



운전 지침서

VLT[®] AutomationDrive FC 302

315-710 kW, 외함 사이즈 E



차례

1 소개	3
1.1 설명서의 용도	3
1.2 추가 리소스	3
1.3 설명서 및 소프트웨어 버전	3
1.4 승인 및 인증	3
1.5 폐기	3
2 안전	4
2.1 안전 기호	4
2.2 공인 기사	4
2.3 안전 주의사항	4
3 제품 개요	6
3.1 용도	6
3.2 용량, 중량 및 치수	6
3.3 외함 E1h/E2h의 내부 구성	7
3.4 외함 E3h/E4h의 내부 구성	8
3.5 제어반	9
3.6 현장 제어 패널(LCP)	10
4 기계적인 설치	12
4.1 제공 품목	12
4.2 필요한 공구	12
4.3 보관	12
4.4 운전 환경	12
4.5 설치 및 냉각 요구사항	13
4.6 유닛 들어 올리기	14
4.7 E1h/E2h 기계적인 설치	15
4.8 E3h/E4h 기계적인 설치	16
5 전기적인 설치	20
5.1 안전 지침	20
5.2 EMC 적합 설치	20
5.3 배선 약도	23
5.4 모터 연결	24
5.5 교류 주전원 연결 방법	26
5.6 접지 연결	28
5.7 단자 치수	30
5.8 제어 배선	40
5.9 기동 전 체크리스트	45

6 작동방법	46
6.1 안전 지침	46
6.2 전원 공급	46
6.3 LCP 메뉴	47
6.4 인버터 프로그래밍	47
6.5 시스템 기동 전 테스트	51
6.6 시스템 기동	51
6.7 파라미터 설정	52
7 배선 구성 예시	53
7.1 개회로 속도 제어를 위한 배선	53
7.2 기동/정지를 위한 배선	54
7.3 외부 알람 리셋을 위한 배선	55
7.4 모터 써미스터를 위한 배선	56
7.5 회생을 위한 배선	56
8 유지보수, 진단 및 고장수리	57
8.1 유지보수 및 서비스	57
8.2 방열판 액세스 패널	57
8.3 상태 메시지	58
8.4 경고 및 알람 유형	60
8.5 경고 및 알람 목록	60
8.6 문제해결	69
9 사양	72
9.1 전기적 기술 자료	72
9.2 주전원 공급	76
9.3 모터 출력 및 모터 데이터	76
9.4 주위 조건	76
9.5 케이블 사양	77
9.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터	77
9.7 퓨즈	80
9.8 외함 치수	81
9.9 외함 통풍	97
9.10 패스너 토오크 등급	98
10 부록	99
10.1 약어 및 규약	99
10.2 국제 표준/부미 초기 파라미터 설정	100
10.3 파라미터 메뉴 구조	100
인덱스	106

1 소개

1.1 설명서의 용도

이 운전 지침서는 외함 규격 E (E1h, E2h, E3h, and E4h) 내에서 VLT® 인버터의 안전한 설치 및 작동에 관한 정보를 제공합니다.

운전 지침서는 공인 기사용입니다. 유닛을 안전하면서 전문적으로 사용하려면 이 운전 지침서를 읽고 이를 준수해야 합니다. 안전 지침 및 일반 경고에 특히 유의해야 합니다. 운전 지침서를 항상 인버터와 가까운 곳에 보관합니다.

VLT®는 등록 상표입니다.

1.2 추가 리소스

기타 리소스는 E1h-E4h 인버터의 고급 기능 및 프로그래밍을 이해할 수 있도록 제공됩니다.

- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 프로그래밍 지침서는 파라미터 사용 방법 및 자동화 어플리케이션 예시와 관련하여 보다 자세한 내용을 제공합니다.
- VLT® AutomationDrive FC 300, 90-1200 kW 설계지침서는 자동화 어플리케이션을 위한 모터 제어 시스템을 설계할 수 있도록 자세한 성능 및 기능 관련 정보를 제공합니다.
- Safe Torque Off 운용 지침서는 Safe Torque Off 기능의 자세한 사양, 요구사항 및 설치 지침을 제공합니다.

보충 자료 및 설명서는 덴포스에서 구할 수 있습니다. 참조 drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/ 참조.

1.3 설명서 및 소프트웨어 버전

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

설명서 버전	비고	소프트웨어 버전
MG38A1xx	최초 버전	7.51

표 1.1 설명서 및 소프트웨어 버전

1.4 승인 및 인증



표 1.2 승인 및 인증

더욱 다양한 승인 및 인증이 제공됩니다. 가까운 덴포스 지사 또는 협력업체에 문의합니다. 전압 등급 T7 (525-690 V)의 인버터는 525-600 V에 대해서만 UL 인증을 받았습니다.

인버터는 UL 61800-5-1 써멀 메모리 유지 요구사항을 준수합니다. 자세한 정보는 제품별 설계지침서의 모터 써멀 보호 편을 참조하십시오.

주의 사항

출력 주파수 관련 제한

수출 통제 규정으로 인해 소프트웨어 버전 6.72부터 인버터의 출력 주파수는 590 Hz로 제한됩니다. 소프트웨어 버전 6.xx 또한 최대 출력 주파수가 590 Hz로 제한되지만 이 버전은 다운그레이드하거나 업그레이드할 수 없습니다.

1.4.1 ADN 준수

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

1.5 폐기

전기 부품이 포함된 장비를 일반 생활 폐기물과 함께 폐기해서는 안됩니다. 해당 지역 법규 및 현재 유효한 법규에 따라 분리 수거해야 합니다.

2 안전

2

2.1 안전 기호

본 지침서에 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

인버터를 문제 없이 안전하게 운전하기 위해서는 올바른 안정적인 운송, 보관, 설치, 운전 및 유지보수가 필요합니다. 본 장비의 설치 또는 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 기사는 본 설명서에 수록된 지침 및 안전 조치에 익숙해야 합니다.

2.3 안전 주의사항

▲경고

고전압

교류 주전원 입력, 직류 공급, 부하 공유 또는 영구자석에 연결될 때 인버터에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수에 공인 기사를 활용하지 못하면 인버터로 인해 사망 또는 중상이 발생할 수 있습니다.

- 반드시 공인 기사가 인버터를 설치, 기동 및 유지보수해야 합니다.

▲경고

의도하지 않은 기동

인버터가 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 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:

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

▲경고

방전 시간

인버터에는 인버터에 전원이 인가되지 않더라도 충전이 유지될 수 있는 DC 링크 컨덴서가 포함되어 있습니다. 경고 LED 표시등이 꺼져 있더라도 높은 전압이 남아 있을 수 있습니다. 전원을 분리한 후 서비스 또는 수리를 진행하기 전까지 40분 동안 기다리지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 모터를 정지합니다.
- 교류 주전원 및 원격 DC 링크 공급(배터리 백업, UPS 및 다른 인버터에 연결된 DC 링크 연결장치 포함)을 차단합니다.
- 모터를 차단하거나 구속시킵니다.
- 컨덴서가 완전히 방전될 때까지 40분간 기다립니다.
- 서비스 또는 수리 작업을 수행하기 전에 적절한 전압 측정 장치를 사용하여 컨덴서가 완전히 방전되었는지 확인합니다.

▲경고

누설 전류 위험

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

- 공인 전기설치 인력이 장비를 올바르게 접지하게 합니다.

⚠경고**장비 위험**

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

- 반드시 해당 교육을 이수한 공인 기사가 인버터를 설치, 기동 및 유지보수해야 합니다.
- 전기 작업 시에는 항상 국가 및 현지 전기 규정을 준수해야 합니다.
- 본 지침서의 절차를 따릅니다.

⚠주의**뜨거운 표면**

인버터에는 인버터 전원이 분리된 후에도 뜨거운 상태가 유지되는 금속 부품이 포함되어 있습니다. 인버터의 고온 기호(황색 삼각형)를 준수하지 못하면 심각한 화상으로 이어질 수 있습니다.

- 버스바와 같은 내부 구성품은 인버터 전원이 분리된 후에도 매우 뜨거울 수 있으므로 주의해야 합니다.
- 인버터를 사용 중이거나 전원을 분리한 직후에는 고온 기호(황색 삼각형)가 표시된 외부 표면 또한 뜨겁습니다.

⚠경고**내부 결함 위험**

특정 상황에서 내부 결함으로 인해 구성품이 폭발할 수 있습니다. 외함의 밀폐를 유지하지 못하거나 올바르게 고정하지 못하면 사망 또는 중상이 발생할 수 있습니다.

- 도어가 열려 있거나 패널이 꺼져 있는 상태에서 인버터를 운전하지 마십시오.
- 운전 도중에는 외함이 올바르게 닫혀 있고 고정되어 있는지 확인해야 합니다.

주의 사항**주전원 셸드 안전 옵션**

주전원 셸드 옵션은 보호 등급 IP21/IP 54 (Type 1/Type 12)의 외함에 사용 가능합니다. 주전원 셸드는 BGV A2, VBG 4에 따라 전원 단자를 실수로 만지지 않도록 보호하기 위해 외함 내부에 설치된 Lexan 덮개입니다.

3 제품 개요

3.1 용도

인버터는 교류 주전원 입력을 가변 교류 파형 출력으로 변환하는 전자식 모터 컨트롤러입니다. 모터 회전수 또는 토크를 제어하기 위해 출력의 주파수와 전압이 조정됩니다. 인버터는 다음을 수행하도록 설계되어 있습니다.

- 시스템 피드백 또는 외부 컨트롤러의 원격 명령에 대한 응답으로 모터 속도를 조정합니다.
- 시스템과 모터의 상태를 감시합니다.
- 모터 과부하 보호를 제공합니다.

인버터는 현지 법률 및 표준에 따라 산업 및 상업 환경에서의 사용이 허용됩니다. 인버터는 그 구성에 따라 독립형 어플리케이션에서 사용되거나 대형 시스템 또는 설비의 일부로 사용될 수 있습니다.

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 인버터를 사용하지 마십시오. 장을 9 사양에 명시된 조건에 부합하는지 확인합니다.

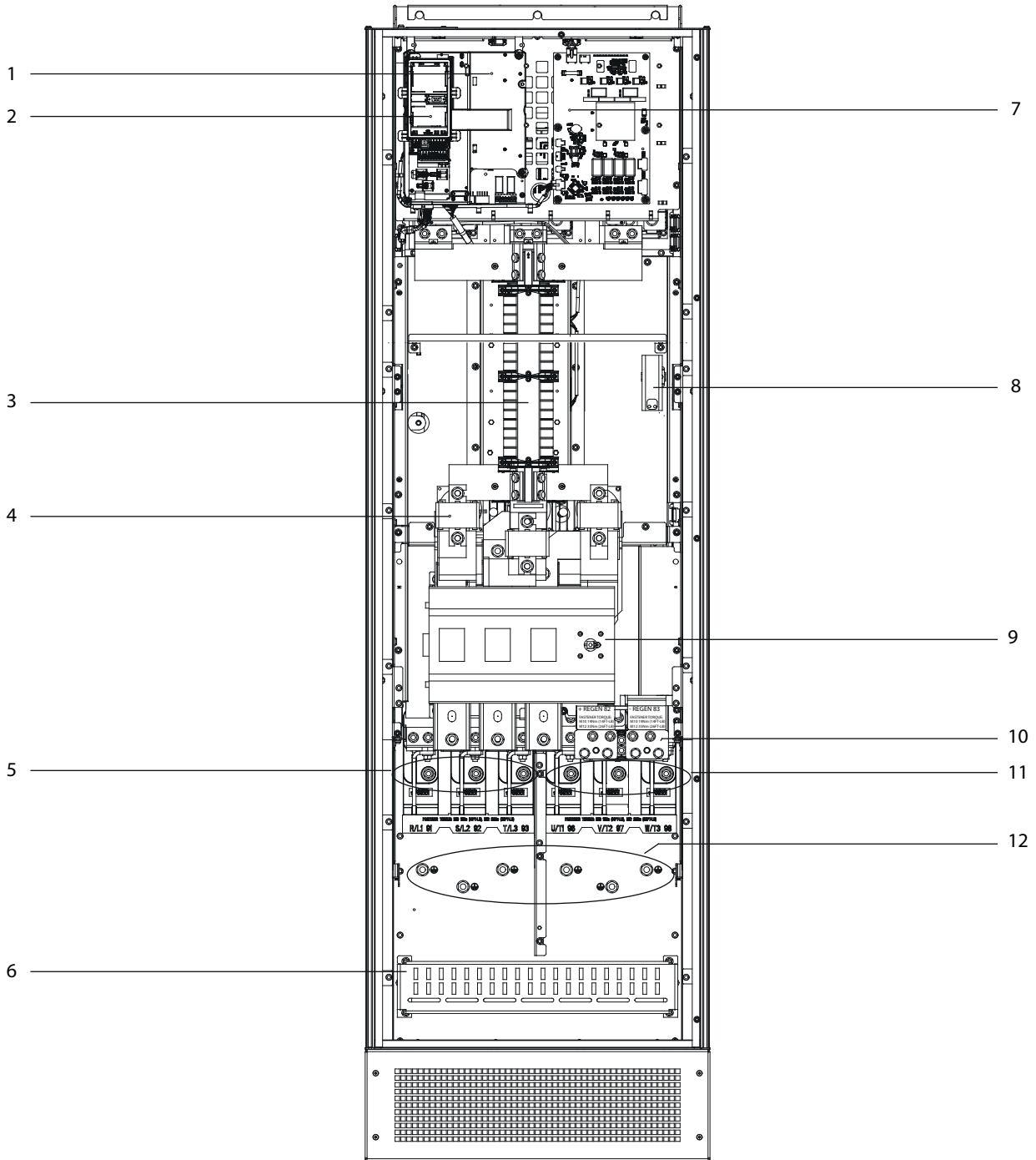
3.2 용량, 중량 및 치수

표 3.1은(는) 표준 구성의 치수를 제공합니다. 옵션 포함 구성의 치수는 장을 9.8 외함 치수(를) 참조하십시오.

외함 사이즈	E1h	E2h	E3h	E4h
정격 용량 (380-500 V 기준) [kW (hp)]	315-400 (450-550)	450-500 (600-650)	315-400 (450-550)	450-500 (600-650)
정격 용량 (525-690 V 기준) [kW (hp)]	355-560 (400-600)	630-710 (650-950)	355-560 (400-600)	630-710 (650-950)
외함 보호 등급	IP21/ Type 1 IP54/Type 12	IP21/ Type 1 IP54/Type 12	IP20/ 새시	IP 20/ 새시
제품 치수				
높이 [mm (in)]	2043 (80.4)	2043 (80.4)	1578 (62.1)	1578 (62.1)
너비 [mm(in)]	602 (23.7)	698 (27.5)	506 (19.9)	604 (23.89)
깊이 [mm(in)]	513 (20.2)	513 (20.2)	482 (19.0)	482 (19.0)
중량 [kg (lb)]	295 (650)	318 (700)	272 (600)	295 (650)
포장 치수				
높이 [mm (in)]	768 (30.2)	768 (30.2)	746 (29.4)	746 (29.4)
너비 [mm(in)]	2191 (86.3)	2191 (86.3)	1759 (69.3)	1759 (69.3)
깊이 [mm(in)]	870 (34.3)	870 (34.3)	794 (31.3)	794 (31.3)
중량 [kg (lb)]	-	-	-	-

표 3.1 외함 사이즈별 용량 및 치수

3.3 외함 E1h/E2h의 내부 구성

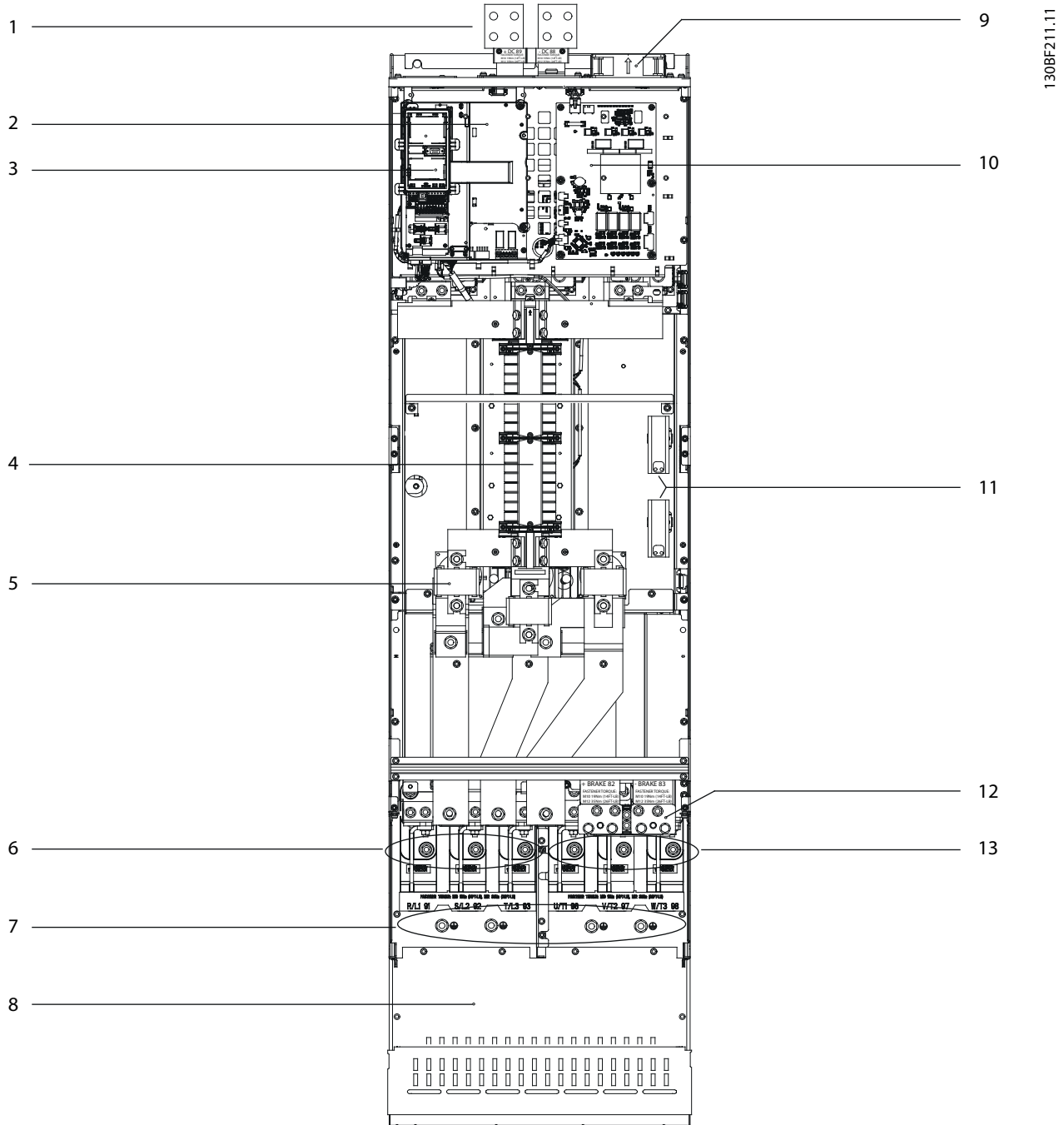


1	제어반(그림 3.3 참조)	7	팬 전원 카드
2	현장 제어 패널(LCP) 받침대	8	스페이스 히터(옵션)
3	RFI 필터(옵션)	9	주전원 차단(옵션)
4	주전원 퓨즈(UL 준수 시 필수, 그 외의 경우 옵션)	10	제동/회생 단자(옵션)
5	주전원 단자	11	모터 단자
6	RFI 차폐 종단 처리부	12	접지 단자

그림 3.1 외함 E1h의 내부 구성(외함 E2h와 유사)

3.4 외함 E3h/E4h의 내부 구성

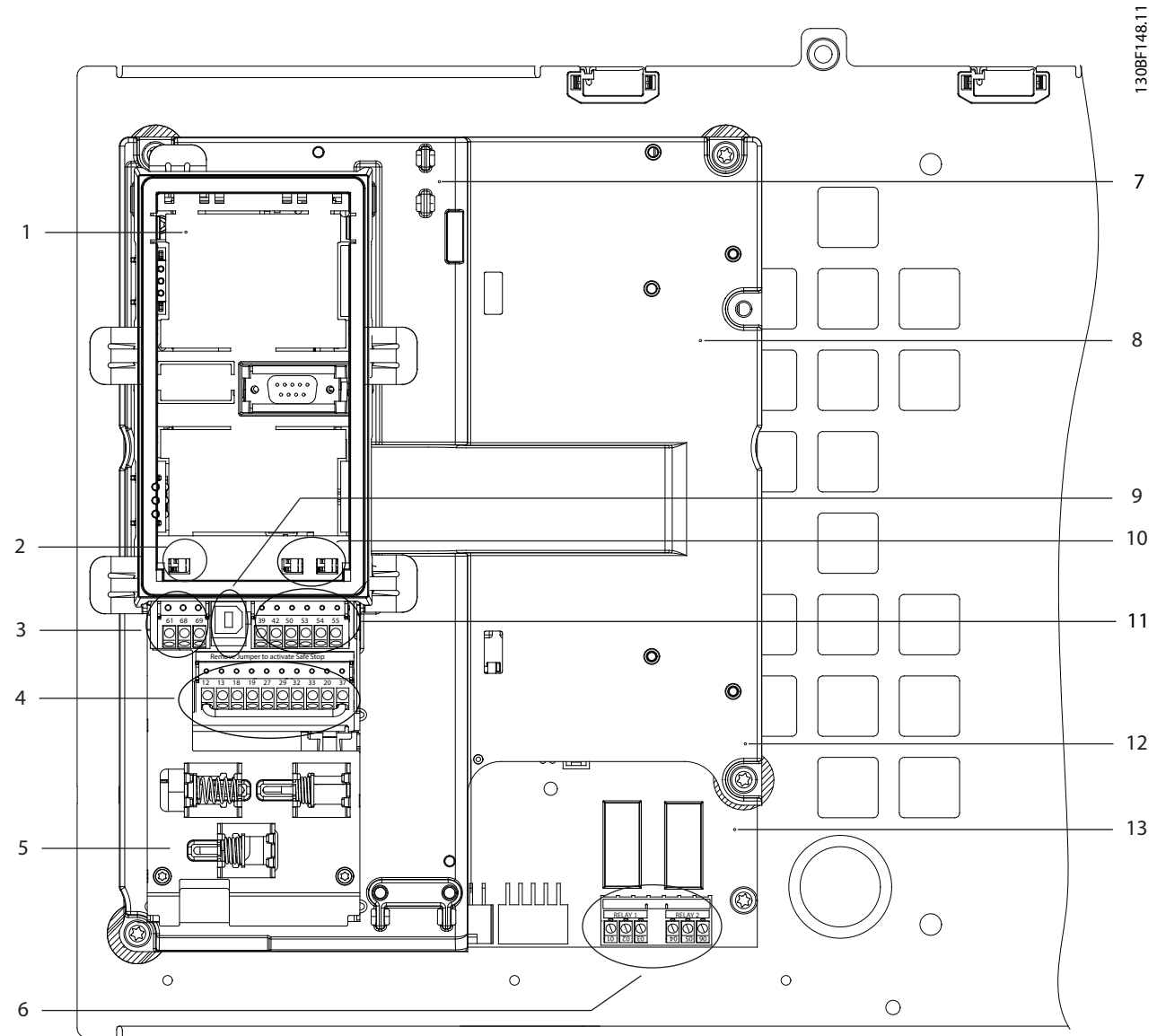
3



1	부하 공유/회생 단자(옵션)	8	RFI 차폐 중단 처리부(옵션이지만 FRI 필터를 발주한 경우 기본 제공)
2	제어반(그림 3.3 참조)	9	팬(외함 전면부의 냉각에 사용)
3	현장 제어 패널(LCP) 받침대	10	팬 전원 카드
4	RFI 필터(옵션)	11	스페이스 히터(옵션)
5	주전원 퓨즈(옵션)	12	제동 단자(옵션)
6	주전원 단자	13	모터 단자
7	접지 단자	-	-

그림 3.2 외함 E3h의 내부 구성(외함 E4h와 유사)

3.5 제어반



1	LCP 받침대(LCP는 표시되지 않음)	8	제어반
2	버스통신 종단 스위치 (장을 5.8.5 RS485 직렬 통신 구성 참조)	9	USB 단자
3	직렬 통신 단자(표 5.1 참조)	10	아날로그 입력 스위치 A53/A54 (장을 5.8.10 전압/전류 입력 신호 선택 참조)
4	디지털 입력/출력 단자(표 5.2 참조)	11	아날로그 입력/출력 단자(표 5.3 참조)
5	케이블/EMC 클램프	12	제동 저항 단자, 104-106 (제어반 하단의 전원 카드에 있음)
6	릴레이 1 및 릴레이 2 (그림 5.19 참조)	13	전원 카드(제어반 하단에 있음)
7	제어카드(LCP 및 제어 단자 하단에 있음)	-	-

그림 3.3 제어반 구성

3.6 현장 제어 패널(LCP)

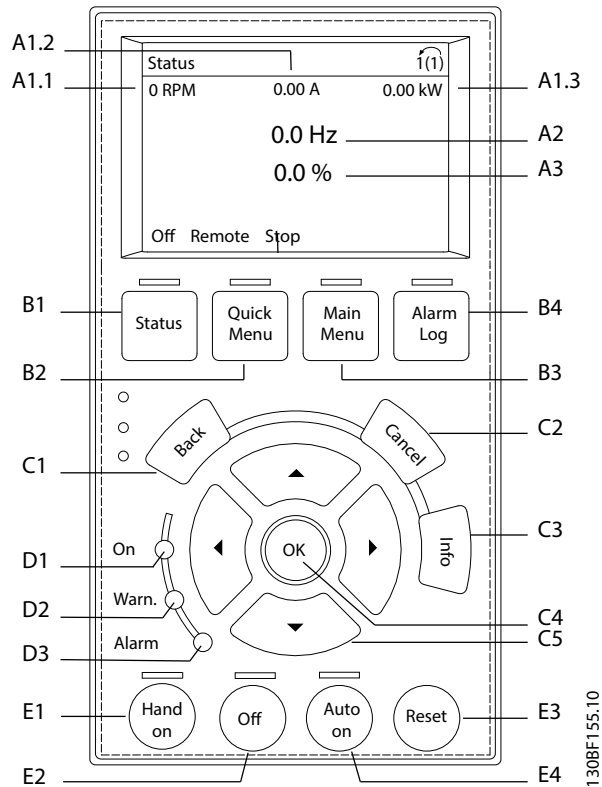


그림 3.4 그래픽 현장 제어 패널(LCP)

A. 표시창 영역

각 표시창 표기에는 그와 관련된 파라미터가 있습니다. 표 3.2을(를) 참조하십시오. LCP에 표시되는 정보는 특정 어플리케이션에 맞게 사용자 정의할 수 있습니다. 장을 6.3.1.2 Q1 개인 메뉴를 참조하십시오.

번호	파라미터 번호	초기 설정
A1.1	0-20	속도 [RPM]
A1.2	0-21	모터 전류 [A]
A1.3	0-22	출력 [kW]
A2	0-23	주파수 [Hz]
A3	0-24	지령 [%]

표 3.2 LCP 표시창 영역

B. 메뉴 키

메뉴 키는 파라미터를 셋업하고 정상 운전 시 상태 표시창 모드 내에서 이동하며 결함 기록 데이터를 보기 위해 메뉴에 접근하는 데 사용됩니다.

번호	키	기능
B1	상태	운전 정보를 표시합니다.
B2	단축 메뉴	초기 셋업 지침 확인을 위한 파라미터에 접근할 수 있습니다. 자세한 어플리케이션 단계 또한 제공됩니다. 장을 6.3.1.1 단축 메뉴 모드를 참조하십시오.

번호	키	기능
B3	주 메뉴	모든 파라미터에 접근할 수 있습니다. 장을 6.3.1.7 주 메뉴 모드를 참조하십시오.
B4	알람 기록	현재 경고 및 마지막으로 발생한 알람 10개의 목록을 표시합니다.

표 3.3 LCP 메뉴 키

C. 검색 키

검색 키는 기능을 프로그래밍하고 표시창 커서를 이동하는 데 사용됩니다. 검색 키는 또한 현장(수동) 운전 시 속도 제어 기능을 제공합니다. [Status] 및 [▲]/[▼] 키를 눌러 표시창의 명암 대비를 조정할 수 있습니다.

번호	키	기능
C1	Back (뒤로)	메뉴 구조의 이전 단계 또는 이전 목록으로 돌아갑니다.
C2	Cancel (취소)	표시창 모드를 변경하지 않는 한 마지막 변경 내용 또는 명령이 취소됩니다.
C3	Info (정보)	표시 중인 기능의 정의를 표시합니다.
C4	OK (확인)	파라미터 그룹에 접근하거나 옵션을 활성화합니다.
C5	▲ ▼ ◀ ▶	메뉴에 있는 항목 간 이동을 수행합니다.

표 3.4 LCP 검색 키

D. 표시 램프

표시등은 인버터 상태를 확인하고 경고 또는 결함 조건을 시각적으로 알려주기 위해 사용됩니다.

번호	표시등 이름	표시등	기능
D1	켜짐	녹색	인버터가 주전원 전압 또는 24 V 외부 공급으로부터 전력을 공급 받을 때 활성화됩니다.
D2	경고	황색	경고 조건이 활성화될 때 활성화됩니다. 문제를 설명하는 텍스트가 표시창 영역에 나타납니다.
D3	알람	적색	인버터 트립시 활성화됩니다. 문제를 설명하는 텍스트가 표시창 영역에 나타납니다.

표 3.5 LCP 표시등

E. 운전 키 및 리셋

운전 키는 현장 제어 패널 하단부에 있습니다.

번호	키	기능
E1	[Hand On]	인버터는 현장 제어 모드에서 기동합니다. 제어 단자 입력 또는 직렬 통신에 의한 외부 정지 신호는 현장 [Hand On] 명령보다 우선합니다.
E2	꺼짐	모터를 정지하지만 인버터에 공급되는 전원을 분리하지는 않습니다.
E3	Auto On (자동 켜짐)	시스템을 원격 운전 모드로 유지하여 제어 단자 또는 직렬 통신에 의한 외부 기동 명령에 응답할 수 있게 합니다.
E4	리셋	결함이 해결된 후에 인버터를 수동으로 리셋합니다.

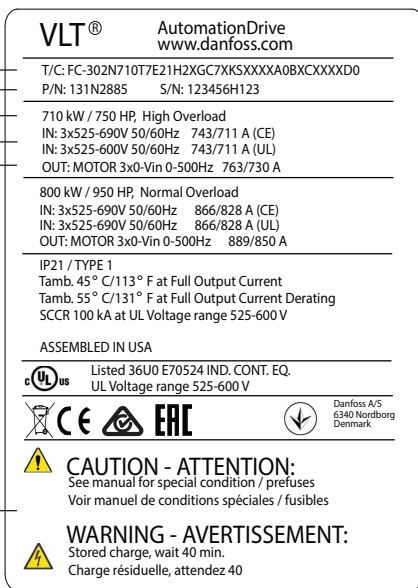
표 3.6 LCP 운전 키 및 리셋

4 기계적인 설치

4.1 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 인버터를 점검합니다. 필요하다면 운송 회사에 손해 배상을 청구합니다. 사실 규명을 위해 파손 부분을 유지합니다.



1
2
3
4
5
6

1	유형 코드
2	부품 번호 및 일련 번호
3	용량
4	입력 전압, 주파수 및 전류(저전압/고전압 기준)
5	출력 전압, 주파수 및 전류(저전압/고전압 기준)
6	방전 시간

그림 4.1 E2h 외함용 제품 명판(예)

주의 사항

인버터에서 명판을 제거하면 보증 효력이 상실될 수 있습니다.

4.2 필요한 공구

수령/준비

- 인버터 중량을 들어 올릴 수 있도록 적절히 선정된 I-빔 및 후크. *장을 3.2 용량, 중량 및 치수를 참조하십시오.*
- 유닛을 제자리에 놓기 위한 크레인 또는 기타 리프팅 보조 장비.

설치

- 10 mm 또는 12 mm 드릴날 및 드릴.
- 줄자.
- 다양한 규격의 십자 및 일자 스크류드라이버.
- 관련 미터기준 소켓(7-17 mm)이 있는 렌치.
- 렌치 연장 공구.
- Torx 드라이브 (T25 및 T50).
- 도관 또는 케이블 글랜드용 판금 편치.
- 인버터 중량을 들어 올리기 위한 I-빔 및 후크. *장을 3.2 용량, 중량 및 치수를 참조하십시오.*
- 인버터를 페데스탈과 지정 위치에 놓기 위한 크레인 또는 기타 리프팅 보조 장비.

4.3 보관

건조한 장소에 인버터를 보관합니다. 설치할 때까지 장비를 해당 패키지 내에 밀폐된 상태로 유지합니다. 권장 주위 온도는 *장을 9.4 주위 조건*을 참조하십시오.

보관 기간이 12개월을 초과하지 않는 한 보관 중에는 정기적인 충전(컨덴서 충전)이 필요 없습니다.

4.4 운전 환경

공기 중의 수분, 입자 또는 부식성 가스가 있는 환경에서는 장비의 IP/유형 등급이 설치 환경에 일치하는지 확인합니다. 주위 조건에 관한 사양은 *장을 9.4 주위 조건*을 참조하십시오.

주의 사항

응결

수분은 전자 부품에 응결되어 단락을 야기할 수 있습니다. 성애가 생길 수 있는 곳에 설치하지 마십시오. 인버터가 주위 공기에 비해 차가운 경우에는 옵션인 스페이스 히터를 설치합니다. 대기 모드에서 운전하면 전력 소실 덕분에 회로가 습기 없이 유지되므로 응결 위험이 감소합니다.

주의 사항**극한 주위 조건**

너무 높거나 낮은 온도는 유닛 성능 및 수명을 약화시킵니다.

- 주위 온도가 55 °C (131 °F)를 초과하는 환경에서는 운전하지 마십시오.
- 인버터는 최대 -10 °C (14 °F)의 온도에서 운전이 가능합니다. 하지만 정격 부하 시 올바른 운전은 0 °C (32 °F) 이상에서만 보장됩니다.
- 온도가 주위 온도 한계를 초과하는 경우 캐비닛이나 설치 현장에 추가적인 공조가 필요합니다.

4.4.1 기체

황화수소, 염소 또는 암모니아와 같은 공격성 기체는 전기 및 기계 부품을 손상시킬 수 있습니다. 유닛은 컨포멀 코팅 회로기판을 활용하여 공격성 기체의 영향을 최소화합니다. 컨포멀 코팅 클래스 사양 및 등급은 장을 9.4 주위 조건을 참조하십시오.

4.4.2 먼지

먼지가 많은 환경에 인버터를 설치할 때는 다음 사항에 유의해야 합니다.

정기적인 유지보수

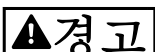
전자 부품에 먼지가 쌓이면 절연층과 같은 역할을 합니다. 이러한 절연층은 구성품의 냉각 성능을 약화시키며 구성품이 뜨거워집니다. 온도가 높은 환경일수록 전자 부품의 수명이 감소합니다.

방열판 및 팬에 먼지가 쌓이지 않게 합니다. 자세한 서비스 및 유지보수 정보는 장을 8 유지보수, 진단 및 고장수리를 참조하십시오.

냉각 팬

팬은 인버터 냉각에 필요한 통풍을 제공합니다. 먼지가 많은 환경에 팬이 노출되면 먼지가 팬 베어링을 손상시킬 수 있으며 팬이 예상보다 일찍 고장날 수 있습니다. 먼지는 또한 팬 블레이드에 쌓여 팬이 유닛을 올바르게 냉각하지 못하는 불균형을 야기할 수 있습니다.

4.4.3 폭발성 대기환경

**폭발 대기환경**

폭발성 대기환경에 인버터를 설치하지 마십시오. 이러한 폭발성 대기환경을 벗어나 캐비닛 내에 인버터를 설치합니다. 이러한 지침을 준수하지 못하면 사망 또는 중상 위험이 증가합니다.

폭발성 대기환경에서 작동되는 시스템은 특수 조건을 충족해야 합니다. EU 규정 94/9/EC(ATEX 95)는 폭발성 대기환경에서의 전자 장치 작동을 규정합니다.

- 클래스 d는 불꽃이 발생하는 경우 보호된 영역 내에 머물게 하도록 규정합니다.
- 클래스 e는 불꽃 발생 자체를 금지합니다.

클래스 d 보호 기능을 갖춘 모터

승인은 필요 없습니다. 하지만 특수 배선 및 격납 조치는 필요합니다.

클래스 e 보호 기능을 갖춘 모터

VLT® PTC 써미스터 카드 MCB 112와 같이 ATEX 인증 PTC 감시 장치와 결합하면 승인 기관으로부터 해당 설비에 대해 개별 인증을 받을 필요가 없습니다.

클래스 d/e 보호 기능을 갖춘 모터

모터 자체에는 e 점화 보호 등급이 있으며 모터 배선 및 연결 환경은 e 클래스를 준수합니다. 높은 피크 전압을 감쇠하려면 인버터 출력에 사인파 필터를 사용합니다.

폭발성 대기환경에서 인버터를 사용할 때는 다음을 사용합니다.

- 점화 보호 등급 d 또는 e를 갖춘 모터.
- 모터 온도를 감시하기 위한 PTC 온도 센서.
- 짧은 모터 케이블.
- 사인파 출력 필터(차폐형 모터 케이블이 사용되지 않는 경우).

주의 사항**모터 써미스터 센서 감시**

VLT® PTC 써미스터 카드 MCB 112 옵션을 갖춘 VLT® AutomationDrive 유닛은 폭발성 대기환경에 대한 PTB 인증을 획득했습니다.

4.5 설치 및 냉각 요구사항

주의 사항

올바르게 장착하지 않으면 과열되거나 성능이 저하될 수 있습니다.

설치 요구사항

- 유닛을 모터와 최대한 가까이 배치합니다. 모터 케이블 최대 길이는 장을 9.5 케이블 사양을 참조하십시오.
- 유닛을 단단한 표면에 장착하여 유닛 안정성을 확보합니다.
- 외함 E3h 및 E4h를 다음과 같이 장착할 수 있습니다.

- 패널의 백플레이트에 수직 장착(일반적인 설치).
- 패널의 백플레이트에 뒤집어서 수직 장착.¹⁾
- 패널의 백플레이트에 뒷면 수평 장착.¹⁾
- 패널의 바닥면에 측면 수평 장착.¹⁾

- 장착 지점의 강도가 유닛 중량을 지탱하기에 충분한지 확인합니다.
- 적절히 냉각하기에 유닛 주변 공간이 충분한지 확인합니다. *장을 9.9 외함* 통풍를 참조하십시오.
- 도어 개폐 시 필요한 여유 공간이 충분한지 확인합니다.
- 바닥에 케이블이 들어갈 수 있는 여유 공간이 있는지 확인합니다.

1) 일반적인 설치에 없는 설치의 경우, 제조사에 문의합니다.

냉각 요구사항

- 상단과 하단에 공기 냉각을 위한 여유 공간이 있는지 확인합니다. 여유 공간 요구사항: 225 mm (9인치).
- 충분한 통풍량을 제공합니다. 표 4.1을(를) 참조하십시오.
- 45 °C (113 °F)와 50 °C (122 °F) 사이에서 시작하는 온도 및 해발 1000m(3300피트) 이상의 경우 용량 감소를 고려합니다. 자세한 정보는 *설계지침서*를 참조하십시오.

인버터는 방열판 냉각 공기를 제거하는 뒤쪽 채널 냉각 컨셉트를 활용합니다. 방열판 냉각 공기는 인버터 뒤쪽 채널에서 약 90%의 열을 제거합니다. 다음을 사용하여 뒤쪽 채널 공기를 패널 또는 실내에서 다시 흐르게 합니다.

- **덕트를 이용한 냉각**
IP20/새시 인버터가 Rittal 외함에 설치되어 있는 경우, 패널 밖으로 방열판 냉각 공기를 흐르게 하는데 뒤쪽 채널 냉각 키트를 사용할 수 있습니다. 이러한 키트를 사용하면 패널 내의 열이 감소하며 보다 작은 도어 팬을 지정할 수 있습니다.
- **뒤쪽 벽면을 이용한 냉각**
상단 및 하단 덮개를 유닛에 설치하면 뒤쪽 채널 냉각 공기가 실외로 환기될 수 있습니다.

주의 사항

E3h 및 E4h 외함(IP20/새시)의 경우, 인버터의 뒤쪽 채널 이외에 남아 있는 열을 제거하기 위해서는 최소 1개의 도어 팬이 필요합니다. 이는 또한 인버터 내부의 기타 구성품에 의해 생성된 추가 열 손실을 제거합니다. 적절한 팬 규격을 선택하려면 필요한 총 통풍량을 계산합니다.

방열판에 필요한 만큼 공기가 통풍되게 합니다.

프레임	도어 팬/상단 팬 [m³/hr (cfm)]	방열판 팬 [m³/hr (cfm)]
E1h	510 (300)	994 (585)
E2h	552 (325)	1053-1206 (620-710)
E3h	595 (350)	994 (585)
E4h	629 (370)	1053-1206 (620-710)

표 4.1 통풍량

4.6 유닛 들어 올리기

인버터를 들어 올릴 때는 제품에서 눈을 떼지 마십시오. 리프팅용 구멍이 구부러지지 않게 하려면 리프팅 바를 사용합니다.

경고

상해 또는 사망의 위험

무거운 중량을 들어 올릴 때는 현지 안전 규정을 준수합니다. 권장사항 및 현지 안전 규정을 준수하지 못하면 사망 또는 증상이 발생할 수 있습니다.

- 리프팅 장비가 올바른 작동 상태인지 확인합니다.
- 각기 다른 외함 유형의 중량은 *장을 3.2 용량, 중량 및 치수*를 참조하십시오.
- 바의 최대 직경: 20 mm (0.8 in).
- 인버터 상단과 리프팅 케이블 사이의 각도: 60° 이상.

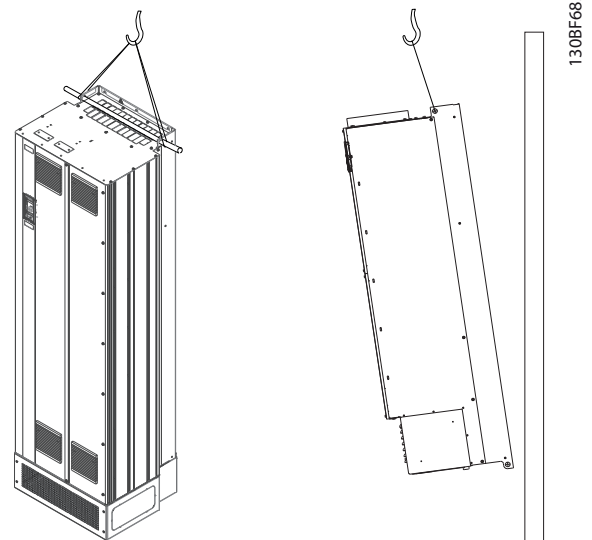


그림 4.2 들어 올리는 방법(권장)

4.7 E1h/E2h 기계적인 설치

E1h 및 E2h 외함 규격은 바닥 설치 전용이며 페데스탈 및 글랜드 플레이트와 함께 배송됩니다. 올바른 설치를 위해 페데스탈과 글랜드 플레이트는 반드시 설치되어야 합니다.

페데스탈은 200 mm (7.9 in)이며 인버터의 전원 구성품을 냉각하는 데 필요한 통풍을 허용하기 위해 전면에 개방부가 있습니다.

글랜드 플레이트는 도어팬을 통해 인버터의 제어 구성품에 냉각 공기를 제공하기 위해 필요하며 IP21/Type 1 또는 IP54/Type 12 보호 등급을 유지하기 위해서도 필요합니다.

4.7.1 바닥에 페데스탈 고정

외함을 설치하기 전에 볼트 6개를 사용하여 바닥에 페데스탈을 고정해야 합니다.

1. 운전 조건 및 케이블 접근 가능성을 고려하여 유닛의 올바른 위치를 결정합니다.
2. 페데스탈의 전면 패널을 제거하여 장착용 구멍에 접근합니다.
3. 페데스탈을 바닥에 위치시키고 장착용 구멍을 통해 볼트 6개로 고정합니다. 그림 4.3에서 동그라미친 영역을 참조하십시오.

