



# 사용 설명서

## VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202

0.25-90 kW





## 차례

<b>1 소개</b>	3
1.1 설명서의 용도	3
1.2 추가 리소스	3
1.3 문서 및 소프트웨어 버전	3
1.4 제품 개요	3
1.5 승인 및 인증	6
1.6 폐기	6
<b>2 안전</b>	7
2.1 안전 기호	7
2.2 공인 기사	7
2.3 안전 주의사항	7
<b>3 기계적인 설치</b>	9
3.1 포장 풀기	9
3.2 설치 환경	9
3.3 장착	9
<b>4 전기적인 설치</b>	11
4.1 안전 지침	11
4.2 EMC 호환 설치	11
4.3 접지	11
4.4 배선 약도	12
4.5 연결	14
4.6 모터 연결	14
4.7 교류 주전원 연결	15
4.8 제어부 배선	15
4.8.1 제어 단자 유형	16
4.8.2 제어 단자 배선	17
4.8.3 모터 운전 사용 설정(단자 27)	17
4.8.4 전압/전류 입력 선택(스위치)	17
4.8.5 안전 토크 해제(STO)	18
4.8.6 RS-485 직렬 통신	18
4.9 설치 체크리스트	19
<b>5 작동방법</b>	20
5.1 안전 지침	20
5.2 전원 공급	20
5.3 현장 제어 패널 운전	21
5.4 기본적인 프로그래밍	23

5.4.1 SmartStart로 작동	23
5.4.2 [Main Menu]를 통한 작동	24
5.4.3 비동기식 모터 셋업	24
5.4.4 VVC <sup>plus</sup> 의 PM 모터 셋업	25
5.4.5 자동 에너지 최적화(AEO)	26
5.4.6 자동 모터 최적화 (AMA)	26
5.5 모터 회전 점검	26
5.6 현장 제어 시험	27
5.7 시스템 기동	27
<b>6 어플리케이션 셋업 예시</b>	<b>28</b>
<b>7 유지보수, 진단 및 고장수리</b>	<b>32</b>
7.1 유지보수 및 서비스	32
7.2 상태 메시지	32
7.3 경고 및 알람 유형	34
7.4 경고 및 알람 목록	34
7.5 고장수리	41
<b>8 사양</b>	<b>43</b>
8.1 전기적 기술 자료	43
8.1.1 주전원 공급 1x200-240 V AC	43
8.1.2 주전원 공급 3x200-240V AC	43
8.1.3 주전원 공급 1x380-480V AC	44
8.1.4 주전원 공급 3x380-480V AC	45
8.1.5 주전원 공급 3x525-600V AC	47
8.1.6 주전원 공급 3x525-690V AC	48
8.2 주전원 공급	50
8.3 모터 출력 및 모터 데이터	50
8.4 주위 조건	51
8.5 케이블 사양	51
8.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터	52
8.7 연결부 조임 강도	55
8.8 퓨즈 및 회로 차단기	55
8.9 전원 등급, 중량 및 치수	64
<b>9 부록</b>	<b>65</b>
9.1 기호, 약어 및 규약	65
9.2 파라미터 메뉴 구조	65
<b>인덱스</b>	<b>70</b>

## 1 소개

### 1.1 설명서의 용도

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

사용 설명서는 공인 기사가 활용할 목적으로 제공됩니다.

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

### 1.2 추가 리소스

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

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

보충 자료 및 설명서는 덴포스에서 구할 수 있습니다. 목록은 [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+ Technical + Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+ Technical + Documentation.htm) 참조.

명시적으로 허용되지 않는 한 본 문서의 공개, 복제 및 판매 뿐만 아니라 본 문서 내용의 전달을 금합니다. 이 금지사항을 위반하면 손해 배상 책임이 발생합니다. 특히, 실용 특허 및 등록 디자인에 관한 모든 권리는 본사 소유입니다. VLT®는 등록 상표입니다.

### 1.3 문서 및 소프트웨어 버전

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

버전	비고	소프트웨어 버전
MG20MAxx	MG20M9xx에서 변경	2.xx

표 1.1 문서 및 소프트웨어 버전

### 1.4 제품 개요

#### 1.4.1 용도

주파수 변환기는 다음과 같은 용도의 전자식 모터 컨트롤러입니다.

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

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

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

#### EU에 설치한 단상 주파수 변환기(S2 및 S4)

다음과 같은 제한이 적용됩니다.

입력 전류가 16 A 미만이고 입력 전력이 1 kW를 초과하는 유닛은 상업, 전문직 또는 산업용으로만 사용하도록 되어 있으며 일반인에게 판매할 수 없습니다. 지정된 어플리케이션 영역으로는 공공수영장, 공공 수도, 농업, 상용 건물 및 각종 산업 등이 있습니다. 다른 모든 단상 유닛은 중간 또는 높은 전압 수준에서만 공공 공급에 연결하는 개인용 저전압 시스템에만 사용됩니다. 개인용 시스템의 사용자는 EMC 환경이 IEC 61000-3-6 및/또는 계약적 합의를 준수하는지 확인해야 합니다.

#### 주의 사항

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

#### 예측할 수 있는 오용

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

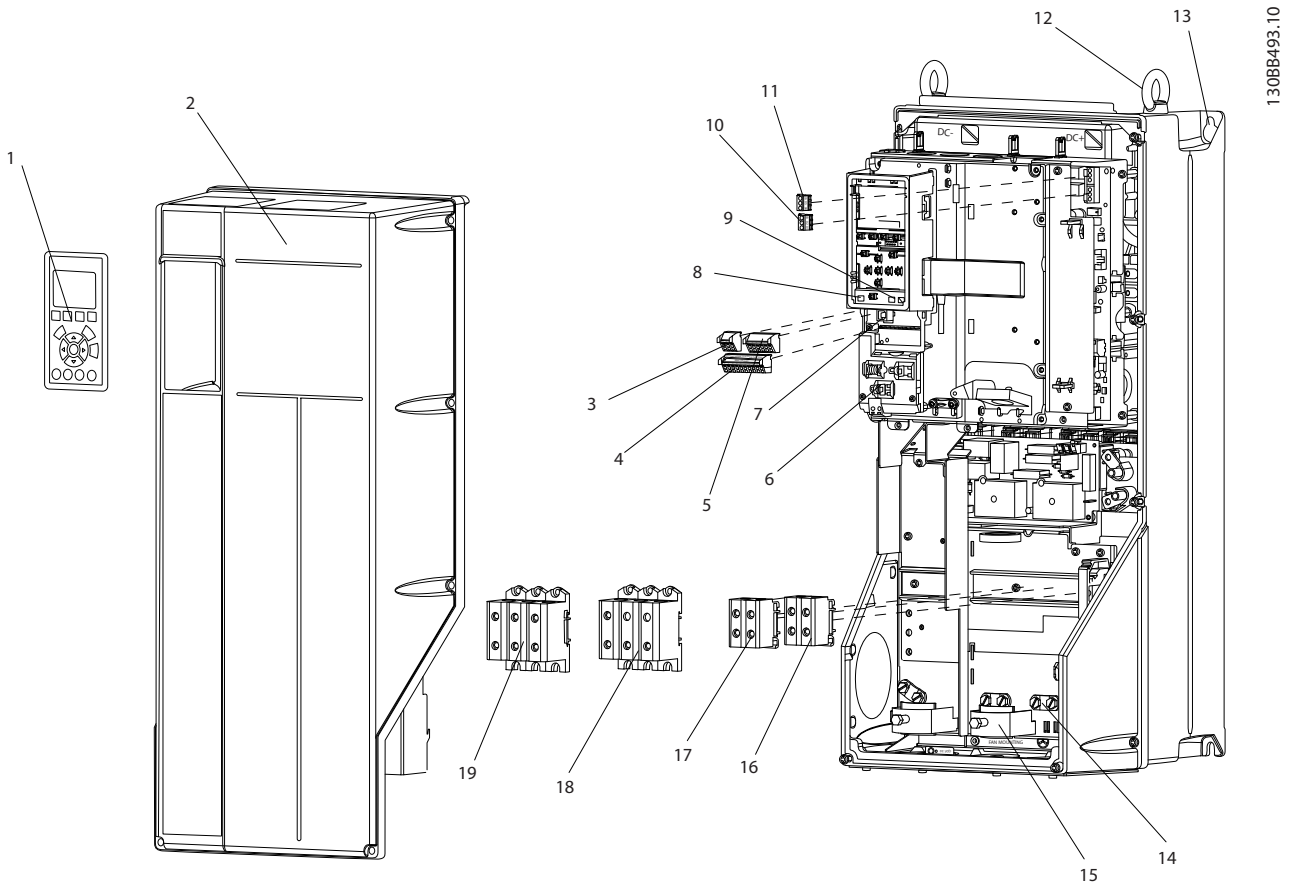
1

1.4.2 기능

VLT® AQUA Drive FC 202는 수처리 및 폐수처리 용도로 설계되어 있습니다. 표준 구성 및 옵션 기능은 다음과 같습니다.

- 캐스케이드 제어 • 드라이 런 감지 • 유량 과다 감지
- 모터 절체 • 디레깅 • 2단계 가감속
- 체크 밸브 보호 • 안전 토크 정지 • 저유량 감지
- 배관 급수 모드 • 슬립 모드 • 실시간 클럭
- 비밀번호 보호 • 과부하 보호 • 스마트 로직 컨트롤러

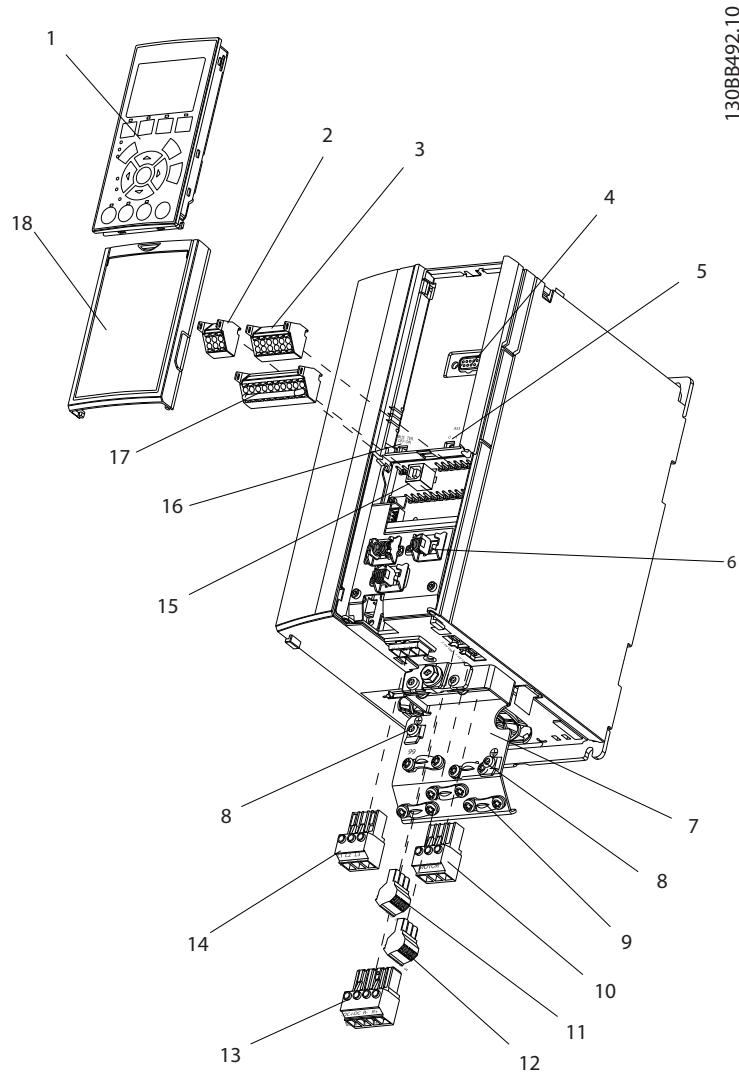
1.4.3 전개도



1308B493.10

1	현장 제어 패널(LCP)	11	릴레이 2 (04, 05, 06)
2	덮개	12	리프팅 링
3	RS-485 직렬 버스통신 커넥터	13	장착용 슬롯
4	디지털 I/O 및 24 V 전원 공급부	14	접지 클램프 (PE)
5	아날로그 I/O 커넥터	15	케이블 차폐선 커넥터
6	케이블 차폐선 커넥터	16	제동 단자 (-81, +82)
7	USB 커넥터	17	부하 공유 단자 (직류 버스통신) (-88, +89)
8	직렬 버스통신 단자 스위치	18	모터 출력 단자 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	아날로그 스위치 (A53), (A54)	19	주전원 입력 단자 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	릴레이 1 (01, 02, 03)		

그림 1.1 전개도 외함 유형 B 및 C, IP55 및 IP66



1	현장 제어 패널(LCP)	10	모터 출력 단자 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485 직렬 버스통신 커넥터 (+68, -69)	11	릴레이 2 (01, 02, 03)
3	아날로그 I/O 커넥터	12	릴레이 1 (04, 05, 06)
4	LCP 입력 플러그	13	제동 (-81, +82) 및 부하 공유 (-88, +89) 단자
5	아날로그 스위치 (A53), (A54)	14	주전원 입력 단자 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	케이블 차폐선 커넥터	15	USB 커넥터
7	디커플링 플레이트	16	직렬 버스통신 단자 스위치
8	접지 클램프 (PE)	17	디지털 I/O 및 24 V 전원 공급부
9	차폐 케이블용 접지 클램프 및 변형 완화장치	18	덮개

그림 1.2 전개도 외함 유형 A, IP20

1

1.4.4 주파수 변환기의 블록 다이어그램

그림 1.3은 주파수 변환기 내부 구성품의 블록 다이어그램입니다. 각각의 기능은 표 1.2을(를) 참조하십시오.

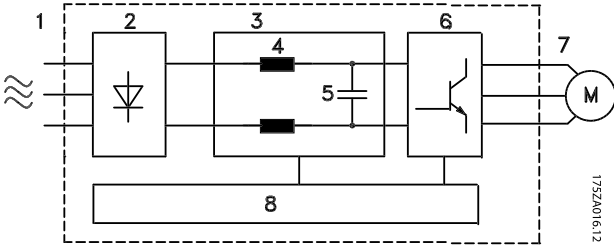


그림 1.3 주파수 변환기 블록 다이어그램

면적	제목	기능
1	주전원 입력	<ul style="list-style-type: none"> <li>3상 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 3상 출력 전원을 조절합니다.</li> </ul>
8	제어 회로	<ul style="list-style-type: none"> <li>효율적인 운전 및 제어를 위해 입력 전원, 내부 프로세싱, 출력 및 모터 전류가 감시됩니다.</li> <li>사용자 인터페이스 및 외부 명령 또한 감시되고 실행됩니다.</li> <li>상태 출력 및 제어가 제공될 수 있습니다.</li> </ul>

표 1.2 그림 1.3에 대한 범례

1.4.5 외함 유형 및 전원 등급

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

1.5 승인 및 인증



표 1.3 승인 및 인증

더욱 다양한 승인 및 인증이 제공됩니다. 가까운 덴포스 협력업체에 문의하십시오. 외함 T7(525-690V)의 주파수 변환기는 UL 인증을 받지 않았습니다.

주파수 변환기는 UL508C 써멀 메모리 유지 요구사항을 준수합니다. 자세한 정보는 설계 지침서의 모터 써멀 보호 편을 참조하십시오.

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

1.6 폐기

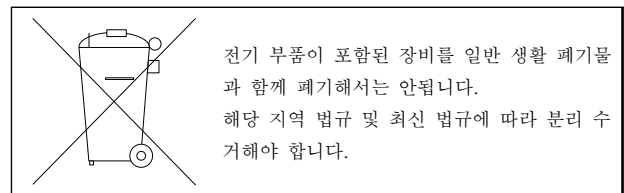


표 1.4 폐기물 처리 지침



## 2 안전

### 2.1 안전 기호

본 문서에 사용된 기호는 다음과 같습니다.

#### ⚠경고

사망 또는 중상으로 이어질 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.

#### ⚠주의

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

#### 주의 사항

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

### 2.2 공인 기사

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

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

### 2.3 안전 주의사항

#### ⚠경고

##### 고전압

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

- 설치, 기동 및 유지보수는 반드시 공인 기사만 수행해야 합니다.

#### ⚠경고

##### 의도하지 않은 기동

주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되면 모터가 아무 때나 기동할 수 있고 사망, 중상, 장비 또는 자산의 파손 위험이 야기될 수 있습니다. 모터는 외부 스위치, 직렬 버스통신 명령 또는 LCP나 LOP의 입력 지령 신호를 이용하거나 결합 조건 해결을 통해 기동할 수 있습니다.

- 사용자의 안전을 고려하여 의도하지 않은 모터 기동을 피하고자 하는 경우에는 주전원에서 주파수 변환기를 연결 해제합니다.
- 파라미터를 프로그래밍하기 전에 LCP의 [Off]를 누릅니다.
- 주파수 변환기가 교류 주전원에 연결될 때 주파수 변환기, 모터 및 관련 구동 장비는 반드시 운전할 준비가 되어 있어야 합니다.

#### ⚠경고

##### 방전 시간

주파수 변환기에는 주파수 변환기에 전원이 인가되지 않더라도 충전을 지속할 수 있는 직류단 커패시터가 포함되어 있습니다. 전원을 분리한 후 서비스 또는 수리를 진행하기 전까지 지정된 시간 동안 기다리지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

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

전압[V]	최소 대기 시간 [분]		
	4	7	15
200-240	0.25-3.7 kW		5.5-45 kW
380-480	0.37-7.5 kW		11-90 kW
525-600	0.75-7.5 kW		11-90 kW
525-690		1.1-7.5 kW	11-90 kW

경고 LED 표시등이 꺼져 있더라도 고전압이 있을 수 있습니다.

표 2.1 방전 시간

**⚠경고****누설 전류 위험**

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

- 공인 전기 설치업자가 장비를 올바르게 접지하게 합니다.

**⚠경고****장비 위험**

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

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

**⚠주의****풍차 회전**

영구자석 모터가 의도하지 않게 회전하면 신체 상해 및 장비 파손의 위험을 야기합니다.

- 의도하지 않은 회전을 방지하기 위해서는 영구자석 모터를 차단해야 합니다.

**⚠주의****내부 결함 시 잠재 위험**

주파수 변환기가 올바르게 단혀 있지 않으면 신체 상해 위험이 있습니다.

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

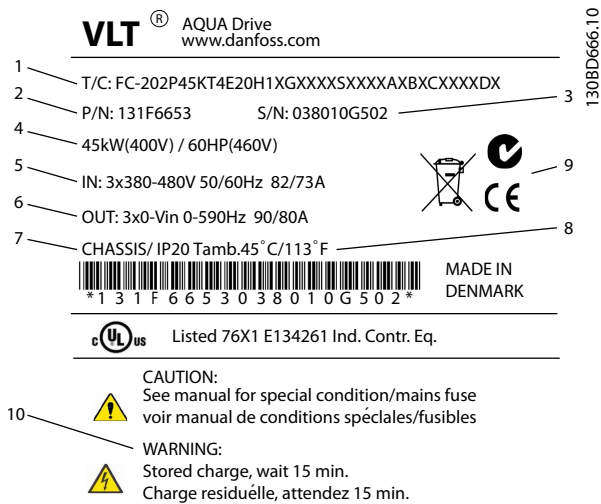
### 3 기계적인 설치

#### 3.1 포장 풀기

##### 3.1.1 제공 품목

제공 품목은 제품 구성에 따라 다를 수 있습니다.

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



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

그림 3.1 제품 명판(예)

#### 주의 사항

주파수 변환기에서 명판을 제거하지 마십시오(보증이 무효화됩니다).

##### 3.1.2 보관

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

#### 3.2 설치 환경

##### 주의 사항

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

##### 진동 및 충격

주파수 변환기는 현장의 벽면과 지면이나 벽면 또는 지면에 볼트로 연결된 패널에 장착된 유닛의 요구사항을 준수합니다.

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

##### 3.3 장착

##### 주의 사항

올바르게 장착하지 않으면 과열되거나 성능이 저하될 수 있습니다.

##### 냉각

- 상단과 하단에 공기 냉각을 위한 여유 공간이 있는지 확인합니다. 여유 공간 요구사항은 [그림 3.2](#)를 참조하십시오.

