



사용 설명서

VLT® 냉동 인버터 FC 103, 75-400 kW

안전

⚠경고

고전압!

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

고전압

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

⚠경고

의도하지 않은 기동!

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

의도하지 않은 기동

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

⚠경고

방전 시간!

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

전압[V]	출력 범위 [kW]	최소 대기 시간 [분]
3x400	90-250	20
3x400	110-315	20
3x480	110-315	20
3x480	132-355	20
3x550	55-315	20
3x690	75-400	20

방전 시간



표 1.2

참고

(수출 통제 규정에 따른) 출력 주파수 관련 제한:

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

차례

1 소개	4
1.1 제품 개요	4
1.1.1 내부 보기	4
1.2 설명서의 용도	5
1.3 추가 리소스	5
1.4 제품 개요	5
1.5 내부 컨트롤러의 기능	5
1.6 프레임 용량 및 전원 등급	6
2 설치	7
2.1 설치 장소에 대한 계획	7
2.1.2 설치 장소에 대한 계획	7
2.2 사전 설치 체크리스트	7
2.3 기계적인 설치	8
2.3.1 냉각	8
2.3.2 들어 올리기	8
2.3.3 벽면 장착 - IP21 (NEMA 1) 및 IP54 (NEMA 12) 유닛	9
2.4 전기적인 설치	9
2.4.1 일반 요구사항	9
2.4.2 접지 요구사항	12
2.4.2.1 누설 전류 (>3.5mA)	12
2.4.2.2 IP20 외함 접지	13
2.4.2.3 IP21/54 외함 접지	13
2.4.3 모터 연결	14
2.4.3.1 단자 위치: D1h-D4h	14
2.4.4 모터 케이블	17
2.4.5 모터 회전 점검	17
2.4.6 AC 주전원 연결	18
2.5 제어 배선 연결	18
2.5.1 연결	18
2.5.2 차폐 제어 케이블 사용	18
2.5.3 차폐 제어 케이블의 접지	19
2.5.4 제어 단자 유형	20
2.5.5 제어 단자 배선	20
2.5.6 제어 단자 기능	20
2.6 직렬 통신	21
2.7 옵션 장비	22
2.7.1 부하 공유 단자	22
2.7.2 재생 단자	22

2.7.3 응축 방지 히터	22
2.7.4 제동 초과	22
2.7.5 주전원 쉼트	22
3 기동 및 기능 시험	23
3.1 사전 기동	23
3.1.1 안전 점검	23
3.2 전원 공급	25
3.3 기본적인 운전 프로그래밍	25
3.3.1 셋업 마법사	25
3.4 자동 모터 최적화	31
3.5 모터 회전 점검	31
3.6 현장 제어 시험	32
3.7 시스템 기동	32
4 사용자 인터페이스	33
4.1 현장 제어 패널	33
4.1.1 LCP 레이아웃	33
4.1.2 LCP 표시창 값 설정	34
4.1.3 표시창 메뉴 키	34
4.1.4 검색 키	35
4.1.5 운전 키	35
4.2 파라미터 설정 백업 및 복사	35
4.2.1 LCP 에 데이터 업로드	36
4.2.2 LCP 에서 데이터 다운로드	36
4.3 초기 설정 복원	36
4.3.1 권장 초기화	36
4.3.2 수동 초기화	36
5 프로그래밍	37
5.1 소개	37
5.2 프로그래밍의 예	37
5.3 제어 단자 프로그래밍 예시	38
5.4 국제 표준/북미 초기 파라미터 설정	39
5.5 파라미터 메뉴 구조	40
5.5.1 주 메뉴 구조	41
5.6 MCT 10 셋업 소프트웨어를 사용한 원격 프로그래밍	45
6 적용 예	46
6.1 소개	46
6.2 적용 예	46

7 상태 메시지	50
7.1 상태 메시지	50
7.2 상태 메시지 정의	50
8 경고 및 알람	53
8.1 시스템 감시	53
8.2 경고 및 알람 유형	53
8.2.1 경고	53
8.2.2 알람 트립	53
8.2.3 알람 트립 잠금	53
8.3 경고 및 알람 표시	53
8.4 경고 및 알람 정의	55
8.5 결합 메시지	57
9 기본 고장수리	63
9.1 기동 및 운전	63
10 사양	66
10.1 출력에 따른 사양	66
10.2 일반 기술 자료	69
10.3 퓨즈 표	74
10.3.1 보호	74
10.3.2 퓨즈 선정	74
10.3.3 단락 회로 전류 등급(SCCR)	75
10.3.4 연결부 조임 강도	75
인덱스	76

1 소개

1.1 제품 개요

1.1.1 내부 보기

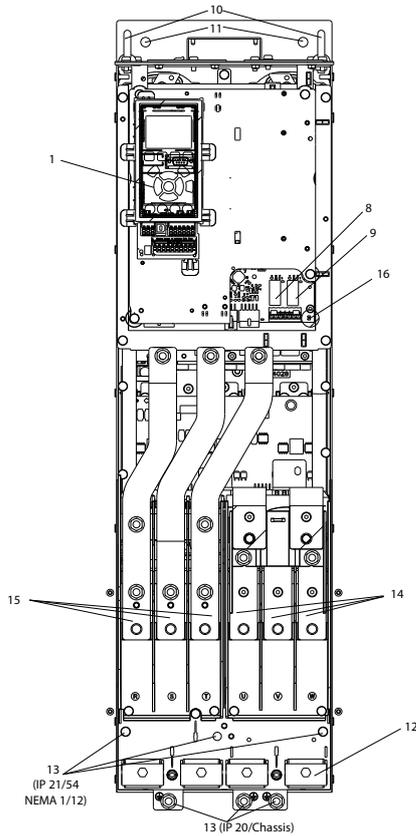


그림 1.1 D1 내부 구성품

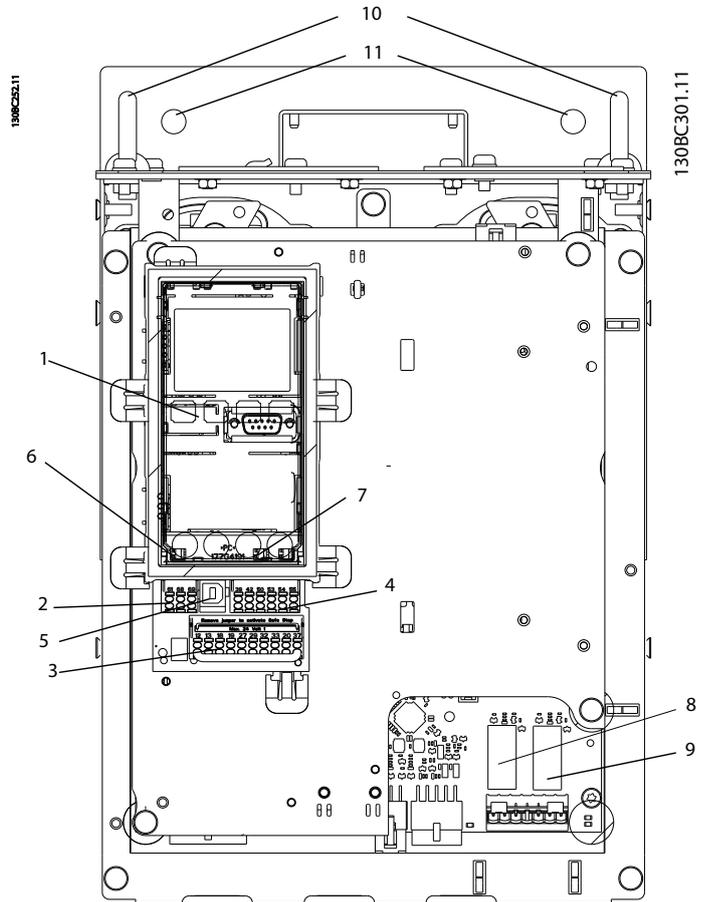


그림 1.2 확대 보기: LCP 및 제어 기능

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

표 1.1

1.2 설명서의 용도

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

1.3 추가 리소스

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

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

1.4 제품 개요

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

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

1.5 내부 컨트롤러의 기능

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

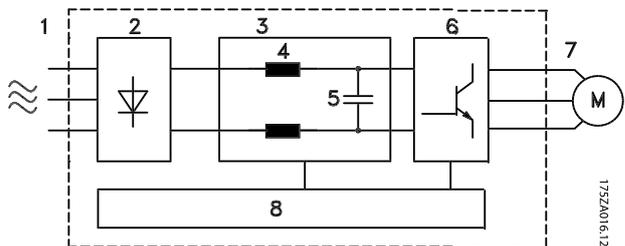


그림 1.3 주파수 변환기 블록 다이어그램

1752A01612

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

표 1.2 그림 1.3에 대한 범례

1.6 프레임 용량 및 전원 등급

정상 과부하 [kW]	90	110	132	160	200	250	315	355	400
400 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		
480 V			D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	
525 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h		
690V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		D4h

표 1.3 kW 정격 주파수 변환기

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

표 1.4 HP 정격 주파수 변환기

2 설치

2.1 설치 장소에 대한 계획

참고

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

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

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

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

표 2.1 고도가 높은 곳에서의 설치

2.1.2 설치 장소에 대한 계획

참고

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

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

- 운전 시 주변 온도
- 설치 방법
- 유닛 냉각 방법
- 주파수 변환기의 위치
- 케이블 배선
- 전원 소스가 올바른 전압과 충분한 전류를 공급하는지 확인합니다.

- 모터 전류 등급이 주파수 변환기의 최대 전류 한계치 내에 있는지 확인합니다.
- 주파수 변환기에 내장된 퓨즈가 없는 경우, 외부 퓨즈의 등급이 올바른지 확인합니다.

전압[V]	고도 제약
380-480	고도가 3km 이상인 곳에 설치할 경우에는 PELV에 대해 덴포스에 문의하십시오.
525-690	고도가 2km 이상인 곳에 설치할 경우에는 PELV에 대해 덴포스에 문의하십시오.

표 2.2 고도가 높은 곳에서의 설치

2.2 사전 설치 체크리스트

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

2.3 기계적인 설치

2.3.1 냉각

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

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

덕트를 이용한 냉각

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

뒤쪽 냉각(상단 및 하단 덮개)

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

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

통풍

반드시 방열판에 필요한 만큼 공기가 통풍되어야 합니다. 통풍량은 표 2.3에서와 같습니다.

팬은 다음과 같은 이유로 작동합니다.

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

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

표 2.3 통풍

2.3.2 들어 올리기

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

주의

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

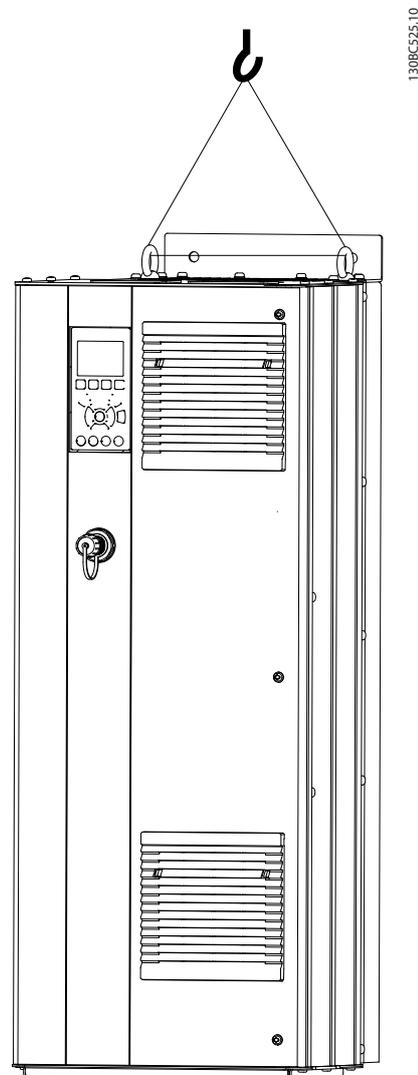


그림 2.1 들어 올리는 방법(권장)

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

최종 설치 장소를 선정하기 전에 다음 사항을 고려하십시오.

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

2.4 전기적인 설치

2.4.1 일반 요구사항

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

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

⚠경고

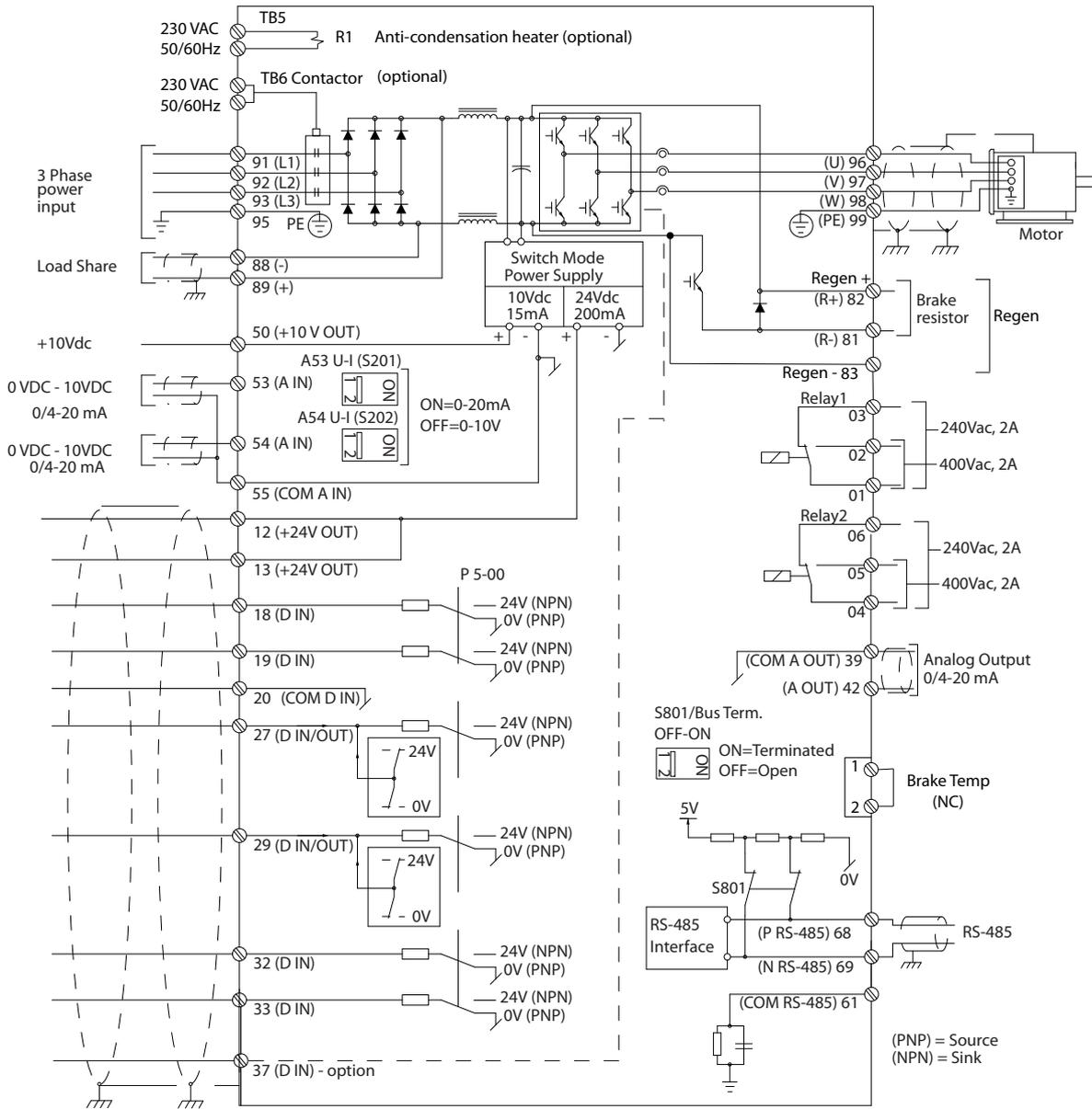
장비 위험!

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

주의

배선 절연!

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



1308C548-11

그림 2.2 상호 연결 다이어그램

사용자의 안전을 위해 다음 요구사항을 준수하십시오.

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

과부하 및 장비 보호

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

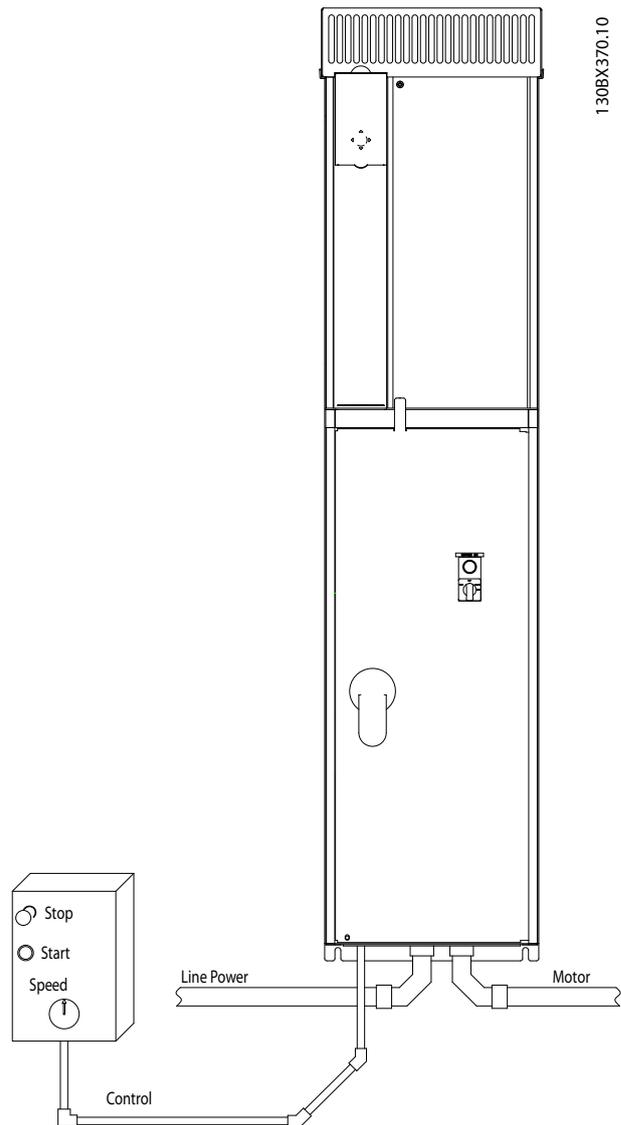


그림 2.3 도관을 사용한 올바른 전기적인 설치의 예

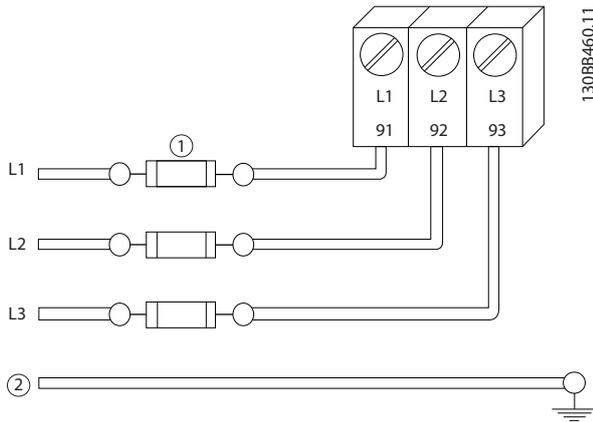


그림 2.4 주파수 변환기 퓨즈

와이어 유형 및 등급

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

2.4.2 접지 요구사항

경고

접지 위험!

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

참고

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

- 모든 국내 및 국제 전기 규정을 준수하여 전기 장비를 올바르게 접지하십시오.
- 3.5mA 이상의 접지 전류로 장비를 올바르게 보호 접지해야 합니다. 2.4.2.1 누설 전류 (>3.5mA)를 참조하십시오.
- 입력 전원, 모터 전원 및 제어부 배선에는 각기 다른 접지 와이어가 필요합니다.

- 올바른 접지 연결을 위해 장비와 함께 제공된 클램프를 사용하십시오.
- 하나의 주파수 변환기를 다른 주파수 변환기에 "데이지 체인" 방식으로 접지하지 마십시오.
- 접지 와이어를 가능한 짧게 연결하십시오.
- 고-스트랜드 와이어를 사용하여 전기 노이즈를 줄일 것을 권장합니다.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수하십시오.

2.4.2.1 누설 전류 (>3.5mA)

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

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

- 최소 10mm²의 접지 와이어
- 치수 규칙을 각각 준수하는 접지 와이어 2 개

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

RCD 사용

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

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

2.4.2.2 IP20 외함 접지

주파수 변환기는 도관 또는 차폐 케이블을 사용하여 접지할 수 있습니다. 전원 연결부를 접지하는 경우 그림 2.5에서와 같이 전용 접지 지점을 사용합니다.

