ENGINEERING TOMORROW

운전 지침서

VLT® Midi Drive FC 280

www.DanfossDrives.com

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss A/S
6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

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

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S

Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): FC-280PXXXYY***ZZ**********

Character XXX: K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K
Character YY: S2, T2, T4
Character ZZ: H1, H2, E2

The meaning of the 30 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

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

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

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

EN63000:2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

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

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

Machinery Directive 2006/42/EC

EN61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional.
EN62061:2012	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems.
EN61508 Parts 1-7:2010	Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety related systems.
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design.

차례

1 소개 4
1.1 설명서의 용도 4
1.2 추가 리소스 4
1.3 문서 및 소프트웨어 버전 4
1.4 제품 개요 4
1.5 승인 및 인증 5
1.6 폐기 6

2 안전 7
2.1 안전 기호 7
2.2 공인 기사 7
2.3 안전 주의사항 7

3 기계적인 설치 9
3.1 포장 풀기 9
3.2 설치 환경 10
3.3 장착 10

4 전기적인 설치 13
4.1 안전 지침 13
4.2 EMC 호환 설치 13
4.3 접지 13
4.4 배선 약도 15
4.5 접근 17
4.6 모터 연결부 17
4.7 교류 주전원 연결 18
4.8 제어 배선 19
4.8.1 제어 단자 유형 19
4.8.2 제어 단자 배선 20
4.8.3 모터 운전 사용 설정(단자 27) 20
4.8.4 기계식 제동 장치 제어 20
4.8.5 USB 데이터 통신 22
4.9 설치 체크리스트 23

5 작동방법 24
5.1 안전 지침 24
5.2 전원 공급 24
5.3 현장 제어 패널 운전 24
5.3.1 숫자 방식의 현장 제어 패널(NLCP) 24
5.3.2 NLCP의 오른쪽 키 기능 26

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

5.3.3 NLCP의 단축 메뉴 26
5.3.4 NLCP의 주 메뉴 28
5.3.5 그래픽 현장 제어 패널 (GLCP) 30
5.3.6 파라미터 설정 31
5.3.7 GLCP로 파라미터 설정 변경 31
5.3.8 LCP로/에서 데이터 업로드/다운로드 31
5.3.9 LCP로 초기 설정 복원 31
5.4 기본적인 프로그래밍 32
5.4.1 비동기식 모터 셋업 32
5.4.2 VVC+의 PM 모터 셋업 32
5.4.3 자동 모터 최적화 (AMA) 33
5.5 모터 회전 점검 34
5.6 엔코더 회전 점검 34
5.7 현장 제어 시험 34
5.8 시스템 기동 35
5.9 메모리 모듈 35
5.9.1 새로운 메모리 모듈에 AC 드라이브 데이터 동기화(드라이브 백업 생성) 35
5.9.2 다른 AC 드라이브로 데이터 복사 36
5.9.3 여러 AC 드라이브에 데이터 복사 36
5.9.4 펌웨어 정보 전송 36
5.9.5 메모리 모듈에 파라미터 변경사항 백업 36
5.9.6 데이터 삭제 36
5.9.7 전송 성능 및 표시 37
5.9.8 프로피버스 컨버터 활성화 37

6 Safe Torque Off (STO) 39
6.1 STO 관련 안전 주의사항 40
6.2 Safe Torque Off 설치 40
6.3 STO 작동 41
6.3.1 Safe Torque Off의 활성화 41
6.3.2 Safe Torque Off의 비활성화 41
6.3.3 STO 작동 시험 41
6.3.4 수동 재기동 모드에서 STO 어플리케이션에 대한 시험 42
6.3.5 자동 재기동 모드에서 STO 어플리케이션에 대한 시험 42
6.4 STO의 유지보수 및 서비스 42
6.5 STO 기술 자료 43

7 적용 예 44
7.1 소개 44
7.2 적용 예 44
7.2.1 AMA 44

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

7.2.2 속도 44
7.2.3 기동/정지 46
7.2.4 외부 알람 리셋 46
7.2.5 모터 써미스터 46
7.2.6 SLC 47

8 유지보수, 진단 및 고장수리 48
8.1 유지보수 및 서비스 48
8.2 경고 및 알람 유형 48
8.3 경고 및 알람 표시 49
8.4 경고 및 알람 목록 50
8.4.1 경고 및 알람 코드 목록 50
8.5 문제해결 54

9 사양 56
9.1 전기적 기술 자료 56
9.2 주전원 공급 58
9.3 모터 출력 및 모터 데이터 58
9.4 주위 조건 58
9.5 케이블 사양 59
9.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터 59
9.7 연결부 조임 강도 62
9.8 퓨즈 및 회로 차단기 62
9.9 외함 용량, 전력 등급 및 치수 65

10 부록 68
10.1 기호, 약어 및 규약 68
10.2 파라미터 메뉴 구조 68

인덱스 80

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

1

1 소개

1.1 설명서의 용도

이 운전 지침서는 VLT® Midi Drive FC 280 AC 드라이브의 안전한 설치 및 작동에 관한 정보를 제공합니다.

운전 지침서는 공인 기사용입니다.

AC 드라이브를 안전하면서도 전문적으로 사용하려면 운전 지침서를 읽고 이를 준수해야 합니다. 안전 지침 및 일반 경고에 특히 유의해야 합니다. 이 운전 지침서를 항상 AC 드라이브와 가까운 곳에 보관합니다.

VLT®는 등록 상표입니다.

1.2 추가 리소스

AC 드라이브의 고급 기능, 프로그래밍 및 유지보수를 이해할 수 있도록 제공되는 리소스:

- VLT® Midi Drive FC 280 *설계 지침서*에는 AC 드라이브의 설계 및 어플리케이션에 관한 세부 정보가 수록되어 있습니다.
- VLT® Midi Drive FC 280 *프로그래밍 지침서*는 프로그래밍 방법에 관한 정보와 자세한 파라미터 설명을 제공합니다.

보충 자료 및 설명서는 댄포스에서 구할 수 있습니다. 관련 목록은 *drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/* 참조.

1.3 문서 및 소프트웨어 버전

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

버전	비고	소프트웨어 버전
MG07A5	소프트웨어 업데이트 및 메모리 모듈 지원.	1.5

표 1.1 문서 및 소프트웨어 버전

1.4 제품 개요

1.4.1 용도

AC 드라이브는 다음과 같은 용도의 전자식 모터 컨트롤러입니다.

- 시스템 피드백 또는 외부 컨트롤러의 원격 명령에 따른 모터 회전수의 조정. 전력 구동 시스템은 AC 드라이브, 모터 및 모터에 의해 구동되는 장비로 구성됩니다.
- 시스템 및 모터 상태 감시

AC 드라이브는 또한 모터 과부하 보호용으로 사용할 수 있습니다.

AC 드라이브는 구성에 따라 독립형 어플리케이션에서 사용되거나 대형 장비 또는 설비의 일부로 사용될 수 있습니다.

AC 드라이브는 지역 법률 및 표준에 따라 주거, 산업 및 상업 환경에서의 사용이 허용됩니다.

주의 사항

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

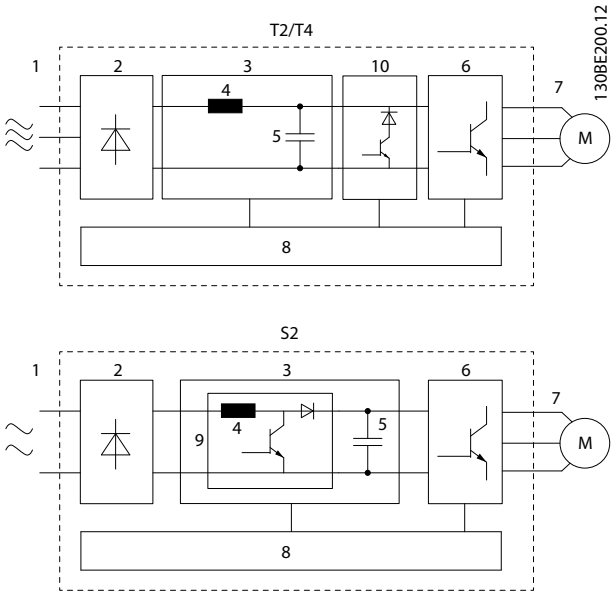
예측할 수 있는 오용

규정된 운전 조건 및 환경에 부합하지 않는 어플리케이션에서는 AC 드라이브를 사용하지 마십시오. *장을 9 사양*에 명시된 조건에 부합하는지 확인합니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

1.4.2 AC 드라이브의 블록 다이어그램

*그림 1.1*은 AC 드라이브 내부 구성품의 블록 다이어그램입니다.



영역	구성품	기능
1	주전원 입력	• AC 드라이브 교류 주전원 공급 장치입니다.
2	정류기	• 정류기 브리지는 교류 입력을 직류 전류로 변환하여 인버터 전원을 공급합니다.
3	직류 버스통신	• 직류 버스통신 매개회로는 직류 전류를 처리합니다.
4	DC 리액터	• 직류 매개회로 전류를 필터링합니다. • 주전원 과도현상을 보호합니다. • 실효값(RMS) 전류를 줄입니다. • 입력전원의 역률을 올립니다. • AC 입력의 고조파를 줄입니다.
5	컨덴서 뱅크	• 직류 전원을 저장합니다. • 짧은 시간의 전력 손실에 대해 지속적인 운전을 제공합니다.
6	인버터	• 제어된 모터 가변 출력을 위해 직류를 제어된 PWM 교류 파형으로 변환합니다.
7	모터 출력	• 모터 3상 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.
9	PFC	• 역률 보정은 AC 드라이브에서 공급된 전류 파형을 변경하여 역률을 개선합니다.
10	제동 초퍼	• 제동 초퍼는 부하가 에너지를 회생시킬 때 DC 전압을 제어하기 위해 DC 매개 회로에 사용됩니다.

그림 1.1 AC 드라이브의 블록 다이어그램 예시

1.4.3 외함 사이즈 및 전력 등급

AC 드라이브의 외함 용량 및 전력 등급은 *장을 9.9 외함 용량, 전력 등급 및 치수*를 참조하십시오.

1.4.4 Safe Torque Off (STO)

VLT® Midi Drive FC 280 AC 드라이브는 Safe Torque Off (STO)를 지원합니다. STO의 설치, 작동, 유지보수 및 기술 자료에 관한 자세한 내용은 *장을 6 Safe Torque Off (STO)*를 참조하십시오.

1.5 승인 및 인증

Functional Safety Type Approved
TÜVRheinland CERTIFIED
www.tuv.com
ID 0600000000

RoHS

089

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

1

국제 내륙수로 위험물품 운송에 관한 유럽 협정 (European Agreement concerning International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways, ADN) 준수에 관한 정보는 *VLT® Midi Drive FC 280 설계지침서*의 *ADN 준수 설치*를 참조하십시오.

AC 드라이브는 UL 508C 써멀 메모리 유지 요구사항을 준수합니다. 자세한 정보는 *VLT® Midi Drive FC 280 설계 지침서*의 *모터 써멀 보호* 장을 참조하십시오.

STO에 적용된 표준 및 준수

단자 37 및 38의 STO를 사용하기 위해서는 관련 법률, 규정 및 지침 등 안전에 관한 모든 조항을 충족해야 합니다. 통합된 STO 기능은 다음과 같은 표준을 준수합니다.

- IEC/EN 61508:2010, SIL2
- IEC/EN 61800-5-2:2007, SIL2
- IEC/EN 62061:2015, SILCL of SIL2
- EN ISO 13849-1:2015, 부문 3 PL d

1.6 폐기

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

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

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

AC 드라이브를 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 지침서에 수록된 지침 및 안전 조치에 익숙해야 합니다.

2.3 안전 주의사항

⚠경고

최고 전압

교류 주전원 입력, 직류 공급 또는 부하 공유에 연결될 때 AC 드라이브에 고전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수를 공인 기사가 수행하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- **반드시 공인 기사가 설치, 기동 및 유지보수를 수행해야 합니다.**
- **서비스 또는 수리 작업을 수행하기 전에 적절한 전압 측정 장치를 사용하여 AC 드라이브에 전압이 남아 있지 않은지 확인합니다.**

⚠경고

의도하지 않은 기동

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

의도하지 않은 모터 기동을 방지하려면:

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

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

2

⚠경고

방전 시간

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

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

전압[V]	출력 범위 [kW (hp)]	최소 대기 시간 (분)
200-240	0.37-3.7 (0.5-5)	4
380-480	0.37-7.5 (0.5-10)	4
	11-22 (15-30)	15

표 2.1 방전 시간

⚠경고

누설 전류 위험

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

- 공인 전기설치 인력이 장비를 올바르게 접지하게 합니다.

⚠경고

장비 위험

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

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

⚠주의

내부 결함 위험

AC 드라이브가 올바르게 닫혀 있지 않으면 AC 드라이브의 내부 결함 시 중상으로 이어질 수 있습니다.

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

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

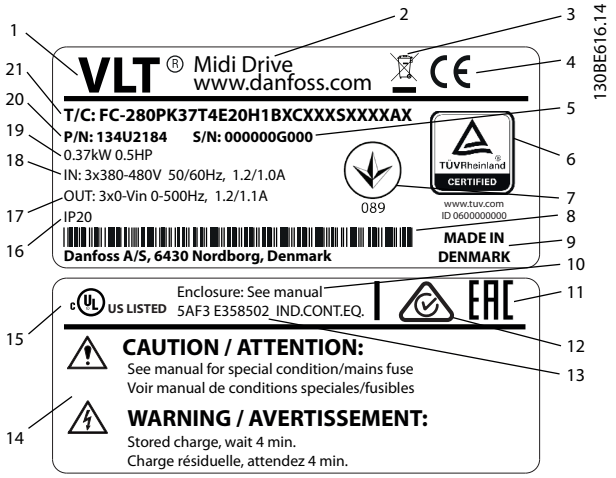
3 기계적인 설치

3.1 포장 풀기

3.1.1 제공 품목

제공 품목은 제품 구성에 따라 다를 수 있습니다.

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



1	제품 로고
2	제품 이름
3	폐기
4	CE 마크
5	직렬 번호
6	TÜV 로고
7	UkrSEPRO 로고
8	바코드
9	원산지 국가
10	외함 종류 참조
11	EAC 로고
12	RCM 로고
13	UL 참조
14	경고 사양
15	UL 로고
16	IP 등급
17	출력 전압, 주파수 및 전류(저전압/고전압 기준)
18	입력 전압, 주파수 및 전류(저전압/고전압 기준)
19	전력 등급
20	주문 번호
21	유형 코드

그림 3.1 제품 명판(예)

주의 사항

AC 드라이브에서 명판을 제거하지 마십시오(보증이 무효화됩니다).
자세한 유형 코드 정보는 *VLT® Midi Drive FC 280 설계 지침서*의 *유형 코드* 장을 참조하십시오.

3.1.2 보관

보관 요구사항이 충족되었는지 확인합니다. 자세한 내용은 *장을 9.4 주위 조건*을 참조하십시오.

Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

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 AC 드라이브의 수명이 단축될 수 있습니다. 대기 습도, 온도 및 고도의 요구사항이 충족되는지 확인합니다.

진동 및 충격

AC 드라이브는 현장의 벽면과 지면이나 벽면 또는 지면에 볼트로 연결된 패널에 장착된 유닛의 요구사항을 준수합니다.

자세한 주위 조건 사양은 *장을 9.4 주위 조건*를 참조하십시오.

3.3 장착

주의 사항

올바르게 장착하지 않으면 과열되거나 성능이 저하될 수 있습니다.

냉각

- 공기 냉각을 위해 상단과 하단에 100 mm(3.9 인치)의 여유 공간이 있어야 합니다.

들어 올리기

- 안전한 들어 올리기 방법을 결정하기 위해 유닛의 중량을 확인하려면 *장을 9.9 외함 용량, 전력 등급 및 치수*를 참조하십시오.
- 리프팅 장치가 작업에 적합한지 확인합니다.
- 필요한 경우, 적합한 등급을 가진 호이스트, 크레인 또는 포크리프트로 제품을 이동합니다.
- 들어 올릴 때는 제공된 경우 호이스트 링을 유닛에 사용합니다.

장착

VLT® Midi Drive FC 280의 장착 구멍을 활용하려면 가까운 댄포스 공급업체에 연락하여 별도의 백플레이트를 주문합니다.

AC 드라이브를 장착하려면:

1. 장착 지점이 유닛 중량을 지탱하기에 충분히 강한지 확인하십시오. AC 드라이브를 옆면끼리 여유공간 없이 바로 붙여서 설치할 수 있습니다.
2. 유닛을 모터와 최대한 가까이 배치합니다. 모터 케이블을 가능한 짧게 합니다.
3. 냉각을 위한 통풍을 제공하기 위해 제품을 세워서 딱딱하고 평평한 표면이나 백플레이트(옵션)에 장착합니다.
4. 제공된 경우 유닛에 있는 슬롯 형태의 장착용 구멍을 사용하여 벽에 장착합니다.

주의 사항

장착용 구멍의 치수는 *장을 9.9 외함 용량, 전력 등급 및 치수*를 참조하십시오.

3.3.1 옆면끼리 나란히 붙여서 설치

옆면끼리 나란히 붙여서 설치

모든 VLT® Midi Drive FC 280 유닛은 수직 또는 수평으로 옆면끼리 나란히 붙여서 설치할 수 있습니다. 유닛 측면에는 추가적인 통풍이 필요하지 않습니다.

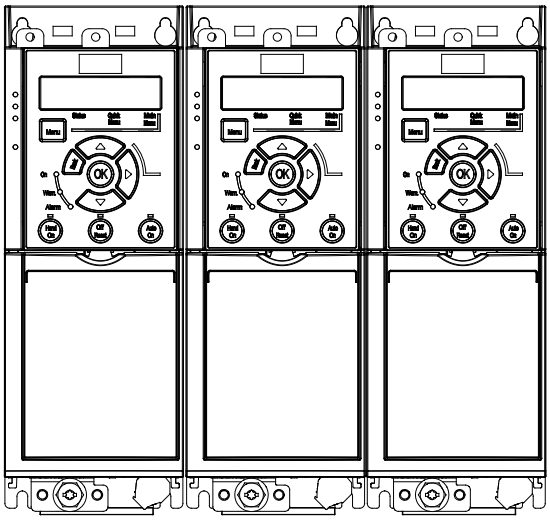


그림 3.2 옆면끼리 나란히 붙여서 설치

주의 사항

과열 위험

IP21 변환 키트가 사용되는 경우 유닛을 옆면끼리 나란히 붙여서 장착하면 과열 및 유닛 손상이 발생할 수 있습니다.

- **IP21 변환 키트의 상단 덮개 끝 부분 사이에는 최소 30 mm(1.2인치)가 필요합니다.**

3.3.2 나란히 장착

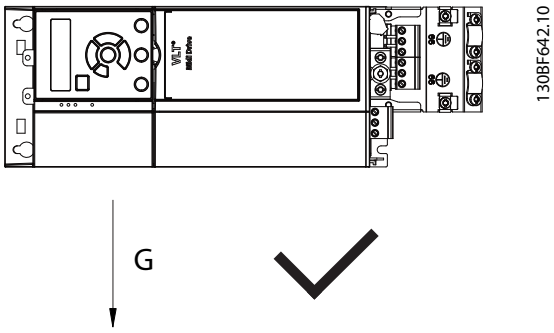


그림 3.3 올바른 방식의 수평 장착(왼쪽 아래)

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

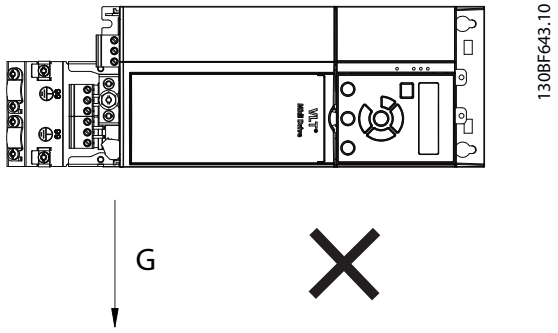


그림 3.4 잘못된 방식의 수평 장착(오른쪽 아래)

3.3.3 버스통신 디커플링 키트

버스통신 디커플링 키트를 사용하면 다음과 같은 제어 카세트 제품군의 기계적 고정 및 전기적인 케이블 차폐가 가능합니다.

- 프로피버스가 있는 제어 카세트.
- PROFINET이 있는 제어 카세트.
- CANopen이 있는 제어 카세트.
- Ethernet이 있는 제어 카세트.
- POWERLINK가 있는 제어 카세트.

각각의 버스통신 디커플링 키트에는 수평형 디커플링 플레이트 1개와 수직형 디커플링 플레이트 1개가 포함되어 있습니다. 수직형 디커플링 플레이트 장착은 옵션입니다. 수직형 디커플링 플레이트는 PROFINET, 이더넷 및 POWERLINK 커넥터와 케이블을 기계적으로 더욱 잘 지지합니다.

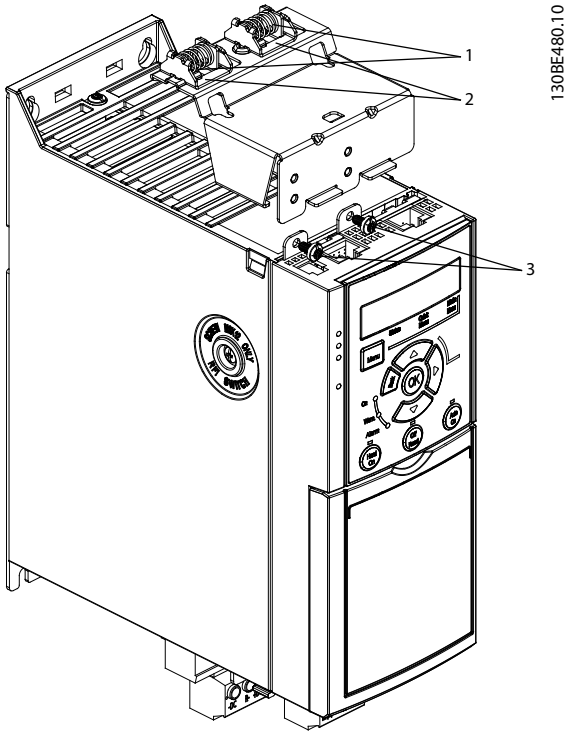
3.3.4 장착

버스통신 디커플링 키트를 장착하려면:

1. AC 드라이브에 장착되어 있는 제어 카세트에 수평형 디커플링 플레이트를 배치하고 *그림 3.5*에서와 같이 나사 2개를 사용하여 플레이트를 고정합니다. 조임 강도는 0.7-1.0 Nm (6.2-8.9 in-lb)입니다.
2. 선택사양: 수직형 디커플링 플레이트를 다음과 같이 장착합니다.
   - 2a 수평형 플레이트에서 기계식 스프링 2개와 금속 클램프 2개를 분리합니다.
   - 2b 기계식 스프링과 금속 클램프를 수직형 플레이트에 장착합니다.
   - 2c *그림 3.6*에서와 같이 나사 2개로 플레이트를 고정합니다. 조임 강도는 0.7-1.0 Nm (6.2-8.9 in-lb)입니다.

주의 사항

IP21 상단 덮개를 사용하는 경우 플레이트의 높이 때문에 IP21 상단 덮개를 올바르게 설치할 수 없으므로 수직형 디커플링 플레이트를 장착하지 마십시오.

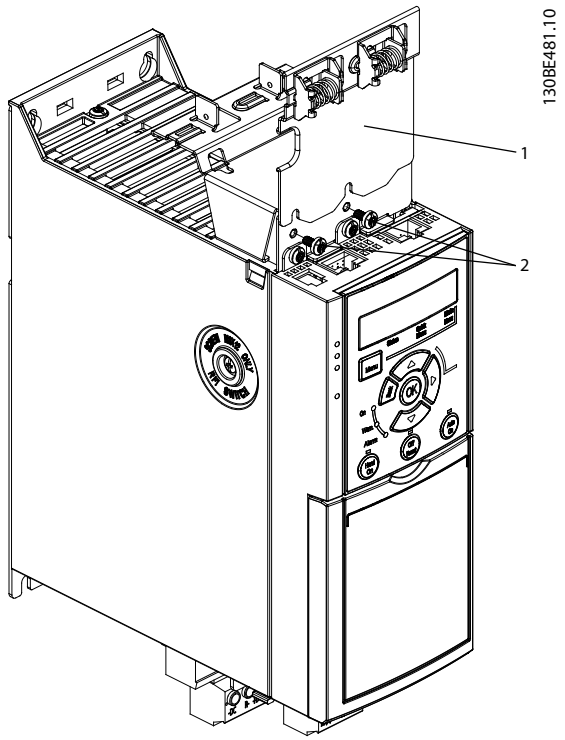


1	기계식 스프링
2	금속 클램프
3	나사

그림 3.5 나사로 수평형 디커플링 플레이트 고정

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

3



1	수직형 디커플링 플레이트
2	나사

그림 3.6 나사로 수직형 디커플링 플레이트 고정

그림 3.5 및 *그림 3.6*는 둘 다 이더넷 기반 커넥터 (RJ45)를 나타냅니다. 실제 커넥터 유형은 선택한 AC 드라이브의 필드버스 제품에 따라 다릅니다.

3. 필드버스 케이블(PROFIBUS/CANopen)의 배선이 올바른지 확인하거나 케이블 커넥터 (PROFINET/POWERLINK/이더넷/IP의 경우, RJ45)를 제어 카세트에 있는 소켓에 밀어넣습니다.
4.
   - 4a 스프링 장착 금속 클램프 사이에 프로피버스/CANopen 케이블을 배치하여 케이블과 클램프의 차폐 구획 간의 기계적 고정 및 전기적 접점을 확실히 합니다.
   - 4b 스프링 장착 금속 클램프 사이에 PROFINET/POWERLINK/이더넷/IP 케이블을 배치하여 케이블과 클램프 간의 기계적 고정을 확실히 합니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

4 전기적인 설치

4.1 안전 지침

일반 안전 지침은 *장을 2 안전* 참조.

⚠경고

유도 전압

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

- **출력 모터 케이블을 분리 설치합니다.**
- **차폐 케이블을 사용합니다.**
- **모든 주파수 변환기를 동시에 잠급니다.**

⚠경고

감전 위험

AC 드라이브는 PE 도체에서 직류 전류를 발생시킬 수 있으며 그로 인해 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

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

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

과전류 보호

- 모터를 여러 개 사용하는 어플리케이션의 경우 주파수 변환기와 모터 사이에 단락 회로 보호 또는 모터 써멀 보호와 같은 보호 장비가 추가로 필요합니다.
- 입력 퓨즈는 단락 회로 및 과전류 보호 기능을 제공하는 데 필요합니다. 퓨즈가 출고 시 설치되어 있지 않은 경우 반드시 설치업자가 퓨즈를 설치해야 합니다. *장을 9.8 퓨즈 및 회로 차단기*에서 최대 퓨즈 등급을 참조하십시오.

와이어 유형 및 등급

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

권장 와이어 용량 및 유형은 *장을 9.5 케이블 사양*를 참조하십시오.

4.2 EMC 호환 설치

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

4.3 접지

⚠경고

누설 전류 위험

누설 전류가 3.5 mA를 초과합니다. AC 드라이브를 올바르게 접지하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- **공인 전기설치 인력이 장비를 올바르게 접지하게 합니다.**

전기 안전을 위한 주의 사항

- 관련 표준 및 규정에 따라 AC 드라이브를 접지합니다.
- 입력 전원, 모터 전원 및 제어 배선에는 전용 접지 와이어를 사용합니다.
- 하나의 AC 드라이브를 다른 AC 드라이브에 데이지 체인(연쇄) 방식으로 접지하지 마십시오(*그림 4.1* 참조).
- 접지 와이어를 가능한 짧게 연결합니다.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.
- 접지 와이어의 최소 케이블 단면적: 10 mm^2 (7 AWG)입니다.
- 각기 종단된 개별 정격 접지 와이어로, 둘 다 치수 사양을 충족합니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

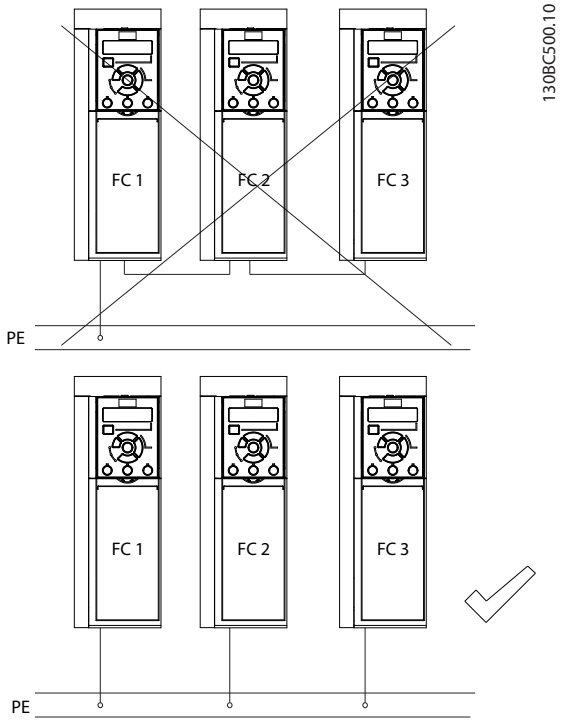


그림 4.1 접지 원칙

EMC 호환 설치를 위한 주의 사항

- 금속 케이블 글랜드 또는 장비에 제공된 클램프를 사용하여 케이블 차폐와 AC 드라이브 외함이 서로 전기적으로 접촉되게 합니다(*장을 4.6 모터 연결부* 참조).
- 고-스트랜드 와이어를 사용하여 과도 현상을 줄입니다.
- 돼지꼬리 모양을 사용하지 마십시오.

주의 사항

등전위화

AC 드라이브와 제어 시스템 간의 접지 전위가 다를 경우 과도 현상이 발생할 위험이 있습니다. 시스템 구성품 사이에 등화 케이블을 설치합니다. 권장 케이블 단면적: 16 mm^2 (6 AWG)입니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

4.4 배선 약도

이 절에서는 AC 드라이브 배선 방법을 설명합니다.

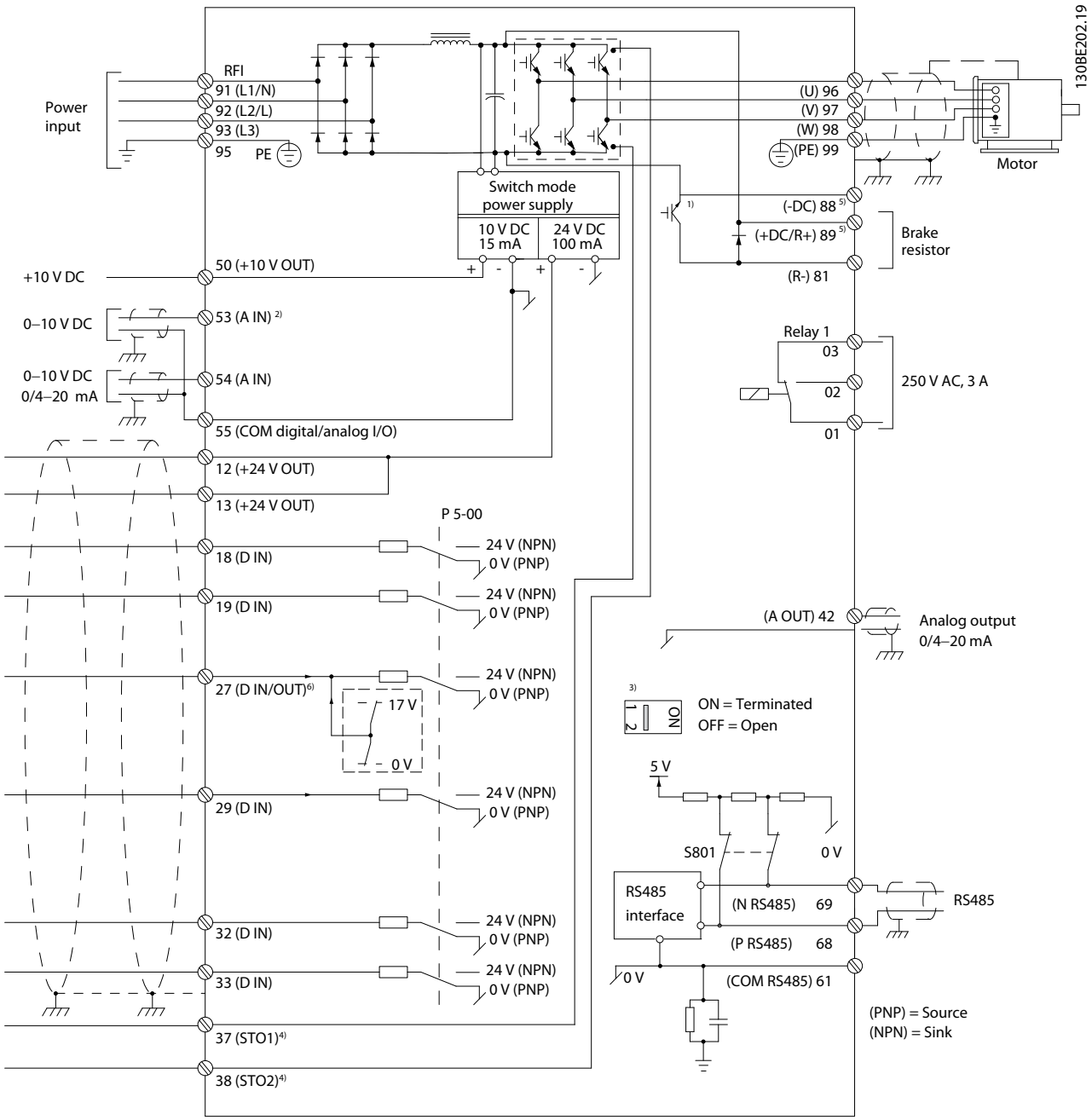
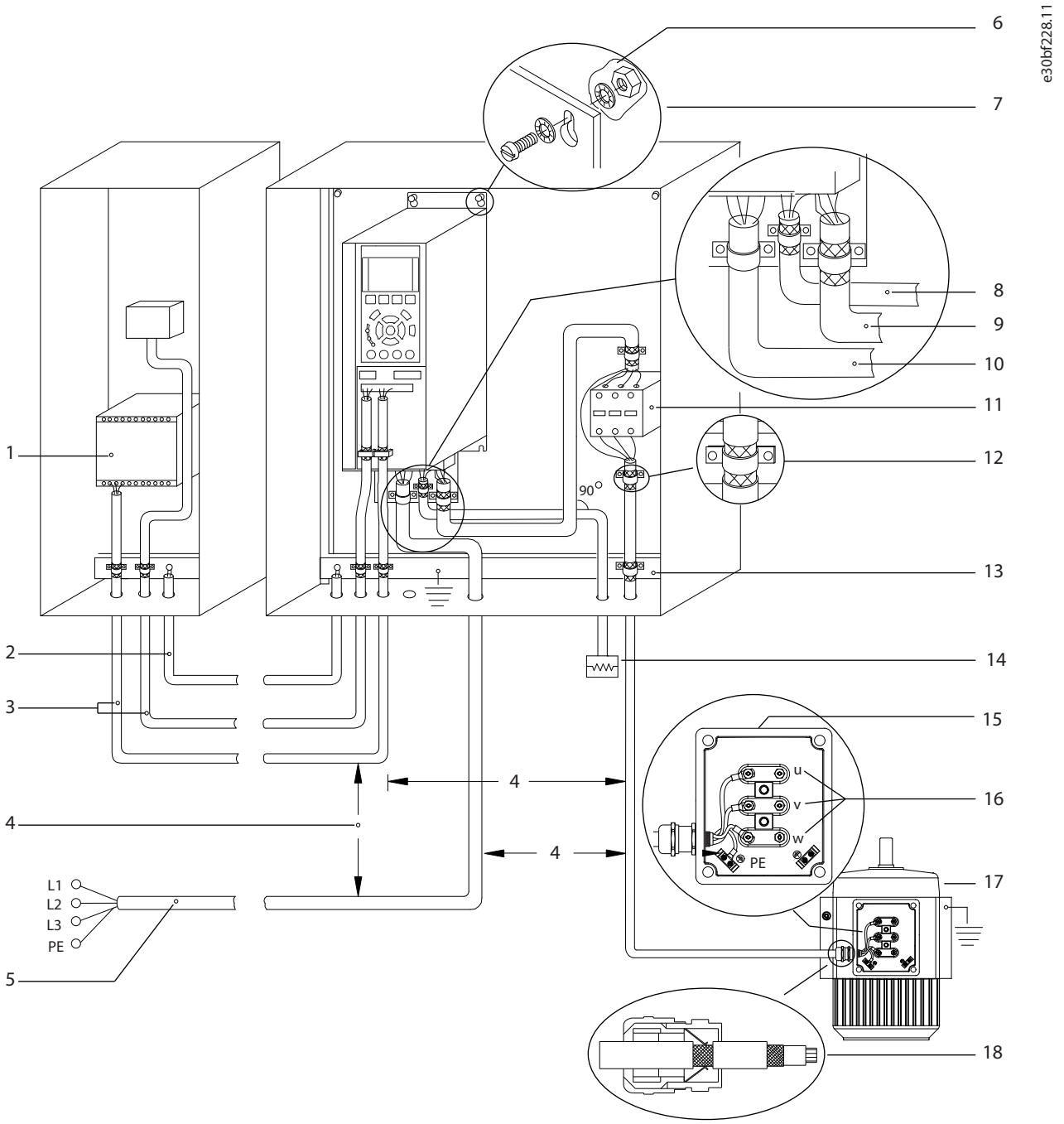


그림 4.2 기본 배선 약도

A=아날로그, D=디지털
1) 내장 제동 초퍼는 3상 유닛에서만 사용할 수 있습니다.
2) 단자 53은 디지털 입력으로도 사용할 수 있습니다.
3) S801 스위치(버스통신 단자)는 RS485 포트(단자 68 및 69)를 종단하는데 사용할 수 있습니다.
4) 올바른 STO 배선은 장을 6 Safe Torque Off (STO)를 참조하십시오.
5) S2(단상 200-240 V) AC 드라이브는 부하 공유 어플리케이션을 지원하지 않습니다.
6) 최대 전압은 아날로그 출력으로 사용되는 단자 27의 경우, 17 V입니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

4



1	PLC	10	주전원 케이블(비차폐)
2	최소 16 mm^2 (6 AWG)의 등화 케이블	11	출력 콘택터 등
3	제어 케이블	12	절연 피복 벗긴 케이블
4	제어 케이블, 모터 케이블 및 주전원 케이블 간 최소 200 mm (7.87인치)	13	공통 접지 버스바. 캐비닛 접지는 국내 및 국제 요구사항을 준수합니다.
5	주전원 공급	14	제동 저항
6	기본(비착색) 표면	15	금속 박스
7	스타 와셔	16	모터 연결부
8	제동저항 연결 케이블(차폐)	17	모터
9	모터 케이블(차폐)	18	EMC 케이블 글랜드

그림 4.3 일반적인 전기 연결

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

4.5 접근

- 스크류드라이버로 덮개 플레이트를 분리합니다. *그림 4.4*을(를) 참조하십시오.

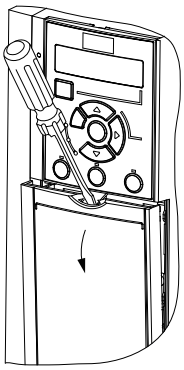


그림 4.4 제어 배선 접근

4.6 모터 연결부

⚠경고

유도 전압

함께 구동하는 출력 모터 케이블의 유도 전압은 장비가 꺼져 있거나 잠겨 있어도 장비 컨덴서를 충전할 수 있습니다. 출력 모터 케이블을 별도로 분리하여 배선하지 않거나 차폐 케이블을 사용하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 출력 모터 케이블을 분리 설치합니다.
- 차폐 케이블을 사용합니다.
- 케이블 규격은 지역 및 국가 전기 규정을 준수합니다. 최대 케이블 용량은 *장을 9.1 전기적 기술 자료*을(를) 참조하십시오.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.
- 모터 배선 녹아웃 또는 액세스 패널은 IP21/Type 1 제품의 베이스에 제공됩니다.
- AC 드라이브와 모터 사이에 기동 장치 또는 극 전환 장치(예: Dahlander 모터 또는 슬립링 모터)를 배선하지 마십시오.

