

## Wilo-EFC 110-315 kW



**ko** 설치 및 사용 설명서

## 차례

<b>1 소개</b>	<b>3</b>
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>	<b>8</b>
2.1 안전 기호	8
2.2 공인 기사	8
2.3 안전 주의사항	8
<b>3 기계적인 설치</b>	<b>10</b>
3.1 포장 풀기	10
3.2 설치 환경	10
3.3 장착	10
<b>4 전기적인 설치</b>	<b>12</b>
4.1 안전 지침	12
4.2 EMC 호환 설치	12
4.3 접지	12
4.4 배선 약도	14
4.5 접근	15
4.6 모터 연결부	15
4.7 교류 주전원 연결	31
4.8 제어 배선	31
4.8.1 제어 단자 유형	31
4.8.2 제어 단자 배선	33
4.8.3 모터 운전 사용 설정(단자 27)	33
4.8.4 전압/전류 입력 선택(스위치)	33
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	34
4.9 설치 체크리스트	35
<b>5 작동방법</b>	<b>36</b>
5.1 안전 지침	36
5.2 전원 공급	36
5.3 현장 제어 패널 운전	36
5.4 기본적인 프로그래밍	39
5.4.1 SmartStart로 작동	39

5.4.2 [Main Menu]를 통한 작동	39
5.5 모터 회전 점검	40
5.6 현장 제어 시험	40
5.7 시스템 기동	40
<b>6 어플리케이션 셋업 예시</b>	<b>41</b>
6.1 소개	41
6.2 적용 예	41
<b>7 유지보수, 진단 및 고장수리</b>	<b>46</b>
7.1 소개	46
7.2 유지보수 및 서비스	46
7.3 방열판 액세스 패널	46
7.3.1 방열판 액세스 패널 제거	46
7.4 상태 메시지	46
7.5 경고 및 알람 유형	48
7.6 경고 및 알람 목록	49
7.7 문제해결	57
<b>8 사양</b>	<b>59</b>
8.1 전기적 기술 자료	59
8.1.1 주전원 공급 3x380–480V 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	67
8.9 전력 등급, 중량 및 치수	68
<b>9 부록</b>	<b>69</b>
9.1 기호, 약어 및 규약	69
9.2 파라미터 메뉴 구조	69
<b>인덱스</b>	<b>75</b>

## 1 소개

### 1.1 설명서의 용도

이 운전 지침서는 AC 드라이브의 안전한 설치 및 작동에 관한 정보를 제공합니다.

운전 지침서는 공인 기사용입니다. 지침 내용을 읽고 이를 준수하여 AC 드라이브를 안전하면서도 전문적으로 사용하고 안전 지침 및 일반적인 경고에 특히 유의합니다. 이 운전 지침서를 항상 AC 드라이브와 가까운 곳에 보관합니다.

### 1.2 추가 리소스

기타 리소스는 AC 드라이브의 고급 기능 및 프로그래밍을 이해할 수 있도록 제공됩니다.

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

### 1.3 문서 및 소프트웨어 버전

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

버전	비고	소프트웨어 버전
MG21M1xx	최초 버전	2.6x

표 1.1 문서 및 소프트웨어 버전

### 1.4 제품 개요

#### 1.4.1 용도

AC 드라이브는 다음과 같은 용도의 전자식 모터 컨트롤러입니다.

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

AC 드라이브는 또한 모터 과부하 보호용으로 사용할 수 있습니다.

AC 드라이브는 구성에 따라 독립형 어플리케이션에서 사용되거나 대형 장비 또는 설비의 일부로 사용될 수 있습니다.

AC 드라이브는 지역 법률 및 표준에 따라 주거, 산업 및 상업 환경에서의 사용이 허용됩니다.

## 1

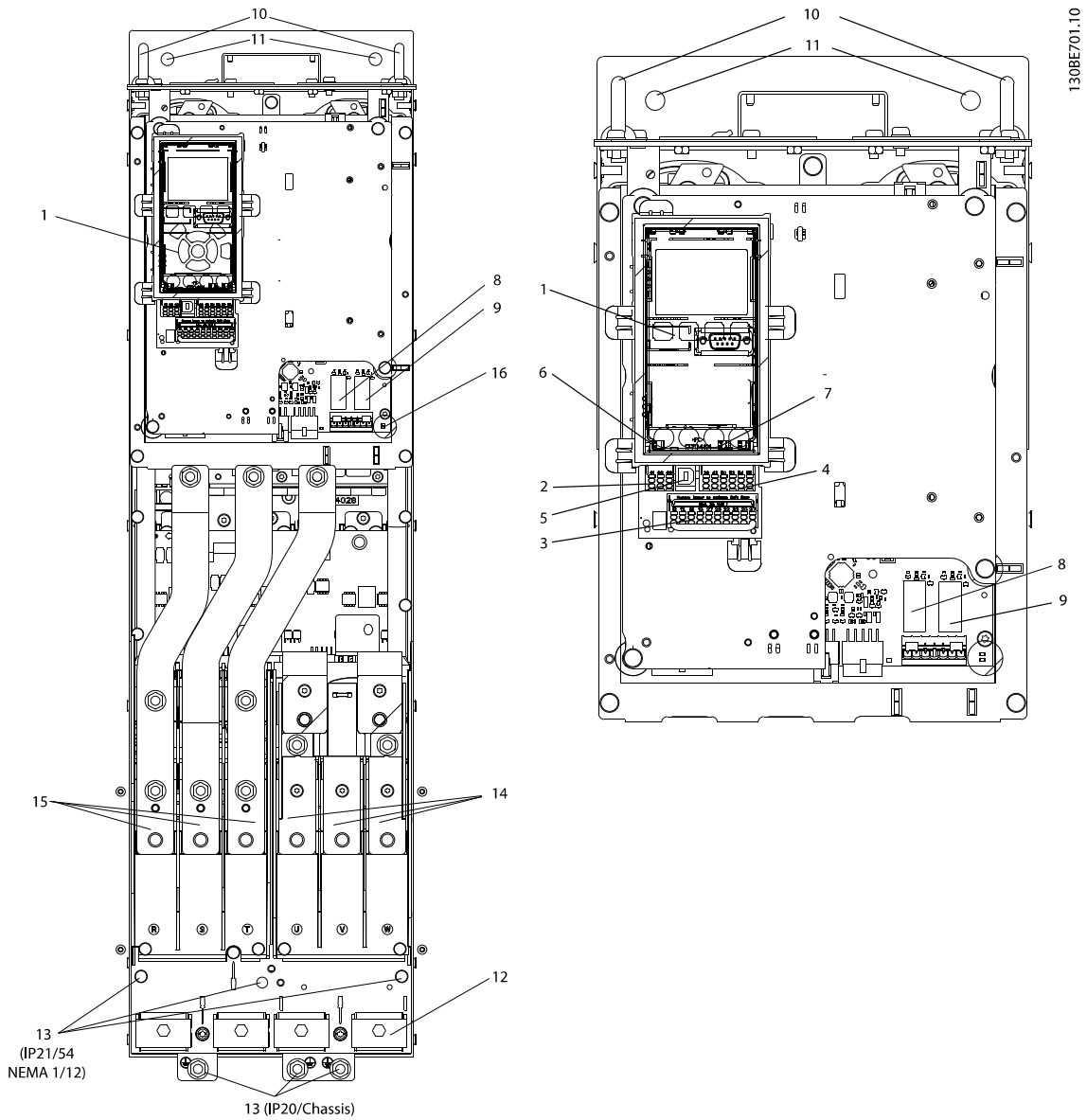
**주의 사항**

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

**예측할 수 있는 오용**

규정된 운전 조건 및 환경에 부합하지 않는 어플리케이션에서는 AC 드라이브를 사용하지 마십시오. *장을 8 사양에* 명시된 조건에 부합하는지 확인합니다.

## 1.4.2 내부 보기



1	현장 제어 패널(LCP)	9	릴레이 2 (04, 05, 06)
2	RS485 펄드버스 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	펄드버스 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 1.1 D1 내부 구성품(왼쪽); 확대 보기: LCP 및 제어 기능(오른쪽)

### 주의 사항

TB6(콘택터용 단자 블록)의 위치는 [장을 4.6 모터 연결부](#)를 참조하십시오.

### 1.4.3 확장형 옵션 캐비닛

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

- 제동 초퍼.
- 주전원 차단부.
- 콘택터.
- 주전원 차단부(콘택터 포함).
- 회로 차단기.
- 대용량 배선 캐비닛.
- 회생 단자.
- 부하 공유 단자.

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

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 200mm(7.9 in) 페데스탈이 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.

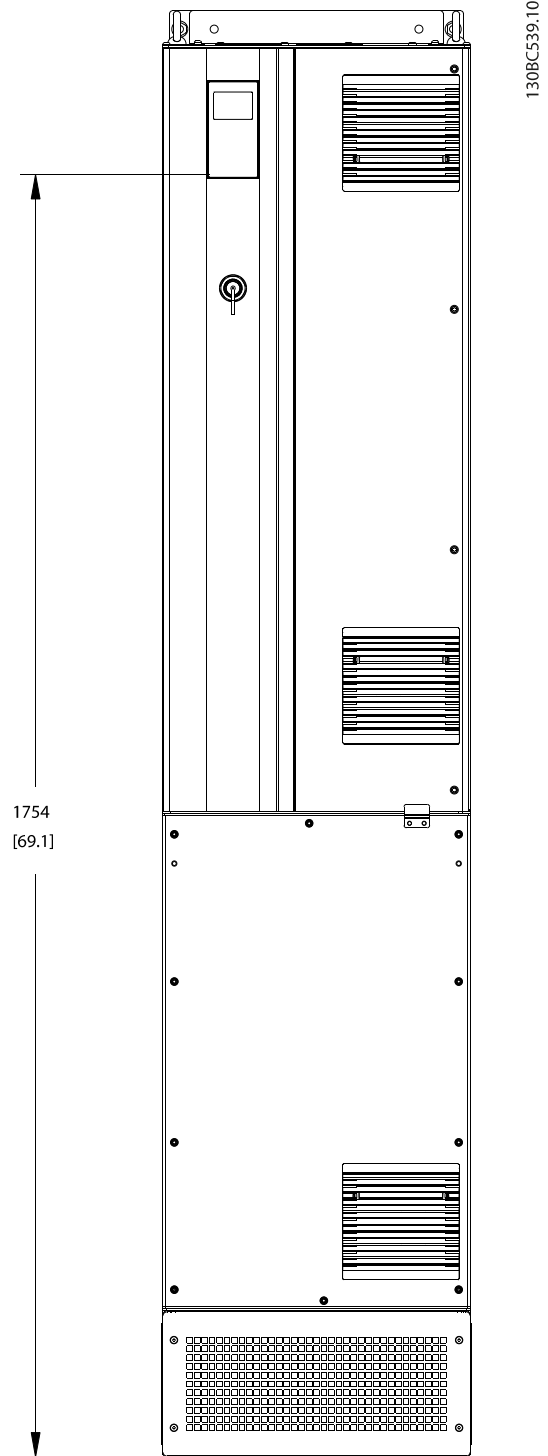
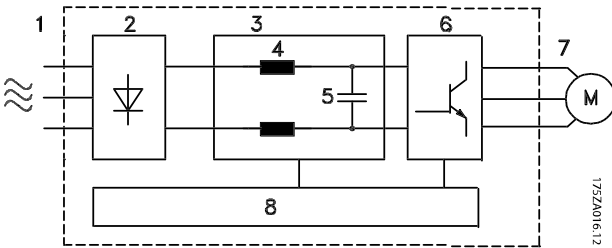


그림 1.2 D7h 외함

#### 1.4.4 주파수 변환기의 블록 다이어그램

그림 1.3은 주파수 변환기 내부 구성품의 블록 다이어그램입니다.



영역	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>주전원 과도현상을 보호합니다.</li> <li>RMS 전류를 줄입니다.</li> <li>라인에 재반영된 역류를 올립니다.</li> <li>AC 입력의 고조파를 줄입니다.</li> </ul>
5	컨덴서 뱅크	<ul style="list-style-type: none"> <li>직류 전원을 저장합니다.</li> <li>짧은 시간의 전력 손실에 대해 지속적인 운전을 제공합니다.</li> </ul>
6	인버터	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어된 모터 가변 출력을 위해 직류를 제어된 PWM 교류 파형으로 변환합니다.</li> </ul>
7	모터 출력	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터 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>

그림 1.3 주파수 변환기의 블록 다이어그램

#### 1.4.5 외함 사이즈 및 전력 등급

AC 드라이브의 외함 사이즈 및 전력 등급은 장을 8.9 전력 등급, 중량 및 치수를 참조하십시오.

#### 1.5 승인 및 인증

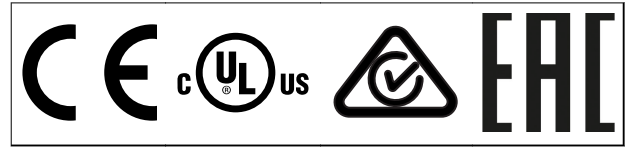


표 1.3 승인 및 인증

더욱 다양한 승인 및 인증이 제공됩니다. 가까운 Wilo 지사 또는 협력업체에 문의합니다.

#### 주의 사항

외함 사이즈 T7(525-690V)의 AC 드라이브는 UL 인증을 받지 않았습니다.

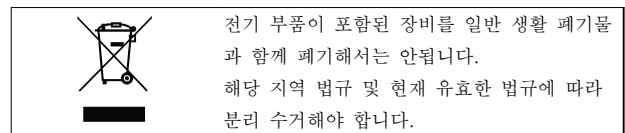
주파수 변환기는 UL 508C 써멀 메모리 유지 요구사항을 준수합니다. 자세한 정보는 제품별 설계지침서의 모터 써멀 보호 편을 참조하십시오.

#### 주의 사항

(수출 통제 규정에 따른) 출력 주파수 관련 제한:

소프트웨어 버전 1.99부터 주파수 변환기의 출력 주파수는 590 Hz로 제한됩니다.

#### 1.6 폐기



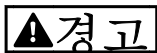


## 2

## 2 안전

## 2.1 안전 기호

본 지침서에 사용된 기호는 다음과 같습니다.



사망 또는 중상으로 이어질 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.



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

## 주의 사항

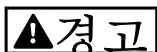
장비 또는 자산의 파손으로 이어질 수 있는 상황 등의 중요 정보를 나타냅니다.

## 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 설명서에 수록된 지침 및 안전 조치에 익숙해야 합니다.

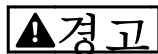
## 2.3 안전 주의사항



## 고전압

교류 주전원 입력, 직류 공급 또는 부하 공유에 연결될 때 AC 드라이브에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수를 공인 기사가 수행하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 반드시 공인 기사가 설치, 기동 및 유지보수를 수행해야 합니다.
- 서비스 또는 수리 작업을 수행하기 전에 적절한 전압 측정 장치를 사용하여 드라이브에 전압이 남아 있지 않은지 확인합니다.

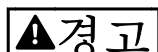


## 의도하지 않은 기동

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

의도하지 않은 모터 기동을 방지하려면:

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



## 방전 시간

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

- 모터를 정지합니다.
- 교류 주전원 및 원격 DC 링크 전원 공급장치(배터리 백업장치, UPS 및 다른 주파수 변환기에 연결된 DC 링크 연결장치 포함)를 차단합니다.
- PM 모터를 차단하거나 구속시킵니다.
- 컨덴서가 완전히 방전될 때까지 기다립니다. 최소 대기 시간은 20분입니다.
- 서비스 또는 수리 작업을 수행하기 전에 적절한 전압 측정 장치를 사용하여 컨덴서가 완전히 방전되었는지 확인합니다.

**⚠경고****누설 전류 위험**

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

- 공인 전기설치 인력이 장비를 올바르게 접지하게 합니다.

**⚠경고****장비 위험**

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

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

**⚠경고****의도하지 않은 모터 회전****풍차 회전**

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

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

**⚠주의****내부 결함 위험**

AC 드라이브가 올바르게 닫혀 있지 않으면 AC 드라이브의 내부 결함 시 중상으로 이어질 수 있습니다.

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

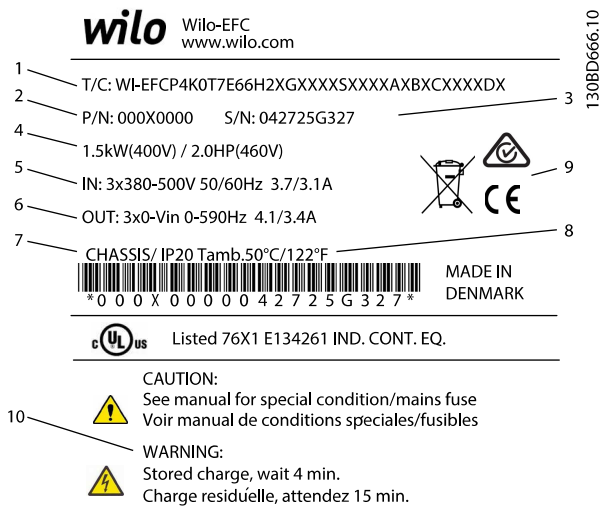
## 3 기계적인 설치

### 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 [장을 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 (9842 ft) 이상인 곳에 설치할 경우에는 PELV에 대해 Wilo에 문의하십시오.
525-690	고도가 2000 m (6562 ft) 이상인 곳에 설치할 경우에는 PELV에 대해 Wilo에 문의하십시오.

표 3.1 고도가 높은 곳에서의 설치

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

### 3.3 장착

#### 주의 사항

올바르게 장착하지 않으면 과열되거나 성능이 저하될 수 있습니다.

#### 냉각

- 상단과 하단에 공기 냉각을 위한 여유 공간이 있는지 확인합니다. 여유 공간 요구사항: 225 mm (9인치).
- 45 °C (113 °F)와 50 °C (122 °F) 사이에서 시작하는 온도 및 해발 1000m(3300피트) 이상의 경우 용량 감소를 고려합니다. 자세한 정보는 AC 드라이브 [설치지침서](#)를 참조하십시오.

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

- 덕트를 이용한 냉각. IP20/새시 AC 드라이브가 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**

AC 드라이브의 뒤쪽 채널에 남아있지 않은 열을 제거하기 위해서는 외함에 하나 이상의 도어 팬이 필요합니다. 팬은 또한 AC 드라이브 내부의 기타 구성품에서 생성된 추가 손실을 제거합니다. 적절한 팬을 선택하려면 필요한 총 통풍량을 계산합니다.

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

외함 사이즈	도어 팬/상단 팬	방열판 팬
D1h/D3h/D5h/D6h	102 m³/hr (60 CFM)	420 m³/hr (250 CFM)
D2h/D4h/D7h/D8h	204 m³/hr (120 CFM)	840 m³/hr (500 CFM)

표 3.2 통풍

**들어 올리기**

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

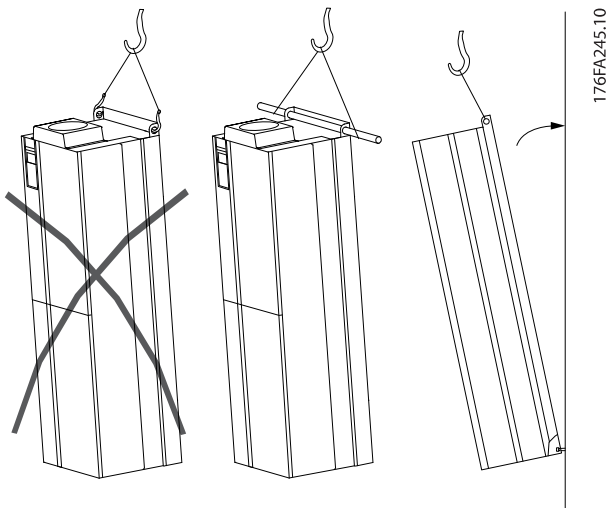


그림 3.2 들어 올리는 방법(권장)

**⚠ 경고****상해 또는 사망의 위험**

리프팅 바는 들어 올리는 도중에 파괴되지 않도록 AC 드라이브의 중량을 지탱할 수 있어야 합니다.

- 각기 다른 외함 사이즈의 중량은 장을 8.9 전력 등급, 중량 및 치수를 참조하십시오.
- 바의 최대 직경: 25 mm (1인치).
- AC 드라이브 상단과 리프팅 케이블 사이의 각도: 60° 이상.

권장사항을 준수하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

**장착**

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

## 4 전기적인 설치

### 4.1 안전 지침

일반 안전 지침은 **장을 2 안전**를 참조하십시오.

#### **⚠경고**

##### 유도 전압

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

- 출력 모터 케이블을 별도로 분리하여 배선하거나
- 차폐 케이블을 사용합니다.

#### **⚠주의**

##### 감전 위험

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

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

##### 과전류 보호

- 모터를 여러 개 사용하는 어플리케이션의 경우 AC 드라이브와 모터 사이에 단락 회로 보호 또는 모터 써멀 보호와 같은 보호 장비가 추가로 필요합니다.
- 입력 퓨즈는 단락 회로 및 과전류 보호 기능을 제공하는 데 필요합니다. 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 지역 및 국가 규정을 준수해야 합니다.
- 전원 연결부 와이어 권장사항: 최소 75 °C (167 °F) 정격의 구리 와이어.

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

### 4.2 EMC 호환 설치

EMC 적합 설치를 수행하려면 다음에 수록된 지침을 따릅니다.

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

### 4.3 접지

#### **⚠경고**

##### 누설 전류 위험

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

- 공인 전기설치 인력이 장비를 올바르게 접지하게 합니다.

##### 전기 안전을 위한 주의 사항

- 관련 표준 및 규정에 따라 주파수 변환기를 접지합니다.
- 입력 전원, 모터 전원 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> (6 AWG) (또는 각기 종단된 2개의 정격 접지 와이어).
- **표 8.10**에 제공된 정보에 따라 단자를 조입니다.

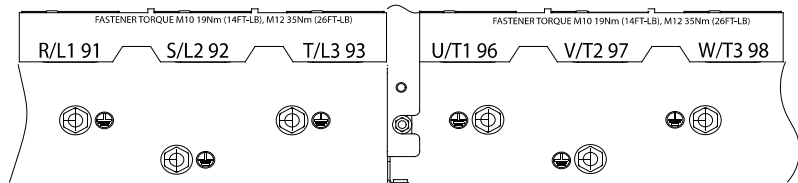
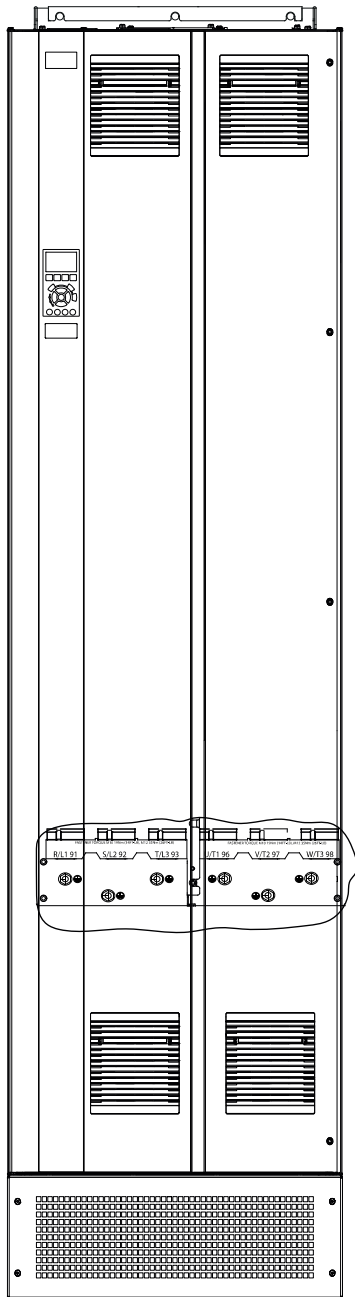
##### EMC 호환 설치를 위한 주의 사항

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

#### **주의 사항**

##### 등전위화

주파수 변환기와 제어 시스템 간의 접지 전위가 다를 경우 과도 현상이 발생할 위험이 있습니다. 시스템 구성품 사이에 등화 케이블을 설치합니다. 권장 케이블 단면적: 16 mm<sup>2</sup> (5 AWG).



1	접지 단자(접지 단자에는 기호가 표시되어 있음)	2	접지 기호
---	----------------------------	---	-------

그림 4.1 접지 단자(예시 D1h)

#### 4.4 배선 약도

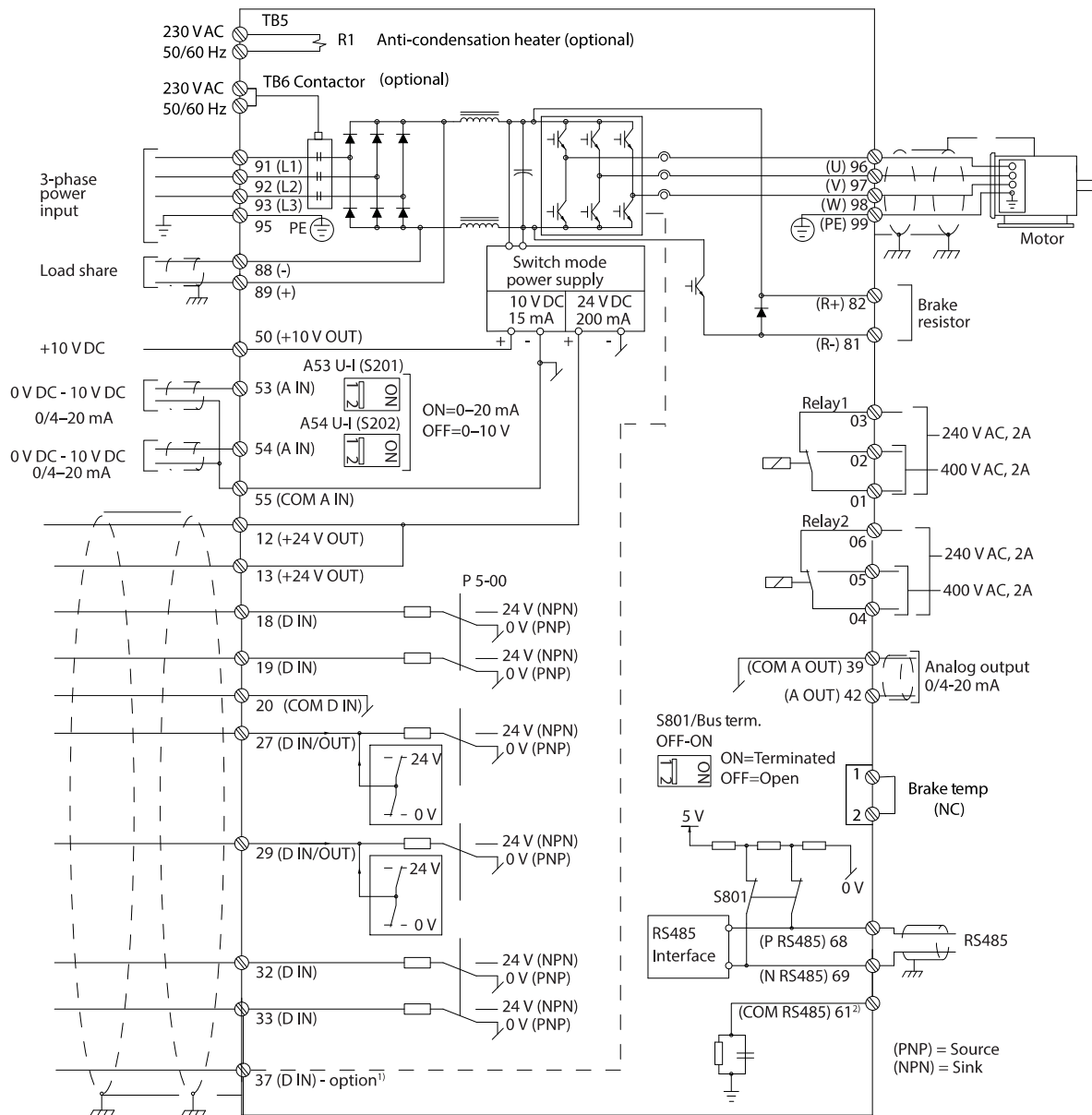


그림 4.2 기본 배선 약도

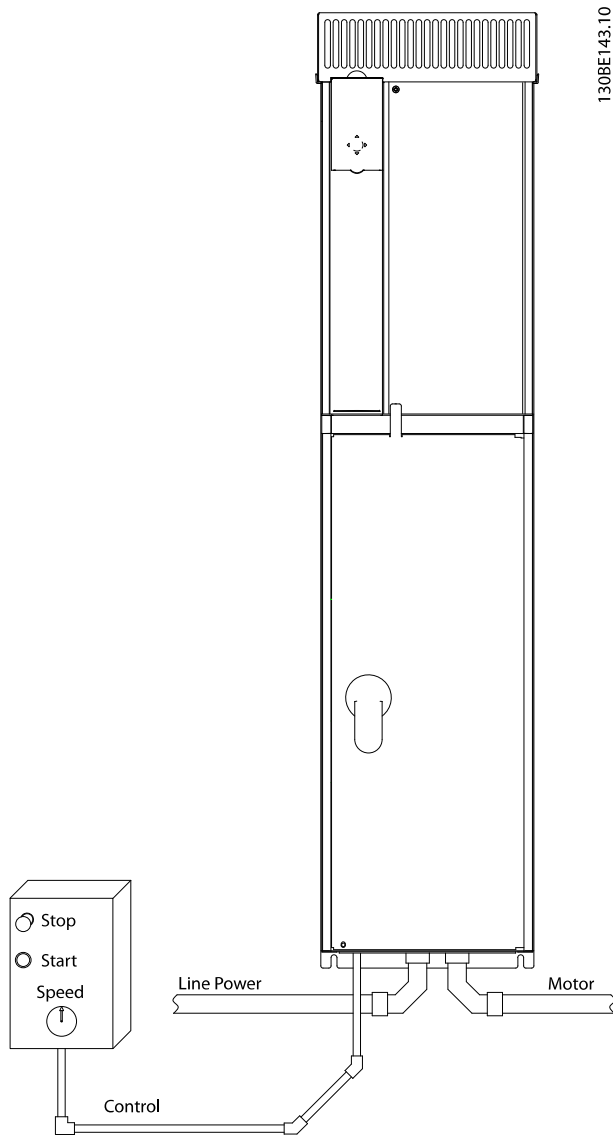


그림 4.3 도관을 사용한 올바른 전기적인 설치의 예

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

## 4.6 모터 연결부

### ⚠경고

#### 유도 전압

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

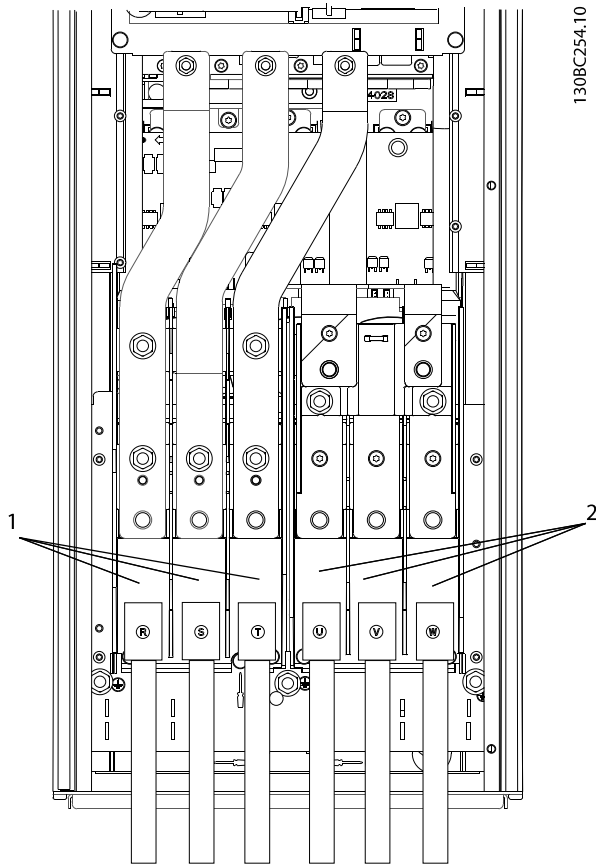
- 케이블 규격은 지역 및 국가 전기 규정을 준수합니다. 최대 와이어 용량은 [장을 8.1 전기적 기술 자료](#)(를) 참조하십시오.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.
- 모터 배선 녹아웃 또는 액세스 패널은 IP21 (NEMA1/12) 이상 제품의 베이스에 제공됩니다.
- AC 드라이브와 모터 사이에 기동 장치 또는 극 전환 장치(예: Dahlander 모터 또는 미끄럼 링 비동기식 모터)를 배선하지 마십시오.

