



사용 설명서

VLT[®] AutomationDrive FC 302

12펄스





Danfoss A/S

6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S

Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): FC-302XXXXZZ*****

Character X: N or P

Character YYY: K25, K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2

Character ZZ: T2, T5, T6, T7

* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.

The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1:
Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

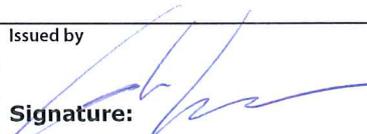
EN61800-3:2004 + A1:2012

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC
requirements and specific test methods.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN63000:2018

Technical documentation for the assessment of electrical and
electronic products with respect to the restriction of

| | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| Date: 2020.09.15 Place of issue: | Issued by  Signature: Name: Gert Kjær Title: Senior Director, GDE | Date: 2020.09.15 Place of issue: | Approved by  Signature: Name: Michael Termansen Title: VP, PD Center Denmark |
| Graasten, DK | | Graasten, DK | |

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

hazardous substances

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **X, B or R at character 18 of the typecode.**

Machine Directive 2006/42/EC

EN/IEC 61800-5-2:2007
(Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional

Other standards considered:

EN ISO 13849-1:2015
(Safe Stop function, PL d
(MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)
EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011
(Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))

Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design

Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems
Part 1: General requirements

Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems
Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN/IEC 62061:2005 + A1:2013
(Safe Stop function, SILCL 2)

Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009
(Stop Category 0)

For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory (**2 at character 32 in the typecode**), or it can be separately installed as an additional part.

2014/34/EU - Equipment for explosive atmospheres (ATEX)

Based on EU harmonized standard:

EN 50495: 2010

Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks.



Notified Body:

PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig,
has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

차례

| | |
|--|----|
| 1 소개 | 4 |
| 1.1 설명서의 용도 | 4 |
| 1.2 추가 리소스 | 4 |
| 1.3 문서 및 소프트웨어 버전 | 4 |
| 1.4 승인 및 인증 | 4 |
| 1.5 폐기 | 5 |
| 1.6 약어 및 규약 | 5 |
| 2 안전 지침 | 7 |
| 2.1 안전 기호 | 7 |
| 2.2 공인 기사 | 7 |
| 2.3 안전 규정 | 7 |
| 3 설치방법 | 9 |
| 3.1 사전 설치 | 9 |
| 3.1.1 설치 장소에 대한 계획 | 9 |
| 3.1.1.1 납품 후 점검 | 9 |
| 3.1.2 운반 및 포장 풀기 | 9 |
| 3.1.3 유닛 들어 올리기 | 9 |
| 3.1.4 외형 치수표 | 12 |
| 3.2 기계적인 설치 | 18 |
| 3.2.1 설치 준비 | 18 |
| 3.2.2 필요한 공구 | 18 |
| 3.2.3 일반 고려 사항 | 18 |
| 3.2.4 단자 위치, F8-F15 | 20 |
| 3.2.4.1 인버터 및 정류기, 외함 용량 F8 및 F9 | 20 |
| 3.2.4.2 인버터, 외함 용량 F10 및 F11 | 21 |
| 3.2.4.3 인버터, 외함 용량 F12 및 F13 | 22 |
| 3.2.4.4 인버터, 외함 용량 F14 및 F15 | 23 |
| 3.2.4.5 정류기, 외함 용량 F10, F11, F12 및 F13 | 24 |
| 3.2.4.6 정류기, 외함 용량 F14 및 F15 | 25 |
| 3.2.4.7 옵션 캐비닛, 외함 용량 F9 | 26 |
| 3.2.4.8 옵션 캐비닛, 외함 용량 F11 및 F13 | 27 |
| 3.2.4.9 옵션 캐비닛, 외함 용량 F15 | 28 |
| 3.2.5 냉각 및 통풍 | 28 |
| 3.3 패널 옵션 설치 | 33 |
| 3.3.1 패널 옵션 | 33 |
| 3.4 전기적인 설치 | 34 |
| 3.4.1 써미스터 선택 | 35 |
| 3.4.2 전원 연결 | 35 |

| | | |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| 3.4.3 | 접지 | 44 |
| 3.4.4 | 추가 보호(RCD) | 44 |
| 3.4.5 | RFI 스위치 | 44 |
| 3.4.6 | 토오크 | 44 |
| 3.4.7 | 차폐된 케이블 | 45 |
| 3.4.8 | 모터 케이블 | 45 |
| 3.4.9 | 공장 출고 시 제동 초퍼 옵션이 설치된 주파수 변환기의 제동 케이블 | 46 |
| 3.4.10 | 전기적 노이즈 차폐 | 46 |
| 3.4.11 | 주전원 연결 | 46 |
| 3.4.12 | 외부 팬 공급 | 47 |
| 3.4.13 | 퓨즈 | 47 |
| 3.4.14 | 보조 퓨즈 | 48 |
| 3.4.15 | 모터 절연 | 49 |
| 3.4.16 | 모터 베어링 전류 | 49 |
| 3.4.17 | 제동 저항 온도 스위치 | 50 |
| 3.4.18 | 제어 케이블 배선 | 50 |
| 3.4.19 | 제어 단자 덮개 | 50 |
| 3.4.20 | 제어 단자 배선 | 50 |
| 3.4.21 | 전기적인 설치, 제어 케이블 | 52 |
| 3.4.22 | S201, S202 및 S801 스위치 | 54 |
| 3.5 | 연결 예 | 55 |
| 3.5.1 | 기동/정지 | 55 |
| 3.5.2 | 펄스 기동/정지 | 55 |
| 3.6 | 최종 셋업 및 시험 | 56 |
| 3.7 | 추가적인 연결 | 57 |
| 3.7.1 | 기계식 제동 장치 제어 | 57 |
| 3.7.2 | 모터의 병렬 연결 | 58 |
| 3.7.3 | 모터 썬넬 보호 | 58 |
| 4 | 프로그래밍 방법 | 59 |
| 4.1 | 그래픽 LCP | 59 |
| 4.1.1 | 초기 작동방법 | 60 |
| 4.2 | 단축 설정 | 61 |
| 4.3 | 파라미터 메뉴 구조 | 64 |
| 5 | 일반사양 | 70 |
| 5.1 | 주전원 공급 | 70 |
| 5.2 | 모터 출력 및 모터 데이터 | 70 |
| 5.3 | 주위 조건 | 70 |
| 5.4 | 케이블 사양 | 71 |
| 5.5 | 제어 입력/출력 및 제어 데이터 | 71 |

| | |
|------------------|-----------|
| 5.6 전기적 기술 자료 | 75 |
| 6 경고 및 알람 | 82 |
| 6.1 경고 및 알람 유형 | 82 |
| 6.2 경고 및 알람 정의 | 82 |
| 인덱스 | 92 |

1 소개

1.1 설명서의 용도

주파수 변환기는 전기 모터에 높은 축 성능을 제공하도록 설계되어 있습니다. 올바른 사용을 위해 사용 설명서를 주의 깊게 읽어 보십시오. 주파수 변환기를 잘못 취급하면 주파수 변환기나 관련 장비가 오작동하거나 수명이 단축되거나 기타 고장 원인을 제공할 수 있습니다.

본 사용 설명서에는 다음에 관한 정보가 수록되어 있습니다.

- 시동
- 설치
- 프로그래밍
- 문제해결
- **장을 1 소개**에서는 설명서에 대한 소개와 본 설명서에서 사용되는 인증 내용, 기호 및 약어에 관한 정보를 설명합니다.
- **장을 2 안전 지침**에서는 안전한 방식으로 주파수 변환기를 취급하는 방법에 관하여 설명합니다.
- **장을 3 설치방법**에서는 기계적인 설치와 전기적인 설치에 대해 설명합니다.
- **장을 4 프로그래밍 방법**에서는 LCP를 통해 주파수 변환기를 운전 및 프로그래밍하는 방법을 설명합니다.
- **장을 5 일반사양**에는 주파수 변환기에 관한 기술 자료가 수록되어 있습니다.
- **장을 6 경고 및 알람**에서는 주파수 변환기 이용 시 발생 가능한 문제를 해결할 수 있도록 설명합니다.

VLT®는 등록 상표입니다.

DeviceNet™은 ODVA, Inc.의 상표입니다.

1.2 추가 리소스

- **VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 설계 지침서**에는 주파수 변환기와 사용자 설계 및 응용에 관한 모든 기술 정보가 자세히 수록되어 있습니다.
- **VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 프로그래밍 지침서**는 프로그래밍 방법에 관한 정보와 자세한 파라미터 설명을 제공합니다.
- **VLT® PROFIBUS DP MCA 101 설치 지침서**는 PROFIBUS 필드버스 옵션의 설치 및 문제 해결에 관한 정보를 제공합니다.
- **VLT® PROFIBUS DP MCA 101 프로그래밍 지침서**는 PROFIBUS 필드버스를 통해 주파수 변환기를 제어, 감시 및 프로그래밍하는 데 필요한 정보를 제공합니다.

- **VLT® DeviceNet MCA 104 설치 지침서**는 DeviceNet® 필드버스 옵션의 설치 및 문제 해결에 관한 정보를 제공합니다.
- **VLT® DeviceNet MCA 104 프로그래밍 지침서**는 DeviceNet® 필드버스를 통해 주파수 변환기를 제어, 감시 및 프로그래밍하는 데 필요한 정보를 제공합니다.

덴포스 기술 문서는 다음 홈페이지에서도 확인할 수 있습니다. <http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/>.

1.3 문서 및 소프트웨어 버전

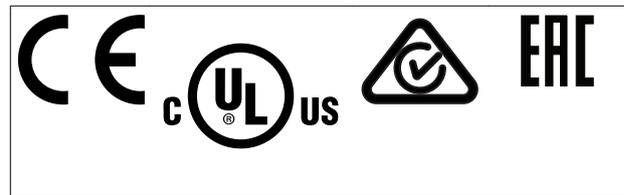
본 설명서는 정기적으로 검토 및 업데이트됩니다. 모든 개선 관련 제안을 환영합니다. 표 1.1은 문서 버전 및 해당 소프트웨어 버전을 나타냅니다.

| 버전 | 비고 | 소프트웨어 버전 |
|----------|---------------------------------------|----------|
| MG34Q4xx | F14 및 F15 외함 용량 추가. 소프트웨어 버전 업데이트. | 7.4x |

표 1.1 문서 및 소프트웨어 버전

1.4 승인 및 인증

1.4.1 승인



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

주의 사항

(수출 통제 규정에 따른) 출력 주파수 관련 제한:

소프트웨어 버전 6.72부터 주파수 변환기의 출력 주파수는 590 Hz로 제한됩니다. 소프트웨어 버전 6.xx 또한 최대 출력 주파수가 590 Hz로 제한되지만 이 버전은 다운그레이드하거나 업그레이드할 수 없습니다.

1400–2000 kW (1875–2680 hp) 690 V 주파수 변환기는 CE 인증만 획득했습니다.

1.5 폐기



전기 부품이 포함된 장비를 일반 생활 폐기물과 함께 폐기해서는 안됩니다. 해당 지역 법규 및 현재 유효한 법규에 따라 분리 수거해야 합니다.

1.6 약어 및 규약

| | |
|------------------|---|
| 60° AVM | 60° Asynchronous Vector Modulation(60° 비동기식 벡터 변조) |
| A | Ampere(암페어)/AMP |
| AC | Alternating current(교류) |
| AD | Air Discharge(대기 중 방전) |
| AEO | Automatic Energy Optimization(자동 에너지 최적화) |
| AI | Analog input(아날로그 입력) |
| AIC | Ampere interrupting current(암페어 간섭 전류) |
| AMA | Automatic motor adaptation(자동 모터 최적화) |
| AWG | American wire gauge(미국 전선 규격) |
| °C | Degrees Celsius(섭씨도) |
| CB | Circuit breaker(회로 차단기) |
| CD | Constant discharge(일정 방전) |
| CDM | Complete drive module(인버터 모듈 완제품): 주파수 변환기, 공급 섹션 및 보조 부품 |
| CE | European Conformity(유럽 인증) (유럽 안전 표준) |
| CM | Common mode(공통 모드) |
| CT | Constant torque(일정 토크) |
| DC | Direct current(직류) |
| DI | Digital input(디지털 입력) |
| DM | Differential mode(차동 모드) |
| D-TYPE | Drive dependent(인버터 의존적) |
| EMC | Electromagnetic Compatibility(전자기 호환성) |
| EMF | Electromotive force(기전력) |
| ETR | Electronic Thermal Relay(전자 썬릴 릴레이) |
| f _{IOG} | 조그 기능이 활성화되었을 때의 모터 주파수 |
| f _M | 모터 주파수 |
| f _{MAX} | 주파수 변환기가 자체 출력에 적용하는 최대 출력 주파수 |
| f _{MIN} | 주파수 변환기의 최소 모터 주파수 |
| f _{M,N} | Nominal motor frequency(모터 정격 주파수) |
| FC | 주파수 변환기 |
| Hiperface® | Hiperface®는 Stegmann의 등록 상표입니다. |
| HO | High overload(높은 과부하) |
| hp | Horse power(마력) |
| HTL | HTL 엔코더(10-30 V) 펄스 - High-voltage Transistor Logic(고전압 트랜지스터 논리) |
| Hz | Hertz(헤르츠) |
| I _{INV} | Rated Inverter Output Current(인버터 정격 출력 전류) |
| I _{LIM} | Current limit(전류 한계) |

| | |
|-----------------------|--|
| I _{M,N} | Nominal motor current(모터 정격 전류) |
| I _{VLT,MAX} | Maximum output current(최대 출력 전류) |
| I _{VLT,N} | 주파수 변환기에서 공급하는 정격 출력 전류 |
| kHz | Kilohertz(킬로헤르츠) |
| LCP | Local Control Panel(현장 제어 패널) |
| lsb | Least significant bit(최하위 비트) |
| m | Meter(미터) |
| mA | Milliampere(밀리암페어) |
| MCM | Mille Circular Mil(1000 서클러 밀) |
| MCT | Motion Control Tool(모션컨트롤 소프트웨어) |
| mH | Inductance in milli Henry(밀리 헨리 단위의 인덕턴스) |
| mm | Millimeter(밀리미터) |
| ms | Millisecond(밀리초) |
| msb | Most significant bit(최상위 비트) |
| η _{VLT} | 전원 입력과 전원 출력 간의 비율로 정의된 주파수 변환기의 효율 |
| nF | Capacitance in nano Farad(나노페럿 단위의 용량) |
| NLCP | Numerical Local Control Panel(숫자 방식의 현장 제어 패널) |
| Nm | Newton meter(뉴턴 미터) |
| NO | Normal overload(정상 과부하) |
| n _s | Synchronous Motor Speed(동기식 모터 회전수) |
| 온라인/오프라인 파라미터 | 온라인 파라미터에 대한 변경 사항은 데이터 값이 변경되면 즉시 적용 |
| P _{br,cont.} | 제동 저항의 정격 출력(제동 지속 중 평균 출력) |
| PCB | Printed Circuit Board(인쇄회로기판) |
| PCD | 공정 데이터 |
| PDS | Power drive system(고출력 인버터 시스템): CDM 및 모터 |
| PELV | Protective Extra Low Voltage(방호초저전압) |
| P _m | 주파수 변환기 정격 출력(높은 과부하(HO) 기준) |
| P _{M,N} | Nominal motor power(모터 정격 출력) |
| PM motor | Permanent magnet motor(영구 자석 모터) |
| 공정 PID | 속도, 압력, 온도 등을 유지하는 PID (비례 적분 미분) 조절기 |
| R _{br,nom} | 모터축의 제동 동력이 1분간 150/160%가 되게 하는 정격 저항 값 |
| RCD | Residual Current Device(잔류 전류 장치) |
| Regen | Regenerative terminals(재생 단자) |
| R _{min} | 주파수 변환기별로 허용 가능한 최소 제동 저항 |
| RMS | Root Mean Square(평균평방근) |
| RPM | Revolutions Per Minute(분당 회전수) |
| R _{rec} | 제동 저항의 권장 제동 저항 값덴포스 |
| s | Second(초) |
| SCCR | Short circuit current rating(단락 회로 전류 정격) |
| SFAVM | Stator Flux oriented Asynchronous Vector Modulation(고정자속 방향성 비동기식 벡터 변조) |
| STW | Status word(상태 워드) |
| SMPS | Switch Mode Power Supply(스위치 모드 전원 공급) |
| THD | Total Harmonic Distortion(총 고조파 왜곡) |
| T _{LIM} | Torque limit(토크 한계) |
| TTL | TTL 엔코더(5 V) 펄스 - 트랜지스터 트랜지스터 논리 |

| | |
|------------------|--|
| U _{M,N} | Nominal motor voltage(모터 정격 전압) |
| UL | Underwriters Laboratories(미국 보험협회 안전시험소) (안전 인증을 위한 미국 기관) |
| V | Volts(전압) |
| VT | Variable Torque(가변 토크) |
| VVC+ | Voltage vector control plus(전압 벡터 제어 플러스) |

표 1.2 약어

규약

번호 목록은 절차를 의미합니다.

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

기울임꼴 텍스트는 다음을 의미합니다.

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

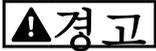
그림의 모든 치수는 [mm] (인치) 단위입니다.

* 파라미터의 초기 설정을 나타냅니다.

2 안전 지침

2.1 안전 기호

본 지침서에 사용된 기호는 다음과 같습니다.



사망 또는 중상으로 이어질 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.



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

주의 사항

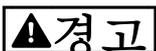
장비 또는 자산의 파손으로 이어질 수 있는 상황 등의 중요 정보를 나타냅니다.

2.2 공인 기사

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

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

2.3 안전 규정



고전압

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

- 반드시 공인 기사가 설치, 기동 및 유지보수를 수행해야 합니다.



의도하지 않은 기동

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

의도하지 않은 모터 기동을 방지하려면:

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



방전 시간

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

- 모터를 정지합니다.
- 교류 주전원 및 원격 DC 링크 전원 공급장치 (배터리 백업장치, UPS 및 다른 주파수 변환기에 연결된 DC 링크 연결장치 포함)를 차단합니다.
- PM 모터를 차단하거나 구속시킵니다.
- 컨덴서가 완전히 방전될 때까지 기다립니다. 최소 대기 시간은 표 2.1에 명시되어 있습니다.
- 서비스 또는 수리 작업을 수행하기 전에 적절한 전압 측정 장치를 사용하여 컨덴서가 완전히 방전되었는지 확인합니다.

| 전압 [V] | 출력 범위 [kW (hp)] | 최소 대기 시간 (분) |
|---------|---------------------|--------------|
| 380-500 | 250-1000 (350-1350) | 30 |
| 525-690 | 355-2000 (475-2700) | 40 |

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 전기설치 인력이 장비를 올바르게 접지하게 합니다.

⚠경고**장비 위험**

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

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

⚠경고**의도하지 않은 모터 회전****풍차 회전**

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

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

⚠주의**내부 결함 위험**

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

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

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

3 설치방법

3.1 사전 설치

3.1.1 설치 장소에 대한 계획

주의 사항

시작하기 전에 주파수 변환기의 설치를 계획합니다. 전반적으로 설치를 계획하지 않으면 설치 도중이나 설치 후에 추가 작업을 해야 할 수도 있습니다.

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

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

3.1.1.1 납품 후 점검

납품 직후 제공 품목이 배송 문서와 일치하는지 확인합니다. 덴포스는 이후 접수된 결함에 대한 청구를 인정하지 않습니다.

다음과 같은 불만사항은 즉시 접수합니다.

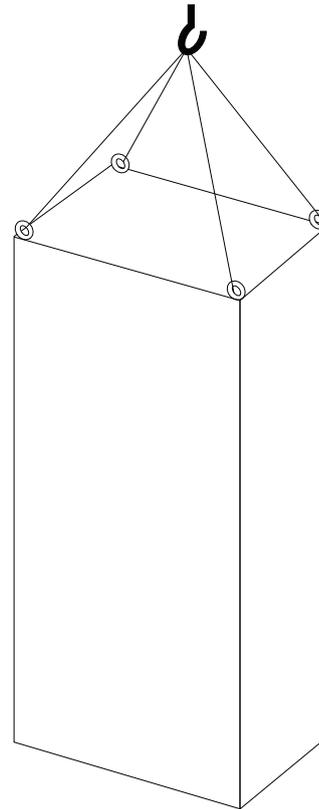
- 배송 과정에서 파손된 것으로 보이는 경우 배송업체에 접수합니다.
- 결함이 있는 것으로 보이거나 배송에 문제가 있으면 관련 덴포스 담당자에게 접수합니다.

3.1.2 운반 및 포장 풀기

포장을 풀기 전에 주파수 변환기를 최종 설치 장소와 가장 가까운 곳에 둡니다. 상자를 제거하고 최대한 긴 길이의 팔레트 위에 주파수 변환기를 올려 놓습니다.

3.1.3 유닛 들어 올리기

주파수 변환기를 들어 올릴 때는 제품에서 눈을 떼지 마십시오.



13086753.11

그림 3.1 들어 올리는 방법(권장),
외함 용량 H8.

3

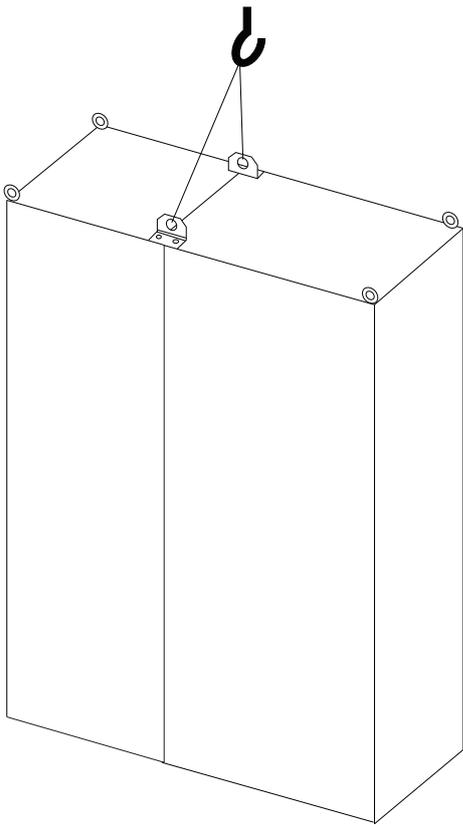


그림 3.2 들어 올리는 방법(권장),
외함 용량 F9/F10.

130B668.11

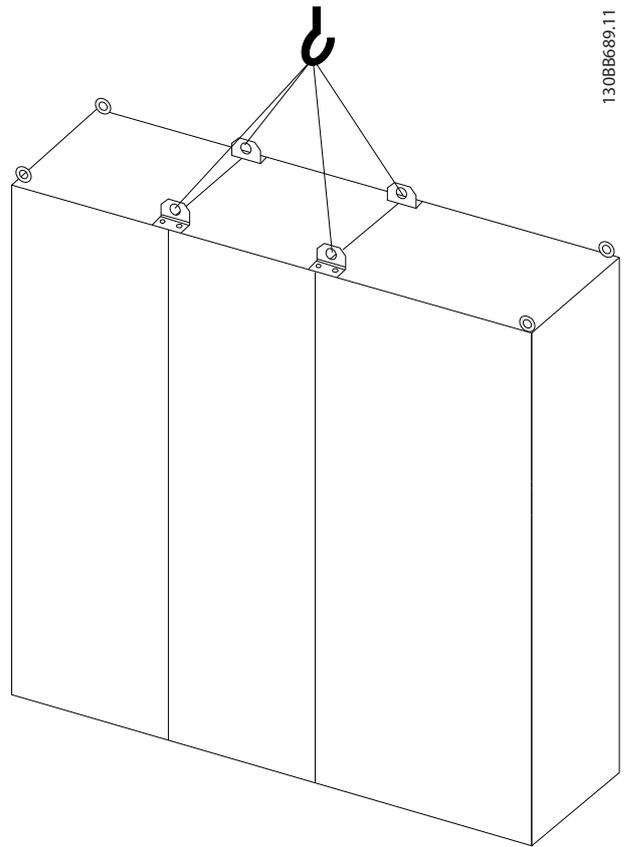
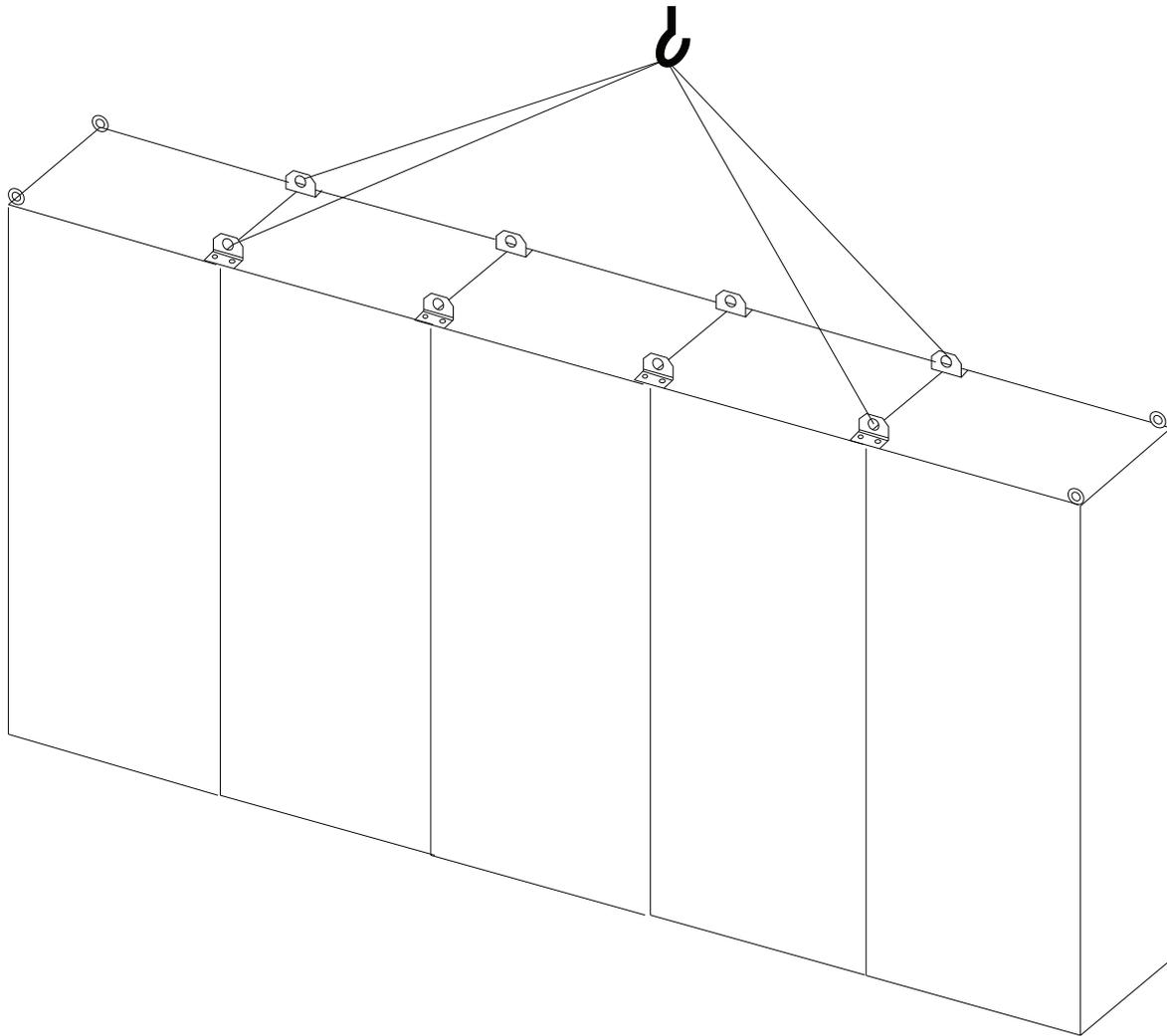


그림 3.3 들어 올리는 방법(권장),
외함 용량 F11/F12/F13/F14.

130B669.11



130BE141.10

3

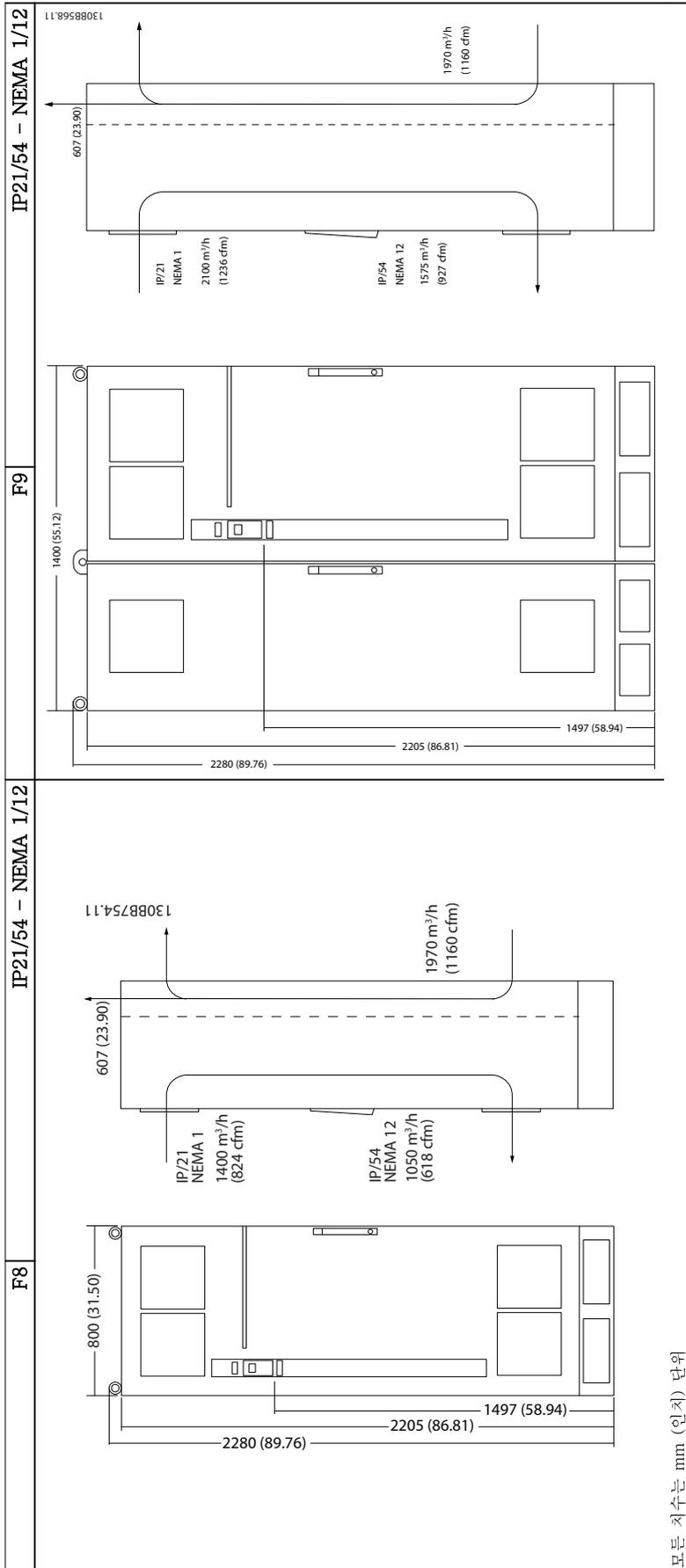
그림 3.4 들어 올리는 방법(권장), 외함 용량 F15

주의 사항

플린스는 주파수 변환기와 동일한 패키지에 포함되어 있지만 장착되어 배송되지는 않습니다. 플린스는 주파수 변환기를 냉각시키기에 충분한 통풍량을 제공하는 데 필요합니다. 최종 설치 장소에서 주파수 변환기를 플린스 상단에 배치합니다. 주파수 변환기 상단과 리프팅 케이블 사이의 각도는 $>60^\circ$ 여야 합니다.

그림 3.1 ~ 그림 3.3 이외에도 스프레더 바를 사용하여 주파수 변환기를 들어 올릴 수 있습니다.

3.1.4 외형 치수표



모든 치수는 mm (인치) 단위

표 3.1 외형 치수표, 외함 용량 F8 및 F9

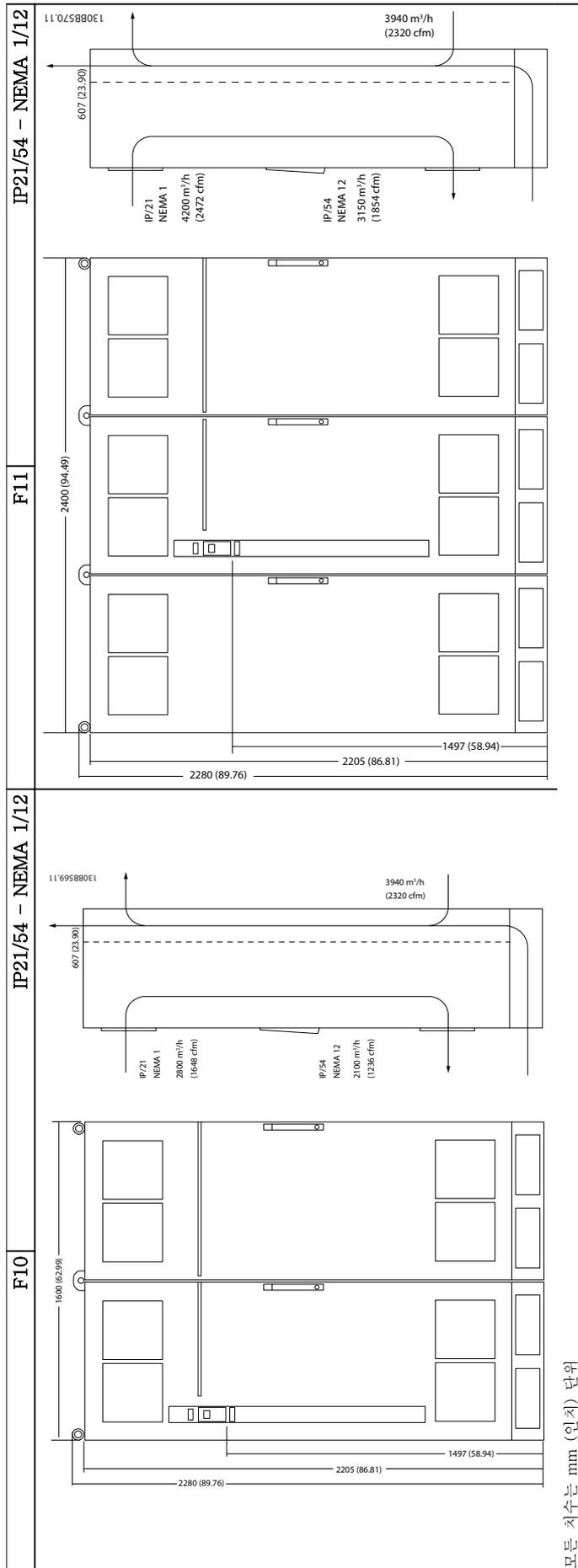


표 3.2 외형 치수표, 외함 용량 F10 및 F11

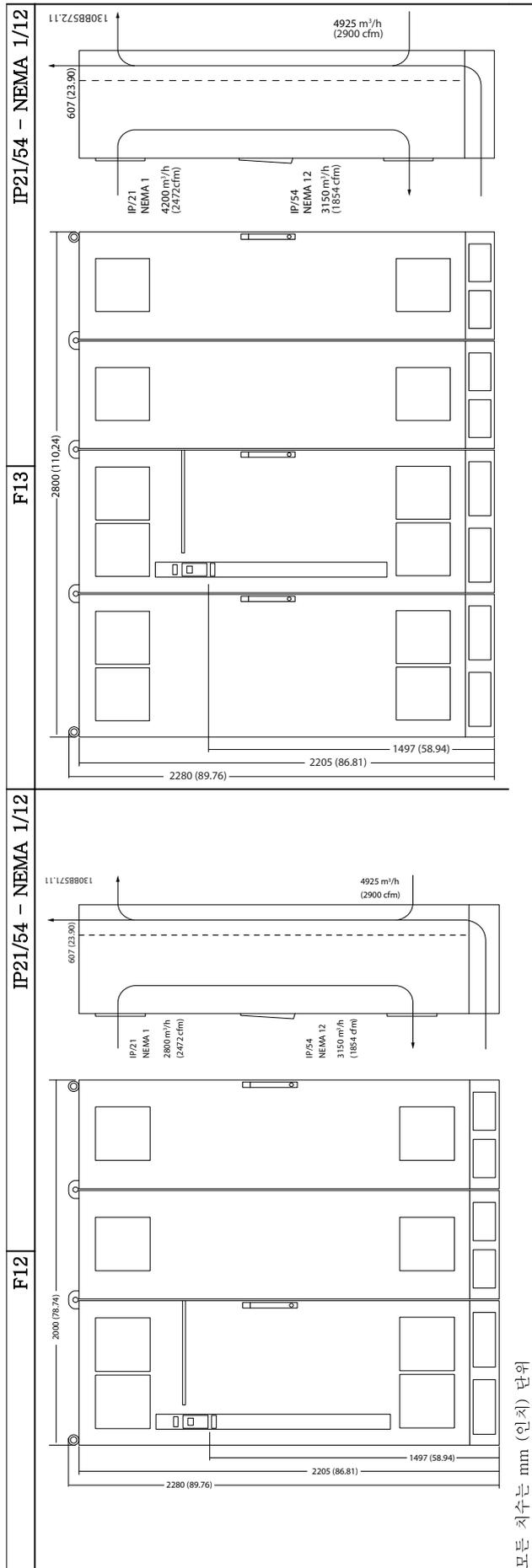


표 3.3 외형 치수표, 외함 용량 F12 및 F13

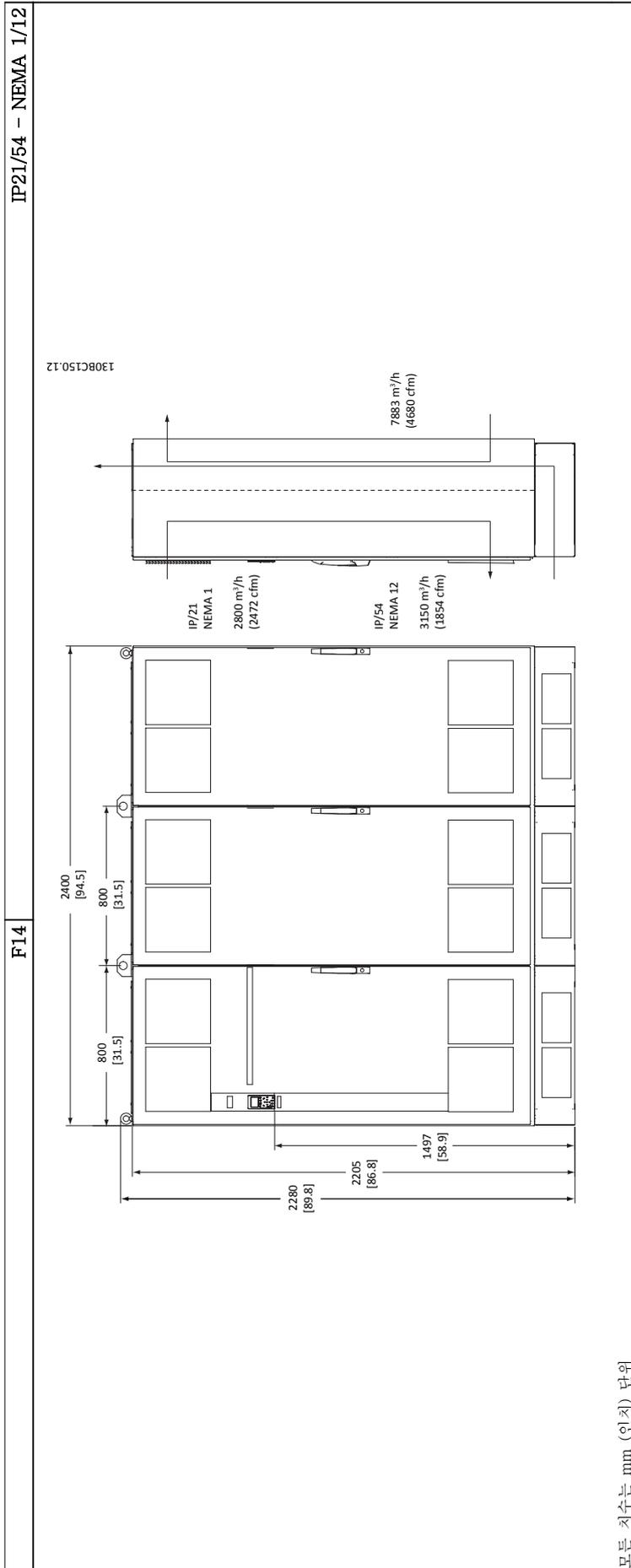


표 3.4 외형 치수표, 외함 용량 F14

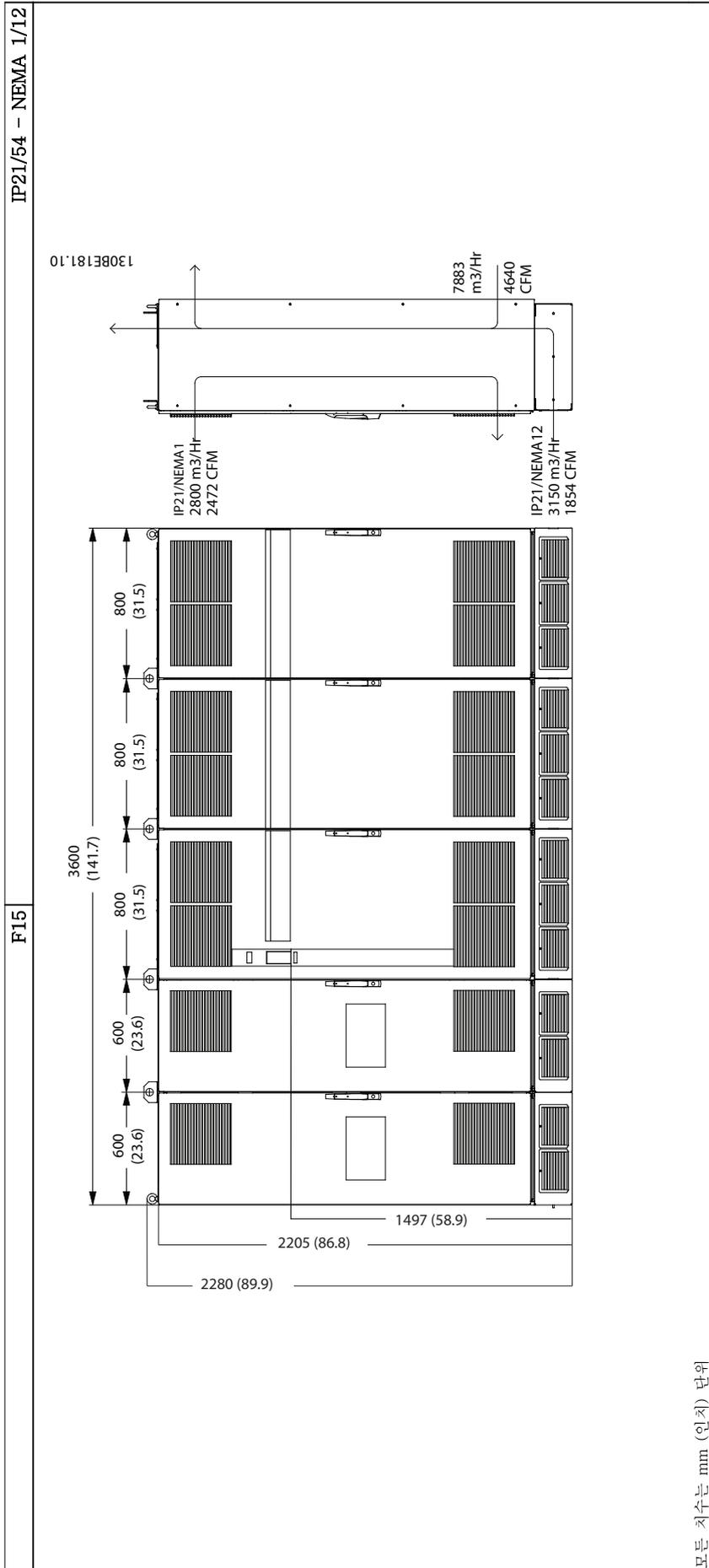


표 3.5 외형 치수표, 외함 용량 F15

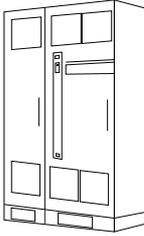
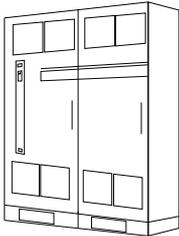
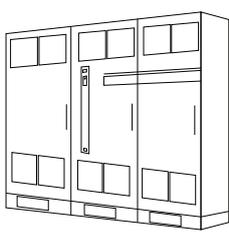
| 외함 용량 | F8 | F9 | F10 | F11 |
|-----------------------------|---|---|--|---|
| |  130BE142.10 |  130BE144.10 |  130BE145.10 |  130BE146.10 |
| 높은 과부하 정격 전력 - 150% 과부하 토오크 | 250-400 kW (380-500 V) 355-560 kW (525-690 V) | 250-400 kW (380-500 V) 355-56 kW (525-690 V) | 450-630 kW (380-500 V) 630-800 kW (525-690 V) | 710-800 kW (380-500 V) 900-1200 kW (525-690 V) |
| IP | 21, 54 | 21, 54 | 21, 54 | 21, 54 |
| NEMA | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 포장 치수 [mm (인치)] | | | | |
| 높이 | 2324 (91.5) | 2324 (91.5) | 2324 (91.5) | 2324 (91.5) |
| 너비 | 970 (38.2) | 1568 (61.7) | 1760 (69.3) | 2559 (100.7) |
| 깊이 | 1130 (44.5) | 1130 (44.5) | 1130 (44.5) | 1130 (44.5) |
| 주파수 변환기 치수 [mm (인치)] | | | | |
| 높이 | 2204 (86.8) | 2204 (86.8) | 2204 (86.8) | 2204 (86.8) |
| 너비 | 800 (31.5) | 1400 (55.1) | 1600 (63.0) | 2400 (94.5) |
| 깊이 | 606 (23.9) | 606 (23.9) | 606 (23.9) | 606 (23.9) |
| 최대 중량 [kg (lb)] | 440 (970) | 656 (1446) | 880 (1940) | 1096 (2416) |

표 3.6 외형 치수표, 외함 용량 F8-F11

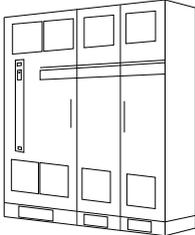
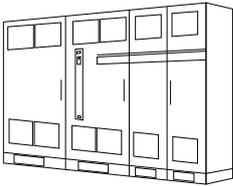
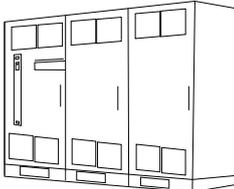
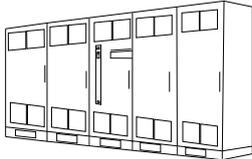
| 외함 용량 | F12 | F13 | F14 | F15 |
|-----------------------------|---|---|--|---|
| |  130BE147.10 |  130BE148.10 |  130BE149.11 |  130BE150.10 |
| 높은 과부하 정격 전력 - 150% 과부하 토오크 | 450-630 kW (380-500 V) 630-800 kW (525-690 V) | 710-800 kW (380-500 V) 900-1200 kW (525-690 V) | 1400-1800 kW (525-690 V) | 1400-1800 kW (525-690 V) |
| IP | 21, 54 | 21, 54 | 21, 54 | 21, 54 |
| NEMA | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 포장 치수 [mm (인치)] | | | | |
| 높이 | 2324 (91.5) | 2324 (91.5) | 2324 (91.5) | 2324 (91.5) |
| 너비 | 2160 (85.0) | 2960 (116.5) | 2578 (101.5) | 3778 (148.7) |
| 깊이 | 1130 (44.5) | 1130 (44.5) | 1130 (44.5) | 1130 (44.5) |
| 주파수 변환기 치수 [mm] | | | | |
| 높이 | 2204 (86.8) | 2204 (86.8) | 2204 (86.8) | 2204 (86.8) |
| 너비 | 2000 (78.7) | 2800 (110.2) | 2400 (94.5) | 3600 (141.7) |
| 깊이 | 606 (23.9) | 606 (23.9) | 606 (23.9) | 606 (23.9) |
| 최대 중량 [kg (lb)] | 1022 (2253) | 1238 (2729) | 1410 (3108) | 1626 (3585) |

표 3.7 외형 치수표, 외함 용량 F12-F15

3.2 기계적인 설치

3.2.1 설치 준비

안정적이고 효과적인 주파수 변환기 설치를 위해서는 다음과 같은 준비를 해야 합니다.

