



요약 지침서

VLT[®] AutomationDrive FC 360



차례

1 소개	3
1.1 설명서의 용도	3
1.2 추가 리소스	3
1.3 문서 및 소프트웨어 버전	3
1.4 승인 및 인증	3
1.5 폐기	3
1.6 제품 개요	3
1.6.1 외함 유형 및 전원 등급	4
1.6.2 분해도	5
2 안전	7
2.1 안전 기호	7
2.2 공인 기사	7
2.2.1 공인 기사	7
2.3 안전 주의사항	7
3 킷 스타트	9
3.1 ID 및 관련 제품	9
3.2 Hand On/Auto On 모드	9
3.3 어플리케이션 선택 항목	10
3.4 접퍼 단자 12 및 27	14
3.5 자동 모터 최적화 (AMA)	14
4 설치	15
4.1 기계적인 설치	15
4.2 전기적인 설치	16
4.2.1 일반 요구사항	18
4.2.2 접지 요구사항	18
4.2.2.1 Leakage Current (>3.5 mA)	18
4.2.3 주전원, 모터 및 접지 연결	19
4.2.4 제어부 배선	20
4.3 직렬 통신	22
5 현장 제어 패널 및 프로그래밍	23
5.1 현장 제어 패널(LCP)	23
5.1.1 소개	23
5.1.2 숫자 방식의 현장 제어 패널 LCP 21	23
5.1.3 현장 제어 패널 LCP 102	24
5.1.4 LCP 21의 오른쪽 키 기능	24
5.2 주 메뉴	25

5.3 단축 메뉴	26
5.4 PM 모터 셋업	29
5.5 프로피버스	30
5.6 파라미터 목록	31
6 적용 예	37
7 진단 및 문제해결	40
7.1 경고 및 알람 유형	40
7.2 경고 및 알람 표시	40
7.3 경고 및 알람 코드 목록	41
7.4 에러 코드 목록	43
7.5 문제해결	43
8 사양	45
8.1 주전원 공급 3x380-480V AC	45
8.2 일반 기술 자료	47
8.3 퓨즈	51
8.3.1 소개	51
8.3.2 CE 준수	51
8.4 연결부 조임 강도	52
인덱스	53

1 소개

1.1 설명서의 용도

요약 지침서는 주파수 변환기의 안전한 설치 및 작동에 관한 정보를 제공합니다.

요약 지침서는 숙련된 전문가용입니다. 요약 지침서를 읽어 보고 이를 준수하여 주파수 변환기를 안전하면서도 전문적으로 사용하고 특히 안전 지침 및 일반 경고에 유의합니다. 이 요약 지침서를 언제든지 참고할 수 있도록 주파수 변환기와 가까운 곳에 보관합니다.

VLT®는 등록 상표입니다.

1.2 추가 리소스

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

- *프로그래밍 지침서*는 파라미터 사용 방법과 관련하여 보다 자세한 내용을 제공합니다.
- *설계 지침서*는 모터 제어 시스템을 설계할 수 있도록 자세한 성능 및 기능 관련 정보를 제공합니다.
- 설명된 절차 중 일부를 변경할 수 있는 옵션 장비가 제공됩니다. 특정 요구사항은 옵션과 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

자세한 정보는 가까운 덴포스 공급업체에 문의하거나 www.danfoss.com/fc360에서 다운로드하십시오.

1.3 문서 및 소프트웨어 버전

요약 지침서는 정기적으로 검토 및 업데이트됩니다. 개선 관련 제안은 언제든지 환영합니다.

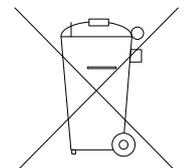
버전	비고	소프트웨어 버전
MG06A5xx	MG06A4xx에서 변경	1.3x

1.4 승인 및 인증



그림 1.1 승인

1.5 폐기



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

1.6 제품 개요

주파수 변환기는 교류 주전원 입력을 가변 교류 파형 출력으로 변환하는 전자식 모터 컨트롤러입니다. 모터 속도 또는 토크를 제어하기 위해 출력의 주파수와 전압이 조정됩니다. 주파수 변환기는 제어용 팬, 압축기 또는 펌프 모터의 온도나 압력을 변경하는 등 시스템 피드백에 따라 모터의 속도를 다양하게 변경할 수 있습니다. 주파수 변환기는 또한 외부 컨트롤러의 원격 명령에 따라 모터를 조정할 수 있습니다.

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

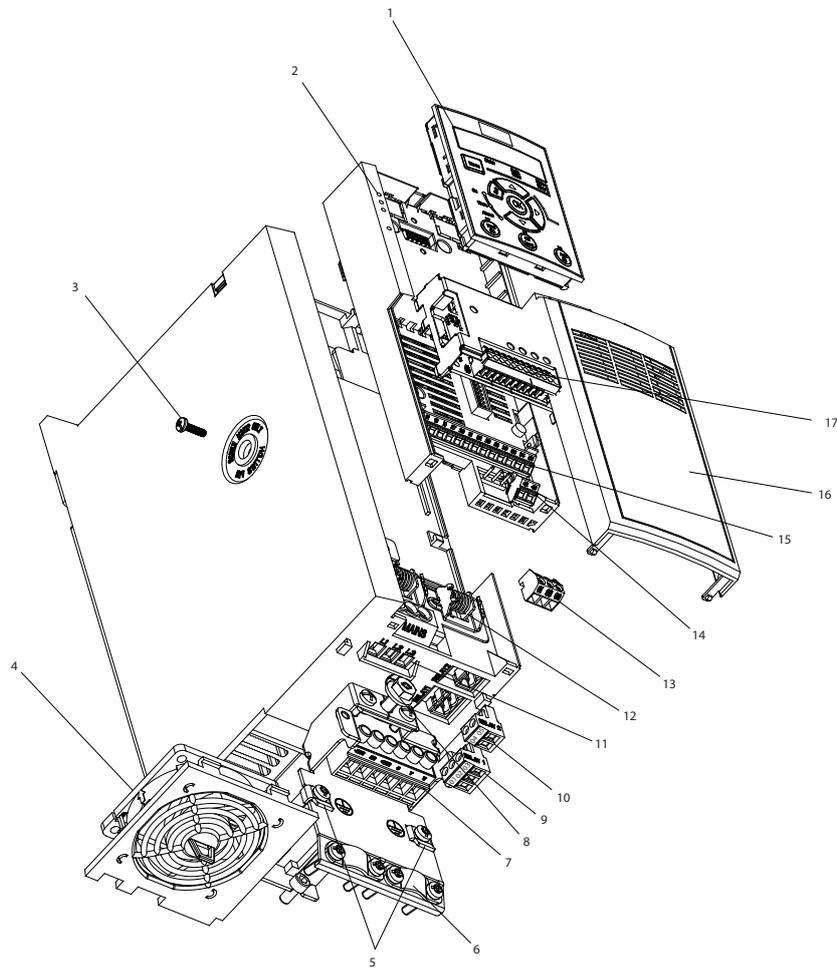
1

1.6.1 외함 유형 및 전원 등급

외함 종류 380-480 V	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
출력 용량 [kW]	0.37-2.2	3.0-5.5	7.5	11-15	18.5-22	30-45	55-75
치수 [mm]							
높이 A	210	272.5	272.5	317.5	410	515	550
너비 B	75	90	115	133	150	233	308
깊이 C (옵션 B 포함)	168 (173)	168 (173)	168 (173)	245 (250)	245 (250)	241	323
장착용 구멍							
a	198	260	260	297.5	390	495	521
b	60	70	90	105	120	200	270
장착용 나사	M4	M5	M5	M6	M6	M8	M8

표 1.1 외함 유형, 전원 등급 및 치수

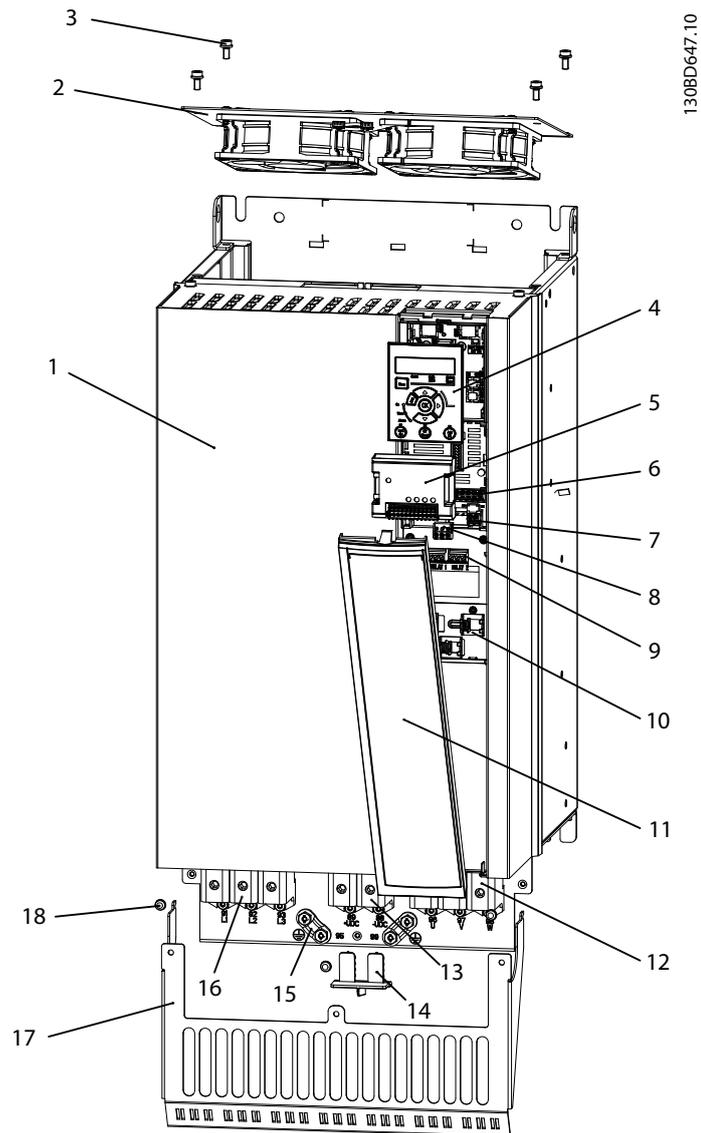
1.6.2 분해도



1308C439.10

1	NLCP (액세서리)	10	2극 릴레이 2 (0.37-7.5 kW), 플러그형 3극 릴레이 2 (11-22 kW), 플러그형
2	제어카드 카세트	11	주전원 단자
3	RFI 스위치 (나사 M3x12만 해당)	12	케이블용 스트레인 릴리프 (0.37-2.2 kW: 액세서리)
4	탈부착이 가능한 팬 조립부	13	플러그형 RS-485 단자
5	접지 클램프 (액세서리)	14	고정 I/O 단자
6	차폐 케이블용 접지 클램프 및 스트레인 릴리프 (액세서리)	15	고정 I/O 단자
7	모터 단자 (U V W) 및 계동 및 부하 공유 단자	16	단자 덮개
8	PE 접지	17	옵션-B (MCB102/103 액세서리)
9	3극 릴레이 1		

그림 1.2 분해도, J1-J5 (0.37-22 kW), IP20



1	J7 주파수 변환기	10	I/O 케이블 클램프
2	탈부착이 가능한 팬 조립부	11	단자 덮개
3	M5 나사 X4 (팬 조립부용)	12	모터 단자
4	NLCP (액세서리)	13	부하 공유 단자
5	옵선 B (MCB 102/103 액세서리)	14	탈부착이 가능한 플러그 (부하 공유 단자용)
6	I/O 단자	15	차폐 케이블용 접지 클램프
7	I/O 단자	16	주전원 단자
8	플러그형 RS-485 단자	17	디커플링 플레이트 (액세서리)
9	릴레이 단자 1 및 2, 고정형	18	M4 나사 X3 (디커플링 플레이트용)

그림 1.3 분해도, J7 (55 kW, 75 kW), IP20

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

2.2.1 공인 기사

주파수 변환기를 문제 없이 안전하게 운전하기 위해서는 올바르게 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 설명서에 수록된 지침 및 안전 조치에 익숙해야 합니다.

2.3 안전 주의사항

⚠경고

고전압

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

- 설치, 기동 및 유지보수는 반드시 공인 기사만 수행해야 합니다.

⚠경고

의도하지 않은 기동

주파수 변환기가 교류 주전원, 직류 전원 공급장치 또는 부하 공유에 연결되어 있는 경우, 모터는 언제든지 기동할 수 있습니다. 프로그래밍, 서비스 또는 수리 작업 도중에 의도하지 않은 기동이 발생하면 사망, 중상 또는 자산 파손으로 이어질 수 있습니다. 모터는 외부 스위치, 직렬 버스통신 명령이나 LCP 또는 LOP의 입력 지령 신호를 이용하거나 MCT 10 소프트웨어를 이용한 원격 운전을 통해서나 결합 조건 해결 후에 기동할 수 있습니다.

의도하지 않은 모터 기동을 방지하려면:

- 주전원으로부터 주파수 변환기를 연결 해제합니다.
- 파라미터를 프로그래밍하기 전에 LCP의 [Off/Reset]를 누릅니다.
- 주파수 변환기가 교류 주전원, 직류 전원 공급장치 또는 부하 공유에 연결될 때 주파수 변환기, 모터 및 관련 구동 장비는 완벽히 배선 및 조립되어 있어야 합니다.

⚠경고

방전 시간

주파수 변환기에는 주파수 변환기에 전원이 인가되지 않더라도 충전을 지속할 수 있는 직류단 커패시터가 포함되어 있습니다. 전원을 분리한 후 서비스 또는 수리를 진행하기 전까지 지정된 시간 동안 기다리지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

1. 모터를 정지합니다.
2. 교류 주전원, 영구 자석 모터 및 원격 직류단 전원 공급장치(배터리 백업장치, UPS 및 다른 주파수 변환기에 연결된 직류단 연결장치 포함)를 차단합니다.
3. 서비스 또는 수리 작업을 수행하기 전에 커패시터가 완전히 방전될 때까지 기다립니다. 대기 시간은 표 2.1에 명시되어 있습니다.

전압[V]	최소 대기 시간(분)	
	4	15
380-480	0.37-7.5 kW	11-75 kW
경고 LED가 꺼져 있더라도 고전압이 있을 수 있습니다!		

표 2.1 방전 시간

⚠경고**누설 전류 위험**

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

- 공인 전기 설치업자가 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 설명서의 절차를 따릅니다.

주의 사항**높은 고도**

고도가 2000 m 이상인 곳에 설치할 경우 PELV에 대해 덴포스에 문의하십시오.

⚠주의**내부 결함 위험**

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

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

주의 사항**절연된 주전원에서의 사용**

절연된 주전원에서의 주파수 변환기 사용에 관한 자세한 내용은 설계 지침서의 RFI 스위치 절을 참조하십시오.

IT 주전원에서의 설치에 관한 권장 사항을 준수합니다. IT 주전원 관련 감시 장치를 사용하여 손상을 피합니다.

3 퀵 스타트

⚠경고

올바르지 않게 사용하면 사망, 중상 또는 장비나 자산의 파손으로 이어질 수 있습니다. 장비를 설치 또는 사용하기 전에 **장을 2 안전 및 장을 4 설치**를 주의 깊게 읽어 보시기 바랍니다.

3.1 ID 및 관련 제품

주파수 변환기 명판의 출력 용량, 전압 및 과부하 데이터를 확인하여 장비가 요구사항 및 발주 정보와 일치하는지 확인합니다.



1	유형 코드
2	주문 번호
3	사양

그림 3.1 명판 1과 2

1-6: 제품 이름	
7: 과부하	H: 중 과부하 Q: 정상 과부하 ¹⁾
8-10: 출력 용량	0.37-75 kW 예: K37: 0.37 kW ²⁾ 1K1: 1.1 kW 11K: 11 kW 등
11-12: 전압 클래스	T4: 380-480 V 3상
13-15: IP 클래스	E20: IP20
16-17: RFI	H2: C3 클래스
18: 제동 초퍼	X: 아니오 B: 내장 ³⁾
19: LCP	X: 아니오
20: PCB 코팅	C: 3C3
21: 주전원 단자	D: 부하 공유
29-30: 내장형 필드버스	AX: 아니오 AO: 프로피버스 AL: ProfiNet ⁴⁾

표 3.1 유형 코드: 각기 다른 기능 및 옵션의 선택 항목

옵션 및 액세스러리는 설계 지침서의 옵션 및 액세스러리 절을 참조하십시오.

1) 정상 과부하 관련 제품은 11-75 kW만 해당. 프로피버스와 ProfiNet은 정상 과부하에 사용할 수 없습니다.

2) 모든 출력 용량은 장을 8.1.1 주전원 공급 3x380-480V AC 참조

3) 0.37-22 kW 제동 초퍼 내장. 30-75 kW 별도의 외장 제동 초퍼 설치 필요.

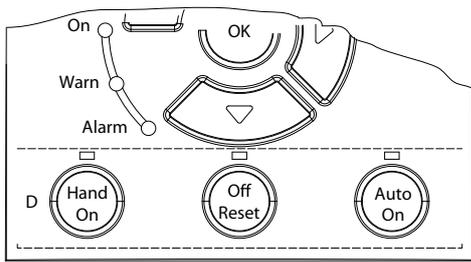
4) 출시 예정.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
F	C	-	3	6	0	H				T	4	E	2	0	H	2	X	X	C	D	X	X	S	X	X	X	X	A	X	B	X
						Q										B												A	O		
																												A	L		

그림 3.2 유형 코드 문자열

3.2 Hand On/Auto On 모드

설치 후(장을 4 설치 참조) 주파수 변환기를 기동할 수 있는 간단한 2가지 방법은 다음과 같습니다. Hand On 및 Auto On 모드. 최초 전원 인가 시 Auto On 모드입니다.



130BD062.10

그림 3.3 NLCP에서 Hand On, Off/Reset 및 Auto On 키의 위치

- [Hand On]을 눌러 주파수 변환기에 현장 기동 명령을 제공합니다. [▲] 및 [▼]를 눌러 속도를 증가 및 감소합니다.
- [Off/Reset]을 눌러 주파수 변환기를 정지합니다.
- [Auto On]을 눌러 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기를 제어합니다.

주의

최초 전원 인가 시 주파수 변환기가 Auto On 모드이기 때문에 주파수 변환기가 모터를 바로 기동할 수도 있습니다.

주의 사항

5-12 Terminal 27 Digital Input의 초기 설정은 코스팅 인버스입니다. 단자 12 및 27을 연결하여 Hand On/Auto On 구동을 시험합니다.

LCP 운전은 장을 5 현장 제어 패널 및 프로그래밍을 참조하십시오.

3.3 어플리케이션 선택 항목

0-16 Application Selection를 설정하여 가장 흔히 사용되는 어플리케이션의 간단한 어플리케이션 셋업을 위한 선택 항목을 사용합니다. 선택 항목은 필요할 때 개별 요구에 맞게 수정할 수 있습니다. 모든 선택 항목은 Auto On 모드용입니다.

주의 사항

어플리케이션을 선택하면 관련 파라미터가 자동 설정됩니다. 특정 요구사항을 기준으로 모든 파라미터의 고객별 구성은 여전히 가능합니다.