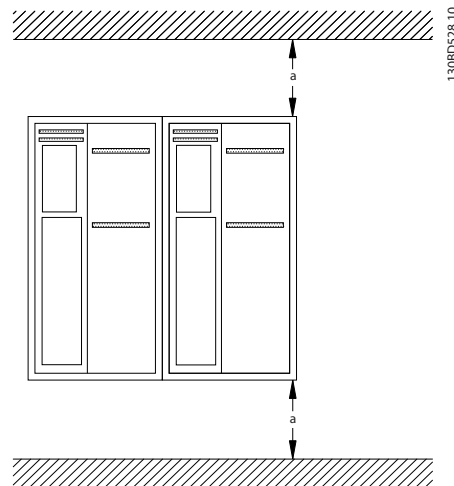


그림 3.2 상단 및 하단 냉각 여유 공간

외함	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm]	100	200	200	225

표 3.1 최소 통풍 여유 공간 요구사항

**들어 올리기**

- 안전한 들어 올리기 방법을 결정하기 위해 유닛의 중량을 확인하려면 **장을 8.9 전원 등급, 중량 및 치수를 참조하십시오.**
- 리프팅 장치가 작업에 적합한지 확인합니다.
- 필요한 경우, 적합한 등급을 가진 호이스트, 크레인 또는 포크리프트로 유닛을 이동합니다.
- 들어 올릴 때는 제공된 경우 호이스트 링을 유닛에 사용합니다.

**장착**

1. 장착 지점의 강도가 유닛 중량을 지탱하기에 충분한지 확인합니다. 주파수 변환기를 옆면끼리 여유공간 없이 바로 붙여서 설치할 수 있습니다.
2. 유닛을 모터와 최대한 가까이 배치합니다. 모터 케이블을 가능한 짧게 합니다.
3. 냉각을 위한 통풍을 제공하기 위해 유닛을 세워서 딱딱하고 평평한 표면이나 백플레이트(옵션)에 장착합니다.
4. 제공된 경우 유닛에 있는 장착용 구멍을 사용하여 벽에 장착합니다.

**백플레이트 및 레일링을 사용한 장착**

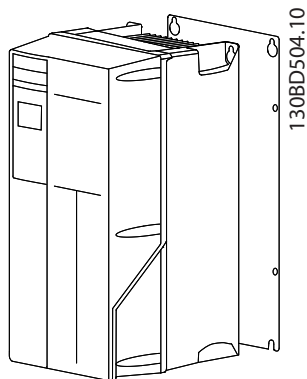


그림 3.3 백플레이트를 사용한 올바른 장착

**주의 사항**

레일링에 장착할 때는 백플레이트가 필요합니다.

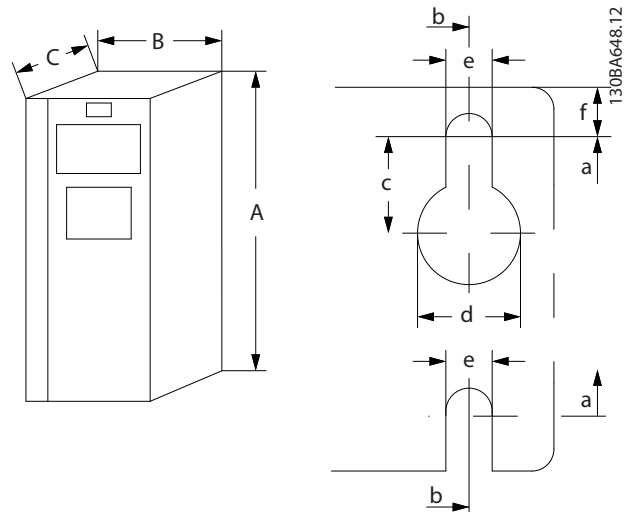


그림 3.4 상단 및 하단 장착용 나사 구멍(장을 8.9 전원 등급, 중량 및 치수 참조)

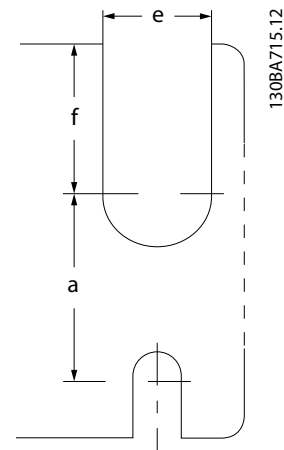


그림 3.5 상단 및 하단 장착용 나사 구멍(B4, C3, C4)

## 4 전기적인 설치

### 4.1 안전 지침

일반 안전 지침은 [장을 2 안전](#)를 참조하십시오.

#### ⚠경고

##### 유도 전압

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

- 출력 모터 케이블을 별도로 구동하거나
- 차폐 케이블을 사용합니다.

#### ⚠주의

##### 감전 위험

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

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

##### 과전류 보호

- 모터를 여러 개 사용하는 어플리케이션의 경우 주파수 변환기와 모터 사이에 단락 회로 보호 또는 모터 써멀 보호와 같은 보호 장비가 추가로 필요합니다.
- 입력 퓨즈는 단락 회로 및 과전류 보호 기능을 제공하는 데 필요합니다. 출고 시 설치되어 있지 않은 경우 반드시 설치업자가 퓨즈를 설치해야 합니다. [장을 8.8 퓨즈 및 회로 차단기](#)에서 최대 퓨즈 등급을 참조하십시오.

##### 와이어 유형 및 등급

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

권장 와이어 용량 및 유형은 [장을 8.1 전기적 기술 자료](#) 및 [장을 8.5 케이블 사양](#)을 참조하십시오.

### 4.2 EMC 호환 설치

EMC 호환 설치를 수행하려면 [장을 4.3 접지](#), [장을 4.4 배선](#) 약도, [장을 4.6 모터 연결](#) 및 [장을 4.8 제어부 배선](#)에 수록된 지침을 따릅니다.

### 4.3 접지

#### ⚠경고

##### 누설 전류 위험

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

- 공인 전기 설치업자가 장비를 올바르게 접지하게 합니다.

##### 전기 안전을 위한 주의 사항

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

##### EMC 호환 설치를 위한 주의 사항

- 금속 케이블 글랜드 또는 장비에 제공된 클램프를 사용하여 케이블 차폐선과 주파수 변환기 외함이 서로 전기적으로 접촉되게 합니다([그림 4.5](#) 및 [그림 4.6](#) 참조).
- 고-스트랜드 와이어를 사용하여 전기적 간섭을 줄입니다.
- 돼지꼬리 모양을 사용하지 마십시오.

#### 주의 사항

##### 전위 등화!

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

4.4 배선 약도

4

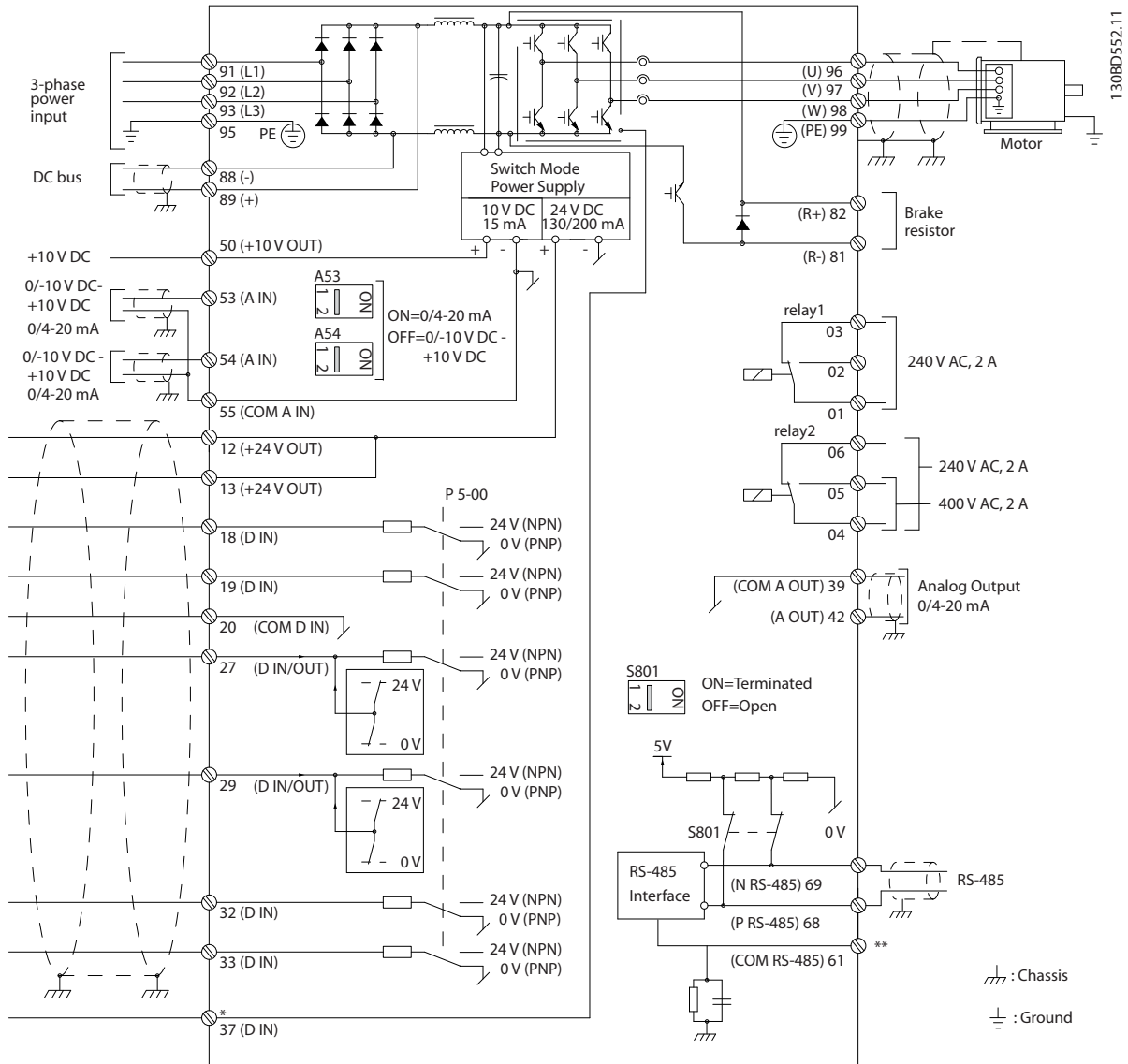


그림 4.1 기본 배선 약도

A=아날로그, D=디지털

\*단자 37(옵선)은 안전 토크 정지에 사용됩니다. 안전 토크 정지 설치 지침은 덴포스 VLT® 주파수 변환기용 안전 토크 정지 사용 설명서를 참조하십시오.

\*\*케이블 차폐선을 연결하지 마십시오.

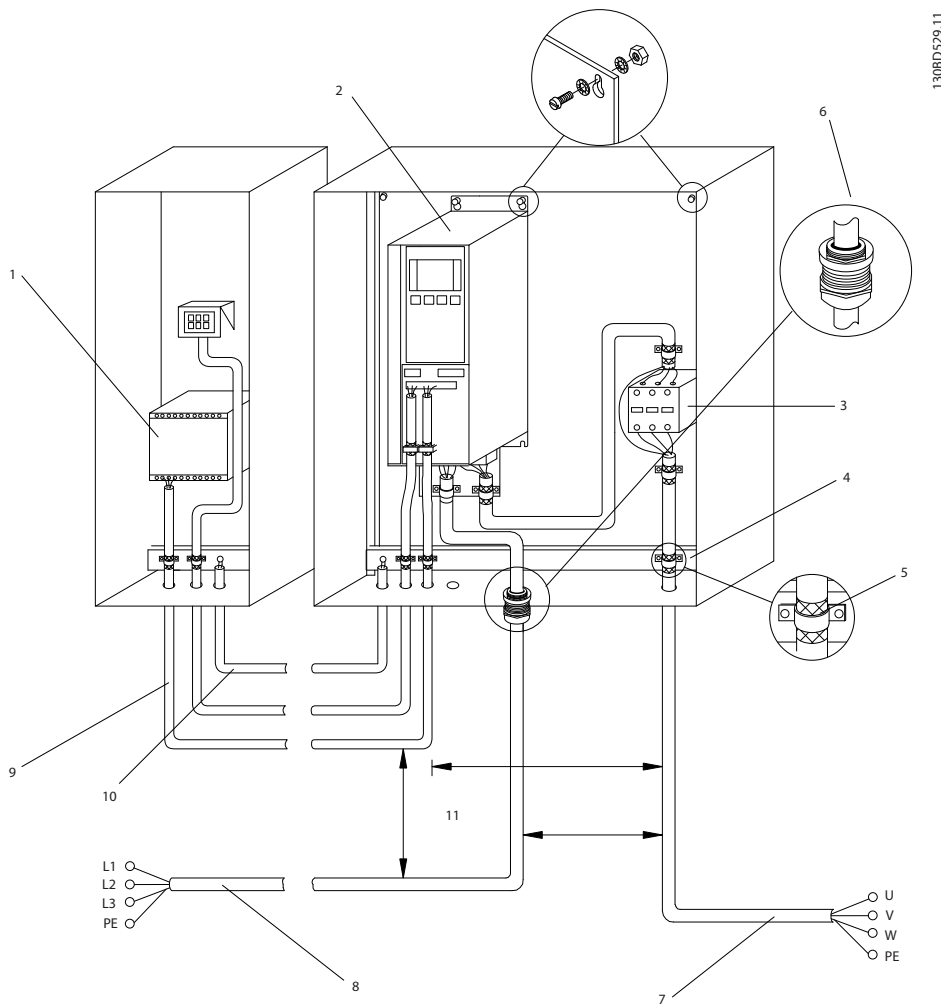


그림 4.2 EMC-회환 전기 연결

1	PLC	6	케이블 글랜드
2	주파수 변환기	7	모터, 3상 및 PE
3	출력 콘택터	8	주전원, 3상 및 보장 PE
4	접지 레일 (PE)	9	제어 배선
5	케이블 절연 (피복 벗김)	10	최소 16mm <sup>2</sup> (0.025인치) 등화

표 4.1 그림 4.2에 대한 범례

### 주의 사항

#### EMC 간섭!

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

4.5 연결

- 드라이버로(그림 4.3 참조) 또는 부착된 나사를 느슨하게 하여(그림 4.4 참조) 덮개를 분리합니다.

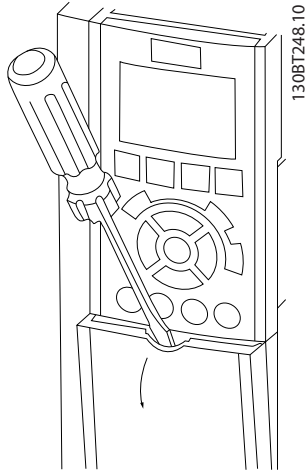


그림 4.3 IP20 및 IP21 외함의 배선 접근 방법

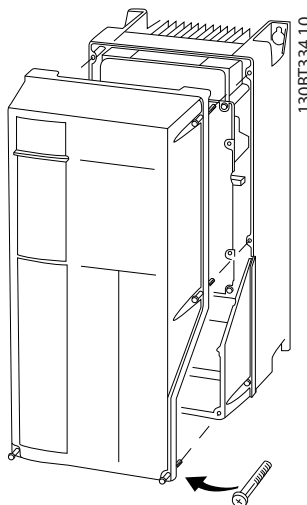


그림 4.4 IP55 및 IP66 외함의 배선 접근 방법

덮개를 조이기 전에 표 4.2을(를) 참조하십시오.

외함	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2.2	2.2
C1/C2	2.2	2.2
A2/A3/B3/B4/C3/C4의 경우 조일 나사 없음.		

표 4.2 덮개의 조임 강도 [Nm]

4.6 모터 연결

**⚠경고**

**유도 전압**

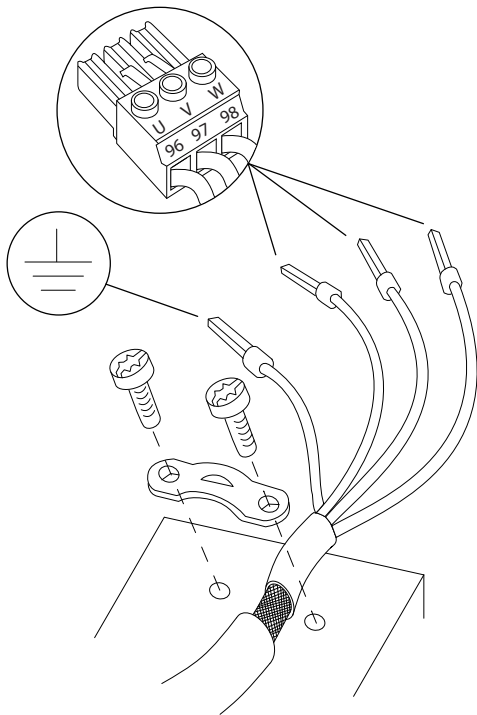
함께 구동하는 출력 모터 케이블의 유도 전압은 장비가 꺼져 있거나 잠겨 있어도 장비 커패시터를 충전할 수 있습니다. 출력 모터 케이블을 별도로 구동하지 못하거나 차폐 케이블을 사용하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 출력 모터 케이블을 별도로 구동하거나
- 차폐 케이블을 사용합니다.
- 케이블 용량은 국내 및 국제 전기 규정을 준수합니다. 최대 와이어 용량은 장을 8.1 전기적 기술 자료를 참조하십시오.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.
- 모터 배선 녹아웃 또는 액세스 패널은 IP21 (NEMA1/12) 이상 유닛의 베이스에 제공됩니다.
- 주파수 변환기와 모터 사이에 기동 장치 또는 극 전환 장치(예: Dahlander 모터 또는 슬립 링 유도 모터)를 배선하지 마십시오.

**절차**

1. 케이블 절연 피복을 벗깁니다.
2. 피복을 벗긴 와이어를 케이블 클램프 아래에 배치하여 케이블 차폐선과 접지 간의 기계적 고정 및 전기적 접촉이 이루어지게 합니다.
3. 장을 4.3 접지에 제공된 접지 지침에 따라 접지 와이어를 가장 가까운 접지 단자에 연결합니다(그림 4.5 참조).
4. 3상 모터 배선을 단자 96(U), 97(V) 및 98(W)에 연결합니다(그림 4.5 참조).
5. 장을 8.7 연결부 조임 강도에 제공된 정보에 따라 단자를 조입니다.

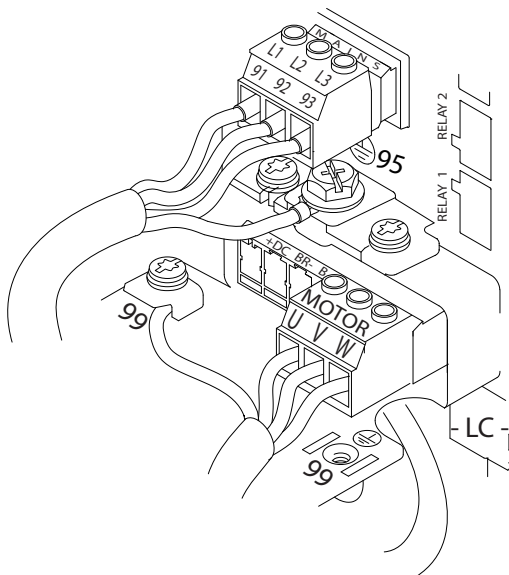




1308D531.10

그림 4.5 모터 연결

그림 4.6은 기본 주파수 변환기의 주전원 입력, 모터 및 접지 배선을 보여줍니다. 실제 구성은 유닛 유형 및 옵션 장비에 따라 다릅니다.



1308B920.10

그림 4.6 모터, 주전원 및 접지 배선의 예시

#### 4.7 교류 주전원 연결

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

#### 절차

1. 3상 교류 입력 전원 배선을 단자 L1, L2 및 L3에 연결합니다(그림 4.6 참조).
2. 장비의 구성에 따라 주전원 입력 단자 또는 입력 차단부에 입력 전원이 연결됩니다.
3. 장을 4.3 접지에 제공된 접지 지침에 따라 케이블을 접지합니다.
4. 절연된 주전원 소스( IT 주전원 또는 부동형 델타) 또는 접지된 레그가 있는 TT/TN-S 주전원(접지형 델타)에서 전원이 공급되는 경우 IEC 61800-3에 따라 매개회로에 손상을 주지 않고 접지 용량 전류를 줄이도록 14-50 RFI 필터가 꺼짐(OFF)으로 설정되어 있는지 확인합니다.

#### 4.8 제어부 배선

- 주파수 변환기에 있는 고풍력 구성품의 제어부 배선은 절연합니다.
- 주파수 변환기가 써미스터에 연결되어 있는 경우, 써미스터 제어부 배선이 차폐되어 있고 보강/이중 절연되어 있는지 확인합니다. 24V DC 공급 전압이 권장됩니다.

