출력전류 진동억제 계인	H80	A41	b41	r41	Y

A codes
b codes
r codes

표 5.5 전환 기능코드(계속)

명칭	기능코드				파라미터 전환대상
	제 1 모터	제 2 모터	제 3 모터	제 4 모터	
속도제어 (속도 지령 필터) (속도 검출 필터) P (게인) I (적산 시간) (출력 필터) (노치 필터 공진 계수) (노치 필터 감쇠 레벨)	d01	A43	b43	r43	Y
	d02	A44	b44	r44	Y
	d03	A45	b45	r45	Y
	d04	A46	b46	r46	Y
	d06	A48	b48	r48	Y
	d07	A49	b49	r49	
	d08	A50	b50	r50	
	예비용	d51	d52	d53	d54
모터 누적 운전시간	H94	A51	b51	r51	
모터 기동 카운터	H44	A52	b52	r52	
모터 (%X 보정계수 1) (%X 보정계수 2) (벡터 제어용 토크 전류) (벡터 제어용 유기전압 계수)	P53	A53	b53	r53	
	P54	A54	b54	r54	
	P55	A55	b55	r55	
	P56	A56	b56	r56	
예비용	P57	A57	b57	r57	

표 5.6 제 2-4 모터에서 사용할 수 없는 기능코드

명칭	기능코드	제 2-4 모터 동작
비선형 V/f 패턴	H50~H53, H65, H66	부동작
시동 주파수 1 (지속시간)	F24	부동작
정지 주파수 (지속시간)	F39	부동작
과부하 예보/과전류 검출	E34, E35	부동작
드롭 제어	H28	부동작
UP/DOWN 제어 (초기 주파수 설정)	H61	초기설정(0Hz)로 고정
PID 제어	J01~J06, J08~J13, J15~J19, J56~J62, E40, E41, H91	부동작
결로방지	J21, F21, F22	부동작
제동 신호	J68~J72, J95, J96	부동작
전류제한	F43, F44	부동작
회전방향제한	H08	부동작
예비여자	H84, H85	부동작
보수 기간/보수 설정 시동 횟수	H78, H79	부동작
NTC 서미스터	H26, H27	부동작

- ASR 전환 시간 (d25) 데이터 설정범위: 0.000~1.000 (s)
- 파라미터 전환은 운전중이라도 가능합니다. 변환되는 기능코드에는 표 5.5 에 나타내는 속도 제어계의 P(게인), I(적분시간) 등이 있습니다.
- 이 파라미터를 운전중에 전환하면 부하의 운전 상황에 따라서는 토크의 급변이 발생해, 기계적인 쇼크가 문제가 되는 경우가 있습니다.
- 이러한 쇼크를 완화시키기 위해 파라미터 전환시 ASR 전환시간(d25)의 램프 함수로 급격한 토크의 변화를 억제합니다.

5.2.7 J 코드(어플리케이션 기능 1)

J01 PID 제어(동작 선택)

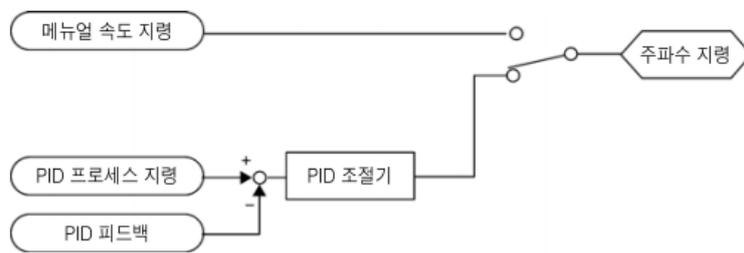
PID 제어 시 제어 대상의 상태를 센서 등으로 검출해 지령 값(e.g., 온도 제어 지령)과 비교합니다. 그 사이에 편차가 있으면 편차를 최소화 하도록 동작합니다. 즉 지령 값에 제어 변수(피드백값)를 일치시키는 폐루프 제어 방식입니다. PID 제어는 프로세스 제어(e.g., 유량 제어, 압력 제어, 온도 제어) 및 속도 제어(e.g., 댄서 제어)가 가능합니다.

PID 제어를 유효(J01=1~3)로 하면 인버터의 주파수 설정 블록이 구동 주파수 지령 발신기에서 PID 지령 발신기 블록으로 완전히 교체됩니다.

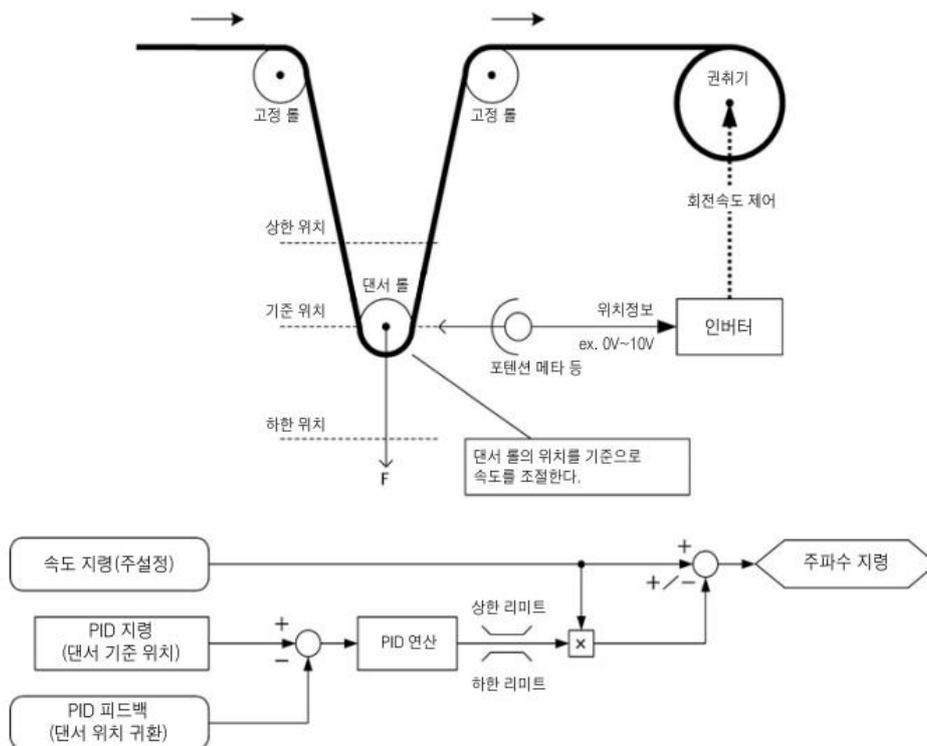
■ 동작 선택(J01)

J01 는 PID 제어 동작을 선택합니다.

J01 데이터	기능
0	부동작
1	동작(프로세스 제어, 정동작)
2	동작(프로세스 제어, 역동작)
3	동작(댄서 제어)



PID 프로세스 제어 블록도



PID 댄서 제어 블록도

Using J01 를 사용하면 PID 제어 출력에 대해 정동작/역동작의 선택이 가능해지며, 지령값(입력)과 피드백값 사이의 편차(에러 요소)에 대한 모터의 회전수의 증감을 설정할 수 있어 냉난방 등의 용도에의 적용도 가능합니다. 또한 단자지령 **IVS**을 통해 정동작/역동작의 전환이 가능합니다.

📖 정동작/역동작 전환의 세부사항은 정동작/역동작 **IVS**E01~E07, 데이터 = 21)에 대한 설명을 참조하십시오.

J02 는 PID 제어 시 지령 값(SV)을 설정하는 수단을 선택합니다.

J02 데이터	기능
0	터치패널 터치패널의 ◀ / ▶ 키에 의한 PID 지령 설정
1	PID 지령 1 (아날로그 입력: 단자 [12], [C1], [V2]) 단자 [12]에 대한 전압 입력 (0~±10 VDC, 100% PID 지령/ ±10 VDC) 단자 [C1]에 대한 전류 입력 (4~20 mA DC, 100% PID 지령/ 20 mA DC) 단자 [V2]에 대한 전압 입력 (0~ ±10 VDC, 100% PID 지령/ ±10 VDC)
3	단자지령 UP/DOWN 지령 값이 실제 물리값 등으로 변환되는 PID 표시계수(E40 및 E41 에 의해 설정)와 함께 UP 혹은 DOWN 지령을 사용하면 PID 지령의 0-100%(PID 댄서 제어의 ± 100%)를 설정할 수 있습니다.
4	통신을 통한 지령 기능코드 S13 을 사용하여 통신용 PID 지령을 설정할 수 있습니다. 20000 의 송신 데이터는 PID 지령의 100%와 동일합니다(최고 주파수)

[1] 터치패널의 ◀ / ▶ 키를 통한 PID 지령 (J02 = 0, 공장출하 설정값)

터치패널의 ◀ / ▶ 키와 함께 PID 표시계수(E40 및 E41 에 의해 설정)를 사용하면, 이해하기 쉬운 표시로 변환된 PID 지령의 0-100%(PID 댄서 제어의 ± 100%)를 설정할 수 있습니다. 세부사항은 FRENIC-MEGA 사용자 설명서, 7 장, 7.3.3 절 "주파수 및 PID 지령 설정"을 참조하십시오.

[2] 아날로그 입력을 통한 PID 지령 (J02 = 1)

PID 지령 1(J02=1)에 대해 아날로그 입력(단자 [12] 및 [V2]의 전압 입력 값 혹은 단자 [C1]의 전류 입력 값)이 사용될 경우, 게인을 끄고 바이어스를 더해 PID 지령값을 임의로 설정할 수 있습니다. 또한 극성 선택, 필터 및 옴셋 조정이 가능합니다. J02 의 설정 이외에 각 아날로그 입력에 대해 PID 지령 1 E61 및 E63 에 의해 설정, 기능코드 데이터 = 3)을 선택할 필요가 있습니다. 세부사항은 E61~E63 의 설명을 참조하십시오.

PID 지령값의 조정 요소

입력 단자	입력 범위	바이어스		게인		극성	필터 시상수	옴셋
		바이어스	기준점	게인	기준점			
[12]	0~+10 V, -10~+10V	C51	C52	C32	C34	C35	C33	C31
[C1]	4~20 mA			C37	C39	-	C38	C36
[V2]	0~+10 V, -10~+10 V			C42	C44	C45	C43	C41

■ 옴셋(C31, C36, C41)

C31, C36, C41 은 아날로그 입력 전압·전류에 대해서 옴셋을 설정합니다. 외부 기기로부터의 신호의 옴셋의 보정도 할 수 있습니다.

■ 필터 시상수(C33, C38, C43)

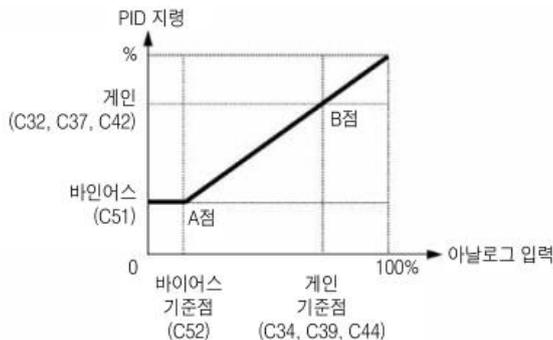
C33, C38, C43 는 아날로그 입력의 전압 및 전류에 대한 필터 시상수를 제공합니다. 시상수가 크면 반응이 느려지므로 기계의 응답 속도를 고려하여 시상수의 적절한 값을 선택하십시오. 노이즈로 인해 입력 전압이 변동될 경우 시상수를 크게 설정하십시오.

■ 극성(C35, C45)

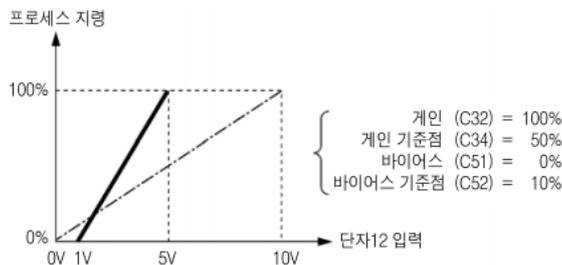
C35, C45 는 아날로그 입력 전압의 입력 범위를 설정합니다.

C35, C45 데이터	단자 입력 사양
0	-10~+10 V
1	0~+10 V (마이너스 전압은 0V 로 보여집니다)

■ 계인과 바이어스



(예) 단자 [12]로부터 1~5V 로, 0~100%를 설정하는 경우



[3] UP/DOWN 제어에 의한 PID 지령 (J02 = 3)

PID 제어의 지령으로 **UP/DOWN** 제어가 선택될 경우, 단자지령 **UP/DOWN** 를 ON 하면 PID 속도 지령이 범위 0~100%로 증감합니다.

PID 속도지령은 PID 표시계수(E40, E41)에 의해 물리량(온도 혹은 압력)으로 설정할 수 있습니다.

PID 속도 지령으로 **UP/DOWN** 제어를 선택하려면 디지털 입력 단자 [X1]~[X7]에 **UP** 및 **DOWN** 을 할당해야 합니다. (E01~E07, 데이터 = 17, 18)

UP 데이터 = 17	DOWN 데이터 = 18	동작
OFF	OFF	현재의 PID 제어의 지령값을 보관 유지
ON	OFF	0.1%/0.1s~1%/0.1s 의 변화 속도로 PID 제어의 지령값을 증가
OFF	ON	0.1%/0.1s~1%/0.1s 의 변화 속도로 PID 제어의 지령값을 감소
ON	ON	현재의 PID 제어의 지령값을 보관 유지

유의 인버터에서는 **UP/DOWN** 제어에 의해 설정된 PID 지령값을 내부적으로 유지해 운전 재개시 (전원 투입시 포함)에 이전의 PID 지령값으로부터 제어를 개시합니다.

[4] 통신에 의한 PID 지령 (J02 = 4)

S13 기능코드를 사용하여 통신용 PID 지령을 설정할 수 있습니다. 20000 의 송신 데이터는 PID 지령의 100%와 동일합니다(최고 주파수). 통신 포맷 등의 세부사항은 RS-485 통신사용자 설명서를 참조하십시오.

유의 J02 에 의한 지령 방법의 선택 이외에, 단자지령 **SS4, SS8** 로 선택한 다단 주파수 4, 8, 12(C08, C12, C16 에 의해 설정)를 PID 지령의 사전 설정 값으로서 선택할 수 있습니다. PID 지령의 설정 데이터는 다음 수식에서 계산해 주십시오.

$$\text{PID 지령 데이터 (\%)} = \frac{\text{설정된 다단 주파수}}{\text{최고 주파수}} \times 100$$

• 댄서 제어의 경우(J01=3), 터치패널로부터의 설정은 기능코드 J57(PID 제어: 댄서 기준 위치)에 연동해 기능코드 데이터로서 보존됩니다.

피드백 단자 선택

피드백 제어의 경우, 센서의 출력 형태에 의해 접속 단자를 결정해 주십시오.

- 센서가 전류 출력의 경우, 인버터의 전류 입력 단자 [C1]을 사용해 주십시오.
- 센서가 전압 출력의 경우 : 인버터의 전압 입력 단자 [12] 또는 단자 [V2]를 사용해 주십시오

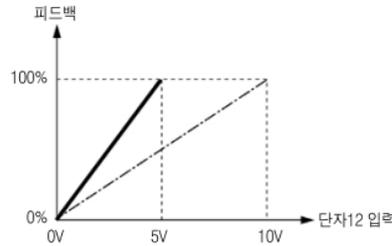
☞ 세부사항은 E61~E63 의 설명을 참조하십시오.

사용 예: 프로세스 제어 (공기조절 설비, 팬, 펌프)

PID 의 프로세스 제어의 동작 범위는 내부적으로는 0~100%로서 제어됩니다. 피드백 입력에 대해, 게인 설정에 의해 제어되는 범위를 결정해 주십시오..

예: 외부 센서의 출력이 1~5V 출력의 경우:

- 접속 단자는 전압 입력이기 때문에 단자 [12]를 사용합니다.
- 외부 센서의 최대값(5V)을 100%로 하기 때문에, 게인 설정(아날로그 입력 조정용 C32)을 200%로 설정합니다. 단자 [12]의 입력 사양은 0~10V와 0~100%로 있기 때문에, 게인 계수가 200%(= 10 V ÷ 5 V × 100)로 설정이 됩니다. 피드백에는 바이어스 설정은 무효입니다.

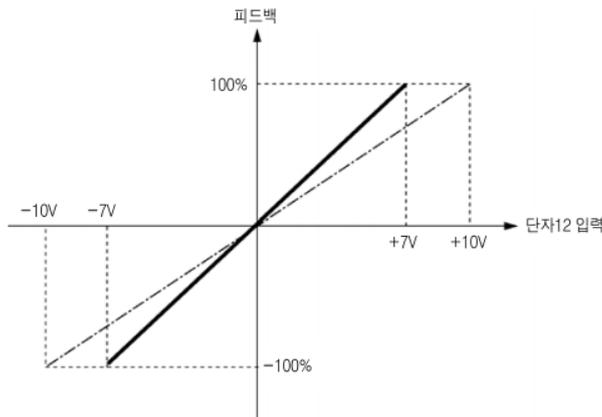


사용 예: 댄서 제어 (와인더(winders))

예 1. 외부 센서의 출력이 ±7V 의 경우:

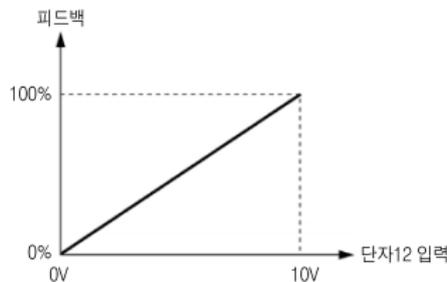
- 전압 입력은 양극이기 때문에 단자 [12]를 사용합니다.
- 외부 센서의 출력이 양극인 경우는 인버터가 ±100%의 범위에서 속도를 제어합니다. 출력 ±7V 를 ±100%로 전환하기 위해 게인 설정(아날로그 입력 조정용 C32)을 아래와 같이 143%로 설정합니다.

$$\frac{10 \text{ V}}{7 \text{ V}} \approx 143\%$$



예 2. 외부 센서의 출력이 0~10V 의 경우:

- 전압 입력이기 때문에 단자 [12]를 사용합니다.
- 외부 센서의 출력이 편극의 경우는 인버터가 ±100%의 범위에서 속도를 제어합니다



이 경우의 댄서 기준 위치는 5V(50%) 근처로 설정하는 것을 권장합니다.

PID 표시계수와 모니터

PID 의 지령과 피드백값을 모니터 할 때, 표시 내용을 인식하기 쉬운 물리량(온도 등)의 수치로 환산하는 표시계수를 설정합니다.

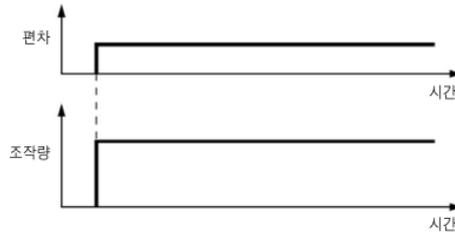
📖 표시계수의 자세한 내용은 기능코드 E40, E41 을, 모니터에 대해서는 기능코드 E43 을 참조해 주십시오.

- P 게인 (J03) 데이터 설정범위: 0.000~30.000 (배)
J03 는 PID 조절기의 게인을 설정합니다.

P (비례) 동작

MV(조작량: 출력 주파수)와 편차가 비례 관계에 있는 동작을 P 동작이라고 합니다. P 동작은 편차에 비례한 MV 를 출력합니다. 다만, MV 만으로 편차를 없앨 수는 없습니다.

게인은 P 동작의 편차에 대한 응답의 정도를 결정하는 데이터입니다. 게인을 크게 하면 인버터 응답은 빨라지나, 너무 크게 하면 인버터 출력의 진동이 쉬워집니다. 게인을 작게 하면 인버터 출력이 안정되나, 응답이 늦어집니다.

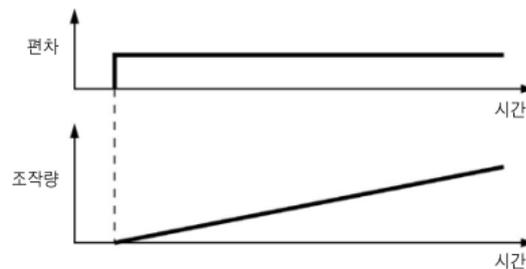


- I 적분 시간 (J04) 데이터 설정범위: 0.0~3600.0 (s), 0.0 은 적분방이 부동작이라는 것을 의미합니다.
J04 은 PID 조절기의 적분 시간을 설정합니다.

I (적분) 동작

MV(조작량: 출력 주파수)의 변화 속도가 편차의 적분값에 비례하는 동작을 I 동작이라고 합니다. I 동작은 편차를 적분한 MV 를 출력합니다. 이 때문에, 피드백 값을 지령 값에 일치시키는데 효과가 있습니다. 그러나 변화의 편차가 격렬한 시스템의 경우, 빠르게 응답할 수 없습니다.

I 동작에 의한 효과의 크기는 적분 시간을 파라미터로 표시됩니다. 적분 시간을 크게 하면 응답이 늦습니다. 또한 외란에 대한 반응도 느려집니다. 적분 시간을 작게 하면 응답은 빨라지나, 너무 작게 하면 외란에 의해 인버터 출력이 진동합니다.

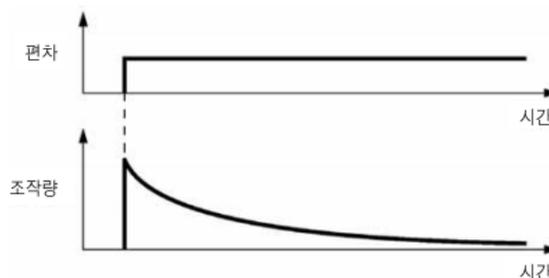


- D 미분 시간 (J05) 데이터 설정범위: 0.00~600.00 (s), 0.00 은 미분방이 부동작이라는 것을 의미합니다.
J05 은 PID 조절기의 미분 시간을 설정합니다.

D (미분) 동작

MV(조작량: 출력 주파수)의 변화 속도가 편차의 미분값에 비례하는 동작을 D 동작이라고 합니다. D 동작은 편차를 미분한 MV 를 출력합니다. 이 때문에, 인버터가 급격한 편차에 대해 빠르게 응답합니다.

D 동작에 의한 효과의 크기는 미분 시간을 파라미터로 표시됩니다. 미분 시간을 크게 하면 편차가 생겼을 때 P 동작에 의한 진동을 재빠르게 감쇠시킵니다. 너무 크게 하면 진동이 크게 될 수 있습니다. 미분 시간을 작게 하면 편차가 생겼을 때의 감쇠 작용이 작아집니다.



P 동작, I 동작, D 동작을 조합한 제어는 다음에 설명됩니다..

(1) PI 제어

P 동작만으로 남는 편차를 없게 하기 위해서, I 동작을 더한 PI 제어가 일반적으로 채용됩니다. 이 PI 제어는 목표치의 변경이나 정상적인 외란이 있어도 항상 편차를 최소화하듯이 동작합니다. 그러나, I 동작의 적분 시간을 길게 하면 변화의 빠른 제어에 대해서 반응이 늦어집니다.

적분 요소의 비율이 매우 큰 부하에는 P 동작을 단독으로 사용할 수도 있습니다.

(2) PD 제어

PD 제어에서는 편차가 생기면 D 동작만의 MV(조작량)보다 큰 조작량이 급격하게 발생해 편차의 증가를 억제합니다. 편차가 작아지면 P 동작의 기능을 줄입니다.

제어 대상으로 적분 요소를 포함한 부하로 P 동작만으로는 적분 요소의 작용으로 반응이 진동하는 일이 있습니다. 이러한 경우, P 동작의 진동을 감쇠시켜 안정화시키기 위해서 PD 제어가 이용됩니다. 즉, 프로세스 자신에게 제동 작용을 가지지 않는 부하에 적용됩니다.

(3) PID 제어

PID 제어는 I 동작의 편차를 없게 하는 기능과 D 동작의 진동을 억제하는 기능을 이용해 P 동작과 조합한 것입니다. 편차가 없는 정밀도 좋은 안정된 응답을 얻을 수 있습니다. 편차가 생기고 나서 응답이 나타나기까지 시간이 걸리는 부하에 적용하면 효과가 있습니다.

PID 제어에서의 각 데이터의 조정 방법은 다음에 나와 있습니다.

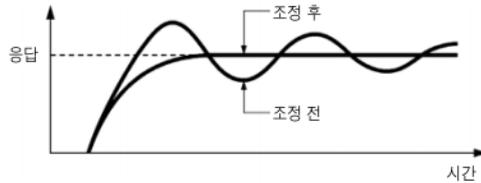
PID 제어의 조정은 오실로스코프(oscilloscope) 등으로 PID 피드백의 응답 파형을 관측하면서 조정함이 바람직합니다. 다음의 조정을 반복해 최적 설정값을 결정해 주십시오

- PID 제어(게인)의 기능코드 J03 의 데이터를 피드백 신호가 진동하지 않는 범위에서 크게 해 주십시오.
- PID 제어(적분 시간)의 기능코드 J04 의 데이터를 피드백 신호가 진동하지 않는 범위에서 작게 해 주십시오.
- PID 제어(미분 시간)의 기능코드 J05 의 데이터를 피드백 신호가 진동하지 않는 범위에서 크게 해 주십시오.

응답 파형의 조정 방법은 다음에 나와 있습니다.

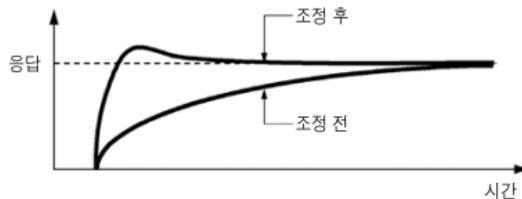
1) 오버슈트 억제

J04(적분 시간)의 데이터를 크게 해, J05(미분 시간)의 데이터를 작게 해 주십시오.



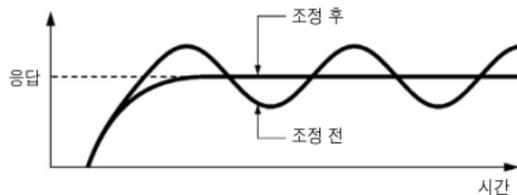
2) 빨리 안정시키는 경우(어느 정도의 오버 슈트는 허용)

J03(게인)의 데이터를 작게 해, J05(미분 시간)의 데이터를 크게 해 주십시오.



3) J04 의 데이터로 설정한 적분 시간보다 긴 주기의 진동을 억제하는 경우

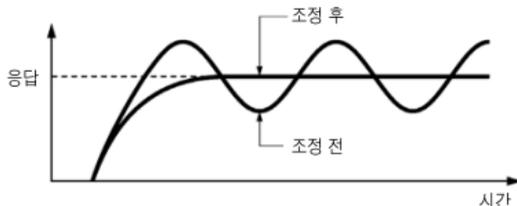
J04(적분 시간)의 데이터를 크게 해 주십시오.



4) J05(미분시간)의 데이터로 설정한 미분 시간과 거의 같은 주기의 진동을 억제하는 경우

J05(미분시간)의 데이터를 작게 해 주십시오..

미분 시간을 0 초로 설정해도 진동을 억제할 수 없는 경우 J03(게인)의 데이터를 작게 해주십시오.



■ 피드백 필터 (J06) 데이터 설정 범위: 0.0~900.0 (s)

J06 은 PID 제어 시 피드백 신호의 필터의 시정수를 설정합니다. (PID 제어를 안정화 하는 기능이 있습니다. 다만, 설정을 너무 크게 하면 반응이 늦어집니다.)

유의 댄서 제어 시, 피드백 신호 필터를 세세하게 설정하고 싶은 경우에는 아날로그 입력의 필터(C33, C38, C43)에 필터 시정수를 적용해 주십시오.

J08, J09 PID 제어 (가압 기동 주파수, 가압 시간)

J15 (PID 제어, 소수량 정지 주파수)
J16 (PID 제어, 소수량 정지 경과시간)
J17 (PID 제어, 기동 주파수)

소수량 정지 기능(J15~J17)

J15~J17 은 펌프 제어로 방출 압력이 상승해 방출 수량이 적게 되었을 경우에 인버터를 정지시키는 소수량 정지기능을 설정합니다.

방출 압력이 상승해 주파수 설정값(PID 조절기의 출력)이 소수량 정지 운전 주파수(J15) 이하로 저하해 소수량 정지 경과시간(J16)이 경과하면 인버터는 감속 정지합니다. 다만, PID 제어 자체는 계속합니다. 방출 압력이 감소해 PID 조절기의 출력의 주파수 설정값이 상승해 기동 주파수(J17) 이상이 되면 인버터는 운전을 재개합니다.

■ PID 제어 (소수량 정지 주파수) (J15) 데이터 설정 범위: 0.0 (부동작), 1.0~500.0 (Hz)

J15 은 인버터의 소수량 정지 주파수를 설정합니다.

■ PID 제어 (소수량 레벨 정지 경과시간) (J16) 데이터 설정 범위: 0~60 (s)

J16 은 PID 출력이 J15 에서 정의한 주파수 이하로 저감할때부터 인버터가 감속 중지할 때까지의 경과시간을 설정합니다.

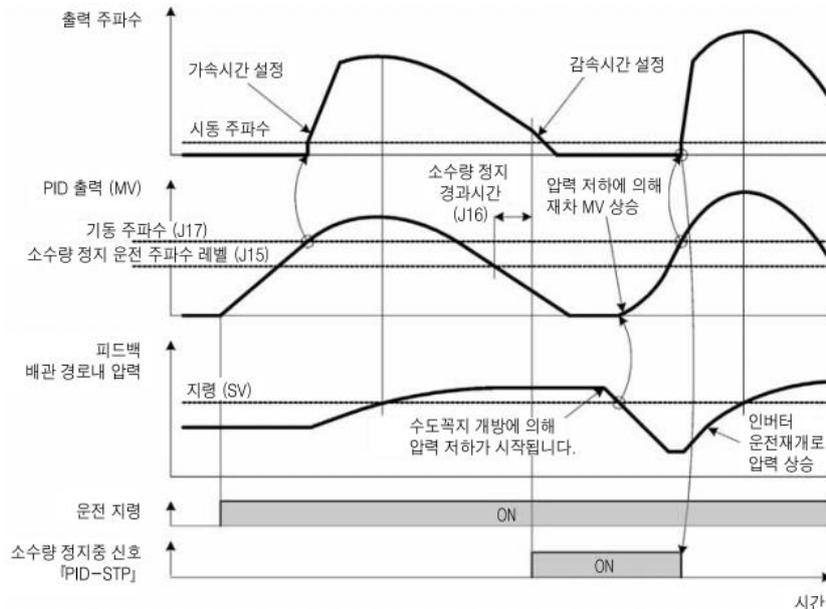
■ PID 제어 (기동 주파수) (J17) 데이터 설정 범위: 0.0~500.0 (Hz)

J17 는 기동 주파수를 설정합니다. J17 을 소수량 정지 주파수(J15)보다 크게 설정해주십시오. 기동 주파수가 소수량 정지 주파수 레벨보다 설정이 작을 경우는 소수량 정지 주파수 레벨 설정값이 무시됩니다. PID 출력이 설정된 기동 주파수 설정값 이하가 된 시점에서 소수량 정지 기능이 동작합니다.

■ **PID-STOP** 할당("PID 제어 시 소수량으로 인한 모터 정지 ")
(E20~E24, E27, 데이터 = 44)

디지털 출력 신호 **PID-STOP** 를 프로그래머블, E20~E24, E27(데이터 = 44) 출력 단자에 할당하면 PID 제어중에 소수량 정지 기능에서 인버터가 정지하면 ON 신호를 출력합니다.

소수량 정지 기능의 경우 아래의 차트를 보십시오.



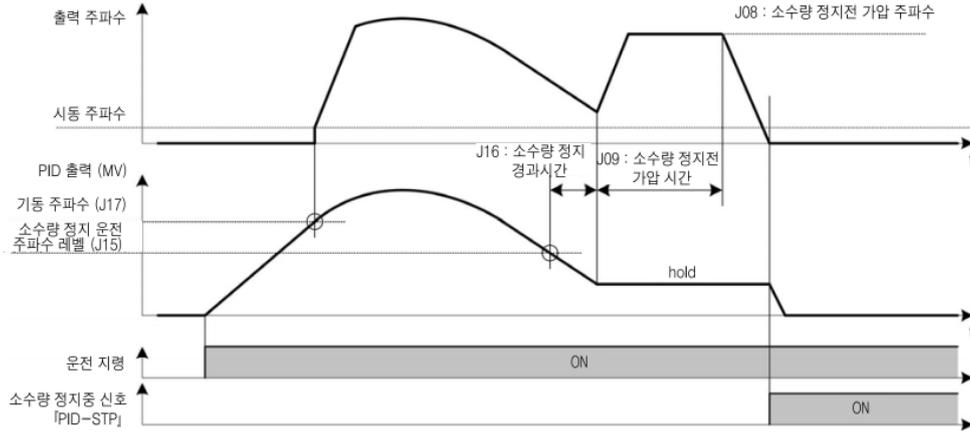
소수량 정지 이전 가압 (J08, J09)

J08(가압 기동 주파수), J09(가압 시간)을 설정하면 J16 에서 설정한 기간 동안 J15(소수량 정지 주파수)에서 설정한 레벨 이하로 주파수가 내려갈 경우 가압 제어가 실행됩니다. 가압 중 PID 제어는 보류 상태가 됩니다.

이 기능코드는 인버터가 모터를 정지시키는 레벨 이하로 주파수가 떨어지기 직전에 가압하여 블래더(bladder) 탱크가 있는 장비의 정지 시간을 연장합니다. 그리하여 절전 운전이 가능합니다.

가압 시동 주파수(J08)는 파라미터로 설정 가능하기 때문에 장비에 적절한 가압 설정이 가능합니다.

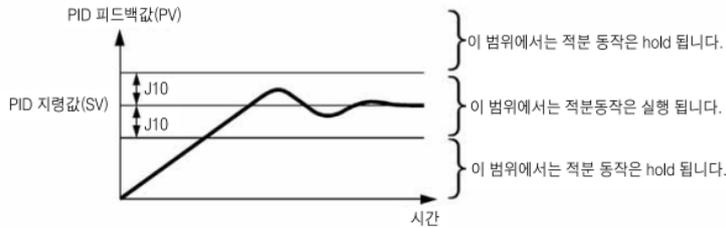
가압 제어에 대해서는 다음의 차트를 보십시오.



J10 PID 제어 (안티 리셋 와인드업(Anti reset windup))

J10 은 PID 조절기에 의한 제어에 대해 오버 슈트를 억제합니다. 지령과 피드백값의 편차가 설정한 값의 범위외에 있는 경우는 적분기는 값을 보류해, 적분 동작을 실시하지 않습니다.

- 데이터 설정 범위: 0~200 (%)



J11~J13 PID 제어 (경보 출력 선택, 상한 경보(AH), 하한 경보 (AL))

인버터는 디지털 출력 신호 **PID-ALM** 이 프로그래머블, E20~E24, E27(데이터 = 44) 출력 단자에 할당될 경우, PID 제어와 관련된 2 종류의 알람 신호(절대값 및 편차 알람)을 출력할 수 있습니다.

J11 는 알람 출력 종류를 설정합니다. J12 및 J13 은 알람의 상한 및 하한을 설정합니다.

■ 알람 출력 선택 (J11)

J11 은 다음 알람 중 하나를 설정합니다.

J11 데이터	알람	설명
0	절대값 알람	PV < AL 혹은 AH < PV, PID-ALM 이 ON.
1	절대값 알람 (홀드 시)	위와 동일 (홀드 시)
2	절대값 알람 (래치 시)	위와 동일 (래치 시)
3	절대값 알람 (홀드 및 래치 시)	위와 동일 (홀드 및 래치 시)
4	편차 알람	PV < SV - AL or SV + AH < PV, PID-ALM 이 ON.
5	편차 알람 (홀드 시)	위와 동일 (홀드 시)
6	편차 알람 (래치 시)	위와 동일 (래치 시)
7	편차 알람 (홀드 및 래치 시)	위와 동일 (홀드 및 래치 시)

SV: PID 프로세스 지령 PV: PID 피드백 값

홀드: 원 투입시, 알람 범위내에서 모니터되더라도 알람 출력이 계속 OFF(무효)입니다. 알람 범위를 벗어나 다시 알람 범위로 들어오면 알람이 유효가 됩니다.

래치: 한 번 알람 범위 내에 들어가 알람 출력이 ON 하면 범위를 벗어나도 알람 출력을 OFF 하지 않습니다. 래치를 해제할 경우에는 터치패널의  키를 누르거나 단자지령 **RST** 를 ON 으로 해주십시오. 해제 방법은 알람의 경우와 같습니다.

■ 상한 알람 (AH) (J12)

J12 은 알람의 상한(AH)을 피드백 값의 %로 설정합니다.

■ 하한 알람 (AL) (J13)

J13 은 알람의 하한(AL)을 피드백 값의 %로 설정합니다.



표시 값(%)은 피드백 값(계인 100%의 경우) 전체 크기(10 V 혹은 20 mA)에 대한 상한/하한의 비율입니다.

상한 알람(AH)와 하한 알람(AL)은 다음 알람에도 적용됩니다.

알람	설명	알람 처리 방법	
		알람 출력 선택(J11)	파라미터 설정
상한 (절대)	AH < PV 경우 ON	절대값 알람	J13 (AL) = 0
하한 (절대)	PV < AL 경우		J12 (AH) = 100%
상한 (편차)	SV + AH < PV 경우 ON	편차 알람	J13 (AL) = 100%
하한 (편차)	PV < SV - AL 경우 ON		J12 (AH) = 100%
상하한 (편차)	SV - PV > AL 경우 ON		J13 (AL) = J12 (AH)
범위 상하한 (편차)	SV - AL < PV < SV + AL 경우 ON	편차 알람	PID-ALM에 논리반전 신호 할당
범위 상하한 (절대)	AL < PV < AH 경우 ON	절대값 알람	
범위 상하한 (편차)	SV - AL < PV < SV + AH 경우 ON	편차 알람	

J15~J17 PID 제어(소수량 정지 주파수, 소수량 레벨 정지 경과시간, 기동 주파수) (J08 참조.)

J18, J19 PID 제어 (PID 출력 리미터 상한, PID 출력 리미터 하한)

PID 제어에만 사용되는 PID 출력에 상하한 리미터를 설정할 수 있습니다. PID 취소가 유효이며 인버터가 사전에 설정된 설정 주파수로 운전하는 경우 이 설정은 무시됩니다.
( E01~E07, 데이터 = 20)

■ PID 제어 (PID 출력 리미터 상한) (J18)

J18 는 PID 조절기 출력 리미터의 상한값을 %단위로 설정합니다. 설정값을 "999"로 설정하면 주파수 리미터(상한)(F15)의 설정에 따릅니다.

■ PID 제어 (PID 출력 리미터 하한) (J19)

J19PID 조절기 출력 리미터의 하한값을 %단위로 설정합니다. 설정값을 "999"로 설정하면 주파수 리미터(하한)(F16)의 설정에 따릅니다.

J21 결로방지 (부하)

인버터가 정지상태일 경우, 일정한 간격으로 직류 전류를 흘려 모터의 온도를 상승시키고 결로를 막을 수가 있습니다.

■ 결로방지 유효조건

이 기능을 사용하려면 단자지령 **DWP** ("모터 결로 방지")를 범용 디지털 입력 단자 중 하나에 할당해야 합니다. ( E01~E07, 데이터 = 39)

■ 결로방지 (부하) (J21)

모터에 적용된 직류 전력의 크기는 F21(DC 제동 1, 제동 레벨)의 설정과 동일하며 각 주기의 기간은 F22(DC 제동 1, 제동 시간)과 동일합니다. 간격 T가 결정되어, T에 대한 직류 전력의 시간 비율은 J21에 대해 설정된 값(부하)입니다.

$$\text{결로방지부하}(J21) = \frac{F22}{T} \times 100(\%)$$



결로방지 주기

J22 상용 전환 시퀀스 (E01~E07.)

J56 PID 제어 (속도 지령 필터)

J57 PID 제어(댄서 기준 위치)

J57는 댄서 제어시의 기준 위치를 -100%~+100%의 범위에서 설정합니다.
 J02 = 0(터치패널)일 경우, 이 기능코드가 댄서 기준 위치로 유효합니다.
 또한 ↻ / ↺ 키로 PID 지령을 수정할 수 있습니다. 수정될 경우 새로운 지령 값이 J57의 데이터로 저장됩니다.
 PID 지령 설정 절차는 FRENIC-MEGA 사용자 설명서, 7장, 7.3.3절 "주파수 및 PID 지령 설정"을 참조하십시오.

J58 PID 제어 (댄서 위치 편차 검출폭)
J59~J61 PID 제어 (P (제인) 2, I (적분 시간) 2, D (미분 시간) 2)

댄서 롤(roll)의 위치의 피드백 값이 "댄서 기준 위치 ± 댄서 기준 위치 검출폭(J58)"으로 들어오면, 인버터가 PID 조절기의 PID 정수를 J03, J04, J05의 조합으로부터 J59, J60, J61의 조합으로 전환합니다. P 게인을 높게 해 응답성을 올려 댄서 롤의 위치결정 정밀도를 향상시킬 수가 있습니다.

