MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

사용 설명서

VLT® HVAC Drive FC 102

1.1-90 kW

www.danfoss.com/
drives

VLT®
THE REAL DRIVE

차례

1 소개 3
1.1 설명서의 용도 3
1.2 추가 리소스 3
1.3 문서 및 소프트웨어 버전 3
1.4 용도 3
1.5 주파수 변환기의 블록 다이어그램 4
1.6 외함 유형 및 전원 등급 4
1.7 승인 및 인증 4
1.8 폐기물 처리 지침 4

2 안전 5
2.1 안전 기호 5
2.2 공인 기사 5
2.3 안전 주의사항 5

3 기계적인 설치 7
3.1 포장 풀기 7
3.2 설치 환경 10
3.3 장착 10

4 전기적인 설치 11
4.1 안전 지침 11
4.2 EMC 호환 설치 11
4.3 접지 11
4.4 배선 약도 12
4.5 접근 14
4.6 모터 연결 14
4.7 교류 주전원 연결 16
4.8 제어부 배선 16
4.8.1 제어 단자 유형 16
4.8.2 제어 단자 배선 17
4.8.3 모터 운전 사용 설정(단자 27) 18
4.8.4 전압/전류 입력 선택(스위치) 18
4.8.5 안전 토오크 정지(STO) 18
4.8.6 RS-485 직렬 통신 19
4.9 설치 체크리스트 20

5 작동방법 21
5.1 안전 지침 21
5.2 전원 공급 21

5.3 현장 제어 패널 운전 21
5.4 기본적인 프로그래밍 24
5.4.1 SmartStart 로 작동 24
5.4.2 [Main Menu]를 통한 작동 24
5.4.3 비동기식 모터 셋업 25
5.4.4 영구 자석 모터 셋업 25
5.4.5 자동 에너지 최적화(AEO) 26
5.4.6 자동 모터 최적화 (AMA) 26
5.5 모터 회전 점검 27
5.6 현장 제어 시험 27
5.7 시스템 기동 27
5.8 유지보수 27
6 어플리케이션 셋업 예시 28
7 진단 및 고장수리 32
7.1 상태 메시지 32
7.2 경고 및 알람 유형 34
7.3 경고 및 알람 목록 34
7.4 고장수리 41
8 사양 43
8.1 전기적 기술 자료 43
8.1.1 주전원 공급 3x200-240V AC 43
8.1.2 주전원 공급 3x380-480V AC 45
8.1.3 주전원 공급 3x525-600V AC 47
8.1.4 주전원 공급 3x525-690V AC 49
8.2 주전원 공급 51
8.3 모터 출력 및 모터 데이터 51
8.4 주위 조건 52
8.5 케이블 사양 52
8.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터 52
8.7 연결부 조임 강도 56
8.8 퓨즈 사양 56
8.9 전원 등급, 중량 및 치수 64
9 부록 65
9.1 기호 및 약어 65
9.2 파라미터 메뉴 구조 65
인덱스 70

1 소개

1.1 설명서의 용도

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

사용 설명서는 공인 기사가 활용할 목적으로 제공됩니다.
주파수 변환기를 안전하고 전문적으로 사용하기 위해서는 사용 설명서를 읽어보고 이를 준수해야 하며 안전 지침 및 일반 경고에 특히 주의해야 합니다. 언제든지 참고할 수 있도록 주파수 변환기와 가까운 곳에 보관합니다.

1.2 추가 리소스

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

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

보충 자료 및 설명서는 댄포스에서 구할 수 있습니다. 목록은 *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+ Technical +Documentation.htm* 참조.

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

1.3 문서 및 소프트웨어 버전

본 설명서는 정기적으로 검토 및 업데이트됩니다. 개선 관련 제안은 언제든지 환영합니다. *표 1.1*은 문서 버전 및 해당 소프트웨어 버전을 보여줍니다.

문서 버전	비고	소프트웨어 버전
MG11AJxx	MG11AIxx 에서 변경	3.92

표 1.1 문서 및 소프트웨어 버전

1.4 용도

주파수 변환기는 전자식 모터 제어기로서,

- 시스템 피드백 또는 외부 컨트롤러의 원격 명령에 대한 응답으로 모터 속도를 조정합니다. 고출력 인버터 시스템은 주파수 변환기, 모터 및 모터 구동 장비로 구성되어 있습니다.
- 시스템과 모터 상태를 감시합니다.
- 모터 보호에 사용할 수 있습니다.

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

주파수 변환기는 국내 법률 및 표준에 따라 가정용, 산업용 및 상업용 환경에서 사용하도록 설계되어 있습니다. 지정된 운전 조건 및 환경에 부합하지 않는 어플리케이션에 주파수 변환기를 사용하지 마십시오.

주의 사항

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

1

1.5 주파수 변환기의 블록 다이어그램

*그림 1.1*은 주파수 변환기 내부 구성품의 블록 다이어그램입니다. 각각의 기능은 *표 1.2*을(를) 참조하십시오.

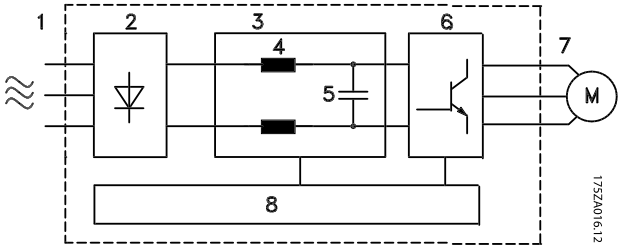


그림 1.1 주파수 변환기 블록 다이어그램

영역	제목	기능
1	주전원 입력	• 3 상 교류 주파수 변환기 주전원 공급장치
2	정류기	• 정류기 브리지는 교류 입력을 직류 전류로 변환하여 인버터 전원을 공급합니다.
3	직류 버스통신	• 직류 버스통신 매개회로는 직류 전류를 처리합니다.
4	직류 리액터	• 직류 매개회로 전압을 필터링합니다. • 라인 과도 현상을 보호합니다. • RMS 전류를 줄입니다. • 라인에 재반영된 역률을 올립니다. • AC 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 1.2 *그림 1.1*에 대한 범례

1.6 외함 유형 및 전원 등급

주파수 변환기의 외함 유형 및 전원 등급은 *8.9 전원 등급, 중량 및 치수*를 참조하십시오.

1.7 승인 및 인증

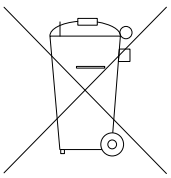
표 1.3 승인 및 인증

더욱 다양한 승인 및 인증이 제공됩니다. 가까운 댄포스 협력업체에 문의하여 주십시오. T7(525-690V) 주파수 변환기는 UL 인증을 받지 않았습니다.

주파수 변환기는 UL508C 써멀 메모리 유지 요구사항을 준수합니다. 자세한 정보는 *설계 지침서*의 *모터 써멀 보호* 절을 참조하십시오.

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

1.8 폐기물 처리 지침



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

표 1.4 폐기물 처리 지침

2 안전

2.1 안전 기호

본 문서에 사용된 기호는 다음과 같습니다.

⚠경고

사망 또는 중상으로 이어질 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.

⚠주의

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

주의 사항

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

2.2 공인 기사

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

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

2.3 안전 주의사항

⚠경고

고전압!

교류 주전원 입력 전원에 연결될 때 주파수 변환기에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 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.

⚠경고

방전 시간!

주파수 변환기에는 주파수 변환기에 전원이 인가되지 않더라도 충전을 지속할 수 있는 직류단 커패시터가 포함되어 있습니다. 전기적 위험을 방지하려면 교류 주전원, 영구 자석 모터, 모든 원격 직류단 전원 공급장치(배터리 백업장치 포함) 및 다른 주파수 변환기에 연결된 UPS 및 직류단 연결부를 모두 차단하십시오. 서비스 또는 수리 작업을 수행하기 전에 커패시터가 완전히 방전될 때까지 기다리십시오. 대기 시간은 *표 2.1*에 수록되어 있습니다. 전원을 분리한 후 서비스 또는 수리를 진행하기 전까지 지정된 시간 동안 기다리지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

전압[V]	최소 대기 시간 [분]		
	4	7	15
200-240	1.1-3.7 kW		5.5-45 kW
380-480	1.1-7.5 kW		11-90 kW
525-600	1.1-7.5 kW		11-90 kW
525-690		1.1-7.5 kW	11-90 kW
경고 LED 표시등이 꺼져 있더라도 고전압이 있을 수 있습니다.			

표 2.1 방전 시간

⚠경고

누설 전류 위험!

누설 전류는 3.5mA 보다 높습니다. 장비를 올바르게 접지하는 것은 사용자 또는 공인 전기 설치업자의 책임입니다. 주파수 변환기를 올바르게 접지하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

⚠경고

장비 위험!

회전축 및 전기 장비는 위험할 수 있습니다. 전기 작업 시에는 항상 국제 및 국내 전기 규정을 준수해야 합니다. 설치, 기동 및 유지보수는 반드시 교육을 받은 공인 기사만 수행해야 합니다. 이러한 지침을 준수하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

⚠경고

풍차 회전!

영구자석 모터가 의도하지 않게 회전하면 신체 상해 및 장비 파손의 위험을 야기합니다. 의도하지 않은 회전을 방지하기 위해서는 영구자석 모터를 차단해야 합니다.

2

⚠주의

내부 결함 시 잠재 위험!

주파수 변환기가 올바르게 닫혀 있지 않으면 신체 상해 위험이 있습니다. 전원을 공급하기 전에 모든 안전 덮개가 제자리에 안전하게 고정되어 있는지 확인해야 합니다.

3 기계적인 설치

3.1 포장 풀기

3.1.1 제공 품목

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

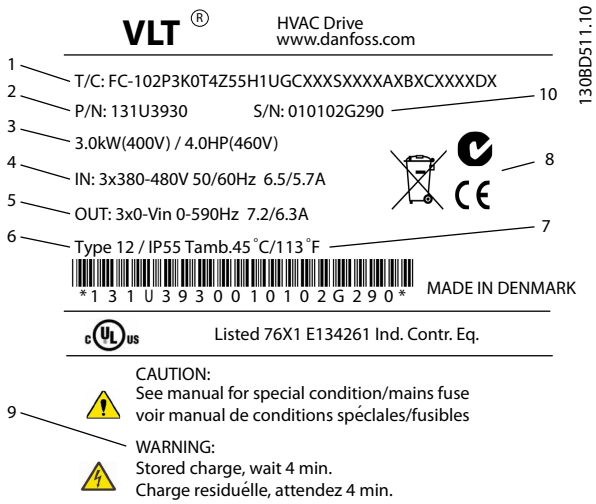


그림 3.1 제품 명판(예)

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

표 3.1 *그림 3.1*에 대한 범례

주의 사항

주파수 변환기에서 명판을 제거하지 마십시오(보증이 무효화됩니다).

3.1.2 보관

보관 요구사항이 충족되었는지 확인합니다. 자세한 내용은 *8.4 주위 조건*를 참조하십시오.

3

3.1.3 제품 개요

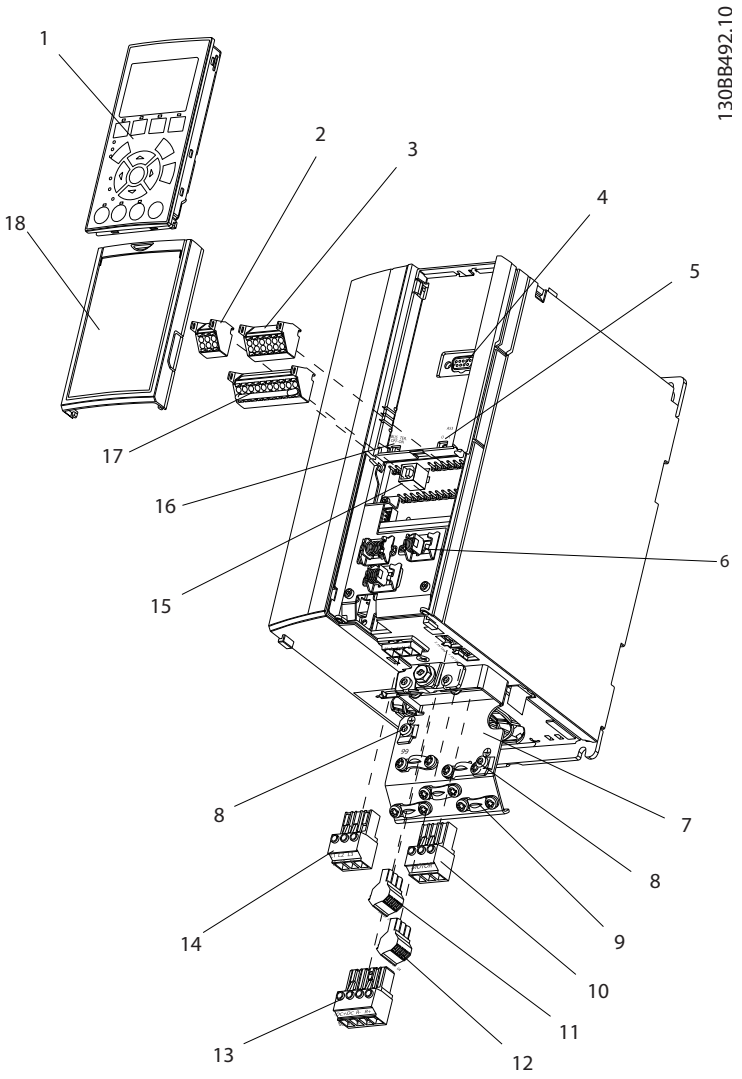


그림 3.2 전개도 외함 유형 A, IP20

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

표 3.2 *그림 3.2*에 대한 범례

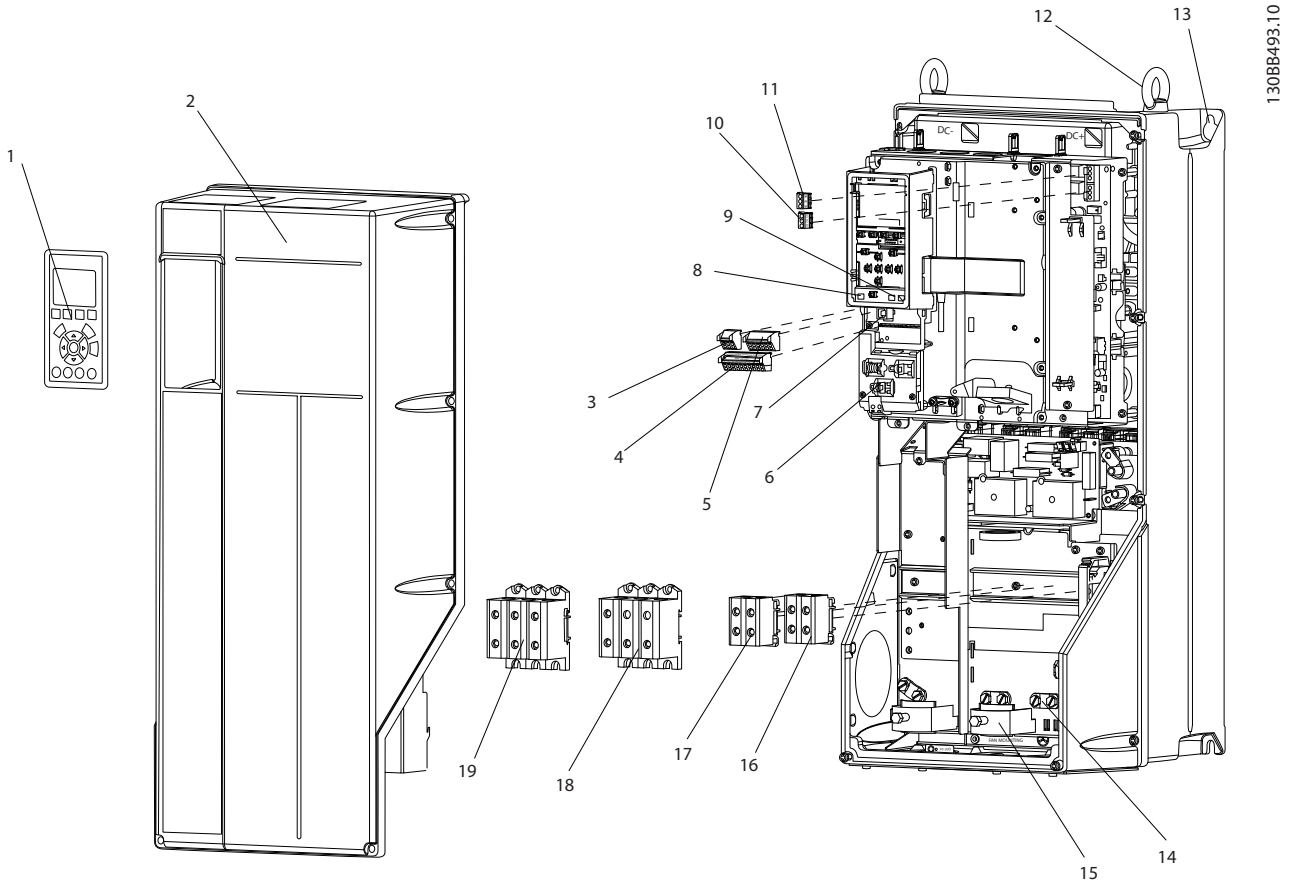


그림 3.3 전개도 외함 유형 B 및 C, IP55 및 IP66

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

표 3.3 *그림 3.3*에 대한 범례

3

3.2 설치 환경

주의 사항

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

진동 및 충격

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

자세한 주위 조건 사양은 *8.4 주위 조건*를 참조하십시오.

3.3 장착

주의 사항

올바르게 장착하지 않으면 과열되거나 성능이 저하될 수 있습니다.

냉각

- 상단과 하단에 공기 냉각을 위한 여유 공간이 있는지 확인합니다. 여유 공간 요구사항은 *그림 3.4*를 참조하십시오.

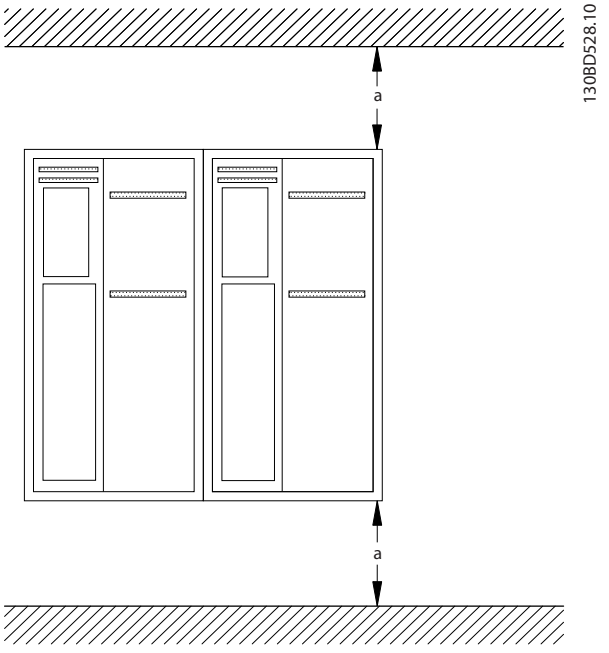


그림 3.4 상단 및 하단 냉각 여유 공간

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

표 3.4 최소 통풍 여유 공간 요구사항

들어 올리기

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

장착

1. 장착 지점의 강도가 유닛 중량을 지탱하기에 충분한지 확인합니다. 주파수 변환기를 옆면끼리 여유공간 없이 바로 붙여서 설치할 수 있습니다.
2. 유닛을 단단하고 평평한 표면이나 백플레이트(옵션)에 세워서 장착합니다.
3. 제공된 경우 유닛에 있는 장착용 구멍을 사용하여 벽에 장착합니다.

백플레이트 및 레일링을 사용한 장착

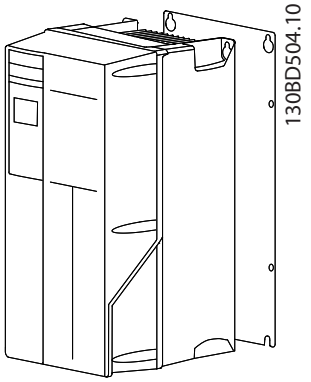


그림 3.5 백플레이트를 사용한 올바른 장착

주의 사항

레일링에 장착할 때는 백플레이트가 필요합니다.

4 전기적인 설치

4.1 안전 지침

일반 안전 지침은 *2 안전*를 참조하십시오.

⚠경고

유도 전압!

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

⚠주의

직류 전류 위험!

주파수 변환기로 인해 보호 접지 도체에 직류 전류가 발생할 수 있습니다. 보호를 위해 잔류 전류로 작동하는 보호 또는 감시 장치(RCD/RCM)를 사용하는 경우, 유형 B 의 RCD 또는 RCM 만 허용됩니다.

과전류 보호

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

와이어 유형 및 등급

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

권장 와이어 용량 및 유형은 *8.1 전기적 기술 자료*와 *8.5 케이블 사양*를 참조하십시오.

4.2 EMC 호환 설치

EMC 호환 설치를 수행하려면 *4.3 접지*, *4.4 배선 약도*, *4.6 모터 연결* 및 *4.8 제어부 배선*에 수록된 지침을 따릅니다.

4.3 접지

⚠경고

누설 전류 위험!

누설 전류는 3.5mA 보다 높습니다. 장비를 올바르게 접지하는 것은 사용자 또는 공인 전기 설치업자의 책임입니다. 주파수 변환기를 올바르게 접지하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

전기 안전을 위한 주의 사항

- 관련 표준 및 규정에 따라 주파수 변환기를 올바르게 접지합니다.
- 입력 전원, 모터 전원 및 제어 배선에는 전용 접지 와이어를 사용합니다.
- 하나의 주파수 변환기를 다른 주파수 변환기에 "데이지 체인(연쇄)" 방식으로 접지하지 마십시오.
- 접지 와이어를 가능한 짧게 연결하십시오.
- 돼지꼬리 모양을 사용하지 마십시오.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수하십시오.
- 케이블의 최소 단면적: 10 mm^2 (또는 각각 종단된 2 정격 접지선).

EMC 호환 설치를 위한 주의 사항

- 금속 케이블 글랜드 또는 장비에 제공된 클램프를 사용하여 케이블 쉴드와 주파수 변환기 외함 간의 전기적 접점을 만듭니다.
- 고-스트랜드 와이어를 사용하여 전기적 간섭을 줄입니다.

주의 사항

전위 등화!

주파수 변환기와 시스템 간의 접지 전위가 다를 경우에는 시스템 전체에 장애를 유발하는 전기적 간섭 위험이 발생합니다. 전기적 간섭을 피하려면 시스템 구성품 사이에 등화 케이블을 설치해야 합니다. 권장 케이블 단면적: 16 mm^2.