### 4.8.1 제어 단자 유형

그림 4.7 및 그림 4.8는 탈부착이 가능한 주파수 변환기 커넥터를 나타냅니다. 단자 기능 및 초기 설정은 표 4.3에 요약되어 있습니다.

4

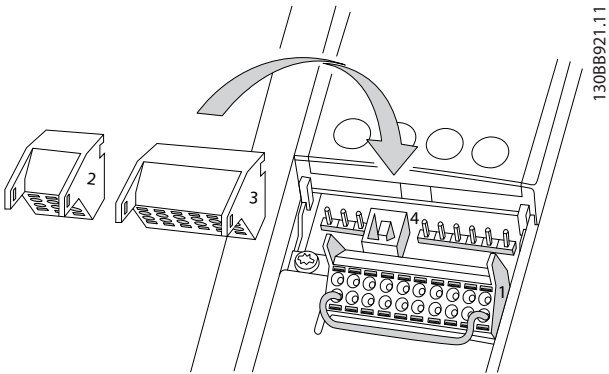


그림 4.7 제어 단자 위치

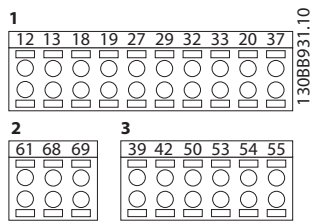


그림 4.8 단자 번호

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

단자 설명			
단자	파라미터	기본 설정	설명
<b>디지털 입력/출력</b>			
12, 13	-	+24 V DC	디지털 입력 및 외부 변환기용 24 V DC 공급 전압. 모든 24V 부하에 대해 최대 출력 전류 200mA.
18	5-10	[8] 기동	디지털 입력.
19	5-11	[0] 동작 안함	
32	5-14	[0] 동작 안함	
33	5-15	[0] 동작 안함	
27	5-12	[2] 코스팅 인버스	디지털 입력 또는 출력용. 초기 설정은 입력입니다.
29	5-13	[14] 조그	
20	-		디지털 입력용 공통 및 24V 공급에 대한 0V.
37	-	안전 토오크 해제(STO)	안전 입력(옵션) STO에 사용.
<b>아날로그 입력/출력</b>			
39	-		아날로그 출력용 공통
42	6-50	속도 0 - 고속 한계	프로그래밍 가능한 아날로그 출력. 최대 500 Ω에서 0-20mA 또는 4-20mA.
50	-	+10 V DC	가변 저항기 또는 써미스터용 10V DC 아날로그 공급 전압. 최대 15mA.
53	6-1	지령	아날로그 입력. 전압 또는 전류용. 스위치 A53 및 A54는 mA 또는 V를 선택합니다.
54	6-2	피드백	
55	-		아날로그 입력용 공통.
<b>직렬 통신</b>			
61	-		케이블 차폐선을 위한 통합형 RC 필터. EMC 문제가 있을 때 차폐선을 연결하기 위한 용도.
68 (+)	8-3		RS-485 인터페이스. 단자 저항을 위해 제어카드 스위치가 제공됩니다.
69 (-)	8-3		
<b>릴레이</b>			
01, 02, 03	5-40 [0]	[9] 알람	C형 릴레이 출력. 교류 또는 직류 전압, 저항 부하 또는 유도 부하용.
04, 05, 06	5-40 [1]	[5] 구동	

표 4.3 단자 설명

추가 단자:

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

### 4.8.2 제어 단자 배선

제어 단자 커넥터는 용이한 설치를 위해 그림 4.7에서와 같이 주파수 변환기에서 분리할 수 있습니다.

#### 주의 사항

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

1. 작은 드라이버를 접점 위의 슬롯에 삽입한 다음 드라이버를 살짝 위로 들어올려 접점을 엽니다.

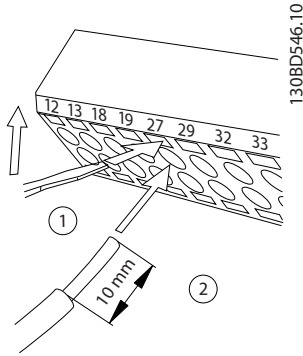


그림 4.9 제어 와이어 연결

2. 피복이 벗겨진 제어 와이어를 접점에 삽입합니다.
3. 드라이버를 빼내어 제어 와이어가 접점 내에서 고정되게 합니다.
4. 접점이 확실히 완성되었는지, 또한 느슨하지 않은지 확인합니다. 제어부 배선이 느슨해지면 장비에 결함이 발생하거나 운전 성능이 최적 미만으로 저하될 수 있습니다.

제어 단자 배선 용량은 장을 8.5 케이블 사양을 참조하고 일반적인 제어 배선 연결은 장을 6 어플리케이션 셋업 예시를 참조하십시오.

### 4.8.3 모터 운전 사용 설정(단자 27)

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

- 디지털 입력 단자 27은 24V DC 외부 인터록 명령을 수신하도록 설계되어 있습니다. 대부분의 경우 사용자는 외부 인터록 장치를 단자 27에 연결합니다.
- 인터록 장치가 사용되지 않는 경우에는 제어 단자 12(권장) 또는 13과 단자 27 사이의 접퍼를 배선합니다. 이렇게 하면 단자 27에 내부 24V 신호가 공급됩니다.

- LCP의 맨 아래 상태 표시줄에 자동 원격 코스팅이 표시되면 유닛이 운전할 준비가 완료되었지만 단자 27에 입력 신호가 없음을 의미합니다.
- 공장 출고 시 설치된 옵션 장비는 단자 27에 배선되므로 해당 배선을 제거하지 마십시오.

#### 주의 사항

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

### 4.8.4 전압/전류 입력 선택(스위치)

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

#### 초기 파라미터 설정:

- 단자 53: 개회로의 속도 지령(16-61 단자 53 스위치 설정 참조).
- 단자 54: 폐회로의 피드백 신호(16-63 단자 54 스위치 설정 참조).

#### 주의 사항

스위치 위치를 변경하기 전에 주파수 변환기에서 전원을 차단합니다.

1. 현장 제어 패널을 분리합니다(그림 4.10 참조).
2. 스위치와 관련이 있는 모든 옵션 장비를 분리합니다.
3. 신호 유형을 선택하도록 스위치 A53 및 A54를 설정합니다. U는 전압을 선택하고 I는 전류를 선택합니다.

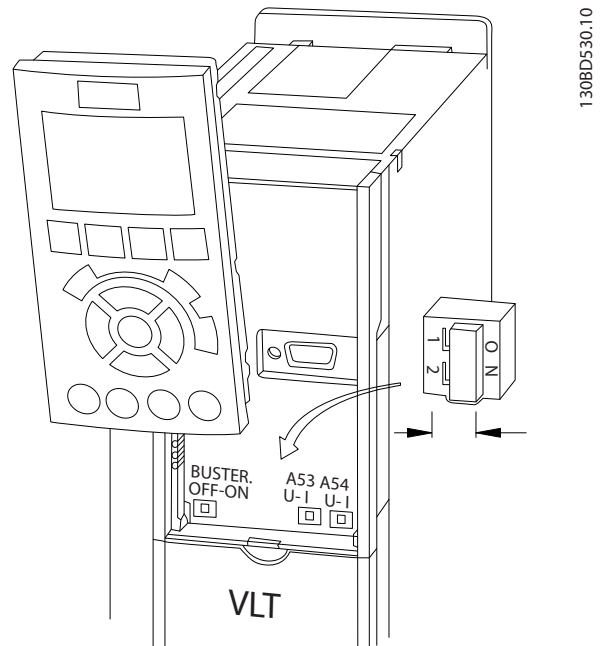


그림 4.10 단자 53 및 54 스위치의 위치

### 4.8.5 안전 토오크 해제(STO)

안전 토오크 정지를 구동하려면 주파수 변환기에 추가 배선이 필요합니다. 자세한 정보는 덴포스 VLT® 주파수 변환기용 안전 토오크 정지 사용 설명서를 참조하십시오.

### 4.8.6 RS-485 직렬 통신

RS-485 직렬 통신 배선을 단자 (+)68과 (-)69에 연결합니다.

- 차폐 직렬 통신 케이블을 사용합니다(권장).
- 올바른 접지는 장을 4.3 접지를 참조하십시오.

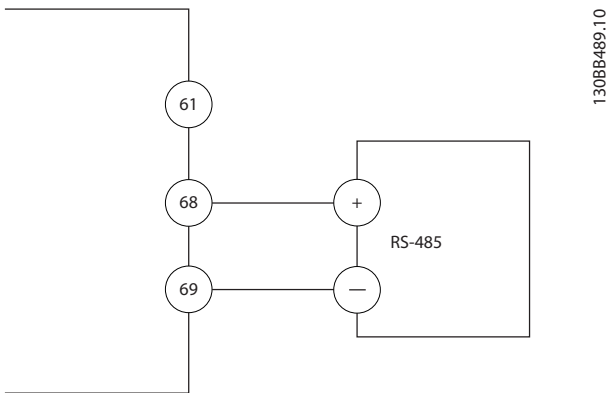


그림 4.11 직렬 통신 배선 다이어그램

기본 직렬 통신 셋업의 경우, 다음을 선택합니다.

1. 8-30 프로토콜의 프로토콜 유형.
  2. 8-31 주소의 주파수 변환기 주소.
  3. 8-32 통신 속도의 통신속도.
- 2개의 통신 프로토콜은 주파수 변환기에 내장되어 있습니다.  
 덴포스 FC  
 Modbus RTU
  - 각종 기능은 프로토콜 소프트웨어와 RS-485 연결을 사용하거나 파라미터 그룹 8-\*\*\* 통신 및 옵션에서 원격으로 프로그래밍할 수 있습니다.
  - 특정 통신 프로토콜을 선택하면 프로토콜별 파라미터를 추가로 사용할 수 있게 될 뿐만 아니라 해당 프로토콜의 사양에 맞게 여러 파라미터 초기 설정이 변경됩니다.
  - 주파수 변환기에 설치하는 옵션 카드를 사용하면 통신 프로토콜을 추가로 제공 받을 수 있습니다. 설치 및 운전 지침은 옵션 카드 문서를 참조하십시오.

### 4.9 설치 체크리스트

유닛 설치를 완료하기 전에 표 4.4에 설명된 대로 설비 전체를 점검합니다. 완료 시 각종 항목을 점검 및 표시합니다.

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

표 4.4 설치 체크리스트

### 주의

내부 결합 시 잠재 위험

주파수 변환기가 올바르게 단락 있지 않으면 신체 상해 위험이 있습니다.

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

## 5 작동방법

### 5.1 안전 지침

일반 안전 지침은 **장**을 2 안전을 참조하십시오.

#### **▲경고**

##### 고전압

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

- 설치, 기동 및 유지보수는 반드시 공인 기사만 수행해야 합니다.

##### 전원 공급 전:

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

### 5.2 전원 공급

#### **▲경고**

##### 의도하지 않은 기동

주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되면 모터가 아무 때나 기동할 수 있고 사망, 중상, 장비 또는 자산의 파손 위험이 야기될 수 있습니다. 예: 외부 스위치를 사용한 기동, 직렬 버스통신을 통한 기동, LCP 또는 LOP의 입력 참조 신호를 통한 기동, 또는 외부 결함 조건 해결 후 기동.

- 사용자의 안전을 고려하여 의도하지 않은 기동을 피하고자 하는 경우에는 주전원에서 주파수 변환기를 연결 해제합니다.
- 파라미터를 프로그래밍하기 전에 LCP의 [Off]를 누릅니다.
- 주파수 변환기가 교류 주전원에 연결될 때 주파수 변환기, 모터 및 관련 구동 장비는 반드시 운전할 준비가 되어 있어야 합니다.

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

#### **주의 사항**

LCP의 맨 아래 상태 표시줄에 자동 원격 코스팅 또는 알람 60 외부 인터록이 표시되면 유닛이 운전할 준비가 완료되었지만 단자 27에 입력이 없음을 의미합니다. 자세한 내용은 **장**을 4.8.3 모터 운전 사용 설정(단자 27)을 참조하십시오.

### 5.3 현장 제어 패널 운전

#### 5.3.1 Local Control Panel(현장 제어 패널)

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

LCP에는 다음과 같이 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 지침서를 참조하십시오.

#### 주의 사항

PC를 통해 작동하려면 MCT 10 셋업 소프트웨어를 설치합니다. 소프트웨어는 다운로드(기본 버전)하거나 주문(고급 버전, 발주 번호 130B1000)할 수 있습니다. 자세한 정보 및 다운로드는 다음을 참조하십시오.  
[www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+ Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm)

#### 5.3.2 LCP 레이아웃

LCP는 기능별로 4가지로 나뉘어집니다(그림 5.1 참조).

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

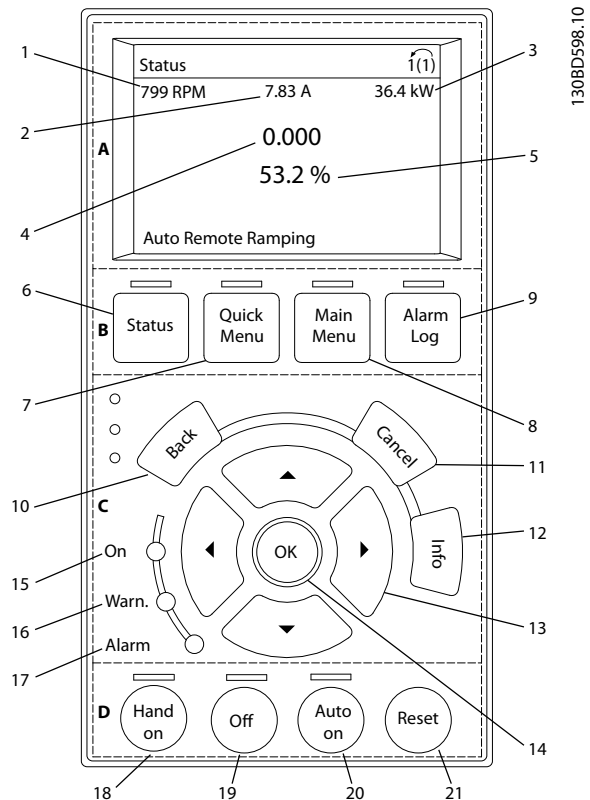


그림 5.1 현장 제어 패널(LCP)

#### A. 표시창 영역

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

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

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

표 5.1 그림 5.1, 표시창 영역에 대한 범례

**B. 표시창 메뉴 키**

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

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

표 5.2 그림 5.1, 표시창 메뉴 키에 대한 범례

**C. 검색 키 및 표시등(LED)**

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

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

표 5.3 그림 5.1, 검색 키에 대한 범례

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

표 5.4 그림 5.1. 표시등(LED)에 대한 범례

**D. 운전 키 및 리셋**

운전 키는 LCP 맨 아래에 있습니다.

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

표 5.5 그림 5.1, 운전 키 및 리셋에 대한 범례

**주의 사항**

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

**5.3.3 파라미터 설정**

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

프로그래밍 데이터는 주파수 변환기 내부에 저장됩니다.

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

**5.3.4 LCP로/에서 데이터 업로드/다운로드**

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



### 5.3.5 파라미터 설정 변경

#### 변경 사항 보기

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

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

#### 설정 변경

파라미터 설정은 [Quick Menu] 또는 [Main Menu]에서 접근 및 변경할 수 있습니다. [Quick Menu]를 이용하면 제한된 개수의 파라미터에만 접근할 수 있습니다.

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

### 5.3.6 초기 설정 복원

#### 주의 사항

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

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

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

#### 14-22 운전 모드를 통한 권장 초기화 절차

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

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

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

#### 수동 초기화 절차

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

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

수동으로 초기화하더라도 다음과 같은 주파수 변환기 정보가 리셋되지 않습니다.

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

### 5.4 기본적인 프로그래밍

#### 5.4.1 SmartStart로 작동

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

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

#### 주의 사항

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

SmartStart는 3상에서 주파수 변환기를 구성하며, 각 상은 몇 개의 단계로 구성되어 있습니다(표 5.6 참조).

상	설명
1	기본적인 프로그래밍
2	어플리케이션 영역 적절한 어플리케이션 선택 및 프로그래밍: • 단일 펌프/모터 • 모터 절체 • 기본형 캐스케이드 제어 • 마스터/종동
3	수처리 및 펌프 기능 수처리 및 펌프 전용 파라미터로 이동

표 5.6 SmartStart, 3상에서 셋업

### 5.4.2 [Main Menu]를 통한 작동

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

전원을 켜 상태에서 주파수 변환기를 운전하기 전에 데이터를 입력합니다.

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

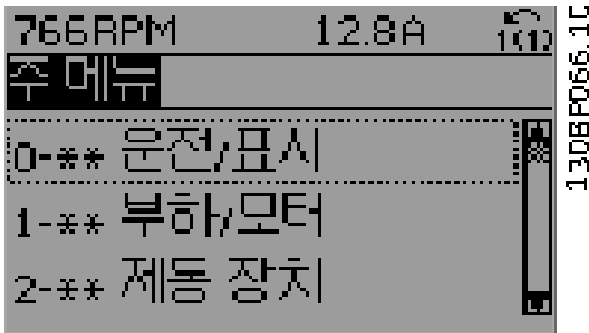


그림 5.2 주 메뉴

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

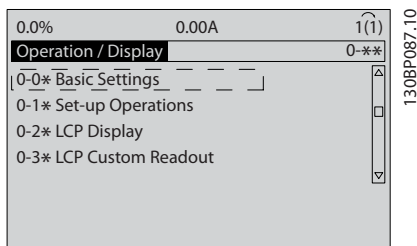


그림 5.3 운전/표시

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

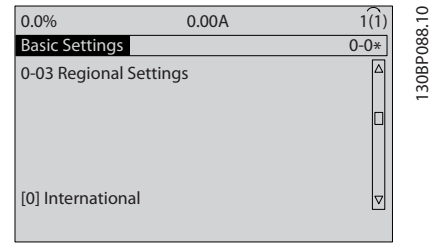


그림 5.4 기본 설정

5. 검색 키를 눌러 해당 사항에 따라 [0] 국제 표준 또는 [1] 부하를 선택한 다음 [OK]를 누릅니다. (이는 여러 기본 파라미터의 초기 설정을 변경합니다.)
6. LCP의 [Main Menu]를 누릅니다.
7. 검색 키를 눌러 0-01 언어로 이동합니다.
8. 언어를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
9. 접퍼 와이어가 제어 단자 12와 27 사이에 있으면 5-12 단자 27 디지털 입력을 공장 초기 설정값으로 바꿉니다. 그렇지 않으면 5-12 단자 27 디지털 입력에서 운전하지 않음을 선택합니다. 바이패스(옵션)가 있는 주파수 변환기의 경우, 제어 단자 12와 27 사이에 접퍼 와이어가 필요 없습니다.
10. 3-02 최소 지령
11. 3-03 최대 지령
12. 3-41 1 가속 시간
13. 3-42 1 감속 시간
14. 3-13 지령 위치. 수동/자동에 링크 현장 원격.

### 5.4.3 비동기식 모터 셋업

모터 데이터를 파라미터 1-20 모터 출력[kW] 또는 1-21 모터 동력 [HP] ~ 1-25 모터 정격 회전수를 입력합니다. 해당 정보는 모터 명판에서 찾을 수 있습니다.

1. 1-20 모터 출력[kW] 또는 1-21 모터 동력 [HP]
2. 1-22 모터 전압
3. 1-23 모터 주파수
4. 1-24 모터 전류
5. 1-25 모터 정격 회전수

### 5.4.4 VVCplus의 PM 모터 셋업

#### 주의 사항

팬과 펌프가 있는 영구자석(PM) 모터만 사용합니다.

#### 초기 프로그래밍 단계

1. PM 모터 운전 1-10 모터 구조를 활성화하고 (1) PM, 비돌극 SPM을 선택합니다.
2. 0-02 모터 속도 단위를 [0] RPM으로 설정합니다.

#### 모터 데이터 프로그래밍

1-10 모터 구조에서 PM 모터를 선택하고 나면 파라미터 그룹 1-2\* 모터 데이터, 1-3\* 고급 모터 데이터 및 1-4\*의 PM 모터 관련 파라미터가 활성화됩니다. 필요한 데이터는 모터 명판과 모터 데이터 시트에서 확인할 수 있습니다. 나열된 순서에 따라 다음 파라미터를 프로그래밍합니다.