절차

1. 케이블 절연 피복을 벗깁니다.
2. 피복을 벗긴 케이블을 케이블 클램프 아래에 배치하여 케이블 차폐와 접지 간 기계적인 고정과 전기적 접점이 이루어지게 합니다.
3. *장을 4.3 접지*에 제공된 접지 지침에 따라 접지 케이블을 가장 가까운 접지 단자에 연결합니다. *그림 4.5*을(를) 참조하십시오.
4. *그림 4.5*에서와 같이 3상 모터 배선을 단자 96(U), 97(V) 및 98(W)에 연결합니다.
5. *장을 9.7 연결부 조임 강도*에 제공된 정보에 따라 단자를 조입니다.

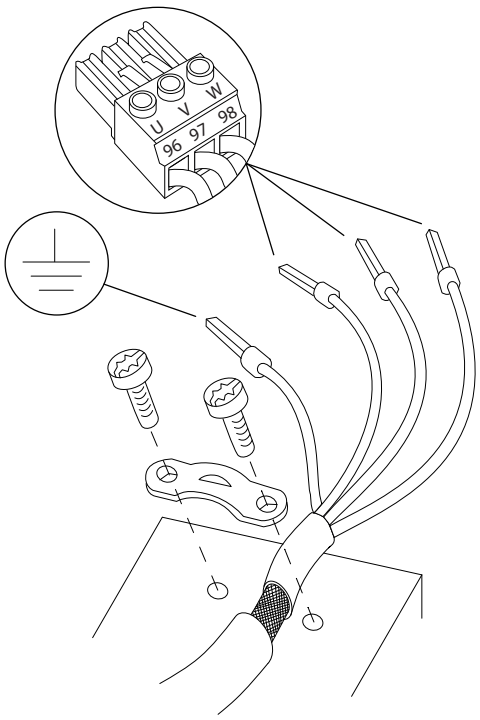


그림 4.5 모터 연결부

단상 및 3상 AC 드라이브의 주전원, 모터 및 접지 연결은 각각 *그림 4.6*, *그림 4.7* 및 *그림 4.8*에서 보는 바와 같습니다. 실제 구성은 유닛 유형 및 옵션 장비에 따라 다릅니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

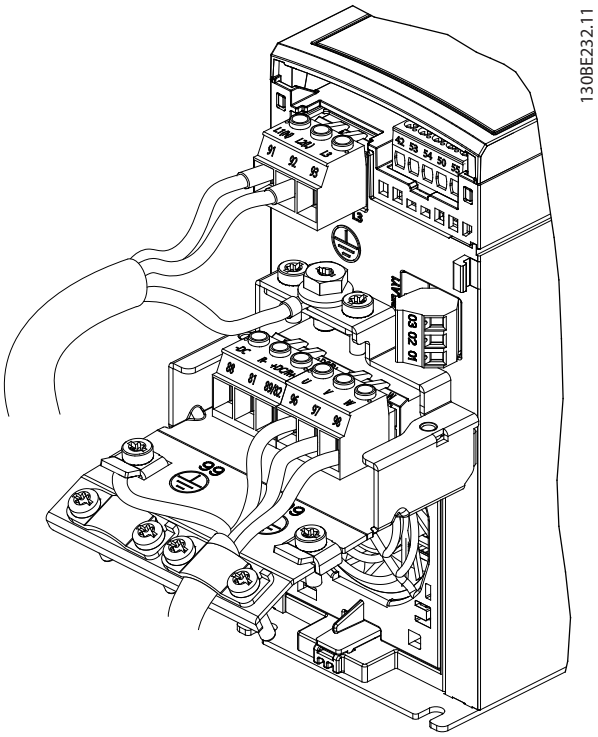


그림 4.6 단상 유닛의 주전원, 모터 및 접지 연결

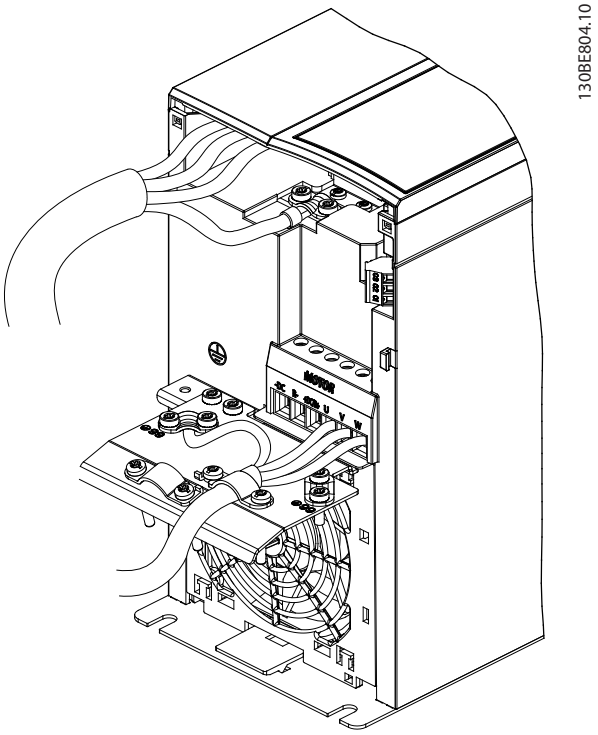


그림 4.8 3상 유닛의 주전원, 모터 및 접지 연결 (K4, K5)

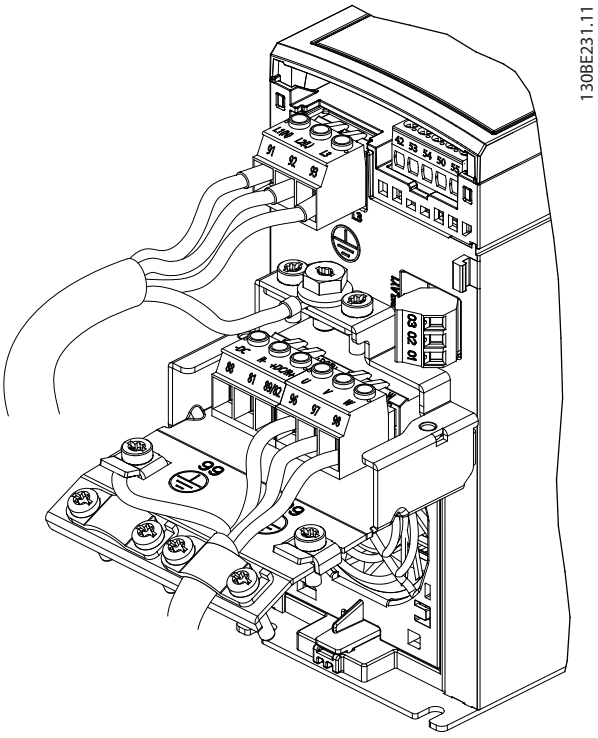


그림 4.7 3상 유닛의 주전원, 모터 및 접지 연결(K1, K2, K3)

4.7 교류 주전원 연결

- AC 드라이브의 입력 전류를 기준으로 배선 사이즈를 조정합니다. 최대 와이어 사이즈는 *장을 9.1 전기적 기술 자료*을(를) 참조하십시오.
- 케이블 규격은 지역 및 국가 전기 규정을 준수합니다.

절차

1. 교류 입력 전원 케이블을 단자 N 및 L(단상 유닛의 경우, *그림 4.6* 참조) 또는 단자 L1, L2 및 L3(3상 유닛의 경우, *그림 4.7* 참조)에 연결합니다.
2. 장비의 구성에 따라 주전원 입력 단자 또는 입력 차단부에 입력 전원을 연결합니다.
3. *장을 4.3 접지*의 접지 지침에 따라 케이블을 접지합니다.
4. 비접지 주전원 소스(IT 주전원 또는 부동형 델타) 또는 접지된 레그가 있는 TT/TN-S 주전원(1상 접지형 델타)에서 전원이 공급되는 경우 RFI 필터 나사가 제거되어 있는지 확인합니다. RFI 나사를 제거하면 DC 링크 손상이 방지되고 IEC 61800-3에 따라 접지 용량 전류가 감소합니다(*그림 9.2* 참조, RFI 나사는 AC 드라이브 측면에 있음).

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

4.8 제어 배선

4.8.1 제어 단자 유형

*그림 4.9*는 탈부착이 가능한 AC 드라이브 커넥터를 보여줍니다. 단자 기능 및 초기 설정은 *표 4.1* 및 *표 4.2*에 요약되어 있습니다.

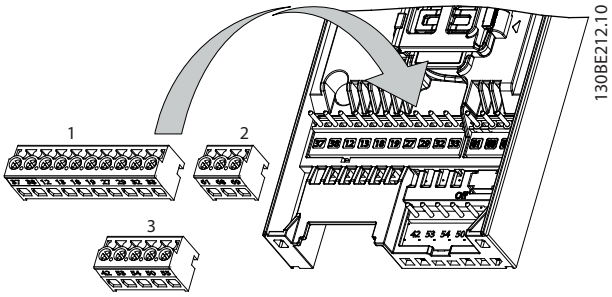


그림 4.9 제어 단자 위치

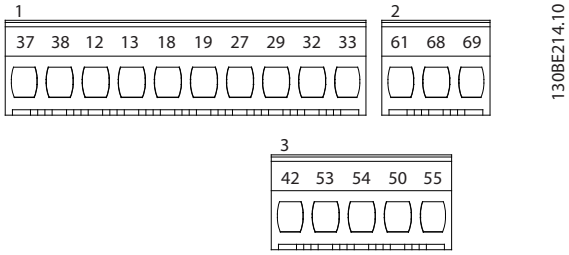


그림 4.10 단자 번호

단자 등급 세부 내용은 *장을 9.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터*를 참조하십시오.

단자	파라미터	초기 설정	설명
디지털 I/O, 펄스 I/O, 엔코더			
12, 13	–	+24 V DC	24V DC 공급 전압. 최대 출력 전류는 모든 24V 부하에 대해 100mA입니다.
18	*파라미터 5-10 Terminal 18 Digital Input*	*[8] 기동*	디지털 입력.
19	*파라미터 5-11 Terminal 19 Digital Input*	*[10] 역회전*	
27	*파라미터 5-01 Terminal 27 Mode* *파라미터 5-12 Terminal 27 Digital Input* *파라미터 5-30 Terminal 27 Digital Output*	*DI [2] 코스팅 인버스* *DO [0] 운전하지 않음*	디지털 입력, 디지털 출력 또는 펄스 출력에 대해 선택할 수 있습니다. 초기 설정은 디지털 입력입니다.
29	*파라미터 5-13 Terminal 29 Digital Input*	*[14] 조그*	디지털 입력.
32	*파라미터 5-14 Terminal 32 Digital Input*	*[0] 운전하지 않음*	디지털 입력, 24 V 엔코더. 단자 33은 펄스 입력에 사용할 수 있습니다.
33	*파라미터 5-15 Terminal 33 Digital Input*	*[0] 운전하지 않음*	
37, 38	–	STO	기능 안전 입력.
아날로그 입력/출력			
42	*파라미터 6-91 Terminal 42 Analog Output*	*[0] No operation (운전하지 않음)*	프로그래밍 가능한 아날로그 출력. 아날로그 신호는 최대 500 Ω에서 0-20mA 또는 4-20mA입니다. 또한 디지털 출력으로도 구성할 수 있습니다.
50	–	+10 V DC	10V DC 아날로그 공급 전압. 최대 15mA가 가변 저항기 또는 써미스터에 공통으로 사용됩니다.
53	*파라미터 그룹 6-1* 아날로그 입력 53*	–	아날로그 입력. 전압 모드만 지원됩니다. 이는 디지털 입력으로도 사용할 수 있습니다.
54	*파라미터 그룹 6-2* 아날로그 입력 54*	–	아날로그 입력. 전압 또는 전류 모드 중에서 선택할 수 있습니다.
55	–	–	디지털 및 아날로그 입력용 공통 단자.

표 4.1 단자 설명 – 디지털 입력/출력, 아날로그 입력/출력

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

단자	파라미터	초기 설정	설명
직렬 통신			
61	–	–	케이블 차폐를 위한 통합형 RC 필터. EMC 문제가 있을 때 차폐를 연결하는 용도로만 사용.
68 (+)	*파라미터 그룹 8-3* FC 단자 설정*	–	RS485 인터페이스. 종단 처리를 할 수 있도록 제어카드에 스위치가 제공됩니다.
69 (-)	*파라미터 그룹 8-3* FC 단자 설정*	–	
릴레이			
01, 02, 03	*파라미터 5-40 Function Relay*	*[1] 제어 준비*	C형 릴레이 출력. 이러한 릴레이는 AC 드라이브 구성 및 규격에 따라 다양한 위치에 배치됩니다. 교류 또는 직류 전압, 저항 부하 또는 유도 부하에 사용할 수 있습니다.

표 4.2 단자 설명 – 직렬 통신

4.8.2 제어 단자 배선

제어 단자 커넥터는 용이한 설치를 위해 *그림 4.9*에서와 같이 AC 드라이브에서 분리할 수 있습니다.

STO 배선에 관한 자세한 내용은 *장을 6 Safe Torque Off (STO)*를 참조하십시오.

주의 사항

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

1. 단자 나사를 느슨하게 합니다.
2. 피복을 벗긴 제어 케이블을 슬롯에 삽입합니다.
3. 단자 나사를 고정합니다.
4. 접점이 확실히 연결되었는지, 또한 느슨하지 않은지 확인합니다. 제어 배선이 느슨해지면 장비에 결함이 발생하거나 운전 성능이 최적 미만으로 저하될 수 있습니다.

제어 단자 케이블 용량은 *장을 9.5 케이블 사양*을, 일반적인 제어 케이블 연결은 *장을 7 적용 예*를 참조하십시오.

4.8.3 모터 운전 사용 설정(단자 27)

공장 초기 프로그래밍 값을 사용하는 경우에 AC 드라이브를 작동하기 위해서는 단자 12(또는 13)와 단자 27 사이에 점퍼 와이어가 필요합니다.

- 디지털 입력 단자 27은 24VDC 외부 인터록 명령을 수신하도록 설계되어 있습니다.
- 인터록 장치가 사용되지 않는 경우에는 제어 단자 12(권장) 또는 13과 단자 27 사이의 점퍼를 배선합니다. 점퍼는 단자 27에 내부 24V 신호를 공급합니다.
- GLCP에만 해당: LCP의 맨 아래 상태 표시줄에 *자동 원격 코스팅*이 표시되면 제품이 운전할 준비가 완료되었지만 단자 27에 입력 신호가 없음을 의미합니다.

주의 사항

기동할 수 없음

단자 27를 다시 프로그래밍하지 않는 한 AC 드라이브는 단자 27의 신호 없이 운전할 수 없습니다.

4.8.4 기계식 제동 장치 제어

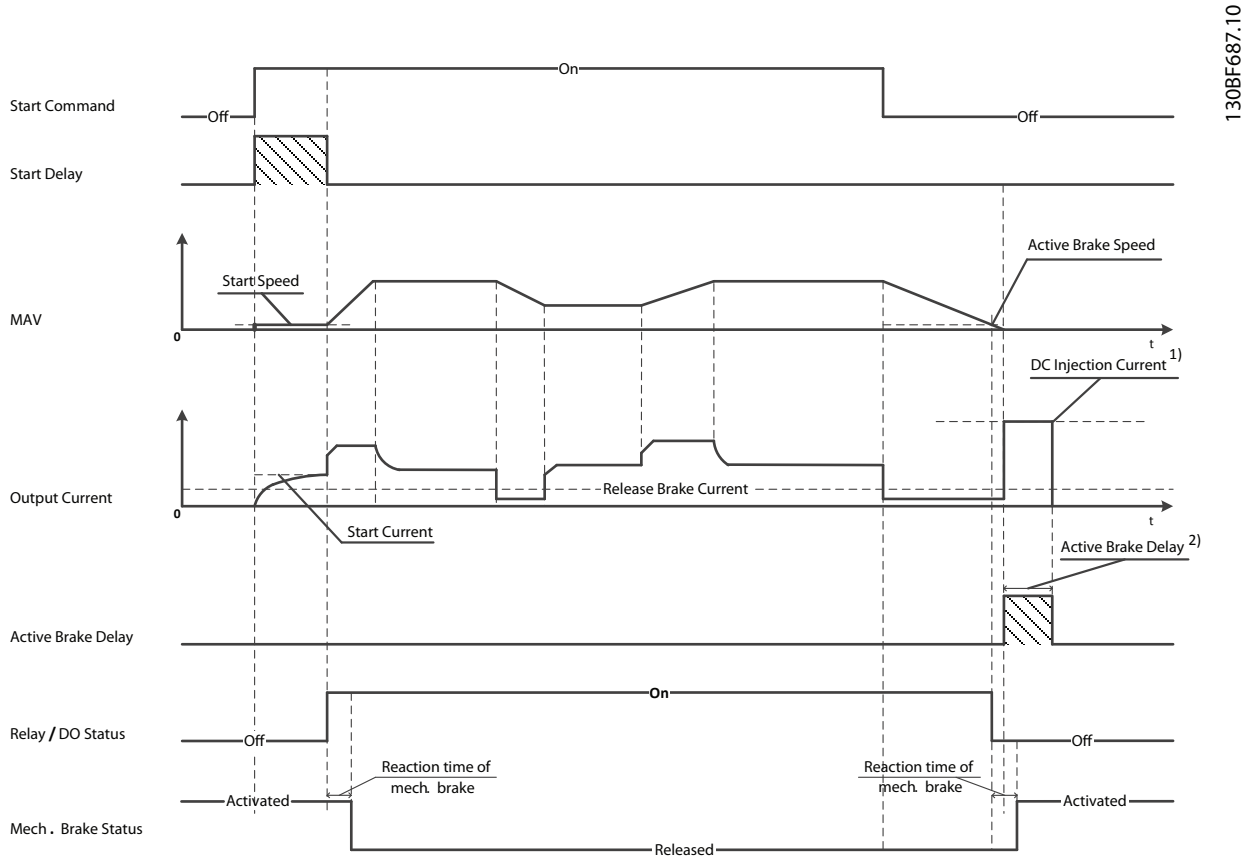
리프트 또는 엘리베이터 등에 AC 드라이브를 사용하기 위해서는 전자기계식 제동 장치를 제어해야 합니다.

- 릴레이 출력 또는 디지털 출력(단자 27)을 이용하여 제동 장치를 제어합니다.
- AC 드라이브가 모터의 정지 상태를 유지하지 못하는 동안, 예를 들어, 부하가 너무 큰 경우에도 이 출력이 전압의 인가 없이 제동 장치를 제어할 수 있도록 합니다.
- 전자기계식 제동 장치를 사용하는 경우에는 *파라미터 그룹 5-4* 릴레이*에서 *[32] 기계제동 장치제어*를 선택합니다.
- 모터 전류가 *파라미터 2-20 Release Brake Current*에 설정한 값보다 크게 되면 제동 장치가 풀립니다.
- 출력 주파수가 *파라미터 2-22 Activate Brake Speed [Hz]*에서 설정한 주파수보다 작고 AC 드라이브가 정지 명령을 실행하고 있는 경우에만 제동 장치가 작동합니다.

AC 드라이브가 다음 상황 중 하나라면 기계식 제동 장치가 즉시 차단됩니다.

- 알람 모드인 경우.
- 과전압 상황인 경우.
- STO가 활성화됩니다.
- 코스팅(프리런) 명령이 실행된 경우.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.



Note: 1) DC injection current during "Active Brake Delay" after MAV reduced to "0". Only support in some products.

2) Only support in some products.

그림 4.11 기계식 제동 장치

AC 드라이브는 안전 장치가 아닙니다. 관련 국내 크레인/리프트 규정에 따라 안전 장치를 통합하는 것은 시스템 설계자의 책임입니다.

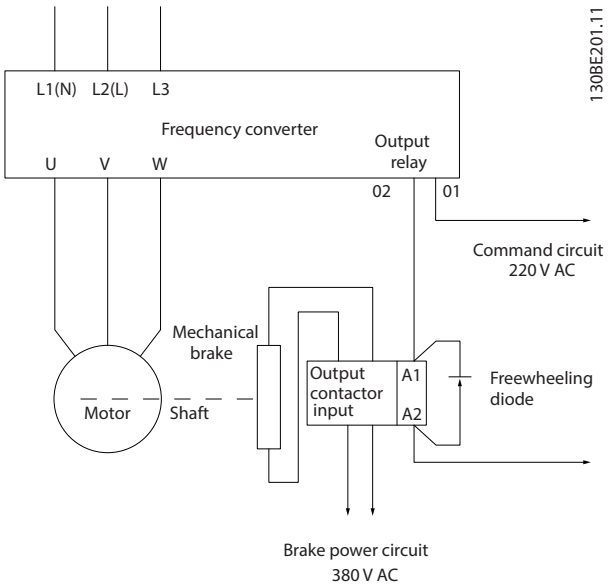


그림 4.12 AC 드라이브에 기계식 제동 장치 연결

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

4.8.5 USB 데이터 통신

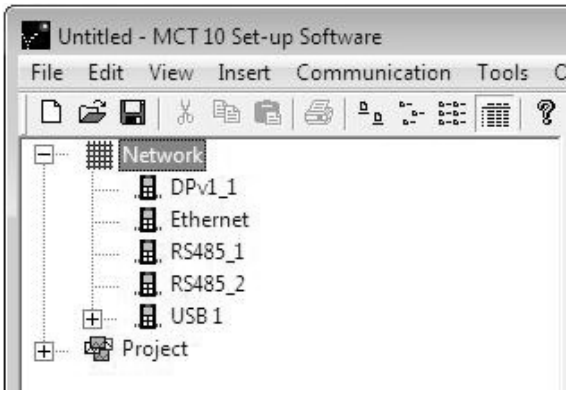


그림 4.13 네트워크 버스통신 목록

USB 케이블이 분리되면 UISB 포트를 통해 연결된 AC 드라이브가 *네트워크* 버스통신 목록에서 삭제됩니다.

주의 사항

USB 버스통신에는 주소 설정 기능도 없고 구성할 수 있는 버스통신 이름도 없습니다. USB를 통해 2개 이상의 AC 드라이브가 연결되면 MCT 10 셋업 소프트웨어 네트워크 버스통신 목록에서 버스통신 이름이 자동 증분되어 지정됩니다.
USB 케이블을 통해 2개 이상의 AC 드라이브를 연결하면 Windows XP가 설치된 컴퓨터에서 예외 및 크래시 오류가 발생할 수 있습니다. 따라서 USB를 통해 하나의 AC 드라이브만 PC에 연결할 것을 권장합니다.

4.8.6 RS485 직렬 통신

RS485 직렬 통신 배선을 단자 (+)68과 (-)69에 연결합니다.

- 차폐 직렬 통신 케이블을 권장합니다.
- 올바른 접지는 *장을 4.3 접지*를 참조하십시오.

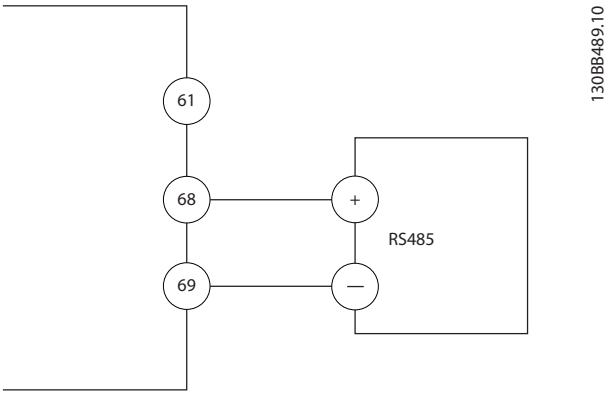


그림 4.14 직렬 통신 배선 다이어그램

기본 직렬 통신 셋업의 경우, 다음을 선택합니다.

1. *파라미터 8-30 프로토콜*의 프로토콜 유형.
2. *파라미터 8-31 주소*의 AC 드라이브 국번.
3. *파라미터 8-32 통신 속도*의 통신속도.

2개의 통신 프로토콜은 AC 드라이브에 내장되어 있습니다. 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.

- 댄포스 FC.
- Modbus RTU.

각종 기능은 프로토콜 소프트웨어와 RS485 연결을 사용하거나 *파라미터 그룹 8-** 통신 및 옵션*에서 원격으로 프로그래밍할 수 있습니다.

특정 통신 프로토콜을 선택하면 해당 프로토콜의 사양에 맞게 여러 파라미터 초기 설정이 변경되고 프로토콜별 파라미터를 추가로 사용할 수 있게 됩니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

4.9 설치 체크리스트

제품 설치를 완료하기 전에 *표 4.3*에 설명된 대로 설비 전체를 점검합니다. 완료 시 각종 항목을 점검 및 표시합니다.

점검 대상	설명	☑
보조 장비	• AC 드라이브의 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. • AC 드라이브로의 피드백에 사용된 센서의 기능과 설치 상태를 점검합니다. • 모터 출력쪽의 모든 역률 보정 컨덴서를 분리합니다. • 주전원측의 모든 역률 보정 컨덴서를 조정한 다음 충분히 댐핑되었는지 확인합니다.	
케이블 배선	• 모터 배선과 제어 배선이 절연 또는 차폐되어 있는지 아니면 고주파 간섭 절연을 위해 3개의 별도 금속 도관 내에 있는지 확인합니다.	
제어 배선	• 와이어가 끊어지거나 손상되었는지 또한 연결부가 느슨한지 점검합니다. • 제어 배선은 노이즈 간섭을 막기위해 전원 입력 및 모터 출력 배선과 항상 분리되어야 합니다. • 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(*장을 3.3 장착* 참조).	
주위 조건	• 주위 조건의 요구사항이 충족되었는지 확인합니다.	
퓨즈 및 회로 차단기	• 회로 차단기의 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 연결부를 확인하여 느슨하지 않은지 또한 산화되어 있지는 않은지 점검합니다. • 도관에 접지하거나 후면 패널을 금속 표면에 장착하지 마십시오.	
입력 및 출력 전원 배선	• 느슨한 연결부가 있는지 점검합니다. • 모터와 주전원 케이블이 분리된 도관에 배선되어 있는지 또는 별도의 차폐 케이블로 구성되어 있는지 확인합니다.	
판넬 내부	• 제품 내부에 오물, 금속 조각, 습기 및 부식이 없는지 점검합니다. • 제품이 비착색 금속 표면에 장착되어 있는지 확인합니다.	
스위치	• 모든 스위치 및 차단부 설정이 올바른 위치에 있는지 확인합니다.	
진동	• 제품이 확실하게 장착되어 있는지 확인하고 필요한 경우, 쇼크 마운트(shock mount)가 사용되어 있는지 확인합니다. • 비정상적인 진동이 있는지 점검합니다.	

표 4.3 설치 체크리스트

⚠주의

내부 결함 시 잠재 위험

AC 드라이브가 올바르게 닫혀 있지 않으면 신체 상해 위험이 있습니다.

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

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

5 작동방법

5.1 안전 지침

일반 안전 지침은 *장을 2 안전*를 참조하십시오.

⚠경고

최고 전압

교류 주전원 입력 전원에 연결될 때 AC 드라이브에 최고 전압이 발생합니다. 설치, 기동 및 유지보수를 공인 기사가 수행하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- **설치, 기동 및 유지보수는 반드시 공인 기사만 수행해야 합니다.**

전원 공급 전:

1. 덮개를 올바르게 닫습니다.
2. 모든 케이블 글랜드가 완전히 조여져 있는지 확인합니다.
3. 유닛에 대한 입력 전원이 꺼졌고 완전 잠금 상태인지 확인합니다. 입력 전원 절연과 관련하여 AC 드라이브의 차단 스위치에 의존하지 마십시오.
4. 입력 단자 L1 (91), L2 (92) 및 L3 (93), 상간 그리고 상-접지간에 전압이 없는지 확인합니다.
5. 출력 단자 96 (U), 97 (V) 및 98 (W), 상간 그리고 상-접지간에 전압이 없는지 확인합니다.
6. U-V (96-97), V-W (97-98) 및 W-U (98-96)의 Ω 값을 측정함으로써 모터의 연속성을 준수합니다.
7. AC 드라이브 및 모터의 접지가 올바른지 점검합니다.
8. 단자에 느슨한 연결부가 있는지 AC 드라이브를 점검합니다.
9. 공급 전압이 AC 드라이브와 모터의 전압과 일치하는지 확인합니다.

5.2 전원 공급

다음과 같은 단계로 AC 드라이브에 전원을 공급합니다.

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. 옵션 장비 배선이 설치 어플리케이션과 일치하는지 확인합니다.
3. 사용자의 모든 장치가 꺼짐(OFF) 위치에 있는지 확인합니다. 패널 도어가 닫혀 있어야 하며 덮개가 장착되어 있어야 합니다.
4. 제품에 전원을 공급합니다, 이 때, AC 드라이브는 기동하지 마십시오. 차단 스위치가 있는 제품의 경우, 켜짐(ON) 위치로 전환하여 AC 드라이브에 전원을 공급합니다.

5.3 현장 제어 패널 운전

AC 드라이브는 숫자 방식의 현장 제어 패널(NLCP), 그래픽 방식의 현장 제어 패널(GLCP) 및 블라인드 덮개를 지원합니다. 이 섹션에서는 NLCP 및 GLCP를 이용한 운전을 설명합니다.

주의 사항

또한 RS485 통신 단자 또는 USB 포트를 통해 PC의 MCT 10 셋업 소프트웨어로 AC 드라이브를 프로그래밍할 수 있습니다. 이 소프트웨어는 주문 번호 130B1000을 이용하여 주문하거나 다음 댄포스 웹사이트에서도 다운로드할 수 있습니다.
drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/#/.

5.3.1 숫자 방식의 현장 제어 패널 (NLCP)

숫자 방식의 현장 제어 패널(NLCP)은 4가지 기능별 섹션으로 나뉘어집니다.

A. 숫자 방식의 표시창.

B. 메뉴 키.

C. 검색 키 및 표시 램프(LED).

D. 운전 키 및 표시 램프(LED).

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

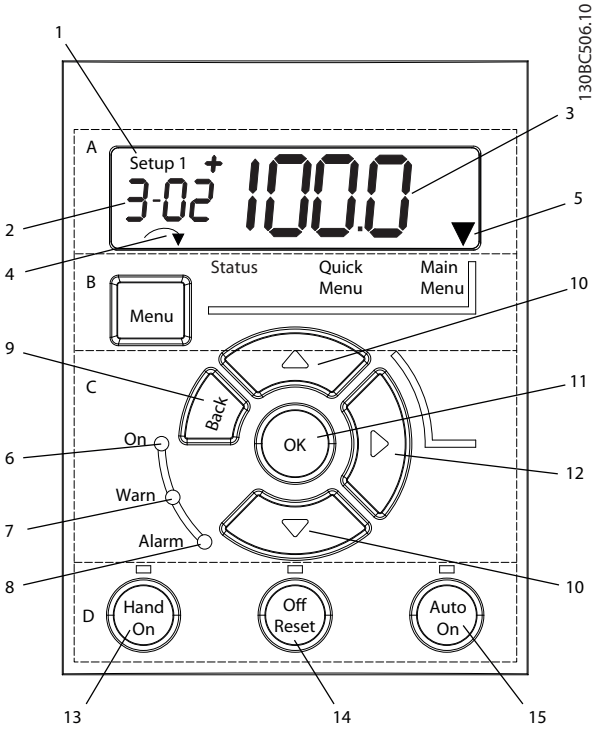


그림 5.1 NLCP 보기

A. 숫자 방식의 표시창

LCD 표시창에는 백라이트가 적용되었으며 숫자로 1줄이 표시됩니다. 모든 데이터가 NLCP에 표시됩니다.

1	셋업 번호는 활성 셋업과 수정 셋업을 표시합니다. 만일 동일한 셋업이 활성 셋업과 수정 셋업의 역할을 모두 수행하는 경우, 하나의 셋업 번호만 표시됩니다(공장 설정값). 활성 셋업과 설정 셋업이 서로 다른 경우에는 두 번호가 모두 표시창에 표시됩니다(예: 셋업 12). 이 때, 점멸하는 번호가 수정 셋업입니다.
2	파라미터 번호.
3	파라미터 값
4	모터 회전 방향은 표시창 왼쪽 하단에 나타납니다. 작은 화살표는 방향을 나타냅니다.
5	삼각형은 LCP가 상태, 단축 메뉴 또는 주 메뉴에 있는지 여부를 나타냅니다.

표 5.1 *그림 5.1*에 대한 범례, 섹션 A

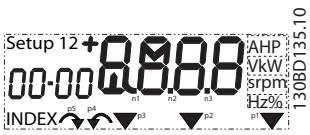


그림 5.2 표시창 정보

B. 메뉴 키

상태, 단축 메뉴 또는 주 메뉴를 선택하려면 [Menu]를 누릅니다.

C. 표시 램프(LED) 및 검색 키

	표시 램프 이름	표시 램프 색상	기능
6	켜짐	녹색	AC 드라이브가 주전원 전압, DC 링크 단자 또는 외부 24V 공급으로부터 전원을 공급 받을 때 켜집니다.
7	경고	황색	경고 조건이 충족될 때 황색 경고 LED가 켜지고 문제를 설명하는 텍스트가 표시창 영역에 나타납니다.
8	알람	적색	결함 조건이 충족되면 적색 알람 LED가 점멸하고 알람 텍스트가 표시됩니다.

표 5.2 *그림 5.1*, 표시 램프(LED)에 대한 범례

	키	기능
9	[Back]	검색 내용의 이전 단계 또는 이전 수준으로 이동할 때 사용합니다.
10	[▲] [▼]	파라미터 그룹 및 파라미터 간 전환하거나 파라미터의 각종 항목을 확인하거나 파라미터 값을 증가/감소할 때 사용합니다. 화살표는 현장(수동) 지령을 설정할 때에도 사용할 수 있습니다.
11	[OK]	파라미터 그룹에 접근하거나 선택 항목을 활성화할 때 누릅니다.
12	[►]	각 자릿수를 개별 변경하기 위해 파라미터 값 내에서 왼쪽에서 오른쪽으로 이동할 때 누릅니다.

표 5.3 *그림 5.1*, 검색 키에 대한 범례

D. 운전 키 및 표시 램프(LED)

	키	기능
13	Hand On(수동 켜짐)	AC 드라이브가 현장 제어 모드에서 기동합니다. • 제어 단자 입력 또는 직렬 통신에 의한 외부 정지 신호는 현장 수동 켜짐 명령보다 우선합니다.
14	Off/ Reset(꺼짐/리셋)	모터를 정지하지만 AC 드라이브에 공급되는 전원을 분리하지는 않습니다. 또는 결함이 해결된 후에 AC 드라이브를 수동으로 리셋합니다. 알람 모드에서는 알람 조건이 해결되면 알람이 리셋됩니다.
15	Auto On(자동 켜짐)	시스템을 원격 운전 모드로 전환합니다. • 제어 단자 또는 직렬 통신에 의한 외부 기동 명령에 응답합니다.

표 5.4 *그림 5.1*에 대한 범례, 섹션 D

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

⚠경고

전기에 의한 위험

[Off/Reset] 키를 누른 후에도 AC 드라이브의 단자에는 전압이 존재합니다. [Off/Reset] 키를 누르더라도 주 전원에서 AC 드라이브가 분리되지 않습니다. 통전부를 만지면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- **통전부를 만지지 마십시오.**

5.3.2 NLCP의 오른쪽 키 기능

[►]를 눌러 표시창의 4 자릿수 중 하나 이상을 개별 수정합니다. [►]를 한 번 누르면 커서가 첫 번째 자릿수로 이동하고 *그림 5.3*에서와 같이 해당 자릿수가 점멸하기 시작합니다. [▲] [▼]를 눌러 값을 변경합니다. [►]를 눌러도 자릿수의 값이 변경되거나 소수점이 이동하지 않습니다.

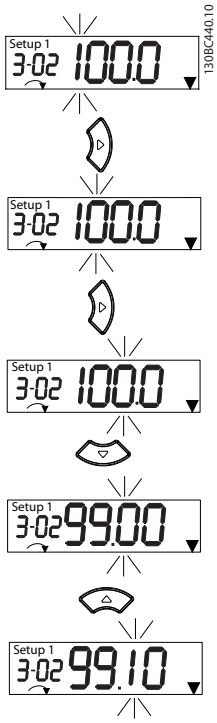


그림 5.3 오른쪽 키 기능

[►]는 또한 파라미터 그룹 간 이동에 사용할 수 있습니다. *주 메뉴*에서 [►]를 누르면 다음 파라미터 그룹의 첫 번째 파라미터로 이동합니다(예를 들어, *파라미터 0-03 Regional Settings [0] 국제 표준*에서 *파라미터 1-00 Configuration Mode [0] 개회로*로 이동).

주의 사항

기동 중 LCP에 *초기화하는 중*이라는 메시지가 표시됩니다. 이 메시지가 더 이상 표시되지 않으면 AC 드라이브를 운전할 수 있습니다. 옵션을 추가하거나 제거하면 기동 시간이 늘어날 수 있습니다.

5.3.3 NLCP의 단축 메뉴

*단축 메뉴*를 이용하면 자주 사용하는 파라미터에 쉽게 접근할 수 있습니다.