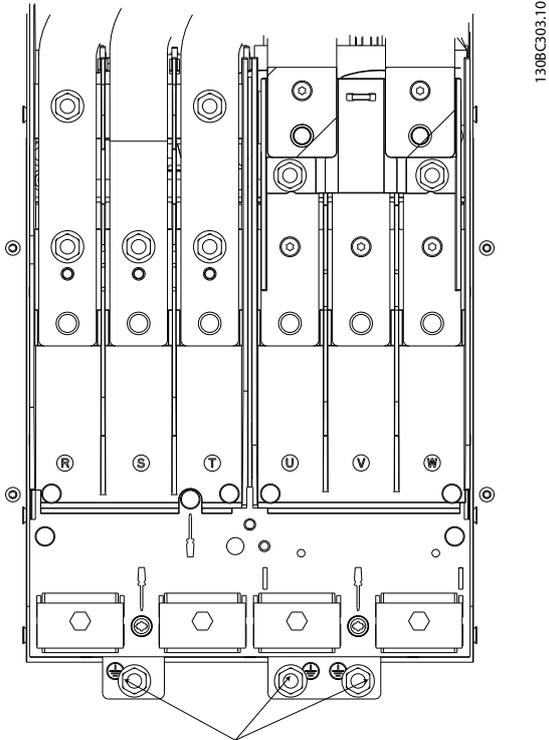


그림 2.5 IP20 (새시) 외함의 접지 지점

2.4.2.3 IP21/54 외함 접지

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

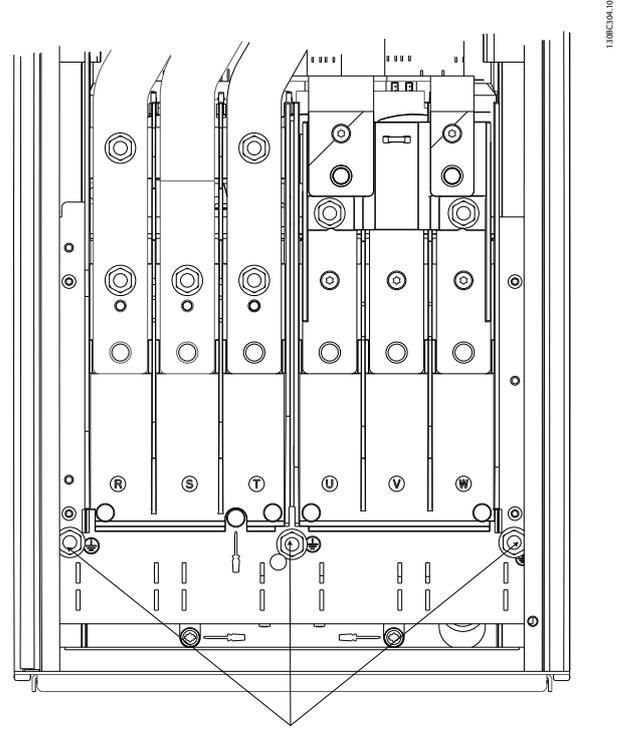


그림 2.6 IP21/54 외함 접지

2.4.3 모터 연결

⚠경고

유도 전압!

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

- 최대 케이블 용량은 10.1 출력에 따른 사양을 (를) 참조하십시오.
- 케이블 용량은 국내 및 국제 전기 규정을 준수하십시오.

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

2.4.3.1 단자 위치: D1h-D4h

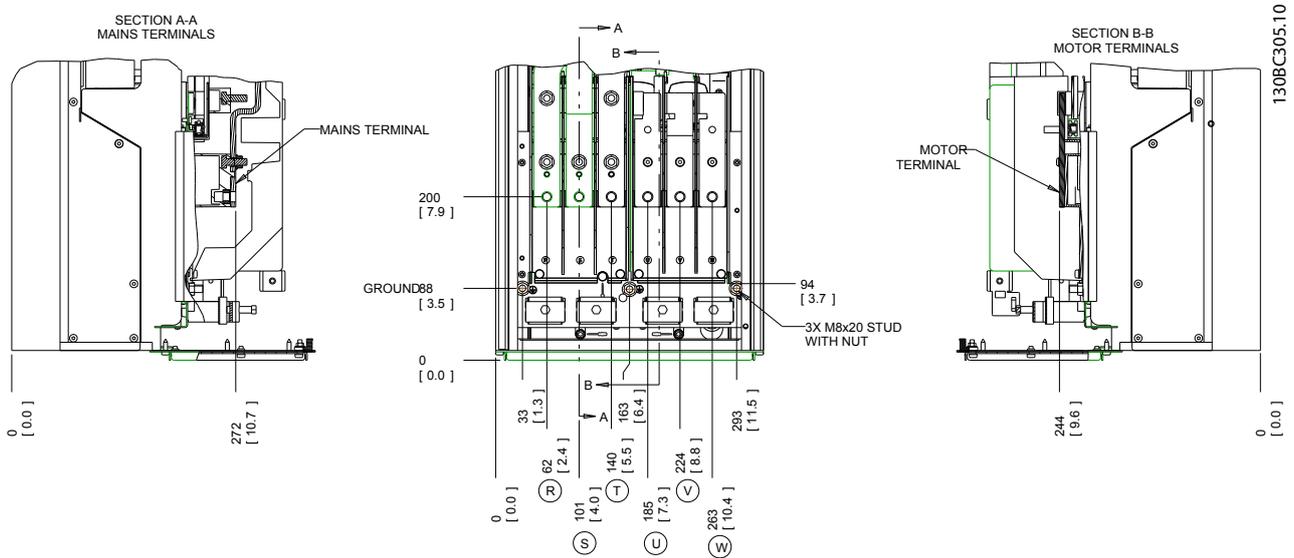
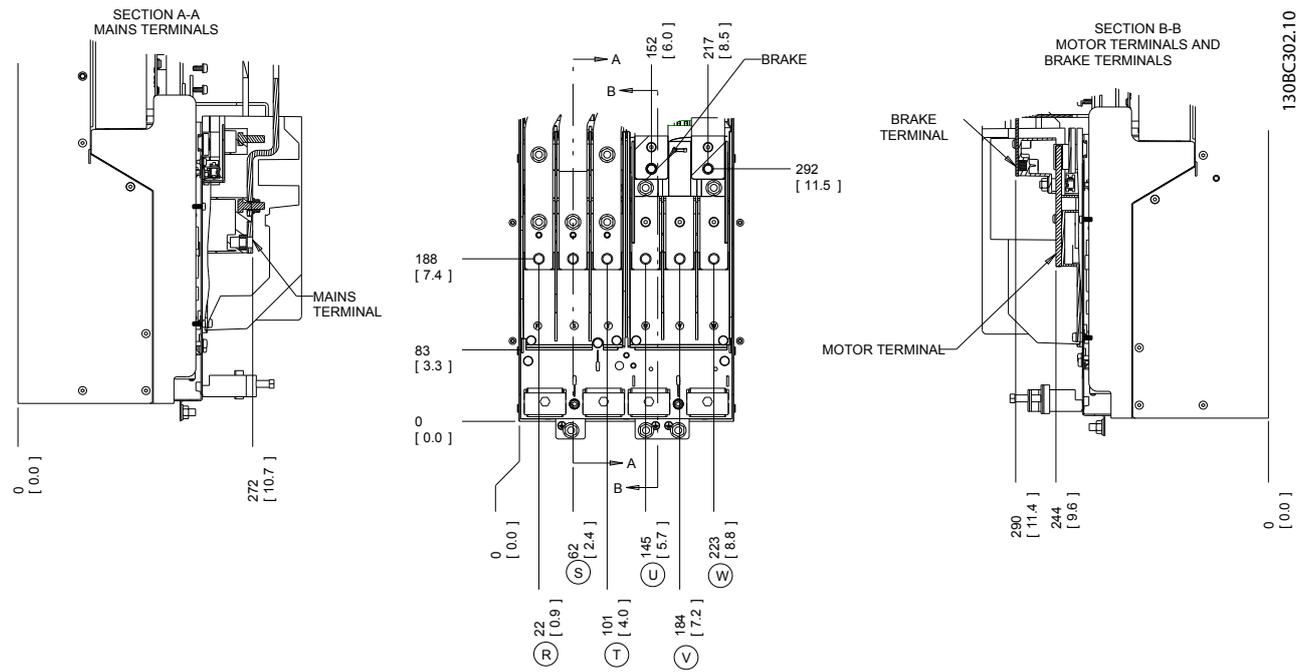


그림 2.7 단자 위치 D1h



2

그림 2.8 단자 위치 D3h

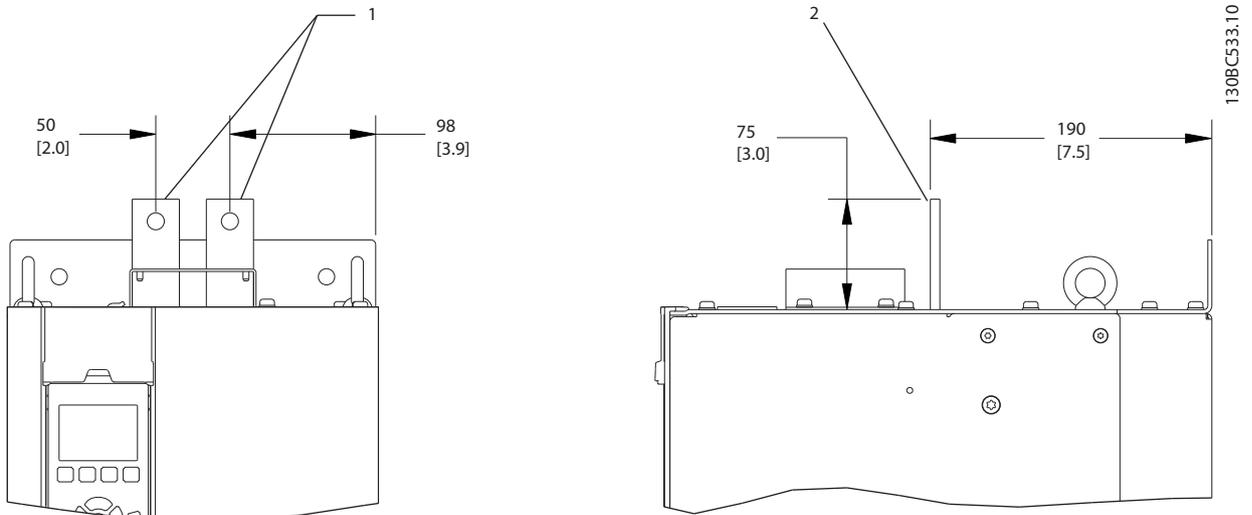


그림 2.9 부하 공유 또는 재생 단자, D3h

1	전면 보기
2	측면에서 보기

표 2.4

2

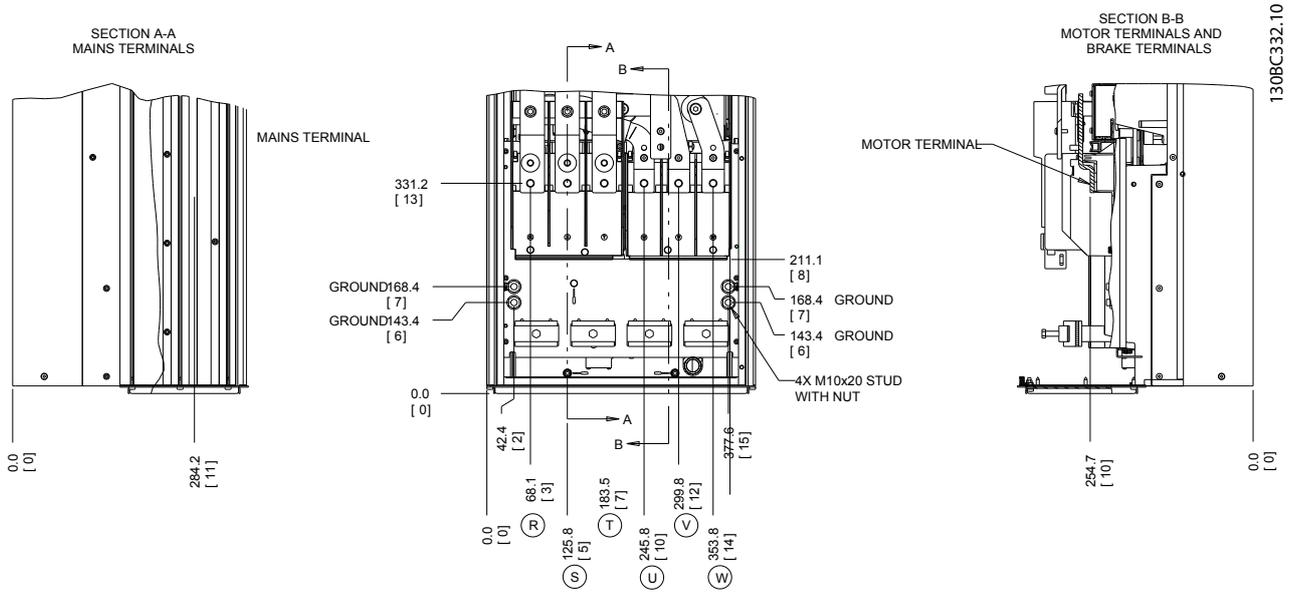


그림 2.10 단자 위치 D2h

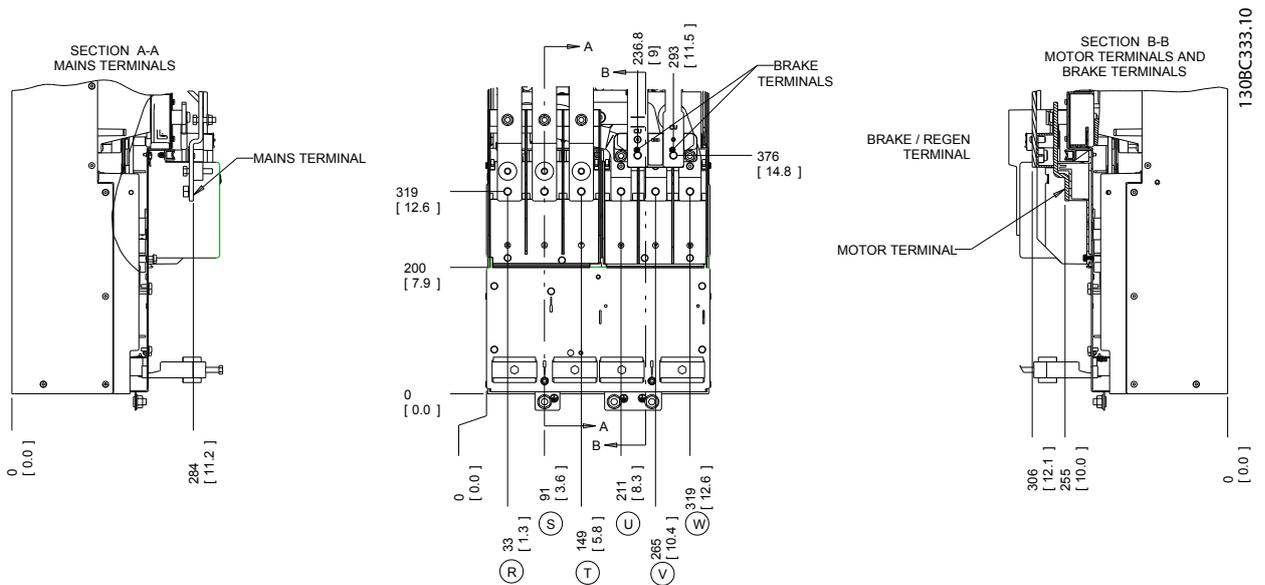
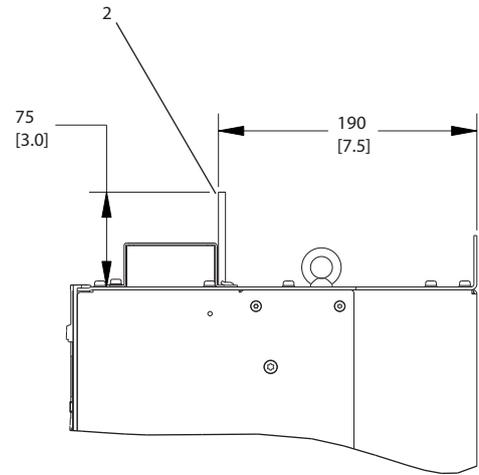
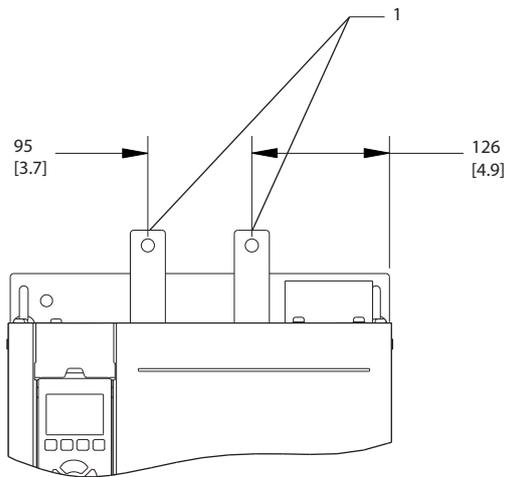


그림 2.11 단자 위치 D4h



130B.C534.10

2

그림 2.12 부하 공유 및 재생 단자, D4h

1	전면 보기
2	측면에서 보기

표 2.5

2.4.4 모터 케이블

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

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

표 2.6

2.4.5 모터 회전 점검

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

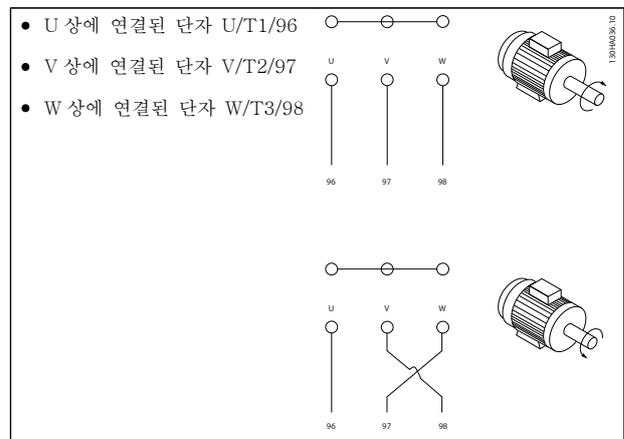


표 2.7

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

2.4.6 AC 주전원 연결

- 배선 용량은 주파수 변환기의 입력 전류를 기준으로 합니다.
- 케이블 용량은 국내 및 국제 전기 규정을 준수하십시오.
- 3상 교류 입력 전원 배선을 단자 L1, L2 및 L3에 연결하십시오(그림 2.13 참조).

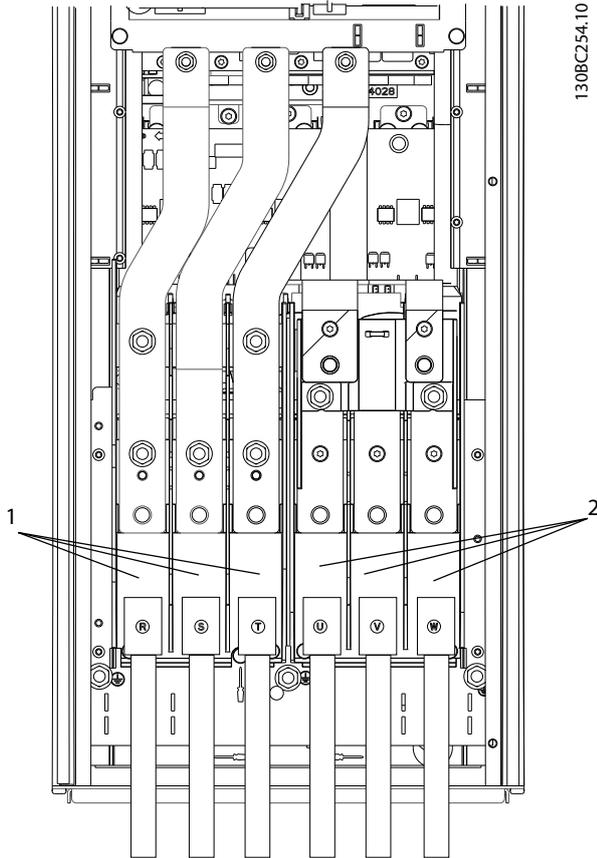


그림 2.13 교류 주전원에 연결하는 방법

1	주전원 연결
2	모터 연결

표 2.8

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

2.5 제어 배선 연결

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

2.5.1 연결

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

2.5.2 차폐 제어 케이블 사용

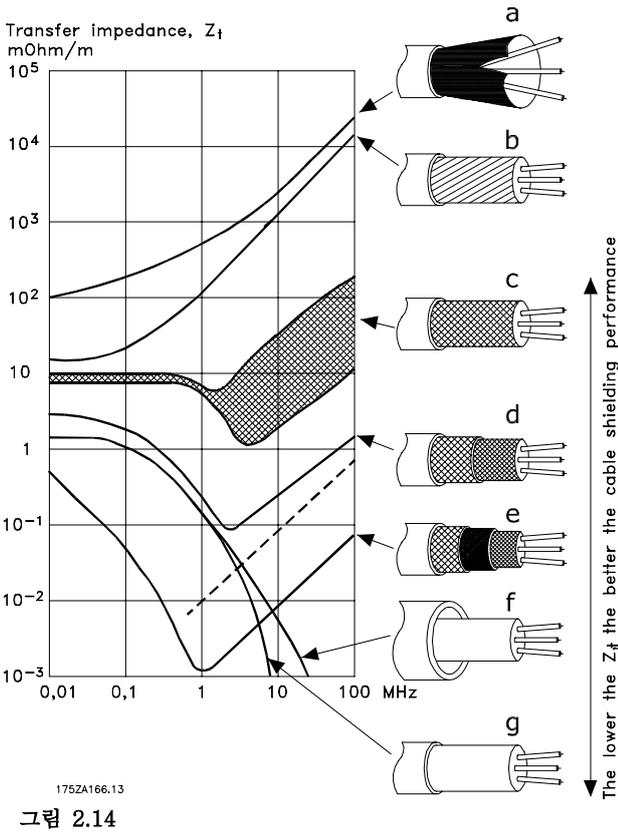
덴포스는 제어 케이블의 EMC 방지와 모터 케이블의 EMC 방사를 최적화하기 위해 편복 차폐/보호된 케이블의 사용을 권장합니다.