4.4 배선 약도

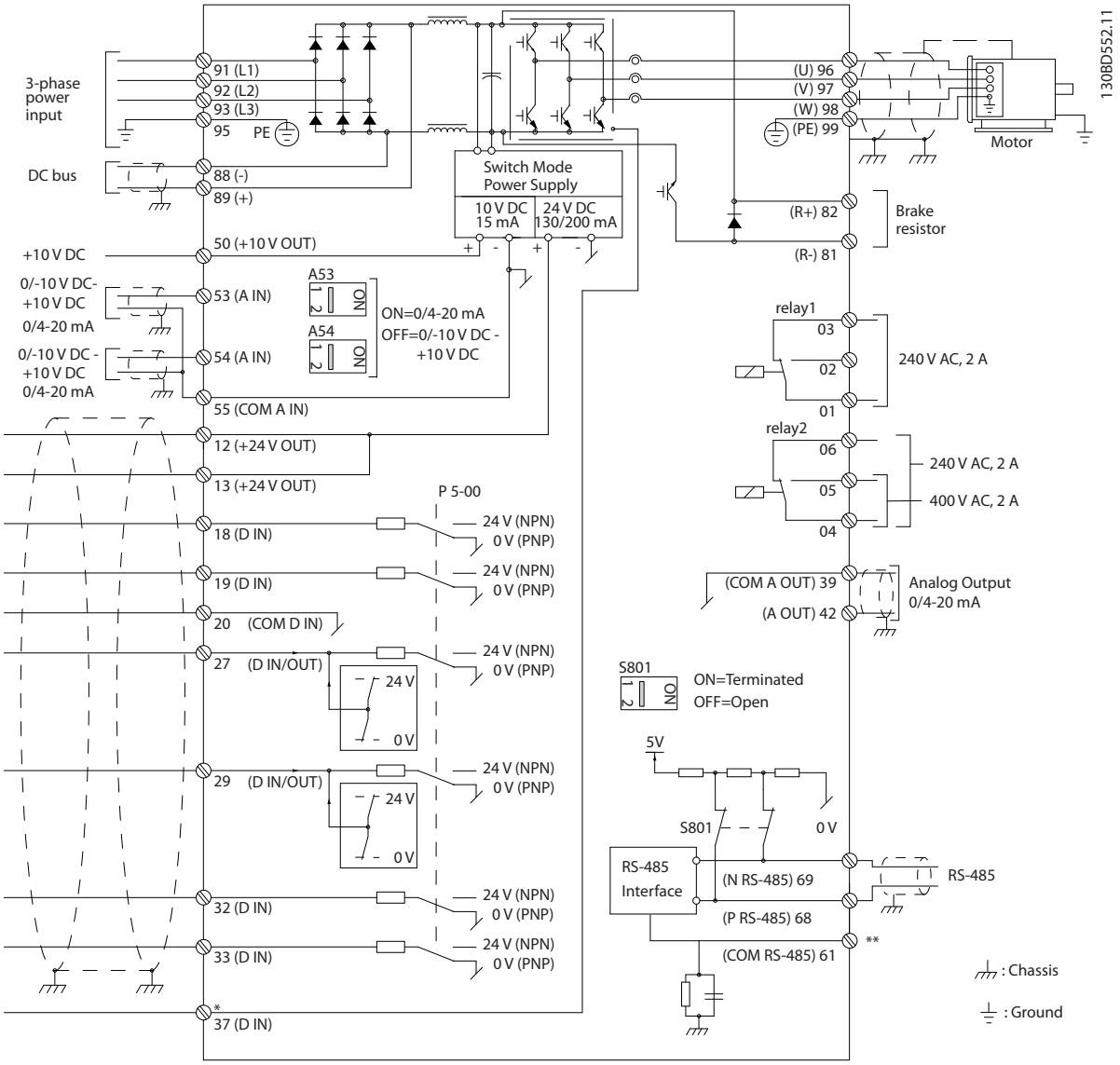


그림 4.1 기본 배선 약도

A=아날로그, D=디지털
*단자 37(옵션)은 안전 토오크 정지에 사용합니다. 안전 토오크 정지 설치 지침은 *댄포스 VLT® 주파수 변환기의 안전 토오크 정지 사용 설명서*를 참조하십시오.
**케이블 차폐선을 연결하지 마십시오.

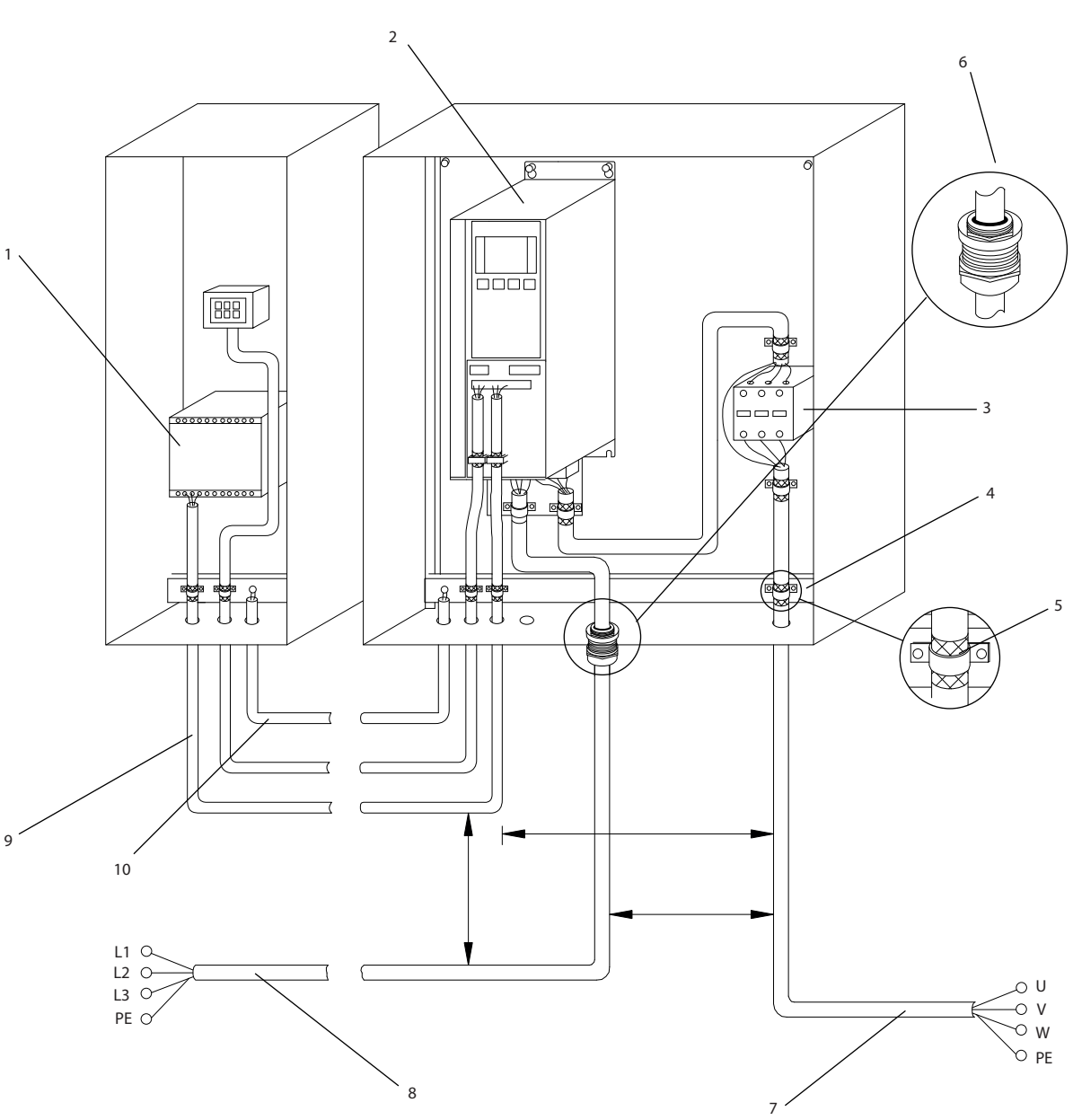


그림 4.2 EMC-규정에 따른 전기적인 연결

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

표 4.1 *그림 4.2*에 대한 범례

주의 사항

EMC 간섭!

입력 전원, 모터 배선 및 제어부 배선에 별도의 차폐 케이블을 사용하거나 3 개의 별도 금속 도관에서 케이블을 구동합니다. 전원, 모터 및 제어부 배선을 절연하지 못하면 의도하지 않은 동작이나 성능 저하가 발생할 수 있습니다. 제어 케이블, 모터 및 주전원 간의 최소 여유 공간 200 mm(7.9 인치).

4.5 접근

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

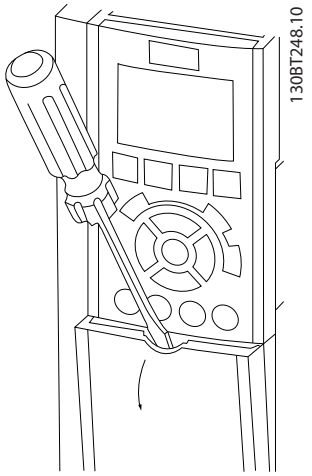


그림 4.3 IP20 및 IP21 외함의 배선 접근 방법

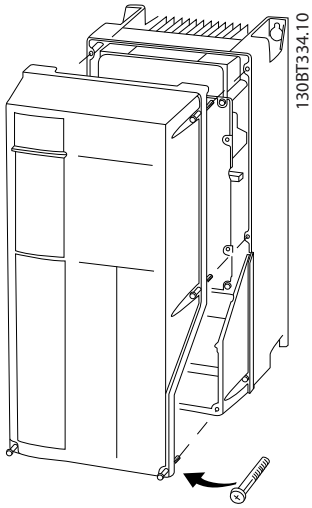


그림 4.4 IP55 및 IP66 외함의 배선 접근 방법

덮개를 조이기 전에 *표 4.2*을(를) 참조하십시오.

외함	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2.2	2.2
C1/C2	2.2	2.2
A2/A3/B3/B4/C3/C4 의 경우 조일 나사 없음.		

표 4.2 덮개의 조임 강도 [Nm]

4.6 모터 연결

⚠경고

유도 전압!

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

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

절차

1. 케이블 절연 피복을 벗깁니다.
2. 피복을 벗긴 와이어를 케이블 클램프 아래에 배치하여 케이블 쉴드와 접지 간 기계적인 고정과 전기적 접점이 이루어지게 합니다.
3. *4.3 접지*에 수록된 접지 지침에 따라 접지 와이어를 가장 가까운 접지 단자에 연결합니다. *그림 4.5*를 참조하십시오.
4. 3 상 모터 배선을 단자 96(U), 97(V) 및 98(W)에 연결합니다. *그림 4.5*를 참조하십시오.
5. *8.7 연결부 조임 강도*에 수록된 정보에 따라 단자를 조입니다.

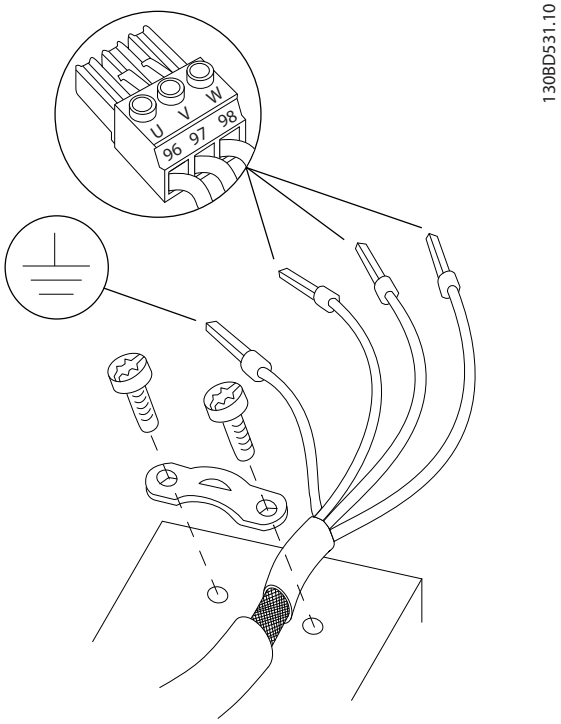


그림 4.5 모터 연결

그림 4.6, *그림 4.7* 및 *그림 4.8*은 기본 주파수 변환기의 주전원 입력, 모터 및 접지 배선을 보여줍니다. 실제 구성은 유닛 유형 및 옵션 장비에 따라 다릅니다.

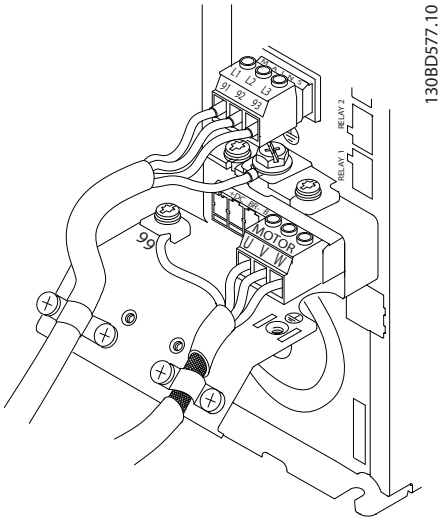


그림 4.6 외함 유형 A2 및 A3의 모터, 주전원 및 접지 배선

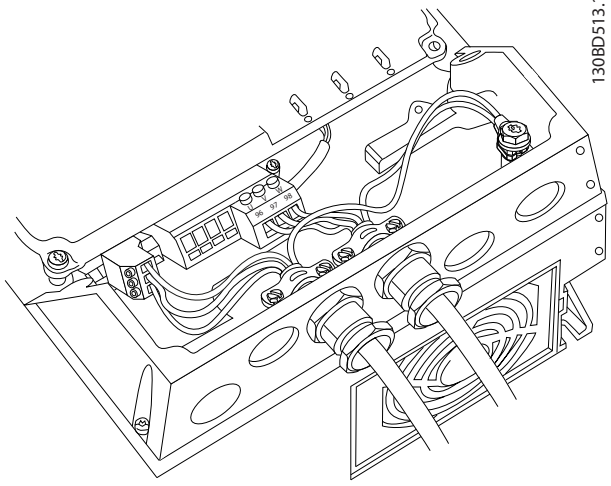


그림 4.7 외함 유형 A4 및 A5의 모터, 주전원 및 접지 배선

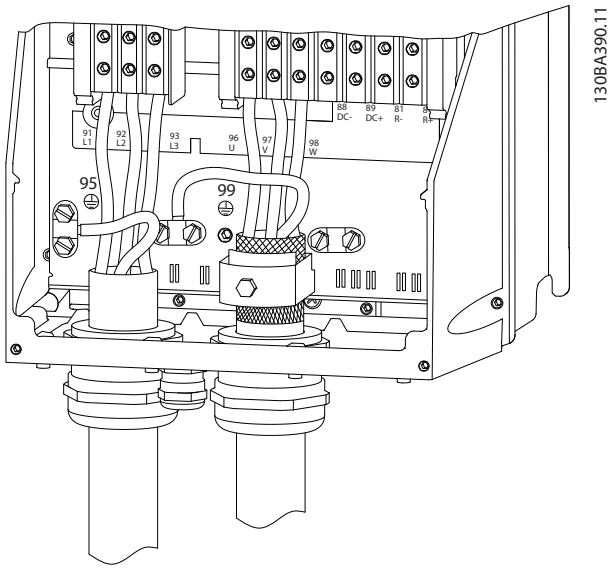


그림 4.8 차폐 케이블을 사용한 외함 유형 B 및 C의 모터, 주전원 및 접지 배선

4.7 교류 주전원 연결

- 주파수 변환기의 입력 전류에 따라 배선 용량을 조정합니다. 최대 와이어 용량은 *8.1 전기적 기술 자료*을(를) 참조하십시오.
- 케이블 용량은 국내 및 국제 전기 규정을 준수합니다.

4

절차

1. 3 상 교류 입력 전원 배선을 단자 L1, L2 및 L3 에 연결합니다(*그림 4.9* 참조).
2. 장비의 구성에 따라 주전원 입력 단자 또는 입력 차단부에 입력 전원이 연결됩니다.
3. *4.3 접지*에 수록된 접지 지침에 따라 케이블을 접지합니다.
4. 절연된 주전원 소스(IT 주전원 또는 부동형 델타) 또는 접지된 레그가 있는 TT/TN-S 주전원(접지형 델타)에서 전원을 공급 받는 경우 매개회로의 손상을 방지하고 IEC 61800-3 에 따라 접지 용량형 전류를 줄이기 위해 *14-50 RFI 필터*가 꺼짐(OFF)으로 설정되어 있는지 확인합니다.

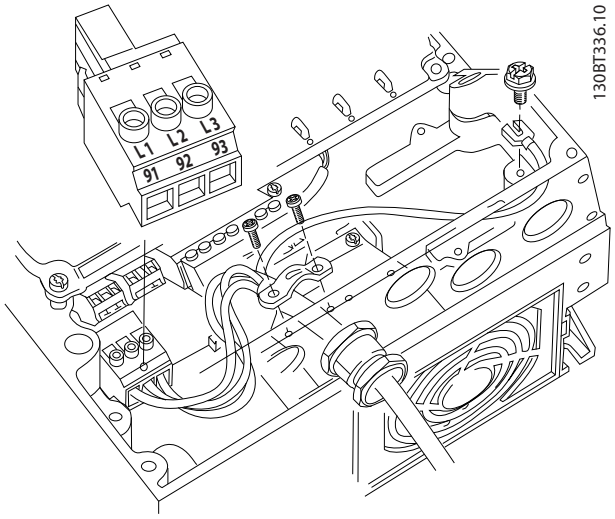


그림 4.9 교류 주전원에 연결하는 방법

4.8 제어부 배선

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

4.8.1 제어 단자 유형

*그림 4.10*는 탈부착이 가능한 주파수 변환기 커넥터를 보여줍니다. 단자 기능 및 초기 설정은 *표 4.3*에 요약되어 있습니다.

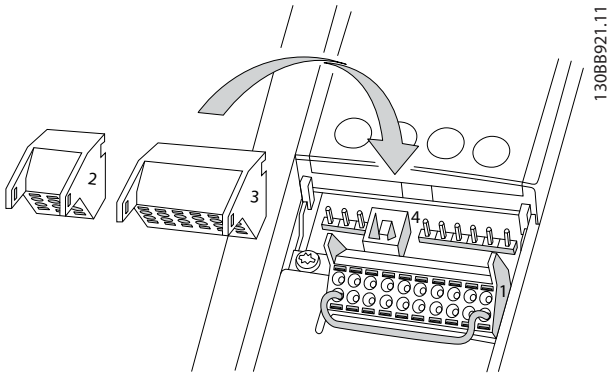


그림 4.10 제어 단자 위치

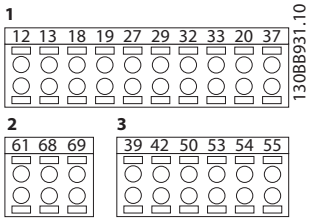


그림 4.11 단자 번호

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

단자 설명			
단자	파라미터	초기 설정	설명
디지털 입력/출력			
12, 13	-	+24 V DC	24V DC 공급 전압. 최대 출력 전류는 모든 24V 부하에 대해 총 200mA 입니다. 디지털 입력 및 외부 변환기에 사용할 수 있습니다.
18	5-10	[8] 기동	디지털 입력.
19	5-11	[0] 동작 안함	
32	5-14	[0] 동작 안함	
33	5-15	[0] 동작 안함	
27	5-12	[2] 코스팅 인버스	디지털 입력과 출력에 대해 선택할 수 있습니다. 초기 설정은 입력입니다.
29	5-13	[14] 조그	
20	-		디지털 입력의 경우 공통, 24V 공급의 경우 0V 전위.
37	-	안전 토오크 정지(STO)	안전 입력(옵션) STO 에 사용.
아날로그 입력/출력			
39	-		아날로그 출력의 경우 공통
42	6-50	속도 0 - 고속 한계	프로그래밍 가능한 아날로그 출력. 아날로그 신호는 최대 500Ω 에서 0-20mA 또는 4-20mA 입니다.
50	-	+10 V DC	10V DC 아날로그 공급 전압. 최대 15mA 가 가변 저항기 또는 써미스터에 공통으로 사용됩니다.
53	6-1	지령	아날로그 입력. 전압 또는 전류에 대해 선택할 수 있습니다. 스위치 A53 및 A54 는 mA 또는 V 를 선택합니다.
54	6-2	피드백	
55	-		아날로그 입력의 경우 공통
직렬 통신			
61	-		케이블 차폐선을 위한 통합형 RC 필터. EMC 문제가 있을 때 차폐선을 연결하는 용도로만 사용.
68 (+)	8-3		RS-485 인터페이스. 단자 저항을 위해 제어카드 스위치가 제공됩니다.
69 (-)	8-3		
릴레이			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] 알람	C 형 릴레이 출력. 교류 또는 직류 전압, 저항 부하 또는 유도 부하에 사용할 수 있습니다.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] 구동	

표 4.3 단자 설명

추가 단자:

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

4.8.2 제어 단자 배선

제어 단자 커넥터는 용이한 설치를 위해 *그림 4.10*에서와 같이 주파수 변환기에서 분리할 수 있습니다.

주의 사항

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

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

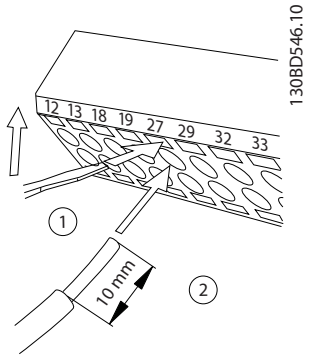


그림 4.12 제어 와이어 연결

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

제어 단자 배선 용량은 *8.5 케이블 사양*을, 일반적인 제어부 배선 연결은 *6 어플리케이션 셋업 예시*를 참조하십시오.

4

4.8.3 모터 운전 사용 설정(단자 27)

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

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

주의 사항

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

4.8.4 전압/전류 입력 선택(스위치)

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

초기 파라미터 설정:

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

주의 사항

스위치 위치를 변경하기 전에 주파수 변환기에서 전원을 분리합니다.

1. 현장 제어 패널을 분리합니다(*그림 4.13* 참조).
2. 스위치와 관련이 있는 모든 옵션 장비를 분리합니다.
3. 신호 유형을 선택하도록 스위치 A53 및 A54 를 설정합니다. U 는 전압을 선택하고 I 는 전류를 선택합니다.

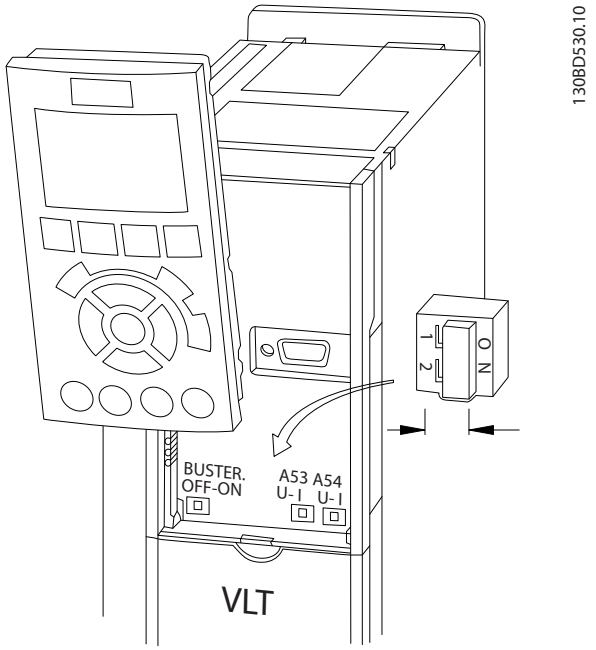


그림 4.13 단자 53 및 54 스위치의 위치

4.8.5 안전 토오크 정지(STO)

안전 토오크 정지를 구동하기 위해서는 주파수 변환기에 추가 배선이 필요합니다. 자세한 정보는 *댄포스 VLT® 주파수 변환기의 안전 토오크 정지 사용 설명서* 를 참조하십시오.

4.8.6 RS-485 직렬 통신

최대 32 개의 노드를 버스통신으로 연결하거나 드롭 케이블을 통해 공통 트렁크 라인에서 1 네트워크 세그먼트로 연결할 수 있습니다. 반복자는 네트워크 세그먼트를 분할할 수 있습니다. 각각의 반복자는 설치된 세그먼트 내에서 노드로서의 기능을 한다는 점에 유의합니다. 주어진 네트워크 내에 연결된 각각의 노드는 모든 세그먼트에 걸쳐 고유한 노드 주소를 갖고 있어야 합니다.

- RS-485 직렬 통신 배선을 단자 (+)68 과 (-)69 에 연결합니다.
- 주파수 변환기의 종단 스위치(버스통신 단자 켜짐/꺼짐, *그림 4.13* 참조)나 편조 종단 저항 네트워크를 이용하여 각 세그먼트의 양쪽 끝을 종단합니다.
- 예를 들어, 케이블 클램프나 전도성 케이블 글랜드로 차폐선의 넓은 면을 접지에 연결합니다.
- 전위 등화 케이블을 적용하여 네트워크 전체에 걸쳐 동일한 접지 전위를 유지하게 합니다.
- 네트워크 전체에 걸쳐 동일한 유형의 케이블을 사용하여 임피던스 불일치를 방지합니다.

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

표 4.4 케이블 정보

4.9 설치 체크리스트

유닛의 설치를 완료하기 전에 *표 4.5*에 수록된 설치 전반을 점검합니다. 완료 시 각종 항목을 점검 및 표시합니다.

