



사용 설명서, 110-400 kW D-프레임  
VLT<sup>®</sup> AQUA 인버터 FC 200



## 안전

### 안전

#### ⚠경고

##### 고전압!

교류 주전원 입력 전원에 연결될 때 주파수 변환기에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수는 반드시 공인 기사만 수행해야 합니다. 설치, 기동 및 유지보수를 공인 기사가 수행하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

##### 고전압

주파수 변환기는 위험한 주전원 전압에 연결됩니다. 감전되지 않도록 보호하기 위해 매우 주의해야 합니다. 반드시 전자 장비에 익숙하고 해당 교육을 받은 기사가 이 장비를 설치, 기동 또는 유지보수해야 합니다.

#### ⚠경고

##### 의도하지 않은 기동!

주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되어 있는 경우, 모터는 언제든지 기동할 수 있습니다. 주파수 변환기, 모터 및 관련 구동 장비는 반드시 운전할 준비가 되어 있어야 합니다. 운전할 준비가 되어 있지 않은 상태에서 주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되면 사망, 증상 또는 장비나 자산의 파손으로 이어질 수 있습니다.

##### 의도하지 않은 기동

주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되면 외부 스위치, 직렬 버스통신 명령 또는 입력 지령 신호를 이용하거나 결합 조건 해결을 통해 모터를 기동할 수 있습니다. 의도하지 않은 기동을 방지하기 위해 적절한 주의를 기울입니다.

#### ⚠경고

##### 방전 시간!

주파수 변환기에는 주파수 변환기에 전원이 인가되지 않더라도 충전을 지속할 수 있는 직류단 커패시터가 포함되어 있습니다. 전기적 위험을 방지하려면 교류 주전원, 영구 자석 모터, 모든 원격 직류단 전원 공급장치(배터리 백업장치 포함) 및 다른 주파수 변환기에 연결된 UPS 및 직류단 연결부를 모두 차단하십시오. 서비스 또는 수리 작업을 수행하기 전에 커패시터가 완전히 방전될 때까지 기다리십시오. 대기 시간은 **방전 시간** 표에 수록되어 있습니다. 전원을 분리한 후 서비스 또는 수리를 진행하기 전까지 지정된 시간 동안 기다리지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

전압[V]	출력 범위 [kW]	최소 대기 시간 [분]
3x400	90-250	20
3x400	110-315	20
3x500	110-315	20
3x500	132-355	20
3x525	75-250	20
3x525	90-315	20
3x690	90-250	20
3x690	110-315	20

방전 시간

### 인증

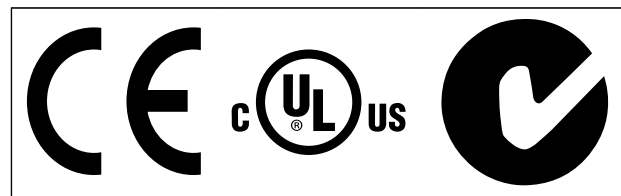


표 1.2



차례

<b>1 소개</b>	4
1.1 제품 개요	4
1.1.2 확장형 옵션 캐비닛	5
1.2 설명서의 용도	6
1.3 추가 리소스	6
1.4 제품 개요	6
1.5 내부 컨트롤러의 기능	7
1.6 프레임 용량 및 전원 등급	8
<b>2 설치</b>	9
2.1 설치 장소에 대한 계획	9
2.2 사전 설치 체크리스트	9
2.3 기계적인 설치	9
2.3.1 냉각	9
2.3.2 들어 올리기	10
2.3.3 벽면 장착 - IP21 (NEMA 1) 및 IP54 (NEMA 12) 유닛	10
2.4 전기적인 설치	11
2.4.1 일반 요구사항	11
2.4.2 접지 요구사항	14
2.4.2.1 누설 전류 (>3.5mA)	14
2.4.2.2 IP20 외함 접지	15
2.4.2.3 IP21/54 외함 접지	15
2.4.3 모터 연결	15
2.4.3.1 단자 위치: D1h-D4h	16
2.4.3.2 단자 위치: D5h-D8h	19
2.4.4 모터 케이블	27
2.4.5 모터 회전 점검	27
2.4.6 AC 주전원 연결	27
2.5 제어 배선 연결	27
2.5.1 연결	28
2.5.2 차폐 제어 케이블 사용	28
2.5.3 차폐 제어 케이블의 접지	29
2.5.4 제어 단자 유형	29
2.5.5 제어 단자 배선	30
2.5.6 제어 단자 기능	30
2.6 직렬 통신	31
2.7 옵션 장비	31
2.7.1 부하 공유 단자	31
2.7.2 재생 단자	31

2.7.3	응축 방지 히터	31
2.7.4	제동 초과	31
2.7.5	주전원 쉼트	31
2.7.6	주전원 차단부	32
2.7.7	콘택터	32
2.7.8	회로 차단기	32
<b>3</b>	<b>기동 및 작동</b>	<b>33</b>
3.1	사전 기동	33
3.2	전원 공급	34
3.3	기본적인 운전 프로그래밍	34
3.4	현장 제어 시험	35
3.5	시스템 기동	36
<b>4</b>	<b>사용자 인터페이스</b>	<b>37</b>
4.1	현장 제어 패널	37
4.1.1	LCP 레이아웃	37
4.1.2	LCP 표시창 값 설정	38
4.1.3	표시창 메뉴 키	38
4.1.4	검색 키	39
4.1.5	운전 키	39
4.2	파라미터 설정 백업 및 복사	39
4.2.1	LCP 에 데이터 업로드	40
4.2.2	LCP 에서 데이터 다운로드	40
4.3	초기 설정 복원	40
4.3.1	권장 초기화	40
4.3.2	수동 초기화	40
<b>5</b>	<b>프로그래밍</b>	<b>41</b>
5.1	소개	41
5.2	프로그래밍의 예	41
5.3	제어 단자 프로그래밍 예시	43
5.4	국제 표준/복미 초기 파라미터 설정	43
5.5	파라미터 메뉴 구조	44
5.6	MCT 10 셋업 소프트웨어를 사용한 원격 프로그래밍	49
<b>6</b>	<b>적용 예</b>	<b>50</b>
6.1	소개	50
6.2	적용 예	50
<b>7</b>	<b>상태 메시지</b>	<b>55</b>
7.1	상태 표시창	55

7.2 상태 메시지 정의 표	55
<b>8 경고 및 알람</b>	<b>58</b>
8.1 시스템 감시	58
8.2 경고 및 알람 유형	58
8.2.1 경고	58
8.2.2 알람 트립	58
8.2.3 알람 트립 잠금	58
8.3 경고 및 알람 표시	58
8.4 경고 및 알람 정의	60
8.5 결합 메시지	61
<b>9 기본 고장수리</b>	<b>67</b>
9.1 기동 및 운전	67
<b>10 사양</b>	<b>70</b>
10.1 출력에 따른 사양	70
10.2 일반 기술 자료	73
10.3 퓨즈 표	77
10.3.1 보호	77
10.3.2 퓨즈 선정	77
10.3.3 단락 회로 전류 등급(SCCR)	78
10.3.4 연결부 조임 강도	78
<b>인덱스</b>	<b>79</b>

# 1 소개

## 1

### 1.1 제품 개요

#### 1.1.1 내부 보기

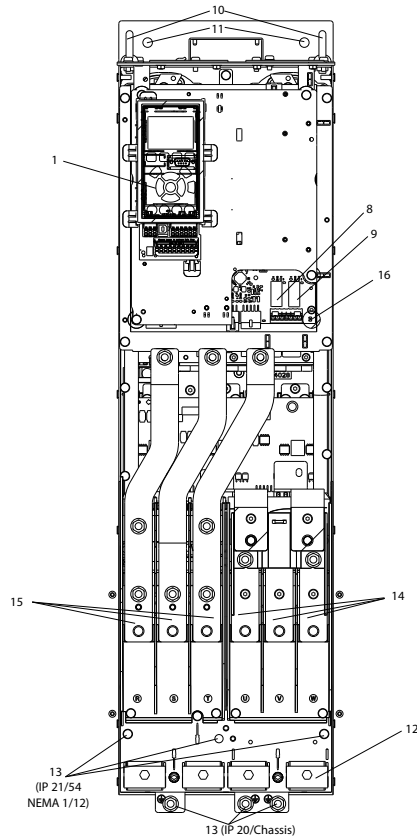


그림 1.1 D1 내부 구성품

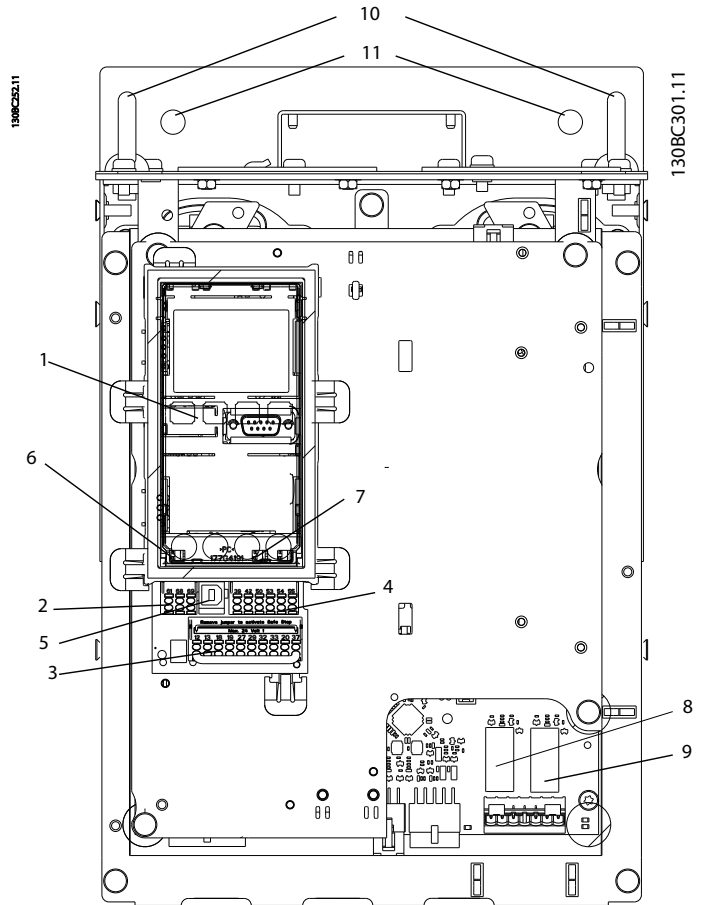


그림 1.2 확대 보기: LCP 및 제어 기능

1	현장 제어 패널(LCP)	9	릴레이 2 (04, 05, 06)
2	RS-485 직렬 버스통신 커넥터	10	리프팅 링
3	디지털 입/출력 및 24 V 전원 공급장치	11	장착용 슬롯
4	아날로그 I/O 커넥터	12	케이블 클램프(PE)
5	USB 커넥터	13	접지
6	직렬 버스통신 단자 스위치	14	모터 출력 단자 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	아날로그 스위치 (A53), (A54)	15	주전원 입력 단자 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
8	릴레이 1 (01, 02, 03)	16	TB5 (IP21/54 만). 응축 방지 히터용 단자 블록

표 1.1

### 참고

TB6(콘택터용 단자 블록)의 위치는 2.4.3.2 단자 위치: D5h-D8h를 참조하십시오.



### 1.1.2 확장형 옵션 캐비닛

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

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

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

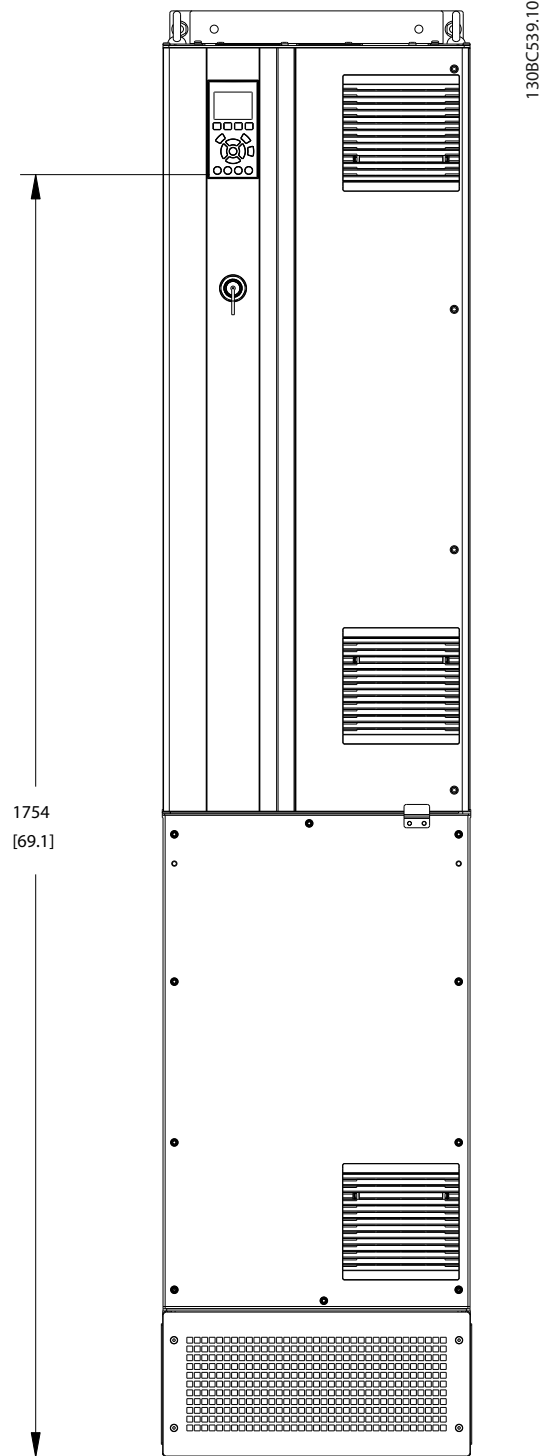


그림 1.3 D7h 외함

옵션 유닛 명칭	확장 캐비닛	가능한 옵션
D5h	D1h 외함(낮은 확장 포함)	제동, 차단부
D6h	D1h 외함(높은 확장 포함)	콘택터, 콘택터(차단부 포함), 회로 차단기
D7h	D2h 외함(낮은 확장 포함)	제동, 차단부
D8h	D2h 외함(높은 확장 포함)	콘택터, 콘택터(차단부 포함), 회로 차단기

표 1.2

D7h 및 D8h 주파수 변환기(D2h + 옵션 캐비닛)에는 바닥에 설치하기 위한 200m 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 분리해야 합니다.

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.

입력 옵션과 주파수 변환기에 추가할 수 있는 기타 옵션에 관한 자세한 설명은 2.7 **옵션 장비** 를 참조하십시오.

## 1.2 설명서의 용도

본 설명서는 주파수 변환기의 설치 및 기동과 관련하여 자세한 정보를 제공하기 위한 설명서입니다. 2 **설치** 에는 입력, 모터, 제어 및 직렬 통신 배선, 제어 단자 기능과 같은 기계적인 설치 및 전기적인 설치 관련 요구사항이 수록되어 있습니다. 3 **기동 및 작동** 에는 기동, 기본적인 운전 프로그래밍 및 기능 시험과 관련하여 자세한 절차가 수록되어 있습니다. 그 외의 장에는 보충 상세 정보가 수록되어 있습니다. 이러한 세부 정보로는 사용자 인터페이스, 자세한 프로그래밍, 어플리케이션 예시, 기동 관련 고장수리 및 사양 등이 있습니다.

## 1.3 추가 리소스

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

- *VLT® 프로그래밍 지침서*는 파라미터 사용 방법 및 각종 어플리케이션 예시와 관련하여 보다 자세한 내용을 제공합니다.
- *VLT® 설계 지침서*는 모터 제어 시스템을 설계할 수 있도록 자세한 성능 및 기능에 관한 내용을 제공합니다.
- 보충 자료 및 설명서는 덴포스에서 구할 수 있습니다.  
목록은 <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm> 을 참조하십시오.
- 설명된 절차 중 일부를 변경할 수 있는 옵션 장비가 제공됩니다. 특정 요구사항은 옵션과 함께 제공된 설명서를 참조하십시오. 각종 다운로드 또는 추가 정보는 가까운 덴포스에 문의하시거나 덴포스 웹사이트: <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm> 을 방문하십시오.

## 1.4 제품 개요

주파수 변환기는 교류 주전원 입력을 가변 교류 파형 출력으로 변환하는 전자식 모터 컨트롤러입니다. 모터 속도 또는 토크를 제어하기 위해 출력의 주파수와 전압이 조정됩니다. 주파수 변환기는 컨베이어 벨트의 위치 센서와 같이 시스템 피드백에 따라 모터의 속도를 다양하게 변경할 수 있습니다. 주파수 변환기는 또한 외부 컨트롤러의 원격 명령에 따라 모터를 조정할 수 있습니다.

뿐만 아니라 주파수 변환기는 시스템과 모터의 상태를 감시하고 결함 조건에 대한 경고 또는 알람을 발생시키며 모터를 기동 및 정지하고 에너지 효율을 최적화하며 다양한 제어, 감시 및 효율 기능을 제공합니다. 운전 및 감시 기능은 외부 제어 시스템 또는 직렬 통신 네트워크에 대한 상태 표시로 제공됩니다.

1.5 내부 컨트롤러의 기능

그림 1.4은 주파수 변환기의 내부 구성품의 블록 다이어그램입니다. 각각의 기능은 표 1.3을(를) 참조하십시오.

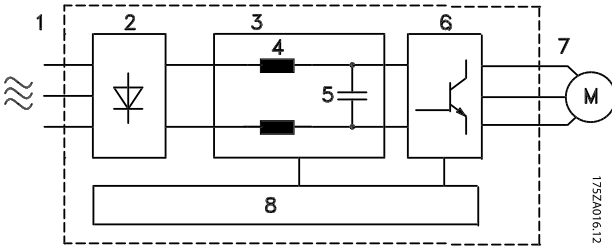


그림 1.4 주파수 변환기 블록 다이어그램

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

표 1.3 주파수 변환기 내부 구성품

1.6 프레임 용량 및 전원 등급

1

kW 높은 과부하	75	90	110	132	160	200	250	315	315
kW 정상 과부하	90	110	132	160	200	250	315	355	400
400 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		
500V			D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	
525 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h		
690V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		D4h

표 1.4 kW 정격 주파수 변환기

HP 높은 과부하	100	125	150	200	250	300	350	350
HP 정상 과부하	125	150	200	250	300	350	400	450
460 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h		D4h
575 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h	

표 1.5 HP 정격 주파수 변환기

## 2 설치

### 2.1 설치 장소에 대한 계획

#### 참고

설치하기 전에 주파수 변환기의 설치를 계획하는 것이 중요합니다. 이 과정을 무시하면 설치 도중이나 설치 후에 추가 작업을 해야 할 수도 있습니다.

다음 사항(다음 페이지의 세부 내용 및 해당 설계 지침서 참조)을 고려하여 최적의 설치 장소를 선정합니다.

- 운전 시 주변 온도
- 설치 방법
- 유닛 냉각 방법
- 주파수 변환기의 위치
- 케이블 배선
- 전원 소스가 올바른 전압과 충분한 전류를 공급하는지 확인합니다.
- 모터 전류 등급이 주파수 변환기의 최대 전류 한계치 내에 있는지 확인합니다.
- 주파수 변환기에 내장된 퓨즈가 없는 경우, 외부 퓨즈의 등급이 올바른지 확인합니다.

전압[V]	고도 제약
380-500	고도가 3km 이상인 곳에 설치할 경우에는 PELV에 대해 덴포스에 문의하십시오.
525-690	고도가 2km 이상인 곳에 설치할 경우에는 PELV에 대해 덴포스에 문의하십시오.

표 2.1 고도가 높은 곳에서의 설치

### 2.2 사전 설치 체크리스트

- 주파수 변환기 포장을 풀기 전에 포장에 문제가 없는지 확인하십시오. 손상이 발생한 경우에는 즉시 운송 회사에 연락하여 손해 배상을 요구하십시오.
- 주파수 변환기 포장을 풀기 전에 주파수 변환기를 최종 설치 장소와 가장 가까운 곳에 두십시오.
- 명판의 모델 번호와 주문했던 모델 번호를 비교하여 올바른 장비가 배송되었는지 확인하십시오.
- 각각의 다음 항목이 동일한 정격 전압으로 되어 있는지 확인하십시오.
  - 주전원(전원)
  - 주파수 변환기
  - 모터
- 주파수 변환기 출력 전류 등급이 모터 피크 성능 시 모터 최대 부하 전류와 동일하거나 큰지 확인하십시오.

- 올바른 과부하 보호를 위해 모터 용량과 주파수 변환기 출력은 반드시 일치해야 합니다.
- 주파수 변환기 등급이 모터보다 낮으면 모터 최대 출력에 도달할 수 없습니다.

### 2.3 기계적인 설치

#### 2.3.1 냉각

- 상단과 하단에는 공기 냉각을 위한 여유 공간이 있어야 합니다. 일반적으로 225mm(9 인치)가 필요합니다.
- 올바르게 장착하지 않으면 과열되거나 성능이 저하될 수 있습니다.
- 45°C(113°F)와 50°C(122°F)에서 시작하는 온도 및 해발 1000m(3300 피트)의 경우 용량 감소를 고려해야 합니다. 자세한 정보는 VLT® 설계 지침서를 참조하십시오.

High Power 주파수 변환기는 방열판 냉각 공기를 제거하는 뒤쪽 채널 냉각 컨셉트를 활용하며 이 컨셉트는 주파수 변환기 뒤쪽 채널에서 약 90%의 열을 제거합니다. 아래 키트 중 하나를 사용하여 뒤쪽 채널 공기를 패널 또는 실내에서 다시 흐르게 할 수 있습니다.

#### 덕트를 이용한 냉각

IP20/새시 주파수 변환기가 Rittal 외함에 설치되어 있는 경우 패널 밖으로 방열판 냉각 공기를 흐르게 하는데 뒤쪽 채널 냉각 공기를 사용할 수 있습니다. 이 키트를 사용하면 패널 내의 열이 감소하며 보다 작은 도어 팬을 외함에 지정할 수 있습니다.

#### 뒤쪽 냉각(상단 및 하단 덮개)

뒤쪽 채널 냉각 공기를 실내 밖으로 흐르게 하여 뒤쪽 채널의 열이 제어실 내부에서 소실되지 않게 할 수 있습니다.

주파수 변환기의 뒤쪽 채널에 남아있지 않은 열과 외함 내부의 기타 구성품에 의해 생성된 추가 손실을 제거하기 위해서는 외함에 도어 팬이 필요합니다. 필요한 총 통풍량을 계산해야만 알맞은 팬을 선택할 수 있습니다.

2

**통풍**

반드시 방열판에 필요한 만큼 공기가 통풍되어야 합니다. 통풍량은 표 2.2에서와 같습니다.

팬은 다음과 같은 이유로 작동합니다.

- AMA
- 직류 유지
- 사전 자화
- 직류 제동
- 정격 전류의 60%를 초과합니다.
- 특정 방열판 온도를 초과하는 경우(전력 용량에 따라 다름)
- 특정 전원 카드 주변 온도를 초과했습니다(전력 용량에 따라 다름).
- 특정 제어 카드 주변 온도를 초과했습니다.

프레임	도어 팬/상단 팬	방열판 팬
D1h/D3h	102 m³/hr (60 CFM)	420 m³/hr (250 CFM)
D2h/D4h	204 m³/hr (120 CFM)	840 m³/hr (500 CFM)

표 2.2 통풍

2.3.2 들어 올리기

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

**주의**

주파수 변환기 상단과 리프팅 케이블 사이의 각도는 60° 이상이어야 합니다.

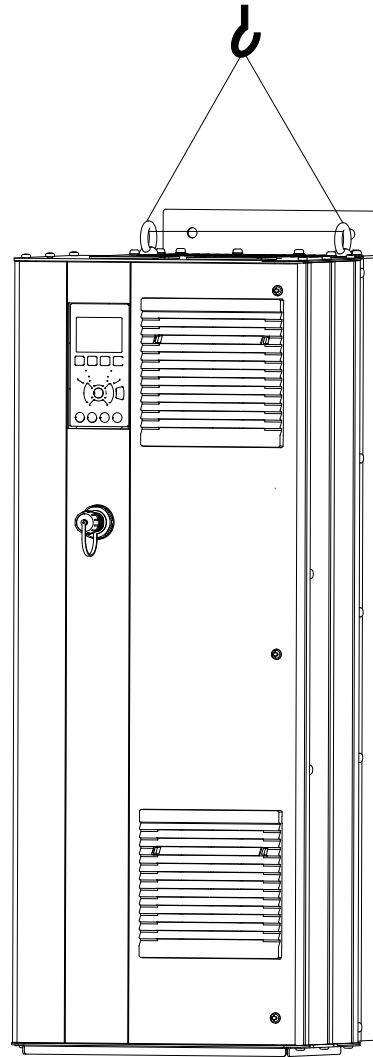


그림 2.1 들어 올리는 방법(권장)

2.3.3 벽면 장착 - IP21 (NEMA 1) 및 IP54 (NEMA 12) 유닛

최종 설치 장소를 선정하기 전에 다음 사항을 고려하십시오.

- 냉각에 필요한 여유 공간
- 도어 개폐 시 필요한 여유 공간
- 바닥에 케이블이 들어 갈 수 있는 여유 공간

## 2.4 전기적인 설치

### 2.4.1 일반 요구사항

이 절에서는 주파수 변환기 배선에 대한 세부적인 지침을 다룹니다. 다음과 같은 작업이 설명됩니다.

- 주파수 변환기의 출력 단자에 모터 배선 연결
- 주파수 변환기의 입력 단자에 교류 주전원 배선 연결
- 제어 및 직렬 통신 배선 연결
- 전원이 적용된 후 입력 및 모터 출력 점검 지정된 기능에 맞는 제어 단자 프로그래밍

#### **⚠경고**

##### 장비 위험!

회전축 및 전기 장비는 위험할 수 있습니다. 전기 작업 시에는 항상 국제 및 국내 전기 규정을 준수해야 합니다. 설치, 기동 및 유지보수가 반드시 교육을 받은 공인 기사를 통해서만 이루어질 것을 강력히 권장합니다. 이러한 지침을 준수하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

## 주의

##### 배선 절연!

고주파 노이즈 절연을 위해 3 개의 별도 금속 도판에서 입력 전원, 모터 배선 및 제어부 배선을 구동하거나 별도의 차폐 케이블을 사용하십시오. 전원, 모터 및 제어부 배선을 절연하지 못하면 주파수 변환기 및 관련 장비가 최적의 성능을 발휘하지 못할 수 있습니다.

2

1308C548-11

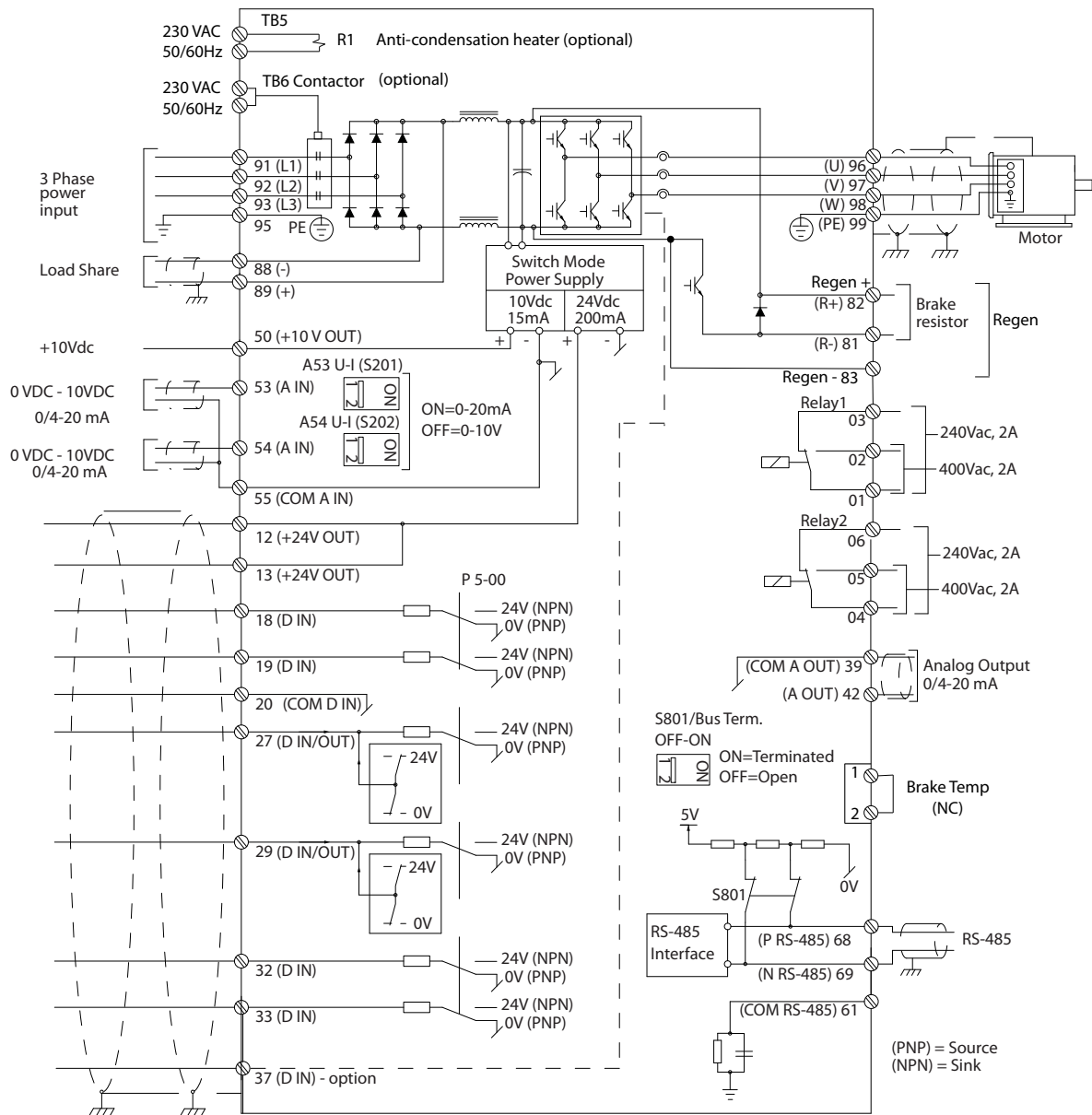


그림 2.2 상호 연결 다이어그램



사용자의 안전을 위해 다음 요구사항을 준수하십시오.

- 전자 제어 장비는 위험한 주전원 전압에 연결되어 있습니다. 유닛에 전원을 공급할 때 전기적인 위험이 노출되지 않도록 보호하기 위해 매우 주의해야 합니다.
- 여러 대의 주파수 변환기에 있는 출력 모터 케이블을 각각 배치하십시오. 함께 구동하는 출력 모터 케이블의 유도 전압은 장비가 꺼져 있거나 잠겨 있어도 커패시터를 바꿀 수 있습니다.
- 현장 배선 단자는 한 단계 더 큰 용량의 콘택터에 적합하지 않습니다.

**과부하 및 장비 보호**

- 주파수 변환기 내에서 전자적으로 활성화된 기능은 모터에 과부하 보호 기능을 제공합니다. 과부하는 증가 수준을 계산하여 트립(컨트롤러 출력 정지) 기능을 위한 타이밍을 활성화합니다. 흐르는 전류가 높을수록 트립의 반응이 빨라집니다. 과부하 기능은 클래스 20 모터 보호 기능을 제공합니다. 트립 기능에 관한 세부 정보는 8 경고 및 알람을 참조하십시오.
- 모터 배선이 고주파 전류를 전달하므로 주전원, 모터 전원 및 제어부의 배선을 각기 별도로 배치하는 것이 중요합니다. 금속 도관 또는 별도의 차폐 와이어를 사용하십시오. 그림 2.3을 (를) 참조합니다. 전원, 모터 및 제어부 배선을 절연하지 못하면 장비가 최적 성능을 발휘하지 못할 수 있습니다.
- 모든 주파수 변환기에는 단락 보호 및 과전류 보호 기능이 있어야 합니다. 이러한 보호 기능을 제공하기 위해 입력 퓨즈가 필요합니다(그림 2.4 참조). 출고 시 설치되어 있지 않은 경우, 설치업자가 설치 작업의 일환으로 퓨즈를 제공해야 합니다. 10.3.1 보호에서 최대 퓨즈 등급을 참조하십시오.