1. *단축 메뉴*로 이동하려면, 표시창 내에서 표시가 *단축 메뉴* 위에 올 때까지 [Menu]를 누릅니다.
2. [▲] [▼]를 눌러 QM1 또는 QM2를 선택한 다음 [OK]를 누릅니다.
3. [▲] [▼] 키를 눌러 *단축 메뉴*에 있는 파라미터를 탐색합니다.
4. [OK] 키를 눌러 파라미터를 선택합니다.
5. [▲] [▼]를 눌러 파라미터 설정 값을 변경합니다.
6. [OK] 키를 눌러 변경 사항을 저장합니다.
7. 종료하려면 [Back]을 두 번 (또는 QM2 및 QM3의 경우 세 번) 눌러 *상태*로 이동하거나 [Menu]를 한 번 눌러 *주 메뉴*로 이동합니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

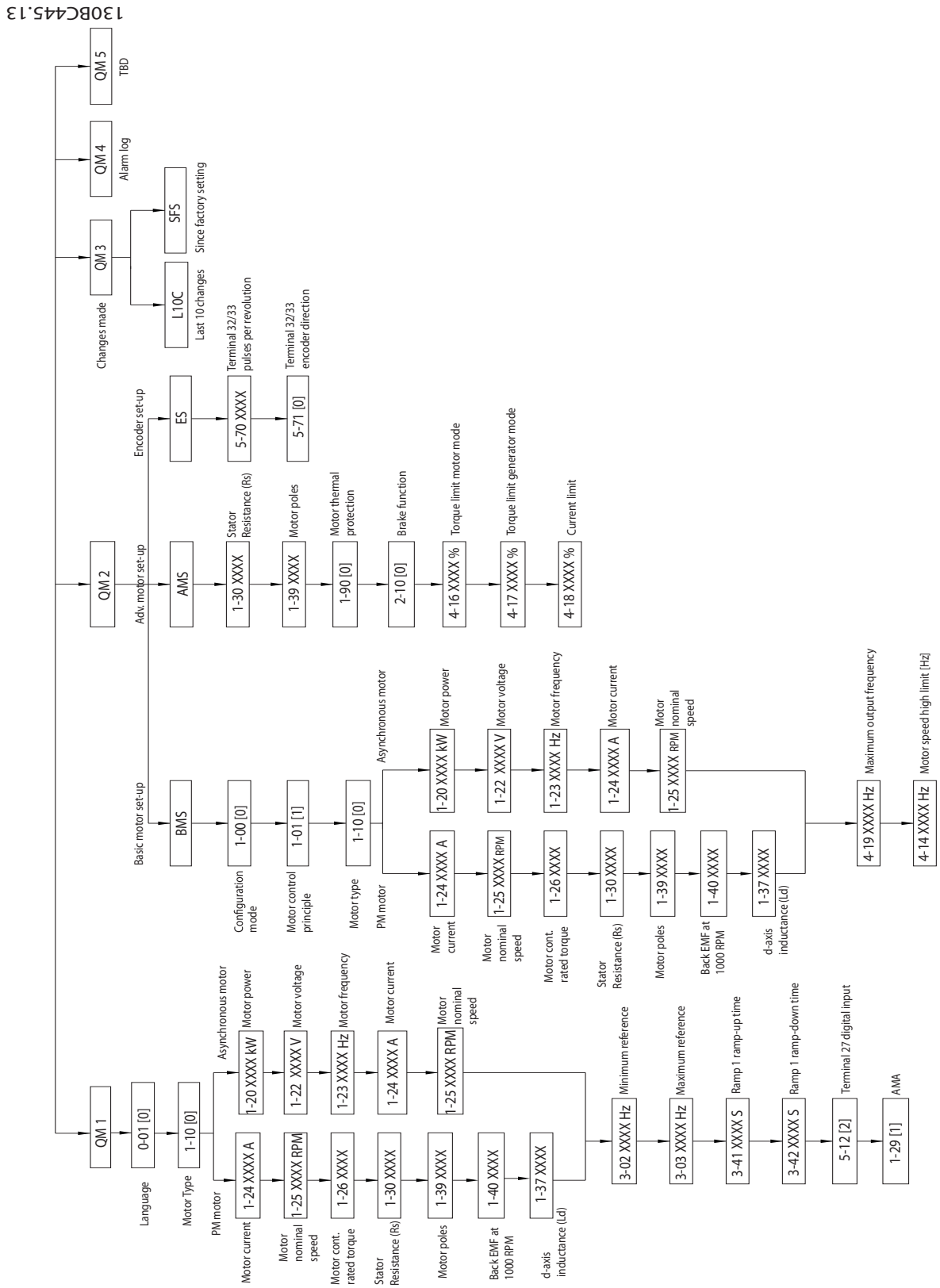


그림 5.4 단축 메뉴 구조

Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

5.3.4 NLCP의 주 메뉴

*주 메뉴*에서는 모든 파라미터에 접근할 수 있습니다.

1. *주 메뉴*로 이동하려면, 표시창 내에서 표시가 *주 메뉴* 위에 올 때까지 [Menu]를 누릅니다.
2. [▲] [▼]: 파라미터 그룹을 탐색합니다.
3. [OK] 키를 눌러 파라미터 그룹을 선택합니다.
4. [▲] [▼]: 특정 그룹 내의 파라미터를 탐색합니다.
5. [OK] 키를 눌러 파라미터를 선택합니다.
6. [►] 및 [▲]/ [▼]: 파라미터 값을 설정/변경합니다.
7. [OK] 키를 눌러 값을 저장합니다.
8. 종료하려면 [Back]을 두 번 (배열 파라미터의 경우 세 번) 눌러 *주 메뉴*로 이동하거나 [Menu]를 한 번 눌러 *상태*로 이동합니다.

연속, 열거 및 배열 파라미터의 값을 각각 변경하는 방식은 *그림 5.5*, *그림 5.6* 및 *그림 5.7*을 참조하십시오. 그림에서의 동작은 *표 5.5*, *표 5.6* 및 *표 5.7*에 설명되어 있습니다.

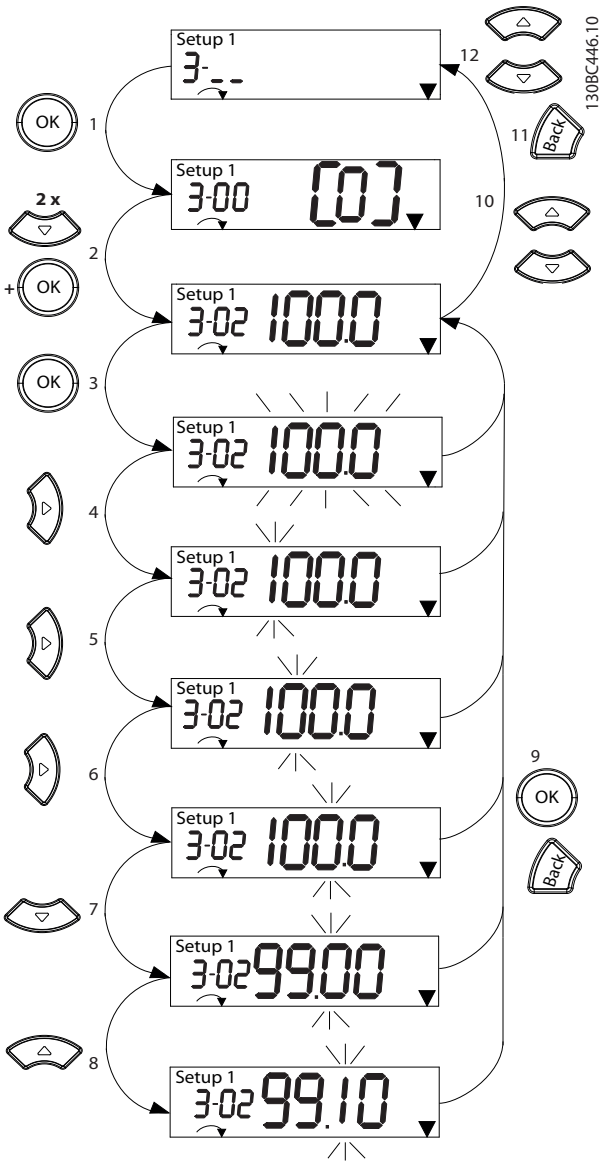


그림 5.5 주 메뉴 상호작용 – 연속 파라미터

1	[OK]: 그룹의 첫 번째 파라미터가 나타납니다.
2	[▼]를 반복해서 누르면 해당 파라미터까지 아래로 이동합니다.
3	[OK]를 눌러 수정을 시작합니다.
4	[►]: 첫 번째 자릿수 점멸 (수정 가능).
5	[►]: 두 번째 자릿수 점멸 (수정 가능).
6	[►]: 세 번째 자릿수 점멸 (수정 가능).
7	[▼]: 파라미터 값을 감소시키며 소수점은 자동 변경됩니다.
8	[▲]: 파라미터 값을 증가시킵니다.
9	[Back]: 변경 내용을 취소하고 2로 돌아갑니다. [OK]: 변경 내용을 수락하고 2로 돌아갑니다.
10	[▲][▼]: 그룹 내에서 파라미터를 선택합니다.
11	[Back]: 값을 제거하고 파라미터 그룹을 표시합니다.
12	[▲][▼]: 그룹을 선택합니다.

표 5.5 연속 파라미터의 값 변경

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

열거 파라미터의 경우, 그 상호작용은 유사하지만 NLCP의 자릿수 제한(큰 자릿수 4개) 때문에 파라미터 값이 괄호 안에 표시되며 열거자(enum)가 99보다 클 수 있습니다. 열거자(enum) 값이 99보다 크면 LCP는 괄호의 앞쪽 부분만 표시할 수 있습니다.

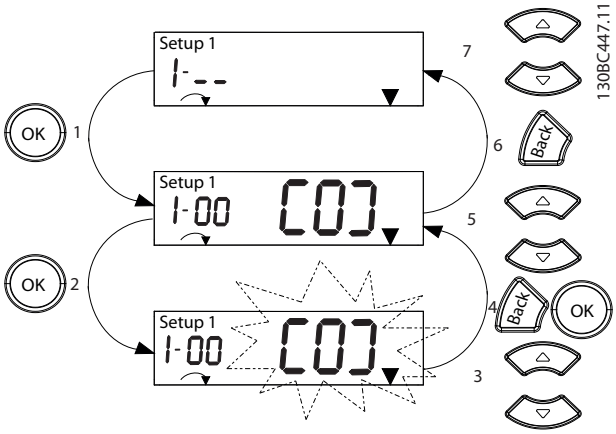


그림 5.6 주 메뉴 상호작용 - 열거 파라미터

1	[OK]: 그룹의 첫 번째 파라미터가 나타납니다.
2	[OK]를 눌러 수정을 시작합니다.
3	[▲][▼]: 파라미터 값을 변경합니다(점멸).
4	[Back]을 눌러 변경 내용을 취소하거나 [OK]를 눌러 변경 내용을 수락합니다(화면 2로 돌아갑니다).
5	[▲][▼]: 그룹 내에서 파라미터를 선택합니다.
6	[Back]: 값을 제거하고 파라미터 그룹을 표시합니다.
7	[▲][▼]: 그룹을 선택합니다.

표 5.6 열거 파라미터의 값 변경

배열 파라미터의 기능은 다음과 같습니다.

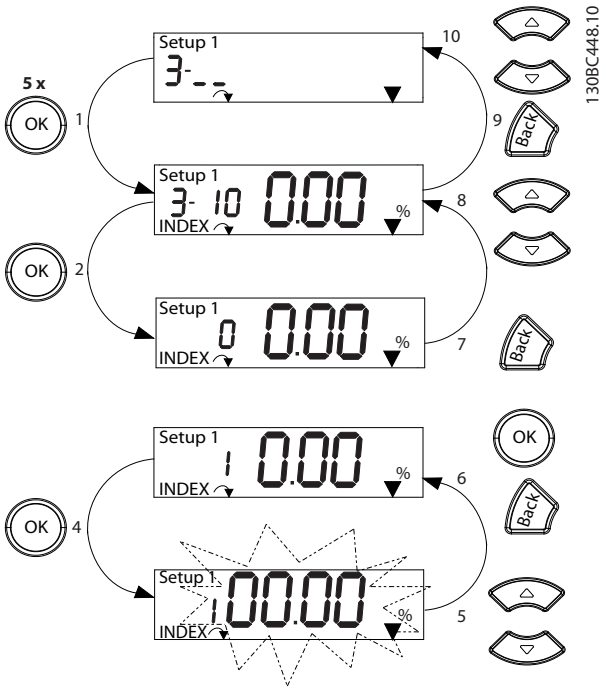


그림 5.7 주 메뉴 상호작용 - 배열 파라미터

1	[OK]: 파라미터 번호와 첫 번째 지수의 값을 표시합니다.
2	[OK]: 인덱스를 선택할 수 있습니다.
3	[▲][▼]: 인덱스를 선택합니다.
4	[OK]: 값을 수정할 수 있습니다.
5	[▲][▼]: 파라미터 값을 변경합니다(점멸).
6	[Back]: 변경 내용을 취소합니다. [OK]: 변경 내용을 수락합니다.
7	[Back]: 지수 편집을 취소하고 새 파라미터를 선택합니다.
8	[▲][▼]: 그룹 내에서 파라미터를 선택합니다.
9	[Back]: 파라미터 지수 값을 제거하고 파라미터 그룹을 표시합니다.
10	[▲][▼]: 그룹을 선택합니다.

표 5.7 배열 파라미터의 값 변경

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

5.3.5 그래픽 현장 제어 패널 (GLCP)

GLCP는 기능별로 4가지로 나뉘어집니다(*그림 5.8* 참조).

A. 표시창 영역

B. 표시창 메뉴 키

C. 검색 키 및 표시 램프(LED).

D. 운전 키 및 리셋.

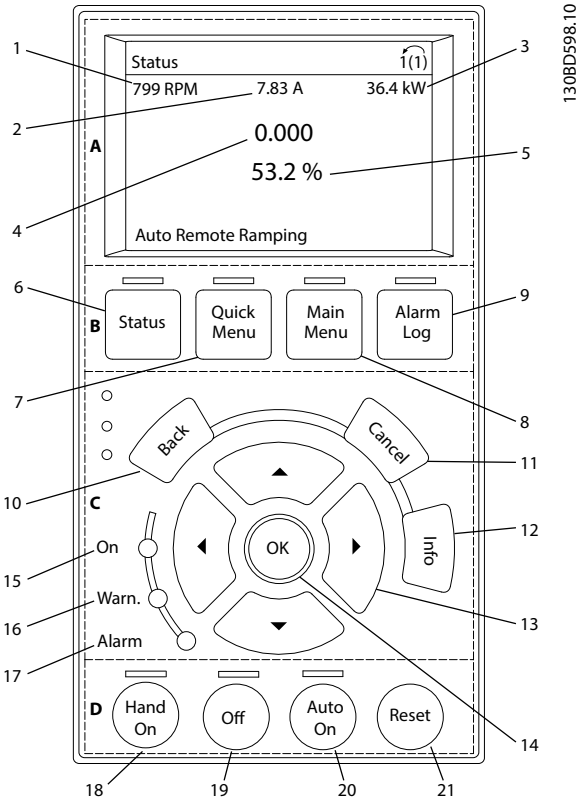


그림 5.8 그래픽 현장 제어 패널 (GLCP)

A. 표시창 영역

AC 드라이브가 주전원 전압, DC링크 단자 또는 외부 24VDC 공급으로부터 전원을 공급 받을 때 표시창 영역이 활성화됩니다.

LCP에 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	*[1602] 지령 [%]*
2	0-21	*[1614] 모터 전류*
3	0-22	*[1610] 출력 [kW]*
4	0-23	*[1613] 주파수*
5	0-24	*[1502] kWh 카운터*

표 5.8 *그림 5.8*, 표시창 영역에 대한 범례

B. 표시창 메뉴 키

메뉴 키는 메뉴에 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	Quick Menu	프로그래밍 파라미터에 접근하여 초기 셋업 지침과 각종 세부 어플리케이션 지침을 확인할 수 있습니다.
8	Main Menu	프로그래밍 가능한 모든 파라미터에 접근할 수 있습니다.
9	Alarm Log	최근 경고, 마지막으로 발생한 알람 10개 그리고 유지보수 기록 목록을 표시합니다.

표 5.9 *그림 5.8*, 표시창 메뉴 키에 대한 범례

C. 검색 키 및 표시 램프(LED)

검색 키는 기능을 프로그래밍하고 표시창 커서를 이동하는 데 사용됩니다. 검색 키는 또한 현장 운전 시 속도 제어 기능을 제공합니다. 이 영역에는 또한 3개의 AC 드라이브 상태 표시 램프가 있습니다.

	키	기능
10	Back (뒤로)	메뉴 구조의 이전 단계 또는 이전 목록으로 돌아갑니다.
11	Cancel (취소)	표시모드를 변경하지 않는 한 마지막 변경 내용 또는 명령이 취소됩니다.
12	Info (정보)	누르면 표시 중인 기능의 정의가 표시됩니다.
13	검색 키	메뉴에 있는 항목 간 이동을 수행하려면 검색 키 4개를 사용합니다.
14	OK (확인)	파라미터 그룹에 접근하거나 선택 항목을 활성화할 때 누릅니다.

표 5.10 *그림 5.8*, 검색 키에 대한 범례

	표시 램프 이름	표시 램프 색상	기능
15	켜짐	녹색	AC 드라이브가 주전원 전압, DC 링크 단자 또는 외부 24V 공급으로부터 전원을 공급 받을 때 켜집니다.
16	경고	황색	경고 조건이 충족될 때 황색 경고 LED가 켜지고 문제를 설명하는 텍스트가 표시창 영역에 나타납니다.
17	알람	적색	결함 조건이 충족되면 적색 알람 LED가 점멸하고 알람 텍스트가 표시됩니다.

표 5.11 *그림 5.8*, 표시 램프(LED)에 대한 범례

Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

D. 운전 키 및 리셋
운전 키는 LCP 맨 아래에 있습니다.

	키	기능
18	Hand On (수동 켜짐)	AC 드라이브를 수동 모드로 기동합니다. • 제어 단자 입력 또는 직렬 통신에 의한 외부 정지 신호는 현장 수동 켜짐 명령보다 우선합니다.
19	꺼짐	모터를 정지하지만 AC 드라이브에 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	리셋	결함이 해결된 후에 AC 드라이브를 수동으로 리셋합니다.

표 5.12 *그림 5.8*, 운전 키 및 리셋에 대한 범례

주의 사항

표시창의 명암 대비를 조정하려면 [Status] 및 [▲]/[▼] 키를 누릅니다.

5.3.6 파라미터 설정

어플리케이션에 맞는 프로그래밍을 하려면 연관된 여러 파라미터를 설정할 필요가 있습니다. 파라미터 관련 세부 내용은 *장을 10.2 파라미터 메뉴 구조*에 수록되어 있습니다.

프로그래밍 데이터는 AC 드라이브 내부에 저장됩니다.

- 백업하려면 데이터를 LCP 메모리에 업로드합니다.
- 다른 AC 드라이브에 데이터를 다운로드하려면 LCP를 해당 제품에 연결하고 저장된 설정을 다운로드합니다.
- 공장 초기 설정으로 복원하더라도 LCP 메모리에 저장된 데이터는 변경되지 않습니다.

5.3.7 GLCP로 파라미터 설정 변경

단축 메뉴 또는 *주 메뉴*에서 파라미터 설정을 접근 및 변경합니다. *단축 메뉴*를 이용하면 제한된 개수의 파라미터에만 접근할 수 있습니다.

1. LCP의 [Quick Menu] 또는 [Main Menu]를 누릅니다.
2. [▲] [▼]를 눌러 파라미터 그룹을 탐색하고 [OK]를 눌러 파라미터 그룹을 선택합니다.
3. [▲] [▼]를 눌러 파라미터를 탐색하고 [OK]를 눌러 파라미터를 선택합니다.
4. [▲] [▼]를 눌러 파라미터 설정 값을 변경합니다.
5. 십진수 파라미터가 수정 상태일 때 [◄] [►]를 눌러 자릿수를 이동합니다.
6. [OK] 키를 눌러 변경 사항을 저장합니다.
7. [Back]을 두 번 눌러 상태로 이동하거나 [Main Menu]를 한 번 눌러 주 메뉴로 이동합니다.

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.

5.3.8 LCP로/에서 데이터 업로드/다운로드

1. [Off]를 눌러 데이터를 업로드 또는 다운로드하기 전에 모터를 정지합니다.
2. [Main Menu] *파라미터 0-50 LCP Copy*를 누르고 [OK]를 누릅니다.
3. *[1] 모두 업로드*를 선택하여 데이터를 LCP에 업로드하거나 *[2] 모두 다운로드*를 선택하여 LCP에서 데이터를 다운로드합니다.
4. [OK]를 누릅니다. 진행 표시줄이 업로드 또는 다운로드 진행률을 보여줍니다.
5. [Hand On] 또는 [Auto On]을 눌러 정상 운전으로 돌아갑니다.

5.3.9 LCP로 초기 설정 복원

주의 사항

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

AC 드라이브를 초기화하면 초기 파라미터 설정이 복원됩니다. 초기화는 *파라미터 14-22 Operation Mode*(권장)를 통해서나 수동으로 수행됩니다. 초기화하더라도 *파라미터 1-06 Clockwise Direction* 및 *파라미터 0-03 Regional Settings*의 설정이 리셋되지 않습니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

- *파라미터 14-22 Operation Mode*를 사용하여 초기화하더라도 운전 시간, 직렬 통신 선택 항목, 결함 기록, 알람 기록 및 기타 감시 기능 등의 AC 드라이브 설정은 리셋되지 않습니다.
- 수동으로 초기화하면 모든 모터, 프로그래밍, 현지화 및 감시 데이터가 지워지고 공장 초기 설정으로 복원됩니다.

파라미터 14-22 Operation Mode를 통한 권장 초기화 절차

1. *파라미터 14-22 Operation Mode*를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
2. *[2] 초기화*를 선택하고 [OK]를 누릅니다.
3. 유닛에서 전원을 분리하고 표시창이 꺼질 때까지 기다립니다.
4. 제품에 전원을 공급합니다,

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

5. *알람 80, dr초기화완료*가 표시됩니다.
6. [Reset]을 눌러 운전 모드로 돌아갑니다.

수동 초기화 절차

1. 유닛에서 전원을 분리하고 표시창이 꺼질 때까지 기다립니다.
2. 유닛에 전원을 공급하는 동안 GLCP에서는 [Status], [Main Menu] 및 [OK]를, NLCP에서는 [Menu]와 [OK]를 동시에 길게 누릅니다 (약 5초간 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 AC 드라이브 정보가 리셋되지 않습니다.

- *파라미터 15-00 Operating hours.*
- *파라미터 15-03 Power Up's.*
- *파라미터 15-04 Over Temp's.*
- *파라미터 15-05 Over Volt's.*

5.4 기본적인 프로그래밍

5.4.1 비동기식 모터 셋업

목록 순서에 따라 다음의 모터 데이터를 입력합니다. 모터 명판에 있는 정보를 확인합니다.

1. *파라미터 1-20 Motor Power.*
2. *파라미터 1-22 Motor Voltage.*
3. *파라미터 1-23 Motor Frequency.*
4. *파라미터 1-24 Motor Current.*
5. *파라미터 1-25 Motor Nominal Speed.*

VVC+ 모드에서 최적 성능을 위해서는 다음의 파라미터를 셋업하는 데 모터 데이터가 추가로 필요합니다.

6. *파라미터 1-30 Stator Resistance (Rs).*
7. *파라미터 1-31 Rotor Resistance (Rr).*
8. *파라미터 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).*
9. *파라미터 1-35 Main Reactance (Xh).*

해당 데이터는 모터 데이터시트에서 확인할 수 있습니다(이 데이터는 일반적으로 모터 명판에 없습니다). *파라미터 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA) [1] 완전 AMA 사용함*을 통해 완전 AMA를 실행하거나 파라미터를 수동으로 입력합니다.

VVC+ 실행 시 어플리케이션별 조정

VVC+는 가장 견고한 제어 모드입니다. 이 모드는 대부분의 경우에서 추가 조정 없이 최적 성능을 제공합니다. 최고의 성능을 위해서는 완전 AMA를 실행합니다.

5.4.2 VVC+의 PM 모터 셋업

초기 프로그래밍 단계

1. *파라미터 1-10 Motor Construction*을 다음 옵션으로 설정하여 PM 모터 운전을 활성화합니다.
   - 1a *[1] PM,비돌극SPM*
   - 1b *[3] PM, salient IPM (자석철각IPM)*
2. *파라미터 1-00 Configuration Mode*에서 *[0] 개회로*를 선택합니다.

주의 사항

PM 모터의 경우 엔코더 피드백이 지원되지 않습니다.

모터 데이터 프로그래밍

*파라미터 1-10 Motor Construction*에서 PM 모터 옵션 중 하나를 선택하고 나면 *파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터, 1-3* 고급 모터 데이터* 및 *1-4* 고급 모터 데이터 II*의 PM 모터 관련 파라미터가 활성화됩니다.
모터 명판과 모터 데이터 시트에서 정보를 확인합니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

나열된 순서에 따라 다음 파라미터를 프로그래밍합니다.

1. *파라미터 1-24 Motor Current.*
2. *파라미터 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*
3. *파라미터 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *파라미터 1-39 Motor Poles.*
5. *파라미터 1-30 Stator Resistance (Rs).*
   고정자 상 저항(Rs)을 입력합니다. 선간 데이터만 사용할 수 있는 경우에는 선간 값을 2로 나누어 라인-공통(스타지점) 값을 얻습니다.
   저항계로도 값을 측정할 수 있으며 저항계는 또한 케이블의 저항을 고려합니다. 측정된 값을 2로 나누고 그 결과를 입력합니다.
6. *파라미터 1-37 d-axis Inductance (Ld).*
   PM 모터의 d축 상 인덕턴스를 입력합니다.
   선간 데이터만 사용할 수 있는 경우에는 선간 값을 2로 나누어 라인-공통(스타지점) 값을 얻습니다.
   인덕턴스계로도 값을 측정할 수 있으며 인덕턴스계는 또한 케이블의 인덕턱스를 고려합니다. 측정된 값을 2로 나누고 그 결과를 입력합니다.
7. *파라미터 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*
   1000 RPM 기계적 속도(RMS 값)를 기준으로 한 PM 모터의 선간 역기전력을 입력합니다. 역기전력은 AC 드라이브가 연결되어 있지 않고 축이 외부의 힘에 의해서 회전하는 경우 PM 모터에서 생성되는 전압입니다. 역기전력은 일반적으로 모터 정격 회전수 또는 1000 RPM에서 2선 사이에서 측정되는 전압으로 표현됩니다. 1000 RPM의 모터 회전수에 대한 값이 없는 경우에는 다음과 같이 올바른 값을 계산합니다. 예를 들어 1800 RPM에서 역기전력이 320 V라면 1000 RPM에서의 역회전 EMF는 다음과 같습니다.
   역기전력=(전압/RPM)x1000=(320/1800)x1000=178.
   *파라미터 1-40 Back EMF at 1000 RPM*에 대해 이 값을 프로그래밍합니다.

모터 운전 시험

1. 모터를 저속(100-200 RPM)으로 기동합니다. 모터가 회전하지 않는 경우 설치, 일반 프로그래밍 및 모터 데이터를 점검합니다.

파킹

이 기능은 모터가 저속으로 회전하는 어플리케이션(예를 들면 팬 어플리케이션에서 바람에 의한 모터 회전)에 권장되는 옵션입니다. *파라미터 2-06 Parking Current* 및 *파라미터 2-07 Parking Time*는 조정할 수 있습니다. 관성이 높은 어플리케이션의 경우에는 이러한 파라미터의 공장 설정값을 증가시킵니다.

모터를 정격 회전수에서 기동합니다. 어플리케이션이 제대로 구동하지 않는 경우 VVC+ PM 설정을 점검합니다. *표 5.13*는 각기 다른 어플리케이션의 권장 사항을 나타냅니다.

어플리케이션	설정
관성이 낮은 어플리케이션 I_{Load}/I_{Motor} <5	• *파라미터 1-17 Voltage filter time const.*에 대해 값을 인수 5-10 단위로 증가시킵니다. • *파라미터 1-14 Damping Gain*에 대해 값을 감소시킵니다. • *파라미터 1-66 Min. Current at Low Speed*에 대해 값(<100%)을 감소시킵니다.
관성이 중간 수준인 어플리케이션 50>I_{Load}/I_{Motor} >5	계산된 값을 유지합니다.
관성이 높은 어플리케이션 I_{Load}/I_{Motor} >50	*파라미터 1-14 Damping Gain, 파라미터 1-15 Low Speed Filter Time Const.* 및 *파라미터 1-16 High Speed Filter Time Const.*에 대해 값을 증가시킵니다.
저속에서 부하가 큰 경우 <30% (정격 회전수)	*파라미터 1-17 Voltage filter time const.*에 대해 값을 증가시킵니다. *파라미터 1-66 Min. Current at Low Speed*에 대해 값을 증가시킵니다(장시간 >100%이면 모터가 과열될 수 있음).

표 5.13 각기 다른 어플리케이션의 권장 사항

모터가 특정 회전수에서 진동하기 시작하면 *파라미터 1-14 Damping Gain*를 증가시킵니다. 작은 단계로 값을 증가시킵니다.

*파라미터 1-66 Min. Current at Low Speed*에서 기동 토오크를 조정할 수 있습니다. 100%는 정격 토오크를 기동 토오크로 제공합니다.

5.4.3 자동 모터 최적화 (AMA)

VVC+ 모드에서 AC 드라이브와 모터 간의 호환성을 최적화하려면 AMA를 실행합니다.

- AC 드라이브는 출력 모터 전류 조정과 관련하여 모터의 수학적 모델을 만들어 모터 성능을 향상시킵니다.
- 모터에 따라 완전 AMA를 실행할 수 없는 경우도 있습니다. 이러한 경우에는 *파라미터 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*에서 *[2] 축소 AMA 사용함*을 선택합니다.
- 경고 또는 알람이 발생하면 *장을 8.4 경고 및 알람 목록*을 참조하십시오.
- 최상의 결과를 위해서는 모터가 차가운 상태에서 이 절차를 수행합니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

LCP를 사용하여 AMA를 구동하려면

1. 초기 파라미터 설정 사용 시에는 AMA를 구동하기 전에 단자 13과 27을 연결합니다.
2. *주 메뉴*로 이동합니다.
3. *파라미터 그룹 1-** 부하/모터*로 이동합니다.
4. [OK]를 누릅니다.
5. 명판 데이터에 따라 *파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터*의 모터 파라미터를 설정합니다.
6. *파라미터 1-42 Motor Cable Length*에서 모터 케이블 길이를 설정합니다.
7. *파라미터 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*(으)로 이동합니다.
8. [OK]를 누릅니다.
9. *[1] 완전 AMA 사용함*을 선택합니다.
10. [OK]를 누릅니다.
11. 자동으로 시험이 시작되고 시험이 완료되면 이를 알려줍니다.

출력 용량에 따라 AMA를 완료하는 데 3분에서 10분 정도가 소요됩니다.

주의 사항

AMA 기능은 모터를 구동시키지 않으며 모터에 악영향을 주지 않습니다.

5.5 모터 회전 점검

AC 드라이브를 구동하기 전에 모터 회전을 점검합니다.

1. [Hand On]을 누릅니다.
2. 정회전 속도 지령을 위해 [▲]를 누릅니다.
3. 표시된 속도가 양(+)의 값인지 확인합니다.
4. AC 드라이브와 모터 사이의 배선이 올바른지 확인합니다.
5. 모터 구동 방향이 *파라미터 1-06 시계 방향*의 설정과 일치하는지 확인합니다.
   - 5a *파라미터 1-06 시계 방향*이(가) *[0] 정회전*(시계방향 기본값)으로 설정되어 있는 경우:
     - a. 모터가 시계방향으로 회전하는지 확인합니다.
     - b. LCP 방향 화살표가 시계방향인지 확인합니다.
   - 5b *파라미터 1-06 시계 방향*이(가) *[1] 역회전*(반시계방향)으로 설정되어 있는 경우:
     - a. 모터가 반시계방향으로 회전하는지 확인합니다.
     - b. LCP 방향 화살표가 반시계방향인지 확인합니다.

5.6 엔코더 회전 점검

엔코더 피드백이 사용되는 경우에만 엔코더 회전을 점검합니다.

1. *파라미터 1-00 Configuration Mode*에서 *[0] 개회로*를 선택합니다.
2. *파라미터 7-00 Speed PID Feedback Source*에서 *[1] 24 V 엔코더*를 선택합니다.
3. [Hand On]을 누릅니다.
4. 정회전 속도 지령(*파라미터 1-06 Clockwise Direction - [0] 정회전*)을 위해 [▲]를 누릅니다.
5. *파라미터 16-57 Feedback [RPM]*에서 피드백이 양(+)의 값인지 확인합니다.

주의 사항

음의 피드백

피드백이 음(-)의 값이면 엔코더 연결이 잘못된 것입니다. *파라미터 5-71 Term 32/33 Encoder Direction*를 사용하여 방향을 바꾸거나 엔코더 케이블의 방향을 바꿉니다.

5.7 현장 제어 시험

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

가속 또는 감속 문제가 발생하면 *장을 8.5 문제해결*를 참조하십시오. 트립 후 AC 드라이브 리셋에 관한 정보는 *장을 8.2 경고 및 알람 유형*를 참조하십시오.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

5.8 시스템 기동

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

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 발생하는 경우 트립 후 AC 드라이브 리셋에 관한 정보는 *장을 8.2 경고 및 알람 유형*를 참조하십시오.

5.9 메모리 모듈

VLT® Memory Module MCM은 다음과 같은 데이터가 포함된 소형 메모리 장치입니다.

- AC 드라이브의 펌웨어(제어 카드의 통신 용도 펌웨어 제외).
- PUD 파일.
- SIVP 파일.
- 파라미터 파일.

VLT® Memory Module MCM은 액세서리입니다. AC 드라이브는 메모리 모듈이 설치되지 않은 상태로 출고됩니다. 다음 주문 번호를 이용하여 새로운 메모리 모듈을 주문할 수 있습니다.

설명	주문 번호
VLT® Memory Module MCM 102	132B0359
VLT® Memory Module MCM 103	132B0466

표 5.14 주문 번호

각각의 메모리 모듈에는 수정할 수 없는 고유한 직렬 번호가 있습니다.

주의 사항

VLT® Memory Module MCM은 펌웨어 1.5 이상과 함께 AC 드라이브에 사용할 수 있습니다.

메모리 모듈을 구성하기에 앞서 *파라미터 31-40 Memory Module Function*에 알맞은 옵션을 선택합니다.

파라미터 31-40 Memory Module Function	설명
[0] Disabled (사용안함)	데이터 다운로드 또는 업로드 기능이 비활성화됩니다.
*[1] Only Allow Download (다운로드만 허용)	메모리 모듈에서 AC 드라이브로의 데이터 다운로드만 허용합니다. 이는 *파라미터 31-40 Memory Module Function*의 초기 설정입니다.
[2] Only Allow Upload (업로드만 허용)	AC 드라이브에서 메모리 모듈로의 데이터 업로드만 허용합니다.
[3] Allow Both Download and Upload (다운로드 업로드 모두 허용)	이 옵션을 선택하면 AC 드라이브는 먼저 메모리 모듈에서 데이터를 다운로드한 다음, AC 드라이브에서 메모리 모듈로 데이터를 업로드합니다.

표 5.15 *파라미터 31-40 Memory Module Function* 설명

주의 사항

의도치 않은 오버라이팅을 피하십시오
***파라미터 31-40 Memory Module Function*의 초기 설정은 *[1] 다운로드만 허용*입니다. OSS 파일을 이용하여 MCT 10을 통한 펌웨어 업데이트, LCP 또는 버스통신을 통한 파라미터 업데이트, *파라미터 14-22 Operation Mode*를 통한 파라미터 리셋 또는 3개 버튼을 동시에 눌러 실행하는 AC 드라이브 리셋과 같은 업데이트가 있는 경우, AC 드라이브가 메모리 모듈에서 데이터를 다시 다운로드하기 때문에 전원 리셋 후 업데이트된 데이터가 손실됩니다.**

- **메모리 모듈에서 AC 드라이브로 데이터를 다운로드한 후에는 다시 전원을 리셋하기 전에 *파라미터 31-40 Memory Module Function*에서 *[0] 사용안함* 또는 *[2] 업로드만 허용*을 선택합니다.**

5.9.1 새로운 메모리 모듈에 AC 드라이브 데이터 동기화(드라이브 백업 생성)

1. AC 드라이브에 비어 있는 새 메모리 모듈을 연결합니다.
2. *파라미터 31-40 Memory Module Function*에서 *[2] 업로드만 허용* 또는 *[3] 다운로드 업로드 모두 허용*을 선택합니다.
3. AC 드라이브 전원을 인가합니다.
4. 동기화가 완료될 때까지 기다리고 *장을 5.9.7 전송 성능 및 표시*을 참고하여 AC 드라이브의 전송 상태를 확인합니다.

주의 사항

메모리 모듈에서 의도치 않은 데이터 오버라이팅이 발생하지 않게 하려면 각기 다른 운전 목적에 따라 전원 리셋 전에 *파라미터 31-40 Memory Module Function*의 설정을 조정하도록 고려하십시오.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

5.9.2 다른 AC 드라이브로 데이터 복사

1. 필요한 데이터가 메모리 모듈에 업로드되어 있는지 확인합니다(*장을 5.9.1 새로운 메모리 모듈에 AC 드라이브 데이터 동기화(드라이브 백업 생성)* 참조).
2. 메모리 모듈을 연결 해제하고 새 AC 드라이브에 연결합니다.
3. 새 AC 드라이브의 *파라미터 31-40 Memory Module Function*에서 *[1] 다운로드만 허용* 또는 *[3] 다운로드 업로드 모두 허용*이 선택되어 있는지 확인합니다.
4. 새 AC 드라이브 전원을 인가합니다.
5. 다운로드가 완료되고 데이터가 전송될 때까지 기다리고 *장을 5.9.7 전송 성능 및 표시*을 참고하여 AC 드라이브의 전송 상태를 확인합니다.

주의 사항

메모리 모듈에서 의도치 않은 데이터 오버라이팅이 발생하지 않게 하려면 각기 다른 운전 목적에 따라 전원 리셋 전에 *파라미터 31-40 Memory Module Function*의 설정을 조정하도록 고려하십시오.

5.9.3 여러 AC 드라이브에 데이터 복사

여러 AC 드라이브의 전압/전력이 동일한 경우, 하나의 메모리 모듈을 통해 AC 드라이브 하나의 정보를 다른 드라이브에 전송할 수 있습니다.

1. *장을 5.9.1 새로운 메모리 모듈에 AC 드라이브 데이터 동기화(드라이브 백업 생성)*의 단계에 따라 하나의 AC 드라이브에서 메모리 모듈로 데이터를 업로드합니다.
2. 마스터 메모리 모듈로 의도치 않게 데이터가 업로드되지 않게 하려면 다른 AC 드라이브의 *파라미터 31-40 Memory Module Function*에서 *[1] 다운로드만 허용*이 선택되어 있는지 확인합니다.
3. 메모리 모듈을 연결 해제하고 새 AC 드라이브에 연결합니다.
4. 새 AC 드라이브 전원을 인가합니다.
5. 다운로드가 완료되고 데이터가 전송될 때까지 기다리고 *장을 5.9.7 전송 성능 및 표시*을 참고하여 AC 드라이브의 전송 상태를 확인합니다.
6. 다음 AC 드라이브에서도 3-5단계를 반복합니다.

주의 사항

데이터는 PC에서 또는 VLT® Memory Module Programmer를 통해 메모리 모듈로 다운로드할 수 있습니다.

주의 사항

AC 드라이브 중에서 데이터 백업을 위해 빈 메모리 모듈이 연결되어 있는 AC 드라이브가 있다면 전원 리셋 전에 *파라미터 31-40 Memory Module Function*의 설정을 *[2] 업로드만 허용* 또는 *[3] 다운로드 업로드 모두 허용*으로 조정합니다.

5.9.4 펌웨어 정보 전송

2개의 AC 드라이브가 전압 및 전력 용량이 동일한 경우, 펌웨어 정보를 하나의 AC 드라이브에서 다른 AC 드라이브로 전송할 수 있습니다.

1. *장을 5.9.1 새로운 메모리 모듈에 AC 드라이브 데이터 동기화(드라이브 백업 생성)*의 단계에 따라 하나의 AC 드라이브에서 메모리 모듈로 펌웨어 정보를 업로드합니다.
2. *장을 5.9.2 다른 AC 드라이브로 데이터 복사*의 단계에 따라 전압 및 전력 용량이 동일한 다른 AC 드라이브로 펌웨어 정보를 전송합니다.

주의 사항

펌웨어 정보는 PC에서 또는 VLT® Memory Module Programmer를 통해 메모리 모듈로 다운로드할 수 있습니다.

5.9.5 메모리 모듈에 파라미터 변경사항 백업

1. 새 메모리 모듈이나 데이터를 삭제한 메모리 모듈을 AC 드라이브에 연결합니다.
2. *파라미터 31-40 Memory Module Function*에서 *[2] 업로드만 허용* 또는 *[3] 다운로드 업로드 모두 허용*을 선택합니다.
3. AC 드라이브 전원을 인가합니다.
4. 동기화가 완료될 때까지 기다리고 *장을 5.9.7 전송 성능 및 표시*을 참고하여 AC 드라이브의 전송 상태를 확인합니다.
5. 파라미터 설정 변경사항은 메모리 모듈에 자동으로 동기화됩니다.

5.9.6 데이터 삭제

메모리 모듈은 전원을 리셋하지 않고도 *파라미터 31-43 Erase_MM*을 설정하여 데이터를 삭제할 수 있습니다.