주의

아래 어플리케이션 중 하나 이상을 선택하면 릴레이 1은 [Running]으로 설정되고 릴레이 2는 [Alarm]으로 설정됩니다.

어플리케이션
펌프, 팬, 압축기

설명
센서 피드백에 의해 값(예: 압력, 온도)이 원하는 수준에서 유지되어야 하는 어플리케이션

FC 360				
+24V	12		130BC430.10	
DI1	18			Start
DI2	19			
DI3	27			
DI4	29			Coast inverse
DI5	32			
DI6	33			
DI7	31			Jog
COM	20			
+10V	50			
AI1	53			4-20 mA
AI2	54			
COM	55			AO1
AO1	45			
AO2	42			AO2
	1	R1		
	2			
	3			
	4	R2		
	5			
	6			

파라미터 설정

파라미터	옵션/값
1-00 Configuration Mode	[3] 공정 폐회로
1-03 Torque Characteristics	[1] 가변 토오크
3-00 Reference Range	[0] 최소-최대
3-15 Reference 1 Source	[0] 기능 없음
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	30.0 Hz
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50.0 Hz
5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 기동
5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] 코스팅 인버스
5-14 Terminal 32 Digital Input	[14] 조그
5-40 Function Relay (릴레이 1 선택)	[5] 구동
5-40 Function Relay (릴레이 2 선택)	[9] 알람
6-22 Terminal 54 Low Current	4.0mA
6-23 Terminal 54 High Current	20.0mA
6-29 Terminal 54 mode	[0] 전류 모드
6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0-20 mA
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] 출력 주파수
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0-20 mA
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] 모터 전류
7-20 Process CL Feedback 1 Resource	[2] 아날로그 입력 54

표 3.2 공정 폐회로

Application		
Local/remote		
설명		
현장 가변 저항과 원격 전류 신호 간 속도 지령을 전환할 수 있는 어플리케이션		
<p>The diagram shows the FC 360 terminal block with the following connections: - DI1 (18) connected to Start. - DI3 (27) connected to Coast inverse. - DI5 (32) connected to Setup select. - AI1 (53) and AI2 (54) connected to a 4-20 mA current source. - AO1 (45) and AO2 (42) connected to two output relays. - R1 (1-3) and R2 (4-6) are also shown as output points.</p>		
파라미터 설정	셋업 1	셋업 2
0-10 Active Set-up	[9] 다중 셋업	[9] 다중 셋업
0-12 Link Setups	[20] 링크됨	[20] 링크됨
1-00 Configuration Mode	[0] 속도 개회로	[0] 속도 개회로
3-00 Reference Range	[0] 최소-최대	[0] 최소-최대
3-15 Reference 1 Source	[1] AI 53	[2] AI 54
3-16 Reference 2 Source		
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	25.0 Hz	25.0 Hz
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50.0 Hz	50.0 Hz
5-10 (DI 18 선택) 0-10 Active Set-up	[8] 기동	[8] 기동
5-10 Terminal 18 Digital Input	[2] 코스팅 인버스	[2] 코스팅 인버스
5-14 Terminal 32 Digital Input	[23] 셋업 선택	[23] 셋업 선택
5-40 Function Relay(릴레이 1 선택)	[5] 구동	[5] 구동
5-40 Function Relay(릴레이 2 선택)	[9] 알람	[9] 알람
6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V	

6-11 Terminal 53 High Voltage	10V	
6-19 Terminal 53 mode	[1] 전압 모드	
6-22 Terminal 54 Low Current		4.0mA
6-23 Terminal 54 High Current		20.0mA
6-29 Terminal 54 mode		[0] 전류 모드
6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0-20 mA	[0] 0-20 mA
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] 출력 주파수	[100] 출력 주파수
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0-20 mA	[0] 0-20 mA
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] 모터 전류	[103] 모터 전류

표 3.3 현장/원격

어플리케이션
컨베이어, 압출기

설명
전압 지령 신호에 따라 안정적인 속도로 구동하는 경우

파라미터 설정

파라미터	옵션/값
1-00 Configuration Mode	[0] 속도 개회로
3-00 Reference Range	[0] 최소-최대
3-15 Reference 1 Source	[1] AI 53
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	25.0 Hz
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50.0 Hz
5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 기동
5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] 코스팅 인버스
5-40 Function Relay(릴레이 1 선택)	[5] 구동
5-40 Function Relay(릴레이 2 선택)	[9] 알람
6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V
6-11 Terminal 53 High Voltage	10V
6-19 Terminal 53 mode	[1] 전압 모드
6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0-20 mA
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] 출력 주파수
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0-20 mA
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] 모터 전류

표 3.4 속도 개회로

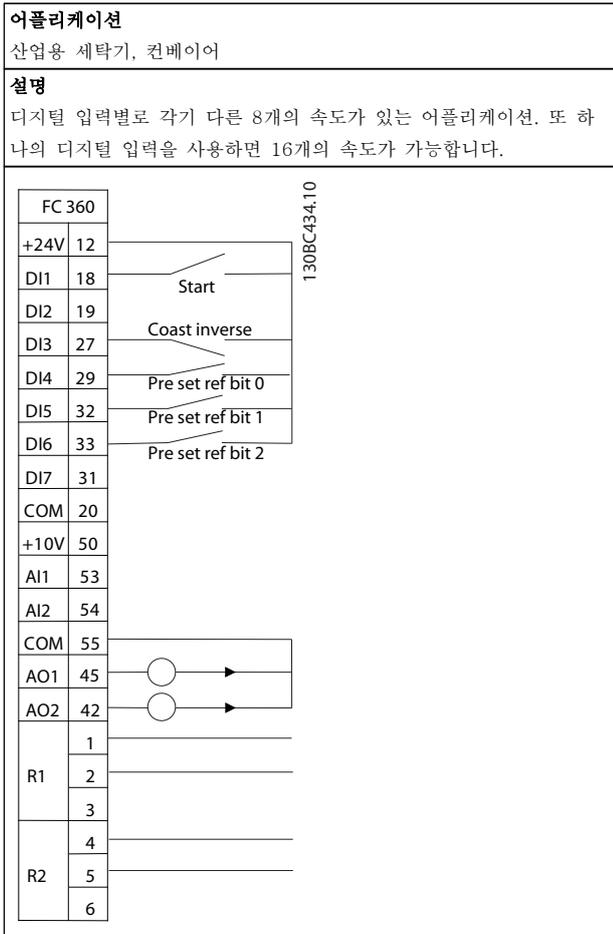
어플리케이션
기계 공구, 텍스처라이저

설명
24 V 엔코더 피드백이 있는 정밀 속도 어플리케이션

파라미터 설정

파라미터	옵션/값
1-00 Configuration Mode	[1] 속도 폐회로
3-00 Reference Range	[0] 최소-최대
3-15 Reference 1 Source	[1] AI 53
3-16 Reference 2 Source	[11] 현장 버스통신 지령
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	20.0 Hz
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50.0 Hz
5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 기동
5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] 코스팅 인버스
5-14 Terminal 32 Digital Input	[82] 엔코더 입력 B
5-15 Terminal 33 Digital Input	[81] 엔코더 입력 A
5-40 Function Relay(릴레이 1 선택)	[5] 구동
5-40 Function Relay(릴레이 2 선택)	[9] 알람
6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V
6-11 Terminal 53 High Voltage	10V
6-19 Terminal 53 mode	[1] 전압 모드
6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0-20 mA
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] 출력 주파수
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0-20 mA
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] 모터 전류
7-00 Speed PID Feedback Source	[1] 24V 엔코더

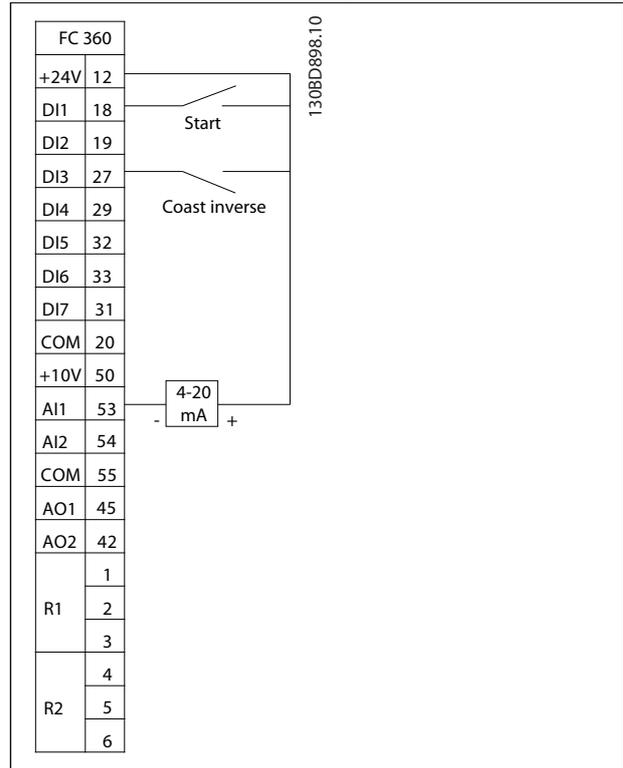
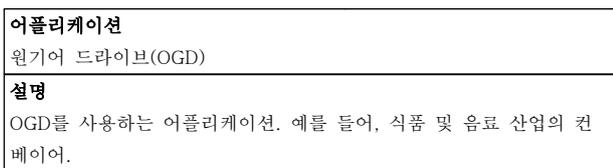
표 3.5 속도 폐회로



파라미터 설정

파라미터	옵션/값
1-00 Configuration Mode	[0] 속도 개회로
3-00 Reference Range	[0] 최소-최대
3-15 Reference 1 Source	[0] 기능 없음
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50.0 Hz
5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 기동
5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] 코스팅 인버스
5-13 Terminal 29 Digital Input	[16] 프리셋 지령 비트 0
5-14 Terminal 32 Digital Input	[17] 프리셋 지령 비트 1
5-15 Terminal 33 Digital Input	[18] 프리셋 지령 비트 2
6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0-20 mA
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] 출력 주파수
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0-20 mA
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] 모터 전류

표 3.6 다중-속도



파라미터 설정

파라미터	옵션/값
1-00 Configuration Mode	[0] 개회로
1-01 Motor Control Principle	[1] VVC+
1-08 Motor Control Bandwidth	높음
1-10 Motor Construction	[1] PM, 비폴극SPM
1-14 맵핑 계인	120
1-15 Low Speed Filter Time Const.	0.175
1-16 High Speed Filter Time Const.	0.175
1-17 전압 필터 시상수	0.035
1-24 모터 전류	7.2
1-25 모터 정격 회전수	3000
1-26 모터 일정 정격 토오크	12.6
1-29 자동 모터 최적화 (AMA)	[0] 꺼짐
1-30 고정자 저항 (Rs)	0.5
1-37 d축 인덕턴스 (Ld)	5
1-39 모터 극수	10
1-40 1000 RPM에서의 역회전 EMF	120
1-42 Motor Cable Length	50 m
1-66 최저 속도의 최소 전류	50
1-73 플라이 기동	[2] 항상 사용함
2-06 Parking Current	80
2-07 Parking Time	0.5
2-10 Brake Function	[0] 꺼짐
3-03 Maximum Reference	250Hz
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	250Hz
4-16 Torque Limit Motor Mode	160
4-18 Current Limit	160
5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 기동

5-11 단자 19 디지털 입력	[0] 기능 없음
5-12 단자 27 디지털 입력	[2] 코스팅 인버스
5-13 단자 29 디지털 입력	[0] 기능 없음
5-14 단자 32 디지털 입력	[0] 기능 없음
5-15 단자 33 디지털 입력	[0] 기능 없음
5-16 Terminal 31 Digital Input	[0] 기능 없음
6-10 단자 53 최저 전압	4.0mA
6-11 단자 53 최고 전압	20.0mA
6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0
6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	250
6-19 Terminal 53 mode	[0] 전류 모드
14-01 Switching Frequency	10.0kHz
14-07 Dead Time Compensation Level	65
14-64 Dead Time Compensation Zero Current Level	[0] 사용안함
14-65 Speed Derate Dead Time Compensation	250
14-51 DC-Link Voltage Compensation	[0] 꺼짐
30-20 High Starting Torque Time [s]	0
30-21 High Starting Torque Current [%]	100
30-22 Locked Rotor Protection	[0] 꺼짐
30-23 Locked Rotor Detection Time [s]	1

표 3.7 원기어 드라이브(OGD)

주의 사항

자세한 예시는 **장을 6 적용 예**를 참조하십시오.

3.4 점퍼 단자 12 및 27

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

- 디지털 입력 단자 27은 24V DC 외부 인터록 명령을 수신하도록 설계되어 있습니다. 대부분의 경우 사용자는 외부 인터록 장치를 단자 27에 연결합니다.
- 인터록 장치가 사용되지 않는 경우에는 제어 단자 12와 단자 27 사이에 점퍼를 배선합니다. 이렇게 하면 단자 27에 내부 24V 신호가 공급됩니다.
- 신호가 없으면 유닛을 운전할 수 없습니다.

3.5 자동 모터 최적화 (AMA)

자동 모터 최적화 (AMA)

모터의 전기적 특성을 측정할 수 있으므로 VVC+ 모드에서 주파수 변환기와 모터 간의 호환성을 최적화할 수 있도록 AMA의 실행이 적극 권장됩니다.

- 주파수 변환기는 출력 모터 전류 조정과 관련하여 모터의 수학적 모델을 만들어 모터 성능을 향상시킵니다.
- 모터에 따라 완전 AMA를 실행할 수 없는 경우도 있습니다. 이러한 경우에는 **축소 AMA 사용**을 선택합니다.
- 경고 또는 알람이 발생하면 **장을 7.3 경고 및 알람 코드 목록**을 참조하십시오.
- 최상의 결과를 위해서는 모터가 차가운 상태에서 이 절차를 수행합니다.

숫자 방식의 LCP (NLCP)를 사용하여 AMA를 구동하려면

1. 초기 파라미터 설정을 사용시에는 AMA를 구동하기 전에 단자 12와 27을 연결합니다.
2. 주 메뉴로 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. 1-42 **Motor Cable Length**에서 모터 케이블 길이를 설정합니다.
7. 1-29 **자동 모터 최적화 (AMA)**(으)로 이동합니다.
8. [OK]를 누릅니다.
9. [1] **완전 AMA 사용**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

FC 360의 AMA 기능은 모터가 구동되지 않게 하며 모터에 악영향을 주지 않습니다.

4 설치

4.1 기계적인 설치

다음 사항을 고려하여 최적의 설치 장소를 선정합니다.

- 운전 시 주변 온도.
- 설치 방법.
- 냉각.
- 주파수 변환기의 위치.
- 케이블 배선.
- 올바른 전압과 충분한 전류를 공급하는 전원 소스.
- 주파수 변환기 최대 허용 전류 이내의 모터 전류 정격.
- 외부 퓨즈 및 회로 차단기의 올바른 등급.

냉각 및 장착:

- 상단과 하단에는 공기 냉각을 위한 여유 공간이 있어야 합니다. 여유 공간 요구사항은 표 4.1를 참조하십시오.
- 45 °C 이상의 온도 및 해발 고도 1000 m 이상의 경우 용량 감소를 고려합니다. 용량 감소에 관한 자세한 내용은 *설계 지침서*를 참조하십시오.

외함	J1-J5	J6/J7
유닛 상부 및 하부의 여유 공간 [mm]	100	200

표 4.1 최소 통풍 여유 공간 요구사항

- 장비를 세워서 장착합니다.
- IP20 유닛은 옆면끼리 여유공간 없이 바로 붙여서 설치할 수 있습니다.
- 올바르게 장착하지 않으면 과열되거나 성능이 저하될 수 있습니다.
- 제공된 경우 유닛에 있는 장착용 구멍을 사용하여 벽에 장착합니다.
- 올바른 조임 사양은 *장을 8.4 연결부 조임 강도*를 참조하십시오.

4.2 전기적인 설치

이 절에서는 주파수 변환기 배선 방법을 설명합니다.

