



# 사용 설명서

## VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 302

90-315 kW D-프레임





## 차례

<b>1 소개</b>	3
1.1 설명서의 용도	3
1.2 추가 리소스	3
1.3 문서 및 소프트웨어 버전	3
1.4 제품 개요	3
1.5 승인 및 인증	7
1.6 폐기	7
<b>2 안전</b>	8
2.1 안전 기호	8
2.2 공인 기사	8
2.3 안전 주의사항	8
<b>3 기계적인 설치</b>	10
3.1 포장 풀기	10
3.2 설치 환경	10
3.3 장착	10
<b>4 전기적인 설치</b>	12
4.1 안전 지침	12
4.2 EMC 호환 설치	12
4.3 접지	12
4.4 배선 약도	13
4.5 접근	14
4.6 모터 연결부	14
4.7 교류 주전원 연결	30
4.8 제어 배선	30
4.8.1 제어 단자 유형	30
4.8.2 제어 단자 배선	31
4.8.3 모터 운전 사용 설정(단자 27)	32
4.8.4 전압/전류 입력 선택(스위치)	32
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	32
4.8.6 RS485 직렬 통신	32
4.9 설치 체크리스트	34
<b>5 작동방법</b>	35
5.1 안전 지침	35
5.2 전원 공급	35
5.3 현장 제어 패널 운전	35
5.4 기본적인 프로그래밍	38

5.4.1 [Main Menu]를 통한 작동	38
5.5 모터 회전 점검	39
5.6 현장 제어 시험	39
5.7 시스템 기동	39
<b>6 어플리케이션 셋업 예시</b>	<b>40</b>
6.1 소개	40
6.2 적용 예	40
<b>7 유지보수, 진단 및 고장수리</b>	<b>46</b>
7.1 유지보수 및 서비스	46
7.2 방열판 액세스 패널	46
7.3 상태 메시지	46
7.4 경고 및 알람 유형	48
7.5 경고 및 알람 목록	49
7.6 문제해결	56
<b>8 사양</b>	<b>59</b>
8.1 전기적 기술 자료	59
8.1.1 주전원 공급 3x380-500 V AC	59
8.1.2 주전원 공급 3x525-690 V AC	60
8.2 주전원 공급	62
8.3 모터 출력 및 모터 데이터	62
8.4 주위 조건	62
8.5 케이블 사양	63
8.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터	63
8.7 퓨즈	66
8.8 연결부 조임 강도	68
8.9 전원 등급, 중량 및 치수	68
<b>9 부록</b>	<b>70</b>
9.1 기호, 약어 및 규약	70
9.2 파라미터 메뉴 구조	70
<b>인덱스</b>	<b>76</b>

# 1 소개

## 1.1 설명서의 용도

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

사용 설명서는 공인 기사가 활용할 목적으로 제공됩니다.

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

VLT®는 등록 상표입니다.

## 1.2 추가 리소스

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

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

보충 자료 및 설명서는 덴포스에서 구할 수 있습니다. 목록은 [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) 참조.

## 1.3 문서 및 소프트웨어 버전

본 설명서는 정기적으로 검토 및 업데이트됩니다. 모든 개선 관련 제안을 환영합니다. 표 1.1는 문서 버전 및 해당 소프트웨어 버전을 나타냅니다.

버전	비고	소프트웨어 버전
MG34U4xx	MG34U3xx에서 변경	7.42

표 1.1 문서 및 소프트웨어 버전

## 1.4 제품 개요

### 1.4.1 용도

주파수 변환기는 다음과 같은 용도의 전자식 모터 컨트롤러입니다.

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

주파수 변환기는 또한 모터 보호용으로 사용할 수 있습니다.

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

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

### 주의 사항

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

### 예측할 수 있는 오용

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

1

1.4.2 내부 보기

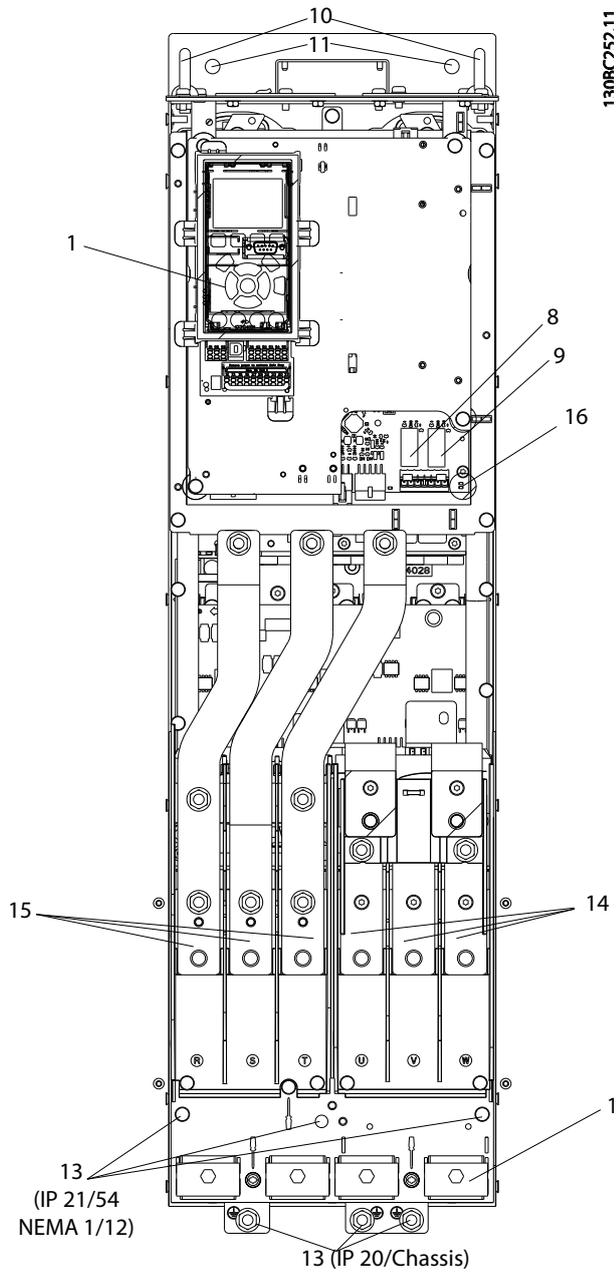
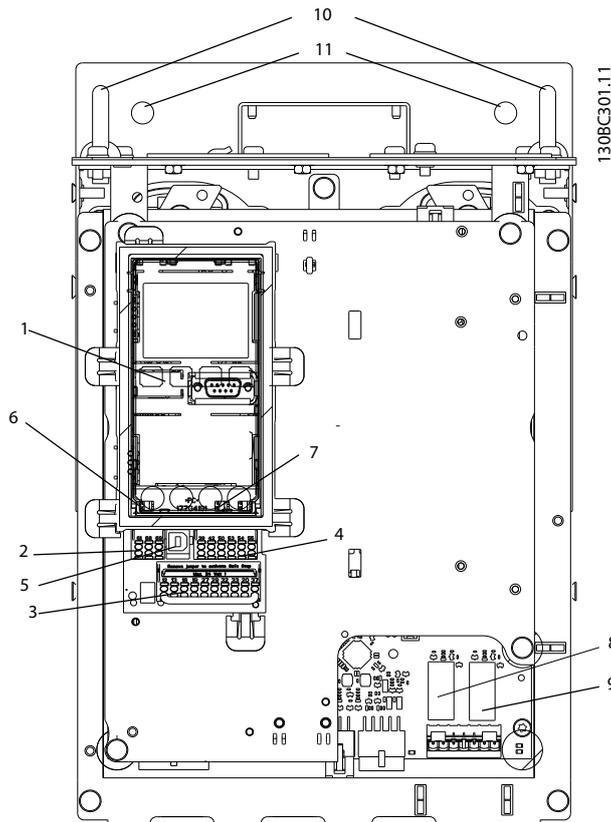


그림 1.1 D1 내부 구성품



1	현장 제어 패널(LCP)	9	릴레이 2 (04, 05, 06)
2	RS485 직렬 버스통신 커넥터	10	리프팅 링
3	디지털 I/O 및 24 V 전원 공급	11	장착용 구멍
4	아날로그 I/O 커넥터	12	케이블 클램프(PE)
5	USB 커넥터	13	접지
6	직렬 버스통신 단자 스위치	14	모터 출력 단자 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	아날로그 스위치 (A53), (A54)	15	주전원 입력 단자 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
8	릴레이 1 (01, 02, 03)	16	TB5 (IP21/54만). 응축 방지 히터용 단자 블록

그림 1.2 확대 보기: LCP 및 제어 기능

**주의 사항**

TB6(콘택터용 단자 블록)의 위치는 **장을 4.6 모터 연결** 부를 참조하십시오.

- 대용량 배선 캐비닛
- 재생 단자
- 부하 공유 단자

1.4.3 확장형 옵션 캐비닛

주파수 변환기가 다음 옵션 중 하나와 함께 주문되는 경우, 상단에 연결할 수 있는 옵션 캐비닛과 함께 제공됩니다.

그림 1.3는 옵션 캐비닛이 있는 주파수 변환기의 예를 보여줍니다. 표 1.2는 입력 옵션이 포함된 주파수 변환기 제품 목록입니다.

- 제동 초과
- 주전원 차단
- 콘택터
- 주전원 차단부(콘택터 포함)
- 회로 차단기

옵션 유닛 명칭	확장 캐비닛	가능한 옵션
D5h	D1h 외함(낮은 확장 포함).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제동 장치.</li> <li>• 차단부.</li> </ul>
D6h	D1h 외함(높은 확장 포함).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 콘택터.</li> <li>• 콘택터(차단부 포함).</li> <li>• 회로 차단기.</li> </ul>
D7h	D2h 외함(낮은 확장 포함).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제동 장치.</li> <li>• 차단부.</li> </ul>
D8h	D2h 외함(높은 확장 포함).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 콘택터.</li> <li>• 콘택터(차단부 포함).</li> <li>• 회로 차단기.</li> </ul>

표 1.2 확장형 옵션의 개요

D7h 및 D8h 주파수 변환기(D2h + 옵션 캐비닛)에는 바닥에 설치하기 위한 200m 페테스탈이 포함되어 있습니다.

옵션 캐비닛의 전면 덮개에는 안전 래치가 있습니다. 주파수 변환기가 주전원 차단부 또는 회로 차단기와 함께 제공되는 경우 안전 래치는 주파수 변환기에 전원이 인가되어 있는 동안 캐비닛 도어가 열리지 않게 합니다. 주파수 변환기의 도어를 열기 전에 (주파수 변환기에서 에너지를 차단하기 위해) 차단부 또는 회로 차단기를 열고 옵션 캐비닛의 덮개를 분리합니다.

차단부, 콘택터 또는 회로 차단기와 함께 구매한 주파수 변환기의 경우, 옵션이 포함되지 않은 교체품의 유형 코드가 명판 라벨에 표기되어 있습니다. 주파수 변환기에 문제가 있는 경우 옵션과 별도로 교체됩니다.

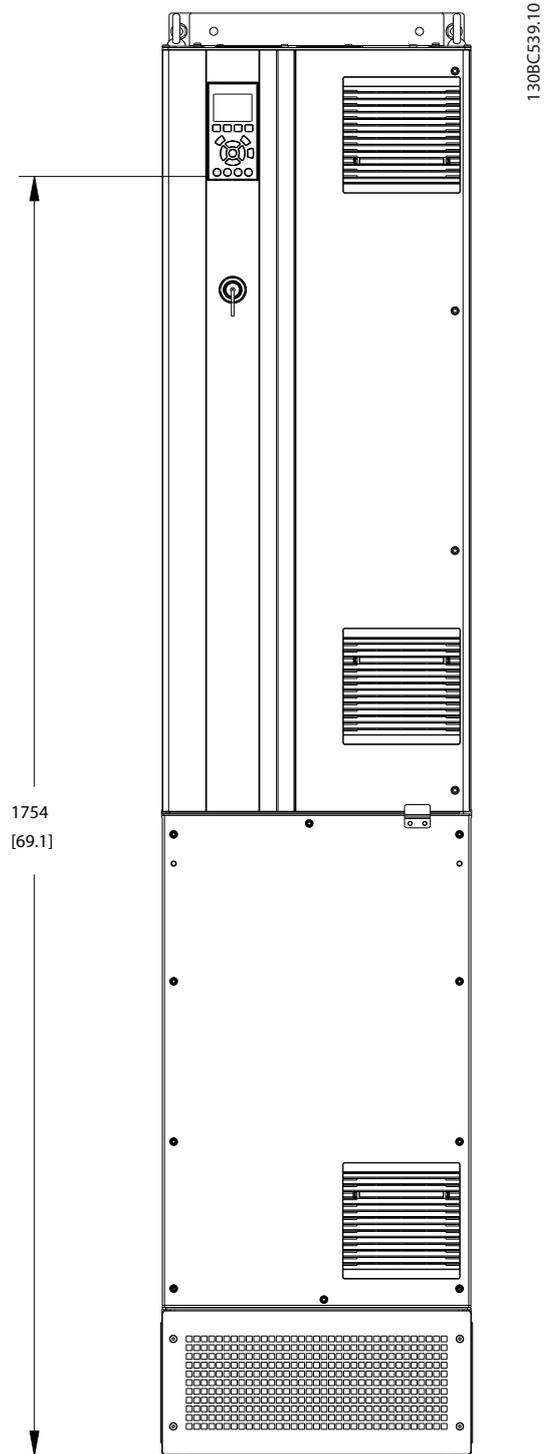
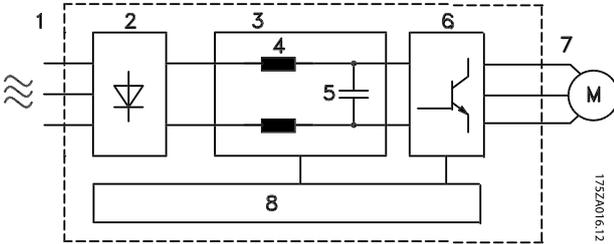


그림 1.3 D7h 외함

1.4.4 주파수 변환기의 블록 다이어그램

그림 1.4은 주파수 변환기 내부 구성품의 블록 다이어그램입니다.



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

표 1.3 그림 1.4에 대한 범례

그림 1.4 주파수 변환기의 블록 다이어그램

1.4.5 외함 유형 및 전력 등급

주파수 변환기의 외함 유형 및 전원 등급은 장을 8.9 전원 등급, 중량 및 치수를 참조하십시오.

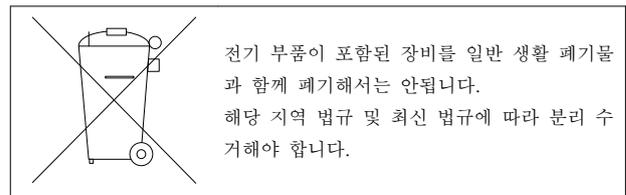
1.5 승인 및 인증



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

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

1.6 폐기



## 2 안전

### 2

### 2.1 안전 기호

본 설명서에 사용된 기호는 다음과 같습니다:

#### ▲경고

사망 또는 중상으로 이어질 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.

#### ▲주의

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

#### 주의 사항

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

### 2.2 공인 기사

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

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

### 2.3 안전 주의사항

#### ▲경고

##### 최고 전압

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

- 반드시 공인 기사가 설치, 기동 및 유지보수를 수행해야 합니다.

#### ▲경고

##### 의도하지 않은 기동

주파수 변환기가 교류 주전원, 직류 공급 또는 부하 공유에 연결되어 있는 경우, 모터는 언제든지 기동할 수 있습니다. 프로그래밍, 서비스 또는 수리 작업 중에 의도하지 않은 기동이 발생하면 사망, 중상 또는 장비나 자산의 파손으로 이어질 수 있습니다. 모터는 외부 스위치, 직렬 버스통신 명령 또는 LCP의 입력 지령 신호를 이용하거나 결함 조건 해결을 통해 기동할 수 있습니다. 의도하지 않은 모터 기동을 방지하려면:

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

#### ▲경고

##### 방전 시간

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

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

전압[V]	출력 범위 [kW]	최소 대기 시간(분)
3x400	90-250	20
3x400	110-315	20
3x500	110-315	20
3x500	132-355	20
3x525	55-250	20
3x525	90-315	20
3x690	55-250	20
3x690	110-315	20

표 2.1 방전 시간

**⚠경고****누설 전류 위험**

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

- 공인 전기 설치업자가 장비를 올바르게 접지하게 합니다.

**⚠경고****장비 위험**

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

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

**⚠경고****의도하지 않은 모터 회전****풍차 회전**

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

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

**⚠주의****내부 결함 위험**

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

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

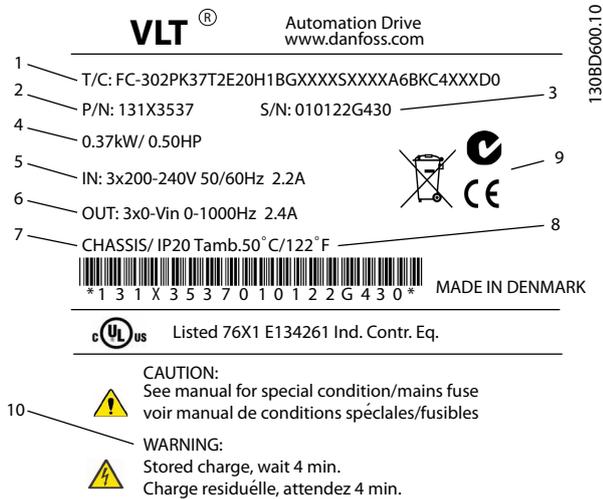
### 3 기계적인 설치

#### 3.1 포장 풀기

##### 3.1.1 제공 품목

제공 품목은 제품 구성에 따라 다를 수 있습니다.

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



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

그림 3.1 제품 명판(예)

#### 주의 사항

주파수 변환기에서 명판을 제거하지 마십시오(보증이 무효화됩니다).

##### 3.1.2 보관

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

#### 3.2 설치 환경

#### 주의 사항

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

전압 [V]	고도 제약
380-500	고도가 3000 m 이상인 곳에 설치할 경우에는 PELV에 대해 덴포스에 문의하십시오.
525-690	고도가 2000 m 이상인 곳에 설치할 경우에는 PELV에 대해 덴포스에 문의하십시오.

표 3.1 고도가 높은 곳에서의 설치

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

#### 3.3 장착

#### 주의 사항

올바르게 장착하지 않으면 파열되거나 성능이 저하될 수 있습니다.

#### 냉각

- 상단과 하단에 공기 냉각을 위한 여유 공간이 있는지 확인합니다. 여유 공간 요구사항: 225 mm (9인치).
- 45 °C (113 °F)와 50 °C (122 °F) 사이에서 시작하는 온도 및 해발 1000m(3300피트)의 경우 용량 감소를 고려합니다. 자세한 정보는 주파수 변환기 설계지침서를 참조하십시오.

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

- 덕트를 이용한 냉각. IP20/채시 주파수 변환기가 Rittal 외함에 설치되어 있는 경우 패널 밖으로 방열판 냉각 공기를 흐르게 하는데 뒤쪽 채널 냉각 공기를 사용할 수 있습니다. 이 키트를 사용하면 패널 내의 열이 감소하며 보다 작은 도어 팬을 외함에 지정할 수 있습니다.
- 뒤쪽 냉각(상단 및 하단 덮개). 뒤쪽 채널 냉각 공기를 실내 밖으로 흐르게 하여 뒤쪽 채널의 열이 제어실 내부에서 소실되지 않게 할 수 있습니다.

**주의 사항**

주파수 변환기의 뒤쪽 채널에 남아있지 않은 열을 제거하기 위해서는 외함에 도어 팬이 필요합니다. 이는 또한 주파수 변환기 내부의 기타 구성품에서 생성된 추가 손실을 제거합니다. 필요한 총 통풍량을 계산하면 알맞은 팬을 선택할 수 있습니다.

방열판에 필요한 만큼 공기가 통풍되게 합니다. 통풍량은 표 3.2에서와 같습니다.

프레임	도어 팬/상단 팬	방열판 팬
D1h/D3h/D5h/D6h	102 m <sup>3</sup> /hr (60 CFM)	420 m <sup>3</sup> /hr (250 CFM)
D2h/D4h/D7h/D8h	204 m <sup>3</sup> /hr (120 CFM)	840 m <sup>3</sup> /hr (500 CFM)

표 3.2 통풍

**들어 올리기**

주파수 변환기를 들어 올릴 때는 제품에서 눈을 떼지 마십시오. 리프팅 바를 사용하여 리프팅용 구멍이 구부러지지 않도록 하십시오.

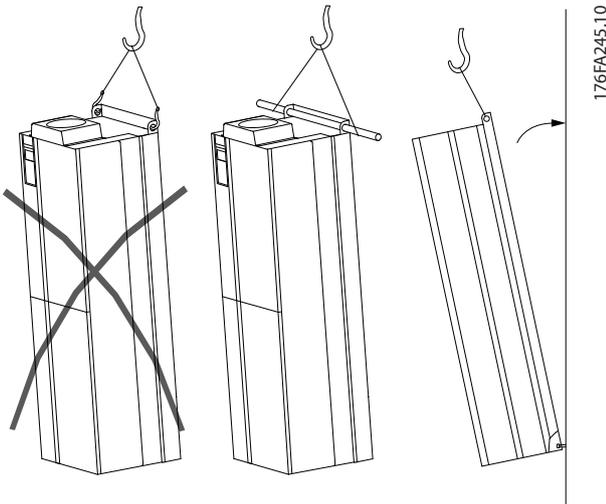


그림 3.2 들어 올리는 방법(권장)

**경고**

**상해 또는 사망의 위험**

리프팅 바를 들어 올리는 도중에 파괴되지 않도록 주파수 변환기의 중량을 지탱할 수 있어야 합니다.

- 각기 다른 외함 유형의 중량은 장을 8.9 전원 등급, 중량 및 치수를 참조하십시오.
- 바의 최대 직경: 2.5 cm (1인치).
- 주파수 변환기 상단과 리프팅 케이블 사이의 각도: 60° 이상.

권장사항을 준수하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

**장착**

1. 장착 지점의 강도가 유닛 중량을 지탱하기에 충분한지 확인합니다.
2. 유닛을 모터와 최대한 가까이 배치합니다. 모터 케이블을 가능한 짧게 합니다.
3. 냉각을 위한 통풍을 제공하기 위해 유닛을 세워서 딱딱하고 평평한 표면에 장착합니다. 냉각을 위해 여유 공간을 확보합니다.
4. 도어 개폐 시 필요한 여유 공간을 확보합니다.
5. 바닥에 케이블이 들어갈 수 있는 여유 공간을 확보합니다.

## 4 전기적인 설치

### 4.1 안전 지침

일반 안전 지침은 **장을 2 안전**를 참조하십시오.

#### **경고**

##### 유도 전압

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

- 출력 모터 케이블을 별도로 구동하거나
- 차폐 케이블을 사용합니다.

#### **주의**

##### 감전 위험

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

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

##### 과전류 보호

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

##### 와이어 유형 및 등급

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

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

### 4.2 EMC 호환 설치

EMC 호환 설치를 수행하려면 다음에 수록된 지침을 따릅니다.

- 장을 4.3** 접지.
- 장을 4.4** 배선 약도.
- 장을 4.6** 모터 연결부.
- 장을 4.8** 제어 배선.

### 4.3 접지

#### **경고**

##### 누설 전류 위험

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

- 공인 전기 설치업자가 장비를 올바르게 접지하게 합니다.

##### 전기 안전을 위한 주의 사항

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

##### EMC 호환 설치를 위한 주의 사항

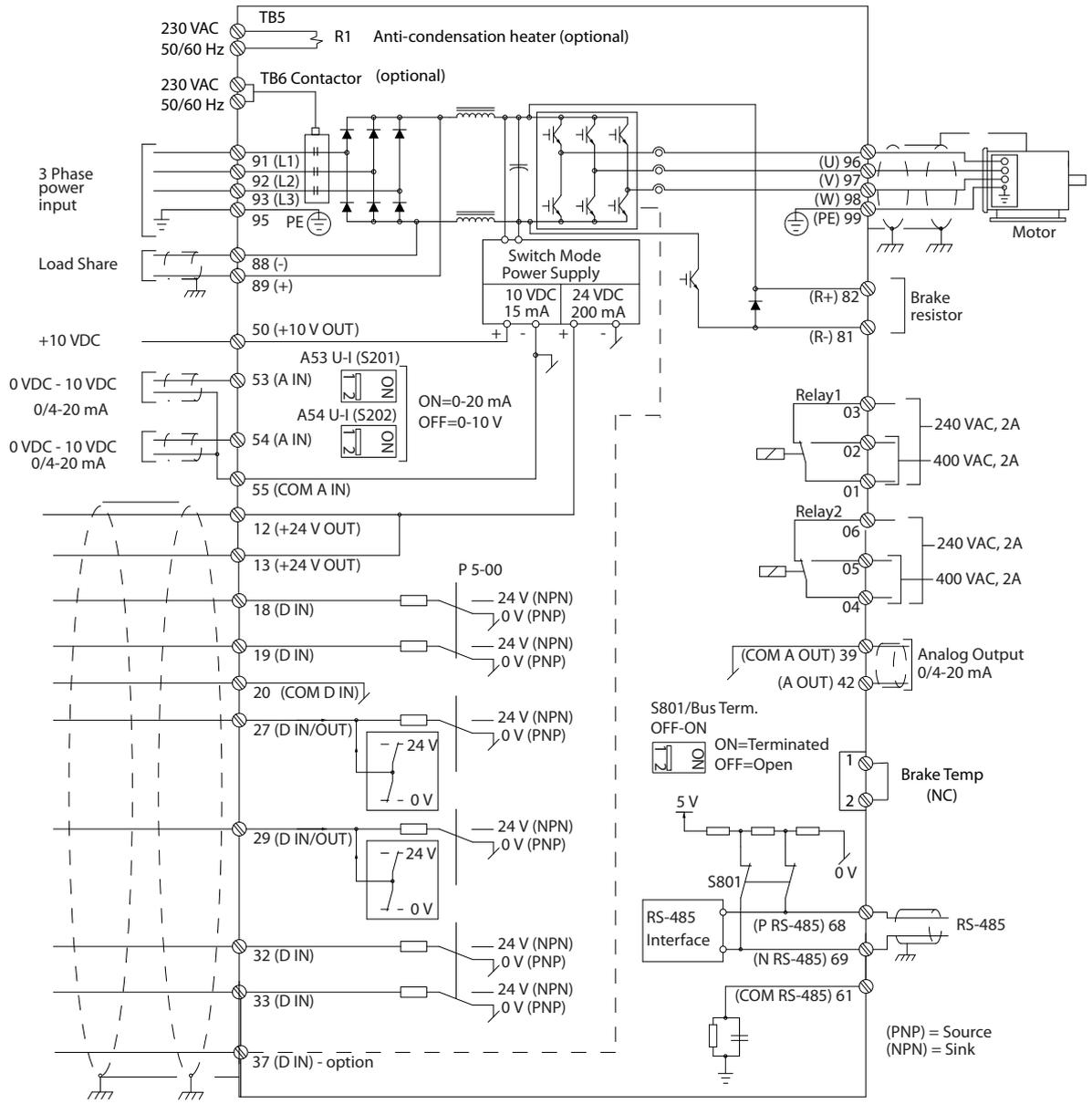
- 금속 케이블 글랜드 또는 장비에 제공된 클램프를 사용하여 케이블 차폐선과 주파수 변환기 외함이 서로 전기적으로 접촉되게 합니다.
- 고-스트랜드 와이어를 사용하여 전기적 간섭을 줄입니다.
- 돼지꼬리 모양을 사용하지 마십시오.

#### **주의 사항**

##### 전위 등화

주파수 변환기와 제어 시스템 간의 접지 전위가 다를 경우 전기적 간섭이 발생할 위험이 있습니다. 시스템 구성품 사이에 등화 케이블을 설치합니다. 권장 케이블 단면적: 16 mm<sup>2</sup>입니다.

4.4 배선 약도



130BC548.12

그림 4.1 기본 배선 약도

A=아날로그, D=디지털

\*단자 37(옵션)은 Safe Torque Off에 사용됩니다. Safe Torque Off 설치 지침은 덴포스 VLT® 주파수 변환기용 Safe Torque Off 사용 설명서를 참조하십시오.

\*\*케이블 차폐선을 연결하지 마십시오.