1. 1-24 모터 전류
2. 1-26 모터 일정 정격 토크
3. 1-25 모터 정격 회전수
4. 1-39 모터 극수
5. 1-30 고정자 저항 (Rs)  
라인-공통 고정자 와인딩 저항(Rs)을 입력합니다. 선간 데이터만 사용할 수 있는 경우에는 선간 값을 2로 나누어 라인-공통(starpoint) 값을 얻습니다.
6. 1-37 d축 인덕턴스 (Ld)  
PM 모터의 라인-공통 d축 인덕턴스를 입력합니다. 선간 데이터만 사용할 수 있는 경우에는 선간 값을 2로 나누어 라인-공통(starpoint) 값을 얻습니다.
7. 1-40 1000 RPM에서의 역회전 EMF  
1000 RPM 기계적 속도(RMS 값)를 기준으로 한 PM 모터의 선간 역회전 EMF를 입력합니다. 인버터가 연결되어 있지 않고 축이 외부적으로 회전하는 경우 역회전 EMF는 PM 모터에서 생성된 전압입니다. 역회전 EMF는 일반적으로 모터 정격 속도 또는 두 라인 사이에서 측정된 1000 RPM에 맞게 지정됩니다. 1000 RPM의 모터 속도에 대한 값이 없는 경우에는 다음과 같이 올바른 값을 계산합니다. 예를 들어 1800 RPM에서 역회전 EMF가 320 V라면 1000 RPM에서의 값을 다음과 같이 계산할 수 있습니다. 역회전 EMF = (전압 / RPM) \* 1000 = (320/1800) \* 1000 = 178. 이는 1-40 1000 RPM에서의 역회전 EMF에 맞게 프로그래밍되어야 하는 값입니다.

#### 모터 운전 시험

1. 모터를 저속(100 ~ 200 RPM)으로 기동합니다. 모터가 회전하지 않는 경우 설치, 일반 프로그래밍 및 모터 데이터를 점검합니다.
2. 1-70 PM Start Mode의 기동 기능이 어플리케이션 요구사항에 적합한지 확인합니다.

#### 회전자 감지

이 기능은 모터가 정지 상태에서 기동하는 어플리케이션(예를 들어, 펌프 또는 컨베이어)에 적합한 권장 사항입니다. 일부 모터의 경우 임펄스가 송신될 때 소리가 들립니다. 이 작업을 하더라도 모터에는 악영향을 주지 않습니다.

#### 파킹 시간

이 기능은 예를 들어 팬 어플리케이션의 풍차 회전과 같이 모터가 저속으로 회전하는 어플리케이션에 권장되는 기능입니다. 2-06 Parking Current 및 2-07 Parking Time를 조정할 수 있습니다. 관성이 높은 어플리케이션의 경우에는 이러한 파라미터의 초기 설정값을 증가시킵니다.

모터를 정격 속도에서 기동합니다. 어플리케이션이 제대로 구동하지 않는 경우 VVCplus PM 설정을 점검합니다. 각기 다른 어플리케이션의 권장 사항은 표 5.7에서 확인할 수 있습니다.

어플리케이션	설정
관성이 낮은 어플리케이션 $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	1-17 Voltage filter time const.는 인수 5에서 10으로 증가시켜야 함 1-14 Damping Gain는 감소시켜야 함 1-66 최저 속도의 최소 전류는 감소시켜야 함(<100%)
관성이 낮은 어플리케이션 $5 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	계산된 값 유지
관성이 높은 어플리케이션 $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	1-14 Damping Gain, 1-15 Low Speed Filter Time Const. 및 1-16 High Speed Filter Time Const.는 증가시켜야 함
저속의 높은 부하 <30% (정격 속도)	1-17 Voltage filter time const.는 증가시켜야 함 1-66 최저 속도의 최소 전류는 증가시켜야 함(장시간 >100%이면 모터가 과열될 수 있음)

표 5.7 각기 다른 어플리케이션의 권장 사항

모터가 특정 속도에서 진동하기 시작하면 1-14 Damping Gain를 증가시킵니다. 작은 단계로 값을 증가시킵니다. 모터에 따라 이 파라미터의 양호한 값이 초기값보다 높은 10% 또는 100%일 수 있습니다.

1-66 최저 속도의 최소 전류에서 기동 토크를 조정할 수 있습니다. 100%는 정격 토크를 기동 토크로 제공합니다.

### 5.4.5 자동 에너지 최적화(AEO)

#### 주의 사항

AEO는 PM 모터와 관련이 없습니다.

자동 에너지 최적화(AEO)는 다음과 같은 경우에 권장합니다.

- 대용량 모터의 자동 보상
- 시스템 부하 변화가 느린 경우의 자동 보상
- 계절적 변화에 대한 자동 보상
- 시스템 부하가 낮은 경우의 자동 보상
- 에너지 소비가 감소된 경우
- 모터 가열 온도가 낮아진 경우
- 모터 소음이 낮아진 경우

AEO를 활성화하려면 파라미터 1-03 토오크 특성을 [2] 자동 에너지 최적화 CT 또는 [3] 자동 에너지 최적화 VT로 설정합니다.

### 5.4.6 자동 모터 최적화 (AMA)

#### 주의 사항

AMA는 PM 모터와 관련이 없습니다.

자동 모터 최적화(AMA)는 주파수 변환기와 모터 간의 호환성을 최적화하는 절차입니다.

- 주파수 변환기는 출력 모터 전류 조정과 관련하여 모터의 수학적 모델을 만듭니다. 이 절차는 또한 전기 전원의 입력 위상 균형을 테스트하고 모터 특성과 파라미터 1-20 ~ 1-25에 입력한 데이터를 비교합니다.
- 모터축이 회전하지 않으며 AMA 실행 중에는 모터에 아무런 악영향을 미치지 않습니다.
- 모터에 따라 시험 완결 버전을 실행할 수 없는 경우도 있습니다. 이러한 경우에는 [2] 축소 AMA 사용함을 선택합니다.
- 출력 필터가 모터에 연결되어 있는 경우에는 축소 AMA 사용함을 선택합니다.
- 경고 또는 알람이 발생하면 장을 7.4 경고 및 알람 목록을 참조하십시오.
- 최상의 결과를 위해서는 모터가 차가운 상태에서 이 절차를 수행합니다.

#### AMA를 구동하려면

1. [Main Menu]를 눌러 파라미터에 접근합니다.
2. 파라미터 그룹 1-\*\* 부하 및 모터로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.
3. 파라미터 그룹 1-2\* 모터 데이터로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.

4. 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
5. [1] 완전 AMA 사용함을 선택하고 [OK]를 누릅니다.
6. 화면의 지시에 따릅니다.
7. 자동으로 시험이 시작되고 시험이 완료되면 이를 알려줍니다.

### 5.5 모터 회전 점검

#### ⚠경고

#### 모터 기동

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

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

#### 주의 사항

잘못된 방향으로 모터가 구동하면 펌프/압축기의 손상 위험이 있습니다. 주파수 변환기를 구동하기 전에 모터 회전을 점검합니다.

모터는 5Hz 또는 4-12 모터 속도 하한 [Hz]에서 설정된 최소 주파수에서 잠깐 구동합니다.

1. [Main Menu]를 누릅니다.
  2. 1-28 모터 회전 점검으로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
  3. [1] 사용함으로 이동합니다.
- 다음과 같은 텍스트가 나타납니다: **참고! 모터가 잘못된 방향으로 구동할 수 있습니다.**
4. [OK]를 누릅니다.
  5. 화면의 지시를 따릅니다.

#### 주의 사항

회전 방향을 변경하려면 주파수 변환기로의 전원을 분리하고 방전될 때까지 기다립니다. 연결부의 모터 또는 주파수 변환기측 모터 와이어 3개 중 2개의 연결을 바꿉니다.

## 5.6 현장 제어 시험

### ▲경고

#### 모터 기동

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

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

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

가속 또는 감속 문제가 있는 경우에는 [장을 7.5 고장수리](#)를 참조하십시오. 트립 후 주파수 변환기 리셋에 관한 정보는 [장을 7.4 경고 및 알람](#) 목록을 참조하십시오.

## 5.7 시스템 기동

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

### ▲경고

#### 모터 기동

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

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

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

경고 또는 알람이 발생하면 [장을 7.4 경고 및 알람](#) 목록을 참조하십시오.

## 6 어플리케이션 셋업 예시

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 주의 사항

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

#### 6.1 적용 예

##### 6.1.1 피드백

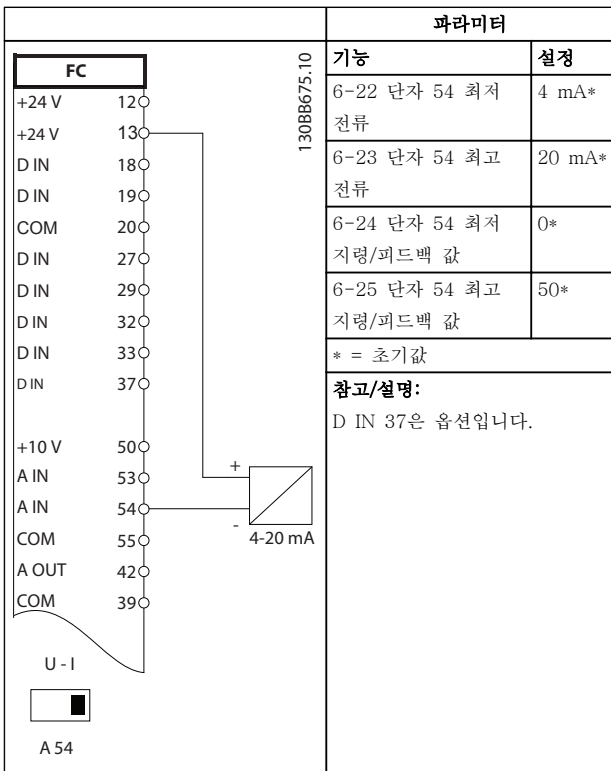


표 6.1 아날로그 전류 피드백 변환기

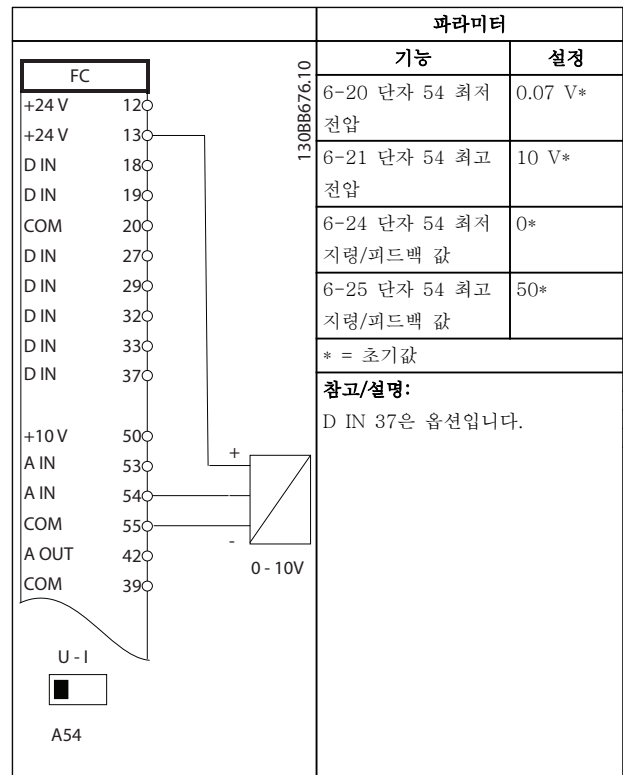


표 6.2 아날로그 전압 피드백 변환기(3-와이어)

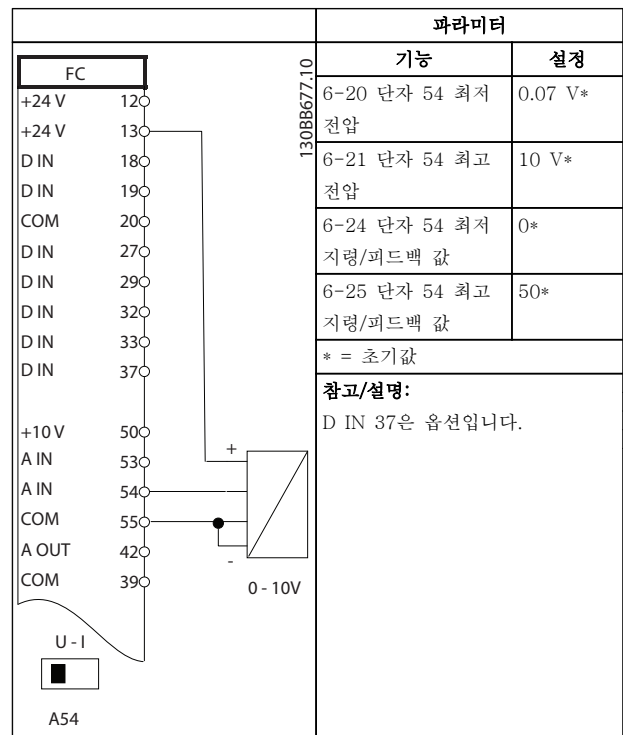


표 6.3 아날로그 전압 피드백 변환기(4-와이어)

6.1.2 속도

		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 Hz
D IN	27		
D IN	29	6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = 초기값	
D IN	37	참고/설명: D IN 37은 옵션입니다.	

표 6.4 아날로그 속도 지령(전압)

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

표 6.5 아날로그 속도 지령(전류)

		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 Hz
D IN	27		
D IN	29	6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	1500 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = 초기값	
D IN	37	참고/설명: D IN 37은 옵션입니다.	

표 6.6 속도 지령(수동 가변 저항 사용)

6.1.3 구동/정지

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	5-10 단자 18 디지탈 입력	[8] 기동*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 단자 27 디지탈 입력	[7] 외부 인터록
D IN	19		
COM	20	* = 초기값	
D IN	27	참고/설명: D IN 37은 옵션입니다.	

표 6.7 외부 인터록이 있는 구동/정지 명령

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	5-10 단자 18 디 지털 입력	[8] 기동*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 단자 27 디 지털 입력	[7] 외부 인터 록
D IN	19		
COM	20	* = 초기값	
D IN	27	<b>참고/설명:</b> 5-12 단자 27 디지털 입력이 [0] 설정동작 없음으로 설정되면 단자 27로의 접퍼 와이어가 필요 없습니다. D IN 37은 옵션입니다.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

표 6.8 외부 인터록이 없는 구동/정지 명령

6.1.4 외부 알람 리셋

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	5-11 단자 19 디 지털 입력	[1] 리셋
+24 V	13		
D IN	18	* = 초기값	
D IN	19	<b>참고/설명:</b> D IN 37은 옵션입니다.	
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 6.10 외부 알람 리셋

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	5-10 단자 18 디 지털 입력	[8] 기동*
+24 V	13		
D IN	18	5-11 단자 19 디 지털 입력	[52] 인가 시 운전
D IN	19		
COM	20	5-12 단자 27 디 지털 입력	[7] 외부 인터 록
D IN	27		
D IN	29	5-40 릴레이 기 능	[167] 기동 명령 동작
D IN	32		
D IN	33	* = 초기값	
D IN	37	<b>참고/설명:</b> D IN 37은 옵션입니다.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

표 6.9 인가 시 운전



6.1.5 RS-485

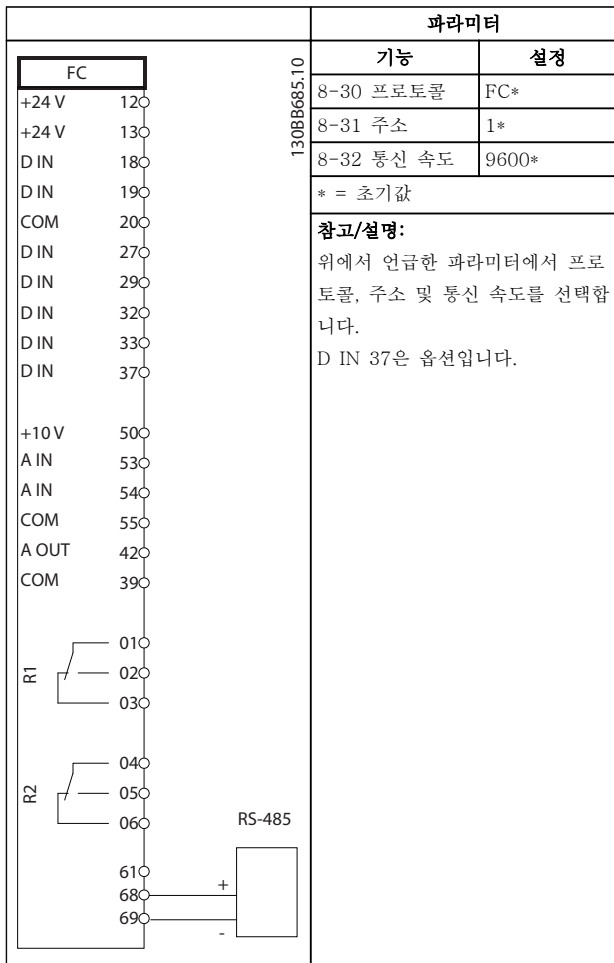


표 6.11 RS-485 네트워크 연결

6.1.6 모터 쉐미스터



썬미스터 절연

장비 손상의 위험이 있습니다.

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

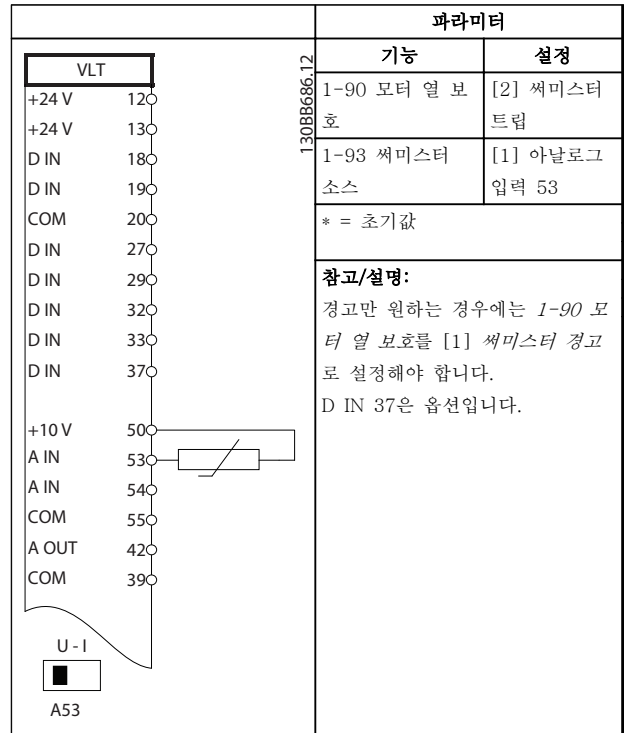


표 6.12 모터 썬미스터

## 7 유지보수, 진단 및 고장수리

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

### 7.1 유지보수 및 서비스

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

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

#### **경고**

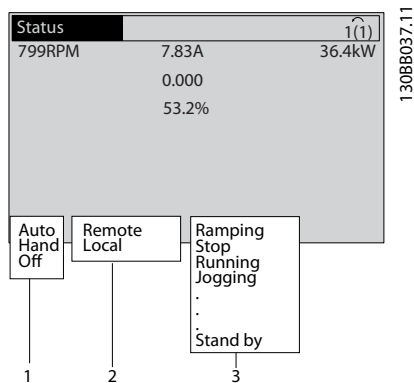
##### 고전압

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

- 설치, 기동 및 유지보수는 반드시 공인 기사만 수행해야 합니다.

### 7.2 상태 메시지

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



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

그림 7.1 상태 표시창

표 7.1 ~ 표 7.3에서는 표시된 상태 메시지를 설명합니다.

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

표 7.1 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 초퍼가 운전 중입니다. 생성되는 에너지가 제동 저항에 의해 흡수됩니다.
최대 제동	제동 초퍼가 운전 중입니다. 2-12 제동 동력 한계(kW)에서 정의된 제동 저항의 출력 한계에 도달하였습니다.
코스팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 코스팅 인버스가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 연결되어 있지 않습니다.</li> <li>• 코스팅이 직렬 통신에 의해 활성화되었습니다.</li> </ul>
제어 감속	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.
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.
직류 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 고정이 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 동작합니다. 주파수 변환기가 실제 지령을 저장합니다. 지령은 단자 기능(가속 및 감속)을 통해서만 변경할 수 있습니다.
조그 요청	조그 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 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 제어, [2] 사용함에 따라 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 제거되었고 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 4kHz까지 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 가속 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.
슬립 모드	에너지 절약 기능이 활성화됩니다. 모터가 정지되었지만 필요할 경우 자동으로 재기동합니다.
고속	모터 속도가 4-53 고속 경고에서 설정된 값보다 높습니다.
저속	모터 속도가 4-52 저속 경고에서 설정된 값보다 낮습니다.
대기	Auto On 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.
트립	알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 수동으로 [Reset]을 누르거나 원격으로 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다.
트립 잠금	알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 주파수 변환기에 전원을 차단 후 공급해야 합니다. 그리고 나서 수동으로 [Reset]을 누르거나 원격으로 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다.