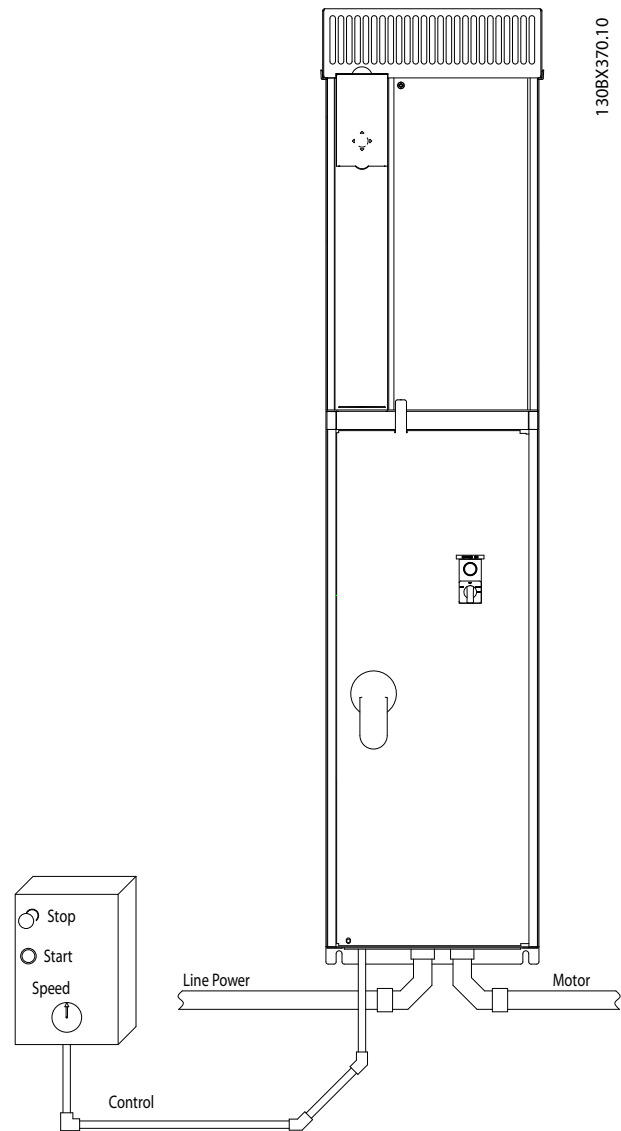


그림 2.3 도관을 사용한 올바른 전기적인 설치의 예

- 모든 주파수 변환기에는 단락 보호 및 과전류 보호 기능이 있어야 합니다. 이러한 보호 기능을 제공하기 위해 입력 퓨즈가 필요합니다(그림 2.4 참조). 출고 시 설치되어 있지 않은 경우, 설치업자가 설치 작업의 일환으로 퓨즈를 제공해야 합니다. 10.3.1 보호에서 최대 퓨즈 등급을 참조하십시오.

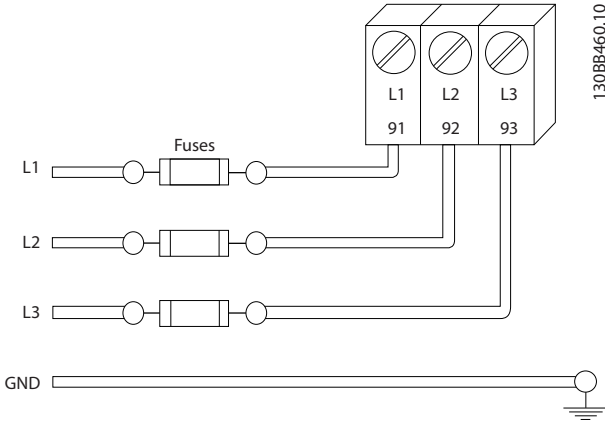


그림 2.4 주파수 변환기 퓨즈

와이어 유형 및 등급

- 모든 배선은 단면적 및 주위 온도 요구사항과 관련하여 국내 및 국제 규정을 준수해야 합니다.
- 덴포스는 모든 전원 연결부를 최소 75°C 정격의 구리 와이어로 할 것을 권장합니다.

2.4.2 접지 요구사항

**경고**

접지 위험!

사용자의 안전을 위해 이 문서에 수록된 지침 뿐만 아니라 국제 및 국내 전기 규정을 준수하여 주파수 변환기를 올바르게 접지하는 것이 중요합니다. 올바른 접지를 위해 주파수 변환기에 연결된 도관을 사용하지 마십시오. 접지 전류는 3.5mA 보다 높습니다. 주파수 변환기를 올바르게 접지하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

참고

국제/국내 전기 규정 및 표준에 따라 장비를 올바르게 접지하는 것은 사용자 또는 공인 전기 설치업자의 책임입니다.

- 모든 국내 및 국제 전기 규정을 준수하여 전기 장비를 올바르게 접지하십시오.
- 3.5mA 이상의 접지 전류로 장비를 올바르게 보호 접지해야 합니다. 2.4.2.1 누설 전류 (>3.5mA)를 참조하십시오.

- 입력 전원, 모터 전원 및 제어부 배선에는 각기 다른 접지 와이어가 필요합니다.
- 올바른 접지 연결을 위해 장비와 함께 제공된 클램프를 사용하십시오.
- 하나의 주파수 변환기를 다른 주파수 변환기에 "테이지 체인" 방식으로 접지하지 마십시오.
- 접지 와이어를 가능한 짧게 연결하십시오.
- 고-스트랜드 와이어를 사용하여 전기 노이즈를 줄일 것을 권장합니다.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수하십시오.

2.4.2.1 누설 전류 (>3.5mA)

누설 전류가 > 3.5 mA 인 장비의 보호 접지는 국내 및 현지 규정을 준수합니다. 주파수 변환기 기술은 높은 출력에서의 높은 주파수 스위칭을 의미합니다. 이는 접지 연결부에 누설 전류를 발생시킵니다. 주파수 변환기의 출력 전압 단자에 잘못된 전류가 흐르면 직류 구성품이 있기 때문일 수 있으며 이는 필터 커패시터를 충전하고 과도한 접지 전류를 야기할 수 있습니다. 접지 누설 전류는 RFI 필터링, 차폐 모터 케이블 및 주파수 변환기 출력 등 시스템 구성에 따라 다릅니다.

EN/IEC61800-5-1(고출력 인버터 시스템 제품 표준)은 누설 전류가 3.5mA 를 초과하는 경우 특별한 주의를 요구합니다. 접지는 다음과 같은 방법 중 하나로 보장해야 합니다.

- 최소 10mm<sup>2</sup>의 접지 와이어
- 치수 규칙을 각각 준수하는 접지 와이어 2 개

자세한 정보는 EN 60364-5-54 § 543.7 을 참조하십시오.

RCD 사용

접지 누설 회로 차단기(ELCB)라고도 하는 잔류 전류 장치(RCD)를 사용하는 경우에는 다음 사항을 준수해야 합니다. 잔류 전류 장치(RCD)

- 교류 전류와 직류 전류를 감지할 수 있는 B형의 RCD 만 사용합니다.
- 과도한 접지 전류로 인한 결함을 방지하기 위해 유입 지연 기능이 있는 RCD 를 사용합니다.
- 시스템 구성 및 환경적 고려사항에 따라 RCD 치수를 정합니다.

### 2.4.2.2 IP20 외함 접지

주파수 변환기는 도관 또는 차폐 케이블을 사용하여 접지할 수 있습니다. 전원 연결부를 접지하는 경우 그림 2.6에서와 같이 전용 접지 지점을 사용합니다.

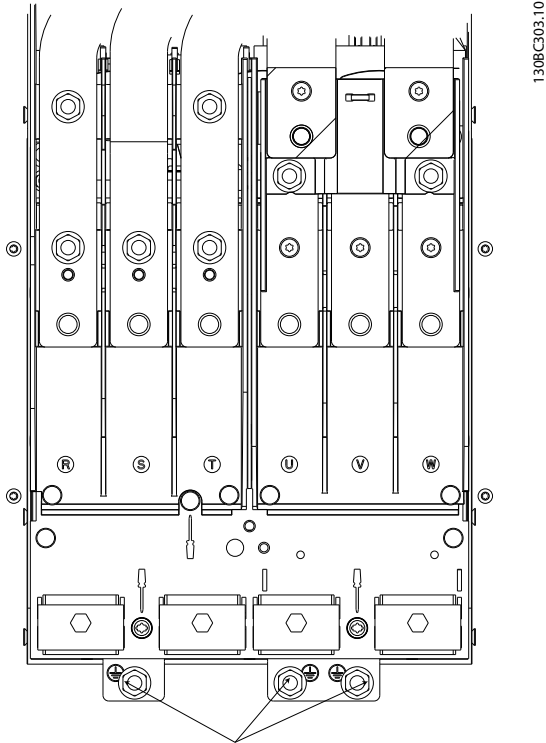


그림 2.5 IP20 (새시) 외함의 접지 지점

### 2.4.2.3 IP21/54 외함 접지

주파수 변환기는 도관 또는 차폐 케이블을 사용하여 접지할 수 있습니다. 전원 연결부를 접지하는 경우 그림 2.6에서와 같이 전용 접지 지점을 사용합니다.

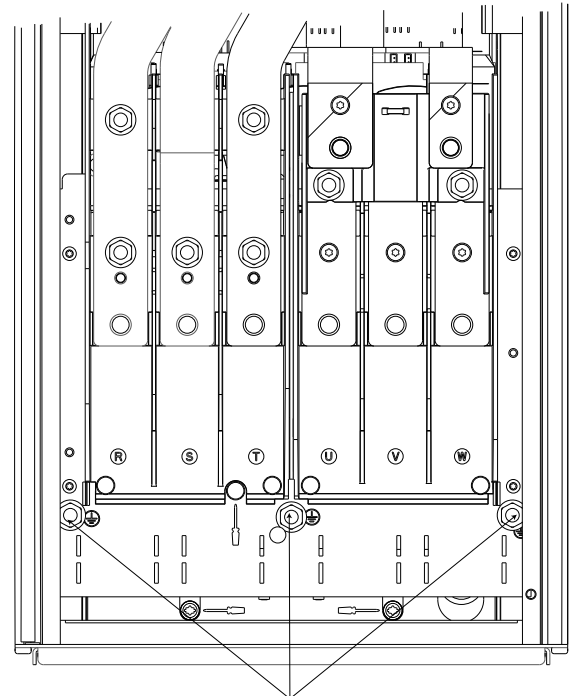
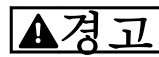


그림 2.6 IP21/54 외함 접지

### 2.4.3 모터 연결



#### 유도 전압!

여러 대의 주파수 변환기에 있는 출력 모터 케이블을 각각 배치하십시오. 함께 구동하는 출력 모터 케이블의 유도 전압은 장비가 꺼져 있거나 잠겨 있어도 커패시터를 바꿀 수 있습니다. 출력 모터 케이블을 구동하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 최대 케이블 용량은 10.1 출력에 따른 사양을 (를) 참조하십시오.
- 케이블 용량은 국내 및 국제 전기 규정을 준수하십시오.
- 글랜드 플레이트는 IP21/54 이상(NEMA1/12) 유닛의 베이스에 제공됩니다.
- 주파수 변환기와 모터 사이에 역률 보정 커패시터를 설치하지 마십시오.
- 주파수 변환기와 모터 사이에 기동 또는 극 전환 장치를 배선하지 마십시오.
- 3 상 모터 배선을 단자 96(U), 97(V) 및 98(W)에 연결하십시오.
- 수록된 지침에 따라 케이블을 접지하십시오.
- 10.3.4 연결부 조임 강도에 수록된 정보에 따라 단자의 토크를 조정하십시오.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수하십시오.

2.4.3.1 단자 위치: D1h-D4h

2

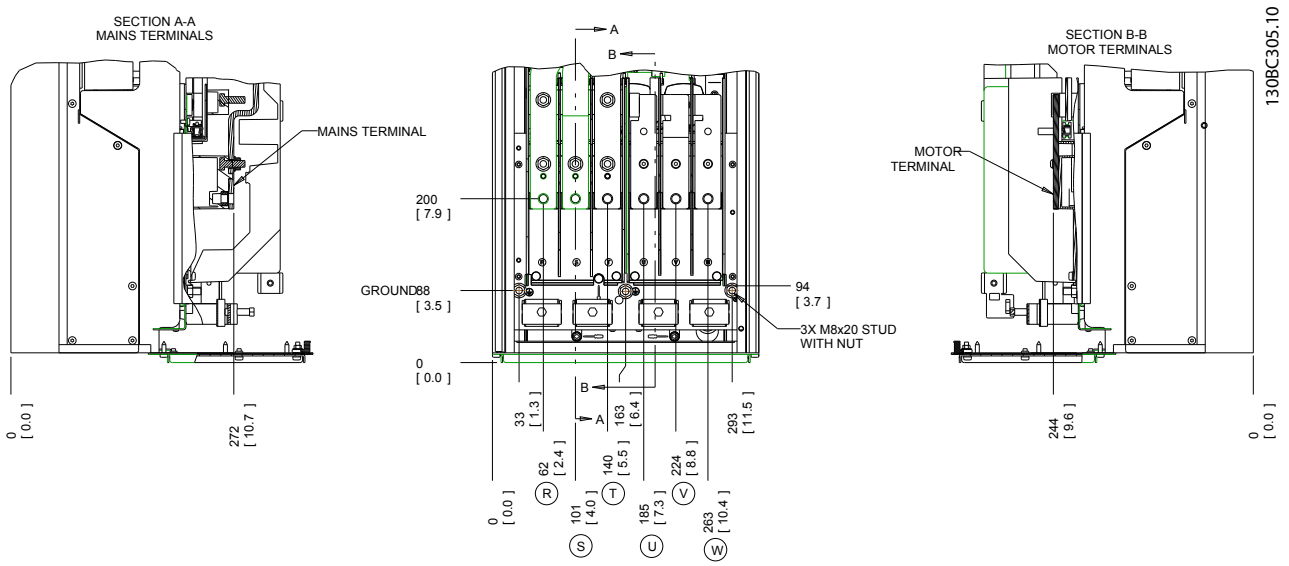


그림 2.7 단자 위치 D1h

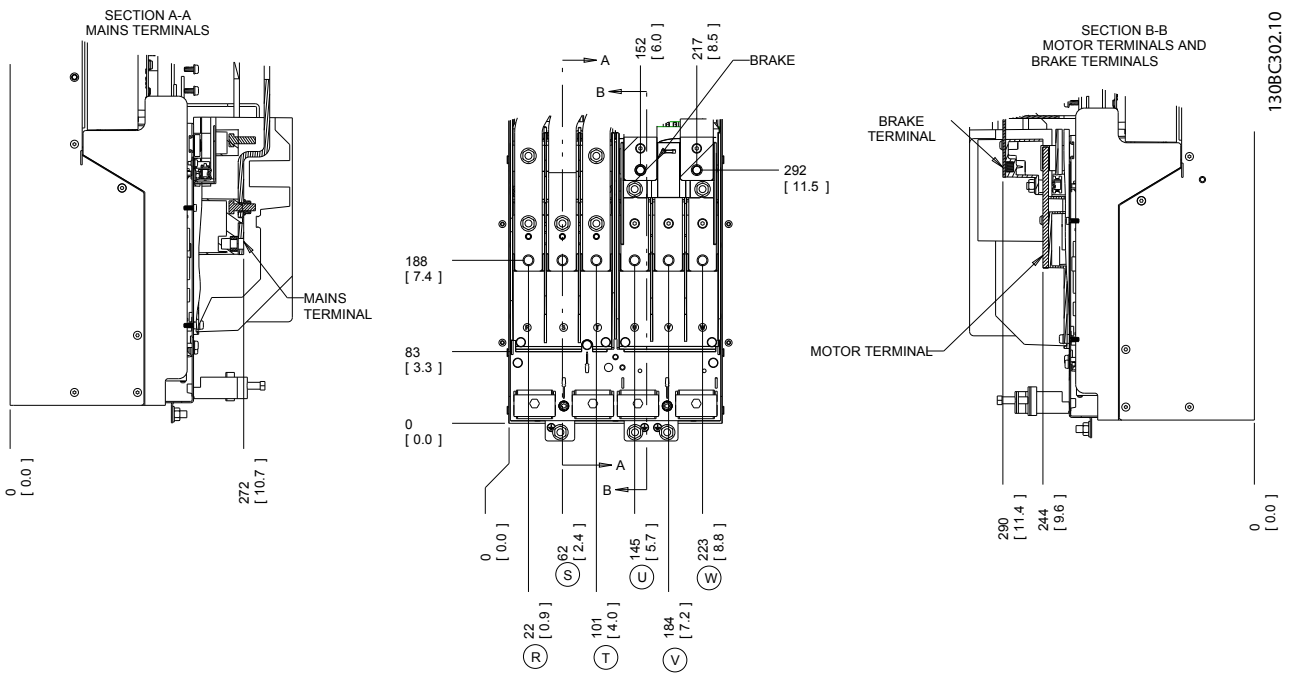


그림 2.8 단자 위치 D3h

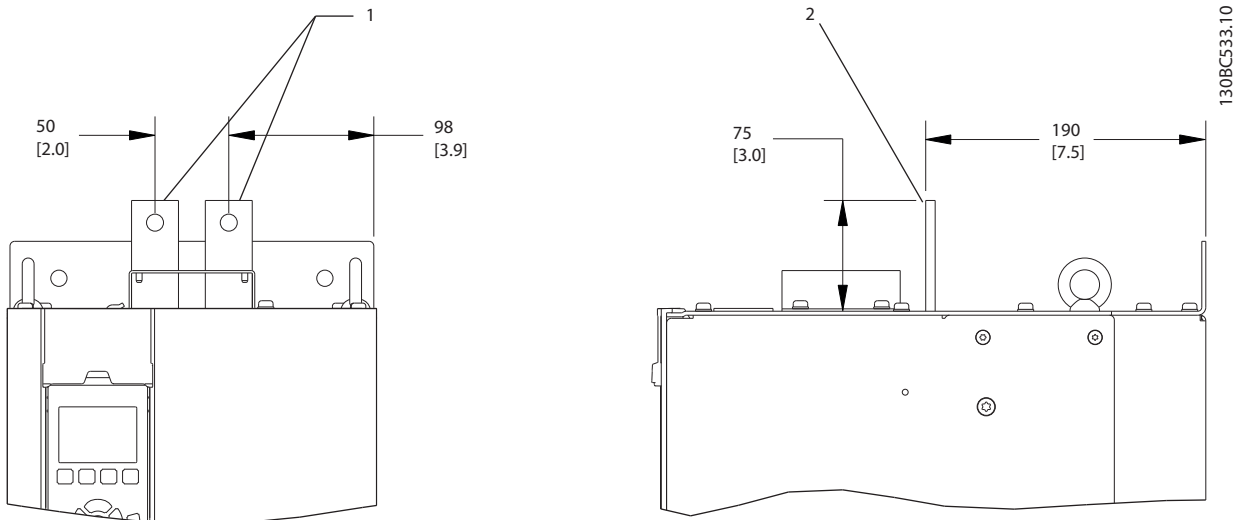


그림 2.9 부하 공유 및 재생 단자, D3h

1	전면 보기
2	측면에서 보기

표 2.3

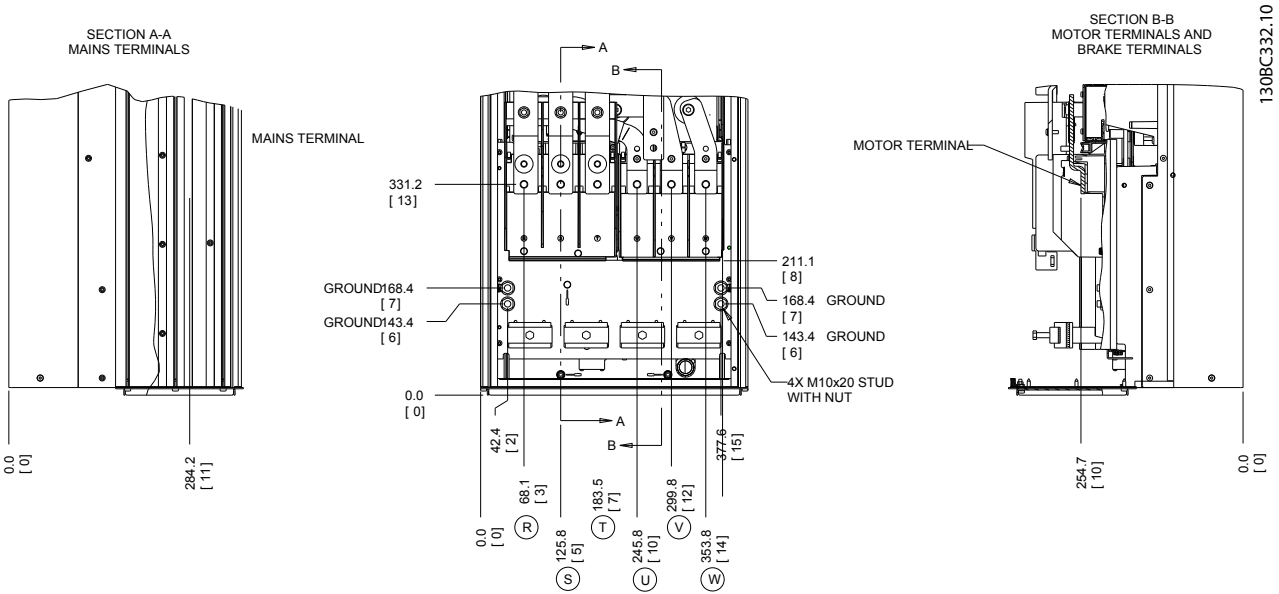


그림 2.10 단자 위치 D2h

2

2

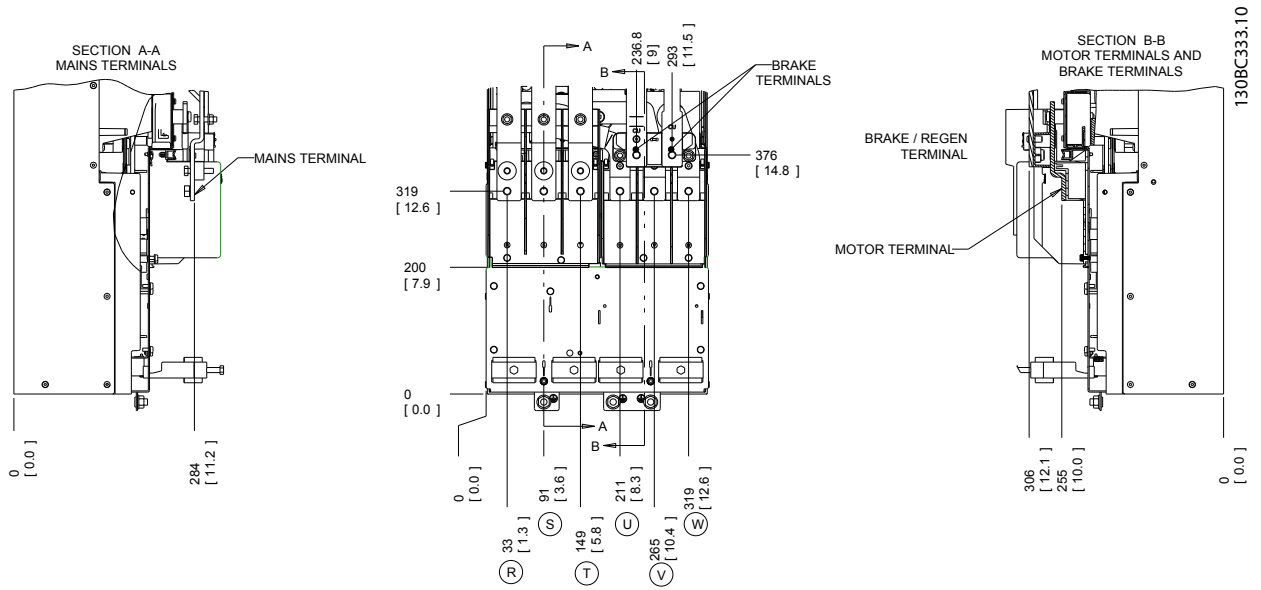


그림 2.11 단자 위치 D4h

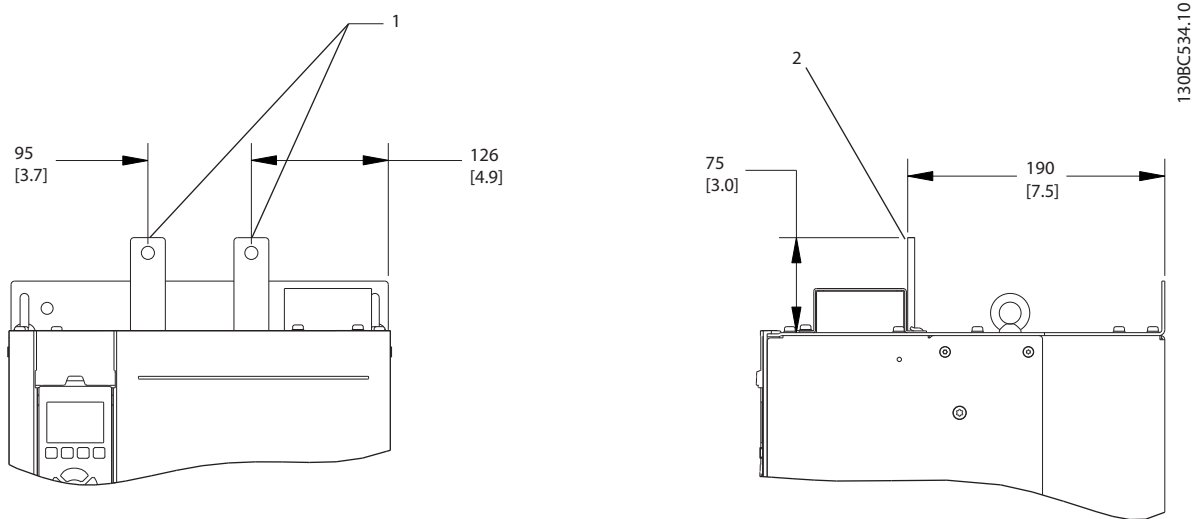


그림 2.12 부하 공유 및 재생 단자, D4h

1	전면 보기
2	측면에서 보기

표 2.4

2.4.3.2 단자 위치: D5h-D8h

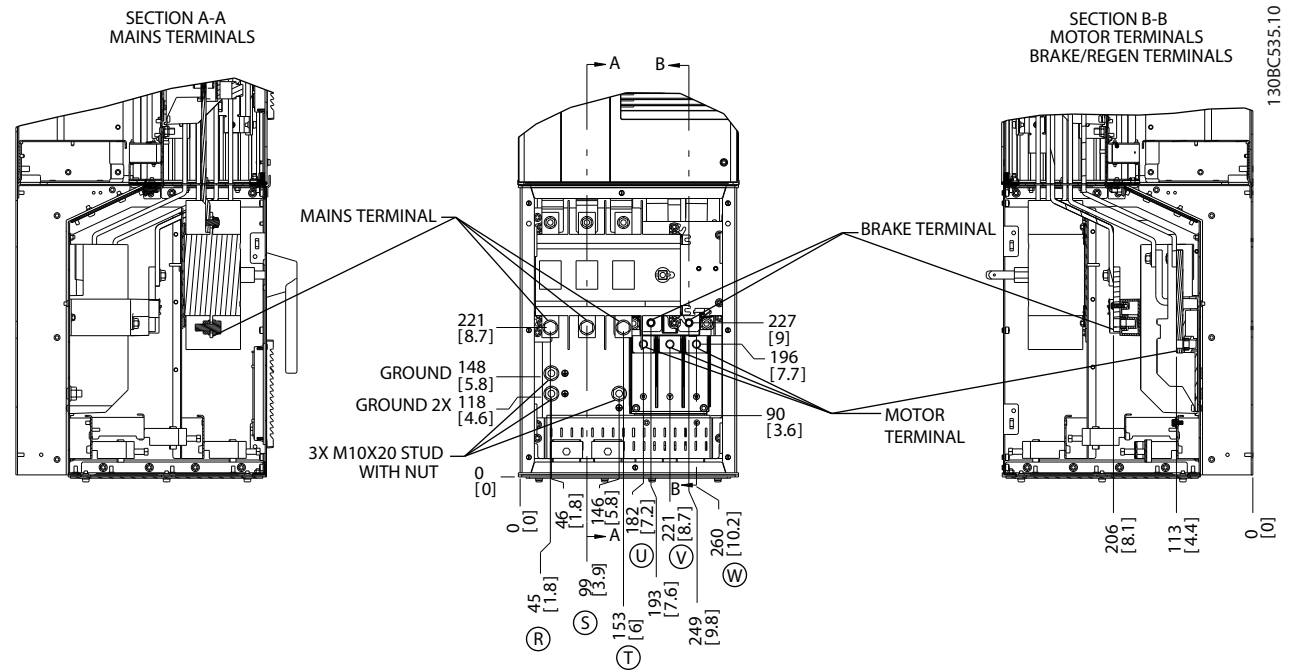


그림 2.13 단자 위치, D5h(차단부 옵션 포함)

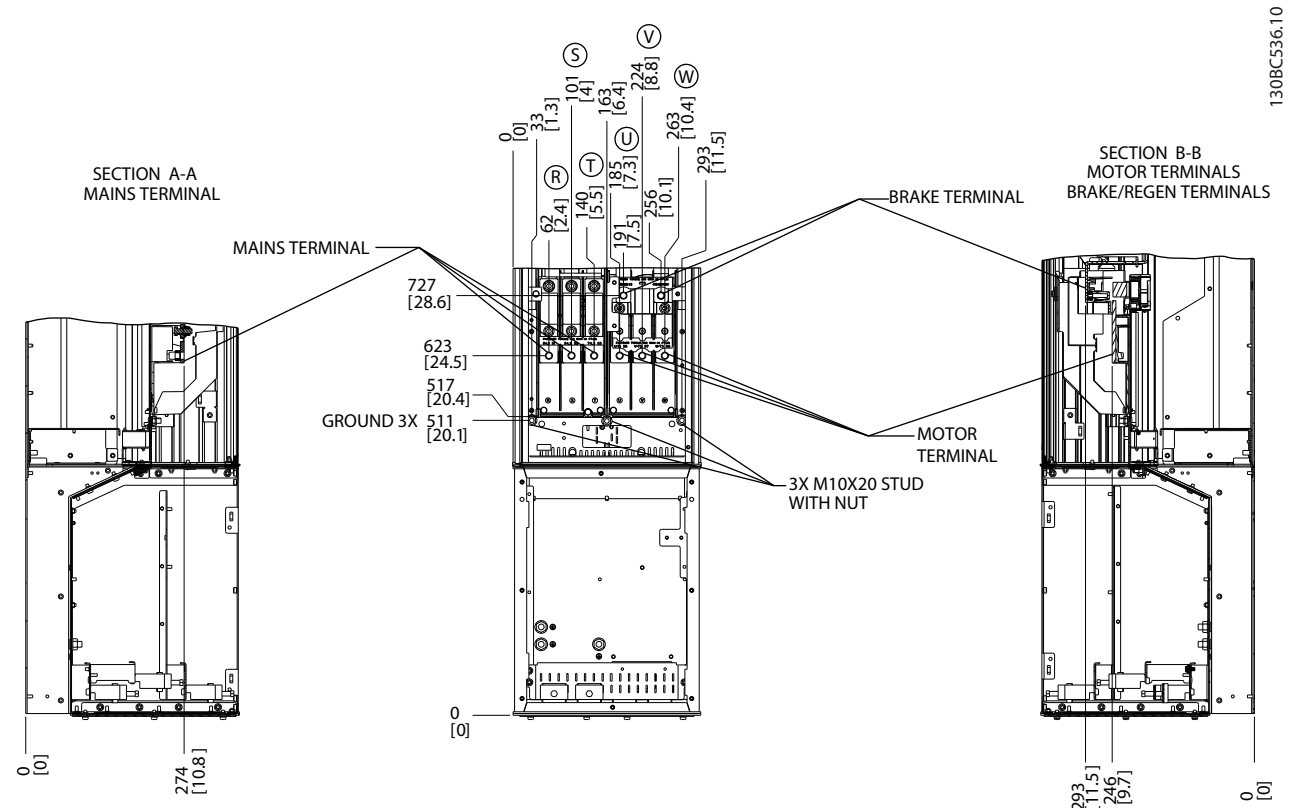


그림 2.14 단자 위치, D5h(제동 옵션 포함)