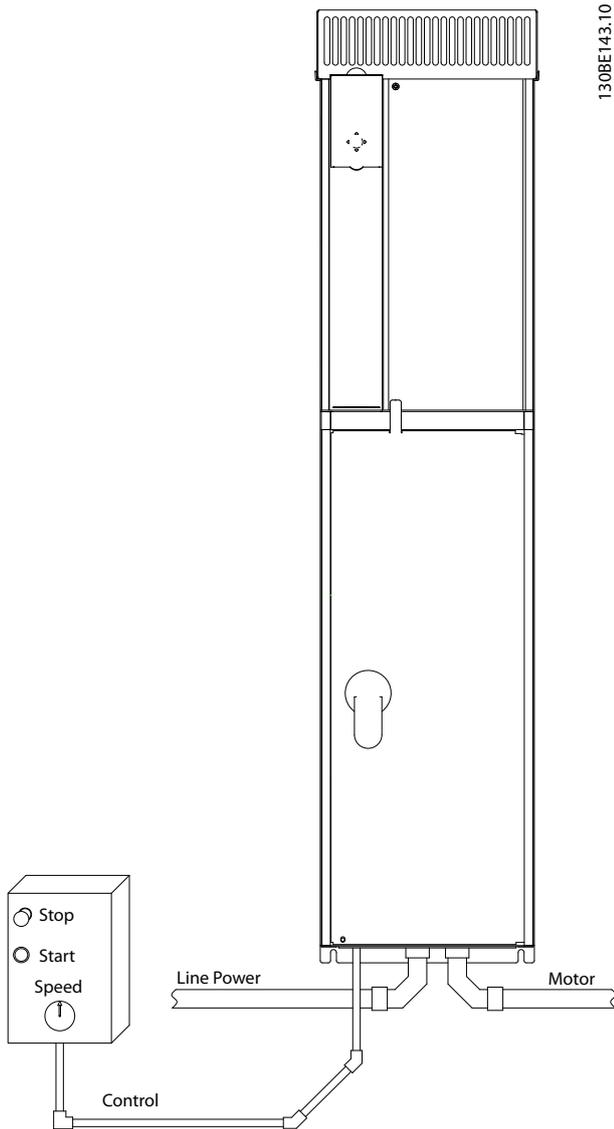


그림 4.2 도판을 사용한 올바른 전기적인 설치의 예

#### 4.6 모터 연결부

### ⚠경고

#### 유도 전압

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

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

#### 절차

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

### 주의 사항

#### EMC 간섭

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

#### 4.5 접근

제어 케이블에 연결된 모든 단자는 주파수 변환기 내의 LCP 아래에 있습니다. 접근하려면 도어(IP21/54)를 열거나 전면 패널(IP20)을 분리합니다.

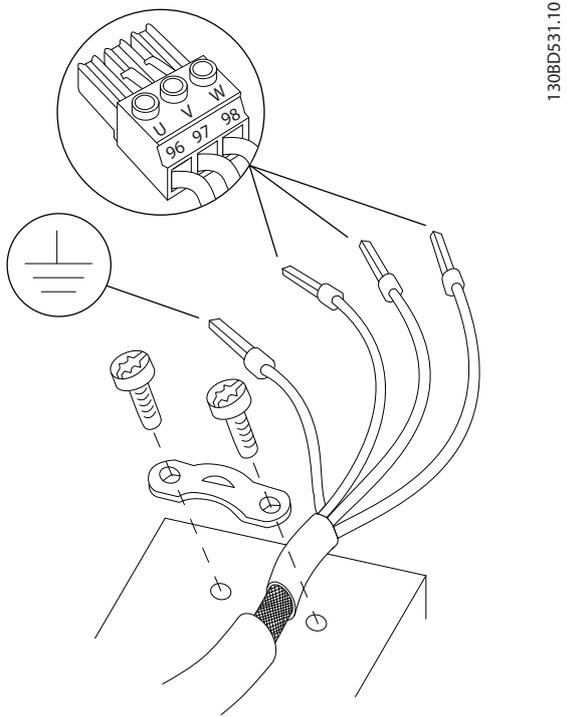


그림 4.3 모터 연결부

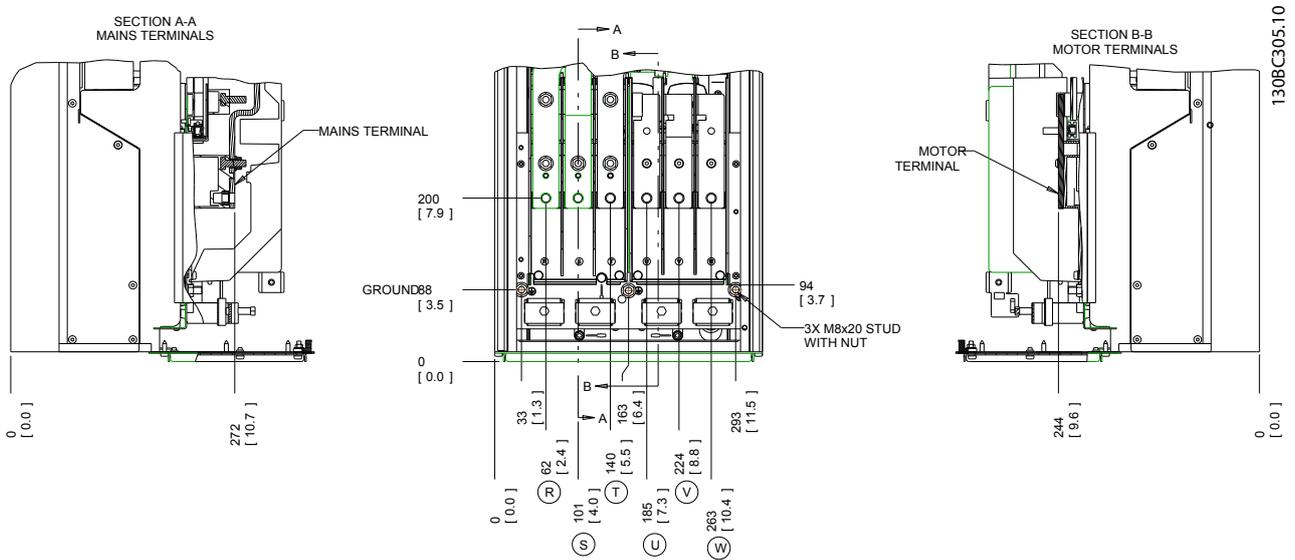


그림 4.4 단자 위치, D1h

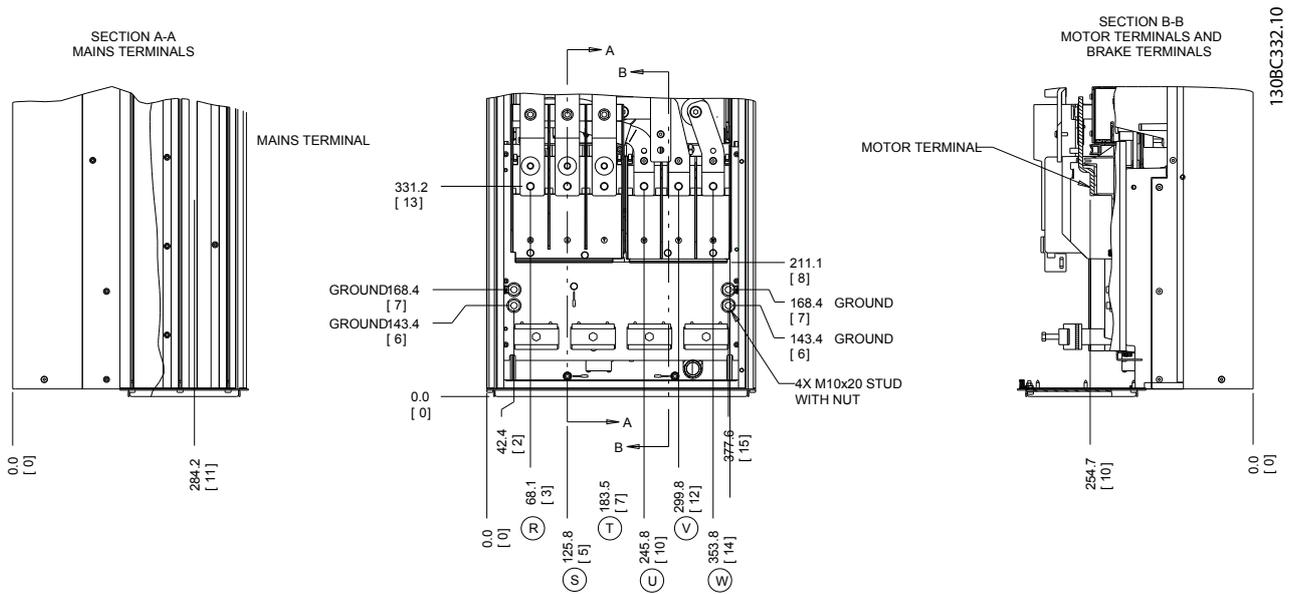


그림 4.5 단자 위치, D2h

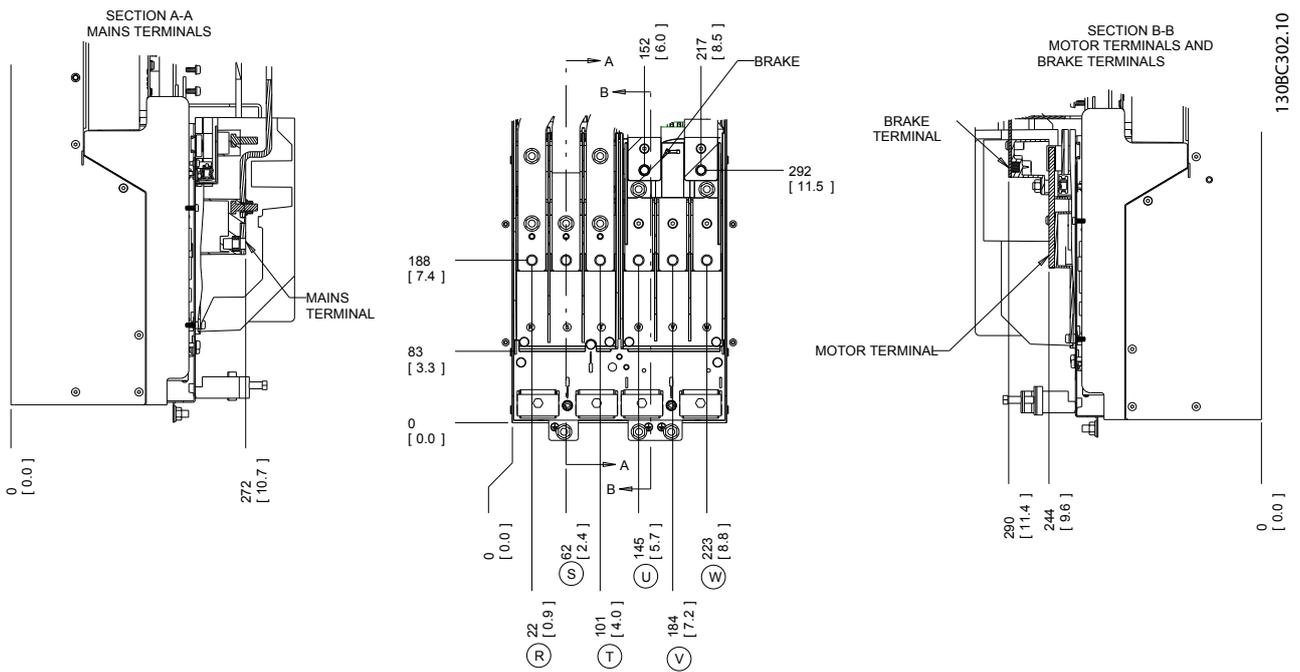
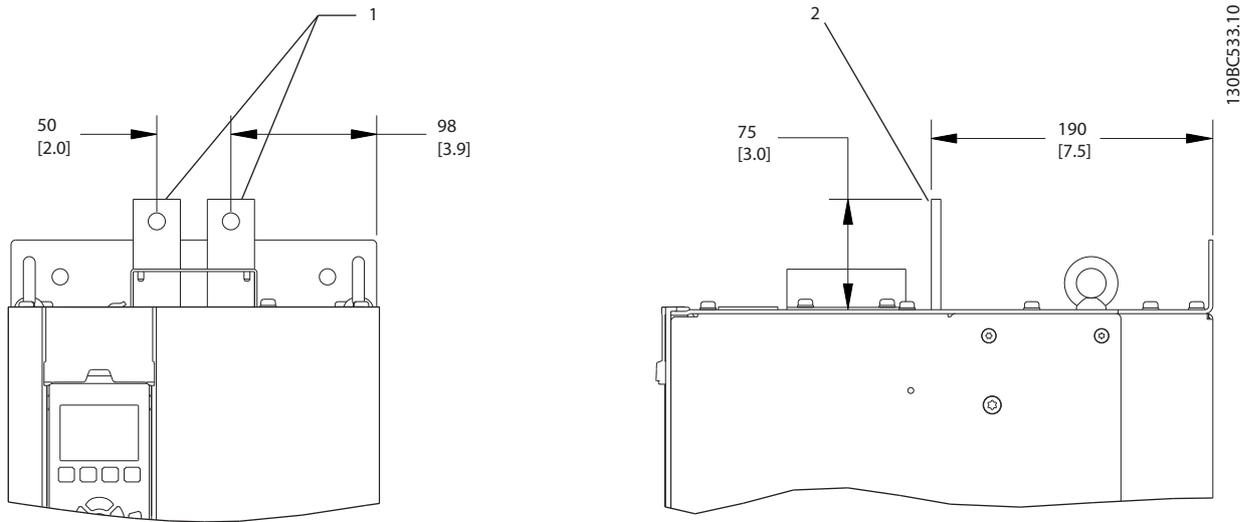


그림 4.6 단자 위치, D3h



1	전면 보기
2	측면에서 보기

그림 4.7 부하 공유 및 재생 단자, D3h

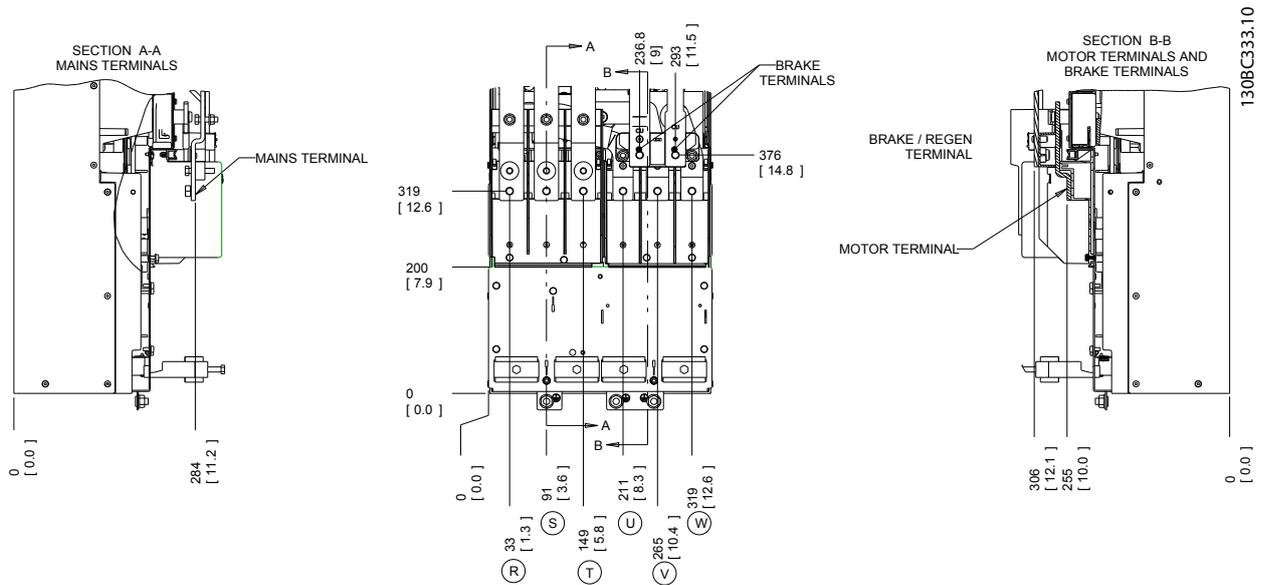
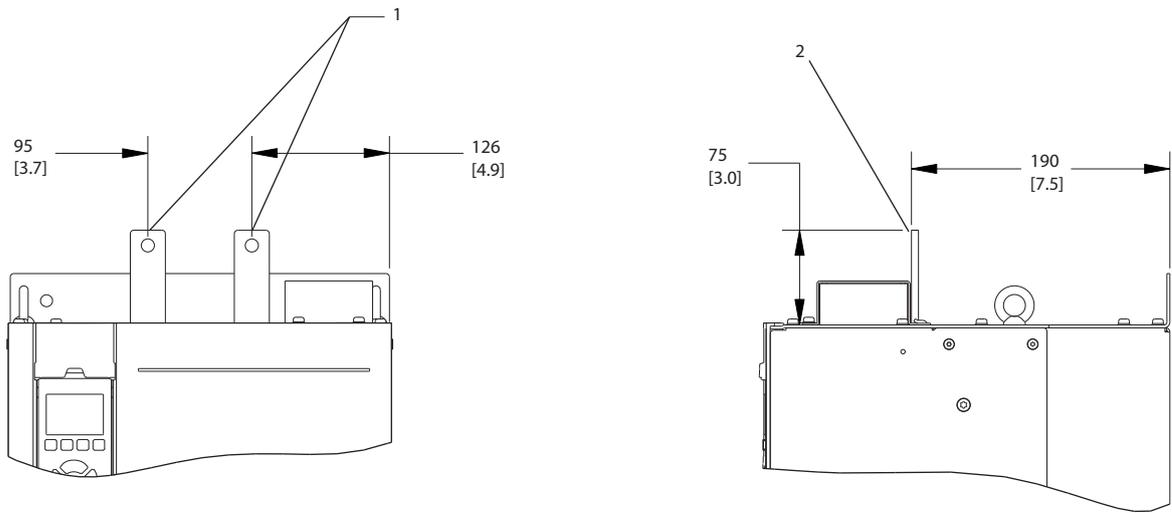


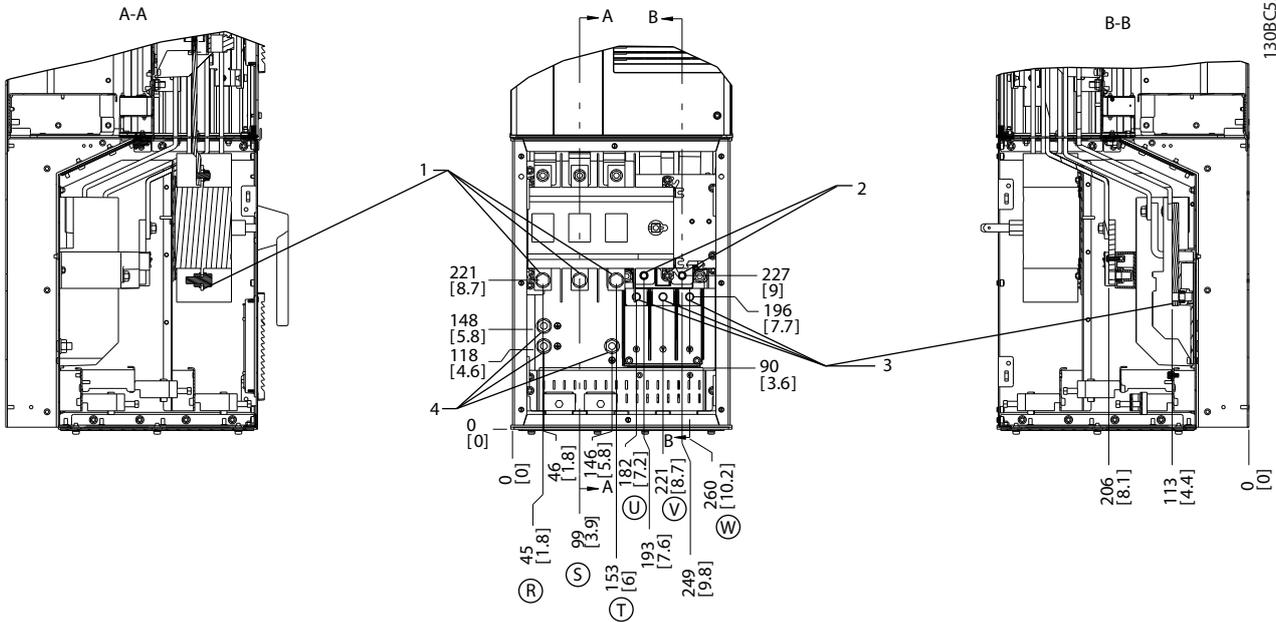
그림 4.8 단자 위치, D4h



130BC534.10

1	전면 보기
2	측면에서 보기

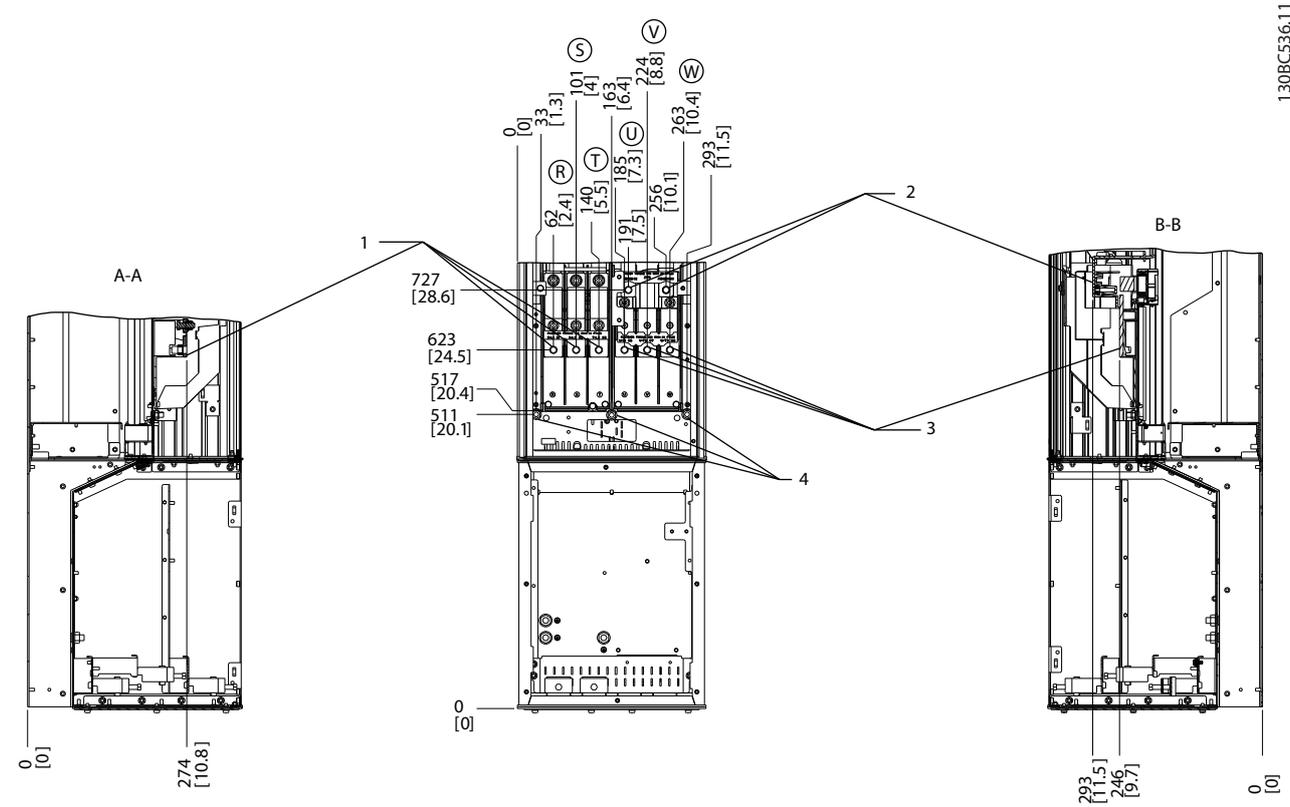
그림 4.9 부하 공유 및 재생 단자, D4h



130BC535.11

1	주전원 단자
2	제동 단자
3	모터 단자
4	접지 단자

그림 4.10 단자 위치, D5h(차단부 옵션 포함)



130BC536.11

4

1	주전원 단자
2	제동 단자
3	모터 단자
4	접지 단자

그림 4.11 단자 위치, D5h(제동 옵션 포함)

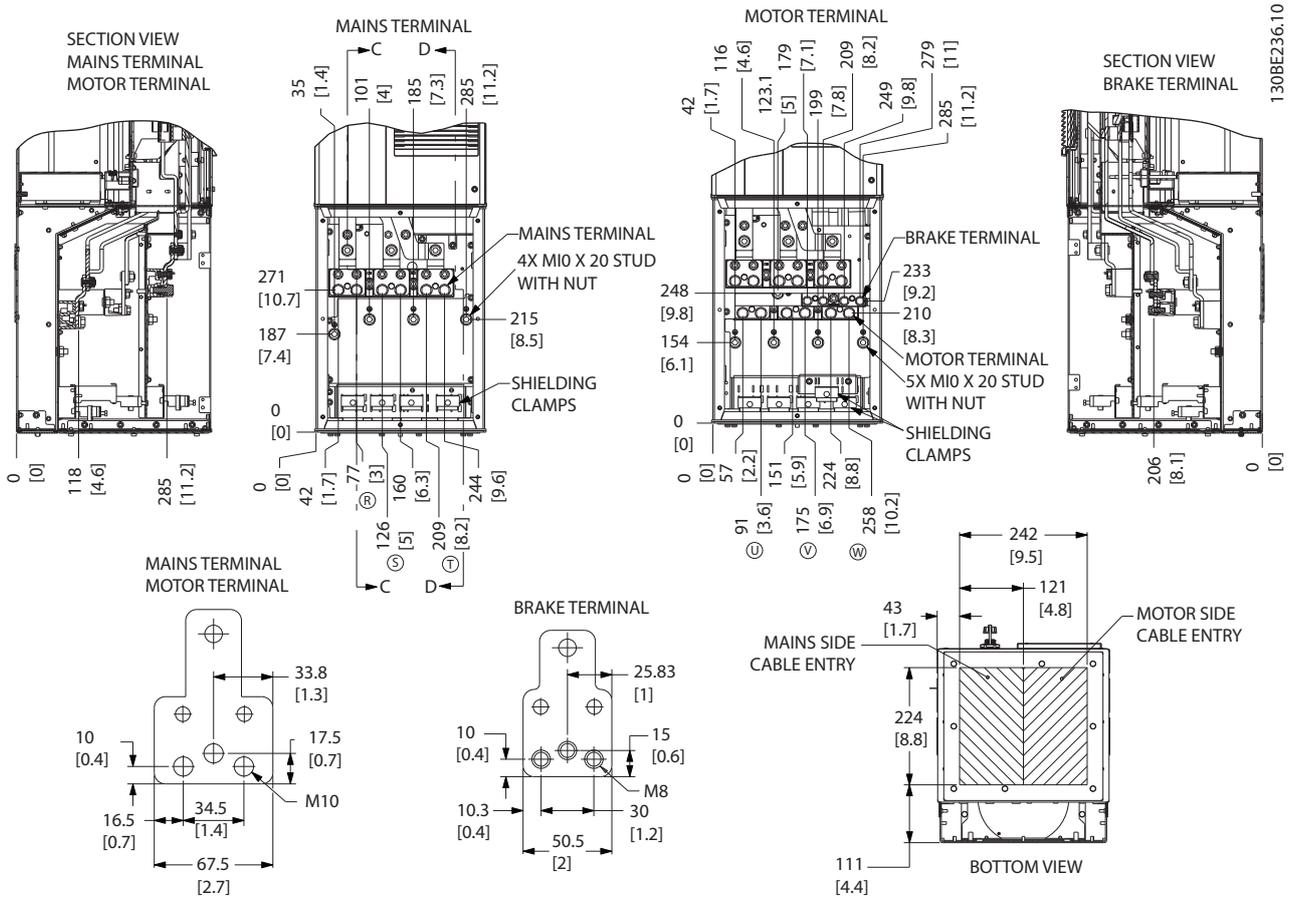
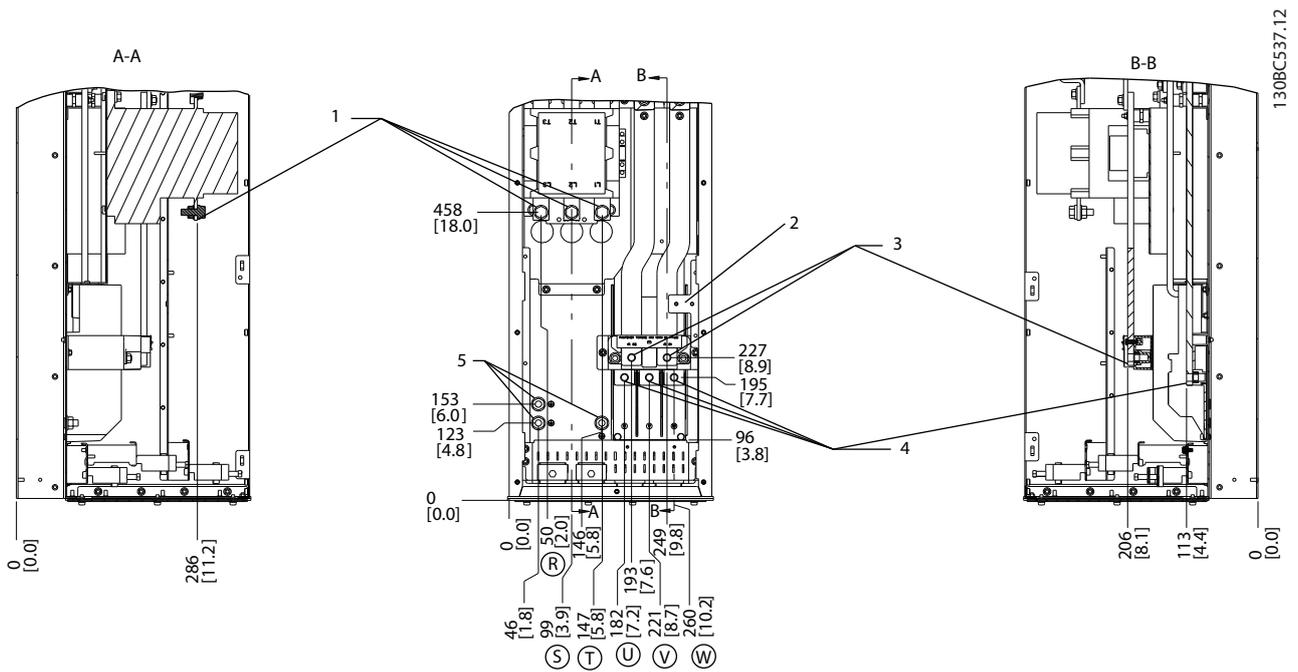