점검 대상	설명	☑
보조 장비	• 주파수 변환기의 입력 전원 쪽이나 모터의 출력 쪽에 있을 수 있는 보조 장비, 스위치, 차단부 또는 입력 퓨즈/회로 차단기를 찾아봅니다. 최대 속도로 운전할 수 있는지 확인합니다. • 주파수 변환기로의 피드백에 사용된 센서의 기능과 설치 상태를 점검합니다. • 모터의 모든 역률 보정 캡을 분리합니다. • 주전원측의 모든 역률 보정 캡을 조정한 다음 충분히 감소되었는지 확인합니다.	
케이블 배선	• 모터 배선과 제어 배선이 절연 또는 차폐되어 있는지 아니면 고주파 간섭 절연을 위해 3 개의 별도 금속 도관 내에 있는지 확인합니다.	
제어 배선	• 와이어가 파손되었거나 손상되었는지 또한 연결부가 느슨한지 점검합니다. • 노이즈 방사를 위해 제어부 배선이 전원 및 모터 배선과 절연되어 있는지 확인합니다. • 필요한 경우, 신호의 전압 소스를 점검합니다. • 차폐 케이블 또는 꼬여있는 케이블의 사용을 권장합니다. 차폐선이 올바르게 종단되어 있는지 확인합니다.	
냉각 여유 공간	• 냉각하기에 충분한 통풍을 제공하기 위해 상단 및 하단 여유 공간이 적절한지 확인합니다. *3.3 장착*를 참조하십시오.	
주위 조건	• 주위 조건의 요구사항이 충족되었는지 확인합니다.	
퓨즈 및 회로 차단기	• 회로 차단기나 퓨즈가 올바르게 설치되어 있는지 점검합니다. • 모든 퓨즈가 확실하게 삽입되어 있는지, 운전할 수 있는 조건에 있는지 또한 모든 회로 차단기가 개방 위치에 있는지 점검합니다.	
접지	• 접지 연결부가 느슨하지 않은지 또한 접지 연결부가 산화되어 있지는 않은지 점검합니다. • 도관에 접지하거나 후면 패널을 금속 표면에 장착하는 것은 적합한 접지 방법이 아닙니다.	
입력 및 출력 전원 배선	• 느슨한 연결부가 있는지 점검합니다. • 모터와 주전원이 별도의 도관 또는 별도의 차폐 케이블에 있는지 확인합니다.	
패널 내부	• 유닛 내부에 오물, 금속 조각, 습기 및 부식이 없는지 점검합니다. • 유닛이 비착색 금속 표면에 장착되어 있는지 확인합니다.	
스위치	• 모든 스위치 및 차단부 설정이 올바른 위치에 있는지 확인합니다.	
진동	• 유닛이 확실하게 장착되어 있는지 확인하고 필요한 경우, 쇼크 마운트(shock mount)가 사용되어 있는지 확인합니다. • 비정상적인 진동이 있는지 점검합니다.	

표 4.5 설치 체크리스트

⚠주의

내부 결함 시 잠재 위험!

주파수 변환기가 올바르게 닫혀 있지 않으면 신체 상해 위험이 있습니다. 전원을 공급하기 전에 모든 안전 덮개가 제자리에 안전하게 고정되어 있는지 확인해야 합니다.

5 작동방법

5.1 안전 지침

일반 안전 지침은 *2 안전*를 참조하십시오.

⚠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.

전원 공급 전:

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

5.2 전원 공급

⚠경고

의도하지 않은 기동!

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

주의 사항

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

5.3 현장 제어 패널 운전

5.3.1 현장 제어 패널

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

LCP 에는 다음과 같이 몇 가지 사용자 기능이 있습니다.

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

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

주의 사항

PC 를 통해 작동하는 경우에는 MCT 10 셋업 소프트웨어를 설치합니다. 소프트웨어는 *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload* 에서 기본 버전을 다운로드하거나 고급 버전(발주 번호 130B1000)을 주문할 수 있습니다.

5.3.2 LCP 레이아웃

LCP 는 기능별로 4 가지로 나뉘어집니다(*그림 5.1* 참조).

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

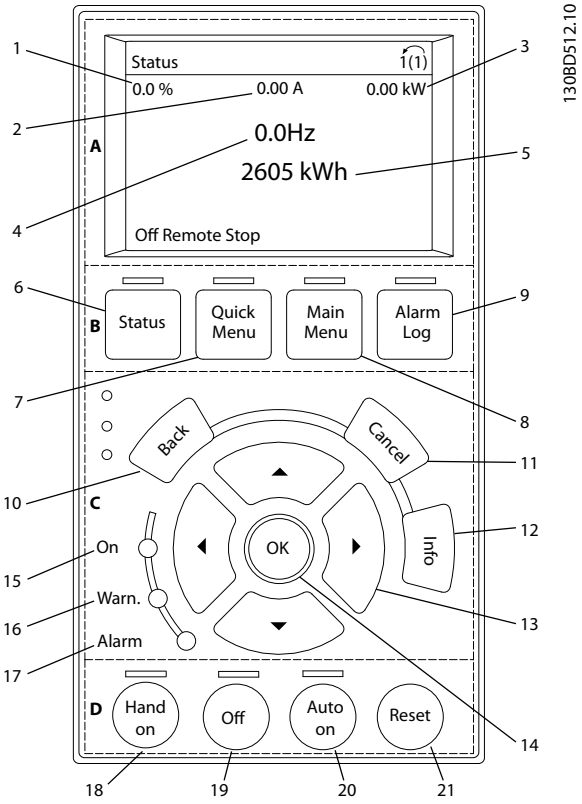


그림 5.1 현장 제어 패널(LCP)

A. 표시창 영역

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

LCP 에 표시되는 정보는 사용자 어플리케이션에 맞게 사용자 정의할 수 있습니다. 단축 메뉴 *Q3-13 표시창 설정*에서 옵션을 선택합니다.

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

표 5.1 *그림 5.1*, 표시창 영역에 대한 범례

B. 표시창 메뉴 키

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

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

표 5.2 *그림 5.1*, 표시창 메뉴 키에 대한 범례

C. 검색 키 및 표시등(LED)

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

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

표 5.3 *그림 5.1*, 검색 키에 대한 범례

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

표 5.4 *그림 5.1*, 표시등(LED)에 대한 범례

D. 운전 키 및 리셋
운전 키는 LCP 맨 아래에 있습니다.

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

표 5.5 *그림 5.1*, 운전 키 및 리셋에 대한 범례

주의 사항

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

5.3.3 파라미터 설정

어플리케이션에 맞는 프로그래밍을 하려면 관련 파라미터 일부의 기능을 설정할 필요가 있습니다. 파라미터 관련 세부 내용은 *9.2 파라미터 메뉴 구조*를 참조하십시오.

프로그래밍 데이터는 주파수 변환기 내부에 저장됩니다.

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

5.3.4 LCP 로/에서 데이터 업로드/다운로드

1. [Off]를 눌러 데이터를 업로드 또는 다운로드하기 전에 모터를 정지합니다.
2. [Main Menu] *0-50 LCP 복사*로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
3. *모두 업로드*를 선택하여 데이터를 LCP 에 업로드하거나 *모두 다운로드*를 선택하여 LCP 에서 데이터를 다운로드합니다.
4. [OK]를 누릅니다. 진행 표시줄이 업로드 또는 다운로드 과정을 보여줍니다.
5. [Hand On] 또는 [Auto On]을 눌러 정상 운전으로 돌아갑니다.

5.3.5 파라미터 설정 변경

변경 사항 보기
*단축 메뉴 Q5 - 변경 사항*에는 초기 설정에서 변경된 모든 파라미터가 나열됩니다.

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

설정 변경
파라미터 설정은 [Quick Menu] 또는 [Main Menu]에서 접근할 수 있습니다. [Quick Menu]를 이용하면 제한된 개수의 파라미터에만 접근할 수 있습니다.

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

5.3.6 초기 설정 복원

주의 사항

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. 초기화는 *14-22 운전 모드*(권장)를 통해서나 직접 수행할 수 있습니다.

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

(*14-22 운전 모드*를 통한) 권장 초기화 절차

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

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

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

수동 초기화 절차

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

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

수동으로 초기화하더라도 다음과 같은 주파수 변환기 정보가 리셋되지 않습니다.

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

5.4 기본적인 프로그래밍

5.4.1 SmartStart 로 작동

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

- 최초 전원 인가 시 또는 주파수 변환기 초기화 후에 SmartStart 가 자동으로 시작합니다.
- 화면의 지침에 따라 주파수 변환기의 작동을 완료합니다. *단축 메뉴 Q4 - SmartStart* 를 선택하면 항상 SmartStart 를 다시 활성화할 수 있습니다.
- SmartStart 마법사를 사용하지 않고 작동하려면 *5.4.2 [Main Menu]를 통한 작동* 또는 *프로그래밍 지침서*를 참조하십시오.

주의 사항

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

5.4.2 [Main Menu]를 통한 작동

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

전원을 켠 상태에서 주파수 변환기를 운전하기 전에 데이터를 입력합니다.

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

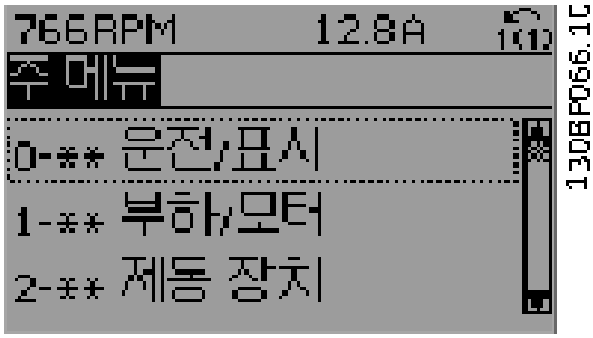


그림 5.2 주 메뉴

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

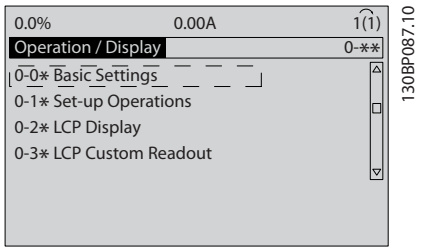


그림 5.3 운전/표시

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

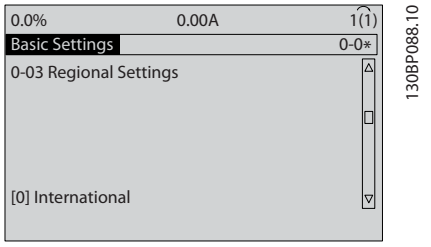


그림 5.4 기본 설정

5. 검색 키를 사용하여 해당 사항에 따라 *[0] 국제 표준* 또는 *[1] 북미*를 선택한 다음 [OK]를 누릅니다. (이는 여러 기본 파라미터의 초기 설정을 변경합니다.)
6. LCP 의 [Main Menu]를 누릅니다.
7. 검색 키를 사용하여 *0-01 언어*으로 이동합니다.
8. 언어를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
9. 점퍼 와이어가 제어 단자 12 와 27 사이에 있는 경우, *5-12 단자 27 디지털 입력*를 공장 초기값으로 유지합니다. 그렇지 않으면 *5-12 단자 27 디지털 입력*에서 *운전하지 않음*을 선택해야 합니다. 바이패스(옵션)가 있는 주파수 변환기의 경우, 제어 단자 12 와 27 사이에 점퍼 와이어가 필요 없습니다.
10. *3-02 최소 지령*
11. *3-03 최대 지령*
12. *3-41 1 가속 시간*
13. *3-42 1 감속 시간*
14. *3-13 지령 위치*. 수동/자동에 링크 현장 원격.

5.4.3 비동기식 모터 셋업

파라미터 1-20 또는 1-21 ~ 1-25 의 모터 데이터를 입력합니다. 해당 정보는 모터 명판에서 찾을 수 있습니다.

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

5.4.4 영구 자석 모터 셋업

주의 사항

팬과 펌프가 있는 영구자석(PM) 모터만 사용합니다.

초기 프로그래밍 단계

1. PM 모터 운전 *1-10 모터 구조*를 활성화하고 *(1) PM, 비돌극 SPM*을 선택합니다.
2. *0-02 모터 속도 단위*를 *[0] RPM*으로 설정합니다.

모터 데이터 프로그래밍

*1-10 모터 구조*에서 PM 모터를 선택하고 나면 파라미터 그룹 *1-2* 모터 데이터*, *1-3* 고급 모터 데이터* 및 *1-4**의 PM 모터 관련 파라미터가 활성화됩니다.
필요한 데이터는 모터 명판과 모터 데이터 시트에서 확인할 수 있습니다.

나열된 순서에 따라 다음 파라미터를 프로그래밍합니다.

1. *1-24 모터 전류*
2. *1-26 모터 일정 정격 토오크*
3. *1-25 모터 정격 회전수*
4. *1-39 모터 극수*
5. *1-30 고정자 저항 (Rs)*
   라인-공통 고정자 와인딩 저항(Rs)을 입력합니다. 선간 데이터만 사용할 수 있는 경우에는 선간 값을 2 로 나누어 라인-공통(starpoint) 값을 얻습니다.
   저항계로도 값을 측정할 수 있으며 저항계는 케이블의 저항 또한 고려합니다. 측정된 값을 2 로 나누고 그 결과를 입력합니다.
6. *1-37 d 축 인덕턴스 (Ld)*
   PM 모터의 라인-공통 d 축 인덕턴스를 입력합니다.
   선간 데이터만 사용할 수 있는 경우에는 선간 값을 2 로 나누어 라인-공통(starpoint) 값을 얻습니다.
   인덕턴스계로도 값을 측정할 수 있으며 인덕턴스계는 케이블의 인덕턱스 또한 고려합니다. 측정된 값을 2 로 나누고 그 결과를 입력합니다.
7. *1-40 1000 RPM 에서의 역회전 EMF*
   1000 RPM 기계적 속도(RMS 값)를 기준으로 한 PM 모터의 선간 역회전 EMF 를 입력합니다. 인버터가 연결되어 있지 않고 축이 외부적으로 회전하는 경우 역회전 EMF 는 PM 모터에서 생성된 전압입니다. 역회전 EMF 는 일반적으로 모터 정격 속도 또는 두 라인 사이에서 측정된 1000 RPM 에 맞게 지정됩니다. 1000 RPM 의 모터 속도에 대한 값이 없는 경우에는 다음과 같이 올바른 값을 계산합니다. 예를 들어 1800 RPM 에서 역회전 EMF 가 320 V 라면 1000 RPM 에서의 값을 다음과 같이 계산할 수 있습니다. 역회전 EMF= (전압 / RPM)*1000 = (320/1800)*1000 = 178. 이는 *1-40 1000 RPM 에서의 역회전 EMF*에 맞게 프로그래밍되어야 하는 값입니다.

모터 운전 시험

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

회전자 감지

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

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

모터를 정격 속도에서 기동합니다. 어플리케이션이 제대로 구동하지 않는 경우 VVC^{plus} PM 설정을 점검합니다. 각기 다른 어플리케이션의 권장 사항은 *표 5.6*에서 확인할 수 있습니다.

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

표 5.6 각기 다른 어플리케이션의 권장 사항

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

*1-66 최저 속도의 최소 전류*에서 기동 토오크를 조정할 수 있습니다. 100%는 정격 토오크를 기동 토오크로 제공합니다.

5.4.5 자동 에너지 최적화(AEO)

주의 사항

AEO 는 영구자석 모터와 관련이 없습니다.

자동 에너지 최적화(AEO)는 다음과 같은 경우에 권장합니다.

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

AEO 를 활성화하려면 파라미터 *1-03 토오크 특성*을 *[2] 자동 에너지 최적화 CT* 또는 *[3] 자동 에너지 최적화 VT*로 설정합니다.

5.4.6 자동 모터 최적화 (AMA)

주의 사항

AMA 는 영구 자석 모터와 관련이 없습니다.

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

- 주파수 변환기는 출력 모터 전류 조정과 관련하여 모터의 수학적 모델을 만듭니다. 이 절차는 또한 전기 전원의 입력 위상 균형을 테스트하고 모터 특성과 파라미터 1-20 ~ 1-25 에 입력한 데이터를 비교합니다.
- 모터축이 회전하지 않으며 AMA 실행 중에는 모터에 아무런 악영향을 미치지 않습니다.
- 모터에 따라 시험 완결 버전을 실행할 수 없는 경우도 있습니다. 이러한 경우에는 [2] 축소 AMA 사용함을 선택합니다.
- 출력 필터가 모터에 연결되어 있는 경우에는 축소 AMA 사용함을 선택합니다.
- 경고 또는 알람이 발생하면 *7.3 경고 및 알람 목록*을 참조하십시오.
- 최상의 결과를 위해서는 모터가 차가운 상태에서 이 절차를 수행하십시오.

AMA 를 구동하려면

1. [Main Menu]를 눌러 파라미터에 접근합니다.
2. 파라미터 그룹 *1-** 부하 및 모터*로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.
3. 파라미터 그룹 *1-2* 모터 데이터*로 이동한 다음 [OK]를 누릅니다.
4. *1-29 자동 모터 최적화 (AMA)*로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
5. *[1] 완전 AMA 사용함*을 선택하고 [OK]를 누릅니다.
6. 화면의 지시에 따릅니다.
7. 자동으로 시험이 시작되고 시험이 완료되면 이를 알려줍니다.

5.5 모터 회전 점검

⚠경고

모터 기동!

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

주의 사항

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

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

1. [Main Menu]를 누릅니다.
2. *1-28 모터 회전 점검*로 이동하고 [OK]를 누릅니다.
3. *[1] 사용함*으로 이동합니다.

다음과 같은 텍스트가 나타납니다: *참고! 모터가 잘못된 방향으로 구동할 수 있습니다.*

4. [OK]를 누릅니다.
5. 화면의 지시를 따릅니다.

주의 사항

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

5.6 현장 제어 시험

⚠경고

모터 기동!

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

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

가속 또는 감소 문제가 있는 경우에는 *7.4 고장수리*를 참조하십시오. 트립 후 주파수 변환기 리셋에 관한 정보는 *7.3 경고 및 알람 목록*를 참조하십시오.

5.7 시스템 기동

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

⚠경고

모터 기동!

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

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

경고 또는 알람이 발생하면 *7.3 경고 및 알람 목록*을 참조하십시오.

5.8 유지보수

정상 운전 조건 및 부하 프로필 하에서 주파수 변환기는 설계 수명 내내 유지보수가 필요 없습니다. 파손, 위험 및 손상을 방지하려면 운전 조건에 따라 정기적인 간격으로 주파수 변환기를 점검합니다. 마모 또는 손상된 부품은 순정 예비 부품 또는 표준 부품으로 교체합니다. 서비스 및 지원은 다음을 참조하십시오. *www.danfoss.com/contact/sales_and_services/.*

⚠주의

신체 상해 및 장비 손상의 위험이 있습니다. 수리 및 서비스는 반드시 댄포스 공인 기사만 수행해야 합니다.

5

6 어플리케이션 셋업 예시

본 절에서의 예는 공통 어플리케이션에 대한 요약 참고 자료입니다.

- 파라미터 설정은 별도의 언급이 없는 한 지역별 초기 값입니다(*0-03 지역 설정*에서 선택).
- 단자와 연결된 파라미터와 그 설정은 그림 옆에 표시됩니다.
- 아날로그 단자 A53 또는 A54 에 대한 스위치 설정이 필요한 경우, 이 또한 그림에 표시됩니다.

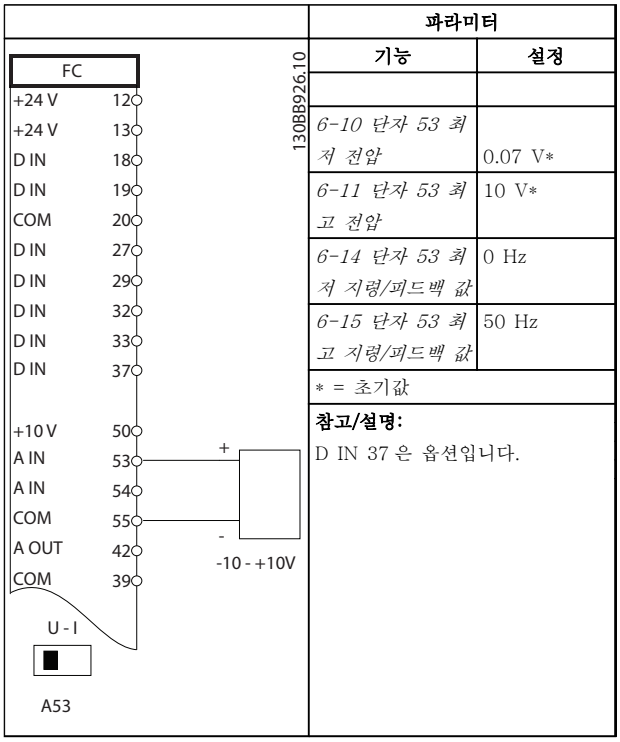
6

주의 사항

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

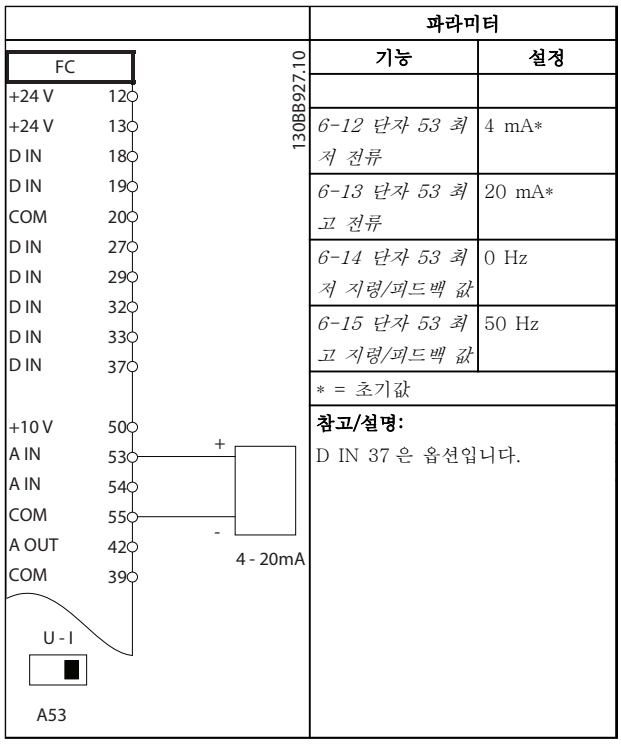
6.1 적용 예

6.1.1 속도



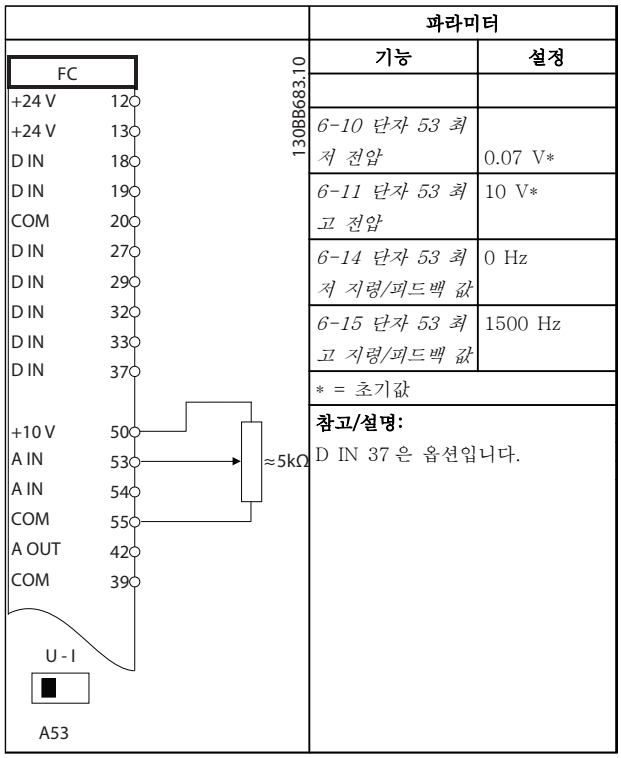
	파라미터	
	기능	설정
	6-10 단자 53 최저 전압	0.07 V*
	6-11 단자 53 최고 전압	10 V*
	6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0 Hz
	6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50 Hz
* = 초기값		
참고/설명: D IN 37 은 옵션입니다.		