2

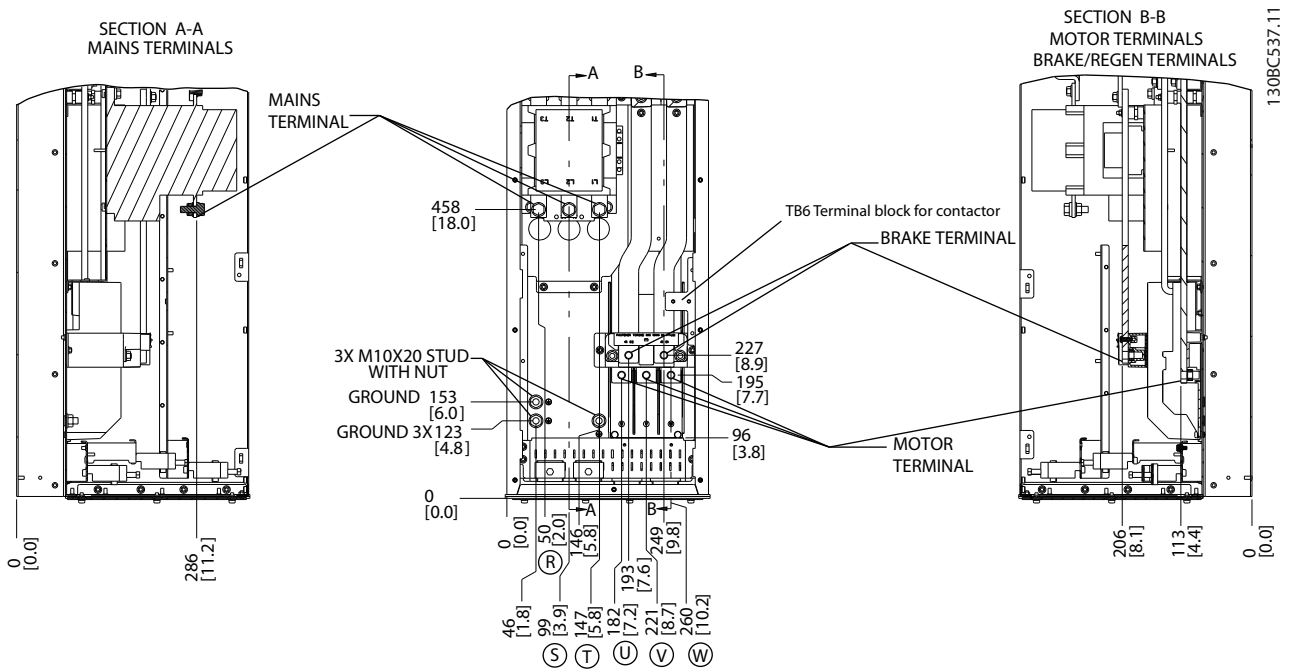


그림 2.15 단자 위치, D6h(콘택터 옵션 포함)

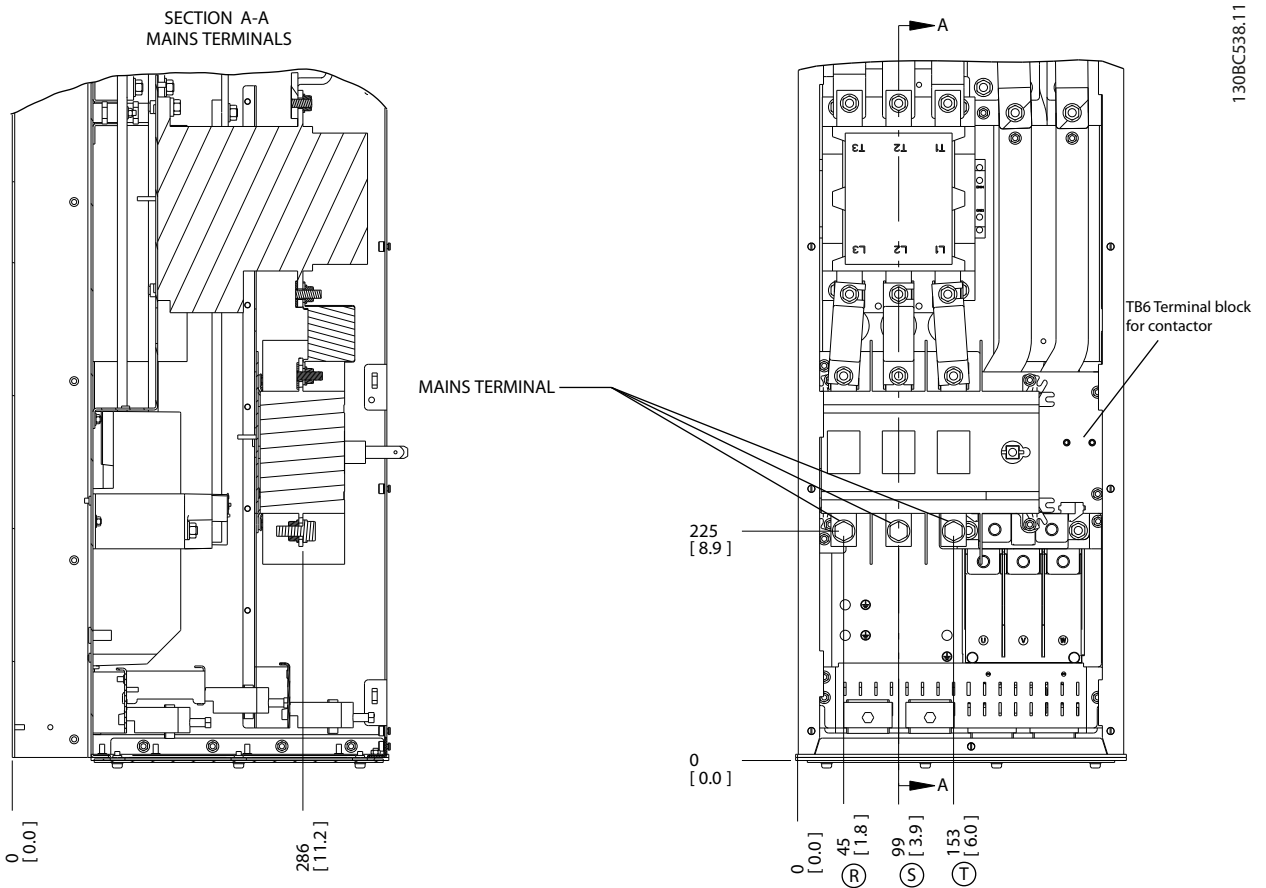
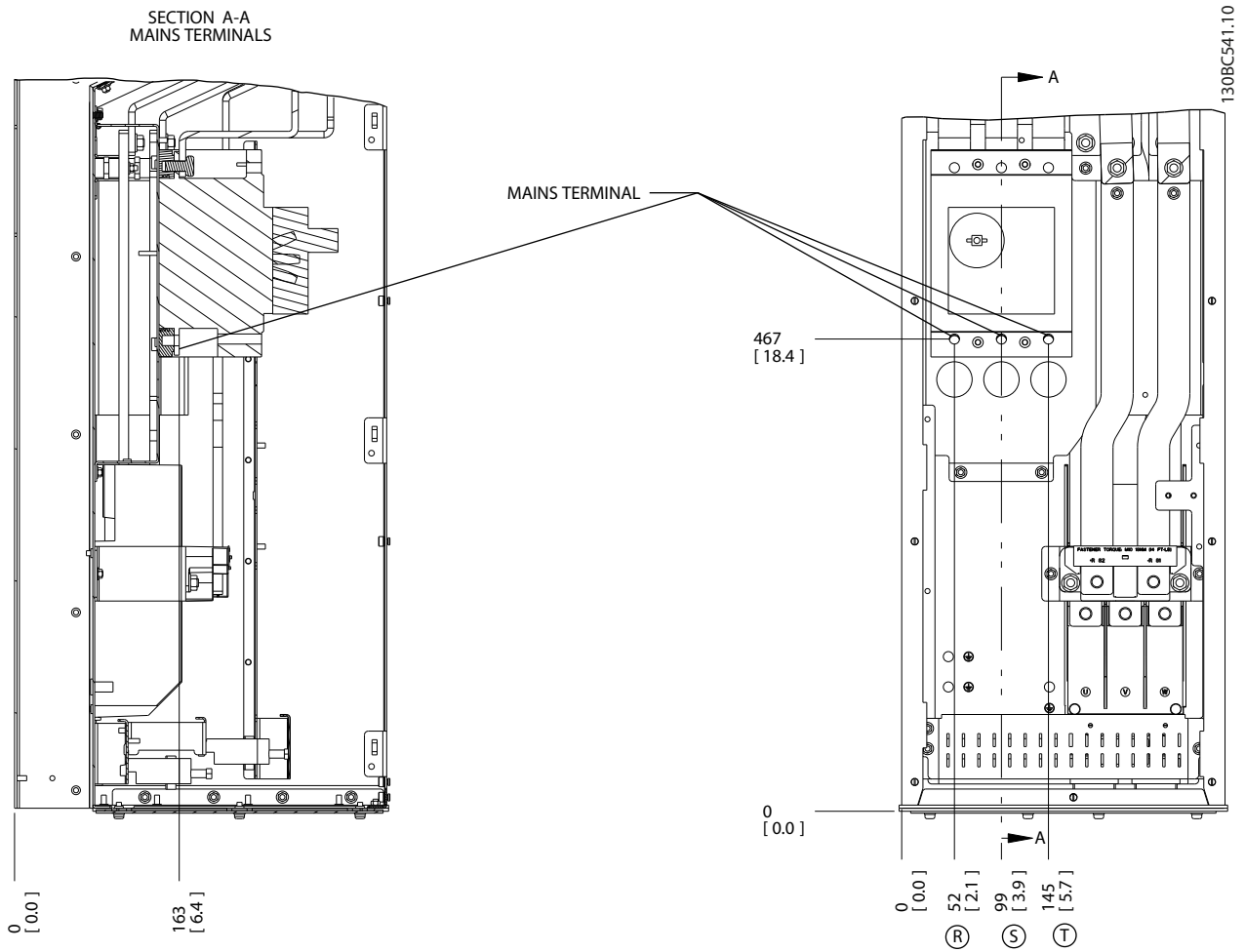


그림 2.16 단자 위치, D6h(콘택터 및 차단부 옵션 포함)





2

그림 2.17 단자 위치, D6h(회로 차단기 옵션 포함)

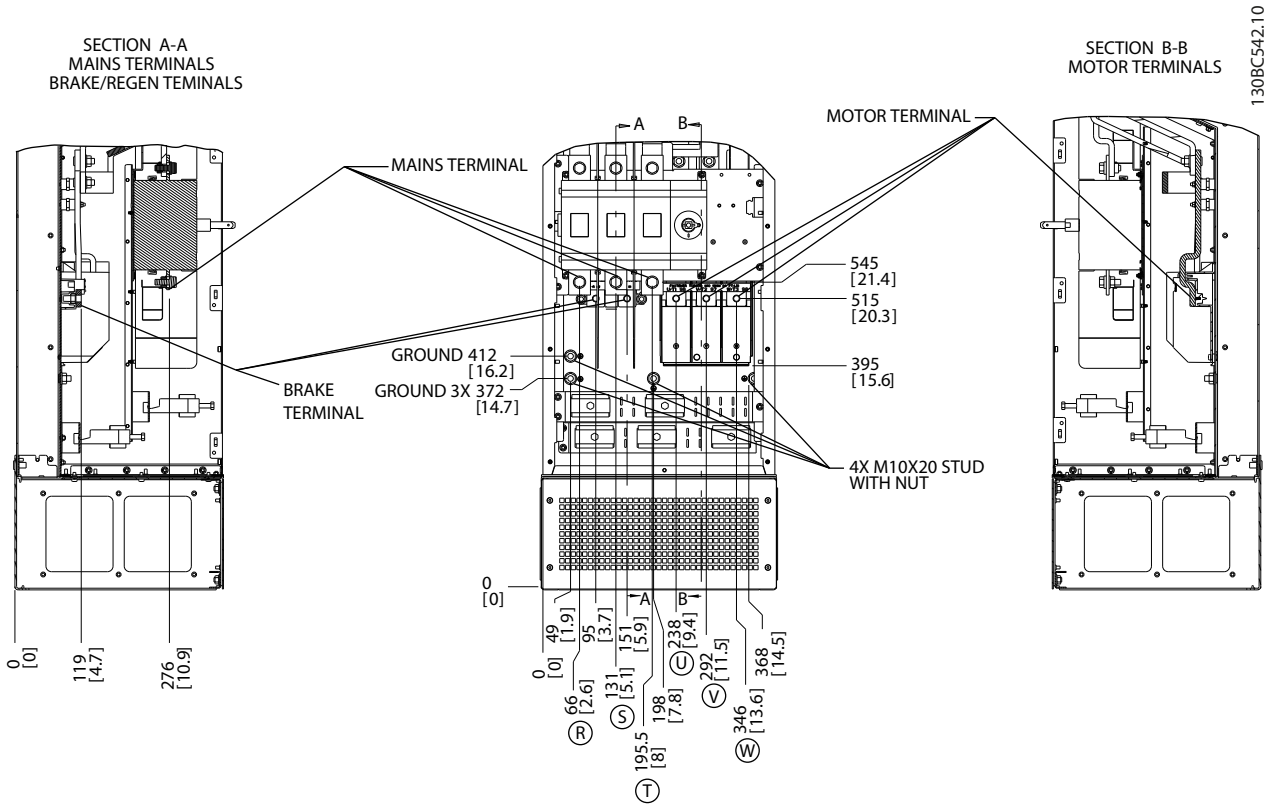
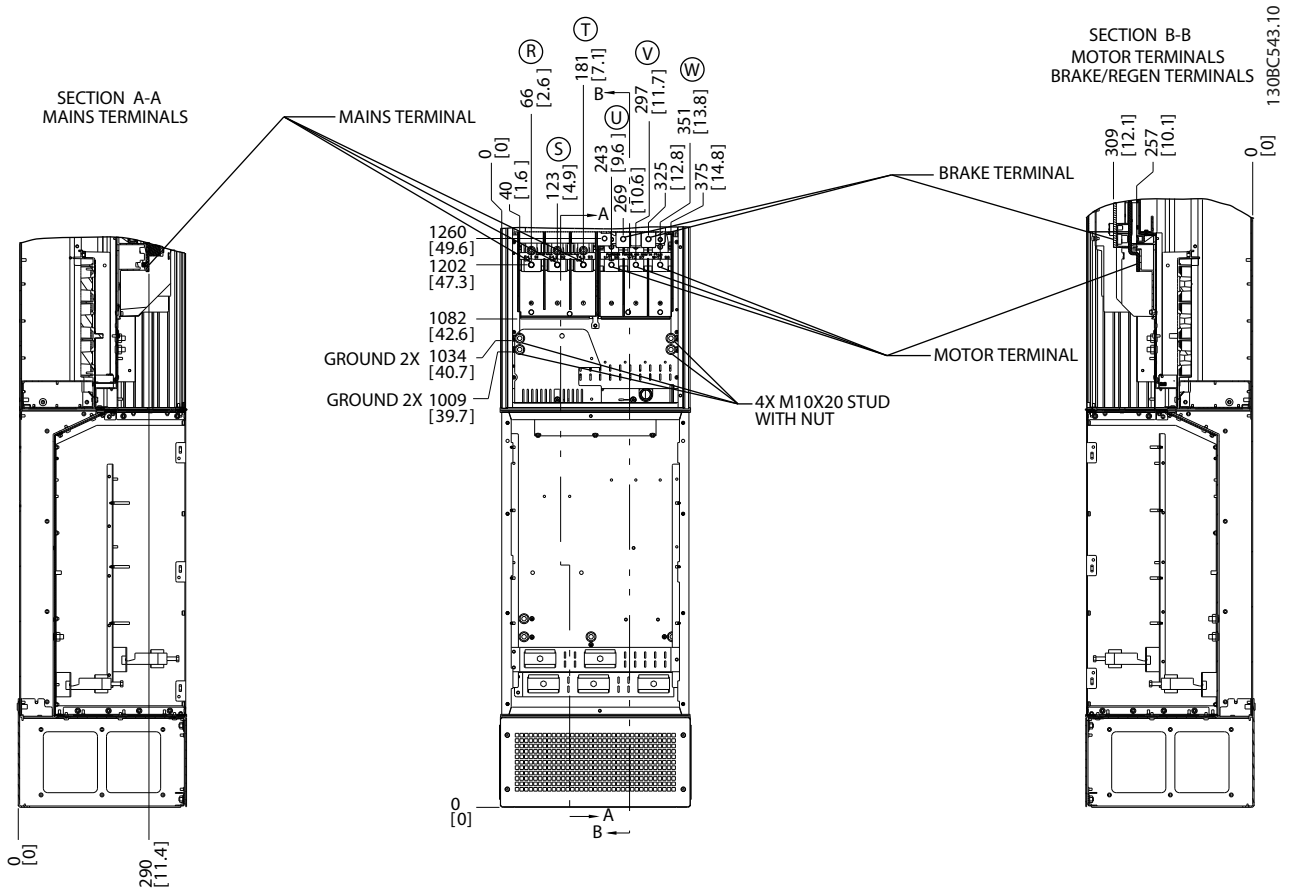


그림 2.18 단자 위치, D7h(차단부 옵션 포함)



2

그림 2.19 단자 위치, D7h(제동 옵션 포함)

2

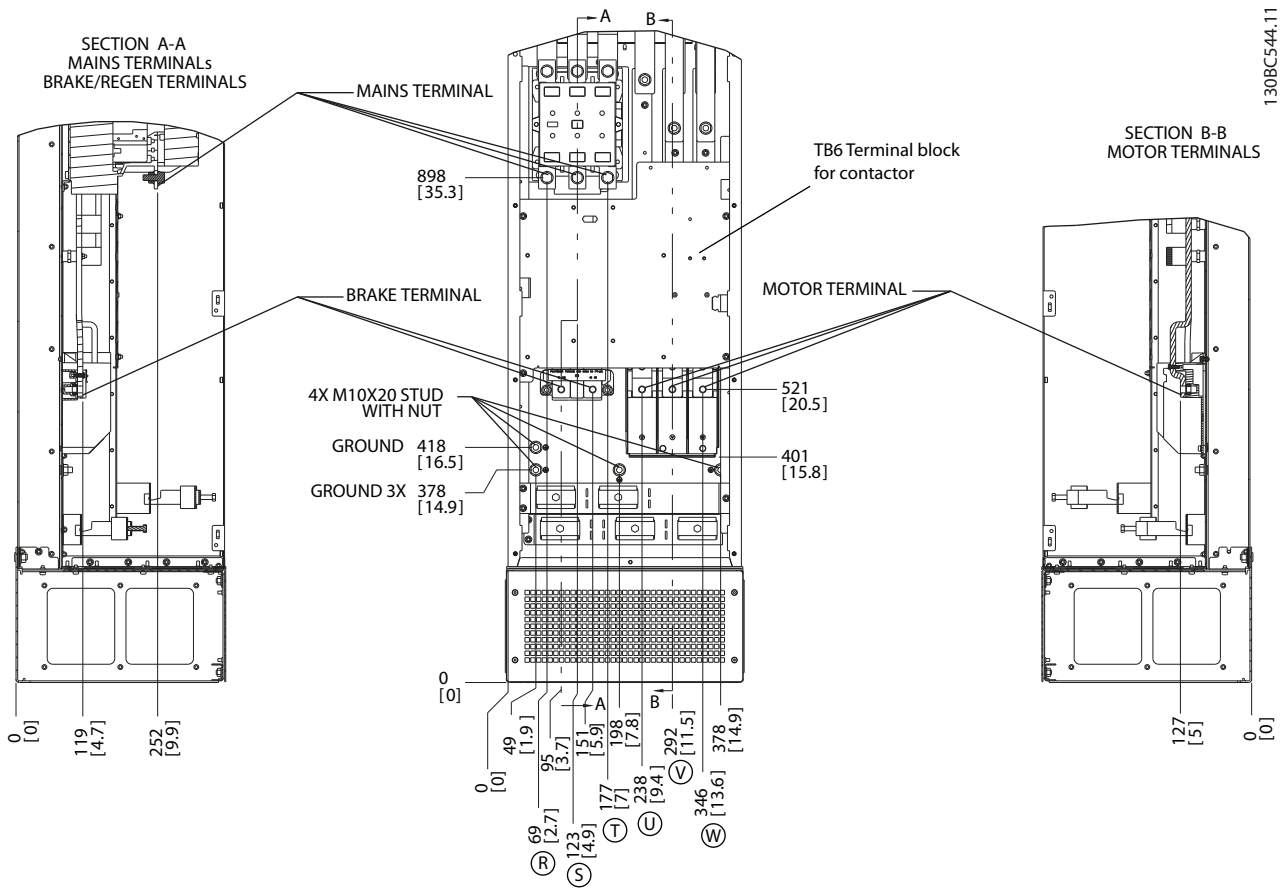
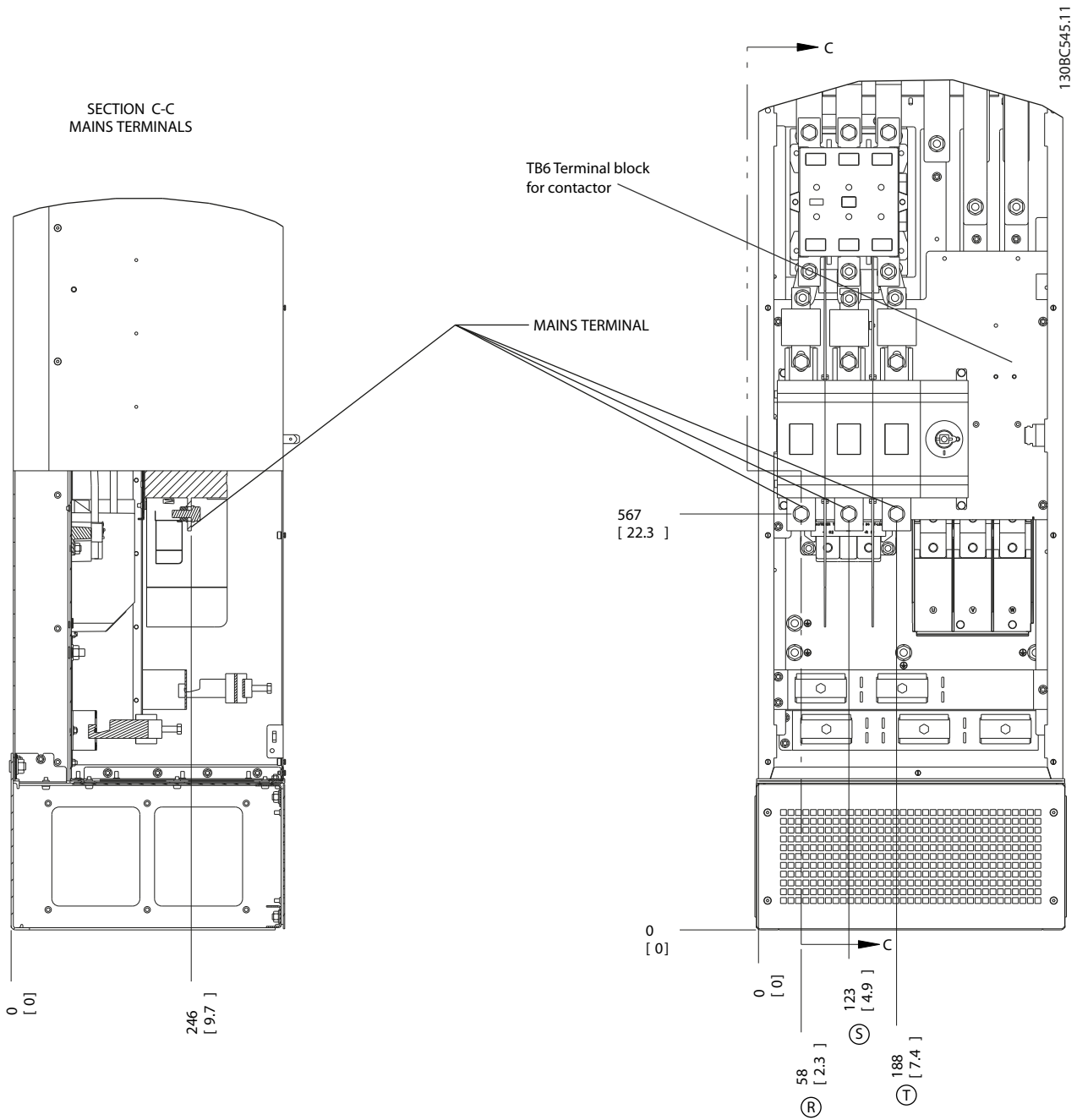


그림 2.20 단자 위치, D8h(콘택터 옵션 포함)



2

그림 2.21 단자 위치, D8h(콘택터 및 차단부 옵션 포함)

2

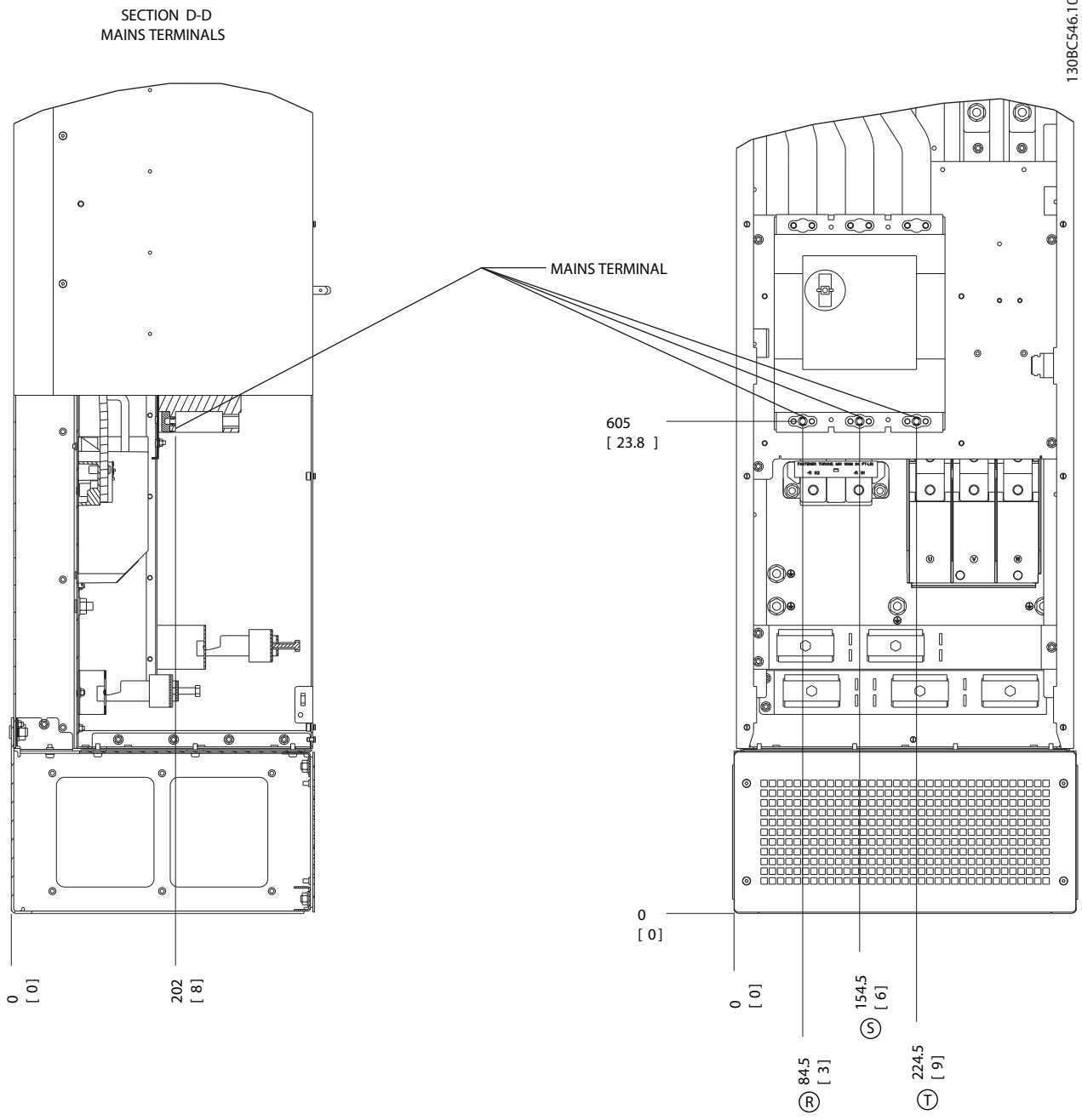


그림 2.22 단자 위치, D8h(회로 차단기 옵션 포함)

### 2.4.4 모터 케이블

모터는 반드시 단자 U/T1/96, V/T2/97, W/T3/98 에 연결해야 하고 단자 99 에 대해 접지합니다. 모든 유형의 3 상 비동기 표준 모터는 주파수 변환기 유닛과 함께 사용할 수 있습니다. 공장 출고 시 설정은 다음과 같이 주파수 변환기 출력이 연결된 시계 방향 회전입니다.

단자 번호	기능
96, 97, 98, 99	주전원 U/T1, V/T2, W/T3 접지

표 2.5

### 2.4.5 모터 회전 점검

모터 케이블의 2 상을 전환하거나 4-10 Motor Speed Direction의 설정을 변경하여 모터 회전 방향을 변경할 수 있습니다.

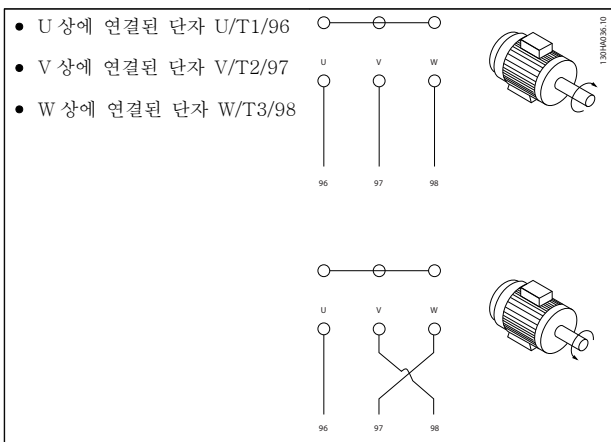


표 2.6

1-28 모터 회전 점검을(를) 사용하여 표시창에 표시된 단계에 따라 모터 회전 검사를 실시할 수 있습니다.

### 2.4.6 AC 주전원 연결

- 배선 용량은 주파수 변환기의 입력 전류를 기준으로 합니다.
- 케이블 용량은 국내 및 국제 전기 규정을 준수하십시오.
- 3 상 교류 입력 전원 배선을 단자 L1, L2 및 L3 에 연결하십시오(그림 2.23 참조).

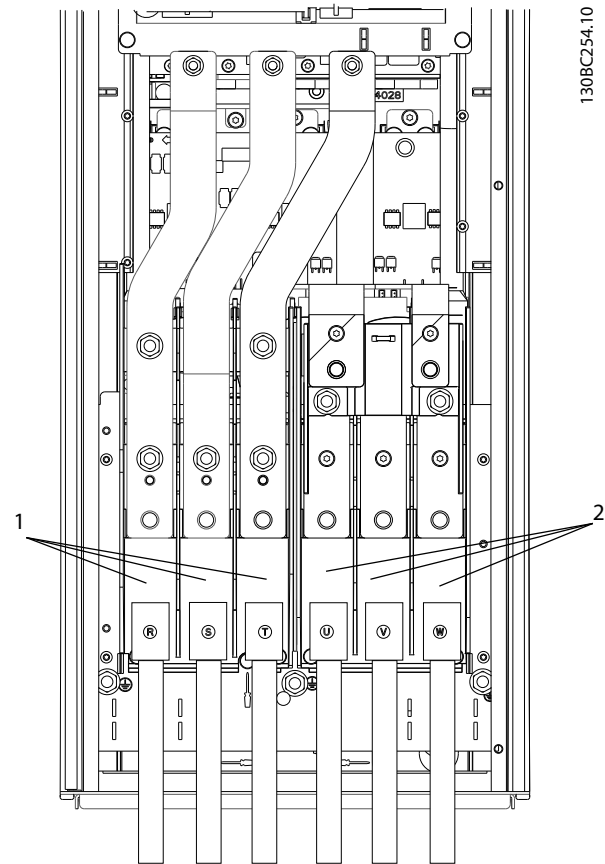


그림 2.23 교류 주전원에 연결하는 방법

1	주전원 연결
2	모터 연결

표 2.7

- 수록된 지침에 따라 케이블을 접지하십시오.
- 모든 주파수 변환기는 접지 기준 전원선 뿐만 아니라 절연된 입력 소스와 함께 사용할 수 있습니다. 절연된 주전원 소스(IT 주전원 또는 부동형 델타) 또는 접지된 레그가 있는 TT/TN-S 주전원에서 전원이 공급되는 경우, 14-50 RFI 필터을(를) 꺼짐으로 설정하십시오. 꺼짐(OFF) 상태에서 매개회로의 손상을 방지하고 IEC 61800-3 에 따라 접지 용량형 전류를 줄이기 위해 새시와 매개회로 간의 내부 RFI 필터 커패시터가 차단됩니다.