- 적합한 장착 배치를 제공합니다. 장착 배치는 주파수 변환기의 설계, 중량 및 조임 강도에 따라 다릅니다.
- 공간 요구사항을 충족하려면 기계적인 설치 관련 도면을 검토합니다.
- 모든 배선은 국내 규정에 의거하여 이루어져야 합니다.

3.2.2 필요한 공구

- 10 mm 또는 12 mm 드릴날 및 드릴.
- 줄자.
- 관련 미터기준 소켓(7-17 mm)이 있는 렌치.
- 렌치 연장 공구.
- IP 21/NEMA 1 및 IP 54 유닛의 도관 또는 케이블 글랜드용 판금 펀치
- 최소 400kg (880 lbs)을 들어올릴 수 있는 리프팅 바(최대 Ø 25mm (1인치)의 막대 또는 관).
- 주파수 변환기를 제자리에 놓기 위한 크레인 또는 기타 리프팅 보조 장비.

3.2.3 일반 고려 사항

공간

공간 주파수 변환기 상단과 하단의 여유 공간이 통풍 및 케이블이 접근하기에 충분한지 확인합니다. 또한 패널 도어의 개폐를 고려하여 유닛의 전면에도 여유 공간을 확보해야 합니다(그림 3.5 ~ 그림 3.12 참조).

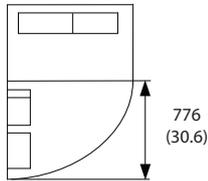


그림 3.5 외함 용량 F8 전면의 여유 공간

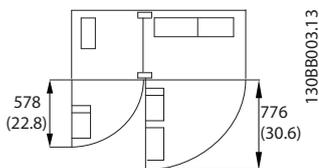


그림 3.6 외함 용량 F9 전면의 여유 공간

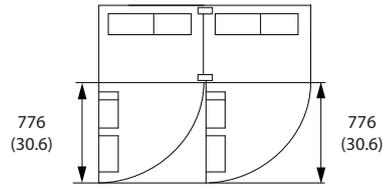


그림 3.7 외함 용량 F10 전면의 여유 공간

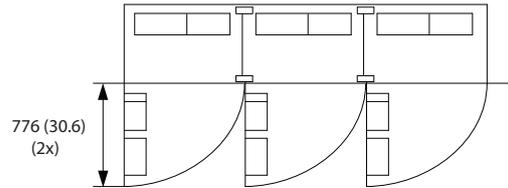


그림 3.8 외함 용량 F11 전면의 여유 공간

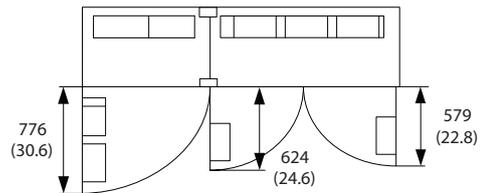


그림 3.9 외함 용량 F12 전면의 여유 공간

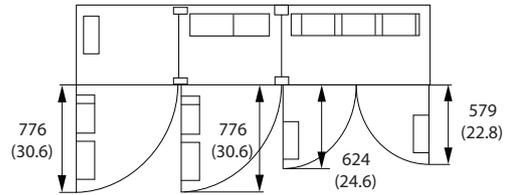


그림 3.10 외함 용량 F13 전면의 여유 공간

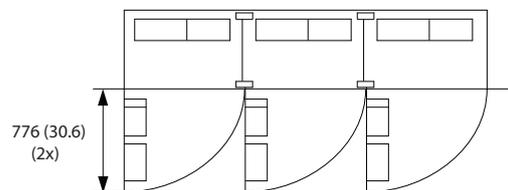


그림 3.11 외함 용량 F14 전면의 여유 공간

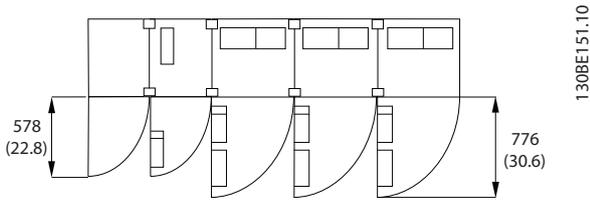


그림 3.12 외함 용량 F15 전면의 여유 공간

배선 여유 공간

배선 시 와이어를 구부릴 수 있는 공간 등 배선 여유 공간이 충분한 지 확인합니다.

주의 사항

모든 케이블 러그/슈즈는 단자 버스통신 바의 너비 내에 장착해야 합니다.

주의 사항

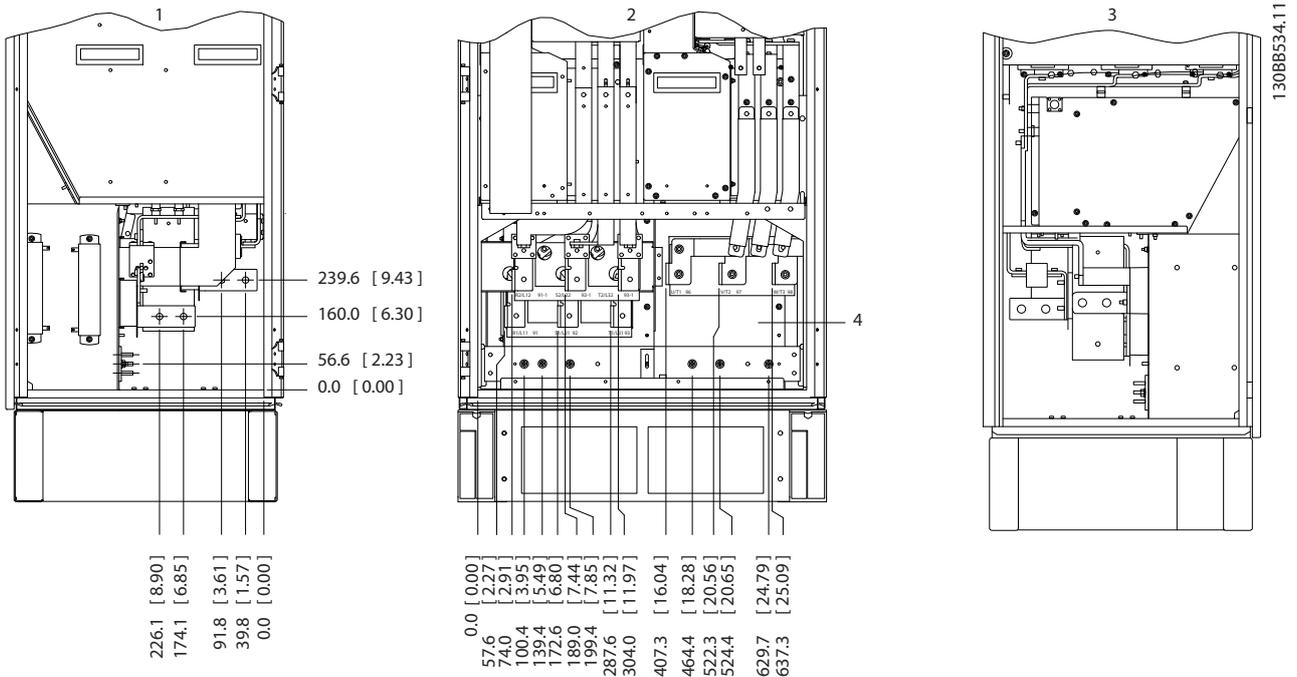
모터 배선이 고주파 전류를 전달하므로 주전원 케이블, 모터 케이블 및 제어부 케이블이 각기 별도로 구동하는 것이 중요합니다. 금속 도관 또는 별도의 차폐 와이어를 사용하십시오. 주전원 케이블, 모터 케이블 및 제어부 배선을 각기 별도로 배치하지 못하면 불필요한 트립을 야기하는 상호 신호 커플링이 발생할 수 있습니다.

3.2.4 단자 위치, F8-F15

F 외함은 각기 다른 8가지 용량으로 제공됩니다. F8은 하나의 캐비닛에 정류기와 인버터 모듈로 구성되어 있습니다. F10, F12 및 F14는 정류기 캐비닛(왼쪽)과 인버터 캐비닛(오른쪽)으로 구성되어 있습니다. F9, F11, F13 및 F15에는 F8, F10, F12 및 F14에 각각 추가된 옵션 캐비닛이 있습니다.

3

3.2.4.1 인버터 및 정류기, 외함 용량 F8 및 F9



| | |
|---|-----------|
| 1 | 왼쪽 측면 보기 |
| 2 | 전면 보기 |
| 3 | 오른쪽 측면 보기 |
| 4 | 접지 바 |

그림 3.13 단자 위치 인버터 및 정류기, 외함 용량 F8 및 F9. 글랜드 플레이트는 0.0 레벨보다 42 mm (1.65인치) 아래에 있습니다.

3.2.4.2 인버터, 외함 용량 F10 및 F11

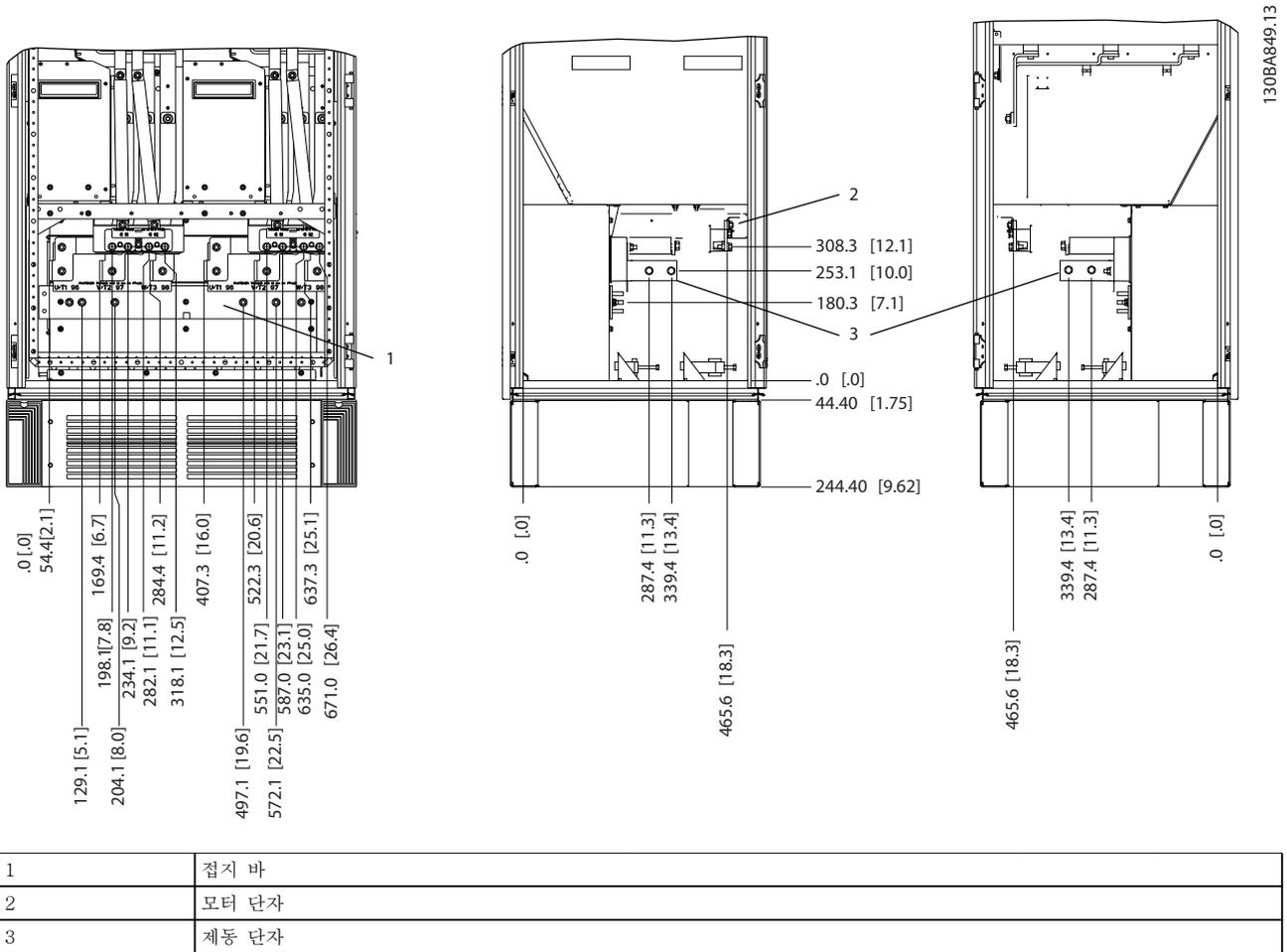


그림 3.14 단자 위치 - 왼쪽, 전면 및 오른쪽 보기. 글랜드 플레이트는 0.0 레벨보다 42 mm (1.65인치) 아래에 있습니다.

3.2.4.3 인버터, 외함 용량 F12 및 F13

3

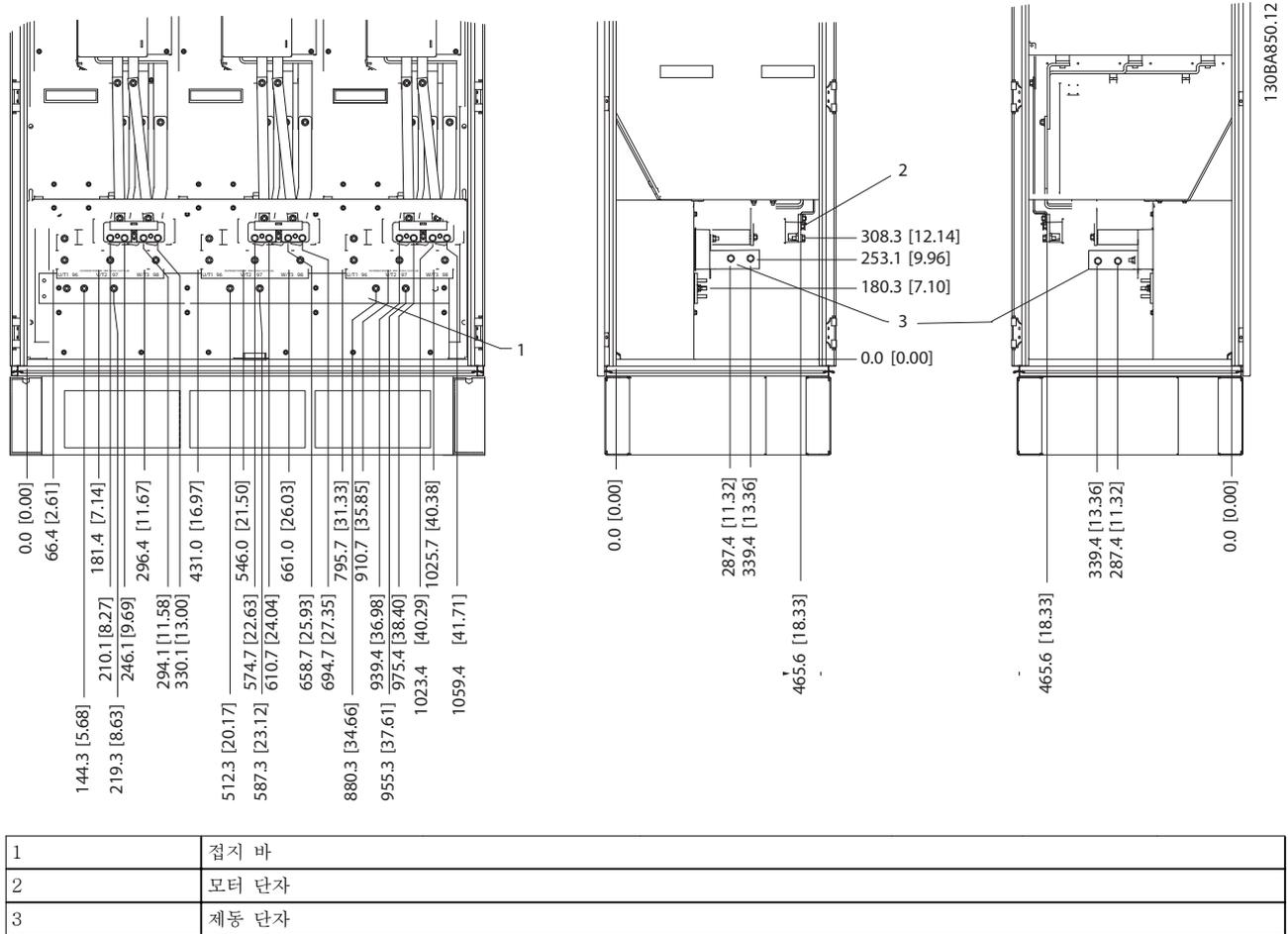
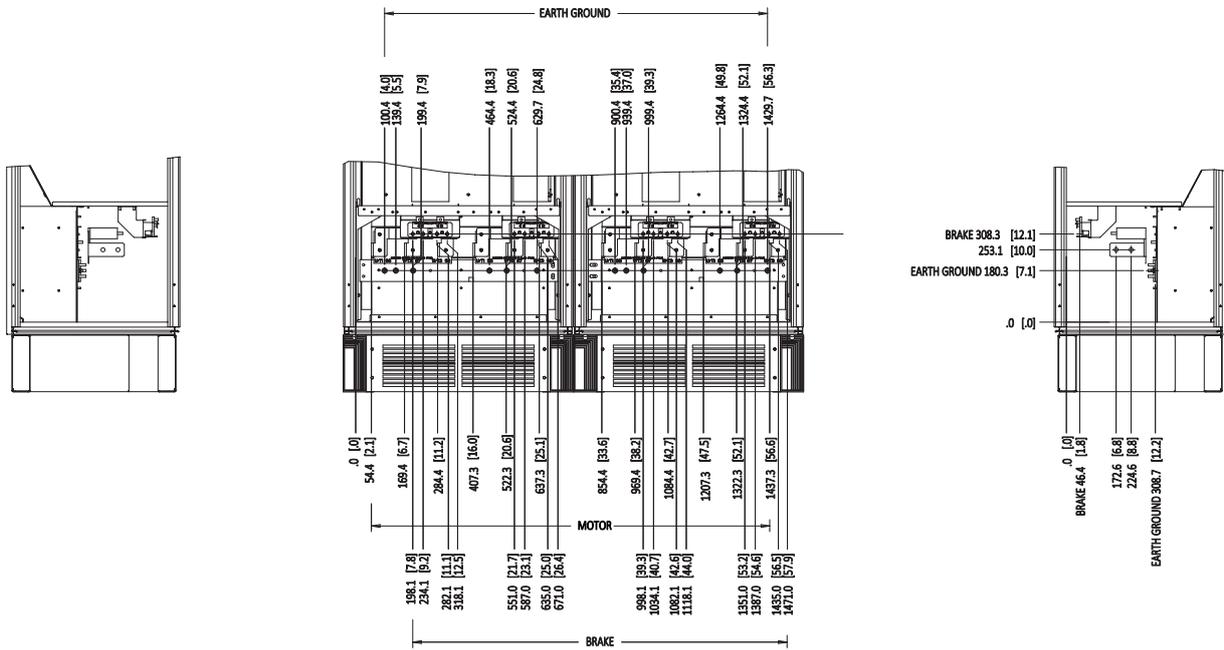


그림 3.15 단자 위치 - 왼쪽, 전면 및 오른쪽 보기. 글랜드 플레이트는 0.0 레벨보다 42 mm (1.65인치) 아래에 있습니다.

3.2.4.4 인버터, 외함 용량 F14 및 F15

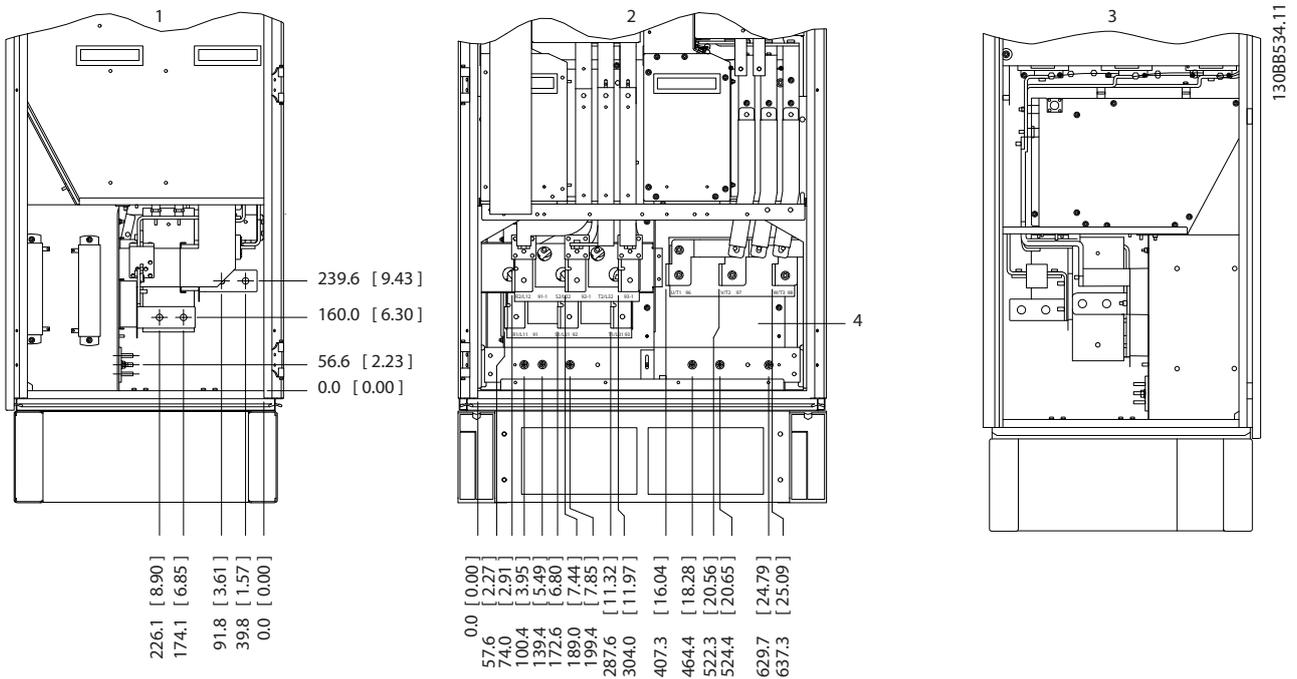


1308C147.11

그림 3.16 단자 위치 - 왼쪽, 전면 및 오른쪽 보기. 브레이크 플레이트는 0.0 레벨보다 42 mm (1.65인치) 아래에 있습니다.

3.2.4.5 정류기, 외함 용량 F10, F11, F12 및 F13

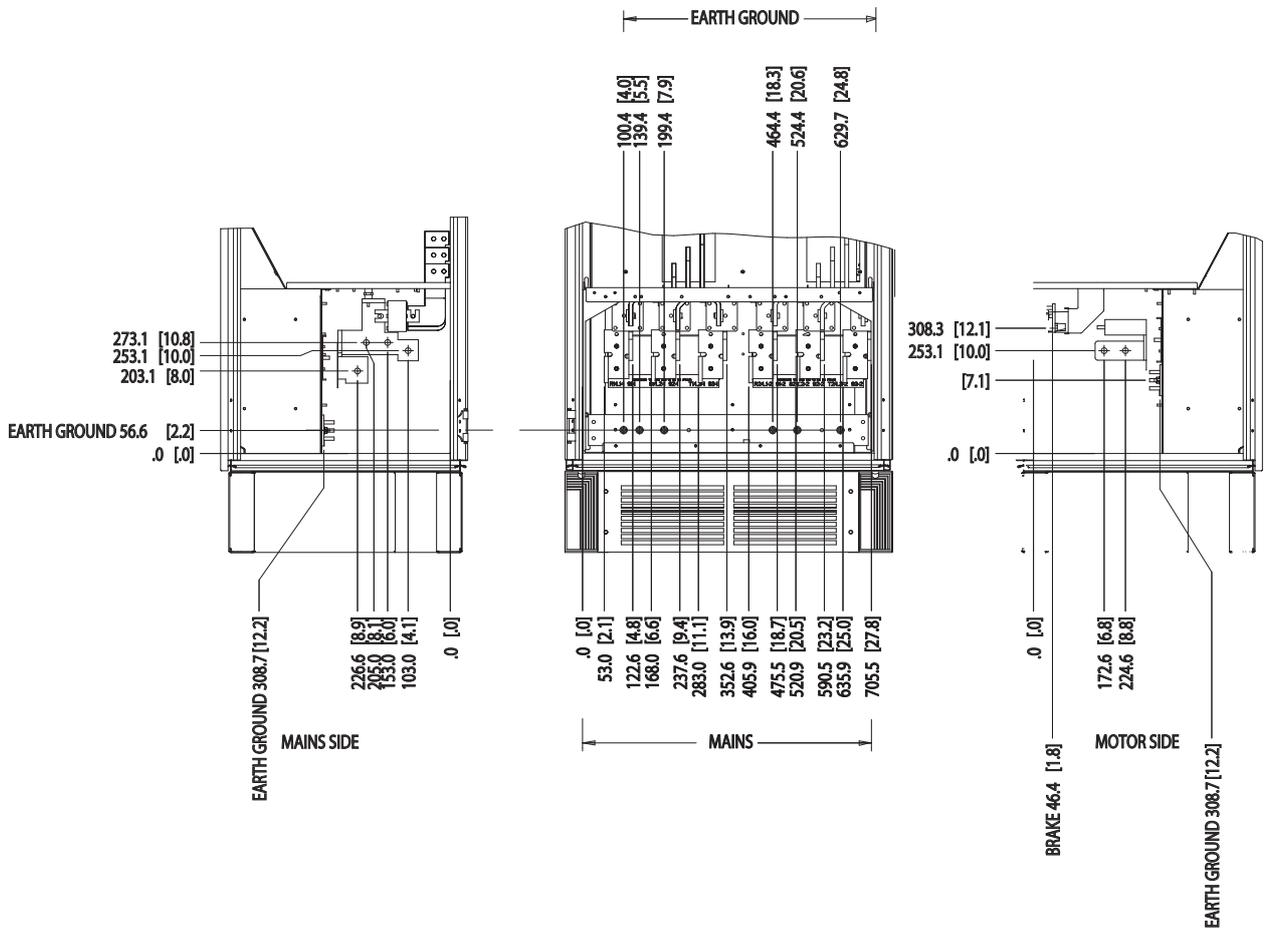
3



| | |
|---|-----------|
| 1 | 왼쪽 측면 보기 |
| 2 | 전면 보기 |
| 3 | 오른쪽 측면 보기 |
| 4 | 접지 바 |

그림 3.17 단자 위치 - 왼쪽, 전면 및 오른쪽 보기. 글랜드 플레이트는 0.0 레벨보다 42 mm (1.65인치) 아래에 있습니다.

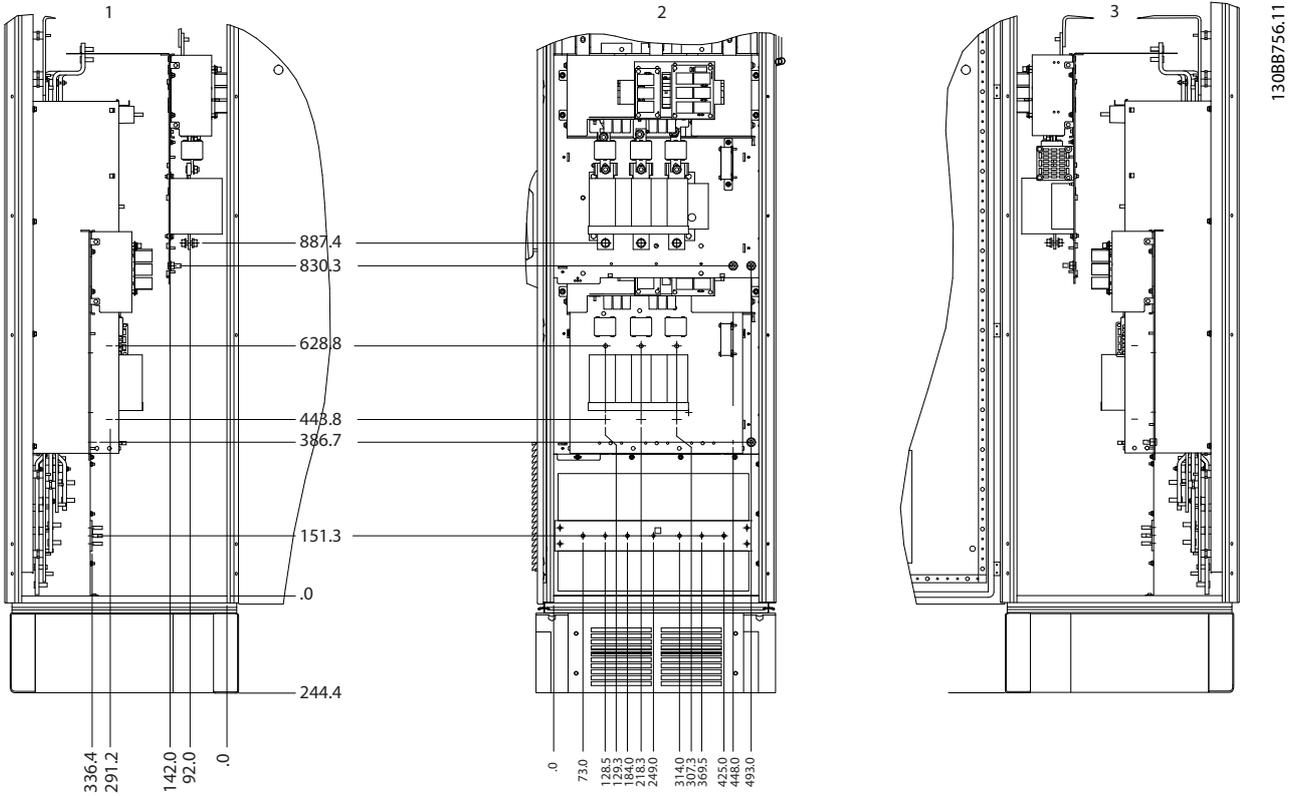
3.2.4.6 정류기, 외함 용량 F14 및 F15



130BC146.10

그림 3.18 단자 위치 - 왼쪽, 전면 및 오른쪽 보기. 글랜드 플레이트는 0.0 레벨보다 42 mm (1.65인치) 아래에 있습니다.

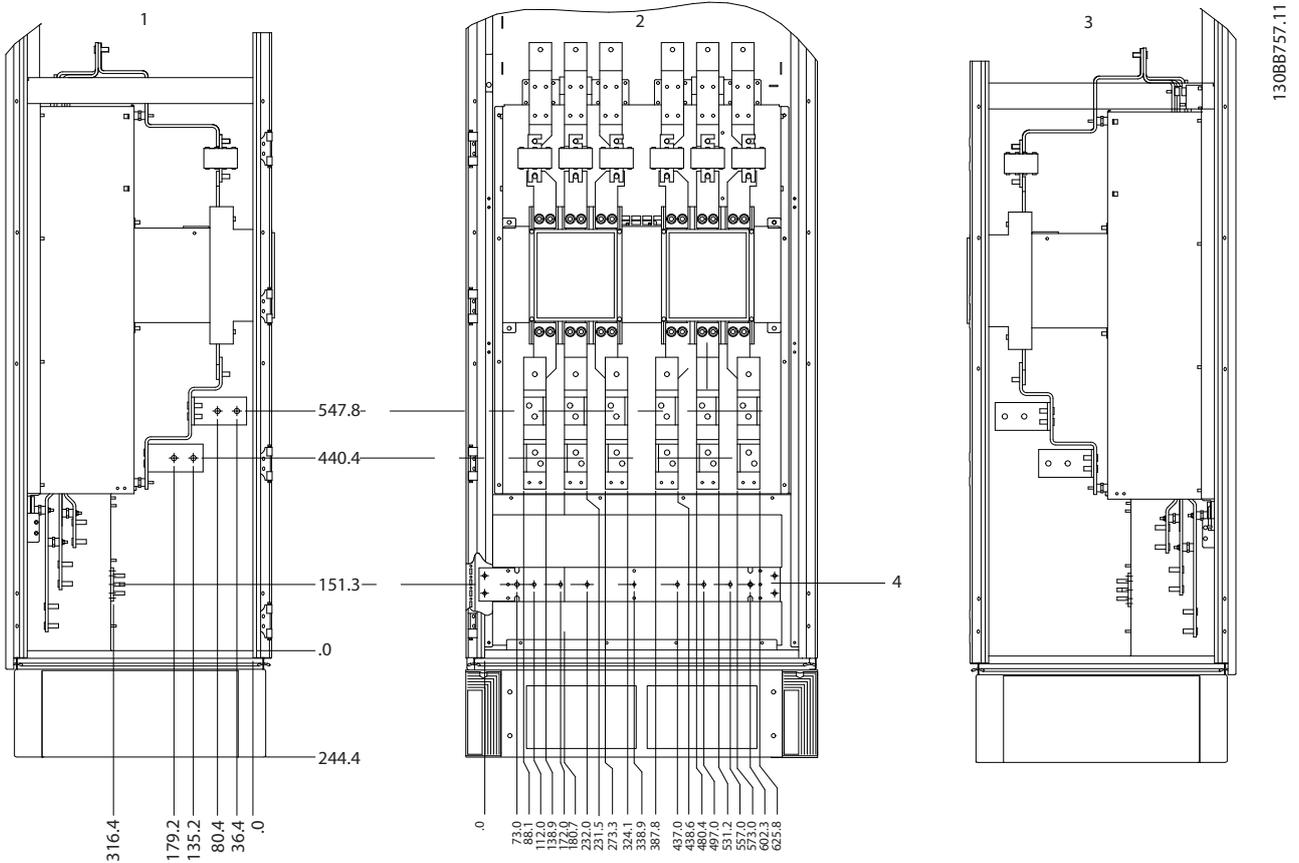
3.2.4.7 옵션 캐비닛, 외함 용량 F9



| | |
|---|-----------|
| 1 | 왼쪽 측면 보기 |
| 2 | 전면 보기 |
| 3 | 오른쪽 측면 보기 |

그림 3.19 단자 위치 옵션 캐비닛, 외함 용량 F9

3.2.4.8 옵션 캐비닛, 외함 용량 F11 및 F13



| | |
|---|-----------|
| 1 | 왼쪽 측면 보기 |
| 2 | 전면 보기 |
| 3 | 오른쪽 측면 보기 |
| 4 | 접지 바 |

그림 3.20 단자 위치 옵션 캐비닛, 외함 용량 F11 및 F13

3.2.4.9 옵션 캐비닛, 외함 용량 F15

3

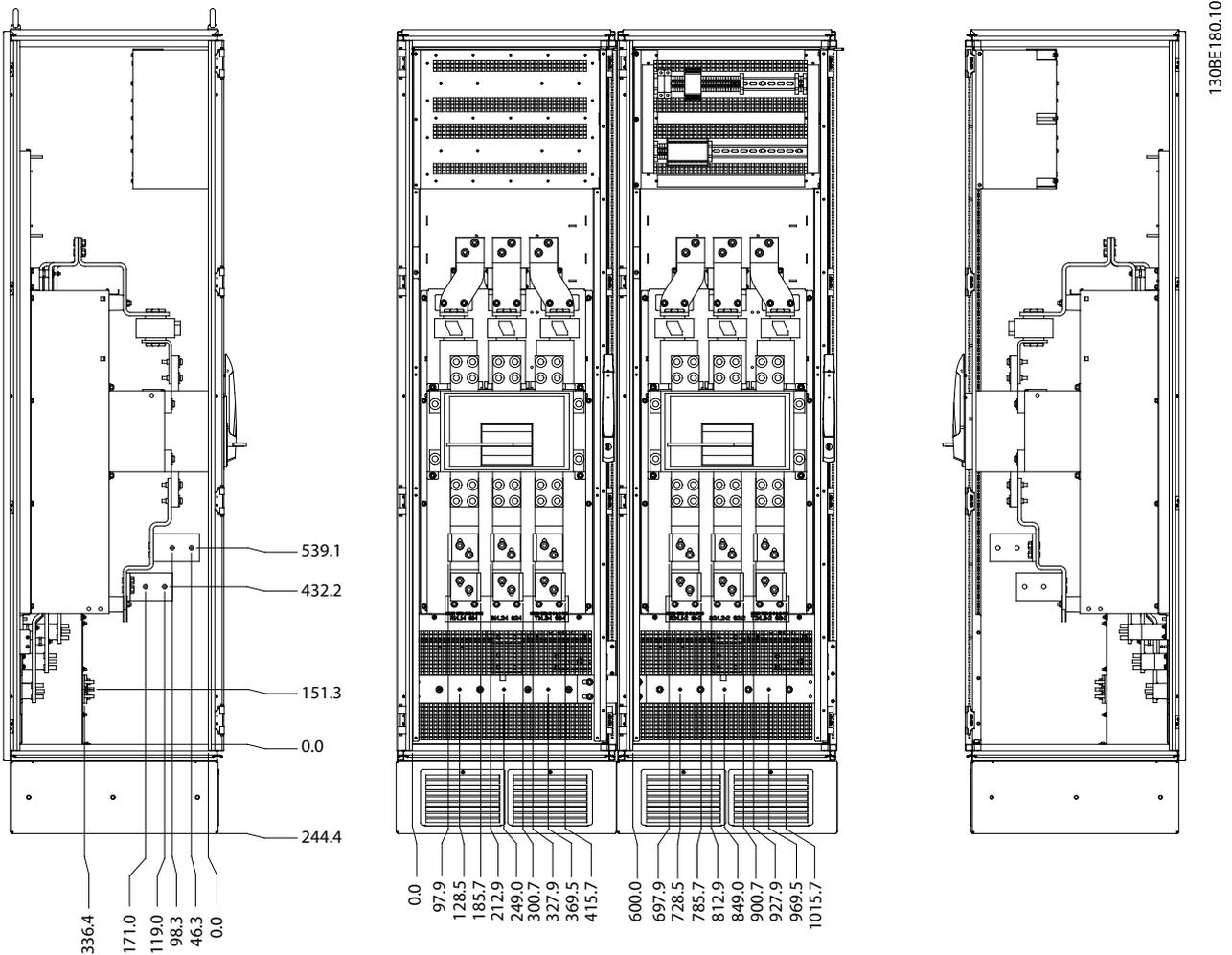


그림 3.21 단자 위치 - 왼쪽, 전면 및 오른쪽 보기

3.2.5 냉각 및 통풍

냉각

다음과 같이 각기 다른 방법으로 냉각할 수 있습니다.