4

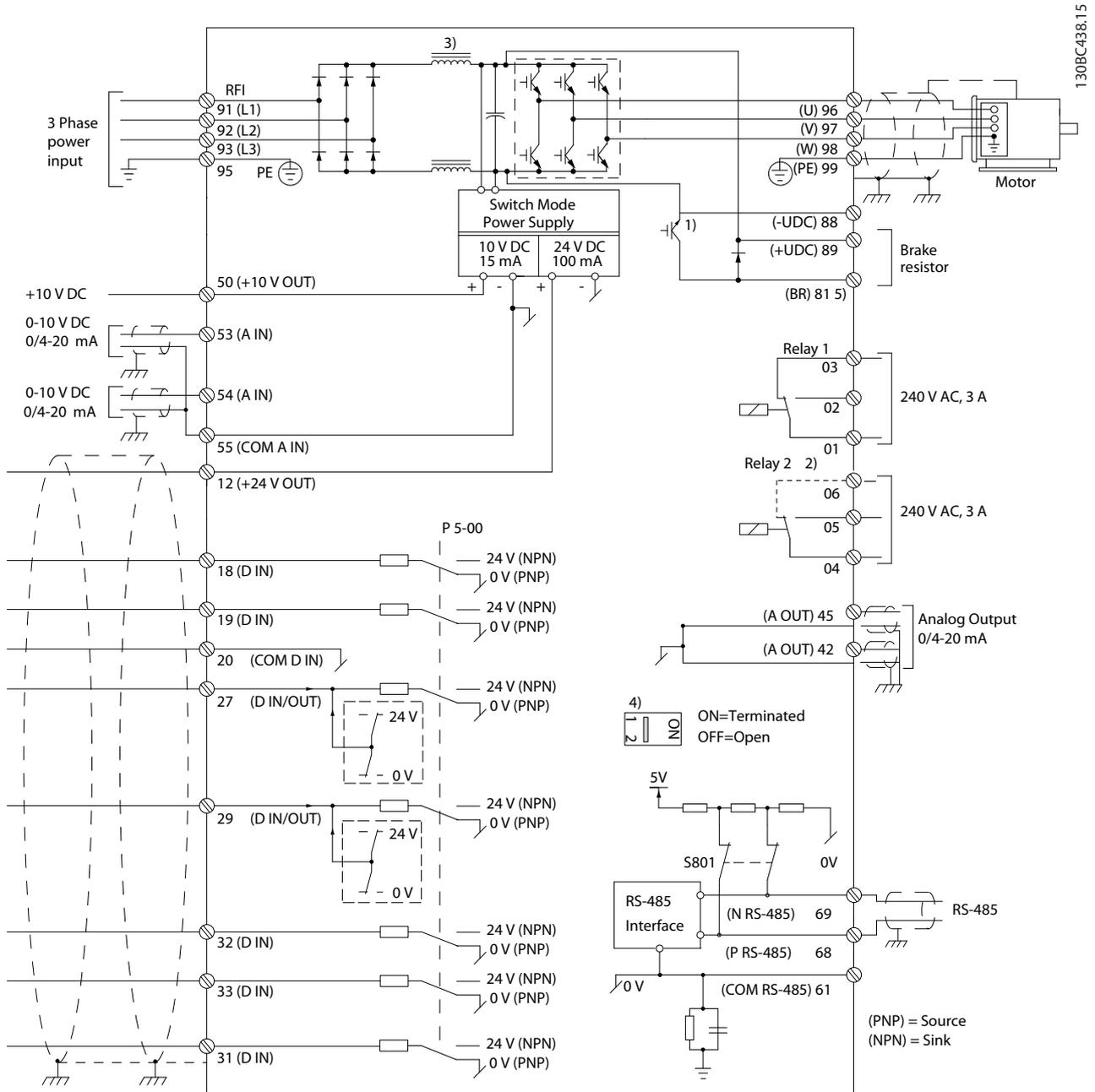
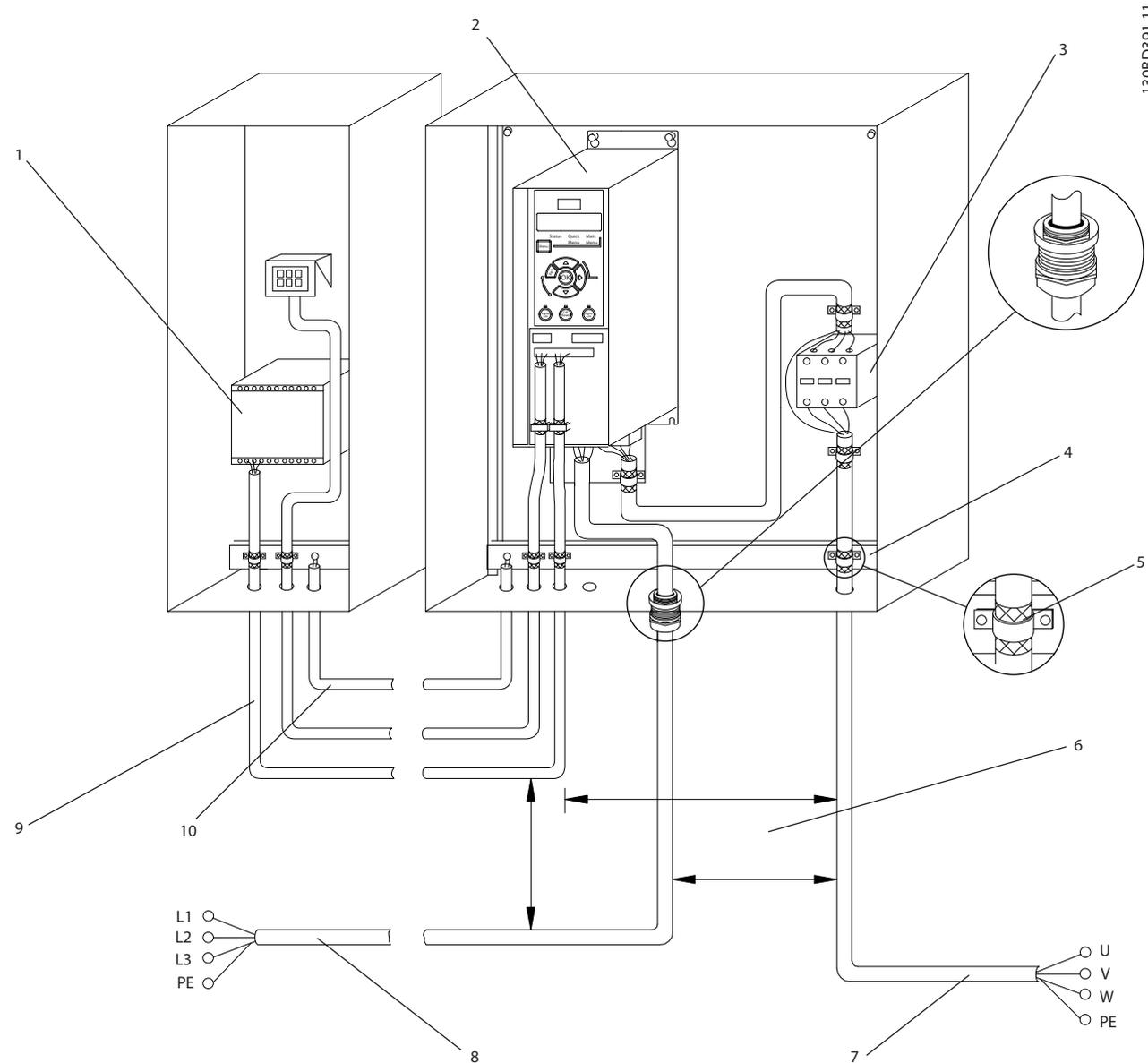


그림 4.1 기본 배선도

A=아날로그, D=디지털

- 1) 0.37-22 kW의 용량에 한해서 내장 제동 초퍼를 사용할 수 있습니다.
- 2) 릴레이 2는 J1-J3의 경우 2극이며 J4-J7의 경우 3극입니다. 단자 4, 5 및 6이 있는 J4-J7의 릴레이 2는 NO/NC 논리가 릴레이 1과 동일합니다. 릴레이는 J1-J5의 경우 플러그형이며 J6-J7의 경우 고정형입니다.
- 3) 30-75 kW 기준 듀얼 DC 리액터(J6-J7)
- 4) S801 스위치(버스 중단 스위치)는 RS-485 포트(단자 68 및 69)를 중단하는데 사용할 수 있습니다.
- 5) 30-75 kW의 경우 제동 초퍼가 없습니다(J6-J7).



1	PLC	6	30-75 kW의 경우 계동 초퍼가 없습니다(J6-J7).
2	주파수 변환기	7	모터, 3상 및 PE
3	출력 콘택터(일반적으로 권장되지 않음)	8	주전원, 3상 및 보강 PE
4	접지 레일 (PE)	9	제어 배선
5	케이블 차폐 (피복 벗김)	10	최소 16 mm ² (0.025인치)을 사용하여 등전위 접지

그림 4.2 일반적인 전기 연결

4.2.1 일반 요구사항

⚠경고

장비 위험!

회전축 및 전기 장비는 위험할 수 있습니다. 유닛에 전원을 공급할 때 전기적인 위험이 노출되지 않도록 보호하기 위해 매우 주의해야 합니다. 모든 전기 작업은 국제 및 국내 전기 규정을 준수해야 하며 설치, 기동 및 유지보수는 반드시 교육을 받은 공인 기사가 수행해야 합니다. 이러한 지침을 준수하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

⚠주의

배선 절연!

고주파 노이즈 절연을 위해 3개의 별도 금속 도관을 배치하거나 별도의 차폐 케이블을 사용하여 입력 전원, 모터 배선 및 제어부 배선을 분리합니다. 전원, 모터 및 제어부 배선을 적절히 분리하지 못하면 주파수 변환기 및 관련 장비가 최적의 성능을 발휘하지 못할 수 있습니다.

여러 대의 주파수 변환기에 있는 모터 케이블을 각각 따로 배치합니다. 나란히 배열된 출력 모터 케이블의 유도 전압은 장비가 꺼져 있거나 잠겨 있어도 커패시터를 충전할 수 있습니다.

- 주파수 변환기 내에서 전자적으로 활성화된 기능은 모터에 과부하 보호 기능을 제공합니다. 과부하 기능은 클래스 20 모터 보호 기능을 제공합니다. 트립 기능에 관한 세부 정보는 **장**을 7.1 경고 및 알람 유형을 참조하십시오.

와이어 유형 및 등급

- 모든 배선은 단면적 및 주위 온도 요구사항과 관련하여 국제 및 국내 규정을 준수해야 합니다.
- 덴포스는 모든 전원 연결부를 최소 75°C 정격의 구리 와이어로 할 것을 권장합니다.
- 권장 와이어 용량은 **장**을 8 사양을 참조하십시오.

4.2.2 접지 요구사항

⚠경고

접지 위험!

사용자의 안전을 위해 공인 전기 설치업자가 이 문서에 수록된 지침 뿐만 아니라 국제 및 국내 전기 규정을 준수하여 주파수 변환기를 올바르게 접지하는 것이 중요합니다. 접지 전류는 3.5mA보다 높습니다. 주파수 변환기를 올바르게 접지하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 3.5mA 이상의 접지 전류에 대응할 수 있도록 장비를 올바르게 보호 접지해야 합니다. 를 참조하십시오.
- 입력 전원, 모터 전원 및 제어부 배선에는 각기 다른 접지 와이어가 필요합니다.
- 올바른 접지 연결을 위해 장비와 함께 제공된 클램프를 사용합니다.
- 하나의 주파수 변환기를 다른 주파수 변환기에 "데이지 체인(연쇄)" 방식으로 접지하지 마십시오(그림 4.3 참조).
- 접지 와이어를 가능한 짧게 연결합니다.
- 고-스트랜드 와이어를 사용하여 전기 노이즈를 줄일 것을 권장합니다.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.

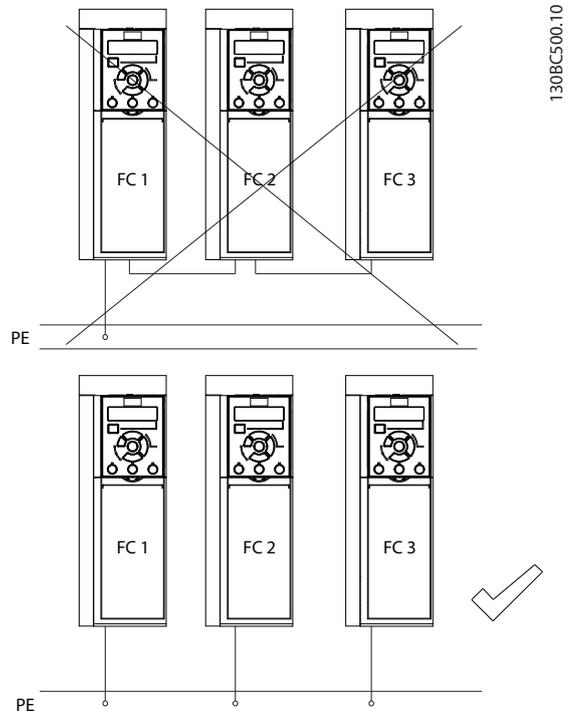


그림 4.3 접지 원칙

4.2.2.1 Leakage Current (>3.5 mA)

Follow national and local codes regarding protective grounding of equipment with a leakage current > 3.5 mA.

The ground leakage current depends on various system configurations including RFI filtering, screened motor cables, and frequency converter power.

EN/IEC61800-5-1 (Power Drive System Product Standard) requires special care if the leakage current exceeds 3.5 mA. Grounding must be reinforced in one of the following ways:

- Ground cables of at least 10 mm² (copper cable)
- 2 separate ground cables both complying with the dimensioning rules

See EN 60364-5-54 § 543.7 for further information.

Using RCDs

Where residual current devices (RCDs), also known as earth leakage circuit breakers (ELCBs), are used, comply with the following:

- Use RCDs of type B only, which are capable of detecting AC and DC currents
- Use RCDs with an inrush delay to prevent faults due to transient earth currents
- Dimension RCDs according to the system configuration and environmental considerations

4.2.3 주전원, 모터 및 접지 연결



유도 전압!

여러 대의 주파수 변환기에 있는 출력 모터 케이블을 각각 배치합니다. 나란히 배열된 출력 모터 케이블의 유도 전압은 장비가 꺼져 있거나 잠겨 있어도 커패시터를 충전할 수 있습니다. 출력 모터 케이블을 적절히 분리하지 못할 경우 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

모터 배선을 위해 접지 클램프가 제공됩니다(그림 4.4 참조).

- 주파수 변환기와 모터 사이에 역률 보정 커패시터를 설치하지 마십시오.
- 주파수 변환기와 모터 사이에 기동 또는 극 전환 장치를 배선하지 마십시오.
- 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.
- 모든 주파수 변환기는 1상 접지 전원 뿐만 아니라 비접지 입력 전원에서도 사용할 수 있습니다. 절연된 주전원 소스(IT 주전원, 또는 비접지 델타) 또는 접지된 레그가 있는 TT/TN-S 주전원(접지형 델타)에서 전원이 공급되는 경우, 14-50 RFI 필터를 꺼짐으로 설정(외함 유형 J6-J7)하거나 RFI 나사를 제거(외함 유형 J1-J5)합니다. 꺼짐(OFF) 상태에서 중간 회로의 손상을 방지하고 IEC 61800-3에 따라 접지 용량형 전류를 줄이기 위해 새시와 중간 회로 간의 내부 RFI 필터 커패시터가 차단됩니다.
- 주파수 변환기와 IT 주전원의 모터 사이에 스위치를 설치하지 마십시오.

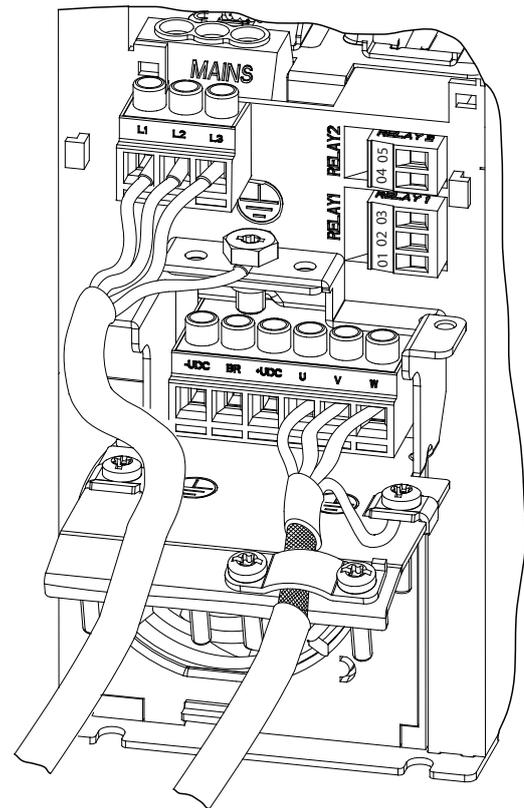


그림 4.4 외함 유형 J1-J5의 주전원, 모터 및 접지 연결

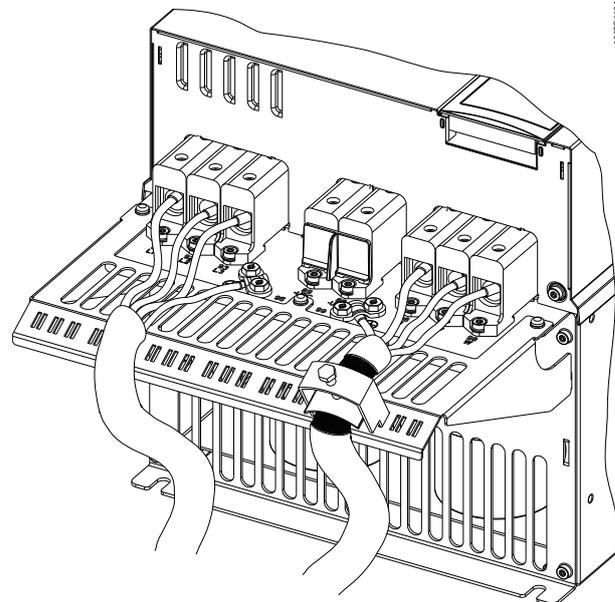


그림 4.5 외함 유형 J7의 주전원, 모터 및 접지 연결

그림 4.4는 외함 유형 J1-J5의 주전원 입력, 모터 및 접지를 표시합니다. 그림 4.5는 외함 유형 J7의 주전원 입력, 모터 및 접지를 표시합니다. 실제 구성은 유닛 유형 및 옵션 장비에 따라 다릅니다.

4.2.4 제어부 배선

연결

- 스크류드라이버로 덮개 플레이트를 분리합니다. 그림 4.6을(를) 참조하십시오.

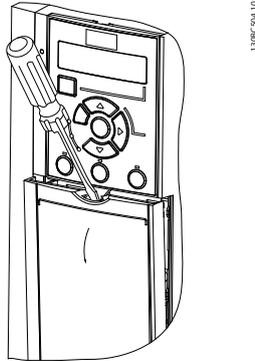


그림 4.6 J1-J7 외함의 제어 배선 접근

제어 단자 유형

그림 4.7는 주파수 변환기 제어 단자를 나타냅니다. 단자 기능 및 초기 설정은 표 4.2에 요약되어 있습니다.

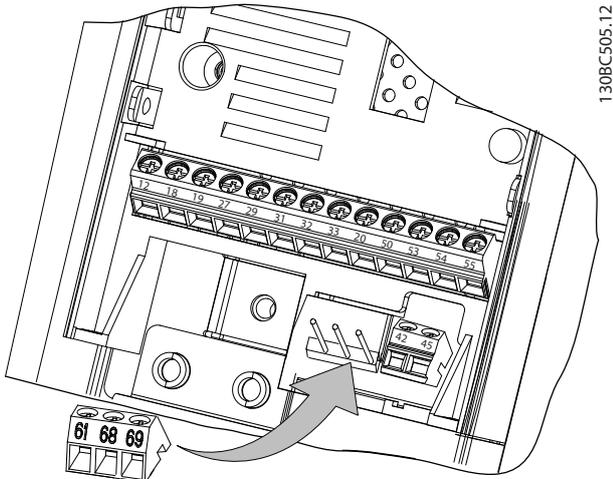


그림 4.7 제어 단자 위치

단자 등급 세부 내용은 장을 8.2 일반 기술 자료를 참조하십시오.

단자	파라미터	기본 설정	설명
디지털 I/O, 펄스 I/O, 엔코더			
12	-	+24 V DC	24V DC 공급 전압. 최대 출력 전류는 모든 24V 부하에 대해 100mA입니다.
18	5-10	[8] 기동	디지털 입력.
19	5-11	[10] 역회전	디지털 입력.
31	5-16	[0] 기능 없음	디지털 입력

단자	파라미터	기본 설정	설명
32	5-14	[0] 기능 없음	디지털 입력, 24 V 엔코더. 단자 33은 펄스 입력에 사용할 수 있습니다.
33	5-15	[0] 기능 없음	다.
27	5-12 5-30	DI [2] 코스팅 인버스 DO [0] 기능 없음	디지털 입력, 디지털 출력 또는 펄스 출력에 대해 선택할 수 있습니다. 초기 설정은 디지털 입력입니다.
29	5-13 5-31	DI [14] 조그 DO [0] 기능 없음	단자 29는 펄스 입력에 사용할 수 있습니다.
20	-		디지털 입력용 공통 및 24V 공급에 대한 0V.
아날로그 입력/출력			
42	6-91	[0] 기능 없음	프로그래밍 가능한 아날로그 출력. 아날로그 신호는 최대 500 Ω에서 0-20mA 또는 4-20mA입니다. 또한 디지털 출력으로도 구성할 수 있습니다.
45	6-71	[0] 기능 없음	다.
50	-	+10 V DC	10V DC 아날로그 공급 전압. 최대 15mA가 가변 저항기 또는 써미스터에 공통으로 사용됩니다.
53	6-1*	지령	아날로그 입력. 전압 또는 전류에 대해 선택할 수 있습니다.
54	6-2*	피드백	다.
55	-		아날로그 입력용 공통
직렬 통신			
61	-		케이블 차폐선을 위한 통합형 RC 필터. EMC 문제가 있을 때 차폐선을 연결하는 용도로만 사용.

