

안전

⚠경고

고전압!

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

고전압

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

⚠경고

의도하지 않은 기동!

주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되어 있는 경우, 모터는 언제든지 기동할 수 있습니다. 주파수 변환기, 모터 및 관련 구동 장비는 반드시 운전할 준비가 되어 있어야 합니다. 운전할 준비가 되어 있지 않은 상태에서 주파수 변환기가 교류 주전원에 연결되면 사망, 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 교류 주전원이 차단되더라도 충전될 수 있는 직류단 커패시터가 포함되어 있습니다. 전기적 위험을 피하기 위해서는 서비스 또는 수리하기 전에 주파수 변환기에서 교류 주전원을 분리하고 표 1.1에서 지정한 시간 동안 기다립니다. 전원을 분리한 후 유닛에 대한 서비스 또는 수리를 진행하기 전까지 지정된 시간 동안 기다리지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

전압 (V)	최소 대기 시간(분)	
	4	15
200 - 240	1.1 - 3.7 kW 1 1/2 - 5 hp	5.5 - 45 kW 7 1/2 - 60 hp
380 - 480	1.1 - 7.5 kW 1 1/2 - 10 hp	11 - 90 kW 15 - 120 hp
525 - 600	1.1 - 7.5 kW 1 1/2 - 10 hp	11 - 90 kW 15 - 120 hp
525 - 690	n/a	11 - 90 kW 15 - 120 hp

경고 LED가 꺼져 있더라도 고전압이 있을 수 있습니다!

방전 시간

기호

본 설명서에 사용된 기호는 다음과 같습니다.

⚠경고

피하지 않을 경우, 사망 또는 중상으로 이어질 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.

⚠주의

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

주의

장비 또는 자산 파손 사고로 이어질 수 있는 상황을 나타냅니다.

참고

실수를 피하거나 최적 성능 미만으로 장비를 운전하기 위한 주의사항으로 간주해야 하는 중요 정보를 나타냅니다.

인증



차례

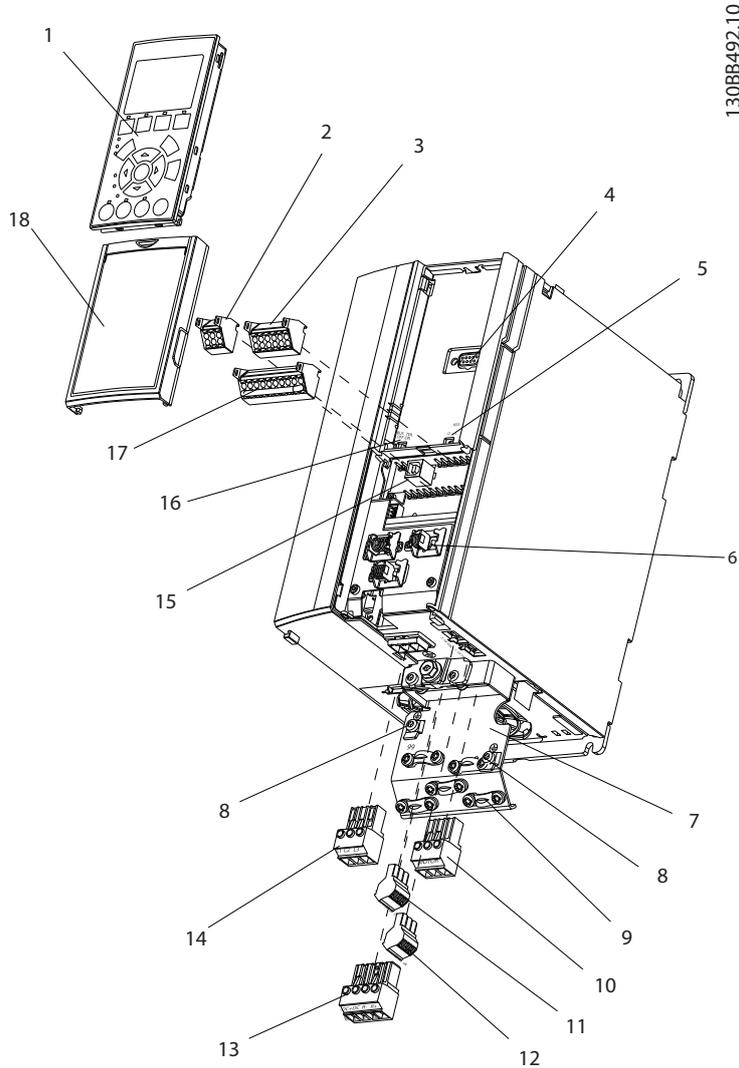
1 소개	4
1.1 설명서의 용도	5
1.2 추가 리소스	5
1.3 제품 개요	6
1.4 내장형 주파수 변환기 컨트롤러의 기능	6
1.5 프레임 용량 및 전원 등급	7
2 설치	8
2.1 설치 현장 체크리스트	8
2.2 주파수 변환기 및 모터 설치 전 체크리스트	8
2.3 기계적인 설치	8
2.3.1 냉각	8
2.3.2 들어 올리기	9
2.3.3 장착	9
2.3.4 조임 강도	9
2.4 전기적인 설치	10
2.4.1 요구사항	12
2.4.2 접지 요구사항	13
2.4.2.1 누설 전류 (>3.5 mA)	13
2.4.2.2 차폐 케이블을 이용한 접지	13
2.4.2.3 도관을 이용한 접지	13
2.4.3 모터 연결	14
2.4.4 교류 주전원 연결	15
2.4.5 제어부 배선	15
2.4.5.1 접근 방법	15
2.4.5.2 제어 단자 유형	16
2.4.5.3 제어 단자 배선	17
2.4.5.4 차폐 제어 케이블 사용 방법	18
2.4.5.5 제어 단자 기능	18
2.4.5.6 접퍼 단자 12 및 27	18
2.4.5.7 단자 53 및 54 스위치	18
2.4.5.8 단자 37	19
2.4.6 직렬 통신	22
3 기동 및 기능 시험	23
3.1 사전 기동	23
3.1.1 안전 점검	23
3.1.2 기동 체크리스트	24
3.2 주파수 변환기 전원 공급	25
3.3 기본적인 운전 프로그래밍	25

3.4 자동 모터 최적화	26
3.5 모터 회전 점검	27
3.6 현장 제어 시험	27
3.7 시스템 기동	28
4 사용자 인터페이스	29
4.1 현장 제어 패널	29
4.1.1 LCP 레이아웃	29
4.1.2 LCP 표시 값 설정	30
4.1.3 표시창 메뉴 키	30
4.1.4 검색 키	31
4.1.5 운전 키	31
4.2 파라미터 설정 복사 및 백업	31
4.2.1 LCP 에 데이터 업로드	32
4.2.2 LCP 에서 데이터 다운로드	32
4.3 초기 설정 복원	32
4.3.1 권장 초기화	32
4.3.2 수동 초기화	32
5 주파수 변환기 프로그래밍 정보	33
5.1 소개	33
5.2 프로그래밍의 예	33
5.3 제어 단자 프로그래밍 예시	34
5.4 국제 표준/복미 초기 파라미터 설정	35
5.5 파라미터 메뉴 구조	36
5.5.1 단축 메뉴 구조	37
5.5.2 주 메뉴 구조	39
5.6 MCT-10 을 이용한 원격 프로그래밍	46
6 어플리케이션 셋업 예시	47
6.1 소개	47
6.2 적용 예	47
7 상태 메시지	52
7.1 상태 표시창	52
7.2 상태 메시지 정의 표	52
8 경고 및 알람	54
8.1 시스템 감시	54
8.2 경고 및 알람 유형	54
8.3 경고 및 알람 표시	54
8.4 경고 및 알람 정의	55

8.4.1 결합 메시지	56
9 기본 고장수리	63
9.1 기동 및 운전	63
10 사양	65
10.1 출력에 따른 사양	65
10.2 일반 기술 자료	70
10.3 퓨즈 표	75
10.3.1 분기 회로 보호 퓨즈	75
10.3.2 UL 및 cUL 분기 회로 보호 퓨즈	76
10.3.3 240V 용 대체 퓨즈	76
10.4 연결부 조임 강도	77
인덱스	78

1 소개

1



130BB492.10

그림 1.1 전개도 A 용량

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

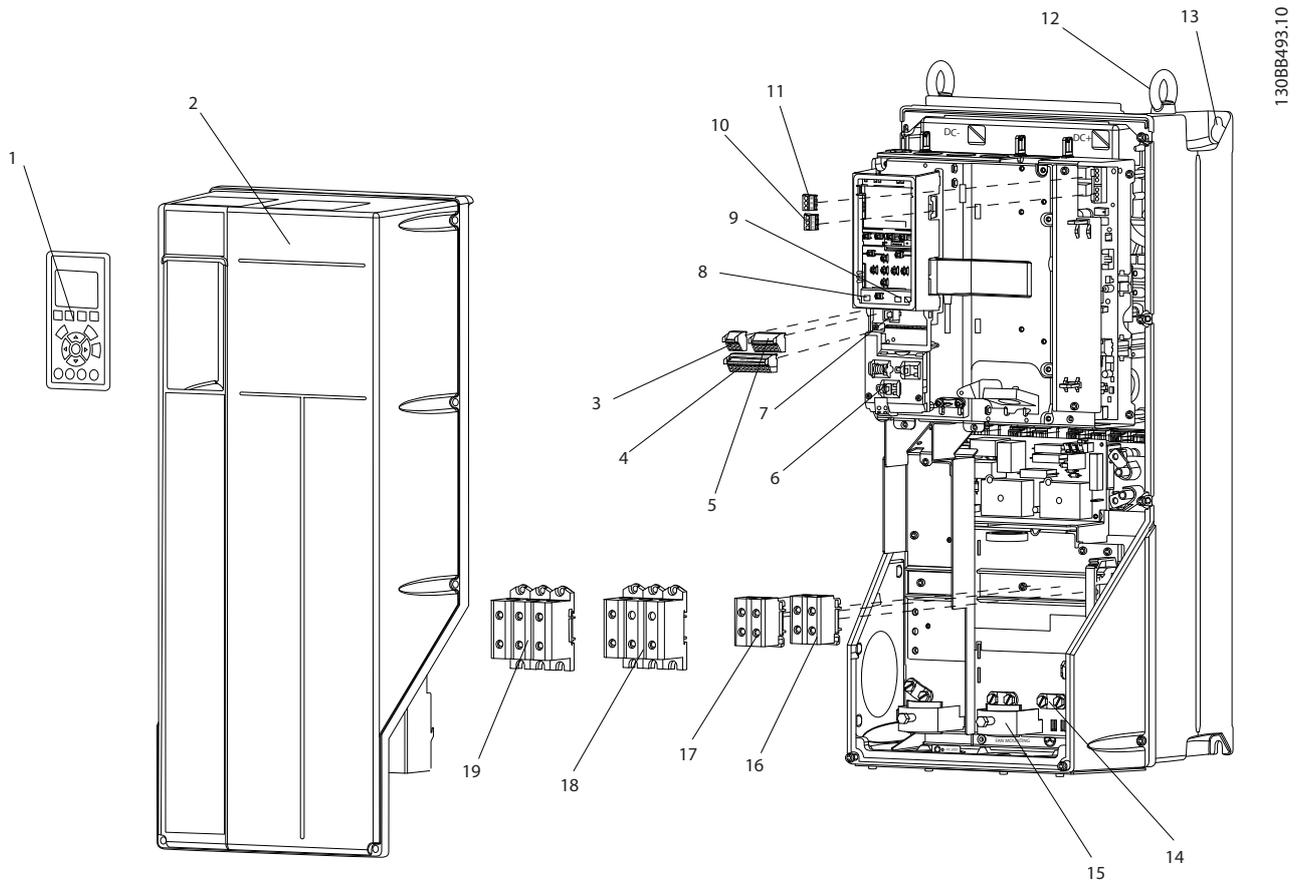


그림 1.2 전개도 B 및 C 용량

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

1.1 설명서의 용도

본 설명서는 주파수 변환기의 설치 및 기동과 관련하여 자세한 정보를 제공하기 위한 설명서입니다. 2 장 설치에는 입력, 모터, 제어 및 직렬 통신 배선, 제어 단자 기능과 같은 기계적인 설치 및 전기적인 설치 관련 요구 사항이 수록되어 있습니다. 3 장 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 보충 정보는 사용자 인터페이스, 자세한 프로그래밍, 어플리케이션 예시, 기동 관련 고장수리 및 사양 등이 있습니다.

1.2 추가 리소스

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

- 프로그래밍 지침서는 파라미터 사용 방법 및 각종 어플리케이션 예시와 관련하여 보다 자세한 내용을 제공합니다.
- 설계 지침서는 모터 제어 시스템을 설계할 수 있도록 자세한 성능 및 기능에 관한 내용을 제공합니다.

1

- 보충 자료 및 설명서는 덴포스에서 구할 수 있습니다.
 목록은 [http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+ Documentation.htm](http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm) 을 참조하십시오.
- 설명된 절차 중 일부를 변경할 수 있는 옵션 장비가 제공됩니다. 특정 요구사항은 옵션과 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

다운로드 또는 추가 정보는 덴포스에 문의하거나 [http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+ Documentation.htm](http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm) 으로 이동하시기 바랍니다.

1.3 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 제어용 팬, 압축기 또는 펌프 모터의 온도나 압력을 변경하는 등 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.

1.4 내장형 주파수 변환기 컨트롤러의 기능

아래 다이어그램은 주파수 변환기의 내부 구성품의 블록 다이어그램입니다. 각각의 기능은 표 1.1을(를) 참조하십시오.

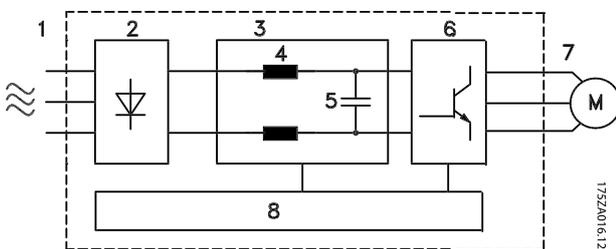


그림 1.3 주파수 변환기 블록 다이어그램

면적	제목	기능
1	주전원 입력	• 3 상 교류 주전원을 주파수 변환기에 공급합니다.
2	정류기	• 정류기 브리지는 교류 입력을 직류 전류로 변환하여 인버터를 전원을 공급합니다.
3	직류 버스통신	• 주파수 변환기의 직류 버스통신 매개회로는 직류 전류를 처리합니다.
4	직류 리액터	• 직류 매개회로 전압을 필터링합니다. • 선간 과도 현상 보호를 검증합니다. • RMS 전류를 줄입니다. • 선간에 다시 반영된 역률을 높입니다. • 교류 입력의 고조파를 줄입니다.
5	커패시터 뱅크	• 직류 전원을 저장합니다. • 단기간의 전력 손실에 대해 계속적인 운전을 제공합니다.
6	인버터	• 모터에 대해 제어된 가변 출력을 위해 직류를 제어된 PWM 교류 파형으로 변환합니다.
7	모터에 대한 출력	• 모터에 대한 3 상 출력 전원을 조절합니다.
8	제어 회로	• 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 1.1 주파수 변환기 내부 구성품

1.5 프레임 용량 및 전원 등급

본 설명서에서 사용된 프레임 용량 참고치는 표 1.2에 정의되어 있습니다.

볼트	프레임 용량 (kW)											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	1.1-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	1.1-3.7	5.5-11	15	5.5-11	15-18.5	18.5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	1.1-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	1.1-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	n/a	1.1-7.5	n/a	1.1-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90

표 1.2 프레임 용량 및 전원 등급

2 설치

2

2.1 설치 현장 체크리스트

- 주파수 변환기의 냉각은 주변 공기에 의존합니다. 최적 운전을 위해 주변 공기 온도 한계를 관찰하십시오.
- 주파수 변환기를 장착하기에 충분한 지지 강도가 설치 위치에 있는지 확인하십시오.
- 주파수 변환기 내부에 먼지나 오물이 없게 하십시오. 구성품을 최대한 청결히 유지하십시오. 건설 현장에서는 덮개 등을 이용하여 주파수 변환기를 보호하십시오. IP55 (NEMA 12) 또는 IP66 (NEMA 4) 외함(옵션)이 필요할 수도 있습니다.
- 자세한 설치 관련 설명 및 운전 지침을 확인할 수 있도록 설명서, 도면 및 다이어그램을 가까운 곳에 보관하십시오. 언제든지 장비 사용자가 설명서를 확인할 수 있도록 준비해 두는 것이 중요합니다.
- 장비를 모터와 최대한 가까이 배치하십시오. 모터 케이블을 가능한 짧게 하십시오. 실제 허용 오차는 모터 특성을 확인하십시오. 다음을 초과하지 마십시오.
 - 비차폐 모터 리드선의 경우 300m(1000 피트)
 - 차폐 케이블의 경우 150m(500 피트)

2.2 주파수 변환기 및 모터 설치 전 체크리스트

- 명판의 유닛 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 피크 모터 성능을 위한 모터 전부하 전류 이상인지 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

- 냉각을 위한 통풍을 제공하기 위해 유닛을 딱딱하고 평평한 표면이나 백플레이트(옵션)에 장착하십시오(2.3.3 장착 참조).
- 상단과 하단에는 공기 냉각을 위한 여유 공간이 있어야 합니다. 일반적으로 100-225mm(4-10 인치)가 필요합니다. 여유 공간 요구사항은 그림 2.1을 참조하십시오.
- 올바르게 장착하지 않으면 과열되거나 성능이 저하될 수 있습니다.
- 40°C(104°F)와 50°C(122°F)에서 시작하는 온도 및 해발 1000m(3300 피트)의 경우 용량 감소를 고려해야 합니다. 자세한 정보는 장비 설계 지침서를 참조하십시오.

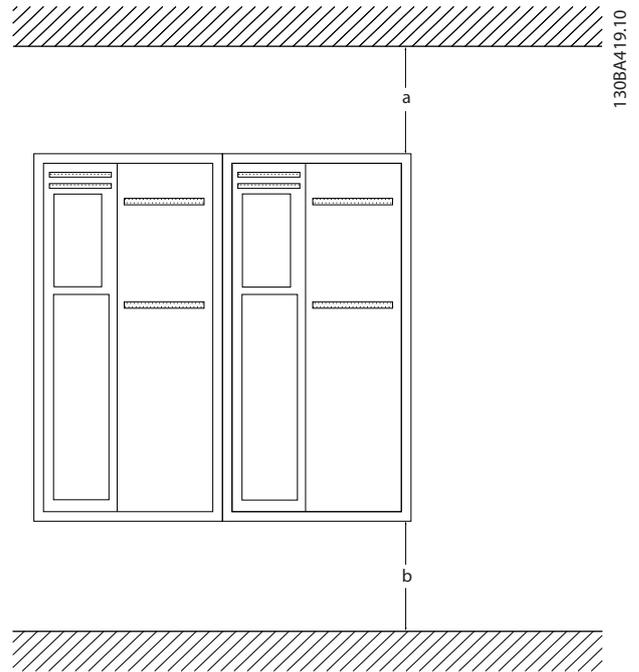


그림 2.1 상단 및 하단 냉각 여유 공간

외함	A2	A3	A4	A5	B1	B2
a/b (mm)	100	100	100	100	200	200
a/b (in)	4	4	4	4	8	8
외함	B3	B4	C1	C2	C3	C4
a/b (mm)	200	200	200	225	200	225
a/b (in)	8	8	8	9	8	9

표 2.1 최소 통풍 여유 공간 요구사항

2.3.2 들어 올리기

- 유닛의 중량을 확인하여 안전한 들어 올리기 방법을 결정하십시오.
- 리프팅 장치가 작업에 적합한지 확인하십시오.
- 필요한 경우, 적합한 등급을 가진 호이스트, 크레인 또는 포크리프트로 유닛을 이동하십시오.
- 들어 올릴 때는 제공된 경우 호이스트 링을 유닛에 사용하십시오.

2.3.3 장착

- 장비를 세워서 장착하십시오.
- 주파수 변환기를 옆면끼리 여유공간 없이 바로 붙여서 설치할 수 있습니다.
- 장착 지점의 강도가 유닛 중량을 지탱하기에 충분한지 확인하십시오.
- 평평하고 안정적인 표면이나 백플레이트(옵션)에 유닛을 장착하여 냉각 통풍이 되게 하십시오(그림 2.2 및 그림 2.3 참조)
- 올바르게 장착하지 않으면 과열되거나 성능이 저하될 수 있습니다.
- 제공된 경우 유닛에 있는 장착용 구멍을 사용하여 벽에 장착하십시오.

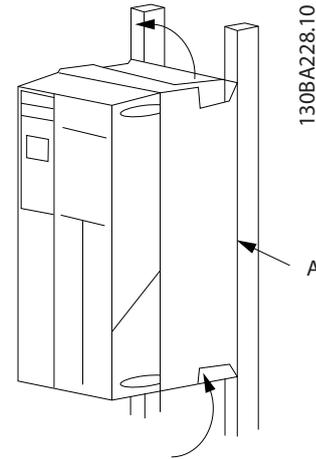


그림 2.3 레일링을 사용한 올바른 장착

참고

레일링에 장착할 때는 백플레이트가 필요합니다.

2.3.4 조임 강도

올바른 조임 사양은 10.4.1 연결부 조임 강도를 참조하십시오.

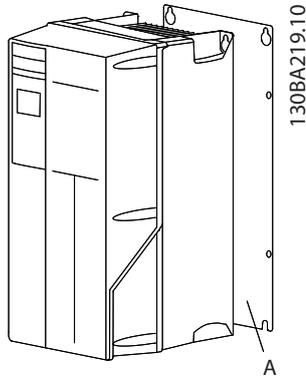


그림 2.2 백플레이트를 사용한 올바른 장착

품목 A 는 유닛 냉각에 필요한 통풍을 위해 올바르게 설치된 백플레이트입니다.

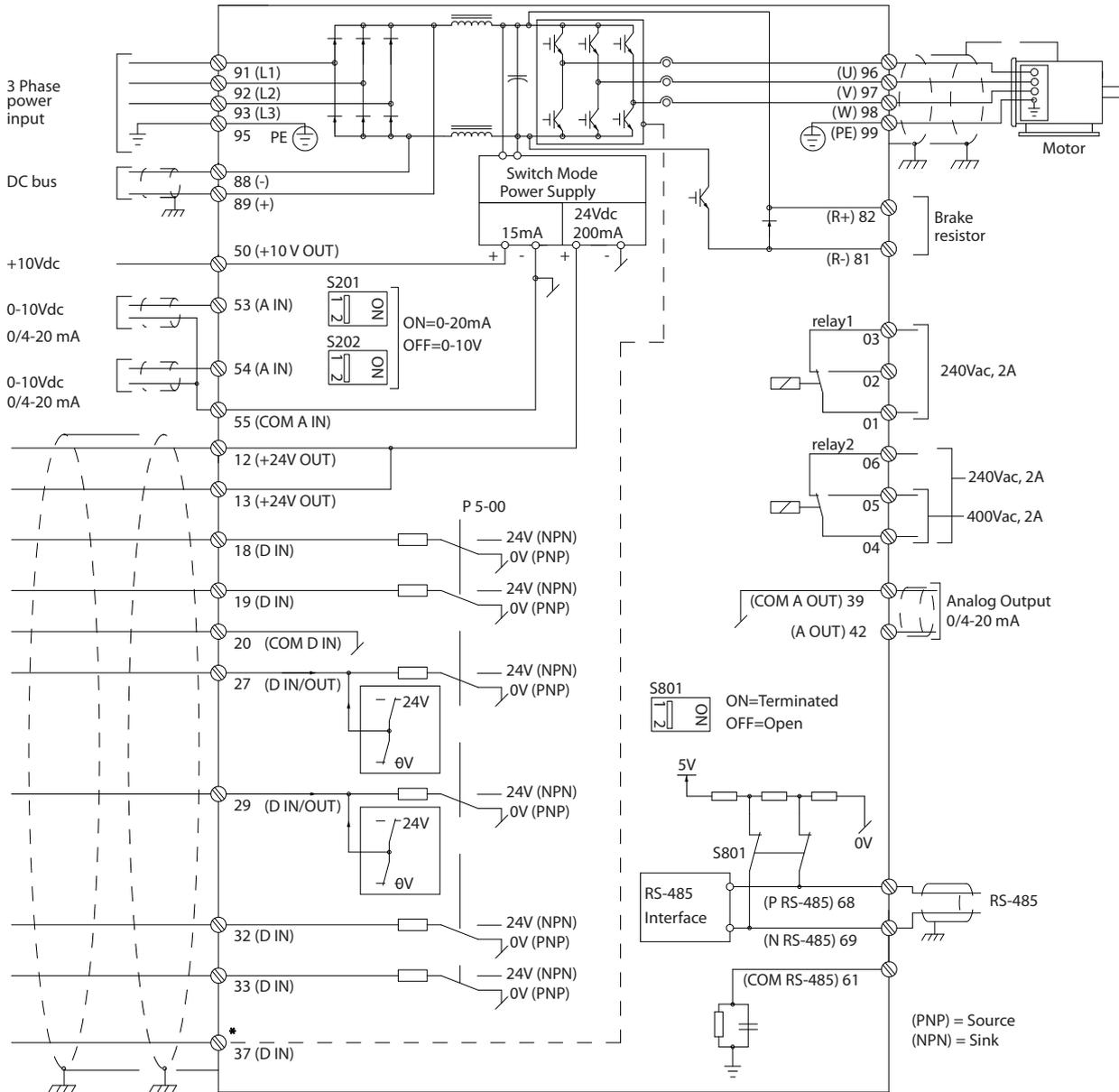
2.4 전기적인 설치

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

- 주파수 변환기 출력 단자에 모터 배선
- 주파수 변환기 입력 단자에 직류 주전원 배선

- 제어 및 직렬 통신 배선 연결
- 전원이 적용된 후 입력 및 모터 출력 점검 지정된 기능에 맞게 제어 단자 프로그래밍

그림 2.4는 기본적인 전기 연결을 보여줍니다.



130BA544.11

그림 2.4 기본 배선 약도.

* 단자 37 은 옵션입니다.