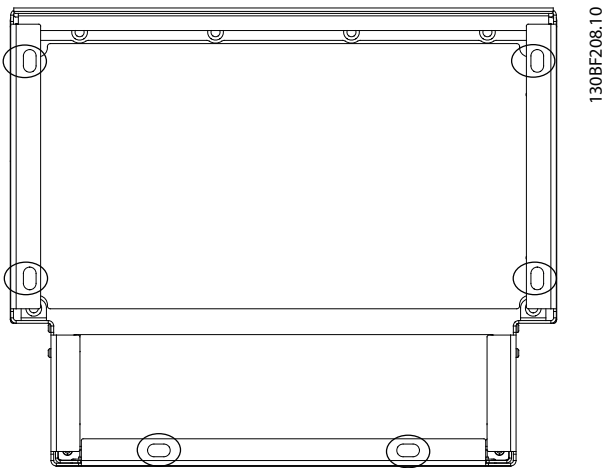
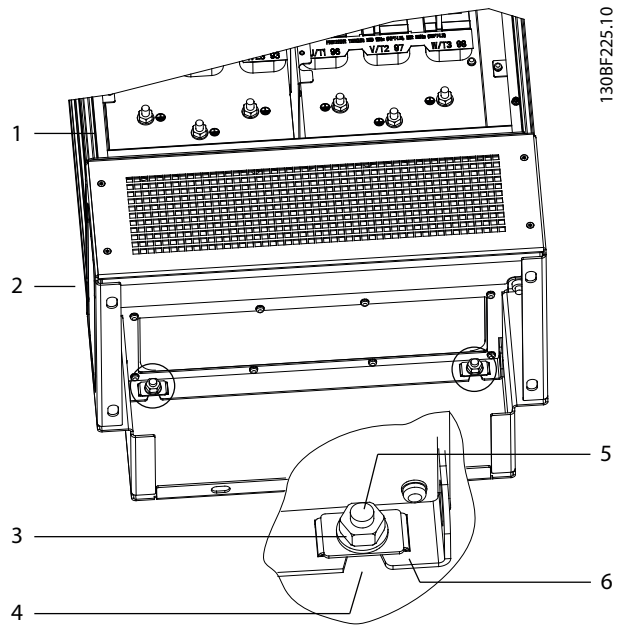


그림 4.3 페데스탈 - 바닥 장착 지점

4.7.2 페데스탈에 E1h/E2h 부착

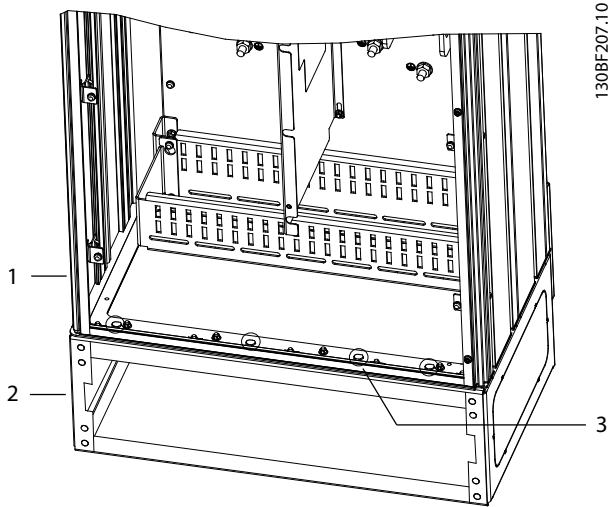
1. 인버터를 들어올려 페데스탈 위에 놓습니다. 외함의 뒤쪽에 있는 2개의 슬롯에 밀어 끼우는 볼트 2개가 페데스탈의 뒤쪽에 있습니다. 볼트를 위 또는 아래로 조정하여 인버터를 배치합니다. M10 너트 2개와 잠금 브래킷 2개로 임시 고정합니다. 그림 4.4을(를) 참조하십시오.
2. 공기가 배출될 수 있도록 상단에 225 mm (9 in)의 여유 공간이 있는지 확인합니다.
3. 유닛의 하단 전면부에 있는 흡기부가 막혀 있지 않은지 확인합니다.
4. M10x30 패스너 6개를 사용하여 페데스탈 상단에 외함을 고정합니다. 그림 4.5를 참조하십시오. 볼트가 모두 설치될 때까지는 각각의 볼트를 임시 체결합니다.
5. 각각의 볼트를 단단하게 고정하고 19 Nm (169 in-lb)의 조임강도로 체결합니다.
6. 외함 뒤쪽에 있는 M10 너트 2개를 19 Nm (169 in-lb)의 조임강도로 체결합니다.



1	외함	4	외함의 슬롯
2	페데스탈	5	페데스탈 뒤쪽의 볼트
3	M10 너트	6	잠금 브래킷

그림 4.4 페데스탈 - 외함 후면 장착 지점

4



130BF207.10

1	외함	3	M10x30 패스너 (뒤쪽 모서리의 볼트는 표시되지 않음)
2	페데스탈	-	-

그림 4.5 페데스탈 - 외함 장착 지점

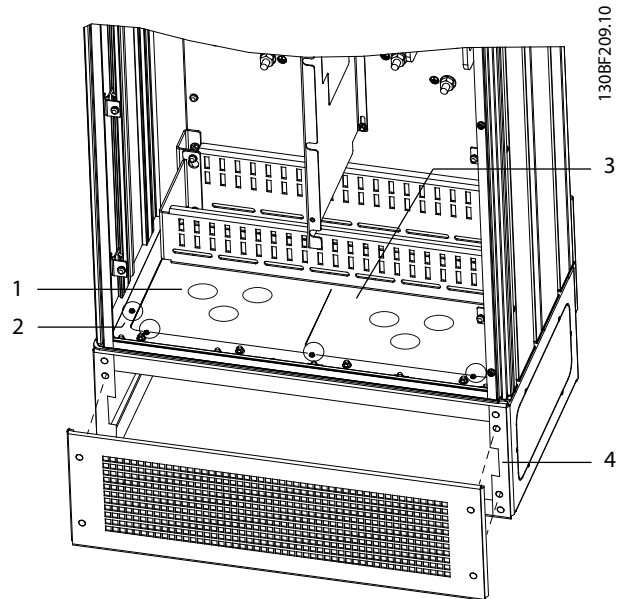
4.7.3 케이블 개방부 만들기

글랜드 플레이트는 바깥쪽 가장자리를 따라 스테드가 부착되어 있는 금속판입니다. 글랜드 플레이트는 케이블 삽입부와 케이블 중단 지점을 제공하며 IP21/IP54 (Type 1/Type 12) 보호 등급을 유지하기 위해 반드시 설치해야 합니다. 플레이트는 인버터 외함과 페데스탈 사이에 배치됩니다. 스테드 방향에 따라 플레이트를 외함 안쪽에서부터 설치하거나 페데스탈에서부터 설치할 수 있습니다. 글랜드 플레이트 치수는 *장을 9.8.1 E1h 외부 치수*(를) 참조하십시오.

이후 단계는 *그림 4.6*(를) 참조하십시오.

1. 판금 편치를 사용하여 글랜드 플레이트에 케이블 삽입부 구멍을 만듭니다.
2. 다음 방법 중 하나를 사용하여 글랜드 플레이트를 삽입합니다.
 - 2a 페데스탈을 통해 글랜드 플레이트를 삽입하려면 페데스탈 전면에 있는 슬롯(4)을 통해 글랜드 플레이트를 밀어 넣습니다.
 - 2b 외함을 통해 글랜드 플레이트를 삽입하려면 슬롯형 브래킷 아래로 밀려 들어갈 때까지 글랜드 플레이트의 각도를 조절합니다.
3. 글랜드 플레이트에 있는 스테드를 페데스탈에 있는 구멍에 맞추고 M5 너트 10개 (2)로 고정합니다.

4. 각각의 너트를 2.3 Nm (20 in-lb)의 조임강도로 체결합니다.



130BF209.10

1	케이블 삽입부 구멍	4	페데스탈 베이스의 슬롯
2	M5 너트	5	전면 덮개/그릴
3	글랜드 플레이트	-	-

그림 4.6 글랜드 플레이트의 설치

4.8 E3h/E4h 기계적인 설치

E3h 및 E4h 외함 규격은 벽면에 장착하거나 외함 내부의 장착용 패널에 장착하도록 설계되어 있습니다. 플라스틱 글랜드 플레이트는 외함에 설치되어 있습니다. 이는 IP20/보호 새시 유닛의 단자에 실수로 접근하지 않도록 설계되어 있습니다.

주의 사항

희생/부하 공유 옵션

외함 상단의 노출된 단자 때문에 희생/부하 공유 옵션이 있는 유닛은 IP00 보호 등급을 갖추고 있습니다.

4.8.1 마운팅 플레이트 또는 벽면에 E3h/E4h 부착

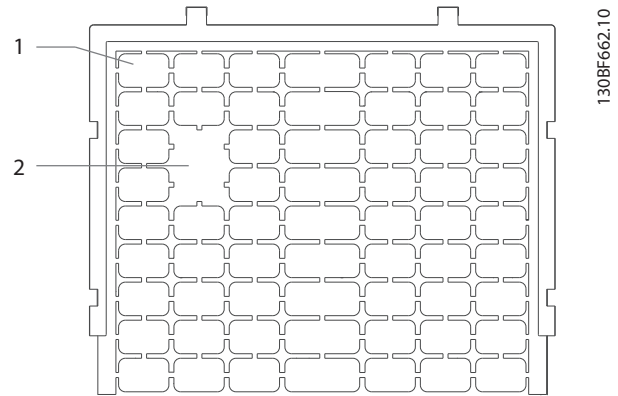
1. 외함 규격에 따라 장착용 구멍을 뚫습니다. *장을 9.8 외함 치수*를 참조하십시오.
2. 인버터 외함의 상단을 마운팅 플레이트 또는 벽면에 고정합니다.
3. 인버터 외함의 하단을 마운팅 플레이트 또는 벽면에 고정합니다.

4.8.2 케이블 개방부 만들기

글랜드 플레이트는 인버터 외함의 바닥면을 덮으며 IP20/새시 보호 등급을 유지하기 위해 반드시 설치해야 합니다. 글랜드 플레이트는 단자에 케이블이 접근할 수 있도록 잘라낼 수 있는 사각형의 플라스틱으로 구성되어 있습니다. 그림 4.7을(를) 참조하십시오.

1. 하단 패널과 단자 덮개를 분리합니다. 그림 4.8을(를) 참조하십시오.
 - 1a T25 나사 4개를 분리하여 하단 패널을 탈착합니다.
 - 1b 인버터 하단을 단자 덮개 상단에 고정하는 T20 나사 5개를 분리한 다음 단자 덮개를 그대로 잡아 당깁니다.
2. 모터, 주전원 및 접지 케이블의 규격과 위치를 결정합니다. 각각의 위치와 치수에 유의합니다.
3. 케이블의 치수와 위치를 기초로 하여 플라스틱 글랜드에서 필요한 만큼의 사각형 플라스틱을 잘라내어 개방부를 만듭니다.
4. 플라스틱 글랜드 플레이트 (7)를 단자 덮개의 하단 레일에 밀어 넣습니다.
5. 패스너 지점 (8)이 슬롯형 인버터 브래킷 (6)에 얹혀질 때까지 단자 덮개 전면부를 아래로 기울입니다.
6. 단자 덮개의 측면 패널이 바깥쪽 트랙 가이드 (5) 위에 있는지 확인합니다.

7. 슬롯형 인버터 브래킷에 닿을 때까지 단자 덮개를 누릅니다.
8. 인버터 하단의 패스너 구멍이 단자에 있는 열쇠 구멍 모양의 개방부 (9)에 맞춰질 때까지 단자 덮개 전면부를 위쪽으로 기울입니다. T25 나사 2개로 고정하고 2.3 Nm (20 in-lb)의 조임강도로 체결합니다.
9. T25 나사 3개로 하단 패널을 고정하고 2.3 Nm (20 in-lb)의 조임강도로 체결합니다.

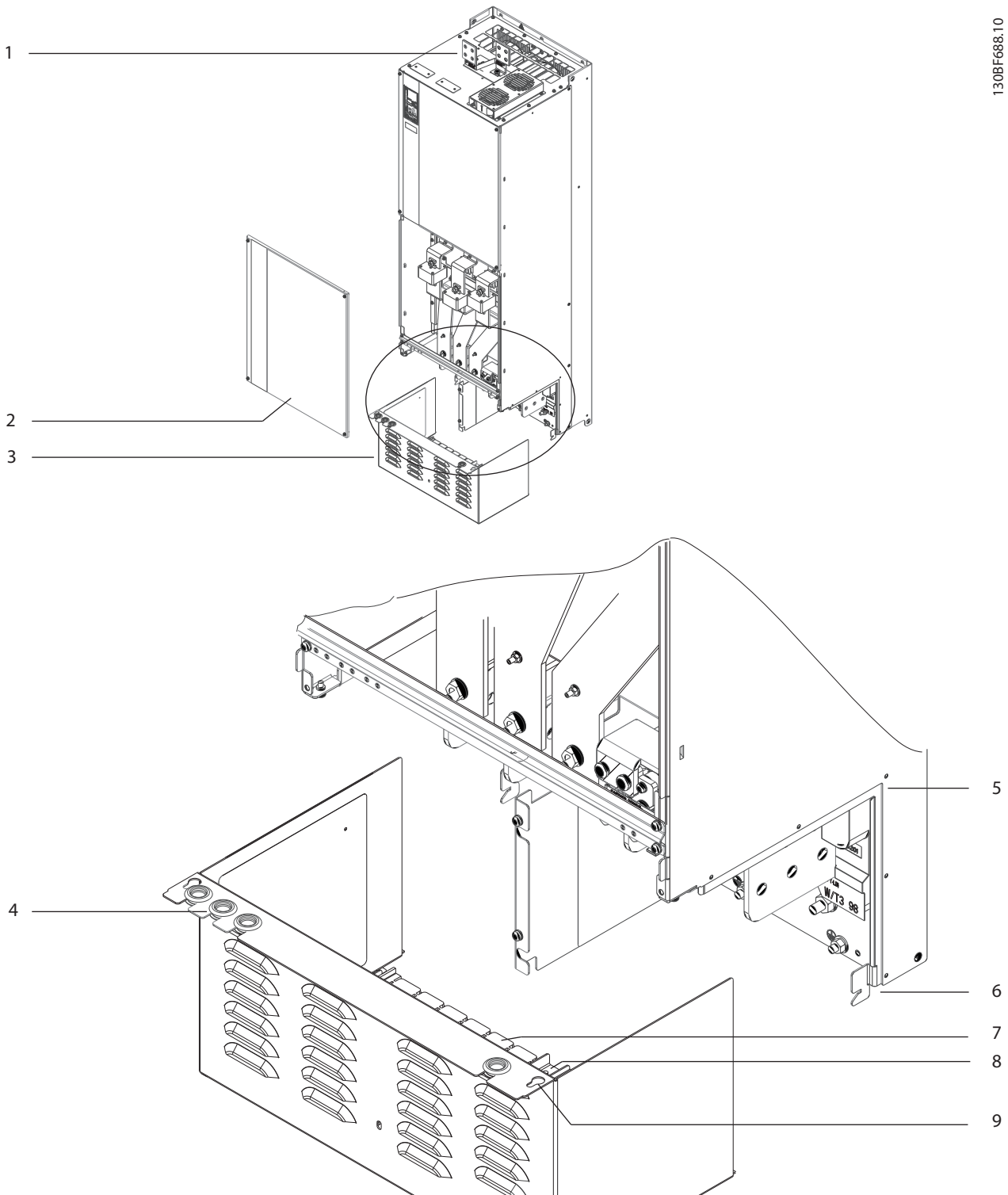


1	사각형 플라스틱
2	케이블 접근을 위해 제거된 사각형

그림 4.7 플라스틱 글랜드 플레이트

4

130BF688.10

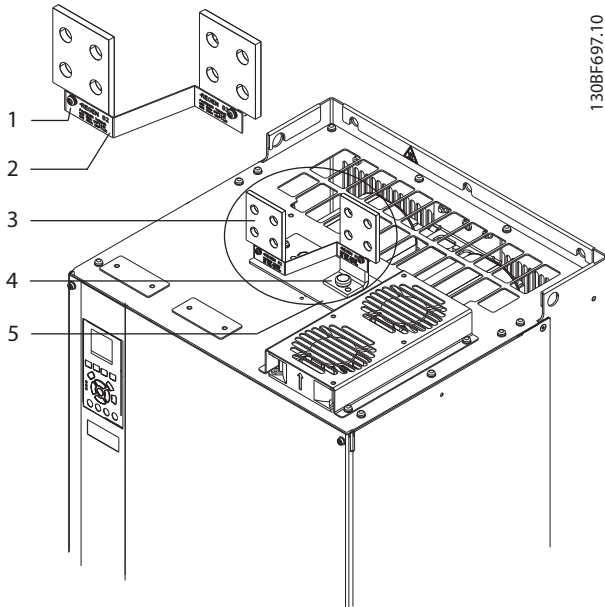


1	부하 공유/회생 단자(옵션)	6	슬롯형 인버터 브래킷
2	하단 패널	7	플라스틱 글랜드 플레이트(설치되어 있음)
3	단자 덮개	8	패스너 지점
4	제어 배선을 위한 그로밋 접근 구멍	9	열쇠 구멍 모양의 개방부
5	트랙 가이드	-	-

그림 4.8 글랜드 플레이트 및 단자 덮개 조립

4.8.3 부하 공유/회생 단자 설치

인버터 상단에 위치한 부하 공유/회생 단자는 배송 도중에 손상되지 않도록 출고 시 설치되어 있지 않습니다. 이후 단계는 그림 4.9을(를) 참조하십시오.



1	라벨 패스너, M4
2	라벨
3	부하 공유/회생 단자
4	단자 패스너, M10
5	개방부가 2개 있는 단자 플레이트

그림 4.9 부하 공유/회생 단자

1. 인버터와 함께 제공된 액세서리 백에서 단자 플레이트, 단자 2개, 라벨 및 패스너를 꺼냅니다.
2. 인버터 상단의 부하 공유/회생 개방부에서 커버를 분리합니다. 나중에 재사용할 수 있도록 M5 패스너 2개를 별도 보관합니다.
3. 플라스틱 받침을 제거하고 부하 공유/회생 개방부를 통해 단자 플레이트를 설치합니다. M5 패스너 2개로 고정하고 2.3 Nm (20 in-lb)의 조임강도로 체결합니다.
4. 단자당 1개의 M10 패스너를 사용하여 단자 플레이트에 단자를 둘 다 설치합니다. 19 Nm (169 in-lb)의 조임강도로 체결합니다.
5. 그림 4.9에서와 같이 단자 전면에 라벨을 설치합니다. M4 나사 2개로 고정하고 1.2 Nm (10 in-lb)의 조임강도로 체결합니다.

5 전기적인 설치

5.1 안전 지침

장을 2 안전 참조 - 일반 안전 지침.

▲경고

유도 전압

함께 구동하는 각기 다른 인버터의 출력 모터 케이블의 유도 전압은 장비가 꺼져 있거나 잠겨 있어도 장비 컨덴서를 충전할 수 있습니다. 출력 모터 케이블을 별도로 분리하여 배선하지 않거나 차폐 케이블을 사용하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 출력 모터 케이블을 별도로 분리하여 배선하거나
- 차폐 케이블을 사용합니다.
- 동시에 모든 인버터를 잠급니다.

▲경고

감전 위험

인버터는 접지 도체에서 직류 전류를 발생시킬 수 있으며 그로 인해 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

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

권장사항을 준수하지 않으면 RCD가 본래의 보호 기능을 제공하지 못할 수 있습니다.

과전류 보호

- 모터를 여러 개 사용하는 어플리케이션의 경우 인버터와 모터 사이에 단락 회로 보호 또는 모터 썬멜 보호와 같은 보호 장비가 추가로 필요합니다.
- 입력 퓨즈는 단락 회로 및 과전류 보호 기능을 제공하는 데 필요합니다. 퓨즈가 출고 시 설치되어 있지 않은 경우 반드시 설치업자가 퓨즈를 설치해야 합니다. 장을 9.7 퓨즈에서 최대 퓨즈 등급을 참조하십시오.

와이어 유형 및 등급

- 모든 배선은 단면적 및 주위 온도 요구사항과 관련하여 지역 및 국가 규정을 준수해야 합니다.
- 전원 연결부 와이어 권장사항: 최소 75 °C (167 °F) 정격의 구리 와이어.

권장 와이어 규격 및 유형은 장을 9.5.1 케이블 사양를 참조하십시오.

▲주의

자산 파손!

모터 과부하 보호 기능은 초기 설정에 포함되어 있지 않습니다. 이 기능을 추가하려면 파라미터 1-90 모터 열 보호를 [ETR 트립] 또는 [ETR 경고]로 설정합니다. 북미 시장에서는 ETR 기능이 NEC에 따라 클래스 20 모터 과부하 보호 기능을 제공합니다. 파라미터 1-90 모터 열 보호를 [ETR 트립] 또는 [ETR 경고]로 설정하지 못하면 모터 과부하 기능이 제공되지 않으며 모터가 과열되는 경우 자산 파손이 발생할 수 있습니다.

5.2 EMC 적합 설치

EMC 적합 설치를 수행하려면 다음에 수록된 지침을 따릅니다.

- 장을 5.3 배선 약도.
- 장을 5.4 모터 연결.
- 장을 5.6 접지 연결.
- 장을 5.8 제어 배선.

주의 사항

(돼지꼬리 모양으로) 꼬인 차폐선 끝부분

차폐선의 양쪽 끝이 꼬이면 높은 주파수 대역에서 차폐선의 임피던스를 증가시켜 차폐 효과를 감소시키고 누설 전류를 증가시킵니다. 내장된 차폐 클램프를 사용하여 차폐선의 양쪽 끝이 꼬이지 않게 합니다.

- 릴레이, 제어 케이블, 신호 인터페이스, 필드버스 또는 제동 장치와 함께 사용하는 경우, 차폐선의 양쪽 끝을 외함에 연결합니다. 접지 경로에 임피던스가 높거나 노이즈가 심하거나 전류가 흐르고 있을 때는 접지 전류 루프를 피하기 위해 한쪽 끝의 차폐선 연결을 차단합니다.
- 금속 마운팅 플레이트를 사용하여 전류를 유닛에 다시 돌려보냅니다. 마운팅 플레이트에서 인버터 새시까지 가능한 높은 전기적 접촉을 얻기 위해 클램프와 나사로 차폐선을 고정시켜야 합니다.
- 모터 출력 케이블용 차폐 케이블을 사용합니다. 혹은 금속 도관 내의 비차폐 모터 케이블을 사용합니다.

주의 사항

차폐 케이블

차폐 케이블 또는 금속 도관이 사용되지 않는 경우, 해당 유닛과 설비는 무선 주파수(RF) 방사 수준에 대한 법적 제한사항을 충족하지 않습니다.

- 모터 및 제동 케이블을 가능한 짧게 하여 전체 시스템의 간섭 수준을 낮춰야 합니다.
- 민감한 신호선들을 모터와 제동 케이블과 나란하게 배선하지 마십시오.
- 통신 및 명령/제어 배선의 경우, 특정한 통신 프로토콜 표준을 준수해야 합니다. 예를 들어, USB는 반드시 차폐 케이블을 사용해야 하지만 RS-485/이더넷은 차폐 UTP 또는 비차폐 UTP 케이블을 사용할 수 있습니다.
- 모든 제어 단자 연결부가 PELV인지 확인합니다.

주의 사항

EMC 간섭

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

주의 사항

고도가 높은 곳에서의 설치

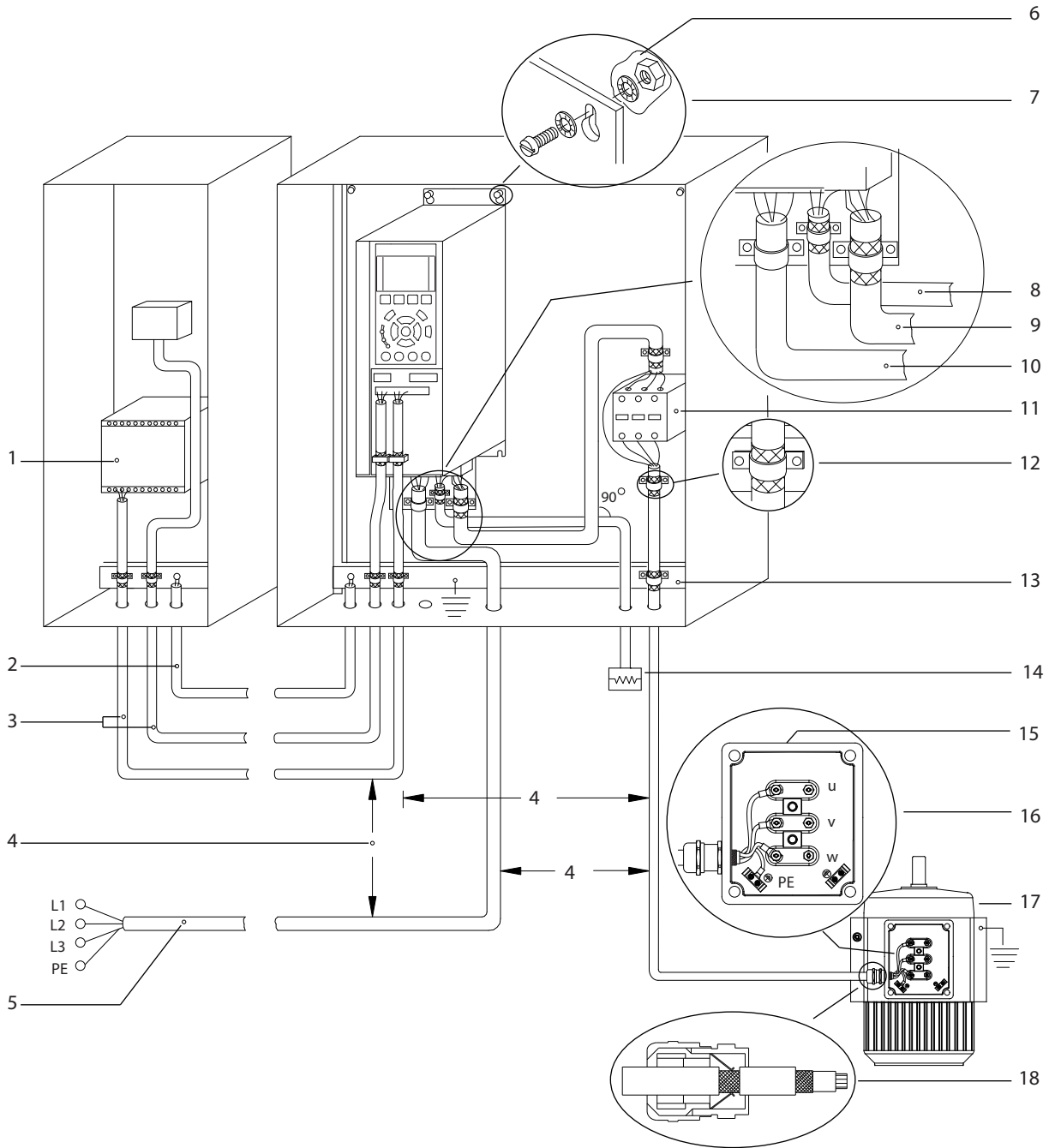
과전압 위험이 있습니다. 구성품과 주요 부품 간의 절연이 충분하지 않을 수 있으며 PELV 요구사항을 충족하지 않을 수 있습니다. 외부 보호 장치 또는 갈바닉 절연을 통해 과전압 위험을 줄입니다.

고도가 2000 m (6500 ft)를 초과하는 곳에 설치할 경우 PELV 준수에 대해 덴포스에 문의하십시오.

주의 사항

PELV 준수

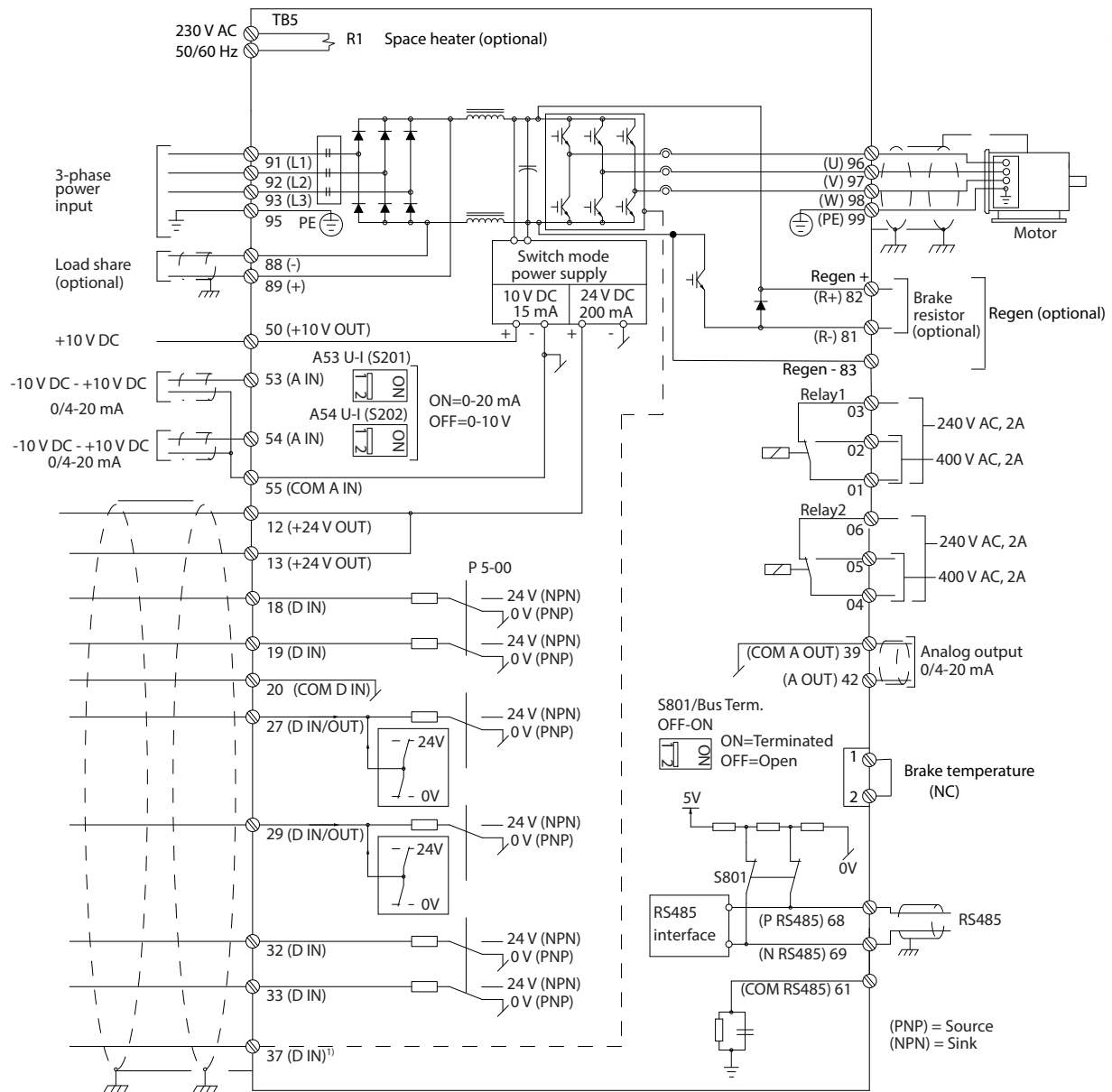
방호초저전압(PELV) 전기 공급을 사용하고 국내 및 국제 PELV 규정을 준수하여 감전에 대비합니다.



1	PLC	10	주전원 케이블(비차폐)
2	최소 16 mm ² 의 등화 케이블	11	출력 콘택터 등
3	제어 케이블	12	절연 피복 벗긴 케이블
4	제어 케이블, 모터 케이블 및 주전원 케이블간 최소 200 mm.	13	공통 접지 버스바. 캐비닛 접지는 국내 및 국제 요구사항을 준수합니다.
5	주전원 공급	14	제동 저항
6	기본(비착색) 표면	15	급속 박스
7	스타 와셔	16	모터 연결부
8	제동 케이블(차폐)	17	모터
9	모터 케이블(차폐)	18	EMC 케이블 글랜드

그림 5.1 EMC 규정에 따른 설치의 예

5.3 배선 약도



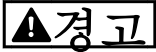
130BFF111.11

그림 5.2 기본 배선 약도

A=아날로그, D=디지털

1) 단자 37(옵션)은 Safe Torque Off에 사용됩니다. Safe Torque Off 설치 지침은 Safe Torque Off 운전 지침서를 참조하십시오.

5.4 모터 연결

**유도 전압**

나란히 배선된 출력 모터 케이블의 유도 전압은 장비가 꺼져 있거나 잠겨 있어도 장비 컨덴서를 충전할 수 있습니다. 출력 모터 케이블을 별도로 분리하여 배선하지 않거나 차폐 케이블을 사용하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 케이블 규격은 지역 및 국가 전기 규정을 준수합니다. 와이어 최대 규격은 *장을 9.1 전기적 기술 자료*(를) 참조하십시오.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.
- 모터 배선 녹아웃 또는 액세스 패널은 IP21/IP54 (Type 1/Type 12) 유닛의 페데스탈에 제공됩니다.
- 인버터와 모터 사이에 기동 장치 또는 극 전환 장치(예: Dahlander 모터 또는 슬립 링 비동기식 모터)를 배선하지 마십시오.

절차

1. 케이블 절연 피복을 벗깁니다.
2. 피복을 벗긴 와이어를 케이블 클램프 아래에 배치하여 케이블 차폐와 접지 간 기계적인 고정과 전기적 접점이 이루어지게 합니다.
3. *장을 5.6 접지 연결*에 제공된 접지 지침에 따라 접지 와이어를 가장 가까운 접지 단자에 연결합니다.
4. 3상 모터 배선을 단자 96(U), 97(V) 및 98(W)에 연결합니다(*그림 5.3* 참조).
5. *장을 9.10.1 팬스너 토크 등급*에 제공된 정보에 따라 단자를 조입니다.

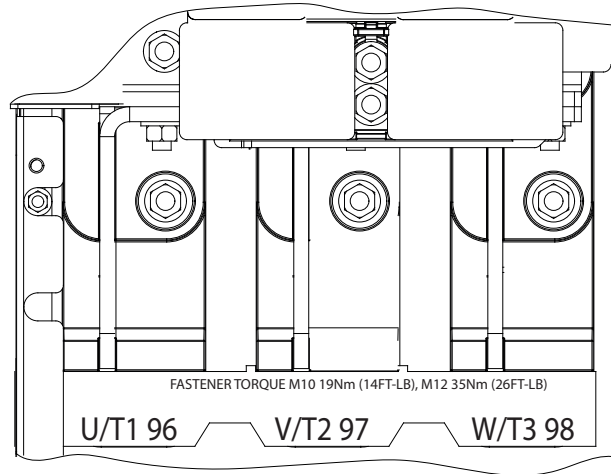
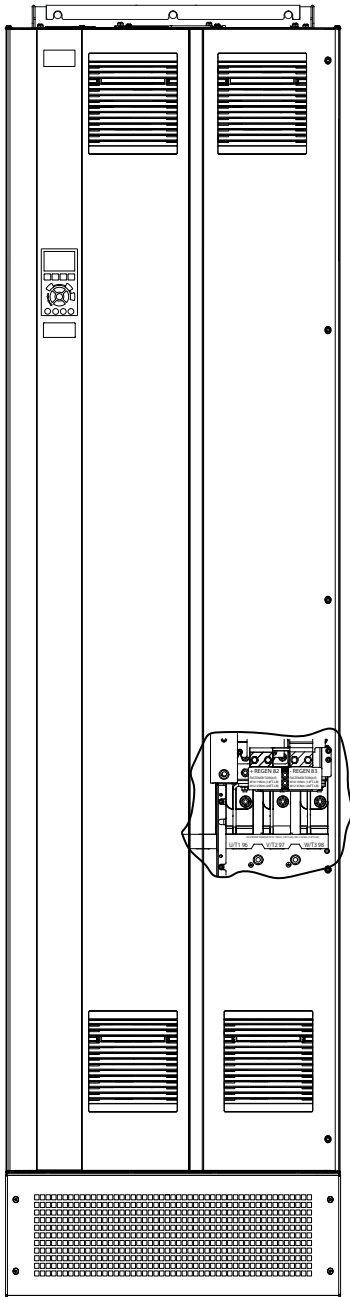


그림 5.3 AC 모터 단자(예시 E1h). 자세한 단자 보기는 [장을 5.7 단자 치수율\(틀\)](#) 참조하십시오.

5.5 교류 주전원 연결 방법

- 인버터의 입력 전류에 따라 배선 규격을 조정합니다. 와이어 최대 규격은 *장을 9.1 전기적 기술 자료*(를) 참조하십시오.
- 케이블 규격은 지역 및 국가 전기 규정을 준수합니다.

절차

1. 케이블 절연 피복을 벗깁니다.
2. 피복을 벗긴 와이어를 케이블 클램프 아래에 배치하여 케이블 차폐와 접지 간 기계적인 고정과 전기적 접점이 이루어지게 합니다.
3. *장을 5.6 접지 연결*에 제공된 접지 지침에 따라 접지 와이어를 가장 가까운 접지 단자에 연결합니다.
4. 3상 교류 입력 전원 배선을 단자 R, S 및 T에 연결합니다(*그림 5.4* 참조).
5. 절연된 주전원 소스(IT 주전원 또는 부동형 델타) 또는 접지된 레그가 있는 TT/TN-S 주전원(접지형 델타)에서 전원이 공급되는 경우 DC 링크에 손상을 주지 않고 접지 용량성 전류를 줄이도록 *파라미터 14-50 RFI 필터가 [0] 꺼짐*으로 설정되어 있는지 확인합니다.
6. *장을 9.10.1 패스너 토크 등급*에 제공된 정보에 따라 단자를 조입니다.

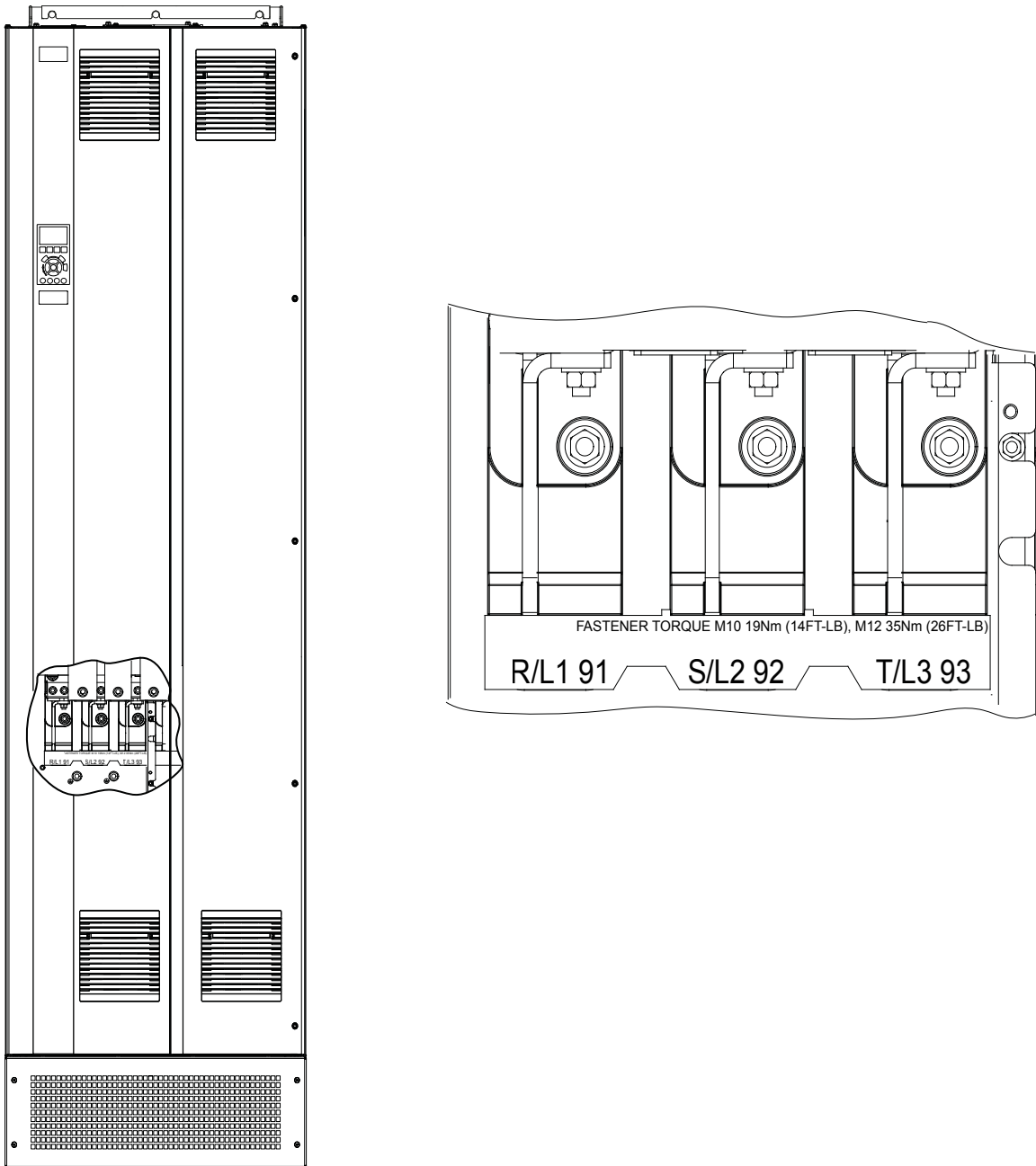


그림 5.4 교류 주전원 단자(예시 E1h). 자세한 단자 보기는 [장을 5.7 단자 치수율\(틀\)](#) 참조하십시오.

5.6 접지 연결

⚠경고

누설 전류 위험

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

- 공인 전기설치 인력이 장비를 올바르게 접지하게 합니다.

전기 안전을 위한 주의 사항

- 관련 표준 및 규정에 따라 인버터를 접지합니다.
- 입력 전원, 모터 전원 및 제어 배선에는 전용 접지 와이어를 사용합니다.
- 하나의 인버터를 다른 인버터에 데이지 체인 방식으로 접지하지 마십시오.
- 접지 와이어를 가능한 짧게 연결합니다.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.
- 이 때, 등화 케이블의 최소 단면적은 10 mm² (6 AWG) (또는 각기 중단된 2개의 정격 접지 와이어).
- 장을 9.10.1 패스너 토오크 등급에 제공된 정보에 따라 단자를 조입니다.

EMC 호환 설치를 위한 주의 사항

- 금속 케이블 글랜드 또는 장비에 제공된 클램프를 사용하여 케이블 차폐와 인버터 외함이 서로 전기적으로 접촉되게 합니다.
- 고-스트랜드 와이어를 사용하여 과도 현상을 줄입니다.
- 돼지꼬리 모양을 사용하지 마십시오.

주의 사항

등전위화

인버터와 제어 시스템 간의 접지 전위가 다를 경우 과도 현상이 발생할 위험이 있습니다. 시스템 구성품 사이에 등화 케이블을 설치합니다. 권장 케이블 단면적: 16 mm² (5 AWG).