### 2.5 제어 배선 연결

- 주파수 변환기에 있는 고효율 구성품의 제어부 배선은 절연하십시오.
- 주파수 변환기가 PELV 절연을 위해 써미스터에 연결되어 있는 경우, 써미스터 제어부 배선(옵선)은 보강/이중 절연되어야 합니다. 24V DC 공급 전압이 권장됩니다.

### 2.5.1 연결

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

### 2.5.2 차폐 제어 케이블 사용

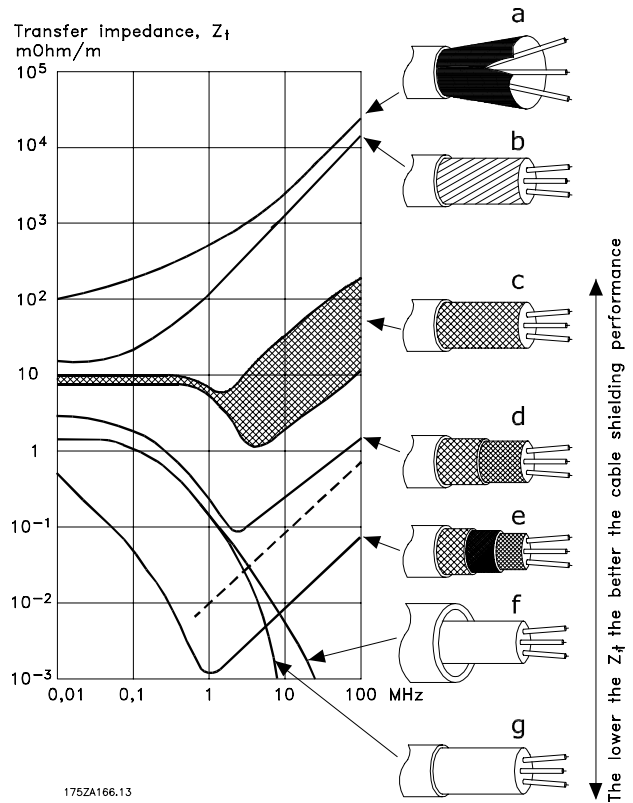
덴포스는 제어 케이블의 EMC 방지와 모터 케이블의 EMC 방사를 최적화하기 위해 편복 차폐/보호된 케이블의 사용을 권장합니다.

전기 노이즈의 방사를 줄이기 위한 케이블의 성능은 전달 임피던스( $Z_T$ )에 따라 다릅니다. 케이블 차폐선은 일반적으로 전기적 소음의 전도를 줄일 수 있도록 설계되지만 전달 임피던스( $Z_T$ ) 값이 낮은 차폐선이 전달 임피던스( $Z_T$ )가 높은 차폐선에 비해 효율이 좋습니다.

케이블 제조업체에서 전달 임피던스( $Z_T$ )를 표시하는 경우는 거의 없지만 케이블의 실제 모양을 보고 전달 임피던스( $Z_T$ )를 짐작할 수 있습니다.

**전달 임피던스( $Z_T$ )는 다음 요인을 기준으로 짐작할 수 있습니다.**

- 차폐선의 전도성
  - 개별 차폐선 도체 간의 접촉 저항
  - 차폐선의 차폐율 (차폐선에 의해 덮여있는 케이블의 실제 면적) - 대체로 %로 표시됩니다.
  - 차폐선의 종류 (예를 들어, 편복 또는 꼬여 있는 형식)
- a. 구리선에 알루미늄 피복
  - b. 꼬인 구리선 또는 보호된 금속선
  - c. 낮은 차폐율을 가진 한 겹의 편복 구리선. 이 케이블이 일반적인 덴포스 지령 케이블입니다.
  - d. 두 겹의 편복 구리선
  - e. 내부가 마그네틱, 차폐/보호된 이중 편복 구리선
  - f. 구리 또는 금속 도관 내부에 위치한 케이블
  - g. 1.1mm 두께로 완전히 덮인 납 케이블



1752A166.13  
그림 2.24



### 2.5.3 차폐 제어 케이블의 접지

#### 올바른 차폐

대부분의 경우, 선호하는 방법은 제공된 차폐 클램프로 제어 및 직렬 통신 케이블의 양쪽 끝을 고정하여 최대 주파수 케이블 접점이 되게 하는 방법입니다. 주파수 변환기와 PLC 간의 접지 전위가 다를 경우에는 전기 노이즈가 발생하여 전체 시스템에 문제가 발생할 수 있습니다. 이럴 경우 제어 케이블 옆에 등화 케이블을 연결하여 이 문제를 해결하십시오. 이 때, 등화 케이블의 최소 단면적은 16 mm<sup>2</sup> 입니다.

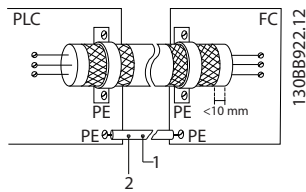


그림 2.25

1	최소 16 mm <sup>2</sup> 의
2	등화 케이블

표 2.8

#### 50/60 Hz 접지 루프

매우 긴 제어 케이블을 사용하면 접지 루프가 발생할 수 있습니다. 접지 루프를 없애려면 차폐-접지선의 한 쪽 끝과 100 nF 커패시터를 연결하십시오. 이 때, 리드 선을 가능한 짧게 하십시오.

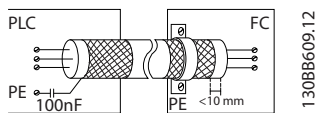


그림 2.26

#### 직렬 통신에 EMC 노이즈가 생기지 않게 하는 방법

이 단자는 내부 RC 링크를 통해 접지에 연결됩니다. 꼬여 있는 케이블을 사용하여 도체 간의 간섭을 줄이십시오. 권장 방법은 아래와 같습니다.

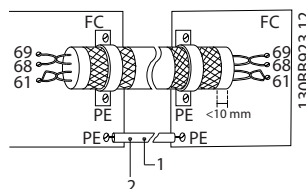


그림 2.27

1	최소 16 mm <sup>2</sup> 의
2	등화 케이블

표 2.9

혹은 단자 61 연결을 생략할 수 있습니다.

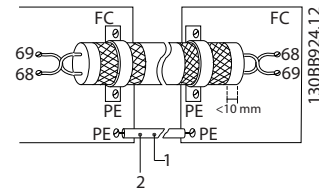


그림 2.28

1	최소 16 mm <sup>2</sup> 의
2	등화 케이블

표 2.10

### 2.5.4 제어 단자 유형

단자 기능 및 초기 설정은 2.5.6 제어 단자 기능에 요약되어 있습니다.

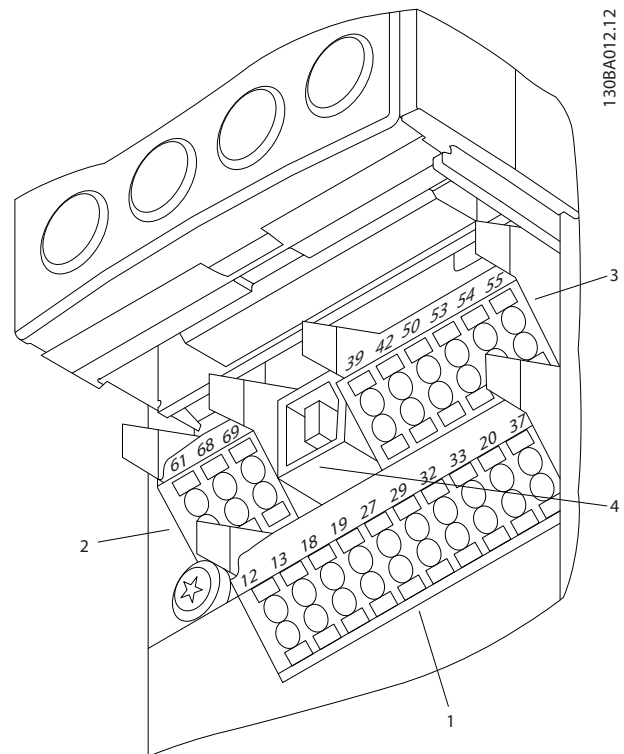


그림 2.29 제어 단자 위치

- 커넥터 1 은 프로그래밍 가능한 디지털 입력 단자 4 개, 입력 또는 출력으로 프로그래밍 가능한 디지털 단자 2 개, 24V DC 공급 전압 단자 1 개, 그리고 사용자 지정 24V DC 전압(옵션) 용 공통 단자 1 개를 제공합니다.
- 커넥터 2 단자 (+)68 및 (-)69 는 RS-485 직렬 통신 연결용 단자입니다.

- 커넥터 3은 아날로그 입력 2개, 아날로그 출력 1개, 10V DC 공급 전압, 그리고 입력 및 출력용 공통 단자를 제공합니다.
- 커넥터 4는 MCT 10 셋업 소프트웨어와 함께 사용할 수 있는 USB 포트입니다.
- 또한 주파수 변환기 구성 및 용량에 따라 다양한 위치에 배치되는 C형 릴레이 출력 2개도 제공됩니다.
- 유닛과 함께 주문할 수 있는 일부 옵션은 단자를 추가로 제공합니다. 장비 옵션과 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

### 2.5.5 제어 단자 배선

쉽게 접근할 수 있도록 단자 플러그를 제거할 수 있습니다.

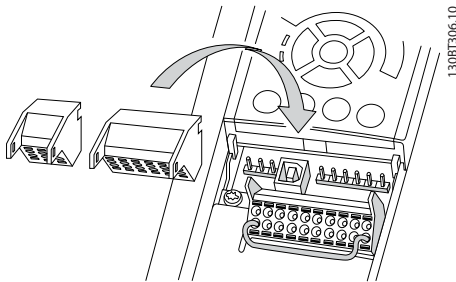


그림 2.30 제어 단자의 제거

### 2.5.6 제어 단자 기능

제어 입력 신호를 수신함으로써 주파수 변환기 기능이 명령됩니다.

- 각 단자는 기능에 맞게 프로그래밍되어야 하며 이는 해당 단자와 관련된 파라미터에서 지원됩니다. 단자 및 관련 파라미터는 5 프로그래밍 및 6 적용 예를 참조하십시오.
- 제어 단자가 올바른 기능에 맞게 프로그래밍되어 있는지 확인하는 것이 중요합니다. 파라미터 접근 및 프로그래밍에 관한 자세한 내용은 5 프로그래밍을 참조하십시오.
- 초기 단자 프로그래밍은 일반적인 운전 모드에서 주파수 변환기의 기능을 사용할 수 있도록 하기 위한 프로그래밍입니다.

#### 2.5.6.1 단자 53 및 54 스위치

- 아날로그 입력 단자 53과 54는 전압 (-10~10V) 또는 전류(0/4~20mA) 입력 신호에 맞게 선택할 수 있습니다.
- 스위치 위치를 변경하기 전에 주파수 변환기에서 전원을 분리하십시오.

- 신호 유형을 선택하도록 스위치 A53 및 A54를 설정합니다. U는 전압을 선택하고 I는 전류를 선택합니다.
- LCP가 분리되면 스위치에 접근할 수 있습니다 (그림 2.31 참조).

### 참고

유닛에 사용할 수 있는 일부 옵션 카드가 이러한 스위치를 덮을 수 있으므로 스위치 설정을 변경하고자 할 때는 반드시 옵션 카드를 분리해야 합니다. 옵션 카드를 분리하기 전에는 항상 유닛의 전원을 분리합니다.

- 단자 53 초기값은 16-61 단자 53 스위치 설정에서 설정한 개회로의 속도 지령 신호를 위한 값입니다.
- 단자 54 초기값은 16-63 단자 54 스위치 설정에서 설정한 폐회로의 피드백 신호를 위한 값입니다.

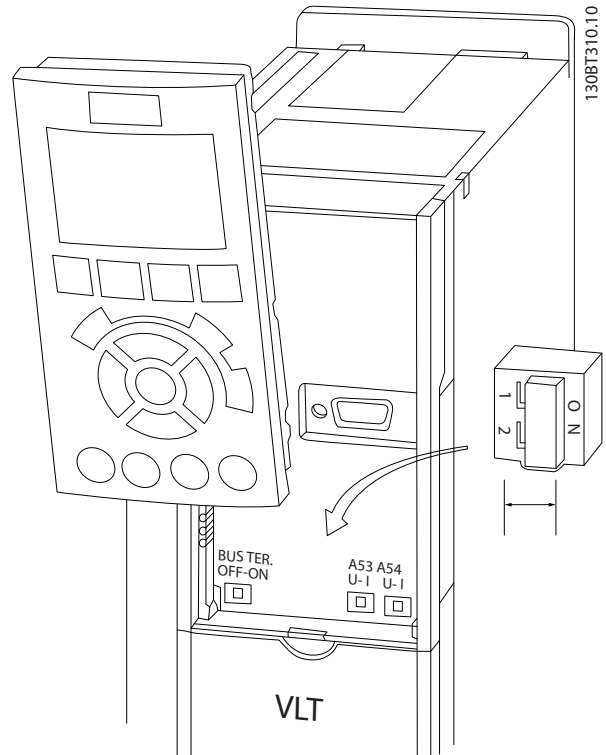


그림 2.31 단자 53 및 54 스위치와 버스통신 단자 스위치의 위치

## 2.6 직렬 통신

RS-485는 멀티드롭 네트워크 토폴로지와 호환되는 2선식 버스통신 인터페이스이며 노드를 버스통신으로 연결하거나 일반적인 트렁크 라인의 드롭 케이블을 통해 연결할 수 있습니다. 총 32개의 노드를 하나의 네트워크 세그먼트에 연결할 수 있습니다.

반복자는 네트워크 세그먼트를 분할합니다. 각각의 반복자는 설치된 세그먼트 내에서 노드로서의 기능을 한다는 점에 유의합니다. 주어진 네트워크 내에 연결된 각각의 노드는 모든 세그먼트에 걸쳐 고유한 노드 주소를 갖고 있어야 합니다.

주파수 변환기의 중단 스위치(S801)나 편조 중단 저항 네트워크를 이용하여 각 세그먼트의 양쪽 끝을 중단합니다. 버스통신 배선에는 반드시 꼬여 있는 차폐 케이블(STP 케이블)을 사용하고 공통 설치 지침을 준수합니다.

각각의 노드에서 차폐선을 낮은 임피던스와 높은 주파수로 접지 연결하는 것은 중요합니다. 따라서, 케이블 클램프나 전도성 케이블 그랜드를 사용하는 등 차폐선의 넓은 면을 접지에 연결합니다. 전체 네트워크에 걸쳐, 특히 케이블의 긴 쪽이 설치된 영역에서 동일한 접지 전위를 유지할 수 있도록 전원 등화 케이블을 사용할 필요가 있을 수도 있습니다.

임피던스 불일치를 방지하려면 전체 네트워크에 걸쳐 동일한 유형의 케이블을 사용합니다. 모터를 주파수 변환기에 연결할 때는 반드시 차폐된 모터 케이블을 사용합니다.

케이블	꼬여 있는 차폐 케이블(STP)
임피던스	120 Ω
최대 케이블 길이	1200m (드롭 라인 포함) 500m(국간)

표 2.11

## 2.7 옵션 장비

### 2.7.1 부하 공유 단자

부하 공유 단자를 사용하면 일부 주파수 변환기의 직류 회로를 연결할 수 있습니다. 부하 공유 단자는 IP20 주파수 변환기에서 사용할 수 있으며 주파수 변환기 상단까지 확장할 수 있습니다. IP20 외함 등급을 유지하려면 주파수 변환기와 함께 제공된 단자 덮개를 설치해야 합니다. 그림 2.32는 덮여있는 단자와 덮여있지 않은 단자를 둘 다 보여줍니다.

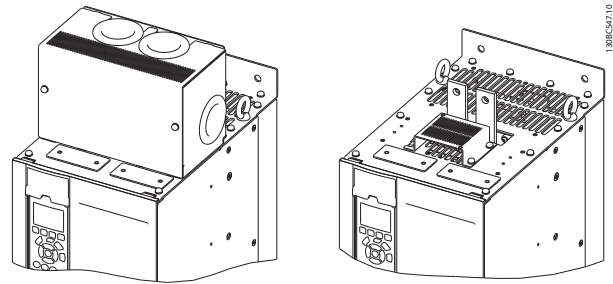


그림 2.32 덮개가 있는 부하 공유 또는 재생 단자(L)와 덮개가 없는 부하 공유 또는 재생 단자(R)

### 2.7.2 재생 단자

Regen(재생) 단자는 재생 부하가 있는 어플리케이션에 제공할 수 있습니다. 타사에서 제공된 재생 유닛은 재생 단자에 연결하여 전력을 주전원으로 다시 재생할 수 있으며 이는 에너지 절감으로 이어집니다. 재생 단자는 IP20 주파수 변환기에서 사용할 수 있으며 주파수 변환기 상단까지 확장할 수 있습니다. IP20 외함 등급을 유지하려면 주파수 변환기와 함께 제공된 단자 덮개를 설치해야 합니다. 그림 2.32는 덮여있는 단자와 덮여있지 않은 단자를 둘 다 보여줍니다.

### 2.7.3 응축 방지 히터

응축 방지 히터는 주파수 변환기 내부에 설치하여 유닛의 전원이 꺼져 있을 때 외함 내부에서 응축이 발생하지 않게 할 수 있습니다. 히터는 고객이 제공한 230 V AC에 의해 제어됩니다. 최상의 결과를 위해 유닛이 구동하고 있지 않을 때만 히터를 작동하고 유닛이 구동 중일 때는 히터의 전원을 끕니다.

### 2.7.4 제동 초퍼

재생 부하가 있는 어플리케이션에 제동 초퍼를 제공할 수 있습니다. 제동 에너지를 소모하는 제동 저항에 제동 초퍼를 연결하면 직류 버스통신의 과전압 결함을 방지할 수 있습니다. 직류 버스통신이 특정 수준을 초과하는 경우 주파수 변환기의 정격 전압에 따라 제동 초퍼가 자동으로 활성화됩니다.

### 2.7.5 주전원 쉴드

주전원 쉴드는 VBG-4 사고 방지 요구사항에 따라 보호를 제공하도록 외함 내에 설치된 Lexan 덮개입니다.

### 2.7.6 주전원 차단부

차단부 옵션은 두 가지 옵션 캐비닛에 사용할 수 있습니다. 차단부의 위치는 옵션 캐비닛의 용량에 따라 또한 다른 옵션의 유무에 따라 바뀝니다. 표 2.12는 어떤 차단부가 사용되는지에 관한 세부 정보를 제공합니다.

전압	주파수 변환기 모델	차단부 제조업체 및 유형
380-500 V	N110T5-N160T4	ABB OT400U03
	N200T5-N315T4	ABB OT600U03
525-690 V	N75KT7-N160T7	ABB OT400U03
	N200T7-N400T7	ABB OT600U03

표 2.12

### 2.7.7 콘택터

콘택터는 고객이 제공한 230 V AC 50/60 Hz 신호에 의해 전원이 인가됩니다.

전압	주파수 변환기 모델	콘택터 제조업체 및 유형	IEC 이용 부문
380-500 V	N110T5-N160T4	GE	AC-3
		CK95BE311N	
	N200T5-N250T4	GE	AC-3
		CK11CE311N	
	N315T4	GE	AC-1
		CK11CE311N	
525-690 V	N75KT7-N160T7	GE	AC-3
		CK95BE311N	
	N200T7-N400T7	GE	AC-3
		CK11CE311N	

표 2.13

### 참고

UL 인증이 필요한 어플리케이션에서 주파수 변환기가 콘택터와 함께 제공되는 경우, 고객은 외부 퓨즈를 제공하여 주파수 변환기의 UL 등급과 100,000 A의 단락 회로 전류 등급을 유지해야 합니다. 퓨즈 권장 사항은 10.1.1 출력에 따른 사양을 참조하십시오.

### 2.7.8 회로 차단기

표 2.14는 단위와 전력 등급이 다양한 옵션으로 제공된 회로 차단기의 유형에 관한 세부 정보를 제공합니다.

전압	주파수 변환기 모델	회로 차단기 제조업체 및 유형
380-500 V	N110T5-N132T5	ABB T5L400TW
	N160T5	ABB T5LQ400TW
	N200T5	ABB T6L600TW
	N250T5	ABB T6LQ600TW
	N315T5	ABB T6LQ800TW
525-690 V	N75KT7-N160T7	ABB T5L400TW
	N200T7-N315T7	ABB T6L600TW
	N400T7	ABB T6LQ600TW

표 2.14

### 3 기동 및 작동

#### 3.1 사전 기동

#### 주의

유닛에 전원을 공급하기 전에 표 3.1에 수록된 설치 전  
반을 점검하십시오. 완료되면 해당 항목에 체크 표시하  
십시오.

점검 대상	설명	<input checked="" type="checkbox"/>
보조 장비	<ul style="list-style-type: none"> <li>주파수 변환기의 입력 전원 쪽이나 모터의 출력 쪽에 있을 수 있는 보조 장비, 스위치, 차단부 또는 입력 퓨즈/회로 차단기를 찾아보십시오. 최대 속도로 운전할 수 있는지 확인하십시오.</li> <li>주파수 변환기로의 피드백에 사용된 센서의 기능과 설치 상태를 점검하십시오.</li> <li>해당하는 경우, 모터에 있는 역률 보정 캡을 분리하십시오.</li> </ul>	
케이블 배선	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력 전원, 모터 배선 및 제어 배선이 절연되어 있는지 또는 고주파 노이즈 절연을 위해 3 개의 별도 금속 도관 내에 있는지 확인하십시오.</li> </ul>	
제어 배선	<ul style="list-style-type: none"> <li>와이어가 파손되었거나 손상되었는지 또한 연결부가 느슨한지 점검하십시오.</li> <li>제어부 배선은 고전압 전력 배선과 항상 절연되어야 합니다.</li> <li>필요한 경우, 신호의 전압 소스를 점검하십시오.</li> <li>차폐 케이블 또는 꼬여있는 케이블의 사용을 권장합니다. 차폐선이 올바르게 중단되어 있는지 확인하십시오.</li> </ul>	
냉각 여유 공간	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각하기에 충분한 통풍을 제공하기 위해 상단 및 하단 여유 공간이 적절한지 확인하십시오.</li> </ul>	
EMC 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>전자기적 호환성과 관련하여 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.</li> </ul>	
환경 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>최대 주위 사용 온도 한계는 장비 라벨을 참조하십시오.</li> <li>습도 수준은 5-95% 비응축이어야 합니다.</li> </ul>	
퓨즈 및 회로 차단기	<ul style="list-style-type: none"> <li>회로 차단기나 퓨즈가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.</li> <li>모든 퓨즈가 확실하게 삽입되어 있는지, 운전할 수 있는 조건에 있는지 또한 모든 회로 차단기가 개방 위치에 있는지 점검하십시오.</li> </ul>	
접지	<ul style="list-style-type: none"> <li>유닛에는 유닛 새시에서 건물 접지부까지 배선하는 접지 와이어가 필요합니다.</li> <li>접지 연결부가 느슨하지 않은지 또한 접지 연결부가 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 점검하십시오.</li> <li>모터와 주전원이 별도의 도관 또는 별도의 차폐 케이블에 있는지 확인하십시오.</li> </ul>	
패널 내부	<ul style="list-style-type: none"> <li>유닛 내부에 오물, 금속 조각, 습기 및 부식이 없는지 점검하십시오.</li> </ul>	
스위치	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 스위치 및 차단부 설정이 올바른 위치에 있는지 확인하십시오.</li> </ul>	
진동	<ul style="list-style-type: none"> <li>유닛이 확실하게 장착되어 있는지 확인하고 필요한 경우, 쇼크 마운트(shock mount)가 사용되어 있는지 확인하십시오.</li> <li>비정상적인 진동이 있는지 점검하십시오.</li> </ul>	

표 3.1 기동 체크리스트

### 3.2 전원 공급

#### ⚠경고

##### 고전압!

교류 주전원에 연결될 때 주파수 변환기에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수는 반드시 공인 기사만 수행해야 합니다. 설치, 기동 및 유지보수를 공인 기사가 수행하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

#### ⚠경고

##### 의도하지 않은 기동!

주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되어 있는 경우, 모터는 언제든지 기동할 수 있습니다. 주파수 변환기, 모터 및 관련 구동 장비는 반드시 운전할 준비가 되어 있어야 합니다. 운전할 준비가 되어 있지 않은 상태에서 주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되면 사망, 중상 또는 장비나 자산의 파손으로 이어질 수 있습니다.

1. 입력 전압이 3% 내에서 균형을 이루는지 확인하십시오. 만일 균형을 이루지 않으면 계속 진행하기 전에 입력 전압 불균형을 보정하십시오. 전압 보정 후에 절차를 반복하십시오.
2. 해당하는 경우, 옵션 장비 배선이 설치 어플리케이션과 일치하는지 확인하십시오.
3. 사용자의 모든 장치가 꺼짐(OFF) 위치에 있는지 확인하십시오. 패널 도어가 닫혀 있거나 덮개가 장착되어 있습니다.
4. 유닛에 전원을 공급하십시오. 이 때, 주파수 변환기는 기동하지 마십시오. 차단 스위치가 있는 유닛의 경우, 꺼짐(ON) 위치로 전환하여 주파수 변환기에 전원을 공급하십시오.

#### 참고

LCP의 맨 아래 상태 표시줄에 자동 원격 코스팅이 표시되면 유닛이 운전할 준비가 완료되었지만 단자 27에 입력이 없음을 의미합니다.

### 3.3 기본적인 운전 프로그래밍

최고의 성능을 위해서는 주파수 변환기를 구동하기 전에 기본적인 운전 관련 프로그래밍이 필요합니다. 기본적인 운전 관련 프로그래밍으로는 운전 중인 모터에 해당하는 모터 명판 데이터의 입력, 모터 최저 및 최고 motor speeds의 입력 등이 있습니다. 권장 파라미터 설정은 기동 및 확인 용도입니다. 어플리케이션 설정은 다를 수 있습니다. LCP를 통한 데이터 입력에 관한 자세한 지침은 4.1 현장 제어 패널을 참조하십시오.

전원을 켜 상태에서 주파수 변환기를 운전하기 전에 데이터를 입력하십시오. 주파수 변환기를 프로그래밍하는 2가지 방법은 다음과 같습니다. 스마트 어플리케이션

셋업(SAS)을 이용하는 방법과 아래에 자세히 설명된 절차를 이용하는 방법이 있습니다. SAS는 가장 흔히 사용되는 어플리케이션을 간단히 셋업하는 마법사입니다. 최초 전원 인가 시 그리고 리셋 후에 SAS가 LCP에 나타납니다. 목록에 있는 어플리케이션을 셋업하려면 화면에 나타나는 지침을 따르십시오. SAS는 또한 단축 메뉴에도 있습니다. 스마트 셋업 전체에 걸쳐 [정보]를 사용하여 각종 선택 사항, 설정 및 메시지에 관한 도움말 정보를 볼 수 있습니다.

#### 참고

마법사를 진행하는 동안에는 기동 조건이 무시됩니다.

#### 참고

최초 전원 인가 후 또는 리셋 후 아무런 조치를 취하지 않으면 10분 후에 SAS 화면이 자동으로 사라집니다.

SAS를 사용하지 않을 때는 다음 절차에 따라 데이터를 입력합니다.

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

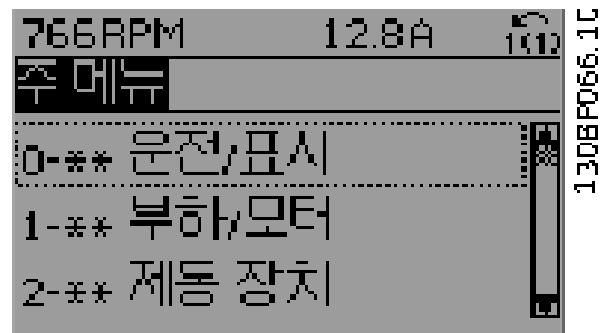


그림 3.1

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

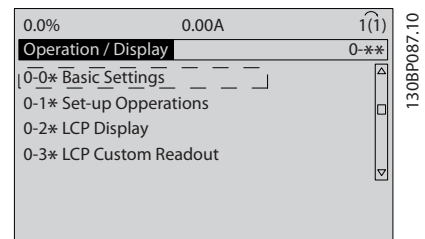


그림 3.2

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

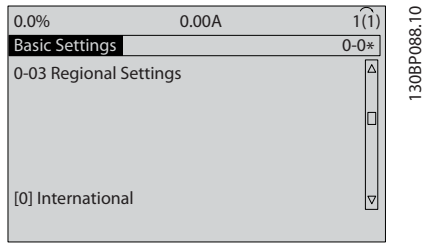


그림 3.3

5. 검색 키를 눌러 해당 사항에 따라 국제 표준 또는 북미를 선택한 다음 [OK]를 누릅니다. (이는 여러 기본 파라미터의 초기 설정을 변경합니다. 전체 목록은 5.5 파라미터 메뉴 구조를 참조하십시오.)
6. LCP의 [Quick Menu]를 누릅니다.
7. 검색 키를 눌러 파라미터 그룹 Q2 단축 설정으로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.

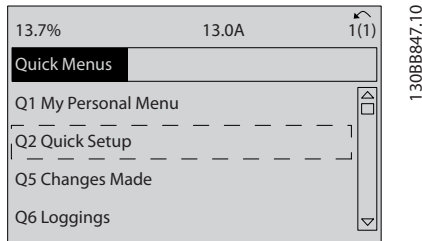


그림 3.4

8. 언어를 선택하고 [OK]를 누릅니다. 그리고 나서 1-20 모터 출력[kW] / 1-21 모터 동력 [HP] ~ 1-25 모터 정격 회전수에 모터 데이터를 입력합니다. 해당 정보는 모터 명판에서 찾을 수 있습니다.
  - 1-20 모터 출력[kW] 또는 1-21 모터 동력 [HP]
  - 1-22 모터 전압
  - 1-23 모터 주파수
  - 1-24 모터 전류
  - 1-25 모터 정격 회전수

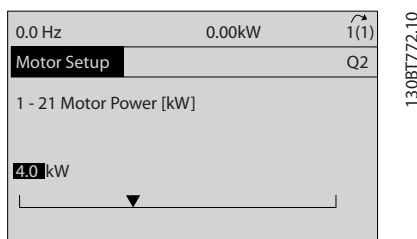


그림 3.5

9. 점퍼 와이어는 반드시 제어 단자 12와 27 사이에 있어야 합니다. 이러한 경우에는 5-12 단자 27 디지털 입력을(를) 공장 초기값으로 바꿉니다. 그렇지 않으면 운전하지 않음을 선택합니다. 바이패스(옵션)가 있는 주파수 변환기의 경우, 점퍼 와이어가 필요 없습니다.
10. 3-02 Minimum Reference
11. 3-03 Maximum Reference
12. 3-41 1 가속 시간
13. 3-42 1 감속 시간
14. 3-13 지령 위치. 수동/자동에 링크\* 현장 원격

이렇게 하면 단축 셋업 절차가 완료됩니다. [Status]를 눌러 운전 디스플레이로 되돌아갑니다.

### 3.4 현장 제어 시험

#### ⚠ 주의

##### 모터 기동!

모터, 시스템 및 연결 장비가 기동할 준비가 되어 있는지 확인합니다. 모든 조건 하에서 안전하게 운전하는 것은 사용자의 책임입니다. 모터, 시스템 및 연결 장비가 기동할 준비가 되어 있지 못하면 신체 상해 또는 장비 파손으로 이어질 수 있습니다.