- 유닛 상단과 하단의 냉각 덕트 사용.
- 유닛 뒤쪽을 통한 흡기 및 배기.
- 각기 다른 냉각 방법 함께 사용.

덕트를 이용한 냉각

주과수 변환기의 팬을 활용하여 강제 냉각하는 Rittal TS8 외함에 주과수 변환기를 최적으로 설치하는 전용 옵션이 개발되었습니다. 외함 상단을 통해 설비 밖으로 배기되면 뒤쪽 채널의 열 손실이 제어실 내부에서 소모 되지 않습니다. 설비 밖으로 배기되면 설비의 공조 요구 사항이 크게 감소합니다.

뒷면을 이용한 냉각

뒷쪽 채널의 공기를 Rittal TS8 외함의 뒷면으로 흡기 또는 배기할 수도 있습니다. 뒷쪽 채널을 통해 설비 밖으로 배기하고 열 손실을 설비 밖으로 되돌려 보낼 수 있어 공조 요구사항을 감소시킬 수 있습니다.

통풍

방열판에 충분한 공기가 통풍되게 합니다. 통풍량은 표 3.8에서와 같습니다.

| 외함 보호 | 도어 팬/상단 팬의 통풍 | 방열판 팬 |
|--------------|---|---|
| IP21/NEMA 1 | 700 m ³ /h (412 cfm) ¹⁾ | 985 m ³ /h (580 cfm) ¹⁾ |
| IP54/NEMA 12 | 525 m ³ /h (309 cfm) ¹⁾ | 985 m ³ /h (580 cfm) ¹⁾ |

표 3.8 방열판의 통풍

1) 팬당 통풍량. 외함 용량 F에는 팬이 여러 개 포함되어 있습니다.

팬은 다음과 같은 이유로 작동합니다.

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

팬이 최소 10분간 작동합니다.

외부 덕트

Rittal 캐비닛 외부에 덕트를 추가하는 경우, 덕트 내의 압력 감소를 계산합니다. 압력 감소에 따라 주파수 변환기 용량을 감소시키려면 **그림 3.22**를 참조하십시오.

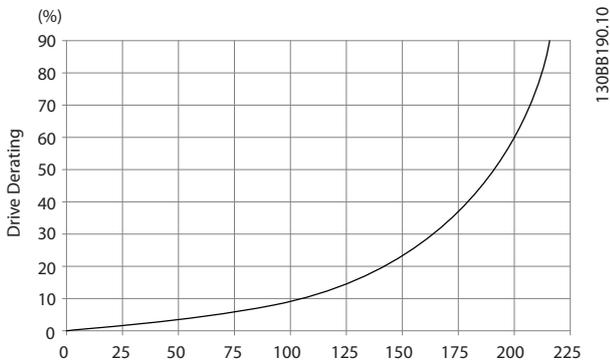


그림 3.22 외함 용량 F, 용량 감소와 압력 변화(Pa) 간 비교
인버터 통풍량: 985 m³/h (580 cfm)

3.2.6 글랜드/도관 입구 - IP21 (NEMA 1) 및 IP54 (NEMA12)

케이블은 제품 하단의 글랜드 플레이트를 통해 연결됩니다. 플레이트를 분리하고 글랜드 또는 도관 입구 위치를 결정합니다. **그림 3.24 ~ 그림 3.31**의 그림에서 음영 처리된 부분의 구멍을 준비합니다.

주의 사항

특정 보호 수준과 유닛의 올바른 냉각을 확보하기 위해 주파수 변환기에 글랜드 플레이트를 장착합니다. 글랜드 플레이트가 장착되지 않으면 주파수 변환기가 **알람 69, 전력 카드 온도에서 트립될 수 있습니다.**

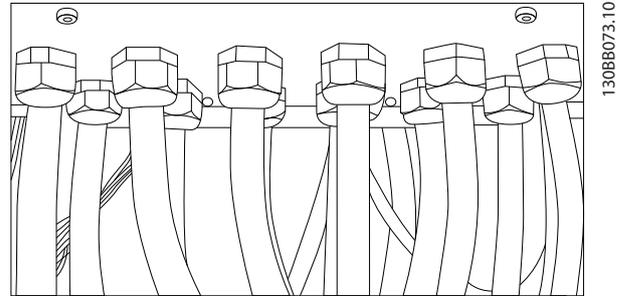


그림 3.23 글랜드 플레이트의 올바른 설치 예

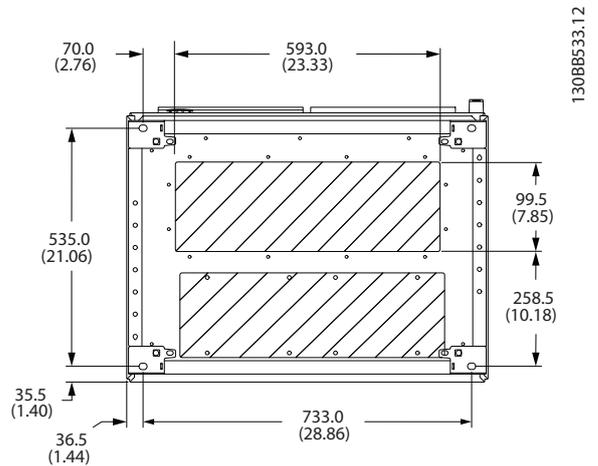
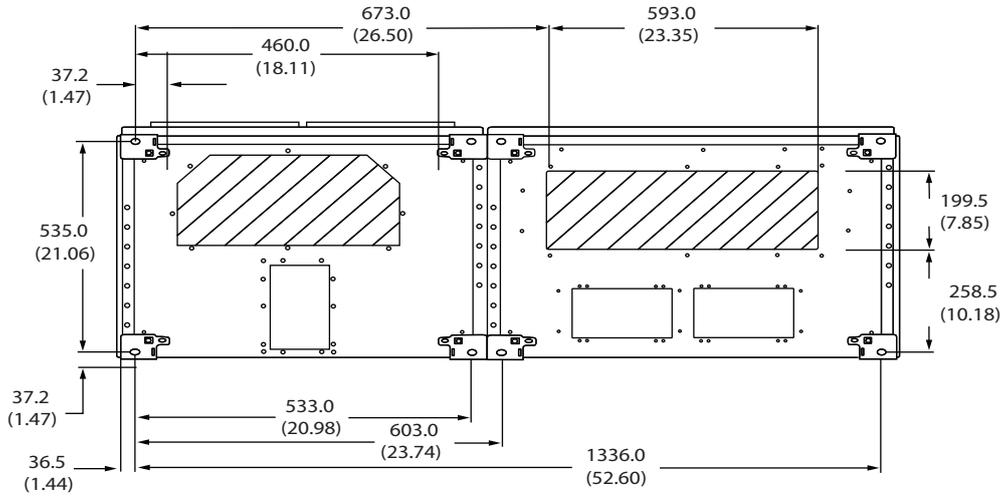


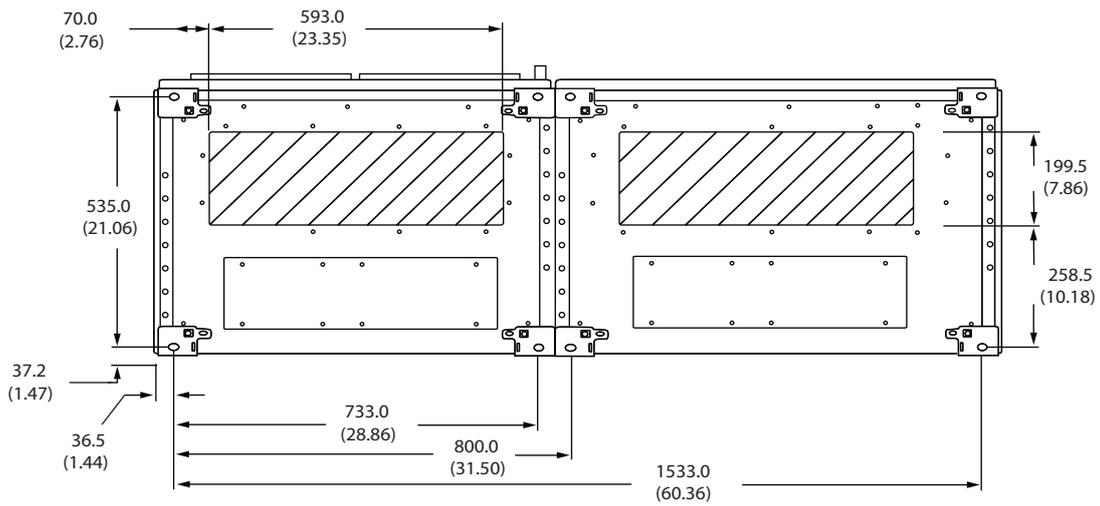
그림 3.24 F8, 주파수 변환기 하단에서 본 케이블 입구

3



1308B698.11

그림 3.25 F9, 주파수 변환기 하단에서 본 케이블 입구



1308B694.11

그림 3.26 F10, 주파수 변환기 하단에서 본 케이블 입구

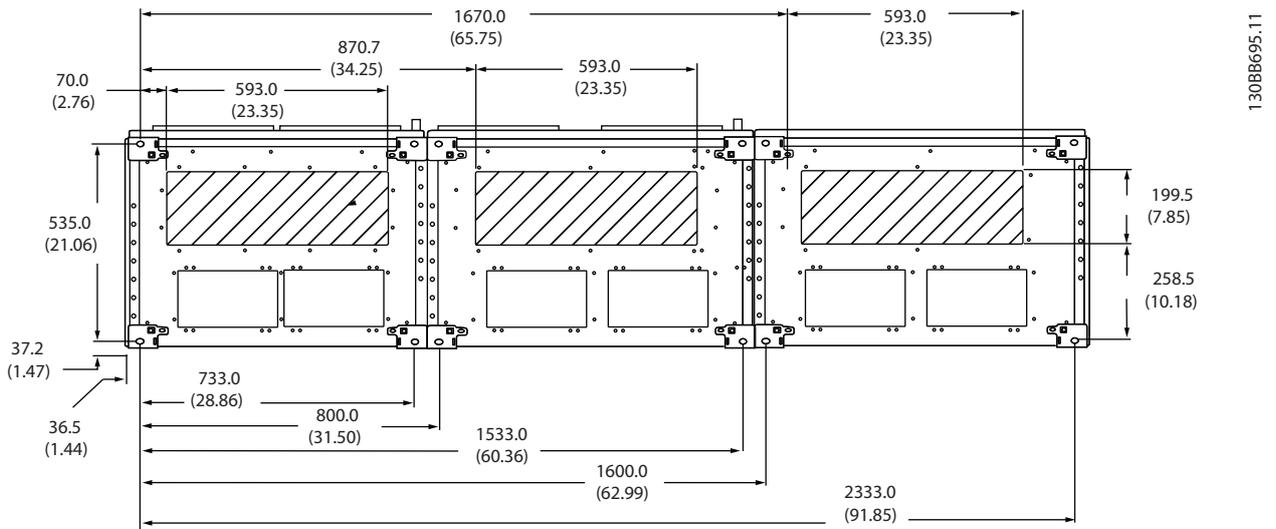


그림 3.27 F11, 주파수 변환기 하단에서 본 케이블 입구

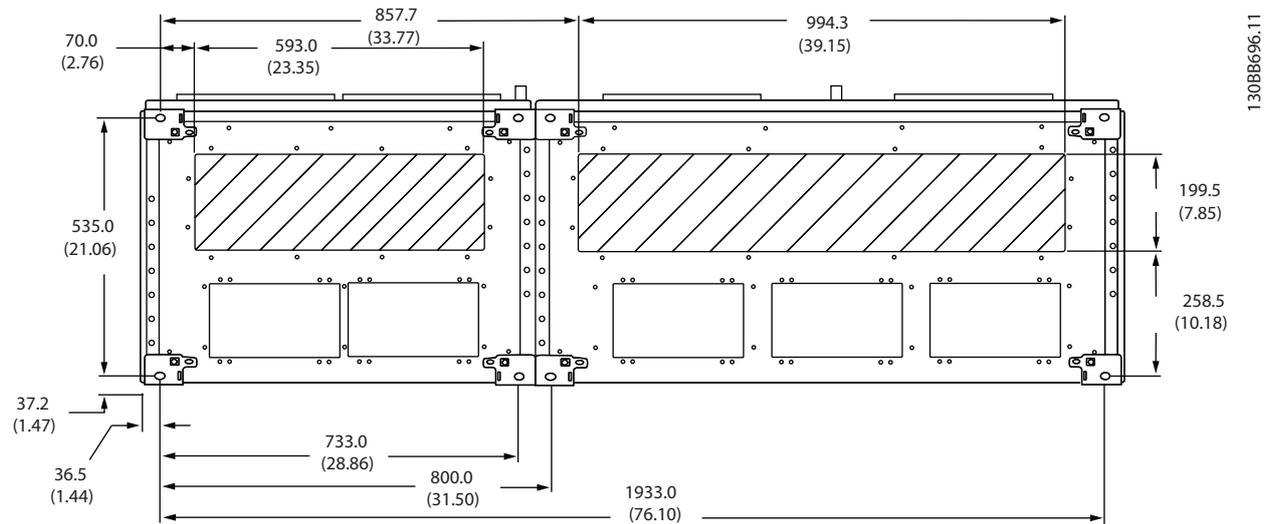


그림 3.28 F12, 주파수 변환기 하단에서 본 케이블 입구

3

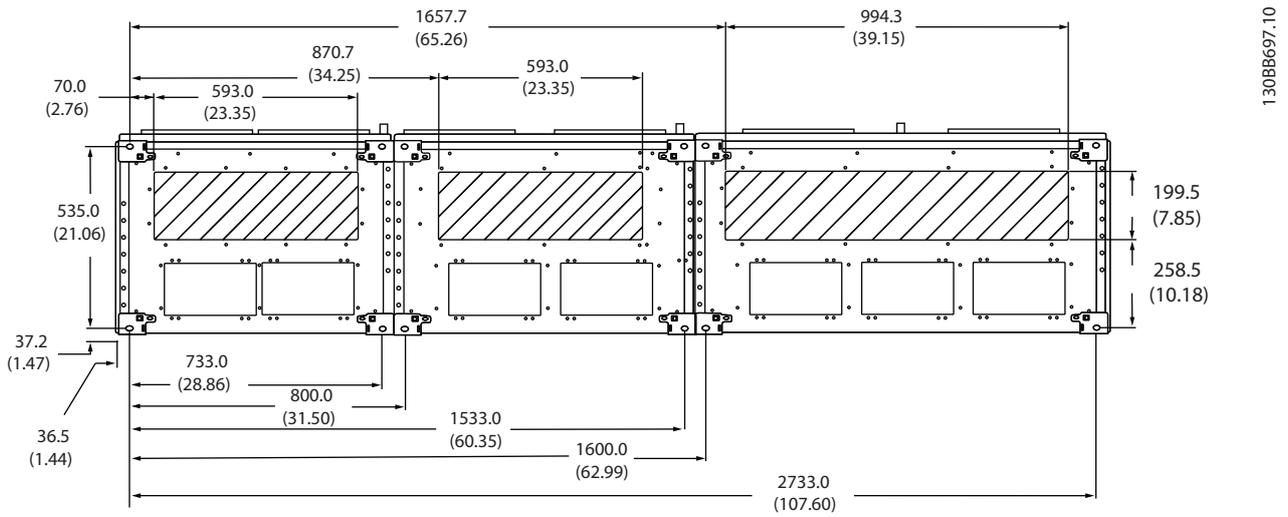


그림 3.29 F13, 주파수 변환기 하단에서 본 케이블 입구

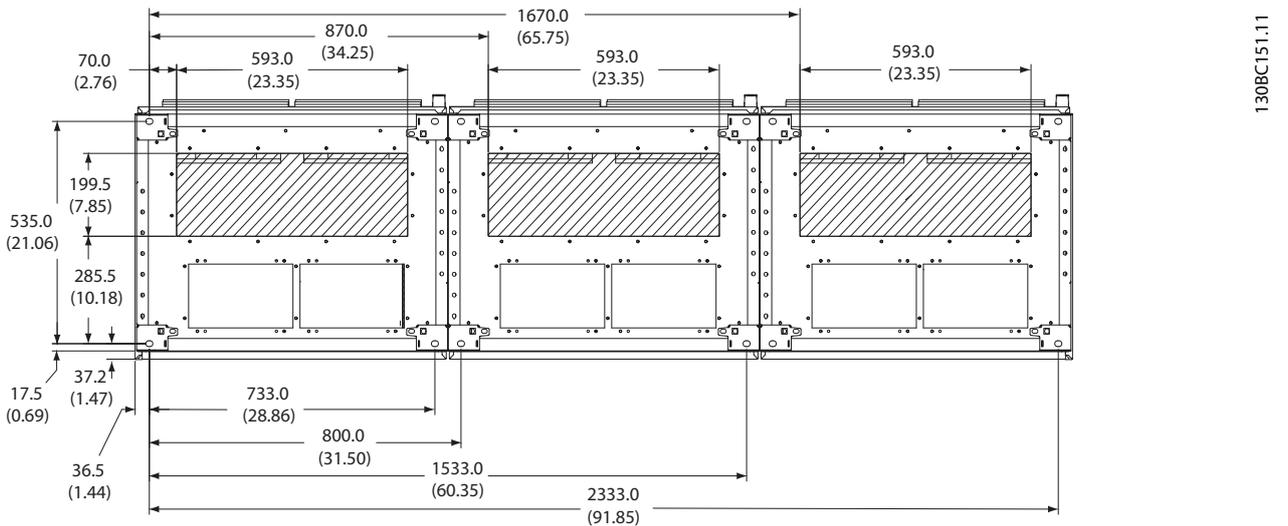


그림 3.30 F14, 주파수 변환기 하단에서 본 케이블 입구

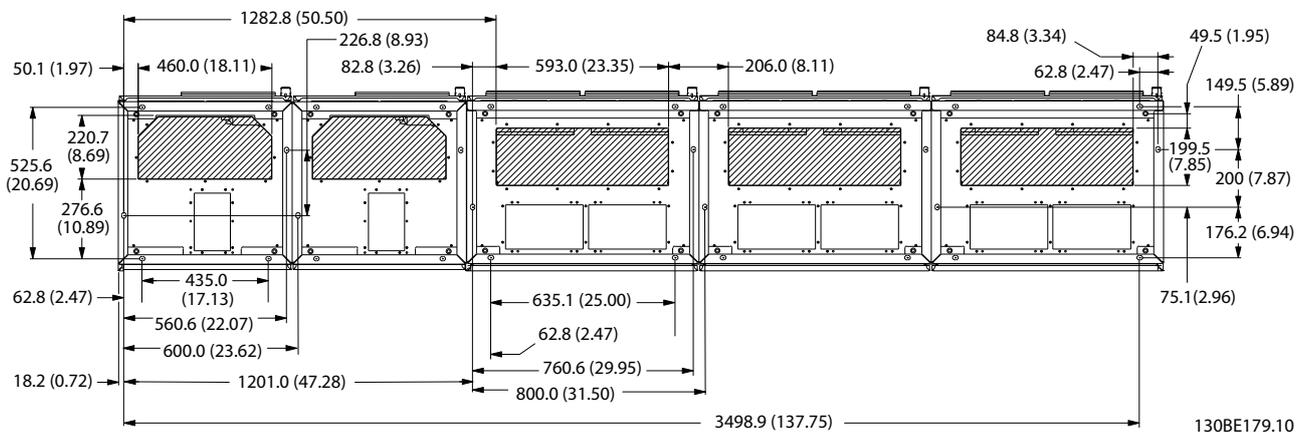


그림 3.31 F15, 주파수 변환기 하단에서 본 케이블 입구

3.3 패널 옵션 설치

3.3.1 패널 옵션

공간 히터 및 써모스탯

공간 히터는 외함 용량 F10-F15 주파수 변환기의 캐비닛 내부에 장착됩니다. 공간 히터는 자동 써모스탯을 통해 제어되며 외함 내부의 습도를 조절하고 습한 환경에서 주파수 변환기 구성 요소의 수명을 연장시키는 데 도움을 줍니다. 써모스탯 초기 설정값에 따라 히터는 10°C(50°F)에서 켜지고 15.6°C(60°F)에서 꺼집니다.

전원 콘센트가 있는 캐비닛 조명

외함 용량 F10-F15 주파수 변환기의 캐비닛 내부에 장착된 조명은 서비스 및 유지보수하는 동안 가시성을 증대시킵니다.

전원 콘센트가 포함된 외장 조명은 다음과 같은 2가지 전압의 전동 공구 또는 기타 장치의 임시 전원 공급장치로 활용할 수 있습니다.

- 230 V, 50 Hz, 2.5 A, CE/ENEC
- 120 V, 60 Hz, 5 A, UL/cUL

변압기 탭 셋업

전원 콘센트가 있는 캐비닛 조명 및/또는 공간 히터 및 써모스탯이 설치되어 있는 경우 올바른 입력 전압을 위해 변압기 T1에 탭을 설정할 필요가 있습니다. 380-480/500 V 유닛의 경우 초기에 525 V 탭으로 설정되어 있고 525-690 V 유닛의 경우 690 V 탭으로 설정되어 있습니다. 이러한 초기 설정은 전원이 인가되기 전에 탭을 변경하지 않은 경우 2차 장치의 과전압을 방지합니다. 정류기 캐비닛 내부에 있는 단자 T1의 올바른 탭을 설정하려면 표 3.9를 참조하십시오. 주파수 변환기 내부의 위치에 대해서는 그림 3.32의 정류기 그림을 참조하십시오.

| 입력 전압 범위 [V] | 선택할 탭 [V] |
|--------------|-----------|
| 380-440 | 400 |
| 441-490 | 460 |
| 491-550 | 525 |
| 551-625 | 575 |
| 626-660 | 660 |
| 661-690 | 690 |

표 3.9 변압기 탭 설정

NAMUR 단자

NAMUR는 독일 내 공정 업계, 1차 화학 및 의약품 업계의 자동 기술 사용자들이 모여서 만든 국제 협회입니다. 이 옵션을 선택하면 주파수 변환기 입력 및 출력 단자의 NAMUR 표준 규격에 맞게 단자를 구성 및 표시할 수 있습니다. 이 구성에는 VLT® PTC 써미스터 카드 MCB 112 및 a VLT® 확장형 릴레이 카드 MCB 113이 필요합니다.

잔류 전류 장치(RCD)

코어 밸런스 기법을 사용하여 접지된 시스템 및 고저항으로 접지된 시스템(IEC 용어로 TN 및 TT 시스템)의 접지 결함 전류를 감시합니다. 여기에는 사전 경고(주 알람 설정포인트의 50%)와 주 알람 설정포인트가 있습

니다. 각 설정포인트와 연결된 알람 릴레이는 SPDT 알람 릴레이로, 외부용입니다. 외부 윈도우형 전류 변압기(제공되지 않음)가 필요합니다.

- 주파수 변환기의 안전 정지 회로에 내장
- IEC 60755 Type B 장치는 교류, 펄스 교류 및 순 교류 접지 결함 전류를 감시합니다.
- 접지 결함 전류 수준(설정포인트의 10-100%)을 나타내는 LED 막대형 그래프 표시기.
- 메모리 오류.
- TEST/RESET 키.

IRM (insulation resistance monitor, 절연 저항 감시장치)

접지되지 않은 시스템(IEC 용어로 IT 시스템)의 시스템 위상 도체와 접지 간 절연 저항을 감시합니다. 여기에는 저항 사전 경고 및 절연 수준에 대한 주 알람 설정포인트가 있습니다. 각 설정포인트와 연결된 알람 릴레이는 SPDT 알람 릴레이로, 외부용입니다.

주의 사항

단 하나의 절연 저항 감시장치만 각각의 접지되지 않은(IT) 시스템에 연결할 수 있습니다.

- 주파수 변환기의 안전 정지 회로에 내장
- 절연 저항의 저항값을 표시하는 LCD 표시창.
- 메모리 오류.
- [Info], [Test] 및 [Reset] 키

수동 모터 스타터

대형 모터에 주로 필요한 전기 송풍기를 위해 3상 전원을 제공합니다. 스타터용 전원은 제공된 콘택터, 회로 차단기 또는 차단 스위치의 부하 측에서 제공됩니다. 전원은 각 모터 스타터 이전에 퓨즈 처리되어 있으며 주파수 변환기에 입력되는 전원이 꺼질 때 전원이 꺼집니다. 최대 2개의 스타터가 허용됩니다(하나만 30A인 경우에는 퓨즈 보호 회로가 주문됩니다).

수동 모터 스타터는 주파수 변환기의 STO에 내장되며 다음과 같은 기능이 포함됩니다.

- 운전 스위치(on/off).
- 단락 및 과부하 보호(테스트 기능 포함).
- 수동 리셋 기능.

30A, 퓨즈 보호 단자

- 고객의 보조 장비의 전원 공급을 위해 입력되는 주전원 전압과 일치하는 3상 전원.
- 2개의 수동 모터 스타터가 선택된 경우에는 사용할 수 없습니다.
- 주파수 변환기에 입력되는 전원이 꺼질 때 단자가 꺼집니다.

- 퓨즈 보호 단자용 전원은 제공된 회로 차단기 또는 차단 스위치의 부하 측에서 제공됩니다.

24 V DC 공급

- 5 A, 120 W, 24 V DC.
- 출력 과전류, 과부하, 단락 및 과열로부터 보호.
- 센서, PLC I/O, 콘택터, 온도 탐침, 표시등 및/또는 기타 전자 장치와 같이 타사 부속 장치의 전원 공급용.
- 진단에는 건식 직류 가능 접점, 녹색 직류 가능 LED 및 적색 과부하 LED가 포함되어 있습니다.

외부 온도 감시

모터 와인딩 및/또는 베어링과 같이 외부 시스템 구성 요소의 온도를 감시하도록 설계되어 있습니다. 8개의 범용 입력 모듈과 2개의 정밀 써미스터 입력 모듈이 포함되어 있습니다. 모듈 10개가 모두 주파수 변환기의 STO 회로에 내장되어 있으며 필드버스 네트워크를 통해 감시할 수 있습니다(별도의 모듈/버스통신 커플러가 필요합니다).

범용 입력(8개) - 신호 유형

- RTD 입력(Pt100 포함), 3선 또는 4선.
- 써모커플(Thermocouple).
- 아날로그 전류 또는 아날로그 전압.

추가 기능:

- 범용 출력 1개, 아날로그 전압 또는 아날로그 전류를 위해 구성 가능.
- 2개의 출력 릴레이(NO).
- 2줄 LC 디스플레이 및 LED 진단.
- 센서 리드선 차단, 단락 및 잘못된 극성 감지.
- 인터페이스 셋업 소프트웨어.

정밀 써미스터 입력(2개) - 기능

주의 사항

주파수 변환기가 써미스터에 연결되어 있는 경우, 써미스터 제어부 와이어는 PELV 절연을 위해 보장/이중 절연되어야 합니다. 써미스터 전원을 위해 24 V DC 공급이 권장됩니다.

- 각 모듈은 연속해서 최대 6개의 써미스터를 감시할 수 있습니다.
- 와이어 파손 또는 센서 리드선 단락 등 결합 진단.
- ATEX/UL/CSA 인증.
- 필요한 경우, VLT® PTC 써미스터 카드 MCB 112에 의해 세 번째 써미스터 입력이 제공될 수 있습니다.

3.4 전기적인 설치

장을 2 안전 지침 참조 - 일반 안전 지침.

⚠경고

고전압

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

- 반드시 공인 기사가 설치, 기동 및 유지보수를 수행해야 합니다.

⚠경고

유도 전압

함께 구동하는 각기 다른 주파수 변환기의 출력 모터 케이블의 유도 전압은 장비가 꺼져 있거나 잠겨 있어도 장비 컨테서를 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.
- 동시에 모든 주파수 변환기를 잠급니다.

⚠경고

감전 위험

주파수 변환기는 PE 도체에서 직류 전류를 발생시킬 수 있으며 그로 인해 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

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

권장사항을 준수하지 않으면 RCD가 본래의 보호 기능을 제공하지 못할 수 있습니다.

과전류 보호

- 모터를 여러 개 사용하는 어플리케이션의 경우 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. 퓨즈가 출고 시 설치되어 있지 않은 경우 반드시 설치업자가 퓨즈를 설치해야 합니다. 장을 3.4.13 퓨즈에서 최대 퓨즈 등급을 참조하십시오.

와이어 유형 및 등급

- 모든 배선은 단면적 및 주위 온도 요구사항과 관련하여 지역 및 국가 규정을 준수해야 합니다.
- 전원 연결부 와이어 권장사항: 최소 75 °C (167 °F) 정격의 구리 와이어.

권장 와이어 용량 및 유형은 [장을 5.6 전기적 기술 자료](#)를 참조하십시오.

주의

자산 파손!

모터 과부하 보호 기능은 초기 설정에 포함되어 있지 않습니다. 이 기능을 추가하려면 [파라미터 1-90 모터 열 보호](#)를 [ETR 트립] 또는 [ETR 경고]로 설정합니다. 북미 시장에서는 ETR 기능이 NEC에 따라 클래스 20 모터 과부하 보호 기능을 제공합니다. [파라미터 1-90 모터 열 보호](#)를 [ETR 트립] 또는 [ETR 경고]로 설정하지 못하면 모터 과부하 기능이 제공되지 않으며 모터가 과열되는 경우 자산 파손이 발생할 수 있습니다.

3.4.1 써미스터 선택

주파수 변환기를 12펄스 절연 변압기와 함께 사용합니다.

3.4.2 전원 연결

케이블 배선 및 퓨즈 배선

주의 사항

모든 배선은 케이블 단면적과 주위 온도에 관한 국제 및 국내 관련 규정을 준수해야 합니다. UL 어플리케이션에는 75 °C 구리 도체가 필요합니다. 75 °C (167 °F) 및 90 °C (194 °F) 구리 도체는 주파수 변환기가 열적으로 수용 가능하므로 비 UL 어플리케이션에 사용할 수 있습니다.

전원 케이블은 [그림 3.32](#)에서와 같이 연결됩니다. 케이블 단면적 치수는 전류 등급 및 국내 법규에 따라 선정해야 합니다. 자세한 내용은 [장을 5.1 주전원 공급](#)을 참조하십시오.

주파수 변환기의 보호를 위해서는 권장 퓨즈를 사용하거나 유닛에 내장된 퓨즈가 있는지 확인합니다. 권장 퓨즈는 [장을 3.4.13 퓨즈](#)에 자세히 설명되어 있습니다. 국내 규정에 따라 퓨즈를 올바르게 선정해야 합니다.

주전원 스위치가 포함되어 있는 경우, 주전원 연결부는 주전원 스위치에 장착되어 있습니다.

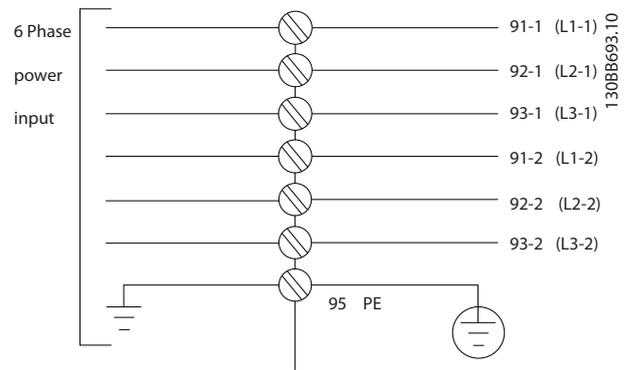


그림 3.32 전원 케이블 연결

주의 사항

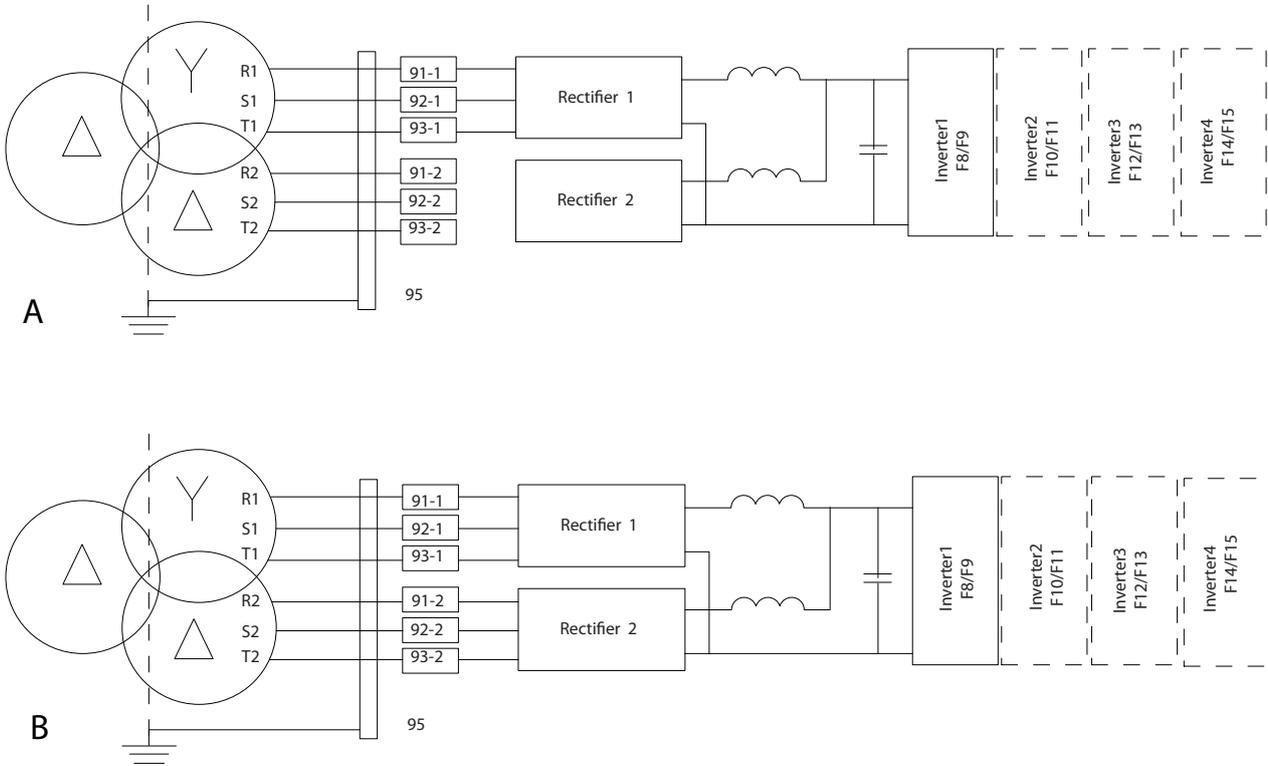
비차폐/비보호 케이블을 사용하면 일부 EMC 규정을 준수하지 않을 수 있습니다. EMC 방사 사양을 준수하려면 차폐/보호된 모터 케이블을 사용합니다. 자세한 정보는 제품 관련 [설계 지침서](#)의 EMC 사양을 참조하십시오.

모터 케이블의 단면적과 길이를 올바르게 선정하려면 [장을 5.1 주전원 공급](#)을 참조하십시오.

주의 사항

현장 배선 단자 용도로 지정된 단면적만 사용합니다. 단자에 용량이 한 단계 위인 와이어를 사용할 수 없습니다.

3



130BC036.11

그림 3.33 A) 일시적인 6펄스 연결¹⁾

B) 12펄스 연결

참고

1) 정류기 모듈 중 하나가 작동할 수 없게 되면 작동 가능한 정류기 모듈을 사용하여 감소된 전력으로 주파수 변환기를 구동합니다. 재연결에 관한 자세한 내용은 덴포스에 문의하십시오.

케이블의 차폐

차폐선 끝부분을 (돼지꼬리 모양으로) 꼬아서 설치하는 것을 절대 피합니다. 이는 높은 주파수 대역에서 차폐 효과를 감소시킵니다. 모터 절연체 또는 모터 콘택터를 설치하기 위해 차폐선을 끊을 필요가 있을 때에도 차폐선이 가능한 가장 낮은 HF 임피던스로 계속 연결되어 있도록 해야 합니다.

모터 케이블의 차폐선을 주파수 변환기의 디커플링 플레이트 및 모터의 금속 외함에 모두 연결합니다.

이 때, 차폐선을 가능한 가장 넓은 면적(케이블 클램프)에 연결합니다. 이를 위해서는 주파수 변환기 내에 제공된 설치 도구를 사용합니다.

케이블 길이 및 단면적

주파수 변환기는 주어진 케이블 길이로 EMC 테스트를 거쳤습니다. 모터 케이블의 길이를 가능한 짧게 하여 소음 수준과 누설 전류량을 최소화합니다.

스위칭 주파수

모터의 청각적 소음을 줄이기 위해 주파수 변환기를 사인파 필터와 함께 사용하는 경우 *파라미터 14-01 스위칭 주파수*의 지침에 따라 스위칭 주파수를 설정합니다.

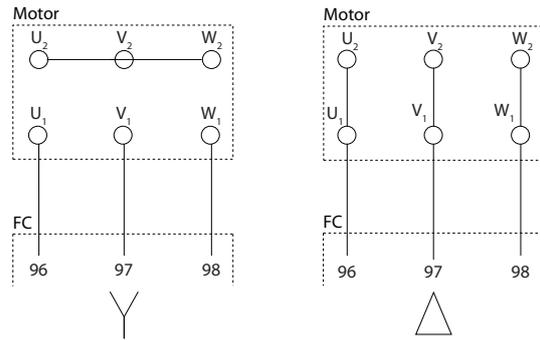


그림 3.34 스타 연결형 및 델타 연결형 연결 방법

175ZA114.11

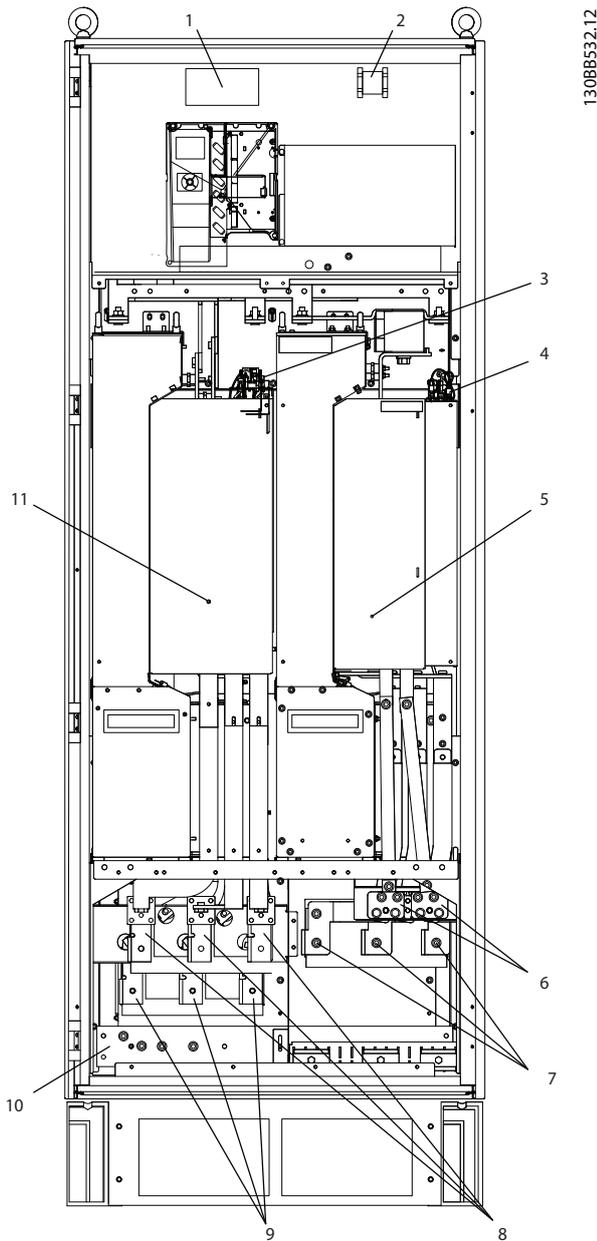
| 단자 번호 | | | | |
|-------|----|----|------------------|---|
| 96 | 97 | 98 | 99 | |
| U | V | W | PE ¹⁾ | 모터 전압 (주전원 전압의 0-100%) 3선식 |
| U1 | V1 | W1 | PE ¹⁾ | 델타 연결형 6선식 |
| W2 | U2 | V2 | | |
| U1 | V1 | W1 | PE ¹⁾ | 스타 연결형 U2, V2, W2 U2, V2 및 W2 (각기 서로 연결) . |

표 3.10 단자 연결

1) 보호 접지 연결

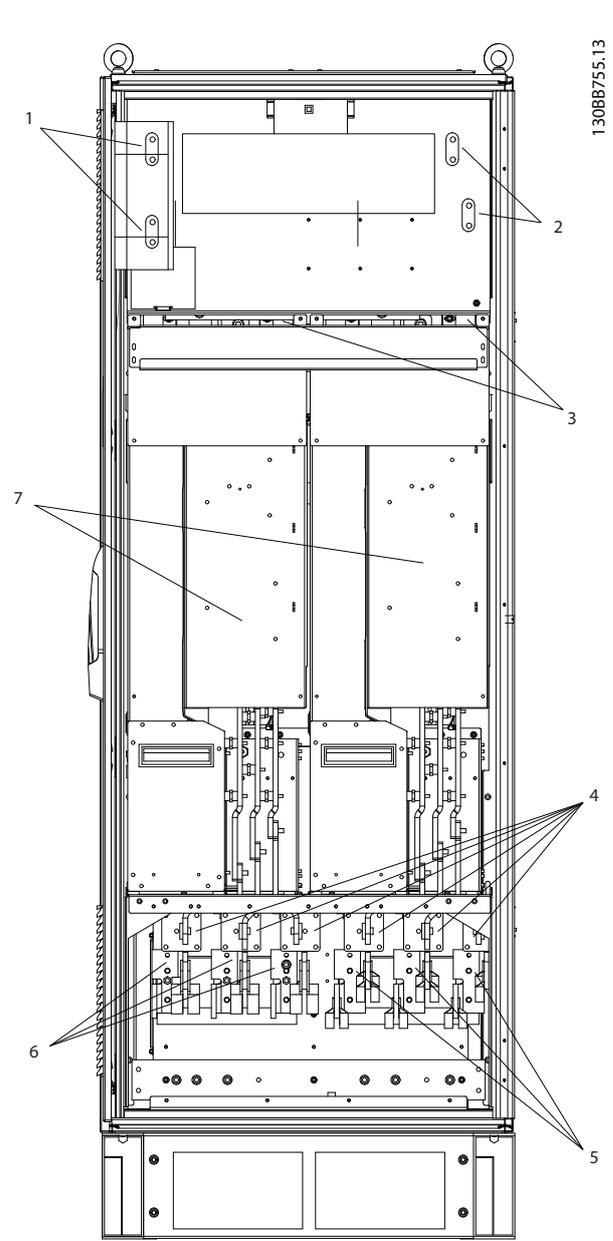
주의 사항

주파수 변환기와 같이 전압공급장치 작동에 적합한 상간 절연지 또는 기타 절연 보강재가 없는 모터인 경우에는 주파수 변환기의 출력 단에 사인파 필터를 설치합니다.