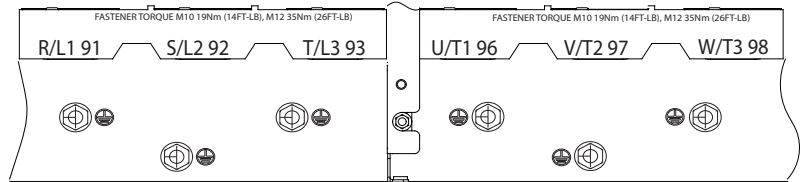
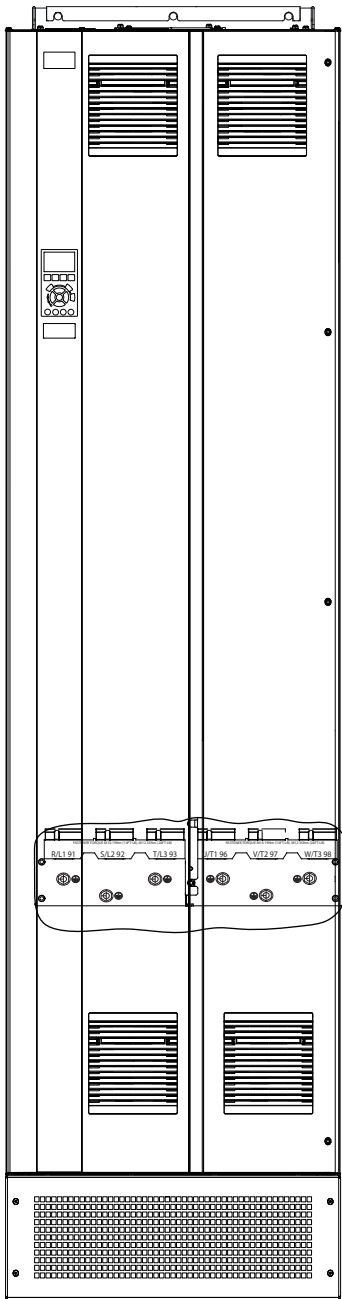
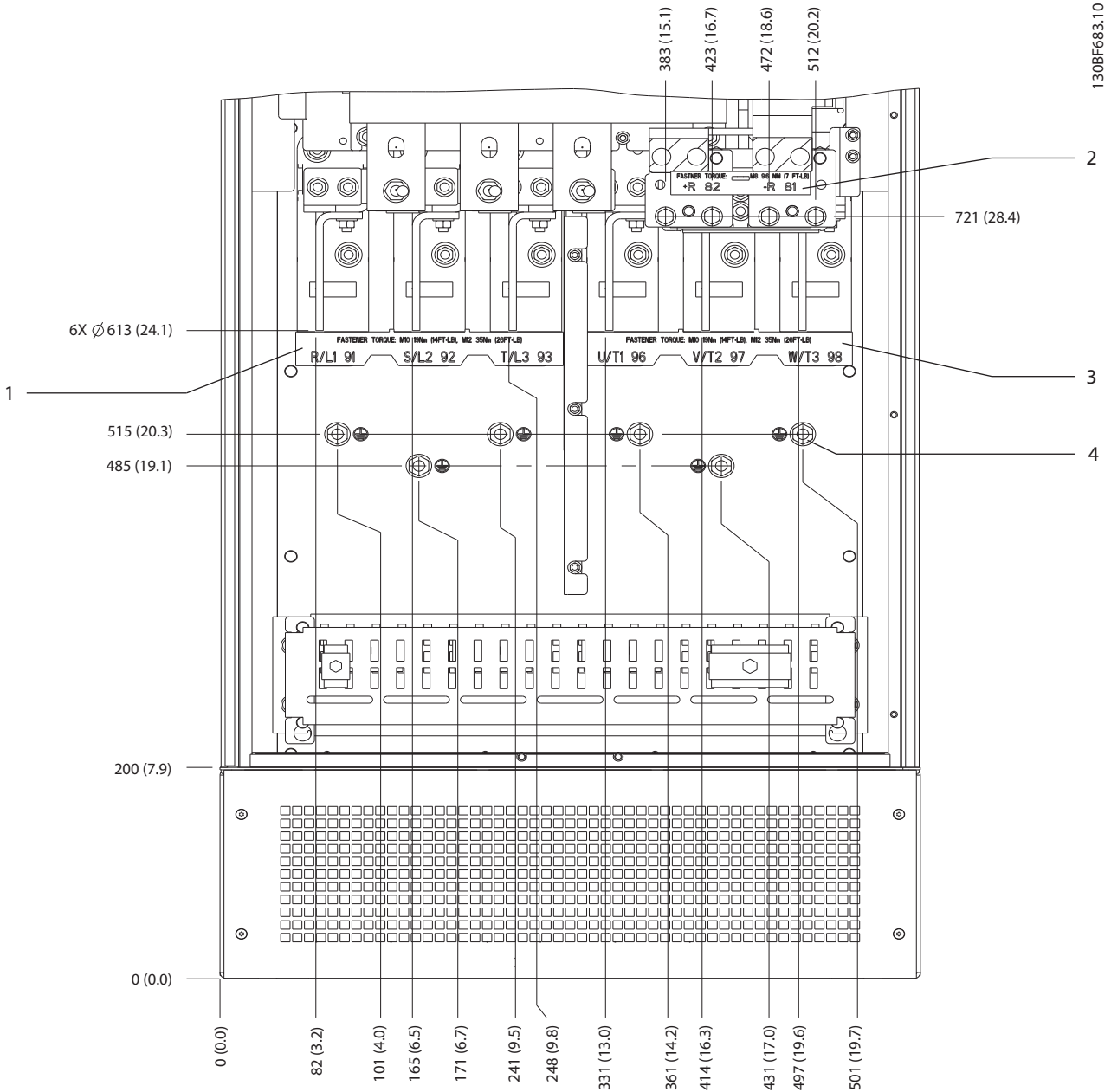


그림 5.5 접지 단자(예시 E1h). 자세한 단자 보기는 장을 5.7 단자 치수(를) 참조하십시오.

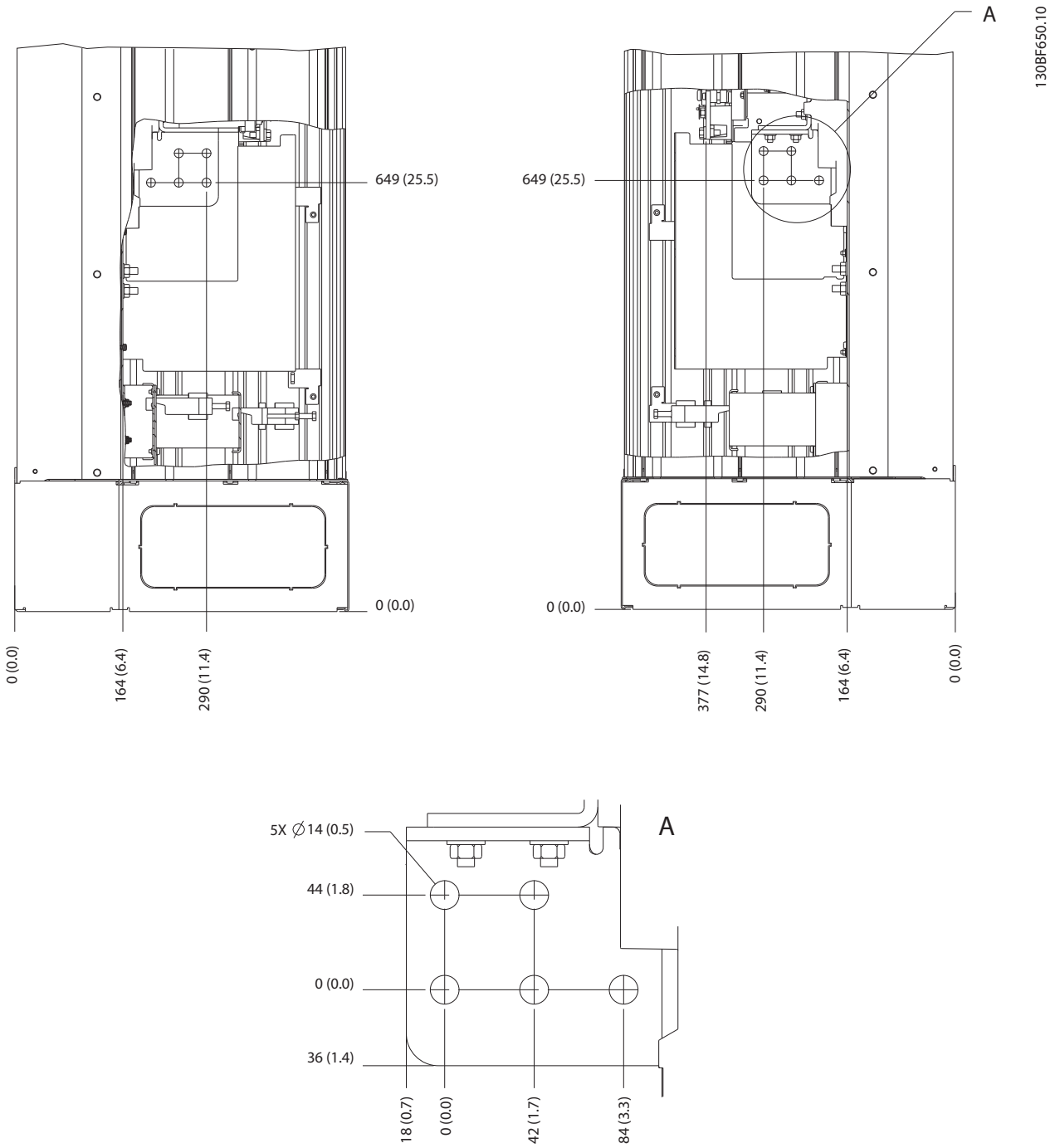
5.7 단자 치수

5.7.1 E1h 단자 치수



1	주전원 단자	3	모터 단자
2	제동 또는 회생 단자	4	접지 단자, M10 너트

그림 5.6 E1h 단자 치수 (전면 보기)

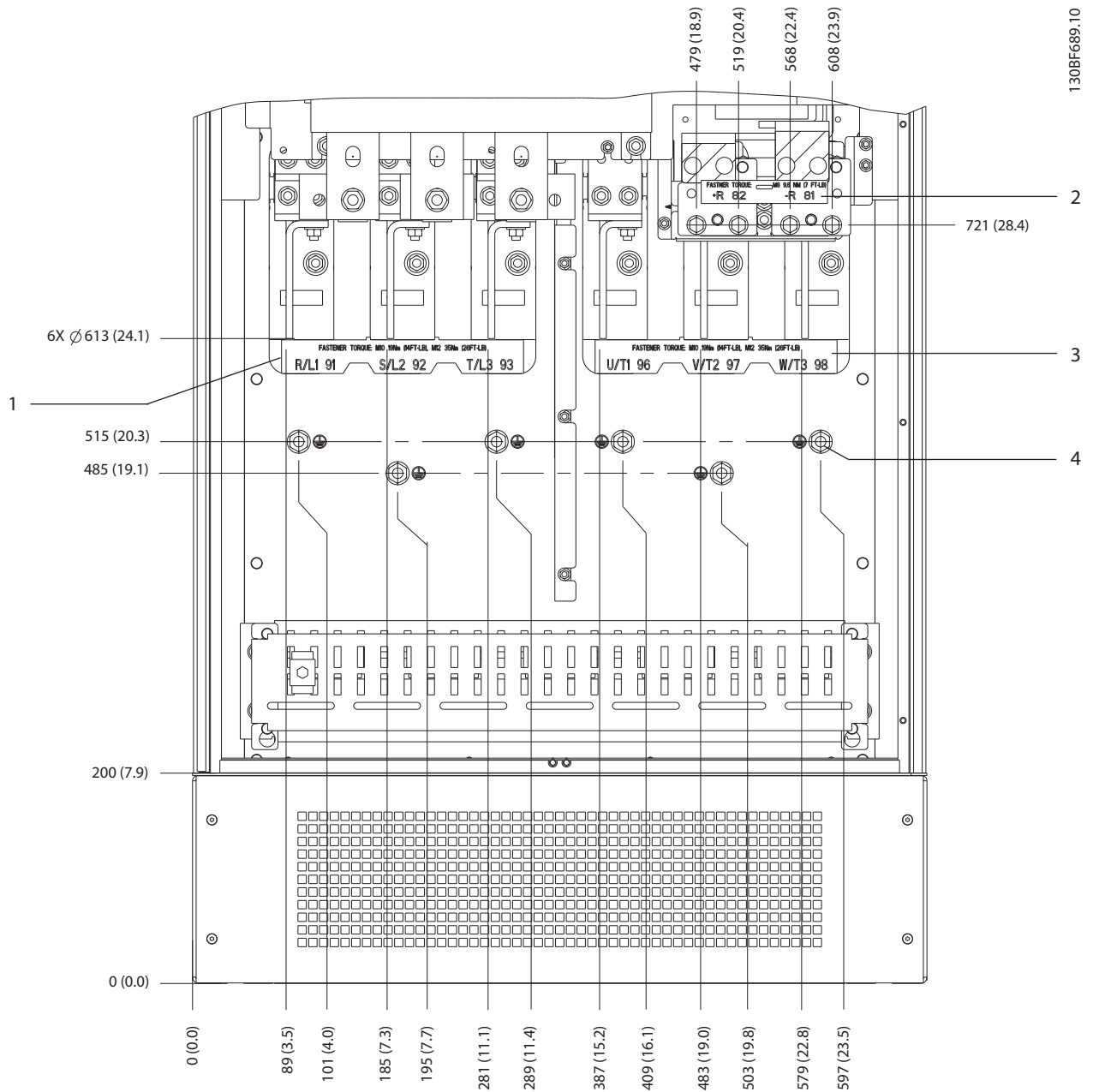


5

그림 5.7 E1h 단자 치수 (측면 보기)

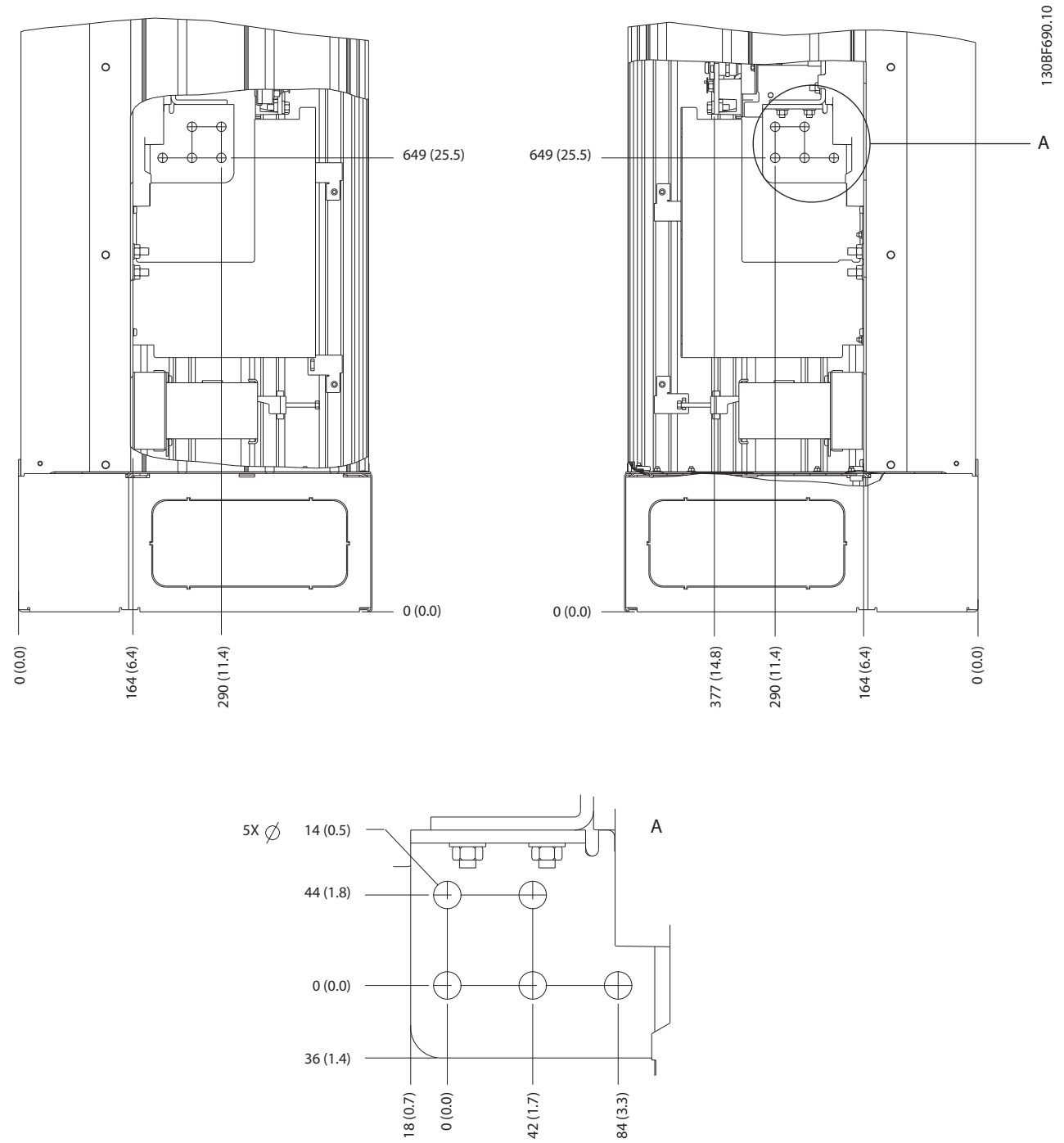
5.7.2 E2h의 주전원, 모터 및 접지

5



1	주전원 단자	3	모터 단자
2	제동 또는 회생 단자	4	접지 단자, M10 너트

그림 5.8 E2h 단자 치수 (전면 보기)

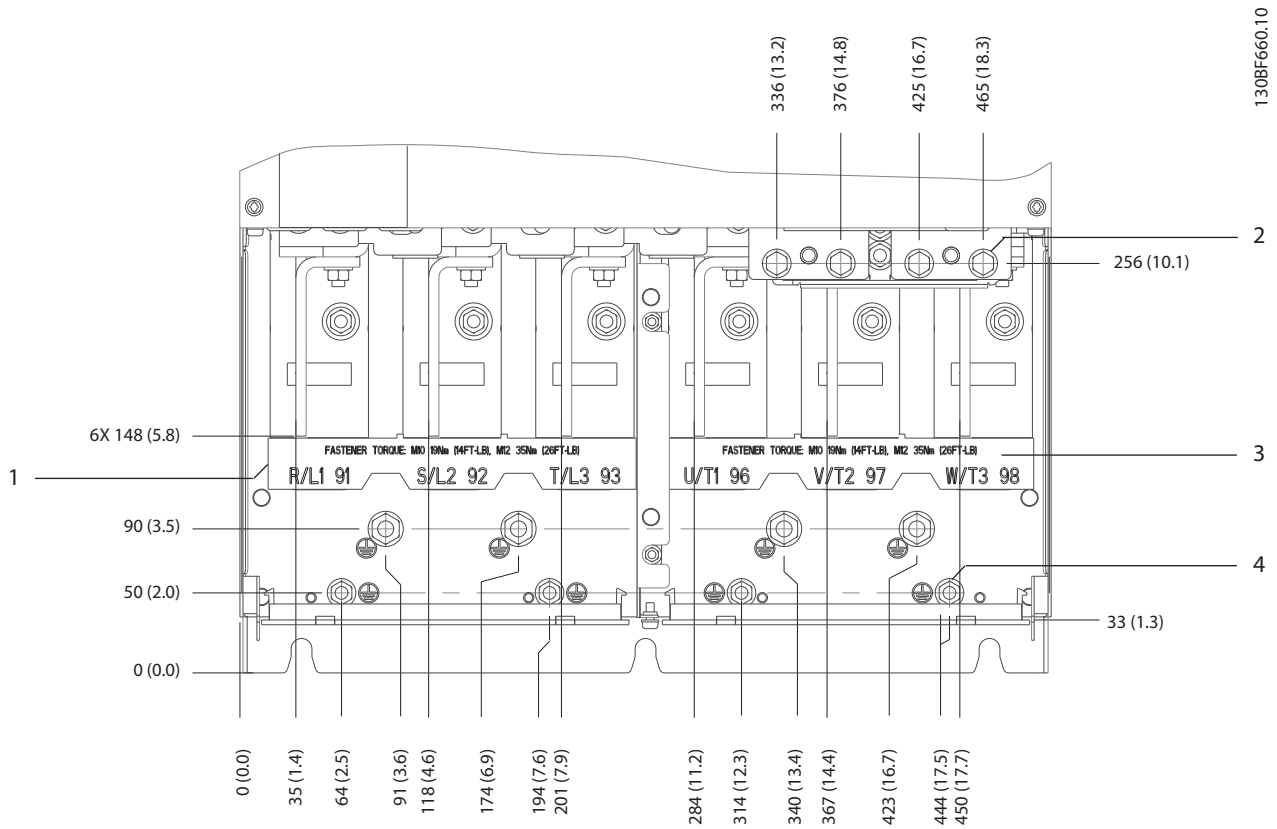


5

그림 5.9 E2h 단자 치수 (측면 보기)

5.7.3 E3h의 주전원, 모터 및 접지

5



1	주전원 단자	3	모터 단자
2	제동 또는 회생 단자	4	접지 단자, M8 및 M10 너트

그림 5.10 E3h 단자 치수 (전면 보기)

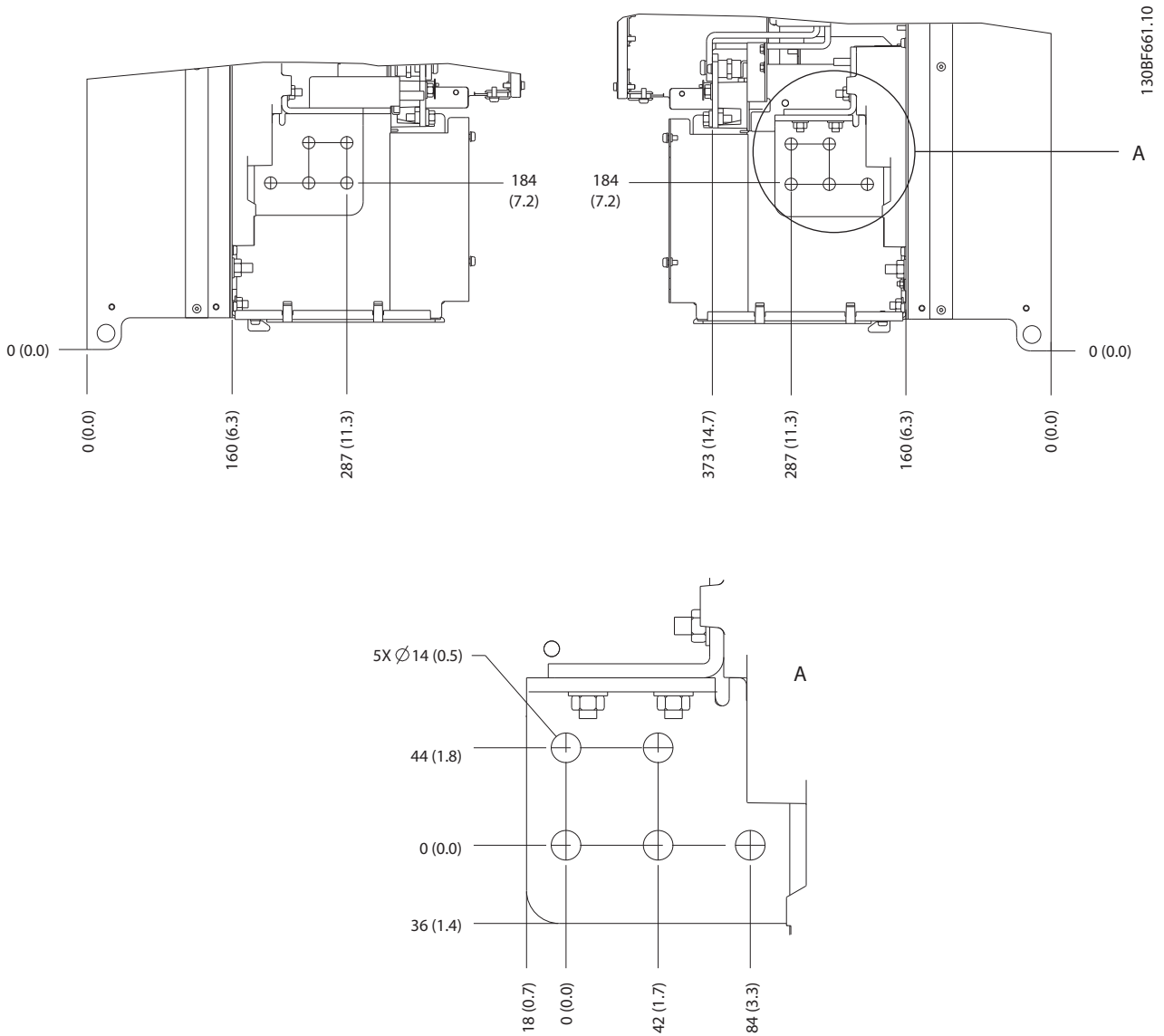


그림 5.11 E3h 주전원, 모터 및 접지 단자 치수 (측면 보기)

5

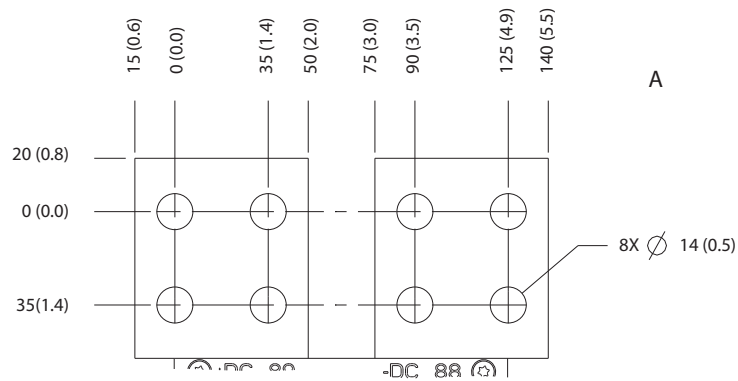
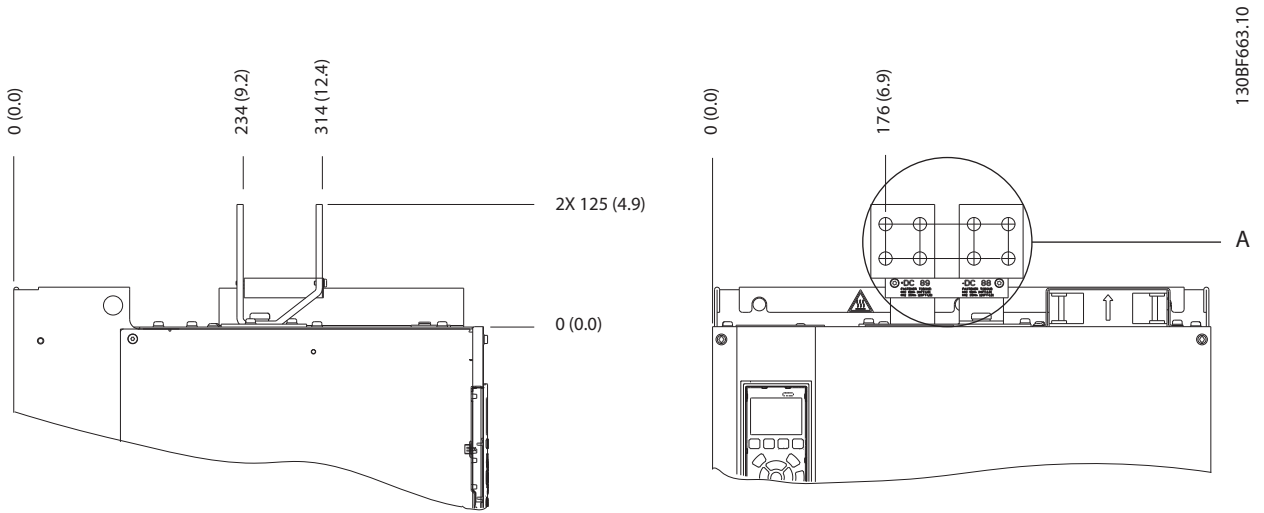
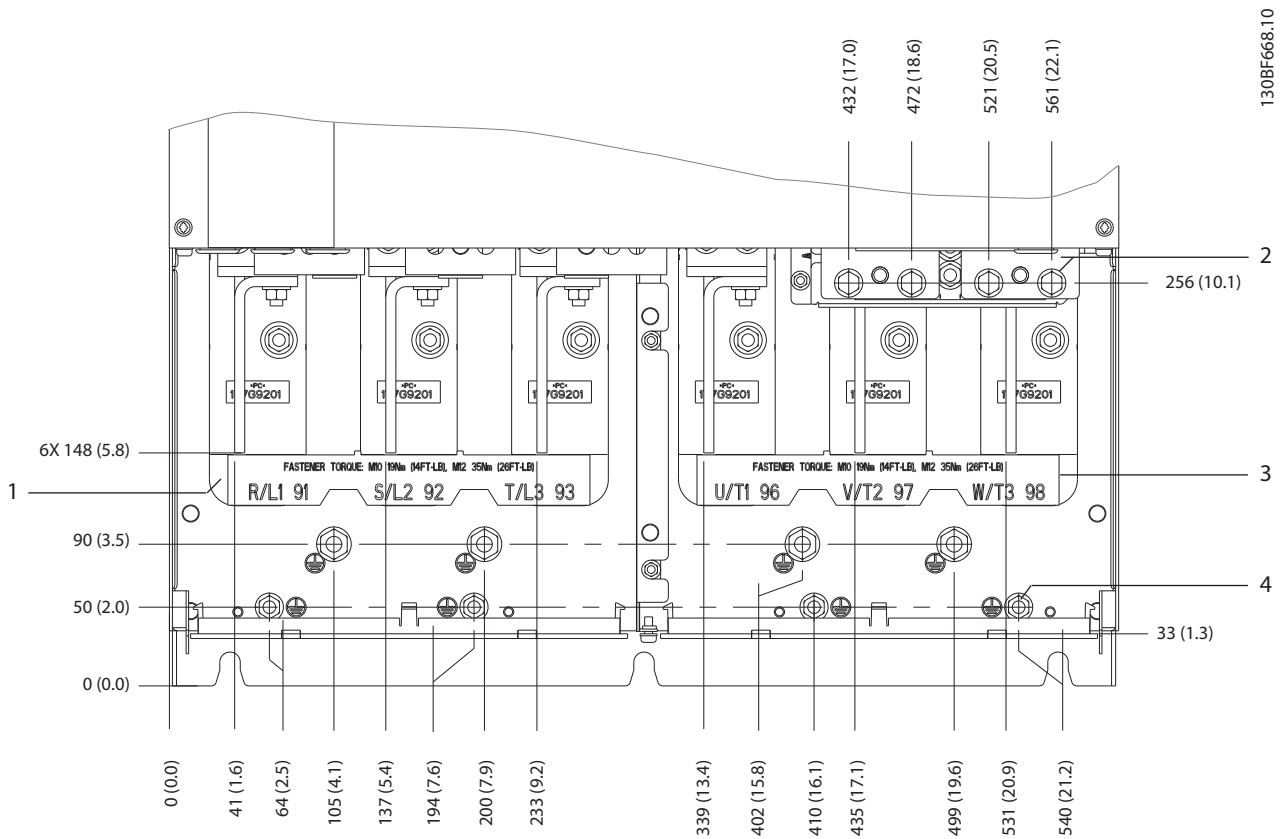


그림 5.12 E3h 부하 공유/회생 단자 치수

5.7.4 E4h의 주전원, 모터 및 접지



1	주전원 단자	3	모터 단자
2	제동 또는 희생 단자	4	접지 단자, M8 및 M10 너트

그림 5.13 E4h 단자 치수 (전면 보기)

5

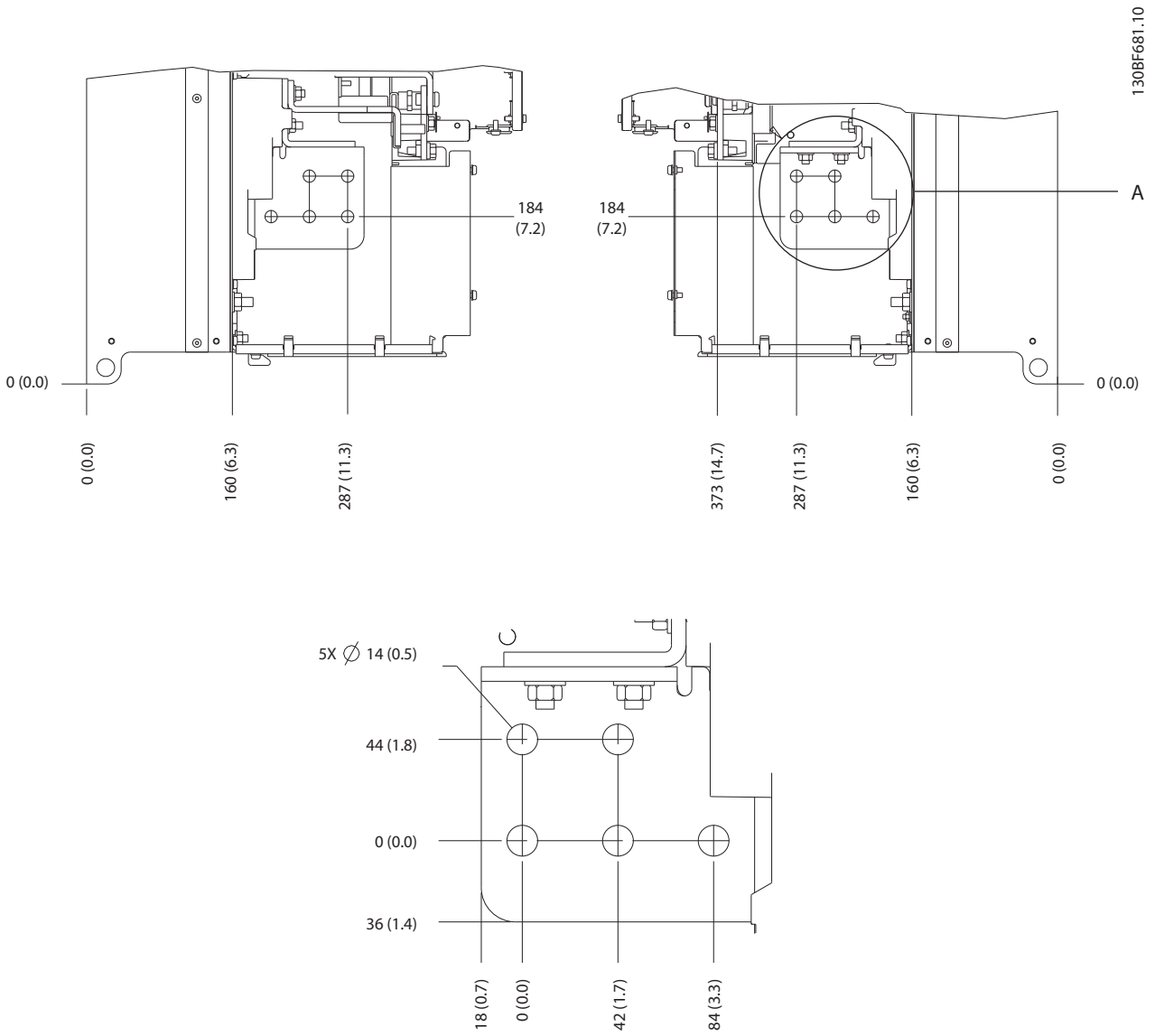
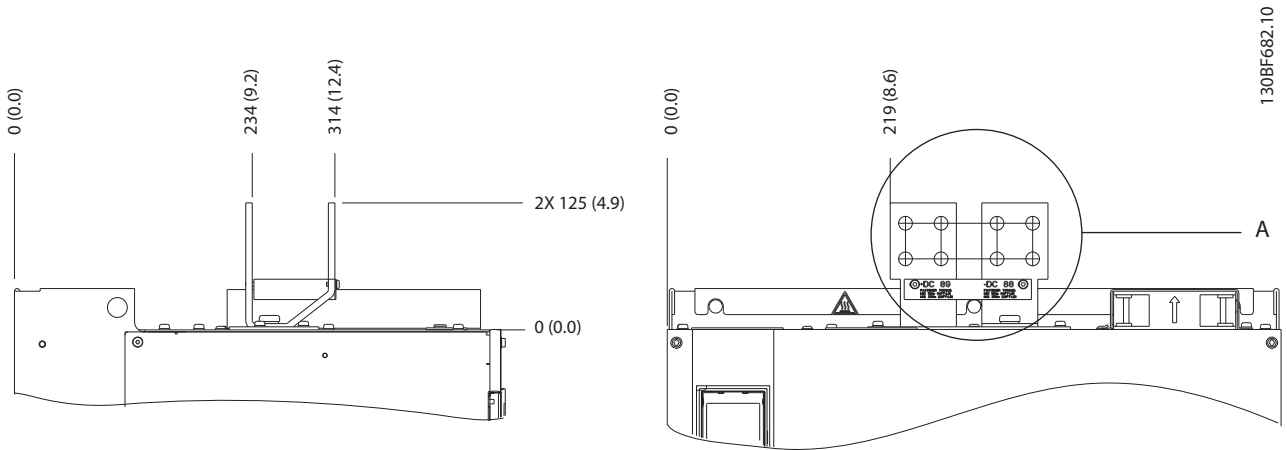


그림 5.14 E4h 주전원, 모터 및 접지 단자 치수 (측면 보기)



5

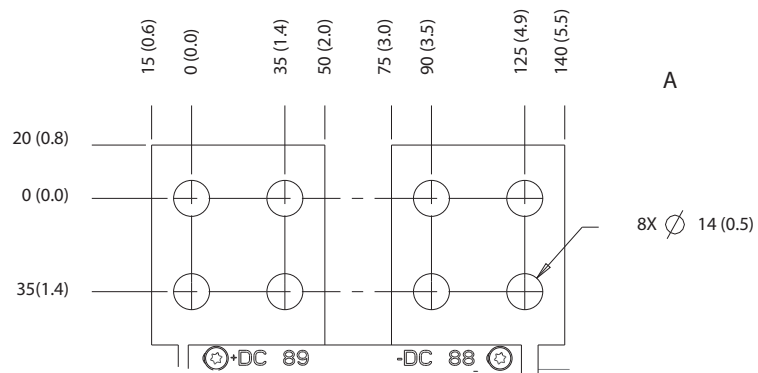


그림 5.15 E4h 부하 공유/회생 단자 치수

5.8 제어 배선

제어 케이블에 연결된 단자는 모두 LCP 아래의 인버터 내부에 있습니다. 접근하려면 도어(E1h 및 E2h)를 열거나 전면 패널(E3h 및 E4h)을 분리합니다.

5.8.1 제어 케이블 배선

그림 5.16에서와 같이 모든 제어선을 배선 경로에 따라 고정합니다. 최적의 전기적 간섭 방지를 위해서는 올바른 방법으로 차폐선을 연결해야 한다는 점을 명심합니다.

- 제어 배선은 입출력 전력선으로부터 분리합니다.
- 인버터가 써미스터에 연결되어 있는 경우, 써미스터 제어 배선이 차폐되어 있고 보강/이중 절연되어 있는지 확인합니다. 24VDC 공급 전압이 권장됩니다.

필드버스 연결

제어카드의 관련 옵션에 따라 연결됩니다. 자세한 내용은 관련 필드버스 지침을 참조하십시오. 케이블은 반드시 유닛 내부의 다른 제어 와이어와 함께 배선 및 고정되어야 합니다. 그림 5.16을(를) 참조하십시오.

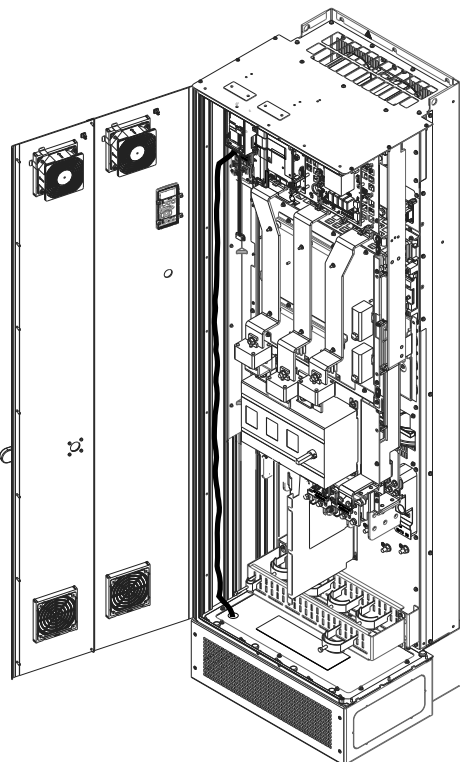


그림 5.16 제어 카드 배선 경로

5.8.2 제어 단자 유형

그림 5.17는 탈부착이 가능한 인버터 커넥터를 보여줍니다. 단자 기능 및 초기 설정은 표 5.1 - 표 5.3에 요약되어 있습니다.

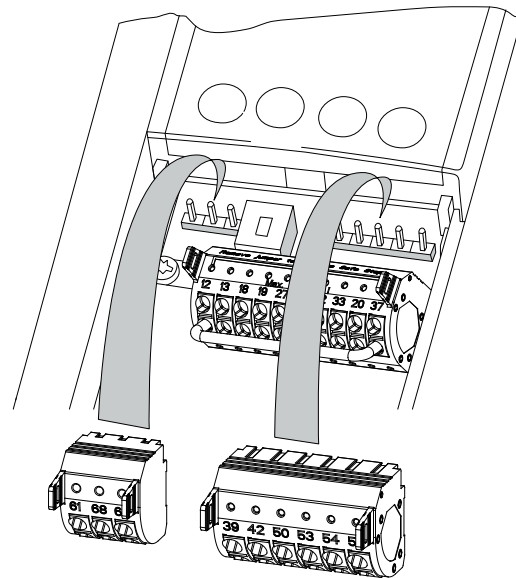
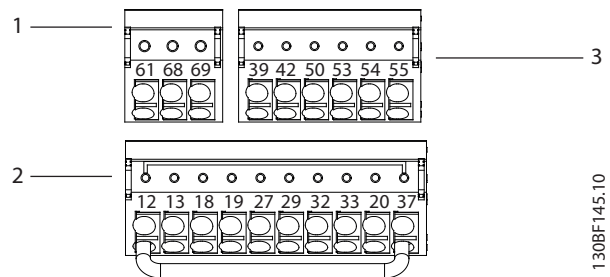


그림 5.17 제어 단자 위치



1	직렬 통신 단자
2	디지털 입력/출력 단자
3	아날로그 입력/출력 단자

그림 5.18 커넥터에 위치한 단자 번호

직렬 통신 단자			
단자	파라미터	초기 설정	설명
61	-	-	케이블 차폐를 위한 통합형 RC 필터. EMC 문제가 있을 때 차폐를 연결하는 용도로만 사용.
68 (+)	파라미터 그룹 8-3* FC 포트 설정	-	RS485 인터페이스. 스위치(버스 종단)는 버스 통신 종단 저항을 위해 제어카드에 제공됩니다. 그림 5.22을(를) 참조하십시오.
69 (-)	파라미터 그룹 8-3* FC 포트 설정	-	
릴레이			
01, 02, 03	파라미터 5-40 릴레이 기능 [0]	[0] 기능 없음	C형 릴레이 출력. AC 또는 DC 전압, 저항 부하 또는 유도 부하용.
04, 05, 06	파라미터 5-40 릴레이 기능 [1]	[0] 기능 없음	

표 5.1 직렬 통신 단자 설명

디지털 입력/출력 단자			
단자	파라미터	초기 설정	설명
12, 13	-	+ 24 V DC	디지털 입력 및 외부 변환기용 24VDC 공급 전압. 모든 24V 부하에 대해 최대 출력 전류 200mA.
18	파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력	[8] 기동	디지털 입력.
19	파라미터 5-11 단자 19 디지털 입력	[10] 역회전	
32	파라미터 5-14 단자 32 디지털 입력	[0] 기능 없음	
33	파라미터 5-15 단자 33 디지털 입력	[0] 기능 없음	
27	파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력	[2] 코스팅 인버스	디지털 입력 또는 출력용. 초기 설정은 입력입니다.
29	파라미터 5-13 단자 29 디지털 입력	[14] 조그	
20	-	-	디지털 입력용 공통 및 24V 공급에 대한 0V.

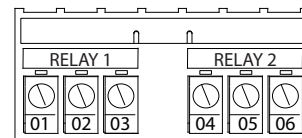
디지털 입력/출력 단자			
단자	파라미터	초기 설정	설명
37	-	STO	STO 기능(옵션)을 사용하지 않는 경우, 단자 12(또는 13)와 단자 37 사이에 접퍼 와이어가 필요합니다. 이 셋업을 사용하면 인버터가 공장 초기 프로그래밍 값으로 운전할 수 있습니다.

표 5.2 디지털 입력/출력 단자 설명

아날로그 입력/출력 단자			
단자	파라미터	초기 설정	설명
39	-	-	아날로그 출력용 공통.
42	파라미터 6-50 단자 42 출력	[0] 기능 없음	프로그래밍 가능한 아날로그 출력. 최대 500Ω에서 0-20mA 또는 4-20mA.
50	-	+ 10 V DC	가변 저항기 또는 써미스터용 10 V DC 아날로그 공급 전압. 최대 15mA.
53	파라미터 그룹 6-1* 아날로그 입력 1	지령	아날로그 입력. 전압 또는 전류용. 스위치 A53 및 A54는 mA 또는 V를 선택합니다.
54	파라미터 그룹 6-2* 아날로그 입력 2	피드백	
55	-	-	아날로그 입력용 공통.

표 5.3 아날로그 입력/출력 단자 설명

릴레이 단자:



1308F156.10

그림 5.19 릴레이 1 및 릴레이 2 단자

- 릴레이 1 및 릴레이 2. 출력 단자의 위치는 인버터 구성에 따라 다릅니다. 장을 3.5 제어판 참조.
- 내장 옵션 장비의 단자. 장비 옵션과 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

5.8.3 제어 단자 배선

제어 단자 커넥터는 용이한 설치를 위해 **그림 5.20**에서와 같이 인버터에서 분리할 수 있습니다.

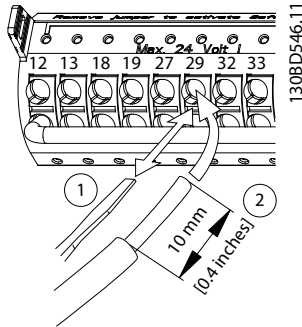


그림 5.20 제어 와이어 연결

주의 사항

제어 와이어를 가능한 짧게 유지하여 간섭을 최소화하고 전력배선에서 분리합니다.

1. 작은 드라이버를 접점 위의 슬롯에 삽입한 다음 드라이버를 살짝 위로 들어올려 접점을 엽니다.
2. 피복이 벗겨진 제어 와이어를 접점에 삽입합니다.
3. 드라이버를 빼내어 제어 와이어가 접점 내에서 고정되게 합니다.
4. 접점이 확실히 연결되었는지, 또한 느슨하지 않은지 확인합니다. 제어 배선이 느슨해지면 장비에 결함이 발생하거나 성능이 저하될 수 있습니다.

제어 단자 배선 규격은 **장을 9.5 케이블 사양** 를 참조하고 일반적인 제어 배선 연결은 **장을 7 배선 구성 예시** 를 참조하십시오.

5.8.4 모터 운전 사용 설정(단자 27)

공장 초기 프로그래밍 값을 사용하는 경우에 인버터를 운전하기 위해서는 단자 12(또는 13)와 단자 27 사이의 점퍼 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 점퍼를 배선합니다. 이렇게 배선하면 단자 27에 내부 24V 신호가 공급됩니다.
- LCP의 맨 아래 상태 표시줄에 **자동 원격 코스** 텅이 표시되면 유닛이 운전할 준비가 완료되었지만 단자 27에 입력 신호가 없습니다.