표 7.3 운전 상태

### 주의 사항

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

7

## 7.3 경고 및 알람 유형

### 경고

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

### 알람

#### 트립

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

#### 트립/트립 잠금 후 주파수 변환기 리셋

트립은 다음과 같은 4가지 방법 중 하나로 리셋할 수 있습니다.

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

#### 트립 잠금

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

#### 경고 및 알람 표시

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

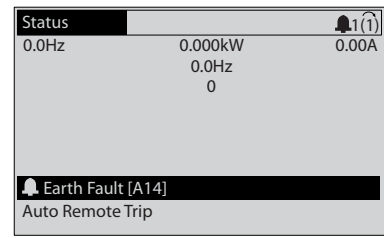


그림 7.2 알람 표시 예

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

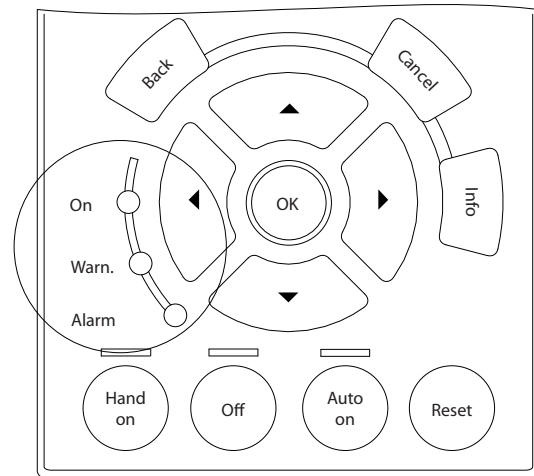


그림 7.3 상태 표시등

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

표 7.4 상태 표시등 설명

## 7.4 경고 및 알람 목록

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 결함이 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 썬넬 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 54용 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 입력 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 유형
- 15-41 전원 부
- 15-42 전압
- 15-43 소프트웨어 버전
- 15-45 실제 유형 코드 문자열
- 15-49 소프트웨어 ID 컨트롤카드
- 15-50 소프트웨어 ID 전원 카드
- 15-60 옵션 장착
- 15-61 옵션 소프트웨어 버전 (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.

8-04 제어워드 타임아웃 기능이 꺼짐이 아닌 다른 값으로 설정되어 있는 경우에만 경고가 발생합니다.

8-04 제어워드 타임아웃 기능이 정지와 트립으로 설정되면 주파수 변환기는 우선 경고를 발생시키고 트립할 때까지 감속시키다가 알람을 표시합니다.

**고장수리:**

- 직렬 통신 케이블의 연결부를 점검합니다.
- 8-03 제어워드 타임아웃 시간을(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 = 타입아웃 전에 토오크 지령이 도달하지 않음.  
1 = 타입아웃 전에 제동 피드백이 없음

**경고 23, 내부 팬 결합**

팬 경고 기능은 팬이 구동 중인지와 장착되었는지 여부를 검사하는 추가 보호 기능입니다. 팬 경고는 14-53 팬 모니터 [0] 사용안함에서 비활성화할 수 있습니다.

**고장수리**

- 팬 저항을 확인합니다.
- 연전하 퓨즈를 점검합니다.

**경고 24, 외부 팬 결합**

팬 경고 기능은 팬이 구동 중인지와 장착되었는지 여부를 검사하는 추가 보호 기능입니다. 팬 경고는 14-53 팬 모니터 [0] 사용안함에서 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 제동 검사 참조).

**경고/알람 26, 제동 저항 과부하**

제동 저항에 전달된 출력은 구동 시간 마지막 120초 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 제동 동력 감시에서 [2] 트립을 선택한 경우에는 소모된 제동 동력이 100%에 도달할 때 주파수 변환기가 트립됩니다.

**▲경고**

제동 트랜지스터가 단락되면 제동 저항에 실제 동력이 인가될 위험이 있습니다.

**경고/알람 27, 제동 초과 결합**

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

이 알람 / 경고는 제동 저항 과열 시에도 발생하게 할 수 있습니다. 단자 104와 106은 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 결합이 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 결함**

통신 옵션 카드의 필드버스가 작동하지 않습니다.

**경고/알람 36, 공급전원 결함**

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 결함**

내부 결함이 발생하면 표 7.5에서 정의된 코드 번호가 표시됩니다.

**고장수리**

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

덴포스 공급업체 또는 서비스 부서에 문의하십시오. 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.
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.

번호	테스트
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.
5376-6231	남은 메모리가 없습니다.

**표 7.5 내부 결함 코드 번호**

**알람 39, 방열판 센서**

방열판 온도 센서에서 피드백이 없습니다.

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

**경고 40, 디지털 출력 단자 27 과부하**

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



**경고 41, 디지털 출력 단자 29 과부하**

단자 29에 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**

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

X30/7의 경우, X30/7에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다. 5-33 단자 X30/7 디지털 출력(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 3가지(24V, 5V, ±18V) 있습니다. MCB 107 옵션과 24V DC로 전원이 공급되면 24V와 5V 공급만 감시됩니다. 3상 주전원 전압으로 전원이 공급되면 3가지 공급이 모두 감시됩니다.

**경고 47, 24V 공급 낮음**

24V DC가 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 ~ 1-25의 설정을 확인합니다.

**알람 52, AMA  $I_{nom}$  낮음**

모터 전류가 너무 낮은 경우입니다. 설정 내용을 확인합니다.

**알람 53, AMA 모터 너무 큼**

기동할 AMA용 모터가 너무 큼니다.

**알람 54, AMA 모터 너무 작음**

기동할 AMA용 모터가 너무 작은 경우입니다.

**알람 55, AMA 파라미터 범위 이탈**

모터의 파라미터 값이 허용 범위를 초과한 경우입니다. AMA가 구동되지 않습니다.

**알람 56, 사용자에 의한 AMA 간섭**

사용자에 의해 AMA가 중단된 경우입니다.

**알람 57, AMA 내부 결함**

AMA가 완성될 때까지 AMA를 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.

**AMA 내부 결함**

덴포스 공급업체에 문의하십시오.

**경고 59, 전류 한계**

모터 전류가 4-18 전류 한계에서 설정된 값보다 높습니다. 파라미터 1-20 ~ 1-25의 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 DC를 공급하고 (직렬 통신, 디지털 입/출력 또는 [Reset] 키를 통해) 주파수 변환기를 리셋해야 합니다.

**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°C에 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 끊긴 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 (버스 통신, 디지털 입/출력, 또는 [Reset] 키를 통해) 리셋 신호가 전송되어야 합니다.

**주의 사항**

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 경고가 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 커넥터가 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(사용자 특정 초기화 값) 파일에 문맥 오류가 있습니다.

**알람 82, CSIV 파라미터 오류**

CSIV(사용자 특정 초기화 값)가 파라미터를 초기화하지 못했습니다.

**알람 85, 실패위험PB**

Profibus/Profisafe 오류입니다.

**알람 92, 비유량**

시스템에서 비유량 조건이 감지되었습니다. 알람은 22-23 유량없음 감지 기능에서 설정합니다. 시스템을 고장수리하고 결함이 해결된 후에 주파수 변환기를 리셋합니다.

**알람 93, 드라이 펌프**

주파수 변환기가 고속으로 운전하는 상태에서 시스템에 비유량 조건이 발생하면 이는 드라이 펌프를 의미할 수 있습니다. 알람은 22-26 드라이 펌프 감지시 동작 설정에서 설정합니다. 시스템을 고장수리하고 결함이 해결된 후에 주파수 변환기를 리셋합니다.

**알람 94, 유량 과다**

피드백이 설정 포인트보다 낮습니다. 이는 시스템에 누수가 있음을 의미할 수도 있습니다. 알람은 22-50 유량 과다 감지시 동작 설정에서 설정합니다. 시스템을 고장수리하고 결함이 해결된 후에 주파수 변환기를 리셋합니다.

**알람 95, 벨트 파손**

무부하에 맞게 설정된 토크 수준보다 토크가 낮으며 이는 벨트 파손을 의미합니다. 알람은 22-60 벨트 파손시 동작 설정에서 설정합니다. 시스템을 고장수리하고 결함이 해결된 후에 주파수 변환기를 리셋합니다.

**알람 100, 디래깅 한계 결함**

실행 도중에 디래깅 기능이 실패했습니다. 펌프 임펠러가 막혔는지 확인합니다.

**경고/알람 104, 혼용 팬 결함**

팬 모니터는 주파수 변환기 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 확인합니다.

**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.

### 7.5 고장수리

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
표시창 꺼짐/기능 없음	입력 전원이 없는 경우	표 4.4을(를) 참조하십시오.	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.
	호환되지 않는 LCP(VLT® 2800 또는 5000/6000/8000/ FCD 또는 FCM의 LCP)		LCP 101 (P/N 130B1124) 또는 LCP 102 (P/N 130B1107)만 사용합니다.
	대비 설정이 잘못된 경우		[Status]와 [▲]/[▼]를 함께 눌러 대비를 조정합니다.
	표시창(LCP)에 결함이 있는 경우	다른 LCP를 사용하여 시험합니다.	결함이 있는 LCP나 연결 케이블을 교체합니다.
	내부 전압 공급 또는 SMPS에 결함이 있는 경우		공급업체에 문의하십시오.
단속적 표시창	이는 올바르게 작동하는 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 꺼져있으면 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 작동하기는 하지만 출력이 없는 경우에는 주전원이 주파수 변환기에 공급되는지 확인합니다.	주전원을 공급하여 유닛을 구동합니다.
	LCP 정지	[Off]가 눌러져 있는지 확인합니다.	(운전 모드에 따라) [Auto On] 또는 [Hand On]을 눌러 모터를 구동합니다.
	기동 신호가 없는 경우 (대기)	단자 18이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 5-10 단자 18 디지털 입력을 확인합니다.	유효한 기동 신호를 적용하여 모터를 구동합니다.
	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.
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		장을 5.5 모터 회전 점검을(를) 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* 아날로그I/O모드 및 파라미터 그룹 3-1* 지령에서 지령 입력 신호 범위 설정을 확인합니다. 파라미터 그룹 3-0* 지령 한계에서 지령 한계를 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.

7

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
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* 부하 의존적 설정의 설정을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, 파라미터 그룹 20-0* 피드백의 설정을 확인합니다.
모터의 구동이 안정적이지 않은 경우	과도 자화될 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 설정을 확인합니다.
모터가 제동되지 않는 경우	제동 파라미터의 설정이 잘못된 경우일 수 있습니다. 감속 시간이 너무 짧은 경우일 수 있습니다.	제동 파라미터를 확인합니다. 가감속 시간을 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.
주파수 변환기 가속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 장을 7.4 경고 및 알람 목록을 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 토오크 한계에서 토오크 한계를 늘립니다.
주파수 변환기 감속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 장을 7.4 경고 및 알람 목록을 참조하십시오. 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.	3-42 1 감속 시간에서 감속 시간을 늘립니다. 2-17 과전압 제어에서 과전압 제어를 활성화합니다.
청각적 소음 또는 진동	공진	파라미터 그룹 4-6* 속도 바이패스의 파라미터를 사용하여 주요 주파수를 바이패스합니다.	소음 및/또는 진동이 허용 한계까지 감소했는지 확인합니다.
		14-03 과변조의 과변조 기능을 끕니다.	
		파라미터 그룹 14-0* 인버터 스위칭에서 스위칭 방식 및 주파수를 변경합니다.	
		1-64 공진 제거에서 공진 제거를 늘립니다.	

표 7.6 고장수리

## 8 사양

### 8.1 전기적 기술 자료

#### 8.1.1 주전원 공급 1x200-240 V AC

유형 명칭	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
대표적 축 출력 [kW]	1.1	1.5	2.9	4.0	4.9	7.5	10	20	30
대표적 축 출력 [HP](240V 기준)	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9	7.5	10	20	30
IP20/새시	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21/ Type 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/Type 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
<b>출력 전류</b>									
지속적(3x200-240 V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8	59.4	88
단속적(3x200-240 V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.4	65.3	96.8
지속적 kVA(208 V AC) [kVA]	-	-	-	-	-	5.00	6.40	12.27	18.30
<b>최대 입력 전류</b>									
지속적(1x200-240 V) [A]	12.5	15	20.5	24	32	46	59	111	172
단속적(1x200-240 V) [A]	13.8	16.5	22.6	26.4	35.2	50.6	64.9	122.1	189.2
최대 전단 퓨즈 <sup>1)</sup> [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
<b>추가 사양</b>									
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] <sup>4)</sup>	44	30	44	60	74	110	150	300	440
최대 케이블 용량 (주전원, 모터, 제동 장치) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0.2-4]/(4-10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[95]/(4/0)
효율 <sup>3)</sup>	0.968	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

표 8.1 주전원 공급 1x200-240 V AC - 1분간 정상 과부하 110%, P1K1-P22K

#### 8.1.2 주전원 공급 3x200-240V AC

유형 명칭	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
대표적 축 출력 [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
대표적 축 출력 [HP](208V 기준)	0.25	0.37	0.55	0.75	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9
IP20/새시 <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/ Type 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Type 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>출력 전류</b>									
지속적(3x200-240 V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.6	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
단속적(3x200-240 V) [A]	1.98	2.64	3.85	5.06	7.26	8.3	11.7	13.8	18.4
지속적 kVA(208 V AC) [kVA]	0.65	0.86	1.26	1.66	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
<b>최대 입력 전류</b>									
지속적(3x200-240 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.1	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
단속적(3x200-240 V) [A]	1.7	2.42	3.52	4.51	6.5	7.5	10.5	12.4	16.5
최대 전단 퓨즈 <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
<b>추가 사양</b>									
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] <sup>4)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185
최대 케이블 용량(주전원, 모터, 제동 장치) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0.2-4]/(4-10)								
효율 <sup>3)</sup>	0.94	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

표 8.2 주전원 공급 3x200-240 V AC - 1분간 정상 과부하 110%, PK25-P3K7

유형 명칭	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
대표적 축 출력 [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
대표적 축 출력 [HP](208V 기준)	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/새시 <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/ Type 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Type 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>출력 전류</b>									
지속적(3x200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
단속적(3x200-240 V) [A]	26.6	33.9	50.8	65.3	82.3	96.8	127	157	187
지속적 kVA(208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	16.6	21.4	26.9	31.7	41.4	51.5	61.2
<b>최대 입력 전류</b>									
지속적(3x200-240 V) [A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104.0	130.0	154.0
단속적(3x200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	114.0	143.0	169.0
최대 전단 퓨즈 <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
<b>추가 사양</b>									
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
최대 케이블 용량 (주전원, 모터, 제동 장치) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)			[35]/(2)	[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120]/(250 MCM)
효율 <sup>3)</sup>	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97

표 8.3 주전원 공급 3x200-240 V AC - 1분간 정상 과부하 110%, P5K5-P45K

### 8.1.3 주전원 공급 1x380-480V AC

유형 명칭	P7K5	P11K	P18K	P37K
대표적 축 출력 [kW]	7.5	11	18.5	37
대표적 축 출력 [HP](240V 기준)	10	15	25	50
IP21/ Type 1	B1	B2	C1	C2
IP55/Type 12	B1	B2	C1	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
<b>출력 전류</b>				
지속적(3x380-440 V) [A]	16	24	37.5	73
단속적(3x380-440 V) [A]	17.6	26.4	41.2	80.3
지속적(3x441-480 V) [A]	14.5	21	34	65
단속적(3x441-480 V) [A]	15.4	23.1	37.4	71.5
지속적 kVA (400V AC) [kVA]	11.0	16.6	26	50.6
지속적 kVA (460V AC) [kVA]	11.6	16.7	27.1	51.8
<b>최대 입력 전류</b>				
지속적(1x380-440 V) [A]	33	48	78	151
단속적(1x380-440 V) [A]	36	53	85.5	166
지속적(1x441-480 V) [A]	30	41	72	135
단속적(1x441-480 V) [A]	33	46	79.2	148
최대 전단 퓨즈 <sup>1)</sup> [A]	63	80	160	250
<b>추가 사양</b>				
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] <sup>4)</sup>	300	440	740	1480
최대 케이블 용량 (주전원, 모터, 제동 장치) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
효율 <sup>3)</sup>	0.96	0.96	0.96	0.96

표 8.4 주전원 공급 1x380-480 V AC - 1분간 정상 과부하 110%, P7K5-P37K

8.1.4 주전원 공급 3x380-480V AC

유형 명칭	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
대표적 축 출력 [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
대표적 축 출력 [HP](460V 기준)	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	2.9	4.0	5.3	7.5	10
IP20/새시 <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/ Type 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IP55/Type 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>출력 전류</b>										
지속적(3x380-440 V) [A]	1.3	1.8	2.4	3.0	4.1	5.6	7.2	10	13	16
단속적(3x380-440 V) [A]	1.43	1.98	2.64	3.3	4.5	6.2	7.9	11	14.3	17.6
지속적(3x441-480 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
단속적(3x441-480 V) [A]	1.32	1.76	2.31	3.0	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
지속적 kVA (400V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
지속적 kVA (460V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
<b>최대 입력 전류</b>										
지속적(3x380-440 V) [A]	1.2	1.6	2.2	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
단속적(3x380-440 V) [A]	1.32	1.76	2.42	3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8
지속적(3x441-480 V) [A]	1.0	1.4	1.9	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
단속적(3x441-480 V) [A]	1.1	1.54	2.09	3.0	3.4	4.7	6.3	8.1	10.9	14.3
최대 전단 퓨즈 <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
<b>추가 사양</b>										
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] <sup>4)</sup>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	225
최대 케이블 용량 (주전원, 모터, 제동 장치) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[4]/(10)									
효율 <sup>3)</sup>	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

표 8.5 주전원 공급 3x380-480 V AC - 1분간 정상 과부하 110%, PK37-P7K5

유형 명칭	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
대표적 축 출력 [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
대표적 축 출력 [HP](460V 기준)	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/새시 <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/ Type 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Type 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>출력 전류</b>										
지속적(3x380-440 V) [A]	24	32	37.5	44	61	73	90	106	147	177
단속적(3x380-440 V) [A]	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1	80.3	99	117	162	195
지속적(3x441-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
단속적(3x441-480 V) [A]	23.1	29.7	37.4	44	61.6	71.5	88	116	143	176
지속적 kVA (400V AC) [kVA]	16.6	22.2	26	30.5	42.3	50.6	62.4	73.4	102	123
지속적 kVA (460V AC) [kVA]	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4	51.8	63.7	83.7	104	128
<b>최대 입력 전류</b>										
지속적(3x380-440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
단속적(3x380-440 V) [A]	24.2	31.9	37.4	44	60.5	72.6	90.2	106	146	177
지속적(3x441-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
단속적(3x441-480 V) [A]	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7	64.9	80.3	105	130	160
최대 전단 퓨즈 <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
<b>추가 사양</b>										
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
최대 케이블 용량 (주전원, 모터, 제동 장치) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)			[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)
효율 <sup>3)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99

표 8.6 주전원 공급 3x380-480 V AC - 1분간 정상 과부하 110%, P11K-P90K



8.1.5 주전원 공급 3x525-600V AC

유형 명칭	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
대표적 축 출력 [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	11
IP20/새시	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21/ Type 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/Type 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
<b>출력 전류</b>									
지속적(3x525-550V) [A]	1.8	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5	19
단속적(3x525-550V) [A]	-	2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	21
지속적(3x525-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	18
단속적(3x525-600 V) [A]	-	2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1	20
지속적 kVA (525V AC) [kVA]	1.7	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0	18.1
지속적 kVA (575V AC) [kVA]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	17.9
<b>최대 입력 전류</b>									
지속적(3x525-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4	17.2
단속적(3x525-600 V) [A]	-	2.7	3.0	4.5	5.7	6.4	9.5	11.5	19
최대 전단 퓨즈 <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
<b>추가 사양</b>									
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] <sup>4)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261	225
최대 케이블 용량 (주전원, 모터, 제동 장치) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0.2-4]/(24-10)								[16]/(6)
효율 <sup>3)</sup>	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98