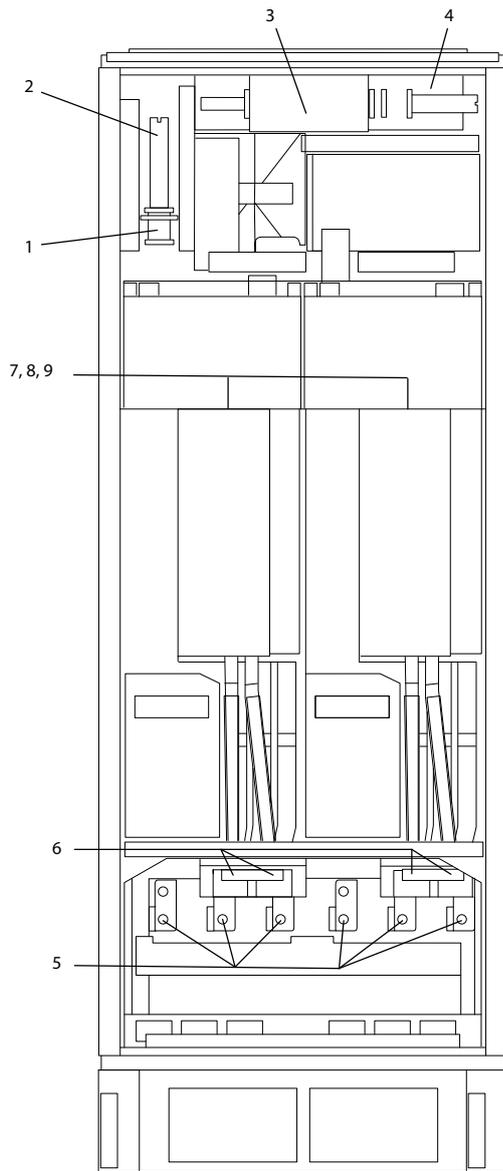
| | |
|----|-------------------------------------|
| 1 | 제동 저항 온도 스위치 |
| 2 | 보조 릴레이 (01, 02, 03, 04, 05, 06) |
| 3 | SCR 활성화/비활성화 |
| 4 | 보조 팬 (100, 101, 102, 103) |
| 5 | 인버터 모듈 |
| 6 | 제동장치 단자 81 (-R), 82 (+R) |
| 7 | 모터 연결 T1 (U), T2 (V), T3 (W) |
| 8 | 주전원 L2-1 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 9 | 주전원 L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |
| 10 | 접지 PE 단자 |
| 11 | 12펄스 정류기 모듈 |

그림 3.35 정류기 및 인버터 캐비닛, 외함 용량 F8 및 F9



| | |
|---|-------------------------------------|
| 1 | 공통 직류 버스통신의 직류 버스통신 연결 (DC+, DC-) |
| 2 | 공통 직류 버스통신의 직류 버스통신 연결 (DC+, DC-) |
| 3 | 보조 팬 (100, 101, 102, 103) |
| 4 | 주전원 퓨즈 F10/F12 (6개) |
| 5 | 주전원 L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 6 | 주전원 L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |
| 7 | 12펄스 정류기 모듈 |

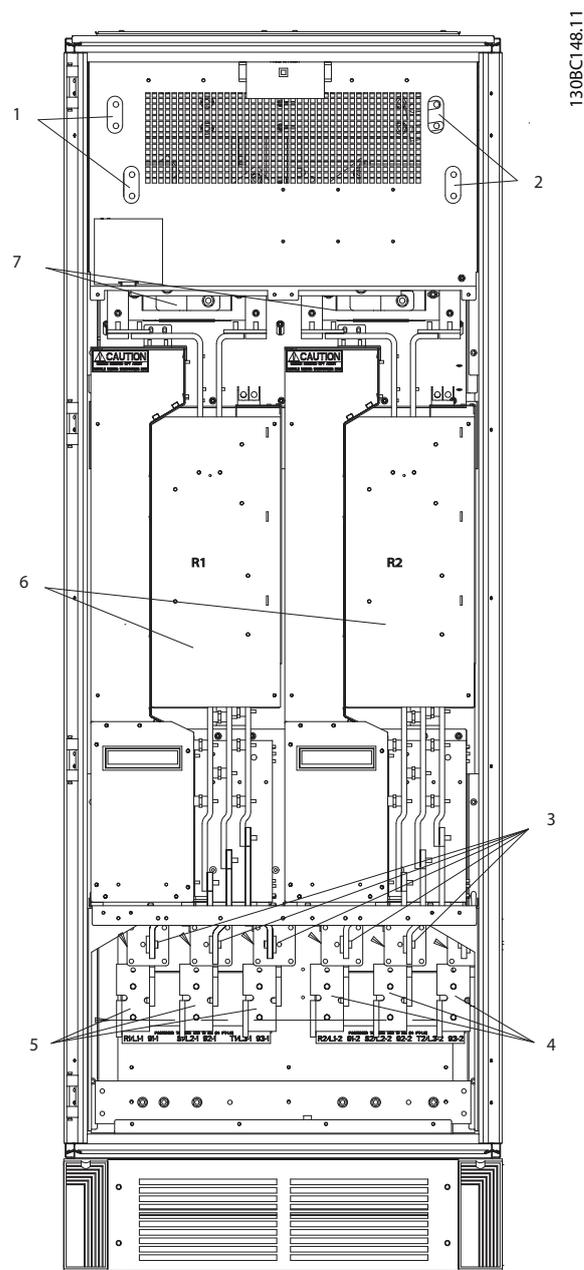
그림 3.36 정류기 캐비닛, 외함 용량 F10 및 F12



130BA861.13

| | |
|---|--------------------------------------|
| 1 | NAMUR 퓨즈. 부품 번호는 표 3.25 참조. |
| 2 | NAMUR 단자 (옵션) |
| 3 | 외부 온도 감시 |
| 4 | 보호 릴레이 (01, 02, 03, 04, 05, 06) |
| 5 | 모터 연결, 모듈당 1개 T1 (U), T2 (V), T3 (W) |
| 6 | 제동장치 81 (-R), 82 (+R) |
| 7 | 보조 팬 (100, 101, 102, 103) |
| 8 | 팬 퓨즈. 부품 번호는 표 3.22 참조. |
| 9 | SMPS 퓨즈. 부품 번호는 표 3.21 참조. |

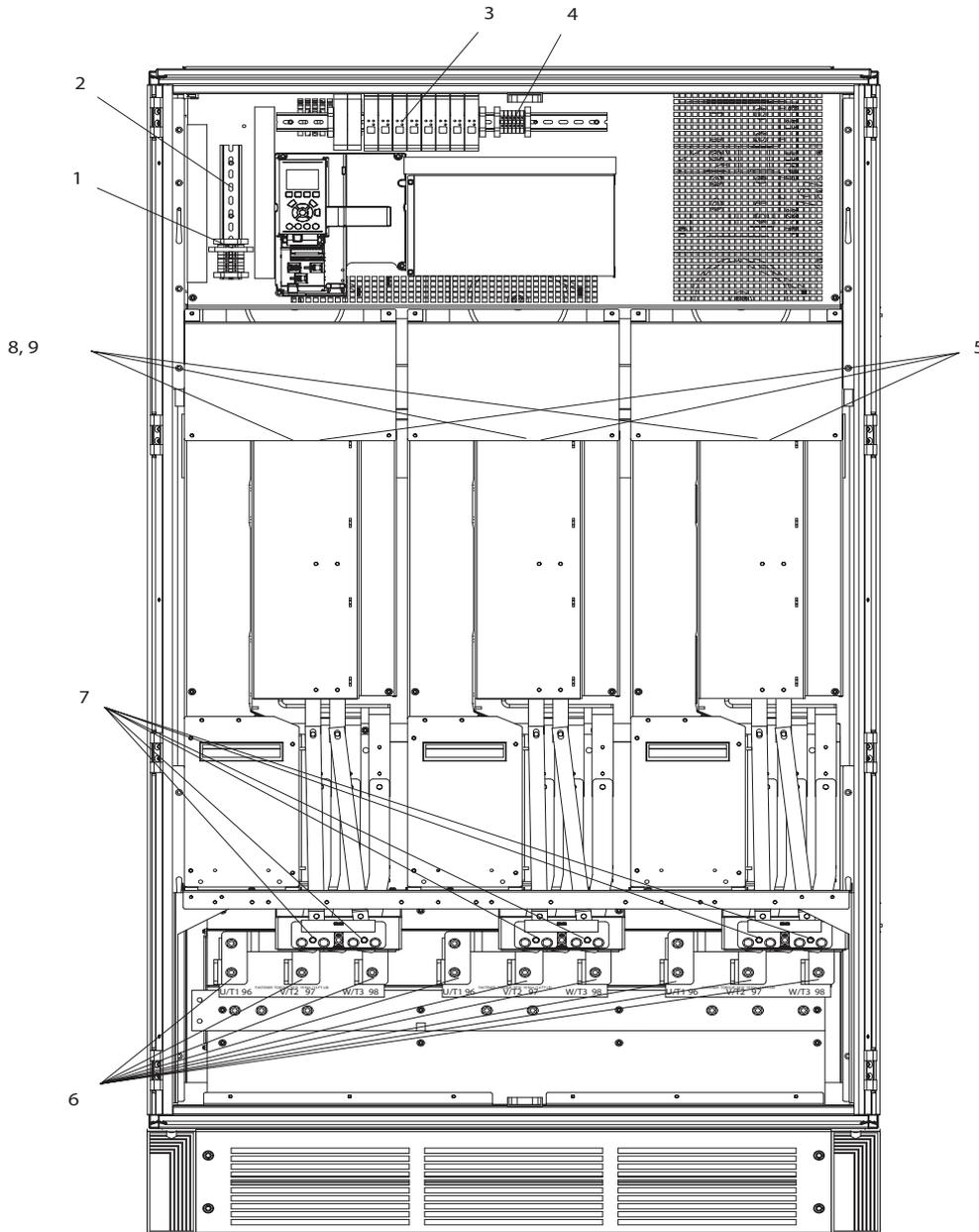
그림 3.37 인버터 캐비닛, 외함 용량 F10 및 F11



130BC148.11

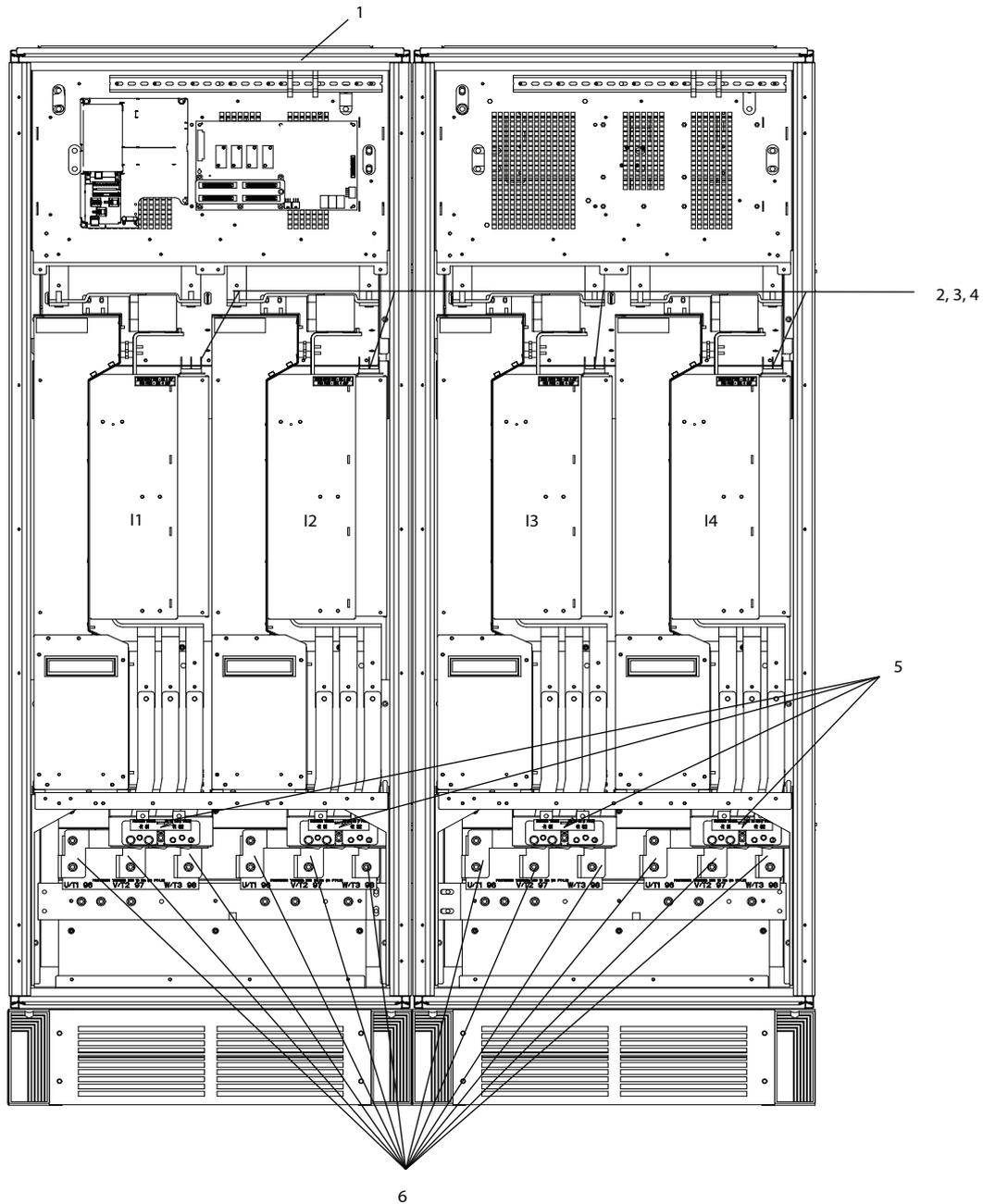
| | |
|---|-------------------------------------|
| 1 | 직류 버스통신 바 접근 |
| 2 | 직류 버스통신 바 접근 |
| 3 | 주전원 퓨즈 (6개) |
| 4 | 주전원 L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 5 | 주전원 L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |
| 6 | 12펄스 정류기 모듈 |
| 7 | DC 인덕터 |

그림 3.38 정류기 캐비닛, 외함 용량 F14 및 F15



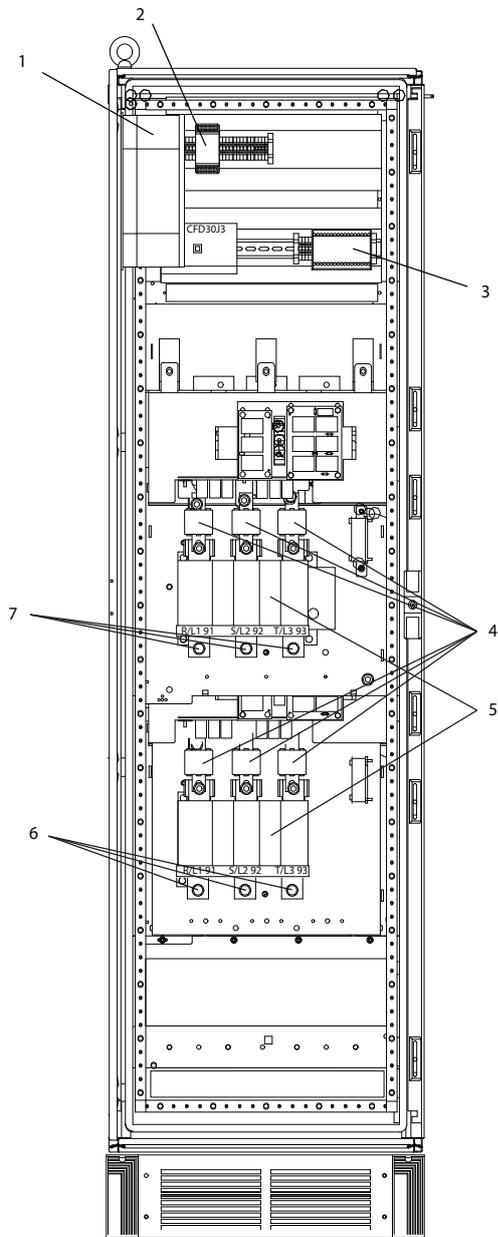
| | |
|---|--------------------------------------|
| 1 | NAMUR 퓨즈. 부품 번호는 표 3.25 참조. |
| 2 | NAMUR 단자 (옵션) |
| 3 | 외부 온도 감시 |
| 4 | 보조 릴레이 (01, 02, 03, 04, 05, 06) |
| 5 | 보조 팬 (100, 101, 102, 103) |
| 6 | 모터 연결, 모듈당 1개 T1 (U), T2 (V), T3 (W) |
| 7 | 제동장치 81 (-R), 82 (+R) |
| 8 | 팬 퓨즈. 부품 번호는 표 3.22 참조. |
| 9 | SMPS 퓨즈. 부품 번호는 표 3.21 참조. |

그림 3.39 인버터 캐비닛, 외함 용량 F12 및 F13



| | |
|---|--------------------------------------|
| 1 | 보조 릴레이 (01, 02, 03, 04, 05, 06) |
| 2 | 보조 팬 (100, 101, 102, 103) |
| 3 | 팬 퓨즈, 부품 번호는 표 3.22 참조. |
| 4 | SMPS 퓨즈, 부품 번호는 표 3.21 참조. |
| 5 | 제동장치 81 (-R), 82 (+R) |
| 6 | 모터 연결, 모듈당 1개 T1 (U), T2 (V), T3 (W) |

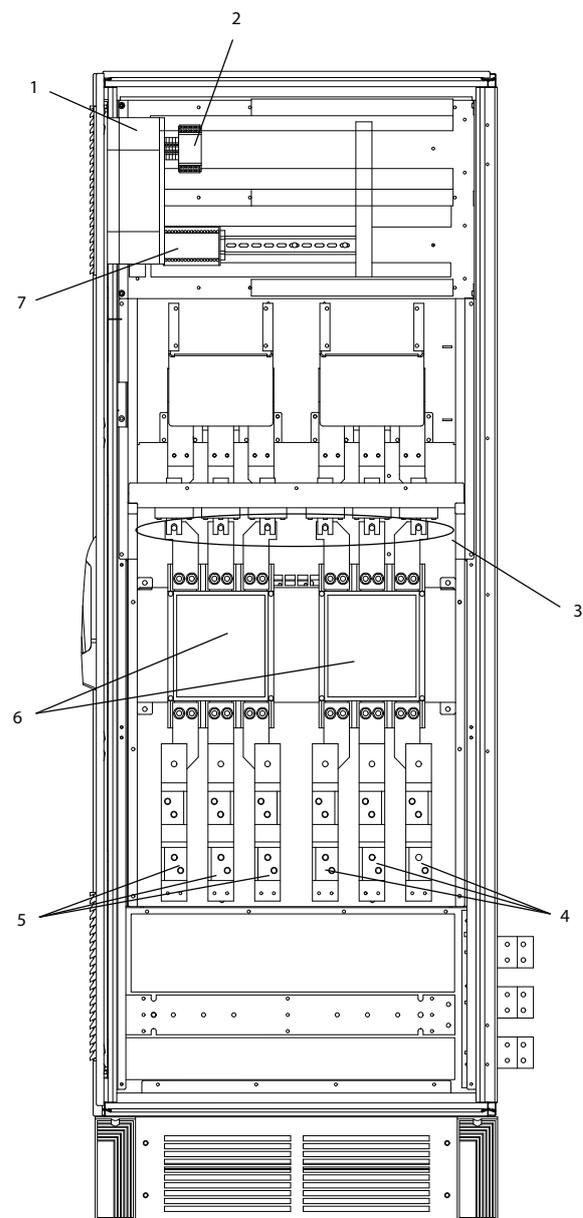
그림 3.40 인버터 캐비닛, 외함 용량 F14 및 F15



| | |
|---|--|
| 1 | Pilz 릴레이가 있는 안전 릴레이 코일 퓨즈 부품 번호는 장을 3.4.14 퓨즈 표 참조. |
| 2 | Pilz 릴레이 단자 |
| 3 | RCD 또는 IRM 단자 |
| 4 | 주전원 퓨즈 (6개) 부품 번호는 장을 3.4.14 퓨즈 표 참조. |
| 5 | 2 x 3상 수동 차단 |
| 6 | 주전원 L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 7 | 주전원 L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |

그림 3.41 옵션 캐비닛, 외함 용량 F9

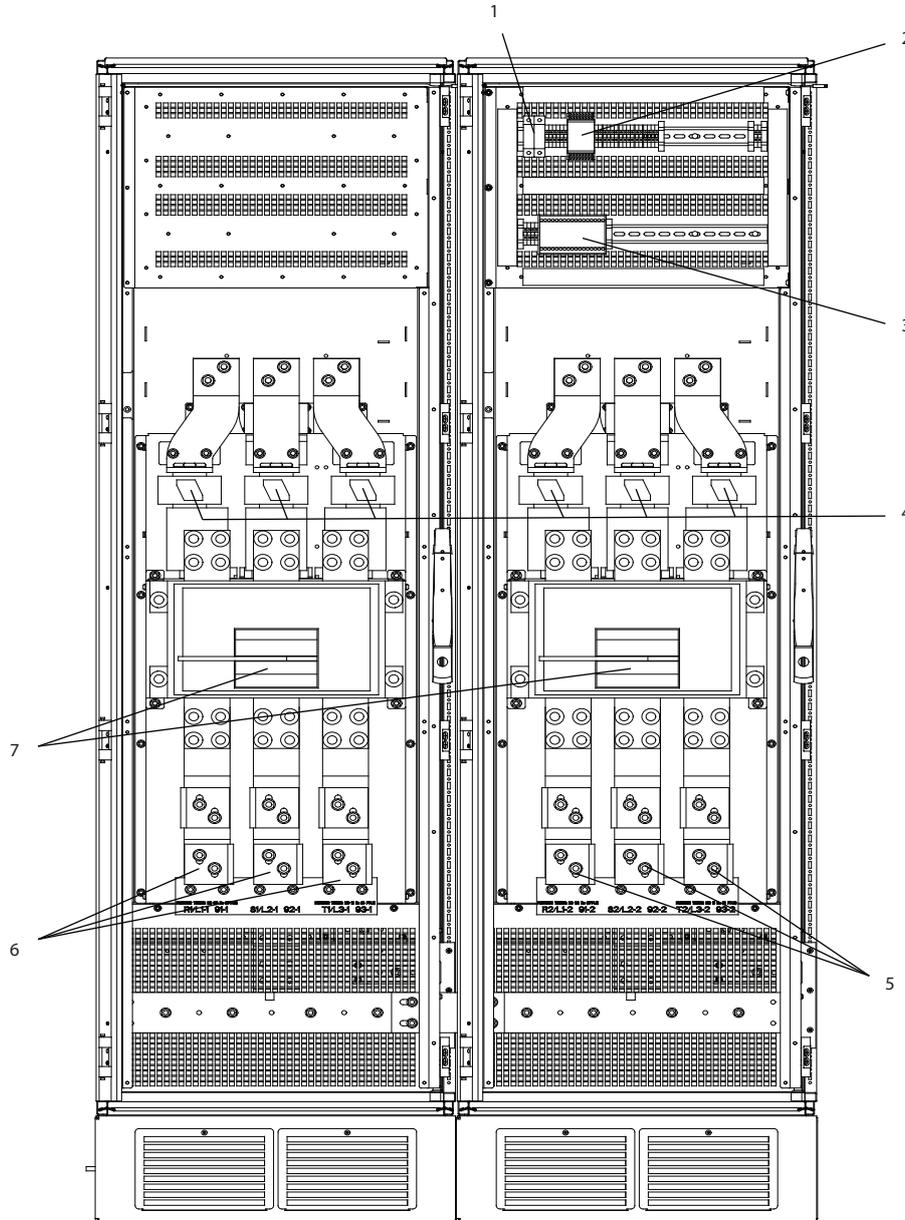
1308B699.11



| | |
|---|--|
| 1 | Pilz 릴레이가 있는 안전 릴레이 코일 퓨즈 부품 번호는 장을 3.4.14 퓨즈 표 참조. |
| 2 | Pilz 릴레이 단자 |
| 3 | 주전원 퓨즈 부품 번호는 장을 3.4.14 퓨즈 표 참조. |
| 4 | 주전원 L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 5 | 주전원 L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |
| 6 | 2 x 3상 수동 차단 |
| 7 | RCD 또는 IRM 단자 |

그림 3.42 옵션 캐비닛, 외함 용량 F11 및 F13

1308B700.11



| | |
|---|--|
| 1 | Pilz 릴레이가 있는 안전 릴레이 코일 퓨즈 부품 번호는 장을 3.4.14 퓨즈 표 참조. |
| 2 | Pilz 릴레이 단자 |
| 3 | RCD 또는 IRM 단자 |
| 4 | 주전원 퓨즈 (6개) 부품 번호는 장을 3.4.14 퓨즈 표 참조. |
| 5 | 주전원 L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 6 | 주전원 L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |
| 7 | 2 x 3상 수동 차단 |

그림 3.43 옵션 캐비닛, 외함 용량 F15

3.4.3 접지

전자기 호환성(EMC)을 확보하려면 주파수 변환기 설치 시 다음과 같은 기본 사항을 고려합니다.

- 안전 접지: 주파수 변환기는 누설 전류량(>3.5 mA)이 많기 때문에 알맞은 방법으로 접지해야 안전합니다. 국내 안전 규정을 적용합니다.
- 고주파 접지: 접지 와이어를 가능한 짧게 연결합니다.

가장 낮은 도체 임피던스에서 각기 다른 접지 시스템을 연결합니다. 도체를 최대한 짧게 연결하고 최대한 넓게 표면적을 사용하면 도체 임피던스가 최대한 낮아집니다.

가장 낮은 고주파 임피던스를 사용하여 외함 백플레이트에 각기 다른 장치의 금속 외함이 장착됩니다. 이렇게 하면 개별 장치가 서로 다른 고주파 전압을 갖지 않게 할 수 있으며 장치 간 연결에 사용되는 연결 케이블에 무선 간섭 전류가 흐르는 위험을 피할 수 있습니다. 또한 이렇게 하면 무선 간섭이 줄어듭니다.

낮은 고주파 임피던스를 얻으려면 장치의 고정 볼트를 백플레이트에 대한 고주파 연결로 사용합니다. 고정 볼트 주변의 절연용 페인트 또는 그와 유사한 물질을 제거합니다.

3.4.4 추가 보호(RCD)

EN/IEC61800-5-1(고출력 인버터 시스템 제품 표준)은 누설 전류가 3.5 mA를 초과하는 경우 특별한 주의를 요구합니다. 접지는 다음과 같은 방법으로 보장합니다.

- 최소 10 mm² (7 AWG)의 접지 와이어.
- 접지 와이어 2개, 치수 규칙 각기 준수. 자세한 정보는 EN 60364-5-54 § 543.7을 참조하십시오.

국내 안전 규정에 적용하는 경우에는 ELCB 릴레이, 다중 보호 접지 또는 일반 접지를 추가 보호용으로 사용할 수 있습니다.

접지 결함이 발생하면 직류분에서 잘못된 전류가 발생할 수 있습니다.

ELCB 릴레이를 사용하는 경우 국내 규정을 준수합니다. 릴레이는 브리지 정류기가 장착된 3상 장비를 보호하는 데 적합해야 하며 전원인가 시 순간 방전에 적합해야 합니다.

제품 관련 설계 지침서의 특수 조건 또한 참조하십시오.

3.4.5 RFI 스위치

접지로부터 절연된 주전원 공급장치

다음과 같은 경우 주파수 변환기의 파라미터 14-50 RFI 필터 및 필터의 파라미터 14-50 RFI 필터를 통해 RFI 스위치를 끕니다(OFF)¹⁾.

- 주파수 변환기가 절연된 주전원 소스(IT 주전원, 부동형 델타 및 접지형 델타)에서 전원을 공급 받는 경우.
- 주파수 변환기가 접지된 레그가 있는 TT/TN-S 주전원에서 전원을 공급 받는 경우.

¹⁾ 525-600/690 V 주파수 변환기에는 해당되지 않습니다.

자세한 내용은 IEC 364-3을 참조하십시오.

다음과 같은 경우 파라미터 14-50 RFI 필터를 [1] 커짐으로 설정합니다.

- 최적의 EMC 성능이 필요한 경우.
- 병렬 모터가 연결된 경우.
- 모터 케이블 길이가 25 m (82 ft)를 초과하는 경우.

꺼짐(OFF) 상태에서 새시와 DC 링크 간의 내부 RFI 용량(필터 커패시터)을 차단하여 DC 링크의 손상을 방지하고 (IEC 61800-3에 따라) 접지 용량형 전류를 줄입니다.

적용 지침 IT 주전원의 VLT® 또한 참조하십시오. 전력 전자기기(IEC 61557-8)와 호환되는 절연 모니터를 사용하는 것이 중요합니다.

3.4.6 토오크

모든 주전원 연결부를 조일 때는 올바른 토오크(조임 강도)로 조이는 것이 중요합니다. 조임 강도가 너무 낮거나 높으면 주전원 연결이 나빠질 수 있습니다. 적절한 조임 강도가 적용될 수 있도록 토크렌치를 사용합니다.

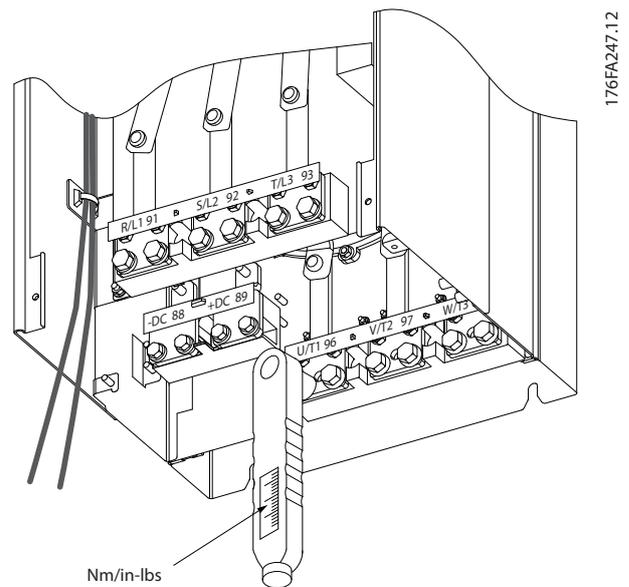


그림 3.44 조임 강도

176FA247.12

| 의합 용량 | 단자 | 토크 | 볼트 크기 |
|--------|----------------|-------------------------------|-------|
| F8-F15 | 주전원 모터 | 19-40 Nm (168-354 in-lb) | M10 |
| | 제동 장치 Regen | 8.5-20.5 Nm (75-181 in-lb) | M8 |

표 3.11 조임 강도

3.4.7 차폐된 케이블

주의 사항

덴포스에서는 LCL 필터와 주파수 변환기 사이에 차폐 케이블 사용을 권장합니다. 비차폐 케이블은 변압기와 LCL 필터 입력부 사이에 사용할 수 있습니다.

EMC 고방지 및 저방사를 준수할 수 있도록 차폐 케이블을 올바르게 연결해야 합니다.

케이블 글랜드나 클램프를 사용하여 연결할 수 있습니다.

- EMC 케이블 글랜드: 일반적인 케이블 글랜드는 최적의 EMC 연결에 사용할 수 있습니다.
- EMC 케이블 클램프: 연결을 용이하게 하는 클램프는 주파수 변환기와 함께 제공됩니다.

3.4.8 모터 케이블

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

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

표 3.12 모터 연결 단자

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

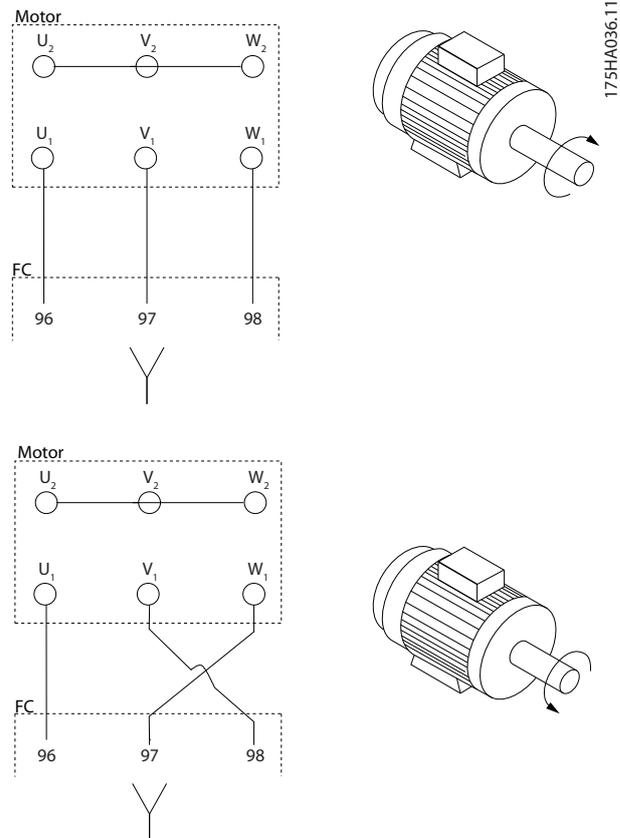


그림 3.45 시계방향 및 반시계방향의 모터 회전 배선

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

*파라미터 1-28 모터 회전 점검*를 사용하여 표시창에 표시된 단계에 따라 모터 회전 검사를 실시할 수 있습니다.

요구사항

F8/F9 요구사항: 케이블은 인버터 모듈 단자와 위상의 첫 번째 공통 지점 간 10% 이내의 연결 길이가 동일해야 합니다. 권장되는 공통 지점은 모터 단자입니다.

F10/F11 요구사항: 두 인버터 모듈 단자에 연결된 와이어 개수와 짝을 이룰 수 있도록 하기 위해 모터 위상 케이블의 개수는 반드시 2의 배수 즉, 2, 4, 6 또는 8(케이블 1개는 허용되지 않음)이어야 합니다. 케이블은 인버터 모듈 단자와 위상의 첫 번째 공통 지점 간 10% 이내의 연결 길이가 동일해야 합니다. 권장되는 공통 지점은 모터 단자입니다.

F12/F13 요구사항: 각 인버터 모듈 단자에 연결된 와이어 개수와 짝을 이룰 수 있도록 하기 위해 모터 위상 케이블 개수는 반드시 3의 배수 즉, 3, 6, 9 또는 12(케이블 1개, 2개 또는 3개는 허용되지 않음)이어야 합니다. 와이어는 인버터 모듈 단자와 위상의 첫 번째 공통 지점 간 10% 이내의 연결 길이가 동일해야 합니다. 권장되는 공통 지점은 모터 단자입니다.

F14/F15 요구사항: 각 인버터 모듈 단자에 연결된 와이어 개수와 짝을 이룰 수 있도록 하기 위해 모터 위상 케이블 개수는 반드시 4의 배수 즉, 4, 8, 12 또는 16(케이블 1개, 2개 또는 3개는 허용되지 않음)이어야 합니다. 와이어는 인버터 모듈 단자와 위상의 첫 번째 공통 지점 간 10% 이내의 연결 길이가 동일해야 합니다. 권장되는 공통 지점은 모터 단자입니다.

출력 정선 박스 요구사항: 각 인버터 모듈과 정선 박스의 공통 단자 간의 길이(최소 2.500 mm (98.4인치))와 케이블 개수는 동일해야 합니다.

주의 사항

개장 어플리케이션에서 위상당 와이어 개수를 각기 다르게 요구하는 경우, 덴포스에 자세한 요구사항 또는 자료를 문의하시거나 상단/하단 삽입부 캐비닛 옵션을 활용하시기 바랍니다.

3.4.9 공장 출고 시 제동 초퍼 옵션이 설치된 주파수 변환기의 제동 케이블

(제품 유형 코드 18 위치의 문자가 B인 표준만 해당).

제동 저항에 차폐된 연결 케이블을 사용합니다. 주파수 변환기와 직류 바 간의 최대 케이블 길이는 25 m (82 ft)입니다.

| 단자 번호 | 기능 |
|--------|----------|
| 81, 82 | 제동 저항 단자 |

표 3.13 제동 저항 단자

제동 저항에 연결되는 연결 케이블은 차폐되어야 합니다. 케이블 클램프를 사용하여 주파수 변환기의 전도성 백플레이트와 제동 저항의 금속 캐비닛에 차폐선을 연결합니다.

제동 토오크에 맞도록 제동 케이블 단면적을 측정합니다. 안전한 설치에 관한 자세한 정보는 제동 저항 및 수평 어플리케이션에 대한 제동 저항 지침 또한 참조하십시오.

주의 사항

공급 전압에 따라 단자에 최고 1099 V DC의 전압이 발생할 수 있습니다.

F 외함 요구사항

제동 저항을 반드시 각 인버터 모듈의 제동 저항에 연결합니다.

3.4.10 전기적 노이즈 차폐

주전원 케이블을 장착하기 전에 EMC 금속 덮개를 장착하여 최상의 EMC 성능을 발휘하도록 합니다.

주의 사항

EMC 금속 덮개는 RFI 필터가 있는 주파수 변환기에만 포함되어 있습니다.

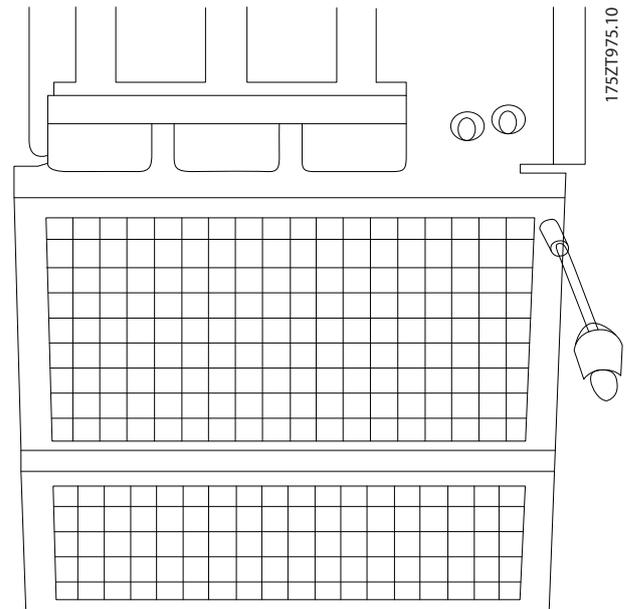


그림 3.46 EMC 차폐용 금속 덮개 장착

3.4.11 주전원 연결

주전원 및 접지는 표 3.14에서와 같이 연결되어야 합니다.

| 단자 번호 | 기능 |
|------------------|-------------------------------|
| 91-1, 92-1, 93-1 | 주전원 R1/L1-1, S1/L2-1, T1/L3-1 |
| 91-2, 92-2, 93-2 | 주전원 R2/L1-2, S2/L2-2, T2/L3-2 |
| 94 | 접지 |

표 3.14 주전원 및 접지 연결 단자

주의 사항

주파수 변환기의 주전원 전압이 공장의 전원 공급장치 전압과 일치하는지 확인하려면 명판을 확인합니다.

전원 공급장치가 주파수 변환기에 충분한 전류를 공급할 수 있는지 확인합니다.

주파수 변환기에 내장된 퓨즈가 없는 경우, 외부 퓨즈의 전류 등급이 올바른지 확인합니다. 장을 3.4.13 퓨즈(를) 참조하십시오.

3.4.12 외부 팬 공급

주파수 변환기에 직류 전원이 공급되거나 전원 공급장치와는 별개로 팬을 구동해야 하는 경우에는 외부 전원 공급장치를 사용할 수 있습니다. 이는 전원 카드에 연결됩니다.

| 단자 번호 | 기능 |
|----------|------------|
| 100, 101 | 보조 공급 S, T |
| 102, 103 | 내부 공급 S, T |

표 3.15 외부 팬 공급 단자

전원 카드의 커넥터는 냉각 팬의 주전원 전압 연결을 제공합니다. 팬은 공장 출고 시 공통 교류 라인(100-102와 101-103 사이의 점퍼)에서 전원을 공급 받도록 연결되어 있습니다. 외부 공급이 필요한 경우에는 점퍼를 제거하고 공급장치를 단자 100과 101에 연결합니다. 보호를 위해 5 A 퓨즈를 사용합니다. UL 어플리케이션에는 LittleFuse KLK-5 또는 그와 동등한 퓨즈가 필요합니다.

3.4.13 퓨즈



단락 및 과전류

모든 주파수 변환기에는 단락 및 과전류 보호를 위한 주전원 퓨즈가 있어야 합니다. 만일 주파수 변환기에 포함되어 있지 않으면 주파수 변환기 설치 도중에 반드시 설치해야 합니다. 주전원 퓨즈 없이 주파수 변환기를 운전하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 만일 주파수 변환기에 포함되어 있지 않으면 단락 및 과전류 보호를 위해 설치 도중에 주전원 퓨즈를 설치합니다.

분기 회로 보호

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

단락 회로 보호

전기 또는 화재의 위험을 방지하기 위해서는 단락으로부터 주파수 변환기를 보호합니다. Danfoss는 주파수 변환기에 내부 고장이 발생한 경우 표 3.16 ~ 표 3.27에 언급된 퓨즈를 사용하여 서비스 기사 또는 다른 장비를 보호할 것을 권장합니다. 주파수 변환기는 모터 출력에서 단락이 발생한 경우 완벽한 단락 보호 기능을 제공합니다.

과전류 보호

설비 케이블의 과열로 인한 화재 위험을 방지하기 위해서는 과부하로부터 보호합니다. 주파수 변환기에는 역 과부하로부터 장치를 보호하는 내부 과전류 보호 기능이 포함되어 있습니다(UL 어플리케이션 제외). *파라미터 4-18 전류 한계(를)* 참조하십시오. 또한 퓨즈 또는 회로 차단기를 사용하여 과전류로부터 설비를 보호할 수 있습니다. 과전류 보호 기능은 항상 국제 규정에 따라 사용해야 합니다.

UL 준수

표 3.16 ~ 표 3.27에 수록된 퓨즈는 100,000 Arms (대칭), (주파수 변환기 전압 등급에 따라) 240V(해당하는 경우), 480V, 500V 또는 600V 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다. 퓨즈가 올바르게 설치된 주파수 변환기 단락 회로 전류 등급(SCCR)은 100000 Arms입니다.

