MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

요약 지침서

VLT® Micro Drive

VLT®
THE REAL DRIVE

1 요약 지침서

1.1 안전

1.1.1 경고

⚠경고

고전압!

교류 주전원 입력 전원에 연결될 때 주파수 변환기에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수는 반드시 공인 기사만 수행해야 합니다. 설치, 기동 및 유지보수를 공인 기사가 수행하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

고전압

주파수 변환기는 위험한 주전원 전압에 연결됩니다. 감전되지 않도록 보호하기 위해 매우 주의해야 합니다. 반드시 전자 장비에 익숙하고 해당 교육을 받은 기사가 이 장비를 설치, 기동 또는 유지보수해야 합니다.

주전원으로부터 장치를 차단한 후에라도 절대로 전자부품을 만지지 마십시오. 치명적일 수 있습니다. 또한 (직류단)을 포함해 전압 입력이 차단되었는지 점검해야 합니다. LED 가 꺼져 있더라도 직류단에 고압 전력이 남아 있을 수 있으므로 주의하십시오. 주파수 변환기의 통전 부품을 만지기 전에 최소 4 분을 기다리십시오(모든 M1, M2 및 M3 용량에 해당). 최소 15 분간 기다리십시오(모든 M4 및 M5 용량에 해당).

⚠경고

의도하지 않은 기동!

주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되어 있는 경우, 모터는 언제든지 기동할 수 있습니다. 주파수 변환기, 모터 및 관련 구동 장비는 반드시 운전할 준비가 되어 있어야 합니다. 운전할 준비가 되어 있지 않은 상태에서 주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되면 사망, 중상 또는 장비나 자산의 파손으로 이어질 수 있습니다.

의도하지 않은 기동

주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되면 외부 스위치, 직렬 버스통신 명령 또는 입력 지령 신호를 이용하거나 결함 조건 해결을 통해 모터를 기동할 수 있습니다. 의도하지 않은 기동을 방지하기 위해 적절한 주의를 기울입니다.

누설 전류 (>3.5mA)

누설 전류가 > 3.5 mA 인 장비의 보호 접지는 국내 및 현지 규정을 준수합니다.

주파수 변환기 기술은 높은 출력에서의 높은 주파수 스위칭을 의미합니다. 이는 접지 연결부에 누설 전류를 발생시킵니다. 주파수 변환기의 출력 단자에 잘못된 전류가 흐르면 직류 구성품이 필터 커패시터를 충전하고 과도한 접지 전류를 야기할 수 있습니다. 접지 누설 전류는 RFI 필터링, 차폐 모터 케이블 및 주파수 변환기 출력 등 시스템 구성에 따라 다릅니다.

EN/IEC61800-5-1(고출력 인버터 시스템 제품 표준)은 누설 전류가 3.5mA 를 초과하는 경우 특별한 주의를 요구합니다. 접지는 다음과 같은 방법 중 하나로 보강해야 합니다.

- 최소 10mm^2 의 접지 와이어
- 치수 규칙을 각각 준수하는 접지 와이어 2 개

자세한 정보는 EN 60364-5-54 § 543.7 을 참조하십시오.

RCD 사용

접지 누설 회로 차단기(ELCB)라고도 하는 잔류 전류 장치(RCD)를 사용하는 경우에는 다음 사항을 준수해야 합니다.

교류 전류와 직류 전류를 감지할 수 있는 B 형의 RCD 만 사용합니다.

과도한 접지 전류로 인한 결함을 방지하기 위해 유입 지연 기능이 있는 RCD 를 사용합니다.

시스템 구성 및 환경적 고려사항에 따라 RCD 치수를 정합니다.

모터 써멀 보호

모터 과부하 보호는 파라미터 1-90 모터 열 보호를 ETR 트립 값으로 설정하면 가능합니다. 북미 시장에서는 ETR 기능이 NEC 에 따라 클래스 20 모터 과부하 보호 기능을 제공합니다.

고도가 높은 곳에서의 설치

고도가 2km 이상인 곳에 설치할 경우에는 PELV 에 대해 댄포스에 문의하십시오.

1.1.2 안전 지침

- 주파수 변환기를 올바르게 접지하십시오.
- 주파수 변환기에 전원이 연결되어 있는 동안에는 주전원 연결, 모터 연결 또는 기타 전원 연결을 절대로 분리하지 마십시오.
- 사용자를 공급 전압으로부터 보호하십시오.
- 국내 및 국제 관련 규정에 따라 모터를 과부하로부터 보호하십시오.
- 접지 누설 전류가 3.5 mA 를 초과합니다.
- [OFF] 키는 안전 스위치가 아닙니다. 이 키를 사용하더라도 주전원으로부터 주파수 변환기가 연결 해제되지 않습니다.

1

1.2 소개

1.2.1 관련된 인쇄물

참고

이 요약 지침서에는 주파수 변환기의 설치 및 구동에 필요한 기본 정보가 수록되어 있습니다.

보다 자세한 정보가 필요한 경우, 다음 웹사이트 주소에서 아래 인쇄물을 다운로드할 수 있습니다.
http: //www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations

제목	인쇄물 번호
VLT 마이크로 인버터 FC 51 사용 설명서	MG.02.AX.YY
VLT 마이크로 인버터 FC 51 요약 지침서	MG.02.BX.YY
VLT 마이크로 인버터 FC 51 프로그래밍 지침서	MG.02.CX.YY
FC 51 LCP 장착 지침	MI.02.AX.YY
FC 51 디커플링 플레이트 장착 지침	MI.02.BX.YY
FC 51 원격 설치 키트 장착 지침	MI.02.CX.YY
FC 51 DIN 레일 키트 키트 장착 지침	MI.02.DX.YY
FC 51 IP21 키트 장착 지침	MI.02.EX.YY
FC 51 Nema1 키트 장착 지침	MI.02.FX.YY

X = 개정 번호, Y = 언어 코드

1.2.2 인증

1.2.3 IT 주전원

참고

IT 주전원
별도의 주전원 소스(IT 주전원)에 설치한 경우.
주전원에 연결되면 최대 공급 전압: 440V.

는 고조파 댄포스성능 개선을 위해 선택사양으로 라인 필터를 제공합니다.

1.2.4 의도하지 않은 기동에 대한 주의 사항

주파수 변환기가 주전원에 연결되어 있는 경우에는 디지털 명령, 버스통신 명령, 지령 또는 LCP 를 이용하여 모터를 기동/정지시킬 수 있습니다.

- 사용자의 안전을 고려하여 의도하지 않은 모터의 기동을 피하고자 하는 경우에는 주전원에서 주파수 변환기를 연결 해제하십시오.
- 의도하지 않은 기동을 피하려면 항상 [OFF] 키를 누른 후에 파라미터를 변경하십시오.

1.2.5 폐기물 처리 지침

전기 부품이 포함된 장비를 일반 생활 폐기물과 함께 처리해서는 안됩니다.
해당 지역 법규 및 최신 법규에 따라 전기 및 전자 장비 폐기물과 함께 분리 처리해야 합니다.

1.3 설치

1.3.1 수리 작업을 하기 전에

1. 주전원 (및 외부 직류 공급 – 연결되어 있는 경우)에서 FC 51 을 연결 해제하십시오.
2. 직류단이 방전될 때까지 4 분간(M1, M2 및 M3) 또는 15 분간(M4 및 M5) 기다리십시오.
3. 직류 버스통신 단자와 제동 단자(연결되어 있는 경우)를 연결 해제하십시오.
4. 모터 케이블을 분리하십시오.

1.3.2 옆면끼리 나란히 붙여서 설치

주파수 변환기는 IP 20 등급 유닛에 대해 옆면끼리 나란히 붙여서 장착할 수 있으나 냉각을 위해 상단과 하단에 각각 100mm 의 여유 공간이 필요합니다. 주파수 변환기의 환경 등급에 관한 자세한 설명은 본 문서 후반부의 사양을 참조하시기 바랍니다.

1.3.3 외형 치수표

구멍 내는 방법에 대한 보기는 포장의 플랩 부분에 있습니다.

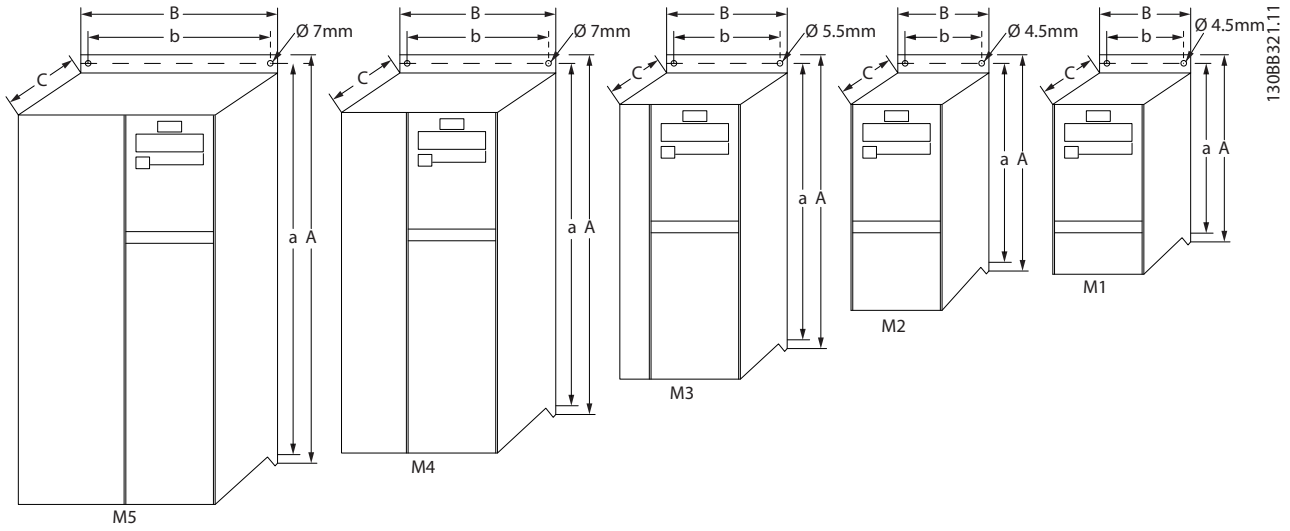


그림 1.1 외형 치수표

	출력(kW)			높이(mm)			너비(mm)		깊이 1) (mm)	최대 중량
프레임	1 X 200-240V	3 X 200-240V	3 X 380-480V	A	A(디커플링 플레이트 포함)	a	B	b	C	Kg
M1	0.18 - 0.75	0.25 - 0.75	0.37 - 0.75	150	205	140.4	70	55	148	1.1
M2	1.5	1.5	1.5 - 2.2	176	230	166.4	75	59	168	1.6
M3	2.2	2.2 -3.7	3.0 - 7.5	239	294	226	90	69	194	3.0
M4			11.0-15.0	292	347.5	272.4	125	97	241	6.0
M5			18.5-22.0	335	387.5	315	165	140	248	9.5
1) 가변 저항이 장착된 LCP 의 경우에는 7.6mm 를 추가로 더하십시오.										