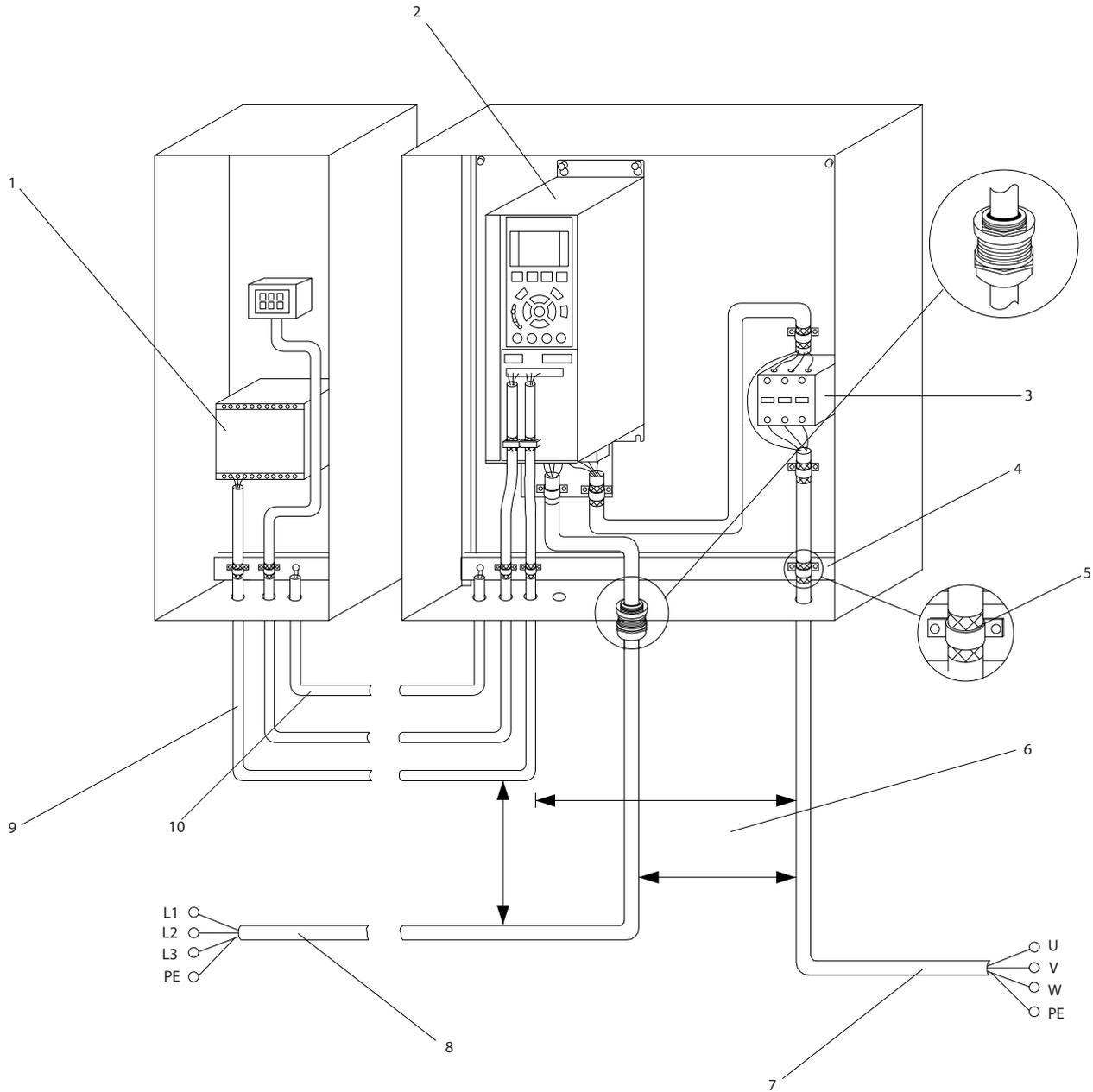


그림 2.5 일반적인 전기 연결

1	PLC	6	제어 케이블, 모터 및 주전원 간 최소 200mm(7.9 인치)
2	주파수 변환기	7	모터, 3 상 및 PE
3	출력 콘택터(일반적으로 권장되지 않음)	8	주전원, 3 상 및 보강 PE
4	접지 레일(PE)	9	제어부 배선
5	케이블 절연(피복 벗김)	10	최소 16mm ² (0.025 인치) 등화

2.4.1 요구사항

▲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 위해서는 각기 다른 3 개의 금속 도관에 입력 출력, 모터 배선 및 제어부 배선을 각각 배치하거나 별도의 차폐 케이블을 사용하십시오. 전원, 모터 및 제어부 배선을 절연하지 못하면 주파수 변환기 및 관련 장비가 최적의 성능을 발휘하지 못할 수 있습니다.

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 배치된 출력 모터 케이블의 유도 전압은 장비가 꺼져 있거나 잠겨 있어도 장비 커패시터를 충전할 수 있습니다.

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. 전원, 모터 및 제어부 배선을 절연하지 못하면 장비가 최적 성능을 발휘하지 못할 수 있습니다. 그림 2.6을(를) 참조하십시오.

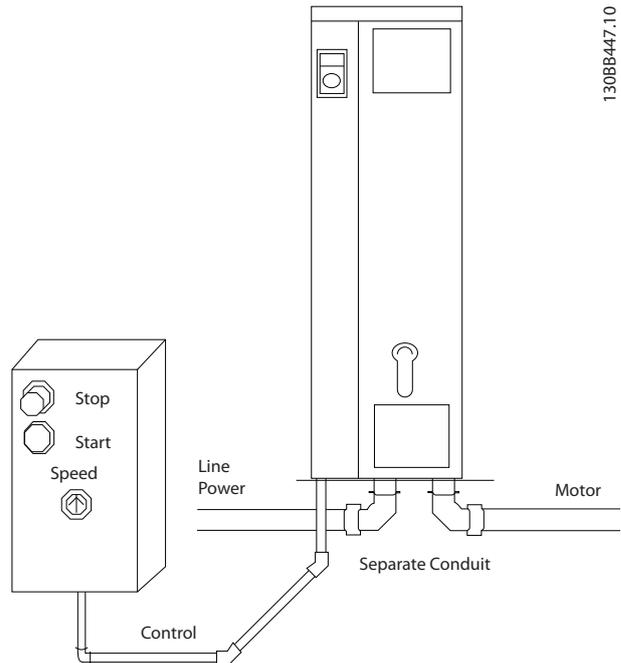


그림 2.6 도관을 사용한 올바른 전기적인 설치

- 모든 주파수 변환기에는 단락 보호 및 과전류 보호 기능이 있어야 합니다. 이러한 보호 기능을 제공하기 위해 입력 퓨즈가 필요합니다(그림 2.7 참조). 출고 시 설치되어 있지 않은 경우, 설치업자가 설치 작업의 일환으로 퓨즈를 제공해야 합니다. 10.3 퓨즈 표에서 최대 퓨즈 등급을 참조하십시오.

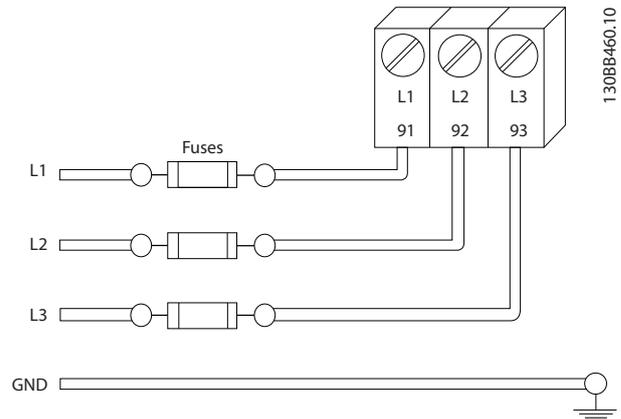


그림 2.7 주파수 변환기 퓨즈

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.
- 권장 와이어 용량은 10.1 출력에 따른 사양을 참조하십시오.

2.4.2 접지 요구사항

▲경고

접지 위험!

사용자의 안전을 위해 이 설명서에 수록된 지침 뿐만 아니라 국제 및 국내 전기 규정을 준수하여 주파수 변환기를 올바르게 접지하는 것이 중요합니다. 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(누설 전류(>3.5mA) 참조).
- 입력 전원, 모터 전원 및 제어부 배선에는 각각 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 (>3.5 mA)

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 단자에 잘못된 전류가 흐르면 직류 구성품이 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 보강해야 합니다.

- 최소 10mm² 의 접지 와이어
- 치수 규칙을 각각 준수하는 접지 와이어 2 개

자세한 정보는 EN/IEC61800-5-1 및 EN50178 을 참조하십시오.

RCD 사용

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

교류 전류와 직류 전류를 감지할 수 있는 B형의 RCD 만 사용합니다.

과도한 접지 전류로 인한 결함을 방지하기 위해 유입 지연 기능이 있는 RCD 를 사용합니다.

시스템 구성 및 환경적 고려사항에 따라 RCD 치수를 정합니다.

2.4.2.2 차폐 케이블을 이용한 접지

모터 배선을 위해 접지 클램프가 제공됩니다(그림 2.8 참조).

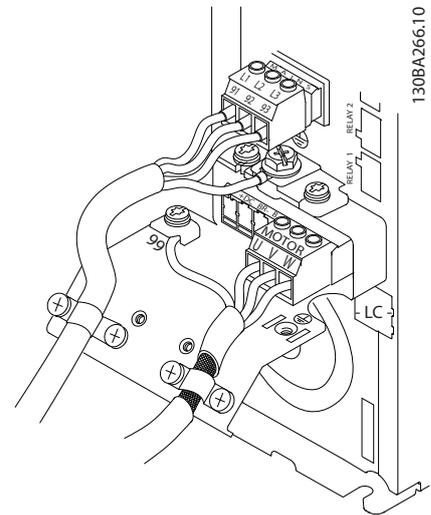


그림 2.8 차폐 케이블을 이용한 접지

2.4.2.3 도관을 이용한 접지

▲주의

접지 위험!

올바른 접지를 위해 주파수 변환기에 연결된 도관을 사용하지 마십시오. 접지 전류는 3.5mA 보다 높습니다. 올바르게 접지하지 못하면 신체적 상해나 전기적인 단락이 발생할 수 있습니다.

전용 접지 클램프가 제공됩니다(그림 2.9 참조).

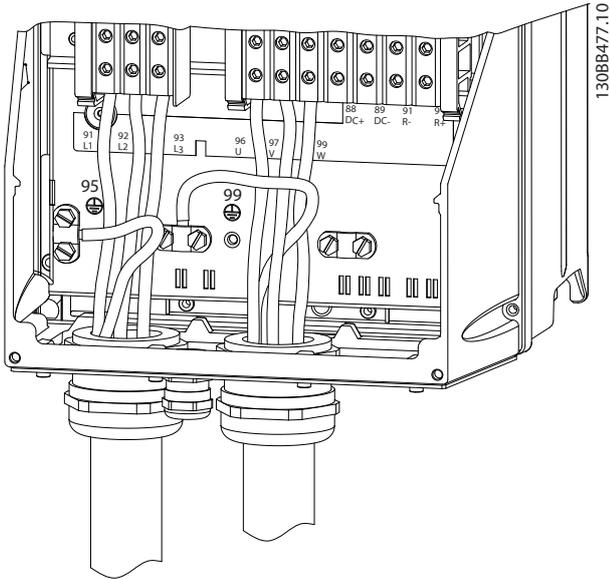


그림 2.9 도관을 이용한 접지

1. 올바른 접지를 위해 와이어 스트리퍼를 사용하여 절연체를 제거하십시오.
2. 제공된 나사로 피복이 벗겨진 부분에 접지 클램프를 고정하십시오.
3. 제공된 접지 클램프에 접지 와이어를 고정하십시오.

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 와이어 용량은 10.1 출력에 따른 사양을 참조하십시오.
- 케이블 용량은 국내 및 국제 전기 규정을 준수하십시오.
- 모터 배선 녹아웃 또는 액세스 패널은 IP21 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.
- 3상 모터 배선을 단자 96(U), 97(V) 및 98(W)에 연결하십시오.
- 제공된 접지 지침에 따라 케이블을 접지하십시오.

- 10.4.1 연결부 조임 강도에 수록된 정보에 따라 단자의 토오크를 조정하십시오.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수하십시오.

다음 3 개의 그림은 기본 주파수 변환기의 주전원 입력, 모터 및 접지 배선을 보여줍니다. 실제 구성은 유닛 유형 및 옵션 장비에 따라 다릅니다.

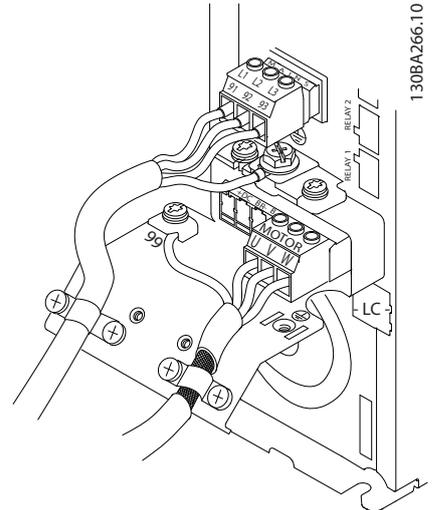


그림 2.10 A 프레임 용량의 모터, 주전원 및 접지 배선

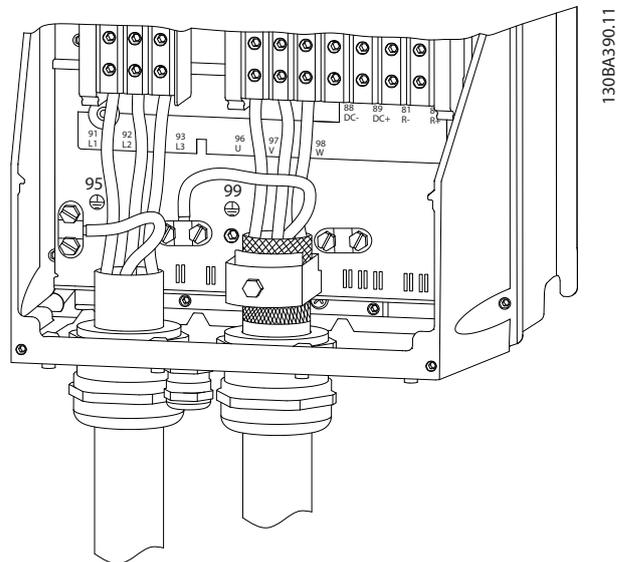


그림 2.11 차폐 케이블을 사용한 B 프레임 용량 이상의 모터, 주전원 및 접지 배선

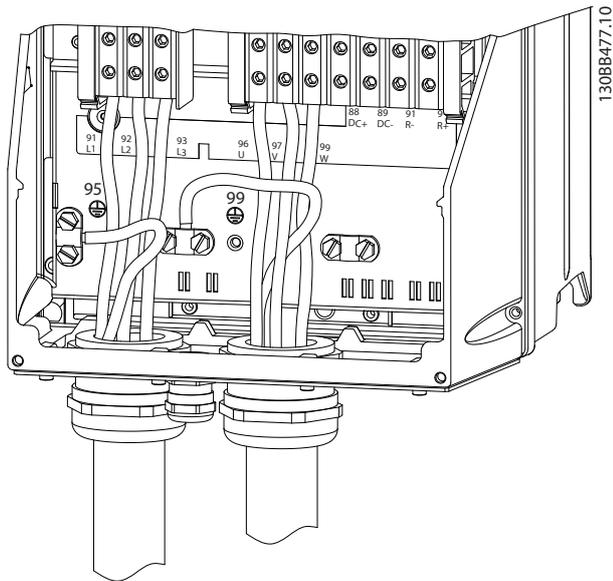


그림 2.12 도관을 사용한 B 프레임 용량 이상의 모터, 주전원 및 접지 배선

2.4.4 교류 주전원 연결

- 주파수 변환기의 입력 전류에 따라 배선 용량을 조정하십시오. 10.1 출력에 따른 사양에서 최대 와이어 용량을 참조하십시오.
- 케이블 용량은 국내 및 국제 전기 규정을 준수하십시오.
- 3상 교류 입력 전원 배선을 단자 L1, L2 및 L3에 연결하십시오(그림 2.13 참조).
- 장비의 구성에 따라 주전원 입력 단자 또는 입력 차단부에 입력 전원이 연결됩니다.

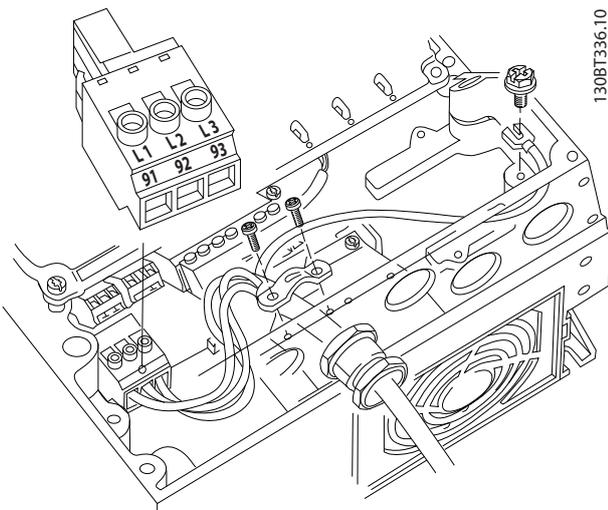


그림 2.13 교류 주전원에 연결하는 방법

- 2.4.2 접지 요구사항에 제공된 접지 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 레그(접지형 델타)가 있는 TT/TN-S 주전원에서 전원이 공급되는 경우, 14-50 RFI 필터를 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.

2.4.5 제어부 배선

- 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. 24 VDC 공급 전압을 권장합니다.

2.4.5.1 접근 방법

- 드라이버로 덮개 플레이트를 분리하십시오. 그림 2.14을(를) 참조하십시오.
- 또는 부착된 나사를 느슨하게 하여 전면 덮개를 분리하십시오. 그림 2.15을(를) 참조하십시오.

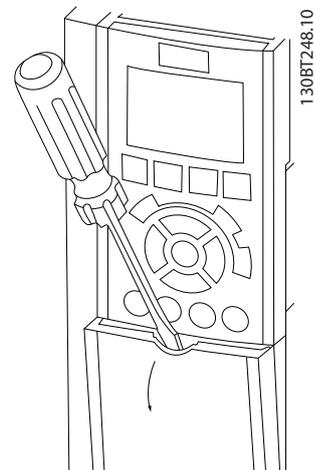


그림 2.14 A2, A3, B3, B4, C3 및 C4 외함의 제어부 배선 접근 방법

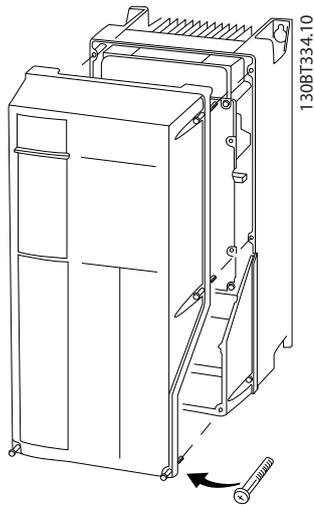


그림 2.15 A4, A5, B1, B2, C1 및 C2 외함의 제어부 배선 접근 방법

뒷개를 조이기 전에 표 2.2을(를) 참조하십시오.

프레임	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2.2	2.2
B2	-	*	2.2	2.2
C1	-	*	2.2	2.2
C2	-	*	2.2	2.2
* 조일 나사가 없음				
- 존재하지 않음				

표 2.2 뒷개의 조임 강도 (Nm)

2.4.5.2 제어 단자 유형

그림 2.19는 탈부착이 가능한 주파수 변환기 커넥터를 보여줍니다. 단자 기능 및 초기 설정은 표 2.3에 요약되어 있습니다.

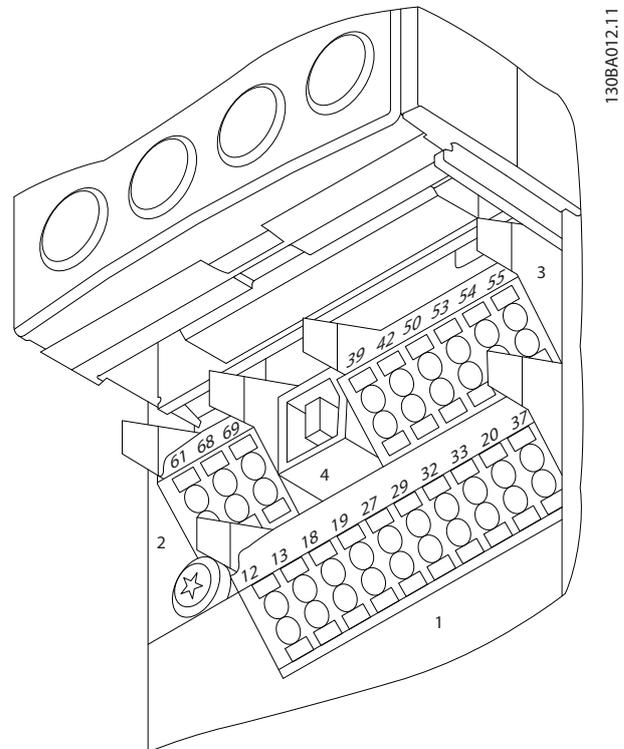


그림 2.16 제어 단자 위치

- 커넥터 1은 프로그래밍 가능한 디지털 입력 단자 4개, 입력 또는 출력으로 프로그래밍 가능한 디지털 단자 2개, 24V DC 공급 전압 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 주파수 변환기 구성 및 용량에 따라 다양한 위치에 배치되는 C형 릴레이 출력 2개도 제공됩니다.
- 유닛과 함께 주문할 수 있는 일부 옵션은 단자를 추가로 제공합니다. 장비 옵션과 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

단자 등급에 관한 자세한 내용은 10.2 일반 기술 자료를 참조하십시오.

단자 설명			
디지털 입력/출력			
단자	파라미터	초기 설정 설정	설명
12, 13	-	+24V DC	24V DC 공급 전압. 최대 출력 전류는 모든 24V 부하에 대해 총 200mA입니다. 디지털 입력 및 외부 변환기에 사용할 수 있습니다.
18	5-10	[8] 기동	디지털 입력.
19	5-11	[0] 운전하지 않음	
32	5-14	[0] 운전하지 않음	
33	5-15	[0] 운전하지 않음	
27	5-12	[2] 코스팅 인 버스	디지털 입력 또는 출력에 대해 선택할 수 있습니다. 초기 설정은 입력입니다.
29	5-13	[14] 조그	
20	-		디지털 입력용 공통 및 24V 공급에 대한 0V.
37	-	안전 토크 해제(STO)	안전 입력(옵션). STO에 사용.
아날로그 입력/출력			
39	-		아날로그 출력용 공통
42	6-50	속도 0 - 고속 한계	프로그래밍 가능한 아날로그 출력. 아날로그 신호는 최대 500Ω에서 0-20mA 또는 4-20mA입니다.
50	-	+10V DC	10V DC 아날로그 공급 전압. 최대 15mA가 가변 저항기 또는 써미스터에 공통으로 사용됩니다.
53	6-1	지령	아날로그 입력. 전압 또는 전류에 대해 선택할 수 있습니다. 스위치 A53 및 A54는 mA 또는 V를 선택합니다.
54	6-2	피드백	
55	-		아날로그 입력용 공통
직렬 통신			
61	-		케이블 차폐선을 위한 통합형 RC 필터. EMC 문제가 있을 때 차폐선을 연결하기 위한 용도.
68 (+)	8-3		RS-485 인터페이스. 단자 저항을 위해 제어카드 스위치가 제공됩니다.
69 (-)	8-3		
릴레이			

단자 설명			
디지털 입력/출력			
단자	파라미터	초기 설정 설정	설명
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] 알람	C형 릴레이 출력. 교류 또는 직류 전압, 저항 부하 또는 유도 부하에 사용할 수 있습니다.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] 구동 중	

표 2.3 단자 설명

2.4.5.3 제어 단자 배선

제어 단자 커넥터는 용이한 설치를 위해 그림 2.17에서와 같이 주파수 변환기에서 분리할 수 있습니다.

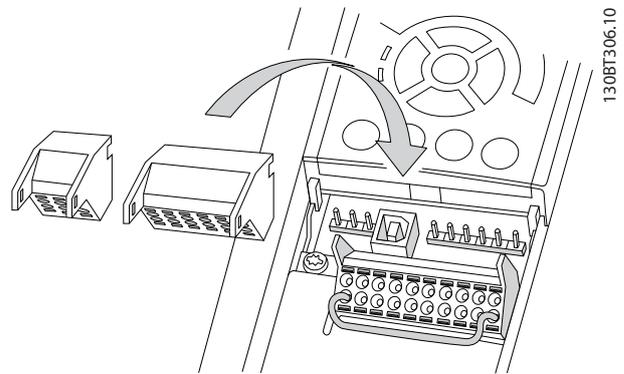


그림 2.17 제어 단자 분리

1. 다음 그림에서와 같이 접점 위 또는 아래의 슬롯에 작은 드라이버를 삽입하여 접점을 여십시오.
2. 피복이 벗겨진 제어 와이어를 접점에 삽입하십시오.
3. 드라이버를 빼내어 제어 와이어가 접점 내에서 고정되게 하십시오.
4. 접점이 확실히 완성되었는지, 또한 느슨하지 않은지 확인하십시오. 제어부 배선이 느슨해지면 장비에 결함이 발생하거나 운전 성능이 최적 미만으로 저하될 수 있습니다.

제어 단자 배선 용량은 10.1 출력에 따른 사양을 참조하십시오.

일반 제어부 배선 연결은 6 어플리케이션 셋업 예시를 참조하십시오.

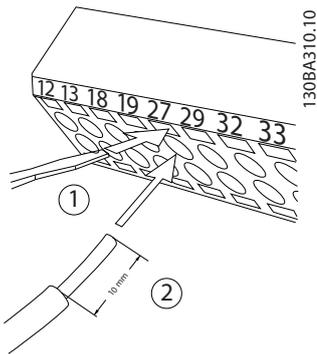


그림 2.18 제어부 배선 연결

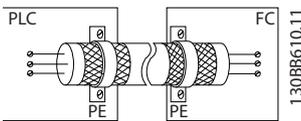
니다. 단자 및 관련 파라미터는 표 2.3를 참조하십시오.

- 제어 단자가 올바른 기능에 맞게 프로그래밍되어 있는지 확인하는 것이 중요합니다. 파라미터 접근에 관한 자세한 내용은 4 사용자 인터페이스를, 프로그래밍에 관한 자세한 내용은 5 주파수 변환기 프로그래밍 정보를 각각 참조하십시오.
- 초기 단자 프로그래밍은 일반적인 운전 모드에서 주파수 변환기의 기능을 사용할 수 있도록 하기 위한 프로그래밍입니다.

2.4.5.4 차폐 제어 케이블 사용 방법

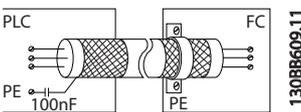
올바른 차폐

대부분의 경우, 선호하는 방법은 제공된 차폐 클램프로 제어 및 직렬 통신 케이블의 양쪽 끝을 고정하여 최대 주파수 케이블 접점이 되게 하는 방법입니다.



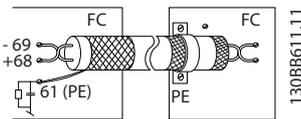
50/60Hz 접지 루프

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.



직렬 통신에 EMC 노이즈가 생기지 않게 하는 방법

주파수 변환기 간의 저주파 노이즈를 없애려면 차폐선의 한쪽 끝을 단자 61에 연결하십시오. 이 단자는 내부 RC 링크를 통해 접지에 연결됩니다. 꼬여 있는 케이블을 사용하여 도체 간의 간섭을 줄이십시오.