표 8.7 주전원 공급 3x525-600 V AC - 1분간 정상 과부하 110%, PK75-P11K

유형 명칭	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
대표적 축 출력 [kW]	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/새시	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/ Type 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/Type 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
<b>출력 전류</b>									
지속적(3x525-550V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
단속적(3x525-550V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
지속적(3x525-600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
단속적(3x525-600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
지속적 kVA (525V AC) [kVA]	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100	130.5
지속적 kVA (575V AC) [kVA]	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6	130.5
<b>최대 입력 전류</b>									
지속적(3x525-600 V) [A]	20.9	25.4	32.7	39	49	59	78.9	95.3	124.3
단속적(3x525-600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
최대 전단 퓨즈 <sup>1)</sup> [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
<b>추가 사양</b>									
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] <sup>4)</sup>	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
최대 케이블 용량 (주전원, 모터, 제동 장치) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	-		[35]/(2)			[50]/(1)		[95 <sup>5)</sup> ]/(3/0)	
효율 <sup>3)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

표 8.8 주전원 공급 3x525-600 V AC - 1분간 정상 과부하 110%, P15K-P90K

8.1.6 주전원 공급 3x525-690V AC

유형 명칭	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
대표적 축 출력 (kW)	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
IP20/ 새시	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>출력 전류</b>							
지속적(3x525-550V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
단속적(3x525-550V) [A]	3.4	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
지속적(3x551-690 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10.0
단속적(3x551-690V) [A]	2.6	3.5	5.1	7.2	8.8	12.0	16.0
지속적 KVA 525 V AC	1.9	2.5	3.5	4.5	5.5	8.2	10.0
지속적 KVA 690 V AC	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9.0	12.0
<b>최대 입력 전류</b>							
지속적(3x525-550V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8.1	9.9
단속적(3x525-550V) [A]	3.0	3.9	5.6	7.0	8.8	12.9	15.8
지속적(3x551-690 V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9.0
단속적(3x551-690V) [A]	2.3	3.2	4.6	6.5	7.9	10.8	14.4
<b>추가 사양</b>							
케이블 최대 단면적 <sup>5)</sup> (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (최소 0.2 (24))						
케이블 최대 단면적 <sup>5)</sup> (차단부) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
경계 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
효율 <sup>3)</sup>	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

표 8.9 A3 외함, 주전원 공급 3x525-690 V AC IP20/보호 새시, P1K1-P7K5

유형 명칭	P11K	P15K	P18K	P22K
대표적 축 출력(550V 기준) [kW]	11	15	18.5	22
대표적 축 출력(690V 기준) [kW]	15	18.5	22	30
IP20/새시	B4	B4	B4	B4
IP21/Type 1, IP55/Type 12	B2	B2	B2	B2
<b>출력 전류</b>				
지속적(3x525-550V) [A]	19.0	23.0	28.0	36.0
단속적(60초 과부하)(3x525-550 V) [A]	20.9	25.3	30.8	39.6
지속적(3x551-690 V) [A]	18.0	22.0	27.0	34.0
단속적(60초 과부하) (3x551-690 V) [A]	19.8	24.2	29.7	37.4
지속적 KVA(550V 기준) [KVA]	18.1	21.9	26.7	34.3
지속적 kVA(690V AC 기준) [kVA]	21.5	26.3	32.3	40.6
<b>최대 입력 전류</b>				
지속적 (550V 기준) (A)	19.5	24.0	29.0	36.0
단속적(60초 과부하)(550V 기준) [A]	21.5	26.4	31.9	39.6
지속적(690V 기준) (A)	19.5	24.0	29.0	36.0
단속적(60초 과부하)(690V 기준) (A)	21.5	26.4	31.9	39.6
<b>추가 사양</b>				
최대 케이블 단면적 <sup>5)</sup> (주전원/모터, 부하 공유 및 제동 장치) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)			
케이블 최대 단면적 <sup>5)</sup> (주전원 차단부) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)			
경계 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] <sup>4)</sup>	220	300	370	440
효율 <sup>3)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98

표 8.10 B2/B4 외함, 주전원 공급 3x525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - 새시/NEMA 1/NEMA 12, P11K-P22K

유형 명칭	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
대표적 축 출력(550V 기준) (kW)	30	37	45	55	75
대표적 축 출력(690V 기준) [kW]	37	45	55	75	90
IP20/새시	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21/Type 1, IP55/Type 12	C2	C2	C2	C2	C2
<b>출력 전류</b>					
지속적(3x525-550V) [A]	43.0	54.0	65.0	87.0	105
단속적(60초 과부하)(3x525-550 V) [A]	47.3	59.4	71.5	95.7	115.5
지속적(3x551-690 V) [A]	41.0	52.0	62.0	83.0	100
단속적(60초 과부하) (3x551-690 V) [A]	45.1	57.2	68.2	91.3	110
지속적 KVA(550V AC 기준) [KVA]	41.0	51.4	61.9	82.9	100
지속적 kVA(690V AC 기준) [kVA]	49.0	62.1	74.1	99.2	119.5
<b>최대 입력 전류</b>					
지속적(550V 기준) [A]	49.0	59.0	71.0	87.0	99.0
단속적 (60초 과부하) (550 V 기준) [A]	53.9	64.9	78.1	95.7	108.9
지속적(690V 기준) [A]	48.0	58.0	70.0	86.0	-
단속적(60초 과부하)(690V 기준) [A]	52.8	63.8	77.0	94.6	-
<b>추가 사양</b>					
케이블 최대 단면적(주전원 및 모터) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	150 (300 MCM)				
케이블 최대 단면적(부하 공유 및 제동 장치) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95 (3/0)				
케이블 최대 단면적 <sup>5)</sup> (주전원 차단부) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	-
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] <sup>4)</sup>	740	900	1100	1500	1800
효율 <sup>3)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

표 8.11 B4, C2, C3 외함, 주전원 공급 3x525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - 새시/NEMA1/NEMA 12, P30K-P75K

1) 퓨즈 종류는 장을 8.8 퓨즈 및 회로 차단기 참조

2) 미국 전선 규격

3) 정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블(5m)을 사용하여 측정

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

값은 대표적인 모터 효율을 기준으로 합니다. 저효율 모터도 주파수 변환기에서 전력 손실을 발생시키며, 그 역도 성립합니다.

스위칭 주파수가 정격으로부터 높아지면 전력 손실이 매우 커질 수 있습니다.

LCP와 대표적인 제어반의 전력 소비도 포함됩니다. 손실된 부분에 추가 옵션과 고객의 임의 부하를 최대 30W까지 추가할 수도 있습니다. (완전히 로드된 제어 카드 또는 슬롯 A나 B의 옵션의 경우 일반적으로 각각 4W만 추가할 수 있습니다).

정밀 장비로 측정하더라도 측정 오차 (±5%)가 발생할 수 있습니다.

5) 모터 및 주전원 케이블: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>.

6) A2+A3은 변환 키트를 사용하여 IP21로 변환할 수 있습니다. 설계 지침서의 기계적 장착 및 IP 21/Type 1 외함 키트 또한 참조하십시오.

7) B3+4 및 C3+4는 변환 키트를 사용하여 IP21로 변환할 수 있습니다. 설계 지침서의 기계적 장착 및 IP 21/Type 1 외함 키트 또한 참조하십시오.

## 8.2 주전원 공급

주전원 공급 (L1, L2, L3)

공급 전압	200-240 V ±10%
공급 전압	380-480V ±10%
공급 전압	525-600 V ±10%
공급 전압	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 토크를 기대할 수 없습니다.

공급 주파수	50/60 Hz + 4/-6%
--------	------------------

주파수 변환기 전원 공급은 IEC61000-4-28, 50 Hz + 4/-6%에 따라 시험됩니다.

주전원 상간 일시 불균형 최대 허용값	정격 공급 전압의 3.0%
실제 역률 (λ)	정격 부하 시 정격 ≥ 0.9
변위 역률 (코사인 φ)	(> 0.98)
입력 전압 L1, L2, L3의 차단/공급(전원인가) ≤ 7.5kW	최대 2회/분
입력 전압 L1, L2, L3의 차단/공급(전원인가) 11-90kW	최대 1회/분
EN60664-1에 따른 환경 기준	과전압 부문 III/오염 정도 2

이 유닛은 100.000 RMS 대칭 암페어, 240/480/600/690V(최대)보다 작은 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다.

8

## 8.3 모터 출력 및 모터 데이터

모터 출력(U, V, W)

출력 전압	공급 전압의 0-100%
출력 주파수	0-590 Hz*
출력 전압 차단/공급	무제한
가감속 시간	1-3600초

\* 출력 용량에 따라 다름.

토크 특성

기동 토크 (일정 토크)	1분간 최대 110%*
기동 토크	최대 0.5초간 최대 135%*
과부하 토크 (일정 토크)	1분간 최대 110%*

\*퍼센트는 주파수 변환기의 정격 토크와 관련됩니다.

### 8.4 주위 조건

환경

외함 유형 A	IP20/채시, IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
외함 유형 B1/B2	IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
외함 유형 B3/B4	IP20/채시
외함 유형 C1/C2	IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
외함 유형 C3/C4	IP20/채시
사용할 수 있는 외함 키트 ≤ 외함 유형 A	IP21/TYPЕ 1/IP4X top
진동 시험 외함 A/B/C	1.0 g
최대 상대 습도	운전하는 동안 5% - 95%(IEC 721-3-3; 클래스 3K3 (비응축))
열악한 환경 (IEC 721-3-3), 비코팅	클래스 3C2
열악한 환경 (IEC 721-3-3), 코팅	클래스 3C3
IEC 60068-2-43 H2S에 따른 시험 방식 (10일)	
주위 온도	최대 50 °C

주위 온도가 높은 경우에는 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

고도가 높은 경우에는 설계 지침서의 특수 조건 편을 참조하십시오.

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

설계 지침서의 특수 조건을 참조하십시오.

### 8.5 케이블 사양

제어 케이블의 케이블 길이와 단면적<sup>1)</sup>

차폐/보호된 모터 케이블의 최대 길이	150 m
차폐/보호되지 않은 모터 케이블의 최대 길이	300 m
모터, 주전원, 부하 공유 및 제동장치 연결 케이블 최대 단면적 *	
제어 단자(단단한 선)의 최대 단면적	1.5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0.75 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>

<sup>1)</sup>전원 케이블은 장을 8.1 전기적 기술 자료의 전기 데이터 표 참조.

\* 자세한 정보는 장을 8.1 전기적 기술 자료의 전기 데이터 표를 참조하십시오!



### 8.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터

제어카드, RS-485 직렬 통신

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

RS-485 직렬 통신 회로는 기능적으로 다른 중앙 회로에서 안착되어 있으며 공급장치 전압(PELV)으로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

아날로그 입력

아날로그 입력 개수	2
단자 번호	53, 54
모드	전압 또는 전류
모드 선택	S201 스위치 및 S202 스위치
전압 모드	S201 스위치/S202 스위치 = OFF (U)
전압 범위	0 ~ +10V (범위 조정 가능)
입력 저항, Ri	약 10 kΩ
최대 전압	±20 V
전류 모드	S201 스위치/S202 스위치 = ON (I)
전류 범위	0/4 - 20mA (가변 범위)
입력 저항, Ri	약 200 Ω
최대 전류	30 mA
아날로그 입력의 분해능	10비트 (+ 부호)
아날로그 입력의 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.5%
대역폭	200 Hz

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

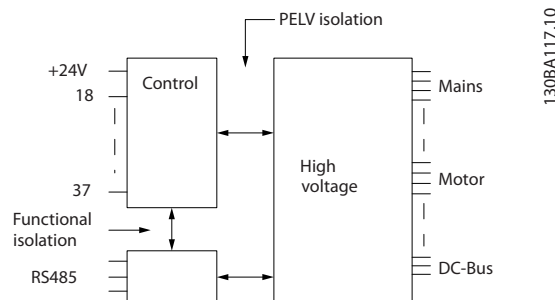


그림 8.1 아날로그 입력의 PELV 절연

아날로그 출력

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

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

## 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	<14 V DC
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, Ri	약 4k $\Omega$

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

1) 단자 27과 29도 출력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

## 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 k $\Omega$
주파수 출력일 때 최대 용량형 부하	10 nF
주파수 출력일 때 최소 출력 주파수	0 Hz
주파수 출력일 때 최대 출력 주파수	32 kHz
주파수 출력 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.1%
주파수 출력의 분해능	12비트

1) 단자 27과 29도 입력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

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

## 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	장을 8.6.1 참조
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, Ri	약 4k $\Omega$
펄스 입력 정밀도 (0.1-1kHz)	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.1%
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
<b>릴레이 01 단자 번호</b>	1-3 (NC), 1-2 (NO)
단자 1-3 (NC), 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1) <sup>1)</sup> (저항부하)	240V AC, 2A
최대 단자 부하 (AC-15) <sup>1)</sup> (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 1-2 (NO), 1-3 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-1) <sup>1)</sup> (저항부하)	60V DC, 1A
최대 단자 부하 (DC-13) <sup>1)</sup> (유도부하)	24V DC, 0.1A
<b>릴레이 02 단자 번호</b>	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
단자 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)의 최소 단자 부하	24V DC 10mA, 24V AC 20mA
EN 60664-1에 따른 환경 기준	과전압 부문 III/오염 정도 2

1) IEC 60947 4부 및 5부

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

2) 과전압 부문 II

3) UL 어플리케이션 300V AC 2A

제어카드, 10V DC 출력

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

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

제어 특성

0-590Hz 범위에서의 출력 주파수의 분해능	±0.003 Hz
시스템 반응 시간 (단자 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
속도 제어 범위 (개회로)	동기 속도의 1:100
속도 정밀도 (개회로)	30-4000 rpm: 최대 오류 ±8 RPM

모든 제어 특성은 4극 비동기식 모터를 기준으로 하였습니다.

제어카드 성능

스캔 주기	5 ms
제어카드, USB 직렬 통신	
USB 표준	1.1 (최대 속도)
USB 플러그	USB 유형 B “장치” 플러그

**⚠ 주의**

PC는 표준형 호스트/장치 USB 케이블로 연결됩니다.

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

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



### 8.7 연결부 조임 강도

외함	토크 [Nm]					
	주전원	모터	직류 연결	제동 장치	접지	릴레이
A2	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	10	10	10	10	3	0.6
C2	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0.6
C3	10	10	10	10	3	0.6
C4	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0.6

표 8.12 단자 조임강도

<sup>1)</sup> 각기 다른 케이블 치수 x/y(여기서  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  및  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ ).

### 8.8 퓨즈 및 회로 차단기

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

#### 주의 사항

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

#### 권장 사항

- gG형 퓨즈
- Moeller 유형의 회로 차단기. 기타 유형의 회로 차단기를 사용하면 주파수 변환기에 전달하는 에너지가 Moeller 유형에 비해 낮거나 동일합니다.

권장 사항에 따라 퓨즈/회로 차단기를 선정하면 주파수 변환기에 손상이 발생하더라도 대부분 유닛 내부 손상에 국한됩니다. 자세한 정보는 *적용 지침 퓨즈 및 회로 차단기, MN90T*를 참조하십시오.

아래 퓨즈는 주파수 변환기 전압 등급에 따라 100,000 Arms(대칭) 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다. 퓨즈가 올바르게 설치된 주파수 변환기 단락 회로 전류 등급(SCCR)은 100,000 Arms입니다.

8.8.1 CE 준수

200-240 V

외함	출력 [kW]	권장 퓨즈 용량	권장 최대 퓨즈	권장 회로 차단기 Moeller	최대 트립 수준 [A]
A2	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2-3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-11	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5.5-11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-32 (7.5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18.5-30	gG-63 (15) gG-80 (18.5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22-30	gG-80 (18.5) aR-125 (22)	gG-150 (18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

표 8.13 200-240 V, 외함 유형 A, B 및 C

380-480 V

외함	출력 [kW]	권장 퓨즈 용량	권장 최대 퓨즈	권장 회로 차단기 Moeller	최대 트립 수준 [A]
A2	1.1-4.0	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1-4.0	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4-7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18.5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (18.5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (18.5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

표 8.14 380-480 V, 외함 유형 A, B 및 C

525-600 V

외함	출력 [kW]	권장 퓨즈 용량	권장 최대 퓨즈	권장 회로 차단기 Moeller	최대 트립 수준 [A]
A2	1.1-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0.75-5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18.5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (18.5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

표 8.15 525-600 V, 외함 유형 A, B 및 C

525-690 V

외함	출력 [kW]	권장 퓨즈 용량	권장 최대 퓨즈	권장 회로 차단기 덴포스	최대 트립 수준 [A]
A3	1.1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1.5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2.2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5.5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7.5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		

표 8.16 525-690 V, 외함 유형 A, B, C

### 8.8.2 UL 준수

#### 1x200-240 V

권장 최대 퓨즈													
출력 [kW]	최대 전단 퓨즈 용량 [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel 퓨즈 RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1.1	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1.5	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2.2	30*	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3.0	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35				---	KLN-R35	---	A2K-35R	HSJ35
3.7	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50				5014006-050	KLN-R50	---	A2K-50R	HSJ50
5.5	60**	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60				5014006-063	KLN-R60	---	A2K-60R	HSJ60
7.5	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80				5014006-080	KLN-R80	---	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150				2028220-150	KLN-R150		A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200				2028220-200	KLN-R200		A2K-200R	HSJ200

표 8.17 1x200-240 V, 외함 유형 A, B 및 C

\* Siba 최대 32 A 허용.

\*\* Siba 최대 63 A 허용.

#### 1x380-500 V

권장 최대 퓨즈													
출력 [kW]	최대 전단 퓨즈 용량 [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel 퓨즈 RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7.5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60				5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80				2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150				2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200				2028220-200	KLS-200		A6K-200R	HSJ200

표 8.18 1x380-500 V, 외함 유형 B 및 C

Bussmann의 KTS 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 KTN 대신 사용할 수 있습니다.

Bussmann의 FWH 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 FWX 대신 사용할 수 있습니다.

Bussmann의 JJS 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 JJN 대신 사용할 수 있습니다.

Littel 퓨즈의 KLSR 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 KLN R 퓨즈 대신 사용할 수 있습니다.

Ferraz-Shawmut의 A6KR 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 A2KR 대신 사용할 수 있습니다.

3x200-240 V

출력 [kW]	권장 최대 퓨즈					
	Bussmann 유형 RK1 <sup>1)</sup>	Bussmann 유형 J	Bussmann 유형 T	Bussmann 유형 CC	Bussmann	Bussmann 유형 CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5-7.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18.5-22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

표 8.19 3x200-240 V, 외함 유형 A, B 및 C

8

출력 [kW]	권장 최대 퓨즈							
	SIBA 유형 RK1	Littel 퓨즈 유형 RK1	Ferraz- Shawmut 유형 CC	Ferraz- Shawmut 유형 RK1 <sup>3)</sup>	Bussmann 유형 JFHR2 <sup>2)</sup>	Littel 퓨즈 JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5-7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
18.5-22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

표 8.20 3x200-240 V, 외함 유형 A, B 및 C

- 1) Bussmann의 KTS 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 KTN 대신 사용할 수 있습니다.
- 2) Bussmann의 FWH 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 FWX 대신 사용할 수 있습니다.
- 3) Ferraz-Shawmut의 A6KR 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 A2KR 대신 사용할 수 있습니다.
- 4) Ferraz-Shawmut의 A50X 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 A25X 대신 사용할 수 있습니다.

3x380-480 V

출력 [kW]	권장 최대 퓨즈					
	Bussmann 유형 RK1	Bussmann 유형 J	Bussmann 유형 T	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC
-	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.1-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

표 8.21 3x380-480 V, 외함 유형 A, B 및 C

출력 [kW]	권장 최대 퓨즈							
	SIBA 유형 RK1	Littel 퓨즈 유형 RK1	Ferraz- Shawmut 유형 CC	Ferraz- Shawmut 유형 RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littel 퓨즈 JFHR2
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.1-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

표 8.22 3x380-480 V, 외함 유형 A, B 및 C

1) Ferraz-Shawmut A50QS 퓨즈를 A50P 퓨즈 대신 사용할 수도 있습니다.