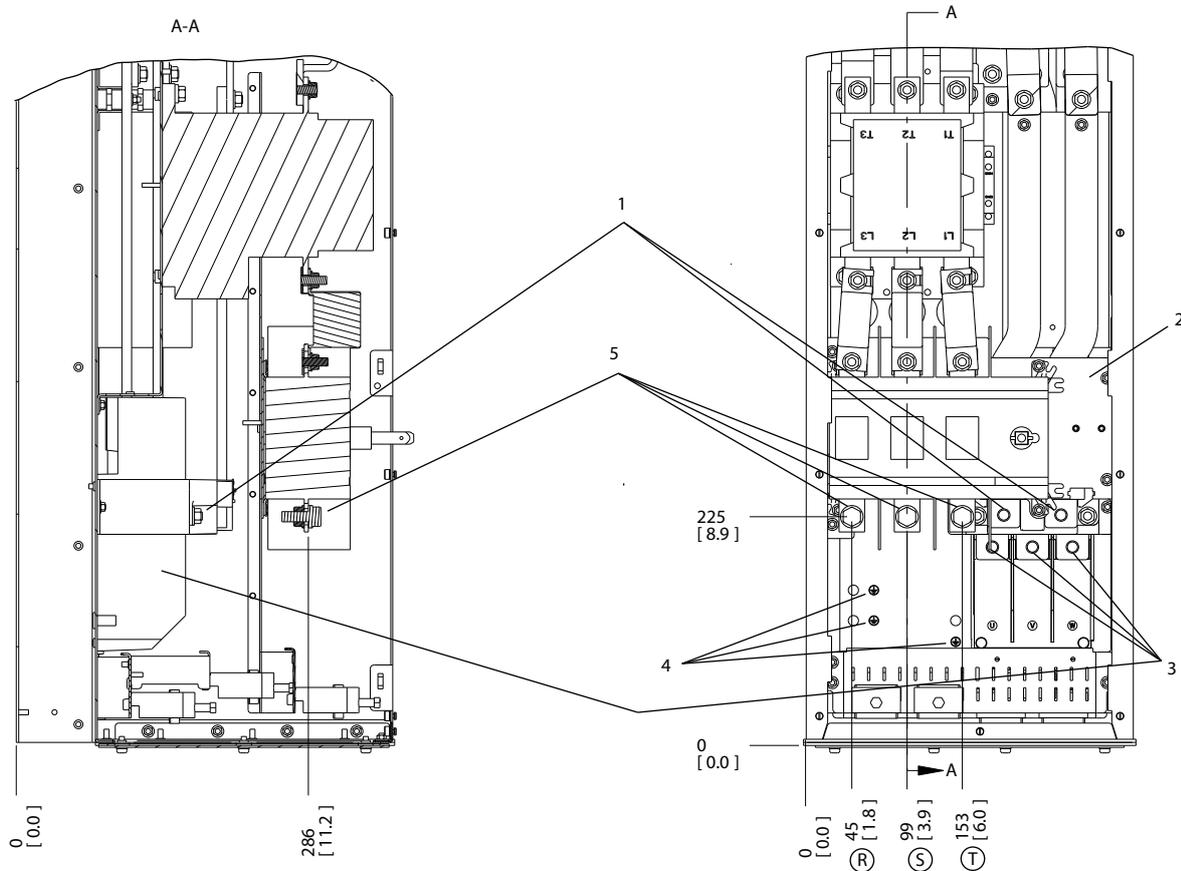
그림 4.12 대응량 배선 캐비닛, D5h



1	주전원 단자
2	TB6 콘택터용 단자 블록
3	제동 단자
4	모터 단자
5	접지 단자

그림 4.13 단자 위치, D6h(콘택터 옵션 포함)

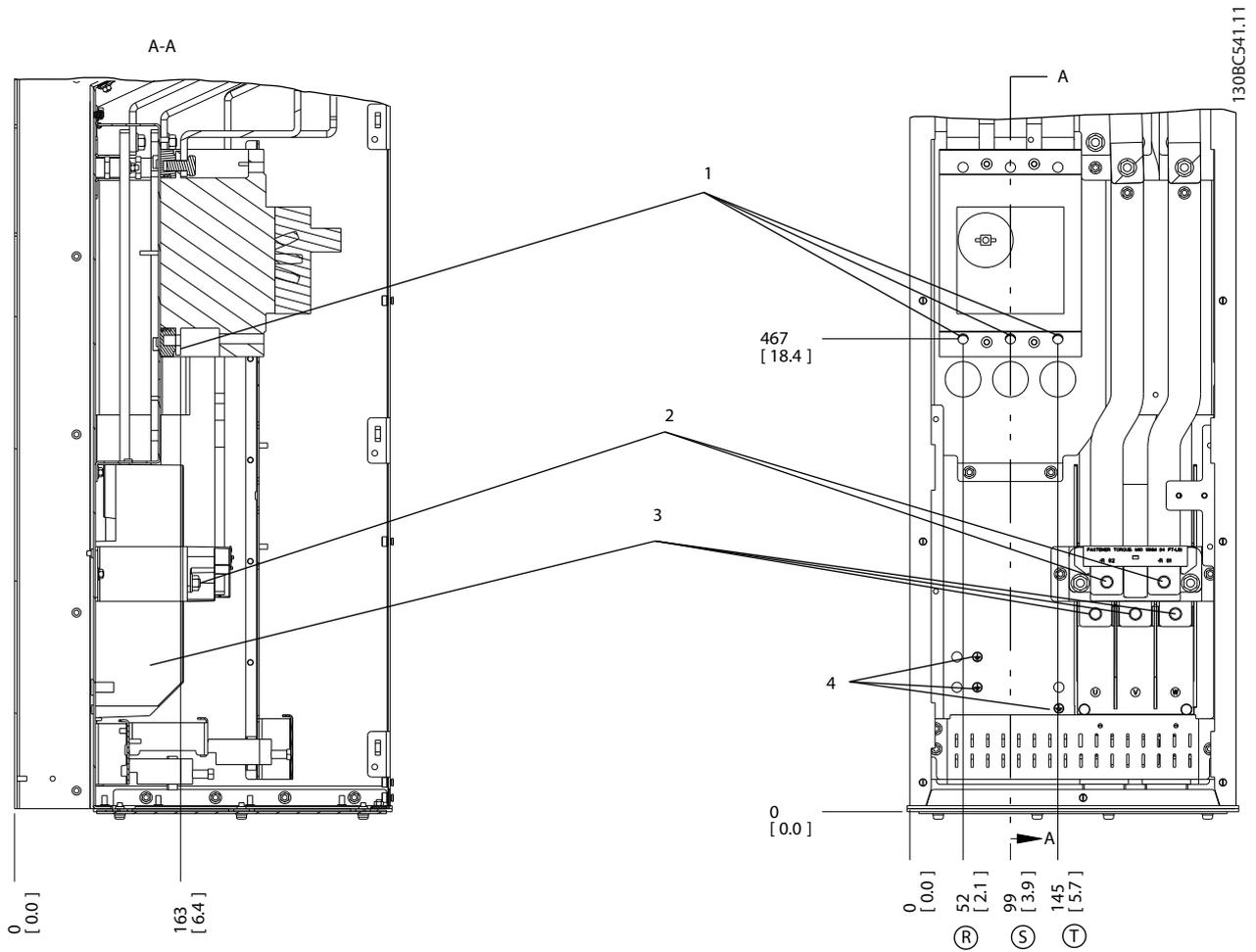
4



130BC538.12

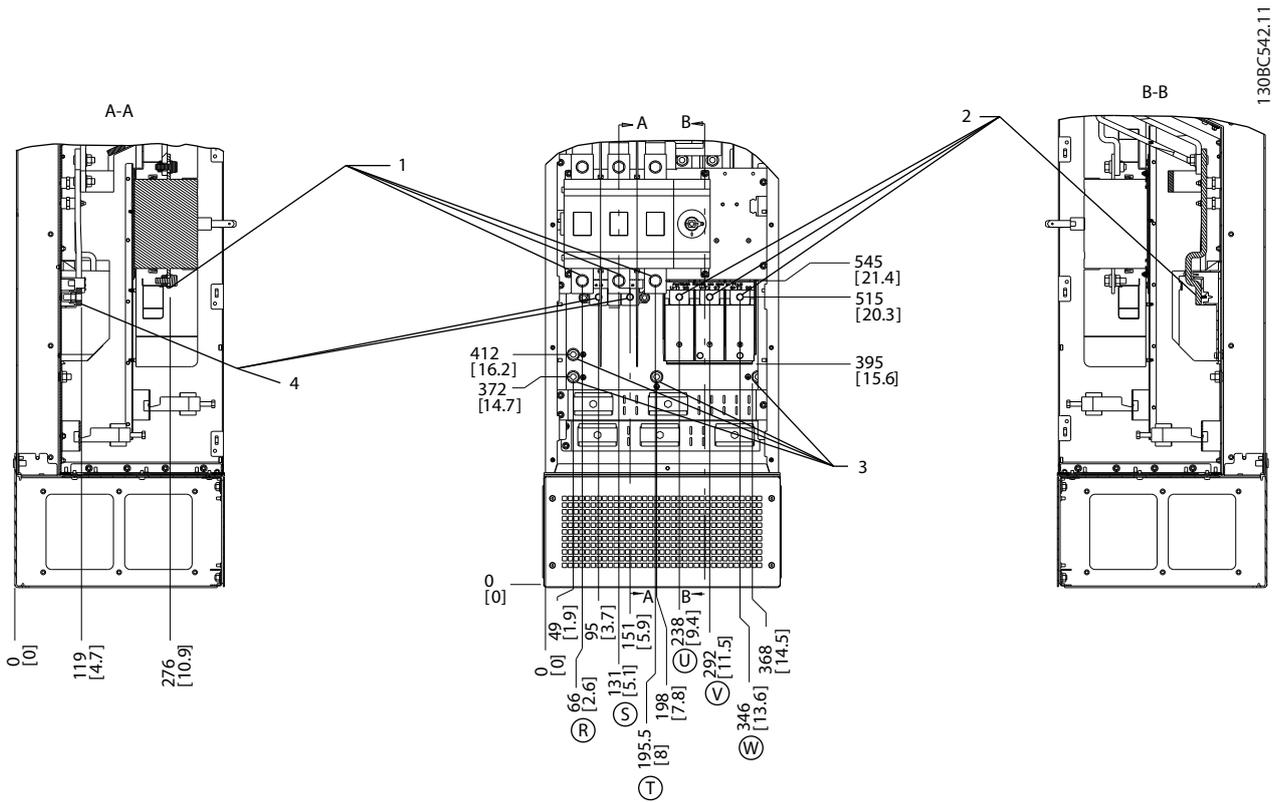
1	제동 단자
2	TB6 콘택터용 단자 블록
3	모터 단자
4	접지 단자
5	주전원 단자

그림 4.14 단자 위치, D6h(콘택터 및 차단부 옵션 포함)



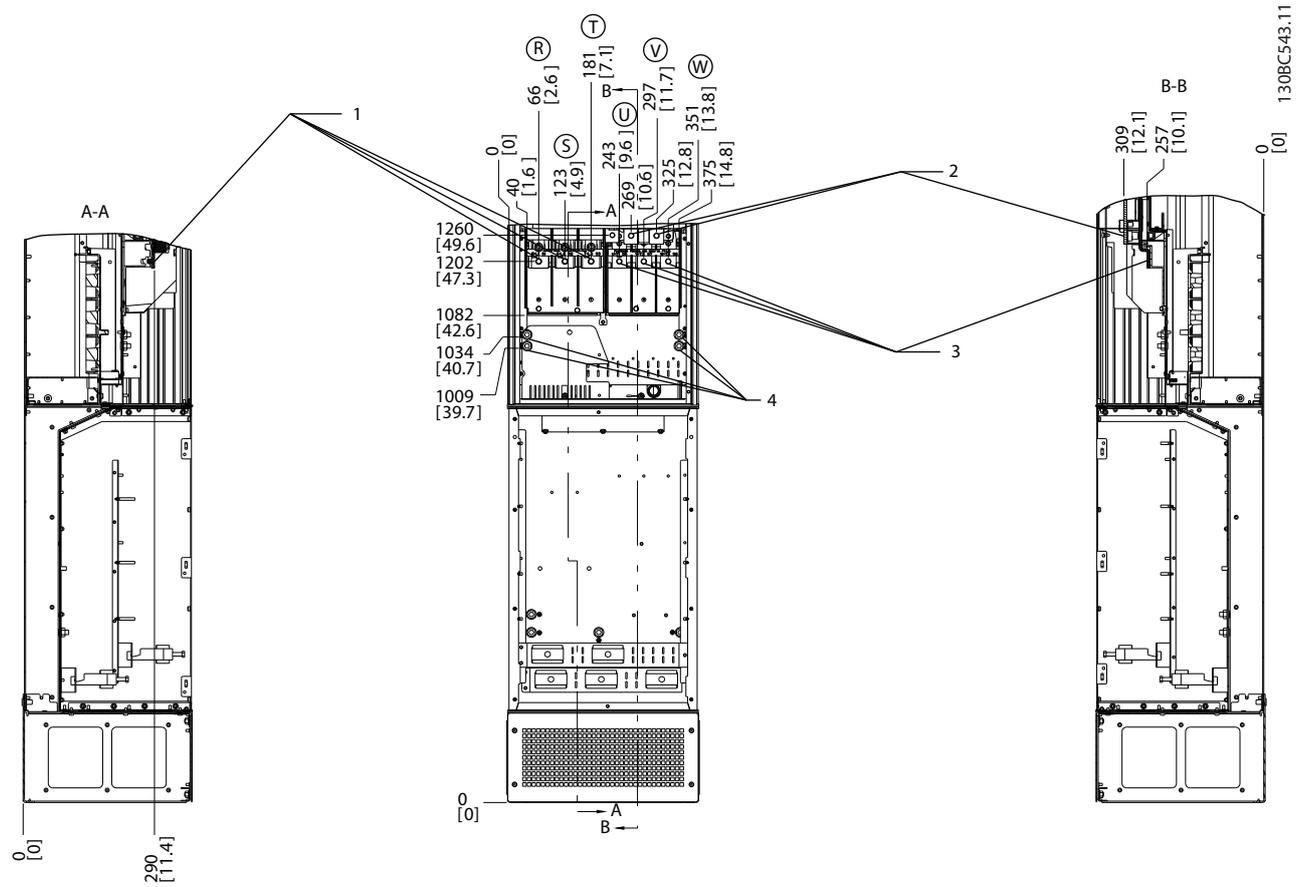
1	주전원 단자
2	제동 단자
3	모터 단자
4	집지 단자

그림 4.15 단자 위치, D6h(회로 차단기 옵션 포함)



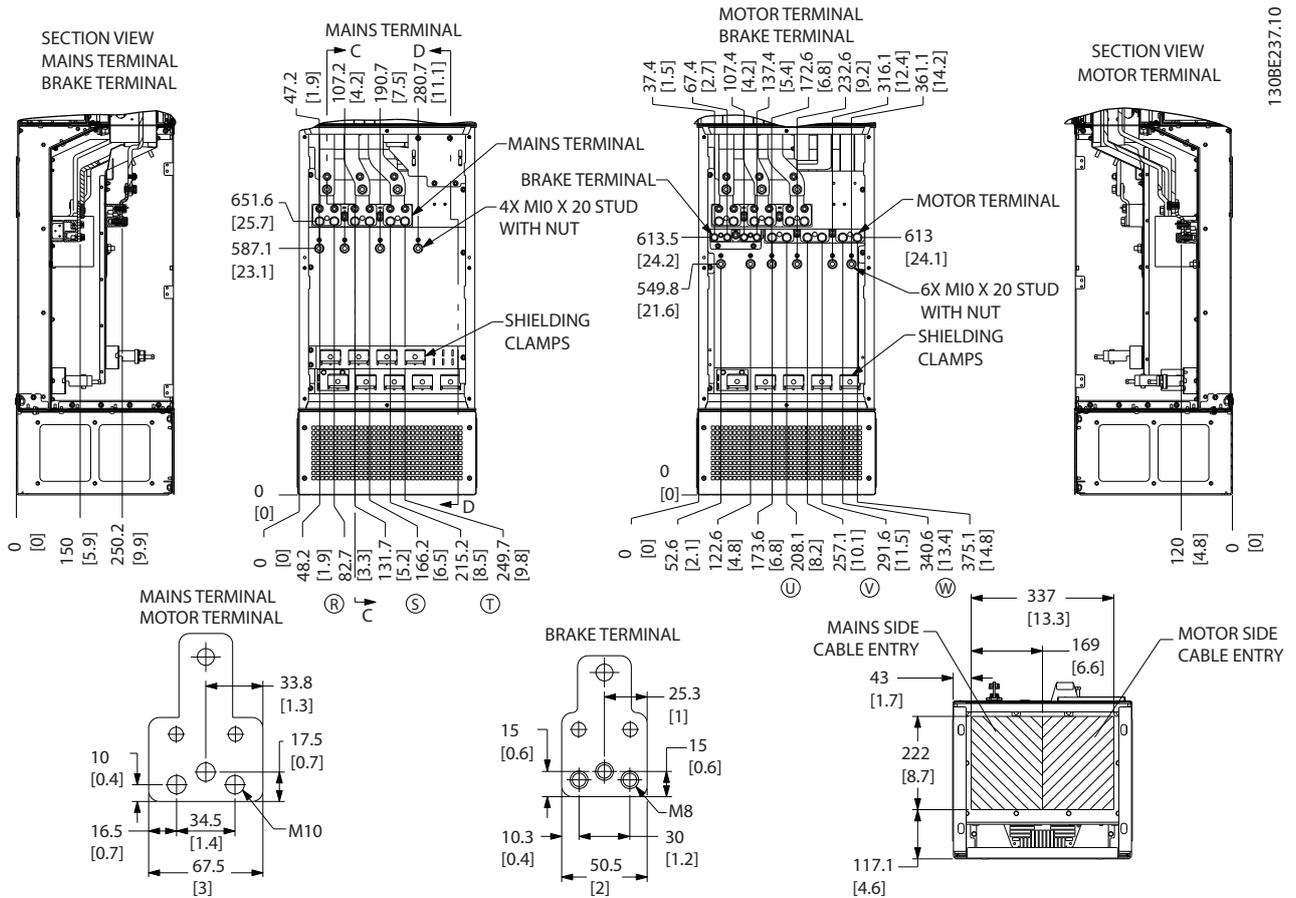
1	주전원 단자
2	모터 단자
3	정지 단자
4	제동 단자

그림 4.16 단자 위치, D7h(차단부 옵션 포함)



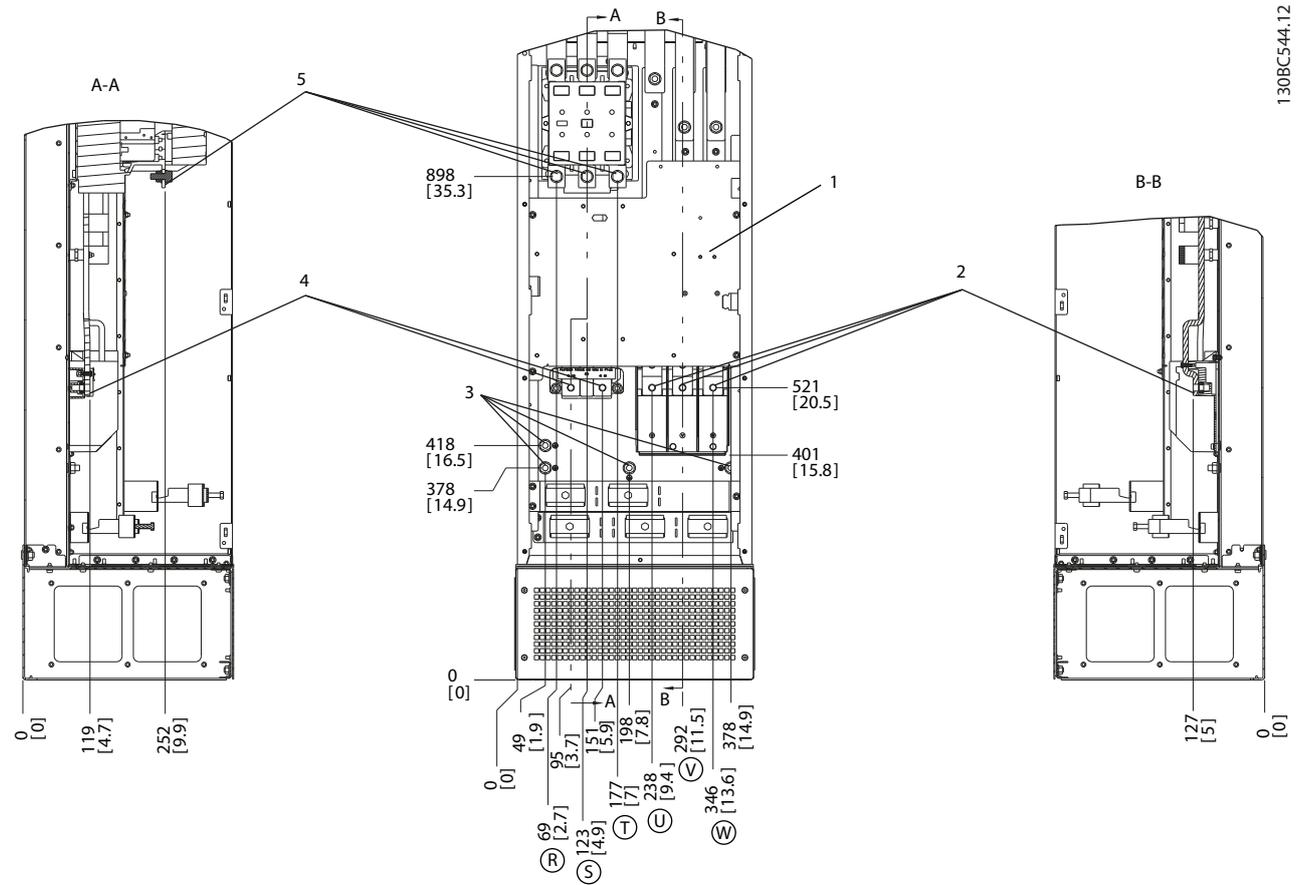
1	주전원 단자
2	제동 단자
3	모터 단자
4	접지 단자

그림 4.17 단자 위치, D7h(제동 옵션 포함)



130BE237.10

그림 4.18 대응량 배선 캐비닛, D7h



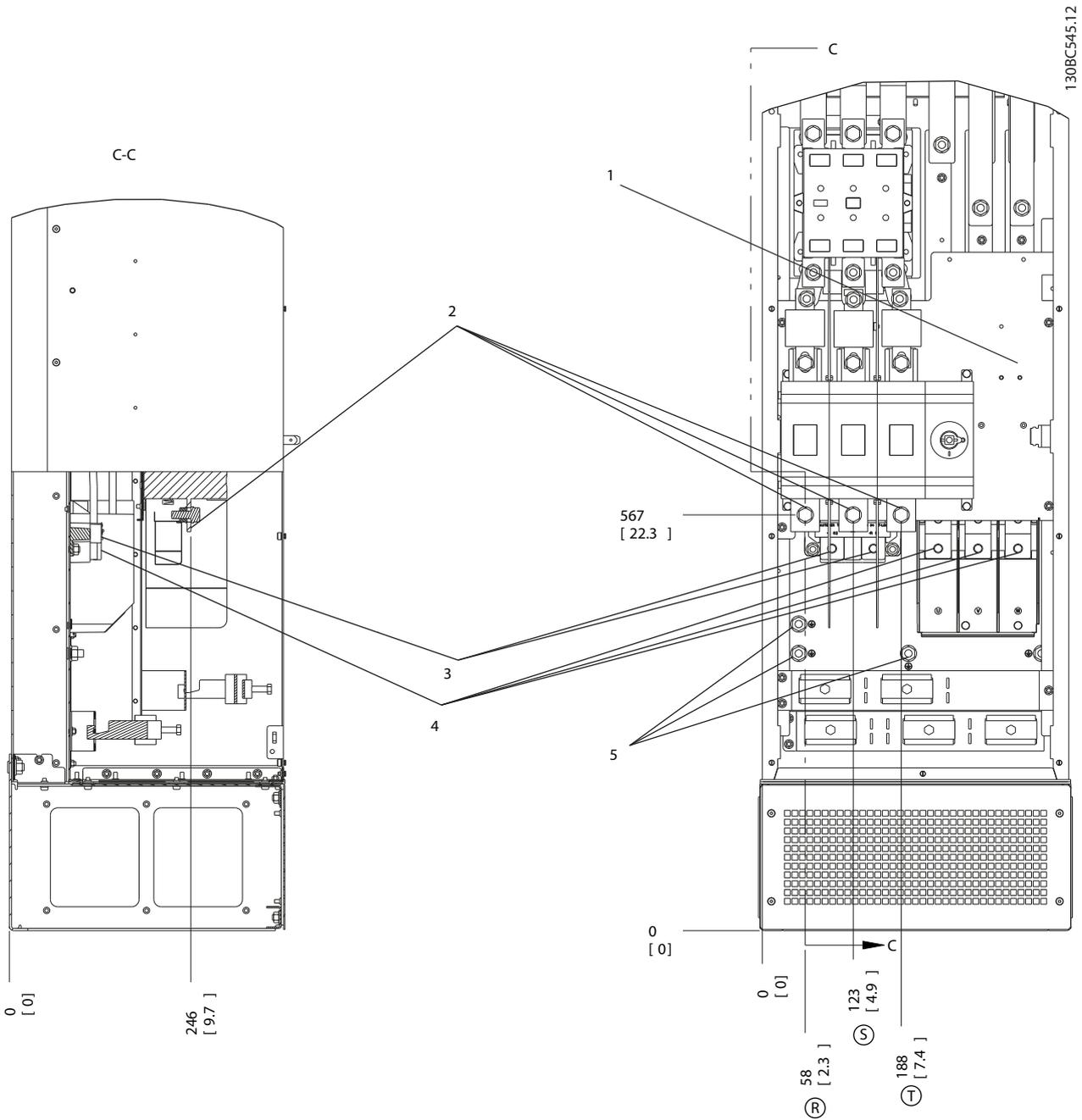
1.30BC544.12

4

1	TB6 콘택터용 단자 블록	4	제동 단자
2	모터 단자	5	주전원 단자
3	접지 단자		

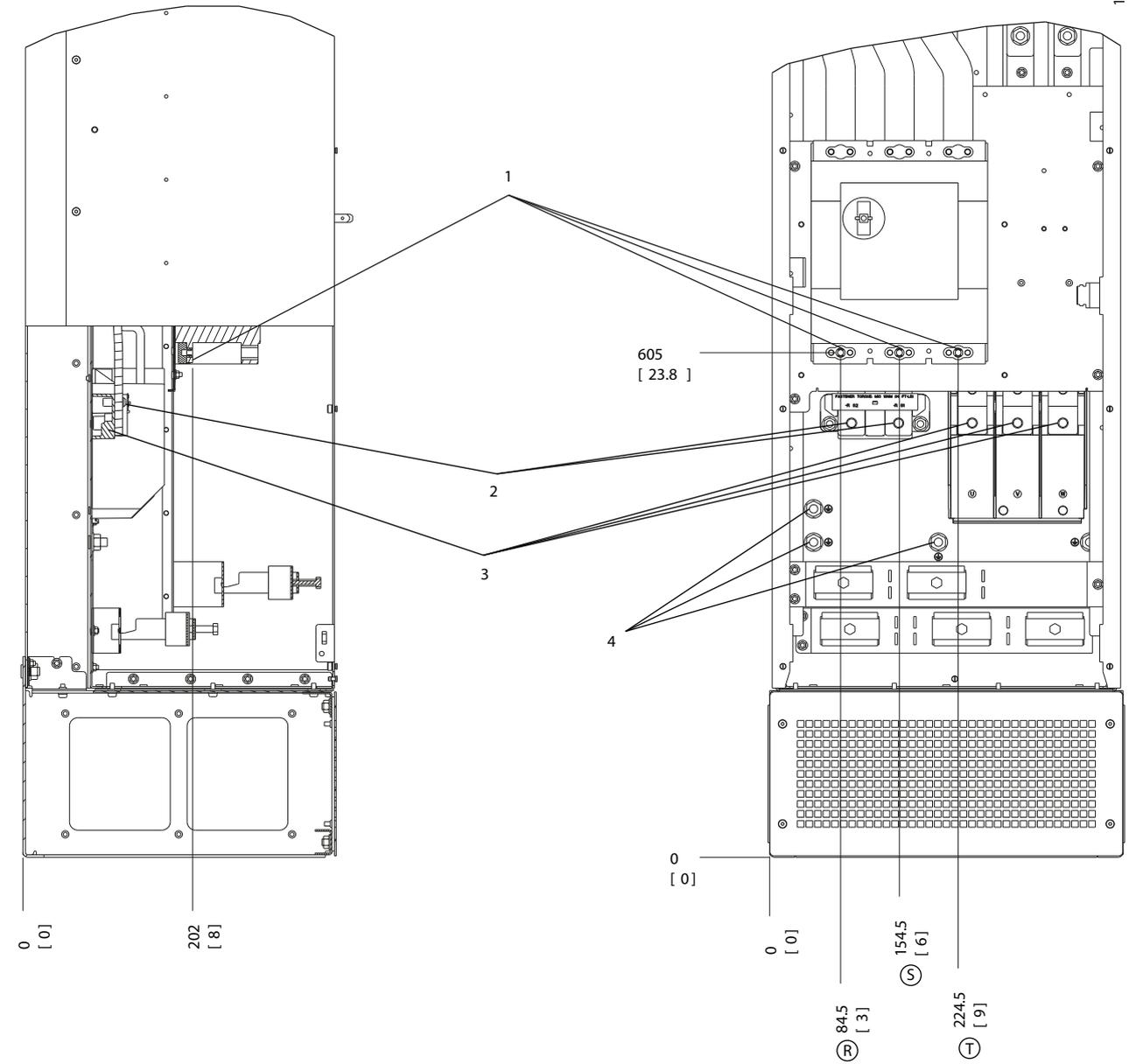
그림 4.19 단자 위치, D8h(콘택터 옵션 포함)

