



사용 설명서

VLT[®] AutomationDrive FC 301/302

0.25-75 kW



차례

1 소개	4
1.1 설명서의 용도	4
1.2 추가 리소스	4
1.3 문서 및 소프트웨어 버전	4
1.4 제품 개요	4
1.5 승인 및 인증	7
1.6 폐기	7
2 안전	8
2.1 안전 기호	8
2.2 공인 기사	8
2.3 안전 주의사항	8
3 기계적인 설치	10
3.1 포장 풀기	10
3.1.1 제공 품목	10
3.2 설치 환경	10
3.3 장착	10
4 전기적인 설치	12
4.1 안전 지침	12
4.2 EMC 호환 설치	12
4.3 접지	12
4.4 배선 약도	13
4.5 연결	15
4.6 모터 연결	15
4.7 교류 주전원 연결	16
4.8 제어부 배선	16
4.8.1 제어 단자 유형	16
4.8.2 제어 단자 배선	17
4.8.3 모터 운전 사용 설정(단자 27)	18
4.8.4 전압/전류 입력 선택(스위치)	18
4.8.5 기계식 제동 장치 제어	18
4.8.6 RS485 직렬 통신	19
4.9 설치 체크리스트	20
5 작동방법	21
5.1 안전 지침	21
5.2 전원 공급	21
5.3 현장 제어 패널 운전	21

5.3.1 그래픽 방식의 현장 제어 패널 레이아웃	21
5.3.2 파라미터 설정	23
5.3.3 LCP로/에서 데이터 업로드/다운로드	23
5.3.4 파라미터 설정 변경	23
5.3.5 초기 설정 복원	23
5.4 기본적인 프로그래밍	24
5.4.1 SmartStart로 작동	24
5.4.2 [Main Menu]를 통한 작동	24
5.4.3 비동기식 모터 셋업	25
5.4.4 PM 모터 셋업	25
5.4.5 VVC+를 통한 SynRM 모터 셋업	27
5.4.6 자동 모터 최적화 (AMA)	27
5.5 모터 회전 점검	28
5.6 엔코더 회전 점검	28
5.7 현장 제어 시험	28
5.8 시스템 기동	28
6 어플리케이션 셋업 예시	29
7 유지보수, 진단 및 고장수리	35
7.1 유지보수 및 서비스	35
7.2 상태 메시지	35
7.3 경고 및 알람 유형	37
7.4 경고 및 알람 목록	37
7.5 고장수리	45
8 사양	47
8.1 전기적 기술 자료	47
8.1.1 주전원 공급 200-240 V	47
8.1.2 주전원 공급 380-500 V	49
8.1.3 주전원 공급 525-600 V (FC 302만 해당)	52
8.1.4 주전원 공급 525-690 V (FC 302만 해당)	55
8.2 주전원 공급	57
8.3 모터 출력 및 모터 데이터	57
8.4 주위 조건	58
8.5 케이블 사양	58
8.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터	58
8.7 퓨즈 및 회로 차단기	62
8.8 연결부 조임 강도	69
8.9 전력 등급, 중량 및 치수	70
9 부록	71

9.1 기호, 약어 및 규약	71
9.2 파라미터 메뉴 구조	71
인덱스	77

1 소개

1.1 설명서의 용도

본 사용 설명서는 주파수 변환기의 안전한 설치 및 작동에 관한 정보를 제공합니다.

사용 설명서는 공인 기사가 활용할 목적으로 제공됩니다.

사용 설명서를 읽고 이를 준수하여 주파수 변환기를 안전하면서도 전문적으로 사용하고 안전 지침 및 일반적인 경고에 특히 유의합니다. 이 사용 설명서를 언제든지 참고할 수 있도록 항상 주파수 변환기와 가까운 곳에 보관합니다.

VLT®는 등록 상표입니다.

1.2 추가 리소스

기타 리소스는 주파수 변환기의 고급 기능 및 프로그래밍을 이해할 수 있도록 제공됩니다.

- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 프로그래밍 지침서는 파라미터 사용 방법 및 각종 어플리케이션 예시와 관련하여 보다 자세한 내용을 제공합니다.
- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 설치 지침서는 모터 제어 시스템을 설계할 수 있도록 성능 및 기능에 관한 자세한 정보를 제공합니다.
- 옵션 장비와 함께 운전하기 위한 지침서.

보충 자료 및 설명서는 덴포스에서 구할 수 있습니다. 목록은 vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/ 참조.

1.3 문서 및 소프트웨어 버전

본 설명서는 정기적으로 검토 및 업데이트됩니다. 개선 관련 제안은 언제든지 환영합니다. 표 1.1는 설명서 버전 및 해당 소프트웨어 버전을 나타냅니다.

버전	비고	소프트웨어 버전
MG33AQxx	MG33APxx에서 변경	7.XX

표 1.1 설명서 및 소프트웨어 버전

1.4 제품 개요

1.4.1 용도

주파수 변환기는 다음과 같은 용도의 전자식 모터 컨트롤러입니다.

- 시스템 피드백 또는 외부 컨트롤러의 원격 명령에 따른 모터 회전수의 조정. 고효율 인버터 시스템은 주파수 변환기, 모터 및 모터에 의해 구동되는 장비로 구성되어 있습니다.
- 시스템 및 모터 상태 감시

주파수 변환기는 또한 모터 보호용으로 사용할 수 있습니다.

주파수 변환기는 구성에 따라 독립형 어플리케이션에서 사용되거나 대형 장비 또는 설비의 일부로 사용될 수 있습니다.

주파수 변환기는 국내 법률 및 표준에 따라 가정, 산업 및 상업 환경에서의 사용이 허용됩니다.

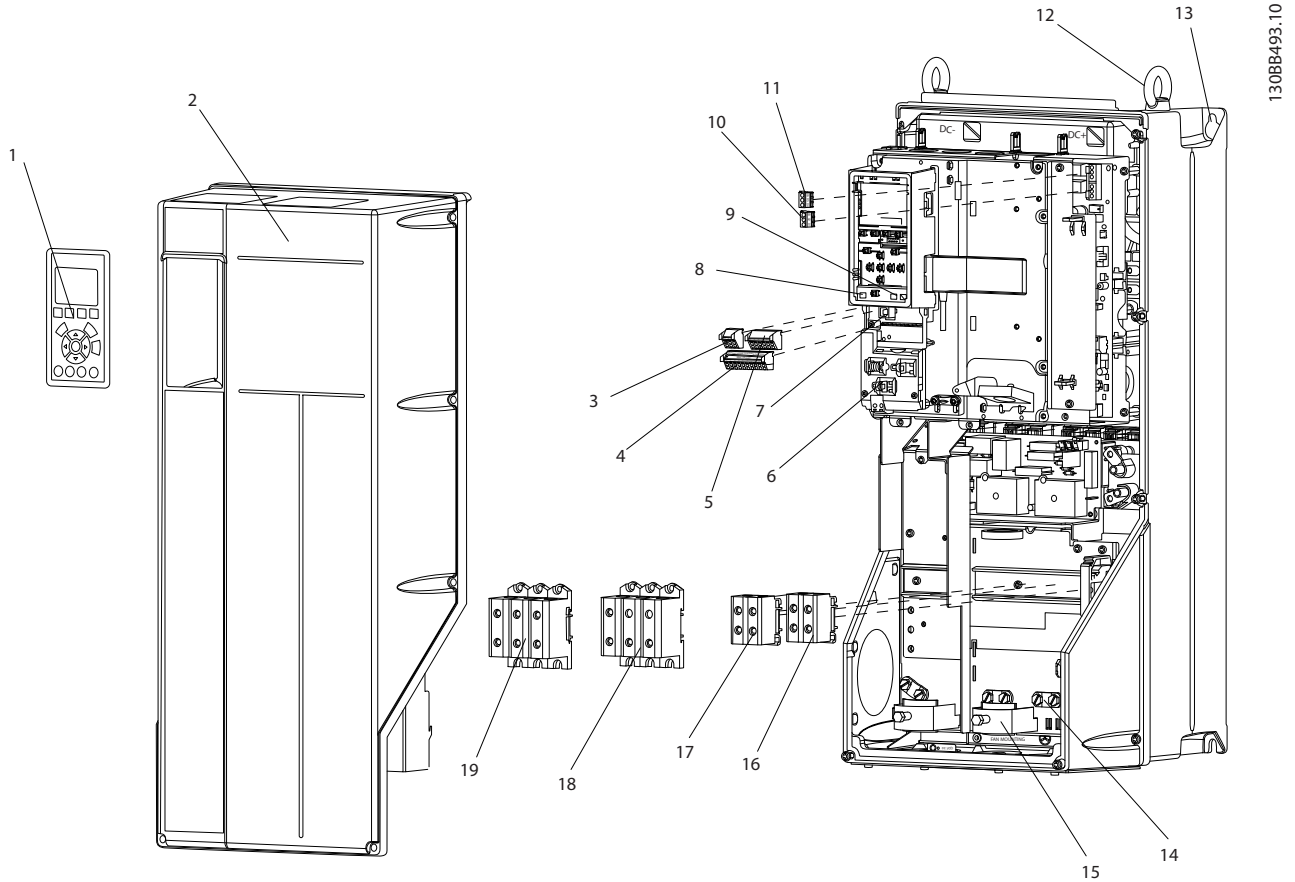
주의 사항

가정 환경에서 이 제품은 무선 간섭을 야기할 수 있으며 이러한 경우, 보조 저감 조치가 필요할 수 있습니다.

예측할 수 있는 오용

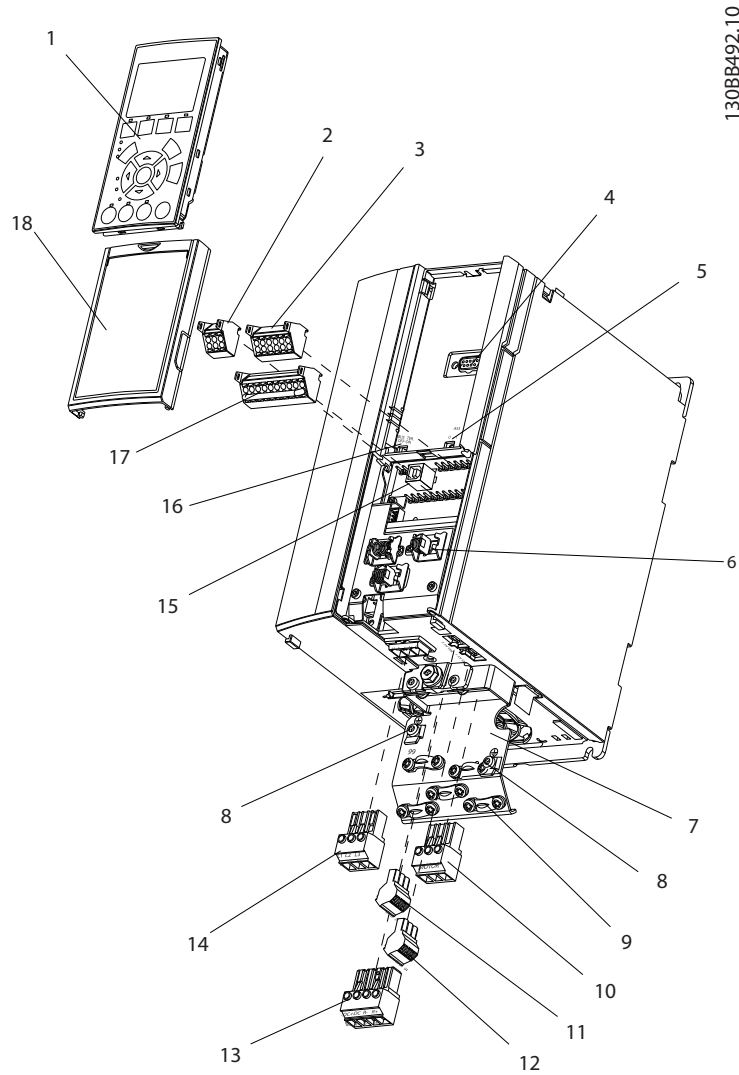
특정 운전 조건 및 환경에 부합하지 않는 어플리케이션에서는 주파수 변환기를 사용하지 마십시오. 장을 8 사양에 명시된 조건에 부합하는지 확인합니다.

1.4.2 전개도



1	현장 제어 패널(LCP)	11	릴레이 2 (04, 05, 06)
2	덮개	12	리프팅 링
3	RS485 필드버스 커넥터	13	장착용 슬롯
4	디지털 I/O 및 24 V 공급	14	접지 클램프 (PE)
5	아날로그 I/O 커넥터	15	케이블 차폐선 커넥터
6	케이블 차폐선 커넥터	16	제동 단자 (-81, +82)
7	USB 커넥터	17	부하 공유 단자 (직류 버스통신) (-88, +89)
8	필드버스 단자 스위치	18	모터 출력 단자 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	아날로그 스위치 (A53), (A54)	19	주전원 입력 단자 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	릴레이 1 (01, 02, 03)	-	-

그림 1.1 전개도 외함 용량 B 및 C, IP55 및 IP66



1	현장 제어 패널(LCP)	10	모터 출력 단자 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS485 필드버스 커넥터 (+ 68, -69)	11	릴레이 2 (01, 02, 03)
3	아날로그 I/O 커넥터	12	릴레이 1 (04, 05, 06)
4	LCP 입력 플러그	13	제동 (-81, +82) 및 부하 공유 (-88, +89) 단자
5	아날로그 스위치 (A53), (A54)	14	주전원 입력 단자 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	케이블 차폐선 커넥터	15	USB 커넥터
7	접지 중단 플레이트	16	필드버스 단자 스위치
8	접지 클램프 (PE)	17	디지털 I/O 및 24 V 공급
9	차폐 케이블용 접지 클램프 및 변형 완화장치	18	덮개

그림 1.2 전개도 외함 용량 A, IP20

1.4.3 주파수 변환기의 블록 다이어그램

그림 1.3은 주파수 변환기의 내부 구성품의 블록 다이어그램입니다. 각각의 기능은 표 1.2을(를) 참조하십시오.

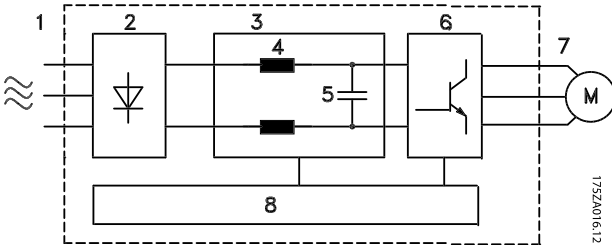


그림 1.3 주파수 변환기 블록 다이어그램

면적	제목	기능
1	주전원 입력	<ul style="list-style-type: none"> 3상 교류 주파수 변환기 주전원 공급장치입니다.
2	정류기	<ul style="list-style-type: none"> 정류기 브리지는 교류 입력을 직류 전류로 변환하여 인버터 전원을 공급합니다.
3	직류 버스통신	<ul style="list-style-type: none"> 직류 버스통신 매개회로는 직류 전류를 처리합니다.
4	직류 리액터	<ul style="list-style-type: none"> 직류 매개회로 전압을 필터링합니다. 라인 과도 현상을 보호합니다. RMS 전류를 줄입니다. 라인에 제한된 역률을 올립니다. AC 입력의 고조파를 줄입니다.
5	커패시터 뱅크	<ul style="list-style-type: none"> 직류 전원을 저장합니다. 단기간의 전력 손실에 대해 계속적인 운전을 제공합니다.
6	인버터	<ul style="list-style-type: none"> 모터에 대해 제어된 가변 출력을 위해 직류를 제어된 PWM 교류 파형으로 변환합니다.
7	모터에 대한 출력	<ul style="list-style-type: none"> 모터에 대한 3상 출력 전원을 조절합니다.
8	제어 회로	<ul style="list-style-type: none"> 효율적인 운전 및 제어를 위해 입력 전원, 내부 프로세싱, 출력 및 모터 전류가 감시됩니다. 사용자 인터페이스 및 외부 명령 또한 감시되고 실행됩니다. 상태 출력 및 제어가 제공될 수 있습니다.

표 1.2 그림 1.3에 대한 범례

1.4.4 외함 용량 및 전력 등급

주파수 변환기의 외함 용량 및 전력 등급은 장을 8.9 전력 등급, 중량 및 치수를 참조하십시오.

1.5 승인 및 인증

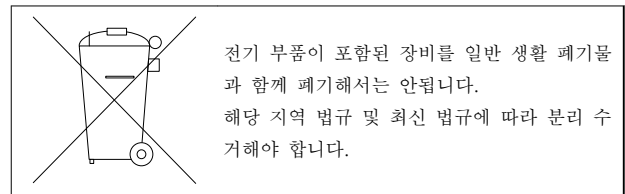


더욱 다양한 승인 및 인증이 제공됩니다. 가까운 덴포스 협력업체에 문의하십시오. 외함 용량 T7(525-690V)의 주파수 변환기는 525-600V에 대해서만 UL 인증을 받았습니다.

주파수 변환기는 UL 508C 써멀 메모리 유지 요구사항을 준수합니다. 자세한 정보는 제품별 설계지침서의 모터 써멀 보호 편을 참조하십시오.

국제 내륙수로 위험물품 운송에 관한 유럽 협정 (European Agreement concerning International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways, ADN) 준수에 관한 정보는 제품별 설계지침서의 ADN 준수 설치를 참조하십시오.

1.6 폐기



2 안전

2

2.1 안전 기호

본 설명서에 사용된 기호는 다음과 같습니다:

▲경고

사망 또는 중상으로 이어질 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.

▲주의

경상 또는 중등도 상해로 이어질 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다. 이는 또한 안전하지 않은 실제 상황을 알리는 데도 이용될 수 있습니다.

주의 사항

장비 또는 자산의 파손으로 이어질 수 있는 상황 등의 중요 정보를 나타냅니다.

2.2 공인 기사

주파수 변환기를 문제 없이 안전하게 운전하기 위해서는 올바르게 안정적인 운송, 보관, 설치, 운전 및 유지보수가 필요합니다. 본 장비의 설치 및 운전은 공인 기사에게만 허용됩니다.

공인 기사는 교육받은 기사 중 해당 법률 및 규정에 따라 장비, 시스템 및 회로를 설치, 작동 및 유지보수하도록 승인된 기사로 정의됩니다. 또한 공인 기사는 본 사용 설명서에 수록된 지침 및 안전 조치에 익숙해야 합니다.

2.3 안전 주의사항

▲경고

최고 전압

교류 주전원 입력, 직류 공급장치 또는 부하 공유에 연결될 때 주파수 변환기에 최고 전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수를 공인 기사가 수행하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 반드시 공인 기사가 설치, 기동 및 유지보수를 수행해야 합니다.

▲경고

의도하지 않은 기동

주파수 변환기가 교류 주전원, 직류 공급 또는 부하 공유에 연결되어 있는 경우, 모터는 언제든지 기동할 수 있습니다. 프로그래밍, 서비스 또는 수리 작업 중에 의도하지 않은 기동이 발생하면 사망, 중상 또는 장비나 자산의 파손으로 이어질 수 있습니다. 모터는 외부 스위치, 필드버스 명령이나 LCP의 입력 지령 신호를 통해서나 결함 조건 해결 후에 기동할 수 있습니다.

의도하지 않은 모터 기동을 방지하려면:

- 주전원으로부터 주파수 변환기를 연결 해제합니다.
- 파라미터를 프로그래밍하기 전에 LCP의 [Off/Reset]를 누릅니다.
- 주파수 변환기를 교류 주전원, 직류 공급장치 또는 부하 공유에 연결하기 전에 주파수 변환기, 모터 및 관련 구동 장비를 완벽히 배선 및 조립합니다.

▲경고

방전 시간

주파수 변환기에는 주파수 변환기에 전원이 인가되지 않더라도 충전을 지속할 수 있는 DC 링크 컨덴서가 포함되어 있습니다. 경고 표시등이 꺼져 있더라도 고전압이 있을 수 있습니다. 전원을 분리한 후 서비스 또는 수리 작업을 진행하기 전까지 지정된 시간 동안 기다리지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 모터를 정지합니다.
- 교류 주전원, 영구 자석 모터 및 원격 DC 링크 전원 공급장치(배터리 백업장치, UPS 및 다른 주파수 변환기에 연결된 직류단 연결장치 포함)를 차단합니다.
- 서비스 또는 수리 작업을 수행하기 전에 컨덴서가 완전히 방전될 때까지 기다립니다. 대기 시간은 표 2.1에 명시되어 있습니다.

전압[V]	최소 대기 시간(분)		
	4	7	15
200-240	0.25-3.7 kW (0.34-5 hp)	-	5.5-37 kW (7.5-50 hp)
380-500	0.25-7.5 kW (0.34-10 hp)	-	11-75 kW (15-100 hp)
525-600	0.75-7.5 kW (1-10 hp)	-	11-75 kW (15-100 hp)
525-690	-	1.5-7.5 kW (2-10 hp)	11-75 kW (15-100 hp)

표 2.1 방전 시간

⚠경고**누설 전류 위험**

누설 전류가 3.5 mA를 초과합니다. 주파수 변환기를 올바르게 접지하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 공인 전기 설치업자가 장비를 올바르게 접지하게 합니다.

⚠경고**장비 위험**

회전축 및 전기 장비에 접촉하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 반드시 해당 교육을 받은 공인 기사가 설치, 기동 및 유지보수를 수행해야 합니다.
- 전기 작업 시에는 항상 국가 및 현지 전기 규정을 준수해야 합니다.
- 본 설명서의 절차를 따릅니다.

⚠경고**의도하지 않은 모터 회전****풍차 회전**

영구 자석 모터가 의도하지 않게 회전하면 전압이 생성되고 유닛을 충전하여 사망, 증상 및 장비 파손으로 이어질 수 있습니다.

- 의도하지 않은 회전을 방지하기 위해서는 영구 자석 모터를 차단해야 합니다.

⚠주의**내부 결함 위험**

주파수 변환기가 올바르게 닫혀 있지 않으면 주파수 변환기의 내부 결함 시 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 전원을 공급하기 전에 모든 안전 덮개가 제자리에 안전하게 고정되어 있는지 확인해야 합니다.

3 기계적인 설치

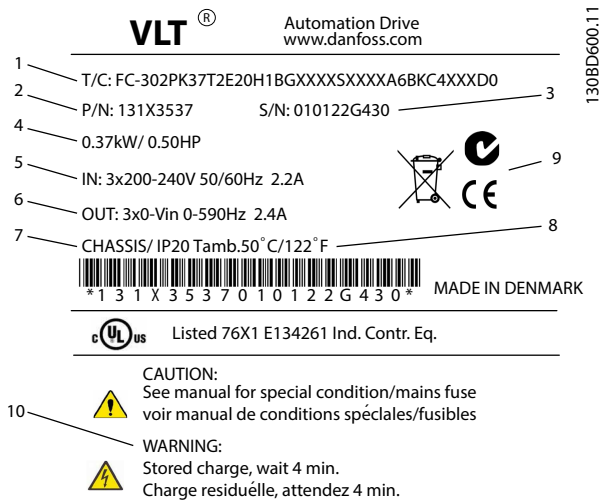
3.1 포장 풀기

3

3.1.1 제공 품목

제공 품목은 제품 구성에 따라 다를 수 있습니다.

- 제공 품목과 명판의 정보가 발주 확인서와 일치하는지 확인해야 합니다.
- 배송 중 부적절한 취급으로 인해 파손된 곳이 있는지 육안으로 포장과 주파수 변환기를 점검합니다. 필요하면 운송 회사에 손해 배상을 청구합니다. 사실 규명을 위해 파손 부분을 유지합니다.



1	유형 코드
2	코드 번호
3	일련 번호
4	전력 등급
5	입력 전압, 주파수 및 전류(저전압/고전압 기준)
6	출력 전압, 주파수 및 전류(저전압/고전압 기준)
7	외함 유형 및 IP 등급
8	최대 주위 온도
9	인증
10	방전 시간(경고)

그림 3.1 제품 명판(예)

주의 사항

주파수 변환기에서 명판을 제거하지 마십시오(보증이 무효화됩니다).

3.1.2 보관

보관 요구사항이 충족되었는지 확인합니다. 자세한 내용은 [장 8.4 주위 조건](#)을 참조하십시오.

3.2 설치 환경

주의 사항

공기 중의 수분, 입자 또는 부식성 가스가 있는 환경에서는 장비의 IP/유형 등급이 설치 환경에 일치하는지 확인합니다. 주위 조건의 요구사항을 충족하지 못하면 주파수 변환기의 수명이 단축될 수 있습니다. 대기 습도, 온도 및 고도의 요구사항이 충족되는지 확인합니다.

진동 및 충격

주파수 변환기는 현장의 벽면과 지면이나 벽면 또는 지면에 볼트로 연결된 패널에 장착된 유닛의 요구사항을 준수합니다.

자세한 주위 조건 사양은 [장 8.4 주위 조건](#)을 참조하십시오.

3.3 장착

주의 사항

올바르게 장착하지 않으면 과열되거나 성능이 저하될 수 있습니다.

냉각

- 상단과 하단에 공기 냉각을 위한 여유 공간이 있는지 확인합니다. 여유 공간 요구사항은 [그림 3.2](#)를 참조하십시오.

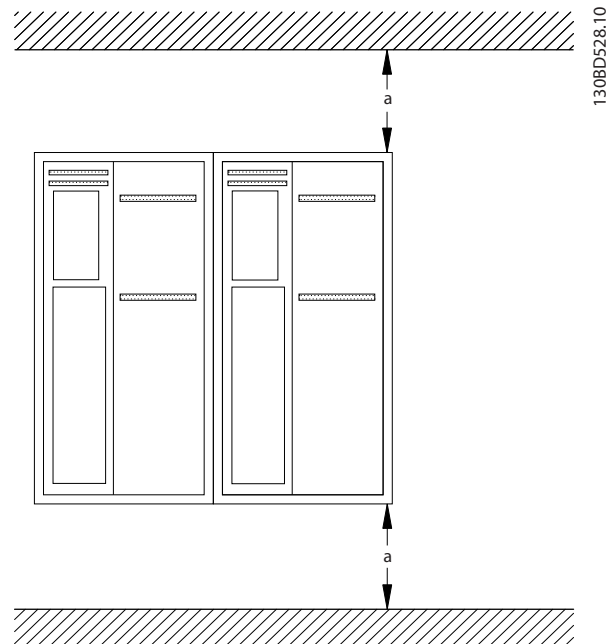


그림 3.2 상단 및 하단 냉각 여유 공간

외합	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm]	100	200	200	225

표 3.1 최소 통풍 여유 공간 요구사항

들어 올리기

- 안전한 들어 올리기 방법을 결정하기 위해 유닛의 중량을 확인하려면 **장을 8.9 전력 등급, 중량 및 치수를 참조하십시오.**
- 리프팅 장치가 작업에 적합한지 확인합니다.
- 필요한 경우, 적합한 등급을 가진 호이스트, 크레인 또는 포크리프트로 유닛을 이동합니다.
- 들어 올릴 때는 제공된 경우 호이스트 링을 유닛에 사용합니다.

장착

1. 장착 지점의 강도가 유닛 중량을 지탱하기에 충분한지 확인합니다. 주파수 변환기를 옆면끼리 여유공간 없이 바로 붙여서 설치할 수 있습니다.
2. 유닛을 모터와 최대한 가까이 배치합니다. 모터 케이블을 가능한 짧게 합니다.
3. 냉각을 위한 통풍을 제공하기 위해 유닛을 세워서 딱딱하고 평평한 표면이나 마운팅 플레이트(옵션)에 장착합니다.
4. 제공된 경우 벽면 설치를 위해 유닛에 있는 장착용 구멍을 사용합니다.

마운팅 플레이트 및 레일링을 사용한 장착

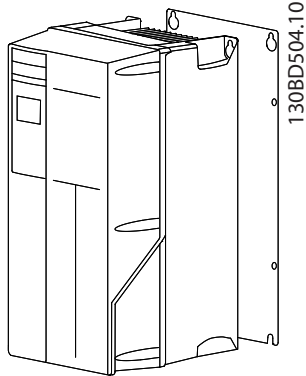


그림 3.3 마운팅 플레이트를 사용한 올바른 장착

주의 사항

레일링에 장착할 때는 마운팅 플레이트가 필요합니다.

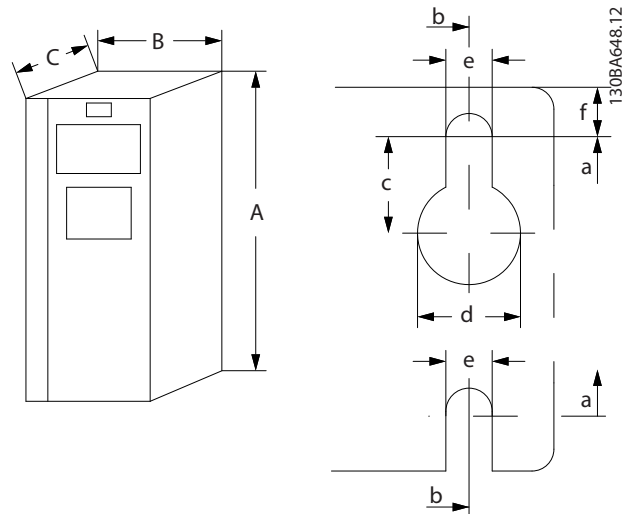


그림 3.4 상단 및 하단 장착용 구멍(장을 8.9 전력 등급, 중량 및 치수 참조)

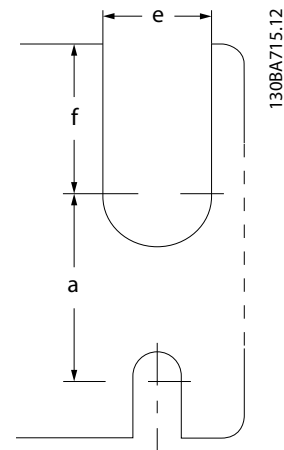


그림 3.5 상단 및 하단 장착용 구멍(B4, C3 및 C4)

4 전기적인 설치

4.1 안전 지침

일반 안전 지침은 *장을 2 안전*를 참조하십시오.

경고

유도 전압

함께 구동하는 출력 모터 케이블의 유도 전압은 장비가 꺼져 있거나 잠겨 있어도 장비 컨덴서를 충전할 수 있습니다. 출력 모터 케이블을 별도로 구동하지 못하거나 차폐 케이블을 사용하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 출력 모터 케이블을 별도로 구동하거나
- 차폐 케이블을 사용합니다.

주의

감전 위험

주파수 변환기는 PE 도체에서 직류 전류를 발생시킬 수 있습니다. 권장사항을 준수하지 않으면 RCD가 본래의 보호 기능을 제공하지 못할 수 있습니다.

- 잔류 전류 방식 보호 장치(RCD)가 감전 보호 용도로 사용되는 경우 공급 측에는 유형 B의 RCD만 허용됩니다.

과전류 보호

- 모터를 여러 개 사용하는 어플리케이션의 경우 주파수 변환기와 모터 사이에 단락 회로 보호 또는 모터 쉘 보호와 같은 보호 장비가 추가로 필요합니다.
- 입력 퓨즈는 단락 회로 및 과전류 보호 기능을 제공하는 데 필요합니다. 출고 시 설치되어 있지 않은 경우 반드시 설치업자가 퓨즈를 설치해야 합니다. *장을 8.7 퓨즈 및 회로 차단기*에서 최대 퓨즈 등급을 참조하십시오.

와이어 유형 및 등급

- 모든 배선은 단면적 및 주위 온도 요구사항과 관련하여 국내 및 국제 규정을 준수해야 합니다.
- 전원 연결부 와이어 권장사항: 최소 75 °C 정격의 구리 와이어.

권장 와이어 용량 및 유형은 *장을 8.1 전기적 기술 자료* 및 *장을 8.5 케이블 사양*를 참조하십시오.

4.2 EMC 호환 설치

EMC 호환 설치를 수행하려면 *장을 4.3 접지*, *장을 4.4 배선 약도*, *장을 4.6 모터 연결* 및 *장을 4.8 제어부 배선*에 수록된 지침을 따릅니다.

4.3 접지

경고

누설 전류 위험

누설 전류가 3.5 mA를 초과합니다. 주파수 변환기를 올바르게 접지하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 공인 전기 설치업자가 장비를 올바르게 접지하게 합니다.

전기 안전을 위한 주의 사항

- 관련 표준 및 규정에 따라 주파수 변환기를 접지합니다.
- 입력 전원, 모터 출력 및 제어 배선에는 전용 접지 와이어를 사용합니다.
- 하나의 주파수 변환기를 다른 주파수 변환기에 테이지 체인(연쇄) 방식으로 접지하지 마십시오.
- 접지 와이어를 가능한 짧게 연결합니다.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.
- 이 때, 등화 케이블의 최소 단면적은 10 mm² (또는 각기 중단된 2 정격 접지 와이어)입니다.

EMC 호환 설치를 위한 주의 사항

- 금속 케이블 글랜드 또는 장비에 제공된 클램프를 사용하여 케이블 차폐선과 주파수 변환기 외함이 서로 전기적으로 접촉되게 합니다(*장을 4.6 모터 연결* 참조).
- 고-스트랜드 와이어를 사용하여 전기적 간섭을 줄입니다.
- 돼지꼬리 모양을 사용하지 마십시오.

주의 사항

전위 등화

주파수 변환기와 제어 시스템 간의 접지 전위가 다를 경우 전기적 간섭이 발생할 위험이 있습니다. 시스템 구성품 사이에 등화 케이블을 설치합니다. 권장 케이블 단면적: 16 mm²입니다.