#### 참고

[Hand On] 키는 주파수 변환기에 현장 기동 명령을 제공합니다. [Off] 키는 정지 기능을 제공합니다. 현장 모드로 운전할 때는 [▲]와 [▼]로 주파수 변환기의 속도 출력을 증가 또는 감소합니다. [◀]와 [▶]로 숫자 표시창의 표시 커서를 이동합니다.

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

가속 문제가 발생한 경우

- 경고 또는 알람이 발생하면 8 경고 및 알람을 참조하십시오.
- 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.
- 3-41 1 가속 시간에서 가속 시간을 늘립니다.
- 4-18 전류 한계에서 전류 한계를 늘립니다.
- 4-16 모터 운전의 토크 한계에서 토크 한계를 늘립니다.

감속 문제가 발생한 경우

- 경고 또는 알람이 발생하면 8 경고 및 알람을 참조하십시오.
- 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.
- 3-42 1 감속 시간에서 감속 시간을 늘립니다.
- 2-17 과전압 제어에서 과전압 제어를 활성화합니다.

## 참고

PM 모터를 사용하는 경우 OVC 알고리즘이 동작하지 않습니다.

트립 후 주파수 변환기 리셋에 관한 정보는

4.1.1 Local Control Panel(현장 제어 패널)를 참조하십시오.

## 참고

3.2 전원 공급 ~ 3.3 기본적인 운전 프로그래밍에는 주파수 변환기 전원 공급, 기본 프로그래밍, 셋업 및 기능 시험에 대한 절차가 수록되어 있습니다.

### 3.5 시스템 기동

이 절의 절차에서는 사용자 배선 및 어플리케이션 프로그래밍을 완료해야 합니다. 어플리케이션 셋업 정보는 6 적용 예를 참조하십시오. 다음 절차는 사용자가 어플리케이션 셋업을 완료한 후에 진행할 것을 권장합니다.

## ⚠ 주의

### 모터 기동!

모터, 시스템 및 연결 장비가 기동할 준비가 되어 있는지 확인합니다. 모든 조건 하에서 안전하게 운전하는 것은 사용자의 책임입니다. 이를 준수하지 못하면 신체 상해 또는 장비 파손으로 이어질 수 있습니다.

1. [Auto On]을 누릅니다.
2. 외부 제어 기능이 주파수 변환기에 대해 올바르게 배선되어 있는지 또한 모든 프로그래밍이 완료되었는지 확인합니다.
3. 외부 구동 명령을 실행합니다.
4. 속도 범위 전체에 걸쳐 속도 지령을 조정합니다.
5. 외부 구동 명령을 제거합니다.
6. 각종 문제를 기록합니다.

경고 또는 알람이 발생하면 8 경고 및 알람을 참조하십시오.



## 4 사용자 인터페이스

### 4.1 현장 제어 패널

현장 제어 패널(LCP)은 유닛 전면에 있으며 표시창과 키패드가 결합되어 있습니다. LCP는 주파수 변환기에 대한 사용자 인터페이스입니다.

LCP에는 몇 가지의 사용자 기능이 있습니다.

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

숫자 방식의 LCP(NLCP)(옵션) 또한 제공됩니다. NLCP는 LCP와 유사한 방식으로 작동합니다. NLCP 사용에 관한 자세한 내용은 *프로그래밍 지침서*를 참조하십시오.

#### 4.1.1 LCP 레이아웃

LCP는 기능별로 4가지로 나뉘어집니다(그림 4.1 참조).

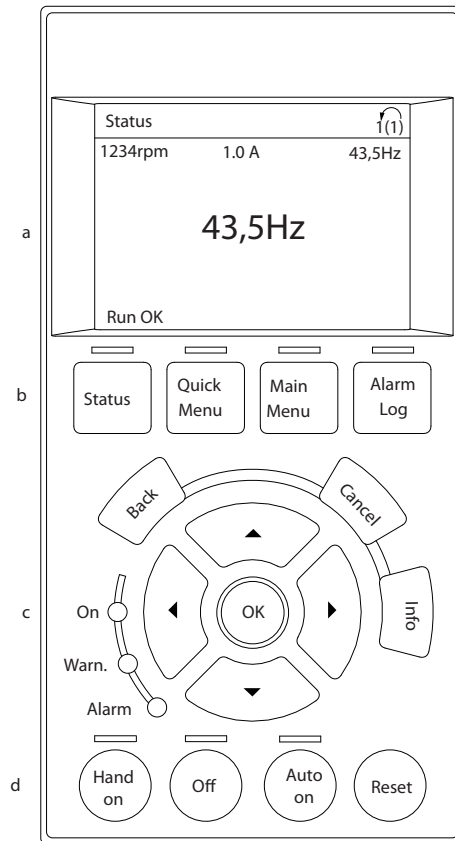


그림 4.1 LCP

- 표시창 영역
- 표시창을 변경하여 상태 옵션, 프로그래밍 또는 오류 메시지 이력을 표시하기 위한 표시창 메뉴 키.
- 현장 운전 시 기능을 프로그래밍하고 표시창 커서를 이동하며 속도를 제어하기 위한 검색 키. 상태 표시등 또한 포함되어 있습니다.
- 운전 모드 키와 리셋.

### 4.1.2 LCP 표시창 값 설정

주파수 변환기가 주전원 전압, 직류 버스통신 단자 또는 외부 24V DC 전원장치로부터 전원을 공급 받을 때 표시창 영역이 활성화됩니다.

LCP 에 표시되는 정보는 사용자 어플리케이션에 맞게 사용자 정의할 수 있습니다.

- 각 표시창 표기에는 그와 관련된 파라미터가 있습니다.
- 옵션은 단축 메뉴 Q3-13 표시창 설정에서 선택됩니다.
- 표시창 2 에는 표시창을 크게 표시하는 옵션이 있습니다.
- 표시창 맨 아래쪽에 있는 주파수 변환기 상태는 자동으로 생성되며 선택할 수 없습니다.

표시창	파라미터 번호	초기 설정
1.1	0-20	모터 RPM
1.2	0-21	모터 전류
1.3	0-22	모터 출력 (kW)
2	0-23	모터 주파수
3	0-24	지령 (%)

표 4.1

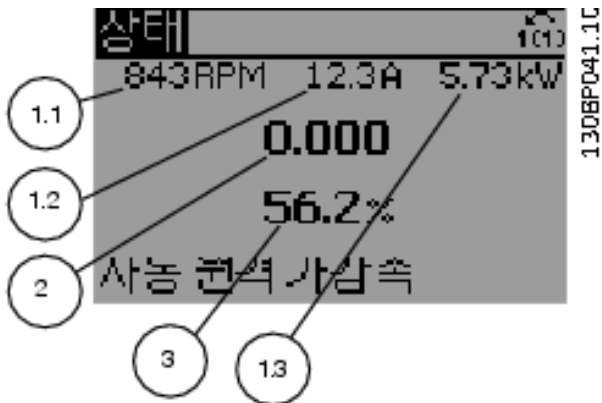


그림 4.2

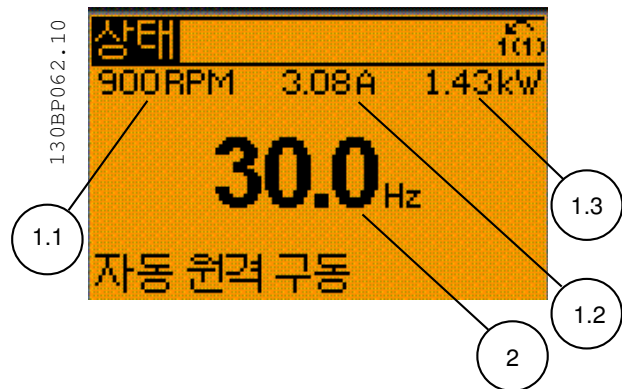


그림 4.3

### 4.1.3 표시창 메뉴 키

메뉴 키는 메뉴를 통해 접근하는 파라미터를 셋업하고 정상 운전 시 상태 표시창 모드 내에서 이동하며 결합 기록 데이터를 보는 데 사용됩니다.



그림 4.4

키	기능
상태	<p>운전 정보를 표시합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 자동 모드에서 누르면 상태 표기 표시창 간의 전환이 이루어집니다.</li> <li>• 반복적으로 누르면 각 상태 표시창의 항목으로 이동합니다.</li> <li>• [Status]와 함께 [▲] 또는 [▼]를 누르면 표시창 밝기가 조정됩니다.</li> <li>• 표시창의 왼쪽 상단에 있는 기호는 모터 회전 방향과 어느 셋업이 활성화되어 있는지 나타냅니다. 이 기능은 프로그래밍할 수 없습니다.</li> </ul>
단축 메뉴	<p>프로그래밍 파라미터에 액세스하여 초기 셋업 지침과 각종 세부 어플리케이션 지침을 확인할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 누르면 Q2 단축 셋업의 순차적 지침에 액세스하여 기본 주파수 변환기 셋업을 프로그래밍할 수 있습니다.</li> <li>• 기능 셋업을 위해 설정된 파라미터 순서를 준수합니다.</li> </ul>

키	기능
주 메뉴	<p>프로그래밍 가능한 모든 파라미터에 접근할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 두 번 누르면 최상위 수준의 인텍스에 접근합니다.</li> <li>• 한 번 누르면 마지막으로 접근한 위치로 되돌아갑니다.</li> <li>• 누르면 해당 파라미터에 직접 접근할 수 있도록 파라미터 번호를 입력할 수 있습니다.</li> </ul>
알람 기록	<p>최근 경고, 마지막으로 발생한 알람 10 개 그리고 유지보수 기록 목록을 표시합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 알람 모드로 진입하기 전에 주파수 변환기에 관한 자세한 내용을 알고 싶으면 검색 키를 사용하여 알람 번호를 선택하고 [OK]를 누릅니다.</li> </ul>

표 4.2

#### 4.1.4 검색 키

검색 키는 기능을 프로그래밍하고 표시창 커서를 이동하는 데 사용됩니다. 검색 키는 또한 현장(수동) 운전 시 속도 제어 기능을 제공합니다. 주파수 변환기 상태 표시등 3 개 또한 이 영역에 위치해 있습니다.

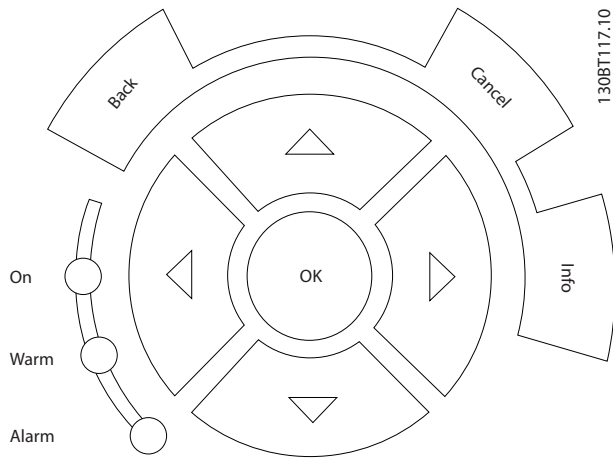


그림 4.5

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

표 4.3

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

표 4.4

#### 4.1.5 운전 키

운전 키는 LCP 맨 아래에 있습니다.

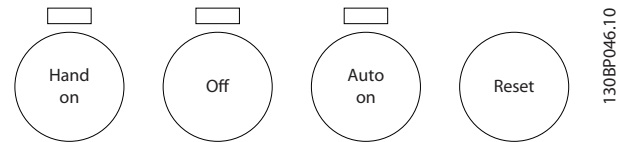


그림 4.6

키	기능
Hand On (수동 켜짐)	<p>주파수 변환기가 현장 제어 모드에서 작동합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 검색 키를 사용하여 주파수 변환기의 속도를 제어합니다.</li> <li>• 제어 입력 또는 직렬 통신에 의한 외부 정지 신호는 현장 수동 켜짐 명령보다 우선합니다.</li> </ul>
꺼짐	모터를 정지하지만 주파수 변환기에 공급되는 전원을 분리하지는 않습니다.
Auto On (자동 켜짐)	<p>시스템을 원격 운전 모드로 전환합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제어 단자 또는 직렬 통신에 의한 외부 기동 명령에 응답합니다.</li> <li>• 속도 지령은 외부 소스의 지령입니다.</li> </ul>
리셋	결함이 해결된 후에 주파수 변환기를 수동으로 리셋합니다.

표 4.5

#### 4.2 파라미터 설정 백업 및 복사

프로그래밍 데이터는 주파수 변환기 내부에 저장됩니다.

- 데이터는 LCP 메모리에 스토리지 백업으로 업로드할 수 있습니다.
- LCP 에 저장되면 데이터를 주파수 변환기에 다시 다운로드할 수도 있고

- LCP 를 다른 주파수 변환기에 연결하고 저장된 설정을 다운로드한 다음 그 주파수 변환기에 다시 다운로드할 수도 있습니다. (이는 여러 유닛을 동일한 설정으로 신속하게 프로그래밍할 수 있는 방법입니다.)
- 주파수 변환기를 초기화하여 공장 초기 설정으로 복원하더라도 LCP 메모리에 저장된 데이터는 변경되지 않습니다.

## ⚠경고

### 의도하지 않은 기동!

주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되어 있는 경우, 모터는 언제든지 기동할 수 있습니다. 주파수 변환기, 모터 및 관련 구동 장비는 반드시 운전할 준비가 되어 있어야 합니다. 운전할 준비가 되어 있지 않은 상태에서 주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되면 사망, 중상 또는 장비나 자산의 파손으로 이어질 수 있습니다.

#### 4.2.1 LCP 에 데이터 업로드

1. [Off]를 눌러 데이터를 업로드 또는 다운로드 하기 전에 모터를 정지합니다.
2. 0-50 LCP 복사(으)로 이동합니다.
3. [OK]를 누릅니다.
4. 모두 업로드를 선택합니다.
5. [OK]를 누릅니다. 진행 표시줄이 업로드 과정을 보여줍니다.
6. [Hand On] 또는 [Auto On]을 눌러 정상 운전으로 돌아갑니다.

#### 4.2.2 LCP 에서 데이터 다운로드

1. [Off]를 눌러 데이터를 업로드 또는 다운로드 하기 전에 모터를 정지합니다.
2. 0-50 LCP 복사(으)로 이동합니다.
3. [OK]를 누릅니다.
4. 모두 다운로드를 선택합니다.
5. [OK]를 누릅니다. 진행 표시줄이 다운로드 과정을 보여줍니다.
6. [Hand On] 또는 [Auto On]을 눌러 정상 운전으로 돌아갑니다.

#### 4.3 초기 설정 복원

### 주의

초기화하면 유닛이 공장 초기 설정으로 복원됩니다. 모든 프로그래밍, 모터 데이터, 현지화 및 감시 기록이 손실됩니다. LCP 에 데이터를 업로드하면 초기화에 앞서 백업이 제공됩니다.

주파수 변환기를 초기화하면 주파수 변환기 파라미터 설정이 초기값으로 복원됩니다. 14-22 운전 모드(를) 통해서나 수동으로 초기화할 수 있습니다.

- 14-22 운전 모드(를) 사용하여 초기화하더라도 운전 시간, 직렬 통신 선택 항목, 개인 메뉴 설정, 결함 기록, 알람 기록 및 기타 감시 기능 등의 주파수 변환기 데이터는 변경되지 않습니다.
- 14-22 운전 모드(를) 사용한 초기화가 일반적으로 권장됩니다.
- 수동으로 초기화하면 모든 모터, 프로그래밍, 현지화 및 감시 데이터가 지워지고 공장 초기 설정으로 복원됩니다.

#### 4.3.1 권장 초기화

1. [Main Menu]를 두 번 눌러 파라미터에 접근합니다.
  2. 14-22 운전 모드(으)로 이동합니다.
  3. [OK]를 누릅니다.
  4. 초기화로 이동합니다.
  5. [OK]를 누릅니다.
  6. 유닛에서 전원을 분리하고 표시창이 꺼질 때까지 기다립니다.
  7. 유닛에 전원을 공급합니다,
- 기동하는 동안 초기 파라미터 설정이 복원됩니다. 이 작업은 정상 시보다 약간 더 걸릴 수 있습니다.
8. 알람 80 이 표시됩니다.
  9. [Reset]을 눌러 운전 모드로 돌아갑니다.

#### 4.3.2 수동 초기화

1. 유닛에서 전원을 분리하고 표시창이 꺼질 때까지 기다립니다.
2. [Status], [Main Menu] 및 [OK]를 동시에 길게 누르고 유닛에 전원을 공급합니다.

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

수동으로 초기화하더라도 다음과 같은 주파수 변환기 정보가 리셋되지 않습니다.

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

## 5 프로그래밍

### 5.1 소개

주파수 변환기는 파라미터를 사용하여 해당 어플리케이션 기능에 맞게 프로그래밍됩니다. 파라미터는 LCP의 [Quick Menu] 또는 [Main Menu]를 눌러 접근합니다. (LCP 기능 키 사용에 관한 자세한 내용은 4.1 현장 제어 패널을 참조하십시오.) 파라미터는 또한 MCT 10 셋업 소프트웨어를 사용하여 PC를 통해 접근할 수도 있습니다(5.6.1 MCT 10 셋업 소프트웨어를 이용한 원격 프로그래밍 참조).

단축 메뉴는 초기 기동을 위한 메뉴(Q2-\*\* 단축 설정)이며 공통 주파수 변환기 어플리케이션을 위한 자세한 지침(Q3-\*\* 기능 셋업)도 제공합니다. 단계별 지침이 제공됩니다. 이 지침은 사용자에게 어플리케이션을 프로그래밍하는 데 사용되는 파라미터를 올바른 순서대로 안내합니다. 파라미터에 입력된 데이터는 데이터 입력으로 인해 파라미터에서 사용할 수 있는 옵션을 변경할 수 있습니다. 단축 메뉴는 대부분의 시스템을 기동 및 구동하는 데 있어 쉬운 지침을 제공합니다.

주 메뉴는 모든 파라미터에 접근하며 주파수 변환기 고급 어플리케이션에 사용할 수 있습니다.

### 5.2 프로그래밍의 예

다음은 단축 메뉴를 사용하여 개회로에서 공통 어플리케이션을 위해 주파수 변환기를 프로그래밍하는 예입니다.

- 이 절차는 입력 단자 53에서 0-10V DC 아날로그 제어 신호를 수신하도록 주파수 변환기를 프로그래밍합니다.
- 주파수 변환기는 입력 신호에 비례하여 모터에 20-50Hz 출력을 제공함으로써 이에 응답합니다(0-10V DC = 20-50Hz).

이는 공통적인 펌프 또는 팬 어플리케이션입니다.

[Quick Menu]를 누르고 검색 키로 다음과 같은 파라미터를 선택하여 해당 항목으로 이동하고 각각의 동작 후에 [OK]를 누릅니다.

1. Q3 기능 셋업
2. 파라미터 데이터 세트

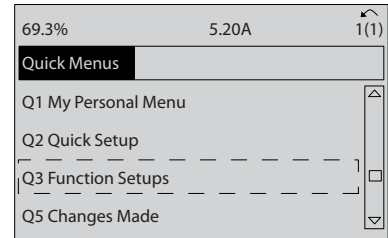


그림 5.1

3. Q3-2 개회로 설정

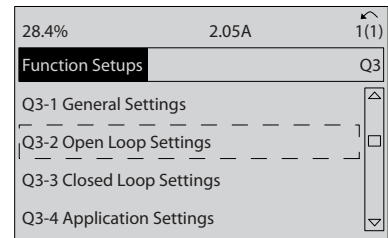


그림 5.2

4. Q3-21 아날로그 지령

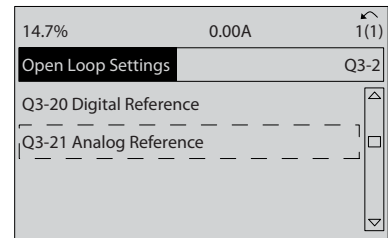


그림 5.3

5. 3-02 최소 지령. 내부 주파수 변환기 최소 지령을 0Hz로 설정합니다. (이렇게 하면 주파수 변환기 최소 속도가 0Hz에서 설정됩니다.)

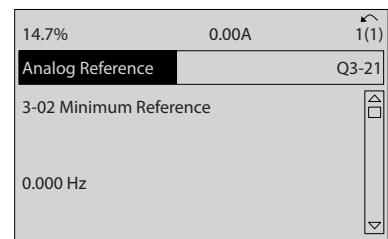


그림 5.4

- 3-03 최대 지령. 내부 주파수 변환기 최대 지령을 60Hz로 설정합니다. (이렇게 하면 주파수 변환기 최대 속도가 60Hz에서 설정됩니다. 50/60Hz는 지역마다 차이가 있으므로 참고하십시오.)

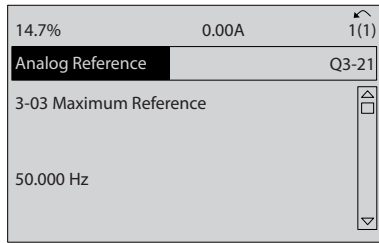


그림 5.5

- 6-10 단자 53 최저 전압. 단자 53의 외부 전압 최소 지령을 0V에서 설정합니다. (이렇게 하면 최소 입력 신호가 0V에서 설정됩니다.)

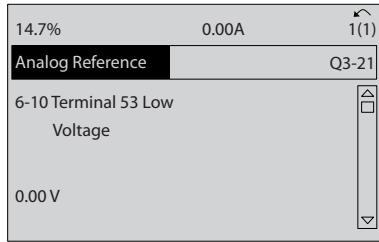


그림 5.6

- 6-11 단자 53 최고 전압. 단자 53의 외부 전압 최대 지령을 10V에서 설정합니다. (이렇게 하면 최대 입력 신호가 10V에서 설정됩니다.)

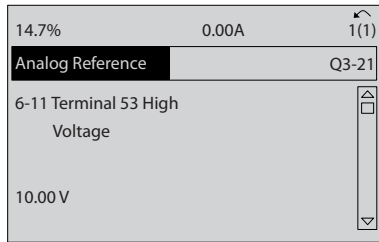


그림 5.7

- 6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값. 단자 53의 최소 속도 지령을 20Hz에서 설정합니다. (이는 단자 53(0V)에 수신된 최소 전압이 20Hz 출력과 동일함을 의미합니다.)

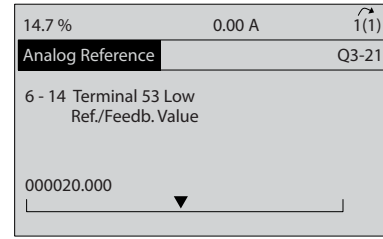


그림 5.8

- 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값. 단자 53의 최대 속도 지령을 50Hz에서 설정합니다. (이는 단자 53(10V)에 수신된 최대 전압이 50Hz 출력과 동일함을 의미합니다.)

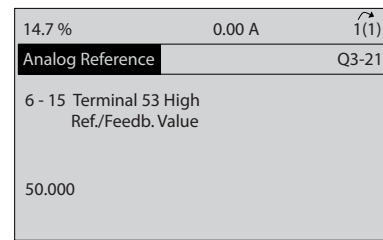


그림 5.9

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

### 참고

표시창의 마지막 그림에서 오른쪽에 있는 스크롤 바가 맨 아래에 있으면 이는 절차가 완료되었음을 의미합니다.

그림 5.10에서는 이 셋업을 활성화하는 데 사용되는 배선 연결을 보여줍니다.

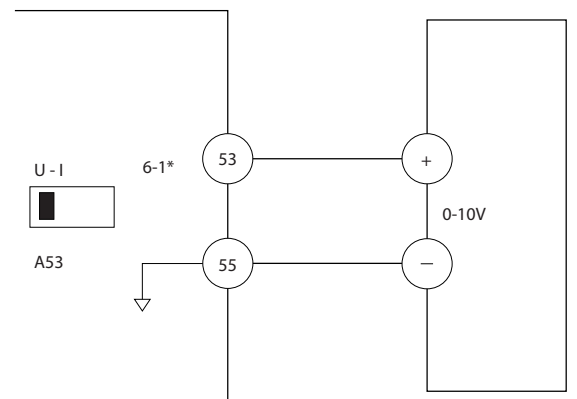


그림 5.10 0-10V 제어 신호를 제공하는 외부 장치를 위한 배선 예시

### 5.3 제어 단자 프로그래밍 예시

제어 단자는 프로그래밍할 수 있습니다.

- 각 단자에는 수행할 수 있는 기능이 지정되어 있습니다.
- 단자와 연결된 파라미터는 해당 기능을 활성화합니다.
- 주파수 변환기의 올바른 작동을 위해 제어 단자는 반드시

올바르게 배선되어야 합니다.

원하는 기능에 맞게 프로그래밍되어야 합니다.

신호를 수신해야 합니다.

제어 단자 파라미터 번호와 초기 설정은 표 5.1을 참조하십시오. (초기 설정은 0-03 지역 설정의 선택 항목에 따라 변경할 수 있습니다.)

다음 예는 초기 설정을 보기 위해 단자 18에 접근하는 방법을 보여줍니다.

1. [Main Menu]를 두 번 누르고 파라미터 그룹 5-\*\* 디지털 입/출력으로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.

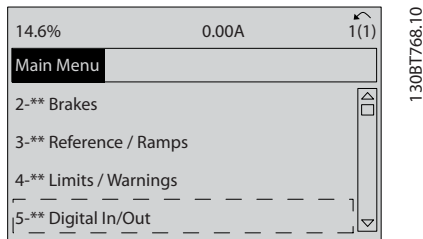


그림 5.11

2. 파라미터 그룹 5-1\* 디지털 입력을 선택한 다음 [OK]를 누릅니다.

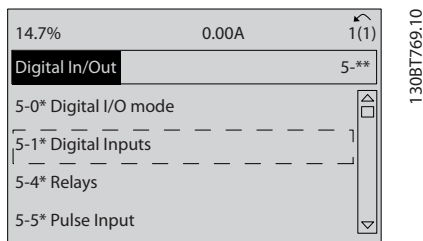


그림 5.12

3. 5-10 단자 18 디지털 입력(으)로 이동합니다. [OK]를 눌러 기능 선택 항목에 접근합니다. 초기 설정, 기동이 표시됩니다.

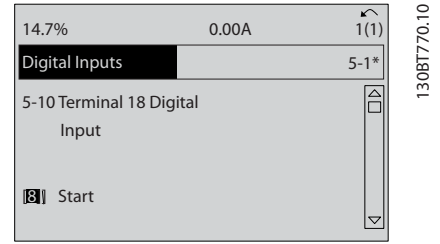


그림 5.13

### 5.4 국제 표준/복미 초기 파라미터 설정

0-03 지역 설정을 [0] 국제 표준 또는 [1] 복미로 설정하면 일부 파라미터의 초기 설정이 변경됩니다. 표 5.1에는 그에 따라 영향을 받는 파라미터가 수록되어 있습니다.

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

표 5.1 국제 표준/복미 초기 파라미터 설정

## 5.5 파라미터 메뉴 구조

어플리케이션에 맞는 프로그래밍을 하려면 관련 파라미터 일부의 기능을 설정할 필요가 있습니다. 이러한 파라미터 설정은 주파수 변환기를 올바르게 운전할 수 있도록 주파수 변환기에 시스템 세부 정보를 제공합니다. 시스템 세부 정보로는 입력 및 출력 신호 유형, 프로그래밍 단자, 최소 및 최대 신호 범위, 사용자 정의 표시창, 자동 재기동 및 기타 기능들이 있습니다.

- 자세한 파라미터 프로그래밍 및 설정 옵션을 보려면 LCP 표시창을 확인합니다.
- 어떤 메뉴 위치에서든지 [Info]를 눌러 해당 기능에 대한 추가 세부 정보를 확인합니다.
- [Main Menu]를 길게 눌러 해당 파라미터에 직접 접근하기 위한 파라미터 번호를 입력합니다.
- 공통 어플리케이션 셋업에 관한 자세한 내용은 6 적용 예에서 제공됩니다.



5.5.1 주 메뉴 구조

Table with 3 columns: Parameter Name, Description, and Unit/Value. It lists various motor and inverter settings such as speed limits, torque limits, and protection parameters.