표 1.1 외형 치수표

1.3.4 전기적인 설치(일반적인 내용)

참고

모든 배선은 케이블 단면적과 주위 온도에 관한 국제 및 국내 관련 규정을 준수해야 합니다. 구리 도체가 필요하며 (60-75°C)의 구리 도체를 사용하는 것이 좋습니다.

	출력(kW)			강도(Nm)					
프레임	1 x 200-240V	3 x 200-240V	3 x 380-480V	라인	모터	직류 연결/제동	제어 단자	접지	릴레이
M1	0.18 - 0.75	0.25 - 0.75	0.37 - 0.75	1.4	0.7	스페이드 1)	0.15	3	0.5
M2	1.5	1.5	1.5 - 2.2	1.4	0.7	스페이드 1)	0.15	3	0.5
M3	2.2	2.2 - 3.7	3.0 - 7.5	1.4	0.7	스페이드 1)	0.15	3	0.5
M4			11.0-15.0	1.3	1.3	1.3	0.15	3	0.5
M5			18.5-22.0	1.3	1.3	1.3	0.15	3	0.5
1) 스페이드 커넥터 (6.3mm Faston 플러그)									

표 1.2 단자 조임강도

1

1.3.5 퓨즈

분기 회로 보호:
전기 및 화재의 위험으로부터 설비를 보호하기 위해 설비, 개폐기, 기계 등의 모든 분기 회로는 국내/국제 규정에 따라 단락 및 과전류로부터 보호되어야 합니다.

단락회로 보호:
댄포스 는 장치에 내부 고장이 발생한 경우 아래 표에 언급된 퓨즈를 사용하여 서비스 기사 또는 다른 장비를 보호하라고 권장합니다. 주파수 변환기는 모터 출력에서 단락이 발생한 경우 완벽한 단락 보호 기능을 제공합니다.

과전류 보호:
설비 케이블의 과열을 방지하려면 과부하로부터 보호해야 합니다. 과전류 보호 기능은 항상 국제 규정에 따라 사용해야 합니다. 퓨즈는 최대 100,000A_{rms}(대칭), 480V 를 공급할 수 있는 회로를 보호하도록 설계되어야 합니다.

UL 비준수:
UL/cUL 을 준수하지 않아도 되는 경우, 댄포스(은)는 EN50178/IEC61800-5-1 에 부합하는 아래 표에 언급된 퓨즈를 사용하라고 권장합니다.
퓨즈 권장 사항을 준수하지 않으면 고장이 발생한 경우 주파수 변환기에 손상을 줄 수 있습니다.

FC 51	UL 준수 퓨즈 최대 허용치						UL 비준수 퓨즈 최대 허용치
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Littel 퓨즈	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut	
1 X 200-240V							
kW	유형 RK1	유형 J	유형 T	유형 RK1	유형 CC	유형 RK1	유형 gG
0K18 - 0K37	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	16A
0K75	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R	25A
1K5	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	KLN-R35	-	A2K-35R	35A
2K2	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	KLN-R50	-	A2K-50R	50A
3 x 200-240V							
0K25	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10A
0K37	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	16A
0K75	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	20A
1K5	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R	25A
2K2	KTN-R40	JKS-40	JJN-40	KLN-R40	ATM-R40	A2K-40R	40A
3K7	KTN-R40	JKS-40	JJN-40	KLN-R40	-	A2K-40R	40A
3 x 380-480V							
0K37 - 0K75	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R	10A
1K5	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	KLS-R15	ATM-R15	A2K-15R	16A
2K2	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R	20A
3K0	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	ATM-R40	A6K405R	40A
4K0	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	ATM-R40	A6K-40R	40A
5K5	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	-	A6K-40R	40A
7K5	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	-	A6K-40R	40A
11K0	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	KLS-R60	-	A6K-60R	63A
15K0	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	KLS-R60	-	A6K-60R	63A
18K5	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	KLS-R60	-	A6K-60R	80A
22K0	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	KLS-R60	-	A6K-60R	80A

표 1.3 퓨즈

1.3.6 주전원 및 모터에 연결

주파수 변환기는 모든 표준형 3 상 비동기 모터를 운전하도록 설계되어 있습니다.
주파수 변환기는 최대 단면적이 4mm²/10 AWG (M1, M2 및 M3)이거나 16mm²/6 AWG (M4 및 M5)인 주전원/모터 케이블을 사용할 수 있도록 설계되어 있습니다.

- 차폐/보호된 모터 케이블을 사용하여 EMC 방사 사양을 준수하고 이 모터 케이블을 디커플링 플레이트와 모터 금속 외함에 모두 연결하십시오.
- 모터 케이블의 길이를 가능한 짧게 하여 소음 수준과 누설 전류량을 최소화하십시오.
- 디커플링 플레이트 장착에 관한 자세한 내용은 지침, MI.02.BX.YY 를 참조하십시오.
- 사용 설명서 MG.02.AX.YY 의 EMC 규정 또한 참조하십시오.

1 단계: 먼저 접지선을 접지 단자에 장착합니다.

2 단계: 모터를 단자 U, V 및 W 에 연결합니다.

3 단계: 주전원 공급장치를 단자 L1/L, L2 및 L3/N(3 상)
또는 L1/L 및 L3/N(단상)에 장착하고 조입니다.

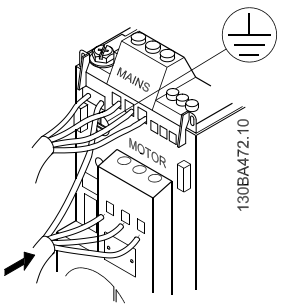


그림 1.2 접지 케이블, 주전원 및 모터선 장착 방법

1.3.7 제어 단자

모든 제어 케이블 단자는 주파수 변환기 전면의 단자 덮개 아래에 있습니다. 드라이버로 단자 덮개를 분리하십시오.

참고

제어 단자와 스위치 회로도는 단자 덮개 안쪽을 참조하십시오.

참고

주파수 변환기에 전원이 인가된 상태에서 스위치를 작동하지 마십시오.
파라미터 6-19 는 스위치 4 의 위치에 따라 설정해야 합니다.

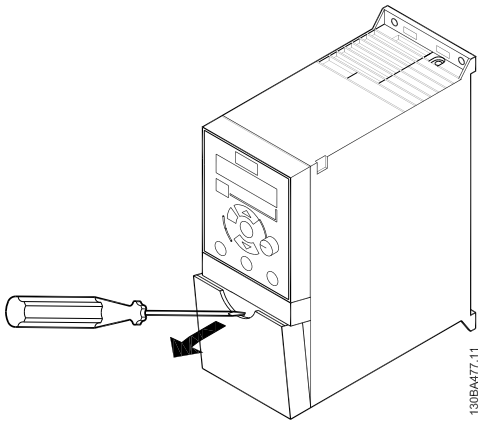


그림 1.3 단자 덮개 분리 방법

스위치 1:	*꺼짐 = PNP 단자 29
	켜짐 = NPN 단자 29
스위치 2:	*꺼짐 = PNP 단자 18, 19, 27 및 33
	켜짐 = NPN 단자 18, 19, 27 및 33
스위치 3:	기능 없음
스위치 4:	*꺼짐 = 단자 53 0-10V
	켜짐 = 단자 53 0/4-20mA
* = 초기 설정	

표 1.4 S200 스위치 1-4 의 설정

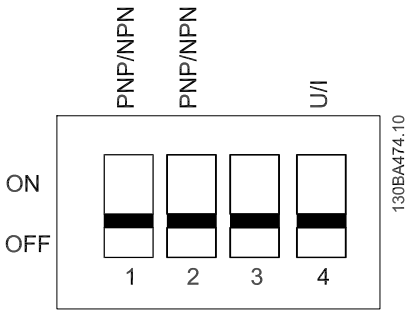


그림 1.4 S200 스위치 1-4

1

*그림 1.5*은 주파수 변환기의 모든 제어 단자를 나타냅니다. 기동(단자 18)과 아날로그 지령(단자 53 또는 60)을 적용하면 주파수 변환기가 운전을 시작합니다.