2.4.5.5 제어 단자 기능

제어 입력 신호를 수신함으로써 주파수 변환기 기능이 명령됩니다.

- 각 단자는 기능에 맞게 프로그래밍되어야 하며 이는 해당 단자와 관련된 파라미터에서 지원됩니다.

2.4.5.6 점퍼 단자 12 및 27

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

- 디지털 입력 단자 27은 24VDC 외부 인터록 명령을 수신하도록 설계되어 있습니다. 대부분의 경우 사용자는 외부 인터록 장치를 단자 27에 연결합니다.
- 인터록 장치가 사용되지 않는 경우에는 제어 단자 12(권장) 또는 13과 단자 27 사이의 점퍼를 배선합니다. 이렇게 하면 단자 27에 내부 24V 신호가 공급됩니다.
- 신호가 없으면 유닛을 운전할 수 없습니다.
- LCP의 맨 아래 상태 표시줄에 자동 원격 코스팅 또는 알람 60 외부 인터록이 표시되면 유닛이 운전할 준비가 완료되었지만 단자 27에 입력 신호가 없음을 의미합니다.
- 공장 출고 시 설치된 옵션 장비는 단자 27에 배선되므로 해당 배선을 제거하지 마십시오.

2.4.5.7 단자 53 및 54 스위치

- 아날로그 입력 단자 53과 54는 전압(0-10V) 또는 전류(0/4-20mA) 입력 신호에 맞게 선택할 수 있습니다.
- 스위치 위치를 변경하기 전에 주파수 변환기에서 전원을 분리하십시오.
- 신호 유형을 선택하도록 스위치 A53 및 A54를 설정합니다. U는 전압을 선택하고 I는 전류를 선택합니다.
- LCP가 분리되면 스위치에 접근할 수 있습니다 (그림 2.19 참조). 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 초기 설정값은 16-61 단자 53 스위치 설정에서 설정된 개회로의 속도 지령 신호를 위한 값입니다.
- 단자 54 초기 설정값은 16-63 단자 54 스위치 설정에서 설정된 폐회로의 피드백 신호를 위한 값입니다.

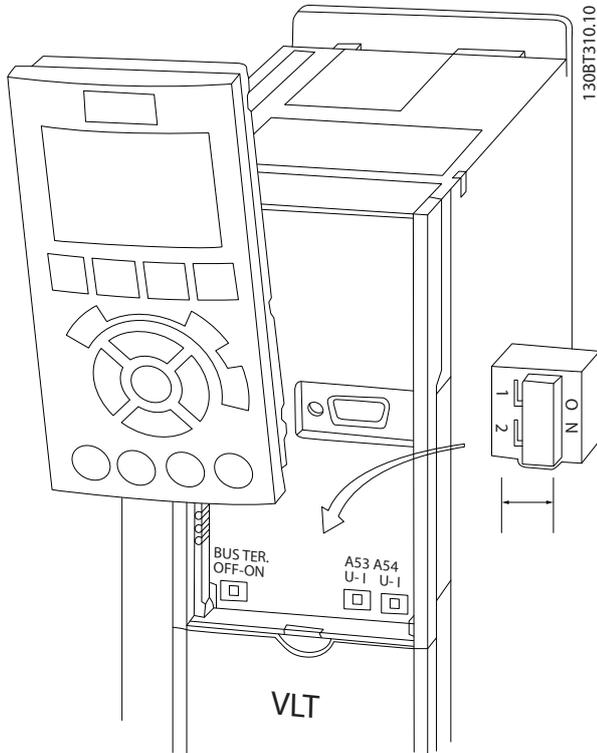


그림 2.19 단자 53 및 54 스위치의 위치

- 건강 및 안전/사고 방지와 관련된 안전 규정의 숙지 및 이해
- 본 설명서 및 설계 지침서에 수록된 일반 지침 및 안전 지침의 이해
- 특정 어플리케이션에 적용할 수 있는 일반 표준 및 안전 표준의 숙지

여기서 사용자란 통합, 운전, 서비스, 유지보수 담당자를 의미합니다.

표준

단자 37의 안전 정지를 사용하기 위해서는 사용자가 관련 법률, 규정 및 지침 등 안전에 관한 모든 조항을 충족해야 합니다. 안전 정지 기능(옵션)은 다음과 같은 표준을 준수합니다.

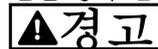
- EN 954-1: 1996 부문 3
- IEC 60204-1: 2005 부문 0 - 비제어 정지
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 - 안전 토크오크 정지 (STO) 기능
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 부문 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) - 예기치 않은 기동 방지

사용 설명서의 정보 및 지침만으로는 안전 정지 기능을 올바르게 안전하게 사용할 수 없습니다. 해당 설계 지침서의 관련 정보 및 지침을 반드시 준수해야 합니다.

보호 조치

- 자격이 있고 숙련된 사람만 안전 엔지니어링 시스템을 설치 및 실행할 수 있습니다.
- 유닛은 반드시 IP54 외함 또는 그와 동등한 환경에 설치해야 합니다.
- 단자 37 과 외부 안전 장치 간의 케이블은 ISO 13849-2 표 D.4 에 따라 보호 단락되어야 합니다.
- 외부 힘에 의해 모터 축이 영향을 받는 경우(예컨대, 일시 정지된 부하), 위험 요인을 제거하기 위해 추가적인 조치(예컨대, 안전 유지 제동)가 필요합니다.

안전 정지 설치 및 셋업



안전 정지 기능!

안전 정지 기능은 주파수 변환기 또는 보조 회로에서 주전원 전압을 분리하지 않습니다. 주전원 전압 공급을 분리하고 본 설명서의 안전 관련 절에 수록된 시간 동안 기다린 후에 주파수 변환기나 모터의 전기 부품 관련 작업을 수행해야 합니다. 유닛에서 주전원 전압 공급을 분리하지도 못하고 지정된 시간 동안 기다리지도 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 안전 토크오크 정지 기능을 사용한 주파수 변환기 정지는 권장하지 않습니다. 구동 중인 주파

2.4.5.8 단자 37

단자 37 안전 정지 기능

FC 102 는 제어 단자 37 을 통해 안전 정지 기능(옵션)을 사용할 수 있습니다. 안전 정지는 주파수 변환기 출력 단계의 전원부 반도체의 제어 전압을 비활성화하여 모터를 회전하는 데 필요한 전압이 생성되는 것을 방지합니다. 안전 정지(T37)가 활성화되면 주파수 변환기에서 알람이 발생하고 유닛이 트립되며 모터가 코스팅 정지됩니다. 수동 재기동이 필요합니다. 안전 정지 기능은 응급 정지 상황에서 주파수 변환기를 정지하는 데 사용할 수 있습니다. 안전 정지가 필요 없는 정상 운전 모드에서는 안전 정지 대신 주파수 변환기의 일반 정지 기능을 사용합니다. 자동 재기동을 사용하는 경우, ISO 12100-2 5.3.2.5 절에 따른 요구사항을 충족해야 합니다.

책임 조건

안전 정지 기능 설치 및 운전에 있어 다음 사항을 준수하는 것은 사용자의 책임입니다.

2

수 변환기가 이 기능을 통해 정지되면 유닛이 트립되고 코스팅 정지됩니다. 위험을 야기하는 등 이 기능을 사용할 수 없는 경우에는 이 기능을 사용하기 전에 적절한 정지 모드를 사용하여 주파수 변환기와 장비를 정지시켜야 합니다. 어플리케이션에 따라 기계식 제동 장치가 필요할 수 있습니다.

- 여러 개의 IGBT 전원 반도체에 결함이 있어 동기식 및 영구 자석 모터를 갖춘 주파수 변환기의 사용을 고려하는 경우: 안전 토크 정지 기능을 활성화하더라도 주파수 변환기 시스템이 최대 180/p 도까지 모터 축을 회전시키는 정렬 토크를 발생시킬 수 있습니다. 여기서 p는 극의 짝수를 의미합니다.
- 이 기능은 주파수 변환기 시스템이나 영향을 받은 장비의 일부에 대해 기계적인 작업을 수행하는 데 적합합니다. 이 기능은 전기적 안전성을 제공하지 않습니다. 이 기능을 주파수 변환기를 기동 및/또는 정지하기 위한 제어부로 사용해서는 안 됩니다.

주파수 변환기를 안전하게 설치하기 위해서는 다음과 같은 요구사항을 충족해야 합니다.

1. 제어 단자 37 과 12 또는 13 사이의 점퍼 와이어를 분리합니다. 점퍼를 절단하거나 차단하는 것만으로는 단락을 피할 수 없습니다. (그림 2.20의 점퍼 참조)
2. NO 안전 기능(반드시 안전 장치 관련 지침을 준수해야 함)을 통해 외부 안전 감시 릴레이를 단자 37(안전 정지)과 단자 12 또는 13(24V DC)에 연결합니다. 안전 감시 릴레이는 부문 3 (EN 954-1) / PL “d” (ISO 13849-1)를 준수해야 합니다.

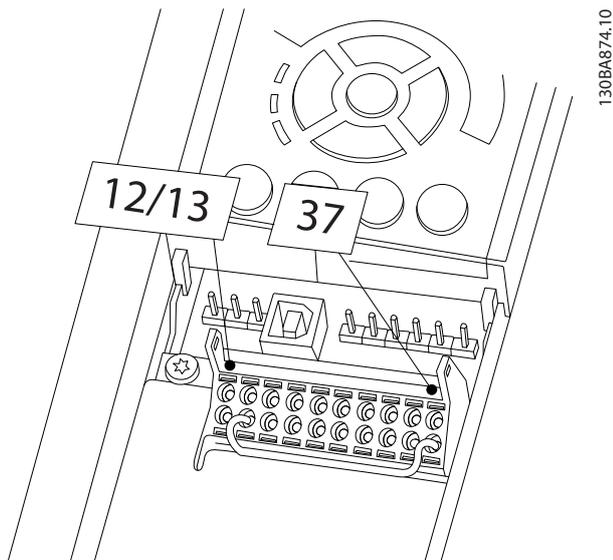
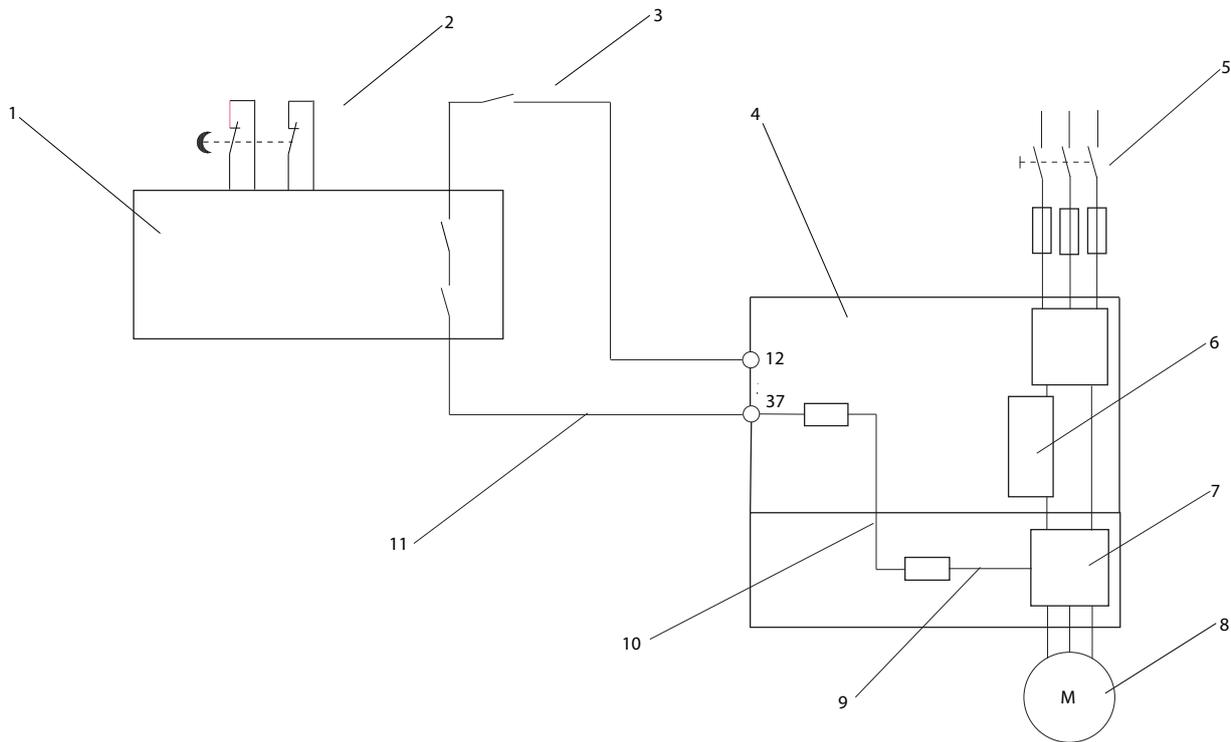


그림 2.20 단자 12/13(24V)과 37 간의 점퍼



13088749.10

2

그림 2.21 안전 부문 3 (EN 954-1) / PL “d” (ISO 13849-1)에 따라 정지 부문 0 (EN 60204-1)을 준수하는 설치

1	안전 장치 부문 3(회로 간섭 장치, 가능하면 릴리즈 입력 포함)	7	인버터
2	도어 접점	8	모터
3	콘택터(코스팅)	9	5V DC
4	주파수 변환기	10	안전 채널
5	주전원	11	단락 보호 케이블(설치 외함 내부에 있는 경우 제외)
6	제어 보드		

안전 정지 작동 시험

설치 이후 최초로 운전하기 전에 안전 정지의 사용이 가능한 설비의 작동 시험을 수행하십시오. 그리고 설비가 변경될 때마다 시험을 수행합니다.

2.4.6 직렬 통신

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

2

- 차폐 직렬 통신 케이블을 권장합니다.
- 올바른 접지는 2.4.2 접지 요구사항을 참조하십시오.

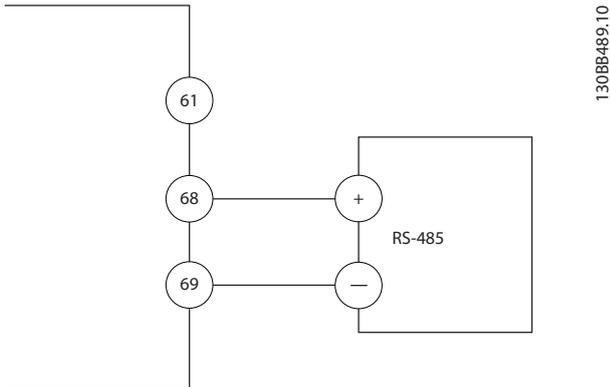


그림 2.22 직렬 통신 배선 다이어그램

기본 직렬 통신 셋업의 경우, 다음을 선택하십시오.

1. 8-30 프로토콜의 프로토콜 유형.
 2. 8-31 주소의 주파수 변환기 주소.
 3. 8-32 통신 속도의 통신속도.
- 4 개의 통신 프로토콜은 주파수 변환기에 내장되어 있습니다. 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수하십시오.

덴포스 FC

Modbus RTU

Johnson Controls N2®

Siemens FLN®

- 각종 기능은 프로토콜 소프트웨어와 RS-485 연결을 사용하거나 파라미터 그룹 8-*** 통신 및 옵션에서 원격으로 프로그래밍할 수 있습니다.
- 특정 통신 프로토콜을 선택하면 프로토콜별 파라미터를 추가로 사용할 수 있게 될 뿐만 아니라 해당 프로토콜의 사양에 맞게 여러 파라미터 초기 설정이 변경됩니다.
- 주파수 변환기에 설치하는 옵션 카드를 사용하면 통신 프로토콜을 추가로 제공 받을 수 있습니다. 설치 및 운전 지침은 옵션 카드 문서를 참조하십시오.

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 그리고 상-접지간에 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.

3.1.2 기동 체크리스트

주의

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

3

점검 대상	설명	<input checked="" 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. 운전할 준비가 되어 있는지 검사하고 최대 속도로 운전하는 데 아무 문제가 없는지 확인하십시오. 주파수 변환기로의 피드백에 사용된 센서의 기능과 설치 상태를 점검하십시오. 해당하는 경우, 모터에 있는 역률 보정 캡을 분리하십시오. 	
케이블 배선	<ul style="list-style-type: none"> 입력 전원, 모터 배선 및 제어부 배선이 절연되어 있는지 또는 고주파 노이즈 절연을 위해 3 개의 별도 금속 도관 내에 있는지 확인하십시오. 	
제어부 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. 	
냉각 여유 공간	<ul style="list-style-type: none"> 냉각하기에 충분한 통풍을 제공하기 위해 상단 및 하단 여유 공간이 적절한지 확인하십시오. 	
EMC 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> 전자기적 호환성과 관련하여 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오. 	
환경 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> 최대 주위 사용 온도 한계는 장비 라벨을 참조하십시오. 습도 수준은 5-95% 비응축이어야 합니다. 	
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. 	
접지	<ul style="list-style-type: none"> 유닛에는 유닛 새시에서 건물 접지부까지 배선되는 접지 와이어가 필요합니다. 접지 연결부가 느슨하지 않은지 또한 접지 연결부가 산화되어 있지는 않은지 점검하십시오. 도관에 접지하거나 후면 패널을 금속 표면에 장착하는 것은 적합한 접지 방법이 아닙니다. 	
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. 	
패널 내부	<ul style="list-style-type: none"> 유닛 내부에 오물, 금속 조각, 습기 및 부식이 없는지 점검하십시오. 	
스위치	<ul style="list-style-type: none"> 모든 스위치 및 차단부 설정이 올바른 위치에 있는지 확인하십시오. 	
진동	<ul style="list-style-type: none"> 유닛이 확실하게 장착되어 있는지 확인하고 필요한 경우, 쇼크 마운트(shock mount)가 사용되어 있는지 확인하십시오. 유닛이 비정상적인 진동에 노출될 가능성이 있는지 확인해 보십시오. 	

표 3.1 기동 체크리스트

3.2 주파수 변환기 전원 공급

▲경고

고전압!

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

▲경고

의도하지 않은 기동!

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

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

참고

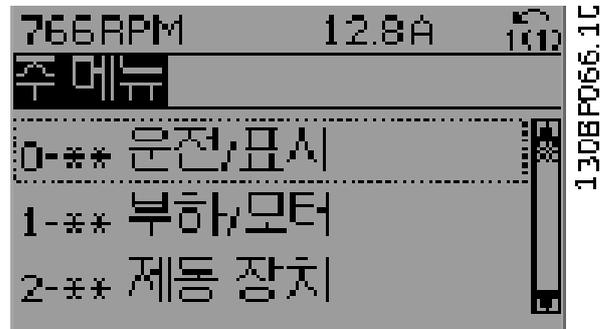
LCP의 맨 아래 상태 표시줄에 자동 원격 코스팅 또는 알람 60 외부 인터록이 표시되면 유닛이 운전할 준비가 완료되었지만 단자 27에 입력이 없음을 의미합니다. 자세한 내용은 그림 2.20을 참조하십시오.

3.3 기본적인 운전 프로그래밍

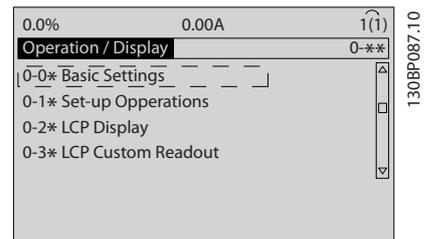
최고의 성능을 위해서는 주파수 변환기를 구동하기 전에 기본적인 운전 관련 프로그래밍이 필요합니다. 기본적인 운전 관련 프로그래밍으로는 운전 중인 모터에 해당하는 모터 명판 데이터의 입력, 모터 최저 및 최고 motor speeds의 입력 등이 있습니다. 데이터를 다음 절차에 따라 입력하십시오. 권장 파라미터 설정은 기동 및 확인 용도입니다. 어플리케이션 설정은 다를 수 있습니다. LCP를 통한 데이터 입력에 관한 자세한 지침은 4 사용자 인터페이스를 참조하십시오.

전원을 켜 상태에서 주파수 변환기를 운전하기 전에 데이터를 입력하십시오.

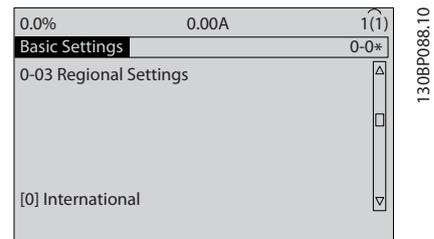
1. LCP의 [Main Menu]를 두 번 누릅니다.
2. 검색 키를 사용하여 파라미터 그룹 0** 운전/표시로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.



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

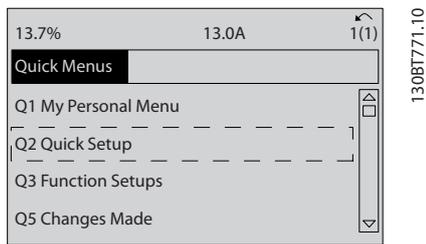


4. 검색 키를 사용하여 0-03 지역 설정으로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.



5. 검색 키를 사용하여 해당 사항에 따라 국제 표준 또는 북미를 선택한 다음 [OK]를 누릅니다. (이는 여러 기본 파라미터의 초기 설정을 변경합니다. 전체 목록은 5.4 국제 표준/북미 초기 파라미터 설정을 참조하십시오.)
6. LCP의 [Quick Menu]를 누릅니다.

7. 검색 키를 사용하여 파라미터 그룹 Q2 단축 설정으로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.



8. 언어를 선택하고 [OK]를 누릅니다. 그리고 나서 파라미터 1-20/1-21 ~ 1-25의 모터 데이터를 입력합니다. 해당 정보는 모터 명판에서 찾을 수 있습니다. 전체 단축 메뉴는 5.5.1 단축 메뉴 구조에 표시됩니다.

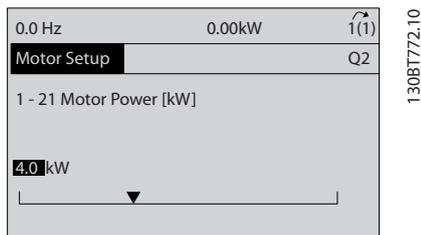
1-20 모터 출력[kW] 또는 1-21 모터 동력 [HP]

1-22 모터 전압

1-23 모터 주파수

1-24 모터 전류

1-25 모터 정격 회전수



9. 최상의 결과를 위해 기본 프로그래밍이 완료될 때까지 1-28 모터 회전 점검을 건너뛰십시오. 이는 기본 셋업 후에 테스트될 것입니다.
10. 3-41 1 가속 시간은(는) 팬의 경우 60 초, 펌프의 경우 10 초가 권장됩니다.
11. 3-42 1 감속 시간은(는) 팬의 경우 60 초, 펌프의 경우 10 초가 권장됩니다.
12. 4-12 모터 속도 하한 [Hz]의 경우 어플리케이션 요구사항을 입력합니다. 이 값을 현재 알 수 없는 경우에는 다음과 같은 값을 권장합니다. 이러한 값은 초기 주파수 변환기 운전을 보장합니다. 하지만 필요한 예방 조치를 취하여 장비 손상을 예방합니다. 장비를 기동하기 전에 권장 값이 기능 테스트에 사용하기에 안전한지 확인하십시오.
 팬 = 20Hz
 펌프 = 20Hz
 압축기 = 30Hz
13. 1-23 모터 주파수의 모터 주파수를 4-14 모터 속도 상한 [Hz]에 입력합니다.

14. 3-11 조그 속도 [Hz](10Hz)을(를) 공장 초기값으로 놔두십시오(이는 초기 프로그래밍에서 사용되지 않음).
15. 접퍼 와이어는 반드시 제어 단자 12와 27 사이에 있어야 합니다. 이러한 경우에는 5-12 단자 27 디지털 입력을(를) 공장 초기값으로 놔둡니다. 그렇지 않으면 운전하지 않음을 선택합니다. 덴포스 바이패스(옵션)가 있는 주파수 변환기의 경우, 접퍼 와이어가 필요 없습니다.
16. 5-40 릴레이 기능을 공장 초기값으로 놔둡니다.

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

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 ~ 1-25에 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 축소 AMA 사용함을 선택합니다.
- 출력 필터가 모터에 연결되어 있는 경우에는 축소 AMA 사용함을 선택합니다.
- 경고 또는 알람이 발생하면 8 경고 및 알람을 참조하십시오.
- 최상의 결과를 위해서는 모터가 차가운 상태에서 이 절차를 수행하십시오.

AMA 를 구동하려면

1. [Main Menu]를 눌러 파라미터에 접근합니다.
2. 1-** 부하/모터로 이동합니다.
3. [OK] 키를 누릅니다.
4. 1-2* 모터 데이터로 이동합니다.
5. [OK] 키를 누릅니다.
6. 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)(으)로 이동합니다.
7. [OK] 키를 누릅니다.
8. 완전 AMA 사용함을 선택합니다.
9. [OK] 키를 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] 키를 누릅니다.
4. 1-28 모터 회전 점검(으)로 이동합니다.
5. [OK] 키를 누릅니다.
6. 사용함으로 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



모터 기동!

모터, 시스템 및 연결 장비가 기동할 준비가 되어 있는지 확인합니다. 모든 운전 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

LCP의 hand on 키는 주파수 변환기에 현장 기동 명령을 제공합니다. 꺼짐(OFF) 키는 정지 기능을 제공합니다.

현장 모드 운전 시 LCP의 위쪽 화살표와 아래쪽 화살표로 주파수 변환기의 속도 출력을 늘리거나 줄일 수 있습니다. 왼쪽 화살표 키와 오른쪽 화살표 키는 숫자 방식의 표시창에서 커서를 이동시킵니다.

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 토오크 한계에서 토오크 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 8.4 경고 및 알람 정의를 참조하십시오.

참고

이 장의 3.1 사전 기동 ~ 3.6 현장 제어 시험에는 주파수 변환기 전원 공급, 기본 프로그래밍, 셋업 및 기능 테스트에 대한 절차가 수록되어 있습니다.

3.7 시스템 기동

이 절의 절차에서는 사용자 배선 및 어플리케이션 프로그래밍을 완료해야 합니다. 6 어플리케이션 셋업 예시는 이 작업에 도움을 주기 위한 내용입니다. 어플리케이션 셋업에 대해 도움이 되는 기타 내용은 1.2 추가 리소스에 수록되어 있습니다. 다음 절차는 사용자가 어플리케이션 셋업을 완료한 후에 진행할 것을 권장합니다.

3

⚠ 주의

모터 기동!

모터, 시스템 및 연결 장비가 기동할 준비가 되어 있는지 확인합니다. 모든 운전 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.

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 있는 경우 결합 후에 주파수 변환기를 수동으로 리셋합니다.

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

4.1.1 LCP 레이아웃

LCP는 기능별로 4가지로 나뉘어집니다(그림 참조).

