ENGINEERING TOMORROW

운전 지침서

VLT® AQUA Drive FC 202

355–800 kW, 외함 사이즈 E1h–E4h

www.DanfossDrives.com

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 전력 등급, 중량 및 치수 6
3.3 외함 E1h 및 E2h의 내부 구성 7
3.4 외함 E3h 및 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 호환 설치 20
5.3 배선 약도 23
5.4 모터 연결 24
5.5 교류 주전원 연결 방법 26
5.6 접지 연결 방법 28
5.7 단자 치수 30
5.8 제어 배선 40
5.9 기동 전 체크리스트 45

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

6 작동방법 46
6.1 안전 지침 46
6.2 전원 공급 46
6.3 LCP 메뉴 47
6.4 인버터 프로그래밍 48
6.5 시스템 기동 전 테스트 51
6.6 시스템 기동 51
6.7 파라미터 설정 52

7 배선 구성 예시 54
7.1 개회로 속도 제어를 위한 배선 54
7.2 기동/정지를 위한 배선 55
7.3 외부 알람 리셋을 위한 배선 56
7.4 모터 써미스터를 위한 배선 57
7.5 회생을 위한 배선 57

8 유지보수, 진단 및 고장수리 58
8.1 유지보수 및 서비스 58
8.2 방열판 액세스 패널 58
8.3 상태 메시지 59
8.4 경고 및 알람 유형 61
8.5 경고 및 알람 목록 61
8.6 문제해결 70

9 사양 73
9.1 전기적 기술 자료 73
9.2 주전원 공급 78
9.3 모터 출력 및 모터 데이터 78
9.4 주위 조건 78
9.5 케이블 사양 79
9.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터 79
9.7 퓨즈 82
9.8 외함 치수 83
9.9 외함 통풍 99
9.10 패스너 정격 토크 100

10 부록 101
10.1 약어 및 규약 101
10.2 국제 표준/북미 초기 파라미터 설정 102
10.3 파라미터 메뉴 구조 102

인덱스 108

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

1 소개

1.1 설명서의 용도

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

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

VLT®는 등록 상표입니다.

1.2 추가 리소스

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

- VLT® AQUA Drive FC 202 *프로그래밍 지침서*는 파라미터 사용 방법 및 수처리 어플리케이션 예시와 관련하여 보다 자세한 내용을 제공합니다.
- VLT® AQUA Drive FC 202, *110-1400 kW 설계지침서*는 수처리 어플리케이션을 위한 모터 제어 시스템을 설계할 수 있도록 자세한 성능 및 기능 관련 정보를 제공합니다.
- *Safe Torque Off 운전 지침서.*

보충 자료 및 설명서는 댄포스에서 구할 수 있습니다. 관련 목록은 *www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation* 참조.

1.3 설명서 및 소프트웨어 버전

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

설명서 버전	비고	소프트웨어 버전
MG22A2xx	출력 콘택터 경고 및 기타 수정사항 추가됨.	2.70

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 댄포스 지사 또는 협력업체에 문의합니다. 전압 등급 T7 (525-690 V)의 드라이브는 525-690 V에 대해서만 UL 인증을 받았습니다.

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

주의 사항

출력 주파수 관련 제한

수출 통제 규정으로 인해 소프트웨어 버전 1.99부터 인버터의 출력 주파수는 590 Hz로 제한됩니다.

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 *설계지침서*의 *ADN 준수 설치*를 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.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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

드라이브를 문제 없이 안전하게 운전하기 위해서는 올바르고 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

최고 전압

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

- **반드시 공인 기사가 드라이브를 설치, 기동 및 유지보수해야 합니다.**

⚠경고

의도하지 않은 기동

드라이브가 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.**
- **드라이브를 주전원에서 연결 해제합니다.**
- **드라이브를 교류 주전원, 직류 공급 또는 부하 공유에 연결하기 전에 드라이브, 모터 및 관련 구동 장비를 완벽히 배선 및 조립합니다.**

⚠경고

방전 시간

드라이브에는 드라이브에 전원이 인가되지 않더라도 충전이 유지될 수 있는 DC 링크 컨덴서가 포함되어 있습니다. 경고 LED 표시 램프가 꺼져 있더라도 최고 전압이 남아 있을 수 있습니다. 전원을 분리한 후 서비스 또는 수리 작업을 진행하기 전까지 40분 동안 기다리지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

1. **모터를 정지합니다.**
2. **교류 주전원 및 원격 DC 링크 공급(배터리 백업, UPS 및 다른 드라이브에 연결된 DC 링크 연결장치 포함)을 차단합니다.**
3. **모터를 차단하거나 구속시킵니다.**
4. **컨덴서가 완전히 방전될 때까지 40분간 기다립니다.**
5. **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. 드라이브를 올바르게 접지하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- **공인 전기설치 인력이 장비를 올바르게 접지하게 합니다.**

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

2

⚠경고

장비 위험

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

- 반드시 해당 교육을 이수한 공인 기사가 드라이브를 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 상황하에서 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 쉴드 안전 옵션

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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

3 제품 개요

3.1 용도

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

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

드라이브는 현지 법률 및 표준에 따라 산업 및 상업 환경에 사용하도록 설계되어 있습니다. 드라이브는 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 드라이브를 사용하지 마십시오. *장을 9 사양*에 명시된 조건에 부합하는지 확인합니다.

3.2 전력 등급, 중량 및 치수

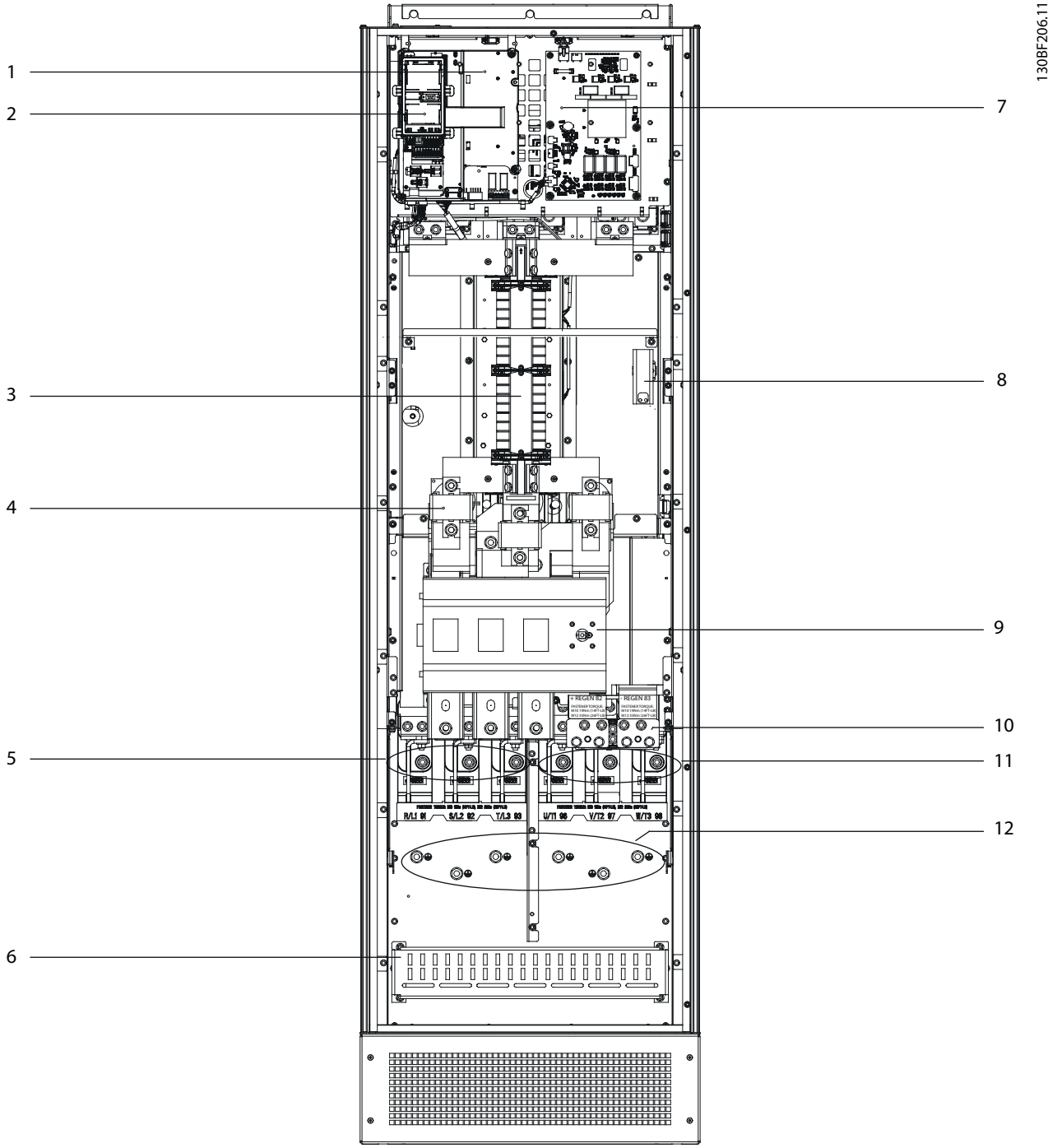
*표 3.1*은(는) 표준 구성의 치수를 제공합니다. 옵션 포함 구성의 치수는 *장을 9.8 외함 치수*을(를) 참조하십시오.

외함 사이즈	E1h	E2h	E3h	E4h
정격 용량 (380-480 V 기준) [kW (hp)]	355-450 (500-600)	500-560 (650-750)	355-450 (500-600)	500-560 (650-750)
정격 용량 (525-690 V 기준) [kW (hp)]	450-630 (450-650)	710-800 (750-950)	450-630 (450-650)	710-800 (750-950)
외함 보호 등급	IP21/ Type 1 IP54/Type 12	IP21/ Type 1 IP54/Type 12	IP20/ 섀시	IP20/ 섀시
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)]	2191 (86.3)	2191 (86.3)	1759 (69.3)	1759 (69.3)
너비 [mm(in)]	768 (30.2)	768 (30.2)	746 (29.4)	746 (29.4)
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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

3.3 외함 E1h 및 E2h의 내부 구성



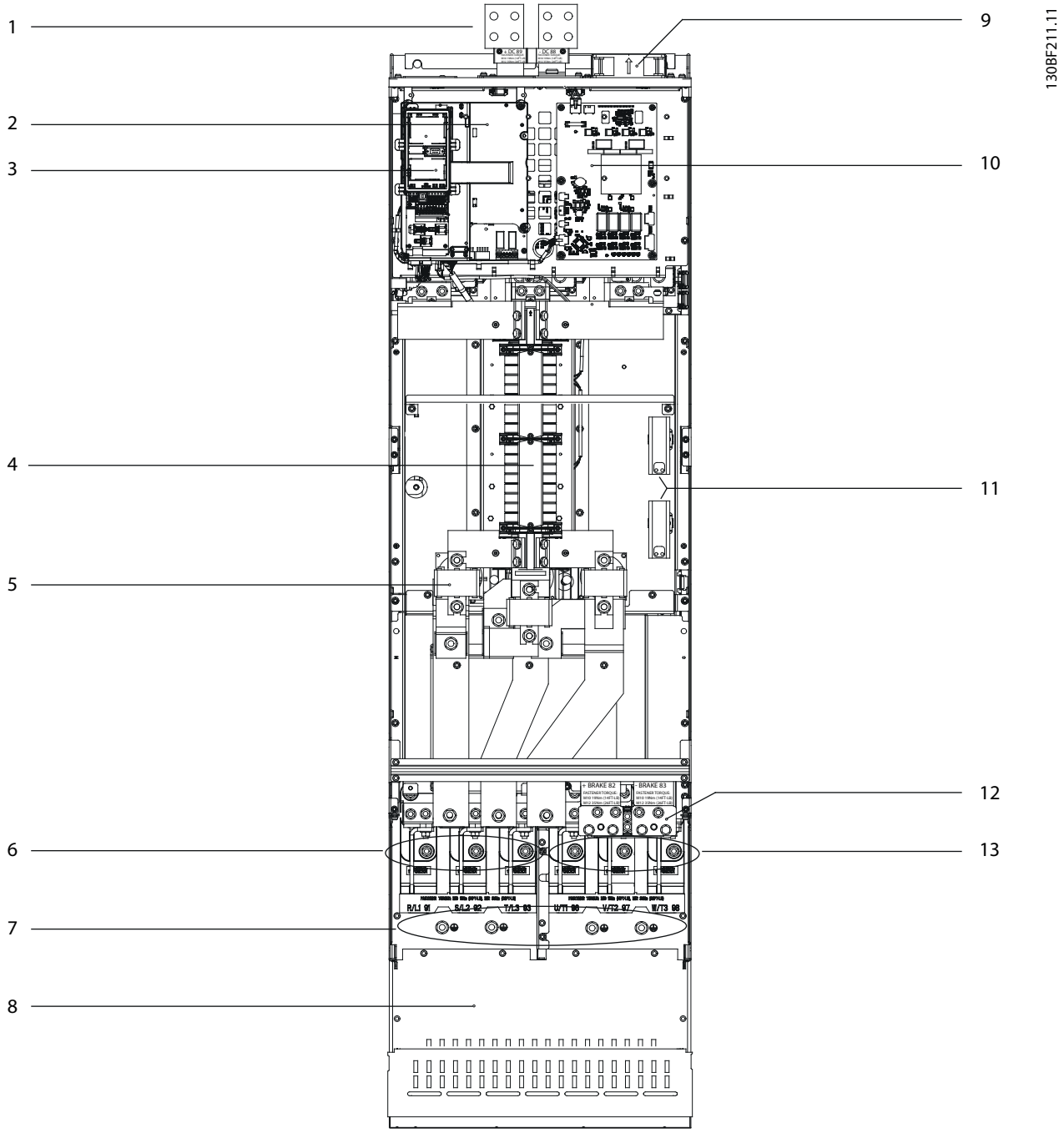
1	제어반(*그림 3.3* 참조)	7	팬 전원 카드
2	현장 제어 패널(LCP) 받침대	8	스페이스 히터(옵션)
3	RFI 필터(옵션)	9	주전원 차단(옵션)
4	주전원 퓨즈(UL 준수 시 필수, 그 외의 경우 옵션)	10	제동/재생 단자(옵션)
5	주전원 단자	11	모터 단자
6	RFI 차폐 종단 처리부	12	접지 단자

그림 3.1 외함 E1h의 내부 구성(외함 E2h와 유사)

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

3

3.4 외함 E3h 및 E4h의 내부 구성

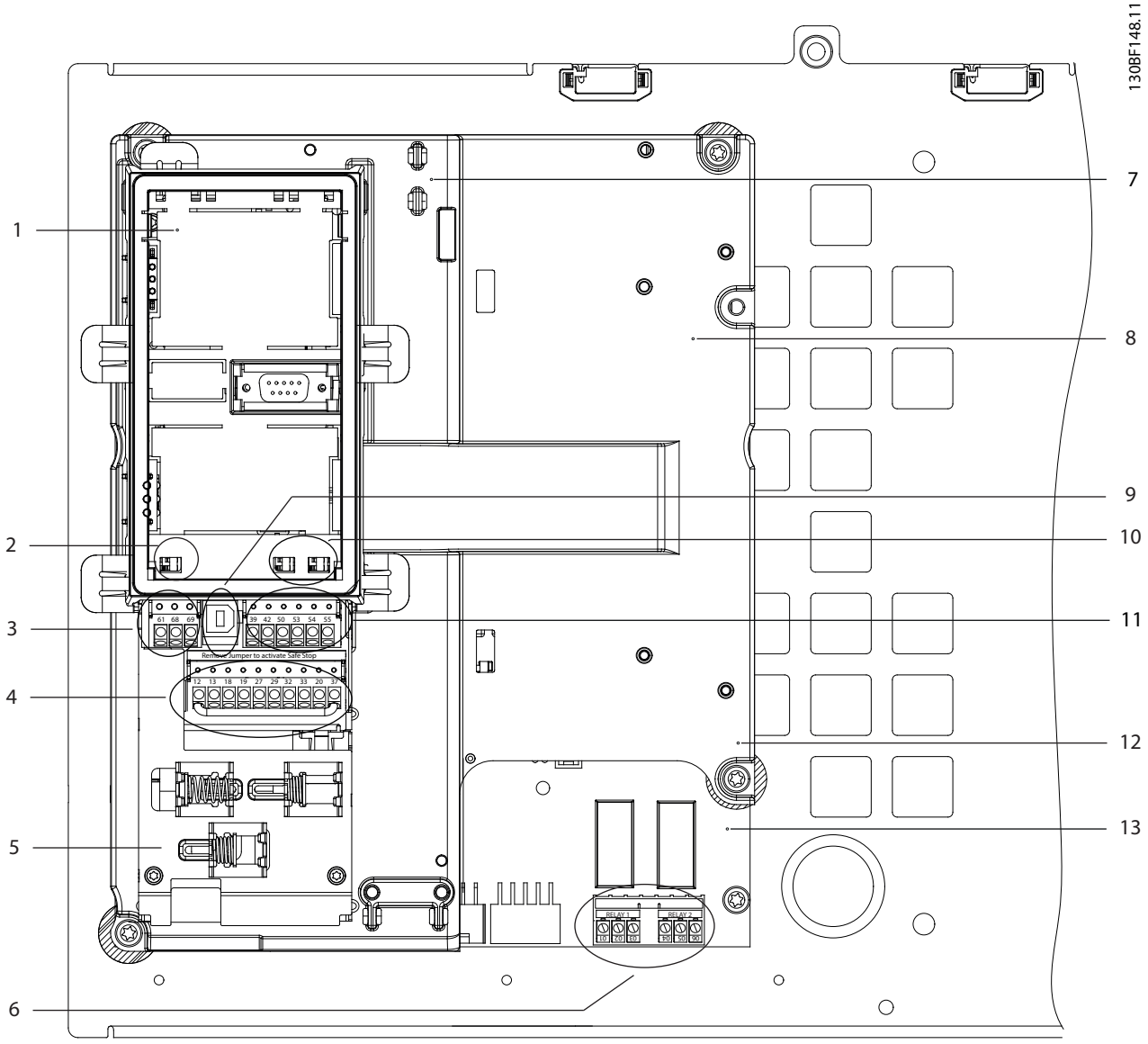


1	부하 공유/재생 단자(옵션)	8	RFI 차폐 종단 처리부(옵션이지만 FRI 필터를 주문한 경우 기본 제공)
2	제어반(*그림 3.3* 참조)	9	팬(외함 전면부의 냉각에 사용)
3	현장 제어 패널(LCP) 받침대	10	팬 전원 카드
4	RFI 필터(옵션)	11	스페이스 히터(옵션)
5	주전원 퓨즈(옵션)	12	제동 단자(옵션)
6	주전원 단자	13	모터 단자
7	접지 단자	–	–

그림 3.2 외함 E3h의 내부 구성(외함 E4h와 유사)

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

3.5 제어반



1	LCP 받침대(LCP는 표시되지 않음)	8	제어반
2	버스통신 종단 스위치 (*장을 5.8.6 RS485 직렬 통신 구성* 참조)	9	USB 단자
3	직렬 통신 단자(*표 5.1* 참조)	10	아날로그 입력 스위치 A53/A54 (*장을 5.8.11 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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

3.6 현장 제어 패널(LCP)

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

LCP는 다음과 같은 용도로 사용됩니다.

- 드라이브와 모터의 제어.
- 드라이브 파라미터의 액세스 및 드라이브의 프로그래밍.
- 운전 데이터, 드라이브 상태 및 경고의 표시.

숫자 방식의 현장 제어 패널(NLCP)은 옵션으로 제공됩니다. NLCP는 LCP와 유사한 방식으로 작동하지만 분명히 차이점은 있습니다. NLCP 사용 방법에 관한 자세한 내용은 제품별 *프로그래밍 지침서*를 참조하십시오.

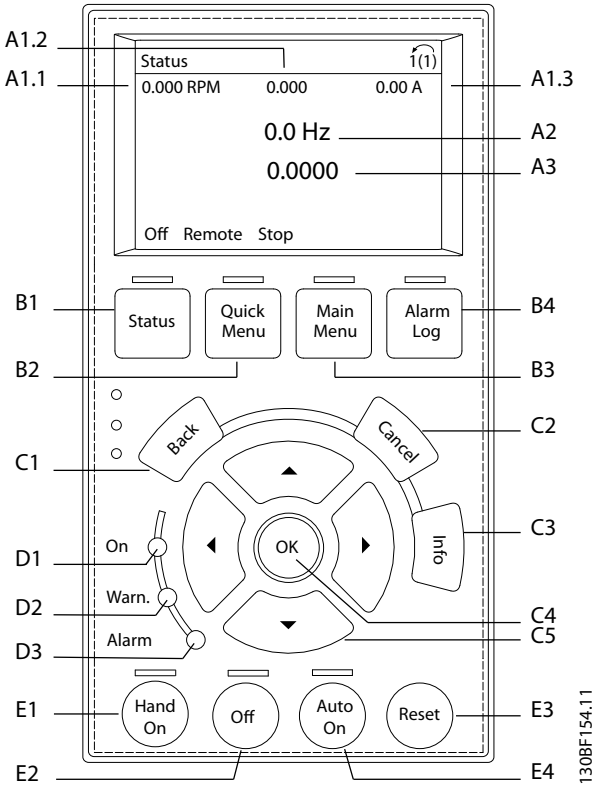


그림 3.4 그래픽 현장 제어 패널(LCP)

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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

번호	파라미터 번호	초기 설정
A1.1	0-20	지령 [단위]
A1.2	0-21	아날로그 입력 53 [V]
A1.3	0-22	모터 전류 [A]
A2	0-23	주파수 [Hz]
A3	0-24	피드백 [단위]

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	Status	운전 정보를 표시합니다.
B2	Quick Menu	초기 셋업 지침 확인을 위한 파라미터에 접근할 수 있습니다. 자세한 어플리케이션 단계 또한 제공됩니다. *장을 6.3.1.1 단축 메뉴 모드*를 참조하십시오.
B3	Main Menu	모든 파라미터에 접근할 수 있습니다. *장을 6.3.1.9 주 메뉴 모드*를 참조하십시오.
B4	Alarm Log	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)	표시모드를 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
표시램프는 드라이브 상태를 확인하고 경고 또는 결함 조건을 시각적으로 알려주기 위해 사용됩니다.

번호	표시 램프 이름	표시 램프	기능
D1	켜짐	녹색	드라이브가 주전원 전압 또는 외부 24V 공급에서 전력을 공급 받을 때 활성화됩니다.
D2	경고	황색	경고 조건이 활성화될 때 활성화됩니다. 문제를 설명하는 텍스트가 표시창 영역에 나타납니다.
D3	알람	적색	결함 조건 도중에 활성화됩니다. 문제를 설명하는 텍스트가 표시창 영역에 나타납니다.

표 3.5 LCP 표시 램프

E. 운전 키 및 리셋
운전 키는 현장 제어 패널 하단부에 있습니다.

번호	키	기능
E1	Hand on (수동 켜짐)	드라이브는 현장 제어 모드에서 기동합니다. 제어 단자 입력 또는 직렬 통신에 의한 외부 정지 신호는 현장 [Hand On] 명령보다 우선합니다.
E2	꺼짐	모터를 정지하지만 드라이브에 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 드라이브를 수동으로 리셋합니다.

표 3.6 LCP 운전 키 및 리셋

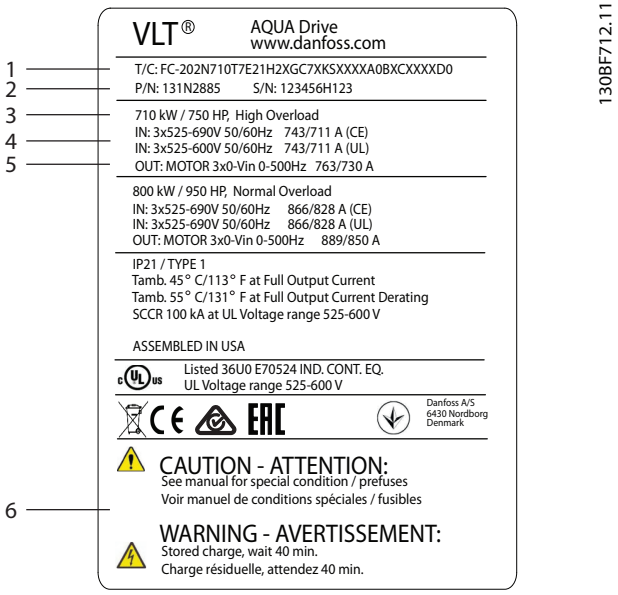
 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

4 기계적인 설치

4.1 제공 품목

제공 품목은 제품 구성에 따라 다를 수 있습니다.

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



1	유형 코드
2	코드 번호
3	전력 등급
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

드라이브에서 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 전력 등급, 중량 및 치수*를 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 펀치.
- 인버터 중량을 들어 올리기 위한 I-빔 및 후크. *장을 3.2 전력 등급, 중량 및 치수*를 참조하십시오.
- 인버터를 페데스탈과 지정 위치에 놓기 위한 크레인 또는 기타 리프팅 보조 장비.

4.3 보관

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

주의 사항

응결

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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

주의 사항

극한 주위 조건

너무 높거나 낮은 온도는 제품 성능 및 수명을 약화시킵니다.

- **주위 온도가 55 °C (131 °F)를 초과하는 환경에서는 운전하지 마십시오.**
- **드라이브는 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. 제품은 컨포멀 코팅 처리 회로기판을 활용하여 공격성 기체의 영향을 최소화합니다. 컨포멀 코팅 클래스 사양 및 등급은 *장을 9.4 주위 조건*를 참조하십시오.

4.4.2 먼지

먼지가 많은 환경에 드라이브를 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 고장수리*를 참조하십시오.

냉각 팬

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

4.4.3 폭발성 대기환경

⚠경고

폭발 대기환경

폭발성 대기환경에 드라이브를 설치하지 마십시오. 이러한 폭발성 대기환경을 벗어나 캐비닛 내에 제품을 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 Thermistor Card 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 드라이브 출력에 사인파 필터를 사용합니다.

폭발성 대기환경에서 드라이브를 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 Thermistor Card MCB 112 옵션을 갖춘 드라이브는 폭발성 대기환경에 대한 PTB 인증을 획득했습니다.

4.5 설치 및 냉각 요구사항

주의 사항

올바르게 장착하지 않으면 과열되거나 성능이 저하될 수 있습니다.

설치 요구사항

- 제품을 모터와 최대한 가까이 배치합니다. 모터 케이블 최대 길이는 *장을 9.5 케이블 사양*를 참조하십시오.
- 제품을 단단한 표면에 장착하여 제품 안정성을 확보합니다.
- 외함 E3h 및 E4h를 다음과 같이 장착할 수 있습니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

- 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 제품 중량을 지탱하기에 충분한지 확인합니다.
- 적절히 냉각하기에 제품 주변 공간이 충분한지 확인합니다. *장을 9.9 외함 통풍*를 참조하십시오.
- 도어 개폐 시 필요한 여유 공간이 충분한지 확인합니다.
- 바닥에 케이블이 들어갈 수 있는 여유 공간이 있는지 확인합니다.

1) 일반적이지 않은 설치의 경우, 제조사에 문의합니다.

냉각 요구사항

- 상단과 하단에 공기 냉각을 위한 여유 공간이 있는지 확인합니다. 여유 공간 요구사항: 225 mm (9 in).
- 충분한 통풍량을 제공합니다. *표 4.1*을(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.

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

- **덕트를 이용한 냉각**
  IP20/섀시 드라이브가 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 제품에 설치하면 뒤쪽 채널 냉각 공기가 실외로 환기될 수 있습니다.

주의 사항

E3h 및 E4h 외함(IP20/섀시)의 경우, 드라이브의 뒤쪽 채널 이외에 남아 있는 열을 제거하기 위해서는 최소 1개의 도어 팬이 필요합니다. 이는 또한 드라이브 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

드라이브를 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 중상이 발생할 수 있습니다.

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

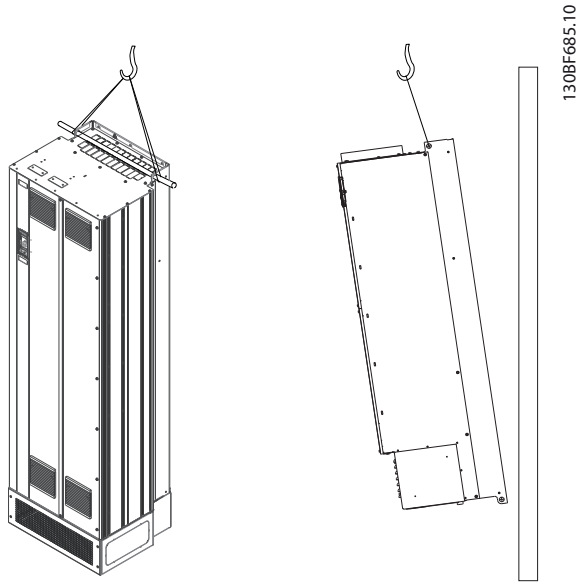


그림 4.2 들어 올리는 방법(권장)

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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 드라이브의 전원 구성품을 냉각하는 데 필요한 통풍을 허용하기 위해 전면에 개방부가 있습니다.

글랜드 플레이트는 도어팬을 통해 드라이브의 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 4.3*에서 동그라미친 영역을 참조하십시오.

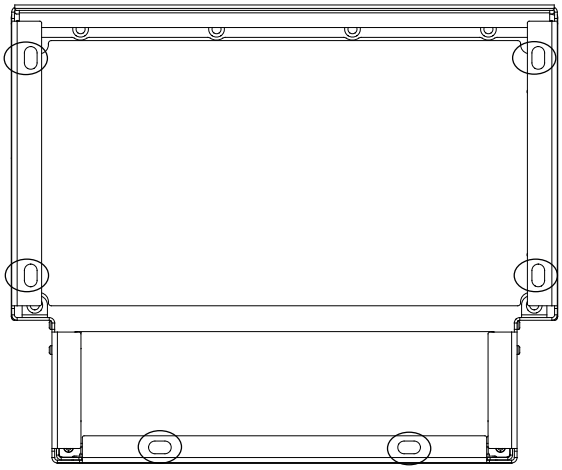
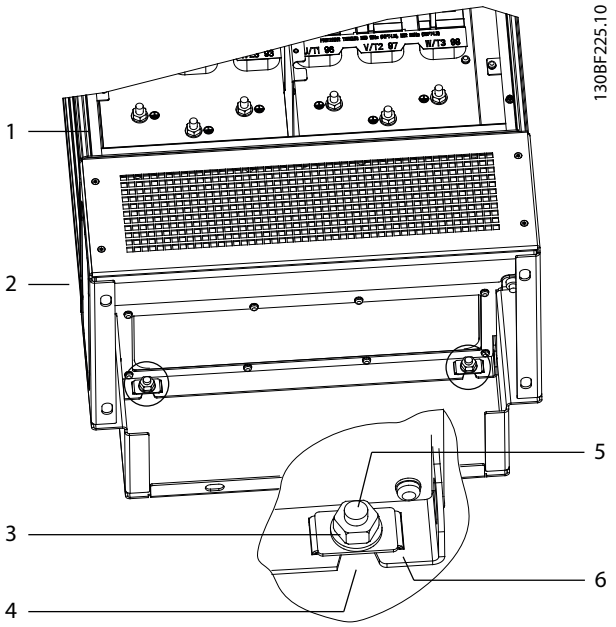


그림 4.3 페데스탈 - 바닥 장착 지점

4.7.2 페데스탈에 E1h/E2h 부착

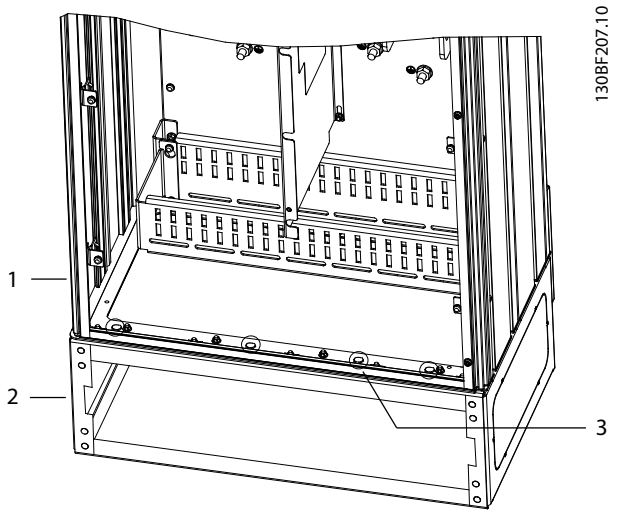
1. 드라이브를 들어올려 페데스탈 위에 놓습니다. 외함의 뒤쪽에 있는 2개의 슬롯에 밀어 끼우는 볼트 2개가 페데스탈의 뒤쪽에 있습니다. 볼트를 위 또는 아래로 조정하여 드라이브를 배치합니다. M10 너트 2개와 잠금 브래킷 2개로 임시 고정합니다. *그림 4.4*을(를) 참조하십시오.
2. 공기가 배출될 수 있도록 상단에 225 mm (9 in)의 여유 공간이 있는지 확인합니다.
3. 제품의 하단 전면부에 있는 흡기부가 막혀 있지 않은지 확인합니다.
4. M10x30 패스너 6개를 사용하여 페데스탈 상단에 외함을 고정합니다. *그림 4.5*를 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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.



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

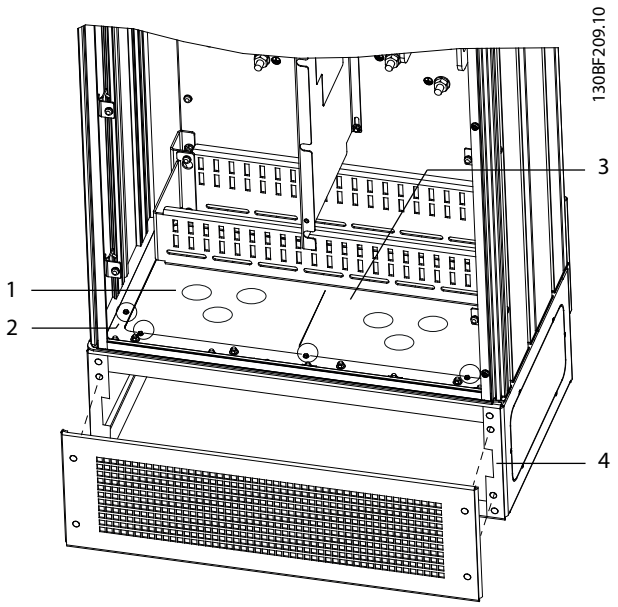
그림 4.5 페데스탈 – 외함 장착 지점

4.7.3 케이블 개방부 만들기

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

이후 단계는 *그림 4.6*을(를) 참조하십시오.

1. 판금 펀치를 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 스터드를 페데스탈에 있는 구멍에 맞추고 M5 너트 10개 (2)로 고정합니다.
4. 각각의 너트를 2.3 Nm (20 in-lb)의 조임강도로 체결합니다.



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 섀시 제품의 단자에 실수로 접근하지 않도록 설계되어 있습니다.

주의 사항

재생/부하 공유 옵션

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

4.8.1 마운팅 플레이트 또는 벽면에 E3h/E4h 부착

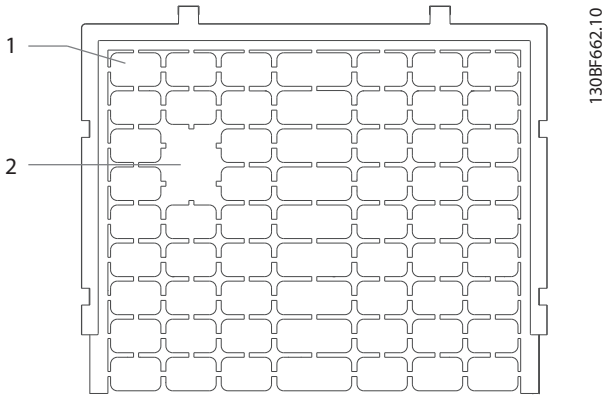
1. 외함 규격에 따라 장착용 구멍을 뚫습니다. *장을 9.8 외함 치수*를 참조하십시오.
2. 드라이브 외함의 상단을 마운팅 플레이트 또는 벽면에 고정합니다.
3. 드라이브 외함의 하단을 마운팅 플레이트 또는 벽면에 고정합니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

4.8.2 케이블 개방부 만들기

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

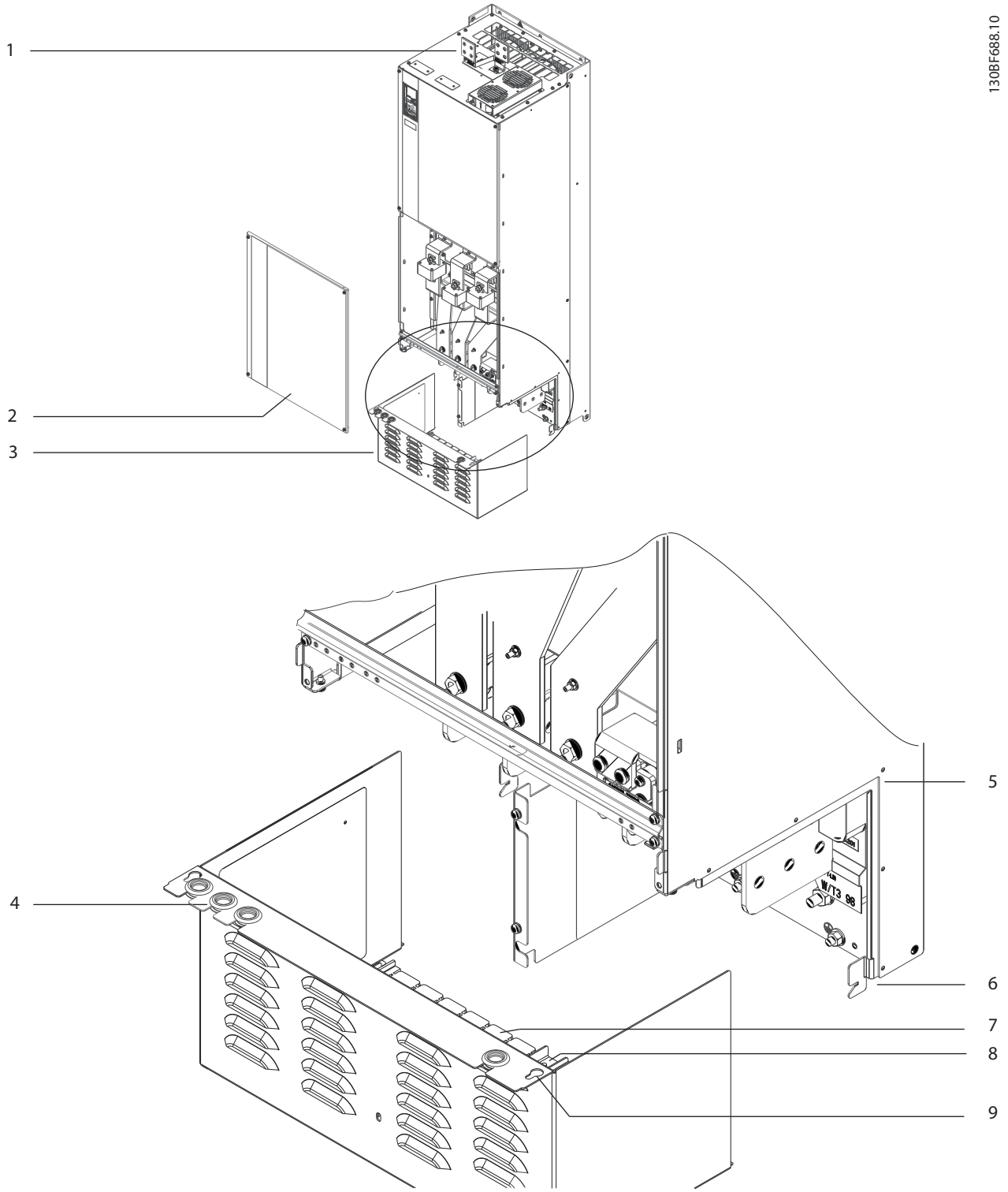
1. 하단 패널과 단자 덮개를 분리합니다. *그림 4.8*을(를) 참조하십시오.
   - 1a T25 나사 4개를 분리하여 하단 패널을 탈착합니다.
   - 1b 드라이브 하단을 단자 덮개 상단에 고정하는 T20 나사 5개를 분리한 다음 단자 덮개를 그대로 잡아 당깁니다.
2. 모터, 주전원 및 접지 케이블의 규격과 위치를 결정합니다. 각각의 위치와 치수에 유의합니다.
3. 케이블의 치수와 위치를 기초로 하여 플라스틱 글랜드에서 필요한 만큼의 사각형 플라스틱을 잘라내어 개방부를 만듭니다.
4. 플라스틱 글랜드 플레이트 (7)를 단자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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.