3x525-600 V

출력 [kW]	권장 최대 퓨즈									
	Bussmann 유형 RK1	Bussmann 유형 J	Bussmann 유형 T	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC	SIBA 유형 RK1	Littel 퓨즈 유형 RK1	Ferraz- Shawmut 유형 RK1	Ferraz- Shawmut 유형 J
0.75-1.1	KTS- R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ- R-5	KTk- R-5	LP-CC-5	5017906- 005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	KTS- R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ- R-10	KTk- R-10	LP- CC-10	5017906- 010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS- R15	JKS-15	JJS-15	FNQ- R-15	KTk- R-15	LP- CC-15	5017906- 016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS- R20	JKS-20	JJS-20	FNQ- R-20	KTk- R-20	LP- CC-20	5017906- 020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5	KTS- R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ- R-25	KTk- R-25	LP- CC-25	5017906- 025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5	KTS- R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ- R-30	KTk- R-30	LP- CC-30	5017906- 030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	KTS- R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006- 040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	KTS- R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006- 050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	KTS- R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006- 050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	KTS- R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006- 063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	KTS- R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006- 080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	KTS- R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006- 100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	KTS- R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220- 125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	KTS- R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220- 150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	KTS- R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220- 200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

표 8.23 3x525-600 V, 외함 유형 A, B 및 C

1) Bussmann 170M 퓨즈는 -/80 시각 표시기, -TN/80 유형 T, -/110 또는 TN/110 유형 T 표시기 퓨즈를 사용하며 그와 크기 및 암페어수가 동일한 퓨즈로 대체될 수 있습니다.



3x525-690 V

출력 [kW]	최대 전단 퓨즈 [A]	권장 최대 퓨즈						
		Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11-15	30	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

표 8.24 3x525-690 V, 외함 유형 B 및 C

8.9 전원 등급, 중량 및 치수

외함 유형 [kW]	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
1x200-240 V	-	1.1	1.1-2.2	1.1	1.5-3.7 5.5	7.5	-	-	15	22	-	-
3x200-240 V	0.25-3.0	3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-11	15	5.5-11	15-18.5	18.5-30	37-45	22-30	37-45
1x380-480 V	-	-	1.1-4.0	-	7.5	11	-	-	18	37	-	-
3x380-480 V	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3x525-600 V	-	0.75-7.5	-	0.75-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3x525-690 V	-	-	-	-	-	11-30	-	-	-	37-90	-	-
IP	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20
NEMA	새시 Type 1	새시 Type 1	Type 12/4X	Type 12/4X	Type 1/12/4X	Type 1/12/4X	새시	새시	Type 1/12/4X	Type 1/12/4X	새시	새시
<b>높이 [mm]</b>												
백플레이트의 높이	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
필드버스 케이블용 디커플링 플레이트의 높이	374	-	-	-	-	-	419	595	-	-	630	800
나사 구멍 간격	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631
<b>너비 [mm]</b>												
백플레이트의 너비	90	130	200	242	242	242	165	231	308	370	308	370
옵션 C 1개 포함 백플레이트의 너비	130	170	-	242	242	242	205	231	308	370	308	370
옵션 C 2개 포함 백플레이트의 너비	90	130	-	242	242	242	165	231	308	370	308	370
나사 구멍 간격	70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330
<b>깊이** [mm]</b>												
옵션 A/B가 없는 경우	205	205	175	200	260	260	248	242	310	335	333	333
옵션 A/B가 있는 경우	220	220	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333
<b>나사 구멍 [mm]</b>												
c	8.0	8.0	8.25	8.2	12	12	8	-	12	12	-	-
d	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-
e	ø5.5	ø5.5	ø6.5	ø6.5	ø9	ø9	6.8	8.5	ø9.0	ø9.0	8.5	8.5
f	9	9	6	9	9	9	7.9	15	9.8	9.8	17	17
<b>최대 중량 [kg]</b>	4.9	5.3	9.7	14	23	27	12	23.5	45	65	35	50

\* 상단 및 하단 장착용 나사 구멍은 그림 3.4 및 그림 3.5 참조.

\*\* 외함의 깊이는 설치된 옵션에 따라 다릅니다.

표 8.25 전원 등급, 중량 및 치수

## 9 부록

### 9.1 기호, 약어 및 규약

AC	Alternating Current(교류)
AEO	Automatic Energy Optimization(자동 에너지 최적화)
AWG	American Wire Gauge(미국 전선 규격)
AMA	Automatic Motor Adaptation(자동 모터 최적화)
°C	Degrees Celsius(섭씨도)
DC	Direct Current(직류)
EMC	Electro Magnetic Compatibility(전자기적합성)
ETR	Electronic Thermal Relay(전자 써멀 릴레이)
FC	Frequency Converter(주파수 변환기)
LCP	Local Control Panel(현장 제어 패널)
MCT	Motion Control Tool(모션컨트롤 소프트웨어)
IP	Ingress Protection(인입 보호)
$I_{M,N}$	Nominal Motor Current(모터 정격 전류)
$f_{M,N}$	Nominal Motor Frequency(모터 정격 주파수)
$P_{M,N}$	Nominal Motor Power(모터 정격 출력)
$U_{M,N}$	Nominal Motor Voltage(모터 정격 전압)
PM Motor	Permanent Magnet Motor(영구 자석 모터)
PELV	Protective Extra Low Voltage(방호초저전압)
PCB	Printed Circuit Board(인쇄회로기판)
PWM	Pulse Width Modulated(펄스 폭 변조)
$I_{LIM}$	Current Limit(전류 한계)
$I_{INV}$	Rated Inverter Output Current(인버터 정격 출력 전류)
RPM	Revolutions Per Minute(분당 회전수)
Regen	Regenerative Terminals(재생 단자)
$n_s$	Synchronous Motor Speed(동기식 모터 속도)
$T_{LIM}$	Torque Limit(토크 한계)
$I_{VLT,MAX}$	Maximum Output Current(최대 출력 전류)
$I_{VLT,N}$	Rated Output Current Supplied by the Frequency Converter(주파수 변환기가 공급하는 정격 출력 전류)

표 9.1 기호 및 약어

#### 규약

번호 목록은 절차를 의미합니다.

글머리 기호(Bullet) 목록은 기타 정보 및 그림 설명을 의미합니다.

기울임꼴 텍스트는 다음을 의미합니다.

- 상호 참조
- 링크
- 파라미터명

### 9.2 파라미터 메뉴 구조

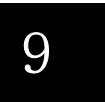
0-0*	운전/표지	1-03 토오크 특성	1-82 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [Hz]	3-93 최대 한계	5-40 릴레이 기능
0-0*	기본 설정	1-06 시계 방향	1-86 트림 속도 하한 [RPM]	3-94 작동 지연	5-41 작동 지연
0-01	언어	1-1* 모터 선택	1-87 트림 속도 하한 [Hz]	3-95 가감속 지연	5-42 차단 지연
0-02	모터 속도 단위	1-10 모터 구조	4-1** 한계/한계	4-1** 한계/한계	5-5* 펠스 입력
0-03	지역 설정	1-9* 모터 속도	4-10 모터 속도 방향	4-10 모터 속도 방향	5-50 단자 29 최저 주파수
0-04	전원 인가 시 운전 상태	1-90 모터 열 보호	4-11 모터의 지속 한계 [RPM]	4-11 모터의 지속 한계 [RPM]	5-51 단자 29 최고 주파수
0-05	설정 코드	1-91 모터 외부 팬	4-12 모터 속도 하한 [Hz]	4-12 모터 속도 하한 [Hz]	5-52 단자 29 최저 지령/피드백 값
0-1*	회전 방향	1-93 제미스터 소스	4-13 모터의 고속 한계 [RPM]	4-13 모터의 고속 한계 [RPM]	5-53 단자 29 최저 지령/피드백 값
0-10	셋업 활성화	2-*** 계동 정지	4-14 모터 속도의 토오크 한계	4-14 모터 속도의 토오크 한계	5-54 펠스 펠터 시상수 #29
0-11	단정 셋업 선택	2-0* 작류 유지/예일 전류	4-16 모터 운전의 토오크 한계	4-16 모터 운전의 토오크 한계	5-55 단자 33 최저 주파수
0-12	나중에 링크된 설정	2-01 작류 계동 시간	4-17 계생 운전의 토오크 한계	4-17 계생 운전의 토오크 한계	5-56 단자 33 최저 지령/피드백 값
0-13	읽기: 링크된 설정	2-02 작류 계동 동작 속도 [RPM]	4-18 전류 한계	4-18 전류 한계	5-57 단자 33 최저 지령/피드백 값
0-14	읽기: 프로그래밍 셋업 / 채널	2-03 작류 계동 동작 속도 [RPM]	4-19 최대 출력 주파수	4-19 최대 출력 주파수	5-58 단자 33 최고 지령/피드백 값
0-18*	LCP 디스플레이	2-04 작류 계동 동작 속도 [Hz]	4-5* 경고 조정	4-5* 경고 조정	5-59 펠스 펠터 시상수 #33
0-20	소형 표시 1.1	2-06 Parking Current	4-50 저전류 경고	4-50 저전류 경고	5-6* 펠스 출력
0-21	소형 표시 1.2	2-07 Parking Time	4-51 고전류 경고	4-51 고전류 경고	5-60 단자 27 펠스 출력 변수 #27
0-22	소형 표시 1.3	2-1* 계동 에너지 기능	4-52 지속 경고	4-52 지속 경고	5-63 단자 29 펠스 출력 변수 #29
0-23	블래 출력 표시	2-10 계동 기능	4-53 고속 경고	4-53 고속 경고	5-65 펠스 출력 최대 주파수 #29
0-24	셋업 출력 표시	2-11 계동 저항 (ohm)	4-54 지령 낮음 경고	4-54 지령 낮음 경고	5-66 단자 X30/6 펠스 출력 변수
0-25	개인 메뉴	2-12 계동 동력 한계(kW)	4-55 지령 높음 경고	4-55 지령 높음 경고	5-68 펠스 출력 최대 주파수 #X30/6
0-3*	LCP 사용자 정의	2-13 계동 동력 한계(kW)	4-56 피드백 낮음 경고	4-56 피드백 낮음 경고	5-8* I/O Options
0-30	사용자 정의 읽기 단위	2-15 계동 동력 한계(kW)	4-57 피드백 높음 경고	4-57 피드백 높음 경고	5-8* AHF Cap Reconnect Delay
0-31	사용자 정의 읽기 최소값	2-16 교류 계동 최대 전류	4-58 모터 절상 시 기능	4-58 모터 절상 시 기능	5-9* 비스통신 제어
0-32	사용자 정의 읽기 최대값	3-*** 지령 / 가감속	4-6* 속도 마이페이스	4-6* 속도 마이페이스	5-90 디지털 및 릴레이 비스통신 제어
0-37	표시 문자 1	3-0* 지령 한계	4-60 마이페이스 시작 속도 [RPM]	4-60 마이페이스 시작 속도 [RPM]	5-93 펠스 출력 #27 비스통신 제어
0-38	표시 문자 2	3-02 최소 지령	4-61 마이페이스 시작 속도 [Hz]	4-61 마이페이스 시작 속도 [Hz]	5-94 펠스 출력 #29 비스통신 제어
0-39	표시 문자 3	3-03 최대 지령	4-62 마이페이스 출력 속도 [RPM]	4-62 마이페이스 출력 속도 [RPM]	5-95 펠스 출력 #29 비스통신 제어
0-4*	LCP 키보드	3-04 지령 기능	4-63 마이페이스 출력 속도 [Hz]	4-63 마이페이스 출력 속도 [Hz]	5-96 펠스 출력 #29 시간 초과 프리셋
0-41	LCP의 [숫동] 키	3-1* 지령	4-64 반자동 마이페이스 셋업	4-64 반자동 마이페이스 셋업	5-97 펠스 출력 #X30/6 비스통신 제어
0-42	LCP의 [개] 키	3-10 프리셋 지령	5-*** 디지털 입력	5-*** 디지털 입력	5-98 펠스 출력 #X30/6 타임아웃 프리셋
0-43	LCP의 [라] 키	3-11 보조 속도 [Hz]	5-00 디지털 I/O 모드	5-00 디지털 I/O 모드	6-0* 아날로그 입력
0-44	LCP의 [Off/Reset] 키	3-13 지령 위치	5-01 단자 27 모드	5-01 단자 27 모드	6-00 외부 지령 보호 시간
0-45	LCP의 [Drive Bypass] 키	3-14 프리셋 상대 지령	5-02 단자 29 모드	5-02 단자 29 모드	6-01 외부 지령 보호 기능
0-5*	복사/정장	3-15 지령 1 소스	5-1* 디지털 입력	5-1* 디지털 입력	6-1* 아날로그 입력 53
0-50	LCP 복사	3-16 지령 2 소스	5-10 단자 18 디지털 입력	5-10 단자 18 디지털 입력	6-10 단자 53 최저 전압
0-51	셋업 복사	3-17 지령 3 소스	5-11 단자 19 디지털 입력	5-11 단자 19 디지털 입력	6-11 단자 53 최고 전압
0-6*	비밀번호	3-19 보조 속도 [RPM]	5-12 단자 29 디지털 입력	5-12 단자 29 디지털 입력	6-12 단자 53 최저 전류
0-60	비밀번호 없이 주 메뉴 접근	3-4* 가감속 1	5-13 단자 32 디지털 입력	5-13 단자 32 디지털 입력	6-13 단자 53 최저 지령/피드백 값
0-61	비밀번호 없이 개인 메뉴 접근	3-41 1 가속 시간	5-14 단자 33 디지털 입력	5-14 단자 33 디지털 입력	6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값
0-65	비밀번호 없이 개인 메뉴 액세스	3-42 1 감속 시간	5-15 단자 X30/2 디지털 입력	5-15 단자 X30/2 디지털 입력	6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값
0-66	비밀번호 없이 개인 메뉴 액세스	3-5* 가감속 2	5-16 단자 X30/3 디지털 입력	5-16 단자 X30/3 디지털 입력	6-16 단자 53 펠터 시정수
0-67	비스통신 비밀번호 액세스	3-51 2 가속 시간	5-17 단자 X30/4 디지털 입력	5-17 단자 X30/4 디지털 입력	6-17 단자 53 입력 신호 결합
0-7*	블럭 설정	3-52 2 감속 시간	5-18 단자 X30/4 디지털 입력	5-18 단자 X30/4 디지털 입력	6-2* 아날로그 입력 54
0-70	블럭 및 시간	3-8* 기타 가감속	5-19 단자 37 안전 장치	5-19 단자 37 안전 장치	6-20 단자 54 최저 전압
0-71	날짜 형식	3-80 보조 가감속 시간	5-20 단자 X46/1 디지털 입력	5-20 단자 X46/1 디지털 입력	6-21 단자 54 최고 전압
0-72	시간 형식	3-81 순간 가감속 시간	5-21 단자 X46/5 디지털 입력	5-21 단자 X46/5 디지털 입력	6-22 단자 54 최저 전류
0-74	DST/서머타임	3-84 Initial Ramp Time	5-22 단자 X46/5 디지털 입력	5-22 단자 X46/5 디지털 입력	6-23 단자 54 최고 전류
0-76	DST/서머타임 시작	3-85 Check Valve Ramp Time [RPM]	5-23 Terminal X46/9 Digital Input	5-23 Terminal X46/9 Digital Input	6-24 단자 54 최저 지령/피드백 값
0-77	DST/서머타임 종료	3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM]	5-25 Terminal X46/11 Digital Input	5-25 Terminal X46/11 Digital Input	6-25 단자 54 최고 지령/피드백 값
0-79	블럭 결합	3-87 Check Valve Ramp End Speed [Hz]	5-26 Terminal X46/13 Digital Input	5-26 Terminal X46/13 Digital Input	6-26 단자 54 펠터 시정수
0-81	작업일 추가	3-88 Final Ramp Time	5-3* 디지털 출력	5-3* 디지털 출력	6-27 단자 54 입력 신호 결합
0-82	작업일 추가	3-89 디지털 전위차계	5-30 단자 27 디지털 출력	5-30 단자 27 디지털 출력	6-3* 아날로그 입력 X30/11
0-83	비작업일 추가	3-90 단계별 크기	5-31 단자 29 디지털 출력	5-31 단자 29 디지털 출력	6-30 단자 X30/11 제한안
0-89	날짜 및 시간 읽기	3-91 가감속 시간	5-32 단자 X30/6 디지털 출력	5-32 단자 X30/6 디지털 출력	6-31 단자 X30/11 고전압
1-8*	운행 설정	3-92 전류 복귀	5-33 단자 X30/7 디지털 출력	5-33 단자 X30/7 디지털 출력	6-34 단자 X30/11 최저 지령/피드백 값
1-0*	일반 설정		5-4* 릴레이	5-4* 릴레이	6-35 단자 X30/11 최고 지령/피드백 값
1-00	구성 모드				6-36 단자 X30/11 펠터 시정수
1-01	모터 제어 방식				