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

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

전달 임피던스(Z_T)는 다음 요인을 기준으로 짐작할 수 있습니다.

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



50/60 Hz 접지 루프

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

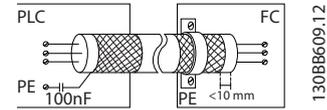


그림 2.16

직렬 통신에 EMC 노이즈가 생기지 않게 하는 방법

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

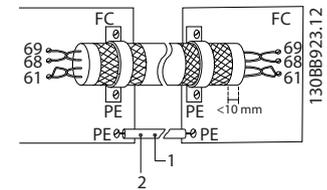


그림 2.17

2.5.3 차폐 제어 케이블의 접지

올바른 차폐

대부분의 경우, 선호하는 방법은 제공된 차폐 클램프로 제어 및 직렬 통신 케이블의 양쪽 끝을 고정하여 최대 주파수 케이블 접점이 되게 하는 방법입니다. 주파수 변환기와 PLC 간의 접지 전위가 다를 경우에는 전기 노이즈가 발생하여 전체 시스템에 문제가 발생할 수 있습니다. 이럴 경우 제어 케이블 옆에 등화 케이블을 연결하여 이 문제를 해결하십시오. 이 때, 등화 케이블의 최소 단면적은 16 mm²입니다.

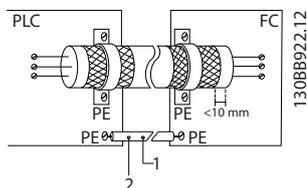


그림 2.15

1	최소 16 mm ² 의
2	등화 케이블

표 2.9

1	최소 16 mm ² 의
2	등화 케이블

표 2.10

혹은 단자 61 연결을 생략할 수 있습니다.

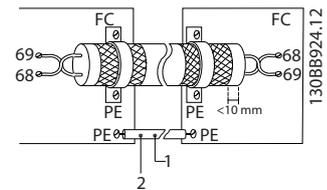


그림 2.18

1	최소 16 mm ² 의
2	등화 케이블

표 2.11

2.5.4 제어 단자 유형

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

2

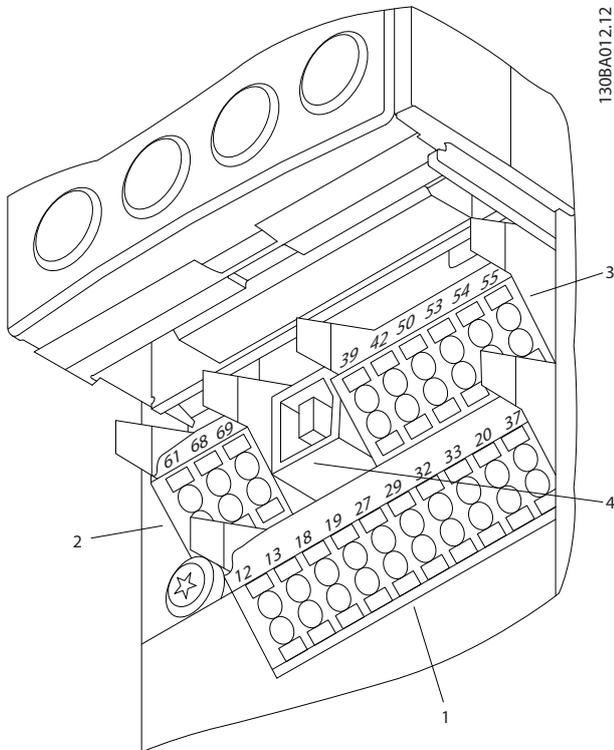


그림 2.19 제어 단자 위치

- 커넥터 1은 프로그래밍 가능한 디지털 입력 단자 4개, 입력 또는 출력으로 프로그래밍 가능한 디지털 단자 2개, 24V DC 공급 전압 단자 1개, 그리고 사용자 지정 24V DC 전압(옵션)용 공통 단자 1개를 제공합니다.
- 커넥터 2 단자 (+)68 및 (-)69는 RS-485 직렬 통신 연결용 단자입니다.
- 커넥터 3은 아날로그 입력 2개, 아날로그 출력 1개, 10V DC 공급 전압, 그리고 입력 및 출력용 공통 단자를 제공합니다.
- 커넥터 4는 MCT 10 셋업 소프트웨어와 함께 사용할 수 있는 USB 포트입니다.
- 또한 전원 카드에 있는 2개의 C형 릴레이 출력이 제공됩니다.
- 유닛과 함께 주문할 수 있는 일부 옵션은 단자를 추가로 제공합니다. 장비 옵션과 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

2.5.5 제어 단자 배선

쉽게 접근할 수 있도록 단자 플러그를 제거할 수 있습니다.

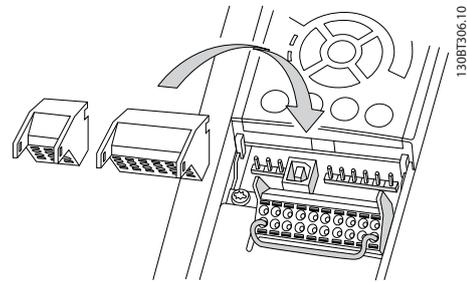


그림 2.20 제어 단자의 제거

2.5.6 제어 단자 기능

제어 입력 신호를 수신함으로써 주파수 변환기 기능이 명령됩니다.

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

2.5.6.1 단자 53 및 54 스위치

- 아날로그 입력 단자 53과 54는 전압(0-10 V) 또는 전류(0/4-20 mA) 입력 신호를 선택할 수 있습니다.
- 스위치 위치를 변경하기 전에 주파수 변환기에서 전원을 분리하십시오.
- 신호 유형을 선택하도록 스위치 A53 및 A54를 설정합니다. U는 전압을 선택하고 I는 전류를 선택합니다.
- LCP가 분리되면 스위치에 접근할 수 있습니다 (그림 2.21 참조).

참고

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

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

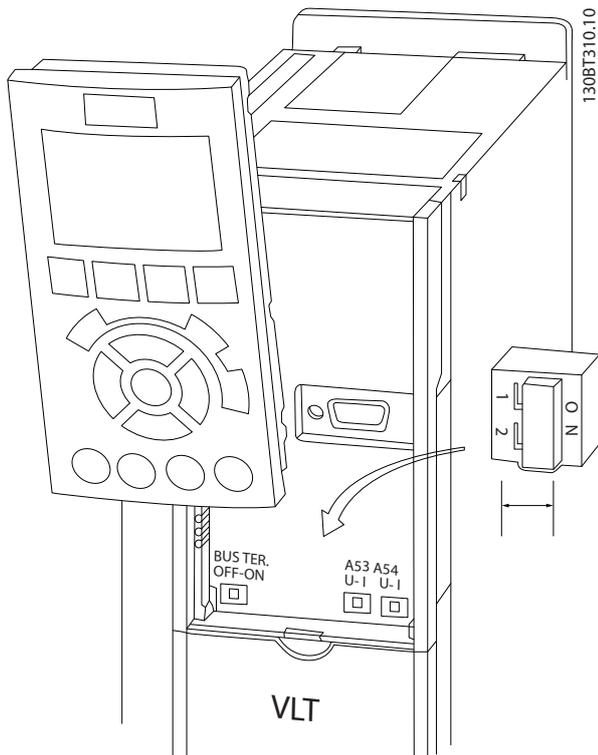


그림 2.21 단자 53 및 54 스위치와 버스통신 단자 스위치의 위치

2.6 직렬 통신

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

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

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

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

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

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

표 2.12

2.7 옵션 장비

2.7.1 부하 공유 단자

부하 공유 단자를 사용하면 일부 주파수 변환기의 직류 회로를 연결할 수 있습니다. 부하 공유 단자는 IP20 주파수 변환기에서 사용할 수 있으며 주파수 변환기 상단까지 확장할 수 있습니다. IP20 외함 등급을 유지하려면 주파수 변환기와 함께 제공된 단자 덮개를 설치해야 합니다. 그림 2.22는 덮여있는 단자와 덮여있지 않은 단자를 둘 다 보여줍니다.

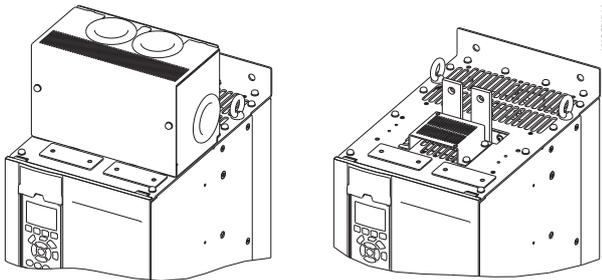


그림 2.22 덮개가 있는 부하 공유 또는 재생 단자(L)와 덮개가 없는 부하 공유 또는 재생 단자(R)

2.7.2 재생 단자

Regen(재생) 단자는 재생 부하가 있는 어플리케이션에 제공할 수 있습니다. 타사에서 제공된 재생 유닛은 재생 단자에 연결하여 전력을 주전원으로 다시 재생할 수 있으며 이는 에너지 절감으로 이어집니다. 재생 단자는 IP20 주파수 변환기에서 사용할 수 있으며 주파수 변환기 상단까지 확장할 수 있습니다. IP20 외함 등급을 유지하려면 주파수 변환기와 함께 제공된 단자 덮개를 설치해야 합니다. 그림 2.22는 덮여있는 단자와 덮여있지 않은 단자를 둘 다 보여줍니다.

2.7.3 응축 방지 히터

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

2.7.4 제동 초퍼

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

2.7.5 주전원 쉘드

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

3 기동 및 기능 시험

3.1 사전 기동

3.1.1 안전 점검



고전압!

입력 및 출력 연결부가 잘못 연결된 경우에는 이러한 단자에 고전압이 발생할 위험이 있습니다. 여러 모터의 전원 리드선이 동일한 도관 내에서 잘못 배선되는 경우, 주전원 입력에서 분리되었더라도 주파수 변환기 내의 커패시터를 충전하는 누설 전류가 발생할 위험이 있습니다. 초기 기동의 경우, 전원 구성품에 관해 어떠한 가정도 하지 마십시오. 기동 전 절차를 준수하십시오. 기동 전 절차를 준수하지 못하면 신체 상해 또는 장비 파손으로 이어질 수 있습니다.

1. 유닛에 대한 입력 전원은 꺼짐(OFF)이어야 하며 완전 잠금 상태여야 합니다. 입력 전원 절연과 관련하여 주파수 변환기의 차단 스위치에 의존하지 마십시오.
2. 입력 단자 L1 (91), L2 (92) 및 L3 (93), 상간(phase-to-phase) 그리고 상-접지간(phase-to-ground)에 전압이 없는지 확인하십시오.
3. 출력 단자 96 (U), 97 (V) 및 98 (W), 상간 그리고 상-접지간에 전압이 없는지 확인하십시오.
4. U-V (96-97), V-W (97-98) 및 W-U (98-96)의 Ω 값을 측정함으로써 모터의 연속성을 준수하십시오.
5. 모터 뿐만 아니라 주파수 변환기의 접지가 올바른지 점검하십시오.
6. 단자에 느슨한 연결부가 있는지 주파수 변환기를 점검하십시오.
7. 다음과 같은 모터 명판 데이터를 기록하십시오: 전원, 전압, 주파수, 전부하 전류 및 정격 속도. 이러한 값은 나중에 모터 명판 데이터를 프로그래밍하는 데 필요합니다.
8. 공급 전압이 주파수 변환기와 모터의 전압과 일치하는지 확인하십시오.

주의

유닛에 전원을 공급하기 전에 표 3.1에 수록된 설치 전반을 점검하십시오. 완료되면 해당 항목에 체크 표시하십시오.

3

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

표 3.1 기동 체크리스트

3.2 전원 공급

▲경고

고전압!

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

▲경고

의도하지 않은 기동!

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

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

참고

LCP의 맨 아래 상태 표시줄에 자동 원격 코스팅 또는 알람 60 외부 인터록이 표시되면 유닛이 운전할 준비가 완료되었지만 단자 27에 입력이 없음을 의미합니다.

3.3 기본적인 운전 프로그래밍

3.3.1 셋업 마법사

내장된 "마법사" 메뉴는 사용된 텍스트와 언어를 설치 기술자가 잘 이해할 수 있도록 명확하고 체계적인 방식으로 주파수 변환기 셋업을 통해 설치 기술자를 안내하며 산업용 냉동 기사가 참고할 수 있도록 구성되어 있습니다.

기동 시 FC 103은 VLT 인버터 어플리케이션 지침서를 실행할지 아니면 건너뛸지 여부를 묻습니다(실행할 때까지 FC 103은 기동 시 매번 묻습니다). 그 후 정전이 발생한 경우에는 단축 메뉴 화면을 통해 어플리케이션 지침서에 접근할 수 있습니다.

[Cancel]을 누르면 FC 103은 상태 화면으로 되돌아갑니다. 아무 동작 없이(아무 키도 누르지 않고) 5분이 지나면 자동 타이머에 따라 마법사가 취소됩니다. 한 번 실행하고 나면 단축 메뉴를 통해 마법사를 다시 실행해야 합니다.

화면의 질문에 따라 답하면 사용자가 FC 103을 완벽하게 셋업할 수 있습니다. 대부분의 표준 냉동 어플리케이션은 이 어플리케이션 지침서를 사용하여 셋업할 수 있습니다. 주파수 변환기의 메뉴 구조(단축 메뉴 또는 주 메뉴)를 통해 고급 기능에 접근해야 합니다.

FC 103 마법사는 다음에 대한 모든 표준 설정을 다룹니다.

- 압축기
- 단일 팬 및 펌프
- 콘덴서 팬

이러한 어플리케이션은 이후 주파수 변환기의 제어가 가능하도록 확장되어 주파수 변환기의 자체 내부 PID 컨트롤러나 외부 제어 신호를 통해 제어할 수 있습니다.

셋업이 완료된 후 마법사를 다시 실행할지 아니면 어플리케이션을 시작할지 여부를 선택합니다.

어플리케이션 지침서는 [Back]을 눌러 언제든지 취소할 수 있습니다. 어플리케이션 지침서는 단축 메뉴를 통해 다시 실행할 수 있습니다. 어플리케이션 지침서를 다시 실행하면 이전의 초기 셋업 변경 사항을 유지할지 아니면 초기값을 복원할지 여부를 사용자에게 묻습니다.

FC 103은 처음에 어플리케이션 지침서와 함께 기동하며 이후 정전이 발생한 경우에는 단축 메뉴 화면을 통해 어플리케이션 지침서에 접근할 수 있습니다.

다음과 같은 화면이 나타납니다.

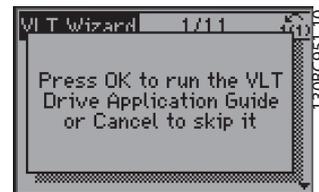


그림 3.1

[Cancel]을 누르면 FC 103은 상태 화면으로 되돌아갑니다. 아무 동작 없이(아무 키도 누르지 않고) 5분이 지나면 자동 타이머에 따라 마법사가 취소됩니다. 아래 설명과 같이 단축 메뉴를 통해 마법사를 다시 실행해야 합니다. [OK]를 누르면 어플리케이션 지침서가 다음 화면과 함께 시작됩니다.

3



그림 3.2

참고

마법사의 단계 번호(예: 1/12)는 워크플로에서의 선택 사항에 따라 변경될 수 있습니다.

이 화면은 어플리케이션의 첫 번째 입력 화면으로 변경됩니다.



그림 3.3

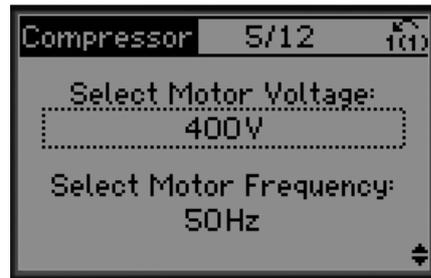


그림 3.4

압축기 팩 셋업

하나의 예로서 압축기 팩 셋업은 아래 화면을 참조하십시오.

전압 및 주파수 셋업



130BA788.10

그림 3.5

전류 및 정격 회전수 셋업



130BA789.10

그림 3.6

최소 및 최대 주파수 셋업



130BA790.10

그림 3.7

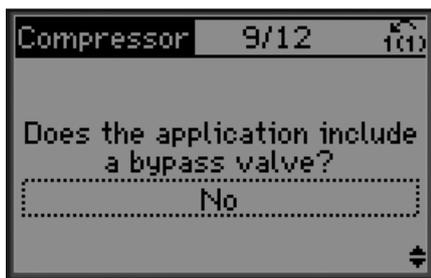
기동 간 최소 시간 간격



130BA791.10

그림 3.8

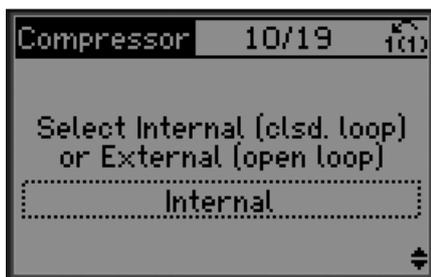
바이패스 밸브 여부 선택



130BA792.10

그림 3.9

개회로 또는 폐회로 선택



130BA793.10

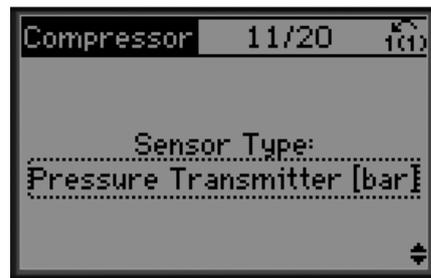
그림 3.10

참고

내부/폐회로: FC 103 은 주파수 변환기에 내장된 PID 컨트롤러를 사용하여 어플리케이션을 직접 제어하며 주파수 변환기 내부에 직접 연결되고 센서 신호로 제어하는 기타 센서 또는 온도와 같은 외부 입력을 통한 입력이 필요합니다.

외부/개회로: FC 103 은 주파수 변환기에 0-10 V, 4-20 mA 또는 FC 103 Lon 을 제공하는 (팩 컨트롤러와 같은) 다른 컨트롤러를 통해 제어 신호를 사용합니다. 주파수 변환기는 이러한 기준 신호에 따라 속도가 변경됩니다.