단자	파라미터	기본 설정	설명
68 (+)	8-3*		RS-485 인터페이스. 중단 처리를 할 수 있도록 제어카드에 스위치가 제공됩니다.
69 (-)	8-3*		
릴레이			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] 기능 없음	C형 릴레이 출력. 이러한 릴레이는 주파수 변환기 구성 및 용량에 따라 다양한 위치에 배치됩니다. 교류 또는 직류 전압, 저항 부하 또는 유도 부하에 사용할 수 있습니다.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] 기능 없음	J1-J3 외함의 RO2는 2극이며 단자 04와 05만 사용할 수 있습니다.

표 4.2 단자 설명

제어 단자 기능

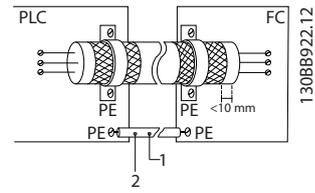
제어 입력 신호를 수신함으로써 주파수 변환기 기능이 명령됩니다.

- 각 단자를 해당 단자와 관련된 파라미터에서 지원하는 기능에 맞게 프로그래밍합니다. 단자 및 관련 파라미터는 표 4.2를 참조하십시오.
- 제어 단자가 올바른 기능에 맞게 프로그래밍되어 있는지 확인합니다. 파라미터 접근 및 프로그래밍에 관한 자세한 내용은 장을 5 현장 제어 패널 및 프로그래밍을 참조하십시오.
- 초기 단자 프로그래밍은 일반적인 운전 모드에서 주파수 변환기의 기능을 사용할 수 있게 합니다.

차폐 제어 케이블 사용

대부분의 경우 바람직한 방법은 높은 주파수 대역에서 가능한 최적의 케이블 연결이 될 수 있도록 제어 및 직렬 통신 케이블 양쪽 끝을 제공된 차폐 클램프로 고정하는 것입니다.

주파수 변환기와 PLC 간의 접지 전위가 다를 경우에는 전기적 노이즈가 발생하여 전체 시스템에 문제가 발생할 수 있습니다. 이럴 경우 등전위 케이블을 제어 케이블에 최대한 가깝게 연결하여 이 문제를 해결합니다. 이때, 등전위 케이블의 최소 단면적은 16 mm²입니다.



1	최소 16 mm ²
2	등전위 케이블

그림 4.8 양쪽 끝의 차폐 클램프

50/60Hz 그라운드 루프

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

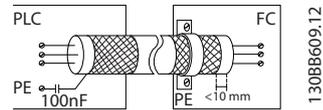
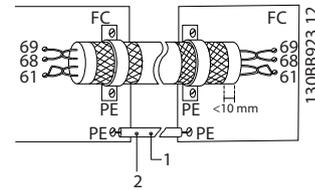


그림 4.9 100 nF 커패시터 연결

직렬 통신에 EMC 노이즈가 생기지 않게 하는 방법

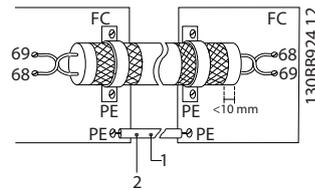
이 단자는 내부 RC 링크를 통해 접지에 연결됩니다. 트위스트 페어 케이블을 사용하여 도체 간의 간섭을 줄입니다. 권장 방법은 그림 4.10에서 보는 바와 같습니다.



1	최소 16 mm ²
2	등전위 케이블

그림 4.10 트위스트 페어 케이블

혹은 단자 61 연결을 생략할 수 있습니다.



1	최소 16 mm ²
2	등전위 케이블

그림 4.11 단자 61 연결 없는 트위스트 페어 케이블

4.3 직렬 통신

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

- 차폐 직렬 통신 케이블을 권장합니다.
- 올바른 접지는 [장을 4.2.2 접지 요구사항](#)을 참조하십시오.

4

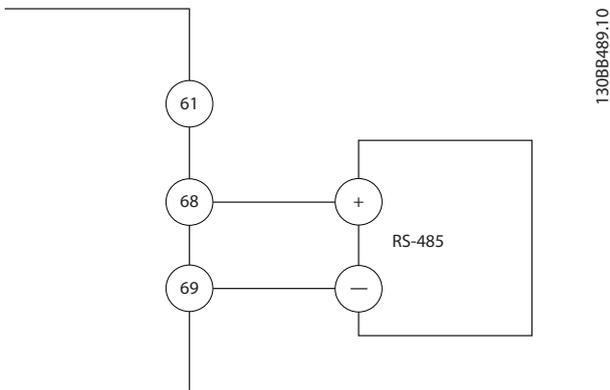


그림 4.12 직렬 통신 배선 다이어그램

기본 직렬 통신 셋업의 경우, 다음을 선택합니다.

1. 8-30 프로토콜의 프로토콜 유형.
 2. 8-31 주소의 주파수 변환기 국번.
 3. 8-32 통신 속도의 통신속도.
- 2개의 통신 프로토콜은 주파수 변환기에 내장되어 있습니다. 모터 제조업체 배선 요구사항을 준수합니다.
 - 댄포스 FC
 - Modbus RTU
 - 각종 기능은 프로토콜 소프트웨어와 RS-485 연결을 사용하거나 파라미터 그룹 8-** 통신 및 옵션에서 원격으로 프로그래밍할 수 있습니다.
 - 특정 통신 프로토콜을 선택하면 프로토콜별 파라미터를 추가로 사용할 수 있게 될 뿐만 아니라 해당 프로토콜의 사양에 맞게 여러 파라미터 초기 설정이 변경됩니다.

5 현장 제어 패널 및 프로그래밍

5.1 현장 제어 패널(LCP)

5.1.1 소개

FC 360는 숫자 방식의 현장 제어 패널(LCP 21), 그래픽 방식의 현장 제어 패널(LCP 102) 및 블라인드 덮개를 지원합니다. 이 장에서는 LCP 21 및 LCP 102를 이용한 운전 뿐만 아니라 LCP 21로 프로그래밍하는 방법을 설명합니다. LCP 102로 프로그래밍하는 방법에 관한 자세한 내용은 *프로그래밍 지침서*를 참조하십시오.

주의 사항

또한 RS-485 통신단자를 통해 PC의 MCT-10 셋업 소프트웨어로 주파수 변환기를 프로그래밍할 수 있습니다. 이 소프트웨어는 코드 번호 130B1000을 이용하여 주문하거나 다음 덴포스 웹사이트에서도 다운로드할 수 있습니다. www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload

5.1.2 숫자 방식의 현장 제어 패널 LCP 21

숫자 방식의 현장 제어 패널(LCP 21)은 4가지 기능별 색선을 나누어집니다.

- A. 숫자 방식의 표시창
- B. 메뉴 키
- C. 검색 키 및 표시등(LED)
- D. 운전 키 및 표시 램프(LED)

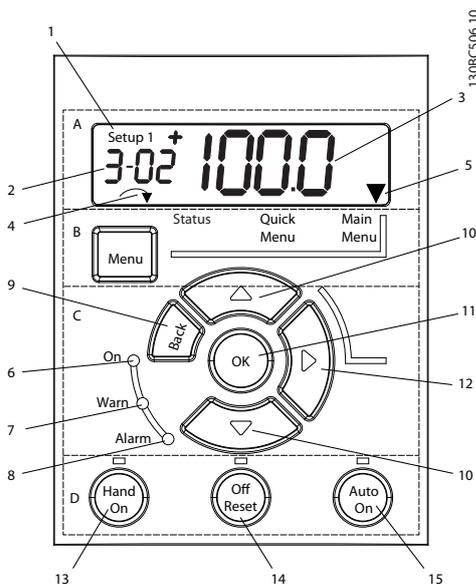


그림 5.1 LCP 21 그림

A. 숫자 방식의 표시창

LCD 표시창에는 백라이트가 적용되었으며 숫자로 1줄이 표시됩니다. 모든 데이터는 LCP에 표시됩니다.

1	셋업 번호는 활성 셋업과 설정 셋업을 표시합니다. 만일 동일한 셋업이 활성 셋업과 설정 셋업의 역할을 모두 수행하는 경우, 하나의 셋업 번호만 표시됩니다(초기 설정). 활성 셋업과 설정 셋업이 서로 다른 경우에는 두 번호가 모두 표시창에 표시됩니다(셋업 12). 이 때, 점멸하는 번호가 설정 셋업입니다.
2	파라미터 번호.
3	파라미터 값
4	모터 회전 방향은 표시창 왼쪽 하단에 표시되며 작은 화살표가 시계방향 또는 반시계방향을 가리키고 있습니다.
5	삼각형은 LCP가 상태, 단축 메뉴 또는 주 메뉴에 있는지 여부를 나타냅니다.

표 5.1 그림 5.1에 대한 범례, 섹션 A

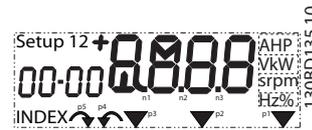


그림 5.2 표시창 정보

B. 메뉴 키

[Menu]를 눌러 상태, 단축 메뉴 또는 주 메뉴를 선택합니다.

C. 검색 키 및 표시등(LED)

6	녹색 LED/On: 제어부가 동작하고 있음을 의미합니다.
7	황색 LED/경고: 경고 메시지를 의미합니다.
8	적색 LED 점멸/알람: 알람을 의미합니다.
9	[Back]: 검색 내용의 이전 단계 또는 이전 수준으로 이동할 때 사용합니다.
10	화살표 [▲] [▼]: 다른 파라미터 그룹 및 다른 파라미터로 이동하거나 파라미터의 각종 항목을 확인하거나 파라미터 값을 증가/감소할 때 사용합니다. 화살표는 현장 지령을 설정할 때에도 사용할 수 있습니다.
11	[OK]: 파라미터를 선택할 때 또는 파라미터 설정의 변경을 저장할 때 사용합니다.
12	[▶]: 각 자릿수를 개별 변경하기 위해 파라미터 값 내에서 왼쪽에서 오른쪽으로 이동할 때 사용합니다.

표 5.2 그림 5.1에 대한 범례, 섹션 C

D. 운전 키 및 표시 램프(LED)

13	[Hand On]: LCP를 통해서 모터를 기동하고 주파수 변환기의 제어를 가능하게 합니다. 주의 사항 5-12 Terminal 27 Digital Input의 초기 설정은 코스팅 인버스입니다. 이는 단자 27에 24V가 없으면 [Hand On]이 모터를 기동하지 않음을 의미합니다.
14	[Off/Reset]: 모터를 정지(꺼짐)시키는 데 사용합니다. 알람 모드에서는 알람이 리셋됩니다.
15	[Auto On]: 제어 단자 또는 직렬 통신을 통해 주파수 변환기가 제어됩니다.

표 5.3 그림 5.1에 대한 범례, 섹션 D

경고

[Off/Reset] 키는 안전 스위치가 아닙니다. 이 키를 사용하더라도 주전원으로부터 주파수 변환기가 연결 해제되지 않습니다.

5.1.3 현장 제어 패널 LCP 102

FC 360은 현장 제어 패널 LCP 102를 지원합니다. 그림 5.3 참조.

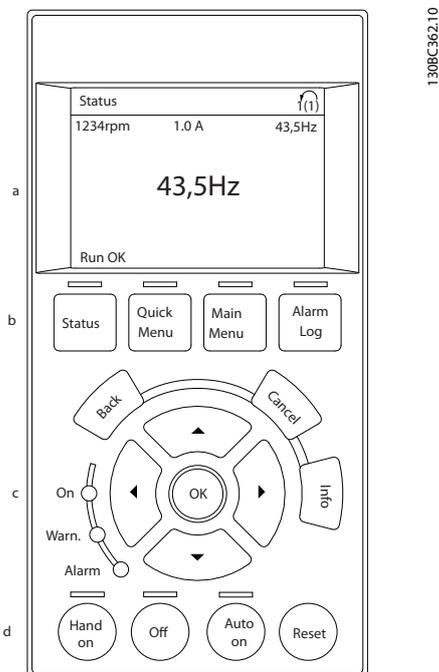


그림 5.3 현장 제어 패널 LCP 102

- a. 표시창 영역
- b. 표시창을 변경하여 상태, 프로그래밍 또는 오류 메시지 이력을 표시하기 위한 메뉴 키.

- c. 현장 운전 시 기능을 프로그래밍하고 표시창 커서를 이동하며 속도를 제어하기 위한 검색 키. 상태 표시등 또한 포함되어 있습니다.
- d. 운전 모드 키와 리셋.

주의 사항

LCP 102가 FC 360에 연결되어 있는 경우 [Info] 버튼은 작동하지 않습니다.

기능

- 영어 및 중국어 표시창
- 상태 메시지
- 간단한 설정을 위한 단축 메뉴
- 파라미터 설정 및 파라미터 기능 설명
- 파라미터 조정
- 모든 파라미터 백업 및 복사 기능
- 알람 로깅
- 수동 기동/정지 또는 자동 모드 옵션
- 리셋 기능

장착

그래픽 LCP 어댑터와 케이블을 사용하여 그림 5.4에서와 같이 LCP 102를 FC 360에 연결합니다.

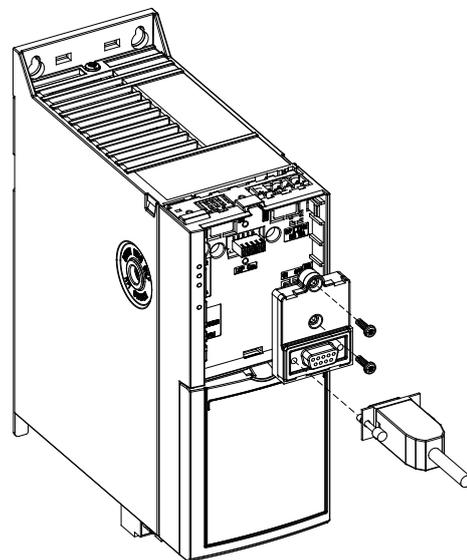


그림 5.4 그래픽 LCP 어댑터 및 연결 케이블

5.1.4 LCP 21의 오른쪽 키 기능

[▶]를 눌러 표시창의 4 자릿수 중 하나 이상을 개별 편집합니다. [▶]를 한 번 누르면 커서가 첫 번째 자릿수로 이동하고 그림 5.5에서와 같이 해당 자릿수가 점멸하기 시작합니다. [▲] [▼]를 눌러 값을 변경합니다. [▶]를

눌러도 자릿수의 값이 변경되거나 소수점이 이동하지 않습니다.

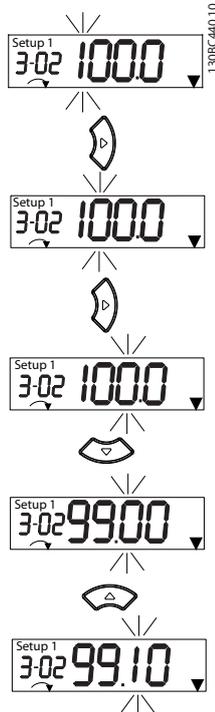


그림 5.5 오른쪽 키 기능

[▶]는 또한 파라미터 그룹 간 이동에 사용할 수 있습니다. 주 메뉴에서 [▶]를 누르면 다음 파라미터 그룹의 첫 번째 파라미터로 이동합니다(예: 0-03 Regional Settings [0] 국제에서 1-00 Configuration Mode [0] 개회로로 이동).

5.2 주 메뉴

주 메뉴에서는 모든 파라미터에 접근할 수 있습니다.

1. 주 메뉴로 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 2번 (배열 파라미터의 경우 3번) 눌러 주 메뉴로 이동하거나 [Menu]를 한 번 눌러 상태로 이동합니다.

연속, 열거 및 배열 파라미터의 값을 각각 변경하는 방식은 그림 5.6, 그림 5.7 및 그림 5.8을 참조하십시오. 그림에서의 동작은 표 5.4, 표 5.5 및 표 5.6에 설명되어 있습니다.

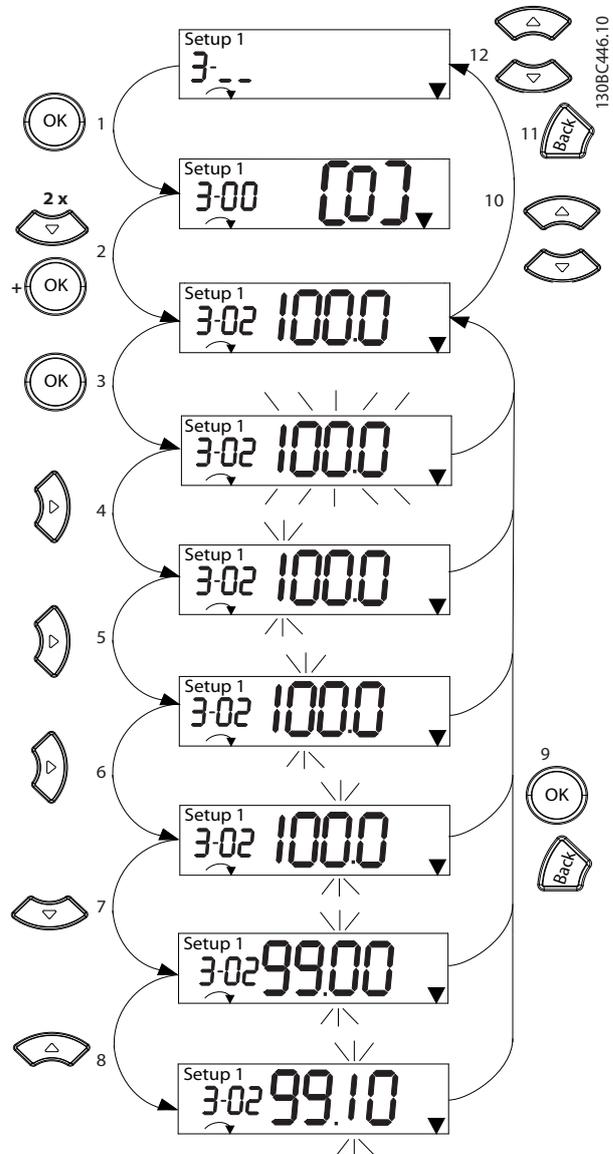


그림 5.6 주 메뉴 상호작용 - 연속 파라미터

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

표 5.4 연속 파라미터의 값 변경

열거 파라미터의 경우, 그 상호작용은 유사하지만 LCP 21 자릿수 제한(큰 자릿수 4개) 때문에 파라미터 값이 괄호 안에 표시되며 열거자(enum)가 99보다 클 수 있습니다. 열거자(enum) 값이 99보다 크면 LCP 21은 괄호의 앞쪽 부분만 표시할 수 있습니다.

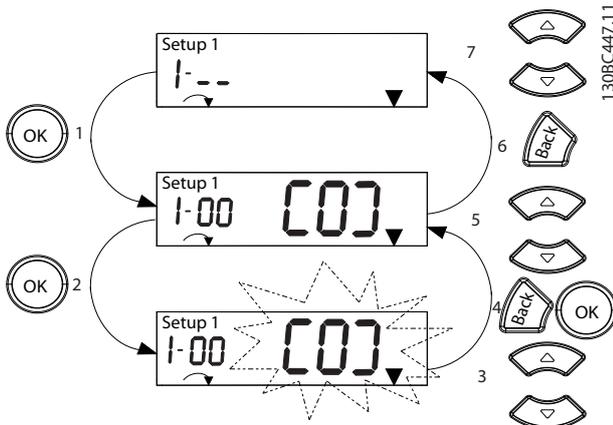


그림 5.7 주 메뉴 상호작용 - 열거 파라미터

1	[OK]: 그룹의 첫 번째 파라미터가 나타납니다.
2	[OK]를 눌러 편집을 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 5.5 열거 파라미터의 값 변경

배열 파라미터의 기능은 다음과 같습니다.