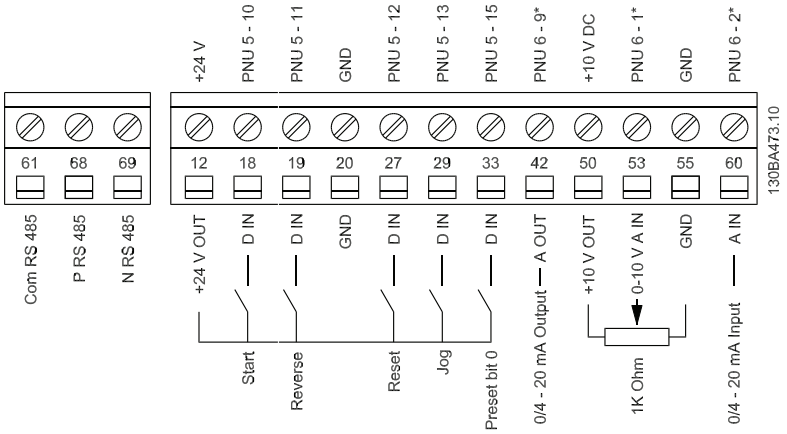


그림 1.5 제어 단자(PNP 구성 및 초기 설정)의 개요

1

1.3.8 전원 회로도 - 개요

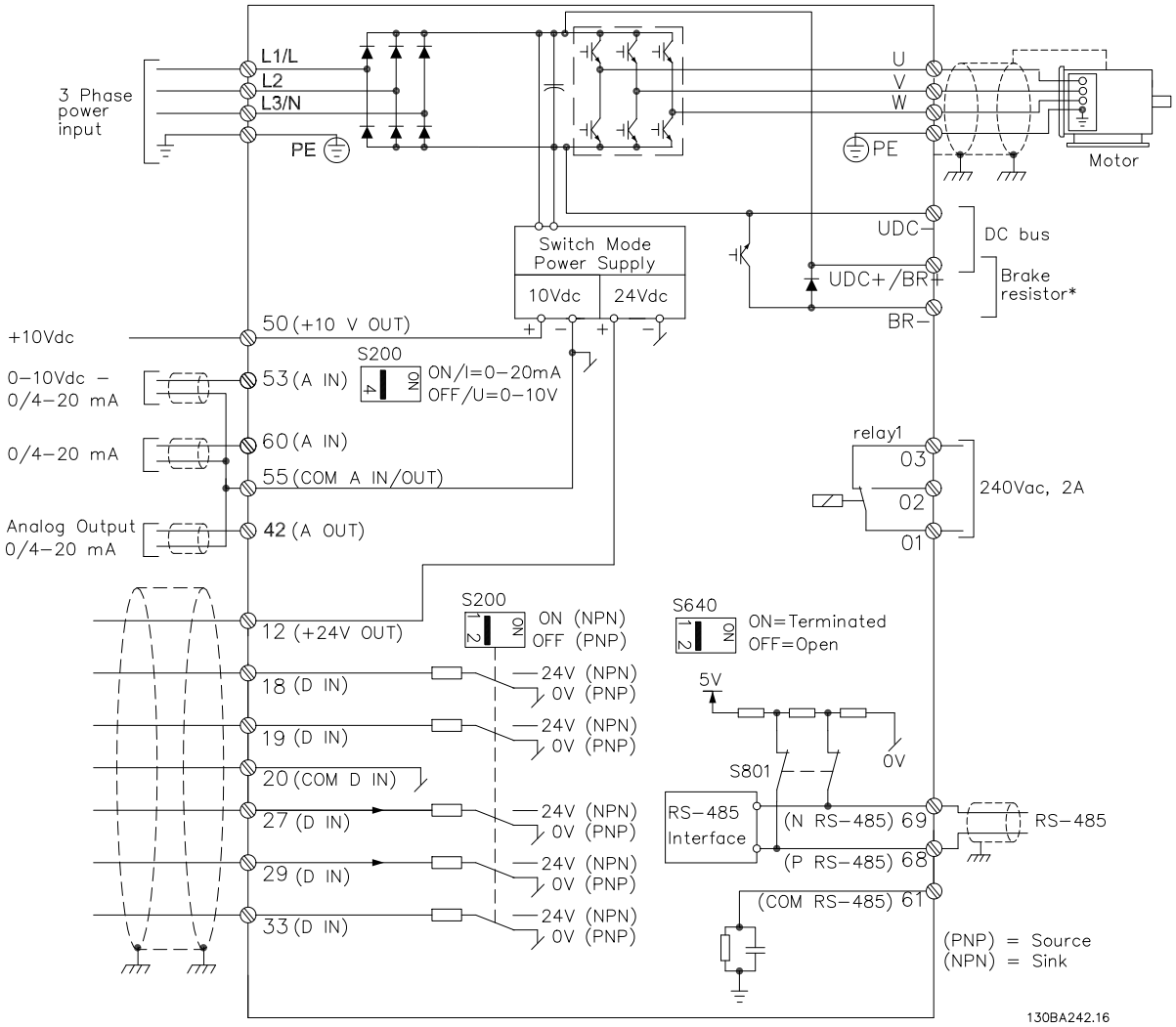


그림 1.6 모든 전기 단자를 나타내는 다이어그램

* 제동장치(BR+ 및 BR-)는 프레임 M1 에 적합하지 않습니다.

제동 저항은 댄포스에서 제공합니다.
선택사양인 댄포스 라인 필터를 설치하면 역률과 EMC 성능을 개선할 수 있습니다.
부하 공유를 위해 댄포스 전원 필터도 사용할 수 있습니다.

1.3.9 부하 공유/제동장치

직류단(부하 공유 및 제동장치) 고전압용으로 설계된 6.3mm Faston 절연 플러그를 사용하십시오.
댄포스에 문의하거나 부하 공유는 지침 번호 MI.50.Nx.02 를 참조하고 제동장치는 지침 번호 MI.90.Fx.02 를 참조하시기 바랍니다.

부하 공유: 단자 -UDC 와 + UDC/+ BR 를 연결하십시오.
제동장치: 단자 -BR 과 + UDC/+ BR 을 연결하십시오 (프레임 M1 에 적합하지 않음).

참고

단자 + UDC/+ BR 과 -UDC 사이에는 최대 850V DC 의
전압이 발생할 수 있습니다. 단락 보호되지 않음.

1

1.4 프로그래밍

1.4.1 LCP 를 이용한 프로그래밍

프로그래밍에 관한 자세한 정보는 *프로그래밍 지침서*, MG.02.CX.YY 를 참조하십시오.

또한 MCT-10 셋업 소프트웨어를 설치한 다음 RS485 통신단자를 통해 PC 로 주파수 변환기를 프로그래밍할 수 있습니다.
이 소프트웨어는 코드 번호 130B1000 을 이용하여 주문할 수도 있고 다음 댄포스 웹사이트에서도 다운로드할 수 있습니다. *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload*

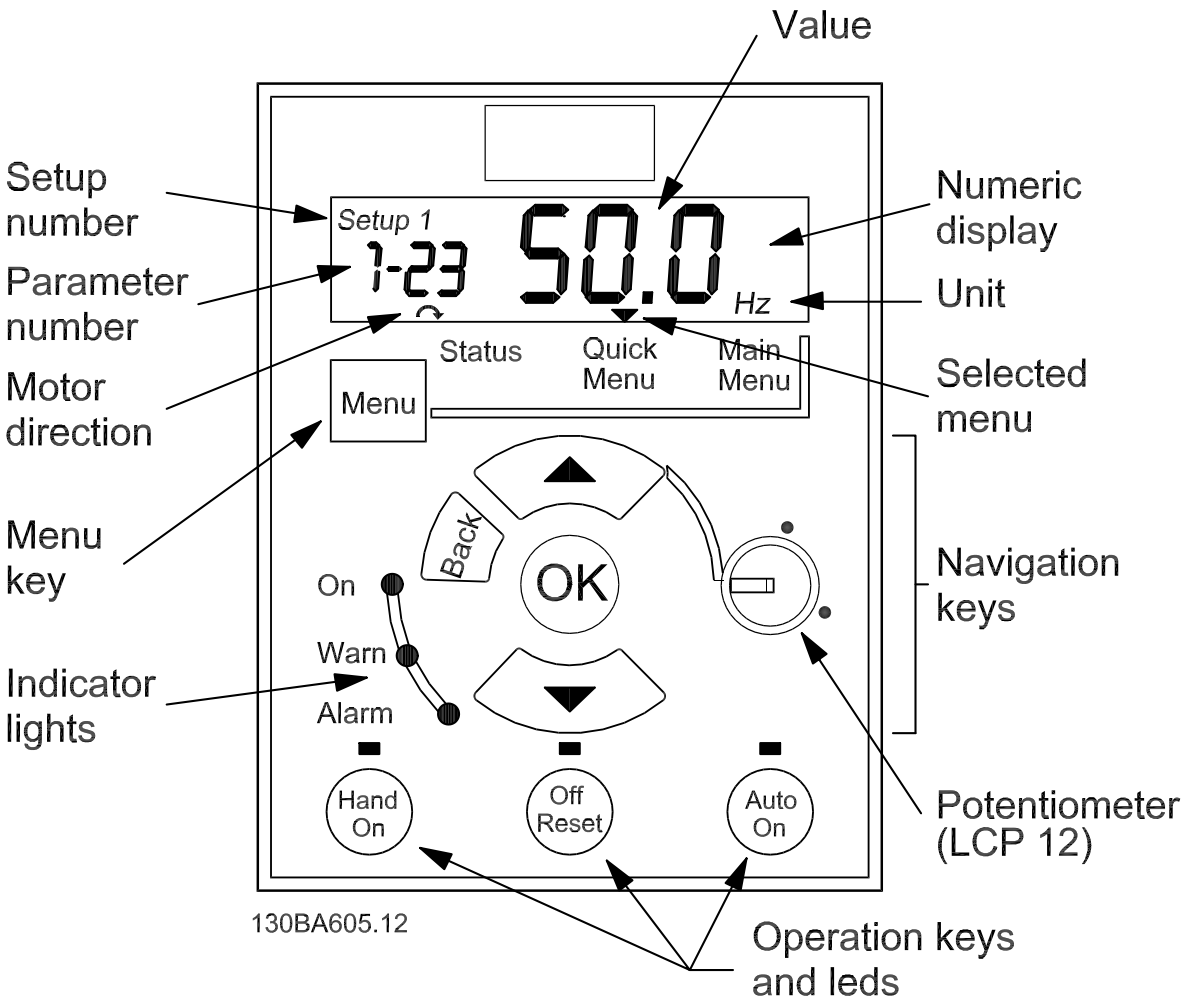


그림 1.7 LCP 버튼 및 표시창에 관한 설명

[MENU] 키를 사용하여 다음 중 하나의 모드를 선택합니다.

상태:
읽기 전용 메뉴.

단축 메뉴:
단축 메뉴 1 과 2 에 각각 접근하기 위한 메뉴.

주 메뉴:
모든 파라미터에 접근하기 위한 메뉴.

검색 키:
[Back]: 검색 내용의 이전 단계 또는 이전 수준으로 이동할 때 사용합니다.
화살표 [▲] [▼]: 다른 파라미터 그룹 및 다른 파라미터로 이동하거나 파라미터의 각종 항목을 확인할 때 사용합니다.
[OK]: 파라미터를 선택할 때 또는 파라미터 설정의 변경을 저장할 때 사용합니다.

운전 키:
운전 키 위에 황색 램프가 켜지면 이는 운전 키가 활성화되었음을 의미합니다.
[Hand on]: 모터를 기동할 때 또는 LCP 를 이용하여 현장에서 주파수 변환기를 제어할 때 사용합니다.
[Off/Reset]: 모터를 정지(꺼짐)시키는 데 사용합니다. 알람 모드에서는 알람이 리셋됩니다.
[Auto on]: 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기가 제어됩니다.
[Potentiometer] (LCP12): 가변 저항은 주파수 변환기가 운전 중인 모드에 따라 2 가지 방식으로 작동합니다.
*자동 운전 모드*에서는 가변 저항이 또 하나의 프로그래밍 가능한 아날로그 입력의 역할을 합니다.
*수동 운전 모드*에서는 가변 저항이 현장 지령을 제어합니다.