4



1	TB6 콘택터용 단자 블록	4	모터 단자
2	주전원 단자	5	접지 단자
3	제동 단자		

그림 4.20 단자 위치, D8h(콘택터 및 차단부 옵션 포함)



4

1	주전원 단자	3	모터 단자
2	제동 단자	4	접지 단자

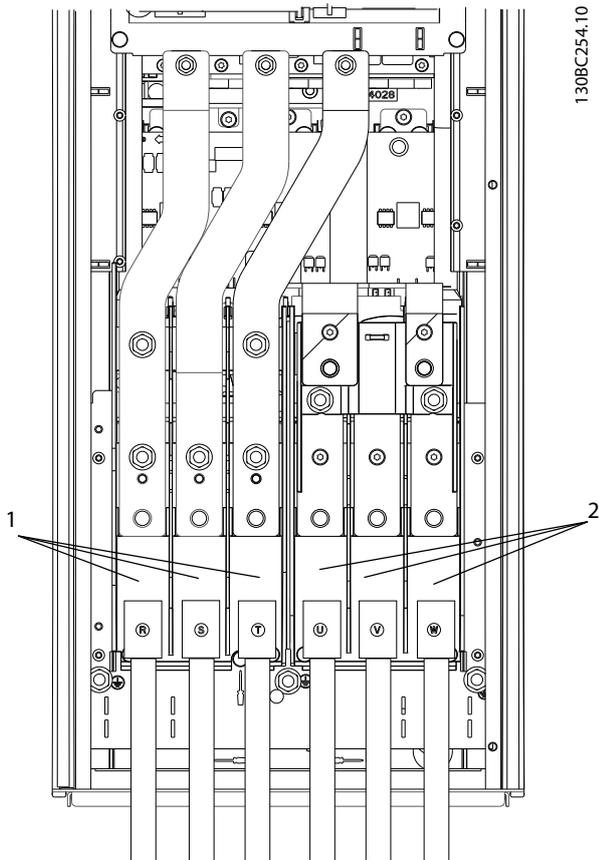
그림 4.21 단자 위치, D8h(회로 차단기 옵션 포함)

### 4.7 교류 주전원 연결

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

절차

1. 3상 교류 입력 전원 배선을 단자 R, S 및 T에 연결합니다(그림 4.22 참조).
2. 장비의 구성에 따라 주전원 입력 단자 또는 입력 차단부에 입력 전원을 연결합니다.
3. 장을 4.3 접지에 제공된 접지 지침에 따라 케이블을 접지합니다.
4. 절연된 주전원 소스( IT 주전원 또는 부동형 델타) 또는 접지된 레그가 있는 TT/TN-S 주전원(접지형 델타)에서 전원이 공급되는 경우 매개회로에 손상을 주지 않고 접지 용량 전류를 줄이도록 파라미터 14-50 RFI 필터가 [0] 꺼짐으로 설정되어 있는지 확인합니다.



1	주전원 연결 (R, S, T)
2	모터 연결 (U, V, W)

그림 4.22 교류 주전원에 연결하는 방법

### 4.8 제어 배선

- 주파수 변환기에 있는 고회전 구성품의 제어 배선은 절연합니다.
- 주파수 변환기가 써미스터에 연결되어 있는 경우, 써미스터 제어 배선이 차폐되어 있고 보강 이중 절연되어 있는지 확인합니다. 24VDC 공급 전압이 권장됩니다.

#### 4.8.1 제어 단자 유형

그림 4.23 및 그림 4.24는 탈부착이 가능한 주파수 변환기 커넥터를 나타냅니다. 단자 기능 및 초기 설정은 표 4.1 및 표 4.2에 요약되어 있습니다.

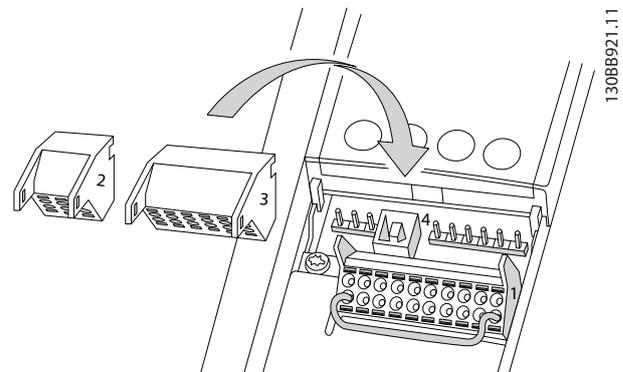


그림 4.23 제어 단자 위치

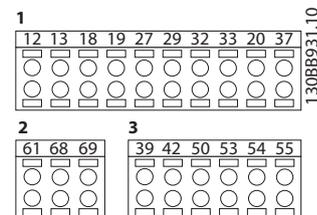


그림 4.24 단자 번호

- 커넥터 1은 프로그래밍 가능한 디지털 입력 단자 4개, 입력 또는 출력으로 프로그래밍 가능한 디지털 단자 2개, 24V DC 공급 전압 단자 1개, 그리고 사용자 지정 24V DC 전압(옵션)용 공통 단자 1개를 제공합니다. FC 302와 FC 301(A1 외함에서의 옵션) 또한 STO 기능을 위한 디지털 입력 1개를 제공합니다.
- 커넥터 2 단자 (+)68 및 (-)69는 RS-485 직렬 통신 연결용 단자입니다.
- 커넥터 3은 아날로그 입력 2개, 아날로그 출력 1개, 10V DC 공급 전압, 그리고 입력 및 출력용 공통 단자를 제공합니다.
- 커넥터 4는 MCT 10 셋업 소프트웨어와 함께 사용할 수 있는 USB 포트입니다.

단자 설명			
단자	파라미터	초기 설정	설명
<b>디지털 입력/출력</b>			
12, 13	-	+24 V DC	디지털 입력 및 외부 변환기용 24VDC 공급 전압. 모든 24V 부하에 대해 최대 출력 전류 200mA(FC 301의 경우, 130mA).
18	5-10	[8] 기동	디지털 입력.
19	5-11	[10] 역회전	
32	5-14	[0] 기능 없음	
33	5-15	[0] 기능 없음	
27	5-12	[2] 코스팅 인버스	디지털 입력 또는 출력용. 초기 설정은 입력입니다.
29	5-13	[14] 조그	
20	-		디지털 입력용 공통 및 24V 공급에 대한 0V.
37	-	STO	안전 입력
<b>아날로그 입력/출력</b>			
39	-		아날로그 출력용 공통.
42	6-50	[0] 기능 없음	프로그래밍 가능한 아날로그 출력. 최대 500 Ω에서 0-20mA 또는 4-20mA.
50	-	+10 V DC	가변 저항기 또는 써미스터용 10V DC 아날로그 공급 전압. 최대 15mA
53	6-1*	지령	아날로그 입력. 전압 또는 전류용. 스위치 A53 및 A54는 mA 또는 V를 선택합니다.
54	6-2*	피드백	
55	-		아날로그 입력용 공통

표 4.1 단자 설명 디지털 입력/출력, 아날로그 입력/출력

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

표 4.2 단자 설명 직렬 통신

추가 단자:

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

4.8.2 제어 단자 배선

제어 단자 커넥터는 용이한 설치를 위해 그림 4.25에서와 같이 주파수 변환기에서 분리할 수 있습니다.

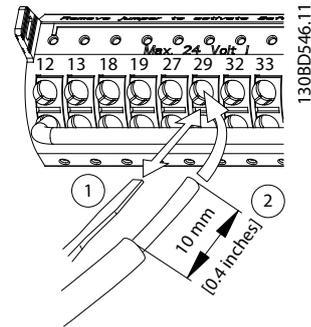


그림 4.25 제어 와이어 연결

**주의 사항**

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

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

제어 단자 배선 용량은 **장을 8.5 케이블 사양을**, 일반적인 제어 배선 연결은 **장을 6 어플리케이션 셋업 예시**를 참조하십시오.

### 4.8.3 모터 운전 사용 설정(단자 27)

공장 초기 프로그래밍 값을 사용하는 경우에 주파수 변환기를 작동하기 위해서는 단자 12(또는 13)와 단자 27 사이에 점퍼 와이어가 필요할 수도 있습니다.

- 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 하면 단자 27에 내부 24V 신호가 공급됩니다.
- LCP의 맨 아래 상태 표시줄에 *자동 원격 코스팅*이 표시되면 유닛이 운전할 준비가 완료되었지만 단자 27에 입력 신호가 없음을 의미합니다.
- 공장 출고 시 설치된 옵션 장비는 단자 27에 배선되므로 해당 배선을 제거하지 마십시오.

#### 주의 사항

단자 27를 다시 프로그래밍하지 않는 한 주파수 변환기는 단자 27의 신호 없이 운전할 수 없습니다.

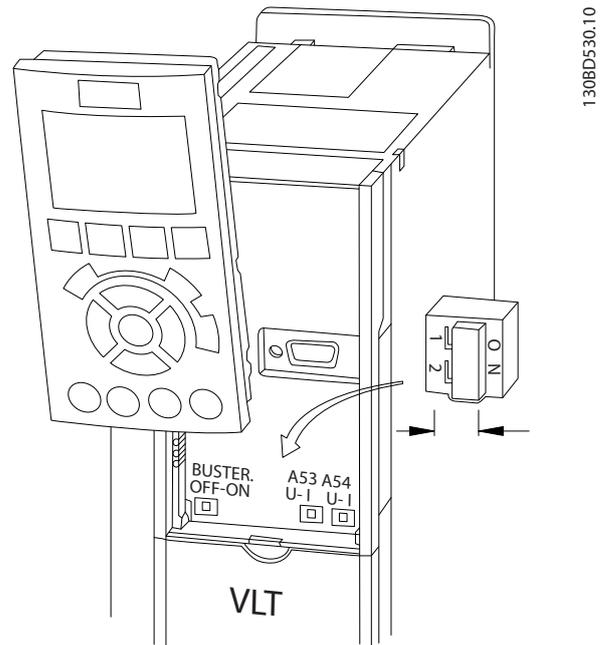


그림 4.26 단자 53 및 54 스위치의 위치

### 4.8.4 전압/전류 입력 선택(스위치)

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

#### 초기 파라미터 설정:

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

#### 주의 사항

스위치 위치를 변경하기 전에 주파수 변환기에서 전원을 차단합니다.

1. LCP(현장 제어 패널)를 분리합니다(그림 4.26 참조).
2. 스위치와 관련이 있는 모든 옵션 장비를 분리합니다.
3. 신호 유형을 선택하도록 스위치 A53 및 A54를 설정합니다. U는 전압을 선택하고 I는 전류를 선택합니다.

### 4.8.5 Safe Torque Off (STO)

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

### 4.8.6 RS485 직렬 통신

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

- 차폐 직렬 통신 케이블을 사용합니다(권장).
- 올바른 접지는 [장 4.3](#) 접지를 참조하십시오.

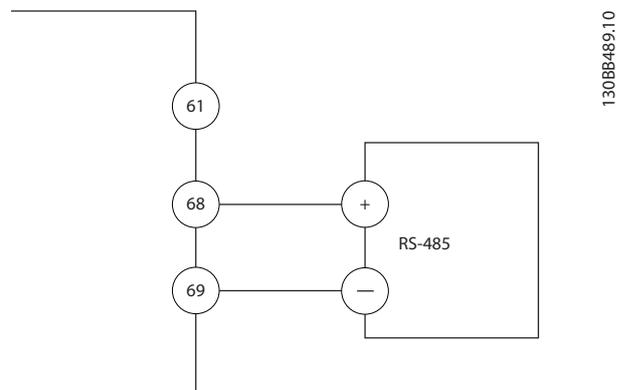


그림 4.27 직렬 통신 배선 다이어그램

기본 직렬 통신 셋업의 경우, 다음을 선택합니다.

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

### 4.9 설치 체크리스트

유닛 설치를 완료하기 전에 표 4.3에 설명된 대로 설비 전체를 점검합니다. 완료 시 각종 항목을 점검 및 표시합니다.

4

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

표 4.3 설치 체크리스트

### ⚠ 주의

내부 결합 시 잠재 위험

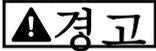
주파수 변환기가 올바르게 닫혀 있지 않으면 신체 상해 위험이 있습니다.

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

## 5 작동방법

### 5.1 안전 지침

일반 안전 지침은 **장**을 2 안전을 참조하십시오.



#### 최고 전압

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

- 설치, 기동 및 유지보수는 반드시 공인 기사만 수행해야 합니다.

#### 전원 공급 전:

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

### 5.2 전원 공급

다음 단계를 사용하여 주파수 변환기에 전원을 공급합니다.

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

3. 사용자의 모든 장치가 꺼짐(OFF) 위치에 있는지 확인합니다. 패널 도어를 모두 닫고 덮개를 완벽히 장착합니다.
4. 유닛에 전원을 공급합니다. 이 때, 주파수 변환기는 기동하지 마십시오. 차단 스위치가 있는 유닛의 경우, 켜짐(ON) 위치로 전환하여 주파수 변환기에 전원을 공급합니다.

### 5.3 현장 제어 패널 운전

#### 5.3.1 현장 제어 패널

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

LCP에는 몇 가지의 사용자 기능이 있습니다.

- 기동, 정지 및 제어 속도(현장 제어 모드인 경우)
- 운전 데이터, 상태, 경고 및 주의사항 표시
- 주파수 변환기 기능의 프로그래밍
- 자동 리셋이 비활성화되어 있을 때 결합 후 주파수 변환기 수동 리셋

숫자 방식의 LCP(NLCP)(옵션) 또한 제공됩니다.

NLCP는 LCP와 유사한 방식으로 작동합니다. NLCP 사용에 관한 자세한 내용은 관련 **프로그래밍 지침서**를 참조하십시오.

#### 주의 사항

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

[www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm)

#### 5.3.2 기동 메시지

#### 주의 사항

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

### 5.3.3 LCP 레이아웃

LCP는 기능별로 4가지로 나뉘어집니다(그림 5.1 참조).

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

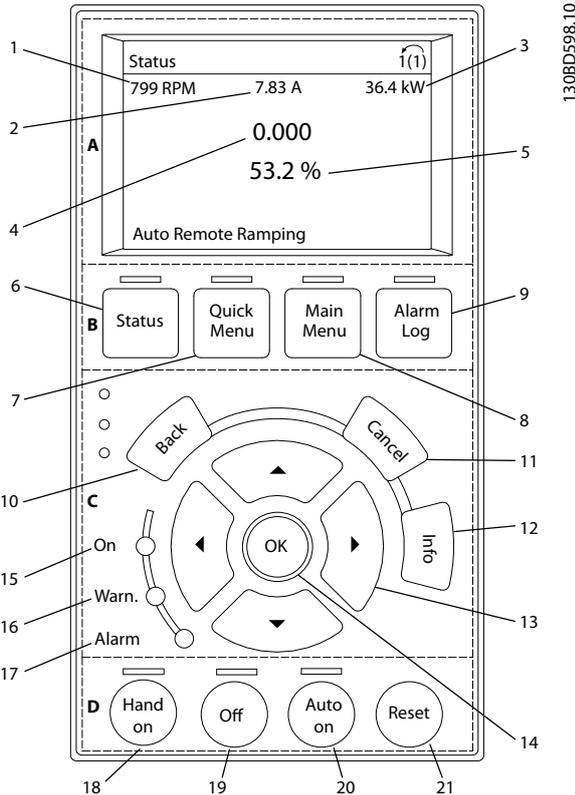


그림 5.1 현장 제어 패널(LCP)

#### A. 표시창 영역

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

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

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

표 5.1 그림 5.1, 표시창 영역에 대한 범례

#### B. 표시창 메뉴 키

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

키	기능	
6	상태	운전 정보를 표시합니다.
7	단축 메뉴	프로그래밍 파라미터에 접근하여 초기 셋업 지침과 각종 세부 어플리케이션 지침을 확인할 수 있습니다.
8	주 메뉴	프로그래밍 가능한 모든 파라미터에 접근할 수 있습니다.
9	알람 기록	최근 경고, 마지막으로 발생한 알람 10개 그리고 고 유지보수 기록 목록을 표시합니다.

표 5.2 그림 5.1, 표시창 메뉴 키에 대한 범례

#### C. 검색 키 및 표시등(LED)

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

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

표 5.3 그림 5.1, 검색 키에 대한 범례

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

표 5.4 그림 5.1, 표시등(LED)에 대한 범례

### D. 운전 키 및 리셋

운전 키는 LCP 맨 아래에 있습니다.

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

표 5.5 그림 5.1, 운전 키 및 리셋에 대한 범례

### 주의 사항

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

### 5.3.4 파라미터 설정

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

프로그래밍 데이터는 주파수 변환기 내부에 저장됩니다.

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

### 5.3.5 LCP로/에서 데이터 업로드/다운로드

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

### 5.3.6 파라미터 설정 변경

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

1. LCP의 [Quick Menu] 또는 [Main Menu]를 누릅니다.
2. [▲] [▼]를 눌러 파라미터 그룹을 탐색하고 [OK]를 눌러 파라미터 그룹을 선택합니다.
3. [▲] [▼]를 눌러 파라미터를 탐색하고 [OK]를 눌러 파라미터를 선택합니다.
4. [▲] [▼]를 눌러 파라미터 설정 값을 변경합니다.
5. 십진수 파라미터가 편집 상태일 때 [◀] [▶]를 눌러 자릿수를 이동합니다.
6. [OK] 키를 눌러 변경 사항을 저장합니다.
7. [Back]을 두 번 눌러 상태로 이동하거나 [Main Menu]를 한 번 눌러 주 메뉴로 이동합니다.

### 변경 사항 보기

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

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

### 5.3.7 초기 설정 복원

### 주의 사항

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

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

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

**파라미터 14-22 운전 모드를 통한 권장 초기화 절차**

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

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

6. 알람 80이 표시됩니다.
7. [Reset]을 눌러 운전 모드로 돌아갑니다.

**수동 초기화 절차**

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

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

수동으로 초기화하더라도 다음과 같은 주파수 변환기 정보가 리셋되지 않습니다.

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

**5.4 기본적인 프로그래밍**

**5.4.1 [Main Menu]를 통한 작동**

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

전원을 켜 상태에서 주파수 변환기를 운전하기 전에 데이터를 입력합니다.

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

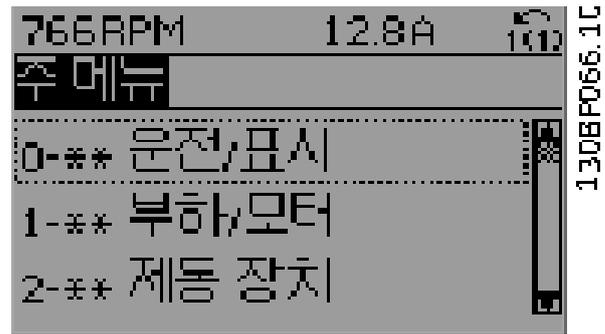


그림 5.2 주 메뉴

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

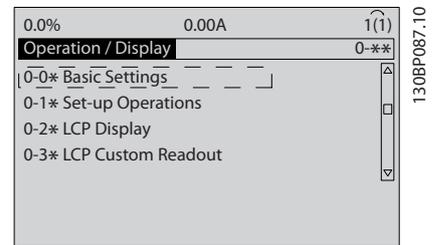


그림 5.3 운전/표시

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

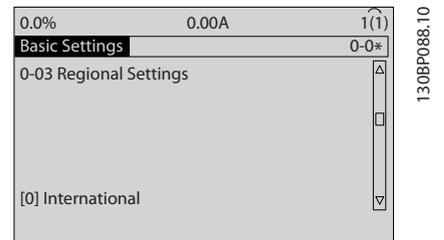


그림 5.4 기본 설정

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

10. 다음 파라미터에서 어플리케이션별 설정을 수행합니다.

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

### 5.5 모터 회전 점검

모터 케이블의 2상을 전환하거나 파라미터 4-10 모터 속도 방향의 설정을 변경하여 모터 회전 방향을 변경할 수 있습니다.

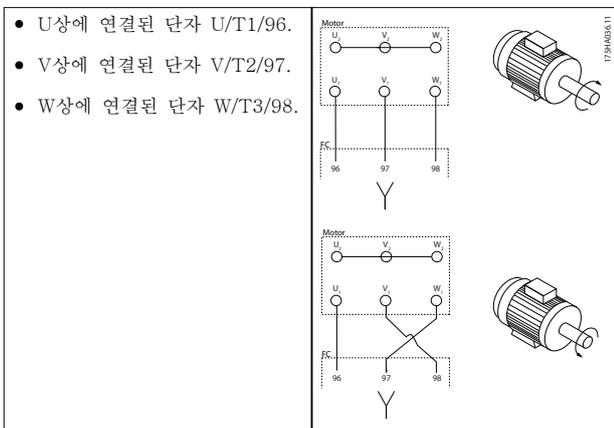


표 5.6 모터 회전 변경을 위한 배선

파라미터 1-28 모터 회전 점검을(를) 사용하여 표시창에 표시된 단계에 따라 모터 회전 검사를 수행합니다.

### 5.6 현장 제어 시험

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

가속 또는 감소 문제가 있는 경우에는 장을 7.6 문제해결을 참조하십시오. 트립 후 주파수 변환기 리셋에 관한 정보는 장을 7.5 경고 및 알람 목록을 참조하십시오.

### 5.7 시스템 기동

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

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

경고 또는 알람이 발생하면 장을 7.5 경고 및 알람 목록을 참조하십시오.

## 6 어플리케이션 셋업 예시

### 6.1 소개

본 절에서의 예는 공통 어플리케이션에 대한 요약 참고 자료입니다.

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

#### 주의 사항

Safe Torque Off 정지 기능(옵션)을 사용하는 경우, 공장 초기 프로그래밍 값 사용 시 주파수 변환기를 작동하기 위해서는 단자 12(또는 13)와 단자 37 사이에 접퍼 와이어가 필요할 수도 있습니다.