센서 유형 선택



130BA794.10

그림 3.11

센서 설정

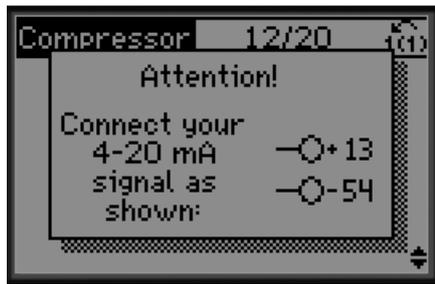


130BA795.10

그림 3.12

3

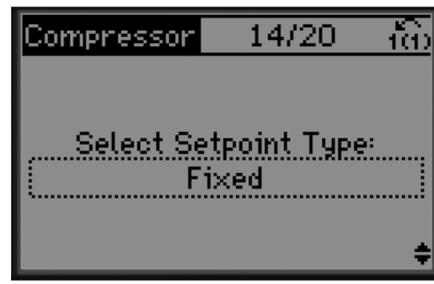
정보: 4-20 mA 피드백 선택 - 그에 따라 연결



130BA796.10

그림 3.13

고정 또는 유동 설정포인트 선택



130BA799.10

그림 3.16

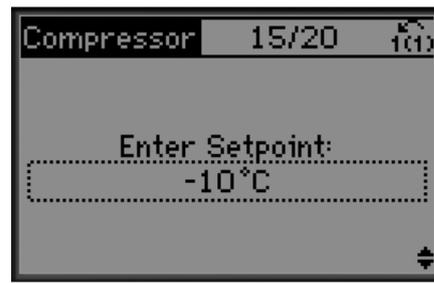
정보: 그에 따라 스위치 설정



130BA797.10

그림 3.14

설정포인트 설정



130BA800.10

그림 3.17

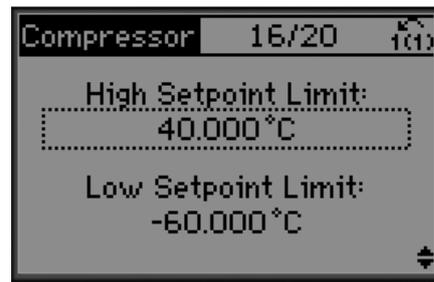
압력에서 단위 및 변환 선택



130BA798.10

그림 3.15

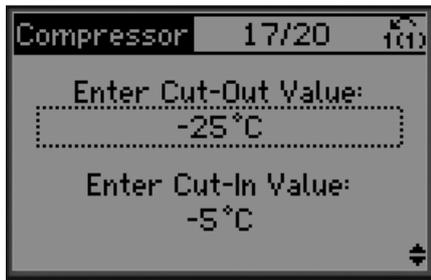
설정포인트 고/저 한계 설정



130BA801.10

그림 3.18

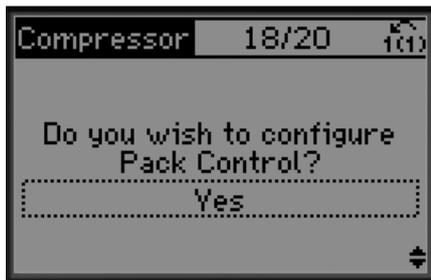
동작/정지값 설정



130BA802.10

그림 3.19

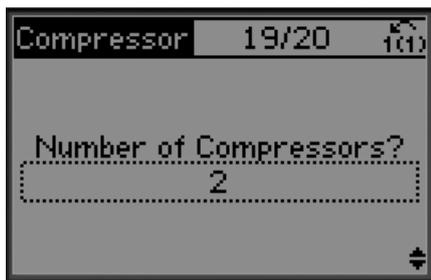
팩 제어 셋업 선택



130BA803.10

그림 3.20

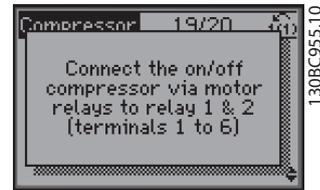
팩의 압축기 대수 설정



130BA804.10

그림 3.21

정보: 그에 따라 연결



130BC955.10

그림 3.22

정보: 셋업 완료

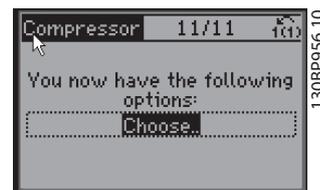


130BA806.10

그림 3.23

셋업이 완료된 후 마법사를 다시 실행할지 아니면 어플리케이션을 시작할지 여부를 선택합니다. 다음 옵션 중에서 선택합니다.

- 마법사 재실행
- 주 메뉴로 이동
- 상태로 이동
- AMA 실행 - 압축기 어플리케이션을 선택한 경우 축소 AMA가 실행되고 단일 팬 및 펌프를 선택한 경우 완전 AMA가 실행됩니다.
- 어플리케이션에서 콘덴서 팬을 선택한 경우 AMA를 실행할 수 없습니다.
- 어플리케이션 실행 - 이 모드는 수동/현장 모드에서 주파수 변환기를 기동하거나 이전 화면에서 개회로를 선택한 경우 외부 제어 신호를 통해 기동합니다.



130BP956.10

그림 3.24

어플리케이션 지침서는 [Back]을 눌러 언제든지 취소할 수 있습니다. 어플리케이션 지침서는 단축 메뉴를 통해 다시 실행할 수 있습니다.



그림 3.25

어플리케이션 지침서를 다시 실행할 때 이전의 초기 셋업 변경 내용 또는 초기값 복원 중 하나를 선택합니다.

참고

시스템 요구사항에 따라 압축기 3 개용 내부 팩 컨트롤러 뿐만 아니라 바이패스 밸브가 연결되어야 하는 경우에는 FC 103 에서 주파수 변환기 내부에 장착된 추가 릴레이 카드(MCB 105)를 지정해야 합니다. 바이패스 밸브는 MCB 105 보드의 추가 릴레이 출력 중 하나를 통해 운전하도록 프로그래밍해야 합니다. 이는 FC 103 의 표준 릴레이 출력이 팩의 압축기를 제어하는 데 사용되기 때문에 필요합니다.

3.3.2 필요한 초기 주파수 변환기 프로그래밍

참고

마법사가 실행되면 다음 사항이 무시됩니다.

최고의 성능을 위해서는 주파수 변환기를 구동하기 전에 기본적인 운전 관련 프로그래밍이 필요합니다. 기본적인 운전 관련 프로그래밍으로는 운전 중인 모터에 해당하는 모터 명판 데이터의 입력, 모터 최저 및 최고 motor speeds 의 입력 등이 있습니다. 데이터를 다음 절차에 따라 입력하십시오. 권장 파라미터 설정은 기동 및 확인 용도입니다. 어플리케이션 설정은 다를 수 있습니다. LCP 를 통한 데이터 입력에 관한 자세한 지침은 4 사용자 인터페이스를 참조하십시오.

전원을 켜 상태에서 주파수 변환기를 운전하기 전에 데이터를 입력하십시오.

1. LCP 의 [Main Menu]를 두 번 누릅니다.
2. 검색 키를 사용하여 파라미터 그룹 0** 운전/표시로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.

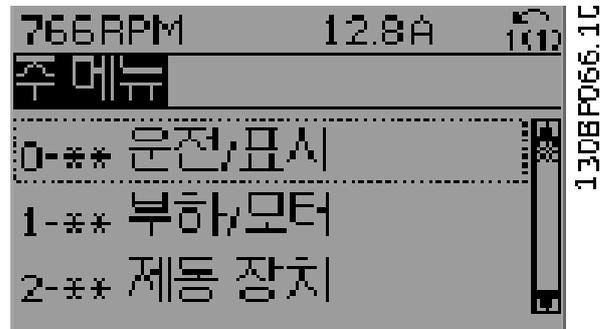


그림 3.26 주 메뉴

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

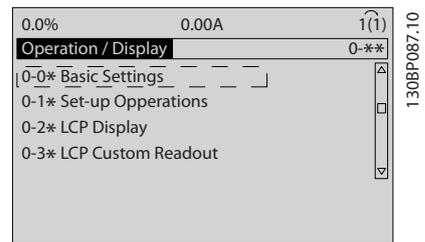


그림 3.27 운전/표시

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

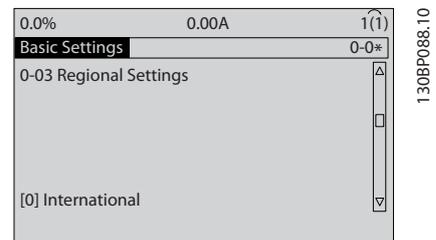


그림 3.28 기본 설정

5. 검색 키를 사용하여 해당 사항에 따라 [0] **국제 표준** 또는 [1] **북미**를 선택한 다음 [OK]를 누릅니다. (이는 여러 기본 파라미터의 초기 설정을 변경합니다. 전체 목록은 5.4 국제 표준/북미 초기 파라미터 설정 을 참조하십시오.)
6. LCP 의 [Quick Menu]를 누릅니다.
7. 검색 키를 사용하여 파라미터 그룹 Q2 단축 설정으로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.

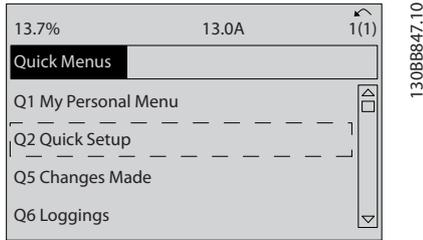


그림 3.29 단축 메뉴

8. 언어를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
9. 접퍼 와이어는 반드시 제어 단자 12 와 27 사이에 있어야 합니다. 이러한 경우에는 5-12 단자 27 디지털 입력을(를) 공장 초기값으로 놔둡니다. 그렇지 않으면 **안전하지 않음**을 선택합니다. 덴포스 바이패스(옵션)가 있는 주파수 변환기의 경우, 접퍼 와이어가 필요 없습니다.
10. 3-02 최소 지령
11. 3-03 최대 지령
12. 3-41 1 가속 시간
13. 3-42 1 감속 시간
14. 3-13 지령 위치. 수동/자동에 링크* 현장 원격

3.4 자동 모터 최적화

자동 모터 최적화(AMA)는 모터의 전기적 특성을 측정하여 주파수 변환기와 모터 간의 호환성을 최적화하는 시험 절차입니다.

- 주파수 변환기는 출력 모터 전류 조정과 관련하여 모터의 수학적 모델을 만듭니다. 이 절차는 또한 전기 전원의 입력 위상 균형을 테스트하고 모터 특성과 파라미터 1-20 ~ 1-25 에 입력한 데이터를 비교합니다.
- 기동 시 절차를 수행하더라도 모터가 구동되거나 모터에 악영향을 주지 않습니다.
- 모터에 따라 시험 완결 버전을 실행할 수 없는 경우도 있습니다. 이러한 경우에는 [2] **축소 AMA 사용함**을 선택합니다.
- 출력 필터가 모터에 연결되어 있는 경우에는 축소 AMA 사용함을 선택합니다.
- 경고 또는 알람이 발생하면 8 **경고 및 알람**을 참조하십시오.

- 최상의 결과를 위해서는 모터가 차가운 상태에서 이 절차를 수행하십시오.

참고

PM 모터를 사용하는 경우에는 AMA 알고리즘이 동작하지 않습니다.

AMA 를 구동하려면

1. [Main Menu]를 눌러 파라미터에 접근합니다.
2. 파라미터 그룹 1-** **부하/모터**로 이동합니다.
3. [OK]를 누릅니다.
4. 파라미터 그룹 1-2* **모터 데이터**로 이동합니다.
5. [OK]를 누릅니다.
6. 1-29 **자동 모터 최적화 (AMA)**으로 이동합니다.
7. [OK]를 누릅니다.
8. [1] **완전 AMA 사용함**을 선택합니다.
9. [OK]를 누릅니다.
10. 화면의 지시에 따릅니다.
11. 자동으로 시험이 시작되고 시험이 완료되면 이를 알려줍니다.

3.5 모터 회전 점검

주파수 변환기를 구동하기 전에 모터 회전을 점검합니다. 모터는 5Hz 또는 4-12 **모터 속도 하한 [Hz]**에서 설정된 최소 주파수에서 잠깐 구동합니다.

1. [Quick Menu]를 누릅니다.
 2. Q2 단축 설정으로 이동합니다.
 3. [OK]를 누릅니다.
 4. 1-28 **모터 회전 점검**(으)로 이동합니다.
 5. [OK]를 누릅니다.
 6. [1] **사용함**으로 이동합니다.
- 다음과 같은 텍스트가 나타납니다: **참고! 모터가 잘못된 방향으로 구동할 수 있습니다.**
7. [OK]를 누릅니다.
 8. 화면의 지시를 따릅니다.

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

3.6 현장 제어 시험

주의

모터 기동!

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

참고

[Hand On] 키는 주파수 변환기에 현장 기동 명령을 제공합니다. [Off] 키는 정지 기능을 제공합니다.

현장 모드로 운전할 때는 [▲]와 [▼]로 주파수 변환기의 속도 출력을 증가 또는 감소합니다. [◀]와 [▶]로 숫자 표시창의 표시 커서를 이동합니다.

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

가속 문제가 발생한 경우

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

감속 문제가 발생한 경우

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

트립 후 주파수 변환기 리셋에 관한 정보는

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

참고

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

3.7 시스템 기동

이 절의 절차에서는 사용자 배선 및 어플리케이션 프로그래밍을 완료해야 합니다. 6 적용 예는 이 작업에 도움을 주기 위한 내용입니다. 어플리케이션 셋업에 대해 도움이 되는 기타 내용은 1.3 추가 리소스에 수록되어 있습니다. 다음 절차는 사용자가 어플리케이션 셋업을 완료한 후에 진행할 것을 권장합니다.

주의

모터 기동!

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

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

경고 또는 알람이 발생하면 8 경고 및 알람을 참조하십시오.

4 사용자 인터페이스

4.1 현장 제어 패널

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

LCP에는 몇 가지의 사용자 기능이 있습니다.

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

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

4.1.1 LCP 레이아웃

LCP는 기능별로 4가지로 나뉘어집니다(그림 4.1 참조).

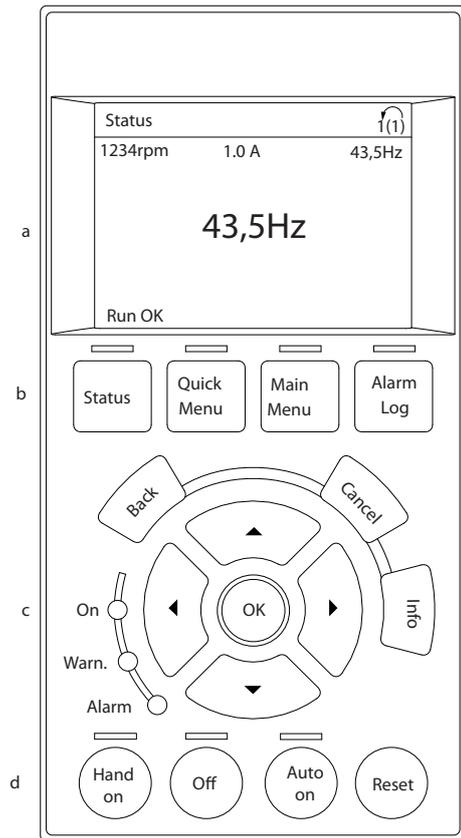


그림 4.1 LCP

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

4.1.2 LCP 표시창 값 설정

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

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

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

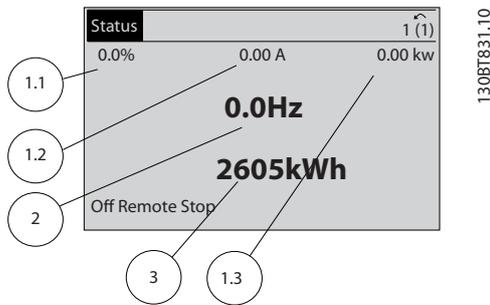


그림 4.2 표시창 읽기

표시창	파라미터 번호	초기 설정
1.1	0-20	지령 %
1.2	0-21	모터 전류
1.3	0-22	출력 [kW]
2	0-23	주파수
3	0-24	kWh 카운터

표 4.1 그림 4.2에 대한 범례

4.1.3 표시창 메뉴 키

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

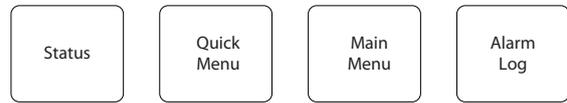


그림 4.3 메뉴 키

키	기능
상태	<p>운전 정보를 표시합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 자동 모드에서 누르면 상태 표기 표시창 간의 전환이 이루어집니다. • 반복적으로 누르면 각 상태 표시창의 항목으로 이동합니다. • [Status]와 함께 [▲] 또는 [▼]를 누르면 표시창 밝기가 조정됩니다. • 표시창의 왼쪽 상단에 있는 기호는 모터 회전 방향과 어느 셋업이 활성화되어 있는지 나타냅니다. 이 기능은 프로그래밍할 수 없습니다.
단축 메뉴	<p>프로그래밍 파라미터에 액세스하여 초기 셋업 지침과 각종 세부 어플리케이션 지침을 확인할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 누르면 Q2 단축 셋업의 순차적 지침에 액세스하여 기본 주파수 변환기 셋업을 프로그래밍할 수 있습니다. • 기능 셋업을 위해 설정된 파라미터 순서를 준수합니다.
주 메뉴	<p>프로그래밍 가능한 모든 파라미터에 접근할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 두 번 누르면 최상위 수준의 인덱스에 접근합니다. • 한 번 누르면 마지막으로 접근한 위치로 되돌아갑니다. • 누르면 해당 파라미터에 직접 접근할 수 있도록 파라미터 번호를 입력할 수 있습니다.
알람 기록	<p>최근 경고, 마지막으로 발생한 알람 10 개 그리고 유지보수 기록 목록을 표시합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 알람 모드로 진입하기 전에 주파수 변환기에 관한 자세한 내용을 알고 싶으면 검색 키를 사용하여 알람 번호를 선택하고 [OK]를 누릅니다.

표 4.2 기능 설명 메뉴 키

4.1.4 검색 키

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

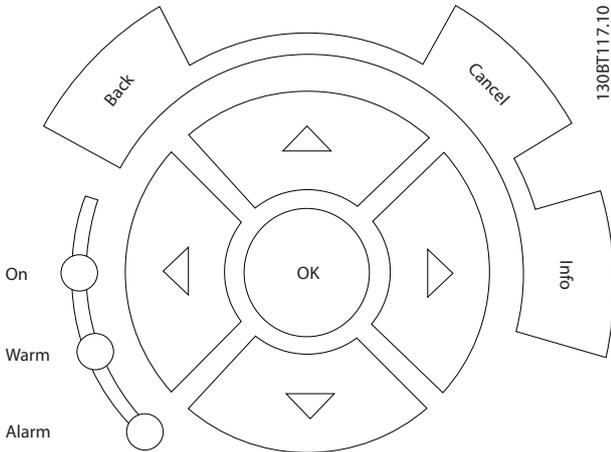


그림 4.4 검색 키

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

표 4.3 검색 키 기능

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

표 4.4 표시 램프 기능

4.1.5 운전 키

운전 키는 LCP 맨 아래에 있습니다.

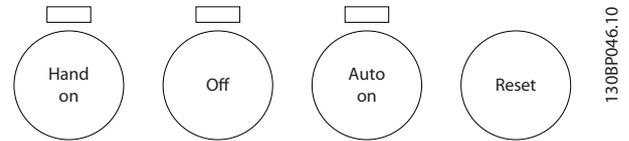


그림 4.5 운전 키

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

표 4.5 운전 키 기능

4.2 파라미터 설정 백업 및 복사

프로그래밍 데이터는 주파수 변환기 내부에 저장됩니다.

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

⚠경고

의도하지 않은 기동!

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

4.2.1 LCP 에 데이터 업로드

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

4.2.2 LCP 에서 데이터 다운로드

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

4.3 초기 설정 복원

주의

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

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

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

4.3.1 권장 초기화

1. [Main Menu]를 두 번 눌러 파라미터에 접근합니다.
2. 14-22 운전 모드(으)로 이동합니다.
3. [OK]를 누릅니다.
4. 초기화로 이동합니다.
5. [OK]를 누릅니다.
6. 유닛에서 전원을 분리하고 표시창이 꺼질 때까지 기다립니다.
7. 유닛에 전원을 공급합니다.

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

8. 알람 80 이 표시됩니다.
9. [Reset]을 눌러 운전 모드로 돌아갑니다.

4.3.2 수동 초기화

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

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

수동으로 초기화하더라도 다음과 같은 주파수 변환기 정보가 리셋되지 않습니다.

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

5 프로그래밍

5.1 소개

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

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

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

5.2 프로그래밍의 예

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

- 이 절차는 입력 단자 53 에서 0-10V DC 아날로그 제어 신호를 수신하도록 주파수 변환기를 프로그래밍합니다.
- 주파수 변환기는 입력 신호에 비례하여 모터에 6-60Hz 출력을 제공함으로써 이에 응답합니다 (0-10V DC = 6-60Hz).

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

1. 3-15 지령 리소스 1

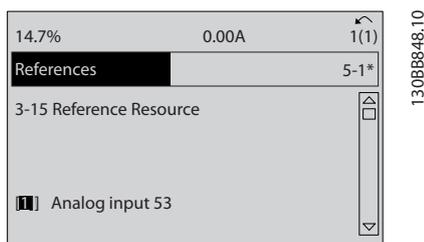


그림 5.1

2. 3-02 최소 지령. 내부 주파수 변환기 최소 지령을 0Hz 로 설정합니다. (이렇게 하면 주파수 변환기 최소 속도가 0Hz 에서 설정됩니다.)