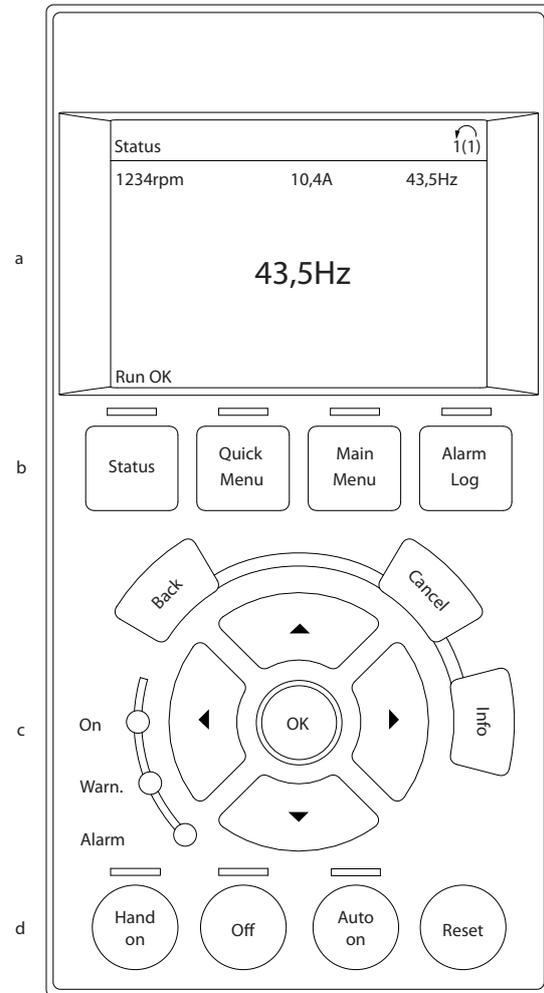


그림 4.1 LCP

- 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.

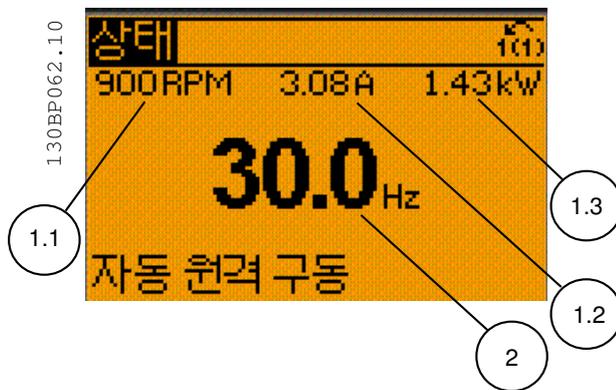
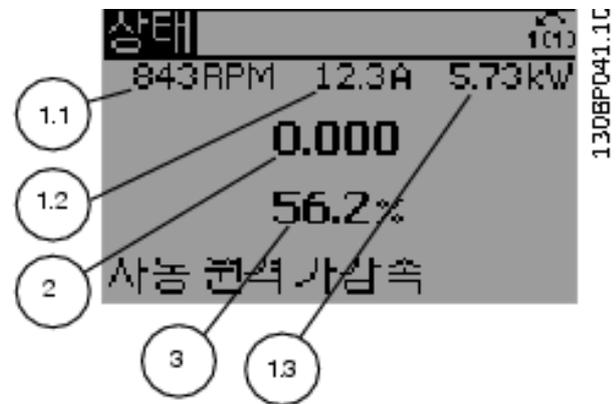
4.1.2 LCP 표시 값 설정

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

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

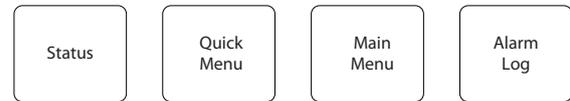
- 각 표시창 표기에는 그와 관련된 파라미터가 있습니다.
- 옵션은 단축 메뉴 Q3-13 표시창 설정에서 선택됩니다.
- 표시창 2 에는 크게 표시하는 옵션이 있습니다.
- 표시창 맨 아래쪽에 있는 주파수 변환기 상태는 자동으로 생성되며 선택할 수 없습니다. 각종 정의 및 세부 내용은 7 상태 메시지를 참조하십시오.

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



4.1.3 표시창 메뉴 키

메뉴 키는 메뉴에 접근하여 파라미터를 셋업하고 정상 운전 시 상태 표시창 모드 내에서 이동하며 결합 기록 데이터를 보는 데 사용됩니다.

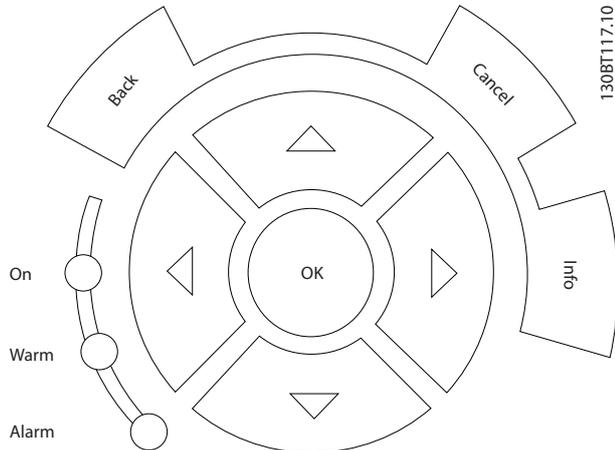


130BP045.10

키	기능
상태	<p>누르면 운전 정보가 표시됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 자동 모드에서 길게 누르면 상태 표기 표시창 간의 전환이 이루어집니다. • 반복적으로 누르면 각 상태 표시창의 항목으로 이동합니다. • [Status]와 함께 [▲] 또는 [▼]를 길게 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. • 누르면 Q3 기능 셋업의 순차적 지침에 액세스하여 어플리케이션을 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. • 길게 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.

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.



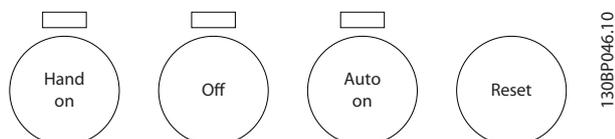
130BT117.10

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

표시등 색상	표시등 이름	기능
녹색	ON(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	ALARM(알람)	결함 조건이 충족되면 적색 알람 표시등이 점멸하고 알람 텍스트가 표시됩니다.

4.1.5 운전 키

운전 키는 제어 패널의 하단에 위치합니다.



130BP046.10

키	기능
Hand On (수동 켜짐)	누르면 주파수 변환기가 현장 제어 모드에서 기동합니다. <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.
Off (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.
Reset (리셋)	결함이 해결된 후에 주파수 변환기를 수동으로 리셋합니다.

4.2 파라미터 설정 복사 및 백업

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] 키를 누릅니다.
4. LCP 에 모두 업로드를 선택합니다.
5. [OK] 키를 누릅니다. 진행 표시줄이 업로드 과정을 보여줍니다.
6. [Hand On] 또는 [Auto On]을 눌러 정상 운전으로 돌아옵니다.

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] 키를 누릅니다.
4. LCP 에서 모두 다운로드를 선택합니다.
5. [OK] 키를 누릅니다. 진행 표시줄이 다운로드 과정을 보여줍니다.
6. [Hand On] 또는 [Auto On]을 눌러 정상 운전으로 돌아옵니다.

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 모듈(를) 통해서나 수동으로 초기화할 수 있습니다.

- 14-22 운전 모듈(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 모듈(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] 키를 누릅니다.
4. 초기화로 이동합니다.
5. [OK] 키를 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. [Reset]을 눌러 운전 모드로 돌아옵니다.

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 주파수 변환기 프로그래밍 정보

5.1 소개

주파수 변환기는 파라미터를 사용하여 해당 어플리케이션 기능에 맞게 프로그래밍됩니다. 파라미터는 LCP의 [Quick Menu] 또는 [Main Menu]를 눌러 접근합니다. (LCP 기능 키 사용에 관한 자세한 내용은 4 사용자 인터페이스를 참조하십시오.) 파라미터는 또한 MCT-10 셋업 소프트웨어를 사용하여 PC를 통해 접근할 수도 있습니다(MCT-10을 이용한 원격 프로그래밍 참조).

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

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

5.2 프로그래밍의 예

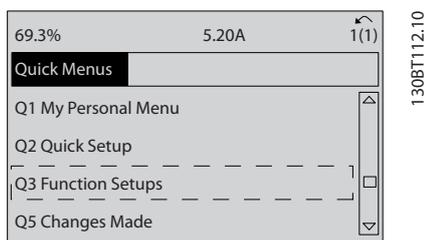
다음은 단축 메뉴를 사용하여 개회로에서 공통 어플리케이션을 위해 주파수 변환기를 프로그래밍하는 예입니다.

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

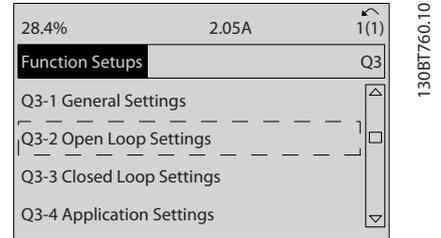
이는 공통적인 HVAC 팬 어플리케이션입니다.

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

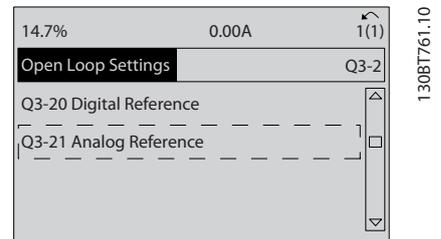
1. Q3 기능 셋업



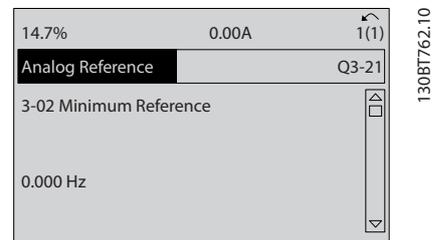
2. Q3-2 개회로 설정



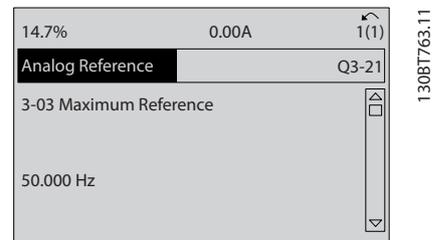
3. Q3-21 아날로그 지령



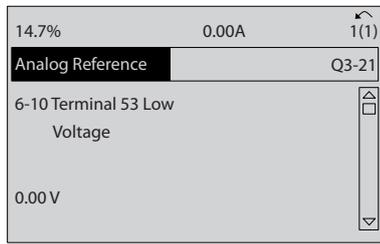
4. 3-02 최소 지령. 내부 주파수 변환기 최소 지령을 0Hz로 설정합니다. (이렇게 하면 주파수 변환기 최소 속도가 0Hz에서 설정됩니다.)



5. 3-03 최대 지령. 내부 주파수 변환기 최대 지령을 60Hz로 설정합니다. (이렇게 하면 주파수 변환기 최대 속도가 60Hz에서 설정됩니다. 50/60Hz는 지역마다 차이가 있으므로 참고하십시오.)

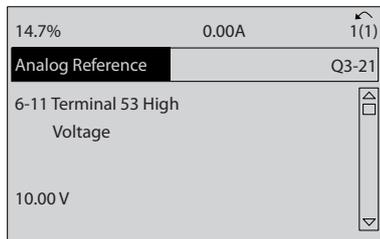


- 6-10 단자 53 최저 전압. 단자 53의 최소 외부 전압 지령을 0V에서 설정합니다. (이렇게 하면 최소 입력 신호가 0V에서 설정됩니다.)



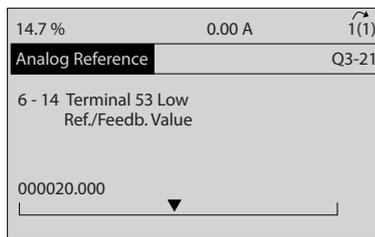
130BT764.10

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



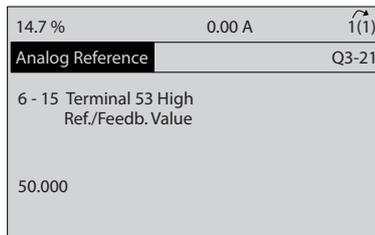
130BT765.10

- 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.)



130BT773.11

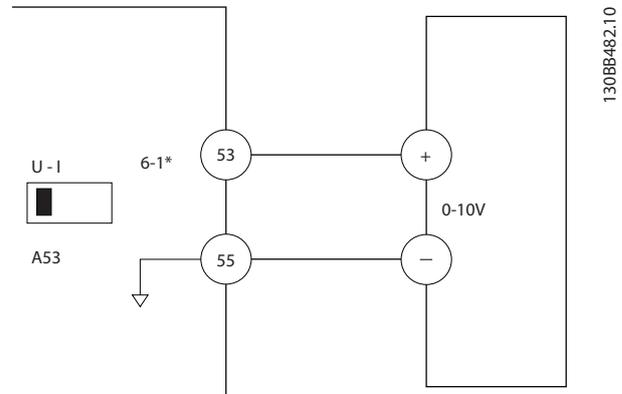
- 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값. 단자 53의 최대 속도 지령을 60Hz에서 설정합니다. (이는 단자 53 (10V)에 수신된 최대 전압이 60Hz 출력과 동일함을 의미합니다.)



130BT774.11

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 5.1에서는 이 셋업을 활성화하는 데 사용되는 배선 연결을 보여줍니다.



130BB482.10

그림 5.1 0-10V 제어 신호를 제공하는 외부 장치를 위한 배선 예시

5.3 제어 단자 프로그래밍 예시

제어 단자는 프로그래밍할 수 있습니다.

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

올바르게 배선되어야 합니다.

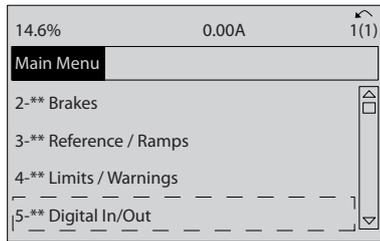
원하는 기능에 맞게 프로그래밍되어야 합니다.

신호를 수신해야 합니다.

제어 단자 파라미터 번호와 초기 설정은 표 2.3을 참조하십시오. (초기 설정은 0-03 지역 설정의 선택 항목에 따라 변경할 수 있습니다.)

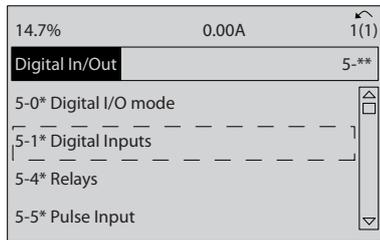
아래 예는 초기 설정을 보기 위해 단자 18에 접근하는 방법을 보여줍니다.

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



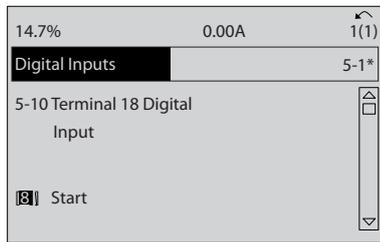
130BT768.10

- 5-1* 디지털 입력으로 이동하고 [OK]를 누릅니다.



130BT769.10

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



130BT770.10

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	24h	12h
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	230V/400V/575V	208V/460V/575V
1-23 모터 주파수	50Hz	60Hz
3-03 최대 지령	50Hz	60Hz
3-04 지령 기능	합계	외부/프리셋

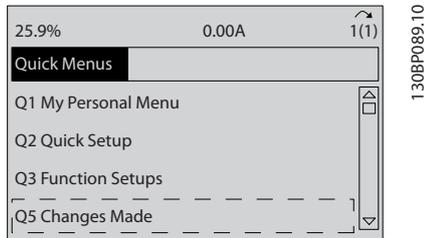
파라미터	국제 표준 초기 파라미터 값	복미 초기 파라미터 값
4-13 모터의 고속 한계 [RPM] 참고 3 참조	1500RPM	1800RPM
4-14 모터 속도 상한 [Hz] 참고 4 참조	50Hz	60Hz
4-19 최대 출력 주파수	100Hz	120Hz
4-53 고속 경고	1500RPM	1800RPM
5-12 단자 27 디지털 입력	코스팅 인버스	외부 인터록
5-40 릴레이 기능	알람	알람 없음
6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50	60
6-50 단자 42 출력	속도 0 - 상한	속도 4-20mA
14-20 리셋 모드	수동 리셋	무한 자동 리셋
22-85 설계포인트에서의 속도 [RPM] 참고 3 참조	1500RPM	1800RPM
22-86 설계포인트에서의 속도 [Hz]	50Hz	60Hz
24-04 Fire Mode Max Reference	50Hz	60Hz

표 5.1 국제 표준/복미 초기 파라미터 설정

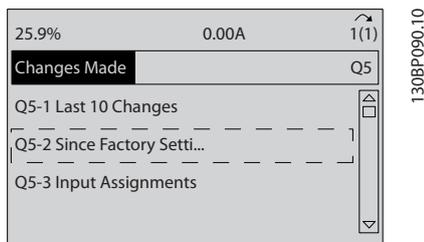
참고 1: 1-20 모터 출력[kW] 은(는) 0-03 지역 설정이(가) [0] 국제 표준으로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.
 참고 2: 1-21 모터 동력 [HP] 은 0-03 지역 설정이 [1] 복미로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.
 참고 3: 이 파라미터는 0-02 모터 속도 단위가(가) [0] RPM 으로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.
 참고 4: 이 파라미터는 0-02 모터 속도 단위가(가) [1] Hz 로 설정되어 있는 경우에만 보입니다.

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

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



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 p 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 어플리케이션 셋업 예시에서 제공됩니다.

5.5.1 단축 메뉴 구조

Q3-1 일반 설정	0-24 셋째 줄 표시	1-00 구성 모드	Q3-31 단일 영역 외부 설정포인트	20-70 페회로 유형
Q3-10 고급 모터 설정	0-37 표시 문자 1	20-12 지령/피드백 단위	1-00 구성 모드	20-71 PID 성능
1-90 모터 열 보호	0-38 표시 문자 2	20-13 최소 지령/피드백	20-12 지령/피드백 단위	20-72 PID 출력 변경
1-93 써미스터 소스	0-39 표시 문자 3	20-14 최대 지령/피드백	20-13 최소 지령/피드백	20-73 최소 피드백 수준
1-29 자동 모터 궤적화 (AMA)	Q3-2 궤적화 설정	6-22 단자 54 최저 전류	20-14 최대 지령/피드백	20-74 최대 피드백 수준
14-01 스위칭 주파수	Q3-20 디지털 지령	6-24 단자 54 최저 지령/피드백 값	6-10 단자 53 최저 전압	20-79 PID 자동 튜닝
4-53 고속 경고	3-02 최소 지령	6-25 단자 54 최고 지령/피드백 값	6-11 단자 53 최고 전압	Q3-32 다중 영역 / 고급
Q3-11 아날로그 출력	3-03 최대 지령	6-26 단자 54 필터 시정수	6-12 단자 53 최저 전류	1-00 구성 모드
6-50 단자 42 출력	3-10 프리셋 지령	6-27 단자 54 입력 신호 결합	6-13 단자 53 최고 전류	3-15 지령 1 소스
6-51 단자 42 최소 출력 범위	5-13 단자 29 디지털 입력	6-00 외부 지령 보호 시간	6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	3-16 지령 2 소스
6-52 단자 42 최대 출력 범위	5-14 단자 32 디지털 입력	6-01 외부 지령 보호 기능	6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	20-00 피드백 1 소스
Q3-12 출력 설정	5-15 단자 33 디지털 입력	20-21 설정포인트 1	6-22 단자 54 최저 전류	20-01 피드백 1 변환
0-70 날짜 및 시간	Q3-21 아날로그 지령	20-81 PID 정/역 제어	6-24 단자 54 최저 지령/피드백 값	20-02 피드백 1 소스 단위
0-71 날짜 형식	3-02 최소 지령	20-82 PID 기동 속도 [RPM]	6-25 단자 54 최고 지령/피드백 값	20-03 피드백 2 소스
0-72 시간 형식	3-03 최대 지령	20-83 PID 기동 속도 [Hz]	6-26 단자 54 필터 시정수	20-04 피드백 2 변환
0-74 DST/서머타임	6-10 단자 53 최저 전압	20-93 PID 비례 이득	6-27 단자 54 입력 신호 결합	20-05 피드백 2 소스 단위
0-76 DST/서머타임 시작	6-11 단자 53 최고 전압	20-94 PID 적분 시간	6-00 외부 지령 보호 시간	20-06 피드백 3 소스
0-77 DST/서머타임 종료	6-12 단자 53 최저 전류	20-70 페회로 유형	6-01 외부 지령 보호 기능	20-07 피드백 3 변환
Q3-13 표시창 설정	6-13 단자 53 최고 전류	20-71 PID 성능	20-81 PID 정/역 제어	20-08 피드백 3 소스 단위
0-20 소형 표시 1.1	6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	20-72 PID 출력 변경	20-82 PID 기동 속도 [RPM]	20-12 지령/피드백 단위
0-21 소형 표시 1.2	6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	20-73 최소 피드백 수준	20-83 PID 기동 속도 [Hz]	20-13 최소 지령/피드백
0-22 소형 표시 1.3	Q3-3 페회로 설정	20-74 최대 피드백 수준	20-93 PID 비례 이득	20-14 최대 지령/피드백
0-23 둘째 줄 표시	Q3-30 단일 영역 내부 설정포인트	20-79 PID 자동 튜닝	20-94 PID 적분 시간	6-10 단자 53 최저 전압

6-11	단자 53 최고 전압	20-21 설정포인트 1	22-22 저속 감지	22-21 저출력 감지	22-87 유량없음 속도 시 압력
6-12	단자 53 최저 전류	20-22 설정포인트 2	22-23 유량없음 감지 기능	22-22 저속 감지	22-88 정격 속도 시 압력
6-13	단자 53 최고 전류	20-81 PID 영역 제어	22-24 유량없음 감지 지연	22-23 유량없음 감지 기능	22-89 실제포인트에서의 유량
6-14	단자 53 최저 지령/피드백 값	20-82 PID 기동 속도 [RPM]	22-40 최소 구동 시간	22-24 유량없음 감지 지연	22-90 정격 속도 시 유량
6-15	단자 53 최고 지령/피드백 값	20-83 PID 기동 속도 [Hz]	22-41 최소 슬립 시간	22-40 최소 구동 시간	1-03 토오크 특성
6-16	단자 53 펄스 시정수	20-93 PID 비례 이득	22-42 제기동 속도 [RPM]	22-41 최소 슬립 시간	1-73 플러잉 기동
6-17	단자 53 입력 신호 결합	20-94 PID 적분 시간	22-43 제기동 속도 [Hz]	22-42 제기동 속도 [RPM]	Q3-42 압축기 설정
6-20	단자 54 최저 전압	20-70 폐회로 유형	22-44 제기동 지령/피드백 차이	22-43 제기동 속도 [Hz]	1-03 토오크 특성
6-21	단자 54 최고 전압	20-71 PID 성능	22-45 설정포인트 부스트	22-44 제기동 지령/피드백 차이	1-71 기동 지연
6-22	단자 54 최저 전류	20-72 PID 출력 변경	22-46 최대 부스트 시간	22-45 설정포인트 부스트	22-75 단주기 과다운전 감지 보호
6-23	단자 54 최고 전류	20-73 최소 피드백 수준	2-10 제동 기능	22-46 최대 부스트 시간	22-76 기동 간격
6-24	단자 54 최저 지령/피드백 값	20-74 최대 피드백 수준	2-16 과류 제동 최대 전류	22-26 드래이 펌프 감지시 동작 설정	22-77 최소 구동 시간
6-25	단자 54 최고 지령/피드백 값	20-79 PID 자동 튜닝	2-17 과전압 제어	22-27 드래이 펌프 감지 지연 시간	5-01 단자 27 모드
6-26	단자 54 펄스 시정수	Q3-4 어플리케이션 설정	1-73 플러잉 기동	22-80 유량 보상	5-02 단자 29 모드
6-27	단자 54 입력 신호 결합	Q3-40 팬 설정	1-71 기동 지연	22-81 2 차-선형 곡선 근사값	5-12 단자 27 디지털 입력
6-00	외부 지령 보호 시간	22-60 벨트 파손시 동작설정	1-80 정지 시 기능	22-82 작업 포인트 계산	5-13 단자 29 디지털 입력
6-01	외부 지령 보호 기능	22-61 벨트 파손 감지 토오크	2-00 직류 유지/예열 전류	22-83 유량없음 시 속도 [RPM]	5-40 릴레이 기능
4-56	피드백 낮음 경고	22-62 벨트 파손 감지 시간	4-10 모터 속도 방향	22-84 유량없음 시 속도 [Hz]	1-73 플러잉 기동
4-57	피드백 높음 경고	4-64 반자동 마이페이스 셋업	Q3-41 펌프 설정	22-85 실제포인트에서의 속도 [RPM]	1-86 트립 속도 하한 [RPM]
20-20	피드백 기능	1-03 토오크 특성	22-20 저출력 자동 셋업	22-86 실제포인트에서의 속도 [Hz]	1-87 트립 속도 하한 [Hz]