표 6.1 아날로그 속도 지령(전압)



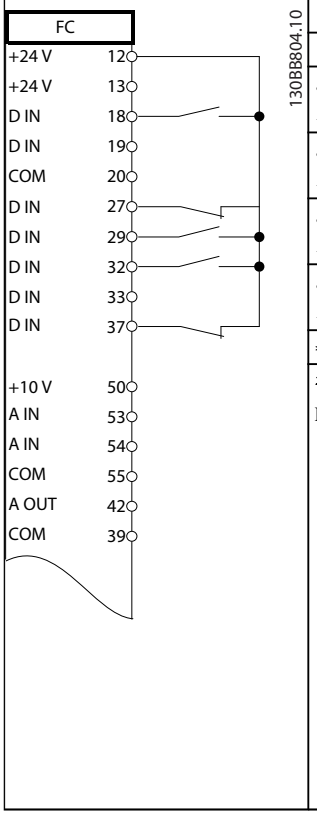
	파라미터	
	기능	설정
	6-12 단자 53 최저 전류	4 mA*
	6-13 단자 53 최고 전류	20 mA*
	6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0 Hz
	6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50 Hz
* = 초기값		
참고/설명: D IN 37 은 옵션입니다.		

표 6.2 아날로그 속도 지령(전류)



	파라미터	
	기능	설정
	6-10 단자 53 최저 전압	0.07 V*
	6-11 단자 53 최고 전압	10 V*
	6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0 Hz
	6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	1500 Hz
* = 초기값		
참고/설명: D IN 37 은 옵션입니다.		

표 6.3 속도 지령(수동 가변 저항기 사용)



	파라미터	
	기능	설정
	5-10 단자 18 디지털 입력	[8] 기동*
	5-12 단자 27 디지털 입력	[19] 지령 고정
	5-13 단자 29 디지털 입력	[21] 가속
	5-14 단자 32 디지털 입력	[22] 감속
* = 초기값		
참고/설명: D IN 37 은 옵션입니다.		

표 6.4 가속/감속

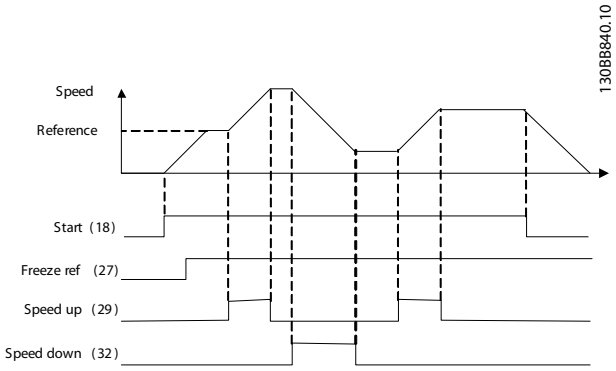
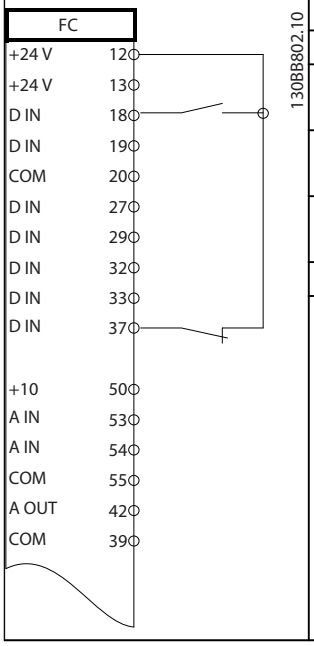


그림 6.1 가속/감속

6.1.2 기동/정지



	파라미터	
	기능	설정
	5-10 단자 18 디지털 입력	[8] 기동*
	5-12 단자 27 디지털 입력	[0] 동작 안함
	5-19 단자 37 안전 정지	[1] 안전 정지 알람
* = 초기값		
참고/설명: *5-12 단자 27 디지털 입력*이 [0] *운전하지 않음*으로 설정되면 단자 27 로의 점퍼 와이어가 필요 없습니다. D IN 37 은 옵션입니다.		

표 6.5 안전 정지 옵션이 있는 기동/정지 명령

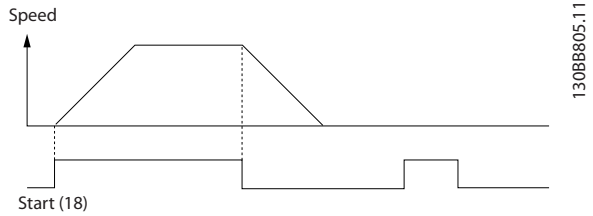
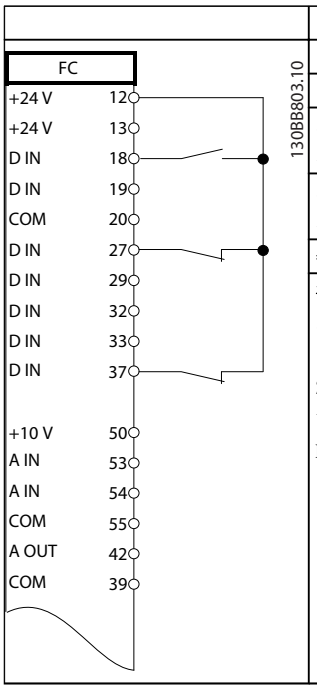


그림 6.2 안전 정지 기능이 있는 기동/정지 명령



파라미터	
기능	설정
5-10 단자 18 디지털 입력	[9] 펄스 기동
5-12 단자 27 디지털 입력	[6] 정지 인버스
* = 초기값	
참고/설명: *5-12 단자 27 디지털 입력*이 [0] *운전하지 않음*으로 설정되면 단자 27 로의 점퍼 와이어가 필요 없습니다. D IN 37 은 옵션입니다.	

표 6.6 펄스 기동/정지

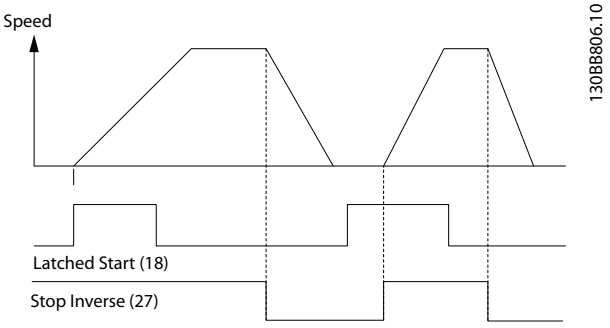
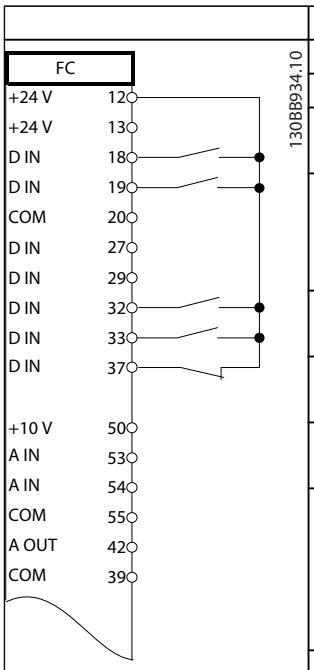


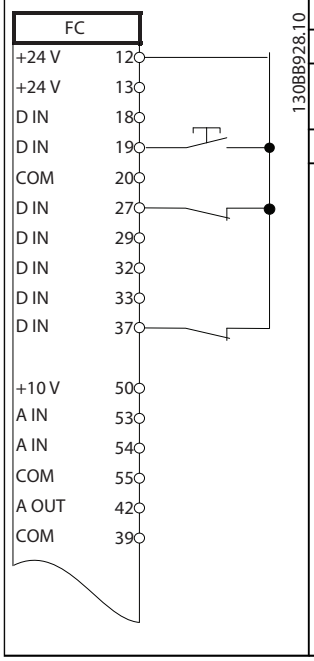
그림 6.3 펄스 기동/정지 인버스



파라미터	
기능	설정
5-10 단자 18 디지털 입력	[8] 기동
5-11 단자 19 디지털 입력	[10] 역회전 *
5-12 단자 27 디지털 입력	[0] 동작 안 함
5-14 단자 32 디지털 입력	[16] 프리셋 지령 비트 0
5-15 단자 33 디지털 입력	[17] 프리셋 지령 비트 1
3-10 프리셋 지령	
프리셋 지령 0	25%
프리셋 지령 1	50%
프리셋 지령 2	75%
프리셋 지령 3	100%
* = 초기값	
참고/설명: D IN 37 은 옵션입니다.	

표 6.7 역회전 및 4 가지 프리셋 속도가 있는 기동/정지

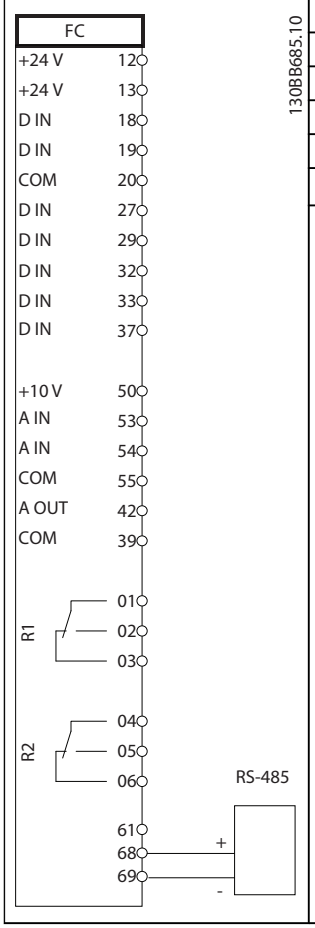
6.1.3 외부 알람 리셋



파라미터	
기능	설정
5-11 단자 19 디지털 입력	[1] Reset (리셋)
* = 초기값	
참고/설명: D IN 37 은 옵션입니다.	

표 6.8 외부 알람 리셋

6.1.4 RS-485



	파라미터
기능	설정
8-30 프로토콜	FC*
8-31 주소	1*
8-32 통신 속도	9600*
* = 초기값	

참고/설명:

위에서 언급한 파라미터에서 프로토콜, 주소 및 통신 속도를 선택합니다.

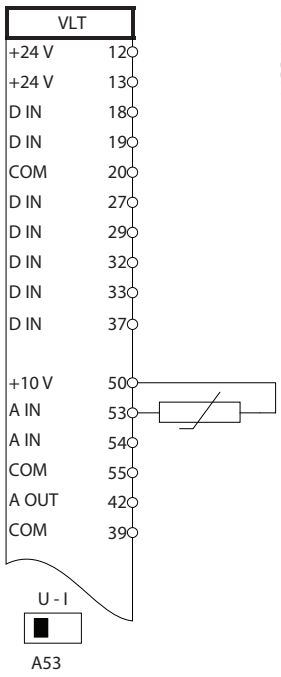
D IN 37 은 옵션입니다.

표 6.9 RS-485 네트워크 연결

6.1.5 모터 써미스터

⚠주의

PELV 절연 요구사항을 충족하기 위해서는 보강 또는 이중 절연된 써미스터만 사용해야 합니다.



	파라미터
기능	설정
1-90 모터 열 보호	[2] 써미스터 트립
1-93 써미스터 소스	[1] 아날로그 입력 53
* = 초기값	

참고/설명:

경고만 원하는 경우에는 *1-90 모터 열 보호*를 [1] *써미스터 경고*로 설정해야 합니다.

D IN 37 은 옵션입니다.

표 6.10 모터 써미스터

6

7 진단 및 고장수리

이 장에서는 상태 메시지, 경고, 알람 및 기본 고장수리를 설명합니다.

7.1 상태 메시지

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

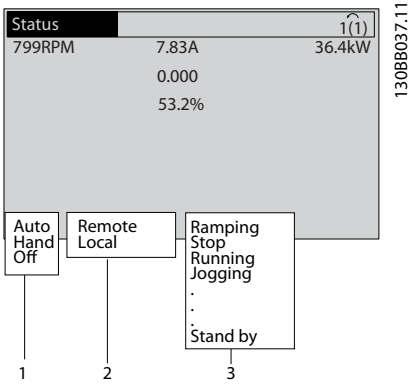


그림 7.1 상태 표시창

1	운전 모드(*표 7.2* 참조)
2	지령 위치(*표 7.3* 참조)
3	운전 상태(*표 7.4* 참조)

표 7.1 *그림 7.1*에 대한 범례

표 7.2 ~ *표 7.4*에서는 표시된 상태 메시지를 설명합니다.

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

표 7.2 운전 모드

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

표 7.3 지령 위치

교류 제동	교류 제동이 *2-10 제동 기능*에서 선택되었습니다 제어된 감속을 달성하기 위해 교류 제동이 모터를 과도 자화합니다.
AMA 완료	자동 모터 최적화(AMA)가 성공적으로 수행되었습니다.
AMA 준비됨	AMA 가 기동할 준비가 되어 있습니다. [Hand On]을 눌러 기동합니다.
AMA 구동	AMA 과정이 진행 중입니다.
제동	제동 초퍼가 운전 중입니다. 생성되는 에너지가 제동 저항에 의해 흡수됩니다.
최대 제동	제동 초퍼가 운전 중입니다. *2-12 제동 동력 한계 (kW)*에서 정의된 제동 저항의 출력 한계에 도달하였습니다.
코스팅	• 코스팅 인버스가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 *5-1* 디지털 입력*). 해당 단자가 연결되어 있지 않습니다, • 코스팅이 직렬 통신에 의해 활성화되었습니다.
제어 감속	제어 감속이 *14-10 주전원 결함*에서 선택되었습니다. • 주전원 전압이 주전원 결함 시 *14-11 공급전원 결함 전압*에서 설정된 값보다 낮습니다. • 주파수 변환기가 제어 감속을 사용하여 모터를 감속합니다.
고전류	주파수 변환기 출력 전류가 *4-51 고전류 경고*에서 설정된 한계보다 높습니다.
저전류	주파수 변환기 출력 전류가 *4-52 저속 경고*에서 설정된 한계보다 낮습니다.
직류 유지	직류 유지가 *1-80 정지 시 기능*에서 선택되어 있으며 정지 명령이 동작합니다. 모터가 *2-00 직류 유지/예열 전류*에서 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. • 직류 제동이 *2-03 직류 제동 동작 속도 [RPM]*에서 활성화되어 있으며 정지 명령이 동작합니다. • 직류 제동(인버스)이 디지털 입력 기능으로 선택되어 있습니다(파라미터 그룹 *5-1* 디지털 입력*). 해당 단자가 동작하지 않습니다. • 직류 제동이 직렬 통신을 통해 활성화되어 있지 않습니다.
피드백 상한	활성화된 피드백의 총합이 *4-57 피드백 높음 경고*에서 설정된 피드백 한계보다 높습니다.
피드백 하한	활성화된 피드백의 총합이 *4-56 피드백 낮음 경고*에서 설정된 피드백 한계보다 낮습니다.

출력 고정	현재 속도를 유지하는 원격 지령이 동작합니다. • 출력 고정이 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 *5-1* 디지털 입력*). 해당 단자가 동작합니다. 속도는 단자 기능(가속 및 감속)을 통해서만 제어할 수 있습니다. • 가속/감속 유지는 직렬 통신을 통해 활성화됩니다.
출력 고정 요청	출력 고정 명령이 주어졌지만 인가 시 운전 신호가 수신될 때까지 모터가 정지된 상태를 유지합니다.
지령 고정	*지령 고정*이 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 *5-1* 디지털 입력*). 해당 단자가 동작합니다. 주파수 변환기가 실제 지령을 저장합니다. 지령은 단자 기능(가속 및 감속)을 통해서만 변경할 수 있습니다.
조그 요청	조그 명령이 주어졌지만 디지털 입력을 통해 인가 시 운전 신호가 수신될 때까지 모터가 정지됩니다.
조그	모터는 *3-19 조그 속도 [RPM]*에서 프로그래밍된 대로 구동 중입니다. • *조그*가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 *5-1* 디지털 입력*). 해당 단자(예를 들어, 단자 29)가 동작합니다. • 조그 기능은 직렬 통신을 통해 활성화됩니다. • 조그 기능이 감시 기능에 대한 반응으로 선택되었습니다(예를 들어, 신호 없음). 감시 기능이 동작합니다.
모터 점검	*1-80 정지 시 기능*에서 *모터 점검*이 선택되었습니다. 정지 명령이 활성화되었습니다. 모터가 주파수 변환기에 연결되어 있는지 확인하기 위해 영구 시험 전류가 모터에 적용됩니다.
OVC 제어	*과전압 제어*가 *2-17 과전압 제어*, *[2] 사용함*에서 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 24V 에 의해 제어 카드가 공급됩니다.
보호 모드	보호 모드가 동작합니다. 유닛에서 심각한 상태(과전류 또는 과전압)를 감지하였습니다. • 트립을 피하기 위해 스위칭 주파수가 4kHz 까지 낮아집니다. • 약 10 초 후에 보호 모드가 종료됩니다. • *14-26 인버터 결함 시 트립 지연*에서 보호 모드를 제한할 수 있습니다.
순간 정지	모터가 *3-81 순간 정지 가감속 시간*을 사용하여 감속 중입니다. • *순간 정지 인버스*가 디지털 입력 기능으로 선택되었습니다(파라미터 그룹 *5-1* 디지털 입력*). 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 경고*에서 설정된 지령 한계보다 높습니다.
지령 낮음	활성화된 지령의 총합이 *4-54 지령 낮음 경고*에서 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 경고*에서 설정된 값보다 높습니다.
저속	모터 속도가 *4-52 저속 경고*에서 설정된 값보다 낮습니다.
대기	Auto On 모드에서 주파수 변환기는 디지털 입력 또는 직렬 통신의 기동 신호로 모터를 기동합니다.
기동 지연	*1-71 기동 지연*에서 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* 디지털 입력*). 모터는 어떤 단자가 활성화되는지에 따라 정회전 또는 역회전으로 기동합니다.
정지	주파수 변환기는 LCP, 디지털 입력 또는 직렬 통신에서 정지 명령을 수신했습니다.
트립	알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 수동으로 [Reset]을 누르거나 원격으로 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다.
트립 잠김	알람이 발생했으며 모터가 정지됩니다. 알람의 원인이 해결되면 주파수 변환기에 전원을 차단 후 공급해야 합니다. 그리고 나서 수동으로 [Reset]을 누르거나 원격으로 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다.

표 7.4 운전 상태

주의 사항

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

7.2 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.

트립/트립 잠김 후 주파수 변환기 리셋

트립은 다음과 같은 4 가지 방법 중 하나로 리셋할 수 있습니다.

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

트립 잠김

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

경고 및 알람 표시

- 경고가 경고 번호와 함께 LCP 에 표시됩니다.
- 알람이 알람 번호와 함께 점멸합니다.

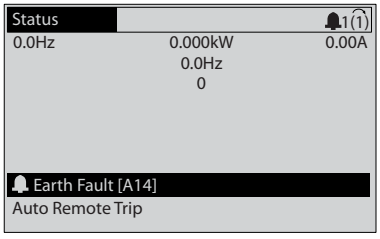


그림 7.2 알람 표시 예

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

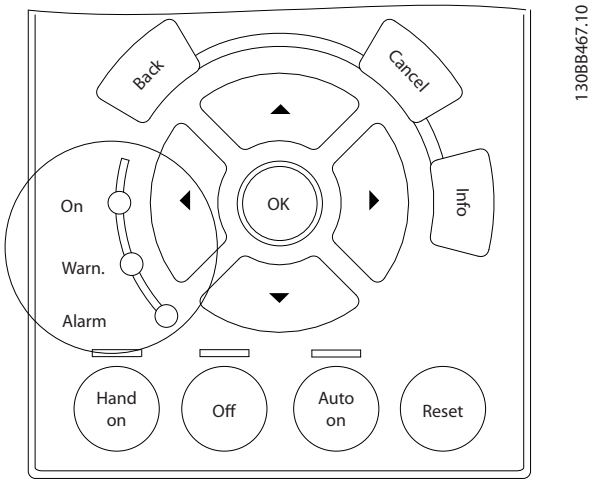


그림 7.3 상태 표시등

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

표 7.5 상태 표시등 설명

7.3 경고 및 알람 목록

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

경고 1, 10V 낮음

단자 50 의 제어카드 전압이 10V 보다 낮습니다.
단자 50(10V 공급)에서 과부하가 발생한 경우 과부하 원인을 제거합니다. 이 단자 용량은 최대 15 mA 또는 최소 590Ω 입니다.

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

고장수리

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

경고/알람 2, 외부지령 결함

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

고장수리

모든 아날로그 입력 단자의 연결부를 점검합니다. 제어 카드 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 기능*에서 프로그래밍됩니다.

고장수리

주파수 변환기의 입력 전압과 입력 전류를 점검합니다.

경고 5, 직류단 전압 높음

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

경고 6, 직류전압 낮음

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

경고/알람 7, 직류단 과전압

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

고장수리

제동 저항을 연결합니다.

가감속 시간을 늘립니다.

가감속 유형을 변경합니다.

*2-10 제동 기능*의 기능을 활성화합니다.

*14-26 인버터 결함 시 트립 지연*을(를) 늘립니다.

전원 새그 시 알람/경고가 발생하는 경우 회생 동력 백업을 사용합니다(*14-10 주전원 결함*).

경고/알람 8, 직류단 저전압

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

고장수리

공급 전압이 주파수 변환기 전압과 일치하는지 확인합니다.

입력 전압 시험을 실시합니다.

소프트 차지 회로 테스트를 실시합니다.

경고/알람 9, 인버터 과부하

주파수 변환기에 과부하(높은 전류로 장시간 운전)가 발생할 경우 주파수 변환기가 정지됩니다. 인버터의 전자식 써멀 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 구동할 경우 결함이 발생합니다.

고장수리

LCP 에 표시된 출력 전류와 주파수 변환기 정격 전류를 비교합니다.

LCP 에 표시된 출력 전류와 측정된 모터 전류를 비교합니다.

LCP 에 써멀 인버터 부하를 표시하고 값을 감시합니다. 주파수 변환기의 지속적 전류 등급 이상으로 운전하는 경우에는 카운터가 증가합니다. 주파수 변환기의 지속적 전류 등급 이하로 운전하는 경우에는 카운터가 감소합니다.

경고/알람 10, 모터 과열

전자식 써멀 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 상태로 구동할 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 를 구동하면 주파수 변환기가 모터를 보다 정밀하게 튜닝하고 써멀 부하를 줄일 수 있습니다.

경고/알람 11, 모터 써미스터 과열

써미스터가 연결 해제되어 있는지 확인합니다. *1-90 모터 열 보호*에서 주파수 변환기가 경고 또는 알람을 표시할지 여부를 설정합니다.

고장수리

모터가 과열되었는지 확인합니다.

모터가 기계적으로 과부하되었는지 확인합니다.

단자 53 또는 54 를 사용하는 경우에는 써미스터가 단자 53 또는 54 (아날로그 전압 입력)과 단자 50 (+10V 전압 공급)에 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다. 또한 53 또는 54 용 단자 스위치가 전압에 맞게 설정되어 있는지도 확인합니다. *1-93 써미스터 소스*에서 단자 53 또는 54 가 선택되어 있는지 확인합니다.

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

7

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 토오크에서도 안전하게 운전할 수 있는지 확인하십시오.

모터에 과도한 전류가 흐르는지 어플리케이션을 확인합니다.

경고/알람 13, 과전류

인버터 피크 전류 한계(정격 전류의 약 200%)가 초과되었습니다. 약 1.5 초 동안 경고가 지속된 후, 주파수 변환기가 트립하고 알람이 표시됩니다. 충격 부하 또는 높은 관성 부하로 인한 급가속에 의해 이 결함이 발생할 수 있습니다. 이는 또한 급가속이 발생할 때 회생동력 백업이 이루어진 후에도 나타날 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 ~ 1-25 를 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 옵션은 현재 제어보드 하드웨어 또는 소프트웨어에 의해 운전되지 않습니다.

다음 파라미터의 값을 기록하고 댄포스 공급업체에 문의하십시오.