- 공장 출고 시 설치된 옵션 장비는 단자 27에 배선되므로 해당 배선을 제거하지 마십시오.

주의 사항

파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력를 사용하여 단자 27를 다시 프로그래밍하지 않는 한 인버터는 단자 27의 신호 없이 운전할 수 없습니다.

5.8.5 RS485 직렬 통신 구성

RS485는 멀티드롭 네트워크 토폴로지와 호환되는 2선식 버스통신 인터페이스이며 다음과 같은 특징이 있습니다.

- 덴포스 FC 또는 Modbus RTU 통신 프로토콜을 사용할 수 있으며 이들 모두 인버터에 내장되어 있습니다.
- 각종 기능은 프로토콜 소프트웨어와 RS485 연결을 사용하거나, 또는 **파라미터 그룹 8-*** 통신 및 옵션**에서 원격으로 프로그래밍할 수 있습니다.
- 특정 통신 프로토콜을 선택하면 해당 프로토콜의 사양에 맞게 여러 파라미터 초기 설정이 변경되며 프로토콜별 파라미터를 더 많이 사용할 수 있게 됩니다.
- 인버터용 옵션 카드를 사용하면 더 많은 통신 프로토콜을 제공 받을 수 있습니다. 설치 및 운전 지침은 옵션 카드 문서를 참조하십시오.
- 버스통신 중단 저항을 위해 스위치(버스 중단)가 제어카드에 제공됩니다. **그림 5.22**을(를) 참조하십시오.

기본 직렬 통신 셋업의 경우, 다음 단계를 수행합니다.

1. RS485 직렬 통신 배선을 단자 (+)68과 (-)69에 연결합니다.
 - 1a 차폐 직렬 통신 케이블을 사용합니다 (권장).
 - 1b 올바른 접지는 **장을 5.6 접지 연결**를 참조하십시오.
2. 다음의 파라미터 설정을 선택합니다.
 - 2a **파라미터 8-30 프로토콜의 프로토콜 유형**.
 - 2b **파라미터 8-31 주소의 인버터 주소**.
 - 2c **파라미터 8-32 통신 속도의 통신속도**.

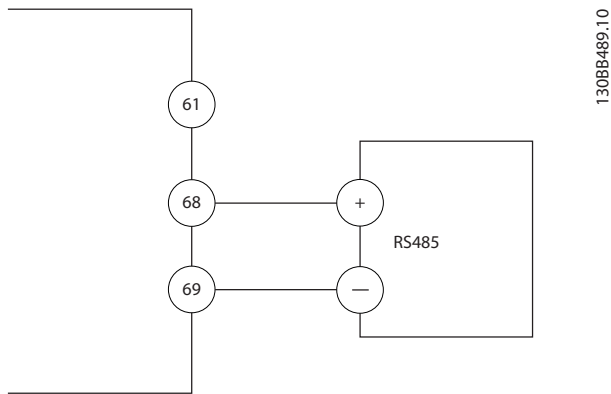


그림 5.21 직렬 통신 배선 다이어그램

130BB489;10

사양

- U_i /[V]: 690
- U_{imp} /[kV]: 4
- 오염 정도: 3
- I_{th} /[A]: 16
- 케이블 규격: 1...2x0.75...2.5 mm²
- 최대 퓨즈: 16 A/gG
- NEMA: A600, R300, 와이어 규격: 18-14 AWG, 1(2)

5.8.6 Safe Torque Off (STO) 배선

Safe Torque Off (STO) 기능은 안전 제어 시스템의 구성품입니다. STO는 유닛에 모터를 회전하는 데 필요한 전압이 생성되는 것을 방지합니다.

STO를 구동하려면 인버터에 추가 배선이 필요합니다. 자세한 정보는 *Safe Torque Off* 운전 지침서를 참조하십시오.

5.8.7 스페이스 히터 배선

스페이스 히터는 유닛의 전원이 꺼져 있을 때 외함 내부에서 응결이 발생하지 않도록 하기 위해 사용되는 옵션입니다. 이는 현장에서 배선되고 HVAC 관리 시스템에 의해 제어되도록 설계되어 있습니다.

사양

- 정격 전압: 100-240
- 와이어 규격: 12-24 AWG

5.8.8 차단부에 보조 접점 배선

차단부는 공장 출고 시 설치되는 옵션입니다. 보조 접점은 차단부와 함께 사용되는 신호 액세서리로, 설치 시 보다 높은 유연성을 제공하기 위해 공장 출고 시 설치되지 않습니다. 이 접점은 도구 필요 없이 간단히 끼울 수 있습니다.

접점은 그 기능에 따라 차단부의 특정 위치에 설치되어야 합니다. 인버터와 함께 제공되는 액세서리 백에 포함된 데이터시트를 참조하십시오.

5.8.9 제동 저항 온도 스위치 배선

제동 저항 단자 블록은 전원 카드에 위치해 있으며 외부 제동 저항 온도 스위치의 연결을 허용합니다. 스위치는 NC 또는 NO로 구성할 수 있습니다. 입력이 변경되는 경우, 신호로 인해 인버터가 트립하고 LCP 표시창에 *알람 27, 제동 초퍼 결함*이 나타납니다. 그와 동시에 인버터는 제동을 중지하고 모터가 코스팅됩니다.

1. 전원 카드에서 제동 저항 단자 블록(단자 104-106)을 찾습니다. 그림 3.3을(를) 참조하십시오.
2. 전원 카드로의 접퍼를 억제하는 M3 나사를 분리합니다.
3. 접퍼를 분리하고 다음 구성 중 하나에서 제동 저항 온도 스위치를 배선합니다.
 - 3a NC. 단자 104와 106에 연결합니다.
 - 3b NO. 단자 104와 105에 연결합니다.
4. M3 나사로 스위치 와이어를 고정합니다. 0.5-0.6 Nm (5 in lb)의 조임강도로 체결합니다.

5.8.10 전압/전류 입력 신호 선택

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 인버터에서 전원을 차단합니다.

1. LCP(현장 제어 패널)를 분리합니다. 장을 6.3 LCP 메뉴 참조.
2. 스위치를 가리는 옵션 장비를 분리합니다.
3. 스위치 A53과 A54를 설정하여 신호 유형을 선택합니다(U = 전압, I = 전류).

5

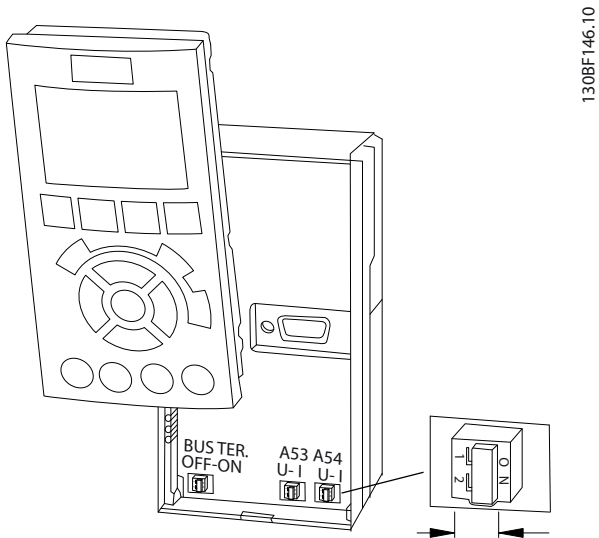


그림 5.22 단자 53 및 54 스위치의 위치

5.9 기동 전 체크리스트

유닛 설치를 완료하기 전에 표 5.4에 설명된 대로 설비 전체를 점검합니다. 완료 시 각종 항목을 점검 및 표시합니다.

점검 대상	설명	<input type="checkbox"/>
보조 장비	<ul style="list-style-type: none"> 인버터의 입력 전원 쪽이나 모터의 출력 쪽에 있는 보조 장비, 스위치, 차단부 또는 입력 퓨즈/회로 차단기를 찾아 봅니다. 최대 속도로 운전할 수 있는지 확인합니다. 인버터로의 피드백에 사용된 센서의 기능과 설치 상태를 점검합니다. 모터의 모든 역률 보정 캐패시터를 분리합니다. 주전원측의 모든 역률 보정 캐패시터를 조정한 다음 충분히 탭핑되었는지 확인합니다. 	<input type="checkbox"/>
케이블 배선	<ul style="list-style-type: none"> 모터 배선, (장착된 경우) 제동 배선 및 제어 배선이 절연 또는 차폐되어 있는지 아니면 고주파 간섭 절연을 위해 3개의 별도 금속 도관 내에 있는지 확인합니다. 	<input type="checkbox"/>
제어 배선	<ul style="list-style-type: none"> 와이어가 끊어지거나 손상되었는지 또한 연결부가 느슨하지 점검합니다. 제어 배선은 노이즈 내성을 위해 고출력 전력 배선에서 분리되어 있는지 확인합니다. 필요한 경우, 신호의 전압 소스를 점검합니다. 차폐 케이블 또는 꼬여있는 케이블의 사용을 권장합니다. 차폐선이 올바르게 종단되어 있는지 확인합니다. 	<input type="checkbox"/>
냉각 여유 공간	<ul style="list-style-type: none"> 냉각하기에 충분한 통풍을 제공하기 위해 상단 여유 공간이 적절한지 확인합니다(장을 4.5.1 설치 및 냉각 요구사항 참조). 	<input type="checkbox"/>
주위 조건	<ul style="list-style-type: none"> 주위 조건의 요구사항이 충족되었는지 확인합니다. 장을 9.4 주위 조건 참조. 	<input type="checkbox"/>
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 (사용된 경우) 모든 회로 차단기가 개방 위치에 있는지 점검합니다. 	<input type="checkbox"/>
접지	<ul style="list-style-type: none"> 접지 연결부가 느슨하지 않은지 또한 접지 연결부가 산화되어 있지는 않은지 점검하십시오. 도관에 접지하거나 후면 패널을 금속 표면에 장착하는 것은 적합한 접지 방법이 아닙니다. 	<input type="checkbox"/>
입력 및 출력 전원 배선	<ul style="list-style-type: none"> 느슨한 연결부가 있는지 점검합니다. 모터와 주전원이 분리된 도관에 배선되어 있는지 또는 별도의 차폐 케이블로 구성되어 있는지 확인합니다. 	<input type="checkbox"/>
패널 내부	<ul style="list-style-type: none"> 유닛 내부에 오물, 금속 조각, 습기 및 부식이 없는지 점검합니다. 모든 설치 도구가 유닛 내부에서 제거되었는지 확인합니다. E3h 및 E4h 외함의 경우, 유닛이 비착색 금속 표면에 장착되어 있는지 확인합니다. 	<input type="checkbox"/>
스위치	<ul style="list-style-type: none"> 모든 스위치 및 차단부 설정이 올바른 위치에 있는지 확인합니다. 	<input type="checkbox"/>
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. 	<input type="checkbox"/>

표 5.4 기동 전 체크리스트

주의

내부 결함 시 잠재 위험

인버터가 덮개로 올바르게 고정되어 있지 않으면 신체 상해가 발생할 수 있습니다.

- 전원을 공급하기 전에 모든 안전 덮개(도어 및 패널)가 제자리에 안전하게 고정되어 있는지 확인해야 합니다. 장을 9.10.1 패스너 토오크 등급을 참조하십시오.

6 작동방법

6.1 안전 지침

일반 안전 지침은 **장을 2 안전을(를)** 참조하십시오.

⚠경고

고전압

교류 주전원 입력 전원에 연결될 때 인버터에 최고 전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수에 공인 기사를 활용하지 못하면 인버터로 인해 사망 또는 중상이 발생할 수 있습니다.

- 반드시 공인 기사가 인버터를 설치, 기동 및 유지보수해야 합니다.

전원 공급 전:

1. 덮개를 올바르게 닫습니다.
2. 모든 케이블 글랜드가 완전히 조여져 있는지 확인합니다.
3. 유닛에 대한 입력 전원이 꺼짐(OFF)이고 완전 잠금 상태인지 확인합니다. 입력 전원 절연과 관련하여 인버터의 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. 인버터 및 모터의 접지가 올바른지 점검합니다.
8. 단자에 느슨한 연결부가 있는지 인버터를 점검합니다.
9. 공급 전압이 인버터와 모터의 전압과 일치하는지 확인합니다.

6.2 전원 공급

⚠경고

의도하지 않은 기동

인버터가 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 LCP 또는 LOP의 입력 지령 신호를 이용하거나 MCT 10 셋업 소프트웨어를 사용한 원격 운전을 통해서나 결함 조건 해결 후에 기동할 수 있습니다.

의도하지 않은 모터 기동을 방지하려면:

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

1. 상간 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. 해당하는 경우, 옵션 장비 배선이 설치 어플리케이션과 일치하는지 확인합니다.
3. 사용자의 모든 장치가 꺼짐(OFF) 위치에 있는지 확인합니다.
4. 패널 도어를 모두 닫고 모든 덮개를 완벽히 체결합니다.
5. 유닛에 전원을 공급합니다. 이 때, 인버터는 기동하지 마십시오. 차단 스위치가 있는 유닛의 경우, 켜짐(ON) 위치로 전환하여 인버터에 전원을 공급합니다.

주의 사항

LCP의 맨 아래 상태 표시줄에 자동 원격 코스팅 또는 **알람 60, 외부 인터록**이 표시되면 이 상태는 유닛이 운전할 준비가 완료되었지만 단자 27에 입력이 없음을 의미합니다. 자세한 내용은 **장을 5.8.4 모터 운전 사용 설정(단자 27)**을 참조하십시오.

6.3 LCP 메뉴

메뉴 또는 파라미터에 관한 자세한 지침은 *프로그래밍 지침서*를 참조하십시오.

6.3.1.1 단축 메뉴 모드

LCP에서는 단축 메뉴를 통해 파라미터에 접근할 수 있습니다. 단축 메뉴 옵션 목록을 확인하려면 [Quick Menu]를 누릅니다.

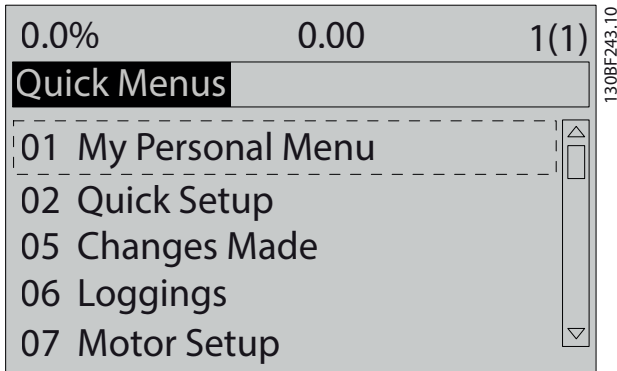


그림 6.1 단축 메뉴 보기

6.3.1.2 Q1 개인 메뉴

개인 메뉴는 표시창 영역에 표시할 내용을 결정하는 데 사용됩니다. *장을 3.6 현장 제어 패널(LCP)*를 참조하십시오. 또한 이 메뉴에는 최대 50개의 사전 프로그래밍된 파라미터를 표시할 수 있습니다. 이러한 50개의 파라미터는 *파라미터 0-25 개인 메뉴*를 사용하여 수동으로 입력됩니다.

6.3.1.3 Q2 단축 설정

Q2 단축 설정에 있는 파라미터에는 인버터를 구성하는데 필수적인 기본 시스템 및 모터 데이터가 포함되어 있습니다. 셋업 절차는 *장을 6.4.2 시스템 정보 입력*(를) 참조하십시오.

6.3.1.4 Q5 변경 완료

Q5 변경 완료에서는 다음 정보를 확인할 수 있습니다.

- 마지막 변경 사항 10개.
- 초기 설정 이후 변경 사항.

6.3.1.5 Q6 로깅

결함을 찾는 데 Q6 로깅을 사용합니다. 표시줄 읽기에 관한 정보를 확인하려면 로깅을 선택합니다. 정보는 그래픽으로 나타납니다. *파라미터 0-20 소형 표시 1.1 ~ 파라미터 0-24 셋째 줄 표시*에서 선택한 파라미터만 확인할 수 있습니다. 다음 지령을 위해 샘플을 최대 120개까지 저장할 수 있습니다.

Q6 로깅	
파라미터 0-20 소형 표시 1.1	속도 [RPM]
파라미터 0-21 소형 표시 1.2	모터 전류
파라미터 0-22 소형 표시 1.3	출력 [kW]
파라미터 0-23 둘째 줄 표시	주파수
파라미터 0-24 셋째 줄 표시	지령 %

표 6.1 로깅 파라미터 예시

6.3.1.6 Q7 모터 셋업

Q7 모터 셋업에 있는 파라미터에는 인버터를 구성하는데 필수적인 기본 및 고급 모터 데이터가 포함되어 있습니다. 이 옵션에는 또한 엔코더 셋업을 위한 파라미터가 포함되어 있습니다.

6.3.1.7 주 메뉴 모드

LCP에서는 주 메뉴 모드에 접근할 수 있습니다. [Main Menu] 키를 누르면 주 메뉴 모드를 선택할 수 있습니다. 결과 정보는 LCP 표시창에 나타납니다.

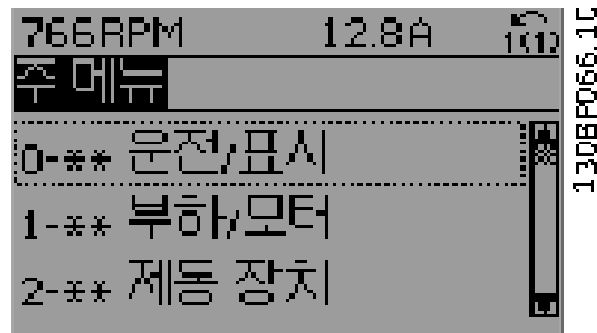


그림 6.2 주 메뉴 보기

표시창의 두 번째 줄에서 다섯 번째 줄에는 [▲]와 [▼] 키를 통해 선택할 수 있는 파라미터 그룹의 목록이 표시됩니다.

주 메뉴에서는 모든 파라미터를 변경할 수 있습니다. 유닛에 옵션 카드가 추가되면 옵션 장치와 관련한 파라미터를 추가로 이용할 수 있습니다.

6.4 인버터 프로그래밍

현장 제어 패널(LCP)의 키 기능에 관한 자세한 정보는 *장을 3.6 현장 제어 패널(LCP)*(를) 참조하십시오. 파라미터 설정에 관한 정보는 *프로그래밍 지침서*를 참조하십시오.

파라미터 개요

파라미터 설정은 인버터의 운전을 제어하며 LCP를 통해 접근할 수 있습니다. 이러한 설정은 기본 값으로 할당되어 출고되지만 고유 어플리케이션에 맞게 구성할 수 있습니다. 각 파라미터의 이름과 숫자는 프로그래밍 모드와 관계 없이 동일합니다.

주 메뉴 모드에서 파라미터는 그룹별로 분리되어 있습니다. 파라미터 번호의 첫 번째 숫자(맨 왼쪽에 있는 숫자)는 파라미터 그룹 번호를 나타냅니다. 그런 다음 필요한 경우 파라미터 그룹이 하위 그룹으로 분할됩니다. 예를 들어:

0-** 운전/디스플레이	파라미터 그룹
0-0* 기본 설정	파라미터 하위 그룹
파라미터 0-01 언어	파라미터
파라미터 0-02 모터 속도 단위	파라미터
파라미터 0-03 지역 설정	파라미터

표 6.2 파라미터 그룹 계층 예시

파라미터 탐색

다음의 LCP 키를 사용하여 파라미터를 탐색합니다.

- [▲] [▼]를 눌러 위 아래로 이동합니다.
- 십진수 파라미터 값을 편집하는 도중에 [◀] [▶]를 눌러 소수점 왼쪽 또는 오른쪽으로 한 칸씩 이동합니다.
- [OK] 키를 눌러 변경 사항을 저장합니다.
- [Cancel]을 눌러 변경사항을 무시하고 편집 모드를 종료합니다.
- [Back]을 두 번 눌러 상태 보기를 표시합니다.
- [Main Menu]를 한 번 눌러 주 메뉴로 돌아갑니다.

6.4.1 개회로 어플리케이션을 위한 프로그래밍 예시

이 절차는 대표적인 개회로 어플리케이션을 구성하는데 사용되는 절차로, 입력 단자 53에서 0-10 V DC 아날로그 제어 신호를 수신하도록 인버터를 프로그래밍합니다. 인버터는 입력 신호에 비례하여 모터에 20-50 Hz 출력을 제공함으로써 이에 응답합니다(0-10 V DC=20-50 Hz).

[Quick Menu]를 누르고 다음 단계를 완료합니다.

1. Q3 기능 셋업을 선택하고 [OK]를 누릅니다.
2. 파라미터 데이터 세트를 선택하고 [OK]를 누릅니다.

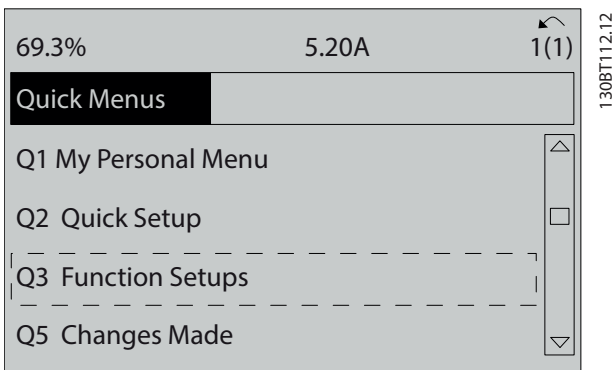


그림 6.3 Q3 기능 셋업

3. Q3-2 개회로 설정을 선택하고 [OK]를 누릅니다.

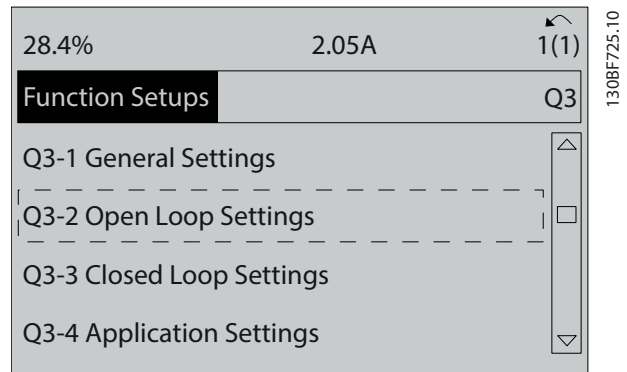


그림 6.4 Q3-2 개회로 설정

4. Q3-21 아날로그 지령을 선택하고 [OK]를 누릅니다.

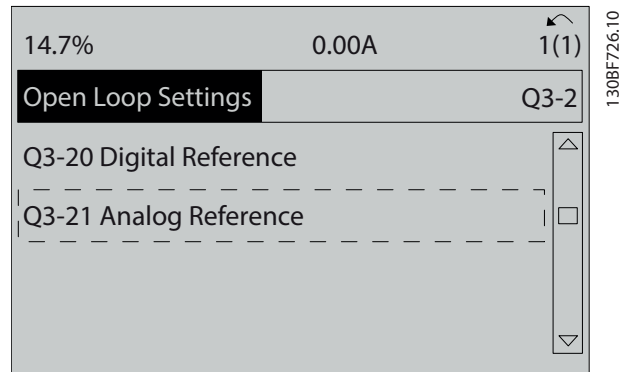


그림 6.5 Q3-21 아날로그 지령

5. 파라미터 3-02 최소 지령을 선택합니다. 내부 인버터 최소 지령을 0 Hz로 설정하고 [OK]를 누릅니다.

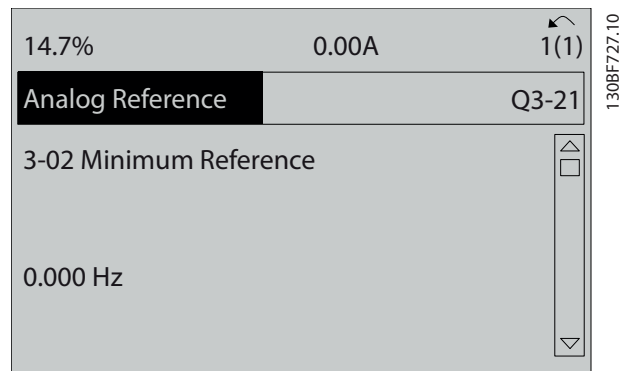


그림 6.6 파라미터 3-02 최소 지령

6. 파라미터 3-03 최대 지령을 선택합니다. 내부 인버터 최대 지령을 60 Hz로 설정하고 [OK]를 누릅니다.

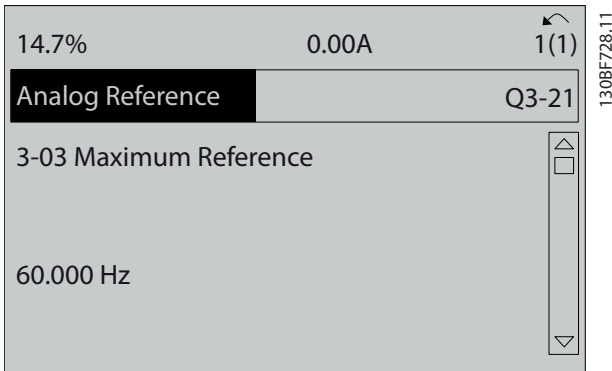


그림 6.7 파라미터 3-03 최대 지령

9. 파라미터 6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값을 선택합니다. 단자 53의 최소 속도 지령을 20 Hz에서 설정하고 [OK]를 누릅니다.

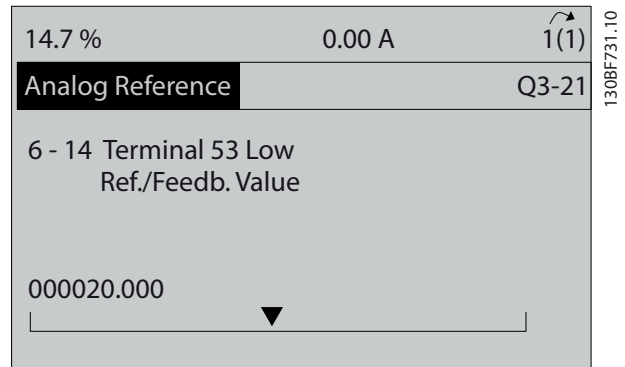


그림 6.10 파라미터 6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값

7. 파라미터 6-10 단자 53 최저 전압을 선택합니다. 단자 53의 외부 전압 최소 지령을 0 V에서 설정하고 [OK]를 누릅니다.

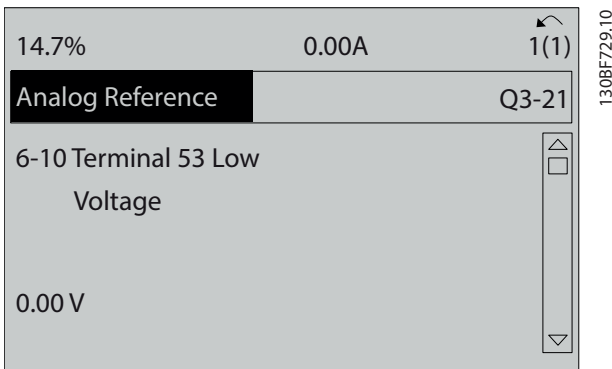


그림 6.8 파라미터 6-10 단자 53 최저 전압

10. 파라미터 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값을 선택합니다. 단자 53의 최대 속도 지령을 50 Hz에서 설정하고 [OK]를 누릅니다.

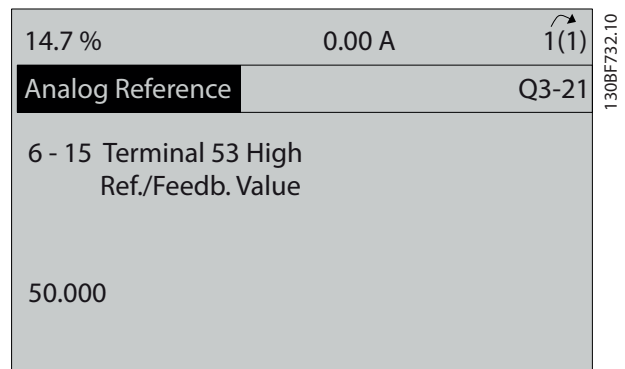


그림 6.11 파라미터 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값

8. 파라미터 6-11 단자 53 최고 전압을 선택합니다. 단자 53의 외부 전압 최대 지령을 10 V에서 설정하고 [OK]를 누릅니다.

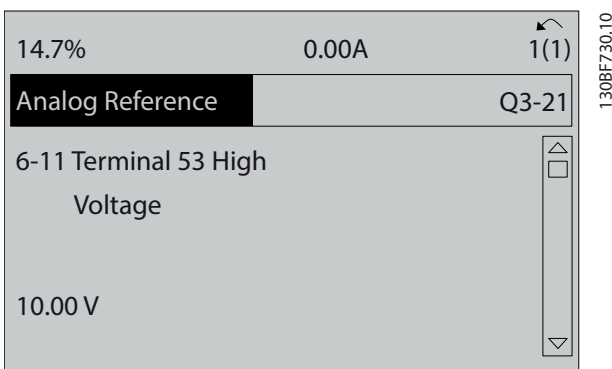


그림 6.9 파라미터 6-11 단자 53 최고 전압

주파수 변환기 단자 53에 연결된 0-10 V 제어 신호를 제공하는 외부 장치가 있으면 시스템은 이제 운전할 수 있습니다.

주의 사항

그림 6.11에서 표시창의 오른쪽에 있는 스크롤 바가 맨 아래에 있습니다. 이 위치는 절차가 완료되었음을 의미합니다.

그림 6.12에서는 외부 장치 셋업을 활성화하는 데 사용되는 배선 연결을 보여줍니다.

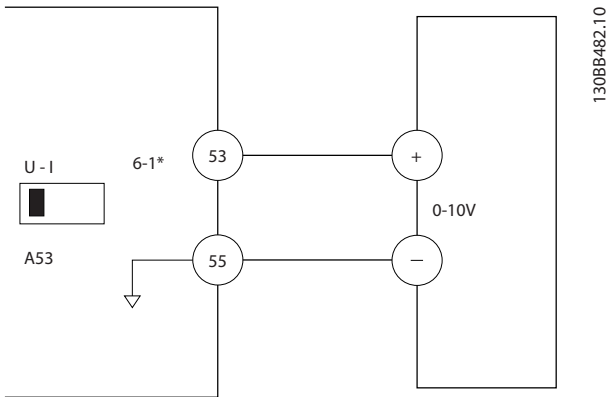


그림 6.12 0-10 V 제어 신호를 제공하는 외부 장치를 위한 배선 예시

6

6.4.2 시스템 정보 입력

주의 사항

소프트웨어 다운로드

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.drives.danfoss.com/services/pc-tools

다음 단계는 인버터에 기본 시스템 정보를 입력하는 데 사용됩니다. 권장 파라미터 설정은 기동 및 확인 용도입니다. 어플리케이션 설정은 다를 수 있습니다.

주의 사항

이러한 단계는 비동기식 모터의 사용을 가정하고 있지만 영구 자석 모터도 사용할 수 있습니다. 특정 모터 유형에 관한 자세한 정보는 제품별 프로그래밍 지침서를 참조하십시오.

1. LCP의 [Main Menu]를 누릅니다.
2. 0-** 운전/디스플레이를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
3. 0-0* 기본 설정을 선택하고 [OK]를 누릅니다.
4. 파라미터 0-03 지역 설정을 선택하고 [OK]를 누릅니다.
5. 해당 사항에 따라 [0] 국제 표준 또는 [1] 북미를 선택한 다음 [OK]를 누릅니다. (이 동작으로 일부 기본 파라미터의 초기 설정이 변경됩니다.)
6. LCP에서 [Quick Menu]를 누른 다음 02 단축 설정을 선택합니다.
7. 필요한 경우 표 6.3에 나열된 다음의 파라미터 설정을 변경합니다. 모터 데이터는 모터 명판에서 찾을 수 있습니다.

파라미터	초기 설정
파라미터 0-01 언어	영어
파라미터 1-20 모터 출력[kW]	4.00 kW
파라미터 1-22 모터 전압	400 V
파라미터 1-23 모터 주파수	50 Hz
파라미터 1-24 모터 전류	9.00 A
파라미터 1-25 모터 정격 회전수	1420 RPM
파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력	코스팅 인버스
파라미터 3-02 최소 지령	0.000 RPM
파라미터 3-03 최대 지령	1500.000 RPM
파라미터 3-41 1 가속 시간	3.00 s
파라미터 3-42 1 감속 시간	3.00 s
파라미터 3-13 지령 위치	수동/자동에 링크
파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)	꺼짐

표 6.3 단축 셋업 설정

주의 사항

입력 신호 결손

LCP에 자동 원격 코스팅 또는 알람 60, 외부 인터락이 표시되면 이는 유닛이 운전할 준비가 완료되었지만 입력 신호가 없음을 의미합니다. 자세한 내용은 장 5.8.4 모터 운전 사용 설정(단자 27)을 참조하십시오.

6.4.3 자동 에너지 최적화 구성

자동 에너지 최적화(AEO)는 모터로 전달되는 전압을 최소화하고 에너지 소모, 발열 및 소음을 줄이는 절차입니다.

1. [Main Menu]를 누릅니다.
2. 1-** 부하 및 모터를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
3. 1-0* 일반 설정을 선택하고 [OK]를 누릅니다.
4. 파라미터 1-03 토오크 특성을 선택하고 [OK]를 누릅니다.
5. [2] 자동 에너지 최적화 CT 또는 [3] A자동 에너지 최적화 VT를 선택하고 [OK]를 누릅니다.

6.4.4 자동 모터 최적화 구성

자동 모터 최적화는 인버터와 모터 간의 호환성을 최적화하는 절차입니다.

인버터는 출력 모터 전류 조정과 관련하여 모터의 수학적 모델을 만듭니다. 이 절차는 또한 전기 전원의 입력 위상 균형을 테스트하고 모터 특성과 파라미터 1-20 ~ 1-25에 입력한 데이터를 비교합니다.

주의 사항

경고 또는 알람이 발생하면 **장을 8.5 경고 및 알람 목록**을 참조하십시오. 모터에 따라 완전 AMA를 실행할 수 없는 경우도 있습니다. 이러한 경우 또는 출력 필터가 모터에 연결되어 있는 경우에는 **[2] 축소 AMA 사용함**을 선택합니다.

최상의 결과를 위해서는 모터가 차가운 상태에서 이 절차를 수행합니다.

1. [Main Menu]를 누릅니다.
2. 1-** 부하 및 모터를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
3. 1-2* 모터 테이터를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
4. 파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
5. [1] 완전 AMA 사용함을 선택하고 [OK]를 누릅니다.
6. [Hand On]을 누른 다음 [OK]를 누릅니다. 자동으로 시험이 시작되고 시험이 완료되면 이를 알려줍니다.

6.5 시스템 기동 전 테스트

⚠경고

모터 기동

모터, 시스템 및 연결 장비가 기동할 준비가 되어 있지 못하면 신체 상해 또는 장비 파손으로 이어질 수 있습니다. 기동하기에 앞서

- 장비가 모든 조건 하에서 작동하기에 안전한지 확인합니다.
- 모터, 시스템 및 연결 장비가 기동할 준비가 되어 있는지 확인합니다.

6.5.1 모터 회전

주의 사항

잘못된 방향으로 모터가 구동하면 장비가 손상될 수 있습니다. 유닛을 구동하기 전에 모터를 잠깐 구동하여 모터 회전을 점검합니다. 모터는 5 Hz 또는 **파라미터 4-12 모터 속도 하한 [Hz]**에서 설정된 최소 주파수에서 잠깐 구동합니다.

1. [Hand On]을 누릅니다.
2. 왼쪽 화살표 키를 사용하여 왼쪽 커서를 소수점 왼쪽으로 이동하고 모터를 서서히 회전하는 RPM을 입력합니다.
3. [OK]를 누릅니다.
4. 모터 회전이 잘못된 경우 **파라미터 1-06 시계 방향**을 [1] 인버스로 설정합니다.

6.5.2 엔코더 회전

엔코더 피드백이 사용되는 경우 다음 단계를 수행합니다.

1. **파라미터 1-00 구성 모드**에서 [0] 개회로를 선택합니다.
2. **파라미터 7-00 속도 PID 피드백 소스**에서 [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.

엔코더 옵션에 관한 자세한 정보는 옵션 설명서를 참조하십시오.

주의 사항

음의 피드백

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

6.6 시스템 기동

⚠경고

모터 기동

모터, 시스템 및 연결 장비가 기동할 준비가 되어 있지 못하면 신체 상해 또는 장비 파손으로 이어질 수 있습니다. 기동하기에 앞서

- 장비가 모든 조건 하에서 작동하기에 안전한지 확인합니다.
- 모터, 시스템 및 연결 장비가 기동할 준비가 되어 있는지 확인합니다.

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

1. [Auto On]을 누릅니다.
2. 외부 구동 명령을 실행합니다. 외부 구동 명령의 예로는 스위치, 버튼 또는 프로그래밍 가능한 논리 컨트롤러(PLC)입니다.
3. 속도 범위 전체에 걸쳐 속도 지령을 조정합니다.
4. 모터의 소리 및 진동 수준을 점검하여 시스템이 지정 용도에 맞게 작동하고 있는지 확인합니다.
5. 외부 구동 명령을 제거합니다.

경고 또는 알람이 발생하면 [장을 8.5 경고 및 알람 목록](#)을 참조하십시오.

6.7 파라미터 설정

주의 사항

지역 설정

일부 파라미터는 국제 표준 또는 복미에 따라 초기 설정이 각기 다릅니다. 각기 다른 초기 설정값의 목록은 [장을 10.2 국제 표준/복미 초기 파라미터 설정\(를\) 참조](#)하십시오.

어플리케이션에 맞는 프로그래밍을 하려면 일부 파라미터 기능을 설정할 필요가 있습니다. 파라미터에 관한 자세한 내용은 [프로그래밍 지침서](#)에 수록되어 있습니다.

파라미터 설정은 인버터 내부에 저장되며 다음과 같은 장점을 제공합니다.

- 파라미터 설정을 LCP 메모리에 업로드할 수 있으며 백업으로 저장할 수 있습니다.
- LCP를 유닛에 연결하고 저장된 파라미터 설정을 다운로드하여 여러 유닛을 신속하게 프로그래밍할 수 있습니다.
- 공장 초기 설정 복원 시 LCP에 저장되는 설정은 변경되지 않습니다.
- 초기 설정에서 변경된 사항뿐만 아니라 최근에 파라미터에 입력된 프로그래밍 내용 또한 저장되며 단축 메뉴에서 볼 수 있습니다. [장을 6.3 LCP 메뉴 참조](#).

6.7.1 파라미터 설정 업로드 및 다운로드

인버터는 인버터 내부에 있는 제어카드에 저장된 파라미터를 사용하여 가동됩니다. 업로드 및 다운로드 기능은 제어카드와 LCP 사이에서 파라미터를 이동시킵니다.

1. [Off]를 누릅니다.
2. [파라미터 0-50 LCP 복사](#)로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
3. 다음 중 하나를 선택합니다.
 - 3a 제어카드에서 LCP로 데이터를 업로드하려면 [1] 모두 업로드를 선택합니다.
 - 3b LCP에서 제어카드로 데이터를 다운로드하려면 [1] 모두 다운로드를 선택합니다.
4. [OK]를 누릅니다. 진행 표시줄이 업로드 또는 다운로드 과정을 보여줍니다.
5. [Hand On] 또는 [Auto On]을 누릅니다.

6.7.2 공장 초기 설정 복원

주의 사항

데이터 손실

초기 설정을 복원하면 프로그래밍, 모터 데이터, 현지화 및 감시 기록의 손실이 발생합니다. 백업을 만들려면 초기화하기 전에 데이터를 LCP에 업로드합니다. [장을 6.7.1 파라미터 설정 업로드 및 다운로드를 참조](#)하십시오.

유닛을 초기화하여 기본 파라미터 설정을 복원합니다. 초기화는 [파라미터 14-22 운전 모드](#)를 통해서나 수동으로 수행됩니다.

[파라미터 14-22 운전 모드](#)는(는) 다음과 같은 설정을 리셋하지 않습니다.

- 구동 시간
- 직렬 통신 옵션
- 개인 메뉴 설정
- 결합 기록, 알람 기록 및 기타 감시 기능

권장 초기화

1. [Main Menu]를 두 번 눌러 파라미터에 접근합니다.
2. [파라미터 14-22 운전 모드](#)로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
3. 초기화로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
4. 유닛에서 전원을 분리하고 표시창이 꺼질 때까지 기다립니다.
5. 유닛에 전원을 공급합니다. 초기 시동시 초기 파라미터 설정이 복원됩니다. 초기 시동은 정상 시보다 약간 더 걸립니다.
6. [알람 80, dr초기화완료](#)가 표시된 후에 [Reset]을 누릅니다.

수동 초기화

수동 초기화는 다음과 같은 경우를 제외하고 모든 공장 설정값을 리셋합니다.

- [파라미터 15-00 운전 시간](#)
- [파라미터 15-03 전원 인가](#)
- [파라미터 15-04 온도 초과](#)
- [파라미터 15-05 과전압](#)

수동 초기화를 수행하려면:

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). 초기 시동은 정상 시보다 약간 더 걸립니다.

7 배선 구성 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 사용하지 않는 경우, 공장 초기 프로그래밍 값으로 인버터를 운전하기 위해서는 단자 12(또는 13)와 단자 37 사이에 접퍼 와이어가 필요합니다.

7.1 개회로 속도 제어를 위한 배선

		파라미터	
		기능	설정
	e30bb926.11	파라미터 6-10 단자 53 최저 전압	0.07 V*
		파라미터 6-11 단자 53 최고 전압	10 V*
		파라미터 6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0 Hz
		파라미터 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50 Hz
		* = 초기값	
		참고/설명: 여기서의 가정은 0 V DC 입력 = 0 Hz 속도 및 10 V DC 입력 = 50 Hz 속도입니다.	

표 7.1 아날로그 속도 지령(전압)

		파라미터	
		기능	설정
	e30bb927.11	파라미터 6-12 단자 53 최저 전류	4 mA*
		파라미터 6-13 단자 53 최고 전류	20 mA*
		파라미터 6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0 Hz
		파라미터 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50 Hz
		* = 초기값	
		참고/설명: 여기서의 가정은 4 mA 입력 = 0 Hz 속도 및 20 mA 입력 = 50 Hz 속도입니다.	

표 7.2 아날로그 속도 지령(전류)

		파라미터	
		기능	설정
	e30bb683.11	파라미터 6-12 단자 53 최저 전류	4 mA*
		파라미터 6-13 단자 53 최고 전류	20 mA*
		파라미터 6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0 Hz
		파라미터 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50 Hz
		* = 초기값	
		참고/설명: 여기서의 가정은 0 V DC 입력 = 0 RPM 속도 및 10 V DC 입력 = 1500 RPM 속도입니다.	