### 절차

- 케이블 절연 피복을 벗깁니다.
- 피복을 벗긴 와이어를 케이블 클램프 아래에 배치하여 케이블 차폐와 접지 간 기계적인 고정과 전기적 접점이 이루어지게 합니다.
- [장을 4.3 접지](#)에 제공된 접지 지침에 따라 접지 와이어를 가장 가까운 접지 단자에 연결합니다(그림 4.4 참조).
- 3상 모터 배선을 단자 96(U), 97(V) 및 98(W)에 연결합니다(그림 4.4 참조).
- [장을 8.8 연결부 조임 강도](#)에 제공된 정보에 따라 단자를 조입니다.



4



1	주전원 연결 (R, S, T)
2	모터 연결 (U, V, W)

그림 4.4 모터 연결부

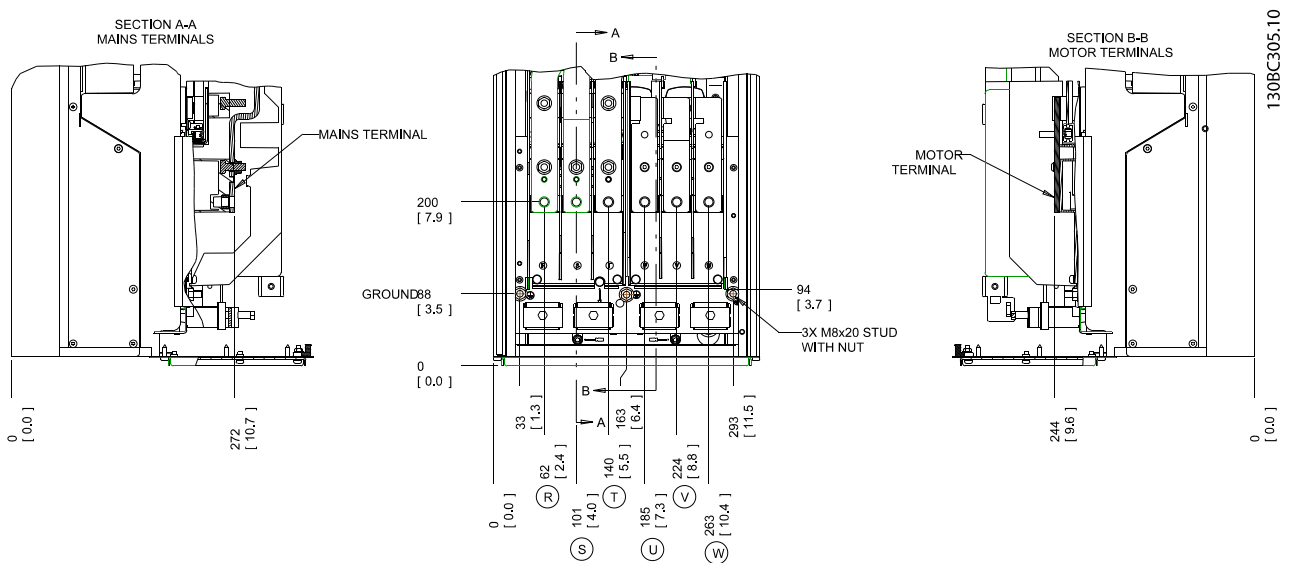


그림 4.5 단자 위치, D1h

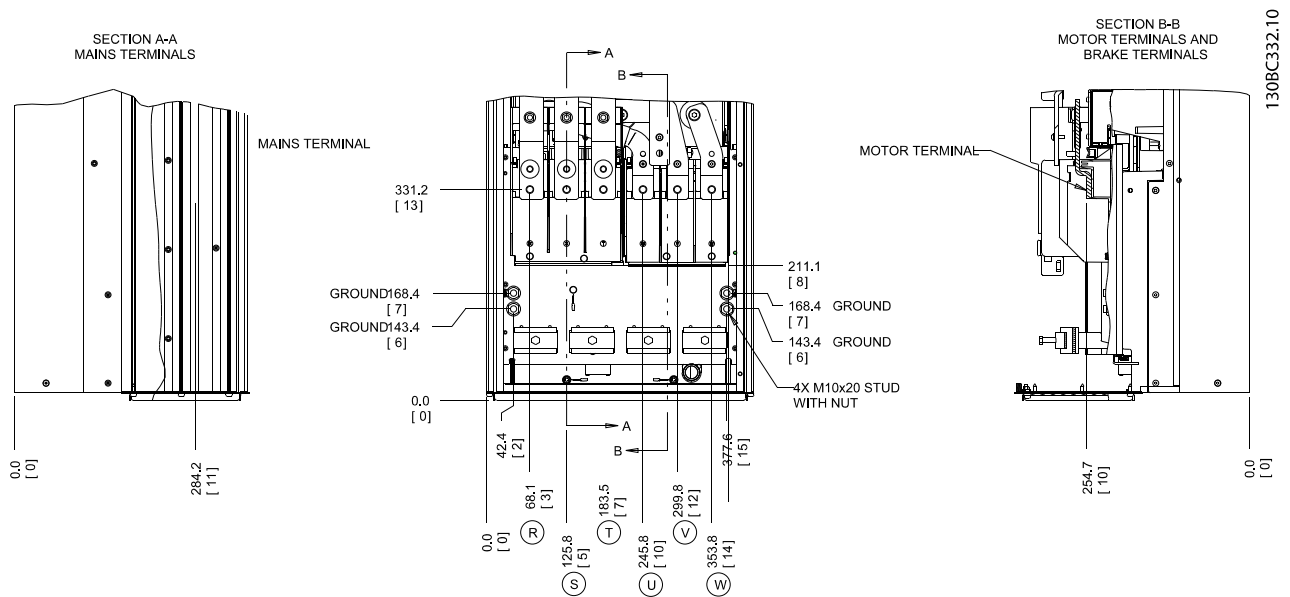


그림 4.6 단자 위치, D2h

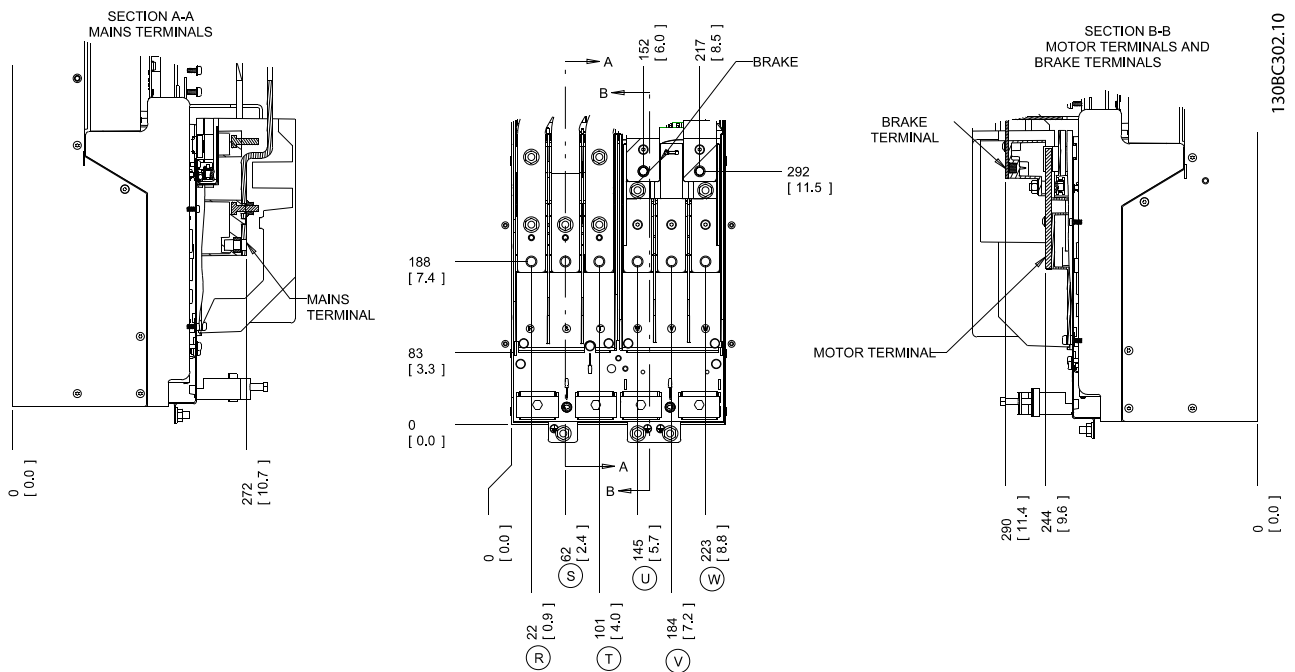
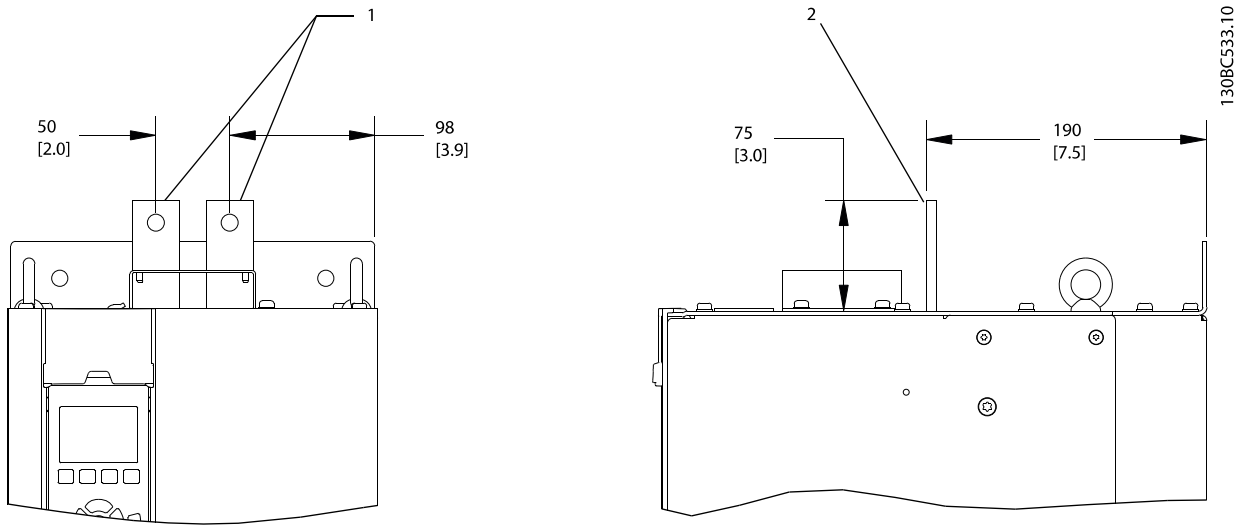


그림 4.7 단자 위치, D3h

4



1	전면 보기
2	측면에서 보기

그림 4.8 부하 공유 및 회생 단자, D3h

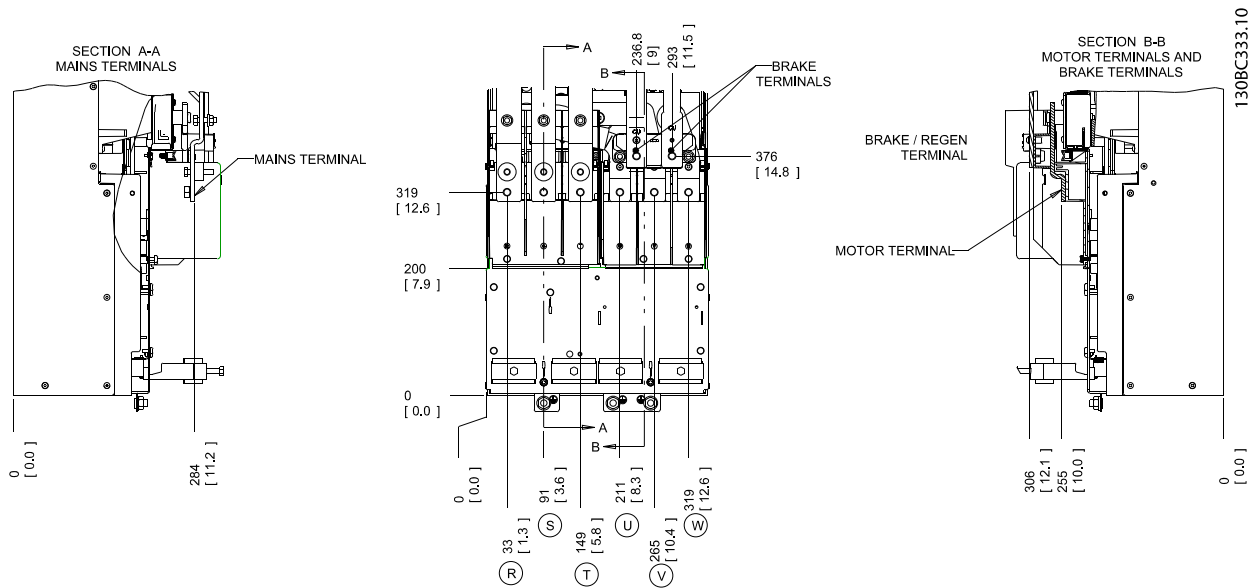
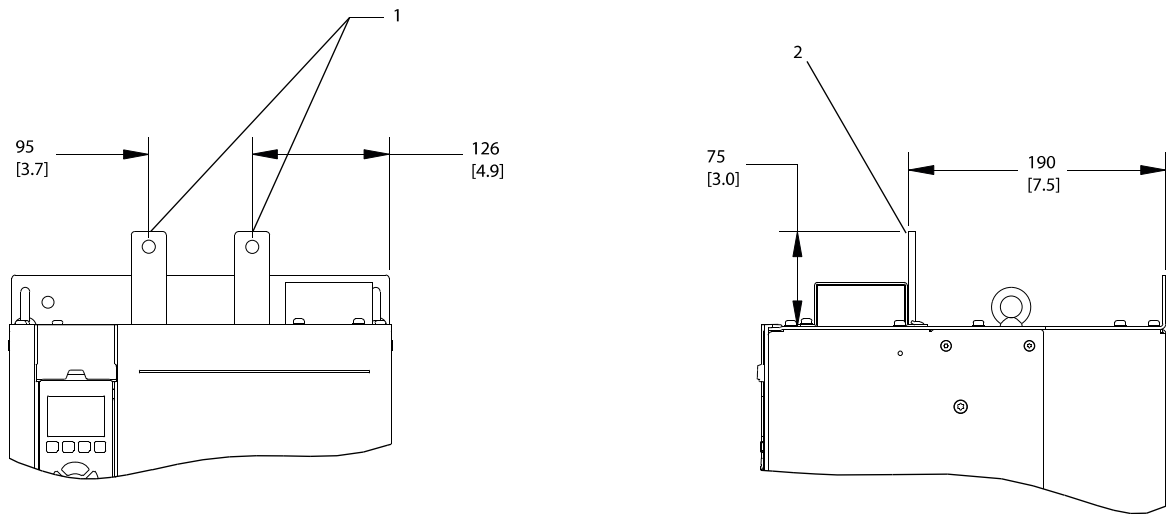
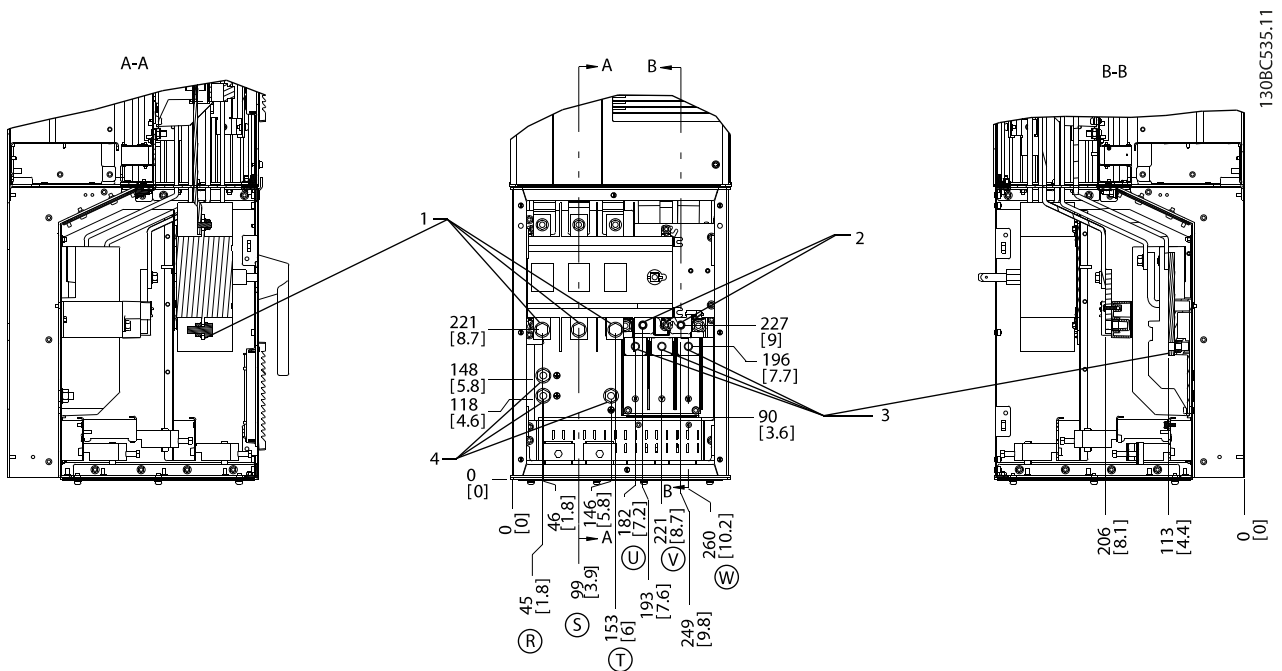


그림 4.9 단자 위치, D4h



1	전면 보기
2	측면에서 보기

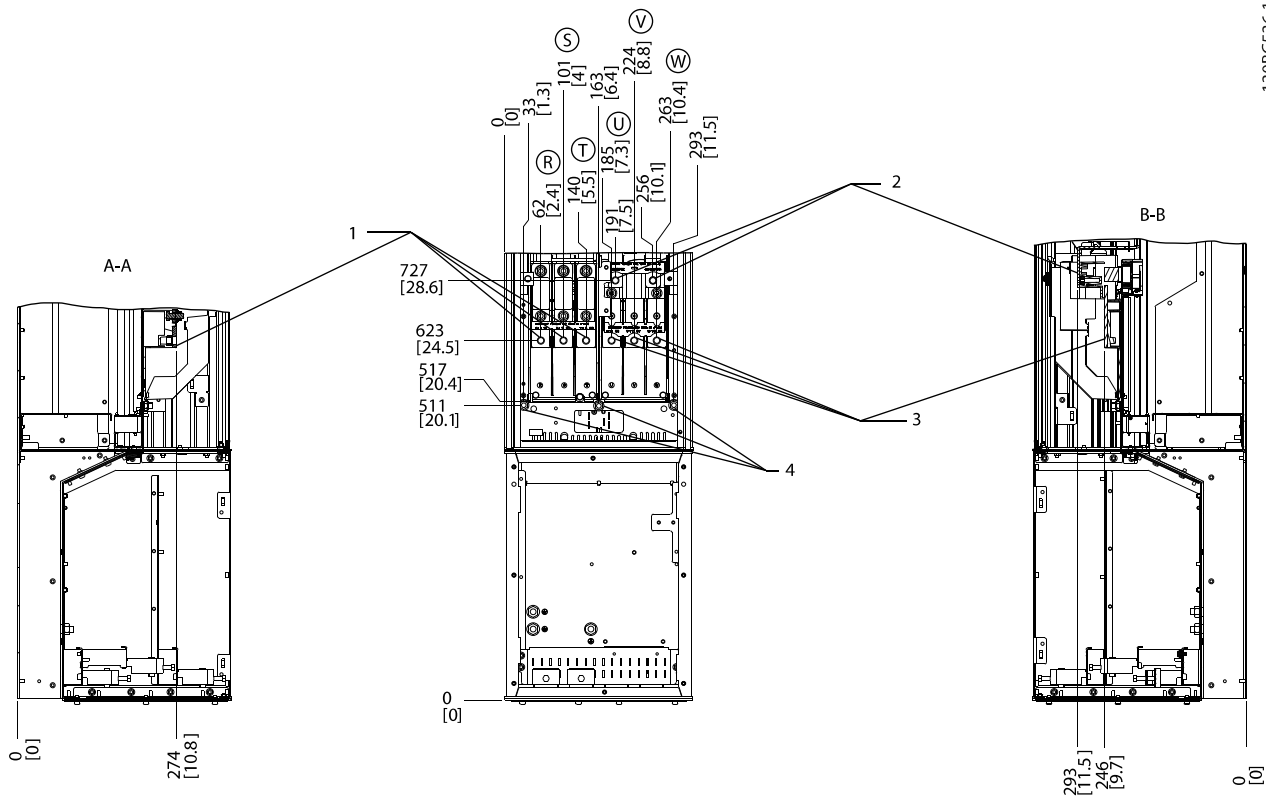
그림 4.10 부하 공유 및 희생 단자, D4h



1	주전원 단자
2	제동 단자
3	모터 단자
4	접지 단자

그림 4.11 단자 위치, D5h(차단부 옵션 포함)

4



130BC536.11

1	주전원 단자
2	제동 단자
3	모터 단자
4	접지 단자

그림 4.12 단자 위치, D5h(제동 옵션 포함)

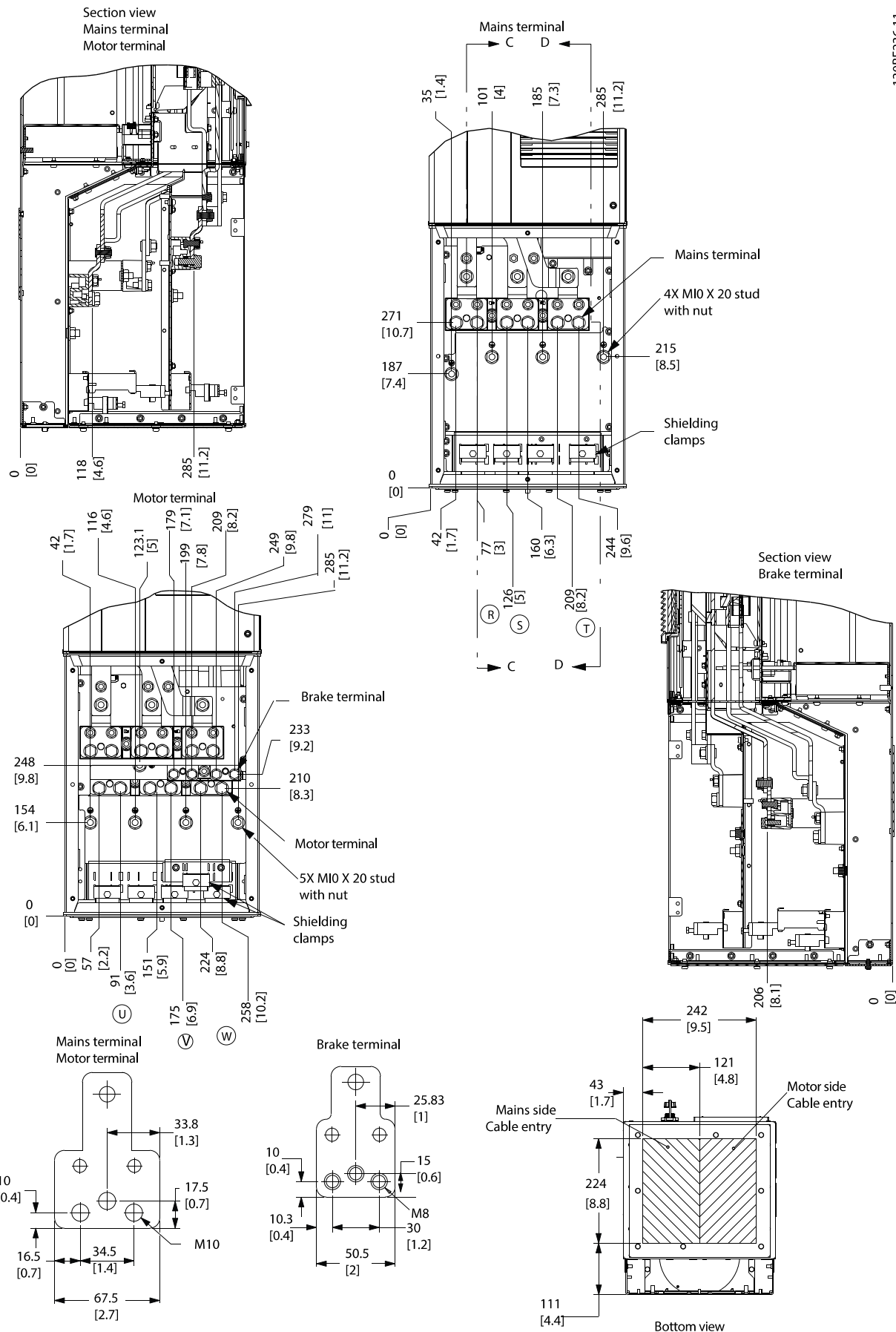


그림 4.13 대용량 배선 캐비닛, D5h

4

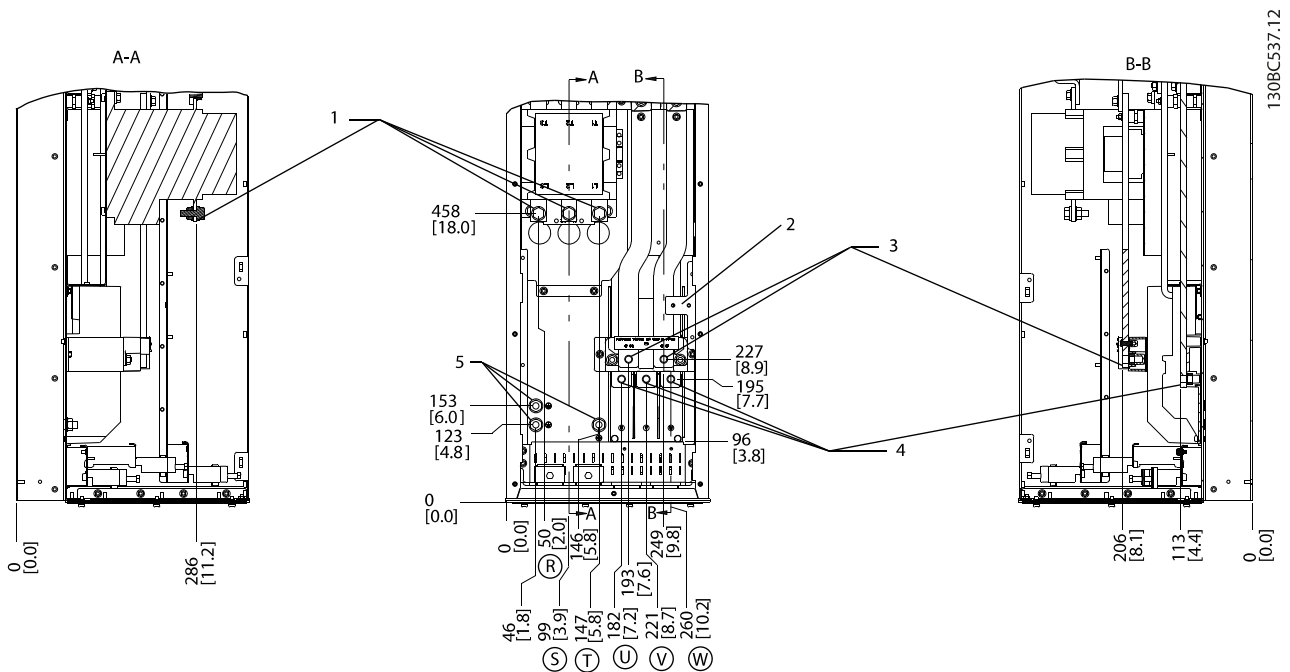
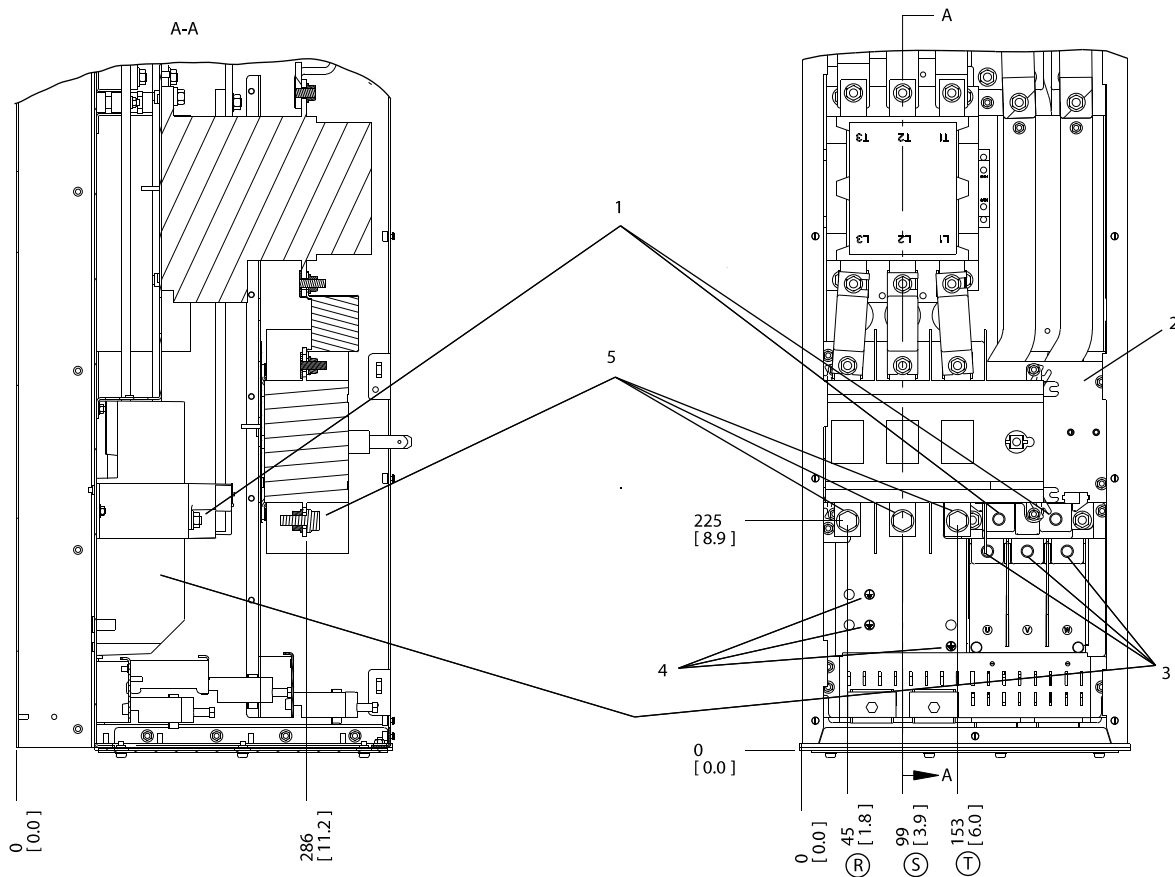