15-40 FC 유형

15-41 전원 부

15-42 전압

15-43 소프트웨어 버전

15-45 실제 유형 코드 문자열

15-49 소프트웨어 ID 컨트롤카드

15-50 소프트웨어 ID 전원 카드

15-60 옵션 장착

15-61 옵션 소프트웨어 버전 (각 슬롯 옵션)

알람 16, 단락

모터 자체나 모터 배선에 단락이 발생한 경우입니다.

주파수 변환기의 전원을 분리하고 단락을 수리합니다.

경고/알람 17, 제어 워드 타임아웃

주파수 변환기의 통신이 끊긴 경우입니다.
*8-04 제어워드 타임아웃 기능*가 *[0] 꺼짐*이 아닌 다른 값으로 설정되어 있는 경우에만 경고가 발생합니다.
*8-04 제어워드 타임아웃 기능*가 *[5] 정지와 트립*으로 설정되면 주파수 변환기는 우선 경고를 발생시키고 정지할 때까지 감속시키다가 알람을 표시합니다.

고장수리

직렬 통신 케이블의 연결부를 점검합니다.

*8-03 제어워드 타임아웃 시간*을(를) 늘립니다.

통신 장비의 운전을 점검합니다.

EMC 요구사항을 기초로 하여 올바르게 설치되었는지 확인합니다.

알람 18, 기동 실패

허용 시간(*1-79 압축기 기동 후 트립 시까지 최대시간*에서 설정) 내에서 기동하는 동안 속도가 *1-77 압축기 기동 최대 속도[RPM]*를 초과하지 못했습니다. 이는 차단된 모터 때문일 수 있습니다.

경고 23, 내부 팬 결함
팬 경고 기능은 팬이 구동 중인지와 장착되었는지 여부를 검사하는 추가 보호 기능입니다. 팬 경고는 *14-53 팬 모니터*(*[0] 사용안함*)에서 비활성화할 수 있습니다.

D, E 및 F 프레임 필터의 경우, 팬에 대해 조절된 전압이 감시됩니다.

고장수리

팬 운전이 올바른지 확인합니다.

주파수 변환기의 전원을 리셋하고 기동 시 팬이 순간적으로 운전하는지 확인합니다.

방열판과 제어카드의 센서를 확인합니다.

경고 24, 외부 팬 결함
팬 경고 기능은 팬이 구동 중인지와 장착되었는지 여부를 검사하는 추가 보호 기능입니다. 팬 경고는 *14-53 팬 모니터*(*[0] 사용안함*)에서 비활성화할 수 있습니다.

고장수리

팬 운전이 올바른지 확인합니다.

주파수 변환기의 전원을 리셋하고 기동 시 팬이 순간적으로 운전하는지 확인합니다.

방열판과 제어카드의 센서를 확인합니다.

경고 25, 제동 저항 단락
운전 중에 제동 저항을 계속 감시하는데, 만약 단락이 발생하면 제동 기능이 비활성화되고 경고가 발생합니다. 주파수 변환기는 계속 운전이 가능하지만 제동 기능은 작동하지 않습니다. 주파수 변환기의 전원을 분리하고 제동 저항을 교체합니다(*2-15 제동 검사* 참조).

경고/알람 26, 제동 저항 과부하
제동 저항에 전달된 출력은 구동 시간 마지막 120 초 동안의 평균 값으로 계산됩니다. 계산은 *2-16 교류 제동 최대 전류*에서 설정된 매개회로 전압 및 제동 저항 값을 기준으로 합니다. 소모된 제동 동력이 제동 저항 출력의 90% 이상일 때 경고가 발생합니다. *2-13 제동 동력 감시*에서 *[2] 트립*을 선택한 경우에는 소모된 제동 동력이 100%에 도달할 때 주파수 변환기가 트립됩니다.

경고/알람 27, 제동 초퍼 결함
작동하는 동안 제동 트랜지스터가 감시되며 단락된 경우 제동 기능이 비활성화되고 경고가 발생합니다. 주파수 변환기는 계속 작동이 가능하지만 제동 트랜지스터가 단락되었으므로 전원이 차단된 상태에서도 제동 저항에 실제 동력이 인가됩니다.
주파수 변환기의 전원을 분리하고 제동 저항을 분리합니다.

경고/알람 28, 제동 검사 실패
제동 저항 연결이 끊어졌거나 작동하지 않는 경우입니다.
*2-15 제동 검사*를 점검합니다.

알람 29, 방열판 온도
방열판의 최대 온도를 초과했습니다. 정의된 방열판 온도 아래로 떨어질 때까지 온도 결함이 리셋되지 않습니다. 트립 및 리셋 지점은 주파수 변환기 출력 용량을 기준으로 합니다.

고장수리
다음 조건이 있는지 확인합니다.

주위 온도가 너무 높은 경우.

모터 케이블의 길이가 너무 긴 경우.

주파수 변환기 상단과 하단의 통풍 여유 공간이 잘못된 경우.

주파수 변환기 주변의 통풍이 차단된 경우.

방열판 팬이 손상된 경우.

방열판이 오염된 경우.

알람 30, 모터 U 상 결상
주파수 변환기와 모터 사이의 모터 U 상이 결상입니다.

주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 U 상을 확인합니다.

알람 31, 모터 V 상 결상
주파수 변환기와 모터 사이의 모터 V 상이 결상입니다.

주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 V 상을 점검합니다.

알람 32, 모터 W 상 결상
주파수 변환기와 모터 사이의 모터 W 상이 결상입니다.

주파수 변환기의 전원을 분리하고 모터 W 상을 점검합니다.

알람 33, 돌입전류 결함
단시간 내에 너무 잦은 전원 인가가 발생했습니다. 유닛이 운전 온도까지 내려가도록 식힙니다.

경고/알람 34, 필드버스 결함
통신 옵션 카드의 필드버스가 작동하지 않습니다.

경고/알람 36, 공급전원 결함
이 경고/알람은 주파수 변환기에 공급되는 전압에 손실이 있고 *14-10 주전원 결함*이 *[0] 기능 없음*으로 설정되어 있지 않은 경우에만 발생합니다. 주파수 변환기에 대한 퓨즈와 유닛에 대한 주전원 공급을 확인합니다.

알람 38, 내부 결함
내부 결함이 발생하면 *표 7.6*에서 정의된 코드 번호가 표시됩니다.

고장수리

전원을 리셋합니다.

옵션이 올바르게 설치되어 있는지 확인합니다.

배선이 느슨하거나 누락된 곳이 있는지 확인합니다.

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

번호	텍스트
0	직렬 포트를 초기화할 수 없습니다. 댄포스 공급업체 또는 댄포스 서비스 부서에 문의하십시오.
256-258	전원 EEPROM 데이터가 손실되었거나 너무 오래된 데이터입니다. 전원 카드를 교체합니다.
512-519	내부 결함. 댄포스 공급업체 또는 댄포스 서비스 부서에 문의하십시오.
783	파라미터 값이 최소/최대 한계를 벗어났습니다.
1024-1284	내부 결함. 댄포스 공급업체 또는 댄포스 서비스 부서에 문의하십시오.
1299	슬롯 A 의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1300	슬롯 B 의 옵션 소프트웨어 버전이 너무 낮습니다.
1315	슬롯 A 의 옵션 소프트웨어는 지원되지 않는 소프트웨어입니다.
1316	슬롯 B 의 옵션 소프트웨어는 지원되지 않는 소프트웨어입니다.
1379-2819	내부 결함. 댄포스 공급업체 또는 댄포스 서비스 부서에 문의하십시오.
2561	제어 카드를 교체합니다.
2820	LCP 스택이 넘칩니다.
2821	직렬 포트가 넘칩니다.
2822	USB 포트가 넘칩니다.
3072-5122	파라미터 값이 한계를 벗어났습니다.
5123	슬롯 A 의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5124	슬롯 B 의 옵션: 하드웨어가 제어 보드 하드웨어와 호환되지 않습니다.
5376-6231	내부 결함. 댄포스 공급업체 또는 댄포스 서비스 부서에 문의하십시오.

표 7.6 내부 결함 코드

알람 39, 방열판 센서
방열판 온도 센서에서 피드백이 없습니다.

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

경고 40, 디지털 출력 단자 27 과부하
단자 27 에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다. *5-00 디지털 I/O 모드* 및 *5-01 단자 27 모드*를 점검합니다.

경고 41, 디지털 출력 단자 29 과부하
단자 29 에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다. *5-00 디지털 I/O 모드* 및 *5-02 단자 29 모드*를 점검합니다.

경고 42, 과부하 X30/6 또는 과부하 X30/7
X30/6 의 경우, X30/6 에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다. *5-32 단자 X30/6 디지털 출력(MCB 101)*를 점검합니다.

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

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 3 가지(24V, 5V, ±18V) 있습니다. MCB 107 옵션과 24V DC 로 전원이 공급되면 24V 와 5V 공급만 감시됩니다. 3 상 주전원 전압으로 전원이 공급되면 3 가지 공급이 모두 감시됩니다.

고장수리

전원 카드에 결함이 있는지 확인합니다.

제어카드에 결함이 있는지 확인합니다.

옵션 카드에 결함이 있는지 확인합니다.

24V DC 전원 공급을 사용하는 경우에는 공급 전원이 올바른지 확인합니다.

경고 47, 24V 공급 낮음
24V DC 가 제어카드에서 측정됩니다. 외부 24V 직류 예비 전원공급장치가 과부하 상태일 수 있습니다. 그 이외의 경우에는 댄포스 공급업체에 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
댄포스 공급업체 또는 댄포스 서비스 부서에 문의하십시오.

알람 51, AMA 검사 U_{nom} 및 I_{nom}
모터 전압, 모터 전류 및 모터 출력이 잘못 설정된 경우입니다. 파라미터 1-20 ~ 1-25 의 설정을 확인합니다.

알람 52, AMA Inom 낮음
모터 전류가 너무 낮은 경우입니다. 설정 내용을 확인합니다.

알람 53, AMA 모터 너무 큼
기동할 AMA 용 모터가 너무 큽니다.

알람 54, AMA 모터 너무 작음
기동할 AMA 용 모터가 너무 작은 경우입니다.

알람 55, AMA 파라미터 범위 이탈
모터의 파라미터 값이 허용 범위를 초과한 경우입니다. AMA 를 실행할 수 없습니다.

알람 56, 사용자에 의한 AMA 간섭
사용자에 의해 AMA 가 중단된 경우입니다.

알람 57, AMA 내부 결함
AMA 를 다시 시작하십시오. 재기동을 반복하면 모터가 과열될 수 있습니다.

알람 58, AMA 내부 결함
댄포스에 문의하십시오.

경고 59, 전류 한계
모터 전류가 *4-18 전류 한계*에서 설정된 값보다 높습니다. 파라미터 1-20 ~ 1-25 의 모터 데이터가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다. 전류 한계를 늘려야 할 수도 있습니다. 시스템이 높은 한계에서 안전하게 운전할 수 있게 해야 합니다.

경고 60, 외부 인터록
디지털 입력 신호가 주파수 변환기 외부에 결함 조건이 있음을 알려줍니다. 외부 인터록이 주파수 변환기가 트립되도록 명령했습니다. 외부 결함 조건을 해결합니다. 정상 운전으로 전환하려면, 외부 인터록용으로 프로그래밍된 단자에 24V DC 를 공급합니다. 주파수 변환기를 리셋합니다.

경고 62, 출력 주파수 최대 한계 초과
출력 주파수가 *4-19 최대 출력 주파수*에서 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, 제어카드가 과열하는 경우
제어카드의 정지 온도는 80°C 입니다.

고장수리

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

경고 66, 방열판 저온
주파수 변환기의 온도가 너무 낮아 운전할 수 없습니다. 이 경고는 IGBT 모듈의 온도 센서를 기준으로 합니다. 유닛 주위 온도를 높입니다. 또한 *2-00 직류 유지/예열 전류*(5% 기준)와 *1-80 정지 시 기능*을 설정하여 모터가 정지될 때마다 소량의 전류를 주파수 변환기에 공급할 수 있습니다.

알람 67, 옵션 모듈 구성 변경
마지막으로 전원을 차단한 다음에 하나 이상의 옵션이 추가되었거나 제거된 경우입니다. 구성을 일부러 변경한 경우인지 확인하고 유닛을 리셋합니다.

알람 68, 안전 정지 활성화
안전 정지가 활성화된 경우입니다. 정상 운전으로 전환하려면, 단자 37 에 24V DC 를 공급한 다음, 버스통신, 디지털 입/출력 또는 리셋 키를 통해 리셋 신호를 보내야 합니다.

알람 69, 전원 카드 과열
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. 호환성을 확인하려면 명판에 있는 유닛의 유형 코드와 카드의 부품 번호를 공급업체에 문의합니다.

알람 80, 인버터 초기 설정값으로 초기화 완료
수동 리셋 후에 파라미터 설정이 초기 설정값으로 초기화됩니다. 알람을 제거하려면 유닛을 리셋합니다.

알람 92, 비유량
시스템에서 비유량 조건이 감지되었습니다. 알람은 *22-23 유량없음 감지 기능*에서 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 설정*에서 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 설정*에서 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 동작설정*에서 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 간격*이 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 간격*이 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 시간*에서 클럭을 리셋합니다.

경고 200, 화재 모드
이 경고는 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
전원 카드 또는 기타 구성품이 교체되었으며 유형 코드가 변경되었습니다. 리셋하여 경고를 제거하고 정상 운전을 재개합니다.

7.4 고장수리

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
표시창 꺼짐/기능 없음	입력 전원이 없는 경우	*표 4.5*을(를) 참조합니다.	입력 전원 소스를 확인합니다.
	퓨즈가 없거나 개방된 경우 또는 회로 차단기가 트립된 경우	이 표에서 개방된 퓨즈와 트립된 회로 차단기의 발생 가능한 원인을 참조하십시오.	제공된 권장 사항을 준수합니다.
	LCP 에 전원 없음	LCP 케이블이 올바르게 연결되어 있는지 또는 손상되지는 않았는지 확인합니다.	결함이 있는 LCP 나 연결 케이블을 교체합니다.
	제어 전압(단자 12 또는 50)이나 제어 단자가 단락된 경우	단자 12/13 ~ 20-39 의 24V 제어 전압이나 단자 50 ~ 55 의 10V 공급을 확인합니다.	단자를 올바르게 배선합니다.
	잘못된 LCP (VLT® 2800, 5000/6000/8000/ FCD 또는 FCM 의 LCP)를 사용한 경우		LCP 101 (P/N 130B1124) 또는 LCP 102 (P/N 130B1107)만 사용합니다.
	대비 설정이 잘못된 경우		[Status]와 [▲]/[▼]를 함께 눌러 대비를 조정합니다.
	표시창(LCP)에 결함이 있는 경우	다른 LCP 를 사용하여 시험합니다.	결함이 있는 LCP 나 연결 케이블을 교체합니다.
	내부 전압 공급 또는 SMPS 에 결함이 있는 경우		공급업체에 문의하십시오.
단속적 표시창	이는 올바르지 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 꺼져있으면 표시창 꺼짐 절차를 따릅니다.
모터가 구동하지 않는 경우	서비스 스위치가 개방된 경우 또는 모터 연결부가 없는 경우	모터가 연결되어 있는지 또한 연결부가 (서비스 스위치나 기타 장치에 의해) 간섭을 받지 않는지 확인합니다.	모터를 연결하고 서비스 스위치를 확인합니다.
	24V DC 옵션 카드와 함께 주전원이 없는 경우	표시창이 작동하기는 하지만 출력이 없는 경우에는 주전원이 주파수 변환기에 공급되는지 확인합니다.	주전원을 공급하여 유닛을 구동합니다.
	LCP 정지	[Off]가 눌러져 있는지 확인합니다.	(운전 모드에 따라) [Auto On] 또는 [Hand On]을 눌러 모터를 구동합니다.
	기동 신호가 없는 경우 (대기)	단자 18 이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 *5-10 단자 18 디지털 입력*을 확인합니다.	유효한 기동 신호를 적용하여 모터를 기동합니다.
	모터 코스팅 신호가 활성화된 경우(코스팅)	단자 27 이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 *5-12 코스팅 인버스*를 확인합니다.	단자 27 에 24V 를 적용하거나 이 단자를 *운전하지 않음*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 프로그래밍합니다. *3-13 지령 위치*를 점검합니다. 파라미터 그룹 *3-1* 지령*에서 프리셋 지령을 활성화하도록 설정합니다. 배선이 올바른지 확인합니다. 단자 범위 설정을 확인합니다. 지령 신호를 확인합니다.
모터가 잘못된 방향을 구동하는 경우	모터 회전에 제한이 있는 경우	*4-10 모터 속도 방향*가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
	역회전 신호가 활성화된 경우	파라미터 그룹 *5-1* 디지털 입력*의 단자에 역회전 명령이 프로그래밍되어 있는지 확인합니다.	역회전 신호를 비활성화합니다.
	모터 위상 연결이 잘못된 경우		*5.5 모터 회전 점검*을(를) 참조합니다.
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 주파수*에서 출력 한계를 확인합니다.	올바른 한계로 프로그래밍합니다.
	지령 입력 신호 범위가 올바르게 설정되지 않은 경우	*6-0* 아날로그 I/O 모드* 및 파라미터 그룹 *3-1* 지령*에서 지령 입력 신호 범위 설정을 확인합니다. 파라미터 그룹 *3-0* 지령 한계*에서 지령 한계를 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
모터 속도가 안정적이지 않은 경우	파라미터 설정이 잘못된 경우일 수 있습니다.	모든 모터 보상 설정을 포함하여 모든 모터 파라미터의 설정을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, PID 설정을 확인합니다.	파라미터 그룹 *1-6* 아날로그 I/O 모드*의 설정을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, 파라미터 그룹 *20-0* 피드백*의 설정을 확인합니다.
모터의 구동이 안정적이지 않은 경우	과도 자화일 수 있습니다.	모든 모터 파라미터의 설정이 잘못되었는지 확인합니다.	파라미터 그룹 *1-2* 모터 데이터*, *1-3* 고급 모터 데이터* 및 *1-5* 부하 독립적 설정*의 모터 설정을 확인합니다.
모터가 제동되지 않는 경우	제동 파라미터의 설정이 잘못된 경우일 수 있습니다. 감속 시간이 너무 짧은 경우일 수 있습니다.	제동 파라미터를 확인합니다. 가감속 시간 설정을 확인합니다.	파라미터 그룹 *2-0* 직류 제동* 및 *3-0* 지령 한계*를 확인합니다.
전원 퓨즈가 개방되었거나 회로 차단기가 트립됩니다.	상간 단락이 발생한 경우	모터 또는 패널에 상간 단락이 있는 경우입니다. 모터와 판넬에 상간 단락이 있는지 점검합니다.	감지된 단락을 해결합니다.
	모터가 과부하된 경우	모터가 어플리케이션에 대해 과부하된 상태입니다.	기동 시험을 수행하고 모터 전류가 사양 내에 있는지 확인합니다. 모터 전류가 명판의 전부하 전류를 초과하는 경우, 모터는 부하가 줄어든 상태에서만 구동할 수 있습니다. 어플리케이션의 사양을 검토합니다.
	연결부가 느슨한 경우	느슨한 연결부에 대해 기동 전 점검을 수행합니다.	느슨한 연결부를 조입니다.
주전원 전류 불균형이 3%보다 큽니다.	주전원에 문제가 있는 경우(*알람 4 공급전원 결상* 설명 참조)	주파수 변환기로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A를 B에, B를 C에, C를 A에.	불균형 레그가 와이어에 연결되는 경우, 이는 전원 문제입니다. 주전원 공급을 확인합니다.
	주파수 변환기에 문제가 있는 경우	주파수 변환기로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A를 B에, B를 C에, C를 A에.	불균형 레그가 동일한 입력 단자에 있는 경우, 이는 유닛의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
모터 전류 불균형이 3%보다 큽니다.	모터 또는 모터 배선에 문제가 있는 경우	출력 모터 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U를 V에, V를 W에, W를 U에.	불균형 레그가 와이어에 연결되는 경우, 이는 모터 또는 모터 배선의 문제입니다. 모터 및 모터 배선을 확인합니다.
	주파수 변환기에 문제가 있는 경우	출력 모터 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U를 V에, V를 W에, W를 U에.	불균형 레그가 동일한 출력 단자에 있는 경우, 이는 유닛의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
주파수 변환기 가속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 *7.3 경고 및 알람 목록*을 참조하십시오. 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.	*3-41 1 가속 시간*에서 가속 시간을 늘립니다. *4-18 전류 한계*에서 전류 한계를 늘립니다. *4-16 모터 운전의 토오크 한계*에서 토오크 한계를 늘립니다.
주파수 변환기 감속 문제	모터 데이터가 잘못 입력되었습니다.	경고 또는 알람이 발생하면 *7.3 경고 및 알람 목록*을 참조하십시오. 모터 데이터가 올바르게 입력되어 있는지 확인합니다.	*3-42 1 감속 시간*에서 감속 시간을 늘립니다. *2-17 과전압 제어*에서 과전압 제어를 활성화합니다.
청각적 소음 또는 진동(예를 들어, 팬 블레이드가 특정 주파수에서 소음 또는 진동을 발생시키는 경우).	공진(예를 들어, 모터/팬 시스템의 공진)	파라미터 그룹 4-6* 속도 바이패스의 파라미터를 사용하여 주요 주파수를 바이패스합니다.	소음 및/또는 진동이 허용 한계까지 감소했는지 확인합니다.
		*14-03 과변조*의 과변조 기능을 끕니다.	
		파라미터 그룹 14-0* 인버터 스위칭에서 스위칭 방식 및 주파수를 변경합니다.	
		*1-64 공진 제거*에서 공진 제거를 늘립니다.	