### 6.2 적용 예

#### 6.2.1 자동 모터 최적화 (AMA)

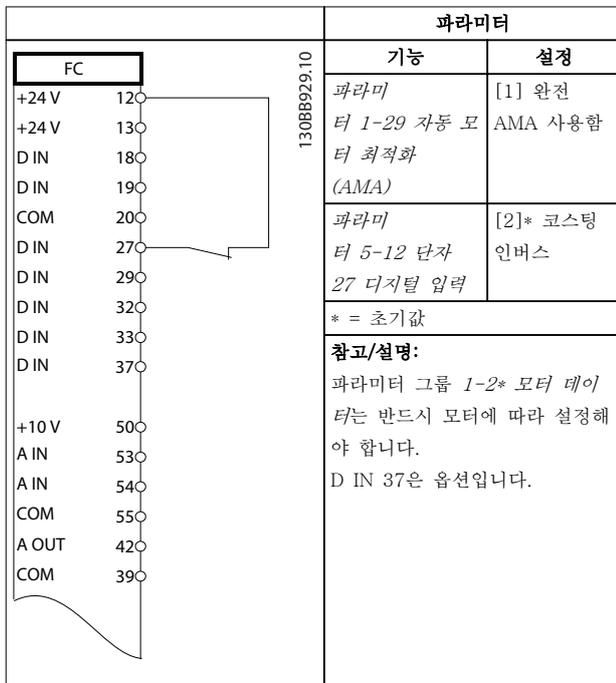


표 6.1 T27이 연결된 AMA

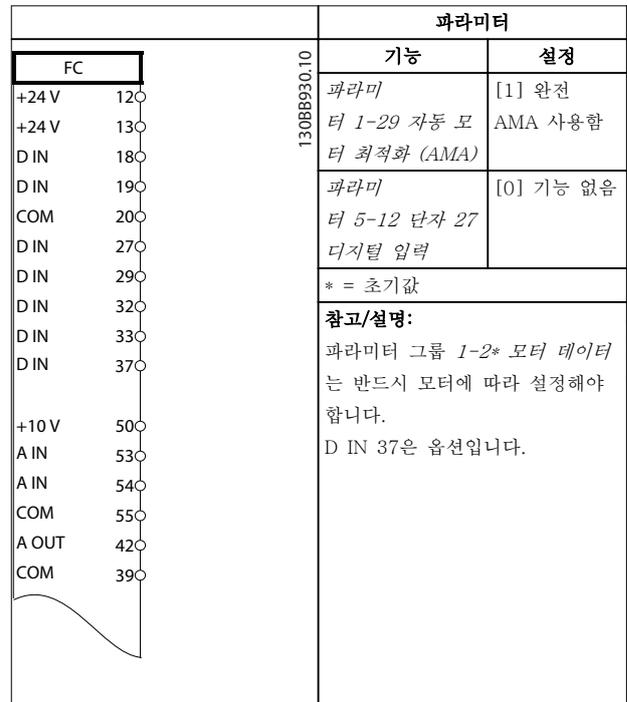


표 6.2 T27이 연결되지 않은 AMA

#### 6.2.2 속도

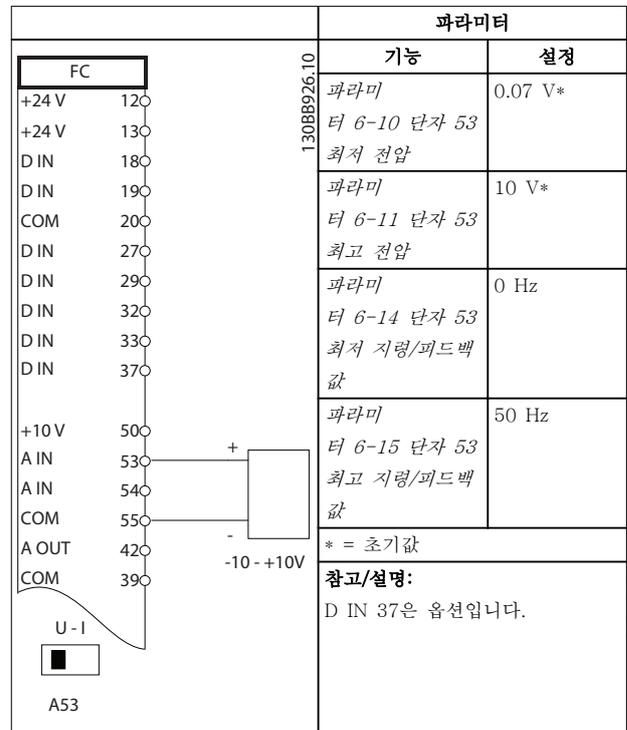


표 6.3 아날로그 속도 지령(전압)

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

표 6.4 아날로그 속도 지령(전류)

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

표 6.6 가속/감속

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

표 6.5 속도 지령(수동 가변 저항 사용)

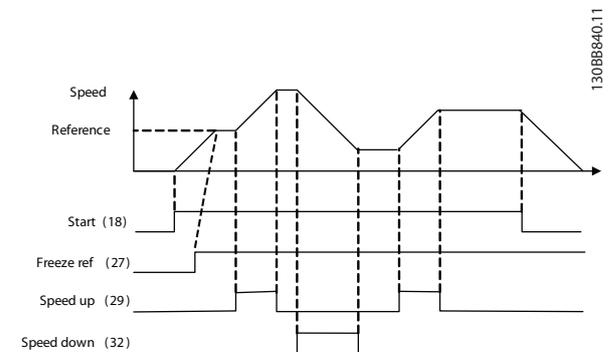


그림 6.1 가속/감속

6.2.3 기동/정지

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	120	파라미터	[8] 기동*
+24 V	130	터 5-10 단자 18	
D IN	180	디지털 입력	
D IN	190	파라미터	[0] 기능 없음
COM	200	터 5-12 단자 27	
D IN	270	디지털 입력	
D IN	290	파라미터	[1] 안전 정지
D IN	320	터 5-19 단자 37	
D IN	330	안전 정지	
D IN	370	* = 초기값	
<b>참고/설명:</b>			
파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력이 [0] 운전하지 않음으로 설정되면 단자 27로의 접퍼 와이어가 필요 없습니다.			
D IN 37은 옵션입니다.			
+10	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

표 6.7 안전 정지 옵션이 있는 기동/정지 명령

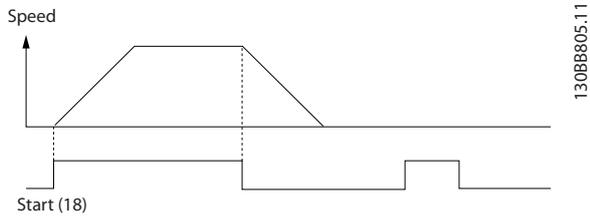


그림 6.2 안전 정지 기능이 있는 기동/정지 명령

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	120	파라미터	[9] 펄스 기동
+24 V	130	터 5-10 단자 18	
D IN	180	디지털 입력	
D IN	190	파라미터	[6] 정지 인버
COM	200	터 5-12 단자 27	스
D IN	270	디지털 입력	
D IN	290	* = 초기값	
D IN	320	<b>참고/설명:</b>	
D IN	330	파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력이 [0] 운전하지 않음으로 설정되면 단자 27로의 접퍼 와이어가 필요 없습니다.	
D IN	370	D IN 37은 옵션입니다.	
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

표 6.8 펄스 기동/정지

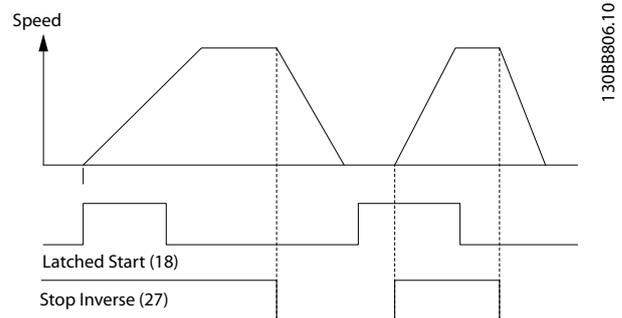


그림 6.3 펄스 기동/정지 인버스

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	파라미터 5-10 단 자 18 디지털 입력	[8] 기동
+24 V	13		
D IN	18	파라미터 5-11 단 자 19 디지털 입력	[10] 역회전 *
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29	파라미터 5-12 단 자 27 디지털 입력	[0] 기능 없 음
D IN	32	파라미터 5-14 단 자 32 디지털 입력	[16] 프리셋 지령 비트 0
D IN	33	파라미터 5-15 단 자 33 디지털 입력	[17] 프리셋 지령 비트 1
D IN	37		
+10 V	50	파라미터 3-10 프 리셋 지령	
A IN	53	프리셋 지령 0	25%
A IN	54	프리셋 지령 1	50%
COM	55	프리셋 지령 2	75%
A OUT	42	프리셋 지령 3	100%
COM	39	* = 초기값	
<b>참고/설명:</b> D IN 37은 옵션입니다.			

표 6.9 역회전 및 4가지 프리셋 속도가 있는 기동/정지

6.2.4 외부 알람 리셋

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

표 6.10 외부 알람 리셋

6.2.5 RS485

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	파라미 터 8-30 프로토 콜	FC*
+24 V	13		
D IN	18	파라미 터 8-31 주소	1*
D IN	19	파라미 터 8-32 통신 속 도	9600*
COM	20	* = 초기값	
D IN	27	<b>참고/설명:</b> 위에서 언급한 파라미터에서 프로 토콜, 주소 및 통신 속도를 선택합 니다. D IN 37은 옵션입니다.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

표 6.11 RS485 네트워크 연결

6.2.6 모터 쉘미스터



썬미스터 절연

신체 상해 또는 장비 파손의 위험이 있습니다.

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

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

표 6.12 모터 썬미스터

6.2.7 SLC

FC		파라미터	
		기능	설정
+24 V	12	파라미터 4-30 모터 피드백 손실 기능	[1] 경고
+24 V	13		
D IN	18	파라미터 4-31 모터 피드백 속도 오류	100 RPM
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	파라미터 4-32 모터 피드백 손실 시간 초과	5초
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	파라미터 7-00 속도 PID 피드백 소스	[2] MCB 102
A IN	53		
A IN	54	파라미터 17-11 분해능 (PPR)	1024*
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
	01	파라미터 13-00 SL 컨트롤러 모드	[1] 썬짐
	02		
	03	파라미터 13-01 이벤트 시작	[19] 경고
	04		
	05	파라미터 13-02 이벤트 정지	[44] 리셋 키
	06		
		파라미터 13-10 비교기 피연산자	[21] 경고 번호
		파라미터 13-11 비교기 연산자	[1] ≈*
		파라미터 13-12 비교기 값	90
		파라미터 13-51 SL 컨트롤러 이벤트	[22] 비교기 0
		파라미터 13-52 SL 컨트롤러 동작	[32] 디지털 출력 A 최저 설정
		파라미터 5-40 릴레이 기능	[80] SL 디지털 출력 A 기능
* = 초기값			

파라미터	
기능	설정
<b>참고/설명:</b> 피드백 모니터의 한계를 초과하면 알람 90 피드백 모니터가 발생합니다. SLC는 알람 90 피드백 모니터를 감시하고 알람 90이 TRUE가 되면 릴레이 1을 트리거합니다. 그러면, 외부장비에서 이 신호를 받아서 서비스가 필요하다는 것을 표시할 수 있습니다. 피드백 오류가 5초 내에 다시 한계 밑으로 내려가면 주파수 변환기는 운전을 계속하고 경고가 사라집니다. 하지만 LCP의 [Reset]을 누를 때까지는 릴레이 1이 계속 트리거됩니다.	

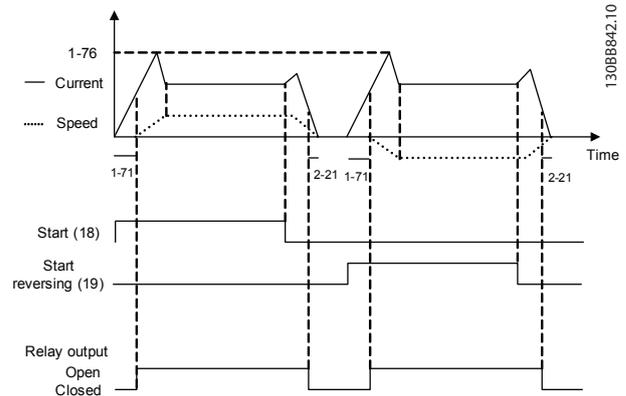


그림 6.4 기계식 제동 장치 제어(개회로)

표 6.13 SLC를 사용한 릴레이 설정

6.2.8 기계식 제동 장치 제어

파라미터																	
기능	설정																
<b>FC</b> +24V 12 +24V 13 DIN 18 DIN 19 COM 20 DIN 27 DIN 29 DIN 32 DIN 33 DIN 37 +10V 50 A IN 53 A IN 54 COM 55 A OUT 42 COM 39 R1 01, 02, 03 R2 04, 05, 06	130B841.10 <table border="1"> <tr> <td>파라미터 5-40 릴레이 기능</td> <td>[32] 기계식 제동장치 제어</td> </tr> <tr> <td>파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력</td> <td>[8] 기동*</td> </tr> <tr> <td>파라미터 5-11 단자 19 디지털 입력</td> <td>[11] 역회전 기동</td> </tr> <tr> <td>파라미터 1-71 기동 지연</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>파라미터 1-72 기동 기능</td> <td>[5] VVC+ / 플럭스시계</td> </tr> <tr> <td>파라미터 1-76 기동 전류</td> <td>IM,N</td> </tr> <tr> <td>파라미터 2-20 제동 전류 해제</td> <td>어플리케이션에 따라 다름</td> </tr> <tr> <td>파라미터 2-21 브레이크 시작 속도</td> <td>모터의 정격 슬립 중 절반</td> </tr> </table> *=초기값 <b>참고/설명:</b>	파라미터 5-40 릴레이 기능	[32] 기계식 제동장치 제어	파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력	[8] 기동*	파라미터 5-11 단자 19 디지털 입력	[11] 역회전 기동	파라미터 1-71 기동 지연	0.2	파라미터 1-72 기동 기능	[5] VVC+ / 플럭스시계	파라미터 1-76 기동 전류	IM,N	파라미터 2-20 제동 전류 해제	어플리케이션에 따라 다름	파라미터 2-21 브레이크 시작 속도	모터의 정격 슬립 중 절반
파라미터 5-40 릴레이 기능	[32] 기계식 제동장치 제어																
파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력	[8] 기동*																
파라미터 5-11 단자 19 디지털 입력	[11] 역회전 기동																
파라미터 1-71 기동 지연	0.2																
파라미터 1-72 기동 기능	[5] VVC+ / 플럭스시계																
파라미터 1-76 기동 전류	IM,N																
파라미터 2-20 제동 전류 해제	어플리케이션에 따라 다름																
파라미터 2-21 브레이크 시작 속도	모터의 정격 슬립 중 절반																

표 6.14 기계식 제동 장치 제어(개회로)

## 7 유지보수, 진단 및 고장수리

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

### 7.1 유지보수 및 서비스

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

[www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

#### **경고**

##### 의도하지 않은 기동

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

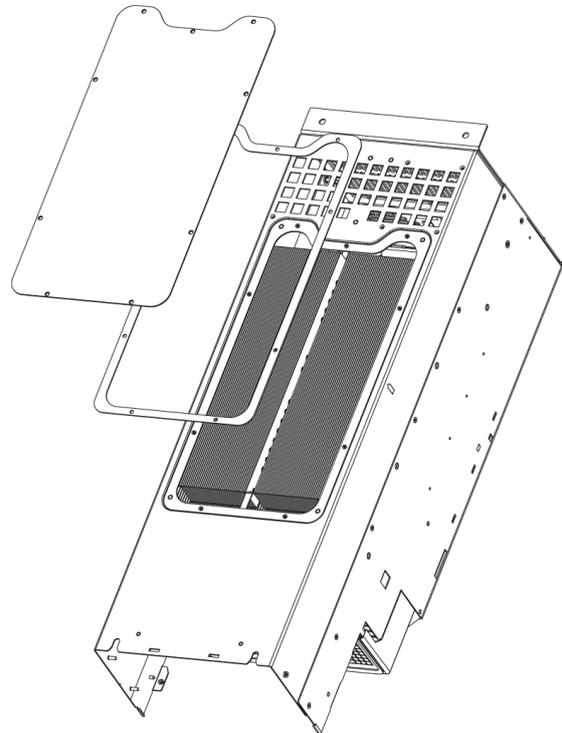
의도하지 않은 모터 기동을 방지하려면:

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

### 7.2 방열판 액세스 패널

#### 7.2.1 방열판 액세스 패널 제거

주파수 변환기에는 용이한 방열판 접근을 위해 선택 사양인 액세스 패널이 있습니다.



130BD430.10

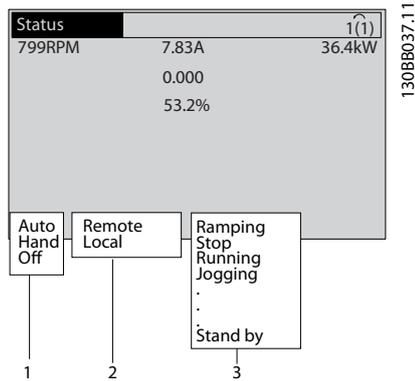
그림 7.1 방열판 액세스 패널

1. 방열판 액세스 패널을 제거하는 도중에는 주파수 변환기를 구동하지 마십시오.
2. 주파수 변환기가 벽면에 장착되어 있거나 주파수 변환기 뒤쪽에 접근할 수 없는 경우에는 뒤쪽에 완벽히 접근할 수 있도록 위치를 변경합니다.
3. 액세스 패널을 외함의 뒤쪽에 연결하는 나사(3 mm 내부 hex)를 제거합니다. 주파수 변환기의 용량에 따라 5개 또는 9개의 나사가 있습니다.

이 절차의 역순으로 다시 설치하고 **장을 8.8 연결부 조임 강도**에 따라 고정 장치를 조입니다.

### 7.3 상태 메시지

주파수 변환기가 **상태** 모드인 경우, 상태 메시지가 자동으로 생성되고 표시창 맨 아래줄에 나타납니다(그림 7.2 참조).



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

그림 7.2 상태 표시창

표 7.1 ~ 표 7.3에서는 표시된 상태 메시지를 설명합니다.

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

표 7.1 작동 모드

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

표 7.2 지령 위치

교류 제동	파라미터 2-16 교류 제동 최대 전류가 파라미터 2-10 제동 기능에서 선택되었습니다. 제어된 감속을 달성하기 위해 교류 제동이 모터를 과도 자화합니다.
AMA 완료	자동 모터 최적화(AMA)가 성공적으로 수행되었습니다.
AMA 준비됨	AMA가 기동할 준비가 되어 있습니다. [Hand On]을 눌러 기동합니다.
AMA 구동	AMA 과정이 진행 중입니다.
제동	제동 초퍼가 운전 중입니다. 생성되는 에너지가 제동 저항에 의해 흡수됩니다.
최대 제동	제동 초퍼가 운전 중입니다. 파라미터 2-12 제동 동력 한계(kW)에서 정의된 제동 저항의 출력 한계에 도달하였습니다.

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

조그	모터는 <i>파라미터 3-19</i> 조그 속도 [RPM]에서 프로그래밍된 대로 구동 중입니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 조그가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다 (파라미터 그룹 5-1* <i>디지털 입력</i>). 해당 단자 (예를 들어, 단자 29)가 동작합니다.</li> <li>• 조그 기능은 직렬 통신을 통해 활성화됩니다.</li> <li>• 조그 기능이 감시 기능에 대한 반응으로 선택되었습니다(예를 들어, 신호 없음). 감시 기능이 동작합니다.</li> </ul>
모터 점검	<i>파라미터 1-80</i> 정지 시 기능에서 [2] <i>모터 점검</i> 이 선택되었습니다. 정지 명령이 활성화되었습니다. 모터가 주파수 변환기에 연결되어 있는지 확인하기 위해 영구 시험 전류가 모터에 적용됩니다.
OVC 제어	과전압 제어가 <i>파라미터 2-17</i> <i>과전압 제어</i> , [2] <i>사용함</i> 에서 활성화되었습니다. 연결된 모터가 주파수 변환기에 발전 에너지를 공급합니다. 과전압 제어는 제어 모드에서 모터를 구동하고 주파수 변환기가 트립되지 않도록 V/Hz 비율을 조정합니다.
전원부 꺼짐	(외부 24V 전원 공급장치가 설치된 주파수 변환기에만 해당). 주파수 변환기로의 주전원 공급은 제거되었고 외부 24V에 의해 제어카드가 공급됩니다.
보호 모드	보호 모드가 동작합니다. 유닛에서 심각한 상태(과전류 또는 과전압)를 감지하였습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 트립을 피하기 위해 스위칭 주파수가 4kHz까지 낮아집니다.</li> <li>• 약 10초 후에 보호 모드가 종료됩니다.</li> <li>• <i>파라미터 14-26</i> <i>인버터 결함 시 트립 지연</i>에서 보호 모드를 제한할 수 있습니다.</li> </ul>
순간 정지	모터가 <i>파라미터 3-81</i> <i>순간 정지 가감속 시간</i> 을 사용하여 감속 중입니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>순간 정지 인버서</i>가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* <i>디지털 입력</i>). 해당 단자가 동작하지 않습니다.</li> <li>• <i>순간 정지</i> 기능이 직렬 통신을 통해 활성화되었습니다.</li> </ul>
가감속	모터가 활성화된 가속/감속을 통해 가속/감속하는 중입니다. 지령, 한계 값 또는 정지에 아직 도달하지 않았습니다.
지령 높음	활성화된 지령의 총합이 <i>파라미터 4-55</i> <i>지령 높음 경계</i> 에서 설정된 지령 한계보다 높습니다.
지령 낮음	활성화된 지령의 총합이 <i>파라미터 4-54</i> <i>지령 낮음 경계</i> 에서 설정된 지령 한계보다 낮습니다.
지령시구동	주파수 변환기가 지령 범위 내에서 구동하고 있습니다. 피드백 값이 설정포인트 값과 일치합니다.
요청 시 구동	기동 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 운전 허용 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.
구동	주파수 변환기가 모터를 구동합니다.
슬립 모드	에너지 절약 기능이 활성화됩니다. 모터가 정지되었지만 필요할 경우 자동으로 재기동합니다.
고속	모터 회전수가 <i>파라미터 4-53</i> <i>고속 경계</i> 에서 설정된 값보다 높습니다.

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

표 7.3 운전 상태

### 주의 사항

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

## 7.4 경고 및 알람 유형

### 경고

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

### 알람

#### 트립

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

#### 트립/트립 잠금 후 주파수 변환기 리셋

트립은 다음과 같은 4가지 방법 중 하나로 리셋할 수 있습니다.

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

**트립 잠김**

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

**경고 및 알람 표시**

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

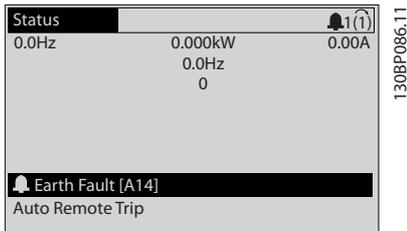
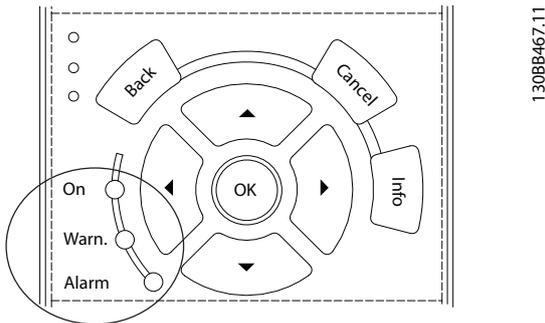


그림 7.3 알람 표시 예

LCP에는 텍스트 및 알람 코드가 나타날 뿐만 아니라 3개의 상태 표시등(LED)이 있습니다.



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

그림 7.4 상태 표시등(LED)

**7.5 경고 및 알람 목록**

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

**경고 1, 10V 낮음**

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

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

**문제해결**

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

**경고/알람 2, 외부지령 결함**

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

**문제해결**

- 아날로그 주전원 단자의 연결부를 점검합니다.
  - 제어카드 단자 53과 54는 신호용이고 단자 55는 공통입니다.
  - VLT® 일반용 I/O MCB 101 단자 11과 12는 신호용이고 단자 10는 공통입니다.
  - VLT® 아날로그 I/O 옵션 MCB 109 단자 1, 3, 5는 신호용이고 단자 2, 4, 6은 공통입니다.

- 주파수 변환기 프로그래밍 내용과 스위치 설정이 아날로그 신호 유형과 일치하는지 확인합니다.
- 입력 단자 신호 시험을 실시합니다.

**경고/알람 3, 모터 없음**

주파수 변환기의 출력에 모터가 연결되어 있지 않는 경우에 발생합니다.

**경고/알람 4, 공급전원 결상**

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

**고장수리**

- 주파수 변환기의 입력 전압과 입력 전류를 점검합니다.

**경고 5, 직류단 전압 높음**

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

**경고 6, 직류단 전압 낮음**

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

**경고/알람 7, DC 링크 과전압**

매개회로 전압이 한계 값보다 높은 경우로서, 일정 시간 경과 후 주파수 변환기가 트립됩니다.

**고장수리**

- 제동 저항을 연결합니다.
- 가감속 시간을 늘립니다.

7

- 가감속 유형을 변경합니다.
- 파라미터 2-10 제동 기능의 기능을 활성화합니다.
- 파라미터 14-26 인버터 결함 시 트립 지연을 (를) 늘립니다.
- 전원 새그 시 알람/경고가 발생하는 경우 회생동력 백업을 사용합니다(파라미터 14-10 주전원 결함).

**경고/알람 8, DC 링크 저전압**

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

**문제해결**

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

**경고/알람 9, 인버터 과부하**

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

**고장수리**

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

**경고/알람 10, 모터 과열**

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

**고장수리**

- 모터가 과열되었는지 확인합니다.
- 모터가 기계적으로 과부하되었는지 확인합니다.
- 파라미터 1-24 모터 전류에서 설정한 모터 전류가 올바른지 확인합니다.
- 파라미터 1-20 ~ 1-25의 모터 데이터가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.

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

**경고/알람 11, 모터 써미스터 과열**

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

**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 소스에서 단자 53 또는 54가 선택되어 있는지 확인합니다.
- 디지털 입력 18 또는 19를 사용하는 경우에는 써미스터가 단자 18 또는 19 (디지털 입력 PNP만 해당)와 단자 50에 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다. 파라미터 1-93 써미스터 소스에서 단자 18 또는 19가 선택되었는지 확인합니다.

**경고/알람 12, 토오크 한계**

토오크 값이 파라미터 4-16 모터 운전의 토오크 한계의 값 또는 파라미터 4-17 재생 운전의 토오크 한계의 값을 초과합니다. 파라미터 14-25 토오크 한계 시 트립 지연은 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, 주파수 변환기가 트립하고 알람이 표시됩니다. 충격 부하 또는 높은 관성 부하로 인한 급가속에 의해 이 결함이 발생할 수 있습니다. 결함은 또한 급가속이 발생할 때 회생동력 백업이 이루어진 후에도 나타날 수 있습니다.

확장형 기계식 제동 장치 제어를 선택하면 외부에서 트립을 리셋할 수 있습니다.

#### 문제해결

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

#### 알람 14, 접지 결함

주파수 변환기와 모터 사이의 케이블이나 모터 자체의 출력 위상에서 접지 쪽으로 전류가 있는 경우입니다.

#### 고장수리

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 접지 결함을 수리합니다.
- 절연 저항계로 모터 리드선과 모터의 접지에 대한 저항을 측정하여 모터에 접지 결함이 있는지 확인합니다.

#### 알람 15, 하드웨어 불일치

장착된 옵션은 현재 제어보드 하드웨어 또는 소프트웨어에 의해 운전되지 않습니다.

다음 파라미터의 값을 기록하고 덴포스에 문의하십시오.

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

#### 알람 16, 단락

모터 자체나 모터 배선에 단락이 발생한 경우입니다.

#### 문제해결

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 단락을 수리합니다.

#### 경고/알람 17, 제어 워드 타임아웃

주파수 변환기의 통신이 끊긴 경우입니다.

*파라미터 8-04 제어워드 타임아웃 기능*가 [0] 꺼짐이 아닌 다른 값으로 설정되어 있는 경우에만 경고가 발생합니다.

*파라미터 8-04 제어워드 타임아웃 기능*가 [5] 정지와 트립으로 설정되면 주파수 변환기는 우선 경고를 발생시키고 정지할 때까지 감속시키다가 알람을 표시합니다.

#### 고장수리

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

#### 경고/알람 20, 온도 입력 오류

온도 센서가 연결되어 있지 않습니다.

#### 경고/알람 21, 파라미터 오류

파라미터가 범위를 벗어났습니다. 파라미터 번호는 표시창에 보고됩니다.

#### 문제해결

- 해당 파라미터를 유효한 값으로 설정합니다.

#### 경고/알람 22, 호이스트 기계식 제동 장치

알람 값은 값이 어떤 유형인지 여부를 표시합니다.

0 = 타임아웃 전에 토오크 지령이 도달하지 않음(*파라미터 2-27 토크 가감속 시간*).

1 = 타임아웃 전에 예상된 제동장치의 피드백이 수신되지 않음(*파라미터 2-23 브레이크 응답 지연, 파라미터 2-25 브레이크 개방 지연시간*).

#### 경고 23, 내부 팬 결함

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

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

#### 문제해결

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

#### 경고 24, 외부 팬 결함

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

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

#### 문제해결

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

**경고 25, 제동 저항 단락**

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

**문제해결**

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

**경고/알람 26, 제동 저항 과부하**

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

**경고/알람 27, 제동 초과 결합**

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

**고장수리**

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 제동 저항을 분리합니다.

**경고/알람 28, 제동장치 점검 실패**

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

**알람 30, 모터 U상 결상**

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 U상이 결상입니다.

**고장수리**

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 U상을 확인합니다.

**알람 31, 모터 V상 결상**

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 V상이 결상입니다.

**고장수리**

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 V상을 점검합니다.

**알람 32, 모터 W상 결상**

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 W상이 결상입니다.

**문제해결**

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 W상을 점검합니다.

**알람 33, 잦은 기동에 따른 결합**

단시간 내에 너무 잦은 전원 인가가 발생했습니다.

**고장수리**

- 유닛이 운전 온도까지 내려가도록 식힙니다.

**경고/알람 34, 필드버스 결합**

통신 옵션 카드의 필드버스가 작동하지 않습니다.

**경고/알람 35, 옵션 결합**

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

**경고/알람 36, 공급전원 결합**

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

**알람 37, 위상 불균형**

전원 장치 간 전류 불균형 현상이 있습니다.

**알람 38, 내부 결합**

내부 결합이 발생하면 표 7.4에서 정의된 코드 번호가 표시됩니다.

**문제해결**

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

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

번호	텍스트
0	직렬 포트는 초기화할 수 없습니다. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
256-258	전원 EEPROM 데이터가 손실되었거나 너무 오래된 데이터입니다. 전원 카드를 교체합니다.
512-519	내부 결합. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
783	파라미터 값이 최소/최대 한계를 벗어났습니다.
1024-1284	내부 결합. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
1299	슬롯 A의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1300	슬롯 B의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1302	슬롯 C1의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1315	슬롯 A의 옵션 소프트웨어는 지원(허용)되지 않는 소프트웨어입니다.
1316	슬롯 B의 옵션 소프트웨어는 지원(허용)되지 않는 소프트웨어입니다.
1318	슬롯 C1의 옵션 소프트웨어는 지원(허용)되지 않는 소프트웨어입니다.
1379-2819	내부 결합. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
1792	DSP의 하드웨어 리셋.
1793	모터 관련 파라미터가 DSP에 올바르게 전송되지 않았습니다.
1794	전원 인가 시 전원 데이터가 DSP에 올바르게 전송되지 않았습니다.