5.5.2 주 메뉴 구조

0-**- 운전/표시	0-37 표시 문자 1	0-77 DST/서머타임 종료	1-36 철 손실 저항 (Rfe)	1-82 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [Hz]
0-0* 기본 설정	0-38 표시 문자 2	0-79 클럭 결함	1-39 모터 극수	1-86 트립 속도 하한 [RPM]
0-01 언어	0-39 표시 문자 3	0-81 작업일	1-5* 부하 독립적 설정	1-87 트립 속도 하한 [Hz]
0-02 모터 속도 단위	0-4* LCP 키메드	0-82 작업일 추가	1-50 0 속도에서의 모터 자화	1-9* 모터 온도
0-03 지역 설정	0-40 LCP의 [수동 운전] 키	0-83 비작업일 추가	1-51 최소 속도의 일반 자화 [RPM]	1-90 모터 열 보호
0-04 전원 인가 시 운전 상태	0-41 LCP의 [개입] 키	0-89 날짜 및 시간 읽기	1-52 최소 속도의 일반 자화 [Hz]	1-91 모터 외부 팬
0-05 현장 모드 단위	0-42 LCP의 [자동 운전] 키	1-**- 부하/모터	1-58 Flystart Test Pulses Current	1-93 써미스터 소스
0-1* 셋업 처리	0-43 LCP의 [리셋] 키	1-0* 일반 설정	1-59 Flystart Test Pulses Frequency	2-**- 작동 장치
0-10 셋업 활성화	0-44 LCP의 [Off/Reset] 키	1-00 구성 모드	1-6* 부하 의존적 설정	2-0* 직류 제어
0-11 변경 셋업 선택	0-45 LCP의 [Drive Bypass] 키	1-03 토오크 특성	1-60 저속 운전 부하 보상	2-00 직류 유지/에일 진류
0-12 다음에 링크된 설정	0-5* 복사/저장	1-06 Clockwise Direction	1-61 고속 운전 부하 보상	2-01 직류 제어 시간
0-13 읽기: 링크된 설정	0-50 LCP 복사	1-2* 모터 데이터	1-62 슬립 보상	2-02 직류 제어 속도 [RPM]
0-14 읽기: 프로그래밍 셋업 / 채널	0-51 셋업 복사	1-20 모터 출력[kW]	1-63 슬립 보상 시상수	2-03 직류 제어 동작 속도 [RPM]
0-2* LCP 디스플레이	0-6* 비밀번호	1-21 모터 동력 [HP]	1-64 공진 제거	2-04 DC Brake Cut In Speed [Hz]
0-20 소형 표시 1.1	0-60 주 메뉴 비밀번호	1-22 모터 전압	1-65 공진 제거 시상수	2-1* 작동 에너지 기능
0-21 소형 표시 1.2	0-61 비밀번호 없이 주 메뉴 접근	1-23 모터 주파수	1-7* 기동 조정	2-10 Brake Function
0-22 소형 표시 1.3	0-65 개인 메뉴 비밀번호	1-24 Motor Current	1-71 기동 지연	2-11 제동 저항 (ohm)
0-23 불체 줄 표시	0-66 비밀번호 없이 개인 메뉴 액세스	1-25 모터 정격 회전수	1-73 플러잉 기동	2-12 제동 동력 한계(kW)
0-24 셋째 줄 표시	0-7* 클럭 설정	1-28 모터 회전 점검	1-77 Compressor Start Max Speed [RPM]	2-13 제동 동력 감시
0-25 개인 메뉴	0-70 날짜 및 시간	1-29 자동 모터 최적화 (AMA)	1-78 Compressor Start Max Speed [Hz]	2-15 제동 검사
0-3* LCP 사용자읽기	0-71 날짜 형식	1-3* 고급 모터 데이터	1-79 Compressor Start Max Time to Trip	2-16 교류 제어 최대 진류
0-30 사용자 정의 읽기 단위	0-72 시간 형식	1-30 고정자 저항 (Rs)	1-8* 정지 조정	2-17 과전압 제어
0-31 사용자 정의 읽기 최소값	0-74 DST/서머타임	1-31 회전자 저항 (Rr)	1-80 정지 시 기능	3-**- 지령 / 가감속
0-32 사용자 정의 읽기 최대값	0-76 DST/서머타임 시작	1-35 Main Reactance (Xh)	1-81 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [RPM]	3-0* 지령 한계

3-02 최소 지령	3-92 전력 복구		4-6* 속도 바이패스	5-33 단자 X30/7 디지털 출력(MCB 101)	5-93 펄스 출력 #27 버스통신 제어
3-03 최대 지령	3-93 최대 한계		4-60 바이패스 시작 속도 [RPM]	5-4* 릴레이	5-94 펄스 출력 #27 시간 초과 프리셋
3-04 지령 기능	3-94 최소 한계		4-61 바이패스 시작 속도 [Hz]	5-40 릴레이 기능	5-95 Pulse Out #29 Bus Control
3-1* 지령	3-95 가감속 지연		4-62 바이패스 종결 속도 [RPM]	5-41 작동 지연, 릴레이	5-96 펄스 출력 #29 시간 초과 프리셋
3-10 프리셋 지령	4-** 한계 / 경고		4-63 바이패스 종결 속도 [Hz]	5-42 차단 지연, 릴레이	5-97 펄스 출력 #X30/6 버스통신 제어
3-11 조그 속도 [Hz]	4-1* 모터 한계		4-64 반자동 바이패스 셋업	5-5* 펄스 입력	5-98 펄스 출력 #X30/6 타임아웃 프리셋
3-13 지령 위치	4-10 모터 속도 방향		5-** 디지털 임/출력	5-50 단자 29 최저 주파수	6-** 아날로그 임/출력
3-14 프리셋 상대 지령	4-11 모터의 저속 한계 [RPM]		5-0* 디지털 I/O 모드	5-51 Term. 29 High Frequency	6-0* 아날로그 I/O 모드
3-15 지령 1 소스	4-12 모터 속도 하한 [Hz]		5-00 디지털 I/O 모드	5-52 단자 29 최고 지령/피드백 값	6-00 외부 지령 보호 시간
3-16 지령 2 소스	4-13 모터의 고속 한계 [RPM]		5-01 단자 27 모드	5-53 단자 29 최고 지령/피드백 값	6-01 외부 지령 보호 기능
3-17 지령 3 소스	4-14 모터 속도 상한 [Hz]		5-02 단자 29 모드	5-54 펄스 펄터 이상수 #29	6-02 화재 모드 지령 결합 시 타임아웃 기능
3-19 조그 속도 [RPM]	4-16 모터 운전의 토크 한계		5-1* 디지털 입력	5-55 단자 33 최저 주파수	6-1* 아날로그 입력 53
3-4* 가감속 1	4-17 재생 운전의 토크 한계		5-10 단자 18 디지털 입력	5-56 Term. 33 High Frequency	6-10 단자 53 최저 전압
3-41 1 가속 시간	<i>4-18 전류 한계</i>		5-11 단자 19 디지털 입력	5-57 단자 33 최저 지령/피드백 값	6-11 단자 53 최고 전압
3-42 1 감속 시간	4-19 최대 출력 주파수		5-12 단자 27 디지털 입력	5-58 단자 33 최고 지령/피드백 값	6-12 단자 53 최저 전류
3-5* 가감속 2	4-5* 경고 조정		5-13 단자 29 디지털 입력	5-59 펄스 펄터 이상수 #33	6-13 단자 53 최고 전류
3-51 2 가속 시간	4-50 자전류 경고		5-14 단자 32 디지털 입력	5-6* 펄스 출력	6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값
3-52 2 감속 시간	4-51 고전류 경고		5-15 단자 33 디지털 입력	5-60 Terminal 27 Pulse Output	
3-8* 기타 가감속	4-52 저속 경고		5-16 단자 X30/2 디지털 입력	Variable	6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값
3-80 조그 가감속 시간	4-53 고속 경고		5-17 단자 X30/3 디지털 입력	5-62 펄스 출력 최대 주파수 #27	6-16 단자 53 펄터 지정수
3-81 순간 정지 가감속 시간	4-54 지령 낮음 경고		5-18 단자 X30/4 디지털 입력	5-63 단자 29 펄스 출력 변수	6-17 단자 53 입력 신호 결합
3-82 Starting Ramp Up Time	4-55 지령 높음 경고		5-3* 디지털 출력	5-65 펄스 출력 최대 주파수 #29	6-2* 아날로그 입력 54
3-9* 디지털 전위차계	4-56 피드백 낮음 경고		5-30 단자 27 디지털 출력	5-66 단자 X30/6 펄스 출력 변수	6-20 단자 54 최저 전압
3-90 단계별 크기	4-57 피드백 높음 경고		5-31 Terminal 29 Digital Output	5-68 펄스 출력 최대 주파수 #X30/6	6-21 단자 54 최고 전압
3-91 가감속 시간	4-58 모터 결상 시 기능		5-32 단자 X30/6 디지털 출력(MCB 101)	5-9* 버스통신 제어	6-22 단자 54 최저 전류

6-24	단자 54	최저 지령/피드백 값	6-64	단자 X30/8	출력 시간 초과 프리셋	8-52	직류 재동 선택	9-16	PCD 읽기 구성	10-**	캐논 펠드버스
6-25	단자 54	최고 지령/피드백 값	8-**	통신 및 옵션		8-53	기동 선택	9-18	노드 주소	10-0*	공통 설정
6-26	단자 54	필터 시정수	8-0*	일반 설정		8-54	Reversing Select	9-22	텔레그램 선택	10-00	캐논 프로토콜
6-27	단자 54	입력 신호 결합	8-01	Control Site		8-55	Set-up Select	9-23	신호용 파라미터	10-01	통신속도 선택
6-3*	아날로그 입력 X30/11		8-02	제어 소스		8-56	프리셋 지령 선택	9-27	파라미터 편집	10-02	MAC ID
6-30	단자 X30/11	저전압	8-03	Control Timeout Time		8-7*	BACnet	9-28	공정 제어	10-05	진송오류 카운터 읽기
6-31	단자 X30/11	고전압	8-04	Control Timeout Function		8-70	BACnet 장치 인스턴스	9-44	결합 메시지 카운터	10-06	수신오류 카운터 읽기
6-34	단자 X30/11	최저 지령/피드백값	8-05	타임아웃 중단점 기능		8-72	MS/TP 최대 마스터	9-45	결합 코드	10-07	통신 종류 카운터 읽기
6-35	단자 X30/11	최고 지령/피드백값	8-06	컨트롤 타임아웃 리셋		8-73	MS/TP 최대 정보 프레임	9-47	결합 번호	10-1*	디바이스넷
6-36	단자 X30/11	필터 시정수	8-07	진단 트리거		8-74	"I-Am" 서비스	9-52	결합 상황 카운터	10-10	공정 데이터 유형 선택
6-37	단자 X30/11	입력 신호 결합	8-08	Readout Filtering		8-75	초기화 비밀번호	9-53	프로퍼버스 경고 워드	10-11	공정 데이터 구성 쓰기
6-4*	아날로그 입력 X30/12		8-1*	제어 설정		8-8*	FC 포트 진단	9-63	실제 통신 속도	10-12	공정 데이터 구성 읽기
6-40	단자 X30/12	저전압	8-10	제어 프로필		8-80	버스통신 메시지 카운트	9-64	장치 ID	10-13	경고 파라미터
6-41	단자 X30/12	고전압	8-13	Configurable Status Word STW		8-81	버스통신 에러 카운트	9-65	프로파일 번호	10-14	Net 지령
6-44	Term. X30/12	Low Ref./Feedb. Value	8-3*	FC 단자 설정		8-82	슬레이브 메시지 수신	9-67	제어 워드 1	10-15	Net 제어
6-45	단자 X30/12	최고 지령/피드백값	8-30	프로토콜		8-83	슬레이브 오류 카운트	9-68	상태 워드 1	10-2*	COS 펠터
6-46	단자 X30/12	필터 시정수	8-31	주소		8-84	슬레이브 메시지 전송	9-70	변경 셋업 선택	10-20	COS 펠터 1
6-47	단자 X30/12	입력 신호 결합	8-32	Baud Rate		8-85	슬레이브 타임아웃 오류	9-71	프로퍼버스 저장 데이터 값	10-21	COS 펠터 2
6-5*	아날로그 출력 42		8-33	Parity / Stop Bits		8-89	진단 카운트	9-72	프로퍼버스드라이브 리셋	10-22	COS 펠터 3
6-50	단자 42	출력	8-34	Estimated cycle time		8-9*	통신 조그	9-80	정의된 파라미터 (1)	10-23	COS 펠터 4
6-51	단자 42	최소 출력 범위	8-35	최소 응답 지연		8-90	통신 조그 1 속	9-81	정의된 파라미터 (2)	10-3*	파라미터 연결
6-52	단자 42	최대 출력 범위	8-36	최대 응답 지연		8-91	통신 조그 2 속	9-82	정의된 파라미터 (3)	10-30	배열 인덱스
6-53	단자 42	출력 버스통신 제어	8-37	최대 부성간 지연		8-94	버스통신 피드백 1	9-83	정의된 파라미터 (4)	10-31	데이터 저장 값
6-54	단자 42	출력 시간 초과 프리셋	8-4*	MC 프로토콜설정		8-95	버스통신 피드백 2	9-84	정의된 파라미터 (5)	10-32	디바이스넷 개정판
6-6*	아날로그 출력 X30/8		8-40	텔레그램 선정		8-96	버스통신 피드백 3	9-90	변경된 파라미터 (1)	10-33	항상 저장
6-60	단자 X30/8	출력	8-42	PCD write configuration		9-**	프로퍼버스	9-91	변경된 파라미터 (2)	10-34	DeviceNet 제품 코드
6-61	단자 X30/8	최소 범위	8-43	PCD read configuration		9-00	설정 값	9-92	변경된 파라미터 (3)	10-39	디바이스넷 F 파라미터
6-62	단자 X30/8	최대 범위	8-5*	디지털통신		9-07	실제 값	9-93	변경된 파라미터 (4)	11-**	LonWorks
6-63	단자 X30/8	출력 버스통신 제어	8-50	코스팅 선택		9-15	PCD 쓰기 구성	9-94	변경된 파라미터 (5)	11-0*	LonWorks ID

11-00 Neuron ID	14-**- 특수 기능	14-50 RFI 필터	15-23 이력 기록: 날짜 및 시간	15-72 슬롯 B의 옵션
11-1* LON 기능	14-0* 인버터스위칭	14-51 직류단 보상	15-3* 알람 기록	15-73 슬롯 B 옵션 소프트웨어 버전
11-10 인버터 프로필	14-00 스위칭 방식	14-52 펄 제어	15-30 알람 기록: 오류 코드	15-74 슬롯 C0 옵션
11-15 LON 경고 워드	14-01 스위칭 주파수	14-53 펄 모니터링	15-31 알람 기록: 값	15-75 슬롯 C0 옵션 소프트웨어 버전
11-17 XIF 개정판	14-03 과변조	14-6* 자동 용량 감소	15-32 알람 기록: 날짜 및 시간	15-76 슬롯 C1 옵션
11-18 LonWorks 개정판	14-04 PWM 임의	14-60 온도 초과 시 기능	15-33 알람 기록: 날짜 및 시간	15-77 슬롯 C1 옵션 소프트웨어 버전
11-2* LON 파라미터 액세스	14-1* 주전원 커브/계	14-61 인버터 과부하 시 기능	15-4* 인버터 ID	15-9* 파라미터 정보
11-21 데이터 저장 값	14-10 주전원 결합	14-62 인버터 과부하 용량 감소 전류	15-40 FC 유형	15-92 정의된 파라미터
13-**- 스마트 논리	14-11 공급전원 결합 전압	15-**- 인버터 정보	15-41 전원 부	15-93 수정된 파라미터
13-0* SLC 설정	14-12 공급전원 불균형 시 기능	15-0* 운전 데이터	15-42 전압	15-98 인버터 ID
13-00 SL 킨트roller 모드	14-2* 리셋 기능	15-00 운전 시간	15-43 소프트웨어 버전	15-99 파라미터 메타데이터
13-01 이벤트 시작	14-20 리셋 모드	15-01 구동 시간	15-44 주문된 유형 코드 문자열	16-**- 정보 읽기
13-02 이벤트 정지	14-21 자동 재기동 시간	15-02 kWh 카운터	15-45 실제 유형 코드 문자열	16-0* 일반 상태
13-03 SLC 리셋	14-22 운전 모드	15-03 전원 인가	15-46 인버터 발주 번호	16-00 제어 워드
13-1* 비교기	14-23 유형 코드 설정	15-04 온도 초과	15-47 전원 카드 발주 번호	16-01 지령 [단위]
13-10 비교기 피연산자	14-25 토오크 한계 시 트림 지연	15-05 과전압	15-48 LCP ID 번호	16-02 지령 %
13-11 비교기 연산자	14-26 인버터 결합 시 트림 지연	15-06 적산 전력계 리셋	15-49 소프트웨어 ID 킨트roller 카드	16-03 상태 워드
13-12 비교기 값	14-28 생산 설정	15-07 구동 시간 카운터 리셋	15-50 소프트웨어 ID 전원 카드	16-05 펄드버스 속도 실제 값[%]
13-2* 타이머	14-29 서비스 코드	15-08 기동 횟수	15-51 인버터 일련 번호	16-09 사용자 정의 읽기
13-20 SL 킨트roller 타이머	14-3* 전류 한계 제어	15-1* 데이터 로그 설정	15-53 전원 카드 일련 번호	16-1* 모터 상태
13-4* 논리 규칙	14-30 전류한계 제어, 비례 이득	15-10 로깅 소스	15-55 공급업체 URL	16-10 출력[kW]
13-40 논리 규칙 부울 1	14-31 전류한계 제어, 적분 시간	15-11 로깅 간격	15-56 공급업체명	16-11 출력[HP]
13-41 논리 규칙 연산자 1	14-32 전류 한계 제어, 펄터 시간	15-12 트리거 이벤트	15-6* 옵션 ID	16-12 모터 전압
13-42 논리 규칙 부울 2	14-4* 에너지 최적화	15-13 로깅 모드	15-60 옵션 장착	16-13 주파수
13-43 논리 규칙 연산자 2	14-40 가변 토오크 수준	15-14 트리거 이전 샘플	15-61 옵션 소프트웨어 버전	16-14 모터 전류
13-44 논리 규칙 부울 3	14-41 자동 에너지 최적화 최소 자화	15-2* 이력 기록	15-62 옵션 주문 번호	16-15 주파수 [%]
13-5* 상태	14-42 자동 에너지 최적화 최소 주파수	15-20 이력 기록: 이벤트	15-63 옵션 일련 번호	16-16 토오크 [Nm]
13-51 SL 킨트roller 이벤트	14-43 모터 코사인 파이	15-21 이력 기록: 값	15-70 슬롯 A의 옵션	16-17 속도 [RPM]
13-52 SL 킨트roller 동작	14-5* 환경	15-22 이력 기록: 시간	15-71 슬롯 A 옵션 소프트웨어 버전	16-18 모터 과열

16-22 토오크 [%]	16-66 디지털 출력 [이진수]	18-1* 화제 모드 기록	20-14 최대 지령/피드백	20-84 지령 대역폭에 따름
16-26 펄터링된 출력[kW]	16-67 펄스 입력 #29 [Hz]	18-10 화제 모드 기록: 이벤트	20-2* FB/설정포인트	20-9* PID 제어기
16-27 펄터링된 출력[HP]	16-68 펄스 입력 #33 [Hz]	18-11 화제 모드 기록: 날짜 및 시간	20-20 피드백 기능	20-91 PID 와인드업 방지
16-3* 인버터 상태	16-69 펄스 출력 #27 [Hz]	18-12 화제 모드 기록: 날짜 및 시간	20-21 설정포인트 1	20-93 PID 비례 이득
16-30 DC 링크 전압	16-70 펄스 출력 #29 [Hz]	18-3* 입력 및 출력	20-22 설정포인트 2	20-94 PID 적분 시간
16-32 제동 에너지[초]	16-71 릴레이 출력 [이진수]	18-30 아날로그 입력 X42/1	20-23 설정포인트 3	20-95 PID 미분 시간
16-33 제동 에너지[2분]	16-72 카운터 A	18-31 아날로그 입력 X42/3	20-3* 피드백 고급 변환	20-96 PID 미분 이득 제한
16-34 방열판 온도	16-73 카운터 B	18-32 아날로그 입력 X42/5	20-30 냉매	21-** 확장형 페이로
16-36 인버터 정격 전류	16-75 아날.입력 X30/11	18-33 아날로그 출력 X42/7 [V]	20-31 사용자 정의 냉매 A1	21-0* 확장형 CL 자동튜닝
16-37 인버터 최대 전류	16-76 아날.입력 X30/12	18-34 아날로그 출력 X42/9 [V]	20-32 사용자 정의 냉매 A2	21-00 페이로 유형
16-38 SL 제어기 상태	16-77 아날로그 출력 X30/8 [mA]	18-35 아날로그 출력 X42/11 [V]	20-33 사용자 정의 냉매 A3	21-01 PID 성능
16-39 제어 카드 온도	16-8* 펄스 및 FC 포트	18-36 아날로그 입력 X48/2 [mA]	20-34 덕트 1 영역 [m2]	21-02 PID 출력 변경
16-40 로깅 버퍼 없음	16-80 펄스 및 FC 포트 제어워드 1	18-37 온도 입력 X48/4	20-35 덕트 1 영역 [m2]	21-03 최소 피드백 수준
16-43 시간 제한 동작 상태	16-82 펄스 및 FC 포트 지령 1	18-38 온도 입력 X48/7	20-36 덕트 2 영역 [m2]	21-04 최대 피드백 수준
16-49 전류 결합 소스	16-84 통신 옵션 STW	18-39 온도 입력 X48/10	20-37 덕트 2 영역 [m2]	21-09 PID 자동 튜닝
16-5* 지령 및 피드백	16-85 FC 단자 제어워드 1	18-5* Ref. & Feedb.	20-38 공기 밀도 계수 [%]	21-1* 확장형 CL 1 지령/피드백
16-50 외부 지령	16-86 FC 포트 지령 1	18-50 센서리스 읽기 [단위]	20-6* 센서리스	21-10 확장 PID 1: 지령/피드백 단위
16-52 피드백 [단위]	16-9* 자가진단 읽기	20-** 인버터 페이로	20-60 센서리스 단위	21-11 확장 PID 1: 최소 지령
16-53 디지털 전위차계 지령	16-90 알람 워드	20-0* 피드백	20-69 센서리스 정보	21-12 확장 PID 1: 최대 지령
16-54 피드백 1 [단위]	16-91 알람 워드 2	20-00 피드백 1 소스	20-7* PID 자동 튜닝	21-13 확장 PID 1: 지령소스
16-55 피드백 2 [단위]	16-92 경고 워드	20-01 피드백 1 변환	20-70 페이로 유형	21-14 확장 PID 1: 피드백 소스
16-56 피드백 3 [단위]	16-93 경고 워드 2	20-02 피드백 1 소스 단위	20-71 PID 성능	21-15 확장 PID 1: 목표값
16-58 PID 출력 [%]	16-94 확장 상태 워드	20-03 피드백 2 소스	20-72 PID 출력 변경	21-17 확장 PID 1: 지령 [단위]
16-6* 입력 및 출력	16-96 유지보수 워드	20-04 피드백 2 변환	20-73 최소 피드백 수준	21-18 확장 PID 1: 피드백 [단위]
16-60 디지털 입력	18-** 정보 및 읽기	20-05 피드백 2 소스 단위	20-74 최대 피드백 수준	21-19 확장 PID 1: 출력 [%]
16-61 단자 53 스위치 설정	18-0* 유지보수 기록	20-06 피드백 3 소스	20-79 PID 자동 튜닝	21-2* 확장형 CL 1 PID
16-62 아날로그 입력 53	18-00 유지보수 기록: 항목	20-07 피드백 3 변환	20-8* PID 기본 설정	21-20 확장 PID 1: 정/역 제어
16-63 단자 54 스위치 설정	18-01 유지보수 기록: 동작	20-08 피드백 3 소스 단위	20-81 PID 정/역 제어	21-21 확장 PID 1: 비례 이득
16-64 아날로그 입력 54	18-02 유지보수 기록: 시간	20-12 지령/피드백 단위	20-82 PID 기동 속도 [RPM]	21-22 확장 PID 1: 적분 시간
16-65 아날로그 출력 42 [mA]	18-03 유지보수 기록: 날짜 및 시간	20-13 최소 지령/피드백	20-83 PID 기동 속도 [Hz]	21-23 확장 PID 1: 미분 시간

21-24 확장PID 1: 미분 이득 제한	21-60 확장PID 3: 정/역 제어	22-4* 슬립 모드	22-86 설계포인트에서의 속도 [Hz]	23-60 추세 변수
21-3* 확장형 CL 2 지령/피드백	21-61 확장PID 3: 비례 이득	22-40 최소 구동 시간	22-87 유량없을 속도 시 압력	23-61 연속 로깅 이진수 데이터
21-30 확장PID 2: 지령/피드백 단위	21-62 확장PID 3: 적분 시간	22-41 최소 슬립 시간	22-88 정격 속도 시 압력	23-62 예약 시간 중 로깅 이진수 데이터
21-31 확장PID 2: 최소 지령	21-63 확장PID 3: 미분 시간	22-42 제기동 속도 [RPM]	22-89 설계포인트에서의 유량	23-63 예약 시간 시작
21-32 확장PID 2: 최대 지령	21-64 확장PID 3: 미분 이득 제한	22-43 제기동 속도 [Hz]	22-90 정격 속도 시 유량	23-64 예약 시간 종료
21-33 확장PID 2: 지령소스	22-3** 애플리 기능	22-44 제기동 지령/피드백 차이	23-3** 시간 관련 기능	23-65 최소 이진수 값
21-34 확장PID 2: 피드백 소스	22-0* 기타	22-45 설계포인트 부스트	23-0* 시간 예약 동작	23-66 지속적 이진수 데이터 리셋
21-35 확장PID 2: 목표값	22-00 외부 인터록 지연	22-46 최대 부스트 시간	23-00 컷지 시간	23-67 시간 제한 이진수 데이터 리셋
21-37 확장PID 2: 지령 [단위]	22-01 출력 필터 시간	22-5* 유량 과다	23-01 컷지 동작	23-8* 페이백 카운터
21-38 확장PID 2: 피드백 [단위]	22-2* 유량 없음 감지	22-50 유량 과다 감지시 동작 설정	23-02 컷지 시간	23-80 전력절감 연산기준 power
21-39 확장PID 2: 출력 [%]	22-20 저출력 자동 셋업	22-51 유량 과다 감지 지연 시간	23-03 컷지 동작	23-81 에너지 비용
21-4* 확장형 CL 2 PID	22-21 저출력 감지	22-6* 펄스 파손 감지	23-04 빈도수	23-82 투자
21-40 확장PID 2: 정/역 제어	22-22 저속 감지	22-60 펄스 파손시 동작설정	23-08 시간 제한 동작 모드	23-83 에너지 절감
21-41 확장PID 2: 비례 이득	22-23 유량없을 감지 기능	22-61 펄스 파손 감지 토오크	23-09 시간 제한 동작 재활성화	23-84 비용 절감
21-42 확장PID 2: 적분 시간	22-24 유량없을 감지 지연	22-62 펄스 파손 감지 시간	23-1* 유지보수	24-2** 애플리 기능 2
21-43 확장PID 2: 미분 시간	22-26 드라이 펄스 감지시 동작 설정	22-7* 단주기 과다운전 감지 보호	23-10 유지보수 항목	24-0* 화재 모드
21-44 확장PID 2: 미분 이득 제한	22-27 드라이 펄스 감지 지연 시간	22-75 단주기 과다운전 감지 보호	23-11 유지보수 동작	24-00 화재 모드 기능
21-5* Ext. CL 3 Ref/Fb.	22-3* 유량 없음 감지 기준 power 튜닝	22-76 기동 간격	23-12 유지보수 시간 기준	24-01 화재 모드 구성
21-50 확장PID 3: 지령/피드백 단위	22-30 유량없을 감지 기준 power	22-77 최소 구동 시간	23-13 유지보수 시간 간격	24-02 화재 모드 단위
21-51 확장PID 3: 최소 지령	22-31 출력 보정 상수	22-78 최소 구동 시간 무시	23-14 유지보수 날짜 및 시간	24-03 화재 모드 최소 지령
21-52 확장PID 3: 최대 지령	22-32 저속 [RPM]	22-79 최소 구동 시간 무시 값	23-15 유지보수 워드 리셋	24-04 화재 모드 최대 지령
21-53 확장PID 3: 지령소스	22-33 저속 [Hz]	22-8* 유량 보상	23-16 유지보수 텍스트	24-05 화재 모드 프리셋 지령
21-54 확장PID 3: 피드백 소스	22-34 저속 출력 [kW]	22-80 유량 보상	23-5* 적산 전력 기록	24-06 화재 모드 지령 소스
21-55 확장PID 3: 목표값	22-35 저속 출력 [HP]	22-81 2차-선형 곡선 근사값	23-50 적산 전력 분해능	24-07 화재 모드 피드백 소스
21-57 확장PID 3: 지령 [단위]	22-36 고속 [RPM]	22-82 작업 포인트 계산	23-51 적산 시작 시점	24-09 화재 모드 알람 처리
21-58 확장PID 3: 피드백 [단위]	22-37 고속 [Hz]	22-83 유량없을 시 속도 [RPM]	23-53 적산 전력 기록	24-1* 인버터 BP
21-59 확장PID 3: 출력 [%]	22-38 고속 출력 [kW]	22-84 유량없을 시 속도 [Hz]	23-54 적산 전력 리셋	24-10 인버터 바이패스 기능
21-6* 확장형 CL 3 PID	22-39 고속 출력 [HP]	22-85 설계포인트에서의 속도 [RPM]	23-6* 트래킹	24-11 인버터 바이패스 지연 시간