1

1.5 파라미터 개요

파라미터 개요

0-XX 운전/표시
0-0X 기본 설정
0-03 지역 설정
*[0] 국제 표준
[1] 미국 표준
0-04 전원 인가 시 운전 상태 (수동)
[0] 재개
*[1] 강제 정지,지령=이전
[2] 강제 정지,지령=0
0-1X 셋업 처리
0-10 셋업 활성화
*[1] 셋업 1
[2] 셋업 2
[9] 다중 설정
0-11 셋업 편집
*[1] 셋업 1
[2] 셋업 2
[9] 능동 셋업
0-12 셋업 링크
[0] 링크 안됨
*[20] 링크됨
0-31 사용자 정의 읽기 최소값
0.00 - 9999.00 * 0.00
0-32 사용자 정의 읽기 최대값
0.00 - 9999.00 * 100.0
0-4X LCP 키패드
0-40 LCP 의 [수동 운전] 키
[0] 사용안함
*[1] 사용함
0-41 LCP 의 [꺼짐 / 리셋] 키
[0] 모두 사용안함
*[1] 모두 사용함
[2] 리셋만 사용함
0-42 LCP 의 [자동 운전] 키
[0] 사용안함
*[1] 사용함
0-5X 복사/저장
0-50 LCP 복사
*[0] 복사하지 않음
[1] 모두 업로드 - LCP
[2] 모두 다운로드 - LCP
[3] 용량 제외 다운로드 - LCP
0-51 셋업 복사
*[0] 복사하지 않음
[1] 셋업 1 에서 복사
[2] 셋업 2 에서 복사
[9] 초기 셋업에서 복사
0-6X 비밀번호
0-60 (주) 메뉴 비밀번호
0-999 *0
0-61 비밀번호 없이 주 메뉴 접근
*[0] 완전 접근
[1] LCP:읽기 전용
[2] LCP:접근 권한 없음
1-XX 부하/모터
1-0X 일반 설정
1-00 구성 모드
*[0] 속도 개회로
[3] 공정
1-01 모터 제어 방식
[0] U/f
*[1] VVC+
1-03 토오크 특성
*[0] 일정 토오크
[2] 자동 에너지 최적화
1-05 장 모드 구성
[0] 속도 개회로
*[2] 파라미터 1-00 구성과 동일

1-2X 모터 데이터
1-20 모터 출력 [kW] [HP]
[1] 0.09kW/0.12HP
[2] 0.12kW/0.16HP
[3] 0.18kW/0.25HP
[4] 0.25kW/0.33HP
[5] 0.37kW/0.50HP
[6] 0.55kW/0.75HP
[7] 0.75kW/1.00HP
[8] 1.10kW/1.50HP
[9] 1.50kW/2.00HP
[10] 2.20kW/3.00HP
[11] 3.00kW/4.00HP
[12] 3.70kW/5.00HP
[13] 4.00kW/5.40HP
[14] 5.50kW/7.50HP
[15] 7.50kW/10.00HP
[16] 11.00kW/15.00HP
[17] 15.00kW/20.00HP
[18] 18.50kW/25.00HP
[19] 22.00kW/29.50HP
[20] 30.00kW/40.00HP
1-22 모터 전압
50 - 999V * 230 - 400V
1-23 모터 주파수
20 - 400Hz * 50Hz
1-24 모터 전류
0.01 - 100.00A * 모터 유형에 따라 다름
1-25 모터 정격 회전수
100 - 9999rpm * 모터 유형에 따라 다름
1-29 자동 모터 튜닝 (AMT)
*[0] 꺼짐
[2] 사용함 AMT
1-3X 고급 모터 데이터
1-30 고정자 저항 (Rs)
[Ohm] * 모터 데이터에 따라 다름
1-33 고정자 누설 리액턴스 (X1)
[Ohm] * 모터 데이터에 따라 다름
1-35 주 리액턴스 (Xh)
[Ohm] * 모터 데이터에 따라 다름
1-5X 부하 독립적 설정
1-50 0 속도에서의 모터 자화
0 - 300 % * 100 %
1-52 최소 속도의 일반 자화 [Hz]
0.0 - 10.0Hz * 0.0Hz
1-55 U/f 특성 - U
0 - 999.9V
1-56 U/f 특성 - F
0 - 400Hz
1-6X 부하 의존적 설정
1-60 저속 운전 부하 보상
0 - 199% * 100%
1-61 고속 운전 부하 보상
0 - 199% * 100%
1-62 슬립 보상
-400 - 399% * 100%
1-63 슬립 보상 시상수
0.05 - 5.00s * 0.10s
1-7X 기동 조정
1-71 기동 지연
0.0 - 10.0s * 0.0s
1-72 기동 기능
[0] 직류 유지 / 지연 시간
[1] 직류 제동 / 지연 시간
*[2] 코스팅 / 지연 시간

1-73 플라잉 기동
*[0] 사용안함
[1] 사용함
1-8X 정지 조정
1-80 정지 시 기능
*[0] 코스팅
[1] 직류 유지
1-82 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [Hz]
0.0 - 20.0 Hz * 0.0 Hz
1-9X 모터 온도
1-90 모터 열 보호
*[0] 보호하지 않음
[1] 써미스터 경고
[2] 써미스터 트립
[3] Etr 경고
[4] Etr 트립
1-93 써미스터 소스
*[0] 없음
[1] 아날로그 입력 53
[6] 디지털 입력 29
2-XX 제동 장치
2-0X 직류 제동
2-00 직류 유지 전류
0 - 150% * 50%
2-01 직류 제동 전류
0 - 150% * 50%
2-02 직류 제동 시간
0.0 - 60.0s * 10.0s
2-04 직류 제동 동작 속도
0.0 - 400.0Hz * 0.0Hz
2-1X 제동 에너지 기능
2-10 제동 기능
*[0] 꺼짐
[1] 저항 제동
[2] 교류 제동
2-11 제동 저항 (ohm)
5 - 5000 * 5
2-16 교류 제동 최대 전류
0 - 150 % * 100%
2-17 과전압 제어
*[0] 사용안함
[1] 사용함(정지시 제외)
[2] 사용함
2-2 기계식 제동 장치*
2-20 제동 전류 해제
0.00 - 100.0A * 0.00A
2-22 제동 동작 속도 [Hz]
0.0 - 400.0Hz * 0.0Hz
3-XX 지령/가감속
3-0X 지령 한계
3-00 지령 범위
*[0] 최소 - 최대
[1] -최대 - +최대
3-02 최소 지령
-4999 - 4999 * 0.000
3-03 최대 지령
-4999 - 4999 * 50.00
3-1X 지령
3-10 프리셋 지령
-100.0 - 100.0% * 0.00%
3-11 조그 속도 [Hz]
0.0 - 400.0Hz * 5.0Hz
3-12 캐치업/슬로우다운 값
0.00 - 100.0% * 0.00%
3-14 프리셋 상대 지령
-100.0 - 100.0 % * 0.00 %
3-15 지령 리소스 1
[0] 기능 없음
*[1] 아날로그 입력 53
[2] 아날로그 입력 60
[8] 펄스 입력 33
[11] 현장 버스통신 지령
[21] LCP 가변 저항
3-16 지령 리소스 2
[0] 기능 없음
[1] 아날로그 입력 53
*[2] 아날로그 입력 60
[8] 펄스 입력 33
*[11] 현장 버스통신 지령
[21] LCP 가변 저항
3-17 지령 리소스 3
[0] 기능 없음
[1] 아날로그 입력 53
[2] 아날로그 입력 60
[8] 펄스 입력 33
*[11] 현장 버스통신 지령
[21] LCP 가변 저항
3-18 상대 스케일링 지령 리소스
*[0] 기능 없음
[1] 아날로그 입력 53
[2] 아날로그 입력 60
[8] 펄스 입력 33
[11] 현장 버스통신 지령
[21] LCP 가변 저항
3-4X 가감속 1
3-40 가감속 1 유형
*[0] 선형
[2] Sine2 가감속
3-41 1 가속 시간
0.05 - 3600s * 3.00s (10.00s[1])
3-42 1 감속 시간
0.05 - 3600s * 3.00s (10.00s[1])
3-5X 가감속 2
3-50 가감속 2 유형
*[0] 선형
[2] Sine2 가감속
3-51 2 가속 시간
0.05 - 3600s * 3.00s (10.00 s[1])
3-52 2 감속 시간
0.05 - 3600s * 3.00s (10.00 s[1])
3-8X 기타 가감속
3-80 조그 가감속 시간
0.05 - 3600s * 3.00s (10.00s[1])
3-81 순간 정지 가감속 시간
0.05 - 3600s * 3.00s (10.00s[1])
4-XX 한계/경고
4-1X 모터 한계
4-10 모터 속도 방향
[0] 시계 방향
[1] 반 시계 방향
*[2] 양방향
4-12 모터 속도 하한 [Hz]
0.0 - 400.0Hz * 0.0Hz
4-14 모터 속도 상한 [Hz]
0.1 - 400.0 Hz * 65.0 Hz
4-16 모터 운전의 토오크 한계
0 - 400 % * 150 %
4-17 재생 운전의 토오크 한계
0 - 400% * 100%
4-5X 경고 조정
4-50 저전류 경고
0.00 - 100.00A * 0.00A
4-51 고전류 경고
0.00 - 100.00A * 100.00A