그림 4.14 단자 위치, D6h(콘택터 옵션 포함)

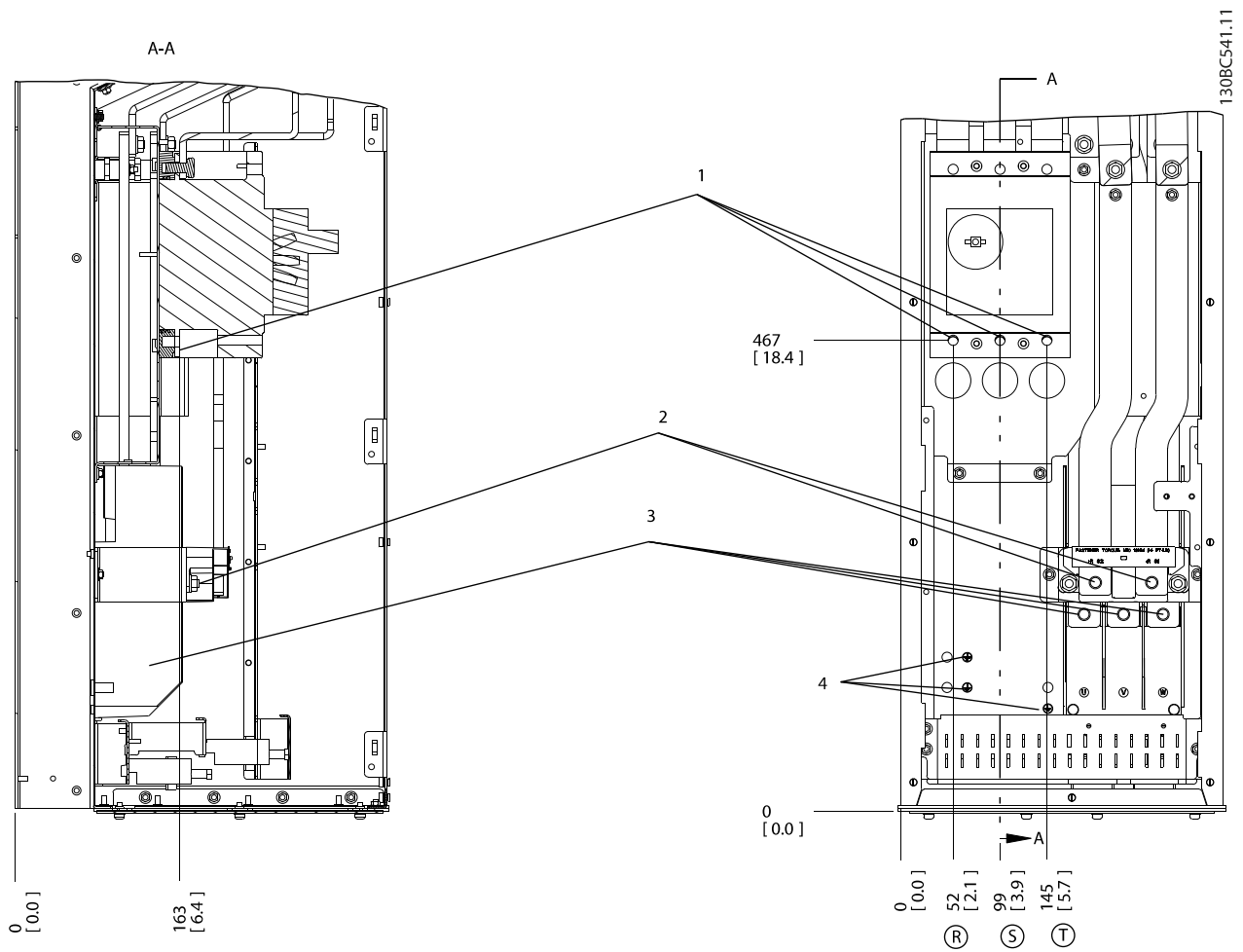


1	제동 단자
2	TB6 콘택터용 단자 블록
3	모터 단자
4	접지 단자
5	주전원 단자

그림 4.15 단자 위치, D6h(콘택터 및 차단부 옵션 포함)

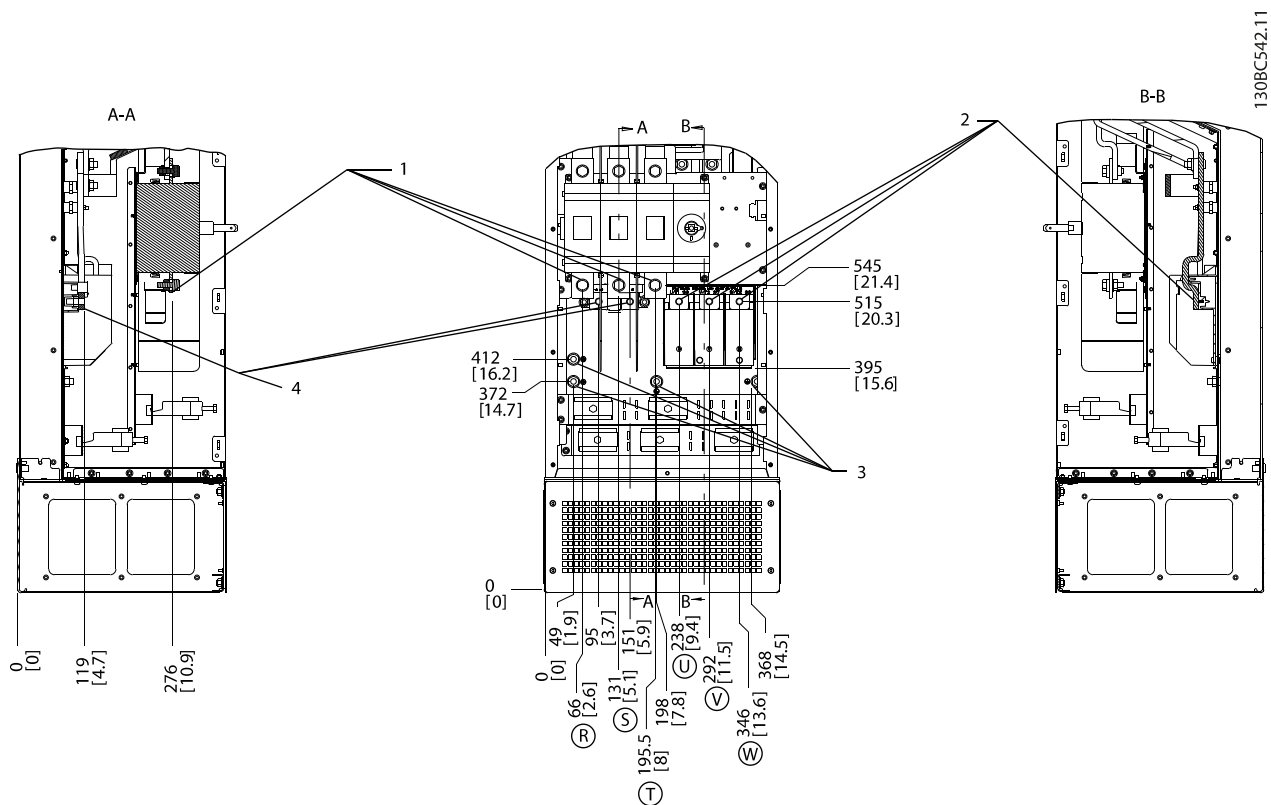


4



1	주전원 단자
2	제동 단자
3	모터 단자
4	접지 단자

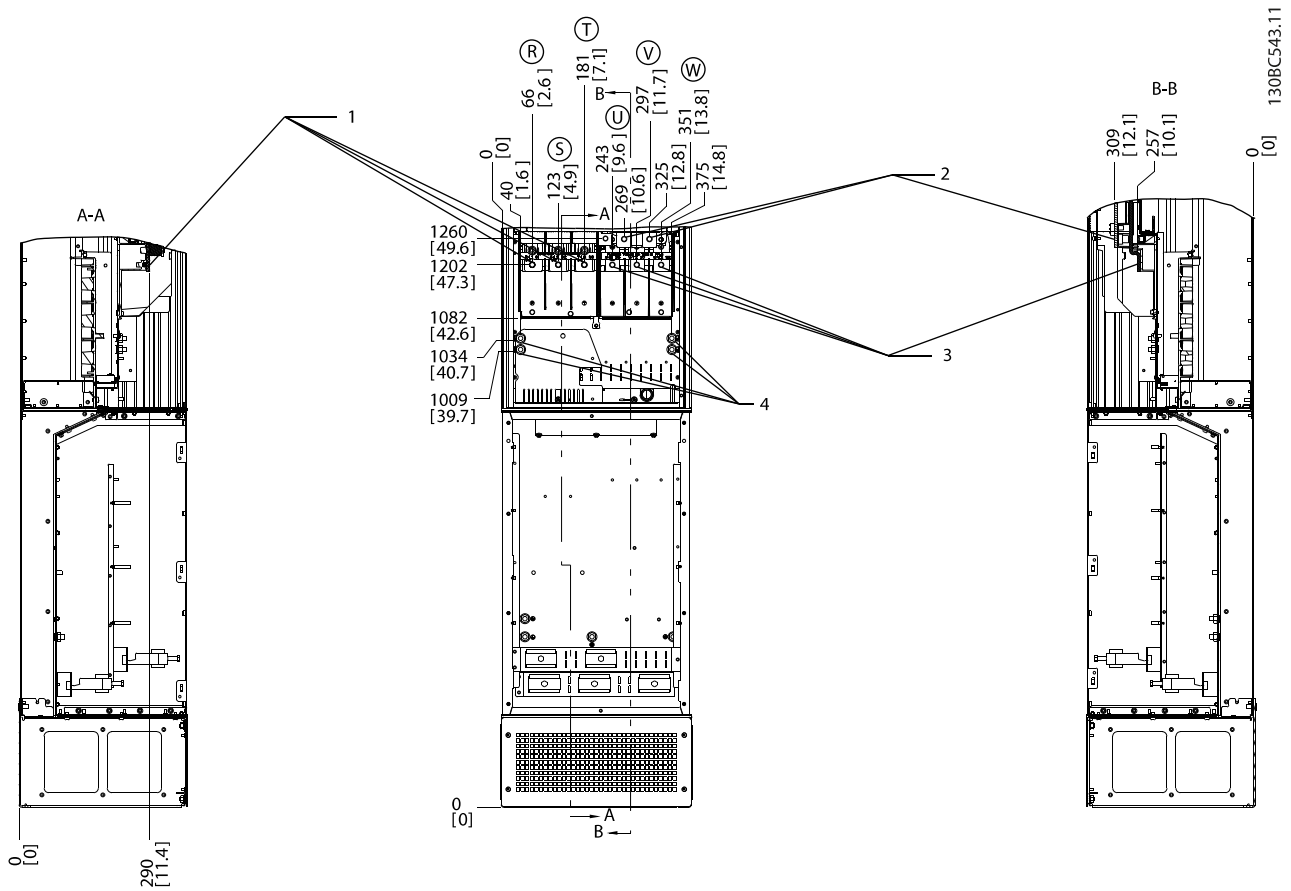
그림 4.16 단자 위치, D6h(회로 차단기 옵션 포함)



1	주전원 단자
2	모터 단자
3	접지 단자
4	제동 단자

그림 4.17 단자 위치, D7h(차단부 옵션 포함)

4



1	주전원 단자
2	제동 단자
3	모터 단자
4	접지 단자

그림 4.18 단자 위치, D7h(제동 옵션 포함)

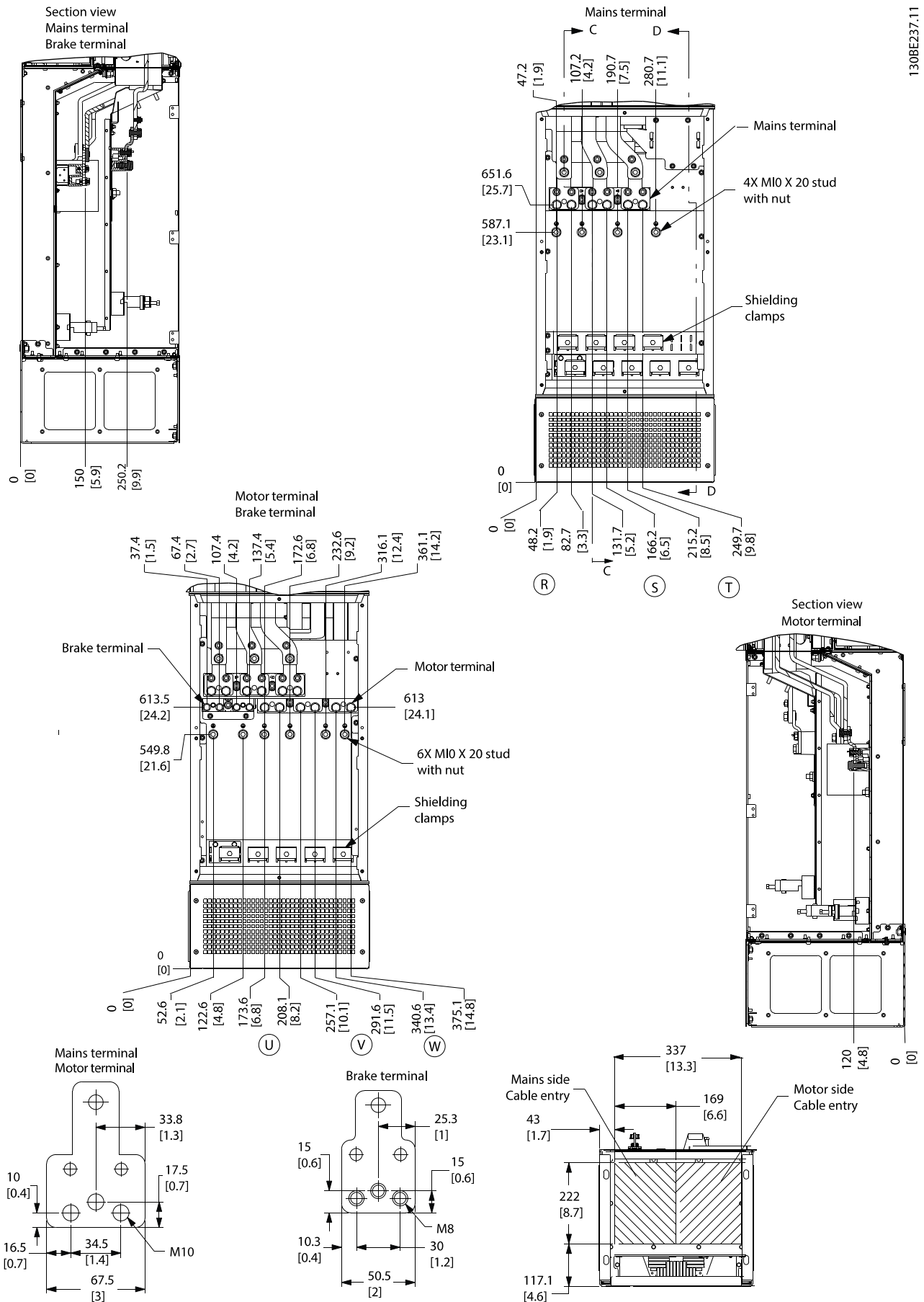
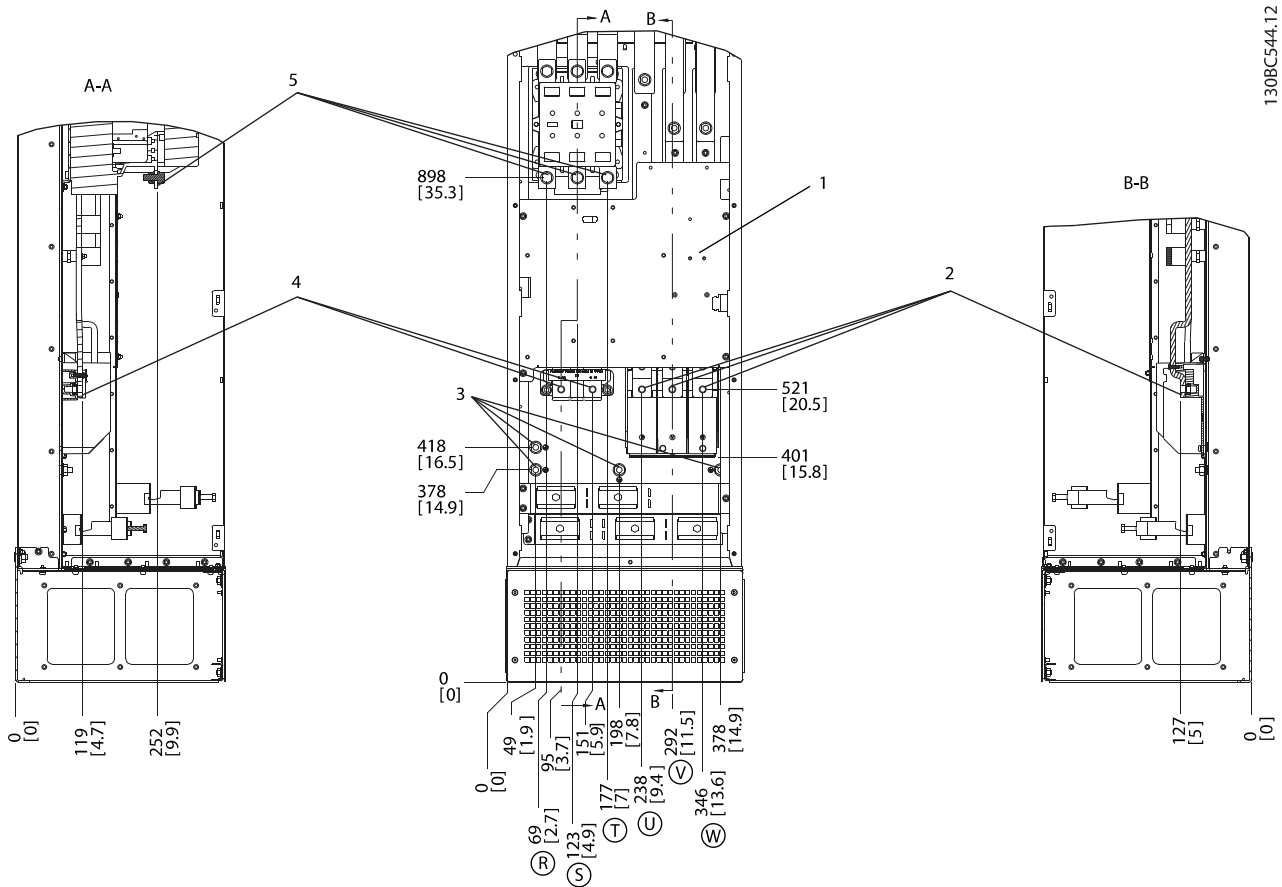


그림 4.19 대용량 배선 캐비닛, D7h

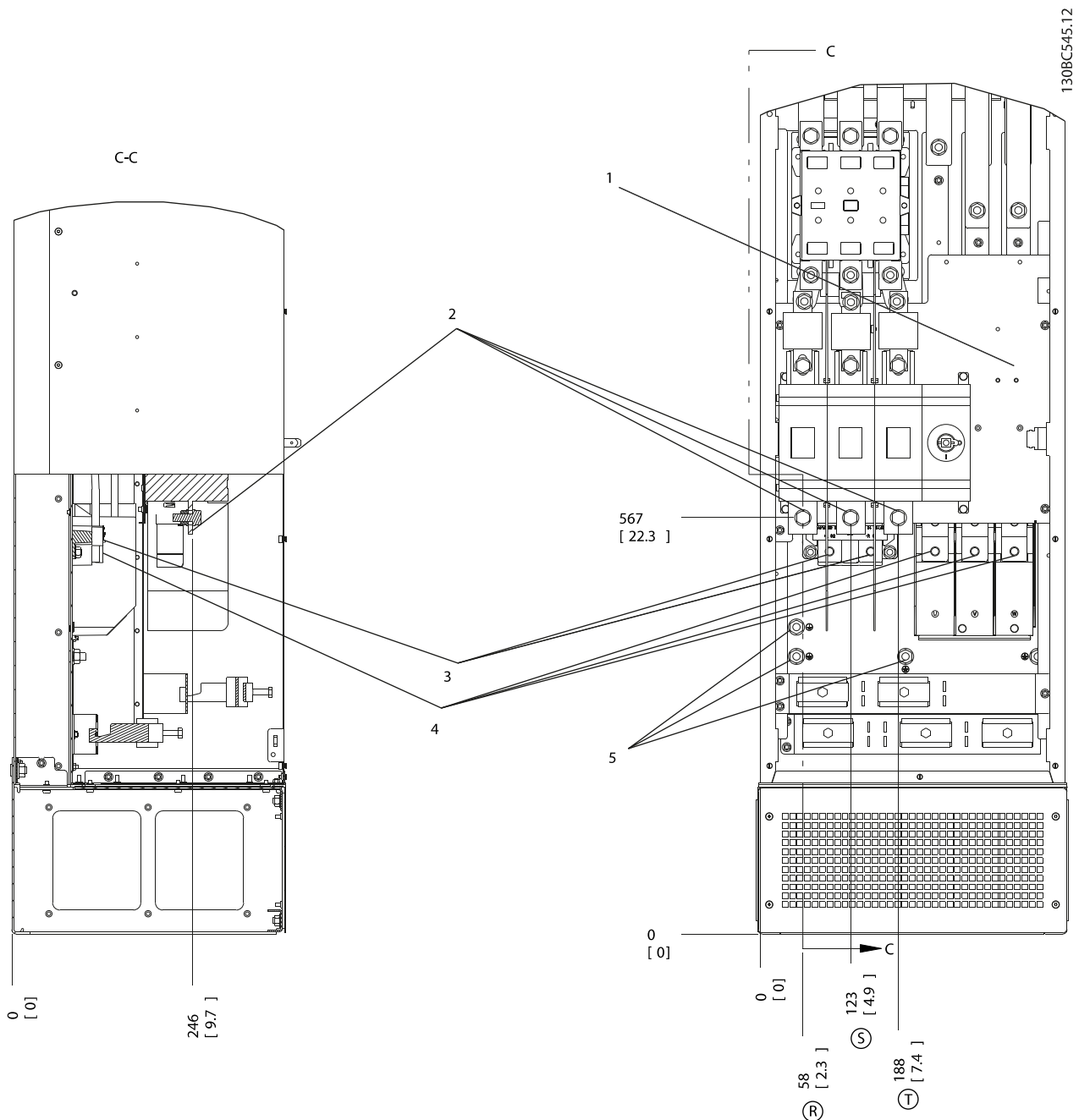
4



130BC544.12

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

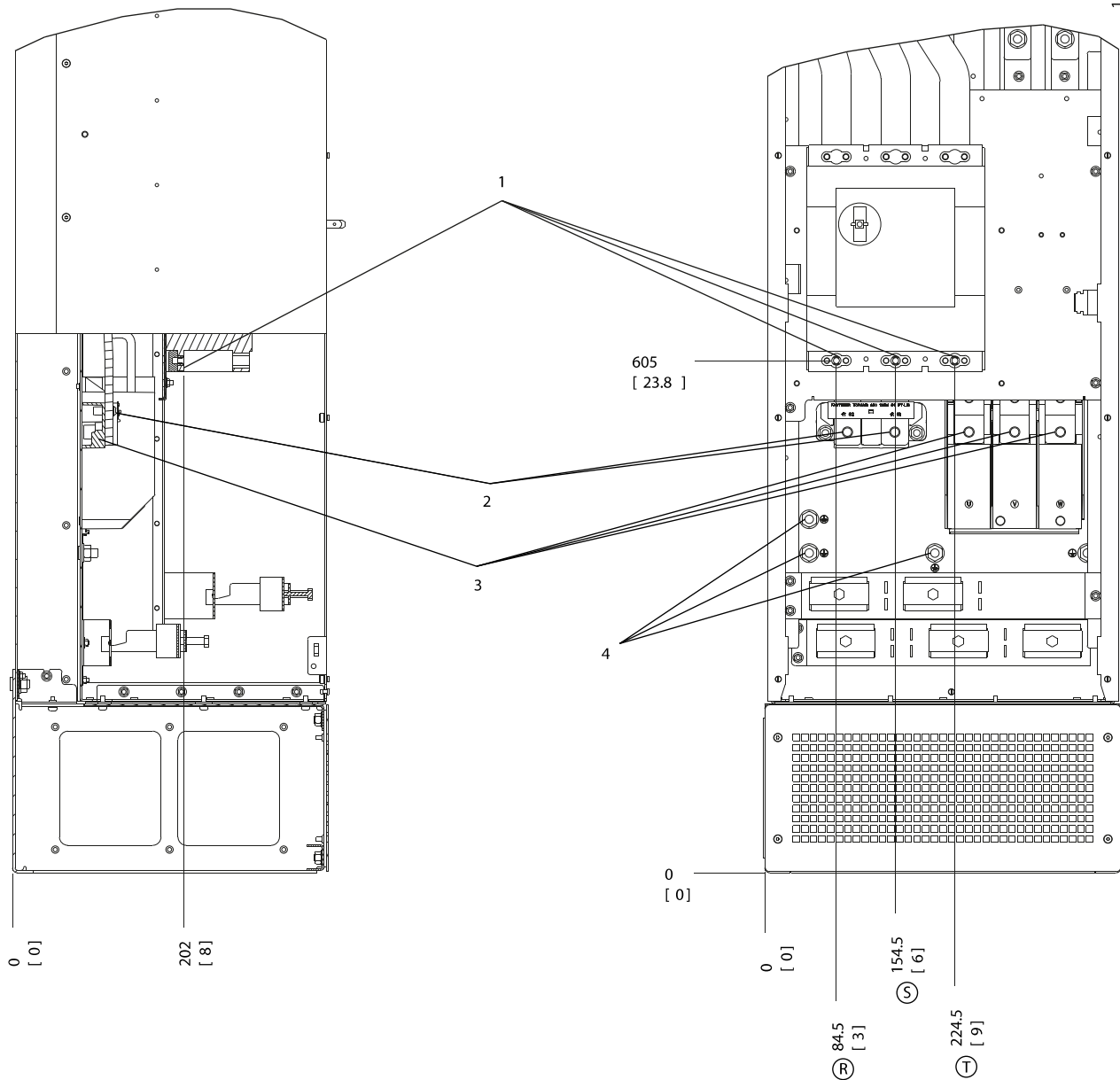
그림 4.20 단자 위치, D8h(콘택터 옵션 포함)



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

그림 4.21 단자 위치, D8h(콘택터 및 차단부 옵션 포함)

4



1	주전원 단자	3	모터 단자
2	제동 단자	4	접지 단자

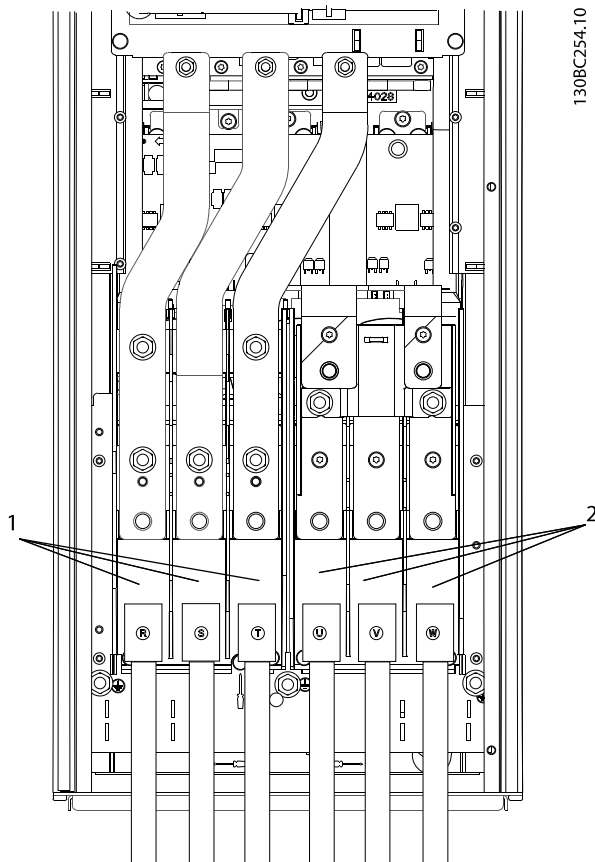
그림 4.22 단자 위치, D8h(회로 차단기 옵션 포함)

## 4.7 교류 주전원 연결

- AC 드라이브의 입력 전류에 따라 배선 규격을 조정합니다. 최대 와이어 용량은 **장 8.1 전기적 기술 자료**(를) 참조하십시오.
- 케이블 규격은 지역 및 국가 전기 규정을 준수합니다.

### 절차

- 3상 교류 입력 전원 배선을 단자 R, S 및 T에 연결합니다(그림 4.23 참조).
- 장비의 구성에 따라 주전원 입력 단자 또는 입력 차단부에 입력 전원을 연결합니다.
- 장 4.3 접지에 제공된 접지 지침에 따라 케이블을 접지합니다.
- 절연된 주전원 소스(IT 주전원 또는 부동형 델타) 또는 접지된 레그가 있는 TT/TN-S 주전원(접지형 델타)에서 전원이 공급되는 경우 **파라미터 14-50 RFI 필터가 [0] 꺼짐**으로 설정되어 있는지 확인합니다. 이렇게 설정되어 있으면 DC 링크에 손상을 주지 않고 접지 용량 전류가 감소합니다.