24-9* 다중 모터 기능	25-25 OBW 시간	25-59 작기동펄스 기동 지연	26-2* 아날로그 입력 X42/3	26-53 단자 X42/9 버스통신 제어
24-90 모터 없음 시 기능	25-26 유량없음 감지시 디스태이징	25-8* 상태	26-20 단자 X42/3 최저 진압	26-54 단자 X42/9 시간 초과 프리셋
24-91 모터 없음 계수 1	25-27 스테이징 기능	25-80 캐스케이드 상태	26-21 단자 X42/3 최고 진압	26-6* 아날로그 출력 X42/11
24-92 모터 없음 계수 2	25-28 스테이징 기능 시간	25-81 펄스 상태	26-24 단자 X42/3 최저 지령/피드백 값	26-60 단자 X42/11 출력
24-93 모터 없음 계수 3	25-29 디스태이징 기능	25-82 리드 펄스	26-25 단자 X42/3 최고 지령/피드백 값	26-61 단자 X42/11 최소 범위
24-94 모터 없음 계수 4	25-30 디스태이징 기능 시간	25-83 릴레이 상태	26-26 단자 X42/3 필터 시정수	26-62 단자 X42/11 최대 범위
24-95 회전자 잠금 기능	25-4* 스테이징 설정	25-84 펄스 작동 시간	26-27 단자 X42/3 입력 신호 결합	26-63 단자 X42/11 버스통신 제어
24-96 회전자 잠금 계수 1	25-40 감속 지연	25-85 릴레이 작동 시간	26-3* 아날로그 입력 X42/5	26-64 단자 X42/11 시간 초과 프리셋
24-97 회전자 잠금 계수 2	25-41 가속 지연	25-86 릴레이 카운터 리셋	26-30 단자 X42/5 최저 진압	31-** 바이패스 옵션
24-98 회전자 잠금 계수 3	25-42 스테이징 임계값	25-9* 서비스	26-31 단자 X42/5 최고 진압	31-00 바이패스 모드
24-99 회전자 잠금 계수 4	25-43 디스태이징 임계값	25-90 펄스 인터록	26-34 단자 X42/5 최저 지령/피드백 값	31-01 바이패스 기동 시간 지연
25-** 캐스케이드 컨트롤러	25-44 스테이징 속도 [RPM]	25-91 수동 전체	26-35 단자 X42/5 최고 지령/피드백 값	31-02 바이패스 트립 시간 지연
25-0* 시스템 설정	25-45 스테이징 속도 [Hz]	26-** 아날로그 I/O 옵션	26-36 단자 X42/5 필터 시정수	31-03 시험 모드 활성화
25-00 캐스케이드 컨트롤러	25-46 디스태이징 속도 [RPM]	26-0* 아날로그 I/O 모드	26-37 단자 X42/5 입력 신호 결합	31-10 바이패스 상태 위드
25-02 모터 기동	25-47 디스태이징 속도 [Hz]	26-00 단자 X42/1 모드	24-4* 아날로그 출력 X42/7	31-11 바이패스 구동 시간
25-04 펄프 사이클링	25-5* 절체 설정	26-01 단자 X42/3 모드	26-40 단자 X42/7 출력	13-19 원격 바이패스 활성화
25-05 고정 리드 펄스	25-50 리드 펄스 절체	26-02 단자 X42/5 모드	26-41 단자 X42/7 최소 범위	35-** 센서 입력 옵션
25-06 펄스 대수	25-51 절체 이벤트	26-1* 아날로그 입력 X42/1	26-42 단자 X42/7 최대 범위	35-0* 온도 입력 모드
25-2* 대역폭 설정	25-52 절체 시간 간격	26-10 단자 X42/1 최저 진압	26-43 단자 X42/7 버스통신 제어	35-00 단자 X48/4 온도 단위
25-20 스테이징 대역폭	25-53 절체 타이머 값	26-11 단자 X42/1 최고 진압	26-44 단자 X42/7 시간 초과 프리셋	35-01 단자 X48/4 입력 유형
25-21 무시 대역폭	25-54 미리 정의된 절체 시간	26-14 단자 X42/1 최저 지령/피드백 값	26-5* 아날로그 출력 X42/9	35-02 단자 X48/7 온도 단위
25-22 고정 속도 대역폭	25-55 부하<50%인 경우 절체	26-15 단자 X42/1 최고 지령/피드백 값	26-50 단자 X42/9 출력	35-03 단자 X48/7 입력 유형
25-23 SBW 스테이징 지연	25-56 절체 시 스테이징 모드	26-16 단자 X42/1 필터 시정수	26-51 단자 X42/9 최소 범위	35-04 단자 X48/10 온도 단위
25-24 SBW 디스태이징 지연	25-58 리드펄스 절체 지연	26-17 단자 X42/1 입력 신호 결합	26-52 단자 X42/9 최대 범위	35-05 단자 X48/10 입력 유형
35-06 온도 센서 알람 기능	35-17 단자 X48/4 고온 한계	35-27 단자 X48/7 고온 한계	35-37 단자 X48/10 고온 한계	35-45 단자 X48/2 최고 지령/피드백 값
35-1* 온도 입력 X48/4	35-2* 온도 입력 X48/7	35-3* 온도 입력 X48/10	35-4* 아날로그 입력 X48/2	35-46 단자 X48/2 필터 시정수
35-14 단자 X48/4 필터 시정수	35-24 단자 X48/7 필터 시정수	35-34 단자 X48/10 필터 시정수	35-42 단자 X48/2 최저 진류	35-47 단자 X48/2 입력 신호 결합
35-15 단자 X48/4 온도 모니터	35-25 단자 X48/7 온도 모니터	35-35 단자 X48/10 온도 모니터	35-43 단자 X48/2 고진류	
35-16 단자 X48/4 저온 한계	35-26 단자 X48/7 저온 한계	35-36 단자 X48/10 저온 한계	35-44 단자 X48/2 최저 지령/피드백 값	

5.6 MCT-10 을 이용한 원격 프로그래밍

덴포스는 주파수 변환기 프로그래밍을 개발, 정렬 및 전송하는 데 사용되는 소프트웨어 프로그램을 보유하고 있습니다. MCT-10 셋업 소프트웨어를 사용하면 사용자가 주파수 변환기를 PC 에 연결하고 LCP 를 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 프로필 전체를 PC 에 로드할 수 있습니다.

5

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

MCT-10 셋업 소프트웨어는 www.VLT-software.com 에서 무료로 다운로드할 수 있습니다. 부품 번호 130B1000 을 요청하면 CD 또한 제공됩니다. 사용자 설명서는 자세한 운전 지침을 제공합니다.

6 어플리케이션 셋업 예시

6.1 소개

본 절에서의 예는 공통 어플리케이션에 대한 요약 참고 자료입니다.

- 파라미터 설정은 별도의 언급이 없는 한 지역 별 초기 값입니다(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

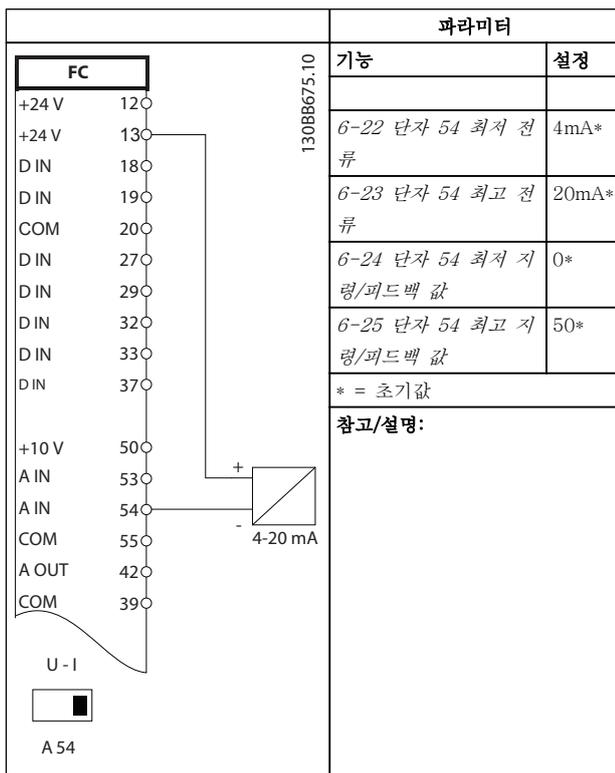


표 6.1 아날로그 전류 피드백 변환기

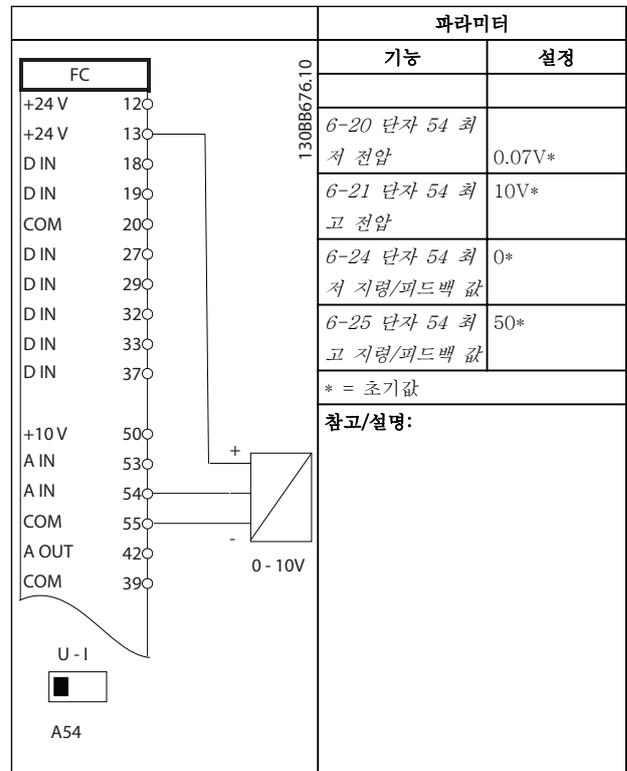


표 6.2 아날로그 전압 피드백 변환기(3-와이어)

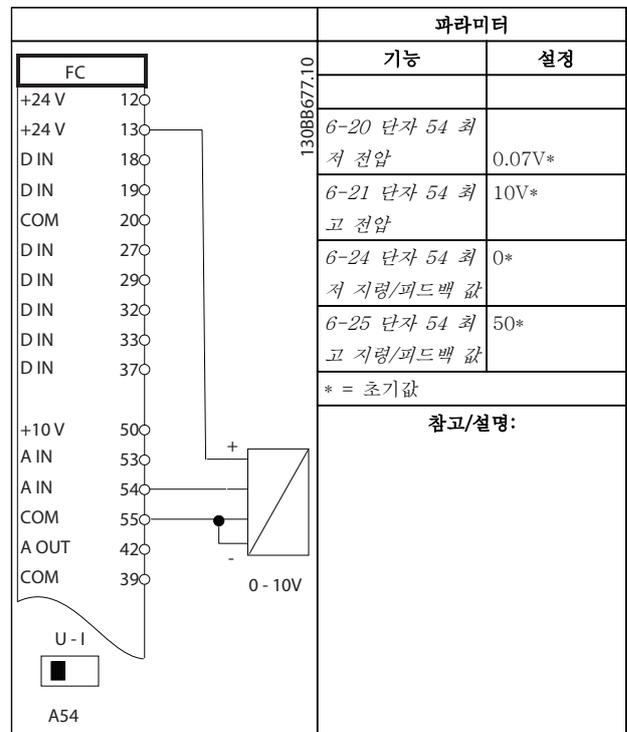


표 6.3 아날로그 전압 피드백 변환기(4-와이어)

FC		파라미터		
		기능	설정	
+24 V	120	130BB678.10	6-10 단자 53 컷 저 전압	0.07V*
+24 V	130		6-11 단자 53 컷 고 전압	10V*
D IN	180		6-14 단자 53 컷 저 지령/피드백 값	0*
D IN	190		6-15 단자 53 컷 고 지령/피드백 값	50*
COM	200		* = 초기값	
D IN	270	참고/설명:		
D IN	290			
D IN	320			
D IN	330			
D IN	370			
+10V	500			
A IN	530			
A IN	540			
COM	550			
A OUT	420			
COM	390			

표 6.4 아날로그 속도 지령(전압)

FC		파라미터		
		기능	설정	
+24 V	120	130BB679.10	6-12 단자 53 컷 저 전류	4mA*
+24 V	130		6-13 단자 53 컷 고 전류	20mA*
D IN	180		6-14 단자 53 컷 저 지령/피드백 값	0*
D IN	190		6-15 단자 53 컷 고 지령/피드백 값	50*
COM	200		* = 초기값	
D IN	270	참고/설명:		
D IN	290			
D IN	320			
D IN	330			
D IN	370			
+10V	500			
A IN	530			
A IN	540			
COM	550			
A OUT	420			
COM	390			

표 6.5 아날로그 속도 지령(전류)

FC		파라미터		
		기능	설정	
+24 V	120	130BB680.10	5-10 단자 18 디 지령 입력	[8] 기동*
+24 V	130		5-12 단자 27 디 지령 입력	[7] 외부 인터 록
D IN	180		* = 초기값	
D IN	190		참고/설명:	
COM	200			
D IN	270			
D IN	290			
D IN	320			
D IN	330			
D IN	370			
+10V	500			
A IN	530			
A IN	540			
COM	550			
A OUT	420			
COM	390			

표 6.6 외부 인터락이 있는 구동/정지 명령

FC		파라미터		
		기능	설정	
+24 V	120	130BB681.10	5-10 단자 18 디 지령 입력	[8] 기동*
+24 V	130		5-12 단자 27 디 지령 입력	[7] 외부 인터 록
D IN	180		* = 초기값	
D IN	190		참고/설명:	
COM	200			
D IN	270			
D IN	290			
D IN	320			
D IN	330			
D IN	370			
+10V	500			
A IN	530			
A IN	540			
COM	550			
A OUT	420			
COM	390			
R1	010			
	020			
	030			
R2	040			
	050			
	060			

표 6.7 외부 인터락이 없는 구동/정지 명령



표 6.8 외부 알람 리셋

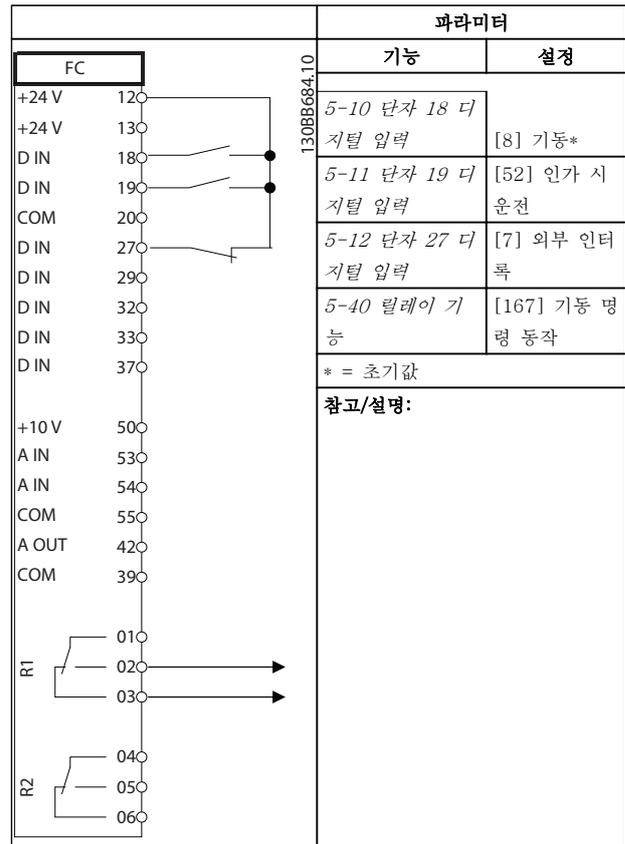


표 6.10 인가 시 운전

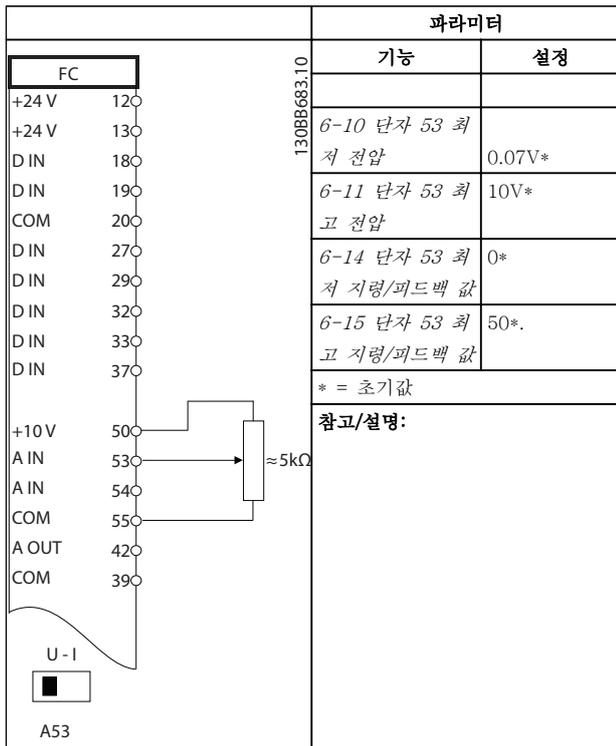


표 6.9 속도 지령(수동 가변 저항기 사용)

6

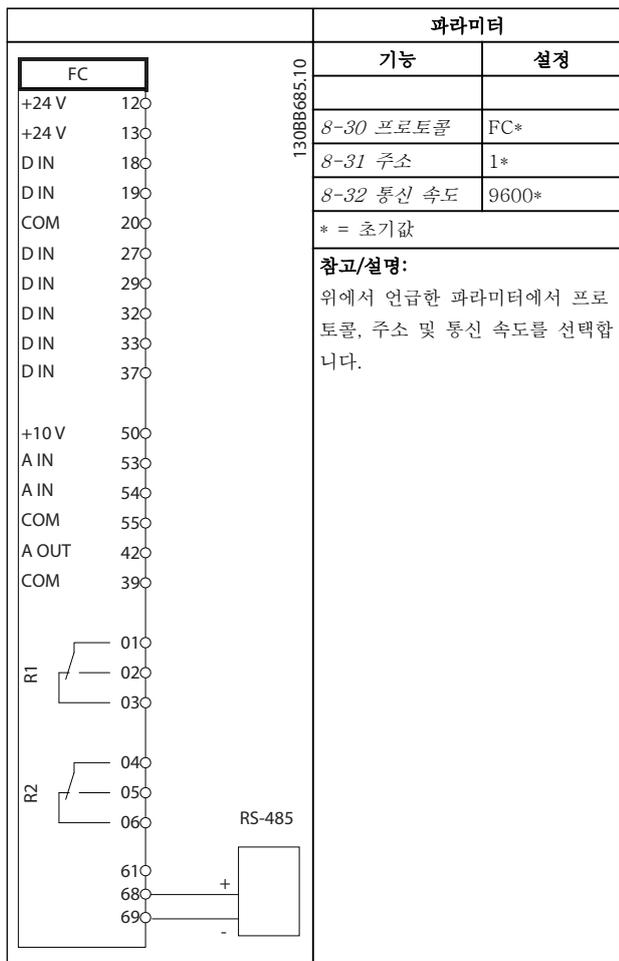


표 6.11 RS-485 네트워크 연결(N2, FLN, Modbus RTU, FC)

주의

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

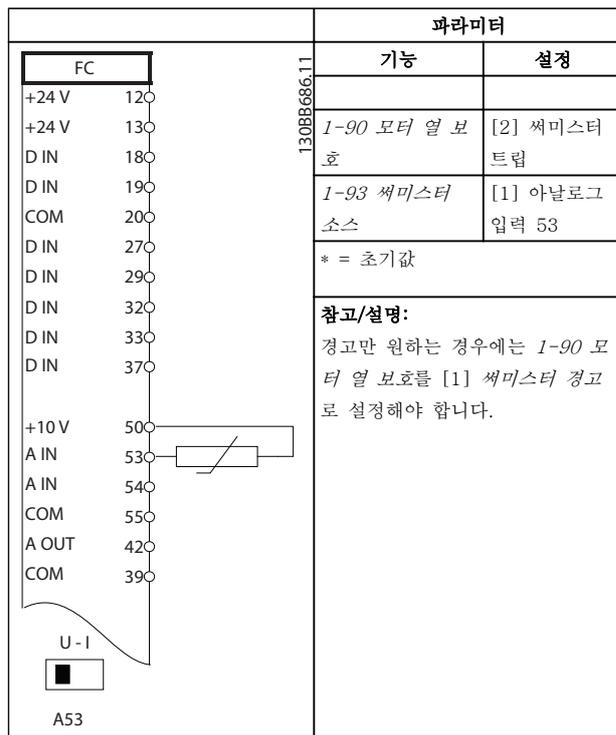


표 6.12 모터 써미스터

		파라미터	
		기능	설정
FC			
+24 V	120	5-11 단자 19 디지털 입력	[37] 화재 모드
+24 V	130		드
D IN	180	24-00 화재 모드 기능	[0] 사용안함*
D IN	190		
COM	200	24-01 화재 모드 구성	[0] 개회로*
D IN	270		
D IN	290	24-02 화재 모드 단위	[3] Hz*
D IN	320		
D IN	330	24-03 Fire Mode Min Reference	0Hz*
D IN	370		
+10 V	500	24-04 Fire Mode Max Reference	50Hz*
A IN	530		
A IN	540	24-05 화재 모드 프리셋 지령	0%*
COM	550		
A OUT	420	24-06 화재 모드 지령 소스	[0] 기능 없음*
COM	390		
		24-07 화재 모드 피드백 소스	[0] 기능 없음*
		24-09 화재 모드 알람 처리	[1] 트립, 중요 알람*
		* = 초기값	
		참고/설명: 화재 모드를 셋업하기 위한 파라미터는 모두 24-0* 그룹에 있습니다.	

표 6.13 화재 모드

7 상태 메시지

7.1 상태 표시창

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

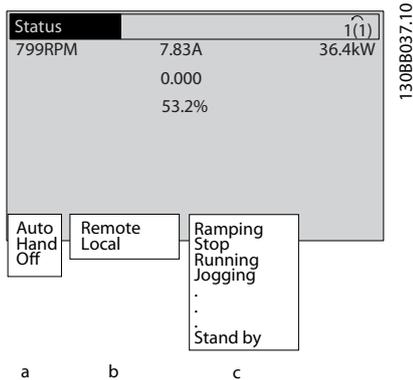


그림 7.1 상태 표시창

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

참고

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

7.2 상태 메시지 정의 표

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

	운전 모드
Off (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 통신을 통해 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.

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

	운전 상태
교류 제동	교류 제동이 2-10 제동 기능에서 선택되었습니다 제어된 슬로우 다운을 달성하기 위해 교류 제동이 모터를 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 인버스가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1*). 해당 단자가 연결되어 있지 않습니다. 코스팅이 직렬 통신에 의해 활성화되었습니다.
제어 감속	제어 감속이 14-10 주전원 결합에서 선택되었습니다. <ul style="list-style-type: none"> 주전원 전압이 주전원 결합 시 14-11 공급전원 결합 전압에서 설정된 값보다 낮습니다. 주파수 변환기가 제어 감속을 사용하여 모터를 감속합니다.
고전류	주파수 변환기 출력 전류가 4-51 고전류 경고에서 설정된 한계보다 높습니다.
저전류	주파수 변환기 출력 전류가 4-52 저속 경고에서 설정된 한계보다 낮습니다.
DC 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*). 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.

	운전 상태
피드백 하한	활성화된 피드백의 총합이 4-56 피드백 낮음 경고에서 설정된 피드백 한계보다 낮습니다.
출력주파수 고정	현재 속도를 유지하는 원격 지령이 동작합니다. <ul style="list-style-type: none"> 출력 고정이 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(그룹 5-1*). 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*). 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*). 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 활성화되어 있습니다. 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 10 초 후에 보호 모드가 종료됩니다. 14-26 인버터 결함 시 트립 지연에서 보호 모드를 제한할 수 있습니다.

	운전 상태
순간 정지	모터가 3-81 순간 정지 가감속 시간을 사용하여 감속 중입니다. <ul style="list-style-type: none"> 순간 정지 인버스가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1*). 해당 단자가 동작하지 않습니다. 순간 정지 기능이 직렬 통신을 통해 활성화되었습니다.
가감속	모터가 활성화된 가속/감속을 통해 가속/감속하는 중입니다. 지령, 한계 값 또는 정지에 아직 도달하지 않았습니다.
지령 높음	활성화된 지령의 총합이 4-55 지령 높음 경고에서 설정된 지령 한계보다 높습니다.
지령 낮음	활성화된 지령의 총합이 4-54 지령 낮음 경고에서 설정된 지령 한계보다 낮습니다.
지령시구동	주파수 변환기가 지령 범위 내에서 구동하고 있습니다. 피드백 값이 설정포인트 값과 일치합니다.
요청 시 구동	기동 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 인가 시 운전 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.
구동	주파수 변환기에 의해 모터가 구동됩니다.
슬립 모드	에너지 절약 기능이 활성화됩니다. 이는 현재 모터가 정지되었지만 필요할 경우 자동으로 재기동할 것임을 의미합니다.
고속	모터 속도가 4-53 고속 경고에서 설정된 값보다 높습니다.
저속	모터 속도가 4-52 저속 경고에서 설정된 값보다 낮습니다.
대기	Auto On 모드에서 주파수 변환기는 디지털 입력 또는 직렬 통신의 기동 신호로 모터를 기동합니다.
기동 지연	1-71 기동 지연에서 기동 지연 시간이 설정되었습니다. 기동 명령이 활성화되며 기동 지연 시간이 만료된 후에 모터가 기동합니다.
정역기동	정회전 기동과 역회전 기동이 각기 다른 디지털 입력 2 개의 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 5-1). 모터는 어떤 단자가 활성화되는지에 따라 정회전 또는 역회전으로 기동합니다.
정지	주파수 변환기는 LCP, 디지털 입력 또는 직렬 통신에서 정지 명령을 수신했습니다.
트립	알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 수동으로 [Reset]을 누르거나 원격으로 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다.
트립 잠금	알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 주파수 변환기에 전원을 차단 후 공급해야 합니다. 그리고 나서 수동으로 [Reset]을 누르거나 원격으로 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다.