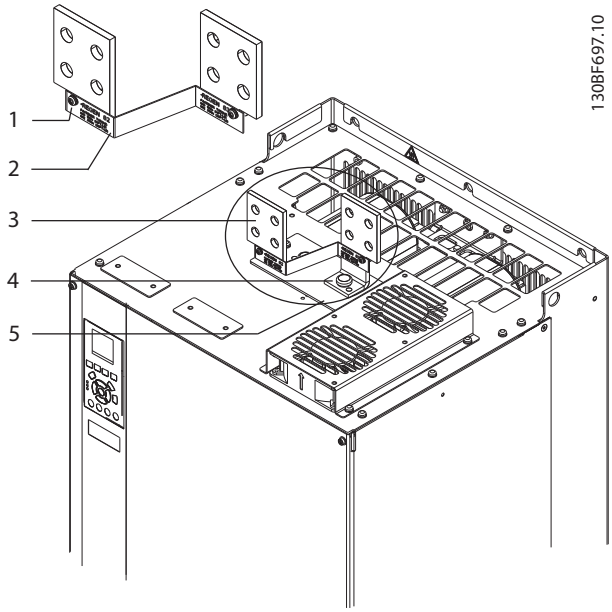
1	부하 공유/재생 단자(옵션)	6	슬롯형 드라이브 브래킷
2	하단 패널	7	플라스틱 글랜드 플레이트(설치되어 있음)
3	단자 덮개	8	패스너 지점
4	제어 배선을 위한 그로밋 접근 구멍	9	열쇠 구멍 모양의 개방부
5	트랙 가이드	–	–

그림 4.8 글랜드 플레이트 및 단자 덮개 조립

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

4.8.3 부하 공유/재생 단자 설치

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



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

그림 4.9 부하 공유/재생 단자

1. 드라이브와 함께 제공된 액세서리 백에서 단자 플레이트, 단자 2개, 라벨 및 패스너를 꺼냅니다.
2. 드라이브 상단의 부하 공유/재생 개방부에서 커버를 분리합니다. 나중에 재사용할 수 있도록 M5 패스너 2개를 별도 보관합니다.
3. 플라스틱 받침을 제거하고 부하 공유/재생 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 4.9*에서와 같이 단자 전면에 라벨을 설치합니다. M4 나사 2개로 고정하고 1.2 Nm (10 in-lb)의 조임강도로 체결합니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5 전기적인 설치

5.1 안전 지침

장을 2 안전 참조 - 일반 안전 지침.

⚠경고

유도 전압

함께 구동하는 각기 다른 드라이브의 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 설치하거나 차폐 케이블을 사용합니다.**
- **동시에 모든 드라이브를 잠급니다.**

⚠경고

감전 위험

드라이브는 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 드라이브와 모터 사이에 단락 회로 보호 또는 모터 써멀 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 퓨즈*에서 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 사이즈 및 유형은 *장을 9.5.1 케이블 사양*를 참조하십시오.

⚠주의

재산 손실

모터 과부하 보호 기능은 초기 설정에 포함되어 있지 않습니다. 이 기능을 추가하려면 *파라미터 1-90 모터 열 보호*을 *[ETR trip] ([ETR 트립])*또는*[ETR warning] ([ETR 경고])*로 설정합니다. 북미 시장에서는 ETR 기능이 NEC에 따라 클래스 20 모터 과부하 보호 기능을 제공합니다. *파라미터 1-90 모터 열 보호*을 *[ETR trip] ([ETR 트립])* 또는 *[ETR warning] ([ETR 경고])*로 설정하지 못하면 모터 과부하 보호가 제공되지 않으며 모터가 과열되는 경우, 재산 손실이 발생할 수 있습니다.

5.2 EMC 호환 설치

EMC 적합 설치를 수행하려면 다음에 수록된 지침을 따릅니다.

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

주의 사항

(돼지꼬리 모양으로) 꼬인 차폐선 끝부분

차폐선의 양쪽 끝이 꼬이면 (돼지꼬리 모양) 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 제품에 다시 돌려보냅니다. 마운팅 플레이트에서 드라이브 섀시까지 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 제품과 설비는 무선 주파수(RF) 방사 수준에 대한 법적 제한사항을 충족하지 않습니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

- 모터 및 제동저항 연결 케이블을 가능한 짧게 하여 전체 시스템의 간섭 수준을 낮춰야 합니다.
- 민감한 신호선들을 모터 및 제동저항 연결 케이블과 나란하게 배선하지 마십시오.
- 통신 및 명령/제어 배선의 경우, 특정한 통신 프로토콜 표준을 준수해야 합니다. 예를 들어, USB는 반드시 차폐 케이블을 사용해야 하지만 RS485/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 (7.9 in)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 댄포스에 문의하십시오.

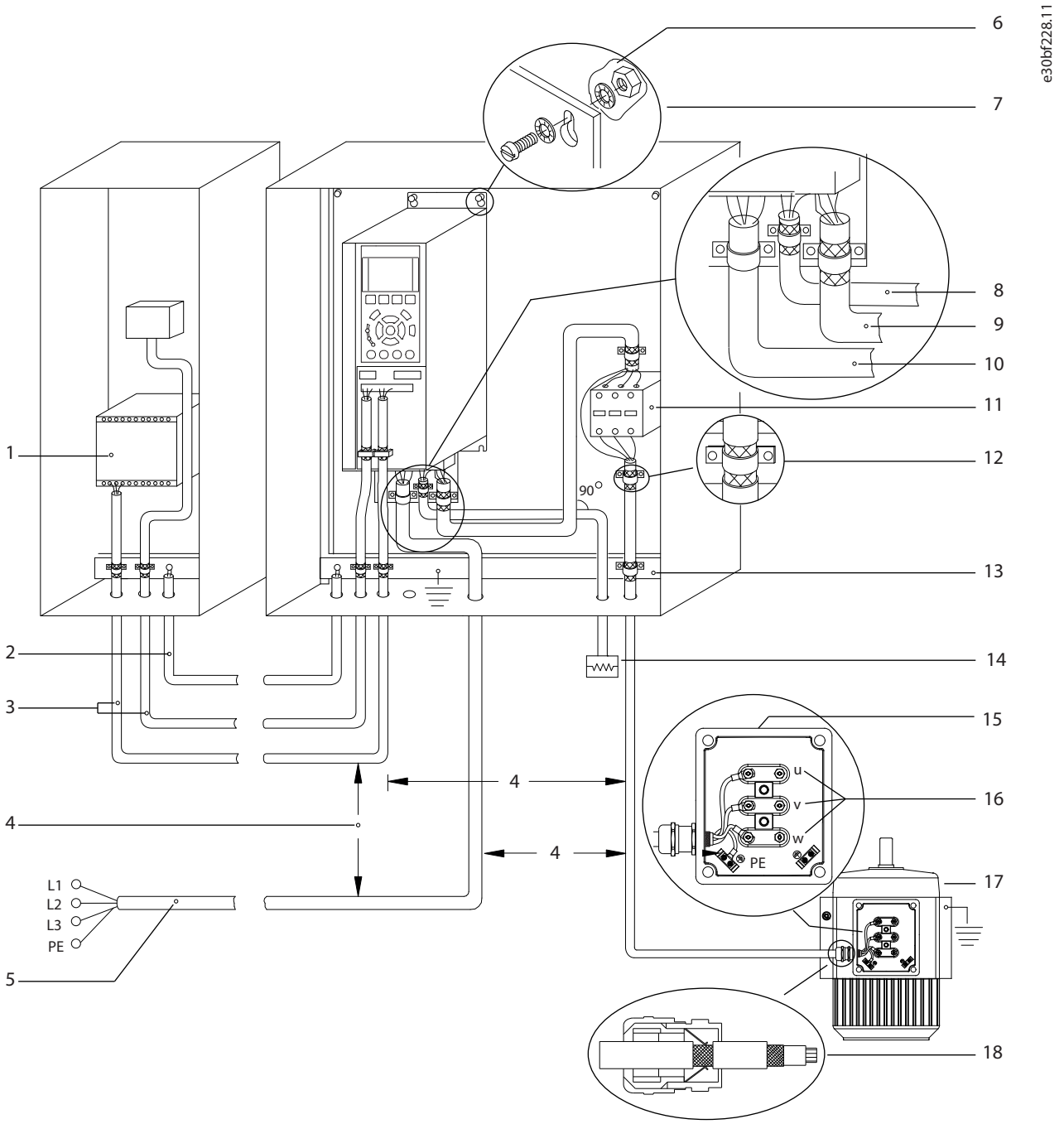
주의 사항

PELV 준수

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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5



1	PLC	10	주전원 케이블(비차폐)
2	최소 16 mm² (6 AWG)의 등화 케이블	11	출력 콘택터 및 그와 유사한 옵션
3	제어 케이블	12	절연 피복 벗긴 케이블의 클램프
4	제어 케이블, 모터 케이블 및 주전원 케이블 간에는 최소 200 mm(7.9 in)가 필요합니다.	13	공통 접지 버스바. 외함 접지는 국내 및 국제 요구사항을 준수합니다.
5	주전원 공급	14	제동 저항
6	기본(비착색) 표면	15	금속 박스
7	스타 와셔	16	모터 연결부
8	제동저항 연결 케이블(차폐)	17	모터
9	모터 케이블(차폐)	18	EMC 케이블 글랜드

그림 5.1 EMC 규정에 따른 설치의 예

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5.3 배선 약도

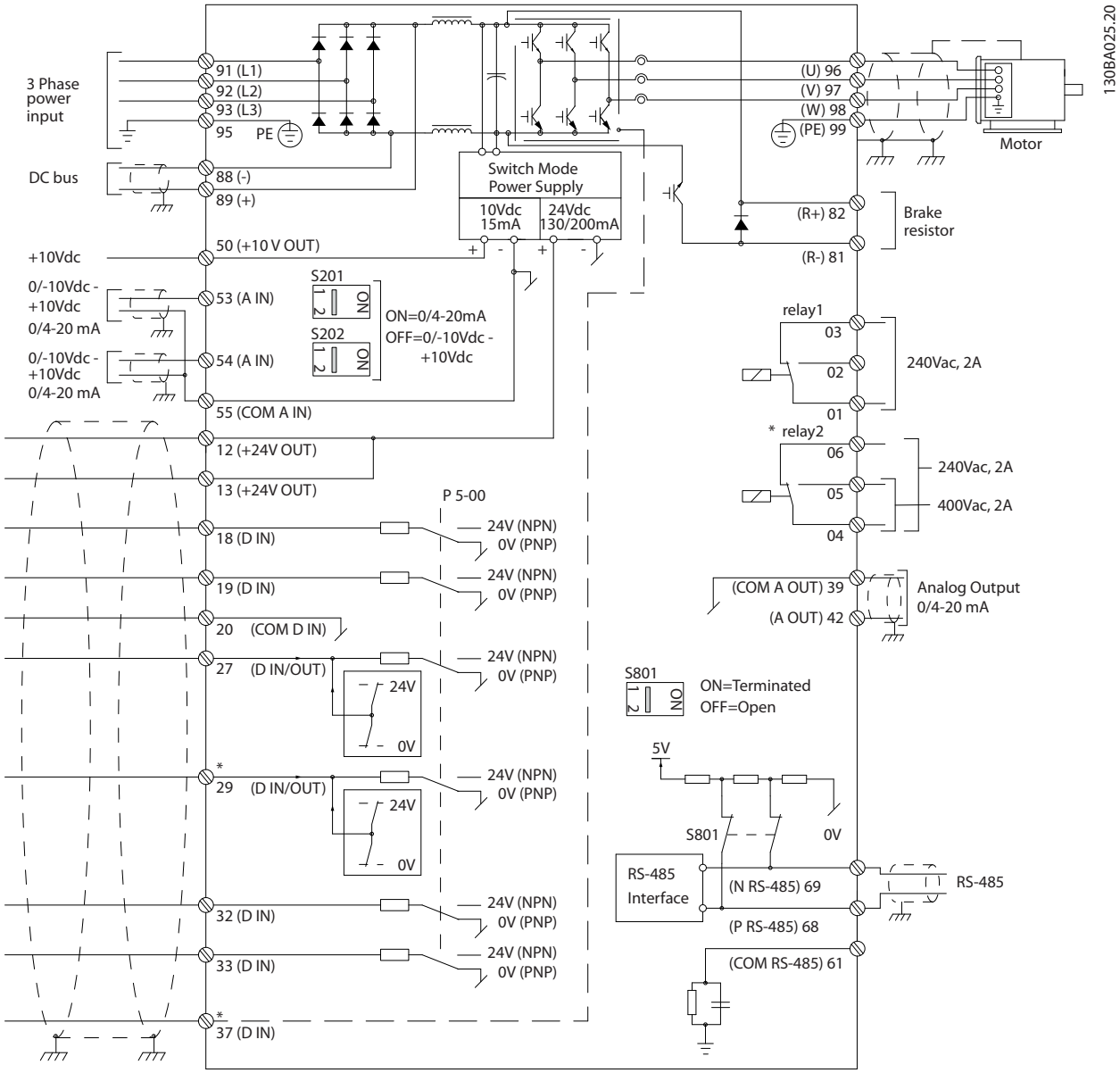


그림 5.2 기본 배선 약도

A=아날로그, D=디지털

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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5.4 모터 연결

⚠경고

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*을(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 방법*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 패스너 토오크 등급*에 제공된 정보에 따라 단자를 조입니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

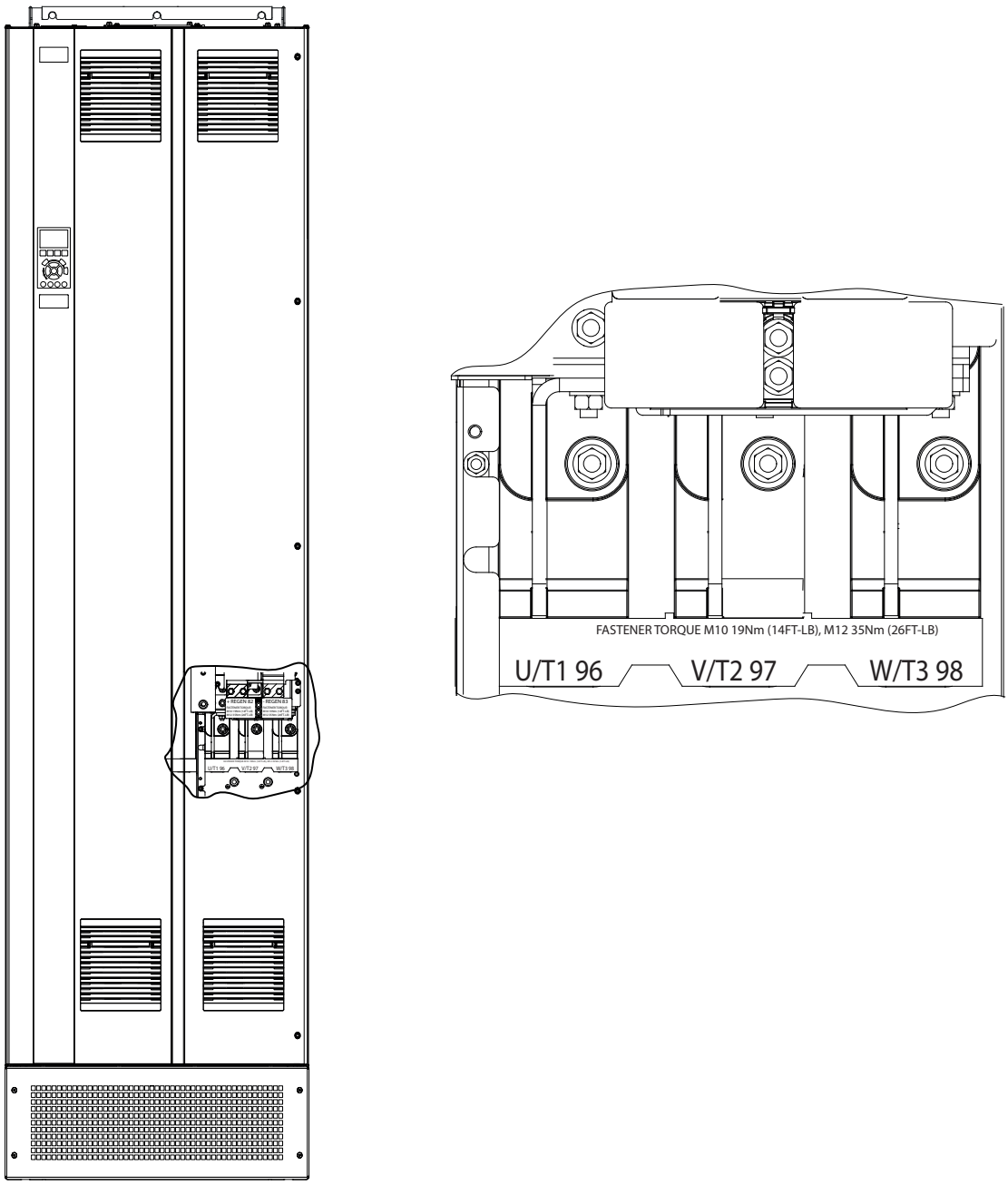


그림 5.3 AC 모터 단자(예시 E1h). 자세한 단자 보기는 *장을 5.7 단자 치수*을(를) 참조하십시오.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5.5 교류 주전원 연결 방법

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

절차

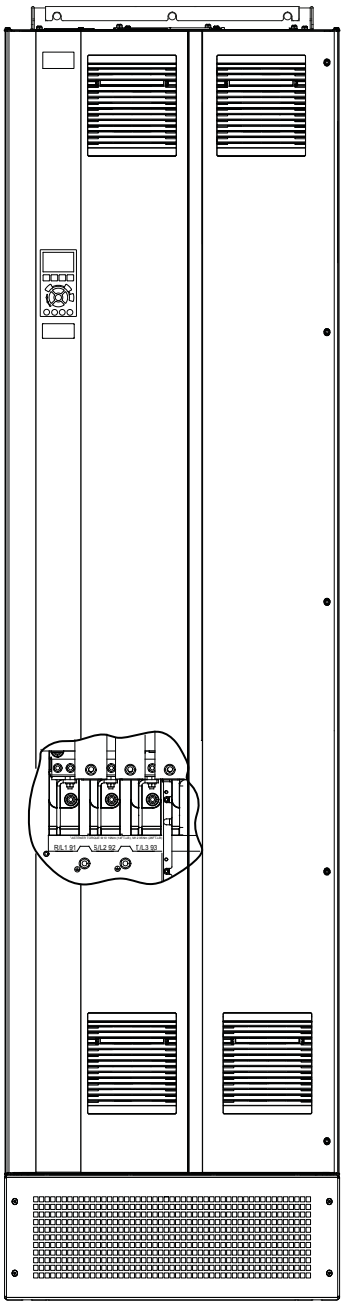
1. 케이블 절연 피복을 벗깁니다.
2. 피복을 벗긴 와이어를 케이블 클램프 아래에 배치하여 케이블 차폐와 접지 간 기계적인 고정과 전기적 접점이 이루어지게 합니다.
3. *장을 5.6 접지 연결 방법*에 제공된 접지 지침에 따라 접지 와이어를 가장 가까운 접지 단자에 연결합니다.
4. 3상 교류 입력 전원 배선을 단자 R, S 및 T에 연결합니다(*그림 5.4* 참조).
5. *장을 9.10.1 패스너 토오크 등급*에 제공된 정보에 따라 단자를 조입니다.
6. 절연된 주전원 소스(IT 주전원 또는 부동형 델타) 또는 접지된 레그가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

주의 사항

출력 콘택터

댄포스에서는 IT 주전원 네트워크에 연결된 525-690 V 드라이브에 출력 콘택터의 사용을 권장하지 않습니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.



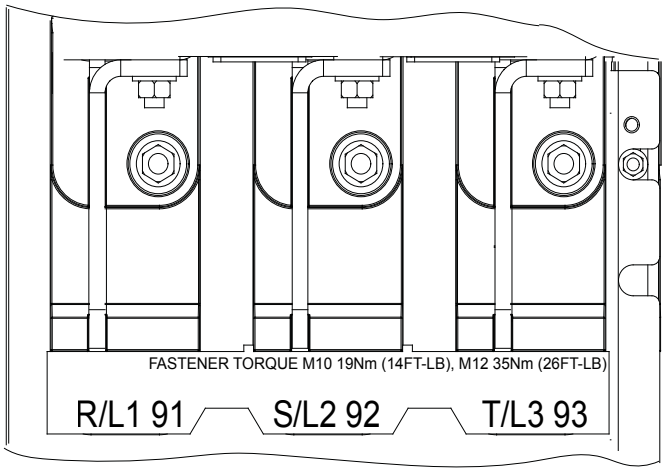


그림 5.4 교류 주전원 단자(예시 E1h). 자세한 단자 보기는 *장을 5.7 단자 치수*을(를) 참조하십시오.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5.6 접지 연결 방법

⚠경고

누설 전류 위험

누설 전류가 3.5 mA를 초과합니다. 드라이브를 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 드라이브를 접지합니다.
- 입력 전원, 모터 전원 및 제어 배선에는 전용 접지 와이어를 사용합니다.
- 하나의 드라이브를 다른 드라이브에 데이지 체인 방식으로 접지하지 마십시오.
- 접지 와이어를 가능한 짧게 연결합니다.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.
- 이 때, 등화 케이블의 최소 단면적은 10 mm^2 (6 AWG) (또는 각기 종단된 2개의 정격 접지 와이어).
- *장을 9.10.1 패스너 토오크 등급*에 제공된 정보에 따라 단자를 조입니다.

EMC 호환 설치를 위한 주의 사항

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

주의 사항

등전위화

드라이브와 제어 시스템 간의 접지 전위가 다를 경우 과도 현상이 발생할 위험이 있습니다. 시스템 구성품 사이에 등화 케이블을 설치합니다. 권장 케이블 단면적: 16 mm^2 (5 AWG).

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

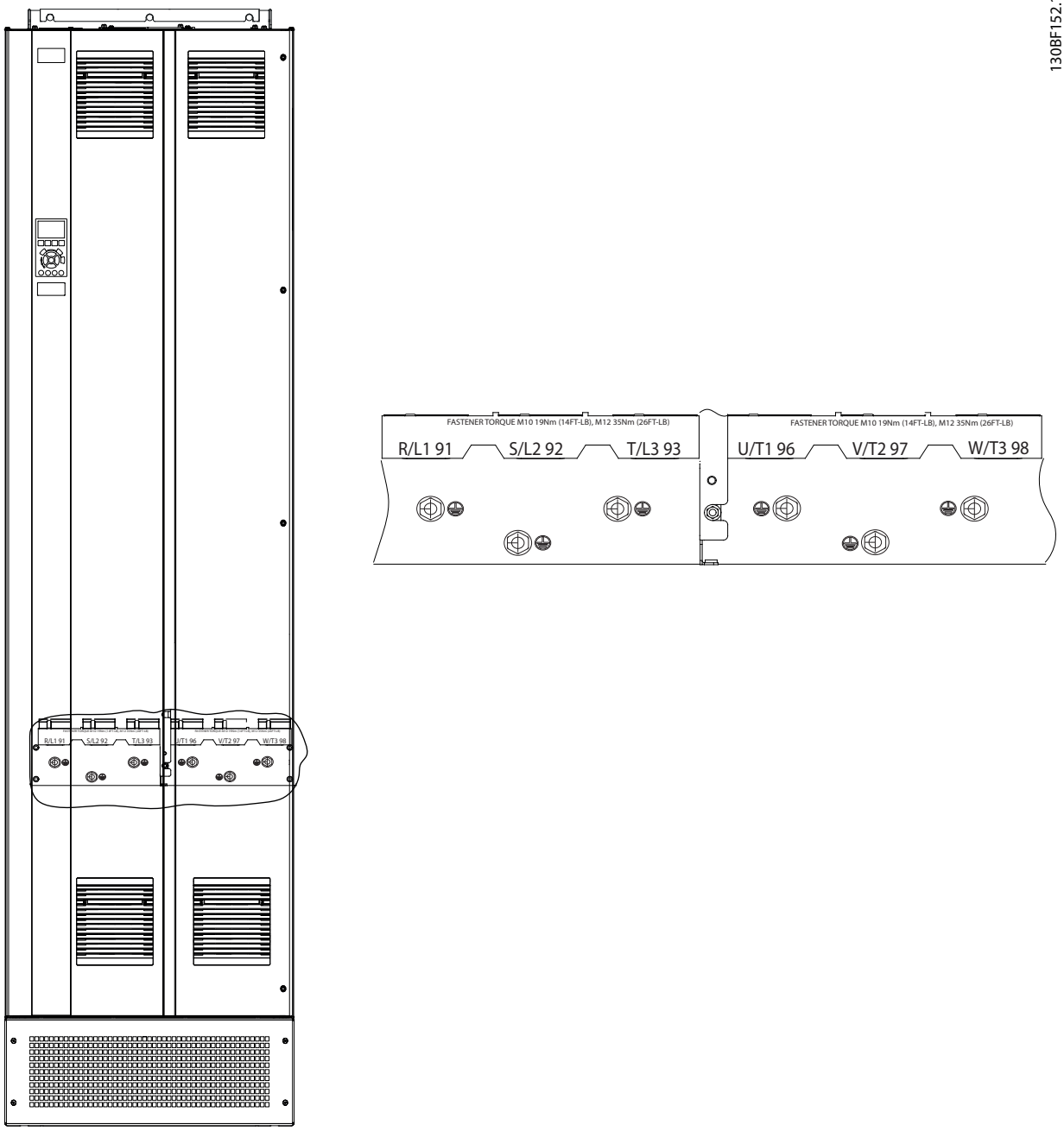


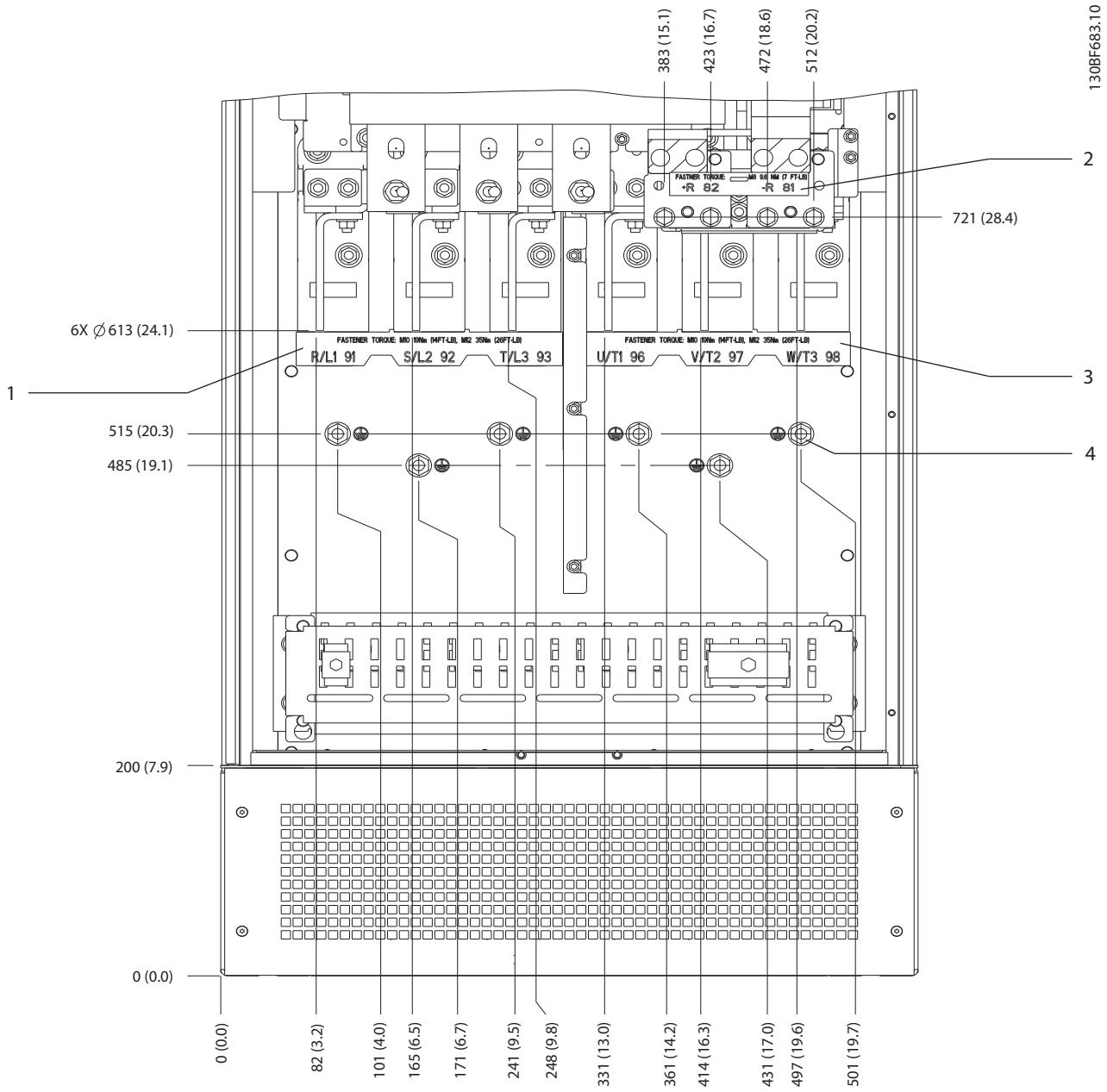
그림 5.5 접지 단자(예시 E1h). 자세한 단자 보기는 *장을 5.7 단자 치수*을(를) 참조하십시오.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5

5.7 단자 치수

5.7.1 E1h 단자 치수



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

그림 5.6 E1h 단자 치수 (전면 보기)

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

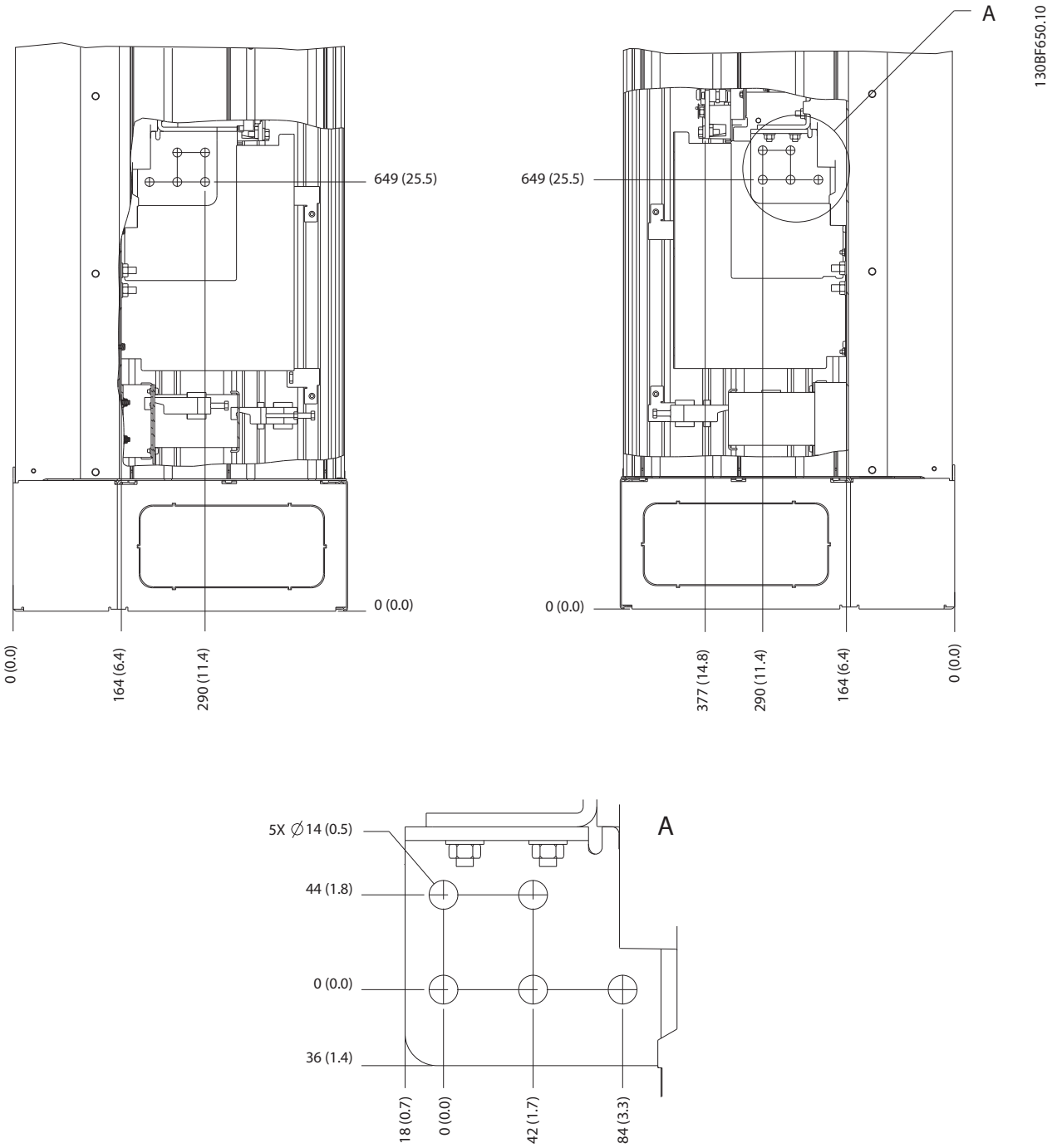
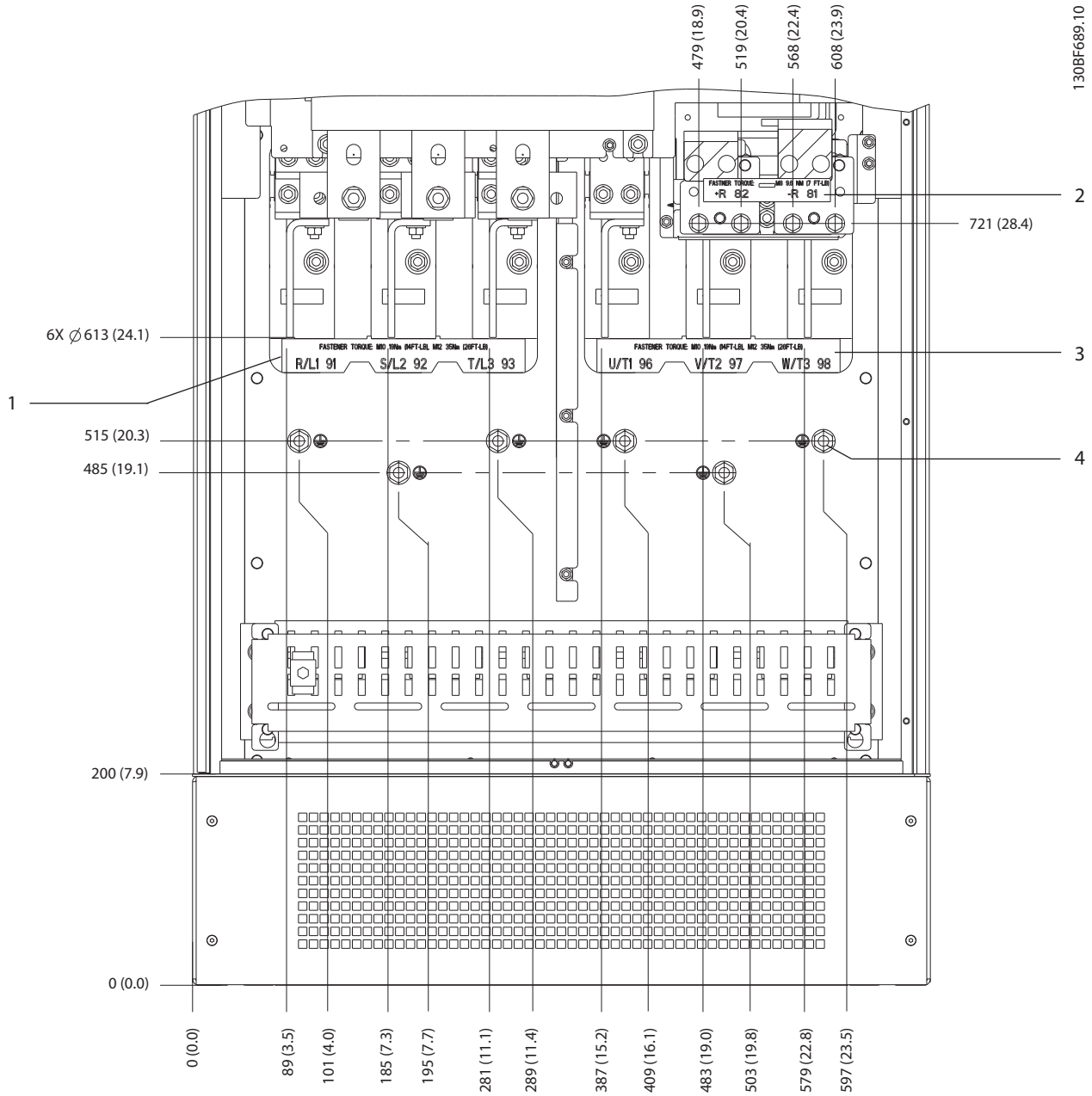