4.4 배선 약도

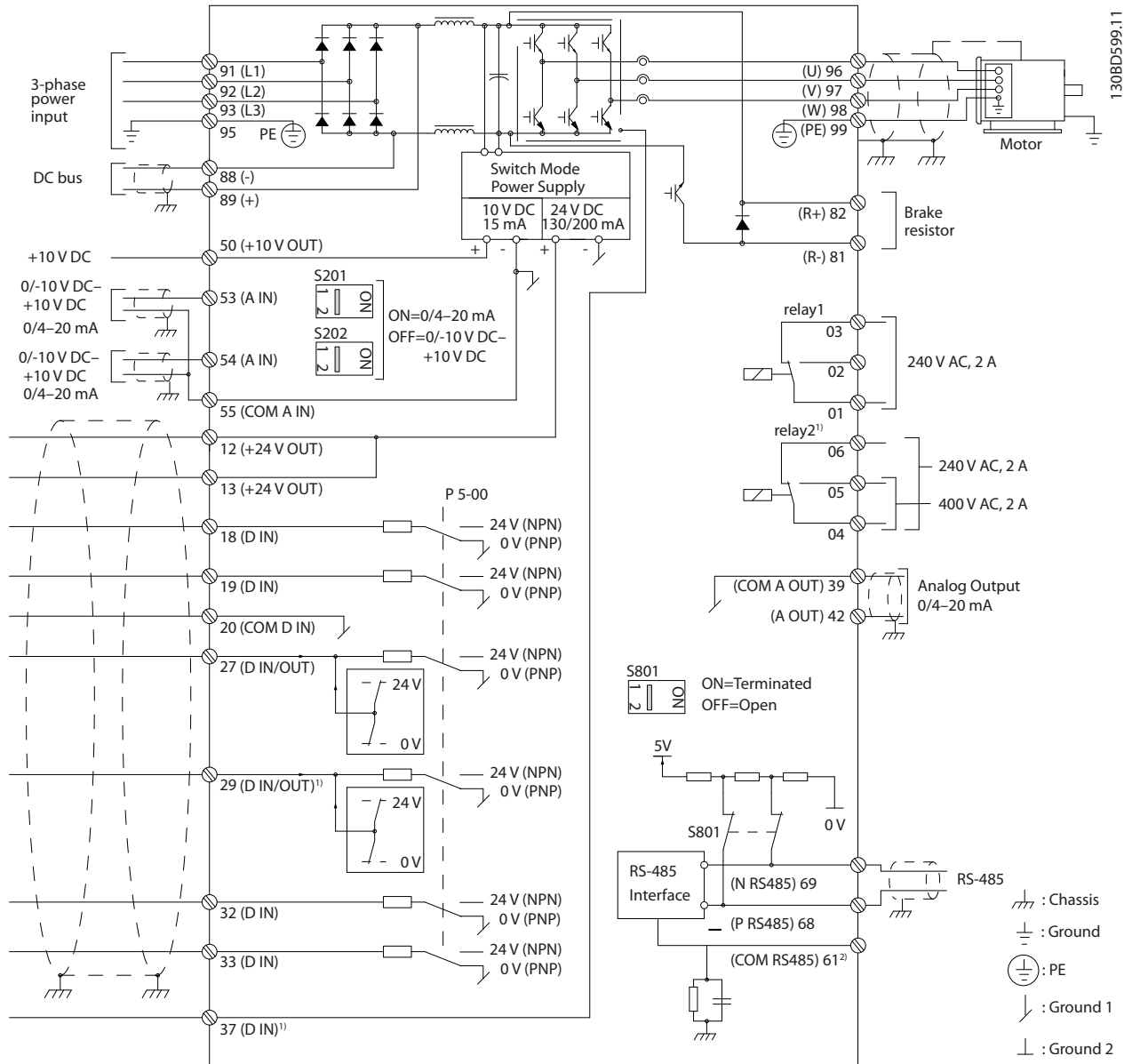


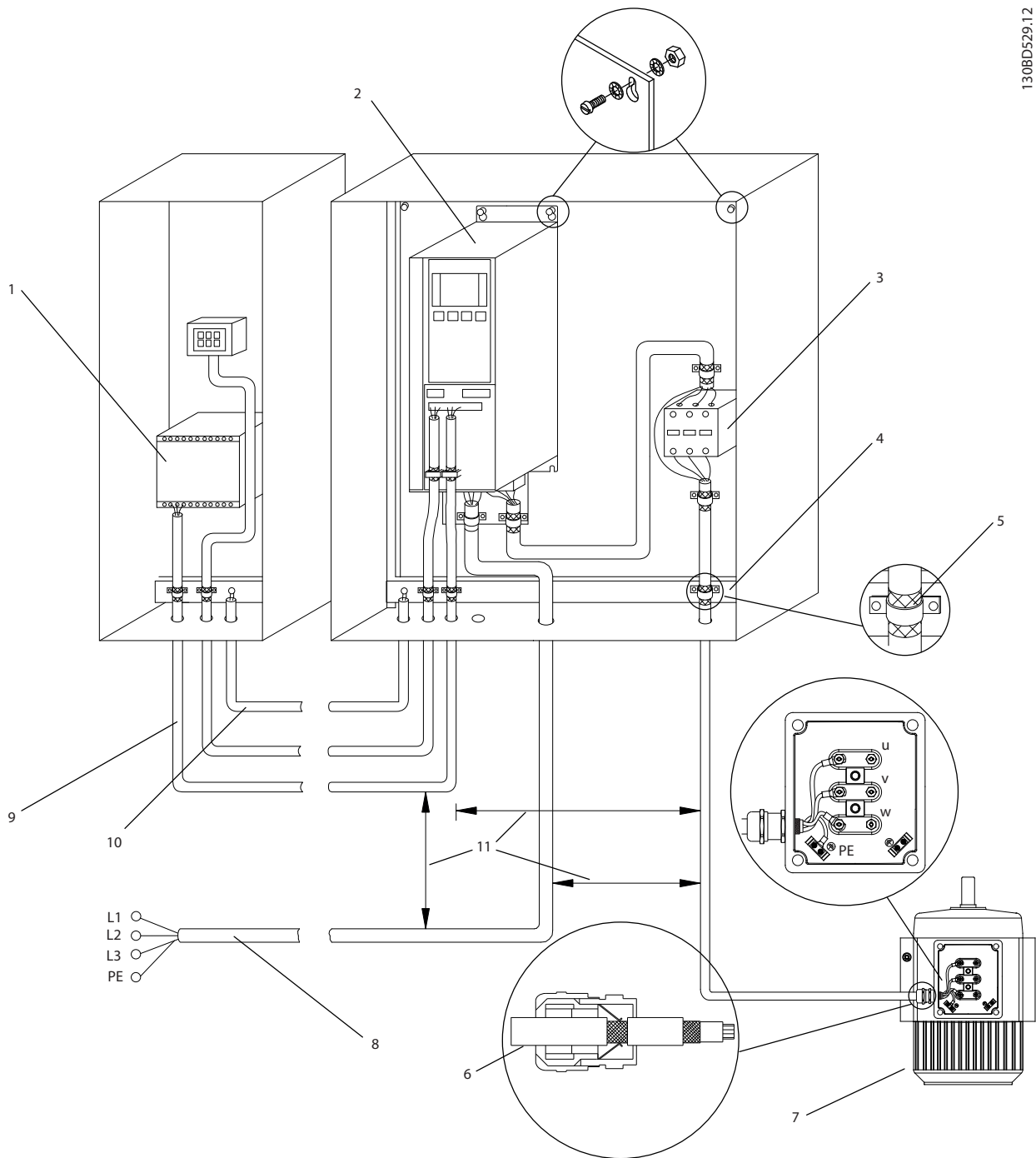
그림 4.1 기본 배선 약도

A=아날로그, D=디지털

1) 단자 37(옵션)은 Safe Torque Off (STO)에 사용합니다. 설치 지침은 VLT® Safe Torque Off 사용 설명서를 참조하십시오. 단자 37은 FC 301에 포함되어 있지 않습니다(외함 유형 A1 제외). FC 301의 경우, 릴레이 2와 단자 29에 기능이 없습니다.

2) 케이블 차폐선을 연결하지 마십시오.

4



1	PLC	7	모터, 3상 및 PE (차폐)
2	주파수 변환기	8	주전원, 3상 및 보강 PE (비차폐)
3	출력 콘택터	9	제어 배선 (차폐)
4	케이블 클램프	10	등전위화 최소 16 mm ² (0.025 in ²)
5	케이블 절연 (피복 벗김)	11	제어 케이블, 모터 케이블 및 주전원 케이블 간의 여유 공간: 최소 200 mm (7.9인치)
6	케이블 글랜드		

그림 4.2 EMC-호환 전기 연결

EMC에 관한 자세한 정보는 장을 4.2 EMC 호환 설치를 참조하십시오.

주의 사항

EMC 간섭

모터 및 제어 배선에는 차폐 케이블을 사용하고 입력 전원, 모터 배선 및 제어 배선에는 개별 케이블을 사용합니다. 전원, 모터 및 제어 케이블을 절연하지 못하면 의도하지 않은 동작이나 성능 감소로 이어질 수 있습니다. 전원, 모터 및 제어 케이블 간에는 최소 200 mm(7.9인치)의 여유 공간이 필요합니다.

4.5 연결

- 드라이버로(그림 4.3 참조) 또는 부착된 나사를 느슨하게 하여(그림 4.4 참조) 덮개를 분리합니다.

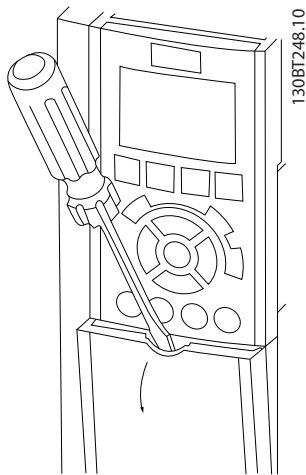


그림 4.3 IP20 및 IP21 외함의 배선 접근 방법

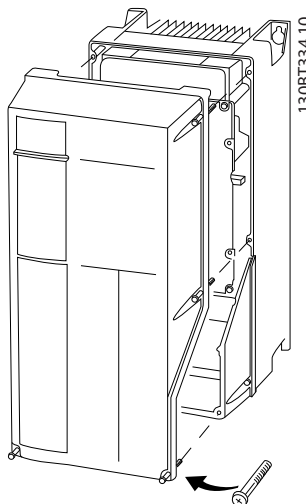


그림 4.4 IP55 및 IP66 외함의 배선 접근 방법

표 4.1에 명시된 조임 강도로 덮개 나사를 조입니다.

외함	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2.2	2.2
C1/C2	2.2	2.2

A1/A2/A3/B3/B4/C3/C4에는 조임 나사가 없음.

표 4.1 덮개의 조임 강도 [Nm]

4.6 모터 연결

⚠경고

유도 전압

함께 구동하는 출력 모터 케이블의 유도 전압은 장비가 꺼져 있거나 잠겨 있어도 장비 컨덴서를 충전할 수 있습니다. 출력 모터 케이블을 별도로 구동하지 못하거나 차폐 케이블을 사용하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 출력 모터 케이블을 별도로 구동하거나
- 차폐 케이블을 사용합니다.
- 케이블 규격은 국내 및 국제 전기 규정을 준수합니다. 최대 와이어 용량은 *장울 8.1 전기적 기술 자료*(를) 참조하십시오.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.
- 모터 배선 녹아웃 또는 액세스 패널은 IP21 (NEMA1/12) 이상 유닛의 베이스에 제공됩니다.
- 주파수 변환기와 모터 사이에 기동 장치 또는 극 전환 장치(예: Dahlander 모터 또는 미끄럼 링 비동기식 모터)를 배선하지 마십시오.

절차

1. 케이블 절연 피복을 벗깁니다.
2. 피복을 벗긴 와이어를 케이블 클램프 아래에 배치하여 케이블 차폐선과 접지 간의 기계적 고정 및 전기적 접촉이 이루어지게 합니다.
3. *장울 4.3 접지*에 제공된 접지 지침에 따라 접지 와이어를 가장 가까운 접지 단자에 연결합니다(그림 4.5 참조).
4. 3상 모터 배선을 단자 96(U), 97(V) 및 98(W)에 연결합니다(그림 4.5 참조).
5. *장울 8.8 연결부 조임 강도*에 제공된 정보에 따라 단자를 조입니다.

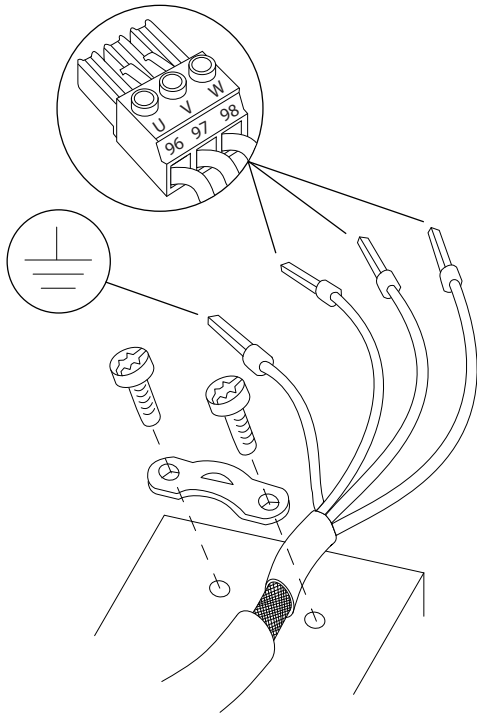


그림 4.5 모터 연결부

그림 4.6은 기본 주파수 변환기의 주전원 입력, 모터 및 접지를 나타냅니다. 실제 구성은 유닛 유형 및 옵션 장비에 따라 다릅니다.

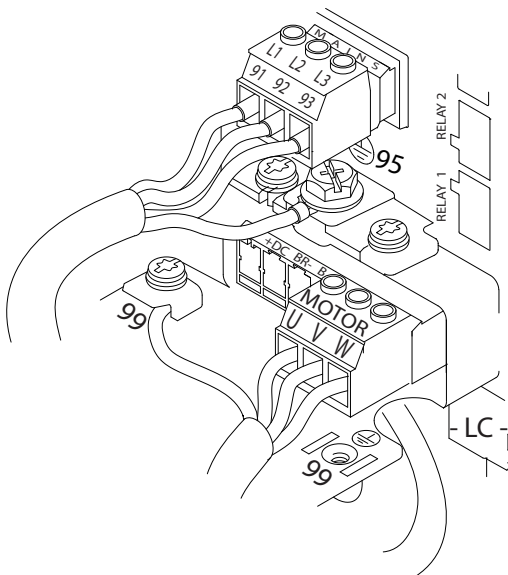


그림 4.6 모터, 주전원 및 접지 배선의 예시

1308D531.10

4.7 교류 주전원 연결

- 주파수 변환기의 입력 전류에 따라 배선 용량을 조정합니다. 최대 와이어 용량은 *장*을 8.1 전기적 기술 자료를(를) 참조하십시오.
- 케이블 규격은 국내 및 국제 전기 규정을 준수합니다.

절차

1. 3상 교류 입력 전원 배선을 단자 L1, L2 및 L3에 연결합니다(그림 4.6 참조).
2. 장비의 구성에 따라 주전원 입력 단자 또는 입력 차단부에 입력 전원을 연결합니다.
3. *장을* 4.3 접지에 제공된 접지 지침에 따라 케이블을 접지합니다.
4. 절연된 주전원 소스(IT 주전원 또는 부동형 델타) 또는 접지된 레그가 있는 TT/TN-S 주전원(접지형 델타)에서 전원이 공급되는 경우 IEC 61800-3에 따라 DC 링크에 손상을 주지 않고 접지 용량 전류를 줄이도록 *파라미터* 14-50 RFI 필터가 [0] 꺼짐으로 설정되어 있는지 확인합니다.

4.8 제어부 배선

- 주파수 변환기에 있는 고출력 구성품의 제어 배선은 절연합니다.
- 주파수 변환기가 써미스터에 연결되어 있는 경우, 써미스터 제어 배선이 차폐되어 있고 보강/이중 절연되어 있는지 확인합니다. 24VDC 공급 전압이 권장됩니다. 그림 4.7을(를) 참조하십시오.

4.8.1 제어 단자 유형

그림 4.7 및 그림 4.8는 탈부착이 가능한 주파수 변환기 커넥터를 나타냅니다. 단자 기능 및 초기 설정은 표 4.2 및 표 4.3에 요약되어 있습니다.

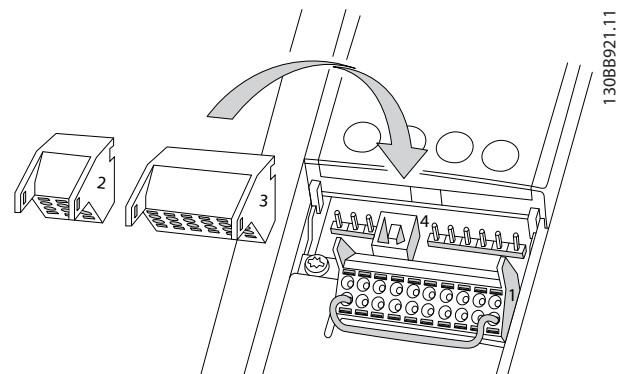


그림 4.7 제어 단자 위치

1308B920.10

1308B921.11

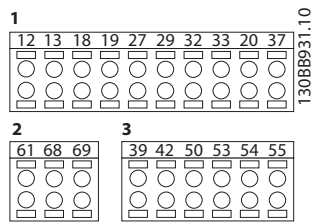


그림 4.8 단자 번호

- 커넥터 1은 프로그래밍 가능한 디지털 입력 단자 4개, 입력 또는 출력으로 프로그래밍 가능한 디지털 단자 2개, 24 V DC 공급 전압 단자 1개, 그리고 사용자 지정 24 V DC 전압(옵션)용 공통 단자 1개를 제공합니다. FC 302와 FC 301(A1 외함에서의 옵션) 또한 STO 기능을 위한 디지털 입력 1개를 제공합니다.
- 커넥터 2 단자 (+)68 및 (-)69는 RS485 직렬 통신 연결용 단자입니다.
- 커넥터 3은 아날로그 입력 2개, 아날로그 출력 1개, 10V DC 공급 전압, 그리고 입력 및 출력용 공통 단자를 제공합니다.
- 커넥터 4는 MCT 10 셋업 소프트웨어와 함께 사용할 수 있는 USB 포트입니다.

단자 설명			
단자	파라미터	초기 설정	설명
디지털 입력/출력			
12, 13	-	+ 24 V DC	디지털 입력 및 외부 변환기용 24VDC 공급 전압. 모든 24V 부하에 대해 최대 출력 전류 200mA(FC 301의 경우, 130mA).
18	5-10	[8] 기동	디지털 입력.
19	5-11	[10] 역회전	
32	5-14	[0] 기능 없음	
33	5-15	[0] 기능 없음	
27	5-12	[2] 코스팅 인버스	디지털 입력 또는 출력용. 초기 설정은 입력입니다.
29	5-13	[14] 조그	
20	-	-	디지털 입력용 공통 및 24V 공급에 대한 0V.
37	-	STO	안전 입력
아날로그 입력/출력			
39	-	-	아날로그 출력용 공통
42	6-50	[0] 기능 없음	프로그래밍 가능한 아날로그 출력. 최대 500 Ω에서 0-20mA 또는 4-20mA.

단자 설명			
단자	파라미터	초기 설정	설명
50	-	+ 10 V DC	가변 저항기 또는 써미스터용 10 V DC 아날로그 공급 전압. 최대 15mA.
53	6-1*	지령	아날로그 입력. 전압 또는 전류용. 스위치 A53 및 A54는 mA 또는 V를 선택합니다.
54	6-2*	피드백	
55	-	-	아날로그 입력용 공통.

표 4.2 단자 설명, 디지털 입력/출력, 아날로그 입력/출력

단자 설명			
단자	파라미터	초기 설정	설명
직렬 통신			
61	-	-	케이블 차폐선을 위한 통합형 RC 필터. EMC 문제가 있을 때 차폐선을 연결하기 위한 용도.
68 (+)	8-3*	-	RS485 인터페이스. 중단 처리를 할 수 있도록 제어카드에 스위치가 제공됩니다.
69 (-)	8-3*	-	
릴레이			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] 기능 없음	C형 릴레이 출력. AC 또는 DC 전압, 저항 부하 또는 유도 부하용.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] 기능 없음	

표 4.3 단자 설명, 직렬 통신

추가 단자

- C형 릴레이 출력 2개. 출력의 위치는 주파수 변환기 구성에 따라 다릅니다.
- 내장 옵션 장비에 있는 단자. 장비 옵션과 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

4.8.2 제어 단자 배선

제어 단자 커넥터는 용이한 설치를 위해 그림 4.9에서와 같이 주파수 변환기에서 분리할 수 있습니다.

주의 사항

제어 와이어를 가능한 짧게 유지하고 간섭을 최소화하기 위해 고출력 케이블에서 분리합니다.

1. 작은 드라이버를 점점 위의 슬롯에 삽입한 다음 드라이버를 살짝 위로 들어올려 접점을 엽니다.

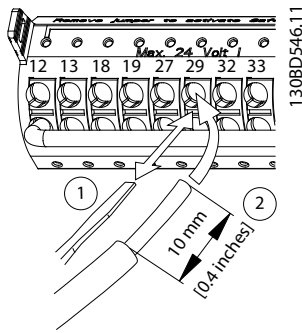


그림 4.9 제어 와이어 연결

2. 피복이 벗겨진 제어 와이어를 접점에 삽입합니다.
3. 드라이버를 빼내어 제어 와이어가 접점 내에서 고정되게 합니다.
4. 접점이 확실히 완성되었는지, 또한 느슨하지 않은지 확인합니다. 제어 배선이 느슨해지면 장비에 결함이 발생하거나 운전 성능이 최적치 미만으로 저하될 수 있습니다.

제어 단자 배선 용량은 [장울 8.5 케이블 사양](#)을 참조하고 일반적인 제어 배선 연결은 [장울 6 어플리케이션 셋업 예시](#)를 참조하십시오.

4.8.3 모터 운전 사용 설정(단자 27)

공장 초기 프로그래밍 값을 사용하는 경우에 주파수 변환기를 작동하기 위해서는 단자 12(또는 13)와 단자 27 사이에 접퍼 와이어가 필요합니다.

- 디지털 입력 단자 27은 24VDC 외부 인터록 명령을 수신하도록 설계되어 있습니다.
- 인터록 장치가 사용되지 않는 경우에는 제어 단자 12(권장) 또는 13과 단자 27 사이의 접퍼를 배선합니다. 접퍼는 단자 27에 내부 24V 신호를 공급합니다.
- LCP의 맨 아래 상태 표시줄에 *자동 원격 코스탕*이 표시되면 유닛이 운전할 준비가 완료되었지만 단자 27에 입력 신호가 없음을 의미합니다.
- 공장 출고 시 설치된 옵션 장비는 단자 27에 배선되므로 해당 배선을 제거하지 마십시오.

4.8.4 전압/전류 입력 선택(스위치)

아날로그 입력 단자 53과 54는 전압(0-10 V) 또는 전류(0/4-20 mA)로의 입력 신호 설정을 허용합니다.

초기 파라미터 설정:

- 단자 53: 개회로의 속도 지령 신호(*파라미터 16-61 단자 53 스위치 설정 참조*).
- 단자 54: 폐 회로의 피드백 신호(*파라미터 16-63 단자 54 스위치 설정 참조*).

주의 사항

스위치 위치를 변경하기 전에 주파수 변환기에서 전원을 차단합니다.

1. LCP를 분리합니다([그림 4.10 참조](#)).
2. 스위치와 관련이 있는 모든 옵션 장비를 분리합니다.
3. 신호 유형을 선택하도록 스위치 A53 및 A54를 설정합니다. U는 전압을 선택하고 I는 전류를 선택합니다.

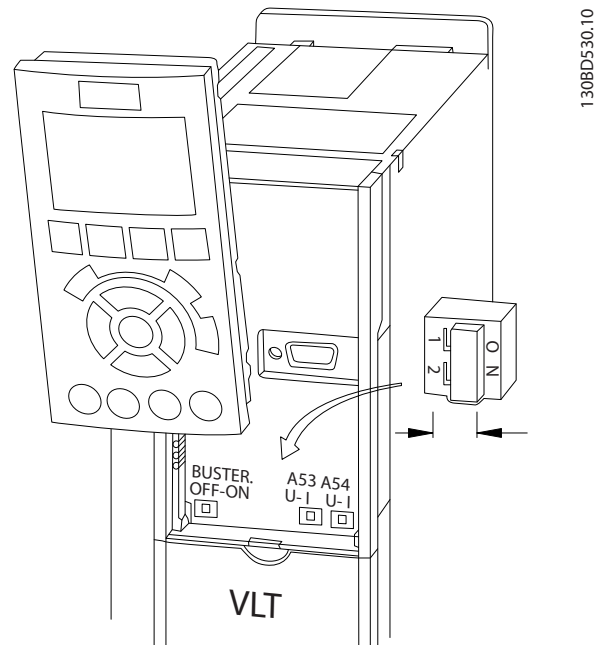


그림 4.10 단자 53 및 54 스위치의 위치

STO를 구동하려면 주파수 변환기에 추가 배선이 필요합니다. 자세한 정보는 *VLT® 주파수 변환기 Safe Torque Off 사용 설명서*를 참조하십시오.

4.8.5 기계식 제동 장치 제어

리프트 또는 엘리베이터 등에 주파수 변환기를 사용하기 위해서는 전자기계식 제동 장치를 제어해야 합니다.

- 릴레이 출력 또는 디지털 출력(단자 27 또는 29)을 이용하여 제동 장치를 제어합니다.
- 주파수 변환기가 모터의 정지 상태를 유지하지 못하는 동안, 예를 들어, 부하가 너무 큰 경우에도 이 출력이 전압의 인가 없이 제동 장치를 제어할 수 있도록 합니다.

- 전자기계식 제동 장치를 사용하는 경우에는 파라미터 그룹 5-4* 릴레이에서 [32] 기계제동 장치제어를 선택합니다.
- 모터 전류가 파라미터 2-20 제동 전류 해제 값을 초과하면 제동 장치가 풀립니다.
- 출력 주파수가 파라미터 2-21 브레이크 시작 속도 또는 파라미터 2-22 제동 동작 속도 [Hz]에서 설정한 주파수보다 작고 주파수 변환기가 정지 명령을 실행하고 있는 경우에만 제동 장치가 작동합니다.

주파수 변환기가 알람 모드 상태이거나 과전압 상태에 있을 때는 기계식 제동 장치가 즉시 차단됩니다.

주의 사항

주파수 변환기는 안전 장치가 아닙니다. 관련 국내 크레인/리프트 규정에 따라 안전 장치를 통합하는 것은 시스템 설계자의 책임입니다.

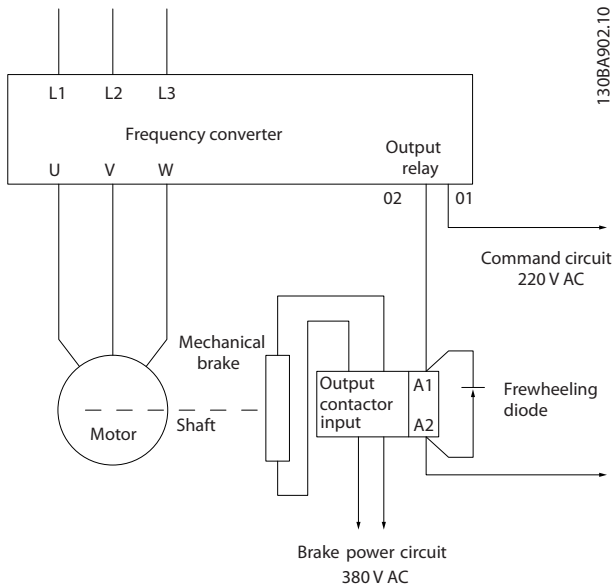


그림 4.11 주파수 변환기에 기계식 제동 장치 연결

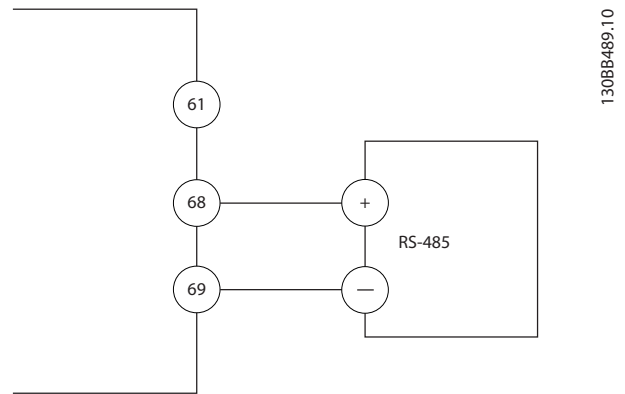


그림 4.12 직렬 통신 배선 다이어그램

기본 직렬 통신 셋업의 경우, 다음을 선택합니다.

1. 파라미터 8-30 프로토콜의 프로토콜 유형.
 2. 파라미터 8-31 주소의 주파수 변환기 국번.
 3. 파라미터 8-32 통신 속도의 통신속도.
- 2개의 통신 프로토콜은 주파수 변환기에 내장되어 있습니다.
 - 덴포스 FC.
 - Modbus RTU
 - 각종 기능은 프로토콜 소프트웨어와 RS485 연결을 사용하거나 파라미터 그룹 8-*** 통신 및 옵션에서 원격으로 프로그래밍할 수 있습니다.
 - 특정 통신 프로토콜을 선택하면 해당 프로토콜의 사양에 맞게 여러 파라미터 초기 설정이 변경되고 프로토콜별 파라미터를 추가로 사용할 수 있게 됩니다.
 - 주파수 변환기용 옵션 카드를 사용하면 통신 프로토콜을 추가로 제공 받을 수 있습니다. 설치 및 운전 지침은 옵션 카드 문서를 참조하십시오.

4.8.6 RS485 직렬 통신

RS485 직렬 통신 배선을 단자 (+)68과 (-)69에 연결합니다.

- 차폐 직렬 통신 케이블을 사용합니다(권장).
- 올바른 접지는 장을 4.3 접지를 참조하십시오.

4.9 설치 체크리스트

유닛 설치를 완료하기 전에 표 4.4에 설명된 대로 설비 전체를 점검합니다. 완료 시 각종 항목을 점검 및 표시합니다.

4

점검 대상	설명	☑
보조 장비	<ul style="list-style-type: none"> 주파수 변환기의 입력 전원 쪽이나 모터의 출력 쪽에 있는 보조 장비, 스위치, 차단부 또는 입력 퓨즈/회로 차단기를 찾아봅니다. 최대 속도로 운전할 수 있는지 확인합니다. 주파수 변환기로의 피드백에 사용된 센서의 기능과 설치 상태를 점검합니다. 모터의 모든 역률 보정 캐패시터를 분리합니다. 주전원측의 모든 역률 보정 캐패시터를 조정한 다음 충분히 감소되었는지 확인합니다. 	
케이블 배선	<ul style="list-style-type: none"> 모터 배선과 제어 배선이 절연 또는 차폐되어 있는지 아니면 고주파 간섭 절연을 위해 3개의 별도 금속 도관 내에 있는지 확인합니다. 	
제어 배선	<ul style="list-style-type: none"> 와이어가 파손되었거나 손상되었는지 또한 연결부가 느슨한지 점검합니다. 제어 배선은 고전압 전력 배선과 항상 절연되어야 합니다. 필요한 경우, 신호의 전압 소스를 점검합니다. <p>차폐 케이블 또는 꼬여 있는 케이블의 사용을 권장합니다. 차폐선이 올바르게 종단되어 있는지 확인합니다.</p>	
냉각 여유 공간	<ul style="list-style-type: none"> 냉각하기에 충분한 통풍을 제공하기 위해 상단 및 하단 여유 공간이 적절한지 확인합니다(장을 3.3 장략 참조). 	
주위 조건	<ul style="list-style-type: none"> 주위 조건의 요구사항이 충족되었는지 확인합니다. 	
퓨즈 및 회로 차단기	<ul style="list-style-type: none"> 회로 차단기의 퓨즈가 올바르게 설치되어 있는지 점검합니다. 모든 퓨즈가 확실하게 삽입되어 있는지, 운전할 수 있는 조건에 있는지 또한 모든 회로 차단기가 개방 위치에 있는지 점검합니다. 	
접지	<ul style="list-style-type: none"> 접지 연결부를 확인하여 느슨하지 않은지 또한 산화되어 있지는 않은지 점검합니다. 도관에 접지하거나 후면 패널을 금속 표면에 장착하는 것은 적합한 접지 방법이 아닙니다. 	
입력 및 출력 전원 배선	<ul style="list-style-type: none"> 느슨한 연결부가 있는지 점검합니다. 모터와 주전원이 별도의 도관 또는 별도의 차폐 케이블에 있는지 확인합니다. 	
패널 내부	<ul style="list-style-type: none"> 유닛 내부에 오물, 금속 조각, 습기 및 부식이 없는지 점검합니다. 유닛이 비작색 금속 표면에 장착되어 있는지 확인합니다. 	
스위치	<ul style="list-style-type: none"> 모든 스위치 및 차단부 설정이 올바른 위치에 있는지 확인합니다. 	
진동	<ul style="list-style-type: none"> 유닛이 확실하게 장착되어 있는지 확인하고 필요한 경우, 쇼크 마운트(shock mount)가 사용되어 있는지 확인합니다. 비정상적인 진동이 있는지 점검합니다. 	