12-8*기타이더넷서비스	14-25토오크 한계 시 트리pping 지연	15-42전압	16-35인버터 과열	17-34HIPERFACE 통신속도
12-80FTP 서버	14-26인버터 결합 시 트리pping 지연	15-43소프트웨어 버전	16-36인버터 정격 전류	17-5*리콜버전인덱스
12-81HTTP 서버	14-28제품 설정	15-44주문된 유형 코드 문자열	16-37인버터 최대 전류	17-50극수
12-82SMTP 서비스	14-29서비스 코드	15-45설비 유형 코드 문자열	16-38SLC 제이거 상태	17-51입력 전압
12-9*코덱이더넷서비스	14-3*전류 한계 제어	15-46인버터 발주 번호	16-39제이거 카드 온도	17-52입력 주파수
12-90케이블 진단	14-30전류 한계 제어, 비례제어	15-47전원 카드 발주 번호	16-40로깅 버퍼 없음	17-53변환 비율
12-91MDI-X	14-31전류 한계 제어, 직분 시간	15-48LCP ID 번호	16-41LCP 하단 상태표시줄	17-56Encoder Sim. Resolution
12-92IGMP 스누핑	14-32전류 한계 제어, 필터 시간	15-49소프트웨어 ID 키트플러그	16-48Speed Ref. After Ramp [RPM]	17-59리콜버전인덱스
12-93케이블 결합 길이	14-35스톱 보호	15-50소프트웨어 ID 전원 카드	16-49전류 결합 소스	17-6*감시 및 App.
12-94보로케스트 스톱 보호	14-4*에너지 회귀화	15-51인버터 일련 번호	16-5*지정 및 과전	17-60피드백 신호
12-95보로케스트 스톱 필터	14-40가변 토오크 수준	15-53전원 카드 일련 번호	16-50외부 지령	17-61피드백 신호 감시
12-96Port Config	14-41자동 에너지 회귀화 최소 주파수	15-58Smart Setup Filename	16-51펄스 지령	18-***정보 읽기 2
12-98인터페이스 카운터	14-42자동 에너지 회귀화 최소 주파수	15-59CSV 파일 이름	16-52피드백 전위차 지령	18-3*Analog Readouts
12-99미디어 카운터	14-43모드 코사인 파이	15-6*옵션 ID	16-53디지털 전위차 지령	18-36아날로그 입력 X48/2 [mA]
13-***스마트 모니터링	14-50RF 필터	15-60옵션 장착	16-57Feedback [RPM]	18-37온도 입력 X48/4
13-0*SLC 설정	14-51작업단 보상	15-61옵션 소프트웨어 버전	16-60디지털 입력	18-38온도 입력 X48/7
13-00SLC 컨트롤러 모드	14-52팬 제어	15-62옵션 주문 번호	16-61단자 53 스위치 설정	18-39온도 입력 X48/10
13-01이벤트 시작	14-53팬 모니터	15-63옵션 일련 번호	16-62아날로그 입력 53	18-6*Inputs & Outputs 2
13-02이벤트 정지	14-55출력 필터	15-70슬롯 A의 옵션	16-63단자 54 스위치 설정	18-9*PID 정보읽기
13-03SLC 리셋	14-56출력 필터 캐패시턴스	15-71슬롯 A 옵션 소프트웨어 버전	16-64아날로그 입력 54	18-90공정 PID 오차
13-1*비교기	14-57출력 필터 인덕턴스	15-72슬롯 B의 옵션	16-65아날로그 출력 42 [mA]	18-91공정 PID 출력
13-10비교기 피연산자	14-59출력 인버터 대수	15-73슬롯 B 옵션 소프트웨어 버전	16-66디지털 출력 [이진수]	18-92공정 PID 클램프 출력
13-11비교기 연산자	14-7*호환성	15-74슬롯 C 옵션 소프트웨어 버전	16-67주파수 입력 #29 [Hz]	18-93공정 PID 개인 반영 출력
13-12비교기 값	14-72VLT 알람 위드	15-75슬롯 C 옵션 소프트웨어 버전	16-68주파수 입력 #33 [Hz]	30-***각종특징
13-1*RS Flip Flops	14-73VLT 경고 위드	15-76슬롯 C1 옵션 소프트웨어 버전	16-69펄스 출력 #27 [Hz]	30-0*워블러
13-15RS-FF Operand S	14-74VLT 확장 상태 위드	15-77슬롯 C1 옵션 소프트웨어 버전	16-70펄스 출력 #29 [Hz]	30-00워블러 모드
13-16RS-FF Operand R	14-8*옵션	15-9*파라미터 정보	16-71릴레이 출력 [이진수]	30-01워블러 램프 주파수 [Hz]
13-2*타이머	14-80옵션으로 외부 24Vdc 전원공급	15-92정의된 파라미터	16-72카운터 A	30-02워블러 램프 주파수 [%]
13-20SLC 컨트롤러 타이머	14-89Option Detection	15-93정된 파라미터	16-73카운터 B	30-03워블러 램프 주파수 [Hz]
13-4*논리 규칙	14-90볼트 세팅	15-99파라미터 매개변수	16-74정밀 정지 카운터	30-04워블러 램프 주파수 [%]
13-40논리 규칙 부울 1	14-90볼트 레벨	16-***정보 읽기	16-75아날로그 입력 X30/11	30-05워블러 램프 주파수 [%]
13-41논리 규칙 연산자 1	15-***인버터 정보	16-0*일련 상태	16-76아날로그 입력 X30/12	30-06워블러 램프 주파수 [%]
13-42논리 규칙 부울 2	15-0*운전 타이머	16-00제이거 위드	16-77아날로그 출력 X30/8 [mA]	30-07워블러 시퀀스 시간
13-43논리 규칙 연산자 2	15-00운전 시간	16-01지령 [단위]	16-78아날로그 출력 X45/1 [mA]	30-08워블러 가감속 시간
13-44논리 규칙 부울 3	15-01운행 시간	16-02지령 %	16-79아날로그 출력 X45/3 [mA]	30-09워블러 램프 기능
13-5*상태	15-02kWh 카운터	16-03상태 위드	16-80펄스 출력 FC 포트	30-10워블러 램프
13-51SLC 컨트롤러 이벤트	15-03전원 인가	16-05팔드버스 속도 실제 값 [%]	16-80펄드버스 제어위드 1	30-11워블러 램프를 최대
13-52SLC 컨트롤러 동작	15-04온도 초과	16-09사용자 정의 읽기	16-82펄드버스 지령 1	30-12워블러 램프를 최대
14-***특수기능	15-05과전압	16-1*모터 상태	16-84통신 옵션 STW	30-19워블러 램프 주파수 범위
14-0*인버터스위칭	15-06직산 전력계 리셋	16-10출력 [kW]	16-85FC 단자 제어위드 1	30-2*Adv. Start Adjust
14-00스위칭 방식	15-07구동 시간 카운터 리셋	16-11출력 [HP]	16-86FC 단자 지령 1	30-20High Starting Torque Time [s]
14-01스위칭 주파수	15-10로깅	16-12모터 전압	16-87통신 옵션 STW	30-21High Starting Torque Current [%]
14-03과변조	15-11로깅 간격	16-13주파수	16-9*자가진단 읽기	30-22Locked Rotor Protection
14-04PWM 임의	15-12트리기 이벤트	16-14모터 전류	16-90알람 위드	30-23Locked Rotor Detection Time [s]
14-06Dead Time Compensation	15-13로깅 모드	16-15주파수 [%]	16-91알람 위드 2	30-8*호환성 0
14-10수진원 결합	15-14트리기 이전 샘플	16-16토오크 [Nm]	16-92경고 위드 2	30-80d 속 인덕턴스 (Ld)
14-11공급전원 결합 전압	15-20이력 기록	16-17속도 [RPM]	16-93경고 위드 2	30-81제동 저항 (ohm)
14-12공급전원 불균형 시 기능	15-21이력 기록: 이벤트	16-18모터 과열	16-94화장 상태 위드	30-83속도 PID 비례 게인
14-13수진원 결합 단계 상수	15-22이력 기록: 시간	16-19KTY 센서 온도	17-***피드백 옵션	30-84공정 PID 비례 게인
14-14Kin. Backup Time Out	15-30결함 기록: 오류 코드	16-20모터 가	17-1*IEI	31-***파이레스 옵션
14-15Kin. Backup Trip Recovery Level	15-31결함 기록: 값	16-21Torque [%] High Res.	17-10호출	31-00파이레스 모드
14-2*트립 리셋	15-32결함 기록: 시간	16-22토오크 [%]	17-11베제	31-01파이레스 기본 시간 지연
14-20리셋 모드	15-4*인버터 ID	16-25토오크 [Nm] 플승	17-2*AEI	31-02파이레스 타임 시간 지연
14-21자동 재기동 시간	15-30결함 기록: 오류 코드	16-30DC 링크 전압	17-20프로토콜 설정	31-03시퀀스 모드 활성화
14-22운전 모드	15-31결함 기록: 값	16-32제동 에너지/초	17-21베제 (위치/회전수)	31-10파이레스 상태 위드
14-23유형 코드 설정	15-32결함 기록: 시간	16-33제동 에너지/2 분	17-25클러울	31-11파이레스 구동 시간
14-24전류 한계 시 트리pping 지연	15-40FC 유형	16-34방열판 온도	17-26SSI 데이터 형식	31-19Remote Bypass Activation



32-86	Acc. up for limited jerk	33-60	단자 X59/1 및 X59/2 모드	34-55	곡선 위치
32-87	Acc. down for limited jerk	33-61	단자 X59/1 디지털 입력	34-56	트랙 결함
32-88	Dec. up for limited jerk	33-62	단자 X59/2 디지털 입력	34-57	동기화 오류
32-89	Dec. down for limited jerk	33-63	단자 X59/1 디지털 출력	34-58	실제 속도
32-9*	개발	33-64	단자 X59/2 디지털 출력	34-59	실제 마스터 속도
32-90	소스 디버깅	33-65	단자 X59/3 디지털 출력	34-60	동기화 상태
33-***MCO 코셋 설정		33-66	단자 X59/4 디지털 출력	34-61	속 상태
33-0*	Home	33-67	단자 X59/5 디지털 출력	34-62	스텝 리셋 소스
33-00	강제 HOME	33-68	단자 X59/6 디지털 출력	34-64	MCO 302 상태
33-01	Home 위치에서의 영점 오프셋	33-69	단자 X59/7 디지털 출력	34-65	MCO 302 제어
33-02	Home 위치 기준 속도	33-70	단자 X59/8 디지털 출력	34-7*	7*진단 읽기
33-03	Home 모션 속도	33-8*	공용 파라미터	34-70	MCO 알람 위드 1
33-04	Home 모션 증 동작	33-80	활성 프로그램 번호	34-71	MCO 알람 위드 2
33-1*	동기화	33-81	잔인인가 상태	35-*	Temp. Input Mode
33-10	동기화 상수 마스터 (M/S)	33-82	인버터 상태 감지	35-00	Term. X48/4 Temp. Unit
33-11	동기화 상수 슬레이브 (M/S)	33-83	ESC 이후 동작	35-01	단자 X48/4 입력 유형
33-12	동기화 위치 오프셋	33-84	ESC 이후 동작	35-02	Term. X48/7 Temp. Unit
33-13	위치 동기화 정밀도 장	33-85	외부 24VDC 공급 MCO	35-03	단자 X48/7 입력 유형
33-14	슬레이브 속도 상대 한계	33-86	알람 시 동작 단자(MCO 제어시)	35-04	Term. X48/10 Temp. Unit
33-15	마스터 마커 번호	33-87	알람 시 단자 상태	35-05	단자 X48/10 입력 유형
33-16	슬레이브 마커 번호	33-88	알람 시 상태 위드	35-06	온도 센서 알람 기능
33-17	마스터 마커 간격	33-9*	MCO Port Settings	35-1*	Temp. Input X48/4
33-18	슬레이브 마커 간격	33-90	X62 MCO CAN node ID	35-14	Term. X48/4 Filter Time Constant
33-19	마스터 마커 유형	33-91	X62 MCO CAN baud rate	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor
33-20	슬레이브 마커 유형	33-94	X60 MCO RS485 serial termination	35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit
33-21	마스터 마커 허용 차	33-95	X60 MCO RS485 serial baud rate	35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit
33-22	슬레이브 마커 허용 차	34-0*	PCD 쓰기 Pa.	35-2*	Temp. Input X48/7
33-23	마커 동기화 기능 동작	34-01	PCD 1 MCO 쓰기	35-24	Term. X48/7 Filter Time Constant
33-24	결함 마커 번호	34-02	PCD 2 MCO 쓰기	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor
33-25	준비 완료 마커 번호	34-03	PCD 3 MCO 쓰기	35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit
33-26	속도 필터	34-04	PCD 4 MCO 쓰기	35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit
33-27	오프셋 필터 시간	34-05	PCD 5 MCO 쓰기	35-3*	Temp. Input X48/10
33-28	마커 필터 구성	34-06	PCD 6 MCO 쓰기	35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant
33-29	마커 필터 리프팅 시간	34-07	PCD 7 MCO 쓰기	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor
33-30	최대 마커 보정	34-08	PCD 8 MCO 쓰기	35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit
33-31	동기화 유형	34-09	PCD 9 MCO 쓰기	35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit
33-32	Feed Forward Velocity Adaptation	34-10	PCD 10 MCO 쓰기	35-4*	Analog Input X48/2
33-33	Velocity Filter Window	34-21	PCD 1 MCO 읽기	35-43	Term. X48/2 High Current Value
33-34	Slave Marker filter time	34-22	PCD 2 MCO 읽기	35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value
33-4*	한계 처리	34-23	PCD 3 MCO 읽기	35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value
33-40	한계 스위칭 시 동작	34-24	PCD 4 MCO 읽기	35-46	Term. X48/2 Filter Time Constant
33-41	소프트웨어 한계	34-25	PCD 5 MCO 읽기	42-*	Safety Monitorings
33-42	소프트웨어 정 한계	34-26	PCD 6 MCO 읽기	42-1*	Speed Monitoring
33-43	소프트웨어 역 한계	34-27	PCD 7 MCO 읽기	42-10	Measured Speed Source
33-44	소프트웨어 정 한계	34-28	PCD 8 MCO 읽기	42-11	Encoder Resolution
33-45	대상 창 시간	34-29	PCD 9 MCO 읽기	42-12	Encoder Direction
33-46	대상 창 한계값	34-30	PCD 10 MCO 읽기	42-13	Gear Ratio
33-47	대상 창 크기	34-4*	입력 및 출력	42-14	Feedback Type
33-5*	입/출력 구성	34-40	디지털 입력	42-15	Feedback Filter
33-50	단자 X57/1 디지털 입력	34-50	실제 위치	42-17	Tolerance Error
33-51	단자 X57/2 디지털 입력	34-51	명령 위치	42-18	Zero Speed Timer
33-52	단자 X57/3 디지털 입력	34-53	슬레이브 인덱스 위치	42-19	Zero Speed Limit
33-53	단자 X57/4 디지털 입력	34-54	마스터 인덱스 위치	42-20	Safe Input
33-54	단자 X57/5 디지털 입력	34-55	단자 X57/10 디지털 입력		
33-55	단자 X57/6 디지털 입력				
33-56	단자 X57/7 디지털 입력				
33-57	단자 X57/8 디지털 입력				
33-58	단자 X57/9 디지털 입력				
33-59	단자 X57/10 디지털 입력				
34-21	PCD 1 MCO 쓰기				
34-22	PCD 2 MCO 쓰기				
34-23	PCD 3 MCO 쓰기				
34-24	PCD 4 MCO 쓰기				
34-25	PCD 5 MCO 쓰기				
34-26	PCD 6 MCO 쓰기				
34-27	PCD 7 MCO 쓰기				
34-28	PCD 8 MCO 쓰기				
34-29	PCD 9 MCO 쓰기				
34-30	PCD 10 MCO 쓰기				
34-40	디지털 입력				
34-41	디지털 출력				
34-50	실제 위치				
34-51	명령 위치				
34-53	슬레이브 인덱스 위치				
34-54	마스터 인덱스 위치				
34-55	단자 X57/10 디지털 입력				

## 5.6 MCT 10 셋업 소프트웨어를 사용한 원격 프로그래밍

덴포스는 주파수 변환기 프로그래밍을 개발, 정렬 및 전송하는 데 사용되는 소프트웨어 프로그램을 보유하고 있습니다. MCT 10 셋업 소프트웨어를 사용하면 사용자가 주파수 변환기를 PC에 연결하고 LCP를 사용하지 않고도 실시간으로 프로그래밍을 수행할 수 있습니다. 또한 모든 주파수 변환기 프로그래밍은 오프라인에서 수행할 수 있으며 주파수 변환기에 쉽게 다운로드할 수 있습니다. 또는 스토리지 백업이나 분석을 위해 주파수 변환기 프로파일 전체를 PC에 로드할 수 있습니다.

USB 커넥터 또는 RS-485 단자는 주파수 변환기에 연결하는 데 사용할 수 있습니다.

MCT 10 셋업 소프트웨어는 [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com)에서 무료로 다운로드할 수 있습니다. 부품 번호 130B1000을 요청하면 CD 또한 제공됩니다. *사용 설명서*는 MCT 10 셋업 소프트웨어를 이용한 프로그래밍 방법에 관한 세부 정보를 제공합니다.

## 6 적용 예

### 6.1 소개

#### 참고

공장 초기 프로그래밍 값을 사용하는 경우에 주파수 변환기를 작동하기 위해서는 단자 12(또는 13)와 단자 37 사이에 점퍼 와이어가 필요할 수도 있습니다.

본 절에서의 예는 공통 어플리케이션에 대한 요약 참고 자료입니다.

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

### 6.2 적용 예

#### 주의

써미스터는 PELV 절연 요구사항을 충족하기 위해 보강 또는 이중 절연되어야 합니다.

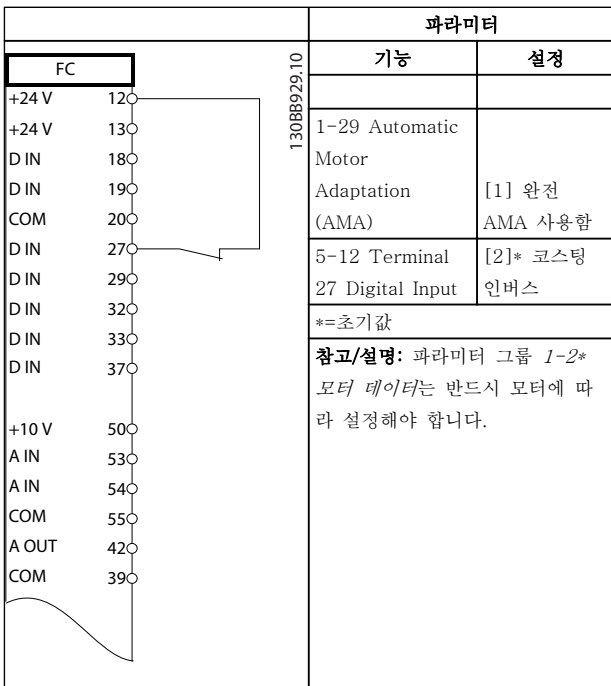


표 6.1 T27 이 연결된 AMA

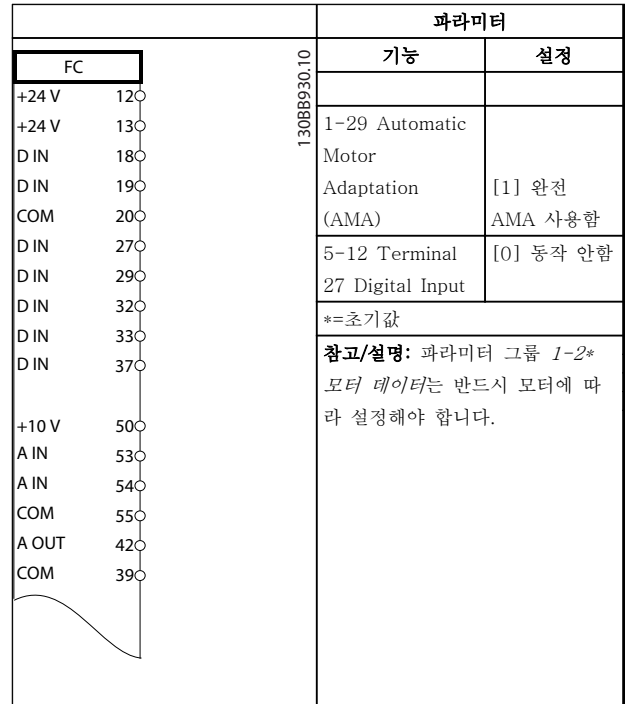


표 6.2 T27 이 연결되지 않은 AMA

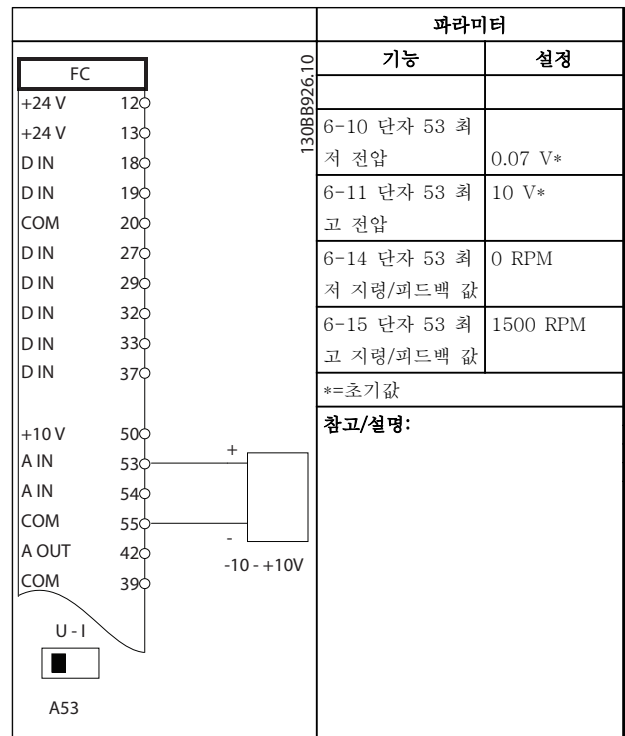


표 6.3 아날로그 속도 지령(전압)

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-12 단자 53 최저 전류	4 mA*
D IN	19	6-13 단자 53 최고 전류	20 mA*
COM	20		
D IN	27	6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0 RPM
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	1500 RPM
D IN	37		
*초기값			
<b>참고/설명:</b>			

표 6.4 아날로그 속도 지령(전류)

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 단자 18 디지털 입력	[8] 기동*
D IN	19	5-12 단자 27 디지털 입력	[0] 동작 안함
COM	20		
D IN	27	5-19 Terminal 37 Digital Input	[1] 안전 정지 알람
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
*초기값			
<b>참고/설명:</b>			

표 6.5 안전 정지 기능이 있는 기동/정지 명령

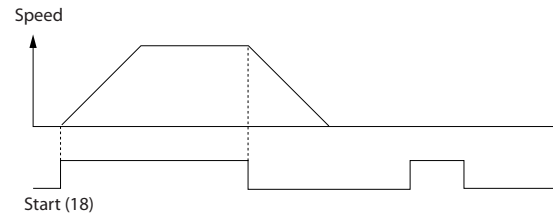


그림 6.1

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 단자 18 디지털 입력	[9] 펄스 기동
D IN	19	5-12 단자 27 디지털 입력	[6] 정지 인버스
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
*초기값			
<b>참고/설명:</b>			
5-12 단자 27 디지털 입력이 [0] 운전하지 않음으로 설정되면 단자 27로의 점퍼 와이어가 필요 없습니다.			

표 6.6 펄스 기동/정지

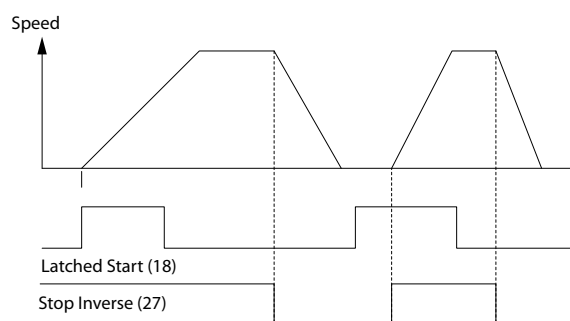


그림 6.2

		파라미터		
FC		기능	설정	
+24 V	12	5-10 단자 18 디지털 입력	[8] 기동	
+24 V	13			
D IN	18	5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] 역회전 *	
D IN	19			
COM	20	5-12 단자 27 디지털 입력	[0] 동작 안 함	
D IN	27			
D IN	29	5-14 Terminal 32 Digital Input	[16] 프리셋 지령 비트 0	
D IN	32			
D IN	33	5-15 Terminal 33 Digital Input	[17] 프리셋 지령 비트 1	
D IN	37			
+10 V	50	3-10 Preset Reference	프리셋 지령 0 25%	
A IN	53			프리셋 지령 1 50%
A IN	54			프리셋 지령 2 75%
COM	55			프리셋 지령 3 100%
A OUT	42	* = 초기값		
COM	39	참고/설명:		

표 6.7 역회전 및 4 가지 프리셋 속도가 있는 기동/정지

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

표 6.8 외부 알람 리셋

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	6-10 단자 53 최저 전압	0.07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 단자 53 최고 전압	10 V*
D IN	19		
COM	20	6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0 RPM
D IN	27		
D IN	29	6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	1500 RPM
D IN	32		
D IN	33	* = 초기값	
D IN	37	참고/설명:	
+10 V	50	 $\approx 5k\Omega$	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42	U - I	
COM	39	A53	

표 6.9 속도 지령(수동 가변 저항기 사용)

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

표 6.10 가속/감속



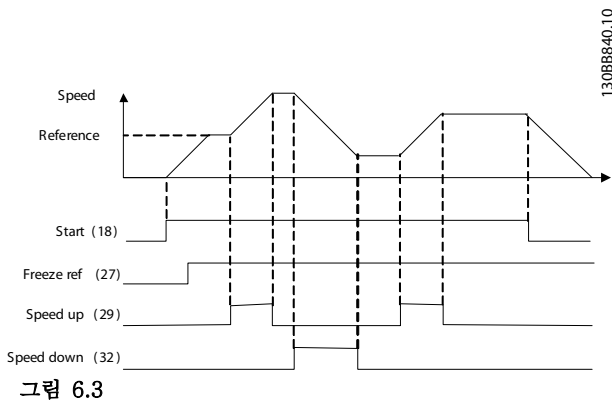


그림 6.3

FC		파라미터	
기능	설정	기능	설정
+24 V	120		
+24 V	130	8-30 프로토콜	FC*
D IN	180	8-31 주소	1*
D IN	190	8-32 통신 속도	9600*
COM	200	*=초기값	
D IN	270	<b>참고/설명:</b> 위에서 언급한 파라미터에서 프로토콜, 주소 및 통신 속도를 선택합니다.	
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
R1	010		
	020		
	030		
R2	040		
	050		
	060		
	610		
	680		
	690		

130BB685.10

RS-485

표 6.11 RS-485 네트워크 연결

FC		파라미터	
기능	설정	기능	설정
+24 V	120		
+24 V	130	1-90 모터 열 보호	[2] 써미스터 트립
D IN	180		
D IN	190	1-93 써미스터 소스	[1] 아날로그 입력 53
COM	200	*=초기값	
D IN	270	<b>참고/설명:</b> 경고만 원하는 경우에는 1-90 모터 열 보호를 [1] 써미스터 경고로 설정해야 합니다.	
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
U-I			
A53			

130BB686.11

표 6.12 모터 써미스터

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	130BB839.10	4-30 Motor Feedback Loss Function
+24 V	13		[1] 경고
D IN	18		4-31 Motor Feedback Speed Error
D IN	19		100 RPM
COM	20		4-32 Motor Feedback Loss Timeout
D IN	27		5 s
D IN	29		7-00 Speed PID Feedback Source
D IN	32		[2] MCB 102
D IN	33		17-11 Resolution (PPR)
D IN	37		1024*
+10 V	50	13-00 SL 컨트롤러 모드	[1] 켜짐
A IN	53	13-01 Start Event	[19] 경고
A IN	54	13-02 Stop Event	[44] 리셋 키
COM	55	13-10 Comparator or Operand	[21] 경고 번호
A OUT	42	13-11 Comparator or Operator	[1] ~*
COM	39	13-12 비교기 값	90
		13-51 SL Controller Event	[22] 비교기 0
		13-52 SL Controller Action	[32] 디지털 출력 A 최저설정
		5-40 Function Relay	[80] SL 디지털 출력 A
		*초기값	
		<b>참고/설명:</b> 피드백 모니터의 한계를 초과하면 경고 90 이 발생합니다. SLC 는 경고 90 을 감시하고 경고 90 이 TRUE 가 되면 릴레이 1 을 트리거합니다. 그런 다음 외부 장비에 서비스가 필요하다는 표시가 나타날 수 있습니다. 피드백 오류가 5 초 내에 다시 한계 밑으로 내려가면 주파수 변환기는 운전을 계속하고 경고가 사라집니다. 하지만 LCP 의 [Reset]을 누를 때까지는 릴레이 1 이 계속 트리거됩니다.	

표 6.13 SLC 를 사용한 릴레이 설정

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	130BB841.10	5-40 Function Relay
+24 V	13		[32] 기계식 제동장치 제어
D IN	18		5-10 단자 18 디지털 입력
D IN	19		5-11 Terminal 19 Digital Input
COM	20		[11] 역회전 기동
D IN	27		1-71 Start Delay
D IN	29		0.2
D IN	32		1-72 Start Function
D IN	33		[5] VVCplus/ 플러스시계
D IN	37		1-76 Start Current
+10 V	50	2-20 Release Brake Current	어플리케이션에 따라 다름
A IN	53	2-21 Activate Brake Speed	모터의 정격 슬립 중 절반 [RPM]
A IN	54	*초기값	
COM	55	<b>참고/설명:</b>	
A OUT	42		
COM	39		

표 6.14 기계식 제동 장치 제어

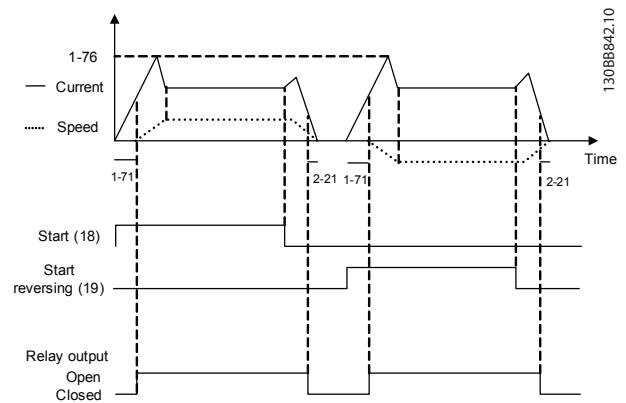


그림 6.4

## 7 상태 메시지

### 7.1 상태 표시창

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

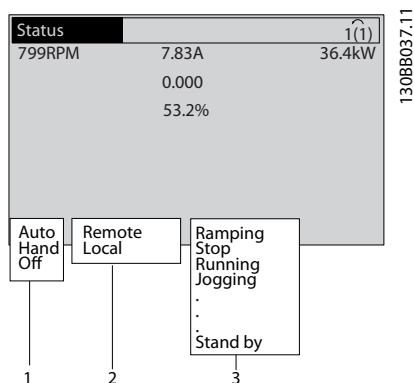


그림 7.1 상태 표시창

- 상태 표시줄의 첫 번째 부분은 정지/기동 명령이 어디에서 오는지를 나타냅니다.
- 상태 표시줄의 두 번째 부분은 속도 제어가 어디에서 오는지를 나타냅니다.
- 상태 표시줄의 마지막 부분은 주파수 변환기의 현재 상태를 나타냅니다. 이 부분에서는 주파수 변환기의 운전 모드를 알려줍니다.

### 참고

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

### 7.2 상태 메시지 정의 표

아래 3 개의 표에는 상태 메시지에 표시되는 단어의 의미가 정의되어 있습니다.

꺼짐	[Auto On] 또는 [Hand On]을 누를 때까지 주파수 변환기는 어떤 제어 신호에도 반응하지 않습니다.
Auto on	주파수 변환기는 제어 단자 및/또는 직렬 통신에서 제어됩니다.
Hand on	주파수 변환기는 LCP의 검색 키에 의해 제어될 수 있습니다. 정지 명령, 리셋, 역회전, 직류 제동 및 기타 제어 단자에 적용된 신호는 현장 제어보다 우선할 수 있습니다.

표 7.1 운전 모드

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

표 7.2 지령 위치

교류 제동	교류 제동이 2-10 제동 기능에서 선택되었습니다. 제어된 감속을 달성하기 위해 교류 제동이 모터를 과도 자화합니다.
AMA 완료	자동 모터 최적화(AMA)가 성공적으로 수행되었습니다.
AMA 준비됨	AMA가 기동할 준비가 되어 있습니다. [Hand On]을 눌러 기동합니다.
AMA 구동	AMA 과정이 진행 중입니다.
제동	제동 초과가 운전 중입니다. 생성되는 에너지가 제동 저항에 의해 흡수됩니다.
최대 제동	제동 초과가 운전 중입니다. 2-12 제동 동력 한계(kW)에서 정의된 제동 저항의 출력 한계에 도달하였습니다.
코스팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>코스팅 인버서가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 연결되어 있지 않습니다.</li> <li>코스팅이 직렬 통신에 의해 활성화되었습니다.</li> </ul>
제어 감속	제어 감속이 14-10 주전원 결함에서 선택되었습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>주전원 전압이 주전원 결함 시 14-11 공급전원 결함 전압에서 설정된 값보다 낮습니다.</li> <li>주파수 변환기가 제어 감속을 사용하여 모터를 감속합니다.</li> </ul>
고전류	주파수 변환기 출력 전류가 4-51 고전류 경고에서 설정된 한계보다 높습니다.

7

저전류	주파수 변환기 출력 전류가 4-52 저속 경고에서 설정된 한계보다 낮습니다.
직류 유지	직류 유지가 1-80 정지 시 기능에서 선택되어 있으며 정지 명령이 동작합니다. 모터가 2-00 직류 유지/예열 전류에서 설정된 직류 전류에 의해 유지됩니다.
DC 정지	모터가 지정된 시간(2-02 직류 제동 시간) 동안 직류 전류(2-01 직류 제동 전류)로 유지됩니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>직류 제동이 2-03 직류 제동 동작 속도 [RPM]에서 활성화되어 있으며 정지 명령이 동작합니다.</li> <li>직류 제동(인버스)이 디지털 입력 기능으로 선택되어 있습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 동작하지 않습니다.</li> <li>직류 제동이 직렬 통신을 통해 활성화되어 있지 않습니다.</li> </ul>
피드백 상한	활성화된 피드백의 총합이 4-57 피드백 높음 경고에서 설정된 피드백 한계보다 높습니다.
피드백 하한	활성화된 피드백의 총합이 4-56 피드백 낮음 경고에서 설정된 피드백 한계보다 낮습니다.
출력 고정	현재 속도를 유지하는 원격 지령이 동작합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>출력 고정이 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 동작합니다. 속도는 단자 기능(가속 및 감속)을 통해서만 제어할 수 있습니다.</li> <li>가속/감속 유지는 직렬 통신을 통해 활성화됩니다.</li> </ul>
출력 고정 요청	출력 고정 명령이 주어졌지만 인가 시 운전 신호가 수신될 때까지 모터가 정지된 상태를 유지합니다.
지령 고정	지령 고정 이 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 동작합니다. 주파수 변환기가 실제 지령을 저장합니다. 지령은 단자 기능(가속 및 감속)을 통해서만 변경할 수 있습니다.
조그 요청	조그 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 인가 시 운전 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.
조그	모터는 3-19 조그 속도 [RPM]에서 프로그래밍된 대로 구동 중입니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>조그가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 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	1-80 정지 시 기능에서 모터 점검이 선택되었습니다. 정지 명령이 활성화되었습니다. 모터가 주파수 변환기에 연결되어 있는지 확인하기 위해 영구 시험 전류가 모터에 적용됩니다.