1	주전원 연결 (R, S, T)
2	모터 연결 (U, V, W)

그림 4.23 교류 주전원에 연결하는 방법

## 4.8 제어 배선

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

### 4.8.1 제어 단자 유형

그림 4.24 및 그림 4.25는 탈부착이 가능한 AC 드라이브 커넥터를 나타냅니다. 단자 기능 및 초기 설정은 표 4.1 및 표 4.3에 요약되어 있습니다.

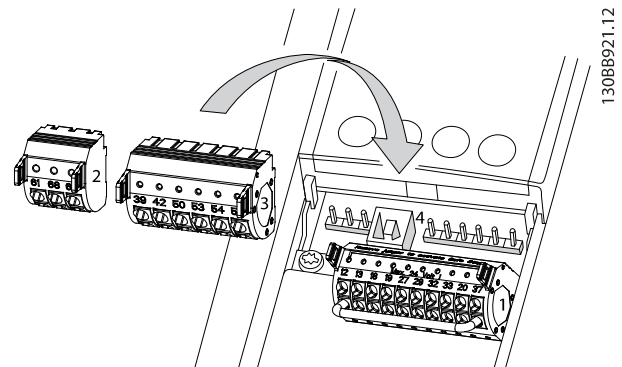


그림 4.24 제어 단자 위치

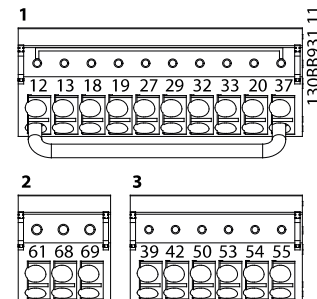


그림 4.25 단자 번호

- 커넥터 1은 다음을 제공합니다.
  - 프로그래밍 가능한 디지털 입력 단자 4개.
  - 입력 또는 출력으로 프로그래밍 가능한 추가 디지털 단자 2개.
  - 24VDC 단자 공급 전압.
  - 고객이 제공한 24VDC 전압(옵션)용 공통 단자.

WILO EFC 는 또한 STO 기능을 위한 디지털 입력을 제공합니다.

- 커넥터 2 단자 (+)68 및 (-)69는 RS485 직렬 통신 연결용 단자입니다.



- 커넥터 3은 다음을 제공합니다.
  - 아날로그 입력 2개.
  - 아날로그 출력 1개.
  - 10V 직류 공급 전압.
  - 입력 및 출력용 공통 단자.
- 커넥터 4는 MCT 10 셋업 소프트웨어와 함께 사용할 수 있는 USB 포트입니다.

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

표 4.1 단자 설명 디지털 입력/출력

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

표 4.2 단자 설명 아날로그 입력/출력

단자 설명			
단자	파라미터	초기 설정	설명
직렬 통신			
61	-	-	케이블 차폐를 위한 통합형 RC 필터. EMC 문제가 있을 때 차폐를 연결하는 용도로만 사용.
68 (+)	파라미터 그룹 8-3* FC 포트 설정	-	RS485 인터페이스. 중단 처리를 할 수 있도록 제어카드에 스위치가 제공됩니다.
69 (-)	파라미터 그룹 8-3* FC 포트 설정	-	

표 4.3 단자 설명 직렬 통신

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

표 4.4 단자 설명 릴레이

**추가 단자:**

- C형 릴레이 출력 2개. 출력의 위치는 AC 드라이브 구성에 따라 다릅니다.
- 내장 옵션 장비의 단자. 장비 옵션과 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

**4.8.2 제어 단자 배선**

제어 단자 커넥터는 용이한 설치를 위해 그림 4.26에서와 같이 주파수 변환기에서 분리할 수 있습니다.

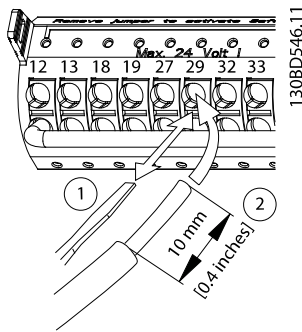


그림 4.26 제어 와이어 연결

**주의 사항**

제어 와이어를 가능한 짧게 유지하고 고출력 케이블에서 분리하여 간섭을 최소화합니다.

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

제어 단자 배선 규격은 장을 8.5 케이블 사양을 참조하고 일반적인 제어 배선 연결은 장을 6 어플리케이션 셋업 예시를 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 24V DC 외부 인터록 명령을 수신하도록 설계되어 있습니다.
- 인터록 장치가 사용되지 않는 경우에는 제어 단자 12(권장) 또는 13과 단자 27 사이의 점퍼를 배선합니다. 이렇게 연결하면 단자 27에 내부 24V 신호가 공급됩니다.
- LCP의 맨 아래 상태 표시줄에 자동 원격 코스팅이 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.

**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 AC 드라이브에서 전원을 차단합니다.

1. LCP(현장 제어 패널)를 분리합니다(그림 4.27 참조).
2. 스위치를 가리는 옵션 장비를 분리합니다.
3. 신호 유형을 선택하도록 스위치 A53 및 A54를 설정합니다. U는 전압을 선택하고 I는 전류를 선택합니다.

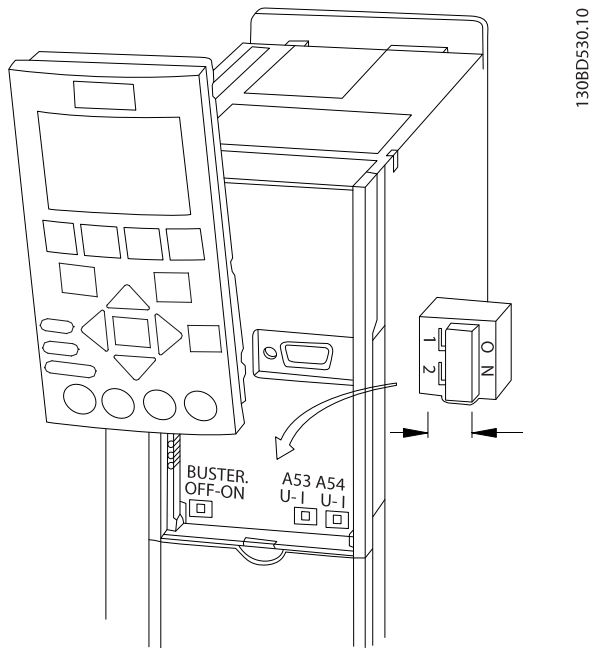


그림 4.27 단자 53 및 54 스위치의 위치

#### 4.8.5 Safe Torque Off (STO)

STO를 구동하려면 AC 드라이브에 추가 배선이 필요합니다. 자세한 정보는 *VLT® AC 드라이브 Safe Torque Off 운전 지침서*를 참조하십시오.

#### 4.8.6 RS485 직렬 통신 구성

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

- Wilo FC 또는 Modbus RTU 통신 프로토콜을 사용할 수 있으며 이들 모두 드라이브에 내장되어 있습니다.
- 각종 기능은 프로토콜 소프트웨어와 RS485 연결을 사용하거나, 또는 *파라미터 그룹 8-\*\*\* 통신 및 옵션*에서 원격으로 프로그래밍할 수 있습니다.
- 특정 통신 프로토콜을 선택하면 해당 프로토콜의 사양에 맞게 여러 파라미터 초기 설정이 변경되며 프로토콜별 파라미터를 더 많이 사용할 수 있게 됩니다.
- 드라이브용 옵션 카드를 사용하면 더 많은 통신 프로토콜을 제공 받을 수 있습니다. 설치 및 운전 지침은 옵션 카드 문서를 참조하십시오.
- 버스통신 중단 저항을 위해 스위치(버스 중단)가 제어카드에 제공됩니다. *그림 4.27*(를) 참조하십시오.

기본 직렬 통신 셋업의 경우, 다음 단계를 수행합니다.

1. RS485 직렬 통신 배선을 단자 (+)68과 (-)69에 연결합니다.
  - 1a 차폐 직렬 통신 케이블을 사용합니다 (권장).
  - 1b 올바른 접지는 *장을 4.3* 접지를 참조하십시오.
2. 다음의 파라미터 설정을 선택합니다.
  - 2a *파라미터 8-30* 프로토콜의 프로토콜 유형.
  - 2b *파라미터 8-31* 주소의 드라이브 주소.
  - 2c *파라미터 8-32* 통신 속도의 통신속도.

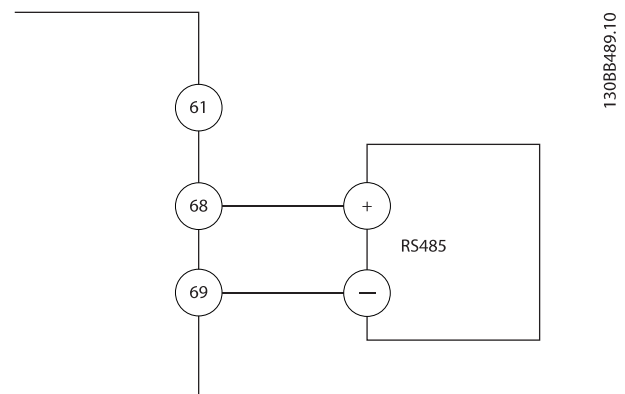


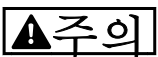
그림 4.28 직렬 통신 배선 다이어그램

## 4.9 설치 체크리스트

제품 설치를 완료하기 전에 표 4.5에 설명된 대로 설비 전체를 점검합니다. 완료 시 각종 항목을 점검 및 표시합니다.

점검 대상	설명	☑
보조 장비	<ul style="list-style-type: none"> <li>보조 장비, 스위치, 차단부 또는 입력 퓨즈/회로 차단기를 찾아봅니다. AC 드라이브의 입력 전원 쪽이나 모터의 출력 쪽에 있을 수 있습니다. 최대 속도로 운전할 수 있는지 확인합니다.</li> <li>AC 드라이브로의 피드백에 사용된 센서의 기능과 설치 상태를 점검합니다.</li> <li>모터의 모든 역률 보정 커패시터를 분리합니다.</li> <li>주전원측의 모든 역률 보정 컨덴서를 조정한 다음 충분히 댐핑되었는지 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 끊어지거나 손상되었는지 또한 연결부가 느슨한지 점검합니다.</li> <li>제어 배선은 노이즈 간섭을 막기 위해 전원 입력 및 모터 출력 배선과 항상 분리되어야 합니다.</li> <li>필요한 경우, 신호의 전압 소스를 점검합니다.</li> </ul> <p>차폐 케이블 또는 꼬여있는 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 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 주전원 케이블이 분리된 도관에 배선되어 있는지 또는 별도의 차폐 케이블로 구성되어 있는지 확인합니다.</li> </ul>	
판넬 내부	<ul style="list-style-type: none"> <li>제품 내부에 오물, 금속 조각, 습기 및 부식이 없는지 점검합니다.</li> <li>제품이 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>제품이 확실하게 장착되어 있는지 확인하고 필요한 경우, 쇼크 마운트(shock mount)가 사용되어 있는지 확인합니다.</li> <li>비정상적인 진동이 있는지 점검합니다.</li> </ul>	

표 4.5 설치 체크리스트



### 내부 결함 시 잠재 위험

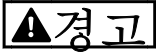
AC 드라이브가 올바르게 닫혀 있지 않으면 신체 상해 위험이 있습니다.

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

## 5 작동방법

### 5.1 안전 지침

일반 안전 지침은 *장을 2 안전*를 참조하십시오.



#### 최고 전압

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

- 설치, 기동 및 유지보수는 반드시 공인 기사만 수행해야 합니다.

#### 전원 공급 전:

1. 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. 주파수 변환기 및 모터의 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

다음과 같은 단계로 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, 커짐(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 주의사항을 표시합니다.
- 주파수 변환기 기능을 프로그래밍합니다.
- 자동 리셋이 비활성화되어 있을 때 결합 후 주파수 변환기를 수동 리셋합니다.

숫자 방식의 LCP(NLCP)(옵션) 또한 제공됩니다.

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

#### 주의 사항

PC를 통해 작동하려면 MCT 10 셋업 소프트웨어를 설치합니다. 소프트웨어는 다운로드(기본 버전)하거나 주문(고급 버전, 주문 번호 130B1000)할 수 있습니다. 자세한 정보 및 다운로드는 WIL0 SE에 문의 하십시오.

#### 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.

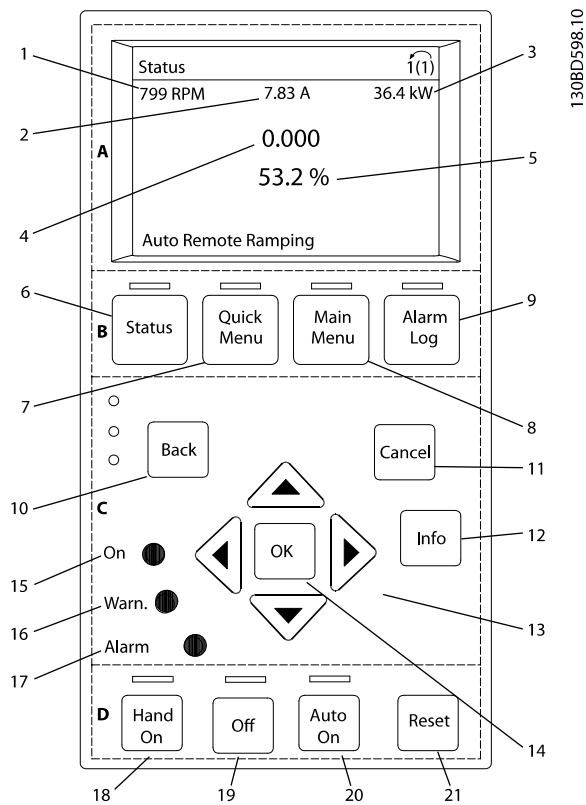


그림 5.1 현장 제어 패널(LCP)

**A. 표시창 영역**

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

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

표시창	파라미터 번호	초기 설정
1	0-20	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 결함 기록 데이터를 보는 데 사용됩니다.

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

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

표 5.2 그림 5.1, 표시창 메뉴 키에 대한 범례

**C. 검색 키 및 표시등(LED)**

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

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

표 5.3 그림 5.1, 검색 키에 대한 범례

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

표 5.4 그림 5.1, 표시등(LED)에 대한 범례

**D. 운전 키 및 리셋**

운전 키는 LCP 맨 아래에 있습니다.

키	기능
18 Hand On (수동 켜짐)	주파수 변환기가 현장 제어 모드에서 기동합니다. • 제어 단자 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.



	키	기능
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 연관된 여러 파라미터를 설정할 필요가 있습니다. 파라미터 관련 세부 내용은 장을 9.2 파라미터 메뉴 구조에 수록되어 있습니다.

프로그래밍 데이터는 AC 드라이브 내부에 저장됩니다.

- 백업하려면 데이터를 LCP 메모리에 업로드합니다.
- 다른 AC 드라이브에 데이터를 다운로드하려면 LCP를 해당 제품에 연결하고 저장된 설정을 다운로드합니다.
- 공장 초기 설정으로 복원하더라도 LCP 메모리에 저장된 데이터는 변경되지 않습니다.

### 5.3.5 LCP로/에서 데이터 업로드/다운로드

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

- LCP의 [Quick Menu] 또는 [Main Menu]를 누릅니다.
- [▲] [▼]를 눌러 파라미터 그룹을 탐색합니다.
- [OK] 키를 눌러 파라미터 그룹을 선택합니다.
- [▲] [▼]를 눌러 파라미터를 탐색합니다.

- [OK] 키를 눌러 파라미터를 선택합니다.
- [▲] [▼]를 눌러 파라미터 설정 값을 변경합니다.
- 십진수 파라미터가 편집 상태일 때 [◀] [▶]를 눌러 자릿수를 이동합니다.
- [OK] 키를 눌러 변경 사항을 저장합니다.
- [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.

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

- 파라미터 14-22 운전 모드를 사용하여 초기화하더라도 구동 시간, 직렬 통신 선택 항목, 개인 메뉴 설정, 결함 기록, 알람 기록 및 기타 감시 기능 등의 AC 드라이브 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

- [Main Menu]를 두 번 눌러 파라미터에 접근합니다.
- 파라미터 14-22 운전 모드로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
- [2] 초기화로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
- 제품에서 전원을 분리하고 표시창이 꺼질 때까지 기다립니다.
- 제품에 전원을 공급합니다.

초기 시동시 초기 파라미터 설정이 복원됩니다. 복원은 정상 시보다 약간 더 걸릴 수 있습니다.

1. 알람 80, dr초기화완료가 표시됩니다.
2. [Reset]을 눌러 운전 모드로 돌아갑니다.

#### 수동 초기화 절차

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

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

수동으로 초기화하더라도 다음과 같은 AC 드라이브 정보가 리셋되지 않습니다.

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

## 5.4 기본적인 프로그래밍

### 5.4.1 SmartStart로 작동

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

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

### 주의 사항

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

### 5.4.2 [Main Menu]를 통한 작동

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

전원을 켜 상태에서 주파수 변환기를 운전하기 전에 데이터를 입력합니다.

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

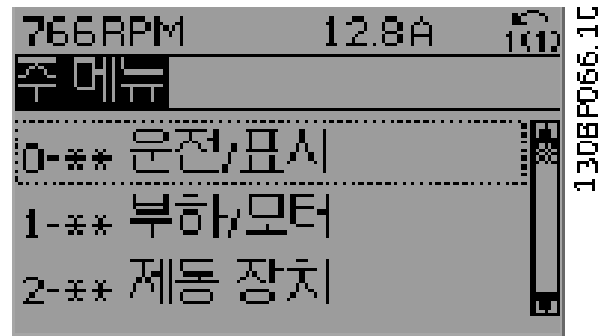


그림 5.2 주 메뉴

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

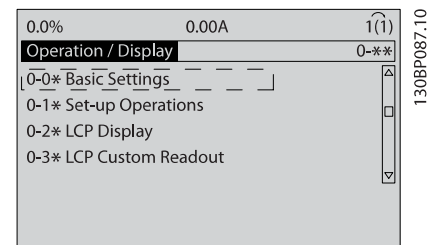


그림 5.3 운전/표시

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

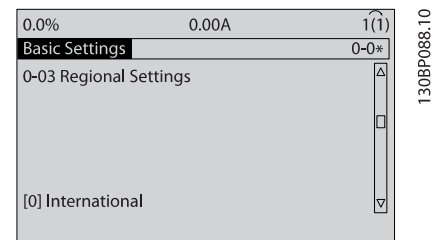


그림 5.4 기본 설정

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



10. 다음 파라미터에서 어플리케이션별 설정을 수행합니다.

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

## 5.5 모터 회전 점검

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

- U상에 연결된 단자 U/T1/96.
- V상에 연결된 단자 V/T2/97.
- W상에 연결된 단자 W/T3/98.

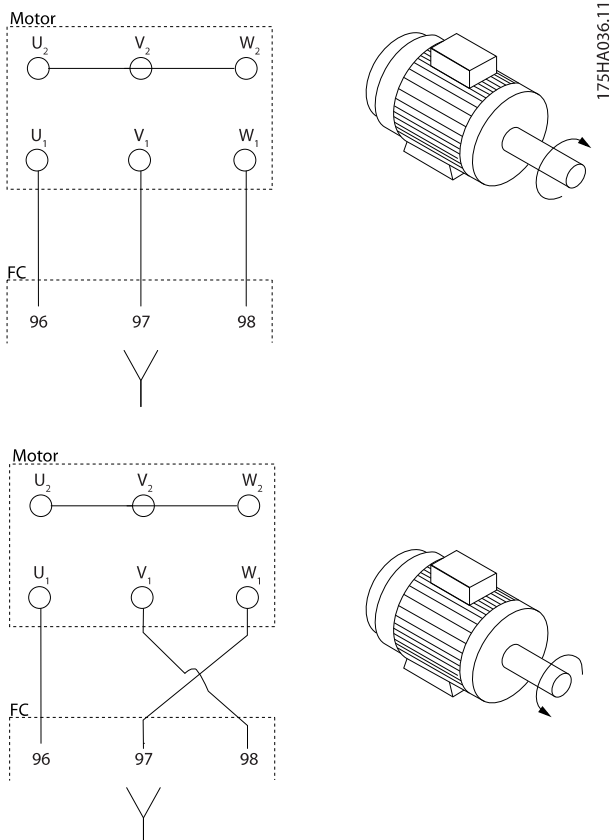


그림 5.5 모터 회전 변경을 위한 배선

파라미터 1-28 모터 회전 점검을(를) 사용하여 모터 회전 검사를 수행하고 표시창에 표시된 단계를 따릅니다.

## 5.6 현장 제어 시험

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

가속 또는 감속 문제가 발생하면 장을 7.7 문제해결을 참조하십시오. 트립 후 AC 드라이브 리셋에 관한 정보는 장을 7.6 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 7.6 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, 이러한 설정 또한 그림에 표시됩니다.

#### 주의 사항

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

### 6.2 적용 예

#### 6.2.1 자동 모터 최적화 (AMA)

FC		파라미터	
		기능	설정
+24 V 12 +24 V 13 DIN 18 DIN 19 COM 20 DIN 27 DIN 29 DIN 32 DIN 33 DIN 37  +10 V 50 A IN 53 A IN 54 COM 55 A OUT 42 COM 39	1308B929.10	파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)	[1] 완전 AMA 사용함
		파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력	[0] 운전하지 않음
		* = 초기값	
		참고/설명: 파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터는 반드시 모터에 따라 설정해야 합니다. D IN 37은 옵션입니다.	

표 6.1 T27이 연결된 AMA

FC		파라미터	
		기능	설정
+24 V 12 +24 V 13 DIN 18 DIN 19 COM 20 DIN 27 DIN 29 DIN 32 DIN 33 DIN 37  +10 V 50 A IN 53 A IN 54 COM 55 A OUT 42 COM 39	1308B930.10	파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)	[1] 완전 AMA 사용함
		파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력	[0] 운전하지 않음
		* = 초기값	
		참고/설명: 파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터는 반드시 모터에 따라 설정해야 합니다. D IN 37은 옵션입니다.	

표 6.2 T27이 연결되지 않은 AMA

#### 6.2.2 속도

FC		파라미터	
		기능	설정
+10 V 50 A IN 53 A IN 54 COM 55 A OUT 42 COM 39  U-I A53	e30b6926.11	파라미터 6-10 단자 53 최저 전압	0.07 V*
		파라미터 6-11 단자 53 최고 전압	10 V*
		파라미터 6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0 Hz
		파라미터 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50 Hz
		* = 초기값	
		참고/설명: D IN 37은 옵션입니다.	

표 6.3 아날로그 속도 지령(전압)

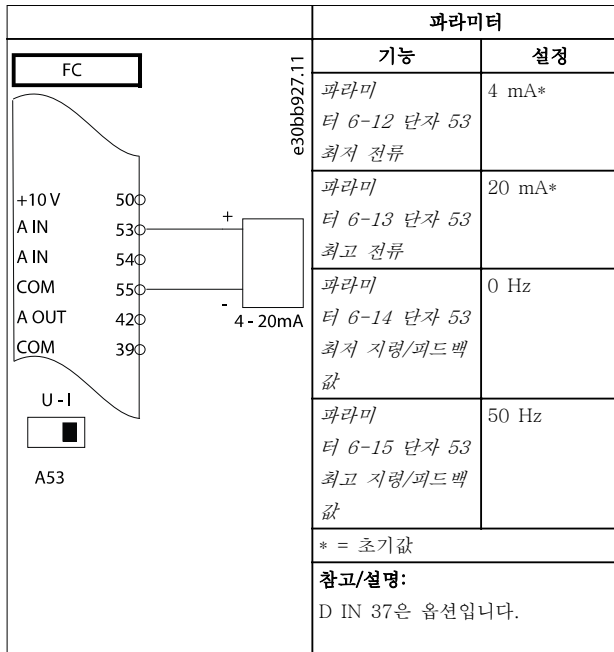


표 6.4 아날로그 속도 지령(전류)

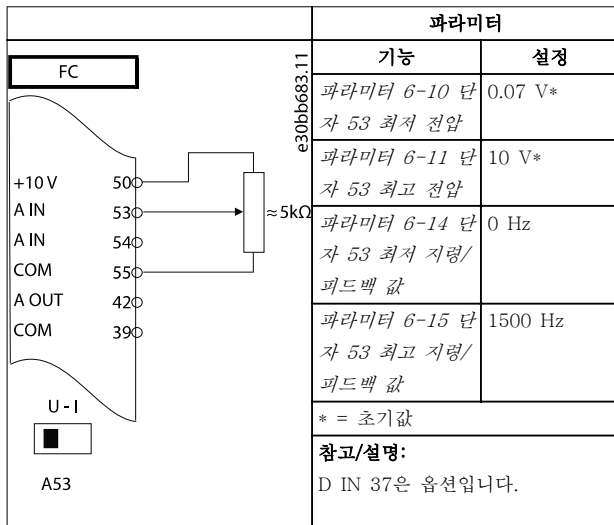


표 6.5 속도 지령(수동 가변 저항 사용)

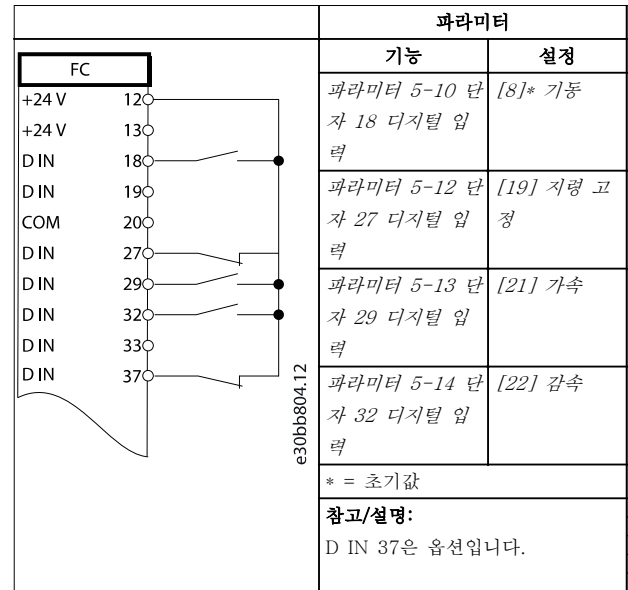


표 6.6 가속/감속

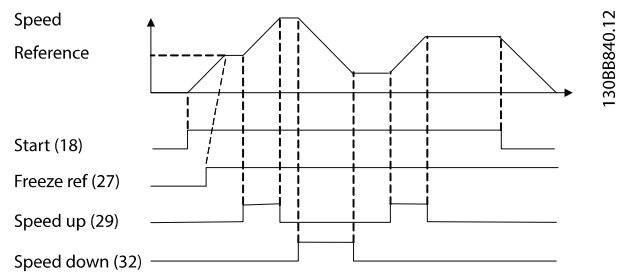


그림 6.1 가속/감속

### 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] 운전하지
COM	200	터 5-12 단자 27	않음
D IN	270	디지털 입력	
D IN	290	파라미터	[1] 안전 정지
D IN	320	터 5-19 단자 37	알람
D IN	330	안전 정지	
D IN	370	* = 초기값	
참고/설명:			
파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력이 [0] 운전하지 않음으로 설정되면 단자 27로의 접퍼 와이어가 필요 없습니다.			
D IN 37은 옵션입니다.			

표 6.7 STO가 있는 기동/정지 명령

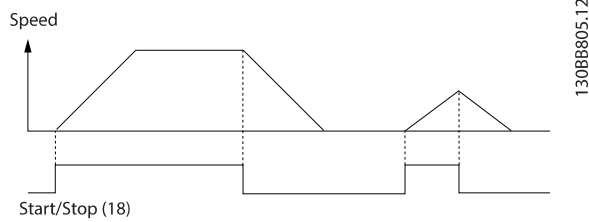


그림 6.2 STO가 있는 기동/정지 명령

		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	참고/설명:	
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530	파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력이 [0] 운전하지 않음으로 설정되면 단자 27로의 접퍼 와이어가 필요 없습니다.	
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390	D IN 37은 옵션입니다.	

표 6.8 펄스 기동/정지

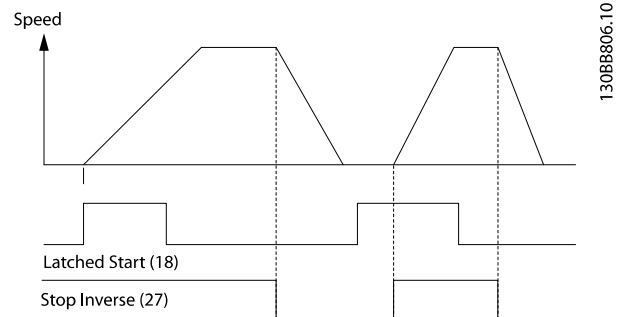


그림 6.3 펄스 기동/정지 인버스

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

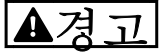
표 6.10 외부 알람 리셋

## 6.2.5 RS485

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	파라미터 8-30 프로토콜	FC*
+24 V	13		
D IN	18	파라미터 8-31 주소	1*
D IN	19	파라미터 8-32 통신 속도	9600*
COM	20	* = 초기값	
D IN	27	참고/설명: 이러한 파라미터에서 프로토콜, 주소 및 통신 속도를 선택합니다. 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 써미스터



### 써미스터 절연

신체 상해 또는 장비 파손의 위험이 있습니다.

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

파라미터	
기능	설정
파라미터 1-90 모터 열 보호	[2] 써미스터 트립
파라미터 1-93 써미스터 소스	[1] 아날로그 입력 53
* = 초기값	
<b>참고/설명:</b> 경고만 원하는 경우에는 파라미터 파라미터 1-90 모터 열 보호를 [1] 써미스터 경고로 설정합니다. D IN 37은 옵션입니다.	

표 6.12 모터 써미스터

## 7 유지보수, 진단 및 고장수리

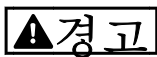
### 7.1 소개

이 장에는 다음이 수록되어 있습니다.

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

### 7.2 유지보수 및 서비스

정상 운전 조건 및 부하 프로파일 하에서 주파수 변환기는 설계 수명 내내 유지보수가 필요 없습니다. 과온, 위험 및 손상을 방지하려면 운전 조건에 따라 정기적인 간격으로 주파수 변환기를 점검합니다. 마모 또는 손상된 부품은 순정 예비 부품 또는 표준 부품으로 교체합니다. 자세한 정보 및 다운로드 는 WILO SE에 문의하십시오.