표 4.4 설치 체크리스트

⚠ 주의

내부 결합 시 잠재 위험

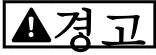
주파수 변환기가 올바르게 닫혀 있지 않으면 신체 상해 위험이 있습니다.

- 전원을 공급하기 전에 모든 안전 덮개가 제자리에 안전하게 고정되어 있는지 확인해야 합니다.

5 작동방법

5.1 안전 지침

일반 안전 지침은 **장을 2 안전**를 참조하십시오.



최고 전압

교류 주전원 입력 전원에 연결될 때 주파수 변환기에 최고 전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수를 공인 기사가 수행하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 설치, 기동 및 유지보수는 반드시 공인 기사만 수행해야 합니다.

전원 공급 전:

1. 덮개를 올바르게 닫습니다.
2. 모든 케이블 글랜드가 완전히 조여져 있는지 확인합니다.
3. 유닛에 대한 입력 전원이 꺼짐 상태이고 완전 잠금 상태인지 확인합니다. 입력 전원 절연과 관련하여 주파수 변환기의 차단 스위치에 의존하지 마십시오.
4. 입력 단자 L1 (91), L2 (92) 및 L3 (93), 상간 그리고 상-접지간에 전압이 없는지 확인합니다.
5. 출력 단자 96 (U), 97 (V) 및 98 (W), 상간 그리고 상-접지간에 전압이 없는지 확인합니다.
6. U-V (96-97), V-W (97-98) 및 W-U (98-96)의 Ω 값을 측정함으로써 모터의 연속성을 확인합니다.
7. 모터 뿐만 아니라 주파수 변환기의 접지가 올바른지 점검합니다.
8. 단자에 느슨한 연결부가 있는지 주파수 변환기를 점검합니다.
9. 공급 전압이 주파수 변환기와 모터의 전압과 일치하는지 확인합니다.

5.2 전원 공급

다음 단계를 사용하여 주파수 변환기에 전원을 공급합니다.

1. 입력 전압이 3% 내에서 균형을 이루는지 확인합니다. 만일 균형을 이루지 않으면 계속 진행하기 전에 입력 전압 불균형을 보정합니다. 전압 보정 후에 이 절차를 반복합니다.
2. 옵션 장비 배선이 설치 어플리케이션과 일치하는지 확인합니다.

3. 사용자의 모든 장치가 꺼짐(OFF) 위치에 있는지 확인합니다. 패널 도어가 닫혀 있어야 하며 덮개가 장착되어 있어야 합니다.
4. 유닛에 전원을 공급합니다. 이 때, 주파수 변환기는 기동하지 마십시오. 차단 스위치가 있는 유닛의 경우, 켜짐(ON) 위치로 전환하여 주파수 변환기에 전원을 공급합니다.

5.3 현장 제어 패널 운전

현장 제어 패널(LCP)은 유닛 전면에 있으며 표시창과 키패드가 결합되어 있습니다.

LCP에는 몇 가지의 사용자 기능이 있습니다.

- 기동, 정지 및 제어 속도(현장 제어 모드인 경우)
- 운전 데이터, 상태, 경고 및 주의사항을 표시합니다.
- 주파수 변환기 기능의 프로그래밍
- 자동 리셋이 비활성화되어 있을 때 결합 후 주파수 변환기를 수동 리셋합니다.

숫자 방식의 LCP(NLCP)(옵션) 또한 제공됩니다.

NLCP는 LCP와 유사한 방식으로 작동합니다. NLCP 사용에 관한 자세한 내용은 관련 프로그래밍 지침서를 참조하십시오.

주의 사항

PC를 통해 작동하려면 MCT 10 셋업 소프트웨어를 설치합니다. 소프트웨어는 다운로드(기본 버전)하거나 주문(고급 버전, 코드 번호 130B1000)할 수 있습니다. 자세한 정보 및 다운로드는 다음을 참조하십시오.

www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm

주의 사항

기동 중 LCP에 초기화하는 중이라는 메시지가 표시됩니다. 이 메시지가 더 이상 표시되지 않으면 주파수 변환기를 운전할 수 있습니다. 옵션을 추가하거나 제거하면 기동 시간이 늘어날 수 있습니다.

5.3.1 그래픽 방식의 현장 제어 패널 레이아웃

그래픽 방식의 현장 제어 패널(GLCP)은 4가지 기능별 그룹으로 나뉘어집니다(그림 5.1 참조).

- A. 표시창 영역
- B. 표시창 메뉴 키.
- C. 검색 키 및 표시등.
- D. 운전 키 및 리셋.

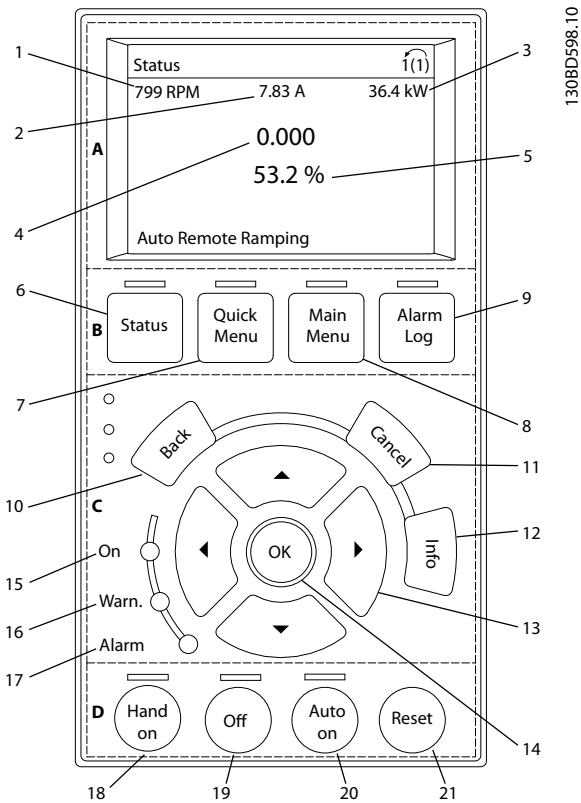


그림 5.1 GLCP

A. 표시창 영역

주파수 변환기가 주전원 전압, 직류 버스통신 단자 또는 외부 24VDC 공급으로부터 전원을 공급 받을 때 표시창 영역이 활성화됩니다.

LCP에 표시되는 정보는 사용자 어플리케이션에 맞게 사용자 정의할 수 있습니다. 단축 메뉴 Q3-13 표시창 설정에서 옵션을 선택합니다.

표시창	파라미터 번호	초기 설정
1	0-20	[1617] 속도 [RPM]
2	0-21	[1614] 모터 전류
3	0-22	[1610] 출력 [kW]
4	0-23	[1613] 주파수
5	0-24	[1602] 지령 %

표 5.1 그림 5.1, 표시창 영역에 대한 범례

B. 표시창 메뉴 키

메뉴 키는 메뉴에 접근하여 파라미터를 셋업하고 정상 운전 시 상태 표시창 모드 내에서 이동하며 결함 기록 데이터를 보는 데 사용됩니다.

키	기능
6 상태	운전 정보를 표시합니다.
7 단축 메뉴	프로그래밍 파라미터에 접근하여 초기 셋업 지침과 각종 세부 어플리케이션 지침을 확인할 수 있습니다.

키	기능
8 주 메뉴	프로그래밍 가능한 모든 파라미터에 접근할 수 있습니다.
9 알람 기록	최근 경고, 마지막으로 발생한 알람 10개 그리고 유지보수 기록 목록을 표시합니다.

표 5.2 그림 5.1, 표시창 메뉴 키에 대한 범례

C. 검색 키 및 표시등(LED)

검색 키는 기능을 프로그래밍하고 표시창 커서를 이동하는 데 사용됩니다. 검색 키는 또한 현장 운전 시 속도 제어 기능을 제공합니다. 이 영역에는 또한 3개의 주파수 변환기 상태 표시등이 있습니다.

키	기능
10 Back (뒤로)	메뉴 구조의 이전 단계 또는 이전 목록으로 돌아갑니다.
11 Cancel (취소)	표시창 모드를 변경하지 않는 한 마지막 변경 내용 또는 명령이 취소됩니다.
12 Info (정보)	누르면 표시 중인 기능의 정의가 표시됩니다.
13 검색 키	검색 키 4개를 사용하여 메뉴에 있는 항목 간 이동이 이루어집니다.
14 OK (확인)	파라미터 그룹에 접근하거나 선택 항목을 활성화하는 데 사용됩니다.

표 5.3 그림 5.1, 검색 키에 대한 범례

표시등 이름	색상	기능
15 켜짐	녹색	주파수 변환기가 주전원 전압, 직류 버스통신 단자 또는 외부 24V 공급으로부터 전원을 공급 받을 때 표시등이 켜집니다.
16 경고	황색	경고 조건이 충족될 때 황색 경고 표시등이 켜지고 문제를 설명하는 텍스트가 표시창 영역에 나타납니다.
17 알람	적색	결함 조건이 충족되면 적색 알람 표시등이 점멸하고 알람 텍스트가 표시됩니다.

표 5.4 그림 5.1, 표시등(LED)에 대한 범례

D. 운전 키 및 리셋

운전 키는 LCP 맨 아래에 있습니다.

키	기능
18 Hand On (수동 켜짐)	주파수 변환기가 현장 제어 모드에서 기동합니다. • 제어 입력 또는 직렬 통신에 의한 외부 정지 신호는 현장 수동 켜짐 명령보다 우선합니다.
19 꺼짐	모터를 정지하지만 주파수 변환기에 공급되는 전원을 분리하지는 않습니다.
20 Auto On (자동 켜짐)	시스템을 원격 운전 모드로 전환합니다. • 제어 단자 또는 직렬 통신에 의한 외부 기동 명령에 응답합니다.
21 리셋	결함이 해결된 후에 주파수 변환기를 수동으로 리셋합니다.

표 5.5 그림 5.1, 운전 키 및 리셋에 대한 범례

주의 사항

[Status] 및 [▲]/[▼] 키를 눌러 표시창의 명암 대비를 조절할 수 있습니다.

5.3.2 파라미터 설정

어플리케이션에 맞는 프로그래밍을 하려면 관련 파라미터 일부의 기능을 설정할 필요가 있습니다. 파라미터에 관한 자세한 내용은 장을 9.2 파라미터 메뉴 구조에 수록되어 있습니다.

프로그래밍 데이터는 주파수 변환기 내부에 저장됩니다.

- 백업하려면 데이터를 LCP 메모리에 업로드합니다.
- 다른 주파수 변환기에 데이터를 다운로드하려면 LCP를 해당 유닛에 연결하고 저장된 설정을 다운로드합니다.
- 공장 초기 설정으로 복원하더라도 LCP 메모리에 저장된 데이터는 변경되지 않습니다.

5.3.3 LCP로/에서 데이터 업로드/다운로드

1. [Off]를 눌러 데이터를 업로드 또는 다운로드하기 전에 모터를 정지합니다.
2. [Main Menu]를 누르고 *파라미터 0-50 LCP 복사*(를) 선택한 다음 [OK]를 누릅니다.
3. [1] 모두 업로드를 선택하여 데이터를 LCP에 업로드하거나 [2] 모두 다운로드를 선택하여 LCP에서 데이터를 다운로드합니다.
4. [OK]를 누릅니다. 진행 표시줄이 업로드 또는 다운로드 진행률을 보여줍니다.
5. [Hand On] 또는 [Auto On]을 눌러 정상 운전으로 돌아갑니다.

5.3.4 파라미터 설정 변경

단축 메뉴 또는 주 메뉴에서 파라미터 설정을 접근 및 변경합니다. 단축 메뉴를 이용하면 제한된 개수의 파라미터에만 접근할 수 있습니다.

1. LCP의 [Quick Menu] 또는 [Main Menu]를 누릅니다.
2. [▲] [▼]를 눌러 파라미터 그룹을 탐색하고 [OK]를 눌러 파라미터 그룹을 선택합니다.
3. [▲] [▼]를 눌러 파라미터를 탐색하고 [OK]를 눌러 파라미터를 선택합니다.
4. [▲] [▼]를 눌러 파라미터 설정 값을 변경합니다.

5. 십진수 파라미터가 편집 상태일 때 [◀] [▶]를 눌러 자릿수를 이동합니다.
6. [OK] 키를 눌러 변경 사항을 저장합니다.
7. [Back]을 두 번 눌러 *상태*로 이동하거나 [Main Menu]를 한 번 눌러 *주 메뉴*로 이동합니다.

변경 사항 보기

단축 메뉴 Q5 - 변경 사항에는 초기 설정에서 변경된 모든 파라미터가 나열됩니다.

- 목록에는 현재 수정 셋업에서 변경된 파라미터만 표시됩니다.
- 초기값에서 리셋된 파라미터는 나열되지 않습니다.
- *비어 있음* 메시지는 변경된 파라미터가 없음을 의미합니다.

5.3.5 초기 설정 복원

주의 사항

초기 설정으로 복원하면 프로그래밍, 모터 데이터, 현지화 및 감시 기록이 손실될 위험이 있습니다. 백업을 제공하려면 초기화하기 전에 데이터를 LCP에 업로드합니다.

주파수 변환기를 초기화하면 초기 파라미터 설정이 복원됩니다. 초기화는 *파라미터 14-22 운전 모드*(권장)를 통해서나 수동으로 수행됩니다.

- *파라미터 14-22 운전 모드*를 사용하여 초기화하더라도 운전 시간, 직렬 통신 선택 항목, 개인 메뉴 설정, 결함 기록, 알람 기록 및 기타 감시 기능 등의 주파수 변환기 설정은 리셋되지 않습니다.
- 수동으로 초기화하면 모든 모터, 프로그래밍, 현지화 및 감시 데이터가 지워지고 공장 초기 설정으로 복원됩니다.

파라미터 14-22 운전 모드를 통한 권장 초기화 절차

1. [Main Menu]를 두 번 눌러 파라미터에 접근합니다.
2. *파라미터 14-22 운전 모드*로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
3. [2] 초기화로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
4. 유닛에서 전원을 분리하고 표시창이 꺼질 때까지 기다립니다.
5. 유닛에 전원을 공급합니다,

기동하는 동안 초기 파라미터 설정이 복원됩니다. 이 작업은 정상 시보보다 약간 더 걸릴 수 있습니다.

6. *알람 80, dr초기화완료*가 표시됩니다.
7. [Reset]을 눌러 운전 모드로 돌아갑니다.

수동 초기화 절차

1. 유닛에서 전원을 분리하고 표시창이 꺼질 때까지 기다립니다.
2. 유닛에 전원을 공급하는 동안 [Status], [Main Menu] 및 [OK]를 동시에 길게 누릅니다(약 5초간 누르거나 딸깍 소리가 들리고 팬이 기동할 때까지 누릅니다).

기동하는 동안 공장 초기 파라미터 설정이 복원됩니다. 이 작업은 정상 시보다 약간 더 걸릴 수 있습니다.

수동으로 초기화하더라도 다음과 같은 주파수 변환기 정보가 리셋되지 않습니다.

- 파라미터 15-00 운전 시간.
- 파라미터 15-03 전원 인가.
- 파라미터 15-04 온도 초과.
- 파라미터 15-05 과전압.

5.4 기본적인 프로그래밍

5.4.1 SmartStart로 작동

SmartStart 마법사를 사용하면 기본 모터 및 어플리케이션 파라미터를 신속히 구성할 수 있습니다.

- 최초 전원 인가 시 또는 주파수 변환기 초기화 후에 SmartStart가 자동으로 시작합니다.
- 화면 지시에 따라 주파수 변환기의 작동을 완료합니다. 단축 메뉴 Q4 - SmartStart를 선택하여 SmartStart를 항상 재활성화합니다.
- SmartStart 마법사를 사용하지 않고 작동하려면 장을 5.4.2 [Main Menu]를 통한 작동 또는 프로그래밍 지침서를 참조하십시오.

주의 사항

SmartStart 셋업에는 모터 데이터가 필요합니다. 필요한 데이터는 일반적으로 모터 명판에 있습니다.

5.4.2 [Main Menu]를 통한 작동

권장 파라미터 설정은 기동 및 확인 용도입니다. 어플리케이션 설정은 다를 수 있습니다.

전원을 켜 상태에서 주파수 변환기를 운전하기 전에 데이터를 입력합니다.

1. LCP의 [Main Menu]를 누릅니다.
2. 검색 키를 눌러 파라미터 그룹 0** 운전/표시로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.

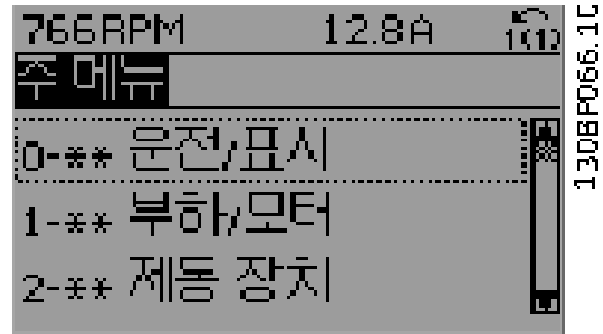


그림 5.2 주 메뉴

3. 검색 키를 눌러 파라미터 그룹 0-0* 기본 설정으로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.

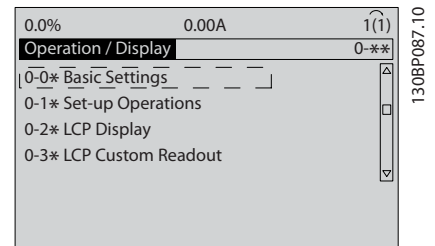


그림 5.3 운전/표시

4. 검색 키를 눌러 파라미터 0-03 지역 설정으로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.

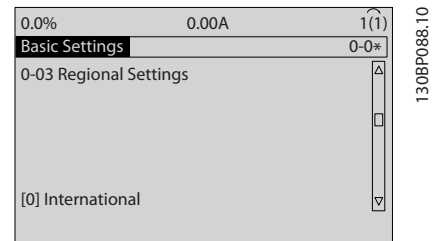


그림 5.4 기본 설정

5. 검색 키를 눌러 해당 사항에 따라 [0] 국제 표준 또는 [1] 북미를 선택한 다음 [OK]를 누릅니다. (이는 여러 기본 파라미터의 초기 설정을 변경합니다.)
6. LCP의 [Main Menu]를 누릅니다.
7. 검색 키를 눌러 파라미터 0-01 언어로 이동합니다.
8. 언어를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
9. 접퍼 와이어가 제어 단자 12와 27 사이에 있으면 파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력을 공장 초기 설정값으로 놔둡니다. 그렇지 않으면 파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력에서 [0] 운전하지 않음을 선택합니다.

10. 다음 파라미터에서 어플리케이션별 설정을 수행합니다.
- 10a 파라미터 3-02 최소 지령.
 - 10b 파라미터 3-03 최대 지령.
 - 10c 파라미터 3-41 1 가속 시간.
 - 10d 파라미터 3-42 1 감속 시간.
 - 10e 파라미터 3-13 지령 위치. 수동/자동에 링크 현장 원격.

5.4.3 비동기식 모터 셋업

다음의 모터 데이터를 입력합니다. 모터 명판에 있는 정보를 확인합니다.

1. 파라미터 1-20 모터 출력[kW] 또는 파라미터 1-21 모터 동력 [HP].
2. 파라미터 1-22 모터 전압.
3. 파라미터 1-23 모터 주파수.
4. 파라미터 1-24 모터 전류.
5. 파라미터 1-25 모터 정격 회전수.

플릭스 제어 방식으로 구동 중일 때나 VVC+ 모드에서 최적 성능을 위해서는 다음의 파라미터를 셋업하는 데 모터 데이터가 추가로 필요합니다. 모터 데이터시트에서 해당 데이터를 확인합니다(이 데이터는 일반적으로 모터 명판에 없습니다). 파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA) [1] 완전 AMA 사용함을 통해 완전 자동 모터 최적화(AMA)를 실행하거나 수동으로 파라미터를 입력합니다. 파라미터 1-36 철 손실 저항 (Rfe)는 항상 수동으로 입력합니다.

1. 파라미터 1-30 고정자 저항 (Rs).
2. 파라미터 1-31 회전자 저항 (Rr).
3. 파라미터 1-33 고정자 누설 리액턴스 (X1).
4. 파라미터 1-34 회전자 누설 리액턴스 (X2).
5. 파라미터 1-35 주 리액턴스 (Xh).
6. 파라미터 1-36 철 손실 저항 (Rfe).

VVC+ 실행 시 어플리케이션별 조정

VVC+는 가장 견고한 제어 모드입니다. 이 모드는 대부분의 경우에서 추가 조정 없이 최적 성능을 제공합니다. 최고의 성능을 위해서는 완전 AMA를 실행합니다.

플릭스 실행 시 어플리케이션별 조정

플릭스 제어 방식은 다이내믹 어플리케이션의 최적 축 성능에 선호되는 제어 방식입니다. 이 제어 모드는 정밀 모터 데이터를 필요로 하므로 AMA를 수행합니다. 어플리케이션에 따라 추가적인 조정이 필요할 수 있습니다.

어플리케이션 관련 권장 사항은 표 5.6을 참조하십시오.

어플리케이션	설정
관성이 낮은 어플리케이션	계산된 값을 유지합니다.
관성이 높은 어플리케이션	파라미터 1-66 최저 속도의 최소 전류. 어플리케이션에 따라 초기 설정값과 최대값 사이의 값까지 전류를 증가시킵니다. 어플리케이션에 알맞은 가속 시간을 설정합니다. 가속 속도가 너무 빠르면 과전류 또는 과다 토오크를 야기합니다. 감속 속도가 너무 빠르면 과전류 트립을 야기합니다.
저속에서 부하가 큰 경우	파라미터 1-66 최저 속도의 최소 전류. 어플리케이션에 따라 초기 설정값과 최대값 사이의 값까지 전류를 증가시킵니다.
무부하 어플리케이션	토오크 리플 및 진동을 줄여 보다 부드러운 모터 운전이 이루어지도록 파라미터 1-18 Min. Current at No Load를 조정합니다.
플릭스 센서리스 제어 방식만 해당	파라미터 1-53 모델 변경 주파수를 조정합니다. 예 1: 모터가 5 Hz에서 공진하고 15 Hz에서 다이내믹 성능을 필요로 하는 경우 파라미터 1-53 모델 변경 주파수를 10 Hz로 설정합니다. 예 2: 어플리케이션이 저속에서 다이내믹 부하 변화를 보이는 경우 파라미터 1-53 모델 변경 주파수를 줄입니다. 해당 모델 축 주파수가 너무 많이 감소되지 않도록 모터 동작을 관찰합니다. 부적절한 모델 축 주파수의 증상으로 모터 공진 또는 주파수 변환기 트립이 있습니다.

표 5.6 플릭스 어플리케이션의 권장 사항

5.4.4 PM 모터 셋업

주의 사항

FC 302에만 유효.

이 섹션에서는 PM 모터 셋업 방법을 설명합니다.

초기 프로그래밍 단계

PM 모터 운전을 활성화하려면 파라미터 1-10 모터 구조에서 [1] PM, 비돌극 SPM을 선택합니다.

모터 데이터 프로그래밍

PM 모터를 선택하고 나면 파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터, 1-3* 고급 모터 데이터 및 1-4* 고급 모터 데이터 II의 SynRM 모터 관련 파라미터가 활성화됩니다. 필요한 데이터는 모터 명판과 모터 데이터시트에서 확인할 수 있습니다.

나열된 순서에 따라 다음 파라미터를 프로그래밍합니다.

1. 파라미터 1-24 모터 전류.
2. 파라미터 1-25 모터 정격 회전수.
3. 파라미터 1-26 모터 일정 정격 토오크.
4. 파라미터 1-39 모터 극수.

파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA) [1] 완전 AMA 사용함을 통해 완전 AMA를 실행합니다. 완전 AMA가 수행되지 않으면 다음의 파라미터를 수동으로 구성합니다.

1. 파라미터 1-30 고정자 저항 (Rs)
라인-공통 고정자 와인딩 저항(Rs)을 입력합니다. 선간 데이터만 사용할 수 있는 경우에는 선간 값을 2로 나누어 라인-공통 값을 얻습니다.
2. 파라미터 1-37 d축 인덕턴스 (Ld)
PM 모터의 라인-공통 d축 인덕턴스를 입력합니다. 선간 데이터만 사용할 수 있는 경우에는 선간 값을 2로 나누어 라인-공통 값을 얻습니다.
3. 파라미터 1-40 1000 RPM에서의 역회전 EMF.
1000 RPM(RMS 값)을 기준으로 한 PM 모터의 선간 역기전력을 입력합니다. 주파수 변환기가 연결되어 있지 않고 축이 외부적으로 회전하는 경우 역기전력은 PM 모터에서 생성된 전압입니다. 이는 일반적으로 모터 정격 회전수 또는 두 라인 사이에서 측정된 1000 RPM에 맞게 지정됩니다. 1000 RPM의 모터 회전수에 대한 값이 없는 경우에는 다음과 같이 올바른 값을 계산합니다.
예를 들어 1800 RPM에서 역기전력이 320 V 라면 1000 RPM에서의 값을 다음과 같이 계산할 수 있습니다.
역기전력 = (전압/RPM)x1000 =
(320/1800)x1000 = 178.

모터 운전 시험

1. 모터를 저속(100-200 RPM)으로 기동합니다. 모터가 회전하지 않는 경우 설치, 일반 프로그래밍 및 모터 데이터를 점검합니다.
2. 파라미터 1-70 PM 기동 모드의 기동 기능이 어플리케이션 요구사항에 적합한지 확인합니다.

회전자 감지

이 기능은 모터가 정지 상태에서 기동하는 어플리케이션(예를 들어, 펌프 또는 컨베이어)에 적합한 권장 사항입니다. 일부 모터에서는 주파수 변환기가 회전자 감지를 수행할 때 소리가 날 수 있습니다. 이 작업을 하더라도 모터에는 악영향을 주지 않습니다.

파킹 시간

이 기능은 예를 들어 팬 어플리케이션의 풍차 회전과 같이 모터가 저속으로 회전하는 어플리케이션에 권장되는 기능입니다. 파라미터 2-06 파킹 전류 및 파라미터 2-07 파킹 시간은 조정할 수 있습니다. 관성이 높은 어플리케이션의 경우에는 이러한 파라미터의 공장 설정 값을 증가시킵니다.

VVC+ 실행 시 어플리케이션별 조정

VVC+는 가장 견고한 제어 모드입니다. 이 모드는 대부분의 경우에서 추가 조정 없이 최적 성능을 제공합니다. 최고의 성능을 위해서는 완전 AMA를 실행합니다.

모터를 정격 속도에서 기동합니다. 어플리케이션이 제대로 구동하지 않는 경우 VVC+ PM 설정을 점검합니다. 표 5.7에는 각종 어플리케이션의 권장 사항이 포함되어 있습니다.

어플리케이션	설정
관성이 낮은 어플리케이션 $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	인수 5~10 단위로 파라미터 1-17 전압 필터 시상수(를) 늘립니다. 파라미터 1-14 댐핑 계인(를) 줄입니다. 파라미터 1-66 최저 속도의 최소 전류(를) 줄입니다(<100%).
관성이 낮은 어플리케이션 $5 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	초기 설정값을 유지합니다.
관성이 높은 어플리케이션 $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	파라미터 1-14 댐핑 계인, 파라미터 1-15 저속 필터 시상수 및 파라미터 1-16 고속 필터 시상수(를) 늘립니다.
저속에서 부하가 큰 경우 <30% (정격 속도)	파라미터 1-17 전압 필터 시상수(를) 늘립니다. 파라미터 1-66 최저 속도의 최소 전류를 늘려 기동 토오크를 조정합니다. 100% 전류는 정격 토오크를 기동 토오크로 제공합니다. 이 파라미터는 파라미터 30-20 High Starting Torque Time [s] 및 파라미터 30-21 High Starting Torque Current [%]과 별개입니다.) 장시간 100%를 초과하는 전류 수준에서 작동하면 모터가 과열될 수 있습니다.

표 5.7 각종 어플리케이션의 권장 사항

모터가 특정 속도에서 진동하기 시작하면 파라미터 1-14 댐핑 계인(를) 증가시킵니다. 작은 단계로 값을 증가시킵니다. 모터에 따라 이 파라미터는 초기값보다 높은 10-100%로 설정할 수 있습니다.

플릭스 실행 시 어플리케이션별 조정

플릭스 제어 방식은 다이내믹 어플리케이션의 최적 성능에 선호되는 제어 방식입니다. 이 제어 모드는 정밀 모터 데이터를 필요로 하므로 AMA를 수행합니다. 어플리케이션에 따라 추가적인 조정이 필요할 수 있습니다. 어플리케이션별 권장 사항은 장을 5.4.3 비동기식 모터 셋업을 참조하십시오.

5.4.5 VVC⁺를 통한 SynRM 모터 셋업

이 섹션에서는 VVC⁺로 SynRM 모터를 셋업하는 방법을 설명합니다.

주의 사항

SmartStart 마법사는 SynRM 모터의 기본 구성을 담당합니다.

초기 프로그래밍 단계

SynRM 모터 운전을 활성화하려면 [5] 동기화 자기저항을 파라미터 1-10 모터 구조에서 선택합니다.

모터 데이터 프로그래밍

초기 프로그래밍 단계를 수행한 후 파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터, 1-3* 고급 모터 데이터 및 1-4* 고급 모터 데이터 II의 SynRM 모터 관련 파라미터가 활성화됩니다. 모터 명판 데이터 및 모터 데이터시트를 이용하여 나열된 순서에 따라 다음 파라미터를 프로그래밍합니다.

1. 파라미터 1-23 모터 주파수.
2. 파라미터 1-24 모터 전류.
3. 파라미터 1-25 모터 정격 회전수.
4. 파라미터 1-26 모터 일정 정격 토크.

파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA) [1] 완전 AMA 사용함을 통해 완전 AMA를 실행하거나 다음의 파라미터를 수동으로 입력합니다.

1. 파라미터 1-30 고정자 저항 (Rs).
2. 파라미터 1-37 d축 인덕턴스 (Ld).
3. 파라미터 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).
4. 파라미터 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).
5. 파라미터 1-48 Inductance Sat. Point.

어플리케이션별 조정

모터를 정격 속도에서 기동합니다. 어플리케이션이 제대로 구동되지 않는 경우 VVC⁺ SynRM 설정을 확인합니다. 표 5.8는 어플리케이션별 권장 사항을 제공합니다.

어플리케이션	설정
관성이 낮은 어플리케이션 $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	인수 5~10 단위로 파라미터 1-17 전압 필터 시상수(를) 늘립니다. 파라미터 1-14 댐핑 계인(를) 줄입니다. 파라미터 1-66 최저 속도의 최소 전류(를) 줄입니다(<100%).
관성이 낮은 어플리케이션 $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	초기 설정값을 유지합니다.

어플리케이션	설정
관성이 높은 어플리케이션 $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	파라미터 1-14 댐핑 계인, 파라미터 1-15 저속 필터 시상수 및 파라미터 1-16 고속 필터 시상수(를) 늘립니다.
저속의 높은 부하 <30% (정격 속도)	파라미터 1-17 전압 필터 시상수(를) 늘립니다. 파라미터 1-66 최저 속도의 최소 전류를 늘려 기동 토크를 조정합니다. 100% 전류는 정격 토크를 기동 토크로 제공합니다. 이 파라미터는 파라미터 30-20 High Starting Torque Time [s] 및 파라미터 30-21 High Starting Torque Current [%]과 별개입니다.) 장시간 100%를 초과하는 전류 수준에서 작동하면 모터가 과열될 수 있습니다.
다이나믹 어플리케이션	매우 다이나믹한 어플리케이션의 경우 파라미터 14-41 자동 에너지 최적화 최소 자화를 늘립니다. 파라미터 14-41 자동 에너지 최적화 최소 자화를 조정하면 에너지 효율과 다이나믹간의 밸런스가 좋아집니다. 파라미터 14-42 자동 에너지 최적화 최소 주파수를 조정하여 주파수 변환기가 최소 자화를 사용해야 하는 지점에서 최소 주파수를 지정합니다.
18 kW 미만의 모터 용량	가감속 시간이 짧지 않게 합니다.

표 5.8 각종 어플리케이션의 권장 사항

모터가 특정 속도에서 진동하기 시작하면 파라미터 1-14 댐핑 계인을 증가시킵니다. 작은 단계로 댐핑 계인 값을 증가시킵니다. 모터에 따라 이 파라미터는 초기값보다 높은 10-100%로 설정할 수 있습니다.

5.4.6 자동 모터 최적화 (AMA)

AMA는 주파수 변환기와 모터 간의 호환성을 최적화하는 절차입니다.

- 주파수 변환기는 출력 모터 전류 조정과 관련하여 모터의 수학적 모델을 만듭니다. 이 절차는 또한 전기 전원의 입력 위상 균형을 테스트하고 모터 특성과 입력된 명판 데이터를 비교합니다.
- 모터축이 회전하지 않으며 AMA 실행 중에는 모터에 아무런 악영향을 미치지 않습니다.
- 모터에 따라 완전 AMA를 실행할 수 없는 경우도 있습니다. 이러한 경우에는 [2] 축소 AMA 사용함을 선택합니다.
- 출력 필터가 모터에 연결되어 있는 경우에는 [2] 축소 AMA 사용함을 선택합니다.
- 경고 또는 알람이 발생하면 장을 7.4 경고 및 알람 목록을 참조하십시오.

- 최상의 결과를 위해서는 모터가 차가운 상태에서 이 절차를 수행합니다.