표 7.3 속도 지령(수동 가변 저항 사용)

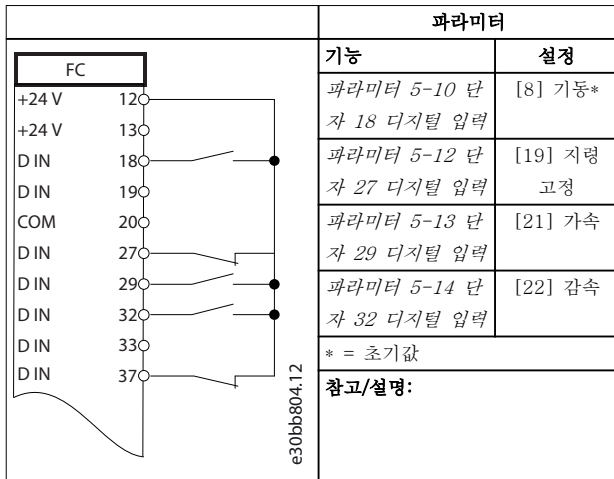


표 7.4 가속/감속

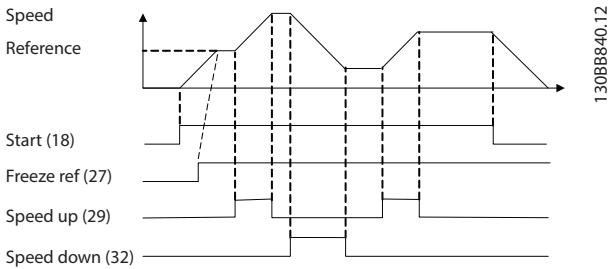


그림 7.1 가속/감속

7.2 기동/정지를 위한 배선

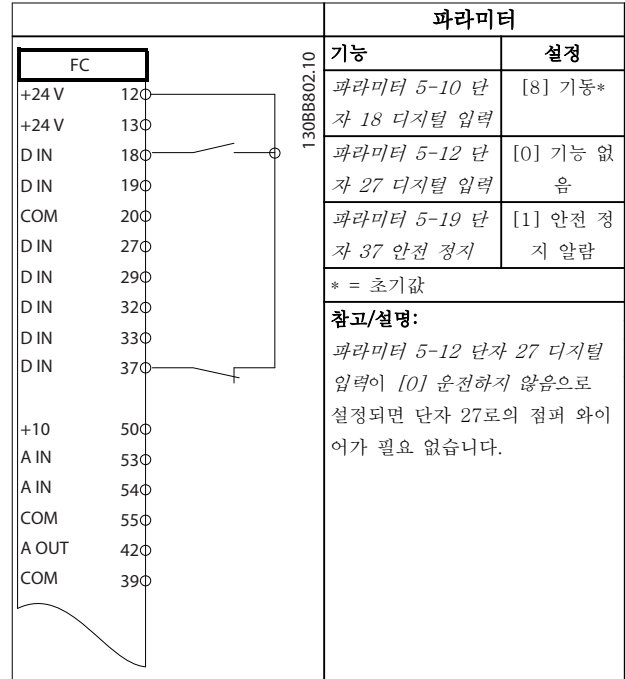


표 7.5 Safe Torque Off 옵션이 있는 기동/정지 명령

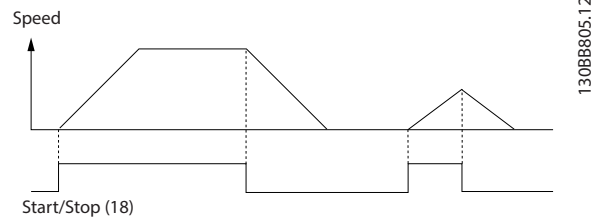


그림 7.2 안전 토크 정지 옵션이 있는 기동/정지 명령

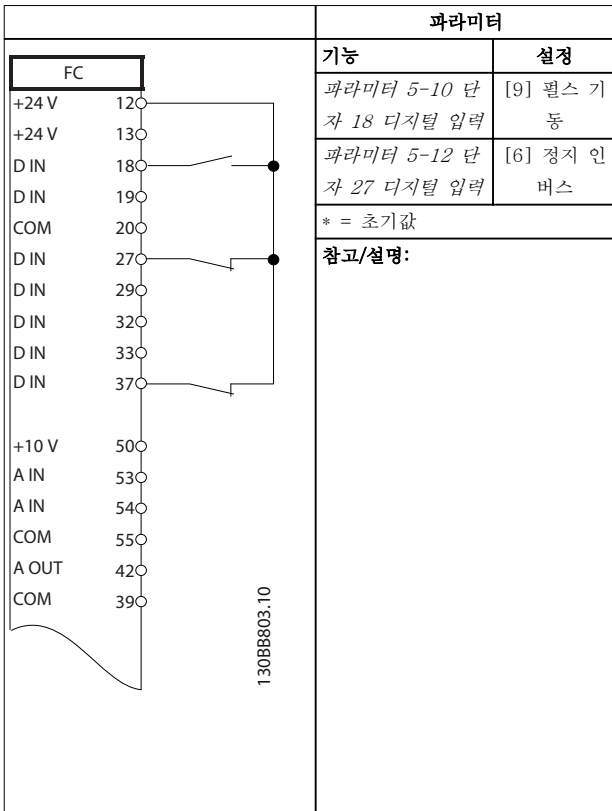


표 7.6 펄스 기동/정지

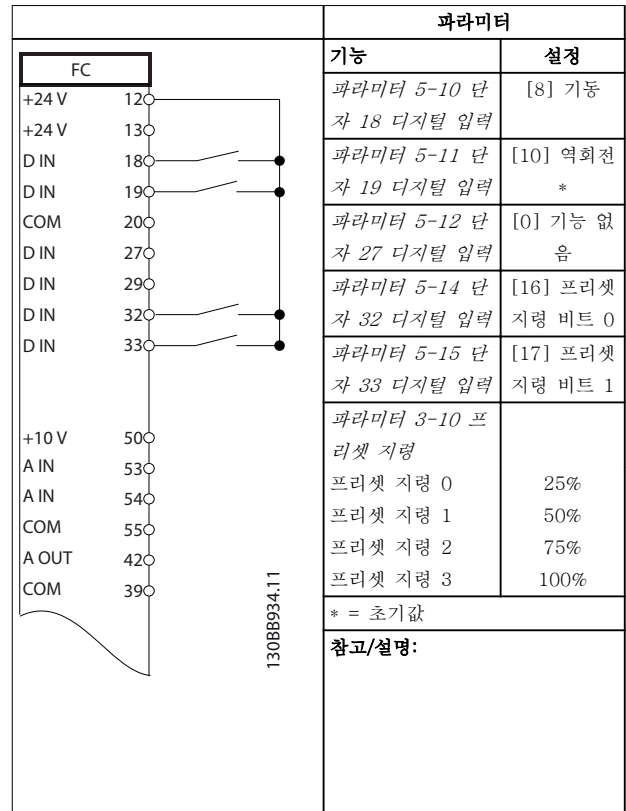


표 7.7 역회전 및 4가지 프리셋 속도가 있는 기동/정지

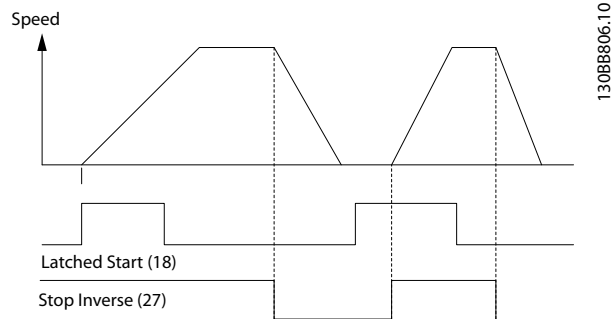


그림 7.3 펄스 기동/정지 인버스

7.3 외부 알람 리셋을 위한 배선

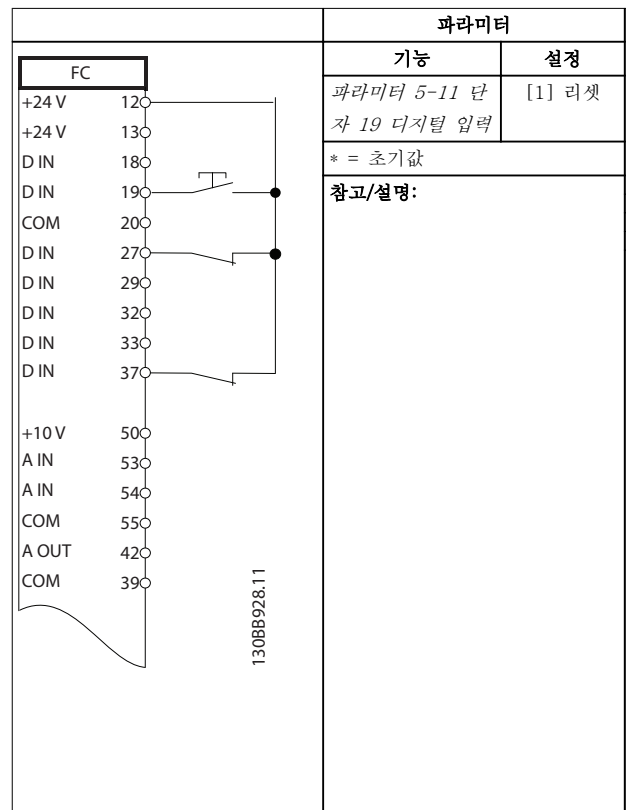
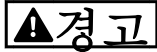


표 7.8 외부 알람 리셋

7.4 모터 쉘미스터를 위한 배선



쉘미스터 절연

신체 상해 또는 장비 파손의 위험이 있습니다.

- PELV 절연 요구사항을 충족하려면 보강 또는 이중 절연을 갖춘 쉘미스터만 사용합니다.

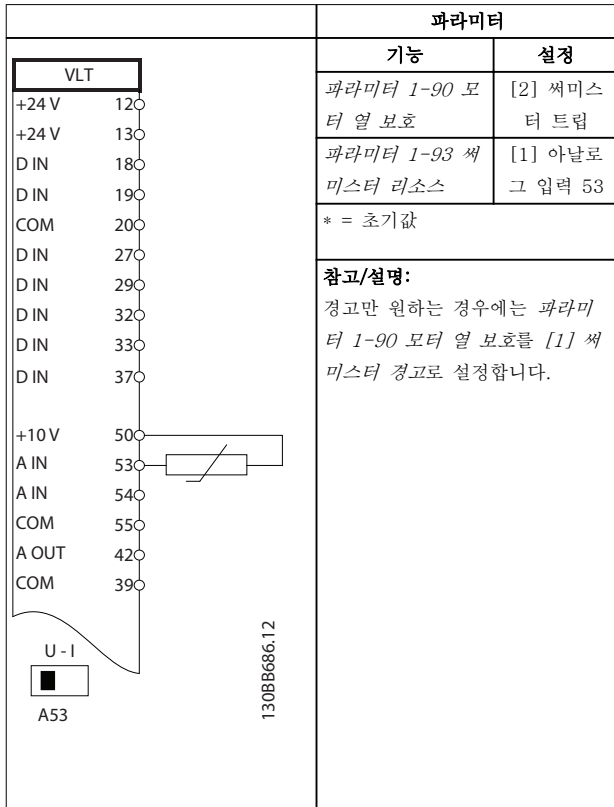


표 7.9 모터 쉘미스터

7.5 회생을 위한 배선

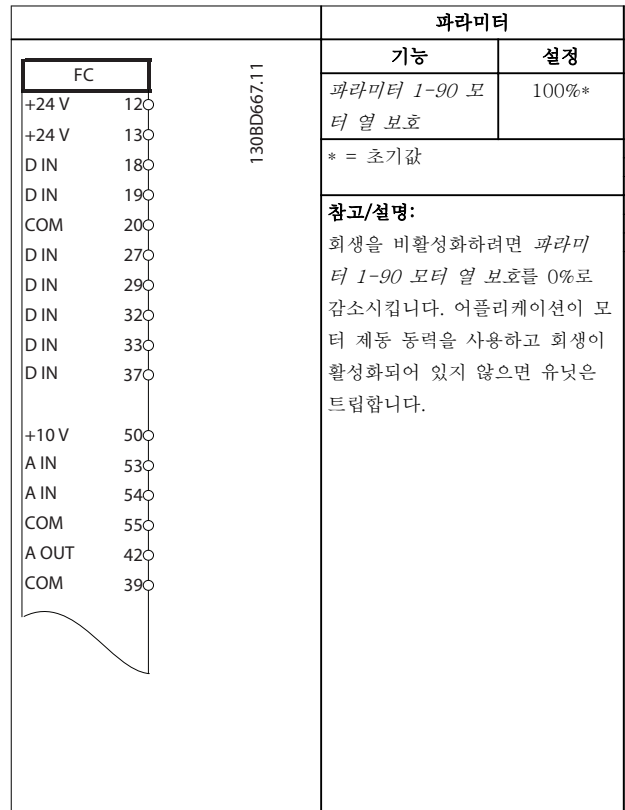


표 7.10 회생

7

8 유지보수, 진단 및 고장수리

8.1 유지보수 및 서비스

이 장에는 다음이 수록되어 있습니다.

- 유지보수 및 서비스 지침.
- 상태 메시지.
- 경고 및 알람.
- 기본 고장수리.

정상 운전 조건 및 부하 프로파일 하에서 인버터는 설계 수명 내내 유지보수가 필요 없습니다. 파손, 위험 및 손상을 방지하려면 운전 조건에 따라 정기적인 간격으로 인버터를 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

인버터가 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 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:

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

8.2 방열판 액세스 패널 제거

유닛의 뒷쪽에 액세스 패널(옵션)을 장착한 인버터를 발주할 수 있습니다. 이러한 액세스 패널을 사용하면 방열판에 접근할 수 있고 방열판을 통해 쌓인 먼지를 청소할 수 있습니다.

8.2.1 방열판 액세스 패널 제거

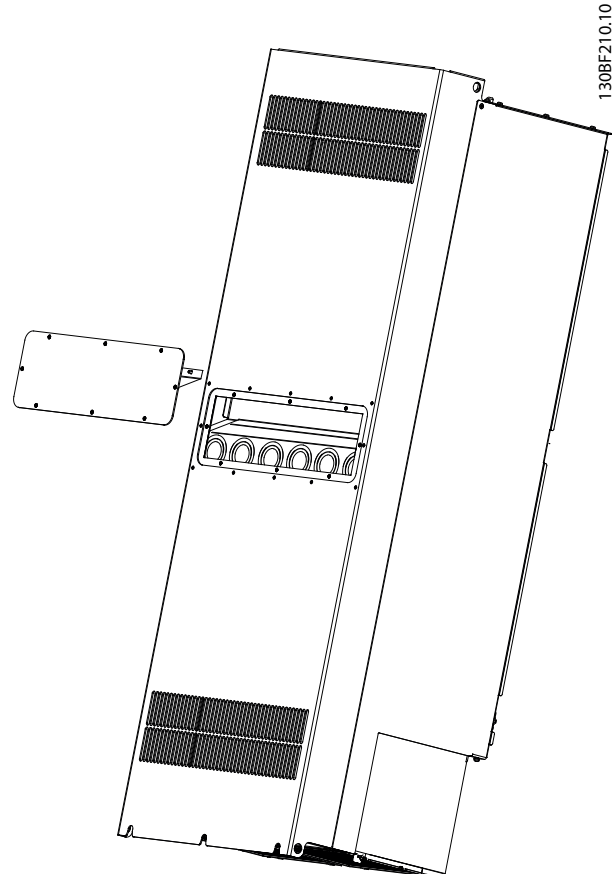


그림 8.1 인버터의 뒷쪽에서 방열판 액세스 패널 제거

1. 인버터에서 전원을 분리하고 커패시터가 완전히 방전될 때까지 40분간 기다립니다. 장을 2 안전을 참조하십시오.
2. 인버터의 뒷쪽에 완벽히 접근할 수 있도록 인버터를 배치합니다.
3. M5 패스너 8개를 분리하고 3 mm hex 비트를 사용하여 액세스 패널을 외함의 뒷쪽에 고정합니다.
4. 방열판의 앞쪽 가장자리에 손상 또는 잔존물이 있는지 검사합니다.
5. 진공청소기로 각종 물질 또는 잔존물을 제거합니다.
6. 패널을 다시 설치하고 이를 패스너 8개로 외함의 뒷쪽에 고정합니다. 장을 9.10.1 패스너 토오크 등급에 따라 패스너를 체결합니다.

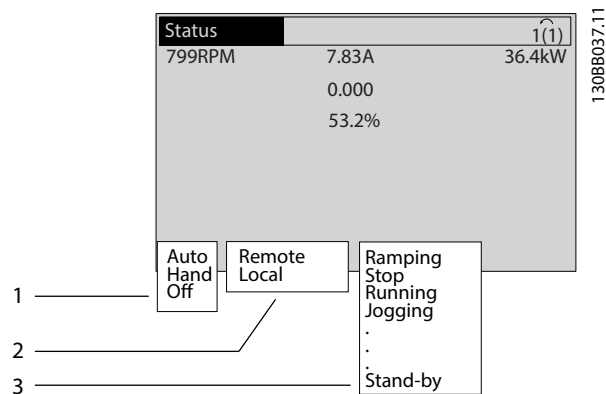
주의 사항

방열판 손상

최초 방열판 패널과 함께 공급된 것보다 길이가 긴 패스너를 사용하면 방열판 냉각핀이 손상됩니다.

8.3 상태 메시지

인버터가 상태 모드인 경우, 상태 메시지가 LCP 표시창 맨 아래줄에 자동으로 나타납니다. 그림 8.2를 참조하십시오. 상태 메시지는 표 8.1 - 표 8.3에서 정의됩니다.



1	정지/기동 명령이 인가되는 경로를 나타냅니다. 표 8.1를 참조하십시오.
2	속도제어 명령이 전달되는 경로를 나타냅니다. 표 8.2를 참조하십시오.
3	인버터 상태를 제공합니다. 표 8.3를 참조하십시오.

그림 8.2 상태 표시창

주의 사항

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

표 8.1 ~ 표 8.3에서는 표시된 상태 메시지의 의미를 정의합니다.

꺼짐	[Auto On] 또는 [Hand On]을 누를 때까지 인버터는 어떤 제어 신호에도 반응하지 않습니다.
자동	기동/정지 명령은 제어 단자 및/또는 직렬 통신을 통해 전송됩니다.
Hand (수동)	LCP의 검색 키는 인버터를 제어하는 데 사용할 수 있습니다. 정지 명령, 리셋, 역회전, 직류 제동 및 기타 제어 단자에 적용된 신호는 현장 제어보다 우선합니다.

표 8.1 운전 모드

원격	속도 지령은 다음을 통해 주어집니다. <ul style="list-style-type: none"> 외부 신호. 직렬 통신. 내부 프리셋 지령.
현장	인버터는 LCP의 지령 값을 사용합니다.

표 8.2 지령 위치

교류 제동	교류 제동이 파라미터 2-10 제동 기능에서 선택되었습니다. 제어된 감속을 달성하기 위해 교류 제동이 모터를 과여자합니다.
AMA 완료	자동 모터 최적화(AMA)가 성공적으로 수행되었습니다.
AMA 준비됨	AMA를 시작할 준비가 되었습니다. 시작하려면 [Hand On]을 누릅니다.
AMA 구동	AMA 과정이 진행 중입니다.
제동	제동 초과가 운전 중입니다. 제동 저항이 회생 에너지를 흡수합니다.
최대 제동	제동 초과가 동작 중입니다. 파라미터 2-12 제동 동력 한계(kW)에서 정의된 제동 저항의 출력 한계에 도달하였습니다.
코스팅	<ul style="list-style-type: none"> [2] 코스팅 인버스가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 연결되어 있지 않습니다. 코스팅이 직렬 통신에 의해 활성화되었습니다.
제어 감속	<p>[1] 제어 감속이 파라미터 14-10 주전원 결합에서 선택되었습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 주전원 전압이 주전원 결합 시 파라미터 14-11 공급전원 결합 전압에서 설정된 값보다 낮습니다. 인버터가 제어 감속을 사용하여 모터를 감속합니다.
고전류	인버터 출력 전류가 파라미터 4-51 고전류 경고에서 설정된 한계보다 높습니다.
저전류	인버터 출력 전류가 파라미터 4-52 저속 경고에서 설정된 한계보다 낮습니다.
직류 유지	직류 유지가 파라미터 1-80 정지 시 기능에서 선택되어 있으며 정지 명령이 인가되었습니다. 모터가 파라미터 2-00 직류 유지 전류에서 설정된 직류 전류에 의해 유지됩니다.
직류 정지	<p>모터가 지정된 시간(파라미터 2-02 직류 제동 시간) 동안 직류 전류(파라미터 2-01 직류 제동 전류)로 유지됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 직류 제동이 파라미터 2-03 직류 제동 동작 속도 [RPM]에서 활성화되어 있으며 정지 명령이 동작합니다. 직류 제동(인버스)이 디지털 입력 기능으로 선택되어 있습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 on 되지 않습니다. 직류 제동이 직렬통신을 통해 활성화되었습니다.
피드백 상한	활성화된 피드백의 총합이 파라미터 4-57 피드백 높음 경고에서 설정된 피드백 한계보다 높습니다.

피드백 하한	활성화된 피드백의 총합이 <i>파라미터 4-56 피드백 낮음</i> 경고에서 설정된 피드백 한계보다 낮습니다.
출력 고정	현재 속도를 유지하는 원격 지령이 동작합니다. <ul style="list-style-type: none"> • [20] 출력 고정이 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(<i>파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력</i>). 해당 단자가 동작합니다. 속도는 단자 기능(가속 및 감속)을 통해서만 제어할 수 있습니다. • 출력 고정이 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 선택되었습니다(<i>파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력</i>). 해당 단자가 동작합니다. 인버터가 실제 지령을 저장합니다. 지령의 변경은 단자 기능(가속 및 감속)을 통해서만 변경할 수 있습니다.
조그 요청	조그 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 운전 허용 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.
조그	모터는 <i>파라미터 3-19 조그 속도 [RPM]</i> 에서 프로그래밍된 대로 구동 중입니다. <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 기능에 대한 반응으로 선택되었습니다(예를 들어, 신호 없음). 감시 기능이 동작합니다.
모터 점검	<i>파라미터 1-80 정지 시 기능</i> 에서 [2] 모터 점검이 선택되었습니다. 정지 명령이 활성화되었습니다. 모터가 인버터에 연결되어 있는지 확인하기 위해 테스트 전류가 지속적으로 모터에 인가됩니다.
OVC 제어	과전압 제어가 <i>파라미터 2-17 과전압 제어</i> , [2] 사용함에서 활성화되었습니다. 연결된 모터가 인버터에 회생 에너지를 공급하고 있습니다. 과전압 제어는 제어 모드에서 모터를 구동하고 인버터가 트립되지 않도록 V/Hz 비율을 조정합니다.
전원부 꺼짐	(외부 24V 공급이 설치된 인버터에만 해당.) 인버터로의 주전원 공급은 차단되지만 외부 24V에 의해 제어 카드가 공급됩니다.
보호 모드	보호 모드가 동작합니다. 유닛에서 과도 상태(과전류 또는 과전압)를 감지하였습니다. <ul style="list-style-type: none"> • <i>파라미터 14-55 출력 필터가 [2] 사인파 필터</i> 고정으로 설정되어 있는 경우 트립을 피하기 위해 스위칭 주파수가 1500 Hz까지 낮아집니다. 그렇지 않으면 스위칭 주파수가 1000 Hz까지 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	모터가 <i>파라미터 3-81 순간 정지 가속 시간</i> 을 사용하여 감속 중입니다. <ul style="list-style-type: none"> • [4] 순간 정지 인버스가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(<i>파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력</i>). 해당 단자가 on 되지 않습니다. • 순간 정지 기능이 직렬 통신을 통해 활성화되었습니다.
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</i> 경고에서 설정된 지령 한계보다 높습니다.
지령 낮음	활성화된 지령의 총합이 <i>파라미터 4-54 지령 낮음</i> 경고에서 설정된 지령 한계보다 낮습니다.
지령값 도달/구동 중.	인버터가 지령 범위 내에서 구동하고 있습니다. 피드백 값이 설정포인트 값과 일치합니다.
기동 신호 인가됨.	기동 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 운전 허용 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.
구동	인버터가 모터를 구동 중입니다.
슬립 모드	에너지 절약 기능이 활성화됩니다. 이 기능이 활성화된다는 것은 현재 모터가 정지되었지만 필요할 경우 자동으로 재기동함을 의미합니다.
고속	모터 회전수가 <i>파라미터 4-53 고속</i> 경고에서 설정된 값보다 높습니다.
저속	모터 회전수가 <i>파라미터 4-52 저속</i> 경고에서 설정된 값보다 낮습니다.
대기	Auto On 모드에서 인버터는 디지털 입력 또는 직렬 통신의 기동 신호로 모터를 기동합니다.
기동 지연	<i>파라미터 1-71 기동 지연</i> 에서 기동 지연 시간이 설정되었습니다. 기동 명령이 활성화되며 기동 지연 시간이 만료된 후에 모터가 기동합니다.
정역기동	[12] 정회전 기동 사용과 [13] 역회전 기동 사용이 각기 다른 디지털 입력 2개의 기능으로 선택되었습니다(<i>파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력</i>). 모터는 어떤 단자가 활성화되는지에 따라 정회전 또는 역회전으로 기동합니다.
정지	인버터는 다음 중 하나에서 정지 명령을 수신했습니다. <ul style="list-style-type: none"> • LCP • 디지털 입력 • 직렬 통신
트립	알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 다음 중 하나를 사용하여 인버터를 리셋합니다. <ul style="list-style-type: none"> • [Reset]을 이용한 리셋. • 제어 단자를 이용한 원격 리셋. • 직렬 통신을 이용한 리셋. [Reset]을 누르거나 제어 단자 또는 직렬 통신을 통한 원격 리셋.

트립 잠김	<p>알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 인버터에 전원을 차단한 후 공급합니다. 다음 중 하나를 통해 수동으로 인버터를 리셋합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Reset]을 이용한 리셋. • 제어 단자를 이용한 원격 리셋. • 직렬 통신을 이용한 리셋.
-------	---

표 8.3 운전 상태

주의 사항

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

8.4 경고 및 알람 유형

경고/알람 유형	설명
경고	경고는 알람으로 이어지는 비정상적인 운전 조건을 나타냅니다. 비정상적인 조건이 해결되면 경고가 해제됩니다.
알람	<p>알람은 즉각적인 주의가 필요한 결함을 나타냅니다. 결함은 항상 트립 또는 트립 잠김을 트리거합니다. 알람 후에 인버터를 리셋합니다. 인버터를 다음의 4가지 방법 중 하나로 리셋합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Reset]/[Off/Reset] 사용 • 디지털 리셋 입력 명령. • 직렬 통신 리셋 입력 명령. • 자동 리셋.

트립

인버터는 트립되면 인버터 및 기타 장비의 손상을 방지하기 위해 운전을 일시정지합니다. 트립이 발생하면 모터가 코스팅 정지됩니다. 인버터 로직은 여전히 인버터 상태를 감시하고 동작합니다. 결함 조건이 해결된 후에 인버터를 리셋할 수 있습니다.

트립 잠김

인버터가 트립 잠김되면 인버터 및 기타 장비의 손상을 방지하기 위해 운전을 일시정지합니다. 트립 잠김이 발생하면 모터가 코스팅 정지됩니다. 인버터 로직은 여전히 인버터 상태를 감시하고 동작합니다. 인버터는 인버터 또는 기타 장비를 손상시킬 수 있는 심각한 결함이 발생할 때만 트립 잠김을 실행합니다. 결함이 해결된 후 인버터를 리셋하기 전에 입력 전원을 껐다가 켭니다.

경고 및 알람 표시

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

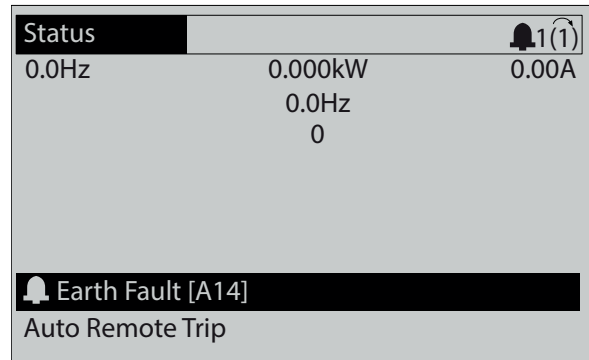
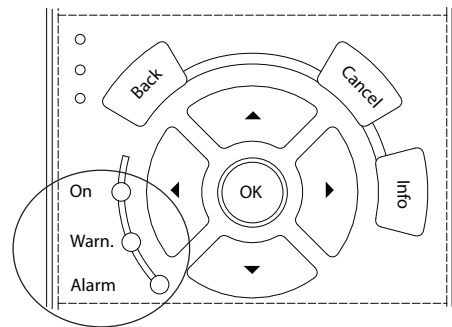


그림 8.3 알람 예

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



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

그림 8.4 상태 표시등

8.5 경고 및 알람 목록

다음의 경고 및 알람 정보는 각각의 경고 또는 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 기능을 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.
- 인버터 프로그래밍 내용과 스위치 설정이 아날로그 신호 유형과 일치하는지 확인합니다.
- 입력 단자 신호 시험을 실시합니다.

경고/알람 3, 모터 없음

인버터의 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 입력 정류기에 결함이 있는 경우에도 나타납니다. 옵션은 *파라미터 14-12 공급전원 불균형 시 기능*에서 프로그래밍됩니다.

문제해결

- 인버터에 공급되는 전압과 전류를 확인합니다.

경고 5, 직류단 전압 높음

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

경고 6, 직류단 전압 낮음

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

경고/알람 7, DC 링크 과전압

DC 링크 전압이 한계 값보다 높은 경우로서, 시간 경과 후 인버터가 트립됩니다.

문제해결

- 가감속 시간을 늘립니다.
- 가감속 유형을 변경합니다.
- *파라미터 14-26 인버터 결함 시 트립 지연* (를) 늘립니다.
- 공급 전압이 활성 프론트 엔드 인버터 전압과 일치하는지 확인합니다.
- 입력 전압 시험을 실시합니다.

경고/알람 8, DC 링크 저전압

DC 링크 전압이 저 전압 한계 이하로 떨어지면 인버터는 24VDC 백업 전원이 있는지 확인합니다. 24VDC 백업 전원이 연결되어 있지 않으면 인버터는 고정된 시간

지연 후에 트립됩니다. 시간 지연은 유닛 용량에 따라 다릅니다.

문제해결

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

경고/알람 9, 인버터 과부하

인버터를 100% 이상의 과부하 상태에서 장시간 구동했고 곧 정지됩니다. 전자써멀 인버터 보호 기능 카운터는 98%에서 경고가 발생하고 100%가 되면 알람 발생과 함께 트립됩니다. 카운터 값이 90% 이하가 될 때까지 인버터는 리셋되지 않습니다.

문제해결

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

경고/알람 10, 모터 과열

전자 써멀 보호(ETR) 기능이 모터의 과열을 감지한 경우입니다.

다음 옵션 중 하나를 선택합니다.

- *파라미터 1-90 모터 열 보호*가 경고 옵션으로 설정되어 있는 경우 카운터가 >90%일 때 인버터가 경고 또는 알람을 표시합니다.
- *파라미터 1-90 모터 열 보호*가 트립 옵션으로 설정되어 있는 경우 카운터가 100%에 도달했을 때 인버터가 트립됩니다.

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 ~ 1-25*의 모터 데이터가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.
- 외부 팬을 사용하는 경우에는 *파라미터 1-91 모터 외부 팬*에서 외부 팬이 선택되었는지 확인합니다.
- *파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)*에서 AMA를 구동하면 인버터가 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 보호*에서 인버터가 경고 또는 알람을 표시할지 여부를 선택합니다.

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 써미스터 리소스*에서 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 써미스터 리소스*에서 사용할 단자를 선택합니다.

경고/알람 12, 토오크 한계

토오크 값이 *파라미터 4-16 모터 운전의 토오크 한계*의 값 또는 *파라미터 4-17 재생 운전의 토오크 한계*의 값을 초과합니다. *파라미터 14-25 토오크 한계 시 트리pping* 지언은 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, 인버터가 트리pping되고 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 트리pping을 리셋할 수 있습니다.

문제해결

- 전원을 분리하고 모터축의 회전이 가능한지 확인합니다.
- 모터 규격이 인버터와 일치하는지 확인합니다.
- 모터 데이터가 올바른지 *파라미터 1-20 ~ 1-25*를 확인합니다.

알람 14, 접지 결함

인버터와 모터 사이의 케이블이나 모터 자체의 출력 위상에서 접지 쪽으로 전류가 흐르는 경우입니다. 인버터에서 나오는 전류와 모터에서 인버터로 들어가는 전류를 측정하는 전류 변환기가 접지 결함을 감지합니다. 두 전류의 편차가 너무 크면 접지 결함이 발생합니다. 인버터에서 나오는 전류는 모터에서 인버터로 들어가는 전류와 반드시 동일해야 합니다.

문제해결

- 인버터의 전원을 분리하고 접지 결함을 수리합니다.
- 절연 저항계로 모터 케이블과 모터의 접지에 대한 저항을 측정하여 모터에 접지 결함이 있는지 확인합니다.
- 인버터에서 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 제어카드 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

- 인버터의 전원을 분리하고 단락을 수리합니다.

▲경고

고전압

교류 주전원 입력, 직류 공급장치 또는 부하 공유에 연결될 때 인버터에 높은 전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수에 공인 기사를 활용하지 못하면 인버터로 인해 사망 또는 중상이 발생할 수 있습니다.

- 계속하기 전에 전원을 차단합니다.

경고/알람 17, 제어 워드 타임아웃

인버터와의 통신이 없습니다.

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 인버터는 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.
- 올바른 EMC 설치가 수행되었는지 확인합니다.

경고/알람 20, 온도 입력 오류

온도 센서가 연결되어 있지 않습니다.

경고/알람 21, 파라미터 오류

파라미터가 범위를 벗어났습니다. 파라미터 번호는 표시창에 나타납니다.

문제해결

- 해당 파라미터를 유효한 값으로 설정합니다.

경고 22, 호이기계제동

0 = 타임아웃 전에 토오크 지령이 도달하지 않음.

1 = 타임아웃 전에 제동 피드백이 없음.

경고 23, 내부 팬 결함

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

팬에 피드백 센서가 장착되어 있습니다. 팬에 구동 명령이 전달되었지만 센서에서 피드백이 없으면 이 알람이 나타납니다. 이 알람은 팬 전원 카드와 제어카드 간의 통신 오류가 있을 때에도 나타납니다.

이 경고와 관련된 보고 값은 알람 기록(장을 3.6 현장 제어 패널(LCP) 참조)을 확인합니다.

보고 값이 2라면 팬 중 하나와 하드웨어 문제가 있습니다. 보고 값이 12라면 팬 전원 카드와 제어카드 간의 통신 문제가 있습니다.

팬 문제 해결

- 인버터의 전원을 리셋하고 기동 시 팬이 순간적으로 운전하는지 확인합니다.
- 팬 운전이 올바른지 확인합니다. 파라미터 그룹 43-** 단위 읽기를 사용하여 각 팬의 속도를 표시합니다.

팬 전원 카드 문제 해결

- 팬 전원 카드와 제어카드 간의 배선을 점검합니다.
- 팬 전원 카드를 교체해야 할 수도 있습니다.
- 제어 카드를 교체해야 할 수도 있습니다.

경고 24, 외부 팬 결함

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

팬에 피드백 센서가 장착되어 있습니다. 팬에 구동 명령이 전달되었지만 센서에서 피드백이 없으면 이 알람이

나타납니다. 이 알람은 전원 카드와 제어카드 간의 통신 오류가 있을 때에도 나타납니다.

이 경고와 관련된 보고 값은 알람 기록(장을 3.6 현장 제어 패널(LCP) 참조)을 확인합니다.

보고 값이 1이라면 팬 중 하나와 하드웨어 문제가 있습니다. 보고 값이 11이라면 전원 카드와 제어카드 간의 통신 문제가 있습니다.

팬 문제 해결

- 인버터의 전원을 리셋하고 기동 시 팬이 순간적으로 운전하는지 확인합니다.
- 팬 운전이 올바른지 확인합니다. 파라미터 그룹 43-** 단위 읽기를 사용하여 각 팬의 속도를 표시합니다.

전원 카드 문제 해결

- 전원 카드와 제어카드 간의 배선을 점검합니다.
- 전원 카드를 교체해야 할 수도 있습니다.
- 제어 카드를 교체해야 할 수도 있습니다.

경고 25, 제동 저항 단락

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

문제해결

- 인버터의 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 용량의 90% 이상일 때 경고가 발생합니다. 파라미터 2-13 제동 동력 감시에서 옵션 [2] 트립을 선택한 경우에는 소모된 제동 동력이 100%에 도달할 때 인버터가 트립됩니다.

경고/알람 27, 제동 초퍼 결함

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

문제해결

- 인버터의 전원을 분리하고 제동 저항을 분리합니다.

경고/알람 28, 제동장치 점검 실패

제동 저항 연결이 끊어졌거나 작동하지 않는 경우입니다.

문제해결

- 파라미터 2-15 제동 검사를 점검합니다.

알람 29, 방열판 온도

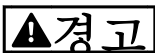
방열판의 최대 온도를 초과했습니다. 이 알람은 IGBT 모듈 내에 장착된 방열판 센서에 의해 측정된 온도를 기준으로 합니다. 정의된 방열판 온도 아래로 떨어질 때까지 온도 결함이 리셋되지 않습니다. 트립 및 리셋 온도는 인버터 전력 용량에 따라 다릅니다.

문제해결

- 다음 조건이 있는지 확인합니다.
 - 주위 온도가 너무 높은 경우
 - 모터 케이블의 길이가 너무 긴 경우.
 - 인버터 상부 또는 하부의 통풍 여유 공간이 잘못된 경우
 - 인버터 주변의 통풍이 차단된 경우
 - 방열판 팬이 손상된 경우
 - 방열판이 오염된 경우
- 팬 저항을 확인합니다.
- 충전 퓨즈를 점검합니다.
- IGBT 써멀을 점검합니다.

알람 30, 모터 U상 결상

인버터와 모터 사이의 모터 U상이 결상입니다.



고전압

교류 주전원 입력, 직류 공급장치 또는 부하 공유에 연결될 때 인버터에 높은 전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수에 공인 기사를 활용하지 못하면 인버터로 인해 사망 또는 증상이 발생할 수 있습니다.

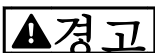
- 계속하기 전에 전원을 차단합니다.

문제해결

- 인버터의 전원을 분리하고 모터 U상을 확인합니다.

알람 31, 모터 V상 결상

인버터와 모터 사이의 모터 V상이 결상입니다.



고전압

교류 주전원 입력, 직류 공급장치 또는 부하 공유에 연결될 때 인버터에 높은 전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수에 공인 기사를 활용하지 못하면 인버터로 인해 사망 또는 증상이 발생할 수 있습니다.

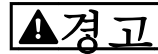
- 계속하기 전에 전원을 차단합니다.

문제해결

- 인버터의 전원을 분리하고 모터 V상을 확인합니다.

알람 32, 모터 W상 결상

인버터와 모터 사이의 모터 W상이 결상입니다.



고전압

교류 주전원 입력, 직류 공급장치 또는 부하 공유에 연결될 때 인버터에 높은 전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수에 공인 기사를 활용하지 못하면 인버터로 인해 사망 또는 증상이 발생할 수 있습니다.

- 계속하기 전에 전원을 차단합니다.

문제해결

- 인버터의 전원을 분리하고 모터 W상을 확인합니다.

알람 33, 잦은 기동에 따른 결함

단시간 내에 너무 잦은 전원 인가가 발생했습니다.

문제해결

- 유닛이 운전 온도까지 내려가도록 식힙니다.
- 잠재적인 DC 링크 접지 결함이 있는지 확인합니다.

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 인버터에 공급되는 전압에 손실이 있고 파라미터 14-10 주전원 결함이 [0] 기능 없음으로 설정되어 있지 않은 경우에만 발생합니다.

- 인버터에 대한 퓨즈와 유닛에 대한 주전원 공급을 확인합니다.
- 주전원 전압이 제품 사양에 부합하는지 확인합니다.
- 다음 조건이 존재하지 않는지 확인합니다.
 - 다음에 나열된 조건 중 하나라도 참이면 알람 307, 과도 THD(V), 알람 321, 전압 불균형, 경고 417, 주전원 저 전압 또는 경고 418, 주전원 과전압이 보고됩니다.
 - 3상 전압 등급이 정격 주전원 전압의 25% 미만으로 낮아집니다.
 - 단상 전압 중 하나라도 정격 주전원 전압의 10%를 초과합니다.
 - 위상의 백분율 또는 불균형 등급이 8%를 초과합니다.
 - 전압 THD가 10%를 초과합니다.

알람 37, 위상 불균형

전원 장치 간 전류 불균형 현상이 있습니다.

알람 38, 내부 결함

내부 결함이 발생하면 표 8.4에서 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	테스트
0	직렬 포트를 초기화할 수 없습니다 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
256-259, 266, 268	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.
1301	슬롯 C0의 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.
1317	슬롯 C0의 옵션 소프트웨어는 지원(허용)되지 않는 소프트웨어입니다.
1318	슬롯 C1의 옵션 소프트웨어는 지원(허용)되지 않는 소프트웨어입니다.
1360-2819	내부 결함. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
2561	제어 카드를 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.
5127	잘못된 옵션 조합(장착된 것과 동일한 옵션 2개 또는 E0에 엔코더와 E1이나 그와 유사한 슬롯에 리졸버).
5168	안전 정지/safe torque off가 없는 제어카드에 안전 정지/safe torque off가 감지되었습니다.

번호	텍스트
5376-65535	내부 결함. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.

표 8.4 내부 결함 코드

알람 39, 방열판 센서

방열판 온도 센서에서 피드백이 없습니다.

전원 카드에 IGBT 써멀 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. 또한 *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. 또한 *파라미터 5-32 단자 X30/6 디지털 출력(MCB 101)* (VLT® 일반용 I/O MCB 101)를 확인합니다.

단자 X30/7의 경우 단자 X30/7에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다. *파라미터 5-33 단자 X30/7 디지털 출력(MCB 101)* (VLT® 일반용 I/O MCB 101)를 확인합니다.

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 전원공급*을 변경하려면 전원을 리셋해야 합니다.

알람 45, 접지 결함 2

접지 결함입니다.

문제해결

- 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. 또 다른 이유로 방열판 팬 손상 때문일 수 있습니다.

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

- 24 V.
- 5 V.
- ±18 V.

VLT® 24 V DC 공급 MCB 107로 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.
- 방열판 팬에 결함이 있는지 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.

- 24 V.
- 5 V.
- ± 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.

문제해결

- 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 경고가 표시됩니다. 속도가 *파라미터 1-86 트립 속도 하한 [RPM]*(기동 또는 정지 시 제외)에서 지정된 한계보다 낮을 때 인버터는 트립됩니다.

알람 50, AMA 측정 결함

덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.

알람 51, AMA U_{nom} 및 I_{nom} 점검

모터 전압, 모터 전류 및 모터 출력이 잘못 설정된 경우입니다.

문제해결

- *파라미터 1-20 ~ 1-25*의 설정을 확인합니다.

알람 52, AMA I_{nom} 낮음

모터 전류가 너무 낮은 경우입니다.

문제해결

- *파라미터 1-24* 모터 전류의 설정을 확인합니다.

알람 53, AMA 모터 너무 큼

모터 용량이 너무 커서 AMA 실행이 불가능합니다.

알람 54, AMA 모터 너무 작음

모터가 너무 작아서 AMA 실행이 불가능합니다.

알람 55, AMA 파라미터 범위 이탈

모터의 파라미터 값이 허용 범위를 벗어나기 때문에 AMA를 실행할 수 없습니다.

알람 56, 사용자에게 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 인버터 외부에 결함 조건이 있음을 알려줍니다. 외부 인터록이 인버터가 트립되도록 명령했습니다. 외부 결함 조건을 해결합니다. 정상 운전으로 전환하려면, 외부 인터록용으로 프로그래밍된 단자에 24VDC를 공급하고 인버터를 리셋해야 합니다.

경고 61, 추적 오류

계산된 모터 속도와 피드백 장치에서 측정된 속도 간에 발생한 오류가 탐지되었습니다. 경고/알람/사용안함 기능은 *파라미터 4-30 모터 피드백 손실* 기능에서 설정합니다. 오류 설정은 *파라미터 4-31 모터 피드백 속도 오류*에 있습니다. 허용된 오류 시간은 *파라미터 4-32 모터 피드백 손실 시간 초과*에 있습니다. 장비 시운전시 이 기능이 유용하게 사용될 수 있습니다.

경고 62, 출력 주파수 최대 한계 초과

출력 주파수가 *파라미터 4-19 최대 출력 주파수*에서 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.

경고 64, 전압 한계

부하와 속도를 모두 만족시키려면 실제 DC 링크 전압보다 높은 모터 전압이 필요합니다.

경고/알람 65, 제어카드 과열

제어카드의 정지 온도는 85 °C(185 °F)입니다.

문제해결

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

경고 66, 방열판 저온

인버터의 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*를 5%로 설정하고 *파라미터 1-80 정지 시 기능을* 설정하여 모터가 정지될 때마다 소량의 전류를 인버터에 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

Safe Torque Off (STO)가 활성화된 경우입니다. 정상 운전으로 전환하려면, 단자 37에 24VDC를 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.

문제해결

- 주위 온도가 허용 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.

경고/알람 71, PTC 1 안전 정지

모터가 너무 뜨겁기 때문에 Safe Torque Off(STO)가 VLT® PTC 써미스터 카드 MCB 112에서 활성화되었습니다. 모터 온도가 낮아지고 MCB 112로부터의 디지털 입력이 비활성화되면 MCB 112가 단자 37에 24V DC를 적용할 때 정상 운전을 재개할 수 있습니다. 모터가 정상 운전을 할 수 있게 되면 (직렬 통신, 디지털 입/출력, 또는 LCP의 [Reset]을 통해) 리셋 신호가 전송됩니다. 자동 재기동이 활성화된 경우, 결함이 제거되면 모터가 기동할 수 있습니다.

알람 72, 실패모터사용

Safe Torque Off (STO)와 함께 트립 잠김된 경우입니다. Safe Torque Off와 VLT® PTC 써미스터 카드 MCB 112의 디지털 입력에 예기치 않은 신호 레벨이 있습니다.

경고 73, 안전 정지 자동 재기동

Safe torque off (STO). 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 프로파일 선택

모터가 구동 중일 때는 파라미터 값을 쓰지 마십시오. *파라미터 8-10 컨트롤 워드 프로파일*에 MCO 프로파일을 쓰기 전에 모터를 정지합니다.

경고 76, 전원부 셋업

필요한 전원부 개수가 감지된 활성 전원부 개수와 일치하지 않습니다. F 프레임 외함 사이즈의 모듈 교체 시 모듈 전원 카드의 전원별 데이터가 인버터의 나머지 부분과 일치하지 않을 때 이러한 경고가 발생합니다. 전원 카드 연결이 끊겼을 때도 유닛은 이 경고를 발생시킵니다.

문제해결

- 예비 부품과 전원 카드의 부품 번호가 맞는지 확인합니다.
- MDCIC와 전원 카드 간의 44핀 케이블이 올바르게 장착되어 있는지 확인합니다.