#### 의도하지 않은 기동

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

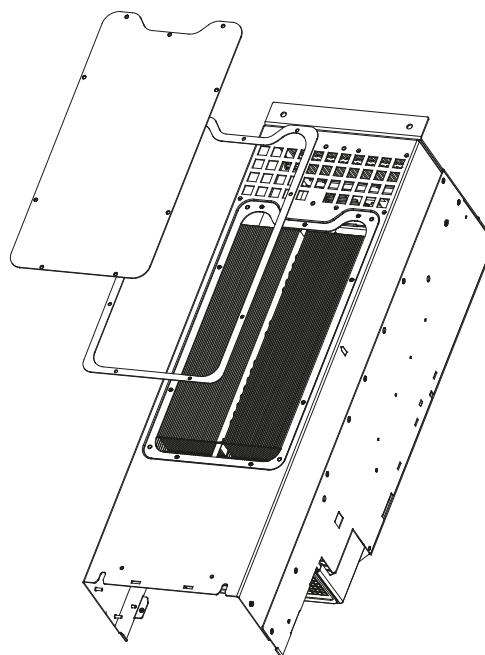
의도하지 않은 모터 기동을 방지하려면:

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

### 7.3 방열판 액세스 패널

#### 7.3.1 방열판 액세스 패널 제거

AC 드라이브에는 용이한 방열판 접근을 위해 선택사양인 액세스 패널이 있습니다.



1308D430.10

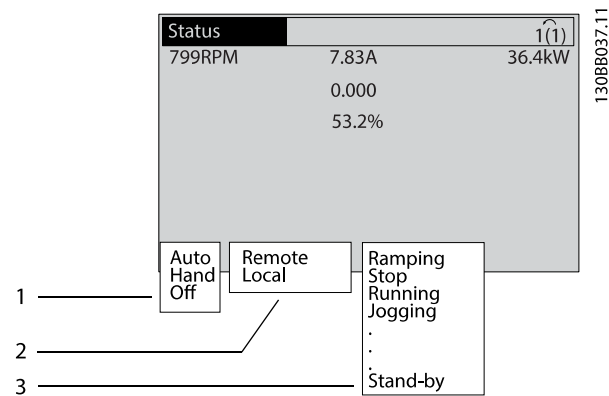
그림 7.1 방열판 액세스 패널

1. 방열판 액세스 패널을 제거하는 도중에는 AC 드라이브를 구동하지 마십시오.
2. AC 드라이브가 벽면에 장착되어 있거나 AC 드라이브 뒤쪽에 접근할 수 없는 경우에는 완벽히 접근할 수 있도록 위치를 변경합니다.
3. 액세스 패널을 외함의 뒤쪽에 연결하는 나사(3 mm (0.12 in) 내부 hex)를 제거합니다. AC 드라이브의 사이즈에 따라 5개 또는 9개의 나사가 있습니다.

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

### 7.4 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 7.3에는 표시된 상태 메시지를 설명합니다.

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

표 7.1 운전 모드

원격	속도 지령은 외부 신호, 직렬 통신 또는 내부 프리셋 지령에서 제공됩니다.
현장	AC 드라이브는 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	AMA를 시작할 준비가 되었습니다. [Hand On]을 눌러 기동합니다.
AMA 구동	AMA 과정이 진행 중입니다.
제동	제동 초퍼가 동작 중입니다. 생성되는 에너지가 제동 저항에 의해 흡수됩니다.
최대 제동	제동 초퍼가 동작 중입니다. 파라미터 2-12 제동 동력 한계(kW)에서 정의된 제동 저항의 출력 한계에 도달하였습니다.

코스팅(프리런)	<ul style="list-style-type: none"> <li>코스팅 인버스가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 연결되어 있지 않습니다.</li> <li>코스팅이 직렬 통신에 의해 활성화되었습니다.</li> </ul>
제어 감속	<p>[1] 제어 감속이 파라미터 14-10 주전원 결함에서 선택되었습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>주전원 전압이 주전원 결함 시 파라미터 14-11 공급전원 결함 전압에서 설정된 값보다 낮습니다.</li> <li>AC 드라이브가 제어 감속을 사용하여 모터를 감속합니다.</li> </ul>
고전류	AC 드라이브 출력 전류가 파라미터 4-51 고전류 경고에서 설정된 한계보다 높습니다.
저전류	AC 드라이브 출력 전류가 파라미터 4-52 저속 경고에서 설정된 한계보다 낮습니다.
직류 유지	<p>[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.</p>
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(인버스)이 디지털 입력 기능으로 선택되어 있습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 on 되지 않습니다.</li> <li>직류 제동이 직렬통신을 통해 활성화되었습니다.</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>출력 고정이 직렬 통신을 통해 활성화됩니다.</li> </ul>
출력 고정 요청	출력 고정 명령이 주어졌지만 운전 허용 신호가 수신될 때까지 모터가 정지된 상태를 유지합니다.
지령 고정	<p>지령 고정이 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 동작합니다. AC 드라이브가 실제 지령을 저장합니다. 지령의 변경은 단자 기능(가속 및 감속)을 통해서만 변경할 수 있습니다.</p>
조그 요청	조그 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 운전 허용 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.



조그	모터는 <i>파라미터 3-19 조그 속도 [RPM]</i> 에서 프로그래밍된 대로 구동합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>조그가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다 (<i>파라미터 그룹 5-1* 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 정지 시 기능에서 [2] 모터 점검</i> 이 선택되었습니다. 정지 명령이 활성화되었습니다. 모터가 AC 드라이브에 연결되어 있는지 확인하기 위해 영구 시험 전류가 모터에 적용됩니다.
OVC 제어	과전압 제어가 <i>파라미터 2-17 과전압 제어, [2] 사용함</i> 에서 활성화되었습니다. 연결된 모터가 AC 드라이브에 발전 에너지를 공급합니다. 과전압 제어는 제어 모드에서 모터를 구동하고 AC 드라이브가 트립되지 않도록 V/Hz 비율을 조정합니다.
전원부 꺼짐	(외부 24V 공급이 설치된 AC 드라이브에만 해당). AC 드라이브로의 주전원 공급은 제거되었고 외부 24V에 의해 제어카드가 공급됩니다.
보호 모드	보호 모드가 동작합니다. 제품에서 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 인버터 결함 시 트립 지연</i>에서 보호 모드를 제한할 수 있습니다.</li> </ul>
순간 정지	모터가 <i>파라미터 3-81 순간 정지 가감속 시간</i> 을 사용하여 감속 중입니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>순간 정지 인버스가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(<i>파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력</i>). 해당 단자가 on 되지 않습니다.</li> <li>순간 정지 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 지령 높음 경고</i> 에서 설정된 지령 한계보다 높습니다.
지령 낮음	활성화된 지령의 총합이 <i>파라미터 4-54 지령 낮음 경고</i> 에서 설정된 지령 한계보다 낮습니다.
지령값 도달/구동 중.	AC 드라이브가 지령 범위 내에서 구동하고 있습니다. 피드백 값이 설정포인트 값과 일치합니다.
기동 신호 인가됨.	기동 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 운전 허용 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.
구동	AC 드라이브가 모터를 구동합니다.
슬립 모드	에너지 절약 기능이 활성화됩니다. 모터가 정지되었지만 필요할 경우 자동으로 재기동합니다.
고속	모터 회전수가 <i>파라미터 4-53 고속 경고</i> 에서 설정된 값보다 높습니다.
저속	모터 회전수가 <i>파라미터 4-52 저속 경고</i> 에서 설정된 값보다 낮습니다.

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

표 7.3 운전 상태

## 주의 사항

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

## 7.5 경고 및 알람 유형

### 경고

알람 조건이 임박하거나 비정상적인 운전 조건이 있는 경우에 경고가 발생합니다. 경고로 인해 주파수 변환기에서 알람이 발생할 수 있습니다. 비정상적인 조건이 중단되면 경고가 자동으로 사라집니다.

### 알람

알람은 즉각적인 주의가 필요한 결함을 나타냅니다. 결함은 항상 트립 또는 트립 잠금을 트리거합니다. 알람 후에 시스템을 리셋합니다.

### 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 변환기를 운전하고 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] 누르기.
- 디지털 리셋 입력 명령.
- 직렬 통신 리셋 입력 명령.
- 자동 리셋.

### 트립 잠금

입력 전원이 리셋됩니다. 모터가 코스팅 정지됩니다. 주파수 변환기는 계속 주파수 변환기의 상태를 감시합니다.

1. 주파수 변환기의 입력 전원을 분리합니다.
  2. 결함 원인을 해결합니다.
  3. 주파수 변환기를 리셋합니다.
- 경고가 경고 번호와 함께 LCP에 표시됩니다.
  - 알람이 알람 번호와 함께 점멸합니다.

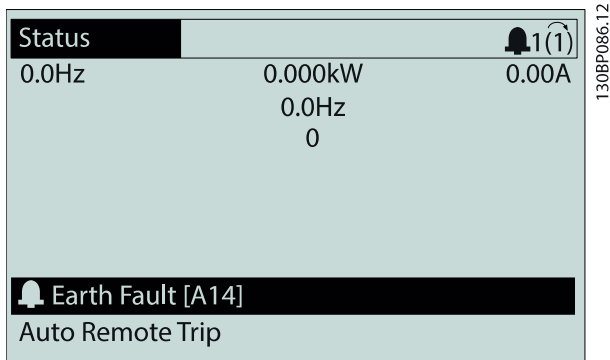
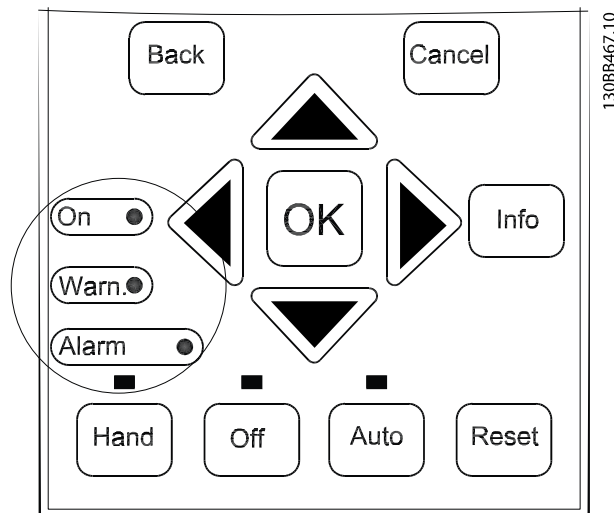


그림 7.3 알람 표시 예

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)

## 7.6 경고 및 알람 목록

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

### 경고 1, 10V 낮음

단자 50의 제어카드 전압이 10V 미만입니다.

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

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

### 고장수리

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

### 경고/알람 2, 외부지령 결함

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

### 고장수리

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

### 경고/알람 3, 모터 없음

AC 드라이브의 출력에 모터가 연결되어 있지 않는 경우에 발생합니다.

### 경고/알람 4, 공급전원 결상

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

### 고장수리

- AC 드라이브의 입력 전압과 입력 전류를 점검합니다.

### 경고 5, 직류단 전압 높음

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

**경고 6, 직류단 전압 낮음**

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

**경고/알람 7, DC 링크 과전압**

DC 링크 전압이 한계 값보다 높은 경우로서, 특정 시간 경과 후 AC 드라이브가 트립됩니다.

**고장수리**

- 제동 저항을 연결합니다.
- 가감속 시간을 늘립니다.
- 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 회생 동력 백업을 사용합니다(*파라미터 14-10 주전원 결함*).

**경고/알람 8, DC 링크 저전압**

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

**고장수리**

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

**경고/알람 9, 드라이브 과부하**

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

**문제해결**

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

**경고/알람 10, 모터 과열**

전자 썬 보호(ETR) 기능이 모터의 과열을 감지한 경우입니다.

다음 옵션 중 하나를 선택합니다.

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

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

**고장수리**

- 모터가 과열되었는지 확인합니다.
- 모터가 기계적으로 과부하되었는지 확인합니다.
- *파라미터 1-24 모터 전류*에서 설정한 모터 전류가 올바른지 확인합니다.
- *파라미터 1-20 ~ 1-25의* 모터 데이터가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.
- 외부 팬을 사용하는 경우에는 *파라미터 1-91 모터 외부 팬*에서 외부 팬이 선택되었는지 확인합니다.
- *파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)*에서 AMA를 구동하면 AC 드라이브가 모터를 보다 정밀하게 튜닝하고 썬 부하를 줄일 수 있습니다.

**경고/알람 11, 모터 썬미스터 과열**

썬미스터가 연결 해제되어 있는지 확인합니다. *파라미터 1-90 모터 열 보호*에서 AC 드라이브가 경고 또는 알람을 표시할지 여부를 설정합니다.

**고장수리**

- 모터가 과열되었는지 확인합니다.
- 모터가 기계적으로 과부하되었는지 확인합니다.
- 단자 53 또는 54를 사용하는 경우에는 썬미스터가 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 썬미스터 소스*에서 단자 53 또는 54가 선택되어 있는지 확인합니다.
- 단자 18, 19, 31, 32 또는 33(디지털 입력)을 사용하는 경우에는 사용된 디지털 입력 단자(디지털 입력 PNP만 해당)와 단자 50 사이에 썬미스터가 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다. *파라미터 1-93 썬미스터 소스*에서 사용할 단자를 선택합니다.

**경고/알람 12, 토크 한계**

토크 값이 *파라미터 4-16 모터 운전의 토크 한계*의 값 또는 *파라미터 4-17 제생 운전의 토크 한계*의 값을 초과합니다. *파라미터 14-25 토크 한계 시 트립 지연*은 경고만 발생하는 조건을 경고 후 알람 발생 조건으로 변경하는 데 사용할 수 있습니다.

**고장수리**

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

**경고/알람 13, 과전류**

인버터 피크 전류 한계(정격 전류의 약 200%)가 초과되었습니다. 약 1.5초 동안 경고가 지속된 후, 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 규격이 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. 주파수 변환기에서 나오는 전류와 모터에서 주파수 변환기로 들어가는 전류를 측정하는 전류 변환기가 접지 결함을 감지합니다. 두 전류의 편차가 너무 크면 접지 결함이 발생합니다. 주파수 변환기에서 나오는 전류는 모터에서 주파수 변환기로 들어가는 전류와 반드시 동일해야 합니다.

**문제해결**

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

**알람 15, 하드웨어 불일치**

장착된 옵션은 현재 제어카드 하드웨어 또는 소프트웨어에 의해 운전되지 않습니다.

다음 파라미터의 값을 기록하고 Wilo에 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****최고 전압**

교류 주전원 입력, 직류 전원 공급장치 또는 부하 공유에 연결될 때 주파수 변환기에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수에 공인 기사를 활용하지 못하면 주파수 변환기로 인해 사망 또는 중상이 발생할 수 있습니다.

- 계속하기 전에 전원을 차단합니다.

**경고/알람 17, 제어 워드 타임아웃**

AC 드라이브의 통신이 끊긴 경우입니다.

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

*파라미터 8-04 컨트롤 타임아웃 기능*가 [5] 정지 및 트립으로 설정되면 AC 드라이브는 우선 경고를 발생시키고 정지할 때까지 감속시키다가 알람을 표시합니다.

**고장수리**

- 직렬 통신 케이블의 연결부를 점검합니다.
- 파라미터 8-03 컨트롤 타임아웃 시간*(를) 늘립니다.
- 통신 장비의 운전을 점검합니다.
- 올바른 EMC 설치가 수행되었는지 확인합니다.

**경고/알람 20, 온도 입력 오류**

온도 센서가 연결되어 있지 않습니다.

**경고/알람 21, 파라미터 오류**

파라미터가 범위를 벗어났습니다. 파라미터 번호는 표시창에 나타납니다.

**문제해결**

- 해당 파라미터를 유효한 값으로 설정합니다.

**경고/알람 22, 호이스트 기계식 제동 장치**

이 경고/알람의 값은 경고/알람의 유형을 보여줍니다.

0 = 타임아웃 전에 토오크 지령이 도달하지 않음(*파라미터 2-27 Torque Ramp Up Time*).

1 = 타임아웃 전에 예상된 제동장치의 피드백이 수신되지 않았음(*파라미터 2-23 Activate Brake Delay*, *파라미터 2-25 Brake Release Time*).



**경고 23, 내부 팬 결합**

팬 경고 기능은 팬이 구동 중인지와 장착되었는지 여부를 검사하는 보호 기능입니다. 팬 경고는 *파라미터 14-53 팬 모니터* [0] 사용안함에서 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.
- 제어카드의 센서를 확인합니다.

**경고 24, 외부 팬 결합**

팬 경고 기능은 팬이 구동 중인지와 장착되었는지 여부를 검사하는 보호 기능입니다. 팬 경고는 *파라미터 14-53 팬 모니터* [0] 사용안함에서 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.
- 방열판의 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 전류*에서 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 감시*에서 옵션 [2] 트립을 선택한 경우에는 소모된 제동 동력이 100%에 도달할 때 주파수 변환기가 트립됩니다.

**경고/알람 27, 제동 초퍼 결함**

운전하는 동안 제동 트랜지스터가 감시되며 단락되는 경우 제동 기능이 비활성화되고 경고가 발생합니다. 주파수 변환기는 계속 작동이 가능하지만 제동 트랜지스

터가 단락되었으므로 전원이 차단된 상태에서도 제동 저항에 실제 동력이 인가됩니다.

**문제해결**

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 제동 저항을 분리합니다.

**경고/알람 28, 제동장치 점검 실패**

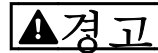
제동 저항 연결이 끊어졌거나 작동하지 않는 경우입니다.

**문제해결**

- *파라미터 2-15 제동 검사*를 점검합니다.

**알람 30, 모터 U상 결상**

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 U상이 결상입니다.

**최고 전압**

교류 주전원 입력, 직류 전원 공급장치 또는 부하 공유에 연결될 때 주파수 변환기에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수에 공인 기사를 활용하지 못하면 주파수 변환기로 인해 사망 또는 중상이 발생할 수 있습니다.

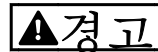
- 계속하기 전에 전원을 차단합니다.

**문제해결**

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 U상을 확인합니다.

**알람 31, 모터 V상 결상**

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 V상이 결상입니다.

**최고 전압**

교류 주전원 입력, 직류 전원 공급장치 또는 부하 공유에 연결될 때 주파수 변환기에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수에 공인 기사를 활용하지 못하면 주파수 변환기로 인해 사망 또는 중상이 발생할 수 있습니다.

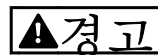
- 계속하기 전에 전원을 차단합니다.

**문제해결**

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 V상을 점검합니다.

**알람 32, 모터 W상 결상**

AC 드라이브와 모터 사이의 모터 W상이 결상입니다.

**고전압**

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

- 계속하기 전에 전원을 차단합니다.

**고장수리**

- AC 드라이브의 전원을 분리하고 모터 W상을 점검합니다.

**알람 33, 잦은 기동에 따른 결함**

단시간 내에 너무 잦은 전원 인가가 발생했습니다.

**문제해결**

- 유닛이 운전 온도까지 내려가도록 식힙니다.

**경고/알람 34, 필터버스 결함**

통신 옵션 카드의 필터버스가 작동하지 않습니다.

**경고/알람 35, 옵션 결함**

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

**경고/알람 36, 공급전원 결함**

이 경고/알람은 주파수 변환기에 공급되는 전압에 손실이 있고 *파라미터 14-10 주전원 결함*이 [0] 기능 없음으로 설정되어 있지 않은 경우에만 발생합니다.

**문제해결**

- 주파수 변환기에 대한 퓨즈와 유닛에 대한 주전원 공급을 확인합니다.

**알람 37, 위상 불균형**

전원 장치 간 전류 불균형 현상이 있습니다.

**알람 38, 내부 결함**

내부 결함이 발생하면 표 7.4에서 정의된 코드 번호가 표시됩니다.

**문제해결**

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

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

번호	텍스트
0	직렬 포트를 초기화할 수 없습니다 Wilo 공급업체 또는 Wilo 서비스 부서에 문의하십시오.
256-258	전원 EEPROM 데이터가 손실되었거나 너무 오래된 데이터입니다. 전원 카드를 교체합니다.
512-519	내부 결함. Wilo 공급업체 또는 Wilo 서비스 부서에 문의하십시오.
783	파라미터 값이 최소/최대 한계를 벗어났습니다.
1024-1284	내부 결함. Wilo 공급업체 또는 Wilo 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/허용되지 않는 소프트웨어입니다.
1316	슬롯 B의 옵션 소프트웨어는 지원/허용되지 않는 소프트웨어입니다.
1318	슬롯 C1의 옵션 소프트웨어는 지원/허용되지 않는 소프트웨어입니다.

번호	텍스트
1379-2819	내부 결함. Wilo 공급업체 또는 Wilo 서비스 부서에 문의하십시오.
1792	디지털 신호 프로세서의 하드웨어 리셋.
1793	모터 관련 파라미터가 디지털 신호 프로세서에 올바르게 전송되지 않았습니다.
1794	전원 인가 시 전원 데이터가 디지털 신호 프로세서에 올바르게 전송되지 않았습니다.
1795	디지털 신호 프로세서에 알 수 없는 SPI 프로그램이 너무 많이 수신되었습니다. 주파수 변환기는 또한 MCO가 올바르게 전원 인가하지 않는 경우 이 결함 코드를 사용합니다. 이 상황은 불량한 EMC 보호 또는 잘못된 접지로 인해 발생할 수 있습니다.
1796	RAM 복사 오류.
2561	제어카드를 교체합니다.
2820	LCP 스택이 넘칩니다.
2821	직렬 포트가 넘칩니다.
2822	USB 포트가 넘칩니다.
3072-5122	파라미터 값이 한계를 벗어났습니다.
5123	슬롯 A의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5124	슬롯 B의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5125	슬롯 C0의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5126	슬롯 C1의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5376-6231	내부 결함. Wilo 공급업체 또는 Wilo 서비스 부서에 문의하십시오.

표 7.4 내부 결함 코드

**알람 39, 방열판 센서**

방열판 온도 센서에서 피드백이 없습니다.

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

**경고 40, 디지털 출력 단자 27 과부하**

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

**경고 41, 디지털 출력 단자 29 과부하**

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

**경고 42, 과부하 X30/6 또는 과부하 X30/7**

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

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

**알람 43, 외부 공급**

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

**알람 45, 접지 결함 2**

접지 결함입니다.

**문제해결**

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

**알람 46, 전원 카드 공급**

전원 카드 공급이 범위를 벗어납니다. 또 다른 이유로 방열판 팬 손상 때문일 수 있습니다.

**고장수리**

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

**경고 47, 24V 공급 낮음**

전원 카드 공급이 범위를 벗어납니다.

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

- 24 V.
- 5 V.
- $\pm 18$  V.

**문제해결**

- 전원 카드에 결함이 있는지 확인합니다.

**경고 48, 1.8V 공급 낮음**

제어카드에 사용된 1.8V 직류 공급이 허용 한계를 벗어납니다. 공급이 제어카드에서 측정됩니다.

**문제해결**

- 제어카드에 결함이 있는지 확인합니다.
- 옵션 카드가 있는 경우, 과전압이 있는지 확인합니다.

**경고 49, 속도 한계**

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

**알람 50, AMA 교정 결함**

Wilo 공급업체 또는 Wilo 서비스 부서에 문의하십시오.

**알람 51, AMA  $U_{nom}$  및  $I_{nom}$  점검**

모터 전압, 모터 전류 및 모터 출력이 잘못 설정된 경우입니다.

**고장수리**

- *파라미터 1-20 ~ 1-25*의 설정을 확인합니다.

**알람 52, AMA  $I_{nom}$  낮음**

모터 전류가 너무 낮은 경우입니다.

**문제해결**

- *파라미터 1-24 모터 전류*의 설정을 확인합니다.

**알람 53, AMA 모터 너무 큼**

모터 용량이 너무 커서 AMA 실행이 불가능합니다.

**알람 54, AMA 모터 너무 작음**

모터가 너무 작아서 AMA 실행이 불가능합니다.

**알람 55, AMA 파라미터 범위 이탈**

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

**알람 56, 사용자에게 의한 AMA 간섭**

AMA가 수동으로 중단된 경우입니다.

**알람 57, AMA 내부 결함**

AMA를 다시 시작합니다. 재기동을 반복하면 모터가 과열될 수 있습니다.

**알람 58, AMA 내부 결함**

Wilo 공급업체에 문의하십시오.

**경고 59, 전류 한계**

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

**경고 60, 외부 인터록**

디지털 입력 신호가 주파수 변환기 외부에 결함 조건이 있음을 알려줍니다. 외부 인터록이 주파수 변환기가 트립되도록 명령했습니다. 외부 결함 조건을 해결합니다. 정상 운전으로 전환하려면, 외부 인터록용으로 프로그래밍된 단자에 24VDC를 공급하고 주파수 변환기를 리셋해야 합니다.

**경고/알람 61, 피드백 오류**

계산된 속도와 피드백 장치에서 측정된 속도 간에 오차가 있습니다.

**고장수리**

- *파라미터 4-30 Motor Feedback Loss Function*에서 경고/알람/비활성화 설정을 확인합니다.
- *파라미터 4-31 Motor Feedback Speed Error*에서 허용오차를 설정합니다.
- *파라미터 4-32 Motor Feedback Loss Timeout*에서 허용 가능 피드백 손실 시간을 설정합니다.

**경고 62, 출력 주파수 최대 한계 초과**

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

**알람 63, 기계식 제동 전류 낮음**

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

**경고 64, 전압 한계**

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

**경고/알람 65, 제어카드 과열**

제어카드의 정지 온도는 85 °C(185 °F)입니다.

**문제해결**

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

**경고 66, 방열판 저온**

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*를 5%로 설정하고 *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**

Safe Torque Off(STO)가 활성화된 경우입니다. 정상 운전으로 전환하려면, 단자 37에 24VDC를 공급한 다음, 버스통신, 디지털 입/출력 또는 [Reset] 키를 통해 리셋 신호를 보내야 합니다.

**알람 69, 전원 카드 과열**

전원 카드의 온도 센서가 너무 뜨겁거나 너무 차갑습니다.

**문제해결**

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

**알람 70, 잘못된 FC 구성**

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

**알람 71, PTC 1 안전 정지**

STO가 PTC 써미스터 카드 MCB 112에서 활성화되었습니다(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, 안전에 위험한 이상**

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

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

**경고 73, 안전 정지 자동 재기동**

STO가 활성화됩니다. 자동 재기동이 활성화된 경우, 결합이 제거되면 모터가 기동할 수 있습니다.

**알람 74, PTC 써미스터**

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

**알람 75, 잘못된 프로파일 선택**

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

**경고 76, 전원부 셋업**

필요한 전원부 개수가 감지된 활성 전원부 개수와 일치하지 않습니다.

**문제해결**

- 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 Tracking Error*의 값을 초과한 경우입니다.

**고장수리**

- 기능을 비활성화하거나 *파라미터 4-34 Tracking Error Function*에서 알람/경고를 선택합니다.
- 부하와 모터의 역학을 조사합니다. 모터 엔코더에서 AC 드라이브까지의 피드백 연결부를 확인합니다.
- *파라미터 4-30 Motor Feedback Loss Function*에서 모터 피드백 기능을 선택합니다.



- *파라미터 4-35 Tracking Error와 파라미터 4-37 Tracking Error Ramping의 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, 드라이브 초기 설정값으로 초기화 완료

파라미터 설정이 수동 리셋 이후 초기 설정으로 초기화되었습니다. 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 Detection가 [0] 구성 고정으로 설정*되고 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 엔코더 입력 MCB 102 또는 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, 로터 구속

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 모니터*에서 경고나 알람 트립으로 구성할 수 있습니다.

#### 문제해결

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

#### 경고/알람 122, 의도하지 않은 모터회전

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 켜짐 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

AC 드라이브가 최소 허용 주파수(*파라미터 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*) 미만으로 50초 이상 구동하고 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. 이는 다음과 동등합니다. *알람 29, 방열판 온도.*

알람 기록의 보고 값은 다음 중 어떤 전원 모듈이 알람을 실행했는지 알려줍니다:

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

#### 경고 251, 신규 유형코드

전원 카드 또는 기타 구성품이 교체되었으며 유형 코드가 변경되었습니다.

#### 경고 250, 신규 예비부품

전원 또는 스위치 모드 공급장치가 교체되었습니다. EEPROM에서 주파수 변환기 유형 코드를 복구합니다. 주파수 변환기의 라벨에 따라 *파라미터 14-23 유형 코드 설정*에서 알맞은 유형 코드를 선택합니다. 맨 마지막에는 EEPROM에 저장을 선택해야 합니다.

## 7.7 문제해결

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
표시창 꺼짐/기능 없음	입력 전원이 없는 경우	표 4.5을(를) 참조하십시오.	입력 전원 소스를 확인합니다.
	퓨즈가 없거나 개방된 경우 또는 회로 차단기가 트립된 경우.	이 표에서 <i>개방된 전원 퓨즈와 트립된 회로 차단기</i> 의 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	-	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.
깜박이는 표시창	내부 전압 공급 또는 SMPS에 결함이 있는 경우.	-	공급업체에 문의하십시오.
	이러한 과부하 공급(SMPS)은 올바르게 작동하지 않는 제어 배선이나 AC 드라이브 내부 결함 때문일 수 있습니다.	제어 배선 문제를 해결하려면 제어 단자 블록을 제어카드에서 분리하여 모든 제어 배선을 연결 해제합니다.	표시창에 불이 켜져 있으면 제어 배선(외부에서 필터까지)에 문제가 있음을 알 수 있습니다. 단락이나 잘못된 연결부가 있는지 모든 제어부 배선을 점검해야 합니다. 표시창이 계속 꺼져있으면 <i>표시창 꺼짐</i> 기능을 <i>없음</i> 절차를 따릅니다.
모터가 구동하지 않는 경우	서비스 스위치가 개방된 경우 또는 모터 연결부가 없는 경우.	모터가 연결되어 있는지 또한 연결부가 서비스 스위치나 기타 장치에 의해 간섭을 받지 않는지 확인합니다.	모터를 연결하고 서비스 스위치를 확인합니다.
	24VDC 옵션 카드와 함께 주전원이 없는 경우.	표시창이 작동하기는 하지만 출력이 없는 경우에는 주전원이 AC 드라이브에 공급되는지 확인합니다.	주전원을 공급하여 제품을 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 설정되어 있는지 <i>파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력</i> 을 확인합니다. 초기 설정값을 사용합니다.	유효한 기동 신호를 적용하여 모터를 구동합니다.
	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 24 V를 공급하거나 이 단자를 [0] 운전 안함으로 프로그래밍합니다.
	지령 신호 소스가 잘못된 경우.	지령 신호가 • 현장. • 원격 또는 버스통신 지령인지, • 프리셋 지령이 활성화되어 있는지, • 단자가 올바르게 연결되어 있는지, • 단자 범위 설정이 올바른지, • 지령 신호를 사용할 수 있는지 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다. <i>파라미터 3-13 지령 위치</i> 를 점검합니다. <i>파라미터 그룹 3-1* 지령</i> 에서 프리셋 지령을 활성화하도록 설정합니다. 배선이 올바른지 확인합니다. 단자 범위 설정을 확인합니다. 지령 신호를 확인합니다.
모터가 잘못된 방향으로 회전하는 경우	모터 회전에 제한이 있는 경우.	<i>파라미터 4-10 모터 속도 방향</i> 가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
	역회전 신호가 활성화된 경우.	<i>파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력</i> 의 단자에 역회전 명령이 프로그래밍되어 있는지 확인합니다.	역회전 신호를 비활성화합니다.
	모터 위상 연결이 잘못된 경우.	-	장을 5.5 <i>모터 회전 점검</i> 을(를) 참조하십시오.