- 댄서 기준 편차 검출 폭 (J58)
 J58은 대역폭(bandwidth)을 1~100% 범위내에서 설정합니다. 0으로 설정하면 PID 정수가 전환되지 않습니다.
 - P (게인) 2 (J59) 데이터 설정범위: 0.000~30.000 (배)
 - I (적분시간) 2 (J60) 데이터 설정범위: 0.0~3600.0 (s)
 - D (미분시간) 2 (J61) 데이터 설정범위: 0.00~600.00 (s)
- J59, J60, J61에 대한 설명은 PID 제어 P(게인), I(적분 시간), D(미분 시간)(J03, J04, J05)와 같습니다

J62 PID 제어 (PID 제어 블록 선택)

J62를 통해 댄서 제어의 PID 조절기의 출력을 주설정에 가산하는지, 감산하는지를 선택할 수 있습니다. 또한, PID 조절기의 출력으로 주설정에 대해 비율로 제어하는지, 절대값(Hz)으로 보정하는지의 선택을 할 수 있습니다.

J62 데이터			제어 기능	
10진수	비트 1	비트 0	제어 값 유형	주 속도 지령에 대한 조작
0	0	0	비율 (%)	가산
1	0	1	비율 (%)	감산
2	1	0	절대 값 (Hz)	가산
3	1	1	절대 값 (Hz)	감산

J68~J70 제동 신호 (석방 전류, 석방 주파수, 석방 타이머)
J71, J72 제동 신호 (투입 주파수/속도, 투입 타이머)
J95, J96 제동 신호 (석방 토크, 속도 선택)

이 기능코드는 상하 반송 기기에 유효한 제동 석방, 투입 신호입니다.
 제동 석방·투입 신호의 조건(전류·주파수 또는 토크)을 설정하는 것으로서, 시동시·정지시의 부하의 저하 방지·제동에 대한 부담 경감 등이 가능해 집니다.

■ 제동 신호 -- **BRKS** (E20~E24, E27, 데이터 = 57)

이 신호는 제동의 석방, 투입하는 제동 제어 지령을 출력합니다.

제동 석방

인버터의 출력 전류·출력 주파수, 혹은 토크 지령값이, 모두 제동 신호(J68/J69/J95)의 설정 레벨 이상이 되고, 한편 J70(제동 신호(석방 타이머))에 의해 설정된 시간 이상 경과했을 경우에, 모터로부터 필요한 발생 토크를 확인했다고 판단해, 제동 신호 **BRKS**를 ON 합니다.

이는 석방 시 토크 부족에 의해 부하가 떨어지는 것을 방지하는데 유효합니다.

기능코드	명칭	데이터 설정 범위	비고
J68	석방 전류	0%~300%: 인버터 정격 전류를 100%로 설정합니다.	하기 주의 참조
J69	석방 주파수/속도	0.0~25.0 Hz	V/f 제어 시에만 유효
J70	석방 타이머	0.0~5.0 s	
J95	석방 토크	0%~300%	벡터 제어 시에만 유효

유의 인버터의 정격전류는 HD/MD/LD 사양에 의해 다르기 때문에 주의해 주십시오.

제동 투입

인버터의 운전 지령 OFF 및 출력 주파수가 제동 신호(투입 주파수)(J71)의 설정 레벨 이하가 되고, 한편 J72(제동 신호(투입 타이머))에 의해 설정된 설정 시간 이상 경과했을 경우에 모터를 일정 회전수 이하이라고 판단해, 제동을 위해 제동 신호 **BRKS**를 OFF 합니다.

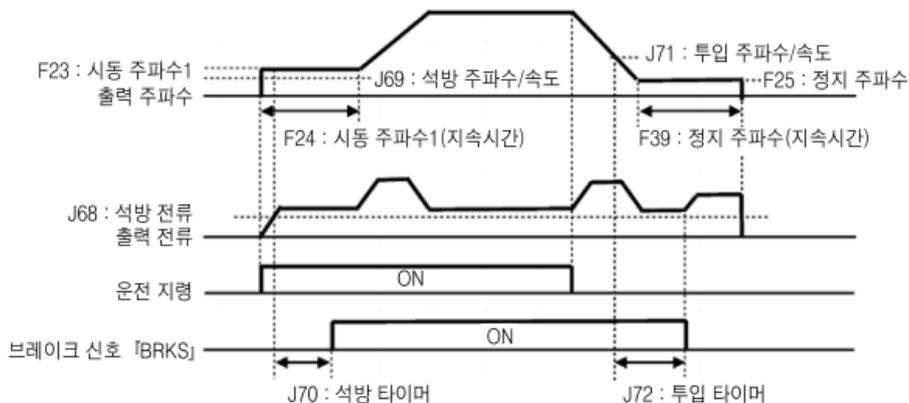
벡터 제어시는 속도 지령 또는 속도 검출이 정지 주파수(F25) 이하가 되고, 한편 J72(제동 신호(투입 타이머))에 의해 설정된 설정 시간 이상 경과했을 경우에 모터를 일정 회전수 이하이라고 판단해, 제동을 위해 제동 신호 **BRKS**를 OFF 합니다.

이 조작에 의해 브레이크 투입시의 브레이크에 적용되는 부하가 경감해 브레이크 수명의 연장에 유효합니다.

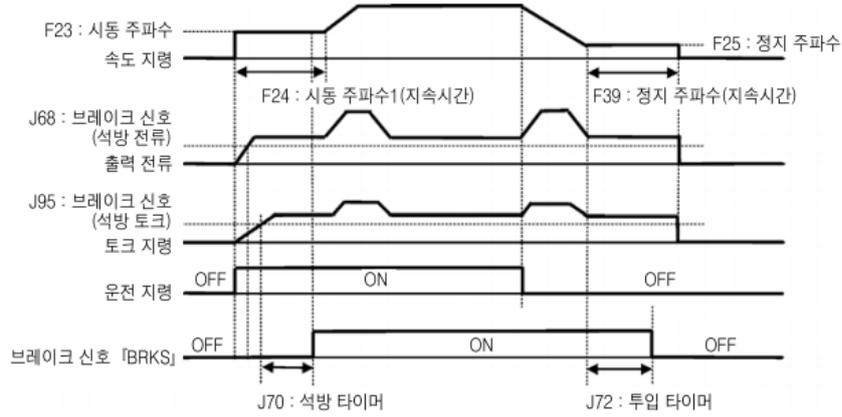
기능코드	명칭	데이터 설정 범위	비고
J71	투입 주파수/속도	0.0~25.0 Hz	V/f 제어 시에만 유효
J72	투입 타이머	0.0~5.0 s	
J96	속도 선택	0: 검출 속도 1: 설정 속도 벡터 제어 시 속도 선택	벡터 제어 시에만 유효. 속도센서 미장착 벡터 제어 선택 시 "1: 설정 속도" 선택

- 유의**
- 제동 신호는 제 1 모터만으로 적용가능합니다. 모터 전환 기능이 제 2~4 모터를 선택하지 않을 경우 제동 신호는 ON 이 유지됩니다.
 - 인버터가 알람 상태의 발생 혹은 단자지령 **BX** ("코스트 정지")에 의해 차단되면 제동 신호가 즉시 ON 됩니다.

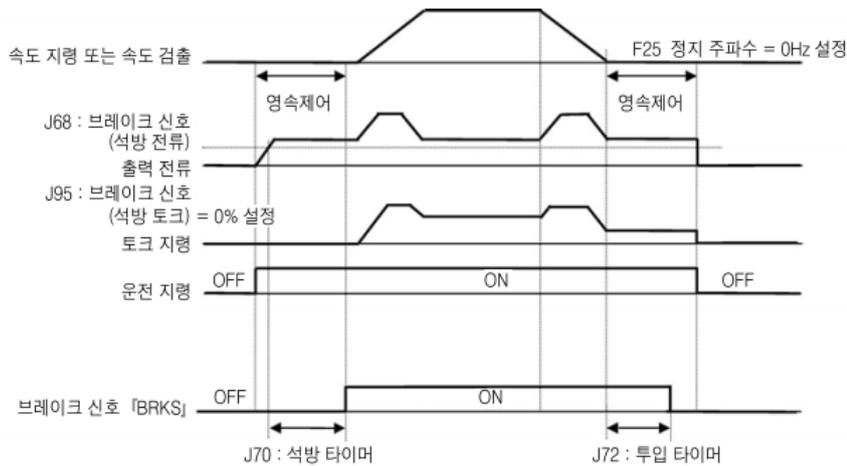
V/f 제어시 동작 시간 차트



속도센서 미장착 벡터 제어 시 동작 시간 차트



속도센서 장착 벡터 제어 시 동작 시간 차트



- 유의** • 속도센서 장착 벡터 제어시에 영속제어로 사용하는 경우에는 J95 석방 토크=0%로 설정해 주십시오.
- 제동을 석방(BRKS ON)해 운전을 실시한 후, 정지를 위해 제동을 투입(BRKS OFF) 했을 경우, 재차 운전을 실시하기 위해 제동을 석방(BRKS ON)하려면 인버터의 운전지령을 한 번 OFF 하고 나서 재차 ON 해 주십시오

J97~J99 서보 로크 (개인, 완료 타이머, 완료폭)

서보-로크

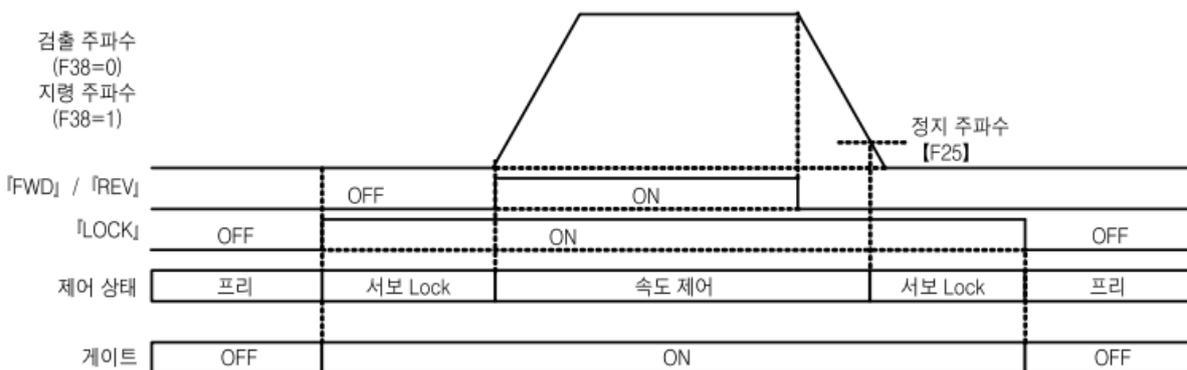
이 기능은 모터의 위치를 제어해 외력이 더해졌을 경우에도 J98 에 설정한 시간 동안 J99 에서 설정된 위치완료 범위 내로 모터를 계속 유지합니다.

- 유의** 인버터를 서보-로크 할 경우, 인버터의 출력이 저주파수가 되므로 출력 전류가 전류정격 150%/3s, 80%/연속 운전의 범위 이내라는 열적 제한조건으로 사용해 주십시오. (이 제한조건에서 캐리어는 자동적으로 상한 5kHz 에 제한됩니다.)

서보-로크 기동 조건

다음 조건 성립 시 서보-로크 제어 기동:	
	F38 = 0 (결정 기준으로 검출 속도 사용) F38 = 1 (결정 기준으로 설정 속도 차용)
1	운전지령 OFF, 혹은 설정 주파수 < 정지 주파수 (F25)
2	LOCK ("서보-로크 지령 ") ON (LOCK의 할당(기능코드 데이터 = 47))
3	검출 속도가 정지 주파수(F25) 이하. 설정 속도가 정지 주파수(F25) 이하

동작 예



서보-로크의 일반 제어 시퀀스

⚠ 위험
<p>서보-로크 지령이 ON 하고 있으면 운전 지령을 ON 하고 있지 않아도 인버터의 출력 단자 U, V, W 에는 전압이 출력되고 있습니다. 감전의 위험이 있습니다.</p>

서보-로크 제어 설정

- 위치결정 완료 신호 -- **PSET** (기능코드 데이터 = 82), 서보-로크(완료 타이머) (J98), 서보-로크 범위(완료 범위) (J99)

이 출력 신호는 인버터가 서보-로크되어 모터가 J98 이 설정한 시간에 대해 J99 에서 설정한 위치결정 완료 범위에 유지될 경우에 ON 됩니다.

- 서보-로크 (게인) (J97)

J97 은 정지 거동과 축 유지 토크를 조정하는 서보-로크 위치결정 장비의 게인을 설정합니다.

J97	소 ↔ 대	
축 거동	응답은 늦지만 유연함 ↔	응답은 빠르지만 헌팅은 대
축 유지 토크	소 ↔ 대	

서보-로크 제어 모니터

모니터 항목	LED 모니터	기능코드	비고
현재 위치	운전 모니터: 3_26 상위 하위 자릿수 교대로 표시	현재 위치 펄스 상위 자릿수: Z90 하위 자릿수: Z91	위치 조절기가 동작 중(위치 제어가 유효할 경우)일 때만 LED 가 이 데이터 표시. 동작하지 않는 경우 모니터가 제로로 삭제됨.
위치결정 에러	운전 모니터: 3_28 상위 하위 자릿수 교대로 표시	위치결정 에러 펄스 상위 자릿수: Z94 하위 자릿수: Z95	

LED 모니터의 표시는 4 체배한 PG 펄스를 기준으로 표시합니다. 서보-로크 시, 현재 위치 펄스·위치 에러 펄스는 LED 모니터에 표시되지 않습니다.

서보-로크 사용 주의사항

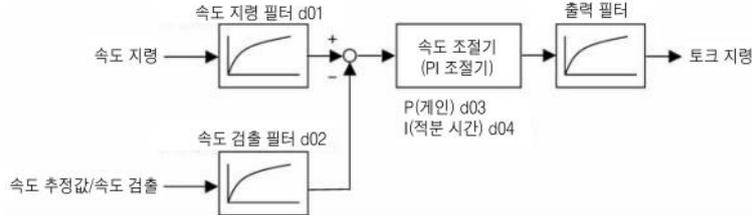
- (1) 위치결정 에러 *ero*
 인버터가 서보-로크 시 위치결정 편차가 모터 축의 4 회전 이상의 값이 되면 위치결정 에러 *ero* 가 발생합니다.
- (2) 서보-로크 시 정지 주파수 (F25)
 출력 주파수가 정지 주파수(F25)일 경우 서보-로크가 개시되므로, *ero* 가 발생하지 않는 F25 데이터를 설정해야 합니다(즉, 모터축의 4 회전 이하에 해당하는 값을 설정하십시오).
 저위 주파수 (F25) < (4 × 게인 (J97) × 최고 주파수)
 (예) 게인 (J97) = 0.01 및 최고 주파수 (F03) = 60 Hz 일 경우, F25 데이터 < 2.4 Hz 로 설정하십시오.
- (3) 서보-로크가 유효상태가 되면 다음이 무효가 됩니다:
 - 정지 주파수 제어 동작
 - 회전방향 제한

5.2.8 d 코드(어플리케이션 기능 2)

d01~d04 속도 제어 1(속도 지령 필터, 속도 검출 필터, P(게인), I(적분 시간))
d06 속도 제어 1(출력 필터)

이 기능 코드는 통장 운전 시의 속도 제어 시퀀스를 제어합니다. 각 기능코드의 적용에 대해서는 아래의 그림 및 이후 설명을 참조하십시오.

속도 제어 세퀀스의 블록도



■ 속도 지령 필터 (d01) 데이터 설정범위: 0.000~5.000 (s)

d01은 속도 지령 필터의 1차 지연 결정 시정수를 설정합니다.

속도지령 변경에 대한 오버슈트와 과도할 경우 조정합니다.

필터 시간을 크게 하면 속도 지령은 안정되어 속도지령 변화에 대한 오버슈트는 저감합니다만, 인버터의 응답 속도는 늦어집니다.

■ 속도 검출 필터 (d02) 데이터 설정범위: 0.000~0.100 (s)

제어 대상(기계)가 구동 벨트의 변형 혹은 기타 원인으로 인해 진동하여 리플(진동 성분)가 검출 속도에 중첩되어 PI 조절기의 게인의 증가를 헌팅(바람직하지 않은 시스템 진동)하거나 차단하게 됩니다(인버터 응답 속도가 느려집니다). 뿐만 아니라 엔코더(PG) 펄스수가 적을 경우에도 조정하십시오.

시정수를 크게 하면 속도 검출값은 안정되어, 속도 검출에 리플이 있어도 PI 조절기의 게인을 올릴 수가 있습니다. 그러나, 속도 검출 자체가 지연되어 속도의 응답이 늦어져 오 슈트 커지거나 헌팅하는 경우가 있습니다.

■ P 게인 (d03) 데이터 설정범위: 0.1~200.0 (배)

I 적분 시간 (d04) 데이터 설정범위: 0.001~9.999 (s)

d03 및 d04는 속도 조절기(PI 조절기)의 게인 및 적분시간을 설정합니다.

P 게인

"P 게인 = 1.0"의 정의는 속도 편차(설정 속도 -실속도)가 100%(최고속도값 상당)일 때, 토크 지령값이 100%(각 용량의 100% 토크 출력)이라는 것입니다.

P 게인은 모터 축으로 접속되고 있는 기계의 관성 모멘트에 응해 조정합니다. 관성 모멘트가 커지면 동일한 응답성을 확보하기 위해서는 P 게인도 크게 할 필요가 있습니다.

P 게인을 크게 하면 제어 응답이 빨라집니다만, 모터 속도가 오버 슈트 하거나 헌팅 하는 일이 있습니다. 또한 기계 공진이나 노이즈의 과대 증폭에 의해 기계나 모터로부터 진동음이 발생하는 일이 있습니다. 그 경우 P 게인을 내리는 것으로 공진의 진폭을 작게 할 수가 있습니다. 또한 P 게인을 너무 작게 하면 제어 응답이 늦어져 낮은 주파수의 속도 변동이 발생해, 모터 속도가 안정되기까지 시간이 걸리는 일이 있습니다.

적분시간

적분 시간 설정값이 작으면 편차에 대한 보정의 시간이 짧기 때문에 빠른 응답이 됩니다. 오버 슈트를 허용해 목표 속도에 빨리 도달시키고 싶을 때에는 설정값을 작게하고, 목표 속도에 도달하는 것은 늦어져도 오버 슈트를 허용할 수 없는 경우는 설정값을 크게 해 주십시오.

기계 공진이 발생해 모터나 기어로부터 이상한 기계음이 발생하는 경우, 적분 시간을 크게 하는 것으로 공진점을 저주파수측에 이동시켜, 고주파수역의 공진을 억제할 수가 있습니다.

■ 출력 필터 (d06) 데이터 설정범위: 0.000~0.100 (s)

d06은 속도 조절기 출력 필터의 1차 지연의 시정수를 설정합니다.

헌팅이나 진동 등의 기계 공진을 P 게인이나 적분 시간의 조정으로 억제할 수 없을 때에 사용합니다. 일반적으로는 시정수를 크게 하는 것으로 공진의 진폭을 작게 할 수 있습니다만, 크게 너무 크게 하면 반대로 시스템을 불안정하게 하는 경우도 있습니다.

d07 속도 제어 1 (노치 필터 공진 주파수)
d08 속도 제어 1 (노치 필터 감쇠 레벨)

A49, b49, r49 (속도 제어 2~4, 노치 필터 공진 주파수)
 A50, b50, r50 (속도 제어 2~4, 노치 필터 감쇠 레벨)

이 기코드는 노치 필터를 사용하는 속도 제어를 설정합니다. 노치 필터는 사전에 설정된 공진점 주변에서만 속도 루프 게인을 줄여 기계 공진을 억제할 수 있습니다.

노치 필터는 "속도센서 장착 벡터 제어"에서만 사용 가능합니다.

더 빠른 응답 속도를 얻기 위해 속도 루프 게인을 더 높은 수준으로 설정하면 기계 공진이 발생할 수 있습니다. 그럴 경우 속도 루프 게인을 낮추어 응답 속도를 일률적으로 느리게 해야 합니다. 그러한 경우 노치 필터를 사용하면 사전에 설정된 공진점 주변에서만 속도 루프 게인을 낮추어 다른 공진점에서는 속도 루프 게인을 높은 수준으로 설정하여 전체적으로는 더 빠른 응답 속도가 가능합니다.

다음의 4 가지 유형의 노치 필터를 설정할 수 있습니다.

	기능코드	명칭	데이터 설정 범위	단위	기본 설정
노치 필터 1	d07	속도 제어 1 (노치 필터 공진 주파수)	1~200	Hz	200
	d08	속도 제어 1 (노치 필터 감쇠 레벨)	0~20	dB	0 (부동작)
노치 필터 2	A49	속도 제어 2 (노치 필터 공진 주파수)	1~200	Hz	200
	A50	속도 제어 2 (노치 필터 감쇠 레벨)	0~20	dB	0 (부동작)
노치 필터 3	b49	속도 제어 3 (노치 필터 공진 주파수)	1~200	Hz	200
	b50	속도 제어 3 (노치 필터 감쇠 레벨)	0~20	dB	0 (부동작)
노치 필터 4	r49	속도 제어 4 (노치 필터 공진 주파수)	1~200	Hz	200
	r50	속도 제어 4 (노치 필터 감쇠 레벨)	0~20	dB	0 (부동작)

노치 필터 감쇠 레벨을 "0"(dB)으로 설정하면 해당 노치 필터가 부동작합니다.

4 개의 노치 필터를 제 1 모터에는 모두 적용 가능하거나 제 1-4 모터 각각에 각각의 노치 필터를 적용할 수 있습니다.

노치 필터 사용 요건	노치 필터 1	노치 필터 2	노치 필터 3	노치 필터 4
	d07 및 d08	A49 및 A50	b49 및 b50	r49 및 r50
M2, M3, M4 ("모터, 2, 3, 4 선") 미사용. (E01~E07, E98, E99 ≠ 12, 36, 37)	4 개의 노치 필터를 모두 제 1 모터에 적용			
"모터/파라미터 전환" 3개 항목 모두 "파라미터"로 설정 (A42, b42, r42 = 1)				
상기 이외	제 1 모터에	제 2 모터에	제 3 모터에	제 4 모터에

d09, d10 속도 제어(조깅)(속도 지령 필터, 속도 검출 필터)
d11~d13 P(게인), I(적분 시간), (출력 필터)

(d01 참조.)

이 기능코드는 조깅 운전시의 속도 제어 시퀀스를 조정합니다.

조깅 운전과 관련된 블록도와 기능코드는 통상 운전과 동일합니다.

조깅 운전으로 한정한 속도 제어 시퀀스이므로, 통상 운전시부터 속도의 응답을 올려 조깅 동작에 지장이 없는 조정으로 해주십시오.

세부사항은 통상 운전의 속도 제어 시퀀스의 해당 설명(d01~d04, d06)을 참조하십시오.

d14~d17 피드백 입력 (펄스 입력 방식, 엔코더 펄스수, 펄스 보정 계수 1, 펄스 보정 계수 2)

이 기능코드는 속도센서 장착 벡터 제어시의 속도 피드백 입력을 설정합니다.

■ 피드백 입력, 펄스 입력 방식 (d14)

d14 는 피드백 입력 형태를 설정합니다.

d14 데이터	펄스 입력 방식	비고
0	펄스열 부호/펄스열 입력	<p>펄스열 부호: OFF (Left), ON (Right) 펄스열 입력: Square wave pulses</p>
1	정전 펄스/역전 펄스	<p>정전 펄스: High pulse 역전 펄스: Square wave pulses</p>
2	A, B 90도 위상차	<p>Fuji 벡터 제어용 전용 모터의 경우 d14 데이터로 "2"를 설정</p> <p>A상 입력, B상 입력: Square wave pulses with 90° phase shift B상 진상, A상 지상: Phase relationship labels</p>

■ 피드백 입력, 엔코더 펄스수 (d15)

데이터 설정범위: 0014~EA60 (hex.)

d15 는 속도 피드백 엔코더의 펄스수(P/R)을 설정합니다. (20~60000 P/R 10 진수)

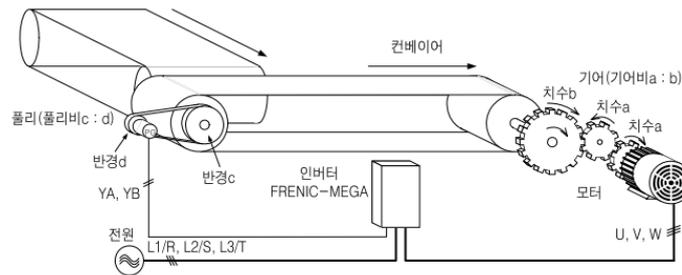
Fuji 벡터 제어용 전용 모터의 경우 d15 를 "0400 (1024 P/R)"로 설정하십시오.

■ 피드백 입력, 펄스 보정계수 1 (d16), 펄스 보정계수 2 (d17)

데이터 설정범위: 1~9999

d16 및 d17 은 속도 피드백 입력 펄스수를 모터 축 속도(r/min)로 변환하기 위한 계수를 설정합니다..

도르래비, 기어비에 의해 아래와 같이 설정해 주십시오.



페루프 속도 제어계(컨베이어)의 예

속도 피드백 입력 펄스수와 모터축 속도의 변환식은 아래와 같습니다.

$$\begin{aligned} \text{모터축 속도} &= \frac{\text{펄스 보정계수 2 (d17)}}{\text{펄스 보정계수 1 (d16)}} \times \text{엔코더 축 속도} \\ \frac{\text{펄스 보정계수 2 (d17)}}{\text{펄스 보정계수 1 (d16)}} &= \frac{b}{a} \times \frac{d}{c} \\ \text{펄스 보정계수 1 (d16)} &= a \times c \\ \text{펄스 보정계수 2 (d17)} &= b \times d \end{aligned}$$

d41 어플리케이션 정의 제어

주변기기 일정 속도 제어는 어플리케이션으로 사용 가능하며, 이는 주변기기 속도(라인 속도)를 억제하여 와인더의 테이크 업 롤(take-up roll) 반경이 증가하는 것을 방지합니다.

와인더 시스템(e.g., 조방기, 교축기기)의 경우, 인버터가 일정속도로 모터를 계속 운전하려면 자재(조방기 등)에 따라 테이크 업 롤이 더 커지고 반경이 더 커지며, 테이크 업 롤의 권선이 증가합니다.

어플리케이션 정의 제어 시, 주변기기 속도(권선 속도)를 일정하게 유지하기 위해, 인버터가 엔코더를 사용하여 권선 속도를 검출하여 엔코더 피드백에 따라 모터 회전을 제어합니다.

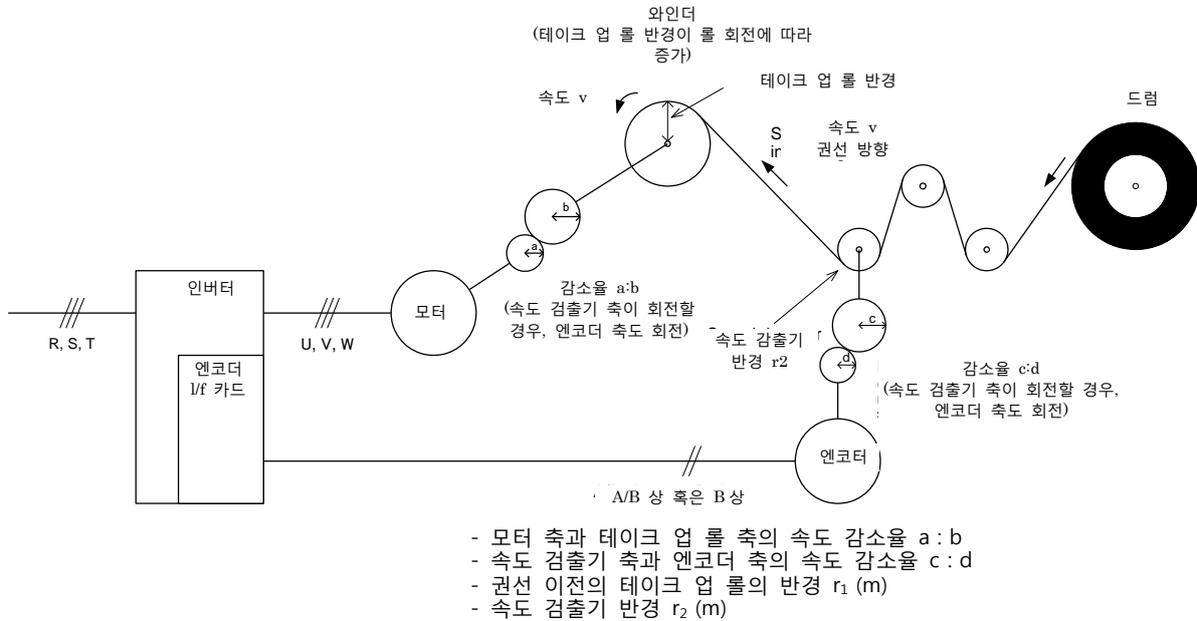
■ 어플리케이션 정의 제어 (d41)

d41은 주변기기 일정 속도 제어의 유효 혹은 무효를 설정합니다.

d41 데이터	기능
0	무효 (통상 제어)
1	유효 (주변기기 일정 속도 제어) 유의: 이 제어는 F42, A14, b14, r14 (데이터 = 3, 4)를 통해 "속도센서 장착 V/f 제어" 혹은 "속도센서 장착 동적 토크 제어"가 선택될 경우에만 유효합니다.

와인더 시스템의 기계 구성 및 기능코드 설정

아래에는 와인더 시스템의 일반적인 기계 구성이 나와 있으며, 아래의 기능코드를 설정해야 합니다.



기능 코드	명칭	설정
d15	엔코더 펄스 수	엔코더 펄스수(P/R)는 16 진수로 설정합니다.
d16	펄스 보정계수 1	전체 기계(부하)의 속도 감소율 $\frac{K_2}{K_1} = \frac{r_2}{r_1} \times \frac{b}{a} \times \frac{d}{c} = d17/d16$ d16: 속도 감소율의 분모 (K1 = r ₁ × a × c) d17: 속도 감소율의 분자 (K2 = r ₂ × b × d)
d17	펄스 보정계수 2	

■ 주변기기 속도(라인 속도) 지령

주변기기 일정 속도 제어 시, 속도 지령은 주변기기 속도(라인 속도)로 제공되어야 합니다.

디지털 입력으로 설정

주변기기 속도(라인속도)를 디지털로 m/min 로 설정하려면 아래와 같이 설정하십시오.

기능 코드	명칭	설정
E48	LED 모니터	5: 라인속도 m/min
E50	속도 표시 계수	$K_s = \frac{240\pi \times a \times r_1}{p \times b}$ Ks: 속도 표시 계수 (E50) p: 극수 a, b: 모터축과 테이크업 롤 축의 속도 감소율 요소(모터가 "b"회 회전하면 테이크 업 롤은 "a"회 회전) r ₁ : 권선 이전 테이크 업 롤 반경(초기 값) (m)

아날로그 입력으로 설정

주변기기 속도(라인속도)를 아날로그 입력으로 설정하려면 다음의 수식에 따라 아날로그 입력(0 에서 100%)를 설정하십시오.

$$\text{아날로그 입력 (\%)} = \frac{p \times b \times 100}{240\pi \times r_1 \times a \times f_{\max}} \times V$$

여기서

V: 주변기기 속도 (라인 속도) (m/min)

f_{max}: 최고 주파수 1 (F03)

■ 조정

통상 속도 제어와 같이, 일정 수준에서 주변기기 속도를 제어하는 속도 제어 시퀀스로 속도 지령 필터, 속도 검출 필터, P 게인, 적분 시간을 조정해야 합니다.

기능 코드	명칭	설정
d01	속도 제어 (속도 지령 필터)	속도 지령 변화에 따라 오버shoot이 과도할 경우 필터 상수를 증가시키십시오.
d02	속도 제어 (속도 검출 필터)	리플이 속도 검출 신호에 중첩되어 속도 제어 게인이 증가될 수 없을 경우, 필터 정수를 더 큰 게인으로 증가시키십시오.
d03	속도 제어 P (게인)	모터 속도 제어에 의해 헌팅이 발생할 경우 게인을 줄이십시오. 모터 응답이 느리면 게인을 크게 하십시오.
d04	속도 제어 I (적분 시간)	모터 응답이 느리면 적분시간을 줄이십시오.

■ 주변기기 일정속도 제어 취소 **Hz/LSC**(기능코드 E01~E07, 데이터 = 70)

Hz/LSC 를 ON 하면 주변기기 일정속도 제어가 취소됩니다. 이를 통해 PI 운전의 주파수 보상이 무효가 되어 테이크 업 롤이 커지고 권선 속도가 증가해도 보상이 없습니다.

예를 들어 이 신호를 사용하여 스프레드 파손 수리용 제어장치를 일시적으로 중단시킬 수 있습니다.

Hz/LSC	기능
OFF	주변기기 일정속도 제어 유효(d41 설정에 따라)
ON	주변기기 일정속도 제어 취소(V/f 제어, 테이크 업 롤이 커져도 보상 없음)

- 메모리 **LSC-HLD**의 주변기기 일정속도 제어 주파수 유지
(기능코드 E01~E07, 데이터 = 71)

주변기기 일정속도 제어 시 이 신호가 ON 일 경우, 인버터를 중지하거나(알람 발생 및 코스트 정지 지령) **Hz/LSC**를 OFF 하면 테이크 업 률 증가를 보상하는 현재의 주파수 지령이 저장됩니다. 재기동 시, 저장된 주파수 지령이 적용되며 인버터는 주변기기 속도를 일정하게 유지합니다.

LSC-HLD	기능
OFF	무효 (저장 작업 없음)
ON	유효 (테이크 업 률 증가를 보상하는 현재의 주파수 지령 저장)

 운전 정지 동안 인버터 전원을 끄면 메모리에 저장된 주파수 보정 데이터가 상실됩니다. 재기동 시 인버터는 보정 없는 주파수로 운전되며 오버슛이 크게 발생할 수 있습니다.

d51~d55 메이커용
d68, d69, d99

이 기능코드 d51~ d55, d68, d69, d99 는 표시되나 메이커용으로 예비되어 있습니다. 별도로 명시되지 않을 경우 이 기능코드를 이용하지 마십시오.

d59, d61 지령(펄스수 입력)
d62, d63 (펄스 입력 형식, 필터 시정수, 펄스 보정계수 1, 펄스 보정계수 2)

(F01 참조.)

d70 속도 제어 리미터

d70 은 속도센서 장착 V/f 제어 혹은 속도센서 장착 동적 토크 벡터 제어 시 속도 제어 시쿠너스에서 계산된 PI 값 출력의 제한 값을 설정합니다.

PI 값 출력은 통상 제어 상태에서 "슬립 주파수 × 최대 토크 (%)" 이내여야 합니다.

일시 과부하와 같은 이상 상태 발생 시, PI 값 출력은 크게 변동하며 정상 레벨로 돌아오는데 오랜 시간이 걸릴 수 있습니다. 이러한 이상 운전을 방지하려면 PI 값 출력을 d70 으로 제한하십시오.

데이터 설정 범위: 0~100 (%) (최대 주파수를 100%로 가정)

5.2.9 U 코드 (어플리케이션 기능 3)

- U00 사용자 정의 논리 (동작 선택)**
- U01 to U50 사용자 정의 논리: 1~10 단 (설정)**
- U71 to U75 사용자 정의 논리 출력신호 1~5 (출력 선택)**
- U81 to U85 사용자 정의 논리 출력신호 1~5 (기능 선택)**
- U91 사용자 정의 논리 타이머 모니터 (단계 선택)**

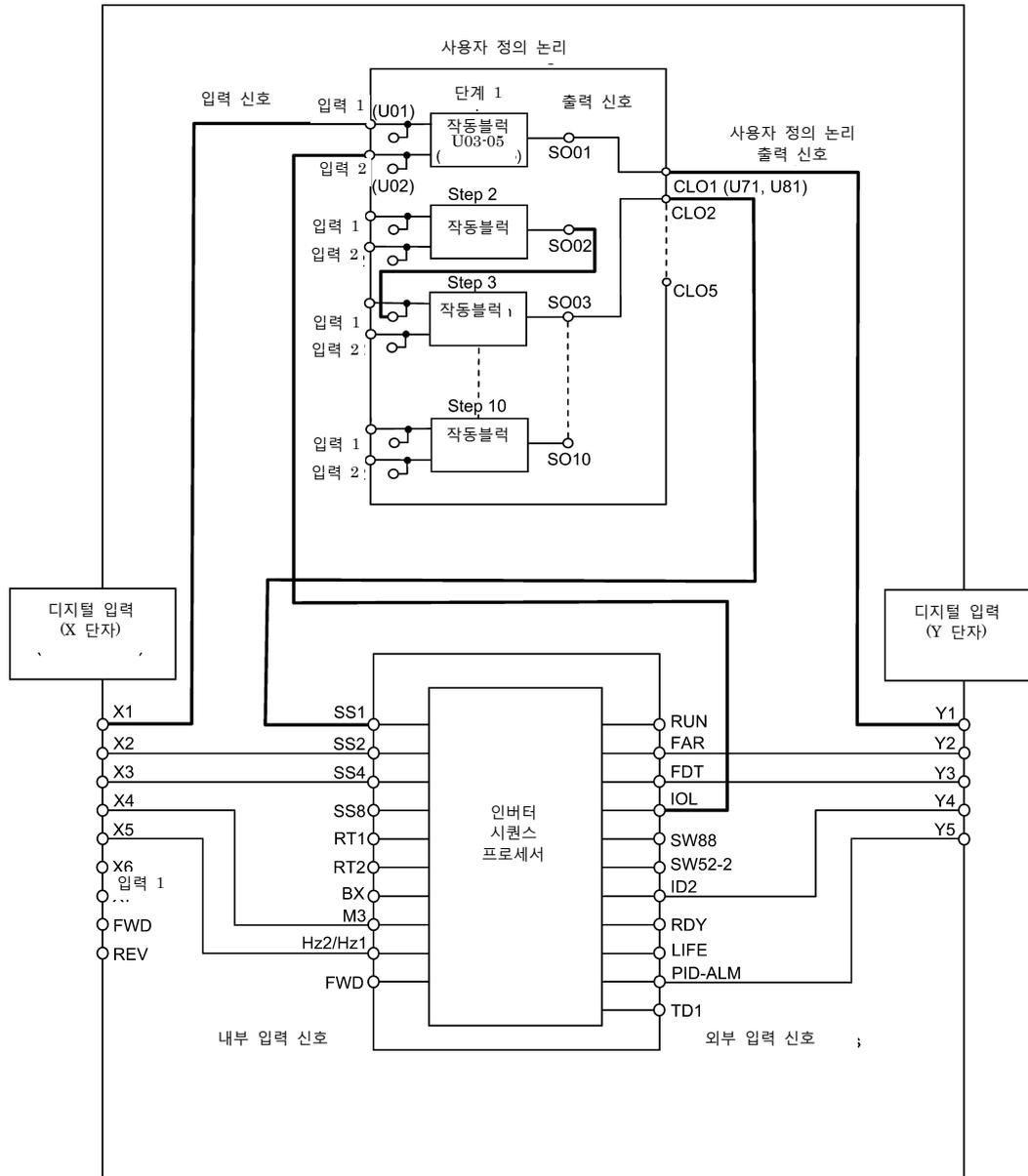
사용자 정의 논리 기능을 통해 디지털 입력/출력 신호의 논리 회로를 구성하고, 임의로 이를 변경하고, 인버터 내부 릴레이 시퀀스를 설정할 수 있습니다.

사용자 정의 논리에서, 1 단(성분)은 "2 개의 입력과 1 개의 출력 + 논리 연산(타이머 등)"으로 구성되며 총 10 개의 단계는 시퀀스를 설정하는데 사용됩니다.

■ 사양

항목	사양
입력 신호	2 입력
동작 블록	논리 연산, 카운터 등: 13 유형 타이머: 5 유형
출력 신호	1 출력
단계 수	10 단계
사용자 정의 논리 출력 신호	5 출력
사용자 정의 논리 처리 시간	2 ms

■ 블록도



■ 사용자 정의 논리 (동작 선택) (U00)

U00 은 사용자 정의 논리 기능에 의해 설정된 시퀀스를 유효로 할지 입력 단자 신호로만 인버터를 운전하도록 무효로 할지를 설정합니다.

U00 데이터	기능
0	무효
1	유효 (사용자 정의 논리 연산)

■ 사용자 정의 논리 (설정) (U01~U50)

사용자 정의 논리에서 1 단은 다음의 블록도처럼 구성됩니다.