그림 5.7 E1h 단자 치수 (측면 보기)

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5.7.2 E2h 단자 치수



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

그림 5.8 E2h 단자 치수 (전면 보기)

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

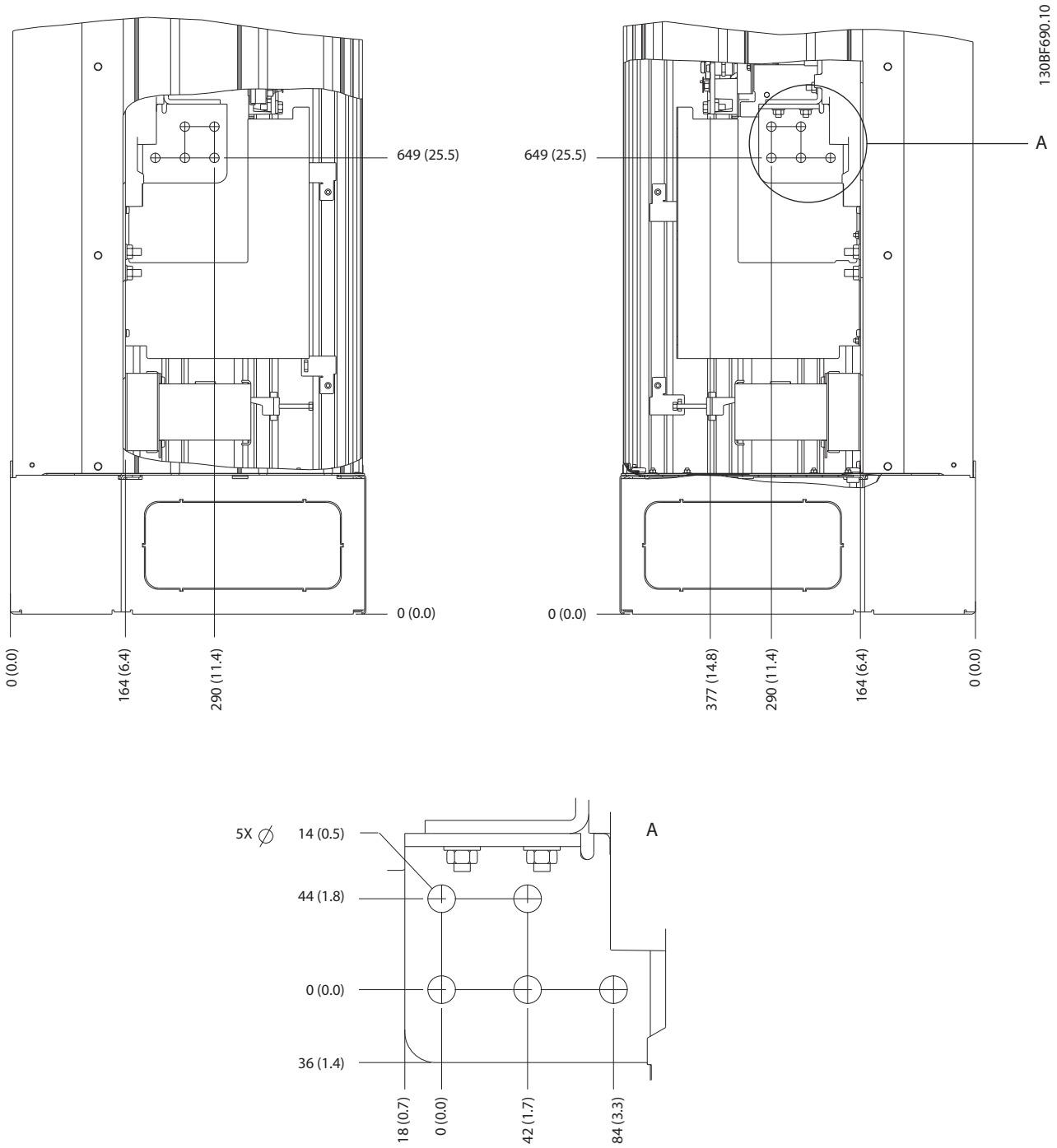
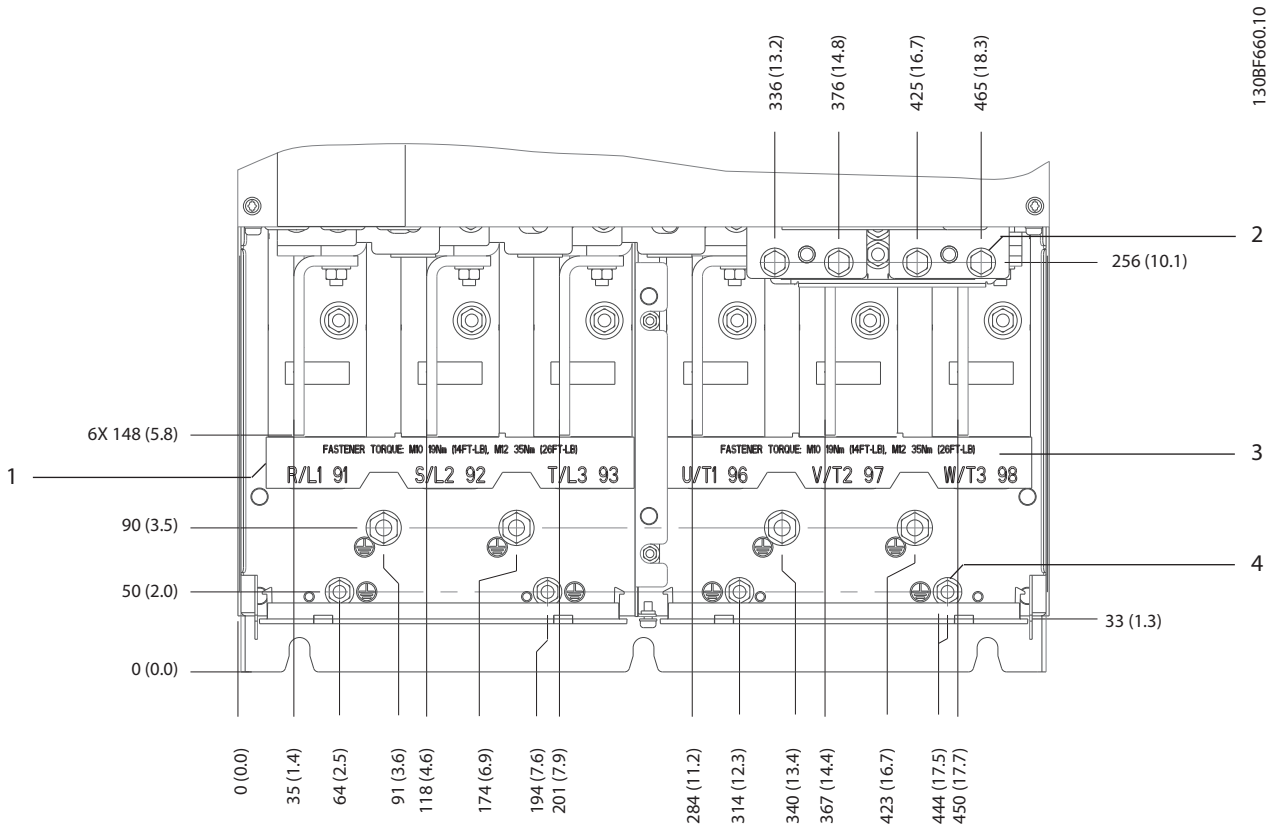


그림 5.9 E2h 단자 치수 (측면 보기)

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5

5.7.3 E3h 단자 치수



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

그림 5.10 E3h 단자 치수 (전면 보기)

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

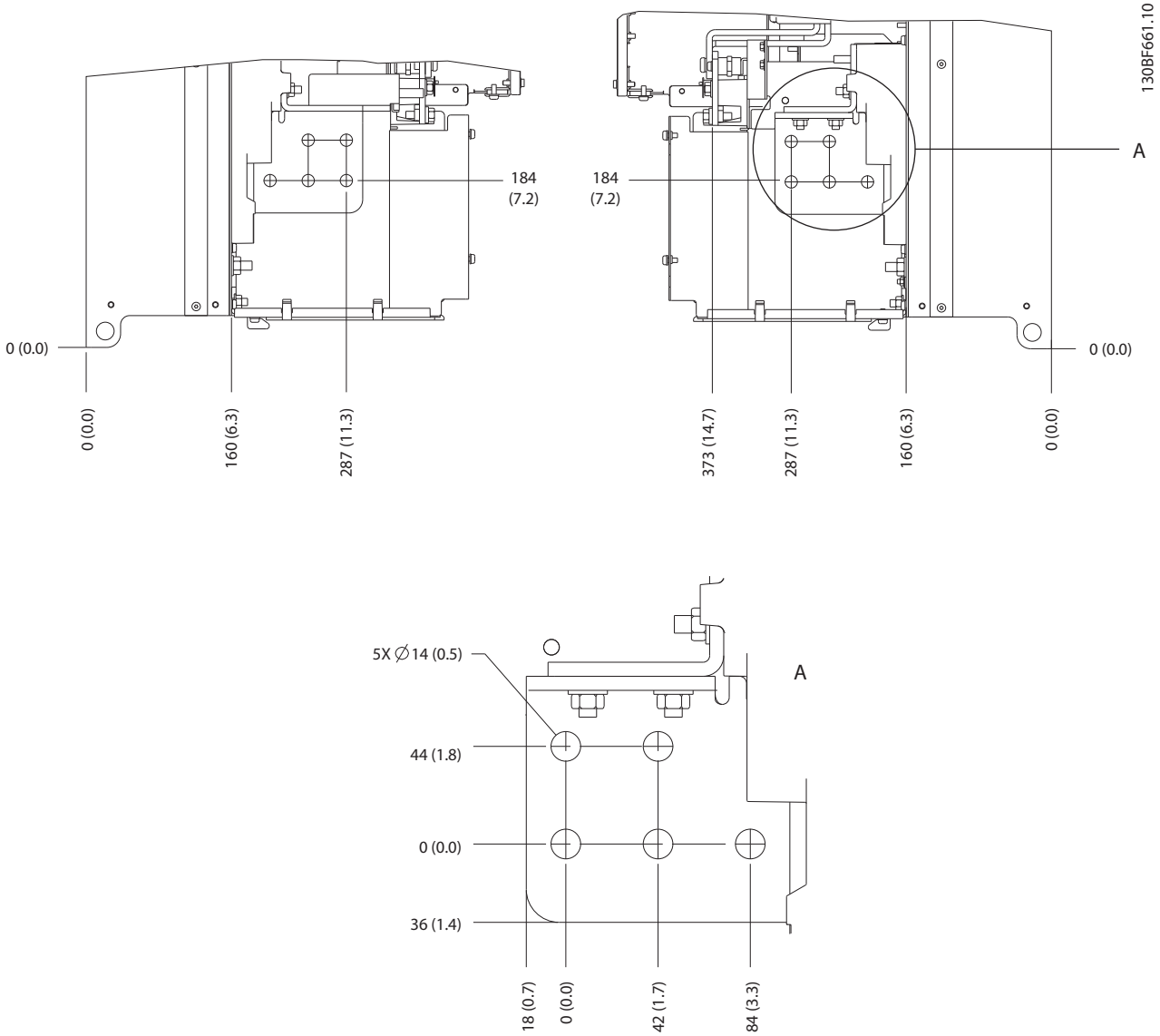


그림 5.11 E3h 주전원, 모터 및 접지 단자 치수 (측면 보기)

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5

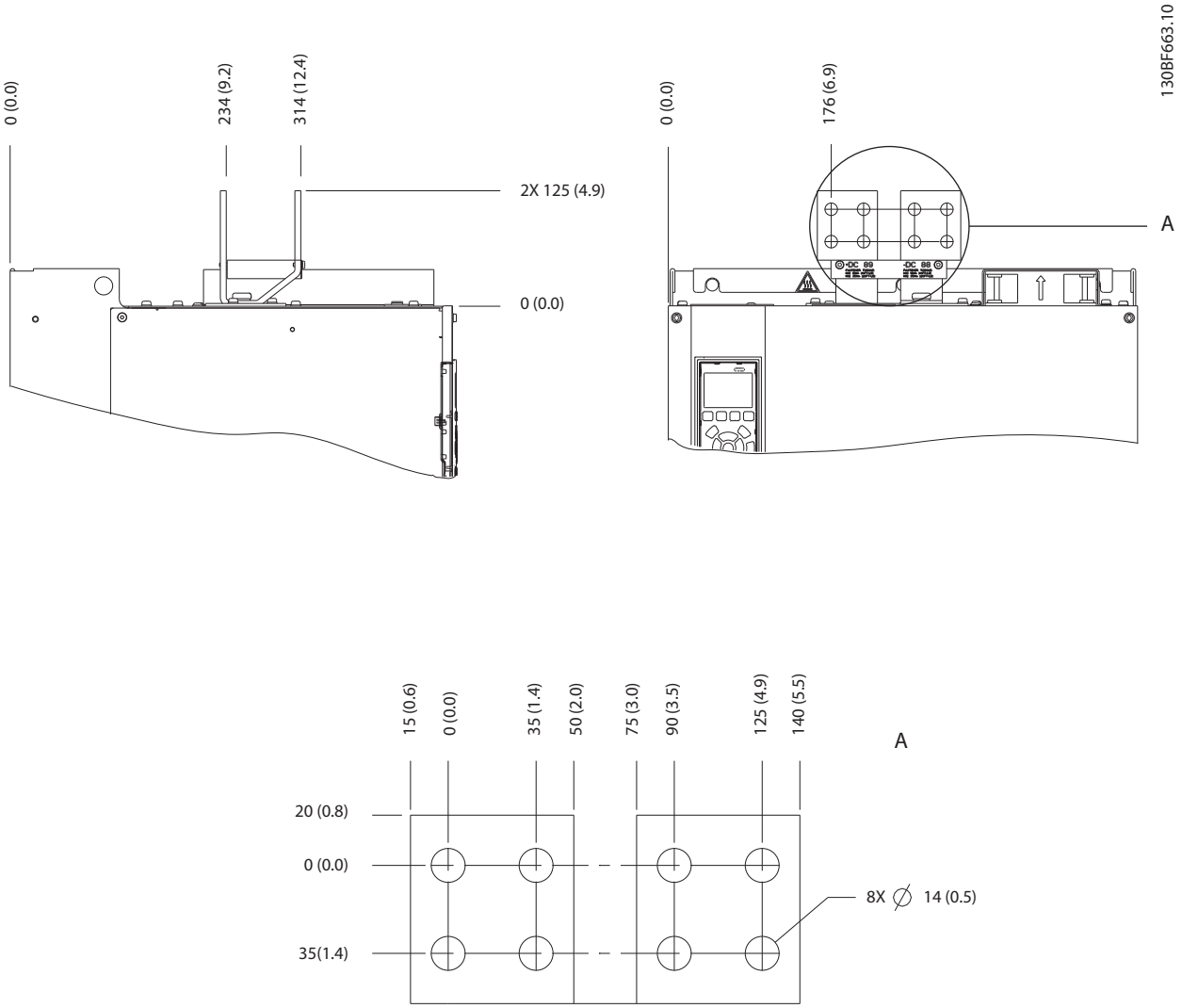
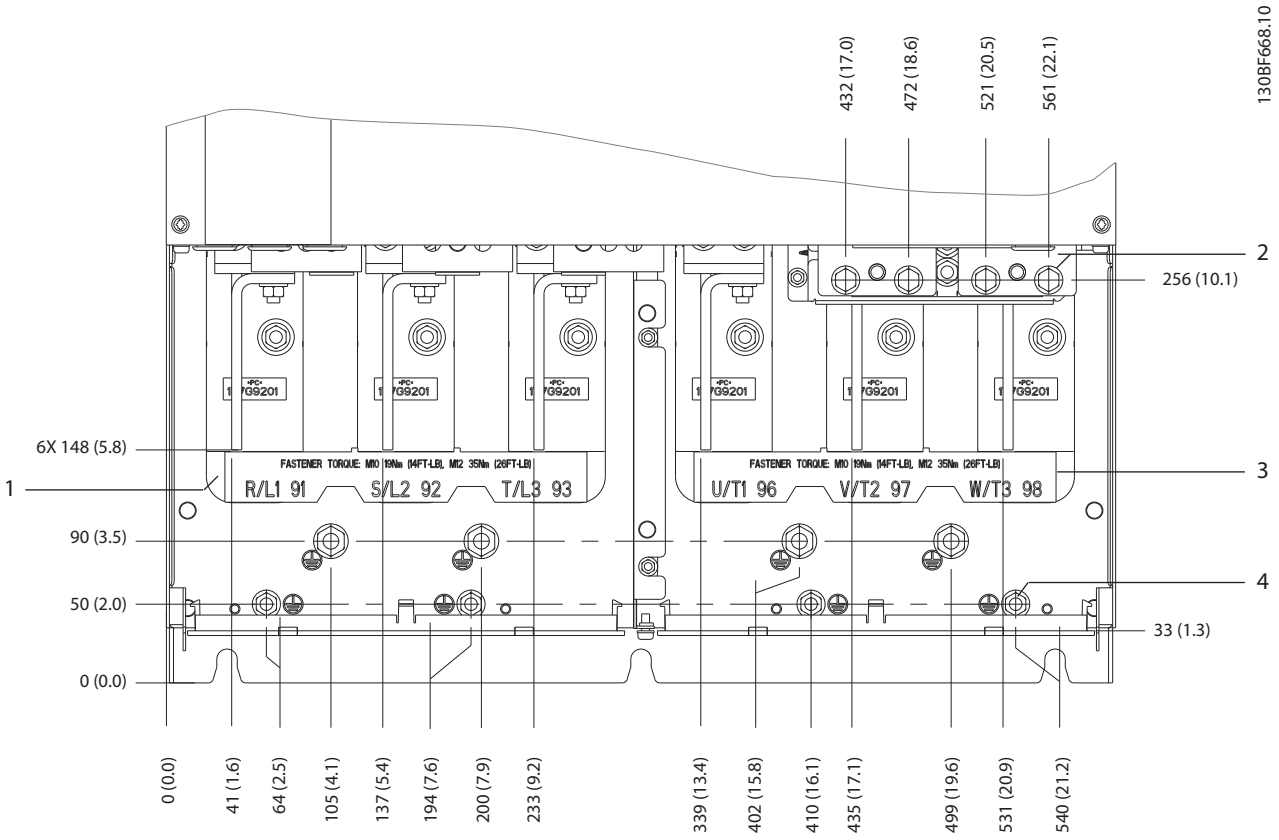


그림 5.12 E3h 부하 공유/재생 단자 치수

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5.7.4 E4h 단자 치수



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

그림 5.13 E4h 단자 치수 (전면 보기)

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

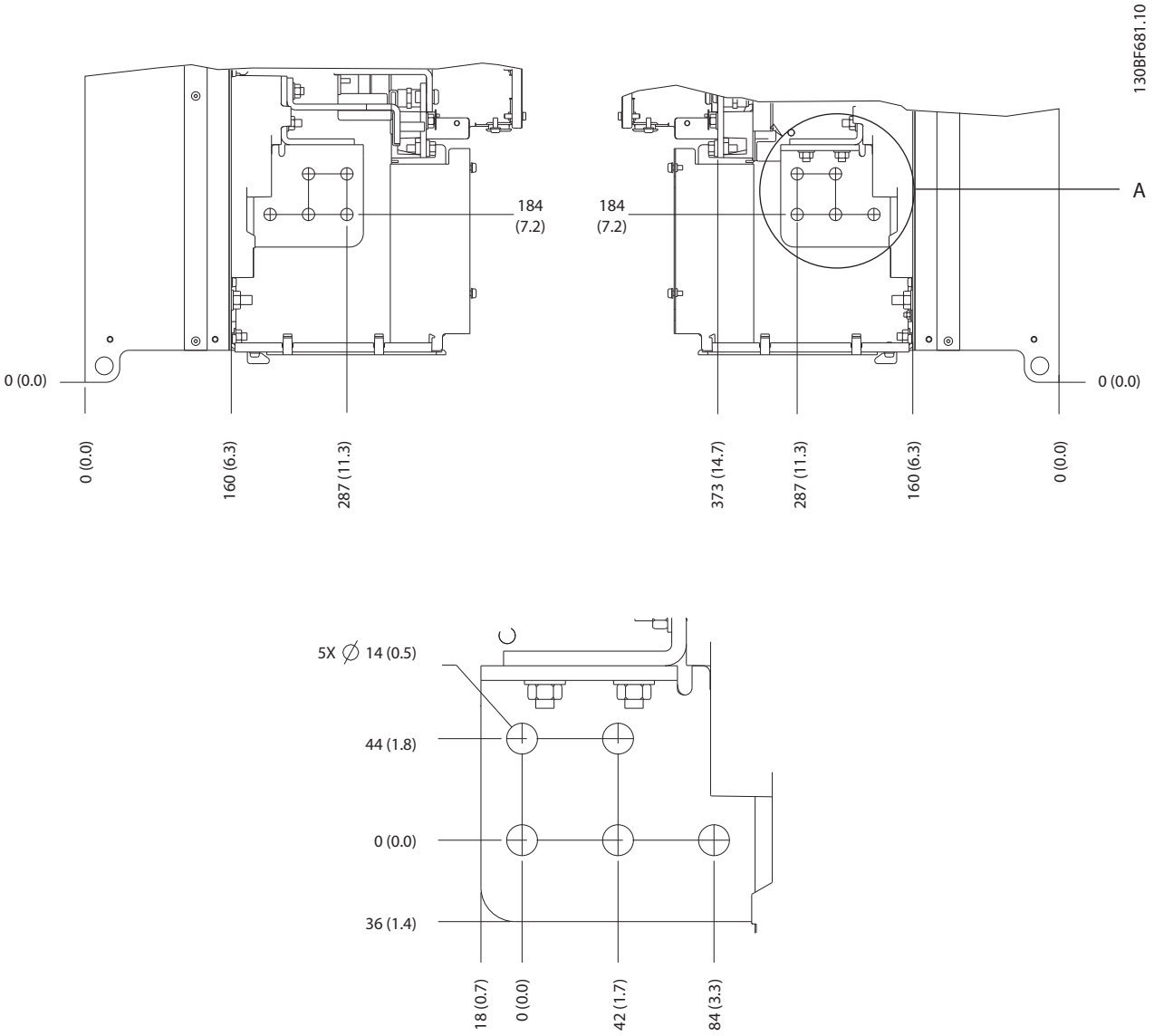


그림 5.14 E4h 주전원, 모터 및 접지 단자 치수 (측면 보기)

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

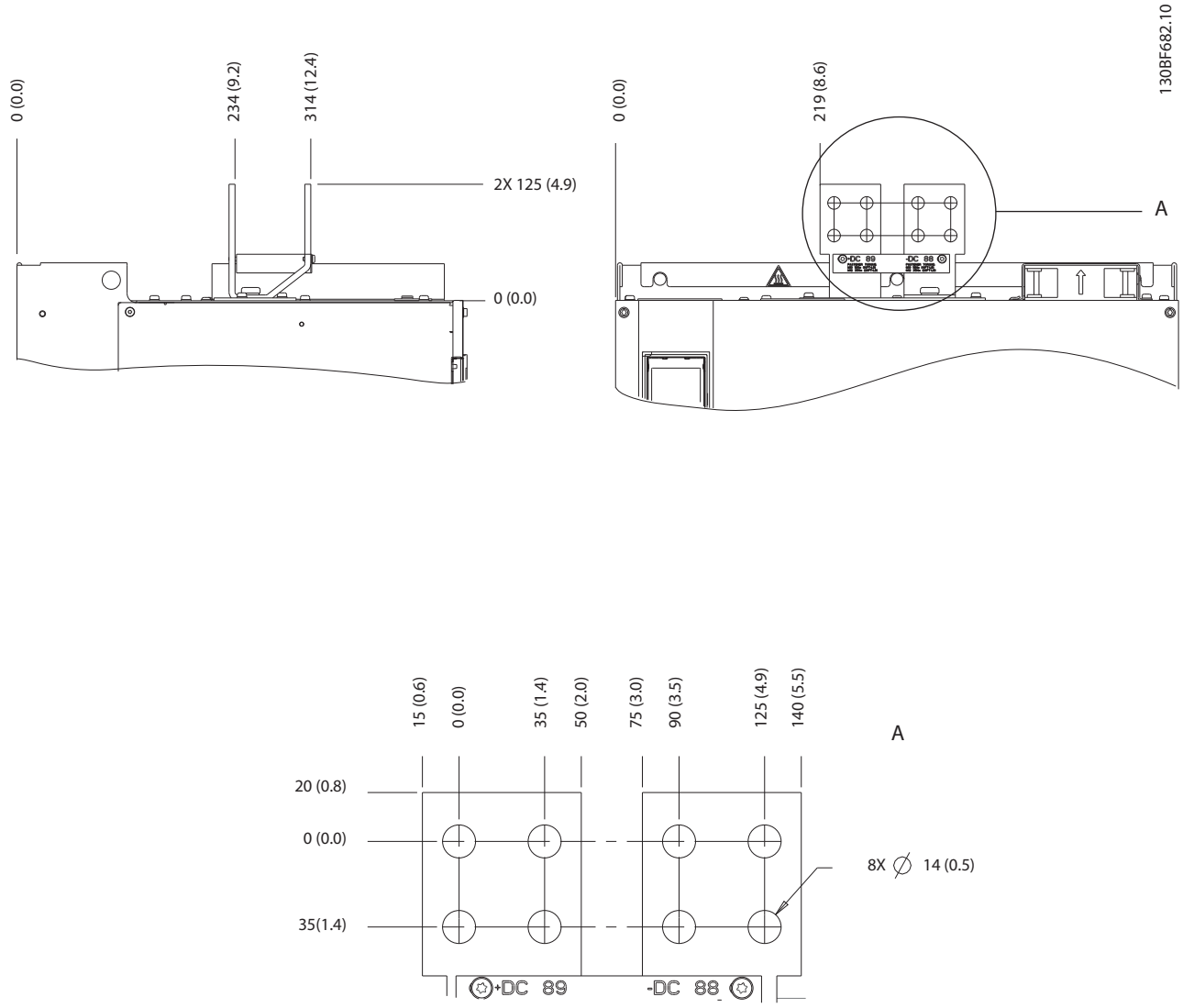


그림 5.15 E4h 부하 공유/재생 단자 치수

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5.8 제어 배선

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

5.8.1 제어 케이블 배선

*그림 5.16*에서와 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 5.16*을(를) 참조하십시오.

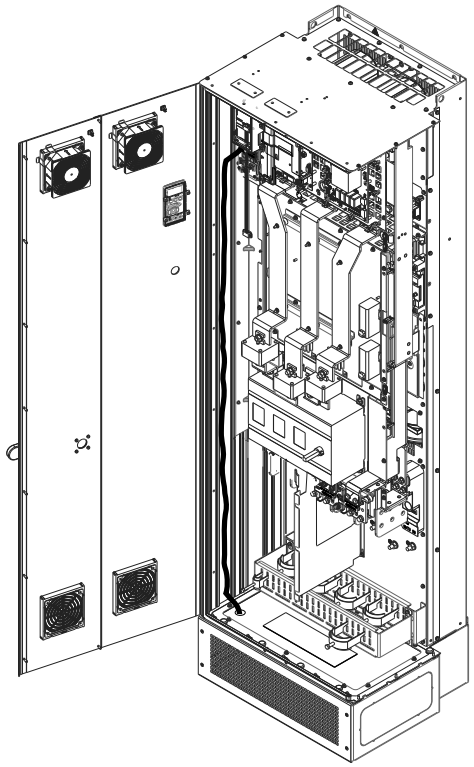


그림 5.16 제어 카드 배선 경로

5.8.2 제어 단자 유형

*그림 5.17*는 탈부착이 가능한 드라이브 커넥터를 보여줍니다. 단자 기능 및 초기 설정은 *표 5.1 – 표 5.3*에 요약되어 있습니다.

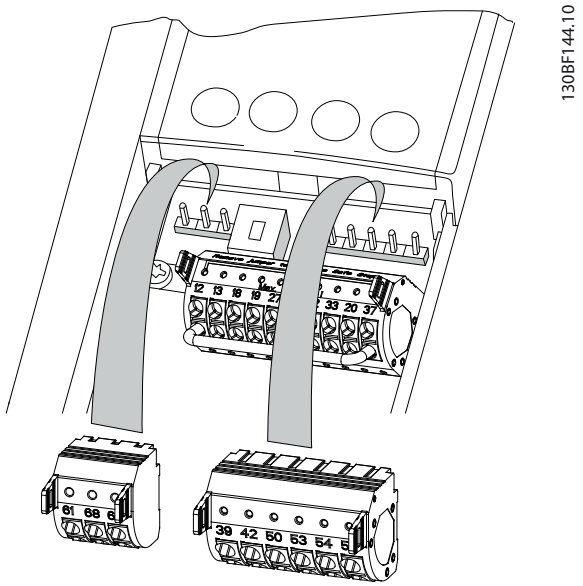
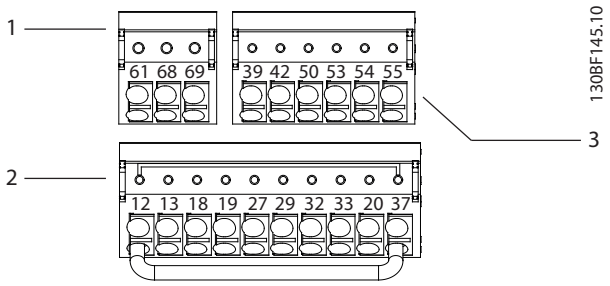


그림 5.17 제어 단자 위치



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

그림 5.18 커넥터에 위치한 단자 번호

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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 5.23*을(를) 참조하십시오.
69 (-)	*파라미터 그룹 8-3* FC 포트 설정*	–	

표 5.1 직렬 통신 단자 설명

디지털 입력/출력 단자			
단자	파라미터	초기 설정	설명
12, 13	–	+24VDC	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] 운전하지 않음*	
33	*파라미터 5-15 단자 33 디지털 입력*	*[0] 운전하지 않음*	
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.
37	–	STO	STO 기능(옵션)을 사용하지 않는 경우, 단자 12(또는 13)와 단자 37 사이에 점퍼 와이어가 필요합니다. 이 셋업을 사용하면 드라이브가 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] 운전하지 않음*	프로그래밍 가능한 아날로그 출력. 최대 500 Ω에서 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

5.8.3 릴레이 단자

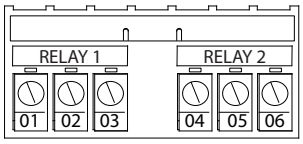


그림 5.19 릴레이 1 및 릴레이 2 단자

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

단자	파라미터	초기 설정	설명
01, 02, 03	*파라미터 5-40 릴레이 기능* [0]	*[0] 운전하지 않음*	C형 릴레이 출력. AC 또는 DC 전압, 저항 부하 또는 유도 부하용.
04, 05, 06	*파라미터 5-40 릴레이 기능* [1]	*[0] 운전하지 않음*	

표 5.4 릴레이 단자 설명

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5.8.4 제어 단자 배선

제어부 단자는 LCP 가까이에 있습니다. 제어 단자 커넥터는 용이한 배선을 위해 *그림 5.17*에서와 같이 드라이브에서 분리할 수 있습니다. 제어 단자에는 강선이나 연선을 연결할 수 있습니다. 다음 절차를 이용하여 제어 와이어를 연결 또는 연결 해제합니다.

주의 사항

제어 와이어를 가능한 짧게 유지하여 간섭을 최소화하고 전력배선에서 분리합니다.

5

제어 단자에 와이어 연결

1. 피복을 와이어 끝부분에서 10 mm (0.4 in) 정도 벗깁니다.
2. 제어 와이어를 단자에 삽입합니다.
   - 강선의 경우, 나선을 접점에 밀어 넣습니다. *그림 5.20*을(를) 참조하십시오.
   - 연선의 경우, 작은 드라이버를 단자 구멍 사이의 슬롯에 삽입한 다음 안쪽으로 밀어넣어 접점을 엽니다. *그림 5.21* 참조. 그리고 나서 피복 벗긴 와이어를 접점에 삽입하고 드라이버를 빼냅니다.
3. 와이어를 살짝 잡아당겨 접점이 확실히 연결되었는지, 또한 느슨하지 않은지 확인합니다. 제어 배선이 느슨해지면 장비에 결함이 발생하거나 성능이 저하될 수 있습니다.

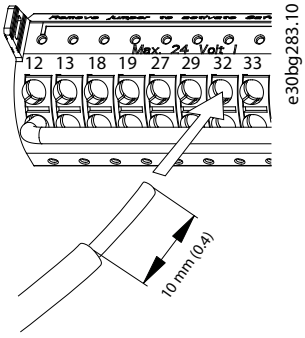


그림 5.20 강선형 제어 와이어 연결

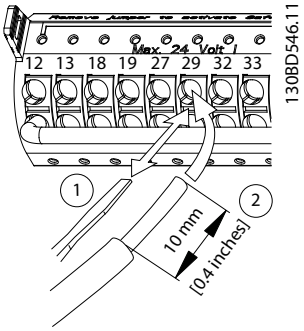


그림 5.21 연선형 제어 와이어 연결

제어 단자에서 와이어 분리

1. 접점을 열려면 작은 드라이버를 단자 구멍 사이의 슬롯에 삽입한 다음 안쪽으로 밀어넣습니다.
2. 와이어를 살짝 잡아당겨 제어 단자 접점에서 와이어를 분리합니다.

제어 단자 배선 사이즈는 *장을 9.1 전기적 기술 자료* 를 참조하고 일반적인 제어 배선 연결은 *장을 7 배선 구성 예시*를 참조하십시오.

5.8.5 모터 운전 사용 설정(단자 27)

공장 초기 프로그래밍 값을 사용하는 경우에 드라이브를 운전하기 위해서는 단자 12(또는 13)와 단자 27 사이에 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 코스팅*이 표시되면 제품이 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 입력*를 사용하여 단자 27를 다시 프로그래밍하지 않는 한 드라이브는 단자 27의 신호 없이 운전할 수 없습니다.**

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5.8.6 RS485 직렬 통신 구성

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

- 댄포스 FC 또는 Modbus RTU 통신 프로토콜을 사용할 수 있으며 이들 모두 드라이브에 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.
- 드라이브용 옵션 카드를 사용하면 더 많은 통신 프로토콜을 제공 받을 수 있습니다. 설치 및 운전 지침은 옵션 카드 문서를 참조하십시오.
- 버스통신 종단 저항을 위해 스위치(버스 종단)가 제어카드에 제공됩니다. *그림 5.23*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 방법*를 참조하십시오.
2. 다음의 파라미터 설정을 선택합니다.
   - 2a *파라미터 8-30 프로토콜*의 프로토콜 유형.
   - 2b *파라미터 8-31 주소*의 드라이브 주소.
   - 2c *파라미터 8-32 통신 속도*의 통신속도.

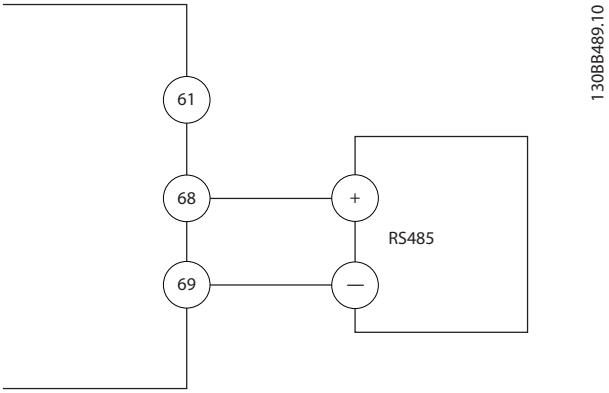


그림 5.22 직렬 통신 배선 다이어그램

5.8.7 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 지침서*를 참조하십시오.

5.8.8 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

5.8.9 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.

사양

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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5.8.10 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 드라이브가 트립하고 LCP 표시창에 *알람 27, 제동 초퍼 결함*이 나타납니다. 그와 동시에 드라이브는 제동을 중지하고 모터가 코스팅됩니다.

1. 전원 카드에서 제동 저항 단자 블록(단자 104-106)을 찾습니다. *그림 3.3*을(를) 참조하십시오.
2. 전원 카드로의 점퍼를 억제하는 M3 나사를 분리합니다.
3. 점퍼를 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.

5.8.11 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 드라이브에서 전원을 차단합니다.

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

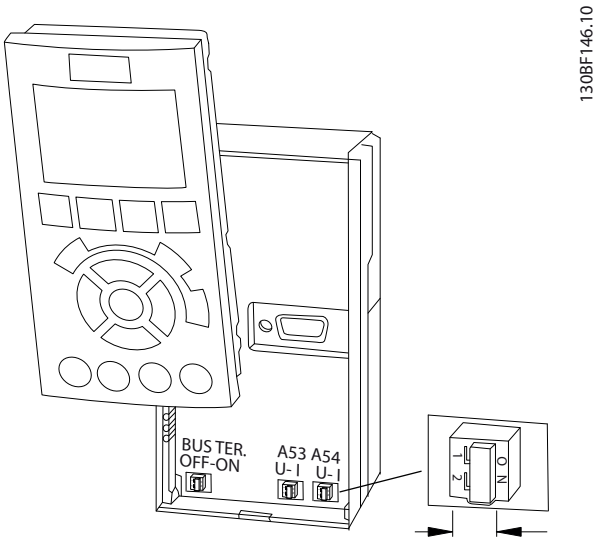


그림 5.23 단자 53 및 54 스위치의 위치

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5.9 기동 전 체크리스트

제품 설치를 완료하기 전에 *표 5.5*에 설명된 대로 설비 전체를 점검합니다. 완료 시 각종 항목을 점검 및 표시합니다.