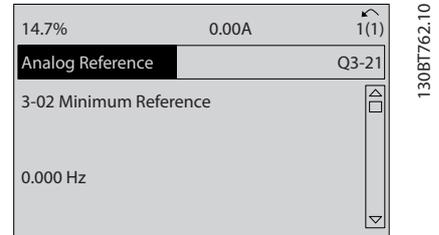


그림 5.2

3. 3-03 최대 지령. 내부 주파수 변환기 최대 지령을 60Hz 로 설정합니다. (이렇게 하면 주파수 변환기 최대 속도가 60Hz 에서 설정됩니다. 50/60Hz 는 지역마다 차이가 있으므로 참고하십시오.)

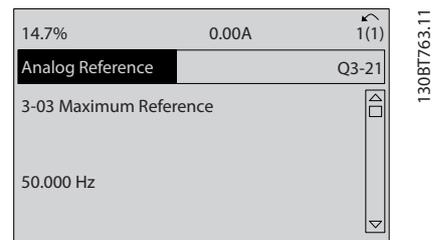


그림 5.3

4. 6-10 단자 53 최저 전압. 단자 53 의 외부 전압 최소 지령을 0V 에서 설정합니다. (이렇게 하면 최소 입력 신호가 0V 에서 설정됩니다.)

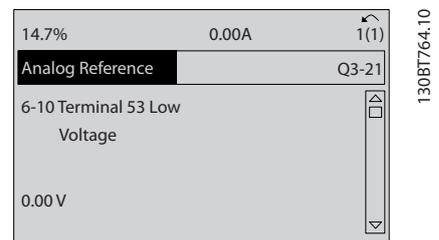


그림 5.4

5. 6-11 단자 53 최고 전압. 단자 53의 외부 전압 최대 지령을 10V에서 설정합니다. (이렇게 하면 최대 입력 신호가 10V에서 설정됩니다.)

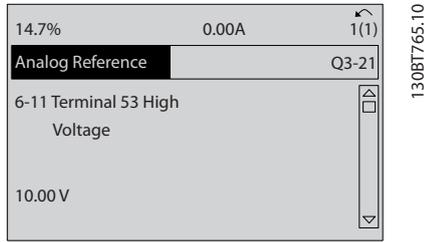


그림 5.5

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

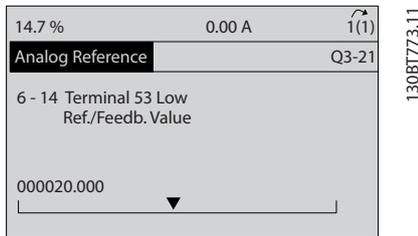


그림 5.6

7. 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값. 단자 53의 최대 속도 지령을 60Hz에서 설정합니다. (이는 단자 53(10V)에 수신된 최대 전압이 60Hz 출력과 동일함을 의미합니다.)

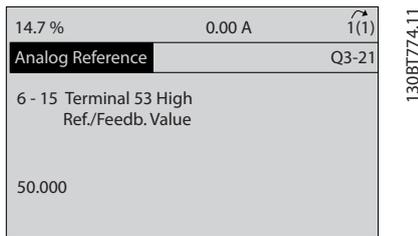


그림 5.7

주파수 변환기 단자 53에 연결된 0-10V 제어 신호를 제공하는 외부 장치가 있으면 시스템은 이제 운전할 수 있습니다. 표시창의 마지막 그림에서 오른쪽에 있는 스크롤 바가 맨 아래에 있으면 이는 절차가 완료되었음을 의미합니다.

그림 5.8에서는 이 셋업을 활성화하는 데 사용되는 배선 연결을 보여줍니다.

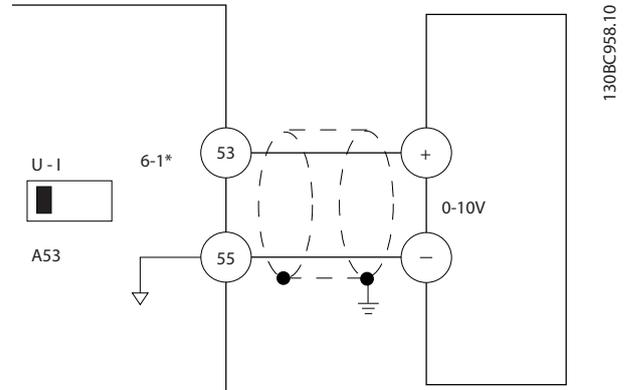


그림 5.8 0-10V 제어 신호를 제공하는 외부 장치를 위한 배선 예시 (주파수 변환기는 왼쪽, 외부 장치는 오른쪽)

5.3 제어 단자 프로그래밍 예시

제어 단자는 프로그래밍할 수 있습니다.

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

올바르게 배선되어야 합니다.

원하는 기능에 맞게 프로그래밍되어야 합니다.

신호를 수신해야 합니다.

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

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

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

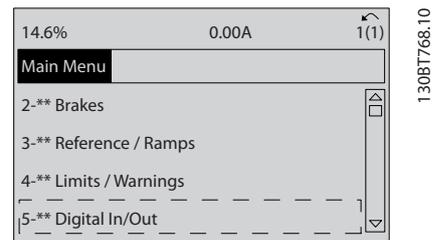


그림 5.9

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

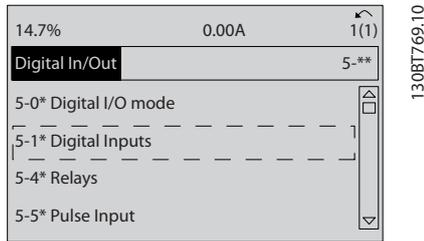


그림 5.10

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

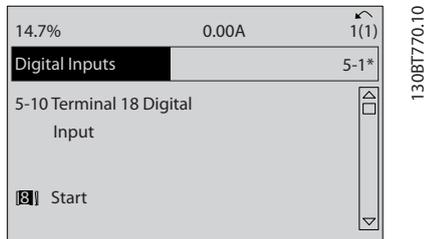


그림 5.11

5.4 국제 표준/복미 초기 파라미터 설정

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

파라미터	국제 표준 초기 파라미터 값	복미 초기 파라미터 값
0-03 지역 설정	국제 표준	복미
0-71 날짜 형식	DD-MM-YYYY	MM/DD/YYYY
0-72 시간 형식	24 h	12 h
1-20 모터 출력[kW]	참고 1 참조	참고 1 참조
1-21 모터 동력 [HP]	참고 2 참조	참고 2 참조
1-22 모터 전압	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 모터 주파수	50 Hz	60 Hz
3-03 최대 지령	50 Hz	60 Hz
3-04 지령 기능	합계	외부/프리셋
4-13 모터의 고속 한계 [RPM] 참고 3 참조	1500 RPM	1800 RPM
4-14 모터 속도 상한 [Hz] 참고 4 참조	50 Hz	60 Hz
4-19 최대 출력 주파수	100 Hz	120Hz
4-53 고속 경고	1500 RPM	1800 RPM

파라미터	국제 표준 초기 파라미터 값	복미 초기 파라미터 값
5-12 단자 27 디지털 입력	코스팅 인버서	외부 인터록
5-40 릴레이 기능	[2] 운전 준비	알람 없음
6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50	60
6-50 단자 42 출력	출력 주파수	속도 4-20mA
14-20 리셋 모드	수동 리셋	무한 자동 리셋
22-85 설계포인트에서의 속도 [RPM] 참고 3 참조	1500 RPM	1800 RPM
22-86 설계포인트에서의 속도 [Hz]	50 Hz	60 Hz

표 5.1 국제 표준/복미 초기 파라미터 설정

- 참고 1: 1-20 모터 출력[kW] 은(는) 0-03 지역 설정이(가) [0] 국제 표준으로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.
- 참고 2: 1-21 모터 동력 [HP] 은 0-03 지역 설정이 [1] 복미로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.
- 참고 3: 이 파라미터는 0-02 모터 속도 단위가(가) [0] RPM 으로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.
- 참고 4: 이 파라미터는 0-02 모터 속도 단위가(가) [1] Hz 로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.
- 참고 5: 기본값은 모터 극 수에 따라 다릅니다. 4 극 모터의 경우, 국제 기본값은 1500RPM 이며 2 극 모터의 경우, 국제 기본값은 3000RPM 입니다. 복미 기본값은 각각 1800RPM 과 3600RPM 입니다.

초기 설정 변경 사항은 저장되며 단축 메뉴에서 파라미터에 입력된 프로그래밍과 함께 이 변경 사항을 볼 수 있습니다.

- [Quick Menu]를 누릅니다.
- Q5 변경 사항으로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
- Q5-2 초기 설정 이후를 선택하여 프로그래밍 변경 사항을 모두 보거나 Q5-1 마지막 변경 10 건을 선택하여 가장 최근의 변경 사항을 봅니다.

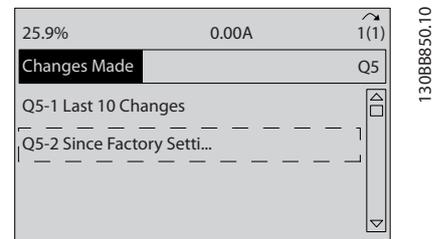


그림 5.12 변경된 파라미터

5.4.1 파라미터 데이터 확인

1. [Quick Menu]를 누릅니다.
2. Q5 변경 사항으로 이동하고 [OK]를 누릅니다.

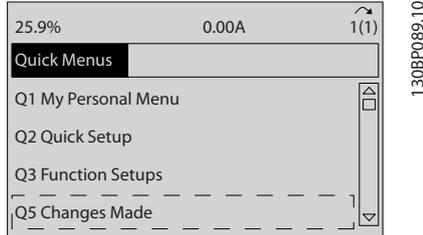


그림 5.13 Q5 변경 완료

3. Q5-2 초기 설정 이후를 선택하여 프로그래밍 변경 사항을 모두 보거나 Q5-1 마지막 변경 10 건을 선택하여 가장 최근의 변경 사항을 봅니다.

5

5.5 파라미터 메뉴 구조

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

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

5.5.1 주 메뉴 구조

1-03 토오크 특성	1-86 속도 하한 [RPM]	4-18 진류 한계	5-66 단자 X30/6 펄스 출력 변수
1-1* 모터 선택	1-87 트림 속도 하한 [Hz]	4-19 최대 출력 주파수	5-68 펄스 출력 최대 주파수 #X30/6
1-10 모터 구조	1-9* 모터 온도	4-5* 경고 조정	5-8* I/O Options
1-11 VVC+ PM	1-90 모터 열 보호	4-50 저진류 경고	5-80 AHF Cap Reconnect Delay
1-14 Damping Gain	1-91 모터 외부 펄스	4-51 고진류 경고	5-9* 버스통신 제어
1-15 Low Speed Filter Time Const.	1-93 써미스터 소스	4-52 연속 경고	5-90 디지털 및 릴레이 버스통신 제어
1-16 High Speed Filter Time Const.	2-0* 작동 경고	4-53 고속 경고	5-93 펄스 출력 #27 버스통신 제어
1-17 Voltage filter time const.	2-00* 작동 경고	4-54 지령 높음 경고	5-94 펄스 출력 #27 시간 초과 프리셋
1-2* 모터 데이터	2-00 작류 유직/에열 전류	4-55 지령 높음 경고	5-95 펄스 출력 #29 버스통신 제어
1-20 모터 출력 [kW]	2-01 작류 제동 시간	4-56 페드백 높음 경고	5-96 펄스 출력 #X30/6 버스통신 제어
1-21 모터 출력 [HP]	2-02 작류 제동 속도 [RPM]	4-57 페드백 높음 경고	5-97 펄스 출력 #X30/6 타임아웃 프리셋
1-22 모터 전압	2-03 작류 제동 동작 속도 [RPM]	4-58 모터 결상 시 기능	6-0** 아날로그 I/O 출력
1-23 모터 주파수	2-04 작류 제동 동작 속도 [Hz]	4-6* 속도 바이패스	6-00 외부 지령 보호 시간
1-24 모터 전류	2-06 Parking Time	4-60 바이패스 시작 속도 [RPM]	6-01 외부 지령 보호 기능
1-25 모터 정격 회전수	2-07 Parking Time	4-61 바이패스 시작 속도 [Hz]	6-02 화제 모드 지령 결합 시 타임아웃 기능
1-26 모터 회전 정격 토오크	2-10* 제동 에너지 기능	4-62 바이패스 종료 속도 [RPM]	
1-28 모터 회전 정격	2-16 교류 제동 최대 전류	4-63 바이패스 종료 속도 [Hz]	
1-29 자동 모터 최적화 (AAMA)	3-3** 지령 / 가감속	4-64 반작용 바이패스 셋업	
1-30 고감도 모터 데이터	3-0* 지령 한계	5-0** 디지털 입/출력	6-1* 아날로그 입력 53
1-30 고감도 저항 (Rs)	3-02 펄스 지령	5-00 디지털 I/O 모드	6-10 단자 53 최저 집압
1-31 회전자 저항 (Rr)	3-03 최대 지령	5-01 단자 27 모드	6-11 단자 53 최고 집압
1-35 주 리액턴스 (Xh)	3-04 지령 기능	5-02 단자 29 모드	6-12 단자 53 최저 전류
1-36 철 손실 저항 (Rfe)	3-1* 지령	5-1* 디지털 입력	6-13 단자 53 최고 전류
1-37 d 축 인덕턴스 (Ld)	3-10 펄스 지령	5-10 단자 18 디지털 입력	6-14 단자 53 최저 지령/페드백 값
1-39 모터 극수	3-11 보조 속도 [Hz]	5-11 단자 19 디지털 입력	6-15 단자 53 최고 지령/페드백 값
1-40 1000 RPM에서의 역회전 EMF	3-13 지령 위치	5-12 단자 27 디지털 입력	6-16 단자 53 펄터 지정수
1-46 Position Detection Gain	3-14 펄스 상대 지령	5-13 단자 29 디지털 입력	6-17 단자 53 입력 신호 결합
1-50* 부하 독립 설정	3-15 지령 1 소스	5-14 단자 32 디지털 입력	6-20* 아날로그 입력 54
1-50* 속도에서의 모터 자화	3-16 지령 2 소스	5-15 단자 33 디지털 입력	6-20 단자 54 최저 집압
1-51 최소 속도의 일반 자화 [RPM]	3-17 지령 3 소스	5-16 단자 X30/2 디지털 입력	6-21 단자 54 최고 집압
1-52 클램핑 기능 시퀀스 선택	3-19 보조 속도 [RPM]	5-17 단자 X30/3 디지털 입력	6-22 단자 54 최저 전류
1-58 플러잉 기능 시퀀스 선택	3-4* 가감속 1	5-18 단자 X30/4 디지털 입력	6-23 단자 54 최고 전류
1-59 플러잉 기능 시퀀스 선택	3-41 1 가속 시간	5-19 단자 37 안전 정지	6-24 단자 54 최저 지령/페드백 값
1-6* 부하 의존 설정	3-42 2 가속 시간	5-3* 디지털 출력	6-25 단자 54 최고 지령/페드백 값
1-60 저속 운전 부하 보상	3-5* 가감속 2	5-30 단자 27 디지털 출력	6-26 단자 54 펄터 지정수
1-61 고속 운전 부하 보상	3-51 2 가속 시간	5-31 단자 29 디지털 출력	6-27 단자 54 입력 신호 결합
1-62 슬립 보상	3-52 2 가속 시간	5-32 단자 X30/6 디지털 출력	6-3* 아날로그 입력 X30/11
1-63 슬립 보상	3-8* 기타 가감속	5-33 단자 X30/7 디지털 출력	6-30 단자 X30/11 저전압
1-64 공진 제거	3-80 보조 가감속 시간	5-4* 릴레이	6-31 단자 X30/11 고전압
1-65 공진 제거	3-81 순간 정지 가감속 시간	5-40 릴레이 기능	6-34 단자 X30/11 최저 지령/페드백 값
1-66 최저 속도의 최소 전류	3-82 가속 시간 기본	5-41 작동 지연, 릴레이	6-35 단자 X30/11 펄터 지정수
1-7* 기동 조정	3-9* 디지털 전위차계	5-42 차단 지연, 릴레이	6-37 단자 X30/11 입력 신호 결합
1-70 PM Start Mode	3-90 단계별 크기	5-5* 펄스 입력	6-4* 아날로그 입력 X30/12
1-71 기동 지연	3-91 가감속 시간	5-50 단자 29 펄스 주파수	6-40 단자 X30/12 저전압
1-72 기동 기능	3-92 전력 복구	5-51 단자 29 최고 주파수	6-41 단자 X30/12 고전압
1-73 플러잉 기능	3-93 최대 단계	5-52 단자 29 최저 지령/페드백 값	6-44 단자 X30/12 최저 지령/페드백 값
1-74 기동 속도 [Hz]	3-94 가감속 단계	5-53 단자 29 최고 지령/페드백 값	6-45 단자 X30/12 최고 지령/페드백 값
1-75 기동 속도 [Hz]	3-95 가감속 지연	5-54 펄스 필터 시상수 #29	6-46 단자 X30/12 펄터 지정수
1-76 기동 전류	4-1** 한계/경고	5-55 단자 33 최저 주파수	6-47 단자 X30/12 입력 신호 결합
1-77 압축기 기동 최대 속도 [RPM]	4-1* 모터 한계	5-56 단자 33 최고 주파수	6-5* 아날로그 출력 42
1-78 압축기 기동 최대 속도 [Hz]	4-10 모터 속도 방향	5-57 단자 33 최저 지령/페드백 값	6-50 단자 42 출력
1-79 압축기 기동 후 트림 시까지 최대시	4-11 모터의 저속 한계 [RPM]	5-58 펄스 필터 시상수 #33	6-51 단자 42 최소 출력 범위
1-8* 경고 조정	4-12 모터의 저속 한계 [Hz]	5-6* 펄스 출력	6-52 단자 42 최대 출력 범위
1-80 정지 시 기능	4-13 모터의 고속 한계 [RPM]	5-60 단자 27 펄스 출력 변수	6-53 단자 42 출력 버스통신 제어
1-81 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [RPM]	4-14 모터의 고속 한계 [Hz]	5-62 펄스 출력 최대 주파수 #27	6-5* 아날로그 출력 X30/8
1-82 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [Hz]	4-16 모터 운전의 토오크 한계	5-63 단자 29 펄스 출력 변수	6-60 단자 X30/8 출력
	4-17 제동 운전의 토오크 한계	5-65 펄스 출력 최대 주파수 #29	6-61 단자 X30/8 최소 출력 범위