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

경고

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

알람

트립

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

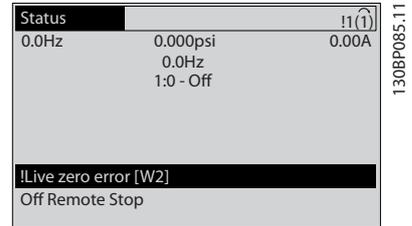
트립은 다음과 같은 4 가지 방법 중 하나로 리셋할 수 있습니다.

- LCP 에서 [RESET]을 누릅니다.
- 디지털 리셋 입력 명령
- 직렬 통신 리셋 입력 명령
- 자동 리셋

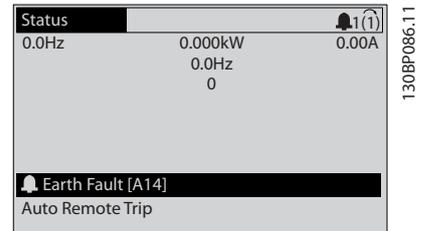
트립 잠금

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.

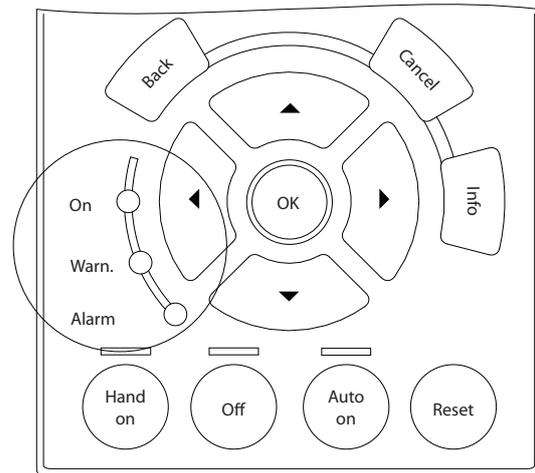
8.3 경고 및 알람 표시



알람 또는 트립 잠금 알람이 알람 번호와 함께 표시창에서 점멸합니다.



주파수 변환기 표시창에 텍스트 및 알람 코드가 나타날 뿐만 아니라 상태 표시등이 작동합니다.



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

8.4 경고 및 알람 정의

표 8.1은 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
4	공급전원 결상	(X)	(X)	(X)	14-12
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
11	모터 써미스터 과열	(X)	(X)		1-90
12	토오크 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
23	내부 팬 결함	X			
24	외부 팬 결함	X			14-53
25	제동 저항 단락	X			
26	제동 저항 과부하	(X)	(X)		2-13
27	제동 IGBT	X	X		
28	제동 검사	(X)	(X)		2-15
29	인버터 온도 초과	X	X	X	
30	모터 U 상 결상	(X)	(X)	(X)	4-58
31	모터 V 상 결상	(X)	(X)	(X)	4-58
32	모터 W 상 결상	(X)	(X)	(X)	4-58
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, 5-01
41	디지털 출력 단자 29 과부하	(X)			5-00, 5-02
42	디지털 출력 X30/6 과부하	(X)			5-32
42	디지털 출력 X30/7 과부하	(X)			5-33
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
50	AMA 교정 결함		X		
51	AMA 검사 U _{nom} 및 I _{nom}		X		
52	AMA Inom 낮음		X		
53	AMA 모터 너무 큼		X		
54	AMA 모터 너무 작음		X		
55	AMA 파라미터 범위 이탈		X		

번호	설명	경고	알람/트립	알람/트립 잠김	파라미터 지령
56	사용자에 의한 AMA 간섭		X		
57	AMA 타임아웃		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	cc 온도	X	X	X	
66	방열판 저온	X			
67	흡선 변경		X		
69	전원 카드 온도		X	X	
70	잘못된 FC 구성			X	
71	PTC 1 안전 정지	X	X ¹⁾		
72	실패모터사용			X ¹⁾	
73	SS 자동제기동				
76	전원부 셋업	X			
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*
93	드라이 펌프	X	X		22-2*
94	유량 과다	X	X		22-5*
95	벨트 파손	X	X		22-6*
96	기동 지연	X			22-7*
97	정지 지연	X			22-7*
98	클럭 결함	X			0-7*
201	화재 모드 활성화 이력 있음				
202	화재 모드 제한 초과				
203	모터 없음				
204	회전자 잠김				
243	채동 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 8.1 알람/경고 코드 목록

(X) 파라미터에 따라 다름

¹⁾ 14-20 리셋 모드를 통해 자동 리셋할 수 없음

8.4.1 결함 메시지

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

경고 1, 10V 낮음

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

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

고장수리

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

경고/알람 2, 외부지령 결함

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. 이 조건은 파손된 배선 또는 고장난 장치가 신호를 전송하는 경우에 발생할 수 있습니다.

고장수리

모든 아날로그 입력 단자의 연결부를 점검합니다. 제어카드 단자 53 과 54 는 신호용이고 단자 55 는 공통입니다. MCB 101 단자 11 과 12 는 신호용이고 단자 10 은 공통입니다. MCB 109 단자 1, 3, 5 는 신호용이고 단자 2, 4, 6 은 공통입니다.

주파수 변환기 프로그래밍 내용과 스위치 설정이 아날로그 신호 유형과 일치하는지 확인합니다.

입력 단자 신호 시험을 실시합니다.

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 공급 전압과 공급 전류를 점검합니다.

경고 5, 직류 전압 높음

직류단 전압(DC)이 고전압 경고 한계 값보다 높습니다. 한계는 주파수 변환기 전압 등급에 따라 다릅니다. 아직까지 주파수 변환기의 운전은 가능합니다.

경고 6, 직류 전압 낮음

직류단 전압(DC)이 저전압 경고 한계 값보다 낮습니다. 한계는 주파수 변환기 전압 등급에 따라 다릅니다. 아직까지 주파수 변환기의 운전은 가능합니다.

경고/알람 7, 직류 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 활성화시킵니다.

14-26 인버터 결함 시 트립 지연을(를) 늘립니다.

경고/알람 8, 직류전압 부족

직류단 전압이 저전압 한계 이하로 떨어지면 주파수 변환기는 24 VDC 백업 전원이 연결되어 있는지 확인합니다. 24 VDC 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.

연전하 및 정류기 회로 시험을 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

LCP 에 표시된 출력 전류와 주파수 변환기 정격 전류를 비교합니다.

LCP 에 표시된 출력 전류와 측정된 모터 전류를 비교합니다.

LCP 에 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.

높은 스위칭 주파수가 필요한 경우, *설계 지침서*의 용량 감소 편에서 자세한 내용을 확인합니다.

경고/알람 10, 모터 과열

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

고장수리

모터가 과열되었는지 확인합니다.

모터가 기계적으로 과부하되었는지 확인합니다.

*1-24 모터 전류*에서 설정한 모터 전류가 올바른지 확인합니다.

파라미터 1-20 ~ 1-25 의 모터 데이터가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.

외부 팬을 사용하는 경우에는 *1-91 모터 외부 팬*에서 외부 팬이 선택되었는지 확인합니다.

*1-29 자동 모터 최적화 (AMA)*에서 AMA 을 구동하면 주파수 변환기가 모터를 보다 정밀하게 튜닝하고 썬넬 부하를 줄일 수 있습니다.

경고/알람 11, 모터 th.초과

썬넬미터가 연결해제될 수 있습니다. *1-90 모터 열 보호*에서 주파수 변환기가 경고 또는 알람을 표시할 것인지 여부를 선택합니다.

고장수리

모터가 과열되었는지 확인합니다.

모터가 기계적으로 과부하되었는지 확인합니다.

단자 53 또는 54 를 사용하는 경우에는 썬넬미터가 단자 53 또는 54 (아날로그 전압 입력)과

단자 50 (+10V 전압 공급)에 올바르게 연결되어 있는지 또한 전압에 대해 53 또는 54 용 단자 스위치가 설정되어 있는지 확인합니다.

1-93 *써미스터* 소스에서 단자 53 또는 54가 선택되어 있는지 확인합니다.

디지털 입력 18 또는 19를 사용하는 경우에는 써미스터가 단자 18 또는 19 (디지털 입력 PNP 만 해당)와 단자 50에 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다. 1-93 *써미스터* 소스에서 단자 18 또는 19가 선택되어 있는지 확인합니다.

경고/알람 12, 토오크 한계

토오크 값이 4-16 *모터 운전의 토오크 한계*의 값 또는 4-17 *재생 운전의 토오크 한계*의 값을 초과합니다.

14-25 *토오크 한계 시 트립 지연*은 경고만 발생하는 조건을 경고 후 알람 발생 조건으로 변경하는 데 사용할 수 있습니다.

고장수리

가속하는 동안 모터 토오크 한계가 초과되면 가속 시간을 늘립니다.

감속하는 동안 발전기 토오크 한계가 초과되면 감속 시간을 늘립니다.

구동하는 동안 토오크 한계에 도달하면 토오크 한계를 늘려야 할 수도 있습니다. 시스템이 높은 토오크로 안전하게 운전할 수 있게 해야 합니다.

모터에 과도한 전류가 흐르는지 어플리케이션을 확인합니다.

경고/알람 13, 과전류

인버터의 피크 전류 한계(정격 전류의 약 200%)가 초과된 경우입니다. 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 장치 제어를 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.

알람 15, 하드웨어 불일치

장착된 옵션이 현재 제어보드(하드웨어 또는 소프트웨어)에 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*

알람 16, 단락

모터 자체나 모터 배선에 단락이 발생한 경우입니다.

주파수 변환기의 전원을 분리하고 단락을 수리합니다.

경고/알람 17, 제어 워드 TO

주파수 변환기의 통신이 끊긴 경우입니다.

이 경고는 8-04 *컨트롤 타임아웃* 기능이 [0] *꺼짐*이 아닌 다른 값으로 설정되어 있는 경우에만 발생합니다. 8-04 *컨트롤 타임아웃* 기능이 *정지와 트립*으로 설정되면 주파수 변환기는 우선 경고를 발생시키고 정지할 때까지 감속시키다가 알람을 표시합니다.

고장수리

직렬 통신 케이블의 연결부를 점검합니다.

8-03 *컨트롤 타임아웃* 시간을(를) 늘립니다.

통신 장비의 운전을 점검합니다.

EMC 요구사항을 기준으로 올바르게 설치되어 있는지 확인합니다.

경고 23, 내부 팬

팬 경고 기능은 팬이 구동 중인지 여부를 확인합니다.

팬 경고는 14-53 *팬 모니터*에서 비활성화할 수 있습니다.

고장수리

팬 운전이 올바른지 확인합니다.

주파수 변환기의 전원을 리셋하고 기동 시 팬이 순간적으로 운전하는지 확인합니다.

방열판과 제어카드의 센서를 확인합니다.

경고 24, 외부 팬

팬 경고 기능은 팬이 구동 중인지 여부를 확인합니다.

팬 경고는 14-53 *팬 모니터*에서 비활성화할 수 있습니다.

고장수리

팬 운전이 올바른지 확인합니다.

주파수 변환기의 전원을 리셋하고 기동 시 팬이 순간적으로 운전하는지 확인합니다.

방열판과 제어카드의 센서를 확인합니다.

경고 25, 제동 저항

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 과부하

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

경고/알람 27, 제동 IGBT

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.

경고/알람 28, 제동 검사

제동 저항 연결이 끊어졌거나 작동하지 않는 경우입니다. 2-15 제동 검사를 점검합니다.

알람 29, 방열판 온도

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

고장수리

- 다음 조건이 있는지 확인합니다.
 - 주위 온도가 너무 높은 경우.
 - 모터 케이블의 길이가 너무 긴 경우.
 - 주파수 변환기 상단과 하단의 통풍 여유 공간이 잘못된 경우.
 - 주파수 변환기 주변의 통풍이 차단된 경우.
 - 방열판 팬이 손상된 경우.
 - 방열판이 오염된 경우.

알람 30, U 상 결상

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 U 상이 결상입니다. 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 U 상을 확인합니다.

알람 31, V 상 결상

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 V 상이 결상입니다. 주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 V 상을 점검합니다.

알람 32, W 상 결상

주파수 변환기와 모터 사이의 모터 W 상이 결상입니다.

주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 W 상을 점검합니다.

알람 33, 유입 결함

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

경고/알람 34, 필드버스 결함

필드버스와 통신 옵션 카드 간의 통신이 이루어지지 않습니다.

경고/알람 36, 공급전원 결함

이 경고/알람은 주파수 변환기에 공급되는 전압에 손실이 있고 14-10 주전원 결함이 [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

- 주파수 변환기의 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.
512-519	내부 결함. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
783	파라미터 값이 최소/최대 한계를 벗어났습니다.
1024-1284	내부 결함. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
1299	슬롯 A의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1300	슬롯 B의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1302	슬롯 C1의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1315	슬롯 A의 옵션 소프트웨어는 지원되지 않는 소프트웨어입니다.
1316	슬롯 B의 옵션 소프트웨어는 지원되지 않는 소프트웨어입니다.
1318	슬롯 C1의 옵션 소프트웨어는 지원되지 않는 소프트웨어입니다.
1379-2819	내부 결함. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.
2820	LCP 스택이 넘칩니다.
2821	직렬 포트가 넘칩니다.
2822	USB 포트가 넘칩니다.
3072-5122	파라미터 값이 한계를 벗어났습니다.
5123	슬롯 A의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.



번호	텍스트
5124	슬롯 B의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5125	슬롯 C0의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5126	슬롯 C1의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5376-6231	내부 결함. 덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.

알람 39, 방열판 센서

방열판 온도 센서에서 피드백이 없습니다.

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

경고 40, 과부하 T27

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

경고 41, 과부하 T29

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

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)을 확인합니다.

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

알람 45, 접지 결함 2

기동 시 접지 결함이 발생했습니다.

고장수리

올바르게 접지되었는지 또한 연결부가 느슨한지 확인합니다.

와이어 용량이 올바른지 확인합니다.

모터 케이블이 단락되었거나 전류가 누설되는지 확인합니다.

알람 46, 전원 카드 공급

전원 카드 공급이 범위를 벗어납니다.

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

고장수리

전원 카드에 결함이 있는지 확인합니다.

제어카드에 결함이 있는지 확인합니다.

옵션 카드에 결함이 있는지 확인합니다.

24 VDC 전원 공급을 사용하는 경우에는 공급 전원이 올바른지 확인합니다.

경고 47, 24V 공급 낮음

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

경고 48, 1.8V 공급 낮음

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

경고 49, 속도 한계

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

알람 50, AMA 교정 결함

덴포스 공급업체 또는 덴포스 서비스 부서에 문의하십시오.

알람 51, AMA U_{nom}, 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. 4-18 전류 한계의 설정을 확인합니다.

알람 53, AMA 모터 큼

기동할 AMA 용 모터가 너무 큼니다.

알람 54, AMA 모터 작음

기동할 AMA 용 모터가 너무 작은 경우입니다.

알람 55, AMA p.초과

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

알람 56, AMA 간섭

사용자에 의해 AMA 이(가) 중단된 경우입니다.

알람 57, AMA 타임아웃

AMA 재기동을 다시 시도합니다. 재기동을 반복하면 모터가 과열될 수 있습니다.

알람 58, AMA 내부 결함

덴포스에 문의하십시오.

경고 59, 전류 한계

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

알람 60, 외부 인터록

디지털 입력 신호가 주파수 변환기 외부에 결함 조건이 있음을 알려줍니다. 외부 인터록이 주파수 변환기가 트립되도록 명령했습니다. 외부 결함 조건을 해결합니다. 정상 운전을 재개하려면 외부 인터록을 위해 프로그래

밍된 단자에 24 VDC 를 공급합니다. 주파수 변환기를 리셋합니다.

경고 62, 출력주파한계

출력 주파수가 4-19 최대 출력 주파수에서 설정된 값에 도달했습니다. 어플리케이션을 확인하여 원인을 파악합니다. 출력 주파수 한계를 늘려야 할 수도 있습니다. 시스템이 높은 출력 주파수에서 안전하게 운전할 수 있게 해야 합니다. 출력이 최대 한계 아래로 떨어지면 경고가 해제됩니다.

경고/알람 65, cc 온도

제어카드의 정지 온도는 80°C 입니다.

고장수리

주위 사용 온도가 한계 내에 있는지 확인합니다.

필터가 막혔는지 확인합니다.

팬 운전을 확인합니다.

제어카드를 확인합니다.

경고 66, 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.

알람 67, 옵션 모듈 변경

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

알람 68, 안전 정지

단자 37에 24 VDC 신호 손실이 발생하여 주파수 변환기가 트립되었습니다. 정상 운전을 재개하려면 단자 37에 24 VDC 를 공급하고 주파수 변환기를 리셋합니다.

알람 69, 전원 카드 온도

전원 카드의 온도 센서가 너무 뜨겁거나 너무 차갑습니다.

고장수리

주위 사용 온도가 한계 내에 있는지 확인합니다.

필터가 막혔는지 확인합니다.

팬 운전을 확인합니다.

전원 카드를 확인합니다.

알람 70, 잘못된 FC 구성

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

알람 80, 인버터 초기화 완료

수동 리셋 후에 파라미터 설정이 초기화됩니다. 유닛을 리셋하여 알람을 해결합니다.

알람 92, 비유량

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

알람 93, 드라이 펌프

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

알람 94, 유량 과다

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

알람 95, 벨트 파손

무부하에 맞게 설정된 토오크 수준보다 토오크가 낮으며 이는 벨트 파손을 의미합니다. 알람은 22-60 벨트 파손시 동작설정에서 설정합니다. 시스템을 고장수리하고 결함이 해결된 후에 주파수 변환기를 리셋합니다.

알람 96, 기동 지연

단주기 과다 운전 보호 기능으로 인해 모터 기동이 지연되었습니다. 22-76 기동 간 간격이 활성화됩니다. 시스템을 고장수리하고 결함이 해결된 후에 주파수 변환기를 리셋합니다.

경고 97, 정지 지연

단주기 과다 운전 보호 기능으로 인해 모터 정지가 지연되었습니다. 22-76 기동 간 간격이 활성화됩니다. 시스템을 고장수리하고 결함이 해결된 후에 주파수 변환기를 리셋합니다.

경고 98, 클럭 결함

시간이 설정되어 있지 않거나 RTC 클럭이 고장난 경우입니다. 0-70 날짜 및 시간에서 클럭을 리셋합니다.

경고 200, 화재 모드

이는 주파수 변환기가 화재 모드에서 운전 중임을 의미합니다. 화재 모드가 해제되면 경고가 해제됩니다. 알람 기록의 화재 모드 데이터를 참조하십시오.

경고 201, 화재 모드 활성화 이력 있음

이는 주파수 변환기가 화재 모드로 전환되었음을 의미합니다. 유닛의 전원을 리셋하여 경고를 제거합니다. 알람 기록의 화재 모드 데이터를 참조하십시오.

경고 202, 화재 모드 제한 초과

화재 모드에서 운전하는 동안 일반적으로 유닛을 트립시키는 하나 이상의 알람 조건이 무시되었습니다. 이 조건에서 운전하면 유닛의 보증이 무효화됩니다. 유닛의 전원을 리셋하여 경고를 제거합니다. 알람 기록의 화재 모드 데이터를 참조하십시오.

경고 203, 모터 없음

여러 모터를 운전하는 주파수 변환기에 저부하 조건이 감지되었습니다. 이는 모터가 없음을 의미할 수 있습니다. 올바른 운전을 위해 시스템을 점검합니다.

경고 204, 회전자 잠김

여러 모터를 운전하는 주파수 변환기에 과부하 조건이 감지되었습니다. 이는 잠긴 회전자를 의미할 수 있습니다. 올바른 운전을 위해 모터를 점검합니다.

경고 250, 새 예비 부품

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

경고 251, 신규 유형코드

주파수 변환기의 구성품이 교체되었으며 유형 코드가 변경되었습니다. 정상 운전을 하려면 주파수 변환기를 리셋합니다.

9 기본 고장수리

9.1 기동 및 운전

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
표시창 꺼짐 / 기능 없음	입력 전원이 없는 경우	표 3.1을(를) 참조하십시오.	입력 전원 소스를 확인합니다.
	퓨즈가 없거나 개방된 경우 또는 회로 차단기가 트립된 경우	이 표에서 개방된 퓨즈와 트립된 회로 차단기의 발생 가능한 원인을 참조하십시오.	제공된 권장 사항을 준수합니다.
	LCP에 전원이 없는 경우	LCP 케이블이 올바르게 연결되어 있는지 또는 손상되지 않았는지 확인합니다.	결함이 있는 LCP나 연결 케이블을 교체합니다.
	제어 전압(단자 12 또는 50)이나 제어 단자가 단락된 경우	단자 12/13 ~ 20-39의 24V 제어 전압이나 단자 50 ~ 55의 10V 공급을 확인합니다.	단자를 올바르게 배선합니다.
	잘못된 LCP(VLT® 2800, 5000/6000/8000/ FCD 또는 FCM의 LCP)를 사용한 경우		LCP 101 (P/N 130B1124) 또는 LCP 102 (P/N. 130B1107)만 사용합니다.
	대비 설정이 잘못된 경우		[Status]와 위쪽/아래쪽 화살표를 함께 눌러 대비를 조정합니다.
	표시창(LCP)에 결함이 있는 경우	다른 LCP를 사용하여 시험합니다.	결함이 있는 LCP나 연결 케이블을 교체합니다.
	내부 전압 공급 또는 SMPS에 결함이 있는 경우		공급업체에 문의하십시오.
단속적 표시창	이는 올바르게 않은 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 작동하기는 하지만 출력이 없는 경우에는 주전원이 주파수 변환기에 공급되는지 확인합니다.	주전원을 공급하여 유닛을 구동합니다.
	LCP가 정지된 경우	[Off]가 눌러져 있는지 확인합니다.	(운전 모드에 따라) [Auto On] 또는 [Hand On]을 눌러 모터를 구동합니다.
	기동 신호가 없는 경우 (대기)	단자 18이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 5-10 기동을 확인합니다.	유효한 기동 신호를 적용하여 모터를 기동합니다.
	모터 코스팅 신호가 활성화된 경우 (코스팅)	단자 27이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 5-12 코스팅 인버스를 확인합니다.	단자 27에 24V를 적용하거나 이 단자를 <i>운전하지 않음</i> 으로 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 프로그래밍하고 3-13 지령 위치를 확인합니다. 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	5-1* 디지털 입력의 단자에 역회전 명령이 프로그래밍되어 있는지 확인합니다.	역회전 신호를 비활성화합니다.
	모터 위상 연결이 잘못된 경우		본 설명서의 3.5.1 모터 회전 점검을 참조하십시오.
모터가 최대 속도에 도달하지 않는 경우	주파수 한계가 잘못 설정되어 있는 경우	4-13 모터의 고속 한계 [RPM], 4-14 모터 속도 상한 [Hz] 및 4-19 최대 출력 주파수에서 출력 한계를 확인합니다.	올바른 한계로 프로그래밍합니다.
	지령 입력 신호 범위가 올바르게 설정되지 않은 경우	6-* 아날로그 I/O 모드 및 3-1* 지령에서 지령 입력 신호 범위 설정을 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.	1-6* 아날로그 I/O 모드의 설정을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, 20-0* 퍼드백의 설정을 확인합니다.
모터의 구동이 안정적이지 않은 경우	자화가 과도한 경우일 수 있습니다.	모든 모터 파라미터의 모터 설정이 잘못되었는지 확인합니다.	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.	2-0* 직류 제동 및 3-0* 지령 한계를 확인합니다.
전원 퓨즈가 개방되었거나 회로 차단기가 트립됩니다.	상간 단락이 발생한 경우	모터 또는 패널에 상간 단락이 있는 경우입니다. 모터와 패널에 상간 단락이 있는지 점검합니다.	감지된 단락을 해결합니다.
	모터가 과부하된 경우	모터가 어플리케이션에 대해 과부하된 상태입니다.	기동 시험을 수행하고 모터 전류가 사양 내에 있는지 확인합니다. 모터 전류가 명판의 전부하 전류를 초과하는 경우, 모터는 부하가 줄어든 상태에서만 구동할 수 있습니다. 어플리케이션의 사양을 검토합니다.
	연결부가 느슨한 경우	느슨한 연결부에 대해 기동 전 점검을 수행합니다.	느슨한 연결부를 조입니다.
주전원 전류 불균형이 3%보다 큽니다.	주전원에 문제가 있는 경우(알람 4 공급전원 결상 설명 참조)	인버터로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A는 B로, B는 C로, C는 A로.	불균형 레그가 와이어에 연결되는 경우, 이는 전원 문제입니다. 주전원 공급을 확인합니다.
	주파수 변환기 유닛에 문제가 있는 경우	주파수 변환기로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A는 B로, B는 C로, C는 A로.	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, U는 V로, V는 W로, W는 U로.	불균형 레그가 와이어에 연결되는 경우, 이는 모터 또는 모터 배선의 문제입니다. 모터 및 모터 배선을 확인합니다.
	인버터 유닛에 문제가 있는 경우	출력 모터 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U는 V로, V는 W로, W는 U로.	불균형 레그가 동일한 출력 단자에 있는 경우, 이는 유닛의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.