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
모터가 최대 속도에 도달하지 않는 경우	주파수 한계가 잘못 설정되어 있는 경우.	파라미터 4-13 모터의 고속 한계 [RPM], 파라미터 4-14 모터 속도 상한 [Hz] 및 파라미터 4-19 최대 출력 주파수에서 출력 한계를 확인합니다.	올바른 한계치로 프로그래밍합니다.
	지령 입력 신호 범위가 올바르게 설정되지 않은 경우.	파라미터 그룹 6-0* 아날로그/O모드 및 파라미터 그룹 3-1* 지령에서 지령 입력 신호 범위 설정을 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
모터 회전수가 안정적이지 않은 경우	파라미터 설정이 잘못된 경우일 수 있습니다.	모든 모터 보상 설정을 포함하여 모든 모터 파라미터의 설정을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, PID 설정을 확인합니다.	파라미터 그룹 1-6* 부하 의존적 설정의 설정값을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, 파라미터 그룹 20-0* 퍼드백의 설정을 확인합니다.
모터의 구동이 안정적이지 않은 경우	과도자화될 수 있음.	모든 모터 파라미터의 모터 설정이 잘못되었는지 확인합니다.	파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터, 1-3* 고급 모터 데이터 및 1-5* 부하 독립적 설정의 모터 설정값을 확인합니다.
모터가 제동되지 않는 경우	제동 관련 파라미터의 설정이 잘못된 경우일 수 있습니다. 감속 시간이 너무 짧은 경우일 수 있습니다.	제동 관련 파라미터를 확인합니다. 가감속 시간 설정을 확인합니다.	파라미터 그룹 2-0* 직류 제동 및 3-0* 지령 한계를 확인합니다.
전원 퓨즈가 개방된 경우	상간 단락이 발생한 경우.	모터 또는 팬벨에 상간 단락이 있는 경우입니다. 모터와 팬벨에 상간 단락이 있는지 점검합니다.	감지된 단락을 해결합니다.
	모터가 과부하된 경우.	모터가 어플리케이션에 대해 과부하된 상태입니다.	기동 시험을 수행하고 모터 전류가 사양 내에 있는지 확인합니다. 모터 전류가 명판의 정격 부하 전류를 초과하는 경우, 모터는 부하가 줄어든 상태에서만 구동할 수 있습니다. 어플리케이션의 사양을 검토합니다.
	연결부가 느슨한 경우.	느슨한 연결부에 대해 기동 전 점검을 수행합니다.	느슨한 연결부를 조입니다.
주전원 전류 불균형이 3%보다 큼니다.	주전원에 문제가 있는 경우(알람 4, 공급전원 결상 설명 참조).	입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A에서 B, B에서 C, C에서 A.	만일 불균형되는 상이 특정 와이어에서만 발생할 경우, 이는 전원 문제입니다. 주전원 공급을 확인합니다.
	AC 드라이브에 문제가 있는 경우.	AC 드라이브로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A에서 B, B에서 C, C에서 A.	불균형 레그가 동일한 입력 단자에 있는 경우, 이는 AC 드라이브의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
모터 전류 불균형이 3%보다 큼니다.	모터 또는 모터 배선에 문제가 있는 경우.	출력 모터 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U에서 V, V에서 W, W에서 U.	만일 불균형되는 상이 특정 와이어에서만 발생할 경우, 이는 모터 또는 모터 배선의 문제입니다. 모터 및 모터 배선을 확인합니다.
	AC 드라이브에 문제가 있는 경우.	출력 모터 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U에서 V, V에서 W, W에서 U.	만일 불균형되는 상이 동일한 출력단자에서 발생할 경우, 이는 제품의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
AC 드라이브 가속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 장을 7.6 경고 및 알람 목록을 참조하십시오. 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.	파라미터 3-41 1 가속 시간에서 가속 시간을 늘립니다. 파라미터 4-18 전류 한계에서 전류 한계를 늘립니다. 파라미터 4-16 모터 운전의 토오크 한계에서 토오크 한계를 늘립니다.
AC 드라이브 감속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 장을 7.6 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 고장수리

## 8 사양

### 8.1 전기적 기술 자료

#### 8.1.1 주전원 공급 3x380-480V AC

	N110		N132		N160		N200		N250		N315	
고부하/정상 부하*	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
외함 IP20	D3h						D4h					
외함 IP21/IP54	D1h						D2h					
출력 전류												
지속적(3x380-440 V 기준) [A]	177	212	212	260	260	315	315	395	395	480	480	588
단속적(3x380-440 V 기준) [A]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528	720	647
지속적(3x441-480 V 기준) [A]	160	190	190	240	240	302	302	361	361	443	443	535
단속적(3x441-480 V 기준) [A]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487	665	588
지속적 kVA(400 V AC 기준) [kVA]	123	147	147	180	180	218	218	274	274	333	333	407
지속적 kVA(460 V AC 기준) [kVA]	127	151	151	191	191	241	241	288	288	353	353	426
최대 입력 전류												
지속적 (3x380-440 V) [A]	171	204	204	251	251	304	304	381	381	463	463	567
지속적 (3x441-480 V) [A]	154	183	183	231	231	291	291	348	348	427	427	516
최대 전단 퓨즈 <sup>1)</sup> [A]	315		350		400		550		630		800	
최대 케이블 규격												
모터 (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>	2x95 (2x3/0)						2x185 (2x350 mcm)					
주전원 (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>												
부하 공유 (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>												
제동장치 (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>												
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실(400 V AC 기준) [W] <sup>3)</sup>	2031	2559	2289	2954	2923	3770	3093	4116	4039	5137	5005	6674
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실(460 V AC 기준) [W] <sup>3)</sup>	1828	2261	2051	2724	2089	3628	2872	3569	3575	4566	4458	5714
중량, 외함 IP00/IP20, [kg (lbs)]	62 (135)						125 (275)					
중량, 외함 IP21, [kg (lbs)]												
중량, 외함 IP54, [kg (lbs)]												
효율 <sup>4)</sup>	0.98											
출력 주파수 [Hz]	0-590											
방열판 과열 트립 [°C (°F)]	110 (230)											
전원 카드 주위 온도 과열 트립 [°C (°F)]	75 (167)											
*높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류.												

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

표 8.1 기술적 사양, D1h-D4h, 주전원 공급 3x380-480 V AC

1) 퓨즈 유형은 해당 사용 설명서를 참조하십시오.

2) 미국 전선 규격

3) 대표적인 전력 손실은 정상 조건 시에 발생하며 그 허용 한계는  $\pm 15\%$  내로 예상됩니다(허용 한계는 전압 및 케이블 조건에 따라 다릅니다). 이들 값은 대표적인 모터 효율 (IE2/IE3 경계선)을 기준으로 합니다. 효율이 낮은 모터는 주파수 변환기에서 전력 손실을 추가로 발생시키고 그 반대도 마찬가지입니다. 주파수 변환기 냉각 용량 결정에 적용합니다. 스위칭 주파수가 초기 설정보다 커지면 전력 손실이 증가할 수 있습니다. LCP와 대표적인 제어반의 전력 소비도 포함됩니다. 손실된 부분에 추가 옵션과 고객의 임의의 부하를 최대 30W까지 추가할 수도 있습니다(완전히 로드된 제어 카드 또는 슬롯 A나 B의 옵션의 경우 일반적으로 각각 4W만 추가할 수 있습니다).

4) 정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블 5 m (16.4 ft)을 사용하여 측정.

정격 전류에서 측정된 효율. 에너지 효율 클래스는 장을 8.4.1 주위 조건을 참조하십시오.

5) N132, N160 및 N315 주파수 변환기의 배선 단자에 한 단계 더 큰 규격의 케이블을 사용할 수 없습니다.

### 8.1.2 주전원 공급 3x525-690 V AC

	N75K		N90K		N110K		N132		N160	
고부하/정상 부하*	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
적용가능 축동력(575V 기준) [HP]	60	75	75	100	100	125	125	150	150	200
적용가능 축동력(690V 기준) [kW]	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160
외함 IP20	D3h									
외함 IP21/IP54	D1h									
출력 전류										
지속적(550V 기준) [A]	76	90	90	113	113	137	137	162	162	201
단속적 (60초 과부하) (550v 기준)[A]	122	99	135	124	170	151	206	178	243	221
지속적 (575/690V 기준) [A]	73	86	86	108	108	131	131	155	155	192
단속적(60초 과부하)(575/690V 기준) [kVA]	117	95	129	119	162	144	197	171	233	211
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	72	86	86	108	108	131	131	154	154	191
지속적 KVA(575V 기준) [KVA]	73	86	86	108	108	130	130	154	154	191
지속적 KVA(690V 기준) [KVA]	87	103	103	129	129	157	157	185	185	229
최대 입력 전류										
지속적(550V 기준) [A]	77	89	89	110	110	130	130	158	158	198
지속적(575V 기준) [A]	74	85	85	106	106	124	124	151	151	189
지속적(690V 기준) [A]	77	87	87	109	109	128	128	155	155	197
최대 케이블 규격										
주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유 (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2</sup> )	2x95 (2x3/0)									
최대 외부 주전원 퓨즈 [A]	160		315							
추정 전력 손실(575V 기준) [W] <sup>3)</sup>	1098	1162	1162	1428	1430	1740	1742	2101	2080	2649
추정 전력 손실(690V 기준) [W] <sup>3)</sup>	1057	1204	1205	1477	1480	1798	1800	2167	2159	2740
중량, 외함 IP20, [kg (lbs)]	125 [275]									
중량, 외함 IP21/IP54, [kg (lbs)]	62 [135]									
효율 <sup>4)</sup>	0.98									
출력 주파수 [Hz]	0-590									
방열판 과열 트립 [°C (°F)]	110 (230)									
전원 카드 주위 온도 과열 트립 [°C (°F)]	75 (167)									
*높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류.										

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

표 8.2 기술적 사양, D1h/D3h, 주전원 공급 3x525-690 V AC

	N200		N250		N315		P400	
고부하/정상 부하*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
적용가능 축동력(550V 기준) [kW]	132	160	160	200	200	250	250	315
적용가능 축동력(575V 기준) [HP]	200	250	250	300	300	350	350	400
적용가능 축동력(690V 기준) [kW]	160	200	200	250	250	315	315	400
외함 IP20	D4h							
외함 IP21/IP54	D2h							
출력 전류								
지속적(550V 기준) [A]	201	253	253	303	303	360	360	418
단속적 (60초 과부하) (550v 기준)[A]	302	278	380	333	455	396	540	460
지속적 (575/690V 기준) [A]	192	242	242	290	290	344	344	400
단속적(60초 과부하)(575/690V 기준) [kVA]	288	266	363	319	435	378	516	440
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	191	241	241	289	289	343	343	398
지속적 KVA(575V 기준) [KVA]	191	241	241	289	289	343	343	398
지속적 KVA(690V 기준) [KVA]	229	289	289	347	347	411	411	478
최대 입력 전류								
지속적(550V 기준) [A]	198	245	245	299	299	355	355	408
지속적(575V 기준) [A]	189	234	234	286	286	339	339	390
지속적(690V 기준) [A]	197	240	240	296	296	352	352	400
최대 케이블 규격								
주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유 (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2)</sup> )	2x185 (2x350 mcm)							
최대 외부 주전원 퓨즈 [A]	550							
추정 전력 손실(575V 기준) [W] <sup>3)</sup>	2361	3074	3012	3723	3642	4465	4146	5028
추정 전력 손실(690V 기준) [W] <sup>3)</sup>	2446	3175	3123	3851	3771	4614	4258	5155
중량, 외함, IP20/IP21/IP54, [kg (lbs)]	125 [275]							
효율 <sup>4)</sup>	0.98							
출력 주파수 [Hz]	0-590						0-525	
방열판 과열 트립 [°C (°F)]	110 (230)							
전원 카드 주위 온도 과열 트립 [°C (°F)]	80 (176)							
*높은 과부하=60초간 150% 전류, 정상 과부하=60초간 110% 전류.								

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

표 8.3 기술적 사양, D2h/D4h, 주전원 공급 3x525-690 V AC

1) 퓨즈 유형은 해당 사용 설명서를 참조하십시오.

2) 미국 전선 규격

3) 대표적인 전력 손실은 정상 조건 시에 발생하며 그 허용 한계는  $\pm 15\%$  내로 예상됩니다(허용 한계는 전압 및 케이블 조건에 따라 다릅니다). 이들 값은 대표적인 모터 효율 (IE2/IE3 경계선)을 기준으로 합니다. 효율이 낮은 모터는 주파수 변환기에서 전력 손실을 추가로 발생시키고 그 반대로 마찬가지입니다. 주파수 변환기 냉각 용량 결정에 적용합니다. 스위칭 주파수가 초기 설정보다 커지면 전력 손실이 증가할 수 있습니다. LCP와 대표적인 제어반의 전력 소비도 포함됩니다. 손실된 부분에 추가 옵션과 고객의 임의의 부하를 최대 30W까지 추가할 수도 있습니다(완전히 로드된 제어 카드 또는 슬롯 A나 B의 옵션의 경우 일반적으로 각각 4W만 추가할 수 있습니다).

4) 정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블 5 m (16.4 ft)을 사용하여 측정.

정격 전류에서 측정된 효율. 에너지 효율 클래스는 장을 8.4.1 주위 조건을 참조하십시오.

외함 규격	설명	최대 중량, [kg (lbs)]
D5h	D1h 등급+ 차단부 및/또는 제동 초과	166 (255)
D6h	D1h 등급+ 콘택터 및/또는 회로 차단기	129 (285)
D7h	D2h 등급+ 차단부 및/또는 제동 초과	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	380-480 V $\pm 10\%$ , 525-690 V $\pm 10\%$
-------	---

주전원 전압 낮음/주전원 저전압:

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

공급 주파수	50/60 Hz $\pm 5\%$
--------	--------------------

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

실제 역률 ( $\lambda$ )	정격 부하 시 정격 $\pm 0.9$
---------------------	----------------------

단일성 근접 변위 역률 (코사인 $\phi$ )	(>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 100000 RMS 대칭 압폐어, 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 <sup>1)</sup>
--------	------------------------

출력 전원 차단/공급	무제한
-------------	-----

가감속 시간	0.01-3600 s
--------	-------------

1) 전압 및 전력에 따라 다름.

토오크 특성

기동 토오크 (일정 토오크)	60초간 최대 160% <sup>1)</sup>
-----------------	----------------------------

기동 토오크	최대 0.5초간 최대 180% <sup>1)</sup>
--------	--------------------------------

과부하 토오크 (일정 토오크)	60초간 최대 160% <sup>1)</sup>
------------------	----------------------------

1) 퍼센트는 주파수 변환기의 정격 토오크와 관련됩니다.

## 8.4 주위 조건

환경

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

외함 규격 D3h/D4h	IP20/새시
---------------	---------

진동 시험, 모든 외함 규격	1.0 g
-----------------	-------

상대 습도	5% - 95%((IEC 721-3-3); 운전하는 동안 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 감소 허용시	최대 55 °C (최대 131 °F) <sup>1)</sup>
-------------	------------------------------------

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

- FC 최대 출력 전류(지속적) 기준	최대 45 °C (최대 113 °F) <sup>1)</sup>
-----------------------	------------------------------------

최소 주위 온도(최대 운전 상태일 때)	0 °C (32 °F)
-----------------------	--------------

최소 주위 온도(성능 저감 시)	10 °C (50 °F)
-------------------	---------------

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

최대 해발 고도(용량 감소 없음)	1000 m (3281 ft)
--------------------	------------------

최대 해발 고도(용량 감소)	3000 m (9842 ft)
-----------------	------------------

1) 용량 감소에 관한 자세한 정보는 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) EN 50598-2에 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>

모터 케이블의 최대 길이, 차폐/보호	150 m (492 ft)
모터 케이블의 최대 길이, 비차폐/비보호	300 m (984 ft)
케이블 최대 단면적 (모터, 주전원, 부하 공유 및 제동 장치)	장을 8.1 전기적 기술 자료 참조
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
케이블 코어가 들어 있는 제어 단자 연결 케이블의 최대 단면적	0.5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
제어 단자의 최소 단면적	0.25 mm <sup>2</sup> /23 AWG

1) 전력 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 (조정 가능)
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 전압으로부터 갈바닉 절연(PELV)되어 있으며, 다른 높은 전압을 사용하는 단자와도 절연되어 있습니다.



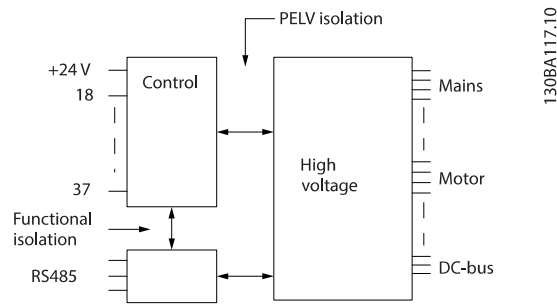


그림 8.1 PELV 절연

## 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 제어 입력/출력 및 제어 데이터의 디지털 입력 참조
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, $R_i$	약 4 k $\Omega$
펄스 입력 정밀도 (0.1-1kHz)	최대 오차: 전체 범위 중 0.1%

## 아날로그 출력

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

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

## 제어카드, RS485 직렬 통신

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

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

## 디지털 출력

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

1) 단자 27과 29도 입력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

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

## 제어카드, 24V DC 출력

단자 번호	12, 13
최대 부하	200 mA

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

## 릴레이 출력

프로그래밍 가능한 릴레이 출력	2
릴레이 단자 연결 케이블 최대 단면적	2.5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
릴레이 단자 연결 케이블 최소 단면적	0.2 mm <sup>2</sup> (30 AWG)
피복을 벗긴 와이어의 길이	8 mm (0.3 in)

## 릴레이 01 단자 번호

1-3 (NC), 1-2 (NO)

단자 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1) <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 부하 (DC-1) <sup>1)</sup> (저항부하)	50V DC, 2A
단자 1-3 (NC)의 최대 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 부하 (AC-1) <sup>1)</sup> (저항부하) <sup>2)3)</sup>	400V AC, 2A
단자 4-5 (NO)의 최대 부하 (AC-15) <sup>1)</sup> (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 4-5 (NO)의 최대 부하 (DC-1) <sup>1)</sup> (저항부하)	80V DC, 2A
단자 4-5 (NO)의 최대 부하 (DC-13) <sup>1)</sup> (유도부하)	24V DC, 0.1A
단자 4-6 (NC)의 최대 부하 (AC-1) <sup>1)</sup> (저항부하)	240V AC, 2A
단자 4-6 (NC)의 최대 부하 (AC-15) <sup>1)</sup> (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 4-6 (NC)의 최대 부하 (DC-1) <sup>1)</sup> (저항부하)	50V DC, 2A
단자 4-6 (NC)의 최대 부하 (DC-13) <sup>1)</sup> (유도부하)	24V DC, 0.1A
4-6 (NC), 4-5 (NO)의 최대 부하	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA

EN 60664-1에 따른 환경 기준

과전압 부문 III/오염 정도 2

1) IEC 60947 제4부 및 제5부.

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

2) 과전압 부문 II.

3) UL 어플리케이션 300 V AC 2 A.

## 제어카드, +10V DC 출력

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

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

## 제어 특성

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

모든 제어 특성은 4극 비동기식 모터를 기준으로 하였습니다.

## 제어카드 성능

스캔 시간	5 M/S
-------	-------

제어카드, USB 직렬 통신

USB 표준

1.1 (최대 속도)

USB 플러그

USB 유형 B 장치 플러그

**주의 사항**

PC는 표준형 호스트/장치 USB 케이블로 연결됩니다.

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

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

**8.7 퓨즈****8.7.1 퓨즈 선정**

주파수 변환기 내부의 구성품 고장 (첫 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.

8

EN 50178에 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.표 8.5 ~ 표 8.7의 퓨즈는 주파수 변환기 전압 등급에 따라 100000 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.

N110K-N315	380-480 V	유형 aR
N75K-N400	525-690 V	유형 aR

**표 8.5 권장 퓨즈**

출력 용량	Bussman n PN	Littelfuse PN	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz Shawmut PN	Ferraz Shawmut PN (유럽)	Ferraz Shawmut PN (북미)
N110K	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

**표 8.6 380-480 V 주파수 변환기의 퓨즈 옵션**

출력 용량	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz Shawmut PN(유럽)	Ferraz Shawmut PN(북미)
N75k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
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	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
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
N400 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 등급(SCCR)은 전체 전압(380-690 V) 기준 100000A입니다.

주파수 변환기가 주전원 차단부와 함께 제공되는 경우, 주파수 변환기의 SCCR은 전체 전압(380-690 V) 기준 100000A입니다.

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

	415 V	480 V	600 V	690 V
D6h 외함	120000 A	100000 A	65000 A	70000 A
D8h 외함	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> [A]	480 V UL <sup>2)</sup> [A]	600 V UL <sup>2)</sup> [A]	690 V IEC <sup>1)</sup> [A]
D6h 외함	100000	100000	100000	100000
D8h 외함 (N250T5 제외)	100000	100000	100000	100000
D8h 외함 (N250T5만 해당)	100000	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 규격, D8h의 경우 최대 900 A 퓨즈 규격.

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

## 8.8 연결부 조임 강도

표 8.10에 나열된 위치에서 패스너를 체결할 때는 올바른 조임 강도를 적용합니다. 전기 연결부를 체결할 때 조임 강도가 너무 낮거나 높으면 전기 연결이 나빠집니다. 적절한 조임 강도가 적용될 수 있도록 토크렌치를 사용합니다.

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

표 8.10 패스너 토오크 등급

## 8.9 전력 등급, 중량 및 치수

외함 규격		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
정격 출력 [kW]		110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	회생 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 규격 D1h–D4h

외함 규격		D5h	D6h	D7h	D8h
정격 출력 [kW]		110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)
IP NEMA		21/54 Type 1/12	21/54 Type 1/12	21/54 Type 1/12	21/54 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 규격 D5h–D8h

## 9 부록

### 9.1 기호, 약어 및 규약

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

표 9.1 기호 및 약어

#### 규약

번호 목록은 절차를 의미합니다. 글머리 기호(Bullet) 목록은 기타 정보를 의미합니다.

기울임꼴 텍스트는 다음을 의미합니다.

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

그림의 모든 치수는 [mm] (인치) 단위입니다.