점검 대상	설명	☑
모터	• U-V (96-97), V-W (97-98) 및 W-U (98-96)의 Ω 값을 측정함으로써 모터의 연속성을 확인합니다. • 공급 전압이 드라이브와 모터의 전압과 일치하는지 확인합니다.	
스위치	• 모든 스위치 및 차단부 설정이 올바른 위치에 있는지 확인합니다.	
보조 장비	• 드라이브의 입력 전원 쪽이나 모터의 출력 쪽에 있는 보조 장비, 스위치, 차단부 또는 입력 퓨즈/회로 차단기를 찾아봅니다. 최대 속도로 운전할 수 있는지 확인합니다. • 드라이브로의 피드백에 사용된 센서의 기능과 설치 상태를 점검합니다. • 모터의 모든 역률 보정 캐패시터를 분리합니다. • 주전원측의 모든 역률 보정 캐패시터를 조정한 다음 충분히 댐핑되었는지 확인합니다.	
케이블 배선	• 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.	
제어 배선	• 와이어가 끊어지거나 손상되었는지 또한 연결부가 느슨한지 점검합니다. • 제어 배선은 노이즈 내성을 위해 고출력 전력 배선에서 분리되어 있는지 확인합니다. • 필요한 경우, 신호의 전압 소스를 점검합니다. • 차폐선이나 꼬여 있는 케이블을 사용하고 차폐선이 올바르게 종단되어 있는지 확인합니다.	
입력 및 출력 전원 배선	• 느슨한 연결부가 있는지 점검합니다. • 모터와 주전원이 분리된 도관에 배선되어 있는지 또는 별도의 차폐 케이블로 구성되어 있는지 확인합니다.	
접지	• 접지 연결부가 느슨하지 않은지 또한 접지 연결부가 산화되어 있지는 않은지 점검하십시오. • 도관에 접지하거나 후면 패널을 금속 표면에 장착하는 것은 적합한 접지 방법이 아닙니다.	
퓨즈 및 회로 차단기	• 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.	
냉각 여유 공간	• 통풍 경로에 장애물이 없는지 확인합니다. • 냉각하기에 충분한 통풍을 제공하기 위해 드라이브의 상단 및 하단 여유 공간이 적절한지 확인합니다(*장을 4.5.1 설치 및 냉각 요구사항* 참조).	
주위 조건	• 주위 조건의 요구사항이 충족되었는지 확인합니다. *장을 9.4 주위 조건* 참조.	
드라이브 내부	• 제품 내부에 오물, 금속 조각, 습기 및 부식이 없는지 점검합니다. • 모든 설치 도구가 제품 내부에서 제거되었는지 확인합니다. • E3h 및 E4h 외함의 경우, 제품이 비착색 금속 표면에 장착되어 있는지 확인합니다.	
진동	• 제품이 확실하게 장착되어 있는지 확인하고 필요한 경우, 쇼크 마운트(shock mount)가 사용되어 있는지 확인합니다. • 비정상적인 진동이 있는지 점검합니다.	

표 5.5 기동 전 체크리스트

⚠주의

내부 결함 시 잠재 위험

드라이브가 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 등급*를 참조하십시오.**

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

6 작동방법

6.1 안전 지침

일반 안전 지침은 *장을 2 안전*를 참조하십시오.

⚠경고

최고 전압

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

- **반드시 공인 기사가 드라이브를 설치, 기동 및 유지보수해야 합니다.**

전원 공급 전:

1. 제품에 대한 입력 전원이 꺼짐(OFF)이고 완전 잠금 상태인지 확인합니다. 입력 전원 절연과 관련하여 드라이브의 차단 스위치에 의존하지 마십시오.
2. 입력 단자 L1 (91), L2 (92) 및 L3 (93), 상간 그리고 상-접지간에 전압이 없는지 확인합니다.
3. 출력 단자 96 (U), 97 (V) 및 98 (W), 상간 그리고 상-접지간에 전압이 없는지 확인합니다.
4. U-V (96-97), V-W (97-98) 및 W-U (98-96)의 Ω 값을 측정함으로써 모터의 연속성을 확인합니다.
5. 드라이브 및 모터의 접지가 올바른지 점검합니다.
6. 단자에 느슨한 연결부가 있는지 드라이브를 점검합니다.
7. 모든 케이블 글랜드가 완전히 조여져 있는지 확인합니다.
8. 공급 전압이 드라이브와 모터의 전압과 일치하는지 확인합니다.
9. 전면 덮개를 닫고 완벽히 체결합니다.

6.2 전원 공급

⚠경고

의도하지 않은 기동

드라이브가 교류 주전원, 직류 공급 또는 부하 공유에 연결되어 있는 경우, 모터가 아무 때나 기동할 수 있고 사망, 중상, 장비 또는 자산의 파손 위험이 야기될 수 있습니다. 모터는 외부 스위치, 필드버스 명령이나 LCP 또는 LOP의 입력 지령 신호를 활성화하거나 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]를 누릅니다.**
- **사용자의 안전을 고려하여 의도하지 않은 모터 기동을 피하고자 하는 경우에는 주전원에서 드라이브를 연결 해제합니다.**
- **드라이브, 모터 및 관련 구동 장비가 운전할 준비가 되어 있는지 확인합니다.**

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 5.8.5 모터 운전 사용 설정(단자 27)*을 참조하십시오.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

6.3 LCP 메뉴

6.3.1.1 단축 메뉴 모드

단축 메뉴 모드는 드라이브를 구성 및 운전하는데 사용되는 메뉴 목록을 제공합니다. [Quick Menu] 키를 누르면 단축 메뉴 모드를 선택할 수 있습니다. 결과 정보는 LCP 표시창에 나타납니다.

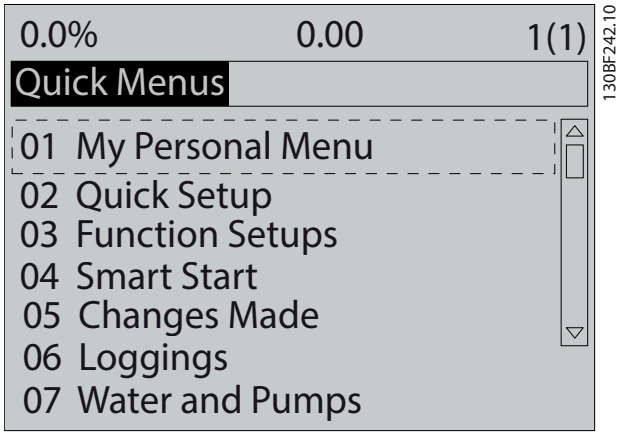


그림 6.1 단축 메뉴 보기

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

6.3.1.4 Q3 기능 셋업

*Q3 기능 셋업*에 있는 파라미터에는 팬, 컴프레서 및 펌프 기능 관련 데이터가 포함되어 있습니다. 이 메뉴에는 또한 LCP 표시창, 디지털 프리셋 속도, 아날로그 지령의 범위 설정, 폐회로 단일 구역 및 다중구역 어플리케이션을 위한 파라미터가 포함되어 있습니다.

6.3.1.5 Q4 스마트 기동

Q4 스마트 셋업은 모터 및 선택한 펌프/팬 어플리케이션을 구성하는데 사용되는 일반적인 파라미터 설정을 통해 사용자에게 안내합니다. [Info] 키는 각종 선택 사항, 설정 및 메시지에 관한 도움말 정보를 표시하는데 사용할 수 있습니다.

6.3.1.6 Q5 변경 완료

*Q5 변경 완료*에서는 다음 정보를 확인할 수 있습니다.

- 마지막 변경 사항 10개.
- 초기 설정 이후 변경 사항.

6.3.1.7 Q6 로깅

결함을 찾는 데 *Q6 로깅*을 사용합니다. 표시줄 읽기에 관한 정보를 확인하려면 *로깅*을 선택합니다. 정보는 그래프로 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	지령 [단위]
파라미터 0-21 소형 표시 1.2	아날로그 입력 53 [V]
파라미터 0-22 소형 표시 1.3	모터 전류 [A]
파라미터 0-23 둘째 줄 표시	주파수 [Hz]
파라미터 0-24 셋째 줄 표시	피드백 [단위]

표 6.1 로깅 파라미터 예시

6.3.1.8 Q7 수처리 및 펌프

*Q7 수처리 및 펌프*에 있는 파라미터에는 양수기 어플리케이션을 구성하는 데 필요한 기본 데이터가 포함되어 있습니다.

6.3.1.9 주 메뉴 모드

주 메뉴 모드에는 드라이브에 사용할 수 있는 모든 파라미터 그룹 목록이 수록되어 있습니다. [Main Menu] 키를 누르면 주 메뉴 모드를 선택할 수 있습니다. 결과 정보는 LCP 표시창에 나타납니다.

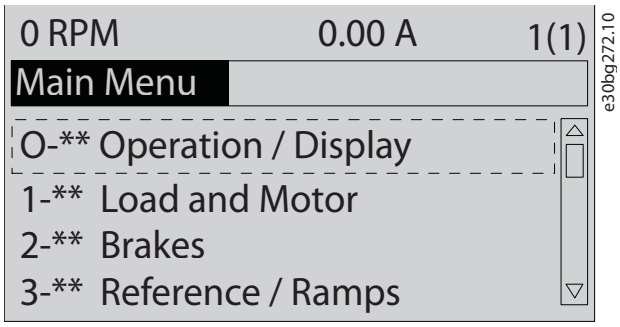


그림 6.2 주 메뉴 보기

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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

6.4 인버터 프로그래밍

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

파라미터 개요
파라미터 설정은 드라이브의 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/표시*	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 드라이브를 프로그래밍합니다. 드라이브는 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 셋업*을 선택하고 [OK]를 누릅니다.
2. *파라미터 데이터 세트*를 선택하고 [OK]를 누릅니다.

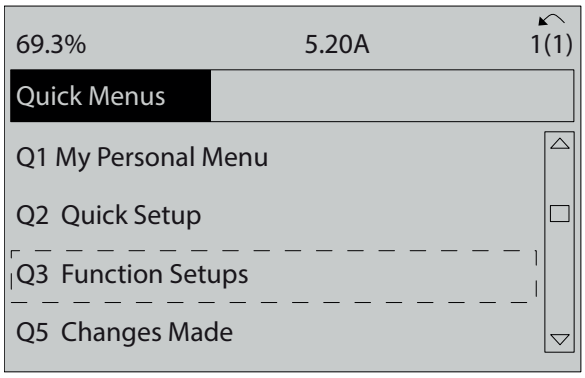


그림 6.3 Q3 기능 셋업

3. *Q3-2 개회로 설정*을 선택하고 [OK]를 누릅니다.

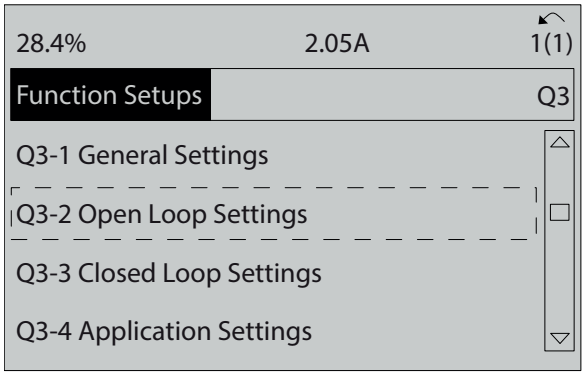


그림 6.4 Q3-2 개회로 설정

4. *Q3-21 아날로그 지령*을 선택하고 [OK]를 누릅니다.

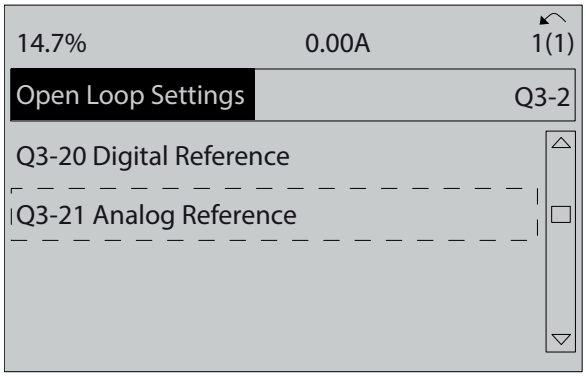


그림 6.5 Q3-21 아날로그 지령

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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

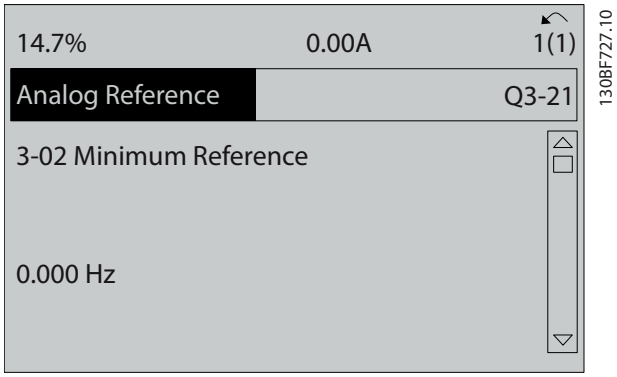


그림 6.6 *파라미터 3-02 최소 지령*

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

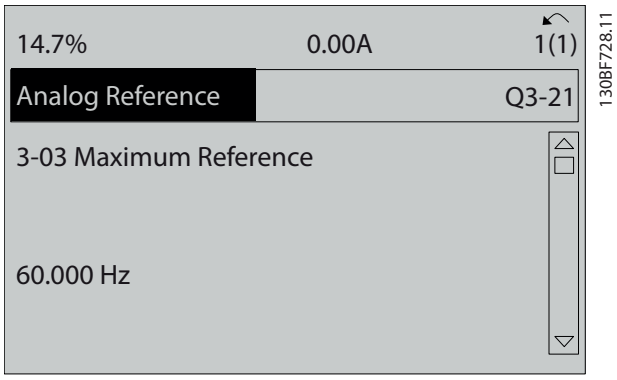


그림 6.7 *파라미터 3-03 최대 지령*

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

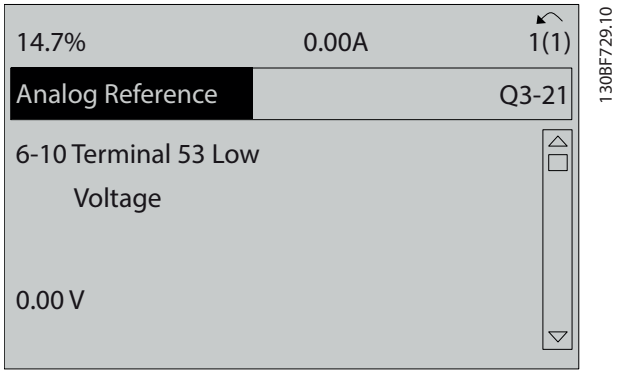


그림 6.8 *파라미터 6-10 단자 53 최저 전압*

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

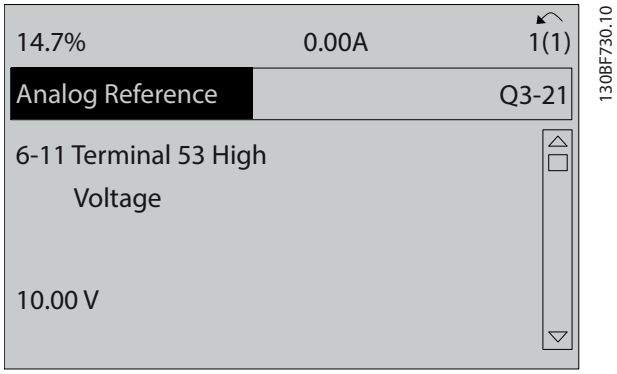


그림 6.9 *파라미터 6-11 단자 53 최고 전압*

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

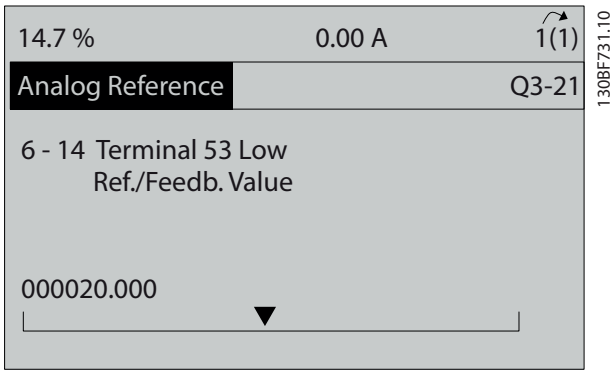


그림 6.10 *파라미터 6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값*

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

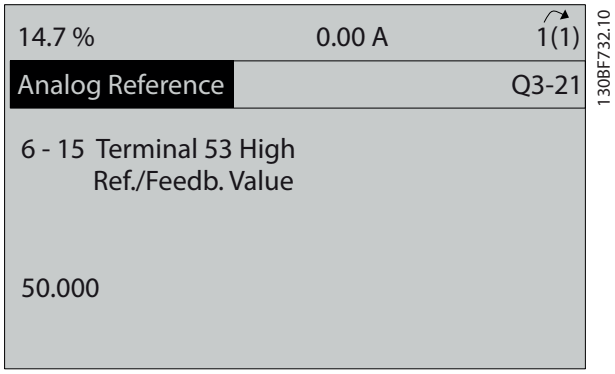


그림 6.11 *파라미터 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값*

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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

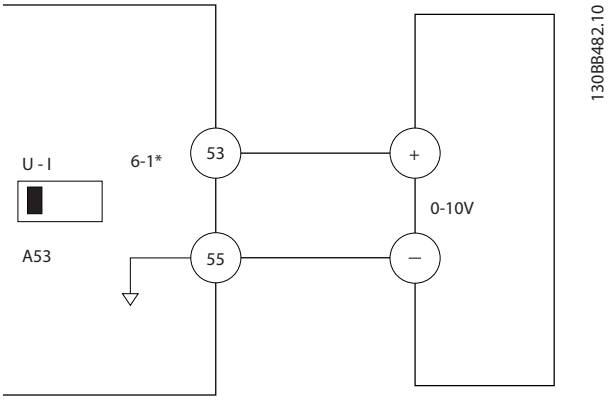


그림 6.12 0-10 V 제어 신호를 제공하는 외부 장치를 위한 배선 예시

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.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/.

다음 단계는 드라이브에 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 지침서*를 참조하십시오.

1. LCP의 [Main Menu]를 누릅니다.
2. *0-** 운전/디스플레이*를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
3. *0-0* 기본 설정*을 선택하고 [OK]를 누릅니다.
4. *파라미터 0-03 지역 설정*를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
5. 해당 사항에 따라 *[0] 국제 표준* 또는 *[1] 북미*를 선택한 다음 [OK]를 누릅니다. (이 동작으로 일부 기본 파라미터의 초기 설정이 변경됩니다.)
6. LCP에서 [Quick Menu]를 누른 다음 *Q2 단축 설정*을 선택합니다.
7. 필요한 경우 *표 6.3*에 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 인터록*이 표시되면 이는 제품이 운전할 준비가 완료되었지만 입력 신호가 없음을 의미합니다. 자세한 내용은 *장을 5.8.5 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 모터*를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
3. *1-0* 일반 설정*을 선택하고 [OK]를 누릅니다.
4. *파라미터 1-03 토오크 특성*를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
5. *[2] 자동 에너지 최적화 CT* 또는 *[3] A자동 에너지 최적화 VT*를 선택하고 [OK]를 누릅니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

6.4.4 자동 모터 최적화 구성

자동 모터 최적화는 드라이브와 모터 간의 호환성을 최적화하는 절차입니다.

드라이브는 출력 모터 전류 조정과 관련하여 모터의 수학적 모델을 만듭니다. 이 절차는 또한 전기 전원의 입력 위상 균형을 테스트하고 모터 특성과 *파라미터 1-20 ~ 1-25*에 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 모터*를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
3. *1-2* 모터 데이터*를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
4. *파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)*를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
5. *[1] 완전 AMA 사용함*을 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. 제품을 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*를 *[1] 인버스*로 설정합니다.

6.5.2 엔코더 회전

엔코더 피드백이 사용되는 경우 다음 단계를 수행합니다.

1. *파라미터 1-00 구성 모드*에서 *[0] 개회로*를 선택합니다.
2. *파라미터 7-00 속도 PID 피드백 소스*에서 *[1] 24 V 엔코더*를 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® Encoder Input 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 프로그래밍을 완료해야 합니다. 다음 절차는 어플리케이션 셋업 완료 후에 진행할 것을 권장합니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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 북미에 따라 초기 설정이 각기 다릅니다. 각기 다른 초기 설정값의 목록은 *장을 10.2 국제 표준/북미 초기 파라미터 설정*을(를) 참조하십시오.

어플리케이션에 맞는 프로그래밍을 하려면 일부 파라미터 기능을 설정할 필요가 있습니다. 파라미터에 관한 자세한 내용은 *프로그래밍 지침서*에 수록되어 있습니다.

파라미터 설정은 드라이브 내부에 저장되며 다음과 같은 장점을 제공합니다.

- 파라미터 설정을 LCP 메모리에 업로드할 수 있으며 백업으로 저장할 수 있습니다.
- LCP를 제품에 연결하고 저장된 파라미터 설정을 다운로드하여 여러 제품을 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

드라이브는 드라이브 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 업로드*를 선택합니다.
   - 3b LCP에서 제어카드로 데이터를 다운로드하려면 *[1] 모두 다운로드*를 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 다운로드*를 참조하십시오.

제품을 초기화하여 기본 파라미터 설정을 복원합니다. 초기화는 *파라미터 14-22 운전 모드*를 통해서나 수동으로 수행됩니다.

*파라미터 14-22 운전 모드*은(는) 다음과 같은 설정을 리셋하지 않습니다.

- 구동 시간.
- 직렬 통신 옵션.
- 개인 메뉴 설정.
- 결함 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. *초기화*로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
4. 제품에서 전원을 분리하고 표시창이 꺼질 때까지 기다립니다.
5. 제품에 전원을 공급합니다, 초기 시동시 초기 파라미터 설정이 복원됩니다. 초기 시동은 평상 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.*

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

수동 초기화를 수행하려면:

1. 제품에서 전원을 분리하고 표시창이 꺼질 때까지 기다립니다.
2. 제품에 전원을 공급하는 동안 [Status], [Main Menu] 및 [OK]를 동시에 길게 누릅니다(약 5 초간 누르거나 딸깍 소리가 들리고 팬이 기동할 때까지 누릅니다). 초기 시동은 평상 시보다 약간 더 걸립니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

7 배선 구성 예시

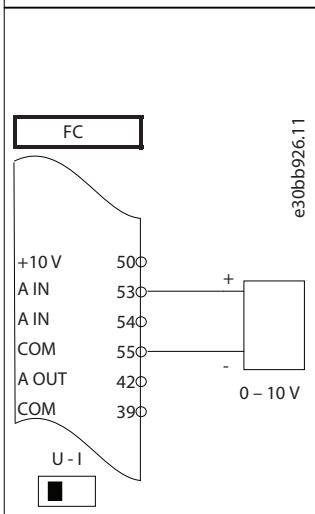
본 절에서의 예는 공통 어플리케이션에 대한 요약 참고 자료입니다.

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

주의 사항

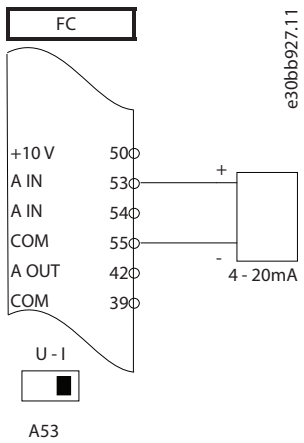
STO 기능(옵션)을 사용하지 않는 경우, 공장 초기 프로그래밍 값으로 인버터를 운전하기 위해서는 단자 12(또는 13)와 단자 37 사이에 점퍼 와이어가 필요합니다.

7.1 개회로 속도 제어를 위한 배선



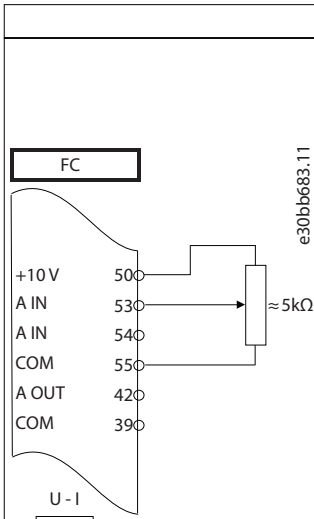
파라미터	
기능	설정
파라미터 6-10 단자 53 최저 전압	0.07 V*
파라미터 6-11 단자 53 최고 전압	10 V*
파라미터 6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0 Hz
파라미터 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50 Hz
* = 초기값	
참고/설명: 여기서의 가정은 0 V DC 입력 = 0 Hz 속도 및 10 V DC 입력 = 50 Hz 속도입니다.	

표 7.1 아날로그 속도 지령(전압)



파라미터	
기능	설정
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.	

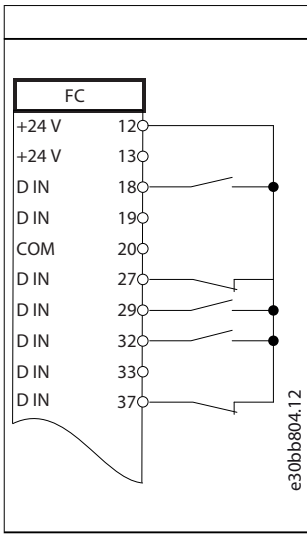
표 7.2 아날로그 속도 지령(전류)



파라미터	
기능	설정
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)

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.



파라미터	
기능	설정
파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력	*[8] 기동**
파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력	*[19] 지령 고정*
파라미터 5-13 단자 29 디지털 입력	*[21] 가속*
파라미터 5-14 단자 32 디지털 입력	*[22] 감속*
* = 초기값	
참고/설명:	

표 7.4 가속/감속

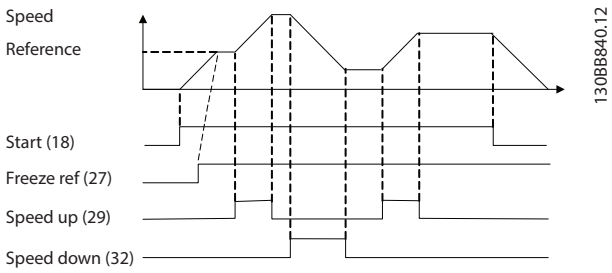
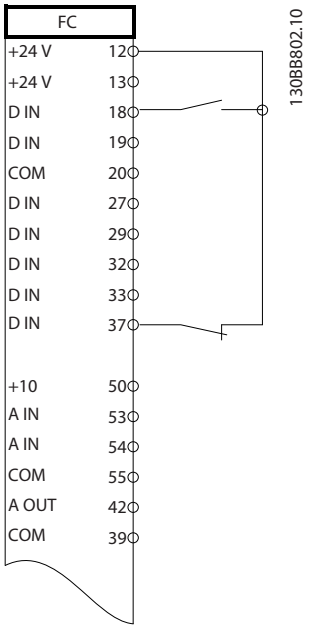


그림 7.1 가속/감속

7.2 기동/정지를 위한 배선



파라미터	
기능	설정
파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력	*[8] 기동**
파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력	*[0] 운전하지 않음*
파라미터 5-19 단자 37 안전 정지	*[1] 안전 정지 알람*
* = 초기값	
참고/설명: *파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력이 [0] 운전하지 않음으로* 설정되면 단자 27로의 점퍼 와이어가 필요 없습니다.	

표 7.5 Safe Torque Off 옵션이 있는 기동/정지 명령

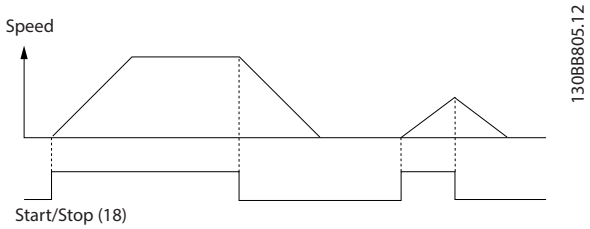
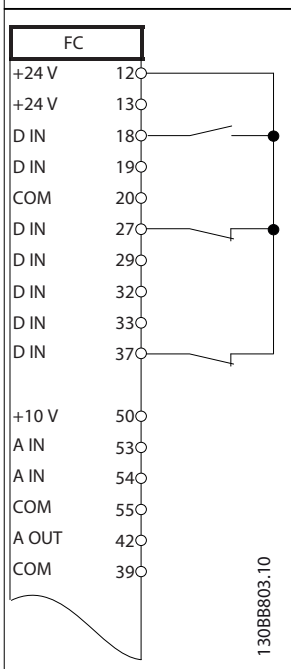


그림 7.2 Safe Torque Off 옵션이 있는 기동/정지 명령

7

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.



파라미터	
기능	설정
파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력	*[9] 펄스 기동*
파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력	*[6] 정지 인버스*
* = 초기값	
참고/설명:	

표 7.6 펄스 기동/정지

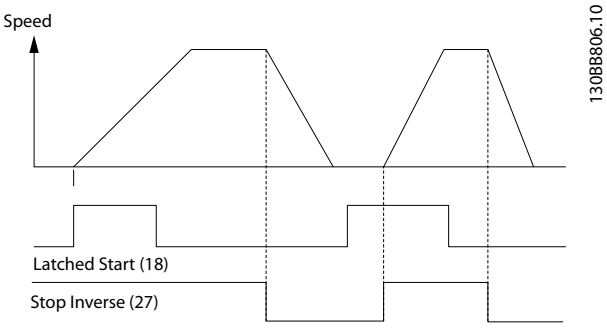
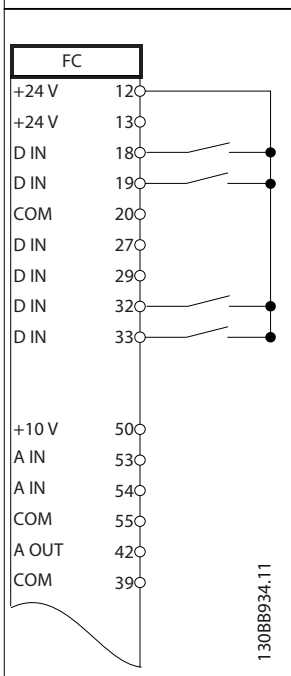


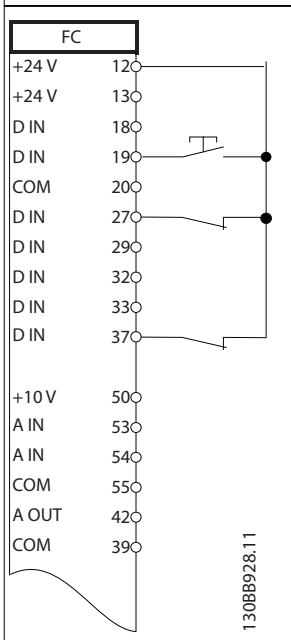
그림 7.3 펄스 기동/정지 인버스



파라미터	
기능	설정
파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력	*[8] 기동*
파라미터 5-11 단자 19 디지털 입력	*[10] 역회전**
파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력	*[0] 운전하지 않음*
파라미터 5-14 단자 32 디지털 입력	*[16] 프리셋 지령 비트 0*
파라미터 5-15 단자 33 디지털 입력	*[17] 프리셋 지령 비트 1*
파라미터 3-10 프리셋 지령	
프리셋 지령 0	25%
프리셋 지령 1	50%
프리셋 지령 2	75%
프리셋 지령 3	100%
* = 초기값	
참고/설명:	

표 7.7 역회전 및 4가지 프리셋 속도가 있는 기동/정지

7.3 외부 알람 리셋을 위한 배선



파라미터	
기능	설정
파라미터 5-11 단자 19 디지털 입력	*[1] 리셋*
* = 초기값	
참고/설명:	

표 7.8 외부 알람 리셋

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

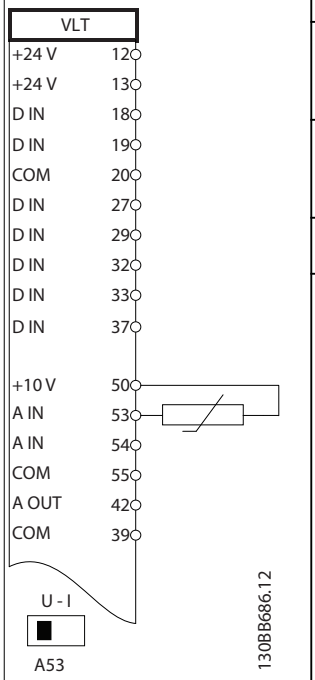
7.4 모터 써미스터를 위한 배선

⚠경고

써미스터 절연

신체 상해 또는 장비 파손의 위험이 있습니다.

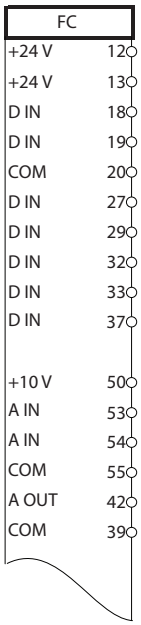
- **PELV 절연 요구사항을 충족하려면 보강 또는 이중 절연을 갖춘 써미스터만 사용합니다.**



파라미터	
기능	설정
파라미터 1-90 모터 열 보호	*[2] 써미스터 트립*
파라미터 1-93 써미스터 소스	*[1] 아날로그 입력 53*
* = 초기값	
참고/설명: 경고만 원하는 경우에는 *파라미터 1-90 모터 열 보호*를 *[1] 써미스터 경고*로 설정합니다.	

표 7.9 모터 써미스터

7.5 회생을 위한 배선



파라미터	
기능	설정
파라미터 1-90 모터 열 보호	100%*
* = 초기값	
참고/설명: 재생을 비활성화하려면 *파라미터 1-90 모터 열 보호*를 0%로 감소시킵니다. 어플리케이션이 모터 제동 동력을 사용하고 재생이 활성화되어 있지 않으면 제품은 트립합니다.	

표 7.10 재생

7

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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 프로필 하에서 드라이브는 설계 수명 내내 유지보수가 필요 없습니다. 파손, 위험 및 손상을 방지하려면 운전 조건에 따라 정기적인 간격으로 드라이브를 점검합니다. 마모 또는 손상된 부품은 순정 예비 부품 또는 표준 부품으로 교체합니다. 서비스 및 지원은 다음을 참조하십시오. *www.danfoss.com/en/service-and-support/.*

⚠경고

의도하지 않은 기동

드라이브가 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.**
- **드라이브를 주전원에서 연결 해제합니다.**
- **드라이브를 교류 주전원, 직류 공급장치 또는 부하 공유에 연결하기 전에 드라이브, 모터 및 관련 구동 장비를 완벽히 배선 및 조립합니다.**

8.2 방열판 액세스 패널

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

주의 사항

방열판 손상

최초 방열판 패널과 함께 공급된 것보다 길이가 긴 패스너를 사용하면 방열판 냉각핀이 손상될 수 있습니다.

1. 드라이브에서 전원을 분리하고 커패시터가 완전히 방전될 때까지 40분간 기다립니다. *장을 2 안전*를 참조하십시오.
2. 드라이브의 뒤쪽에 완벽히 접근할 수 있도록 드라이브를 배치합니다.
3. M5 패스너 8개를 분리하고 3 mm hex 비트를 사용하여 액세스 패널을 외함의 뒤쪽에 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 뒤쪽에 고정합니다. *장을 9.10.1 패스너 토오크 등급*에 따라 패스너를 체결합니다.

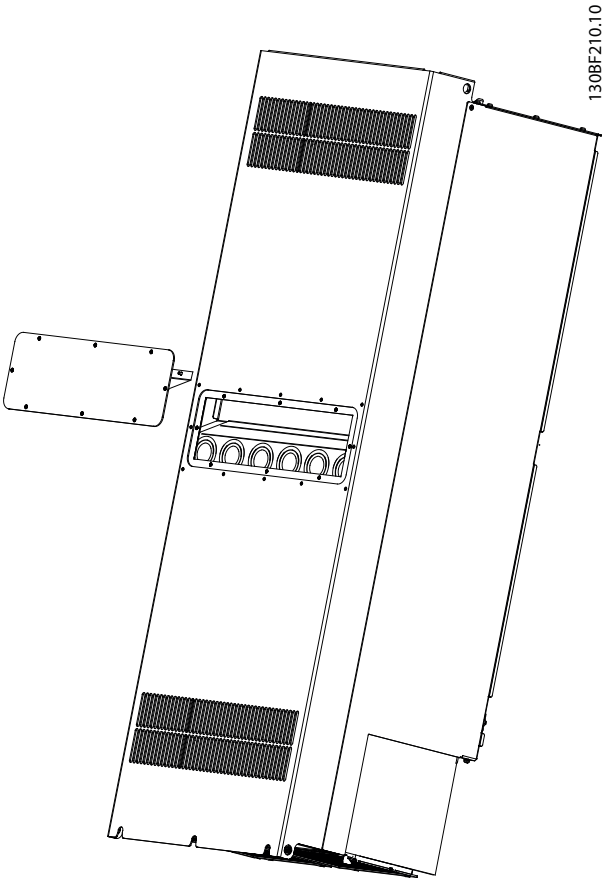
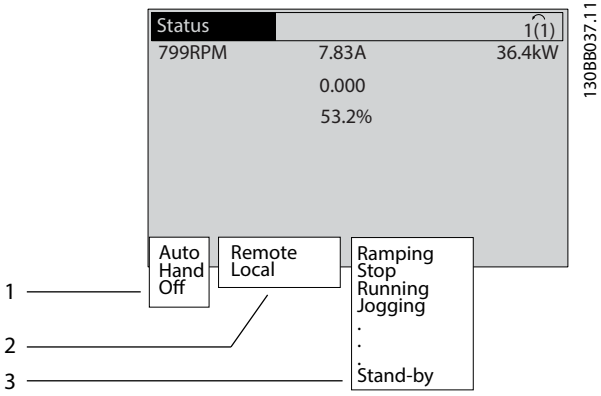


그림 8.1 드라이브의 뒤쪽에서 방열판 액세스 패널 제거

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

8.3 상태 메시지

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



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

그림 8.2 상태 표시창

주의 사항

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

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

꺼짐	[Auto On] 또는 [Hand On]을 누를 때까지 드라이브는 어떤 제어 신호에도 반응하지 않습니다.
Auto (자동)	기동/정지 명령은 제어 단자 및/또는 직렬 통신을 통해 전송됩니다.
Hand (수동)	LCP의 검색 키는 드라이브를 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. • 외부 신호. • 직렬 통신을 이용한 리셋. • 내부 프리셋 지령.
현장	드라이브는 LCP의 지령 값을 사용합니다.