표 7.7 고장수리

8 사양

8.1 전기적 기술 자료

8.1.1 주전원 공급 3x200-240V AC

유형 명칭	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
대표적 축 출력 [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
대표적 축 출력 [HP](208V 기준)	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9
IP20/새시 6)	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Type 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
출력 전류					
지속적(3x200-240 V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
단속적(3x200-240 V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4
지속적 kVA(208 V AC) [kVA]	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
최대 입력 전류					
지속적(3x200-240 V) [A]	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
단속적(3x200-240 V) [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
IP20, IP21 최대 케이블 단면적(주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm²/(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (최소 0.2 (24))				
IP55, IP66 케이블 최대 단면적(주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm²/(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
케이블 최대 단면적(차단부 포함)	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
효율 3)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

표 8.1 주전원 공급 3x200-240 V AC - 1 분간 정상 과부하 110%, P1K1-P3K7

유형 명칭	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
대표적 축 출력 [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
대표적 축 출력 [HP](208V 기준)	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/섀시 7)	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Type 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
출력 전류									
지속적(3x200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
단속적(3x200-240 V) [A]	26.6	33.9	50.8	65.3	82.3	96.8	127	157	187
지속적 kVA(208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	16.6	21.4	26.9	31.7	41.4	51.5	61.2
최대 입력 전류									
지속적(3x200-240 V) [A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104.0	130.0	154.0
단속적(3x200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	114.0	143.0	169.0
추가 사양									
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] 4)	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
IP20 케이블 최대 단면적(주전원, 제동 장치, 모터 및 부하 공유)	10, 10 (8,8,-)		35,-,-(2,-,-)	35 (2)	50 (1)		150 (300MCM)		
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적(주전원, 모터) [mm^2/(AWG)]	10, 10 (8,8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	50 (1)			150 (300MCM)		
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적(제동 장치, 부하 공유) [mm^2/(AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)	50 (1)			95 (3/0)		
효율 3)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97

표 8.2 주전원 공급 3x200-240 V AC - 1 분간 정상 과부하 110%, P5K5-P45K

8.1.2 주전원 공급 3x380-480V AC

유형 명칭	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
대표적 축 출력 [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
대표적 축 출력 [HP](460V 기준)	1.5	2.0	2.9	4.0	5.0	7.5	10
IP20/섀시 6)	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Type 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
출력 전류							
지속적(3x380-440 V) [A]	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
단속적(3x380-440 V) [A]	3.3	4.5	6.2	7.9	11	14.3	17.6
지속적(3x441-480 V) [A]	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
단속적(3x441-480 V) [A]	3.0	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
지속적 kVA (400V AC) [kVA]	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
지속적 kVA (460V AC) [kVA]	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
최대 입력 전류							
지속적(3x380-440 V) [A]	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
단속적(3x380-440 V) [A]	3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8
지속적(3x441-480 V) [A]	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
단속적(3x441-480 V) [A]	3.0	3.4	4.7	6.3	8.1	10.9	14.3
추가 사양							
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] 4)	58	62	88	116	124	187	255
IP20, IP21 케이블 최대 단면적(주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm^2/(AWG)] 2)	4, 4, 4 (12, 12, 12) (최소 0.2 (24))						
IP55, IP66 케이블 최대 단면적(주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm^2/(AWG)] 2)	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
케이블 최대 단면적(차단부 포함)	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
효율 3)	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

표 8.3 주전원 공급 3x380-480 V AC - 1 분간 정상 과부하 110%, P1K1-P7K5

유형 명칭	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
대표적 축 출력 [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
대표적 축 출력 [HP](460V 기준)	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/섀시 7)	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Type 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
출력 전류										
지속적(3x380-439 V) [A]	24	32	37.5	44	61	73	90	106	147	177
단속적(3x380-439 V) [A]	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1	80.3	99	117	162	195
지속적(3x440-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
단속적(3x440-480 V) [A]	23.1	29.7	37.4	44	61.6	71.5	88	116	143	176
지속적 kVA (400V AC) [kVA]	16.6	22.2	26	30.5	42.3	50.6	62.4	73.4	102	123
지속적 kVA (460V AC) [kVA]	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4	51.8	63.7	83.7	104	128
최대 입력 전류										
지속적(3x380-439 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
단속적(3x380-439 V) [A]	24.2	31.9	37.4	44	60.5	72.6	90.2	106	146	177
지속적(3x440-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
단속적(3x440-480 V) [A]	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7	64.9	80.3	105	130	160
추가 사양										
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] 4)	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
IP20 케이블 최대 단면적(주전원, 제동 장치, 모터 및 부하 공유)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적(주전원, 모터) [mm^2/(AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)			150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적(제동 장치, 부하 공유) [mm^2/(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)			95 (3/0)		
주전원 차단 스위치가 포함된 경우:	16/6					35/2	35/2		70/3/0	185/kcmil350
효율 3)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99

표 8.4 주전원 공급 3x380-480 V AC - 1 분간 정상 과부하 110%, P11K-P90K

8.1.3 주전원 공급 3x525-600V AC

유형 명칭	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5
대표적 축 출력 [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	4.0	5.5	7.5
IP20/새시	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP55/Type 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
출력 전류								
지속적(3x525-550V) [A]	2.6	2.9	4.1	5.2	-	6.4	9.5	11.5
단속적(3x525-550V) [A]	2.9	3.2	4.5	5.7	-	7.0	10.5	12.7
지속적(3x525-600 V) [A]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0
단속적(3x525-600 V) [A]	2.6	3.0	4.3	5.4	-	6.7	9.9	12.1
지속적 kVA (525V AC) [kVA]	2.5	2.8	3.9	5.0	-	6.1	9.0	11.0
지속적 kVA (575V AC) [kVA]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0
최대 입력 전류								
지속적(3x525-600 V) [A]	2.4	2.7	4.1	5.2	-	5.8	8.6	10.4
단속적(3x525-600 V) [A]	2.7	3.0	4.5	5.7	-	6.4	9.5	11.5
추가 사양								
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] 4)	50	65	92	122	-	145	195	261
IP20 케이블 최대 단면적 5)(주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm²/(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (최소 0.2 (24))							
IP55, IP66 케이블 최대 단면적 5) (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm²/(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (최소 0.2 (24))							
케이블 최대 단면적(차단부 포함)	6, 4, 4 (12, 12, 12)							
주전원 차단 스위치가 포함된 경우:	4/12							
효율 3)	0.97	0.97	0.97	0.97	-	0.97	0.97	0.97

표 8.5 주전원 공급 3x525-600 V AC - 1 분간 정상 과부하 110%, P1K1-P7K5

유형 명칭	P11K1	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
대표적 축 출력 [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/섀시	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Type 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
출력 전류										
지속적(3x525-550V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
단속적(3x525-550V) [A]	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
지속적(3x525-600 V) [A]	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
단속적(3x525-600 V) [A]	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
지속적 kVA (525V AC) [kVA]	18.1	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100	130.5
지속적 kVA (575V AC) [kVA]	17.9	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6	130.5
최대 입력 전류										
지속적(3x525-600 V) [A]	17.2	20.9	25.4	32.7	39	49	59	78.9	95.3	124.3
단속적(3x525-600 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
추가 사양										
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] [4]	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적 (주전원, 제동 장치, 부하 공유) [mm^2/(AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)			95 (4/0)		
IP21, IP55, IP66 케이블 최대 단면적 (모터) [mm^2/(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)			150 (300 MCM)		
IP20 케이블 최대 단면적(주전원, 제동 장치 및 부하 공유) [mm^2/(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)			50,-,- (1,-,-)		150 (300 MCM)		
케이블 최대 단면적(차단부 포함)	16, 10, 10 (6, 8, 8)				50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)	185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
주전원 차단 스위치가 포함된 경우:	16/6					35/2			70/3/0	185/kcmil350
효율 3)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

표 8.6 주전원 공급 3x525-600 V AC - 1 분간 정상 과부하 110%, P11K-P90K

8.1.4 주전원 공급 3x525-690V AC

유형 명칭	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
대표적 축 출력 [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
외함 IP20(전용)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
출력 전류							
지속적(3x525-550V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11
단속적(3x525-550V) [A]	3.4	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
지속적 kVA(3x551-690V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10
단속적 kVA(3x551-690V) [A]	2.6	3.5	5.1	7.2	8.8	12	16
지속적 kVA 525V AC	1.9	2.5	3.5	4.5	5.5	8.2	10
지속적 kVA 690V AC	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9.0	12
최대 입력 전류							
지속적(3x525-550V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8.0	10
단속적(3x525-550V) [A]	3.0	3.9	5.6	7.1	8.8	13	16
지속적 kVA(3x551-690V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9.0
단속적 kVA(3x551-690V) [A]	2.3	3.2	4.6	6.5	7.9	10.8	14.4
추가 사양							
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] 4)	44	60	88	120	160	220	300
케이블 최대 단면적 5) (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm²]/(AWG)	6, 4, 4 (10, 12, 12) (최소 0.2 (24))						
케이블 최대 단면적(차단부 포함)	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
효율 3)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

표 8.7 주전원 공급 3x525-690 V AC - 1 분간 정상 과부하 110%, P1K1-P7K5

유형 명칭	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
고부하/정상 부하	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오
대표적 축 출력(550V 기준) [kW]	7.5	11	15	18.5	22
대표적 축 출력(690V 기준) [kW]	11	15	18.5	22	30
IP20/새시	B4	B4	B4	B4	B4
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2
출력 전류					
지속적 (3 x 525-550V) [A]	14	19	23	28	36
단속적(60 초 과부하)(3x525-550 V) [A]	22.4	20.9	25.3	30.8	39.6
지속적 (3 x 551-690V) [A]	13	18	22	27	34
단속적(60 초 과부하) (3x551-690 V) [A]	20.8	19.8	24.2	29.7	37.4
지속적 kVA (550V AC) [kVA]	13.3	18.1	21.9	26.7	34.3
지속적 kVA (690V AC) [kVA]	15.5	21.5	26.3	32.3	40.6
최대 입력 전류					
지속적(550V 기준) [A]	15	19.5	24	29	36
단속적 (60 초 과부하) (550 V 기준) [A]	23.2	21.5	26.4	31.9	39.6
지속적(690V 기준) [A]	14.5	19.5	24	29	36
단속적 (60 초 과부하) (690 V 기준) [A]	23.2	21.5	26.4	31.9	39.6
최대 전단 퓨즈 1) [A]	63	63	63	80	100
추가 사양					
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] 4)	150	220	300	370	440
최대 케이블 단면적(주전원/모터, 부하 공유 및 제동 장치) [mm²]/(AWG) 2)	35, 25, 25 (2, 4, 4)				
최대 케이블 용량(주전원 차단부 포함) [mm²]/(AWG) 2)	16, 10, 10 (6, 8, 8)				
효율 3)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

표 8.8 주전원 공급 3 x 525-690 V AC - 1 분간 정상 과부하 110%, P11K-P30K

유형 명칭	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
고부하/정상 부하	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오
대표적 축 출력(550V 기준) [kW]	30	37	45	55	75
대표적 축 출력(690V 기준) [kW]	37	45	55	75	90
IP20/섀시	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21/NEMA 1	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	C2	C2	C2	C2	C2
출력 전류					
지속적 (3 x 525-550V) [A]	43	54	65	87	105
단속적(60 초 과부하)(3x525-550 V) [A]	47.3	59.4	71.5	95.7	115.5
지속적 (3 x 551-690V) [A]	41	52	62	83	100
단속적(60 초 과부하) (3x551-690 V) [A]	45.1	57.2	68.2	91.3	110
지속적 kVA (550V AC) [kVA]	41	51.4	61.9	82.9	100
지속적 kVA (690V AC) [kVA]	49	62.1	74.1	99.2	119.5
최대 입력 전류					
지속적(550V 기준) [A]	49	59	71	87	99
단속적 (60 초 과부하) (550 V 기준) [A]	53.9	64.9	78.1	95.7	108.9
지속적(690V 기준) [A]	48	58	70	86	94.3
단속적 (60 초 과부하) (690 V 기준) [A]	52.8	63.8	77	94.6	112.7
최대 전단 퓨즈 1) [A]	125	160	160	160	-
추가 사양					
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] 4)	740	900	1100	1500	1800
최대 케이블 단면적(주전원 및 모터) [mm^2]/(AWG) 2)	150 (300 MCM)				
최대 케이블 단면적(부하 공유 및 제동 장치) [mm^2]/(AWG) 2)	95 (3/0)				
최대 케이블 용량(주전원 차단부 포함) [mm^2]/(AWG) 2)	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
효율 3)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

표 8.9 주전원 공급 3 x 525-690 V - 1 분간 정상 과부하 110%, P37K-P90K

1) 퓨즈 종류는 8.8 퓨즈 사양 참조.

2) 미국 전선 규격.

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

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

값은 대표적인 모터 효율을 기준으로 합니다. 저효율 모터도 주파수 변환기에서 전력 손실을 발생시키며, 그 역도 성립합니다. 스위칭 주파수가 정격으로부터 높아지면 전력 손실이 매우 커질 수 있습니다.

LCP 와 대표적인 제어반의 전력 소비도 포함됩니다. 손실된 부분에 추가 옵션과 고객의 임의 부하를 최대 30W 까지 추가할 수도 있습니다. (완전히 로드된 제어 카드 또는 슬롯 A 나 B 의 옵션의 경우 일반적으로 각각 4W 만 추가할 수 있습니다).

정밀 장비로 측정하더라도 측정 오차(±5%)가 발생할 수 있습니다.

5) 케이블 최대 단면적의 3 가지 값은 각각 단일 코어, 플렉시블 와이어 및 슬리브가 있는 플렉시블 와이어의 값입니다. 모터 및 주전원 케이블: 300 MCM/150 mm^2.

6) A2+A3 은 변환 키트를 사용하여 IP21 로 변환할 수 있습니다. 설계 지침서의 기계적 장착 및 IP 21/Type 1 외함 키트 또한 참조하십시오.

7) B3+4 및 C3+4 는 변환 키트를 사용하여 IP21 로 변환할 수 있습니다. 설계 지침서의 기계적 장착 및 IP 21/Type 1 외함 키트 또한 참조하십시오.

8.2 주전원 공급

주전원 공급	
공급 단자	L1, L2, L3
공급 전압	200-240 V ±10%
공급 전압	380-480 V/525-600 V ±10%
공급 전압	525-690 V ±10%

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

공급 주파수	50/60 Hz ±5%
주전원 상간 일시 불균형 최대 허용값	정격 공급 전압의 3.0%
실제 역률 (λ)	정격 부하 시 정격 ≥ 0.9
단일성 근접 변위 역률 (코사인 ϕ)	역률(코사인)(> 0.98)
입력 전원 L1, L2, L3 의 차단/공급(전원인가) ≤ 7.5kW	최대 2 회/분
입력 전원 L1, L2, L3 의 차단/공급 (전원인가) 11-90kW	최대 1 회/분
EN60664-1 에 따른 환경 기준	과전압 부문 III/오염 정도 2

이 유닛은 100,000 RMS 대칭 암페어, 240/500/600/690V(최대)보다 작은 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다.

8

8.3 모터 출력 및 모터 데이터

모터 출력 (U, V, W)	
출력 전압	공급 전압의 0 - 100%
출력 주파수(1.1-90 kW)	0-590[1)] Hz
출력 전원 차단/공급	무제한
가감속 시간	1-3600 초

[1)] 소프트웨어 버전 3.92 부터 주파수 변환기의 출력 주파수는 590 Hz 로 제한됩니다. 자세한 정보는 가까운 댄포스 협력업체에 문의하시기 바랍니다.

토오크 특성	
기동 토오크 (일정 토오크)	60 초간 최대 110%1)
기동 토오크	최대 0.5 초간 최대 135%1)
과부하 토오크 (일정 토오크)	60 초간 최대 110%1)
기동 토오크 (가변 토오크)	60 초간 최대 110%1)
과부하 토오크 (가변 토오크)	60 초간 최대 110%
VVC[plus] 에서의 토오크 상승 시간(fsw 에 따라 다름)	10 ms

[1)] 백분율은 정격 토오크와 관련이 있습니다.
[2)] 토오크 응답 시간은 어플리케이션 및 부하에 따라 다르지만 일반적으로 토오크는 0 에서 지령이 4-5 x 토오크 상승 시간이 될 때까지 단계적으로 변합니다.

8.4 주위 조건

환경	
IP 등급	IP00/섀시, IP20[1]/섀시, IP21[2]/Type 1, IP54/Type 12, IP55/Type 12, IP66/Type 4X
진동 시험	1.0 g
최대 상대 습도	운전하는 동안 5% - 93%(IEC 721-3-3, 클래스 3K3 (비응축))
열악한 환경 (IEC 60068-2-43) H_2S 시험	클래스 Kd
주위 온도 3)	최대 50°C (24 시간 평균 최대 45°C)
최소 주위 온도(최대 운전 상태일 때)	0°C
최소 주위 온도(효율 감소 시)	- 10°C
보관/운반 시 온도	-25 ~ +65/70°C
최대 해발 고도(용량 감소 없음)	1000 m

고도가 높은 경우에는 설계 지침서의 특수 조건을 참조하십시오.

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

설계 지침서의 특수 조건 편을 참조하십시오.
1) ≤ 3.7kW (200 - 240V), ≤ 7.5kW (400 - 480V)에만 해당
2) ≤ 3.7kW (200 - 240V), ≤ 7.5kW (400 - 480V)용 외함 키트의 경우
3) 주위 온도가 높은 경우에는 설계 지침서의 특수 조건을 참조하십시오.

8

8.5 케이블 사양

제어 케이블의 케이블 길이와 단면적 1)	
차폐된 모터 케이블의 최대 길이	150 m
비차폐 모터 케이블의 최대 길이	300 m
제어 단자(케이블과 슬리브 없이 유연/단단한 와이어)의 최대 단면적	1.5 mm^2/16 AWG
제어 단자(케이블과 슬리브가 있는 유연한 와이어)의 최대 단면적	1 mm^2/18 AWG
제어 단자(케이블과 칼라 슬리브가 있는 유연한 와이어)의 최대 단면적	0.5 mm^2/20 AWG
제어 단자의 최소 단면적	0.25 mm^2/24AWG

1)전원 케이블은 8.1 전기적 기술 자료의 전기 데이터 표 참조.

8.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터

디지털 입력	
프로그래밍 가능한 디지털 입력 개수	4 (6)[1]
단자 번호	18, 19, 27[1], 29[1], 32, 33,
논리	PNP 또는 NPN
전압 범위	0 - 24V DC
전압 범위, 논리'0' PNP	<5 V DC
전압 범위, 논리'1' PNP	>10 V DC
전압 범위, 논리 '0' NPN2)	>19 V DC
전압 범위, 논리 '1' NPN2)	<14 V DC
최대 입력 전압	28 V DC
펄스 주파수 범위	0-110 kHz
(듀티 사이클) 최소 펄스 폭	4.5 ms
입력 저항, Ri	약 4kΩ

안전 토오크 정지 단자 37[3, 4] (단자 37 은 고정 PNP 논리)	
전압 범위	0 - 24V DC
전압 범위, 논리'0' PNP	<4V DC
전압 범위, 논리'1' PNP	>20 V DC
최대 입력 전압	28 V DC
24V 에서의 통상 입력 전류	50mA rms
20V 에서의 통상 입력 전류	60mA rms
입력 용량	400 nF

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

[1] 단자 27 과 29 도 출력 단자로서 프로그래밍 가능합니다.

[2] 안전 토오크 정지 입력 단자 37 제외.

[3] 단자 37 과 안전 토오크 정지에 관한 자세한 정보는 참조.

[4] 직류 코일이 내장된 콘택터를 안전 토오크 정지와 함께 사용하는 경우, 전원을 끌 때 코일에서 전류가 돌아올 수 있도록 회귀 경로를 만드는 것이 중요합니다. 코일 전체에 프리휠 다이오드 (또는 보다 신속한 반응 시간을 위해서는 30V 또는 50V MOV)를 사용하면 이러한 경로를 만들 수 있습니다. 일반적인 콘택터에는 이러한 다이오드가 함께 제공될 수 있습니다.

아날로그 입력	
아날로그 입력 개수	2
단자 번호	53, 54
모드	전압 또는 전류
모드 선택	S201 스위치 및 S202 스위치
전압 모드	S201 스위치/S202 스위치 = OFF (U)
전압 범위	-10 ~ +10 V (범위 조정 가능)
입력 저항, Ri	약 10 kΩ
최대 전압	±20 V
전류 모드	S201 스위치/S202 스위치 = ON (I)
전류 범위	0/4 ~ 20mA (범위 조정 가능)
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	20 Hz/100 Hz

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

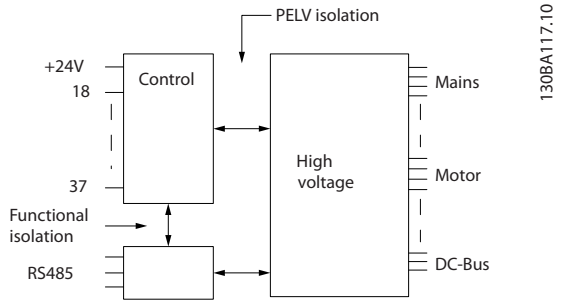


그림 8.1 PELV 절연

펄스

프로그래밍 가능한 펄스	2/1
단자 번호 펄스	29[1], 33[2] / 33[3]
단자 29, 33 의 최대 주파수	110kHz (푸시 풀 구동)
단자 29, 33 의 최대 주파수	5kHz (오픈 콜렉터)
단자 29, 33 의 최소 주파수	4 Hz
전압 범위	*8.6.1 디지털 입력* 참조
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, Ri	약 4kΩ
펄스 입력 정밀도 (0.1-1kHz)	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.1%
엔코더 입력 정밀도 (1-11kHz)	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.05%

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

[1] FC 302 에만 해당

[2] 펄스 입력은 29 와 33 입니다.

아날로그 출력

프로그래밍 가능한 아날로그 출력 개수	1
단자 번호	42
아날로그 출력일 때 전류 범위	0/4-20 mA
최대 부하 접지 - 아날로그 출력	500 Ω
아날로그 출력의 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.5%
아날로그 출력의 분해능	12 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 69 의 공통

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

디지털 출력

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

[1] 단자 27 과 29 도 입력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

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

제어카드, 24V DC 출력

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

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

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(FC 302 에만 해당) 단자 번호	4-6 (차단), 4-5 (개방)
단자 4-5 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1)[1] (저항부하)[2][3] 과전압 부문 II	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 20mA
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	10.5 V ±0.5 V
최대 부하	15 mA

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

제어 특성	
0-590Hz 범위에서의 출력 주파수의 분해능	± 0.003 Hz
*정밀 기동/정지*의 반복 정밀도 (단자 18, 19)	≤± 0.1 ms
시스템 반응 시간 (단자 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
속도 제어 범위 (개회로)	동기 속도의 1:100
속도 제어 범위 (폐회로)	동기 속도의 1:1000
속도 정밀도 (개회로)	30-4000 rpm: 오차 ±8 rpm
속도 정밀도 (폐회로), 피드백 장치의 분해능에 따라 다름.	0-6000 rpm: 오차 ±0.15 rpm

모든 제어 특성은 4 극 비동기식 모터를 기준으로 하였습니다.

제어카드 성능	
스캐닝 시간/입력	1 ms

제어카드, USB 직렬 통신	
USB 표준	1.1 (최대 속도)
USB 플러그	USB 유형 B "장치" 플러그

PC 는 표준형 호스트/장치 USB 케이블로 연결됩니다.
USB 연결부는 공급 전압(PELV) 및 다른 고전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.
USB 접지 연결부는 보호 접지로부터 갈바닉 절연되어 있지 <u>않습니다</u>. 주파수 변환기의 USB 커넥터에 PC 를 연결하려면 절연된 랩톱만 사용하십시오.

8

8.7 연결부 조임 강도

	출력 [kW]				토오크 [Nm]					
외함	200-240 V	380-480/500 V	525-600 V	525-690 V	주전원	모터	직류연결	제동 장치	접지	릴레이
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			0.6	0.6	0.6	1.8	3	0.6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	0.6	0.6	0.6	1.8	3	0.6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0			0.6	0.6	0.6	1.8	3	0.6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5		0.6	0.6	0.6	1.8	3	0.6
B1	5.5-11	11-18	11-18		1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	15	22-30	22-30	11-30	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5.5 -11	11-18	11-18		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	15-18	22-37	22-37	11-37	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	18-30	37-55	37-55		10	10	10	10	3	0.6
C2	37-45	75-90	75-90	37-90	14/24[1)]	14/24[1)]	14	14	3	0.6
C3	22-30	45-55	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 8.10 단자 조임강도

[1)] 각기 다른 케이블 치수 x/y(여기서 x ≤ 95 mm^2 및 y ≥ 95 mm^2).

8

8.8 퓨즈 사양

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

주의 사항

이는 (CE 의 경우) IEC 60364 또는 (UL 의 경우) NEC 2009 를 준수하기 위해 반드시 지켜야 할 사항입니다.

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

8.8.1 CE 준수

200-240 V

외함 종류	출력 [kW]	권장 퓨즈 용량	권장 최대 퓨즈 규격	권장 회로 차단기 (Moeller)	최대 트립 수준 [A]
A2	1.1-2.2	gG-10 (1.1-1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5.5-11	gG-25 (5.5-7.5) gG-32 (11)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-50 (15) gG-63 (18)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	22-30	gG-80 (22) aR-125 (30)	gG-150 (22) aR-160 (30)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (37) aR-200 (45)	aR-200 (37) aR-250 (45)	NZMB2-A250	250
A4	1.1-2.2	gG-10 (1.1-1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2-3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-11	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5-11)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	18-30	gG-63 (18.5) gG-80 (22) gG-100 (30)	gG-160 (18.5-22) aR-160 (30)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (37) aR-200 (45)	aR-200 (37) aR-250 (45)	NZMB2-A250	250

표 8.11 200-240 V, 외함 유형 A, B 및 C

380-480 V

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

표 8.12 380-480 V, 외함 유형 A, B 및 C

525-600 V

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

표 8.13 525-600 V, 외함 유형 A, B 및 C

525-690 V

외함 종류	출력 [kW]	권장 퓨즈 용량	권장 최대 퓨즈 규격	권장 회로 차단기 (Moeller)	최대 트립 수준 [A]
A3	1.1	gG-6	gG-25	-	-
	1.5	gG-6	gG-25		
	2.2	gG-6	gG-25		
	3	gG-10	gG-25		
	4	gG-10	gG-25		
	5.5	gG-16	gG-25		
	7.5	gG-16	gG-25		
B2/B4	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)			
	18	gG-32 (18)			
	22	gG-40 (22)			
B4/C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)		
C2/C3	37	gG-63 (37)	gG-100 (37)	-	-
	45	gG-80 (45)	gG-125 (45)		
C2	55	gG-100 (55)	gG-160 (55-75)	-	-
	75	gG-125 (75)			

표 8.14 525-690 V, 외함 유형 A, B 및 C

8.8.2 UL 준수

3x200-240 V

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

표 8.15 3x200-240 V, 외함 유형 A, B 및 C

	권장 최대 퓨즈							
출력 [kW]	SIBA 유형 RK1	Littel 퓨즈 유형 RK1	Ferraz-Shawmut 유형 CC	Ferraz-Shawmut 유형 RK13)	Bussmann 유형 JFHR22)	Littel 퓨즈 JFHR2	Ferraz-Shawmut JFHR2[4]	Ferraz-Shawmut J
1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
7.5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18.5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

표 8.16 3x200-240 V, 외함 유형 A, B 및 C

8

1) Bussmann 의 KTS 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 KTN 대신 사용할 수 있습니다.