AMA를 구동하려면

1. [Main Menu]를 눌러 파라미터에 접근합니다.
2. 파라미터 그룹 1-** 부하 및 모터로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.
3. 파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.
4. 파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
5. [1] 완전 AMA 사용함을 선택하고 [OK]를 누릅니다.
6. 화면의 지시를 따릅니다.
7. 자동으로 시험이 시작되고 시험이 완료되면 이를 알려줍니다.
8. 고급 모터 데이터는 파라미터 그룹 1-3* 고급 모터 데이터에 입력됩니다.

5.5 모터 회전 점검

주파수 변환기를 구동하기 전에 모터 회전을 점검합니다.

1. [Hand On]을 누릅니다.
2. 정회전 속도 지령을 위해 [▶]를 누릅니다.
3. 표시된 속도가 양(+)의 값인지 확인합니다.

파라미터 1-06 시계 방향(가) [0] 정회전(시계방향 기본값)으로 설정되어 있는 경우:

- 4a. 모터가 시계 방향으로 회전하는지 확인합니다.
- 5a. LCP 방향 화살표가 시계 방향인지 확인합니다.

파라미터 1-06 시계 방향(가) [1] 역회전(반 시계 방향)으로 설정되어 있는 경우:

- 4b. 모터가 반 시계 방향으로 회전하는지 확인합니다.
- 5b. LCP 방향 화살표가 반 시계 방향인지 확인합니다.

5.6 엔코더 회전 점검

엔코더 피드백이 사용된 경우에는 엔코더 회전만 점검합니다. 엔코더 옵션에 관한 자세한 정보는 옵션 설명서를 참조하십시오.

1. 파라미터 1-00 구성 모드에서 [0] 개회로를 선택합니다.
2. 파라미터 7-00 속도 PID 피드백 소스에서 [1] 24 V 엔코더를 선택합니다.
3. [Hand On]을 누릅니다.

4. 정회전 속도 지령(파라미터 1-06 시계 방향 - [0] 정회전)을 위해 [▶]를 누릅니다.
5. 파라미터 16-57 Feedback [RPM]에서 피드백이 양(+)의 값인지 확인합니다.

주의 사항

음(-)의 피드백

피드백이 음(-)의 값이면 엔코더 연결이 잘못된 것입니다. 파라미터 5-71 단자 32/33 엔코더 방향 또는 파라미터 17-60 피드백 방향을 사용하여 방향을 반대로 바꾸거나 엔코더 케이블 연결을 반대로 바꿉니다. 파라미터 17-60 피드백 방향은 VLT® 엔코더 입력 MCB 102 옵션에서만 사용할 수 있습니다.

5.7 현장 제어 시험

1. [Hand On]을 눌러 주파수 변환기에 현장 기동 명령을 제공합니다.
2. [▲]를 최대 속도까지 눌러 주파수 변환기를 가속합니다. 커서를 소수점의 왼쪽으로 옮기면 보다 빨리 입력 내용이 변경됩니다.
3. 가속 문제에 유의합니다.
4. [Off]를 누릅니다. 감속 문제에 유의합니다.

가속 또는 감속 문제가 있는 경우에는 장을 7.5 고장수리를 참조하십시오. 트립 후 주파수 변환기 리셋에 관한 정보는 장을 7.4 경고 및 알람 목록을 참조하십시오.

5.8 시스템 기동

이 절의 절차에서는 배선 및 어플리케이션 프로그래밍을 완료해야 합니다. 다음 절차는 어플리케이션 셋업 완료 후에 진행할 것을 권장합니다.

1. [Auto On]을 누릅니다.
2. 외부 구동 명령을 실행합니다.
3. 속도 범위 전체에 걸쳐 속도 지령을 조정합니다.
4. 외부 구동 명령을 제거합니다.
5. 모터의 소리 및 진동 수준을 점검하여 시스템이 지정 용도에 맞게 작동하고 있는지 확인합니다.

경고 또는 알람이 발생하면 또는 장을 7.4 경고 및 알람 목록을 참조하십시오.

6 어플리케이션 셋업 예시

본 절에서의 예는 공통 어플리케이션에 대한 요약 참고 자료입니다.

- 파라미터 설정은 별도의 언급이 없는 한 지역 별 초기 값입니다(파라미터 0-03 지역 설정에서 선택).
- 단자와 연결된 파라미터와 그 설정은 그림 옆에 표시됩니다.
- 아날로그 단자 A53 또는 A54에 필요한 스위치 설정 또한 표시됩니다.

주의 사항

STO 기능(옵션)을 사용하는 경우, 공장 초기 프로그래밍 값으로 주파수 변환기를 작동하기 위해서는 단자 12(또는 13)와 단자 37 사이에 점퍼 와이어가 필요할 수도 있습니다.

6.1 적용 예

6.1.1 AMA

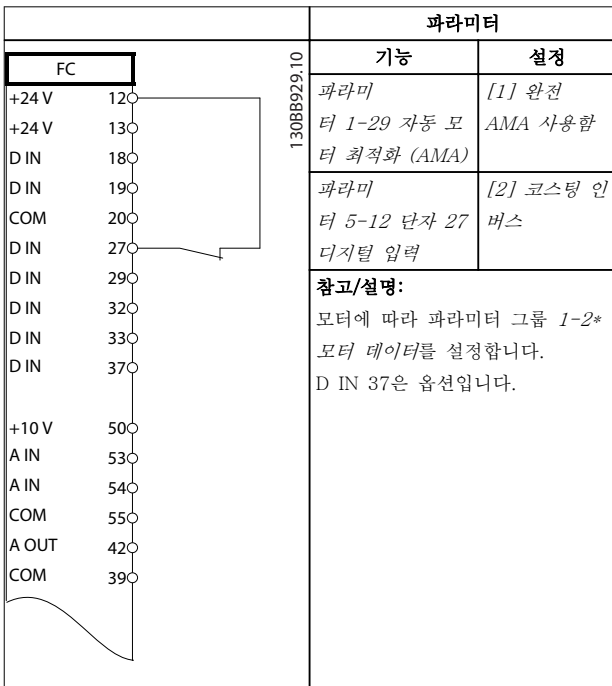


표 6.1 T27이 연결된 AMA

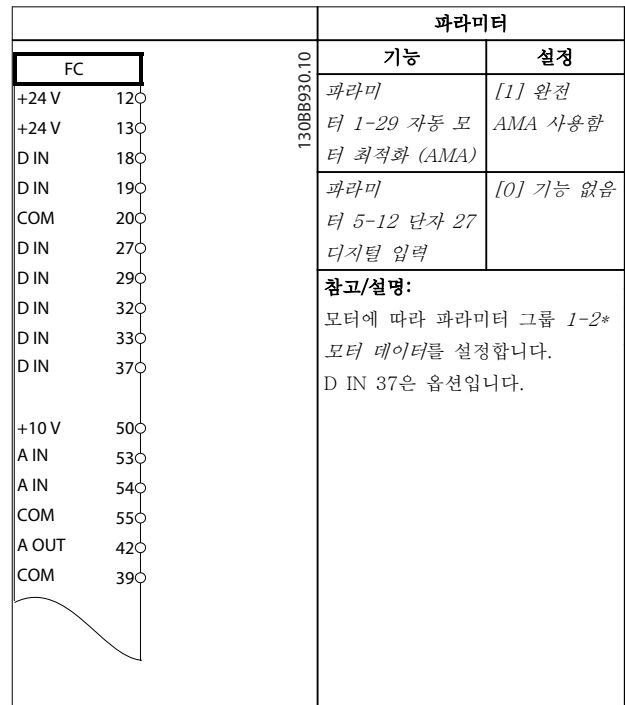


표 6.2 T27이 연결되지 않은 AMA

6.1.2 속도

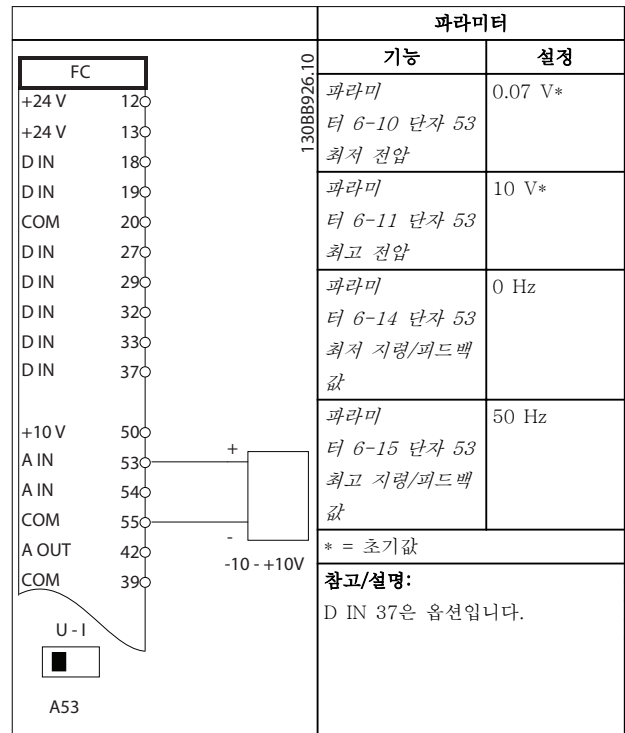


표 6.3 아날로그 속도 지령(전압)

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	파라미터 6-12 단자 53 최저 전류	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	파라미터 6-13 단자 53 최고 전류	20 mA*
D IN	19		
COM	20	파라미터 6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	파라미터 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = 초기값 참고/설명: D IN 37은 옵션입니다.	
D IN	37		
+10 V	50	* = 초기값 참고/설명: D IN 37은 옵션입니다.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

표 6.4 아날로그 속도 지령(전류)

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력	[8] 기동*
+24 V	13		
D IN	18	파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력	[19] 지령 고정
D IN	19		
COM	20	파라미터 5-13 단자 32 디지털 입력	[21] 가속
D IN	27		
D IN	29	파라미터 5-14 단자 37 디지털 입력	[22] 감속
D IN	32		
D IN	33	* = 초기값 참고/설명: D IN 37은 옵션입니다.	
D IN	37		
+10 V	50	* = 초기값 참고/설명: D IN 37은 옵션입니다.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

표 6.6 가속/감속

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	파라미터 6-10 단자 53 최저 전압	0.07 V*
+24 V	13		
D IN	18	파라미터 6-11 단자 53 최고 전압	10 V*
D IN	19		
COM	20	파라미터 6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	파라미터 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	1500 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = 초기값 참고/설명: D IN 37은 옵션입니다.	
D IN	37		
+10 V	50	* = 초기값 참고/설명: D IN 37은 옵션입니다.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

표 6.5 속도 지령(수동 가변 저항 사용)

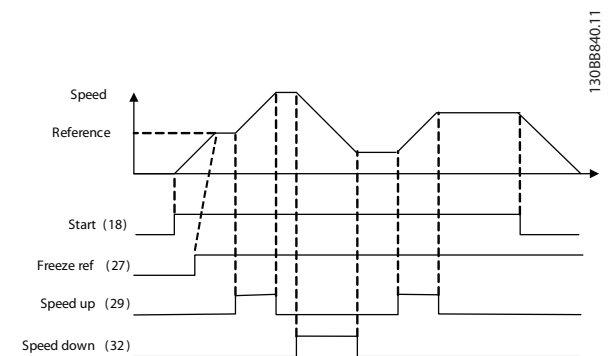


그림 6.1 가속/감속

6.1.3 기동/정지

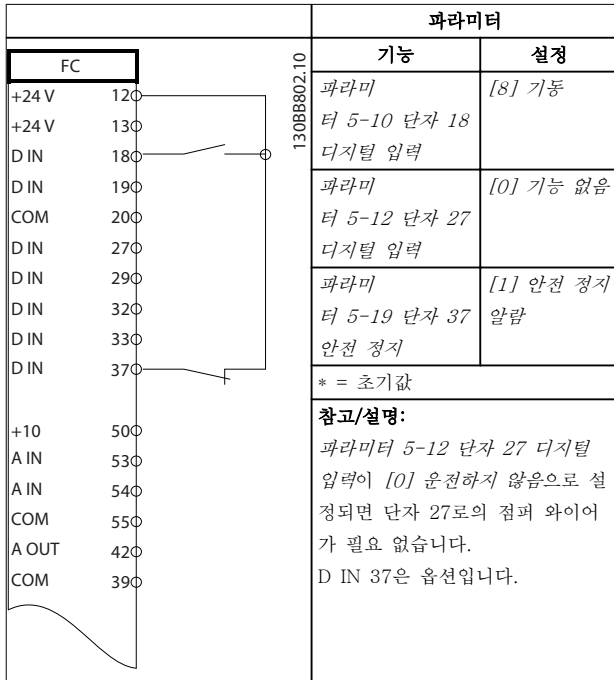


표 6.7 안전 정지 옵션이 있는 기동/정지 명령

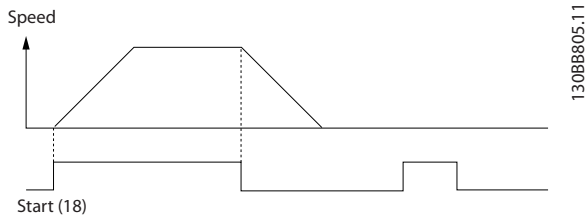


그림 6.2 안전 정지 기능이 있는 기동/정지 명령

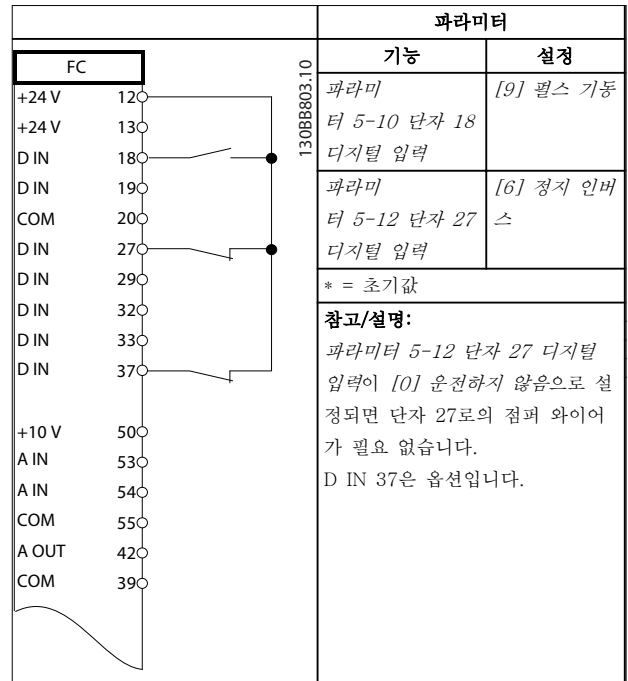


표 6.8 펄스 기동/정지

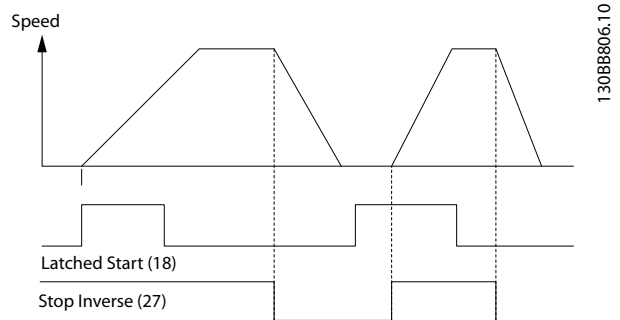


그림 6.3 펄스 기동/정지 인버스

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	파라미터 5-10 단 자 18 디지털 입력	[8] 기동
+24 V	13		
D IN	18	파라미터 5-11 단 자 19 디지털 입력	[10] 역회전
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32	파라미터 5-12 단 자 27 디지털 입력	[0] 기능 없 음
D IN	33	파라미터 5-14 단 자 32 디지털 입력	[16] 프리셋 지령 비트 0
D IN	37	파라미터 5-15 단 자 33 디지털 입력	[17] 프리셋 지령 비트 1
+10 V	50	파라미터 3-10 프 리셋 지령	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = 초기값	
		참고/설명: D IN 37은 옵션입니다.	

표 6.9 역회전 및 4가지 프리셋 속도가 있는 기동/정지

6.1.4 외부 알람 리셋

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	파라미터 터 5-11 단자 19 디지털 입력	[1] 리셋
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = 초기값	
		참고/설명: D IN 37은 옵션입니다.	

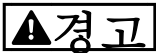
표 6.10 외부 알람 리셋

6.1.5 RS485

		파라미터			
FC		기능	설정		
+24 V	12	파라미 터 8-30 프로토 콜	FC*		
+24 V	13				
D IN	18	파라미 터 8-31 주소	1*		
D IN	19				
COM	20	파라미 터 8-32 통신 속 도	9600*		
D IN	27				
D IN	29				
D IN	32				
D IN	33				
D IN	37				
+10 V	50	* = 초기값 참고/설명: 위에서 언급한 파라미터에서 프로 토콜, 주소 및 통신 속도를 선택합 니다. D IN 37은 옵션입니다.			
A IN	53				
A IN	54				
COM	55				
A OUT	42				
COM	39				
R1	01	RS-485			
	02				
	03				
R2	04				
	05				
	06				
	61	+			
	68			-	
	69				

표 6.11 RS485 네트워크 연결

6.1.6 모터 쉘미스터



쉘미스터 절연

신체 상해 또는 장비 파손의 위험이 있습니다.

- PELV 절연 요구사항을 충족하기 위해 보강 또는 이중 절연된 쉘미스터만 사용합니다.

VLT		파라미터		
+24V	12	130BB686.12	기능	
+24V	13		설정	
D IN	18		파라미터 1-90 모터 열 보호	[2] 쉘미스터 트립
D IN	19		파라미터 1-93 쉘미스터 소스	[1] 아날로그 입력 53
COM	20		* = 초기값	
D IN	27		참고/설명: 경고만 원하는 경우에는 파라미터 1-90 모터 열 보호를 [1] 쉘미스터 경고로 설정해야 합니다. D IN 37은 옵션입니다.	
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

표 6.12 모터 쉘미스터

6.1.7 SLC

FC		파라미터		
+24V	12	130BB839.10	기능	
+24V	13		설정	
D IN	18		파라미터 4-30 모터 피드백 손실 기능	[1] 경고
D IN	19		파라미터 4-31 모터 피드백 속도 오류	100 RPM
COM	20			
D IN	27			
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

RL		파라미터	
01	→	파라미터 13-00 SL 컨트롤러 모드	[1] 쉘미스터
02		파라미터 13-01 이벤트 시작	[19] 경고
03		파라미터 13-02 이벤트 정지	[44] 리셋 키
04	→	파라미터 13-10 비교기 피연산자	[21] 경고 번호
05		파라미터 13-11 비교기 피연산자	[1] ≈*
06		파라미터 13-12 비교기 값	90
		파라미터 13-51 SL 컨트롤러 이벤트	[22] 비교기
		파라미터 13-52 SL 컨트롤러 동작	[32] 디지털 출력 A
		파라미터 5-40 릴레이 기능	[80] SL 디지털 출력 A

표 6.13 SLC를 사용한 릴레이 설정

참고/설명:

피드백 모니터의 한계를 초과하면 경고 90, 피드백 모니터가 발생합니다. SLC는 경고 90, 피드백 모니터를 감시하고 경고가 TRUE가 되면 릴레이 1을 트리거합니다.

외부 장비에 서비스가 필요하다는 표시가 나타납니다. 피드백 오류가 5초 내에 다시 한계 밑으로 내려가면 주파수 변환기는 운전을 계속하고 경고가 사라집니다. 하

지만 LCP의 [Reset]을 누를 때까지는 릴레이 1이 계속 트리거됩니다.

6.1.8 기계식 제동 장치 제어

6

FC		파라미터	
		기능	설정
+24 V	12	파라미터 5-40 릴레이 기능	[32] 기계식 제동장치 제어
+24 V	13		
D IN	18	파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력	[8] 기동*
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	파라미터 5-11 단자 19 디지털 입력	[11] 역회전 기동
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	파라미터 1-71 기동 지연	0.2
+10 V	50	파라미터 1-72 기동 기능	[5] VVC* / 플럭스시계
A IN	53		
A IN	54	파라미터 1-76 기동 전류	I _{M,N}
COM	55		
A OUT	42	파라미터 2-20 제동 전류 해제	어플리케이션에 따라 다름
COM	39		
R1	01	파라미터 2-21 브레이크 시작 속도	모터의 정격 슬립 중 절반
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

표 6.14 기계식 제동 장치 제어

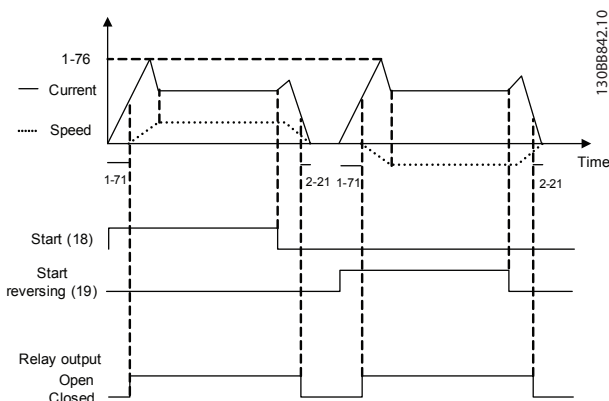


그림 6.4 기계식 제동 장치 제어

7 유지보수, 진단 및 고장수리

이 장에는 유지보수 및 서비스 지침, 상태 메시지, 경고 및 알람, 기본 고장수리가 수록되어 있습니다.

7.1 유지보수 및 서비스

정상 운전 조건 및 부하 프로파일 하에서 주파수 변환기는 설계 수명 내내 유지보수가 필요 없습니다. 과손, 위험 및 손상을 방지하려면 운전 조건에 따라 정기적인 간격으로 주파수 변환기를 점검합니다. 마모 또는 손상된 부품은 순정 예비 부품 또는 표준 부품으로 교체합니다. 서비스 및 지원은 다음을 참조하십시오.

www.danfoss.com/contact/sales_and_services/

경고

의도하지 않은 기동

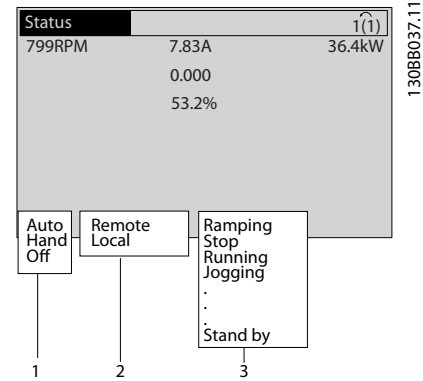
주파수 변환기가 교류 주전원, 직류 공급 또는 부하 공유에 연결되어 있는 경우, 모터는 언제든지 기동할 수 있습니다. 프로그래밍, 서비스 또는 수리 작업 중에 의도하지 않은 기동이 발생하면 사망, 중상 또는 장비나 자산의 파손으로 이어질 수 있습니다. 모터는 외부 스위치, 펄드버스 명령이나 LCP 또는 LOP의 입력 지령 신호를 이용하거나 MCT 10 셋업 소프트웨어를 사용한 원격 운전을 통해서나 결합 조건 해결 후에 기동할 수 있습니다.

의도하지 않은 모터 기동을 방지하려면:

- 주전원으로부터 주파수 변환기를 연결 해제합니다.
- 파라미터를 프로그래밍하기 전에 LCP의 [Off/Reset]를 누릅니다.
- 주파수 변환기를 교류 주전원, 직류 공급장치 또는 부하 공유에 연결하기 전에 주파수 변환기, 모터 및 관련 구동 장비를 완벽히 배선 및 조립합니다.

7.2 상태 메시지

주파수 변환기가 상태 모드인 경우, 상태 메시지가 자동으로 생성되고 표시창 맨 아래줄에 나타납니다(그림 7.1 참조).



1	운전 모드 (표 7.1 참조)
2	지령 위치(표 7.2 참조)
3	운전 상태(표 7.3 참조)

그림 7.1 상태 표시창

표 7.1 ~ 표 7.3에는 표시된 상태 메시지를 설명합니다.

꺼짐	[Auto On] 또는 [Hand On]을 누를 때까지 주파수 변환기는 어떤 제어 신호에도 반응하지 않습니다.
Auto On (자동 켜짐)	주파수 변환기는 제어 단자 및/또는 직렬 통신에서 제어됩니다.
Hand On (수동 켜짐)	주파수 변환기는 LCP의 검색 키에 의해 제어됩니다. 정지 명령, 리셋, 역회전, 직류 제동 및 기타 제어 단자에 적용된 신호는 현장 제어보다 우선합니다.

표 7.1 운전 모드

원격	속도 지령은 외부 신호, 직렬 통신 또는 내부 프리셋 지령에서 제공됩니다.
현장	주파수 변환기는 LCP의 [Hand On] 제어 또는 지령 값을 사용합니다.

표 7.2 지령 위치

교류 제동	[2] 교류 제동이 파라미터 2-10 제동 기능에서 선택됩니다. 제어된 감속을 달성하기 위해 교류 제동이 모터를 과도 자화합니다.
AMA 완료	AMA가 성공적으로 수행되었습니다.
AMA 준비됨	AMA가 기동할 준비가 되어 있습니다. [Hand On]을 눌러 기동합니다.
AMA 구동	AMA 과정이 진행 중입니다.
제동	제동 초퍼가 운전 중입니다. 생성되는 에너지가 제동 저항에 의해 흡수됩니다.

최대 제동	제동 초과가 운전 중입니다. <i>파라미터 2-12 제동 동력 한계(kW)</i> 에서 정의된 제동 저항의 출력 한계에 도달하였습니다.
코스팅	<ul style="list-style-type: none"> • 코스팅 인버스가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(<i>파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력</i>). 해당 단자가 연결되어 있지 않습니다. • 코스팅이 직렬 통신에 의해 활성화되었습니다.
감속제어	<p>[1] 제어 감속이 <i>파라미터 14-10 주전원 결함</i>에서 선택되었습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 주전원 전압이 주전원 결함 시 <i>파라미터 14-11 공급전원 결함 전압</i>에서 설정된 값보다 낮습니다. • 주파수 변환기가 제어 감속을 사용하여 모터를 감속합니다.
고전류	주파수 변환기 출력 전류가 <i>파라미터 4-51 고전류 경고</i> 에서 설정된 한계보다 높습니다.
저전류	주파수 변환기 출력 전류가 <i>파라미터 4-52 저속 경고</i> 에서 설정된 한계보다 낮습니다.
직류 유지	[1] 직류 유지가 <i>파라미터 1-80 정지 시 기능</i> 에서 선택되어 있으며 정지 명령이 동작합니다. 모터가 <i>파라미터 2-00 직류 유지/예열 전류</i> 에서 설정된 직류 전류에 의해 유지됩니다.
직류 정지	<p>모터가 지정된 시간(<i>파라미터 2-02 직류 제동 시간</i>) 동안 직류 전류(<i>파라미터 2-01 직류 제동 전류</i>)로 유지됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>파라미터 2-03 직류 제동 동작 속도 [RPM]</i>에서 직류 제동 동작 속도에 도달했으며 정지 명령이 활성화됩니다. • [5] 직류 제동 인버스가 디지털 입력 기능으로 선택되어 있습니다(<i>파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력</i>). 해당 단자가 동작하지 않습니다. • 직류 제동이 직렬 통신을 통해 활성화되어 있지 않습니다.
피드백 상한	활성화된 피드백의 총합이 <i>파라미터 4-57 피드백 높음 경고</i> 에서 설정된 피드백 한계보다 높습니다.
피드백 하한	활성화된 피드백의 총합이 <i>파라미터 4-56 피드백 낮음 경고</i> 에서 설정된 피드백 한계보다 낮습니다.
출력 고정	<p>현재 속도를 유지하는 원격 지령이 동작합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [20] 출력 고정이 디지털 입력 기능으로 선택되어 있습니다(<i>파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력</i>). 해당 단자가 동작합니다. 속도는 단자 옵션 [21] 가속 및 [22] 감속을 통해서만 제어할 수 있습니다. • 가속/감속 유지는 직렬 통신을 통해 활성화됩니다.
출력 고정 요청	출력 고정 명령이 주어졌지만 운전 허용 신호가 수신될 때까지 모터가 정지된 상태를 유지합니다.
지령 고정	[19] 지령 고정이 디지털 입력 기능으로 선택되어 있습니다(<i>파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력</i>). 해당 단자가 동작합니다. 주파수 변환기가 실제 지령을 저장합니다. 이제 지령은 단자 옵션 [21] 가속 및 [22] 감속을 통해서만 변경할 수 있습니다.

조그 요청	조그 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 운전 허용 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.
조그	<p>모터는 <i>파라미터 3-19 조그 속도 [RPM]</i>에서 프로그래밍된 대로 구동 중입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [14] 조그가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(<i>파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력</i>). 해당 단자(예를 들어, 단자 29)가 동작합니다. • 조그 기능은 직렬 통신을 통해 활성화됩니다. • 조그 기능이 감시 기능(예를 들어, 신호 없음 기능)에 대한 반응으로 선택되어 있습니다. 감시 기능이 동작합니다.
모터 점검	<i>파라미터 1-80 정지 시 기능</i> 에서 [2] 모터 점검이 선택되어 있습니다. 정지 명령이 활성화되었습니다. 모터가 주파수 변환기에 연결되어 있는지 확인하기 위해 영구 시험 전류가 모터에 적용됩니다.
OVC 제어	과전압 제어가 <i>파라미터 2-17 과전압 제어</i> , [2] 사용함에서 활성화됩니다. 연결된 모터가 주파수 변환기에 발전 에너지를 공급합니다. 과전압 제어는 제어 모드에서 모터를 구동하고 주파수 변환기가 트립되지 않도록 V/Hz 비율을 조정합니다.
전원부 꺼짐	(외부 24V 공급이 설치된 주파수 변환기에만 해당). 주파수 변환기로의 주전원 공급은 제거되었고 외부 24V에 의해 제어카드가 공급됩니다.
보호 모드	<p>보호 모드가 동작합니다. 유닛에서 심각한 상태(과전류 또는 과전압)를 감지했습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 트립을 피하기 위해 스위칭 주파수가 4kHz까지 낮아집니다. • 약 10초 후에 보호 모드가 종료됩니다. • <i>파라미터 14-26 인버터 결함 시 트립 지연</i>에서 보호 모드를 제한할 수 있습니다.
순간 정지	<p>모터가 <i>파라미터 3-81 순간 정지 가감속 시간</i>을 사용하여 감속 중입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [4] 순간 정지 인버스가 디지털 입력 기능으로 선택되어 있습니다(<i>파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력</i>). 해당 단자가 동작하지 않습니다. • 순간 정지 기능이 직렬 통신을 통해 활성화되어 있습니다.
가감속	모터가 활성화된 가속/감속을 통해 가속/감속하는 중입니다. 지령, 한계 값 또는 정지에 아직 도달하지 않았습니다.
지령 높음	활성화된 지령의 총합이 <i>파라미터 4-55 지령 높음 경고</i> 에서 설정된 지령 한계보다 높습니다.
지령 낮음	활성화된 지령의 총합이 <i>파라미터 4-54 지령 낮음 경고</i> 에서 설정된 지령 한계보다 낮습니다.
지령시구동	주파수 변환기가 지령 범위 내에서 구동하고 있습니다. 피드백 값이 설정포인트 값과 일치합니다.
요청 시 구동	기동 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 운전 허용 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.
구동	주파수 변환기가 모터를 구동합니다.
슬립 모드	에너지 절약 기능이 활성화됩니다. 모터가 정지되었지만 필요할 경우 자동으로 재기동합니다.

고속	모터 회전수가 <i>파라미터 4-53</i> 고속 경고에서 설정된 값보다 높습니다.
저속	모터 회전수가 <i>파라미터 4-52</i> 저속 경고에서 설정된 값보다 낮습니다.
대기	Auto On 모드에서 주파수 변환기는 디지털 입력 또는 직렬 통신의 기동 신호로 모터를 기동합니다.
기동 지연	<i>파라미터 1-71</i> 기동 지연에서 기동 지연 시간이 설정되었습니다. 기동 명령이 활성화되며 기동 지연 시간이 만료된 후에 모터를 기동합니다.
정역기동	[12] <i>정회전 기동 사용</i> 과 [13] <i>역회전 기동 사용</i> 이 각기 다른 디지털 입력 2개의 옵션으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* <i>디지털 입력</i>). 모터는 어떤 단자가 활성화되는지에 따라 정회전 또는 역회전 방향으로 기동합니다.
정지	주파수 변환기는 LCP, 디지털 입력 또는 직렬 통신에서 정지 명령을 수신했습니다.
트립	알람이 발생했으며 모터를 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 수동으로 [Reset]을 누르거나 원격으로 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다.
트립 잠금	알람이 발생했으며 모터를 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 주파수 변환기에 전원을 차단 후 공급합니다. 그리고 나서 수동으로 [Reset]을 누르거나 원격으로 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다.

표 7.3 운전 상태

주의 사항

자동/원격 모드에서 주파수 변환기는 기능을 실행하기 위해 외부 명령을 필요로 합니다.

7.3 경고 및 알람 유형

경고

알람 조건이 임박하거나 비정상적인 운전 조건이 있는 경우에 경고가 발생하며 이로 인해 주파수 변환기에 알람이 발생할 수 있습니다. 비정상적인 조건이 중단되면 경고가 자동으로 사라집니다.