10 사양

10.1 출력에 따른 사양

주전원 공급 200 - 240V AC- 1분간 정상 과부하 110%						
주파수 변환기	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	
대표적 축 출력 [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7	
IP 20 / 새시 (변환 키트를 사용하여 A2+A3 을 IP21 로 변환할 수 있습니다(설계 지침서의 기계적 장착 및 IP 21/Type 1 외함 키트 또한 참조하십시오.))	A2	A2	A2	A3	A3	
IP55/NEMA 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5	
IP66/NEMA 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5	
대표적 축 출력 [HP](208V 기준)	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9	
출력 전류						
 130BA058.10	지속적 (3 x 200-240V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
	단속적 (3 x 200-240V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4
	지속적 kVA (208V AC) [kVA]	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
최대 입력 전류						
 130BA057.10	지속적 (3 x 200-240V) [A]	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
	단속적 (3 x 200-240V) [A]	6.5	7.5	10.5	12.4	16.5
추가 사양						
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ⁴⁾	63	82	116	155	185	
최대 케이블 용량 (주전원, 모터, 제어 장치) [mm ² /AWG] ²⁾	4/10					
중량 외함 IP20 [kg]	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6	
중량 외함 IP21 [kg]	5.5	5.5	5.5	7.5	7.5	
중량 외함 IP55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13.5	13.5	
중량 외함 IP 66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13.5	13.5	
효율 ³⁾	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	

표 10.1 주전원 공급 200 - 240V AC

주전원 공급 3 x 200 - 240V AC - 1 분간 - 정상 과부하 110%										
IP 20/새시 (변환 키트를 사용하여 B3+4 및 C3+4 를 IP21 로 변환할 수 있습니다(실제 지침서의 기계적 장착 항목 및 IP 21/Type I 외함 키트를 참조하십시오.))										
	B3	B3	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C4	
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C2	
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C2	
IP66/NEMA 12	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C2	
주파수 변환기	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	
대표적 축 출력 [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	
대표적 축 출력 [HP](208V 기준)	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60	
출력 진류										
	지속적 (3 x 200-240V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
	단속적 (3 x 200-240V) [A]	26.6	33.9	50.8	65.3	82.3	96.8	127	157	187
	지속적 kVA (208V AC) [kVA]	8.7	11.1	16.6	21.4	26.9	31.7	41.4	51.5	61.2
최대 입력 전류										
	지속적 (3 x 200-240V) [A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104.0	130.0	154.0
	단속적 (3 x 200-240V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	114.0	143.0	169.0
추가 사양										
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ⁴⁾	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636	
최대 케이בל 용량 (주전원, 모터, 계동 장치) [mm ² /AWG] ²⁾	10/7			35/2		50/1/0 (B4=35/2)		95/4/0	120/250 MCM	
주전원 차단 스위치가 포함된 경우:	16/6			35/2		35/2		70/3/0	185/ kcmil350	
중량 외함 IP20 [kg]	12	12	12	23.5	23.5	35	35	50	50	
중량 외함 IP21 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65	
중량 외함 IP55 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65	
중량 외함 IP66 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65	
효율 ³⁾	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	

표 10.2 주전원 공급 3 x 200 - 240V AC

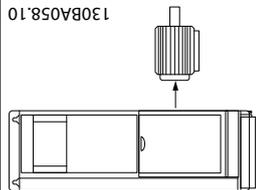
주전원 공급 3 x 380 - 480V AC - 1 분간 정상 과부하 110%										
주파수 변환기	PIK1	PIK5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5			
대표적 축 출력 [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5			
대표적 축 출력 [HP](460V 기준)	1.5	2.0	2.9	4.0	5.0	7.5	10			
IP 20 / 세시	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3			
(변환 키트를 사용하여 A2+A3 을 IP21 로 변환할 수 있습니다(설계 지침서의 기계적 장착 항목 및 IP 21/Type 1 외함 키트 또한 참조하십시오.))										
IP 55 / NEMA 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5			
IP 66 / NEMA 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5			
출력 전류										
<p>130BA058.10</p>	지속적 (3 x 380-440V) [A]	4.1	5.6	7.2	10	13	16			
	단속적 (3 x 380-440V) [A]	3.3	6.2	7.9	11	14.3	17.6			
	지속적 (3 x 441-480V) [A]	2.7	4.8	6.3	8.2	11	14.5			
	단속적 (3 x 441-480V) [A]	3.0	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4			
	지속적 kVA (400V AC) [kVA]	2.1	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0			
<p>130BA057.10</p>	지속적 kVA (460V AC) [kVA]	2.4	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6			
	최대 입력 전류									
	지속적 (3 x 380-440V) [A]	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4		
	단속적 (3 x 380-440V) [A]	3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8		
	지속적 (3 x 441-480V) [A]	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0		
단속적 (3 x 441-480V) [A]	3.0	3.4	4.7	6.3	8.1	10.9	14.3			
추가 사양										
경적 최대 부하 시 추정 전류 손실 [W] 4)	58	62	88	116	124	187	255			
(주전원, 모터, 제어장치) [mm ² /AWG] 2)	4/10									
중량 외함 IP20 [kg]	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6			
중량 외함 IP 21 [kg]										
중량 외함 IP 55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14.2	14.2			
중량 외함 IP 66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14.2	14.2			
효율 3)	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97			

표 10.3 주전원 공급 3 x 380-480V AC

주전원 공급 3 x 380 - 480V AC - 1 분간 정상 과부하 110%

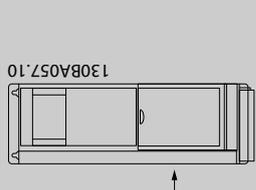
주전원 공급 3 x 380 - 480V AC - 1 분간 정상 과부하 110%	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
주파수 변환기	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
대표적 축 출력 [kW]	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
대표적 축 출력 [HP](460V 기준)	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP 20/새시(변환 키트를 사용하여 B3+4 및 C3+4 를 IP21 로 변환할 수 있음 니더(레포스에 문의하시기 바랍니다).)										
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2

출력 진류	지속적 (3 x 380-439V) [A]	32	37.5	44	61	73	90	106	147	177
130BA058.10	24	32	37.5	44	61	73	90	106	147	177
지속적 (3 x 380-439V) [A]	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1	80.3	99	117	162	195
단속적 (3 x 440-480V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
지속적 (3 x 440-480V) [A]	23.1	29.7	37.4	44	61.6	71.5	88	116	143	176
단속적 (3 x 440-480V) [A]	16.6	22.2	26	30.5	42.3	50.6	62.4	73.4	102	123
지속적 kVA (400V AC) [kVA]	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4	51.8	63.7	83.7	104	128



최대 입력 진류

최대 입력 진류	지속적 (3 x 380-439V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
130BA057.10	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161	
지속적 (3 x 380-439V) [A]	24.2	31.9	37.4	44	60.5	72.6	90.2	106	146	177	
단속적 (3 x 440-480V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145	
지속적 (3 x 440-480V) [A]	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7	64.9	80.3	105	130	160	
단속적 (3 x 440-480V) [A]											



추가 사양

정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] 4)	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] 4)	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
최대 케이블 용량 (주전원, 모터, 제어 장치) [mm ² / AWG] 2)	10/7	35/2	35/2	35/2	35/2	35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
주전원 차단 스위치가 포함된 경우:			16/6							
중량 외함 IP20 [kg]	12	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50
중량 외함 IP21 [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
중량 외함 IP55 [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
중량 외함 IP66 [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
효율 3)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99

표 10.4 주전원 공급 3 x 380-480V AC

주전원 공급 3 x 525 - 600V AC - 1 분간 정상 과부하 110%																		
용량:	P1K	P1K5	P2K	P3K	P3K7	P4K0	P5K5	P7K	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
대표적 축 출력 [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/세시	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
출력 전류																		
	2.6	2.9	4.1	5.2	-	6.4	9.5	11.5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
	지속적 (3 x 525-550V) [A]																	
	2.9	3.2	4.5	5.7	-	7.0	10.5	12.7	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
	단속적 (3 x 525-550V) [A]																	
	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
	지속적 (3 x 525-600V) [A]																	
	2.6	3.0	4.3	5.4	-	6.7	9.9	12.1	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
	단속적 (3 x 525-600V) [A]																	
	2.5	2.8	3.9	5.0	-	6.1	9.0	11.0	18.1	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100	130.5
	지속적 kVA (525V AC) [kVA]																	
	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0	17.9	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6	130.5
	지속적 kVA (575V AC) [kVA]																	
최대 입력 전류																		
	2.4	2.7	4.1	5.2	-	5.8	8.6	10.4	17.2	20.9	25.4	32.7	39	49	59	78.9	95.3	124.3
	지속적 (3 x 525-600V) [A]																	
	2.7	3.0	4.5	5.7	-	6.4	9.5	11.5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
	단속적 (3 x 525-600V) [A]																	
추가 사양	<p>정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] 4) 50 65 92 122 - 145 195 261 300 400 475 525 700 750 850 1100 1400 1500</p> <p>최대 케이ابل 용량, IP21/55/66 (주전원, 모터, 제동 장치) [mm²]/[AWG] 2) 4/10 10/7 25/4 50/1/0 95/4/0 120/MCM250</p> <p>최대 케이ابل 용량, IP 20 (주전원, 모터, 제동 장치) [mm²]/[AWG] 2) 4/10 16/6 35/2 50/1/0 95/4/0 150/MCM250 5)</p> <p>주전원 차단 스위치가 포함된 경우: 4/10 16/6 35/2 70/3/0 185/kcmil350</p> <p>중량 IP20 [kg] 6.5 6.5 6.5 6.5 - 6.5 6.6 6.6 12 12 12 23.5 23.5 23.5 23.5 35 35 50 50</p> <p>중량 IP21/55 [kg] 13.5 13.5 13.5 13.5 13.5 13.5 14.2 14.2 23 23 23 27 27 27 27 45 45 65 65</p> <p>효율 4) 0.97 0.97 0.97 0.97 - 0.97 0.97 0.97 0.98 0.98 0.98 0.98 0.98 0.98 0.98 0.98 0.98 0.98 0.98</p>																	

표 10.5 5) 제동 및 부하 공용 95/ 4/0

10.2 일반 기술 자료

주전원 공급 (L1, L2, L3):

공급 전압	200-240V ±10%, 380-480V ±10%, 525-690V ±10%
-------	---

주전원 전압 낮음 / 주전원 저전압:

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

공급 주파수	50/60Hz ±5%
주전원 상간 일시 불균형 최대 허용값	정격 공급 전압의 3.0%
실제 역률 ()	정격 부하 시 정격 ≥ 0.9
단일성 근접 변위 역률 (코사인)	(> 0.98)
입력 전원 L1, L2, L3의 차단/공급 (전원인가) ≤ 외함 유형 A	최대 2 회/분
입력 전원 L1, L2, L3의 차단/공급 (전원인가) ≥ 외함 유형 B, C	최대 1 회/분
입력 전원 L1, L2, L3의 차단/공급 (전원인가) ≥ 외함 유형 D, E, F	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(최대)보다 작은 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다.

모터 출력 (U, V, W):

출력 전압	공급 전압의 0 - 100%
출력 주파수	0 - 1000 Hz*
출력 전원 차단/공급	무제한
가속 시간	1 - 3600 초

* 출력 용량에 따라 다름.

토크 특성:

기동 토크 (일정 토크)	최대 110%/분*
기동 토크	최대 135%/0.5 초*
과부하 토크 (일정 토크)	최대 110%/분*

* 퍼센트는 주파수 변환기의 정격 토크와 관련됩니다.

케이블 길이와 단면적:

차폐/보호된 모터 케이블의 최대 길이	VLT HVAC Drive: 150 m
차폐/보호되지 않은 모터 케이블의 최대 길이	VLT HVAC Drive: 300 m
모터, 주전원, 부하 공유 및 제동장치의 최대 단면적*	
제어 단자(단단한 선)의 최대 단면적	1.5 mm ² /16 AWG (2 x 0.75 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

* 자세한 정보는 10.1 출력에 따른 사양을 참조하십시오!

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	< 5V DC
전압 범위, 논리 '1' PNP	> 10V DC
전압 범위, 논리 '0' NPN	> 19V DC
전압 범위, 논리 '1' NPN	< 14V DC
최대 입력 전압	28V DC
입력 저항, Ri	약 4kΩ

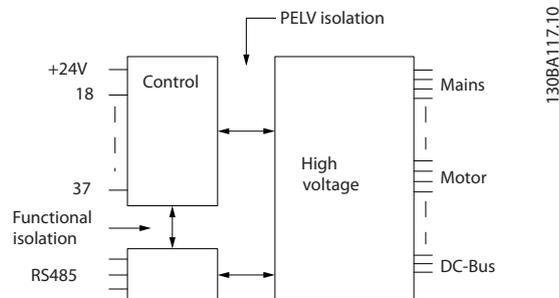
모든 디지털 입력은 공급 전압(PELV) 및 다른 고전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

1) 단자 27과 29도 출력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

아날로그 입력:

아날로그 입력 개수	2
단자 번호	53, 54
모드	전압 또는 전류
모드 선택	스위치 A53 및 A54
전압 모드	스위치 A53/A54 = (U)
전압 범위	0 ~ +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	200Hz

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



펄스 입력:

프로그래밍 가능한 펄스 입력	2
단자 번호 펄스	29, 33
단자 29, 33의 최대 주파수	110kHz (푸시 풀 구동)
단자 29, 33의 최대 주파수	5kHz (오픈 콜렉터)
단자 29, 33의 최소 주파수	4 Hz
전압 범위	디지털 입력 절 참조
최대 입력 전압	28V 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 출력의 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	200mA

24 V 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)
단자 1-3 (NC), 1-2 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하)	240V AC, 2A
최대 단자 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
단자 1-2 (NO), 1-3 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하)	60V DC, 1A
최대 단자 부하 (DC-13) ¹⁾ (유도부하)	24V DC, 0.1A
릴레이 02 단자 번호	4-6 (NC), 4-5 (NO)
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
단자 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)의 최소 단자 부하	24V DC 10mA, 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 - 1000Hz 범위에서의 출력 주파수의 분해능	+/- 0.003 Hz
시스템 반응 시간 (단자 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
속도 제어 범위 (개회로)	동기 속도의 1:100
속도 정밀도 (개회로)	30 - 4000 rpm: 최대 오류 ±8rpm

모든 제어 특성은 4 극 비동기식 모터를 기준으로 하였습니다.

외부조건:

외함 유형 A	IP 20/새시, IP 21 키트/Type 1, IP55/Type12, IP 66/Type12
외함 유형 B1/B2	IP 21/Type 1, IP55/Type12, IP 66/12
외함 유형 B3/B4	IP20/새시
외함 유형 C1/C2	IP 21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/12
외함 유형 C3/C4	IP20/새시
외함 유형 D1/D2/E1	IP21/Type 1, IP54/Type12
외함 유형 D3/D4/E2	IP00/새시
외함 유형 F1/F3	IP21, 54/Type1, 12
외함 유형 F2/F4	IP21, 54/Type1, 12
사용할 수 있는 외함 키트 ≤ 외함 유형 D	IP21/NEMA 1/IP 4x (외함 상단)
진동 시험 모든 외함 유형	1.0g
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 °C ¹⁾
- FC 최대 출력 전류(지속적) 기준	최대 45 °C ¹⁾

¹⁾ 용량 감소에 관한 자세한 정보는 설계 지침서의 특수 조건 절을 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)	1000m
최대 해발 고도(용량 감소)	3000m

고도가 높은 경우에는 특수 조건을 참조하십시오.

EMC 표준 규격, 방사	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

특수 조건 절을 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.
- 주파수 변환기의 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 분기 회로 보호 퓨즈

IEC/EN 61800-5-1 전기 표준을 준수하기 위해 다음과 같은 퓨즈가 권장됩니다.

주파수 변환기	최대 퓨즈 규격	전압	유형
200-240V - T2			
1K1-1K5	16A ¹	200-240	유형 gG
2K2	25A ¹	200-240	유형 gG
3K0	25A ¹	200-240	유형 gG
3K7	35A ¹	200-240	유형 gG
5K5	50A ¹	200-240	유형 gG
7K5	63A ¹	200-240	유형 gG
11K	63A ¹	200-240	유형 gG
15K	80A ¹	200-240	유형 gG
18K5	125A ¹	200-240	유형 gG
22K	125A ¹	200-240	유형 gG
30K	160A ¹	200-240	유형 gG
37K	200A ¹	200-240	유형 aR
45K	250A ¹	200-240	유형 aR
380-480V - T4			
1K1-1K5	10A ¹	380-500	유형 gG
2K2-3K0	16A ¹	380-500	유형 gG
4K0-5K5	25A ¹	380-500	유형 gG
7K5	35A ¹	380-500	유형 gG
11K-15K	63A ¹	380-500	유형 gG
18K	63A ¹	380-500	유형 gG
22K	63A ¹	380-500	유형 gG
30K	80A ¹	380-500	유형 gG
37K	100A ¹	380-500	유형 gG
45K	125A ¹	380-500	유형 gG
55K	160A ¹	380-500	유형 gG
75K	250A ¹	380-500	유형 aR
90K	250A ¹	380-500	유형 aR
1) 최대 퓨즈 규격 - 사용 가능한 퓨즈 규격의 선정은 국내/국제 규정을 참조하십시오.			

10

표 10.6 EN50178 퓨즈 200V - 480V

10.3.2 UL 및 cUL 분기 회로 보호 퓨즈

UL 및 cUL 전기 표준을 준수하기 위해 다음과 같은 퓨즈 또는 UL/cUL 인증 대체품이 권장됩니다. 최대 퓨즈 등급도 수록되어 있습니다.

주파수 변환기	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	Littel 퓨즈	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
200-240 V							
kW	유형 RK1	유형 J	유형 T	유형 RK1	유형 RK1	유형 CC	유형 RK1
K25-K37	KTN-R05	JKS-05	JJN-05	5017906-005	KLN-R005	ATM-R05	A2K-05R
K55-1K1	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R
1K5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	5017906-015	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R
2K2	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5012406-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R
3K0	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	5012406-025	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R
3K7	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-030	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R
5K5	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	5012406-050	KLN-R50	-	A2K-50R
7K5	KTN-R50	JKS-60	JJN-60	5012406-050	KLN-R60	-	A2K-50R
11K	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R	A2K-60R
15K	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R	A2K-80R
18K5	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
22K	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
30K	FWX-150	-	-	2028220-150	L25S-150	A25X-150	A25X-150
37K	FWX-200	-	-	2028220-200	L25S-200	A25X-200	A25X-200
45K	FWX-250	-	-	2028220-250	L25S-250	A25X-250	A25X-250
380-480V, 525-600V							
kW	유형 RK1	유형 J	유형 T	유형 RK1	유형 RK1	유형 CC	유형 RK1
K37-1K1	KTS-R6	JKS-6	JJS-6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6	A6K-6R
1K5-2K2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R
3K0	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16	A6K-16R
4K0	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R
5K5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25	A6K-25R
7K5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30	A6K-30R
11K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
15K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
18K	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
22K	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R
30K	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R
37K	KTS-R100	JKS-100	JJS-100	2028220-125	KLS-R100	-	A6K-100R
45K	KTS-R125	JKS-150	JJS-150	2028220-125	KLS-R125	-	A6K-125R
55K	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R
75K	FWH-220	-	-	2028220-200	L50S-225	-	A50-P225
90K	FWH-250	-	-	2028220-250	L50S-250	-	A50-P250

표 10.7 UL 퓨즈, 200 - 240 V 및 380 - 600 V

10.3.3 240V 용 대체 퓨즈

기존 퓨즈	제조업체	대체 퓨즈
KTN	Bussmann	KTS
FWX	Bussmann	FWH
KLNR	LITTEL 퓨즈	KLSR
L50S	LITTEL 퓨즈	L50S
A2KR	FERRAZ SHAWMUT	A6KR
A25X	FERRAZ SHAWMUT	A50X

10.4 연결부 조임 강도

외함	출력(kW)			강도(Nm)					
	200-240V	380-480V	525-600V	주전원	모터	직류 연결	제동 장치	접지	릴레이
A2	1.1 - 3.0	1.1 - 4.0	1.1 - 4.0	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	3.7	5.5 - 7.5	5.5 - 7.5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.1 - 2.2	1.1 - 4.0		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.1 - 3.7	1.1 - 7.5	1.1 - 7.5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	5.5 - 11	11 - 18.5	11 - 18.5	1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	-	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
	15	30	30	4.5 ²⁾	4.5 ²⁾	3.7	3.7	3	0.6
B3	5.5 - 11	11 - 18.5	11 - 18.5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	15 - 18.5	22 - 37	22 - 37	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	18.5 - 30	37 - 55	37 - 55	10	10	10	10	3	0.6
C2	37 - 45	75 - 90	75 - 90	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6
C3	22 - 30	45 - 55	45 - 55	10	10	10	10	3	0.6
C4	37 - 45	75 - 90	75 - 90	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6

표 10.8 단자 조임강도

1) 각기 다른 케이블 치수 x/y(여기서 $x \leq 95mm^2$ 및 $y \geq 95mm^2$).

2) 18.5 kW 이상의 케이블 치수 $\geq 35mm^2$ 및 22 kW 이하의 케이블 치수 $\leq 10mm^2$.

인덱스

A
A53..... 18
A54..... 18
Auto
 On..... 53
 On (자동 켜짐)..... 31, 52
AWG..... 65

E
EMC..... 24, 58, 73
EN50178 퓨즈 200V - 480V..... 75

H
Hand
 On..... 27
 On (수동 켜짐)..... 31, 52

I
IEC 61800-3..... 15, 73

J
Johnson Controls N2®..... 22

M
MCT-10..... 46
Modbus RTU..... 22
Motor Speeds..... 25

P
PELV..... 15, 50, 70, 72
P 프로그래밍..... 36

R
RCD..... 13
Reset (리셋)..... 31
RFI 필터..... 15
RMS 전류..... 6

S
Siemens FLN®..... 22

T
Th..... 57

U
UL 퓨즈..... 76

가
가속 시간..... 27

감
감속 시간..... 27

개
개회로..... 19, 33, 72

검
검색 키..... 25, 29, 31, 33, 52

결
결합
 기록..... 30, 32
 메시지..... 56

경
경고
 경고..... 54
 및 알람 유형..... 54
 및 알람 정의..... 55
 및 알람 표시..... 54

고
고장수리..... 5, 56, 63
고조파..... 6

공
공급 전압..... 15, 16, 23, 57, 70, 71
공급되는 전압..... 59

과
과도 현상 보호..... 6
과부하 보호..... 8, 12
과전류..... 53
과전압..... 27, 53, 57, 70

교
교류
 입력..... 6, 15
 주전원..... 6, 15
 파형..... 6

구
구동 명령..... 28

기	릴
기능	릴레이 출력..... 16, 72
시험..... 5, 23	
테스트..... 27	
기동..... 5, 23, 24, 32, 33, 63	메
기술 자료..... 70	메뉴
기호..... 1	구조..... 31, 36, 37
	키..... 29, 30
냉	모
냉각	모터
냉각..... 8	데이터..... 26, 27, 32, 57, 58, 60
여유 공간..... 24	리드선..... 58
	배선..... 12, 13
노	배선 및..... 24
노이즈 절연..... 12, 24	보호..... 12, 74
	전류..... 6, 26, 30, 57, 60
누	전원..... 12, 13
누설	주파수..... 26, 30
전류..... 13, 23	출력..... 10, 30, 60, 70
전류 (>3.5 MA)..... 13	케이블..... 8, 12, 14, 27
	회전..... 27, 30
단	모터의 상태..... 6
단자	
53..... 19, 33, 34	백
54..... 19	백플레이트..... 9
조임강도..... 77	보
프로그래밍..... 18	보호 기능..... 74
프로그래밍 예시..... 34	
단축	부
메뉴..... 26, 30, 33, 36	부동형 델타..... 15
셋업..... 26	
덴	사
덴포스 FC..... 22	사양..... 5, 9, 22, 65
	사전 기동..... 23
도	상
도관..... 12, 15, 24	상태
도관을 이용한 접지..... 13	메시지..... 52
	모드..... 52
들	설
들어 올리기..... 9	설정포인트..... 53
디	설치..... 5, 8, 9, 12, 17, 22, 24, 25, 58
디지털	
입력..... 16, 18, 35, 53, 58, 70	셋
출력..... 72	셋업..... 28, 30
리	속
리셋..... 29, 32, 53, 54, 57, 59, 61, 74	속도 지령..... 19, 28, 34, 48, 52

스	스위칭 주파수..... 53, 57	와	와이어 용량..... 12, 14
슬	슬립 모드..... 53	외	외부
시	시스템	명령..... 6, 52	인터록..... 18, 35, 48, 60
감시..... 54	기동..... 28	전압..... 34	컨트롤러..... 6
피드백..... 6		외부조건..... 73	
씨	씨미스터	응	용량 감소..... 8, 57, 73
씨미스터..... 15, 50	제어부 배선(옵션)..... 15	용량감소..... 74	
아	아날로그	운	운전 키..... 31
입력..... 16, 56, 71	출력..... 16, 71	원	원격
안	안전 점검..... 23	명령..... 6	지령..... 53
알	알람	프로그래밍..... 46	
알람..... 54	기록..... 30, 32	유	유도 전압..... 12
알람/경고 코드 목록..... 56		인	인가 시 운전..... 53
여	여러	인증..... 1	
대의 주파수 변환기..... 12, 14	모터..... 23	일	일반 기술 자료..... 70
여유	공간..... 8, 59	입	입력
공간 요구사항..... 8		단자..... 10, 15, 18, 23, 57	신호..... 18, 34
역	역률	전류..... 15	전압..... 25, 54, 57
역률..... 6, 24, 70	보정..... 14	전원..... 6, 13, 15, 23, 24, 54, 63	차단부..... 15
온	온도 한계..... 24	출력..... 12	
옴	옴션 장비..... 6, 14, 18, 25	자	자동
		리셋..... 29	모드..... 30
		모터 최적화..... 26, 52	

장	지
장착..... 9, 24	지령..... 1, 30, 33, 52, 53
적	직
적용 예..... 47	직렬 통신..... 6, 10, 16, 18, 22, 31, 32, 52, 53, 54, 58
전	직류
전기 노이즈..... 13	직류..... 57
전류	전류..... 6, 52
등급..... 8, 57	주전원..... 10
한계..... 27, 58, 60	차
전부하 전류..... 8, 23	차단 스위치..... 23, 25
전압 범위..... 70	차폐
전원 연결부..... 12	와이어..... 12
연결부..... 12	제어 케이블..... 18
와이어..... 13, 24	케이블..... 8, 12, 24
케이블을 이용한 접지..... 13	케이블을 이용한 접지..... 13
접	참
접지	참고 자료..... 47
접지..... 13, 14, 15, 23, 24	초
루프..... 18	초기화..... 32
연결..... 13	출
연결부..... 24	출력
와이어..... 13, 24	단자..... 10, 23
접지형 델타..... 15	신호..... 36
정	전류..... 52, 57, 72
정지 명령..... 53	정보 (U, V, W)..... 70
제	출력에 따른..... 65
제동..... 52, 59	케
제어	케이블 길이와 단면적..... 70
단자..... 10, 17, 26, 31, 34, 52, 53, 70	도
시스템..... 5, 6	토오크
신호..... 33, 34, 52	특성..... 70
와이어..... 17	한계..... 27, 58
케이블..... 18	통
특성..... 72	통신 옵션..... 59
제어부 배선..... 12, 13, 15, 17, 24	트
제어카드 성능..... 73	트립
제어카드,	트립..... 54
10V DC 출력..... 72	기능..... 12
24V DC 출력..... 72	잠금..... 54
RS-485 직렬 통신..... 71	과
USB 직렬 통신..... 73	파라미터 설정 복사..... 31
주	
주 메뉴..... 30, 33	
주전원	
주전원..... 12, 15	
공급..... 65, 69	
전압..... 30, 31, 52, 57, 60, 70	

펄	
펄스 입력.....	71
폐	
폐회로.....	19
퓨	
퓨즈.....	12, 24, 59, 63, 75, 76
프	
프로그래밍... 5, 18, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 36,	46, 57
프로그래밍의 예.....	33
피	
피드백.....	19, 24, 47, 52, 60, 61
현	
현장	
기동.....	27
모드.....	27
운전.....	29
제어.....	31, 52
제어 모드.....	29
제어 시험.....	27
제어 패널.....	29
회	
회로 차단기.....	24