1. 메모리 모듈이 AC 드라이브에 설치되어 있는지 확인합니다.
2. *파라미터 31-43 Erase_MM*에서 *[1] MM 삭제*를 선택합니다.
3. 메모리 모듈에 있는 모든 파일이 삭제됩니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

4. *파라미터 31-43 Erase_MM*을 설정하면 *[0] 기능 없음*으로 되돌아갑니다.

5.9.7 전송 성능 및 표시

AC 드라이브와 메모리 모듈 간 데이터 전송 시간은 각기 다릅니다(*표 5.16* 참조).

데이터 파일	시간
펌웨어 파일	• AC 드라이브에서 메모리 모듈로 데이터를 업로드하는데 약 2분 소요됩니다. • 메모리 모듈에서 AC 드라이브로 데이터를 다운로드하는데 약 6분 소요됩니다.
SIVP 파일	약 10초
파라미터 파일[1)]	약 5초

표 5.16 전송 성능

1) AC 드라이브에서 파라미터가 변경되는 경우, 업데이트된 파라미터를 업로드하려면 전원을 차단하기 전에 최소한 5초 동안 기다립니다.

데이터 파일	표시		
	GLCP	NLCP	On LED[1)]
펌웨어 파일	전송하는 동안 "메모리 모듈과 동기화 중"이 표시됩니다.	텍스트 표시 없음.	전송하는 동안 LED가 천천히 점멸합니다.
SIVP 파일			
파라미터 파일	텍스트 표시 없음.		LED가 점멸하지 않습니다.

표 5.17 전송 표시

1) On LED는 LCP에 있습니다. On LED의 위치 및 기능은 장을 5.3.1 숫자 방식의 현장 제어 패널(NLCP) 및 장을 5.3.5 그래픽 현장 제어 패널 (GLCP)를 참조하십시오.

5.9.8 프로피버스 컨버터 활성화

VLT® Memory Module MCM 103은 메모리 모듈과 활성화 모듈의 조합으로, 펌웨어에서 프로피버스 컨버터 기능을 활성화합니다. VLT® Memory Module MCM 103에는 PBconver.MME 파일이 포함되어 있으며 이는 개별 메모리 모듈 직렬 번호에 결합됩니다. PBconver.MME는 프로피버스 컨버터 기능에 필수 요소입니다.

프로피버스 컨버터를 활성화하려면 *파라미터 14-70 Compatibility Selections*에서 버전을 선택합니다.

파라미터 14-70 Compatibility Selections	설명
*[0] 기능 없음	호환성 기능 선택이 비활성화됩니다.
[12] VLT2800 3M	AC 드라이브에 적합한 VLT2800 3M 호환성 모드를 선택합니다.
[13] VLT2800 3M, MAV 포함	AC 드라이브에 적합한 VLT2800 3M, MAV 포함 호환성 모드를 선택합니다.
[14] VLT2800 12M	AC 드라이브에 적합한 VLT2800 12M 호환성 모드를 선택합니다.
[15] VLT2800 12M, MAV 포함	AC 드라이브에 적합한 VLT2800 12M, MAV 포함 호환성 모드를 선택합니다.

표 5.18 *파라미터 14-70 Compatibility Selections* 설명

VLT® Memory Module MCM 103을 통해 프로피버스 컨버터를 활성화합니다.

1. AC 드라이브에 메모리 모듈을 연결합니다.
2. *파라미터 14-70 Compatibility Selections*에서 *[12] VLT 2800 3M* 또는 *[14] VLT 2800 12M*을 선택합니다.
3. 전원을 리셋하여 AC 드라이브가 VLT® 2800 프로피버스 식별 번호 및 모드로 기동하게 합니다.

주의 사항

VLT® Memory Module MCM 103을 프로피버스 컨버터로 작동하게 하기 위해서는 *파라미터 31-40 Memory Module Function*을 *[0] 사용안함*으로 설정해서는 안됩니다.

제한 시간 동안 VLT® Memory Module MCM 103 없이 프로피버스 컨버터를 활성화할 수도 있습니다. 이 제한 시간이 경과하기 전에 VLT® Memory Module MCM 103을 연결하여 프로피버스 컨버터 기능을 유지합니다.

파라미터 설정을 통해 프로피버스 컨버터를 활성화합니다.

1. *파라미터 31-47 Time Limit Function*에서 *[1] 사용함*을 선택합니다.
2. *파라미터 14-70 Compatibility Selections*에서 *[12] VLT 2800 3M* 또는 *[14] VLT 2800 12M*을 선택합니다.
3. 전원을 리셋하여 AC 드라이브가 VLT® 2800 프로피버스 식별 번호 및 모드로 기동하게 합니다.
4. *파라미터 31-48 Time Limit Remaining Time*은 전원 리셋 후에 카운트다운을 시작하고 남은 사용 시간을 표시합니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

720시간 구동 후 AC 드라이브는 경고를 보고합니다. 프로피버스 컨버터는 계속 작동합니다. *파라미터 31-48 Time Limit Remaining Time*의 시간 카운터가 0에 도달하면 AC 드라이브는 다음 기동 명령 시점에 트립 잠김 알람을 보고합니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

6 Safe Torque Off (STO)

Safe Torque Off (STO) 기능은 안전 제어 시스템의 구성품입니다. STO는 유닛에 모터를 회전시키는데 필요한 에너지를 발생시키는 것을 방지하여 비상상황에서 안전을 보장할 수 있습니다.

STO 기능은 다음의 요건에 적합하도록 설계 및 인증되었습니다.

- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL of SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 부문 3 PL d

필요한 수준의 운전 안전성을 확보하려면 적절한 구성품을 선택하고 이를 안전 제어 시스템에 적용합니다. STO를 사용하기 전에 전반적인 설비의 위험도 분석을 수행하여 STO 기능과 안전 수준이 적절하고 충분한지 여부를 판단합니다.

AC 드라이브의 STO 기능은 제어 단자 37 및 38을 통해 제어됩니다. STO가 활성화되면 IGBT 게이트 구동 회로의 상단부와 하단부의 전원 공급이 차단됩니다. *그림 6.1*는 STO 구조를 나타냅니다. *표 6.1*는 단자 37 및 38에 전원이 공급되는지 여부에 따른 STO 상태를 보여줍니다.

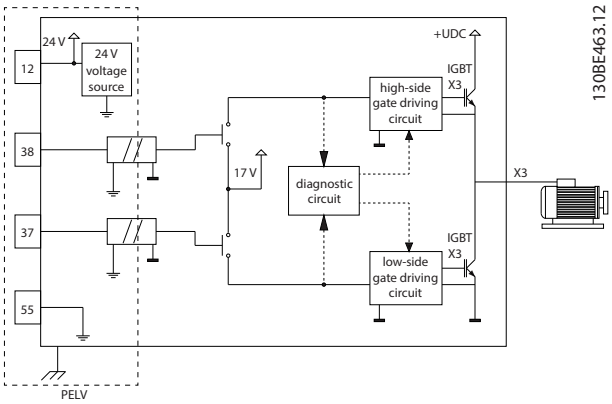


그림 6.1 STO 구조

단자 37	단자 38	조임 강도	경고 또는 알람
전원 공급[1]	전원 공급	예[2]	경고 또는 알람 없음.
전원 차단[3]	전원 차단	아니오	*경고/알람 68: 안전 정지.*
전원 차단	전원 공급	아니오	*알람 188: STO 기능 결함.*
전원 공급	전원 차단	아니오	*알람 188: STO 기능 결함.*

표 6.1 STO 상태

1) 전압 범위는 55번 단자 기준으로 24 V ±5 V 입니다.
2) AC 드라이브가 운전 중일 때만 토오크가 발생합니다.
3) 회로 개방 또는 55번 단자 기준으로 0 V ±1.5 V의 범위 내 전압.

시험 펄스 필터링

STO 제어 라인에서 시험 펄스를 생성하는 안전 장치의 경우: 펄스 신호가 5 ms 미만 동안 낮은 수준(≤1.8 V)에 머물면 *그림 6.2*에서와 같이 펄스 신호가 무시됩니다.

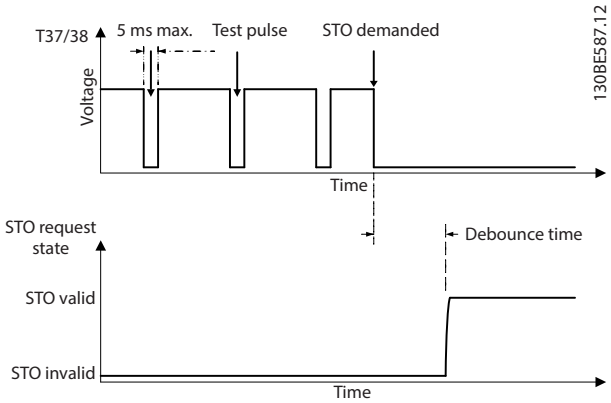


그림 6.2 시험 펄스 필터링

비동기 입력 허용치

두 단자의 입력 신호는 경우에 따라 동기 상태가 아닐 수 있습니다. 두 신호 간 불일치가 12 ms 이상 지속되면 STO 결함 알람(*알람 188, STO 기능 결함*)이 발생합니다.

유효 신호

STO를 활성화하려면 두 신호가 모두 최소 80 ms 동안 낮은 수준으로 유지되어야 합니다. STO를 해제하려면 두 신호가 모두 최소 20 ms 동안 높은 수준으로 유지되어야 합니다. STO 단자의 전압 수준 및 입력 전류는 *장을 9.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터*를 참조하십시오.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

6.1 STO 관련 안전 주의사항

공인 기사
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 설명서에 수록된 지침 및 안전 조치에 익숙해야 합니다.

주의 사항

STO 설치 이후 *장을 6.3.3 STO 작동 시험*에 명시되어 있는 바와 같이 작동 시험을 수행합니다. 작동 시험 통과는 첫 번째 설치 후와 안전 설비를 변경할 때마다 그 후에 필수 조건입니다.

6

⚠경고

감전 위험

STO 기능은 AC 드라이브 또는 보조 회로에서 주전원 전압을 분리하지 않으므로 전기적인 안전을 제공하지 않습니다. 유닛에서 주전원 전압 공급을 분리하지도 못하고 지정된 시간 동안 기다리지도 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- **주전원 전압 공급을 분리하고 *장을 2.3.1 방전 시간*에 수록된 시간 동안 기다린 후에 AC 드라이브나 모터의 전기 부품 관련 작업을 수행해야 합니다.**

주의 사항

장비 어플리케이션을 설계할 때는 코스팅 정지(STO)의 타이밍 및 간격을 고려합니다. 정지 부문에 관한 자세한 정보는 EN 60204-1을 참조하십시오.

6.2 Safe Torque Off 설치

모터 연결, 교류 주전원 연결 및 제어 배선은 *장을 4 전기적인 설치*에 수록된 안전 설치 관련 지침을 따릅니다.

통합된 STO를 다음과 같이 활성화합니다.

1. 제어 단자 12 (24 V), 37 및 38 사이의 점퍼를 분리합니다. 점퍼를 절단하거나 차단하는 것만으로는 단락을 피할 수 없습니다. *그림 6.3*의 점퍼 참조.

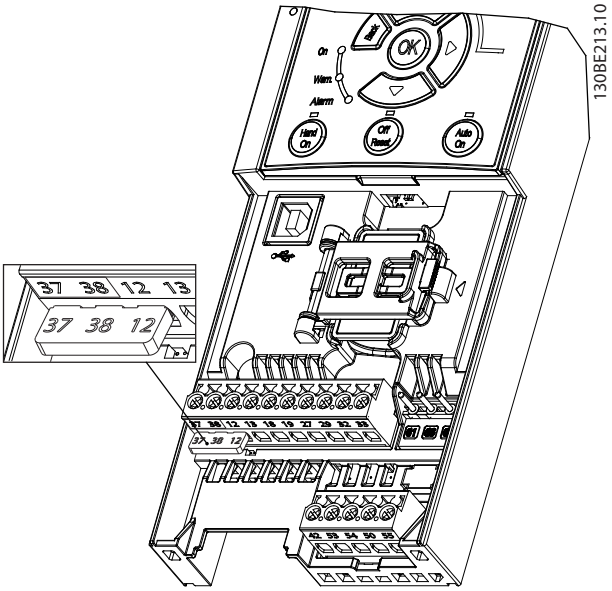
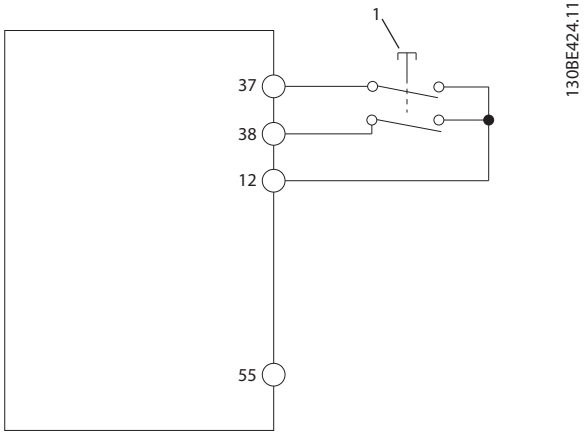


그림 6.3 단자 12 (24 V), 37 및 38 간의 점퍼

2. 이중 채널 안전 장치(예를 들어, 안전 PLC, 라이트 커튼, 안전 릴레이 또는 응급 정지 버튼)를 단자 37 및 38에 연결하여 안전 어플리케이션을 구성합니다. 장치는 위험 평가를 기준으로 필요한 안전 수준을 충족해야 합니다. *그림 6.4*는 AC 드라이브와 안전 장치가 동일한 캐비닛에 설치되어 있는 STO 어플리케이션의 배선 구조를 나타냅니다. *그림 6.5*는 외부 전원 공급이 사용되는 STO 어플리케이션의 배선 구조를 나타냅니다.

주의 사항

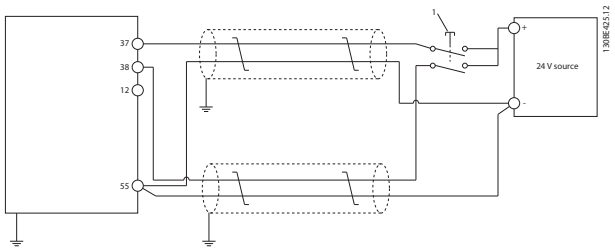
STO 신호는 반드시 PELV로 제공되어야 합니다.



1	안전 장치

그림 6.4 1 캐비닛, AC 드라이브가 전압을 공급하는 경우의 STO 배선

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.



1	안전 장치

그림 6.5 STO 배선, 외부 전원 사용

3. *장을 4 전기적인 설치*의 지침에 따라 배선을 완료합니다. 그리고
   - 3a 단락 위험을 제거합니다.
   - 3b 길이가 20 m (65.6 ft) 이상이거나 캐비닛 외부의 경우 STO 케이블이 차폐되어 있는지 확인합니다.
   - 3c 안전 장치를 단자 37과 38에 직접 연결합니다.

6.3 STO 작동

6.3.1 Safe Torque Off의 활성화

STO 기능을 활성화하려면 AC 드라이브의 단자 37 및 38에서 전압을 제거합니다.

STO가 활성화되면 AC 드라이브에서 알람 *68, 안전 정지* 또는 경고 *68, 안전 정지*가 발생하고 유닛이 트립되며 모터가 코스팅 정지됩니다. STO 기능을 사용하여 응급 정지 상황에서 AC 드라이브를 정지합니다. STO가 필요 없는 정상 운전 모드에서는 대신 기본 정지 기능을 사용합니다.

주의 사항

AC 드라이브에서 *경고 8, 직류전압 부족* 또는 *알람 8, 직류전압 부족*이 발생하는 동안 STO가 활성화되면 AC 드라이브에서 *알람 68, 안전 정지*를 무시하지만 STO 운전에는 영향을 주지 않습니다.

6.3.2 Safe Torque Off의 비활성화

*표 6.2*의 지침에 따라 STO 기능을 비활성화하고 STO 기능의 재기동 모드를 기준으로 정상 운전을 재개합니다.

⚠경고

상해 또는 사망의 위험

24 V DC 공급을 단자 37 또는 38에 재공급하면 SIL2 STO 상태가 해제되며 모터가 기동할 가능성이 있습니다. 예기치 않은 모터 기동은 신체 상해 또는 사망을 야기할 수 있습니다.

- **24 V DC 공급을 단자 37과 38에 재공급하기 전에 모든 안전 조치를 취했는지 확인합니다.**

재기동 모드	STO를 비활성화하고 정상 운전을 재개하기 위한 단계	재기동 모드 구성
수동 재기동	1. 24 V DC 공급을 단자 37과 38에 재공급합니다. 2. (필드버스, 디지털 입/출력, 또는 LCP의 [Reset]/[Off Reset] 키를 통해) 리셋 신호의 전송을 시작합니다.	초기 설정값. *파라미터 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off=[1] 안전 정지 알람*
자동 재기동	24 V DC 공급을 단자 37과 38에 재공급합니다.	*파라미터 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off=[3] 안전 정지 경고.*

표 6.2 STO 비활성화

6.3.3 STO 작동 시험

설치 이후 최초로 운전하기 전에 STO를 사용하여 설비의 작동 시험을 수행합니다.
STO가 포함된 설비 또는 어플리케이션이 변경될 때마다 시험을 다시 수행합니다.

주의 사항

초기 설치 이후와 설비 변경 시마다 STO 기능의 작동 시험이 성공적으로 수행되어야 합니다.

작동 시험을 수행하려면:

- STO가 수동 재기동 모드로 설정되어 있으면 *장을 6.3.4 수동 재기동 모드에서 STO 어플리케이션에 대한 시험*의 지침을 따릅니다.
- STO가 자동 재기동 모드로 설정되어 있으면 *장을 6.3.5 자동 재기동 모드에서 STO 어플리케이션에 대한 시험*의 지침을 따릅니다.

6

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

6.3.4 수동 재기동 모드에서 STO 어플리케이션에 대한 시험

*파라미터 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off*이 초기 설정값 *[1] 안전 정지알람*으로 설정되어 있는 어플리케이션의 경우 다음과 같이 작동 시험을 실시합니다:

1. *파라미터 5-40 Function Relay*를 *[190] 안전 기능 활성화*로 설정합니다.
2. AC 드라이브가 모터를 구동하는 동안 안전 장치를 사용하여 단자 37과 38의 24 V DC 전압 공급을 제거합니다(주전원 공급은 차단하지 않습니다).
3. 다음 사항을 확인합니다.
   - 3a 모터가 코스팅됩니다. 모터가 정지할 때까지 시간이 오래 걸릴 수 있습니다.
   - 3b LCP가 장착된 경우 *알람 68, 안전 정지*가 LCP에 표시됩니다. LCP가 장착되지 않은 경우 *알람 68, 안전 정지*가 *파라미터 15-30 Alarm Log: Error Code*에 기록됩니다.
4. 24 V DC를 단자 37과 38에 재공급합니다.
5. 모터가 코스팅 상태를 유지하고 외부 릴레이가 (연결된 경우) 여전히 활성화되어 있는지 확인합니다.
6. (필드버스, 디지털 입/출력, 또는 LCP의 [Reset]/[Off Reset] 키를 통해) 리셋 신호를 전송합니다.
7. 모터가 작동 가능한지 또한 정상 속도 범위 내에서 구동하는지 확인합니다.

위의 단계를 모두 통과하면 작동 시험이 성공적으로 완료된 것입니다.

6.3.5 자동 재기동 모드에서 STO 어플리케이션에 대한 시험

*파라미터 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off*이 *[3] 안전 정지 경고*로 설정되어 있는 어플리케이션의 경우 다음과 같이 작동 시험을 실시합니다.

1. AC 드라이브가 모터를 구동하는 동안 안전 장치로 단자 37과 38의 24 V DC 전압 공급을 제거합니다(주전원 공급은 차단하지 않습니다).
2. 다음 사항을 확인합니다.
   - 2a 모터가 코스팅됩니다. 모터가 정지할 때까지 시간이 오래 걸릴 수 있습니다.
   - 2b LCP가 장착된 경우 *경고 68, 안전 정지 W68*이 LCP에 표시됩니다. LCP가 장착되지 않은 경우 *경고 68, 안전 정지 W68*이 *파라미터 16-92 Warning Word*의 비트 30에 기록됩니다.
3. 24 V DC를 단자 37과 38에 재공급합니다.
4. 모터가 작동 가능한지 또한 정상 속도 범위 내에서 구동하는지 확인합니다.

위의 단계를 모두 통과하면 작동 시험이 성공적으로 완료된 것입니다.

주의 사항

***장을 6.1 STO 관련 안전 주의사항*에 있는 재기동 동작에 관한 경고를 참조하십시오.**

6.4 STO의 유지보수 및 서비스

- 보안 조치는 사용자의 책임입니다.
- AC 드라이브 파라미터는 비밀번호로 보호할 수 있습니다.

기능 시험은 다음과 같이 두 부분으로 구성되어 있습니다.

- 기본 기능 시험.
- 진단 기능 시험.

모든 단계가 성공적으로 완료되면 기능 시험을 통과한 것입니다.

기본 기능 시험

1년간 STO 기능을 사용하지 않은 경우 STO의 결함 또는 고장을 감지하기 위해 기본 기능 시험을 실시합니다.

1. *파라미터 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off*가 **[1] 안전 정지 알람*으로 설정되어 있는지 확인합니다.
2. 단자 37과 38의 24 V DC 전압 공급을 차단합니다.
3. LCP에 *알람 68, Safe Torque Off*가 표시되는지 확인합니다.
4. AC 드라이브가 트립되는지 확인합니다.
5. 모터가 코스팅되어 완전히 정지하는지 확인합니다.
6. (필드버스, 디지털 입/출력 또는 LCP를 통해) 기동 신호를 전송하고 모터가 기동하지 않는 것을 확인합니다.
7. 단자 37과 38에 24 V DC 전압 공급을 재연결합니다.
8. 모터가 자동으로 기동하지 않고, 또한 (필드버스, 디지털 입/출력 또는 LCP의 [Reset]/[Off Reset] 키를 통해) 리셋 신호를 보내야만 재기동하는지 확인합니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

진단 기능 시험

1. 24 V 공급이 단자 37과 38에 연결될 때 *경고 68, 안전 정지* 및 *알람 68, 안전 정지* 가 발생하지 않는지 확인합니다.
2. 단자 37의 24 V 공급을 분리하고 LCP가 장착된 경우 LCP에 *알람 188, STO 기능 결함*이 표시되는지 확인합니다. LCP가 장착되지 않은 경우 *알람 188, STO 기능 결함*이 *파라미터 15-30 Alarm Log: Error Code* 에 기록되는지 확인합니다.
3. 단자 37에 24 V를 재공급하고 알람이 성공적으로 리셋되는지 확인합니다.
4. 단자 38의 24 V 공급을 분리하고 LCP가 장착된 경우 LCP에 *알람 188, STO 기능 결함*이 표시되는지 확인합니다. LCP가 장착되지 않은 경우 *알람 188, STO 기능 결함*이 *파라미터 15-30 Alarm Log: Error Code* 에 기록되는지 확인합니다.
5. 단자 38에 24 V를 재공급하고 알람이 성공적으로 리셋되는지 확인합니다.

6.5 STO 기술 자료

결함 모드, 효과 및 진단 분석(FMEDA)은 다음과 같은 가정에 따라 수행합니다.

- VLT® Midi Drive FC 280은 SIL2 안전 회로에 할당된 총 결함의 10%를 차지합니다.
- 결함율은 Siemens SN29500 데이터베이스를 기초로 합니다.
- 결함율이 일정하며 마모 메카니즘은 포함되지 않습니다.
- 각각의 채널에 대해 안전 관련 구성품은 하드웨어 결함 허용 오차가 0인 유형 A로 간주됩니다.
- 스트레스 수준은 산업 환경 평균 수준이며 구성품의 사용 온도는 최대 85 °C (185 °F)입니다.
- 안전 오류(예를 들어, 안전 상태의 출력)는 8시간 내에 수리됩니다.
- 토크 출력이 없는 상태가 안전한 상태입니다.

안전 표준	기기 안전	ISO 13849-1, IEC 62061
	기능 안전	IEC 61508
안전 기능	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
안전 성능	ISO 13849-1	
	부문	부문 3
	진단 범위 (DC)	60% (Low)
	평균 고장 간격 시간(MTTFd)	2400년 (High)
	성능 레벨	PL d
	IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061	
	안전 무결성 등급	SIL2
	시간당 위험 고장율(PFH)(고요구량 모드)	7.54E-9 (1/h)
	작동 요구시 위험 고장율(PFD_{avg} for PTI = 20년) (저요구량 모드)	6.05E-4
	안전고장비율(SFF)	이중 채널 부품의 경우: >84%
		단일 채널 부품의 경우: >99%
	하드웨어 결함 허용 오차(HFT)	이중 채널 부품의 경우: HFT = 1
		단일 채널 부품의 경우: HFT = 0
	검증 시험 간격[2)]	20년
	공통 원인 고장(CCF)	β = 5%; β_D = 5%
	진단 시험 간격(DTI)	160 ms
	시스템 성능	SC 2
반응 시간[1)]	입력-출력 응답 시간	외함 용량 K1-K3: 최대 50 ms 외함 용량 K4 및 K5: 최대 30 ms

표 6.3 STO 기술 자료

1) 반응 시간은 STO 기능을 동작시키는 입력 신호가 트리거되는 시점부터 모터의 토오크가 꺼질 때까지 걸리는 시간을 의미합니다

2) 검증 시험 절차는 장을 6.4 STO의 유지보수 및 서비스를 참조하십시오.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

7 적용 예

7.1 소개

본 절에서의 예는 공통 어플리케이션에 대한 요약 참고 자료입니다.

- 파라미터 설정은 별도의 언급이 없는 한 지역별 초기 값입니다(*파라미터 0-03 Regional Settings*에서 선택).
- 단자와 연결된 파라미터와 그 설정은 그림 옆에 표시됩니다.
- 아날로그 단자 53 또는 54에 필요한 스위치 설정 또한 표시됩니다.

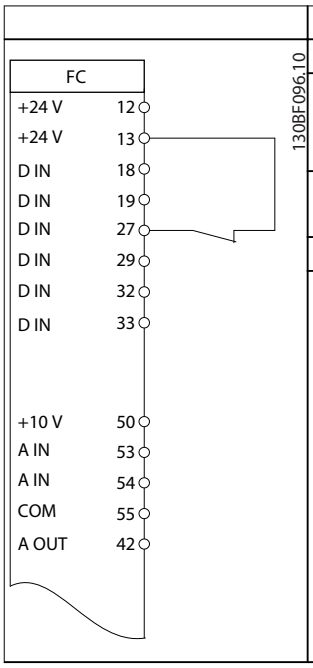
7

주의 사항

STO 기능을 사용하지 않는 경우 공장 초기 프로그래밍 값으로 AC 드라이브를 운전하기 위해서는 단자 12, 37 및 38 사이에 점퍼 와이어가 필요합니다.

7.2 적용 예

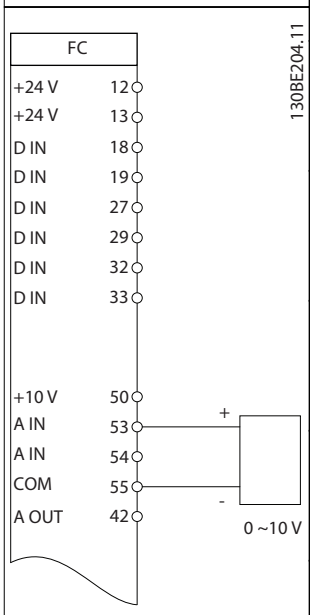
7.2.1 AMA



	파라미터	
	기능	설정
	파라미터 1-29 자동 모터 최적화 (AMA)	*[1] 완전 AMA 사용함*
	파라미터 5-12 단자 27 디지털 입력	**[2] 코스팅 인버스*
	* = 초기값	
	참고/설명: 모터 사양에 따라 *파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터*를 설정합니다. **주의 사항** **단자 13 및 27이 연결되어 있지 않은 경우 *파라미터 5-12 Terminal 27 Digital Input*를 *[0] 운전 안함*으로 설정합니다.**	

표 7.1 T27이 연결된 AMA

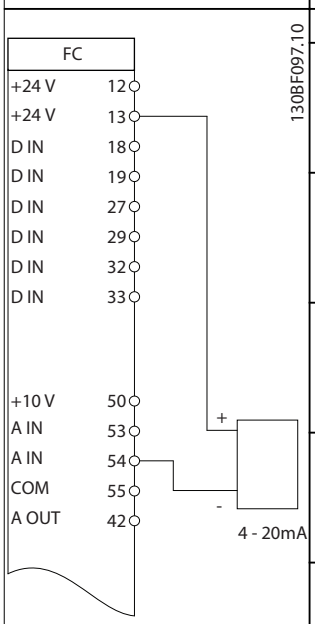
7.2.2 속도



	파라미터	
	기능	설정
	파라미터 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V*
	파라미터 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
	파라미터 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
	파라미터 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
	파라미터 6-19 Terminal 53 mode	*[1] 전압*
	* = 초기값	
	참고/설명:	

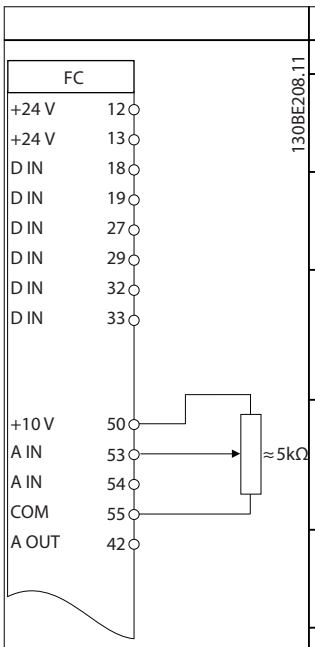
표 7.2 아날로그 속도 지령(전압)

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.



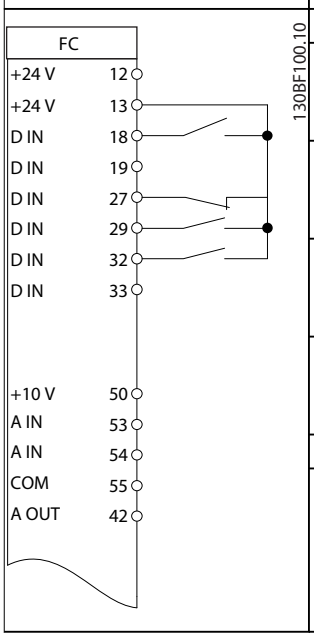
파라미터	
기능	설정
파라미터 6-22 Terminal 54 Low Current	4 mA*
파라미터 6-23 Terminal 54 High Current	20 mA*
파라미터 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	0
파라미터 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	50
파라미터 6-29 Terminal 54 mode	*[0] 전류*
* = 초기값	
참고/설명:	

표 7.3 아날로그 속도 지령(전류)



파라미터	
기능	설정
파라미터 6-10 단자 53 최저 전압	0.07 V*
파라미터 6-11 단자 53 최고 전압	10 V*
파라미터 6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0
파라미터 6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	50
파라미터 6-19 Terminal 53 mode	*[1] 전압*
* = 초기값	
참고/설명:	

표 7.4 속도 지령(수동 가변 저항 사용)



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

표 7.5 가속/감속

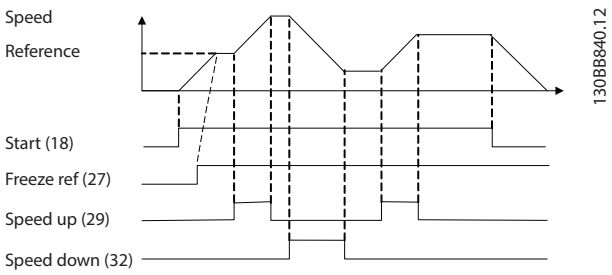
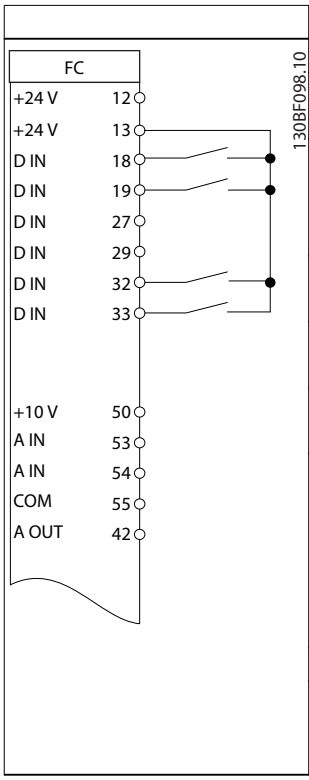


그림 7.1 가속/감속

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

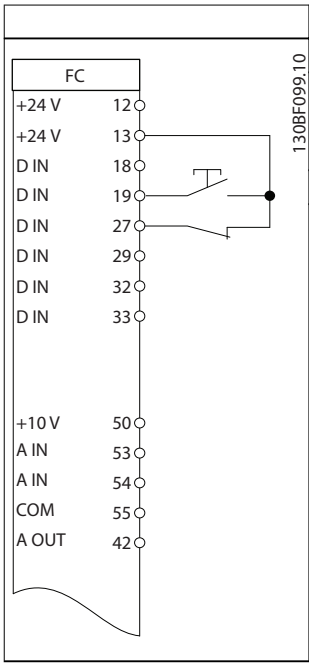
7.2.3 기동/정지



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

표 7.6 역회전 및 4가지 프리셋 속도가 있는 기동/정지

7.2.4 외부 알람 리셋



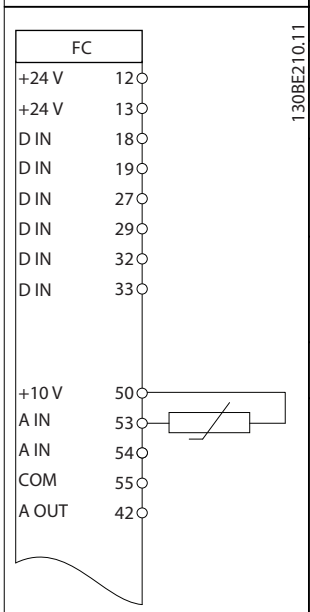
	파라미터	
	기능	설정
	파라미터 5-11 단자 19 디지털 입력	*[1] 리셋*
	* = 초기값	
	참고/설명:	

표 7.7 외부 알람 리셋

7.2.5 모터 써미스터

주의 사항

PELV 절연 요구사항을 충족하기 위해 써미스터에 보강 또는 이중 절연을 사용합니다.

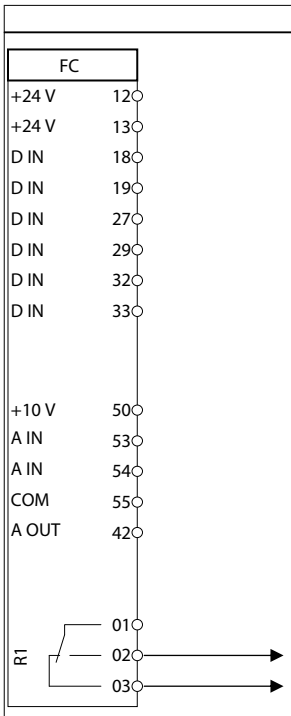


	파라미터	
	기능	설정
	파라미터 1-90 모터 열 보호	*[2] 써미스터 트립*
	파라미터 1-93 써미스터 소스	*[1] 아날로그 입력 53*
	파라미터 6-19 Terminal 53 mode	*[1] 전압*
	* = 초기값	
	참고/설명: 경고만 필요한 경우에는 *파라미터 1-90 모터 열 보호*를 *[1] 써미스터 경고*로 설정합니다.	

표 7.8 모터 써미스터

Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

7.2.6 SLC



파라미터	
기능	설정
파라미터 4-30 모터 피드백 손실 기능	*[1] 경고*
파라미터 4-31 모터 피드백 속도 오류	50
파라미터 4-32 모터 피드백 손실 시간 초과	5 s
파라미터 7-00 속도 PID 피드백 소스	*[1] 24V 엔코더*
파라미터 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution	1024*
파라미터 13-00 SL 컨트롤러 모드	*[1] 켜짐*
파라미터 13-01 이벤트 시작	*[19] 경고*
파라미터 13-02 이벤트 정지	*[44] 리셋 키*
파라미터 13-10 비교기 피연산자	*[21] 경고 번호*
파라미터 13-11 비교기 연산자	**[1] ≈*
파라미터 13-12 비교기 값	61
파라미터 13-51 SL 컨트롤러 이벤트	*[22] 비교기 0*
파라미터 13-52 SL 컨트롤러 동작	*[32] 디지털 출력A 최저설정*
파라미터 5-40 릴레이 기능	*[80] SL 디지털 출력 A*
* = 초기값	

	파라미터
	참고/설명: 피드백 모니터의 한계를 초과하면 *경고 61, 피드백 모니터*가 발생합니다. SLC는 *경고 61, 피드백 모니터*를 감시합니다. *경고 61, 피드백 모니터*가 TRUE로 전환되면 릴레이 1이 트리거됩니다. 외부 장비에 서비스가 필요하다는 표시가 나타날 수 있습니다. 피드백 오류가 5초 내에 다시 한계 밑으로 내려가면 AC 드라이브는 운전을 계속하고 경고가 사라집니다. 릴레이 1은 [Off/Reset]을 누를 때까지 계속 유지됩니다.

표 7.9 SLC를 사용한 릴레이 설정

7

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

8 유지보수, 진단 및 고장수리

8.1 유지보수 및 서비스

정상 운전 조건 및 부하 프로필 하에서 AC 드라이브는 설계 수명 내내 유지보수가 필요 없습니다. 파손, 위험 및 손상을 방지하려면 운전 조건에 따라 정기적인 간격으로 단자 연결부 조임 강도, 먼지 유입 여부 등의 문제가 있는지 AC 드라이브를 점검합니다. 마모 또는 손상된 부품은 순정 예비 부품 또는 표준 부품으로 교체합니다. 서비스 및 지원은 가까운 댄포스 공급업체에 연락합니다.

⚠경고

의도하지 않은 기동

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

의도하지 않은 모터 기동을 방지하려면:

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

8.2 경고 및 알람 유형

경고/알람 유형	설명
경고	경고는 알람으로 이어지는 비정상적인 운전 조건을 나타냅니다. 비정상적인 조건이 해결되면 경고가 해제됩니다.
알람	알람은 즉각적인 주의가 필요한 결함을 나타냅니다. 결함은 항상 트립 또는 트립 잠김을 트리거합니다. 알람 후에 드라이브를 리셋합니다. 드라이브를 다음의 4가지 방법 중 하나로 리셋합니다. • [Reset]/[Off/Reset] 사용 • 디지털 리셋 입력 명령. • 직렬 통신 리셋 입력 명령. • 자동 리셋.

트립

드라이브는 트립되면 드라이브 및 기타 장비의 손상을 방지하기 위해 운전을 일시정지합니다. 트립이 발생하면 모터가 코스팅 정지됩니다. 드라이브 로직은 여전히 드라이브 상태를 감시하고 동작합니다. 결함 조건이 해결된 후에 드라이브를 리셋할 수 있습니다.

트립 잠김

드라이브가 트립 잠김되면 드라이브 및 기타 장비의 손상을 방지하기 위해 운전을 일시정지합니다. 트립 잠김이 발생하면 모터가 코스팅 정지됩니다. 드라이브 로직은 여전히 드라이브 상태를 감시하고 동작합니다. 드라이브는 드라이브 또는 기타 장비를 손상시킬 수 있는 심각한 결함이 발생할 때만 트립 잠김을 실행합니다. 결함이 해결된 후 드라이브를 리셋하기 전에 입력 전원을 껐다가 켭니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

8.3 경고 및 알람 표시

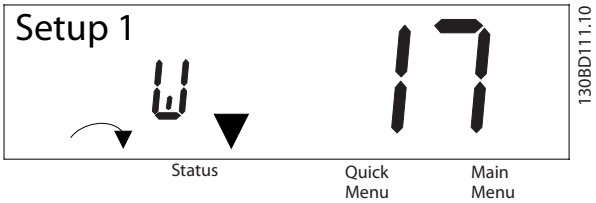


그림 8.1 경고 표시창

알람 또는 트립 잠김 알람이 알람 번호와 함께 표시창에 표시됩니다.