OVC 제어	과전압 제어가 2-17 과전압 제어에서 활성화되었습니다. 연결된 모터가 주파수 변환기에 발전 에너지를 공급하고 있습니다. 과전압 제어는 제어 모드에서 모터를 구동하고 주파수 변환기가 트립되지 않도록 V/Hz 비율을 조정합니다.
전원부 꺼짐	(외부 24V 전원 공급장치가 설치된 주파수 변환기에만 해당). 주파수 변환기로의 주전원 공급은 차단되지만 외부 24V에 의해 제어 카드가 공급됩니다.
보호 모드	보호 모드가 동작합니다. 유닛에서 심각한 상태(과전류 또는 과전압)를 감지하였습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>트립을 피하기 위해 스위칭 주파수가 4kHz 까지 낮아집니다.</li> <li>약 10초 후에 보호 모드가 종료됩니다.</li> <li>14-26 인버터 결함 시 트립 지연에서 보호 모드를 제한할 수 있습니다.</li> </ul>
순간 정지	모터가 3-81 순간 정지 가감속 시간을 사용하여 감속 중입니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>순간 정지 인버스가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 동작하지 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 4-55 지령 높음 경고에서 설정된 지령 한계보다 높습니다.
지령 낮음	활성화된 지령의 총합이 4-54 지령 낮음 경고에서 설정된 지령 한계보다 낮습니다.
지령시구동	주파수 변환기가 지령 범위 내에서 구동하고 있습니다. 피드백 값이 설정포인트 값과 일치합니다.
요청 시 구동	기동 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 인가 시 운전 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.
구동	주파수 변환기에 의해 모터가 구동됩니다.
고속	모터 속도가 4-53 고속 경고에서 설정된 값보다 높습니다.
저속	모터 속도가 4-52 저속 경고에서 설정된 값보다 낮습니다.
대기	Auto On 자동 모드에서 주파수 변환기는 디지털 입력 또는 직렬 통신의 기동 신호로 모터를 기동합니다.
기동 지연	1-71 기동 지연에서 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(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 모터는 어떤 단자가 활성화되는지에 따라 정회전 또는 역회전으로 기동합니다.
정지	주파수 변환기는 LCP, 디지털 입력 또는 직렬 통신에서 정지 명령을 수신했습니다.

<p>트립</p>	<p>알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 수동으로 [Reset]을 누르거나 원격으로 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다.</p>
<p>트립 잠김</p>	<p>알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 주파수 변환기에 전원을 차단 후 공급해야 합니다. 그리고 나서 수동으로 [Reset]을 누르거나 원격으로 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다.</p>

표 7.3 운전 상태

## 8 경고 및 알람

### 8.1 시스템 감시

주파수 변환기는 입력 전원, 출력 및 모터 요소 뿐만 아니라 기타 시스템 성능을 나타내는 표시자의 상태를 감시합니다. 경고 또는 알람이 주파수 변환기 내부의 문제를 표시하지 않을 수도 있습니다. 입력 전압, 모터 부하 또는 온도, 외부 신호 또는 주파수 변환기의 내부 논리에 의해 감시되는 기타 영역의 결함 조건을 나타내는 경우가 많습니다. 알람 또는 경고에 나타난 대로 주파수 변환기 외부 영역을 점검하십시오.

### 8.2 경고 및 알람 유형

#### 8.2.1 경고

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

#### 8.2.2 알람 트립

주파수 변환기가 트립될 때 알람이 발생하며 주파수 변환기는 주파수 변환기 또는 시스템의 손상을 방지하기 위해 운전을 일시정지합니다. 모터는 코스팅 정지됩니다. 주파수 변환기 논리는 계속 작동하며 주파수 변환기의 상태를 감시합니다. 결함 조건이 해결된 후에 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다. 그리고 나서 다시 운전 준비가 완료됩니다.

트립은 다음과 같은 4 가지 방법 중 하나로 리셋할 수 있습니다.

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

#### 8.2.3 알람 트립 잠금

주파수 변환기가 트립 잠금되게 하는 알람을 발생시키려면 입력 전원을 리셋해야 합니다. 모터는 코스팅 정지됩니다. 주파수 변환기 논리는 계속 작동하며 주파수 변환기의 상태를 감시합니다. 주파수 변환기에서 입력 전원을 분리하고 결함의 원인을 해결한 다음 전원을 복원합니다. 이 동작은 위에서 설명한 대로 주파수 변환기를 트립 조건으로 전환하며 위에서 설명한 4 가지 방법 중 하나로 리셋할 수 있습니다.

### 8.3 경고 및 알람 표시

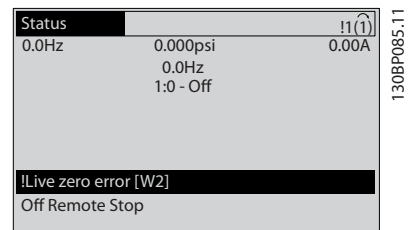


그림 8.1

알람 또는 트립 잠금 알람이 알람 번호와 함께 표시창에서 점멸합니다.

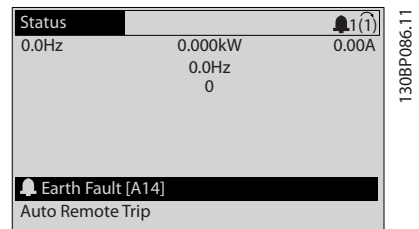


그림 8.2

주파수 변환기 표시창에는 텍스트 및 알람 코드가 나타  
날 뿐만 아니라 3 개의 상태 표시등이 있습니다.

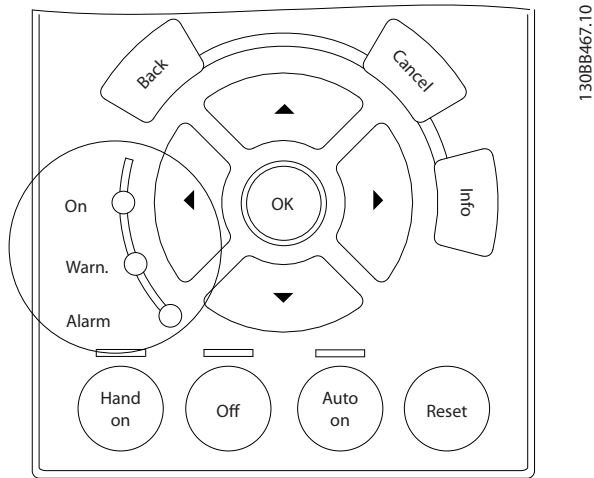


그림 8.3

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

표 8.1

### 8.4 경고 및 알람 정의

## 주의

유닛에 전원을 공급하기 전에 표 3.1에 수록된 설치 전  
반을 점검하십시오. 완료되면 해당 항목에 체크 표시하  
십시오.

점검 대상	설명	<input checked="" type="checkbox"/>
보조 장비	<ul style="list-style-type: none"> <li>주파수 변환기의 입력 전원 쪽이나 모터의 출력 쪽에 있을 수 있는 보조 장비, 스위치, 차단부 또는 입력 퓨즈/회로 차단기를 찾아보십시오. 최대 속도로 운전할 수 있는지 확인하십시오.</li> <li>주파수 변환기로의 피드백에 사용된 센서의 기능과 설치 상태를 점검하십시오.</li> <li>해당하는 경우, 모터에 있는 역률 보정 캡을 분리하십시오.</li> </ul>	
케이블 배선	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력 전원, 모터 배선 및 제어 배선이 절연되어 있는지 또는 고주파 노이즈 절연을 위해 3 개의 별도 금속 도관 내에 있는지 확인하십시오.</li> </ul>	
제어 배선	<ul style="list-style-type: none"> <li>와이어가 파손되었거나 손상되었는지 또한 연결부가 느슨한지 점검하십시오.</li> <li>제어부 배선은 고전압 전력 배선과 항상 절연되어야 합니다.</li> <li>필요한 경우, 신호의 전압 소스를 점검하십시오.</li> <li>차폐 케이블 또는 꼬여있는 케이블의 사용을 권장합니다. 차폐선이 올바르게 종단되어 있는지 확인하십시오.</li> </ul>	
냉각 여유 공간	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각하기에 충분한 통풍을 제공하기 위해 상단 및 하단 여유 공간이 적절한지 확인하십시오.</li> </ul>	
EMC 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>전자기적 호환성과 관련하여 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.</li> </ul>	
환경 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>주위 사용 온도 최대 한계는 장비 라벨을 참조하십시오.</li> <li>습도 수준은 5-95% 비응축이어야 합니다.</li> </ul>	
퓨즈 및 회로 차단기	<ul style="list-style-type: none"> <li>회로 차단기나 퓨즈가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.</li> <li>모든 퓨즈가 확실하게 삽입되어 있는지, 운전할 수 있는 조건에 있는지 또한 모든 회로 차단기가 개방 위치에 있는지 점검하십시오.</li> </ul>	
접지	<ul style="list-style-type: none"> <li>유닛에는 유닛 새시에서 건물 접지부까지 배선하는 접지 와이어가 필요합니다.</li> <li>접지 연결부가 느슨하지 않은지 또한 접지 연결부가 산화되어 있지는 않은지 점검하십시오.</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 점검하십시오.</li> <li>모터와 주전원이 별도의 도관 또는 별도의 차폐 케이블에 있는지 확인하십시오.</li> </ul>	
패널 내부	<ul style="list-style-type: none"> <li>유닛 내부에 오물, 금속 조각, 습기 및 부식이 없는지 점검하십시오.</li> </ul>	
스위치	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 스위치 및 차단부 설정이 올바른 위치에 있는지 확인하십시오.</li> </ul>	
진동	<ul style="list-style-type: none"> <li>유닛이 확실하게 장착되어 있는지 확인하고 필요한 경우, 쇼크 마운트(shock mount)가 사용되어 있는지 확인하십시오.</li> <li>비정상적인 진동이 있는지 점검하십시오.</li> </ul>	

표 8.2 기동 체크리스트



## 8.5 결합 메시지

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

### 경고 1, 10V 낮음

단자 50의 제어카드 전압이 10V보다 낮습니다. 단자 50에서 과부하가 발생한 경우 과부하 원인을 제거합니다. 이 단자 용량은 최대 15 mA 또는 최소 590Ω입니다.

이 조건은 연결된 가변 저항의 단락 또는 가변 저항의 잘못된 배선에 의해 발생할 수 있습니다.

### 고장수리

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

### 경고/알람 2, 외부지령 결합

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

### 고장수리

- 모든 아날로그 입력 단자의 연결부를 점검합니다. 제어 카드 단자 53과 54는 신호용이고 단자 55는 공통입니다. MCB 101 단자 11과 12는 신호용이고 단자 10은 공통입니다. MCB 109 단자 1, 3, 5는 신호용이고 단자 2, 4, 6은 공통입니다.
- 주파수 변환기 프로그래밍 내용과 스위치 설정이 아날로그 신호 유형과 일치하는지 확인합니다.
- 입력 단자 신호 시험을 실시합니다.

### 경고/알람 3, 모터 없음

주파수 변환기의 출력에 모터가 연결되어 있지 않는 경우에 발생합니다.

### 경고/알람 4, 공급전원 결상

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

### 고장수리

주파수 변환기의 입력 전압과 입력 전류를 점검합니다.

### 경고 5, 직류단 전압 높음

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

### 경고 6, 직류전압 낮음

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

### 경고/알람 7, 직류단 과전압

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

### 고장수리

- 제동 저항을 연결합니다.
- 가감속 시간을 늘립니다.
- 가감속 유형을 변경합니다.
- 2-10 제동 기능의 기능을 활성화합니다.
- 14-26 인버터 결합 시 트립 지연을(를) 늘립니다.

### 경고/알람 8, 직류단 저전압

직류단 전압이 저전압 한계 이하로 떨어지면 주파수 변환기는 24V DC 백업 전원이 연결되어 있는지 확인합니다. 24V DC 백업 전원이 연결되어 있지 않으면 주파수 변환기는 고정된 지연 시간 후에 트립됩니다. 시간 지연은 유닛 용량에 따라 다릅니다.

### 고장수리

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

### 경고/알람 9, 인버터 과부하

주파수 변환기에 과부하(높은 전류로 장시간 운전)가 발생할 경우 주파수 변환기가 정지됩니다. 인버터의 전자식 썬넬 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.

주파수 변환기를 100% 이상의 과부하 상태에서 장시간 운전할 경우 이 알람이 발생합니다.

### 고장수리

- LCP에 표시된 출력 전류와 주파수 변환기 정격 전류를 비교합니다.
- LCP에 표시된 출력 전류와 측정된 모터 전류를 비교합니다.
- LCP에 썬넬 인버터 부하를 표시하고 값을 감시합니다. 주파수 변환기의 지속적 전류 등급 이상으로 운전하는 경우에는 카운터가 증가해야 합니다. 주파수 변환기의 지속적 전류 등급 이하로 운전하는 경우에는 카운터가 감소해야 합니다.

### 경고/알람 10, 모터 과열

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

**고장수리**

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

**경고/알람 11, 모터 써미스터 과열**

써미스터가 연결해제될 수 있습니다. 1-90 모터 열 보호에서 주파수 변환기가 경고 또는 알람을 표시할 것인지 여부를 선택합니다.

**고장수리**

- 모터가 과열되었는지 확인합니다.
- 모터가 기계적으로 과부하되었는지 확인합니다.
- 써미스터가 단자 53 또는 54 (아날로그 전압 입력)과 단자 50 (+10V 전압 공급)에 올바르게 연결되어 있는지 또한 전압에 대해 53 또는 54 용 단자 스위치가 설정되어 있는지 확인합니다. 1-93 써미스터 소스에서 단자 53 또는 54가 선택되어 있는지 확인합니다.
- 디지털 입력 18 또는 19를 사용하는 경우에는 써미스터가 단자 18 또는 19 (디지털 입력 PNP만 해당)와 단자 50에 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다.
- 만약 KTY 센서를 사용하는 경우에는 단자 54와 55에 올바르게 연결되었는지 확인하십시오.
- 써멀 스위치 또는 써미스터를 사용하는 경우에는 1-93 써미스터 소스의 프로그래밍 내용이 센서 배선과 일치하는지 확인합니다.
- KTY 센서를 사용하는 경우에는 1-95 KTY 센서 유형, 1-96 KTY 써미스터 소스 및 1-97 KTY 임계 수준의 프로그래밍 내용이 센서 배선과 일치하는지 확인합니다.

**경고/알람 12, 토오크 한계**

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

**고장수리**

- 가속하는 동안 모터 토오크 한계가 초과되면 가속 시간을 늘립니다.
- 감속하는 동안 발전기 토오크 한계가 초과되면 감속 시간을 늘립니다.

- 구동하는 동안 토오크 한계에 도달하면 토오크 한계를 늘려야 할 수도 있습니다. 시스템이 높은 토오크로 안전하게 운전할 수 있게 해야 합니다.
- 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. 이 결함은 이 결함은 충격 부하 또는 높은 관성 부하로 인한 급가속에 의해 발생할 수 있습니다. 확장형 기계식 제동 장치를 선택하면 외부에서 트립을 리셋할 수 있습니다.

**고장수리**

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

**알람 14, 접지 결함**

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

**고장수리:**

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

**알람 15, 하드웨어 불일치**

장착된 옵션은 현재 제어보드 하드웨어 또는 소프트웨어에 의해 운전되지 않습니다.

다음 파라미터의 값을 기록하고 덴포스 공급업체에 문의하십시오.

- 15-40 FC Type
- 15-41 Power Section
- 15-42 Voltage
- 15-43 Software Version
- 15-45 Actual Typecode String
- 15-49 SW ID Control Card
- 15-50 SW ID Power Card
- 15-60 Option Mounted
- 15-61 Option SW Version (각 슬롯 옵션)

**알람 16, 단락**

모터 자체나 모터 배선에 단락이 발생한 경우입니다.

주파수 변환기의 전원을 분리하고 단락을 수리합니다.

**경고/알람 17, 제어 워드 타임아웃**

주파수 변환기의 통신이 끊긴 경우입니다.

이 경고는 8-04 Control Timeout Function가 꺼짐이 아닌 다른 값으로 설정되어 있는 경우에만 발생합니다. 8-04 Control Timeout Function가 정지와 트립으로 설정되면 주파수 변환기는 우선 경고를 발생시키고 트립할 때까지 감속시키다가 알람을 표시합니다.

**고장수리:**

- 직렬 통신 케이블의 연결부를 점검합니다.
- 8-03 Control Timeout Time 을(를) 늘립니다.
- 통신 장비의 운전을 점검합니다.
- EMC 요구사항을 기초로 하여 올바르게 설치되었는지 확인합니다.

**경고/알람 22, 호이스트 기계식 제동 장치**

알람 값은 값이 어떤 유형인지 여부를 표시합니다.

0 = 타임아웃 전에 토오크 지령이 도달하지 않음.

1 = 타임아웃 전에 제동 피드백이 없음

**경고 23, 내부 팬 결함**

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

**고장수리**

- 팬 저항을 확인합니다.
- 연전하 퓨즈를 점검합니다.

**경고 24, 외부 팬 결함**

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

**고장수리**

- 팬 저항을 확인합니다.
- 연전하 퓨즈를 점검합니다.

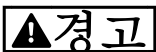
**경고 25, 제동 저항 단락**

운전 중에 제동 저항을 계속 감시하는데, 만약 단락이 발생하면 제동 기능이 비활성화되고 경고가 발생합니다. 주파수 변환기는 계속 운전이 가능하지만 제동 기능은 작동하지 않습니다. 주파수 변환기의 전원을 분리하고 제동 저항을 교체합니다(2-15 Brake Check 참조).

**경고/알람 26, 제동 저항 과부하**

제동 저항에 전달된 출력은 구동 시간 마지막 120 초 동안의 평균 값으로 계산됩니다. 계산은 2-16 교류 제동 최대 전류에서 설정된 매개변수로 전압 및 제동 저항 값을 기준으로 합니다. 소모된 제동 동력이 제동 저항 출력의 90% 이상일 때 경고가 발생합니다.

2-13 Brake Power Monitoring에서 [2] 트립을 선택한 경우에는 소모된 제동 동력이 100%에 도달할 때 주파수 변환기가 트립됩니다.



제동 트랜지스터가 단락되면 제동 저항에 실제 동력이 인가될 위험이 있습니다.

**경고/알람 27, 제동 초퍼 결함**

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

이 알람 / 경고는 제동 저항 과열 시에도 발생하게 할 수 있습니다. 단자 104 와 106 은 제동 저항으로 사용됩니다. Klixon 입력은 설계 지침서의 제동 저항 온도 스위치를 참조하십시오.

**경고/알람 28, 제동 검사 실패**

제동 저항 연결이 끊어졌거나 작동하지 않는 경우입니다.

2-15 제동 검사를 점검합니다.

**알람 29, 방열판 온도**

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

**고장수리**

다음 조건이 있는지 확인합니다.

- 주위 온도가 너무 높은 경우
- 모터 케이블의 길이가 너무 긴 경우.
- 주파수 변환기 상단과 하단의 통풍 여유 공간이 잘못된 경우.
- 주파수 변환기 주변의 통풍이 차단된 경우.
- 방열판 팬이 손상되었는지 여부
- 방열판이 오염되었는지 여부

이 알람은 IGBT 모듈 내에 장착된 방열판 센서에 의해 측정된 온도를 기준으로 합니다.

**고장수리**

- 팬 저항을 확인합니다.
- 연전하 퓨즈를 점검합니다.
- IGBT 써미스터 센서를 점검합니다.

**알람 30, 모터 U상 결상**

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 U상이 결상입니다. 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 U상을 확인합니다.

**알람 31, 모터 V상 결상**

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 V상이 결상입니다. 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 V상을 점검합니다.

**알람 32, 모터 W상 결상**

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 W상이 결상입니다. 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 W상을 점검합니다.

**알람 33, 돌입전류 결합**

단시간 내에 너무 잦은 전원 인가가 발생했습니다. 유닛이 운전 온도까지 내려가도록 식힙니다.

**경고/알람 34, 필드버스 결합**

통신 옵션 카드의 필드버스가 작동하지 않습니다.

**경고/알람 36, 공급전원 결합**

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

**알람 38, 내부 결합**

내부 결합이 발생하면 아래 표에서 정의된 코드 번호가 표시됩니다.

**고장수리**

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

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

번호	테스트
0	직렬 포트를 초기화할 수 없습니다. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
256-258	전원 EEPROM 데이터가 손실되었거나 너무 오래된 데이터입니다.
512	제어보드 EEPROM 데이터가 손실되었거나 너무 오래된 데이터입니다.
513	EEPROM 데이터를 읽는 도중에 통신 시간이 초과되었습니다.
514	EEPROM 데이터를 읽는 도중에 통신 시간이 초과되었습니다.
515	어플리케이션 제어에서 EEPROM 데이터를 인식할 수 없습니다.
516	쓰기 명령이 진행 중이므로 EEPROM에 쓸 수 없습니다.
517	쓰기 명령이 시간 초과되었습니다.
518	EEPROM에 오류가 있습니다.
519	EEPROM에 바코드 데이터가 없거나 잘못되었습니다.
783	파라미터 값이 최소/최대 한계를 벗어났습니다.
1024-1279	CAN 텔레그램을 전송해야 하지만 전송할 수 없습니다.
1281	디지털 신호 프로세서 플래시가 시간 초과되었습니다.
1282	전원 마이크로 프로세서 소프트웨어 버전이 일치하지 않습니다.
1283	전원 EEPROM 데이터 버전이 일치하지 않습니다.
1284	디지털 신호 프로세서 소프트웨어 버전을 읽을 수 없습니다.
1299	슬롯 A의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1300	슬롯 B의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1301	슬롯 C0의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1302	슬롯 C1의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.

번호	테스트
1315	슬롯 A의 옵션 소프트웨어는 지원(허용)되지 않는 소프트웨어입니다.
1316	슬롯 B의 옵션 소프트웨어는 지원(허용)되지 않는 소프트웨어입니다.
1317	슬롯 C0의 옵션 소프트웨어는 지원(허용)되지 않는 소프트웨어입니다.
1318	슬롯 C1의 옵션 소프트웨어는 지원(허용)되지 않는 소프트웨어입니다.
1379	플랫폼 버전 계산 시 옵션 A가 응답하지 않았습니다.
1380	플랫폼 버전 계산 시 옵션 B가 응답하지 않았습니다.
1381	플랫폼 버전 계산 시 옵션 C0이 응답하지 않았습니다.
1382	플랫폼 버전 계산 시 옵션 C1이 응답하지 않았습니다.
1536	어플리케이션 제어에서 예외가 등록되었습니다. 디버그 정보가 LCP에 기록되었습니다.
1792	DSP 위치독이 활성화되었습니다. 전원 부분 데이터를 디버깅하는 중입니다. 모터 제어 데이터가 올바르게 전송되지 않았습니다.
2049	전원 데이터가 다시 시작되었습니다.
2064-2072	H081x: 슬롯 x의 옵션이 재기동되었습니다.
2080-2088	H082x: 슬롯 x의 옵션이 전원인가-대기를 실행했습니다.
2096-2104	H983x: 슬롯 x의 옵션이 정상적인 전원인가-대기를 실행했습니다.
2304	전원 EEPROM에서 데이터를 읽을 수 없습니다.
2305	전원 장치의 소프트웨어 버전이 없습니다.
2314	전원 장치의 전원 장치 데이터가 없습니다.
2315	전원 장치의 소프트웨어 버전이 없습니다.
2316	전원 장치의 입출력 상태 페이지가 없습니다.
2324	전원 인가 시 전원 카드 구성이 잘못된 것으로 판단됩니다.
2325	주전원이 적용되는 동안 전원 카드가 통신을 멈춥니다.
2326	등록할 전원 카드의 지연 이후에 전원 카드 구성이 잘못된 것으로 판단됩니다.
2327	현재 너무 많은 전원 카드 위치가 등록되었습니다.
2330	전원 카드 간의 전력 용량 정보가 일치하지 않습니다.
2561	DSP에서 ATACD로의 통신이 끊겼습니다.
2562	DSP에서 ATACD로의 통신이 끊겼습니다(구동 상태).
2816	제어 보드 모듈 스택이 넘칩니다.
2817	스케줄러 작업이 느립니다.
2818	작업이 빠릅니다.
2819	파라미터가 스레드 처리되었습니다.
2820	LCP 스택이 넘칩니다.
2821	직렬 포트가 넘칩니다.
2822	USB 포트가 넘칩니다.
2836	cfListMempool이 너무 작습니다.
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.

번호	텍스트
5376-6231	남은 메모리가 없습니다.

표 8.3

**알람 39, 방열판 센서**

방열판 온도 센서에서 피드백이 없습니다.

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

**경고 40, 디지털 출력 단자 27 과부하**

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

**경고 41, 디지털 출력 단자 29 과부하**

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

**경고 42, 과부하 X30/6 또는 과부하 X30/7**

X30/6 의 경우, X30/6 에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다. 5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)를 점검합니다.

X30/7 의 경우, X30/7 에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다. 5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)를 점검합니다.

**알람 46, 전원 카드 공급**

전원 카드 공급이 범위를 벗어납니다.

전원 카드에는 스위치 모드 전원 공급(SMPS)에 의해 생성된 전원 공급이 3 가지(24V, 5V, ±18V) 있습니다. MCB 107 옵션과 24V DC 로 전원이 공급되면 24V 와 5V 공급만 감시됩니다. 3 상 주전원 전압으로 전원이 공급되면 3 가지 공급이 모두 감시됩니다.

**경고 47, 24V 공급 낮음**

24V DC 가 제어카드에서 측정됩니다. 외부 24V 직류 예비 전원공급장치가 과부하 상태일 수 있습니다. 그 이외의 경우에는 덴포스에 문의하십시오.

**경고 48, 1.8V 공급 낮음**

제어카드에 사용된 1.8V DC 공급이 허용 한계를 벗어납니다. 전원공급이 제어카드에서 측정됩니다. 제어카드에 결함이 있는지 확인합니다. 옵션 카드가 있는 경우, 과전압 조건이 있는지 확인합니다.

**경고 49, 속도 한계**

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

**알람 50, AMA 교정 결함**

덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.

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

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

**알람 52, AMA  $I_{nom}$  낮음**

모터 전류가 너무 낮은 경우입니다. 설정 내용을 확인합니다.

**알람 53, AMA 모터 너무 큼**

기동할 AMA 용 모터가 너무 큼니다.

**알람 54, AMA 모터 너무 작음**

기동할 AMA 용 모터가 너무 작은 경우입니다.

**알람 55, AMA 파라미터 범위 이탈**

모터의 파라미터 값이 허용 범위를 초과한 경우입니다. AMA 가 구동되지 않습니다.

**알람 56, 사용자에게 의한 AMA 간섭**

사용자에 의해 AMA 가 중단된 경우입니다.

**알람 57, AMA 내부 결함**

AMA 가 완성될 때까지 AMA 를 계속해서 재시도하십시오. 이 때, 반복해서 계속 시도하면 모터에 열이 발생하여 저항  $R_s$  와  $R_r$  의 값이 증가될 수 있습니다. 하지만, 대부분의 경우 이는 중요한 사항이 아닙니다.

**알람 58, 내부 결함**

덴포스 공급업체에 문의하십시오.

**경고 59, 전류 한계**

모터 전류가 4-18 전류 한계에서 설정된 값보다 높습니다. 파라미터 1-20 ~ 1-25 의 모터 데이터가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다. 전류 한계를 늘려야 할 수도 있습니다. 시스템이 높은 한계에서 안전하게 운전할 수 있게 해야 합니다.

**경고 60, 외부 인터록**

외부 인터록이 활성화되었습니다. 정상 운전으로 전환하려면, 외부 인터록용으로 프로그래밍된 단자에 24V DC 를 공급하고 (직렬 통신, 디지털 입/출력 또는 [Reset] 키를 통해) 주파수 변환기를 리셋해야 합니다.

**경고/알람 61, 추적 오류**

계산된 모터 속도와 피드백 장치에서 측정된 속도 간에 오류가 탐지되었습니다. 경고/알람/사용 안 함 기능은 4-30 Motor Feedback Loss Function 에서 설정합니다. 허용 오류는 4-31 Motor Feedback Speed Error 에서 설정하고 허용 오류 발생 시간은 4-32 Motor Feedback Loss Timeout 에서 설정합니다. 이 기능은 시운전 도중에 영향을 줄 수 있습니다.

**경고 62, 출력 주파수 최대 한계 초과**

출력 주파수가 4-19 최대 출력 주파수에 설정된 값보다 높은 경우입니다.

**알람 64, 전압 한계**

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

**경고/알람 65, 제어카드가 과열하는 경우**

제어 카드가 트립 온도인 75°C 에 도달했습니다.

**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 2-00 직류 유지/예열 전류(5% 기준)와 1-80 정지 시 기능을 설정하여 모터가 정지될 때마다 소량의 전류를 주파수 변환기에 공급할 수 있습니다.

#### 고장수리

방열판 온도가 0°C로 측정되면 이는 온도 센서에 손상되어 팬 속도가 최대치까지 증가할 수 있음을 의미합니다. IGBT와 게이트 인버터 카드 간의 센서 배선이 풀린 경우에 이 경고가 발생합니다. 또한 IGBT 써멀 센서를 점검합니다.

#### 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

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

#### 알람 69, 전원 카드 과열

전원 카드의 온도 센서가 너무 뜨겁거나 너무 차갑습니다.

#### 고장수리

- 도어 팬의 운전을 점검합니다.
- 도어 팬의 필터가 막히지 않았는지 확인합니다.
- 글랜드 플레이트가 IP21/IP54 (NEMA 1/12) 주파수 변환기에 올바르게 설치되었는지 확인합니다.

#### 알람 70, 잘못된 FC 구성

제어카드와 전원 카드가 호환되지 않습니다. 명판에 있는 유닛의 유형 코드와 카드의 부품 번호를 공급업체에 문의하여 호환성을 확인합니다.

#### 알람 71, PTC 1 안전 정지

안전 정지는 MCB 112 PTC 써미스터 카드에서만 활성화됩니다(모터가 너무 뜨거움). (모터 온도가 허용 수준에 도달했을 때) MCB 112가 T37에 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 신호가 전송되어야 합니다.

#### 참고

자동 재기동이 활성화된 경우, 결함이 제거되면 모터가 기동할 수 있습니다.

#### 알람 72, 실패모터사용

안전 정지와 함께 트립 잠김된 경우입니다. 안전 정지와 MCB 112 PTC 써미스터 카드의 디지털 입력에 예기치 않은 신호 수준이 있습니다.

#### 경고 73, 안전 정지 자동 재기동

안전 정지된 경우입니다. 자동 재기동이 활성화된 경우, 결함이 제거되면 모터가 기동할 수 있습니다.

#### 경고 76, 전원부 셋업

필요한 전원부 개수가 감지된 활성 전원부 개수와 일치하지 않습니다.

#### 고장수리:

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

#### 경고 77, 전력절감모드

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

#### 알람 79, 잘못된 전원부 구성

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

#### 알람 80, 인버터 초기 설정값으로 초기화 완료

파라미터 설정이 수동 리셋 이후 초기 설정으로 초기화되었습니다. 유닛을 리셋하여 알람을 해결합니다.

#### 알람 81, CSIV 손상

CSIV 파일에 문맥 오류가 있습니다.

#### 알람 82, CSIV 파라미터 오류

CSIV가 파라미터를 초기화하지 못했습니다.

#### 알람 85, 실패위험 PB

Profibus/Profisafe 오류입니다.

#### 경고/알람 104, 혼용 팬 결함

팬 모니터는 인버터 전원 인가 시 또는 혼용 팬이 켜질 때마다 팬이 회전하는지 확인합니다. 팬이 작동하지 않으면 결함이 발생한 것입니다. 혼용 팬 결함은 14-53 팬 모니터(를) 통해 경고나 알람 트립으로 구성할 수 있습니다.

#### 고장수리

주파수 변환기 전원을 껐다가 다시 켜서 경고/알람이 다시 나타나는지 확인하십시오.

#### 경고 250, 새 예비 부품

주파수 변환기의 구성품이 교체되었습니다. 정상 운전을 하려면 주파수 변환기를 리셋합니다.

#### 경고 251, 신규 유형코드

전원 카드 또는 기타 구성품이 교체되었으며 유형 코드가 변경되었습니다. 리셋하여 경고를 제거하고 정상 운전을 재개합니다.