6-37	단자 X30/11 입력 신호 결합	8-5* <b>디지탈/통신</b>	9-94 변경된 파라미터 (5)	12-34 CIP 제품 코드	14-25 토오크 한계 시 트리pping 지연
6-4* <b>아날로그 입력 X30/12</b>	단자 X30/12 전전압	8-50 코스팅 선택	9-99 프로피버스 개정 카운터	12-35 EDS 파라미터	14-26 인버터 결합 시 트리pping 지연
6-41	단자 X30/12 피드백	8-52 직류 제동 선택	<b>10-**컨 필드버스</b>	12-37 COS 경계 타이머	14-28 제품 설정
6-44	단자 X30/12 피드/피드백	8-53 기동 선택	10-00컨 프로파일	12-38 COS 모드	14-29 서비스 코드
6-45	단자 X30/12 최고 지령/피드백	8-54 역회전 선택	10-01통신 속도 선택	<b>12-4*Modbus TCP</b>	<b>14-3*전류 한계 제어</b>
6-46	단자 X30/12 최고 지령/피드백	8-55 셋업 선택	10-02MAC ID	12-40 Status Parameter	14-30 전류 한계 제어, 비례 이득
6-47	단자 X30/12 입력 신호 결합	8-56 프리셋 지령 선택	10-05통신 오류 카운터 읽기	12-41 Slave Message Count	14-31 전류 한계 제어, 적분 시간
<b>6-5* 아날로그 출력 42</b>	단자 X30/12 출력 신호 결합	<b>8-7* BACnet</b>	10-06통신 오류 카운터 읽기	12-42 Slave Exception Message Count	14-32 전류 한계 제어, 필드 시간
6-50	단자 42 출력	8-70 BACnet 장치 인스턴스	10-07통신 오류 카운터 읽기	<b>12-8*가타이더넷서버</b>	<b>14-4*에너지 최적화</b>
6-51	단자 42 최소 출력 범위	8-72 MS/TP 최대 마스터	10-10조정 테이더 유형 선택	12-80 FTP 서버	14-40 가변 토오크 수준
6-52	단자 42 최대 출력 범위	8-73 MS/TP 최대 정보 프레임	10-11조정 테이더 구성 쓰기	12-81 HTTP 서버	14-41 자동 에너지 최적화 최소 지화
6-53	단자 42 출력 시간 초과 프리셋	8-74 "기동 중"	10-12조정 테이더 구성 읽기	12-82 SMTP 서버	14-42 자동 에너지 최적화 최소 주파수
6-54	단자 42 출력 시간 초과 프리셋	<b>8-75 FC 회피 비밀번호</b>	10-13경고 파라미터	12-89 투명 소켓 채널 포트	14-43 모터 코사인 파이
6-55	아날로그 출력 필드	8-80 비스통신 메시지 카운트	10-14Net 지령	<b>12-9*고급이더넷서버</b>	<b>14-5*환경</b>
6-60	단자 X30/8 출력	8-81 비스통신 에러 카운트	10-15Net 제어	12-90 케이블 진단	14-50 RFI 필터
6-61	단자 X30/8 최소 범위	8-82 슬레이브 오류 카운트	<b>10-2*COS 필드</b>	12-91 MDI-X	14-51 직류단 보상
6-62	단자 X30/8 출력 비스통신 제어	8-83 통신 조그	10-20COS 필드 1	12-92 GMP 스누퍼	14-52 팬 제어
6-63	단자 X30/8 출력 비스통신 제어	8-84 통신 조그 1속	10-21COS 필드 2	12-93 케이블 결합 길이	14-53 팬 모니터
6-64	단자 X30/8 출력 시간 초과 프리셋	8-85 비스통신 피드백 1	10-22COS 필드 3	12-94 브로드캐스트 스로틀 보호	14-55 출력 필터
<b>6-7* 아날로그 출력 3</b>	단자 X45/1 출력	8-86 비스통신 피드백 2	10-23COS 필드 4	<b>14-6*자동 용량 감소</b>	14-59 출력 인버터 유닛 개수
6-70	단자 X45/1 출력	8-87 비스통신 피드백 3	<b>10-3*파라미터 연결</b>	14-60 온도 조그 시 기능	14-61 인버터 과부하 시 기능
6-71	Terminal X45/1 Min. Scale	8-88 프로피버스	10-30 배열 인덱스	14-62 인버터 과부하 용량 감소 진류	14-62 인버터 과부하 용량 감소 진류
6-72	Terminal X45/1 Max. Scale	9-00 출력값	10-31 테이더 저장 값	<b>14-8*음진</b>	14-80 외부 24VDC 공급 옵션
6-73	단자 X45/1 비스통신 제어	9-07 설정 값	10-32 테이더 저장 값	<b>14-9*플트 제형</b>	14-80 외부 24VDC 공급 옵션
6-74	통신 플러그 단자 X45/1 출력 설정	9-15 PCD 쓰기 구성	10-33 향상 저장	14-90 플트 레벨	14-90 플트 레벨
<b>6-8* 아날로그 출력 4</b>	단자 X45/3 출력	9-16 PCD 읽기 구성	10-34 DeviceNet 제품 코드	<b>15-**인버터 정보</b>	<b>15-0*운전 데이터</b>
6-80	단자 X45/3 출력	9-18 노드 주소	10-39 테이더 F 파라미터	15-00 운전 시간	15-01 구동 시간
6-81	Terminal X45/3 Min. Scale	9-22 램프 그래픽	<b>12-**이더넷</b>	15-02 kWh 카운터	15-03 전일 인가
6-82	Terminal X45/3 Max. Scale	9-23 신호용 파라미터	<b>12-0*IP 설정</b>	15-04 온도 초과	15-05 과전압
6-83	단자 X45/3 비스통신 출력	9-27 파라미터 편집	12-00IP 주소	15-06 적산 전력계 리셋	15-07 구동 시간 카운터 리셋
6-84	통신 플러그 단자 X45/3 출력 설정	9-28 환경 제어	12-03 기본 게이트웨이	15-08 기동 횟수	<b>15-1*메이더 로그 설정</b>
<b>8-** 통신 및 용진</b>		9-31 안전 주소	12-04 DHCP 서버	15-10 로깅 주소	15-10 로깅 주소
<b>8-0* 일반 설정</b>		9-34 결합 메시지 카운터	12-05 인대 마스크	15-11 로깅 간격	15-12 트리거 이벤트
8-01	제어 장소	9-45 결합 코드	12-06 내임 서버	15-13 로깅 모드	15-14 트리거 이전 샘플
8-02	제어 소스	9-47 결합 번호	12-07 매인 이름	<b>15-2*이력 기록</b>	15-20 이력 기록: 이벤트
8-03	키트룰 타임아웃 시간	9-52 결합 상황 카운터	12-08 호스트 이름	15-21 이력 기록: 값	15-22 이력 기록: 시간
8-04	키트룰 타임아웃 기능	9-53 프로피버스 경고 위드	12-09 물리적 주소	15-23 이력 기록: 날짜 및 시간	<b>15-3*알람 기록</b>
8-05	타임아웃 중단점 기능	9-64 장치 ID	<b>12-1*이더넷형 파라미터</b>	15-30 알람 기록: 오류 코드	15-31 알람 기록: 시간
8-06	키트룰 타임아웃 리셋	9-65 프로파일 번호	12-10 램프 상태	15-32 알람 기록: 시간	15-33 알람 기록: 날짜 및 시간
8-07	진단 트리거	9-67 제어 위드 1	12-11 램프 기간	15-34 Alarm Log: Setpoint	15-35 Alarm Log: Feedback
<b>8-1* 제어 설정</b>		9-70 Programming Set-up	12-12 자동 질종	15-36 Alarm Log: Current Demand	15-37 Alarm Log: Process Ctrl Unit
8-08	제어 필드링	9-71 프로피버스 저장 데이터 값	12-13 램프 속도		
8-09	제어 프로파일	9-72 프로피버스 타이머 리셋	12-14 램프 듀플렉스		
8-10	제어 프로파일	9-75 DO Identification	<b>12-2*용진 데이터</b>		
8-13	구경 가능한 상태 위드 STW	9-80 정의된 파라미터 (1)	12-20 제어 인스턴스		
8-14	구경 가능한 제어 위드 CTW	9-81 정의된 파라미터 (2)	12-21 조정 테이더 구성 쓰기		
<b>8-3* FC 단자 설정</b>		9-82 정의된 파라미터 (3)	12-22 조정 테이더 구성 읽기		
8-30	프로토타입	9-83 정의된 파라미터 (4)	12-27 Primary Master		
8-31	주소	9-84 정의된 파라미터 (5)	12-29 향상 저장		
8-32	통신 속도	9-85 Defined Parameters (6)	<b>12-3*이더넷/IP</b>		
8-33	패리티/검지 비트	9-90 변경된 파라미터 (1)	12-30 경고 파라미터		
8-35	최소 응답 지연	9-91 변경된 파라미터 (2)	12-31Net 지령		
8-36	최대 응답 지연	9-92 변경된 파라미터 (3)	12-32Net 제어		
8-37	최대 특성간 지연	9-93 변경된 파라미터 (4)	12-33CIP 개정판		
<b>8-4* MC 프로토콜 설정</b>					
8-40	릴레이 출력				
8-42	PCD 쓰기 구성				
8-43	PCD 읽기 구성				





23-55*	적산 전력 기록	25-56	절체 시 스테이징 모드	27-0*	Control & Status	27-91	Cascade Reference	35-0*	온도 입력 모드
23-50	적산 전력 분해능	25-58	리드림프 전체 지연	27-01	Pump Status	27-92%	Of Total Capacity	35-00	단자 X48/4 온도 단위
23-51	적산 시작 시점	25-59	직기동 펌프 작동 지연	27-02	Manual Pump Control	27-93	Cascade Option Status	35-01	단자 X48/4 입력 유형
23-53	적산 기록	25-80	캐스케이드 상태	27-03	Current Runtime Hours	27-94	Advanced Cascade Relay Output	35-02	단자 X48/7 온도 단위
23-54	적산 리셋	25-81	펌프 상태	27-04	Pump Total Lifetime Hours	27-95	Advanced Cascade Relay Output [bin]	35-03	단자 X48/7 입력 유형
23-6*	트랜딩	25-82	리드림프 상태	27-1*	Configuration	27-96	Extended Cascade Relay Output [bin]	35-04	단자 X48/10 온도 단위
23-60	우제 변수	25-83	리드림프 상태	27-10	Cascade Controller	29-0*	Water Application Functions	35-05	단자 X48/10 입력 유형
23-61	연속 로깅	25-84	펌프 작동 시간	27-11	Number Of Drives	29-00	Pipe Fill Enable	35-06	온도 센서 할당 기능
23-62	예약 시간 종료 지연	25-85	펌프 작동 시간	27-12	Number Of Pumps	29-01	Pipe Fill Speed [RPM]	35-1*	온도 입력 X48/4
23-63	예약 시간 종료	25-86	리드림프 카운터 리셋	27-13	Runtime Capacity	29-02	Pipe Fill Speed [Hz]	35-14	단자 X48/4 펌프 시정수
23-65	최소 이진수 값	25-90	펌프 입력 블록	27-14	Pump Capacity	29-03	Pipe Fill Time	35-15	단자 X48/4 온도 모니터
23-66	지속적 이진수 데이터 리셋	25-91	수동 절체	27-17	Motor Starters	29-04	Pipe Fill Rate	35-16	단자 X48/4 지온 한계
23-67	시간 제한 이진수 데이터 리셋	26-0*	아날로그 I/O 옵션	27-18	Spin Time for Unused Pumps	29-05	Filled Setpoint	35-17	단자 X48/4 고온 한계
23-80	전력 릴레이 인산기준 power	26-01	단자 X42/1 모드	27-19	Reset Current Runtime Hours	29-06	No-Flow Disable Timer	35-2*	온도 입력 X48/7
23-81	에너지 비용	26-02	단자 X42/3 모드	27-20	Normal Operating Range	29-10	Derag Cycles	35-24	단자 X48/7 펌프 시정수
23-82	부하	26-03	단자 X42/5 모드	27-21	Override Limit	29-11	Derag at Start/Stop	35-25	단자 X48/7 온도 모니터
23-83	에너지 절감	26-10	단자 X42/1 입력 X42/1	27-22	Fixed Speed Only Operating Range	29-12	Derag Run Time	35-26	단자 X48/7 지온 한계
24-*	애플리케이션 기능 2	26-11	단자 X42/1 최고 전압	27-23	Staging Delay	29-13	Derag Speed [RPM]	35-27	단자 X48/7 고온 한계
24-1*	인버터 바이패스	26-14	단자 X42/1 최고 전압	27-24	Destaging Delay	29-14	Derag Speed [Hz]	35-3*	온도 입력 X48/10
24-10	인버터 바이패스 기능	26-15	단자 X42/1 최고 지령/페드백 값	27-25	Override Hold Time	29-15	Derag Off Delay	35-34	단자 X48/10 펌프 시정수
24-11	인버터 바이패스 지연 시간	26-16	단자 X42/1 입력 시정수 결합	27-27	Min Speed Destage Delay	29-20	Derag Power [kW]	35-36	단자 X48/10 지온 한계
25-0*	시스템 설정	26-17	단자 X42/1 펌프 시정수	27-3*	Staging Speed	29-21	Derag Power [HP]	35-37	단자 X48/10 고온 한계
25-00	캐스케이드 컨트롤러	26-20	단자 X42/3 최고 전압	27-30	자동 부하 스테이징 속도	29-22	Derag Power Factor	35-42	단자 X48/2 최저 전류
25-02	모터 기능	26-21	단자 X42/3 최고 전압	27-31	Stage On Speed [RPM]	29-23	Derag Power Delay	35-43	단자 X48/2 고전류
25-04	펌프 사이클링	26-22	단자 X42/3 최고 지령	27-32	Stage On Speed [Hz]	29-24	Low Speed [RPM]	35-44	단자 X48/2 최저 지령/페드백 값
25-05	고정 리드 펌프	26-23	단자 X42/3 최고 지령/페드백 값	27-33	Stage Off Speed [RPM]	29-25	Low Speed [Hz]	35-45	단자 X48/2 최고 지령/페드백 값
25-06	펌프 대수	26-24	단자 X42/3 펌프 시정수	27-34	Stage Off Speed [Hz]	29-26	Low Speed Power [kW]	35-46	단자 X48/2 펌프 시정수
25-2*	대역폭 설정	26-25	단자 X42/3 펌프 시정수 결합	27-4*	Staging Settings	29-27	Low Speed Power [HP]	35-47	단자 X48/2 입력 신호 결합
25-20	스테이징 대역폭	26-26	단자 X42/3 입력 신호 결합	27-40	자동 부하 스테이징 설정	29-28	High Speed [RPM]		
25-21	무시 대역폭	26-27	단자 X42/3 입력 신호 결합	27-41	Ramp Down Delay	29-29	High Speed [Hz]		
25-22	고정 속도 대역폭	26-30	단자 X42/5 최고 전압	27-42	Ramp Up Delay	29-30	High Speed Power [kW]		
25-23	SBW 스테이징 지연	26-31	단자 X42/5 최고 전압	27-43	Staging Threshold	29-31	High Speed Power [HP]		
25-24	SBW 디스테이징 지연	26-32	단자 X42/5 최고 지령/페드백 값	27-44	Staging Threshold	29-32	High Speed [RPM]		
25-25	OBW 시간	26-33	단자 X42/5 최고 지령/페드백 값	27-45	Staging Speed [RPM]	29-33	Power Derag Limit		
25-26	유량 없음 감지시 디스테이징	26-36	단자 X42/5 펌프 시정수	27-46	Staging Speed [Hz]	29-34	Consecutive Derag Interval		
25-27	스테이징 기능 시간	26-37	단자 X42/5 입력 신호 결합	27-47	Destaging Speed [RPM]	29-40	Pre/Post Lube Function		
25-28	스테이징 기능 시간	26-40	단자 X42/7 출력	27-48	Destaging Speed [Hz]	29-41	Pre Lube Time		
25-29	디스테이징 임계값	26-41	단자 X42/7 최소 범위	27-50	Automatic Alternation	29-42	Post Lube Time		
25-30	디스테이징 기능 시간	26-42	단자 X42/7 최대 범위	27-51	Alternation Event	29-50	Validation Time		
25-4*	스테이징 설정	26-43	단자 X42/7 버스통신 제어	27-52	Alternation Time Interval	29-51	Verification Time		
25-40	감속 지연	26-44	단자 X42/7 시간 초과 프리셋	27-53	Alternation Timer Value	30-*	출수 기능		
25-41	속도 지연	26-50	단자 X42/9 출력	27-54	Alternation At Time of Day	30-8*	호환성 (°)		
25-42	스테이징 임계값	26-51	단자 X42/9 최소 범위	27-55	Alternation Predefined Time	30-81	레동 적정 (ohm)		
25-43	스테이징 임계값	26-52	단자 X42/9 최대 범위	27-56	Alternation Capacity is <	31-1*	바이패스 옵션		
25-44	스테이징 속도 [RPM]	26-53	단자 X42/9 버스통신 제어	27-58	Run Next Pump Delay	31-00	바이패스 모드		
25-45	스테이징 속도 [Hz]	26-54	단자 X42/9 시간 초과 프리셋	27-60	Next Pump Delay	31-01	바이패스 기준 시간 지연		
25-46	스테이징 속도 [RPM]	26-60	단자 X42/11 출력	27-61	디지털 입력	31-02	바이패스 트림 시간 지연		
25-47	디스테이징 속도 [Hz]	26-61	단자 X42/11 최소 범위	27-62	단자 X66/3 디지털 입력	31-03	시퀀스 모드 활성화		
25-50	리드림프 절체	26-62	단자 X42/11 최대 범위	27-63	단자 X66/7 디지털 입력	31-10	바이패스 상태 워드		
25-51	절체 이벤트	26-63	단자 X42/11 펌프 시정수	27-64	단자 X66/9 디지털 입력	31-11	바이패스 상태 워드		
25-52	절체 시간 간격	26-64	단자 X42/11 버스통신 제어	27-65	단자 X66/11 디지털 입력	31-19	Remote Bypass Activation		
25-53	절체 타이머 값	27-9*	Cascade CTL Option	27-66	단자 X66/13 디지털 입력	35-*	센서 입력 옵션		
25-54	마미 정외된 절체 시간			27-70	Relay				
25-55	부하 <50%인 경우 절체			27-9*	Readouts				



인덱스

A		가	
AC		가속 시간.....	42
입력.....	6	간	
주전원.....	6	간섭 절연.....	19
파형.....	6		
AEO.....	26	감	
AMA.....	26, 32, 35, 39	가속 시간.....	42
Auto On.....	22, 32, 33		
		개	
D		개회로.....	17
DC 전류.....	6		
		검	
E		검색 키.....	21, 22, 24, 32
EMC		결	
EMC.....	11	결상.....	35
간섭.....	13	결함 기록.....	22
		경	
F		경고.....	34
FC.....	18		
		고	
H		고장수리.....	41
Hand On.....	22	고전압.....	7, 20, 32
		고조파.....	6
I		공	
IEC 61800-3.....	15	공급 전압.....	15, 16, 20, 37
		공인 기사.....	7
M		과	
MCT 10.....	16, 21	과도 현상 보호.....	6
Modbus RTU.....	18	과전류 보호.....	11
		과전압.....	33, 42
P		교	
PELV.....	31	교류	
PM 모터.....	25	입력.....	15
		주전원.....	15
R		구	
RFI 필터.....	15	구동 명령.....	27
RMS 전류.....	6	구동/정지 명령.....	29
RS-485			
네트워크 연결.....	31	규	
직렬 통신.....	18	규약.....	65
T			
Th.....	36		
V			
VVCplus.....	25		



기		모	
기동.....	23	모터	
기호.....	65	데이터.....	24, 26, 35, 39, 42
		배선.....	13, 19
냉		상태.....	3
냉각		속도.....	24
냉각.....	9	써미스터.....	31
여유 공간.....	19	전류.....	6, 21, 26, 39
		전원.....	11
누		출력.....	21, 39, 50
누설 전류.....	8, 11	케이블.....	11, 0, 14, 0
		회전.....	26
단		방	
단락.....	36	방전 시간.....	7
단자		배	
53.....	17	배선 약도.....	12
54.....	17		
조임강도.....	55	백	
단축 메뉴.....	21, 22	백플레이트.....	10
		보	
도		보관.....	9
도판.....	19	보조 장비.....	19
		부	
들		부동형 델타.....	15
들어 올리기.....	10	사	
		사양.....	18
디		상	
디지털		상태 모드.....	32
입력.....	16, 17, 33, 36, 53		
출력.....	53	서	
		서비스.....	32
리		설	
리셋.....	21, 22, 23, 34, 35, 40	설정포인트.....	33
		설치	
릴		설치.....	17, 18, 19
릴레이		환경.....	9
릴레이.....	16		
출력.....	54	셋	
메		셋업.....	22, 27
메뉴		속	
구조.....	22	속도 지령.....	17, 27, 29, 32
키.....	21, 22		
명			
명판.....	9		

수	수동 초기화..... 23	와	와이어 용량..... 11, 14
스	스위치..... 17	외	외부
스	스위칭 주파수..... 33	명령..... 6, 34	알람 리셋..... 30
슬	슬립 모드..... 33	인터록..... 17, 29	컨트롤러..... 3
승	승인..... 6	용	용도..... 3
시	시스템 피드백..... 3	운	운전 키..... 21
써	써멀 보호..... 6	원	원격
써	써미스터	명령..... 3	지령..... 33
써미스터..... 15, 31	제어부 배선..... 15	유	유지보수..... 32
아	아날로그	의	의도하지 않은 기동..... 7, 20
속도 지령..... 29	신호..... 35	인	인가 시 운전..... 30, 33
입력..... 16, 35, 52	출력..... 16, 52	인증..... 6	
안	안전 토크 정지..... 18	입	입력
알	알람	단자..... 15, 17, 20, 35	신호..... 17
알람..... 34	기록..... 22	전류..... 15	전압..... 20
약	약어..... 65	전원..... 6, 11, 13, 15, 19, 20, 34, 41	전원 배선..... 19
여	여러 대의 주파수 변환기..... 11	차단부..... 15	
여	여유 공간 요구사항..... 9	자	자동
역	역률..... 6, 19	리셋..... 21	커짐..... 27
읍	읍선 장비..... 15, 17, 20	잔	잔동..... 9
		장	장착..... 10, 19

전		직	
전개도.....	5	직렬 통신.....	16, 22, 32, 33, 34, 54
전기적 간섭.....	11	직류	
전류		직류.....	35
등급.....	35	전류.....	33
한계.....	42	차	
전압		차단 스위치.....	20
수준.....	53	차폐 케이블.....	13, 19
임피던스.....	35	초	
전원 연결부.....	11	초기 설정.....	23
전위 등화.....	11	초기화.....	23
절		추	
절연된 주전원.....	15	추가 리소스.....	3
점		출	
점퍼.....	17	출력	
접		단자.....	20
접지		성능 (U, V, W).....	50
접지.....	14, 15, 19, 20	전류.....	32, 35
연결부.....	19	전원 배선.....	19
와이어.....	11	충	
접지형 델타.....	15	충격.....	9
제		케	
제공 품목.....	9	케이블 배선.....	19
제동.....	32, 37	도	
제어		토오크	
단자.....	22, 24, 32, 34	특성.....	50
배선.....	11, 13, 19	한계.....	42
신호.....	32	통	
카드.....	35	통신 옵션.....	37
특성.....	54	트	
제어부 배선.....	17	트립	
제어카드 성능.....	54	트립.....	34
제어카드,		잠김.....	34
10V DC 출력.....	54	과	
24V DC 출력.....	53	파라미터 메뉴 구조.....	66
RS-485 직렬 통신.....	52	필	
USB 직렬 통신.....	54	필스 입력.....	53
주			
주 메뉴.....	22		
주위 조건.....	51		
주전원 전압.....	21, 32		
지			
지령.....	21, 28, 32, 33		

폐  
 폐기물 처리 지침..... 6  
 폐회로..... 17

풍  
 풍차 회전..... 8

퓨  
 퓨즈..... 11, 19, 37, 41, 55

프  
 프로그래밍..... 17, 21, 22, 35

피  
 피드백..... 17, 19, 28, 33, 38, 40

현  
 현장  
   제어..... 21, 22, 32  
   제어 패널(LCP)..... 21

환  
 환경..... 51

회  
 회로 차단기..... 19, 55





[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 동의할  
거친 사양에 변경이 없이도 제품에 변경이 생길 수 있다는 점에서 이미 판매 중인 제품에도 적용됩니다. 이 자료에 실린 모든 상표는 해당 회사의 재산입니다. Danfoss와 Danfoss 로고는  
Danfoss A/S의 상표입니다. All rights reserved.  
.....