회로 차단기가 주파수 변환기와 함께 제공되는 경우, 회로 차단기의 암페어 간섭 전류 정격(AIC)은 일반적으로 100000 Arms 보다 낮으며 주파수 변환기 SCCR를 결정합니다.

| 출력 용량 | 외함 | 등급 | | Bussmann P/N | 예비 Bussmann P/N | 추정 퓨즈 전력 손실 [W] | |
|--------|---------|----------|------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------|
| | | [V] (UL) | [A] | | | 400 V | 460 V |
| FC 302 | 유형 | | | | | | |
| P250T5 | F8/F9 | 700 | 700 | 170M4017 | 176F8591 | 25 | 19 |
| P315T5 | F8/F9 | 700 | 700 | 170M4017 | 176F8591 | 30 | 22 |
| P355T5 | F8/F9 | 700 | 700 | 170M4017 | 176F8591 | 38 | 29 |
| P400T5 | F8/F9 | 700 | 700 | 170M4017 | 176F8591 | 3500 | 2800 |
| P450T5 | F10/F11 | 700 | 900 | 170M6013 | 176F8592 | 3940 | 4925 |
| P500T5 | F10/F11 | 700 | 900 | 170M6013 | 176F8592 | 2625 | 2100 |
| P560T5 | F10/F11 | 700 | 900 | 170M6013 | 176F8592 | 3940 | 4925 |
| P630T5 | F10/F11 | 700 | 1500 | 170M6018 | 176F8592 | 45 | 34 |
| P710T5 | F12/F13 | 700 | 1500 | 170M6018 | 176F9181 | 60 | 45 |
| P800T5 | F12/F13 | 700 | 1500 | 170M6018 | 176F9181 | 83 | 63 |

표 3.16 주전원 퓨즈, 380-500 V

| 출력 용량 | 외함 | 등급 | | Bussmann | 예비 Bussmann | 추정 퓨즈 전력 손실 [W] | |
|--------|---------|----------|------|----------|----------------|-----------------|------|
| | | [V] (UL) | [A] | | | 600 V | 690V |
| FC 302 | 유형 | | | P/N | P/N | | |
| P355T7 | F8/F9 | 700 | 630 | 170M4016 | 176F8335 | 13 | 10 |
| P400T7 | F8/F9 | 700 | 630 | 170M4016 | 176F8335 | 17 | 13 |
| P500T7 | F8/F9 | 700 | 630 | 170M4016 | 176F8335 | 22 | 16 |
| P560T7 | F8/F9 | 700 | 630 | 170M4016 | 176F8335 | 24 | 18 |
| P630T7 | F10/F11 | 700 | 900 | 170M6013 | 176F8592 | 26 | 20 |
| P710T7 | F10/F11 | 700 | 900 | 170M6013 | 176F8592 | 35 | 27 |
| P800T7 | F10/F11 | 700 | 900 | 170M6013 | 176F8592 | 44 | 33 |
| P900T7 | F12/F13 | 700 | 1500 | 170M6018 | 176F9181 | 26 | 20 |
| P1M0T7 | F12/F13 | 700 | 1500 | 170M6018 | 176F9181 | 37 | 28 |
| P1M2T7 | F12/F13 | 700 | 1500 | 170M6018 | 176F9181 | 47 | 36 |
| P1M4T7 | F14/F15 | 700 | 2000 | 170M7082 | 176F8769 | 25 | 25 |
| P1M6T7 | F14/F15 | 700 | 2000 | 170M7082 | 176F8769 | 25 | 29 |
| P1M8T7 | F14/F15 | 700 | 2000 | 170M7082 | 176F8769 | 25 | 29 |

표 3.17 주전원 퓨즈, 525-690 V

| 용량/종류 | Bussmann PN ¹⁾ | 등급 | Siba |
|-------|---------------------------|--------------|----------------|
| P450 | 170M8611 | 1100A, 1000V | 20 781 32.1000 |
| P500 | 170M8611 | 1100A, 1000V | 20 781 32.1000 |
| P560 | 170M6467 | 1400A, 700V | 20 681 32.1400 |
| P630 | 170M6467 | 1400A, 700V | 20 681 32.1400 |
| P710 | 170M8611 | 1100A, 1000V | 20 781 32.1000 |
| P800 | 170M6467 | 1400A, 700V | 20 681 32.1400 |

표 3.18 인버터 모듈 DC 링크 퓨즈, 380-500 V

| 용량/종류 | Bussmann PN ¹⁾ | 등급 | Siba |
|-----------|---------------------------|--------------|-----------------|
| P630-P1M8 | 170M8611 | 1100A, 1000V | 20 781 32. 1000 |

표 3.19 인버터 모듈 DC 링크 퓨즈, 525-690 V

1) 여기서 Bussmann 170M 퓨즈는 -/80 시각 표시기, -TN/80 Type T, -/110 또는 TN/110을 사용합니다. 외부 용도로 사용하는 경우, Type T 표시기 퓨즈와 크기 및 암페어가 동일한 퓨즈로 대체될 수 있습니다.

3.4.14 보조 퓨즈

| | 용량/종류 | Bussmann PN | 등급 | 대체 퓨즈 |
|--------------|----------------------|------------------|-----------|--------------------------------|
| 2.5-4.0 A 퓨즈 | P450-P800, 380-500 V | LPJ-6 SP 또는 SPI | 6A, 600V | 목록에 있는 클래스 J 듀얼 요소, 시간 지연, 6A |
| | P630-P1M8, 525-690 V | LPJ-10 SP 또는 SPI | 10A, 600V | 목록에 있는 클래스 J 듀얼 요소, 시간 지연, 10A |
| 4.0-6.3 A 퓨즈 | P450-P800, 380-500 V | LPJ-10 SP 또는 SPI | 10A, 600V | 목록에 있는 클래스 J 듀얼 요소, 시간 지연, 10A |
| | P630-P1M8, 525-690 V | LPJ-15 SP 또는 SPI | 15A, 600V | 목록에 있는 클래스 J 듀얼 요소, 시간 지연, 15A |
| 6.3-10 A 퓨즈 | P450-P800, 380-500 V | LPJ-15 SP 또는 SPI | 15A, 600V | 목록에 있는 클래스 J 듀얼 요소, 시간 지연, 15A |
| | P630-P1M8, 525-690 V | LPJ-20 SP 또는 SPI | 20A, 600V | 목록에 있는 클래스 J 듀얼 요소, 시간 지연, 20A |
| 10-16 A 퓨즈 | P450-P800, 380-500 V | LPJ-25 SP 또는 SPI | 25A, 600V | 목록에 있는 클래스 J 듀얼 요소, 시간 지연, 25A |
| | P630-P1M8, 525-690 V | LPJ-20 SP 또는 SPI | 20A, 600V | 목록에 있는 클래스 J 듀얼 요소, 시간 지연, 20A |

표 3.20 수동 모터 제어기 퓨즈

| 외함 용량 | Bussmann PN | 등급 |
|--------|-------------|----------|
| F8-F15 | KTK-4 | 4A, 600V |

표 3.21 SMPS 퓨즈

| 용량/종류 | Bussmann PN | Littelfuse | 등급 |
|----------------------|-------------|------------|-----------|
| P315-P800, 380-500 V | - | KLK-15 | 15A, 600V |
| P500-P1M8, 525-690 V | - | KLK-15 | 15A, 600V |

표 3.22 펜 퓨즈

| 외함 용량 | Bussmann PN | 등급 | 대체 퓨즈 |
|--------|------------------|-----------|--------------------------------|
| F8-F15 | LPJ-30 SP 또는 SPI | 30A, 600V | 목록에 있는 클래스 J 듀얼 요소, 시간 지연, 30A |

표 3.23 30A 퓨즈 보호 단자 퓨즈

| 외함 용량 | Bussmann PN | 등급 | 대체 퓨즈 |
|--------|-----------------|----------|-------------------------------|
| F8-F15 | LPJ-6 SP 또는 SPI | 6A, 600V | 목록에 있는 클래스 J 듀얼 요소, 시간 지연, 6A |

표 3.24 제어 변압기 퓨즈

| 외함 용량 | Bussmann PN | 등급 |
|--------|-------------|-------------|
| F8-F15 | GMC-800MA | 800mA, 250V |

표 3.25 NAMUR 퓨즈

| 외함 용량 | Bussmann PN | 등급 | 대체 퓨즈 |
|--------|-------------|----------|-------------------|
| F8-F15 | LP-CC-6 | 6A, 600V | 목록에 있는 클래스 CC, 6A |

표 3.26 Pilz 릴레이가 있는 안전 릴레이 코일 퓨즈

| 외함 용량 | 전력 | 유형 |
|------------------|-----------|-------------------------------|
| 380-500 V | | |
| F9 | P250 | ABB OETL-NF600A |
| F9 | P315 | ABB OETL-NF600A |
| F9 | P355 | ABB OETL-NF600A |
| F9 | P400 | ABB OETL-NF600A |
| F11 | P450 | ABB OETL-NF800A |
| F11 | P500 | ABB OETL-NF800A |
| F11 | P560 | ABB OETL-NF800A |
| F11 | P630 | ABB OT800U21 |
| F13 | P710 | Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP |
| F13 | P800 | Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP |
| 525-690 V | | |
| F9 | P355-P560 | ABB OT400U12-121 |

| 외함 용량 | 전력 | 유형 |
|-------|-----------|--------------------------------|
| F11 | P630-P710 | ABB OETL-NF600A |
| F11 | P800 | ABB OT800U21 |
| F13 | P900 | ABB OT800U21 |
| F13 | P1M0-P1M2 | Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP |
| F15 | P1M4-P1M8 | Merlin Gerin NPJF362000S20AAYP |

표 3.27 주전원 단로기

3.4.15 모터 절연

모터 케이블 길이 \leq 장을 5.4 케이블 사양에 수록된 최대 케이블 길이인 경우, 표 3.28의 모터 절연 등급이 권장됩니다. 모터 케이블의 전송선로 효과로 인해 피크 전압이 DC 링크 전압의 최대 2배, 주전원 전압의 2.8배까지 증가할 수 있습니다. 절연 등급이 낮은 모터의 경우, dU/dt 또는 사인파 필터를 사용합니다.

| 주전원 정격 전압 [V] | 모터 절연 [V] |
|----------------------|------------------|
| $U_N \leq 420$ | 표준 $U_{LL}=1300$ |
| $420 < U_N \leq 500$ | 보강 $U_{LL}=1600$ |
| $500 < U_N \leq 600$ | 보강 $U_{LL}=1800$ |
| $600 < U_N \leq 690$ | 보강 $U_{LL}=2000$ |

표 3.28 모터 절연 등급

3.4.16 모터 베어링 전류

전력 등급이 250 kW 이상인 VLT® AutomationDrive FC 302 주파수 변환기와 함께 설치된 모든 모터에는 베어링 전류 순환을 제거하기 위해 설치된 NDE(Non-Drive End) 절연 베어링이 있어야 합니다. DE(Drive End) 베어링 및 축 전류를 최소화하기 위해서는 주파수 변환기, 모터, 운전 설비 및 모터-운전 설비가 올바르게 접지되어야 합니다.

표준 완화 전략:

1. 절연 베어링을 사용합니다.
2. 엄격한 설치 절차를 적용합니다.
 - 2a 모터와 부하 모터가 올바르게 정렬되었는지 확인합니다.
 - 2b EMC 설치 지침을 엄격히 준수합니다.
 - 2c PE를 보강하여 PE에서 고주파수 임피던스가 입력 전원 리드보다 낮아지게 합니다.
 - 2d 예를 들어, 차폐된 케이블로 모터와 주파수 변환기 간에 360° 연결을 하는 등 모터와 주파수 변환기 간에 양호한 고주파수 연결을 제공합니다.
 - 2e 주파수 변환기에서 건물 접지까지의 임피던스가 설비의 접지 임피던스보다 낮아야 합니다.

2f 모터와 부하 모터 간에 직접 접지 연결을 합니다.

3. IGBT 스위칭 주파수를 낮춥니다.
4. 인버터 파형(60° AVM 또는 SFAVM)을 수정합니다.
5. 축 접지 시스템을 설치하거나 절연 커플링을 사용합니다.
6. 전도성 윤활제를 바릅니다.
7. 가능하면 최소 속도 설정을 사용합니다.
8. 주전원 전압이 접지에 대해 균형을 이루는지 확인합니다.
9. dU/dt 또는 사인파 필터를 사용합니다.

3.4.17 제동 저항 온도 스위치

- 토오크: 0.5-0.6 Nm (5 in-lb)
- 나사 크기: M3

이 입력은 외부에 연결된 제동 저항의 온도를 감시하는데 사용할 수 있습니다. 104와 106 간 입력이 열려 있으면 주파수 변환기는 경고/알람 27 **제동 IGBT** 시 트립합니다. 104와 105 간 연결이 닫혀 있으면 주파수 변환기는 경고/알람 27 **제동 IGBT** 시 트립합니다. KLIXON 스위치는 NC 상태로 설치합니다. 이 기능을 사용하지 않는 경우에는 106과 104를 반드시 함께 단락합니다.

- NC: 104-106 (공장 출고 시 설치된 점퍼)
- NO: 104-105

| 단자 번호 | 기능 |
|---------------|---------------|
| 106, 104, 105 | 제동 저항 온도 스위치. |

표 3.29 제동 저항 온도 스위치 단자

⚠ 주의

모터 코스팅

제동 저항의 온도가 너무 많이 올라가거나 써멀 스위치가 차단되면 주파수 변환기가 제동을 멈추고 모터가 코스팅을 시작합니다.

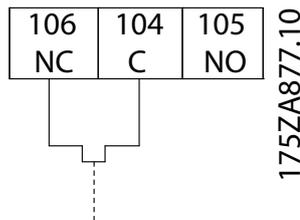


그림 3.47 제동 저항 온도 스위치

3.4.18 제어 케이블 배선

모든 제어선을 지정된 제어 케이블 배선에 따라 고정합니다. 최적의 전기적 방지를 위해서는 올바른 방법으로 차폐선을 연결해야 한다는 점을 명심합니다.

필드버스 연결

제어카드의 관련 옵션에 따라 연결됩니다. 자세한 내용은 관련 필드버스 지침을 참조하십시오. 케이블은 반드시 주파수 변환기 안쪽에 있는 통로에 배치하고 다른 제어선과 함께 고정합니다.

24V DC 외부 공급 설치

- 토오크: 0.5-0.6 Nm (5 in-lb)
- 나사 크기: M3

| 단자 번호 | 기능 |
|----------------|---------------|
| 35 (-), 36 (+) | 24 V DC 외부 공급 |

표 3.30 24 V DC 외부 공급용 단자

제어카드 및 기타 설치된 옵션 카드의 저전압 공급용으로 24V DC 외부 공급을 사용할 수 있습니다. 이를 통해 주전원에 연결하지 않고도 LCP의 모든 동작(파라미터 설정 포함)을 실행할 수 있습니다. 24V DC가 연결되면 저전압 경고는 발생하지만 트립은 발생하지 않습니다.

주의 사항

주파수 변환기의 제어 단자에 올바른 갈바닉 절연 (PELV 유형)을 제공하려면 24V DC PELV 공급을 사용합니다.

3.4.19 제어 단자 덮개

제어 케이블에 연결된 단자는 모두 LCP 밑에 있으며 (IP21/ 54 유닛의 경우) 도어를 열거나 (IP00 유닛의 경우) 덮개를 분리하면 접근할 수 있습니다.

3.4.20 제어 단자 배선

제어 단자 커넥터는 용이한 설치를 위해 그림 3.48에서와 같이 주파수 변환기에서 분리할 수 있습니다.

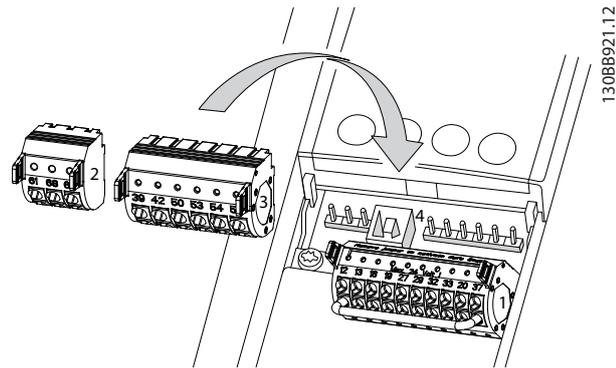


그림 3.48 제어 단자 분리

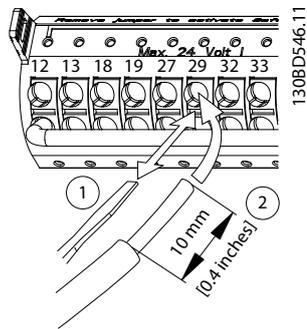


그림 3.49 제어 와이어 연결

주의 사항

간섭을 최소화하려면 제어 와이어를 가능한 짧게 유지하고 고출력 케이블에서 분리합니다.

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

제어 단자 배선 용량은 [장을 5.4 케이블 사양](#)을, 일반적인 제어 배선 연결은 [장을 3.5 연결 예](#)를 참조하십시오.

3.4.21 전기적인 설치, 제어 케이블

3

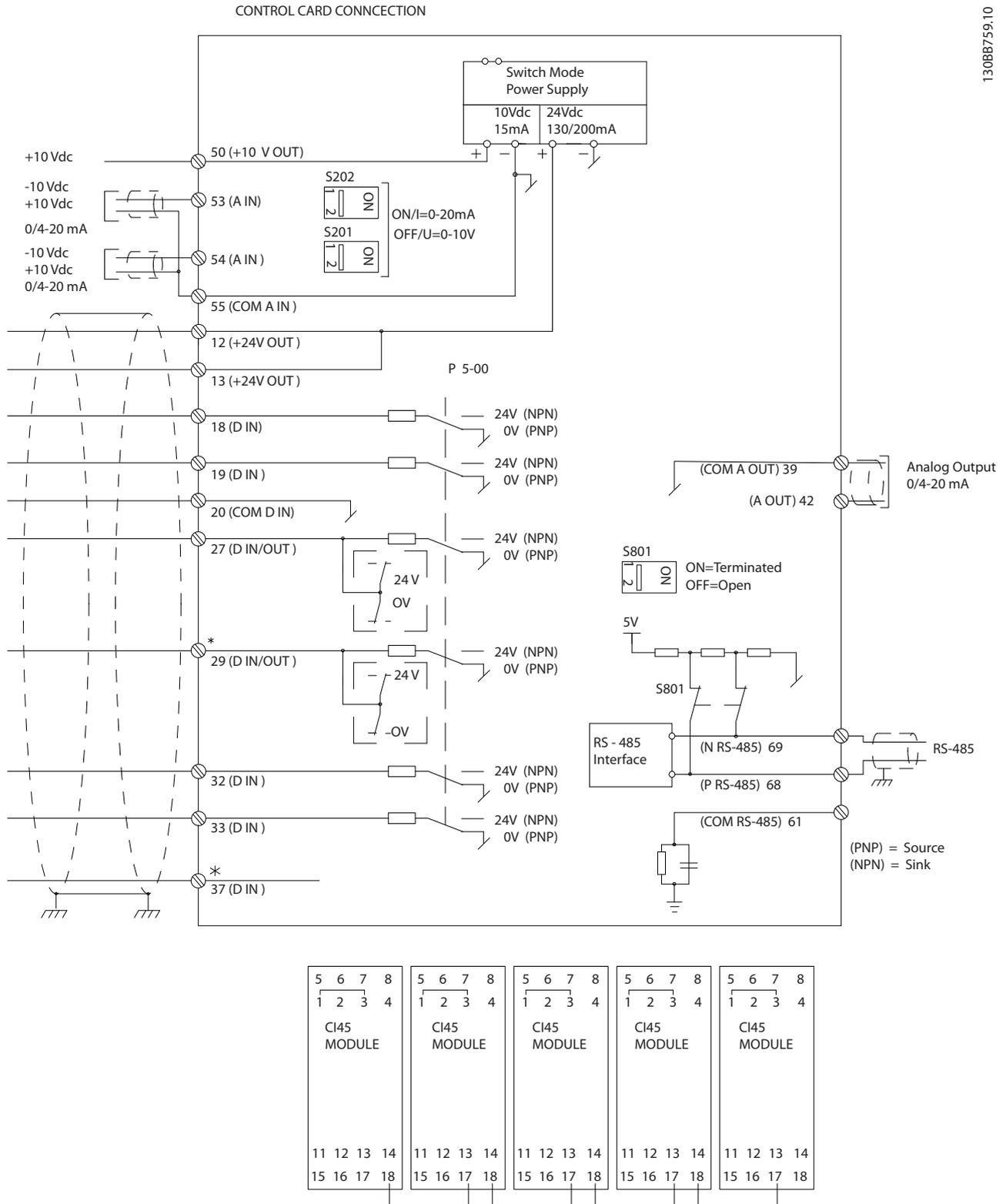


그림 3.50 배선 다이어그램

A=아날로그, D=디지털

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

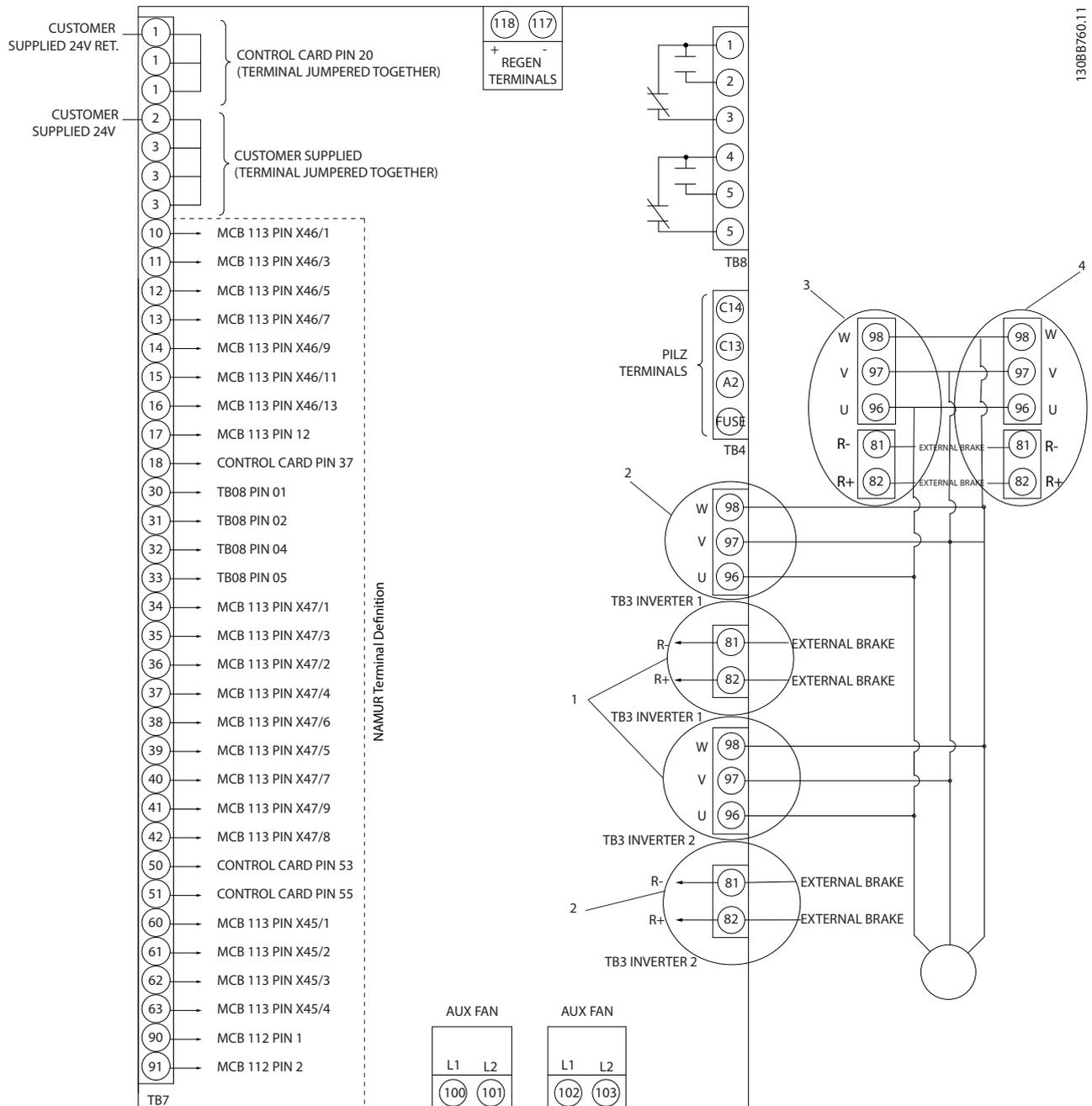


그림 3.51 NAMUR 옵션을 사용하는 모든 전기 단자를 보여주는 도면

3

드문 경우이고 설치 방식에 따라 다를 수는 있지만 제어 케이블과 아날로그 신호용 케이블의 길이가 길면 주 전원 공급 케이블로부터 전달된 소음으로 인해 50/60Hz 접지 루프가 발생할 수 있습니다.

접지 루프가 발생하는 경우에는 차폐선을 차단하거나 차폐선과 새시 사이에 100nF 컨덴서를 삽입해야 할 수도 있습니다.

양쪽에 서로 영향을 미칠 수 있는 접지전류를 피하기 위해 디지털 및 아날로그 입출력을 주파수 변환기 공통 입력(단자 20, 55, 39)에 각각 분리해서 연결합니다. 예를 들어, 디지털 입력의 전원 공급/차단은 아날로그 입력 신호에 영향을 미칠 수 있습니다.

제어 단자의 입력 극성

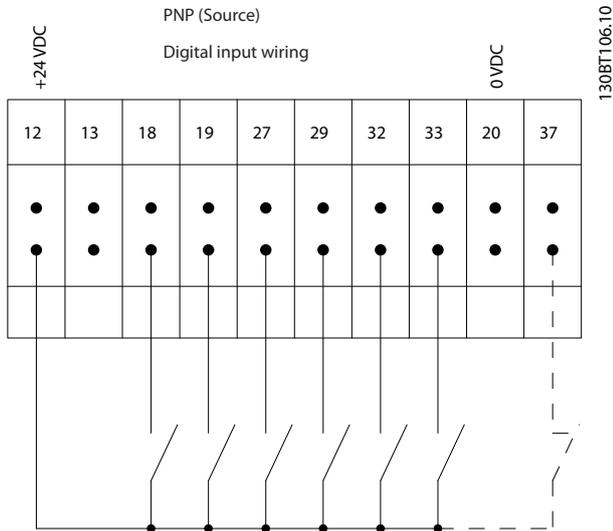


그림 3.52 PNP (소스)

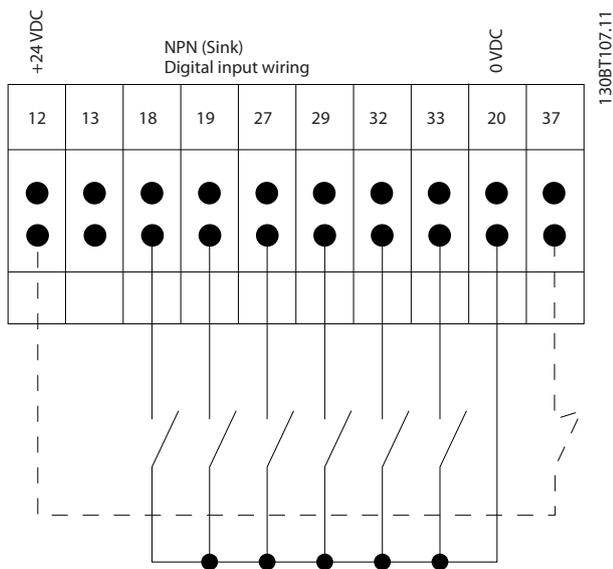
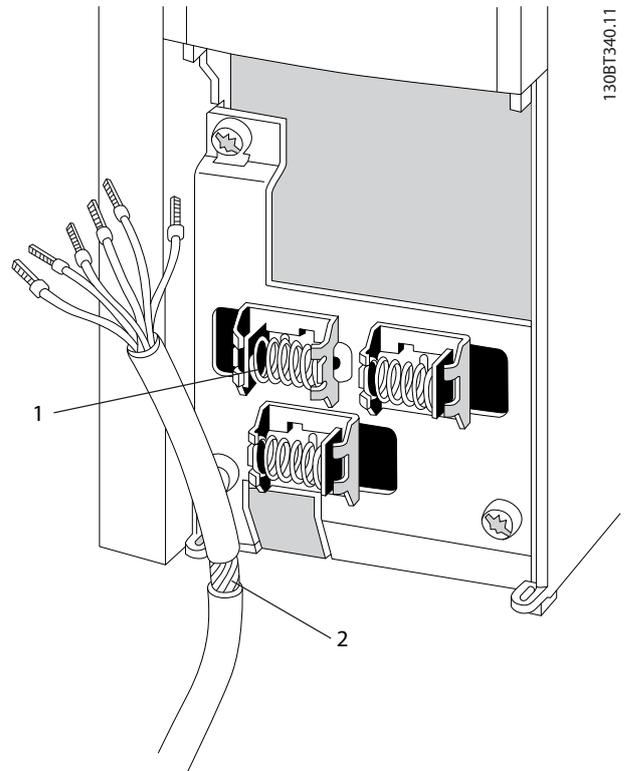


그림 3.53 NPN (싱크)

주의 사항

제어 케이블은 반드시 차폐/보호되어야 합니다.



| | |
|---|--------|
| 1 | 차폐 클램프 |
| 2 | 차폐 제거 |

그림 3.54 차폐/보호된 제어 케이블의 접지

최적의 전기적 방지를 위해서는 올바른 방법으로 차폐선을 연결해야 한다는 점을 명심합니다.

3.4.22 S201, S202 및 S801 스위치

스위치 S201 (A53)과 S202 (A54)를 사용하여 아날로그 입력 단자 53과 54를 전류(0~20mA) 또는 전압(-10~+10V)으로 구성합니다.

스위치 S801 (버스통신 단자)을 통해 RS485 포트(단자 68 및 69)의 종단을 가능하게 합니다.

그림 3.50 참조.

초기 설정:

S201(A53) = 꺼짐(전압 입력)

S202(A54) = 꺼짐(전압 입력)

S801(버스 종단) = 꺼짐

주의 사항

S201, S202 또는 S801의 기능을 변경할 때는 스위치에 너무 무리한 힘을 가하지 마십시오. 스위치를 작동할 때는 LCP 고정장치(받침대)를 분리합니다. 주파수 변환기에 전원이 인가되면 스위치를 작동하지 마십시오.

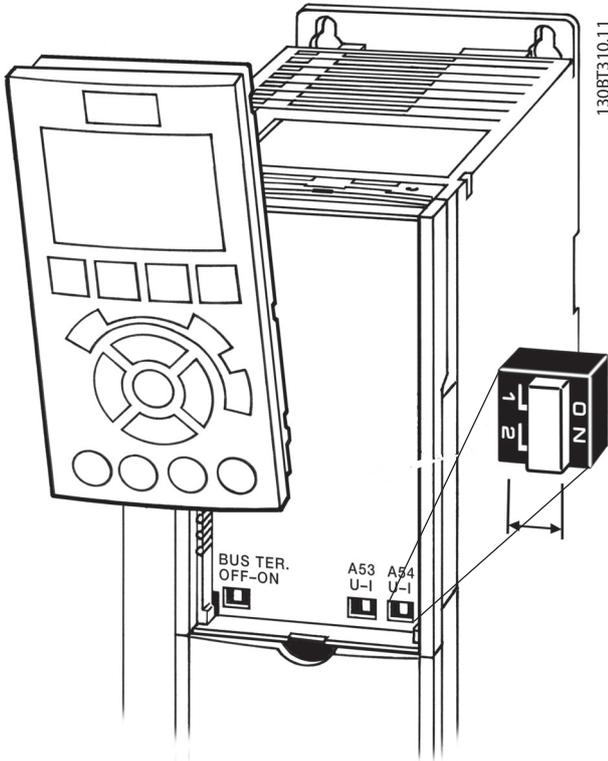


그림 3.55 스위치 위치

3.5 연결 예

3.5.1 기동/정지

단자 18 = 파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력 [8] 기동
 단자 27 = 파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력 [0] 운전하지 않음(초기 설정값 코스팅 인버스)
 단자 37 = STO

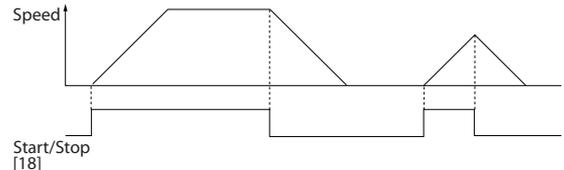
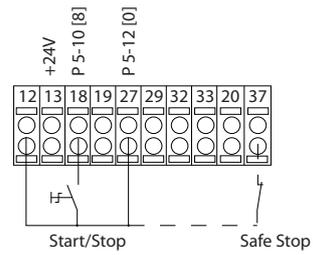


그림 3.56 배선 기동/정지

3.5.2 펄스 기동/정지

단자 18 = 파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력 [9] 래치 기동
 단자 27 = 파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력 [6] 정지 인버스
 단자 37 = STO

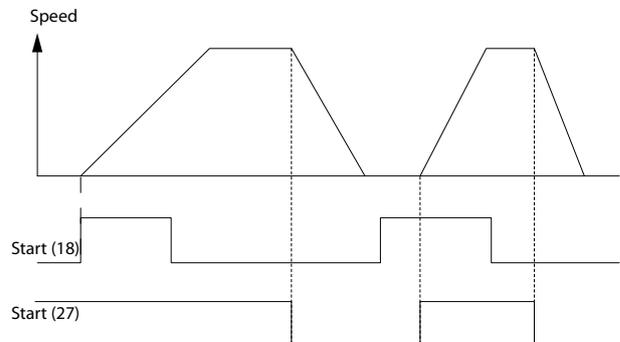
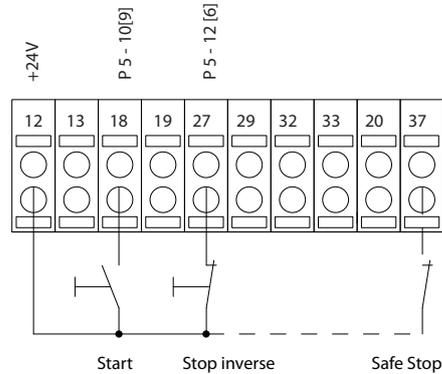


그림 3.57 배선 펄스 기동/정지

3.5.3 가속/감속

단자 29/32 = 가속/감속

단자 18 = 파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력 [9] 기동 (초기 설정값).

단자 27 = 파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력 [19] 지령 고정.

단자 29 = 파라미터 5-13 단자 29 디지털 입력 [21] 가속.

단자 32 = 파라미터 5-14 단자 32 디지털 입력 [22] 감속.

주의 사항

단자 29는 FC x02(x=시리즈 유형)에만 해당됩니다.

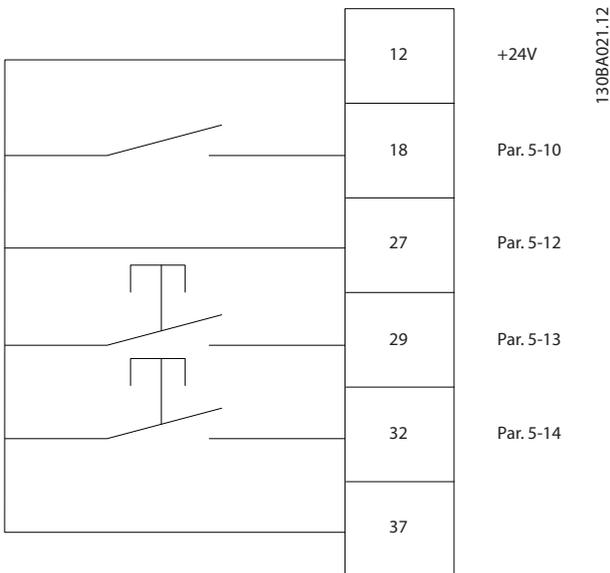


그림 3.58 가속/감속

3.5.4 가변 저항 지령

가변 저항을 통한 전압 지령

지령 소스 1 = [1] 아날로그 입력 53 (초기 설정값).

단자 53, 최저 전압 = 0V.

단자 53, 최고 전압 = 10V.

단자 53, 최저 지령/피드백 = 0RPM.

단자 53, 최고 지령/피드백 = 1500RPM.

S201 스위치 = 꺼짐 (U)

130BA154.11

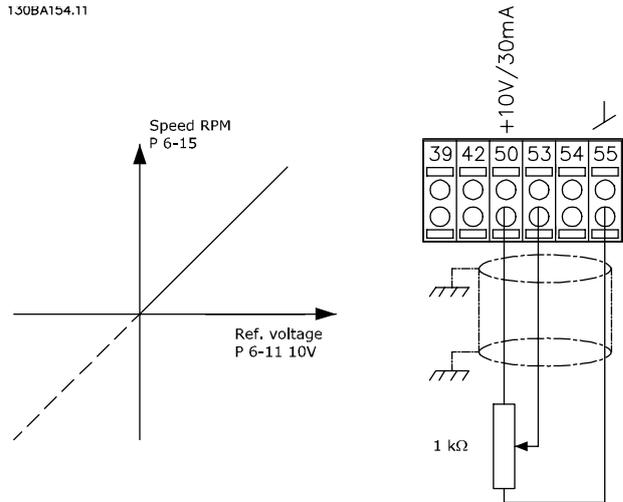


그림 3.59 가변 저항 지령

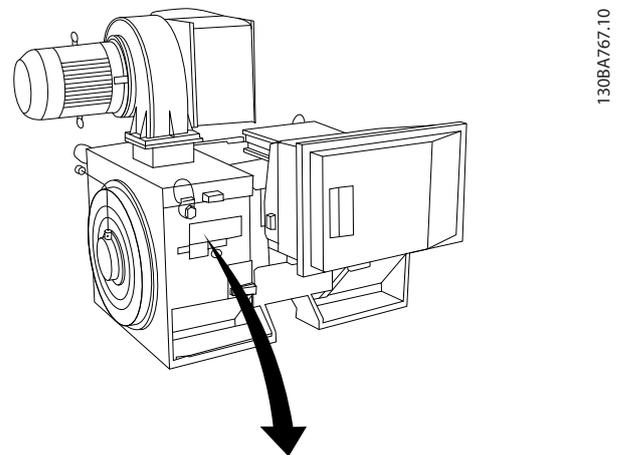
3.6 최종 셋업 및 시험

다음과 같은 절차에 따라 셋업을 시험하고 주파수 변환기 작동을 확인합니다.

1단계. 모터 명판을 확인합니다.

주의 사항

모터는 스타 연결형(Y) 또는 델타 연결형(Δ)입니다. 이 정보는 모터 명판에 있습니다.



| THREE PHASE INDUCTION MOTOR | | | | | |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------|----------------|-----------------|
| MOD MCV 315E | Nr. | 135189 12 04 | | IL/IN 6.5 | |
| KW 400 | PRIMARY | | | | |
| HP 536 | V 690 | A 410.6 | CONN Y | COS f 0.85 | 40 |
| mm 1481 | V | A | CONN | AMB 40 | °C |
| Hz 50 | V | A | CONN | ALT 1000 | m |
| DESIGNN | SECONDARY | | | RISE 80 | °C |
| DUTY S1 | V | A | CONN | ENCLOSURE IP23 | |
| INSUL I | EFFICIENCY % | 95.8% | 100% | 95.8% | 75% |
| | | | | | WEIGHT 1.83 ton |
| ⚠ CAUTION | | | | | |

그림 3.60 명판

2단계. 이 파라미터 목록의 모터 명판 데이터를 입력합니다.

이 목록에 접근하려면 [Quick Menu]를 누른 다음 Q2 단추 설정 "단추"를 선택합니다.

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

3단계. 자동 모터 최적화(AMA)를 실행합니다.

AMA를 실행하면 최적 성능을 발휘할 수 있습니다. AMA는 모터 모델에 따른 다이어그램의 값을 측정합니다.

1. 단자 37을 단자 12에 연결합니다(단자 37이 있는 경우에 한함).
2. 단자 27을 단자 12에 연결하거나 파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력을 [0] 기능 없음으로 설정합니다.
3. AMA 파라미터 1-29 자동 모터 최적화(AMA)를 실행합니다.
4. 완전 또는 축소 AMA 중 하나를 선택합니다. 사인과 필터가 설치되어 있는 경우에는 축소 AMA만 실행하거나 AMA 실행 중에만 사인과 필터를 분리합니다.
5. [OK]를 누릅니다. 표시창에 기동하려면 [Hand on]을 누릅니다가 표시됩니다.
6. [Hand On]을 누릅니다. 진행 표시줄에 AMA의 실행 여부가 표시됩니다.

운전 중 AMA 정지

1. [Off]를 누릅니다. 주파수 변환기가 알람 모드로 전환되고 표시창에는 사용자가 AMA를 종료했음이 표시됩니다.

AMA 실행 완료

1. 표시창에 [OK]를 눌러 AMA를 종료합니다가 표시됩니다.
2. AMA 상태를 종료하려면 [OK]를 누릅니다.

AMA 실행 실패

1. 주파수 변환기가 알람 모드로 전환됩니다. 알람에 관한 내용은 장을 6 경고 및 알람에 있습니다.
2. [알람 기록]의 보고 값에는 주파수 변환기가 알람 모드로 전환되기 전에 AMA에 의해 실행된 마지막 측정 단계가 표시됩니다. 알람 설명과 함께 표시되는 숫자는 고장수리에 도움이 됩니다. 덴포스 서비스에 문의할 때는 알람 번호와 그 내용을 언급합니다.

주의 사항

잘못 등록된 모터 명판 데이터 또는 모터 전력 크기와 주파수 변환기의 전력 크기 간의 차이가 너무 크기 때문에 AMA가 올바르게 완료되지 않는 경우가 있습니다.

4단계. 속도 한계 및 가감속 시간을 설정합니다.

- 파라미터 3-02 최소 지령
- 파라미터 3-03 최대 지령

5단계. 원하는 속도 및 가감속 시간 한계 값을 설정합니다.

- 파라미터 4-11 모터의 저속 한계 [RPM] 또는 파라미터 4-12 모터 속도 하한 [Hz]
- 파라미터 4-13 모터의 고속 한계 [RPM] 또는 파라미터 4-14 모터 속도 상한 [Hz]
- 파라미터 3-41 1 가속 시간
- 파라미터 3-42 1 감속 시간

3.7 추가적인 연결

3.7.1 기계식 제동 장치 제어

리프트 또는 엘리베이터 등에 주파수 변환기를 사용하기 위해서는 전자기계식 제동 장치를 제어할 수 있어야 합니다.

- 릴레이 출력 또는 디지털 출력(단자 27 또는 29)을 이용하여 제동 장치를 제어합니다.
- 주파수 변환기가 모터를 제어하지 못하는 동안, 예를 들어, 부하가 너무 큰 경우에도 이 출력이 전압의 인가 없이 제동 장치를 제어할 수 있도록 합니다.
- 전자기계식 제동 장치를 사용하는 경우에는 파라미터 그룹 5-4* 릴레이에서 [32] 기계제동 장치제어를 선택합니다.
- 모터 전류가 파라미터 2-20 제동 전류 해제에 설정한 값보다 크게 되면 제동 장치가 풀립니다.
- 출력 주파수가 파라미터 2-21 브레이크 시작 속도 또는 파라미터 2-22 제동 동작 속도 [Hz]에서 설정한 주파수보다 작고 주파수 변환기가 정지 명령을 실행하고 있는 경우에만 제동 장치가 작동합니다.