경고 77, 전력절감모드

이 경고는 인버터가 전력 축소 모드(예를 들어, 인버터 섹션에서 허용된 수치 미만)에서 운전 중임을 나타냅니다. 이 경고는 인버터가 보다 적은 인버터 개수로 운전하도록 설정되어 그대로 유지되는 경우, 전원 ON/OFF 시 발생합니다.

알람 78, 추적 오류

설정 포인트 값과 실제 값 간의 차이가 *파라미터 4-35 추적 오류*의 값을 초과한 경우입니다.

문제해결

- 기능을 비활성화하거나 *파라미터 4-34 추적 오류* 기능에서 알람/경고를 선택합니다.
- 부하와 모터의 역학을 조사합니다. 모터 엔코더에서 인버터로의 피드백 연결부를 확인합니다.
- *파라미터 4-30 모터 피드백 손실* 기능에서 모터 피드백 기능을 선택합니다.
- *파라미터 4-35 추적 오류*와 *파라미터 4-37 가감속중 추적오류*의 추적 오류 대역을 조정합니다.

알람 79, 잘못된 전원부 구성

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

알람 80, 인버터 초기 설정값으로 초기화 완료

파라미터 설정이 수동 리셋 이후 초기 설정으로 초기화되었습니다. 알람을 제거하려면 유닛을 리셋합니다.

알람 81, CSIV 파손

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 85, 실패위험PB

프로피버스/프로피드라이브 오류입니다.

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, 혼합 팬 결함

팬이 작동하지 않습니다. 팬 감시기능은 전원 인가 시 또는 혼합 팬이 켜질 때마다 팬이 회전하는지 확인합니다. 혼합 팬 결함은 *파라미터 14-53 팬 모니터*에서 경고나 알람 트립으로 구성할 수 있습니다.

문제해결

- 인버터 전원을 껐다가 다시 켜서 경고/알람이 다시 나타나는지 확인합니다.

경고/알람 122, 예기치않은모터회전

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

경고 163, ATEX ETR 전류한계경고

인버터가 50초 이상 동안 특성 곡선을 초과하여 운전했습니다. 허용 썬넬 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 인버터가 트립됩니다.

경고 165, ATEX ETR 주파수한계경고

인버터가 최소 허용 주파수(*파라미터 1-98 ATEX ETR interp. points freq.*) 미만으로 50초 이상 구동하고 있습니다.

알람 166, ATEX ETR 주파수한계알람

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

알람 244, 방열판 온도

방열판의 최대 온도를 초과했습니다. 정의된 방열판 온도 아래로 떨어질 때까지 온도 결함을 리셋할 수 없습니다. 트립 및 리셋 온도는 전력 용량에 따라 다릅니다. 이 알람은 *알람 29, 방열판 온도*와 동등합니다.

문제해결

다음 조건이 있는지 확인합니다.

- 주위 온도가 너무 높은 경우.
- 모터 케이블의 길이가 너무 긴 경우.
- 주파수 변환기 상부 또는 하부의 통풍 여유 공간이 잘못된 경우.
- 유닛 주변의 통풍이 차단된 경우.
- 방열판 팬이 손상된 경우.
- 방열판이 오염된 경우.

경고 251, 신규 유형코드

전원 카드 또는 기타 구성품이 교체되었으며 유형 코드가 변경되었습니다.

알람 421, 온도 결함

온보드 온도 센서에 의한 결함이 팬 전원 카드에서 감지되었습니다.

문제해결

- 배선을 확인합니다.
- 센서를 확인합니다.
- 팬 전원 카드를 교체합니다.

알람 423, FPC 업데이트

팬 전원 카드가 유효하지 않은 PUD를 보고할 때 알람이 생성됩니다. 제어카드가 PUD 업데이트를 시도합니다. 이후 알람은 업데이트에 따라 생성될 수 있습니다. A424 및 A425 참조.

알람 424, FPC 업데이트 완료

제어카드가 팬 전원 카드 PUD를 성공적으로 업데이트했을 때 이 알람이 생성됩니다. 알람을 중지하려면 인버터를 반드시 리셋해야 합니다.

알람 425, FPC 업데이트 실패

제어카드가 팬 전원 카드 PUD를 업데이트하지 못하면 이후 이 알람이 생성됩니다.

문제해결

- 팬 전원 카드 배선을 확인합니다.
- 팬 전원 카드를 교체합니다.
- 공급업체에 문의하십시오.

알람 426, FPC 구성

확인된 팬 전원 카드의 개수가 구성된 팬 전원 카드의 개수와 일치하지 않습니다. 구성된 팬 전원 카드의 개수는 *파라미터 그룹 15-6* 옵션 ID*를 참조하십시오.

문제해결

- 팬 전원 카드 배선을 확인합니다.
- 팬 전원 카드를 교체합니다.

알람 427, FPC 공급

팬 전원 카드에서 공급 전압 결함(5 V, 24 V 또는 48 V)이 감지되었습니다.

문제해결

- 팬 전원 카드 배선을 확인합니다.
- 팬 전원 카드를 교체합니다.

8.6 문제해결

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
표시창 꺼짐/기능 없음	입력 전원이 없는 경우	표 5.4을(를) 참조하십시오.	입력 전원 소스를 확인합니다.
	퓨즈가 없거나 개방된 경우.	이 표에서 개방된 전원 퓨즈의 발생 가능한 원인을 참조하십시오.	제공된 권장 사항을 준수합니다.
	LCP에 전원 없음.	LCP 케이블이 올바르게 연결되어 있는지 또는 손상되지는 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 (P/N 130B1124) 또는 LCP 102 (P/N 130B1107)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.	
깜박이는 표시창	이는 올바르게 배선된 제어부 배선으로 인한 과부하 공급(SMPS)이나 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 꺼져있으면 표시창 꺼짐기능 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 공급합니다.
	LCP 정지.	[Off]가 눌러져 있는지 확인합니다.	(운전 모드에 따라) [Auto On] 또는 [Hand On]을 누릅니다.
	기동 신호가 없는 경우(대기).	단자 18이 올바르게 설정되어 있는지 파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력을 확인합니다. 초기 설정값을 사용합니다.	유효한 기동 신호를 적용합니다.
	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 24 V를 공급하거나 이 단자를 [0] 운전 안함으로 프로그래밍합니다.
	지령 신호 소스가 잘못된 경우.	지령 신호가 <ul style="list-style-type: none"> • 현장 • 원격 또는 버스통신 지령인지, • 프리셋 지령이 활성화되어 있는지, • 단자가 올바르게 연결되어 있는지, • 단자 범위 설정이 올바른지, • 지령 신호를 사용할 수 있는지 확인합니다. 	올바른 설정으로 프로그래밍합니다. 파라미터 3-13 지령 위치를 점검합니다. 파라미터 그룹 3-1* 지령에서 프리셋 지령을 활성화하도록 설정합니다. 배선이 올바르게 확인합니다. 단자 범위 설정을 확인합니다. 지령 신호를 확인합니다.

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
모터가 잘못된 방향으로 회전하는 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.	-	장을 6.5.1 경고 - 모터 기동을(를) 참조하십시오.
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 한계치로 프로그래밍합니다.
	지령 입력 신호 범위가 올바르게 설정되지 않은 경우.	파라미터 그룹 6-0* 아날로그/O모드 및 파라미터 그룹 3-1* 지령에서 지령 입력 신호 범위 설정을 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
모터 회전수가 안정적이지 않은 경우	파라미터 설정이 잘못된 경우일 수 있습니다.	모든 모터 보상 설정을 포함하여 모든 모터 파라미터의 설정을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, PID 설정을 확인합니다.	파라미터 그룹 1-6* 부하 의존적 설정의 설정값을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, 파라미터 그룹 20-0* 피드백의 설정을 확인합니다.
모터의 구동이 안정적이지 않은 경우	과도차화될 수 있음.	모든 모터 파라미터의 모터 설정이 잘못되었는지 확인합니다.	파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터, 1-3* 고급 모터 데이터 및 1-5* 부하 독립적 설정의 모터 설정값을 확인합니다.
모터가 제동되지 않는 경우	제동 관련 파라미터의 설정이 잘못된 경우일 수 있습니다. 감속 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 개방된 경우	상간 단락이 발생한 경우.	모터 또는 팬베에 상간 단락이 있는 경우입니다. 모터와 팬베에 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 큽니다.	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.	만일 불균형되는 상이 특정 와이어에서만 발생할 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.	만일 불균형되는 상이 특정 단자에서만 발생할 경우, 이는 주파수 변환기의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
모터 전류 불균형이 3%보다 큽니다.	모터 또는 모터 배선에 문제가 있는 경우.	출력 모터 케이블의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U에서 V, V에서 W, W에서 U.	만일 불균형되는 상이 특정 와이어에서만 발생할 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.	만일 불균형되는 상이 동일한 출력단자에서 발생할 경우, 이는 유닛의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
주파수 변환기 가속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 장을 8.5 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 토오크 한계에서 토오크 한계를 늘립니다.

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
주파수 변환기 감속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 <i>장을 8.5 경고 및 알람 목록을 참조하십시오.</i> 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.	<i>파라미터 3-42 1 감속 시간에서 감속 시간을 늘립니다. 파라미터 2-17 과전압 제어에서 과전압 제어를 활성화합니다.</i>

표 8.5 문제해결

9 사양

9.1 전기적 기술 자료

9.1.1 주전원 공급 3x380-500 V AC

VLT® AutomationDrive FC 302	N315		N355		N400	
고부하/정상 과부하 (높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류)	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력(400V 기준) [kW]	315	355	355	400	400	450
적용가능 축동력(460V 기준) [HP]	450	500	500	600	550	600
적용가능 축동력(500V 기준) [kW]	355	400	400	500	500	530
외함 사이즈	E1h/E3h		E1h/E3h		E1h/E3h	
출력 전류(3상)						
지속적(400V 기준) [A]	600	658	658	745	695	800
단속적(60초 과부하) (400V 기준) [A]	900	724	987	820	1043	880
지속적 (460/ 500V 기준) [A]	540	590	590	678	678	730
단속적(60초 과부하) (460/500V 기준) [A]	810	649	885	746	1017	803
지속적 KVA(400V 기준) [KVA]	416	456	456	516	482	554
지속적 KVA(460V 기준) [KVA]	430	470	470	540	540	582
지속적 KVA(500V 기준) [KVA]	468	511	511	587	587	632
최대 입력 전류						
지속적(400V 기준) [A]	578	634	634	718	670	771
지속적 (460/ 500V 기준) [A]	520	569	569	653	653	704
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 (E1h)						
- 주전원 및 모터(제동 장치 제외) [mm ² (AWG)] ¹⁾	5x240 (5x500 mcm)		5x240 (5x500 mcm)		5x240 (5x500 mcm)	
- 주전원 및 모터(제동 장치 포함) [mm ² (AWG)] ¹⁾	4x240 (4x500 mcm)		4x240 (4x500 mcm)		4x240 (4x500 mcm)	
- 제동 장치 또는 회생 [mm ² (AWG)] ¹⁾	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 (E3h)						
- 주전원 및 모터 [mm ² (AWG)] ¹⁾	6x240 (6x500 mcm)		6x240 (6x500 mcm)		6x240 (6x500 mcm)	
- 제동 장치 [mm ² (AWG)] ¹⁾	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
- 부하 공유 또는 회생 [mm ² (AWG)] ¹⁾	4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
최대 외부 주전원 퓨즈 [A] ²⁾	800		800		800	
추정 전력 손실(400V 기준) [W] ^{3) 4)}	6178	6928	6851	8036	7297	8783
추정 전력 손실(460V 기준) [W] ^{3) 4)}	5322	5910	5846	6933	7240	7969
효율 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98	
출력 주파수 [Hz]	0-590		0-590		0-590	
방열판 과열 트립 [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
제어카드 과열 트립 [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)	
전원 카드 과열 트립 [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	
팬 전원 카드 과열 트립 [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	
돌입전류 억제 카드 과열 트립 [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	

표 9.1 외함 E1h/E3h, 주전원 공급 3x380-500 V AC의 기술적 사양

VLT® AutomationDrive FC 302	N450		N500	
고부하/정상 과부하 (높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류)	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력(400V 기준) [kW]	450	500	500	560
적용가능 축동력(460V 기준) [HP]	600	650	650	750
적용가능 축동력(500V 기준) [kW]	530	560	560	630
외함 사이즈	E2h/E4h		E2h/E4h	
출력 전류(3상)				
지속적(400V 기준) [A]	800	880	880	990
단속적(60초 과부하) (400V 기준) [A]	1200	968	1320	1089
지속적 (460/ 500V 기준) [A]	730	780	780	890
단속적(60초 과부하) (460/500V 기준) [A]	1095	858	1170	979
지속적 KVA(400V 기준) [KVA]	554	610	610	686
지속적 KVA(460V 기준) [KVA]	582	621	621	709
지속적 kVA (500V 기준) [KVA]	632	675	675	771
최대 입력 전류				
지속적(400V 기준) [A]	771	848	848	954
지속적 (460/ 500V 기준) [A]	704	752	752	858
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 (E2h)				
- 주전원 및 모터(제동 장치 제외) [mm ² (AWG)] ¹⁾	6x240 (6x500 mcm)		6x240 (6x500 mcm)	
- 주전원 및 모터(제동 장치 포함) [mm ² (AWG)] ¹⁾	5x240 (5x500 mcm)		5x240 (5x500 mcm)	
- 제동 장치 또는 회생 [mm ² (AWG)] ¹⁾	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 (E4h)				
- 주전원 및 모터 [mm ² (AWG)] ¹⁾	6x240 (6x500 mcm)		6x240 (6x500 mcm)	
- 제동 장치 [mm ² (AWG)] ¹⁾	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
- 부하 공유 또는 회생 [mm ² (AWG)] ¹⁾	4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
최대 외부 주전원 퓨즈 [A] ²⁾	1200		1200	
추정 전력 손실(400V 기준) [W] ³⁾⁴⁾	8352	9473	9449	11102
추정 전력 손실(460V 기준) [W] ^{3) 4)}	7182	7809	7771	9236
효율 ⁴⁾	0.98		0.98	
출력 주파수 [Hz]	0-590		0-590	
방열판 과열 트립 [°C (°F)]	110 (230)		100 (212)	
제어카드 과열 트립 [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)	
전원 카드 과열 트립 [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)	
팬 전원 카드 과열 트립 [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)	
돌입전류 억제 카드 과열 트립 [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)	

표 9.2 외함 E2h/E4h, 주전원 공급 3x380-500 V AC의 기술적 사양

9.1.2 주전원 공급 3x525-690 V AC

VLT® AutomationDrive FC 302	N355		N400		N500	
교부하/정상 과부하 (높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류)	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력(550V 기준) [kW]	315	355	315	400	400	450
적용가능 축동력(575V 기준) [HP]	400	450	400	500	500	600
적용가능 축동력(690V 기준) [kW]	355	450	400	500	500	560
의합 사이즈	E1h/E3h		E1h/E3h		E1h/E3h	
출력 전류(3상)						
지속적(550V 기준) [A]	395	470	429	523	523	596
단속적 (60초 과부하) (550 V 기준) [A]	593	517	644	575	785	656
지속적 (575/690V 기준) [A]	380	450	410	500	500	570
단속적(60초 과부하) (575/690V 기준) [A]	570	495	615	550	750	627
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	376	448	409	498	498	568
지속적 KVA(575V 기준) [KVA]	378	448	408	498	498	568
지속적 KVA(690V 기준) [KVA]	454	538	490	598	598	681
최대 입력 전류						
지속적(550V 기준) [A]	381	453	413	504	504	574
지속적(575V 기준) [A]	366	434	395	482	482	549
지속적(690V 기준) [A]	366	434	395	482	482	549
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 (E1h)						
- 주전원 및 모터(제동 장치 제외) [mm ² (AWG)] ¹⁾	5x240 (5x500 mcm)		5x240 (5x500 mcm)		5x240 (5x500 mcm)	
- 주전원 및 모터(제동 장치 포함) [mm ² (AWG)] ¹⁾	4x240 (4x500 mcm)		4x240 (4x500 mcm)		4x240 (4x500 mcm)	
- 제동 장치 또는 회생 [mm ² (AWG)] ¹⁾	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 (E3h)						
- 주전원 및 모터 [mm ² (AWG)] ¹⁾	6x240 (6x500 mcm)		6x240 (6x500 mcm)		6x240 (6x500 mcm)	
- 제동 장치 [mm ² (AWG)] ¹⁾	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
- 부하 공유 또는 회생 [mm ² (AWG)] ¹⁾	4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
최대 외부 주전원 퓨즈 [A] ²⁾	800		800		800	
추정 전력 손실(600V 기준) [W] ³⁾⁴⁾	4989	6062	5419	6879	6833	8076
추정 전력 손실(690V 기준) [W] ³⁾⁴⁾	4920	5939	5332	6715	6678	7852
효율 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98	
출력 주파수 [Hz]	0-590		0-590		0-590	
방열판 과열 트립 [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
제어카드 과열 트립 [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)	
전원 카드 과열 트립 [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	
팬 전원 카드 과열 트립 [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	
돌입전류 억제 카드 과열 트립 [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	

표 9.3 기술적 사양, 주전원 공급 3x525-690 V AC

VLT® AutomationDrive FC 302	N560		N630		N710	
고부하/정상 과부하 (높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류)	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력(550V 기준) [kW]	450	500	500	560	560	670
적용가능 축동력(575V 기준) [HP]	600	650	650	750	750	950
적용가능 축동력(690V 기준) [kW]	560	630	630	710	710	800
외함 사이즈	E1h/E3h		E2h/E4h		E2h/E4h	
출력 전류(3상)						
지속적(550V 기준) [A]	596	630	659	763	763	889
단속적 (60초 과부하) (550 V 기준) [A]	894	693	989	839	1145	978
지속적 (575/690V 기준) [A]	570	630	630	730	730	850
단속적(60초 과부하) (575/690V 기준) [A]	855	693	945	803	1095	935
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	568	600	628	727	727	847
지속적 KVA(575V 기준) [KVA]	568	627	627	727	727	847
지속적 KVA(690V 기준) [KVA]	681	753	753	872	872	1016
최대 입력 전류						
지속적(550V 기준) [A]	574	607	635	735	735	857
지속적(575V 기준) [A]	549	607	607	704	704	819
지속적(690V 기준) [A]	549	607	607	704	704	819
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 (E2h)						
- 주전원 및 모터(제동 장치 제외) [mm ² (AWG)] ¹⁾	6x240 (6x500 mcm)		6x240 (6x500 mcm)		6x240 (6x500 mcm)	
- 주전원 및 모터(제동 장치 포함) [mm ² (AWG)] ¹⁾	5x240 (5x500 mcm)		5x240 (5x500 mcm)		5x240 (5x500 mcm)	
- 제동 장치 또는 회생 [mm ² (AWG)] ¹⁾	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 (E4h)						
- 주전원 및 모터 [mm ² (AWG)] ¹⁾	6x240 (6x500 mcm)		6x240 (6x500 mcm)		6x240 (6x500 mcm)	
- 제동 장치 [mm ² (AWG)] ¹⁾	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
- 부하 공유 또는 회생 [mm ² (AWG)] ¹⁾	4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
최대 외부 주전원 퓨즈 [A] ²⁾	800		1200		1200	
추정 전력 손실(600V 기준) [W] ³⁾⁴⁾	8069	9208	8543	10346	10319	12723
추정 전력 손실(690V 기준) [W] ³⁾⁴⁾	7848	8921	8363	10066	10060	12321
효율 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98	
출력 주파수 [Hz]	0-590		0-590		0-590	
방열판 과열 트립 [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
제어카드 과열 트립 [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)	
전원 카드 과열 트립 [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	
팬 전원 카드 과열 트립 [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	
돌입전류 억제 카드 과열 트립 [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	

표 9.4 기술적 사양, 주전원 공급 3x525-690 V AC

- 1) 미국 전선 규격
- 2) 퓨즈 등급은 장을 9.7 퓨즈 참조.
- 3) 대표적인 전력 손실은 정상 조건 시에 발생하며 그 허용 한계는 ±15% 내로 예상됩니다(허용 한계는 전압 및 케이블 조건에 따라 다릅니다). 이들 값은 대표적인 모터 효율(IE2/IE3 경계선)을 기준으로 합니다. 저효율 모터는 인버터에서 전력 손실을 발생시킵니다. 인버터 냉각 용량 선정에 적용합니다. 스위칭 주파수가 초기 설정보다 커지면 전력 손실이 증가할 수 있습니다. LCP와 대표적인 제어카드의 전력 소비도 포함됩니다. EN 50598-2에 따른 전력 손실 데이터는 www.danfoss.com/vltenergyefficiency를 참조하십시오. 손실된 부분에 옵션과 고객의 임의 부하를 최대 30W까지 추가할 수도 있습니다(완전히 로드된 제어 카드와 슬롯 A 및 B의 옵션의 경우 일반적으로 각각 4W만 추가할 수 있습니다).
- 4) 정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블 5 m를 사용하여 측정. 정격 전류에서 측정된 효율. 에너지 효율 클래스는 장을 9.4 주위 조건을 참조하십시오. 부품 부하 손실은, www.danfoss.com/vltenergyefficiency 참조.

9.2 주전원 공급

주전원 공급 (L1, L2, L3)

공급 전압 380-500 V ±10%, 525-690 V ±10%

주전원 전압 낮음/주전원 저전압:

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

공급 주파수 50/60 Hz ±5%

주전원 상간 일시 불균형 최대 허용값 정격 공급 전압의 3.0%¹⁾

실제 역률 (λ) 정격 부하 시 정격 ≥0.9

1에 가까운 변위 역률 (코사인 φ) (>0.98)

입력 전원 L1, L2, L3의 차단/공급 (전원인가) 최대 1회/2분

EN60664-1에 따른 환경 기준 과전압 부문 III/오염 정도 2

인버터는 최대 100kA 단락 회로 전류 등급(SCCR), 480/600 V 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다.

1) UL/IEC61800-3을 기초로 한 계산.

9.3 모터 출력 및 모터 데이터

모터 출력 (U, V, W)

출력 전압 공급 전압의 0-100%

출력 주파수 0-590 Hz¹⁾

출력 전원 차단/공급 무제한

가감속 시간 0.01-3600 s

1) 전압 및 용량에 따라 다름.

토크 특성

기동 토크 (일정 토크) 60초간 최대 150%¹⁾²⁾

과부하 토크 (일정 토크) 60초간 최대 150%¹⁾²⁾

1) 퍼센트는 인버터의 정격 전류와 관련됩니다.

2) 10분마다 한 번.

9.4 주위 조건

환경

E1h/E2h 외함 IP21/Type 1, IP54/Type 12

E3h/E4h 외함 IP20/새시

진동 시험 (표준/러기다이즈드) 0.7 g/1.0 g

상대 습도 운전하는 동안 5% - 95%(IEC 721-3-3; 클래스 3K3 (비응축))

극한 환경 (IEC 60068-2-43) H₂S 시험 클래스 Kd

공격성 기체 (IEC 60721-3-3) 클래스 3C3

IEC 60068-2-43에 따른 시험 방식 H2S (10일)

주위 온도 (SFAVM 스위칭 모드 기준)

- 용량 감소 허용시 최대 55 °C (최대 131 °F)¹⁾

- 일반적인 EFF2 모터의 최대 출력(90%의 출력 전류)을 사용하는 경우 최대 50 °C (최대 122 °F)¹⁾

- FC 최대 출력 전류(지속적) 기준 최대 45 °C (최대 113 °F)¹⁾

최소 주위 온도(최대 운전 상태일 때) 0 °C (32 °F)

최소 주위 온도(성능 저감 시) 10 °C (50 °F)

보관/운반 시 온도 -25 ~ +65/70 °C (13 ~ 149/158 °F)

최대 해발 고도(용량 감소 없음) 1000 m (3281 ft)

최대 해발 고도(용량 감소) 3000 m (9842 ft)

1) 용량 감소에 관한 자세한 정보는 제품별 설계지침서를 참조하십시오.

EMC 표준 규격, 방사	EN 61800-3
EMC 표준 규격, 방지	EN 61800-3
에너지 효율 클래스 ²⁾	IE2

2) EN 50598-2에 따른 판단 기준:

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

9.5 케이블 사양

제어 케이블의 케이블 길이와 단면적¹⁾

모터 케이블의 최대 길이, 차폐/보호	150 m (492 ft)
모터 케이블의 최대 길이, 비차폐/비보호	300 m (984 ft)
케이블 최대 단면적 (모터, 주전원, 부하 공유 및 제동 장치)	장을 9.1 전기적 기술 자료 참조
제어 단자(단단한 선)의 최대 단면적	1.5 mm ² /16 AWG (2x0.75 mm ²)
제어 단자(유연한 케이블)의 최대 단면적	1 mm ² /18 AWG
케이블에 코어가 들어 있는 제어 단자의 최대 단면적	0.5 mm ² /20 AWG
제어 단자의 최소 단면적	0.25 mm ² /23 AWG

1) 전원 케이블은 장을 9.1 전기적 기술 자료의 전기 관련 표 참조.

9.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터

디지털 입력

프로그래밍 가능한 디지털 입력 개수	4 (6)
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 수준, 논리 0 NPN	>19 V DC
전압 수준, 논리 1 NPN	<14 V DC
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, R _i	약 4 kΩ

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

1) 단자 27과 29도 출력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

아날로그 입력

아날로그 입력 개수	2
단자 번호	53, 54
모드	전압 또는 전류
모드 선택	스위치 A53 및 A54
전압 모드	스위치 A53/A54=(U)
전압 수준	-10v ~ +10v (가변 범위)
입력 저항, R _i	약 10 kΩ
최대 전압	±20 V
전류 모드	스위치 A53/A54=(I)
전류 범위	0/4 - 20mA (조정 가능)
입력 저항, R _i	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 전압으로부터 갈바닉 절연(PELV)되어 있으며, 다른 높은 전압을 사용하는 단자와도 절연되어 있습니다.

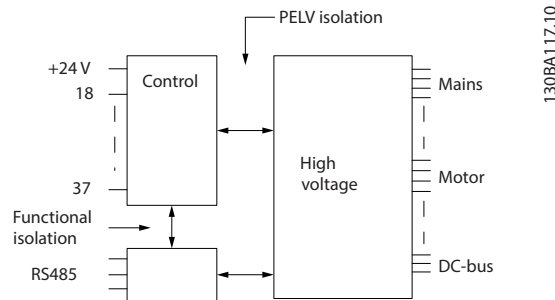


그림 9.1 PELV 절연

펄스 입력

프로그래밍 가능한 펄스 입력	2
단자 번호 펄스	29, 33
단자 29, 33의 최대 주파수	110kHz (푸시 풀 구동)
단자 29, 33의 최대 주파수	5kHz (오픈 콜렉터)
단자 29, 33의 최소 주파수	4 Hz
전압 수준	장을 9.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터의 디지털 입력 참조
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, R _i	약 4 kΩ
펄스 입력 정밀도 (0.1-1kHz)	최대 오차: 전체 범위 중 0.1%

아날로그 출력

프로그래밍 가능한 아날로그 출력 개수	1
단자 번호	42
아날로그 출력의 전류 범위	0/4-20 mA
아날로그 출력의 최대 저항 부하	500 Ω
아날로그 출력의 정밀도	최대 오차: 전체 범위의 0.8%
아날로그 출력의 분해능	8비트

아날로그 출력은 공급 전압으로부터 갈바닉 절연(PELV)되어 있으며, 다른 높은 전압을 사용하는 단자와도 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.

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 오차: 전체 범위 중 0.1%
주파수 출력의 분해능	12비트

1) 단자 27과 29도 입력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

디지털 출력은 공급 전압으로부터 갈바닉 절연(PELV)되어 있으며, 다른 높은 전압을 사용하는 단자와도 절연되어 있습니다.

제어카드, 24V DC 출력

단자 번호	12, 13
최대 부하	200 mA

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

릴레이 출력

프로그래밍 가능한 릴레이 출력	2
릴레이 단자 연결 케이블 최대 단면적	2.5 mm ² (12 AWG)
릴레이 단자 연결 케이블 최소 단면적	0.2 mm ² (30 AWG)
피복을 벗긴 와이어의 길이	8 mm (0.3 in)
릴레이 01 단자 번호	1-3 (NC), 1-2 (NO)
단자 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하) ²⁾³⁾	400V AC, 2A
단자 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하)	80V DC, 2A
단자 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-13) ¹⁾ (유도부하)	24V DC, 0.1A
단자 1-3 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하)	240V AC, 2A
단자 1-3 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 1-3 (NC)의 최대 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하)	50V DC, 2A
단자 1-3 (NC)의 최대 부하 (DC-13) ¹⁾ (유도부하)	24V DC, 0.1A
1-3 (NC), 1-2 (NO)의 최소 단자 부하	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
EN 60664-1에 따른 환경 기준	과전압 부문 III/오염 정도 2
릴레이 02 단자 번호	4-6 (NC), 4-5 (NO)
단자 4-5 (NO)의 최대 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하) ²⁾³⁾	400V AC, 2A
단자 4-5 (NO)의 최대 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 4-5 (NO)의 최대 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하)	80V DC, 2A
단자 4-5 (NO)의 최대 부하 (DC-13) ¹⁾ (유도부하)	24V DC, 0.1A
단자 4-6 (NC)의 최대 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하)	240V AC, 2A
단자 4-6 (NC)의 최대 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 4-6 (NC)의 최대 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하)	50V DC, 2A
단자 4-6 (NC)의 최대 부하 (DC-13) ¹⁾ (유도부하)	24V DC, 0.1A
4-6 (NC), 4-5 (NO)의 최대 부하	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
EN 60664-1에 따른 환경 기준	과전압 부문 III/오염 정도 2

1) IEC 60947 제4부 및 제5부.

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

2) 과전압 부문 II.

3) UL 어플리케이션 300 V AC 2 A.

제어카드, +10V DC 출력

단자 번호	50
출력 전압	10.5 V ±0.5 V
최대 부하	25 mA

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

제어 특성

0-1000 Hz 범위에서의 출력 주파수의 분해능	±0.003 Hz
시스템 반응 시간 (단자 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
속도 제어 범위 (개회로)	동기 속도의 1:100
속도 정밀도 (개회로)	30-4000 RPM: 최대 오류 ±8 RPM

모든 제어 특성은 4극 비동기식 모터를 기준으로 하였습니다.

제어카드 성능

스캔 시간 5 ms

제어카드, USB 직렬 통신

USB 표준 1.1 (최대 속도)

USB 플러그 USB 유형 B 장치 플러그

주의 사항

PC는 표준형 호스트/장치 USB 케이블로 연결됩니다.

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

USB 연결부는 접지로부터 갈바닉 절연되어 있지 않습니다. 인버터의 USB 커넥터와 연결하려면 절연된 랩톱/PC를 사용하거나, 또는 절연된 USB 케이블이나 컨버터를 사용합니다.

9.7 퓨즈

퓨즈를 사용하면 인버터의 손상 가능성이 유닛 내부 손상으로 국한됩니다. EN 50178과의 부합성을 보장하기 위해 교체 부품으로 동일한 Bussmann 퓨즈를 사용합니다. 표 9.5를 참조하십시오.

주의 사항

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

입력 전압 (V)	Bussmann 부품 번호
380-500	170M7309
525-690	170M7342

표 9.5 퓨즈 옵션

표 9.5에 수록된 퓨즈는 인버터 전압 등급에 따라 100000 A_{rms} (대칭) 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다. 퓨즈가 올바르게 설치된 인버터 단락 회로 전류 등급(SCCR)은 100000 A_{rms}입니다. E1h 및 E2h 인버터는 100 kA SCCR을 충족하도록 인버터 퓨즈가 내장되어 공급됩니다. E3h 및 E4h 인버터에는 100 kA SCCR을 충족하도록 Type aR 퓨즈가 장착되어야 합니다.

주의 사항

차단 스위치

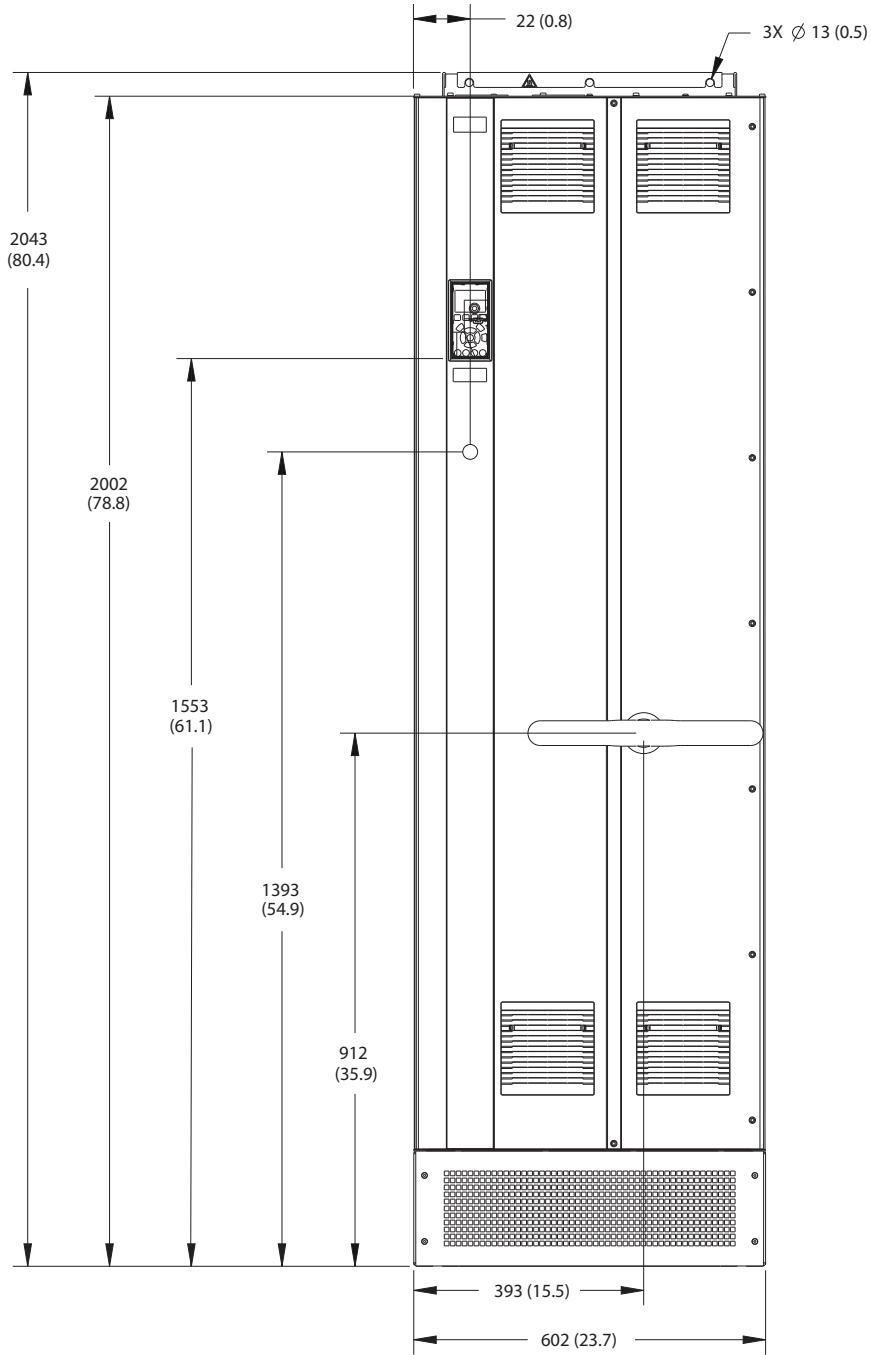
출고 시 차단 스위치가 설치되어 발주 및 공급된 모든 유닛에는 해당 인버터에 맞게 100 kA SCCR을 충족하도록 클래스 L 분기 회로 퓨즈가 필요합니다. 회로 차단기가 사용된 경우, SCCR 등급은 42 kA입니다. 특정 클래스 L 퓨즈는 인버터의 입력 전압 및 전력 등급에 의해 결정됩니다. 입력 전압 및 전력 등급은 제품 명판에서 확인할 수 있습니다. 장을 4.1 제공 품목을(를) 참조하십시오.

입력 전압 (V)	전력 등급 (kW)	단락 회로 정격 (A)	필요한 보호
380-500	315-400	42000	회로 차단기
		100000	클래스 L 퓨즈, 800 A
380-500	450-500	42000	회로 차단기
		100000	클래스 L 퓨즈, 1200 A
525-690	355-560	40000	회로 차단기
		100000	클래스 L 퓨즈, 800 A
525-690	630-710	42000	회로 차단기
		100000	클래스 L 퓨즈, 1200 A