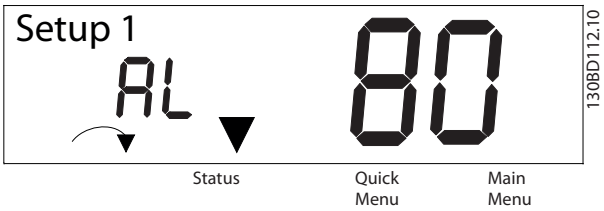


그림 8.2 알람/트립 잠김 알람

AC 드라이브 표시창에는 텍스트 및 알람 코드가 나타날 뿐만 아니라 3개의 상태 표시등이 있습니다. 경고 표시등은 경고 도중 노란색입니다. 알람 표시등은 알람 도중 적색이며 점멸합니다.

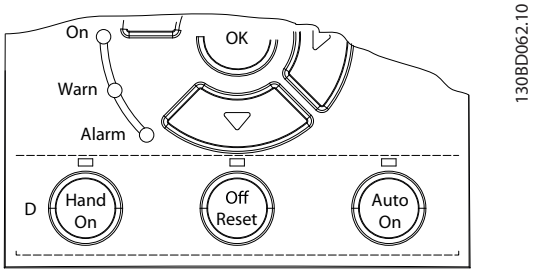


그림 8.3 상태 표시등

8

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

8.4 경고 및 알람 목록

8.4.1 경고 및 알람 코드 목록

*표 8.1*의 (X) 표시는 경고 또는 알람이 발생했음을 나타냅니다.

번호	설명	경고	알람	트립 잠김	원인
2	외부지령 결함	X	X	-	단자 53 또는 54의 신호가 *파라미터 6-10 Terminal 53 Low Voltage*, *파라미터 6-20 Terminal 54 Low Voltage* 및 *파라미터 6-22 Terminal 54 Low Current*에서 설정된 값의 50%보다 낮은 경우입니다.
3	모터 없음	X	-	-	AC 드라이브의 출력에 모터가 연결되어 있지 않는 경우에 발생합니다.
4	공급전원 결상[1)]	X	X	X	전원 공급 측에 결상이 발생하거나 전압 불균형이 심한 경우입니다. 공급 전압을 점검합니다.
7	직류단 과전압[1)]	X	X	-	직류단 전압이 한계를 초과한 경우입니다.
8	직류단 저전압[1)]	X	X	-	직류단 전압이 저전압 경고 한계보다 낮은 경우입니다.
9	인버터 과부하	X	X	-	인버터 정격 100% 이상의 부하가 장시간 지속된 경우입니다.
10	모터 ETR 과열	X	X	-	모터 정격 100% 이상의 부하가 장시간 지속되어 모터가 과열된 경우입니다.
11	모터 써미스터 과열	X	X	-	써미스터가 고장이거나 써미스터 연결 케이블에 이상이 있는 경우 또는 모터의 과열을 감지한 경우입니다.
12	토오크 한계	X	X	-	토오크가 *파라미터 4-16 Torque Limit Motor Mode* 또는 *파라미터 4-17 Torque Limit Generator Mode*에서 설정된 값을 초과한 경우입니다.
13	과전류	X	X	X	인버터의 피크 전류 한계를 초과한 경우입니다. 전원 인가 시 이 알람이 발생하면 전원 케이블이 모터 단자에 잘못 연결되어 있는지 확인합니다.
14	접지 결함(지락)	-	X	X	출력단에서 그라운드로 방전이 발생했습니다.
16	단락	-	X	X	모터 자체나 모터 단자에 단락이 발생한 경우입니다.
17	제어 워드 타임아웃	X	X	-	AC 드라이브의 통신이 끊긴 경우입니다.
25	제동 저항 단락	-	X	X	제동 저항이 단락되어 제동 기능이 차단된 경우입니다.
26	제동 과부하	X	X	-	마지막 120초 동안 제동 저항에 전달된 동력이 한계를 초과합니다. 가능한 해결 방법: 속도를 줄이거나 가감속 시간을 늘려 제동 에너지를 감소시킵니다.
27	제동 IGBT/제동 초퍼 단락	-	X	X	제동 트랜지스터가 단락되어 제동 기능이 차단된 경우입니다.
28	제동장치 점검	-	X	-	제동 저항 연결이 끊어졌거나 작동하지 않는 경우입니다.
30	U상 결상	-	X	X	모터 U상이 결상된 경우입니다. 위상을 확인합니다.
31	V상 결상	-	X	X	모터 V상이 결상된 경우입니다. 위상을 확인합니다.
32	W상 결상	-	X	X	모터 W상이 결상된 경우입니다. 위상을 확인합니다.
34	필드버스 결함	X	X	-	프로피버스 통신 문제가 발생했습니다.
35	옵션 결함	-	X	-	필드버스에서 내부 결함을 감지합니다.
36	공급전원 결함	X	X	-	이 경고/알람은 AC 드라이브에 공급되는 전압이 *파라미터 14-11 Mains Fault Voltage Level*에서 설정한 값 미만이고 *파라미터 14-10 Mains Failure*이 *[0] 기능 없음*으로 설정되어 있지 않은 경우에만 발생합니다.
38	내부 결함	-	X	X	가까운 댄포스 공급업체에 문의하여 주십시오.
40	과부하 T27	X	-	-	단자 27에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다.
46	게이트 드라이브 전압 결함	-	X	X	-
47	24V 공급 낮음	X	X	X	24VDC에 과부하가 발생한 경우일 수 있습니다.
49	속도 한계	-	X	-	모터 회전수가 *파라미터 1-87 트립 속도 하한 [Hz]*에서 지정된 한계보다 낮습니다.
50	AMA 교정 결함	-	X	-	조절 오류가 발생하였습니다.
51	AMA U_{nom} 및 I_{nom} 점검	-	X	-	모터 전압 및/또는 모터 전류가 잘못 설정된 경우입니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

번호	설명	경고	알람	트립 잠김	원인
52	AMA I_{nom} 낮음	–	X	–	모터 전류가 너무 낮은 경우입니다. 설정 내용을 확인합니다.
53	AMA 모터 큼	–	X	–	모터의 전력 용량이 너무 커서 AMA 실행이 불가합니다.
54	AMA 모터 작음	–	X	–	모터의 전력 용량이 너무 작아서 AMA 실행이 불가합니다.
55	AMA 파라미터 범위	–	X	–	모터의 파라미터 값이 허용 범위를 초과한 경우입니다. AMA가 실행되지 않습니다.
56	AMA 간섭	–	X	–	AMA가 중단된 경우입니다.
57	AMA 타임아웃	–	X	–	–
58	AMA 내부 결함	–	X	–	댄포스에 문의하십시오.
59	전류 한계	X	X	–	AC 드라이브가 과부하 상태입니다.
60	외부 인터록	–	X	–	외부 인터록이 활성화되었습니다.
61	엔코더 신호 손실	X	X	–	–
63	기계식 제동 전류 낮음	–	X	–	실제 모터 전류가 기동 지연 시간 창의 제동 해제 전류를 초과하지 않은 경우입니다.
65	제어 카드 온도	X	X	X	제어카드의 온도가 상한을 초과했습니다.
67	옵션 변경	–	X	–	새 옵션이 감지되었거나 장착된 옵션이 제거되었습니다.
68	Safe Torque Off[2)]	X	X	–	STO가 활성화됩니다. STO가 수동 재기동 모드(초기 설정값)인 경우 정상 운전을 재개하려면 단자 37 및 38에 24 V DC를 공급하고 (필드버스, 디지털 입/출력 또는 [Reset]/[Off Reset] 키를 통해) 리셋 신호를 인가합니다. STO가 자동 재기동 모드인 경우 단자 37과 38에 24VDC를 공급하면 AC 드라이브가 정상 운전을 재개합니다.
69	전원카드 온도	X	X	X	전원 카드의 온도가 상한을 초과했습니다.
80	인버터 초기 설정값으로 초기화 완료	–	X	–	모든 파라미터 설정이 초기 설정으로 초기화되는 경우입니다.
87	자동 직류 제동	X	–	–	IT 주전원에서 AC 드라이브가 코스팅(프리런)되고 400 V 유닛의 경우, 직류 전압이 830 V보다 높을 때 그리고 200 V 유닛의 경우, 직류 전압이 425 V보다 높을 때 발생합니다. 모터는 DC 링크의 에너지를 소모합니다. 이 기능은 *파라미터 0-07 Auto DC Braking*에서 활성화/비활성화할 수 있습니다.
88	옵션 감지	–	X	X	옵션이 성공적으로 제거되었습니다.
95	벨트 파손	X	X	–	–
99	로터 구속	–	X	–	회전자가 차단되었습니다.
120	위치 제어 결함	–	X	–	–
126	모터 회전	–	X	–	AMA 실행 시 PM 모터가 회전하고 있습니다.
127	역기전력 너무 높음	X	–	–	기동하기 전에 PM 모터의 역기전력이 너무 높습니다.
188	STO 내부 결함[2)]	–	X	–	24 V DC 공급이 STO 단자 2개(37 및 38) 중 1개에만 연결되거나 STO 채널에 결함이 감지된 경우입니다. 두 단자가 모두 24VDC 공급에서 전원을 공급 받고 있는지 또한 두 단자의 신호 간 불일치가 12 ms 미만인지 확인합니다. 만일 결함이 계속 발생하면 가까운 댄포스 공급업체에 연락하십시오.
nw run	구동 중 변경불가	–	–	–	모터가 정지된 경우에만 파라미터를 변경할 수 있습니다.
오류	비밀번호 잘못 입력	–	–	–	잘못된 비밀번호를 사용하여 비밀번호로 보호된 파라미터를 변경하는 경우에 발생합니다.

표 8.1 경고 및 알람 코드 목록

1) 주전원 왜곡은 이러한 결함을 야기할 수 있습니다. 댄포스 라인 필터를 설치하면 이 문제가 해결될 수 있습니다.
2) 이 알람은 파라미터 14-20 Reset Mode을 통해 자동 리셋할 수 없습니다.

진단을 위해서 알람 워드, 경고 워드 및 확장형 상태 워드를 읽습니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

비트	Hex	이진수	알람 워드 (*파라미터 16-90 Alarm Word*)	알람 워드 2 (*파라미터 16-91 Alarm Word 2*)	알람 워드 3 (*파라미터 16-97 Alarm Word 3*)	경고 워드 (*파라미터 16-92 Warning Word*)	경고 워드 2 (*파라미터 16-93 Warning Word 2*)	확장형 상태 워드 (*파라미터 16-94 Ext. Status Word*)	확장형 상태 워드 2 (*파라미터 16-95 Ext. Status Word 2*)
0	00000001	1	제동장치 점검	예비	STO 기능 결함	예비	예비	가감속	꺼짐
1	00000002	2	전원 카드 온도	게이트 드라이브 전압 결함	MM 알람	전원 카드 온도	예비	AMA 튜닝	수동/자동
2	00000004	4	접지 결함	예비	예비	예비	예비	정역기동	프로피버스 OFF1 활성화
3	00000008	8	cc온도	예비	예비	cc온도	예비	슬로우다운	프로피버스 OFF2 활성화
4	00000010	16	제어 워드 TO	예비	예비	제어 워드 TO	예비	캐치업	프로피버스 OFF3 활성화
5	00000020	32	과전류	예비	예비	과전류	예비	피드백 상한	예비
6	00000040	64	토오크 한계	예비	예비	토오크 한계	예비	피드백 하한	예비
7	00000080	128	모터th.초과	예비	예비	모터th.초과	예비	출력 전류 높음	제어 준비
8	00000100	256	모터 ETR 초과	벨트 파손	예비	모터 ETR 초과	벨트 파손	출력 전류 낮음	AC 드라이브 준비 완료
9	00000200	512	인버터 과부하	예비	예비	인버터 과부하	예비	출력 주파수 높음	순간 정지
10	00000400	1024	DC 전압 부족	기동 실패	예비	DC 전압 부족	예비	출력 주파수 낮음	직류 제동
11	00000800	2048	DC 과전압	속도 한계	예비	DC 과전압	예비	제동 검사 결과 성공	정지
12	00001000	4096	단락	외부 인터록	예비	예비	예비	최대 제동	예비
13	00002000	8192	예비	예비	예비	예비	예비	제동	출력 고정 요청
14	00004000	16384	공급전원 결상	예비	예비	공급전원 결상	예비	예비	출력 고정
15	00008000	32768	AMA 실패	예비	예비	모터 없음	자동 직류 제동	과전압 제어 활성화	조그 요청
16	00010000	65536	외부지령 결함	예비	예비	외부지령 결함	예비	교류 제동	조그
17	00020000	131072	내부 결함	예비	예비	예비	예비	예비	기동 요청
18	00040000	262144	제동 과부하	예비	예비	제동 저항 과부하	예비	예비	기동
19	00080000	524288	U상 결상	예비	예비	예비	예비	지령 높음	예비
20	00100000	1048576	V상 결상	옵션 감지	예비	예비	과부하 T27	지령 낮음	기동 지연
21	00200000	2097152	W상 결상	옵션 결함	예비	예비	예비	예비	슬립
22	00400000	4194304	필드버스 결함	로터 구속	예비	필드버스 결함	메모리 모듈	예비	슬립 부스트

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

비트	Hex	이진수	알람 워드 (*파라미터 16-90 Alarm Word*)	알람 워드 2 (*파라미터 16-91 Alarm Word 2*)	알람 워드 3 (*파라미터 16-97 Alarm Word 3*)	경고 워드 (*파라미터 16-92 Warning Word*)	경고 워드 2 (*파라미터 16-93 Warning Word 2*)	확장형 상태 워드 (*파라미터 16-94 Ext. Status Word*)	확장형 상태 워드 2 (*파라미터 16-95 Ext. Status Word 2*)
23	00800000	8388608	24V 공급 낮음	위치 제어 결함	예비	24V 공급 낮음	예비	예비	구동
24	01000000	16777216	공급전원 결함	예비	예비	공급전원 결함	예비	예비	바이패스
25	02000000	33554432	예비	전류 한계	예비	전류 한계	예비	예비	예비
26	04000000	67108864	제동 저항	예비	예비	예비	예비	예비	외부 인터록
27	08000000	134217728	제동 IGBT	예비	예비	예비	예비	예비	예비
28	10000000	268435456	옵션 변경	예비	예비	엔코더 신호 손실	예비	예비	플라잉 기동 활성화
29	20000000	536870912	AC 드라이브 초기화	엔코더 신호 손실	예비	예비	역기전력 너무 높음	예비	방열판 청소 경고
30	40000000	1073741824	Safe Torque Off	예비	예비	Safe Torque Off	예비	예비	예비
31	80000000	2147483648	기계제동낮음	예비	예비	예비	예비	데이터베이스 작동중	예비

표 8.2 알람 워드, 경고 워드 및 확장형 상태 워드의 설명

8

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

8.5 문제해결

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
모터가 구동하지 않는 경우	LCP 정지	[Off]가 눌러져 있는지 확인합니다.	(운전 모드에 따라) [Auto On] 또는 [Hand On]을 눌러 모터를 구동합니다.
	기동 신호가 없는 경우 (대기)	단자 18이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 *파라미터 5-10 단자 18 디지털 입력*을 확인합니다.	유효한 기동 신호를 적용하여 모터를 기동합니다.
	모터 코스팅 신호가 활성화된 경우(코스팅)	단자 27이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 *파라미터 5-12 Terminal 27 Digital Input*을 확인합니다.	단자 27에 24 V를 공급하거나 이 단자를 *[0] 운전 안함*으로 프로그래밍합니다.
	지령 신호 소스가 잘못된 경우	다음 사항을 확인합니다. • 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. *파라미터 그룹 3-1* 지령*에서 프리셋 지령을 활성화하도록 설정합니다. 배선이 올바른지 확인합니다. 단자 범위 설정을 확인합니다. 지령 신호를 확인합니다.
모터가 잘못된 방향으로 운전되는 경우	모터 회전에 제한이 있는 경우	*파라미터 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	*파라미터 1-06 Clockwise Direction*를 변경합니다.	
모터가 최대 속도에 도달하지 않는 경우	주파수 한계가 잘못 설정되어 있는 경우	*파라미터 4-14 모터 속도 상한 [Hz]* 및 *파라미터 4-19 최대 출력 주파수*에서 출력 한계를 확인합니다.	올바른 한계치로 프로그래밍합니다.
	지령 입력 신호 범위가 올바르게 설정되지 않은 경우	*파라미터 그룹 6-** 아날로그I/O모드* 및 *파라미터 그룹 3-1* 지령*에서 지령 입력 신호 범위 설정을 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
모터 회전수가 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 6-** 아날로그I/O모드*의 설정을 확인합니다.
모터의 구동이 안정적이지 않은 경우	과도자화일 수 있음	모든 모터 파라미터의 모터 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 관련 파라미터의 설정이 잘못된 경우일 수 있습니다. 가감속 시간이 너무 짧은 경우일 수 있습니다.	제동 관련 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 판넬에 상간 단락이 있는 경우입니다. 모터와 판넬에 상 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 정격 부하 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.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
주전원 전류 불균형이 3%보다 큽니다.	주전원에 문제가 있는 경우(*알람 4, 공급전원 결상* 설명 참조).	AC 드라이브로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A에서 B, B에서 C, C에서 A.	불균형 레그가 동일한 와이어에서 나타나는 경우, 이는 전원 문제입니다. 주전원 공급을 확인합니다.
	AC 드라이브 유닛에 문제가 있는 경우	AC 드라이브로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A에서 B, B에서 C, C에서 A.	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, U에서 V, V에서 W, W에서 U.	만일 불균형되는 상이 특정 와이어에서만 발생할 경우, 이는 모터 또는 모터 배선의 문제입니다. 모터 및 모터 배선을 확인합니다.
	AC 드라이브 유닛에 문제가 있는 경우	출력 모터 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U에서 V, V에서 W, W에서 U.	만일 불균형되는 상이 동일한 출력단자에서 발생할 경우, 이는 제품의 문제입니다. 공급업체에 문의하십시오.
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 바이패스*의 파라미터를 사용하여 주요 주파수를 바이패스합니다.	소음 및/또는 진동이 허용 한계까지 감소했는지 확인합니다.
		*파라미터 14-03 Overmodulation*의 과변조 기능을 끕니다.	
		*파라미터 1-64 Resonance Dampening*에서 공진 감쇄를 늘립니다.	

표 8.3 고장수리

8

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

9 사양

9.1 전기적 기술 자료

AC 드라이브 적용가능 축동력 [kW (hp)]	PK37 0.37 (0.5)	PK55 0.55 (0.75)	PK75 0.75 (1.0)	P1K1 1.1 (1.5)	P1K5 1.5 (2.0)	P2K2 2.2 (3.0)	P3K0 3.0 (4.0)
외함 보호 등급 IP20 (IP21/Type 1은 옵션)	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
출력 전류							
축동력 [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3
지속적 (3x380-440 V) [A]	1.2	1.7	2.2	3	3.7	5.3	7.2
지속적 (3x441-480 V) [A]	1.1	1.6	2.1	2.8	3.4	4.8	6.3
단속적 (60초 과부하) [A]	1.9	2.7	3.5	4.8	5.9	8.5	11.5
지속적 kVA (400V AC) [kVA]	0.9	1.2	1.5	2.1	2.6	3.7	5.0
지속적 kVA (480 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.5	2.8	4.0	5.2
최대 입력 전류							
지속적 (3x380-440 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.6	3.5	4.7	6.3
지속적 (3x441-480 V) [A]	1.0	1.2	1.8	2.0	2.9	3.9	4.3
단속적 (60초 과부하) [A]	1.9	2.6	3.4	4.2	5.6	7.5	10.1
추가 사양							
케이블 최대 단면적 (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm^2 (AWG)]	4 (12)						
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W][1)]	20.9	25.2	30	40	52.9	74	94.8
중량, 외함 보호 등급 IP20 [kg (lb)]	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.5 (5.5)	3.6 (7.9)
중량, 외함 보호 등급 IP21 [kg (lb)]	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	5.5 (12.1)
효율 [%][2)]	96.0	96.6	96.8	97.2	97.0	97.5	98.0

표 9.1 주전원 공급 3x380-480V AC

AC 드라이브 적용가능 축동력 [kW (hp)]	P4K0 4 (5.5)	P5K5 5.5 (7.5)	P7K5 7.5 (10)	P11K 11 (15)	P15K 15 (20)	P18K 18.5 (25)	P22K 22 (30)
외함 보호 등급 IP20 (IP21/Type 1은 옵션)	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
출력 전류							
축동력	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
지속적 (3x380-440 V) [A]	9	12	15.5	23	31	37	42.5
지속적 (3x441-480 V) [A]	8.2	11	14	21	27	34	40
단속적 (60초 과부하) [A]	14.4	19.2	24.8	34.5	46.5	55.5	63.8
지속적 kVA (400V AC) [kVA]	6.2	8.3	10.7	15.9	21.5	25.6	29.5
지속적 kVA (480 V AC) [kVA]	6.8	9.1	11.6	17.5	22.4	28.3	33.3
최대 입력 전류							
지속적 (3x380-440 V) [A]	8.3	11.2	15.1	22.1	29.9	35.2	41.5
지속적 (3x441-480 V) [A]	6.8	9.4	12.6	18.4	24.7	29.3	34.6
단속적 (60초 과부하) [A]	13.3	17.9	24.2	33.2	44.9	52.8	62.3
추가 사양							
케이블 최대 단면적 (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm^2 (AWG)]	4 (12)			16 (6)			
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W][1)]	115.5	157.5	192.8	289.5	393.4	402.8	467.5
중량 외함 보호 등급 IP20 [kg (lb)]	3.6 (7.9)	3.6 (7.9)	4.1 (9.0)	9.4 (20.7)	9.5 (20.9)	12.3 (27.1)	12.5 (27.6)
중량 외함 보호 등급 IP21 [kg (lb)]	5.5 (12.1)	5.5 (12.1)	6.5 (14.3)	10.5 (23.1)	10.5 (23.1)	14.0 (30.9)	14.0 (30.9)
효율 [%][2)]	98.0	97.8	97.7	98.0	98.1	98.0	98.0

표 9.2 주전원 공급 3x380-480V AC

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

AC 드라이브 적용가능 축동력 [kW (hp)]	PK37 0.37 (0.5)	PK55 0.55 (0.75)	PK75 0.75 (1.0)	P1K1 1.1 (1.5)	P1K5 1.5 (2.0)	P2K2 2.2 (3.0)	P3K7 3.7 (5.0)
외함 보호 등급 IP20 (IP21/Type 1은 옵션)	K1	K1	K1	K1	K1	K2	K3
출력 전류							
지속적(3x200-240 V) [A]	2.2	3.2	4.2	6	6.8	9.6	15.2
단속적 (60초 과부하) [A]	3.5	5.1	6.7	9.6	10.9	15.4	24.3
지속적 kVA(230 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	6.1
최대 입력 전류							
지속적(3x200-240 V) [A]	1.8	2.7	3.4	4.7	6.3	8.8	14.3
단속적 (60초 과부하) [A]	2.9	4.3	5.4	7.5	10.1	14.1	22.9
추가 사양							
케이블 최대 단면적 (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm^2 (AWG)]	4 (12)						
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W][1)]	29.4	38.5	51.1	60.7	76.1	96.1	147.5
중량 외함 보호 등급 IP20 [kg (lb)]	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.5 (5.5)	3.6 (7.9)
중량 외함 보호 등급 IP21 [kg (lb)]	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	5.5 (12.1)	6.5 (14.3)
효율 [%][2)]	96.4	96.6	96.3	96.6	96.5	96.7	96.7

표 9.3 주전원 공급 3x200-240V AC

AC 드라이브 적용가능 축동력 [kW (hp)]	PK37 0.37 (0.5)	PK55 0.55 (0.75)	PK75 0.75 (1.0)	P1K1 1.1 (1.5)	P1K5 1.5 (2.0)	P2K2 2.2 (3.0)
외함 보호 등급 IP20 (IP21/Type 1은 옵션)	K1	K1	K1	K1	K1	K2
출력 전류						
지속적(3x200-240 V) [A]	2.2	3.2	4.2	6	6.8	9.6
단속적 (60초 과부하) [A]	3.5	5.1	6.7	9.6	10.9	15.4
지속적 kVA(230 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8
최대 입력 전류						
지속적(1x200-240 V) [A]	2.9	4.4	5.5	7.7	10.4	14.4
단속적 (60초 과부하) [A]	4.6	7.0	8.8	12.3	16.6	23.0
추가 사양						
케이블 최대 단면적(주전원 및 모터) [mm^2 (AWG)]	4 (12)					
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W][1)]	37.7	46.2	56.2	76.8	97.5	121.6
중량 외함 보호 등급 IP20 [kg (lb)]	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.5 (5.5)
중량 외함 보호 등급 IP21 [kg (lb)]	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	5.5 (12.1)
효율 [%][2)]	94.4	95.1	95.1	95.3	95.0	95.4

표 9.4 주전원 공급 1x200-240 V AC

1) 대표적인 전력 손실은 정격 부하 시에 발생하며 그 허용 한계는 ±15% 내로 예상됩니다(허용 한계는 전압 및 케이블 조건에 따라 다릅니다).
값은 대표적인 모터 효율 (IE2/IE3 경계선)을 기준으로 합니다. 효율이 낮은 모터는 AC 드라이브에서 전력 손실을 추가로 발생시키고, 효율이 높은 모터는 전력 손실을 줄입니다.
AC 드라이브 냉각 용량 결정에 적용합니다. 스위칭 주파수가 초기 설정보다 높으면 전력 손실이 커지는 경우가 있습니다. LCP와 제어카드의 전력 소비도 포함됩니다. 추가 옵션과 고객의 임의 부하로 인한 손실을 최대 30W까지 추가하는 경우가 있습니다(완전히 로드된 제어 카드 또는 필드버스의 경우 일반적으로 4W만 추가하면 됩니다).
EN 50598-2에 따른 전력 손실 데이터는 다음을 참조하십시오. www.danfoss.com/vltenergyefficiency.
2) 50 m (164 ft) (정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블)를 사용하여 측정. 에너지 효율 클래스는 장을 9.4 주위 조건 참조. 부분 부하 손실은 다음 참조. www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

9.2 주전원 공급

주전원 공급(L1/N, L2/L, L3)	
공급 단자	(L1/N, L2/L, L3)
공급 전압	380–480 V: -15% (-25%)[1] ~ +10%
공급 전압	200–240 V: -15% (-25%)[1] ~ +10%

1) AC 드라이브는 -25% 입력 전압에서 성능이 약화된 상태로 구동할 수 있습니다. AC 드라이브의 최대 출력은 입력 전압이 -25%인 경우 75%이고 입력 전압이 -15%인 경우 85%입니다.
주전원 전압이 AC 드라이브의 최저 정격 공급 전압보다 10% 이상 낮으면 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
기본파 변위 역율 (cos φ)	1에 근접(>0.98)
입력 전원(L1/N, L2/L, L3)의 차단/공급(전원 인가) ≤7.5 kW (10 hp)	최대 2회/분
입력 전원(L1/N, L2/L, L3)의 차단/공급(전원 인가) 11–22 kW (15–30 hp)	최대 1회/분

9.3 모터 출력 및 모터 데이터

모터 출력 (U, V, W)	
출력 전압	공급 전압의 0-100%
출력 주파수	0–500 Hz
VVC+ 모드에서의 출력 주파수	0–200 Hz
출력 전원 차단/공급	무제한
가감속 시간	0.01–3600 s

토오크 특성	
기동 토오크 (일정 토오크)	60초간 최대 160%[1]
과부하 토오크 (일정 토오크)	60초간 최대 160%[1]
기동 전류	1초간 최대 200%
VVC+에서의 토오크 증가 시간 (f_{sw}에 무관)	최대 50 ms

1) 백분율은 정격 토오크 기준입니다. 11–22 kW (15–30 hp) AC 드라이브의 경우에는 150%입니다.

9.4 주위 조건

주위 조건	
외함 보호 등급, AC 드라이브	IP20 (IP21/Type 1은 옵션)
외함 보호 등급, 변환 키트	IP21/ Type 1
진동 시험, 모든 외함 규격	1.14 g
상대 습도	5% - 95%((IEC 721-3-3); 운전하는 동안 클래스 3K3 (비응축))
주위 온도 (DPWM 스위칭 모드 기준)	
- 용량 감소 허용시	최대 55 °C (131 °F)[1][2][3]
- 최대 출력 전류(일정) 기준	최대 45 °C (113 °F)[4]
최소 주위 온도(최대 운전 상태일 때)	0 °C (32 °F)
최소 주위 온도(성능 저감 시)	-10 °C (14 °F)
보관/운반 시 온도	-25 ~ +65/70 °C (-13 ~ +149/158 °F)
최대 해발 고도(용량 감소 없음)	1000 m (3280 ft)
최대 해발 고도(용량 감소)	3000 m (9243 ft)
EMC 표준 규격, 방사	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
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, EN 61326-3-1
에너지 효율 클래스[5]	IE2

1) 다음에 대해서는 설계지침서의 특수 조건 참조.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

- *주위 온도가 높은 경우의 용량 감소.*
- *고도가 높은 경우의 용량 감소.*

2) VLT® Midi Drive FC 280의 프로피버스, PROFINET, EtherNet/IP 및 POWERLINK 관련 제품에서 제어 카드 과열을 방지하기 위해서는 주위 온도가 45 °C (113 °F)보다 높은 상황에서 디지털/아날로그 I/O 최대 부하를 피해야 합니다.
3) 용량 감소가 있는 K1S2의 주위 온도는 최대 50 °C (122 °F)입니다.
4) 최대 일정 출력 전류를 기준으로 한 K1S2의 주위 온도는 최대 40 °C (104 °F)입니다.
5) EN 50598-2에 따른 판단 기준:

- *정격 부하.*
- *90% 정격 주파수.*
- *스위칭 주파수 공장 설정값.*
- *스위칭 방식 공장 설정값.*
- *개방형: 주위 온도 45 °C (113 °F).*
- *Type 1 (NEMA 키트): 주위 온도 45 °C (113 °F).*

9.5 케이블 사양

케이블 길이 및 단면적[1)]	
차폐 모터 케이블의 최대 길이	50 m (164 ft)
비차폐 모터 케이블의 최대 길이	75 m (246 ft)
제어 단자(연선/단선)의 최대 단면적	2.5 mm^2/14 AWG
제어 단자의 최소 단면적	0.55 mm^2/30 AWG
비차폐 STO 입력 케이블의 최대 허용 길이	20 m (66 ft)

1) 전력 케이블 단면적은 표 9.1, 표 9.2, 표 9.3 및 표 9.4 참조.
EN 55011 1A 및 EN 55011 1B의 준수를 위해서는 특정한 경우에 모터 케이블 길이를 줄여야 합니다. 자세한 내용은 VLT® Midi Drive FC 280 설계지침서의 2.6.2장 EMC 방사 참조.

9.6 제어 입력/출력 및 제어 데이터

디지털 입력	
단자 번호	18, 19, 27[1)], 29, 32, 33
논리	PNP 또는 NPN
전압 수준	0–24 V DC
전압 수준, 논리 0 PNP	<5 V DC
전압 수준, 논리 1 PNP	>10 V DC
전압 수준, 논리 0 NPN	>19 V DC
전압 수준, 논리 1 NPN	<14 V DC
최대 입력 전압	28 V DC
펄스 주파수 범위	4–32 kHz
(듀티 사이클) 최소 펄스 폭	4.5 ms
입력 저항, R_i	약 4 kΩ

1) 단자 27도 출력 단자로서 프로그래밍 가능합니다.

STO 입력[1)]	
단자 번호	37, 38
전압 수준	0–30 V DC
전압 수준 하한	<1.8 V DC
전압 수준 상한	>20 V DC
최대 입력 전압	30 V DC
최소 입력 전류(핀별)	6 mA

1) STO 입력에 관한 자세한 내용은 장을 6 Safe Torque Off (STO)를 참조하십시오.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

아날로그 입력	
아날로그 입력 개수	2
단자 번호	53[1)], 54
모드	전압 또는 전류
모드 선택	소프트웨어
전압 수준	0–10 V
입력 저항, R_i	약 10 kΩ
최대 전압	-15 V ~ +20 V
전류 범위	0/4 - 20mA (조정 가능)
입력 저항, R_i	약 200 Ω
최대 전류	30 mA
아날로그 입력의 분해능	11비트
아날로그 입력의 정밀도	최대 오류: 전체 측정범위 중 0.5%
대역폭	100 Hz

아날로그 입력은 공급 전압으로부터 갈바닉 절연(PELV)되어 있으며, 다른 높은 전압을 사용하는 단자와도 절연되어 있습니다.
1) 단자 53은 전압 모드만 지원하며 디지털 입력으로도 사용할 수 있습니다.

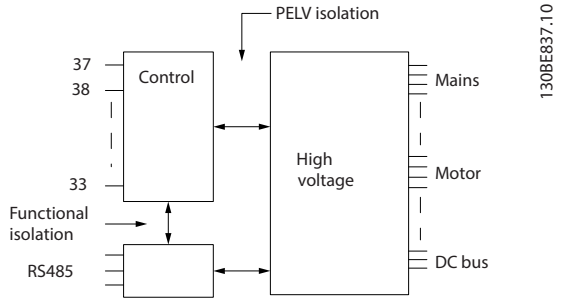


그림 9.1 갈바닉 절연

주의 사항

높은 고도

고도가 2000 m (6562 ft) 이상인 곳에 설치할 경우 PELV에 대해 댄포스 핫라인에 문의하십시오.

펄스 입력	
프로그래밍 가능한 펄스 입력	2
단자 번호 펄스	29, 33
단자 29, 33의 최대 주파수	32kHz (푸시 풀 구동)
단자 29, 33의 최대 주파수	5kHz (오픈 콜렉터)
단자 29, 33의 최소 주파수	4 Hz
전압 수준	디지털 입력 관련 절 참조
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, R_i	약 4 kΩ
펄스 입력 정밀도	최대 오차: 전체 범위 중 0.1%

디지털 출력	
프로그래밍 가능한 디지털/펄스 출력 개수	2
단자 번호	27[1)]
디지털/주파수 출력의 전압 수준	0–24V
최대 출력 전류 (싱크 또는 소스)	40 mA
주파수 출력일 때 최대 부하	1 kΩ
주파수 출력일 때 최대 용량형 부하	10 nF
주파수 출력일 때 최소 출력 주파수	4 Hz
주파수 출력일 때 최대 출력 주파수	32 kHz
주파수 출력 정밀도	최대 오차: 전체 범위 중 0.1%
주파수 출력의 분해능	10비트

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

단자 개수(아날로그 출력의 데이터 참조)	42[2)]
디지털 출력의 전압 범위	0–17 V

1) 단자 27도 입력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.
2) 단자 42도 아날로그 출력으로 프로그래밍할 수 있습니다.

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

아날로그 출력

프로그래밍 가능한 아날로그 출력 개수	1
단자 번호	42[1)]
아날로그 출력의 전류 범위	0/4–20mA
아날로그 출력의 최대 저항 부하	500 Ω
아날로그 출력일 때 최대 전압	17 V
아날로그 출력의 정밀도	최대 오차: 전체 범위의 0.8%
아날로그 출력의 분해능	10비트

1) 단자 42도 디지털 출력으로 프로그래밍할 수 있습니다.

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

제어카드, 24V DC 출력

단자 번호	12, 13
최대 부하	100 mA

24V DC 공급은 공급 전압(PELV)으로부터 갈바닉 절연되어 있습니다. 하지만 아날로그 입출력 및 디지털 입출력과 전위가 같습니다.

제어카드, +10V DC 출력

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

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

제어카드, RS485 직렬 통신

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

RS485 직렬 통신 회로는 공급 전압(PELV)으로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

제어카드, USB 직렬 통신

USB 표준	1.1 (최대 속도)
USB 플러그	USB 유형 B 플러그

PC는 표준형 호스트/장치 USB 케이블로 연결됩니다.
USB 연결부는 공급 전압(PELV) 및 다른 최고 전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.
USB 접지 연결부는 보호 접지로부터 갈바닉 절연되어 있지 않습니다. AC 드라이브의 USB 커넥터에 PC를 연결하려면 절연된 랩톱만 사용합니다.

릴레이 출력

프로그래밍 가능한 릴레이 출력	1
릴레이 01	01–03 (NC), 01–02 (NO)
01–02 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1)[1)] (저항부하)	250 V AC, 3 A
01–02 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-15)[1)] (유도부하 @ cosφ 0.4)	250V AC, 0.2A
01–02 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-1)[1)] (저항부하)	30V DC, 2A
01–02 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-13)[1)] (유도부하)	24VDC, 0.1A
01–03 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-1)[1)] (저항부하)	250 V AC, 3 A
01–03 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-15)[1)] (유도부하 @ cosφ 0.4)	250V AC, 0.2A
01–03 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-1)[1)] (저항부하)	30V DC, 2A

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

01-03 (NC), 01-02 (NO)의 최소 단자 부하	24V DC 10mA, 24V AC 20mA

1) IEC 60947 4부 및 5부.
릴레이 접점은 절연 강화를 통해 회로의 나머지 부분로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

제어카드 성능	
스캔 시간	1 ms

제어 특성	
0-500Hz 기준 출력 주파수의 분해능	±0.003 Hz
시스템 응답 시간 (단자 18, 19, 27, 29, 32 및 33)	≤2 ms
속도 제어 범위 (개회로)	동기 속도의 1:100
속도 정밀도 (개회로)	정격 속도의 ±0.5%
속도 정밀도 (폐회로)	정격 속도의 ±0.1%

모든 제어 특성은 4극 비동기식 모터를 기준으로 하였습니다.

9.7 연결부 조임 강도

모든 전기 연결부를 고정할 때 올바른 토오크(조임 강도)를 사용해야 합니다. 조임 강도가 너무 낮거나 너무 높으면 전기적 연결에 문제가 생기는 경우가 있습니다. 적절한 조임 강도가 적용될 수 있도록 토크렌치를 사용합니다. 권장되는 슬롯 스크류드라이버 유형은 SZS 0.6x3.5 mm입니다.

외함 유형	출력 [kW (HP)]	조임강도 [Nm (in-lb)]						
		주전원	모터	직류 연결	제동 장치	접지	제어	릴레이
K1	0.37-2.2 (0.5-3.0)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)
K2	3.0-5.5 (4.0-7.5)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)
K3	7.5 (10)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)
K4	11-15 (15-20)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)
K5	18.5-22 (25-30)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)

표 9.5 조임 강도

9.8 퓨즈 및 회로 차단기

AC 드라이브 내부의 구성품 고장 (첫 결함) 시 서비스 기사의 상해 및 장비의 파손으로부터 보호할 수 있도록 퓨즈 및/또는 회로 차단기를 공급부 측에 사용합니다.

분기 회로 보호
국내/국제 규정에 따라 설비(개폐기 및 기계 포함)의 모든 분기 회로를 단락 및 과전류로부터 보호합니다.

주의 사항

일체형 솔리드스테이트 단락 회로 보호는 분기 회로 보호를 제공하지 않습니다. 국제/내 법규 및 규정에 따라 분기 회로 보호를 제공합니다.

*표 9.6*는 시험을 거친 권장 퓨즈 및 회로 차단기의 목록입니다.

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

⚠주의

신체 상해 또는 장비 파손의 위험

권장 사항을 준수하지 않거나 고장이 발생한 경우 신체적인 위험이나 AC 드라이브 및 기타 장비가 손상될 수 있습니다.