각 단계의 기능코드

단계 No.	입력 1	입력 2	논리 회로	범용 타이머	타이머	출력(유의)
단계 1	U01	U02	U03	U04	U05	SO01
단계 2	U06	U07	U08	U09	U10	SO02
단계 3	U11	U12	U13	U14	U15	SO03
단계 4	U16	U17	U18	U19	U20	SO04
단계 5	U21	U22	U23	U24	U25	SO05
단계 6	U26	U27	U28	U29	U30	SO06
단계 7	U31	U32	U33	U34	U35	SO07
단계 8	U36	U37	U38	U39	U40	SO08
단계 9	U41	U42	U43	U44	U45	SO09
단계 10	U46	U47	U48	U49	U50	SO10

(유의) 이 란에 표시된 항목은 출력 신호지 기능 코드가 아닙니다.

■ 입력 1, 2 (U01, U02, etc.)

다음 신호는 입력 신호로 사용 가능합니다.

데이터	선택 가능 신호
0000 (1000) 0105 (1105)	범용 출력 신호 (E20에 설정된 신호와 동일): RUN (인버터 운전), FAR (주파수(속도) 도달 신호), FDT (주파수(속도) 검출), LU (부족전압 검출(인버터 정지)), B/D (토크 극성 검출), 기타 신호 유의: 27 (유니버설 DO)은 사용 불가
2001 (3001)	1 단계의 출력 SO01
2002 (3002)	2 단계의 출력 SO02
2003 (3003)	3 단계의 출력 SO03
2004 (3004)	4 단계의 출력 SO04
2005 (3005)	5 단계의 출력 SO05
2006 (3006)	6 단계의 출력 SO06
2007 (3007)	7 단계의 출력 SO07
2008 (3008)	8 단계의 출력 SO08
2009 (3009)	9 단계의 출력 SO09
2010 (3010)	10 단계의 출력 SO10
4001 (5001)	단자 [X1] 입력 신호 X1
4002 (5002)	단자 [X2] 입력 신호 X2
4003 (5003)	단자 [X3] 입력 신호 X3
4004 (5004)	단자 [X4] 입력 신호 X4
4005 (5005)	단자 [X5] 입력 신호 X5
4006 (5006)	단자 [X6] 입력 신호 X6
4007 (5007)	단자 [X7] 입력 신호 X7
4010 (5010)	단자 [FWD] 입력 신호 FWD
4011 (5011)	단자 [REV] 입력 신호 REV
6000 (7000)	최종 운전지령 (“주파수 지령 ≠ 0”이며 운전지령이 있을 경우 ON) FL_RUN
6001 (7001)	최종 FWD 운전지령 (“주파수 지령 ≠ 0”이며 정전운전 지령이 있을 경우 ON) FL_FWD
6002 (7002)	최종 REV 운전지령 (“주파수 지령 ≠ 0”이며 역전운전 지령이 있을 경우 ON) FL_REV
6003 (7003)	가속 중 (가속 중 ON) DACC
6004 (7004)	감속 중 (감속 중 ON) DDEC
6005 (7005)	회생회피 제어 시 (회생회피 제어 시 ON) REGA
6006 (7006)	댄서 설정 위치 내 (댄서 롤 위치가 설정 범위 이내일 경우 ON) DR_REF
6007 (7007)	알람 계수 있음 (알람 계수 없을 경우 ON) ALM_ACT

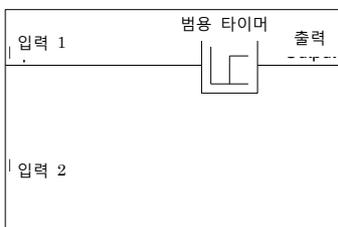
■ 논리 회로 (U03, etc.)

다음 기능은 논리 회로(범용 타이머)로 선택할 수 있습니다.

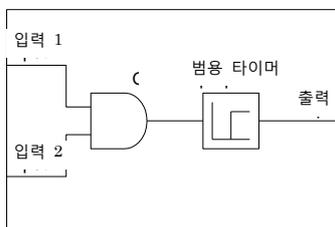
데이터	기능	설명
0	기능 미할당	출력 항상 OFF.
1	전체 출력 t + 범용 타이머	범용 전용 타이머, 논리 회로 없음
2	ANDing + 범용 타이머	2 입력 및 1 출력 있는 AND 회로 + 범용 타이머
3	ORing + 범용 타이머	2 입력 및 1 출력 있는 OR 회로 + 범용 타이머
4	XORing + 범용 타이머	2 입력 및 1 출력 있는 XOR 회로 + 범용 타이머
5	설정 우선 플립-플롭 + 범용 타이머	2 입력 및 1 출력 있는 설정 우선 플립-플롭 + 범용 타이머
6	리셋 우선 플립-플롭 + 범용 타이머	2 입력 및 1 출력 있는 리셋 우선 플립-플롭 + 범용 타이머
7	앞단 검출기 + 범용 타이머	1 입력 및 1 출력 있는 앞단 검출기 + 범용 타이머 입력 신호의 앞단을 감지하고 2ms 동안 ON 신호 출력
8	뒷단 검출기 + 범용 타이머	1 입력 및 1 출력 있는 뒷단 검출기 + 범용 타이머 입력 신호의 뒷단을 감지하고 2ms 동안 ON 신호 출력
9	앞단 검출기 + 범용 타이머	1 입력 및 1 출력 있는 앞단 및 뒷단 검출지 + 범용 타이머. 입력 신호의 앞단 및 뒷단을 감지하고 2ms 동안 ON 신호 출력
10	입력 보류 + 범용 타이머	2 입력 및 1 출력 + 범용 타이머의 이전 값의 기능 유지. 유지 제어 신호가 OFF 일 경우 논리회로는 입력 신호 출력, ON 일 경우 논리회로는 입력 신호의 이전 값 유지
11	증가 카운터	리셋 입력이 있는 증가 카운터 입력 신호의 앞단에 따라 논리 회로는 카운터 값을 1 씩 증가. 카운터가 목표 값이 도달할 경우 출력 신호 ON. 리셋 신호를 ON 하면 카운터가 0 으로 리셋
12	감소 카운터	리셋 입력이 있는 감소 카운터 입력 신호의 앞단에 따라 논리 회로는 카운터 값을 1 씩 감소. 카운터가 목표 값이 도달할 경우 출력 신호 ON. 리셋 신호를 ON 하면 카운터가 0 으로 리셋
13	리셋 입력이 있는 타이머	리셋 입력이 있는 타이머 입력 신호가 ON 이면 출력 신호 ON 및 타이머 기동. 타이머에 설정된 시간이 경과할 경우, 입력 신호 상태와 무관하게 출력 신호 OFF 리셋 신호 ON 시 현재 타이머 값을 0 로 리셋 및 출력 OFF

개별 기능의 블록도는 아래와 같습니다.

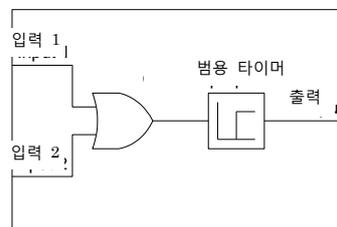
(1) 전체 출력



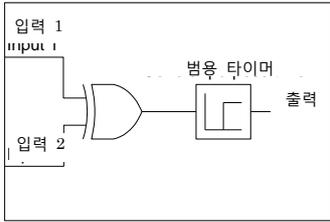
(2) AND



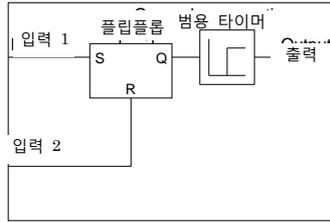
(3) OR



(4) XOR

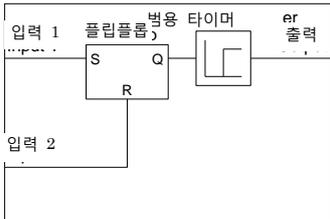


(5) 설정 우선 플립 플롭



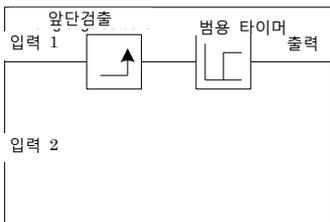
입력 1	입력 2	이전 출력	출력	비고
OFF	OFF	OFF	OFF	이전 값 유지
	ON	ON	ON	
	ON	—	OFF	
ON	—	—	ON	설정 우선

(6) 리셋 우선 플립 플롭

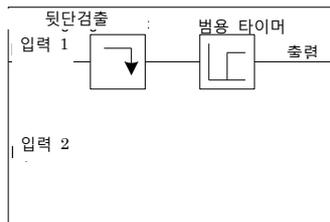


입력 1	입력 2	이전 출력	출력	비고
OFF	OFF	OFF	OFF	이전 값 유지
	ON	ON	ON	
—	ON	—	OFF	리셋 우선
ON	OFF	—	ON	

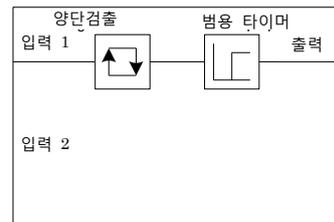
(7) 앞단 검출



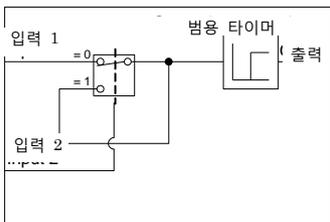
(8) 뒷단 검출



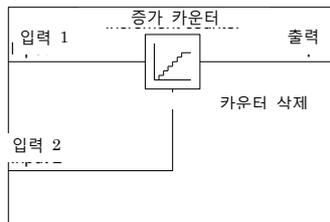
(9) 양단 검출



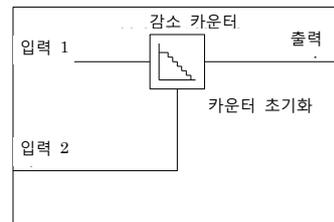
(10) 유지



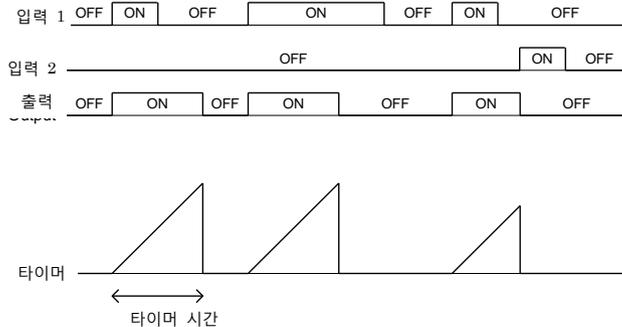
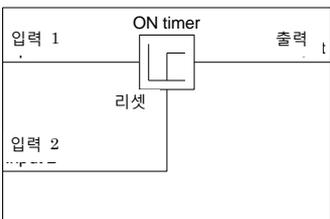
(11) 증가 카운터



(12) 감소 카운터



(13) 리셋 입력이 있는 타이머



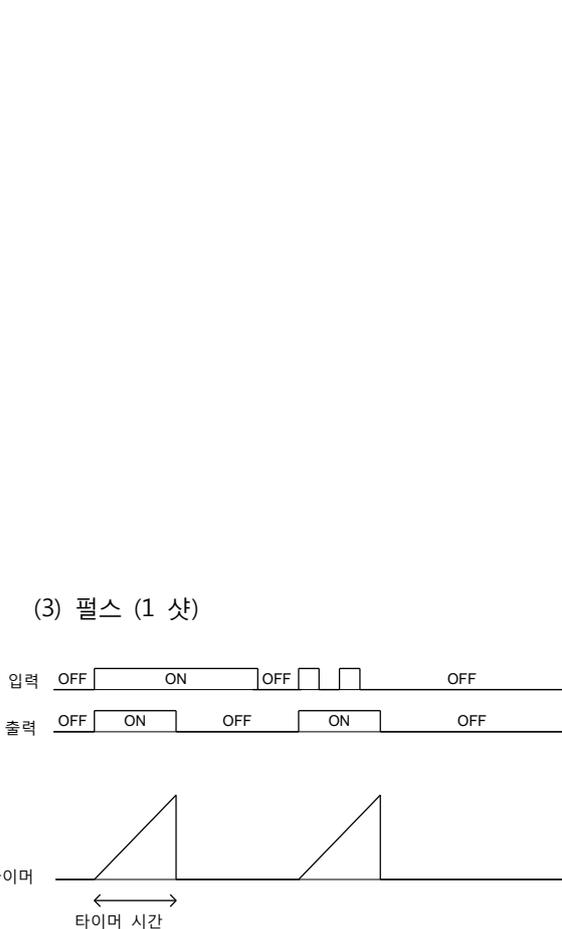
■ 범용 타이머 (U04, etc.)

아래 표는 사용 가능한 범용 타이머를 표시합니다.

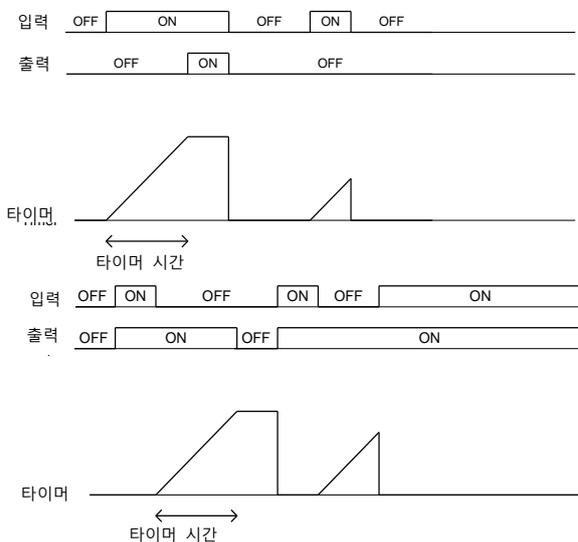
데이터	기능	설명
0	타이머 없음	
1	On-대기 타이머	입력 신호 ON 시 On-대기 타이머가 기동합니다. 타이머에 의해 설정된 시간이 경과 하면 출력 신호가 ON 됩니다. 입력 신호를 OFF 하면 출력 신호가 OFF 됩니다.
2	Off-대기 타이머	입력 신호 ON 시 출력 신호 ON 됩니다. 입력 신호 OFF 시 Off-대기 타이머가 기동합니다. 타이머에 의해 설정된 시간이 경과 하면 출력 신호가 ON 됩니다.
3	펄스 (1 샷)	입력 신호 ON 시 1 샷 펄스가 발생하며 길이는 타이머에 의해 설정됩니다.
4	재발생 타이머	입력 신호 ON 시 1 샷 펄스가 발생하며 길이는 타이머에 의해 설정됩니다. 1 샷 펄스 길이 동안 입력 신호가 다시 ON 될 경우 논리회로는 또 다른 1 샷 펄스를 발신합니다.
5	펄스열 출력	입력 신호가 ON 시 논리회로는 ON 및 OFF 펄스를 번갈아가며 반복해서 발신합니다.(길이는 타이머에 의해 설정). 이 기능은 조명 장비에 사용됩니다.

개별 타이머의 동작 차트는 다음과 같습니다.

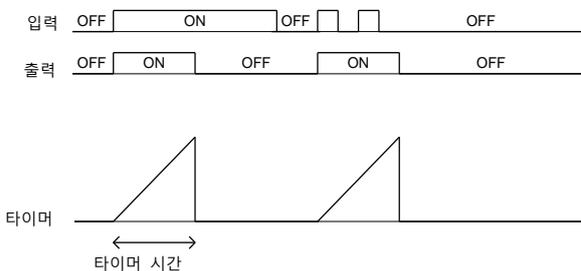
(1) On-대기 타이머



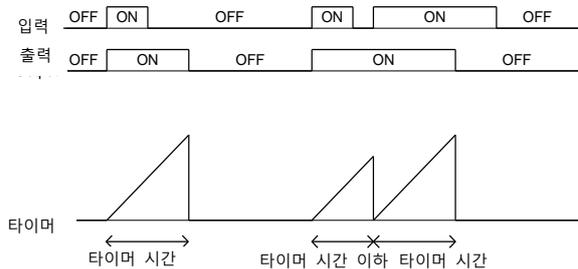
(2) Off-대기 타이머



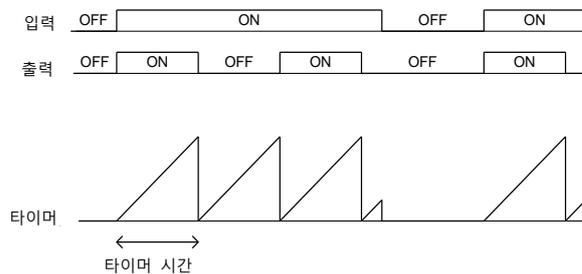
(3) 펄스 (1 샷)



(4) 재발생 타이머



(5) 펄스열 출력



■ 타이머 (U05, etc.)

U05 및 기타 관련 기능 코드는 범용 타이머 시간 혹은 증가/감소 카운터 값을 설정합니다.

데이터	기능	설명
0.00~600.00	타이머 시간	이 시간은 초로 설정됩니다.
	카운터 값	설정된 값을 100 배 곱합니다. (0.01 이 설정될 경우 1 로 변환됩니다)

■ 출력 신호

사용자 설정 논리에서, 1~10 단계까지의 출력은 SO01~SO10 으로 발생합니다.

SO01~SO10 출력은 아래의 표처럼 접속 목적지에 따라 설정이 다릅니다. (사용자 논리 이외의 기능으로 출력을 중계하려면 사용자 정의 출력 CL01~CL05 를 통해 연결하십시오.)

접속 목적지:	설정	기능 코드
사용자 정의 논리 입력	사용자 정의 논리 설정에서 내부 단계 출력 신호 SO01~SO10 중 하나 선택	U01, U02, etc.
인버터 시퀀스 처리기로 입력 (e.g., "다단 주파수 선택" SSI , "정전운전 " FWD)	사용자 정의 논리 출력 신호 1~5(CL01~CL05)으로 접속할 내부 단계 출력 신호 SO01~SO10 중 하나 선택	U71~U75
	사용자 정의 논리 출력 신호 1~5(CL01~CL05)으로 접속할 인버터의 시퀀스 처리기 입력 기능 선택. (E01 에서와 동일)	U81~U85
범용 디지털 출력 (Y 단자)	사용자 정의 논리 출력 신호 1~5(CL01~CL05)으로 접속할 내부 단계 출력 신호 SO01~SO10 중 하나 선택	U71~U75
	사용자 정의 논리 출력 신호 1~5(CL01~CL05)으로 접속할 범용 디지털 출력 기능을 설정하기 위해, Y 단자에 범용 디지털 출력 기능을 설정하여 CL01~CL05 중 하나를 선택	E20~E24, E27

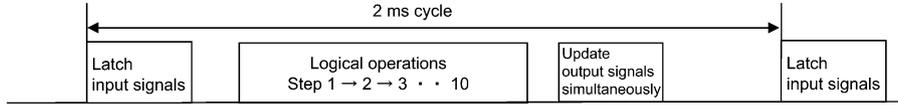
 (Y 단자의) 범용 디지털 출력은 5ms 마다 갱신됩니다. Y 단자를 통해 사용자 정의 논리 신호를 안전하게 출력하려면 사용자 정의 논리에 on- 및 off-대기 타이머를 넣으십시오. 그렇지 않으면 이 단자에 짧은 ON 혹은 OFF 신호는 반영되지 않을 것입니다.

기능코드	명칭	데이터 설정 범위	기본 설정
U71	사용자 정의 출력 신호 1 (출력 선택)	0: 무효 1: 단계 1 출력 SO01 2: 단계 2 출력 SO02 3: 단계 3 출력 SO03 4: 단계 4 출력 SO04 5: 단계 5 출력 SO05 6: 단계 6 출력 SO06 7: 단계 7 출력 SO07 8: 단계 8 출력 SO08 9: 단계 9 출력 SO09 10: 단계 10 출력 SO10	0
U72	사용자 정의 출력 신호 2 (출력 선택)		0
U73	사용자 정의 출력 신호 3 (출력 선택)		0
U74	사용자 정의 출력 신호 4 (출력 선택)		0
U75	사용자 정의 출력 신호 5 (출력 선택)		0
U81	사용자 정의 출력 신호 1 (기능 선택)	0~100, 1000~1081 다음은 제외하고 E98/E99 데이터와 동일 19 (1019): 터치패널로 데이터 변경 가능 (데이터 수정 가능) 80 (1080): 사용자 정의 논리 취소	100
U82	사용자 정의 출력 신호 2 (기능 선택)		100
U83	사용자 정의 출력 신호 3 (기능 선택)		100
U84	사용자 정의 출력 신호 4 (기능 선택)		100
U85	사용자 정의 출력 신호 5 (기능 선택)		100

■ 사용자 정의 논리 사용 시 주의사항

사용자 정의 논리는 다음 순서로 2ms 마다 처리됩니다.

- (1) 처리 시작 시, 사용자 정의 논리는 동시성을 보충하기 위해 1-10 단계에 입력된 외부 입력 신호를 모두 래치합니다.
- (2) 1-10 단계 순서로 논리 연산이 수행됩니다.
- (3) 특정 단계의 출력이 다음 단계의 입력에 적용될 경우, 우선 처리 단계의 출력이 동일 처리에서 사용될 수 있습니다.
- (4) 사용자 정의 논리는 동시에 5 개의 출력 신호를 모두 업데이트합니다.



논리회로를 설정할 경우, 사용자 정의 논리 처리 순서를 고려하십시오. 그렇지 않으면 논리연산의 처리 지연으로 인해 지연 문제가 일어나 예상치 못한 출력, 느린 처리, 위험 신호가 발생할 수 있습니다.

⚠ 주의
<p>사용자 정의 로직 관련 기능코드 설정(U 코드 및 관련 기능코드)을 수정하거나 "사용자 정의 로직 취소" 단자 지령 CLC를 ON 하기 전에 안전에 유의하십시오. 설정에 따라 사용자 정의 로직의 수정 혹은 취소로 인해 운전 시퀀스가 변경되어 모터가 갑자기 운전을 개시하거나 예상치 못하게 운전될 수 있습니다.</p> <p>사고, 부상의 가능성이 있습니다.</p>

■ 사용자 정의 논리 타이머 모니터 (단계 선택) (U91)

사용자 정의 논리의 타이머 내용은 모니터 관련 기능코드 혹은 터치패널을 사용하여 모니터할 수 있습니다.

모니터 할 타이머 선택

기능코드	기능	비고
U91	1 에서 10:모니터할 타이머 혹은 카운터의 단계 수를 설정	

모니터링

모니터 수단:	관련 기능코드 및 LED 모니터 표시	모니터 항목
통신 링크	X90 사용자 정의 논리 (타이머 모니터)	U91 로 설정된 타이머 혹은 카운터(모니터링 전용)
터치패널	I/O 체크: <u>4_24 ?</u>	

■ 사용자 정의 논리 취소 **CLC** (E01~E07, 데이터 = 80)

본 단자지령은 일시적으로 사용자 정의 논리를 무효화 합니다. 이 단자지령은 보수 혹은 기타 목적으로 사용자 정의 회로 혹은 타이머를 사용하지 않고 인버터를 운전하는데 사용됩니다.

CLC	기능
OFF	사용자 정의 논리 유효 (U00 설정에 따라)
ON	사용자 정의 논리 무효

CLC 설정을 변경하기 전에 안전에 유의하십시오. **CLC**를 ON 하면 사용자 정의 논리의 시퀀스가 무효화 되어 설정에 따라 급작스럽게 모터가 기동할 수 있습니다.

■ 모든 사용자 정의 논리 타이머 삭제 **CLTC** (E01~E07, 데이터 = 81)

CLTC 를 범용 디지털 입력 단자에 할당하고 ON 하면 사용자 정의 논리의 모든 범용 타이머와 카운터가 리셋됩니다. 이 단자지령은 외부 시퀀스와 내부 사용자 정의 논리가 순시정전 등으로 일치하지 않아서 시스템을 리셋 및 재기동해야 할 경우에 사용됩니다.

CLTC	기능
OFF	정상 운전
ON	사용자 정의 논리의 모든 범용 타이머 및 카운터 리셋 (타이머 및 카운터를 다시 운전하려면 CLTC 를 OFF로 전환.)

5.2.10 y 코드(링크 기능)

y01~ y20 RS-485 통신 1, 2

RS-485 통신은 2 계통까지 접속 가능합니다.

포트	접속방법	기능코드	해당기기
포트 1	RS-485 통신 링크 (터치패널 접속용 Rj-45 커넥터를 통해)	y01~y10	표준 터치패널 FRENIC 로더 호스트 기기
포트 2	RS-485 통신 링크 (PCB의 단자 DX+, DX-, SD를 통해)	y11~y20	호스트 기기

해당 기기를 연결하려면 아래의 절차에 따르십시오.

(1) 표준 터치패널

표준 터치패널을 접속해 인버터의 조작이나 모니터 등이 가능합니다.
y 코드의 설정은 불필요합니다.

(2) FRENIC 로터

FRENIC 로터를 실행한 컴퓨터를 RS-485 통신(포트 1) 경유로 접속하여 인버터 운전 상태 정보 모니터, 기능코드 수정, 시운전이 가능합니다.

y 코드의 설정은 y01~y10의 설명을 참조해 주십시오.

FRENIC-MEGA 시리즈 인버터는 터치패널에 USB 포트가 있습니다.

USB 포트를 통해 FRENIC 로터를 사용하려면 스테이션 주소(y01)를 "1" (공장출하 설정)로 설정하십시오.

(3) 호스트 기기

PLC, 콘트롤러 등의 호스트 기기를 접속해 인버터의 제어와 감시가 가능합니다. 통신 프로토콜은 Modbus RTU* 프로토콜, Fuji 범용 인버터 프로토콜을 선택할 수 있습니다.

* Modbus RTUsms Modicon, Inc.의 프로토콜입니다.

세부사항은 RS-485 통신 사용자 설명서를 참조하십시오.

■ 스테이션 주소(포트 1의 경우 y01, 포트 2의 경우 y11)

y01 혹은 y11은 RS-485 통신의 스테이션 주소를 설정합니다. 아래의 표는 프로토콜 및 스테이션 주소 설정 범위를 나타냅니다.

프로토콜	스테이션 주소	브로드캐스트
Modbus RTU 프로토콜	1~247	0
FRENIC 로더 프로토콜	1~255	없음
FUJI 범용 인버터 프로토콜	1~31	99

- 상기 범위를 넘어서는 잘못된 주소를 지정할 경우, 무응답이 됩니다. 왜냐하면 인버터가 브로드캐스트 메시지 이외에 질의를 수신할 수 없기 때문입니다.

- RS-485 통신(포트 1) 경유로 인버터 지원 로터를 사용하는 경우의 설정은 컴퓨터측의 설정에 맞추어 주십시오.

■ 통신 에러 처리 (포트 1의 경우 y01, 포트 2의 경우 y11)

y02 혹은 y12는 RS-485 통신의 에러 발생시의 동작을 선택합니다.

통신 에러는 주소 에러, 패리티 에러, 플래밍(flaming) 에러 등의 논리 에러와 전송 에러 및 y08~y18로 설정하는 통신단 에러입니다. 모두 운전 지령 또는 주파수 지령이 RS-485 통신 경유로 지령되도록 구성된 상태로 인버터를 운전중에서만 판단합니다. 운전 지령·주파수 지령 모두 RS-485 통신 경유가 아닌 경우, 또는 인버터 정지중은 에러 판단을 하지 않습니다.

y02, y12 데이터	기능
0	RS-485 통신 에러 (y02의 경우 <i>er8</i> , y12의 경우 <i>erp</i>)를 표시해 즉시 운전을 정지합니다(알람 정지)
1	에러 처리 타이머로 설정된 시간(y03, y13)으로 운전하고, 그 후 RS-485 통신 에러(y02의 경우 <i>er8</i> , y12의 경우 <i>erp</i>)를 표시해 운전을 정지합니다(알람 정지)
2	에러 처리 타이머로 설정된 시간(y03, y13)내에 통신을 리트라이 해 통신이 회복했을 경우, 운전을 계속합니다. 통신이 회복하지 않는 경우, RS-485 통신 에러(y02의 경우 <i>er8</i> , y12의 경우 <i>erp</i>)를 표시해 운전을 정지합니다(알람 정지)
3	통신 에러가 발생해도 운전을 계속합니다.

세부사항은 RS-485 통신 사용자 설명서를 참조하십시오.

■ 타이머 (포트 1 의 경우 y03, 포트 2 의 경우 y13) 데이터 설정범위: 0.0~60.0 (s)

y03 혹은 y13 에러 처리 타이머를 설정합니다. 상대측의 무응답 등의 원인으로 응답 요구의 발행시로 설정한 타이머값을 경과했을 때 에러라고 판단합니다. 다음 페이지의 “무응답 에러 검출 시간(y08, y18)”도 참조해 주십시오.

■ 전송속도 (포트 1 의 경우 y04, 포트 2 의 경우 y14)

y04 혹은 y14 은 RS-485 통신의 전송 속도를 설정합니다.

FRENIC 로더(RS-485 통신 경유)의 경우, 접속된 컴퓨터와 일치하는 전송속도를 설정하십시오.

y04, y14 데이터	전송 속도 (bps)
0	2400
1	4800
2	9600
3	19200
4	38400

■ 데이터 길이 (포트 1 의 경우 y05, 포트 2 의 경우 y15)

y05 혹은 y15 은 RS-485 통신 캐릭터(character) 길이를 설정합니다.

FRENIC 로더(RS-485 통신 경유)의 경우, 설정이 필요하지 않으며 로더에서 자동으로 8 비트로 설정됩니다. (Modbus RTU 프로토콜도 동일합니다.)

y05, y15 데이터	데이터 길이
0	8 비트
1	7 비트

■ 패리티 체크 (포트 1 의 경우 y06, 포트 2 의 경우 y16)

y06 혹은 y16 은 패리티 비트의 속성을 설정합니다.

FRENIC 로더의 경우, 설정이 필요하지 않으며 자동으로 짝수 패리티로 설정됩니다.

y06, y16 데이터	패리티
0	없음 (Modbus RTU의 경우 2 정지 비트)
1	짝수 패리티 (Modbus RTU의 경우 1 정지 비트)
2	홀수 패리티 (Modbus RTU의 경우 2 정지 비트)
3	없음 (Modbus RTU의 경우 2 정지 비트)

■ 정지 비트 (포트 1 의 경우 y07, 포트 2 의 경우 y17)

y07 혹은 y17 은 정지 비트의 수를 설정합니다.

FRENIC 로더의 경우 설정이 필요하지 않으며 자동으로 1로 설정됩니다.

Modbus RTU 프로토콜의 경우 설정이 필요하지 않으며 패리티 비트 속성과 관련하여 정지 비트가 자동 결정됩니다.

y07, y17 데이터	정지 비트
0	2 비트
1	1 비트

■ 무응답 에러 검출 시간 (포트 1 의 경우 y08, 포트 2 의 경우 y18)

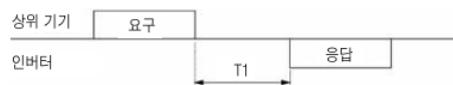
y08 혹은 y18 은 RS-485 통신을 이용해 운전중에 자신의 스테이션에 대해 있는 일정 시간내에 반드시 액세스 하는 기계 설비에 대해, 단선 등에 의해 액세스가 없어진 것을 검출해 통신 에러 처리할 때까지의 시간을 설정합니다.

통신 에러 처리에 대해서는 y02, y12 를 참조해 주십시오.

y08, y18 데이터	기능
0	무검출
1~60	1~60 s

■ 응답 간격 (포트 1 의 경우 y09, 포트 2 의 경우 y19) 데이터 설정 범위: 0.00~1.00 (s)

y09 혹은 y19 은 컴퓨터나 PLC 등의 호스트 기기에서의 요구에 대해 수신 종료로부터 응답을 돌려줄 때까지의 시간을 설정합니다. 송신 완료에서 수신 준비 완료까지의 처리가 늦는 호스트 기기라도 응답 간격 시간의 설정에 의해 타이밍을 맞추는 것이 가능합니다.



$$T1 = \text{응답 간격} + \alpha$$

여기서 α 는 인버터 내부의 처리 시간입니다. 이 시간은 인버터에서 처리되는 처리 상태 및 지령에 의해 다릅니다.

☞ 세부사항은 RS-485 통신 사용자 설명서를 참조하십시오..

유의 RS-485 통신 경유 FRENIC 로더에 의해 인버터의 설정을 실시하는 경우, 컴퓨터 및 프로토콜 변환기(RS-485-RS-232C 변환기 등)의 성능·조건에 의해 설정해 주십시오. 일부 프로토콜 변환기는 통신 상태를 감시해 타이머로 송수신의 전환을 실시하고 있는 타입도 있습니다.

■ 프로토콜 선택 (포트 1의 경우 y10)

y10은 포트 1의 통신 프로토콜을 설정합니다.
 FRENIC 로더(RS-485 통신 경우), y10만 프로토콜 설정에 사용됩니다. y10 데이터를 "1"로 설정하십시오.

y10 데이터	프로토콜
0	Modbus RTU 프로토콜
1	FRENIC 로더 프로토콜
2	Fuji 범용 인버터 프로토콜

■ 프로토콜 선택 (포트 2의 경우 y20)

y20은 포트 2의 통신 프로토콜을 선택합니다.

y20 데이터	프로토콜
0	Modbus RTU 프로토콜
2	Fuji 범용 인버터 프로토콜

y97 통신 데이터 보존 선택

인버터의 메모리(불휘발성 메모리)에는 기록 횟수의 제한(10만~100만회)이 있습니다. 기록 빈도가 함부로 증가하면 데이터 변경 불가가 되어 데이터를 보존할 수 없게 되어 메모리 이상이 됩니다.

통신으로부터 빈번하게 데이터를 고쳐 쓰는 경우, 불휘발성 메모리에 기입하지 않고 일시 기억 메모리에 보존할 수가 있습니다. 이렇게 하는 것으로 불휘발성 메모리에의 기록 횟수를 눌러 메모리 비정상으로 되는 것을 막습니다.

y97을 "2"로 설정하면 일시 기억 메모리에 기억한 데이터는 불휘발성 메모리에 보존됩니다.

y97의 데이터를 변경하려면  와  키의 더블 키 조작이 필요합니다.

y97 데이터	기능
0	불휘발성 메모리(기록 횟수 제한 있음)에 보존
1	일시 기억 메모리(기록 횟수 제한 없음)에 기록
2	일시 기억 메모리로부터 불휘발성 메모리에 모두 저장 (모두 저장 실행 후, 데이터 1로 돌아옵니다)

y98 버스 기능(동작 선택)

(H30 참조.)

y99 로더 링크 기능(동작 선택)

인버터 지원 로더용의 링크 전환 기능코드입니다. y99를 FRENIC 로더에 의해 고쳐 쓰는 것으로, FRENIC 로더로부터의 주파수 지령 및 운전 지령을 유효하게 할 수가 있습니다. 인버터 지원 로더로부터 고쳐 쓰므로 터치패널에 서의 설정은 필요 없습니다.

FRENIC 로더로부터 운전 지령을 주는 설정으로 했을 때, 운전중에 컴퓨터가 폭주해 인버터 지원 로더로부터의 정지지령이 무시되는 경우는 인버터 지원 로더를 실행하고 있는 컴퓨터에 접속하고 있는 RS-485(포트 1) 통신케이블 또는 USB 케이블을 떼어내, 대신에 터치패널을 접속해 y99의 데이터를 0으로 설정해 주십시오. y99의 데이터를 0으로 설정하는 것으로 인버터 지원 로더의 지령으로부터 떼어내져 인버터 자신의 설정(기능코드 H30 등)에 의한 지령에 완전히 교체됩니다.

y99의 데이터는 인버터에 보존되지 않으므로 전원을 떨어뜨리면 설정이 없어져 0에 돌아옵니다.

y99 데이터	기능	
	주파수 지령	운전 지령
0	H30, y98 데이터에 따름	H30, y98 데이터에 따름
1	RS-485 링크(FRENIC 로더)를 통해	H30, y98 데이터에 따름
2	H30, y98 데이터에 따름	RS-485 링크(FRENIC 로더)를 통해
3	RS-485 링크(FRENIC 로더)를 통해	RS-485 링크(FRENIC 로더)를 통해

6 장 고장해결

6.1 보호 기능

FRENIC-MEGA 시리즈 인버터에는 시스템 중단을 방지하고 시스템 정지시간을 줄이기 위해 아래에 나온 것과 같은 여러 보호 기능이 있습니다. 이 표에 별표(*)로 표기된 보호 기능은 기본적으로 무효 상태입니다. 필요에 따라 유효로 설정 하십시오.

예를 들어 보호 기능에는 "중요한 알람"과 "가벼운 알람" 검출 기능과 다른 경보 신호 출력 기능이 포함되며, "중요한 알람" 기능은 이상 상태를 검출하면 LED 모니터에 알람 코드를 표시하고 인버터를 트립시키고 "가벼운 알람" 기능은 알람 코드를 표시하지만 인버터가 계속 작업을 하도록 합니다.

문제가 발생할 경우 고장해결을 위해 아래에 나온 보호 기능을 이해하고 6.2 절에 나온 절차에 따르십시오.

보호 기능	설명	관련 기능코드
"중요한 알람" 검출	이 기능은 이상 상태를 검출하며 해당 알람 코드를 표시하며 인버터를 트립시킵니다. "중요한 알람" 코드는 표 6.1의 "중요한 알람" 열에 체크 표시되어 있습니다. 각 알람 코드의 세부사항은 고장수리의 해당 항목을 참조하십시오. 인버터는 알람이 발생할 경우 적용되는 운전 정보와 함께 4개의 알람 코드와 원인을 보존하며 이를 표시할 수 있습니다.	H98
"가벼운 알람" 검출*	이 기능은 "가벼운 알람"으로 분류된 이상 상태를 검출하여 /-a/를 표시하며 인버터가 트립 없이 현재 운전을 계속 하도록 합니다. 기능코드 H81 및 H82를 사용하여 어떤 이상 상태가 "가벼운 알람"으로 분류되어야 하는지 정의할 수 있습니다. "가벼운 알람" 코드는 표 6.1의 "가벼운 알람" 열에 체크 표시되어 있습니다. 가벼운 알람의 확인 및 해제 방법은 6.5절 "LED 모니터에 "가벼운 알람" 표시 (/a)가 나타날 경우"를 참조하십시오.	H81 H82
스톨 방지	가속/감속 동안 혹은 일정 속도 운전 동안 출력 전류가 전류 제한값 레벨(F44)을 초과할 경우, 이 기능은 과전류 트립을 방지하기 위해 출력 주파수를 줄입니다.	F44
과부하 회피 제어*	이 기능은 냉각핀 과열(OhT) 혹은 인버터 과부하(OL)로 인해 인버터가 트립하기 전에 부하를 줄이기 위해 출력 주파수를 저감합니다.	H70
자동 감속* (회생회피 제어)	반환된 회생 에너지가 인버터의 제동 용량을 초과할 경우, 이 기능은 과전압 트립을 방지하기 위해 자동으로 감속 시간을 늘이거나 출력 주파수를 제어합니다.	H69
감속 특성* (과도한 회생 에너지 제동 방지 용량)	가속 동안, 이 기능은 과전압 트립(OL)을 방지하기 위해 모터 에너지 손실을 늘이고 반환된 회생 에너지를 줄입니다.	H71
설정 손실 검출*	이 기능은 (단선 등으로 인한) 설정 주파수 손실을 검출하고, 설정된 주파수로 인버터가 계속 운전하게 하고 "지령 손실 검출" 신호 REF OFF를 출력합니다.	E65
캐리어 주파수 자동 저하	이 기능은 이상 주변 온도 혹은 출력 전류로 인해 인버터가 트립하기 전에 트립을 방지하기 위해 자동으로 캐리어 주파수를 낮춥니다.	H98
결로 방지*	인버터가 정지된 상태일지라도 이 기능은 결로를 방지하기 위해 모터의 온도를 상승시키고자 특정 간격 동안 모터에 DC 전류를 공급합니다.	J21
모터 과부하 예보*	인버터 출력 전류가 지정된 레벨을 초과할 경우, 이 기능은 전자 서멀 기능 때문에 모터를 보호하기 위해 인버터가 트립되기 전에 "모터 과부하 예보" 신호 OL을 발생합니다. 이 기능은 제 1 모터에만 적용됩니다.	E34 E35
자동 리셋*	트립으로 인해 인버터가 중지될 경우, 이 기능을 통해 인버터가 자동으로 리셋되며 자체적으로 재가동됩니다. (반복 횟수와 정지 및 리셋 사이의 대기 시간을 지정할 수 있습니다.)	H04 H05
강제 정지*	"강제 정지" 단자지령 STOP을 수신할 경우, 이 기능은 인버터를 강제로 감속 정지하기 위해 현재 적용된 운전 및 기타 지령을 중단시킵니다.	H56
서지 보호	이 기능은 주회로 전원선과 지면 사이에 침투하는 서지 전압으로부터 인버터를 보호합니다.	--

표 6.1 검출 가능한 이상 상태 ("중요한 알람" 및 "가벼운 알람" 대상)

코드	명칭	"중요한 알람" 대상	"가벼운 알람" 대상	설명	Ref. 페이지
<i>0c1, 0c2, 0c3</i>	순간 과전류	√	--		6-10
<i>ef</i>	지락	√	--	30 kW 이상	6-10
<i>0u1, 0u2, 0u3</i>	과전압	√	--		6-10
<i>lu</i>	부족전압	√	--		6-11
<i>lin</i>	입력 결상	√	--		6-11
<i>0pl</i>	출력 결상	√	--		6-12
<i>0h1</i>	냉각핀 과열	√	√		6-12
<i>0h2</i>	외부 알람	√	√		6-13
<i>0h3</i>	인버터 내 과열	√	√		6-13
<i>0h4</i>	모터 보호(PTC/NTC 서미스터)	√	--		6-13
<i>dbh</i>	제동 저항기 과열	√	√	22 kW 이하	6-14
<i>fu5</i>	퓨즈 단선	√	--	75 kW 이상인 200 V 계열, 90 kW 이상인 400 V 계열	6-14
<i>pbf</i>	충전회로 오류	√	--	37 kW 이상인 200 V 계열, 75 kW 이상인 400 V 계열	6-14
<i>0l1 에서 0l4</i>	모터 1 에서 4 과부하	√	√		6-14
<i>0lu</i>	인버터 과부하	√	--		6-15
<i>05</i>	과속	√	--		6-15
<i>pg</i>	PG 단선	√	--		6-16
<i>er1</i>	메모리 에러	√	--		6-16
<i>er2</i>	터치패널 통신 에러	√	--		6-16
<i>er3</i>	CPU 에러	√	--		6-17
<i>er4</i>	옵션 통신 에러	√	√		6-17
<i>er5</i>	옵션 에러	√	√		6-17
<i>er6</i>	운전 보호	√	--		6-17
<i>er7</i>	튜닝 에러	√	--		6-17
<i>er8</i> <i>erp</i>	RS-485 통신 에러 (COM 포트 1) RS-485 통신 에러 (COM 포트 2)	√	√		6-18
<i>erf</i>	부족전압시 데이터 저장 에러	√	--		6-18
<i>erh</i>	하드웨어 에러	√	--	37 kW 이상인 200 V 계열, 45 kW 이상인 400 V 계열	6-19
<i>ere</i>	속도 불일치 혹은 과속 편차	√	√		6-19
<i>nrb</i>	NTC 단선 에러	√	--		6-20
<i>err</i>	모의 알람	√	--		6-20
<i>cof</i>	PID 피드백 단선	√	√		6-20
<i>dba</i>	제동 트랜지스터 파손	√	--		6-20
<i>ero</i>	위치결정 제어 에러	√	--		6-20
<i>ecf</i>	사용 설정 회로 고장	√	--		6-21
<i>l-al</i>	가벼운 알람	--	--		--
<i>fal</i>	DC 팬 로크	--	√	45 kW 이상인 200 V 계열, 75 kW 이상인 400 V 계열	--
<i>0l</i>	모터 과부하 예보	--	√		--
<i>0h</i>	냉각핀 과부하 예보	--	√		--
<i>lif</i>	수명 알람	--	√		--
<i>ref</i>	설정 지령 손실 검출	--	√		--
<i>pid</i>	PID 알람	--	√		--
<i>uTl</i>	저토크 출력	--	√		--
<i>pTc</i>	PTC 서미스터 작동	--	√		--
<i>rTe</i>	인버터 수명 (모터 누적 운전 시간)	--	√		--
<i>cnT</i>	인버터 수명 (시동 횟수)	--	√		--

6.2 고장해결 전에

⚠ 위험 ⚠

보호기능이 작동하는 원인을 제거한 후, 운전지령이 OFF 인 것을 확인한 다음 알람을 해제시켜 주십시오.
 운전지령이 ON 인 상태에서 알람을 해제하면, 인버터는 모터로 전력공급을 개시하여 모터가 회전할 수 있으므로 위험합니다

부상의 위험이 있습니다.