16-85FC 단차 제어 위드 1	20-74 최대 피드백 수준	21-55 확장 PID 3: 목표값	22-85 설계포인트에서의 속도 [RPM]	25-32 스테이징 기능 시간
16-86FC 단차 지령 1	20-79PID 자동 튜닝	21-57 확장 PID 3: 지령 [단위]	22-86 설계포인트에서의 속도 [Hz]	25-33 스테이징 기능
16-9*자가진단 읽기	20-8*PID 기본 설정	21-58 확장 PID 3: 피드백 [단위]	22-87 유량없음 속도 시 압력	25-34 스테이징 기능 시간
16-90알람 위드	20-81PID 정/역 제어	21-59 확장 PID 3: 출력 [%]	22-88 정역 속도 시 압력	25-4*스테이징 설정
16-91알람 위드 2	20-82PID 기동 속도 [RPM]	21-6*확장형 CL 3 PID	22-89 정역 속도 시 유량	25-43 스테이징 일계값
16-92경고 위드	20-83PID 기동 속도 [Hz]	21-60 확장 PID 3: 정/역 제어	22-90 정역 속도 시 유량	25-44 스테이징 속도 [RPM]
16-93경고 위드 2	20-84 지령 대역폭에 따른	21-61 확장 PID 3: 비례 이득	23--*시간 관련 기능	25-45 스테이징 속도 [Hz]
16-94 확장 상태 위드	20-9*PID 제어 위드	21-62 확장 PID 3: 적분 시간	23-0*시간 관련 동작	25-46 스테이징 속도 [RPM]
16-95 확장형 상태 위드 2	20-91PID 와인드업 방지	21-63 확장 PID 3: 미분 시간	23-00 커짐 시간	25-47 스테이징 속도 [Hz]
16-96유지보수 위드	20-93PID 비례 이득	21-64 확장 PID 3: 미분 이득 제한	23-01 커짐 동작	25-8*상태
18--*정보 읽기	20-94PID 적분 시간	22--*아날로그 입력 기능	23-02 커짐 시간	25-80 캐스캐이드 상태
18-0*유지보수 기록	20-96PID 미분 시간 제한	22-00 외부 인터록 지연	23-03 커짐 동작	25-81 펄프 상태
18-00유지보수 기록: 펄프	21--*확장형 PID	22-2*유량 없음 감지	23-04 미분도수	25-82 리드 펄프
18-01유지보수 기록: 동작	21-0*확장형 PID 자동 튜닝	22-20 저출력 자동 셋업	23-1*유지보수	25-83 릴레이 상태
18-02유지보수 기록: 시간	21-00 페이로 모드	22-21 저출력 감지	23-10 유지보수 항목	25-84 펄프 작동 시간
18-03유지보수 기록: 날짜 및 시간	21-01 튜닝 모드	22-22 저속 감지	23-11 유지보수 시간 기준	25-85 릴레이 작동 시간
18-1*화재 모드 기록	21-02PID 출력 변경	22-23 유량없음 감지 지연	23-12 유지보수 시간 간격	25-86 릴레이 카운터 리셋
18-10화재 모드 기록: 이벤트	21-03 최소 피드백 수준	22-24 유량없음 감지 지연	23-13 유지보수 날짜 및 시간	25-87 Inverse Interlock
18-11화재 모드 기록: 시간	21-04 최대 피드백 수준	22-26 드라이 펄프 감지 지연 시간	23-1*유지보수 리셋	25-88 Pack capacity [%]
18-12화재 모드 기록: 날짜 및 시간	21-09PID 자동 튜닝	22-27 드라이 펄프 감지 지연 시간	23-15 유지보수 워드 리셋	25-9*서비스
18-3*입력 및 출력	21-1*확장형 CL 1 지령/피드백	22-3*유량 없음 감지 기준 power	23-16 유지보수 텍스트	25-90 펄프 인터록
18-30아날로그 입력 X42/1	21-10 확장 PID 1: 지령/피드백 단위	22-30 유량없음 감지 기준 power	23-17 유지보수 텍스트	25-91 수동 전체
18-31아날로그 입력 X42/3	21-11 확장 PID 1: 최소 지령	22-31 출력 보정 상수	23-5*적산 전력 기록	26--*아날로그 I/O 옵션
18-32아날로그 입력 X42/5	21-12 확장 PID 1: 최대 지령	22-32 저속 [RPM]	23-50 적산 전력 분해능	26-0*아날로그 I/O 모드
18-33아날로그 출력 X42/7 [V]	21-13 확장 PID 1: 지령소스	22-33 저속 [Hz]	23-51 적산 전력 분해능	26-00 단차 X42/1 모드
18-34아날로그 출력 X42/9 [V]	21-14 확장 PID 1: 피드백 소스	22-34 저속 출력 [kW]	23-53 적산 전력 기록	26-01 단차 X42/3 모드
18-35아날로그 출력 X42/11 [V]	21-15 확장 PID 1: 목표값	22-35 저속 출력 [HP]	23-54 적산 전력 리셋	26-02 단차 X42/5 모드
20-0*인버터 페이로	21-17 확장 PID 1: 지령 [단위]	22-36 고속 [RPM]	23-6*트립업	26-02 단차 X42/5 모드
20-00피드백 1 소스 단위	21-18 확장 PID 1: 피드백 [단위]	22-37 고속 [Hz]	23-60 추세 변수	26-1*아날로그 입력 X42/1
20-01피드백 1 변환	21-19 확장 PID 1: 출력 [%]	22-38 고속 출력 [kW]	23-61 연속 동작 이진수 데이터	26-10 단차 X42/1 최고 전압
20-02피드백 2 소스 단위	21-2*확장형 CL 1 PID	22-39 고속 출력 [HP]	23-62 예약 시간 중로깅 이진수 데이터	26-11 단차 X42/1 최고 전압
20-03피드백 2 변환	21-20 확장 PID 1: 정/역 제어	22-4*슬립 모드	23-63 예약 시간 시작	26-14 단차 X42/1 최저 지령/피드백값
20-04피드백 2 소스 단위	21-21 확장 PID 1: 비례 이득	22-40 최소 슬립 시간	23-64 예약 시간 종료	26-15 단차 X42/1 최고 지령/피드백값
20-05피드백 2 소스 단위	21-22 확장 PID 1: 적분 시간	22-41 최소 슬립 속도 [RPM]	23-65 최소 이진수 값	26-16 단차 X42/1 펄스 시정수
20-06피드백 3 소스 단위	21-23 확장 PID 1: 미분 시간	22-42 제가동 속도 [RPM]	23-66 지속적 이진수 데이터 리셋	26-2*아날로그 입력 X42/3
20-07피드백 3 변환	21-24 확장 PID 1: 미분 이득 제한	22-43 제가동 속도 [Hz]	23-67 시간 제한 이진수 데이터 리셋	26-20 단차 X42/3 최고 전압
20-08피드백 3 소스 단위	21-3*확장형 CL 2 지령/피드백	22-44 제가동 지령/피드백 차이	23-8*페이백 연산기	26-21 단차 X42/3 최고 전압
20-12지령/피드백 단위	21-30 확장 PID 2: 지령/피드백 단위	22-45 설정포인트 부스트	23-80 전력절감 연산기 준 power	26-24 단차 X42/3 최저 지령/피드백값
20-2*피드백 및 설정포인트	21-31 확장 PID 2: 최대 지령	22-46 최대 부스트 시간	23-81 에너지 비용	26-25 단차 X42/3 펄스 시정수
20-20피드백 기능	21-32 확장 PID 2: 지령소스	22-5*유량 과다	23-82 부하	26-27 단차 X42/3 입력 신호 결합
20-21 설정포인트 1	21-33 확장 PID 2: 피드백 소스	22-50 유량 과다 감지시 동작 설정	23-83 에너지 절감	26-3*아날로그 입력 X42/5
20-22 설정포인트 2	21-34 확장 PID 2: 목표값	22-51 유량 과다 감지 지연 시간	23-84 비용 절감	26-30 단차 X42/5 최고 전압
20-23 설정포인트 3	21-37 확장 PID 2: 지령 [단위]	22-6*벨트 파손 감지	23-85 에너지 절감	26-31 단차 X42/5 최고 전압
20-3*피드백 고급 변환	21-38 확장 PID 2: 피드백 [단위]	22-60 벨트 파손사실 설정	25--*캐스캐이드 컨트롤러	26-34 단차 X42/5 최저 지령/피드백값
20-30냉매	21-39 확장 PID 2: 출력 [%]	22-61 벨트 파손 감지 토오크	25-00 캐스캐이드 컨트롤러	26-35 단차 X42/5 최고 지령/피드백값
20-31 사용자 정의 냉매 A1	21-4*확장형 CL 2 PID	22-62 벨트 파손 감지 시간	25-04 펄프 사이클링	26-36 단차 X42/5 최고 지령/피드백값
20-32 사용자 정의 냉매 A2	21-40 확장 PID 2: 정/역 제어	22-7*단수기 파단운전 감지 보호	25-06 펄프 대수	26-38 단차 X42/5 펄스 시정수
20-33 사용자 정의 냉매 A3	21-41 확장 PID 2: 비례 이득	22-75 단수기 파단운전 감지 보호	25-2*대역폭 설정	26-39 단차 X42/5 입력 신호 결합
20-4*Thermostat/Pressostat	21-42 확장 PID 2: 적분 시간	22-76 가동 시간 간격	25-21+ Zone [unit]	26-4*아날로그 출력 X42/7
20-40Thermostat/Pressostat Function	21-43 확장 PID 2: 미분 시간	22-77 최소 구동 시간	25-22- Zone [unit]	26-40 단차 X42/7 출력 범위
20-41Cut-out Value	21-44 확장 PID 2: 미분 이득 제한	22-78 최소 구동 시간 무시	25-23 고정 속도 대역폭	26-41 단차 X42/7 출력 범위
20-42Cut-in Value	21-5*확장형 CL 3 지령/피드백	22-79 최소 구동 시간 무시 값	25-24 SDBW 스테이징 지연	26-42 단차 X42/7 최대 범위
20-7*PID 자동 튜닝	21-50 확장 PID 3: 지령/피드백 단위	22-8*Flow Compensation	25-25 SDBW 스테이징 지연	26-43 단차 X42/7 출력 범위
20-70페이로 모드	21-51 확장 PID 3: 최소 지령	22-80 유량 보상	25-26++ Zone Delay	26-5*아날로그 출력 X42/9
20-71 튜닝 유평	21-52 확장 PID 3: 최대 지령	22-81 차-선행 푸신 근사값	25-3*Staging Functions	26-50 단차 X42/9 출력 범위
20-72PID 출력 변경	21-53 확장 PID 3: 지령소스	22-82 차입 포인트 계산	25-30 유량없음 감지시 디스레이징	26-51 단차 X42/9 최소 범위
20-73최소 피드백 수준	21-54 확장 PID 3: 피드백 소스	22-83 유량없음 시 속도 [RPM]	25-31 스테이징 기능	26-52 단차 X42/9 최대 범위

26-53단자 X42/9 출력 버스통신 제어
 26-54단자 X42/9 출력 시간 초과 프리셋
26-6*아날로그 출력 X42/11
 26-60단자 X42/11 출력
 26-61단자 X42/11 최소 범위
 26-62단자 X42/11 최대 범위
 26-63단자 X42/11 출력 버스통신 제어
 26-64단자 X42/11 출력 시간 초과 프리셋
28- Compressor Functions**
28-2* Discharge Temperature Monitor
 28-20Temperature Source
 28-21Temperature Unit
 28-24Warning Level
 28-25Warning Action
 28-26Emergency Level
 28-27Discharge Temperature
28-7*Day/Night Settings
 28-71Day/Night Bus Indicator
 28-72Enable Day/Night Via Bus
 28-73Night Setback
 28-74Night Speed Drop [RPM]
 28-75Night Speed Drop Override
 28-76Night Speed Drop [Hz]
28-8*PO Optimization
 28-81dPO Offset
 28-82PO
 28-83PO Setpoint
 28-84PO Reference
 28-85PO Minimum Reference
 28-86PO Maximum Reference
 28-87Most Loaded Controller
28-9*Injection Control
 28-90Injection On
 28-91Delayed Compressor Start
30- Special Features**
30-2* Adv. Start Adjust
 30-22Locked Rotor Protection
 30-23Locked Rotor Detection Time [s]
31- 바이패스 옵션**
 31-00바이패스 모드
 31-01바이패스 가동 시간 지연
 31-02바이패스 트립 시간 지연
 31-03시퀀스 모드 활성화
 31-10바이패스 상태 워드
 31-11바이패스 구동 시간
 31-19Remote Bypass Activation

5.6 MCT 10 셋업 소프트웨어를 사용한 원격 프로그래밍

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

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

6 적용 예

6.1 소개

참고

안전 정지 기능(옵션)을 사용할 때 공장 초기 프로그래밍 값을 사용하는 경우에 주파수 변환기를 작동하기 위해서는 단자 12(또는 13)와 단자 37 사이에 접퍼 와이어가 필요할 수도 있습니다.

본 절에서의 예는 공통 어플리케이션에 대한 요약 참고 자료입니다.

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

6.2 적용 예

FC		파라미터	
		기능	설정
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-29 자동 모터 최적화 (AMA)	[1] 완전 AMA 사용함
D IN	19		
COM	20	5-12 단자 27 디 지털 입력	[2]* 코스팅 인버스
D IN	27	* = 초기값	
D IN	29	참고/설명: 파라미터 그룹 1-2*는 반드시 모터에 따라 설정해야 합 니다.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

표 6.1 T27 이 연결된 AMA

FC		파라미터	
		기능	설정
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

표 6.2 T27 이 연결되지 않은 AMA

FC		파라미터	
		기능	설정
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

표 6.3 아날로그 속도 지령(전압)

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

표 6.4 아날로그 속도 지령(전류)

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

표 6.5 안전 정지 기능이 있는 기동/정지 명령

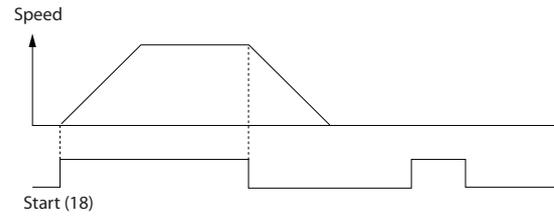


그림 6.1 안전 정지 기능이 있는 기동/정지 명령

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	5-10 단자 18 디 디지털 입력	[9] 펄스 기동
+24 V	13		
D IN	18	5-12 단자 27 디 디지털 입력	[6] 정지 인버 스
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = 초기값			
참고/설명:			

표 6.6 펄스 기동/정지

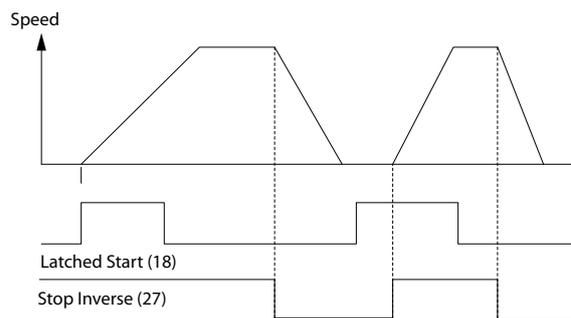


그림 6.2 펄스 기동/정지 인버스

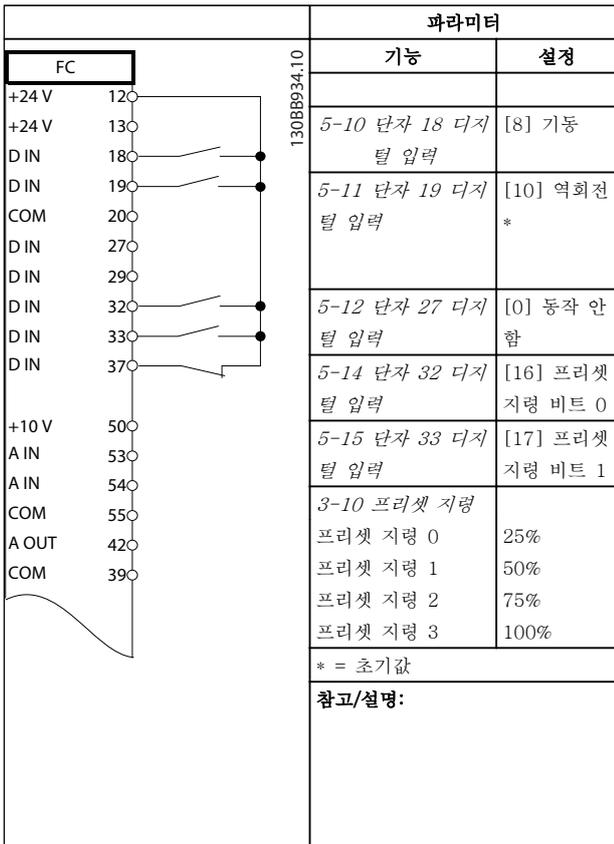


표 6.7 역회전 및 4 가지 프리셋 속도가 있는 기동/정지

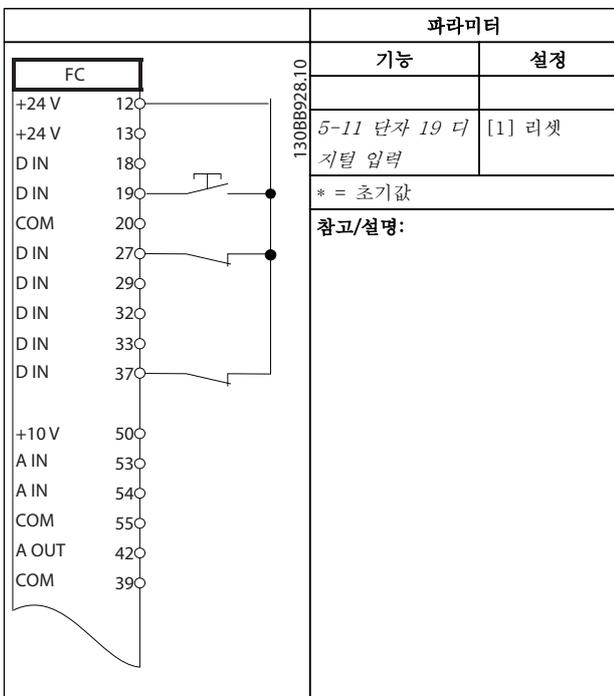


표 6.8 외부 알람 리셋

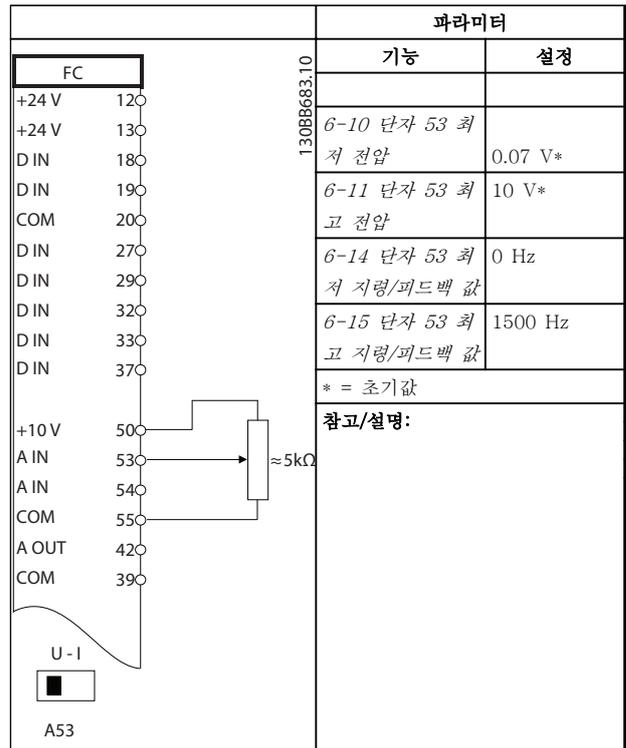


표 6.9 속도 지령(수동 가변 저항기 사용)

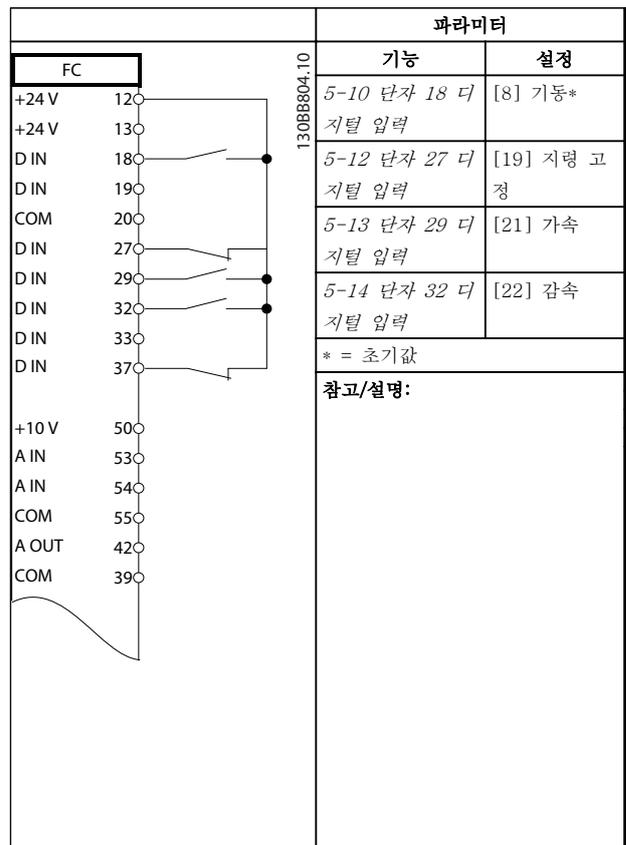
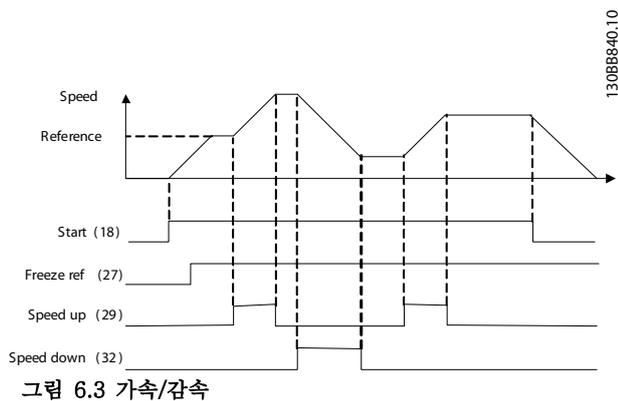


표 6.10 가속/감속



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

130BB685.10

RS-485

표 6.11 RS-485 네트워크 연결

주의

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

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

130BB686.11

표 6.12 모터 써미스터

7 상태 메시지

7.1 상태 메시지

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

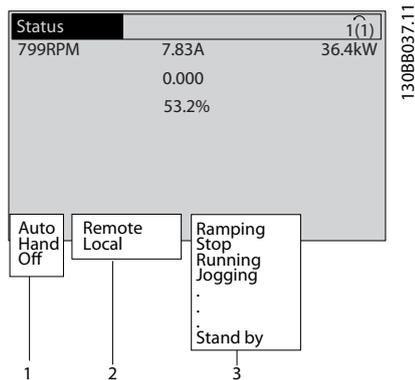


그림 7.1 상태 표시창

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

참고

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

7.2 상태 메시지 정의

표 7.1, 표 7.2 및 표 7.3에는 상태 메시지에 표시되는 단어의 의미가 정의되어 있습니다.