[1] M4 및 M5 에만 해당

4-58 모터 결상 시 기능
[0] 꺼짐
*[1] 켜짐 ***4-6X 속도 바이패스***
4-61 시작 바이패스 속도 [Hz]
0.0 - 400.0Hz * 0.0Hz
4-63 종결 바이패스 속도 [Hz]
0.0 - 400.0Hz * 0.0Hz
5-1X 디지털 입력
5-10 단자 18 디지털 입력
[0] 기능 없음
[1] 리셋
[2] 코스팅인버스
[3] 코스팅리셋인버스
[4] 순간 정지 인버스
[5] 직류 제동 인버스
[6] 정지 인버스
*[8] 기동
[9] 펄스 기동
[10] 역회전
[11] 역회전 기동
[12] 정회전 기동 사용함
[13] 역회전 기동 사용함
[14] 조그
[16-18] 프리셋 지령 비트 0-2
[19] 지령 고정
[20] 출력 고정
[21] 가속
[22] 감속
[23] 셋업 선택 비트 0
[28] 캐치업
[29] 슬로우다운
[34] 가감속 비트 0
[60] 카운터 A (상향)
[61] 카운터 A (하향)
[62] 카운터 A 리셋
[63] 카운터 B (상향)
[64] 카운터 B (하향)
[65] 카운터 B 리셋
5-11 단자 19 디지털 입력
파라미터 5-10. * [10] 역회전 참조
5-12 단자 27 디지털 입력
파라미터 5-10. * [1] 리셋 참조
5-13 단자 29 디지털 입력
파라미터 5-10. * [14] 조그 참조
5-15 단자 33 디지털 입력
파라미터 5-10 * [16] 프리셋 지령 비트 0 참조
[26] 정밀 정지 인버스
[27] 기동, 정밀 정지
[32] 펄스 입력
5-4X 릴레이
5-40 릴레이 기능
*[0] 운전하지 않음
[1] 제어 준비
[2] 운전 준비
[3] 인버터 준비, 원격 제어
[4] 사용가능/경고없음
[5] 인버터 운전 중
[6] 구동 / 경고 없음
[7] 범위내구동/경고 X
[8] 지령시구동/경고 X
[9] 알람
[10] 알람 또는 경고
[12] 전류 범위 초과
[13] 하한전류보다낮음
[14] 상한 전류보다 높음
[21] 과열 경고
[22] 준비, 과열경고없음
[23] 원격,준비,열경고 X
[24] 준비,전압 정상
[25] 역회전
[26] 버스통신 OK
[28] 제동,경고없음
[29] 제동준비,무결함
[30] 제동장치결함(IGBT)
[32] 기계식제동장치제어
[36] 제어 워드 비트 11
[51] 현장 지동 가동
[52] 원격 지령 가동
[53] 알람없음
[54] 기동 명령 가동
[55] 역회전 구동
[56] 수동 운전 모드
[57] 자동 운전 모드
[60-63] 비교기 0-3
[70-73] 논리 규칙 0-3
[81] SL 디지털 출력 B
5-5X 펄스 입력
5-55 단자 33 최저 주파수
20 - 4999Hz * 20Hz
5-56 단자 33 최고 주파수
21 - 5000Hz * 5000Hz
5-57 단자 33 최저 지령/피드백 값
-4999 - 4999 * 0.000
5-58 단자 33 최고 지령/피드백 값
-4999 - 4999 * 50.000
6-XX 아날로그 입/출력
6-0X 아날로그 I/O 모드
6-00 외부 지령 보호 시간
1 - 99s * 10s
6-01 외부 지령 보호 기능
*[0] 꺼짐
[1] 출력 고정
[2] 정지
[3] 조그
[4] 최대 속도
[5] 정지 및 트립
6-1X 아날로그 입력 1
6-10 단자 53 최저 전압
0.00 - 9.99V * 0.07V
6-11 단자 53 최고 전압
0.01 - 10.00V * 10.00V
6-12 단자 53 최저 전류
0.00 - 19.99mA * 0.14mA
6-13 단자 53 최고 전류
0.01 - 20.00mA * 20.00mA
6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값
-4999 - 4999 * 0.000
6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값
-4999 - 4999 * 50.000
6-16 단자 53 필터 시정수
0.01 - 10.00s * 0.01s
6-19 단자 53 모드
*[0] 전압 모드
[1] 전류 모드
6-2X 아날로그 입력 2
6-22 단자 60 최저 전류
0.00 - 19.99mA * 0.14mA
6-23 단자 60 최고 전류
0.01 - 20.00mA * 20.00mA
6-24 단자 60 최저 지령/피드백 값
-4999 - 4999 * 0.000
6-25 단자 60 최고 지령/피드백 값
-4999 - 4999 * 50.00
6-26 단자 60 필터 시정수
0.01 - 10.00s * 0.01s
6-8X LCP 가변 저항
6-80 LCP 가변 저항 활성화
[0] 사용안함
*[1] 사용함
6-81 LCP 가변 저항 최저 지령
-4999 - 4999 * 0.000
6-82 LCP 가변 저항 최고 지령
-4999 - 4999 * 50.00
6-9X 아날로그 출력 xx
6-90 단자 42 모드
*[0] 0-20mA
[1] 4-20mA
[2] 디지털 출력
6-91 단자 42 아날로그 출력
*[0] 운전하지 않음
[10] 출력 주파수
[11] 지령
[12] 피드백
[13] 모터 전류
[16] 출력
[20] 버스통신 지령
6-92 단자 42 디지털 출력
파라미터 5-40 참조.
*[0] 운전하지 않음
[80] SL 디지털 출력 A
6-93 단자 42 최소 출력 범위
0.00 - 200.0% * 0.00%
6-94 단자 42 최대 출력 범위
0.00 - 200.0% * 100.0%
7-XX 컨트롤러
7-2X 공정 제어 피드백
7-20 공정 CL 피드백 1 리소스
*[0] 기능없음
[1] 아날로그 입력 53
[2] 아날로그 입력 60
[8] 펄스입력 33
[11] 현장 버스통신 지령
7-3X 공정 PI
제어 7-30 공정 PI 정/역 제어
*[0] 정
[1] 역
7-31 공정 PI 와인드업 방지
[0] 사용안함
*[1] 사용함
7-32 공정 PI 기동 속도
0.0 - 200.0Hz * 0.0Hz
7-33 공정 PI 비례 이득
0.00 - 10.00 * 0.01
7-34 공정 PI 적분 시간
0.10 - 9999s * 9999s
7-38 공정 PI 피드포워드 상수
0 - 400% * 0%
7-39 지령 대역폭에 따름
0 - 200 % * 5%
8-XX 통신 및 옵션
8-0X 일반 설정
8-01 제어 장소
*[0] 디지털 및 제어 워드
[1] 디지털
[2] 제어 워드
8-02 제어 워드 소스
[0] 없음
*[1] FC RS485
8-03 제어워드 타임아웃 시간
0.1 - 6500s * 1.0s
8-04 제어워드 타임아웃 기능
*[0] 꺼짐
[1] 출력 고정
[2] 정지
[3] 조그
[4] 최대 속도
[5] 정지 및 트립
8-06 제어워드 타임아웃 리셋
*[0] 기능 없음
[1] 리셋하지 않음
8-3X FC 포트 설정
8-30 프로토콜
*[0] FC
[2] Modbus
8-31 주소
1 - 247 * 1
8-32 FC 포트 통신 속도
[0] 2400 Baud
[1] 4800 Baud
*[2] 9600 Baud (8-30 에서 FC 버스통신을 선택한 경우)
*[3] 19200 Baud (8-30 에서 Modbus 를 선택한 경우)
[4] 38400 Baud
8-33 FC 포트 패리티
*[0] 짝수 패리티, 1 정지 비트
[1] 홀수 패리티, 1 정지 비트
[2] 패리티 없음, 1 정지 비트
[3] 패리티 없음, 2 정지 비트
8-35 최소 응답 지연
0.001-0.5 * 0.010s
8-36 최대 응답 지연
0.100 - 10.00s * 5.000s
8-4X MC 프로토콜설정
8-43 FC 포트 PCD 읽기 구성
*[0] 없음 표현식한계
[1] [1500] 운전 시간
[2] [1501] 구동 시간
[3] [1502] kWh 카운터
[4] [1600] 제어 워드
[5] [1601] 지령 [단위]
[6] [1602] 지령 %
[7] [1603] 상태 워드
[8] [1605] 필드버스 속도 실제값[%]
[9] [1609] 사용자 정의 읽기
[10] [1610] 출력[kW]
[11] [1611] 출력[HP]
[12] [1612] 모터 전압
[13] [1613] 주파수
[14] [1614] 모터 전류
[15] [1615] 주파수 [%]
[16] [1618] 모터 과열
[17] [1630] DC 링크 전압
[18] [1634] 방열판 온도
[19] [1635] 인버터 과열
[20] [1638] SL 제어기 상태
[21] [1650] 외부 지령
[22] [1651] 펄스 지령
[23] [1652] 피드백 [단위]
[24] [1660] 디지털 입력 18,19,27,33
[25] [1661] 디지털 입력 29
[26] [1662] 아날로그 입력 53(V)
[27] [1663] 아날로그 입력 53(mA)
[28] [1664] 아날로그 입력 60
[29] [1665] 아날로그 출력 42 [mA]
[30] [1668] 주파수 입력 33 [Hz]
[31] [1671] 릴레이 출력 [이진수]
[32] [1672] 카운터 A
[33] [1673] 카운터 B
[34] [1690] 알람 워드
[35] [1692] 경고 워드
[36] [1694] 확장 상태 워드