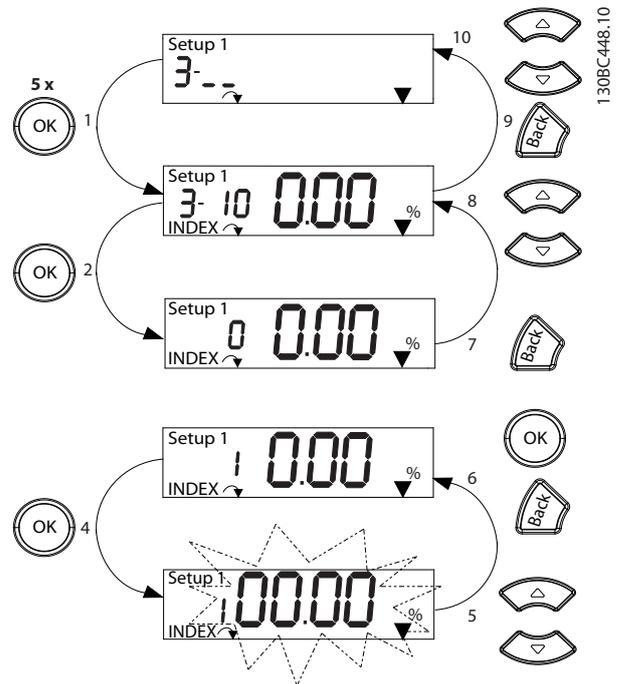


그림 5.8 주 메뉴 상호작용 - 배열 파라미터

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

표 5.6 배열 파라미터의 값 변경

5.3 단축 메뉴

단축 메뉴를 이용하면 가장 빈번하게 사용되는 파라미터에 쉽게 접근할 수 있습니다.

1. 단축 메뉴로 이동하려면, 표시창 내에서 표시가 단축 메뉴 위에 올 때까지 [Menu]를 누릅니다.
2. [▲] [▼]를 눌러 QM1 또는 QM2를 선택한 다음 [OK]를 누릅니다.
3. [▲] [▼]를 눌러 단축 메뉴에 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 2번 (또는 QM2 및 QM3의 경우 3번) 눌러 상태로 이동하거나 [Menu]를 한 번 눌러 주 메뉴로 이동합니다.

130BC445.12

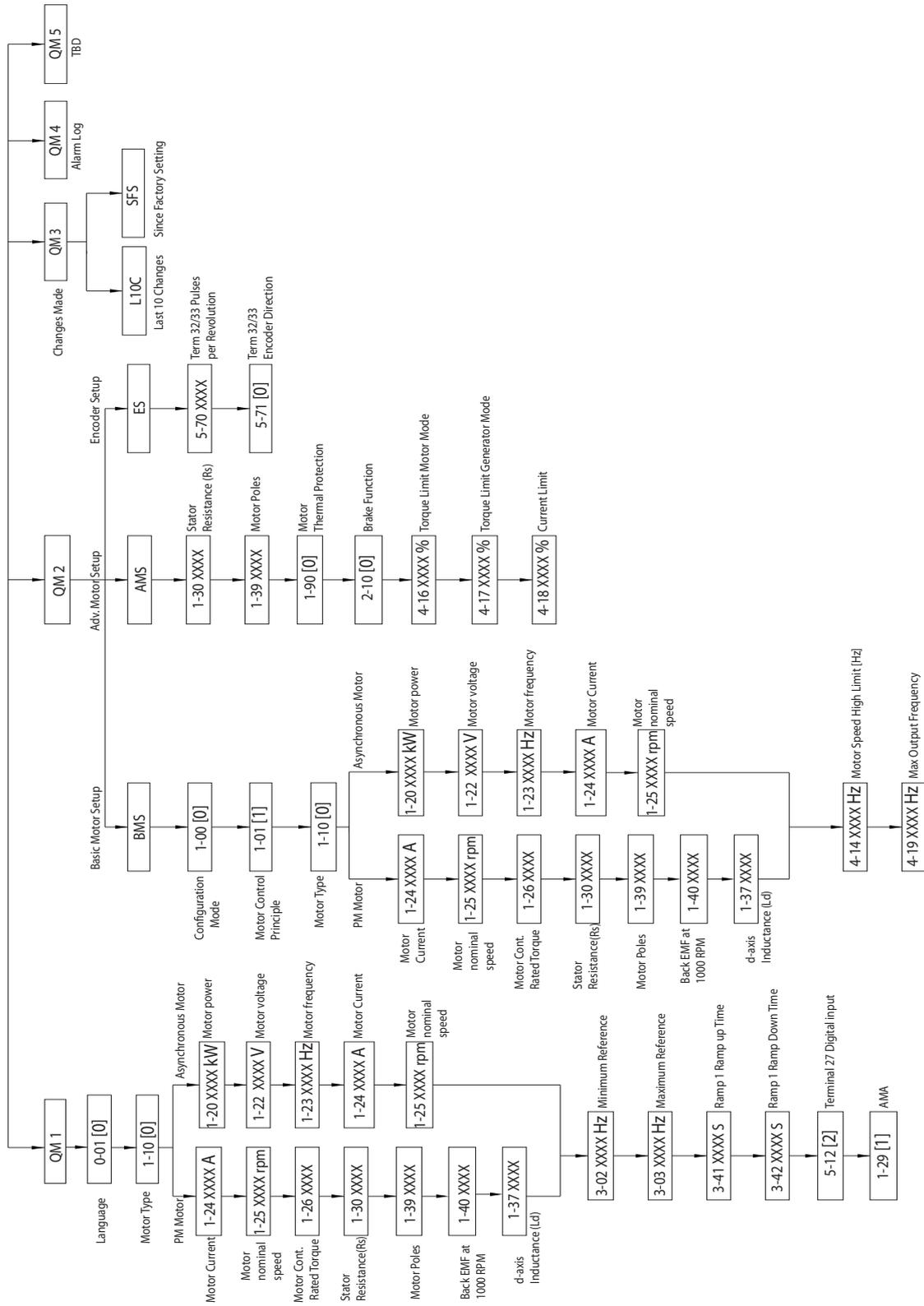


그림 5.9 단축 메뉴 구조

5.4 PM 모터 셋업

초기 프로그래밍 단계

- 1-10 모터 구조에서 [1] PM, 비돌극 SPM을 선택하여 PM 모터 운전을 활성화합니다.
- 1-00 Configuration Mode에서 [0] 개회로를 선택합니다.

주의 사항

PM 모터의 경우 엔코더 피드백이 지원되지 않습니다.

모터 데이터 프로그래밍

1-10 모터 구조에서 PM 모터를 선택하고 나면 파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터, 1-3* 고급 모터 데이터 및 1-4*의 PM 모터 관련 파라미터가 활성화됩니다.

정보는 모터 명판과 모터 데이터 시트에서 확인할 수 있습니다.

다음 파라미터는 나열된 순서에 따라 프로그래밍해야 합니다.

- 1-24 모터 전류
- 1-26 모터 일정 정격 토크
- 1-25 모터 정격 회전수
- 1-39 모터 극수
- 1-30 고정자 저항 (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.
- 1-37 d축 인덕턴스 (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 인덕턴스를 고려합니다. 측정된 값을 2로 나누고 그 결과를 입력합니다.
- 1-40 1000 RPM에서의 역회전 EMF
1000 RPM 기계적 속도(RMS 값)를 기준으로 한 PM 모터의 선간 back EMF를 입력합니다. 주파수 변환기가 연결되어 있지 않고 축이 외부적으로 회전하는 경우 back EMF는 PM 모터에서 생성된 전압입니다. 역회전 EMF는 일반적으로 모터 정격 속도 또는 두 라인 사이에서 측정된 1000 RPM에 맞게 지정됩니다. 1000 RPM의 모터 속도에 대한 값이 없는 경우에는 다음과 같이 올바른 값을 계산합니다. 예를 들어 1800 RPM에서 역회전 EMF가 320 V라면 1000 RPM에서의 역회전 EMF는 다음과 같습니다.

역회전 EMF=(전압/

RPM)*1000=(320/1800)*1000=178.

1-40 1000 RPM에서의 역회전 EMF에 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 시간

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

모터를 정격 속도에서 기동합니다. 어플리케이션이 제대로 구동하지 않는 경우 VVC+ PM 설정을 점검합니다. 표 5.7는 각기 다른 어플리케이션의 권장 사항을 나타냅니다.

어플리케이션	설정
관성이 낮은 어플리케이션 $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> 1-17 전압 필터 시상수에 대해 값을 인수 5에서 10 단위로 증가시킵니다. 1-14 댐핑 계인에 대해 값을 감소시킵니다. 1-66 최저 속도의 최소 전류에 대해 값(<100%)을 감소시킵니다.
관성이 낮은 어플리케이션 $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	계산된 값 유지
관성이 높은 어플리케이션 $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	1-14 댐핑 계인, 1-15 Low Speed Filter Time Const. 및 1-16 High Speed Filter Time Const.에 대해 값을 증가시킵니다.
저속에서 부하가 큰 경우 <30% (정격 속도)	1-17 전압 필터 시상수는 증가시켜야 함 1-66 최저 속도의 최소 전류는 증가시켜야 함(장시간 >100%이면 모터가 과열될 수 있음)

표 5.7 각기 다른 어플리케이션의 권장 사항

모터가 특정 속도에서 진동하기 시작하면 1-14 댐핑 계인을 증가시킵니다. 작은 단계로 값을 증가시킵니다.

1-66 최저 속도의 최소 전류에서 기동 토크를 조정할 수 있습니다. 100%는 정격 토크를 기동 토크로 제공합니다.

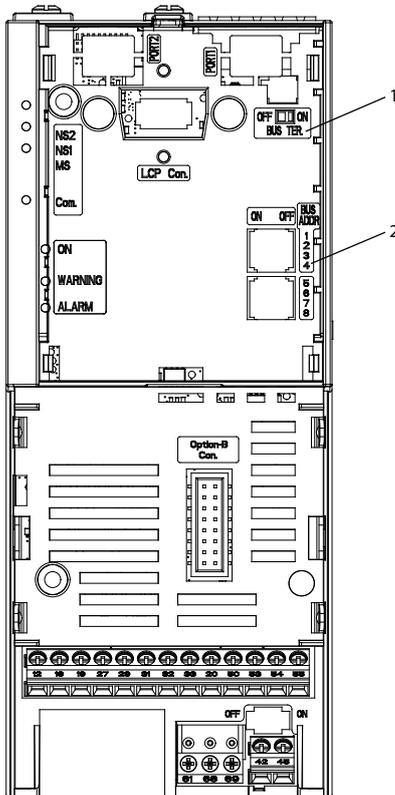
5.5 프로피버스

FC 360 주파수 변환기는 프로피버스를 지원합니다. 프로피버스 모듈은 프로피버스가 있는 제어 카세트에 통합되어 있습니다. 프로피버스가 필요한 경우

- 프로피버스가 있는 제어 카세트가 사전에 설치된 새 주파수 변환기를 주문합니다.
- 프로피버스가 있는 제어 카세트를 주문하여 기존 주파수 변환기의 기본 제어 카세트를 교체합니다. 이 경우에 펌웨어를 MCT-10 셋업 소프트웨어로 업그레이드합니다.

두 가지 경우 모두 15-43 Software Version이 1.20보다 높아야 합니다.

그림 5.10은 프로피버스가 있는 제어 카세트의 전면 패널을 나타냅니다.



130BD650.10

1	중단 저항 스위치
2	프로피버스 주소 설정 스위치

그림 5.10 프로피버스가 있는 제어 카세트의 전면 패널

전면 패널에 있는 LED 및 스위치의 기능 설명은 표 5.8에 수록되어 있습니다.

LED/스위치	설명
NS2	프로피버스에 사용 안함
NS1	프로피버스 마스터와 통신할 때의 네트워크 상태를 나타냅니다. 이 표시등에 녹색이 계속 켜져 있으면 이는 마스터와 주파수 변환기 간 데이터 교환이 활성화 상태를 의미합니다.
MS	모듈 상태를 나타내며 이는 프로피버스 마스터 클래스 1 (PLC) 또는 마스터 클래스 2 (MCT 10, FDT 도구)에서의 비주기적 DP V1 통신입니다. 이 표시등에 녹색이 계속 켜져 있으면 이는 마스터 클래스 1과 2에서의 DP V1 통신이 활성화 상태를 의미합니다.
통신	RS-485의 통신 상태. 프로피버스에 사용 안함.
중단 저항 스위치	스위치가 켜지면 중단 저항이 적용됩니다.
프로피버스 주소 설정 스위치	주소 설정 스위치를 사용하여 프로피버스 주소를 설정합니다. 주소 변경 내용은 다음에 전원 인가할 때 적용됩니다. 경고 스위치를 바꾸기 전에 전원 공급장치의 전원을 끕니다.

표 5.8 LED 및 스위치의 기능

프로피버스 디커플링 키트에는 프로피버스가 작동하는데 필요한 부품이 포함되어 있습니다. 프로피버스를 사용하기 전에 키트를 장착합니다. 그림 5.11 및 그림 5.12는 디커플링 키트 장착 방법을 보여줍니다.