### 9.2 파라미터 메뉴 구조

0-0** 운전/표시	1-03 토오크 특성	1-79 펌프 기동 후 트립 시기까지 최대시간	3-87 체크 밸브 가감속 종료 속도 [Hz]	5-3* 디지털 출력	5-30 단자 27 디지털 출력
0-0* 기본 설정	1-04 과부하 모드	1-80* 정지 조정	3-88 최종 가감속 시간	5-31 단자 29 디지털 출력	5-31 단자 29 디지털 출력
0-01 언어	1-06 시계 방향	1-80 정지 시 기능	3-90 DP 모터	5-32 단자 X30/6 디지털 출력(MCB 101)	5-32 단자 X30/6 디지털 출력(MCB 101)
0-02 속도 장치	1-10 모터 구동	1-81 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [RPM]	3-91 단계별 크기	5-33 단자 X30/7 디지털 출력(MCB 101)	5-33 단자 X30/7 디지털 출력(MCB 101)
0-03 지역 설정	1-11* 모터 속도	1-82 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [Hz]	3-92 전력 복구	5-4* 릴레이	5-40 릴레이 기능
0-04 전원 운전 허용 상태	1-14 VVC+ PM/SYN RM	1-86 속도 하한 [RPM]	3-93 최대 한계	5-41 작동 지연, 릴레이	5-41 작동 지연, 릴레이
0-05 설정 모드 단위	1-15 펌핑 계인	1-87 트립 속도 하한 [Hz]	3-94 최소 한계	5-42 차단 지연, 릴레이	5-42 차단 지연, 릴레이
0-1* 셋팅 처리	1-16 고속 펌터 이상수	1-88 속도 하한 [RPM]	3-95 가감속 지연	5-5* 펌스 입력	5-50 단자 29 펌스 주파수
0-10 활성화	1-17 고속 펌터 이상수	1-89 속도 하한 [Hz]	4-1** 한계/경고	5-51 단자 29 최고 주파수	5-51 단자 29 최고 주파수
0-11 프로그램 설정	1-20* 모터 전력 [kW]	1-90 모터 세팅 보호	4-10 모터 회전 방향	5-52 단자 29 펌스 출력/피드백 값	5-52 단자 29 펌스 출력/피드백 값
0-12 다음에 링크된 설정	1-21 모터 출력 [HP]	1-91 모터 외부 팬	4-11 모터의 저속 한계 [RPM]	5-53 단자 29 펌스 출력/피드백 값	5-53 단자 29 펌스 출력/피드백 값
0-13 위치: 링크된 설정	1-22 모터 전압	1-93 써비스 소스	4-12 모터의 저속 한계 [Hz]	5-54 펌스 펄스 이상수 #29	5-54 펌스 펄스 이상수 #29
0-14 위치: 설정 채널 프로그램	1-23 모터 주파수	1-94 ATEX ETR 전류한계감속	4-13 모터의 고속 한계 [RPM]	5-55 단자 33 펌스 주파수	5-55 단자 33 펌스 주파수
0-2* LCP 디스플레이	1-24 모터 전압	1-98 ATEX ETR 극간 직접 주파수	4-14 모터의 고속 한계 [Hz]	5-56 단자 33 최고 주파수	5-56 단자 33 최고 주파수
0-20 소형 표시 1.1	1-25 모터 전력	1-99 ATEX ETR 극간 직접 전류	4-16 모터 온천의 토오크 한계	5-57 단자 33 최고 펌스 출력/피드백 값	5-57 단자 33 최고 펌스 출력/피드백 값
0-21 소형 표시 1.2	1-26 모터 연속 정격 토오크	2-2** 제동 장치	4-17 회생 운전의 토오크 한계	5-58 단자 33 최고 펌스 출력/피드백 값	5-58 단자 33 최고 펌스 출력/피드백 값
0-22 소형 표시 1.3	1-28 모터 전력	2-00 DC 제동	4-18 전류 한계	5-59 펌스 펄스 이상수 #33	5-59 펌스 펄스 이상수 #33
0-23 물체 출 표시	1-29 자동 모터 회전화 (AMA)	2-01 작류 제동 전류	4-19 최대 출력 주파수	5-6* 펌스 출력	5-60 단자 27 펌스 출력 변수
0-24 셋팅 표시	1-30 고장자 저항 (Rs)	2-02 작류 제동 시간	4-5* 조정 경고	5-61 단자 29 펌스 출력 변수	5-61 단자 29 펌스 출력 변수
0-25 개인 메뉴	1-31 회전자 저항 (Rr)	2-03 작류 제동 동작 속도 [RPM]	4-50 저전류 경고	5-62 펌스 출력 변수	5-62 펌스 출력 변수
0-3* LCP사용자입기	1-32 고장자 저항 (Rr)	2-04 작류 제동 동작 속도 [Hz]	4-51 저전류 경고	5-63 단자 29 펌스 출력 변수	5-63 단자 29 펌스 출력 변수
0-30 사용자 정의 범위	1-33 고장자 누설 리액턴스 (X1)	2-06 과전류 전류	4-52 저속 경고	5-64 펌스 출력 변수	5-64 펌스 출력 변수
0-31 사용자 정의 범위 최소값	1-34 회전자 누설 리액턴스 (X2)	2-07 과전류 시간	4-53 고속 경고	5-65 펌스 출력 변수	5-65 펌스 출력 변수
0-32 사용자 정의 범위 최대값	1-35 주 리액턴스 (Xh)	2-1* 제동 에너지 기능	4-54 지령 누름 경고	5-66 단자 X30/6 펌스 출력 변수	5-66 단자 X30/6 펌스 출력 변수
0-33 표시 문자 1	1-36 철 손실 저항 (Rfe)	2-10 제동 기능	4-55 지령 누름 경고	5-67 펌스 출력 변수	5-67 펌스 출력 변수
0-34 표시 문자 2	1-37 d속 인덕턴스 (Ld)	2-11 제동 저항 (ohm)	4-56 피드백 누름 경고	5-68 펌스 출력 변수	5-68 펌스 출력 변수
0-35 표시 문자 3	1-38 c속 인덕턴스 (Lq)	2-12 제동 동력 한계 (kW)	4-57 피드백 누름 경고	5-69 펌스 출력 변수	5-69 펌스 출력 변수
0-36 표시 문자 4	1-39 모터 극수	2-13 제동 동력 감시	4-58 모터 절장 시 기능	5-70 펌스 출력 변수	5-70 펌스 출력 변수
0-4* LCP 키 페드	1-40 1000 RPM에서의 역기전력	2-15 제동장치 전류	4-6* 속도 바이패스	5-71 펌스 출력 변수	5-71 펌스 출력 변수
0-40 LCP의 [Hand on] 키	1-41 역기전력 Sat. (LdSat)	2-16 과전류 최대 전류	4-60 바이패스 구간 시작 속도 [RPM]	5-72 펌스 출력 변수	5-72 펌스 출력 변수
0-41 LCP의 [Off] 키	1-42 역기전력 Sat. (LdSat)	2-17 과전압 제어	4-61 바이패스 구간 끝 속도 [Hz]	5-73 펌스 출력 변수	5-73 펌스 출력 변수
0-42 LCP의 [Auto on] 키	1-43 역기전력 Sat. (LdSat)	3-0** 지령 한계	4-62 바이패스 구간 끝 속도 [RPM]	5-74 펌스 출력 변수	5-74 펌스 출력 변수
0-43 LCP의 [Reset] 키	1-44 역기전력 Sat. (LdSat)	3-01 지령 한계	4-63 바이패스 구간 끝 속도 [Hz]	5-75 펌스 출력 변수	5-75 펌스 출력 변수
0-44 LCP의 [Off/Reset] 키	1-45 역기전력 Sat. (LdSat)	3-02 최소 지령	4-64 반자동 바이패스 셋팅	5-76 펌스 출력 변수	5-76 펌스 출력 변수
0-45 LCP의 [Drive Bypass] 키	1-46 위치 감지 계인	3-03 최대 지령	5-0** 디지털 입/출력	5-77 펌스 출력 변수	5-77 펌스 출력 변수
0-5* 복사/정	1-47 토오크 보정	3-04 지령 기능	6-0* 아날로그 입/출력	5-78 펌스 출력 변수	5-78 펌스 출력 변수
0-50 LCP 복사	1-48 인덕턴스 Sat. 포인트	3-1* 지령	6-00 외부 지령 보호 시간	5-79 펌스 출력 변수	5-79 펌스 출력 변수
0-51 컷입 복사	1-50 0 속도에서의 모터 자화	3-10 프리셋 지령	6-01 외부 지령 보호 시간 기능	5-80 펌스 출력 변수	5-80 펌스 출력 변수
0-6* 비밀번호	1-51 최소 속도의 일반 자화 [RPM]	3-11 프리셋 지령	6-1* 아날로그 입력	5-81 펌스 출력 변수	5-81 펌스 출력 변수
0-60 주 메뉴 비밀번호	1-52 최소 속도의 일반 자화 [Hz]	3-12 프리셋 지령	6-10 단자 18 디지털 입력	5-82 펌스 출력 변수	5-82 펌스 출력 변수
0-61 비밀번호 없이 주 메뉴 접근	1-53 V/f 특성 - V	3-13 지령 위치	6-11 단자 19 디지털 입력	5-83 펌스 출력 변수	5-83 펌스 출력 변수
0-62 비밀번호 없이 개인 메뉴 접근	1-54 V/f 특성 - f	3-14 프리셋 속도 지령	6-12 단자 27 디지털 입력	5-84 펌스 출력 변수	5-84 펌스 출력 변수
0-63 비밀번호 없이 개인 메뉴 접근	1-55 V/f 특성 - f	3-15 지령 1 소스	6-13 단자 27 디지털 입력	5-85 펌스 출력 변수	5-85 펌스 출력 변수
0-64 비밀번호 없이 개인 메뉴 접근	1-56 V/f 특성 - f	3-16 지령 2 소스	6-14 단자 29 디지털 입력	5-86 펌스 출력 변수	5-86 펌스 출력 변수
0-65 비밀번호 없이 개인 메뉴 접근	1-57 플라이휠 기동 시험 펌스 주파수	3-17 지령 3 소스	6-15 단자 32 디지털 입력	5-87 펌스 출력 변수	5-87 펌스 출력 변수
0-66 비밀번호 없이 개인 메뉴 접근	1-58 플라이휠 기동 시험 펌스 주파수	3-18 프리셋 속도 [RPM]	6-16 단자 33 디지털 입력	5-88 펌스 출력 변수	5-88 펌스 출력 변수
0-67 비밀번호 없이 개인 메뉴 접근	1-59 플라이휠 기동 시험 펌스 주파수	3-19 프리셋 속도 [RPM]	6-17 단자 X30/2 디지털 입력	5-89 펌스 출력 변수	5-89 펌스 출력 변수
0-7* 클럭 설정	1-60 클럭 보정	3-20 프리셋 속도 [RPM]	6-18 단자 X30/3 디지털 입력	5-90 펌스 출력 변수	5-90 펌스 출력 변수
0-70 날짜 및 시간	1-61 고속 부하 보정	3-21 프리셋 속도 [RPM]	6-19 단자 X30/4 디지털 입력	5-91 펌스 출력 변수	5-91 펌스 출력 변수
0-71 날짜 형식	1-62 미끄러진 보정	3-22 프리셋 속도 [RPM]	6-20 단자 X46/1 디지털 입력	5-92 펌스 출력 변수	5-92 펌스 출력 변수
0-72 시간 형식	1-63 미끄러진 보정	3-23 프리셋 속도 [RPM]	6-21 단자 X46/2 디지털 입력	5-93 펌스 출력 변수	5-93 펌스 출력 변수
0-73 DST/서머타임 시작	1-64 미끄러진 보정	3-24 프리셋 속도 [RPM]	6-22 단자 X46/3 디지털 입력	5-94 펌스 출력 변수	5-94 펌스 출력 변수
0-74 DST/서머타임 종료	1-65 공전 감쇄 이상수	3-25 프리셋 속도 [RPM]	6-23 단자 X46/4 디지털 입력	5-95 펌스 출력 변수	5-95 펌스 출력 변수
0-75 클럭 결합	1-66 공전 감쇄 이상수	3-26 프리셋 속도 [RPM]	6-24 단자 X46/5 디지털 입력	5-96 펌스 출력 변수	5-96 펌스 출력 변수
0-81 작업일 추가	1-67 클럭 결합	3-27 프리셋 속도 [RPM]	6-25 단자 X46/6 디지털 입력	5-97 펌스 출력 변수	5-97 펌스 출력 변수
0-82 작업일 추가	1-68 클럭 결합	3-28 프리셋 속도 [RPM]	6-26 단자 X46/7 디지털 입력	5-98 펌스 출력 변수	5-98 펌스 출력 변수
0-83 작업일 추가	1-69 클럭 결합	3-29 프리셋 속도 [RPM]	6-27 단자 X46/8 디지털 입력	5-99 펌스 출력 변수	5-99 펌스 출력 변수
0-84 작업일 추가	1-70 클럭 결합	3-30 프리셋 속도 [RPM]	6-28 단자 X46/9 디지털 입력	6-00 펌스 출력 변수	6-00 펌스 출력 변수
0-85 작업일 추가	1-71 클럭 결합	3-31 프리셋 속도 [RPM]	6-29 단자 X46/10 디지털 입력	6-01 펌스 출력 변수	6-01 펌스 출력 변수
0-86 작업일 추가	1-72 클럭 결합	3-32 프리셋 속도 [RPM]	6-30 단자 X46/11 디지털 입력	6-02 펌스 출력 변수	6-02 펌스 출력 변수
0-87 작업일 추가	1-73 클럭 결합	3-33 프리셋 속도 [RPM]	6-31 단자 X46/12 디지털 입력	6-03 펌스 출력 변수	6-03 펌스 출력 변수
0-88 작업일 추가	1-74 클럭 결합	3-34 프리셋 속도 [RPM]	6-32 단자 X46/13 디지털 입력	6-04 펌스 출력 변수	6-04 펌스 출력 변수
0-89 작업일 추가	1-75 클럭 결합	3-35 프리셋 속도 [RPM]	6-33 단자 X46/14 디지털 입력	6-05 펌스 출력 변수	6-05 펌스 출력 변수
0-90 작업일 추가	1-76 클럭 결합	3-36 프리셋 속도 [RPM]	6-34 단자 X46/15 디지털 입력	6-06 펌스 출력 변수	6-06 펌스 출력 변수
0-91 작업일 추가	1-77 클럭 결합	3-37 프리셋 속도 [RPM]	6-35 단자 X46/16 디지털 입력	6-07 펌스 출력 변수	6-07 펌스 출력 변수
0-92 작업일 추가	1-78 클럭 결합	3-38 프리셋 속도 [RPM]	6-36 단자 X46/17 디지털 입력	6-08 펌스 출력 변수	6-08 펌스 출력 변수
0-93 작업일 추가	1-79 클럭 결합	3-39 프리셋 속도 [RPM]	6-37 단자 X46/18 디지털 입력	6-09 펌스 출력 변수	6-09 펌스 출력 변수
0-94 작업일 추가	1-80 클럭 결합	3-40 프리셋 속도 [RPM]	6-38 단자 X46/19 디지털 입력	6-10 펌스 출력 변수	6-10 펌스 출력 변수
0-95 작업일 추가	1-81 클럭 결합	3-41 프리셋 속도 [RPM]	6-39 단자 X46/20 디지털 입력	6-11 펌스 출력 변수	6-11 펌스 출력 변수
0-96 작업일 추가	1-82 클럭 결합	3-42 프리셋 속도 [RPM]	6-40 단자 X46/21 디지털 입력	6-12 펌스 출력 변수	6-12 펌스 출력 변수
0-97 작업일 추가	1-83 클럭 결합	3-43 프리셋 속도 [RPM]	6-41 단자 X46/22 디지털 입력	6-13 펌스 출력 변수	6-13 펌스 출력 변수
0-98 작업일 추가	1-84 클럭 결합	3-44 프리셋 속도 [RPM]	6-42 단자 X46/23 디지털 입력	6-14 펌스 출력 변수	6-14 펌스 출력 변수
0-99 작업일 추가	1-85 클럭 결합	3-45 프리셋 속도 [RPM]	6-43 단자 X46/24 디지털 입력	6-15 펌스 출력 변수	6-15 펌스 출력 변수
1-00 작업일 추가	1-86 클럭 결합	3-46 프리셋 속도 [RPM]	6-44 단자 X46/25 디지털 입력	6-16 펌스 출력 변수	6-16 펌스 출력 변수
1-01 작업일 추가	1-87 클럭 결합	3-47 프리셋 속도 [RPM]	6-45 단자 X46/26 디지털 입력	6-17 펌스 출력 변수	6-17 펌스 출력 변수
1-02 작업일 추가	1-88 클럭 결합	3-48 프리셋 속도 [RPM]	6-46 단자 X46/27 디지털 입력	6-18 펌스 출력 변수	6-18 펌스 출력 변수
1-03 작업일 추가	1-89 클럭 결합	3-49 프리셋 속도 [RPM]	6-47 단자 X46/28 디지털 입력	6-19 펌스 출력 변수	6-19 펌스 출력 변수
1-04 작업일 추가	1-90 클럭 결합	3-50 프리셋 속도 [RPM]	6-48 단자 X46/29 디지털 입력	6-20 펌스 출력 변수	6-20 펌스 출력 변수
1-05 작업일 추가	1-91 클럭 결합	3-51 프리셋 속도 [RPM]	6-49 단자 X46/30 디지털 입력	6-21 펌스 출력 변수	6-21 펌스 출력 변수
1-06 작업일 추가	1-92 클럭 결합	3-52 프리셋 속도 [RPM]	6-50 단자 X46/31 디지털 입력	6-22 펌스 출력 변수	6-22 펌스 출력 변수
1-07 작업일 추가	1-93 클럭 결합	3-53 프리셋 속도 [RPM]	6-51 단자 X46/32 디지털 입력	6-23 펌스 출력 변수	6-23 펌스 출력 변수
1-08 작업일 추가	1-94 클럭 결합	3-54 프리셋 속도 [RPM]	6-52 단자 X46/33 디지털 입력	6-24 펌스 출력 변수	6-24 펌스 출력 변수
1-09 작업일 추가	1-95 클럭 결합	3-55 프리셋 속도 [RPM]	6-53 단자 X46/34 디지털 입력	6-25 펌스 출력 변수	6-25 펌스 출력 변수
1-10 작업일 추가	1-96 클럭 결합	3-56 프리셋 속도 [RPM]	6-54 단자 X46/35 디지털 입력	6-26 펌스 출력 변수	6-26 펌스 출력 변수
1-11 작업일 추가	1-97 클럭 결합	3-57 프리셋 속도 [RPM]	6-55 단자 X46/36 디지털 입력	6-27 펌스 출력 변수	6-27 펌스 출력 변수
1-12 작업일 추가	1-98 클럭 결합	3-58 프리셋 속도 [RPM]	6-56 단자 X46/37 디지털 입력	6-28 펌스 출력 변수	6-28 펌스 출력 변수
1-13 작업일 추가	1-99 클럭 결합	3-59 프리셋 속도 [RPM]	6-57 단자 X46/38 디지털 입력	6-29 펌스 출력 변수	6-29 펌스 출력 변수
1-14 작업일 추가	2-00 클럭 결합	3-60 프리셋 속도 [RPM]	6-58 단자 X46/39 디지털 입력	6-30 펌스 출력 변수	6-30 펌스 출력 변수
1-15 작업일 추가	2-01 클럭 결합	3-61 프리셋 속도 [RPM]	6-59 단자 X46/40 디지털 입력	6-31 펌스 출력 변수	6-31 펌스 출력 변수
1-16 작업일 추가	2-02 클럭 결합	3-62 프리셋 속도 [RPM]	6-60 단자 X46/41 디지털 입력	6-32 펌스 출력 변수	6-32 펌스 출력 변수
1-17 작업일 추가	2-03 클럭 결합	3-63 프리셋 속도 [RPM]	6-61 단자 X46/42 디지털 입력	6-33 펌스 출력 변수	6-33 펌스 출력 변수
1-18 작업일 추가	2-04 클럭 결합	3-64 프리셋 속도 [RPM]	6-62 단자 X46/43 디지털 입력	6-34 펌스 출력 변수	6-34 펌스 출력 변수
1-19 작업일 추가	2-05 클럭 결합	3-65 프리셋 속도 [RPM]	6-63 단자 X46/44 디지털 입력	6-35 펌스 출력 변수	6-35 펌스 출력 변수
1-20 작업일 추가	2-06 클럭 결합	3-66 프리셋 속도 [RPM]	6-64 단자 X46/45 디지털 입력	6-36 펌스 출력 변수	6-36 펌스 출력 변수
1-21 작업일 추가	2-07 클럭 결합	3-67 프리셋 속도 [RPM]	6-65 단자 X46/46 디지털 입력	6-37 펌스 출력 변수	6-37 펌스 출력 변수
1-22 작업일 추가	2-08 클럭 결합	3-68 프리셋 속도 [RPM]	6-66 단자 X46/47 디지털 입력	6-38 펌스 출력 변수	6-38 펌스 출력 변수
1-23 작업일 추가	2-09 클럭 결합	3-69 프리셋 속도 [RPM]	6-67 단자 X46/48 디지털 입력	6-39 펌스 출력 변수	6-39 펌스 출력 변수
1-24 작업일 추가	2-10 클럭 결합	3-70 프리셋 속도 [RPM]	6-68 단자 X46/49 디지털 입력	6-40 펌스 출력 변수	6-40 펌스 출력 변수
1-25 작업일 추가	2-11 클럭 결합	3-71 프리셋 속도 [RPM]	6-69 단자 X46/50 디지털 입력	6-41 펌스 출력 변수	6-41 펌스 출력 변수
1-26 작업일 추가	2-12 클럭 결합	3-72 프리셋 속도 [RPM]	6-70 단자 X46/51 디지털 입력	6-42 펌스 출력 변수	6-42 펌스 출력 변수
1-27 작업일 추가	2-13 클럭 결합	3-73 프리셋 속도 [RPM]	6-71 단자 X46/52 디지털 입력	6-43 펌스 출력 변수	6-43 펌스 출력 변수
1-28 작업일 추가	2-14 클럭 결합	3-74 프리셋 속도 [RPM]	6-72 단자 X46/53 디지털 입력	6-44 펌스 출력 변수	6-44 펌스 출력 변수
1-29 작업일 추가	2-15 클럭 결합	3-75 프리셋 속도 [RPM]	6-73 단자 X46/54 디지털 입력	6-45 펌스 출력 변수	6-45 펌스 출력 변수
1-30 작업일 추가	2-16 클럭 결합	3-76 프리셋 속도 [RPM]	6-74 단자 X46/55 디지털 입력	6-46 펌스 출력 변수	6-46 펌스 출력 변수
1-31 작업일 추가	2-17 클럭 결합	3-77 프리셋 속도 [RPM]	6-75 단자 X46/56 디지털 입력	6-47 펌스 출력 변수	6-47 펌스 출력 변수
1-32 작업일 추가	2-18 클럭 결합	3-78 프리셋 속도 [RPM]	6-76 단자 X46/57 디지털 입력	6-48 펌스 출력 변수	6-48 펌스 출력 변수
1-33 작업일 추가	2-19 클럭 결합	3-79 프리셋 속도 [RPM]	6-77 단자 X46/58 디지털 입력	6-49 펌스 출력 변수	6-49 펌스 출력 변수
1-34 작업일 추가	2-20 클럭 결합	3-80 프리셋 속도 [RPM]	6-78 단자 X46/59 디지털 입력	6-50 펌스 출력 변수	6-50 펌스 출력 변수
1-35 작업일 추가	2-21 클럭 결합	3-81 프리셋 속도 [RPM]	6-79 단자 X46/60 디지털 입력	6-51 펌스 출력 변수	6-51 펌스 출력 변수
1-36 작업일 추가	2-22 클럭 결합	3-82 프리셋 속도 [RPM]	6-80 단자 X46/61 디지털 입력	6-52 펌스 출력 변수	6-52 펌스 출력 변수
1-37 작업일 추가	2-23 클럭 결합	3-83 프리셋 속도 [RPM]	6-81 단자 X46/62 디지털 입력	6-53 펌스 출력 변수	6-53 펌스 출력 변수
1-38 작업일 추가	2-24 클럭 결합	3-84 프리셋 속도 [RPM]	6-82 단자 X46/63 디지털 입력	6-54 펌스 출력 변수	6-54 펌스 출력 변수
1-39 작업일 추가	2-25 클럭 결합	3-85 프리셋 속도 [RPM]	6-83 단자 X46/64 디지털 입력	6-55 펌스 출력 변수	6-55 펌스 출력 변수
1-40 작업일 추가	2-26 클럭 결합	3-86 프리셋 속도 [RPM]	6-84 단자 X46/65 디지털 입력	6-56 펌스 출력 변수	6-56 펌스 출력 변수
1-41 작업일 추가	2-27 클럭 결합	3-87 프리셋 속도 [RPM]	6-85 단자 X46/66 디지털 입력	6-57 펌스 출력 변수	6-57 펌스 출력 변수
1-42 작업일 추가	2-28 클럭 결합	3-88 프리셋 속도 [RPM]	6-86 단자 X46/67 디지털 입력	6-58 펌스 출력 변수	6-58 펌스 출력 변수
1-43 작업일 추가	2-29 클럭 결합	3-89 프리셋 속도 [RPM]	6-87 단자 X46/68 디지털 입력	6-59 펌스 출력 변수	6-59 펌스 출력 변수
1-44 작업일 추가	2-30 클럭 결합	3-90 프리셋 속도 [RPM]	6-88 단자 X46/69 디지털 입력	6-60 펌스 출력 변수	6-60 펌스 출력 변수
1-45 작업일 추가	2-31 클럭 결합	3-91 프리셋 속도 [RPM]	6-89 단자 X46/70 디지털 입력	6-61 펌스 출력 변수	6-61 펌스 출력 변수
1-46 작업일 추가	2-32 클럭 결합	3-92 프리셋 속도 [RPM]	6-90 단자 X46/71 디지털 입력	6-62 펌스 출력 변수	6-62 펌스 출력 변수
1-47 작업일 추가	2-33 클럭 결합	3-93 프리셋 속도 [RPM]	6-91 단자 X46/72 디지털 입력	6-63 펌스 출력 변수	6-63 펌스 출력 변수
1-48 작업일 추가	2-34 클럭 결합	3-94 프리셋 속도 [RPM]	6-92 단자 X46/73 디지털 입력	6-64 펌스 출력 변수	6-64 펌스 출력 변수
1-49 작업일 추가	2-35 클럭 결합	3-95 프리셋 속도 [RPM]	6-93 단자 X46/74 디지털 입력	6-65 펌스 출력 변수	6-65 펌스 출력 변수
1-50 작업일 추가	2-36 클럭 결합	3-96 프리셋 속도 [RPM]	6-94 단자 X46/75 디지털 입력	6-66 펌스 출력 변수	6-66 펌스 출력 변수
1-51 작업일 추가	2-37 클럭 결합	3-97 프리셋 속도 [RPM]	6-95 단자 X46/76 디지털 입력	6-67 펌스 출력 변수	6-67 펌스 출력 변수
1-52 작업일 추가	2-38 클럭 결합	3-98 프리셋 속도 [RPM]	6-96 단자 X46/77 디지털 입력	6-68 펌스 출력 변수	6-68 펌스 출력 변수
1-53 작업일 추가	2-39 클럭 결합	3-99 프리셋 속도 [RPM]	6-97 단자 X46/78 디지털 입력	6-69 펌스 출력 변수	6-69 펌스 출력 변수
1-54 작업일 추가	2-40 클럭 결합	4-00 프리셋 속도 [RPM]	6-98 단자 X46/79 디지털 입력	6-70 펌스 출력 변수	6-70 펌스 출력 변수
1-55 작업일 추가	2-41 클럭 결합	4-01 프리셋 속도 [RPM]	6-99 단자 X46/80 디지털 입력	6-71 펌스 출력 변수	6-71 펌스 출력 변수
1-56 작업일 추가	2-42 클럭 결합	4-02 프리셋 속도 [RPM]	7-00 단자 X46/81 디지털 입력	6-72 펌스 출력 변수	6-72 펌스 출력 변수
1-57 작업					



6-3* 아날로그 입력 X30/11	8-35 최소 응답 지연	9-82 정의된 파라미터 (3)	12-21 공정 데이터 구성 쓰기	13-51SL 컨트롤러 이벤트
6-30 단자 X30/11 차단함	8-36 최대 응답 지연	9-83 정의된 파라미터 (4)	12-22 공정 데이터 구성 읽기	13-52SL 컨트롤러 동작
6-31 단자 X30/11 고전압	8-37 최대 특성간 지연	9-84 정의된 파라미터 (5)	12-27일차 마스터	13-9* 사용자 정의 알람
6-34 단자 X30/11 최저 지령/피드백 값	8-40* FC MC 프로세스 설정	9-85 정의된 파라미터 (6)	12-28데이터 값 저장	13-90알림 트리거
6-35 단자 X30/11 최고 지령/피드백 값	8-40 텔레크로프 선택	9-90 정의된 파라미터 (1)	12-29항상 저장	13-91알림 동작
6-36 단자 X30/11 필터 시정수	8-42 PCD 쓰기 구성	9-91 변경된 파라미터 (2)	12-30정고 파라미터	13-92알림 테스트
6-37 단자 X30/11 입력 신호 결합	8-43 PCD 읽기 구성	9-92 변경된 파라미터 (3)	12-31Net 지령	13-9* 사용자 정의 읽기
6-4* 아날로그 입력 X30/12	8-5* 디지털/비트	9-93 변경된 파라미터 (4)	12-32Net 제어	13-97알림 알람 워드
6-40 단자 X30/12 차단함	8-50 코스팅 선택	9-94 변경된 파라미터 (5)	12-33CIP 개칭	13-98알림 경고 워드
6-41 단자 X30/12 고전압	8-51 순간 제어 선택	9-99 프로파버스 개칭 카운터	12-34CIP 제품 코드	13-99알림 상태 워드
6-44 단자 X30/12 최저 지령/피드백 값	8-52 작별 작동 선택	10-0* 공통 설정	12-35EDS 파라미터	14-0* 인버터 스위칭
6-45 단자 X30/12 최고 지령/피드백 값	8-53 지령 선택	10-00엔 프로토콜	12-37COS 필드 타이머	14-00스위칭 한지
6-46 단자 X30/12 필터 시정수	8-54 역동 선택	10-01통신 속도 선택	12-38COS 필드	14-01스위칭 주파수
6-47 단자 X30/12 입력 신호 결합	8-55 셋업 선택	10-02MAC ID	12-39CIP 개칭	14-03과변조
6-5* 아날로그 출력 X30/12	8-56 프리셋 지령 선택	10-05진송오류 카운터 읽기	12-40상태 파라미터	14-04PWM 임의
6-50 단자 42 출력	8-7* BACnet	10-06수신오류 카운터 읽기	12-41슬레이브 메시지 카운트	14-1* 추진원 커전/꺼짐
6-51 단자 42 최소 출력 범위	8-70 BACnet 장치 인스턴스	10-07통신 종료 카운터 읽기	12-42슬레이브 예외 메시지 카운트	14-10추진원 결합
6-52 단자 42 최대 출력 범위	8-72 MS/TP 최대 마스터	10-10DeviceNet	12-8* 기타이더넷서비스	14-11공급전원 결합 전압
6-53 단자 42 출력 버스통신 제어	8-73 MS/TP 최대 정보 프레임	10-10공정 데이터 유형 선택	12-80FTP 서버	14-12추진원 불균형
6-54 단자 42 출력 타이밍아웃 프리셋	8-74 "I-Am" 서비스	10-11공정 데이터 구성 쓰기	12-81HTTP 서버	14-16외생동력 백업 이득
6-55 단자 42 출력 필터	8-75 초기화 비밀번호	10-13정고 파라미터	12-82SNMP 서비스	14-2* 리셋 기능
6-6* 아날로그 출력 X30/8	8-8* FC 포트 진단	10-14Net 지령	12-83SNMP 에이전트	14-20리셋 모드
6-60 단자 X30/8 출력	8-80 버스통신 메시지 카운트	10-15Net 지령	12-84주소 충돌 감지	14-21자동 재기동 시간
6-61 단자 X30/8 최소 범위	8-81 버스통신 오류 카운트	10-20COS 필드 1	12-85ACD 회선 충돌	14-22작동 모드
6-62 단자 X30/8 최대 범위	8-82 슬레이브 메시지 수신	10-21COS 필드 2	12-89트립 소켓 채널 포트	14-25트립 오한계 시 트립 지연
6-63 단자 X30/8 출력 버스통신 제어	8-83 슬레이브 오류 카운트	10-22COS 필드 3	12-9* 고급이더넷서비스	14-26인버터 결합 시 트립 지연
6-64 단자 X30/8 출력 타이밍아웃 프리셋	8-9* 버스통신 조그/피드백	10-23COS 필드 4	12-90케이블 진단	14-28생산 설정
6-7* 아날로그 출력 X45/1	8-90 통신 조그 1속	10-30배열 색인	12-91MDI-X	14-29서비스 코드
6-70 단자 X45/1 출력	8-91 통신 조그 2속	10-31데이터 값 저장	12-92IGMP 누누령	14-3* 전류 한계 컨트롤러
6-71 단자 X45/1 최소 범위	8-94 버스통신 피드백 1	10-32DeviceNet 개칭안	12-93케이블 결합 길이	14-30전류 한계 제어, 비례 이득
6-72 단자 X45/1 최대 범위	8-95 버스통신 피드백 2	10-33항상 저장	12-94버드케스트 스트림 보호	14-31전류 한계 제어, 적분 시간
6-73 단자 X45/1 버스통신 제어	8-96 버스통신 피드백 3	10-34DeviceNet 제품 코드	12-95비활성 타임아웃	14-32전류 한계 제어, 필터 시간
6-74 단자 X45/1 출력 시간 초과 프리셋	9** 프로토타입이브	10-39DeviceNet F 파라미터	12-96포트 구성	14-4* 에너지 최적화
6-8* 아날로그 출력 X45/3	9-00 설정포인트	12-0** 이더넷	12-97QoS 우선순위	14-40가변 토크 수준
6-80 단자 X45/3 출력	9-07 실제 값	12-0* IP 설정	12-98인터페이스 카운터	14-41자동 에너지 최적화 최소 자화
6-81 단자 X45/3 최소 범위	9-15 PCD 쓰기 구성	12-00IP 주소 할당	12-99미디어 카운터	14-42자동 에너지 최적화 최소 주파수
6-82 단자 X45/3 최대 범위	9-16 PCD 읽기 구성	12-01IP 주소	13-0** 스마트 로직	
6-83 단자 X45/3 버스통신 제어	9-18 노드 주소	12-02서브넷 마스크	13-0* SLC 설정	14-5* 환경
6-84 단자 X45/3 출력 시간 초과 프리셋	9-22 텔레그램 선택	12-03기본 게이트웨이	13-00SL 컨트롤러 모드	14-50RFI 필터
8-0* 통신 및 옵션	9-23 신호용 파라미터	12-04DHCP 서버	13-01시작 이벤트	14-51DC 링크 보상
8-01 제어 경로	9-27 파라미터 편집	12-05임대 만료	13-02정지 이벤트	14-52엔 제어
8-02 제어 소스	9-28 공정 제어	12-06네임 서버	13-03SLC 리셋	14-53팬 모니터
8-03 제어워드 타임아웃 시간	9-31 안전 주소	12-07도메인 이름	13-1* 비교기	14-55출력 필터
8-04 제어워드 타임아웃 기능	9-34 결합 메시지 카운터	12-08호스트 이름	13-10비교기 피연산자	14-56출력 필터 캐치시퀀스
8-05 타임아웃 복구시 기능 선택	9-45 결합 코드	12-09플리셋 주소	13-11비교기 연산자	14-57출력 필터 인덕턴스
8-06 제어워드 타임아웃 리셋	9-47 결합 번호	12-10링크 상태	13-12비교기 값	14-58전압 게인 필터
8-07 진단 트리거	9-52 결합 상황 카운터	12-11링크 기간	13-1* RS 플립플롭	14-59실제 인버터 유닛 개수
8-08 읽기 필터링	9-53 프로파버스 경고 워드	12-12작동 감지	13-15RS-PF 피연산자 S	14-6* 자동 용량 감소
8-09 읽기 필터링	9-63 실제 통신 속도	12-13링크 속도	13-16RS-PF 피연산자 R	14-60온도 초과 시 기능
8-1* 제어 설정	9-64 정지 ID	12-14링크 속도	13-2* 타이머	14-61인버터 과부하 시 기능
8-10 제어 프로파일	9-65 프로파일 번호	12-15링크 속도	13-20SL 컨트롤러 타이머	14-62인버터 과부하 용량 감소 전류
8-13 구성 가능한 상태 워드 STW	9-67 제어 워드 1	12-16작동 감지	13-4* 논리 규칙	14-8* 옵션
8-14 구성 가능한 제어 워드 CTW	9-68 상태 워드 1	12-17링크 속도	13-40논리 규칙 연산자 1	14-80음선으로 외부 24Vdc 전원공급
8-17 구성 가능한 알람과 경고워드	9-70 프로토타입 설정	12-18수퍼바이저 MAC	13-41논리 규칙 연산자 2	14-9* 플트 세팅
8-30* FC 포트 설정	9-71 프로파버스 저장 데이터 값	12-19수퍼바이저 IP 주소	13-42논리 규칙 연산자 3	14-90플트 레벨
8-33 프로토콜	9-72 DO ID	12-20제어 인스턴스	13-44논리 규칙	15-0* 인버터 정보
8-31 주소	9-75 DO ID		13-45논리 규칙	15-0* 운전 데이터
8-32 통신 속도	9-80 정의된 파라미터 (1)		13-5* 상태	15-00운전 시간
8-33 패리티/경지 비트	9-81 정의된 파라미터 (2)			