- 인버터가 모터로의 전력공급을 차단해도, 주전원 입력단자 L1/R, L2/S, L3/T에 전압이 인가되어 있으면, 인버터 출력단자 U, V, W에 전압이 인가될 수도 있습니다
- 점검은 전원을 차단하고 22kW 이하는 5분 이상, 30kW 이상은 10분 이상이 경과한 후, LED 모니터 및 충전램프의 소등을 확인하고, 테스터 등을 사용하여 주회로 단자 P(+)-N(-) 사이의 직류 중간회로 전압이 안전한 전압(DC+25V 이하)으로 내려간 것을 확인한 다음, 실시해 주십시오.

감전의 위험이 있습니다.

문제를 해결하려면 아래의 절차에 따르십시오.

(1) 우선 2 장, 2.3.4 절 "주회로 단자와 접지 단자의 배선"을 참조하여 인버터가 정확히 배선되었는지 확인하십시오.

(2) LED 모니터에 알람 코드 혹은 "가벼운 알람" 표시 (*I-a*)가 표시되어 있는지 확인하십시오.

- LED 모니터에 알람 코드 혹은 "가벼운 알람" 표시 (*I-a*)가 표시되어 있지 않을 경우
 - 모터 이상 운전 → 6.3.1 절로 가십시오.
 - [1] 모터가 회전하지 않습니다.
 - [2] 모터가 회전하지만 속도가 증가하지 않습니다.
 - [3] 모터가 지령에 반대 방향으로 운전합니다.
 - [4] 일정 속도에서 운전하는 동안 속도 변동 혹은 전류 진동(e.g., 헌팅)이 발생합니다.
 - [5] 거슬리는 소리가 모터에서 들리거나 모터 소리가 변동합니다.
 - [6] 모터가 지정된 시간 내에 가속 혹은 감속하지 않습니다.
 - [7] 모터가 순시정전에서 전원이 복구된 이후에도 재시동하지 않습니다.
 - [8] 모터가 이상적으로 가열됩니다.
 - [9] 모터가 예상대로 운전하지 않습니다.
 - 인버터 설정 문제 → 6.3.2 절로 가십시오.
 - [1] LED 모니터에 아무 것도 표시되지 않습니다.
 - [2] 원하는 메뉴가 표시되지 않습니다.
 - [3] 기능코드의 데이터가 변경되지 않습니다.
- LED 모니터에 알람 코드가 표시될 경우 → 6.4 절로 가십시오.
- LED 모니터에 "가벼운 알람" 표시 (*I-a*)가 표시될 경우 → 6.5 절로 가십시오.
- 알람 코드 혹은 "가벼운 알람 표시 (*I-a*)"가 표시되지 않는데 이상 패턴이 나타날 경우 → 6.6 절로 가십시오.

상기 복구 절차 이후에도 문제가 지속될 경우 Fuji Electric 대리점에 연락하십시오.

이 절은 모터 1에 해당하는 기능코드에 근거하여 고장해결 절차를 설명하며, 이는 별표(*)로 표기되어 있습니다. 모터 2-4의 경우 각 모터에 해당하는 기능코드로 별표 표시된 기능코드를 대체하십시오. (5 장, 5.5 절 참조).

모터 2에서 4 전용 기능코드는 5 장 "기능코드"를 참조하십시오.

6.2.1 이상 모터 운전

[1] 모터가 회전하지 않습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터에 전원이 공급되지 않음	<p>입력 전압 및 상간 전압 언밸런스(unbalance) 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 배선용 차단기, 누전 차단기(과전류 보호기능 부가) 또는 전자접촉기를 ON ➔ 전압 저하, 결상, 연결 불량, 접촉 불량을 확인하고 필요 시 수리 ➔ 제어전원 보조입력만 제공될 경우, 인버터에 주전원 공급
(2) 정전/역전 지령이 입력되지 않거나 양자 지령이 동시에 입력되지 않음(외부 신호 작업)	<p>터치패널을 사용하여 메뉴 #4 "I/O 확인"으로 정전/역전 지령의 입력 상태 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 운전지령 입력 ➔ 2 개의 지령이 입력될 경우 정전 혹은 역전 지령 off 로 설정. ➔ 운전지령 설정수단 수정(F02 데이터를 "1"로 설정) ➔ 기능코드 E98 및 E99 에 지령 FWD 및 REV 할당 수정 ➔ 제어 회로 단자 [FWD]와 [REV]에 외부 회로 전선을 정확히 연결 ➔ 제어 PCB 의 싱크/소스 슬라이드 스위치(SW1)가 적절히 설정되었는지 확인
(3) 사용 가능 입력 없음	<p>터치패널을 사용하여 메뉴 #4 "I/O 확인"으로 단자 [EN]의 입력 상태 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 제어 회로 단자 [EN]에 대한 외부 회로 배선 수정
(4) 회전 방향 지령 없음(터치패널 작업)	<p>터치패널을 사용하여 메뉴 #4 "I/O 확인"으로 정전/역전 회전방향 지령의 입력 상태 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 회전방향(F02 = 0)을 입력하거나 터치패널 작업을 선택하여 회전방향 선택(F02 = 2 혹은 3)
(5) 인버터가 프로그래밍 모드이기 때문에 터치패널에서 운전지령을 수신하지 못함	<p>터치패널을 사용하여 인버터가 어떤 운전 모드인지 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 운전 모드로 운전 모드를 전환하여 운전지령 입력
(6) 시도된 지령보다 더 높은 우선 순위의 운전지령이 유효하여 운전지령이 중지됨	<p>주파수 지령 블록의 블록도를 참조하여(FRENIC-MEGA 사용자 설명서 6 장), 터치패널로 메뉴 #2 "데이터 확인"과 메뉴 #4 "I/O 확인"으로 더 높은 우선 순위의 운전지령 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 부정확한 기능코드 데이터 설정(H30, y98 등)을 수정하거나 더 높은 우선 순위의 운전지령 취소
(7) 아날로그 주파수 지령 입력 없음	<p>터치패널을 사용하여 메뉴 #4 "I/O 확인"으로 아날로그 주파수 지령(설정 주파수)가 정확히 입력되었는지 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 단자 [13], [12], [11], [C1], [V2]에 외부 회로 전선을 정확히 연결 ➔ 단자 [C1]을 사용할 경우, 단자 [C1] 속성 스위치 (SW5)의 슬라이더 위치와 서미스터 모드 선택(H26)의 설정을 확인
(8) 설정 주파수가 시동 혹은 정지 주파수 이하	<p>터치패널을 사용하여 메뉴 #4 "I/O 확인"으로 설정 주파수가 정확히 입력되었는지 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 설정 주파수를 시동 및 정지 주파수(F23* 및 F25)와 같거나 그 이상으로 설정 ➔ 시동 및 정지 주파수(F23* 및 F25)를 다시 고려하여 필요 시 더 낮은 값으로 변경 ➔ 외부 주파수 지령 가변저항기, 신호 변환기, 스위치, 릴레이 접점을 점검. 오류 부품을 교체 ➔ 단자 [13], [12], [11], [C1], [V2]에 외부 회로 전선을 정확히 연결
(9) 시도된 지령보다 더 높은 우선 순위의 운전지령이 작동	<p>주파수 지령 블록의 블록도를 참조하여(FRENIC-MEGA 사용자 설명서 6 장), 터치패널로 메뉴 #2 "데이터 확인"과 메뉴 #4 "I/O 확인"으로 더 높은 우선 순위의 운전지령을 확인(FRENIC-MEGA 사용자 설명서, 6 장 참조)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 부정확한 기능코드 데이터 수정(e.g., 더 높은 우선순위의 운전지령 취소)
(10) 주파수 리미터의 상한 및 하한 주파수가 부정확하게 설정	<p>기능코드 F15(주파수 리미터(상한) 및 F16(주파수 리미터(하한))의 데이터 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ F15 및 F16 의 설정을 정확한 설정으로 변경

원인	체크 및 대책
(11) 코스트 정지 지령 시행	터치패널의 메뉴 #4 "I/O 확인"을 사용하여 기능코드 E01 에서 E07, E98, E99 의 데이터와 입력 신호 상태를 확인 → 코스트 정지 지령 설정 해제
(12) 단선, 연결 부정확, 모터와의 접촉 불량	배선 확인 (출력 전류 측정). → 모터에 연결된 전선 수리 혹은 교체
(13) 과부하	출력 전류 측정 → 부하 감소 (겨울에는 부하가 증가하는 경향이 있음) 기계 제동이 작동하는지 확인. → 기계 제동 해제
(14) 모터에서 생성된 토크 불충분	토크 부스트(F09*) 값이 증가할 경우 모터가 운전을 시작했는지 확인 → 토크 부스트(F09*) 값을 늘리고 모터 운전 시도 기능코드 F04*, F05*, H50, H51, H52, H53, H65, H66 의 데이터 확인. → V/f 패턴을 변경하여 모터 특성에 맞춤 모터 전환 신호(모터 1, 2, 3, 4 선택)가 정확하고 기능코드 데이터가 각 모터와 일치하는지 확인 → 모터 전환 신호 보정 → 연결된 모터와 일치하도록 기능코드 데이터 수정 설정 주파수가 모터의 슬립 보상 주파수 이하인지 확인 → 설정 주파수를 모터의 슬립 보상 주파수보다 높게 변경
(15) 잘못된 연결 혹은 DC 리액터(DCR)와의 접촉 불량	배선 확인 LD 모드의 용량 55kW 이상의 인버터와 75kW 이상의 인버터에는 DCR 연결 필요. DCR 이 없을 경우 인버터 운전 불가 → DCR 직접 연결. DCR 배선 수리 혹은 교체

[2] 모터가 회전하나 속도가 증가하지 않습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 현재 지정된 최대 주파수가 너무 낮음	기능코드 F03* 데이터 확인(최대 주파수). → F03* 데이터 수정
(2) 현재 지정된 주파수 리미터(상한)의 데이터가 너무 낮음	기능코드 F15 데이터 확인(주파수 리미터(상한)) → F15 데이터 수정
(3) 현재 지정된 설정 주파수가 너무 낮음	터치패널의 메뉴 #4 "I/O 확인"을 사용하여 설정 주파수가 정확히 입력되었는지 확인 → 설정 주파수 증대 → 외부 주파수 지령 가변저항기, 신호 변환기, 스위치, 릴레이 접점 점검. 오류 시 교체 → 단자 [13], [12], [11], [C1], [V2]에 외부 회로 전선을 정확히 연결
(4) 시도된 것보다 우선 순위가 높은 주파수 지령(e.g, 다단 주파수 혹은 통신을 통해)이 작동 상태이며 설정 주파수가 너무 낮음	주파수 지령 블록도를 참조하여, 터치패널의 메뉴 #1 "데이터 설정, 메뉴 #2 "데이터 확인" 및 메뉴 #4 "I/O 확인"을 사용하여 관련 기능코드 데이터와 어떤 주파수 지령을 수신했는지 확인(FRENIC-MEGA 사용자 설명서 6 장 참조) → 부정확한 기능코드 데이터 수정(e.g. 더 높은 순위의 주파수 지령 취소)
(5) 가속 시간이 너무 길거나 너무 짧음	기능코드 F07, E10, E12, E14(가속 시간)의 데이터 확인 → 가속 시간을 부하에 맞게 변경
(6) 과부하	출력 전류 측정 → 부하 감소 기계 제동이 작동하는지 확인 → 기계 제동 해제
(7) 기능코드 설정이 모터 특성과 일치하지 않음	자동 토크 부스트 혹은 자동 절전 작업이 지정되어 있을 경우, P02*, P03*, P06*, P07*, P08*의 데이터가 모터 파라미터와 일치하는지 확인 → 사용하는 모터의 인버터에 자동 튜닝 수행

원인	체크 및 대책
(8) 출력 주파수가 전류 리미터 작업 때문에 증가하지 않음	F43(전류 리미터(동작 선택))이 "2"로 설정되어 있는지 그리고 F44(전류 리미터(레벨)) 데이터 확인 → F44 데이터 수정 혹은 전류 리미터 작업이 필요하지 않을 경우 F43 을 "0"으로 설정(무효) 토크 부스트(F09*)의 값을 줄이고 모터를 다시 시동하고 속도가 증가하는지 확인 → 토크 부스트(F09*)의 값을 조정 V/f 패턴이 정확하도록 기능코드 F04*, F05*, H50, H51, H52, H53, H65, H66 의 데이터 확인 → V/f 패턴 설정을 모터 등급에 맞추기
(9) 토크 리미터 작업 때문에 출력 주파수가 증가하지 않음	토크 리미터 관련 기능코드(F40, F41, E16, E17)의 데이터가 정확히 설정되었는지 "토크 리미터 레벨 선택" 단자 지령 TL2/TL1 이 정확한지 확인 → F40, F41, E16, E17 의 데이터를 수정하거나 공장출하 설정(사용 해제)으로 리셋 → TL2/TL1 를 정확히 설정
(10) 바이어스(bias)와 게인(gain) 부정확하게 지정	기능코드 F18, C50, C32, C34, C37, C39, C42, C44 의 데이터 확인 → 적절한 값을 얻도록 바이어스 및 게인 재조정

[3] 모터가 지령의 반대 방향으로 운전합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 모터 배선 부정확	모터 배선 확인. → 인버터의 단자 U, V, W 를 모터 단자 U, V, W 에 연결
(2) 연결 및 운전지령과 회전 방향 지령 FWD 및 REV 설정 부정확.	기능코드 E98 및 E99 데이터와 단자 [FWD] 및 [REV]에 대한 연결 확인 → 기능코드 데이터와 연결 보정
(3) 터치패널을 통해 운전지령(고정 회전 방향으로) 작동, 그러나 회전 방향 설정 부정확	기능코드 F02(운전지령) 데이터 확인 → C 기능코드 F02 데이터를 "2: 터치패널의  /  키(정전) " 혹은 "3: 터치패널의  /  키(역전)"으로 변경
(4) 모터의 회전 방향 지정이 인버터와 반대	IEC 준수 모터의 회전 방향은 미준수 모터의 방향과 반대 → FWD/REV 신호 설정 전환

[4] 일정 속도로 운전하는 동안 속도 변동 혹은 전류 진동(e.g., 헌팅)이 발생합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 주파수 지령 변동	터치패널을 사용하여 메뉴 #4 "I/O 확인"으로 주파수 지령의 신호 확인 → 주파수 지령의 필터 상수(C33, C38, C43) 증대
(2) 주파수 설정에 외부 가변저항기 사용	외부의 제어 신호선에 노이즈가 없는지 확인 → 주회로 전선에서 제어 신호 전선을 가능한 멀리 분리 → 제어 신호용으로 실드선 혹은 트위스트선 사용 인버터의 노이즈로 인해 외부 주파수 지령 가변저항기가 오작동하는지 확인 → 가변저항기의 출력 단자에 콘덴서를 연결하거나 단일 전선에 페라이트 자심 설정. (2 장 참조)
(3) 주파수 전환 혹은 다단 주파수 지령 사용 설정	주파수 지령 전환 릴레이 신호가 채터링(chattering) 하는지 확인 → 릴레이 접점에 결합이 있을 경우 릴레이 교체
(4) 인버터와 모터 사이의 배선 길이가 너무 많	자동 코트 부스트, 자동 절전 운전, 동적 토크 벡터 제어가 사용 설정 상태인지 확인 → 사용하는 모든 모터에 대해 자동 튜닝 수행 → F37*를 "1"(정토크 부하)로 F42*를 "0"(V/f 제어, 슬립보상 운전)으로 설정하여 자동 제어 시스템 취소, 그 후 모터 진동이 중지되는지 확인 → 출력 전선을 가능한 짧게 연결

원인	체크 및 대책
(5) 부하의 낮은 강도로 인한 진동으로 기기 헌팅. 혹은 특수 모터 파라미터로 인해 전류가 불규칙적으로 진동	<p>자동 토크 부스트, 자동 절전 운전, 과부하 방지 제어, 전류 리미터, 토크 리미터, 자동 감속(회생회피 제어), 무부하 모터 속도 자동 검색, 슬립보상, 동적 토크 백터 제어, 드롭(droop) 제어, 과부하 정지 기능, 속도 제어, 온라인 튜닝, 노치 필터, 옵서버(observer)와 같은 모든 자동 제어 시스템을 취소하고, 모터 진동이 정지하는지 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> → 진동을 유발하는 기능 취소 → 출력 전류 변동 억제 게인(damping gain) 재조정(H80*) → 속도 제어 시스템 재조정(d01*에서 d06*) <hr/> <p>F26의 레벨을 줄이거나(캐리어 주파수) F27(모터 소리(음색(tone)))를 "0"으로 설정할 경우 모터 진동이 방지되는지 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> → 캐리어 주파수(F26)을 줄이거나 톤을 "0"으로 설정(F27 = 0)

[5] 거슬리는 소리가 모터에서 들리거나 모터 소리가 변동합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 지정된 캐리어 주파수가 너무 낮음	<p>기능코드 F26 데이터(모터 소리(캐리어 주파수))와 F27(모터 소리(음색))를 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> → 캐리어 주파수(F26) 증대 → F27의 설정을 적절한 값으로 변경
(2) 인버터의 주변 온도가 너무 높음(H98에 의해 캐리어 주파수의 자동 삭감 사용 설정)	<p>인버터가 설치된 패널 내부 온도 측정</p> <ul style="list-style-type: none"> → 40°C 이상일 경우 환기하여 온도 낮춤 → 부하를 줄여 인버터 온도 낮춤. (팬이나 펌프의 경우, 주파수 리미터 값(F15)을 줄임) <p>유의: H98을 해제 할 경우, Oh1, Oh3, Olu 알람 발생 가능</p>
(3) 부하와 공진(Resonance)	<p>기기 설치의 정확성을 확인하거나 설치 베이스와의 공진이 있는지 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> → 기기에서 모터를 분리하고 단독으로 운전하여 공진 발생 장소 찾기. 원인을 파악했을 경우 공진 출처의 특성을 개선 → C01(점프 주파수)에서 C04(점프 주파수(히스테레시스 폭(hysteresis width)))로 설정을 조정하여 공진을 유발하는 주파수 범위에서 연속운전 방지. → 속도 제어(노치(notch) 필터)(d07*, d08*)을 설정하고 옵서버(d18에서 d20)로 진동을 방지. (부하의 특성에 따라 효과가 없을 수 있음)

[6] 모터가 지정된 시간 내에 가속 혹은 감속되지 않습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터가 S-곡선 혹은 곡선 패턴으로 운전	<p>기능코드 H07(가속/감속 패턴)의 데이터 사용</p> <ul style="list-style-type: none"> → 선형 패턴 선택(H07 = 0) → 가속/감속 시간 단축(F07, F08, E10에서 E15)
(2) 전류 제한 운전 때문에 출력 주파수가 증가하지 않음(가속 동안)	<p>F43(전류 리미터 (모드 선택))을 "2: 가속 동안 및 일정 속도에서 설정"으로 설정하고 F44(전류 리미터(레벨))의 설정이 적절한지 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> → F44의 설정을 적절한 값으로 재조정하거나 F43으로 전류 리미터의 기능 취소 → 가속/감속 시간 증대(F07, F08, E10에서 E15)
(3) 감속 동안 자동 감속(회생회피 제어) 설정	<p>기능코드 H69의 데이터 확인(자동 감속(모드 선택))</p> <ul style="list-style-type: none"> → 감속 시간 증대(F08, E11, E13, E15).
(4) 과부하	<p>출력 전류 측정</p> <ul style="list-style-type: none"> → 부하 축소(팬 혹은 펌프의 경우, 주파수 리미터 값(F15) 축소)(겨울에는 부하가 증가하는 경향이 있음)
(5) 모터에서 생성되는 토크가 불충분	<p>토크 부스트(F09*)의 값이 증가할 경우 모터가 운전을 시작했는지 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> → 토크 부스트(F09*)의 값 증대
(6) 주파수 설정에 외부 가변저항기 사용	<p>외부의 제어 신호선에 노이즈가 없는지 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> → 주회로 전선에서 제어 신호 전선을 가능한 멀리 분리 → 제어 신호용으로 실드선 혹은 트위스트선 사용 → 가변저항기의 출력 단자에 콘덴서를 연결하거나 단일 전선에 페라이트 자심 설정. (2장 참조)

원인	체크 및 대책
(7) 토크 리미터에 의해 출력 주파수가 제한됨	토크 리미터 관련 기능코드(F40, F41, E16, E17)의 데이터가 정확히 설정되었는지 TL2/TL1 단자 지령 "토크 리미터 레벨 선택 2/1" 이 정확한지 확인 → F40, F41, E16, E17 의 데이터를 수정하거나 공장출하 설정으로 리셋 → TL2/TL1 를 정확히 설정 → 가속/감속 시간 증대(F07, F08, E10 에서 E15)
(8) 지정된 가속 혹은 감속 시간이 부정확	가속/감속 시간에 대해 단자지령 RT1 및 RT2 확인 → RT1 및 RT2 설정 보정

[7] 모터가 순시정전에서 전원이 복구된 이후에도 재시동하지 않습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 기능코드 F14 의 데이터가 "0," "1," "2" 중 하나	부족전압 트립(<i>lv</i>) 발생 여부 확인 → 기능코드 F14(순시정전 이후 재시동 모드(모드 선택))을 "3", "4", "5"로 변경
(2) 전원이 복구된 이후에도 운전지령이 OFF 상태	터치패널을 사용하여 메뉴 #4 "I/O 확인"으로 입력 신호 확인 → 외부 회로로 전원 복구 시퀀스 확인. 필요 시, 운전지령을 ON 으로 유지할 수 있는 릴레이 사용 고려 3-와이어 운전에서 긴 순시정전 시간으로 인해 제어 PCB의 전원이 정지되었거나 "3-와이어 운전 설정" 신호 HOLD 가 OFF 가 됨. → 전원 복구 2 초 이내에 운전지령이 다시 발행되도록 설계 혹은 설정을 변경

[8] 모터가 이상 발열됩니다.

원인	체크 및 대책
(1) 과도한 토크 부스트 지정	토크 부스트(F09*)가 감소하여 출력 전류가 감소하나 모터가 스톱되지 않음 → 스톱이 발생하지 않을 경우 토크 부스트(F09*) 축소
(2) 매우 저속으로 연속 운전	인버터의 운전 속도 확인 → 속도 설정을 변경하거나 인버터 전용으로 설계된 모터로 교체
(3) 과부하	인버터 출력 전류 측정 → 부하 축소(팬 혹은 펌프의 경우, 주파수 리미터 값(F15) 축소)(겨울에는 부하가 증가하는 경향이 있음)

[9] 모터가 예상대로 운전하지 않습니다

원인	체크 및 대책
(1) 기능코드 데이터 설정 부정확	기능코드가 정확히 설정되었으며 불필요한 설정이 이루어지지 않았는지 확인 → 모든 기능코드를 정확히 설정 현재 설정된 기능코드 데이터를 기록하고 H03 를 사용하여 모든 기능코드 초기화 → 상기 과정 이후 기능코드를 하나씩 재설정 하고 모터의 운전 상태 확인

6.2.2 인버터 설정 문제

[1] LED 모니터에 아무 것도 표시되지 않습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터에 전원(주전원 혹은 보조 제어 전원)이 공급되지 않음	입력 전압 및 상간 전압 언밸런스(unbalance) 확인 → 배선용 차단기, 누전 차단기 (과전류 보호기능 부가) 또는 전자접촉기 ON → 전압 저하, 결상, 연결 불량, 접촉 불량을 확인하고 필요 시 수리
(2) 제어 PCB 의 전원이 충분히 높은 레벨에 도달하지 않음	단자 P1 과 P(+) 사이에 점퍼 바가 제거되었는지 혹은 점퍼 바와 단자 사이에 접촉이 불량한지 확인 → 단자 P1 과 P(+) 사이에 점퍼 바 혹은 DC 리액터 설치. 접촉 불량일 경우 나사를 조임
(3) 터치패널이 인버터에 적절히 연결되지 않음	터치패널이 인버터에 적절히 연결되어 있는지 확인 → 터치패널을 제거하고 다시 연결하여 문제가 발생하는지 확인 → 터치패널을 다른 터치패널로 교체하고 문제가 발생하는지 확인 인버터를 원격으로 운전할 경우 연장 케이블이 터치패널과 인버터에 단단하게 연결되어 있는지 확인 → 케이블을 분리하고 다시 연결하여 문제가 발생하는지 확인 → 터치패널을 다른 터치패널로 교체하고 문제가 발생하는지 확인

[2] 원하는 메뉴가 표시되지 않습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 메뉴 디스플레이 모드가 적절히 선택되지 않음	기능코드 E52(터치패널(메뉴 디스플레이 모드))의 데이터 확인 → 원하는 메뉴가 나오도록 E52 데이터를 변경

[3] 기능코드의 데이터가 변경되지 않습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터가 운전하는 동안 변경할 수 없는 기능코드 데이터의 변경 시도	터치패널을 사용하여 메뉴 #3 "구동 모니터링"으로 인버터가 운전 중인지 확인하고, 기능코드 표를 참조하여 모터가 운전 중일 경우 기능코드의 데이터를 변경할 수 있는지 확인 → 모터를 정지한 다음 기능코드 데이터 변경
(2) 기능코드의 데이터 보호 상태	기능코드 F00(데이터 보호)의 데이터 확인 → F00의 데이터를 "데이터 보호 사용 설정"(1 혹은 3)에서 "데이터 보호 취소"(0 혹은 2)로 변경
(3) WE-KP 단자 지령("터치패널로 데이터 변경 사용 설정")이 디지털 입력 단자에 할당되었으나 미입력 상태	터치패널을 사용하여 메뉴 #4 "I/O 확인"으로 기능코드 E01 에서 E07, E98, E99 와 입력 신호 상태를 확인 → 디지털 입력 단자를 통해 WE-KP 지령 입력
(4)  키가 눌러지지 않음	기능코드 데이터 변경 이후  키를 눌렀는지 확인 → 기능코드 데이터 변경 이후  키 누름 → LED 모니터에 <i>save</i> 가 표시되는지 확인
(5) 기능코드 F02, E01 에서 E07, E98, E99 의 데이터를 변경할 수 없음	FWD 와 REV 단자지령 중 하나가 ON → FWD 와 REV 모두 OFF
(6) 변경할 기능코드가 표시되지 않음	메뉴 #0 "빠른 설정"(*fn)이 선택될 경우, 특정 기능코드만 표시됨 → 메뉴 #0 "빠른 설정"(*fn)이 선택될 경우  키를 눌러 <i>f_n</i> 에서 <i>f_l</i> 로 원하는 메뉴를 호출. 그 후 원하는 기능코드를 선택하여 데이터 변경. 세부사항은 3 장, 표 3.4 "프로그래밍 모드에서 사용 가능한 메뉴" 참조

6.4 LED 모니터에 알림 코드가 표시될 경우

[1] *Ocn* 순간 과전류

문제 인버터 순간 출력 전류가 과전류 레벨을 초과합니다.

- Oc1* 가속 동안 과전류 발생.
- Oc2* 감속 동안 과전류 발생.
- Oc3* 일정 속도 시 과전류 발생.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터 출력선 단락	인버터 출력 단자([U], [V], [W])에서 배선을 분리하고 모터 배선의 상간 저항 측정. 저항이 너무 낮은지 확인 → 단락 부품 제거(전선, 릴레이 단자, 모터 교체 등)
(2) 인버터 출력선에서 접지 오류 발생	인버터 출력 단자([U], [V], [W])에서 배선을 분리하고 메거 시험 → 접지된 부품 제거(전선, 릴레이 단자, 모터 교체 등)
(3) 과부하	전류 흐름을 추적하기 위해 측정 장비로 모터 전류 측정. 그 후 이 데이터로 전류 경향이 시스템 설계의 계산된 부하 값을 넘는지 판단 → 부하가 너무 셀 경우 부하를 축소하거나 인버터 용량을 증대 전류 흐름 추적 및 전류에 급작스러운 변화가 있는지 확인 → 급작스러운 변화가 있을 경우, 부하 변동을 더 작게 하거나 인버터 용량을 증대 → 순간 과전류 제한 설정(H12 = 1).
(4) 과도한 토크 부스트 지정 (F37* = 0, 1, 3, 4)	토크 부스트(F09*)가 감소하여 출력 전류가 감소하나 모터가 스톱되지 않음 → 스톱이 발생하지 않을 경우 토크 부스트(F09*) 축소
(5) 가속/감속 시간이 너무 짧음	모터가 가속/감속 동안 필요한 토크를 충분히 생성하는지 확인. 토크는 부하의 관성과 가속/감속 시간으로부터 계산 → 가속/감속 시간 증대(F07, F08, E10 에서 E15, H56) → 전류 리미터(F43) 및 토크 리미터(F40, F41, E16, E17) 사용 설정 → 인버터 용량 증대
(6) 노이즈로 인한 오작동	노이즈 제어 대책이 적절한지 확인(e.g., 제어 및 주회로 전선의 정확한 접지 및 배선) → 노이즈 제어 대책 시행. 세부사항은 FRENIC-MEGA 사용자 설명서, "부록 A" 참조 → 자동-리셋(H04) 사용 설정 → 서지 흡수기를 전자 접촉기의 코일이나 노이즈를 일으키는 기타 솔레노이드에 연결

[2] *ef* 접지 오류

문제 접지 오류 전류가 인버터의 출력 단자에서 흘러왔습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터 출력 단자 접지 (접지 오류).	인버터 출력 단자([U], [V], [W])에서 배선을 분리하고 메거 시험 → 접지된 부품 제거(전선, 릴레이 단자, 모터 교체 등)

[3] *Oun* 과전압

문제 직류 중간회로 전압이 과전압 검출 레벨을 초과합니다.

- Ou1* 가속 동안 과전압 발생.
- Ou2* 감속 동안 과전압 발생.
- Ou3* 일정 속도 시 과전압 발생.

원인	체크 및 대책
(1) 전원공급 전압이 인버터의 규격 범위 초과	입력 전압 측정 → 전압을 지정된 범위 내로 축소

원인	체크 및 대책
(2) 서비 전류가 입력 전원공급장치로 진입	동일한 전원선에서 진상(phase-advancing) 콘덴서가 ON/OFF 되거나 사이리스터(thyristor) 변환기가 작동할 경우, 입력 전원에서 서지(전압 혹은 전류 순간 대량 증가)가 발생할 수 있습니다. → DC 리액터 설치
(3) 부하의 관성 모멘트에 대해 감속 시간이 너무 짧음	부하 관성 모멘트에 근거하여 감속 토크 및 감속 시간 재계산 → 감속 시간 증대(F08, E11, E13, E15, H56). → 자동 감속(회생회피 제어)(H69) 혹은 감속 특성(H71) 설정 → 토크 리미터(F40, F41, E16, E17, H73) 설정 → 정격 전압(기저 주파수에서) (F05*)을 "0"으로 설정하여 제동 용량 증대 → 제동 저항기 사용 고려
(4) 가속 시간이 너무 짧음	급가속 이후 과전압 알람이 발생했는지 확인 → 가속 시간 증대(F07, E10, E12, E14). → S-곡선 패턴 선택(H07). → 제동 저항기 사용 고려
(5) 제동 부하가 너무 무거움	부하의 제동 토크와 인버터의 제동 토크 비교 → 정격 전압(기저 주파수에서) (F05*)을 "0"으로 설정하여 제동 용량 증대 → 제동 저항기 사용 고려
(6) 노이즈로 인한 오작동	과전압 알람 발생 시 직류 중간회로 전압이 보호 레벨 이하인지 확인 → 노이즈 제어 대책 시행. 세부사항은 FRENIC-MEGA 사용자 설명서, "부록 A" 참조 → 자동-리셋(H04) 사용 설정 → 서지 흡수기를 전자 접촉기의 코일이나 노이즈를 일으키는 기타 슬레노이드에 연결

[4] *Iu* 부족전압

문제 직류 중간회로 전압이 부족전압 검출 레벨 이하로 저하됩니다.

원인	체크 및 대책
(1) 순시정전 발생	→ 알람 해제 → 이 상태를 알람으로 취급하지 않고 모터를 재시동하려면, 부하 유형에 따라 F14 를 "3," "4," "5"로 설정
(2) 인버터 전원이 너무 빨리 ON으로 전환(F14 = 1 일 경우)	제어 전원이 여전히 살아 있는 동안 인버터의 전원이 다시 ON으로 전환되는지 확인. (터치패널의 LED에 불이 들어오는지 확인) → 터치패널의 모든 LED가 off된 이후에 전원 ON
(3) 전원공급 전압이 인버터의 규격 범위에 도달하지 못함	입력 전압 측정 → 지정된 범위 내로 전압 증대
(4) 전원 회로의 주변 장비 오작동 혹은 연결 부정확	주변 장비가 오작동하는지 혹은 연결이 부정확한지 알기 위해 입력 전압 측정 → 고장난 주변 장비 교체 혹은 부정확한 연결 수리
(5) 동일 전원공급장치에 연결된 기타 부하에 큰 시차 전류가 필요하여 전압이 일시적으로 저하	입력 전압 측정 및 전압 변동 확인 → 전원공급 시스템 설정 재검토
(6) 전원공급 변압기 용량이 불충분하여 인버터의 돌입(inrush) 전류로 인하여 전압 저하 유발	알람이 배선용 차단기·누전 차단기(과전류 보호기능 부가)·전자접촉기가 ON일 경우 발생하는지 확인 → 전원 공급 변압기의 용량 재검토

[5] *Iin* 입력 결상

문제 입력 결상이 발생하거나 상간 전압 언밸런스율이 큼니다.

원인	체크 및 대책
(1) 주전원 입력 단자의 파손	입력 전압 측정 → 주회로 입력 전선 혹은 입력 장비(MCCB, MC 등) 수리 혹은 교체

원인	체크 및 대책
(2) 주전원 입력 단자의 나사가 느슨하게 조임	주전원 입력 단자의 나사가 풀려 있을 경우 → 권장 토크로 단자 나사를 짐
(3) 3상 사이의 상간 전압 언밸런스가 너무 큼	입력 전압 측정 → 입력 상 사이의 전압 언밸런스를 낮추기 위해 AC 리액터(ACR) 연결 → 인버터 용량 증대
(4) 과부하게 주기적으로 발생	직류 중간회로 전압의 리플 파동(ripple wave) 측정 → 리플이 클 경우, 인버터의 용량 증대
(5) 단상 전압이 3상 입력 인버터의 입력	인버터 유형 확인 → 3상 전원 적용. 3상 입력의 FRENIC-MEGA는 단상 전원으로는 구동 불가

 입력 결상 보호 기능은 기능코드 H98(보호/유지보수 기능)으로 사용 해제할 수 있습니다.