주파수 변환기가 알람 모드 상태이거나 과전압 상태에 있을 때는 기계식 제동 장치가 즉시 작동합니다.

3.7.2 모터의 병렬 연결

주파수 변환기는 병렬로 연결된 모터 여러 개를 제어할 수 있습니다. 모터의 총 전류 소모량은 주파수 변환기의 정격 출력 전류 $I_{M,N}$ 을 초과하지 않아야 합니다.

주의 사항

케이블 길이가 짧은 경우에만 그림 3.61에서와 같이 공통 조인트에 연결된 케이블을 사용하여 설치하는 것이 좋습니다.

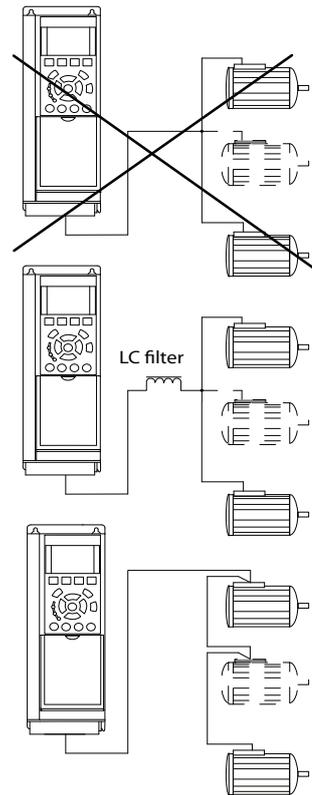
주의 사항

여러 대의 모터가 병렬로 연결된 경우에는 *파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)* 기능을 사용할 수 없습니다.

주의 사항

주파수 변환기의 전자 썬치 릴레이(ETR)를 모터가 병렬로 연결된 시스템의 각 모터에 대해 모터 보호용으로 사용할 수 없습니다. 또한, 모터나 각각의 썬치 릴레이에 썬치스터 등을 장착하여 추가적인 모터 보호를 제공합니다(회로 차단기는 보호용으로 적합하지 않습니다).

모터의 용량이 현저하게 차이가 날 경우에는 모터 기동 시와 낮은 RPM 값에서 문제가 발생할 수 있습니다. 이는 모터 기동 시와 낮은 RPM 값에서 상대적으로 큰 저항을 가진 소형 모터의 고정자에 큰 전압이 인가되기 때문입니다.



130BA170.11

그림 3.61 병렬 모터 연결

3.7.3 모터 썬치 보호

전자 썬치 릴레이(ETR)는 과부하 보호 기능을 제공합니다. 전류가 높은 경우 ETR은 트립 기능을 활성화합니다. 트립 반응 시간은 전류폭에 반비례합니다. 과부하 트립 기능은 클래스 20 모터 과부하 보호를 제공합니다.

주파수 변환기의 전자 썬치 릴레이는 모터와 일대일 대응 시의 모터 과부하 보호 기능에 대해 UL 인증을 획득하였습니다. 이를 위해서는 *파라미터 1-90 모터 열 보호*를 [4] ETR 트립으로 설정하고 *파라미터 1-24 모터 전류*를 모터 정격 전류(모터 명판 참조)로 설정해야 합니다.

모터 썬치 보호를 위해 VLT® PTC 썬치스터 카드 MCB 112 또한 사용할 수 있습니다. 이 카드는 폭발 위험 지역, 구역 1/21 및 구역 2/22에서의 모터 보호를 인증하는 ATEX 인증서를 제공합니다. *파라미터 1-90 모터 열 보호*이 [20] ATEX ETR로 설정되어 있고 MCB 112를 함께 사용하도록 되어 있으면 폭발 위험 구역에서 Ex-e 모터를 제어할 수 있습니다. Ex-e 모터의 안전한 운전을 위해 주파수 변환기를 셋업하는 방법에 관한 세부 사항은 관련 *프로그래밍 지침서*를 참조하십시오.

4 프로그래밍 방법

4.1 그래픽 LCP

LCP는 기능별로 아래와 같이 4가지로 나뉘어집니다.

1. 상태 표시줄이 포함된 그래픽 표시창
2. 메뉴 키 및 표시 램프 - 파라미터 변경 및 표시 기능 전환.
3. 검색 키 및 표시등.
4. 운전 키 및 표시등.

LCP 표시창에서는 상태와 함께 최대 5개의 운전 데이터를 표시할 수 있습니다.

표시줄:

- a. **상태 표시줄:** 상태 메시지가 아이콘 및 그래픽으로 표시됩니다.
- b. **첫 번째/두 번째 표시줄:** 정의되거나 선택된 사용자 데이터가 표시됩니다. [Status]를 눌러 최대 한 줄을 추가할 수 있습니다.
- c. **상태 표시줄:** 상태 메시지가 텍스트로 표시됩니다.

주의 사항

기동이 지연되면 기동이 끝날 때까지 초기화 중이라는 메시지가 LCP에 표시됩니다. 옵션을 추가하거나 제거하면 기동이 지연될 수 있습니다.

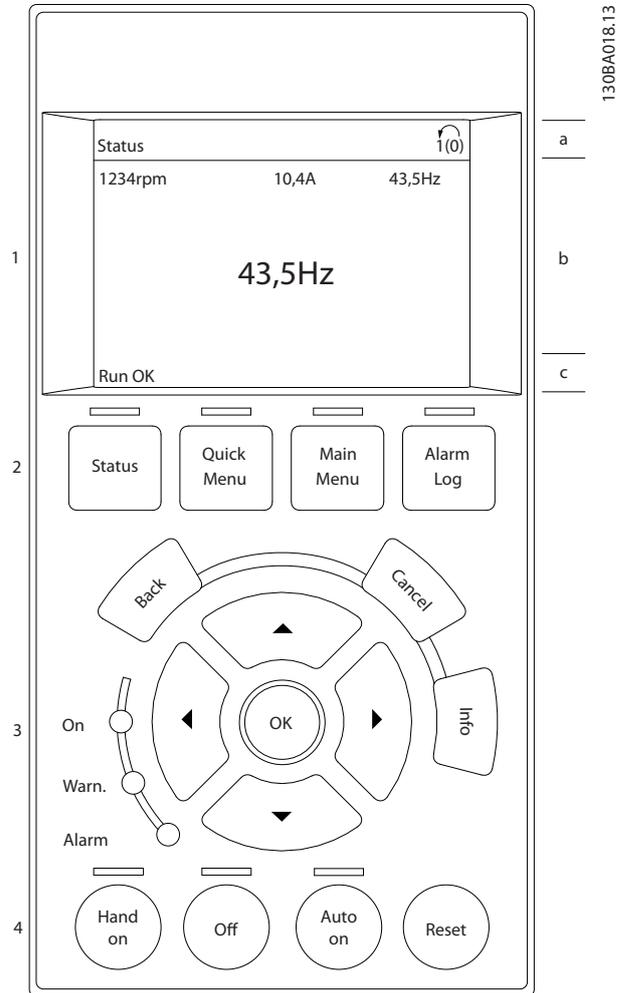


그림 4.1 LCP

4.1.1 초기 작동방법

가장 간단한 초기 작동방법은 [Quick Menu] 키를 누르고 LCP 102를 통해 단축 셋업 절차를 따르는 방법입니다 (표 4.1를 왼쪽에서 오른쪽으로 읽으십시오). 다음 예는 개회로 어플리케이션에 적용됩니다.

아래 버튼을 누릅니다.

| | | | | |
|---------------------------|--|---|--|--|
| | | Q2 단축 메뉴. | | |
| 파라미터 0-01 언어 | | 언어를 설정합니다. | | |
| 파라미터 1-20 모터 출력[kW] | | 모터 명판 출력을 설정합니다. | | |
| 파라미터 1-22 모터 전압 | | 명판 전압을 설정합니다. | | |
| 파라미터 1-23 모터 주파수 | | 명판 주파수를 설정합니다. | | |
| 파라미터 1-24 모터 전류 | | 명판 전류를 설정합니다. | | |
| 파라미터 1-25 모터 정격 회전수 | | 명판 회전수를 RPM 단위로 설정합니다. | | |
| 파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력 | | 단자 초기 설정값이 [2] 코스팅 인버서인 경우, 이 설정을 [0] 기능 없음으로 변경할 수 있습니다. 그리고 나서 AMA를 실행하기 위해 단자 27과의 연결을 차단할 필요가 있습니다. | | |
| 파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA) | | 원하는 AMA 기능을 설정합니다. 완전 AMA 사용함을 권장합니다. | | |
| 파라미터 3-02 최소 지령 | | 모터 축의 최소 회전수를 설정합니다. | | |
| 파라미터 3-03 최대 지령 | | 모터 축의 최대 회전수를 설정합니다. | | |
| 파라미터 3-41 1 가속 시간 | | 동기식 모터 회전수, n_s 에 대한 지령과 함께 가속 시간을 설정합니다. | | |
| 파라미터 3-42 1 감속 시간 | | 동기식 모터 회전수, n_s 에 대한 지령과 함께 감속 시간을 설정합니다. | | |
| 파라미터 3-13 지령 위치 | | 지령을 활성화하고자 하는 위치를 설정합니다. | | |

표 4.1 단축 셋업 절차

또 하나의 간단한 주파수 변환기 작동방법은 스마트 어플리케이션 셋업(SAS)을 사용하는 방법으로, [Quick Menu]를 눌러 찾을 수 있습니다. 목록에 있는 어플리케이션을 셋업하려면 연속해서 나타나는 화면의 지침을 따릅니다.

SAS 전체에 걸쳐 [Info] 키를 사용하여 각종 선택 사항, 설정 및 메시지에 관한 도움말 정보를 볼 수 있습니다. 다음의 3가지 어플리케이션이 포함되어 있습니다.

- 기계식 제동 장치.
- 컨베이어.
- 펌프/팬.

다음의 4가지 필드버스를 선택할 수 있습니다.

- 프로피버스.
- PROFINET.
- DeviceNet.
- EtherNet/IP.

주의 사항

SAS가 활성화되어 있는 경우 주파수 변환기는 기동 조건을 무시합니다.

주의 사항

스마트 셋업은 주파수 변환기 최초 전원 인가 시 또는 초기 설정으로 리셋 후 자동으로 구동합니다. 하지만 이때 아무런 조치를 취하지 않으면 10분 후에 SAS 화면이 자동으로 사라집니다.

4.2 단축 설정

| 0-01 언어 | | |
|---------|------------|---|
| 옵션: | 기능: | |
| | | 표시창 언어를 지정합니다. 주파수 변환기에는 4가지 언어 패키지로 배송됩니다. 기본적으로 영어와 독일어는 모든 패키지에 포함되어 있습니다. 영어는 삭제할 수도 중복 포함시킬 수도 없습니다. |
| [0] * | English | 언어 패키지 1-4에 포함 |
| [1] | Deutsch | 언어 패키지 1-4에 포함 |
| [2] | Francais | 언어 패키지 1에 포함 |
| [3] | Dansk | 언어 패키지 1에 포함 |
| [4] | Spanish | 언어 패키지 1에 포함 |
| [5] | Italiano | 언어 패키지 1에 포함 |
| [6] | Svenska | 언어 패키지 1에 포함 |
| [7] | Nederlands | 언어 패키지 1에 포함 |
| [10] | Chinese | 언어 패키지 2에 포함 |
| [20] | Suomi | 언어 패키지 1에 포함 |

| 0-01 언어 | | |
|---------|------------------|--------------|
| 옵션: | 기능: | |
| [22] | English US | 언어 패키지 4에 포함 |
| [27] | Greek | 언어 패키지 4에 포함 |
| [28] | Bras.port | 언어 패키지 4에 포함 |
| [36] | Slovenian | 언어 패키지 3에 포함 |
| [39] | Korean | 언어 패키지 2에 포함 |
| [40] | Japanese | 언어 패키지 2에 포함 |
| [41] | Turkish | 언어 패키지 4에 포함 |
| [42] | Trad.Chinese | 언어 패키지 2에 포함 |
| [43] | Bulgarian | 언어 패키지 3에 포함 |
| [44] | Srpski | 언어 패키지 3에 포함 |
| [45] | Romanian | 언어 패키지 3에 포함 |
| [46] | Magyar | 언어 패키지 3에 포함 |
| [47] | Czech | 언어 패키지 3에 포함 |
| [48] | Polski | 언어 패키지 4에 포함 |
| [49] | Russian | 언어 패키지 3에 포함 |
| [50] | Thai | 언어 패키지 2에 포함 |
| [51] | Bahasa Indonesia | 언어 패키지 2에 포함 |
| [52] | Hrvatski | 언어 패키지 3에 포함 |

| 1-20 모터 출력[kW] | | |
|----------------|----------------------|---|
| 범위: | 기능: | |
| Size related* | [0.09 - 3000.00 kW] | <p>주의 사항</p> <p>모터가 운전하는 동안에는 이 파라미터를 설정할 수 없습니다.</p> <p>모터 명판 데이터에 따라 모터 정격 출력을 kW로 입력합니다. 초기 설정 값은 주파수 변환기의 정격 출력에 해당합니다.</p> <p>이 파라미터는 파라미터 0-03 지역 설정이 [0] 국제 표준으로 설정되어 있는 경우에만 LCP에 나타납니다.</p> |

| 1-22 모터 전압 | | |
|---------------|----------------|--|
| 범위: | 기능: | |
| Size related* | [10 - 1000 V] | 모터 명판 데이터에 따라 모터 정격 전압을 입력합니다. 초기 설정 값은 주파수 변환기의 정격 출력에 해당합니다. |

| 1-23 모터 주파수 | | |
|------------------------------|---|--|
| 범위: | 기능: | |
| Size related* [20 - 1000 Hz] | <p>주의 사항 소프트웨어 버전 6.72부터 주파수 변환기의 출력 주파수는 590 Hz로 제한됩니다.</p> <p>모터 명판 데이터에서 모터 주파수 값을 선택합니다. 50Hz 또는 60Hz가 아닌 값을 선택하는 경우에는 파라미터 1-50 0 속도에서의 모터 자화 ~ 파라미터 1-53 모델 변경 주파수의 부하와 관계 없이 설정한 값을 적용해야 합니다. 230/400V 모터를 사용하여 87Hz의 운전을 하는 경우, 230V/50Hz에 해당하는 명판 데이터를 설정합니다. 87 Hz에서 구동하려면 파라미터 4-13 모터의 고속 한계 [RPM] 및 파라미터 3-03 최대 지령을 적용합니다.</p> | |

| 1-24 모터 전류 | | |
|------------------------------------|--|--|
| 범위: | 기능: | |
| Size related* [0.10 - 10000.00 A] | <p>주의 사항 모터가 운전하는 동안에는 이 파라미터를 설정할 수 없습니다.</p> <p>모터 명판 데이터에 따라 모터 정격 전류 값을 입력합니다. 데이터는 모터 토크 계산, 모터 쉼 보호 등에 사용됩니다.</p> | |

| 1-25 모터 정격 회전수 | | |
|---------------------------------|--|--|
| 범위: | 기능: | |
| Size related* [100 - 60000 RPM] | <p>주의 사항 모터가 운전하는 동안에는 이 파라미터를 설정할 수 없습니다.</p> <p>모터 명판 데이터에 따라 모터 정격 회전수 값을 입력합니다. 데이터는 자동 모터 보상을 계산하는데 사용됩니다.</p> | |

| 1-29 자동 모터 최적화 (AMA) | | |
|----------------------|--|--|
| 옵션: | 기능: | |
| | <p>주의 사항 모터가 운전하는 동안에는 이 파라미터를 설정할 수 없습니다.</p> <p>AMA 기능은 모터가 정지 상태일 때 고급 모터 파라미터(파라미터 1-30 고정자 저항 (Rs) ~ 파라미터 1-35 주 리액턴스 (Xh))를 최적화하여 다이내믹 모터 성능을 최적화합니다.</p> | |

| 1-29 자동 모터 최적화 (AMA) | | |
|----------------------|--|--|
| 옵션: | 기능: | |
| | <p>[1] 완전 AMA 사용함 또는 [2] 축소 AMA 사용함을 선택한 다음 [Hand on]을 눌러 AMA 기능을 실행하십시오. 장을 3.6.1 최종 셋업 및 시험 또한 참조하십시오. 정상적으로 완료되면 표시창에 "[OK]를 눌러 AMA를 종료하십시오"라는 메시지가 표시됩니다. [OK]를 누른 후에 주파수 변환기를 운전할 수 있습니다.</p> | |
| [0] * | 꺼짐 | |
| [1] | 완전 AMA 사용함 | 고정자 저항 Rs, 회전자 저항 Rr, 고정자 누설 리액턴스 X1, 회전자 누설 리액턴스 X2 및 주 리액턴스 Xh에 대한 AMA를 실행합니다. |
| [2] | 축소 AMA 사용함 | 시스템에서 고정자 저항 Rs에 대해서만 축소 AMA를 실행합니다. 주파수 변환기와 모터 간에 LC 필터가 사용되는 경우 이 옵션을 선택합니다. |

주의 사항

- AMA 기능을 사용하여 최상의 효과를 얻기 위해서는 모터가 차가운 상태에서 AMA를 실행해야 합니다.
- 모터 구동 중에는 AMA를 실행할 수 없습니다.
- 영구 자석(PM) 모터의 경우에는 AMA를 실행할 수 없습니다.

주의 사항

파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터는 AMA 기능의 핵심이므로 올바르게 설정하는 것이 중요합니다. 모터가 최적 다이내믹 성능을 발휘하도록 AMA를 반드시 실행해야 합니다. 모터의 전력 등급에 따라 최대 10분 정도 걸릴 수 있습니다.

주의 사항

AMA 실행 중에 외부 토크가 발생하지 않도록 합니다.

주의 사항

파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터의 설정값 중 하나를 변경하면 파라미터 1-30 고정자 저항 (Rs) ~ 파라미터 1-39 모터 크수는 초기 설정값으로 복원됩니다.

| 3-02 최소 지령 | | |
|---|---|--|
| 범위: | 기능: | |
| Size related* [-999999.999 - par. 3-03 ReferenceFeedbackUnit] | <p>최소 지령을 입력합니다. 최소 지령은 모든 지령을 더했을 때 산출할 수 있는 최저값입니다.</p> | |

| 3-02 최소 지령 | | |
|------------|-----|---|
| 범위: | 기능: | |
| | | <p>파라미터 3-00 지령 범위를 [0] 최소 - 최대 로 설정한 경우에만 최소 지령이 활성화됩니다.</p> <p>최소 지령 단위는 다음과 일치합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 파라미터 1-00 구성 모드의 구성: [1] 속도 폐회로의 경우, RPM; [2] 토오크의 경우, Nm. • 파라미터 3-01 지령/피드백 단위에서 선택된 단위. <p>파라미터 1-00 구성 모드에서 옵션 [10] 동기화가 선택된 경우 파라미터 3-26 Master Offset에서 정의된 위치 오프셋을 수행할 때 이 파라미터는 최대 속도 오차를 정의합니다.</p> |

| 3-03 최대 지령 | | |
|--|-----|--|
| 범위: | 기능: | |
| Size related* [par. 3-02 - 999999.999 ReferenceFeedbackUnit] | | <p>최대 지령을 입력합니다. 최대 지령은 모든 지령을 더했을 때 산출할 수 있는 최고값입니다.</p> <p>최대 지령 단위는 다음과 일치합니다:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 파라미터 1-00 구성 모드에서 선택된 구성: [1] 속도 폐회로의 경우, RPM; [2] 토오크의 경우, Nm. • 파라미터 3-00 지령 범위에서 선택된 단위. |

| 3-03 최대 지령 | | |
|------------|-----|--|
| 범위: | 기능: | |
| | | <p>파라미터 1-00 구성 모드에서 [9] 위치 제어가 선택된 경우 이 파라미터는 위치 제어를 위한 초기 속도를 정의합니다.</p> |

| 3-41 1 가속 시간 | | |
|---------------------------------|-----|--|
| 범위: | 기능: | |
| Size related* [0.01 - 3600 s] | | <p>가속 시간, 즉 0 RPM에서 동기식 모터 회전수(n_s)까지 가속하는데 걸리는 시간을 입력합니다. 가속 중에 출력 전류가 파라미터 4-18 전류 한계의 전류 한계를 초과하지 않는 가속 시간을 선택합니다. 값 0.00은 속도 모드에서의 0.01초에 해당합니다. 파라미터 3-42 1 감속 시간 감속 시간을 참조하십시오.</p> $Par. 3 - 41 = \frac{t_{acc} [s] \times n_s [RPM]}{ref [RPM]}$ |

| 3-42 1 감속 시간 | | |
|---------------------------------|-----|---|
| 범위: | 기능: | |
| Size related* [0.01 - 3600 s] | | <p>감속 시간, 즉 동기식 모터 회전수(n_s)에서 0RPM까지 감속하는 데 걸리는 시간을 입력합니다. 모터의 발전 운전으로 인해 인버터에 과전압이 발생하지 않거나 발전 전류가 파라미터 4-18 전류 한계에서 설정한 전류 한계를 초과하지 않는 감속 시간을 선택합니다. 값 0.00은 속도 모드에서의 0.01초에 해당합니다. 파라미터 3-41 1 가속 시간 가속 시간을 참조하십시오.</p> $Par. 3 - 42 = \frac{t_{dec} [s] \times n_s [RPM]}{ref [RPM]}$ |

5-12 단자 27 디지털 입력

| 옵션: 기능: | |
|---------------------------------|------|
| 사용 가능한 디지털 입력 범위 내에서 기능을 선택합니다. | |
| 기능 없음 | [0] |
| 리셋 | [1] |
| 코스팅 인버스 | [2] |
| 코스팅리셋인버스 | [3] |
| 순간 정지 인버스 | [4] |
| 직류제동 인버스 | [5] |
| 정지 인버스 | [6] |
| 기동 | [8] |
| 펄스 기동 | [9] |
| 역회전 | [10] |
| 역회전 기동 | [11] |
| 정회전 기동 허용 | [12] |

5-12 단자 27 디지털 입력

옵션: 기능:

| | |
|-------------|------|
| 역회전 기능 허용 | [13] |
| 조그 | [14] |
| 프리셋 지령 비트 0 | [16] |
| 프리셋 지령 비트 1 | [17] |
| 프리셋 지령 비트 2 | [18] |
| 지령 고정 | [19] |
| 출력 고정 | [20] |
| 가속 | [21] |
| 감속 | [22] |
| 셋업 선택 비트 0 | [23] |
| 셋업 선택 비트 1 | [24] |
| 캐치업 | [28] |
| 슬로우다운 | [29] |
| 펄스 입력 | [32] |
| 가감속 비트 0 | [34] |
| 가감속 비트 1 | [35] |
| 주전원 차단 인버스 | [36] |
| 디지털pot증가 | [55] |
| 디지털pot감소 | [56] |
| 디지털pot제거 | [57] |
| 카운터 A 리셋 | [62] |
| 카운터 B 리셋 | [65] |

4.3 파라미터 메뉴 구조

| | | | | |
|--------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 0-0* | 운전/표지 | 1-11 모터 모델 | 1-74 기동 속도 [RPM] | 3-75 가감속4가속 시작시S가감속 |
| 0-0* | 기본 설정 | 1-14 맵핑 케인 | 1-75 기동 속도 [Hz] | 3-76 가감속4가속 종료시S가감속 |
| 0-01 | 언어 | 1-15 저속 펄스 상승수 | 1-76 기동 전류 | 3-77 가감속4감속 시작시S가감속 |
| 0-02 | 모터 속도 장치 | 1-16 고속 펄스 상승수 | 1-80 정지 시 기동 | 3-78 가감속4감속 종료시S가감속 |
| 0-03 | 지역 설정 | 1-17 전원 펄스 상승수 | 1-81 정지 시 기능을 위한 최소 속도 | 3-8* 기타 가감속 |
| 0-04 | 전원 인가 시 운전 상태 (수동) | 1-18 무부하 시 최소 전류 | 1-82 정지 시 기능을 위한 최소 속도 | 3-80 조그 가/감속 시간 |
| 0-09 | 정음 모터 | 1-20 모터 토크 [kW] | 1-83 정밀 정지 기능 | 3-81 순간 정지 가감속 시간 |
| 0-1* | 셋팅 처리 | 1-20 모터 토크 [HP] | 1-84 정밀 정지 카운터값 | 3-82 급속 정지 가감속 유형 |
| 0-10 | 활성 셋업 | 1-21 모터 전압 | 1-85 정밀 정지 속도 보상 지연 | 3-83 급속 정지 감속 시작시S가감속 |
| 0-11 | 설정 셋업 | 1-22 모터 주파수 | 1-90 모터 색도 | 3-84 급속 정지 감속 종료시S가감속 |
| 0-12 | 다음에 링크된 설정 | 1-23 고장자 저항 (RS) | 1-91 모터 외부 팬 | 3-9* DP 미터 |
| 0-13 | 임기: 링크된 설정 | 1-24 모터 전류 | 1-92 써미스터 리소스 | 3-90 단계별 크기 |
| 0-14 | 임기: 설정/해설 편집 | 1-25 모터 정격 회전수 | 1-93 써미스터 리소스 | 3-91 가감속 시간 |
| 0-15 | 임기: 실제 셋업 | 1-26 모터 연속 정격 토크 | 1-94 ATEX ETR 전류제한속 | 3-92 전력 복구 |
| 0-2* | LCP 디스플레이 | 1-29 자동 모터 최적화 (AMMA) | 1-95 KTY 센서 유형 | 3-93 최대 한계 |
| 0-20 | 소형 표시 1.1 | 1-30 고장자 저항 (R) | 1-96 KTY 임계값 | 3-94 최소 한계 |
| 0-21 | 소형 표시 1.2 | 1-31 회전자 저항 (RS) | 1-98 ATEX ETR 극간 직접 주파수 | 3-95 가감속 지연 |
| 0-22 | 소형 표시 1.3 | 1-33 회전자 누설 리액턴스 (X1) | 1-99 ATEX ETR 극간 직접 전류 | 4-1* 모터 한계 |
| 0-23 | 통제 출표시 | 1-34 회전자 누설 리액턴스 (X2) | 2-0* DC-제동 | 4-10 모터 회전 방향 |
| 0-24 | 셋팅 출표시 | 1-35 주 리액턴스 (Xh) | 2-00 작류 유지 전류 | 4-11 모터의 저속 한계 [RPM] |
| 0-25 | 개인 매뉴 | 1-36 칩 손실 저항 (Rfe) | 2-01 작류 제동 전류 | 4-12 모터의 저속 한계 [Hz] |
| 0-3* | LCP 사용자임기 | 1-37 d축 인터턴스 (Ld) | 2-02 작류 제동 시간 | 4-13 모터의 고속 한계 [RPM] |
| 0-30 | 사용자 정의 임기 단위 | 1-38 q축 인터턴스 (Lq) | 2-03 작류 제동 동작 속도 [RPM] | 4-14 모터의 고속 한계 [Hz] |
| 0-31 | 사용자 정의 임기 최소값 | 1-40 1000 RPM에서의 역기전력 | 2-04 작류 제동 동작 속도 [Hz] | 4-16 모터 운전의 토오크 한계 |
| 0-32 | 사용자 정의 임기 최대값 | 1-41 모터 각 오프셋 | 2-05 최대 지령 | 4-17 회생 운전의 토오크 한계 |
| 0-33 | 사용자 정의 임기 소스 | 1-44 d축 인터턴스 Sat. (LdSat) | 2-06 파직 지령 | 4-18 진류 한계 |
| 0-37 | 표시 문자 1 | 1-45 q축 인터턴스 Sat. (LqSat) | 2-07 파직 시간 | 4-19 최대 주파수 |
| 0-38 | 표시 문자 2 | 1-46 위치 감지 게인 | 2-1* 제동 에너지 기능 | 4-2* 한계 상승 |
| 0-39 | 표시 문자 3 | 1-47 토오크 보상 | 2-10 제동 저항 (ohm) | 4-20 토오크 한계 상승 소스 |
| 0-4* | LCP 키패드 | 1-48 인터턴스 Sat. 포인트 | 2-11 제동 동력 한계 (kW) | 4-21 속도 한계 상승 소스 |
| 0-40 | LCP의 [Hand on] 키 | 1-50 0 속도에서의 모터 자화 | 2-12 제동 동력 감소 | 4-23 재동 검사 한계 상승 |
| 0-41 | LCP의 [Off] 키 | 1-51 최소 속도의 일반 자화 [RPM] | 2-13 제동 동력 감소 | 4-24 재동 검사 한계 상승 |
| 0-42 | LCP의 [Auto on] 키 | 1-52 최소 속도의 일반 자화 [Hz] | 2-14 제동 동력 감소 | 4-3* 모터 속도 감시 |
| 0-43 | LCP의 [Reset] 키 | 1-53 모델 변경 주파수 | 2-15 교류 제동 최대 전류 | 4-30 모터 피드백 손실 기능 |
| 0-44 | LCP의 [Off/Reset] 키 | 1-54 약제에서의 전압 감소 | 2-17 파직압 제어 | 4-31 모터 피드백 속도 오차 |
| 0-45 | LCP의 [Drive Bypass] 키 | 1-55 U/f 특성 - U | 2-18 회생제동 점진 조건 | 4-32 모터 피드백 손실 시간 초과 |
| 0-5* | 복사/지정 | 1-56 U/f 특성 - F | 2-19 파직압 이득 | 4-34 추적 오류 기능 |
| 0-50 | LCP 복사 | 1-57 토오크 예측 상승수 | 2-20 브레이크 개방 전류 | 4-35 추적 오류 |
| 0-51 | 셋팅 복사 | 1-58 플라잉 기동 시험 펄스 주파수 | 2-21 브레이크 동작 속도 [RPM] | 4-36 추적 오류 판정 시간 |
| 0-6* | 비밀번호 | 1-59 플라잉 기동 시험 펄스 주파수 | 2-22 브레이크 동작 속도 [Hz] | 4-37 가감속중 추적오류 판정시간 |
| 0-60 | 주 매뉴 비밀번호 | 1-60 저속 부하 보상 | 2-23 브레이크 동작 지연 시간 | 4-38 가감속 완료 후 추적오류 판정 시간 |
| 0-61 | 비밀번호 없이 주 매뉴 접근 | 1-62 미끄럼 보상 | 2-25 브레이크 개방 지연 시간 | 4-4* 속도 감시 |
| 0-65 | 단축 매뉴 비밀번호 | 1-63 공진 감쇄 | 2-26 브레이크 개방 지연 시간 | 4-43 모터 속도 감시 기능 |
| 0-66 | 비밀번호 없이 단축 매뉴 접근 | 1-64 공진 감쇄 | 2-27 토오크 상승 시간 | 4-44 모터 속도 감시 최대 |
| 0-67 | 버스 통신 비밀번호 액세스 | 1-65 저속에서의 최소 전류 | 2-28 토오크 상승 | 4-45 모터 속도 감시 타임아웃 |
| 0-68 | 안전 파라미터 비밀번호 | 1-66 부하 유형 | 2-29 토오크 감속 시간 | 4-50 저전류 경고 |
| 0-69 | 안전 파라미터의 비밀번호 보호 | 1-68 모터 관성 | 2-30 고감도 감속 시간 | 4-51 고전류 경고 |
| 1-1* | 부하/모터 | 1-69 시스틀 관성 | 2-3* 고감도 감속 계동 | 4-52 저속 경고 |
| 1-1-0* | 일반 설정 | 1-7* 기동 조정 | 2-30 위치 P 기동 비례 이득 | 4-53 고속 경고 |
| 1-00 | 구성 모드 | 1-70 PM 기동 모드 | 2-31 속도 PID 기동 좌분 시간 | 4-54 저열 냉음 경고 |
| 1-01 | 모터 제어 방식 | 1-71 기동 지연 | 2-32 속도 PID 기동 좌분 시간 | 4-55 저열 냉음 경고 |
| 1-02 | 플러츠 모터 피드백 소스 | 1-72 기동 기능 | 2-33 속도 PID 기동 좌분 시간 | 4-56 피드백 냉음 경고 |
| 1-03 | 토오크 특성 | 1-73 플라잉 기동 | | 4-57 피드백 냉음 경고 |
| 1-04 | 파라미터 모드 구성 | | | 4-58 모터 결상 시간 |
| 1-05 | 현장 모드 구성 | | | 4-59 기동 시 모터 점진 |
| 1-06 | 현재 방향 | | | |
| 1-07 | 모터 각 오프셋 조정 | | | |
| 1-1* | 특수 설정 | | | |
| 1-10 | 모터 구도 | | | |



| | | | | | |
|------|---------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 4-6* | 속도 바이패스 | 5-68 펄스 출력 최대 주파수 #X30/6 | 6-64 단차 X30/8 출력 타임아웃 프리셋 | 7-53 공정 PID 피드포워드 감속 | 8-81 비스통신 오류 카운트 |
| 4-60 | 바이패스 구간 시작 속도 [RPM] | 5-7* 24V 엔코더 입력 | 6-7* 아날로그 출력 3 | 7-56 공정 PID 지령 필터 시간 | 8-82 수신된 슬레이브 메시저 카운트 |
| 4-61 | 바이패스 구간 끝 속도 [Hz] | 5-70 단차 32/33 분해능 | 6-70 단차 X45/1 출력 범위 | 7-57 공정 PID 피드백 필터 시간 | 8-83 슬레이브 오류 카운트 |
| 4-62 | 바이패스 구간 플 속도 [RPM] | 5-71 단차 32/33 엔코더 방향 | 6-71 단차 X45/1 최대 범위 | 7-9* 위치 PI 제어 | 8-9* 비스 조그 |
| 4-63 | 바이패스 구간 플 속도 [Hz] | 5-72 단차 32/33 엔코더 유형 | 6-72 단차 X45/1 최대 범위 | 7-90 위치 PI 제어 | 8-90 통신 조그 1축 |
| 4-7* | 위치 감시 | 5-8* 임/출력 옵션 | 6-73 단차 X45/1 비스통신 제어 | 7-92 위치 PI 비례 이득 | 8-91 통신 조그 2축 |
| 4-70 | 위치 오류 기능 | 5-80 AHP 컨텐서 재연결 지연 | 6-74 단차 X45/1 출력 시간 초과 프리셋 | 7-93 위치 PI 적분 범위 | 9-00 설정포인트 |
| 4-71 | 최대 위치 오류 | 5-9* 비스통신 제어 | 6-8* 아날로그 출력 4 | 7-94 위치 PI 적분 범위의 분자 | 9-00* 프로피터드라이브 |
| 4-72 | 위치 오류 타임아웃 | 5-90 디지털 및 릴레이 비스통신 제어 | 6-80 단차 X45/3 출력 범위 | 7-95 위치 PI 피드백 범위의 분모 | 9-07 실제 값 |
| 4-73 | 위치 제한 기능 | 5-93 펄스 출력 #27 비스통신 제어 | 6-81 단차 X45/3 최대 범위 | 7-97 마스터 조과 위치 PI 최대 속도 | 9-15 PCD 쓰기 구성 |
| 5-0* | 디지털 I/O 모드 | 5-94 펄스 출력 #27 타임아웃 프리셋 | 6-82 단차 X45/3 최대 범위 | 7-98 위치 PI 피드포워드 상수 | 9-16 PCD 쓰기 구성 |
| 5-00 | 디지털 I/O 모드 | 5-95 펄스 출력 #29 비스통신 제어 | 6-83 단차 X45/3 비스통신 제어 | 7-99 위치 PI 최속 가감속 시간 | 9-18 노트 주소 |
| 5-01 | 단차 17 모드 | 5-96 펄스 출력 #X30/6 비스통신 제어 | 6-84 단차 X45/3 출력 시간 초과 프리셋 | 8-0* 통신 설정 | 9-19 인버터 유닛 시스템 번호 |
| 5-02 | 단차 29 모드 | 5-98 펄스 출력 #X30/6 타임아웃 프리셋 | 7-0* 속도 PID 컨트롤러 | 8-01 제어 경로 | 9-22 텔레그램 선택 |
| 5-1* | 디지털 입력 | 6-0* 아날로그/출력 | 7-00 속도 PID 피드백 소스 | 8-02 제어워드 소스 | 9-23 신호용 파라미터 |
| 5-10 | 단차 18 디지털 입력 | 6-00 외부 지령 보호 시간 | 7-01 속도 PID 피드 소스 | 8-03 제어워드 타임아웃 시간 | 9-27 파라미터 편집 |
| 5-11 | 단차 19 디지털 입력 | 6-01 외부 지령 보호 시간 기능 | 7-02 속도 PID 비례 게인 | 8-04 제어워드 타임아웃 기능 선택 | 9-28 공정 제어 |
| 5-12 | 단차 27 디지털 입력 | 6-1* 아날로그 입력 1 | 7-03 속도 PID 적분 시간 | 8-05 타임아웃 복구시 기능 선택 | 9-44 결합 메시저 카운터 |
| 5-13 | 단차 29 디지털 입력 | 6-10 단차 53 최저 전압 | 7-04 속도 PID 미분 시간 | 8-06 타임아웃 타임아웃 리셋 | 9-45 결합 코드 |
| 5-14 | 단차 32 디지털 입력 | 6-11 단차 53 최고 전압 | 7-05 속도 PID 미분 이득 함께 | 8-07 진단 트리거 | 9-47 결합 번호 |
| 5-15 | 단차 33 디지털 입력 | 6-12 단차 53 최고 전류 | 7-06 속도 PID 저역 통과 필터 시정수 | 8-08 합기 워드 필터링 | 9-52 결합 상황 카운터 |
| 5-16 | 단차 X30/2 디지털 입력 | 6-13 단차 53 최고 전류 | 7-07 속도 PID 피드포워드 상수 | 8-1* 제어 워드 설정 | 9-53 프로피터스 경고 워드 |
| 5-17 | 단차 X30/3 디지털 입력 | 6-14 단차 53 최저 지령/피드백 값 | 7-08 속도 PID 피드포워드 상수 | 8-10 컨트롤 워드 프로파일 | 9-63 실제 통신 속도 |
| 5-18 | 단차 X30/4 디지털 입력 | 6-15 단차 53 최고 지령/피드백 값 | 7-09 가감속 속도 PID 오류 수정 | 8-13 구성 가능한 상태 워드 STW | 9-64 장치 ID |
| 5-19 | 단차 X30/4 디지털 입력 | 6-16 단차 53 필터 시정수 | 7-1* 토크 PI 제어 | 8-14 구성 가능한 제어 워드 CTW | 9-65 프로파일 번호 |
| 5-20 | 단차 X46/1 디지털 입력 | 6-2* 아날로그 입력 2 | 7-10 토크 PI 피드백 소스 | 8-17 구성 가능한 알람과 경고 워드 | 9-67 제어 워드 1 |
| 5-21 | 단차 X46/3 디지털 입력 | 6-20 단차 54 최저 전압 | 7-12 토크 PI 제어기 비례 게인 | 8-19 제품 코드 | 9-70 설정 셋업 |
| 5-22 | 단차 X46/5 디지털 입력 | 6-21 단차 54 최고 전압 | 7-13 토크 PI 제어기 적분 시간 | 8-30 프로파일 | 9-71 프로피터스 저장 데이터 값 |
| 5-23 | 단차 X46/7 디지털 입력 | 6-22 단차 54 최고 전류 | 7-16 토크 PI 저주파 통과 필터 시간 | 8-31 주소 | 9-72 프로피터드라이브 리셋 |
| 5-24 | 단차 X46/9 디지털 입력 | 6-23 단차 54 최고 전류 | 7-18 토크 PI 피드포워드 상수 | 8-32 FC 포트 통신 속도 | 9-75 DO ID |
| 5-25 | 단차 X46/9 디지털 입력 | 6-24 단차 54 최저 지령/피드백 값 | 7-19 전류 컨트롤러 증가 시간 | 8-33 페라리/저지 비트 | 9-80 정의된 파라미터 (1) |
| 5-26 | 단차 X46/13 디지털 입력 | 6-25 단차 54 최고 지령/피드백 값 | 7-2* 공정 제어기 피드백 | 8-34 추정 주기 시간 | 9-81 정의된 파라미터 (2) |
| 5-3* | 디지털 출력 | 6-26 단차 54 필터 시정수 | 7-20 공정 페라리 피드백 1 리소스 | 8-35 최소 응답 지연 | 9-82 정의된 파라미터 (3) |
| 5-31 | 단차 27 디지털 출력 | 6-3* 아날로그 입력 3 | 7-22 공정 페라리 피드백 2 리소스 | 8-36 최대 응답 지연 | 9-83 정의된 파라미터 (4) |
| 5-32 | 단차 29 디지털 출력 | 6-30 단차 X30/11 지전압 | 7-3* 공정 PID 제어기 | 8-37 최대 특성 시간 지연 | 9-84 정의된 파라미터 (5) |
| 5-33 | 단차 29 디지털 출력 | 6-31 단차 X30/11 지전압 | 7-30 공정 PID 정/역 제어 | 8-4* FC MC 프로토콜 설정 | 9-85 정의된 파라미터 (6) |
| 5-40 | 릴레이 기능 | 6-34 단차 X30/11 최고 지령/피드백 값 | 7-31 공정 PID 와인드업 방지 | 8-40 텔레그램 선택 | 9-90 변경된 파라미터 (1) |
| 5-41 | 작동 지연, 릴레이 | 6-35 단차 X30/11 최저 지령/피드백 값 | 7-32 공정 PID 제어 시작 속도 | 8-41 신호용 파라미터 | 9-91 변경된 파라미터 (2) |
| 5-42 | 차단 지연, 릴레이 | 6-36 단차 X30/11 필터 시정수 | 7-33 공정 PID 비례 게인 | 8-42 PCD 쓰기 구성 | 9-92 변경된 파라미터 (3) |
| 5-5* | 펄스 입력 | 6-4* 아날로그 입력 4 | 7-34 공정 PID 적분 시간 | 8-43 PCD 읽기 구성 | 9-93 변경된 파라미터 (4) |
| 5-50 | 단차 29 최저 주파수 | 6-40 단차 X30/12 지전압 | 7-35 공정 PID 미분 시간 | 8-44 BTM 읽기 구성 | 9-94 변경된 파라미터 (5) |
| 5-51 | 단차 29 최고 주파수 | 6-41 단차 X30/12 고전압 | 7-36 공정 PID 미분 이득 함께 | 8-45 BTM 트랜잭션 펄스 | 10-00 프로피터스 개정 카운터 |
| 5-52 | 단차 29 최저 지령/피드백 값 | 6-45 단차 X30/12 최고 지령/피드백 값 | 7-38 공정 PID 피드포워드 상수 | 8-46 BTM 트랜잭션 상태 | 10-00* 응용 설정 |
| 5-53 | 단차 29 최고 지령/피드백 값 | 6-46 단차 X30/12 필터 시정수 | 7-39 지령값 도달 대역폭 | 8-47 BTM 타임아웃 | 10-00* 응용 설정 |
| 5-54 | 펄스 입력 시정수 #29 | 6-5* 아날로그 출력 1 | 7-4* 고급 공정 PID I | 8-48 BTM 최대 오류 | 10-01 통신 속도 선택 |
| 5-55 | 단차 33 최저 주파수 | 6-50 단차 42 출력 | 7-40 공정 PID I 파드 리셋 | 8-49 BTM 오류 로그 | 10-02 MAC ID |
| 5-56 | 단차 33 최고 주파수 | 6-51 단차 42 출력 범위 | 7-41 공정 PID 출력 네가티브 클램프 | 8-50 코스텀 선택 | 10-05 전송 오류 카운터 읽기 |
| 5-57 | 단차 33 최고 지령/피드백 값 | 6-52 단차 42 최대 출력 범위 | 7-42 공정 PID 출력 포지티브 클램프 | 8-51 순간 제동 선택 | 10-06 수신 오류 카운터 읽기 |
| 5-58 | 단차 33 최고 지령/피드백 값 | 6-53 단차 42 출력 비스통신 제어 | 7-43 최대 지령시 공정PID게인스케일 | 8-52 지류 제동 선택 | 10-07 통신 종료 카운터 읽기 |
| 5-59 | 펄스 입력 시정수 #33 | 6-54 단차 42 출력 타임아웃 프리셋 | 7-44 최대 지령시 공정PID게인스케일 | 8-53 기동 선택 | 10-1* DeviceNet |
| 5-60 | 펄스 출력 | 6-55 아날로그 출력 범위 | 7-45 공정 PID 피드포워드 리소스 | 8-54 역회전 선택 | 10-10 공정 데이터 유형 선택 |
| 5-60 | 단차 27 펄스 출력 변수 | 6-6* 아날로그 출력 2 | 7-46 공정 PID 피드포워드 정/역 제어 | 8-55 역회전 선택 | 10-11 공정 데이터 구성 쓰기 |
| 5-62 | 펄스 출력 최대 주파수 #27 | 6-60 단차 X30/8 출력 | 7-49 공정 PID 출력 정/역 제어 | 8-56 프리셋 지령 선택 | 10-12 공정 데이터 구성 쓰기 |
| 5-63 | 펄스 출력 변수 | 6-61 단차 X30/8 최소 범위 | 7-50 공정 PID 확장형 PID | 8-57 Profidrive OFF2 선택 | 10-13 경고 파라미터 |
| 5-65 | 펄스 출력 최대 주파수 #29 | 6-62 단차 X30/8 최대 범위 | 7-51 공정 PID 피드포워드 게인 | 8-58 Profidrive OFF3 선택 | 10-14 Net 자령 |
| 5-66 | 단차 X30/6 펄스 출력 변수 | 6-63 단차 X30/8 비스통신 제어 | 7-52 공정 PID 피드포워드 가속 | 8-8* FC 포트 진단 | 10-15 Net 제어 |