15-01 구동 시간	15-80 구동 시간	16-65 아날로그 출력 42 [mA]	20-02 피드백 1 소스 단위	21-30 확장형 2 지령/피드백 단위
15-02 kWh 카운터	15-81 팬 구동 시간 프리셋	16-66 디지털 출력 [이진수]	20-03 피드백 2 소스	21-31 확장형 2 최소 지령
15-03 전원 인가	<b>15-9*파라미터 정보</b>	16-67 펄스 입력 #29 [Hz]	20-04 피드백 2 변환	21-32 확장형 2 최대 지령
15-04 온도 초과	15-92 정의된 파라미터	16-68 펄스 입력 #33 [Hz]	20-05 피드백 2 소스	21-33 확장형 2 지령 소스
15-05 과전압	15-93 수정된 파라미터	16-69 펄스 출력 #27 [Hz]	20-06 피드백 3 소스	21-34 확장형 2 피드백 소스
15-06 kWh 카운터 리셋	15-98 인버터 ID	16-70 펄스 출력 #29 [Hz]	20-07 피드백 3 변환	21-35 확장형 2 설정포인트
15-07 구동 시간 카운터 리셋	15-99 파라미터 메타데이터	16-71 릴레이 출력 [이진수]	20-08 피드백 3 소스 단위	21-37 확장형 2 지령 [단위]
15-08 기동 횟수	<b>16-1**데이터 읽기</b>	16-72 카운터 A	20-12 지령/피드백 단위	21-38 확장형 2 피드백 [단위]
<b>15-1*데이터 로그 설정</b>	<b>16-0*일반 상태</b>	16-73 카운터 B	<b>20-2*FB/설정포인트</b>	21-39 확장형 2 출력 [%]
15-10 강지 소스	16-00 제어 위드	16-75 아날. 입력 X30/11	20-20 피드백 기능	<b>21-4* 확장형 CL 2 PID</b>
15-11 로직 간격	16-01 지령 [단위]	16-76 아날. 입력 X30/12	20-21 설정포인트 1	21-40 확장형 2 정/역 제어
15-12 터지 이벤트	16-02 지령 [%]	16-77 아날로그 출력 X30/8 [mA]	20-22 설정포인트 2	21-41 확장형 2 비례 이득
15-13 로직 모드	16-03 상태 제어 변수 값 [%]	16-78 아날로그 출력 X45/1 [mA]	20-23 설정포인트 3	21-42 확장형 2 작동 시간
15-14 트리가 이전 샘플	16-05 실제 제어 변수 값 [%]	16-79 아날로그 출력 X45/3 [mA]	<b>20-6*센서리스</b>	21-43 확장형 2 미분 시간
<b>15-2*이력 기록</b>	16-09 사용자 정의 읽기	<b>16-8*필드버스 및 FC 포트</b>	20-60 센서리스 단위	21-44 확장형 2 미분 이득 한계
15-20 이력 기록: 이벤트	<b>16-1*모터 상태</b>	16-80 필드버스 제어 위드 1	<b>21-5* 확장형 CL 3 지령/피드백</b>	21-50 확장형 3 지령/피드백 단위
15-21 이력 기록: 값	16-10 출력 [kW]	16-82 필드버스 지령 1	21-51 확장형 3 최소 지령	21-51 확장형 3 최대 지령
15-22 이력 기록: 시간	16-11 출력 [HP]	16-84 통신 옵션 STW	21-52 확장형 3 피드백 소스	21-53 확장형 3 설정포인트
15-23 이력 기록: 날짜 및 시간	16-12 모터 전압	16-85 FC 포트 제어 위드 1	21-54 확장형 3 피드백 소스	21-55 확장형 3 지령 [단위]
<b>15-3*알람 기록</b>	16-13 주파수	16-86 FC 포트 지령 1	21-56 확장형 3 출력 [%]	21-58 확장형 3 피드백 [단위]
15-30 알람 기록: 오류 코드	16-14 모터 전류	16-89 구성 가능한 알람/경고 위드	<b>21-6* 확장형 CL 3 PID</b>	21-60 확장형 3 정/역 제어
15-31 알람 기록: 값	16-15 주파수 [%]	<b>16-9*진단 정보</b>	21-61 확장형 3 비례 이득	21-61 확장형 3 작동 시간
15-32 알람 기록: 시간	16-16 토크 [Nm]	16-90 알람 위드 2	21-62 확장형 3 미분 시간	21-64 확장형 3 미분 이득 한계
15-33 알람 기록: 날짜 및 시간	16-17 속도 [RPM]	16-91 알람 위드 2	<b>22-0*기타</b>	<b>22-00 외부 인터록 지령</b>
15-34 알람 기록: 설정포인트	16-18 모터 과열	16-92 경고 위드 2	22-01 출력 필터 시간	22-02 비유량 감지
15-35 알람 기록: 피드백	16-20 모터 과열	16-93 경고 위드 2	22-20 출력 작동 셋업	22-21 출력 감지
15-36 알람 기록: 전류 요구값	16-22 토오크 [%]	16-94 확장형 상태 위드	22-22 출력 감지	22-23 유량 없음 감지 기능
15-37 알람 기록: 온도 제한 단위	16-23 모터속도 동력 [kW]	16-95 확장형 상태 위드 2	22-24 유량 없음 감지 지연	22-26 드라이 펌프 감지시 동작 설정
<b>15-4*인버터 ID</b>	16-24 모터정회 고장차 지향	16-96 유지보수 위드	22-27 드라이 펌프 감지 지연 시간	22-28 비유량 저속 [RPM]
15-40 FC 유형	16-26 필터링된 출력 [kW]	<b>18-**정보 및 읽기</b>	22-29 비유량 저속 [Hz]	<b>22-3*비유량 출력 부속</b>
15-41 전원 부	16-27 필터링된 출력 [HP]	<b>18-0*유지보수 기록</b>	22-30 비유량 감지 기준 출력	22-31 출력 보정 상수
15-42 전압	<b>16-3*인버터 출력</b>	18-00 유지보수 기록: 항목	<b>22-4*슬립 모드</b>	22-32 저속 [Hz]
15-43 소프트웨어 버전	16-30 적류된 전압	18-01 유지보수 기록: 동작	22-40 최소 슬립 시간	22-33 저속 출력 [kW]
15-44 수문 유령 코드 문자열	16-31 시스템 온도	18-02 유지보수 기록: 시간	22-41 유량 없음 감지 지연	22-34 저속 출력 [HP]
15-45 실제 유령 코드 문자열	16-32 제동 에너지 소	18-03 유지보수 기록: 날짜 및 시간	22-26 드라이 펌프 감지 지연 시간	22-35 저속 출력 [RPM]
15-46 주파수 변환기 발주 번호	16-33 제동 에너지 평균	<b>18-3*아날로그 읽기</b>	<b>21-1* 확장형 CL 1 지령/피드백</b>	22-36 고속 출력 [Hz]
15-47 전원 카드 발주 번호	16-34 발열판 온도	18-30 아날로그 입력 X42/1	21-10 확장형 1 지령/피드백 단위	22-37 고속 출력 [kW]
15-48 LCP ID 번호	16-35 인버터 과열	18-31 아날로그 입력 X42/3	21-11 확장형 1 최대 지령	22-38 고속 출력 [HP]
15-49 소프트웨어 ID 컨트롤카드	16-36 인버터 정지 전류	18-32 아날로그 입력 X42/5	21-13 확장형 1 피드백 소스	22-41 유량 없음 감지 지연
15-50 소프트웨어 ID 전원 카드	16-37 인버터 최대 전류	18-33 아날로그 출력 X42/7 [V]	21-14 확장형 1 설정포인트	22-42 비유량 감지 지연
15-51 주파수 변환기 일련 번호	16-38 SL 컨트롤러 상태	18-34 아날로그 출력 X42/9 [V]	21-15 확장형 1 지령 [단위]	22-43 비유량 감지 지연 시간
15-53 전원 카드 일련 번호	16-39 제어카드 온도	18-35 아날로그 출력 X42/11 [V]	21-17 확장형 1 지령 [단위]	22-44 비유량 감지 지연 시간
15-54 구성 파일 이름	16-40 로직 비퍼 없음	18-36 아날로그 입력 X48/2 [mA]	21-18 확장형 1 피드백 [단위]	22-45 비유량 감지 지연 시간
15-58 SmartStart 파일 이름	16-49 전류 결합 소스	18-37 온도 입력 X48/4	21-19 확장형 1 출력 [%]	22-46 비유량 감지 지연 시간
15-59 파일 이름	<b>16-5*지령 및 피드백</b>	18-38 온도 입력 X48/7	<b>21-2* 확장형 CL 1 PID</b>	22-47 비유량 감지 지연 시간
<b>15-6*응답 ID</b>	16-50 외부 지령	18-39 온도 입력 X48/10	21-20 확장형 1 정/역 제어	22-48 비유량 감지 지연 시간
15-60 응답 ID	16-52 피드백 [단위]	<b>18-5*지령 및 피드백</b>	21-21 확장형 1 비례 이득	22-49 비유량 감지 지연 시간
15-61 흡선 소프트웨어 버전	16-53 디지털 전위차계 지령	18-50 센서리스 읽기 [단위]	21-22 확장형 1 작동 시간	22-50 비유량 감지 지연 시간
15-62 응답 주문 번호	16-54 피드백 1 [단위]	<b>18-6*입력 및 출력 2</b>	21-23 확장형 1 미분 시간	22-51 비유량 감지 지연 시간
15-63 응답 일련 번호	16-55 피드백 2 [단위]	<b>18-7*정류기 상태</b>	21-24 확장형 1 미분 이득 한계	22-52 비유량 감지 지연 시간
15-70 슬롯 A의 흡선	16-56 피드백 3 [단위]	18-70 주전원 전압	<b>21-3* 확장형 CL 2 지령/피드백</b>	22-53 비유량 감지 지연 시간
15-71 슬롯 B의 흡선	16-56 피드백 3 [단위]	18-71 주전원 주파수	21-30 확장형 2 지령/피드백 단위	22-54 비유량 감지 지연 시간
15-72 슬롯 B의 흡선	16-58 PID 출력 [%]	18-72 주전원 불균형	21-31 확장형 2 최대 지령	22-55 비유량 감지 지연 시간
15-73 슬롯 B 흡선 소프트웨어 버전	16-59 조정된 설정포인트	<b>16-6*입력 및 출력</b>	21-32 확장형 2 피드백 소스	22-56 비유량 감지 지연 시간
15-74 슬롯 C0/E0 흡선	16-60 디지털 입력	18-75 정류기 직류 전압	21-33 확장형 2 지령 [단위]	22-57 비유량 감지 지연 시간
15-75 슬롯 C0/E0 흡선 소프트웨어 버전	16-61 단자 53 스위치 설정	<b>20-**인버터 및 회로</b>	21-34 저속 출력 [kW]	22-58 비유량 감지 지연 시간
15-76 슬롯 C1/E1 흡선	16-62 아날로그 입력 53	20-00 피드백 1 소스	21-35 저속 출력 [HP]	22-59 비유량 감지 지연 시간
15-77 슬롯 C1/E1 흡선 소프트웨어 버전	16-63 단자 54 스위치 설정	20-01 피드백 1 변환	21-36 고속 출력 [Hz]	22-60 비유량 감지 지연 시간
<b>15-8*응답 데이터 II</b>	16-64 아날로그 입력 54		21-37 고속 출력 [kW]	22-61 비유량 감지 지연 시간

22-42채가동 속도 [RPM]	23-67예약 시간 중 로깅 이진수 데이터	25-90펌프 인터록	27-18사용하지 않은 펌프의 회전 시간	29-02배관 급수 속도 [Hz]
22-43채가동 속도 [Hz]	23-88*페이백 카운터	25-91수동 절체	27-19절체 구동 시간 리셋	29-03배관 급수 시간
22-44가상 지령/퍼드백 차이	23-80출력 지령 인수	26--**아날로그 I/O 옵션	27-20정지 후진 범위	29-04배관 급수율
22-45설정 포인트 부스트	23-81에너지 비용	26-00단자 X42/1 모드	27-21부식 환경	29-05급수 설정포인트
22-46최대 부스트 시간	23-82투자	26-01단자 X42/3 모드	27-22고정 속도 전용 운전 범위	29-06비유량 비활성화 타이머
22-5*유량 과다	23-83에너지 절감	26-02단자 X42/5 모드	27-23스테이징 지연	29-07급수 설정포인트 지연
22-50유량 과다 감지시 동작 설정	23-84비용 절감	26-10단자 X42/1	27-24디스테이징 지연	29-1*디레이팅 기능
22-51유량 과다 감지 지연 시간	24--**이플리케이션 기능 2	26-11단자 X42/1	27-25부식 보류 시간	29-10디레이팅 사이클
22-6*벨트 파손 감지	24-1*인버터 바이패스	26-14단자 X42/1	27-27최소 속도 디스테이징 지연	29-11디레이팅 기동/정지
22-60벨트 파손시 동작설정	24-10인버터 바이패스 기능	26-15단자 X42/1	27-30자동 튜닝 스테이징 속도	29-12디레이팅 구동 시간
22-61벨트 파손 감지 토오크	24-11인버터 바이패스 지연 시간	26-16단자 X42/1	27-31스테이징 속도 [RPM]	29-13디레이팅 속도 [Hz]
22-62벨트 파손 감지 지연	25--**캐스케이드 컨트롤러	26-17단자 X42/1	27-32디스테이징 속도 [Hz]	29-14디레이팅 속도 [Hz]
22-7*단주기 파다운전 감지 보호	25-0*시트립 설정	26-18단자 X42/1	27-33디스테이징 속도 [RPM]	29-15디레이팅 차단 지연
22-75단주기 파다운전 감지 보호	25-00캐스케이드 컨트롤러	26-19단자 X42/3	27-34디스테이징 속도 [Hz]	29-2*디레이팅 출력 튜닝
22-76기동 간격	25-02모터 기동	26-20단자 X42/3	27-35디스테이징 속도 [RPM]	29-20디레이팅 출력 [kW]
22-77최소 구동 시간	25-04펌프 사이클링	26-21단자 X42/3	27-36디스테이징 속도 [Hz]	29-21디레이팅 출력 [HP]
22-78최소 구동 시간 무시	25-05고정 리드 펌프	26-22단자 X42/3	27-40자동 튜닝 스테이징 설정	29-22디레이팅 출력
22-79최소 구동 시간 무시 값	25-06펌프 대수	26-23단자 X42/3	27-41감속 지연	29-23디레이팅 출력 지연
22-8*유량 보상	25-20스테이징 대역폭	26-24단자 X42/3	27-42가속 지연	29-24저속 [RPM]
22-80유량 보상	25-21무시 대역폭	26-25단자 X42/3	27-43스테이징 임계값	29-25저속 [Hz]
22-812차-선형 곡선 근사값	25-22고정 속도 대역폭	26-26단자 X42/3	27-44디스테이징 임계값	29-26저속 출력 [kW]
22-82작업 포인트 계산	25-23SBW 스테이징 지연	26-27단자 X42/3	27-45스테이징 속도 [RPM]	29-27저속 출력 [HP]
22-83유량업용 시 속도 [RPM]	25-24SBW 디스테이징 지연	26-28단자 X42/5	27-46스테이징 속도 [Hz]	29-28저속 [Hz]
22-84유량업용 시 속도 [Hz]	25-25OVBW 시간	26-29단자 X42/5	27-47디스테이징 속도 [RPM]	29-29고속 출력 [kW]
22-85설계포인트에서의 속도 [RPM]	25-26유량업용 감지시 디스테이징	26-30단자 X42/5	27-48디스테이징 속도 [Hz]	29-30고속 출력 [HP]
22-86설계포인트에서의 속도 [Hz]	25-27스테이징 기능 타이머	26-31단자 X42/5	27-49스테이징 방식	29-31고속 출력 [kW]
22-87유량업용 속도 시 압력	25-28스테이징 기능 타이머	26-32단자 X42/5	27-50가속 절체	29-32지령 대역폭에 따른 디레이팅
22-88정격 속도 시 압력	25-29디스테이징 기능 타이머	26-33단자 X42/5	27-51절체 이벤트	29-33출력 디레이팅 한계
22-89설계포인트에서의 유량	25-30디스테이징 기능 타이머	26-34단자 X42/7	27-52절체 시간 간격	29-34연속 디레이팅 간격
22-90정격 속도 시 유량	25-40감속 지연	26-35단자 X42/9	27-53절체 타이머 값	29-35회전자 감지 시간 디레이팅
23--**시간 관련 기능	25-41가속 지연	26-36단자 X42/9	27-54단위 시간 기준 절체	29-4*사전/사후 오프
23-0*시간 제한 동작	25-42스테이징 임계값	26-37단자 X42/9	27-55미터리 정역로 전 최소 유량	29-40사전/사후 오프
23-00저점 시간	25-43디스테이징 임계값	26-38단자 X42/9	27-56절체 전 최소 유량	29-41사전 오프할 시간
23-01저점 동작	25-44스테이징 속도 [RPM]	26-39단자 X42/9	27-57드림로 절체 지연	29-42사후 오프할 시간
23-02저점 시간	25-45스테이징 속도 [Hz]	26-40단자 X42/9	27-58디레이팅	29-5*유량 확인
23-03저점 동작	25-46디스테이징 속도 [RPM]	26-41단자 X42/9	27-59캐스케이드 절체	29-50평가 시간
23-04단속	25-47디스테이징 속도 [Hz]	26-42단자 X42/9	27-60단자 X66/1	29-51견출 시간
23-1*유지보수	25-48디스테이징 속도 [RPM]	26-43단자 X42/9	27-61단자 X66/3	29-52신호 상실 검증 시간
23-10유지보수 항목	25-49스테이징 방식	26-44단자 X42/9	27-62단자 X66/5	29-53유량 확인 모드
23-11유지보수 동작	25-5*표면 설정	26-45단자 X42/11	27-63단자 X66/7	29-60유량계
23-12유지보수 시간 기준	25-50리드 펌프 절체	26-46단자 X42/11	27-64단자 X66/9	29-61유량계 소스
23-13유지보수 시간 간격	25-51절체 이벤트	26-47단자 X42/11	27-65단자 X66/11	29-62유량계 단위
23-14유지보수 날짜 및 시간	25-52절체 시간 간격	26-48단자 X42/11	27-66단자 X66/13	29-63적산량 단위
23-1*유지보수 리셋	25-53절체 타이머 값	26-49단자 X42/11	27-7*절지	29-64실제량 단위
23-15유지보수 워드 리셋	25-54미터리 정역로 절체 시간	26-50단자 X42/11	27-70릴레이	29-65적산량
23-16유지보수 문자	25-55부하<50%인 경우 절체	26-51단자 X42/9	27-9*윙기	29-66실제량
23-5*적산 전력 기록	25-56절체 시간 간격	26-52단자 X42/9	27-91캐스케이드 지령	29-67적산량 리셋
23-50적산 전력 문해	25-57적산 전력 기록	26-53단자 X42/9	27-92출력량 중 %	29-68실제량 리셋
23-51적산 시작 시점	25-58리드 펌프 절체 지연	26-54단자 X42/9	27-93캐스케이드 옵션 상태	29-69유량
23-53적산 전력 기록	25-59적산 전력 기록	26-55단자 X42/9	27-94캐스케이드 시스템 상태	30--**다수 기능
23-54적산 전력 리셋	25-60캐스케이드 상태	26-56단자 X42/11	27-95고급 캐스케이드 릴레이 출력 [이진 수]	30-2*고급 기동 조정
23-6*트래킹	25-61펌프 상태	26-57단자 X42/11	27-96화장형 캐스케이드 릴레이 출력 [이진 수]	30-22참진 회전자 감지
23-60추세 변수	25-81펌프 상태	26-58단자 X42/11	27-97캐스케이드 릴레이 출력 [이진 수]	30-23회전자 구동 감지 시간 [s]
23-61지속적 이진수 데이터	25-82리드 펌프	26-59단자 X42/11	27-98캐스케이드 릴레이 출력 [이진 수]	30-5*유닛 구성
23-62예약 시간 중 로깅 이진수 데이터	25-83릴레이 상태	26-60단자 X42/11	27-99캐스케이드 릴레이 출력 [이진 수]	30-50방열판 팬 모드
23-63예약 시간 시작	25-84펌프 작동 시간	26-61단자 X42/11	27-99캐스케이드 릴레이 출력 [이진 수]	30-8*호환성 (I)
23-64예약 시간 종료	25-85릴레이 작동 시간	26-62단자 X42/11	27-99캐스케이드 릴레이 출력 [이진 수]	30-81제동 저항 (ohm)
23-65최소 이진수 값	25-86릴레이 카운터 리셋	26-63단자 X42/11	27-99캐스케이드 릴레이 출력 [이진 수]	
23-66지속적 이진수 데이터 리셋	25-9*서비스	26-64단자 X42/11	27-99캐스케이드 릴레이 출력 [이진 수]	

<b>31-**-바이패스 옵션</b>	
31-00	바이패스 모드
31-01	바이패스 작동 시간 지연
31-02	바이패스 트립 시간 지연
31-03	시원 모드 활성화
31-10	바이패스 상태 워드
31-11	바이패스 구동 시간
31-19	원격 바이패스 활성화
<b>35-**-센서 입력 옵션</b>	
<b>35-0*온도 입력 모드</b>	
35-00	단위
35-01	단자 X48/4 온도
35-02	단자 X48/4 입력 유형
35-03	단자 X48/7 온도
35-04	단자 X48/7 입력 유형
35-05	단자 X48/10 온도
35-06	단자 X48/10 입력 유형
35-06	온도 센서 알람 기능
<b>35-1*온도 입력 X48/4</b>	
35-14	단자 X48/4 펠터 지정수
35-15	단자 X48/4 온도 감시
35-16	단자 X48/4 지온 한계
35-17	단자 X48/4 고온 한계
<b>35-2*온도 입력 X48/7</b>	
35-24	단자 X48/7 펠터 지정수
35-25	단자 X48/7 온도 감시
35-26	단자 X48/7 저온 한계
35-27	단자 X48/7 고온 한계
<b>35-3*온도 입력 X48/10</b>	
35-34	단자 X48/10 펠터 지정수
35-35	단자 X48/10 온도 감시
35-36	단자 X48/10 저온 한계
35-37	단자 X48/10 고온 한계
<b>35-4*아날로그 입력 X48/2</b>	
35-42	단자 X48/2 최저 전류
35-43	단자 X48/2 고전류
35-44	단자 X48/2 최저 지령/피드백 값
35-45	단자 X48/2 최고 지령/피드백 값
35-46	단자 X48/2 펠터 지정수
35-47	단자 X48/2 입력 신호 결함
<b>43-**-단위 판독값</b>	
<b>43-0*구성품 상태</b>	
43-00	구성품 온도
43-01	보조장비 온도
<b>43-1*전원 카드 상태</b>	
43-10	HS 온도 U상
43-11	HS 온도 V상
43-12	HS 온도 W상
43-13	PC 팬 A 속도
43-14	PC 팬 B 속도
43-15	PC 팬 C 속도
<b>43-2*팬 전원카드 상태</b>	
43-20	PC 팬 A 속도
43-21	PC 팬 B 속도
43-22	PC 팬 C 속도
43-23	PC 팬 D 속도
43-24	PC 팬 E 속도
43-25	PC 팬 F 속도

## 인덱스

## A

## AMA

AMA.....	47
T27이 연결되지 않은 AMA.....	41
T27이 연결된 AMA.....	41
자동 모터 최적화 (AMA).....	41

Auto on (자동 켜짐).....	37, 40, 47, 48
----------------------	----------------

## E

EMC.....	12
----------	----

EMC 간섭.....	15
-------------	----

## H

Hand on (수동 켜짐).....	37, 47
----------------------	--------

## M

MCT 10.....	32, 36
-------------	--------

## P

PELV.....	45
-----------	----

## R

RFI 필터.....	31
-------------	----

RMS 전류.....	7
-------------	---

RS485.....	34, 44
------------	--------

## S

## Safe Torque Off

Safe Torque Off.....	34
경고.....	55

SmartStart.....	39
-----------------	----

STO.....	34
----------	----

## U

UL 인증.....	7
------------	---

## USB

사양.....	66
---------	----

## 가

가속 시간.....	58
------------	----

## 간

간섭 절연.....	35
------------	----

## 감

감속 시간.....	58
------------	----

## 개

## 개회로

개회로.....	33
----------	----

## 검

검색 키.....	36, 37, 39, 47
-----------	----------------

## 결

결상.....	49
---------	----

결함 기록.....	37
------------	----

## 경

## 경고

경고.....	48
목록.....	49

## 고

## 고장수리

고장수리.....	58
-----------	----

고전압.....	8
----------	---

고조파.....	7
----------	---

## 공

공급 전압.....	31, 36, 53, 64
------------	----------------

공인 기사.....	8
------------	---

## 과

과도 현상.....	12
------------	----

과도 현상 보호.....	7
---------------	---

과전류 보호.....	12
-------------	----

과전압.....	48, 58
----------	--------

## 교

교류 주전원.....	7, 31
-------------	-------

교류 파형.....	7
------------	---

## 구

구동 명령.....	40
------------	----

## 규

규약.....	69
---------	----

## 글

## 글랜드 플레이트

조임 강도 등급.....	68
---------------	----

## 기

기동/정지 명령.....	43
---------------	----

기호.....	69
내	
내부 보기.....	5
냉	
냉각.....	10
냉각 여유 공간.....	35
높	
높은 과부하.....	59, 60, 61
누	
누설 전류.....	9, 12
단	
단락.....	51
단락 회로 전류 정격(SCCR).....	67
단자	
53.....	33
54.....	33
위치, D1h.....	16
위치, D2h.....	17
위치, D3h.....	17
위치, D4h.....	18
입력.....	33
제어 단자.....	48
단축 메뉴.....	37
도	
도어/패널 덮개	
조임 강도 등급.....	68
들	
들어 올리기.....	11
등	
등전위화.....	12
디	
디지털	
입력 사양.....	63
출력 사양.....	64
디지털 입력.....	33, 48
리	
리셋.....	36, 37, 39, 48, 55

## 릴

릴레이	
출력 사양.....	65

## 메

메뉴 구조.....	37
메뉴 키.....	36, 37

## 명

명판.....	10
---------	----

## 모

### 모터

Status.....	3
경고.....	50, 52
과열.....	50
단자 조임 강도 등급.....	68
데이터.....	58
전류.....	7, 37
배선.....	15, 35
보호.....	3
속도.....	39
써멀 보호.....	45
써미스터.....	45
연결.....	15
의도하지 않은 모터 회전.....	9
전력.....	12, 37
출력 (U, V, W).....	62
케이블.....	15
회전 점검.....	40

## 문

문제해결	
경고 및 알람.....	49

## 방

방열판	
경고.....	53, 55
액세스 패널 조임 강도 등급.....	68
방전 시간.....	8

## 배

배선	
모터.....	15, 35
제어.....	15, 33, 35

## 버

버스트통신 종단 스위치.....	34
-------------------	----

## 보

보관.....	10
보조 장비.....	35

부	시스템 피드백..... 3
부동형 델타..... 31	실
부하 공유..... 8, 68	실시..... 35
부하 공유 단자 조임 강도 등급..... 68	써
블	써멀 보호..... 7
블록 다이어그램..... 7	써멀 보호 모터..... 45
상	써미스터
상태 모드..... 46	경고..... 55
상태 표시창..... 46	써미스터..... 31
서	제어 배선..... 31
서비스..... 46	아
설	아날로그
설정포인트..... 48	속도 지령..... 41
설치..... 33, 35	입력..... 32
설치 환경..... 10	출력..... 32
셋	입력 사양..... 63
셋업..... 37, 40	안
속	안전..... 9
속도	알
모터..... 39	알람
지령..... 33, 40, 41, 47	목록..... 49
지령, 아날로그..... 41	알람..... 48
수	기록..... 37
수동 초기화..... 39	약
스	약어..... 69
스위치..... 33	에
스위치	에너지 효율 클래스..... 62
A53 및 A54..... 63	여
버스트통신 종단..... 34	여유 공간 요구사항..... 10
스위칭 주파수..... 48	역
슬	역률..... 7, 35
슬립 모드..... 48	읍
승	읍선 장비..... 33, 36
승인 및 인증..... 7	와
시	와이어 규격..... 12, 15
시동..... 39	외
	외부 명령..... 7, 48

외부 알람 리셋.....	44	전원 연결부.....	12
외부 컨트롤러.....	3	전원 카드 경고.....	55
용		절	
용도.....	3	절연된 주전원.....	31
운		점	
운전 키.....	36	점퍼.....	33
운전 허용.....	47	점	
원		점지	
원격 명령.....	3	경고.....	54
원격 지령.....	47	단자 조임 강도 등급.....	68
유		점지.....	15, 31, 35, 36
유지보수.....	46	연결.....	35
의		와이어.....	12
의도하지 않은 기동.....	8, 46	점지형 델타.....	31
입		정	
입력		정상 과부하.....	59, 60, 61
AC.....	7, 31	제	
단자.....	31, 33, 36	제동.....	47
디지털.....	33	제동 장치	
신호.....	33	단자 조임 강도 등급.....	68
아날로그.....	32	제동 저항.....	50
전력.....	7, 12, 15, 31, 35, 36, 49	제동 저항	
전력 배선.....	35	경고.....	52
전류.....	31	제어	
전압.....	36	단자.....	37, 39, 47
차단.....	31	배선.....	12, 15, 33, 35
입력 사양.....	63	신호.....	47
자		단자.....	48
자동 리셋.....	36	특성.....	65
자동 모터 최적화 (AMA)		제어 배선.....	15
경고.....	54	제어카드	
장		RS485 사양.....	64
장착.....	11, 35	경고.....	55
전		사양.....	65
전력 손실.....	60	주	
전류		주 메뉴.....	37
DC.....	7	주위 조건.....	62
RMS.....	7	주전원	
누설.....	12	단자 조임 강도 등급.....	68
모터.....	7, 37	공급 (L1, L2, L3).....	62
한계.....	58	전압.....	37, 47
전압 불균형.....	49	중	
		중량.....	60, 68

## 지

지령..... 37, 41, 47, 48

## 직

직렬 통신..... 31, 47

## 직렬 통신

덮개 조임 강도 등급..... 68

직렬 통신..... 37, 47, 48

직류 전류..... 7, 12, 47

## 차

차단 스위치..... 36

차폐 케이블..... 15, 35

## 초

초기 설정..... 38

초기화..... 38

## 최

최고 전압..... 36

최대 입력 전류..... 59, 60, 61

최대 케이블 규격..... 59, 60, 61

## 추

추가 리소스..... 3

## 출

## 출력

아날로그 출력..... 32

단자..... 36

전류..... 47

전원 배선..... 35

출력 전류..... 59, 60, 61

## 치

치수, 포장..... 68

## 케

## 케이블

사양..... 63

길이 및 단면적..... 63

케이블 배선..... 35

## 토

## 토오크

특성..... 62

한계..... 58

패스너 등급..... 68

한계..... 50

## 트

트립..... 45, 48

트립 잠금..... 49

## 파

파라미터 메뉴 구조..... 70

## 팬

## 팬

경고..... 56

## 펼

펼스 기동/정지..... 43

## 폐

폐 회로..... 33

## 포

포장 치수..... 68

## 풍

풍차 회전..... 9

## 퓨

퓨즈..... 12, 35, 53, 66

## 프

프로그래밍..... 33, 36, 37, 38

## 피

피드백..... 33, 35, 47

## 현

현장 제어..... 36, 37

현장 제어 패널(LCP)..... 36

현장(수동)제어..... 47

## 확

확장형 옵션 캐비닛..... 6

## 회

회로 차단기..... 35, 66

## 회생

단자 조임 강도 등급..... 68

## 회전자

경고..... 56



# wilo

Pioneering for You

WILO SE  
Nortkirchenstraße 100  
44263 Dortmund  
Germany  
T +49 (0)231 4102-0  
F +49 (0)231 4102-7363  
[wilo@wilo.com](mailto:wilo@wilo.com)  
[www.wilo.com](http://www.wilo.com)

130R0821