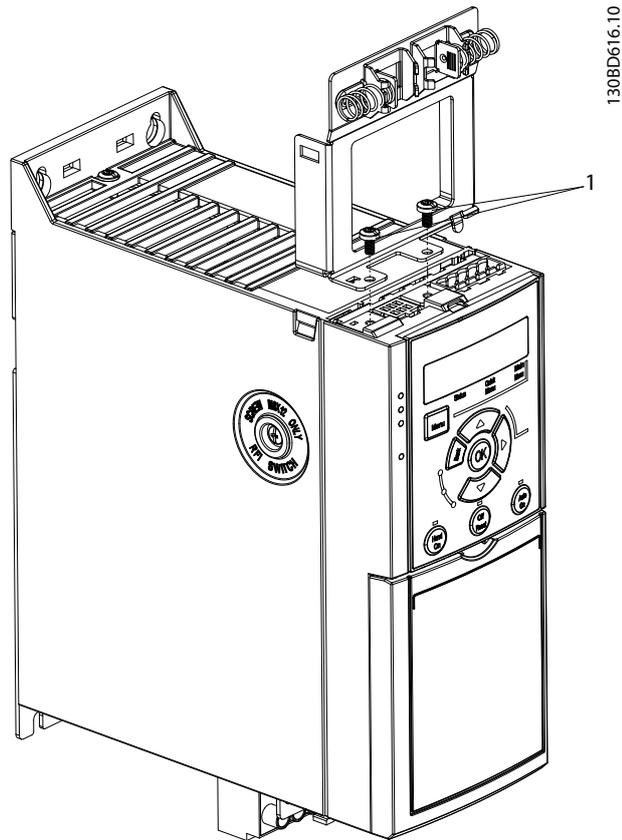


그림 5.11 나사로 플레이트 고정

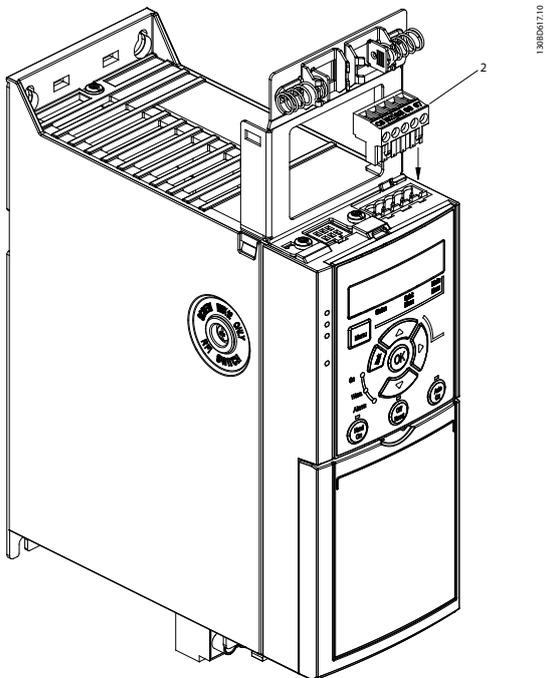


그림 5.12 5핀 커넥터 연결

5.6 파라미터 목록

5.6.1 파워미터 모듈 - 부메뉴 구조

0-0** 운영/표시	[1] >모두 업로드<	[24] >75 kW - 100 hp<	[1] >DC 유지/모터 예열<	[18] >주파수 입력 33<
0-0* 기본 설정	[2] >모두 다운로드<	[25] >90 kW - 120 hp<	[3] >사전 자화<	[11] >현장 버스통신 지령<
0-01 언어	[3] >용량 제외 다운로드<	[26] >110 kW - 150 hp<	[1-82] 정지 시 기능을 위한 최소 속도 [Hz]	[32] >버스통신 PCDC<
0-03 지역 설정	0-51 셋업 복사	1-22 모터 전압	1-9* 모터 온도	3-16 지령 2 소스
0-04 전원 인가 시 운전 상태	[0] >복사하지 않음	1-23 모터 주파수	1-90 모터 섀플 보호	3-17 지령 3 소스
0-06 GridType	[1] >셋업 1에서 복사<	1-24 모터 전류	*[10] >보호하지 않음<	3-18 상태 스케일링 지령 리소스
[10] >380-440V/50Hz/IT 그리드<	[2] >셋업 2에서 복사<	1-25 모터 정격 회전수	[2] >셋미스터 트림<	3-4* 가감속 1
[11] >380-440V/50Hz/델타<	[9] >초기 셋업에서 복사<	1-26 모터 연속 정격 토크	[3] >ETR 경고 1<	3-40 가감속 1 유형
[20] >380-440V/50Hz/IT 그리드<	0-6* 비밀번호	1-29 자동 모터 회직화(AMA)	[4] >ETR 트림 1<	*[0] >선형<
[21] >380-440V/50Hz/델타<	0-60 주 메뉴 비밀번호	[1] >꺼짐<	[1-93] 섀미스터 소스	[2] >시간설정S-자가감속<
[22] >440-480V/50Hz/IT 그리드<	1-1** 운영 설정	[2] >축소 AMA 사용함<	2-0** 작동 장치	3-41 1 가속 시간
[110] >380-440V/60Hz/IT 그리드<	1-00 구성 모드	1-30 고압 모터 데이터 I	2-00 작동 제동	3-42 가감속 1 감속 시간
[111] >380-440V/60Hz/델타<	[0] >개회로<	1-30 고정자 저항 (Rs)	2-00 직류 유지/모터 예열 전류	>0.05-3600 s< * 용량에 따라 다름
[120] >440-480V/50Hz/IT 그리드<	[1] >속도 페회로<	1-31 회전자 저항 (Rp)	2-01 직류 제동 전류	>0.05-3600 s< * 용량에 따라 다름
[121] >440-480V/50Hz/델타<	[2] >토크 페회로<	1-33 고정자 누설 리액턴스 (Xl)	2-02 직류 제동 시간	3-5* 가감속 2
[110] >380-440V/60Hz/IT 그리드<	[3] >공정 페회로<	1-35 주 리액턴스 (Xh)	2-04 직류 제동 동작 속도	3-50 가감속 2 유형
[111] >380-440V/60Hz/델타<	[4] >토크 개회로<	1-37 d축 인덕턴스 (Ld)	2-06 파격 전류	3-51 2 가속 시간
[112] >380-440V/60Hz/IT 그리드<	[6] >서페이스 와인더<	1-38 q축 인덕턴스 (Lq)	2-07 파격 시간	3-52 2 감속 시간
[120] >440-480V/60Hz/IT 그리드<	[7] >화장형PID(속도개회로)<	1-39 모터 극수	2-1* 작동 에너지 기능	3-6* 가감속 3
[121] >440-480V/60Hz/델타<	1-01 모터 제어 방식	1-4* 고압 모터 데이터 II	2-10 제동 기능	3-60 가감속 3 유형
[122] >440-480V/60Hz/IT 그리드<	[0] >U/f<	1-40 1000 RPM에서의 B-EMF	*[0] >꺼짐<	3-61 3 가속 시간
[121] >440-480V/60Hz/델타<	[1] >VVC+<	1-42 모터 케이블 길이	[1] >저항 제동<	3-62 3 감속 시간
0-07 자동 직류 제동	1-03 토크 특성	1-43 모터 케이블 길이 페트	[2] >교류 제동<	3-7* 가감속 4
0-1* 셋업 처리	0-10 회전 토크	1-5* 부하 독립적 설정	2-11 제동 저항 (ohm)	3-70 가감속 4 유형
0-10 설정 셋업	[1] >설정 1<	1-50 0 속도에서의 모터 자화	2-12 제동 전력 한계 (kW)	3-71 4 가속 시간
*[1] >셋업 1<	[2] >설정 2<	1-52 최소 속도의 일반 자화 [Hz]	2-14 제동 전압 감소	3-72 4 감속 시간
[2] >셋업 2<	[9] >다중 셋업<	1-55 U/f 특성 - U	2-16 교류 제동 최대 전류	3-8* 기타 가감속
0-11 설정 셋업	0-16 다음에 링크된 설정	1-6* 부하 의존적 설정	2-17 과전압 제어	3-80 조그 가감속 시간
0-12 다음에 링크된 설정	0-14 링크: 설정/채널 편집	1-60 저속 운전 부하 보상	*[10] >사용안함<	3-81 급속 정지 가감속 시간
0-14 링크: 설정/채널 편집	*[0] 없음	1-61 고속 운전 부하 보상	[1] >사용함(정지시 제외)<	3-9* 디지털 가변 저항
*[0] 없음	[1] >설정/원격<	1-62 슬립 보상	[2] >사용함<	3-90 단계별 크기
[1] >설정/원격<	[2] >속도 개회로<	1-63 슬립 보상 이상수	2-19 과전압 이득	3-92 전원 복구
[3] >속도 개회로<	[4] >속도 페회로<	1-64 문진 계기 이상수	[1] >사용안함<	3-93 최대 한계
[4] >속도 페회로<	1-2* 모터 데이터	1-65 문진 계기 이상수	2-20 트레이크 개방 전류	3-94 최소 한계
[5] 차단 속도	[2] >모터 출력	1-66 저속에서의 최소 전류	2-22 트레이크 동작 속도 [Hz]	3-95 가감속 지연
[6] >OGDK<	[3] >0.12 kW - 0.16 hp<	1-7* 기동 조정	3-0** 지령/가감속	4-1** 한계/경고
0-2* LCP 디스플레이	[4] >0.18 kW - 0.25 hp<	1-71 기동 지연	3-00 지령 한계	4-1* 모터 속도
0-20 소형 표시 1.1	[5] >0.25 kW - 0.33 hp<	1-72 기동 기능	*[2] >양방향<	4-10 모터 속도 방향
0-21 소형 표시 1.2	[6] >0.37 kW - 0.5 hp<	[0] >DC 유지/외연 시간<	[1] >최소 - 최대<	[0] >사계<
0-22 소형 표시 1.3	[7] >0.55 kW - 0.75 hp<	[3] >시계방향 기동속도<	[3] >최대 - + 최대<	*[2] >양방향<
0-23 둘째 줄 표시	[8] >0.75 kW - 1 hp<	[4] >수평 운전<	3-01 지령/피드백 단위	4-12 모터 속도 제한 [Hz]
0-24 셋째 줄 표시	[9] >1.1 kW - 1 hp<	[5] >VVC+ 시계방향<	3-02 최소 지령	4-14 모터 속도 제한 [Hz]
0-3* LCP사용자항기	[10] >2.2 kW - 2 hp<	*[0] >사용안함<	3-03 최대 지령	4-16 모터 운전의 토오크 한계
0-30 사용자 정의 항기 단위	[11] >3 kW - 4 hp<	[1] >사용함<	3-04 지령 기능	4-17 회생 운전의 토오크 한계
0-31 사용자 정의 항기 최소값	[12] >3.7 kW - 5 hp<	[2] >항상 사용함<	*[0] >합계<	4-18 전류 한계
0-32 사용자 정의 항기 최대값	[13] >4 kW - 5.4 hp<	[3] >지령 방향 항상 사용함<	[1] >외부/프리셋<	4-2* 한계 상수
0-37 표시 문자 1	[14] >5.5 kW - 7.5 hp<	[4] >지령 방향 항상 사용함<	3-1* 지령	4-20 토오크 한계 상수 소스
0-38 표시 문자 2	[15] >7.5 kW - 10 hp<	1-73 플러잉 기능	3-10 프리셋 지령	4-21 속도 한계 상수 소스
0-39 표시 문자 3	[16] >11 kW - 15 hp<	*[0] >사용안함<	3-10 프리셋 지령	4-22 기동 부스트
0-4* LCP 키패드	[17] >15 kW - 20 hp<	[1] >사용함<	>100-100%< *0%	4-3* 모터 피드백 감시
0-40 LCP의 [Hand on] 키	[18] >18.5 kW - 25 hp<	[2] >항상 사용함<	3-11 조그 속도 [Hz]	4-30 모터 피드백 손실 기능
0-42 LCP의 [Auto on] 키	[19] >22 kW - 30 hp<	[3] >지령 방향 항상 사용함<	3-12 캐치업/슬로우다운 값	4-31 모터 피드백 속도 소스
0-44 LCP의 [Off/Reset] 키	[20] >30 kW - 40 hp<	[4] >지령 방향 항상 사용함<	3-14 프리셋 상태 지령	4-32 모터 피드백 손실 시간 초과
0-5* 복사/저장	[21] >37 kW - 50 hp<	1-75 기동 속도 [Hz]	3-15 지령 1 소스	4-4* 조정 경고 2
0-50 LCP 복사	[22] >45 kW - 60 hp<	1-76 기동 전류	*[1] >기능 없음<	4-40 주파수 낮음 경고 레벨
*[0] >복사하지 않음<	[23] >55 kW - 75 hp<	1-79 압축기 기동 후 트림 시까지 최대시 간	[2] >아날로그 입력 53<	4-41 주파수 높음 경고 레벨
			[7] >주파수 입력 29<	4-42 조정 기능 온도 경고

4-5* 조정 경고	[151] >흡 지령 스위치<	[36] >제어 워드 비트 11<	[175] 장력 제어 구동중
4-50 저전류 경고	[155] >HW 한계 양<	[37] >제어 워드 비트 12<	[176] 구동 준비완료
4-51 고전류 경고	[156] >역방향 하드웨어 리미트<	[40] >지령 범위 초과<	[179] 위치제어 기계식 제동장치
4-54 지령 누름 경고	[157] >위치 순간 정지<	[41] >지령 하한 미만<	[194] >슬립 모드<
4-55 지령 누름 경고	[160] >목표 위치보다 낮음<	[42] >지령 하한 초과<	[193] >벨트 파손 감지시 동작실정<
4-56 피드백 누름 경고	[162] >위치 지수 비트 0<	[43] >확장형 PID 한계<	5-41 작동 지연, 릴레이
4-57 피드백 누름 경고	[163] >위치 지수 비트 1<	[45] >버스통신 제어<	5-42 차단 지연, 릴레이
4-58 피드백 누름 경고	[164] >위치 지수 비트 2<	[46] >버스통신 제어, 타임아웃: 커짐<	5-5* 펄스 입력
4-6* 속도 바이패스	[165] 코어 직경 소스	[47] >버스통신 제어, 타임아웃: 꺼짐<	5-50 단자 29 칩저 저항수
4-61 바이패스 구간 시작 속도 [Hz]	[166] 직경 선택	[55] >발열판 청소 경고, 높음<	5-51 단자 29 칩저 저항수
4-63 바이패스 구간 끝 속도 [Hz]	[168] 와인더 정방향 조그	[60] >비교기 0<	5-52 단자 29 칩저 저항/피드백 값
5** 디지털 입출력	[169] 와인더 역방향 조그	[61] >비교기 1<	5-53 단자 29 칩저 저항수
5-00 디지털 I/O 모드	[170] 장력제어 커짐	[62] >비교기 2<	5-56 단자 33 칩저 저항수
*[0] >PNP<	5-11 단자 19 디지털 입력	[63] >비교기 3<	5-57 단자 33 칩저 저항/피드백 값
[1] >NPN<	5-12 단자 27 디지털 입력	[64] >비교기 4<	5-58 단자 33 칩저 저항/피드백 값
5-01 단자 27 모드	5-13 단자 29 디지털 입력	[65] >비교기 5<	5-6* 펄스 출력
5-02 단자 29 모드	[32] 펄스 시간 기준 입력	[70] >논리 규칙 0<	5-60 단자 27 펄스 출력 변수
5-1* 디지털 입력	5-14 단자 32 디지털 입력	[71] >논리 규칙 1<	*[0] >기능없음<
5-10 단자 18 디지털 입력	[82] 엔코더 입력 B	[72] >논리 규칙 2<	[45] >버스통신 제어<
[0] >기능없음<	5-15 단자 33 디지털 입력	[73] >논리 규칙 3<	[48] >버스통신 시간초과<
[1] >리셋<	[32] 펄스 입력 (시간 기준)	[74] >논리 규칙 4<	[100] >홀력 주파수<
[2] >코스팅 인버스<	[81] 엔코더 입력 A	[75] >논리 규칙 5<	[101] >지령<
[3] >코스팅/리셋 인버스<	5-16 단자 31 디지털 입력	[80] >SL 디지털 출력 A<	[102] >공정 피드백<
[4] >순간 정지 인버스<	5-30 디지털 출력	[81] >SL 디지털 출력 B<	[103] >모터 전류<
[5] >지류제동 인버스<	*[0] >기능없음<	[82] >SL 디지털 출력 C<	[104] >한계토크 대비 출력토크<
[6] >정지 인버스<	[1] >리셋<	[83] >SL 디지털 출력 D<	[105] >정각토크 대비 출력토크<
[8] >리셋 지령 개시<	[2] >인버터 정상대기<	[91] >엔코더 신호 분배 출력<	[106] >홀력<
[9] >펄스 기동<	[3] >인버터 정상대기/원격제어<	[160] >알람 없음<	[107] >속도<
[10] >역회전<	[4] >스텝마이/정고없음<	[161] >역회전 구동<	[109] >최대 출력 주파수<
[11] >역회전 기동 허용<	[5] >구동중/정고 없음<	[165] >원장 지령 가동<	5-62 펄스 출력 최대 주파수 27
[12] >정회전 기동 허용<	[6] >구동중/정고 없음<	[166] >원장 지령 가동<	5-63 단자 29 펄스 출력 변수
[13] >역회전 기동 허용<	[7] >실정법위내 구동중/정고없음<	[167] >기동 명령 동작<	5-65 펄스 출력 최대 주파수 29
[14] >조그<	[8] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[168] >수동 운전 모드<	5-7* 24V 엔코더 입력
[15] >프리셋 지령 개시<	[9] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[169] >자동 운전 모드<	5-70 단자 32/33 분해능
[16] >프리셋 지령 비트 0<	[10] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[170] >총 복귀 완료<	5-71 단자 32/33 엔코더 방향
[17] >프리셋 지령 비트 1<	[11] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[171] >위치 제어 도달<	5-9* 버스통신 제어
[18] >프리셋 지령 비트 2<	[12] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[172] >위치 제어 결함<	5-90 디지털 및 릴레이 버스통신 제어
[19] >지령 고정<	[13] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[173] >불 물	5-93 펄스 출력 27 버스통신 제어
[20] >홀력 고정<	[14] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[174] TLD 표시	5-94 펄스 출력 27 시간 초과 프리셋
[21] >속도 증가<	[15] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[175] 장력 제어 구동중	5-95 펄스 출력 29 버스통신 제어
[22] >감속<	[16] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[176] 구동 준비완료	5-96 펄스 출력 29 시간 초과 프리셋
[23] >셋업 선택 비트 0<	[17] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[179] 위치제어, 기계식 제동장치	6-0** 아날로그 입/출력
[24] >셋업 선택 비트 1<	[18] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[193] >슬립 모드<	6-00 아날로그 지령 손실 감지 시간
[25] >외부 인터락<	[19] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[194] >벨트 파손 감지시 동작실정<	6-01 아날로그 지령 손실시 동작 설정
[60] >카운터 A (증가)<	[20] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	5-31 단자 29 디지털 출력	*[0] >개짐<
[61] >카운터 A (감소)<	[21] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	5-34 작동 지연, 디지털 출력	[1] >홀력 고정<
[62] >카운터 A 리셋<	[22] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	5-35 차단 지연, 디지털 출력	[2] >조그<
[63] >카운터 B (증가)<	[23] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	5-4* 릴레이	[3] >조그<
[64] >카운터 B (감소)<	[24] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	5-40 릴레이 기능	[4] >최대 속도<
[65] >카운터 B 리셋<	[25] >알람 또는 경고 도달 구동중/정고없음<	[0] >기능없음<	[5] >정지 및 트립<
[72] >PID 오차 반전<	[26] >버스통신 OK<	[1] >제어 정상대기<	6-1* 아날로그 입력 53
[73] >PID 사용<	[27] >토오르 한계 도달 구동중/정고없음<	[2] >인버터 정상대기/원격제어<	6-10 단자 53 칩저 전압
[150] >품으로 이동<	[28] >제동장치 경고없음<	[3] >인버터 정상대기/원격제어<	>0-10 V < *0.07 V
	[29] >제동장치결함(IGBT)<	[4] >구동중/정고 없음<	>0-10 V < *10 V
	[30] >PID 사용<	[5] >구동중/정고 없음<	6-11 단자 53 칩저 전류
	[31] >릴레이 123<	[6] >구동중/정고 없음<	>0-20 mA < *4 mA
	[32] >기계식 제동장치 제어<	[7] >설정법위내 구동중/정고없음<	
		[8] >지령값 도달 구동중/정고없음<	