[6] OpI 출력 결상

문제 출력 결상이 발생합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터 출력 단선	출력 전류 측정 → 출력 전선 교체
(2) 모터 권선(winding) 파손	출력 전류 측정 → 모터 교체
(3) 인버터 출력 용 단자 나사가 충분히 조여 있지 않음	주전원 출력 단자의 나사가 풀려 있을 경우 → 권장 토크로 단자 나사를 짐
(4) 단상 모터 연결	→ 단상 모터 사용 불가. FRENIC-MEGA는 3상 유도 모터만 구동한다는 점에 유의

[7] Oh1 냉각핀 과열

문제 냉각핀 주변 온도가 이상적으로 상승합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터 주변 온도가 인버터 규격 범위 초과	인버터 주변 온도 측정 → 인버터 주변 온도 낮춤(e.g., 인버터가 설치된 패널 환기)
(2) 통풍구 막힘	인버터 주변에 충분한 유격이 있는지 확인 → 설치 장소를 변경하여 유격 확보 냉각핀이 막히지 않았는지 확인 → 냉각핀 청소
(3) 냉각핀의 풍량이 수명 만료 혹은 고장으로 인해 감소	냉각 팬의 누적 운전 시간 확인. 3장, 3.4.6절 "보수 정보 판독 - 메뉴 #5 "보수 정보"" 참조 → 냉각 팬 교체 냉각 팬이 정상적으로 회전하는지 눈으로 확인 → 냉각 팬 교체 37kW 이상 3상 200V 계열 인버터 혹은 75kW 이상 3상 400V 계열 인버터에는 냉각핀용 냉각 팬 뿐만 아니라 내부 교반팬이 설치되어 있음. 다음을 확인 → 팬 전원 전환 커넥터 "CN R"과 "CN W"의 연결 확인 → 연결 수리. (2장, 2.3.4절 "주회로 단자 및 접지 단자 배선"에서 "◎ 전환 커넥터" 참조)
(4) 과부하	출력 전류 측정 → 부하 축소 (e.g. 냉각핀 과열 예보(E01에서 E07) 혹은 과부하 예보(E34) 사용. 과부하 보호 기능이 작동하기 전에 부하 축소) → 모터 소리 축소(캐리어 주파수)(F26). → 과부하 보호 제어 사용 설정(H70)

[8] Oh2 외부 알람

문제 외부 알람이 입력됩니다(*THR*).
("외부 알람 트립 사용 설정" 시 *THR* 이 디지털 입력 단자에 할당됩니다)

원인	체크 및 대책
(1) 외부 장비의 알람 기능 작동	외부 장비 작동 확인 → 알람 발생 원인 제거
(2) 외부 알람 신호 배선의 잘못된 연결 혹은 접촉 불량	"외부 알람 트립 사용 설정" 단자 지령 <i>THR</i> 이 할당된 단자에 외부 알람 신호 배선이 정확히 연결되었는지 확인(E01 에서 E07, E98, E99 은 "9"로 설정되어야 함) → 외부 알람 신호선을 정확히 연결
(3) 기능코드 데이터 설정 부정확	"외부 알람 트립 사용 설정" 단자 지령 <i>THR</i> 이 사용 불가능한 단자(E01 에서 E07, E98, E99)에 할당되었는지 확인 → 할당 보정 외부 신호의 정/부논리가 E01 에서 E07, E98, E99 에 의해 지정된 <i>THR</i> 지령과 일치하는지 확인 → 정/부논리의 일치 확인

[9] Oh3 인버터 내 과열

문제 인버터 내부 온도가 허용 한도를 초과합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 주변 온도가 인버터의 규격 한도 초과	인버터 주변 온도 측정 → 인버터 주변 온도 낮춤(e.g., 인버터가 설치된 패널 환기)

[10] Oh4 모터 보호(PTC/NTC 서미스터(thermistor))

문제 모터 온도가 이상 상승합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 모터 주변 온도가 모터 규격 범위 초과	모터 주변 온도 측정 → 온도 감소
(2) 모터 냉각 시스템 결함	모터의 냉각 시스템이 정상 작동하는지 확인 → 모터의 냉각 시스템 수리 혹은 교체
(3) 과부하	출력 전류 측정 → 부하 축소 (e.g. 냉각팬 과열 예보(E01 에서 E07) 혹은 과부하 예보(E34) 사용. 과부하 보호 기능이 작동하기 전에 부하 축소)(겨울에는 부하가 증가하는 경향이 있음) → 모터 주변 온도 축소 → 모터 소리 증대(캐리어 주파수)(F26)
(4) 모터 과열 보호용 PTC 서미스터의 작동 레벨(H27)이 부적절하게 설정	PTC 서미스터 규격 확인 및 검출 전압 재계산 → 기능코드 H27 데이터 수정
(5) PTC/NTC 서미스터 설정 부적절	서미스터 모드 선택(H26)의 설정 및 단자 [C1] 속성 스위치 SW5의 슬라이더 위치 확인 → 사용된 서미스터에 따라 H26 데이터 변경 및 SW5를 PTC/NTC 위치로 설정
(6) 과도한 토크 부스트 지정(F09*)	토크 부스트(F09*)가 감소하여 모터가 스톱되는지 확인 → 스톱이 발생하지 않을 경우 토크 부스트(F09*) 축소
(7) V/f 패턴이 모터와 불일치	기저 주파수(F04*)와 기저 주파수의 정격 전압(F05*)이 모터의 명판과 일치하는지 확인 → 모터 명판의 값과 기능코드 데이터 일치
(8) 기능코드 데이터 설정 부정확	PTC/NTC 서미스터가 사용되지 않는데 서미스터 모드 사용 설정(H26) → H26 데이터를 "0"(사용 해제)로 설정

[11] dbh 제동 저항기 과열

문제 제동 저항기의 전기 열 보호 기능이 작동됩니다.

원인	체크 및 대책
(1) 제동 부하가 너무 큼	추정된 제동 부하와 실제 부하 사이의 관계 재검토 → 실제 제동 부하 낮춤 → 제동 저항기 선택 검토 및 제동 용량 증대(또한 관련 기능코드 데이터(F50, F51, F52)의 수정 필요)
(2) 설정된 감속 시간이 너무 짧음	부하의 관성 모멘트와 감속 시간에 기반하여 현재 적용된 부하에 필요한 감속 토크 및 시간 재계산 → 감속 시간 증대(F08, E11, E13, E15, H56). → 제동 저항기 선택 검토 및 제동 용량 증대(또한 관련 기능코드 데이터(F50, F51, F52)의 수정 필요)
(3) 기능코드 데이터 F50, F51, F52 설정 부정확	제동 저항기의 규격 재확인 → 기능코드 F50, F51, F52의 데이터 검토 및 수정

유의: 인버터는 표면 온도 측정이 아니라 제동 부하의 크기를 모니터링 하여 제동 저항기 알람을 발생립니다. 제동 저항기가 빈번하게 사용되어 기능코드 F50, F51, F52에 따른 설정을 초과할 경우, 제동 저항기의 표면 온도가 상승하지 않을지라도 과열 알람을 출력합니다. 제동 저항기의 전체 성능을 끌어내려면 제동 저항기의 표면 온도를 실제 측정하는 동안 기능코드 F50, F51, F52를 설정하십시오.

[12] fus 퓨즈 파손

문제 인버터 내부의 퓨즈가 파손되었습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터 내부 단락으로 인해 퓨즈 파손	외부에서 과도한 서지 혹은 노이즈가 들어오는지 확인 → 서지와 노이즈에 대한 대책 시행 → 인버터 수리

[13] pbf 충전회로 오류

문제 충전 저항기의 단락용 전자 접촉기가 고장나서 작동하지 않습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 제어 전원이 충전 저항기 단락용 전자 접촉기에 공급되지 않음	주회로의 정상 연결 상태에서(직류 중간회로를 통한 연결이 아닌), 전원 PCB의 커넥터(CN R)은 NC 로 삽입되지 않음 → FAN 에 커넥터(CN R) 삽입 회로 차단기를 빠르게 ON/OFF 하여 케이블 연결/배선 이후 안전을 확인 → 직류 중간회로 전압이 충분히 낮은 레벨로 저하하여 전류 알람이 해제될 때까지 대기. 그 후, 다시 전원을 ON(회로 차단기를 빠르게 ON/OFF 하지 말 것) (회로 차단기를 ON 하면 제어 회로에 전원이 단기간에 운전 레벨(터치패널의 LED에 조명이 들어옴)으로 공급). OFF 직후에도 잠시 동안 제어 회로 전원이 유지되는 반면에 접촉기는 주전원에서 직접 전원을 얻기 때문에 충전 저항기 단락용 전자 접촉기의 전원은 중지. 이러한 조건에서 제어 회로는 전자 접촉기에 전원-on 지령을 발행할 수 있으나 전원을 공급받지 못한 접촉기는 생산 불가. 이 상태는 이상으로 간주되며 알람 발생.)

[14] 0ln 모터 1에서 4 과부하

문제 모터 1, 2, 3, 4의 전자 열 보호 기능이 작동합니다.

- 011 모터 1 과부하
- 012 모터 2 과부하
- 013 모터 3 과부하
- 014 모터 4 과부하

원인	체크 및 대책
(1) 전기 열 특성이 모터 과부하 특성과 불일치	모터 특성 확인 → 기능코드(P99*, F10*, F12*) 데이터 재검토 → 외부 열 릴레이 사용

원인	체크 및 대책
(2) 전기 열 보호의 작동 레벨 부적합	모터의 연속 허용 전류 확인 → 기능코드 F11*의 데이터 재검토 및 변경
(3) 지정된 가속/감속 시간이 너무 짧음	부하의 관성 모멘트와 감속 시간에 기반하여 현재 적용된 부하에 필요한 감속 토크 및 시간 재계산 → 가속/감속 시간 증대(F07, F08, E10 에서 E15, H56)
(4) 과부하	출력 전류 측정 → 부하 축소(e.g. 과부하 기능 작동 이전에 과부하 예보(E34) 사용 및 부하 축소)(겨울에는 부하가 증가하는 경향이 있음)
(5) 과도한 토크 부스트 지정 (F09*)	토크 부스트(F09*)가 감소하여 모터가 스톨되는지 확인 → 스톨이 발생하지 않을 경우 토크 부스트(F09*) 축소

[15] 0/u 인버터 과부하

문제 인버터 내부 온도가 이상적으로 상승합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터 주변 온도가 인버터 규격 범위 초과	인버터 주변 온도 측정 → 인버터 주변 온도 낮춤(e.g., 인버터가 설치된 패널 환기)
(2) 과도한 토크 부스트 지정 (F09*)	토크 부스트(F09*)가 감소하여 모터가 스톨되는지 확인 → 스톨이 발생하지 않을 경우 토크 부스트(F09*) 축소
(3) 지정된 가속/감속 시간이 너무 짧음	부하의 관성 모멘트와 감속 시간에 기반하여 현재 적용된 부하에 필요한 감속 토크 및 시간 재계산 → 가속/감속 시간 증대(F07, F08, E10 에서 E15, H56)
(4) 과부하.	출력 전류 측정 → 부하 축소(e.g. 과부하 기능 작동 이전에 과부하 예보(E34) 사용 및 부하 축소)(겨울에는 부하가 증가하는 경향이 있음) → 모터 소리 증대(캐리어 주파수)(F26) → 과부하 방지 제어 사용 설정(H70).
(5) 통풍구 막힘	인버터 주변에 충분한 유격이 있는지 확인 → 설치 장소를 변경하여 유격 확보 냉각핀이 막히지 않았는지 확인 → 냉각핀 청소
(3) 냉각팬의 풍량이 수명 만료 혹은 고장으로 인해 감소	냉각 팬의 누적 운전 시간 확인. 3 장, 3.4.6 절 "보수 정보 판독 - 메뉴 #5 "보수 정보"" 참조 → 냉각 팬 교체 냉각 팬이 정상적으로 회전하는지 눈으로 확인 → 냉각 팬 교체
(7) 모터 전선이 너무 길어서 누설전류 크게 발생	누설전류 측정 → 출력 회로 필터(OFL) 삽입

[16] 05 과속

문제 모터가 과도한 속도로 회전합니다(모터 속도 \geq (F03 데이터) \times (d32 데이터, d33 데이터) \times 1.2)

원인	체크 및 대책
(1) 기능코드 데이터 설정 부정확	모터 파라미터 "극수"(P01*). 확인 → 사용할 모터에 따라 P01* 데이터 지정
	최대 주파수 설정(F03*) 확인 → 출력 주파수에 따라 F03* 데이터 지정
	속도 리미트 기능 설정 확인(d32 및 d33). → 속도 리미트 기능 사용 해제(d32 및 d33).
(2) 속도 컨트롤러의 게인 불충분	실제 속도가 더 높은 속도 운전 시 지령된 속도를 벗어나는지 확인 → 속도 컨트롤러 게인 증대(d03*) (상황에 따라 필터 상수 혹은 적산 시간 설정 재검토)

원인	확인할 곳과 조치 제안
(3) PG 전선에 노이즈 중첩	노이즈 제어 대책이 적절히 시행되었는지 확인(e.g., 신호선, 통신 케이블, 주회로 전선의 정확한 접지 및 배선) → 노이즈 제어 대책 시행. 세부사항은 FRENIC-MEGA 사용자 설명서, "부록 A" 참조

[17] pg PG 단선

문제 펄스 발생기(PG) 전선이 회로의 어딘가에서 단선되었습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 펄스 발생기(PG)와 옵션 카드 사이의 단선	펄스 발생기(PG)가 옵션 카드에 정확히 연결되어 있는지 전선이 파손되지 않았는지 확인 → PG 가 정확히 연결되었는지 확인. 아닐 경우 관련 단자 나사를 조임 → 조인트(joint)나 연결 부품이 전선 피복을 물지 않는지 확인 → 전선 교체
(2) PG 관련 회로가 강한 전기 노이즈에 영향을 받음	노이즈 제어 대책이 적절히 시행되었는지 확인(e.g., 신호선, 통신 케이블, 주회로 전선의 정확한 접지 및 배선) → 노이즈 제어 대책 시행. → 주회로 전선에서 제어 신호 전선을 가능한 멀리 분리

[18] er1 메모리 에러

문제 인버터의 메모리에 데이터를 쓸 때 오류가 발생했습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 데이터 쓰기 시(특히 초기화 혹은 데이터 복사) 인버터가 중지되어 제어 PCB의 전압 저하	H03(=1)로 기능코드 데이터 초기화. 초기화 이후  키를 눌러 알람 해제 → 초기화된 기능코드 데이터를 이전 설정으로 되돌리고 운전 재시동
(2) 데이터 쓰기 시(특히 초기화 혹은 데이터 복사) 강한 전기 노이즈에 영향을 받음	노이즈 제어 대책이 적절히 시행되었는지 확인(e.g., 제어 및 주회로 전선의 정확한 접지 및 배선). 또한 상기 (1) 설명된 것과 동일하게 확인. → 노이즈 제어 대책 시행. 초기화된 기능코드 데이터를 이전 설정으로 되돌리고 운전 재시동
(3) 제어 PCB 고장	H03을 "1"로 설정하여 기능코드 데이터 초기화. 그 후  키를 눌러 알람을 리셋하고 알람이 계속되는지 확인 → 제어 PCB(CPU가 설치된)의 결함. Fuji Electric 대리점에 연락

[19] er2 터치패널 통신 에러

문제 리모트 터치패널 혹은 다기능 터치패널과 인버터 사이에 통신 오류가 발생합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 통신 케이블 파손 혹은 접촉 불량	케이블, 접점, 연결의 연속성 확인 → 커넥터를 확실하게 재삽입 → 케이블 교체
(2) 많은 제어선을 연결하여 표면 커버 설치가 방해되고 터치패널을 들어올림	표면 커버의 설치 상태 확인 → 배전에 권장 크기(0.65에서 0.82 mm ²)의 전선 사용 → 표면 커버가 단단하게 설치될 수 있도록 장치 내부의 배선 레이아웃 변경
(3) 인버터가 강한 전기 노이즈에 영향을 받음	노이즈 제어 대책이 적절히 시행되었는지 확인(e.g., 신호선, 통신 케이블, 주회로 전선의 정확한 접지 및 배선) → 노이즈 제어 대책 시행. 세부사항은 FRENIC-MEGA 사용자 설명서, "부록 A" 참조
(4) 터치패널 오류 발생	터치패널을 다른 터치패널로 교체하고 터치패널 통신 에러(er2)가 발생하는지 확인 → 터치패널 교체

[20] er3 CPU 에러

문제 CPU 에러(e.g. CPU 작업 에러)가 발생합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터가 강한 전기 노이즈에 영향을 받음	노이즈 제어 대책이 적절히 시행되었는지 확인(e.g., 신호선, 통신 케이블, 주회로 전선의 정확한 접지 및 배선) → 노이즈 제어 대책 시행.

[21] er4 옵션 통신 에러

문제 옵션 카드와 인버터 사이에 통신 오류가 발생합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 옵션 카드와 인버터 사이 연결에 문제가 있음	옵션 카드의 커넥터가 인버터와 적절히 맞물려 있는지 확인 → 옵션 카드를 인버터에 다시 적재
(2) 강한 전기 노이즈	노이즈 제어 대책이 적절히 시행되었는지 확인(e.g., 신호선, 통신 케이블, 주회로 전선의 정확한 접지 및 배선) → 노이즈 제어 대책 시행

[22] er5 옵션 에러

옵션 카드에 에러 검출. 세부사항은 옵션 카드의 취급 설명서를 참조하십시오.

[23] er6 운전 보호

문제 부정확한 운전이 시도되었습니다.

원인	체크 및 대책
(1) H96 = 1 혹은 3 일 때  키가 눌러짐	입력 단자에서 혹은 통신 포트를 통해 운전지령이 입력될 경우  키가 눌러졌는지 확인 → 의도한 바가 아닐 경우 H96 설정 확인
(2) H96 = 2 혹은 3 때 시동 확인 기능 작동	운전지령이 입력될 경우 다음 작업이 수행되는지 확인 - 전원 ON - 알람 해제 - 유효(enable) 통신 링크 LE 운전 전환 → 본 에러 발생 시 운전 시퀀스가 운전지령의 입력을 방지하는지 검토 의도한 바가 아닐 경우 H96 설정 확인 (알람 해제 전에 운전지령 OFF)
(3) 강제 정지 디지털 입력 STOP 이 OFF 됨	STOP 을 OFF 하여 인버터가 감속 정지하는지 확인 → 의도한 바가 아닐 경우 단자 [X1]에서 [X7]에 대해 E01 에서 E07 의 설정 확인

[24] er7 튜닝 오류

문제 자동 튜닝이 고장났습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터와 모터 사이의 연결에서 상 분실(결상)	→ 모터를 인버터에 적절히 연결
(2) V/f 혹은 모터의 정격 전류가 적절히 설정되지 않음	기능코드(F04*, F05*, H50 에서 H53, H65, H66, P02*, P03*)의 데이터가 모터 규격과 일치하는지 확인
(3) 인버터와 모터 사이의 배선 길이가 너무 김	인버터와 모터 사이의 배선 길이가 50m 를 초과하는지 확인 (소용량 인버터는 배선 길이에 크게 영향을 받음) → 인버터와 모터의 레이아웃을 검토하고 필요 시 연결 전선을 더 짧게 변경. 아니면 레이아웃 변경 없이 배선 길이 최소화 → 자동 튜닝과 자동 토크 부스트 모두 사용 해제(F37*의 데이터를 "1"로 설정)

원인	체크 및 대책
(4) 모터의 정격 전압이 인버터와 매우 상이	모터의 정격 용량이 3 등급 더 이하인지 혹은 인버터의 정격 용량이 2 등급 더 이상인지 확인 → 적절한 용량의 인버터로 교체 → 모터 파라미터 P06*, P07*, P08*의 값을 수동으로 지정 → 자동 튜닝과 자동 토크 부스트 모두 사용 해제(F37*의 데이터를 "1"로 설정)
(5) 모터가 고속 모터와 같은 특수 유형	→ 자동 튜닝과 자동 토크 부스트 모두 사용 해제(F37*의 데이터를 "1"로 설정)
(6) 모터 운전과 관련된 튜닝 작업(P04* = 2 혹은 3)이 모터에 제동이 가해지는 동안 시도	→ 모터 회전과 무관한 튜닝 지정(P04* = 1). → 모터 운전과 관련된 튜닝 작업(P04* = 2 혹은 3) 이전에 제동 해제

📖 튜닝 오류의 세부사항은 4 장, 4.1.7 절 "기능코드 기본 설정 및 튜닝 < 2 >, ■ 튜닝 에러"를 참조하십시오.
 모터 시험 운전 전 준비 - 기능코드 데이터 설정"

[25] *er8* RS-485 통신 에러(COM 포트 1)
erp RS-485 통신 에러(COM 포트 2)

문제 RS-485 통신 동안 통신 에러가 발생했습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인버터의 통신 조건이 호스트 장비와 일치하지 않음	y 코드(y01 에서 y10, y11 에서 y20)의 설정을 호스트 장비와 비교 → 다른 설정 수정
(2) 무응답 에러 검출 시간(y08, y18)이 설정되어 있어도 지정된 주기 내에 통신이 수행되지 않음	호스트 장비 확인 → 호스트 장비 소프트웨어 변경 혹은 무응답 에러 검출 기능 취소 (y08, y18 = 0)
(3) 호스트 장비가 소프트웨어, 설정, 하드웨어 결함으로 인해 작동하지 않음	호스트 장비 확인(e.g., PLC 및 PC). → 장비 오류의 원인 제거
(4) RS-485 컨버터가 연결 및 설정 부정확, 하드웨어 결함으로 인해 작동하지 않음	RS-485 컨버터 확인(e.g., 접촉 불량 확인) → 여러 RS-485 컨버터 설정 변경, 전선 재연결, 적절한 권장 장비로 하드웨어 교체
(5) 통신 케이블 파손 혹은 접촉 불량	케이블, 접점, 연결의 연속성 확인 → 케이블 교체
(6) 인버터가 강한 전기 노이즈에 영향을 받음	노이즈 제어 대책이 적절히 시행되었는지 확인(e.g., 신호선, 통신 케이블, 주회로 전선의 정확한 접지 및 배선) → 노이즈 제어 대책 시행 → 호스트 측면에서 노이즈 축소 대책 시행 → RS-485 컨버터를 권장 절연 인버터로 교체
(7) 종단 저항이 적절히 설정되지 않음	인버터가 네트워크에서 종단 장비로 작동하는지 확인 → 종단 저항 스위치(SW2/SW3)를 RS-485 통신에 대해 정확하게 설정. (즉, 스위치 ON)

[26] *erf* 부족전압 동안 데이터 저장 에러

문제 인버터가 (터치패널을 통해 지정된) 주파수 지령과 PID 지령과 같은 데이터 혹은 전원 OFF 동안 **UP/DOWN** 단자지령을 통해 수정된 출력 주파수를 저장하지 못합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 전원 OFF 시 데이터 저장 동안, 직류 중간회로의 빠른 방전으로 인해 제어 PCB 로 공급되는 전압이 단기간이 이상적으로 저하	전원 OFF 시 DC 링크 버스 전압이 사전 설정된 전압으로 떨어지는데 얼마나 걸리는지 확인. → 직류 중간회로 전압의 빠른 방전의 원인을 제거. 🛑 키를 눌러 알람을 해제한 이후 관련 기능코드(터치패널을 통해 지정된) 혹은 전원 OFF 동안 UP/DOWN 단자지령을 통해 수정된 출력 주파수가 최초 값으로 복원되면 운전 재시동

원인	체크 및 대책
(2) 전원 OFF 시 인버터가 강한 전기 노이즈에 영향을 받음	노이즈 제어 대책이 적절히 시행되었는지 확인(e.g., 제어 및 주회로 전선의 정확한 접지 및 배선) → 노이즈 제어 대책 시행.  키를 눌러 알람을 해제한 이후 관련 기능코드(터치패널을 통해 지정된) 혹은 전원 OFF 동안 UP/DOWN 단자 지령을 통해 수정된 출력 주파수가 최초 값으로 복원되면 운전 재시동
(3) 제어 회로 고장	전원을 ON 할 때마다 <i>erf</i> 가 발생하는지 확인 → 제어 PCB(CPU가 설치된)의 결함. Fuji Electric 대리점에 연락

[27] *erh* 하드웨어 에러

문제 PCB의 LSI 오작동

원인	체크 및 대책
(1) 제어 PCB의 인버터 용량 설정 오류	인버터 용량을 정확하게 설정 필요 → Fuji Electric 대리점에 연락
(2) 전원 PCB 메모리에 저장된 데이터 오류	전원 PCB 교체 필요 → Fuji Electric 대리점에 연락
(3) 제어 PCB가 전원 PCB에 잘못 연결	전원 혹은 제어 PCB 교체 필요 → Fuji Electric 대리점에 연락

[28] *ere* 속도 불일치 혹은 과도한 속도 편차

문제 속도 지령과 검출 속도 사이에 과도한 편차가 발생합니다.

원인	체크 및 대책
(1) 기능코드 데이터 설정 부정확	다음 기능코드 데이터 확인: P01*(모터(극수)), d15(피드백 엔코더 펄스 카운트/rev), d16 a 및 d17(피드백 펄스 보정계수 1 및 2) → 모터와 PG에 따라 기능코드 P01*, d15, d16, d17의 데이터 지정
(2) 과부하	출력 전류 측정 → 부하 감소 (겨울에는 부하가 증가하는 경향이 있음) 기계 제동이 작동하는지 확인. → 기계 제동 해제
(3) 전류 리미터 작업으로 인해 모터 속도가 상승하지 않음	기능코드 F44(전류 리미터(레벨)) 데이터 확인 → F44 데이터를 정확하게 변경. 혹은 전류 리미터 작업이 필요하지 않을 경우 F43을 "0"으로 설정(사용 해제) V/f 패턴이 정확하도록 기능코드 F04*, F05*, P01*에서 P12*의 데이터 확인 → V/f 패턴 설정을 모터 등급에 맞춤 → 모터 파라미터에 따라 기능코드 데이터 변경
(4) 기능코드 설정이 모터 특성과 일치하지 않음	P01*, P02*, P03*, P06*, P07*, P08*, P09*, P10*, P12*의 데이터가 모터 파라미터와 일치하는지 확인 → 기능코드 P04*를 사용하여 인버터 자동 튜닝
(5) 펄스 발생기(PG)와 인버터 잘못 배선	PG와 인버터 사이의 배선 확인 → 배선 보정 PG 피드백 신호와 운전지령 사이의 관계가 아래와 같은지 확인: • FWD 지령: A 상 펄스의 앞단(rising edge)에서 B 상 펄스 높은 레벨 • REV 지령: A 상 펄스의 앞단에서 B 상 펄스 낮은 레벨 → 이 관계가 잘못될 경우 A와 B 상 전선 상호교체
(6) 모터 배선 부정확	모터 배선 확인 → 인버터 출력 단자 U, V, W를 모터 입력 단자 U, V, W에 연결

원인	체크 및 대책
(7) 토크 리미터 작업 때문에 모터 속도가 상승되지 않음	F40(토크 리미터 1-1) 데이터 확인 → F40 데이터 보정. 혹은 토크 리미터 작업이 필요하지 않을 경우 F40 데이터를 "999"(사용 해제)로 설정

[29] nrb NTC 단선 에러

문제 NTC 서미스터 검출 회로에서 단선이 발견되었습니다.

원인	체크 및 대책
(1) NTC 서미스터 케이블 파손	모터 케이블 파손 여부 확인 → 모터 케이블 교체
(2) 모터 주변 온도가 매우 낮음 (-30°C 이하)	모터 주변 온도 측정 → 모터 사용 환경 재검토
(3) NTC 서미스터 파손	NTC 서미스터의 저항 측정 → 모터 교체

[30] err 모의(mock) 알람

문제 LED 가 알람 err 을 표시합니다.

원인	체크 및 대책
(1)  +  키가 5 초 이상 눌러짐	→ 이 알람 상태에서 나가려면  키를 누름

[31] cof PID 피드백 단선

문제 PID 제어의 피드백 신호에 할당된 전류 입력 신호 C1 이 분리되었습니다.

원인	체크 및 대책
(1) PID 피드백 신호 파손	PID 피드백 신호선이 정확히 연결되었는지 확인 → PID 피드백 신호선이 정확히 연결되었는지 확인. 아니라면 관련 단자 나사를 짐 → 접촉 부품이 전선 피복을 물지 않는지 확인
(2) PID 피드백 관련 회로가 강한 전기 노이즈에 영향을 받음	노이즈 제어 대책이 적절히 시행되었는지 확인(e.g., 신호선, 통신 케이블, 주회로 전선의 정확한 접지 및 배선) → 노이즈 제어 대책 시행. → 주회로 전선에서 신호선을 가능한 멀리 분리

[32] dba 제동 트랜지스터 에러

문제 제동 트랜지스터 에러가 검출되었습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 제동 트랜지스터 파손	제동 저항기의 저항이 정확한지 저항기가 잘못 연결되었는지 확인 → Fuji Electric 대리점에 수리 문의

[33] ero 위치결정 제어 에러

문제 서보-로크 기능이 작동할 때 과도한 위치결정 편차가 발생했습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 위치결정 제어 시스템의 게인 불충분	J97(서보-로크(게인))과 d03(속도 제어 1P(게인))의 설정 재조정
(2) 제어 완료폭 부정확	J99(서보-로크(완료폭))의 설정이 정확한지 확인 → J99 의 설정 수정

[34] *ecf* 사용 설정 회로 고장

문제 사용 설정 회로(안전 정지 회로)의 상태를 검출하는 회로가 파손되었습니다.

원인	체크 및 대책
(1) 인터페이스 PCB 의 접촉 고장	인터페이스 PCB 가 제자리에 단단하게 설치되었는지 확인 → 인버터 전원을 OFF/ON 하여 알람 삭제
(2) 사용자 설정 회로 로직 에러	안전 스위치 혹은 다른 안전 장비의 2 개의 출력 레벨이 불일치하지 않는지 확인. (EN1/EN2 = 높음/높음 혹은 낮음/낮음) → 인버터 전원을 OFF/ON 하여 알람 삭제
(3) 단일 사용 설정 회로 고장이 검출됨	인버터 수리 필요. "리셋 알람" 단자 지령 RST 로 이 알람을 리셋할 수 없음 → Fuji Electric 대리점에 연락 <small>*일부 고장은 검출될 수 없음. (EN954-1/EN ISO13849-1 PL=d Cat.3 준수)</small>

유의 "리셋 알람" 단자지령 **RST** 는 이 알람 *ecf*를 리셋할 수 없습니다. 전원 오프 리셋으로도 인버터 상태를 복구할 수 없을 경우 인버터를 수리해야 합니다.

6.5 "가벼운 알람" 표시(/a)가 LED 모니터에 나올 경우

인버터가 사소한 이상 상태 "가벼운 알람"을 검출할 경우, LED 모니터에 "가벼운 알람" 표시 /a/가 나오는 동안 트립 없이 현재 운전을 계속할 수 있습니다. 인버터에 /a/ 표시 이외에 터치패널 제어 LED 가 점멸하며 가벼운 알람의 발생에 대해 주변 장비에 경고하기 위해 디지털 출력 단자로 "가벼운 알람" 신호 **L-ALM**가 출력됩니다. (**L-ALM**을 사용하려면 기능코드 E2-에서 E24, E27 을 "98"로 설정하여 신호를 디지털 출력 단자에 할당해야 합니다.

기능코드 H81 및 H82 는 어떤 알람이 "가벼운 알람"으로 분류되어야 하는지 지정합니다. 사용 가능한 "가벼운 알람" 코드는 표 6.1 의 "가벼운 알람" 대상 열에 체크 표시가 되어 있습니다.

"가벼운 알람"의 요인을 표시하고 가벼운 알람 상태에서 나가려면 아래의 지침에 따르십시오.

■ 가벼운 알람 요인 표시

- 1)  키를 눌러 프로그래밍 모드로 진입합니다.
- 2) 프로그래밍 모드의 메뉴 #5 "유지보수 정보"의 5_36 (가벼운 알람(최근))에서 가벼운 알람 요인을 확인합니다. 가벼운 알람이 알람 코드로 표시됩니다. 알람 코드에 대한 세부사항은 표 6.1 "검출 가능한 이상 상태("중요한 알람" 및 "가벼운 알람" 대상)을 참조하십시오.
 메뉴 #5 "유지보수 정보"에서의 메뉴 전환에 대한 세부사항은, 3 장, 3.4.6 절 "유지보수 정보 판독 - 메뉴 5# "보수 정보"를 참조하십시오. 5_37(가벼운 알람 요인(최종))에서 5_39(가벼운 알람 요인(3 번째 최종))까지 가장 최근의 3 개의 가벼운 알람의 요인을 표시할 수 있습니다.

■ 가벼운 알람에서 정상 디스플레이로 LED 모니터 전환

가벼운 알람 요인을 제거하기 전에 정상 디스플레이 상태(설정 주파수와 같은 운전 상태 표시)로 되돌아 가야 할 경우(e.g., 가벼운 알람 요인 제거에 오랜 시간이 걸릴 경우). 아래의 단계에 따르십시오.

- 1)  키를 눌러 LED 모니터에서 가벼운 알람 표시(/a/)로 돌아옵니다.
- 2) /a/이 표시되면  키를 누릅니다. LED 모니터가 터치패널 제어 LED 가 계속 점멸하는 동안 정상 디스플레이 상태로 돌아옵니다.

■ 가벼운 알람 해제

- 1) 고장해결 절차에 따라 프로그래밍 모드의 메뉴 #5 "보수 정보"의 5_36 (가벼운 알람(최근))에서 확인된 가벼운 알람 요인을 제거합니다. 각각의 가벼운 알람 요인에 해당하는 고장해결 참조 페이지는 표 6.1 의 "Ref. 페이지"에 나와 있습니다.
- 2) 가벼운 알람 요인이 제거될 경우, "가벼운 알람" 표시 /a/가 LED 모니터에서 사라지며 터치패널 제어 LED 가 점멸을 중지합니다. 터치패널 제어 LED 가 계속 점멸할 경우, 이는 가벼운 알람 요인이 완전히 제거되지 않았고 인버터가 여전히 가벼운 알람 상태라는 것을 의미합니다. 다른 고장 해결 절차를 진행하십시오.
모든 가벼운 알람 요인이 제거될 경우 디지털 출력 **L-ALM** 또한 자동으로 OFF 됩니다.

6.6 알람 코드 혹은 "가벼운 알람" 표시(*I-a*)가 나오지 않는데 LED 모니터에 이상 패턴이 나올 경우

[1] - - - - (센터 바)가 표시

문제 LED 모니터에 센터 바(- - - -)가 표시됩니다.

원인	체크 및 대책
(1) PID 제어의 사용 해제 상태에서(J01 = 0), E43(LED 모니터(항목 선택)을 10 혹은 12로 변경. PID 제어의 사용 설정 상태에서(J01 = 1, 2, 3),  키를 눌러 LED 모니터가 PID 지령 혹은 PID 피드백 값을 표시하도록 설정될 경우 PID 제어를 사용 해제(J01 = 0)	다른 모니터 항목을 검토하려고 할 경우, E43을 "10: PID 지령" 혹은 "12: PID 피드백 값"으로 설정 금지 → E43을 "10" 혹은 "12" 이외의 값으로 설정 PID 지령 혹은 PID 피드백 양을 검토하려고 할 경우, J01(PID 제어)를 "0: 무효"로 설정 금지 → J01을 "1: 유효(프로세스 제어 정상 운전)", "2: 유효(프로세스 제어 역전 운전)", "3: 사용 설정(댄서(Dancer) 제어)"로 설정
(2) 터치패널 연결 불량	진행하기 전에  키를 눌러 LED 모니터의 디스플레이가 변경되지 않는지 확인 원격 운전에 사용되는 터치패널의 연장 케이블의 연속성 확인 → 케이블 교체

[2] _ _ _ _ (언더 바)가 표시

문제  키를 누르거나 정전 운전지령 **FWD** 혹은 역전 운전지령 **REV**를 입력해도 모터가 시동되지 않고 LED 모니터에 언더 바 (_ _ _ _)가 표시됩니다.

원인	체크 및 대책
(1) 직류 중간회로 전압이 낮음	프로그래밍 모드의 메뉴 #5 "보수 정보"의 5_01을 선택한 다음 직류 중간회로의 전압을 확인합니다: 3상 200V 계열의 경우 200VDC 이하 그리고 3상 400V 계열의 경우 400VDC 이하 → 인버터를 입력 규격에 맞는 전원공급장치에 연결
(2) 제어 회로에 보조 입력 전원이 공급되는 동안 주전원이 ON 상태가 아님	주전원이 ON 인지 확인 → 주전원 ON
(3) 전원이 상용전원을 통해 공급되지 않지만 직류 중간회로를 통해 공급되더라도 주전원 검출이 사용 설정됨 (H72 = 1).	주전원의 연결을 확인하고 H72 데이터가 "1"(공장출하 설정)인지 확인 → H72 데이터 보정

[3] E 3 가 표시

문제 터치패널에서 속도 모니터링 동안 LED 모니터에 괄호 (E 3)가 표시됩니다.

원인	체크 및 대책
(1) 디스플레이 데이터가 LED 모니터를 넘어감	출력 주파수와 디스플레이 계수(E50)의 곱이 99999를 초과하는지 확인 → E50 데이터 보정

7 장 보수 및 점검

장기간 인버터의 문제를 방지하고 안전 운전을 유지하려면 일상 및 정기 점검을 하십시오. 점검을 수행할 때 본 장의 지침에 따르십시오.

⚠ 위험 ⚠	
<ul style="list-style-type: none"> • 점검은 전원을 차단하고, 22kW 이하에서는 5 분 이상, 30kW 이상에서는 10 분 이상 경과한 후에 실시해 주십시오. 특히 LED 모니터 및 충전램프의 소등을 확인한 후, 테스터 등을 사용해서 주회로 단자 P(+)-N(-)의 직류 중간회로 전압이 안전한 값(DC+25V 이하)인지를 확인하신 후, 작업을 실시해 주십시오. <p>감전의 위험이 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 지정된 사람 이외에는, 보수점검이나 부품교환을 하지 말아 주십시오. • 작업 전에는 금속물(시계, 반지) 등을 제거해 주십시오. • 절연공구를 사용해 주십시오. • 인버터를 개조하지 마십시오. <p>감전, 부상의 위험이 있습니다.</p>	

7.1 일상 점검

인버터가 ON 이거나 운전 중일 경우 커버를 제거하지 말고 외부에서 운전 에러가 있는지 인버터를 눈으로 점검하십시오.

- 기대한 성능에 도달하는지(표준사양 충족) 확인하십시오.
- 주변 환경이 2 장, 2.1 절 "운전 환경"에 제시된 요건을 충족하는지 확인하십시오.
- 터치패널의 LED 모니터가 정상적으로 표시되는지 확인하십시오.
- 이상 노이즈, 악취, 과도한 진동이 있는지 확인하십시오.
- 과열, 탈색, 기타 결함의 흔적을 확인하십시오.

7.2 정기 점검

표 7.1 에 나온 항목에 따라 정기 점검을 하십시오. 정기 점검을 하기 전에 모터를 중지시키고 인버터 전원을 OFF 한 상태에서 표면 커버를 제거하십시오.

표 7.1 정기 점검 목록

확인 부분	확인 항목	점검 방법	평가 기준	
환경	1) 주변 온도, 습도, 진동, 대기(분진, 가스, 기름, 물방울) 확인 2) 공구, 기타 외부물질, 위험물질이 장비 주변에 남아 있는지 확인	1) 눈으로 혹은 기구를 사용하여 확인 2) 눈으로 점검	1) 표준 사양을 충족해야 함 2) 외부 혹은 위험 물질이 없어야 함	
입력 전압	주회로 및 제어 회로의 입력 전압이 정확한지 확인	테스터 등으로 입력 전압 측정	표준 사양을 충족해야 함	
터치패널	1) 디스플레이가 깨끗한지 확인 2) 표시된 특성에 누락부분이 없는지 확인	1), 2) 눈으로 점검	1), 2) 디스플레이가 판독 가능하고 오류가 없어야 함.	
프레임 및 커버와 같은 구조물	다음을 확인: 1) 이상 노이즈 혹은 과도한 진동 2) 볼트 풀림(클램프 부분). 3) 변형 및 파손 4) 과열로 인한 탈색 5) 분진 혹은 먼지의 오염 혹은 누적	1) 눈 혹은 귀로 점검 2) 다시 조임 3), 4), 5) 눈으로 점검	1), 2), 3), 4), 5) 이상 사항 없음	
매커사	공통	1) 볼트 및 나사가 단단하고 누락되지 않았는지 확인. 2) 과열 혹은 악화로 인한 장비 및 절연체의 변형, 균열, 파손, 탈색 확인 3) 분진 혹은 먼지의 오염 혹은 누적	1) 다시 조임 2), 3) 눈으로 점검	1), 2), 3) 이상 사항 없음
	도체 및 전선	1) 과열로 인한 도체 탈색 및 찌그러짐 확인 2) 전선 피복의 균열 및 탈색 확인	1), 2) 눈으로 점검	1), 2) 이상 사항 없음

표 7.1 정기 점검 목록 (계속)

확인 부분	확인 항목	점검 방법	평가 기준
패 워 카	단자대	단자대 손상 여부 확인	눈으로 점검 이상 사항 없음
	제동 저항기	1) 과열로 인한 이상 악취 및 절연체 균열 확인 2) 전선 파손 확인	1) 코 및 눈으로 점검 2) 전선을 눈으로 점검, 혹은 전선을 분리하여 테스터로 전도성 측정 1) 이상 사항 없음 2) 제동 저항기의 저항의 ±10% 이내
	직류 중간회로 콘덴서	1) 케이스에 대해 전해액 누출, 탈색, 균열, 팽창 확인 2) 안전 밸브가 현저히 튀어나왔는지 확인 3) 필요 시 정전용량 측정.	1), 2) 눈으로 점검 3) 정전용량 탐침기(probe)로 방전 시간 측정. 1), 2) 이상 사항 없음 3) 방전 시간이 교체 설명서에 명시된 시간보다 짧아서는 안 됨
	변압기 및 리액터	강한 이상 노이즈 및 악취 확인	귀, 눈, 코로 점검 이상 사항 없음
	전자 접촉기 및 릴레이	1) 운전 동안 딱딱거리는 소리 확인 2) 접점 표면이 거칠지 않은지 확인	1) 귀로 점검 2) 눈으로 점검 1), 2) 이상 사항 없음
제어 회로	PCB	1) 나사 및 커넥터 풀림 확인 2) 악취 및 탈색 확인 3) 균열, 파손, 변형, 녹 확인 4) 콘덴서 전해액 누출 및 변형 확인	1) 다시 조임 2) 코 및 눈으로 점검 3), 4) 눈으로 점검 1), 2), 3), 4) 이상 사항 없음
	냉각팬	1) 이상 노이즈 및 과도한 진동 확인 2) 볼트 풀림 확인 3) 과열로 인한 탈색 확인	1) 귀 및 눈으로 점검 혹은 수동으로 회전(전원을 OFF) 2) 다시 조임 3) 눈으로 점검 1) 부드럽게 회전 2), 3) 이상 사항 없음
퓨즈	환기팬	냉각팬, 주입구 및 배출구의 막힘 및 외부 물질 확인	눈으로 점검 이상 사항 없음

진공 청소기로 인버터에 쌓인 먼지를 제거하십시오. 인버터에 얼룩이 있을 경우 닦거나 화학적으로 중성인 형광으로 닦으십시오.

7.3 정기 교체 부품 목록

인버터의 각 부품은 고유한 수명 시간이 있으며 이는 환경 및 운전 조건에 따라 다릅니다. 지정된 기간마다 다음 부품을 교체할 것을 권장합니다.