표 8.2 지령 위치

교류 제동	교류 제동이 *파라미터 2-10 제동 기능*에서 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 초퍼가 동작 중입니다. 제동 저항이 회생 에너지를 흡수합니다.
최대 제동	제동 초퍼가 동작 중입니다. *파라미터 2-12 제동 동력 한계(kW)*에서 정의된 제동 저항의 출력 한계에 도달하였습니다.
코스팅(프리런)	• *[2] 코스팅 인버스*가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(*파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력*). 해당 단자가 연결되어 있지 않습니다. • 코스팅이 직렬 통신에 의해 활성화되었습니다.
제어 감속	*[1] 제어 감속*이 *파라미터 14-10 주전원 결함*에서 선택되었습니다. • 주전원 전압이 주전원 결함 시 *파라미터 14-11 공급전원 결함 전압*에서 설정된 값보다 낮습니다. • 드라이브가 제어 감속을 사용하여 모터를 감속합니다.
고전류	드라이브 출력 전류가 *파라미터 4-51 고전류 경고*에서 설정된 한계보다 높습니다.
저전류	드라이브 출력 전류가 *파라미터 4-52 저속 경고*에서 설정된 한계보다 낮습니다.
직류 유지	직류 유지가 *파라미터 1-80 정지 시 기능*에서 선택되어 있으며 정지 명령이 동작합니다. 모터가 *파라미터 2-00 직류 유지/예열 전류*에서 설정된 직류 전류에 의해 유지됩니다.
직류 정지	모터가 지정된 시간(*파라미터 2-02 직류 제동 시간*) 동안 직류 전류(*파라미터 2-01 직류 제동 전류*)로 유지됩니다. • 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 경고*에서 설정된 피드백 한계보다 높습니다.
피드백 하한	활성화된 피드백의 총합이 *파라미터 4-56 피드백 낮음 경고*에서 설정된 피드백 한계보다 낮습니다.
출력 고정	현재 속도를 유지하는 원격 지령이 동작합니다. • *[20] 출력 고정*이 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(*파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력*). 해당 단자가 동작합니다. 속도는 단자 기능(가속 및 감속)을 통해서만 제어할 수 있습니다. • 출력 고정이 직렬 통신을 통해 활성화됩니다.

8

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

출력 고정 요청	출력 고정 명령이 주어졌지만 운전 허용 신호가 수신될 때까지 모터가 정지된 상태를 유지합니다.
지령 고정	*[19] 지령 고정*이 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(*파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력*). 해당 단자가 동작합니다. 드라이브가 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 *파라미터 3-19 조그 속도 [RPM]*에서 프로그래밍된 대로 구동 중입니다. • *[14] 조그*가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(*파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력*). 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	*파라미터 1-80 정지 시 기능*에서 *[2] 모터 점검*이 선택되었습니다. 정지 명령이 활성화되었습니다. 모터가 드라이브에 연결되어 있는지 확인하기 위해 테스트 전류가 지속적으로 모터에 인가됩니다.
OVC 제어	과전압 제어가 *파라미터 2-17 과전압 제어, [2] 사용함*에서 활성화되었습니다. 연결된 모터가 드라이브에 회생 에너지를 공급하고 있습니다. 과전압 제어는 제어 모드에서 모터를 구동하고 드라이브가 트립되지 않도록 V/Hz 비율을 조정합니다.
전원부 꺼짐	(외부 24VDC 공급이 설치된 드라이브에만 해당.) 드라이브로의 주전원 공급은 차단되지만 외부 24VDC 공급에 의해 제어 카드가 공급됩니다.
보호 모드	보호 모드가 동작합니다. 제품에서 과도 상태(과전류 또는 과전압)를 감지하였습니다. • *파라미터 14-55 출력 필터*가 *[2] 사인파 필터 고정*으로 설정되어 있는 경우 트립을 피하기 위해 스위칭 주파수가 1500 Hz까지 낮아집니다. 그렇지 않으면 스위칭 주파수가 1000 Hz까지 낮아집니다. • 약 10초 후에 보호 모드가 종료됩니다. • *파라미터 14-26 인버터 결함 시 트립 지연*에서 보호 모드를 제한할 수 있습니다.
순간 정지	모터가 *파라미터 3-81 순간 정지 가감속 시간*을 사용하여 감속 중입니다. • *[4] 순간 정지 인버스*가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(*파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력*). 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 *파라미터 4-55 지령 높음 경고*에서 설정된 지령 한계보다 높습니다.
지령 낮음	활성화된 지령의 총합이 *파라미터 4-54 지령 낮음 경고*에서 설정된 지령 한계보다 낮습니다.
지령값 도달/구동 중.	드라이브가 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	드라이브가 모터를 구동 중입니다.
슬립 모드	에너지 절약 기능이 활성화됩니다. 이 기능이 활성화된다는 것은 현재 모터가 정지되었지만 필요할 경우 자동으로 재기동함을 의미합니다.
고속	모터 회전수가 *파라미터 4-53 고속 경고*에서 설정된 값보다 높습니다.
저속	모터 회전수가 *파라미터 4-52 저속 경고*에서 설정된 값보다 낮습니다.
대기	Auto On 모드에서 드라이브는 디지털 입력 또는 직렬 통신의 기동 신호로 모터를 기동합니다.
기동 지연	*파라미터 1-71 기동 지연*에서 기동 지연 시간이 설정되었습니다. 기동 명령이 활성화되며 기동 지연 시간이 만료된 후에 모터가 기동합니다.
정역기동	*[12] 정회전 기동 사용*과 *[13] 역회전 기동 사용*이 각기 다른 디지털 입력 2개의 기능으로 선택되었습니다(*파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력*). 모터는 어떤 단자가 활성화되는지에 따라 정회전 또는 역회전으로 기동합니다.
정지	드라이브는 다음 중 하나에서 정지 명령을 수신했습니다. • LCP. • 디지털 입력. • 직렬 통신을 이용한 리셋.
트립	알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 다음 중 하나를 사용하여 드라이브를 리셋합니다. • [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	알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 드라이브에 전원을 차단한 후 공급합니다. 다음 중 하나를 통해 수동으로 드라이브를 리셋합니다. • [Reset]을 이용한 리셋. • 제어 단자를 이용한 원격 리셋. • 직렬 통신을 이용한 리셋.

표 8.3 운전 상태

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

8.4 경고 및 알람 유형

드라이브 소프트웨어에서 경고 및 알람을 발생시켜 문제 진단에 도움을 줍니다. 경고 또는 알람 번호가 LCP에 나타납니다.

경고
경고는 알람으로 이어지는 비정상적인 드라이브의 운전 조건을 나타냅니다. 비정상적인 조건이 제거되거나 해결되면 경고가 해제됩니다.

알람
알람은 즉각적인 주의가 필요한 결함을 나타냅니다. 결함은 항상 트립 또는 트립 잠김을 트리거합니다. 알람 후에 드라이브를 리셋합니다.
드라이브를 다음의 4가지 방법 중 하나로 리셋합니다.

- [Reset]/[Off/Reset] 사용
- 디지털 리셋 입력 명령.
- 직렬 통신 리셋 입력 명령.
- 자동 리셋.

트립
드라이브는 트립되면 드라이브 및 기타 장비의 손상을 방지하기 위해 운전을 일시정지합니다. 트립이 발생하면 모터가 코스팅 정지됩니다. 드라이브 로직은 여전히 드라이브 상태를 감시하고 동작합니다. 결함 조건이 해결된 후에 드라이브를 리셋할 수 있습니다.

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

경고 및 알람 표시

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

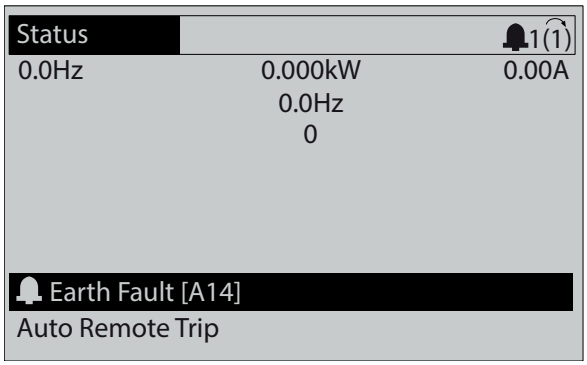
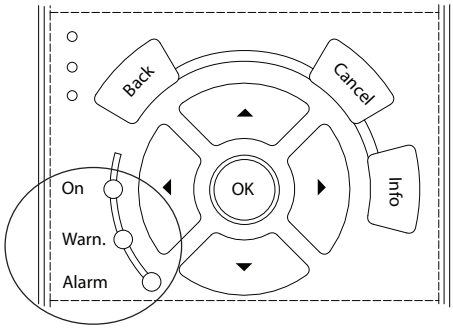


그림 8.3 알람 예

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.

고장수리

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

경고/알람 2, 외부지령 결함
이 경고 또는 알람은 *파라미터 6-01 외부 지령 보호 기능*을 프로그래밍한 경우에만 나타납니다. 아날로그 입력 중 하나의 신호가 해당 입력에 대해 프로그래밍된 최소값의 50% 미만입니다. 파손된 배선 또는 고장난 장치가 신호를 전송하는 경우에 이 조건이 발생할 수 있습니다.

고장수리

- 아날로그 주전원 단자의 연결부를 점검합니다.
  - 제어카드 단자 53과 54는 신호용이고 단자 55는 공통입니다.
  - VLT® General Purpose I/O MCB 101 단자 11과 12는 신호용이고 단자 10는 공통입니다.
  - VLT® Analog I/O Option MCB 109 단자 1, 3, 5는 신호용이고 단자 2, 4, 6은 공통입니다.
- 드라이브 프로그래밍 내용과 스위치 설정이 아날로그 신호 유형과 일치하는지 확인합니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

- 입력 단자 신호 시험을 실시합니다.

경고/알람 3, 모터 없음
드라이브의 출력에 모터가 연결되어 있지 않는 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.

고장수리
- 드라이브에 공급되는 전압과 전류를 확인합니다.

경고 5, 직류단 전압 높음
DC 링크 전압(DC)이 고전압 경고 한계 값보다 높습니다. 한계는 드라이브 전압 등급에 따라 다릅니다. 제품은 계속 작동 중입니다.

경고 6, 직류단 전압 낮음
DC 링크 전압(DC)이 저전압 경고 한계 값보다 낮습니다. 한계는 드라이브 전압 등급에 따라 다릅니다. 제품은 계속 작동 중입니다.

8

경고/알람 7, DC 링크 과전압
DC 링크 전압이 한계 값보다 높은 경우로서, 시간 경과 후 드라이브가 트립됩니다.

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

경고/알람 8, DC 링크 저전압
DC 링크 전압이 저 전압 한계 이하로 떨어지면 드라이브는 24VDC 백업 전원이 있는지 확인합니다. 24VDC 백업 전원이 연결되어 있지 않으면 드라이브는 고정된 시간 지연 후에 트립됩니다. 시간 지연은 제품 사이즈에 따라 다릅니다.

고장수리
- 공급 전압이 드라이브 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 드라이브가 경고 또는 알람을 표시합니다.
- *파라미터 1-90 모터 열 보호*가 트립 옵션으로 설정되어 있는 경우 카운터가 100%에 도달했을 때 드라이브가 트립됩니다.

너무 오랜시간 모터가 100% 이상 과부하 상태로 구동할 때 결함이 발생합니다.

고장수리
- 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 드라이브가 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 드라이브가 경고 또는 알람을 표시할지 여부를 선택합니다.

고장수리
- 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 소스*에서

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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 소스*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 트립 지연*은 경고만 발생하는 조건을 경고 후 알람 발생 조건으로 변경하는 데 사용할 수 있습니다.

고장수리

- 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, 드라이브가 트립되고 알람이 표시됩니다. 충격 부하 또는 높은 관성 부하로 인한 급가속에 의해 이 결함이 발생할 수 있습니다. 결함은 또한 급가속이 발생할 때 회생동력 백업이 이루어진 후에도 나타날 수 있습니다.
확장형 기계식 제동 장치 제어를 선택하면 외부에서 트립을 리셋할 수 있습니다.

고장수리

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

알람 14, 접지 결함
드라이브와 모터 사이의 케이블이나 모터 자체의 출력 위상에서 접지 쪽으로 전류가 흐르는 경우입니다. 드라이브에서 나오는 전류와 모터에서 드라이브로 들어가는 전류를 측정하는 전류 변환기가 접지 결함을 감지합니다. 두 전류의 편차가 너무 크면 접지 결함이 발생합니다. 드라이브에서 나오는 전류는 모터에서 드라이브로 들어가는 전류와 반드시 동일해야 합니다.

고장수리

- 드라이브의 전원을 분리하고 접지 결함을 수리합니다.
- 절연 저항계로 모터 케이블과 모터의 접지에 대한 저항을 측정하여 모터에 접지 결함이 있는지 확인합니다.
- 드라이브에서 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 댄포스에 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
드라이브와의 통신이 없습니다.
*파라미터 8-04 컨트롤 타임아웃 기능*가 *[0] 꺼짐*이 아닌 다른 값으로 설정되어 있는 경우에만 경고가 발생합니다.
*파라미터 8-04 컨트롤 타임아웃 기능*가 *[5] 정지 및 트립*으로 설정되면 드라이브는 우선 경고를 발생시키고 정지할 때까지 감속시키다가 알람을 표시합니다.

고장수리

- 직렬 통신 케이블의 연결부를 점검합니다.
- *파라미터 8-03 컨트롤 타임아웃 시간*을(를) 늘립니다.

8

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

- 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.

고장수리
- 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 읽기*를 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 읽기*를 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. 드라이브는 계속 운전이 가능하지만 제동 기능은 작동하지 않습니다.

고장수리
- 드라이브의 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 전류*에서 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 감시*에서 옵션 *[2] 트립*을 선택한 경우에는 소모된 제동 동력이 100%에 도달할 때 드라이브가 트립됩니다.

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

⚠경고

과열 위험

전원에서 서지가 발생하면 제동 저항이 과열되어 화재로 이어질 수 있습니다. 드라이브에서 전원을 분리하지 못하거나 제동 저항을 분리하지 못하면 장비 파손이 발생할 수 있습니다.

고장수리
- 드라이브의 전원을 분리하고 제동 저항을 분리합니다.

경고/알람 28, 제동장치 점검 실패
제동 저항 연결이 끊어졌거나 작동하지 않는 경우입니다.

고장수리
- *파라미터 2-15 제동 검사*를 점검합니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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 드라이브 전력 용량에 따라 다릅니다.

고장수리
- 다음 조건이 있는지 확인합니다.
  - 주위 온도가 너무 높은 경우.
  - 모터 케이블의 길이가 너무 긴 경우.
  - 드라이브 상부 및 하부의 통풍 여유 공간이 잘못된 경우.
  - 드라이브 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
드라이브와 모터 사이의 모터 U상이 결상입니다.

⚠경고

최고 전압
교류 주전원 입력, 직류 공급 또는 부하 공유에 연결될 때 드라이브에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수를 공인 기사가 수행하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.
- **반드시 공인 기사가 설치, 기동 및 유지보수를 수행해야 합니다.**
- **서비스 또는 수리 작업을 수행하기 전에 적절한 전압 측정 장치를 사용하여 드라이브에 전압이 남아 있지 않은지 확인합니다.**

고장수리
- 드라이브의 전원을 분리하고 모터 U상을 확인합니다.

알람 31, 모터 V상 결상
드라이브와 모터 사이의 모터 V상이 결상입니다.

⚠경고

최고 전압
교류 주전원 입력, 직류 공급 또는 부하 공유에 연결될 때 드라이브에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수를 공인 기사가 수행하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.
- **반드시 공인 기사가 설치, 기동 및 유지보수를 수행해야 합니다.**
- **서비스 또는 수리 작업을 수행하기 전에 적절한 전압 측정 장치를 사용하여 드라이브에 전압이 남아 있지 않은지 확인합니다.**

고장수리
- 드라이브의 전원을 분리하고 모터 V상을 확인합니다.

알람 32, 모터 W상 결상
드라이브와 모터 사이의 모터 W상이 결상입니다.

⚠경고

최고 전압
교류 주전원 입력, 직류 공급 또는 부하 공유에 연결될 때 드라이브에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수를 공인 기사가 수행하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.
- **반드시 공인 기사가 설치, 기동 및 유지보수를 수행해야 합니다.**
- **서비스 또는 수리 작업을 수행하기 전에 적절한 전압 측정 장치를 사용하여 드라이브에 전압이 남아 있지 않은지 확인합니다.**

고장수리
- 드라이브의 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 드라이브에 공급되는 전압에 손실이 있고 *파라미터 14-10 주전원 결함*이 *[0] 기능 없음*으로 설정되어 있지 않은 경우에만 발생합니다.
- 드라이브에 대한 퓨즈와 제품에 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 과전압*이 보고됩니다.
  - 3상 전압 등급이 정격 주전원 전압의 25% 미만으로 낮아집니다.
  - 단상 전압 중 하나라도 정격 주전원 전압의 10%를 초과합니다.

8

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

- 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 8.4*에서 정의된 코드 번호가 표시됩니다.

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

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

번호	텍스트
0	직렬 포트를 초기화할 수 없습니다 댄포스 공급업체 또는 댄포스 서비스 부서에 문의하십시오.
256-259, 266, 268	전원 EEPROM 데이터가 손실되었거나 너무 오래된 데이터입니다. 전원 카드를 교체합니다.
512-519	내부 결함. 댄포스 공급업체 또는 댄포스 서비스 부서에 문의하십시오.
783	파라미터 값이 최소/최대 한계를 벗어났습니다.
1024-1284	내부 결함. 댄포스 공급업체 또는 댄포스 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. 댄포스 공급업체 또는 댄포스 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.
5376-65535	내부 결함. 댄포스 공급업체 또는 댄포스 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 드라이브 카드 또는 전원 카드와 게이트 드라이브 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® General Purpose 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® General Purpose I/O MCB 101)를 확인합니다.

알람 43, 외부 공급
VLT® Extended Relay Option MCB 113이 외부 24V DC 없이 장착되어 있습니다. 24V DC 외부 공급장치를 연결하거나 *파라미터 14-80 외부 24VDC 공급 옵션, [0] 아니오*를 통해 사용된 외부 공급장치가 없음을 지정합니다. *파라미터 14-80 외부 24VDC 공급 옵션*을 변경하려면 전원을 리셋해야 합니다.

알람 45, 접지 결함 2
접지 결함입니다.

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

알람 46, 전원 카드 공급
전원 카드 공급이 범위를 벗어납니다. 또 다른 이유로 방열판 팬 손상 때문일 수 있습니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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

- 24 V.
- 5 V.
- ±18 V.

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

고장수리

- 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.

고장수리

- 전원 카드에 결함이 있는지 확인합니다.

경고 48, 1.8V 공급 낮음
제어카드에 사용된 1.8V 직류 공급이 허용 한계를 벗어납니다. 공급이 제어카드에서 측정됩니다.

고장수리

- 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 드라이브는 트립됩니다.

알람 50, AMA 교정 결함
댄포스 공급업체 또는 댄포스 서비스 부서에 문의하십시오.

알람 51, AMA U_{nom} 및 I_{nom} 점검
모터 전압, 모터 전류 및 모터 출력이 잘못 설정된 경우입니다.

고장수리

- *파라미터 1-20 ~ 1-25*의 설정을 확인합니다.

알람 52, AMA I_{nom} 낮음
모터 전류가 너무 낮은 경우입니다.

고장수리

- *파라미터 1-24 모터 전류*의 설정을 확인합니다.

알람 53, AMA 모터 너무 큼
모터 용량이 너무 커서 AMA 실행이 불가합니다.

알람 54, AMA 모터 너무 작음
모터가 너무 작아서 AMA 실행이 불가합니다.

알람 55, AMA 파라미터 범위 이탈
모터의 파라미터 값이 허용 범위를 벗어나기 때문에 AMA를 실행할 수 없습니다.

알람 56, 사용자에 의한 AMA 간섭
AMA가 수동으로 중단된 경우입니다.

알람 57, AMA 내부 결함
AMA를 다시 시작합니다. 재기동을 반복하면 모터가 과열될 수 있습니다.

알람 58, AMA 내부 결함
댄포스 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 높입니다. 시스템이 높은 한계에서 안전하게 운전할 수 있게 해야 합니다.

경고 60, 외부 인터록
디지털 입력 신호가 드라이브 외부에 결함 조건이 있음을 알려줍니다. 외부 인터록이 드라이브가 트립되도록 명령했습니다. 외부 결함 조건을 해결합니다. 정상 운전으로 전환하려면, 외부 인터록용으로 프로그래밍된 단자에 24VDC를 공급하고 드라이브를 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 기능*에서 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 설정한 값에 도달하면 드라이브에서 경고가 발생됩니다. 출력이 최대 한계 아래로 떨어지면 경고가 중지됩니다. 드라이브가 주파수를 제한할 수 없는 경우에는 드라이브가 트립되고 알람이 발생합니다. 드라이브가 모터를 제어하지 못하는 경우에는 플럭스 모드에서 후자의 경우가 발생할 수 있습니다.

고장수리

- 발생 가능한 원인이 있는지 어플리케이션을 확인합니다.
- 출력 주파수 한계를 늘립니다. 높은 출력 주파수에서 시스템이 안전하게 운전할 수 있게 해야 합니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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.

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

경고 66, 방열판 저온
드라이브의 온도가 너무 낮아 운전할 수 없습니다. 이 경고는 IGBT 모듈의 온도 센서를 기준으로 합니다. 제품 주위 온도를 높입니다. 또한 *파라미터 2-00 직류 유지/예열 전류*을 5%로 설정하고 *파라미터 1-80 정지 시 기능*을 설정하여 모터가 정지될 때마다 소량의 전류를 드라이브에 공급할 수 있습니다.

알람 67, 옵션 모듈 구성 변경
마지막으로 전원을 차단한 다음에 하나 이상의 옵션이 추가되었거나 제거된 경우입니다. 구성을 일부러 변경한 경우인지 확인하고 제품을 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.

고장수리
- 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 제품의 유형 코드와 카드의 부품 번호를 댄포스 공급업체에 문의하십시오.

경고/알람 71, PTC 1 안전 정지
모터가 너무 뜨겁기 때문에 Safe Torque Off(STO)가 VLT® PTC Thermistor Card 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, 안전에 위험한 이상
Safe Torque Off (STO)와 함께 트립 잠김된 경우입니다. Safe Torque Off와 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112의 디지털 입력에 예기치 않은 신호 레벨이 있습니다.

경고 73, 안전 정지 자동 재기동
Safe Torque Off(STO)가 활성화된 경우입니다. 자동 재기동이 활성화된 경우, 결함이 제거되면 모터가 기동할 수 있습니다.

알람 74, PTC 써미스터
VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 관련 알람입니다. PTC가 작동하지 않고 있습니다.

알람 75, 잘못된 프로파일 선택
모터가 구동 중일 때는 파라미터 값을 쓰지 마십시오. *파라미터 8-10 제어 프로필*에 MCO 프로필을 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 드라이브의 나머지 부분과 일치하지 않을 때 이러한 경고가 발생합니다. 전원 카드 연결이 끊겼을 때도 제품은 이 경고를 발생시킵니다.

고장수리
- 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.

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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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, 드라이브 초기 설정값으로 초기화 완료
파라미터 설정이 수동 리셋 이후 초기 설정으로 초기화 되었습니다. 알람을 제거하려면 제품을 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 고정*으로 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® Encoder Input MCB 102 또는 VLT® Resolver Input 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.

경고 98, 클럭 결함
시간이 설정되어 있지 않거나 RTC 클럭이 고장난 경우입니다.

고장수리
- *파라미터 0-70 날짜 및 시간*에서 클럭을 리셋합니다.

알람 99, 로터 구속
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.

고장수리
- 드라이브 전원을 껐다가 다시 켜서 경고/알람이 다시 나타나는지 확인합니다.

경고/알람 122, 의도하지 않은 모터회전
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 써멀 과부하의 83% 시점에 경고가 활성화되고 65% 시점에 경고가 비활성화됩니다.

알람 164, ATEX ETR 전류한계알람
600초의 시간 내에 60초 이상 동안 특성 곡선을 초과하여 운전하면 알람이 활성화되고 인버터가 트립됩니다.

경고 165, ATEX ETR 주파수한계경고
드라이브가 최소 허용 주파수(*파라미터 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*) 미만으로 50초 이상 구동하고 있습니다.

알람 166, ATEX ETR 주파수한계알람
인버터가 최소 허용 주파수(*파라미터 1-98 ATEX ETR interpol. 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.

고장수리
다음 조건이 있는지 확인합니다.
- 주위 온도가 너무 높은 경우.
- 모터 케이블의 길이가 너무 긴 경우.
- AC 드라이브 상부 또는 하부의 통풍 여유 공간이 잘못된 경우.
- 제품 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.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

알람 424, FPC 업데이트 완료
제어카드가 팬 전원 카드 PUD를 성공적으로 업데이트 했을 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.

고장수리
- 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 5.5*을(를) 참조하십시오.	입력 전원 소스를 확인합니다.
	퓨즈가 없거나 개방된 경우.	이 표에서 *개방된 전원 퓨즈*의 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 올바르지 않은 제어부 배선으로 인한 과부하 공급(SMPS)이나 AC 드라이브 내부 결함 때문일 수 있습니다.	제어 배선 문제를 해결하려면 제어 단자 블록을 제어카드에서 분리하여 모든 제어 배선을 연결해제합니다.	표시창에 불이 켜져 있으면 제어 배선(외부에서 필터까지)에 문제가 있음을 알 수 있습니다. 단락이나 잘못된 연결부가 있는지 모든 제어부 배선을 점검해야 합니다. 표시창이 계속 꺼져 있으면 *표시창 꺼짐₩기능 없음* 절차를 따릅니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
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 작동하기는 하지만 출력이 없는 경우에는 주전원이 AC 드라이브에 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 입력*을 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 입력*을 확인합니다.	단자 27에 24 V를 공급하거나 이 단자를 *[0] 운전 안함으로* 프로그래밍합니다.
	지령 신호 소스가 잘못된 경우.	지령 신호가 ● 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 위치*를 점검합니다. *파라미터 그룹 3-1* 지령*에서 프리셋 지령을 활성화하도록 설정합니다. 배선이 올바른지 확인합니다. 단자 범위 설정을 확인합니다. 지령 신호를 확인합니다.
모터가 잘못된 방향으로 회전하는 경우	모터 회전에 제한이 있는 경우.	*파라미터 4-10 모터 속도 방향*가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
	역회전 신호가 활성화된 경우.	*파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력*의 단자에 역회전 명령이 프로그래밍되어 있는지 확인합니다.	역회전 신호를 비활성화합니다.
	모터 위상 연결이 잘못된 경우.	–	*장을 6.5.1 경고 - 모터 기동*을(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 주파수*에서 출력 한계를 확인합니다.	올바른 한계치로 프로그래밍합니다.
	지령 입력 신호 범위가 올바르게 설정되지 않은 경우.	*파라미터 그룹 6-0* 아날로그I/O모드* 및 *파라미터 그룹 3-1* 지령*에서 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 설정*의 설정값을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, *파라미터 그룹 20-0* 피드백*의 설정을 확인합니다.
모터의 구동이 안정적이지 않은 경우	과여자일 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 설정*의 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 한계*를 확인합니다.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
전원 퓨즈가 개방된 경우	상간 단락이 발생한 경우.	모터 또는 판넬에 상간 단락이 있는 경우입니다. 모터와 패널에 상간 단락이 있는지 점검합니다.	감지된 단락을 해결합니다.
	모터가 과부하된 경우.	모터가 어플리케이션에 대해 과부하된 상태입니다.	기동 시험을 수행하고 모터 전류가 사양 내에 있는지 확인합니다. 모터 전류가 명판의 정격 부하 전류를 초과하는 경우, 모터는 부하가 줄어든 상태에서만 구동할 수 있습니다. 어플리케이션의 사양을 검토합니다.
	연결부가 느슨한 경우.	느슨한 연결부에 대해 기동 전 점검을 수행합니다.	느슨한 연결부를 조입니다.
주전원 전류 불균형이 3%보다 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.
	AC 드라이브에 문제가 있는 경우.	AC 드라이브로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A에서 B, B에서 C, C에서 A.	만일 불균형되는 상이 특정 단자에서만 발생할 경우, 이는 AC 드라이브의 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.
	AC 드라이브에 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 제품의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
AC 드라이브 가속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 *장을 8.5 경고 및 알람 목록*을 참조하십시오. 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.	*파라미터 3-41 1 가속 시간*에서 가속 시간을 늘립니다. *파라미터 4-18 전류 한계*에서 전류 한계를 늘립니다. *파라미터 4-16 모터 운전의 토오크 한계*에서 토오크 한계를 늘립니다.
AC 드라이브 감속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 *장을 8.5 경고 및 알람 목록*을 참조하십시오. 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.	*파라미터 3-42 1 감속 시간*에서 감속 시간을 늘립니다. *파라미터 2-17 과전압 제어*에서 과전압 제어를 활성화합니다.

표 8.5 고장수리

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

9 사양

9.1 전기적 기술 자료

9.1.1 주전원 공급 3x380-480V AC

FC 202	N355		N400		N450	
고부하/정상 부하 (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(480V 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(460/480V 기준) [A]	540	590	590	678	678	730
단속적(60초 과부하) (460/480V 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
최대 입력 전류						
지속적(400V 기준) [A]	578	634	634	718	670	771
지속적(460/480V 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 재생 [mm^2 (AWG)[1)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 **(E3h)**						
- 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)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
- 부하 공유 또는 재생 [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	0–590 Hz		0–590 Hz		0–590 Hz	
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 기술적 사양, 주전원 공급 3x380-480 V AC

9

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

FC 202	N500		N560	
고부하/정상 부하 (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(480V 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(460/480V 기준) [A]	730	780	780	890
단속적(60초 과부하) (460/480V 기준) [A]	1095	858	1170	979
지속적 KVA(400V 기준) [KVA]	554	610	610	686
지속적 KVA(460V 기준) [KVA]	582	621	621	709
최대 입력 전류				
지속적(400V 기준) [A]	771	848	848	954
지속적(460/480V 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 재생 [mm^2 (AWG)[1)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 (E4h)				
- 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)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
- 부하 공유 또는 재생 [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 기술적 사양, 주전원 공급 3x380-480 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 드라이브에서 전력 손실을 발생시킵니다. 드라이브 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 다음을 참조하십시오. drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/. 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 m (16.4 ft)을 사용하여 측정. 정격 전류에서 측정된 효율. 에너지 효율 클래스는 장을 9.4 주위 조건를 참조하십시오.. 부분 부하 손실은 다음 참조. drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

9.1.2 주전원 공급 3x525-690 V AC

FC 202	N450		N500	
고부하/정상 부하 (높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류)	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력(550V 기준) [kW]	315	355	315	400
적용가능 축동력(575V 기준) [HP]	400	450	400	500
적용가능 축동력(690V 기준) [kW]	355	450	400	500
외함 사이즈	E1h/E3h		E1h/E3h	
출력 전류(3상)				
지속적(550V 기준) [A]	395	470	429	523
단속적 (60초 과부하) (550 V 기준) [A]	593	517	644	575
지속적 (575/690V 기준) [A]	380	450	410	500
단속적 (60초 과부하) (575/690 V 기준) [A]	570	495	615	550
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	376	448	409	498
지속적 KVA(575V 기준) [KVA]	378	448	408	498
지속적 KVA(690V 기준) [KVA]	454	538	490	598
최대 입력 전류				
지속적(550V 기준) [A]	381	453	413	504
지속적 (575/690V 기준) [A]	366	434	395	482
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 (E1h)				
- 주전원 및 모터(제동 장치 제외) [mm^2 (AWG)][1)]	5x240 (5x500 mcm)		5x240 (5x500 mcm)	
- 주전원 및 모터(제동 장치 포함) [mm^2 (AWG)[1)]	4x240 (4x500 mcm)		4x240 (4x500 mcm)	
- 제동 장치 또는 재생 [mm^2 (AWG)[1)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 (E3h)				
- 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)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
- 부하 공유 또는 재생 [mm^2 (AWG)[1)]	4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
최대 외부 주전원 퓨즈 [A][2)]	800		800	
추정 전력 손실(600V 기준) [W][3), 4)]	4989	6062	5419	6879
추정 전력 손실(690V 기준) [W][3), 4)]	4920	5939	5332	6715
효율[4)]	0.98		0.98	
출력 주파수 [Hz]	0-500		0-500	
방열판 과열 트립 [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
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 9.3 기술적 사양, 주전원 공급 3x525-690 V AC

9

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

FC 202	N560		N630	
고부하/정상 부하 (높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류)	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력(550V 기준) [kW]	400	450	450	500
적용가능 축동력(575V 기준) [HP]	500	600	600	650
적용가능 축동력(690V 기준) [kW]	500	560	560	630
외함 사이즈	E1h/E3h		E1h/E3h	
출력 전류(3상)				
지속적(550V 기준) [A]	523	596	596	630
단속적 (60초 과부하) (550 V 기준) [A]	785	656	894	693
지속적 (575/690V 기준) [A]	500	570	570	630
단속적 (60초 과부하) (575/690 V 기준) [A]	750	627	855	693
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	498	568	568	600
지속적 KVA(575V 기준) [KVA]	498	568	568	627
지속적 KVA(690V 기준) [KVA]	598	681	681	753
최대 입력 전류				
지속적(550V 기준) [A]	504	574	574	607
지속적 (575/690V 기준) [A]	482	549	549	607
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 **(E1h)**				
- 주전원 및 모터(제동 장치 제외) [mm^2 (AWG)][1)]	5x240 (5x500 mcm)		5x240 (5x500 mcm)	
- 주전원 및 모터(제동 장치 포함) [mm^2 (AWG)[1)]	4x240 (4x500 mcm)		4x240 (4x500 mcm)	
- 제동 장치 또는 재생 [mm^2 (AWG)[1)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 **(E3h)**				
- 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)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
- 부하 공유 또는 재생 [mm^2 (AWG)[1)]	4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
최대 외부 주전원 퓨즈 [A][2)]	800		800	
추정 전력 손실(600V 기준) [W][3), 4)]	6833	8076	8069	9208
추정 전력 손실(690V 기준) [W][3), 4)]	6678	7852	7848	8921
효율[4)]	0.98		0.98	
출력 주파수 [Hz]	0–500		0–500	
방열판 과열 트립 [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
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 9.4 기술적 사양, 주전원 공급 3x525–690 V AC

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

FC 202	N710		N800	
고부하/정상 부하 (높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류)	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력(550V 기준) [kW]	500	560	560	670
적용가능 축동력(575V 기준) [HP]	650	750	750	950
적용가능 축동력(690V 기준) [kW]	630	710	710	800
외함 사이즈	E2h/E4h		E2h/E4h	
출력 전류(3상)				
지속적(550V 기준) [A]	659	763	763	889
단속적 (60초 과부하) (550 V 기준) [A]	989	839	1145	978
지속적 (575/690V 기준) [A]	630	730	730	850
단속적 (60초 과부하) (575/690 V 기준) [A]	945	803	1095	935
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	628	727	727	847
지속적 KVA(575V 기준) [KVA]	627	727	727	847
지속적 KVA(690V 기준) [KVA]	753	872	872	1016
최대 입력 전류				
지속적(550V 기준) [A]	635	735	735	857
지속적 (575/690V 기준) [A]	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)	
- 주전원 및 모터(제동 장치 포함) [mm^2 (AWG)[1)]	5x240 (5x500 mcm)		5x240 (5x500 mcm)	
- 제동 장치 또는 재생 [mm^2 (AWG)[1)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
위상당 케이블 최대 개수 및 최대 규격 (E4h)				
- 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)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
- 부하 공유 또는 재생 [mm^2 (AWG)[1)]	4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
최대 외부 주전원 퓨즈 [A][2)]	1200		1200	
추정 전력 손실(600V 기준) [W][3), 4)]	8543	10346	10319	12723
추정 전력 손실(690V 기준) [W][3), 4)]	8363	10066	10060	12321
효율[4)]	0.98		0.98	
출력 주파수 [Hz]	0-500		0-500	
방열판 과열 트립 [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
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 9.5 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 드라이브에서 전력 손실을 발생시킵니다. 드라이브 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 다음을 참조하십시오. drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/. 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 조건를 참조하십시오.. 부분 부하 손실은 다음 참조. drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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 드라이브는 DC 링크 전압이 최소 정지 수준으로 떨어질 때까지 운전을 계속합니다. 최소 정지 수준은 일반적으로 드라이브의 최저 정격 공급 전압보다 15% 정도 낮습니다. 주전원 전압이 드라이브의 최저 정격 공급 전압보다 10% 이상 낮으면 전원 인가 및 최대 토오크를 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

드라이브는 최대 100kA 단락 회로 전류 정격(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 Hz[1)]
플럭스 모드에서의 출력 주파수	0-300 Hz
출력 전원 차단/공급	무제한
가감속 시간	0.01-3600 s

1) 전압 및 용량에 따라 다름.

토오크 특성	
기동 토오크 (일정 토오크)	60초간 최대 150%[1), 2)]
과부하 토오크 (일정 토오크)	60초간 최대 150%[1), 2)]

1) 백분율은 드라이브의 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/섀시
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) H_2S 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 (14 °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.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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 단면적[1)]	
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
케이블 코어가 들어 있는 제어 단자 연결 케이블의 최대 단면적	0.5 mm^2/20 AWG
제어 단자의 최소 단면적	0.25 mm^2/23 AWG

1) 전력 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%

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

대역폭	100 Hz

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

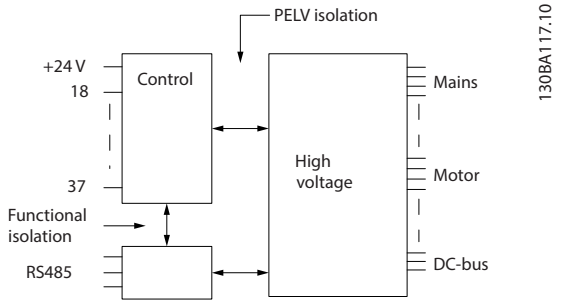


그림 9.1 PELV 절연

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 데이터 의 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 최고 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.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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)	24VDC, 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)	24VDC, 0.1A
1-3 (NC), 1-2 (NO)의 최소 단자 부하	24VDC 10 mA, 24VAC 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 단자 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)	24VDC, 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)	24VDC, 0.1A
4-6 (NC), 4-5 (NO)의 최대 부하	24VDC 10 mA, 24VAC 2 mA
EN 60664-1에 따른 환경 기준	과전압 부문 III/오염 정도 2

1) IEC 60947 제4부 및 제5부.
릴레이 접점은 절연 보강재(PELV)를 사용하여 회로의 나머지 부분으로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.
2) 과전압 부문 II.
3) UL 어플리케이션 300 V AC 2 A.