2) Bussmann 의 FWH 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 FWX 대신 사용할 수 있습니다.

3) FERRAZ SHAWMUT 의 A6KR 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 A2KR 대신 사용할 수 있습니다.

4) FERRAZ SHAWMUT 의 A50X 퓨즈는 240V 주파수 변환기용 A25X 대신 사용할 수 있습니다.

3x380-480 V

	권장 최대 퓨즈					
출력 [kW]	Bussmann 유형 RK1	Bussmann 유형 J	Bussmann 유형 T	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC
1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75-90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

표 8.17 3x380-480 V, 외함 유형 A, B 및 C

	권장 최대 퓨즈							
출력 [kW]	SIBA 유형 RK1	Littel 퓨즈 유형 RK1	Ferraz-Shawmut 유형 CC	Ferraz-Shawmut 유형 RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2[1)]	Littel 퓨즈 JFHR2
1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75-90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

표 8.18 3x380-480 V, 외함 유형 A, B 및 C

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

8

3x525-600 V

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

표 8.19 3x525-600 V, 외함 유형 A, B 및 C

3x525-690 V

	권장 최대 퓨즈					
출력 [kW]	Bussmann 유형 RK1	Bussmann 유형 J	Bussmann 유형 T	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC	Bussmann 유형 CC
[kW]						
1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75-90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

표 8.20 3x525-690 V, 외함 유형 A, B 및 C

	권장 최대 퓨즈							
출력 [kW]	최대 프리퓨즈	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18.5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75-90	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

표 8.21 3x525-690 V, 외함 유형 B 및 C

외함 유형			A2		A3		A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
정격 출력 [kW]	200-240V		1.1-2.2		3.0-3.7		1.1-2.2	1.1-3.7	5.5-11	15	5.5-11	15-18	18-30	37-45	22-30	37-45
	380-480/500 V		1.1-4.0		5.5-7.5		1.1-4.0	1.1-7.5	11-18	22-30	11-18	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
	525-600V				1.1-7.5			1.1-7.5	11-18	22-30	11-18	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
	525-690V				1.1-7.5					11-30				37-90	45-55	
IP NEMA			20 섀시	21 Type 1	20 섀시	21 Type 1	55/66 Type 12	55/66 Type 12	21/ 55/66 Type 1/ Type 12	21/55/66 Type 1/ Type 12	20 섀시	20 섀시	21/55/66 Type 1/ Type 12	21/55/66 Type 1/ Type 12	20 섀시	20 섀시
높이[mm]																
백플레이트의 높이		A	268	375	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
필드버스 케이블용 디커플링 플레이트의 높이		A	374		374	-	-	-	-	-	420	595			630	800
나사 구멍 간격		a	257	350	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631
너비[mm]																
백플레이트의 너비		B	90	90	130	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370
옵션 C 1개 포함 백플레이트의 너비		B	130	130	170	170		242	242	242	205	230	308	370	308	370
옵션 C 2개 포함 백플레이트의 너비 [mm]		B	150	150	190	190		242	242	242	225	230	308	370	308	370
나사 구멍 간격		b	70	70	110	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330
깊이[mm]																
깊이(옵션 A/B 제외)		C	205	207	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333
옵션 A/B가 있는 경우		C	220	222	220	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333
나사 구멍 [mm]																
		c	8.0	8.0	8.0	8.0	8.25	8.25	12	12	8		12.5	12.5		
		d	ø11	ø11	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12		ø19	ø19		
		e	ø5.5	ø5.5	ø5.5	ø5.5	ø6.5	ø6.5	ø9	ø9	6.8	8.5	ø9	ø9	8.5	8.5
		f	9	9	6.5	6.5	6	9	9	9	7.9	15	9.8	9.8	17	17
최대 중량[kg]			4.9	5.3	6.6	7.0	9.7	13.5/14.2	23	27	12	23.5	45	65	35	50
전면 덮개 조임 강도 [Nm]																
플라스틱 덮개(낮은 IP)			딸깍		딸깍		-	-	딸깍	딸깍	딸깍	딸깍	딸깍	딸깍	2.0	2.0
금속 덮개 (IP55/66)			-		-		1.5	1.5	2.2	2.2	-	-	2.2	2.2	2.0	2.0

표 8.22 전원 등급, 중량 및 치수

9 부록

9.1 기호 및 약어

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

표 9.1 기호 및 약어

9.2 파라미터 메뉴 구조

0- 운전/표시**
0-0* 기본 설정
0-01 언어
0-02 모터 속도 단위
0-03 지역 설정
0-04 전원 인가 시 운전 상태
0-05 현장 모드 단위
0-1* 셋업 처리
0-10 셋업 활성화
0-11 변경 셋업 선택
0-12 다음에 링크된 설정
0-13 읽기: 링크된 설정
0-14 읽기: 프로그래밍 셋업 / 채널
0-2* LCP 디스플레이
0-20 소형 표시 1.1
0-21 소형 표시 1.2
0-22 소형 표시 1.3
0-23 둘째 줄 표시
0-24 셋째 줄 표시
0-25 개인 메뉴
0-3* LCP 사용자읽기
0-30 사용자 정의 읽기 단위
0-31 사용자 정의 읽기 최소값
0-32 사용자 정의 읽기 최대값
0-37 표시 문자 1
0-38 표시 문자 2
0-39 표시 문자 3
0-4* LCP 키패드
0-40 LCP 의 [수동 운전] 키
0-41 LCP 의 [꺼짐] 키
0-42 LCP 의 [자동 운전] 키
0-43 LCP 의 [리셋] 키
0-44 LCP 의 [Off/Reset] 키
0-45 LCP 의 [Drive Bypass] 키
0-5* 복사/저장
0-50 LCP 복사
0-51 셋업 복사
0-6* 비밀번호
0-60 주 메뉴 비밀번호
0-61 비밀번호 없이 주 메뉴 접근
0-65 개인 메뉴 비밀번호
0-66 비밀번호 없이 개인 메뉴 액세스
0-67 버스통신 비밀번호 액세스
0-7* 클럭 설정
0-70 날짜 및 시간
0-71 날짜 형식
0-72 시간 형식
0-74 DST/서머타임
0-76 DST/서머타임 시작
0-77 DST/서머타임 종료
0-79 클럭 결함
0-81 작업일
0-82 작업일 추가
0-83 비작업일 추가
0-89 날짜 및 시간 읽기
1- 부하/모터**
1-0* 일반 설정
1-00 구성 모드
1-03 토오크 특성
1-06 시계 방향
1-1* 모터 선택
1-10 모터 구조
1-1* VVC+ PM
1-14 Damping Gain
1-15 Low Speed Filter Time Const.
1-16 High Speed Filter Time Const.
1-17 Voltage filter time const.
1-2* 모터 데이터
1-20 모터 출력[kW]
1-21 모터 동력 [HP]
1-22 모터 전압
1-23 모터 주파수
1-24 모터 전류
1-25 모터 정격 회전수
1-26 모터 일정 정격 토오크
1-28 모터 회전 점검
1-29 자동 모터 최적화 (AMA)
1-3* 고급 모터 데이터
1-30 고정자 저항 (Rs)
1-31 회전자 저항 (Rr)
1-35 주 리액턴스 (Xh)
1-36 철 손실 저항 (Rfe)
1-37 d 축 인덕턴스 (Ld)
1-39 모터 극수
1-40 1000 RPM 에서의 역회전 EMF
1-46 Position Detection Gain
1-5* 부하 독립적 설정
1-50 0 속도에서의 모터 자화
1-51 최소 속도의 일반 자화 [RPM]
1-52 최소 속도의 일반 자화 [Hz]
1-58 플라잉 기동 시험 펄스 전류
1-59 플라잉 기동 시험 펄스 주파수
1-6* 부하 의존적 설정
1-60 저속 운전 부하 보상
1-61 고속 운전 부하 보상
1-62 슬립 보상
1-63 슬립 보상 시상수
1-64 공진 제거
1-65 공진 제거 시상수
1-66 최저 속도의 최소 전류
1-7* 기동 조정
1-70 PM Start Mode
1-71 기동 지연
1-72 기동 기능
1-73 플라잉 기동
1-77 압축기 기동 최대 속도[RPM]
1-78 압축기 기동 최대 속도[Hz]
1-79 압축기 기동 후 트립 시까지 최대시간
1-8* 정지 조정
1-80 정지 시 기능
1-81 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [RPM]
1-82 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [Hz]
1-86 트립 속도 하한 [RPM]
1-87 트립 속도 하한 [Hz]
1-9* 모터 온도
1-90 모터 열 보호
1-91 모터 외부 팬
1-93 써미스터 소스
2- 제동 장치**
2-0* 직류 제동
2-00 직류 유지/예열 전류
2-01 직류 제동 전류
2-02 직류 제동 시간
2-03 직류 제동 동작 속도 [RPM]
2-04 직류 제동 동작 속도 [Hz]
2-06 Parking Current
2-07 Parking Time
2-1* 제동 에너지 기능
2-10 제동 기능
2-11 제동 저항 (ohm)
2-12 제동 동력 한계(kW)
2-13 제동 동력 감시
2-15 제동 검사
2-16 교류 제동 최대 전류
2-17 과전압 제어
3- 지령 / 가감속**
3-0* 지령 한계
3-02 최소 지령
3-03 최대 지령
3-04 지령 기능
3-1* 지령
3-10 프리셋 지령
3-11 조그 속도 [Hz]
3-13 지령 위치
3-14 프리셋 상대 지령
3-15 지령 1 소스
3-16 지령 2 소스
3-17 지령 3 소스
3-19 조그 속도 [RPM]
3-4* 가감속 1
3-41 1 가속 시간
3-42 1 감속 시간
3-5* 가감속 2
3-51 2 가속 시간
3-52 2 감속 시간
3-8* 기타 가감속
3-80 조그 가감속 시간
3-81 순간 정지 가감속 시간
3-82 가속 시간 기동
3-9* 디지털 전위차계
3-90 단계별 크기
3-91 가감속 시간
3-92 전력 복구
3-93 최대 한계
3-94 최소 한계
3-95 가감속 지연
4- 한계/경고**
4-1* 모터 한계
4-10 모터 속도 방향
4-11 모터의 저속 한계 [RPM]
4-12 모터 속도 하한 [Hz]
4-13 모터의 고속 한계 [RPM]
4-14 모터 속도 상한 [Hz]
4-16 모터 운전의 토오크 한계
4-17 재생 운전의 토오크 한계
4-18 전류 한계
4-19 최대 출력 주파수
4-5* 경고 조정
4-50 저전류 경고
4-51 고전류 경고
4-52 저속 경고
4-53 고속 경고
4-54 지령 낮음 경고
4-55 지령 높음 경고
4-56 피드백 낮음 경고
4-57 피드백 높음 경고
4-58 모터 결상 시 기능
4-6* 속도 바이패스
4-60 바이패스 시작 속도[RPM]
4-61 바이패스 시작 속도 [Hz]
4-62 바이패스 종결 속도[RPM]
4-63 바이패스 종결 속도 [Hz]
4-64 반자동 바이패스 셋업
5- 디지털 입/출력**
5-0* 디지털 I/O 모드
5-00 디지털 I/O 모드
5-01 단자 27 모드
5-02 단자 29 모드
5-1* 디지털 입력
5-10 단자 18 디지털 입력
5-11 단자 19 디지털 입력
5-12 단자 27 디지털 입력
5-13 단자 29 디지털 입력
5-14 단자 32 디지털 입력
5-15 단자 33 디지털 입력
5-16 단자 X30/2 디지털 입력
5-17 단자 X30/3 디지털 입력
5-18 단자 X30/4 디지털 입력
5-19 단자 37 안전 정지
5-3* 디지털 출력
5-30 단자 27 디지털 출력
5-31 단자 29 디지털출력
5-32 단자 X30/6 디지털 출력(MCB 101)
5-33 단자 X30/7 디지털 출력(MCB 101)
5-4* 릴레이
5-40 릴레이 기능
5-41 작동 지연, 릴레이
5-42 차단 지연, 릴레이
5-5* 펄스 입력
5-50 단자 29 최저 주파수
5-51 단자 29 최고 주파수
5-52 단자 29 최저 지령/피드백 값
5-53 단자 29 최고 지령/피드백 값
5-54 펄스 필터 시상수 #29
5-55 단자 33 최저 주파수
5-56 단자 33 최고 주파수
5-57 단자 33 최저 지령/피드백 값
5-58 단자 33 최고 지령/피드백 값
5-59 펄스 필터 시상수 #33
5-6* 펄스 출력
5-60 단자 27 펄스 출력 변수
5-62 펄스 출력 최대 주파수 #27
5-63 단자 29 펄스 출력 변수
5-65 펄스 출력 최대 주파수 #29
5-66 단자 X30/6 펄스 출력 변수
5-68 펄스 출력 최대 주파수 #X30/6
5-8* I/O Options
5-80 AHF Cap Reconnect Delay
5-9* 버스통신 제어
5-90 디지털 및 릴레이 버스통신 제어
5-93 펄스 출력 #27 버스통신 제어
5-94 펄스 출력 #27 시간 초과 프리셋
5-95 펄스 출력 #29 버스통신 제어
5-96 펄스 출력 #29 시간 초과 프리셋
5-97 펄스 출력 #X30/6 버스통신 제어
5-98 펄스 출력 #X30/6 타임아웃 프리셋
6- 아날로그 입/출력**
6-0* 아날로그 I/O 모드
6-00 외부 지령 보호 시간
6-01 외부 지령 보호 기능
6-02 화재 모드 지령 결함 시 타임아웃 기능
6-1* 아날로그 입력 53
6-10 단자 53 최저 전압
6-11 단자 53 최고 전압
6-12 단자 53 최저 전류
6-13 단자 53 최고 전류
6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값
6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값
6-16 단자 53 필터 시정수
6-17 단자 53 입력 신호 결함
6-2* 아날로그 입력 54
6-20 단자 54 최저 전압
6-21 단자 54 최고 전압
6-22 단자 54 최저 전류
6-23 단자 54 최고 전류
6-24 단자 54 최저 지령/피드백 값
6-25 단자 54 최고 지령/피드백 값
6-26 단자 54 필터 시정수
6-27 단자 54 입력 신호 결함
6-3* 아날로그 입력 X30/11
6-30 단자 X30/11 저전압
6-31 단자 X30/11 고전압
6-34 단자 X30/11 최저 지령/피드백값
6-35 단자 X30/11 최고 지령/피드백값
6-36 단자 X30/11 필터 시정수
6-37 단자 X30/11 입력 신호 결함
6-4* 아날로그 입력 X30/12
6-40 단자 X30/12 저전압
6-41 단자 X30/12 고전압
6-44 단자 X30/12 최저 지령/피드백값
6-45 단자 X30/12 최고 지령/피드백값
6-46 단자 X30/12 필터 시정수
6-47 단자 X30/12 입력 신호 결함
6-5* 아날로그 출력 42
6-50 단자 42 출력
6-51 단자 42 최소 출력 범위
6-52 단자 42 최대 출력 범위
6-53 단자 42 출력 버스통신 제어
6-54 단자 42 출력 시간 초과 프리셋
6-55 아날로그 출력 필터

6-6* 아날로그 출력 X30/8
6-60 단자 X30/8 출력
6-61 단자 X30/8 최소 범위
6-62 단자 X30/8 최대 범위
6-63 단자 X30/8 출력 버스통신 제어
6-64 단자 X30/8 출력 시간 초과 프리셋
8- 통신 및 옵션**
8-0* 일반 설정
8-01 제어 장소
8-02 제어 소스
8-03 컨트롤 타임아웃 시간
8-04 컨트롤 타임아웃 기능
8-05 타임아웃 종단점 기능
8-06 컨트롤 타임아웃 리셋
8-07 진단 트리거
8-08 읽기 필터링
8-09 통신 문자세트
8-1* 제어 설정
8-10 제어 프로필
8-13 구성 가능한 상태 워드 STW
8-3* FC 단자 설정
8-30 프로토콜
8-31 주소
8-32 통신 속도
8-33 패리티/정지 비트
8-34 추정 사이클 시간
8-35 최소 응답 지연
8-36 최대 응답 지연
8-37 최대 특성간 지연
8-4* MC 프로토콜설정
8-40 텔레그램 선정
8-42 PCD 쓰기 구성
8-43 PCD 읽기 구성
8-5* 디지털/통신
8-50 코스팅 선택
8-52 직류 제동 선택
8-53 기동 선택
8-54 역회전 선택
8-55 셋업 선택
8-56 프리셋 지령 선택
8-7* BACnet
8-70 BACnet 장치 인스턴스
8-72 MS/TP 최대 마스터
8-73 MS/TP 최대 정보 프레임
8-74 "I-Am" 서비스
8-75 초기화 비밀번호
8-8* FC 포트 진단
8-80 버스통신 메시지 카운트
8-81 버스통신 에러 카운트
8-82 슬레이브 메시지 수신
8-83 슬레이브 오류 카운트
8-84 슬레이스 메시지 전송
8-85 슬레이브 타임아웃 오류
8-89 진단 카운트
8-9* 통신 조그
8-90 통신 조그 1 속
8-91 통신 조그 2 속
8-94 버스통신 피드백 1
8-95 버스통신 피드백 2
8-96 버스통신 피드백 3
9- 프로피버스**
9-00 설정 값
9-07 실제 값
9-15 PCD 쓰기 구성
9-16 PCD 읽기 구성
9-18 노드 주소
9-22 텔레그램 선택
9-23 신호용 파라미터
9-27 파라미터 편집
9-28 공정 제어
9-44 결함 메시지 카운터
9-45 결함 코드
9-47 결함 번호
9-52 결함 상황 카운터
9-53 프로피버스 경고 워드
9-63 실제 통신 속도
9-64 장치 ID
9-65 프로파일 번호
9-67 제어 워드 1
9-68 상태 워드 1
9-71 프로피버스 저장 데이터 값
9-72 프로피버스드라이브 리셋
9-75 DO Identification
9-80 정의된 파라미터 (1)
9-81 정의된 파라미터 (2)
9-82 정의된 파라미터 (3)
9-83 정의된 파라미터 (4)
9-84 정의된 파라미터 (5)
9-90 변경된 파라미터 (1)
9-91 변경된 파라미터 (2)
9-92 변경된 파라미터 (3)
9-93 변경된 파라미터 (4)
9-94 변경된 파라미터 (5)
9-99 프로피버스 개정 카운터
10- 캔 필드버스**
10-0* 공통 설정
10-00캔 프로토콜
10-01통신속도 선택
10-02MAC ID
10-05전송오류 카운터 읽기
10-06수신오류 카운터 읽기
10-07통신 종류 카운터 읽기
10-1* 디바이스넷
10-10공정 데이터 유형 선택
10-11공정 데이터 구성 쓰기
10-12공정 데이터 구성 읽기
10-13경고 파라미터
10-14Net 지령
10-15Net 제어
10-2* COS 필터
10-20COS 필터 1
10-21COS 필터 2
10-22COS 필터 3
10-23COS 필터 4
10-3* 파라미터 연결
10-30배열 인덱스
10-31데이터 저장 값
10-32디바이스넷 개정판
10-33항상 저장
10-34DeviceNet 제품 코드
10-39디바이스넷 F 파라미터
11- LonWorks**
11-0* LonWorks ID
11-00Neuron ID
11-1* LON 기능
11-10인버터 프로필
11-15LON 경고 워드
11-17XIF 개정판
11-18LonWorks 개정판
11-2* LON 파라미터 액세스
11-21데이터 저장 값
12- 이더넷**
12-0* IP 설정
12-00IP 주소 할당
12-01IP 주소
12-02서브넷 마스크
12-03기본 게이트웨이
12-04DHCP 서버
12-05임대 만료
12-06네임 서버
12-07도메인 이름
12-08호스트 이름
12-09물리적 주소
12-1* 이더넷링크파라미터
12-10링크 상태
12-11링크 기간
12-12자동 절충
12-13링크 속도
12-14링크 듀플렉스
12-2* 공정 데이터
12-20제어 인스턴스
12-21공정 데이터 구성 쓰기
12-22공정 데이터 구성 읽기
12-27Primary Master
12-28데이터 저장 값
12-29항상 저장
12-3* 이더넷/IP
12-30경고 파라미터
12-31Net 지령
12-32Net 제어
12-33CIP 개정판
12-34CIP 제품 코드
12-35EDS 파라미터
12-37COS 정지 타이머
12-38COS 필터
12-4* Modbus TCP
12-40Status Parameter
12-41Slave Message Count
12-42Slave Exception Message Count
12-8* 기타이더넷서비스
12-80FTP 서버
12-81HTTP 서버
12-82SMTP 서비스
12-89투명 소켓 채널 포트
12-9* 고급이더넷서비스
12-90케이블 진단
12-91Auto Cross Over
12-92IGMP 스누핑
12-93케이블 결함 길이
12-94브로드캐스트 스톰 보호
12-95브로드캐스트 스톰 필터
12-96Port Config
12-98인터페이스 카운터
12-99미디어 카운터
13- 스마트 논리**
13-0* SLC 설정
13-00SL 컨트롤러 모드
13-01이벤트 시작
13-02이벤트 정지
13-03SLC 리셋
13-1* 비교기
13-10비교기 피연산자
13-11비교기 연산자
13-12비교기 값
13-2* 타이머
13-20SL 컨트롤러 타이머
13-4* 논리 규칙
13-40논리 규칙 부울 1
13-41논리 규칙 연산자 1
13-42논리 규칙 부울 2
13-43논리 규칙 연산자 2
13-44논리 규칙 부울 3
13-5* 상태
13-51SL 컨트롤러 이벤트
13-52SL 컨트롤러 동작
14- 특수 기능**
14-0* 인버터스위칭
14-00스위칭 방식
14-01스위칭 주파수
14-03과변조
14-04PWM 임의
14-1* 주전원 켜짐/꺼짐
14-10주전원 결함
14-11공급전원 결함 전압
14-12공급전원 불균형 시 기능
14-2* 리셋 기능
14-20리셋 모드
14-21자동 재기동 시간
14-22운전 모드
14-23유형 코드 설정
14-25토오크 한계 시 트립 지연
14-26인버터 결함 시 트립 지연
14-28제품 설정
14-29서비스 코드
14-3* 전류 한계 제어
14-30전류한계 제어, 비례 이득
14-31전류한계 제어, 적분 시간
14-32전류 한계 제어, 필터 시간
14-4* 에너지 최적화
14-40가변 토오크 수준
14-41자동 에너지 최적화 최소 자화
14-42자동 에너지 최적화 최소 주파수
14-43모터 코사인 파이
14-5* 환경
14-50RFI 필터
14-51직류단 보상
14-52팬 제어
14-53팬 모니터
14-55출력 필터
14-59실제 인버터 유닛 개수
14-6* 자동 용량 감소
14-60온도 초과 시 기능
14-61인버터 과부하 시 기능
14-62인버터 과부하 용량 감소 전류
14-9* 폴트 세팅
14-90폴트 레벨
15- 인버터 정보**
15-0* 운전 데이터
15-00운전 시간
15-01구동 시간
15-02kWh 카운터
15-03전원 인가
15-04온도 초과
15-05과전압
15-06적산 전력계 리셋
15-07구동 시간 카운터 리셋
15-08기동 횟수
15-1* 데이터 로그 설정
15-10로깅 소스
15-11로깅 간격
15-12트리거 이벤트
15-13로깅 모드
15-14트리거 이전 샘플
15-2* 이력 기록
15-20이력 기록: 이벤트
15-21이력 기록: 값
15-22이력 기록: 시간
15-23이력 기록: 날짜 및 시간
15-3* 알람 기록
15-30알람 기록: 오류 코드
15-31알람 기록: 값
15-32알람 기록: 시간
15-33알람 기록: 날짜 및 시간
15-4* 인버터 ID
15-40FC 유형
15-41전원 부
15-42전압
15-43소프트웨어 버전
15-44주문된 유형 코드 문자열
15-45실제 유형 코드 문자열
15-46인버터 발주 번호
15-47전원 카드 발주 번호
15-48LCP ID 번호
15-49소프트웨어 ID 컨트롤카드
15-50소프트웨어 ID 전원 카드
15-51인버터 일련 번호
15-53전원 카드 일련 번호
15-55공급업체 URL
15-56공급업체명
15-59CSIV 파일 이름
15-6* 옵션 ID
15-60옵션 장착
15-61옵션 소프트웨어 버전
15-62옵션 주문 번호
15-63옵션 일련 번호