번호	텍스트
1795	DSP에 알 수 없는 SPI 프로그램이 너무 많이 수신되었습니다. 주파수 변환기는 또한 예를 들어, 불량한 EMC 보호 또는 잘못된 접지로 인해 MCO가 올바르게 전원 인가하지 않는 경우 이 결함 코드를 사용합니다.
1796	RAM 복사 오류.
2561	제어카드를 교체합니다.
2820	LCP 스택이 넘칩니다.
2821	직렬 포트가 넘칩니다.
2822	USB 포트가 넘칩니다.
3072-5122	파라미터 값이 한계를 벗어났습니다.
5123	슬롯 A의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5124	슬롯 B의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5125	슬롯 CO의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5126	슬롯 C1의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5376-6231	내부 결함. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.

표 7.4 내부 결함 코드

**알람 39, 방열판 센서**

방열판 온도 센서에서 피드백이 없습니다.

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

**경고 40, 디지털 출력 단자 27 과부하**

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

**경고 41, 디지털 출력 단자 29 과부하**

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

**경고 42, 과부하 X30/6 또는 과부하 X30/7**

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

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

**알람 43, 외부 공급**

MCB 113 확장형 릴레이 옵션이 외부 24V DC 없이 장착되어 있습니다. 외부 24V DC 공급장치를 연결하거나 *파라미터 14-80 옵션으로 외부 24Vdc 전원공급 [0] 아니오*를 통해 사용된 외부 공급장치가 없음을 지정합니다. *파라미터 14-80 옵션으로 외부 24Vdc 전원공급*을 변경하려면 전원을 리셋해야 합니다.

**알람 45, 접지 결함 2**

접지 결함입니다.

**고장수리**

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

**알람 46, 전원 카드 공급**

전원 카드 공급이 범위를 벗어납니다.

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

- 24V
- 5V
- ±18 V

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

**문제해결**

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

**경고 47, 24V 공급 낮음**

전원 카드 공급이 범위를 벗어납니다.

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

- 24V
- 5V
- ±18 V

**문제해결**

- 전원 카드에 결함이 있는지 확인합니다.

**경고 48, 1.8V 공급 낮음**

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

**경고 49, 속도 한계**

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

**알람 50, AMA 측정 결함**

덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.

**알람 51, AMA 검사 U<sub>nom</sub> 및 I<sub>nom</sub>**

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



**알람 52, AMA Inom 낮음**

모터 전류가 너무 낮은 경우입니다. *파라미터 4-18 전류 한계*의 설정을 확인합니다.

**알람 53, AMA 모터 너무 큼**

모터 용량이 너무 커서 AMA 실행이 불가합니다.

**알람 54, AMA 모터 너무 작음**

기동할 AMA용 모터가 너무 작은 경우입니다.

**알람 55, AMA 파라미터 범위 이탈**

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

**알람 56, 사용자에 의한 AMA 간섭**

사용자에 의해 AMA가 중단된 경우입니다.

**알람 57, AMA 내부 결함**

AMA를 다시 시작합니다. 재기동을 반복하면 모터가 과열될 수 있습니다.

**알람 58, AMA 내부 결함**

덴포스 공급업체에 문의하십시오.

**경고 59, 전류 한계**

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

**경고 60, 외부 인터록**

디지털 입력 신호가 주파수 변환기 외부에 결함 조건이 있음을 알려줍니다. 외부 인터록이 주파수 변환기가 트립되도록 명령했습니다. 외부 결함 조건을 해결합니다. 정상 운전으로 전환하려면, 외부 인터록용으로 프로그래밍된 단자에 24V DC를 공급합니다. 주파수 변환기를 리셋합니다.

**경고/알람 61, 피드백 오류**

계산된 속도와 피드백 장치에서 측정된 속도 간에 오류가 있습니다. 경고/알람/비활성화 기능은 *파라미터 4-30 모터 피드백 손실* 기능에서 설정합니다. 허용 오류는 *파라미터 4-31 모터 피드백 속도 오류*에서 설정하고 허용 오류 발생 시간은 *파라미터 4-32 모터 피드백 손실 시간 초과*에서 설정합니다. 이 기능은 시운전 도중에 영향을 줄 수 있습니다.

**경고 62, 출력 주파수 최대 한계 초과**

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

**알람 63, 기계식 제동 전류 낮음**

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

**알람 64, 전압 한계**

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

**경고/알람 65, 제어카드 과열**

제어카드의 정지 온도는 80°C입니다.

**고장수리**

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

**경고 66, 방열판 저온**

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

**알람 67, 옵션 모듈 구성 변경**

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

**알람 68, 안전 정지 활성화**

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

**알람 69, 전원 카드 과열**

전원 카드의 온도 센서가 너무 뜨겁거나 너무 차갑습니다.

**고장수리**

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

**알람 70, 잘못된 FC 구성**

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

**알람 71, PTC 1 안전 정지**

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

**알람 72, 실패모터사용**

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

- VLT PTC 씨미스터 카드가 X44/10을 활성화하지만 STO가 활성화되지 않은 경우.
- MCB 112가 (*파라미터 5-19 단자 37 안전 정지*의 선택 항목 [4] PTC 1 알람 또는 [5] PTC 1 경고를 통해 지정된) STO를 사용하는

유일한 장치인 경우, STO는 활성화되지만 X44/10은 활성화되지 않습니다.

### 경고 73, 안전 정지 자동 재기동

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

### 알람 74, PTC 써미스터

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

### 알람 75, 잘못된 프로필 선택

모터가 운전하는 동안에 파라미터 값을 입력해서는 안 됩니다. *파라미터 8-10* 컨트롤 워드 프로필에 MCO 프로필을 쓰기 전에 모터를 정지합니다.

### 경고 76, 전원부 셋업

필요한 전원부 개수가 감지된 활성 전원부 개수와 일치하지 않습니다.

### 고장수리

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

### 경고 77, 전력절감모드

주파수 변환기가 전력 축소 모드(인버터 섹션에서 허용된 수치 미만)에서 운전 중인 경우입니다. 이 경고는 주파수 변환기가 보다 적은 인버터 개수로 운전하도록 설정되어 그대로 유지되는 경우, 전원 리셋 시 발생합니다.

### 알람 78, 추적 오류

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

### 알람 79, 잘못된 전원부 구성

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

### 알람 80, 인버터 초기 설정값으로 초기화 완료

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

### 알람 81, CSIV 손상

CSIV 파일에 문맥 오류가 있습니다.

### 알람 82, CSIV 파라미터 오류

CSIV가 파라미터를 초기화하지 못했습니다.

### 알람 83, 잘못된 옵션 조합

장착된 옵션이 호환되지 않습니다.

### 알람 84, 안전 옵션 없음

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

### 알람 88, 옵션 감지

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

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

### 경고 89, 기계식 제동 불안정

호이스트 제동 모니터가 10 RPM을 초과하는 모터 속도를 감지했습니다.

### 알람 90, 피드백 감시

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

### 알람 91, 아날로그 입력 54 설정 오류

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

### 알람 99, 회전자 잠김

회전자가 차단되었습니다.

### 경고/알람 104, 혼합 팬 결함

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

### 고장수리

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

### 경고/알람 122, 예기치않은모터회전

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

### 경고 163, ATEX ETR 전류한계경고

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

### 알람 164, ATEX ETR 전류한계알람

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

### 경고 165, ATEX ETR 주파수한계경고

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

### 알람 166, ATEX ETR 주파수한계알람

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

**알람 244, 방열판 온도**

이 알람은 외함 유형 F 주파수 변환기에만 적용됩니다. 이 알람은 알람 29와 동등합니다. 알람 기록의 보고 값은 다음 중 어떤 전원 모듈이 알람을 실행했는지 알려줍니다:

- 1 = 맨 왼쪽의 인버터 모듈.
- 2 = 외함 용량 F12 또는 F13의 중간 인버터 모듈.
- 2 = 외함 용량 F10 또는 F11의 오른쪽 인버터 모듈.
- 2 = 외함 용량 F14 또는 F15의 왼쪽 인버터 모듈에서 두 번째 주파수 변환기.
- 3 = 외함 용량 F12 또는 F13의 오른쪽 인버터 모듈.
- 3 = 외함 용량 F14 또는 F15의 왼쪽 인버터 모듈에서 세 번째 주파수 변환기.

- 4 = 외함 용량 F14 또는 F15의 맨 오른쪽 인버터 모듈.
- 5 = 정류기 모듈.
- 6 = 외함 용량 F14 또는 F15의 오른쪽 정류기 모듈.

**경고 251, 신규 유형코드**

전원 카드 또는 기타 구성품이 교체되었으며 유형 코드가 변경되었습니다.

**고장수리**

- 리셋하여 경고를 제거하고 정상 운전을 재개합니다.

**경고 250, 새 예비 부품**

주파수 변환기의 구성품이 교체되었습니다.

**고장수리**

- 정상 운전을 하려면 주파수 변환기를 리셋합니다.

7

**7.6 문제해결**

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
표시창 꺼짐/기능 없음	입력 전원이 없는 경우	표 4.3을(를) 참조하십시오.	입력 전원 소스를 확인합니다.
	퓨즈가 없거나 개방된 경우 또는 회로 차단기가 트립된 경우.	이 표에서 개방된 전원 퓨즈와 트립된 회로 차단기의 발생 가능한 원인을 참조하십시오.	제공된 권장 사항을 준수합니다.
	LCP에 전원 없음.	LCP 케이블이 올바르게 연결되어 있는지 또는 손상되지 않는지 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.
단속적 표시창	이는 올바르게 않은 제어 배선이나 필터 자체의 결함 때문일 수 있습니다.	제어 배선 문제를 해결하려면 제어 단자 블록을 제어카드에서 분리하여 모든 제어 배선을 연결 해제합니다.	공급업체에 문의하십시오.
			표시창에 불이 켜져 있으면 제어 배선(외부에서 필터까지)에 문제가 있음을 알 수 있습니다. 단락이나 잘못된 연결부가 있는지 모든 제어부 배선을 점검해야 합니다. 표시창이 계속 꺼져있으면 표시창 꺼짐기능 없음을 절차를 따릅니다.

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 주파수 변환기에 공급되는지 확인합니다.	주전원을 공급하여 유닛을 구동합니다.
	LCP 정지.	[Off]가 눌러져 있는지 확인합니다.	(운전 모드에 따라) [Auto On] 또는 [Hand On]을 눌러 모터를 구동합니다.
	기동 신호가 없는 경우(대기).	단자 18이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 <i>파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력</i> 을 확인합니다.	유효한 기동 신호를 적용하여 모터를 기동합니다.
	모터 코스팅 신호가 활성화된 경우(코스팅).	단자 27이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 <i>파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력</i> 을 확인합니다.	단자 27에 24V를 적용하거나 이 단자를 운전하지 않음으로 프로그래밍합니다.
	지령 신호 소스가 잘못된 경우.	지령 신호가 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 현장</li> <li>• 원격 또는 버스통신 지령인지,</li> <li>• 프리셋 지령이 활성화되어 있는지,</li> <li>• 단자가 올바르게 연결되어 있는지,</li> <li>• 단자 범위 설정이 올바른지,</li> <li>• 지령 신호를 사용할 수 있는지 확인합니다.</li> </ul>	올바른 설정으로 프로그래밍합니다. <i>파라미터 3-13 지령 위치</i> 를 점검합니다. 파라미터 그룹 <i>3-1* 지령</i> 에서 프리셋 지령을 활성화하도록 설정합니다. 배선이 올바른지 확인합니다. 단자 범위 설정을 확인합니다. 지령 신호를 확인합니다.
모터가 잘못된 방향을 구동하는 경우	모터 회전에 제한이 있는 경우.	<i>파라미터 4-10 모터 속도 방향</i> 가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
	역회전 신호가 활성화된 경우.	파라미터 그룹 <i>5-1* 디지털 입력</i> 의 단자에 역회전 명령이 프로그래밍되어 있는지 확인합니다.	역회전 신호를 비활성화합니다.
	모터 위상 연결이 잘못된 경우.		<i>장을 5.5 모터 회전 점검</i> (를) 참조하십시오.
모터가 최대 속도에 도달하지 않는 경우	주파수 한계가 잘못 설정되어 있는 경우.	<i>파라미터 4-13 모터의 고속 한계 [RPM]</i> , <i>파라미터 4-14 모터 속도 상한 [Hz]</i> 및 <i>파라미터 4-19 최대 출력 주파수</i> 에서 출력 한계를 확인합니다.	올바른 한계로 프로그래밍합니다.
	지령 입력 신호 범위가 올바르게 설정되지 않은 경우.	파라미터 그룹 <i>6-0* 아날로그 I/O 모드</i> 및 파라미터 그룹 <i>3-1* 지령</i> 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. 폐 회로 운전의 경우, PID 설정을 확인합니다.	파라미터 그룹 <i>1-6* 부하 의존적 설정</i> 의 설정을 확인합니다. 폐 회로 운전의 경우, 파라미터 그룹 <i>20-0* 피드백</i> 의 설정을 확인합니다.
모터의 구동이 안정적이지 않은 경우	과도 자화될 수 있습니다.	모든 모터 파라미터의 모터 설정이 잘못되었는지 확인합니다.	파라미터 그룹 <i>1-2* 모터 데이터</i> , <i>1-3* 고급 모터 데이터</i> 및 <i>1-5* 부하 독립적 설정</i> 의 설정을 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 <i>2-0* 직류 제동</i> 및 <i>3-0* 지령 한계</i> 를 확인합니다.

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
전원 퓨즈가 개방되었거나 회로 차단기가 트립됩니다.	상간 단락이 발생한 경우.	모터 또는 패널에 상간 단락이 있는 경우입니다. 모터와 패널에 상간 단락이 있는지 점검합니다.	감지된 단락을 해결합니다.
	모터가 과부하된 경우.	모터가 어플리케이션에 대해 과부하된 상태입니다.	기동 시험을 수행하고 모터 전류가 사양 내에 있는지 확인합니다. 모터 전류가 명판의 정격 부하 전류를 초과하는 경우, 모터는 부하가 줄어든 상태에서만 구동할 수 있습니다. 어플리케이션의 사양을 검토합니다.
	연결부가 느슨한 경우.	느슨한 연결부에 대해 기동 전 점검을 수행합니다.	느슨한 연결부를 조입니다.
주전원 전류 불균형이 3%보다 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.	불균형 레그가 와이어에 연결되는 경우, 이는 전원 문제입니다. 주전원 공급을 확인합니다.
	주파수 변환기에 문제가 있는 경우.	주파수 변환기로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A에서 B, B에서 C, C에서 A.	불균형 레그가 동일한 입력 단자에 있는 경우, 이는 주파수 변환기의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
모터 전류 불균형이 3%보다 큽니다.	모터 또는 모터 배선에 문제가 있는 경우.	출력 모터 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U에서 V, V에서 W, W에서 U.	불균형 레그가 동일한 와이어에서 나타나는 경우, 이는 모터 또는 모터 배선의 문제입니다. 모터 및 모터 배선을 확인합니다.
	주파수 변환기에 문제가 있는 경우.	출력 모터 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U에서 V, V에서 W, W에서 U.	불균형 레그가 동일한 출력 단자에 있는 경우, 이는 유닛의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
주파수 변환기 가속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 장을 7.5 경고 및 알람 목록을 참조하십시오. 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.	파라미터 3-41 1 가속 시간에서 가속 시간을 늘립니다. 파라미터 4-18 전류 한계에서 전류 한계를 늘립니다. 파라미터 4-16 모터 운전의 토크 한계에서 토크 한계를 늘립니다.
주파수 변환기 감속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 장을 7.5 경고 및 알람 목록을 참조하십시오. 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.	파라미터 3-42 1 감속 시간에서 감속 시간을 늘립니다. 파라미터 2-17 과전압 제어에서 과전압 제어를 활성화합니다.

표 7.5 문제해결

## 8 사양

### 8.1 전기적 기술 자료

#### 8.1.1 주전원 공급 3x380-500 V AC

유형 명칭	N90K		N110		N132		N160		N200		N250	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력(400V 기준) [kW]	90	110	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315
적용가능 축동력(460V 기준) [HP]	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350	450
적용가능 축동력(500V 기준) [kW]	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315	315	355
외함 보호 등급 IP21	D1h		D1h		D1h		D2h		D2h		D2h	
외함 보호 등급 IP54	D1h		D1h		D1h		D2h		D2h		D2h	
외함 보호 등급 IP20	D3h		D3h		D3h		D4h		D4h		D4h	
<b>출력 전류</b>												
지속적(400V 기준) [A]	177	212	212	260	260	315	315	395	395	480	480	588
단속적 (60초 과부하) (400 V 기준) [A]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528	720	647
지속적 (460/ 500V 기준) [A]	160	190	190	240	240	302	302	361	361	443	443	535
단속적(60초 과부하)(460/500V 기준) [kVA]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487	665	588
지속적 KVA(400V 기준) [KVA]	123	147	147	180	180	218	218	274	274	333	333	407
지속적 KVA(460V 기준) [KVA]	127	151	151	191	191	241	241	288	288	353	353	426
지속적 KVA(500V 기준) [KVA]	139	165	165	208	208	262	262	313	313	384	384	463
<b>최대 입력 전류</b>												
지속적(400V 기준) [A]	171	204	204	251	251	304	304	381	381	463	463	567
지속적 (460/ 500V 기준) [A]	154	183	183	231	231	291	291	348	348	427	427	516
<b>추가 사양</b>												
최대 케이블 규격: 주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유 mm (AWG)	2x95 (2x3/0)						2x185 (2x350 mcm)					
최대 외부 주전원 퓨즈 [A]	315		350		400		550		630		800	
추정 전력 손실(400V 기준) [W] <sup>1)</sup>	2031	2559	2289	2954	2923	3770	3093	4116	4039	5137	5005	6674
추정 전력 손실(460V 기준) [W] <sup>1)</sup>	1828	2261	2051	2724	2689	3628	2872	3569	3575	4566	4458	5714
중량, 외함 보호 등급 IP21, IP54 kg (lbs.)	62 (135)						125 (275)					
중량, 외함 보호 등급 IP20 kg (lbs.)	62 (135)						125 (275)					
효율 <sup>2)</sup>	0.98											
출력 주파수	0-590 Hz											
방열판 과열 트립	110 °C											
제어카드 주위 트립	75°C											
*높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류.												

표 8.1 주전원 공급 3x380-500 V AC

8.1.2 주전원 공급 3x525-690 V AC

유형 명칭	N55K		N75K		N90K		N110		N132		N160	
교부하/정상 부하*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력(550V 기준) [kW]	45	55	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160
적용가능 축동력(575V 기준) [HP]	60	75	75	100	100	125	125	150	150	200	200	250
적용가능 축동력(690V 기준) [kW]	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160	160	200
외함 보호 등급 IP21	D1h		D1h		D1h		D1h		D1h		D2h	
외함 보호 등급 IP54	D1h		D1h		D1h		D1h		D1h		D2h	
외함 보호 등급 IP20	D3h		D3h		D3h		D3h		D3h		D4h	
<b>출력 전류</b>												
지속적(550V 기준) [A]	76	90	90	113	113	137	137	162	162	201	201	253
단속적 (60초 과부하) (550 V 기준) [A]	114	99	135	124	170	151	206	178	243	221	302	278
지속적 (575/690V 기준) [A]	73	86	86	108	108	131	131	155	155	192	192	242
단속적(60초 과부하)(575/690V 기준) [kVA]	110	95	129	119	162	144	197	171	233	211	288	266
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	69	87	82	103	103	129	125	157	147	185	183	229
지속적 KVA(575V 기준) [KVA]	73	86	86	108	108	131	131	154	154	191	191	241
지속적 KVA(690V 기준) [KVA]	87	103	103	129	129	157	157	185	185	229	229	289
<b>최대 입력 전류</b>												
지속적(550V 기준) [A]	77	89	89	110	110	130	130	158	158	198	198	245
지속적(575V 기준) [A]	74	85	85	106	106	124	124	151	151	189	189	234
지속적(690V 기준)	77	87	87	109	109	128	128	155	155	197	197	240
<b>추가 사양</b>												
최대 케이블 규격: 주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유 mm (AWG)	2x95 (2x3/0)										2x185 (2x350)	
최대 외부 주전원 퓨즈 [A]	160		315		315		315		315		550	
추정 전력 손실(575V 기준) [W] <sup>1)</sup>	1018	1162	1162	1428	1430	1740	1742	2101	2080	2649	2361	3074
추정 전력 손실(690V 기준) [W] <sup>1)</sup>	1056	1203	1204	1476	1479	1796	1798	2165	2157	2738	2443	3172
중량, 외함 보호 등급 IP21, IP54 kg (lbs.)	62 (135)										125 (275)	
중량, 외함 보호 등급 IP20 kg (lbs.)	125 (275)											
효율 <sup>2)</sup>	0.98											
출력 주파수	0-590 Hz											
방열판 과열 트립	110 °C											
제어카드 주위 트립	75°C											

표 8.2 주전원 공급 3x525-690 V AC

\*높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류.

유형 명칭	N200		N250		N315	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO
<b>고부하/정상 부하*</b>						
적용가능 축동력(550V 기준) [kW]	160	200	200	250	250	315
적용가능 축동력(575V 기준) [HP]	250	300	300	350	350	400
적용가능 축동력(690V 기준) [kW]	200	250	250	315	315	400
외함 보호 등급 IP21	D2h		D2h		D2h	
외함 보호 등급 IP54	D2h		D2h		D2h	
외함 보호 등급 IP20	D4h		D4h		D4h	
<b>출력 전류</b>						
지속적(550V 기준) [A]	253	303	303	360	360	418
단속적 (60초 과부하) (550V 기준)[A]	380	333	455	396	540	460
지속적 (575/690V 기준) [A]	242	290	290	344	344	400
단속적(60초 과부하)(575/690V 기준) [kVA]	363	319	435	378	516	440
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	241	289	289	343	343	398
지속적 KVA(575V 기준) [KVA]	241	289	289	343	343	398
지속적 KVA(690V 기준) [KVA]	289	347	347	411	411	478
<b>최대 입력 전류</b>						
지속적(550V 기준) [A]	245	299	299	355	355	408
지속적(575V 기준) [A]	234	286	286	339	339	390
지속적(690V 기준)	240	296	296	352	352	400
<b>추가 사양</b>						
최대 케이블 규격: 주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유 mm (AWG)	2x185 (2x350)					
최대 외부 주전원 퓨즈 [A]	550					
추정 전력 손실(575V 기준) [W] <sup>1)</sup>	3012	3723	3642	4465	4146	5028
추정 전력 손실(690V 기준) [W] <sup>1)</sup>	3121	3848	3768	4610	4254	5150
중량, 외함 보호 등급 IP21, IP54 kg (lbs.)	125 (275)					
중량, 외함 보호 등급 IP20 kg (lbs.)	125 (275)					
효율 <sup>2)</sup>	0.98					
출력 주파수	0-590 Hz					
방열판 과열 트립	110 °C					
제어카드 주위 트립	75°C					

\*높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류.

**표 8.3 주전원 공급 3x525-690 V AC**

- 1) 주파수 변환기 냉각 치수에 적용합니다. 스위칭 주파수가 초기 설정보다 커지면 전력 손실이 증가할 수 있습니다. LCP와 대표적인 제어반의 전력 소비도 포함됩니다. EN 50598-2에 따른 전력 손실 데이터는 다음을 참조하십시오. [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).
- 2) 정격 전류에서 측정된 효율. 에너지 효율 클래스는 장을 8.4 주위 조건 참조. 부품 부하 손실은 다음 참조: [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

대표적인 전력 손실은 정격 부하 시에 발생하며 그 허용 한계는 ±15% 내로 예상됩니다(허용 한계는 전압 및 케이블 조건에 따라 다릅니다).

손실은 초기 스위칭 주파수를 기준으로 합니다. 손실은 스위칭 주파수가 높을수록 크게 증가합니다.

읍선 캐비닛은 주파수 변환기의 중량을 증가시킵니다. D5h-D8h 프레임의 최대 중량은 표 8.4에 나타나 있습니다.

외함 용량	설명	최대 중량 [kg ([lbs.])]
D5h	D1h 등급+ 차단부 및/또는 제동 초퍼	166 (255)
D6h	D1h 등급+ 콘택터 및/또는 회로 차단기	129 (285)
D7h	D2h 등급+ 차단부 및/또는 제동 초퍼 또는 대용량 배선 캐비닛	200 (440)
D8h	D2h 등급+ 콘택터 및/또는 회로 차단기	225 (496)

**표 8.4 D5h-D8h 중량**

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

공급 주파수	50/60 Hz ±5%
--------	--------------

주전원 상간 일시 불균형 최대 허용값	정격 공급 전압의 3.0%
----------------------	----------------

실제 역률 (λ)	정격 부하 시 정격 ≥0.9
-----------	-----------------

단일성 근접 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
---------------------	--------------------

이 유닛은 100,000 RMS 대칭 암페어, 480/600V보다 작은 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다.

## 8.3 모터 출력 및 모터 데이터

모터 출력 (U, V, W)

출력 전압	공급 전압의 0-100%
-------	---------------

출력 주파수	0-590 Hz*
--------	-----------

출력 전원 차단/공급	무제한
-------------	-----

가감속 시간	0.01-3600초
--------	------------

\* 전압 및 전력에 따라 다름

토크 특성

기동 토크 (일정 토크)	60초간 최대 160% *
---------------	----------------

기동 토크	최대 0.5초간 최대 180%*
-------	-------------------

과부하 토크 (일정 토크)	60초간 최대 160%*
----------------	---------------

퍼센트는 주파수 변환기의 정격 토크와 관련됩니다.

## 8.4 주위 조건

환경

외함 용량 D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h	IP21/Type 1, IP54/Type12
-------------------------------	--------------------------

외함 유형 D3h/D4h	IP20/새시
---------------	---------

진동 시험 모든 외함 유형	1.0 g
----------------	-------

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

극한 환경 (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S 시험	클래스 Kd
--	--------

IEC 60068-2-43 H <sub>2</sub> S에 따른 시험 방식 (10일)	
---	--

주위 온도 (SFAVM 스위칭 모드 기준)	
-------------------------	--

- 용량 감소가 있는 경우	최대 55 °C
----------------	----------

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

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

최소 주위 온도(최대 운전 상태일 때)	0 °C
-----------------------	------

최소 주위 온도(효율 감소 시)	10°C
-------------------	------

보관/운반 시 온도	-25 ~ + 65/70 °C
------------	------------------

최대 해발 고도(용량 감소 없음)	1000 m
--------------------	--------

최대 해발 고도(용량 감소)	3000 m
-----------------	--------

1) 용량 감소에 관한 자세한 정보는 설계지침서의 특수 조건 편을 참조하십시오.