[61] >논리 규칙 5<	14-15회생동력 백업 트림 복구 수준	14-64Dead time 보상 결합 진류 수준	16-16토크 [Nm]	18-**-테이더 임기 2
[83] >벨트 파손<	14-2*리셋 기능	14-65속도 용량 감소 Dead time 보상	16-18모터 과열	18-9*PID 정보임기
13-02정지 이벤트	14-20리셋 모드	14-8*음선 감지	16-22토크 [%]	18-90공정 PID 오차
[1] >꺼짐<	*[0] >수동 리셋<	14-89음선 감지	16-3*인버터 상태	18-91공정 PID 출력
13-03SLC 리셋	[1] >자동 리셋 x 1<	14-9*폴트 세팅	16-30DC 링크 전압	18-92공정 PID 출력
[10] >SLC 리셋하지 않음<	[2] >자동 리셋 x 2<	14-90폴트 레벨	16-33계통 에너지/2분	18-93공정 PID 개인 반영 출력
[1] >SLC 리셋<	[3] >자동 리셋 x 3<	15-**-인버터 정보	16-34방열판 온도	22-4*슬립 모드
13-1*비교기	[4] >자동 리셋 x 4<	15-61음선 소프트웨어 버전	16-35인버터 과열	22-40최소 구동 시간
13-10비교기 피연산자	[5] >자동 리셋 x 5<	15-62음선 주문 번호	16-36인버터 정격 전류	22-41슬립 슬립 시간
13-11비교기 연산자	[6] >자동 리셋 x 6<	15-63음선 열린 번호	16-37인버터 최대 전류	22-43제거동 속도 [Hz]
13-12비교기 값	[7] >자동 리셋 x 7<	15-70슬롯 A의 음선	16-38SL 제이거기 상태	22-44기상 지평/페드백 차이
13-2*타이머	[8] >자동 리셋 x 8<	15-71슬롯 A 음선 소프트웨어 버전	16-39제어카드 온도	22-45정정포인트 부스트
13-20SL 컨트롤러 타이머	[9] >자동 리셋 x 9<	15-0*음선 타이머	16-5*지령 및 페드백	22-46최대 부스트 시간
13-4*논리 규칙	[10] >자동 리셋 x 10<	15-00전원 투입 시간	16-50외부 지령	22-47슬립 속도 [Hz]
13-40논리 규칙 부울 1	[11] >자동 리셋 x 15<	15-01구동 시간	16-52페드백 [단위]	22-6*벨트 파손 감지
13-41논리 규칙 연산자 1	[12] >자동 리셋 x 20<	15-02kWh 카운터	16-57페드백 [RPM]	22-60벨트 파손시 동작설정
13-42논리 규칙 부울 2	[13] >무한 자동 리셋<	15-03전원 인가	16-6*인력 및 출력	22-61벨트 파손 감지 토크
13-43논리 규칙 연산자 2	[14] >전원인가시 리셋<	15-04온도 초과	16-60디지털 출력	22-62벨트 파손 감지 지연
13-44논리 규칙 부울 3	14-21자동 제거동 시간	15-05과전압	16-61단자 53 설정	30-**-슬립 기능
13-5*상태	>0-600 s< *10. s	15-06작산 전력계 리셋	16-63단자 54 설정	30-2*교류 기능 조정
13-51SL 컨트롤러 이벤트	14-22작동 모드	15-07구동 시간 카운터 리셋	16-64아날로그 입력 AI54	30-20높은 기동 토크 시간 [s]
13-52SL 컨트롤러 동작	*[0] >정상 작동<	15-3*알람 기록 : 오류 코드	16-65아날로그 출력 AO42 [mA]	30-21높은 기동 토크 전류 [%]
14-**-특수 기능	[2] >초기 하중<	15-30알람 기록: 오류 코드	16-66디지털 출력	30-22회전자 구속 감지 시간 [s]
14-0*인버터 스위칭	14-24전류 한계 시 트림 지연	15-31InternalFaultReason	16-67슬스 입력 29 [Hz]	32-**-모션컨트롤 기본 설정
14-01스위칭 주파수	14-25토크 한계 시 트림 지연	15-4*인버터 ID	16-68슬스 입력 33 [Hz]	32-11사용자 단위 분포
[0] >Ran3<	14-27인버터 결합 시 동작	15-40FC 유형	16-69슬스 출력 27 [Hz]	32-12사용자 단위 분자
[1] >Ran5<	[0] >트림<	15-41전원 부	16-70슬스 출력 29 [Hz]	32-17최대 허용 위치 오차
[2] >2.0 kHz<	[1] >경고 또는 트림 후 경고<	15-43소프트웨어 버전	16-71릴레이 출력	32-69PID 샘플 시간
[3] >3.0 kHz<	*[11] >경고 하중<	15-44주문된 유형코드	16-72카운터 A	32-80최대 허용 속도
[4] >4.0 kHz<	14-28생산 설정	15-45실제 유형 코드 문자열	16-73카운터 B	33-**-모션컨트롤 고급 설정
[5] >5.0 kHz<	14-29서비스 코드	15-46드라이브 주문 번호	16-79아날로그 출력 AO45	33-00강제 홀
[6] >6.0 kHz<	14-3*전류 한계 컨트롤러	15-48LCP ID 번호	16-8*벨트머스 및 FC포트	33-01홀 오프셋
[7] >8.0 kHz<	14-30전류 한계 제어, 비례게인	15-49소프트웨어 ID 킷블카드	16-80벨트머스 제어워드 1	33-02홀 동작 가감속 시간
[8] >10.0 kHz<	14-31전류 한계 제어, 적분 시간	15-50소프트웨어 ID 전원 카드	16-82벨트머스 지령 1	33-03홀 동작 속도
[9] >12.0 kHz<	14-4*에너지 최적화	15-51인버터 열린 번호	16-84통신 옵션 STW	33-04홀 유형
[10] >16.0 kHz<	14-40가변 토크 레벨	15-53전원 카드 일련 번호	16-85FC 단자 제어워드 1	33-41역방향 소프트웨어 한계
14-03파변조	14-41자동 에너지 최적화 최소 자화	15-6*음선 ID	16-86FC 단자 지령 1	33-42정방향 소프트웨어 한계
[0] >꺼짐<	>40-75% *66%<	15-60음선 장착	16-9*진단 정보	33-43역방향 소프트웨어 한계 활성화
[1] >꺼짐<	14-50RFI 필터	15-9*파라미터 정보	16-90알람 워드	33-47포인트 위치 범위
14-07Dead time 보상 수준	14-51직류단 전압 보상	15-92정의된 파라미터	16-91알람 워드 2	34-**-모션컨트롤 데이터 임기
14-08감쇄 이득 상수	14-52연계 제어	15-97어플리케이션 유형	16-92경고 워드 2	34-01PCD 1 어플리케이션 쓰기
14-1*주전원 커짐/꺼짐	*[5] >계속 커짐 모드<	15-98인버터 ID	16-93경고 워드 2	34-02PCD 2 어플리케이션 쓰기
14-10주전원 결합	[6] >계속 꺼짐 모드<	15-99파라미터 메타데이터	16-94활성화 상태 워드 2	34-03PCD 3 어플리케이션 쓰기
*[0] >기능 없음<	[7] >인버터가 커졌을 때만 커짐, 그 외는 꺼짐<	16-**-정보 임기	16-95활성화 상태 워드 2	34-04PCD 4 어플리케이션 쓰기
[1] >감속제어<	[8] >가변 속도 모드<	16-0*일반 상태	17-**-페드백 음성	34-05PCD 5 어플리케이션 쓰기
[3] >코스팅<	14-55출력 필터	16-00제어 워드	17-60페드백 방향	34-06PCD 6 어플리케이션 쓰기
[4] >회생동력 백업<	14-6*자동 용량 감소	16-01지령 [단위]	17-61페드백 신호 감지	34-07PCD 7 어플리케이션 쓰기
[5] >알람<	*[2] >2.0 kHz<	16-02지령 [%]	17-10신호 유형	34-08PCD 8 어플리케이션 쓰기
[6] >알람<	[3] >3.0 kHz<	16-03상태 워드	17-11분해능 (PPR)	34-09PCD 9 어플리케이션 쓰기
[7] >알람<	[4] >4.0 kHz<	16-05제어비수 값 [%]	17-5*리튬배터리 페이스	34-10PCD 10 어플리케이션 쓰기
14-11공정원 결합 전압	[5] >5.0 kHz<	16-1*모터 상태	17-50극수	34-21PCD 1 어플리케이션 임기
14-12공정원 분할형 시 기능	[6] >6.0 kHz<	16-10출력 [kW]	17-51입력 전압	34-22PCD 2 어플리케이션 임기
*[0] >트림<	[7] >8.0 kHz<	16-11출력 [HP]	17-52인력 주파수	34-23PCD 3 어플리케이션 임기
[1] >경고<	[8] >10.0 kHz<	16-12모터 전압	17-53변환 비율	33-24PCD 4 어플리케이션 임기
[2] >사용안함<	[9] >12.0 kHz<	16-13주파수	17-59리튬배터리 페이스	33-25PCD 5 어플리케이션 임기
[3] >용량 감소<	[10] >16.0 kHz<	16-14모터 전류	17-6*감지 및 App.	

- 33-26PCD 6 어플리케이션 읽기
- 33-27PCD 7 어플리케이션 읽기
- 33-28PCD 8 어플리케이션 읽기
- 33-29PCD 9 어플리케이션 읽기
- 33-30PCD 10 어플리케이션 읽기
- 34-56트랜스 오작
- 37-**-** 어플리케이션 설정**
- 37-0* ApplicationMode**
- 37-00어플리케이션 모드
- 37-2* 섀터 와인더**
- 37-20와인더 모드 선택
- 37-21장력 설정포인트
- 37-22테이퍼 설정포인트
- 37-23부분 롤 직경 값
- 37-24코어1 직경
- 37-25코어2 직경
- 37-26와인더 조그 속도
- 37-27TLD 하한
- 37-28TLD 상한
- 37-29TLD 타이머
- 37-30TLDOnDelay
- 37-31직경 한계 감지기
- 37-32초기 직경 측정
- 37-33직경 측정 입력
- 37-34최소직경에서의 값
- 37-35최대직경에서의 값
- 37-36장력 설정포인트 입력
- 37-37테이퍼 설정포인트 입력
- 37-38장력 피드백 입력
- 37-39장력 피드백 유형
- 37-40센터 와인더 명령 소스
- 37-41직경 변경용
- 37-42테이퍼 장력 변경용
- 37-43직경 계산기 최소 속도
- 37-44라인 속도 가속 피드포워드
- 37-45라인 속도 소스
- 37-46와인더 속도 일치 스케인
- 37-47장력 PID 프로펠
- 37-48장력 PID 비례 이득
- 37-49장력 PID 미분 시간
- 37-50장력 PID 적분 시간
- 37-51장력 PID 출력 한계
- 37-52장력 PID 미분 이득 한계
- 37-53장력 PID 와인드업 방지
- 37-54와인더 조그 역회전
- 37-55와인더 조그 정회전
- 37-56세 직경 선택
- 37-57장력 커짐/꺼짐
- 37-58코어 선택
- 37-59직경 리셋

6 적용 예

본 절에서의 예는 일반적으로 많이 사용되는 기능에 대한 간단한 참고용으로 제작된 것입니다.

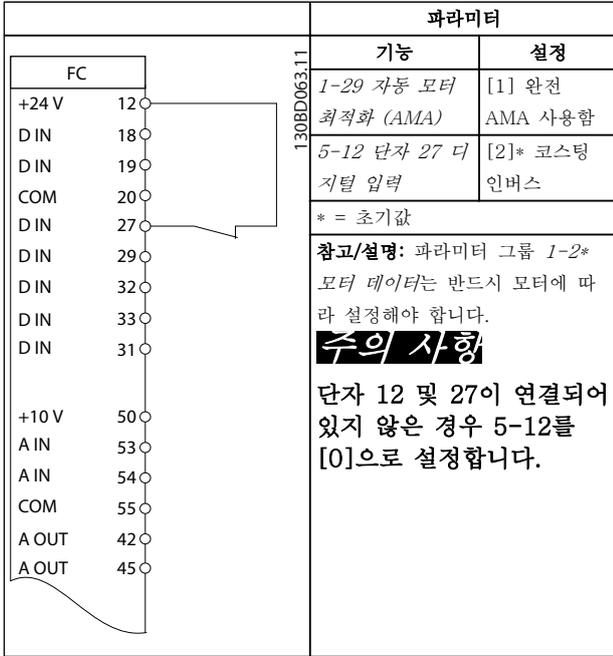


표 6.1 27번 단자 연결상태에서 AMA

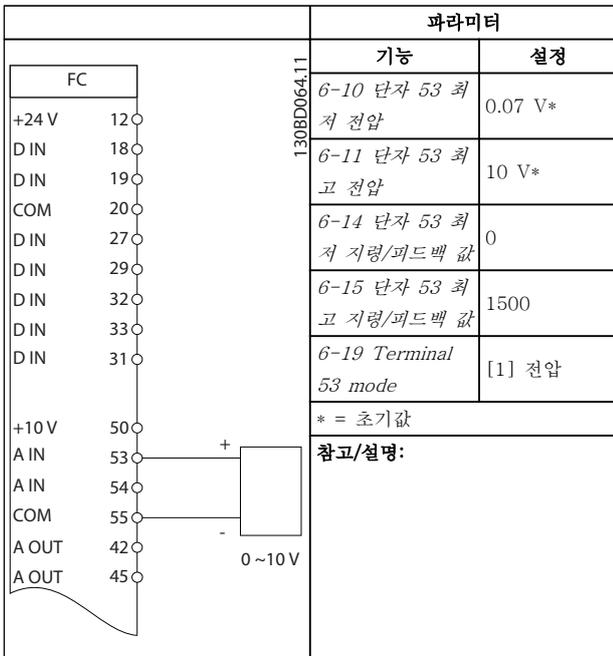


표 6.2 아날로그 속도 지령(전압)

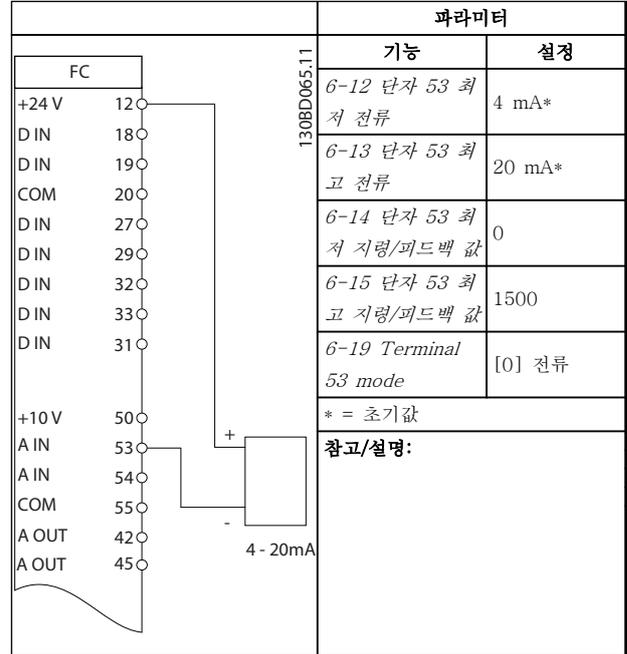


표 6.3 아날로그 속도 지령(전류)

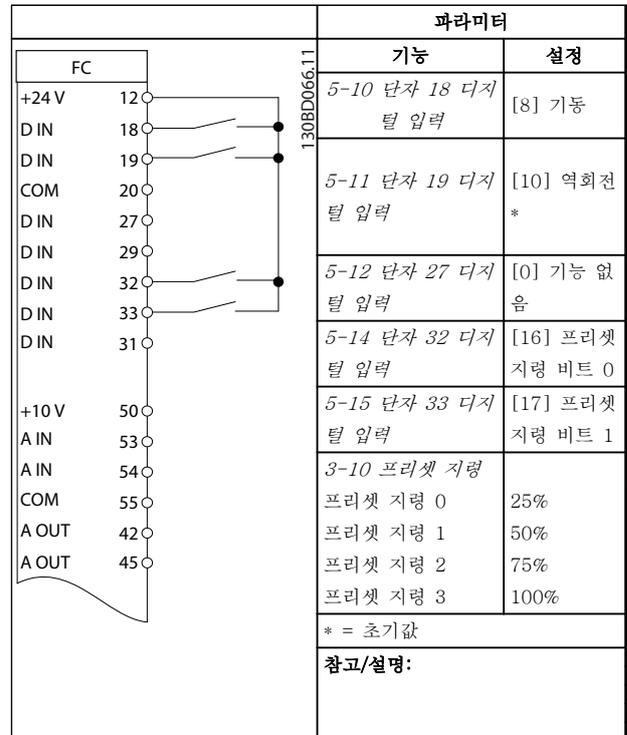


표 6.4 역회전 및 4가지 프리셋 속도가 있는 기동/정지

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	5-11 단자 19 디지탈 입력	[1] 리셋
DIN	18		
DIN	19	* = 초기값	
COM	20	참고/설명:	
DIN	27		
DIN	29		
DIN	32		
DIN	33		
DIN	31		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
A OUT	45		

표 6.5 외부 알람 리셋

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	6-10 단자 53 최저 전압	0.07 V*
DIN	18		
DIN	19	6-11 단자 53 최고 전압	10 V*
COM	20		
DIN	27	6-14 단자 53 최저 지령/피드백 값	0
DIN	29		
DIN	32	6-15 단자 53 최고 지령/피드백 값	1500
DIN	33		
DIN	31	6-19 Terminal 53 mode	[1] 전압
+10 V	50	* = 초기값	
A IN	53	참고/설명:	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
A OUT	45		

표 6.6 속도 지령(수동 가변 저항 사용)

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	4-30 모터 피드백 손실 기능	[1] 경고
DIN	18		
DIN	19	4-31 모터 피드백 속도 오류	100
COM	20		
DIN	27	4-32 모터 피드백 손실 시간 초과	5 s
DIN	29		
DIN	32	7-00 속도 PID 피드백 소스	[2] MCB 102
DIN	33		
DIN	31	17-11 분해능 (PPR)	1024*
+10 V	50	13-00 SL 컨트롤러 모드	[1] 켜짐
A IN	53	13-01 이벤트 시작	[19] 경고
A IN	54		
COM	55	13-02 이벤트 중지	[44] 리셋 키
A OUT	42		
A OUT	45	13-10 비교기 피연산자	[21] 경고 번호
		13-11 비교기 연산자	[1] ≈*
		13-12 비교기 값	90
		13-51 SL 컨트롤러 이벤트	[22] 비교기 0
		13-52 SL 컨트롤러 동작	[32] 디지털 출력 A off
		5-40 릴레이 기능	[80] SL 디지털 출력 A
		* = 초기값	
		참고/설명:	
		피드백 모니터의 한계를 초과하면 경고 90이 발생합니다. SLC는 경고 90을 감시하고 경고 90이 TRUE가 되면 릴레이 1을 트리거합니다.	
		그러면, 외부장비에서 이 신호를 받아서 서비스가 필요하다는 것을 표시할 수 있습니다. 피드백 오류가 5초 내에 다시 한계 밑으로 내려가면 주파수 변환기는 운전을 계속하고 경고가 사라집니다. 하지만 [Off/Reset]을 누를 때까지는 릴레이 1이 계속 트리거됩니다.	

표 6.7 SLC를 사용한 릴레이 설정

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	5-10 단자 18 디지탈 입력	[8] 기동*
D IN	18	5-12 단자 27 디지탈 입력	[19] 지령 고정
D IN	19	5-13 단자 29 디지탈 입력	[21] 가속
COM	20	5-14 단자 32 디지탈 입력	[22] 감속
D IN	27	* = 초기값	
D IN	29	참고/설명:	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	31		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
A OUT	45		

표 6.8 가속/감속

		파라미터	
FC		기능	설정
+24 V	12	1-90 모터 열 보호	[2] 써미스터 트립
D IN	18	1-93 써미스터 소스	[1] 아날로그 입력 53
D IN	19	6-19 Terminal 53 mode	[1] 전압
COM	20	* = 초기값	
D IN	27	참고/설명:	
D IN	29	경고만 원하는 경우에는 1-90 모터 열 보호를 [1] 써미스터 경고로 설정해야 합니다.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	31		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
A OUT	45		

표 6.9 모터 써미스터

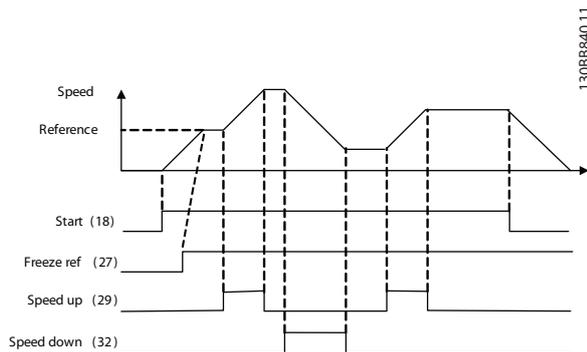


그림 6.1 가속/감속

주의

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

7 진단 및 문제해결

7.1 경고 및 알람 유형

경고/알람 유형	설명
경고	경고는 알람으로 이어질 수 있는 비정상적인 운전 조건을 나타냅니다. 비정상적인 조건이 해결되면 경고가 중지됩니다.
알람	<p>알람은 즉각적인 주의가 필요한 결함을 나타냅니다. 이는 항상 트립 또는 트립 잠금이 동반됩니다. 주파수 변환기는 알람 후에 반드시 리셋되어야 합니다. 주파수 변환기를 다음의 4가지 방법 중 하나로 리셋합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Reset]을 누릅니다. • 디지털 리셋 입력 명령 • 직렬 통신 리셋 입력 명령 • 자동 리셋

7

트립

트립은 주파수 변환기 및 기타 장비의 손상을 방지하도록 주파수 변환기가 운전을 중단하게 하는 동작입니다. 트립이 발생하면 모터가 코스팅 정지됩니다. 주파수 변환기 제어기는 지속적으로 주파수 변환기의 상태를 감시합니다. 결함 조건이 해결된 후에 주파수 변환기를 리셋할 수 있습니다.

트립 잠금

트립 잠금은 주파수 변환기 및 기타 장비의 손상을 방지하도록 주파수 변환기가 운전을 중단하게 하는 동작입니다. 트립 잠금이 발생하면 모터가 코스팅 정지됩니다. 주파수 변환기 제어기는 지속적으로 주파수 변환기의 상태를 감시합니다. 주파수 변환기는 주파수 변환기 또는 기타 장비를 손상시킬 수 있는 심각한 결함이 발생할 때만 트립 잠금을 실행합니다. 결함이 해결된 후 주파수 변환기를 리셋하기 전에 입력 전원을 껐다가 켜야 합니다.

7.2 경고 및 알람 표시

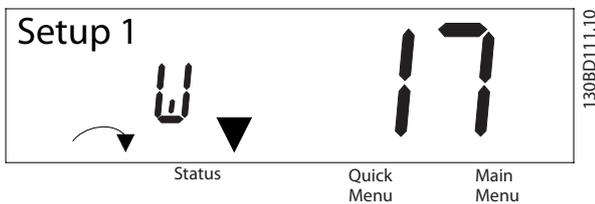


그림 7.1 경고 및 알람 표시

알람 또는 트립 잠금 알람이 알람 번호와 함께 표시창에서 점멸합니다.