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

표 7.1 운전 모드

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

표 7.2 지령 위치

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

저전류	주파수 변환기 출력 전류가 4-52 저속 경고에서 설정된 한계보다 낮습니다.
직류 유지	직류 유지가 1-80 정지 시 기능에서 선택되어 있으며 정지 명령이 동작합니다. 모터가 2-00 직류 유지/예열 전류에서 설정된 직류 전류에 의해 유지됩니다.
DC 정지	모터가 지정된 시간(2-02 직류 제동 시간) 동안 직류 전류(2-01 직류 제동 전류)로 유지됩니다. <ul style="list-style-type: none"> 직류 제동이 2-03 직류 제동 동작 속도 [RPM]에서 활성화되어 있으며 정지 명령이 동작합니다. 직류 제동(인버스)이 디지털 입력 기능으로 선택되어 있습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 동작하지 않습니다. 직류 제동이 직렬 통신을 통해 활성화되어 있지 않습니다.
피드백 상한	활성화된 피드백의 총합이 4-57 피드백 높음 경고에서 설정된 피드백 한계보다 높습니다.
피드백 하한	활성화된 피드백의 총합이 4-56 피드백 낮음 경고에서 설정된 피드백 한계보다 낮습니다.
출력 고정	현재 속도를 유지하는 원격 지령이 동작합니다. <ul style="list-style-type: none"> 출력 고정이 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 동작합니다. 속도는 단자 기능(가속 및 감속)을 통해서만 제어할 수 있습니다. 가속/감속 유지는 직렬 통신을 통해 활성화됩니다.
출력 고정 요청	출력 고정 명령이 주어졌지만 인가 시 운전 신호가 수신될 때까지 모터가 정지된 상태를 유지합니다.
지령 고정	지령 고정이 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자가 동작합니다. 주파수 변환기가 실제 지령을 저장합니다. 지령은 단자 기능(가속 및 감속)을 통해서만 변경할 수 있습니다.
조그 요청	조그 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 인가 시 운전 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.
조그	모터는 3-19 조그 속도 [RPM]에서 프로그래밍된 대로 구동 중입니다. <ul style="list-style-type: none"> 조그가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 해당 단자(예를 들어, 단자 29)가 동작합니다. 조그 기능은 직렬 통신을 통해 활성화됩니다. 조그 기능이 감시 기능에 대한 반응으로 선택되었습니다(예를 들어, 신호 없음). 감시 기능이 동작합니다.
모터 점검	1-80 정지 시 기능에서 모터 점검이 선택되었습니다. 정지 명령이 활성화되었습니다. 모터가 주파수 변환기에 연결되어 있는지 확인하기 위해 영구 시험 전류가 모터에 적용됩니다.

OVC 제어	과전압 제어가 2-17 과전압 제어에서 활성화되었습니다. 연결된 모터가 주파수 변환기에 발전 에너지를 공급하고 있습니다. 과전압 제어는 제어 모드에서 모터를 구동하고 주파수 변환기가 트립되지 않도록 V/Hz 비율을 조정합니다.
전원부 꺼짐	(외부 24V 전원 공급장치가 설치된 주파수 변환기에만 해당). 주파수 변환기로의 주전원 공급은 차단되지만 외부 24V에 의해 제어 카드가 공급됩니다.
보호 모드	보호 모드가 동작합니다. 유닛에서 심각한 상태(과전류 또는 과전압)를 감지하였습니다. <ul style="list-style-type: none"> 트립을 피하기 위해 스위칭 주파수가 4kHz까지 낮아집니다. 약 10초 후에 보호 모드가 종료됩니다. 14-26 인버터 결함 시 트립 지연에서 보호 모드를 제한할 수 있습니다.
가감속	모터가 활성화된 가속/감속을 통해 가속/감속하는 중입니다. 지령, 한계 값 또는 정지에 아직 도달하지 않았습니다.
지령 높음	활성화된 지령의 총합이 4-55 지령 높음 경고에서 설정된 지령 한계보다 높습니다.
지령 낮음	활성화된 지령의 총합이 4-54 지령 낮음 경고에서 설정된 지령 한계보다 낮습니다.
지령시구동	주파수 변환기가 지령 범위 내에서 구동하고 있습니다. 피드백 값이 설정포인트 값과 일치합니다.
요청 시 구동	기동 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 인가 시 운전 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.
구동	주파수 변환기에 의해 모터가 구동됩니다.
고속	모터 속도가 4-53 고속 경고에서 설정된 값보다 높습니다.
저속	모터 속도가 4-52 저속 경고에서 설정된 값보다 낮습니다.
대기	Auto On 자동 모드에서 주파수 변환기는 디지털 입력 또는 직렬 통신의 기동 신호로 모터를 기동합니다.
기동 지연	1-71 기동 지연에서 기동 지연 시간이 설정되었습니다. 기동 명령이 활성화되며 기동 지연 시간이 만료된 후에 모터가 기동합니다.
정역기동	정회전 기동과 역회전 기동이 각기 다른 디지털 입력 2개의 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력). 모터는 어떤 단자가 활성화되는지에 따라 정회전 또는 역회전으로 기동합니다.
정지	주파수 변환기는 LCP, 디지털 입력 또는 직렬 통신에서 정지 명령을 수신했습니다.
트립	알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 수동으로 [Reset]을 누르거나 원격으로 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다.

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

표 7.3 운전 상태

8 경고 및 알람

8.1 시스템 감시

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

8.2 경고 및 알람 유형

8.2.1 경고

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

8.2.2 알람 트립

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

트립은 다음과 같은 4 가지 방법 중 하나로 리셋할 수 있습니다.

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

8.2.3 알람 트립 잠금

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

8.3 경고 및 알람 표시

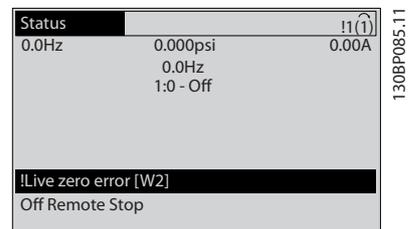


그림 8.1

알람 또는 트립 잠금 알람이 알람 번호와 함께 표시창에서 점멸합니다.

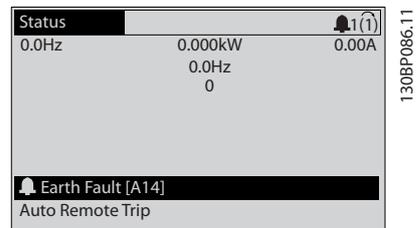


그림 8.2

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

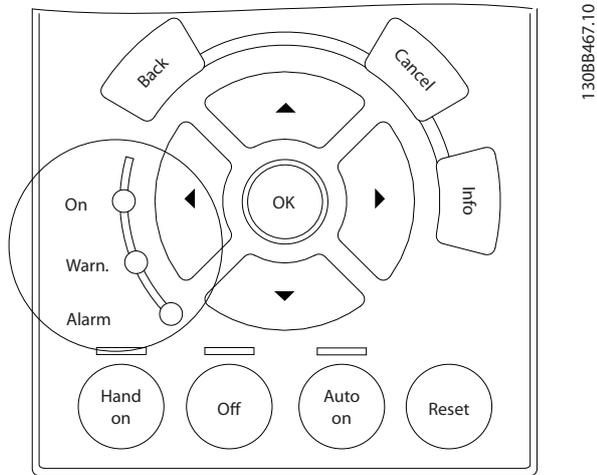


그림 8.3

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

표 8.1

8.4 경고 및 알람 정의

표 8.2은 경고가 알람 전에 발생되는지 또한 알람이 유닛을 트립하거나 트립으로 인해 유닛이 잠기는지 여부를 정의합니다.

번호	설명	경고	알람/트립	알람/트립 잠김	파라미터 지령
1	10V 낮음	X			
2	외부지령 결함	(X)	(X)		6-01 외부 지령 보호 기능
4	공급전원 결상	(X)	(X)	(X)	14-12 공급전원 불균형 시 기능
5	직류단 전압 높음	X			
6	직류전압 낮음	X			
7	직류 과전압	X	X		
8	직류단 저전압	X	X		
9	인버터 과부하	X	X		
10	모터 ETR 과열	(X)	(X)		1-90 모터 열 보호
11	모터 써미스터 과열	(X)	(X)		1-90 모터 열 보호
12	토크 한계	X	X		
13	과전류	X	X	X	
14	접지 결함	X	X	X	
15	하드웨어 불일치		X	X	
16	단락		X	X	
17	제어 워드 타임아웃	(X)	(X)		8-04 컨트롤 타임아웃 기능
18	기동 실패				
23	내부 팬 결함	X			
24	외부 팬 결함	X			14-53 팬 모니터
25	제동 저항 단락	X			
26	제동 저항 과부하	(X)	(X)		2-13 제동 동력 감시
27	제동 IGBT	X	X		
28	제동 검사	(X)	(X)		2-15 제동 검사
29	인버터 온도 초과	X	X	X	
30	모터 U 상 결상	(X)	(X)	(X)	4-58 모터 결상 시 기능
31	모터 V 상 결상	(X)	(X)	(X)	4-58 모터 결상 시 기능
32	모터 W 상 결상	(X)	(X)	(X)	4-58 모터 결상 시 기능
33	돌입전류 결함		X	X	
34	필드버스 결함	X	X		
35	주파수 범위 초과	X	X		
36	공급전원 결함	X	X		
37	위상 불균형	X	X		
38	내부 결함		X	X	
39	방열판 센서		X	X	
40	디지털 출력 단자 27 과부하	(X)			5-00 디지털 I/O 모드, 5-01 단자 27 모드
41	디지털 출력 단자 29 과부하	(X)			5-00 디지털 I/O 모드, 5-02 단자 29 모드
42	디지털 출력 X30/6 과부하	(X)			5-32 단자 X30/6 디지털 출력 (MCB 101)
42	디지털 출력 X30/7 과부하	(X)			5-33 단자 X30/7 디지털 출력 (MCB 101)
46	전력 카드 공급		X	X	
47	24V 공급 낮음	X	X	X	
48	1.8V 공급 낮음		X	X	
49	속도 한계	X	(X)		1-86 트립 속도 하한 [RPM]
50	AMA 교정 결함		X		
51	AMA 검사 U_{nom} 및 I_{nom}		X		

번호	설명	경고	알람/트립	알람/트립 잠김	파라미터 지령
52	AMA Inom 낮음		X		
53	AMA 모터 너무 큼		X		
54	AMA 모터 너무 작음		X		
55	AMA 파라미터 범위 이탈		X		
56	사용자에 의한 AMA 간섭		X		
57	AMA 타입아웃		X		
58	AMA 내부 결함	X	X		
59	전류 한계	X			
60	외부 인터록	X			
62	출력 주파수 최대 한계 초과	X			
64	전압 한계	X			
65	제어반 과열	X	X	X	
66	방열판 저온	X			
67	옵션 변경		X		
70	잘못된 FC 구성			X	
71	PTC 1 안전 정지	X	X ¹⁾		
72	실폐모터사용			X ¹⁾	
73	SS 자동재기동				
76	전원부 셋업	X			
77	전력 축소 모드				
79	잘못된 PS 구성		X	X	
80	인버터 초기 설정값으로 초기화 완료		X		
91	아날로그 입력 54 설정 오류			X	
92	비유량	X	X		22-2* 유량 없음 감지
93	드라이 펌프	X	X		22-2* 유량 없음 감지
94	유량 과다	X	X		22-5* 유량 과다
95	벨트 파손	X	X		22-6* 벨트 파손 감지
96	기동 지연	X			22-7* 단주기 과다운전 감지 보호
97	정지 지연	X			22-7* 단주기 과다운전 감지 보호
98	클럭 결함	X			0-7* 클럭 설정
104	혼용 팬 결함	X	X		14-53 팬 모니터
203	모터 없음				
204	회전자 잠김				
243	체동 IGBT	X	X		
244	방열판 온도	X	X	X	
245	방열판 센서		X	X	
246	PC 전원공급		X	X	
247	전력 카드 온도		X	X	
248	잘못된 PS 구성		X	X	
250	새 예비 부품			X	
251	새 유형 코드		X	X	

표 8.2 알람/경고 코드 목록

(X) 파라미터에 따라 다름

¹⁾ 14-20 리셋 모듈을 통해 자동 리셋할 수 없음

8.5 결합 메시지

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

경고 1, 10V 낮음

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

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

고장수리

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

경고/알람 2, 외부지령 결합

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

고장수리

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

경고/알람 3, 모터 없음

주파수 변환기의 출력에 모터가 연결되어 있지 않는 경우에 발생합니다.

경고/알람 4, 공급전원 결상

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

고장수리

주파수 변환기의 입력 전압과 입력 전류를 점검합니다.

경고 5, 직류단 전압 높음

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

경고 6, 직류전압 낮음

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

경고/알람 7, 직류단 과전압

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

고장수리

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

경고/알람 8, 직류단 저전압

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

고장수리

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

경고/알람 9, 인버터 과부하

주파수 변환기에 과부하(높은 전류로 장시간 운전)가 발생할 경우 주파수 변환기가 정지됩니다. 인버터의 전자식 썬넬 보호 기능 카운터는 98%에서 경고가 발생하고 100%가 되면 알람 발생과 함께 트립됩니다. 이 때, 카운터의 과부하율이 90% 이하로 떨어지기 전에는 주파수 변환기를 리셋할 수 없습니다.

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

고장수리

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

경고/알람 10, 모터 과열

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

고장수리

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

경고/알람 11, 모터 써미스터 과열

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

고장수리

- 모터가 과열되었는지 확인합니다.
- 모터가 기계적으로 과부하되었는지 확인합니다.
- 써미스터가 단자 53 또는 54 (아날로그 전압 입력)과 단자 50 (+10V 전압 공급)에 올바르게 연결되어 있는지 또한 전압에 대해 53 또는 54용 단자 스위치가 설정되어 있는지 확인합니다. 1-93 써미스터 소스에서 단자 53 또는 54가 선택되어 있는지 확인합니다.
- 디지털 입력 18 또는 19를 사용하는 경우에는 써미스터가 단자 18 또는 19 (디지털 입력 PNP만 해당)와 단자 50에 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다.
- 써멀 스위치 또는 써미스터를 사용하는 경우에는 1-93 써미스터 소스의 프로그래밍 내용이 센서 배선과 일치하는지 확인합니다.

경고/알람 12, 토오크 한계

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

고장수리

- 가속하는 동안 모터 토오크 한계가 초과되면 가속 시간을 늘립니다.
- 감속하는 동안 발전기 토오크 한계가 초과되면 감속 시간을 늘립니다.
- 구동하는 동안 토오크 한계에 도달하면 토오크 한계를 늘려야 할 수도 있습니다. 시스템이 높은 토오크로 안전하게 운전할 수 있게 해야 합니다.
- 모터에 과도한 전류가 흐르는지 어플리케이션을 확인합니다.

경고/알람 13, 과전류

인버터 피크 전류 한계(정격 전류의 약 200%)가 초과되었습니다. 약 1.5초 동안 경고가 지속된 후, 주파수 변환기가 트립하고 알람이 표시됩니다. 이 결함은 이 결함은 충격 부하 또는 높은 관성 부하로 인한 급가속에 의해 발생할 수 있습니다. 확장형 기계식 제동 장치를 선택하면 외부에서 트립을 리셋할 수 있습니다.

고장수리

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

알람 14, 접지 결함

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

고장수리:

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

알람 15, 하드웨어 불일치

장착된 옵션은 현재 제어보드 하드웨어 또는 소프트웨어에 의해 운전되지 않습니다.

다음 파라미터의 값을 기록하고 덴포스 공급업체에 문의하십시오.

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

알람 16, 단락

모터 자체나 모터 배선에 단락이 발생한 경우입니다. 주파수 변환기의 전원을 분리하고 단락을 수리합니다.

경고/알람 17, 제어 워드 타임아웃

주파수 변환기의 통신이 끊긴 경우입니다.

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

고장수리:

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

경고 23, 내부 팬 결합

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

고장수리

- 팬 저항을 확인합니다.
- 연전하 퓨즈를 점검합니다.

경고 24, 외부 팬 결합

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

고장수리

- 팬 저항을 확인합니다.
- 연전하 퓨즈를 점검합니다.

경고 25, 제동 저항 단락

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

경고/알람 26, 제동 저항 과부하

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

▲경고

제동 트랜지스터가 단락되면 제동 저항에 실제 동력이 인가될 위험이 있습니다.

경고/알람 27, 제동 초퍼 결합

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

이 알람 / 경고는 제동 저항 과열 시에도 발생하게 할 수 있습니다. 단자 104 와 106 을 제동 저항 Klixon 입력으로 사용할 수 있습니다.

경고/알람 28, 제동 검사 실패

제동 저항 연결이 끊어졌거나 작동하지 않는 경우입니다.

2-15 제동 검사를 점검합니다.

알람 29, 방열판 온도

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

고장수리

다음 조건이 있는지 확인합니다.

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

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

고장수리

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

알람 30, 모터 U상 결상

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

알람 31, 모터 V상 결상

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

알람 32, 모터 W상 결상

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

알람 33, 돌입전류 결합

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

경고/알람 34, 필드버스 결합

통신 옵션 카드의 필드버스가 작동하지 않습니다.

경고/알람 36, 공급전원 결합

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

알람 38, 내부 결함

내부 결함이 발생하면 아래 표에서 정의된 코드 번호가 표시됩니다.

고장수리

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

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

번호	텍스트
0	직렬 포트를 초기화할 수 없습니다. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
256-258	전원 EEPROM 데이터가 손실되었거나 너무 오래된 데이터입니다.
512	제어보드 EEPROM 데이터가 손실되었거나 너무 오래된 데이터입니다.
513	EEPROM 데이터를 읽는 도중에 통신 시간이 초과되었습니다.
514	EEPROM 데이터를 읽는 도중에 통신 시간이 초과되었습니다.
515	어플리케이션 제어에서 EEPROM 데이터를 인식할 수 없습니다.
516	쓰기 명령이 진행 중이므로 EEPROM에 쓸 수 없습니다.
517	쓰기 명령이 시간 초과되었습니다.
518	EEPROM에 오류가 있습니다.
519	EEPROM에 바코드 데이터가 없거나 잘못되었습니다.
783	파라미터 값이 최소/최대 한계를 벗어났습니다.
1024-1279	CAN 텔레그램을 전송해야 하지만 전송할 수 없습니다.
1281	디지털 신호 프로세서 플래시가 시간 초과되었습니다.
1282	전원 마이크로 프로세서 소프트웨어 버전이 일치하지 않습니다.
1283	전원 EEPROM 데이터 버전이 일치하지 않습니다.
1284	디지털 신호 프로세서 소프트웨어 버전을 읽을 수 없습니다.
1299	슬롯 A의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1300	슬롯 B의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1301	슬롯 C0의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1302	슬롯 C1의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1315	슬롯 A의 옵션 소프트웨어는 지원되지 않는 소프트웨어입니다.
1316	슬롯 B의 옵션 소프트웨어는 지원되지 않는 소프트웨어입니다.
1317	슬롯 C0의 옵션 소프트웨어는 지원되지 않는 소프트웨어입니다.
1318	슬롯 C1의 옵션 소프트웨어는 지원되지 않는 소프트웨어입니다.
1379	플랫폼 버전 계산 시 옵션 A가 응답하지 않았습니다.
1380	플랫폼 버전 계산 시 옵션 B가 응답하지 않았습니다.
1381	플랫폼 버전 계산 시 옵션 C0이 응답하지 않았습니다.
1382	플랫폼 버전 계산 시 옵션 C1이 응답하지 않았습니다.
1536	어플리케이션 제어에서 예외가 등록되었습니다. 디버그 정보가 LCP에 기록되었습니다.