EMC 표준 규격, 방사	EN 61800-3
---------------	------------

EMC 표준 규격, 방지	EN 61800-3
---------------	------------

에너지 효율 클래스<sup>2)</sup> IE2

2) EN50598-2에 따른 판단 기준:

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

### 8.5 케이블 사양

제어 케이블의 케이블 길이와 단면적<sup>1)</sup>

차폐/보호된 모터 케이블의 최대 길이	150 m
차폐/보호되지 않은 모터 케이블의 최대 길이	300 m
케이블 최대 단면적 (모터, 주전원, 부하 공유 및 제동 장치)	
제어 단자(단단한 선)의 최대 단면적	1.5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2x0.75 mm <sup>2</sup> )
제어 단자(유연한 케이블)의 최대 단면적	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
케이블에 코어가 들어 있는 제어 단자의 최대 단면적	0.5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
제어 단자의 최소 단면적	0.25 mm <sup>2</sup>

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

### 8.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터

디지털 입력

프로그래밍 가능한 디지털 입력 개수	4 (6)
단자 번호	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 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 <sub>i</sub>	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 <sub>i</sub>	약 10 kΩ
최대 전압	±20 V
전류 모드	스위치 A53/A54=(I)
전류 범위	0/4 - 20mA (가변 범위)
입력 저항, R <sub>i</sub>	약 200 Ω
최대 전류	30 mA
아날로그 입력의 분해능	10비트 (+ 부호)
아날로그 입력의 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.5%
대역폭	100 Hz

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

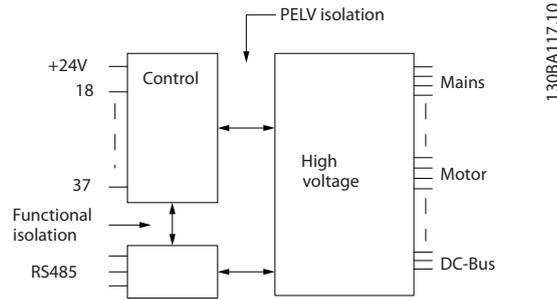


그림 8.1 PELV 절연

펄스 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 8.6.1 디지털 입력 참조
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, R <sub>i</sub>	약 4 kΩ
펄스 입력 정밀도 (0.1-1kHz)	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.1%

아날로그 출력

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

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

제어카드, RS485 직렬 통신

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

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

디지털 출력

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

1) 단자 27과 29도 입력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

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

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 01 단자 번호** 1-3 (NC), 1-2 (NO)

단자 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1) <sup>1)</sup> (저항부하) <sup>2)3)</sup>	400V AC, 2A
단자 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-15) <sup>1)</sup> (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-1) <sup>1)</sup> (저항부하)	80V DC, 2A
단자 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-13) <sup>1)</sup> (유도부하)	24V DC, 0.1A
단자 1-3 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-1) <sup>1)</sup> (저항부하)	240V AC, 2A
단자 1-3 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-15) <sup>1)</sup> (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 1-3 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-1) <sup>1)</sup> (저항부하)	50V DC, 2A
단자 1-3 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-13) <sup>1)</sup> (유도부하)	24V DC, 0.1A
1-3 (NC), 1-2 (NO)의 최소 단자 부하	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
EN 60664-1에 따른 환경 기준	과전압 부문 III/오염 정도 2

**릴레이 02 단자 번호** 4-6 (NC), 4-5 (NO)

단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1) <sup>1)</sup> (저항부하) <sup>2)3)</sup>	400V AC, 2A
단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-15) <sup>1)</sup> (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-1) <sup>1)</sup> (저항부하)	80V DC, 2A
단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-13) <sup>1)</sup> (유도부하)	24V DC, 0.1A
단자 4-6 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-1) <sup>1)</sup> (저항부하)	240V AC, 2A
단자 4-6 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-15) <sup>1)</sup> (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 4-6 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-1) <sup>1)</sup> (저항부하)	50V DC, 2A
단자 4-6 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-13) <sup>1)</sup> (유도부하)	24V DC, 0.1A
4-6 (NC), 4-5 (NO)의 최대 단자 부하	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
EN 60664-1에 따른 환경 기준	과전압 부문 III/오염 정도 2

1) IEC 60947 제4부 및 제5부

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

2) 과전압 부문 II

3) UL 어플리케이션 300 V AC 2 A

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

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

제어 특성

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

모든 제어 특성은 4극 비동기식 모터를 기준으로 하였습니다.

제어카드 성능

스캐닝 시간	5 ms
--------	------

제어카드, USB 직렬 통신

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

**⚠ 주의**

PC는 표준형 호스트/장치 USB 케이블로 연결됩니다.

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

USB 연결부는 보호 접지로부터 갈바닉 절연되어 있지 않습니다. 주파수 변환기의 USB 커넥터 또는 절연 USB 케이블/컨버터로는 절연 랩톱/PC만을 사용하십시오.

8.7 퓨즈

8.7.1 퓨즈 선정

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

**주의 사항**

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

EN50178에 부합하도록 권장 퓨즈를 사용합니다. 권장 퓨즈 및 회로 차단기를 사용하면 주파수 변환기에 손상이 발생하더라도 유닛 내부 손상에 국한됩니다. 자세한 정보는 *어플리케이션 지침서 퓨즈 및 회로 차단기*를 참조하십시오.

아래 퓨즈는 주파수 변환기 전압 등급에 따라 100,000 A<sub>rms</sub>(대칭) 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다. 퓨즈가 올바르게 설치된 주파수 변환기 단락 회로 전류 정격(SCCR)은 100000 A<sub>rms</sub>입니다.

N90K-N250	380-500 V	유형 aR
N55K-N315	525-690 V	유형 aR

표 8.5 권장 퓨즈

출력 용량	Bussman PN	Littelfuse PN	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut PN	Ferraz-Shawmut PN (유럽)	Ferraz-Shawmut PN (북미)
N90K	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N132	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N160	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N200	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N250	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

표 8.6 380-500 V 주파수 변환기의 퓨즈 옵션

출력 용량	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut 유럽형 PN	Ferraz-Shawmut 북미형 PN
N55k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N75k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

표 8.7 525-690 V 주파수 변환기의 퓨즈 옵션

UL 준수를 위해 콘택터 전용 옵션 없이 공급된 유닛의 경우, Bussmann 170M 시리즈 퓨즈를 사용합니다. 콘택터 전용 옵션이 주파수 변환기와 함께 제공되는 경우 SCCR 등급 및 UL 퓨즈는 표 8.9를 참조하십시오.

### 8.7.2 단락 회로 전류 정격(SCCR)

주파수 변환기가 주전원 차단부, 콘택터 또는 회로 차단기와 함께 제공되지 않은 경우, 주파수 변환기의 단락 회로 전류 정격(SCCR)은 전체 전압(380-690 V) 기준 100,000암페어입니다.

주파수 변환기가 주전원 차단부와 함께 제공되는 경우, 주파수 변환기의 SCCR은 전체 전압(380-690 V) 기준 100,000암페어입니다.

주파수 변환기가 회로 차단기와 함께 제공되는 경우, SCCR은 전압에 따라 다릅니다. 표 8.8 참조:

	415 V	480 V	600 V	690V
D6h 프레임	120000 A	100000 A	65000 A	70000 A
D8h 프레임	100000 A	100000 A	42000 A	30000 A

표 8.8 회로 차단기와 함께 제공되는 주파수 변환기

주파수 변환기가 콘택터 전용 옵션과 함께 제공되고 표 8.9에 따라 외부에 퓨즈가 연결된 경우, 주파수 변환기의 SCCR은 다음과 같습니다.

	415 V IEC <sup>1)</sup>	480 V UL <sup>2)</sup>	600 V UL <sup>2)</sup>	690V IEC <sup>1)</sup>
D6h 프레임	100000 A	100000 A	100000 A	100000 A
D8h 프레임 (N250T5 미포함)	100000 A	100000 A	100000 A	100000 A
D8h 프레임 (N250T5만)	100000 A	공장에 문의	적용 불가	

표 8.9 콘택터와 함께 제공되는 주파수 변환기

1) Bussmann 유형 LPJ-SP 또는 Gould Shawmut 유형 AJT 퓨즈. D6h의 경우 최대 450 A 퓨즈 용량, D8h의 경우 최대 900 A 퓨즈 용량.

2) UL 인증을 위해 클래스 J 또는 L 분기 퓨즈를 사용해야 합니다. D6h의 경우 최대 450 A 퓨즈 용량, D8h의 경우 최대 600 A 퓨즈 용량.

### 8.8 연결부 조임 강도

모든 전기 연결부를 조일 때는 올바른 토크(조임 강도)로 조입니다. 토크가 너무 낮거나 높으면 전기 연결이 나빠질 수 있습니다. 적절한 조임 강도가 적용될 수 있도록 토크렌치를 사용합니다.

외함 용량	단자	토크 [Nm (in-lbs)]	볼트 크기
D1h/D3h/D5h/D6h	주전원 모터 부하 공유 Regen	19-40 (168-354)	M10
	접지 제동 장치	8.5-20.5 (75-181)	M8
	방열판 액세스 패널	2.27 (20)	
D2h/D4h/D7h/D8h	주전원 모터 Regen 부하 공유 접지	19-40 (168-354)	M10
	제동 장치	8.5-20.5 (75-181)	M8
	방열판 액세스 패널	2.27 (20)	

8

표 8.10 단자의 토크

### 8.9 전원 등급, 중량 및 치수

외함 용량		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
정격 출력 [kW]		90-132 kW (380-500 V) 90-132 kW (525-690 V)	160-250 kW (380-500 V) 160-315 kW (525-690 V)	90-132 kW (380-500 V) 37-132 kW (525-690 V)	160-250 kW (380-500 V) 160-315 kW (525-690 V)	재생 또는 부하 공유 단자 포함	
IP NEMA		21/54 Type 1/12	21/54 Type 1/12	20 새시	20 새시	20 새시	20 새시
포장 치수 [mm (인치)]	높이	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)
	너비	997 (39)	1170 (46)	997 (39)	1170 (46)	1230 (48)	1430 (56)
	깊이	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)
주파수 변환기 치수 [mm (인치)]	높이	893 (35)	1099 (43)	909 (36)	1122 (44)	1004 (40)	1268 (50)
	너비	325 (13)	420 (17)	250 (10)	350 (14)	250 (10)	350 (14)
	깊이	378 (15)	378 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)
최대 중량 [kg (lb)]		98 (216)	164 (362)	98 (216)	164 (362)	108 (238)	179 (395)

표 8.11 전력 등급, 중량 및 치수, 외함 용량 D1h-D4h

외함 용량		D5h	D6h	D7h	D8h
정격 출력 [kW]					
IP		21/54	21/54	21/54	21/54
NEMA		Type 1/12	Type 1/12	Type 1/12	Type 1/12
포장 치수 [mm (인치)]	높이	1805 (71)	1805 (71)	2490 (98)	2490 (98)
	너비	510 (20)	510 (20)	585 (23)	585 (23)
	깊이	635 (25)	635 (25)	640 (25)	640 (25)
주파수 변환기 치수 [mm (인치)]	높이	1324 (52)	1665 (66)	1978 (78)	2284 (90)
	너비	325 (13)	325 (13)	420 (17)	420 (17)
	깊이	381 (15)	381 (15)	386 (15)	406 (16)
최대 중량 [kg (lb)]		449 (990)	449 (990)	530 (1168)	530 (1168)

표 8.12 전력 등급, 중량 및 치수, 외함 용량 D5h-D8h

## 9 부록

### 9.1 기호, 약어 및 규약

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

표 9.1 기호 및 약어

#### 규약

번호 목록은 절차를 의미합니다.

글머리 기호(Bullet) 목록은 기타 정보를 의미합니다.

기울임꼴 텍스트는 다음을 의미합니다.

- 상호 참조
- 링크
- 파라미터명

모든 치수는 [mm] 단위입니다.

### 9.2 파라미터 메뉴 구조



5-20	단차 X46/1 디지털 입력	7-12	토크 PI 제어가 비례 계인	8-37	최대 특성장기 지연	9-85	정의된 파라미터 (6)	
5-21	단차 X46/3 디지털 입력	7-13	토크 PI 제어가 적분 시간	<b>8-4* FC MC 프로토콜 설정</b>	8-4* FC MC 프로토콜 설정	9-90	변경된 파라미터 (1)	
5-22	단차 X46/5 디지털 입력	7-16	토크 PI 제어가 적분 시간	8-40	델타그림 선택	9-91	변경된 파라미터 (2)	
5-23	단차 X46/7 디지털 입력	7-18	토크 PI 제어가 적분 시간	8-41	신호용 파라미터	9-92	변경된 파라미터 (3)	
5-24	단차 X46/9 디지털 입력	7-19	진부 컨트롤러 증가 시간	8-42	PCD 쓰기 구성	9-93	변경된 파라미터 (4)	
5-25	단차 X46/11 디지털 입력	<b>7-2* 공정제어기 피드백</b>	7-20	공정 피드백 1 리소스	8-43	PCD 읽기 구성	9-94	변경된 파라미터 (5)
5-26	단차 X46/13 디지털 입력	7-22	공정 피드백 2 리소스	8-45	BTM 트랜잭션 명령	9-99	프로피버스 개장 카운터	
<b>5-3* 디지털 출력</b>		7-22	공정 피드백 2 리소스	8-46	BTM 트랜잭션 상태	<b>10-**CAN 필드버스</b>		
5-30	단차 27 디지털 출력	<b>7-3* 공정 PID 제어기</b>	7-30	공정 PID 제어기	8-47	BTM 타임아웃	<b>10-0* 공통 설정</b>	
5-31	단차 29 디지털 출력	7-30	공정 PID 제어기	8-48	BTM 최대 오류	10-00	컨 프로토콜	
5-32	단차 30/6 디지털 출력	7-31	공정 PID 와인드업 방지	8-49	BTM 오류 로그	10-01	통신 속도 선택	
5-33	단차 30/7 디지털 출력	7-32	공정 PID 제어가 기능 값	<b>8-5* 디지털/버스</b>	10-02	MAC ID	10-05	통신용 카운터 읽기
5-40	릴레이 기능	7-33	공정 PID 비례 계인	8-50	코스 선택	10-06	수신 오류 카운터 읽기	
5-41	작동 지연, 릴레이	7-34	공정 PID 적분 시간	8-51	순간 정지 선택	10-07	통신 종료 카운터 읽기	
5-42	차단 지연, 릴레이	7-35	공정 PID 미분 시간	8-52	직류 제동 선택	<b>10-1* DeviceNet</b>		
<b>5-5* 펄스 입력</b>		7-36	공정 PID 미분 이득 한계	8-53	기동 선택	10-10	공정 데이터 유형 선택	
5-50	단차 29 최저 주파수	7-38	공정 PID 피드포워드 상수	8-54	역회전 선택	10-11	공정 데이터 쓰기 구성	
5-51	단차 29 최고 주파수	7-39	지령값 도달 대역폭	8-55	제업 선택	10-12	공정 데이터 읽기 구성	
5-52	단차 29 최저 지령/피드백 값	<b>7-4* 고급 공정 PID</b>	7-40	공정 PID I 파드 리셋	8-56	Profidrive 꺼짐2 선택	10-13	공정 파라미터
5-53	단차 29 최고 지령/피드백 값	7-41	공정 PID 출력 네가티브 클램프	8-57	Profidrive 꺼짐3 선택	10-14	Net 지령	
5-54	펄스 입력 사양수 #29	7-42	공정 PID 출력 포지티브 클램프	<b>8-8* FC 포트 진단</b>	10-15	Net 지령	10-18	Net 지령
5-55	단차 33 최저 주파수	7-43	공정 PID 게인-캐일-폭스 FF	8-80	버스 통신 메시지 카운트	<b>10-2* COS 펄서</b>		
5-56	단차 33 최고 주파수	7-44	공정 PID 게인-캐일-폭스 FF	8-81	버스 통신 에러 카운트	10-20	COS 펄서 1	
5-57	단차 33 최저 지령/피드백 값	7-45	공정 PID 게인-캐일-폭스 FF	8-82	슬레이브 메시지 수신	10-21	COS 펄서 2	
5-58	단차 33 최고 지령/피드백 값	7-46	공정 PID 피드포워드 리소스	8-83	슬레이브 에러 카운트	10-22	COS 펄서 3	
5-59	펄스 입력 사양수 #33	7-48	PCD 피드포워드	<b>8-9* 버스 조그</b>	10-23	COS 펄서 4	10-23	COS 펄서 4
<b>5-6* 펄스 출력</b>		7-49	공정 PID 출력 정/역 제어	8-90	통신 조그 1속	<b>10-3* 파라미터 액세스</b>		
5-60	단차 27 펄스 출력 변수	<b>7-5* 고급 공정 PID II</b>	7-50	공정 PID 출력 정/역 제어	8-91	통신 조그 2속	10-30	배열 색인
5-62	펄스 출력 최대 주파수 #27	7-50	공정 PID 확장 PID	7-50	공정 PID 확장 PID	9-00	설정 포인트	
5-63	단차 29 펄스 출력 변수	7-51	공정 PID 피드포워드 계인	9-07	실제 값	9-00	설정 포인트	
5-65	단차 29 펄스 출력 변수 #29	7-52	공정 PID 피드포워드 가속	9-15	PCD 쓰기 구성	9-15	PCD 쓰기 구성	
5-66	단차 X30/6 펄스 출력 변수	7-53	공정 PID 피드포워드 감속	9-16	PCD 읽기 구성	9-16	PCD 읽기 구성	
5-68	펄스 출력 최대 주파수 #X30/6	7-56	공정 PID 지령 필터 시간	9-18	노드 주소	<b>10-5* CAN Open</b>		
<b>5-7* 24V 엔코더 입력</b>		7-57	공정 PID 피드백 필터 시간	9-19	인버터 유닛 시스템 번호	10-50	공정 데이터 쓰기 구성	
5-70	단차 32/33 분해능	<b>8-** 통신 및 옵션</b>	8-01	제어 경고	9-22	델타그림 선택	10-51	공정 데이터 읽기 구성
5-71	단차 32/33 엔코더 방향	<b>8-0* 일반 설정</b>	8-02	제어위드 소스	9-23	신호용 파라미터	<b>12-** 이더넷</b>	
<b>5-8* 임/출력 옵션</b>		8-03	제어위드 타임아웃 시간	8-03	제어위드 타임아웃 시간	12-00	IP 주소 할당	
5-80	AHPI 커패시터 재연길 지연	8-04	제어위드 타임아웃 기능	8-04	제어위드 타임아웃 기능	12-01	IP 주소	
<b>5-9* 버스통신 제어</b>		8-06	타임아웃 복구시 기능 선택	8-06	타임아웃 복구시 기능 선택	12-02	서브넷 마스크	
5-90	디지털 및 릴레이 버스통신 제어	8-07	진단 트리거	8-07	진단 트리거	12-03	기본 게이트웨이	
5-93	펄스 출력 #27 버스통신 제어	8-08	읽기 필터링	8-08	읽기 필터링	12-04	DHCP 서버	
5-94	펄스 출력 #29 시간 초과 프리셋	<b>8-1* 제어 위드 설정</b>	8-10	컨트롤러 피드백 설정	8-10	컨트롤러 피드백 설정	12-05	임대 번호
5-95	펄스 출력 #29 시간 초과 프리셋	8-13	주요 기능한 상태 위드 STW	8-13	주요 기능한 상태 위드 STW	12-06	내일 서버	
5-96	펄스 출력 #29 시간 초과 프리셋	8-14	구성 가능한 제어 위드 CTW	8-14	구성 가능한 제어 위드 CTW	12-07	도메인 이름	
5-97	펄스 출력 #X30/6 버스통신 제어	8-17	구성 가능한 알람과 경고 위드	8-17	구성 가능한 알람과 경고 위드	12-08	호스트 이름	
5-98	펄스 출력 #X30/6 타임아웃 프리셋	8-19	제동 코드	8-19	제동 코드	12-09	폴리제 주소	
<b>6-** 알/출력 임/출력</b>		<b>8-3* FC 포트 설정</b>	8-30	프로토콜	8-30	프로토콜	<b>12-1* 이더넷 링크Par</b>	
6-00	외부 지령 보호 시간	8-31	주소	8-31	주소	12-10	링크 상태	
6-01	외부 지령 보호 기능	8-32	FC 포트 통신 속도	8-32	FC 포트 통신 속도	12-11	링크 기간	
<b>6-1* 알/출력 입력 1</b>		8-33	패러미터/제어 비드	8-33	패러미터/제어 비드	12-12	자동 감지	
6-10	단차 53 최저 전압	8-34	추정 사이클 시간	8-34	추정 사이클 시간	12-13	링크 속도	
6-11	단차 53 최고 전압	8-35	최소 응답 지연	8-35	최소 응답 지연	12-14	링크 주소	
6-12	단차 53 최저 전류	8-36	최대 응답 지연	8-36	최대 응답 지연	12-15	링크 속도	
6-13	단차 53 최고 전류					<b>12-2* 공정 데이터</b>		
6-14	단차 53 최저 지령/피드백 값					12-20	제어 인스턴스	
6-15	단차 53 최고 지령/피드백 값					12-21	공정 데이터 쓰기 구성	
6-16	단차 53 펄터 사양수					12-22	공정 데이터 읽기 구성	

12-23	공정 데이터 쓰기 용량 구성	14-80	흡선으로 외부 24Vdc 전원공급	15-80	구동 시간	16-61	단자 53 스위치 설정
12-24	공정 데이터 쓰기 용량 구성	14-88	흡선 데이터 스트리지	15-81	펜 구동 시간 프리셋	16-62	아날로그 입력 53
12-27	마스터 주소	14-89	흡선 감지	15-89	구성 변경 카운터	16-63	단자 54 스위치 설정
12-28	데이터값 저장	14-90	플래시 메모리	15-90	플래시 메모리	16-64	아날로그 출력 54
12-29	항상 저장	14-91	플래시 메모리	15-91	플래시 메모리	16-65	아날로그 출력 42 [mA]
12-30	정기 파라미터	14-92	플래시 메모리	15-92	정기 파라미터	16-66	디지털 출력 [이진수]
12-31	Net 제어	14-93	수정된 파라미터	15-93	수정된 파라미터	16-67	주파수 입력 #29 [Hz]
12-32	Net 제어	14-94	수정된 파라미터	15-94	수정된 파라미터	16-68	주파수 입력 #29 [Hz]
12-33	CP 개성 코드	14-95	수정된 파라미터	15-95	수정된 파라미터	16-69	필스 출력 #27 [Hz]
12-35	EDS 파라미터	14-96	수정된 파라미터	15-96	수정된 파라미터	16-70	필스 출력 #29 [Hz]
12-37	COS 금지 타이머	14-97	수정된 파라미터	15-97	수정된 파라미터	16-71	필스 출력 #29 [Hz]
12-38	COS 금지 타이머	14-98	수정된 파라미터	15-98	수정된 파라미터	16-72	카운터 A
12-40	상태 파라미터	14-99	수정된 파라미터	15-99	수정된 파라미터	16-73	카운터 B
12-41	슬레이브 메시징 카운트	14-100	수정된 파라미터	15-100	수정된 파라미터	16-74	정지 카운터
12-42	슬레이브 예외 메시징 카운트	14-101	수정된 파라미터	15-101	수정된 파라미터	16-75	아날로그 입력 X30/11
12-50	구성된 국 별칭	14-102	수정된 파라미터	15-102	수정된 파라미터	16-76	아날로그 출력 X30/12
12-51	구성된 국 주소	14-103	수정된 파라미터	15-103	수정된 파라미터	16-77	아날로그 출력 X45/1 [mA]
12-59	EtherCAT 상태	14-104	수정된 파라미터	15-104	수정된 파라미터	16-78	아날로그 출력 X45/3 [mA]
12-60	노드 ID	14-105	수정된 파라미터	15-105	수정된 파라미터	16-79	아날로그 출력 X45/3 [mA]
12-62	기타 이더넷 타이머	14-106	수정된 파라미터	15-106	수정된 파라미터	16-80	필드버스 레지스터
12-66	정지	14-107	수정된 파라미터	15-107	수정된 파라미터	16-81	필드버스 레지스터
12-67	입계 카운터	14-108	수정된 파라미터	15-108	수정된 파라미터	16-82	필드버스 레지스터
12-68	부족 카운터	14-109	수정된 파라미터	15-109	수정된 파라미터	16-83	필드버스 레지스터
12-69	이더넷 PowerLink 상태	14-110	수정된 파라미터	15-110	수정된 파라미터	16-84	필드버스 레지스터
12-80	FTP 서버	14-111	수정된 파라미터	15-111	수정된 파라미터	16-85	필드버스 레지스터
12-81	FTP 서버	14-112	수정된 파라미터	15-112	수정된 파라미터	16-86	필드버스 레지스터
12-82	SMTP 서버	14-113	수정된 파라미터	15-113	수정된 파라미터	16-87	필드버스 레지스터
12-89	부족 소켓 채널 포트	14-114	수정된 파라미터	15-114	수정된 파라미터	16-88	필드버스 레지스터
12-90	고급 이더넷 서비스	14-115	수정된 파라미터	15-115	수정된 파라미터	16-89	필드버스 레지스터
12-91	자동 크로스오버	14-116	수정된 파라미터	15-116	수정된 파라미터	16-90	필드버스 레지스터
12-92	GMP 크루핑	14-117	수정된 파라미터	15-117	수정된 파라미터	16-91	필드버스 레지스터
12-93	케이블 길이를 결정	14-118	수정된 파라미터	15-118	수정된 파라미터	16-92	필드버스 레지스터
12-94	브로드캐스트 스템 필터	14-119	수정된 파라미터	15-119	수정된 파라미터	16-93	필드버스 레지스터
12-95	브로드캐스트 스템 필터	14-120	수정된 파라미터	15-120	수정된 파라미터	16-94	필드버스 레지스터
12-96	포트 구성	14-121	수정된 파라미터	15-121	수정된 파라미터	16-95	필드버스 레지스터
12-98	인터페이스 카운터	14-122	수정된 파라미터	15-122	수정된 파라미터	16-96	필드버스 레지스터
12-99	타이머 카운터	14-123	수정된 파라미터	15-123	수정된 파라미터	16-97	필드버스 레지스터
13-0	SLC 설정	14-124	수정된 파라미터	15-124	수정된 파라미터	16-98	필드버스 레지스터
13-00	SLC 컨트롤러 모드	14-125	수정된 파라미터	15-125	수정된 파라미터	16-99	필드버스 레지스터
13-01	이벤트 시작	14-126	수정된 파라미터	15-126	수정된 파라미터	16-100	필드버스 레지스터
13-02	이벤트 중지	14-127	수정된 파라미터	15-127	수정된 파라미터	16-101	필드버스 레지스터
13-03	SLC 리셋	14-128	수정된 파라미터	15-128	수정된 파라미터	16-102	필드버스 레지스터
13-1	비교기	14-129	수정된 파라미터	15-129	수정된 파라미터	16-103	필드버스 레지스터
13-10	비교기 피연산자	14-130	수정된 파라미터	15-130	수정된 파라미터	16-104	필드버스 레지스터
13-11	비교기 연산자	14-131	수정된 파라미터	15-131	수정된 파라미터	16-105	필드버스 레지스터
13-12	비교기 연산자	14-132	수정된 파라미터	15-132	수정된 파라미터	16-106	필드버스 레지스터
13-1	RS 플립플롭	14-133	수정된 파라미터	15-133	수정된 파라미터	16-107	필드버스 레지스터
13-1RS	FF 플립플롭 S	14-134	수정된 파라미터	15-134	수정된 파라미터	16-108	필드버스 레지스터
13-1RS	FF 플립플롭 R	14-135	수정된 파라미터	15-135	수정된 파라미터	16-109	필드버스 레지스터
13-2	타이머	14-136	수정된 파라미터	15-136	수정된 파라미터	16-110	필드버스 레지스터
13-4	타이머	14-137	수정된 파라미터	15-137	수정된 파라미터	16-111	필드버스 레지스터
13-5	타이머	14-138	수정된 파라미터	15-138	수정된 파라미터	16-112	필드버스 레지스터
13-6	타이머	14-139	수정된 파라미터	15-139	수정된 파라미터	16-113	필드버스 레지스터
13-7	타이머	14-140	수정된 파라미터	15-140	수정된 파라미터	16-114	필드버스 레지스터
13-8	타이머	14-141	수정된 파라미터	15-141	수정된 파라미터	16-115	필드버스 레지스터
13-9	타이머	14-142	수정된 파라미터	15-142	수정된 파라미터	16-116	필드버스 레지스터
13-10	타이머	14-143	수정된 파라미터	15-143	수정된 파라미터	16-117	필드버스 레지스터
13-11	타이머	14-144	수정된 파라미터	15-144	수정된 파라미터	16-118	필드버스 레지스터
13-12	타이머	14-145	수정된 파라미터	15-145	수정된 파라미터	16-119	필드버스 레지스터
13-13	타이머	14-146	수정된 파라미터	15-146	수정된 파라미터	16-120	필드버스 레지스터
13-14	타이머	14-147	수정된 파라미터	15-147	수정된 파라미터	16-121	필드버스 레지스터
13-15	타이머	14-148	수정된 파라미터	15-148	수정된 파라미터	16-122	필드버스 레지스터
13-16	타이머	14-149	수정된 파라미터	15-149	수정된 파라미터	16-123	필드버스 레지스터
13-17	타이머	14-150	수정된 파라미터	15-150	수정된 파라미터	16-124	필드버스 레지스터
13-18	타이머	14-151	수정된 파라미터	15-151	수정된 파라미터	16-125	필드버스 레지스터
13-19	타이머	14-152	수정된 파라미터	15-152	수정된 파라미터	16-126	필드버스 레지스터
13-20	타이머	14-153	수정된 파라미터	15-153	수정된 파라미터	16-127	필드버스 레지스터
13-21	타이머	14-154	수정된 파라미터	15-154	수정된 파라미터	16-128	필드버스 레지스터
13-22	타이머	14-155	수정된 파라미터	15-155	수정된 파라미터	16-129	필드버스 레지스터
13-23	타이머	14-156	수정된 파라미터	15-156	수정된 파라미터	16-130	필드버스 레지스터
13-24	타이머	14-157	수정된 파라미터	15-157	수정된 파라미터	16-131	필드버스 레지스터
13-25	타이머	14-158	수정된 파라미터	15-158	수정된 파라미터	16-132	필드버스 레지스터
13-26	타이머	14-159	수정된 파라미터	15-159	수정된 파라미터	16-133	필드버스 레지스터
13-27	타이머	14-160	수정된 파라미터	15-160	수정된 파라미터	16-134	필드버스 레지스터
13-28	타이머	14-161	수정된 파라미터	15-161	수정된 파라미터	16-135	필드버스 레지스터
13-29	타이머	14-162	수정된 파라미터	15-162	수정된 파라미터	16-136	필드버스 레지스터
13-30	타이머	14-163	수정된 파라미터	15-163	수정된 파라미터	16-137	필드버스 레지스터
13-31	타이머	14-164	수정된 파라미터	15-164	수정된 파라미터	16-138	필드버스 레지스터
13-32	타이머	14-165	수정된 파라미터	15-165	수정된 파라미터	16-139	필드버스 레지스터
13-33	타이머	14-166	수정된 파라미터	15-166	수정된 파라미터	16-140	필드버스 레지스터
13-34	타이머	14-167	수정된 파라미터	15-167	수정된 파라미터	16-141	필드버스 레지스터
13-35	타이머	14-168	수정된 파라미터	15-168	수정된 파라미터	16-142	필드버스 레지스터
13-36	타이머	14-169	수정된 파라미터	15-169	수정된 파라미터	16-143	필드버스 레지스터
13-37	타이머	14-170	수정된 파라미터	15-170	수정된 파라미터	16-144	필드버스 레지스터
13-38	타이머	14-171	수정된 파라미터	15-171	수정된 파라미터	16-145	필드버스 레지스터
13-39	타이머	14-172	수정된 파라미터	15-172	수정된 파라미터	16-146	필드버스 레지스터
13-40	타이머	14-173	수정된 파라미터	15-173	수정된 파라미터	16-147	필드버스 레지스터
13-41	타이머	14-174	수정된 파라미터	15-174	수정된 파라미터	16-148	필드버스 레지스터
13-42	타이머	14-175	수정된 파라미터	15-175	수정된 파라미터	16-149	필드버스 레지스터
13-43	타이머	14-176	수정된 파라미터	15-176	수정된 파라미터	16-150	필드버스 레지스터
13-44	타이머	14-177	수정된 파라미터	15-177	수정된 파라미터	16-151	필드버스 레지스터
13-45	타이머	14-178	수정된 파라미터	15-178	수정된 파라미터	16-152	필드버스 레지스터
13-46	타이머	14-179	수정된 파라미터	15-179	수정된 파라미터	16-153	필드버스 레지스터
13-47	타이머	14-180	수정된 파라미터	15-180	수정된 파라미터	16-154	필드버스 레지스터
13-48	타이머	14-181	수정된 파라미터	15-181	수정된 파라미터	16-155	필드버스 레지스터
13-49	타이머	14-182	수정된 파라미터	15-182	수정된 파라미터	16-156	필드버스 레지스터
13-50	타이머	14-183	수정된 파라미터	15-183	수정된 파라미터	16-157	필드버스 레지스터
13-51	타이머	14-184	수정된 파라미터	15-184	수정된 파라미터	16-158	필드버스 레지스터
13-52	타이머	14-185	수정된 파라미터	15-185	수정된 파라미터	16-159	필드버스 레지스터
13-53	타이머	14-186	수정된 파라미터	15-186	수정된 파라미터	16-160	필드버스 레지스터
13-54	타이머	14-187	수정된 파라미터	15-187	수정된 파라미터	16-161	필드버스 레지스터
13-55	타이머	14-188	수정된 파라미터	15-188	수정된 파라미터	16-162	필드버스 레지스터
13-56	타이머	14-189	수정된 파라미터	15-189	수정된 파라미터	16-163	필드버스 레지스터
13-57	타이머	14-190	수정된 파라미터	15-190	수정된 파라미터	16-164	필드버스 레지스터
13-58	타이머	14-191	수정된 파라미터	15-191	수정된 파라미터	16-165	필드버스 레지스터
13-59	타이머	14-192	수정된 파라미터	15-192	수정된 파라미터	16-166	필드버스 레지스터
13-60	타이머	14-193	수정된 파라미터	15-193	수정된 파라미터	16-167	필드버스 레지스터
13-61	타이머	14-194	수정된 파라미터	15-194	수정된 파라미터	16-168	필드버스 레지스터
13-62	타이머	14-195	수정된 파라미터	15-195	수정된 파라미터	16-169	필드버스 레지스터
13-63	타이머	14-196	수정된 파라미터	15-196	수정된 파라미터	16-170	필드버스 레지스터
13-64	타이머	14-197	수정된 파라미터	15-197	수정된 파라미터	16-171	필드버스 레지스터
13-65	타이머	14-198	수정된 파라미터	15-198	수정된 파라미터	16-172	필드버스 레지스터
13-66	타이머	14-199	수정된 파라미터	15-199	수정된 파라미터	16-173	필드버스 레지스터
13-67	타이머	14-200	수정된 파라미터	15-200	수정된 파라미터	16-174	필드버스 레지스터
13-68	타이머	14-201	수정된 파라미터	15-201	수정된 파라미터	16-175	필드버스 레지스터
13-69	타이머	14-202	수정된 파라미터	15-202	수정된 파라미터	16-176	필드버스 레지스터
13-70	타이머	14-203	수정된 파라미터	15-203	수정된 파라미터	16-177	필드버스 레지스터
13-71	타이머	14-204	수정된 파라미터	15-204	수정된 파라미터	16-178	필드버스 레지스터
13-72	타이머	14-205	수정된 파라미터	15-205	수정된 파라미터	16-179	필드버스 레지스터
13-73	타이머	14-206	수정된 파라미터	15-206	수정된 파라미터	16-180	필드버스 레지스터
13-74	타이머	14-207	수정된 파라미터	15-207	수정된 파라미터	16-181	필드버스 레지스터
13-75	타이머	14-208	수정된 파라미터	15-208	수정된 파라미터	16-182	필드버스 레지스터
13-76	타이머	14-209	수정된 파라미터	15-209	수정된 파라미터	16-183	필드버스 레지스터
13-77	타이머	14-210	수정된 파라미터	15-210	수정된 파라미터	16-184	필드버스 레지스터
13-78	타이머	14-211	수정된 파라미터	15-211	수정된 파라미터	16-185	필드버스 레지스터
13-79	타이머	14-212	수정된 파라미터	1			