알람

트립

주파수 변환기가 트립될 때 알람이 발생하며 이는 주파수 변환기가 주파수 변환기 또는 시스템의 손상을 방지하기 위해 운전을 일시정지함을 의미합니다. 모터가 코스팅 정지됩니다. 주파수 변환기 제어기는 지속적으로 주파수 변환기의 상태를 감시합니다. 결함 조건이 해결된 후에 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다. 그리고 나서 다시 운전 준비가 완료됩니다.

트립/트립 잠금 후 주파수 변환기 리셋

트립은 다음과 같은 4가지 방법 중 하나로 리셋할 수 있습니다.

- LCP의 [Reset]을 누릅니다.
- 디지털 리셋 입력 명령
- 직렬 통신 리셋 입력 명령

- 자동 리셋

트립 잠김

입력 전원이 리셋됩니다. 모터가 코스팅 정지됩니다. 주파수 변환기는 계속 주파수 변환기의 상태를 감시합니다. 주파수 변환기에서 입력 전원을 분리하고 결함의 원인을 해결한 다음 주파수 변환기를 리셋합니다.

경고 및 알람 표시

- 경고가 경고 번호와 함께 LCP에 표시됩니다.
- 알람이 알람 번호와 함께 점멸합니다.

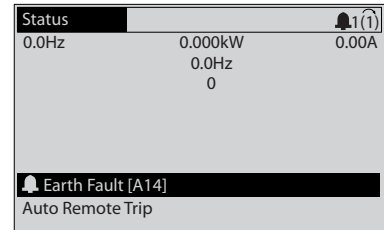
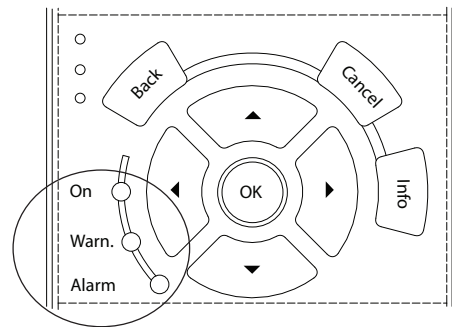


그림 7.2 알람 예

LCP에는 텍스트 및 알람 코드가 나타날 뿐만 아니라 3개의 상태 표시등이 있습니다.



	경고 표시등	알람 표시등
경고	켜짐	꺼짐
알람	꺼짐	켜짐(점멸)
트립 잠금	켜짐	켜짐(점멸)

그림 7.3 상태 표시등

7.4 경고 및 알람 목록

다음의 경고/알람 정보는 각각의 경고/알람 조건을 정의하고 조건에 대해 발생 가능한 원인을 제공하며 해결책 또는 고장수리 절차 세부 내용을 안내합니다.

경고 1, 10V 낮음

단자 50의 제어카드 전압이 10V 미만입니다. 단자 50(10V 공급)에서 과부하가 발생한 경우 과부하 원인을 제거합니다. 최대 15 mA 또는 최소 590 Ω입니다.

연결된 가변 저항기의 단락 또는 가변 저항기의 잘못된 배선에 의해 이 조건이 발생할 수 있습니다.

문제해결

- 단자 50에서 배선을 제거합니다. 경고가 사라지면 이는 배선 문제입니다. 경고가 사라지지 않으면 제어카드를 교체합니다.

경고/알람 2, 외부지령 결함

이 경고 또는 알람은 *파라미터 6-01 외부 지령 보호 기능*을 프로그래밍한 경우에만 나타납니다. 아날로그 입력 중 하나의 신호가 해당 입력에 대해 프로그래밍된 최소값의 50% 미만입니다. 파손된 배선 또는 고장난 장치가 신호를 전송하는 경우에 이 조건이 발생할 수 있습니다.

문제해결

- 아날로그 주전원 단자의 연결부를 점검합니다.
 - 제어카드 단자 53과 54는 신호용이고 단자 55는 공통입니다.
 - VLT® 일반용 I/O MCB 101 단자 11과 12는 신호용이고 단자 10는 공통입니다.
 - VLT® 아날로그 I/O 옵션 MCB 109 단자 1, 3, 5는 신호용이고 단자 2, 4, 6은 공통입니다.
- 주파수 변환기 프로그래밍 내용과 스위치 설정이 아날로그 신호 유형과 일치하는지 확인합니다.
- 입력 단자 신호 시험을 실시합니다.

경고/알람 3, 모터 없음

주파수 변환기의 출력에 모터가 연결되어 있지 않은 경우에 발생합니다.

경고/알람 4, 공급전원 결상

전원 공급 측에 결상이 발생하거나 주전원 전압의 불균형이 심한 경우에 발생합니다. 이 메시지는 주파수 변환기의 입력 정류기에 결함이 있는 경우에도 나타납니다. 옵션은 *파라미터 14-12 공급전원 불균형 시 기능*에서 프로그래밍됩니다.

문제해결

- 주파수 변환기의 입력 전압과 입력 전류를 점검합니다.

경고 5, 직류단 전압 높음

DC 링크 전압(DC)이 고전압 경고 한계 값보다 높습니다. 한계는 주파수 변환기 전압 등급에 따라 다릅니다. 유닛은 계속 작동 중입니다.

경고 6, 직류단 전압 낮음

DC 링크 전압(DC)이 저전압 경고 한계 값보다 낮습니다. 한계는 주파수 변환기 전압 등급에 따라 다릅니다. 유닛은 계속 작동 중입니다.

경고/알람 7, DC 링크 과전압

DC 링크 전압이 한계 값보다 높은 경우로서, 특정 시간 경과 후 주파수 변환기가 트립됩니다.

문제해결

- 제동 저항을 연결합니다.
- 가감속 시간을 늘립니다.

- 가감속 유형을 변경합니다.
- *파라미터 2-10 제동 기능*의 기능을 활성화합니다.
- *파라미터 14-26 인버터 결함 시 트립 지연*(를) 늘립니다.
- 전원 새그 시 알람/경고가 발생하는 경우 회생 동력 백업을 사용합니다(*파라미터 14-10 주전원 결함*).

경고/알람 8, DC 링크 저전압

DC 링크 전압이 저 전압 한계 이하로 떨어지면 주파수 변환기는 24VDC 백업 전원이 연결되어 있는지 확인합니다. 24VDC 백업 전원이 연결되어 있지 않으면 주파수 변환기는 고정된 시간 지연 후에 트립됩니다. 시간 지연은 유닛 용량에 따라 다릅니다.

문제해결

- 공급 전압이 주파수 변환기 전압과 일치하는지 확인합니다.
- 입력 전압 시험을 실시합니다.
- 소프트 차지 회로 테스트를 실시합니다.

경고/알람 9, 인버터 과부하

주파수 변환기를 100% 이상의 과부하 상태에서 장시간 구동했고 곧 정지됩니다. 전자써멀 인버터 보호 기능 카운터는 98%에서 경고가 발생하고 100%가 되면 알람 발생과 함께 트립됩니다. 이 때, 카운터의 과부하율이 90% 이하로 떨어지기 전에는 주파수 변환기를 리셋할 수 없습니다.

문제해결

- LCP에 표시된 출력 전류와 주파수 변환기 정격 전류를 비교합니다.
- LCP에 표시된 출력 전류와 측정된 모터 전류를 비교합니다.
- LCP에 써멀 주파수 변환기 부하를 나타내고 값을 감시합니다. 주파수 변환기의 지속적 전류 정격 이상으로 운전하는 경우에는 카운터가 증가합니다. 주파수 변환기의 지속적 전류 정격 이하로 운전하는 경우에는 카운터가 감소합니다.

경고/알람 10, 모터 과열

전자 써멀 보호(ETR) 기능이 모터의 과열을 감지한 경우입니다. *파라미터 1-90 모터 열 보호*에서 카운터가 100%에 도달했을 때 주파수 변환기가 경고 또는 알람을 표시하도록 설정합니다. 너무 오랜시간 모터가 100% 이상 과부하 상태로 구동할 때 결함이 발생합니다.

문제해결

- 모터가 과열되었는지 확인합니다.
- 모터가 기계적으로 과부하되었는지 확인합니다.
- *파라미터 1-24 모터 전류*에서 설정한 모터 전류가 올바른지 확인합니다.

- 파라미터 1-20 ~ 1-25의 모터 데이터가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.
- 외부 팬을 사용하는 경우에는 파라미터 1-91 모터 외부 팬에서 외부 팬이 선택되었는지 확인합니다.
- 파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)에서 AMA를 구동하면 주파수 변환기가 모터를 보다 정밀하게 튜닝하고 써멀 부하를 줄일 수 있습니다.

경고/알람 11, 모터 써미스터 과열

써미스터가 연결 해제되어 있는지 확인합니다. 파라미터 1-90 모터 열 보호에서 주파수 변환기가 경고 또는 알람을 표시할지 여부를 설정합니다.

문제해결

- 모터가 과열되었는지 확인합니다.
- 모터가 기계적으로 과부하되었는지 확인합니다.
- 단자 53 또는 54를 사용하는 경우에는 써미스터가 단자 53 또는 54 (아날로그 전압 입력)과 단자 50 (+10V 전압 공급)에 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다. 또한 53 또는 54용 단자 스위치가 전압에 맞게 설정되어 있는지도 확인합니다. 파라미터 1-93 Thermistor Source에서 단자 53 또는 54가 선택되어 있는지 확인합니다.
- 단자 18, 19, 31, 32 또는 33(디지털 입력)을 사용하는 경우에는 사용된 디지털 입력 단자(디지털 입력 PNP만 해당)와 단자 50 사이에 써미스터가 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다. 파라미터 1-93 Thermistor Source에서 사용할 단자를 선택합니다.

경고/알람 12, 토오크 한계

토오크 값이 파라미터 4-16 모터 운전의 토오크 한계의 값 또는 파라미터 4-17 재생 운전의 토오크 한계의 값을 초과합니다. 파라미터 14-25 토오크 한계 시 트리pping은 경고만 발생하는 조건을 경고 후 알람 발생 조건으로 변경하는 데 사용할 수 있습니다.

문제해결

- 가속하는 동안 모터 토오크 한계가 초과되면 가속 시간을 늘립니다.
- 감속하는 동안 발전기 토오크 한계가 초과되면 감속 시간을 늘립니다.
- 구동하는 동안 토오크 한계에 도달하면 토오크 한계를 늘립니다. 시스템이 높은 토오크에서도 안전하게 운전할 수 있는지 확인합니다.
- 모터에 과도한 전류가 흐르는지 어플리케이션을 확인합니다.

경고/알람 13, 과전류

인버터 피크 전류 한계(정격 전류의 약 200%)가 초과되었습니다. 약 1.5초 동안 경고가 지속된 후, 주파수 변환기가 트리pping하고 알람이 표시됩니다. 충격 부하 또는 높은 관성 부하로 인한 급가속에 의해 이 결함이 발생할

수 있습니다. 결함은 또한 급가속이 발생할 때 회생동력 백업이 이루어진 후에도 나타날 수 있습니다. 확장형 기계식 제동 장치 제어를 선택하면 외부에서 트립을 리셋할 수 있습니다.

문제해결

- 전원을 분리하고 모터축의 회전이 가능한지 확인합니다.
- 모터 용량이 주파수 변환기와 일치하는지 확인합니다.
- 모터 데이터가 올바른지 파라미터 1-20 ~ 1-25를 확인합니다.

알람 14, 접지 결함

주파수 변환기와 모터 사이의 케이블이나 모터 자체의 출력 위상에서 접지 쪽으로 전류가 있는 경우입니다. 주파수 변환기에서 나오는 전류와 모터에서 주파수 변환기로 들어가는 전류를 측정하는 전류 변환기에 의해 접지 결함이 감지됩니다. (주파수 변환기에서 나오는 전류는 주파수 변환기에 들어가는 전류와 동일해야 하는데) 두 전류간 차이가 너무 크면 접지 결함이 발생합니다.

문제해결

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 접지 결함을 수리합니다.
- 절연 저항계로 모터 케이블과 모터의 접지에 대한 저항을 측정하여 모터에 접지 결함이 있는지 확인합니다.
- FC 302에서 전류 변환기 3개의 발생 가능한 개별 오프셋을 리셋합니다. 수동 초기화를 수행하거나 완전 AMA를 수행합니다. 이 방법은 전원 카드 교체 후와 가장 관련성이 높습니다.

알람 15, 하드웨어 불일치

장착된 옵션은 현재 제어보드 하드웨어 또는 소프트웨어에 의해 운전되지 않습니다.

다음 파라미터의 값을 기록하고 덴포스에 문의하십시오.

- 파라미터 15-40 FC 유형.
- 파라미터 15-41 전원 부.
- 파라미터 15-42 전압.
- 파라미터 15-43 소프트웨어 버전.
- 파라미터 15-45 실제 유형 코드 문자열.
- 파라미터 15-49 소프트웨어 ID 컨트롤카드.
- 파라미터 15-50 소프트웨어 ID 전원 카드.
- 파라미터 15-60 옵션 장착.
- 파라미터 15-61 옵션 소프트웨어 버전 (각 슬롯 옵션).

알람 16, 단락

모터 자체나 모터 배선에 단락이 발생한 경우입니다.

문제해결

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 단락을 수리합니다.

경고/알람 17, 제어 워드 타임아웃

주파수 변환기의 통신이 끊긴 경우입니다.
 파라미터 8-04 제어워드 타임아웃 기능이 [0] 꺼짐이 아닌 다른 값으로 설정되어 있는 경우에만 경고가 발생합니다.
 파라미터 8-04 제어워드 타임아웃 기능이 [5] 정지 및 트립으로 설정되면 주파수 변환기는 우선 경고를 발생시키고 정지할 때까지 감속시키다가 알람을 표시합니다.

문제해결

- 직렬 통신 케이블의 연결부를 점검합니다.
- 파라미터 8-03 제어워드 타임아웃 시간을(를) 늘립니다.
- 통신 장비의 운전을 점검합니다.
- EMC 요구사항을 기초로 하여 올바르게 설치되었는지 확인합니다.

경고/알람 20, 온도 입력 오류

온도 센서가 연결되어 있지 않습니다.

경고/알람 21, 파라미터 오류

파라미터가 범위를 벗어났습니다. 파라미터 번호는 표시창에 보고됩니다.

문제해결

- 해당 파라미터를 유효한 값으로 설정합니다.

경고/알람 22, 호이스트 기계식 제동 장치

이 경고/알람의 값은 경고/알람의 유형을 보여줍니다.
 0 = 타임아웃 전에 토오크 지령이 도달하지 않음(파라미터 2-27 토크 가감속 시간).
 1 = 타임아웃 전에 예상된 제동장치의 피드백이 수신되지 않음(파라미터 2-23 브레이크 응답 지연, 파라미터 2-25 브레이크 개방 지연시간).

경고 23, 내부 팬 결함

팬 경고 기능은 팬이 구동 중인지와 장착되었는지 여부를 검사하는 추가 보호 기능입니다. 팬 경고는 파라미터 14-53 팬 모니터([0] 사용안함)에서 비활성화할 수 있습니다.

직류 팬이 있는 주파수 변환기의 경우 팬에 피드백 센서가 장착되어 있습니다. 팬에 구동 명령이 전달되었지만 센서에서 피드백이 없으면 이 알람이 나타납니다. 교류 팬이 있는 주파수 변환기의 경우, 팬에 대한 전압이 감시됩니다.

문제해결

- 팬 운전이 올바른지 확인합니다.
- 주파수 변환기의 전원을 리셋하고 기동 시 팬이 순간적으로 운전하는지 확인합니다.
- 방열판과 제어카드의 센서를 확인합니다.

경고 24, 외부 팬 결함

팬 경고 기능은 팬이 구동 중인지와 장착되었는지 여부를 검사하는 추가 보호 기능입니다. 팬 경고는 파라미터 14-53 팬 모니터([0] 사용안함)에서 비활성화할 수 있습니다.

직류 팬이 있는 주파수 변환기의 경우 팬에 피드백 센서가 장착되어 있습니다. 팬에 구동 명령이 전달되었지만 센서에서 피드백이 없으면 이 알람이 나타납니다. 교류 팬이 있는 주파수 변환기의 경우, 팬에 대한 전압이 감시됩니다.

문제해결

- 팬 운전이 올바른지 확인합니다.
- 주파수 변환기의 전원을 리셋하고 기동 시 팬이 순간적으로 운전하는지 확인합니다.
- 방열판과 제어카드의 센서를 확인합니다.

경고 25, 제동 저항 단락

운전 중에 제동 저항을 계속 감시하는데, 만약 단락이 발생하면 제동 기능이 비활성화되고 경고가 발생합니다. 주파수 변환기는 계속 운전이 가능하지만 제동 기능은 작동하지 않습니다.

문제해결

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 제동 저항을 교체합니다(파라미터 2-15 제동 검사 참조).

경고/알람 26, 제동 저항 과부하

제동 저항에 전달된 출력은 구동 시간 마지막 120초 동안의 평균 값으로 계산됩니다. 계산은 파라미터 2-16 교류 제동 최대 전류에서 설정된 DC 링크 전압 및 제동 저항 값을 기준으로 합니다. 소모된 제동 동력이 제동 저항 출력의 90% 이상일 때 경고가 발생합니다. 파라미터 2-13 제동 동력 감지에서 옵션 [2] 트립을 선택한 경우에는 소모된 제동 동력이 100%에 도달할 때 주파수 변환기가 트립됩니다.

경고/알람 27, 제동 초퍼 결함

운전하는 동안 제동 트랜지스터가 감시되며 단락되는 경우 제동 기능이 비활성화되고 경고가 발생합니다. 주파수 변환기는 계속 작동이 가능하지만 제동 트랜지스터가 단락되었으므로 전원이 차단된 상태에서도 제동 저항에 실제 동력이 인가됩니다.

문제해결

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 제동 저항을 분리합니다.

경고/알람 28, 제동장치 점검 실패

제동 저항 연결이 끊어졌거나 작동하지 않는 경우입니다. 파라미터 2-15 제동 검사를 점검합니다.

알람 29, 방열판 온도

방열판의 최대 온도를 초과한 경우입니다. 정의된 방열판 온도 아래로 떨어질 때까지 온도 결함이 리셋되지 않습니다. 트립 및 리셋 지점은 주파수 변환기 출력 용량을 기준으로 합니다.

문제해결

- 다음 조건이 있는지 확인합니다.
- 주위 온도가 너무 높은 경우.
 - 모터 케이블의 길이가 너무 긴 경우.
 - 주파수 변환기 상단과 하단의 통풍 여유 공간이 잘못된 경우.

- 주파수 변환기 주변의 통풍이 차단된 경우.
- 방열판 팬이 손상된 경우.
- 방열판이 오염된 경우.

알람 30, 모터 U상 결상

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 U상이 결상입니다.

고장수리

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 U상을 확인합니다.

알람 31, 모터 V상 결상

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 V상이 결상입니다.

고장수리

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 V상을 점검합니다.

알람 32, 모터 W상 결상

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 W상이 결상입니다.

문제해결

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 W상을 점검합니다.

알람 33, 잦은 기동에 따른 결함

단시간 내에 너무 잦은 전원 인가가 발생했습니다.

고장수리

- 유닛이 운전 온도까지 내려가도록 식힙니다.

경고/알람 34, 필드버스 결함

통신 옵션 카드의 필드버스가 작동하지 않습니다.

경고/알람 35, 옵션 결함

옵션 알람이 수신되었습니다. 알람은 옵션별로 다릅니다. 가장 흔한 원인은 전원 인가 또는 통신 결함입니다.

경고/알람 36, 공급전원 결함

이 경고/알람은 주파수 변환기에 공급되는 전압에 손실이 있고 *파라미터 14-10 주전원 결함이 [0] 기능 없음*으로 설정되어 있지 않은 경우에만 발생합니다. 주파수 변환기에 대한 퓨즈와 유닛에 대한 주전원 공급을 확인합니다.

알람 37, 위상 불균형

전원 장치 간 전류 불균형 현상이 있습니다.

알람 38, 내부 결함

내부 결함이 발생하면 표 7.4에서 정의된 코드 번호가 표시됩니다.

문제해결

- 전원을 리셋합니다.
- 옵션이 올바르게 설치되어 있는지 확인합니다.
- 배선이 느슨하거나 누락된 곳이 있는지 확인합니다.

덴포스 공급업체 또는 서비스 부서에 문의해야 할 수도 있습니다. 자세한 고장수리 지침은 코드 번호를 참조하십시오.

번호	텍스트
0	직렬 포트는 초기화할 수 없습니다. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
256-258	전원 EEPROM 데이터가 손실되었거나 너무 오래된 데이터입니다. 전원 카드를 교체합니다.
512-519	내부 결함. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
783	파라미터 값이 최소/최대 한계를 벗어났습니다.
1024-1284	내부 결함. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
1299	슬롯 A의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1300	슬롯 B의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1302	슬롯 C1의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1315	슬롯 A의 옵션 소프트웨어는 지원(허용)되지 않는 소프트웨어입니다.
1316	슬롯 B의 옵션 소프트웨어는 지원(허용)되지 않는 소프트웨어입니다.
1318	슬롯 C1의 옵션 소프트웨어는 지원(허용)되지 않는 소프트웨어입니다.
1379-2819	내부 결함. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
1792	DSP의 하드웨어 리셋.
1793	모터 관련 파라미터가 DSP에 올바르게 전송되지 않았습니다.
1794	전원 인가 시 전원 데이터가 DSP에 올바르게 전송되지 않았습니다.
1795	DSP에 알 수 없는 SPI 프로그램이 너무 많이 수신되었습니다. 주파수 변환기는 또한 예를 들어, 불량한 EMC 보호 또는 잘못된 접지로 인해 MCO가 올바르게 전원 인가하지 않는 경우 이 결함 코드를 사용합니다.
1796	RAM 복사 오류.
2561	제어카드를 교체합니다.
2820	LCP 스택이 넘칩니다.
2821	직렬 포트가 넘칩니다.
2822	USB 포트가 넘칩니다.
3072-5122	파라미터 값이 한계를 벗어났습니다.
5123	슬롯 A의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5124	슬롯 B의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5125	슬롯 C0의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5126	슬롯 C1의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5376-6231	내부 결함. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.

표 7.4 내부 결함 코드

알람 39, 방열판 센서

방열판 온도 센서에서 피드백이 없습니다.

전원 카드에 IGBT 썬들 센서로부터의 신호가 없습니다. 전원 카드, 게이트 인버터 카드 또는 전원 카드와 게이트 인버터 카드 간의 리본 케이블의 문제일 수 있습니다.



경고 40, 디지털 출력 단자 27 과부하

단자 27에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다. *파라미터 5-00 디지털 I/O 모드 및 파라미터 5-01 단자 27 모드*를 점검합니다.

경고 41, 디지털 출력 단자 29 과부하

단자 29에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다. *파라미터 5-00 디지털 I/O 모드 및 파라미터 5-02 단자 29 모드*를 점검합니다.

경고 42, 과부하 X30/6 또는 과부하 X30/7

단자 X30/6의 경우 단자 X30/6에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다. *파라미터 5-32 단자 X30/6 디지털 출력(MCB 101)*를 점검합니다.

단자 X30/7의 경우 단자 X30/7에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다. *파라미터 5-33 단자 X30/7 디지털 출력(MCB 101)*를 점검합니다.

알람 43, 외부 공급

VLT® 확장형 릴레이 옵션 MCB 113이 외부 24V DC 없이 장착되어 있습니다. 24V DC 외부 공급장치를 연결하거나 *파라미터 14-80* 옵션으로 외부 24Vdc 전원 공급, [0] 아니오를 통해 사용된 외부 공급장치가 없음을 지정합니다. *파라미터 14-80* 옵션으로 외부 24Vdc 전원공급을 변경하려면 전원을 리셋해야 합니다.

알람 45, 접지 결함 2

접지 결함입니다.

고장수리

- 올바르게 접지되었는지 또한 연결부가 느슨한지 확인합니다.
- 와이어 용량이 올바른지 확인합니다.
- 모터 케이블이 단락되었거나 전류가 누설되는지 확인합니다.

알람 46, 전원 카드 공급

전원 카드 공급이 범위를 벗어납니다.

전원 카드에는 스위치 모드 공급(SMPS)에 의해 생성된 공급이 다음과 같이 3가지 있습니다.

- 24V
- 5V
- ±18 V

VLT® 24 V DC 공급 MCB 107과 24VDC로 전원이 공급되면 24V와 5V 공급만 감시됩니다. 3상 주전원 전압으로 전원이 공급되면 3가지 공급이 모두 감시됩니다.

문제해결

- 전원 카드에 결함이 있는지 확인합니다.
- 제어카드에 결함이 있는지 확인합니다.
- 옵션 카드에 결함이 있는지 확인합니다.
- 24V DC 공급을 사용하는 경우에는 공급 전원이 올바른지 확인합니다.

경고 47, 24V 공급 낮음

전원 카드 공급이 범위를 벗어납니다.

전원 카드에는 스위치 모드 공급(SMPS)에 의해 생성된 공급이 다음과 같이 3가지 있습니다.

- 24V
- 5V
- ±18 V

문제해결

- 전원 카드에 결함이 있는지 확인합니다.

경고 48, 1.8V 공급 낮음

제어카드에 사용된 1.8V 직류 공급이 허용 한계를 벗어납니다. 공급이 제어카드에서 측정됩니다. 제어카드에 결함이 있는지 확인합니다. 옵션 카드가 있는 경우, 과전압이 있는지 확인합니다.

경고 49, 속도 한계

속도가 *파라미터 4-11 모터의 저속 한계 [RPM]*과 *파라미터 4-13 모터의 고속 한계 [RPM]*에서 설정한 범위를 벗어났을 때 주파수 변환기는 경고를 표시합니다. 속도가 *파라미터 1-86 트립 속도 하한 [RPM]*(기동 또는 정지 시 제외)에서 지정된 한계보다 낮을 때 주파수 변환기는 트립됩니다.

알람 50, AMA 측정 결함

덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.

알람 51, AMA 검사 U_{nom} 및 I_{nom}

모터 전압, 모터 전류 및 모터 출력이 잘못 설정된 경우입니다. *파라미터 1-20 ~ 1-25*의 설정을 확인합니다.

알람 52, AMA Inom 낮음

모터 전류가 너무 낮은 경우입니다. *파라미터 1-24 모터 전류*의 설정을 확인합니다.

알람 53, AMA 모터 너무 큼

모터 용량이 너무 커서 AMA 실행이 불가능합니다.

알람 54, AMA 모터 너무 작음

기동할 AMA용 모터가 너무 작은 경우입니다.

알람 55, AMA 파라미터 범위 이탈

모터의 파라미터 값이 허용 범위를 초과한 경우입니다. AMA를 실행할 수 없습니다.

알람 56, 사용자에 의한 AMA 간섭

AMA가 수동으로 중단된 경우입니다.

알람 57, AMA 내부 결함

AMA를 다시 시작합니다. 재기동을 반복하면 모터가 과열될 수 있습니다.

알람 58, AMA 내부 결함

덴포스 공급업체에 문의하십시오.

경고 59, 전류 한계

모터 전류가 *파라미터 4-18 전류 한계*에서 설정된 값보다 높습니다. *파라미터 1-20 ~ 1-25*의 모터 데이터가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다. 필요한 경우, 전류 한계를 늘립니다. 시스템이 높은 한계에서 안전하게 운전할 수 있게 해야 합니다.

경고 60, 외부 인터록

디지털 입력 신호가 주파수 변환기 외부에 결함 조건이 있음을 알려줍니다. 외부 인터록이 주파수 변환기가 트립되도록 명령했습니다. 외부 결함 조건을 해결합니다. 정상 운전으로 전환하려면, 외부 인터록용으로 프로그

래밍된 단자에 24V DC를 공급합니다. 주파수 변환기를 리셋합니다.

경고/알람 61, 피드백 오류

계산된 속도와 피드백 장치에서 측정된 속도 간에 오류가 있습니다.

문제해결

- 파라미터 4-30 모터 피드백 손실 기능에서 경고/알람/비활성화 설정을 확인합니다.
- 파라미터 4-31 모터 피드백 속도 오류에서 허용오차를 설정합니다.
- 파라미터 4-32 모터 피드백 손실 시간 초과에서 허용 가능 피드백 손실 시간을 설정합니다.

경고 62, 출력 주파수 최대 한계 초과

출력 주파수가 파라미터 4-19 최대 출력 주파수에서 설정된 값에 도달했습니다. 발생 가능한 원인이 있는지 어플리케이션을 확인합니다. 출력 주파수 한계를 늘려야 할 수도 있습니다. 시스템이 높은 출력 주파수에서 안전하게 운전할 수 있게 해야 합니다. 출력이 최대 한계 아래로 떨어지면 경고가 해제됩니다.

알람 63, 기계식 제동 전류 낮음

실제 모터 전류가 기동 지연 시간 창의 제동 해제 전류를 초과하지 않은 경우입니다.

알람 64, 전압 한계

부하와 속도를 모두 만족시키려면 실제 직류단 전압보다 높은 모터 전압이 필요합니다.

경고/알람 65, 제어카드 과열

제어카드의 정지 온도는 80°C입니다.

고장수리

- 주위 사용 온도가 한계 내에 있는지 확인합니다.
- 필터가 막혔는지 확인합니다.
- 팬 운전을 확인합니다.
- 제어카드를 확인합니다.

경고 66, 방열판 저온

주파수 변환기의 온도가 너무 낮아 운전할 수 없습니다. 이 경고는 IGBT 모듈의 온도 센서를 기준으로 합니다. 유닛 주위 온도를 높입니다. 또한 파라미터 2-00 직류 유지/예열 전류(5% 기준)와 파라미터 1-80 정지 시 기능을 설정하여 모터가 정지될 때마다 소량의 전류를 주파수 변환기에 공급할 수 있습니다.

알람 67, 옵션 모듈 구성 변경

마지막으로 전원을 차단한 다음에 하나 이상의 옵션이 추가되었거나 제거된 경우입니다. 구성을 일부러 변경한 경우인지 확인하고 유닛을 리셋합니다.

알람 68, 안전 정지 활성화

STO가 활성화되었습니다. 정상 운전으로 전환하려면, 단자 37에 24V DC를 공급한 다음, 버스통신, 디지털 입/출력 또는 [Reset] 키를 통해 리셋 신호를 보내야 합니다.

알람 69, 전원 카드 과열

전원 카드의 온도 센서가 너무 뜨겁거나 너무 차갑습니다.

고장수리

- 주위 사용 온도가 한계 내에 있는지 확인합니다.
- 필터가 막혔는지 확인합니다.
- 팬 운전을 확인합니다.
- 전원 카드를 확인합니다.

알람 70, 잘못된 FC 구성

제어카드와 전원 카드가 호환되지 않습니다. 호환성을 확인하려면 명판에 있는 유닛의 유형 코드와 카드의 부품 번호를 덴포스 공급업체에 문의하십시오.

알람 71, PTC 1 안전 정지

STO는 VLT® PTC 써미스터 카드 MCB 112에서만 활성화됩니다(모터가 너무 뜨거움). (모터 온도가 허용 수준에 도달했을 때) MCB 112가 단자 37에 24V DC를 다시 적용하고 MCB 112로부터의 디지털 입력이 비활성화되면 정상 운전을 재개할 수 있습니다. 그리고 나서 (버스통신, 디지털 입/출력, 또는 [Reset] 키를 통해) 리셋 신호를 전송합니다.

알람 72, 실패모터사용

STO와 함께 트립 잠김된 경우입니다. 다음과 같이 예기치 않은 STO 명령 조합이 발생한 경우입니다.

- VLT® PTC 써미스터 카드 MCB 112가 X44/10을 활성화하지만 STO가 활성화되지 않은 경우.
- MCB 112가 (파라미터 5-19 단자 37 안전 정지의 선택 항목 [4] PTC 1 알람 또는 [5] PTC 1 경고를 통해 지정된) STO를 사용하는 유일한 장치인 경우, STO는 활성화되지만 X44/10은 활성화되지 않습니다.

경고 73, 안전 정지 자동 재기동

Safe Torque Off가 활성화된 경우입니다. 자동 재기동이 활성화된 경우, 결함이 제거되면 모터가 기동할 수 있습니다.

알람 74, PTC 써미스터

VLT® PTC 써미스터 카드 MCB 112 관련 알람입니다. PTC가 작동하지 않고 있습니다.

알람 75, 잘못된 프로필 선택

모터가 구동하는 동안에는 파라미터 값을 쓰지 마십시오. 파라미터 8-10 컨트롤 워드 프로필에 MCO 프로필을 쓰기 전에 모터를 정지합니다.

경고 76, 전원부 셋업

필요한 전원부 개수가 감지된 활성 전원부 개수와 일치하지 않습니다.

문제해결

외함 용량 F 모듈 교체 시 모듈 전원 카드의 전원별 데이터가 주파수 변환기의 나머지 부분과 일치하지 않을 때 이러한 경고가 발생합니다. 예비 부품과 전원 카드의 부품 번호가 맞는지 확인합니다.

경고 77, 전력절감모드

주파수 변환기가 전력 축소 모드(인버터 섹션에서 허용된 수치 미만)에서 운전 중인 경우입니다. 이 경고는 주파수 변환기가 보다 적은 인버터 개수로 운전하도록 설

정되어 그대로 유지되는 경우, 전원 리셋 시 발생합니다.

알람 78, 추적 오류

설정 포인트 값과 실제 값 간의 차이가 *파라미터 4-35* 추적 오류의 값을 초과한 경우입니다. 기능을 비활성화하거나 *파라미터 4-34* 추적 오류 기능에서 알람/경고를 선택합니다. 부하와 모터 주변 구조를 검토합니다. 모터 엔코더에서 주파수 변환기까지의 피드백 연결을 확인합니다. *파라미터 4-30* 모터 피드백 손실 기능에서 모터 피드백 기능을 선택합니다. *파라미터 4-35* 추적 오류와 *파라미터 4-37* 가감속중 추적 오류의 추적 오류 대역을 조정합니다.