제어카드, +10V DC 출력	
단자 번호	50
출력 전압	10.5V ±0.5V
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 응답 시간 (단자 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 m/s
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.

9

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

제어카드 성능	
스캔 시간	5 M/S

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. 드라이브의 USB 커넥터와 연결하려면 절연된 랩톱/PC를 사용하거나, 또는 절연된 USB 케이블이나 컨버터를 사용합니다.

9.7 퓨즈

퓨즈를 사용하면 드라이브의 손상 가능성이 제품 내부 손상으로 국한됩니다. EN 50178과의 부합성을 보장하기 위해 교체 부품으로 동일한 Bussmann 퓨즈를 사용합니다. *표 9.6*를 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 9.6 퓨즈 옵션

*표 9.6*에 수록된 퓨즈는 드라이브 전압 등급에 따라 100000 A_{rms} (대칭) 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다. 퓨즈가 올바르게 설치된 드라이브 단락 회로 전류 정격(SCCR)은 100000 A_{rms}입니다. E1h 및 E2h 드라이브는 100 kA SCCR을 충족하도록 드라이브 퓨즈가 내장되어 공급됩니다. E3h 및 E4h 드라이브에는 100 kA SCCR을 충족하도록 Type aR 퓨즈가 장착되어야 합니다.

주의 사항

차단 스위치

출고 시 차단 스위치가 설치되어 주문 및 공급된 모든 제품에는 해당 드라이브에 맞게 100 kA SCCR을 충족하도록 클래스 L 분기 회로 퓨즈가 필요합니다. 회로 차단기가 사용된 경우, SCCR 등급은 42 kA입니다. 특정 클래스 L 퓨즈는 드라이브의 입력 전압 및 전력 등급에 의해 결정됩니다. 입력 전압 및 전력 등급은 제품 명판에서 확인할 수 있습니다. *장을 4.1 제공 품목* 참조.

입력 전압 (V)	전력 등급 (kW)	단락 회로 정격 (A)	필요한 보호
380-480	355-450	42000	회로 차단기
		100000	클래스 L 퓨즈, 800 A
380-480	500-560	42000	회로 차단기
		100000	클래스 L 퓨즈, 1200 A
525-690	450-630	42000	회로 차단기
		10000	클래스 L 퓨즈, 800 A
525-690	710-800	42000	회로 차단기
		100000	클래스 L 퓨즈, 1200 A

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

9.8 외함 치수

9.8.1 E1h 외부 치수

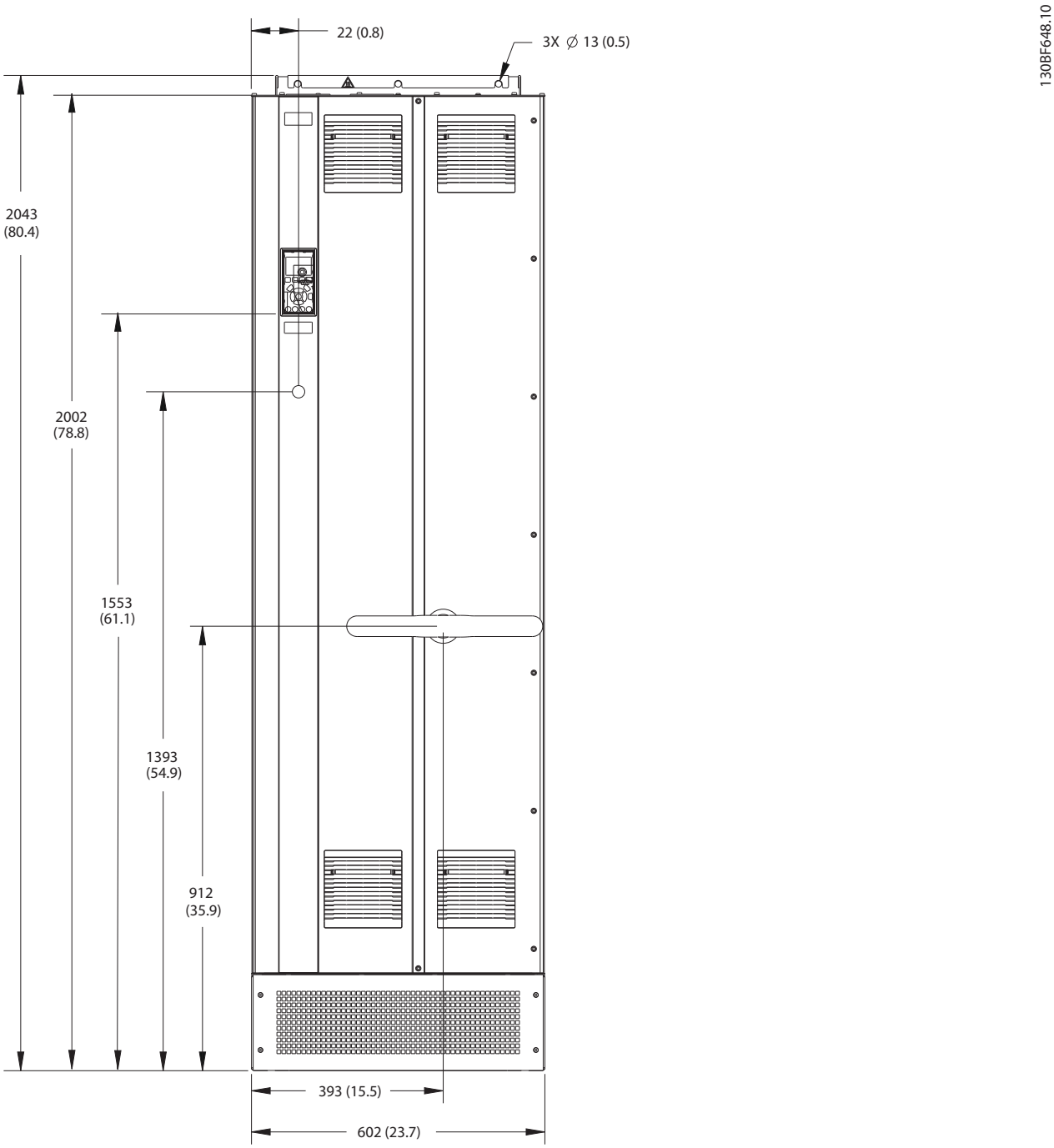
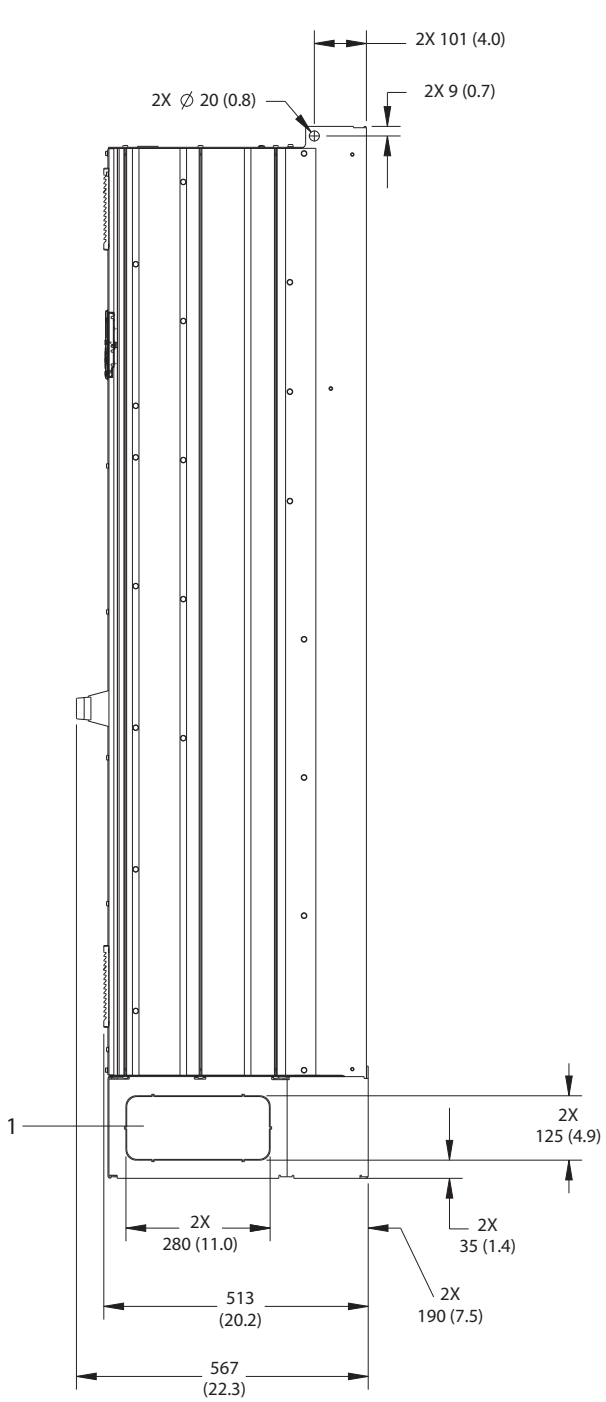


그림 9.2 E1h의 전면 보기

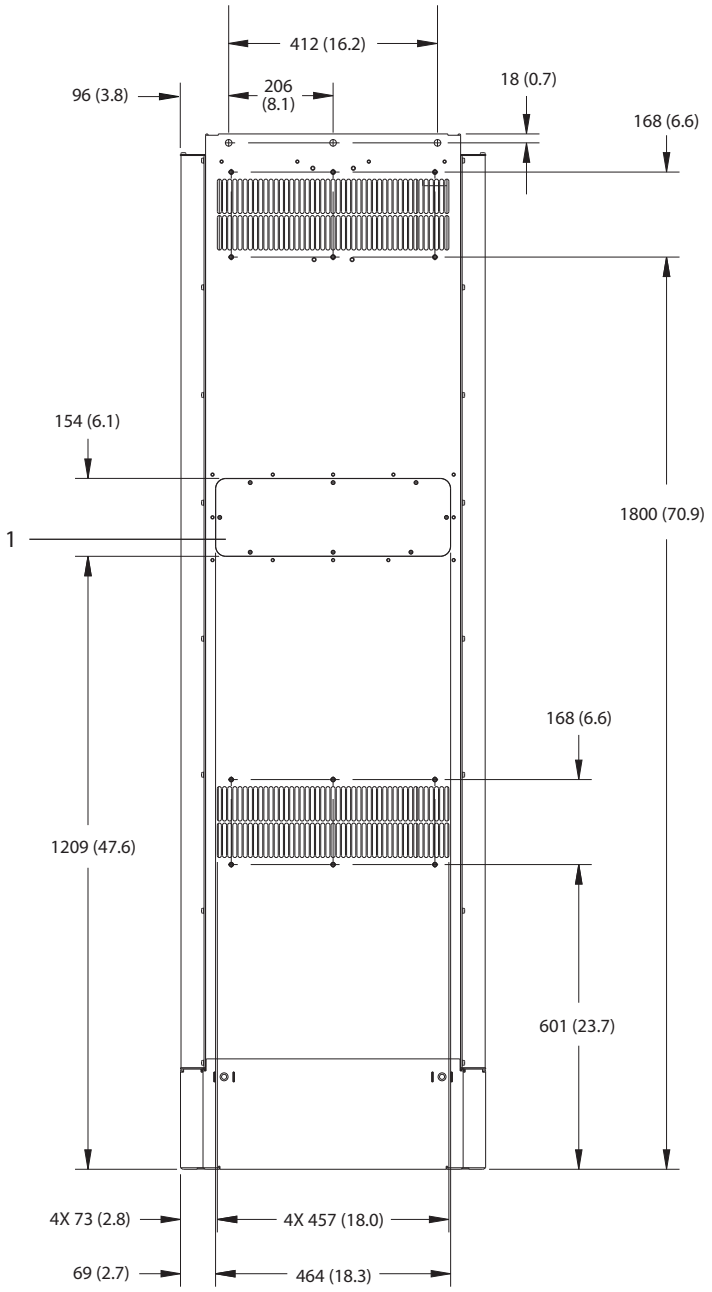
 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.



1	녹아웃 패널

그림 9.3 E1h의 측면 보기

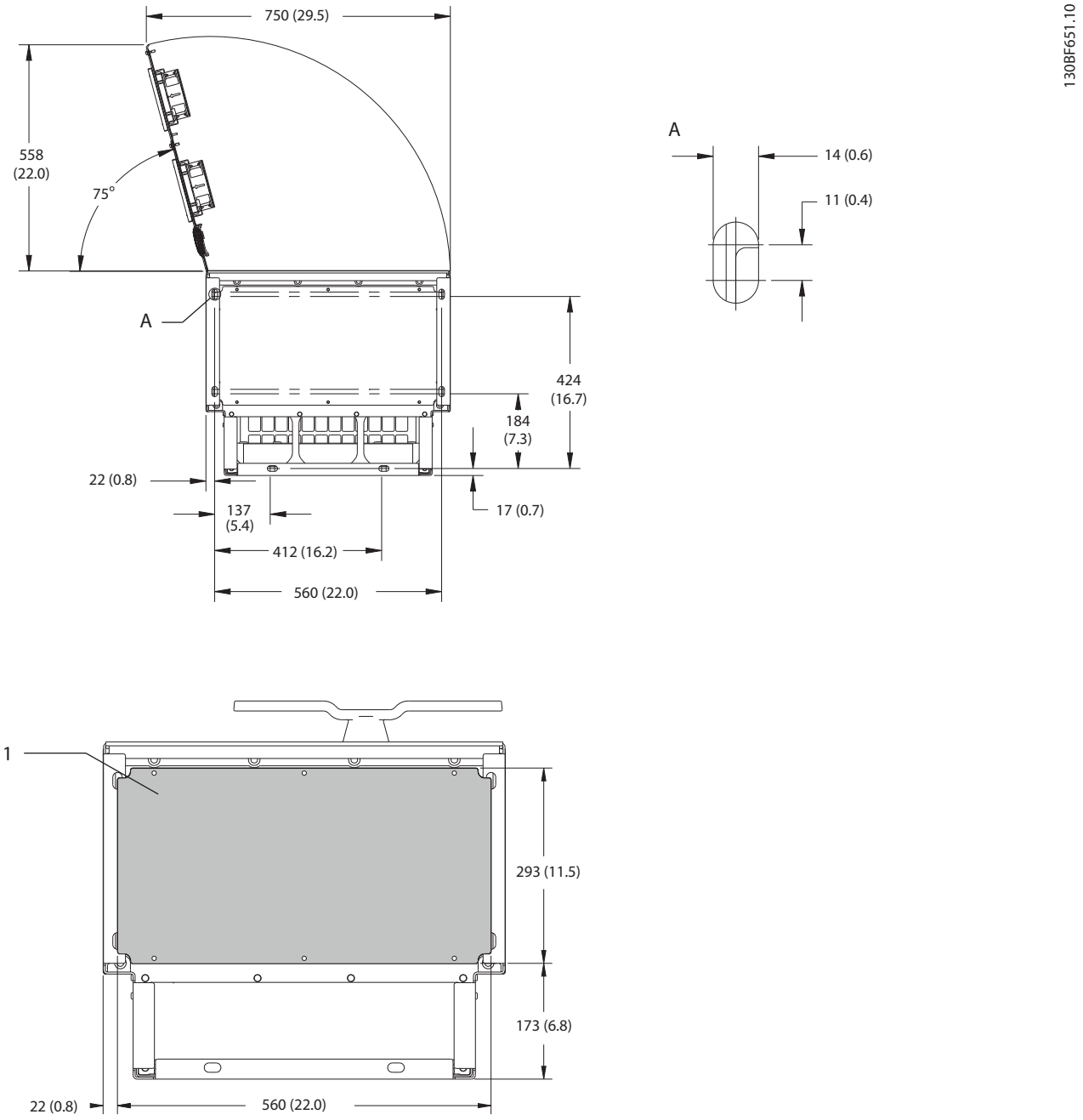
 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.



1	방열판 액세스 패널(옵션)

그림 9.4 E1h의 뒷면 보기

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.



1	글랜드 플레이트

그림 9.5 E1h의 도어 여유 공간 및 글랜드 플레이트 치수

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

9.8.2 E2h 외부 치수

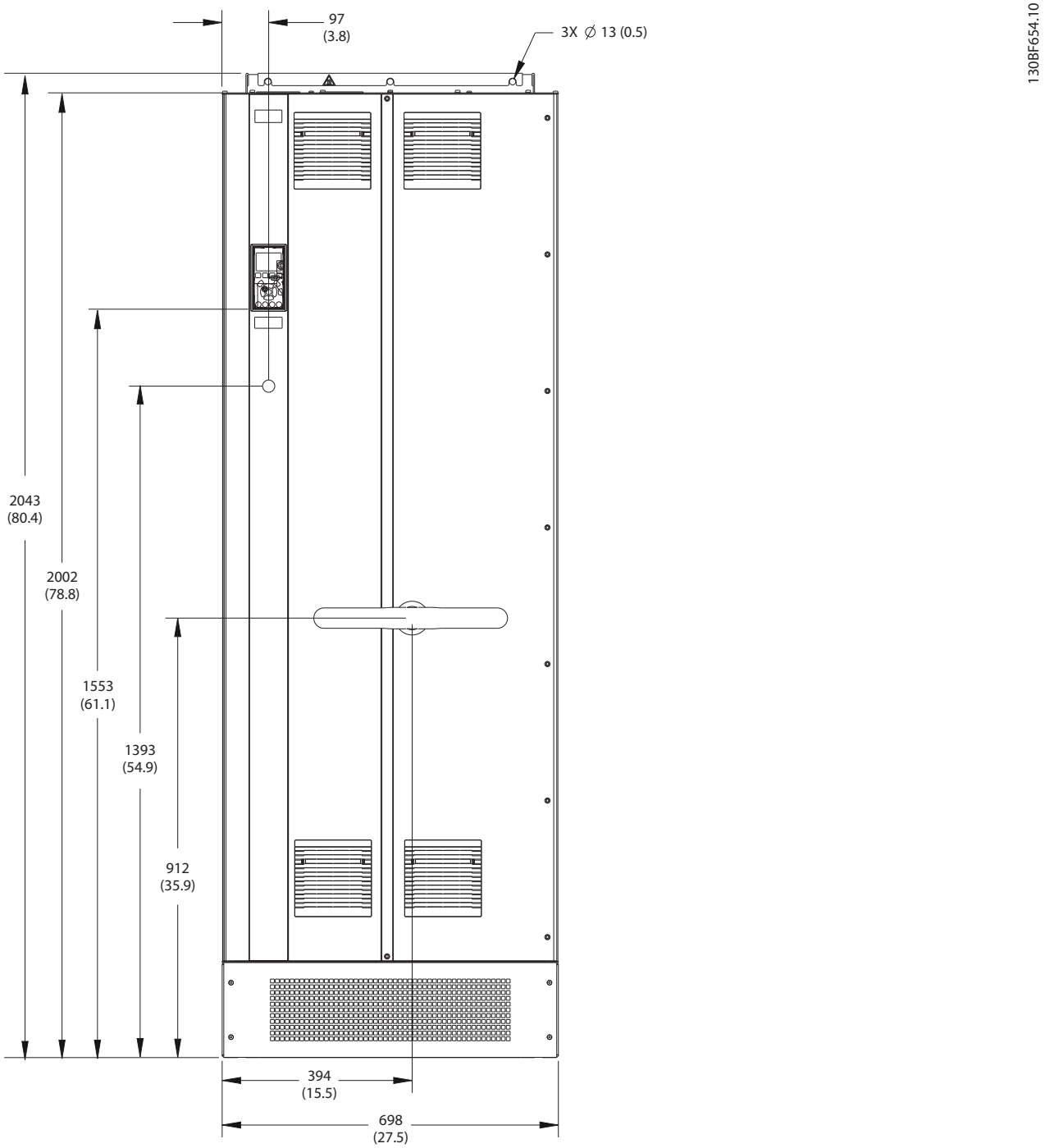
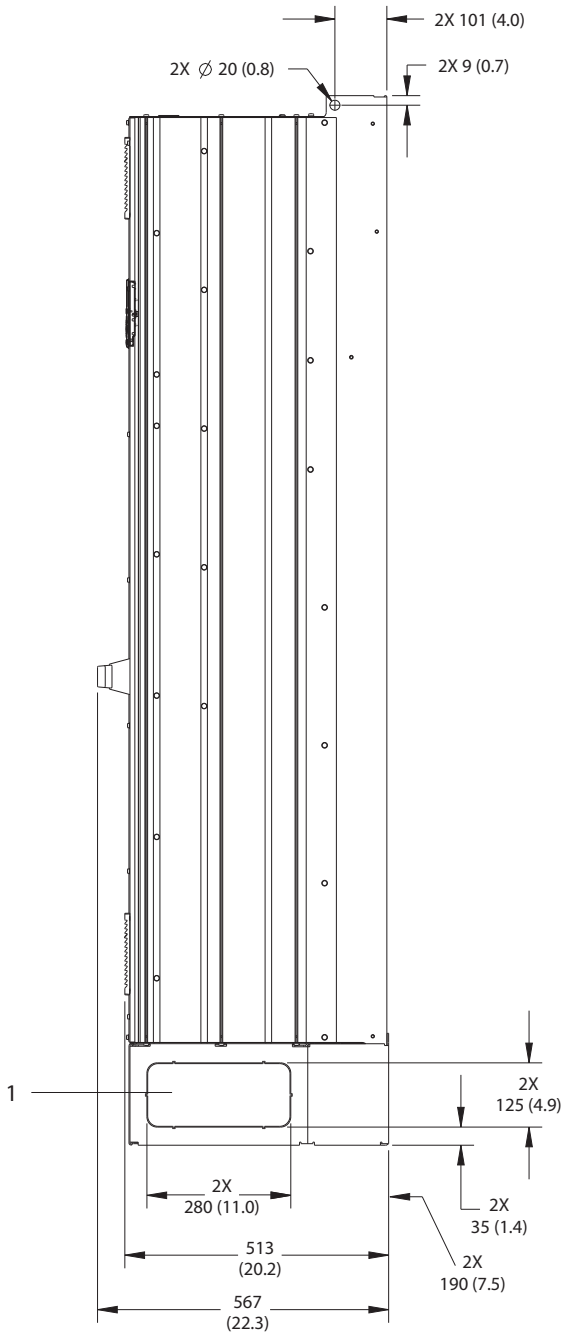


그림 9.6 E2h의 전면 보기

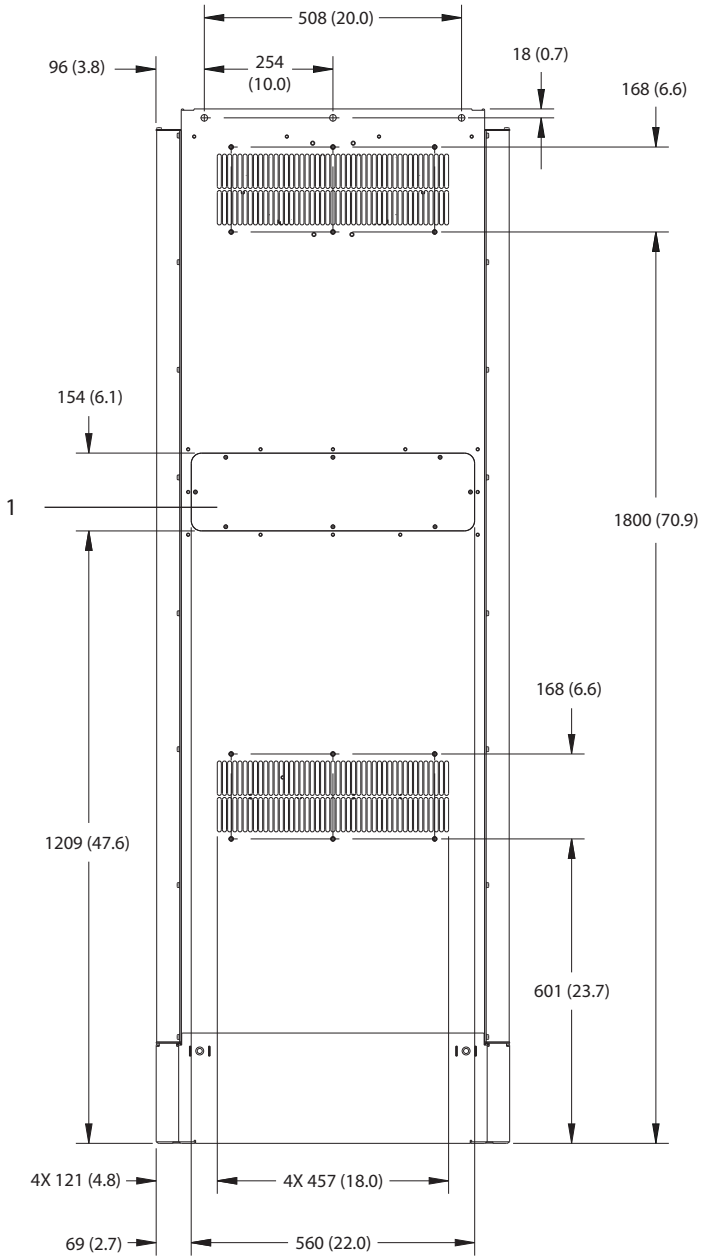
 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.



1	녹아웃 패널

그림 9.7 E2h의 측면 보기

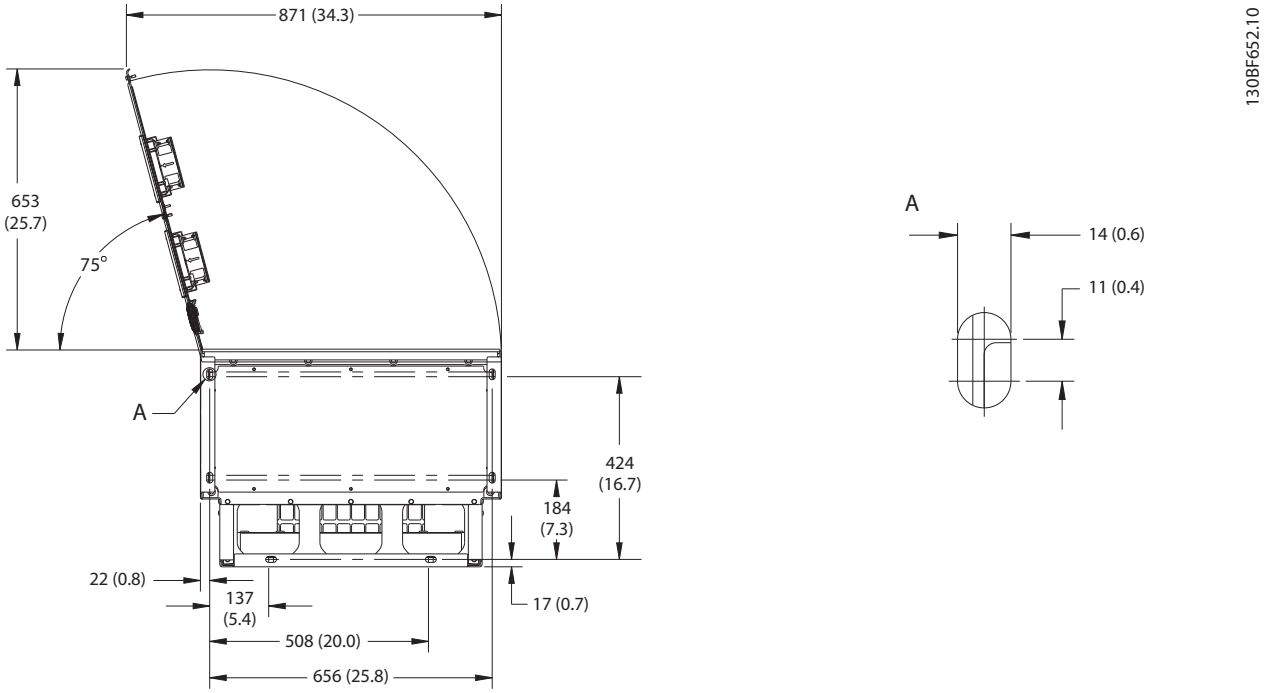
 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

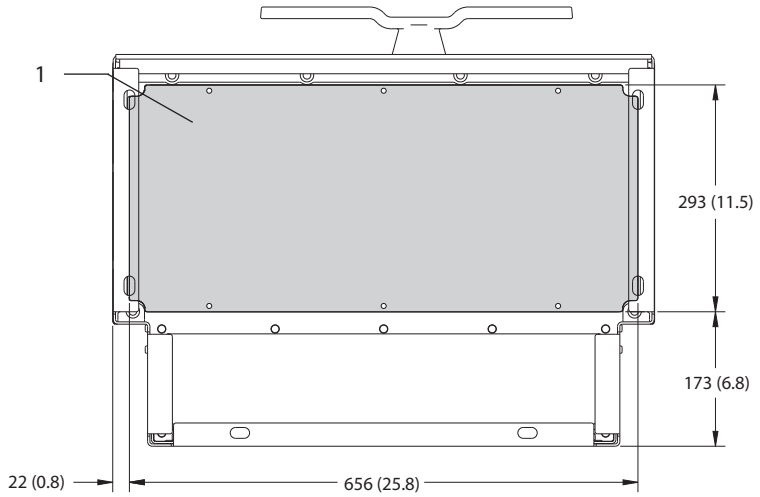


1	방열판 액세스 패널(옵션)

그림 9.8 E2h의 뒷면 보기

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.





1	글랜드 플레이트

그림 9.9 E2h의 도어 여유 공간 및 글랜드 플레이트 치수

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

9.8.3 E3h 외부 치수

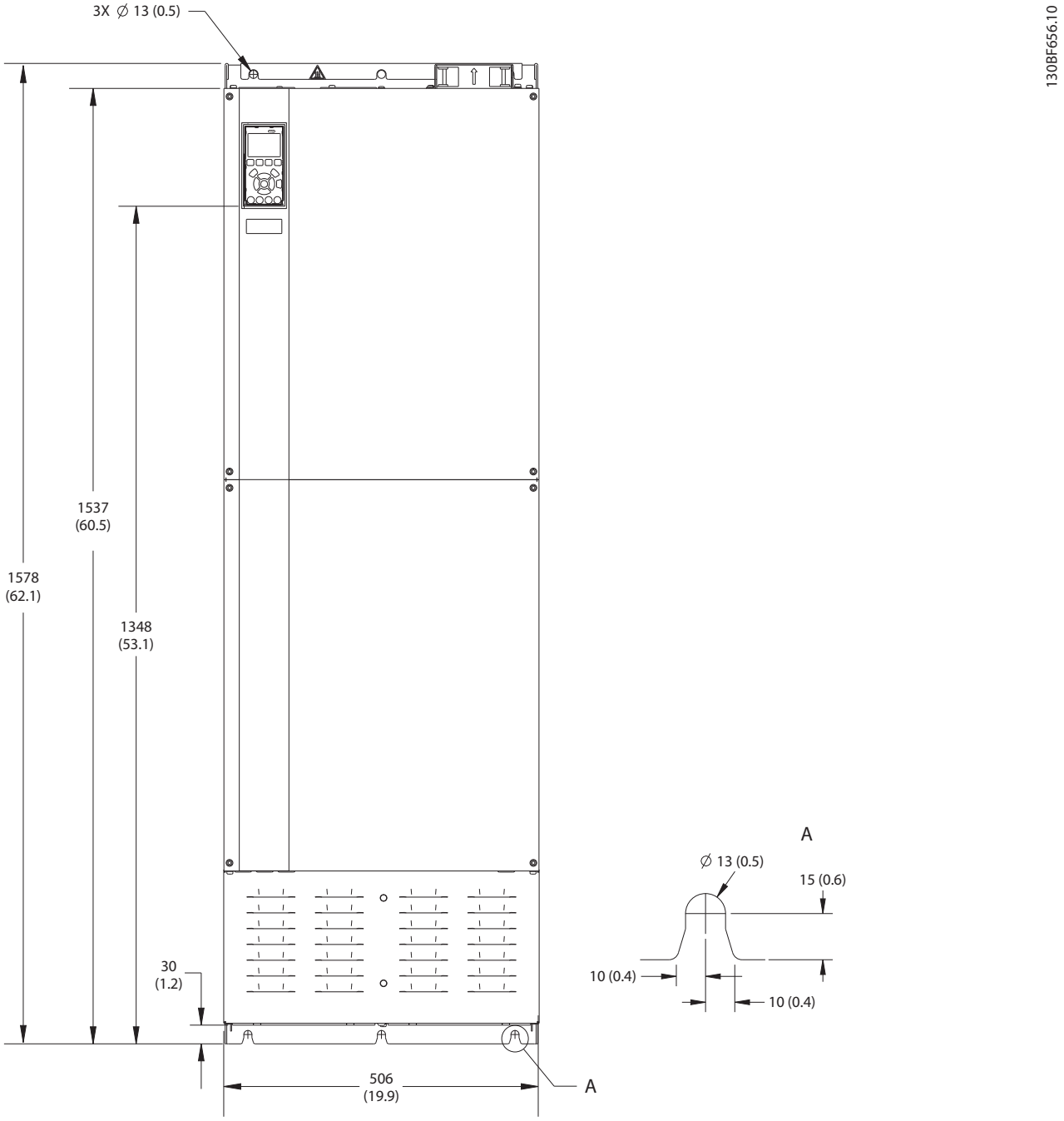


그림 9.10 E3h의 전면 보기

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

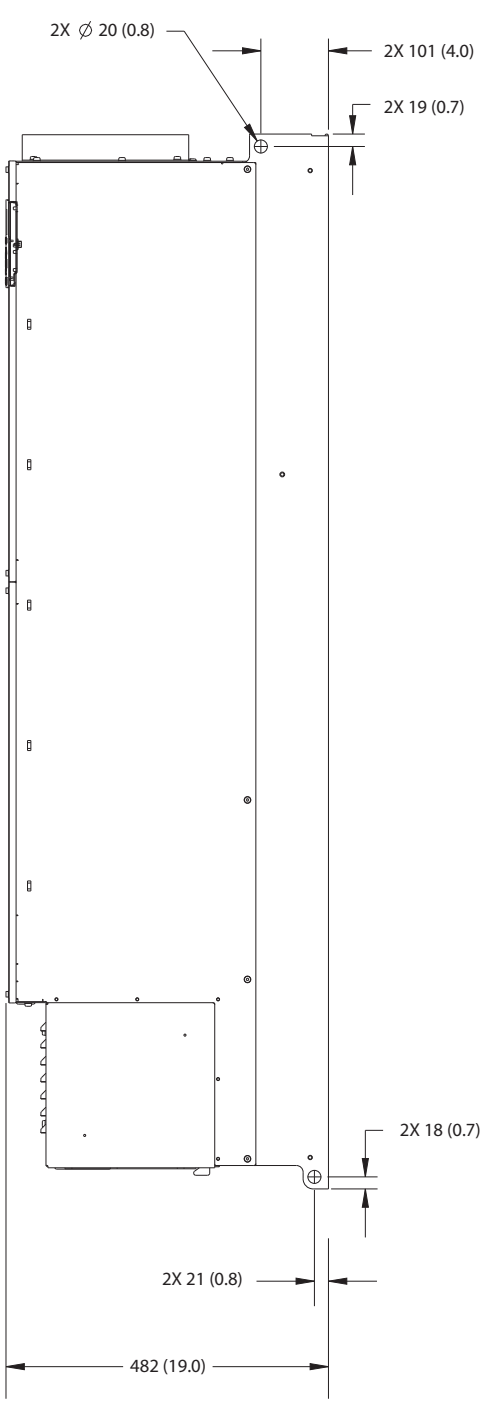
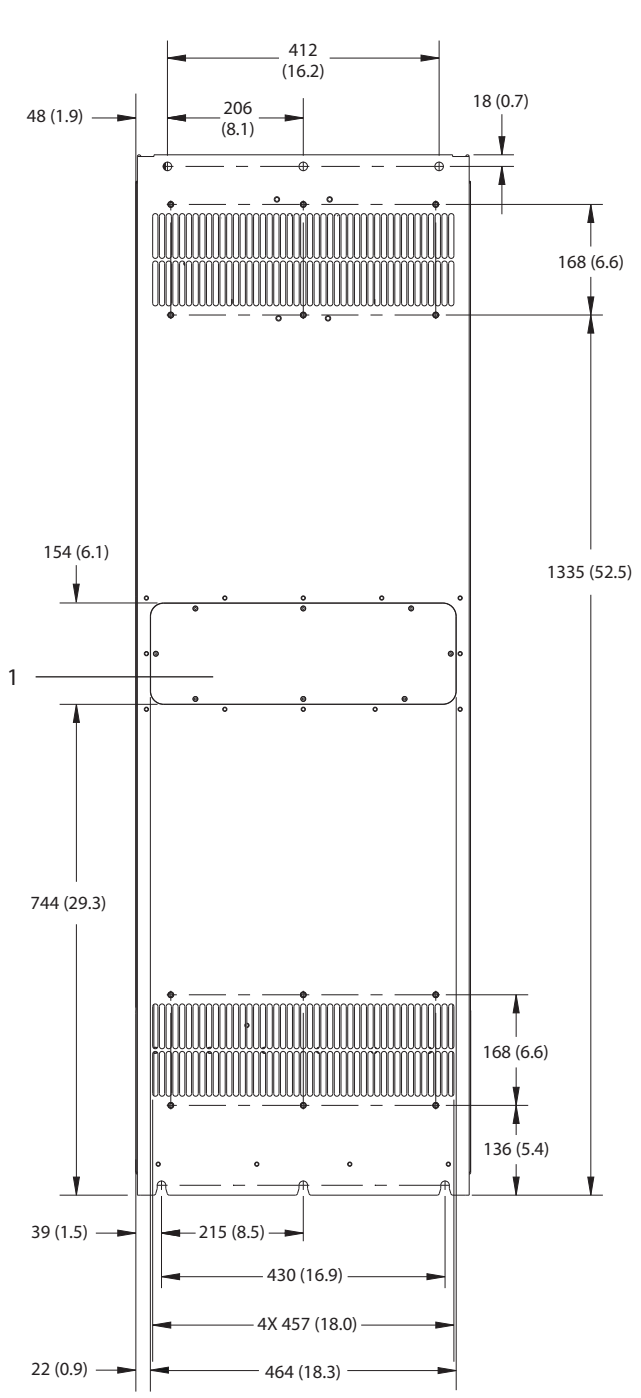


그림 9.11 E3h의 측면 보기

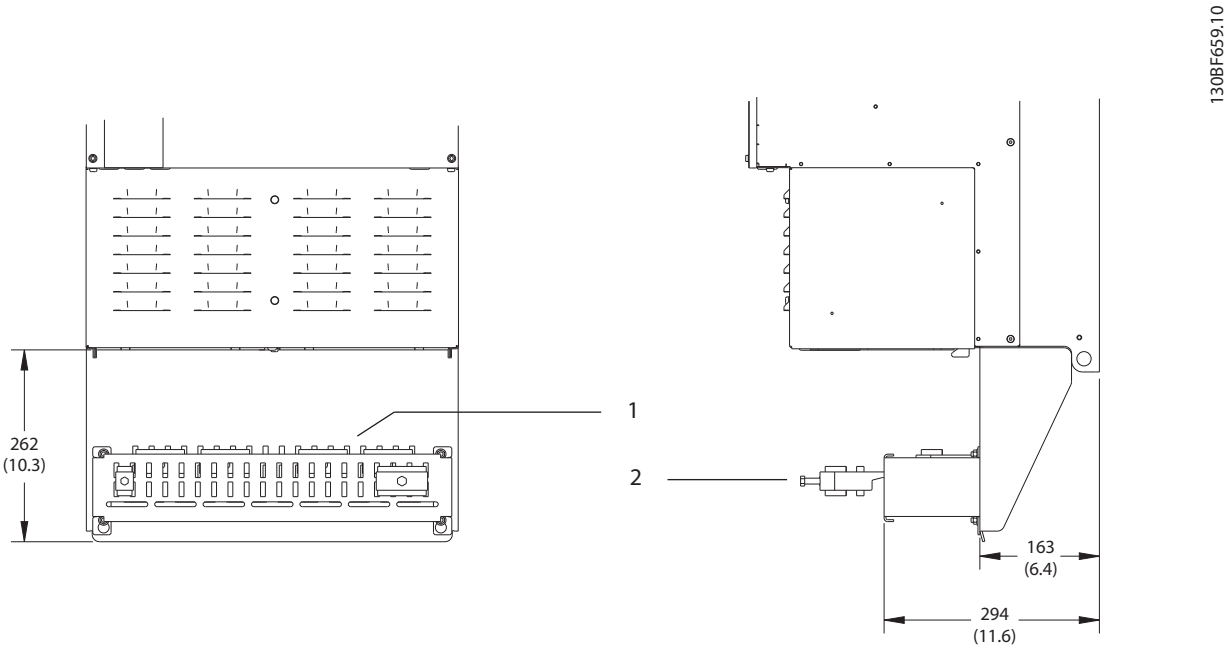
 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

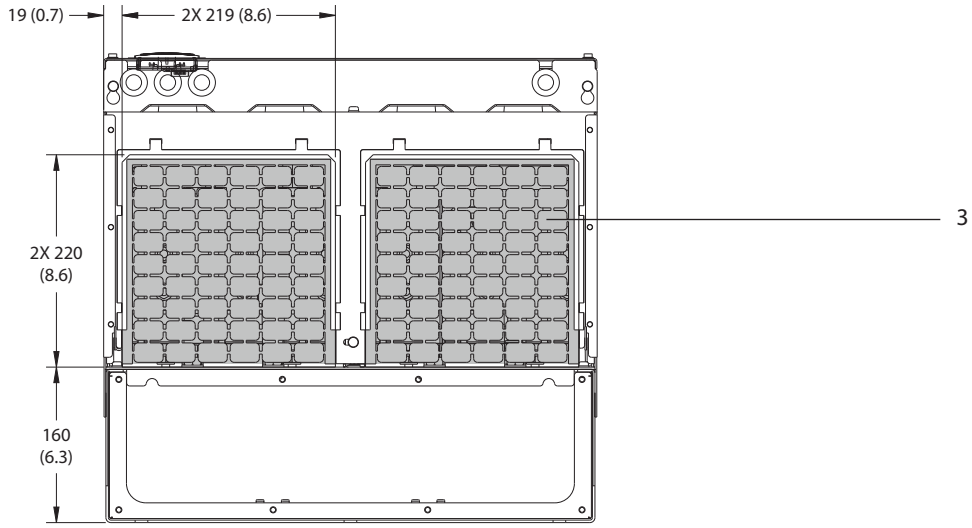


1	방열판 액세스 패널(옵션)

그림 9.12 E3h의 뒷면 보기

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.