15-70슬롯 A 의 옵션
15-71슬롯 A 옵션 소프트웨어 버전
15-72슬롯 B 의 옵션
15-73슬롯 B 옵션 소프트웨어 버전
15-74슬롯 C0 옵션
15-75슬롯 C0 옵션 소프트웨어 버전
15-76슬롯 C1 옵션
15-77슬롯 C1 옵션 소프트웨어 버전
15-8*Operating Data II
15-80Fan Running Hours
15-81Preset Fan Running Hours
15-9*파라미터 정보
15-92정의된 파라미터
15-93수정된 파라미터
15-98인버터 ID
15-99파라미터 메타데이터
16- 정보 읽기**
16-0*일반 상태
16-00제어 워드
16-01지령 [단위]
16-02지령 %
16-03상태 워드
16-05필드버스 속도 실제 값[%]
16-09사용자 정의 읽기
16-1*모터 상태
16-10출력[kW]
16-11출력[HP]
16-12모터 전압
16-13주파수
16-14모터 전류
16-15주파수 [%]
16-16토오크 [Nm]
16-17속도 [RPM]
16-18모터 과열
16-20모터각
16-22토오크 [%]
16-26필터링된 출력[kW]
16-27필터링된 출력[HP]
16-3*인버터 상태
16-30DC 링크 전압
16-32제동 에너지/초
16-33제동 에너지/2 분
16-34방열판 온도
16-35인버터 과열
16-36인버터 정격 전류
16-37인버터 최대 전류
16-38SL 제어기 상태
16-39제어카드 온도
16-40로깅 버퍼 없음
16-41로깅 버퍼 없음
16-43시간 제한 동작 상태
16-49전류 결함 소스
16-5*지령 및 피드백
16-50외부 지령
16-52피드백 [단위]
16-53디지털 전위차계 지령
16-54피드백 1 [단위]
16-55피드백 2 [단위]
16-56피드백 3 [단위]
16-58PID 출력 [%]
16-6*입력 및 출력
16-60디지털 입력
16-61단자 53 스위치 설정
16-62아날로그 입력 53
16-63단자 54 스위치 설정
16-64아날로그 입력 54
16-65아날로그 출력 42 [mA]
16-66디지털 출력 [이진수]
16-67펄스 입력 #29 [Hz]
16-68펄스 입력 #33 [Hz]
16-69펄스 출력 #27 [Hz]
16-70펄스 출력 #29 [Hz]
16-71릴레이 출력 [이진수]
16-72카운터 A
16-73카운터 B
16-75아날.입력 X30/11
16-76아날.입력 X30/12
16-77아날로그 출력 X30/8 [mA]
16-8*필드버스및 FC 포트
16-80필드버스 제어워드 1
16-82필드버스 지령 1
16-84통신 옵션 STW
16-85FC 단자 제어워드 1
16-86FC 단자 지령 1
16-9*자가진단 읽기
16-90알람 워드
16-91알람 워드 2
16-92경고 워드
16-93경고 워드 2
16-94확장 상태 워드
16-95확장형 상태 워드 2
16-96유지보수 워드
18- 정보 및 읽기**
18-0*유지보수 기록
18-00유지보수 기록: 항목
18-01유지보수 기록: 동작
18-02유지보수 기록: 시간
18-03유지보수 기록: 날짜 및 시간
18-1*화재 모드 기록
18-10화재 모드 기록: 이벤트
18-11화재 모드 기록: 시간
18-12화재 모드 기록: 날짜 및 시간
18-3*입력 및 출력
18-30아날로그 입력 X42/1
18-31아날로그 입력 X42/3
18-32아날로그 입력 X42/5
18-33아날로그 출력 X42/7 [V]
18-34아날로그 출력 X42/9 [V]
18-35아날로그 출력 X42/11 [V]
18-36아날로그 입력 X48/2 [mA]
18-37온도 입력 X48/4
18-38온도 입력 X48/7
18-39온도 입력 X48/10
18-5*지령 및 피드백
18-50센서리스 읽기[단위]
20- 인버터 폐회로**
20-0*피드백
20-00피드백 1 소스
20-01피드백 1 변환
20-02피드백 1 소스 단위
20-03피드백 2 소스
20-04피드백 2 변환
20-05피드백 2 소스 단위
20-06피드백 3 소스
20-07피드백 3 변환
20-08피드백 3 소스 단위
20-12지령/피드백 단위
20-13최소 지령/피드백
20-14최대 지령/피드백
20-2*FB/설정포인트
20-20피드백 기능
20-21설정포인트 1
20-22설정포인트 2
20-23설정포인트 3
20-3*피드백 고급 변환
20-30냉매
20-31사용자 정의 냉매 A1
20-32사용자 정의 냉매 A2
20-33사용자 정의 냉매 A3
20-34덕트 1 영역[m2]
20-35덕크 1 영역[in2]
20-36덕트 2 영역[m2]
20-37덕크 2 영역[in2]
20-38공기 밀도 계수[%]
20-6*센서리스
20-60센서리스 단위
20-69센서리스 정보
20-7*PID 자동 튜닝
20-70폐회로 유형
20-71PID 성능
20-72PID 출력 변경
20-73최소 피드백 수준
20-74최대 피드백 수준
20-79PID 자동 튜닝
20-8*PID 기본 설정
20-81PID 정/역 제어
20-82PID 기동 속도 [RPM]
20-83PID 기동 속도 [Hz]
20-84지령 대역폭에 따름
20-9*PID 제어기
20-91PID 와인드업 방지
20-93PID 비례 이득
20-94PID 적분 시간
20-95PID 미분 시간
20-96PID 미분 이득 제한
21- 확장형 폐회로**
21-0*확장형 CL 자동튜닝
21-00폐회로 유형
21-01PID 성능
21-02PID 출력 변경
21-03최소 피드백 수준
21-04최대 피드백 수준
21-09PID 자동 튜닝
21-1*확장형 CL 1 지령/피드백
21-10확장 PID 1: 지령/피드백 단위
21-11확장 PID 1: 최소 지령
21-12확장 PID 1: 최대 지령
21-13확장 PID 1: 지령소스
21-14확장 PID 1: 피드백 소스
21-15확장 PID 1: 목표값
21-17확장 PID 1: 지령 [단위]
21-18확장 PID 1: 피드백 [단위]
21-19확장 PID 1: 출력 [%]
21-2*확장형 CL 1 PID
21-20확장 PID 1: 정/역 제어
21-21확장 PID 1: 비례 이득
21-22확장 PID 1: 적분 시간
21-23확장 PID 1: 미분 시간
21-24확장 PID 1: 미분 이득 제한
21-3*확장형 CL 2 지령/피드백
21-30확장 PID 2: 지령/피드백 단위
21-31확장 PID 2: 최소 지령
21-32확장 PID 2: 최대 지령
21-33확장 PID 2: 지령소스
21-34확장 PID 2: 피드백 소스
21-35확장 PID 2: 목표값
21-37확장 PID 2: 지령 [단위]
21-38확장 PID 2: 피드백 [단위]
21-39확장 PID 2: 출력 [%]
21-4*확장형 CL 2 PID
21-40확장 PID 2: 정/역 제어
21-41확장 PID 2: 비례 이득
21-42확장 PID 2: 적분 시간
21-43확장 PID 2: 미분 시간
21-44확장 PID 2: 미분 이득 제한
21-5*확장형 CL 3 지령/피드백
21-50확장 PID 3: 지령/피드백 단위
21-51확장 PID 3: 최소 지령
21-52확장 PID 3: 최대 지령
21-53확장 PID 3: 지령소스
21-54확장 PID 3: 피드백 소스
21-55확장 PID 3: 목표값
21-57확장 PID 3: 지령 [단위]
21-58확장 PID 3: 피드백 [단위]
21-59확장 PID 3: 출력 [%]
21-6*확장형 CL 3 PID
21-60확장 PID 3: 정/역 제어
21-61확장 PID 3: 비례 이득
21-62확장 PID 3: 적분 시간
21-63확장 PID 3: 미분 시간
21-64확장 PID 3: 미분 이득 제한
22- 애플리 기능**
22-0*기타
22-00외부 인터록 지연
22-01출력 필터 시간
22-2*유량 없음 감지
22-20저출력 자동 셋업
22-21저출력 감지
22-22저속 감지
22-23유량없음 감지 기능
22-24유량없음 감지 지연
22-26드라이 펌프 감지시 동작 설정
22-27드라이 펌프 감지 지연 시간
22-3*유량 없음 감지 기준 power 튜닝
22-30유량없음 감지 기준 power
22-31출력 보정 상수
22-32저속 [RPM]
22-33저속 [Hz]
22-34저속 출력 [kW]
22-35저속 출력 [HP]
22-36고속 [RPM]
22-37고속 [Hz]
22-38고속 출력 [kW]
22-39고속 출력 [HP]
22-4*슬립 모드
22-40최소 구동 시간
22-41최소 슬립 시간
22-42재가동 속도 [RPM]
22-43재가동 속도 [Hz]
22-44재가동 지령/피드백 차이
22-45설정포인트 부스트
22-46최대 부스트 시간
22-5*유량 과다
22-50유량 과다 감지시 동작 설정
22-51유량 과다 감지 지연 시간
22-6*벨트 파손 감지
22-60벨트 파손시 동작설정
22-61벨트 파손 감지 토오크
22-62벨트 파손 감지 시간
22-7*단주기 과다운전 감지 보호
22-75단주기 과다운전 감지 보호
22-76기동 간 간격
22-77최소 구동 시간
22-78최소 구동 시간 무시
22-79최소 구동 시간 무시 값
22-8*Flow Compensation
22-80유량 보상
22-812 차-선형 곡선 근사값
22-82작업 포인트 계산
22-83유량없음 시 속도 [RPM]
22-84유량없음 시 속도 [Hz]
22-85설계포인트에서의 속도 [RPM]
22-86설계포인트에서의 속도 [Hz]
22-87유량없음 속도 시 압력
22-88정격 속도 시 압력
22-89설계포인트에서의 유량
22-90정격 속도 시 유량
23- 시간 관련 기능**
23-0*시간 예약 동작
23-00켜짐 시간
23-01켜짐 동작
23-02꺼짐 시간
23-03꺼짐 동작
23-04빈도수
23-0*시간예약동작설정
23-08시간 제한 동작 모드
23-09시간 제한 동작 재활성화
23-1*유지보수
23-10유지보수 항목
23-11유지보수 동작
23-12유지보수 시간 기준
23-13유지보수 시간 간격
23-14유지보수 날짜 및 시간
23-1*유지보수 리셋
23-15유지보수 워드 리셋

23-16유지보수 텍스트
23-5*적산 전력 기록
23-50적산 전력 분해능
23-51적산 시작 시점
23-53적산 전력 기록
23-54적산 전력 리셋
23-6*트렌딩
23-60추세 변수
23-61연속 로깅 이진수 데이터
23-62예약 시간 중 로깅 이진수 데이터
23-63예약 시간 시작
23-64예약 시간 종료
23-65최소 이진수 값
23-66지속적 이진수 데이터 리셋
23-67시간 제한 이진수 데이터 리셋
23-8*페이백 카운터
23-80전력절감 연산기준 power
23-81에너지 비용
23-82투자
23-83에너지 절감
23-84비용절감
24-이홀리 기능 2**
24-0*화재 모드
24-00화재 모드 기능
24-01화재 모드 구성
24-02화재 모드 단위
24-03Fire Mode Min Reference
24-04Fire Mode Max Reference
24-05화재 모드 프리셋 지령
24-06화재 모드 지령 소스
24-07화재 모드 피드백 소스
24-09화재 모드 알람 처리
24-1*인버터 BP
24-10인버터 바이패스 기능
24-11인버터 바이패스 지연 시간
24-9*다중 모터 기능
24-90모터 없음 시 기능
24-91모터 없음 계수 1
24-92모터 없음 계수 2
24-93모터 없음 계수 3
24-94모터 없음 계수 4
24-95회전자 잠김 기능
24-96회전자 잠김 계수 1
24-97회전자 잠김 계수 2
24-98회전자 잠김 계수 3
24-99회전자 잠김 계수 4
25-캐스케이드 컨트롤러**
25-0*시스템 설정
25-00캐스케이드 컨트롤러
25-02모터 기동
25-04펌프 사이클링
25-05고정 리드 펌프
25-06펌프 대수
25-2*대역폭 설정
25-20스테이징 대역폭
25-21무시 대역폭
25-22고정 속도 대역폭
25-23SBW 스테이징 지연
25-24SBW 디스테이징 지연
25-25OBW 시간
25-26유량없음 감지시 디스테이징
25-27스테이징 기능
25-28스테이징 기능 시간
25-29디스테이징 기능
25-30디스테이징 기능 시간
25-4*스테이징 설정
25-40감속 지연
25-41가속 지연
25-42스테이징 임계값
25-43디스테이징 임계값
25-44스테이징 속도 [RPM]
25-45스테이징 속도 [Hz]
25-46디스테이징 속도 [RPM]
25-47디스테이징 속도 [Hz]
25-5*정체 설정
25-50리드 펌프 절체
25-51정체 이벤트
25-52정체 시간 간격
25-53정체 타이머 값
25-54미리 정의된 정체 시간
25-55부하<50%인 경우 절체
25-56정체 시 스테이징 모드
25-58리드펌프 절체 지연
25-59직기동펌프 기동 지연
25-8*상태
25-80캐스케이드 상태
25-81펌프 상태
25-82리드 펌프
25-83릴레이 상태
25-84펌프 작동 시간
25-85릴레이 작동 시간
25-86릴레이 카운터 리셋
25-9*서비스
25-90펌프 인터록
25-91수동 절체
26-아날로그 I/O 옵션**
26-0*아날로그 I/O 모드
26-00단자 X42/1 모드
26-01단자 X42/3 모드
26-02단자 X42/5 모드
26-1*아날로그 입력 X42/1
26-10단자 X42/1 최저 전압
26-11단자 X42/1 최고 전압
26-14단자 X42/1 최저 지령/피드백값
26-15단자 X42/1 최고 지령/피드백값
26-16단자 X42/1 필터 시정수
26-17단자 X42/1 입력 신호 결함
26-2*아날로그 입력 X42/3
26-20단자 X42/3 최저 전압
26-21단자 X42/3 최고 전압
26-24단자 X42/3 최저 지령/피드백값
26-25단자 X42/3 최고 지령/피드백값
26-26단자 X42/3 필터 시정수
26-27단자 X42/3 입력 신호 결함
26-3*아날로그 입력 X42/5
26-30단자 X42/5 최저 전압
26-31단자 X42/5 최고 전압
26-34단자 X42/5 최저 지령/피드백값
26-35단자 X42/5 최고 지령/피드백값
26-36단자 X42/5 필터 시정수
26-37단자 X42/5 입력 신호 결함
26-4*아날로그 X42/7
26-40단자 X42/7 출력
26-41단자 X42/7 최소 범위
26-42단자 X42/7 최대 범위
26-43단자 X42/7 버스통신 제어
26-44단자 X42/7 시간 초과 프리셋
26-5*아날로그 X42/9
26-50단자 X42/9 출력
26-51단자 X42/9 최소 범위
26-52단자 X42/9 최대 범위
26-53단자 X42/9 버스통신 제어
26-54단자 X42/9 시간 초과 프리셋
26-6*아날로그 X42/11
26-60단자 X42/11 출력
26-61단자 X42/11 최소 범위
26-62단자 X42/11 최대 범위
26-63단자 X42/11 버스통신 제어
26-64단자 X42/11 시간 초과 프리셋
30-특수 기능**
30-2*Adv. Start Adjust
30-22Locked Rotor Detection
30-23Locked Rotor Detection Time [s]
31-바이패스 옵션**
31-00바이패스 모드
31-01바이패스 기동 시간 지연
31-02바이패스 트립 시간 지연
31-03시험 모드 활성화
31-10바이패스 상태 워드
31-11바이패스 구동 시간
31-19Remote Bypass Activation
35-센서 입력 옵션**
35-0*온도 입력 모드
35-00단자 X48/4 온도 단위
35-01단자 X48/4 입력 유형
35-02단자 X48/7 온도 단위
35-03단자 X48/7 입력 유형
35-04단자 X48/10 온도 단위
35-05단자 X48/10 입력 유형
35-06온도 센서 알람 기능
35-1*온도 입력 X48/4
35-14단자 X48/4 필터 시정수
35-15단자 X48/4 온도 모니터
35-16단자 X48/4 저온 한계
35-17단자 X48/4 고온 한계
35-2*온도 입력 X48/7
35-24단자 X48/7 필터 시정수
35-25단자 X48/7 온도 모니터
35-26단자 X48/7 저온 한계
35-27단자 X48/7 고온 한계
35-3*온도 입력 X48/10
35-34단자 X48/10 필터 시정수
35-35단자 X48/10 온도 모니터
35-36단자 X48/10 저온 한계
35-37단자 X48/10 고온 한계
35-4*아날로그 입력 X48/2
35-42단자 X48/2 최저 전류
35-43단자 X48/2 최고 전류
35-44단자 X48/2 최저 지령/피드백 값
35-45단자 X48/2 최고 지령/피드백 값
35-46단자 X48/2 필터 시정수
35-47단자 X48/2 입력 신호 결함

9

인덱스

A
AC
입력 4
주전원 4
파형 4
AEO 26
AMA 26, 32, 35, 38
Auto
On 23, 32, 33
On (자동 켜짐) 27

D
DC 전류 4

E
EMC
EMC 11
간섭 13

H
Hand On 23, 27

I
IEC 61800-3 16

P
PELV 31

R
RFI 필터 16
RMS 전류 4
RS-485
RS-485 19
네트워크 연결 31

V
VVCplus 26

가
가감속 시간 42

간
간섭 절연 20

감
감속 시간 42

개
개회로 18

검
검색 키 22, 24, 32

결
결상 35
결함 기록 22

경
경고 34

고
고전압 5
고조파 4

공
공급 전압 16, 17, 21, 37
공인 기사 5

과
과도 현상 보호 4
과전류 보호 11
과전압 33, 42

교
교류
입력 16
주전원 16

구
구동 명령 27

기
기동 24
기동/정지 명령 29
기호 65

꼬
꼬여 있는 차폐 케이블(STP) 19

냉
냉각
냉각 10
여유 공간 20

누
누설 전류..... 5

단
단락..... 36
단자
53..... 18
54..... 18
조임강도..... 56
단축 메뉴..... 22

도
도관..... 20

들
들어 올리기..... 10

디
디지털 입력..... 17, 18, 33, 36

리
리셋..... 21, 22, 23, 24, 33, 34, 35, 39

릴
릴레이..... 17

메
메뉴
구조..... 22
키..... 22

명
명판..... 7

모
모터
데이터..... 25, 26, 35, 39, 42
배선..... 13, 20
보호..... 3
상태..... 3
속도..... 24
써미스터..... 31
전류..... 4, 22, 26, 38
전원..... 11
출력..... 22, 38, 51
케이블..... 11, 14
회전..... 27

방
방전 시간..... 5

배
배선 약도..... 12

백
백플레이트..... 10

보
보관..... 7

부
부동형 델타..... 16

상
상태 모드..... 32

설
설정포인트..... 33
설치
설치..... 17, 20
환경..... 10

셋
셋업..... 22, 27

속
속도 지령..... 18, 27, 28, 32

수
수동 초기화..... 24

스
스위칭 주파수..... 33

슬
슬립 모드..... 33

승
승인..... 4

시
시스템 피드백..... 3

써
써멀 보호..... 4
써미스터
써미스터..... 16, 31
제어부 배선..... 16

아

아날로그
- 속도 지령 ... 28
- 신호 ... 35
- 입력 ... 16, 17, 35
- 출력 ... 16, 17

안

안전 토오크 정지 ... 18

알

알람
- 알람 ... 34
- 기록 ... 22

약

약어 ... 65

여

여러 대의 주파수 변환기 ... 11, 14

여유 공간 요구사항 ... 10

역

역률 ... 4, 20

옵

옵션 장비 ... 18, 21

와

와이어 용량 ... 11, 14

외

외부
- 명령 ... 4, 34
- 알람 리셋 ... 30
- 인터록 ... 18
- 컨트롤러 ... 3

용

용도 ... 3

운

운전 키 ... 22

원

원격
- 명령 ... 3
- 지령 ... 33

유

유지보수 ... 27

의

의도하지 않은 기동 ... 5

인

인가 시 운전 ... 33

인증 ... 4

입

입력
- 단자 ... 16, 18, 21, 35
- 신호 ... 18
- 전류 ... 16
- 전압 ... 21
- 전원 ... 4, 11, 13, 16, 20, 21, 34, 41
- 차단부 ... 16

자

자동 리셋 ... 21

장

장착 ... 10, 20

전

전개도 ... 8

전기적 간섭 ... 11

전류
- 등급 ... 35
- 한계 ... 42

전면 덮개 조임 강도 ... 64

전압
- 범위 ... 52
- 임피던스 ... 35

전원
- 등급 ... 64
- 연결부 ... 11

전위 등화 ... 11

절

절연된 주전원 ... 16

점

점퍼 ... 18

접
접지
- 접지 ... 14, 16, 20, 21
- 연결 ... 20
- 와이어 ... 11

접지선 ... 11

접지형 델타 ... 16

제
제공 품목 ... 7

제동 ... 32, 37

제어
- 단자 ... 23, 25, 32, 33
- 배선 ... 11
- 신호 ... 32
- 카드 ... 35

제어부 배선 ... 13, 17, 20

제어카드, USB 직렬 통신 ... 55

주
주
- 메뉴 ... 22
- 메뉴 구조 ... 66

주위 조건 ... 52

주전원 전압 ... 22, 32

중
중량 ... 64

지
지령 ... 22, 28, 32, 33

직
직렬 통신 ... 16, 17, 23, 32, 33

직류 전류 ... 32

직류단 ... 35

진
진동 ... 10

차
차단 스위치 ... 21

차폐 케이블 ... 13, 20

초
초기 설정 ... 23

초기화 ... 24

추
추가 리소스 ... 3

출
출력
- 단자 ... 21
- 전류 ... 32, 35

충
충격 ... 10

치
치수 ... 64

토
토오크 한계 ... 42

통
통신 옵션 ... 37

트
트립
- 트립 ... 34
- 잠김 ... 34

펄
펄스 기동/정지 ... 30

폐
폐기물 처리 지침 ... 4

폐회로 ... 18

풍
풍차 회전 ... 5

퓨
퓨즈 ... 11, 20, 37, 41

프
프로그래밍 ... 18, 21, 22, 23, 35

피
피드백 ... 18, 20, 32, 38, 39

현
현장
- 기동 ... 27
- 제어 ... 21, 23, 32
- 제어 패널 ... 21

회
회로 차단기..... 20

www.danfoss.com/drives

Danfoss Power Electronics A/S
Ulsnaes 1
6300 Graasten
Denmark
www.danfoss.com

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice.This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed.
All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

130R0083 MG11AJ39 개정 2013-10-10