교체가 필요할 경우 Fuji Electric 대리점에 문의하십시오.

표 7.2 교체 부품 목록

부품명	표준 교체 기간(아래 유의사항 참조)
직류 중간회로 콘덴서	10 년
PCB 의 전해 콘덴서	10 년
냉각 팬	10 년
퓨즈	10 년 (90 kW 이상)

(유의) 이 교체 기간은 주변 온도 40°C, 전부하를(full load) 100%(HD 사양 인버터) 혹은 80%(LD 사양 인버터)에서 추정된 인버터의 수명에 근거합니다. 주변 온도가 40°C 이상이거나 분진 혹은 먼지가 많은 환경에서는 교체 기간이 더 짧아질 수 있습니다.

상기 언급된 표준 교체 기간은 교체에 대한 안내일 뿐이며 수명을 보장하지 않습니다.

7.3.1 사용수명 판단

인버터에는 방전 시간을 측정하거나 전압 적용 시간을 계산하여 일부 부품에 대해 수명을 예측하는 기능이 있습니다. 이 기능을 통해 LED 모니터에서 현재 수명 상태를 모니터링 하고 이 부품이 사용 수명이 끝나가고 있는지 판단할 수 있습니다.

또한 수명 예측 기능은 수명 시간 알람 지령 **LIFE**가 디지털 출력 단자에 할당되어 있을 경우 예보 신호를 발행할 수 있습니다. (이 절의 "[3] 수명 알람 예보"를 참조하십시오.)

표 7.3은 서비스 수명을 예측할 수 있는 부품을 보여주며 수명 예측 기능의 세부사항을 설명합니다. 실제 사용 수명은 주변 온도와 기타 사용 환경에 영향을 받기 때문에 예측된 값은 안내사항으로만 사용되어야 합니다.

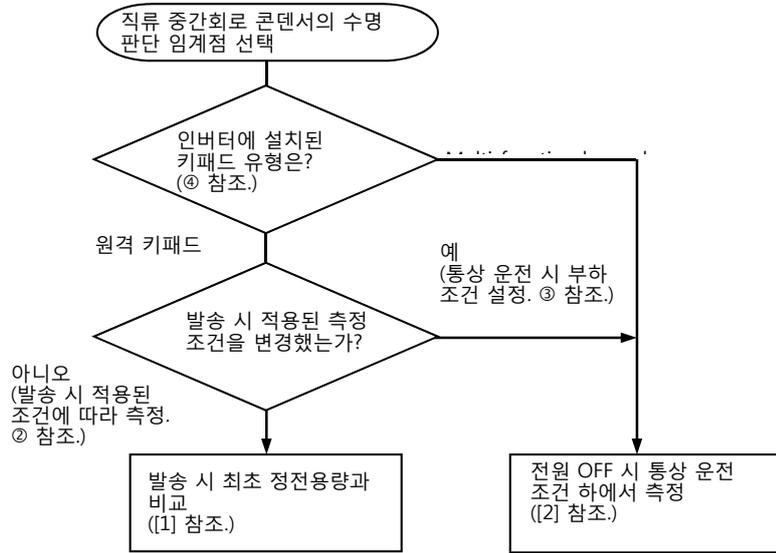
표 7.3 수명 예측

수명예측대상	예측 기능	수명 판단기준	예측 시기	LED 모니터 상
직류 중간회로 콘덴서	방전 시간 측정 주전원이 중지되었을 때 직류 중간회로 콘덴서의 방전 시간을 측정하고 정전 용량을 계산	발송 시 최초 정전용량의 85% 이하 (7-4 페이지의 "[1] 발송 시 최초 정전용량과 비교하여 직류 중간회로 콘덴서의 정전용량 측정)	정기 점검 시 (H98: 비트 3 = 0)	5.05 (정전용량)
		사용자 현장의 통상 운전 조건 하에서의 기준 정전용량의 85% 이하 (7-5 페이지의 "[2] 통상 운전 조건 하의 직류 중간회로 콘덴서의 정전용량 측정)	통상 운전 동안 (H98: 비트 3 = 1)	5.05 (정전용량)
	ON-타이머 카운팅(counting) 직류 중간회로 콘덴서에 전압이 가해질 때 경과 시간을 측정하는 동시에 상기 측정된 정전 용량에 따라 이를 교정	87,600 시간 초과 (10 년)	통상 운전 동안	5.26 (경과 시간) 5.27 (수명 종료 전 남은 시간)
PCB의 전해 콘덴스	직류 중간회로 콘덴서에 전압이 가해질 때 경과 시간 측정하는 동시에 주변 온도에 따라 이를 교정	87,600 시간 초과 (10 년)	통상 운전 동안	5.06 (누적 운전 시간)
냉각 팬	냉각 팬의 운전 시간 계산	87,600 시간 초과 (10 년)	통상 운전 동안	5.07 (누적 운전 시간)

■ 직류 중간회로 콘덴서의 수명 판단에 대한 유의사항

직류 중간회로 콘덴서의 수명은 "방전 시간 측정"(①에서 ④) 혹은 "ON-타이머 카운팅"(⑤)을 통해 판단할 수 있습니다.

- ① 직류 중간회로 콘덴서의 방전 시간은 크게 인버터 내 부하(load) 조건, e.g. 부착된 옵션 혹은 디지털 I/O 신호의 ON/OFF에 의해 좌우됩니다. 실제 부하 조건이 최초/기준 정전용량이 측정된 조건과 다르며 측정 결과가 필요한 정확도 수준을 벗어날 경우, 인버터가 측정을 수행할 수 없습니다.
- ② 발송 시 정전용량 측정 조건은 부하를 안정시키고 정전용량을 정확히 측정할 수 있도록 매우 제한되어 있습니다 - e.g., 설치된 원격 터치패널로 모든 입력 단자를 OFF 한 상태에서. 따라서 이러한 조건은 거의 모든 경우 실제 운전 조건과 다릅니다. 실제 운전 조건이 발송 시 운전 조건과 동일할 경우 인버터 전원을 정지하면 자동으로 방전 시간을 측정합니다. 그러나 운전 조건이 다를 경우 자동 측정은 수행되지 않습니다. 자동 측정을 하려면 운전 조건을 공장출하 설정으로 되돌리고 인버터를 정지시키십시오. 측정 절차에 대해서는 다음 페이지의 [1]를 참조하십시오.
- ③ 통상 운전 조건 하에서 전원이 OFF 일 시 직류 중간회로 콘덴서의 정전용량을 측정하려면, 통상 운전의 부하 조건을 설정하고 인버터를 도입할 시 설정 정전용량(초기 설정)을 측정해야 합니다. 설정 정전용량 설정 절차에 대해서는 페이지 7-5의 [2]를 참조하십시오. 설정 절차가 자동으로 수행되면 직류 중간회로 콘덴서의 측정 조건이 감지되고 저장됩니다.
H98 데이터의 비트 3을 0으로 설정하면 발송 시 측정된 초기 정전용량과 비교한 측정 값으로 인버터가 복원됩니다.
- ④ 다가능 터치패널이 설치될 경우, 인버터의 조건이 발송 시 적용된 조건과 다르기 때문에 인버터는 자동으로 방전 시간을 측정하지 않습니다. 따라서 통상 운전 조건 하에서 측정할 수 있도록 상기 ③에서 언급된 설정 절차를 수행해야 합니다. 직류 중간회로 콘덴서의 수명을 정확히 측정하려면(정전용량의 정확한 측정), 터치패널 유형과 측정 조건에 따라 판단 절차를 선택하고, 다음 페이지의 흐름도에 따르십시오.



⑤ 인버터 주 전원이 거의 중지되지 않는 기계 시스템의 경우, 인버터가 방전 시간을 측정할 수 없습니다. 이러한 인버터의 경우, ON-타이머 카운팅이 제공됩니다. ON-타이머 카운팅 결과는 표 7.3 "LED 모니터 상"에 나와 있는 것처럼 "경과 시간"(5_26)과 "수명 종료 이전 잔류 시간"(5_27)으로 표시될 수 있습니다.

유의 인버터가 제어전원 보조 입력을 사용할 경우, 부하 조건이 매우 다르며 따라서 방전 시간을 정확히 측정할 수 없습니다. 의도하지 않은 측정을 방지하기 위해 기능 코드 H09(비트 4 = 0)로 방전 시간 측정을 취소 할 수 있습니다.

[1] 발송 시 최초 정전용량과 비교하여 직류 중간회로 콘덴서 정전용량 측정

H98 의 비트 3 의 데이터가 0 일 경우, 아래에 제시된 측정 절차는 전원이 OFF 일 때 발송 시 최초 정전용량과 비교하여 직류 중간회로 콘덴서의 정전용량을 측정합니다. 측정 결과는 최초 정전용량에 대한 비율(5)로 터치패널에 표시됩니다.

----- 정전용량 측정 절차 -----

1) 비교 측정의 유효성을 위해 인버터의 조건을 발송 시 공장에서의 상태로 되돌립니다.

- 인버터에서 옵션 카드(이미 사용할 경우)를 제거합니다.
- 다른 인버터가 직류 중간회로를 통해 주회로의 P(+) 및 N(-) 단자로 연결되어 있을 경우, 전선을 분리합니다. DC 리액터(옵션)(있을 경우)를 분리할 필요는 없습니다.)
- 제어 회로(R0, T0)의 보조 입력용 전원선을 분리합니다.
- 인버터에 원격 터치패널을 설치하십시오.
- 제어 회로의 단자 [FWD], [REV], [X1]-[X7]로 공급되는 모든 디지털 입력 신호를 OFF 합니다.
- 외부 주파수 지령 가변저항기가 단자 [13]에 연결되어 있을 경우 분리합니다.
- 외부 기기가 단자 [PLC]에 연결되어 있을 경우 분리합니다.
- 트랜지스터 출력 신호([Y1]-[Y4])와 릴레이 출력 신호 ([Y5A]-[Y5C], [30A/B/C])가 ON 되지 않게 합니다.
- RS-485 통신 링크를 사용 해제 합니다..

팁 정전용량의 측정을 위해 단자 [EN]를 단락 할 것을 권장합니다.

유의 트랜지스터 출력과 릴레이 출력 신호에 대해 부논리가 지정되어 있을 경우, 인버터가 운전하지 않을 때는 ON 으로 간주됩니다. 이에 대해 정논리(positive logic)를 지정하십시오.

- 주변 온도를 25 ±10°C 이내로 유지합니다.

2) 주회로 전원을 ON 합니다.

3) 냉각팬이 회전하는지, 인버터가 정지된 상태인지 확인합니다.

4) 주회로 전원을 OFF 합니다.

5) 인버터가 직류 중간회로 콘덴서의 정전용량을 자동 측정하기 시작합니다. LED 모니터에 ""가 나타나는지 확인하십시오.

유의 LED 모니터에 ""가 나타나지 않으면 측정이 시작되지 않습니다. 1 에 나온 조건을 확인 하십시오).

6) LED 모니터에서 ""가 사라진 후 주회로 전원을 다시 ON 합니다.

7) 프로그래밍 모드에서 메뉴 #5 "유지보수 정보"를 선택하고 계기판을 판독하십시오(직류 중간회로 콘덴서의 상대 정전용량(%)).

[2] 통상 운전 조건 하에서 직류 중간회로 콘덴서의 정전용량 측정

H98의 비트 3 데이터가 1일 경우, 전원이 OFF일 때 통상 운전 조건에서 직류 중간회로 콘덴서의 정전용량을 측정합니다. 이를 측정하려면 통상 운전의 부하 조건을 설정하고 인버터가 실제 운전이 도입될 시 아래의 설정 절차를 사용하여 기준 정전용량을 측정해야 합니다.

----- 설정 정전용량 설정 절차 -----

- 1) 사용자가 직류 중간회로 콘덴서의 사용 수명에 대한 판단 기준을 정할 수 있도록 기능 코드 H98(보호/보수 기능)을 설정합니다(비트 3 = 1)(기능 코드 H98 참조).
- 2) 모든 운전 지령을 OFF로 합니다.
- 3) 통상 운전 조건에서 인버터가 OFF가 되도록 준비합니다..
- 4) 기능 코드 H42(직류 중간회로 콘덴서의 정전용량)과 H47(직류 중간회로 콘덴서의 최초 정전용량)을 "0000"으로 설정합니다.
- 5) 인버터를 OFF하면 다음 작업이 자동으로 수행됩니다.

인버터가 직류 중간회로 콘덴서의 방전 시간을 자동 측정하여 결과를 기능 코드 H47(직류 중간회로 콘덴서의 최초 정전용량)에 저장합니다.

측정이 수행된 조건이 자동으로 수집 및 저장될 것입니다.

측정 동안 ""이 LED 모니터에 나타날 것입니다.

- 6) 인버터를 다시 ON 합니다.

기능 코드 H42(직류 중간회로 콘덴서의 정전용량)과 H47(직류 중간회로 콘덴서의 최초 정전용량)의 값이 정확한지 확인합니다. 메뉴 #5 "보수 정보"로 이동하여 상대 정전용량(전체 정전용량과의 비율)이 100%인지 확인합니다.

유의 측정이 실패할 경우 H42와 H47에 "0001"이 입력됩니다. 실패 요인을 제거하고 다시 측정을 수행합니다.

이후 인버터가 OFF될 때마다 상기 조건이 충족되면 자동으로 직류 중간회로 콘덴서의 방전 시간이 측정됩니다. 프로그래밍 모드의 메뉴 #5 "유지보수 정보"에서 직류 중간회로 콘덴서의 상대 정전용량(%)을 정기적으로 확인하십시오.

유의 상기 제기된 조건에서는 더 큰 측정 에러가 발생합니다. 이 모드에서 수명 알람이 발생할 경우 H98 (보수 작업)을 기본 설정(비트 3 (직류 중간회로 콘덴서의 수명 판단 임계치 선택) = 0)으로 되돌리고 공장 발송 시 조건에서 측정을 수행하십시오.

[3] 수명 알람 예보

표 7.3에 나온 부품의 경우, 표 7.3에서 명시된 수준을 초과하자마자 트랜지스터 출력 단자([Y1]-[Y4])와 릴레이 접점 단자([Y5A]-[Y5C], [30A/B/C]) 중 한 단자에 대해 인버터가 수명 알람 **LIFE**의 예보를 발행할 수 있습니다.

또한 초기 경고 신호는 내부 교반 DC 팬(용량 45kW 이상 200V 등급 시리즈 인버터 혹은 용량 75kW 이상 400V 등급 시리즈 인버터의) 잠금 상태가 감지될 경우 ON으로 전환됩니다.

7.4 주회로의 전기 양 측정

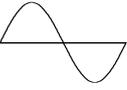
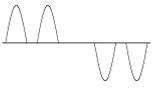
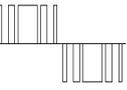
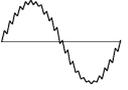
인버터의 주회로의 전원공급장치의 전압 및 전류(입력, 1차회로)와 모터의 전압 및 전류(출력, 2차 회로)에 고조파 성분이 포함되어 있기 때문에 계량기의 유형에 따라 눈금이 다를 수 있습니다. 상용 주파수 계량 시 표 7.4에 나온 계량기를 사용하십시오.

전압과 전류 사이의 위상차를 측정하는 상용 역률 계량기로는 역률을 측정할 수 없습니다. 역률을 얻으려면 입력측과 출력측에서 전력, 전압, 전류를 측정하여 다음 공식을 사용하십시오.

■ 3상 입력

$$\text{역률} = \frac{\text{전력 (W)}}{\sqrt{3} \times \text{전압 (V)} \times \text{전류 (A)}} \times 100\%$$

표 7.4 주회로 측정용 계량기

대항	입력측(1 차)			출력측(2 차)			직류 중간회로 전압 (P(+)-N(-))
파형	전압 	전류 		전압 	전류 		
계량기 명	전류계 AR, AS, AT	전압계 VR, VS, VT	전력계 WR, WT	전류계 AU, AV, AW	전압계 VU, VV, VW	전력계 WU, WW	DC 전압계 V
계량기 종류	가동철편형 (moving iron)	정류기 혹은 가동철편형	디지털 AC 역률계	디지털 AC 역률계	디지털 AC 역률계	디지털 AC 역률계	가동철편형
계량기 기호			—	—	—	—	

주의 출력 전압 혹은 출력 전류를 측정할 시 디지털 AC 역률계 이외의 계량기는 사용하지 않을 것을 권장합니다. 왜냐하면 더 큰 오류가 발생할 수 있으며 최악의 경우 손상될 수 있습니다.

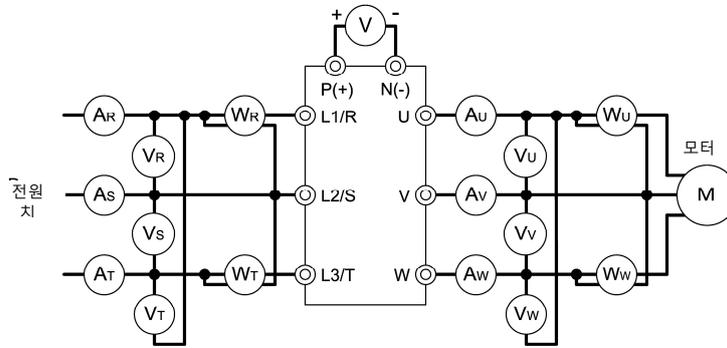


그림 7.1 계량기 연결

7.5 절연 시험

발송 이전에 인버터에 대해 절연 시험을 수행하기 때문에 고객의 현장에서 메거 시험을 할 필요가 없습니다. 주회로에 메거 시험이 불가피할 경우, 다음 설명을 준수하십시오. 그렇지 않으면 인버터가 손상될 수 있습니다. 내전압(withstand voltage) 시험 또한 시험 절차가 잘못될 경우 인버터에 손상을 줄 수 있습니다. 내전압 시험이 필요할 경우 Fuji Electric 대리점에 문의하십시오.

(1) 주회로 메거(megger) 시험

- 1) 500 VDC 메거를 사용하고 측정 이전에 메인 전원공급장치를 정지시키십시오.
- 2) 시험 전압이 배선 때문에 제어 회로에 누설될 경우 제어 회로에서 모든 배선을 분리하십시오.
- 3) 그림 7.2 와 같이 주회로 단자를 콰본 선에 연결하십시오.
- 4) 메거 시험은 주회로의 콰본 선과 접지(⊕) 사이로 제한되어야 합니다.
- 5) 메거에 5 MΩ 이상의 값이 표시될 경우 정확한 상태라는 것을 보여줍니다. (이 값은 인버터에서만 측정됩니다.)

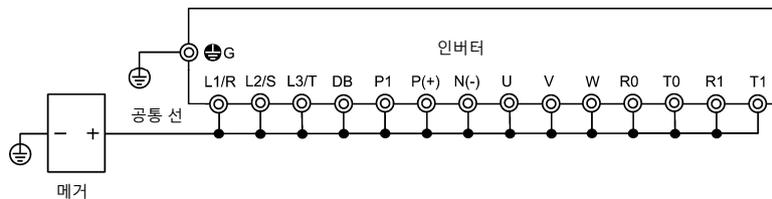


그림 7.2 메거 시험을 위한 주회로 단자 연결

(2) 제어 회로의 절연 시험

제어 회로에 대해 메거 시험 혹은 내전압 시험을 하지 마십시오. 제어 회로에는 고저항 범위 테스터(tester)를 사용하십시오.

- 1) 제어 회로 단자에서 모든 외부 배선을 분리하십시오.
- 2) 접지에 대해 도전 시험(continuity test)을 수행하십시오. 측정 값이 1MΩ 이상이면 정확한 상태라는 것을 보여줍니다.

(3) 외부 주회로와 시퀀스 제어 회로의 절연

인버터에 연결된 배선을 모두 분리하여 시험 전압이 인버터에 적용되지 않게 하십시오.

7.6 제품 및 보증에 대한 문의사항

7.6.1 문의 시

제품의 파손, 불확실한 사항, 고장에 대해 문의 시, Fuji Electric 대리점에 다음 정보를 알려주십시오.

- 1) 인버터 유형 (1 장, 1.1 절 참조)
- 2) SER No. (장비의 시리얼 번호) (1 장, 1.1 절 참조)
- 3) 기능 코드 및 변경 데이터 (3 장, 3.4.3 절 참조)
- 4) ROM 버전 (3 장, 3.4.6 절 참조)
- 5) 구매 일자
- 6) 문의사항(예를 들어 파손 지점 및 범위, 불확실한 사항, 고장 현장, 기타 환경)

7.6.2 제품 보증

본 문서에 포함된 Fuji Electric 제품을 구매한 모든 고객에 대해:

주문 시 다음 항목을 고려하십시오.

본 자료에 포함된 제품에 대해 견적 및 주문 시, 계약서, 카탈로그, 사양, 기타 내용에 특별히 언급되지 않은 사양과 같은 항목은 아래에 언급될 것입니다.

뿐만 아니라 본 자료에 포함된 제품은 제공된 용도로 그리고 사용할 수 있는 장소에 제한되며, 정기 점검이 필요할 수 있습니다. 이러한 사항에 대해 판매 대리점에 혹은 본 회사에 직접 문의하십시오.

더욱이, 구매 및 배송된 제품과 관련하여 빠른 인수 점검 그리고 제품의 인수 이후 제품 관리 및 유지보수에 대해 적절히 고려할 것을 요청 드립니다.

[1] 무료 보증 기간 및 보증 범위

(1) 무료 보증 기간

- 1) 본 제품의 보증 기간은 구매 일자로부터 1 년 혹은 명판에 인쇄된 제조 일자로부터 24 개월입니다.
- 2) 그러나 사용 환경, 사용 조건, 사용 빈도 등이 제품 수명에 영향을 미칠 경우 이 보증 기간이 적용되지 않을 수 있습니다.
- 3) 더욱이, Fuji Electric 서비스 부서에서 복구한 부품의 보증 기간은 "수리 완료 일자로부터 6 개월"입니다.

(2) 보증 범위

- 1) Fuji Electric 에게 책임이 있는 제품 보증 기간 동안 파손이 발생할 경우, Fuji Electric 은 파손된 제품의 부품을 제품을 구매한 혹은 배송된 장소에서 무료로 교체 혹은 수리할 것입니다. 그러나 다음의 경우에 해당할 경우 이 보증 조건은 적용되지 않을 수 있습니다.
 - ① 카탈로그, 운전 설명서, 사양, 기타 관련 문서에 명시되지 않은 부적절한 조건, 환경, 취급, 사용 방법 등으로 인한 파손 발생.
 - ② 구매한 혹은 배송된 Fuji 제품 이외의 제품에 의한 파손 발생
 - ③ 고객의 장비 혹은 소프트웨어 설계 등 Fuji 제품 이외의 제품에 의한 파손 발생
 - ④ Fuji 의 프로그램 가능 제품과 관련하여 회사에서 제[공한 프로그램 이외의 프로그램에 의해 혹은 그러한 프로그램의 사용으로 인한 파손 발생
 - ⑤ Fuji Electric 이외의 당사자의 개조 혹은 수리로 인한 파손 발생
 - ⑥ 운전 설명서 혹은 카탈로그 등에 지정된 소모품(consumable) 등의 부적절한 유지보수 혹은 교체로 인한 파손 발생
 - ⑦ 제품의 구매 혹은 배송 시 제품을 실제로 사용할 때 예측하지 못한 과학적 혹은 기술적 문제로 인한 파손 발생
 - ⑧ 제품의 최초 사용 의도와는 다른 방식으로 제품 사용
 - ⑨ 번개 혹은 기타 재해와 같이 회사의 책임이 아닌 사유로 인한 파손 발생
- 2) 더욱이, 본 문서에 명시된 보증은 구매한 혹은 배송된 제품에만 제한됩니다.
- 3) 보증 범위의 상한은 상기 항목(1)에 명시되어 있으며 구매한 혹은 배송된 제품의 파손으로 인한 손해(기기 혹은 장비의 손해 혹은 손실, 또는 수익 손실 등)는 본 보증의 범위에서 제외됩니다.

(3) 문제 진단

일반적으로 고객이 예비 문제 진단을 수행하도록 요청을 받습니다. 그러나 고객의 요청 시 회사 혹은 서비스 네트워크에서 유료로 문제 진단을 수행할 수 있습니다. 이러한 경우 회사의 요금 체계에 따라 고객이 요금을 부담하도록 요구를 받습니다.

[2] 기회 손실에 대한 책임 제외 등

무료 보증 기간 동안 혹은 이후에 파손이 발생했는지 여부와 무관하게, 본 회사는 본 회사가 예측했던 아니든 본 회사가 원인에 대해 책임을 지지 않는 기회 손실, 수익 손실, 특수 환경으로 인한 손해, 2 차 손해, 다른 회사에 대한 사고 보상, 본 회사의 제품 이외의 제품에 대한 손해에 대해 책임을 지지 않습니다.

[3] 생산 중지 이후 수리 기간, 예비품 공급 기간(보유 기간)

생산이 중지된 모델(제품)과 관련하여 본 회사는 생산 중지 이후 생산이 중지된 월과 연도로부터 7 년 동안 수리를 할 것입니다. 이뿐만 아니라 우리는 생산이 중지된 월과 연도로부터 7 년 기간 동안 수리에 필요한 예비품을 계속 공급할 것입니다. 그러나 특정 전자제품 혹은 기타 부품의 수명이 짧고 이러한 부품의 조달 혹은 생산이 어려울 경우, 7 년 기간 내에도 수리를 하거나 예비품을 공급하기 어려운 경우가 있을 수 있습니다. 세부사항은 본 회사의 영업소 혹은 서비스 센터에서 확인하십시오.

[4] 양도권

어플리케이션 프로그램의 설정 혹은 조정이 포함되지 않는 표준 제품의 경우, 고객에게 수송 및 양도된 이후 본 회사는 지역 조정 혹은 시험 운전에 대해 책임지지 않습니다.

[5] 서비스 내용

구매한 그리고 배송된 제품의 비용에 파견 엔지니어 비용 혹은 서비스 비용은 포함되지 않습니다. 요청에 따라 이는 별도로 논의할 수 있습니다.

[6] 서비스 적용 범위

상기 내용은 제품을 구매한 국가에서의 거래 및 사용에 적용되는 것으로 간주됩니다.
세부사항은 지역 공급자 혹은 Fuji 에 별도로 문의하십시오.

8 장 사양

8.1 표준 모델 1 (기본형)

8.1.1 3상 200V 계열 시리즈

중(重) 과부하용 HD-사양 인버터

항목		규격																					
형식 (FRN_ _G1S-2□)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90					
표준적용 모터 (kW) *1 (출력 등급)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90					
기 능 패 넬	정격 용량 (kVA) *2	1.1	1.9	3.0	4.2	6.8	10	14	18	24	28	34	45	55	68	81	107	131					
	정격 전압 (V) *3	3상 200에서 240 V (AVR 기능 있음)											3상 200에서 230 V (AVR 기능 있음)										
	정격 전류 (A) *4	3	5	8	11	18	27	37	49	63	76	90	119	146	180	215	283	346					
	과부하 용량	150%-1 min, 200%-3.0 s																					
제 어 패 넬	전압, 주파수	200에서 240 V, 50/60 Hz											200에서 220 V, 50 Hz, 200에서 230 V, 60 Hz										
	허용 전압/주파수	전압: +10에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *5, 주파수: +5에서 -5%																					
	소요 용량(DCR 있음) (kVA) *6	0.6	1.2	2.2	3.1	5.2	7.4	10	15	20	25	30	40	48	58	71	98	116					
보 조 패 넬	토크 (%) *7	150%			100%				20%					10에서 15%									
	제동 저항기	내장형																					
	내장 제동 저항기	5 s																					
	제동 시간 (s)	-																					
	사용율 (%ED)	5	3	5	3	2	3	2										-					
DC 리액터 (DCR) *8		옵션																					
적합안전규격		UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007,EN61800-5-2:2007 SIL2,EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3,EN954-1:1996 Cat.3																					
보호구조 (IEC60529)		IP20, UL 개방형											IP00, UL 개방형										
냉각방식		자연 냉각					팬 냉각																
질량 / 중량 (kg)		1.7	2.0	2.8	3.0	3.0	6.5	6.5	5.8	9.5	9.5	10	25	32	42	43	62	105					

경(輕) 과부하용 LD-사양 인버터

항목		규격																
형식 (FRN_ _G1S-2□)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
표준적용 모터 (kW) *1 (출력 등급)		-					7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110
기 능 패 넬	정격 용량 (kVA) *2	-					11	16	20	25	30	43	55	68	81	107	131	158
	정격 전압 (V) *3	-					3상 200에서 240 V, 50/60 Hz						3상 200에서 230 V (AVR 기능 있음)					
	정격 전류 (A) *4	-					31.8 (29)	46.2 (42)	59.4 (55)	74.8 (68)	88 (80)	115 (107)	146	180	215	283	346	415
	과부하 용량	-					120%-1 min											
제 어 패 넬	전압, 주파수	-					200에서 240 V, 50/60 Hz						200에서 220 V, 50 Hz, 200에서 230 V, 60 Hz					
	허용 전압/주파수	전압: +10에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *5, 주파수: +5에서 -5%																
	소요 용량(DCR 있음) (kVA) *6	-					10	15	20	25	30	40	48	58	71	98	116	143
보 조 패 넬	토크 (%) *7	-					70%			15%			7 to 12%					
	제동 저항기	내장형																
	내장 제동 저항기	-					3.7 s	3.4 s	-									
	제동 시간 (s)	-					2.2	1.4	-									
	사용율 (%ED)	-					-											
DC 리액터 (DCR) *8		-					옵션											
적합안전규격		-					UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007,EN61800-5-2:2007 SIL2, EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3,EN954-1:1996 Cat.3											
보호구조 (IEC60529)		-					IP20, UL 개방형						IP00, UL 개방형					
냉각방식		-					팬 냉각											
질량 / 중량 (kg)		-					6.5	6.5	5.8	9.5	9.5	10	25	32	42	43	62	105

*1 Fuji 4-극 표준 모터

*2 정격 용량은 정격 출력 전압을 200 V 계열 에 대해 220 V, 400 V 계열에 대해 440 V 로 가정하고 계산됩니다.

*3 출력 전압은 전원공급전압을 초과할 수 없습니다.

*4 40°C 이상의 온도에서 3 kHz 이상의 캐리어 주파수로 인버터를 사용하려면 부하를 관리하여 전류가 괄호 속의 정격 전류 내에서 계속 운전하도록 해야 합니다.

*5

$$\text{전압 언밸런스 (\%)} = \frac{\text{Max. 전압 (V)} - \text{Min. 전압 (V)}}{3\text{상 평균전압 (V)}} \times 67 \text{ (IEC 61800 - 3)}$$

이 값이 2에서 3%일 경우 AC 리액터(ACR)를 사용하십시오.

*6 DC 리액터(DCR)을 사용할 경우 필요.

*7 모터 단독 운전 시 평균 제동 토크. (이는 모터 효율에 따라 다릅니다.)

*8 DC 리액터(DCR)는 옵션으로 제공됩니다. LD 사양에서 용량 55kW 인버터와 모든 사양에서 용량 75 kW 이상 인버터에는 DCR 을 연결해야 합니다. 이 인버터에 DCR 을 연결하십시오.

유의: 상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

8.1.2 3상 400 V 계열

중(重) 과부하용 HD-사양 인버터

(0.4 에서 75 kW)

항목	규격																
형식 (FRN_ _G1S-4□)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7 (4.0)*1	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	
표준적용 모터 (kW) *2 (출력 등급)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7 (4.0)*1	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	
외부 내부 제어	정격 용량 (kVA) *3	1.1	1.9	2.8	4.1	6.8	10	14	18	24	29	34	45	57	69	85	114
	정격 전압 (V) *4	3상 380 에서 480 V (AVR 기능 있음)															
	정격 전류 (A)	1.5	2.5	4.0	5.5	9.0	13.5	18.5	24.5	32	39	45	60	75	91	112	150
	과부하 용량	150%-1 min, 200%-3.0 s															
외부 내부 제어	전압, 주파수	380 에서 480 V, 50/60 Hz															*5
	허용 전압/주파수	전압: +10 에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *6, 주파수: +5 에서 -5%															
	소요 용량(DCR 있음) *7 (kVA)	0.6	1.2	2.1	3.2	5.2	7.4	10	15	20	25	30	40	48	58	71	96
내부 제어	토크 (%) *8	150%		100%				20%				10 에서 15%					
	제동 저항기	내장형															
	내장 제동 저항기	5 s															
	제동 시간 (s)	-															
사용율 (%ED)	5	3	5	3	2	3	2	-									
DC 리액터 (DCR) *9	옵션																
적합안전규격	UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007,EN61800-5-2:2007 SIL2,EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3,EN954-1:1996 Cat.3																
보호구조 (IEC60529)	IP20, UL 개방형												IP00, UL 개방형				
냉각방식	자연 냉각								팬 냉각								
질량 / 중량 (kg)	1.7	2.0	2.6	2.7	3.0	6.5	6.5	5.8	9.5	9.5	10	25	26	31	33	42	

(90 에서 630 kW)

항목	규격																
형식 (FRN_ _G1S-4□)	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630					
표준적용 모터 (kW) *2 (출력 등급)	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630					
외부 내부 제어	정격 용량 (kVA) *3	134	160	192	231	287	316	396	445	495	563	731	891				
	정격 전압 (V) *4	3상 380 에서 480 V (AVR 기능 있음)															
	정격 전류 (A)	176	210	253	304	377	415	520	585	650	740	960	1170				
	과부하 용량	150%-1 min, 200%-3.0 s															
외부 내부 제어	전압, 주파수	380 에서 440 V, 50 Hz 380 에서 480 V, 60 Hz															
	허용 전압/주파수	전압: +10 에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *6, 주파수: +5 에서 -5%															
	소요 용량(DCR 있음) *7 (kVA)	114	140	165	199	248	271	347	388	436	489	611	773				
내부 제어	토크 (%) *8	10 에서 15%															
	제동 저항기	-															
	내장 제동 저항기	-															
	제동 시간 (s)	-															
사용율 (%ED)	-																
DC 리액터 (DCR) *9	옵션																
적합안전규격 *10	UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007,EN61800-5-2:2007 SIL2,EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3,EN954-1:1996 Cat.3																
보호구조 (IEC60529)	IP00, UL 개방형																
냉각방식	팬 냉각																
질량 / 중량 (kg)	62	64	94	98	129	140	245	245	330	330	530	530					

*1 EU 의 경우 4.0 kW. 인버터 형식은 FRN4.0G1S-4E.

*2 Fuji 4-극 표준 모터

*3 정격 용량은 정격 출력 전압을 200 V 계열에 대해 220 V, 400 V 계열에 대해 440 V 로 가정하고 계산됩니다.

*4 출력 전압은 전원공급전압을 초과할 수 없습니다.

*5 380 에서 440 V, 50 Hz; 380 에서 480 V, 60 Hz

*6

$$\text{상간 언밸런스 (\%)} = \frac{\text{Max. 전압 (V)} - \text{Min. 전압 (V)}}{3\text{상 평균전압 (V)}} \times 67 \text{ (IEC 61800 - 3)}$$

이 값이 2 에서 3%일 경우 AC 리액터(ACR)를 사용하십시오.

*7 DC 리액터(DCR)을 사용할 경우 필요.

*8 모터 단독 운전 시 평균 제동 토크. (이는 모터 효율에 따라 다릅니다.)

*9 DC 리액터(DCR)는 옵션으로 제공됩니다. LD 사양에서 용량 55kW 인버터와 모든 사양에서 용량 75 kW 이상 인버터에는 DCR 을 연결해야 합니다. 이 인버터에 DCR 을 연결하십시오.

*10 FRN160,200,220,355 및 400G1S-4□은 C22.2 No.14 에 적용할 수 없습니다.

유의: 상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

중(中) 과부하용 MD-사양 인버터

항목	규격															
형식 (FRN_ _ G1S-4□)	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400						
표준적용 모터 (kW) *1 (출력 등급)	110	132	160	200	220	250	315	355	400	450						
정격 전압 전류 과부하 용량	정격 용량 (kVA) *2	160	192	231	287	316	356	445	495	563	640					
	정격 전압 (V) *3	3 상 380 에서 480 V (AVR 기능 있음)														
	정격 전류 (A)	210	253	304	377	415	468	585	650	740	840					
	과부하 용량	150%-1 min														
전압 허용 소요 용량	전압, 주파수	380 에서 440 V, 50 Hz 380 에서 480 V, 60 Hz														
	허용 전압/주파수	전압: +10 에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *6, 주파수: +5 에서 -5%														
	소요 용량(DCR 있음) (kVA) *5	140	165	199	248	271	308	388	436	489	547					
토크 제동 내장 제동 시간 사용율	토크 (%) *6	7 에서 12%														
	제동 저항기	-														
	내장 제동 저항기	-														
	제동 시간 (s)	-														
사용율 (%ED)	-															
DC 리액터 (DCR) *7	옵션															
적합안전규격 *8	UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007,EN61800-5-2:2007 SIL2,EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3,EN954-1:1996 Cat.3															
보호구조 (IEC60529)	IP00, UL 개방형															
냉각방식	팬 냉각															
질량 / 중량 (kg)	62	64	94	98	129	140	245	245	330	330						

*1 Fuji 4-극 표준 모터

*2 정격 용량은 정격 출력 전압을 200 V 계열 에 대해 220 V, 400 V 계열에 대해 440 V 로 가정하고 계산됩니다.

*3 출력 전압은 전원공급전압을 초과할 수 없습니다.

*4

$$\text{전압 언밸런스 (\%)} = \frac{\text{Max. 전압 (V)} - \text{Min. 전압 (V)}}{3\text{상 평균전압 (V)}} \times 67 \text{ (IEC 61800 - 3)}$$

이 값이 2 에서 3%일 경우 AC 리액터(ACR)를 사용하십시오.

*5 DC 리액터(DCR)을 사용할 경우 필요.

*6 모터 단독 운전 시 평균 제동 토크. (이는 모터 효율에 따라 다릅니다.)

*7 DC 리액터(DCR)는 옵션으로 제공됩니다. LD 사양에서 용량 55kW 인버터와 모든 사양에서 용량 75 kW 이상 인버터에는 DCR 을 연결해야 합니다. 이 인버터에 DCR 을 연결하십시오.

*8 FRN160,200,220,355 및 400G1S-4□은 C22.2 No.14 에 적용할 수 없습니다.

유의: 상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

경(輕) 과부하용 LD-사양 인버터

(5.5 에서 75 kW)

항목	규격																
	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	
형식 (FRN_ _ G1S-4□)																	
표준적용 모터 (kW) *1 (출력 등급)	-					7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	
가 비 평 준	정격 용량 (kVA) *2	-					12	17	22	28	33	45	57	69	85	114	134
	정격 전압 (V) *3	-					3 상 380 에서 480 V (AVR 기능 있음)										
	정격 전류 (A) *4	-					16.5	23	30.5	37	45	60	75	91	112	150	176
	과부하 용량	-					120%-1 min										
전 압 평 준	전압, 주파수	-					380 에서 480 V, 50/60 Hz										*4
	허용 전압/주파수	-					전압: +10 에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *5, 주파수: +5 에서 -5%										
	소요 용량(DCR 있음) (kVA) *6	-					10	15	20	25	30	40	48	58	71	96	114
제 동	토크 (%) *7	-					70%			15%			7 에서 12%				
	제동 저항기	-					내장형										
	내장 제동 저항기	-					3.7 s			3.4 s			-				
	제동 시간 (s)	-					3.7 s			3.4 s			-				
	사용율 (%ED)	-					2.2			1.4			-				
DC 리액터 (DCR) *8	-					옵션											
적합안전규격	-					UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007,EN61800-5-2:2007 SIL2, EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3,EN954-1:1996 Cat.3											
보호구조 (IEC60529)	-					IP20, UL 개방형							IP00, UL 개방형				
냉각방식	-					팬 냉각											
질량 / 중량 (kg)	-					6.5	6.5	5.8	9.5	9.5	10	25	26	31	33	42	

(90 에서 630 kW)

항목	규격															
	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630				
형식 (FRN_ _ G1S-4□)																
표준적용 모터 (kW) *1 (출력 등급)	110	132	160	200	220	280	355	400	450	500	630	710				
가 비 평 준	정격 용량 (kVA) *2	160	192	231	287	316	396	495	563	640	731	891	1044			
	정격 전압 (V) *3	3 상 380 에서 480 V (AVR 기능 있음)														
	정격 전류 (A) *4	210	253	304	377	415	520	650	740	840	960	1170	1370			
	과부하 용량	120%-1 min														
전 압 평 준	전압, 주파수	380 에서 440 V, 50 Hz 380 에서 480 V, 60 Hz														
	허용 전압/주파수	전압: +10 에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *5, 주파수: +5 에서 -5%														
	소요 용량(DCR 있음) (kVA) *6	140	165	199	248	271	347	436	489	547	611	773	871			
제 동	토크 (%) *7	7 에서 12%														
	제동 저항기	-														
	내장 제동 저항기	-														
	제동 시간 (s)	-														
	사용율 (%ED)	-														
DC 리액터 (DCR) *8	옵션															
적합안전규격 *9	UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007,EN61800-5-2:2007 SIL2,EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3,EN954-1:1996 Cat.3															
보호구조 (IEC60529)	IP00, UL 개방형															
냉각방식	팬 냉각															
질량 / 중량 (kg)	62	64	94	98	129	140	245	245	330	330	530	530				

*1 Fuji 4-극 표준 모터

*2 정격 용량은 정격 출력 전압을 200 V 계열 에 대해 220 V, 400 V 계열에 대해 440 V 로 가정하고 계산됩니다..