| | | | | |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|
| 10-2* COS 필터 | 12-51 구성된 국 주소 | 14-06 부동 시간 보상 | 15-10 로깅 소스 | 16-07 목표 위치 |
| 10-20COS 필터 1 | 12-59 EtherCAT 상태 | 14-1* 주진원 결합 | 15-11 로깅 간격 | 16-08 위치 오류 |
| 10-21COS 필터 2 | 12-6* 이더넷 PowerLink | 14-10 주진원 결합 | 15-12 트라거 이벤트 | 16-09 사용자 정의 워치 |
| 10-22COS 필터 3 | 12-60 노드 ID | 14-11 주진원 결합 전압 수준 | 15-13 로깅 모드 | 16-1* 모터 상태 |
| 10-23COS 필터 4 | 12-62 SDO 타임아웃 | 14-12 주진원 불균형 반응 | 15-14 트라거 이전 샘플 | 16-10 출력 [kW] |
| 10-3* 파라미터 액세스 | 12-63 기본 이더넷 타임아웃 | 14-14 회생동력 백업 타임아웃 | 15-2* 이력 기록 | 16-11 출력 [HP] |
| 10-30 배열 색인 | 12-66 정지 | 14-15 회생동력 백업 트립 복구 수준 | 15-20 이력 기록: 이벤트 | 16-12 모터 진압 |
| 10-31 이더넷 값 저장 | 12-67 임계값 카운터 | 14-16 회생동력 백업 이득 | 15-21 이력 기록: 값 | 16-13 주파수 |
| 10-32 Devicenet 개장판 | 12-68 누적 카운터 | 14-2* 트립 리셋 | 15-22 이력 기록: 시간 | 16-14 모터 전류 |
| 10-33 향상 저장 | 12-69 이더넷 PowerLink 상태 | 14-20 디셋 모드 | 15-3* 결합 기록 | 16-15 주파수 [%] |
| 10-34 DeviceNet 제품 코드 | 12-80 FTP 서버 | 14-21 자동 재기동 시간 | 15-30 결합 기록: 오류 코드 | 16-16 토크 [Nm] |
| 10-39 Devicenet F 파라미터 | 12-81 HTTP 서버 | 14-22 작동 모드 | 15-31 결합 기록: 값 | 16-17 속도 [RPM] |
| 10-5* CAN Open | 12-82 SMTP 서버 | 14-24 전류 한계 시 트립 지연 | 15-4* 인버터 ID | 16-18 모터 과열 |
| 10-50 설정 데이터 쓰기 구성 | 12-83 SNMP 에이전트 | 14-25 토크 한계 시 트립 지연 | 15-40 FC 유형 | 16-19 KTY 센서 온도 |
| 10-51 공장 데이터 읽기 구성 | 12-84 주소 충돌 감지 | 14-26 인버터 결합 시 트립 지연 | 15-41 전원 부 | 16-20 모터 각 |
| 12-** 이더넷 | 12-85 ACD 최근 충돌 | 14-28 생산 설정 | 15-42 전압 | 16-21 토크 [%] 구분해 |
| 12-0* IP 설정 | 12-89 투명 소켓 채널 포트 | 14-3* 전류 한계 컨트롤러 | 15-43 소프트웨어 버전 | 16-22 토크 [kW] |
| 12-00IP 주소 할당 | 12-9* 고급 이더넷 서비스 | 14-30 전류 한계 제어, 비례 이득 | 15-44 주문된 유형 코드 문자열 | 16-23 모터 축 동력 [kW] |
| 12-01IP 주소 | 12-90 케이블 진단 | 14-31 전류 한계 제어, 적분 시간 | 15-45 실제 유형 코드 문자열 | 16-24 보정된 고정자 저항 |
| 12-02서브넷 마스크 | 12-91 자동 크로스오버 | 14-32 전류 한계 제어, 필러 시간 | 15-46 주파수 변환기 발수 번호 | 16-25 토크 [Nm] 높음 |
| 12-03기본 게이트웨이 | 12-92 GMP 스누버 | 14-35 스로틀 | 15-47 전압 카드 발수 번호 | 16-3* 인버터 상태 |
| 12-04DHCP 서버 | 12-93 케이블 연결 길이 | 14-36 자기장 약화 기능 | 15-48 LCP ID 번호 | 16-30 직류 단 전압 |
| 12-05인대 만료 | 12-94 브로드캐스트 스름 보호 | 14-37 자기장 약화 속도 | 15-49 소프트웨어 ID 컨트롤 카드 | 16-31 시스템 온도 |
| 12-06대입 서버 | 12-95 비활성 타임아웃 | 14-4* 에너지 회귀화 | 15-50 소프트웨어 ID 전원 번호 | 16-32 제동 에너지/초 |
| 12-07메인 이름 | 12-96 포트 구성 | 14-40 가변 토크 소수 | 15-51 주파수 변환기 인력 번호 | 16-34 방열판 온도 |
| 12-08호스트 이름 | 12-97 QoS 우선순위 | 14-41 자동 에너지 회귀화 최소 주파수 | 15-53 전압 카드 인력 번호 | 16-35 인버터 과열 |
| 12-09물리적 주소 | 12-98 인디케이터 카운터 | 14-42 자동 에너지 회귀화 최소 주파수 | 15-54 구성 파일 이름 | 16-36 인버터 과열 전류 |
| 12-1* 이더넷 링크 파라미터 | 12-99 미디어 카운터 | 14-43 모터 코사인 피어 | 15-5* 온진 ID | 16-37 인버터 과열 전류 |
| 12-10 링크 상태 | 13-** 스바트 로직 | 14-5* 온진 | 15-60 온진 장착 | 16-38 SL 컨트롤러 상태 |
| 12-11 링크 기간 | 13-0* SLC 설정 | 14-50 RFI 필터 | 15-61 온진 소프트웨어 버전 | 16-39 제어 카드 온도 |
| 12-12 자동 감지 | 13-00 SLC 컨트롤러 모드 | 14-51 DC 링크 보상 | 15-62 흡진 주분 번호 | 16-40 로깅 비어 있음 |
| 12-13 링크 속도 | 13-01 시작 이벤트 | 14-52 팬 제어 | 15-63 흡진 인력 번호 | 16-41 LCP 하단 상태 표시줄 |
| 12-14 링크 송수신 방식 | 13-02 정지 이벤트 | 14-53 팬 모니터링 | 15-70 흡진 A의 흡진 | 16-44 속도 오류 [RPM] |
| 12-18 수퍼바이저 MAC | 13-03 SLC 리셋 | 14-55 출력 필터 | 15-71 슬롯 A 옵션 | 16-45 모터 이상 전류 |
| 12-19 수퍼바이저 IP 주소 | 13-1* 비교기 | 14-56 출력 필터 커패시턴스 | 15-72 슬롯 B 옵션 | 16-46 모터 V상 전류 |
| 12-2* 온도 데이터 | 13-10 비교기 인스턴스 | 14-57 출력 필터 인덕턴스 | 15-73 슬롯 B 옵션 소프트웨어 버전 | 16-47 모터 W상 전류 |
| 12-20 제어 인스턴스 | 13-11 비교기 연산자 | 14-59 실제 인버터 유닛 개수 | 15-74 슬롯 C0/E0 흡진 | 16-48 가감속 후 속도 지령 [RPM] |
| 12-21 온도 데이터 구성 쓰기 | 13-12 비교기 값 | 14-7* 오버전 | 15-75 슬롯 C1/E1 옵션 | 16-49 전류 결합 소스 |
| 12-22 온도 데이터 구성 읽기 | 13-1* RS 플립플롭 | 14-72 기준 알람 워드 | 15-76 슬롯 C1/E1 옵션 | 16-5* 지령 및 피드백 |
| 12-23 온도 데이터 쓰기 용량 구성 | 13-15 RS-FF 피연산자 S | 14-73 기준 경고 워드 | 15-77 슬롯 C1/E1 옵션 | 16-50 외부 지령 |
| 12-24 온도 데이터 읽기 용량 구성 | 13-16 RS-FF 피연산자 R | 14-74 기준 확장형 상태 워드 | 15-8* 온진 데이터 II | 16-52 피드백 [단위] |
| 12-27 마스터 주소 | 13-2* 타이머 | 14-8* 온진 | 15-80 구동 시간 | 16-53 디지털 전위차계 지령 |
| 12-28 데이터 값 저장 | 13-20SL 컨트롤러 타이머 | 14-80 옵션으로 외부 24Vdc 전원 공급 | 15-81 팬 구동 시간 프리셋 | 16-57 피드백 [RPM] |
| 12-29 향상 저장 | 13-4* 논리 규칙 | 14-88 흡진 데이터 스토리지 | 15-89 구성 변경 카운터 | 16-6* 입력 및 출력 |
| 12-3* EtherNet/IP | 13-40 논리 규칙 | 14-89 옵션 감지 | 15-9* 파라미터 정보 | 16-60 디지털 입력 |
| 12-30 경고 파라미터 | 13-41 논리 규칙 연산자 1 | 14-9* 폴트 레벨 | 15-92 정지된 파라미터 | 16-61 단자 53 스위치 설정 |
| 12-31 Net 지령 | 13-42 논리 규칙 부울 2 | 14-90 폴트 상태 | 15-93 수동 파라미터 | 16-62 아날로그 입력 53 |
| 12-32 Net 제어 | 13-43 논리 규칙 연산자 2 | 15-** 인버터 정보 | 15-98 인버터 ID | 16-63 단자 54 스위치 설정 |
| 12-33 CP 개장 | 13-44 논리 규칙 부울 3 | 15-0* 온진 데이터 | 15-99 파라미터 배타 데이터 | 16-64 아날로그 입력 54 |
| 12-34 CP 제품 코드 | 13-5* 상태 | 15-00 온진 시간 | 16-** 데이터 읽기 | 16-65 아날로그 출력 42 [mA] |
| 12-35 EDS 파라미터 | 13-51SL 컨트롤러 이벤트 | 15-01 구동 시간 | 16-0* 일반 상태 | 16-66 디지털 출력 [이진수] |
| 12-37 COS 금지 타이머 | 13-52SL 컨트롤러 동작 | 15-02 kWh 카운터 | 16-00 제어 워드 | 16-67 주파수 입력 #29 [Hz] |
| 12-38 COS 필터 | 14-** 특수 기능 | 15-03 온진 인가 | 16-01 지령 [단위] | 16-68 주파수 입력 #33 [Hz] |
| 12-4* Modbus TCP | 14-0* 인버터 스위칭 | 15-05 과전압 | 16-02 지령 % | 16-69 펄스 출력 #27 [Hz] |
| 12-40 상태 파라미터 | 14-00 상태 스위칭 방식 | 15-06 kWh 카운터 리셋 | 16-03 상태 워드 | 16-70 펄스 출력 #29 [Hz] |
| 12-41 슬레이브 메시징 카운트 | 14-01 스위칭 주파수 | 15-07 구동 시간 카운터 리셋 | 16-05 실제 제어 변수 값 [%] | 16-71 릴레이 출력 [이진수] |
| 12-42 슬레이브 메시징 카운트 | 12-5* EtherCAT | 15-04 과전압 | 16-06 실제 위치 | 16-72 카운터 A |
| 12-5* EtherCAT | 12-50 구성된 국 별칭 | | | |



| | | |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 34-28PCD 8 MCO 읽기 | 36-04 단자 X49/9 모드 | 42-54 계속 시간 |
| 34-29PCD 9 MCO 읽기 | 36-05 단자 X49/11 모드 | 42-6*안전 펠드버스 |
| 34-30PCD 10 MCO 읽기 | 36-4*출력 X49/7 | 42-60 텔레그램 선택 |
| 34-4*입력 및 출력 | 36-40 단자 X49/7 아날로그 출력 | 42-61 대상 주소 |
| 34-40 디지털 입력 | 36-42 단자 X49/7 최소 범위 | 42-8*상태 |
| 34-41 디지털 출력 | 36-43 단자 X49/7 최대 범위 | 42-80 안전 옵션 상태 2 |
| 34-5*공격 데이터 | 36-44 단자 X49/7 비스동신 제어 | 42-81 안전 옵션 위드 |
| 34-50 실재 위치 | 36-45 단자 X49/7 타임아웃 프리셋 | 42-82 안전 상태 위드 |
| 34-51 명령 위치 | 36-5*출력 X49/9 | 42-83 안전 상태 위드 |
| 34-52 릴레이 마스터 위치 | 36-50 단자 X49/9 아날로그 출력 | 42-85 활성 안전 기능 |
| 34-53 슬레이브 인덱스 위치 | 36-52 단자 X49/9 최소 범위 | 42-86 안전 옵션 정보 |
| 34-54 마스터 인덱스 위치 | 36-53 단자 X49/9 최대 범위 | 42-87 수동 테스트 도달 시간 |
| 34-55 극성 위치 | 36-54 단자 X49/9 비스동신 제어 | 42-88 지연되는 맞출형 파일 버전 |
| 34-56 트럭 위치 | 36-55 단자 X49/9 타임아웃 프리셋 | 42-89 맞출형 파일 버전 |
| 34-57 동기화 에러 | 36-6*출력 X49/11 | 42-9*특수 |
| 34-58 릴레이 속도 | 36-60 단자 X49/11 아날로그 출력 | 42-90 계기동 안전 옵션 |
| 34-59 릴레이 마스터 속도 | 36-62 단자 X49/11 최소 범위 | 43-**단위 판독값 |
| 34-60 동기화 상태 | 36-63 단자 X49/11 최대 범위 | 43-0*구성물 상태 |
| 34-61 속 상태 | 36-64 단자 X49/11 비스동신 제어 | 43-00 구성물 온도 |
| 34-62 프로그램 상태 | 36-65 단자 X49/11 타임아웃 프리셋 | 43-01 보조장비 온도 |
| 34-64 MCO 302 상태 | 42-**안전 기능 | 43-1*전원 카드 상태 |
| 34-65 MCO 302 제어 | 42-1*속도 감지 | 43-10HS 온도 U상 |
| 34-7*진단 읽기 | 42-10 측정된 속도 소스 | 43-11HS 온도 V상 |
| 34-70 MCO 알람 위드 1 | 42-11 엔코더 분해능 | 43-12HS 온도 W상 |
| 34-71 MCO 알람 위드 2 | 42-12 엔코더 방향 | 43-13PC 팬 A 속도 |
| 35**센서 입력 옵션 | 42-13 기여 비 | 43-14PC 팬 B 속도 |
| 35-0*온도 입력 모드 | 42-14 피드백 유형 | 43-15PC 팬 C 속도 |
| 35-00 단자 X48/4 온도 단위 | 42-15 피드백 필터 | 43-2*팬 진원카드 상태 |
| 35-01 단자 X48/4 입력 유형 | 42-17 피용 오차 | 43-20FPC 팬 A 속도 |
| 35-02 단자 X48/7 온도 단위 | 42-18 속도 제로 타이머 | 43-21PC 팬 B 속도 |
| 35-03 단자 X48/7 입력 유형 | 42-19 속도 제로 한계 | 43-22FPC 팬 C 속도 |
| 35-04 단자 X48/10 온도 단위 | 42-2*안전 입력 | 43-23FPC 팬 D 속도 |
| 35-05 단자 X48/10 입력 유형 | 42-20 안전 기능 | 43-24FPC 팬 E 속도 |
| 35-06 온도 센서 알람 기능 | 42-21 유형 | 43-25FPC 팬 F 속도 |
| 35-1*온도 입력 X48/4 | 42-22 불일치 시간 | 600- PROFIsafe |
| 35-14 단자 X48/4 필터 시정수 | 42-23 안정한 신호 시간 | ** |
| 35-15 단자 X48/4 온도 감시 | 42-24 제기 동 동작 | 600-2PROFIdrive/안전 텔레 선택 |
| 35-16 단자 X48/4 저온 한계 | 42-3*일반 | 2 |
| 35-17 단자 X48/4 고온 한계 | 42-30 외부 결합 반응 | 600-4 결합 메시지 카운터 |
| 35-2*온도 입력 X48/7 | 42-31 리셋 소스 | 4 |
| 35-24 단자 X48/7 필터 시정수 | 42-33 파라미터 세트 이름 | 600-4 결합 번호 |
| 35-25 단자 X48/7 온도 감시 | 42-35-CRC 값 | 7 |
| 35-26 단자 X48/7 저온 한계 | 42-4*SSI | 600-5 결합 상황 카운터 |
| 35-27 단자 X48/7 고온 한계 | 42-40 유형 | 2 |
| 35-3*온도 입력 X48/10 | 42-41 기간 속 프로파일 | 601- PROFIdrive 2 |
| 35-34 단자 X48/10 필터 시정수 | 42-42 지연 시간 | ** |
| 35-35 단자 X48/10 온도 감시 | 42-43 펄스 T | 601-2PROFIdrive 안전 채널 텔레 선택 |
| 35-36 단자 X48/10 저온 한계 | 42-44 가속 | 2 |
| 35-37 단자 X48/10 고온 한계 | 42-45 펄스 V | |
| 35-4*아날로그 입력 X48/2 | 42-46 속도 제로 | |
| 35-42 단자 X48/2 최저 전류 | 42-47 기간 속 시간 | |
| 35-43 단자 X48/2 고전류 | 42-48 가속 시작시 S가감속 | |
| 35-44 단자 X48/2 최저 지령/피드백 값 | 42-49 가속 종료시 S가감속 | |
| 35-45 단자 X48/2 최고 지령/피드백 값 | 42-5*SIS | |
| 35-46 단자 X48/2 필터 시정수 | 42-50 차단 속도 | |
| 36**프로그램 가능한 I/O 옵션 | 42-51 속도 한계 | |
| 36-0*I/O 모드 | 42-52 선택 안전 반응 | |
| 36-03 단자 X49/7 모드 | 42-53 기동 가감속 | |

5 일반사양

5.1 주전원 공급

주전원 공급(L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2)

| | |
|-------|----------------|
| 공급 전압 | 380-500 V ±10% |
| 공급 전압 | 525-690 V ±10% |

주전원 전압 낮음/주전원 저전압:

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

| | |
|--|--------------------|
| 공급 주파수 | 50/60 Hz ±5% |
| 주전원 상간 일시 불균형 최대 허용값 | 정격 공급 전압의 3.0% |
| 실제 역률 (λ) | 정격 부하 시 정격 ≥0.9 |
| 단일성 근접 변위 역률 (코사인 φ) | (>0.98) |
| 입력 전압 L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2의 차단/공급 (전원인가) | 최대 1회/2분 |
| EN 60664-1에 따른 환경 기준 | 과전압 부문 III/오염 정도 2 |

이 유닛은 500/600/690V, 실효치 대칭 전류 100,000A 미만의 회로에서 사용하기에 적합합니다.

5.2 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 | 0.001-3600 s |
| 토크 특성 | |
| 기동 토크 (일정 토크) | 60초간 최대 150% ¹⁾ , 10분 내 1회 |
| 기동/과부하 토크 (가변 토크) | 0.5초간 최대 110% ¹⁾ , 10분 내 1회 |
| FLUX에서의 토크 상승 시간(5kHz fsw 기준) | 1 ms |
| VVC+에서의 토크 증가 시간(fsw에 따라 다름) | 10 ms |

1) 백분율은 정격 토크 기준입니다.

2) 토크 응답 시간은 어플리케이션 및 부하에 따라 다르지만 기본적으로 토크는 0에서 지령이 4-5 x 토크 상승 시간이 될 때까지 단계적으로 변합니다.

5.3 주위 조건

외부조건

| | |
|----------------------------|--|
| 외함 | IP21/Type 1, IP54/Type 12 |
| 진동 시험 | 0.7 g |
| 최대 상대 습도 | 운전하는 동안 5-95%(IEC 721-3-3); 클래스 3K3 (비응축)) |
| 열악한 환경 (IEC 60068-2-43) | 클래스 H25 |
| 주위 온도 (SFAVM 스위칭 모드 기준) | |
| - 용량 감소 허용시 | 최대 55 °C (131 °F) ¹⁾ |
| - 주파수 변환기 최대 출력 전류(지속적) 기준 | 최대 45 °C (113 °F) ¹⁾ |

1) 용량 감소에 관한 자세한 정보는 VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 설계 지침서의 특수 조건을 참조하십시오.

| | |
|-----------------------|------------------------------------|
| 최소 주위 온도(최대 운전 상태일 때) | 0 °C (32 °F) |
| 최소 주위 온도(성능 저감 시) | -10 °C (14 °F) |
| 보관/운반 시 온도 | -25 ~ +65/70 °C (8.6 ~ 149/158 °F) |

| | |
|---|--|
| 최대 해발 고도(용량 감소 없음) | 1000 m (3281 ft) |
| 고도가 높은 경우의 용량 감소는 VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 설계 지침서의 특수 조건을 참조하십시오. | |
| EMC 표준 규격, 방사 | EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 |
| EMC 표준 규격, 방지 | EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6 |
| VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 설계 지침서의 특수 조건을 참조하십시오. | |

5.4 케이블 사양

| | |
|--|------------------------------|
| 케이블 길이 및 단면적 | |
| 모터 케이블의 최대 길이, 차폐/보호 | 150 m (492 ft) |
| 모터 케이블의 최대 길이, 비차폐/비보호 | 300 m (984 ft) |
| 제어 단자(케이블과 슬리브 없이 유연/단단한 와이어)의 최대 단면적 | 1.5 mm ² /16 AWG |
| 제어 단자(케이블과 슬리브가 있는 유연한 와이어)의 최대 단면적 | 1 mm ² /18 AWG |
| 제어 단자(케이블과 칼라 슬리브가 있는 유연한 와이어)의 최대 단면적 | 0.5 mm ² /20 AWG |
| 제어 단자의 최소 단면적 | 0.25 mm ² /24 AWG |

5.5 제어 입력/출력 및 제어 데이터

| | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| 디지털 입력 | |
| 프로그래밍 가능한 디지털 입력 개수 | 4 (6) |
| 단자 번호 | 18, 19, 27 ¹⁾ , 29, 32, 33 |
| 논리 | PNP 또는 NPN |
| 전압 수준 | 0-24 V DC |
| 전압 수준, 논리 0 PNP | <5 V DC |
| 전압 수준, 논리 1 PNP | >10 V DC |
| 전압 범위, 논리 0 NPN ²⁾ | >19 V DC |
| 전압 범위, 논리 1 NPN ²⁾ | <14 V DC |
| 최대 입력 전압 | 28 V DC |
| 펄스 주파수 범위 | 0-110 kHz |
| (듀티 사이클) 최소 펄스 폭 | 4.5 ms |
| 입력 저항, R _i | 약 4 kΩ |

Safe Torque Off 단자 37³⁾ (단자 37은 고정 PNP 논리)

| | |
|-----------------|-----------|
| 전압 수준 | 0-24 V DC |
| 전압 수준, 논리 0 PNP | <4V DC |
| 전압 수준, 논리 1 PNP | >20 V DC |
| 24V에서의 정격 입력 전류 | 50mA rms |
| 20V에서의 정격 입력 전류 | 60mA rms |
| 입력 용량 | 400 nF |

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

- 1) 단자 27과 29도 출력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.
- 2) Safe Torque Off 입력 단자 37 제외.
- 3) 단자 37과 STO에 관한 자세한 정보는 장을 2.3.1 Safe Torque Off (STO) 참조.

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 = 꺼짐 (U) |
| 전압 수준 | -10v ~ +10v (가변 범위) |
| 입력 저항, R _i | 약 10 kΩ |
| 최대 전압 | ±20 V |

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| 전류 모드 | S201 스위치/S202 스위치 = 커짐 (I) |
| 전류 범위 | 0/4 - 20mA (조정 가능) |
| 입력 저항, R _i | 약 200 Ω |
| 최대 전류 | 30 mA |
| 아날로그 입력의 분해능 | 10비트 (+ 부호) |
| 아날로그 입력의 정밀도 | 최대 오류: 전체 측정범위 중 0.5% |
| 대역폭 | 100 Hz |

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

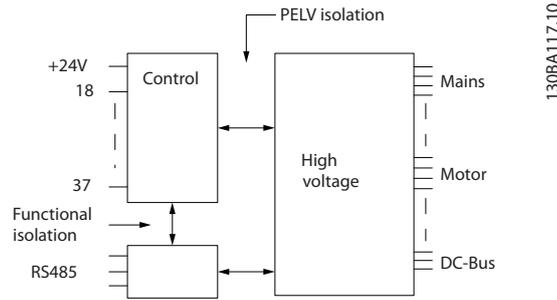


그림 5.1 PELV 절연

펄스/엔코더 입력

| | |
|------------------------|--|
| 프로그래밍 가능한 펄스/엔코더 입력 개수 | 2/1 |
| 펄스/엔코더 단자 번호 | 29 ¹⁾ , 33 ²⁾ /32 ³⁾ , 33 ³⁾ |
| 단자 29, 32, 33의 최대 주파수 | 110kHz (푸시 풀 구동) |
| 단자 29, 32, 33의 최대 주파수 | 5kHz (오픈 콜렉터) |
| 단자 29, 32, 33의 최소 주파수 | 4 Hz |
| 전압 수준 | 프로그래밍 지침서의 5-1* 디지털 입력 섹션을 참조하십시오. |
| 최대 입력 전압 | 28 V DC |
| 입력 저항, R _i | 약 4 kΩ |
| 펄스 입력 정밀도 (0.1-1kHz) | 최대 오차: 전체 범위 중 0.1% |
| 엔코더 입력 정밀도 (1-11kHz) | 최대 오차: 전체 범위 중 0.05% |

펄스 및 엔코더 입력(단자 29, 32, 33)은 공급 전압(PELV) 및 다른 고전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

- 1) FC 302 만 해당.
- 2) 펄스 입력은 29와 33입니다.
- 3) 엔코더 입력: 32=A, 33=B.

디지털 출력

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

1) 단자 27과 29도 입력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

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

아날로그 출력

| | |
|----------------------|-----------------------|
| 프로그래밍 가능한 아날로그 출력 개수 | 1 |
| 단자 번호 | 42 |
| 아날로그 출력의 전류 범위 | 0/4 ~ 20 mA |
| 최대 부하 접지 - 아날로그 출력 < | 500 Ω |
| 아날로그 출력의 정밀도 | 최대 오차: 전체 측정범위 중 0.5% |
| 아날로그 출력의 분해능 | 12비트 |

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

제어카드, 24V DC 출력

| | |
|-------|-------------|
| 단자 번호 | 12, 13 |
| 출력 전압 | 24V +1, -3V |
| 최대 부하 | 200 mA |

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

제어카드, 10V DC 출력

| | |
|-------|---------------|
| 단자 번호 | ±50 |
| 출력 전압 | 10.5 V ±0.5 V |
| 최대 부하 | 15 mA |

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

제어카드, RS485 직렬 통신

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

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

제어카드, USB 직렬 통신

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

PC는 표준형 호스트/장치 USB 케이블로 연결됩니다.

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

USB 접지 연결부는 보호 접지로부터 갈바닉 절연되어 있지 않습니다. 주파수 변환기의 USB 커넥터에 PC를 연결하려면 절연된 랩톱만 사용합니다.

릴레이 출력

| | |
|--|--------------------------|
| 프로그래밍 가능한 릴레이 출력 | 2 |
| 릴레이 01 단자 번호 | 1-3 (NC), 1-2 (NO) |
| 단자 1-3 (NC), 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하) | 240V AC, 2A |
| 최대 단자 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ0.4) | 240V AC, 0.2A |
| 단자 1-2 (NO), 1-3 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하) | 60V DC, 1A |
| 최대 단자 부하 (DC-13) ¹⁾ (유도부하) | 24V DC, 0.1A |
| 릴레이 02(FC 302에만 해당) 단자 번호 | 4-6 (NC), 4-5 (NO) |
| 단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하) | 400V AC, 2A |
| 단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ0.4) | 240V AC, 0.2A |
| 단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하) | 80V DC, 2A |
| 단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-13) ¹⁾ (유도부하) | 24V DC, 0.1A |
| 단자 4-6 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하) | 240V AC, 2A |
| 단자 4-6 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ0.4) | 240V AC, 0.2A |
| 단자 4-6 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하) | 50V DC, 2A |
| 단자 4-6 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-13) ¹⁾ (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 제4부 및 제5부

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

제어카드 성능

스캔 시간 1 ms

제어 특성

0-590Hz 범위에서의 출력 주파수의 분해능 ±0.003 Hz

정밀 기동/정지의 반복 정밀도 (단자 18, 19) ≤±0.1 ms

시스템 반응 시간 (단자 18, 19, 27, 29, 32, 33) ≤2 ms

속도 제어 범위 (개회로) 동기 속도의 1:100

속도 제어 범위 (폐회로) 동기 속도의 1:1000

속도 정밀도 (개회로) 30-4000 RPM: 오차 ±8 RPM

속도 정밀도 (폐회로), 피드백 장치의 분해능에 따라 다름. 0-6000 RPM: 오차 ±0.15 RPM

토크 제어 정밀도 (속도 피드백) 최대 오류: 정격 토크의 ±5%

모든 제어 특성은 4극 비동기식 모터를 기준으로 하였습니다.

보호 기능

- 과부하에 대한 전자 모터 쉼벌 보호.
- 온도가 미리 정의된 수준에 도달하는 경우 방열판의 온도 감시 기능은 주파수 변환기를 트립합니다. 방열판의 온도가 *장을 5.6 전기적 기술 자료의 표에 언급된 값 아래로 떨어질 때까지* 과부하 온도를 리셋할 수 없습니다(지침 - 이 온도는 전력 용량, 외함 용량, 외함 등급 등에 따라 다를 수 있습니다).
- 주파수 변환기의 모터 단자 U, V, W는 단락으로부터 보호됩니다.
- 주전원 결상이 발생하면 주파수 변환기가 트립되거나 경고가 발생합니다(부하에 따라 다름).
- DC 링크 전압이 너무 낮거나 너무 높으면 DC 링크 전압 감시를 통해 주파수 변환기를 트립합니다.
- 주파수 변환기는 내부 온도, 부하 전류, DC 링크의 높은 전압 및 낮은 모터 회전수의 위험 수준을 지속적으로 점검합니다. 주파수 변환기는 위험 수준에 대한 반응으로서 주파수 변환기의 성능을 보장하기 위해 스위칭 주파수를 조정하고/하거나 스위칭 패턴을 변경할 수 있습니다.

5.6 전기적 기술 자료

| 주전원 공급 6x380-500 V AC | | | | | | | | |
|---|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|
| FC 302 | P250 | | P315 | | P355 | | P400 | |
| 고부하/정상 부하 ^{A)} HO/NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| 적용가능 축동력(400V 기준) [kW] | 250 | 315 | 315 | 355 | 355 | 400 | 400 | 450 |
| 적용가능 축동력(460V 기준) [HP] | 350 | 450 | 450 | 500 | 500 | 600 | 550 | 600 |
| 적용가능 축동력(500V 기준) [kW] | 315 | 355 | 355 | 400 | 400 | 500 | 500 | 530 |
| 외함 보호 등급 IP21 | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | |
| 외함 보호 등급 IP54 | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | |
| 출력 전류 | | | | | | | | |
| 지속적 (400V 기준) [A] | 480 | 600 | 600 | 658 | 658 | 745 | 695 | 800 |
| 단속적(60초 과부하) (400V 기준) [A] | 720 | 660 | 900 | 724 | 987 | 820 | 1043 | 880 |
| 지속적 (460/500V 기준) [A] | 443 | 540 | 540 | 590 | 590 | 678 | 678 | 730 |
| 단속적(60초 과부하) (460/500V 기준) [A] | 665 | 594 | 810 | 649 | 885 | 746 | 1017 | 803 |
| 지속적 kVA (400V 기준) [KVA] | 333 | 416 | 416 | 456 | 456 | 516 | 482 | 554 |
| 지속적 kVA (460V 기준) [KVA] | 353 | 430 | 430 | 470 | 470 | 540 | 540 | 582 |
| 지속적 kVA (500V 기준) [KVA] | 384 | 468 | 468 | 511 | 511 | 587 | 587 | 632 |
| 최대 입력 전류 | | | | | | | | |
| 지속적 (400V 기준) [A] | 472 | 590 | 590 | 647 | 647 | 733 | 684 | 787 |
| 지속적 (460/500V 기준) [A] | 436 | 531 | 531 | 580 | 580 | 667 | 667 | 718 |
| 최대 케이블 규격, 주전원 [mm ² (AWG ²⁾] | 4x90 (3/0) | | 4x90 (3/0) | | 4x240 (500 mcm) | | 4x240 (500 mcm) | |
| 최대 케이블 규격, 모터 [mm ² (AWG ²⁾] | 4x240 (4x500 MCM) | | 4x240 (4x500 MCM) | | 4x240 (4x500 MCM) | | 4x240 (4x500 MCM) | |
| 최대 케이블 규격, 제동 장치 [mm ² (AWG ²⁾] | 2x185 (2x350 MCM) | | 2x185 (2x350 MCM) | | 2x185 (2x350 MCM) | | 2x185 (2x350 MCM) | |
| 최대 외부 주전원 퓨즈 [A] ¹⁾ | 700 | | | | | | | |
| 추정 전력 손실 (400 V 기준) [W] ⁴⁾ | 5164 | 6790 | 6960 | 7701 | 7691 | 8879 | 8178 | 9670 |
| 추정 전력 손실 (460 V 기준) [W] | 4822 | 6082 | 6345 | 6953 | 6944 | 8089 | 8085 | 8803 |
| 중량,외함 보호 등급 IP21, IP54 [kg (lb)] | 440/656 (970/1446) | | | | | | | |
| 효율 ⁴⁾ | 0.98 | | | | | | | |
| 출력 주파수 | 0-590 Hz | | | | | | | |
| 방열판 과열 트립 | 95 °C (203 °F) | | | | | | | |
| 전원 카드 주위 온도 과열 트립 | 75 °C (167 °F) | | | | | | | |

A) 높은 과부하 = 60초간 150%의 토크, 정상 과부하 = 60초간 110%의 토크

표 5.1 주전원 공급 6x380-500 V AC

5

| 주전원 공급 6x380-500 V AC | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|
| FC 302 | P450 | | P500 | | P560 | | P630 | | P710 | | P800 | |
| 고부하/정상 부하 ^{A)} HO/NO | HO | NO |
| 적용가능 축동력(400V 기준) [kW] | 450 | 500 | 500 | 560 | 560 | 630 | 630 | 710 | 710 | 800 | 800 | 1000 |
| 적용가능 축동력(460V 기준) [HP] | 600 | 650 | 650 | 750 | 750 | 900 | 900 | 1000 | 1000 | 1200 | 1200 | 1350 |
| 적용가능 축동력(500V 기준) [kW] | 530 | 560 | 560 | 630 | 630 | 710 | 710 | 800 | 800 | 1000 | 1000 | 1100 |
| 외함 보호 등급 IP21, 54 (옵션 캐비닛이 있는 경우/없는 경우) | F10/F11 | | F10/F11 | | F10/F11 | | F10/F11 | | F12/F13 | | F12/F13 | |
| 출력 전류 | | | | | | | | | | | | |
| 지속적 (400V 기준) [A] | 800 | 880 | 880 | 990 | 990 | 1120 | 1120 | 1260 | 1260 | 1460 | 1460 | 1720 |
| 단속적(60초 과부하) (400V 기준) [A] | 1200 | 968 | 1320 | 1089 | 1485 | 1232 | 1680 | 1386 | 1890 | 1606 | 2190 | 1892 |
| 지속적 (460/500V 기준) [A] | 730 | 780 | 780 | 890 | 890 | 1050 | 1050 | 1160 | 1160 | 1380 | 1380 | 1530 |
| 단속적(60초 과부하) (460/500V 기준) [A] | 1095 | 858 | 1170 | 979 | 1335 | 1155 | 1575 | 1276 | 1740 | 1518 | 2070 | 1683 |
| 지속적 kVA (400V 기준) [KVA] | 554 | 610 | 610 | 686 | 686 | 776 | 776 | 873 | 873 | 1012 | 1012 | 1192 |
| 지속적 kVA (460V 기준) [KVA] | 582 | 621 | 621 | 709 | 709 | 837 | 837 | 924 | 924 | 1100 | 1100 | 1219 |
| 지속적 kVA (500V 기준) [KVA] | 632 | 675 | 675 | 771 | 771 | 909 | 909 | 1005 | 1005 | 1195 | 1195 | 1325 |
| 최대 입력 전류 | | | | | | | | | | | | |
| 지속적 (400V 기준) [A] | 779 | 857 | 857 | 964 | 964 | 1090 | 1090 | 1227 | 1227 | 1422 | 1422 | 1675 |
| 지속적 (460/ 500V 기준) [A] | 711 | 759 | 759 | 867 | 867 | 1022 | 1022 | 1129 | 1129 | 1344 | 1344 | 1490 |
| 최대 케이블 규격, 모터 [mm ² (AWG ²⁾] | 8x150 (8x300 MCM) | | | | | | 12x150 (12x300 MCM) | | | | | |
| 최대 케이블 규격, 주전원 [mm ² (AWG ²⁾] | 6x120 (6x250 MCM) | | | | | | | | | | | |
| 최대 케이블 규격, 계동 장치 [mm ² (AWG ²⁾] | 4x185 (4x350 MCM) | | | | | | 6x185 (6x350 MCM) | | | | | |
| 최대 외부 주전원 퓨즈 [A] ¹⁾ | 900 | | | | | | 1500 | | | | | |
| 추정 전력 손실 (400 V 기준) [W] ⁴⁾ | 9492 | 10647 | 10631 | 12338 | 11263 | 13201 | 13172 | 15436 | 14967 | 18084 | 16392 | 20358 |
| 추정 전력 손실 (460 V 기준) [W] | 8730 | 9414 | 9398 | 11006 | 10063 | 12353 | 12332 | 14041 | 13819 | 17137 | 15577 | 17752 |
| F9/F11/F13 최대 추가 손실(A1 RFI, 회로 차단기 또는 단로기 및 콘택터) | 893 | 963 | 951 | 1054 | 978 | 1093 | 1092 | 1230 | 2067 | 2280 | 2236 | 2541 |
| 최대 패널 옵션 손실 [W] | 400 | | | | | | | | | | | |
| 중량,외함 보호 등급 IP21, IP54 [kg (lb)] | 1004/1299 (2213/2864) | | 1004/1299 (2213/2864) | | 1004/1299 (2213/2864) | | 1004/1299 (2213/2864) | | 1246/1541 (2747/3397) | | 1246/1541 (2747/3397) | |
| 중량 정류기 모듈 [kg (lb)] | 102 (225) | | 102 (225) | | 102 (225) | | 102 (225) | | 136 (300) | | 136 (300) | |
| 중량 인버터 모듈 [kg (lb)] | 102 (225) | | 102 (225) | | 102 (225) | | 136 (300) | | 102 (225) | | 102 (225) | |
| 효율 ⁴⁾ | 0.98 | | | | | | | | | | | |
| 출력 주파수 | 0-590 Hz | | | | | | | | | | | |
| 방열판 과열 트립 | 95 °C (203 °F) | | | | | | | | | | | |
| 전원 카드 주위 온도 과열 트립 | 75 °C (167 °F) | | | | | | | | | | | |