1

8-5X 디지털/통신
8-50 코스팅 선택
[0] 디지털 입력
[1] 버스 통신
[2] 논리 And
*[3] 논리 Or
8-51 순간 정지 선택
파라미터 8-50 * [3] 논리 Or 참조
8-52 직류 제동 선택
파라미터 8-50 * [3] 논리 Or 참조
8-53 기동 선택
파라미터 8-50 * [3] 논리 Or 참조
8-54 역회전 선택
파라미터 8-50 * [3] 논리 Or 참조
8-55 셋업 선택
파라미터 8-50 * [3] 논리 Or 참조
8-56 프리셋 지령 선택
파라미터 8-50 * [3] 논리 Or 참조
8-9X 통신 조그/피드백
8-94 버스통신 피드백 1
0x8000 - 0x7FFF * 0
13-XX 스마트 로직
13-0X SLC 설정
13-00 SL 컨트롤러 모드
*[0] 꺼짐
[1] 켜짐
13-01 이벤트 시작
[0] 거짓
[1] 참
[2] 구동
[3] 범위 내
[4] 지령시
[7] 전류 범위 초과
[8] 최저 전류 이하
[9] 최고 전류 이상
[16] 과열 경고
[17] 공급전압범위초과
[18] 역회전
[19] 경고
[20] 알람_트립
[21] 알람_트립잠김
[22-25] 비교기 0-3
[26-29] 논리 규칙 0-3
[33] 디지털입력_18
[34] 디지털입력_19
[35] 디지털입력_27
[36] 디지털입력_29
[38] 디지털입력_33
*[39] 기동 명령
[40] 인버터 정지
13-02 이벤트 정지
파라미터 13-01 * [40] 인버터 정지 참조
13-03 SLC 리셋
*[0] 리셋하지 않음
[1] SLC 리셋
13-1X 비교기
13-10 비교기 피연산자
*[0] 사용안함
[1] 지령
[2] 피드백
[3] 모터 속도
[4] 모터 전류
[6] 모터 출력
[7] 모터 전압
[8] 직류단 전압
[12] 아날로그입력 53
[13] 아날로그입력 60
[18] 펄스입력 33
[20] 알람번호
[30] 카운터 A
[31] 카운터 B
13-11 비교기 연산자
[0] 보다 작다
*[1] A 거의 같다
[2] 보다 크다
13-12 비교기 값
-9999 - 9999 * 0.0
13-2X 타이머
13-20 SL 컨트롤러 타이머
0.0 - 3600 s * 0.0 s
13-4X 논리 규칙
13-40 논리 규칙 부울 1
파라미터 13-01 * [0] 거짓 참조
[30] - [32] SL 타임아웃 0-2
13-41 논리 규칙 연산자 1
*[0] 사용안함
[1] And
[2] Or
[3] And not
[4] Or not
[5] Not and
[6] Not or
[7] Not and not
[8] Not or not
13-42 논리 규칙 부울 2
파라미터 13-40 * [0] 거짓 참조
13-43 논리 규칙 연산자 2
파라미터 13-41 * [0] 사용안함 참조
13-44 논리 규칙 부울 3
파라미터 13-40 * [0] 거짓 참조
13-5X 상태
13-51 SL 컨트롤러 이벤트
파라미터 13-40 * [0] 거짓 참조
13-52 SL 컨트롤러 동작
*[0] 사용안함
[1] 동작하지 않음
[2] 셋업 1 선택
[3] 셋업 2 선택
[10-17] 프리셋 지령 0-7 선택
[18] 가감속 1 선택
[19] 가감속 2 선택
[22] 구동
[23] 역회전 구동
[24] 정지
[25] 순간 정지
[26] 직류 정지
[27] 코스팅
[28] 출력 고정
[29] 타이머 0 기동
[30] 타이머 1 기동
[31] 타이머 2 기동
[32] 디지출력 A 최저설정
[33] 디지출력 B 최저설정
[38] 디지출력 A 최고설정
[39] 디지출력 B 최고설정
[60] 카운터 A 리셋
[61] 카운터 B 리셋
14-XX 특수 기능
14-0X 인버터스위칭
14-01 스위칭 주파수
[0] 2 kHz
*[1] 4 kHz
[2] 8 kHz
[4] 16 kHz (M5 에는 해당하지 않음)
14-03 과변조
[0] 꺼짐
*[1] 켜짐
14-1X 주전원 감시
14-12 공급전원 불균형 시 기능
*[0] 트립
[1] 경고
[2] 사용안함
14-2X 트립 리셋
14-20 리셋 모드
*[0] 수동 리셋
[1-9] 자동 리셋 1-9
[10] 자동 리셋 10
[11] 자동 리셋 15
[12] 자동 리셋 20
[13] 무한 자동 리셋
14-21 자동 재기동 시간
0 - 600s * 10s
14-22 운전 모드
*[0] 정상 운전
[2] 초기화
14-26 인버터 결함 시 동작
*[0] 트립
[1] 경고
14-4X 에너지 최적화
14-41 AEO 최소 자화
40 - 75 % * 66 %
15-XX 인버터 정보
15-0X 운전 데이터
15-00 운전 일수
15-01 구동 시간
15-02 kWh 카운터
15-03 전원 인가
15-04 온도 초과
15-05 과전압
15-06 적산 전력계 리셋
*[0] 리셋하지 않음
[1] 카운터 리셋
15-07 구동 시간 카운터 리셋
*[0] 리셋하지 않음
[1] 카운터 리셋
15-3X 결함 기록
15-30 결함 기록: 오류 코드
15-4X 인버터 ID
15-40 FC 유형
15-41 전원 부
15-42 전압
15-43 소프트웨어 버전
15-46 주파수 변환기 발주 번호
15-48 LCP ID 번호
15-51 주파수 변환기 일련 번호
16-XX 정보 읽기
16-0X 일반 상태
16-00 제어 워드
0 - 0XFFFF
16-01 지령 [단위]
-4999 - 4999 * 0.000
16-02 지령 %
-200.0 - 200.0% * 0.0%
16-03 상태 워드
0 - 0XFFFF
16-05 필드버스 속도 실제 값 [%]
-200.0 - 200.0% * 0.0%
16-09 사용자 정의 읽기
파라미터 0-31, 0-32 및 4-14 에 따라 다름
16-1X 모터 상태
16-10 출력 [kW]
16-11 출력 [HP]
16-12 모터 전압 [V]
16-13 주파수 [Hz]
16-14 모터 전류 [A]
16-15 주파수 [%]
16-18 모터 과열 [%]
16-3X 인버터 상태
16-30 DC 링크 전압
16-34 방열판 온도
16-35 인버터 과열
16-36 인버터 정격 전류
16-37 인버터 최대 전류
16-38 SL 제어기 상태
16-5X 지령/피드백
16-50 외부 지령
16-51 펄스 지령
16-52 피드백 [단위]
16-6X 입력/출력
16-60 디지털 입력 18,19,27,33
0 - 1111
16-61 디지털 입력 29
0 - 1
16-62 아날로그 입력 53 (전압)
16-63 아날로그 입력 53 (전류)
16-64 아날로그 입력 60
16-65 아날로그 출력 42 [mA]
16-68 펄스 입력 [Hz]
16-71 릴레이 출력 [이진수]
16-72 카운터 A
16-73 카운터 B
16-8X 필드버스 / FC 포트
16-86 FC 포트 지령 1
0x8000 - 0x7FFFF
16-9X 자가진단 읽기
16-90 알람 워드
0 - 0XFFFFFFFF
16-92 경고 워드
0 - 0XFFFFFFFF
16-94 확장 상태 워드
0 - 0XFFFFFFFF
18-XX 확장 모터 데이터
18-8X 모터 저항
18-80 고정자 저항(고분해능)
0.000 - 99.990ohm * 0.000ohm
18-81 고정자 누설 리액턴스(고분해능)
0.000 - 99.990ohm * 0.000ohm

1.6 고장수리

번호	설명	경고	알람	트립 잠김	오류	문제 발생 원인
2	외부지령 결함	X	X			단자 53 또는 60 의 신호가 파라미터 6-10, 6-12 및 6-22 에서 설정된 값의 50%보다 낮은 경우입니다.
4	공급전원 결상 1)	X	X	X		전원 공급 측에 결상이 발생하거나 전압 불균형이 심한 경우입니다. 공급 전압을 점검하십시오.
7	직류단 과전압 1)	X	X			매개회로 전압이 한계를 초과한 경우입니다.
8	직류단 저전압 1)	X	X			매개회로 전압이 "저전압 경고" 한계보다 낮은 경우입니다.
9	인버터 과부하	X	X			100% 이상의 부하가 장시간 지속된 경우입니다.
10	모터 ETR 과열	X	X			100% 이상의 부하가 장시간 지속되어 모터가 과열된 경우입니다.
11	모터 써미스터 과열	X	X			써미스터가 고장이거나 써미스터 연결 케이블에 이상이 있는 경우입니다.
12	토오크 한계	X				토오크 한계가 파라미터 4-16 또는 파라미터 4-17 에서 설정된 값을 초과한 경우입니다.
13	과전류	X	X	X		인버터의 피크 전류 한계를 초과한 경우입니다.
14	접지 결함		X	X		출력 위상에서 접지까지 방전된 경우입니다.
16	단락		X	X		모터 자체나 모터 단자에 단락이 발생한 경우입니다.
17	제어 워드 타임아웃	X	X			주파수 변환기의 통신이 끊긴 경우입니다.
25	제동 저항 단락		X	X		제동 저항이 단락되어 제동 기능이 차단된 경우입니다.
27	제동 IGBT		X	X		제동 트랜지스터가 단락되어 제동 기능이 차단된 경우입니다.
28	제동 검사		X			제동 저항 연결이 끊어졌거나 작동하지 않는 경우입니다.
29	전원카드 과열	X	X	X		방열판 정지 온도에 도달한 경우입니다.
30	모터 U 상 결상		X	X		모터 U 상이 결상된 경우입니다. 위상을 확인하십시오.
31	모터 V 상 결상		X	X		모터 V 상이 결상된 경우입니다. 위상을 확인하십시오.
32	모터 W 상 결상		X	X		모터 W 상이 결상된 경우입니다. 위상을 확인하십시오.
38	내부 결함		X	X		가까운 댄포스 공급업체에 문의하여 주십시오.
44	접지 결함		X	X		출력 위상에서 접지까지 방전된 경우입니다.
47	제어 전압 결함		X	X		24V DC 에 과부하가 발생한 경우일 수 있습니다.
51	AMT 검사 U_{nom} 및 I_{nom}		X			모터 전압 및/또는 모터 전류가 잘못 설정된 경우입니다.
52	AMT I_{nom} 낮음		X			모터 전류가 너무 낮은 경우입니다. 설정 내용을 확인하십시오.
59	전류 한계	X				VLT 가 과부하된 경우입니다.
63	기계식 제동 전류 낮음		X			실제 모터 전류가 "기동 지연" 시간 창의 "제동 해제" 전류를 초과하지 않은 경우입니다.
80	dr 초기화완료		X			모든 파라미터 설정이 초기 설정으로 초기화되었습니다.
84	인버터와 LCP 간 연결 차단				X	LCP 와 주파수 변환기 간 통신 차단
85	버튼 사용안함				X	파라미터 그룹 0-4* LCP 를 참조하십시오.
86	복사 실패				X	주파수 변환기와 LCP 간 복사 도중 오류가 발생했습니다.
87	유효하지 않은 LCP 데이터				X	LCP 에 잘못된 데이터가 포함되어 있거나 LCP 에 업로드된 데이터가 없는 경우, LCP 에서 복사할 때 발생합니다.
88	호환되지 않는 LCP 데이터				X	소프트웨어 버전이 서로 다른 주파수 변환기 간 데이터 이동을 한 경우, LCP 에서 복사할 때 발생합니다.
89	파라미터 읽기 전용				X	읽기 전용 파라미터에 쓰기를 시도할 때 발생합니다.
90	파라미터 데이터베이스 사용 중				X	LCP 와 RS485 간 연결이 동시에 파라미터 업데이트를 시도하고 있습니다.
91	파라미터 값이 이 모드에서 유효하지 않음				X	파라미터에 잘못된 값을 쓰려고 시도할 때 발생합니다.
92	파라미터 값 최소/최대 한계 초과				X	범위를 벗어난 값을 설정하려고 시도할 때 발생합니다.
nw run	구동 중일 때 제외(Not While RUNning)				X	모터가 정지된 경우에만 파라미터를 변경할 수 있습니다.
오류	비밀번호 잘못 입력				X	잘못된 비밀번호를 사용하여 비밀번호로 보호된 파라미터를 변경하는 경우에 발생합니다.
1) 이러한 결함은 주전원 왜곡으로 인해 발생할 수 있습니다. 댄포스 라인 필터를 설치하면 이 문제가 해결될 수 있습니다.						