9

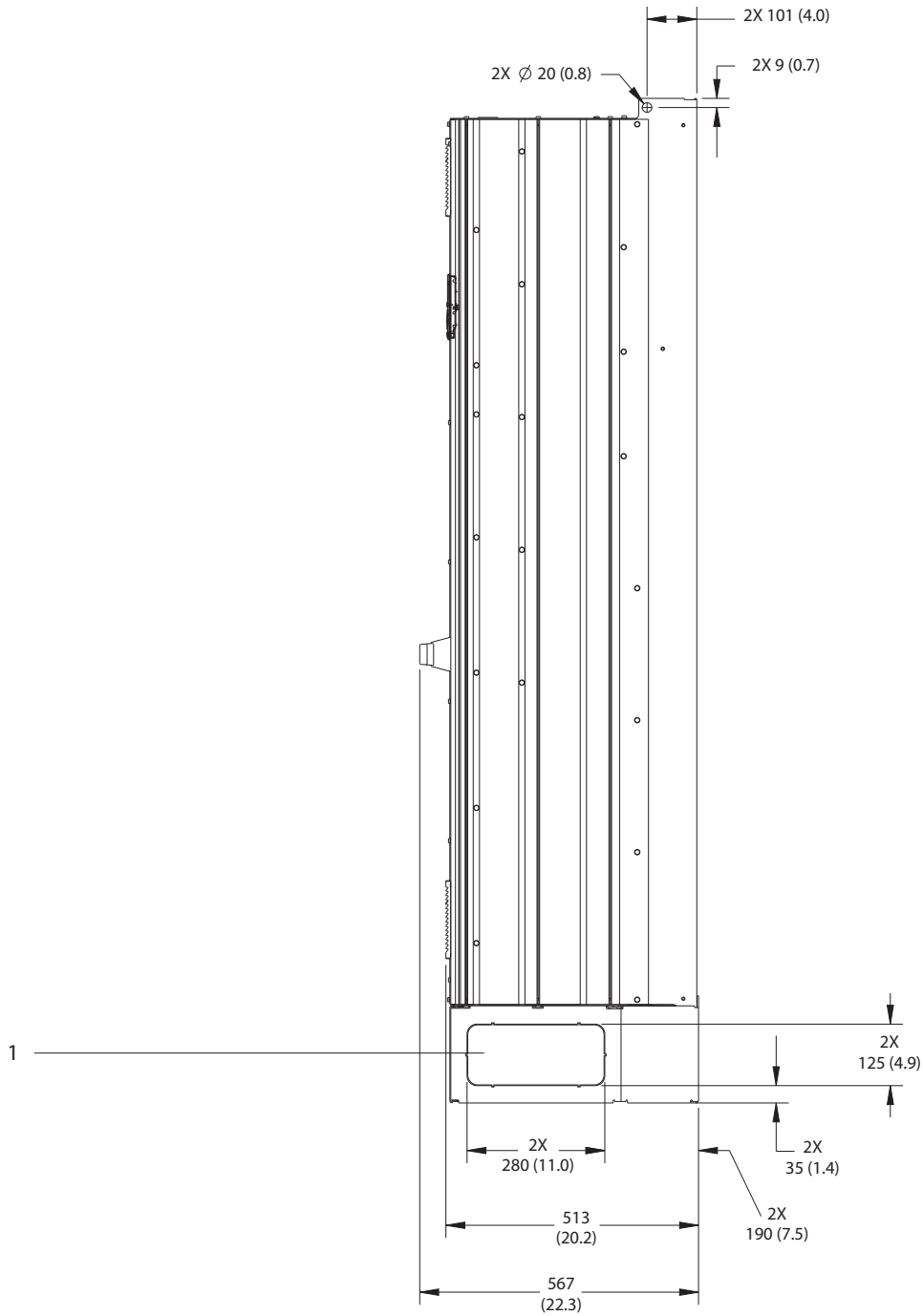
9.8 외함 치수

9.8.1 E1h 외부 치수



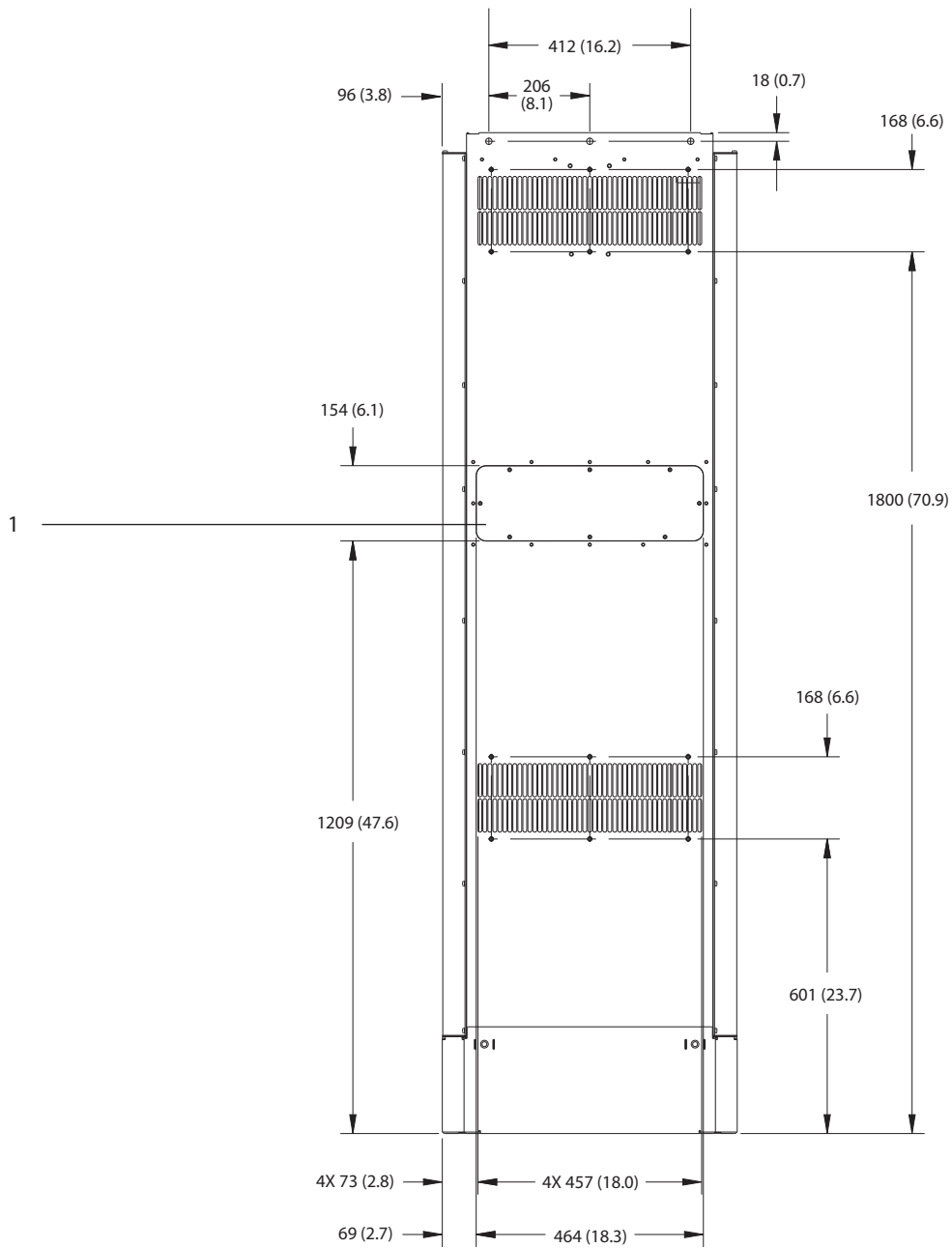
130BF648.10

그림 9.2 E1h의 전면 보기



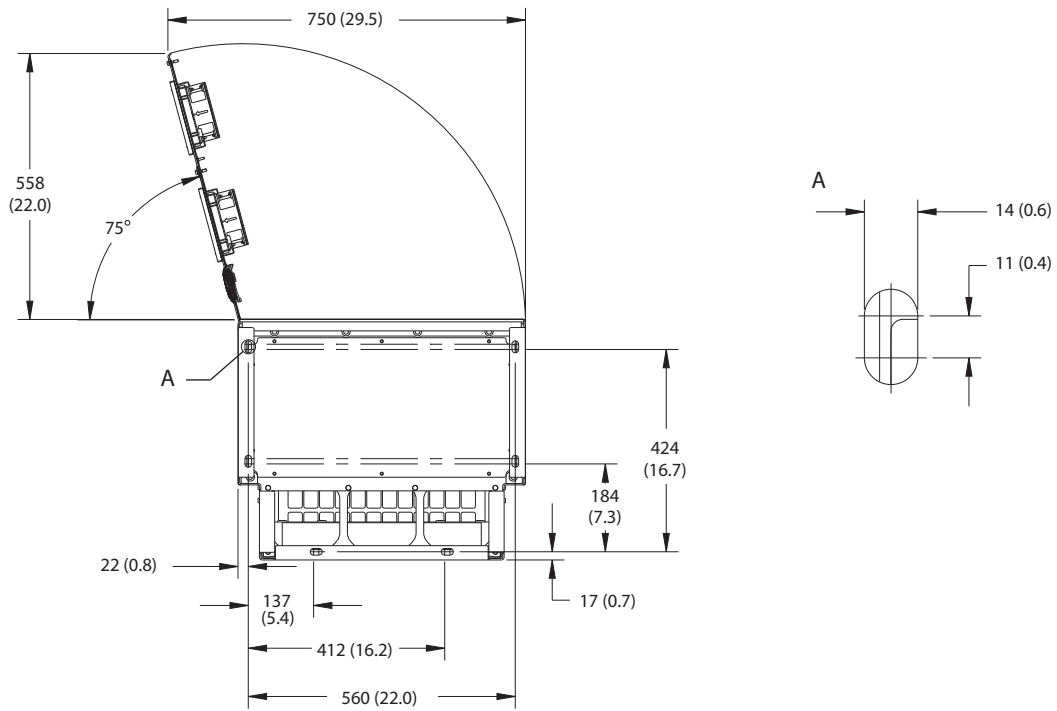
1	녹아웃 패널
---	--------

그림 9.3 E1h의 측면 보기

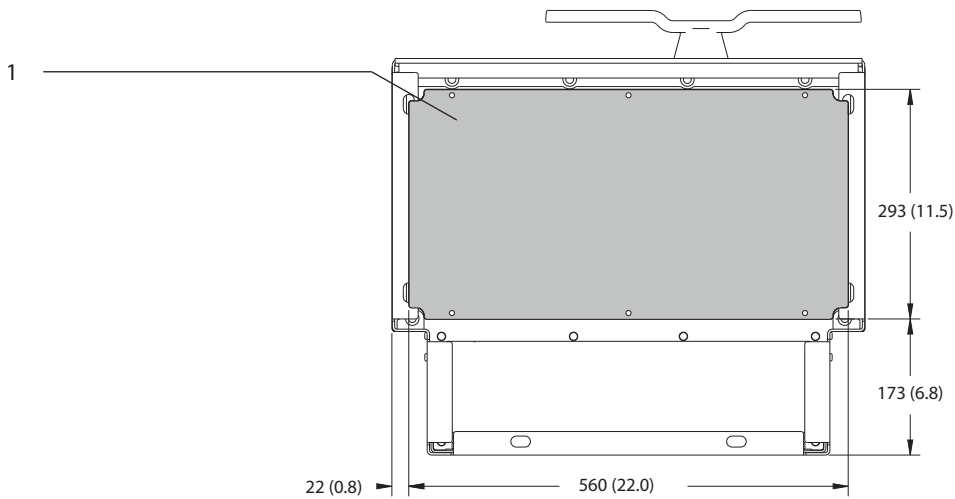


1	방열판 액세스 패널(옵션)
---	----------------

그림 9.4 E1h의 뒷면 보기



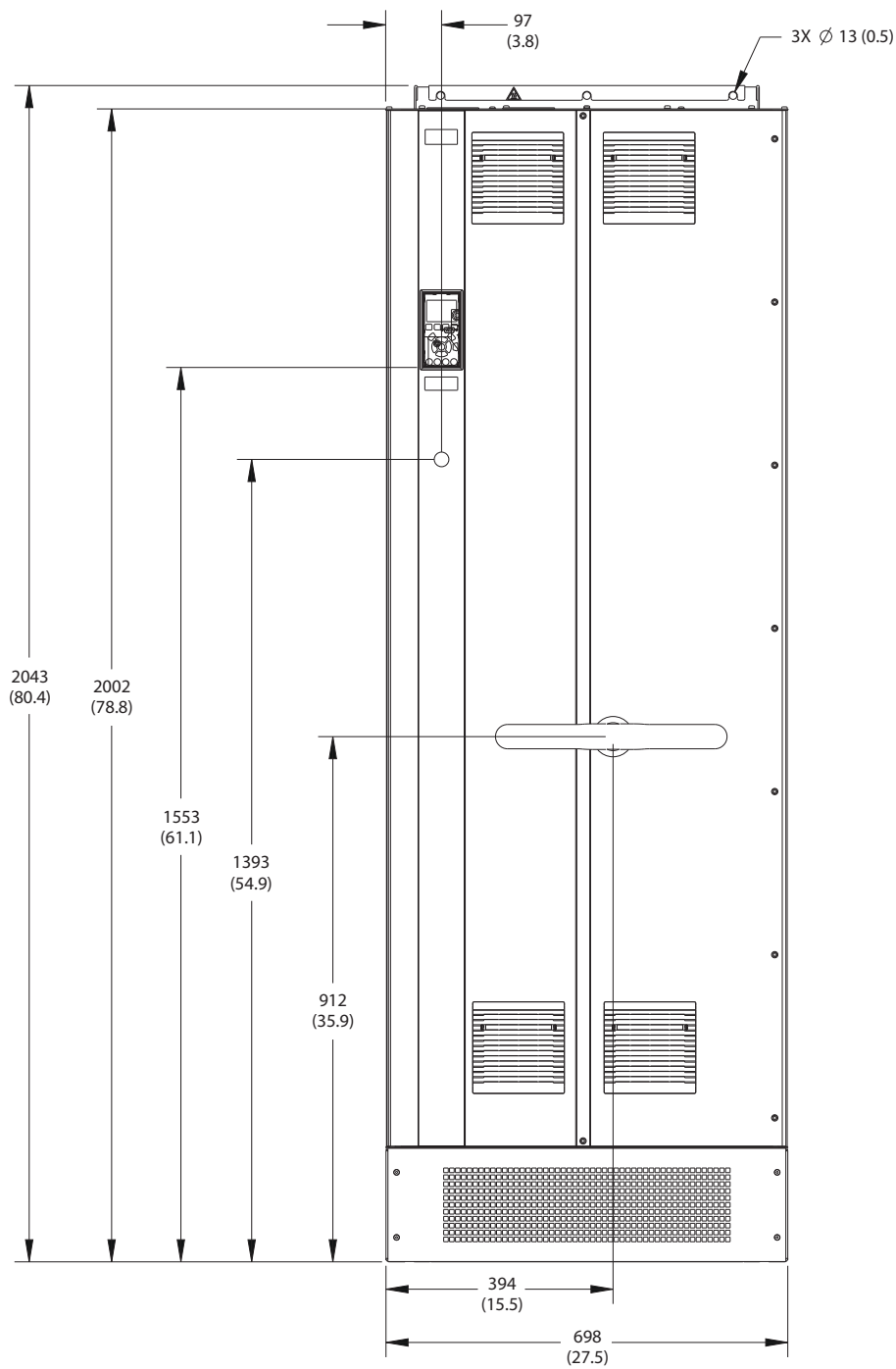
9



1	글랜드 플레이트
---	----------

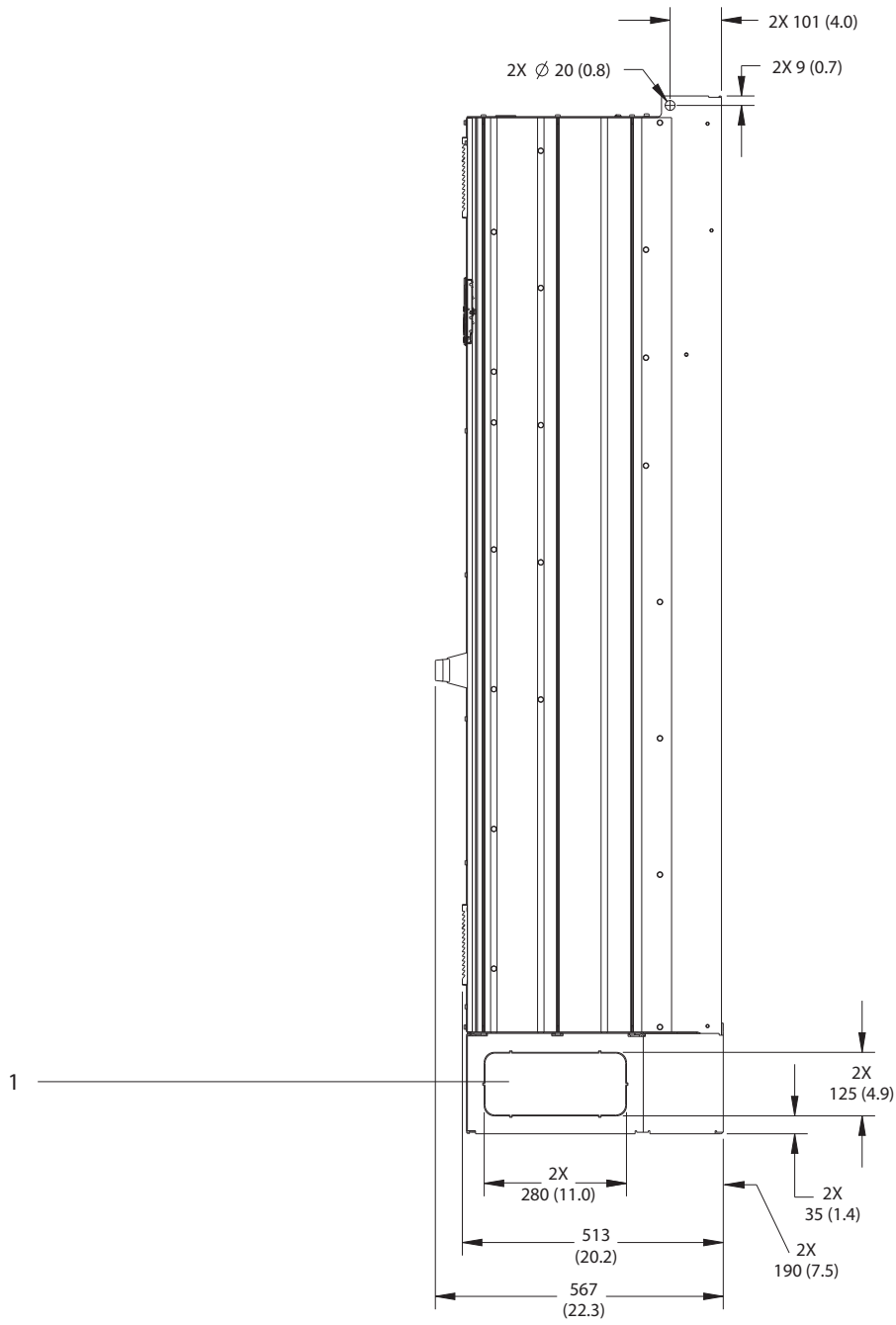
그림 9.5 E1h의 도어 여유 공간 및 글랜드 플레이트 치수

9.8.2 E2h 외부 치수



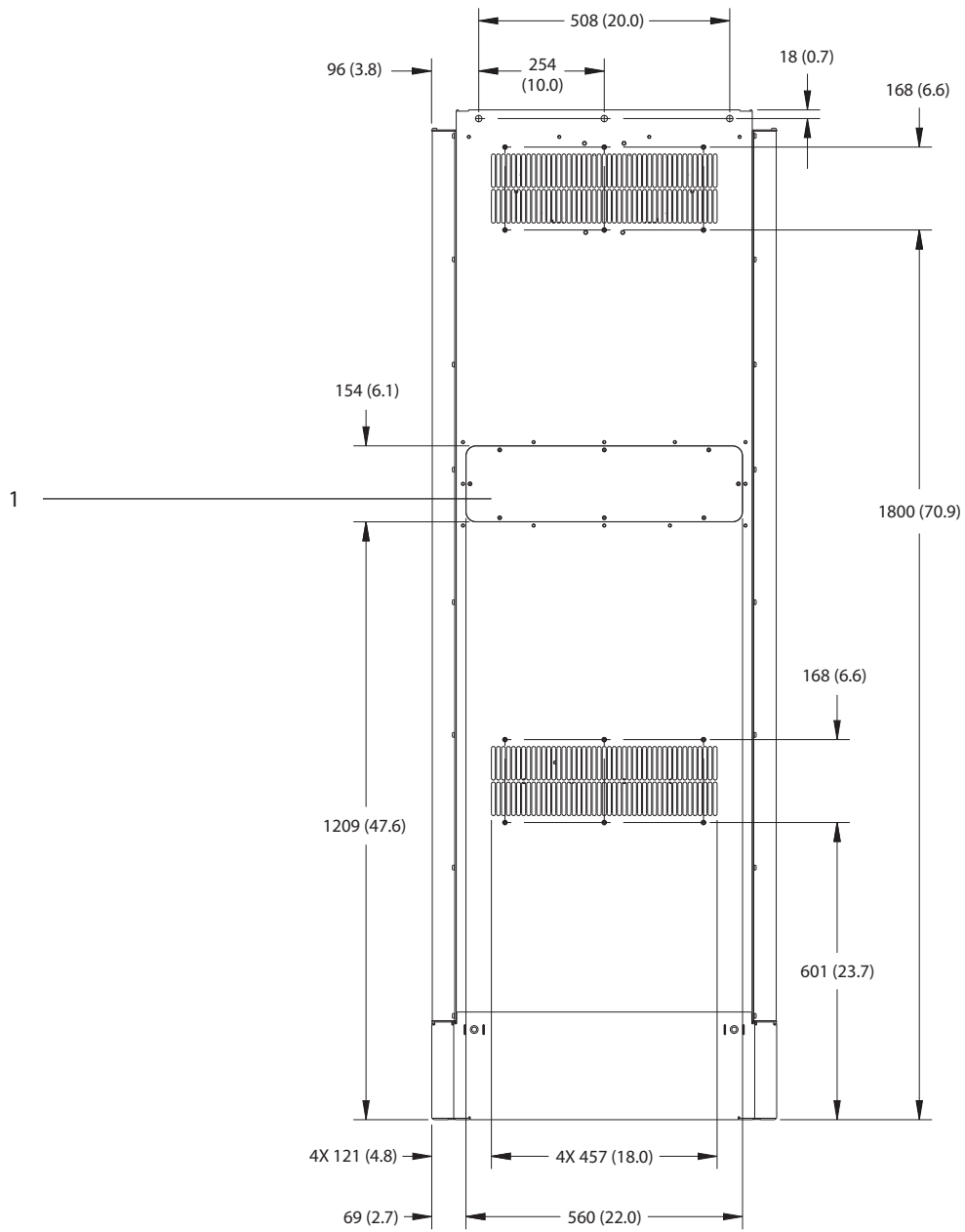
130BF654.10

그림 9.6 E2h의 전면 보기



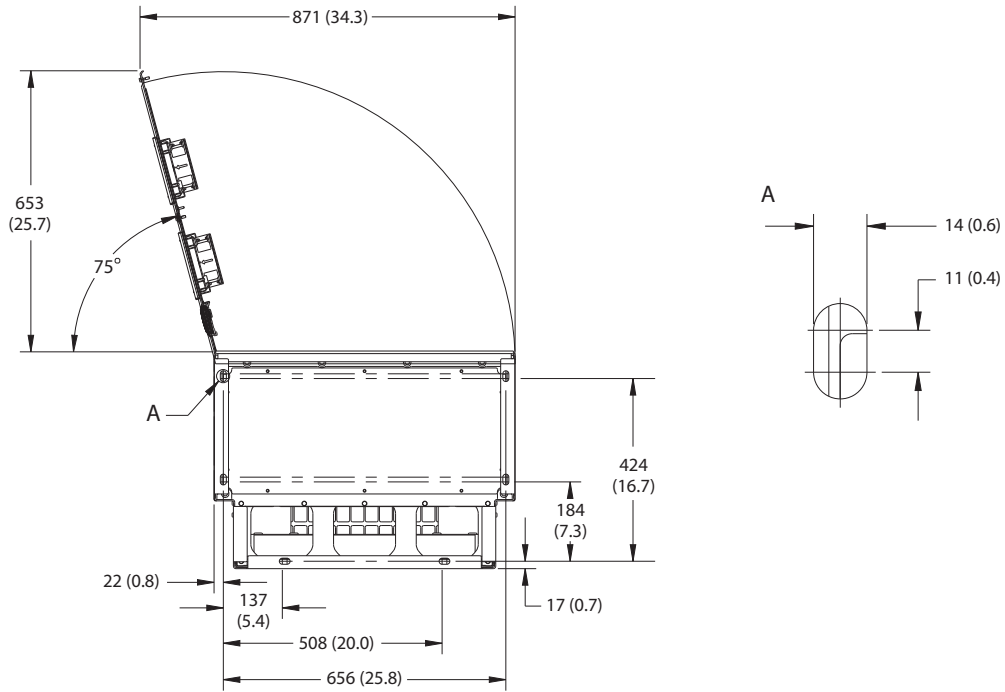
1	녹아웃 패널
---	--------

그림 9.7 E2h의 측면 보기

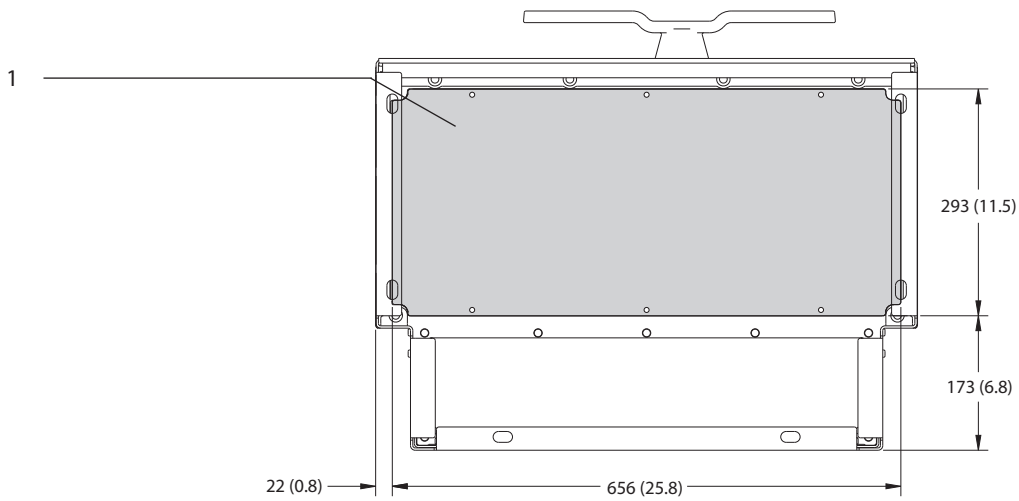


1	방열판 액세스 패널(옵션)
---	----------------

그림 9.8 E2h의 뒷면 보기



9



1	글랜드 플레이트
---	----------

그림 9.9 E2h의 도어 여유 공간 및 글랜드 플레이트 치수

9.8.3 E3h 외부 치수

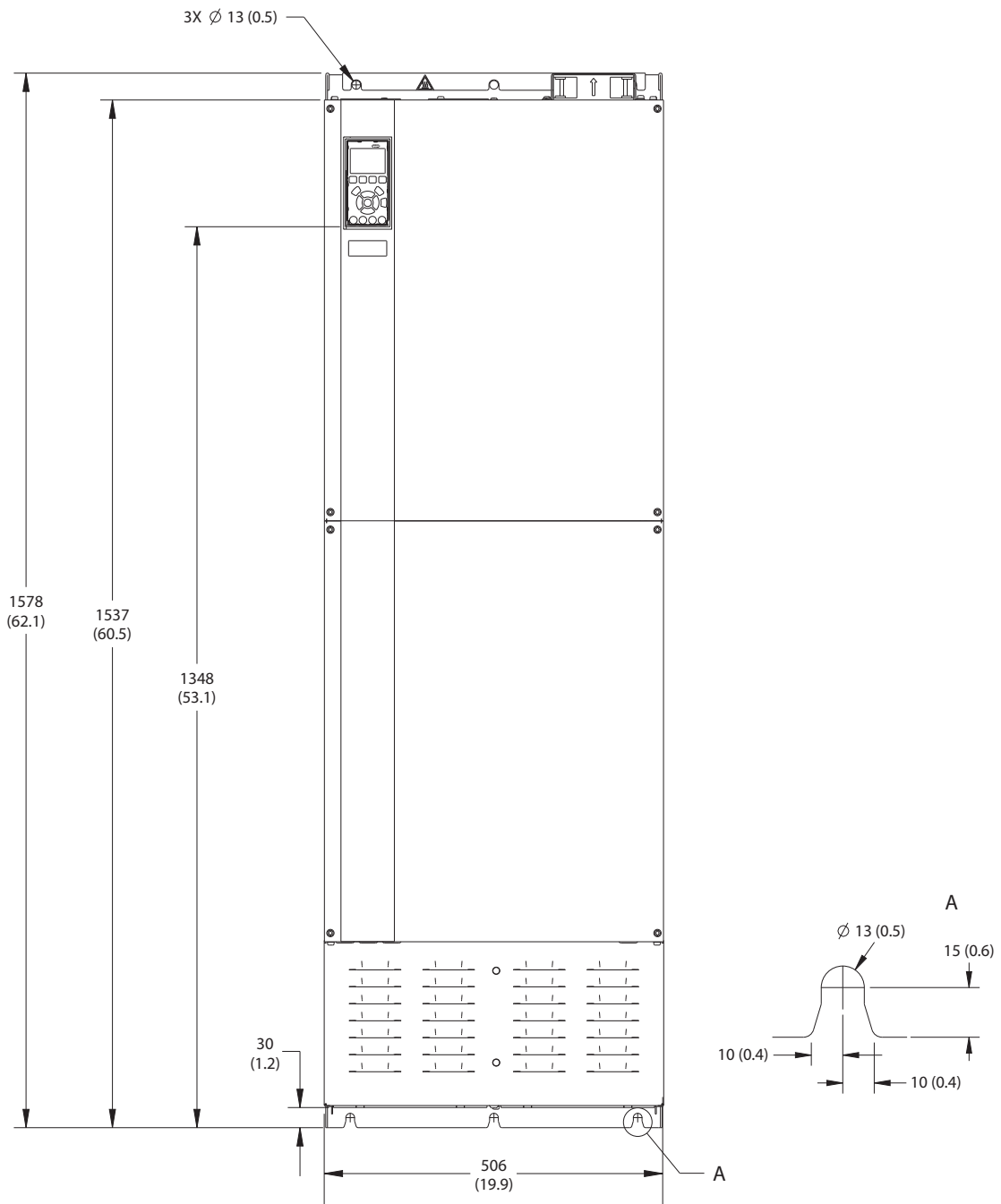


그림 9.10 E3h의 전면 보기

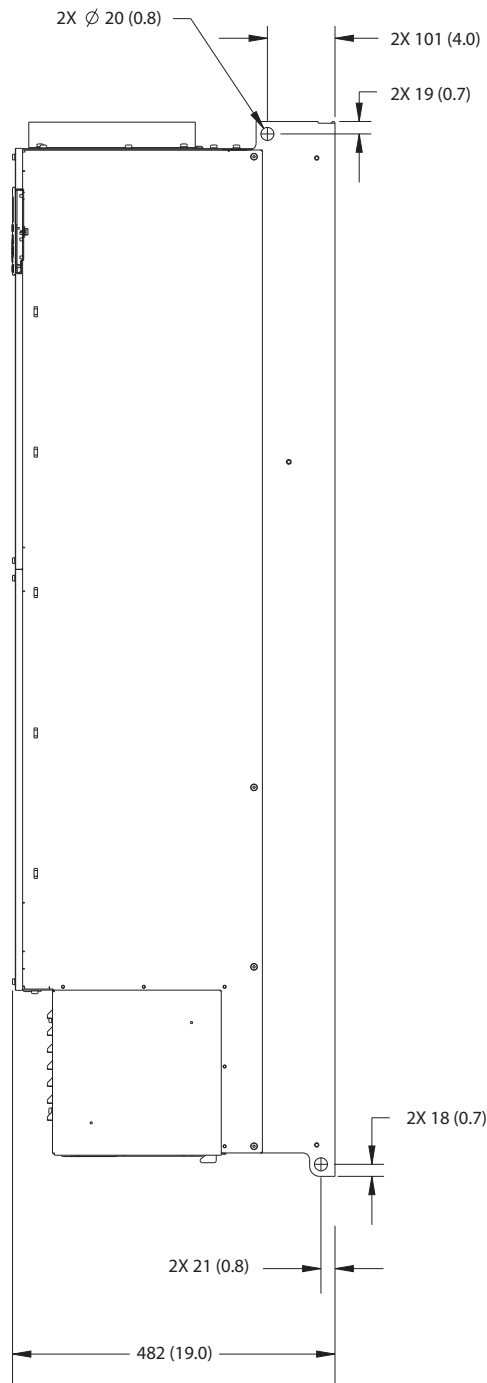
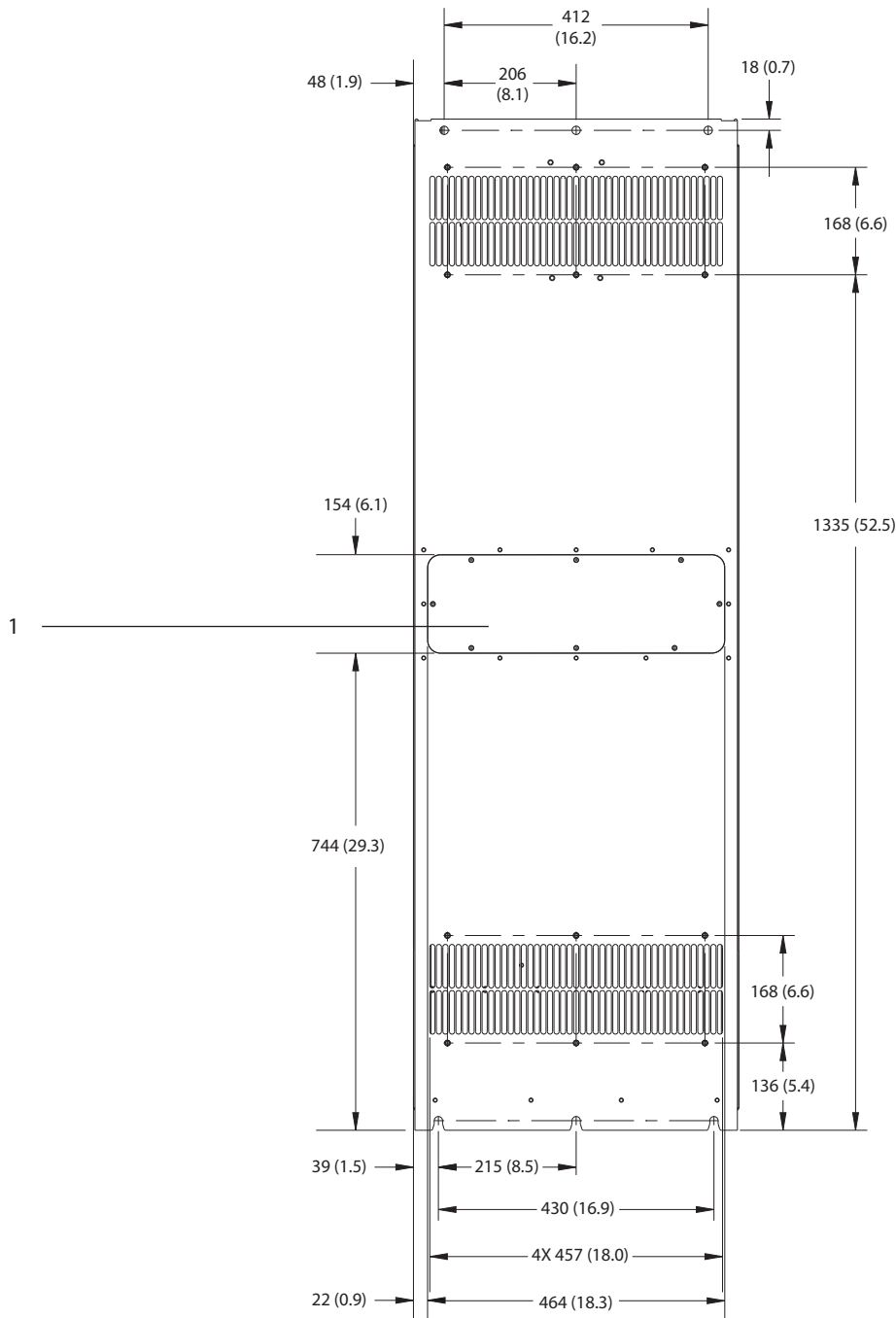
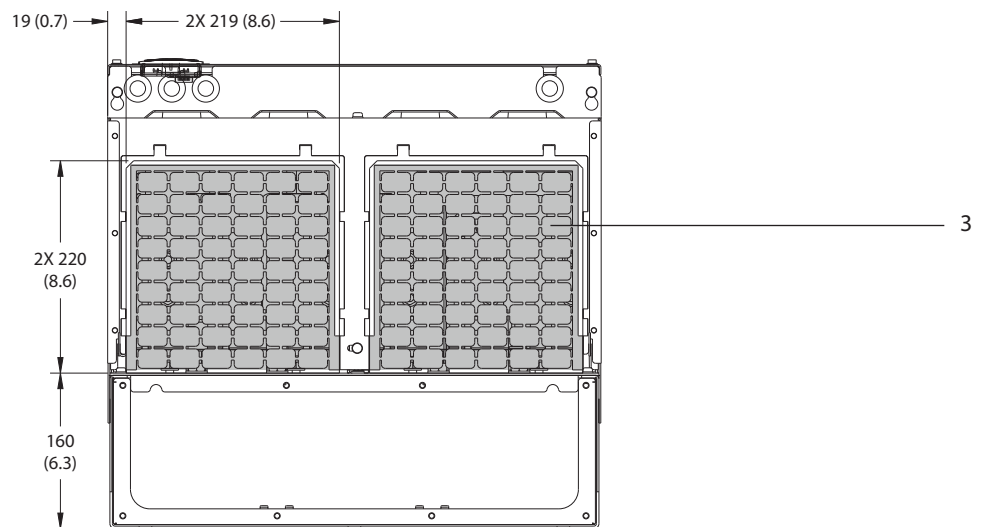
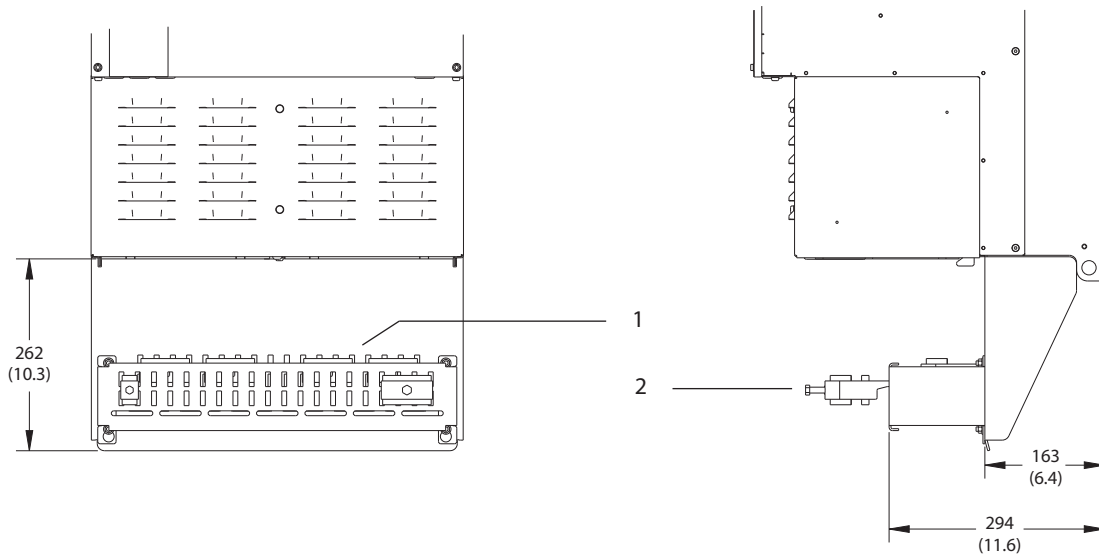


그림 9.11 E3h의 측면 보기



1	방열판 액세스 패널(옵션)
---	----------------

그림 9.12 E3h의 뒷면 보기



1	RFI 차폐 종단부(RFI 옵션 포함, 기본 제공)
2	케이블/EMC 클램프
3	글랜드 플레이트

그림 9.13 E3h의 RFI 차폐 종단부 및 글랜드 플레이트 치수

9.8.4 E4h 외부 치수

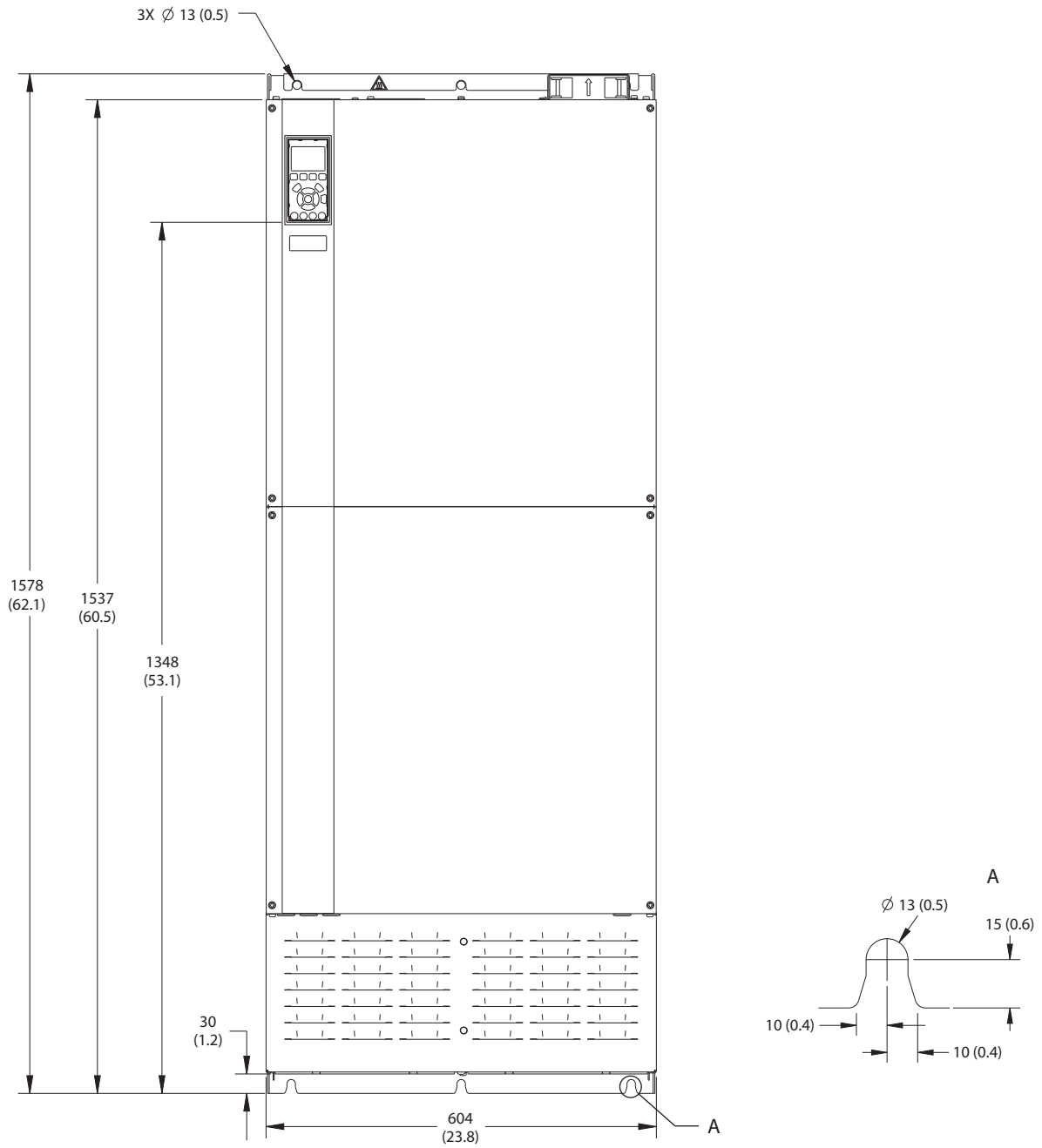


그림 9.14 E4h의 전면 보기

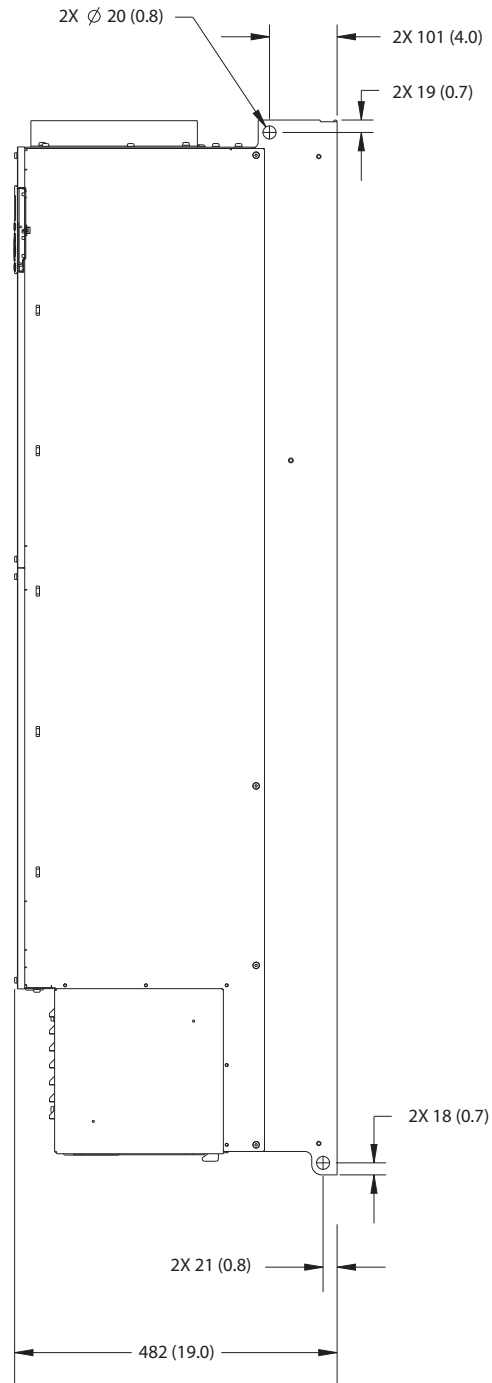
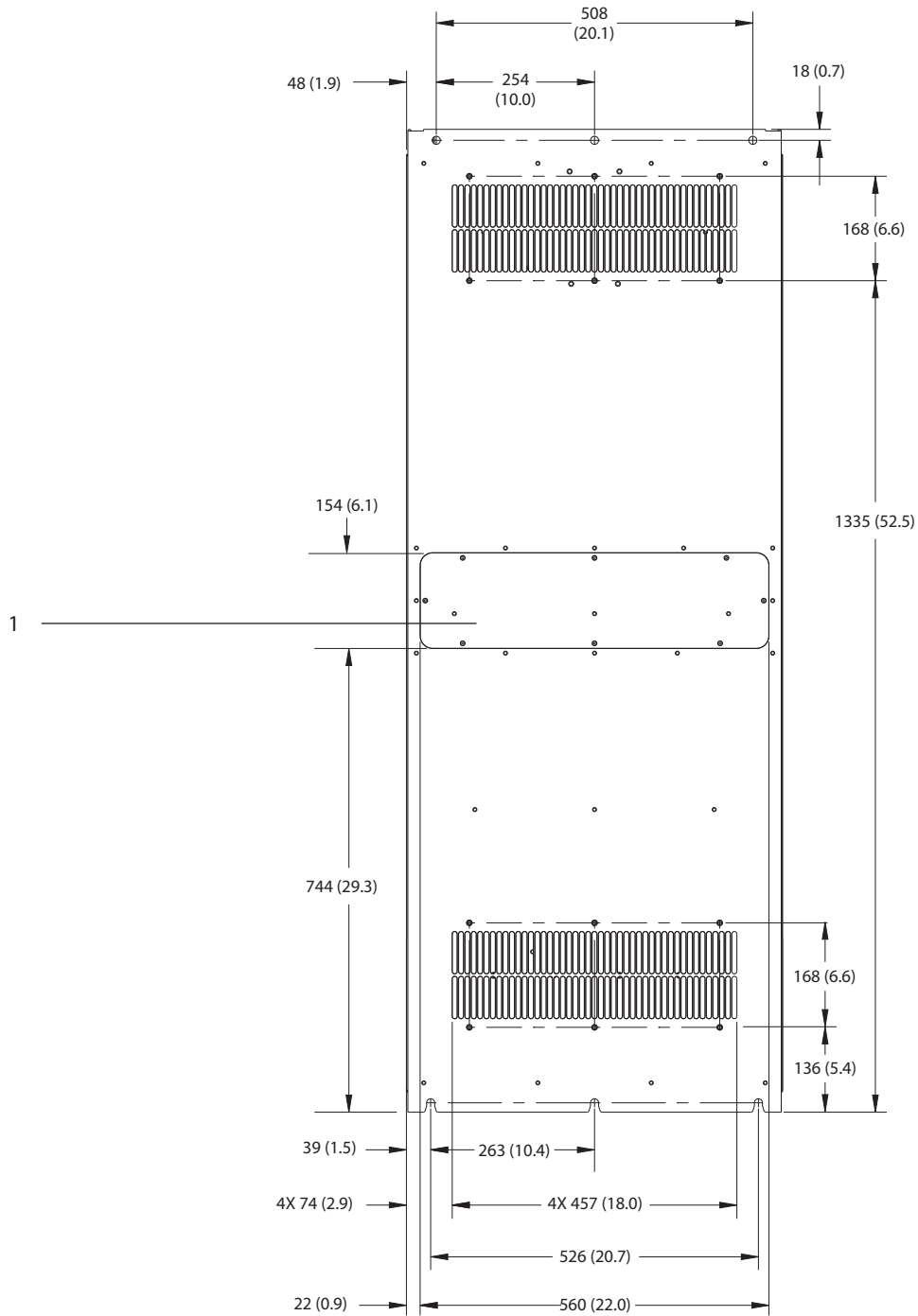
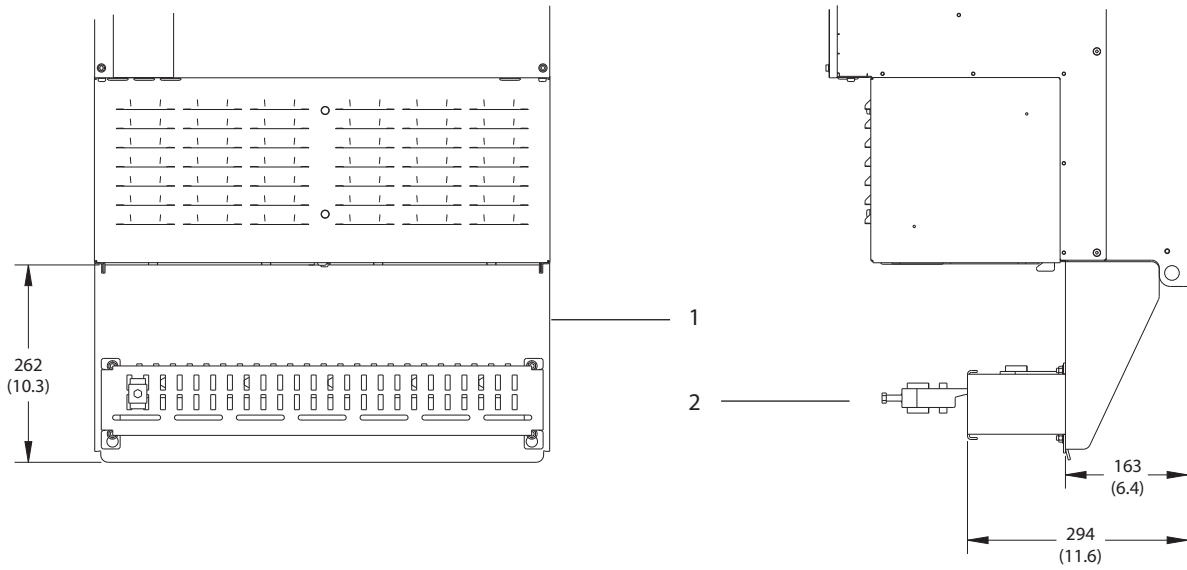


그림 9.15 E4h의 측면 보기

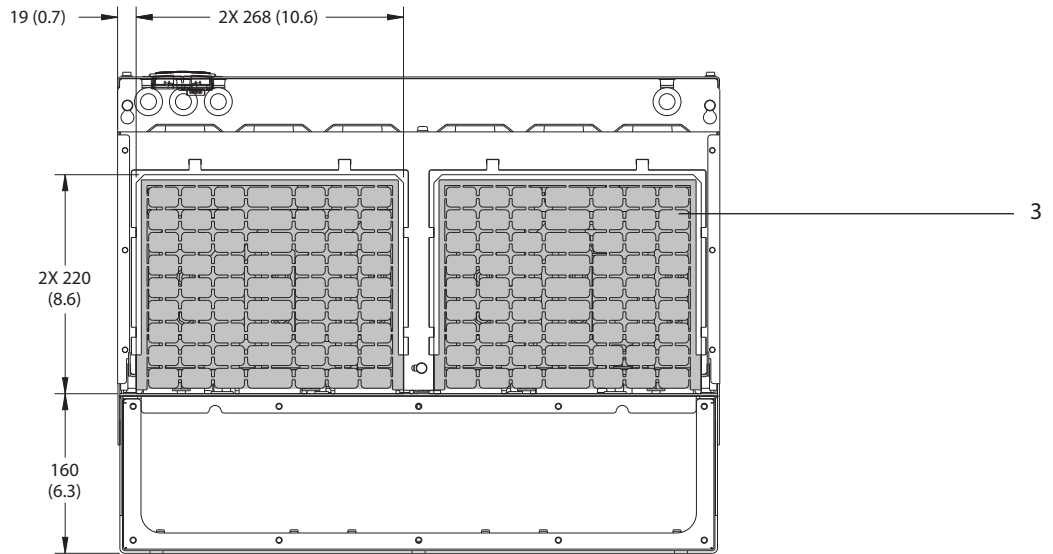


1	방열판 액세스 패널(옵션)
---	----------------

그림 9.16 E4h의 뒷면 보기



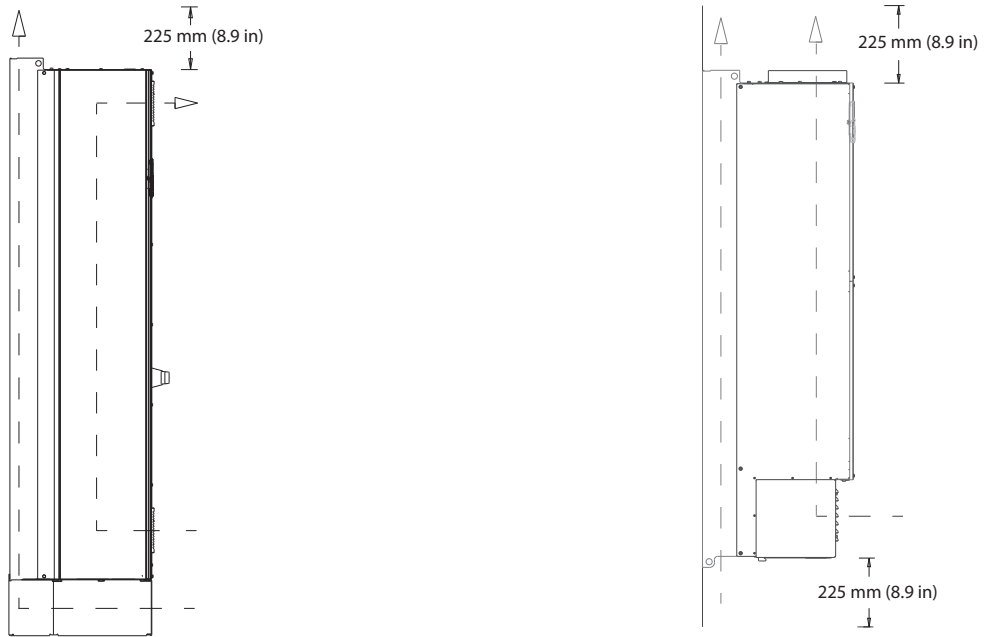
9



1	RFI 차폐 종단부(RFI 옵션 포함, 기본 제공)
2	케이블/EMC 클램프
3	글랜드 플레이트

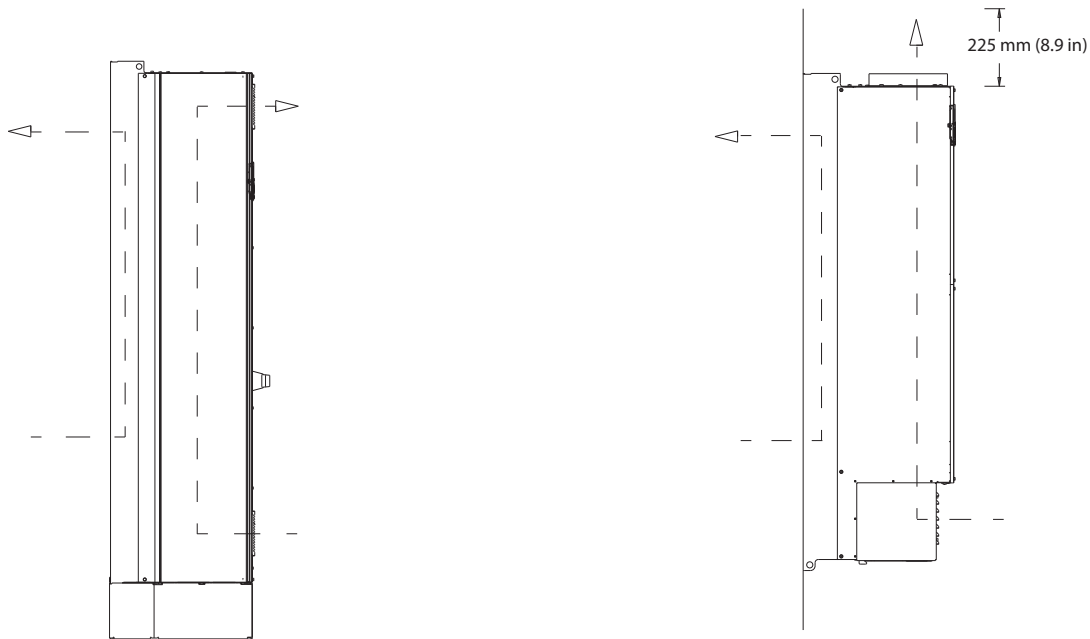
그림 9.17 E4h의 RFI 차폐 종단부 및 글랜드 플레이트 치수

9.9 외함 통풍



130BF699.10

그림 9.18 E1h/E2h (왼쪽) 및 E3h/E4h (오른쪽)의 통풍



130BF700.10

그림 9.19 뒤쪽 벽면 냉각 키트를 사용한 E1h/E2h (왼쪽) 및 E3h/E4h (오른쪽)의 통풍

9.10 패스너 토오크 등급

표 9.6에 나열된 위치에서 패스너를 체결할 때는 올바른 조임 강도를 적용합니다. 전기 연결부를 체결할 때 조임 강도가 너무 낮거나 높으면 전기 연결이 나빠집니다. 적절한 조임 강도가 적용될 수 있도록 토크렌치를 사용합니다.