알람 79, 잘못된 전원부 구성

스케일링 카드의 부품 번호가 잘못되었거나 설치되지 않은 경우입니다. 전원 카드에 MK102 커넥터가 설치되지 않은 경우일 수 있습니다.

알람 80, 인버터 초기 설정값으로 초기화 완료

수동 리셋 후에 파라미터 설정이 초기 설정값으로 초기화됩니다. 알람을 제거하려면 유닛을 리셋합니다.

알람 81, CSIV 손상

CSIV 파일에 문맥 오류가 있습니다.

알람 82, CSIV 파라미터 오류

CSIV가 파라미터를 초기화하지 못했습니다.

알람 83, 잘못된 옵션 조합

장착된 옵션이 호환되지 않습니다.

알람 84, 안전 옵션 없음

일반적인 리셋을 적용하지 않고 안전 옵션이 제거되었습니다. 안전 옵션을 다시 연결하십시오.

알람 88, 옵션 감지

옵션 레이아웃에 변경사항이 감지되었습니다. *파라미터 14-89 Option Detection*가 [0] 구성 고정으로 설정되고 옵션 레이아웃이 변경된 경우입니다.

- 변경사항을 적용하려면 *파라미터 14-89 Option Detection*에서 옵션 레이아웃 변경사항을 활성화합니다.
- 혹은 올바른 옵션 구성을 복원합니다.

경고 89, 기계식 제동 불안정

호이스트 제동 모니터가 10 RPM을 초과하는 모터 속도를 감지했습니다.

알람 90, 피드백 감시

엔코더/리졸버 옵션 연결부를 확인하고 필요한 경우 VLT® 엔코더 입력 MCB 102 또는 VLT® 리졸버 입력 MCB 103을 교체합니다.

알람 91, 아날로그 입력 54 설정 오류

KTY 센서를 아날로그 입력 단자 54에 연결할 때는 S202 스위치를 꺼짐(전압 입력)으로 설정합니다.

알람 99, 회전자 잠김

회전자가 차단되었습니다.

경고/알람 104, 혼잡 팬 결함

팬이 작동하지 않습니다. 팬 모니터는 전원 인가 시 또는 혼용 팬이 켜질 때마다 팬이 회전하는지 확인합니다. 혼용 팬 결함은 *파라미터 14-53* 팬 모니터에서 경고나 알람 트립으로 구성할 수 있습니다.

문제해결

- 주파수 변환기 전원을 껐다가 다시 켜서 경고/알람이 다시 나타나는지 확인합니다.

경고/알람 122, 예기치않은모터회전

주파수 변환기는 모터를 정지 상태로 만드는 데 필요한 기능(예를 들어, PM 모터의 경우 직류 유지)을 실행합니다.

경고 163, ATEX ETR 전류한계경고

주파수 변환기가 50초 이상 동안 특성 곡선을 초과하여 운전했습니다. 허용 써멀 과부하의 83% 시점에 경고가 활성화되고 65% 시점에 경고가 비활성화됩니다.

알람 164, ATEX ETR 전류한계알람

600초의 시간 내에 60초 이상 동안 특성 곡선을 초과하여 운전하면 알람이 활성화되고 주파수 변환기가 트립됩니다.

경고 165, ATEX ETR 주파수한계경고

주파수 변환기가 최소 허용 주파수(*파라미터 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*) 미만으로 50초 이상 운전하고 있습니다.

알람 166, ATEX ETR 주파수한계알람

주파수 변환기가 최소 허용 주파수(*파라미터 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*) 미만으로 (600초의 시간 내에) 60초 이상 운전했습니다.

경고 250, 새 예비 부품

주파수 변환기의 구성품이 교체되었습니다.

고장수리

- 정상 운전을 하려면 주파수 변환기를 리셋합니다.

경고 251, 신규 유형코드

전원 카드 또는 기타 구성품이 교체되었으며 유형 코드가 변경되었습니다.

고장수리

- 리셋하여 경고를 제거하고 정상 운전을 재개합니다.

7.5 고장수리

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
표시창 꺼짐/기능 없음	입력 전원이 없는 경우	표 4.4을(를) 참조하십시오.	입력 전원 소스를 확인합니다.
	퓨즈가 없거나 개방된 경우 또는 회로 차단기가 트립된 경우.	이 표에서 개방된 전원 퓨즈와 트립된 회로 차단기의 발생 가능한 원인을 참조하십시오.	제공된 권장 사항을 준수합니다.
	LCP에 전원 없음.	LCP 케이블이 올바르게 연결되어 있는지 또는 손상되지 않았는지 확인합니다.	결함이 있는 LCP나 연결 케이블을 교체합니다.
	제어 전압(단자 12 또는 50)이나 제어 단자가 단락된 경우.	단자 12/13 ~ 20-39의 24V 제어 전압이나 단자 50-55의 10V 공급을 확인합니다.	단자를 올바르게 배선합니다.
	호환되지 않는 LCP(VLT® 2800 또는 5000/6000/8000/ FCD 또는 FCM의 LCP).	-	LCP 101 (코드 번호 130B1124) 또는 LCP 102 (50-55130B1107)만 사용합니다.
	대비 설정이 잘못된 경우.	-	[Status]와 [▲]/[▼]를 함께 눌러 대비를 조정합니다.
	표시창(LCP)에 결함이 있는 경우.	다른 LCP를 사용하여 시험합니다.	결함이 있는 LCP나 연결 케이블을 교체합니다.
	내부 전압 공급 또는 SMPS에 결함이 있는 경우.	-	공급업체에 문의하십시오.
단속적 표시창	이러한 과부하 공급(SMPS)은 올바르게 작동하는 제어 배선이나 주파수 변환기 내부 결함 때문일 수 있습니다.	제어 배선 문제를 해결하려면 제어 단자 블록을 제어카드에서 분리하여 모든 제어 배선을 연결 해제합니다.	표시창에 불이 켜져 있으면 제어 배선(외부에서 필터까지)에 문제가 있음을 알 수 있습니다. 단락이나 잘못된 연결부가 있는지 모든 제어부 배선을 점검해야 합니다. 표시창이 계속 꺼져 있으면 이 표에서 표시창 꺼짐W기능 없음 절차를 따릅니다.
모터가 구동하지 않는 경우	서비스 스위치가 개방된 경우 또는 모터 연결부가 없는 경우.	모터가 연결되어 있는지 또한 연결부가 (서비스 스위치나 기타 장치에 의해) 간섭을 받지 않는지 확인합니다.	모터를 연결하고 서비스 스위치를 확인합니다.
	24VDC 옵션 카드와 함께 주전원이 없는 경우.	표시창이 작동하는 하지만 출력이 없는 경우에는 주전원이 주파수 변환기에 공급되는지 확인합니다.	주전원을 공급하여 유닛을 구동합니다.
	LCP 정지.	[Off]가 눌러져 있는지 확인합니다.	(운전 모드에 따라) [Auto On] 또는 [Hand On]을 눌러 모터를 구동합니다.
	기동 신호가 없는 경우(대기).	단자 18이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력을 확인합니다.	유효한 기동 신호를 적용하여 모터를 기동합니다.
	모터 코스팅 신호가 활성화된 경우(코스팅).	단자 27이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력을 확인합니다.	단자 27에 24V를 적용하거나 이 단자를 [0] 운전하지 않음으로 프로그래밍합니다.
	지령 신호 소스가 잘못된 경우.	어떤 지령 유형(현장, 원격 또는 필드버스)이 활성화되는지 결정하고 다음 사항을 점검합니다. <ul style="list-style-type: none"> 프리셋 지령(활성화 여부). 단자 연결. 단자 범위 설정. 지령 신호. 	올바른 설정으로 프로그래밍합니다. 파라미터 3-13 지령 위치를 점검합니다. 파라미터 그룹 3-1* 지령에서 프리셋 지령을 활성화하도록 설정합니다. 배선이 올바른지 확인합니다. 단자 범위 설정을 확인합니다. 지령 신호를 확인합니다.
모터가 잘못된 방향을 구동하는 경우	모터 회전에 제한이 있는 경우.	파라미터 4-10 모터 속도 방향이 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
	역회전 신호가 활성화된 경우.	파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력의 단자에 역회전 명령이 프로그래밍되어 있는지 확인합니다.	역회전 신호를 비활성화합니다.
	모터 위상 연결이 잘못된 경우.	-	본 설명서의 장을 5.5 모터 회전 점검을 참조하십시오.

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
모터가 최대 속도에 도달하지 않는 경우	주파수 한계가 잘못 설정되어 있는 경우.	파라미터 4-13 모터의 고속 한계 [RPM], 파라미터 4-14 모터 속도 상한 [Hz] 및 파라미터 4-19 최대 출력 주파수에서 출력 한계를 확인합니다.	올바른 한계로 프로그래밍합니다.
	지령 입력 신호 범위가 올바르게 설정되지 않은 경우.	파라미터 그룹 6-0* 아날로그/IO모드 및 파라미터 그룹 3-1* 지령에서 지령 입력 신호 범위 설정을 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
모터 회전수가 안정적이지 않은 경우	잘못된 파라미터 설정.	모든 모터 보상 설정을 포함하여 모든 모터 파라미터의 설정을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, PID 설정을 확인합니다.	파라미터 그룹 1-6* 부하 의존적 설정의 설정을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, 파라미터 그룹 20-0* 피드백의 설정을 확인합니다.
모터의 구동이 안정적이지 않은 경우	과도 자화.	모든 모터 파라미터의 모터 설정이 잘못되었는지 확인합니다.	파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터, 1-3* 고급 모터 데이터 및 1-5* 부하 독립적 설정의 설정을 확인합니다.
모터가 제동되지 않는 경우	제동 관련 파라미터의 설정이 잘못된 경우일 수 있습니다. 가감속 시간이 너무 짧은 경우일 수 있습니다.	제동 관련 파라미터를 확인합니다. 가감속 시간 설정을 확인합니다.	파라미터 그룹 2-0* 직류 제동 및 3-0* 지령 한계를 확인합니다.
전원 퓨즈가 개방되었거나 회로 차단기가 트립됩니다.	상간 단락이 발생한 경우.	모터 또는 패널에 상간 단락이 있는 경우입니다. 모터와 패널에 상간 단락이 있는지 점검합니다.	감지된 단락을 해결합니다.
	모터가 과부하된 경우.	모터가 어플리케이션에 대해 과부하된 상태입니다.	기동 시험을 수행하고 모터 전류가 사양 내에 있는지 확인합니다. 모터 전류가 명판의 정격 부하 전류를 초과하는 경우, 모터는 부하가 줄어든 상태에서만 구동할 수 있습니다. 어플리케이션의 사양을 검토합니다.
	연결부가 느슨한 경우.	느슨한 연결부에 대해 기동 전 점검을 수행합니다.	느슨한 연결부를 조입니다.
주전원 전류 불균형이 3%보다 큼니다.	주전원에 문제가 있는 경우(알람 4, 공급전원 결상 설명 참조).	입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A에서 B, B에서 C, C에서 A.	불균형 레그가 와이어에 연결되는 경우, 이는 전원 문제입니다. 주전원 공급을 확인합니다.
	주파수 변환기에 문제가 있는 경우.	주파수 변환기로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A에서 B, B에서 C, C에서 A.	불균형 레그가 동일한 입력 단자에 있는 경우, 이는 주파수 변환기의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
모터 전류 불균형이 3%보다 큼니다.	모터 또는 모터 배선에 문제가 있는 경우.	출력 모터 케이블의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U에서 V, V에서 W, W에서 U.	불균형 레그가 와이어에 연결되는 경우, 이는 모터 또는 모터 배선의 문제입니다. 모터 및 모터 배선을 확인합니다.
	주파수 변환기에 문제가 있는 경우.	출력 모터 케이블의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U에서 V, V에서 W, W에서 U.	불균형 레그가 동일한 출력 단자에 있는 경우, 이는 유닛의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
주파수 변환기 가속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 장을 7.4 경고 및 알람 목록을 참조하십시오. 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.	파라미터 3-41 1 가속 시간에서 가속 시간을 늘립니다. 파라미터 4-18 전류 한계에서 전류 한계를 늘립니다. 파라미터 4-16 모터 운전의 토크 한계에서 토크 한계를 늘립니다.
주파수 변환기 감속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 장을 7.4 경고 및 알람 목록을 참조하십시오. 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.	파라미터 3-42 1 감속 시간에서 감속 시간을 늘립니다. 파라미터 2-17 과전압 제어에서 과전압 제어를 활성화합니다.

표 7.5 문제해결

8 사양

8.1 전기적 기술 자료

8.1.1 주전원 공급 200-240 V

유형 명칭	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
적용가능 축동력 [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
외함 보호 등급 IP20 (FC 301만 해당)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
외함 보호 등급 IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
외함 보호 등급 IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
출력 전류									
지속적(200-240 V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.6	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
단속적(200-240 V) [A]	2.9	3.8	5.6	7.4	10.6	12.0	17.0	20.0	26.7
지속적 kVA (208 V) [kVA]	0.65	0.86	1.26	1.66	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
최대 입력 전류									
지속적(200-240 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.1	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
단속적(200-240 V) [A]	2.6	3.5	5.1	6.6	9.4	10.9	15.2	18.1	24.0
추가 사양									
케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (최소 0.2 (24))								
케이블 최대 단면적 ²⁾ (차단부) [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)								
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
효율 ⁴⁾	0.94	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

표 8.1 주전원 공급 200-240 V, PK25-P3K7



유형 명칭	P5K5		P7K5		P11K	
고부하/정상 과부하 ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력 [kW]	5.5	7.5	7.5	11	11	15
외함 보호 등급 IP20	B3		B3		B4	
외함 보호 등급 IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2	
출력 전류						
지속적(200-240 V) [A]	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
단속적 (60초 과부하) (200-240 V) [A]	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
지속적 kVA (208 V) [kVA]	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
최대 입력 전류						
지속적(200-240 V) [A]	22.0	28.0	28.0	42.0	42.0	54.0
단속적 (60초 과부하) (200-240 V) [A]	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
추가 사양						
IP20 케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원, 제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	16,10,16 (6,8,6)		16,10,16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 케이블 최대 단면적 ²⁾ (모터) [mm ²] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)	
케이블 최대 단면적 ²⁾ (차단부) [mm ²] ([AWG])	16,10,10 (6,8,8)					
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	239	310	371	514	463	602
효율 ⁴⁾	0.96		0.96		0.96	

표 8.2 주전원 공급 200-240 V, P5K5-P11K

유형 명칭	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
고부하/정상 과부하 ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력 [kW]	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
외함 보호 등급 IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
외함 보호 등급 IP21, IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
출력 전류										
지속적(200-240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88.0	88.0	115	115	143	143	170
단속적 (60초 과부하) (200-240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
지속적 kVA (208 V) [kVA]	21.4	26.9	26.9	31.7	31.7	41.4	41.4	51.5	51.5	61.2
최대 입력 전류										
지속적(200-240 V) [A]	54.0	68.0	68.0	80.0	80.0	104	104	130	130	154
단속적 (60초 과부하) (200-240 V) [A]	81.0	74.8	102	88.0	120	114	156	143	195	169
추가 사양										
IP20 케이블 최대 단면적(주전원, 제동 장치, 모터 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적(주전원 및 모터) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적(제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
케이블 최대 단면적 ²⁾ (차단부) [mm ²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
효율 ⁴⁾	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

표 8.3 주전원 공급 200-240 V, P15K-P37K

8.1.2 주전원 공급 380-500 V

유형 명칭	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
적용가능 축동력 [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
외함 보호 등급 IP20 (FC 301만 해당)	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-	-	-
외함 보호 등급 IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
외함 보호 등급 IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
출력 전류 1분간 높은 과부하 160%										
축 출력 [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
지속적(380-440 V) [A]	1.3	1.8	2.4	3.0	4.1	5.6	7.2	10	13	16
단속적(380-440 V) [A]	2.1	2.9	3.8	4.8	6.6	9.0	11.5	16	20.8	25.6
지속적(441-500 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
단속적(441-500 V) [A]	1.9	2.6	3.4	4.3	5.4	7.7	10.1	13.1	17.6	23.2
지속적 kVA (400 V) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11
지속적 kVA (460 V) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
최대 입력 전류										
지속적(380-440 V) [A]	1.2	1.6	2.2	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
단속적(380-440 V) [A]	1.9	2.6	3.5	4.3	5.9	8.0	10.4	14.4	18.7	23
지속적(441-500 V) [A]	1.0	1.4	1.9	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13
단속적(441-500 V) [A]	1.6	2.2	3.0	4.3	5.0	6.9	9.1	11.8	15.8	20.8
추가 사양										
IP20, IP21 케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원, 모터, 계동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (최소 0.2(24))									
IP55, IP66 케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원, 모터, 계동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12)									
케이블 최대 단면적 ²⁾ (차단부) [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)									
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
효율 ⁴⁾	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

표 8.4 주전원 공급 380-500 V (FC 302), 380-480 V (FC 301), PK37-P7K5

유형 명칭	P11K		P15K		P18K		P22K	
고부하/정상 과부하 ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22.0	22.0	30.0
외함 보호 등급 IP20	B3		B3		B4		B4	
외함 보호 등급 IP21	B1		B1		B2		B2	
외함 보호 등급 IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
출력 전류								
지속적(380-440 V) [A]	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
단속적 (60초 과부하) (380-440 V) [A]	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
지속적 (441-500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
단속적 (60초 과부하) (441-500 V) [A]	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	57.2
지속적 kVA (400 V) [kVA]	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
지속적 kVA (460 V) [kVA]	-	21.5	-	27.1	-	31.9	-	41.4
최대 입력 전류								
지속적(380-440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
단속적 (60초 과부하) (380-440 V) [A]	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
지속적 (441-500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
단속적 (60초 과부하) (441-500 V) [A]	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
추가 사양								
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원, 제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적 ²⁾ (모터) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
케이블 최대 단면적 ²⁾ (차단부) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
효율 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

표 8.5 주전원 공급 380-500 V (FC 302), 380-480 V (FC 301), P11K-P22K

유형 명칭	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
고부하/정상 과부하 ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력 [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
외함 보호 등급 IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
외함 보호 등급 IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
외함 보호 등급 IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
출력 전류										
지속적(380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
단속적 (60초 과부하) (380-440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
지속적 (441-500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
단속적 (60초 과부하) (441-500 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
지속적 kVA (400 V) [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
지속적 kVA (460 V) [kVA]	-	51.8	-	63.7	-	83.7	-	104	-	128
최대 입력 전류										
지속적(380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
단속적 (60초 과부하) (380-440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
지속적 (441-500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
단속적 (60초 과부하) (441-500 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
추가 사양										
IP20 케이블 최대 단면적(주전원 및 모터) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 케이블 최대 단면적(제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적(주전원 및 모터) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적(제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원 차단부) [mm ²] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
효율 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	



표 8.6 주전원 공급 380-500 V (FC 302), 380-480 V (FC 301), P30K-P75K

8.1.3 주전원 공급 525-600 V (FC 302만 해당)

유형 명칭	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
적용가능 축동력 [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
외함 보호 등급 IP20, IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
외함 보호 등급 IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
출력 전류								
지속적(525-550 V) [A]	1.8	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
단속적(525-550 V) [A]	2.9	4.2	4.6	6.6	8.3	10.2	15.2	18.4
지속적(551-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
단속적(551-600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
지속적 kVA (525 V) [kVA]	1.7	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
지속적 kVA (575 V) [kVA]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
최대 입력 전류								
지속적(525-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4
단속적(525-600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.6	8.3	9.3	13.8	16.6
추가 사양								
케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (최소 0.2 (24))							
케이블 최대 단면적 ²⁾ (차단부) [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)							
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
효율 ⁴⁾	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

표 8.7 주전원 공급 525-600 V (FC 302만 해당), PK75-P7K5

유형 명칭	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
고부하/정상 과부하 ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
외함 보호 등급 IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
외함 보호 등급 IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
출력 전류										
지속적(525-550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
단속적(525-550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
지속적(551-600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
단속적(551-600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
지속적 kVA (550 V) [kVA]	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3	34.3	41.0	41.0	51.4
지속적 kVA (575 V) [kVA]	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9	33.9	40.8	40.8	51.8
최대 입력 전류										
지속적(550V 기준) [A]	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
단속적(550V 기준) [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
지속적(575V 기준) [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
단속적(575V 기준) [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
추가 사양										
IP20 케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원, 제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적 ²⁾ (모터) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
케이블 최대 단면적 ²⁾ (차단부) [mm ²] ([AWG])			16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)	
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
효율 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

표 8.8 주전원 공급 525-600 V (FC 302만 해당), P11K-P30K

유형 명칭	P37K		P45K		P55K		P75K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
고부하/정상 과부하 ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력 [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
외함 보호 등급 IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
외함 보호 등급 IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
출력 전류								
지속적(525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
단속적(525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
지속적(551-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
단속적(551-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
지속적 kVA (550 V) [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0	100.0	130.5
지속적 kVA (575 V) [kVA]	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6	99.6	130.5
최대 입력 전류								
지속적(550V 기준) [A]	49	59	59	78.9	78.9	95.3	95.3	124.3
단속적(550V 기준) [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
지속적(575V 기준) [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
단속적(575V 기준) [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
추가 사양								
IP20 케이블 최대 단면적(주전원 및 모터) [mm ²] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP20 케이블 최대 단면적(제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적(주전원 및 모터) [mm ²] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적(제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원 차단부) [mm ²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
효율 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

표 8.9 주전원 공급 525-600 V (FC 302만 해당), P37K-P75K

8.1.4 주전원 공급 525-690 V (FC 302만 해당)

유형 명칭	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
고부하/정상 과부하 ¹⁾	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO
적용가능 축동력 (kW)	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
외함 보호 등급 IP20	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
출력 전류							
지속적(525-550 V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
단속적(525-550 V) [A]	3.4	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
지속적(551-690 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10.0
단속적(551-690 V) [A]	2.6	3.5	5.1	7.2	8.8	12.0	16.0
지속적 kVA 525 V	1.9	2.5	3.5	4.5	5.5	8.2	10.0
지속적 kVA 690 V	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9.0	12.0
최대 입력 전류							
지속적(525-550 V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8.1	9.9
단속적(525-550 V) [A]	3.0	3.9	5.6	7.0	8.8	12.9	15.8
지속적(551-690 V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9.0
단속적(551-690 V) [A]	2.3	3.2	4.6	6.5	7.9	10.8	14.4
추가 사양							
케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (최소 0.2 (24))						
케이블 최대 단면적 ²⁾ (차단부) [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	44	60	88	120	160	220	300
효율 ⁴⁾	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

표 8.10 A3 외함, 주전원 공급 525-690 V IP20/보호 새시, P1K1-P7K5

유형 명칭	P11K		P15K		P18K		P22K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
고부하/정상 과부하 ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력(550V 기준) [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
적용가능 축동력(690V 기준) [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
외함 보호 등급 IP20	B4		B4		B4		B4	
외함 보호 등급 IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
출력 전류								
지속적(525-550 V) [A]	14.0	19.0	19.0	23.0	23.0	28.0	28.0	36.0
단속적 (60초 과부하) (525-550 V) [A]	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
지속적(551-690 V) [A]	13.0	18.0	18.0	22.0	22.0	27.0	27.0	34.0
단속적 (60초 과부하) (551-690 V) [A]	20.8	19.8	28.8	24.2	35.2	29.7	43.2	37.4
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	13.3	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3
지속적 KVA(690V 기준) [KVA]	15.5	21.5	21.5	26.3	26.3	32.3	32.3	40.6
최대 입력 전류								
지속적 (550V 기준) (A)	15.0	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
단속적(60초 과부하)(550V 기준) [A]	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
지속적(690V 기준) (A)	14.5	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
단속적(60초 과부하)(690V 기준) (A)	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
추가 사양								
최대 케이블 단면적 ²⁾ (주전원/모터, 부하 공유 및 제동 장치) [mm ²] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원 차단부) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	150	220	220	300	300	370	370	440
효율 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

표 8.11 B2/B4 외함, 주전원 공급 525-690 V IP20/IP21/IP55 - 새시/NEMA 1/NEMA 12 (FC 302만 해당), P11K-P22K

유형 명칭	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
고부하/정상 과부하 ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력(550V 기준) (kW)	22	30	30	37	37	45	45	55	50	75
적용가능 축동력(690V 기준) [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
외함 보호 등급 IP20	B4		C3		C3		D3h		D3h	
외함 보호 등급 IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
출력 전류										
지속적(525-550 V) [A]	36.0	43.0	43.0	54.0	54.0	65.0	65.0	87.0	87.0	105
단속적 (60초 과부하) (525-550 V) [A]	54.0	47.3	64.5	59.4	81.0	71.5	97.5	95.7	130.5	115.5
지속적(551-690 V) [A]	34.0	41.0	41.0	52.0	52.0	62.0	62.0	83.0	83.0	100
단속적 (60초 과부하) (551-690 V) [A]	51.0	45.1	61.5	57.2	78.0	68.2	93.0	91.3	124.5	110
지속적 kVA(550V 기준) [kVA]	34.3	41.0	41.0	51.4	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100
지속적 kVA(690V 기준) [kVA]	40.6	49.0	49.0	62.1	62.1	74.1	74.1	99.2	99.2	119.5
최대 입력 전류										
지속적(550V 기준) [A]	36.0	49.0	49.0	59.0	59.0	71.0	71.0	87.0	87.0	99.0
단속적 (60초 과부하) (550 V 기준) [A]	54.0	53.9	72.0	64.9	87.0	78.1	105.0	95.7	129	108.9
지속적(690V 기준) [A]	36.0	48.0	48.0	58.0	58.0	70.0	70.0	86.0	-	-
단속적(60초 과부하)(690V 기준) [A]	54.0	52.8	72.0	63.8	87.0	77.0	105	94.6	-	-
추가 사양										
케이블 최대 단면적(주전원 및 모터) [mm ²] ([AWG])	150 (300 MCM)									
케이블 최대 단면적(부하 공유 및 제동 장치) [mm ²] ([AWG])	95 (3/0)									
케이블 최대 단면적 ²⁾ (주전원 차단부) [mm ²] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		-	
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	600	740	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
효율 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

8

표 8.12 B4, C2, C3 외함, 주전원 공급 525-690 V IP20/IP21/IP55 - 새시/NEMA1/NEMA 12 (FC 302만 해당), P30K-P75K

퓨즈 등급은 장을 8.7 퓨즈 및 회로 차단기 참조.

1) 높은 과부하=60초간 150% 또는 160%의 토크 정상 과부하=60초간 110%의 토크

2) 케이블 최대 단면적의 3가지 값은 각각 단일 코어, 플렉시블 와이어 및 슬리브가 있는 플렉시블 와이어의 값입니다.

3) 주파수 변환기 냉각 치수에 적용합니다. 스위칭 주파수가 초기 설정보다 커지면 전력 손실이 증가할 수 있습니다. LCP와 대표적인 제어반의 전력 소비도 포함됩니다. EN 50598-2에 따른 전력 손실 데이터는 다음을 참조하십시오. www.danfoss.com/vltenergyefficiency

4) 정격 전류에서 측정된 효율. 에너지 효율 클래스는 장을 8.4 주위 조건 참조. 부품 부하 손실은 다음 참조. www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

8.2 주전원 공급

주전원 공급

공급 단자(6-펄스)	L1, L2, L3
공급 단자(12-펄스)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
공급 전압	200-240 V $\pm 10\%$
공급 전압	FC 301: 380-480 V/FC 302: 380-500 V $\pm 10\%$
공급 전압	FC 302: 525-600 V $\pm 10\%$
공급 전압	FC 302: 525-690 V $\pm 10\%$

주전원 전압 낮음/주전원 저전압:

주전원 전압이 낮거나 주전원 저전압 중에도 주파수 변환기는 DC 링크 전압이 최소 정지 수준으로 떨어질 때까지 운전을 계속합니다. 최소 정지 수준은 일반적으로 주파수 변환기의 최저 정격 공급 전압보다 15% 정도 낮습니다. 주전원 전압이 주파수 변환기의 최저 정격 공급 전압보다 10% 이상 낮으면 전원 인가 및 최대 토크를 기대할 수 없습니다.

공급 주파수	50/60 Hz $\pm 5\%$
주전원 상간 일시 불균형 최대 허용값	정격 공급 전압의 3.0%
실제 역률 (λ)	정격 부하 시 정격 ≥ 0.9
기본파 변위 역률 ($\cos \phi$)	1에 근접(>0.98)
입력 전원 L1, L2, L3의 차단/공급(전원 인가) ≤ 7.5 kW	분당 최대 2회.
입력 전원 L1, L2, L3의 차단/공급(전원 인가) 11-75kW	분당 최대 1회.
입력 전원 L1, L2, L3의 차단/공급(전원인가) ≥ 90 kW	2분당 최대 1회.
EN60664-1에 따른 환경 기준	과전압 부문 III/오염 정도 2

이 유닛은 240/500/600/690V, 실효치 대칭 전류 100000A 미만의 회로에서 사용하기에 적합합니다.

8.3 모터 출력 및 모터 데이터

모터 출력 (U, V, W¹⁾)

출력 전압	공급 전압의 0-100%
출력 주파수	0-590 Hz
플릭스 모드에서의 출력 주파수	0-300 Hz
출력 전원 차단/공급	무제한
가감속 시간	0.01-3600초

토크 특성

기동 토크 (일정 토크)	60초간 최대 160% ¹⁾ , 10분 내 1회
기동/과부하 토크 (가변 토크)	0.5초간 최대 110% ¹⁾ , 10분 내 1회
플릭스에서의 토크 상승 시간(5kHz f_{sw} 기준)	1 ms
VVC ⁺ 에서의 토크 증가 시간(f_{sw} 에 따라 다름)	10 ms

1) 백분율은 정격 토크와 관련이 있습니다.

8.4 주위 조건

환경	
의함	IP20/새시, IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
진동 시험	1.0 g
최대 THVD	10%
최대 상대 습도	운전하는 동안 5-93% (IEC 721-3-3; 클래스 3K3 (비응축))
극한 환경 (IEC 60068-2-43) H ₂ S 시험	클래스 Kd
주위 온도 ¹⁾	최대 50 °C (24시간 평균 최대 45 °C)
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) ¹⁾	1000 m
EMC 표준 규격, 방사	EN 61800-3
EMC 표준 규격, 방지	EN 61800-3
에너지 효율 클래스 ²⁾	IE2

1) 다음 사항은 설계지침서의 특수 조건을 참조하십시오.

- 주위 온도가 높은 경우의 용량 감소.
- 고도가 높은 경우의 용량 감소.

2) EN 50598-2에 따른 판단 기준:

- 정격 부하.
- 90% 정격 주파수.
- 스위칭 주파수 공장 설정값.
- 스위칭 방식 공장 설정값.

8

8.5 케이블 사양

제어 케이블의 케이블 길이와 단면적 ¹⁾	
차폐된 모터 케이블의 최대 허용 길이	150 m
비차폐 모터 케이블의 최대 허용 길이	300 m
제어 단자(케이블과 슬리브 없이 유연/단단한 와이어)의 최대 단면적	1.5 mm ² /16 AWG
제어 단자(케이블과 슬리브가 있는 유연한 와이어)의 최대 단면적	1 mm ² /18 AWG
제어 단자(케이블과 칼라 슬리브가 있는 유연한 와이어)의 최대 단면적	0.5 mm ² /20 AWG
제어 단자의 최소 단면적	0.25 mm ² /24 AWG

1) 전원 케이블은 장을 8.1 전기적 기술 자료의 전기 관련 표 참조.

8.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터

디지털 입력	
프로그래밍 가능한 디지털 입력 개수	FC 301: 4 (5) ¹⁾ /FC 302: 4 (6) ¹⁾
단자 번호	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
논리	PNP 또는 NPN
전압 수준	0-24 V DC
전압 수준, 논리 0 PNP	<5 V DC
전압 수준, 논리 1 PNP	>10 V DC
전압 범위, 논리 0 NPN ²⁾	>19 V DC
전압 범위, 논리 1 NPN ²⁾	<14 V DC
최대 입력 전압	28 V DC
펄스 주파수 범위	0-110 kHz
(듀티 사이클) 최소 펄스 폭	4.5 ms
입력 저항, R _i	약 4 kΩ

STO 단자 37^{3, 4)} (단자 37은 고정 PNP 논리)

전압 수준	0-24 V DC
전압 수준, 논리 0 PNP	<4V DC
전압 수준, 논리 1 PNP	>20 V DC
최대 입력 전압	28 V DC
24V에서의 통상 입력 전류	50mA rms
20V에서의 통상 입력 전류	60mA rms
입력 용량	400 nF

모든 디지털 입력은 공급 전압(PELV) 및 다른 최고 전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

- 1) 단자 27과 29도 출력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.
- 2) STO 입력 단자 37 제외.
- 3) 단자 37과 STO에 관한 자세한 정보는 장을 4.8.5 Safe Torque Off (STO) 참조.
- 4) STO 기능과 함께 직류 코일이 내장된 콘택터를 사용하는 경우에는 전원을 끌 때 코일에서 나오는 전류가 되돌아갈 수 있는 경로를 만드는 것이 중요합니다. 코일 전체에 프리휠 다이오드 (또는 보다 신속한 반응 시간을 위해서는 30V 또는 50V MOV)를 사용하면 이러한 경로를 만들 수 있습니다. 일반적인 콘택터에는 이러한 다이오드가 함께 제공될 수 있습니다.