17-74	앰플리튜드 위치 오프셋				
<b>18-**-레이터 임기 2</b>					
<b>18-3*아날로그 임기</b>					
18-36	아날로그 입력 X48/2	[mA]			
18-37	온도 입력 X48/4				
18-38	온도 입력 X48/7				
18-39	온도 입력 X48/10				
<b>18-5*활성 알람/경고</b>					
18-55	활성 알람 번호				
18-56	활성 경고 번호				
<b>18-6*일렉트릭 출력 2</b>					
18-60	디지털 출력 2				
<b>18-9*PID 정보 임기</b>					
18-90	설정 PID 오차				
18-91	설정 PID 출력				
18-92	설정 PID 클램프 출력				
18-93	설정 PID 게인 반영 출력				
<b>30-**-특수 기능</b>					
<b>30-0*외부러</b>					
30-00	외부러 모드				
30-01	외부러 펄스 주파수 [Hz]				
30-02	외부러 펄스 주파수 [%]				
30-03	외부러 펄스 지령 경로				
30-04	외부러 펄스 주파수 [Hz]				
30-05	외부러 펄스 주파수 [%]				
30-06	외부러 펄스 점프 시간				
30-07	외부러 펄스 시퀀스 시간				
30-08	외부러 펄스 가감속 시간				
30-09	외부러 펄스 램프 기능				
30-10	외부러 펄스 램프 속도				
30-11	외부러 펄스 램프 범위				
30-19	외부러 펄스 범위				
<b>30-2*고급 기능 조정</b>					
30-20	고급 기능 토오크 시간 [s]				
30-21	고급 기능 토오크 진류				
30-22	고급 기능 속도 보호				
30-23	회전자 구속 감지 시간 [s]				
30-24	회전자 잠금 감지 속도 오류 [%]				
<b>30-8*호환성 (I)</b>					
30-80	후 인덕턴스 (Ld)				
30-81	제동 저항 (ohm)				
30-83	속도 PID 비례 게인				
30-84	속도 PID 비례 게인				
<b>31-**-바이패스 옵션</b>					
31-00	바이패스 모드				
31-01	바이패스 기동 시간 지연				
31-02	바이패스 기동 시간 지연				
31-03	시퀀스 모드 활성화				
31-10	바이패스 상태 워드				
31-11	바이패스 구동 시간				
31-19	회전자 바이패스 활성화				
<b>32-**-MCO 기본 설정</b>					
<b>32-0*엔코더 2</b>					
32-00	엔코더 1 신호 유형				
32-01	엔코더 1 분해능				
32-02	엔코더 2 분해능				
32-03	엔코더 2 분해능				
32-04	엔코더 2 분해능				
32-05	엔코더 2 분해능				
32-06	엔코더 2 분해능				
32-07	엔코더 2 분해능				
32-08	엔코더 2 분해능				
32-09	엔코더 2 분해능				
32-10	회전 방향				
32-11	사용자 단위 번호				
32-12	사용자 단위 번호				
32-13	엔코더 2 게이 ID				
32-14	엔코더 2 CAN ID				
32-15	엔코더 2 CAN 게이드				
<b>32-3*엔코더 1</b>					
32-30	엔코더 1 신호 유형				
32-31	엔코더 1 분해능				
32-32	엔코더 1 분해능				
32-33	엔코더 1 분해능				
32-34	엔코더 1 분해능				
32-35	엔코더 1 분해능				
32-36	엔코더 1 분해능				
32-37	엔코더 1 분해능				
32-38	엔코더 1 분해능				
32-39	엔코더 1 분해능				
32-40	엔코더 1 분해능				
32-41	엔코더 1 분해능				
32-42	엔코더 1 분해능				
32-43	엔코더 1 분해능				
32-44	엔코더 1 분해능				
32-45	엔코더 1 CAN 게이드				
<b>32-5*피드백 소스</b>					
32-50	슬레이브 피드백 소스				
32-51	MCO 302 최후 동작				
32-52	소스 마스터				
<b>32-6*PID 제어기</b>					
32-60	비례 상수				
32-61	파생 상수				
32-62	적분 상수				
32-63	적분 한계값				
32-64	PID 대역폭				
32-65	속도 피드포워드				
32-66	가속 피드포워드				
32-67	최대 허용 위치 오류				
32-68	슬레이브 역회전 동작				
32-69	PID 제어기 샘플링 시간				
32-70	프로필 생성기 스케닝 시간				
32-71	제어 창 크기 (화상)				
32-72	제어 창 크기 (비활성)				
32-73	적분 한계 펄스 시간				
32-74	위치 오류 펄스 시간				
<b>32-8*속도 및 가속 (엔코더)</b>					
32-80	최대 속도 (엔코더)				
32-81	최대 가속				
32-82	가속 유형				
32-83	속도 분해능				
32-84	속도 설정 속도				
32-85	초기 설정 가속				
32-86	제한저크 방향 가속				
32-87	제한저크 하향 가속				
32-88	한계저크 방향 가속				
32-89	한계저크 하향 가속				
<b>32-9*개별</b>					
32-90	소스 디버그				
<b>33-**-MCO 고급 설정</b>					
33-00	소스 디버그				
33-01	엔코더 1 신호 유형				
33-02	엔코더 1 분해능				
33-03	엔코더 2 신호 유형				
33-04	엔코더 2 분해능				
33-05	엔코더 2 분해능				
33-06	엔코더 2 분해능				
33-07	엔코더 2 분해능				
33-08	엔코더 2 분해능				
33-09	엔코더 2 분해능				
33-10	회전 방향				
33-11	사용자 단위 번호				
33-12	사용자 단위 번호				
33-13	엔코더 2 게이 ID				
33-14	엔코더 2 CAN ID				
33-15	엔코더 2 CAN 게이드				
33-16	슬레이브 마스터 번호				
33-17	마스터 마커 간격				
33-18	슬레이브 마커 간격				
33-19	마스터 마커 유형				
33-20	슬레이브 마커 유형				
33-21	마스터 마커 허용 창				
33-22	슬레이브 마커 허용 창				
33-23	마커 동기화 기동 동작				
33-24	가속 동기화				
33-25	가속 동기화				
33-26	가속 동기화				
33-27	가속 동기화				
33-28	가속 동기화				
33-29	가속 동기화				
33-30	가속 동기화				
33-31	가속 동기화				
33-32	가속 동기화				
33-33	가속 동기화				
33-34	가속 동기화				
<b>33-4*한계 처리</b>					
33-40	엔드 리미트 도담시 동작				
33-41	역방향 소프트웨어 엔드 리미트				
33-42	정방향 소프트웨어 엔드 리미트				
33-43	역방향 소프트웨어 엔드 리미트				
33-44	정방향 소프트웨어 엔드 리미트				
33-45	대상 창 시간				
33-46	대상 창 한계값				
33-47	대상 창 크기				
<b>33-5*임/출력 구성</b>					
33-50	단자 X57/1 디지털 입력				
33-51	단자 X57/2 디지털 입력				
33-52	단자 X57/3 디지털 입력				
33-53	단자 X57/4 디지털 입력				
33-54	단자 X57/5 디지털 입력				
33-55	단자 X57/6 디지털 입력				
33-56	단자 X57/7 디지털 입력				
33-57	단자 X57/8 디지털 입력				
33-58	단자 X57/9 디지털 입력				
33-59	단자 X57/10 디지털 입력				
33-60	단자 X59/1 및 X59/2 모드				
33-61	단자 X59/1 디지털 입력				
33-62	단자 X59/2 디지털 입력				
33-63	단자 X59/1 디지털 출력				
33-64	단자 X59/2 디지털 출력				
33-65	단자 X59/3 디지털 출력				
33-66	단자 X59/4 디지털 출력				
33-67	단자 X59/5 디지털 출력				
33-68	단자 X59/6 디지털 출력				
33-69	단자 X59/7 디지털 출력				
33-70	단자 X59/8 디지털 출력				
33-71	단자 X59/9 디지털 출력				
33-72	단자 X59/10 디지털 출력				
33-73	단자 X59/11 디지털 출력				
33-74	단자 X59/12 디지털 출력				
33-75	단자 X59/13 디지털 출력				
33-76	단자 X59/14 디지털 출력				
33-77	단자 X59/15 디지털 출력				
33-78	단자 X59/16 디지털 출력				
33-79	단자 X59/17 디지털 출력				
33-80	단자 X59/18 디지털 출력				
33-81	단자 X59/19 디지털 출력				
33-82	단자 X59/20 디지털 출력				
33-83	단자 X59/21 디지털 출력				
33-84	단자 X59/22 디지털 출력				
33-85	단자 X59/23 디지털 출력				
33-86	단자 X59/24 디지털 출력				
33-87	단자 X59/25 디지털 출력				
33-88	단자 X59/26 디지털 출력				
33-89	단자 X59/27 디지털 출력				
33-90	단자 X59/28 디지털 출력				
33-91	단자 X59/29 디지털 출력				
33-92	단자 X59/30 디지털 출력				
33-93	단자 X59/31 디지털 출력				
33-94	단자 X59/32 디지털 출력				
33-95	단자 X59/33 디지털 출력				
33-96	단자 X59/34 디지털 출력				
33-97	단자 X59/35 디지털 출력				
33-98	단자 X59/36 디지털 출력				
33-99	단자 X59/37 디지털 출력				
34-00	단자 X59/38 디지털 출력				
34-01	단자 X59/39 디지털 출력				
34-02	단자 X59/40 디지털 출력				
34-03	단자 X59/41 디지털 출력				
34-04	단자 X59/42 디지털 출력				
34-05	단자 X59/43 디지털 출력				
34-06	단자 X59/44 디지털 출력				
34-07	단자 X59/45 디지털 출력				
34-08	단자 X59/46 디지털 출력				
34-09	단자 X59/47 디지털 출력				
34-10	단자 X59/48 디지털 출력				
34-11	단자 X59/49 디지털 출력				
34-12	단자 X59/50 디지털 출력				
34-13	단자 X59/51 디지털 출력				
34-14	단자 X59/52 디지털 출력				
34-15	단자 X59/53 디지털 출력				
34-16	단자 X59/54 디지털 출력				
34-17	단자 X59/55 디지털 출력				
34-18	단자 X59/56 디지털 출력				
34-19	단자 X59/57 디지털 출력				
34-20	단자 X59/58 디지털 출력				
34-21	단자 X59/59 디지털				

42-4-4*SS1	99-23HS 온도 (PC4)
42-40유형	99-24HS 온도 (PC5)
42-41가감속 프로필	99-25HS 온도 (PC6)
42-42지딘 시간	99-26HS 온도 (PC7)
42-43헬타 T	99-27HS 온도 (PC8)
42-44가감속율	<b>99-3*성능 범위</b>
42-45헬타 V	99-34성능 고속스레드 AOC
42-46속도 제로	99-35성능 저속스레드 AOC
42-47가감속 시간	99-36성능 유류스레드 AOC
42-48가감속 시작시S가감속율	99-37성능 시스템 유류스레드 AOC
42-49가감속 종료시S가감속율	99-38성능 CPU 사용자 AOC (%)
<b>42-5*SL5</b>	99-39성능 간격 카운터
42-50차단 속도	<b>99-4*소프트웨어 제어</b>
42-51속도 한계	99-40StartupWizardState
42-52실제 안전 반응	99-41성능 측정값
42-53가감속 시간	<b>99-5*PC 디버그</b>
<b>42-6*안전 펠드버스</b>	99-50PC 디버그 선택
42-60텔레그램 선택	99-51PC 디버그 0
42-61대상 주소	99-52PC 디버그 1
<b>42-8*상태</b>	99-53PC 디버그 2
42-80안전 옵션 상태	99-54PC 디버그 3
42-81안전 옵션 상태 2	99-55PC 디버그 4
42-82안전 제어 위드	99-56팬 1 피드백
42-83안전 상태 위드	99-57팬 2 피드백
42-85활성 안전 기능	99-58PC 보조 온도
42-86안전 옵션 정보	99-59전원 카드 온도
42-89만충형 파일 버전	<b>99-8*RTDC</b>
<b>42-9*특수</b>	99-80tCon1 선택
42-90제기동 안전 옵션	99-81tCon2 선택
<b>99-*개발 지원</b>	99-82트리거 비교 선택
<b>99-0*DSP 디버그</b>	99-83트리거 비교 피연산자
99-00DAC 1 시리즈 세부 정보	99-84트리거 비교 피연산자
99-01DAC 2 시리즈 세부 정보	99-85트리거 기동
99-02DAC 3 시리즈 세부 정보	99-86사진 트리거
99-03DAC 4 시리즈 세부 정보	<b>99-9*내부 값</b>
99-04DAC 1 범위	99-90현재 옵션
99-05DAC 2 범위	99-91모터 출력 간격
99-06DAC 3 범위	99-92모터 진압 간격
99-07DAC 4 범위	99-93모터 주파수 간격
99-08테스트 파라미터 1	<b>600- PROFIsafe</b>
99-09테스트 파라미터 2	**
99-10DAC 옵션 슬롯	600-2PROFIdrive/안전 펠드 선택
<b>99-1*하드웨어 제어</b>	2
99-11RPI 2	600-4결함 메시지 카운터
99-12팬	4
<b>99-1*소프트웨어 범위</b>	600-4결함 번호
99-13유틸리티 시간	600-4결함 번호
99-14태기열 파라미터DB 요청	600-5결함 상황 카운터
99-15인버터 결합 시 2차 타이머	<b>601- PROFIdrive 2</b>
99-16전류 센서 개수	**
99-17tCon1 시간	601-2PROFIdrive 안전 펠드 펠드 번호
99-18tCon2 시간	2
99-19시간 최적화 측정	
<b>99-2*방열판 범위</b>	
99-20HS 온도 (PC1)	
99-21HS 온도 (PC2)	
99-22HS 온도 (PC3)	

인덱스

<p>A</p> <p>AMA..... 47, 50, 53</p> <p>Auto on (자동 켜짐)..... 39, 47, 48</p> <p>Auto On (자동 켜짐)..... 37</p> <p>D</p> <p>DC 링크..... 49</p> <p>E</p> <p>EMC..... 12</p> <p>EMC 간섭..... 14</p> <p>F</p> <p>FC..... 33</p> <p>H</p> <p>Hand on (수동 켜짐)..... 37, 47</p> <p>M</p> <p>MCT 10..... 30, 35</p> <p>Modbus RTU..... 33</p> <p>P</p> <p>PELV..... 44, 65</p> <p>R</p> <p>RFI 필터..... 30</p> <p>RMS 전류..... 7</p> <p>RS485..... 43</p> <p>RS485 직렬 통신..... 32</p> <p>S</p> <p>Safe Torque Off..... 32</p> <p>SLC..... 0 , 45</p> <p>STO..... 32</p> <p>T</p> <p>T27이 연결되지 않은 AMA..... 40</p> <p>T27이 연결된 AMA..... 40</p> <p>가</p> <p>가속 시간..... 58</p> <p>간</p> <p>간섭 절연..... 34</p>	<p>감</p> <p>감속 시간..... 58</p> <p>개</p> <p>개회로..... 32, 45, 65</p> <p>검</p> <p>검색 키..... 36, 38, 47</p> <p>결</p> <p>결상..... 49</p> <p>결함 기록..... 36</p> <p>경</p> <p>경고..... 48</p> <p>고</p> <p>고조파..... 7</p> <p>공</p> <p>공급 전압..... 30, 35, 52, 64</p> <p>공인 기사..... 8</p> <p>과</p> <p>과도 현상 보호..... 7</p> <p>과열..... 50</p> <p>과전류 보호..... 12</p> <p>과전압..... 48, 58</p> <p>교</p> <p>교류 입력..... 7, 30</p> <p>교류 주전원..... 7, 30</p> <p>교류 파형..... 7</p> <p>구</p> <p>구동 명령..... 39</p> <p>규</p> <p>규약..... 70</p> <p>기</p> <p>기계식 제동장치 제어..... 45</p> <p>기동..... 38</p> <p>기동/정지 명령..... 42</p> <p>기호..... 70</p>
---	--

**내**  
 내부 보기..... 4

**냉**  
 냉각..... 10  
 냉각 여유 공간..... 34

**누**  
 누설 전류..... 9, 12

**단**  
 단락..... 51  
 단락 회로 전류 정격(SCCR)..... 67  
 단자  
   54..... 55  
   입력..... 49  
 단자 53..... 32  
 단자 54..... 32  
 단자 위치, D1h..... 15  
 단자 위치, D2h..... 16  
 단자 위치, D3h..... 16  
 단자 위치, D4h..... 17  
 단축 메뉴..... 36

**들**  
 들어 올리기..... 11

**디**  
 디지털 입력..... 32, 48, 50, 63  
 디지털 출력..... 64

**리**  
 리셋..... 35, 36, 37, 38, 48, 50, 51, 54

**릴**  
 릴레이 출력..... 65

**매**  
 매개 회로..... 49

**메**  
 메뉴 구조..... 36  
 메뉴 키..... 36

**명**  
 명판..... 10

**모**  
 모터  
   데이터..... 50, 54  
   써미스터..... 44  
   전류..... 53  
   출력..... 53  
   써미스터..... 44  
 모터 데이터..... 58  
 모터 배선..... 14, 34  
 모터 보호..... 3  
 모터 상태..... 3  
 모터 썬넬 보호..... 44  
 모터 연결부..... 14  
 모터 전류..... 7, 36  
 모터 출력..... 12, 36  
 모터 출력 (U, V, W)..... 62  
 모터 케이블..... 14  
 모터 회전 점검..... 39  
 모터 회전수..... 38

**문**  
 문제 해결..... 58

**방**  
 방열판..... 53  
 방전 시간..... 8

**보**  
 보관..... 10  
 보조 장비..... 34

**부**  
 부동형 델타..... 30  
 부하 공유..... 8, 68

**블**  
 블록 다이어그램..... 7

**사**  
 사양..... 33

**상**  
 상태 모드..... 46  
 상태 표시창..... 46

**서**  
 서비스..... 46

<b>설</b>		<b>알</b>	
설정포인트.....	48	알람.....	48
설치.....	31, 33, 34	알람 기록.....	36
설치 환경.....	10	<b>약</b>	
<b>셋</b>		약어.....	70
셋업.....	36, 39	<b>에</b>	
<b>속</b>		에너지 효율 클래스.....	62
속도 지령.....	32, 39, 40, 47	<b>여</b>	
속도 지령, 아날로그.....	40	여유 공간 요구사항.....	10
<b>수</b>		<b>역</b>	
수동 초기화.....	38	역률.....	7, 34
<b>스</b>		<b>읍</b>	
스위치.....	32	읍선 장비.....	32, 35
스위칭 주파수.....	48	<b>와</b>	
<b>슬</b>		와이어 용량.....	12, 14
슬립 모드.....	48	<b>외</b>	
<b>승</b>		외부 명령.....	7, 48
승인.....	7	외부 알람 리셋.....	43
<b>시</b>		외부 컨트롤러.....	3
시스템 피드백.....	3	<b>용</b>	
<b>실</b>		용도.....	3
실시.....	34	<b>운</b>	
<b>써</b>		운전 키.....	36
써멀 보호.....	7	운전 허용.....	47
써미스터.....	30	<b>원</b>	
써미스터 제어 배선.....	30	원격 명령.....	3
<b>아</b>		원격 지령.....	47
아날로그 속도 지령.....	40	<b>유</b>	
아날로그 신호.....	49	유지보수.....	46
아날로그 입력.....	30, 63	<b>의</b>	
아날로그 출력.....	30, 64	의도하지 않은 기동.....	8, 46
<b>안</b>		의도하지 않은 모터 회전.....	9
안전.....	9		

인		제어	
인증서.....	7	제어카드.....	49
입		제어 단자.....	37, 38, 47, 48
입력		제어 배선.....	12, 14, 31, 34
아날로그 입력.....	49	제어 신호.....	47
입력 단자.....	30, 32, 35	제어 워드 타임아웃.....	51
입력 신호.....	32	제어 특성.....	65
입력 전류.....	30	제어카드	
입력 전압.....	35	RS485 직렬 통신.....	64
입력 전원.....	7, 12, 14, 30, 34, 35, 49	성능.....	65
입력 전원 배선.....	34	주	
입력 차단부.....	30	주 메뉴.....	36
자		주위 조건.....	62
자동 리셋.....	35	주전원 공급 (L1, L2, L3).....	62
자동 모터 최적화 (AMA).....	40	주전원 전압.....	36, 47
장		중	
장착.....	11, 34	중량.....	68, 69
전		지	
전기적 간섭.....	12	지령.....	36, 40, 47, 48
전류 등급.....	50	직	
전류 한계.....	58	직렬 통신.....	30, 37, 47, 48
전압 불균형.....	49	직류 전류.....	7, 12, 47
전원 연결부.....	12	차	
전위 등화.....	12	차단 스위치.....	35
절		차폐 케이블.....	14, 34
절연된 주전원.....	30	초	
점		초기 설정.....	37
점퍼.....	32	초기화.....	38
접		최	
접지.....	14, 30, 34, 35	최고 전압.....	8, 35
접지 연결.....	34	추	
접지 와이어.....	12	추가 리소스.....	3
접지형 델타.....	30	출	
제		출력 단자.....	35
제동.....	47	출력 전류.....	47, 50, 64
제동 장치		출력 전원 배선.....	34
제동 저항.....	49	치	
제동 제어.....	51	치수표, 포장.....	68, 69
제동 한계.....	52		

케		현	
케이블 길이 및 단면적.....	63	현장 제어.....	35, 37, 47
케이블 배선.....	34	현장 제어 패널(LCP).....	35
케이블 사양.....	63	확	
토		확장형 옵션 캐비닛.....	5
토오크.....	50	회	
토오크 특성.....	62	회로 차단기.....	34, 66
토오크 한계.....	58	효	
토오크, 단자.....	68	효율.....	59, 60, 61
통			
통신 옵션.....	52		
트			
트립.....	44, 48		
트립 잠김.....	49		
파			
파라미터 메뉴 구조.....	71		
펄			
펄스 기동/정지.....	42		
펄스 입력.....	64		
폐			
폐 회로.....	32		
포			
포장 치수.....	68, 69		
풍			
풍차 회전.....	9		
퓨			
퓨즈.....	12, 34, 52, 66		
프			
프로그래밍.....	32, 35, 36, 37		
플			
플럭스.....	45		
피			
피드백.....	32, 34, 47, 53		





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

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