## 9 기본 고장수리

### 9.1 기동 및 운전

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
표시창 꺼짐/기능 없음	입력 전원이 없는 경우	표 3.1을(를) 참조합니다.	입력 전원 소스를 확인합니다.
	퓨즈가 없거나 개방된 경우 또는 회로 차단기가 트립된 경우.	이 표에서 개방된 퓨즈와 트립된 회로 차단기의 발생 가능한 원인을 참조하십시오.	제공된 권장 사항을 준수합니다.
	LCP에 전원 없음.	LCP 케이블이 올바르게 연결되어 있는지 또는 손상되지 않았는지 확인합니다.	결함이 있는 LCP나 연결 케이블을 교체합니다.
	제어 전압(단자 12 또는 50)이나 제어 단자가 단락된 경우.	단자 12/13 ~ 20-39의 24V 제어 전압이나 단자 50 ~ 55의 10V 공급을 확인합니다.	단자를 올바르게 배선합니다.
	잘못된 LCP(VLT® 2800, 5000/6000/8000/ FCD 또는 FCM의 LCP)를 사용한 경우.		LCP 101 (P/N 130B1124) 또는 LCP 102 (P/N 130B1107)만 사용합니다.
	대비 설정이 잘못된 경우.		[Status]와 [▲]/[▼]를 함께 눌러 대비를 조정합니다.
	표시창(LCP)에 결함이 있는 경우.	다른 LCP를 사용하여 시험합니다.	결함이 있는 LCP나 연결 케이블을 교체합니다.
	내부 전압 공급 또는 SMPS에 결함이 있는 경우.		공급업체에 문의하십시오.
단속적 표시창	이는 올바르게 작동하지 않는 제어부 배선이나 필터 자체의 결함 때문일 수 있습니다.	제어부 배선 문제를 해결하려면 제어 단자 블록을 제어 카드에서 분리하여 모든 제어부 배선을 연결 해제합니다.	표시창에 불이 켜져 있으면 제어부 배선(외부에서 필터까지)에 문제가 있음을 알 수 있습니다. 단락이나 잘못된 연결부가 있는지 모든 제어부 배선을 점검해야 합니다. 표시창이 계속 꺼져 있으면 표시창 꺼짐 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.
	24V DC 옵션 카드와 함께 주전원이 없는 경우.	표시창이 작동하지는 않지만 출력이 없는 경우에는 주전원이 주파수 변환기에 공급되는지 확인합니다.	주전원을 공급하여 유닛을 구동합니다.
	LCP 정지.	[Off]가 눌러져 있는지 확인합니다.	(운전 모드에 따라) [Auto On] 또는 [Hand On]을 눌러 모터를 구동합니다.
	기동 신호가 없는 경우(대기).	단자 18이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 5-10 단자 18 디지털 입력을 확인합니다.	유효한 기동 신호를 적용하여 모터를 기동합니다.
	모터 코스팅 신호가 활성화된 경우(코스팅).	단자 27이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 5-12 코스팅 인버스를 확인합니다.	단자 27에 24V를 적용하거나 이 단자를 운전하지 않음으로 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. 3-13 지령 위치를 점검합니다. 파라미터 그룹 3-1* 지령에서 프리셋 지령을 활성화하도록 설정합니다. 배선이 올바른지 확인합니다. 단자 범위 설정을 확인합니다. 지령 신호를 확인합니다.

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
모터가 잘못된 방향을 구동하는 경우	모터 회전에 제한이 있는 경우.	4-10 모터 속도 방향이 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
	역회전 신호가 활성화된 경우.	파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력의 단자에 역회전 명령이 프로그래밍되어 있는지 확인합니다.	역회전 신호를 비활성화합니다.
	모터 위상 연결이 잘못된 경우.		본 설명서의 2.4.5 모터 회전 점검을 참조하십시오.
모터가 최대 속도에 도달하지 않는 경우	주파수 한계가 잘못 설정되어 있는 경우.	4-13 모터의 고속 한계 [RPM], 4-14 모터 속도 상한 [Hz] 및 4-19 최대 출력 주파수에서 출력 한계를 확인합니다.	올바른 한계로 프로그래밍합니다.
	지령 입력 신호 범위가 올바르게 설정되지 않은 경우.	6-0* 아날로그 I/O 모드 및 파라미터 그룹 3-1* 지령에서 지령 입력 신호 범위 설정을 확인합니다. 파라미터 그룹 3-0* 지령 한계에서 지령 한계를 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
모터 속도가 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* 아날로그 I/O 모드의 설정을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, 파라미터 그룹 20-0* 피드백의 설정을 확인합니다.
모터의 구동이 안정적이지 않은 경우	자화가 과도한 경우일 수 있습니다.	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 설정을 확인합니다.
모터가 제동되지 않는 경우	제동 파라미터의 설정이 잘못된 경우일 수 있습니다. 감속 시간이 너무 짧은 경우일 수 있습니다.	제동 파라미터를 확인합니다. 가감속 시간 설정을 확인합니다.	파라미터 그룹 2-0* 직류 제동 및 3-0* 지령 한계를 확인합니다.
전원 퓨즈가 개방되었거나 회로 차단기가 트립됩니다.	상간 단락이 발생한 경우.	모터 또는 패널에 상간 단락이 있는 경우입니다. 모터와 패널에 상간 단락이 있는지 점검합니다.	감지된 단락을 해결합니다.
	모터가 과부하된 경우.	모터가 어플리케이션에 대해 과부하된 상태입니다.	기동 시험을 수행하고 모터 전류가 사양 내에 있는지 확인합니다. 모터 전류가 명판의 전부하 전류를 초과하는 경우, 모터는 부하가 줄어든 상태에서만 구동할 수 있습니다. 어플리케이션의 사양을 검토합니다.
	연결부가 느슨한 경우.	느슨한 연결부에 대해 기동 전 점검을 수행합니다.	느슨한 연결부를 조입니다.
주전원 전류 불균형이 3%보다 큽니다.	주전원에 문제가 있는 경우(알람 4 공급전원 결상 설명 참조).	주파수 변환기로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A를 B에, B를 C에, C를 A에.	불균형 레그가 와이어에 연결되는 경우, 이는 전원 문제입니다. 주전원 공급을 확인합니다.
	주파수 변환기에 문제가 있는 경우.	주파수 변환기로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A를 B에, B를 C에, C를 A에.	불균형 레그가 동일한 입력 단자에 있는 경우, 이는 유닛의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
모터 전류 불균형이 3%보다 큽니다.	모터 또는 모터 배선에 문제가 있는 경우.	출력 모터 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U를 V에, V를 W에, W를 U에.	불균형 레그가 와이어에 연결되는 경우, 이는 모터 또는 모터 배선의 문제입니다. 모터 및 모터 배선을 확인합니다.
	주파수 변환기에 문제가 있는 경우.	출력 모터 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U를 V에, V를 W에, W를 U에.	불균형 레그가 동일한 출력 단자에 있는 경우, 이는 유닛의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.



증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
청각적 소음 또는 진동(예를 들어, 팬 블레이드가 특정 주파수에서 소음 또는 진동을 발생시키는 경우).	공진(예를 들어, 모터/팬 시스템의 공진).	파라미터 그룹 4-6* 속도 바이패스의 파라미터를 사용하여 주요 주파수를 바이패스합니다.	소음 및/또는 진동이 허용 한계까지 감소했는지 확인합니다.
		14-03 Overmodulation의 과변조 기능을 끕니다.	
		파라미터 그룹 14-0* 인버터 스위칭에서 스위칭 방식 및 주파수를 변경합니다.	
		1-64 공진 제거에서 공진 제거를 늘립니다.	

표 9.1

# 10 사양

## 10.1 출력에 따른 사양

	N110	N132	N160	N200	N250	N315			
<b>정상 부하*</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>			
대표적 축 출력(400V 기준) [kW]	110	132	160	200	250	315			
대표적 축 출력(460V 기준) [HP]	150	200	250	300	350	450			
대표적 축 출력(480V 기준) [kW]	132	160	200	250	315	355			
외함 IP21	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h			
외함 IP54	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h			
외함 IP20	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h			
<b>출력 전류</b>									
지속적(400V 기준) [A]	212	260	315	395	480	588			
단속적 (60 초 과부하) (400V 기준) [A]	233	286	347	435	528	647			
지속적 (460/ 500V 기준) [A]	190	240	302	361	443	535			
단속적(60 초 과부하)(460/500V 기준) [kVA]	209	264	332	397	487	588			
지속적 KVA(400V 기준) [KVA]	147	180	218	274	333	407			
지속적 KVA(460V 기준) [KVA]	151	191	241	288	353	426			
<b>최대 입력 전류</b>									
지속적(400V 기준) [A]	204	251	304		381	381	463	463	567
지속적 (460/ 500V 기준) [A]	183	231	291		348	348	427	427	516
최대 케이블 용량: 주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유 [mm (AWG)]	2 x95 (2x3/0)			2x185 (2x350)					
최대 외부 주전원 퓨즈 [A]	315	350	400	550	630	800			
400V 기준 추정전력 손실 [W]	2555	2949	3764	4109	5129	6663			
460V 기준 추정전력 손실 [W]	2257	2719	3622	3561	4558	5703			
중량, 외함 IP21, IP54 kg (lbs.)	62 (135)			125 (275)					
중량, 외함 IP20 kg (lbs.)	62 (135)			125 (275)					
효율	0.98								
출력 주파수	0-590 Hz								
*정상 과부하=60 초간 110% 전류									

표 10.1 주전원 공급 3x380-480V AC

10

	N75K	N90K	N110	N132	N160	N200
<b>정상 부하*</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
대표적 축 출력(550V 기준) [kW]	55	75	90	110	132	160
대표적 축 출력(575V 기준) [HP]	75	100	125	150	200	250
대표적 축 출력(690V 기준) [kW]	75	90	110	132	160	200
외함 IP21	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
외함 IP54	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
외함 IP20	D3h	D3h	D3h	D3h	D3h	D4h
<b>출력 전류</b>						
지속적(550V 기준) [A]	90	113	137	162	201	253
단속적 (60 초 과부하) (550V 기준) [A]	99	124	151	178	221	278
지속적 (575/690V 기준) [A]	86	108	131	155	192	242
단속적(60 초 과부하)(575/690V 기준) [kVA]	95	119	144	171	211	266
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	86	108	131	154	191	241
지속적 KVA(575V 기준) [KVA]	86	108	130	154	191	241
지속적 KVA(690V 기준) [KVA]	103	129	157	185	229	289
<b>최대 입력 전류</b>						
지속적(550V 기준) [A]	89	110	130	158	198	245
지속적(575V 기준) [A]	85	106	124	151	189	234
지속적(690V 기준) [A]	87	109	128	155	197	240
최대 케이블 용량: 주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유 [mm (AWG)]	2x95 (2x3/0)					2x185 (2x350 mcm)
최대 외부 주전원 퓨즈 [A]	160	315	315	315	350	350
575V 기준 추정전력 손실 [W]	1161	1426	1739	2099	2646	3071
690V 기준 추정전력 손실 [W]	1203	1476	1796	2165	2738	3172
중량, 외함 IP21, IP54 kg (lbs.)	62 (135)					125 (275)
중량, 외함 IP20 kg (lbs.)	62 (135)					125 (275)
효율	0.98					
출력 주파수	0-590 Hz					
방열판 과열 트립	110 °C					
전원 카드 주위 온도 과열 트립	75°C					
*정상 과부하=60 초간 110% 전류						

표 10.2 주전원 공급 3x525-690V AC

	N250	N315	N400
<b>정상 부하*</b>	NO	NO	NO
대표적 축 출력(550V 기준) [kW]	200	250	315
대표적 축 출력(575V 기준) [HP]	300	350	400
대표적 축 출력(690V 기준) [kW]	250	315	400
외함 IP21	D2h	D2h	D2h
외함 IP54	D2h	D2h	D2h
외함 IP20	D4h	D4h	D4h
<b>출력 전류</b>			
지속적(550V 기준) [A]	303	360	418
단속적 (60 초 과부하) (550v 기준)[A]	333	396	460
지속적 (575/690V 기준) [A]	290	344	400
단속적(60 초 과부하)(575/690V 기준) [kVA]	319	378	440
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	289	343	398
지속적 KVA(575V 기준) [KVA]	289	343	398
지속적 KVA(690V 기준) [KVA]	347	411	478
<b>최대 입력 전류</b>			
지속적(550V 기준) [A]	299	355	408
지속적(575V 기준) [A]	286	339	390
지속적(690V 기준) [A]	296	352	400
최대 케이블 용량: 주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유, mm (AWG)	2x185 (2x350 mcm)		
최대 외부 주전원 퓨즈 [A]	400	500	550
575V 기준 추정전력 손실 [W]	3719	4460	5023
690V 기준 추정전력 손실 [W]	3848	4610	5150
중량, 외함 IP21, IP54 kg (lbs.)	125 (275)		
중량, 외함 IP20 kg (lbs.)	125 (275)		
효율	0.98		
출력 주파수	0-590 Hz		
방열판 과열 트립	110 °C		
전원 카드 주위 온도 과열 트립	75°C		
*정상 과부하=60 초간 110% 전류			

표 10.3 주전원 공급 3x525-690V AC

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

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

오픈 캐비닛은 주파수 변환기의 중량을 증가시킵니다. D5h-D8h 프레임의 최대 중량은 표 10.4에 나타나 있습니다.

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

표 10.4 D5h-D8h 중량

## 10.2 일반 기술 자료

### 주전원 공급 (L1, L2, L3)

공급 전압	380-480 V ±10%, 525-690 V±10%
-------	-------------------------------

#### 주전원 전압 낮음/주전원 저전압:

주전원 전압이 낮거나 주전원 저전압 중에도 주파수 변환기는 매개회로 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 ±5%
--------	--------------

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

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

단일성 근접 변위 역률 (코사인 ϕ)	(>0.98)
----------------------	---------

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

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

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

### 모터 출력 (U, V, W)

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

출력 주파수	0-590 Hz*
--------	-----------

출력 전원 차단/공급	무제한
-------------	-----

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

\* 전압 및 전력에 따라 다름

### 토오크 특성

기동 토오크 (일정 토오크)	60 초간 최대 110%*
-----------------	----------------

기동 토오크	최대 0.5 초간 최대 135%*
--------	--------------------

과부하 토오크 (일정 토오크)	60 초간 최대 110%*
------------------	----------------

\* 퍼센트는 주파수 변환기의 정격 토오크와 관련됩니다.

### 케이블 길이 및 단면적

차폐/보호된 모터 케이블의 최대 길이	150 m
----------------------	-------

차폐/보호되지 않은 모터 케이블의 최대 길이	300 m
--------------------------	-------

모터, 주전원, 부하 공유 및 제동장치의 최대 단면적 \*

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
------------------------	---------------------------

코어가 들어 있는 제어 단자의 최대 단면적	0.5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
-------------------------	-----------------------------

제어 단자의 최소 단면적	0.25 mm <sup>2</sup>
---------------	----------------------

\* 전압 및 전력에 따라 다름.

### 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 범위	0 - 24V DC
-------	------------

전압 범위, 논리 '0' PNP	<5 V DC
-------------------	---------

전압 범위, 논리 '1' PNP	>10 V DC
-------------------	----------

전압 범위, 논리 '0' NPN	>19 V DC
-------------------	----------

전압 범위, 논리 '1' NPN	<14V DC
-------------------	---------

최대 입력 전압	28 V DC
----------	---------

입력 저항, Ri	약 4 kΩ
-----------	--------

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

<sup>1)</sup> 단자 27 과 29 도 출력 단자로서 프로그래밍 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 범위	0v - 10v (가변 범위)
입력 저항, Ri	약 10 kΩ
최대 전압	±20 V
전류 모드	스위치 A53/A54=(I)
전류 범위	0/4 - 20mA (가변 범위)
입력 저항, Ri	약 200 Ω
최대 전류	30 mA
아날로그 입력의 분해능	10 비트 (+ 부호)
아날로그 입력의 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.5%
대역폭	100 Hz

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

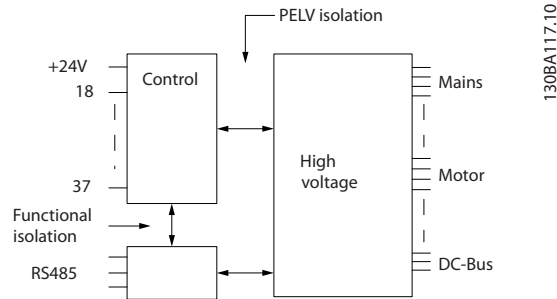


그림 10.1

10

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 범위	10.2.1 디지털 입력: 참조
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, Ri	약 4kΩ
펄스 입력 정밀도 (0.1-1kHz)	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.1%
아날로그 출력	
프로그래밍 가능한 아날로그 출력 개수	1
단자 번호	42
아날로그 출력일 때 전류 범위	0/4-20 mA
아날로그 출력일 때 공통(common)으로의 최대 저항 부하	500 Ω
아날로그 출력의 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.8%
아날로그 출력의 분해능	8 비트

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

제어카드, RS-485 직렬 통신	
단자 번호	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
단자 번호 61	단자 68 과 69의 공통

RS-485 직렬 통신 회로는 기능적으로 다른 중앙 회로에서 안착되어 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 범위	0-24 V
최대 출력 전류 (싱크 또는 소스)	40 mA
주파수 출력일 때 최대 부하	1 kΩ
주파수 출력일 때 최대 용량형 부하	10 nF
주파수 출력일 때 최소 출력 주파수	0 Hz
주파수 출력일 때 최대 출력 주파수	32 kHz
주파수 출력 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.1%
주파수 출력의 분해능	12 비트

<sup>1)</sup> 단자 27 과 29 도 입력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

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

제어카드, 24V DC 출력

단자 번호	12, 13
최대 부하	200 mA

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

릴레이 출력

프로그래밍 가능한 릴레이 출력	2
------------------	---

**릴레이 01 단자 번호**

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

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

**릴레이 02 단자 번호**

4-6 (차단), 4-5 (개방)

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

<sup>1)</sup> IEC 60947 4 부 및 5 부

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

<sup>2)</sup> 과전압 부문 II

<sup>3)</sup> UL 어플리케이션 300V AC 2A

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 고전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

제어 특성

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

모든 제어 특성은 4 극 비동기식 모터를 기준으로 하였습니다.

외부조건

외함 유형 D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h	IP21/Type 1, IP54/Type12
외함 유형 D3h/D4h	IP20/새시
진동 시험 모든 외함 유형	1.0 g
상대 습도	운전하는 동안 5% - 95%(IEC 721-3-3; 클래스 3K3 (비응축))
열악한 환경 (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S 시험	클래스 Kd
IEC 60068-2-43 H <sub>2</sub> S 에 따른 시험 방식 (10 일)	
주위 온도 (60 AVM 스위칭 모드 기준)	
- 용량 감소가 있는 경우	최대 55°C <sup>1)</sup>
- 일반적인 EFF2 모터의 최대 출력(90%의 출력 전류)을 사용하는 경우	최대 50 °C <sup>1)</sup>
- FC 최대 출력 전류(지속적) 기준	최대 45 °C <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 용량 감소에 관한 자세한 정보는 설계 지침서의 특수 조건 편을 참조하십시오.

최소 주위 온도(최대 운전 상태일 때)	0°C
최소 주위 온도(효율 감소 시)	-10°C
보관/운반 시 온도	-25 ~ +65/70°C
최대 해발 고도(용량 감소 없음)	1000 m
최대 해발 고도(용량 감소)	3000 m

<sup>1)</sup> 용량 감소에 관한 자세한 정보는 설계 지침서의 특수 조건 편을 참조하십시오.

EMC 표준 규격, 방지	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
EMC 표준 규격, 방지	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

설계 지침서의 특수 조건 편을 참조하십시오.

제어카드 성능

스캐닝 시간/입력	5 ms
-----------	------

제어카드, USB 직렬 통신

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

**주의**

PC 는 표준형 호스트/장치 USB 케이블로 연결됩니다.

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

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



보호 기능

- 과부하에 대한 전자 썬멀 모터 보호
- 방열판의 온도를 감시하여 온도가 95°C ±5°C 에 도달하면 주파수 변환기가 트립됩니다. 이와 같은 과열 현상은 방열판의 온도가 70°C ±5°C 이하로 떨어질 경우에만 리셋됩니다(참고 - 이 온도는 전력 용량, 외함 등에 따라 다를 수 있습니다). 주파수 변환기에는 자동 용량감소 기능이 있어 방열판이 95°C 에 도달하지 않도록 방지합니다.
- 인버터의 모터 단자 U, V, W 는 단락으로부터 보호됩니다.
- 주전원 결상이 발생하면 주파수 변환기가 트립되거나 경고가 발생합니다(부하에 따라 다름).
- 매개회로 전압을 감시하여 전압이 너무 높거나 너무 낮으면 주파수 변환기가 트립됩니다.
- 주파수 변환기의 모터 단자 U, V, W 는 접지 결함으로부터 보호됩니다.

10.3 퓨즈 표

10.3.1 보호

**분기 회로 보호**

전기 및 화재의 위험으로부터 설비를 보호하기 위해 설비, 개폐기, 기계 등의 모든 분기 회로는 국내/국제 규정에 따라 단락 및 과전류로부터 보호되어야 합니다.

**단락 회로 보호**

주파수 변환기는 전기 또는 화재의 위험을 방지하기 위해 단락으로부터 보호되어야 합니다. 덴포스는 주파수 변환기에 내부 고장이 발생한 경우 아래에 언급된 퓨즈를 사용하여 서비스 기사 또는 다른 장비를 보호할 것을 권장합니다. 주파수 변환기는 모터 출력에서 단락이 발생한 경우 완벽한 단락 보호 기능을 제공합니다.

**과전류 보호**

설비 케이블의 과열로 인한 화재 위험을 방지하려면 과부하로부터 보호해야 합니다. 주파수 변환기에는 역과부하로부터 장치를 보호하는 내부 과부하 보호 기능이 포함되어 있습니다(UL 어플리케이션 제외).

4-18 Current Limit 을(를) 참조합니다. 또한 퓨즈 또는

회로 차단기를 사용하여 과전류로부터 설비를 보호할 수 있습니다. 과전류 보호 기능은 항상 국내 규정에 따라 사용해야 합니다.

10.3.2 퓨즈 선정

덴포스는 EN50178 에 부합하는 다음 퓨즈의 사용을 권장합니다. 권장 사항을 준수하지 않으면 고장이 발생한 경우 주파수 변환기에 불필요한 손상을 줄 수 있습니다.

아래 퓨즈는 100,000 Arms(대칭) 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다.

N110-N315	380-500 V	유형 aR
N75K-N400	525-690 V	유형 aR

표 10.5

출력 용량	퓨즈 옵션							
	Bussman PN	Littelfuse PN	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut PN	Ferraz-Shawmut PN (유럽)	Ferraz-Shawmut PN (북미)
N110	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 10.6 380-480 V 주파수 변환기의 퓨즈 옵션

OEM		퓨즈 옵션		
VLT 모델	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut 유틸형 PN	Ferraz-Shawmut 북미형 PN
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 10.7 525-690 V 주파수 변환기의 퓨즈 옵션

UL 준수를 위해 콘택터 전용 옵션 없이 공급된 유닛의 경우, Bussmann 170M 시리즈 퓨즈를 사용해야 합니다. 콘택터 전용 옵션이 주파수 변환기와 함께 제공되는 경우 SCCR 등급 및 UL 퓨즈는 표 10.9를 참조하십시오.

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

### 10.3.3 단락 회로 전류 등급(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 100,000 암페어입니다.

### 10.3.4 연결부 조임 강도

모든 전기 연결부를 조일 때는 올바른 토크(조임 강도)로 조이는 것이 매우 중요합니다. 토크가 너무 낮거나 높으면 전기 연결이 나빠질 수 있습니다. 토크 측정용 렌치를 사용하여 정확한 토크를 확인합니다. 볼트를 조일 때는 반드시 토크 측정용 렌치를 사용합니다.

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

주파수 변환기가 회로 차단기와 함께 제공되는 경우, SCCR은 전압에 따라 다릅니다. 표 10.8 참조:

	415 V	480 V	600 V	690V
D6h 프레임	100,000 A	100,000 A	65,000 A	70,000 A
D8h 프레임	100,000 A	100,000 A	42,000 A	30,000 A

표 10.8

주파수 변환기가 콘택터 전용 옵션과 함께 제공되고 표 10.9에 따라 외부에 퓨즈가 연결된 경우, 주파수 변환기의 SCCR은 다음과 같습니다.

	415 V IEC <sup>1)</sup>	480 V UL <sup>2)</sup>	600 V UL <sup>2)</sup>	690V IEC <sup>1)</sup>
D6h 프레임	100,000 A	100,000 A	100,000 A	100,000 A
D8h 프레임 (N315T4 미포함)	100,000 A	100,000 A	100,000 A	100,000 A
D8h 프레임 (N315T4 만)	100,000 A	공장에 문의	적용 불가	

표 10.9

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

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

표 10.10 단자의 토크

인덱스

<p>A</p> <p>AC</p> <p>  입력..... 7, 27</p> <p>  주전원..... 7</p> <p>  주전원 연결..... 27</p> <p>  파형..... 7</p> <p>AMA..... 62, 65</p> <p>Auto</p> <p>  Auto..... 39, 55</p> <p>  On..... 55, 39, 55</p> <p>D</p> <p>DC 전류..... 7, 55</p> <p>E</p> <p>EMC..... 29, 33, 60, 76</p> <p>H</p> <p>Hand</p> <p>  Hand..... 35, 39, 55</p> <p>  On..... 55, 35, 39</p> <p>I</p> <p>IEC 61800-3..... 76</p> <p>IP20 외함 접지..... 15</p> <p>IP21/54 외함 접지..... 15</p> <p>L</p> <p>LCP 에 데이터 업로드..... 40</p> <p>LCP 에서 데이터 다운로드..... 40</p> <p>P</p> <p>PELV..... 27, 50, 75</p> <p>R</p> <p>RFI 필터..... 27</p> <p>RMS 전류..... 7</p> <p>RS-485..... 31</p> <p>T</p> <p>T27 이</p> <p>  연결되지 않은 AMA..... 50</p> <p>  연결된 AMA..... 50</p> <p>Th..... 62</p> <p>가</p> <p>가속 시간..... 35</p>	<p>감</p> <p>감속 시간..... 35</p> <p>개</p> <p>개회로..... 30, 41, 76</p> <p>검</p> <p>검색 키..... 34, 37, 39, 41, 55</p> <p>결</p> <p>결상..... 61</p> <p>결함</p> <p>  기록..... 38</p> <p>  메시지..... 61</p> <p>경</p> <p>경고 및 알람 정의..... 60</p> <p>고</p> <p>고장수리..... 6, 67</p> <p>고조파..... 7</p> <p>공</p> <p>공급 전압..... 27, 29, 64, 74</p> <p>과</p> <p>과도 현상 보호..... 7</p> <p>과부하 보호..... 9, 13</p> <p>과전류..... 55</p> <p>과전압..... 35, 55</p> <p>교</p> <p>교류</p> <p>  주전원..... 6</p> <p>  파형..... 6</p> <p>구</p> <p>구동 명령..... 36</p> <p>기</p> <p>기계적인 설치..... 9</p> <p>기능 시험..... 6, 35</p> <p>기동..... 6, 40, 41, 67</p> <p>기본적인 운전 프로그래밍..... 34</p>
--	---

**냉**  
냉각..... 9  
여유 공간..... 33, 60

**노**  
노이즈 절연..... 11, 60

**누**  
누설 전류 (>3.5mA)..... 14

**단**  
단락..... 62

**단자**  
53..... 30, 41  
54..... 30  
위치 D1h..... 16  
위치 D2h..... 17  
프로그래밍..... 30  
프로그래밍 예시..... 43

**단자의 토오크**..... 78

**단축**  
메뉴..... 2, 38, 41  
설정..... 34

**덕**  
덕트를 이용한 냉각..... 9

**도**  
도판..... 13, 33, 60

**들**  
들어 올리기..... 10

**등**  
등화 케이블..... 29

**디**  
디지털  
입력..... 29, 43, 55, 62, 73  
출력..... 75

**리**  
리셋..... 37, 39, 40, 55, 58, 61, 66, 77

**릴**  
릴레이 출력..... 29, 75

**메**  
메뉴  
구조..... 39, 44  
키..... 37, 38

**모**  
모터  
데이터..... 34, 35, 62, 65  
배선..... 11, 13, 33, 60  
보호..... 13, 77  
상태..... 6  
속도..... 34  
연결..... 15  
전력..... 13, 2  
전류..... 7, 2, 65  
주파수..... 2  
출력..... 65  
출력 (U, V, W)..... 73  
케이블..... 13, 15, 27  
회전..... 38  
회전 점검..... 27

**보**  
보호  
보호..... 77  
기능..... 77

**부**  
부동형 델타..... 27

**사**  
사양..... 6  
사전 설치 체크리스트..... 9

**상**  
상태  
메시지..... 55  
모드..... 55

**설**  
설정포인트..... 55

**설치**  
설치..... 6, 13, 33, 34, 60  
장소..... 9

**셋**  
셋업..... 38

**소**  
소음 절연..... 33

**속**  
속도 지령..... 30, 36, 41, 50, 55

	용량감소..... 9, 77
수	
수동 초기화..... 40	운
	운전 키..... 39
스	
스마트 어플리케이션 셋업(SAS)..... 34	원
스위칭 주파수..... 55	원격
	명령..... 6
	지령..... 55
	프로그래밍..... 49
시	
시스템 피드백..... 6	유
	유도 전압..... 13
써	
써미스터	
써미스터..... 27, 50	인
제어 배선..... 27	인가 시 운전..... 55
아	
아날로그	
신호..... 61	입
입력..... 29, 61, 74	입력
출력..... 29, 74	단자..... 30, 61
	신호..... 30, 41
	전류..... 27
	전압..... 34, 58
	전원..... 7, 11, 14, 33, 58, 60
	전원 r..... 67
알	
알람 기록..... 38	
여	
여러 대의 주파수 변환기..... 13, 15	자
	자동
	리셋..... 37
	모드..... 38
	모터 최적화..... 55
역	
역률..... 7, 15, 33, 60	
온	
온도 한계..... 33, 60	잔
	잔류 전류 장치(RCD)..... 14
읍	
읍선 장비..... 6, 34	장
	장착..... 33, 60
와	
와이어 유형 및 등급..... 14	적
	적용 예..... 50
외	
외부	
명령..... 7, 55	전
인터록..... 43	전기 노이즈..... 14
전압..... 41	전기적인 설치..... 11
컨트롤러..... 6	전류
외부조건..... 76	등급..... 9, 61
	한계..... 35
	전압 임피던스..... 61
용	
용량 감소..... 76	전원
	전원..... 14
	연결부..... 14

절  
절연된 주전원..... 27

접  
접지  
접지..... 14, 33, 60  
루프..... 29  
연결부..... 14, 33, 60  
와이어..... 60  
위험..... 14

접지선..... 14, 33  
접지형 델타..... 27

정  
정지 명령..... 55

제  
제동..... 55, 63

제어  
단자..... 30, 34, 39, 43, 55  
단자 기능..... 30  
단자 배선..... 30  
단자 유형..... 29  
배선..... 11, 13, 14, 33, 60  
배선 연결..... 27  
시스템..... 6  
신호..... 41, 55  
카드..... 61  
케이블..... 29  
특성..... 76

제어카드 성능..... 76

제어카드,  
10V DC 출력..... 75  
24V DC 출력..... 75  
RS-485 직렬 통신..... 74  
USB 직렬 통신..... 76

제품 개요..... 4

주  
주 메뉴..... 38, 41

주전원  
주전원..... 13  
공급 (L1, L2, L3)..... 73  
전압..... 2, 39, 55

주파수 변환기 블록 다이어그램..... 7

지  
지령..... iii, 2, 41, 50, 55

직  
직렬 통신..... 6, 29, 31, 39, 55, 58  
직류..... 61

차  
차단 스위치..... 34

차폐  
제어 케이블..... 29  
제어 케이블 사용..... 28  
제어 케이블의 접지..... 29  
케이블..... 11, 33, 60

차폐선..... 13

초  
초기 설정 복원..... 40  
초기화..... 40

최  
최대 부하 전류..... 9

출  
출력  
신호..... 44  
전류..... 55, 61, 75

케  
케이블 길이와 단면적..... 73

토  
토오크  
특성..... 73  
한계..... 35

통  
통신 옵션..... 64  
통풍..... 10

트  
트립 기능..... 13

파  
파라미터  
설정..... 39, 43  
설정 복사..... 39

펄  
펄스 입력..... 74

폐  
폐회로..... 30

표  
표시창 메뉴 키..... 38

**퓨**  
퓨즈..... 13, 33, 60, 64, 67

**프**  
프레임 용량 및 전원 등급..... 8  
프로그래밍..... 6, 34, 35, 37, 38, 39, 44, 49, 61

**피**  
피드백..... 30, 33, 55, 60, 65

**현**  
**현장**  
기동..... 35  
모드..... 35  
운전..... 37  
제어..... 37, 39, 55  
제어 시험..... 35  
제어 패널..... 37

**회**  
회로 차단기..... 33, 60



[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

---

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

---