*3 출력 전압은 전원공급전압을 초과할 수 없습니다.

*4 380 에서 440 V, 50 Hz; 380 에서 480 V, 60 Hz

*5

$$\text{전압 언밸런스 (\%)} = \frac{\text{Max. 전압 (V)} - \text{Min. 전압 (V)}}{3\text{상 평균전압 (V)}} \times 67 \text{ (IEC 61800 - 3)}$$

이 값이 2 에서 3%일 경우 AC 리액터(ACR)를 사용하십시오.

*6 DC 리액터(DCR)을 사용할 경우 필요.

*7 모터 단독 운전 시 평균 제동 토크. (이는 모터 효율에 따라 다릅니다.)

*8 DC 리액터(DCR)는 옵션으로 제공됩니다. LD 사양에서 용량 55kW 인버터와 모든 사양에서 용량 75 kW 이상 인버터에는 DCR 을 연결해야 합니다. 이 인버터에 DCR 을 연결하십시오.

*9 FRN160,200,220,355 및 400G1S-4□은 C22.2 No.14 에 적용할 수 없습니다.

유의: 상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

8.2 표준 모델 2 (EMC 필터 내장형)

8.2.1 3상 200V 계열

중(重) 과부하용 HD-사양 인버터

항목		규격																	
형식 (FRN_ _G1S-2□)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	
표준적용 모터 (kW) *1 (출력 등급)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	
EMC 필터	정격 용량 (kVA) *2	1.1	1.9	3.0	4.2	6.8	10	14	18	24	28	34	45	55	68	81	107	131	
	정격 전압 (V) *3	3상 200V에서 240V (AVR 기능 있음)											3상 200V에서 230V (AVR 기능 있음)						
	정격 전류 (A) *4	3	5	8	11	18	27	37	49	63	76	90	119	146	180	215	283	346	
	과부하 용량	150%-1 min, 200%-3.0 s																	
EMC 필터	전압, 주파수	200V에서 240V, 50/60 Hz											200V에서 220V, 50 Hz, 200V에서 230V, 60 Hz						
	허용 전압/주파수	전압: +10%에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *5, 주파수: +5%에서 -5%																	
	소요 용량(DCR 있음) (kVA) *6	0.6	1.2	2.2	3.1	5.2	7.4	10	15	20	25	30	40	48	58	71	98	116	
배터리	토크 (%) *7	150%			100%				20%					10%에서 15%					
	제동 저항기	내장형																	
	내장 제동 저항기	5 s																	
	제동 시간 (s)	-																	
	사용율 (%ED)	5	3	5	3	2	3	2	-										
EMC 필터	EMC 지침 준수, 방사 및 내성: 분류 C3 (2nd Env.) (EN61800-3:2004)																		
DC 리액터 (DCR) *8	옵션																		
적합안전규격	UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007, EN61800-5-2:2007 SIL2, EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3, EN954-1:1996 Cat.3																		
보호구조 (IEC60529)	IP20, UL 개방형											IP00, UL 개방형							
냉각방식	자연 냉각								팬 냉각										
질량 / 중량 (kg)	1.8	2.1	3.0	3.1	3.2	6.7	7.0	6.4	10.9	10.9	11.0	25	32	42	43	62	105		

경(輕) 과부하용 LD-사양 인버터

항목		규격																
형식 (FRN_ _G1S-2□)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
표준적용 모터 (kW) *1 (출력 등급)		-					7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110
EMC 필터	정격 용량 (kVA) *2	-					11	16	20	25	30	43	55	68	81	107	131	158
	정격 전압 (V) *3	-					3상 200V에서 240V, 50/60 Hz						3상 200V에서 230V (AVR 기능 있음)					
	정격 전류 (A) *4	-					31.8 (29)	46.2 (42)	59.4 (55)	74.8 (68)	88 (80)	115 (107)	146	180	215	283	346	415
	과부하 용량	-					120%-1 min											
EMC 필터	전압, 주파수	-					200V에서 240V, 50/60 Hz						200V에서 220V, 50 Hz, 200V에서 230V, 60 Hz					
	허용 전압/주파수	전압: +10%에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *5, 주파수: +5%에서 -5%																
	소요 용량(DCR 있음) (kVA) *6	-					10	15	20	25	30	40	48	58	71	98	116	143
배터리	토크 (%) *7	-					70%				15%				7%에서 12%			
	제동 저항기	내장형																
	내장 제동 저항기	-					3.7 s	3.4 s	-									
	제동 시간 (s)	-																
	사용율 (%ED)	-																
EMC 필터	EMC 지침 준수, 방사 및 내성: 분류 C3 (2nd Env.) (EN61800-3:2004)																	
DC 리액터 (DCR) *8	옵션																	
적합안전규격	UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007, EN61800-5-2:2007 SIL2, EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3, EN954-1:1996 Cat.3																	
보호구조 (IEC60529)	IP20, UL 개방형											IP00, UL 개방형						
냉각방식	팬 냉각																	
질량 / 중량 (kg)	-					6.7	7.0	6.4	10.9	10.9	11.0	25	32	42	43	62	105	

*1 Fuji 4-극 표준 모터

*2 정격 용량은 정격 출력 전압을 200V 계열에 대해 220V, 400V 계열에 대해 440V로 가정하고 계산됩니다.

*3 출력 전압은 전원공급전압을 초과할 수 없습니다.

*4 40°C 이상의 온도에서 3 kHz 이상의 캐리어 주파수로 인버터를 사용하려면 부하를 관리하여 전류가 괄호 속의 정격 전류 내서 계속 가동하도록 해야 합니다.

*5

$$\text{전압 언밸런스 (\%)} = \frac{\text{Max. 전압 (V)} - \text{Min. 전압 (V)}}{3\text{상 평균전압 (V)}} \times 67 \text{ (IEC 61800 - 3)}$$

이 값이 2%에서 3%일 경우 AC 리액터(ACR)를 사용하십시오.

*6 DC 리액터(DCR)를 사용할 경우 필요.

*7 모터 단독 운전 시 평균 제동 토크. (이는 모터 효율에 따라 다릅니다.)

*8 DC 리액터(DCR)는 옵션으로 제공됩니다. LD 사양에서 용량 55kW 인버터와 모든 사양에서 용량 75 kW 이상 인버터에는 DCR을 연결해야 합니다. 이 인버터에 DCR을 연결하십시오.

유의: 상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E로 대체됩니다.

8.2.2 3상 400 V 계열

중(重) 과부하용 HD-사양 인버터

(0.4 에서 75 kW)

항목	규격															
형식 (FRN_ _G1E-4□)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7 (4.0)*1	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
표준적용 모터 (kW) *2 (출력 등급)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7 (4.0)*1	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
정격 용량 (kVA) *3	1.1	1.9	2.8	4.1	6.8	10	14	18	24	29	34	45	57	69	85	114
정격 전압 (V) *4	3상 380 에서 480 V (AVR 기능 있음)															
정격 전류 (A)	1.5	2.5	4.0	5.5	9.0	13.5	18.5	24.5	32	39	45	60	75	91	112	150
과부하 용량	150%-1 min, 200%-3.0 s															
전압, 주파수	380 에서 480 V, 50/60 Hz															*5
허용 전압/주파수	전압: +10 에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *6, 주파수: +5 에서 -5%															
소요 용량(DCR 있음) *7 (kVA)	0.6	1.2	2.1	3.2	5.2	7.4	10	15	20	25	30	40	48	58	71	96
토크 (%) *8	150%		100%					20%					10 에서 15%			
제동 저항기	내장형															
내장 제동 저항기	5 s															
제동 시간 (s)	-															
사용율 (%ED)	5	3	5	3	2	3	2	-								
EMC 필터	EMC 지침 준수, 방사 및 내성: 분류 C3 (2nd Env.) (EN61800-3:2004)															
DC 리액터 (DCR) *9	옵션															
적합안전규격	UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007,EN61800-5-2:2007 SIL2,EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3,EN954-1:1996 Cat.3															
보호구조 (IEC60529)	IP20, UL 개방형												IP00, UL 개방형			
냉각방식	자연 냉각				팬 냉각											
질량 / 중량 (kg)	1.8	2.1	2.7	2.9	3.2	6.8	6.9	6.2	10.5	10.5	11.2	26	27	32	33	42

(90 에서 630 kW)

항목	규격															
형식 (FRN_ _G1E-4□)	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630				
표준적용 모터 (kW) *2 (출력 등급)	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630				
정격 용량 (kVA) *3	134	160	192	231	287	316	396	445	495	563	731	891				
정격 전압 (V) *4	3상 380 에서 480 V (AVR 기능 있음)															
정격 전류 (A)	176	210	253	304	377	415	520	585	650	740	960	1170				
과부하 용량	150%-1 min, 200%-3.0 s															
전압, 주파수	380 에서 440 V, 50 Hz 380 에서 480 V, 60 Hz															
허용 전압/주파수	전압: +10 에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *6, 주파수: +5 에서 -5%															
소요 용량(DCR 있음) *7 (kVA)	114	140	165	199	248	271	347	388	436	489	611	773				
토크 (%) *8	10 to 15%															
제동 저항기	-															
내장 제동 저항기	-															
제동 시간 (s)	-															
사용율 (%ED)	-															
EMC 필터	EMC 지침 준수, 방사 및 내성: 분류 C3 (2nd Env.) (EN61800-3:2004)															
DC 리액터 (DCR) *9	옵션															
적합안전규격 *10	UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007,EN61800-5-2:2007 SIL2,EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3,EN954-1:1996 Cat.3															
보호구조 (IEC60529)	IP00, UL 개방형															
냉각방식	팬 냉각															
질량 / 중량 (kg)	62	64	94	98	129	140	245	245	330	330	530	530				

*1 EU 의 경우 4.0 kW. 인버터 형식은 FRN4.0G1S-4E.

*2 Fuji 4-극 표준 모터

*3 정격 용량은 정격 출력 전압을 200 V 계열에 대해 220 V, 400 V 계열에 대해 440 V 로 가정하고 계산됩니다.

*4 출력 전압은 전원공급전압을 초과할 수 없습니다.

*5 380 에서 440 V, 50 Hz; 380 에서 480 V, 60 Hz

*6

$$\text{상간 언밸런스 (\%)} = \frac{\text{Max. 전압 (V)} - \text{Min. 전압 (V)}}{3\text{상 평균전압 (V)}} \times 67 \text{ (IEC 61800 - 3)}$$

이 값이 2 에서 3%일 경우 AC 리액터(ACR)를 사용하십시오.

*7 DC 리액터(DCR)을 사용할 경우 필요.

*8 모터 단독 운전 시 평균 제동 토크. (이는 모터 효율에 따라 다릅니다.)

*9 DC 리액터(DCR)는 옵션으로 제공됩니다. LD 사양에서 용량 55kW 인버터와 모든 사양에서 용량 75 kW 이상 인버터에는 DCR 을 연결해야 합니다. 이 인버터에 DCR 을 연결하십시오.

*10 FRN160,200,220,355 및 400G1E-4□은 C22.2 No.14 에 적용할 수 없습니다.

유의: 상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

항목	규격															
형식 (FRN_ _ G1E-4□)	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400						
표준적용 모터 (kW) *1 (출력 등급)	110	132	160	200	220	250	315	355	400	450						
디 비 전 압 제	정격 용량 (kVA) *2	160	192	231	287	316	356	445	495	563	640					
	정격 전압 (V) *3	3 상 380 에서 480 V (AVR 기능 있음)														
	정격 전류 (A)	210	253	304	377	415	468	585	650	740	840					
	과부하 용량	150%-1 min														
전 압 제	전압 주파수	380 에서 440 V, 50 Hz 380 에서 480 V, 60 Hz														
	허용 전압/주파수	전압: +10 에서 -15% (상간 언밸런스를: 2% 이하) *6, 주파수: +5 에서 -5%														
	소요 용량(DCR 있음) (kVA) *5	140	165	199	248	271	308	388	436	489	547					
네 제	토크 (%) *6	7 에서 12%														
	제동 저항기	-														
	내장 제동 저항기	-														
	제동 시간 (s)	-														
	사용율 (%ED)	-														
EMC 필터	EMC 지침 준수, 방사 및 내성: 분류 C3 (2nd Env.) (EN61800-3:2004)															
DC 리액터 (DCR) *7	Option															
적합안전규격 *8	UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007,EN61800-5-2:2007 SIL2,EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3,EN954-1:1996 Cat.3															
보호구조 (IEC60529)	IP00, UL 개방형															
냉각방식	팬 냉각															
질량 / 중량 (kg)	62	64	94	98	129	140	245	245	330	330						

*1 Fuji 4-극 표준 모터

*2 정격 용량은 정격 출력 전압을 200 V 계열 에 대해 220 V, 400 V 계열에 대해 440 V 로 가정하고 계산됩니다.

*3 출력 전압은 전원공급전압을 초과할 수 없습니다.

*4

$$\text{상간 언밸런스 (\%)} = \frac{\text{Max. 전압 (V)} - \text{Min. 전압 (V)}}{3\text{상 평균전압 (V)}} \times 67 \text{ (IEC 61800 - 3)}$$

이 값이 2 에서 3%일 경우 AC 리액터(ACR)를 사용하십시오.

*5 DC 리액터(DCR)을 사용할 경우 필요.

*6 모터 단독 운전 시 평균 제동 토크. (이는 모터 효율에 따라 다릅니다.)

*7 DC 리액터(DCR)는 옵션으로 제공됩니다. LD 사양에서 용량 55kW 인버터와 모든 사양에서 용량 75 kW 이상 인버터에는 DCR 을 연결해야 합니다. 이 인버터에 DCR 을 연결하십시오.

*8 FRN160,200,220,355 및 400G1E-4□은 C22.2 No.14 에 적용할 수 없습니다.

유의: 상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

경(輕) 과부하용 LD-사양 인버터

(5.5에서 75 kW)

항목	규격																
형식 (FRN_ _G1E-4□)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	
표준적용 모터 (kW) *1 (출력 등급)	-					7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	
정격 용량 (kVA) *2	-					12	17	22	28	33	45	57	69	85	114	134	
정격 전압 (V) *3	-					3 상 380 에서 480 V (AVR 기능 있음)											
정격 전류 (A) *4	-					16.5	23	30.5	37	45	60	75	91	112	150	176	
과부하 용량	-					120%-1 min											
전압, 주파수	-					380 에서 480 V, 50/60 Hz											
허용 전압/주파수	-					전압: +10 에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *5, 주파수: +5 에서 -5%											
소요 용량(DCR 있음) (kVA) *6	-					10	15	20	25	30	40	48	58	71	96	114	
토크 (%) *7	-					70%			15%			7 에서 12%					
제동 저항기	-					내장형											
내장 제동 저항기	-					3.7 s	3.4 s	-									
제동 시간 (s)	-					-											
사용율 (%ED)	-					2.2	1.4	-									
EMC 필터	-					EMC 지침 준수, 방사 및 내성: 분류 C3 (2nd Env.) (EN61800-3:2004)											
DC 리액터 (DCR) *8	-					옵션											
적합안전규격	-					UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007,EN61800-5-2:2007 SIL2, EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3,EN954-1:1996 Cat.3											
보호구조 (IEC60529)	-					IP20, UL 개방형						IP00, UL 개방형					
냉각방식	-					팬 냉각											
질량 / 중량 (kg)	-					6.8	6.9	6.2	10.5	10.5	11.2	26	27	32	33	42	

(90 에서 630 kW)

항목	규격															
형식 (FRN_ _G1E-4□)	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630				
표준적용 모터 (kW) *1 (출력 등급)	110	132	160	200	220	280	355	400	450	500	630	710				
정격 용량 (kVA) *2	160	192	231	287	316	396	495	563	640	731	891	1044				
정격 전압 (V) *3	3 상 380 에서 480 V (AVR 기능 있음)															
정격 전류 (A) *4	210	253	304	377	415	520	650	740	840	960	1170	1370				
과부하 용량	120%-1 min															
전압, 주파수	380 에서 440 V, 50 Hz 380 에서 480 V, 60 Hz															
허용 전압/주파수	전압: +10 에서 -15% (상간 언밸런스율: 2% 이하) *5, 주파수: +5 에서 -5%															
소요 용량(DCR 있음) (kVA) *6	140	165	199	248	271	347	436	489	547	611	773	871				
토크 (%) *7	7 에서 12%															
제동 저항기	-															
내장 제동 저항기	-															
제동 시간 (s)	-															
사용율 (%ED)	-															
EMC 필터	EMC 지침 준수, 방사 및 내성: 분류 C3 (2nd Env.) (EN61800-3:2004)															
DC 리액터 (DCR) *8	옵션															
적합안전규격 *9	UL508C, C22.2No.14, EN61800-5-1: 2007,EN61800-5-2:2007 SIL2,EN ISO13849-1:2008 PL=d Cat.3,EN954-1:1996 Cat.3															
보호구조 (IEC60529)	IP00, UL 개방형															
냉각방식	팬 냉각															
질량 / 중량 (kg)	62	64	94	98	129	140	245	245	330	330	530	530				

*1 Fuji 4-극 표준 모터

*2 정격 용량은 정격 출력 전압을 200 V 계열 에 대해 220 V, 400 V 계열에 대해 440 V 로 가정하고 계산됩니다..

*3 출력 전압은 전원공급전압을 초과할 수 없습니다.

*4 380 에서 440 V, 50 Hz; 380 에서 480 V, 60 Hz

*5

$$\text{상간 언밸런스 (\%)} = \frac{\text{Max. 전압 (V)} - \text{Min. 전압 (V)}}{3\text{상 평균전압 (V)}} \times 67 \text{ (IEC 61800 - 3)}$$

이 값이 2 에서 3%일 경우 AC 리액터(ACR)를 사용하십시오.

*6 DC 리액터(DCR)을 사용할 경우 필요.

*7 모터 단독 운전 시 평균 제동 토크. (이는 모터 효율에 따라 다릅니다.)

*8 DC 리액터(DCR)는 옵션으로 제공됩니다. LD 사양에서 용량 55kW 인버터와 모든 사양에서 용량 75 kW 이상 인버터에는 DCR 을 연결해야 합니다. 이 인버터에 DCR 을 연결하십시오.

*9 FRN160,200,220,355 및 400G1E-4□은 C22.2 No.14 에 적용할 수 없습니다.

유의: 상기 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

8.3 공통 사양

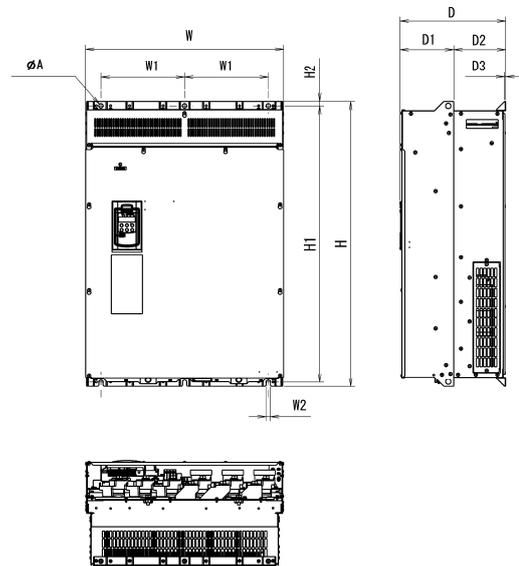
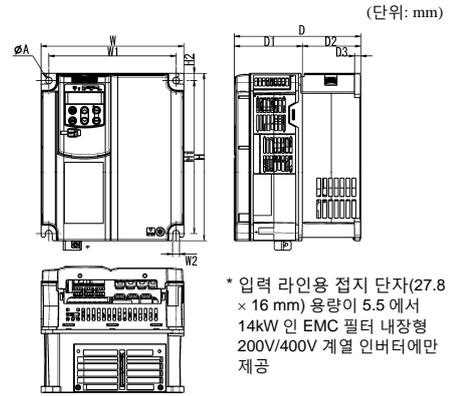
항목		설명
사 단 자 파 수	최고 주파수	25 에서 500 Hz (MD/LD 사양의 인버터에 120 Hz) (속도센서 미장착 벡터 제어 하에 120 Hz) (속도센서 장착 V/f 제어 혹은 속도센서 장착 벡터 제어 하에 200 Hz)
	기저 주파수	25 에서 500 Hz (최대 주파수와 함께)
	시작 주파수	0.1 에서 60.0 Hz (속도 센서 있는/없는 벡터 제어 하에 0.0 Hz)
	캐리어 주파수	<ul style="list-style-type: none"> 0.75 에서 16 kHz (HD 사양: 0.4 에서 55 kW, LD 사양: 5.5 에서 18.5 kW) 0.75 에서 10 kHz (HD 사양: 75 에서 400 kW, LD 사양: 22 에서 55 kW) 0.75 에서 6 kHz (HD 사양: 500 및 630 kW, LD 사양: 75 에서 500 kW) 0.75 에서 4 kHz (LD 사양: 630 kW) 0.75 에서 2 kHz (MD 사양: 90 에서 400 kW) 유의: 캐리어 주파수는 주변 온도 혹은 출력 전류에 따라 인버터를 보호하기 위해 자동으로 저하될 수 있습니다. (자동 저하 기능을 취소할 수 있습니다.)
	정확성 (안정성)	<ul style="list-style-type: none"> 아날로그 설정: 최고 주파수의 $\pm 0.2\%$ (25 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 에서) 디지털 설정: 최고 주파수의 $\pm 0.01\%$ (-10 에서 $+50^{\circ}\text{C}$ 에서)
	설정 분석	<ul style="list-style-type: none"> 아날로그 설정: 최고 주파수의 1/3000 ($\sqrt{2}$ 입력에 1/1500) 디지털 설정: 0.01 Hz (99.99 Hz 이하), 0.1 Hz (100.0 에서 500.0 Hz) 링크 운전 설정: 다음 2 유형에서 선택 가능 <ul style="list-style-type: none"> - 최대 주파수의 1/20000 - 0.01 Hz (고정)
	속도센서 장착 V/f 제어 하	속도 제어 범위 <ul style="list-style-type: none"> 1 : 100 (최소 속도: 기저 속도, 4P, 15 에서 1500 r/min) 1 : 2 (정토크 범위: 일정 출력 범위)
	속도센서 장착 동적 토크 벡터 제어 하	속도 제어 정확성 <ul style="list-style-type: none"> 아날로그 설정: 최고 주파수의 $\pm 0.2\%$ (25 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 에서) 디지털 설정: 최고 주파수의 $\pm 0.01\%$ (-10 에서 $+50^{\circ}\text{C}$ 에서)
	속도센서 장착 V/f 제어 하	속도 제어 범위 <ul style="list-style-type: none"> 1 : 100 (최소 속도: 기저 속도, 4P, 7.5 에서 1500 r/min) 1 : 2 (정토크 범위: 일정 출력 범위)
	속도센서 장착 동적 토크 벡터 제어 하	속도 제어 정확성 <ul style="list-style-type: none"> 아날로그 설정: 최고 주파수의 $\pm 0.5\%$ (25 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 에서) 디지털 설정: 최고 주파수의 $\pm 0.5\%$ (-10 에서 $+50^{\circ}\text{C}$ 에서)
제 어 방 법	속도센서 장착 동적 토크 벡터 제어 하	속도 제어 범위 <ul style="list-style-type: none"> 1 : 1500 (최소 속도: 기저 속도, 4P, 1 에서 1500 r/min, 1024 p/r) 1 : 4 (정토크 범위: 일정 출력 범위)
		속도 제어 정확성 <ul style="list-style-type: none"> 아날로그 설정: 최고 주파수의 $\pm 0.2\%$ (25 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 에서) 디지털 설정: 최고 주파수의 $\pm 0.01\%$ (-10 에서 $+50^{\circ}\text{C}$ 에서)
	제어 방법	<ul style="list-style-type: none"> V/f 제어 동적 토크 벡터 제어 속도센서 장착 V/f 제어 혹은 속도 센서 있는 벡터 제어 속도센서 미장착 벡터 제어 (MD 사양 인버터에서 사용 불가) 속도센서 미장착 벡터 제어 (옵션 PG 인터페이스 카드 설치 시)
	V/f 특성	<ul style="list-style-type: none"> 기저 주파수 및 최고 주파수에서 출력 전압 설정 가능 AVR 제어 ON/OFF 선택가능. 3 개의 임의 지점에서 비선형 V/f 패턴
	토크 부스트	<ul style="list-style-type: none"> 자동 토크 부스트 (일정 토크 부하의 경우) 수동 토크 부스트: 원하는 토크 부스트 (0.0 에서 20.0%) 설정 가능 기능코드 F37 로 적용(application) 부하 설정. (2 승 삭감 토크 부하 혹은 정토크 부하)
	시동 토크	22 kW 이하: 200% 이상, 30 kW 이상: 180% 이상 설정 주파수: 0.3 Hz, 슬립보상 및 자동 토크 부스트
	시동/중지 운전	<ul style="list-style-type: none"> 터치패널 (RUN 및 STOP 키), 외부 신호(정전(역전)운전 지령 등), 통신 링크(RS-485/필드버스 (옵션)) 리모트/로컬 운전
	입력 사용 가능 (안전 토크 차단(STO))	단자 [EN1] 및 [PLC] 혹은 단자 [EN2] 및 [PLC] 사이의 회로를 열면 인버터의 출력 트랜지스터(코스트 정지)가 정지됩니다. (EN954-1 Cat.3 준수)
	주파수 지령	<ul style="list-style-type: none"> 터치패널: \wedge 및 \vee 키 아날로그 입력 (아날로그 입력은 외부 전압/전류 입력을 통해 설정 가능): 0 에서 ± 10 VDC/0 에서 $\pm 100\%$ (단자 [12], [V2]) $+4$ 에서 $+20$ mA DC/0 에서 100% (단자 [C1]) UP/DOWN 운전: 단단 주파수 (16 단계), 16-비트 병렬 펄스열 입력 (표준): 펄스 입력 = [X7] 단자, 회전 방향 = 디지털 입력 단자 중 하나, [X7] 제외 링크 운전: 여러 버스(옵션) 설정 주파수 스위칭, 리모트 /로컬 모드 스위칭, 보조 주파수 설정, 비례 운전 설정, 역동작
	가속/감속 시간	0.00 에서 6000s 선형/S-곡선/곡선, 가속/감속 시간 설정 1 에서 4 전환가능

항목	설명
정지 제어	<ul style="list-style-type: none"> 정지 주파수, 코스트 정지, 강제 정지(force to stop)에 계속 가동 DC 제동: 제동 시작 주파수(60 Hz 까지), 시간 (30.0s 까지), 운전 수준(100%까지) 제로 속도 제어(속도 센서 있는 벡터 제어 하)
순시정전 이후 자동 재시작	<ul style="list-style-type: none"> 즉시 트립, 정전에서 복구 이후 트립, 감속 정지 이후 트립 계속 작동, 정전 발생 시 주파수에서 재시동, 시작 주파수에서 재시동, 무부하(idling) 모터 속도 검색 이후 재시동
하드웨어 전류 리미터	<ul style="list-style-type: none"> 전류 리미터 운전 수준(20 에서 200%) 하드웨어로 과전류 제한(취소 가능)
토크 리미터	<ul style="list-style-type: none"> 토크 리미트 값 ($\pm 300\%$) 토크 리미터 1/2, 토크 리미터 유효/무효, 아날로그 토크 리미트 값
제어 기능	<ul style="list-style-type: none"> 아날로그 입력 조정 (게인/오프셋/필터 시정수), 주파수 리미터(상한/하한), 바이어스(bias) 주파수, 점프 주파수, 조깅 운전, 예비 여자, 상용 전력으로 전환, 상용 전력 전환 시퀀스, 냉각 팬 ON/OFF, 모터 2 에서 4 선택, 결로로부터 모터 보호, 유니버설 DI, 유니버설 DO, 유니버설 AO, 회전 방향 제한 과부하 방지 제어, 자동 검색, 슬립보상, 자동 감속(회생회피 제어), 드롭(droop) 제어, PID 처리 제어, PID 댄서(dancer) 제어, 감속 특성(제동 기능 개선), 자동 절전기능 자동 튜닝(tuning) (오프라인) 수명 조기 경고, 누적 인버터 가동 시간, 누적 모터 운전 시간 가벼운 알람, 반복, 지령 상실 감지
디지털 입력	<p>정전운전 지령, 역전운전 지령, 단단 주파수 선택, ACC/DEC 시간 선택, 3-와이어 운전 사용 가능, 코스트 정지, 알람 리셋, 외부 알람 트립 사용 가능, 조깅 준비, 주파수 지령 2/1 선택, 모터 1 에서 4 선택, DC 제동 사용 가능, 토크 리미터 레벨 선택, 상용 전력으로 전환, UP(출력 주파수 증가), DOWN(출력 주파수 감소), 터치패널로 데이터 변경 사용 가능, PID 제어 취소, 정전/역전 전환, 인터록, 토크 제어 취소, RS-485 혹은 펠드버스(옵션)를 통한 통신 링크 사용 가능, 유니버설 DI, 시동 시 무부하 모터 속도 자동 검색 사용 가능, 강제 정지, 예비 여자, PID 적분(integra) 및 미분(differential) 리셋, PID 적분 유지, 로컬(키패드) 운전 선택, 결로로부터 모터 보호, 상용 라인에 내부 시퀀스 사용 가능, 펄스열 입력, 펄스열 기호, 주변기기 일정속도 제어 주파수 메모리에 유지, 상용 전원 운전으로 전환, 드롭(droop) 제어 선택, 서보-로크 지령, PG 알람 취소, 사용자 정의 논리 취소, 모든 사용자 정의 논리 타이머 삭제</p>
트랜지스터 출력	<p>인버터 운전, 주파수 도달 신호 1/3, 주파수 검출(3 지점), 부족전압 검출 (인버터 중지), 토크 극성 검출, 인버터 출력 제한, 순시 정전 이후 자동-재시동, 모터 과부하 예보, 터치패널 운전, 인버터 운전 준비, 상용 라인과 인버터 출력 사이의 모터 전원 전환(인버터 입력/출력/상용전력), AX 단자 기능(1 차측 MC) 선택, 지연으로 인버터 출력 제한, 냉각 팬 운전 중, 자동-재설정, 유니버설 DO, 냉각핀 과열 조기 경보, 사용 수명 알람, 설정 손실 감지, 인버터 출력 ON, 과부하 방지 제어, 전류 검출(3 지점), 저수준 전류 감지, PID 알람, PID 제어 하, 소;수량으로 인한 PID 제어 중지, 낮은 출력 토크 검출, 토크 검출(2 지점), 모터 1 에서 4 전환, 정전신호, 역전신호, 인버터 리모트 운전, PTC 상태 검출 사용 설정, 제동 신호, 단자 [C1]의 아날로그 주파수 설정 손실, 인버터 유지 속도 출력, 속도 도달, PG 에러 감지, 보수 타이머, 가벼운 알람, 알람 릴레이 접점 출력(오류에 대해), 제동 저항기 파손, 위치결정 완료 신호, 회로 고장 검출 사용 가능, 사용자 정의 논리 출력 신호</p>
아날로그 출력	<p>단자 [FM1] 및 [FM2]: 아날로그 DC 전압 (0 에서 +10 V) 혹은 아날로그 DC 전류 (4 에서 20 mA)과 함께 선택된 신호 출력 출력 신호 선택 가능 출력 주파수(슬립보상 이전, 슬립보상 이후), 출력 전류, 출력 전압, 출력 토크, 부하률, 입력 전원, PID 피드백 양, 속도(PG 피드백 값), DC 링크 버스 전압, 범용 AO, 모터 출력, 조정, PID 지령 (SV), PID 출력 (MV)</p>
표시	<p>운전/정지</p> <p>속도 모니터 (설정 주파수 (Hz), 출력 주파수, 모터 속도, 부하 축 속도, 라인 속도, 속도 %) 출력 전류, 출력 전압, 토크 계산 값, 입력 전원, PID 지령 값, PID 피드백 값, PID 출력, 부하률, 모터 출력, 토크 전류, 자속(flux) 지령, 아날로그 신호 입력 모니터, 적산 전력량 수명 예보, 누적 인버터 운전시간, 누적 모터 운전시간, 적산전력량, 기동 횟수 I/O 확인, 절전 모니터(입력 전원 x 계수(입력 전원으로 전하(charge)))</p> <p>트립 모드</p> <p>트립 이력: 이전 4 개의 트립 요인 및 세부 설명 저장 및 표시</p>
통신	RS-485 COM 포트 1 (터치패널 연결용), RS-485 COM 포트 2 (단자대 상), USB 포트 (터치패널 표면 상)
기타 기능	순시정전에 대해 보호 15ms 이상 지속되는 순시정전 감지 시, 이 기능은 인버터 출력을 정지시킵니다. 순시정전 이후 재시작을 선택할 경우 전원이 예정된 기간(허용 순시정전 시간) 내에 복구되면 이 기능은 재시작 과정을 실시합니다.

8.4 외형 치수

8.4.1 표준 모델

인버터 형식 FRN_ _G1■ -2□/4□		치수 (mm)												
200 V	400 V	W	W1	W2	H	H1	H2	D	D1	D2	D3	∅A		
0.4	0.4	110	96	6	260	246	7	132	113	19	3	6		
0.75	0.75													
1.5	1.5	150	136			260	246	7	145	113	32		3	6
2.2	2.2													
3.7	3.7 (4.0)*	220	196	260	246	7	145	113	32	3	6			
5.5	5.5													
7.5	7.5	250	226	10	400	378	11	195	105	90		10	10	
11	11													
15	15	320	240		400	378	11	195	105	90	10	10		
18.5	18.5													
22	22	355	275	400	378	11	195	105	90	10	10			
30	30													
37	37	355	275	400	378	11	195	105	90	10		10		
45	45													
-	55	530	430	400	378	11	195	105	90	10	10			
45	75													
55	75	530	430	400	378	11	195	105	90	10		10		
75	-													
90	-	530	430	400	378	11	195	105	90	10	10			
-	90													
-	110	530	430	400	378	11	195	105	90	10		10		
-	132													
-	160	530	430	400	378	11	195	105	90	10	10			
-	200													
-	220	680	290	15	1000	970	15.5	360	180	180		4	15	
-	280													
-	315	680	290	15	1000	970	15.5	360	180	180	4	15		
-	355													
-	400	880	260	15	1400	1370	15.5	440	260	260	6.4		15	
-	500													
-	630	1000	300	15	1550	1520	15.5	500	313.2	186.8	6.4	15		
-	630													



* EU 에 4.0 kW. 인버터 형식은 FRN4.0G1S-4E.

유의: 이 표의 박스(■)는 보호구조에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.
이 표의 박스(□)는 선적 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

8.4.2 DC 리액터

전원	명목인가 모터	인버터 형식 FRN_ _G1■ -2□/4□	LD/ MD/LD 사양	리액터	참조:	치수 (mm)							설치 구경	단자 구경	질량 (kg)
						W	W1	D	D1	D2	D3	H			
200 V	75	55	LD	DCR2-75C	그림 A	255±10	225	106±2	86	145	53±1	145	M6	M12	11.4
			HD					116±2	96	155	58±1				14
	90	90	LD	DCR2-90C		300±10	265	116±4	90	185	58±1	160	M8	M12	17
			HD					116±4	90	185	58±1				17
400 V	75	55	LD	DCR4-75C	그림 A	255±10	225	106±2	86	125	53±1	145	M6	M10	12.4
			HD					116±2	96	140	58±1				14.7
	90	90	LD	DCR4-90C		300±10	265	116±2	90	175	58±1	155	M8	M12	18.4
			HD					126±4	100	63±2	160				22.0
	110	110	LD/MD	DCR4-110C		300±10	265	126±4	100	63±2	65.5±2	190	M10	M12	25.5
			HD					131±4	103	65.5±2	25.5				
	132	132	LD/MD	DCR4-132C		350±10	310	141±4	113	185	70.5±2	190	M10	M12	29.5
			HD					146±4	118	200	73±2				32.5
	160	160	LD/MD	DCR4-160C		350±10	310	146±4	118	200	73±2	190	M10	M12	32.5
			HD					161±4	133	210	80.5±2				35
	200	200	LD/MD	DCR4-200C		350±10	310	161±4	133	210	80.5±2	190	M10	M12	35
HD			161±4		133			210	80.5±2	35					
220	220	LD/MD	DCR4-220C	350±10	310	161±4	133	210	80.5±2	190	M10	M12	35		
		HD				161±4	133	210	80.5±2				35		
250	250	MD	DCR4-250C	350±10	310	161±4	133	210	80.5±2	190	M10	M12	35		
		MD				161±4	133	210	80.5±2				35		

전원	명목인가 모터	인버터 형식 FRN_ _ _G1 ■ -2□/4□	LD/ MD/LD 사양	리액터	참조:	치수 (mm)							설치 구경	단자 구경	질량 (kg)
						W	W1	D	D1	D2	D3	H			
400 V	280	220	LD	DCR4-280C	그림 B	350±10	310	161±4	133	210	80.5±2	190	M16	36	
			HD					73±1							
	315	280	MD	DCR4-315C		400±10	345	146±4	118	200	78±1	225		M10	40
			HD					78±1							
	355	280	LD	DCR4-355C		455±10	385	156±4	128	213	72.5±1	245		Ø15	47
			MD					75±2							
	400	315	LD	DCR4-400C		440±10	390	145±4	117	215	75±2	245		Ø15	52
			MD					75±2							
	450	355	LD	DCR4-450C		445±10	390	165±4	137	220	82.5±2	480		M12	60
			MD					75±2							
	500	400	LD	DCR4-500C		285±10	145	203±4	170	195	104±2	480		M12	70
			HD					104±2							
630	500	LD	DCR4-630C	340±10	160	295±4	255	225	107±2	480	M12	75			
		HD				107±2									
710	630	LD	DCR4-710C										95		

유의: 이 표의 박스(■)는 보호구조에 따라 S 혹은 E로 대체됩니다.

이 표의 박스(□)는 선적 목적지에 따라 A 혹은 E로 대체됩니다.

유의 2: LD 사양에서 용량 55kW 이상의 인버터와 모든 사양에서 용량 55kW 이상의 인버터에는 DCR을 연결해야 합니다.

그림 A

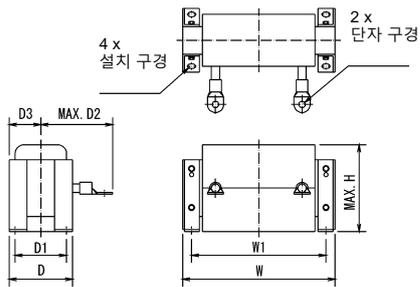
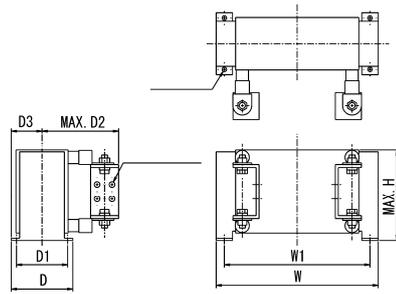
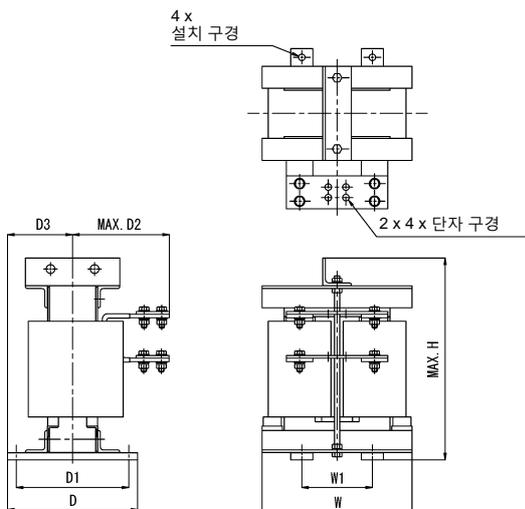


그림 B



(단위: mm)

그림 C



9 장 규격 대응

9.1 UL 규격 및 캐나다 규격(cUL 인정) 대응

9.1.1 일반

원래 UL 규격은 Underwriters Laboratories, Inc. 에서 USA 의 화재/상해 보험과 관련된 점검/조사용 민간 기준으로 확립되었습니다. 이후 이 규격은 운전자, 서비스 직원, 일반 시민들을 USA 의 화재 및 기타 사고로부터 보호하는 공식 규격으로 인가되었습니다.

cUL 인장은 제품이 CSA 규격을 통과했다는 인장을 제공합니다. cUL 인증 제품은 CSA 규격 준수 제품과 동등합니다.