표 1.5 경고 및 알람코드 목록

1

1.7 사양

1.7.1 주전원 공급 3 x 200 - 240V AC

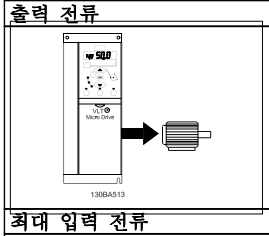
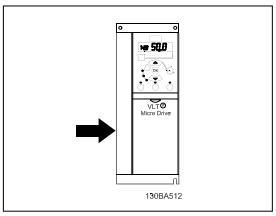
1 분간 정상 과부하 150%						
주파수 변환기		PK18	PK37	PK75	P1K5	P2K2
대표적 축 출력 [kW]		0.18	0.37	0.75	1.5	2.2
대표적 축 출력 [HP]		0.25	0.5	1	2	3
IP 20		프레임 M1	프레임 M1	프레임 M1	프레임 M2	프레임 M3
출력 전류						
	지속적 (3 x 200-240V) [A]	1.2	2.2	4.2	6.8	9.6
	단속적 (3 x 200-240V) [A]	1.8	3.3	6.3	10.2	14.4
	최대 케이블 용량:					
	(주전원, 모터) [mm² /AWG]	4/10				
최대 입력 전류						
	지속적 (3 x 200-240V) [A]	3.3	6.1	11.6	18.7	26.4
	단속적 (3 x 200-240V) [A]	4.5	8.3	15.6	26.4	37.0
	최대 주전원 퓨즈 [A]	퓨즈 편 참조				
	주변환경					
	추정 전력 손실 [W], 최고 사례/일반 [1]	12.5/ 15.5	20.0/ 25.0	36.5/ 44.0	61.0/ 67.0	81.0/ 85.1
	중량 외함 IP20 [kg]	1.1	1.1	1.1	1.6	3.0
	효율 [%], 최고 사례/일반 [1]	95.6/ 94.5	96.5/ 95.6	96.6/ 96.0	97.0/ 96.7	96.9/ 97.1

표 1.6 주전원 공급 3 x 200 - 240V AC

1. 정격 부하 시 조건.

1.7.2 주전원 공급 3 x 200 - 240V AC

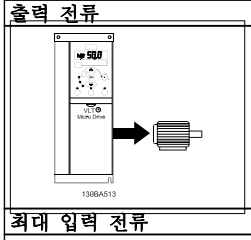
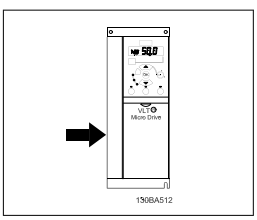
1 분간 정상 과부하 150%							
주파수 변환기		PK25	PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K7
대표적 축 출력 [kW]		0.25	0.37	0.75	1.5	2.2	3.7
대표적 축 출력 [HP]		0.33	0.5	1	2	3	5
IP 20		프레임 M1	프레임 M1	프레임 M1	프레임 M2	프레임 M3	프레임 M3
출력 전류							
	지속적(3 x 200-240V) [A]	1.5	2.2	4.2	6.8	9.6	15.2
	단속적(3 x 200-240V) [A]	2.3	3.3	6.3	10.2	14.4	22.8
	최대 케이블 용량:						
	(주전원, 모터) [mm² /AWG]	4/10					
최대 입력 전류							
	지속적(3 x 200-240V) [A]	2.4	3.5	6.7	10.9	15.4	24.3
	단속적(3 x 200-240V) [A]	3.2	4.6	8.3	14.4	23.4	35.3
	최대 주전원 퓨즈 [A]	퓨즈 편 참조					
	주변환경						
	추정 전력 손실 [W], 최고 사례/일반 [1]	14.0/ 20.0	19.0/ 24.0	31.5/ 39.5	51.0/ 57.0	72.0/ 77.1	115.0/ 122.8
	중량 외함 IP20 [kg]	1.1	1.1	1.1	1.6	3.0	3.0
	효율 [%], 최고 사례/일반 [1]	96.4/ 94.9	96.7/ 95.8	97.1/ 96.3	97.4/ 97.2	97.2/ 97.4	97.3/ 97.4

표 1.7 주전원 공급 3 x 200 - 240V AC

1. 정격 부하 시 조건.

1.7.3 주전원 공급 3 x 380 - 480V AC

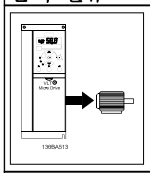
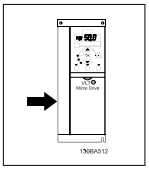
1 분간 정상 과부하 150%							
주파수 변환기 대표적 축 출력 [kW]		PK37 0.37	PK75 0.75	P1K5 1.5	P2K2 2.2	P3K0 3.0	P4K0 4.0
대표적 축 출력 [HP]		0.5	1	2	3	4	5
IP 20		프레임 M1	프레임 M1	프레임 M2	프레임 M2	프레임 M3	프레임 M3
출력 전류							
	지속적 (3 x 380-440V) [A]	1.2	2.2	3.7	5.3	7.2	9.0
	단속적 (3 x 380-440V) [A]	1.8	3.3	5.6	8.0	10.8	13.7
	지속적 (3 x 440-480V) [A]	1.1	2.1	3.4	4.8	6.3	8.2
	단속적 (3 x 440-480V) [A]	1.7	3.2	5.1	7.2	9.5	12.3
	최대 케이블 용량:						
	(주전원, 모터) [mm^2/ AWG]	4/10					
최대 입력 전류							
	지속적(3 x 380-440V) [A]	1.9	3.5	5.9	8.5	11.5	14.4
	단속적(3 x 380-440V) [A]	2.6	4.7	8.7	12.6	16.8	20.2
	지속적 (3 x 440-480V) [A]	1.7	3.0	5.1	7.3	9.9	12.4
	단속적 (3 x 440-480V) [A]	2.3	4.0	7.5	10.8	14.4	17.5
	최대 주전원 퓨즈 [A]	퓨즈 편 참조					
	주변환경						
	추정 전력 손실 [W], 최고 사례/ 일반 [1]	18.5/ 25.5	28.5/ 43.5	41.5/ 56.5	57.5/ 81.5	75.0/ 101.6	98.5/ 133.5
	중량 외함 IP20 [kg]	1.1	1.1	1.6	1.6	3.0	3.0
	효율 [%], 최고 사례/ 일반 [1]	96.8/ 95.5	97.4/ 96.0	98.0/ 97.2	97.9/ 97.1	98.0/ 97.2	98.0/ 97.3

표 1.8 주전원 공급 3 x 380 - 480V AC

1. 정격 부하 시 조건.

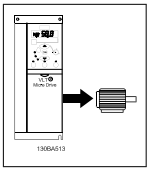
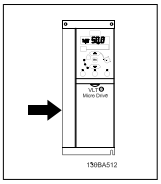
1 분간 정상 과부하 150%							
주파수 변환기 대표적 축 출력 [kW]		P5K5 5.5	P7K5 7.5	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22
대표적 축 출력 [HP]		7.5	10	15	20	25	30
IP 20		프레임 M3	프레임 M3	프레임 M4	프레임 M4	프레임 M5	프레임 M5
출력 전류							
	지속적 (3 x 380-440V) [A]	12.0	15.5	23.0	31.0	37.0	43.0
	단속적 (3 x 380-440V) [A]	18.0	23.5	34.5	46.5	55.5	64.5
	지속적 (3 x 440-480V) [A]	11.0	14.0	21.0	27.0	34.0	40.0
	단속적 (3 x 440-480V) [A]	16.5	21.3	31.5	40.5	51.0	60.0
	최대 케이블 용량:						
	(주전원, 모터) [mm^2/ AWG]	4/10		16/6			
최대 입력 전류							
	지속적(3 x 380-440V) [A]	19.2	24.8	33.0	42.0	34.7	41.2
	단속적(3 x 380-440V) [A]	27.4	36.3	47.5	60.0	49.0	57.6
	지속적 (3 x 440-480V) [A]	16.6	21.4	29.0	36.0	31.5	37.5
	단속적 (3 x 440-480V) [A]	23.6	30.1	41.0	52.0	44.0	53.0
	최대 주전원 퓨즈 [A]	퓨즈 편 참조					
	주변환경						
	추정 전력 손실 [W], 최고 사례/ 일반 [1]	131.0/ 166.8	175.0/ 217.5	290.0/ 342.0	387.0/ 454.0	395.0/ 428.0	467.0/ 520.0
	중량 외함 IP20 [kg]	3.0	3.0				
	효율 [%], 최고 사례/ 일반 [1]	98.0/ 97.5	98.0/ 97.5	97.8/ 97.4	97.7/ 97.4	98.1/ 98.0	98.1/ 97.9

표 1.9 주전원 공급 3 x 380 - 480V AC

1. 정격 부하 시 조건.

1

1.8 일반 기술 자료

보호 기능

- 과부하에 대한 전자 써멀 모터 보호
- 방열판의 온도 감시 기능은 온도 초과 시 주파수 변환기를 트립합니다.
- 주파수 변환기는 모터 단자 U, V, W 간의 단락으로부터 보호됩니다.
- 모터 결상이 발생하면 주파수 변환기가 트립되고 알람이 발생합니다.
- 주전원 결상이 발생하면 주파수 변환기가 트립되거나 경고가 발생합니다(부하에 따라 다름).
- 매개 회로 전압 감시 기능은 매개 회로 전압이 너무 낮거나 높으면 주파수 변환기의 전원을 차단합니다.
- 주파수 변환기은 모터 단자 U, V 및 W 의 접지 오류로부터 보호됩니다.