A) 높은 과부하 = 60초간 150%의 토크, 정상 과부하 = 60초간 110%의 토크

표 5.2 주전원 공급 6x380-500 V AC

| 주전원 공급 6x525-690 V AC | | | | | | | | |
|---|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|
| FC 302 | P355 | | P400 | | P500 | | P560 | |
| 고부하/정상 부하 ^{A)} HO/NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| 적용가능 축동력(550V 기준) [kW] | 315 | 355 | 315 | 400 | 400 | 450 | 450 | 500 |
| 적용가능 축동력(575V 기준) [HP] | 400 | 450 | 400 | 500 | 500 | 600 | 600 | 650 |
| 적용가능 축동력(690V 기준) [kW] | 355 | 450 | 400 | 500 | 500 | 560 | 560 | 630 |
| 외함 보호 등급 IP21 | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | |
| 외함 보호 등급 IP54 | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | |
| 출력 전류 | | | | | | | | |
| 지속적 (550V 기준) [A] | 395 | 470 | 429 | 523 | 523 | 596 | 596 | 630 |
| 단속적(60초 과부하) (550V 기준) [A] | 593 | 517 | 644 | 575 | 785 | 656 | 894 | 693 |
| 지속적 (575/690V 기준) [A] | 380 | 450 | 410 | 500 | 500 | 570 | 570 | 630 |
| 단속적(60초 과부하) (575/690V 기준) [A] | 570 | 495 | 615 | 550 | 750 | 627 | 855 | 693 |
| 지속적 kVA (550V 기준) [KVA] | 376 | 448 | 409 | 498 | 498 | 568 | 568 | 600 |
| 지속적 kVA (575V 기준) [KVA] | 378 | 448 | 408 | 498 | 498 | 568 | 568 | 627 |
| 지속적 kVA (690V 기준) [KVA] | 454 | 538 | 490 | 598 | 598 | 681 | 681 | 753 |
| 최대 입력 전류 | | | | | | | | |
| 지속적 (550V 기준) [A] | 381 | 453 | 413 | 504 | 504 | 574 | 574 | 607 |
| 지속적 (575V 기준) [A] | 366 | 434 | 395 | 482 | 482 | 549 | 549 | 607 |
| 지속적 (690V 기준) [A] | 366 | 434 | 395 | 482 | 482 | 549 | 549 | 607 |
| 최대 케이블 규격, 주전원 [mm ² (AWG)] | 4x85 (3/0) | | | | | | | |
| 최대 케이블 규격, 모터 [mm ² (AWG)] | 4x250 (500 MCM) | | | | | | | |
| 최대 케이블 규격, 제동 장치 [mm ² (AWG)] | 2x185 (2x350 MCM) | | 2x185 (2x350 MCM) | | 2x185 (2x350 MCM) | | 2x185 (2x350 MCM) | |
| 최대 외부 주전원 퓨즈 [A] ¹⁾ | 630 | | | | | | | |
| 추정 전력 손실 (600 V 기준) [W] ⁴⁾ | 5107 | 6132 | 5538 | 6903 | 7336 | 8343 | 8331 | 9244 |
| 추정 전력 손실 (690 V 기준) [W] ⁴⁾ | 5383 | 6449 | 5818 | 7249 | 7671 | 8727 | 8715 | 9673 |
| 중량, 외함 보호 등급 IP21, IP54 [kg (lb)] | 440/656 (970/1446) | | | | | | | |
| 효율 ⁴⁾ | 0.98 | | | | | | | |
| 출력 주파수 | 0-590 Hz | | | | | | | |
| 방열판 과열 트립 | 85 °C (185 °F) | | | | | | | |
| 전원 카드 주위 온도 과열 트립 | 75 °C (167 °F) | | | | | | | |
| A) 높은 과부하 = 60초간 150%의 토크, 정상 과부하 = 60초간 110%의 토크 | | | | | | | | |

표 5.3 주전원 공급 6x525-690 V AC

5

| 주전원 공급 6x525-690 V AC | | | | | | |
|--|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| FC 302 | P630 | | P710 | | P800 | |
| 고부하/정상 부하 ^{A)} HO/NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| 적용가능 축동력(550V 기준) [kW] | 500 | 560 | 560 | 670 | 670 | 750 |
| 적용가능 축동력(575V 기준) [HP] | 650 | 750 | 750 | 950 | 950 | 1050 |
| 적용가능 축동력(690V 기준) [kW] | 630 | 710 | 710 | 800 | 800 | 900 |
| 외함 보호 등급 IP21, IP54 (옵션 캐비닛이 있는 경우/없는 경우) | F10/F11 | | F10/F11 | | F10/F11 | |
| 출력 전류 | | | | | | |
| 지속적 (550V 기준) [A] | 659 | 763 | 763 | 889 | 889 | 988 |
| 단속적(60초 과부하) (550V 기준) [A] | 989 | 839 | 1145 | 978 | 1334 | 1087 |
| 지속적 (575/690V 기준) [A] | 630 | 730 | 730 | 850 | 850 | 945 |
| 단속적(60초 과부하) (575/690V 기준) [A] | 945 | 803 | 1095 | 935 | 1275 | 1040 |
| 지속적 kVA (550V 기준) [KVA] | 628 | 727 | 727 | 847 | 847 | 941 |
| 지속적 kVA (575V 기준) [KVA] | 627 | 727 | 727 | 847 | 847 | 941 |
| 지속적 kVA (690V 기준) [KVA] | 753 | 872 | 872 | 1016 | 1016 | 1129 |
| 최대 입력 전류 | | | | | | |
| 지속적 (550V 기준) [A] | 642 | 743 | 743 | 866 | 866 | 962 |
| 지속적 (575V 기준) [A] | 613 | 711 | 711 | 828 | 828 | 920 |
| 지속적 (690V 기준) [A] | 613 | 711 | 711 | 828 | 828 | 920 |
| 최대 케이블 규격, 모터 [mm ² (AWG ²⁾] | 8x150 (8x300 MCM) | | | | | |
| 최대 케이블 규격, 주전원 [mm ² (AWG ²⁾] | 6x120 (6x250 MCM) | | | | | |
| 최대 케이블 규격, 제동 장치 [mm ² (AWG ²⁾] | 4x185 (4x350 MCM) | | | | | |
| 최대 외부 주전원 퓨즈 [A] ¹⁾ | 900 | | | | | |
| 추정 전력 손실 (600 V 기준) [W] ⁴⁾ | 9201 | 10771 | 10416 | 12272 | 12260 | 13835 |
| 추정 전력 손실 (690 V 기준) [W] ⁴⁾ | 9674 | 11315 | 10965 | 12903 | 12890 | 14533 |
| F3/F4 최대 추가 손실(회로 차단기 또는 단로기 및 콘택터) | 342 | 427 | 419 | 532 | 519 | 615 |
| 최대 패널 옵션 손실 [W] | 400 | | | | | |
| 중량, 외함 보호 등급 IP21, IP54 [kg (lb)] | 1004/1299 (2213/2864) | | 1004/1299 (2213/2864) | | 1004/1299 (2213/2864) | |
| 중량, 정류기 모듈 [kg (lb)] | 102 (225) | | 102 (225) | | 102 (225) | |
| 중량, 인버터 모듈 [kg (lb)] | 102 (225) | | 102 (225) | | 136 (300) | |
| 효율 ⁴⁾ | 0.98 | | | | | |
| 출력 주파수 | 0-590 Hz | | | | | |
| 방열판 과열 트립 | 85 °C (185 °F) | | | | | |
| 전원 카드 주위 온도 과열 트립 | 75 °C (167 °F) | | | | | |

^{A)} 높은 과부하 = 60초간 150%의 토오크, 정상 과부하 = 60초간 110%의 토오크

표 5.4 주전원 공급 6x525-690 V AC

| 주전원 공급 6x525-690 V AC | | | | | | |
|--|------------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| FC 302 | P900 | | P1M0 | | P1M2 | |
| 고부하/정상 부하 ^{A)} HO/NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| 적용가능 축동력(550V 기준) [kW] | 750 | 850 | 850 | 1000 | 1000 | 1100 |
| 적용가능 축동력(575V 기준) [HP] | 1050 | 1150 | 1150 | 1350 | 1350 | 1550 |
| 적용가능 축동력(690V 기준) [kW] | 900 | 1000 | 1000 | 1200 | 1200 | 1400 |
| 외함 보호 등급 IP21, IP54 (흡션 캐비닛이 있는 경우/없는 경우) | F12/F13 | | F12/F13 | | F12/F13 | |
| 출력 전류 | | | | | | |
| 지속적 (550V 기준) [A] | 988 | 1108 | 1108 | 1317 | 1317 | 1479 |
| 단속적(60초 과부하) (550V 기준) [A] | 1482 | 1219 | 1662 | 1449 | 1976 | 1627 |
| 지속적 (575/690V 기준) [A] | 945 | 1060 | 1060 | 1260 | 1260 | 1415 |
| 단속적(60초 과부하) (575/690V 기준) [A] | 1418 | 1166 | 1590 | 1386 | 1890 | 1557 |
| 지속적 kVA (550V 기준) [KVA] | 941 | 1056 | 1056 | 1255 | 1255 | 1409 |
| 지속적 kVA (575V 기준) [KVA] | 941 | 1056 | 1056 | 1255 | 1255 | 1409 |
| 지속적 kVA (690V 기준) [KVA] | 1129 | 1267 | 1267 | 1506 | 1506 | 1691 |
| 최대 입력 전류 | | | | | | |
| 지속적 (550V 기준) [A] | 962 | 1079 | 1079 | 1282 | 1282 | 1440 |
| 지속적 (575V 기준) [A] | 920 | 1032 | 1032 | 1227 | 1227 | 1378 |
| 지속적 (690V 기준) [A] | 920 | 1032 | 1032 | 1227 | 1227 | 1378 |
| 최대 케이블 규격, 모터 [mm ² (AWG ²⁾] | 12x150 (12x300 MCM) | | | | | |
| 최대 케이블 규격, 주전원 F12 [mm ² (AWG ²⁾] | 8x240 (8x500 MCM) | | | | | |
| 최대 케이블 규격, 주전원 F13 [mm ² (AWG ²⁾] | 8x400 (8x900 MCM) | | | | | |
| 최대 케이블 규격, 제동 장치 [mm ² (AWG ²⁾] | 6x185 (6x350 MCM) | | | | | |
| 최대 외부 주전원 퓨즈 [A] ¹⁾ | 1600 | | 2000 | | 2500 | |
| 추정 전력 손실(600V 기준) [W] ⁴⁾ | 13755 | 15592 | 15107 | 18281 | 18181 | 20825 |
| 추정 전력 손실(690V 기준) [W] ⁴⁾ | 14457 | 16375 | 15899 | 19207 | 19105 | 21857 |
| F3/F4 최대 추가 손실(회로 차단기 또는 단로기 및 콘택터) | 556 | 665 | 634 | 863 | 861 | 1044 |
| 최대 패널 흡션 손실 [W] | 400 | | | | | |
| 중량, 외함 보호 등급 IP21, IP54 [kg (lb)] | 1246/1541 (2747/3397) | | 1246/1541 (2747/3397) | | 1280/1575 (2822/3472) | |
| 중량, 정류기 모듈 [kg (lb)] | 136 (300) | | | | | |
| 중량, 인버터 모듈 [kg (lb)] | 102 (225) | | | | 136 (300) | |
| 효율 ⁴⁾ | 0.98 | | | | | |
| 출력 주파수 | 0-590 Hz | | | | | |
| 방열판 과열 트립 | 85 °C (185 °F) | | | | | |
| 전원 카드 주위 온도 과열 트립 | 75 °C (167 °F) | | | | | |
| A) 높은 과부하 = 60초간 150%의 토오크, 정상 과부하 = 60초간 110%의 토오크 | | | | | | |

표 5.5 주전원 공급 6x525-690 V AC

5

| 주전원 공급 6x525-690 V AC | | | | | | |
|---|------------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|
| FC 302 | P1M4 | | P1M6 | | P1M8 | |
| 고부하/정상 부하 ^{A)} HO/NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| 적용가능 축동력(550V 기준) [kW] | 1100 | 1250 | 1250 | 1350 | 1350 | 1500 |
| 적용가능 축동력(575V 기준) [HP] | 1550 | 1700 | 1700 | 1900 | 1900 | 2050 |
| 적용가능 축동력(690V 기준) [kW] | 1400 | 1600 | 1600 | 1800 | 1800 | 2000 |
| 외함 보호 등급 IP21, IP54 (흡션 캐비닛이 있는 경우/없는 경우) | F14/F15 | | | | | |
| 출력 전류 | | | | | | |
| 지속적 (550V 기준) [A] | 1479 | 1652 | 1652 | 1830 | 1830 | 2002 |
| 단속적(60초 과부하) (550V 기준) [A] | 2219 | 1817 | 2478 | 2013 | 2745 | 2202 |
| 지속적 (575/690V 기준) [A] | 1415 | 1580 | 1580 | 1750 | 1750 | 1915 |
| 단속적(60초 과부하) (575/690V 기준) [A] | 2122 | 1738 | 2370 | 1925 | 2625 | 2107 |
| 지속적 kVA (550V 기준) [KVA] | 1409 | 1574 | 1574 | 1743 | 1743 | 1907 |
| 지속적 kVA (575V 기준) [KVA] | 1409 | 1574 | 1574 | 1743 | 1743 | 1907 |
| 지속적 kVA (690V 기준) [KVA] | 1691 | 1888 | 1888 | 2091 | 2091 | 2289 |
| 최대 입력 전류 | | | | | | |
| 지속적 (550V 기준) [A] | 1440 | 1608 | 1608 | 1783 | 1783 | 1951 |
| 지속적 (575V 기준) [A] | 1378 | 1538 | 1538 | 1705 | 1705 | 1866 |
| 지속적 (690V 기준) [A] | 1378 | 1538 | 1538 | 1705 | 1705 | 1866 |
| 최대 케이블 규격, 모터 [mm ² (AWG ²⁾)] | 12x150 (12x300 MCM) | | | | | |
| 최대 케이블 규격, 주전원 F14 [mm ² (AWG ²⁾)] | 8x240 (8x500 MCM) | | | | | |
| 최대 케이블 규격, 주전원 F15 [mm ² (AWG ²⁾)] | 8x400 (8x900 MCM) | | | | | |
| 최대 케이블 규격, 제동 장치 [mm ² (AWG ²⁾)] | 6x185 (6x350 MCM) | | | | | |
| 최대 외부 주전원 퓨즈 [A] ¹⁾ | 2500 | | | | | |
| 추정 전력 손실(600V 기준) [W] ⁴⁾ | 18843 | 21464 | 21464 | 24147 | 24147 | 26830 |
| 추정 전력 손실(690V 기준) [W] ⁴⁾ | 19191 | 21831 | 21831 | 24560 | 24560 | 27289 |
| F3/F4 최대 추가 손실(회로 차단기 또는 단로기 및 콘택터) | 1016 | 1267 | 1277 | 1570 | 1570 | 1880 |
| 최대 패널 흡션 손실 [W] | 400 | | | | | |
| 중량,외함 보호 등급 IP21/IP54 [kg (lb)] | 635/756 (1399/1666) | | 640/762 (1411/1680) | | 640/762 (1411/1680) | |
| 중량, 정류기 모듈 [kg (lb)] | 136 (300) | | 150 (331) | | | |
| 중량, 인버터 모듈 [kg (lb)] | 136 (300) | | | | | |
| 효율 ⁴⁾ | 0.98 | | | | | |
| 출력 주파수 | 0-590 Hz | | | | | |
| 방열판 과열 트립 | 85 °C (185 °F) | | | | | |
| 전원 카드 주위 온도 과열 트립 | 75 °C (167 °F) | | | | | |
| A) 높은 과부하 = 60초간 150%의 토오크, 정상 과부하 = 60초간 110%의 토오크 | | | | | | |

표 5.6 주전원 공급 6x525-690 V AC

- 1) 퓨즈 종류는 장을 3.4.13 퓨즈를 참조하십시오.
- 2) American wire gauge(미국 전선 규격)
- 3) 정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블 5 m (16.4 ft)을 사용하여 측정.
- 4) 대표적인 전력 손실은 정격 부하 시에 발생하며 그 허용 한계는 $\pm 15\%$ 내로 예상됩니다(허용 한계는 전압 및 케이블 조건에 따라 다릅니다).
낮은 대표적인 모터 효율을 기준으로 합니다. 효율이 낮은 모터는 또한 주파수 변환기에서도 전력 손실을 추가로 발생시키고 효율이 높은 모터는 전력 손실을 줄입니다.
스위칭 주파수가 초기 설정에 비해 증가하면 전력 손실이 매우 커질 수 있습니다.
LCP와 대표적인 제어반의 전력 소비도 포함됩니다. 추가 옵션과 고객의 임의 부하로 인해 최대 30 W의 추가 손실이 발생할 수 있습니다. 하지만 완전히 로드된 제어 카드나 슬롯 A 또는 슬롯 B의 옵션의 경우 일반적으로 추가 손실은 각각 4 W입니다.
정밀 장비로 측정하더라도 측정 오차($\pm 5\%$)가 발생할 수 있습니다.

6 경고 및 알람

6.1 경고 및 알람 유형

경고

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

알람

트립

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

트립/트립 잠김 후 주파수 변환기 리셋

트립은 다음과 같은 4가지 방법 중 하나로 리셋할 수 있습니다.

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

트립 잠김

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

경고 및 알람 표시

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

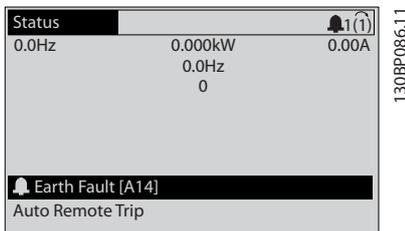
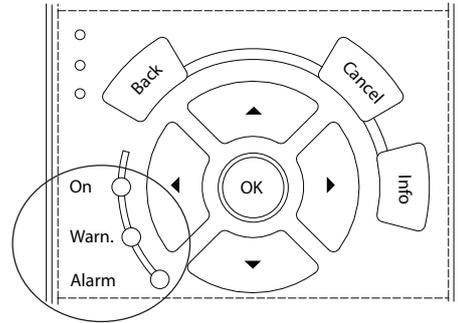


그림 6.1 알람 표시 예

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



1308B467.11

| | 경고 LED | 알람 LED |
|-------|--------|--------|
| 경고 | 켜짐 | 꺼짐 |
| 알람 | 꺼짐 | 켜짐(점멸) |
| 트립 잠김 | 켜짐 | 켜짐(점멸) |

그림 6.2 상태 표시등(LED)

6.2 경고 및 알람 정의

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

▲경고

의도하지 않은 기동

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

의도하지 않은 모터 기동을 방지하려면:

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

경고 1, 10V 낮음

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

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

문제해결

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

경고/알람 2, 외부지령 결함

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

문제해결

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

경고/알람 3, 모터 없음

주파수 변환기의 출력에 모터가 연결되어 있지 않는 경우에 발생합니다.

경고/알람 4, 공급전원 결상

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

문제해결

- 주파수 변환기의 입력 전압과 입력 전류를 점검합니다.

경고 5, 직류단 전압 높음

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

경고 6, 직류단 전압 낮음

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

경고/알람 7, DC 링크 과전압

DC 링크 전압이 한계 값보다 높은 경우로서, 특정 시간 경과 후 주파수 변환기가 트립됩니다.

문제해결

- 제동 저항을 연결합니다.
- 가감속 시간을 늘립니다.
- 가감속 유형을 변경합니다.
- *파라미터 2-10 제동 기능*의 기능을 활성화합니다.
- *파라미터 14-26 인버터 결함 시 트립 지연*(를) 늘립니다.
- 전원 새그 시 알람/경고가 발생하는 경우 회생 동력 백업을 사용합니다(*파라미터 14-10 주전원 결함*).

경고/알람 8, DC 링크 저전압

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

문제해결

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

경고/알람 9, 인버터 과부하

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

문제해결

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

경고/알람 10, 모터 과열

전자 써멀 보호(ETR) 기능이 모터의 과열을 감지한 경우입니다. *파라미터 1-90 모터 열 보호*이 경고 옵션으로 설정된 경우 카운터가 >90%일 때 주파수 변환기가 경고 또는 알람을 표시하도록 설정하거나 *파라미터 1-90 모터 열 보호*이 트립 옵션으로 설정된 경우 카운터가 100%에 도달했을 때 주파수 변환기가 트립하도록 설정합니다. 너무 오랜시간 모터가 100% 이상 과부하 상태로 구동할 때 결함이 발생합니다.

문제해결

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

경고/알람 11, 모터 써미스터 과열

써미스터가 차단될 수 있습니다. *파라미터 1-90 모터 열 보호*에서 주파수 변환기가 경고 또는 알람을 표시할지 여부를 설정합니다.

문제해결

- 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 확인합니다. 또한 53 또는 54용 단자 스위치가 전압에 맞게 설정되어 있는지도 확인합니다. *파라미터 1-93 써미스터 리소스*이 단자 53 또는 54로 설정되어 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 확인합니다.
- 써멀 스위치 또는 써미스터를 사용하는 경우에는 *파라미터 1-93 써미스터 리소스*의 프로그래밍 내용이 센서 배선과 일치하는지 확인합니다.
- KTY 센서를 사용하는 경우에는 *파라미터 1-95 KTY 센서 유형*, *파라미터 1-96 KTY 써미스터 리소스* 및 *파라미터 1-97 KTY 임계값*의 프로그래밍 내용이 센서 배선과 일치하는지 확인합니다.

경고/알람 12, 토오크 한계

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

문제해결

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

경고/알람 13, 과전류

인버터 피크 전류 한계(정격 전류의 약 200%)가 초과되었습니다. 약 1.5초 동안 경고가 지속된 후, 주파수 변환기가 트립하고 알람이 표시됩니다. 충격 부하 또는 높은 관성 부하로 인한 급가속에 의해 이 결합이 발생할 수 있습니다. 결합은 또한 급가속이 발생할 때 회생동력 백업이 이루어진 후에도 나타날 수 있습니다. 확장형 기계식 제동 장치 제어를 선택하면 외부에서 트립을 리셋할 수 있습니다.

문제해결

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

알람 14, 접지 결합

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

문제해결

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 접지 결합을 수리합니다.
- 절연 저항계로 모터 케이블과 모터의 접지에 대한 저항을 측정하여 모터에 접지 결합이 있는지 확인합니다.
- 전류 센서 시험을 실시합니다.

알람 15, 하드웨어 불일치

장착된 옵션은 현재 제어보드 하드웨어 또는 소프트웨어에 의해 운전되지 않습니다.

다음 파라미터의 값을 기록하고 덴포스에 문의하십시오.

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

- 파라미터 15-61 옵션 소프트웨어 버전 (각 슬롯 옵션).

알람 16, 단락

모터 자체나 모터 배선에 단락이 발생한 경우입니다.

문제해결

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 단락을 수리합니다.

⚠경고

최고 전압

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

- 계속하기 전에 전원을 차단합니다.

경고/알람 17, 제어 워드 타임아웃

주파수 변환기와 통신이 끊긴 경우입니다.

파라미터 8-04 제어워드 타임아웃 기능이 [0] 꺼짐으로 설정되어 있지 않은 경우에만 경고가 발생합니다.

파라미터 8-04 제어워드 타임아웃 기능이 [2] 정지와 [26] 트립으로 설정되면 주파수 변환기는 우선 경고를 발생시키고 트립할 때까지 감속시키다가 알람을 표시합니다.

문제해결

- 직렬 통신 케이블의 연결부를 점검합니다.
- 파라미터 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

이 경고/알람의 값은 경고/알람의 유형을 보여줍니다.

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

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

경고 23, 내부 팬 결합

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

문제해결

- 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 파라미터 14-53 팬 모니터([0] 사용안함)에서 비활성화할 수 있습니다.

문제해결

- 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.

문제해결

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

경고/알람 26, 제동 저항 과부하

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

⚠경고

제동 저항 고전압

제동 트랜지스터가 단락되면 제동 저항에 실제 동력이 인가될 위험이 있습니다.

- 동력 한계를 초과하는 이유를 파악하여 해결합니다.

경고/알람 27, 제동 초퍼 결합

운전 중에 제동 IGBT를 계속 감시하는데, 단락된 경우 제동 기능이 비활성화되고 경고가 발생합니다. 주파수 변환기는 계속 작동이 가능하지만 제동 IGBT가 단락되었으므로 전원이 차단된 상태에서도 제동 저항에 실제 동력이 인가됩니다.

주파수 변환기의 전원을 분리하고 제동 저항을 분리합니다.

이 경고/알람은 제동 저항 과열 시에도 발생할 수 있습니다. 단자 104와 106을 제동 저항 Klixon 입력으로 사용할 수 있습니다.

유닛의 전원이 켜져 있는 동안 단로기 또는 회로 차단기 중 하나가 개방되면 12펄스 주파수 변환기에서 이 경고/알람을 표시할 수 있습니다.

경고/알람 28, 제동장치 점검 실패

제동 저항 연결이 끊어졌거나 작동하지 않는 경우입니다.

문제해결

- 파라미터 2-15 제동 검사를 점검합니다.

알람 29, 방열판 온도

방열판의 최대 온도를 초과했습니다. 정의된 방열판 온도 아래로 떨어질 때 온도 결함이 리셋됩니다. 트립 및 리셋 지점은 주파수 변환기 출력 용량에 따라 다릅니다.

문제해결

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 손상된 경우.
- 방열판이 오염된 경우.

D, E 및 F 외함의 경우, 이 알람은 IGBT 모듈 내에 장착된 방열판 센서에 의해 측정된 온도를 기준으로 합니다. F 외함의 경우 정류기의 써멀 센서 또한 이 알람을 야기할 수 있습니다.

문제해결

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

알람 30, 모터 U상 결상

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 U상이 결상입니다.

▲경고

최고 전압

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

- 계속하기 전에 전원을 차단합니다.

문제해결

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 U상을 확인합니다.

알람 31, 모터 V상 결상

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 V상이 결상입니다.

▲경고

최고 전압

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

- 계속하기 전에 전원을 차단합니다.

문제해결

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 V상을 점검합니다.

알람 32, 모터 W상 결상

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 W상이 결상입니다.

▲경고

최고 전압

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

- 계속하기 전에 전원을 차단합니다.

문제해결

- 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 W상을 점검합니다.

알람 33, 잦은 기동에 따른 결함

단시간 내에 너무 잦은 전원 인가가 발생했습니다.

문제해결

- 유닛이 운전 온도까지 내려가도록 식힙니다.

경고/알람 34, 필드버스 결함

통신 옵션 카드의 필드버스가 작동하지 않습니다.

경고/알람 36, 공급전원 결함

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

문제해결

- 주파수 변환기에 대한 퓨즈와 유닛에 대한 주전원 공급을 확인합니다.

알람 38, 내부 결함

내부 결함이 발생하면 표 6.1에서 정의된 코드 번호가 표시됩니다.

문제해결

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

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

| 번호 | 테스트 |
|---------|--|
| 0 | 직렬 포트를 초기화할 수 없습니다 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오. |
| 256-258 | 전원 EEPROM 데이터가 손실되었거나 너무 오래된 데이터입니다. |
| 512 | 제어보드 EEPROM 데이터가 손실되었거나 너무 오래된 데이터입니다. |
| 513 | EEPROM 데이터를 읽는 도중에 통신 시간이 초과되었습니다. |
| 514 | EEPROM 데이터를 읽는 도중에 통신 시간이 초과되었습니다. |
| 515 | 어플리케이션 제어에서 EEPROM 데이터를 인식할 수 없습니다. |
| 516 | 쓰기 명령이 진행 중이므로 EEPROM에 쓸 수 없습니다. |

| 번호 | 텍스트 |
|-----------|---|
| 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 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. |
| 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 전원 인가-대기를 실행했습니다. |
| 2096-2104 | H983x: 슬롯 x의 옵션이 정상적인 전원 인가-대기를 실행했습니다. |
| 2304 | 전원 EEPROM에서 데이터를 읽을 수 없습니다. |
| 2305 | 전원 유닛의 소프트웨어 버전이 없습니다. |
| 2314 | 전원 유닛의 전원 유닛 데이터가 없습니다. |
| 2315 | 전원 유닛의 소프트웨어 버전이 없습니다. |
| 2316 | 전원 유닛의 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 크기 정보가 일치하지 않습니다. |
| 2561 | DSP에서 ATACD로의 통신이 끊겼습니다. |
| 2562 | DSP에서 ATACD로의 통신이 끊겼습니다(구동 상태). |
| 2816 | 제어 보드 모듈 스택이 넘칩니다. |

| 번호 | 텍스트 |
|-----------|---|
| 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 6.1 내부 결함, 코드 번호

알람 39, 방열판 센서

방열판 온도 센서에서 피드백이 없습니다.

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

경고 40, 디지털 출력 단자 27 과부하

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

경고 41, 디지털 출력 단자 29 과부하

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

경고 42, 과부하 X30/6 또는 과부하 X30/7

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

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

알람 45, 접지 결함 2

접지 결함입니다.

문제해결

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

알람 46, 전원 카드 공급

전원 카드 공급이 범위를 벗어납니다.

전원 카드에는 스위치 모드 전원 공급(SMPS)에 의해 생성된 공급이 다음과 같이 3가지 있습니다. 24 V, 5 V 및 ±18 V. VLT® 24 V DC 공급 MCB 107과 24 V DC로 전원이 공급되면 24 V와 5 V 공급만 감시됩니다. 3상 주전원 전압으로 전원이 공급되면 3가지 공급이 모두 감시됩니다.

경고 47, 24V 공급 낮음

전원 카드 공급이 범위를 벗어납니다.

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

- 24 V.
- 5 V.
- ±18 V.

문제해결

- 전원 카드에 결함이 있는지 확인합니다.

경고 48, 1.8V 공급 낮음

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

문제해결

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

경고 49, 속도 한계

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

알람 50, AMA 측정 결함

덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.

알람 51, AMA U_{nom} 및 I_{nom} 점검

모터 전압, 모터 전류 및 모터 출력이 잘못 설정된 경우입니다.

문제해결

- *파라미터 1-20 ~ 1-25*의 설정을 확인합니다.

알람 52, AMA I_{nom} 낮음

모터 전류가 너무 낮은 경우입니다.

문제해결

- *파라미터 1-24* 모터 전류의 설정을 확인합니다.

알람 53, AMA 모터 너무 큼

모터 용량이 너무 커서 AMA 실행이 불가능합니다.

알람 54, AMA 모터 너무 작음

모터가 너무 작아서 AMA 실행이 불가능합니다.

알람 55, AMA 파라미터 범위 이탈

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

알람 56, 사용자에게 의한 AMA 간섭

AMA가 수동으로 중단된 경우입니다.

알람 57, AMA 내부 결함

AMA가 완료될 때까지 AMA를 계속해서 시도합니다.

주의 사항

이 때, 반복해서 계속 시도하면 모터에 열이 발생하여 저항 R_s와 R_r의 값이 증가될 수 있습니다. 하지만 일반적으로 이러한 동작은 그다지 문제가 되지 않습니다.

알람 58, AMA 내부 결함

덴포스 공급업체에 문의하십시오.

경고 59, 전류 한계

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

경고 60, 외부 인터록

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/알람 61, 피드백 오류

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

경고 62, 출력 주파수 최대 한계 초과

출력 주파수가 *파라미터 4-19 최대 출력 주파수*에 설정된 값보다 높은 경우입니다.

알람 63, 기계식 제동 전류 낮음

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

경고 64, 전압 한계

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

경고/알람 65, 제어카드 과열

제어카드의 정지 온도는 85 °C (185 °F)입니다.

문제해결

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

경고 66, 방열판 저온

주파수 변환기의 온도가 너무 낮아 운전할 수 없습니다. 이 경고는 IGBT 모듈의 온도 센서를 기준으로 합니다.

유닛 주위 온도를 높입니다. 또한 *파라미터 2-00 직류 유지/예열 전류(5% 기준)*와 *파라미터 1-80 정지 시 기 능*을 설정하여 모터가 정지될 때마다 소량의 전류를 주 파수 변환기에 공급할 수 있습니다.

문제해결

방열판 온도가 0 °C (32 °F)로 측정되면 이는 온도 센서에 손상되어 팬 속도가 최대치까지 증가할 수 있음을 의미합니다. 이 경고는 IGBT와 게이트 인버터 카드 간의 센서 배선이 끊긴 경우에 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

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

알람 69, 전원 카드 과열

전원 카드의 온도 센서가 너무 뜨겁거나 너무 차갑습니다.

문제해결

- 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. 호환성을 확인하려면 명판에 있는 유닛의 유형 코드와 카드의 부품 번호를 덴포스 공급업체에 문의하십시오.

알람 71, PTC 1 안전 정지

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

주의 사항

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

알람 72, 실패모터사용

STO와 함께 트립 잠긴 경우입니다. Safe Torque Off와 VLT® PTC 써미스터 카드 MCB 112의 디지털 입력에 예기치 않은 신호 수준이 있습니다.

경고 73, 안전 정지 자동 재기동

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

경고 76, 전원부 셋업

필요한 전원부 개수가 감지된 활성 전원부 개수와 일치하지 않습니다.

이 경고는 F 용량 외함의 모듈을 교체할 때 모듈 전원 카드의 전원별 데이터가 주파수 변환기의 나머지 부분과 일치하지 않을 경우에 발생합니다.

문제해결

- 예비 부품과 전원 카드의 부품 번호가 맞는지 확인합니다.

경고 77, 전력절감모드

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

알람 79, 잘못된 전원부 구성

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

알람 80, 인버터 초기 설정값으로 초기화 완료

파라미터 설정이 수동 리셋 이후 초기 설정으로 초기화되었습니다. 알람을 제거하려면 유닛을 리셋합니다.

알람 81, CSIV 손상

CSIV 파일에 문맥 오류가 있습니다.

알람 82, CSIV 파라미터 오류

CSIV가 파라미터를 초기화하지 못했습니다.

알람 85, 실패위험PB

프로피버스/프로피드라이브 오류입니다.

경고/알람 104, 혼잡 팬 결함

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

문제해결

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

알람 243, 제동 IGBT

이 알람은 외함 용량 F 주파수 변환기에만 적용됩니다. 이는 다음과 동등합니다. *경고/알람 27, 제동 초과 결합* 보고서 번호는 제동 IGBT에 문제가 있었던 모듈을 나타내지 않습니다. 개방된 Klixon은 보고서 번호에서 식별할 수 있습니다.

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

1 = 맨 왼쪽의 인버터 모듈.

2 = 외함 용량 F12 또는 F13의 중간 인버터 모듈.

2 = 외함 용량 F10 또는 F11의 오른쪽 인버터 모듈.

2 = 외함 용량 F14의 왼쪽 인버터 모듈에서 두 번째 주파수 변환기.

- 3 = 외함 용량 F12 또는 F13의 오른쪽 인버터 모듈.
- 3 = 외함 용량 F14 또는 F15의 왼쪽 인버터 모듈에서 세 번째 인버터.
- 4 = 외함 용량 F14의 맨 오른쪽 인버터 모듈.
- 5 = 정류기 모듈.
- 6 = 외함 용량 F14 또는 F15의 오른쪽 정류기 모듈.

알람 244, 방열판 온도

이 알람은 외함 유형 F 주파수 변환기에만 적용됩니다. 이는 다음과 동등합니다. *알람 29, 방열판 온도.*

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

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

알람 245, 방열판 센서

이 알람은 외함 용량 F 주파수 변환기에만 적용됩니다. 이는 다음과 동등합니다. *알람 39, 방열판 센서.*

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

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

- 6 = 외함 용량 F14 또는 F15의 오른쪽 정류기 모듈.

유닛의 전원이 켜져 있는 동안 단로기 또는 회로 차단기 중 하나가 개방되면 12펄스 주파수 변환기에서 이 경고/알람을 표시할 수 있습니다.

알람 246, 전원 카드 공급

이 알람은 외함 용량 F 주파수 변환기에만 적용됩니다. 이는 다음과 동등합니다. *알람 46, 전원 카드 공급.*

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

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

알람 247, 전원 카드 과열

이 알람은 외함 용량 F 주파수 변환기에만 적용됩니다. 이는 다음과 동등합니다. *알람 69, 전원 카드 과열.*

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

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

알람 248, 잘못된 전원부 구성

이 알람은 외함 용량 F 주파수 변환기에만 적용됩니다. 이는 다음과 동등합니다. **알람 79, 잘못된 전원부 구성.**

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

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

경고 250, 새 예비 부품

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

경고 251, 신규 유형코드

전원 카드 또는 기타 구성품이 교체되었으며 유형 코드가 변경되었습니다.

인덱스

| | | | |
|--|-------|--|--------|
| A | | S | |
| AEO..... | 5 | S201, S202 및 S801 스위치..... | 54 |
| 또한 참조하십시오 <i>Automatic Energy Optimization(자동 에너지 최적화)</i> | | Safe Torque Off..... | 8 |
| AMA..... | 5, 62 | STO..... | 8 |
| 또한 참조하십시오 <i>Automatic motor adaptation(자동 모터 최적화)</i> | | 또한 참조하십시오 <i>Safe Torque Off</i> | |
| AMA | | V | |
| AMA..... | 57 | VVC+ | 6 |
| 경고..... | 88 | 가 | |
| 써멀 부하 감소..... | 84 | 가변 저항 지령..... | 56 |
| Automatic Energy Optimization(자동 에너지 최적화) | 5 | 가속/감속..... | 56 |
| 또한 참조하십시오 <i>AEO</i> | | 결 | |
| Automatic motor adaptation(자동 모터 최적화)..... | 5 | 결상..... | 83 |
| 또한 참조하십시오 <i>AMA</i> | | 경 | |
| D | | 경고..... | |
| DC 링크..... | 83 | 고 | |
| DeviceNet..... | 4 | 고전압..... | 7, 34 |
| E | | 고정자 누설 리액턴스..... | 62 |
| ELCB 릴레이..... | 44 | 공 | |
| Electronic Thermal Relay(전자 써멀 릴레이)..... | 35 | 공간..... | 18 |
| ETR..... | 5, 35 | 공간 히터 및 써모스탯..... | 33 |
| I | | 공급 전압..... | 86 |
| IT 주전원..... | 44 | 공인 기사..... | 7 |
| L | | 과 | |
| LCP..... | 5, 59 | 과전류 보호..... | 34, 47 |
| 또한 참조하십시오 <i>Local Control Panel(현장 제어 패널)</i> | | 규 | |
| LED..... | 59 | 규약..... | 6 |
| Local Control Panel(현장 제어 패널)..... | 5 | 그 | |
| 또한 참조하십시오 <i>LCP</i> | | 그래픽 표시창..... | 59 |
| N | | 클 | |
| NAMUR..... | 33 | 클랜드 입구, IP21 (NEMA 1) 및 IP54 (NEMA12)..... | 29 |
| P | | 기 | |
| PELV..... | 5 | 기계식 제동 장치 제어..... | 57 |
| R | | 기계적인 설치..... | 18 |
| RCD..... | 5, 33 | 기동/정지..... | 55 |
| RFI 스위치..... | 44 | | |
| RS485..... | 73 | | |

| | | | |
|---|----------------|--------------------|--------|
| 납 | | 모 | |
| 납품 후 점검..... | 9 | 모터 | |
| 냉 | | 데이터..... | 84, 88 |
| 냉각..... | 28 | 명판..... | 56 |
| 누 | | 보호..... | 74 |
| 누설 전류..... | 8 | 쓰멀 보호..... | 58 |
| 단 | | 전류..... | 88 |
| 단락 | | 출력..... | 70, 88 |
| 단락..... | 85 | 케이블..... | 45 |
| 보호..... | 47 | 의도하지 않은 모터 회전..... | 8 |
| 단자 | | 케이블..... | 34 |
| 입력..... | 83 | 모터의 병렬 연결..... | 58 |
| 단자, 퓨즈 보호, 30A..... | 33 | 방 | |
| 덕 | | 방열판..... | 87 |
| 덕트를 이용한 냉각..... | 28 | 방전 시간..... | 7 |
| 도 | | 배 | |
| 도관 입구, IP21 (NEMA 1) 및 IP54 (NEMA12)..... | 29 | 배선..... | 35 |
| 뒷 | | 배선 | |
| 뒷면을 이용한 냉각..... | 28 | 제어..... | 51 |
| 들 | | 배선 여유 공간..... | 19 |
| 들어 올리기..... | 9 | 배송..... | 9 |
| 디 | | 변 | |
| 디지털 입력..... | 71 | 변조..... | 5 |
| 디지털 출력..... | 72 | 부 | |
| 리 | | 부하 공유..... | 7, 34 |
| 리셋..... | 82, 83, 84, 89 | 분 | |
| 릴 | | 분기 회로 보호..... | 47 |
| 릴레이 출력..... | 73 | 사 | |
| 매 | | 사인과 필터..... | 37 |
| 매개회로..... | 83 | 상 | |
| | | 상태 메시지..... | 59 |
| | | 설 | |
| | | 설치 | |
| | | 기계적인..... | 18 |
| | | 제어 단자 배선..... | 50 |
| | | 설치 장소에 대한 계획..... | 9 |
| | | 수 | |
| | | 수동 모터 스타터..... | 33 |

스

스마트 어플리케이션 셋업..... 61

스위칭 주파수..... 37

승

승인..... 4

써

써멀 모터 보호..... 84

써멀 보호..... 4

써미스터..... 84

아

아날로그 신호..... 83

아날로그 입력..... 71

아날로그 출력..... 73

안

안전..... 8

안전 지침

전기적인 설치..... 34

알

알람..... 82

약

약어..... 5

언

언어 패키지..... 61

와

와이어 용량..... 35

외

외부 온도 감시..... 34

외부 팬 공급..... 47

외부조건..... 70

외함 용량 F 패널 옵션..... 33

외형 치수표..... 12, 17

의

의도하지 않은 기동..... 7, 82

일

일반 고려 사항..... 18

입

입력

디지털 입력..... 84

아날로그..... 83

전력..... 82

전

전기적인 설치

안전 지침..... 34

전기적인 설치..... 34

제어 케이블..... 52

전류

Current limit(전류 한계)..... 5

Rated output current(정격 출력 전류)..... 5

정격..... 83

출력 전류..... 83

전압

가변 저항을 통한 전압 지령..... 56

불균형..... 83

수준..... 71

전원 연결부..... 35

절

절연 저항 감시장치(IRM)..... 33

접

접지..... 44

제

제동..... 85

제동 장치

제동 장치 제어, 기계식..... 57

제동 저항..... 5, 83

제동 저항 온도 스위치..... 50

제동 제어..... 84

제동 케이블..... 46

제어

배선..... 51

특성..... 74

제어 단자 접근..... 50

제어 케이블

배선..... 50

전기적인 설치..... 52

제어 단자의 입력 극성..... 54

차폐/보호..... 54

필드버스 연결..... 50

제어카드

RS485..... 73

USB 직렬 통신..... 73

성능..... 74

제어카드..... 83

직렬 통신..... 73

| | | |
|------------------------------|----------------|----|
| 주 | 필스/엔코더 입력..... | 72 |
| 주 리액턴스..... | 62 | |
| 주전원 공급 (L1, L2, L3)..... | 70 | |
| 주전원 연결..... | 46 | |
| 직 | | |
| 직렬 통신 | | |
| RS485..... | 73 | |
| USB..... | 73 | |
| 차 | | |
| 차폐 케이블..... | 45 | |
| 출 | | |
| 출력 정보 (U, V, W)..... | 70 | |
| 치 | | |
| 치수표, 외형..... | 12, 17 | |
| 케 | | |
| 케이블 | | |
| 모터..... | 45 | |
| 차폐..... | 45 | |
| 케이블 길이 및 단면적..... | 37, 71 | |
| 케이블의 차폐..... | 37 | |
| 토 | | |
| 토오크 | | |
| Constant torque(일정 토오크)..... | 5 | |
| Torque limit(토오크 한계)..... | 5 | |
| Variable Torque(가변 토오크)..... | 6 | |
| 조임 강도..... | 45 | |
| 토오크..... | 44 | |
| 특성..... | 70 | |
| 토오크..... | 84 | |
| 통 | | |
| 통신 옵션..... | 86 | |
| 통풍..... | 28 | |
| 트 | | |
| 트립..... | 82 | |
| 트립 잠김..... | 82 | |
| 파 | | |
| 파라미터 메뉴 구조..... | 65 | |
| 필 | | |
| 필스 기동/정지..... | 55 | |
| 포 | | |
| 포장 풀기..... | 9 | |
| 풍 | | |
| 풍차 회전..... | 8 | |
| 퓨 | | |
| 퓨즈..... | 34, 35, 47, 86 | |
| 퓨즈 보호 단자, 30A..... | 33 | |
| 퓨즈 표..... | 47 | |
| 프 | | |
| 프로피버스..... | 4 | |
| 피 | | |
| 피드백..... | 87 | |
| 필 | | |
| 필드버스 연결..... | 50 | |
| 효 | | |
| 효율..... | 5 | |



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

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