번호	텍스트
1792	DSP 위치독이 활성화되었습니다. 전원 부분 데이터를 디버깅하는 중입니다. 모터 제어 데이터가 올바르게 전송되지 않았습니다.
2049	전원 데이터가 다시 시작되었습니다.
2064-2072	H081x: 슬롯 x의 옵션이 재기동되었습니다.
2080-2088	H082x: 슬롯 x의 옵션이 전원인가-대기를 실행했습니다.
2096-2104	H983x: 슬롯 x의 옵션이 정상적인 전원인가-대기를 실행했습니다.
2304	전원 EEPROM에서 데이터를 읽을 수 없습니다.
2305	전원 장치의 소프트웨어 버전이 없습니다.
2314	전원 장치의 전원 장치 데이터가 없습니다.
2315	전원 장치의 소프트웨어 버전이 없습니다.
2316	전원 장치의 입출력 상태 페이지가 없습니다.
2324	전원 인가 시 전원 카드 구성이 잘못된 것으로 판단됩니다.
2325	주전원이 적용되는 동안 전원 카드가 통신을 멈춥니다.
2326	등록할 전원 카드의 지연 이후에 전원 카드 구성이 잘못됨 것으로 판단됩니다.
2327	현재 너무 많은 전원 카드 위치가 등록되었습니다.
2330	전원 카드 간의 전력 용량 정보가 일치하지 않습니다.
2561	DSP에서 ATACD로의 통신이 끊겼습니다.
2562	DSP에서 ATACD로의 통신이 끊겼습니다(구동 상태).
2816	제어 보드 모듈 스택이 넘칩니다.
2817	스케줄러 작업이 느립니다.
2818	작업이 빠릅니다.
2819	파라미터가 스레드 처리되었습니다.
2820	LCP 스택이 넘칩니다.
2821	직렬 포트가 넘칩니다.
2822	USB 포트가 넘칩니다.
2836	cfListMempool이 너무 작습니다.
3072-5122	파라미터 값이 한계를 벗어났습니다.
5123	슬롯 A의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5124	슬롯 B의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5125	슬롯 C0의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5126	슬롯 C1의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5376-6231	남은 메모리가 없습니다.

표 8.3

알람 39, 방열판 센서

방열판 온도 센서에서 피드백이 없습니다.

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

경고 40, 디지털 출력 단자 27 과부하

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

경고 41, 디지털 출력 단자 29 과부하

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

경고 42, 과부하 X30/6 또는 과부하 X30/7

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

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

알람 46, 전원 카드 공급

전원 카드 공급이 범위를 벗어납니다.

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

경고 47, 24V 공급 낮음

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

경고 48, 1.8V 공급 낮음

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

경고 49, 속도 한계

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

알람 50, AMA 교정

덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.

알람 51, AMA 검사 U_{nom} 및 I_{nom}

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

알람 52, AMA I_{nom} 낮음

모터 전류가 너무 낮은 경우입니다. 설정 내용을 확인합니다.

알람 53, AMA 모터 너무 큼

기동할 AMA 용 모터가 너무 큼니다.

알람 54, AMA 모터 너무 작음

기동할 AMA 용 모터가 너무 작은 경우입니다.

알람 55, AMA p.초과

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

알람 56, 사용자에 의한 AMA 간섭

사용자에 의해 AMA가 중단된 경우입니다.

알람 57, AMA 내부 결함

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

알람 58, AMA 내부 결함

덴포스 공급업체에 문의하십시오.

경고 59, 전류 한계

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

경고 60, 외부 인터록

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

경고 62, 출력 주파수 최대 한계 초과

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

알람 64, 전압 한계

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

경고/알람 65, 제어카드가 과열하는 경우

제어 카드가 트립 온도인 75°C에 도달했습니다.

경고 66, 방열판 저온

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

고장수리

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

알람 67, 옵션 모듈 구성 변경

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

알람 68, 안전 정지 활성화

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

알람 69, 전원 카드 과열

전원 카드의 온도 센서가 너무 뜨겁거나 너무 차갑습니다.

고장수리

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

알람 70, 잘못된 FC 구성

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

경고 73, 안전 정지 자동 재기동

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

경고 76, 전원부 셋업

필요한 전원부 개수가 감지된 활성 전원부 개수와 일치하지 않습니다.

고장수리:

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

경고 77, 전력절감모드

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

알람 79, 잘못된 전원부 구성

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

알람 80, 인버터 초기 설정값으로 초기화 완료

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

알람 81, CSIV 손상

CSIV 파일에 문맥 오류가 있습니다.

알람 82, CSIV 파라미터 오류

CSIV 가 파라미터를 초기화하지 못했습니다.

알람 85, 실패위험 PB

Profibus/Profisafe 오류입니다.

경고/알람 104, 혼용 팬 결함

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

고장수리

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

경고 250, 새 예비 부품

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

경고 251, 신규 유형코드

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

9 기본 고장수리

9.1 기동 및 운전

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

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

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

표 9.1 고장수리

10 사양

10.1 출력에 따른 사양

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

표 10.1 주전원 공급 3x380-480V AC

10

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

표 10.2 주전원 공급 3x525-690V AC

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

표 10.3 주전원 공급 3x525-690V AC

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

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

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

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

표 10.4 D5h-D8h 중량

10.2 일반 기술 자료

주전원 공급 (L1, L2, L3)

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

주전원 전압 낮음/주전원 저전압:

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

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

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

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

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

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

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

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

모터 출력 (U, V, W)

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

출력 주파수	0-590 Hz*
--------	-----------

출력 전원 차단/공급	무제한
-------------	-----

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

* 전압 및 전력에 따라 다름

토오크 특성

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

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

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

* 퍼센트는 주파수 변환기의 정격 토오크와 관련됩니다.

케이블 길이 및 단면적

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

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

모터, 주전원, 부하 공유 및 제동장치의 최대 단면적 *

제어 단자(단단한 선)의 최대 단면적	1.5 mm ² /16 AWG (2x0.75 mm ²)
----------------------	---

제어 단자(유연한 케이블)의 최대 단면적	1 mm ² /18 AWG
------------------------	---------------------------

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

제어 단자의 최소 단면적	0.25 mm ²
---------------	----------------------

* 전압 및 전력에 따라 다름.

디지털 입력

프로그래밍 가능한 디지털 입력 개수	4 (6)
---------------------	-------

단자 번호	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33
-------	--

논리	PNP 또는 NPN
----	------------

전압 범위	0 - 24V DC
-------	------------

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

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

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

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

최대 입력 전압	28 V DC
----------	---------

입력 저항, Ri	약 4 kΩ
-----------	--------

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

¹⁾ 단자 27 과 29 도 출력 단자로서 프로그래밍 가능합니다.

아날로그 입력	
아날로그 입력 개수	2
단자 번호	53, 54
모드	전압 또는 전류
모드 선택	스위치 A53 및 A54
전압 모드	스위치 A53/A54=(U)
전압 범위	0v - 10v (가변 범위)
입력 저항, Ri	약 10 kΩ
최대 전압	±20 V
전류 모드	스위치 A53/A54=(I)
전류 범위	0/4 - 20mA (가변 범위)
입력 저항, Ri	약 200 Ω
최대 전류	30 mA
아날로그 입력의 분해능	10 비트 (+ 부호)
아날로그 입력의 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.5%
대역폭	100 Hz

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

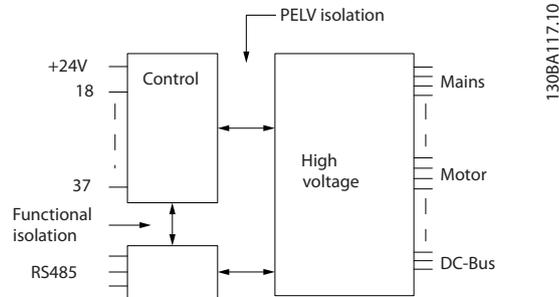


그림 10.1

10

펄스 입력	
프로그래밍 가능한 펄스 입력	2
단자 번호 펄스	29, 33
단자 29, 33의 최대 주파수	110kHz (푸시 풀 구동)
단자 29, 33의 최대 주파수	5kHz (오픈 콜렉터)
단자 29, 33의 최소 주파수	4 Hz
전압 범위	10.2.1 디지털 입력: 참조
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, Ri	약 4kΩ
펄스 입력 정밀도 (0.1-1kHz)	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.1%
아날로그 출력	
프로그래밍 가능한 아날로그 출력 개수	1
단자 번호	42
아날로그 출력일 때 전류 범위	0/4-20 mA
아날로그 출력일 때 공통(common)으로의 최대 저항 부하	500 Ω
아날로그 출력의 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.8%
아날로그 출력의 분해능	8 비트

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

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

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

디지털 출력

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

¹⁾ 단자 27 과 29 도 입력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

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

제어카드, 24V DC 출력

단자 번호	12, 13
최대 부하	200 mA

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

릴레이 출력

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

릴레이 01 단자 번호

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

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

릴레이 02 단자 번호

4-6 (차단), 4-5 (개방)

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

¹⁾ IEC 60947 4 부 및 5 부

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

²⁾ 과전압 부문 II

³⁾ UL 어플리케이션 300V AC 2A

제어카드, 10V DC 출력

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

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

제어 특성

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

모든 제어 특성은 4 극 비동기식 모터를 기준으로 하였습니다.

외부조건

외함 유형 D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h	IP21/Type 1, IP54/Type12
외함 유형 D3h/D4h	IP20/새시
진동 시험 모든 외함 유형	1.0 g
상대 습도	운전하는 동안 5% - 95%(IEC 721-3-3; 클래스 3K3 (비용측))
열악한 환경 (IEC 60068-2-43) H ₂ S 시험	클래스 Kd
IEC 60068-2-43 H ₂ S 에 따른 시험 방식 (10 일)	
주위 온도 (60 AVM 스위칭 모드 기준)	
- 용량 감소가 있는 경우	최대 55°C ¹⁾

- 일반적인 EFF2 모터의 최대 출력(90%의 출력 전류)을 사용하는 경우 최대 50 °C¹⁾
- FC 최대 출력 전류(지속적) 기준 최대 45 °C¹⁾

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

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

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

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

설계 지침서의 특수 조건 편을 참조하십시오.

제어카드 성능

스캐닝 시간/입력	5 ms
-----------	------

제어카드, USB 직렬 통신

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

⚠ 주의

PC 는 표준형 호스트/장치 USB 케이블로 연결됩니다.

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

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

보호 기능

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

10.3 퓨즈 표

10.3.1 보호

분기 회로 보호

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

단락 회로 보호

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

과전류 보호

설비 케이블의 과열로 인한 화재 위험을 방지하려면 과부하로부터 보호해야 합니다. 주파수 변환기에는 역과부하로부터 장치를 보호하는 내부 과부하 보호 기능이 포함되어 있습니다(UL 어플리케이션 제외). 4-18 전류 한계를(를) 참조합니다. 또한 퓨즈 또는 회로 차단기를

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

10.3.2 퓨즈 선정

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

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

N110-N315	380-480 V	유형 aR
N75K-N400	525-690 V	유형 aR

표 10.5

출력 용량	퓨즈 옵션							
	Bussman PN	Littelfuse PN	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut PN	Ferraz-Shawmut PN (유럽)	Ferraz-Shawmut PN (북미)
N110	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

표 10.6 380-480 V 주파수 변환기의 퓨즈 옵션

OEM		퓨즈 옵션		
VLT 모델	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut 유럽형 PN	Ferraz-Shawmut 북미형 PN
N75k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N400 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

표 10.7 525-690 V 주파수 변환기의 퓨즈 옵션

UL 준수를 위해 콘택터 전용 옵션 없이 공급된 유닛의 경우, Bussmann 170M 시리즈 퓨즈를 사용해야 합니다.

10.3.3 단락 회로 전류 등급(SCCR)

주파수 변환기의 단락 회로 전류 등급(SCCR)은 전체 전압(380-690 V) 기준 100,000 암페어입니다.

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

10.3.4 연결부 조임 강도

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

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

표 10.8 단자의 토크

인덱스

<p>A</p> <p>AC</p> <p> 입력..... 6, 18</p> <p> 주전원..... 6</p> <p> 주전원 연결..... 18</p> <p> 파형..... 6</p> <p>AMA..... 58, 61</p> <p>Auto</p> <p> Auto..... 35, 50</p> <p> On..... 50, 35, 50</p> <p>D</p> <p>DC 전류..... 6, 50</p> <p>E</p> <p>EMC..... 19, 24, 72</p> <p>H</p> <p>Hand</p> <p> Hand..... 32, 35, 50</p> <p> On..... 50, 32, 35</p> <p>I</p> <p>IEC 61800-3..... 72</p> <p>IP20 외함 접지..... 13</p> <p>IP21/54 외함 접지..... 13</p> <p>L</p> <p>LCP 에 데이터 업로드..... 36</p> <p>LCP 에서 데이터 다운로드..... 36</p> <p>P</p> <p>PELV..... 18, 49, 71</p> <p>R</p> <p>RFI 필터..... 18</p> <p>RMS 전류..... 6</p> <p>RS-485..... 21</p> <p>T</p> <p>T27 이</p> <p> 연결되지 않은 AMA..... 46</p> <p> 연결된 AMA..... 46</p> <p>Th..... 58</p> <p>가</p> <p>가속 시간..... 32</p>	<p>감</p> <p>감속 시간..... 32</p> <p>개</p> <p>개회로..... 20, 37, 72</p> <p>검</p> <p>검색 키..... 30, 33, 35, 37, 50</p> <p>결</p> <p>결상..... 57</p> <p>결함</p> <p> 기록..... 34</p> <p> 메시지..... 57</p> <p>경</p> <p>경고 및 알람 정의..... 55</p> <p>고</p> <p>고장수리..... 5, 57, 63</p> <p>구조파..... 6</p> <p>공</p> <p>공급 전압..... 18, 20, 23, 59, 70</p> <p>과</p> <p>과도 현상 보호..... 6</p> <p>과부하 보호..... 7, 11</p> <p>과전류..... 50</p> <p>과전압..... 32, 50</p> <p>교</p> <p>교류</p> <p> 주전원..... 5</p> <p> 파형..... 5</p> <p>구</p> <p>구동 명령..... 32</p> <p>기</p> <p>기계적인 설치..... 8</p> <p>기능 시험..... 5, 32</p> <p>기동..... 5, 36, 37, 63</p> <p>기본적인 운전 프로그래밍..... 25</p>
--	---

<p>냉</p> <p>냉각</p> <p> 냉각..... 8</p> <p> 여유 공간..... 24</p> <p>노</p> <p>노이즈 절연..... 9</p> <p>누</p> <p>누설</p> <p> 전류..... 23</p> <p> 전류 (>3.5mA)..... 12</p> <p>다</p> <p>다중 모터..... 23</p> <p>단</p> <p>단락..... 58</p> <p>단자</p> <p> 53..... 20, 37</p> <p> 54..... 20</p> <p> 위치 D1h..... 14</p> <p> 위치 D2h..... 16</p> <p> 프로그래밍..... 20</p> <p> 프로그래밍 예시..... 38</p> <p>단자의 토오크..... 75</p> <p>단축 메뉴..... 34, 37, 39</p> <p>덕</p> <p>덕트를 이용한 냉각..... 8</p> <p>도</p> <p>도판..... 11, 24</p> <p>들</p> <p>들어 올리기..... 8</p> <p>등</p> <p>등화 케이블..... 19</p> <p>디</p> <p>디지털</p> <p> 입력..... 20, 38, 50, 58, 69</p> <p> 출력..... 71</p> <p>리</p> <p>리셋..... 33, 35, 36, 50, 53, 57, 62, 73</p> <p>릴</p> <p>릴레이 출력..... 20, 71</p>	<p>메</p> <p>메뉴</p> <p> 구조..... 35, 40</p> <p> 키..... 33, 34</p> <p>모</p> <p>모터</p> <p> 데이터..... 31, 32, 58, 61</p> <p> 배선..... 9, 11, 24</p> <p> 보호..... 11, 73</p> <p> 상태..... 5</p> <p> 속도..... 30</p> <p> 연결..... 14</p> <p> 전력..... 11</p> <p> 전류..... 6, 31, 34, 61</p> <p> 주파수..... 34</p> <p> 출력..... 34, 61</p> <p> 출력 (U, V, W)..... 69</p> <p> 케이블..... 11, 14, 17, 31</p> <p> 회전..... 31, 34</p> <p> 회전 점검..... 17</p> <p>보</p> <p>보호</p> <p> 보호..... 74</p> <p> 기능..... 73</p> <p>부</p> <p>부동형 델타..... 18</p> <p>사</p> <p>사양..... 5</p> <p>사전 설치 체크리스트..... 7</p> <p>상</p> <p>상태</p> <p> 메시지..... 50</p> <p> 모드..... 50</p> <p>설</p> <p>설정포인트..... 50</p> <p>설치</p> <p> 설치..... 5, 11, 24, 25</p> <p> 장소..... 7</p> <p>셋</p> <p>셋업..... 32, 34</p> <p>소</p> <p>소음 절연..... 24</p> <p>속</p> <p>속도 지령..... 20, 32, 38, 46, 0, 50</p>
--	--

수		외부조건.....	72
수동 초기화.....	36	응	
스		용량 감소.....	72
스위칭 주파수.....	50	용량감소.....	8, 73
시		운	
시스템 피드백.....	5	운전 키.....	35
써		원	
써미스터		원격	
써미스터.....	18, 49	명령.....	5
제어 배선.....	18	지령.....	50
		프로그래밍.....	45
아		유	
아날로그		유도 전압.....	11
신호.....	57		
입력.....	20, 57, 70	인	
출력.....	20, 70	인가 시 운전.....	50
안		입	
안전 점검.....	23	입력	
알		단자.....	20, 23, 57
알람		신호.....	20, 38
기록.....	34	전류.....	18
트립.....	53	전압.....	25, 53
알람/경고 코드 목록.....	56	전원.....	6, 9, 12, 23, 24, 53, 63
여		자	
여러 대의 주파수 변환기.....	11, 14	자동	
역		리셋.....	33
역률.....	6, 14, 24	모드.....	34
은		모터 최적화.....	31, 50
온도 한계.....	24	잔	
옴		잔류 전류 장치(RCD).....	12
옴션 장비.....	5, 25	장	
와		장착.....	24
와이어 유형 및 등급.....	12	적	
외		적용 예.....	46
외부		전	
명령.....	6, 50	전기 노이즈.....	12
인터록.....	39	전기적인 설치.....	9
전압.....	37	전류	
컨트롤러.....	5	등급.....	7, 57
		한계.....	32
		전압 임피던스.....	57

전원	직류..... 57
전원..... 12	
연결부..... 12	
절	차
절연된 주전원..... 18	차단 스위치..... 23, 25
접	차폐
접지	제어 케이블..... 19
접지..... 12, 23, 24	제어 케이블 사용..... 18
루프..... 19	제어 케이블의 접지..... 19
연결부..... 12, 24	케이블..... 9, 24
위험..... 12	차폐선..... 11
접지선..... 12, 24	
접지형 델타..... 18	
	초
정	초기 설정 복원..... 36
정지 명령..... 50	초기화..... 36
제	최
제동..... 50, 59	최대 부하 전류..... 7, 23
제어	
단자..... 20, 31, 35, 38, 50	출
단자 기능..... 20	출력
단자 배선..... 20	단자..... 23
단자 유형..... 20	신호..... 40
배선..... 9, 11, 12, 24	전류..... 50, 57, 71
배선 연결..... 18	
시스템..... 5	케
신호..... 37, 38, 50	케이블 길이와 단면적..... 69
카드..... 57	
케이블..... 19	토
특성..... 72	토오크
제어카드 성능..... 72	특성..... 69
제어카드,	한계..... 32
10V DC 출력..... 72	통
24V DC 출력..... 71	통신 옵션..... 59
RS-485 직렬 통신..... 70	통풍..... 8
USB 직렬 통신..... 72	
제품 개요..... 4	트
	트립 기능..... 11
주	
주 메뉴..... 34, 37	과
주전원	파라미터
주전원..... 11	설정..... 35, 39
공급 (L1, L2, L3)..... 69	설정 복사..... 35
전압..... 34, 35, 50	
주파수 변환기 블록 다이어그램..... 5	펄
	펄스 입력..... 70
지	
지령..... iii, 34, 46, 50	폐
	폐회로..... 20
직	
직렬 통신..... 5, 19, 20, 21, 35, 50, 53	

퓨	
퓨즈.....	11, 24, 59, 63
프	
프레임 용량 및 전원 등급.....	6
프로그래밍.....	5, 32, 33, 34, 35, 39, 40, 45, 57
피	
피드백.....	20, 24, 50, 60
현	
현장	
기동.....	32
모드.....	32
운전.....	33
제어.....	33, 35, 50
제어 시험.....	32
제어 패널.....	33
회	
회로 차단기.....	24



www.danfoss.com/drives

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