- **권장 사항에 따라 퓨즈를 선정합니다. 손상이 AC 드라이브 내부에 국한될 수 있습니다.**

주의 사항

장비 손상

퓨즈 및/또는 회로 차단기 사용은 IEC 60364 (CE) 준수를 위한 필수 조건입니다. 보호 권장 사항을 준수하지 못하면 AC 드라이브에 손상을 줄 수 있습니다.

댄포스는 UL 508C 또는 IEC 61800-5-1의 준수를 위해 *표 9.6* 및 *표 9.7*에서 퓨즈 및 회로 차단기의 사용을 권장합니다. 비UL 어플리케이션의 경우 회로 차단기는 최대 50000 A_{rms}(대칭), 240 V/400 V를 공급할 수 있는 회로를 보호하도록 설계되어야 합니다. AC 드라이브 단락 회로 전류 등급(SCCR)은 클래스 T 퓨즈에 의해 보호되는 경우 최대 100000 A_{rms}, 240 V/480 V 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다.

외함 사이즈		출력 [kW (HP)]	비UL 퓨즈	비UL 회로 차단기 (Eaton)
3상 380-480 V	K1	0.37 (0.5)	gG-10	PKZM0-16
		0.55-0.75 (0.75-1.0)		
		1.1-1.5 (1.5-2.0)	gG-20	
		2.2 (3.0)		
	K2	3.0-5.5 (4.0-7.5)	gG-25	PKZM0-20
	K3	7.5 (10)		PKZM0-25
	K4	11-15 (15-20)	gG-50	-
	K5	18.5-22 (25-30)	gG-80	-
3상 200-240 V	K1	0.37 (0.5)	gG-10	PKZM0-16
		0.55 (0.75)	gG-20	
		0.75 (1.0)		
		1.1 (1.5)		
		1.5 (2.0)		
	K2	2.2 (3.0)	gG-25	PKZM0-20
	K3	3.7 (5.0)		PKZM0-25
단상 200-240 V	K1	0.37 (0.5)	gG-10	PKZM0-16
		0.55 (0.75)	gG-20	
		0.75 (1.0)		
		1.1 (1.5)		
		1.5 (2.0)		
	K2	2.2 (3.0)	gG-25	PKZM0-20

표 9.6 비UL 퓨즈 및 회로 차단기

9

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

외함 사이즈		출력 [kW (HP)]	Bussmann E4273						Littel-fuse E81895	MERSEN E163267/ E2137	MERSEN E163267/ E2138
			클래스 RK1	클래스 J	클래스 T	클래스 CC	클래스 CC	클래스 CC	클래스 RK1	클래스 CC	클래스 RK1
3상 380-480 V	K1	0.37-0.75 (0.5-1.0)	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6	KLSR-6	ATM-R6	A6K-6R
		1.1-1.5 (1.5-2.0)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	KLSR-10	ATM-R10	A6K-10R
		2.2 (3.0)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	KLSR-15	ATM-R15	A6K-15R
	K2-K3	3.0-7.5 (4.0-10)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	KLSR-25	ATM-R25	A6K-25R
	K4	11-15 (15-20)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	KLSR-50	-	A6K-50R
	K5	18.5-22 (25-30)	-	JKS-80	JJS-80	-	-	-	-	-	-
3상 200-240 V	K1	0.37 (0.5)	KTN-R-6	JKS-6	JJN-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6	KLNR-6	ATM-R6	A2K-6R
		0.55 (0.75)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	KLNR-10	ATM-R10	A2K-10R
		0.75 (1.0)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	KLNR-15	ATM-R15	A2K-15R
		1.1-1.5 (1.5-2.0)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	KLNR-20	ATM-R20	A2K-20R
	K2-K3	2.2-3.7 (3.0-5.0)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	-	-	-	KLNR-25	ATM-R25	A2K-25R
단상 200-240 V	K1	0.37 (0.5)	KTN-R-6	JKS-6	JJN-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6	KLNR-6	ATM-R6	A2K-6R
		0.55 (0.75)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	KLNR-10	ATM-R10	A2K-10R
		0.75 (1.0)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	KLNR-15	ATM-R15	A2K-15R
		1.1-1.5 (1.5-2.0)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	KLNR-20	ATM-R20	A2K-20R
	K2	2.2 (3.0)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	-	-	-	KLNR-25	ATM-R25	A2K-25R

표 9.7 UL 퓨즈

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

9.9 외함 용량, 전력 등급 및 치수

	외함 사이즈	K1						K2			K3	K4		K5	
출력 크기[kW (HP)]	단상 200-240 V	0.37 (0.5)	0.55 (0.75)	0.75 (1.0)	1.1 (1.5)	1.5 (2.0)		2.2 (3.0)			–	–		–	
	3상 200-240 V	0.37 (0.5)	0.55 (0.75)	0.75 (1.0)	1.1 (1.5)	1.5 (2.0)		2.2 (3.0)			3.7 (5.0)	–		–	
	3상 380-480 V	0.37 (0.5)	0.55 (0.75)	0.75 (1.0)	1.1 (1.5)	1.5 (2.0)	2.2 (3.0)	3 (4.0)	4 (5.5)	5.5 (7.5)	7.5 (10)	11 (15)	15 (20)	18.5 (25)	22 (30)
치수 [mm (in)]	FC 280 IP20														
	높이 A1	210 (8.3)						272.5 (10.7)			272.5 (10.7)	317.5 (12.5)		410 (16.1)	
	높이 A2	278 (10.9)						340 (13.4)			341.5 (13.4)	379.5 (14.9)		474 (18.7)	
	너비 B	75 (3.0)						90 (3.5)			115 (4.5)	133 (5.2)		150 (5.9)	
	깊이 C	168 (6.6)						168 (6.6)			168 (6.6)	245 (9.6)		245 (9.6)	
	FC 280(IP21/UL/Type 1 키트 포함)														
	높이 A	338.5 (13.3)						395 (15.6)			395 (15.6)	425 (16.7)		520 (20.5)	
	너비 B	100 (3.9)						115 (4.5)			130 (5.1)	153 (6.0)		170 (6.7)	
	깊이 C	183 (7.2)						183 (7.2)			183 (7.2)	260 (10.2)		260 (10.2)	
	FC 280(하단 케이블 삽입부 덮개 포함(상단 덮개 없음))														
	높이 A	294 (11.6)						356 (14)			357 (14.1)	391 (15.4)		486 (19.1)	
	너비 B	75 (3.0)						90 (3.5)			115 (4.5)	133 (5.2)		150 (5.9)	
	깊이 C	168 (6.6)						168 (6.6)			168 (6.6)	245 (9.6)		245 (9.6)	
중량 [kg (lb)]	IP20	2.5 (5.5)						3.6 (7.9)			4.6 (10.1)	8.2 (18.1)		11.5 (25.4)	
	IP21	4.0 (8.8)						5.5 (12.1)			6.5 (14.3)	10.5 (23.1)		14.0 (30.9)	
장착용 구멍 [mm(in)]	a	198 (7.8)						260 (10.2)			260 (10.2)	297.5 (11.7)		390 (15.4)	
	b	60 (2.4)						70 (2.8)			90 (3.5)	105 (4.1)		120 (4.7)	
	c	5 (0.2)						6.4 (0.25)			6.5 (0.26)	8 (0.32)		7.8 (0.31)	
	d	9 (0.35)						11 (0.43)			11 (0.43)	12.4 (0.49)		12.6 (0.5)	
	e	4.5 (0.18)						5.5 (0.22)			5.5 (0.22)	6.8 (0.27)		7 (0.28)	
	f	7.3 (0.29)						8.1 (0.32)			9.2 (0.36)	11 (0.43)		11.2 (0.44)	

표 9.8 외함 규격, 전력 등급 및 치수

9

Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

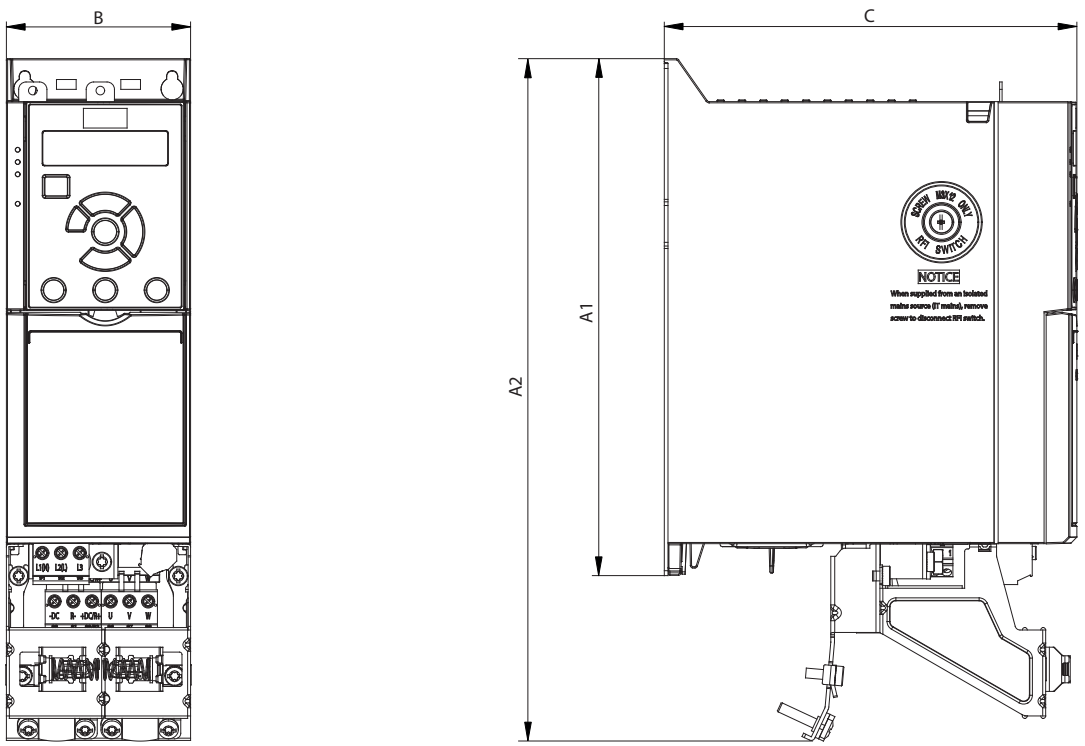


그림 9.2 표준형(디커플링 플레이트 포함)

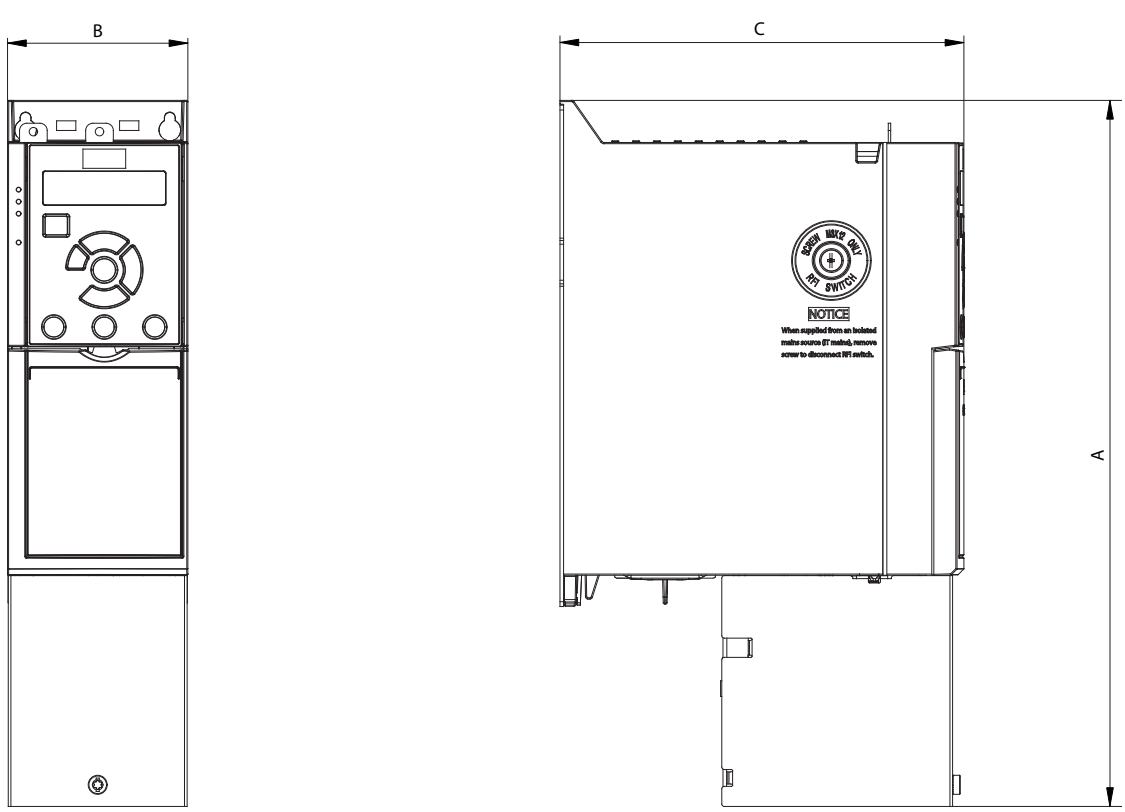


그림 9.3 기본형(하단 케이블 삽입부 덮개 포함(상단 덮개 없음))

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

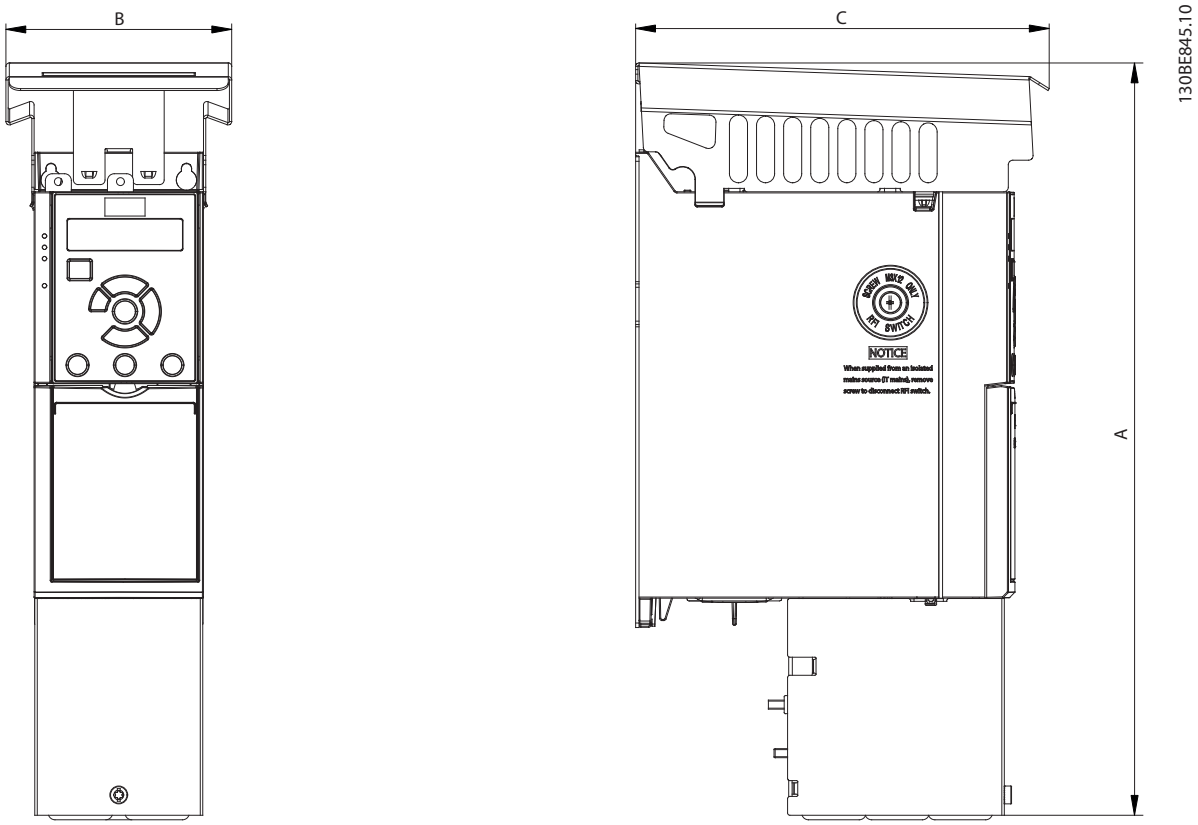


그림 9.4 기본형(IP21/UL/Type 1 키트 포함)

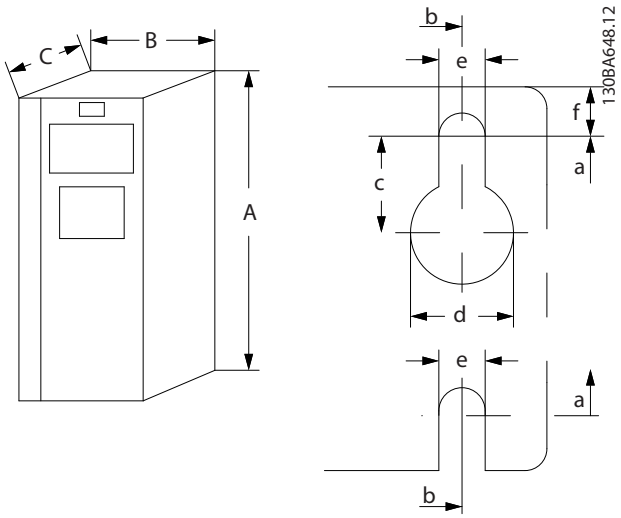


그림 9.5 상단 및 하단 장착용 구멍

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

10 부록

10.1 기호, 약어 및 규약

°C	Degrees Celsius(섭씨도)
°F	Degrees fahrenheit(화씨도)
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)
DC	Direct current(직류)
EMC	Electromagnetic Compatibility(전자기 적합성)
ETR	Electronic Thermal Relay(전자 써멀 릴레이)
$f_{M,N}$	Nominal motor frequency(모터 정격 주파수)
FC	Frequency Converter(AC 드라이브)
I_{INV}	Rated Inverter Output Current(인버터 정격 출력 전류)
I_{LIM}	Current Limit(전류 한계)
$I_{M,N}$	Nominal motor current(모터 정격 전류)
$I_{VLT,MAX}$	Maximum output current(최대 출력 전류)
$I_{VLT,N}$	Rated output current supplied by the frequency converter(AC 드라이브에서 공급하는 정격 출력 전류)
IP	Ingress protection(분진 및 수분에 대한 보호)
LCP	Local Control Panel(현장 제어 패널)
MCT	Motion Control Tool(모션컨트롤 소프트웨어)
MM	Memory Module(메모리 모듈)
MMP	Memory Module Programmer(메모리 모듈 프로그래머)
n_s	Synchronous motor speed(동기식 모터 회전수)
$P_{M,N}$	Nominal motor power(모터 정격 출력)
PELV	Protective Extra Low Voltage(방호초저전압)
PCB	Printed Circuit Board(인쇄회로기판)
PM Motor	Permanent magnet motor(영구 자석 모터)
PUD	Power Unit Data(전원부 데이터)
PWM	Pulse width modulation(펄스 폭 변조)
RPM	Revolutions Per Minute(분당 회전수)
SIVP	Specific Initialization Values and Protection(특정 초기화 값 및 보호)
STO	Safe Torque Off
T_{LIM}	Torque Limit(토오크 한계)
$U_{M,N}$	Nominal motor voltage(모터 정격 전압)

표 10.1 기호 및 약어

규약

- 그림에서 모든 치수는 [mm] (인치) 단위입니다.
- 별표(*)는 파라미터의 초기 설정을 나타냅니다.
- 번호 목록은 절차를 의미합니다.
- 글머리 기호(Bullet) 목록은 기타 정보를 의미합니다.
- 기울임꼴 텍스트는 다음을 의미합니다.
  - 상호 참조
  - 링크.
  - 파라미터명.

10.2 파라미터 메뉴 구조

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

0- 운전/표시**
0-0* 기본 설정
0-01 언어
*[0] 영어
[1] Deutsch
[2] Francais
[3] Dansk
[4] 스페인어
[5] Italiano
[28] 브라질 포르투갈어
0-02 모터 속도 단위
[0] RPM
*[1] Hz
0-03 지역 설정
[0] 국제 표준
[1] 북미
0-04 전원 운전 허용 상태
[0] 재개
*[1] 강제정지, 지령=이전
[2] 강제 정지, 지령=0
0-06 그리드유형
[0] 200-240V/50Hz/IT 그리드
[1] 200-240V/50Hz/델타
[2] 200-240V/50Hz
[10] 380-440V/50Hz/IT 그리드
[11] 380-440V/50Hz/델타
[12] 380-440V/50Hz
[20] 440-480V/50Hz/IT 그리드
[21] 440-480V/50Hz/델타
[22] 440-480V/50Hz
[100] 200-240V/60Hz/IT 그리드
[101] 200-240V/60Hz/델타
[102] 200-240V/60Hz
[110] 380-440V/60Hz/IT 그리드
[111] 380-440V/60Hz/델타
[112] 380-440V/60Hz
[120] 440-480V/60Hz/IT 그리드
[121] 440-480V/60Hz/델타
[122] 440-480V/60Hz
0-07 자동 직류 제동
[0] 꺼짐
*[1] 켜짐
0-1* 셋업 처리
0-10 활성 셋업
*[1] 셋업 1
[2] 셋업 2
[3] 셋업 3
[4] 셋업 4
[9] 다중 셋업
0-11 프로그래밍 설정
[1] 셋업 1
[2] 셋업 2
[3] 셋업 3
[4] 셋업 4
*[9] 활성 셋업
0-12 다음에 링크된 설정
[0] 링크 안됨
*[20] 링크됨
0-14 읽기: 설정/채널 편집
-2147483647 - 2147483647 *0
0-16 어플리케이션 선택
*[0] 없음
[1] 단순 공정 폐회로
[2] 현장/원격
[3] 속도 개회로
[4] 단순 속도 폐회로
[5] 다중 속도
[6] OGD LA10
[7] OGD V210
[8] 호이스트
0-2* LCP 디스플레이
0-20 소형 표시 1.1
[0] 없음
[37] 표시 문자 1
[38] 표시 문자 2
[39] 표시 문자 3
[748] PCD 피드포워드
[953] 프로피버스 경고 워드
[1005 전송오류 카운터 읽기
]
[1006 수신오류 카운터 읽기
]
[1230 경고 파라미터
]
[1501 구동 시간
]
[1502 kWh 카운터
]
[1600 제어 워드
]
[1601 지령 [단위]
]
*[160 지령 [%]
2]
[1603 상태 워드
]
[1605 실제 제어변수 값 [%]
]
[1609 사용자 정의 읽기
]
[1610 출력 [kW]
]
[1611 출력 [HP]
]
[1612 모터 전압
]
[1613 주파수
]
[1614 모터 전류
]
[1615 주파수 [%]
]
[1616 토오크 [Nm]
]
[1617 속도 [RPM]
]
[1618 모터 과열
]
[1620 모터각
]
[1622 토오크 [%]
]
[1630 DC 링크 전압
]
[1633 제동 에너지/2분
]
[1634 방열판 온도
]
[1635 인버터 과열
]
[1636 인버터 정격 전류
]
[1637 인버터 최대 전류
]
[1638 SL 컨트롤러 상태
]
[1639 제어카드 온도
]
[1650 외부 지령
]
[1652 피드백 [단위]
]
[1653 디지털 전위차계 지령
]
[1657 피드백 [RPM]
]
[1660 디지털 입력
]
[1661 단자 53 설정
]
[1662 아날로그 입력 53
]
[1663 단자 54 설정
]
[1664 아날로그 입력 54
]
[1665 아날로그 출력 42 [mA]
]
[1666 디지털 출력
]
[1667 펄스 입력 29 [Hz]
]
[1668 펄스 입력 33 [Hz]
]
[1669 펄스 출력 27 [Hz]
]
[1671 릴레이 출력
]
[1672 카운터 A
]
[1673 카운터 B
]
[1674 정밀 정지 카운터
]
[1680 필드버스 제어워드 1
]
[1682 필드버스 지령 1
]
[1684 통신 옵션 STW
]
[1685 FC 포트 제어워드 1
]
[1686 FC 포트 지령 1
]
[1690 알람 워드
]
[1691 알람 워드 2
]
[1692 경고 워드
]
[1693 경고 워드 2
]
[1694 확장형 상태 워드
]
[1695 확장형 상태 워드 2
]
[1697 알람 워드 3
]
[1698 경고 워드 3
]
[1890 공정 PID 오차
]
[1891 공정 PID 출력
]
[1892 공정 PID 클램프 출력
]
[1893 공정 PID 게인 반영 출력
]
[2117 확장형 1 지령 [단위]
]
[2118 확장형 1 피드백 [단위]
]
[2119 확장형 1 출력 [%]
]
[3401 PCD 1 어플리케이션 쓰기
]
[3402 PCD 2 어플리케이션 쓰기
]
[3403 PCD 3 어플리케이션 쓰기
]
[3404 PCD 4 어플리케이션 쓰기
]
[3405 PCD 5 어플리케이션 쓰기
]
[3406 PCD 6 어플리케이션 쓰기
]
[3407 PCD 7 어플리케이션 쓰기
]
[3408 PCD 8 어플리케이션 쓰기
]
[3409 PCD 9 어플리케이션 쓰기
]
[3410 PCD 10 어플리케이션 쓰기
]
[3421 PCD 1 어플리케이션 읽기
]
[3422 PCD 2 어플리케이션 읽기
]
[3423 PCD 3 어플리케이션 읽기
]
[3424 PCD 4 어플리케이션 읽기
]
[3425 PCD 5 어플리케이션 읽기
]
[3426 PCD 6 어플리케이션 읽기
]
[3427 PCD 7 어플리케이션 읽기
]
[3428 PCD 8 어플리케이션 읽기
]
[3429 PCD 9 어플리케이션 읽기
]
[3430 PCD 10 어플리케이션 읽기
]
[3450 실제 위치
]
[3456 트랙 오차
]
0-21 소형 표시 1.2
0-20과 동일한 선택항목
0-22 소형 표시 1.3
0-20과 동일한 선택항목
0-23 둘째 줄 표시
0-20과 동일한 선택항목
0-24 셋째 줄 표시
0-20과 동일한 선택항목
0-3* LCP사용자읽기
0-30 사용자 정의 읽기 단위
[0] 없음
*[1] %
[5] PPM
[10] 1/min
[11] RPM
[12] PULSE/s
[20] l/s
[21] l/min
[22] l/h
[23] m³/초
[24] m³/min
[25] m³/시
[30] kg/s
[31] kg/min
[32] kg/h
[33] t/min
[34] t/h
[40] m/s
[41] m/min
[45] m
[60] °C
[70] mbar
[71] bar
[72] Pa
[73] kPa

[74] m WG
[80] kW
[120] GPM
[121] gal/s
[122] gal/min
[123] gal/h
[124] CFM
[127] ft³/h
[140] ft/s
[141] ft/min
[160] °F
[170] psi
[171] lb/in2
[172] in WG
[173] ft WG
[180] HP
0-31 사용자 정의 읽기 최소값
0 - 999999.99 사용자정의읽기단위
*0 사용자정의읽기단위
0-32 사용자 정의 읽기 최대값
0.0 - 999999.99 사용자정의읽기단위 *100 사용자정의읽기단위
0-37 표시 문자 1
0 - 0 *
0-38 표시 문자 2
0 - 0 *
0-39 표시 문자 3
0 - 0 *

0-4* LCP 키패드
0-40 LCP의 [Hand on] 키
[0] Disabled (사용안함)
*[1] 사용함
0-42 LCP의 [Auto on] 키
[0] Disabled (사용안함)
*[1] 사용함
0-44 LCP의 [Off/Reset] 키
[0] Disabled (사용안함)
*[1] 사용함
[7] 리셋만 사용함

0-5* 복사/저장
0-50 LCP 복사
*[0] 복사하지 않음
[1] 모두 업로드
[2] 모두 다운로드
[3] 용량 제외 다운로드
0-51 셋업 복사
*[0] 복사하지 않음
[1] 셋업 1에서 복사
[2] 셋업 2에서 복사
[3] 셋업 3에서 복사
[4] 셋업 4에서 복사
[9] 초기 셋업에서 복사

0-6* 비밀번호
0-60 주 메뉴 비밀번호
0 - 999 *0

1- 부하/모터**

1-0* 일반 설정
1-00 구성 모드
*[0] 개회로
[1] 속도 폐회로
[2] 토오크 폐회로
[3] 공정 폐회로
[4] 토오크 개회로
[7] 확장형PID(속도개회로)
1-01 모터 제어 방식
[0] U/f
*[1] VVC+
1-03 토오크 특성
*[0] 일정 토오크
[1] 가변 토오크
[2] 자동 에너지 최적화 CT
1-06 시계 방향
*[0] 정
[1] 역
1-08 모터 제어 대역폭
[0] 높음 경고
[1] 중간
[2] 낮음 경고
[3] 적용 1
[4] 적용 2

1-1* 모터 선택
1-10 모터 구조
*[0] 비동기형
[1] PM,비돌극SPM
[3] PM, salient IPM (자석철각IPM)
1-14 댐핑 게인
0 - 250 % *120 %
1-15 저속 필터 시상수
0.01 - 20 s *용량에 따라 다름
1-16 고속 필터 시상수
0.01 - 20 s *용량에 따라 다름
1-17 전압 필터 시상수
0.001 - 1 s *용량에 따라 다름

1-2* 모터 데이터
1-20 모터 출력
[2] 0.12 kW - 0.16 hp
[3] 0.18 kW - 0.25 hp
[4] 0.25 kW - 0.33 hp
[5] 0.37 kW - 0.5 hp
[6] 0.55 kW - 0.75 hp
[7] 0.75 kW - 1 hp
[8] 1.1 kW - 1.5 hp
[9] 1.5 kW - 2 hp
[10] 2.2 kW - 3 hp
[11] 3 kW - 4 hp
[12] 3.7 kW - 5 hp
[13] 4 kW - 5.4 hp
[14] 5.5 kW - 7.5 hp
[15] 7.5 kW - 10 hp
[16] 11 kW - 15 hp
[17] 15 kW - 20 hp
[18] 18.5 kW - 25 hp
[19] 22 kW - 30 hp
[20] 30 kW - 40 hp
1-22 모터 전압
50 - 1000 V *용량에 따라 다름
1-23 모터 주파수
20 - 500 Hz *용량에 따라 다름
1-24 모터 전류
0.01 - 1000.00 A *용량에 따라 다름
1-25 모터 정격 회전수
50 - 60000 RPM *용량에 따라 다름
1-26 모터 연속 정격 토오크
0.1 - 10000.0 Nm *용량에 따라 다름
1-29 자동 모터 최적화(AMA)
*[0] 꺼짐
[1] 완전 AMA 사용함
[2] 축소 AMA 사용함

1-3* 고급 모터 데이터 I
1-30 고정자 저항 (Rs)
0.0 - 9999.000 Ohm *용량에 따라 다름
1-31 회전자 저항 (Rr)
0 - 9999.000 Ohm *용량에 따라 다름
1-33 고정자 누설 리액턴스 (X1)
0.0 - 9999.000 Ohm *용량에 따라 다름
1-35 주 리액턴스 (Xh)
0.0 - 9999.00 Ohm *용량에 따라 다름
1-37 d축 인덕턴스(Ld)
0 - 65535 mH *용량에 따라 다름
1-38 q축 인덕턴스 (Lq)
0.000 - 65535 mH *용량에 따라 다름
1-39 모터 극수
2 - 100 *용량에 따라 다름

1-4* 고급 모터 데이터 II
1-40 1000 RPM에서의 역기전력
1 - 9000 V *용량에 따라 다름
1-42 모터 케이블 길이
0 - 100 m *50 m
1-43 모터 케이블 길이 피트
0 - 328 ft *164 ft
1-44 d축 인덕턴스 Sat. (LdSat)
0 - 65535 mH *용량에 따라 다름
1-45 q축 인덕턴스 Sat. (LqSat)
0 - 65535 mH *용량에 따라 다름
1-46 위치 감지 게인
20 - 200 % *100 %
1-48 d축의 최소 인덕턴스 기준 전류
20 - 200 % *100 %
1-49 q축의 최소 인덕턴스 기준 전류
20 - 200 % *100 %

1-5* 부하 독립적 설정
1-50 0 속도에서의 모터 자화
0 - 300 % *100 %
1-52 최소 속도의 일반 자화 [Hz]
0.1 - 10.0 Hz *1 Hz
1-55 U/f 특성 - U
0 - 1000 V *용량에 따라 다름
1-56 U/f 특성 - F
0 - 500.0 Hz *용량에 따라 다름

1-6* 부하 의존적 설정
1-60 저속 부하 보상
0 - 300 % *100 %
1-61 고속 부하 보상
0 - 300 % *100 %
1-62 슬립 보상
-400 - 400.0 % *용량에 따라 다름
1-63 슬립 보상 시상수
0.05 - 5 s *0.1 s
1-64 공진 제거
0 - 500 % *100 %
1-65 공진 제거 시상수
0.001 - 0.05 s *0.005 s
1-66 저속에서의 최소 전류
0 - 120 % *50 %

1-7* 기동 조정
1-70 기동 모드
*[0] 회전자 감지
[1] 파킹
1-71 기동 지연
0 - 10 s *0 s
1-72 기동 기능
[0] DC 유지/지연 시간
[1] DC 제동/지연 시간
*[2] 코스팅/지연 시간
[3] 시계방향 기동속도
[4] 수평 운전
[5] VVC+ 시계방향
1-73 플라잉 기동
*[0] Disabled (사용안함)
[1] 사용함
[2] 항상 사용함
[3] 지령 방향 사용함
[4] 지령 방향 항상 사용함
1-75 기동 속도 [Hz]
0 - 500.0 Hz *용량에 따라 다름
1-76 기동 전류
0 - 1000 A *용량에 따라 다름
1-78 압축기 기동 최대 속도[Hz]
0 - 500 Hz *0 Hz
1-79 압축기 기동 후 트립 시까지 최대시간
0 - 10 s *5 s

1-8* 정지 조정
1-80 정지 시 기능
*[0] 코스팅(프리런)
[1] DC 유지/모터 예열
[3] 사전 자화
1-82 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [Hz]
0 - 20 Hz *0 Hz
1-83 정밀 정지 기능
*[0] 정밀 가감속 정지
[1] 카운터 (리셋)
[2] 카운터
[3] 보상
[4] 보상 카운터 (리셋)
[5] 보상 카운터
1-84 정밀 정지 카운터값
0 - 999999999 *100000
1-85 정밀 정지 속도 보상 지연
0 - 100 ms *10 ms
1-88 교류 제동 게인
1.0 - 2.0 *1.4

1-9* 모터 온도
1-90 모터 써멀 보호
*[0] 보호하지 않음
[1] 써미스터 경고
[2] 써미스터 트립
[3] ETR 경고 1
[4] ETR 트립 1
[22] ETR 트립 - 확장 감지
1-93 써미스터 소스
*[0] 없음
[1] 아날로그 입력 53
[2] 아날로그 입력 54
[3] 디지털 입력 18
[4] 디지털 입력 19
[5] 디지털 입력 32
[6] 디지털 입력 33

2- 제동 장치**

2-0* DC 제동
2-00 직류 유지/모터 예열 전류
0 - 160 % *50 %
2-01 직류 제동 전류
0 - 150 % *50 %
2-02 직류 제동 시간
0 - 60 s *10 s
2-04 직류 제동 동작 속도
0 - 500 Hz *0 Hz
2-06 파킹 전류
0 - 150 % *100 %
2-07 파킹 시간
0.1 - 60 s *3 s

2-1* 제동 에너지 기능
2-10 제동 기능
*[0] 꺼짐
[1] 저항 제동
[2] 교류 제동
2-11 제동 저항 (ohm)
0 - 6200 Ohm *용량에 따라 다름
2-12 제동 동력 한계 (kW)
0.001 - 2000 kW *용량에 따라 다름
2-14 제동 전압 감소
0 - 500 V *0 V
2-16 교류 제동, 최대 전류
0 - 160 % *100 %
2-17 과전압 제어
*[0] Disabled (사용안함)
[1] 사용함(정지시 제외)
[2] 사용함
2-19 과전압 이득
0 - 200 % *100 %

2-2* 기계식 제동 장치
2-20 브레이크 개방 전류
0 - 100 A *0 A
2-22 브레이크 동작 속도 [Hz]

Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

0 - 400 Hz *0 Hz
2-23 브레이크 동작 지연 시간
0 - 5 s *0 s
2-3* 고급 기계식 제동
2-39 기계식 제동(방향 변경 포함)
*[0] 꺼짐
[1] 켜짐
[2] 켜짐(기동 지연 포함)
3- 지령/가감속**
3-0* 지령 한계
3-00 지령 범위
*[0] 최소 - 최대
[1] -최대 - +최대
3-01 지령/피드백 단위
[0] 없음
[1] %
[2] RPM
[3] Hz
[4] Nm
[5] PPM
[10] 1/min
[12] PULSE/s
[20] l/s
[21] l/min
[22] l/h
[23] m³/초
[24] m³/min
[25] m³/시
[30] kg/s
[31] kg/min
[32] kg/h
[33] t/min
[34] t/h
[40] m/s
[41] m/min
[45] m
[60] °C
[70] mbar
[71] bar
[72] Pa
[73] kPa
[74] m WG
[80] kW
[120] GPM
[121] gal/s
[122] gal/min
[123] gal/h
[124] CFM
[125] ft³/s
[126] ft³/min
[127] ft³/h
[130] lb/s
[131] lb/min
[132] lb/h
[140] ft/s
[141] ft/min
[145] ft
[150] lb ft
[160] °F
[170] psi
[171] lb/in2
[172] in WG
[173] ft WG
[180] HP
3-02 최소 지령
-4999.0 - 4999 지령피드백단위 *0 지령피드백단위
3-03 최대 지령
-4999.0 - 4999 지령피드백단위 *용량에 따라 다름
3-04 지령 기능
*[0] 합계
[1] 외부/프리셋
3-1* 지령
3-10 프리셋 지령
-100 - 100 % *0 %
3-11 조그 속도 [Hz]
0 - 500.0 Hz *5 Hz
3-12 캐치업/슬로우다운 값
0 - 100 % *0 %
3-14 프리셋 상대 지령
-100 - 100 % *0 %
3-15 지령 1 소스
[0] 기능 없음
*[1] 아날로그 입력 53
[2] 아날로그 입력 54
[7] 주파수 입력 29
[8] 주파수 입력 33
[11] 현장 버스통신 지령
[20] 디지털 가변 저항기
[32] 버스통신 PCD
3-16 지령 2 소스
3-15와 동일한 선택항목
3-17 지령 3 소스
3-15와 동일한 선택항목
3-18 상대 스케일링 지령 리소스
*[0] 기능 없음
[1] 아날로그 입력 53
[2] 아날로그 입력 54
[7] 주파수 입력 29
[8] 주파수 입력 33
[11] 현장 버스통신 지령
3-3* 일반 가감속 설정
3-31 감속(방향 변경 포함)
*[0] 꺼짐
[1] 1 감속 시간
[2] 2 감속 시간
[3] 3 감속 시간
[4] 4 감속 시간
[9] 순간 정지 가감속 시간
3-4* 가감속 1
3-40 가감속 1 유형
*[0] 선형
[1] 사인 가감속
[2] 사인 2 가감속
3-41 1 가속 시간
0.01 - 3600 s *용량에 따라 다름
3-42 1 감속 시간
0.01 - 3600 s *용량에 따라 다름
3-5* 가감속 2
3-4*와 동일한 내용
3-6* 가감속 3
3-4*와 동일한 내용
3-7* 가감속 4
3-4*와 동일한 내용
3-8* 기타 가감속
3-80 조그 가/감속 시간
0.01 - 3600 s *용량에 따라 다름
3-81 순간 정지 가감속 시간
0.01 - 3600 s *용량에 따라 다름
3-9* DP 미터
3-90 단계별 크기
0.01 - 200 % *0.10 %
3-92 전력 복구
*[0] 꺼짐
[1] 켜짐
3-93 최대 한계
-200 - 200 % *100 %
3-94 최소 한계
-200 - 200 % *-100 %
3-95 가감속 지연
0 - 3600000 ms *1000 ms
3-96 최대 한계 스위칭 지령
0 - 200 % *25 %
4- 한계/경고**
4-1* 모터 한계
4-10 모터 회전 방향
*[0] 시계 방향
[2] 양방향
4-11 모터의 저속 한계 [RPM]
0 - 1500 RPM *용량에 따라 다름
4-12 모터의 저속 한계 [Hz]
0 - 400.0 Hz *0 Hz
4-13 모터의 고속 한계 [RPM]
0 - 60000 RPM *용량에 따라 다름
4-14 모터 속도 상한 [Hz]
0.1 - 500 Hz *65 Hz
4-16 모터 운전의 토오크 한계
0 - 1000 % *용량에 따라 다름
4-17 재생 운전의 토오크 한계
0 - 1000 % *100 %
4-18 전류 한계
0 - 1000 % *용량에 따라 다름
4-19 최대 출력 주파수
0 - 500 Hz *용량에 따라 다름
4-2* 한계 상수
4-20 토오크 한계 상수 소스
*[0] 기능 없음
[2] 아날로그입력 53
[4] 아날입력53인버스
[6] 아날로그입력 54
[8] 아날입력54인버스
4-21 속도 한계 상수 소스
*[0] 기능 없음
[2] 아날로그입력 53
[4] 아날입력53인버스
[6] 아날로그입력 54
[8] 아날입력54인버스
4-22 기동 부스트
*[0] 꺼짐
[1] 켜짐
4-3* 모터 피드백 감시
4-30 모터 피드백 손실 기능
[0] Disabled (사용안함)
[1] 경고
*[2] 트립
[3] 조그
[4] 출력 고정
[5] 최대 속도
[6] 개회로 전환
4-31 모터 피드백 속도 오차
0 - 50 Hz *20 Hz
4-32 모터 피드백 손실 시간 초과
0 - 60 s *0.05 s
4-4* 조정 경고 2
4-40 주파수 낮음 경고
0 - 500 Hz *용량에 따라 다름
4-41 주파수 높음 경고
0 - 500 Hz *용량에 따라 다름
4-42 조정 가능 온도 경고
0 - 200 *0
4-5* 조정 경고
4-50 저전류 경고
0 - 500 A *0 A
4-51 고전류 경고
0 - 500.00 A *용량에 따라 다름
4-54 지령 낮음 경고
-4999 - 4999 *-4999
4-55 지령 높음 경고
-4999 - 4999 *4999
4-56 피드백 낮음 경고
-4999 - 4999 공정제어단위 *-4999 공정제어단위
4-57 피드백 높음 경고
-4999 - 4999 공정제어단위 *4999 공정제어단위
4-58 모터 결상 시 기능
[0] 꺼짐
*[1] 켜짐
4-6* 속도 바이패스
4-61 바이패스 구간 시작 속도[Hz]
0 - 500 Hz *0 Hz
4-63 바이패스 구간 끝 속도[Hz]
0 - 500 Hz *0 Hz
5- 디지털 입/출력**
5-0* 디지털 I/O 모드
5-00 디지털 입력 모드
*[0] PNP
[1] NPN
5-01 단자 27 모드
*[0] 입력
[1] 출력
5-1* 디지털 입력
5-10 단자 18 디지털 입력
[0] 운전하지 않음
[1] 리셋
[2] 코스팅 인버스
[3] 코스팅리셋인버스
[4] 순간 정지 인버스
[5] 직류제동 인버스
[6] 정지 인버스
*[8] 기동
[9] 펄스 기동
[10] 역회전
[11] 역회전 기동
[12] 정회전 기동 허용
[13] 역회전 기동 허용
[14] 조그
[15] 프리셋 지령 개시
[16] 프리셋 지령 비트 0
[17] 프리셋 지령 비트 1
[18] 프리셋 지령 비트 2
[19] 지령 고정
[20] 출력 고정
[21] 가속
[22] 감속
[23] 셋업 선택 비트 0
[24] 셋업 선택 비트 1
[26] 정밀 정지 인버스
[27] 정밀 기동, 정지
[28] 캐치업
[29] 슬로우 다운
[34] 가감속 비트 0
[35] 가감속 비트 1
[40] 펄스 정밀 기동
[41] 정밀정지 인버스
[45] 역회전 펄스 기동
[51] 외부 인터록
[55] 디지털Pot증가
[56] 디지털Pot감소
[57] DP 기억값 소거
[58] DigiPot 호이스트
[60] 카운터 A (증가)
[61] 카운터 A (감소)
[62] 카운터 A 리셋
[63] 카운터 B (증가)
[64] 카운터 B (감소)
[65] 카운터 B 리셋
[72] PID 오차 반전
[73] PID I 파트 리셋
[74] PID 사용
[150] 홈으로 이동
[151] 홈 지령 스위치
[155] HW 한계 정방향 인버스
[156] HW 한계 역방향 인버스
[157] 위치 순간 정지 인버스
[160] 목표 위치로 이동
[162] 위치 인덱스 비트0
[163] 위치 인덱스 비트1
[164] 위치 인덱스 비트2
[171] 한계 스위칭 시계방향 인버스
[172] 한계 스위칭 시계반대방향 인버스
5-11 단자 19 디지털 입력
5-10과 동일한 선택항목
5-12 단자 27 디지털 입력

Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

[0] 운전하지 않음
[1] 리셋
[2] 코스팅 인버스
[3] 코스팅리셋인버스
[4] 순간 정지 인버스
[5] 직류제동 인버스
[6] 정지 인버스
[8] 기동
[9] 펄스 기동
[10] 역회전
[11] 역회전 기동
[12] 정회전 기동 허용
[13] 역회전 기동 허용
[14] 조그
[15] 프리셋 지령 개시
[16] 프리셋 지령 비트 0
[17] 프리셋 지령 비트 1
[18] 프리셋 지령 비트 2
[19] 지령 고정
[20] 출력 고정
[21] 가속
[22] 감속
[23] 셋업 선택 비트 0
[24] 셋업 선택 비트 1
[28] 캐치업
[29] 슬로우 다운
[34] 가감속 비트 0
[35] 가감속 비트 1
[45] 역회전 펄스 기동
[51] 외부 인터록
[55] 디지털Pot증가
[56] 디지털Pot감소
[57] DP 기억값 소거
[58] DigiPot 호이스트
[60] 카운터 A (증가)
[61] 카운터 A (감소)
[62] 카운터 A 리셋
[63] 카운터 B (증가)
[64] 카운터 B (감소)
[65] 카운터 B 리셋
[72] PID 오차 반전
[73] PID I 파트 리셋
[74] PID 사용
[150] 홈으로 이동
[151] 홈 지령 스위치
[155] HW 한계 정방향 인버스
[156] HW 한계 역방향 인버스
[157] 위치 순간 정지 인버스
[160] 목표 위치로 이동
[162] 위치 인덱스 비트0
[163] 위치 인덱스 비트1
[164] 위치 인덱스 비트2
[171] 한계 스위칭 시계방향 인버스
[172] 한계 스위칭 시계반대방향 인버스
5-13 단자 29 디지털 입력
5-12와 동일한 선택항목
[30] 카운터 입력
[32] 펄스 입력
[83] 엔코더 입력 Z
5-14 단자 32 디지털 입력
5-12와 동일한 선택항목
[82] 엔코더 입력 B
5-15 단자 33 디지털 입력
5-12와 동일한 선택항목
[30] 카운터 입력
[32] 펄스 입력
[81] 엔코더 입력 A
5-19 단자 37/38 안전 정지
*[1] 안전 정지 알람
[3] 안전 정지 경고

5-3* 디지털 출력

5-30 단자 27 디지털 출력
*[0] 운전하지 않음
[1] 제어 준비
[2] 운전 준비
[3] 인버터준비RC
[4] 사용가능/경고없음
[5] 구동
[6] 구동 / 경고 없음
[7] 범위내구동/경고X
[8] 지령시구동/경고X
[9] 알람
[10] 알람 또는 경고
[11] 토오크 한계 도달
[12] 전류 범위 초과
[13] 하한전류보다낮음
[14] 상한 전류보다 높음
[15] 주파수 범위 초과
[16] 주파수 하한 미만
[17] 주파수 상한 이상
[18] 피드백 범위 초과
[19] 피드백 하한 이하
[20] 피드백 상한 이상
[21] 과열 경고
[22] 준비,과열경고없음
[23] 원격 준비, 과열 경고 없음
[24] 준비됨, 전압 OK
[25] 역회전
[26] 버스통신 OK
[27] 토오크 한계 및 정지
[28] 제동장치,경고없음
[29] 제동준비,무결함
[30] 제동장치결함(IGBT)
[31] 릴레이 123
[32] 기계식 제동장치 제어
[36] 제어 워드 비트 11
[37] 제어 워드 비트 12
[40] 지령 범위 초과
[41] 지령 하한 미만
[42] 지령 상한 초과
[43] 확장형 PID 한계
[45] 버스통신 제어
[46] 버스통신 제어, 타임아웃: 켜짐
[47] 버스통신 제어, 타임아웃: 꺼짐
[55] 펄스 출력
[56] 방열판 청소 경고, 높음
[60] 비교기 0
[61] 비교기 1
[62] 비교기 2
[63] 비교기 3
[64] 비교기 4
[65] 비교기 5
[70] 논리 규칙 0
[71] 논리 규칙 1
[72] 논리 규칙 2
[73] 논리 규칙 3
[74] 논리 규칙 4
[75] 논리 규칙 5
[80] SL 디지털 출력 A
[81] SL 디지털 출력 B
[82] SL 디지털 출력 C
[83] SL 디지털 출력 D
[91] 엔코더 신호 분배 출력 A
[160] 알람 없음
[161] 역회전 구동
[165] 현장 지령 가동
[166] 원격 지령 가동
[167] 기동 명령 동작
[168] 수동 운전 모드
[169] 자동 운전 모드
[170] 홈 복귀 완료
[171] 목표 위치 도달
[172] 위치 제어 결함
[173] 위치제어, 기계식 제동장치
[190] STO 기능 활성화
[193] 슬립 모드
[194] 벨트 파손시 동작설정
[239] STO 기능 결함
5-34 작동 지연, 디지털 출력
0 - 600 s *0.01 s
5-35 차단 지연, 디지털 출력
0 - 600 s *0.01 s

5-4* 릴레이

5-40 릴레이 기능
[0] 운전하지 않음
*[1] 제어 준비
[2] 운전 준비
[3] 인버터준비RC
[4] 사용가능/경고없음
[5] 구동
[6] 구동 / 경고 없음
[7] 범위내구동/경고X
[8] 지령시구동/경고X
[9] 알람
[10] 알람 또는 경고
[11] 토오크 한계 도달
[12] 전류 범위 초과
[13] 하한전류보다낮음
[14] 상한 전류보다 높음
[15] 주파수 범위 초과
[16] 주파수 하한 미만
[17] 주파수 상한 이상
[18] 피드백 범위 초과
[19] 피드백 하한 이하
[20] 피드백 상한 이상
[21] 과열 경고
[22] 준비,과열경고없음
[23] 원격 준비, 과열 경고 없음
[24] 준비됨, 전압 OK
[25] 역회전
[26] 버스통신 OK
[27] 토오크 한계 및 정지
[28] 제동장치,경고없음
[29] 제동준비,무결함
[30] 제동장치결함(IGBT)
[31] 릴레이 123
[32] 기계식 제동장치 제어
[36] 제어 워드 비트 11
[37] 제어 워드 비트 12
[40] 지령 범위 초과
[41] 지령 하한 미만
[42] 지령 상한 초과
[45] 버스통신 제어
[46] 버스통신 제어, 타임아웃: 켜짐
[47] 버스통신 제어, 타임아웃: 꺼짐
[56] 방열판 청소 경고, 높음
[60] 비교기 0
[61] 비교기 1
[62] 비교기 2
[63] 비교기 3
[64] 비교기 4
[65] 비교기 5
[70] 논리 규칙 0
[71] 논리 규칙 1
[72] 논리 규칙 2
[73] 논리 규칙 3
[74] 논리 규칙 4
[75] 논리 규칙 5
[80] SL 디지털 출력 A
[81] SL 디지털 출력 B
[82] SL 디지털 출력 C
[83] SL 디지털 출력 D
[160] 알람 없음
[161] 역회전 구동
[165] 현장 지령 가동
[166] 원격 지령 가동
[167] 기동 명령 동작
[168] 수동 운전 모드
[169] 자동 운전 모드
[170] 홈 복귀 완료
[171] 목표 위치 도달
[172] 위치 제어 결함
[173] 위치제어, 기계식 제동장치
[190] STO 기능 활성화
[193] 슬립 모드
[194] 벨트 파손시 동작설정
[239] STO 기능 결함
5-41 작동 지연, 릴레이
0 - 600 s *0.01 s
5-42 차단 지연, 릴레이
0 - 600 s *0.01 s

5-5* 펄스 입력

5-50 단자 29 최저 주파수
0 - 31999 Hz *4 Hz
5-51 단자 29 최고 주파수
1 - 32000 Hz *32000 Hz
5-52 단자 29 최저 지령/피드백 값
-4999 - 4999 *0
5-53 단자 29 최고 지령/피드백 값
-4999 - 4999 *용량에 따라 다름
5-55 단자 33 최저 주파수
0 - 31999 Hz *4 Hz
5-56 단자 33 최고 주파수
1 - 32000 Hz *32000 Hz
5-57 단자 33 최저 지령/피드백 값
-4999 - 4999 *0
5-58 단자 33 최고 지령/피드백 값
-4999 - 4999 *용량에 따라 다름

5-6* 펄스 출력

5-60 단자 27 펄스 출력 변수
*[0] 운전하지 않음
[45] 버스통신 제어
[48] 버스통신시간초과
[100] 출력 주파수
[101] 지령
[102] 공정 피드백
[103] 모터 전류
[104] 출력토크/한계토크
[105] 출력토크/정격토크
[106] 전력
[107] 속도
[109] 최대 출력 주파수
[113] 클램프된 PID 출력
5-62 펄스 출력 최대 주파수 27
4 - 32000 Hz *5000 Hz

5-7* 24V 엔코더 입력

5-70 단자 32/33 분해능
1 - 4096 *1024
5-71 단자 32/33 엔코더 방향
*[0] 시계 방향
[1] 반 시계 방향

5-9* 버스통신 제어

5-90 디지털 및 릴레이 버스통신 제어
0 - 0xFFFFFFFF *0
5-93 펄스 출력 27 버스통신 제어
0 - 100 % *0 %
5-94 펄스 출력 27 시간 초과 프리셋
0 - 100 % *0 %

6- 아날로그 입/출력**

6-0* 아날로그I/O모드

6-00 외부 지령 보호 시간
1 - 99 s *10 s
6-01 외부 지령 보호 시간 기능
*[0] 꺼짐
[1] 출력 고정
[2] 정지
[3] 조그
[4] 최대 속도
[5] 정지 및 트립

6-1* 아날로그 입력 53

6-10 단자 53 최저 전압
0 - 10 V *0.07 V
6-11 단자 53 최고 전압
0 - 10 V *10 V
6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값

-4999 - 4999 *0
6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값
-4999 - 4999 *용량에 따라 다름
6-16 단자 53 필터 시정수
0.01 - 10 s *0.01 s
6-18 단자 53 디지털 입력
*[0] 운전하지 않음
[1] 리셋
[2] 코스팅 인버스
[3] 코스팅리셋인버스
[4] 순간 정지 인버스
[5] 직류제동 인버스
[6] 정지 인버스
[8] 기동
[10] 역회전
[11] 역회전 기동
[12] 정회전 기동 허용
[13] 역회전 기동 허용
[14] 조그
[15] 프리셋 지령 개시
[16] 프리셋 지령 비트 0
[17] 프리셋 지령 비트 1
[18] 프리셋 지령 비트 2
[19] 지령 고정
[20] 출력 고정
[21] 가속
[22] 감속
[23] 셋업 선택 비트 0
[24] 셋업 선택 비트 1
[28] 캐치업
[29] 슬로우 다운
[34] 가감속 비트 0
[35] 가감속 비트 1
[51] 외부 인터록
[55] 디지털Pot증가
[56] 디지털Pot감소
[57] DP 기억값 소거
[58] DigiPot 호이스트
[72] PID 오차 반전
[73] PID I 파트 리셋
[74] PID 사용
[150] 홈으로 이동
[151] 홈 지령 스위치
[155] HW 한계 정방향 인버스
[156] HW 한계 역방향 인버스
[157] 위치 순간 정지 인버스
[160] 목표 위치로 이동
[162] 위치 인덱스 비트0
[163] 위치 인덱스 비트1
[164] 위치 인덱스 비트2
[171] 한계 스위칭 시계방향 인버스
[172] 한계 스위칭 시계반대방향 인버스
6-19 단자 53 모드
*[1] 전압 모드
[6] 디지털 입력

6-2* 아날로그 입력 54

6-20 단자 54 최저 전압
0 - 10 V *0.07 V
6-21 단자 54 최고 전압
0 - 10 V *10 V
6-22 단자 54 최저 전류
0 - 20 mA *4 mA
6-23 단자 54 고전류
0 - 20 mA *20 mA
6-24 단자 54 최저 지령/피드백 값
-4999 - 4999 *0
6-25 단자 54 최고 지령/피드백 값
-4999 - 4999 *용량에 따라 다름
6-26 단자 54 필터 시정수
0.01 - 10 s *0.01 s
6-29 단자 54 모드
[0] 전류 모드
*[1] 전압 모드

6-9* 아날로그/디지털 출력 42

6-90 단자 42 모드
*[0] 0-20mA
[1] 4-20 mA
[2] 디지털 출력
6-91 단자 42 아날로그 출력
*[0] 운전하지 않음
[100] 출력 주파수
[101] 지령
[102] 공정 피드백
[103] 모터 전류
[104] 출력토크/한계토크
[105] 출력토크/정격토크
[106] 전력
[107] 속도
[111] 속도 피드백
[113] 클램프된 PID 출력
[139] 버스통신 제어
[143] 확장형 CL 1
[254] DC 링크 전압
6-92 단자 42 디지털 출력
*[0] 운전하지 않음
[1] 제어 준비
[2] 운전 준비
[3] 인버터준비RC
[4] 사용가능/경고없음
[5] 구동
[6] 구동 / 경고 없음
[7] 범위내구동/경고X
[8] 지령시구동/경고X
[9] 알람
[10] 알람 또는 경고
[11] 토오크 한계 도달
[12] 전류 범위 초과
[13] 하한전류보다낮음
[14] 상한 전류보다 높음
[15] 주파수 범위 초과
[16] 주파수 하한 미만
[17] 주파수 상한 이상
[18] 피드백 범위 초과
[19] 피드백 하한 이하
[20] 피드백 상한 이상
[21] 과열 경고
[22] 준비,과열경고없음
[23] 원격 준비, 과열 경고 없음
[24] 준비됨, 전압 OK
[25] 역회전
[26] 버스통신 OK
[27] 토오크 한계 및 정지
[28] 제동장치,경고없음
[29] 제동준비,무결함
[30] 제동장치결함(IGBT)
[31] 릴레이 123
[32] 기계식 제동장치 제어
[36] 제어 워드 비트 11
[37] 제어 워드 비트 12
[40] 지령 범위 초과
[41] 지령 하한 미만
[42] 지령 상한 초과
[45] 버스통신 제어
[46] 버스통신 제어, 타임아웃: 켜짐
[47] 버스통신 제어, 타임아웃: 꺼짐
[56] 방열판 청소 경고, 높음
[60] 비교기 0
[61] 비교기 1
[62] 비교기 2
[63] 비교기 3
[64] 비교기 4
[65] 비교기 5
[70] 논리 규칙 0
[71] 논리 규칙 1
[72] 논리 규칙 2
[73] 논리 규칙 3
[74] 논리 규칙 4
[75] 논리 규칙 5
[80] SL 디지털 출력 A
[81] SL 디지털 출력 B
[82] SL 디지털 출력 C
[83] SL 디지털 출력 D
[160] 알람 없음
[161] 역회전 구동
[165] 현장 지령 가동
[166] 원격 지령 가동
[167] 기동 명령 동작
[168] 수동 운전 모드
[169] 자동 운전 모드
[170] 홈 복귀 완료
[171] 목표 위치 도달
[172] 위치 제어 결함
[173] 위치제어, 기계식 제동장치
[193] 슬립 모드
[194] 벨트 파손시 동작설정
[198] 인버터 바이패스
6-93 단자 42 최소 출력 범위
0 - 200 % *0 %
6-94 단자 42 최대 출력 범위
0 - 200 % *100 %
6-96 단자 42 출력 버스통신 제어
0 - 16384 *0

7- 컨트롤러**

7-0* 속도 PID 컨트롤러

7-00 속도 PID 피드백 소스
[1] 24V 엔코더
[6] 아날로그 입력 53
[7] 아날로그 입력 54
[8] 주파수 입력 29
[9] 주파수 입력 33
*[20] 없음
7-02 속도 PID 비례 게인
0 - 1 *0.015
7-03 속도 PID 적분 시간
2 - 20000 ms *8 ms
7-04 속도 PID 미분 시간
0 - 200 ms *30 ms
7-05 속도 PID 미분 이득 한계
1 - 20 *5
7-06 속도 PID 저역 통과 필터 시정수
1 - 6000 ms *10 ms
7-07 속도 PID 피드백 기어 비
0.0001 - 32 *1
7-08 속도 PID 피드포워드 상수
0 - 500 % *0 %

7-1* 토크 PID 제어

7-12 토크 PID 비례 게인
0 - 500 % *100 %
7-13 토크 PID 적분 시간
0.002 - 2 s *0.020 s

7-2* 공정제어기 피드백

7-20 공정 폐회로 피드백 1 리소스
*[0] 기능 없음
[1] 아날로그 입력 53
[2] 아날로그 입력 54
[3] 주파수 입력 29
[4] 주파수 입력 33
7-22 공정 폐회로 피드백 2 리소스
*[0] 기능 없음
[1] 아날로그 입력 53
[2] 아날로그 입력 54
[3] 주파수 입력 29
[4] 주파수 입력 33

7-3* 공정 PID 제어

7-30 공정 PID 정/역 제어
*[0] 정
[1] 역
7-31 공정 PID 와인드업 방지
[0] 꺼짐
*[1] 켜짐
7-32 공정 PID 제어 시작 속도
0 - 6000 RPM *0 RPM
7-33 공정 PID 비례 게인
0 - 10 *0.01
7-34 공정 PID 적분 시간
0.10 - 9999 s *9999 s
7-35 공정 PID 미분 시간
0 - 20 s *0 s
7-36 공정 PID 미분 이득 한계
1 - 50 *5
7-38 공정 PID 피드포워드 상수
0 - 200 % *0 %
7-39 지령값 도달 대역폭
0 - 200 % *5 %

7-4* 고급 공정 PID I

7-40 공정 PID I 파트 리셋
*[0] 아니오
[1] 예
7-41 공정 PID 출력 네가티브 클램프
-100 - 100 % *-100 %
7-42 공정 PID 출력 포지티브 클램프
-100 - 100 % *100 %
7-43 최소지령시 공정PID게인스케일
0 - 100 % *100 %
7-44 최대지령시 공정PID게인스케일
0 - 100 % *100 %
7-45 공정 PID 피드포워드 리소스
*[0] 기능 없음
[1] 아날로그 입력 53
[2] 아날로그 입력 54
[7] 주파수 입력 29
[8] 주파수 입력 33
[11] 현장 버스통신 지령
[32] 버스통신 PCD
7-46 공정 PID 피드포워드 정/역 제어
*[0] 정
[1] 역
7-48 PCD 피드포워드
0 - 65535 *0
7-49 공정 PID 출력 정/역 제어
*[0] 정
[1] 역

7-5* 고급 공정 PID II

7-50 공정 PID 확장형 PID
[0] Disabled (사용안함)
*[1] 사용함
7-51 공정 PID 피드포워드 게인
0 - 100 *1
7-52 공정 PID 피드포워드 가속
0.01 - 100 s *0.01 s
7-53 공정 PID 피드포워드 감속
0.01 - 100 s *0.01 s
7-56 공정 PID 지령 필터 시간
0.001 - 1 s *0.001 s
7-57 공정 PID 피드백 필터 시간
0.001 - 1 s *0.001 s

7-6* 피드백 변환

7-60 피드백 1 변환
*[0] 선형
[1] 제곱근
7-62 피드백 2 변환
*[0] 선형
[1] 제곱근

8- 통신 및 옵션**

8-0* 일반 설정

8-01 제어 경로
*[0] 디지털입력 및 CW
[1] 디지털 입력만
[2] 컨트롤 워드만
8-02 제어 소스
[0] 없음
[1] FC 단자
[2] FC USB
[3] 옵션 A
8-03 제어워드 타임아웃 시간

0.5 - 6000 s *1 s
8-04 제어워드 타임아웃 기능
*[0] 꺼짐
[1] 출력 고정
[2] 정지
[3] 조그
[4] 최대 속도
[5] 정지 및 트립
8-07 진단 트리거
*[0] 사용안함
[1] 트리거 알람
[2] 트리거 알람/경고
8-1* 제어 설정
8-10 컨트롤 워드 프로필
*[0] FC 프로필
[1] 프로피dr프로필
[5] ODVA
[7] CANopen DSP 402
8-13 구성 가능한 상태 워드 STW
[0] 기능 없음
*[1] 프로필 기본값
[2] 알람 68전용
[3] 트립 (알람 68 제외)
[10] 디지털입력단자18상태
[11] 디지털입력단자19상태
[12] 디지털입력단자27상태
[13] 디지털입력단자29상태
[14] 디지털입력단자32상태
[15] 디지털입력단자33상태
[21] 과열 경고
[30] 제동장치결함(IGBT)
[40] 지령 범위 초과
[60] 비교기 0
[61] 비교기 1
[62] 비교기 2
[63] 비교기 3
[64] 비교기 4
[65] 비교기 5
[70] 논리 규칙 0
[71] 논리 규칙 1
[72] 논리 규칙 2
[73] 논리 규칙 3
[74] 논리 규칙 4
[75] 논리 규칙 5
[80] SL 디지털 출력 A
[81] SL 디지털 출력 B
[82] SL 디지털 출력 C
[83] SL 디지털 출력 D
[93] 알람68 또는 알람188
8-14 구성 가능한 제어 워드 CTW
[0] 없음
*[1] 프로필 기본값
[2] 해당비트off시CTW유효
[4] PID 오차 반전
[5] PID I 파트 리셋
[6] PID 사용
8-19 제품 코드
0 - 2147483647 *용량에 따라 다름
8-3* FC 포트 설정
8-30 프로토콜
*[0] FC
[2] Modbus RTU
8-31 주소
0.0 - 247 *1
8-32 통신 속도
[0] 2400 Baud
[1] 4800 Baud
[2] 9600 Baud
[3] 19200 Baud
[4] 38400 Baud
[5] 57600 Baud
[6] 76800 Baud
[7] 115200 Baud
8-33 패리티/정지 비트
[0] 짝수p,1정지비트
[1] 홀수p,1정지비트
[2] p없음,1정지비트
[3] p없음,2정지비트
8-35 최소 응답 지연
0.0010 - 0.5 s *0.01 s
8-36 최대 응답 지연
0.1 - 10.0 s *용량에 따라 다름
8-4* FC MC 프로토콜 설정
8-42 PCD 쓰기 구성
[0] 없음
[1] [302] 최소 지령
[2] [303] 최대 지령
[3] [341] 1 가속 시간
[4] [342] 1 감속 시간
[5] [351] 2 가속 시간
[6] [352] 2 감속 시간
[7] [380] 조그 가/감속 시간
[8] [381] 순간 정지 시간
[9] [412] 모터의 저속 한계 [Hz]
[10] [414] 모터 속도 상한 [Hz]
[11] [590] 디지털 및 릴레이 버스통신 제어
[12] [676] 단자 45 출력 버스통신 제어
[13] [696] 단자 42 출력 버스통신 제어
[15] FC 포트 제어워드
[16] FC 포트 지령
8-43 PCD 읽기 구성
[0] 없음
[1] [1500] 운전 시간
[2] [1501] 구동 시간
[3] [1502] kWh 카운터
[4] [1600] 제어 워드
[5] [1601] 지령 [단위]
[6] [1602] 지령 %
[7] [1603] 상태 워드
[8] [1605] 실제 제어변수 값 [%]
[9] [1609] 사용자 정의 읽기
[10] [1610] 출력 [kW]
[11] [1611] 출력 [HP]
[12] [1612] 모터 전압
[13] [1613] 주파수
[14] [1614] 모터 전류
[15] [1615] 주파수 [%]
[16] [1616] 토오크 [Nm]
[17] [1618] 모터 과열
[18] [1630] DC 링크 전압
[19] [1634] 방열판 온도
[20] [1635] 인버터 과열
[21] [1638] SL 컨트롤러 상태
[22] [1650] 외부 지령
[23] [1652] 피드백 [단위]
[24] [1660] 디지털 입력 18,19,27,33
[25] [1661] 단자 53 스위치 설정
[26] [1662] 아날로그 입력 53
[27] [1663] 단자 54 스위치 설정
[28] [1664] 아날로그 입력 54
[29] [1665] 아날로그 출력 42 [mA]
[30] [1671] 릴레이 출력
[31] [1672] 카운터 A
[32] [1673] 카운터 B
[33] [1690] 알람 워드
[34] [1692] 경고 워드
[35] [1694] 확장형 상태 워드
8-5* 디지털/버스
8-50 코스팅 선택
[0] 디지털 입력
[1] 버스 통신
[2] 논리 AND
*[3] 논리 OR
8-51 순간 정지 선택
[0] 디지털 입력
[1] 버스 통신
[2] 논리 AND
*[3] 논리 OR
8-52 직류 제동 선택
[0] 디지털 입력
[1] 버스 통신
[2] 논리 AND
*[3] 논리 OR
8-53 기동 선택
[0] 디지털 입력
[1] 버스 통신
[2] 논리 AND
*[3] 논리 OR
8-54 역회전 선택
[0] 디지털 입력
[1] 버스 통신
[2] 논리 AND
*[3] 논리 OR
8-55 셋업 선택
[0] 디지털 입력
[1] 버스 통신
[2] 논리 AND
*[3] 논리 OR
8-56 프리셋 지령 선택
[0] 디지털 입력
[1] 버스 통신
[2] 논리 AND
*[3] 논리 OR
8-57 프로피드라이브 꺼짐2 선택
[0] 디지털 입력
[1] 버스 통신
[2] 논리 AND
*[3] 논리 OR
8-58 프로피드라이브 꺼짐3 선택
[0] 디지털 입력
[1] 버스 통신
[2] 논리 AND
*[3] 논리 OR
8-7* 프로토콜 SW 버전
8-79 프로토콜 펌웨어 버전
0 - 655 *용량에 따라 다름
8-8* FC 포트 진단
8-80 버스통신 메시지 카운트
0 - 4294967295 *0
8-81 버스통신 오류 카운트
0 - 4294967295 *0
8-82 수신된 슬레이브 메시지 카운트
0 - 4294967295 *0
8-83 슬레이브 오류 카운트
0 - 4294967295 *0
8-84 전송된 슬레이브 메시지 카운트
0 - 4294967295 *0
8-85 슬레이브 타임아웃 오류 카운트
0 - 4294967295 *0
8-88 FC 포트 진단 리셋
*[0] 리셋하지 않음
[1] 카운터 리셋
8-9* 버스통신 피드백
8-90 통신 조그 1속
0 - 1500 RPM *100 RPM
8-91 통신 조그 2속
0 - 1500 RPM *200 RPM
9- 프로피드라이브**
9-00 설정포인트
0 - 65535 *0
9-07 실제 값
0 - 65535 *0
9-15 PCD 쓰기 구성
[0] 없음
[302] 최소 지령
[303] 최대 지령
[312] 캐치업/슬로우다운 값
[341] 1 가속 시간
[342] 1 감속 시간
[351] 2 가속 시간
[352] 2 감속 시간
[380] 조그 가/감속 시간
[381] 순간 정지 가감속 시간
[412] 모터의 저속 한계 [Hz]
[414] 모터 속도 상한 [Hz]
[416] 모터 운전의 토오크 한계
[417] 재생 운전의 토오크 한계
[553] 단자 29 최고 지령/피드백 값
[558] 단자 33 최고 지령/피드백 값
[590] 디지털 및 릴레이 버스통신 제어
[593] 펄스 출력 27 버스통신 제어
[615] 단자 53 최고 지령/피드백 값
[625] 단자 54 최고 지령/피드백 값
[696] 단자 42 출력 버스통신 제어
[748] PCD 피드포워드
[890] 통신 조그 1속
[891] 통신 조그 2속
[1680 필드버스 제어워드 1
]
[1682 필드버스 지령 1
]
[3401 PCD 1 어플리케이션 쓰기
]
[3402 PCD 2 어플리케이션 쓰기
]
[3403 PCD 3 어플리케이션 쓰기
]
[3404 PCD 4 어플리케이션 쓰기
]
[3405 PCD 5 어플리케이션 쓰기
]
[3406 PCD 6 어플리케이션 쓰기
]
[3407 PCD 7 어플리케이션 쓰기
]
[3408 PCD 8 어플리케이션 쓰기
]
[3409 PCD 9 어플리케이션 쓰기
]
[3410 PCD 10 어플리케이션 쓰기
]
9-16 PCD 읽기 구성
[0] 없음
[1500 운전 시간
]
[1501 구동 시간
]
[1502 kWh 카운터
]
[1600 제어 워드
]
[1601 지령 [단위]
]
[1602 지령 [%]
]
[1603 상태 워드
]
[1605 실제 제어변수 값 [%]
]
[1609 사용자 정의 읽기
]
[1610 출력 [kW]
]
[1611 출력 [HP]
]
[1612 모터 전압
]
[1613 주파수
]
[1614 모터 전류
]
[1615 주파수 [%]
]

Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

[1616 토오크 [Nm]
]
[1617 속도 [RPM]
]
[1618 모터 과열
]
[1620 모터각
]
[1622 토오크 [%]
]
[1630 DC 링크 전압
]
[1633 제동 에너지/2분
]
[1634 방열판 온도
]
[1635 인버터 과열
]
[1638 SL 컨트롤러 상태
]
[1639 제어카드 온도
]
[1650 외부 지령
]
[1652 피드백 [단위]
]
[1653 디지털 전위차계 지령
]
[1657 피드백 [RPM]
]
[1660 디지털 입력
]
[1661 단자 53 설정
]
[1662 아날로그 입력 53
]
[1663 단자 54 설정
]
[1664 아날로그 입력 54
]
[1665 아날로그 출력 42 [mA]
]
[1666 디지털 출력
]
[1667 펄스 입력 29 [Hz]
]
[1668 펄스 입력 33 [Hz]
]
[1669 펄스 출력 27 [Hz]
]
[1671 릴레이 출력
]
[1672 카운터 A
]
[1673 카운터 B
]
[1674 정밀 정지 카운터
]
[1684 통신 옵션 STW
]
[1685 FC 포트 제어워드 1
]
[1690 알람 워드
]
[1691 알람 워드 2
]
[1692 경고 워드
]
[1693 경고 워드 2
]
[1694 확장형 상태 워드
]
[1695 확장형 상태 워드 2
]
[1697 알람 워드 3
]
[1698 경고 워드 3
]
[3421 PCD 1 어플리케이션 읽기
]
[3422 PCD 2 어플리케이션 읽기
]
[3423 PCD 3 어플리케이션 읽기
]
[3424 PCD 4 어플리케이션 읽기
]
[3425 PCD 5 어플리케이션 읽기
]
[3426 PCD 6 어플리케이션 읽기
]
[3427 PCD 7 어플리케이션 읽기
]
[3428 PCD 8 어플리케이션 읽기
]
[3429 PCD 9 어플리케이션 읽기
]
[3430 PCD 10 어플리케이션 읽기
]
[3450 실제 위치
]
[3456 트랙 오차
]
9-18 노드 주소
1 - 126 *126
9-19 인버터 유닛 시스템 번호
0 - 65535 *1037
9-22 텔레그램 선택
[1] 표준 텔레그램 1
*[100 없음
]
[101] PPO 1
[102] PPO 2
[103] PPO 3
[104] PPO 4
[105] PPO 5
[106] PPO 6
[107] PPO 7
[108] PPO 8
[200] 사용자텔레그램1
9-23 신호용 파라미터
9-15 및 9-16과 동일한 선택항목
9-27 파라미터 편집
[0] Disabled (사용안함)
*[1] 사용함
9-28 공정 제어
[0] 사용안함
*[1] 주기적 마스터 사용
9-44 결함 메시지 카운터
0 - 65535 *0
9-45 결함 코드
0 - 0 *0
9-47 결함 번호
0 - 0 *0
9-52 결함 상황 카운터
0 - 1000 *0
9-53 프로피버스 경고 워드
0 - 65535 *0
9-63 실제 통신 속도
[0] 9.6 kbit/s
[1] 19.2 kbit/s
[2] 93.75 kbit/s
[3] 187.5 kbit/s
[4] 500 kbit/s
[6] 1500 kbit/s
[7] 3000 kbit/s
[8] 6000 kbit/s
[9] 12000 kbit/s
[10] 31.25 kbit/s
[11] 45.45 kbit/s
*[255 baudrate 없음
]
9-64 장치 ID
0 - 0 *0
9-65 프로필 번호
0 - 0 *0
9-67 제어 워드 1
0 - 65535 *0
9-68 상태 워드 1
0 - 65535 *0
9-70 설정 셋업
[1] 셋업 1
[2] 셋업 2
[3] 셋업 3
[4] 셋업 4
*[9] 활성 셋업
9-71 프로피버스 저장 데이터 값
*[0] 꺼짐
[1] 모든 셋업 저장
9-72 프로피버스드라이브 리셋
*[0] 동작하지 않음
[1] 전원인가 시 리셋
[2] 전원인가리셋준비
[3] 통신 옵션 리셋
9-75 DO ID
0 - 65535 *0
9-80 정의된 파라미터 (1)
0 - 9999 *0
9-81 정의된 파라미터 (2)
0 - 9999 *0
9-82 정의된 파라미터 (3)
0 - 9999 *0
9-83 정의된 파라미터 (4)
0 - 9999 *0
9-84 정의된 파라미터 (5)
0 - 9999 *0
9-85 정의된 파라미터 (6)
0 - 9999 *0
9-90 변경된 파라미터 (1)
0 - 9999 *0
9-91 변경된 파라미터 (2)
0 - 9999 *0
9-92 변경된 파라미터 (3)
0 - 9999 *0
9-93 변경된 파라미터 (4)
0 - 9999 *0
9-94 변경된 파라미터 (5)
0 - 9999 *0
9-99 프로피버스 개정 카운터
0 - 65535 *0

10-** CAN 필드버스

10-0* 공통 설정

10-01 통신속도 선택
[16] 10Kbps
[17] 20Kbps
[18] 50Kbps
*[20] 125 Kbps
[21] 250Kbps
[22] 500Kbps
[23] 800Kbps
[24] 1000Kbps
10-02 노드 ID
1 - 127 *127
10-05 전송오류 카운터 읽기
0 - 255 *0
10-06 수신오류 카운터 읽기
0 - 255 *0

10-3* 파라미터 액세스

10-31 데이터 값 저장
*[0] 꺼짐
[2] 모든 셋업 저장
[3] 편집 설정 저장
10-33 항상 저장
*[0] 꺼짐
[1] 켜짐

12-** 이더넷

12-0* IP 설정

12-00 IP 주소 할당
[0] 수동
[1] DHCP
[2] BOOTP
*[10] DCP
[20] 시작 노드 ID
12-01 IP 주소
0 - 4294967295 *0
12-02 서브넷 마스크
0 - 4294967295 *0
12-03 기본 게이트웨이
0 - 4294967295 *0
12-04 DHCP 서버
0 - 2147483647 *0
12-05 임대 만료
0 - 4294967295 *0
12-06 네임 서버
0 - 4294967295 *0
12-07 도메인 이름
1 - 48 *0
12-08 호스트 이름
1 - 48 *0
12-09 물리적 주소
0 - 17 *0