위치	볼트 크기	조임강도 [Nm (in-lb)]
주전원 단자	M10/M12	19 (168)/37 (335)
모터 단자	M10/M12	19 (168)/37 (335)
접지 단자	M8/M10	9.6 (84)/19.1 (169)
제동 단자	M8	9.6 (84)
부하 공유 단자	M10/M12	19 (168)/37 (335)
회생 단자 (외함 E1h/E2h)	M8	9.6 (84)
회생 단자 (외함 E3h/E4h)	M10/M12	19 (168)/37 (335)
릴레이 단자	-	0.5 (4)
도어/패널 덮개	M5	2.3 (20)
글랜드 플레이트	M5	2.3 (20)
방열판 액세스 패널	M5	3.9 (35)
직렬 통신 덮개	M5	2.3 (20)

표 9.6 패스너 토오크 등급

10 부록

10.1 약어 및 규약

°C	Degrees Celsius(섭씨도)
°F	Degrees fahrenheit(화씨도)
Ω	Ohm(옴)
AC	Alternating current(교류)
AEO	Automatic Energy Optimization(자동 에너지 최적화)
ACP	Application control processor(어플리케이션 제어 프로세서)
AMA	Automatic motor adaptation(자동 모터 최적화)
AWG	American wire gauge(미국 전선 규격)
CPU	Central processing unit(중앙 처리 장치)
CSIV	Customer-specific initialization values(사용자별 초기화 값)
CT	Current transformer(전류 변압기)
DC	Direct current(직류)
DVM	Digital voltmeter(디지털 전압계)
EEPROM	Electrically erasable programmable read-only memory(전기적 소거 가능 및 프로그래밍 가능 읽기 전용 메모리)
EMC	Electromagnetic Compatibility(전자기 적합성)
EMI	Electromagnetic interference(전자기 간섭)
ESD	Electrostatic discharge(정전기 방전)
ETR	Electronic Thermal Relay(전자 써멀 릴레이)
f _{M,N}	Nominal motor frequency(모터 정격 주파수)
HF	High frequency(최고 주파수)
HVAC	Heating, ventilation, and air conditioning(난방, 공조 및 냉각)
Hz	Hertz(헤르츠)
I _{LM}	Current limit(전류 한계)
I _{INV}	Rated Inverter Output Current(인버터 정격 출력 전류)
I _{M,N}	Nominal motor current(모터 정격 전류)
I _{VLT,MAX}	Maximum output current(최대 출력 전류)
I _{VLT,N}	인버터에서 공급하는 정격 출력 전류
IEC	International electrotechnical commission(국제전기 표준회의)
IGBT	Insulated-gate bipolar transistor(절연 게이트 쌍극성 트랜지스터)
I/O	Input/output(입/출력)
IP	Ingress protection(분진 및 수분에 대한 보호)
kHz	Kilohertz(킬로헤르츠)
kW	Kilowatt(킬로와트)
L _d	Motor d-axis inductance(모터의 d축 인덕턴스)
L _q	Motor q-axis inductance(모터의 q축 인덕턴스)
LC	Inductor-capacitor(인덕터-컨덴서)
LCP	Local Control Panel(현장 제어 패널)
LED	Light-emitting diode(발광 다이오드)
LOP	Local operation pad(현장 운전 패드)
mA	Milliamp(밀리암페어)

MCB	Miniature circuit breakers(소형 회로 차단기)
MCO	Motion control option(모션컨트롤 옵션)
MCP	Motor control processor(모터 제어 프로세서)
MCT	Motion Control Tool(모션컨트롤 소프트웨어)
MDCIC	Multi-drive control interface card(다중 인버터 제어 인터페이스 카드)
mV	Millivolts(밀리볼트)
NEMA	National Electrical Manufacturers Association(미국 전기 공업협회)
NTC	Negative temperature coefficient(부온도계수)
P _{M,N}	Nominal motor power(모터 정격 출력)
PCB	Printed Circuit Board(인쇄회로기판)
PE	Protective earth(보호 접지)
PELV	Protective Extra Low Voltage(방호초저전압)
PID	Proportional integral derivative(비례 적분 미분)
PLC	Programmable logic controller(프로그래밍 가능한 논리 컨트롤러)
P/N	Part number(부품 번호)
PROM	Programmable read-only memory(프로그래밍 가능 읽기 전용 메모리)
PS	Power section(전력 부문)
PTC	Positive temperature coefficient(정온도계수)
PWM	Pulse width modulation(펄스 폭 변조)
R _s	Stator resistance(고정자 저항)
RAM	Random-access memory(랜덤 액세스 메모리)
RCD	Residual Current Device(잔류 전류 장치)
Regen	Regenerative terminals(재생 단자)
RFI	Radio frequency interference(무선 주파수 간섭)
RMS	Root means square (실효전류, 주기적 교류 전류)
RPM	Revolutions Per Minute(분당 회전수)
SCR	Silicon controlled rectifier(실리콘 제어 정류기)
SMPS	Switch Mode Power Supply(스위치 모드 전원 공급)
S/N	Serial number(일련 번호)
STO	Safe Torque Off
T _{LM}	Torque limit(토크 한계)
U _{M,N}	Nominal motor voltage(모터 정격 전압)
V	V
VVC+	Voltage Vector Control(전압 벡터 제어)
X _h	Motor main reactance(모터 주 리액턴스)

표 10.1 약어, 두문자어 및 기호

규약

- 번호 목록은 절차를 의미합니다.
 - 글머리 기호(Bullet) 목록은 기타 정보 및 그림 설명을 의미합니다.
 - 기울임꼴 텍스트는 다음을 의미합니다.
 - 상호 참조
 - 링크
- 각주
 - 파라미터명
 - 파라미터 그룹 이름
 - 파라미터 옵션
 - 모든 치수는 mm (인치) 단위입니다.

10.2 국제 표준/복미 초기 파라미터 설정

파라미터 0-03 지역 설정을 [0] 국제 표준 또는 [1] 복미로 설정하면 일부 파라미터의 초기 설정이 변경됩니다. 표 10.2에는 그에 따라 영향을 받는 파라미터가 수록되어 있습니다.

파라미터	국제 표준 초기 파라미터 값	복미 초기 파라미터 값
파라미터 0-03 지역 설정	국제 표준	복미
파라미터 0-71 날짜 형식	DD-MM-YYYY	MM/DD/YYYY
파라미터 0-72 시간 형식	24 h	12 h
파라미터 1-20 모터 출력[kW]	1)	1)
파라미터 1-21 모터 동력 [HP]	2)	2)
파라미터 1-22 모터 전압	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
파라미터 1-23 모터 주파수	50 Hz	60 Hz
파라미터 3-03 최대 지령	50 Hz	60 Hz
파라미터 3-04 지령 기능	합계	외부/프리셋
파라미터 4-13 모터의 고속 한계 [RPM] ³⁾	1500 RPM	1800 RPM
파라미터 4-14 모터 속도 상한 [Hz] ⁴⁾	50 Hz	60 Hz
파라미터 4-19 최대 출력 주파수	100 Hz	120Hz
파라미터 4-53 고속 경고	1500 RPM	1800 RPM
파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력	코스팅 인버스	외부 인터록
파라미터 5-40 릴레이 기능	알람	알람 없음
파라미터 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50	60
파라미터 6-50 단자 42 출력	속도 0-HighLim	속도 4-20mA
파라미터 14-20 리셋 모드	수동 리셋	무한 자동 리셋
파라미터 22-85 설계포인트에서의 속도 [RPM] ³⁾	1500 RPM	1800 RPM
파라미터 22-86 설계포인트에서의 속도 [Hz]	50 Hz	60 Hz
파라미터 24-04 화제 모드 최대 지령	50 Hz	60 Hz

표 10.2 국제 표준/복미 초기 파라미터 설정

- 1) 파라미터 1-20 모터 출력[kW] 은(는) 파라미터 0-03 지역 설정이(가) [0] 국제 표준으로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.
- 2) 파라미터 1-21 모터 동력 [HP]은 파라미터 0-03 지역 설정이 [1] 복미로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.
- 3) 이 파라미터는 파라미터 0-02 모터 속도 단위가(가) [0] RPM으로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.
- 4) 이 파라미터는 파라미터 0-02 모터 속도 단위가(가) [1] Hz로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.

10.3 파라미터 메뉴 구조

부록

라선 지침서

0-0* 운전/표지	1-10 모터 구조	1-73 플라이잉 기동	2-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	3-9* 디지탈 권위차계
0-0* 기본 설정	1-11 Motor Model	1-74 기동 속도 [RPM]	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	3-90 단계별 크기
0-01 언어	1-14 맵핑 게인	1-75 기동 속도 [Hz]	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	3-91 가감속 시간
0-02 모터 속도 단위	1-15 연속 펄터 시상수	1-76 기동 전류	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	3-92 전력 복구
0-03 지터 설정	1-16 고속 펄터 시상수	1-76 기동 전류	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	3-93 최대 한계
0-04 전원 인가 시 운전 상태 (수동)	1-17 전압 펄터 시상수	1-8* 제지 조정	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	3-94 최소 한계
0-09 Performance Monitor	1-18 Min. Current at No Load	1-80 정지 시 기능을 위한 최소 속도	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	3-95 가감속 지연
0-1* 셋업 처리	1-20 모터 토크 [kW]	1-81 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [RPM]	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-1* 모터 한계/경고
0-10 셋업 활성화	1-20 모터 토크 [kW]	1-82 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [Hz]	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-10 모터 속도 방향
0-11 설정 셋업	1-22 모터 전압	1-83 정밀 정지 기능	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-11 모터의 지속 한계 [RPM]
0-12 단에 링크된 설정	1-23 모터 주파수	1-84 정밀 정지 카운터값	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-12 모터 속도 하한 [Hz]
0-13 읽기: 링크된 설정	1-24 모터 전압	1-85 정밀 정지 속도 보정 지연	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-13 모터의 고속 한계 [RPM]
0-14 읽기: 설정/채널 편집	1-25 모터 전격 회전자	1-9* 모터 속도	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-14 모터 속도 상한 [Hz]
0-15 Readout: actual setup	1-26 모터 일정 정격 토크 [Nm]	1-90 모터 열 보호	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-16 모터 운전의 토오르 한계
0-2* LCP 디스플레이	1-29 교류 모터 데이터	1-91 모터 외부 팬	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-17 재설정 한계
0-20 소형 표시 1.1	1-30 교각자 저항 (Rs)	1-92 ATEX ETR cur.lim. speed reduction	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-18 전류 한계
0-21 소형 표시 1.2	1-31 회전자 저항 (Rr)	1-95 KTY 센서 유형	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-19 최대 출력 주파수
0-22 소형 표시 1.3	1-33 교각자 누설 리액턴스 (Xl)	1-96 KTY 센서 리소스	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-20 토오르 한계 상수 소스
0-23 둘째 줄 표시	1-34 회전자 누설 리액턴스 (X2)	1-97 KTY 임계값	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-21 속도 한계 상수 소스
0-24 셋째 줄 표시	1-35 주 리액턴스 (Xh)	1-98 ATEX ETR interp. points freq.	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-22 Brake Check Limit Factor
0-25 개인 메뉴	1-36 침 손실 저항 (Rfe)	1-99 ATEX ETR interp. points current	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-23 Brake Check Limit Factor
0-3* LCP 사용자 정의	1-37 d축 인덕턴스 (Ld)	2-0* 제동 설정	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-3* 모터 속도 감시
0-30 사용자 정의 읽기 단위	1-38 q축 인덕턴스 (Lq)	2-00 작류 유지 전류	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-30 모터 페드백 속도 기능
0-31 사용자 정의 읽기 최소값	1-40 1000 RPM에서의 역회전 EMF	2-01 작류 제동 시간	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-31 모터 페드백 속도 오류
0-32 사용자 정의 읽기 최대값	1-41 모터가 오오프셋	2-02 작류 제동 동차 속도 [RPM]	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-32 모터 페드백 손실 시간 초과
0-33 Source for User-defined Readout	1-42 d-axis Inductance Sat. (LdSat)	2-03 작류 제동 동차 속도 [Hz]	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-34 추적 오류
0-37 표시 문자 1	1-43 인덕턴스 (Lq)	2-04 작류 제동 동차 속도 [Hz]	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-35 추적 오류
0-38 표시 문자 2	1-44 q-axis Inductance Sat. (LqSat)	2-05 최대 전류	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-36 추적 오류 판정 시간
0-39 표시 문자 3	1-45 위치 감지 개인	2-06 파직 전류	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-37 가감속 추적 오류 판정 시간
0-4* LCP 키보드	1-46 위치 감지 범위	2-07 파직 시간	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-39 가감속 완료 후 추적 오류 판정 시간
0-40 LCP의 (수동 운전) 키	1-47 지속 토오르 보정	2-1* 제동 예외지 기능	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-4* Speed Monitor
0-41 LCP의 (꺼짐) 키	1-48 Inductance Sat. Point	2-10 제동 기능	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-43 Motor Speed Monitor Function
0-42 LCP의 (작동 운전) 키	1-50 부하 독립회 설정	2-11 제동 저항 한계(kW)	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-44 Motor Speed Monitor Max
0-43 LCP의 (리셋) 키	1-51 최소 속도의 일반 자화 [RPM]	2-12 제동 동력 한계(kW)	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-45 Motor Speed Monitor Timeout
0-44 LCP의 (Off/Reset) 키	1-52 최소 속도의 일반 자화 [Hz]	2-13 제동 동력 한계(kW)	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-50 차단부 경고
0-45 LCP의 (Drive Bypass) 키	1-53 모델 변경 주파수	2-14 제동 감사	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-51 고전류 경고
0-5* 복사/저장	1-54 Voltage reduction in fieldweakening	2-15 과부동 감사	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-52 저속 경고
0-50 LCP 복사	1-55 U/f 특성 - U	2-16 과부동 최대 전류	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-53 고속 경고
0-51 셋업 복사	1-56 U/f 특성 - F	2-17 파직 제어	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-54 지령 낮음 경고
0-6* 비밀번호	1-58 플라이잉 기동 시퀀스 펄스 전류	2-18 회생제동 전압 조건	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-55 지령 높음 경고
0-60 주 메뉴 비밀번호	1-59 플라이잉 기동 시퀀스 주파수	2-19 Over-voltage Gain	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-56 페드백 낮음 경고
0-61 비밀번호 없이 주 메뉴 접근	1-6* 부하 의존회 설정	2-20 제동 전류 해제	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-57 페드백 높음 경고
0-66 비밀번호 없이 단축 메뉴 액세스	1-60 고속 운전 부하 보상	2-21 브레이크 시작 속도	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-58 모터 결장 시 기능
0-67 비스풍신 비밀번호 액세스	1-61 고속 운전 부하 보상	2-22 제동 동차 속도 [Hz]	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-59 Motor Check At Start
0-68 Safety Parameters Password	1-62 슬립 보상	2-23 브레이크 응답 지연	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-6* 속도 바이패스
0-69 Password Protection of Safety Parameters	1-63 슬립 보상 시상수	2-24 정지 지연	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-60 바이패스 시퀀스 속도 [RPM]
1-1* 클러킹/모든	1-64 공전 보상	2-25 브레이크 개방 지연 시간	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-61 바이패스 시퀀스 속도 [Hz]
1-00 구동 모드	1-65 공전 제거 시상수	2-26 토크 지령	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-62 바이패스 종결 속도 [RPM]
1-01 모터 제어 방식	1-66 최저 속도의 최소 전류	2-27 토크 지령	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	4-63 바이패스 종결 속도 [Hz]
1-02 모터 페드백 소스	1-67 부하 유형	2-28 토크 지령	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	5-1* 디지탈 위/오프
1-03 토오르 속도	1-68 슬립 보상	2-29 Torque Ramp Down Time	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	5-00 디지탈 I/O 모드
1-04 파분할 모드	1-69 회전 감속	2-30 Position P Start Proportional Gain	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	5-00 디지탈 I/O 모드
1-05 회장 모드 구성	1-7* 회전 감속	2-31 Speed PID Start Proportional Gain	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	5-01 단자 27 모드
1-06 시계 방향	1-70 PM 기동 모드	2-32 Speed PID Start Integral Time	3-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time	5-02 단자 29 모드
1-07 Motor Angle Offset Adjust	1-71 기동 지연			
1-1* 모터 전류	1-72 기동 가능			

12-07도메인 이름	12-95브로드캐스트 스루 필터	14-36Field-weakening Function	15-48LCP ID 번호	16-33제동 에너지/2 분
12-08호스트 이름	12-96포트 구성	14-37Fieldweakening Speed	15-49소프트웨어 ID 킷플카드	16-34방열판 온도
12-09물리적 주소	12-97QoS Priority	14-4*에너지 회피	15-50소프트웨어 ID 전원 카드	16-35인버터 과열
12-10이더넷 상태	12-98인쇄이더 카운터	14-40가변 토포크 수준	15-51인버터 과열	16-36인버터 정격 진류
12-11링크 기간	12-99미디어 카운터	14-41자동 에너지 최적화 최소 자화	15-53인버터 과열 인호	16-37인버터 최대 진류
12-12자동 감지	13-***스마트 논리	14-42자동 에너지 최적화 최소 주파수	15-54Config File Name	16-38SL 제어기 상태
12-13링크 속도	13-0*SLC 설정	14-43모드 코사인 파이	15-59CSIV 파일 이름	16-39제어카드 온도
12-14링크 송수신 방식	13-00SLC 컨트롤러 모드	14-5*환경	15-6*온선 ID	16-40로깅 비어 없음
12-18Supervisor MAC	13-01이벤트 시각	14-50RFI 필터	15-60온선 장착	16-41LCP 하단 상태표시줄
12-19Supervisor IP Addr.	13-02이벤트 경지	14-51작류단 보상	15-61합선 소프트웨어 버전	16-45Motor Phase U Current
12-2*공정 데이터	13-03SLC 리셋	14-52클레이	15-62온선 주분 번호	16-46Motor Phase V Current
12-20제어 인스턴스	13-1*비교기	14-53팬 모니터	15-63온선 일련 번호	16-47Motor Phase W Current
12-21공정 데이터 쓰기 구성	13-10비교기 피드백자	14-55출력 필터	15-70슬롯 A의 옵션	16-48Speed Ref. After Ramp [RPM]
12-22공정 데이터 읽기 구성	13-11비교기 연산자	14-56출력 필터 캐치시턴스	15-71슬롯 A 옵션 소프트웨어 버전	16-49전류 결합 소스
12-23Process Data Config Write Size	13-12비교기 값	14-57출력 필터 인덕턴스	15-72슬롯 B의 옵션	16-5*지령 및 피드백
12-24Process Data Config Read Size	13-1*RS Flip Flops	14-59실시간 데이터 대응	15-73슬롯 B 옵션 소프트웨어 버전	16-50외부 지령
12-27일차 마스터	13-15RS-FF Operand S	14-7*호환성	15-74슬롯 C 옵션	16-51펄스 지령
12-28항상 저장	13-16RS-FF Operand R	14-72VLT 알람 워드	15-75슬롯 C 옵션 소프트웨어 버전	16-52피드백 [단위]
12-3*이더넷/IP	13-2*타이머	14-73VLT 경고 워드	15-76슬롯 C1 옵션	16-53디지털 전위차계 지령
12-30경고 파라미터	13-20SLC 컨트롤러 타이머	14-74VLT 확장 상태 워드	15-77슬롯 C1 옵션 소프트웨어 버전	16-57Feedback [RPM]
12-31Net 지령	13-4*논리 규칙	14-8*음선	15-8*음선 데이터 II	16-6*입력 및 출력
12-32Net 제어	13-40논리 규칙 부울 1	14-80음선으로 외부 24Vdc 전원 공급	15-80구동 시간	16-60디지털 입력
12-33CIP 개칭 코드	13-41논리 규칙 연산자 1	14-88Option Data Storage	15-81팬 구동 시간 프리셋	16-61단자 53 스위치 설정
12-34CIP 제품 코드	13-42논리 규칙 부울 2	14-89Option Detection	15-89Configuration Change Counter	16-62아날로그 입력 53
12-35EDS 파라미터	13-43논리 규칙 연산자 2	14-9*플트 세팅	15-9*파라미터 정보	16-63단자 54 스위치 설정
12-37COS 금지 타이머	13-44논리 규칙 부울 3	15-**인버터 정보	15-92정의된 파라미터	16-64아날로그 입력 54
12-38COS 필터	13-5*상태	15-00운전 시간	15-93수정된 파라미터	16-65아날로그 출력 42 [mA]
12-4*Modbus TCP	13-51SLC 컨트롤러 이벤트	15-01구동 시간	15-99파라미터 메타데이터	16-66디지털 출력 [이진수]
12-40상태 파라미터	13-52SLC 컨트롤러 동작	15-02kWh 카운터	16-**정보 읽기	16-67주파수 입력 #3 [Hz]
12-41슬레이브 메시지 카운트	14-0*인버터스위칭	15-03전원 인가	16-0*일반 상태	16-68주파수 입력 #3 [Hz]
12-42슬레이브 예외 메시지 카운트	14-00스위칭 방식	15-04온도 초과	16-00제어 워드	16-69펄스 출력 #27 [Hz]
12-5*EtherCAT	14-01스위칭 주파수	15-05과전압	16-01지령 [단위]	16-70펄스 출력 #29 [Hz]
12-50Configured Station Alias	14-03과전조	15-06작산 전력 리셋	16-02지령 %	16-71릴레이 출력 [이진수]
12-51Configured Station Address	14-04PWM 임의	15-07구동 시간 카운터 리셋	16-03상대 워드	16-73카운터 A
12-6*Ethernet PowerLink	14-1*Mains Failure	15-1*데이터 로그 설정	16-05월드버스 속도 실제 값[%]	16-74결함 장치 카운터
12-60Node ID	14-10주전원 결합 전압	15-10로그 간격	16-06Actual Position	16-75아날로그 입력X30/11
12-62SDO Timeout	14-11공급전원 결합 전압	15-11로그 간격	16-09사용자 정의 읽기	16-76아날로그 출력X30/12
12-63Basic Ethernet Timeout	14-12공급전원 불균형 시 기능	15-12트리거 이벤트	16-1*모터 상태	16-77아날로그 출력 X30/8 [mA]
12-66Threshold	14-14Kin. Back-up Time-out	15-13로그 모드	16-10출력[kW]	16-78아날로그 출력 X45/1 [mA]
12-68Cumulative Counters	14-15Kin. Back-up Trip Recovery Level	15-14트리거 이전 샘플	16-11출력[HP]	16-79아날로그 출력 X45/3 [mA]
12-69Ethernet PowerLink Status	14-16Kin. Back-up Gain	15-2*이력 기록	16-12주파수	16-8*월드버스 IFC 포트
12-8*기타이더넷서비스	14-20리셋 모드	15-20이력 기록: 이벤트	16-13주파수	16-80월드버스 제어워드 1
12-80FTP 서버	14-21자동 재기동 시간	15-21이력 기록: 값	16-14모터 전류	16-82월드버스 지령 1
12-81HTTP 서버	14-22온선 모드	15-22이력 기록: 시간	16-15주파수 [%]	16-84통신 옵션 STW
12-82SNMP 서비스	14-23유형 코드 설정	15-3*결함 기록	16-16토포크 [Nm]	16-85FC 단자 제어워드 1
12-83SNMP Agent	14-24전류 한계 시 트립 지연	15-30결함 기록: 오류 코드	16-17속도 [RPM]	16-86FC 단자 지령 1
12-85ACD Last Conflict	14-25토포크 한계 시 트립 지연	15-31결함 기록: 값	16-18모터 과열	16-87Bus Readout Alarm/Warning
12-89투명 소켓 채널 포트	14-26인버터 결합 시 트립 지연	15-32결함 기록: 시간	16-19KTY 센서 온도	16-89Configurable Alarm/Warning Word
12-9*고급이더넷서비스	14-28제품 설정	15-4*인버터 ID	16-20모터각	16-9*자가진단 읽기
12-90케이블 진단	14-29서비스 코드	15-40FC 유형	16-21Torque [%] High Res.	16-90알람 워드
12-91자동 크로스오버	14-3*전류 한계 제어	15-41전원 부	16-22토포크 [%]	16-91알람 워드 2
12-92IGMP 스누핑	14-30전류 한계 제어, 비례적인	15-42전원	16-23Motor Shaft Power [kW]	16-92경고 워드 2
12-93케이블 결합 길이	14-31전류 한계 제어, 적분 시간	15-43소프트웨어 버전	16-24Calibrated Stator Resistance	16-93경고 워드 2
12-94브로드캐스트 스로트	14-32전류 한계 제어, 필터 시간	15-45실제 유형 코드 문자열	16-25토포크 [Nm] 높음	16-94확장 상태 워드
	14-35스스로 보호	15-46인버터 발주 번호	16-3*인버터 상태	17-***피드백 음선
		15-47전원 카드 발주 번호	16-30DC 링크 전압	17-1*피드백
			16-31System Temp.	17-10신호 유형
			16-32제동 에너지/초	17-11분해능 (PPR)

35-05단자 X48/10 입력 유형	42-19Zero Speed Limit	43-20FPC Fan A Speed
35-06온도 센서 할당 기능	42-2*Safe Input	43-21FPC Fan B Speed
35-1*온도 입력 X48/4	42-20Safe Function	43-22FPC Fan C Speed
35-14Term. X48/4 Filter Time Constant	42-21Type	43-23FPC Fan D Speed
35-15Term. X48/4 Temp. Monitor	42-22Discrepancy Time	43-24FPC Fan E Speed
35-16Term. X48/4 Low Temp. Limit	42-23Stable Signal Time	43-25FPC Fan F Speed
35-17Term. X48/4 High Temp. Limit	42-24Restart Behaviour	600- PROFIsafe
35-2*온도 입력 X48/7	42-3*General	**
35-24Term. X48/7 Filter Time Constant	42-30External Failure Reaction	600-2PROFIdrive/safe Tel. Selected
35-25Term. X48/7 Temp. Monitor	42-31Reset Source	2
35-26Term. X48/7 Low Temp. Limit	42-33Parameter Set Name	600-4Fault Message Counter
35-27Term. X48/7 High Temp. Limit	42-35S-CRC Value	4
35-3*온도 입력 X48/10	42-36Level 1 Password	600-4Fault Number
35-34Term. X48/10 Filter Time Constant	42-4*SSI	7
35-35Term. X48/10 Temp. Monitor	42-40Type	600-5Fault Situation Counter
35-36Term. X48/10 Low Temp. Limit	42-41Ramp Profile	2
35-37Term. X48/10 High Temp. Limit	42-42Delay Time	601- PROFIdrive 2
35-4*아날로그 입력 X48/2	42-43Delta T	**
35-42단자 X48/2 최저 전류	42-44Deceleration Rate	601-2PROFIdrive Safety Channel Tel.
35-43Term. X48/2 High Current Value	42-45Delta V	2
35-44Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value	42-46Zero Speed	No.
35-45Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value	42-47Ramp Time	2
35-46Term. X48/2 Filter Time Constant	42-48S-ramp Ratio at Decel. Start	2
36-** Programmable I/O Option	42-49S-ramp Ratio at Decel. End	
36-0*I/O Mode	42-5*SLS	
36-03Terminal X49/7 Mode	42-50Cut Off Speed	
36-04Terminal X49/9 Mode	42-51Speed Limit	
36-05Terminal X49/11 Mode	42-52Fail Safe Reaction	
36-4*Output X49/7	42-53Start Ramp	
36-40Terminal X49/7 Analogue Output	42-54Ramp Down Time	
36-42Terminal X49/7 Min. Scale	42-6*Safe Fieldbus	
36-43Terminal X49/7 Max. Scale	42-60Telegram Selection	
36-44Terminal X49/7 Bus Control	42-61Destination Address	
36-45Terminal X49/7 Timeout Preset	42-8*Status	
36-5*Output X49/9	42-80Safe Option Status	
36-50Terminal X49/9 Analogue Output	42-81Safe Option Status 2	
36-52Terminal X49/9 Min. Scale	42-82Safe Control Word	
36-53Terminal X49/9 Max. Scale	42-83Safe Status Word	
36-54Terminal X49/9 Bus Control	42-85Active Safe Func.	
36-55Terminal X49/9 Timeout Preset	42-86Safe Option Info	
36-6*Output X49/11	42-87Time Until Manual Test	
36-60Terminal X49/11 Analogue Output	42-88Supported Customization File Version	
36-62Terminal X49/11 Min. Scale	42-89Customization File Version	
36-63Terminal X49/11 Max. Scale	42-9*Special	
36-64Terminal X49/11 Bus Control	42-90Restart Safe Option	
36-65Terminal X49/11 Timeout Preset	43-***Unit Readouts	
42-** Safety Functions	43-0*Component Status	
42-1* Speed Monitoring	43-00Component Temp.	
42-10Measured Speed Source	43-01Auxiliary Temp.	
42-11Encoder Resolution	43-02Component SW ID	
42-12Encoder Direction	43-1*Power Card Status	
42-13Gear Ratio	43-10HS Temp. ph,U	
42-14Feedback Type	43-11HS Temp. ph,V	
42-15Feedback Filter	43-12HS Temp. ph,W	
42-17Tolerance Error	43-13PC Fan A Speed	
42-18Zero Speed Timer	43-14PC Fan B Speed	
	43-15PC Fan C Speed	
	43-2*Fan Pow.Card Status	

인덱스

A		U	
A53/A54 스위치.....	9	UL 인증.....	3
ADN 준수.....	3	USB	
AMA		단자 위치.....	9
AMA.....	66	사양.....	80
또한 참조하십시오 <i>Automatic motor adaptation(자동 모터 최적화)</i>		가	
Auto on (자동 켜짐).....	11, 58	가변 저항기.....	41
Automatic Energy Optimization(자동 에너지 최적화)	50	가속 시간.....	70
Automatic motor adaptation(자동 모터 최적화)		간	
경고.....	66	간섭	
구성.....	50	EMC.....	21
E		무선.....	6
EMC.....	20, 21, 22	감	
Encoder.....	51	감속 시간.....	71
F		개	
FPC.....	7	개회로	
또한 참조하십시오 <i>팬 전원 카드</i>		속도 정밀도.....	79
H		속도 제어를 위한 배선.....	53
Hand on (수동 켜짐).....	11, 58	프로그래밍 예시.....	48
L		검	
LCP		검색 키.....	10, 48
메뉴.....	47	결	
문제해결.....	69	결상.....	61
위치.....	7, 8	결함 기록.....	10
표시 램프.....	11	경	
표시창.....	10	경고	
M		목록.....	10, 60
MCT 10.....	50	고	
MCT 10 셋업 소프트웨어.....	50	고전압.....	4, 46
R		공	
RFI.....	7, 8, 26, 92, 96	공급 전압.....	46, 78
RS485.....	23, 41, 42	공인 기사.....	4
S		공장 초기 설정.....	52
Safe Torque Off		과	
경고.....	67	과도 현상.....	28
단자 위치.....	41	과전류 보호.....	20
배선.....	43	과전압.....	71
배선 약도.....	23		
운전 지침서.....	3		
STO.....	3		
또한 참조하십시오 <i>Safe Torque Off</i>			

교		단자	
교류 주전원..... 26		E1h 치수 (전면 및 측면 보기)..... 30	
또한 참조하십시오 주전원		E2h 치수 (전면 및 측면 보기)..... 32	
글		E3h 치수 (전면 및 측면 보기)..... 34	
글랜드 플레이트		E4h 치수 (전면 및 측면 보기)..... 37	
E1h의 치수..... 84		37..... 41, 42	
E2h의 치수..... 88		디지털 입력/출력..... 41	
E3h의 치수..... 92		릴레이..... 41	
E4h의 치수..... 96		아날로그 입력/출력..... 41	
설명..... 15		제어 위치..... 9, 40	
조임 강도 등급..... 98		직렬 통신..... 41	
기		단축 메뉴..... 10, 47	
기동/정지..... 54		덕	
기체..... 13		덕트를 이용한 냉각..... 14	
깊		도	
깊이 측정..... 6		도구..... 12	
내		도어 여유 공간	
내부 결합..... 65		E1h..... 84	
내부 구성..... 7		E2h..... 88	
냉		E3h..... 92	
냉각		E4h..... 96	
먼지 경고..... 13		도어/패널 덮개	
요구사항..... 14		조임 강도 등급..... 98	
체크리스트..... 45		돼	
너		돼지꼬리 모양..... 20	
너비 측정..... 6		뒤	
녹		뒤쪽 벽면을 이용한 냉각..... 14, 97	
녹아웃 패널..... 82		들	
높		들어 올리기..... 12, 14	
높이 측정..... 6		등	
누		등전위화..... 28	
누설 전류..... 4, 28		디	
단		디지털 입력/출력	
단락..... 62		단자 위치..... 9	
단락 회로 전류 정격(SCCR)..... 80		설명 및 초기 설정..... 41	
		라	
		라벨..... 12	
		리	
		리셋..... 11, 60, 67	

릴

릴레이
 위치..... 9, 41
 출력 사양..... 79

메

메뉴
 설명..... 47
 키..... 10

명

명판..... 12

모

모터
 경고..... 61, 62, 64
 과열..... 62
 단자..... 7
 단자 조임 강도 등급..... 98
 데이터..... 70
 문제해결..... 69, 70
 배선 약도..... 23
 셋업..... 47
 써미스터..... 56
 연결..... 24
 출력 사양..... 76
 케이블..... 20, 24
 클래스 보호..... 13
 회전..... 51

문

문제해결
 LCP..... 69
 경고 및 알람..... 60
 모터..... 69, 70
 주전원..... 70
 퓨즈..... 70

방

방열판
 E1h 액세스 패널 치수..... 83
 E2h 액세스 패널 치수..... 87
 E3h 액세스 패널 치수..... 91
 E4h 액세스 패널 치수..... 95
 경고..... 64, 65, 67, 68
 액세스 패널 조임 강도 등급..... 98
 청소..... 13, 57
 필요한 통풍..... 14
 방전 시간..... 4

배

배선 구성
 개회로..... 53
 기동/정지..... 54
 써미스터..... 56
 외부 알람 리셋..... 55
 회생..... 56

버

버스트통신 중단 스위치..... 9, 42

변

변환기..... 41

보

보관..... 12
 보조 접점..... 43

부

부하 공유
 경고..... 4
 단자..... 8
 단자 조임 강도 등급..... 98
 단자의 위치..... 8
 배선 약도..... 23

상

상태 메시지 정의..... 58

서

서비스..... 57

설

설계 지침서..... 3, 14, 76
 설치
 EMC 준수..... 22, 28
 공인 기사..... 4
 기계적인..... 15
 기동..... 51
 단축 셋업..... 50
 부하 공유/회생 단자..... 19
 요구사항..... 13
 전기적..... 20
 체크리스트..... 45
 초기화..... 52
 필요한 공구..... 12

셋

셋업..... 10

소

소프트웨어 버전 번호..... 3

수	온
수동	온도..... 13
버전 번호..... 3	
스	읍
스위치	읍선 장비..... 42, 46
A53/A54..... 43	외
버스통신 중단..... 42	외부 알람 리셋..... 55
제동 저항 온도..... 43	외부 치수
차단..... 46, 80	E1h..... 81
스페이스 히터..... 7	E2h..... 85
또한 참조하십시오 <i>히터</i>	E3h..... 89
슬	E4h..... 93
슬립 모드..... 59	용
습	용량..... 6, 12
습도..... 12	용어..... 99
승	유
승인 및 인증..... 3	유지보수..... 13, 57
써	응
써멀 보호..... 3	응결..... 12
써미스터	의
경고..... 67	의도하지 않은 기동..... 4
단자 위치..... 41	인
배선 구성..... 56	인버터
케이블 배선..... 40	상태..... 58
아	여유 공간 요구사항..... 14
아날로그 입력/출력	정의..... 6
단자 위치..... 9	초기화..... 52
설명 및 초기 설정..... 41	치수..... 6
안	인터록 장치..... 42
안전 지침..... 4, 20, 46	입
알	입력 전압..... 46
알람	장
기록..... 10	장착 구성..... 13
목록..... 10, 60	재
약	재활용..... 3
약어..... 99	전
에	전기적 사양 380–500 V..... 72, 73
에너지 효율 클래스..... 76	전기적 사양 525–690 V..... 74

전류		주위 조건	
누설.....	28	개요.....	12
입력.....	43	사양.....	76
한계.....	70	주전원	
전압		경고.....	64
불균형.....	61	단자.....	7, 8
입력.....	43	단자 조임 강도 등급.....	98
전원 연결부.....	20	사양.....	76
전원 카드		연결.....	26
경고.....	67	케이블.....	26
위치.....	9	주전원 공급 (L1, L2, L3).....	76
전자 써멀 릴레이(ETR).....	20	주전원 설드.....	5
집		중	
접지		중량.....	6
경고.....	65	지	
단자.....	7, 8	지역 설정.....	52, 100
단자 조임 강도 등급.....	98	직	
부동형 델타.....	26	직렬 통신	
비접지 주전원.....	26	덮개 조임 강도 등급.....	98
연결.....	28	설명 및 초기 설정.....	41
접지형 델타.....	26	위치.....	9
체크리스트.....	45	차	
정		차단.....	7, 43, 46, 80
정기적인 충전.....	12	차폐	
정의		RFI.....	7, 8
경고 및 알람.....	60	RFI 중단부.....	92, 96
상태 메시지.....	58	꼬인 끝부분.....	20
제		주전원.....	5
제동 장치		케이블.....	40
단자 조임 강도 등급.....	98	초	
단자의 위치.....	7	초기 셋업.....	46
상태 메시지.....	58	측	
제동 저항		측정.....	6
경고.....	63	컨	
단자 위치.....	9	컨텐서 보관.....	12
배선.....	43	케	
배선 약도.....	23	케이블	
제어 단자 배선.....	42	개방부 만들기.....	16, 17
제어 배선.....	40, 42, 45	모터.....	24
제어 입력/출력		배선.....	40, 45
사양.....	77	사양.....	77
설명 및 초기 설정.....	40	설치 경고.....	20
제어반.....	7, 8, 9	주전원.....	26
제어카드		차폐.....	20
RS485.....	78	길이 및 단면적.....	77
경고.....	66	주	
사양.....	80	주 메뉴.....	47
위치.....	9		

토

토오크
 특성..... 76
 팬스너 등급..... 98
 한계..... 62, 70

통

통풍..... 13, 14, 97

파

파라미터..... 47, 52, 100

팬

팬
 경고..... 63, 68
 서비스..... 13
 위치..... 8
 필요한 통풍..... 14
 팬 전원 카드
 경고..... 68
 위치..... 7, 8

폐

폐데스탈..... 15

폐

폐기물 처리 지침..... 3

폭

폭발 대기환경..... 13

표

표시 램프..... 60

퓨

퓨즈
 과전류 보호..... 20
 기동 전 체크리스트..... 45
 문제해결..... 70
 사양..... 80
 위치..... 7, 8

프

프로그래밍..... 10, 47
 프로그래밍 지침서..... 3

필

필드버스..... 40
 필터..... 13

환

환경..... 12, 76

회

회로 차단기..... 45, 80
 회생
 단자..... 8
 단자 조임 강도 등급..... 98
 단자의 위치..... 7
 배선 구성..... 56

히

히터
 배선..... 43
 배선 약도..... 23
 사용률..... 12
 위치..... 7, 8



.....
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