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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

9.8.4 E4h 외부 치수

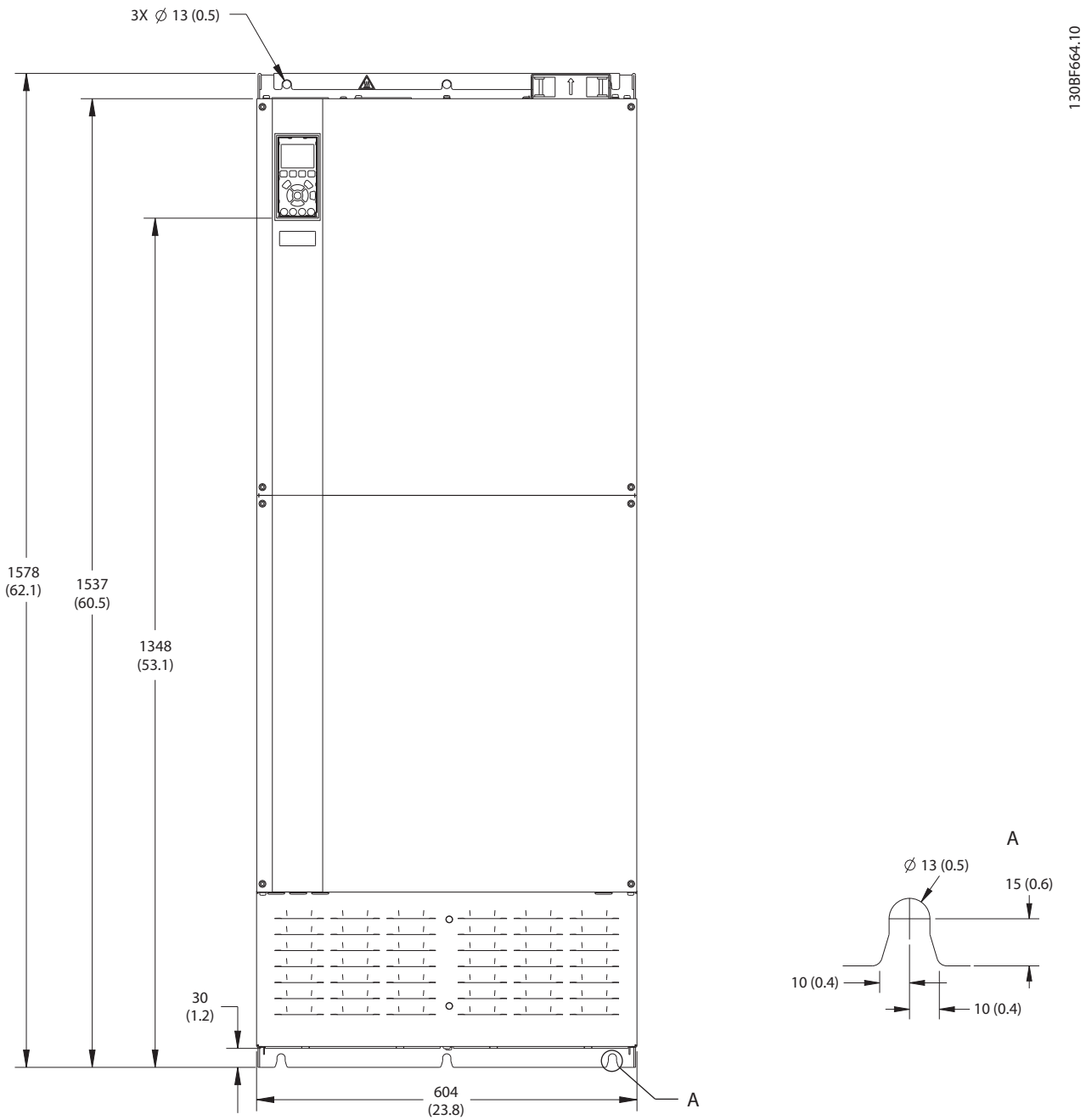


그림 9.14 E4h의 전면 보기

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

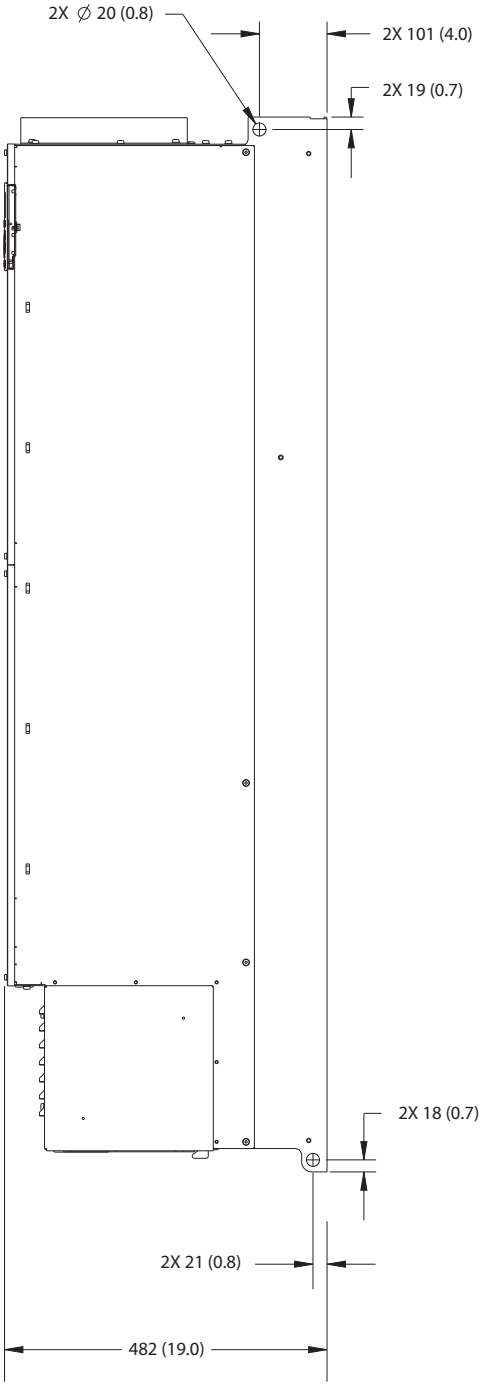
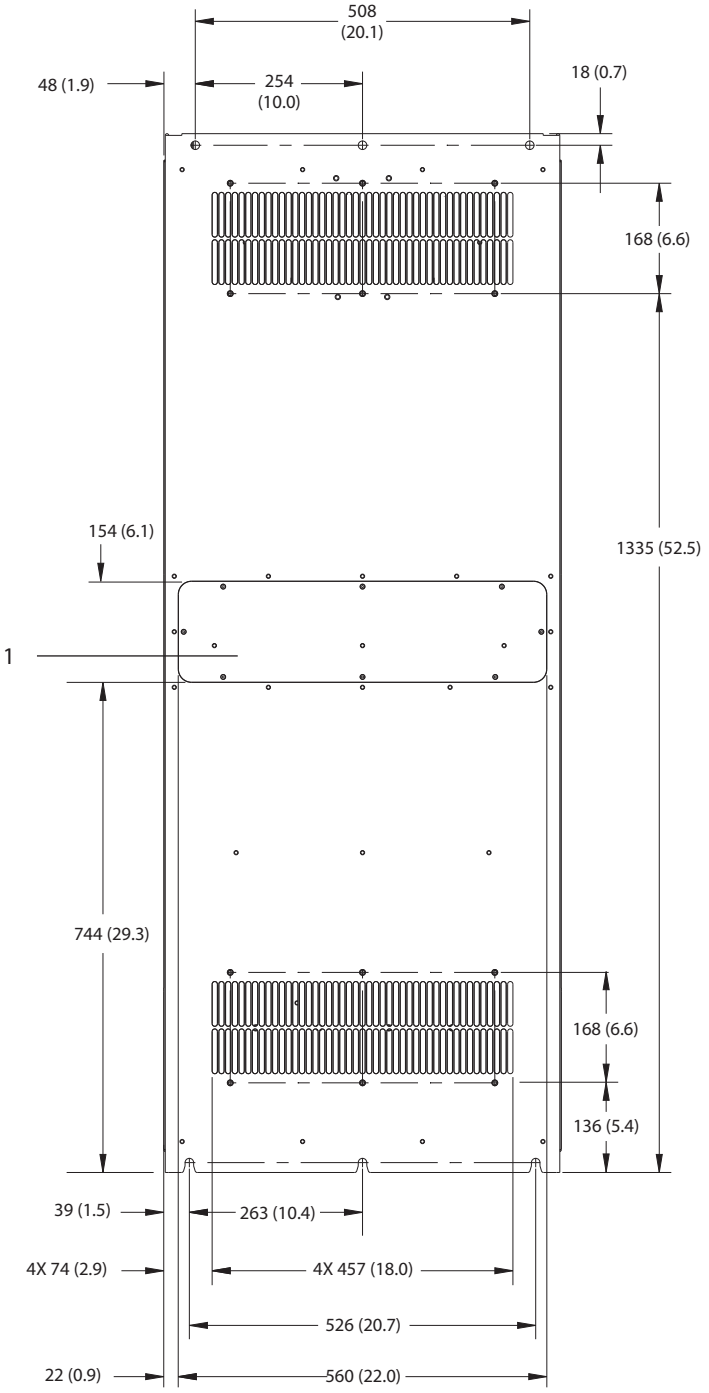


그림 9.15 E4h의 측면 보기

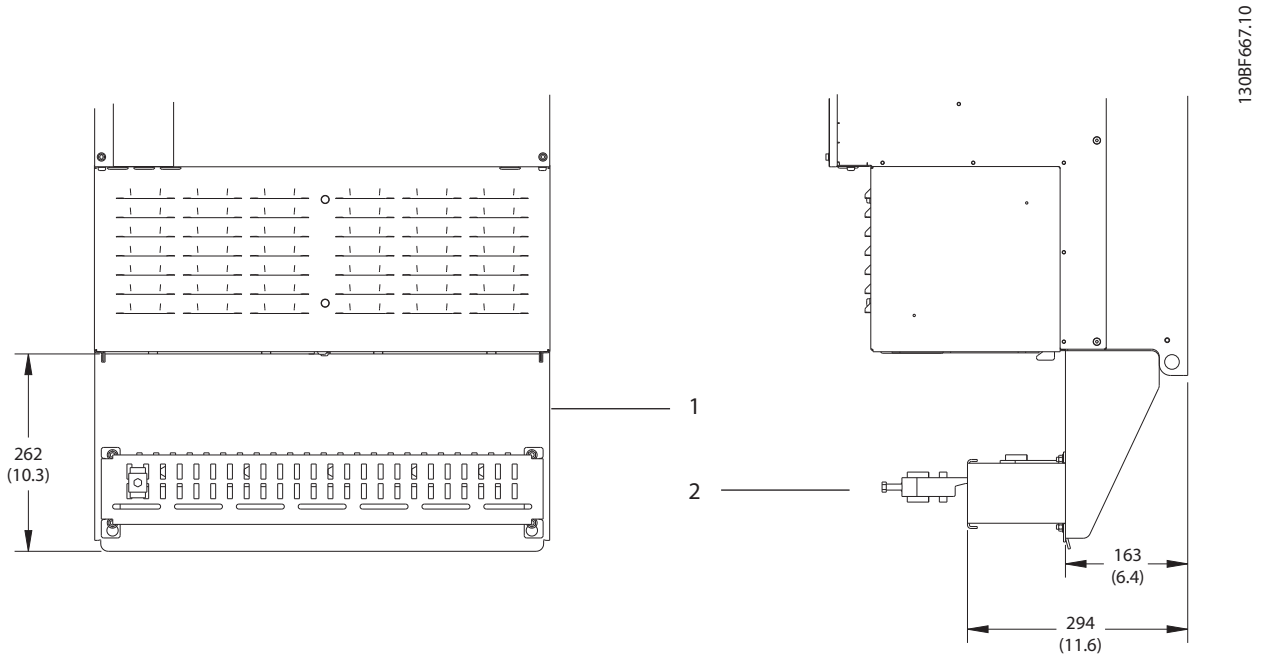
 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

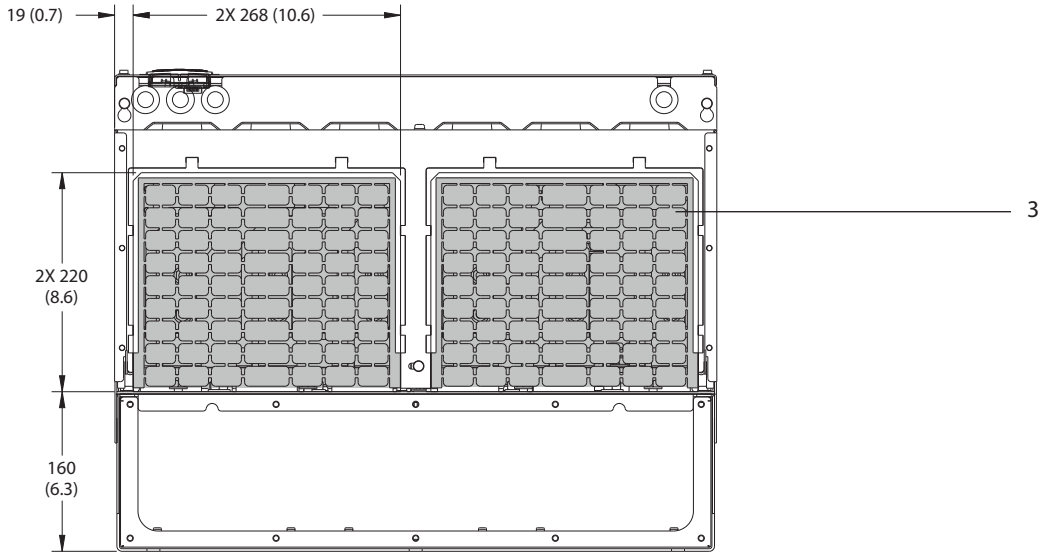


1	방열판 액세스 패널(옵션)

그림 9.16 E4h의 뒷면 보기

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.





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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

9.9 외함 통풍

9.9.1 E1h–E4h 외함의 통풍

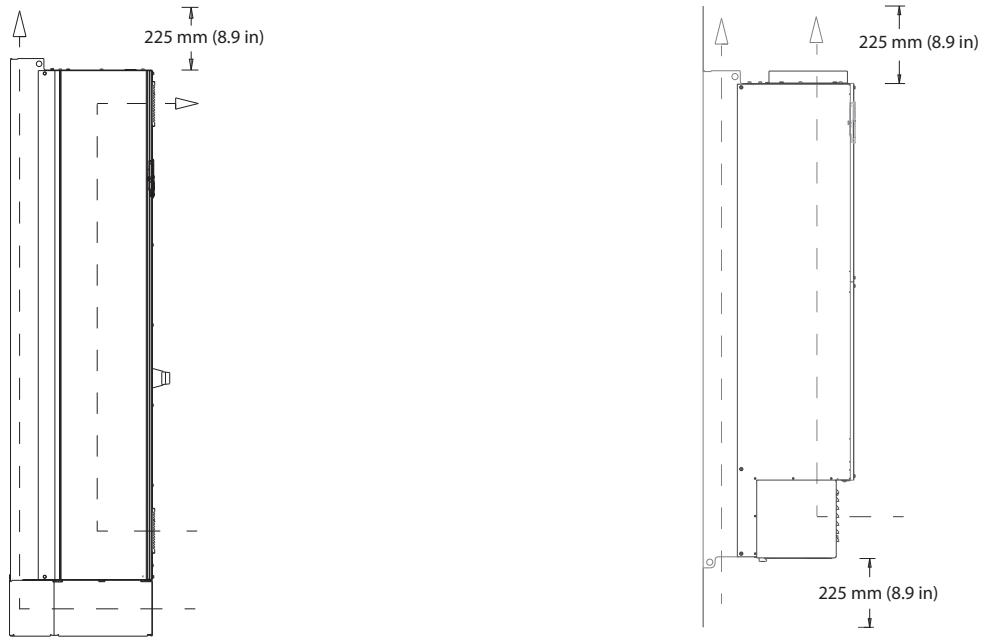


그림 9.18 E1h/E2h (왼쪽) 및 E3h/E4h (오른쪽)의 표준 통풍 구성

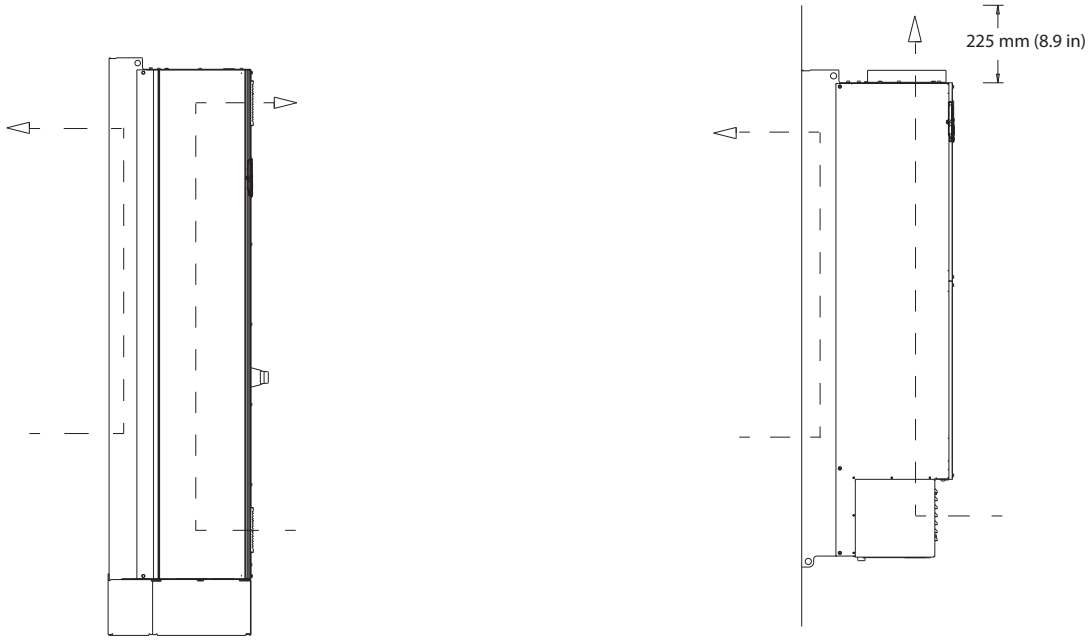


그림 9.19 E1h/E2h (왼쪽) 및 E3h/E4h (오른쪽)의 뒤쪽 벽을 통한 통풍 구성(옵션)

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

9.10 패스너 정격 토크

*표 9.7*에 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)
재생 단자 (외함 E1h/E2h)	M8	9.6 (84)
재생 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 9.7 패스너 토오크 등급

9

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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_{LIM}	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)
$I_{VLT,N}$	드라이브에서 공급하는 정격 출력 전류
IEC	International electrotechnical commission(국제전기표준회의)
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 드라이브 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)
재생	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_{LIM}	Torque limit(토오크 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

10

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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/북미 초기 파라미터 설정

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

초기 설정 변경 사항은 저장되며 단축 메뉴에서 파라미터에 입력된 프로그래밍과 함께 이 변경 사항을 볼 수 있습니다.

파라미터	국제 표준 초기 파라미터 값	북미 초기 파라미터 값
파라미터 0-03 지역 설정	국제 표준	북미
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 화재 모드 최대 지령	50 Hz	60 Hz

표 10.2 국제 표준/북미 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] 북미로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.
3) 이 파라미터는 파라미터 0-02 모터 속도 단위이(가) [0] RPM으로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.
4) 이 파라미터는 파라미터 0-02 모터 속도 단위이(가) [1] Hz로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.

10.3 파라미터 메뉴 구조

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

0- 운전/표시**
0-0* 기본 설정
0-01 언어
0-02 모터 속도 단위
0-03 지역 설정
0-04 전원 투입시 동작 모드
0-05 현장운전시 지령 단위
0-1* 셋업 처리
0-10 활성 셋업
0-11 프로그래밍 셋업
0-12 이 셋업과 연결할 셋업
0-13 읽기: 연결된 셋업
0-14 읽기: 설정 셋업 / 채널별
0-2* LCP 디스플레이
0-20 소형 표시 1.1
0-21 소형 표시 1.2
0-22 소형 표시 1.3
0-23 둘째 줄 표시
0-24 셋째 줄 표시
0-25 개인 메뉴
0-3* LCP 사용자 정의 읽기
0-30 사용자 정의 읽기 단위
0-31 사용자 정의 읽기 최소값
0-32 사용자 정의 읽기 최대값
0-37 표시 문자 1
0-38 표시 문자 2
0-39 표시 문자 3
0-4* LCP 키패드
0-40 LCP의 [Hand on] 키
0-41 LCP의 [Off] 키
0-42 LCP의 [Auto on] 키
0-43 LCP의 [Reset] 키
0-44 LCP의 [Off/Reset] 키
0-45 LCP의 [Drive Bypass] 키
0-5* 복사/저장
0-50 LCP 복사
0-51 셋업 복사
0-6* 비밀번호
0-60 주 메뉴 비밀번호
0-61 비밀번호 없이 주 메뉴 접근
0-65 개인 메뉴 비밀번호
0-66 비밀번호 없이 개인 메뉴 접근
0-67 버스통신 비밀번호 액세스
0-7* 클럭 설정
0-70 날짜 및 시간
0-71 날짜 형식
0-72 시간 형식
0-74 DST/서머타임
0-76 DST/서머타임 시작
0-77 DST/서머타임 종료
0-79 클럭 결함
0-81 작업일
0-82 작업일 추가
0-83 비작업일 추가
0-89 날짜 및 시간 읽기
1- 부하/모터**
1-0* 일반 설정
1-00 구성 모드
1-01 모터 제어 방식
1-03 토오크 특성
1-04 과부하 모드
1-06 시계 방향
1-1* 모터 선택
1-10 모터 구조
1-1* VVC+ PM/SYN RM
1-14 댐핑 게인
1-15 저속 필터 시상수
1-16 고속 필터 시상수
1-17 전압 필터 시상수
1-2* 모터 데이터
1-20 모터 출력 [kW]
1-21 모터 출력 [HP]
1-22 모터 전압
1-23 모터 주파수
1-24 모터 전류
1-25 모터 정격 회전수
1-26 모터 연속 정격 토오크
1-28 모터 회전 점검
1-29 자동 모터 최적화 (AMA)
1-3* 고급 모터 데이터
1-30 고정자 저항 (Rs)
1-31 회전자 저항 (Rr)
1-33 고정자 누설 리액턴스 (X1)
1-34 회전자 누설 리액턴스 (X2)
1-35 주 리액턴스 (Xh)
1-36 철 손실 저항 (Rfe)
1-37 d축 인덕턴스(Ld)
1-38 q축 인덕턴스 (Lq)
1-39 모터 극수
1-40 1000 RPM에서의 역기전력
1-44 d축 인덕턴스 Sat. (LdSat)
1-45 q축 인덕턴스 Sat. (LqSat)
1-46 위치 감지 게인
1-47 토오크 보정
1-48 인덕턴스 Sat. 포인트
1-5* 부하 독립적 설정
1-50 0 속도에서의 모터 자화
1-51 정상 자화 최저 속도 [RPM]
1-52 정상 자화 최저 속도 [Hz]
1-55 V/f 특성 - V
1-56 V/f 특성 - f
1-58 플라잉 기동 시험 펄스 전류
1-59 플라잉 기동 시험 펄스 주파수
1-6* 부하 의존적 설정
1-60 저속 부하 보상
1-61 고속 부하 보상
1-62 미끄럼 보상
1-63 미끄럼 보상 시상수
1-64 공진 감쇄
1-65 공진 감쇄 시상수
1-66 저속에서의 최소 전류
1-7* 기동 조정
1-70 PM 기동 모드
1-71 기동 지연
1-72 기동 기능
1-73 플라잉 기동
1-77 압축기 기동 최대 속도[RPM]
1-78 압축기 기동 최대 속도[Hz]
1-79 펌프 기동 후 트립 시까지 최대시간
1-8* 정지 조정
1-80 정지 시 기능
1-81 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [RPM]
1-82 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [Hz]
1-86 트립 속도 하한 [RPM]
1-87 트립 속도 하한 [Hz]
1-9* 모터 온도
1-90 모터 써멀 보호
1-91 모터 외부 팬
1-93 써미스터 소스
1-94 ATEX ETR 전류한계감속
1-98 ATEX ETR 보간점 주파수
1-99 ATEX ETR 보간점 전류
2- 제동 장치**
2-0* DC 제동
2-00 직류 유지/예열 전류
2-01 직류 제동 전류
2-02 직류 제동 시간
2-03 직류 제동 동작 속도 [RPM]
2-04 직류 제동 동작 속도 [Hz]
2-06 파킹 전류
2-07 파킹 시간
2-1* 제동 에너지 기능
2-10 제동 기능
2-11 제동 저항 (ohm)
2-12 제동 동력 한계 (kW)
2-13 제동 동력 감시
2-15 제동장치 점검
2-16 교류 제동 최대 전류
2-17 과전압 제어
3- 지령/가감속**
3-0* 지령 한계
3-02 최소 지령
3-03 최대 지령
3-04 지령 기능
3-1* 지령
3-10 프리셋 지령
3-11 조그 속도 [Hz]
3-13 지령 위치
3-14 프리셋 상대 지령
3-15 지령 1 소스
3-16 지령 2 소스
3-17 지령 3 소스
3-19 조그 속도 [RPM]
3-4* 가감속 1
3-41 제 1 가속 시간
3-42 제 1 감속 시간
3-5* 가감속 2
3-51 제 2 가속 시간
3-52 제 2 감속 시간
3-8* 기타 가감속
3-80 조그 가/감속 시간
3-81 순간 정지 가감속 시간
3-84 초기 가감속 시간
3-85 체크 밸브 가감속 시간
3-86 체크 밸브 가감속 종료 속도 [RPM]
3-87 체크 밸브 가감속 종료 속도 [HZ]
3-88 최종 가감속 시간
3-9* 디지털 가변저항
3-90 단계별 크기
3-91 가감속 시간
3-92 전력 복구
3-93 최대 한계
3-94 최소 한계
3-95 가감속 지연
4- 한계/경고**
4-1* 모터 한계
4-10 모터 회전 방향
4-11 모터의 저속 한계 [RPM]
4-12 모터의 저속 한계 [Hz]
4-13 모터의 고속 한계 [RPM]
4-14 모터의 고속 한계 [Hz]
4-16 모터 운전의 토오크 한계
4-17 회생 운전의 토오크 한계
4-18 전류 한계
4-19 최대 출력 주파수
4-5* 조정 경고
4-50 저전류 경고
4-51 고전류 경고
4-52 저속 경고
4-53 고속 경고
4-54 지령 낮음 경고
4-55 지령 높음 경고
4-56 피드백 낮음 경고
4-57 피드백 높음 경고
4-58 모터 결상 시 기능
4-6* 속도 바이패스
4-60 바이패스 구간 시작 속도[RPM]
4-61 바이패스 구간 시작 속도[Hz]
4-62 바이패스 구간 끝 속도 [RPM]
4-63 바이패스 구간 끝 속도[Hz]
4-64 반자동 바이패스 셋업
5- 디지털 입/출력**
5-0* 디지털 I/O 모드
5-00 디지털 I/O 모드
5-01 단자 27 모드
5-02 단자 29 모드
5-1* 디지털 입력
5-10 단자 18 디지털 입력
5-11 단자 19 디지털 입력
5-12 단자 27 디지털 입력
5-13 단자 29 디지털 입력
5-14 단자 32 디지털 입력
5-15 단자 33 디지털 입력
5-16 단자 X30/2 디지털 입력
5-17 단자 X30/3 디지털 입력
5-18 단자 X30/4 디지털 입력
5-19 단자 37 디지털 입력
5-20 단자 X46/1 디지털 입력
5-21 단자 X46/3 디지털 입력
5-22 단자 X46/5 디지털 입력
5-23 단자 X46/7 디지털 입력
5-24 단자 X46/9 디지털 입력
5-25 단자 X46/11 디지털 입력
5-26 단자 X46/13 디지털 입력
5-3* 디지털 출력
5-30 단자 27 디지털 출력
5-31 단자29 디지털출력
5-32 단자 X30/6 디지털 출력(MCB 101)
5-33 단자 X30/7 디지털 출력(MCB 101)
5-4* 릴레이
5-40 릴레이 기능
5-41 작동 지연, 릴레이
5-42 차단 지연, 릴레이
5-5* 펄스 입력
5-50 단자 29 최저 주파수
5-51 단자 29 최고 주파수
5-52 단자 29 최저 지령/피드백 값
5-53 단자 29 최고 지령/피드백 값
5-54 펄스 필터 시상수 #29
5-55 단자 33 최저 주파수
5-56 단자 33 최고 주파수
5-57 단자 33 최저 지령/피드백 값
5-58 단자 33 최고 지령/피드백 값
5-59 펄스 필터 시상수 #33
5-6* 펄스 출력
5-60 단자 27 펄스 출력 변수
5-62 펄스 출력 최대 주파수 #27
5-63 단자 29 펄스 출력 변수
5-65 펄스 출력 최대 주파수 #29
5-66 단자 X30/6 펄스 출력 변수
5-68 펄스 출력 최대 주파수 #X30/6
5-8* 입/출력 옵션
5-80 AHF 컨덴서 재연결 지연
5-9* 버스통신 제어
5-90 디지털 및 릴레이 버스통신 제어
5-93 펄스 출력 #27 버스통신 제어
5-94 펄스 출력 #27 타임아웃 프리셋
5-95 펄스 출력 #29 버스통신 제어
5-96 펄스 출력 #29 타임아웃 프리셋
5-97 펄스 출력 #X30/6 버스통신 제어
5-98 펄스 출력 #X30/6 타임아웃 프리셋
6- 아날로그 입/출력**
6-0* 아날로그I/O모드
6-00 외부 지령 보호 시간
6-01 외부 지령 보호 시간 기능
6-1* 아날로그 입력 53
6-10 단자 53 최저 전압
6-11 단자 53 최고 전압
6-12 단자 53 최저 전류
6-13 단자 53 최고 전류
6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값
6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값
6-16 단자 53 필터 시정수
6-17 단자 53 입력 신호 결함
6-2* 아날로그 입력 54
6-20 단자 54 최저 전압
6-21 단자 54 최고 전압
6-22 단자 54 최저 전류
6-23 단자 54 최고 전류
6-24 단자 54 최저 지령/피드백 값
6-25 단자 54 최고 지령/피드백 값
6-26 단자 54 필터 시정수
6-27 단자 54 입력 신호 결함