아날로그 입력

아날로그 입력 개수	2
단자 번호	53, 54
모드	전압 또는 전류
모드 선택	S201 스위치 및 S202 스위치
전압 모드	S201 스위치/S202 스위치 = OFF (U)
전압 수준	-10 ~ +10V (가변 범위)
입력 저항, Ri	약 10 kΩ
최대 전압	±20 V
전류 모드	S201 스위치/S202 스위치 = ON (I)
전류 범위	0/4 - 20mA (가변 범위)
입력 저항, Ri	약 200 Ω
최대 전류	30 mA
아날로그 입력의 분해능	10비트 (+ 부호)
아날로그 입력의 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.5%
대역폭	100 Hz

아날로그 입력은 공급 전압(PELV) 및 다른 최고 전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

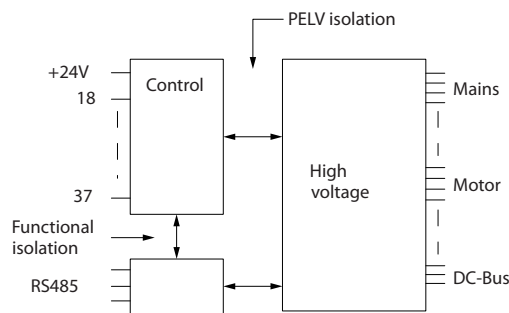


그림 8.1 PELV 절연

펄스/엔코더 입력

프로그래밍 가능한 펄스/엔코더 입력 개수	2/1
펄스/엔코더 단자 번호	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ /32 ³⁾ , 33 ³⁾
단자 29, 32, 33의 최대 주파수	110kHz (푸시 풀 구동)
단자 29, 32, 33의 최대 주파수	5kHz (오픈 콜렉터)
단자 29, 32, 33의 최소 주파수	4 Hz
전압 수준	프로그래밍 지침서의 5-1* 디지털 입력 섹션을 참조하십시오.
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, Ri	약 4 kΩ

펄스 입력 정밀도 (0.1-1kHz)	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.1%
엔코더 입력 정밀도 (1-11kHz)	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.05%

펄스 및 엔코더 입력(단자 29, 32, 33)은 공급 전압(PELV) 및 다른 고전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

- 1) FC 302 만 해당.
- 2) 펄스 입력은 29와 33입니다.
- 3) 엔코더 입력: 32=A, 33=B.

디지털 출력

프로그래밍 가능한 디지털/펄스 출력 개수	2
단자 번호	27, 29 ¹⁾
디지털/주파수 출력의 전압 수준	0-24V
최대 출력 전류 (싱크 또는 소스)	40 mA
주파수 출력일 때 최대 부하	1 kΩ
주파수 출력일 때 최대 용량형 부하	10 nF
주파수 출력일 때 최소 출력 주파수	0 Hz
주파수 출력일 때 최대 출력 주파수	32 kHz
주파수 출력 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.1%
주파수 출력의 분해능	12비트

- 1) 단자 27과 29도 입력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.
- 디지털 출력은 공급 전압(PELV) 및 다른 최고 전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

아날로그 출력

프로그래밍 가능한 아날로그 출력 개수	1
단자 번호	42
아날로그 출력일 때 전류 범위	0/4 ~ 20 mA
최대 부하 접지 - 아날로그 출력 <	500 Ω
아날로그 출력의 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.5%
아날로그 출력의 분해능	12비트

아날로그 출력은 공급 전압 (PELV) 및 다른 최고 전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

제어카드, 24V DC 출력

단자 번호	12, 13
출력 전압	24V +1, -3V
최대 부하	200 mA

24V DC 공급은 공급 전압(PELV)로부터 갈바닉 절연되어 있지만 아날로그 입출력 및 디지털 입출력과 전위가 같습니다.

제어카드, 10V DC 출력

단자 번호	±50
출력 전압	10.5 V ±0.5 V
최대 부하	15 mA

10V DC 공급은 공급 전압(PELV) 및 다른 최고 전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

제어카드, RS485 직렬 통신

단자 번호	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
단자 번호 61	단자 68과 69의 공통

RS485 직렬 통신 회로는 기능적으로 다른 중앙 회로에서 분리되어 있으며 공급장치 전압(PELV)으로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

제어카드, USB 직렬 통신

USB 표준	1.1 (최대 속도)
USB 플러그	USB 유형 B 플러그

PC는 표준형 호스트/장치 USB 케이블로 연결됩니다.

USB 연결부는 공급 전압(PELV) 및 다른 최고 전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

USB 접지 연결부는 보호 접지로부터 갈바닉 절연되어 있지 않습니다. 주파수 변환기의 USB 커넥터에 PC를 연결하려면 절연된 랩톱만 사용합니다.

릴레이 출력

프로그래밍 가능한 릴레이 출력	FC 301 kW 전체: 1/FC 302 kW 전체: 2
릴레이 01 단자 번호	1-3 (NC), 1-2 (NO)
단자 1-3 (NC), 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하)	240V AC, 2A
최대 단자 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 1-2 (NO), 1-3 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하)	60V DC, 1A
최대 단자 부하 (DC-13) ¹⁾ (유도부하)	24V DC, 0.1A
릴레이 02(FC 302에만 해당) 단자 번호	4-6 (NC), 4-5 (NO)
단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하) ²⁾³⁾ 과전압 부문 II	400V AC, 2A
단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하)	80V DC, 2A
단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-13) ¹⁾ (유도부하)	24V DC, 0.1A
단자 4-6 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하)	240V AC, 2A
단자 4-6 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 4-6 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하)	50V DC, 2A
단자 4-6 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-13) ¹⁾ (유도부하)	24V DC, 0.1A
1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)의 최소 단자 부하	24V DC 10mA, 24V AC 20mA
EN 60664-1에 따른 환경 기준	과전압 부문 III/오염 정도 2

1) IEC 60947 제4부 및 제5부

릴레이 접점은 절연 보강재(PELV)를 사용하여 회로의 나머지 부분으로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

2) 과전압 부문 II.

3) UL 어플리케이션 300 V AC2A.

제어카드 성능

스캐닝 시간/입력	1 ms
-----------	------

제어 특성

0-590Hz 범위에서의 출력 주파수의 분해능	±0.003 Hz
정밀 기동/정지의 반복 정밀도 (단자 18, 19)	±0.1 ms
시스템 반응 시간 (단자 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
속도 제어 범위 (개회로)	동기 속도의 1:100
속도 제어 범위 (폐회로)	동기 속도의 1:1000
속도 정밀도 (개회로)	30-4000 RPM: 오차 ±8 RPM
속도 정밀도 (폐회로), 피드백 장치의 분해능에 따라 다름.	0-6000 RPM: 오차 ±0.15 RPM
토크 제어 정밀도 (속도 피드백)	최대 오류: 정격 토크의 ±5%

모든 제어 특성은 4극 비동기식 모터를 기준으로 하였습니다.

8.7 퓨즈 및 회로 차단기

주파수 변환기 내부의 구성품 고장 (컷 결함) 시 보호할 수 있도록 공급부 측에 권장 퓨즈 및/또는 회로 차단기를 사용합니다.

주의 사항

공급부 측의 퓨즈 사용은 IEC 60364 (CE) 및 NEC 2009 (UL) 호환 설치의 필수 조건입니다.

권장 사항:

- gG형 퓨즈.
- Moeller 유형의 회로 차단기. 기타 회로 차단기 유형의 경우 주파수 변환기에 전달하는 에너지가 Moeller 유형에 비해 낮거나 동일합니다.

권장 퓨즈 및 회로 차단기를 사용하면 주파수 변환기에 손상이 발생하더라도 유닛 내부 손상에 국한됩니다. 자세한 정보는 *어플리케이션 지침서 퓨즈 및 회로 차단기*를 참조하십시오.

장을 8.7.1 CE 준수 ~ 장을 8.7.2 UL 준수의 퓨즈는 주파수 변환기 전압 등급에 따라 100,000 A_{rms}(대칭) 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다. 퓨즈가 올바르게 설치된 주파수 변환기 단락 회로 전류 등급(SCCR)은 100000 A_{rms}입니다.

8

8.7.1 CE 준수

200-240 V

외함	출력 [kW]	권장 퓨즈 용량	권장 최대 퓨즈	권장 회로 차단기 Moeller	최대 트립 수준 [A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2-3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5.5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7.5-15	gG-32 (7.5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18.5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	18.5-22	gG-80 (18.5) aR-125 (22)	gG-150 (18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

표 8.13 200-240 V, 외함 유형 A, B 및 C

380-500 V

외함	출력 [kW]	권장 퓨즈 용량	권장 최대 퓨즈	권장 회로 차단기 Moeller	최대 트립 수준 [A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.37-4	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4-7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18.5-22	gG-50 (18.5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-50 (18.5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

표 8.14 380-500 V, 외함 유형 A, B 및 C

525-600 V

외함	출력 [kW]	권장 퓨즈 용량	권장 최대 퓨즈	권장 회로 차단기 Moeller	최대 트립 수준 [A]
A2	0-75-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.75-7.5	gG-10 (0.75-5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-40 (18.5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

표 8.15 525-600 V, 외함 유형 A, B 및 C

525-690 V

외함	출력 [kW]	권장 퓨즈 용량	권장 최대 퓨즈	권장 회로 차단기 Moeller	최대 트립 수준 [A]
A3	1.1 1.5 2.2 3 4 5.5 7.5	gG-6 gG-6 gG-6 gG-10 gG-10 gG-16 gG-16	gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25	PKZM0-16	16
B2/B4	11 15 18 22	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-32 (18) gG-40 (22)	gG-63	-	-
B4/C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
C2/C3	37 45	gG-63 (37) gG-80 (45)	gG-100 (37) gG-125 (45)	-	-
C2	55 75	gG-100 (55) gG-125 (75)	gG-160 (55-75)	-	-

표 8.16 525-690 V, 외함 유형 A, B 및 C

8.7.2 UL 준수

200-240 V

출력 [kW]	권장 최대 퓨즈					
	Bussmann 유형 RK1 ¹⁾	Bussmann 유형 J	Bussmann 유형 T	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7.5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15-18.5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

표 8.17 200-240 V, 외함 유형 A, B 및 C

출력 [kW]	권장 최대 퓨즈							
	SIBA 유형 RK1	Littel 퓨즈 유형 RK1	Ferraz-Shawmut 유형 CC	Ferraz-Shawmut 유형 RK1 ³⁾	Bussmann 유형 JFHR2 ²⁾	Littel 퓨즈 JFHR2	Ferraz-Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz-Shawmut J
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
7.5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18.5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

표 8.18 200-240 V, 외함 유형 A, B 및 C

- 1) Bussmann의 KTS 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 KTN 대신 사용할 수 있습니다.
- 2) Bussmann의 FWH 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 FWX 대신 사용할 수 있습니다.
- 3) Ferraz Shawmut의 A6KR 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 A2KR 대신 사용할 수 있습니다.
- 4) Ferraz Shawmut의 A50X 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 A25X 대신 사용할 수 있습니다.

380-500 V

출력 [kW]	권장 최대 퓨즈					
	Bussmann 유형 RK1	Bussmann 유형 J	Bussmann 유형 T	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

표 8.19 380-500 V, 외함 유형 A, B 및 C

8

출력 [kW]	권장 최대 퓨즈							
	SIBA 유형 RK1	Littel 퓨즈 유형 RK1	Ferraz Shawmut 유형 CC	Ferraz Shawmut 유형 RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz Shawmut JFerraz Shawmut J	Ferraz Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littel 퓨즈 JFHR2
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

표 8.20 380-500 V, 외함 유형 A, B 및 C

1) Ferraz Shawmut A50QS 퓨즈를 A50P 퓨즈 대신 사용할 수도 있습니다.

525-600 V

출력 [kW]	권장 최대 퓨즈									
	Bussman n 유형 RK1	Bussman n 유형 J	Bussman n 유형 T	Bussman n 유형 CC	Bussman n 유형 CC	Bussman n 유형 CC	SIBA 유형 RK1	Littel 퓨즈 유형 RK1	Ferraz Shawmut 유형 RK1	Ferraz Shawmut J
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

표 8.21 525-600 V, 외함 유형 A, B 및 C

525-690 V

출력 [kW]	권장 최대 퓨즈					
	Bussmann 유형 RK1	Bussmann 유형 J	Bussmann 유형 T	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC
[kW]						
1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

표 8.22 525-690 V, 외함 유형 A, B 및 C

출력 [kW]	최대 프리퓨즈	권장 최대 퓨즈						
		Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz Shawmut E163267/ E2137 RK1/JDDZ	Ferraz Shawmut E2137 J/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18.5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

표 8.23 525-690 V, 외함 유형 B 및 C

8.8 연결부 조임 강도

외함	조임강도 [Nm]					
	주전원	모터	직류 연결	제동 장치	접지	릴레이
A2	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	10	10	10	10	3	0.6
C2	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6
C3	10	10	10	10	3	0.6
C4	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6

표 8.24 단자 조임강도

1) 각기 다른 케이블 치수 x/y(여기서 $x \leq 95 \text{ mm}^2$ 및 $y \geq 95 \text{ mm}^2$).

8.9 전력 등급, 중량 및 치수

외함 종류	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
정격 출력 [kW]	0.25-1.5	0.25-2.2	3-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	5.5-7.5	11-15	15-22	30-37	18.5-22	30-37	-
	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4	0.37-7.5	11-15	18.5-22	11-15	18.5-30	30-45	55-75	37-45	55-75	-
	-	-	0.75-7.5	-	0.75-7.5	11-15	18.5-22	11-15	18.5-30	30-45	55-90	37-45	55-90	-
	-	-	1.1-7.5	-	-	-	11-22	-	11-30	-	30-75	37-45	37-45	55-75
IP	20	20	20	55/66	55/66	21/55/6	21/55/6	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20	20
NEMA	새시	새시	새시	Type 12/4X	Type 12/4X	Type 6	Type 6	새시	새시	Type 1/12/4X	Type 1/12/4X	새시	새시	새시
높이 [mm]														
마운팅 플레이트의 높이	A ¹) 200	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
필드버스 케이블용 접지 종단 플레이트의 높이	A 316	374	-	-	-	-	-	420	595	-	-	630	800	-
장착용 구멍 간격	a 190	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631	-
너비 [mm]														
마운팅 플레이트의 너비	B 75	90	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370	250
C 옵션 1개 포함 마운팅 플레이트의 너비	B -	130	170	-	242	242	242	205	230	308	370	308	370	-
C 옵션 2개 포함 마운팅 플레이트의 너비	B -	150	190	-	242	242	242	225	230	308	370	308	370	-
장착용 구멍 간격	b 60	70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330	-
깊이 [mm]														
깊이(옵션 A/B 제외)	C 207	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333	375
옵션 A/B가 있는 경우	C 222	220	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333	375
나사 구멍 [mm]														
	c 6.0	8.0	8.0	8.25	8.25	12	12	8	-	12.5	12.5	-	-	-
	d ø8	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-	-
	e ø5	ø5.5	ø5.5	ø6.5	ø6.5	ø9	ø9	ø9	8.5	ø9	ø9	8.5	8.5	-
	f 5	9	9	6	9	9	9	7.9	15	9.8	9.8	17	17	-
최대 중량 [kg]	2.7	4.9	6.6	9.7	13.5/14.2	23	27	12	23.5	45	65	35	50	62
전면 덮개의 조임강도 [Nm]														
플라스틱 덮개(낮은 IP)	말각	말각	말각	-	-	말각	말각	말각	말각	말각	말각	말각	말각	말각
금속 덮개 (IP55/66)	-	-	-	1.5	1.5	2.2	2.2	-	-	2.2	2.2	2.0	2.0	-
1) 상단 및 하단 장착용 구멍은 그림 3.4 및 그림 3.5 참조.														

표 8.25 전력 등급, 중량 및 치수

9 부록

9.1 기호, 약어 및 규약

°C	Degrees Celsius(섭씨도)
AC	Alternating current(교류)
AEO	Automatic energy optimisation(자동 에너지 최적화)
AWG	American wire gauge(미국 전선 규격)
AMA	Automatic motor adaptation(자동 모터 최적화)
DC	Direct current(직류)
EMC	Electro Magnetic Compatibility(전자기적합성)
ETR	Electronic Thermal Relay(전자 써멀 릴레이)
$f_{M,N}$	Nominal motor frequency(모터 정격 주파수)
FC	Frequency converter(주파수 변환기)
I_{INV}	Rated Inverter Output Current(인버터 정격 출력 전류)
I_{LIM}	Current limit(전류 한계)
$I_{M,N}$	Nominal motor current(모터 정격 전류)
$I_{VLT,MAX}$	Maximum output current(최대 출력 전류)
$I_{VLT,N}$	주파수 변환기에서 공급하는 정격 출력 전류입니다.
IP	Ingress protection(인입 보호)
LCP	Local Control Panel(현장 제어 패널)
MCT	Motion Control Tool(모션컨트롤 소프트웨어)
n_s	Synchronous Motor Speed(동기식 모터 회전수)
$P_{M,N}$	Nominal motor power(모터 정격 출력)
PELV	Protective Extra Low Voltage(방호초저전압)
PCB	Printed Circuit Board(인쇄회로기판)
PM Motor	Permanent magnet motor(영구 자석 모터)
PWM	Pulse width modulation(펄스 폭 변조)
RPM	Revolutions Per Minute(분당 회전수)
Regen	Regenerative terminals(재생 단자)
T_{LIM}	Torque limit(토크 한계)
$U_{M,N}$	Nominal motor voltage(모터 정격 전압)

표 9.1 기호 및 약어

규약

번호 목록은 절차를 의미합니다.

글머리 기호(Bullet) 목록은 기타 정보를 의미합니다.

기울임꼴 텍스트는 다음을 의미합니다.

- 상호 참조.
- 링크.
- 파라미터명.
- 파라미터 그룹 이름.
- 파라미터 옵션.
- 각주.

모든 치수는 [mm] (인치) 단위입니다.

9.2 파라미터 메뉴 구조

0-0** 운영/표지	1-11 모터 모델	1-76 기동 전류	3-00 지령 범위	3-93 최대 한계
0-0** 기본 설정	1-14 맵핑 케인	1-8* 정지 조정	3-01 지령/피드백 단위	3-94 최소 한계
0-01 언어	1-15 지속 필터 시상수	1-80 정지 시 기준	3-02 최소 지령	3-95 가감속 지연
0-02 속도 장치	1-16 고속 필터 시상수	1-81 정지 시 기준을 위한 최소 속도	3-03 최대 지령	
0-03 지령 설정	1-17 전압 필터 시상수	[RPM]	3-04 최대 지령	
0-04 전원 인가 시 운전 상태 (수동)	1-18 무부하 시 최소 전류	1-82 정지 시 기준을 위한 최소 속도		
0-09 성능 모니터링	1-2* 모터 데이터		3-1* 지령	
0-10 설정 처리	1-20 모터 출력 [kW]	정지 기준	3-10 프리셋 지령	4-10 모터 회전 방향
0-11 활성 셋업	1-21 모터 동력 [HP]	정지 카운터값	3-11 프리셋 속도 [Hz]	4-11 모터의 저속 한계 [RPM]
0-11 설정 셋업	1-22 모터 전압	정지 속도 보정	3-12 캐치업/슬로우다운 값	4-12 모터의 저속 한계 [Hz]
0-12 다음에 링크된 설정	1-24 모터 회전 속도	1-9* 모터 온도	3-13 지령 위치	4-13 모터의 고속 한계 [RPM]
0-13 임기: 링크된 설정	1-25 모터 정격 회전수	1-90 모터 보호	3-14 프리셋 상대 지령	4-14 모터의 고속 한계 [Hz]
0-14 임기: 링크된 설정	1-26 모터 회전자 위치	1-91 모터 외부 팬	3-15 지령 리소스 1	4-16 모터 운전의 토오크 한계
0-15 임기: 실제 셋업	1-29 자동 모터 회전화 (AMA)	1-93 써미스터 리소스	3-16 지령 리소스 2	4-17 회생 운전의 토오크 한계
0-2* LCP 디스플레이	1-3* 고급 모터 데이터	1-94 ATEX ETR 전류한계값	3-17 지령 리소스 3	4-18 전류 한계 주파수
0-20 소형 표시 1.1	1-30 고장자 저항 (Rs)	1-95 KTY 센서 유형	3-18 상대 스케일링 지령 리소스	
0-21 소형 표시 1.2	1-31 회전자 저항 (Rr)	1-96 KTY 써미스터 리소스	3-19 프리셋 속도 [RPM]	4-2* 한계 상수
0-22 소형 표시 1.3	1-33 고장자 누설 리액턴스 (X1)	1-97 KTY 임계값	3-40 가감속 1 유형	4-20 토오크 한계 상수 소스
0-23 통제 표시	1-34 회전자 누설 리액턴스 (X2)	1-98 ATEX ETR 극간 지연 주파수	3-41 1 가감속 시간	4-21 속도 한계 상수 소스
0-24 제어 출표시	1-35 주 리액턴스 (Xh)	1-99 ATEX ETR 극간 지연 전류	3-42 가감속 1 가감속 시간	4-23 제동 검사 한계 상수 소스
0-25 개인 매뉴	1-36 칠 손실 저항 (Rfe)	2-** 제동 장치	3-43 프리셋 속도 감속	4-3* 모터 속도 감시
0-3* LCP 사용자 임기	1-37 d축 인덕턴스 (Ld)	2-00 DC 제동	4-30 모터 피드백 손실 기능	4-30 모터 피드백 손실 기능
0-30 사용자 정의 임기 단위	1-38 q축 인덕턴스 (Lq)	2-01 직류 유지 전류	4-31 모터 피드백 속도 오차	4-31 모터 피드백 속도 오차
0-31 사용자 정의 임기 최소값	1-39 모터 극수	2-02 직류 제동 시간	4-32 제동 오류 기능	4-32 제동 오류 기능
0-32 사용자 정의 임기 최대값	1-40 1000 RPM에서의 역기전력	2-03 직류 제동 동작 속도 [RPM]	4-35 추적 오류	4-35 추적 오류
0-33 사용자 정의 임기 소스	1-41 모터가 오프셋	2-04 직류 제동 동작 속도 [Hz]	4-36 추적 오류 판정시간	4-36 추적 오류 판정시간
0-37 표시 문자 1	1-44 d축 인덕턴스 Sat. (LdSat)	2-05 최대 지령	4-37 가감속중 후속오류 판정시간	4-37 가감속중 후속오류 판정시간
0-38 표시 문자 2	1-45 q축 인덕턴스 Sat. (LqSat)	2-06 파동 전류	4-38 가감속 완료	4-38 가감속 완료
0-39 표시 문자 3	1-46 위치 감지 게인	2-07 파동 시간	4-4* 속도 감시	4-4* 속도 감시
0-4* LCP 키페드	1-47 토오크 보정	2-1* 제동 에너지 기능	4-43 모터 속도 감시 기능	4-43 모터 속도 감시 기능
0-40 LCP의 [Hand on] 키	1-48 인덕턴스 Sat. 포인트	2-10 제동 기능	4-44 모터 속도 감시 최대	4-44 모터 속도 감시 최대
0-41 LCP의 [Off] 키	1-5* 부하 독립적 설정	2-11 제동 저항 (ohm)	4-45 모터 속도 감시 타임아웃	4-45 모터 속도 감시 타임아웃
0-42 LCP의 [Auto on] 키	1-50 0 속도에서의 모터 자화	2-12 제동 동력 한계 (kW)		
0-43 LCP의 [Reset] 키	1-51 최소 속도의 일반 자화 [RPM]	2-13 제동 동력 감시	4-5* 경고 조정	4-5* 경고 조정
0-44 LCP의 [Off/Reset] 키	1-52 최소 속도의 일반 자화 [Hz]	2-15 제동장치 잠금	4-50 지연부 경고	4-50 지연부 경고
0-45 LCP의 [Drive Bypass] 키	1-53 모델 변경 주파수	2-16 교류 제동 최대 전류	4-51 고진부 경고	4-51 고진부 경고
0-5* 복사/저장	1-54 약게 자에서의 전압 감소	2-17 파진압 제어	4-52 저속 경고	4-52 저속 경고
0-50 LCP 복사	1-55 U/f 특성 - U	2-18 파진압 동전	4-53 고속 경고	4-53 고속 경고
0-51 LCP 복사	1-56 U/f 특성 - F	2-19 파진압 이득	4-54 지령 누름 경고	4-54 지령 누름 경고
0-6* 비밀번호	1-57 플러잉 기동 시험 펄스 주파수	2-2* 기계식 제동 장치	4-55 피드백 누름 경고	4-55 피드백 누름 경고
0-60 주 매뉴 비밀번호	1-58 플러잉 기동 시험 펄스 주파수	2-20 브레이크 개방 전류	4-56 피드백 누름 경고	4-56 피드백 누름 경고
0-61 비밀번호 없이 주 매뉴 접근	1-59 플러잉 기동 시험 펄스 주파수	2-21 브레이크 동작 속도 [RPM]	4-57 피드백 누름 경고	4-57 피드백 누름 경고
0-65 비밀번호 없이 비밀번호	1-60 저속 부하 보상	2-22 브레이크 동작 속도 [Hz]	4-58 모터 결상 시 기능	4-58 모터 결상 시 기능
0-66 비밀번호 없이 단축 매뉴 액세스	1-61 고속 부하 보상	2-23 브레이크 동작 지연 시간	4-59 기동 시 모터 잠금	4-59 기동 시 모터 잠금
0-67 비밀번호 없이 비밀번호 액세스	1-62 미끄럼 보상	2-24 정지 지연	4-6* 속도 바이패스	4-6* 속도 바이패스
0-68 안전 파라미터 비밀번호	1-63 미끄럼 보상 시상수	2-25 브레이크 개방 지연 시간	4-60 바이패스 구간 시작 속도 [RPM]	4-60 바이패스 구간 시작 속도 [RPM]
0-69 안전 파라미터의 비밀번호 보호	1-64 공전 감쇄 시상수	2-26 토오크 지령	4-61 바이패스 구간 끝 속도 [RPM]	4-61 바이패스 구간 끝 속도 [RPM]
1-** 부하/모터	1-65 공전 감쇄 시상수	2-27 토오크 가속 시간	4-62 바이패스 구간 끝 속도 [Hz]	4-62 바이패스 구간 끝 속도 [Hz]
1-0* 일반 설정	1-66 저속에서의 최소 전류	2-28 이득 증가 상수	5-** 디지털 입력/출력	5-** 디지털 입력/출력
1-00 구성 모드	1-67 부하 유형	2-29 토오크 감속 시간	5-00 디지털 I/O 모드	5-00 디지털 I/O 모드
1-01 모터 제어 방식	1-68 모터 관성	2-3* 고급 기계식 제동	5-01 단자 27 모드	5-01 단자 27 모드
1-02 플러잉 모터 피드백 소스	1-69 시스템 관성	2-30 위치 P 기동 비례 이득	5-02 단자 29 모드	5-02 단자 29 모드
1-03 토오크 특성	1-7* 기동 조정	2-31 속도 PID 기동 비례 이득	5-1* 디지털 입력	5-1* 디지털 입력
1-04 포부하 모드	1-70 PM 기동 모드	2-32 속도 PID 기동 비례 이득	5-10 단자 18 디지털 입력	5-10 단자 18 디지털 입력
1-05 현재 모드 구성	1-71 기동 지연	2-33 속도 PID 기동 비례 이득	5-11 단자 19 디지털 입력	5-11 단자 19 디지털 입력
1-06 현재 방향	1-72 기동 기능	3-** 지령/가감속	5-12 단자 27 디지털 입력	5-12 단자 27 디지털 입력
1-07 모터가 오프셋 조정	1-73 플러잉 기동	3-0* 지령 한계	5-13 단자 29 디지털 입력	5-13 단자 29 디지털 입력
1-1* 특수 설정	1-74 기동 속도 [RPM]			
1-10 모터 구도	1-75 기동 속도 [Hz]			

5-14	단자 32	디지털 입력	5-14	단자 53	최고 전압	7-06	속도 PID	지역 통과 필터 시정수	8-31	주소	9-75	DO ID
5-15	단자 33	디지털 입력	5-15	단자 53	최저 전류	7-07	속도 PID	피드백 기어 비	8-32	FC 포트 통신 속도	9-80	정의된 파라미터 (1)
5-16	단자 X30/2	디지털 입력	5-16	단자 53	최고 전압	7-08	속도 PID	피드포워드 상수	8-33	패리티/정지 비트	9-81	정의된 파라미터 (2)
5-17	단자 X30/3	디지털 입력	5-17	단자 53	최고 전압	7-09	속도 PID	피드포워드 상수	8-34	추정 주기 시간	9-82	정의된 파라미터 (3)
5-18	단자 X30/4	디지털 입력	5-18	단자 53	최고 전압	7-10	속도 PID	속도 PID 오류 수정	8-35	추정 응답 지연	9-83	정의된 파라미터 (4)
5-19	단자 37	안전 정지	5-19	단자 53	필터 시정수	7-11	7-1* 토크 PI 제어		8-36	최대 응답 지연	9-84	정의된 파라미터 (5)
5-20	단자 X46/1	디지털 입력	5-20	6-2* 아날로그 입력 2		7-12	토크 PI 피드백 소스		8-37	최대 측정값 지연	9-85	정의된 파라미터 (6)
5-21	단자 X46/3	디지털 입력	5-21	단자 54	최저 전압	7-13	토크 PI 제어기 비례 계인		8-4	8-4* FC MC 프로토콜 설정	9-90	변경된 파라미터 (1)
5-22	단자 X46/5	디지털 입력	5-22	단자 54	최고 전압	7-16	토크 PI 제어기 적분 시간		8-40	텔레그램 선택	9-91	변경된 파라미터 (2)
5-23	단자 X46/5	디지털 입력	5-23	단자 54	최고 전압	7-17	토크 PI 제어기와 통과 필터 시간		8-41	신호용 파라미터	9-92	변경된 파라미터 (3)
5-24	단자 X46/7	디지털 입력	5-24	단자 54	최저 전류	7-19	전류 컨트롤러 증가 시간		8-42	PCD 쓰기 구성	9-93	변경된 파라미터 (4)
5-25	단자 X46/11	디지털 입력	5-25	단자 54	최저 전류	7-2	7-2* 공정 제어기 피드백		8-43	PCD 읽기 구성	9-94	변경된 파라미터 (5)
5-26	단자 X46/13	디지털 입력	5-26	단자 54	최고 전압	7-20	공정 피드백 1 리소스		8-45	BTM 트랜잭션 명령	9-99	프로피버스 구성 카운터
5-30	단자 27	디지털 출력	5-30	6-3* 아날로그 입력 3		7-22	공정 피드백 2 리소스		8-46	BTM 트랜잭션 상태		
5-31	단자 29	디지털 출력	5-31	단자 X30/11	저전압	7-3	7-3* 공정 PID 제어기		8-47	BTM 타임아웃		
5-32	단자 X30/6	디지털 출력	5-32	단자 X30/11	고전압	7-31	공정 PID 제어기 비례 계인		8-48	BTM 최대 오류		
5-33	단자 X30/7	디지털 출력	5-33	단자 X30/11	고전압	7-32	공정 PID 제어기 시작 속도		8-49	BTM 오류 로그		
5-40	릴레이 기능		5-40	6-4* 아날로그 입력 4		7-33	공정 PID 비례 계인		8-5	8-5* 디지털/버스		
5-41	작동 지연, 릴레이		5-41	단자 X30/11	필터 시정수	7-34	공정 PID 미분 시간		8-51	공간 정지 선택	10-05	진동 오류 카운터 읽기
5-42	차단 지연, 릴레이		5-42	단자 X30/12	고전압	7-35	공정 PID 미분 이득	한계	8-52	각류 제동 선택	10-07	통신 종료 카운터 읽기
5-50	단자 29	최저 주파수	5-50	단자 X30/12	저전압	7-38	공정 PID 미분 이득	한계	8-53	기동 선택	10-1	10-1* DeviceNet
5-51	단자 29	최고 주파수	5-51	단자 X30/12	고전압	7-39	지령값 도달 대역폭		8-54	역회전 선택	10-10	공정 데이터 유형 선택
5-52	단자 29	최고 주파수	5-52	단자 X30/12	고전압	7-40	7-4* 고급 공정 PID		8-55	셋업 선택	10-11	공정 데이터 구성 쓰기
5-53	단자 29	최고 주파수	5-53	단자 X30/12	고전압	7-41	공정 PID 출력 네가티브 클램프		8-56	포리셋 지령 선택	10-12	공정 데이터 구성 읽기
5-54	단자 33	최고 주파수	5-54	단자 X30/12	고전압	7-42	공정 PID 출력 포지티브 클램프		8-57	Profidrive OFF2 선택	10-13	정교 파라미터
5-55	단자 33	최고 주파수	5-55	단자 X30/12	고전압	7-43	최소 지령 PID		8-58	Profidrive OFF3 선택	10-14	Net 지령
5-56	단자 33	최고 주파수	5-56	단자 X30/12	고전압	7-44	최대 지령 PID		8-8	8-8* FC 포트	10-15	Net 제어
5-57	단자 33	최고 주파수	5-57	단자 X30/12	고전압	7-45	최대 지령 PID		8-80	버스 통신 매시 카운트	10-2	COS 필터
5-58	단자 33	최고 주파수	5-58	단자 X30/12	고전압	7-46	공정 PID 피드포워드 정/역 제어		8-81	버스 통신 오류 카운트	10-20	COS 필터 1
5-59	필터 시정수 #33		5-59	단자 X30/12	고전압	7-48	PCD 피드포워드		8-82	수신된 슬레이브 메시지 카운트	10-21	COS 필터 2
5-60	단자 27	필스 출력 변수	5-60	6-6* 아날로그 출력 2		7-49	공정 PID 출력 정/역 제어		8-83	슬레이브 오류 카운트	10-22	COS 필터 3
5-62	단자 출력 최대 주파수 #27		5-62	단자 X30/8	출력 범위	7-5	7-5* 고급 공정 PID II		8-90	통신 중지 2속	10-23	COS 필터 4
5-63	단자 출력 최대 주파수 #27		5-63	단자 X30/8	출력 범위	7-50	공정 PID 확장 PID		9-9	9-9* 프로피버스 드라이브	10-30	배열 색인
5-65	필스 출력 최대 주파수 #29		5-65	단자 X30/8	버스 통신 제어	7-51	공정 PID 피드포워드 계인		10-31	데이터 값 저장	10-32	DeviceNet 개정판
5-66	단자 X30/6	필스 출력 변수	5-66	단자 X30/8	출력 범위	7-52	공정 PID 피드포워드 가속		10-33	항상 저장	10-34	DeviceNet 제품 코드
5-68	필스 출력 최대 주파수 #X30/6		5-68	단자 X30/8	출력 범위	7-56	공정 PID 피드포워드 시간		10-5	10-5* CAN Open	10-39	DeviceNet F 파라미터
5-7	24V 엔코더 입력		5-7	단자 X45/1	출력 범위	7-57	공정 PID 피드백 필터 시간		10-50	공정 데이터 쓰기 구성	10-51	공정 데이터 읽기 구성
5-71	단자 32/33 분해능		5-71	단자 X45/1	출력 범위	8-0	8-0* 일관 설정		10-5	인버터 유닛 시스템 번호		
5-8	입/출력 옵션		5-72	단자 X45/1	버스 통신 제어	8-01	제어 경로		9-22	신호용 파라미터		
5-80	AHIF 직렬서 제원길 지원		5-74	단자 X45/1	출력 시간 초과 프리셋	8-02	제어워드 타임아웃 소스		9-27	파라미터 편집		
5-90	디지털 및 릴레이 버스통신 제어		5-78	6-8* 아날로그 출력 4		8-03	제어워드 타임아웃 시간		9-28	공정 제어		
5-93	필스 출력 #27 버스통신 제어		5-80	단자 X45/3	출력 범위	8-04	제어워드 타임아웃 기능		9-44	결함 메시지 카운터		
5-94	필스 출력 #29 타임아웃 프리셋		5-82	단자 X45/3	출력 범위	8-05	타임아웃 복귀시 기능 선택		9-45	결함 모드		
5-95	필스 출력 #29 버스통신 제어		5-83	단자 X45/3	버스 통신 제어	8-06	제어워드 타임아웃 리셋		9-47	결함 번호		
5-96	필스 출력 #29 타임아웃 프리셋		5-84	단자 X45/3	출력 범위	8-07	잔단 트리거		9-52	결함 상황 카운터		
5-97	필스 출력 #X30/6 버스통신 제어		5-88	7-2* 속도 PID		8-08	읽기 필터링		9-53	프로피버스 경고 워드		
5-98	필스 출력 #X30/6 타임아웃 프리셋		5-90	7-0* 속도 PID 컨트롤러		8-1	8-1* 제어 워드 설정		9-63	실제 통신 속도		
6-0	아날로그/오도		5-90	속도 PID 피드백 소스		8-10	컨트롤 워드 프로필		9-64	장치 ID		
6-00	외부 지령 보호 시간		7-01	속도 PID 회로		8-13	구성 가능한 상태 워드 STW		9-65	프로토콜 번호		
6-01	외부 지령 보호 시간		7-02	속도 PID 비례 계인		8-14	구성 가능한 제어워드 CTW		9-67	제어 워드 1		
6-1	아날로그 입력 1		7-03	속도 PID 적분 시간		8-17	구성 가능한 알람과 경고워드		9-68	상태 워드 1		
6-10	단자 53	최저 전압	7-04	속도 PID 미분 시간		8-19	제출 코드		9-70	설정 워드		
			7-05	속도 PID 미분 이득 한계		8-3	8-3* FC 포트 설정		9-71	프로피버스 저장 데이터 값		
						8-30	프로토콜		9-72	프로피버스 드라이브 리셋		