주전원 공급(L1/L, L2, L3/N):	
공급 전압	200-240V ±10%
공급 전압	380-480V ±10%
공급 주파수	50/60Hz
주전원 상간 일시 불균형 최대 허용값	정격 공급 전압의 3.0%
실제 역률 (λ)	정격 부하 시 정격 ≥ 0.4
단일성 근접 변위 역률 (코사인 φ)	(> 0.98)
입력 전원 L1/L, L2, L3/N 의 차단/공급 (전원인가)	최대 2 회/분
EN60664-1 에 따른 환경 기준	과전압 부문 III/오염 정도 2

이 유닛은 100,000 RMS 대칭 암페어, 240/480V(최대)보다 작은 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다.

모터 출력 (U, V, W):	
출력 전압	공급 전압의 0 - 100%
출력 주파수	0-200Hz (VVC+), 0-400Hz (u/f)
출력 전원 차단/공급	무제한
가감속 시간	0.05-3600 초
케이블 길이와 단면적:	
차폐/보호된 모터 케이블의 최대 길이(EMC 규정에 맞게 설치)	15m
차폐/보호되지 않은 모터 케이블의 최대 길이	50m
모터, 주전원의 최대 단면적*	
부하 공유/제동장치 연결 (M1, M2, M3)	6.3mm Faston 절연 플러그
부하 공유/제동장치의 최대 단면적 (M4, M5)	$16mm^2$/6AWG
제어 단자(단단한 선)의 최대 단면적	$1.5mm^2$/16 AWG (2 x $0.75mm^2$)
제어 단자(유연한 케이블)의 최대 단면적	$1mm^2$/18 AWG
코어가 들어 있는 제어 단자의 최대 단면적	$0.5mm^2$/20AWG
제어 단자의 최소 단면적	$0.25mm^2$

** 자세한 정보는 주전원 공급표를 참조하십시오!*

디지털 입력 (펄스/엔코더 입력):	
프로그래밍 가능한 디지털 입력 (펄스/엔코더)	5 (1)
단자 번호	18, 19, 27, 29, 33,
논리	PNP 또는 NPN
전압 범위	0 - 24V DC
전압 범위, 논리'0' PNP	< 5V DC
전압 범위, 논리'1' PNP	> 10V DC
전압 범위, 논리 '0' NPN	> 19V DC
전압 범위, 논리 '1' NPN	< 14V DC
최대 입력 전압	28V DC
입력 저항, Ri	약 4k
단자 33 의 최대 펄스 주파수	5000Hz
단자 33 의 최소 펄스 주파수	20Hz

아날로그 입력:	
아날로그 입력 개수	2
단자 번호	53, 60
전압 모드 (단자 53)	스위치 S200=OFF(U)
전류 모드 (단자 53 및 60)	스위치 S200=ON(I)
전압 범위	0 -10V
입력 저항, Ri	약 10 kΩ
최대 전압	20V
전류 범위	0/4 - 20mA (가변 범위)
입력 저항, Ri	약 200Ω
최대 전류	30mA

아날로그 출력:	
프로그래밍 가능한 아날로그 출력 개수	1
단자 번호	42
아날로그 출력일 때 전류 범위	0/4 - 20mA
아날로그 출력일 때 공통(common)으로의 최대 부하	500Ω
아날로그 출력일 때 최대 전압	17V
아날로그 출력의 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.8%
아날로그 출력의 분해능	8 비트

제어카드, RS-485 직렬 통신:	
단자 번호	68 (P,TX+ , RX+), 69 (N,TX-, RX-)
단자 번호 61	단자 68 과 69 의 공통
제어카드, 24V DC 출력:	
단자 번호	12
최대 부하 (M1 및 M2)	160mA
최대 부하 (M3)	30mA
최대 부하 (M4 및 M5)	200mA
릴레이 출력:	
프로그래밍 가능한 릴레이 출력	1
릴레이 01 단자 번호	01-03(NC), 01-02(NO)
01-02(NO)의 최대 단자 부하 (AC-1)[1)] (저항부하)	250V AC, 2 A
01-02(NO)의 최대 단자 부하 (AC-15)[1)] (유도부하 @ cosϕ 0.4)	250V AC, 0.2 A
01-02(NO)의 최대 단자 부하 (DC-1)[1)] (저항부하)	30V DC, 2 A
01-02(NO)의 최대 단자 부하 (DC-13)[1)] (유도부하)	24V DC, 0.1A
01-03(NC)의 최대 단자 부하 (AC-1)[1)] (저항부하)	250V AC, 2 A
01-03(NC)의 최대 단자 부하 (AC-15)[1)] (유도부하 @ cosϕ 0.4)	250V AC, 0.2A
01-03(NC)의 최대 단자 부하 (DC-1)[1)] (저항부하)	30V DC, 2 A
01-03 (NC), 01-02 (NO)의 최대 단자 부하	24V DC 10 mA, 24V AC 20 mA
EN 60664-1 에 따른 환경 기준	과전압 부문 III/오염 정도 2

1) IEC 60947 제 4 부 및 제 5 부

제어카드, 10V DC 출력:	
단자 번호	50
출력 전압	10.5V ±0.5V
최대 부하	25mA

참고

모든 입력, 출력, 회로, 직류 공급 및 릴레이 접점은 공급 전압(PELV) 및 다른 고전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

1

외부조건:	
외함	IP 20
사용 가능한 외함 키트	IP 21, TYPE 1
진동 시험	1.0 g
최대 상대 습도	운전하는 동안 5% - 95%(IEC 60721-3-3; 클래스 3K3 (비응축))
열악한 환경 (IEC 60721-3-3), 코팅	클래스 3C3
IEC 60068-2-43 H2S 에 따른 시험 방식 (10 일)	
주위 온도	최대 40 °C

주위 온도가 높은 경우에는 특수 조건을 참조하십시오.

최소 주위 온도(최대 운전 상태일 때)	0°C
최소 주위 온도(효율 감소 시)	- 10 °C
보관/운반 시 온도	-25 - +65/70 °C
최대 해발 고도(용량 감소 없음)	1000 m
최대 해발 고도(용량 감소)	3000 m

고도가 높은 경우에는 특수 조건을 참조하십시오.

안전 표준	EN/IEC 61800-5-1, UL 508C
EMC 표준 규격, 방사	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
EMC 표준 규격, 방지	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

특수 조건을 참조하십시오.

1.9 특수 조건

1.9.1 주위 온도에 따른 용량 감소

24 시간 이상 측정한 주위 온도는 최대 주위 온도보다 최소 5°C 이상 낮아야 합니다.

주파수 변환기가 높은 주위 온도에서 작동하면 연속 출력 전류는 감소해야 합니다.

주파수 변환기는 정격 용량보다 작은 모터 하나로 최대 50℃의 주위 온도에서 운전하도록 설계되어 있습니다. 50℃의 주위 온도에서 100% 부하로 계속 운전하면 주파수 변환기의 수명이 단축됩니다.

1.9.2 저기압에 따른 용량 감소

저기압 상태에서는 공기의 냉각 능력이 떨어집니다.

고도가 2000m 이상인 곳에 설치할 경우에는 PELV 에 대해댄포스에 문의하십시오.

해발 1000 미터 미만에서는 고도에 따라 감소할 필요가 없지만 해발 1000 미터 이상에서는 주위 온도 또는 최대 출력 전류를 감소시켜야 합니다.
해발 1000 미터 이상부터 100 미터당 1%씩 출력을 감소시키거나 200 미터당 1 도씩 최대 주위 온도를 낮추십시오.

1.9.3 저속 운전에 따른 용량 감소

모터가 주파수 변환기에 연결된 경우 모터의 냉각이 충분한지 확인해야 합니다.
일정 토오크 어플리케이션에서 낮은 속도는 문제를 일으킬 수 있습니다. 모터 정격 속도의 50% 미만인 저속으로 계속 구동하면 공냉이 추가로 필요할 수 있습니다. 아니면 용량이 더 큰 모터(한 수준 큰 모터)를 선택하십시오.

1.10 VLT® 마이크로 인버터 FC 51 의 옵션

발주 번호	설명
132B0100	VLT 제어 패널 LCP 11 (가변 저항 없음)
132B0101	VLT 제어 패널 LCP 12 (가변 저항 있음)
132B0102	LCP 용 원격 설치 키트 (3m 케이블 포함, IP55 (LCP 11 장착, IP21(LCP 12 장착)
132B0103	M1 프레임용 Nema Type 1 키트
132B0104	M2 프레임용 Type 1 키트
132B0105	M3 프레임용 Type 1 키트
132B0106	M1 및 M2 프레임용 디커플링 플레이트 키트
132B0107	M3 프레임용 디커플링 플레이트 키트
132B0108	M1 프레임용 IP21
132B0109	M2 프레임용 IP21
132B0110	M3 프레임용 IP21
132B0111	M1 및 M2 프레임용 DIN 레일 장착 키트
132B0120	M4 프레임용 Type 1 키트
132B0121	M5 프레임용 Type 1 키트
132B0122	M4 및 M5 프레임용 디커플링 플레이트 키트
132b0126	M1 프레임 예비 부품 키트
132b0127	M2 프레임 예비 부품 키트
132b0128	M3 프레임 예비 부품 키트
132b0129	M4 프레임 예비 부품 키트
132b0130	M5 프레임 예비 부품 키트

댄포스 라인 필터와 제동 저항은 요청 시 제공해 드릴 수 있습니다.

www.danfoss.com/drives

Danfoss는 카탈로그, 브로셔 및 기타 인쇄 자료의 오류에 대해 그 책임을 일체 지지 않습니다. Danfoss는 사전 통지 없이 제품을 변경할 수 있는 권리를 보유합니다. 이 권리는 동의를 거친 사양에 변경이 없이도 제품에 변경이 생길 수 있다는 점에서 이미 판매 중인 제품에도 적용됩니다.
이 자료에 실린 모든 상표는 해당 회사의 재산입니다. Danfoss와 Danfoss 로고는 Danfoss A/S의 상표입니다. All rights reserved.

132R0029 MG02B639 개정 2011-08-03