9.1.2 UL 및 cUL 인증 시스템에서 FRENIC-MEGA 사용 시 고려사항

UL 규격 혹은 CSA 규격(cUL 인증) 인증 제품의 일부로 FRENIC-MEGA 시리즈 인버터를 사용하기 원할 경우, ix 에서 xii 페이지에 설명된 관련 지침을 참조하십시오.

9.2 유럽 규격의 적합에 대해

Fuji 제품의 CE 마킹은 이 제품이 EC 이사회에서 발행한 전자파 적합성(Electromagnetic Compatibility)(EMC) 지침 2004/108/EC, 저전압 지침 2006/95/EC, 기계장비 지침 2006/42/EC 의 핵심 요건을 준수한다는 것을 나타냅니다.

이 제품은 다음 규격을 준수합니다.

	기본형	EMC 필터 내장형
전자파 적합성	Fuji 인버터 전용 필터에 좌우	EN61800-3: 2004 내성(Immunity) : 2 차 환경 (산업) 방출 : 분류 C3
전기 안전	EN61800-5-1: 2007	
기능 안전	EN954-1:1997, EN61800-5-2:2007 SIL 2, EN ISO 13849-1 :2008	
정지 기능	안전 토크 차단 (STO: acc.EN61800-5-2:2007)	
반응 시간	50 ms 이하 (단자 [EN1] 혹은 [EN2] 중 하나를 OFF 하여 "안전 토크 차단"에 대한 지연 시간)	
안전 무결성 기준	SIL 2	
PFH	1.7×10 ⁻⁹ (시간 당 위험한 하드웨어 임의 고장 확률)	
분류	3 (EN ISO 13849-1:2008)	
성능 수준	d (EN ISO 13849-1:2008)	

*Fuji 인버터 전용 외부 EMC 필터가 연결되어 있을 경우, CE 마킹은 있으나 내장형 EMC 필터가 없는 기본형 인버터는 이 EMC 지침을 준수합니다.

주의(CAUTION)

EMC 필터 내장형 FRENIC-MEGA 인버터는 EN61800-3 의 "분류 C3"으로 분류됩니다. 이 인버터는 가정 환경에서 사용하도록 설계되지 않았습니다. 이 인버터에서 방출되는 노이즈는 가정 기기나 사무실 장비를 방해할 수 있습니다.

* 이 인버터가 기능 안전 규격을 준수하게 하려면, 유럽 규격 EN61800-5-1 및 EN61800-3 를 준수하도록 해야 합니다.

9.3 EMC 규격 적합

9.3.1 일반

인버터의 CE 마크는 CE-마크가 표기된 제품 등 전체 장비가 EMC 지침에 적합하다는 것을 보증하지 않습니다. 따라서 장비의 CE 마크는 장비 제조사의 책임입니다. 이러한 이유로 Fuji의 CE 마크는 본 제품이 관련 지침의 모든 요건을 충족하는 장비 내에서 사용된다는 조건 하에서 표기됩니다. 해당 장비의 사용은 장비 제조사의 책임입니다.

일반적으로 기기 혹은 장비에는 우리 제품뿐만 아니라 다른 장치도 포함됩니다. 따라서 제조사는 전체 시스템이 관련 지침에 적합하도록 설계해야 합니다.

뿐만 아니라 상기 언급한 요건을 충족하려면 EMC 필터 내장형 인버터를, 혹은 내장형 EMC 필터가 아닌 Fuji 인버터 전용 외부 필터(옵션)가 있는 기본형 인버터와 결합하여 사용하십시오. 어떤 경우든 인버터를 아래에 제시된 설치 절차에 따라 설치하십시오. 이를 준수하기 위해 금속 패널에 인버터를 설치할 것을 권장합니다.



EMC 준수 시험은 다음 조건 하에서 수행됩니다.
인버터(EMC 내장형)과 모터 사이의 배선 길이(실드선): 5m



PWM 컨버터와 Fuji 인버터를 결합하여 사용하려면 내장형 EMC 필터가 없는 기본형 인버터를 사용해야 합니다. EMC 필터 내장형을 사용하면 인버터의 콘덴서의 열이 증가하며 파손될 수 있습니다. 뿐만 아니라 EMC 필터의 효과를 더 이상 기대할 수 없습니다.

9.3.2 권장 설치 절차

기기 혹은 장비가 EMC 지침을 완전 준수하도록 하려면, 공인 기술자가 아래에 설명된 절차를 엄격히 준수하여 모터와 인버터를 배선하도록 하십시오.

■ EMC 필터 내장형 인버터의 경우

- 1) 인버터를 접지된 패널 혹은 금속판에 설치하십시오. 모터 케이블로 실드선을 사용하여 가능한 짧게 케이블을 배선하십시오. 금속판에 실드를 단단히 죄어 접지시키십시오. 그 후, 차폐층을 모터의 접지 단자에 연결하십시오. 배선 가이드를 사용하여 가능한 입력 및 출력 전선을 분리하십시오.

용량이 5.5에서 11kW 인 인버터의 경우, 전면 좌측의 접지 단자에 입력 접지선을 연결하고 출력 접지선은 주회로 단자대의 접지 단자에 연결하십시오. (그림 9.1 참조.)

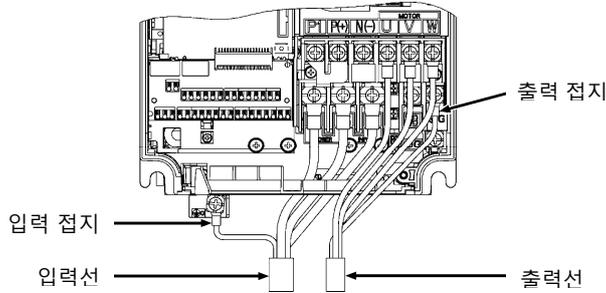


그림 9.1 용량이 5.5에서 11kW 인 EMC 필터 내장형 인버터의 배선

- 2) 인버터 제어 단자와 RS-485 통신 신호 케이블의 연결의 경우, 실드선을 사용하십시오. 모터의 경우 접지 패널에 실드를 단단히 죄십시오.
- 3) 인버터의 노이즈가 허용 수준을 넘을 경우, 그림 9.2 에 나온 것처럼 금속 패널로 인버터와 주변기기를 감싸십시오.

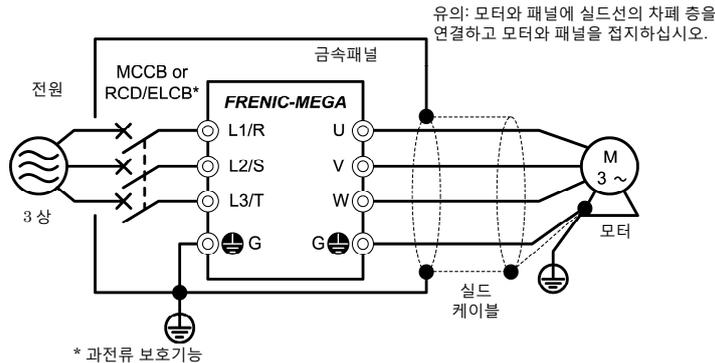


그림 9.2 금속 패널에 인버터 설치

■ EMC 대응 필터(옵션)가 외부에서 사용될 경우

- 1) 인버터를 접지된 패널 혹은 금속판에 설치하십시오. 모터 케이블로 실드선을 사용하여 가능한 짧게 케이블을 배선하십시오. 금속판에 실드를 단단히 죄어 접지시키십시오. 그 후, 차폐층을 모터의 접지 단자에 연결하십시오.
- 2) 인버터 제어 단자와 RS-485 통신 신호 케이블의 연결의 경우, 실드선을 사용하십시오. 모터의 경우 접지 패널에 실드를 단단히 죄십시오.
- 3) 인버터의 노이즈가 허용 수준을 넘을 경우, 그림 9.3 에 나온 것처럼 금속 패널로 인버터와 주변기기를 감싸십시오.

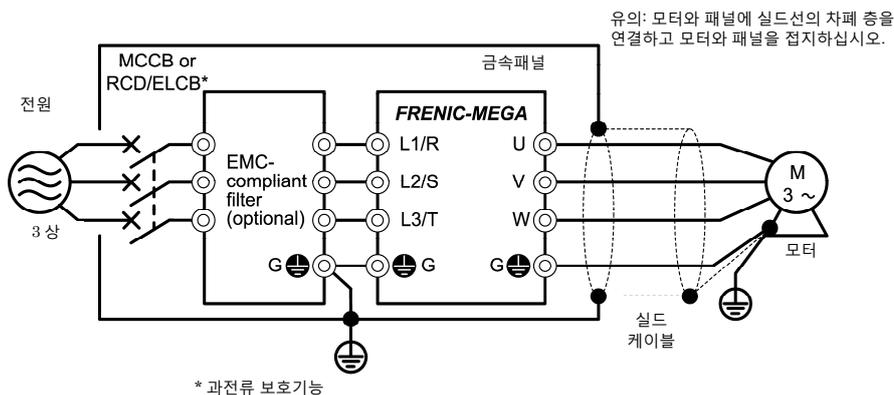


그림 9.3 금속 패널에 EMC 대응 필터가 있는 인버터 설치

9.3.3 EMC 필터 내장형 인버터의 누설전류

EMC 필터는 노이즈 방지를 위해 접지 콘덴서를 사용하며, 이로 인해 누설전류가 증가합니다. EMC 필터 내장형 인버터를 사용할 경우, 전기 시스템에 문제가 없는지 확인하십시오.

⚠ 주의

접촉전류 ≥ 3.5 mA AC 혹은 ≥ 10 mA DC 인 3상 PDS (전력 구동 시스템)

EMC 필터가 있는 인버터의 접촉전류(touch current)(누설전류)가 상대적으로 높을 경우, 항상 보호접지(PE)에 안전하게 연결하는 것이 가장 중요합니다.

표 9.1 에서 누설전류가 임계값, 3.5 mA AC 혹은 10 mA DC (IEC 61800-5-1)과 같거나 이를 초과하는 유형의 인버터의 경우, PE-도체의 최소 단면적이 다음과 같아야 합니다.:

- 10 mm² (Cu-도체)
- 16 mm² (Al-도체)

감전의 위험이 있습니다.

표 9.1 EMC 필터 내장형 인버터의 누설전류

입력 전원	인버터 형식 *1)	누설 전류 (mA)	입력 전원	인버터 형식 *1)	누설 전류 (mA)
3 상 200 V *2)	FRN0.4G1E-2□	2	3 상 400 V *3)	FRN0.4G1E-4□	3
	FRN0.75G1E-2□			FRN0.75G1E-4□	
	FRN1.5G1E-2□	4		FRN1.5G1E-4□	2
	FRN2.2G1E-2□			FRN2.2G1E-4□	
	FRN3.7G1E-2□			FRN3.7G1E-4A FRN4.0G1E-4E*	
	FRN5.5G1E-2□	23		FRN5.5G1E-4□	4
	FRN7.5G1E-2□			FRN7.5G1E-4□	
	FRN11G1E-2□	25		FRN11G1E-4□	
	FRN15G1E-2□			FRN15G1E-4□	
	FRN18.5G1E-2□			FRN18.5G1E-4□	
	FRN22G1E-2□			FRN22G1E-4□	
	FRN30G1E-2□			11	FRN30G1E-4□
	FRN37G1E-2□				FRN37G1E-4□
	FRN45G1E-2□			5	FRN45G1E-4□
	FRN55G1E-2□				FRN55G1E-4□
FRN75G1E-2□	FRN75G1E-4□				
FRN90G1E-2□	FRN90G1E-4□				
	FRN110G1E-4□				
	FRN132G1E-4□				
	FRN160G1E-4□				
	FRN200G1E-4□				
	FRN220G1E-4□				
	FRN280G1E-4□				
	FRN315G1E-4□				
	FRN355G1E-4□				
	FRN400G1E-4□				
	FRN500G1E-4□				
	FRN630G1E-4□				

* 표준적용 모터 등급이 4.0kW 인 EU 의 경우 FRN4.0G1E-4E.

*1) 이 표의 박스 (□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다..

*2) 다음의 측정 조건에 근거하여 계산: 240 V, 60 Hz, 델타 연결 시 1 개 전선 접지, 상간 언밸런스를 2%.

*3) 다음의 측정 조건에 근거하여 계산: 480 V, 60 Hz, Y-연결 시 중성점 접지, 상간 언밸런스를 2%.

9.4 EU 고조파 규제

9.4.1 일반 설명

EU 에서 범용 산업용 인버터를 사용할 경우, 인버터에서 전원선으로 방출되는 고조파는 아래에 설명된 것처럼 엄격히 규제되어야 합니다.

정격 입력이 1kW 이하인 인버터가 공용 저전압 전원공급장치에 연결될 경우, 인버터에서 전원선으로 방출되는 고조파는 규제되어야 합니다(공업용 저전압 전원은 제외). 세부사항은 아래의 그림 9.4 를 참조하십시오.

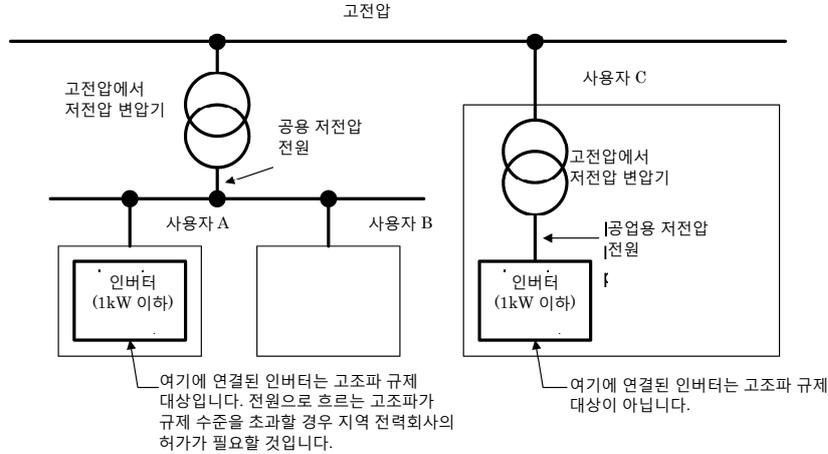


그림 9.4 전원 및 규제

9.4.2 고조파 성분 규제 대응

표 9.2 고조파 성분 규제 대응

전원 전압	인버터 형식	w/o DC 리액터	w/ DC 리액터	해당 DC 리액터 유형
3 상 200 V	FRN0.4G1■-2□	√ *	√ *	DCR2-0.4
	FRN0.75G1■-2□	√ *	√ *	DCR2-0.75
3 상 400 V	FRN0.4G1■-4□	—	√	DCR4-0.4
	FRN0.75G1■-4□	—	√	DCR4-0.75

* 변압기를 사용하여 3 상 400 VAC 전원 선에서 감압하여 3 상 200 VAC 전원을 공급할 경우, 400 VAC 선에서 흐르는 고조파 레벨에 대해 규제될 것입니다.

유의 1) 이 표의 박스(■)는 케이스에 따라 S 혹은 E 로 대체됩니다.

이 표의 박스(□)는 발송 목적지에 따라 A 혹은 E 로 대체됩니다.

유의 2) 상기 표에 √가 표기된 유형의 인버터는 EN61000-3-2 (+A14)를 준수하며, 무조건 공용 저전압 전원공급장치에 연결할 수 있습니다.

"—"로 표기된 모델을 연결할 경우 조건이 적용됩니다. 이 모델을 공용 저전압 전원공급장치에 연결하려면, 지역 전력회사로부터 허가를 받아야 합니다. 일반적으로 전력회사에 인버터의 고조파 전류 데이터를 제공해야 할 것입니다. 데이터를 얻으려면 Fuji Electric 대리점에 연락하십시오.

9.5 EU 저전압 지침 대응

9.5.1 일반

범용 인버터는 EU 의 저전압 지침에 의해 규제됩니다. Fuji Electric 은 CE 마크가 있는 인버터는 저전압 지침에 적합하다고 명시합니다.

9.5.2 EU 저전압 지침 인증 시스템에서 FRENIC-MEGA 시리즈 사용 시 고려사항

EU 에서 시스템/장비에 FRENIC-MEGA 시리즈 인버터를 사용하기를 원할 경우, 페이지 v 에서 vii 의 지침을 참조하십시오.

9.6 EN954-1, 분류 3 준수

9.6.1 일반

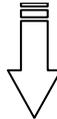
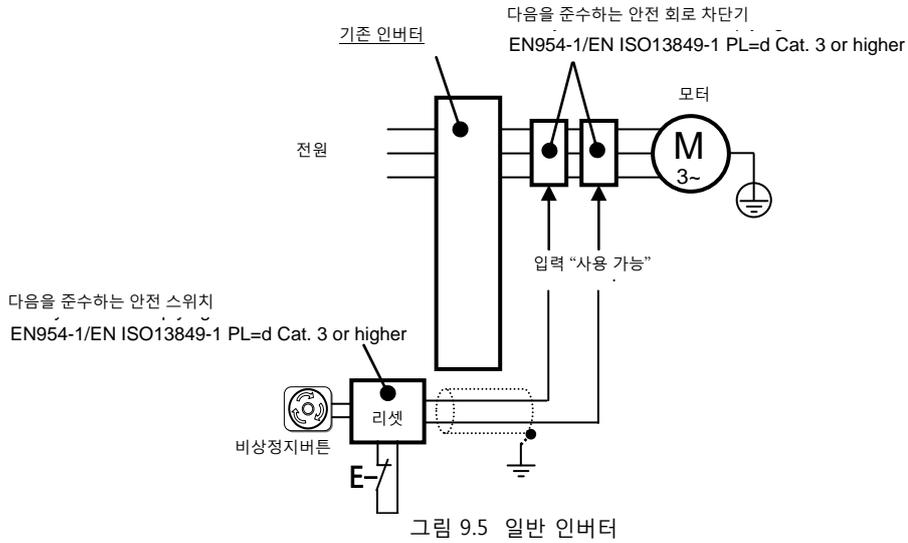
FRENIC-MEGA 시리즈 인버터의 경우, 단자 [EN1]-[PLC] 혹은 단자 [EN2]-[PLC] 사이의 하드웨어 회로를 열면 모터가 코스트 정지 됩니다. (EN1: 입력 1 사용 설정, EN2: 입력 2 사용 설정) 이는 EN60204-1 에서 규정된 안전 토크 차단(STO) 기능이며 기능 안전 규격을 준수합니다.

안전 토크 차단(STO) 기능을 사용하면 외부 안전 회로 차단기가 필요하지 않게 되는 반면에 일반 인버터는 기능 안전 규격을 준수하는 안전 시스템을 설정하는데 이 차단기가 필요합니다.

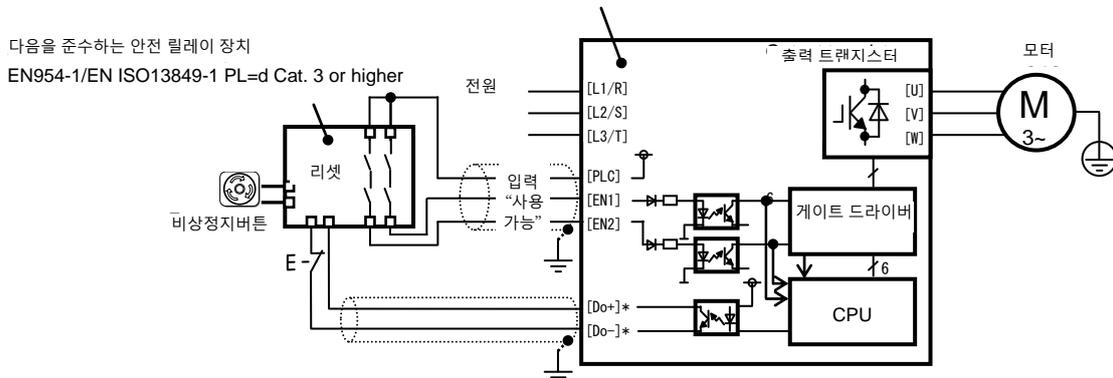
⚠ 위험 ⚠

- 이 인버터의 출력 정지 기능은 IEC61800-5-2 에 규정된 안전 토크 차단(STO) 기능을 사용하며 모터의 전원 공급을 전기적으로 완전히 차단하지 않습니다. 용도에 따라 최종 사용자의 안전을 위해 추가 대책이 필요할 수 있습니다. E.g., 잠재적 전기 위험을 방지하는 기기 및 모터 단자 보호장치를 잠그는 제동 기능.
- 출력 정지 기능은 모터의 전원 공급을 전기적으로 완전히 차단하지 않습니다. 따라서 배선 혹은 유지보수 작업을 시작하기 전에 인버터의 입력 전원을 분리하고 전원을 끄고 용량이 22 kW 이하인 인버터는 최소 5 분 동안, 용량이 30 kW 이상인 인버터는 최소 10 분 동안 기다리십시오.

단자 및 주변 회로 사용 가능 및 내부 회로 설정



FRENIC-MEGA(FRN_ _G1■-□□)



*트랜지스터 출력 단자 (e.g., [Y1]-[CMY], DECF(기능 코드 데이터 =1101), 9.6.6 절 참조)

그림 9.6 FRN_ _G1■-□□

9.6.2 기능 안전 규격 대응 유의사항

(1) 단자 [EN1] (입력 1 사용 가능) 및 [EN2] (입력 2 사용 가능) 배선

- [EN1]/[EN2] 및 [PLC]는 안전 관련 전선 연결용으로 준비된 단자입니다. 따라서 이 단자에 단락이 일어나지 않도록 주의 깊게 배선을 해야 합니다.
- 단자 [EN1]/[EN2]와 [PLC] 사이의 하드웨어 회로를 열고 닫을 경우, 완벽한 정지를 위해 EN954-1/EN ISO13849-1 PL=d Cat. 3 를 준수하는 안전 릴레이와 같은 안전 승인 부품을 사용하십시오.
- 단자 [EN1]/[EN2]와 [PLC] 사이에 외부 안전 부품 배선 시 단락 혹은 기타 오류가 발생하지 않도록 하는 것은 기기 제조사의 책임입니다.

오류 예시:

- 단자 [EN1]/[EN2]와 [PLC]는 제어 패널의 문에 배선이 걸려서 단락되면 안전 부품이 OFF 일지라도 단자 [EN1]/[EN2]로 전류가 계속 흘러 들어가서 안전 기능이 작동하지 않을 수 있습니다.
- 배선이 다른 전선과 접촉하면 단자 [EN1]/[EN2]로 전류가 계속 흘러 들어가서 안전 기능이 작동하지 않을 수 있습니다.

(2) 안전 토크 차단(STO) 유의사항

- 안전 토크 차단(STO) 기능이 있는 제품 안전 시스템을 설정할 경우, 단자 [EN1] 및 [EN2](입력 1 사용 가능 및 입력 2 사용 가능)에 연결된 외부 장비 및 배선뿐만 아니라, 제조사의 책임 하에서 기기 제조사가 요구하는 제품 안전 시스템에 대비한 기타 장비, 장치, 배선 등 전체 시스템에 대해 위험 평가를 하십시오. 이는 전체 시스템이 기기 제조사가 요구하는 제품 안전 시스템을 준수한다는 것을 입증하기 위해서입니다.

뿐만 아니라 예방 유지보수 차원에서 기기 제조사는 제품 안전 시스템이 적절히 작동하는지 확인하기 위해 주기적으로 점검을 해야 합니다.

- 인버터가 기능 안전 규격을 준수하도록 하려면 케이스 등급이 IP54 이상인 제어 반에 인버터를 설치해야 합니다.
- 인버터가 기능 안전 규격에 대응하도록 하려면 유럽 규격 EN61800-5-1 및 EN61800-3 에 대응해야 합니다.
- 안전 토크 차단(STO) 기능은 모터를 코스트 정지 시킵니다. 전체 시스템의 제품 안전 시스템을 위해 모터를 정지 혹은 일시 중지 하는데 기계 제동을 사용할 경우, 단자 [Y]의 출력과 같은 인버터의 제어 신호를 사용하지 마십시오. (제어 신호를 사용할 경우 소프트웨어 개입 때문에 안전 규격을 충족할 수 없습니다.) 기계 제동을 작동시키려면 EN954-1/EN ISO13849-1 PL=d Cat. 3 이상을 준수하는 안전 릴레이 장치를 사용하십시오.
- 단자 [EN1] 및 [EN2] 입력 부분과 인버터의 출력 부분 사이의 안전 정지 회로는 2 중 설정되므로(중복 회로), 단일 오류가 발생하더라도 안전 토크 차단(STO) 기능이 손상되지 않습니다.

안전 정지 회로에서 단일 오류가 감지될 경우, 인버터는 [EN1]-[PLC] 및 [EN2]-[PLC]의 상태가 ON 일뿐만 아니라 외부 장비에 알람을 출력하더라도 모터를 코스트 정지시킵니다. (알람 출력 기능이 모든 단일 오류에 대해 보증되지 않는다는 점에 유의하십시오. 이는 EN954-1/EN ISO13849-1 PL=d Cat. 3 을 준수합니다.)

- 안전 토크 차단 (STO) 기능은 모터의 전원 공급을 전기적으로 완전히 차단하지 않습니다. 따라서 배선 혹은 유지보수 작업을 시작하기 전에 인버터의 입력 전원을 분리하고 전원을 끄고 최소 5 분 동안 기다리십시오.

(3) 안전 토크 차단(STO) 시험

- 안전 토크 차단(STO) 기능이 정기적으로 사용되지 않는 분야의 경우, 안전 토크 차단(STO) 기능이 정확히 작동하는지 최소 1 년에 한 번 확인하십시오.

9.6.3 EN ISO13849-1 PL=d

유럽 규격 EN ISO13849-1 PL=d (기기 안전-제어 시스템의 안전 관련 부품)은 요구 수준에 따라 분류된 기기의 기본 안전 요건을 규정합니다. 분류 3 은 기기가 중복 설계되어 단일 오류로 인해 안전 기능이 손상되지 않도록 하는 요건을 제시합니다. 표 9.3 은 분류 수준과 안전 요건의 개요를 보여줍니다. (세부 요건의 경우 EN ISO13849-1 PL=d 를 참조하십시오.)

표 9.3

분류	요건 요약	시스템 거동
B	SRP/CS 그리고/혹은 이의 보호 기능뿐만 아니라 부품은 관련 규격에 따라 설계, 구축, 선택, 조립, 결합되어 예상되는 영향에 견딜 수 있습니다. 기본 안전 원칙이 사용됩니다.	오류가 발생하면 안전 기능이 손상될 수 있습니다.
1	분류 B 의 요건이 적용됩니다. 충분한 시험을 거친 부품과 안전 원칙이 사용되어야 합니다.	오류가 발생하면 안전 기능이 손상될 수 있으나 오류 확률이 분류 B 보다 낮습니다.
2	분류 B 의 요건과 충분한 시험을 거친 안전 원칙이 적용됩니다. 안전 기능은 기계 제어 시스템에 의해 적절한 기간마다 확인되어야 합니다.	확인 사이에 오류가 발생하면 안전 기능이 손상될 수 있습니다. 확인을 통해 안전 기능의 손상이 감지됩니다.
3	분류 B 의 요건과 충분한 시험을 거친 안전 원칙이 적용됩니다. 안전관련 부품이 다음과 같이 설계되어야 합니다. - 이 부품의 단일 오류로 인해 안전 기능이 손상되지 않습니다. - 적절히 가능하면 단일 오류가 감지됩니다.	단일 오류가 발생해도 안전 기능이 항상 수행됩니다. 모두는 아니지만 일부 오류가 감지될 것입니다. 감지되지 않은 오류가 누적되면 안전 기능이 손상될 수 있습니다.
4	분류 B 의 요건과 충분한 시험을 거친 안전 원칙이 적용됩니다. 안전관련 부품이 다음과 같이 설계되어야 합니다. - 이 부품의 단일 오류로 인해 안전 기능이 손상되지 않습니다. - 안전 기능에 대한 다음 요구 시 혹은 그 이전에 단일 오류가 감지되지만, 감지가 불가능할 경우 감지되지 않은 오류가 누적되면 안전 기능이 손상될 수 있습니다.	단일 오류가 발생해도 안전 기능이 항상 수행됩니다. 누적된 오류를 감지하면 안전 기능의 손실 가능성이 줄어듭니다(높은 DC). 안전 기능의 손상을 방지하기 위해 오류가 적시에 감지될 것입니다.

9.6.4 안전 토크 차단 작동 시 인버터 출력 상태

비상 정지 버튼을 ON 하면 EN1 및 EN2 가 OFF 가 되어, 인버터가 안전 토크 차단(STO) 상태가 됩니다.

그림 9.7 은 비상 정지 버튼이 OFF 되어 인버터가 정지될 때 적용되는 시간 계획을 보여줍니다. EN1 및 EN2 에 대한 입력이 ON 이 되면 인버터가 가동 준비 상태가 됩니다.

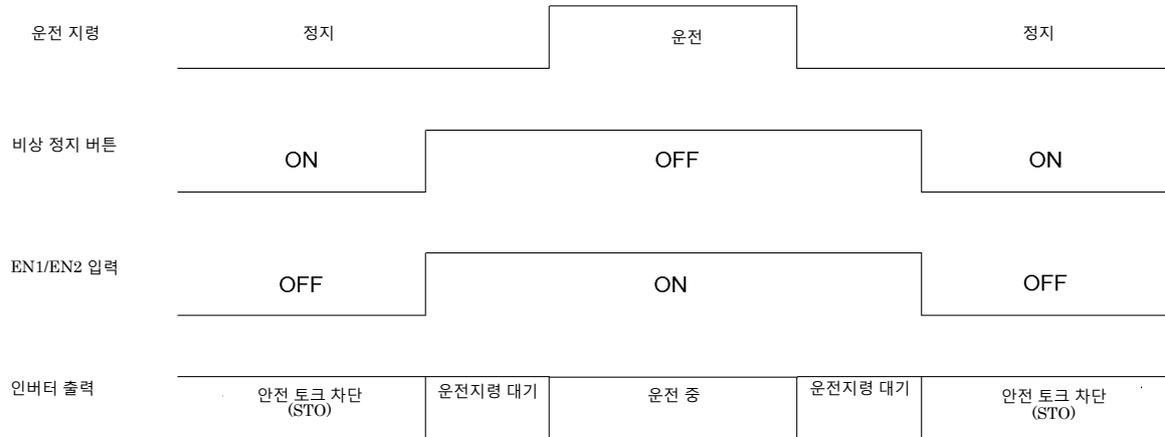


그림 9.7 비상 정지 버튼이 ON 되어 인버터가 정지될 경우 인버터 출력 상태

그림 9.8 은 비상 정지 버튼이 ON 되어 인버터가 가동될 때 적용되는 시간 계획을 보여줍니다. EN1 및 EN2 에 대한 입력이 OFF 이 되면 인버터가 안전 토크 차단(STO) 상태가 되어 모터가 코스트 정지됩니다.



그림 9.8 비상 정지 버튼이 OFF 되어 인버터가 운전될 경우 인버터 출력 상태

9.6.5 *ecf*알람 (논리 불일치로 유발) 및 인버터 출력 상태

그림 9.9 는 EN1 및 EN2 가 할당되지 않아 알람 *ecf*가 발생하는 경우에 적용되는 시간 계획을 보여줍니다.

비상 정지 버튼을 ON 하면 EN1 및 EN2 입력이 OFF 가 되어, 일반적으로 인버터가 안전 토크 차단(STO) 상태가 됩니다. EN1 및 EN2 입력을 50ms 이내로 잘못 할당할 경우 알람이 발생하지 않습니다. 50ms 이상일 경우, 인버터는 이를 논리 불일치로 해석하여 알람 *ecf* 가 출력됩니다. 이 알람은 인버터를 재시동하여 삭제할 수 있습니다.

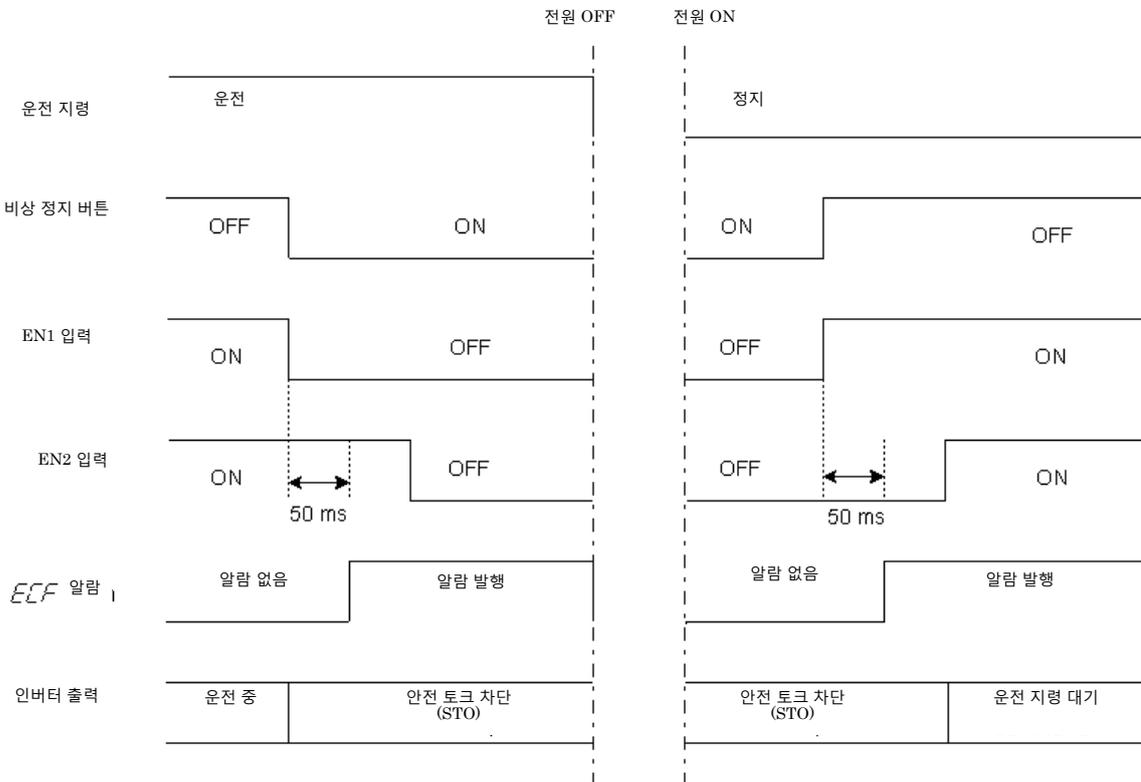


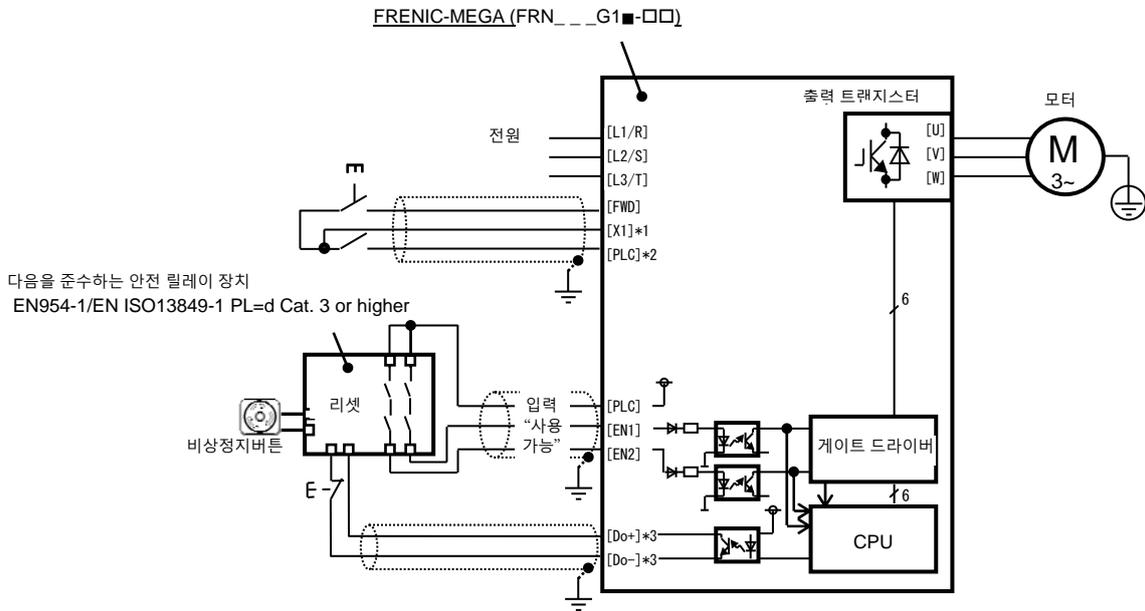
그림 9.9 *ecf*알람 (로직 불일치로 유발) 및 인버터 출력 상태

9.6.6 재시작 방지

비상 정지 버튼을 OFF로 하는 것만으로 인버터가 재시동 되는 것을 방지하려면 사용 가능 입력 회로를 아래에 나온 것처럼 설정하십시오. 그림 9.11은 재시동 방지 시간 계획을 보여줍니다.

디지털 입력 단자에 **HLD** ("3-와이어 운전 사용 가능")을 할당하고 E01 데이터를 "6"으로 설정하면 [X1] 단자에 **HLD** 기능이 설정됩니다.

FWD가 ON되어 **HLD**가 ON이 된 이후, **FWD**를 OFF로 하더라도 **HLD** 때문에 인버터가 계속 가동됩니다. 이러한 상태에서 비상 정지 버튼을 ON하면 모터가 코스트 정지합니다. 그 이후 비상 정지 버튼을 OFF하면 더 이상 인버터가 운전하지 않습니다. 인버터를 운전하려면 **FWD**를 다시 ON하십시오.



- *1 디지털 입력 단자 (e.g., [X1])
- *2 SW1 이 SOURCE 모드일 경우, [PLC]가 적용됩니다. SINK 모드일 경우, [CM]이 적용됩니다..
- *3 트랜지스터 출력 단자 (e.g., [Y1]-[CMY], DECF(기능 코드 데이터 =1101))

그림 9.10 접속도 및 내부 회로 설정

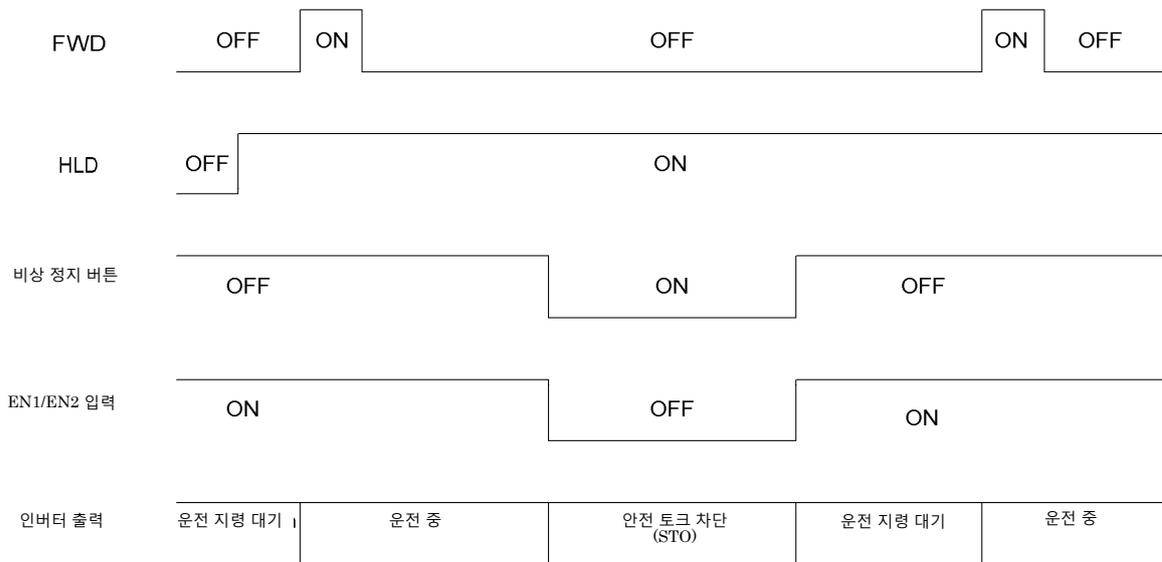


그림 9.11 재시동 방지

고성능, 다기능형 인버터
FRENIC-MEGA

취급 설명서

1 판, 2015 년 1 월

Fuji Electric Co., Ltd.

이 취급 설명서는 FRENIC-MEGA 시리즈 인버터의 취급, 설정, 운전에 대해 정확한 정보를 제공하기 위한 것입니다. 여러분이 발견한 오류 혹은 누락 부분에 대한 의견 혹은 이 설명서를 개선하기 위한 제안 사항을 자유롭게 보내주십시오.

Fuji Electric Co., Ltd.는 본 설명서의 정보를 적용하여 발생한 직간접적인 피해에 대해 어떤 경우에도 책임이 없습니다.

Fuji Electric Co., Ltd.

Gate City Ohsaki, East Tower, 11-2, Osaki 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0032, Japan

URL <http://www.fujielectric.com/>