6-3* 아날로그 입력 X30/11
6-30 단자X30/11 저전압
6-31 단자 X30/11 고전압
6-34 단자 X30/11 최저 지령/피드백 값
6-35 단자 X30/11 최고 지령/피드백 값
6-36 단자 X30/11 필터 시정수
6-37 단자 X30/11 입력 신호 결함
6-4* 아날로그 입력 X30/12
6-40 단자X30/12 저전압
6-41 단자 X30/12 고전압
6-44 단자 X30/12 최저 지령/피드백 값
6-45 단자 X30/12 최고 지령/피드백 값
6-46 단자 X30/12 필터 시정수
6-47 단자 X30/12 입력 신호 결함
6-5* 아날로그 출력 42
6-50 단자 42 출력
6-51 단자 42 최소 출력 범위
6-52 단자 42 최대 출력 범위
6-53 단자 42 출력 버스통신 제어
6-54 단자 42 출력 타임아웃 프리셋
6-55 단자 42 출력 필터
6-6* 아날로그 출력 X30/8
6-60 단자 X30/8 출력
6-61 단자 X30/8 최소 범위
6-62 단자 X30/8 최대 범위
6-63 단자 X30/8 출력 버스통신 제어
6-64 단자 X30/8 출력 타임아웃 프리셋
6-7* 아날로그 출력 X45/1
6-70 단자 X45/1 출력
6-71 단자 X45/1 최소 범위
6-72 단자 X45/1 최대 범위
6-73 단자 X45/1 버스통신 제어
6-74 단자 X45/1 출력 시간 초과 프리셋
6-8* 아날로그 출력 X45/3
6-80 단자 X45/3 출력
6-81 단자 X45/3 최소 범위
6-82 단자 X45/3 최대 범위
6-83 단자 X45/3 버스통신 제어
6-84 단자 X45/3 출력 시간 초과 프리셋
8- 통신 및 옵션**
8-0* 일반 설정
8-01 제어 경로
8-02 제어 소스
8-03 제어워드 타임아웃 시간
8-04 제어워드 타임아웃 기능
8-05 타임아웃 복구시 기능 선택
8-06 제어워드 타임아웃 리셋
8-07 진단 트리거
8-08 읽기 필터링
8-1* 제어 설정
8-10 제어 프로필
8-13 구성 가능한 상태 워드 STW
8-14 구성 가능한 제어 워드 CTW
8-17 구성 가능한 알람과 경고워드
8-3* FC 포트 설정
8-30 프로토콜
8-31 주소
8-32 통신 속도
8-33 패리티/정지 비트
8-35 최소 응답 지연
8-36 최대 응답 지연
8-37 최대 문자간 전송 지연
8-4* FC MC 프로토콜 설정
8-40 텔레그램 선택
8-42 PCD 쓰기 구성
8-43 PCD 읽기 구성
8-5* 디지털/버스
8-50 코스팅 선택
8-51 순간 정지 선택
8-52 직류 제동 선택
8-53 기동 선택
8-54 역회전 선택
8-55 셋업 선택
8-56 프리셋 지령 선택
8-7* BACnet
8-70 BACnet 장치 인스턴스
8-72 MS/TP 최대 마스터
8-73 MS/TP 최대 정보 프레임
8-74 "I-Am" 서비스
8-75 초기화 비밀번호
8-8* FC 포트 진단
8-80 버스통신 메시지 카운트
8-81 버스통신 오류 카운트
8-82 슬레이브 메시지 수신
8-83 슬레이브 오류 카운트
8-9* 버스통신 조그/피드백
8-90 통신 조그 1속
8-91 통신 조그 2속
8-94 버스통신 피드백 1
8-95 버스통신 피드백 2
8-96 버스통신 피드백 3
9- 프로피드라이브**
9-00 설정포인트
9-07 실제 값
9-15 PCD 쓰기 구성
9-16 PCD 읽기 구성
9-18 노드 주소
9-22 텔레그램 선택
9-23 신호용 파라미터
9-27 파라미터 편집
9-28 공정 제어
9-31 안전 주소
9-44 결함 메시지 카운터
9-45 결함 코드
9-47 결함 번호
9-52 결함 상황 카운터
9-53 프로피버스 경고 워드
9-63 실제 통신 속도
9-64 장치 ID
9-65 프로필 번호
9-67 제어 워드 1
9-68 상태 워드 1
9-70 프로그래밍 셋업
9-71 프로피버스 저장 데이터 값
9-72 프로피버스드라이브 리셋
9-75 DO ID
9-80 정의된 파라미터 (1)
9-81 정의된 파라미터 (2)
9-82 정의된 파라미터 (3)
9-83 정의된 파라미터 (4)
9-84 정의된 파라미터 (5)
9-85 정의된 파라미터 (6)
9-90 변경된 파라미터 (1)
9-91 변경된 파라미터 (2)
9-92 변경된 파라미터 (3)
9-93 변경된 파라미터 (4)
9-94 변경된 파라미터 (5)
9-99 프로피버스 개정 카운터
10- CAN 필드버스**
10-0* 공통 설정
10-00캔 프로토콜
10-01통신속도 선택
10-02MAC ID
10-05전송오류 카운터 읽기
10-06수신오류 카운터 읽기
10-07통신 종료 카운터 읽기
10-1* DeviceNet
10-10공정 데이터 유형 선택
10-11공정 데이터 구성 쓰기
10-12공정 데이터 구성 읽기
10-13경고 파라미터
10-14Net 지령
10-15Net 제어
10-2* COS 필터
10-20COS 필터 1
10-21COS 필터 2
10-22COS 필터 3
10-23COS 필터 4
10-3* 파라미터 액세스
10-30배열 색인
10-31데이터 값 저장
10-32Devicenet 개정판
10-33항상 저장
10-34DeviceNet 제품 코드
10-39Devicenet F 파라미터
12- 이더넷**
12-0* IP 설정
12-00IP 주소 할당
12-01IP 주소
12-02서브넷 마스크
12-03기본 게이트웨이
12-04DHCP 서버
12-05임대 만료
12-06네임 서버
12-07도메인 이름
12-08호스트 이름
12-09물리적 주소
12-1* 이더넷 링크 파라미터
12-10링크 상태
12-11링크 기간
12-12자동 감지
12-13링크 속도
12-14링크 송수신 방식
12-18수퍼바이저 MAC
12-19수퍼바이저 IP 주소
12-2* 공정 데이터
12-20제어 인스턴스
12-21공정 데이터 구성 쓰기
12-22공정 데이터 구성 읽기
12-27일차 마스터
12-28데이터 값 저장
12-29항상 저장
12-3* EtherNet/IP
12-30경고 파라미터
12-31Net 지령
12-32Net 제어
12-33CIP 개정
12-34CIP 제품 코드
12-35EDS 파라미터
12-37COS 금지 타이머
12-38COS 필터
12-4* Modbus TCP
12-40상태 파라미터
12-41슬레이브 메시지 카운트
12-42슬레이브 예외 메시지 카운트
12-8* 기타이더넷서비스
12-80FTP 서버
12-81HTTP 서버
12-82SMTP 서비스
12-83SNMP 에이전트
12-84주소 충돌 감지
12-85ACD 최근 충돌
12-89투명 소켓 채널 포트
12-9* 고급이더넷서비스
12-90케이블 진단
12-91MDI-X
12-92IGMP 스누핑
12-93케이블 결함 길이
12-94브로드캐스트 스톰 보호
12-95비활성 타임아웃
12-96포트 구성
12-97QoS 우선순위
12-98인터페이스 카운터
12-99미디어 카운터
13- 스마트 로직**
13-0* SLC 설정
13-00SL 컨트롤러 모드
13-01시작 이벤트
13-02정지 이벤트
13-03SLC 리셋
13-1* 비교기
13-10비교기 피연산자
13-11비교기 연산자
13-12비교기 값
13-1* RS 플립플랍
13-15RS-FF 피연산자 S
13-16RS-FF 피연산자 R
13-2* 타이머
13-20SL 컨트롤러 타이머
13-4* 논리 규칙
13-40논리 규칙 부울 1
13-41논리 규칙 연산자 1
13-42논리 규칙 부울 2
13-43논리 규칙 연산자 2
13-44논리 규칙 부울 3
13-5* 상태
13-51SL 컨트롤러 이벤트
13-52SL 컨트롤러 동작
13-9* 사용자 정의 알림
13-90알림 트리거
13-91알림 동작
13-92알림 텍스트
13-9* 사용자 정의 읽기
13-97알림 알람 워드
13-98알림 경고 워드
13-99알림 상태 워드
14- 특수 기능**
14-0* 인버터 스위칭
14-00스위칭 방식
14-01스위칭 주파수
14-03과변조
14-04PWM 임의
14-1* 주전원 켜짐/꺼짐
14-10주전원 결함
14-11공급전원 결함 전압
14-12주전원 불균형시 기능
14-16회생동력 백업 이득
14-2* 리셋 기능
14-20리셋 모드
14-21자동 재기동 시간
14-22작동 모드
14-23유형 코드 설정
14-25토오크 한계 시 트립 지연
14-26인버터 결함 시 트립 지연
14-28생산 설정
14-29서비스 코드
14-3* 전류 한계 컨트롤러
14-30전류 한계 제어, 비례 이득
14-31전류 한계 제어, 적분 시간
14-32전류 한계 제어, 필터 시간
14-4* 에너지 최적화
14-40가변 토오크 수준
14-41자동 에너지 최적화 최소 자화
14-42자동 에너지 최적화 최소 주파수
14-43모터 코사인 파이
14-5* 환경
14-50RFI 필터
14-51DC 링크 보상
14-52팬 제어
14-53팬 모니터
14-55출력 필터
14-56출력 필터 커패시턴스
14-57출력 필터 인덕턴스
14-58전압 게인 필터
14-59실제 인버터 유닛 수량
14-6* 자동 용량 감소
14-60온도 초과 시 기능
14-61인버터 과부하 시 기능
14-62인버터 과부하 용량 감소 전류
14-8* 옵션
14-80옵션으로 외부 24Vdc 전원공급
14-9* 폴트 세팅
14-90폴트 레벨

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

15-** 인버터 정보
15-0* 운전 데이터
15-00전원투입 시간
15-01모터 구동 시간
15-02kWh 카운터
15-03전원 인가 횟수
15-04온도 초과 횟수
15-05과전압 횟수
15-06kWh 카운터 리셋
15-07구동 시간 카운터 리셋
15-08기동 횟수
15-1* 데이터 로그 설정
15-10로깅 소스
15-11로깅 간격
15-12트리거 이벤트
15-13로깅 모드
15-14트리거 이전 샘플
15-2* 이력 기록
15-20이력 기록: 이벤트
15-21이력 기록: 값
15-22이력 기록: 시간
15-23이력 기록: 날짜 및 시간
15-3* 알람 기록
15-30알람 기록: 오류 코드
15-31알람 기록: 값
15-32알람 기록: 시간
15-33알람 기록: 날짜 및 시간
15-34알람 기록: 설정포인트
15-35알람 기록: 피드백
15-36알람 기록: 전류 요구값
15-37알람 기록: 공정 제어 단위
15-4* 인버터 ID
15-40FC 유형
15-41전원 부
15-42전압
15-43소프트웨어 버전
15-44주문된 유형 코드 문자열
15-45실제 유형 코드 문자열
15-46주파수 변환기 발주 번호
15-47전원 카드 발주 번호
15-48LCP ID 번호
15-49소프트웨어 ID 컨트롤카드
15-50소프트웨어 ID 전원 카드
15-51주파수 변환기 일련 번호
15-53전원 카드 일련 번호
15-54구성 파일 이름
15-58SmartStart 파일 이름
15-59파일 이름
15-6* 옵션 ID
15-60옵션 장착
15-61옵션 소프트웨어 버전
15-62옵션 주문 번호
15-63옵션 일련 번호
15-70슬롯 A의 옵션
15-71슬롯 A 옵션 소프트웨어 버전
15-72슬롯 B의 옵션
15-73슬롯 B 옵션 소프트웨어 버전
15-74슬롯 C0/E0 옵션
15-75슬롯 C0/E0 옵션 소프트웨어 버전
15-76슬롯 C1/E1 옵션
15-77슬롯 C1/E1 옵션 소프트웨어 버전
15-8* 운전 데이터 II
15-80방열팬 구동 시간
15-81방열팬 구동 시간 프리셋
15-9* 파라미터 정보
15-92정의된 파라미터
15-93수정된 파라미터
15-98인버터 ID
15-99파라미터 메타데이터
16-** 데이터 읽기
16-0* 일반 상태
16-00제어 워드
16-01지령 [단위]
16-02지령 [%]
16-03상태 워드
16-05실제 제어변수 값 [%]
16-09사용자 정의 읽기
16-1* 모터 상태
16-10출력 [kW]
16-11출력[HP]
16-12모터 전압
16-13주파수
16-14모터 전류
16-15주파수 [%]
16-16토크 [Nm]
16-17속도 [RPM]
16-18모터 과열
16-20모터각
16-22토크 [%]
16-23모터축 동력 [kW]
16-24보정된 고정자 저항
16-26필터링된 출력[kW]
16-27필터링된 출력[HP]
16-3* 인버터 상태
16-30직류단 전압
16-31시스템 온도
16-32제동 에너지/초
16-33제동 에너지 평균
16-34방열판 온도
16-35인버터 과열
16-36인버터 정격 전류
16-37인버터 최대 전류
16-38SL 컨트롤러 상태
16-39제어카드 온도
16-40로깅 버퍼 없음
16-49전류 결함 소스
16-5* 지령 및 피드백
16-50외부 지령
16-52피드백 [단위]
16-53디지털 전위차계 지령
16-54피드백 1 [단위]
16-55피드백 2 [단위]
16-56피드백 3 [단위]
16-58PID 출력 [%]
16-59조정된 설정포인트
16-6* 입력 및 출력
16-60디지털 입력
16-61단자 53 스위치 설정
16-62아날로그 입력 53
16-63단자 54 스위치 설정
16-64아날로그 입력 54
16-65아날로그 출력 42 [mA]
16-66디지털 출력 [이진수]
16-67펄스 입력 #29 [Hz]
16-68펄스 입력 33# [Hz]
16-69펄스 출력 #27 [Hz]
16-70펄스 출력 #29 [Hz]
16-71릴레이 출력 [이진수]
16-72카운터 A
16-73카운터 B
16-75아날로그 입력 X30/11
16-76아날로그 입력 X30/12
16-77아날로그 출력 X30/8 [mA]
16-78아날로그 출력 X45/1 [mA]
16-79아날로그 출력 X45/3 [mA]
16-8* 필드버스 및 FC 포트
16-80필드버스 제어워드 1
16-82필드버스 지령 1
16-84통신 옵션 STW
16-85FC 포트 제어워드 1
16-86FC 포트 지령 1
16-89구성 가능한 알람/경고 워드
16-9* 진단 정보
16-90알람 워드
16-91알람 워드 2
16-92경고 워드
16-93경고 워드 2
16-94확장형 상태 워드
16-95확장형 상태 워드 2
16-96유지보수 워드
18-** 정보 및 읽기
18-0* 유지보수 기록
18-00유지보수 기록: 항목
18-01유지보수 기록: 동작
18-02유지보수 기록: 시간
18-03유지보수 기록: 날짜 및 시간
18-3* 아날로그 읽기
18-30아날로그 입력 X42/1
18-31아날로그 입력 X42/3
18-32아날로그 입력 X42/5
18-33아날로그 출력 X42/7 [V]
18-34아날로그 출력 X42/9 [V]
18-35아날로그 출력 X42/11 [V]
18-36아날로그 입력 X48/2 [mA]
18-37온도 입력 X48/4
18-38온도 입력 X48/7
18-39온도 입력 X48/10
18-5* 지령 및 피드백
18-50센서리스 읽기[단위]
18-6* 입력 및 출력 2
18-60디지털 입력 2
18-7* 정류기 상태
18-70주전원 전압
18-71주전원 주파수
18-72주전원불균형
18-75정류기 직류 전압
20-** 인버터 폐 회로
20-0* 피드백
20-00피드백 1 소스
20-01피드백 1 변환
20-02피드백 1 소스 단위
20-03피드백 2 소스
20-04피드백 2 변환
20-05피드백 2 소스 단위
20-06피드백 3 소스
20-07피드백 3 변환
20-08피드백 3 소스 단위
20-12지령/피드백 단위
20-2* FB/설정포인트
20-20피드백 기능
20-21설정포인트 1
20-22설정포인트 2
20-23설정포인트 3
20-6* 센서리스
20-60센서리스 단위
20-69센서리스 정보
20-7* PID 자동 튜닝
20-70폐 회로 유형
20-71PID 성능
20-72PID 출력 변경
20-73최소 피드백 수준
20-74최대 피드백 수준
20-79PID 자동 튜닝
20-8* PID 기본 설정
20-81PID 정/역 제어
20-82PID 시동 속도 [RPM]
20-83PID 시동 속도 [Hz]
20-84지령값 도달 대역폭
20-9* PID 제어기
20-91PID 와인드업 방지
20-93PID 비례 이득
20-94PID 적분 시간
20-95PID 미분 시간
20-96PID 미분 이득 한계
21-** 확장형 폐 회로
21-0* 확장형CL자동튜닝
21-00폐 회로 유형
21-01PID 성능
21-02PID 출력 변경
21-03최소 피드백 수준
21-04최대 피드백 수준
21-09PID 자동 튜닝
21-1* 확장형 CL 1 지령/피드백
21-10확장형 1 지령/피드백 단위
21-11확장형 1 최소 지령
21-12확장형 1 최대 지령
21-13확장형 1 지령 소스
21-14확장형 1 피드백 소스
21-15확장형 1 설정포인트
21-17확장형 1 지령 [단위]
21-18확장형 1 피드백 [단위]
21-19확장형 1 출력 [%]
21-2* 확장형 CL 1 PID
21-20확장형 1 정/역 제어
21-21확장형 1 비례 이득
21-22확장형 1 적분 시간
21-23확장형 1 미분 시간
21-24확장형 1 미분 이득 한계
21-3* 확장형 CL 2 지령/피드백
21-30확장형 2 지령/피드백 단위
21-31확장형 2 최소 지령
21-32확장형 2 최대 지령
21-33확장형 2 지령 소스
21-34확장형 2 피드백 소스
21-35확장형 2 설정포인트
21-37확장형 2 지령 [단위]
21-38확장형 2 피드백 [단위]
21-39확장형 2 출력 [%]
21-4* 확장형 CL 2 PID
21-40확장형 2 정/역 제어
21-41확장형 2 비례 이득
21-42확장형 2 적분 시간
21-43확장형 2 미분 시간
21-44확장형 2 미분 이득 한계
21-5* 확장형 CL 3 지령/피드백
21-50확장형 3 지령/피드백 단위
21-51확장형 3 최소 지령
21-52확장형 3 최대 지령
21-53확장형 3 지령 소스
21-54확장형 3 피드백 소스
21-55확장형 3 설정포인트
21-57확장형 3 지령 [단위]
21-58확장형 3 피드백 [단위]
21-59확장형 3 출력 [%]
21-6* 확장형 CL 3 PID
21-60확장형 3 정/역 제어
21-61확장형 3 비례 이득
21-62확장형 3 적분 시간
21-63확장형 3 미분 시간
21-64확장형 3 미분 이득 한계
22-** 어플리케이션 기능
22-0* 기타
22-00외부 인터록 지연
22-01출력 필터 시간
22-2* 유량없음 감지
22-20저출력 자동 셋업
22-21저출력 감지
22-22저속 감지
22-23유량없음 감지 기능
22-24유량없음 감지 지연
22-26드라이 펌프 감지시 동작 설정
22-27드라이 펌프 감지 지연 시간
22-28유량없음 감지 저속 [RPM]
22-29유량없음 감지 저속 [Hz]
22-3* 유량없음 감지 출력 튜닝
22-30유량없음 감지 기준 출력
22-31출력 보정 상수
22-32저속 [RPM]
22-33저속 [Hz]
22-34저속 출력 [kW]
22-35저속 출력 [HP]
22-36고속 [RPM]
22-37고속 [Hz]
22-38고속 출력 [kW]
22-39고속 출력 [HP]

22-4*슬립 모드
22-40최소 구동 시간
22-41최소 슬립 시간
22-42재가동 속도 [RPM]
22-43재가동 속도 [Hz]
22-44재가동 지령/피드백 차이
22-45설정포인트 부스트
22-46최대 부스트 시간
22-5*유량 과다
22-50유량 과다 감지시 동작 설정
22-51유량 과다 감지 지연 시간
22-6*벨트 파손 감지
22-60벨트 파손시 동작설정
22-61벨트 파손 감지 토오크
22-62벨트 파손 감지 지연
22-7*단주기 과다운전 감지 보호
22-75단주기 과다운전 감지 보호
22-76기동 간 간격
22-77최소 구동 시간
22-78최소 구동 시간 무시
22-79최소 구동 시간 무시 값
22-8*유량 보상
22-80유량 보상
22-812차-선형 곡선 근사값
22-82작업 포인트 계산
22-83유량없음 시 속도 [RPM]
22-84유량없음 시 속도 [Hz]
22-85설계포인트에서의 속도 [RPM]
22-86설계포인트에서의 속도 [Hz]
22-87유량없음 속도 시 압력
22-88정격 속도 시 압력
22-89설계포인트에서의 유량
22-90정격 속도 시 유량
23- 시간 관련 기능**
23-0*시간 제한 동작
23-00ON 시간
23-01ON 동작
23-02OFF 시간
23-03OFF 동작
23-04빈도수
23-1*유지보수
23-10유지보수 항목
23-11유지보수 동작
23-12유지보수 시간 기준
23-13유지보수 시간 간격
23-14유지보수 날짜 및 시간
23-1*유지보수 리셋
23-15유지보수 워드 리셋
23-16유지보수 문자
23-5*적산 전력 기록
23-50적산 전력 분해능
23-51적산 시작 시점
23-53적산 전력 기록
23-54적산 전력 리셋
23-6*트렌딩
23-60트렌드 변수
23-61리셋후 현재까지 누적 bin 데이터
23-62설정시간 동안의 누적 bin 데이터
23-63설정 시간 시작
23-64설정 시간 종료
23-65Bin 최소값
23-66적산 bin 데이터 리셋
23-67설정 시간 누적 bin 데이터 리셋
23-8*페이백 카운터
23-80출력 지령 인수
23-81에너지 비용
23-82투자
23-83에너지 절감
23-84비용 절감
24- 어플리케이션 기능 2**
24-1*인버터 바이패스
24-10인버터 바이패스 기능
24-11인버터 바이패스 지연 시간
25- 캐스케이드 제어기**
25-0*시스템 설정
25-00캐스케이드 제어기
25-02모터 기동
25-04펌프 사이클링
25-05고정 리드 펌프
25-06펌프 대수
25-2*대역폭 설정
25-20스테이징 대역폭
25-21무효화 대역폭
25-22고정 속도 대역폭
25-23SBW 스테이징 지연
25-24SBW 디스테이징 지연
25-25OBW 시간
25-26유량없음 감지시 디스테이징
25-27스테이징 기능
25-28스테이징 기능 타이머
25-29디스테이징 기능
25-30디스테이징 기능 타이머
25-4*스테이징 설정
25-40감속 지연
25-41가속 지연
25-42스테이징 임계값
25-43디스테이징 임계값
25-44스테이징 속도 [RPM]
25-45스테이징 속도 [Hz]
25-46디스테이징 속도 [RPM]
25-47디스테이징 속도 [Hz]
25-49스테이징 방식
25-5*교번 설정
25-50리드 펌프 절체
25-51절체 이벤트
25-52절체 시간 간격
25-53절체 타이머 값
25-54미리 정의된 절체 시간
25-55부하<50%인 경우 절체
25-56절체 시 스테이징 모드
25-58리드펌프 절체 지연
25-59직기동펌프 기동 지연
25-8*상태
25-80캐스케이드 상태
25-81펌프 상태
25-82리드 펌프
25-83릴레이 상태
25-84펌프 작동 시간
25-85릴레이 작동 시간
25-86릴레이 카운터 리셋
25-9*서비스
25-90펌프 인터록
25-91수동 절체
26- 아날로그 I/O 옵션**
26-0*아날로그I/O모드
26-00단자 X42/1 모드
26-01단자 X42/3 모드
26-02단자 X42/5 모드
26-1*아날로그 입력 X42/1
26-10단자 X42/1 최저 전압
26-11단자 X42/1 최고 전압
26-14단자 X42/1 최저 지령/피드백 값
26-15단자 X42/1 최고 지령/피드백 값
26-16단자 X42/1 필터 시정수
26-17단자 X42/1 입력 신호 결함
26-2*아날로그 입력 X42/3
26-20단자 X42/3 최저 전압
26-21단자 X42/3 최고 전압
26-24단자 X42/3 최저 지령/피드백 값
26-25단자 X42/3 최고 지령/피드백 값
26-26단자 X42/3 필터 시정수
26-27단자 X42/3 입력 신호 결함
26-3*아날로그 입력 X42/5
26-30단자 X42/5 최저 전압
26-31단자 X42/5 최고 전압
26-34단자 X42/5 최저 지령/피드백 값
26-35단자 X42/5 최고 지령/피드백 값
26-36단자 X42/5 필터 시정수
26-37단자 X42/5 입력 신호 결함
26-4*아날출력X42/7
26-40단자 X42/7 출력
26-41단자 X42/7 최소 범위
26-42단자 X42/7 최대 범위
26-43단자 X42/7 버스통신 제어
26-44단자 X42/7 타임아웃 프리셋
26-5*아날출력X42/9
26-50단자 X42/9 출력
26-51단자 X42/9 최소 범위
26-52단자 X42/9 최대 범위
26-53단자 X42/9 버스통신 제어
26-54단자 X42/9 타임아웃 프리셋
26-6*아날출력X42/11
26-60단자 X42/11 출력
26-61단자 X42/11 최소 범위
26-62단자 X42/11 최대 범위
26-63단자 X42/11 버스통신 제어
26-64단자 X42/11 타임아웃 프리셋
27- 캐스케이드 제어기 옵션**
27-0*제어 및 상태
27-01펌프 상태
27-02펌프 수동 제어
27-03현재 구동 시간
27-04펌프 총 수명 시간
27-1*구성
27-10캐스케이드 제어기
27-11인버터 대수
27-12펌프 개수
27-14펌프 용량
27-16구동 시간 균형 조정
27-17모터 스타터
27-18유휴 펌프 가동시간
27-19현재 구동 시간 리셋
27-2*대역폭 설정
27-20정상 운전 범위
27-21무효화 한계
27-22고정 속도 전용 운전 범위
27-23스테이징 지연
27-24디스테이징 지연
27-25무효화 보류 시간
27-27최소 속도 디스테이징 지연
27-3*스테이징 속도
27-30자동 튜닝 스테이징 속도
27-31스테이징 속도 [RPM]
27-32스테이징 속도 [Hz]
27-33디스테이징 속도 [RPM]
27-34디스테이징 속도 [Hz]
27-4*스테이징 설정
27-40자동 튜닝 스테이징 설정
27-41감속 지연
27-42가속 지연
27-43스테이징 임계값
27-44디스테이징 임계값
27-45스테이징 속도 [RPM]
27-46스테이징 속도 [Hz]
27-47디스테이징 속도 [RPM]
27-48디스테이징 속도 [Hz]
27-49스테이징 방식
27-5*절체 설정
27-50자동 절체
27-51절체 이벤트
27-52절체 시간 간격
27-53절체 타이머 값
27-54일 단위 시간 기준 절체
27-55미리 정의된 절체 시간
27-56절체 전 최소 용량
27-58리드펌프 절체 지연
27-6*디지털 입력
27-60단자 X66/1 디지털 입력
27-61단자 X66/3 디지털 입력
27-62단자 X66/5 디지털 입력
27-63단자 X66/7 디지털 입력
27-64단자 X66/9 디지털 입력
27-65단자 X66/11 디지털 입력
27-66단자 X66/13 디지털 입력
27-7*설치
27-70릴레이
27-9*읽기
27-91캐스케이드 지령
27-92총 용량 중 %
27-93캐스케이드 옵션 상태
27-94캐스케이드 시스템 상태
27-95고급 캐스케이드 릴레이 출력 [이진수]
27-96확장형 캐스케이드 릴레이 출력 [이진수]
29- 수처리 어플리케이션 기능**
29-0*배관 급수
29-00배관 급수 활성화
29-01배관 급수 속도 [RPM]
29-02배관 급수 속도 [Hz]
29-03배관 급수 시간
29-04배관 급수율
29-05급수 설정포인트
29-06유량없음 비활성화 타이머
29-07급수 설정포인트 지연
29-1*디래깅 기능
29-10디래깅 사이클
29-11디래깅 기동/정지
29-12디래깅 구동 시간
29-13디래깅 속도 [RPM]
29-14디래깅 속도 [Hz]
29-15디래깅 차단 지연
29-2*디래깅 출력 튜닝
29-20디래깅 출력[kW]
29-21디래깅 출력[HP]
29-22디래깅 역률
29-23디래깅 출력 지연
29-24저속 [RPM]
29-25저속 [Hz]
29-26저속 출력 [kW]
29-27저속 출력 [HP]
29-28고속 [RPM]
29-29고속 [Hz]
29-30고속 출력 [kW]
29-31고속 출력 [HP]
29-32지령 대역폭에 따른 디래깅
29-33출력 디래깅 한계
29-34연속 디래깅 간격
29-35모터 구속 조건시 디래깅
29-4*사전/사후 윤활
29-40사전/사후 윤활 기능
29-41사전 윤활 시간
29-42사후 윤활 시간
29-5*유량 확인
29-50평가 시간
29-51검증 시간
29-52신호 상실 검증 시간
29-53유량 확인 모드
29-6*유량계
29-60유량계 모니터
29-61유량계 소스
29-62유량계 단위
29-63적산량 단위
29-64실제량 단위
29-65적산량
29-66실제량
29-67적산량 리셋
29-68실제량 리셋
29-69유량
30- 특수 기능**
30-2*고급 기동 조정
30-22모터 구속 감지
30-23모터 구속 감지 시간 [s]
30-5*유닛 구성
30-50방열판 팬 모드

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

30-8*호환성 (I)
30-81제동 저항 (ohm)
31-** 바이패스 옵션
31-00바이패스 모드
31-01바이패스 기동 시간 지연
31-02바이패스 트립 시간 지연
31-03시험 모드 활성화
31-10바이패스 상태 워드
31-11바이패스 구동 시간
31-19원격 바이패스 활성화
35-** 센서 입력 옵션
35-0*온도 입력 모드
35-00단자 X48/4 온도 단위
35-01단자 X48/4 입력 유형
35-02단자 X48/7 온도 단위
35-03단자 X48/7 입력 유형
35-04단자 X48/10 온도 단위
35-05단자 X48/10 입력 유형
35-06온도 센서 알람 기능
35-1*온도 입력 X48/4
35-14단자 X48/4 필터 시정수
35-15단자 X48/4 온도 감시
35-16단자 X48/4 저온 한계
35-17단자 X48/4 고온 한계
35-2*온도 입력 X48/7
35-24단자 X48/7 필터 시정수
35-25단자 X48/7 온도 감시
35-26단자 X48/7 저온 한계
35-27단자 X48/7 고온 한계
35-3*온도 입력 X48/10
35-34단자 X48/10 필터 시정수
35-35단자 X48/10 온도 감시
35-36단자 X48/10 저온 한계
35-37단자 X48/10 고온 한계
35-4*아날입력X48/2
35-42단자 X48/2 최저 전류
35-43단자 X48/2 고전류
35-44단자 X48/2 최저 지령/피드백 값
35-45단자 X48/2 최고 지령/피드백 값
35-46단자 X48/2 필터 시정수
35-47단자 X48/2 입력 신호 결함
43-** 단위 판독값
43-0*구성품 상태
43-00구성품 온도
43-01보조장비 온도
43-1*전원 카드 상태
43-10HS 온도 U상
43-11HS 온도 V상
43-12HS 온도 W상
43-13PC 팬 A 속도
43-14PC 팬 B 속도
43-15PC 팬 C 속도
43-2*팬 전원카드 상태
43-20FPC 팬 A 속도
43-21PC 팬 B 속도
43-22FPC 팬 C 속도
43-23FPC 팬 D 속도
43-24FPC 팬 E 속도
43-25FPC 팬 F 속도

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

인덱스

A

A53/A54 스위치 ... 9
ADN 준수 ... 3
ATEX 감시 ... 13
Auto on (자동 켜짐) ... 11, 59
Automatic Energy Optimization(자동 에너지 최적화) ... 50

E

EMC ... 20, 21, 22

F

FPC ... 7
  또한 참조하십시오 *팬 전원 카드*

H

Hand on (수동 켜짐) ... 11, 59
HVAC 팬 기능 ... 47

L

LCP
  고장수리 ... 70
  메뉴 ... 47
  위치 ... 7, 8
  표시 램프 ... 11
  표시창 ... 11

M

MCT 10 ... 50
MCT 10 셋업 소프트웨어 ... 50

R

RFI ... 7, 8, 26, 94, 98
RS485
  구성 ... 43
  단자 설명 ... 41
  배선 약도 ... 23

S

Safe Torque Off
  경고 ... 68
  단자 위치 ... 41
  배선 ... 43
  배선 약도 ... 23
  운전 지침서 ... 3
STO ... 3
  또한 참조하십시오 *Safe Torque Off*

U

UL 인증 ... 3
USB
  단자 위치 ... 9
  사양 ... 82

가

가변 저항기 ... 41
가속 시간 ... 72

간

간섭
  EMC ... 21
  무선 ... 6

감

감속 시간 ... 72

개

개회로
  속도 제어를 위한 배선 ... 54
  프로그래밍 예시 ... 48

검

검색 키 ... 11, 48

결

결상 ... 62
결함 기록 ... 11

고

고장수리
  LCP ... 70
  경고 및 알람 ... 61
  모터 ... 71
  주전원 ... 72
  퓨즈 ... 72
고전압 ... 46, 65

공

공급 전압 ... 46, 80
공인 기사 ... 4
공장 초기 설정 ... 52

과

과도 현상 ... 28
과전류 보호 ... 20
과전압 ... 72

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

교

교류 주전원 26
  또한 참조하십시오 *주전원*

글

글랜드 플레이트
  E1h의 치수 86
  E2h의 치수 90
  E3h의 치수 94
  E4h의 치수 98
  설명 15
  조임 강도 등급 100

기

기동/정지 55
기체 13

깊

깊이 측정 6

내

내부 결함 66
내부 구성 7

냉

냉각
  먼지 경고 13
  요구사항 14
  체크리스트 45

너

너비 측정 6

녹

녹아웃 패널 84

높

높이 측정 6

누

누설 전류 4, 28

단

단락 63
단락 회로 전류 정격(SCCR) 82

단자
  E1h 치수 (전면 및 측면 보기) 30
  E2h 치수 (전면 및 측면 보기) 32
  E3h 치수 (전면 및 측면 보기) 34
  E4h 치수 (전면 및 측면 보기) 37
  37 ..... 41, 42
  디지털 입력/출력 41
  릴레이 41
  아날로그 입력/출력 41
  제어 위치 9, 40
  직렬 통신 41

단축 메뉴 11, 47, 102

덕

덕트를 이용한 냉각 14

도

도구 12

도어 여유 공간
  E1h 86
  E2h 90
  E3h 94
  E4h 98

도어/패널 덮개
  조임 강도 등급 100

돼

돼지꼬리 모양 20

뒤

뒤쪽 벽면을 이용한 냉각 14

드

드라이브
  Status 59
  여유 공간 요구사항 14
  정의 6
  초기화 52
  치수 6

들

들어 올리기 12, 14

등

등전위화 28

디

디지털
  입력 사양 79
  출력 사양 80

디지털 입력/출력
  단자 위치 9
  설명 및 초기 설정 41

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

라

라벨 ... 12

리

리셋 ... 11, 61, 68

릴

릴레이
- 위치 ... 9, 41
- 출력 사양 ... 81

메

메뉴
- 설명 ... 47
- 키 ... 11

명

명판 ... 12

모

모터
- 경고 ... 62, 65
- 고장수리 ... 71
- 과열 ... 62
- 단자 ... 7
- 단자 조임 강도 등급 ... 100
- 데이터 ... 72
- 배선 약도 ... 23
- 써미스터 ... 57
- 연결 ... 24
- 출력 사양 ... 78
- 케이블 ... 20, 24
- 클래스 보호 ... 13
- 회전 ... 51

목

목록
- 경고 ... 11, 61
- 알람 ... 11, 61

방

방열판
- E1h 액세스 패널 치수 ... 85
- E2h 액세스 패널 치수 ... 89
- E3h 액세스 패널 치수 ... 93
- E4h 액세스 패널 치수 ... 97
- 경고 ... 65, 66, 68, 69
- 과열 트립 포인트 ... 73
- 액세스 패널 조임 강도 등급 ... 100
- 청소 ... 13, 58
- 필요한 통풍 ... 14

방전 시간 ... 4

배

배선 구성
- 개회로 ... 54
- 기동/정지 ... 55
- 써미스터 ... 57
- 외부 알람 리셋 ... 56
- 재생 ... 57

배선 약도
- 드라이브 ... 23

버

버스통신 종단 스위치 ... 9, 43

변

변환기 ... 41

보

보관 ... 12

보조 접점 ... 43

부

부하 공유
- 경고 ... 4
- 단자 ... 8
- 단자 조임 강도 등급 ... 100
- 단자의 위치 ... 8
- 배선 약도 ... 23

부하 공유 ... 65

상

상태 메시지 정의 ... 59

서

서비스 ... 58

설

설계지침서 ... 3, 14, 78

설명서
- 버전 번호 ... 3

설치
- EMC 준수 ... 22, 28
- 공인 기사 ... 4
- 기계적인 ... 15
- 기동 ... 52
- 단축 셋업 ... 50
- 부하 공유/재생 단자 ... 19
- 요구사항 ... 13
- 전기적 ... 20
- 체크리스트 ... 45
- 초기화 ... 52
- 필요한 공구 ... 12

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

셋

셋업 11

소

소프트웨어 버전 번호 3

스

스위치
- A53 및 A54 79
- A53/A54 44
- 버스통신 종단 43
- 제동 저항 온도 44
- 차단 46, 82

스페이스 히터 7
- 또한 참조하십시오 *히터*

슬

슬립 모드 60

습

습도 12

승

승인 및 인증 3

써

써멀 보호 3

써미스터
- 경고 68
- 단자 위치 41
- 배선 구성 57
- 케이블 배선 40

아

아날로그
- 입력 사양 79

아날로그 입력/출력
- 단자 위치 9
- 설명 및 초기 설정 41

안

안전 지침 4, 20, 46

알

알람
- 기록 11

압

압축기 기능 47

약

약어 101

에

에너지 효율 클래스 78

엔

엔코더 51

온

온도 13

옵

옵션 장비 42, 46

외

외부 알람 리셋 56

외부 치수
- E1h 83
- E2h 87
- E3h 91
- E4h 95

유

유지보수 13, 58

유형
- 경고 61
- 알람 61

응

응결 12

의

의도하지 않은 기동 4

인

인터록 장치 42

입

입력 사양 79

입력 전압 46

자

자동 모터 최적화 (AMA)
- 경고 67
- 구성 51

장

장착 구성 13

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

재

재생
단자 ... 8
단자 조임 강도 등급 ... 100
단자의 위치 ... 7
배선 구성 ... 57
재활용 ... 3

전

전기적 사양 380-480 V ... 73
전기적 사양 525-690 V ... 75
전력 등급 ... 6, 12, 73
전류
누설 ... 28
입력 ... 44
한계 ... 72
전압
불균형 ... 62
입력 ... 44
전원 연결부 ... 20
전원 카드
경고 ... 68
위치 ... 9
전자 써멀 릴레이(ETR) ... 20

접

접지
경고 ... 66
단자 ... 7, 8
단자 조임 강도 등급 ... 100
부동형 델타 ... 26
비접지 주전원 ... 26
연결 ... 28
접지형 델타 ... 26
체크리스트 ... 45

정

정기적인 충전 ... 12
정의
상태 메시지 ... 59

제

제동 장치
단자 조임 강도 등급 ... 100
단자의 위치 ... 7
상태 메시지 ... 59
제동 저항
경고 ... 64
단자 위치 ... 9
배선 ... 44
배선 약도 ... 23
제어
특성 ... 81
제어 단자 배선 ... 42
제어 배선 ... 40, 42, 45
제어 입력/출력
설명 및 초기 설정 ... 40
제어반 ... 7, 8, 9
제어카드
RS485 사양 ... 80
경고 ... 68
과열 트립 포인트 ... 73
사양 ... 82
위치 ... 9

주

주 메뉴 ... 47
주위 조건
개요 ... 12
사양 ... 78
주전원
경고 ... 65
공급 사양 ... 78
단자 ... 7, 8
단자 조임 강도 등급 ... 100
쉴드 ... 5
연결 ... 26
케이블 ... 26

중

중량 ... 6

지

지역 설정 ... 52

직

직렬 통신
덮개 조임 강도 등급 ... 100
설명 및 초기 설정 ... 41
위치 ... 9

차

차단 ... 7, 43, 46, 82
차폐
RFI ... 7, 8
RFI 종단부 ... 94, 98
꼬인 끝부분 ... 20
주전원 ... 5
케이블 ... 40
클램프 ... 20

초

초기 셋업 ... 46

최

최고 전압 경고 ... 4

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

측

측정 6

컨

컨덴서 보관 12

케

케이블
- 개방부 만들기 16, 17
- 모터 24
- 배선 40, 45
- 사양 79
- 설치 경고 20
- 위상당 최대 개수 및 최대 규격 73
- 주전원 26
- 차폐 20
- 길이 및 단면적 79

토

토오크
- 특성 78
- 패스너 등급 100
- 한계 63, 72

통

통풍
- 구성 99
- 방열판 14

파

파라미터 47, 52

팬

팬
- 경고 64, 69
- 서비스 13
- 위치 8
- 필요한 통풍 14

팬 전원 카드
- 경고 69
- 위치 7, 8

펌

펌프
- 구성 47
- 기능 47

페

페데스탈 15

폐

폐기물 처리 지침 3

폭

폭발 대기환경 13

표

표시 램프 61

퓨

퓨즈
- 고장수리 72
- 과전류 보호 20
- 기동 전 체크리스트 45
- 사양 82
- 위치 7, 8

프

프로그래밍 11, 48, 102

프로그래밍 지침서 3

필

필드버스 40

필터 13

현

현장 제어 패널(LCP) 10

환

환경 12, 78

회

회로 차단기 45, 82

회전자
- 경고 69

히

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

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

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

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

130R0708 MG22A239 04/2018