12-1* 이더넷 링크 파라미터

12-10 링크 상태
*[0] 링크 없음
[1] 링크
12-11 링크 기간
0 - 0 *용량에 따라 다름
12-12 자동 감지
[0] 꺼짐
*[1] 켜짐
12-13 링크 속도
*[0] 없음
[1] 10 Mbps
[2] 100 Mbps
12-14 링크 송수신 방식
[0] 반이중 송수신
*[1] 전이중 송수신
12-18 수퍼바이저 MAC
0 - 2147483647 *0
12-19 수퍼바이저 IP 주소
0 - 2147483647 *0

12-2* 공정 데이터

12-20 제어 인스턴스
0 - 255 *용량에 따라 다름
12-21 공정 데이터 구성 쓰기
[0] 없음
[302] 최소 지령
[303] 최대 지령
[312] 캐치업/슬로우다운 값
[341] 1 가속 시간
[342] 1 감속 시간
[351] 2 가속 시간
[352] 2 감속 시간
[380] 조그 가/감속 시간
[381] 순간 정지 가감속 시간
[412] 모터의 저속 한계 [Hz]
[414] 모터 속도 상한 [Hz]
[416] 모터 운전의 토오크 한계
[417] 재생 운전의 토오크 한계
[553] 단자 29 최고 지령/피드백 값
[558] 단자 33 최고 지령/피드백 값
[590] 디지털 및 릴레이 버스통신 제어
[593] 펄스 출력 27 버스통신 제어
[615] 단자 53 최고 지령/피드백 값
[625] 단자 54 최고 지령/피드백 값

[696] 단자 42 출력 버스통신 제어
[748] PCD 피드포워드
[890] 통신 조그 1속
[891] 통신 조그 2속
[1680 필드버스 제어워드 1
]
[1682 필드버스 지령 1
]
[3401 PCD 1 어플리케이션 쓰기
]
[3402 PCD 2 어플리케이션 쓰기
]
[3403 PCD 3 어플리케이션 쓰기
]
[3404 PCD 4 어플리케이션 쓰기
]
[3405 PCD 5 어플리케이션 쓰기
]
[3406 PCD 6 어플리케이션 쓰기
]
[3407 PCD 7 어플리케이션 쓰기
]
[3408 PCD 8 어플리케이션 쓰기
]
[3409 PCD 9 어플리케이션 쓰기
]
[3410 PCD 10 어플리케이션 쓰기
]
12-22공정 데이터 구성 읽기
[0] 없음
[1500 운전 시간
]
[1501 구동 시간
]
[1502 kWh 카운터
]
[1600 제어 워드
]
[1601 지령 [단위]
]
[1602 지령 [%]
]
[1603 상태 워드
]
[1605 실제 제어변수 값 [%]
]
[1609 사용자 정의 읽기
]
[1610 출력 [kW]
]
[1611 출력 [HP]
]
[1612 모터 전압
]
[1613 주파수
]
[1614 모터 전류
]
[1615 주파수 [%]
]
[1616 토오크 [Nm]
]
[1617 속도 [RPM]
]
[1618 모터 과열
]
[1620 모터각
]
[1622 토오크 [%]
]
[1630 DC 링크 전압
]
[1633 제동 에너지/2분
]
[1634 방열판 온도
]
[1635 인버터 과열
]
[1638 SL 컨트롤러 상태
]
[1639 제어카드 온도
]
[1650 외부 지령
]
[1652 피드백 [단위]
]
[1653 디지털 전위차계 지령
]
[1657 피드백 [RPM]
]
[1660 디지털 입력
]
[1661 단자 53 설정
]
[1662 아날로그 입력 53
]
[1663 단자 54 설정
]
[1664 아날로그 입력 54
]
[1665 아날로그 출력 42 [mA]
]
[1666 디지털 출력
]
[1667 펄스 입력 29 [Hz]
]
[1668 펄스 입력 33 [Hz]
]
[1669 펄스 출력 27 [Hz]
]
[1671 릴레이 출력
]
[1672 카운터 A
]
[1673 카운터 B
]
[1674 정밀 정지 카운터
]
[1684 통신 옵션 STW
]
[1685 FC 포트 제어워드 1
]
[1690 알람 워드
]
[1691 알람 워드 2
]
[1692 경고 워드
]
[1693 경고 워드 2
]
[1694 확장형 상태 워드
]
[1695 확장형 상태 워드 2
]
[1697 알람 워드 3
]
[1698 경고 워드 3
]
[3421 PCD 1 어플리케이션 읽기
]
[3422 PCD 2 어플리케이션 읽기
]
[3423 PCD 3 어플리케이션 읽기
]
[3424 PCD 4 어플리케이션 읽기
]
[3425 PCD 5 어플리케이션 읽기
]
[3426 PCD 6 어플리케이션 읽기
]
[3427 PCD 7 어플리케이션 읽기
]
[3428 PCD 8 어플리케이션 읽기
]
[3429 PCD 9 어플리케이션 읽기
]
[3430 PCD 10 어플리케이션 읽기
]
[3450 실제 위치
]
[3456 트랙 오차
]
12-23공정 데이터 쓰기 용량 구성
8 - 32 *16
12-24공정 데이터 읽기 용량 구성
8 - 32 *16
12-28데이터 값 저장
*[0] 꺼짐
[2] 모든 셋업 저장
12-29항상 저장
*[0] 꺼짐
[1] 켜짐

12-3* EtherNet/IP

12-30경고 파라미터
0 - 2147483647 *0
12-31Net 지령
*[0] 꺼짐
[1] 켜짐
12-32Net 제어
*[0] 꺼짐
[1] 켜짐
12-33CIP 개정
0 - 65535 *용량에 따라 다름
12-34CIP 제품 코드
0 - 65535 *용량에 따라 다름
12-35EDS 파라미터
0 - 0 *0
12-37COS 금지 타이머
0 - 65535 *0
12-38COS 필터
0 - 65535 *0

12-6* 이더넷 PowerLink

12-60노드 ID
1 - 239 *1
12-62SDO 타임아웃
0 - 2000000000 ms *30000 ms
12-63기본 이더넷 타임아웃
0 - 2000000.000 ms *5000.000 ms
12-66정지
0 - 2000000000 *15
12-67임계값 카운터
0 - 4294967295 *0
12-68누적 카운터
0 - 2147483647 *0
12-69이더넷 PowerLink 상태
0 - 4294967295 *0

12-8* 기타이더넷서비스

12-80FTP 서버
*[0] Disabled (사용안함)
[1] 사용함
12-81HTTP 서버
*[0] Disabled (사용안함)
[1] 사용함
12-82SMTP 서비스
*[0] Disabled (사용안함)
[1] 사용함
12-83SNMP 에이전트
[0] Disabled (사용안함)
*[1] 사용함
12-84주소 충돌 감지
[0] Disabled (사용안함)
*[1] 사용함
12-89투명 소켓 채널 포트
0 - 65535 *4000

12-9* 고급이더넷서비스

12-90케이블 진단
*[0] Disabled (사용안함)
[1] 사용함
12-91자동 크로스오버
[0] Disabled (사용안함)
*[1] 사용함
12-92IGMP 스누핑
[0] Disabled (사용안함)
*[1] 사용함
12-93케이블 결함 길이
0 - 65535 *0
12-94브로드캐스트 스톰 보호
-1 - 20 % *-1 %
12-95비활성 타임아웃
0 - 3600 *120
12-96포트 구성
[0] 정
[1] 포트1에서 2로 미러링
[2] 포트 2에서 1로 미러링
[10] 포트 1 비활성화
[11] 포트 2 비활성화
[254] 내부 포트 - 1 미러링
[255] 내부 포트 - 2 미러링
12-97QoS 우선순위
0 - 63 *용량에 따라 다름
12-98인터페이스 카운터
0 - 4294967295 *4000
12-99미디어 카운터
0 - 4294967295 *0

13- 스마트 로직**

13-0* SLC 설정

13-00SL 컨트롤러 모드
*[0] 꺼짐
[1] 켜짐
13-01시작 이벤트
[0] 거짓
[1] 참
[2] 구동
[3] 범위 내
[4] 지령도달
[7] 전류 범위 초과
[8] 하한 전류 이하
[9] 상한 전류 이상
[16] 과열 경고
[17] 공급전압범위초과
[18] 역회전
[19] 경고
[20] 알람(트립)
[21] 알람(트립 잠금)
[22] 비교기 0
[23] 비교기 1
[24] 비교기 2
[25] 비교기 3
[26] 논리 규칙 0
[27] 논리 규칙 1
[28] 논리 규칙 2
[29] 논리 규칙 3
[33] 디지털 입력 DI18
[34] 디지털 입력 DI19
[35] 디지털 입력 DI27
[36] 디지털 입력 DI29
*[39] 기동 명령
[40] 인버터 정지
[42] 자동 리셋 트립
[50] 비교기 4
[51] 비교기 5
[60] 논리 규칙 4

[61] 논리 규칙 5
[83] 벨트 파손
13-02정지 이벤트
[0] 거짓
[1] 참
[2] 구동
[3] 범위 내
[4] 지령도달
[7] 전류 범위 초과
[8] 하한 전류 이하
[9] 상한 전류 이상
[16] 과열 경고
[17] 공급전압범위초과
[18] 역회전
[19] 경고
[20] 알람(트립)
[21] 알람(트립 잠금)
[22] 비교기 0
[23] 비교기 1
[24] 비교기 2
[25] 비교기 3
[26] 논리 규칙 0
[27] 논리 규칙 1
[28] 논리 규칙 2
[29] 논리 규칙 3
[30] SL 타임아웃 0
[31] SL 타임아웃 1
[32] SL 타임아웃 2
[33] 디지털 입력 DI18
[34] 디지털 입력 DI19
[35] 디지털 입력 DI27
[36] 디지털 입력 DI29
[39] 기동 명령
*[40] 인버터 정지
[42] 자동 리셋 트립
[50] 비교기 4
[51] 비교기 5
[60] 논리 규칙 4
[61] 논리 규칙 5
[70] SL 타임아웃 3
[71] SL 타임아웃 4
[72] SL 타임아웃 5
[73] SL 타임아웃 6
[74] SL 타임아웃 7
[83] 벨트 파손
13-03SLC 리셋
*[0] SLC 리셋하지 않음
[1] SLC 리셋

13-1*비교기

13-10비교기 피연산자
*[0] Disabled (사용안함)
[1] 지령 %
[2] 피드백 %
[3] 모터 회전수
[4] 모터 전류
[6] 모터 출력
[7] 모터 전압
[12] 아날로그 입력 AI53
[13] 아날로그 입력 AI54
[18] 펄스 입력 FI29
[19] 펄스 입력 FI33
[20] 알람 번호
[30] 카운터 A
[31] 카운터 B
13-11비교기 연산자
[0] 보다 작다 (<)
*[1] 거의 같다(~)
[2] 보다 크다(>)
13-12비교기 값
-9999 - 9999 *0

13-2*타이머

13-20SL 컨트롤러 타이머
0 - 3600 s *0 s

13-4*논리 규칙

13-40논리 규칙 부울 1
*[0] 거짓
[1] 참
[2] 구동
[3] 범위 내
[4] 지령도달
[7] 전류 범위 초과
[8] 하한 전류 이하
[9] 상한 전류 이상
[16] 과열 경고
[17] 공급전압범위초과
[18] 역회전
[19] 경고
[20] 알람(트립)
[21] 알람(트립 잠금)
[22] 비교기 0
[23] 비교기 1
[24] 비교기 2
[25] 비교기 3
[26] 논리 규칙 0
[27] 논리 규칙 1
[28] 논리 규칙 2
[29] 논리 규칙 3
[30] SL 타임아웃 0
[31] SL 타임아웃 1
[32] SL 타임아웃 2
[33] 디지털 입력 DI18
[34] 디지털 입력 DI19
[35] 디지털 입력 DI27
[36] 디지털 입력 DI29
[39] 기동 명령
[40] 인버터 정지
[42] 자동 리셋 트립
[50] 비교기 4
[51] 비교기 5
[60] 논리 규칙 4
[61] 논리 규칙 5
[70] SL 타임아웃 3
[71] SL 타임아웃 4
[72] SL 타임아웃 5
[73] SL 타임아웃 6
[74] SL 타임아웃 7
[83] 벨트 파손
13-41논리 규칙 연산자 1
*[0] Disabled (사용안함)
[1] AND
[2] OR
[3] AND NOT
[4] OR NOT
[5] NOT AND
[6] NOT OR
[7] NOT AND NOT
[8] NOT OR NOT
13-42논리 규칙 부울 2
13-40과 동일한 선택항목
13-43논리 규칙 연산자 2
13-41과 동일한 선택항목
13-44논리 규칙 부울 3
13-42와 동일한 선택항목

13-5*상태

13-51SL 컨트롤러 이벤트
*[0] 거짓
[1] 참
[2] 구동
[3] 범위 내
[4] 지령도달
[7] 전류 범위 초과
[8] 하한 전류 이하
[9] 상한 전류 이상
[16] 과열 경고
[17] 공급전압범위초과
[18] 역회전
[19] 경고
[20] 알람(트립)
[21] 알람(트립 잠금)
[22] 비교기 0
[23] 비교기 1
[24] 비교기 2
[25] 비교기 3
[26] 논리 규칙 0
[27] 논리 규칙 1
[28] 논리 규칙 2
[29] 논리 규칙 3
[30] SL 타임아웃 0
[31] SL 타임아웃 1
[32] SL 타임아웃 2
[33] 디지털 입력 DI18
[34] 디지털 입력 DI19
[35] 디지털 입력 DI27
[36] 디지털 입력 DI29
[39] 기동 명령
[40] 인버터 정지
[42] 자동 리셋 트립
[50] 비교기 4
[51] 비교기 5
[60] 논리 규칙 4
[61] 논리 규칙 5
[70] SL 타임아웃 3
[71] SL 타임아웃 4
[72] SL 타임아웃 5
[73] SL 타임아웃 6
[74] SL 타임아웃 7
[83] 벨트 파손
13-52SL 컨트롤러 동작
*[0] Disabled (사용안함)
[1] 동작하지 않음
[2] 셋업 1 선택
[3] 셋업 2 선택
[4] 셋업 3 선택
[5] 셋업 4 선택
[10] 프리셋 지령 0 선택
[11] 프리셋 지령 1 선택
[12] 프리셋 지령 2 선택
[13] 프리셋 지령 3 선택
[14] 프리셋 지령 4 선택
[15] 프리셋 지령 5 선택
[16] 프리셋 지령 6 선택
[17] 프리셋 지령 7 선택
[18] 가감속 1 선택
[19] 가감속 2 선택
[22] 구동
[23] 역회전 구동
[24] 정지
[25] 순간 정지
[26] 직류 제동
[27] 코스팅(프리런)
[28] 출력 고정
[29] 타이머 0 기동
[30] 타이머 1 기동
[31] 타이머 2 기동
[32] 디지출력A최저설정
[33] 디지출력B최저설정
[34] 디지출력C최저설정
[35] 디지출력D최저설정
[38] 디지출력A최고설정
[39] 디지출력B최고설정
[40] 디지출력C최고설정
[41] 디지출력D최고설정
[60] 카운터 A 리셋
[61] 카운터 B 리셋
[70] 타이머 3 기동
[71] 타이머 4 기동
[72] 타이머 5 기동
[73] 타이머 6 기동
[74] 타이머 7 기동

14-** 특수 기능

14-0*인버터 스위칭

14-01스위칭 주파수
[0] Ran3
[1] Ran5
[2] 2.0kHz
[3] 3.0kHz
[4] 4.0kHz
[5] 5.0kHz
[6] 6.0kHz
[7] 8.0kHz
[8] 10.0kHz
[9] 12.0kHz
[10] 16.0kHz
14-03과변조
[0] 꺼짐
*[1] 켜짐
14-07Dead time 보상 수준
0 - 100 *용량에 따라 다름
14-08감쇄 이득 상수
0 - 100 % *용량에 따라 다름
14-09Dead time Bias 전류 레벨
0 - 100 % *용량에 따라 다름

14-1*주전원 켜짐/꺼짐

14-10주전원 결함
*[0] 기능 없음
[1] 제어 감속
[2] 감속 트립 제어
[3] 코스팅
[4] 회생동력 백업
[5] 회생동력 백업,트립
[6] 알람
[7] 회생동력 백업 트립 복구
14-11주전원 결함 전압 수준
100 - 800 V *용량에 따라 다름
14-12주전원 불균형 반응
*[0] 트립
[1] 경고
[2] Disabled (사용안함)
14-15회생동력 백업 트립 복구 수준
0 - 60000.000 지령피드백단위 *용량에 따라 다름

14-2*리셋 기능

14-20리셋 모드
*[0] 수동 리셋
[1] 자동 리셋 x 1
[2] 자동 리셋 x 2
[3] 자동 리셋 x 3
[4] 자동 리셋 x 4
[5] 자동 리셋 x 5
[6] 자동 리셋 x 6
[7] 자동 리셋 x 7
[8] 자동 리셋 x 8
[9] 자동 리셋 x 9
[10] 자동 리셋 x 10
[11] 자동 리셋 x 15
[12] 자동 리셋 x 20
[13] 무한 자동 리셋
[14] 전원인가시 리셋
14-21자동 재기동 시간
0 - 600 s *10 s
14-22작동 모드
*[0] 정상 운전
[2] 초기화
14-24전류 한계 시 트립 지연
0 - 60 s *60 s
14-25토오크 한계 시 트립 지연
0 - 60 s *60 s
14-27인버터 결함 시 동작
[0] 트립
*[1] 경고
14-28생산 설정
*[0] 동작하지 않음
[1] 서비스 리셋
[3] 소프트웨어 리셋
14-29서비스 코드

0 - 0xFFFFFFFF *0
14-3*전류 한계 컨트롤러
14-30전류 한계 제어, 비례 이득
0 - 500 % *100 %
14-31전류 한계 제어, 적분 시간
0.002 - 2 s *0.020 s
14-32전류 한계 제어, 필터 시간
1 - 100 ms *5 ms
14-4*에너지 최적화
14-40가변 토오크 수준
40 - 90 % *66 %
14-41자동 에너지 최적화 최소 자화
40 - 75 % *66 %
14-44IPM의 d축 전류 최적화
0 - 200 % *100 %
14-5*환경
14-51DC 링크 전압 보상
[0] 꺼짐
*[1] 켜짐
14-52팬 제어
[5] 계속 켜짐 모드
[6] 계속 꺼짐 모드
[7] 인버터가 켜졌을 때만 켜짐, 그 외는 꺼짐
*[8] 가변 속도 모드
14-55출력 필터
*[0] 필터 없음
[1] 사인파 필터
14-6*자동 용량 감소
14-61인버터 과부하 시 기능
*[0] 트립
[1] 용량 감소
14-63최소 스위칭 주파수
*[2] 2.0kHz
[3] 3.0kHz
[4] 4.0kHz
[5] 5.0kHz
[6] 6.0kHz
[7] 8.0kHz
[8] 10.0kHz
[9] 12.0kHz
[10] 16.0kHz
14-64Dead time 보상 결함 전류 수준
*[0] Disabled (사용안함)
[1] 사용함
14-65속도 용량 감소 Dead time 보상
20 - 1000 Hz *용량에 따라 다름
14-7*적합성
14-70호환성 선택
*[0] 기능 없음
[12] VLT2800 3M
[13] VLT2800 3M, MAV 포함
[14] VLT2800 12M
[15] VLT2800 12M, MAV 포함
14-8*옵션
14-88옵션 데이터 스토리지
0 - 65535 *0
14-89옵션 감지
*[0] 옵션 구성 보호
[1] 옵션 변경 가능
14-9*폴트 세팅
14-90폴트 레벨
*[3] 트립 잠김
[4] 리셋 지연 후 트립
[5] 플라잉 기동
15- 인버터 정보**
15-0*운전 데이터
15-00운전 시간
0 - 0x7fffffff. h *0 h
15-01구동 시간
0 - 0x7fffffff. h *0 h
15-02kWh 카운터
0 - 2147483647 kWh *0 kWh
15-03전원 인가
0 - 2147483647 *0
15-04온도 초과
0 - 65535 *0
15-05과전압
0 - 65535 *0
15-06kWh 카운터 리셋
*[0] 리셋하지 않음
[1] 카운터 리셋
15-07구동 시간 카운터 리셋
*[0] 리셋하지 않음
[1] 카운터 리셋
15-3*Alarm Log
15-30알람 기록: 오류 코드
0 - 255 *0
15-31내부결함사유
-32767 - 32767 *0
15-4*인버터 ID
15-40FC 유형
0 - 0 *0
15-41전원 부
0 - 20 *0
15-42전압
0 - 20 *0
15-43소프트웨어 버전
0 - 0 *0
15-44주문된 유형코드
0 - 41 *0
15-45실제 유형 코드 문자열
0 - 40 *0
15-46드라이브 주문 번호
0 - 0 *0
15-48LCP ID 번호
0 - 0 *0
15-49소프트웨어 ID 컨트롤카드
0 - 0 *0
15-50소프트웨어 ID 전원 카드
0 - 0 *0
15-51인버터 일련 번호
0 - 0 *0
15-52OEM 정보
0 - 0 *0
15-53전원 카드 일련 번호
0 - 0 *0
15-57파일 버전
0 - 255 *0
15-59파일 이름
0 - 16 *0
15-6*옵션 ID
15-60옵션 장착
0 - 30 *Size related
15-61옵션 소프트웨어 버전
0 - 20 *용량에 따라 다름
15-70슬롯 A의 옵션
0 - 30 *0
15-71슬롯 A 옵션 소프트웨어 버전
0 - 20 *0
15-9*파라미터 정보
15-92정의된 파라미터
0 - 2000 *0
15-97어플리케이션 유형
0 - 0xFFFFFFFF *0
15-98인버터 ID
0 - 56 *0
15-99파라미터 메타데이터
0 - 9999 *0
16- 데이터 읽기**
16-0*일반 상태
16-00제어 워드
0 - 65535 *0
16-01지령 [단위]
-4999 - 4999 지령피드백단위 *0 지령피드백단위
16-02지령 [%]
-200 - 200 % *0 %
16-03상태 워드
0 - 65535 *0
16-05실제 제어변수 값 [%]
-200 - 200 % *0 %
16-09사용자 정의 읽기
0 - 9999 사용자정의읽기단위 *0 사용자정의읽기단위
16-1*모터 상태
16-10출력 [kW]
0 - 1000 kW *0 kW
16-11출력 [HP]
0 - 1000 hp *0 hp
16-12모터 전압
0 - 65535 V *0 V
16-13주파수
0 - 6553.5 Hz *0 Hz
16-14모터 전류
0 - 655.35 A *0 A
16-15주파수 [%]
0 - 6553.5 % *0 %
16-16토오크 [Nm]
-30000 - 30000 Nm *0 Nm
16-17속도 [RPM]
-30000 - 30000 RPM *0 RPM
16-18모터 과열
0 - 100 % *0 %
16-20모터각
0 - 65535 *0
16-22토오크 [%]
-200 - 200 % *0 %
16-3*인버터 상태
16-30DC 링크 전압
0 - 65535 V *0 V
16-33제동 에너지/2분
0 - 10000 kW *0 kW
16-34방열판 온도
-128 - 127 °C *0 °C
16-35인버터 과열
0 - 255 % *0 %
16-36인버터 정격 전류
0 - 655.35 A *0 A
16-37인버터 최대 전류
0 - 655.35 A *0 A
16-38SL 컨트롤러 상태
0 - 20 *0
16-39제어카드 온도
0 - 65535 °C *0 °C
16-5*지령 및 피드백
16-50외부 지령
-200 - 200 % *0 %
16-52피드백 [단위]
-4999 - 4999 공정제어단위 *0 공정제어단위
16-53디지털 전위차계 지령
-200 - 200 *0
16-57피드백 [RPM]
-30000 - 30000 RPM *0 RPM
16-6*입력 및 출력
16-60디지털 입력
0 - 4095 *0
16-61단자 53 설정
[1] 전압 모드
[6] 디지털 입력
16-62아날로그 입력 53
0 - 20 *1
16-63단자 54 설정
[0] 전류 모드
[1] 전압 모드
16-64아날로그 입력 54
0 - 20 *1
16-65아날로그 출력 42 [mA]
0 - 20 mA *0 mA
16-66디지털 출력
0 - 63 *0
16-67펄스 입력 29 [Hz]
0 - 130000 *0
16-68펄스 입력 33 [Hz]
0 - 130000 *0
16-69펄스 출력 27 [Hz]
0 - 40000 *0
16-71릴레이 출력
0 - 31 *0
16-72카운터 A
-32768 - 32767 *0
16-73카운터 B
-32768 - 32767 *0
16-74정밀 정지 카운터
0 - 2147483647 *0
16-8*필드버스 및 FC 포트
16-80필드버스 제어워드 1
0 - 65535 *0
16-82필드버스 지령 1
-32768 - 32767 *0
16-84통신 옵션 STW
0 - 65535 *0
16-85FC 포트 제어워드 1
0 - 65535 *1084
16-86FC 포트 지령 1
-32768 - 32767 *0
16-9*진단 정보
16-90알람 워드
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-91알람 워드 2
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-92경고 워드
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-93경고 워드 2
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-94확장형 상태 워드
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-95확장형 상태 워드 2
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-97알람 워드 3
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-98경고 워드 3
0 - 4294967295 *0
18- 데이터 읽기 2**
18-5*메모리 모듈 읽기
18-51메모리 모듈 경고 사유
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
18-52메모리 모듈 ID
0 - 0 *0
18-9*PID 정보읽기
18-90공정 PID 오차
-200 - 200 % *0 %
18-91공정 PID 출력
-200 - 200 % *0 %
18-92공정 PID 클램프 출력
-200 - 200 % *0 %
18-93공정 PID 게인 반영 출력
-200 - 200 % *0 %
21- 확장형 폐회로**
21-0*확장형CL자동튜닝
21-09확장형 PID 활성화
*[0] Disabled (사용안함)
[1] 확장형 CL1 PID 사용함
21-1*확장형 CL 1 지령/피드백
21-11확장형 1 최소 지령
-999999.999 - 999999.999 확장형 PID1단위 *0 확장형PID1단위
21-12확장형 1 최대 지령
-999999.999 - 999999.999 확장형 PID1단위 *100 확장형PID1단위
21-13확장형 1 지령 소스
*[0] 기능 없음
[1] 아날로그 입력 53
[2] 아날로그 입력 54

Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

[7] 주파수 입력 29
[8] 주파수 입력 33
21-14확장형 1 피드백 소스
*[0] 기능 없음
[1] 아날로그 입력 53
[2] 아날로그 입력 54
[3] 주파수 입력 29
[4] 주파수 입력 33
21-15확장형 1 설정포인트
-999999.999 - 999999.999 확장형 PID1단위 *0 확장형PID1단위
21-17확장형 1 지령 [단위]
-999999.999 - 999999.999 확장형 PID1단위 *0 확장형PID1단위
21-18확장형 1 피드백 [단위]
-999999.999 - 999999.999 확장형 PID1단위 *0 확장형PID1단위
21-19확장형 1 출력 [%]
0 - 100 % *0 %

21-2*확장형 CL 1 PID
21-20확장형 1 정/역 제어
*[0] 정
[1] 역
21-21확장형 1 비례 이득
0 - 10 *0.01
21-22확장형 1 적분 시간
0.01 - 10000 s *10000 s
21-23확장형 1 미분 시간
0 - 10 s *0 s
21-24확장 1 미분 이득 한계
1 - 50 *5

22-** 어플리케이션 기능

22-0*기타
22-02슬립모드 CL 제어 모드
*[0] 정
[1] 요약

22-4*슬립 모드
22-40최소 구동 시간
0 - 600 s *10 s
22-41최소 슬립 시간
0 - 600 s *10 s
22-43재가동 속도 [Hz]
0 - 400.0 *10
22-44기상 지령/피드백 차이
0 - 100 % *10 %
22-45설정포인트 부스트
-100 - 100 % *0 %
22-46최대 부스트 시간
0 - 600 s *60 s
22-47슬립 속도 [Hz]
0 - 400.0 *0
22-48슬립 지연 시간
0 - 3600 s *0 s
22-49재가동 지연 시간
0 - 3600 s *0 s

22-6*벨트 파손 감지
22-60벨트 파손시 동작설정
*[0] 꺼짐
[1] 경고
[2] 트립
22-61벨트 파손 감지 토오크
5 - 100 % *10 %
22-62벨트 파손 감지 지연
0 - 600 s *10 s

30-** 특수 기능

30-2*고급 기동 조정
30-20높은 기동 토오크 시간 [s]
0 - 60 s *용량에 따라 다름
30-21높은 기동 토오크 전류 [%]
0 - 200.0 % *용량에 따라 다름
30-22회전자 구속 보호
*[0] 꺼짐
[1] 켜짐
30-23회전자 구속 감지 시간 [s]
0.05 - 1 s *0.10 s

31-** 특수 옵션

31-4*메모리 모듈
31-40메모리 모듈 기능
[0] Disabled (사용안함)
*[1] Only Allow Download (다운로드만 허용)
[2] Only Allow Upload (업로드만 허용)
[3] 다운로드 업로드 모두 허용
31-41MM 정보
0 - 2 *0
31-42메모리 모듈 액세스 구성
*[0] 동작하지 않음
[1] 읽기 전용으로 MM 설정
[2] 쓰기 전용으로 MM 설정
31-43MM_삭제
*[0] 기능 없음
[1] MM 삭제
31-47시간 제한 기능
*[0] Disabled (사용안함)
[1] 사용함
31-48남은 제한 시간
0 - 720 h *720 h

32-** 모션컨트롤 기본 설정

32-1*사용자 단위
32-11사용자 단위 분모
1 - 65535 *1
32-12사용자 단위 분자
1 - 65535 *1

32-6*PID
32-67최대 허용 위치 오차
1 - 2147483648 *2000000

32-8*속도 및 가속
32-80최대 허용 속도
1 - 30000 RPM *1500 RPM
32-81모션컨트롤 순간 정지 감속시간
50 - 3600000 ms *1000 ms

33-** 모션컨트롤 고급 설정

33-0*Home 모션
33-00홈 복귀 모드
*[0] 비강제
[1] 강제 수동 홈 복귀
[2] 강제 자동 홈 복귀
33-01홈 오프셋
-1073741824 - 1073741824 *0
33-02홈 동작 가감속 시간
1 - 1000 ms *10 ms
33-03홈 동작 속도
-1500 - 1500 RPM *100 RPM
33-04홈 복귀 동작
*[1] 역회전및인덱스X
[3] 정회전및인덱스X

33-4*한계 처리
33-41역방향 소프트웨어 한계
-1073741824 - 1073741824 *-500000
33-42정방향 소프트웨어 한계
-1073741824 - 1073741824 *500000
33-43역방향 소프트웨어 한계 활성
*[0] 비활성화
[1] 활성화
33-44정방향 소프트웨어 한계 활성
*[0] 비활성화
[1] 활성화
33-47목표 위치 범위
1 - 10000 *512

34-** 모션컨트롤 데이터 읽기

34-0*PCD쓰기Pa.
34-01PCD 1 어플리케이션 쓰기
0 - 65535 *0
34-02PCD 2 어플리케이션 쓰기
0 - 65535 *0
34-03PCD 3 어플리케이션 쓰기
0 - 65535 *0
34-04PCD 4 어플리케이션 쓰기
0 - 65535 *0
34-05PCD 5 어플리케이션 쓰기
0 - 65535 *0
34-06PCD 6 어플리케이션 쓰기
0 - 65535 *0
34-07PCD 7 어플리케이션 쓰기
0 - 65535 *0
34-08PCD 8 어플리케이션 쓰기
0 - 65535 *0
34-09PCD 9 어플리케이션 쓰기
0 - 65535 *0
34-10PCD 10 어플리케이션 쓰기
0 - 65535 *0

34-2*PCD읽기Pa.
34-21PCD 1 어플리케이션 읽기
0 - 65535 *0
34-22PCD 2 어플리케이션 읽기
0 - 65535 *0
34-23PCD 3 어플리케이션 읽기
0 - 65535 *0
34-24PCD 4 어플리케이션 읽기
0 - 65535 *0
34-25PCD 5 어플리케이션 읽기
0 - 65535 *0
34-26PCD 6 어플리케이션 읽기
0 - 65535 *0
34-27PCD 7 어플리케이션 읽기
0 - 65535 *0
34-28PCD 8 어플리케이션 읽기
0 - 65535 *0
34-29PCD 9 어플리케이션 읽기
0 - 65535 *0
34-30PCD 10 어플리케이션 읽기
0 - 65535 *0

34-5*공정 데이터
34-50실제 위치
-1073741824 - 1073741824 *0
34-56트랙 오차
-2147483647 - 2147483647 *0

37-** 어플리케이션 설정

37-0*어플리케이션모드
37-00어플리케이션 모드
*[0] 인버터 모드
[2] 위치 제어

37-1*위치 제어
37-01위치 피드백 소스
*[0] 24V 엔코더
37-02위치 목표
-1073741824 - 1073741824 *0
37-03위치 유형
*[0] 앱솔루트
[1] 상대
37-04위치 유속
1 - 30000 RPM *100 RPM
37-05위치 가속 시간
50 - 100000 ms *5000 ms
37-06위치 감속 시간
50 - 100000 ms *5000 ms
37-07위치 자동 제동장치 제어
[0] 사용안함
*[1] 사용함
37-08위치 유지 지연
0 - 10000 ms *0 ms
37-09위치 코스팅 지연
0 - 1000 ms *200 ms
37-10위치 제동 지연
0 - 1000 ms *200 ms
37-11위치 제동 마모 한계
0 - 1073741824 *0
37-12위치 PID 와인드업 방지
[0] 사용안함
*[1] 사용함
37-13위치 PID 출력 클램프
1 - 10000 *1000
37-14위치 제어 리소스
*[0] DI
[1] 필드버스
37-15위치 방향 블록
*[0] 블록 없음
[1] 역방향 블록
[2] 정방향 블록
37-17위치 제어 결함 동작
*[0] 감속및제동
[1] 직접 제동
37-18위치 제어 결함 사유
*[0] 결함 없음
[1] 홈 복귀 필요
[2] 정방향 HW 한계
[3] 역방향 HW 한계
[4] 정방향 SW 한계
[5] 역방향 SW 한계
[7] 제동 마모 한계
[8] 순간 정지
[9] PID 오차 너무 큼
[12] 역방향 운전
[13] 정방향 운전
[20] 홈 위치 찾을 수 없음
37-19위치 신규 인덱스
0 - 255 *0

인덱스

A

Auto on (자동 켜짐)..... 31, 35

E

EMC..... 58

EMC 호환 설치..... 13

H

Hand on (수동 켜짐)..... 31

I

IEC 61800-3..... 18, 58

P

PELV..... 46, 61

R

RFI 필터..... 18

S

SIL2..... 6

SILCL of SIL2..... 6

STO
- 기술 자료..... 43
- 비활성화..... 41
- 수동 재기동..... 41, 42
- 유지보수..... 42
- 자동 재기동..... 41, 42
- 작동 시험..... 41
- 활성화..... 41

STO의 표준 및 준수..... 6

T

T27이 연결된 AMA..... 44

간

간섭 절연..... 23

개

개회로..... 62

검

검색 키..... 25, 30

결

결함
- 기록..... 30

경

경고 및 알람 목록..... 51

고

고전압..... 7, 24

공

공급 전압..... 24, 61

공인 기사..... 7

과

과도 현상..... 14

과도 현상 보호..... 5

과전류 보호..... 13

교

교류 입력..... 5, 18

교류 주전원..... 5, 18

교류 파형..... 5

구

구동 명령..... 35

규

규약..... 68

기

기계식 제동 장치 제어..... 20

기호..... 68

나

나란히 장착..... 10

냉

냉각..... 10

냉각 여유 공간..... 23

누

누설 전류..... 8, 13

단

단면적..... 59

단자
- 제어 단자..... 31, 51
- 출력 단자..... 24

단자 조임 강도..... 62

단축 메뉴..... 26, 30

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

들
들어 올리기 10

등
등전위화 14

디
디지털 입력 20

리
리셋 30, 31, 32, 48

릴
릴레이 출력 61

메
메뉴 구조 30
메뉴 키 25, 30

명
명판 9

모
모터
- 데이터 34
- 데이터 32
- 써멀 보호 6
- 전류 30
- 출력 13, 30, 58
- 케이블 13, 17
- 보호 4
- 상태 4
- 전류 5, 33
- 회전 34

방
방전 시간 8

백
백플레이트 10

보
보관 9
보조 장비 23

부
부동형 델타 18
부하 공유 7

분
분기 회로 보호 62

비
비접지 주전원 18

사
사양 22

서
서비스 48

설
설치 23
설치 환경 10

셋
셋업 35

속
속도 지령 35, 44

숫
숫자 방식의 표시창 25

승
승인 및 인증 5

시
시동 32
시스템 피드백 4

실
실시 23

써
써멀 보호 6
써미스터 46

안
안전 8

알
알람 기록 30

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

약
약어 ... 68

에
에너지 효율 ... 56, 57
에너지 효율 클래스 ... 58

엔
엔코더 회전 ... 34

여
여유 공간 요구사항 ... 10

역
역률 ... 5, 23

옆
옆면끼리 나란히 붙여서 설치 ... 10

옵
옵션 장비 ... 24

와
와이어 용량 ... 13

외
외부 릴레이 ... 42
외부 명령 ... 5
외부 컨트롤러 ... 4

용
용도 ... 4
용량 감소 ... 58

운
운전 키 ... 25, 30

원
원격 명령 ... 4

유
유지보수 ... 48

의
의도하지 않은 기동 ... 7, 48

입
입력
- 단자 ... 18, 24
- 디지털 입력 ... 59
- 아날로그 입력 ... 60
- 전압 ... 24
- 전원 ... 13
- 전원 배선 ... 23
- 전력 ... 5, 18, 23, 24
- 전류 ... 18
- 펄스 입력 ... 60

장
장착 ... 10, 23

재
재활용 ... 6

전
전압 수준 ... 59
전원 연결부 ... 13

점
점퍼 ... 20

접
접지
- 연결 ... 23
- 와이어 ... 13

접지 ... 17, 18, 23, 24
접지형 델타 ... 18

제
제어
- 배선 ... 13, 20, 23
- 단자 ... 31, 51
- 특성 ... 62

제어카드
- + 10 V DC 출력 ... 61
- RS485 직렬 통신 ... 61
- USB 직렬 통신 ... 61
- 성능 ... 62

조
조임 강도
- 토오크 특성 ... 58

주
주 메뉴 ... 28, 30
주위 조건 ... 58

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

주전원
공급 데이터 56
공급(L1/N, L2/L, L3) 58
전압 30

지

지령 30

직

직렬 통신
USB 직렬 통신 61
직렬 통신 22, 31, 48, 61
직류 전류 5

진

진동 10

차

차단 스위치 24
차폐 케이블 23

초

초기 설정 31
초기화
수동 절차 32
절차 32

추

추가 리소스 4

출

출력
디지털 출력 60
아날로그 출력 61
출력 전류 60
출력 전원 배선 23

충

충격 10

케

케이블 길이 59
케이블 배선 23
케이블 용량 17

폐

폐기물 처리 지침 6

퓨

퓨즈 13, 23, 62

프

프로그래밍 20, 30, 31

피

피드백 23

현

현장(수동)제어 31

회

회로 차단기 23

 Danfoss A/S © 08/2018 All rights reserved.

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

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

132R0153 MG07A539 08/2018