12-13링크 속도	13-01 시작 이벤트	14-52팬 제어	15-62업선 주문 번호	16-47모터 W상 전류
12-14링크 송수신 방식	13-02정지 이벤트	14-53팬 모니터링	15-63업선 일련 번호	16-48가감속 후 속도
12-18수퍼바이저 MAC	13-03SIC 리셋	14-55출력 필터	15-70슬롯 A의 옵션	16-49전류 결합 스스
12-19수퍼바이저 IP 주소	13-1*비교기	14-56출력 필터 커패시턴스	15-71슬롯 B의 옵션	16-5*지령 및 모드
12-20제어 인스턴스	13-10비교기 피연산자	14-57출력 필터 인덕턴스	15-72슬롯 C의 옵션	16-50오류 지령
12-20제어 구성 쓰기	13-11비교기 연산자	14-59실제 인버터 유닛 개수	15-73슬롯 D 옵션	16-51필스 지령
12-22공정 데이터 구성 읽기	13-1*RS 플립플롭	14-7*호환성	15-74슬롯 CO/E0 옵션	16-52피드백 [단위]
12-23공정 데이터 쓰기 용량 구성	13-15RS-FF 피연산자 S	14-72기온 알람 워드	15-75슬롯 CO/E0 옵션 소프트웨어 버전	16-53디지털 전위차계 지령
12-24공정 데이터 읽기 용량 구성	13-16RS-FF 피연산자 R	14-73기온 경고 워드	15-76슬롯 C1/E1 옵션	16-57피드백 [RPM]
12-27마스터 주소	13-2*타이머	14-74기온 확장 상태 워드	15-77슬롯 C1/E1 옵션 소프트웨어 버전	16-6*입력 및 출력
12-28데이터 값 저장	13-20SL 컨트롤러 타이머	14-80업선으로 외부 24Vdc 전원공급	15-80구동 시간	16-60디지털 입력
12-29장치 저장	13-4*논리 규칙	14-88업선 타이머 스토리지	15-81펜 구성 시간 프리셋	16-61단자 53 스위치 설정
12-3*EtherNet/IP	13-40논리 규칙 부울 1	14-89업선 장치	15-89구동 변경 카운터	16-62아날로그 입력 53
12-30경고 파라미터	13-41논리 규칙 연산자 1	14-9*플트 세팅	15-9*파라미터 정보	16-63단자 54 스위치 설정
12-31Net 지령	13-42논리 규칙 부울 2	14-90플트 레벨	15-92경고된 파라미터	16-64아날로그 입력 54
12-32Net 제어	13-43논리 규칙 연산자 2	15-1*인버터 정보	15-93수정된 파라미터	16-65아날로그 출력 42 [mA]
12-33CIP 개정	13-44논리 규칙 부울 3	15-0*운전 데이터	15-98인버터 ID	16-66디지털 출력 #29 [Hz]
12-34CIP 제품 코드	13-5*상태	15-00운전 시간	15-99파라미터 배타데이터	16-67주파수 입력 #38 [Hz]
12-35EDS 파라미터	13-51SL 컨트롤러 이벤트	15-01구동 시간	16-0*일반 상태	16-68주파수 입력 #27 [Hz]
12-37COS 금지 타이머	13-52SL 컨트롤러 동작	15-02kWh 카운터	16-00제어 워드	16-69필스 출력 #29 [Hz]
12-38COS 필터	14-1*모뎀	15-03진입 인가	16-01지령 [단위]	16-70필스 출력 #29 [Hz]
12-4*Modbus TCP	14-00스위칭 방식	15-04온도 초과	16-02지령 %	16-71릴레이 출력 [이진수]
12-40상대 파라미터	14-01스위칭 주파수	15-05과전압	16-03상태 워드	16-72카운터 A
12-41슬레이브 메시지 카운트	14-03과변조	15-06kWh 카운터 리셋	16-05상태 제어 변수 값 [%]	16-73카운터 B
12-42슬레이브 예외 메시지 카운트	14-04PWM 임의	15-07구동 시간 카운터 리셋	16-06애플스루트 위치	16-74경밀 정지 카운터
12-5*EtherCAT	14-06부동 시간 보강	15-1*데이터 로그 설정	16-09사용자 정의 범위	16-75아날로그 출력 X30/11
12-50구동된 루 밀링	14-1*추진원 커넥션	15-10로그 소스	16-1*모터 상태	16-76아날로그 출력 X30/8 [mA]
12-51구성된 루 주소	14-11공급전원 결합 전압	15-11로그 간격	16-10출력 [kW]	16-77아날로그 출력 X45/1 [mA]
12-59EtherCAT 상태	14-12추진원 불균형	15-12트리가 이벤트	16-11출력 [HP]	16-79아날로그 출력 X45/3 [mA]
12-60노드 ID	14-14외생동력 백업	15-13로그 모드	16-12모터 전압	16-8*필드버스 및 FC 포트
12-62SDO 타임아웃	14-15외생동력 백업 트립 복구 수준	15-14트리가 이전 샘플	16-13주파수	16-80필드버스 제어 워드 1
12-63기본 이더넷 타임아웃	14-16외생동력 백업 이득	15-2*이력 기록	16-14모터 전류	16-82필드버스 제형 1
12-66정지	14-2*트립 리셋	15-20이력 기록: 이벤트	16-15주파수 [%]	16-84통신 옵션 STW
12-67일계간 카운터	14-20리셋 모드	15-21이력 기록: 값	16-16도크 [Nm]	16-85FC 포트 제어 워드 1
12-68부적 카운터	14-21자동 동기화	15-22이력 기록: 시간	16-17속도 [RPM]	16-87버스통신 판독 알람/경고
12-69이더넷 PowerLink 상태	14-22작동 모드	15-3*결함 기록	16-18모터 과열	16-9*진단 정보
12-8*기타이더넷서비스	14-23유형 코드 설정	15-30결함 기록: 오류 코드	16-19KTY 센서 온도	16-90알람 워드
12-80FTP 서버	14-24전류 한계 시 트립 지연	15-31결함 기록: 값	16-20모터가	16-91알람 워드 2
12-81HTTP 서버	14-25모드 코드	15-32결함 기록: 시간	16-21도크 [%] 고분해능	16-92경고 워드 2
12-82SMTP 서비스	14-26인버터 한계 시 트립 지연	15-4*인버터 ID	16-22도크 [%]	16-93경고 워드 2
12-83SNMP 에이전트	14-28생산 설정	15-40FC 유형	16-23도크 토크 [kW]	16-94확장형 상태 워드
12-84주소 충돌 감지	14-29서비스 코드	15-41전원 부	16-24보정된 고정자 저항	17-1*인크리멘탈 엔코더 인터페이스
12-89부동 소켓 채널 포트	14-3*전류 한계 킷블럭	15-43소프트웨어 버전	16-25도크 [Nm] 불음	17-10신호 유형
12-9*고급이더넷서비스	14-30전류 한계 제어, 비례 이득	15-44주요된 유형 코드 문자열	16-30적류단 전압	17-11분해능 (PPR)
12-90케이블 단단	14-31전류 한계 제어, 직분 시간	15-45실제 유형 코드 문자열	16-32제동 에너지/초	17-2*엡솔루트 엔코더 인터페이스
12-91자동 크로스오버	14-32전류 한계 제어, 필드 시간	15-46수파수 변환기 발주 번호	16-33제동 에너지 평균	17-20도토폴 전정
12-92IGMP 스누핑	14-35스톱보	15-47전원 카드 발주 번호	16-34방열판 온도	17-21분해능 (위치/회전수)
12-93케이블 결합 길이	14-36작동 가능	15-48LCP ID 번호	16-35방열판 온도	17-24SSI 데이터 길이
12-94브로드캐스트 스톱 보호	14-4*에너지 회생	15-49소프트웨어 ID 킷블럭	16-38인버터 과열	17-25플럭스
12-95비활성 타임아웃	14-40가동 모드	15-50소프트웨어 ID 전원 카드	16-37인버터 커패시턴스	17-26SSI 데이터 형식
12-96도트 구성	14-41자동 에너지 회생 최소화	15-51주파수 변환기 일련 번호	16-38SL 킷블럭 상태	17-34HIPERFACE 통신속도
12-97QoS 우선순위	14-42자동 에너지 회생 최소화	15-53전원 카드 일련 번호	16-39제어카드 온도	17-5*리졸버 인터페이스
12-98인터페이스 카운터	14-43모드 코사인 파이	15-54구성 파일 이름	16-40로깅 비퍼 있음	17-50구속
12-99미디어 카운터	14-5*환경	15-59CSIV 파일 이름	16-41LCP 하단 상태표시줄	17-51입력 전압
13-1*스마트 로직	14-50RFL 필터	15-6*용전 ID	16-45모터 U상 전류	17-52입력 주파수
13-0*SIC 설정	14-51작류단 보강	15-60용전 장착	16-46모터 V상 전류	
13-00SL 컨트롤러 모드		15-61업선 소프트웨어 버전		

17-53변환 비율	30-27경부하 속도 [%]	32-68슬레이브 역회전 동작	33-45대상 창 시간	34-27PCD 7 MCO 합기
17-56엔코더 분해능	30-8*호칭선 (I)	32-69PID 제이거 샘플링 시간	33-46대상 창 한계값	34-28PCD 8 MCO 합기
17-59리콜버 인터페이스	30-80d추 인터페이스(Ld)	32-70프로필 재설정 스케닝 시간	33-47대상 창 크기	34-29PCD 9 MCO 합기
17-60피드백 App.	30-81제동 저항 (ohm)	32-71제이거 창 크기 (비활성)	33-5*입출력 구성	34-30PCD 10 MCO 합기
17-61피드백 신호 감시	30-83속도 PID 비례 게인	32-72제이거 창 크기 (활성)	33-50단자 X57/1 디지털 입력	34-4*입력 출력 출력
17-70*엠폴루트 위치 표시 단위	30-84공정 PID 비례 게인	32-73작분 한계 필터 시간	33-51단자 X57/2 디지털 입력	34-40디지털 입력
17-71엠폴루트 위치 표시 범위	31-**바이패스 속도	32-74위치 오류 필터 시간	33-52단자 X57/3 디지털 입력	34-41디지털 출력
17-72엠폴루트 위치 분자	31-00바이패스 모드	32-8*속도 및 가속	33-53단자 X57/4 디지털 입력	34-5*공정 데이터
17-73엠폴루트 위치 분모	31-01바이패스 시동 시간 지연	32-80최대 속도 (엔코더)	33-54단자 X57/5 디지털 입력	34-50실제 위치
17-74엠폴루트 위치 오프셋	31-02바이패스 드림 설정화	32-81최단 가동속	33-55단자 X57/6 디지털 입력	34-51명령 위치
18-**데이터 읽기 2	31-03시월 모드 활성화	32-82가속도 유계	33-56단자 X57/7 디지털 입력	34-52실제 마스터 위치
18-3*아날로그 읽기	31-10바이패스 상태 워드	32-83속도 분해능	33-57단자 X57/8 디지털 입력	34-53슬레이브 인덱스 위치
18-36아날로그 입력 X48/2 [mA]	31-11비율 바이패스 활성화	32-84초기 설정 속도	33-58단자 X57/9 디지털 입력	34-54마스터 인덱스 위치
18-37온도 입력 X48/4	32-**MCO 기본 설정	32-85초기 설정 가속	33-59단자 X57/10 디지털 입력	34-55곡선 위치
18-38온도 입력 X48/7	32-0*엔코더 2	32-86제한속도 상향 가속	33-60단자 X59/1 및 X59/2 모드	34-56트랙 오프셋
18-39온도 입력 X48/10	32-00인크리멘탈 신호 유형	32-87제한속도 하향 가속	33-61단자 X59/1 디지털 입력	34-57출력 속도
18-4*PGO 데이터 읽기	32-01인크리멘탈 분해능	32-88한계저크 상향 감속	33-62단자 X59/2 디지털 출력	34-58실제 속도
18-43아날로그 출력 X49/7	32-02엠폴루트 분해능	32-89한계저크 하향 감속	33-63단자 X59/1 디지털 출력	34-60동기화 상태
18-44아날로그 출력 X49/9	32-03엠폴루트 분해능	32-9*개발	33-64단자 X59/2 디지털 출력	34-61축 상태
18-45아날로그 출력 X49/11	32-04엠폴루트 엔코더 통신속도 X55	33-**MCO 고급 설정	33-65단자 X59/3 디지털 출력	34-62프로그램 상태
18-5*환선 알람/경고	32-05엠폴루트 엔코더 데이터 길이	33-0*Home 포진	33-66단자 X59/4 디지털 출력	34-64MCO 302 상태
18-55환선 알람 번호	32-06엠폴루트 엔코더 클럭 주파수	33-00각제 HOME	33-67단자 X59/5 디지털 출력	34-65MCO 302 제어
18-56환선 경고 번호	32-07엠폴루트 엔코더 클럭 발생	33-01Home 위치에서의 영점 오프셋	33-68단자 X59/6 디지털 출력	34-7*진단 읽기
18-6*입력 및 출력 2	32-08엠폴루트 엔코더 케이블 길이	33-02Home 모션 감속	33-69단자 X59/7 디지털 출력	34-70MCO 알람 워드 1
18-60디지털 입력 2	32-09엔코더 감시	33-03Home 모션 속도	33-70단자 X59/8 디지털 출력	35-***제어 입력 옵션
18-9*PID 정보 읽기	32-10회전 방향	33-04Home 모션 중 동작	33-71MCO 알람 워드 2	35-0*온도 입력 모드
18-90절전 PID 오프셋	32-11사용자 단위 분모	33-1*동기화	35-***제어 입력 옵션	35-00단자 X48/4 온도 단위
18-91공정 PID 출력	32-12사용자 단위 분자	33-10동기화 인수 마스터	35-01단자 X48/4 입력 유형	35-02단자 X48/7 온도 단위
18-92공정 PID 클램프 출력	32-13엔코더 2 제어	33-11동기화 인수 슬레이브	35-03단자 X48/7 입력 유형	35-04단자 X48/10 온도 단위
22-**어플리케이션 기능	32-14엔코더 2 노드 ID	33-12동기화 위치 오프셋	35-05단자 X48/10 입력 유형	35-06온도 센서 알람 기능
22-00기본 인터록 지연	32-15엔코더 2 CAN 가드	33-13위치 동기화 정밀도 차	35-1*온도 입력 X48/7	35-14단자 X48/4 필터 시정수
30-**특수 기능	32-3*엔코더 1	33-14슬레이브 속도 상대 한계	35-15단자 X48/4 온도 감시	35-16단자 X48/4 저온 한계
30-00위블 모드	32-30인크리멘탈 신호 유형	33-15마스터 마커 번호	35-17단자 X48/4 고온 한계	35-24단자 X48/7 필터 시정수
30-01위블 펠타 주파수 [Hz]	32-31인크리멘탈 분해능	33-16마스터 마커 간격	35-25단자 X48/7 온도 감시	35-26단자 X48/7 저온 한계
30-02위블 펠타 주파수 [%]	32-32엠폴루트 분해능	33-18슬레이브 마커 간격	35-27단자 X48/7 고온 한계	35-34단자 X48/10 필터 시정수
30-03위블 펠타 주파수 [Hz]	32-33엠폴루트 분해능	33-19마스터 마커 유형	35-3*온도 입력 X48/10	35-35단자 X48/10 온도 감시
30-04위블 펠타 주파수 [%]	32-35엠폴루트 엔코더 데이터 길이	33-20슬레이브 마커 유형	35-36단자 X48/10 저온 한계	35-37단자 X48/10 고온 한계
30-05위블 펠타 주파수 [%]	32-36엠폴루트 엔코더 클럭 발생	33-21마스터 마커 허용 차	35-***프로그램 가능한 I/O 옵션	35-43단자 X48/2 고전류
30-06위블 펠타 주파수 [%]	32-37엠폴루트 엔코더 클럭 발생	33-22슬레이브 마커 허용 차	35-44단자 X48/2 최저 지령/피드백 값	35-45단자 X48/2 최고 지령/피드백 값
30-07위블 펠타 주파수 시간	32-38엠폴루트 엔코더 케이블 길이	33-23마커 동기화 기동 동작	35-46단자 X48/2 필터 시정수	
30-08위블 펠타 주파수 시간	32-40엔코더 1 제어	33-24결함 마커 번호	36-0*/I/O 모드	
30-09위블 펠타 주파수 [%]	32-43엔코더 1 노드 ID	33-25준비 알로 마커 번호	36-03단자 X49/7 모드	
30-10위블 펠타 주파수 [%]	32-44엔코더 1 CAN 가드	33-26속도 워드		
30-11위블 펠타 주파수 최대	32-5*피드백 소스	33-27온도 펠타 구성 시간		
30-12위블 펠타 주파수 최소	32-50슬레이브 피드백 소스	33-28마커 펠타 구성 시간		
30-19위블 펠타 주파수 범위	32-51MCO 302 최종 동작	33-29마커 펠타 보정		
30-20높은 기동 토오크 [s]	32-6*PID 제어기	33-30최대 마커 보정		
30-22회전자 구속 분호	32-60비례 상수	33-31동기화 유형		
30-23회전자 구속 감지	32-61과생 상수	33-32피드워드 속도 최적화		
30-24회전자 감지 시간 [s]	32-62직분 상수	33-33속도 펠타 차		
30-25정밀하 지연 [s]	32-63직분 한계값	33-4*한계 처리		
30-26정밀하 전류 [%]	32-64PID 태깅	33-40End 리미트 도약시 동작		
	32-65속도 피드포워드	33-41역방향 소프트웨어 end 리미트		
	32-66가속 피드포워드	33-42정방향 소프트웨어 end 리미트		
	32-67최대 허용 위치 오프셋	33-43역방향 소프트웨어 end 리미트 동작		
		33-44정방향 소프트웨어 end 리미트 동작		



36-04단자 X49/9 모드	42-54 감속 시간	99-56펜 1 피드백
36-05단자 X49/11 모드	42-6* 안전 펄스비	99-57펜 2 피드백
36-4* 출력 X49/7	42-60 텔레그램 선택	99-58PC 보조 온도
36-40단자 X49/7 아날로그 출력	42-61 대상 주소	99-59진원 카드 온도
36-42단자 X49/7 최소 범위	42-8* 상태	99-8* RTDC
36-43단자 X49/7 최대 범위	42-80 안전 용선 상태	99-80Con1 선택
36-44단자 X49/7 비스통신 제어	42-81 안전 용선 상태 2	99-81Con2 선택
36-45단자 X49/7 타임아웃 프리셋	42-82 안전 제어 워드	99-82트리거 비교 선택
36-5* 출력 X49/9	42-83 안전 상태 워드	99-83트리거 비교 연산자
36-50단자 X49/9 아날로그 출력	42-85 활성 안전 기능	99-84트리거 비교 피인산자
36-52단자 X49/9 최소 범위	42-86 활성 용선 정보	99-85트리거 기준
36-53단자 X49/9 최대 범위	42-87 수동 테스트 도달 시간	99-86사전 트리거
36-54단자 X49/9 비스통신 제어	42-88 지원되는 맞춤형 파일 버전	99-9* 내부 값
36-55단자 X49/9 타임아웃 프리셋	42-9* 특수	99-90현재 옵션
36-6* 출력 X49/11	42-90제기동 안전 옵션	99-91모터 출력 간격
36-60단자 X49/11 아날로그 출력	99-* 기밀 지원	99-92모터 진압 간격
36-62단자 X49/11 최소 범위	99-0* DSP 디버그	99-93모터 주파수 간격
36-63단자 X49/11 최대 범위	99-00DAC 1 시리즈 세부 정보	600- PROFIsafe
36-64단자 X49/11 비스통신 제어	99-01DAC 2 시리즈 세부 정보	**
36-65단자 X49/11 타임아웃 프리셋	99-02DAC 3 시리즈 세부 정보	600-2PROFIdrive/안전 텔레 선택
42-* 안전 기능	99-03DAC 4 시리즈 세부 정보	2
42-1* 속도 감지	99-04DAC 1 범위	600-4결함 메시지 카운터
42-10측정된 속도 소스	99-05DAC 2 범위	4
42-11엔코더 분해능	99-06DAC 3 범위	600-4결함 번호
42-12엔코더 방향	99-07DAC 4 범위	7
42-137이 비	99-08테스트 파라미터 1	600-5결함 상황 카운터
42-14피드백 유형	99-09테스트 파라미터 2	2
42-15피드백 필터	99-10DAC 용선 슬롯	601- PROFIdrive 2
42-17하용 오름	99-1* 하드웨어 제어	**
42-18속도 제로 타이머	99-11RFI 2	601-2PROFIdrive 안전 채널 텔레 번호
42-19속도 제로 한계	99-12펜	2
42-2* 안전 입력	99-1* 소프트웨어 읽기	
42-20안전 기능	99-13유류 시간	
42-21유형	99-14매기열 파라미터DB 요청	
42-22불일치 시간	99-15인버터 결함 시 2차 타이머	
42-23안전장한 신호 시간	99-16정류 센서 게수	
42-24제기동 동작	99-17Con1 시간	
42-3* 일반	99-18Con2 시간	
42-30외부 결함 반응	99-2* 방열판 읽기	
42-31리셋 소스	99-20HS 온도 (PC1)	
42-33파라미터 세트 이름	99-21HS 온도 (PC2)	
42-36수준 1 버릴번호	99-22HS 온도 (PC3)	
42-4* SSI	99-23HS 온도 (PC4)	
42-40유형	99-24HS 온도 (PC5)	
42-41가간속 프로파일	99-25HS 온도 (PC6)	
42-42제연 시간	99-26HS 온도 (PC7)	
42-43델타 T	99-27HS 온도 (PC8)	
42-44간속율	99-4* 소프트웨어 제어	
42-45델타 V	99-40StartupWizardState	
42-46속도 제로	99-41성능 측정값	
42-47가간속 시간	99-5* PC 디버그	
42-48감속 시작시S7감속	99-50PC 디버그 선택	
42-49감속 종료시S7감속	99-51PC 디버그 인수	
42-5* STS	99-52PC 디버그 0	
42-50차단 속도	99-53PC 디버그 1	
42-51속도 한계	99-54PC 디버그 2	
42-52실제 안전 반응	99-55PC 디버그 배열	
42-53기동 가감속		

인덱스

A		U	
AMA.....	35, 39, 42	USB 직렬 통신.....	60
Auto on (자동 켜짐).....	22, 28, 35, 37	가	
D		가속 시간.....	46
DC 링크.....	38	간	
E		간섭 절연.....	20
EMC 간섭.....	15	감	
EMC 호환 설치.....	12	감속 시간.....	46
EN 50598-2.....	58	개	
F		개회로.....	18
FC.....	19	검	
H		검색 키.....	21, 22, 24, 35
Hand on (수동 켜짐).....	22, 35	결	
I		결상.....	38
IEC 61800-3.....	16	결함 기록.....	22
L		경	
Local Control Panel(현장 제어 패널).....	21	경고.....	37
M		고	
MCT 10.....	17, 21	고조파.....	7
Modbus RTU.....	19	공	
P		공급 전압.....	16, 17, 21, 41
PELV.....	33	공인 기사.....	8
R		과	
RFI 필터.....	16	과도 현상 보호.....	7
RMS 전류.....	7	과열.....	39
RS485.....	19, 32, 60	과전류 보호.....	12
S		과전압.....	36, 46
Safe Torque Off.....	18	교	
SLC.....	33	교류 입력.....	7, 16
SmartStart.....	24	교류 주전원.....	7, 16
STO.....	18	교류 파형.....	7
T		구	
T27이 연결되지 않은 AMA.....	29	구동 명령.....	28
T27이 연결된 AMA.....	29		

규	명
규약..... 71	명판..... 10
기	모
기계식 제동장치 제어..... 18, 34	모터
기계적인 설치..... 10	PM 모터..... 25
기동..... 23	데이터..... 25, 28, 39, 42, 46
기동/정지 명령..... 31	배선..... 15, 20
기호..... 71	보호..... 4
냉	상태..... 4
냉각..... 10	써미스터..... 33
냉각 여유 공간..... 20	전류..... 22, 27, 42
누	출력..... 12, 22, 42, 57
누설 전류..... 9, 12	케이블..... 15
단	회전수..... 24
단락..... 39	써미스터..... 33
단자	모터 써멀 보호..... 33
53..... 18	모터 전류..... 7
54..... 18, 44	모터 회전..... 28
조임강도..... 69	문
입력..... 38	문제해결..... 46
출력 단자..... 21	방
단축 메뉴..... 22	방열판..... 41
덜	방전 시간..... 8
덜개 조임..... 15	배
들	배선
들어 올리기..... 11	모터 배선..... 15
디	약도..... 13
디지털 출력..... 60	써미스터 제어 배선..... 16
리	백
리셋..... 21, 22, 24, 37, 38, 39, 43	백플레이트..... 11
릴	보
릴레이 출력..... 61	보관..... 10
매	보조 장비..... 20
매개회로..... 38	부
메	부동형 델타..... 16
메뉴 구조..... 22	부하 공유..... 8
메뉴 키..... 21, 22	사
	사양..... 19
	상
	상태 모드..... 35
	상태 표시창..... 35

서		안	
서비스.....	35	안전.....	9
설		알	
설정포인트.....	36	알람.....	37
설치		알람 기록.....	22
설치.....	17, 19	약	
환경.....	10	약어.....	71
체크리스트.....	20	에	
성		에너지 효율.....	47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58
성능.....	61	엔	
셋		엔코더 회전.....	28
셋업.....	28	여	
속		여유 공간 요구사항.....	10
속도 지령.....	18, 28, 29, 35	역	
수		역률.....	7, 20
수동 초기화.....	24	읍	
스		읍선 장비.....	16, 18, 21
스위치.....	18	와	
스위칭 주파수.....	36	와이어 용량.....	12, 15
슬		외	
슬립 모드.....	36	외부 명령.....	7, 37
승		외부 알람 리셋.....	32
승인.....	7	외부 컨트롤러.....	4
시		용	
시스템 피드백.....	4	용도.....	4
실		운	
실시.....	20	운전 키.....	21
써		운전 허용.....	36
써멀 보호.....	7	원	
써미스터.....	16	원격 명령.....	4
아		유	
아날로그 속도 지령.....	29	유지보수	
아날로그 신호.....	38	유지보수.....	35
아날로그 출력.....	17, 60		

의	의도하지 않은 기동..... 8, 35	접지 와이어..... 12
	의도하지 않은 모터 회전..... 9	접지형 델타..... 16
인		제
인증서..... 7		제공 품목..... 10
입		제동..... 35
입력		제동 장치
디지털 입력..... 18, 36, 39, 58		제동 저항..... 38
아날로그 입력..... 17, 38, 59		제동 제어..... 39
단자..... 16, 18, 21		제동 한계..... 40
입력 신호..... 18		제어
입력 전압..... 21		단자..... 22, 24, 35, 37
입력 전원..... 7, 12, 15, 16, 20, 21, 37		배선..... 15, 18, 20
입력 전원 배선..... 20		신호..... 35
입력 차단부..... 16		특성..... 61
		제어워드 타임아웃..... 40
자		제어카드..... 38, 60
자동 리셋..... 21		제어 배선..... 12
자동 모터 최적화..... 27		제어 카드..... 61
		제어카드..... 60
장		주
장착..... 11, 20		주 메뉴..... 22
		주위 조건..... 58
전		주전원
전개도..... 5, 6		공급..... 52, 53, 54, 57
전기적 간섭..... 12		전압..... 22, 36
전기적인 설치..... 12		중
전력 등급..... 70		중량..... 70
전류		지
입력 전류..... 16		지령
정격..... 38		감소..... 29
한계..... 46		원격 지령..... 36
직류 전류..... 12, 36		지령..... 22, 35, 36
출력 전류..... 36, 38		직
전면 덮개 조임강도..... 70		직렬 통신..... 17, 22, 35, 36, 37, 60
전압 불균형..... 38		직류 전류..... 7
전압 수준..... 58		진
전원 연결부..... 12		진동..... 10
전위 등화..... 12		차
점		차단 스위치..... 21
점퍼..... 18		차폐 케이블..... 15, 20
접		초
접지..... 15, 16, 20, 21		초기 설정..... 23
접지 연결..... 20		초기화..... 23

최		퓨	
최고 전압.....	8, 21	퓨즈.....	12, 20, 41, 62
추		프	
추가 리소스.....	4	프로그래밍.....	18, 21, 22, 23
출		플	
출력 전원 배선.....	20	플럭스.....	34
출력 정보 (U, V, W).....	57	피	
충		피드백.....	18, 20, 36, 41
충격.....	10	현	
치		현장 제어.....	21, 22, 35
치수.....	70	환	
케		환경.....	58
케이블		회	
모터 케이블.....	12	회로 차단기.....	20, 62
길이 및 단면적.....	58		
배선.....	20		
사양.....	58		
토			
토오크.....	39		
토오크 특성.....	57		
토오크 한계.....	46		
통			
통신 옵션.....	41		
트			
트립			
트립.....	33, 37		
잠금.....	37		
파			
파라미터 메뉴 구조.....	72		
필			
펄스 기동/정지.....	31		
펄스/엔코더 입력.....	59		
폐			
폐 회로.....	18		
풍			
풍차 회전.....	9		



.....
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 동의할
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 로고
는 Danfoss A/S의 상표입니다. All rights reserved.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