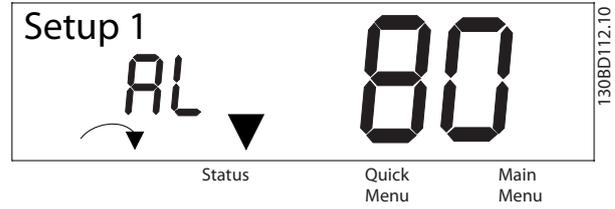


그림 7.2 알람/트립 잠금 알람

주파수 변환기 표시창에는 텍스트 및 알람 코드가 나타날 뿐만 아니라 3개의 상태 표시등이 있습니다. 경고 표시등은 알람 도중 노란색이 됩니다. 알람 표시등은 알람 도중 적색이 되고 점멸합니다.

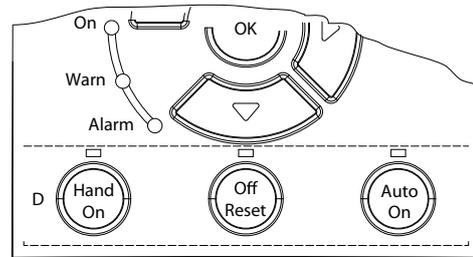


그림 7.3 상태 표시등

7.3 경고 및 알람 코드 목록

표 7.1의 (X) 표시는 동작이 발생했음을 의미합니다. 경고는 알람보다 우선합니다.

번호	설명	경고	알람	트립 잠김	원인
2	외부지령 결함	X	X		단자 53 또는 54의 신호는 6-10 Terminal 53 Low Voltage, 6-12 Terminal 53 Low Current, 6-20 Terminal 54 Low Voltage 및 6-22 Terminal 54 Low Current에서 설정한 값의 50% 미만입니다.
3	모터 없음	X			주파수 변환기의 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		직류 전압이 한계를 초과한 경우입니다.
8	직류단 저전압 ¹⁾	X	X		직류 전압이 “저전압 경고” 한계보다 낮은 경우입니다.
9	인버터 과부하	X	X		100% 이상의 부하가 장시간 지속된 경우입니다.
10	모터 ETR 과열	X	X		100% 이상의 부하가 장시간 지속되어 모터가 과열된 경우입니다.
11	모터 써미스터 과열	X	X		써미스터가 고장이거나 써미스터 연결 케이블에 이상이 있는 경우입니다.
12	토크 한계	X	X		토크 한계가 4-16 Torque Limit Motor Mode 또는 4-17 Torque Limit Generator Mode에서 설정된 값을 초과한 경우입니다.
13	과전류	X	X	X	인버터의 피크 전류 한계를 초과한 경우입니다.
14	접지 결함(지락)	X	X	X	모터 출력상에서 그라운드로 전류가 흐르는 경우입니다.
16	단락		X	X	모터 자체나 모터 단자에 단락이 발생한 경우입니다.
17	제어 워드 타이아웃	X	X		주파수 변환기의 통신이 끊긴 경우입니다.
25	제동 저항 단락	X	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 감속 시간을 늘려 제동 에너지를 감소시킵니다.
27	제동 IGBT/제동 초퍼 단락	X	X	X	제동 트랜지스터가 단락되어 제동 기능이 차단된 경우입니다.
28	제동장치 점검	X	X		제동 저항 연결이 끊어졌거나 작동하지 않는 경우입니다.
30	U 상 결상		X	X	모터 U상이 결상된 경우입니다. U상을 확인합니다.
31	V 상 결상		X	X	모터 V상이 결상된 경우입니다. U상을 확인합니다.
32	W 상 결상		X	X	모터 W상이 결상된 경우입니다. U상을 확인합니다.
34	펄드버스 결함	X	X		프로피버스 통신 문제가 발생했습니다.
35	옵션 결함		X		펄드버스 또는 옵션 B에서 내부 오류를 감지합니다.
36	공급전원 결함	X	X		이 경고/알람은 주파수 변환기에 공급되는 전압에 손실이 있고 14-10 Mains Failure이 [0] 기능 없음으로 설정되어 있지 않은 경우에만 발생합니다.
38	내부 결함		X	X	가까운 덴포스 공급업체에 문의하여 주십시오.
40	과부하 T27	X			단자 27에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다.
41	과부하 T29	X			단자 29에 연결된 부하를 확인하거나 단락된 연결부를 분리합니다.
46	게이트 드라이브 전압 결함		X	X	
47	24V 공급 낮음	X	X	X	24V DC에 과부하가 발생한 경우일 수 있습니다.
51	AMA 검사 U _{nom} 및 I _{nom}		X		모터 전압 및/또는 모터 전류가 잘못 설정된 경우입니다.
52	AMA Inom 낮음		X		모터 전류가 너무 낮은 경우입니다. 설정 내용을 확인합니다.
53	AMA 모터 큼		X		모터가 너무 커서 AMA 실행이 불가능합니다.
54	AMA 모터 작음		X		모터가 너무 작아서 AMA 실행이 불가능합니다.
55	AMA 파라미터 범위		X		모터의 파라미터 값이 허용 범위를 초과한 경우입니다. AMA가 구동되지 않습니다.

번호	설명	경고	알람	트립 잠김	원인
56	AMA 간섭		X		사용자에 의해 AMA가 중단된 경우입니다.
57	AMA 타입아웃		X		
58	AMA 내부 결함		X		덴포스에 문의하십시오.
59	전류 한계	X	X		주파수 변환기가 과부하 상태입니다.
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 경지 온도는 80°C입니다.
67	옵션 변경		X		새 옵션이 감지되었거나 장착된 옵션이 제거되었습니다.
69	전원카드 온도	X	X	X	
80	인버터 초기 설정값으로 초기화 완료		X		모든 파라미터 설정이 초기 설정값으로 초기화됩니다.
87	자동 직류 제동	X			IT 주전원에서 주파수 변환기가 코스팅되고 V DC가 830 V 보다 높을 때 발생합니다. 직류단의 에너지는 모터에 의해 소모됩니다. 이 기능은 0-07 Auto DC Braking에서 활성화/비활성화할 수 있습니다.
88	옵션 감지		X	X	옵션이 성공적으로 제거되었습니다.
90	피드백 감시	X	X		옵션 B에 의해 피드백 결함이 감지되었습니다.
95	벨트 파손	X	X		
101	유량/압력 정보 없음		X	X	
120	위치 제어 결함		X		
250	새 예비 부품		X	X	
251	새 유형 코드		X	X	
252	장력 한계		X		
nw run	구동 중 변경불가				모터가 정지된 경우에만 파라미터를 변경할 수 있습니다.
에러	비밀번호 잘못 입력				잘못된 비밀번호를 사용하여 비밀번호로 보호된 파라미터를 변경하는 경우에 발생합니다.

표 7.1 경고 및 알람 코드 목록

1) 이러한 결함은 주전원 왜곡으로 인해 발생할 수 있습니다. 덴포스 라인 필터를 설치하면 이 문제가 해결될 수 있습니다.

알람 워드, 경고 워드 및 확장형 상태 워드는 직렬 버스통신이나 선택사양인 필드버스를 통해 읽어 진단할 수 있습니다.

7.4 에러 코드 목록

LCP 관련 오류가 **Err XX**의 형식으로 표시되며 여기서 XX는 오류 번호를 의미합니다.

에러 번호	설명
84	주파수 변환기와 LCP 간의 연결이 끊겼습니다.
85	LCP 키 중 하나가 파라미터 그룹 0-4* LCP 키패드의 파라미터를 통해 비활성화되었습니다.
86	데이터 복사 실패: 주파수 변환기에서 LCP로 또는 LCP에서 주파수 변환기로 데이터가 복사될 때 발생합니다(0-50 LCP Copy).
87	유효하지 않은 LCP 데이터: LCP에서 주파수 변환기로 데이터가 복사 중일 때 발생합니다(0-50 LCP Copy).
88	호환되지 않는 LCP 데이터: LCP에서 주파수 변환기로 데이터가 복사 중일 때 발생하며(0-50 LCP Copy) 일반적으로 그 이유는 소프트웨어 차이가 큰 주파수 변환기 간 데이터 이동 때문입니다.
89	읽기 전용 파라미터에 값을 쓰기 위한 작업이 LCP를 통해 나타납니다.
90	LCP, 직렬 통신 또는 필드버스 통신이 동시에 동일한 파라미터의 업데이트를 시도합니다.

표 7.2 에러 코드 목록

7.5 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 5-10 단자 18 디지털 입력을 확인합니다.	유효한 기동 신호를 적용하여 모터를 구동합니다.
	모터 코스팅 신호가 활성화된 경우 (코스팅)	단자 27이 올바르게 설정(초기 설정 사용)되어 있는지 5-12 Terminal 27 Digital Input을 확인합니다.	단자 27에 24V를 적용하거나 이 단자를 No operation으로 프로그래밍합니다.
	지령 신호 소스가 잘못된 경우	다음 사항을 확인합니다. <ul style="list-style-type: none"> 지령 신호가 현장, 원격 또는 버스 통신 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* 지령에서 프리셋 지령을 활성화하도록 설정합니다. 배선이 올바른지 확인합니다. 단자 범위 설정을 확인합니다. 지령 신호를 확인합니다.
모터가 잘못된 방향을 구동하는 경우	모터 회전에 제한이 있는 경우	4-10 모터 속도 방향이 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
	역회전 신호가 활성화된 경우	파라미터 그룹 5-1* 디지털 입력의 단자에 역회전 명령이 프로그래밍되어 있는지 확인합니다.	역회전 신호를 비활성화합니다.
	모터 위상 연결이 잘못된 경우	운전 1-06 Clockwise Direction	
모터가 최대 속도에 도달하지 않는 경우	주파수 한계가 잘못 설정되어 있는 경우	4-14 모터 속도 상한 [Hz] 및 4-19 최대 출력 주파수에서 출력 한계를 확인합니다.	올바른 한계로 프로그래밍합니다.
	지령 입력 신호 범위가 올바르게 설정되지 않은 경우	6-* 아날로그/오모드 및 파라미터 그룹 3-1* 지령에서 지령 입력 신호 범위 설정을 확인합니다.	올바른 설정으로 프로그래밍합니다.
모터 속도가 안정적이지 않은 경우	파라미터 설정이 잘못된 경우일 수 있습니다.	모든 모터 보상 설정을 포함하여 모든 모터 파라미터의 설정을 확인합니다. 폐회로 운전의 경우, PID 설정을 확인합니다.	파라미터 그룹 6-* 아날로그/오모드의 설정을 확인합니다.

증상	발생 가능한 원인	시험	해결책
모터의 구동이 안정적이지 않은 경우	과도 자화일 수 있습니다.	모든 모터 파라미터의 모터 설정이 잘못되었는지 확인합니다.	파라미터 그룹 1-2* 모터 데이터, 1-3* 고급 모터 데이터 및 1-5* 부하 독립적 설정의 모터 설정을 확인합니다.
모터가 제동되지 않는 경우	제동 관련 파라미터의 설정이 잘못된 경우일 수 있습니다. 감속 시간이 너무 짧은 경우일 수 있습니다.	제동 관련 파라미터를 확인합니다. 가감속 시간 설정을 확인합니다.	파라미터 그룹 2-0* 직류 제동 및 3-0* 지령 한계를 확인합니다.
전원 퓨즈가 개방되었거나 회로 차단기가 트립됩니다.	상간 단락이 발생한 경우	모터 또는 판벌에 상간 단락이 있는 경우입니다. 모터와 판벌에 상간 단락이 있는지 점검합니다.	감지된 단락을 해결합니다.
	모터가 과부하된 경우	모터가 어플리케이션에 대해 과부하된 상태입니다.	기동 시험을 수행하고 모터 전류가 사양 내에 있는지 확인합니다. 모터 전류가 명판의 전부하 전류를 초과하는 경우, 모터는 부하가 줄어든 상태에서만 구동할 수 있습니다. 어플리케이션의 사양을 검토합니다.
	연결부가 느슨한 경우	느슨한 연결부에 대해 기동 전 점검을 수행합니다.	느슨한 연결부를 조입니다.
주전원 전류 불균형이 3%보다 큽니다.	주전원에 문제가 있는 경우(알람 4 공급전원 결상 설명 참조)	주파수 변환기로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, A에서 B, B에서 C, C에서 A.	불균형 레그가 동일한 와이어에서 나타나는 경우, 이는 전원 문제입니다. 주전원 공급을 확인합니다.
	주파수 변환기 유닛에 문제가 있는 경우	주파수 변환기로 연결되는 입력 전원 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, 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.	불균형 레그가 동일한 와이어에서 나타나는 경우, 이는 모터 또는 모터 배선의 문제입니다. 모터 및 모터 배선을 확인합니다.
	주파수 변환기 유닛에 문제가 있는 경우	출력 모터 리드선의 위치를 하나씩 바꿔가며 연결합니다. 예를 들어, U에서 V, V에서 W, W에서 U.	불균형 레그가 동일한 출력 단자에 있는 경우, 이는 유닛의 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 바이패스의 파라미터를 사용하여 주요 주파수를 바이패스합니다. 14-03 Overmodulation의 파변조 기능을 끕니다. 1-64 Resonance Dampening에서 공진 제거를 늘립니다.	소음 및/또는 진동이 허용 한계까지 감소했는지 확인합니다.

표 7.3 문제해결

8 사양

8.1 주전원 공급 3x380-480V AC

주파수 변환기 적용가능 축동력[kW]	HK37 0.37	HK55 0.55	HK75 0.75	H1K1 1.1	H1K5 1.5	H2K2 2.2	H3K0 3	H4K0 4	H5K5 5.5	H7K5 7.5
외함 IP20	J1	J1	J1	J1	J1	J1	J2	J2	J2	J3
출력 전류										
축동력 [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
지속적 (3x380-440 V) [A]	1.2	1.7	2.2	3	3.7	5.3	7.2	9	12	15.5
지속적 (3x441-480 V) [A]	1.1	1.6	2.1	2.8	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14
단속적 (60초 과부하) [A]	1.9	2.7	3.5	4.8	5.9	8.5	11.5	14.4	19.2	24.8
지속적 kVA (400V AC) [kVA]	0.84	1.18	1.53	2.08	2.57	3.68	4.99	6.24	8.32	10.74
지속적 kVA (480 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.5	2.8	4.0	5.2	6.8	9.1	11.6
최대 입력 전류										
지속적 (3x380-440 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.6	3.5	4.7	6.3	8.3	11.2	15.1
지속적 (3x441-480 V) [A]	1.0	1.2	1.8	2.0	2.9	3.9	4.3	6.8	9.4	12.6
단속적 (60초 과부하) [A]	1.9	2.6	3.4	4.2	5.6	7.5	10.1	13.3	17.9	24.2
추가 사양										
케이블 최대 단면적 (주전원, 모터, 제동 장치 및 부하 공유) [mm ² /AWG] ²⁾	4 mm ²									
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	20.88	25.16	30.01	40.01	52.91	73.97	94.81	115.5	157.54	192.83
중량, 외함 IP20	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.5	3.6	3.6	3.6	4.1
효율 [%] ⁴⁾	96.2	97.0	97.2	97.4	97.4	97.6	97.5	97.6	97.7	98.0

표 8.1 주전원 공급 3x380-480 V AC - 중 과부하¹⁾

주파수 변환기 적용가능 축동력[kW]	H11K 11	H15K 15	H18K 18.5	H22K 22	H30K 30	H37K 37	H45K 45	H55K 55	H75K 75
IP20	J4	J4	J5	J5	J6	J6	J6	J7	J7
출력 전류									
지속적 (3x380-440 V) [A]	23	31	37	42.5	61	73	90	106	147
지속적 (3x441-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	77	96	124
단속적 (60초 과부하) [A]	34.5	46.5	55.5	63.8	91.5	109.5	135	159	220.5
지속적 kVA (400V AC) [kVA]	15.94	21.48	25.64	29.45	42.3	50.6	62.4	73.4	101.8
지속적 kVA (480 V AC) [kVA]	17.5	22.4	28.3	33.3	43.2	54.0	64.0	79.8	103.1
최대 입력 전류									
지속적 (3x380-440 V) [A]	22.1	29.9	35.2	41.5	57	70.3	84.2	102.9	140.3
지속적 (3x441-480 V) [A]	18.4	24.7	29.3	34.6	49.3	60.8	72.7	88.8	121.1
단속적 (60초 과부하) [A]	33.2	44.9	52.8	62.3	85.5	105.5	126.3	154.4	210.5
추가 사양									
최대 케이블 규격(주전원, 모터, 제동 장치) [mm ² /AWG] ²⁾	16 mm ²			50 mm ²				85 mm ²	
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	289.53	393.36	402.83	467.52	630	848	1175	1250	1507
중량 외함 IP20 [kg]	9.4	9.5	12.3	12.5	22.4	22.5	22.6	37.3	38.7
효율 [%] ⁴⁾	97.8	97.8	98.1	97.9	98.1	98.0	97.7	98.0	98.2

표 8.2 주전원 공급 3x380-480 V AC - 중 과부하¹⁾

주파수 변환기	Q11K	Q15K	Q18K	Q22K	Q30K	Q37K	Q45K	Q55K	Q75K
적용가능 축동력[kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
IP20	J4	J4	J5	J5	J6	J6	J6	J7	J7
출력 전류									
지속적 (3x380-440 V) [A]	23	31	37	42.5	61	73	90	106	147
지속적 (3x441-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	77	96	124
단속적 (60초 과부하) [A]	25.3	34.1	40.7	46.8	67.1	80.3	99	116.6	161.7
지속적 kVA (400V AC) [kVA]	15.94	21.48	25.64	29.45	42.3	50.6	62.4	73.4	101.8
지속적 kVA (480 V AC) [kVA]	17.5	22.4	28.3	33.3	43.2	54.0	64.0	79.8	103.1
최대 입력 전류									
지속적 (3x380-440 V) [A]	22.1	29.9	35.2	41.5	57	70.3	84.2	102.9	140.3
지속적 (3x441-480 V) [A]	18.4	24.7	29.3	34.6	49.3	60.8	72.7	88.8	121.1
단속적 (60초 과부하) [A]	24.3	32.9	38.7	45.7	62.7	77.3	92.6	113.2	154.3
추가 사양									
최대 케이블 규격(주전원, 모터, 채동 장치) [mm2/AWG]2)	16 mm ²			50 mm ²				85 mm ²	
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 [W] ³⁾	289.53	393.36	402.83	467.52	630	848	1175	1250	1507
중량 외함 IP20 [kg]	9.4	9.5	12.3	12.5	22.4	22.5	22.6	37.3	38.7
효율 [%] ⁴⁾	97.8	97.8	98.1	97.9	98.1	98.0	97.7	98.0	98.2

표 8.3 주전원 공급 3x380-480 V AC - 정상 과부하¹⁾

1) 중 과부하=60초간 150-160%의 토오크, 정상 과부하=60초간 110%의 토오크

2) 미국 전선 규격

3) 추정 전력 손실은 정격 부하시 기준이며 그 허용 한계는±15% 내로 예상됩니다(허용 한계는 전압 및 케이블 조건에 따라 다릅니다).

낮은 대표적인 모터 효율 (IE2/IE3 경계선)을 기준으로 합니다. 효율이 낮은 모터는 주파수 변환기에서 전력 손실을 추가로 발생시키고, 효율이 높은 모터는 전력 손실을 줄입니다.

주파수 변환기의 냉각 용량 선정시 적용됩니다. 스위칭 주파수가 초기 설정보다 높으면 전력 손실이 커질 수 있습니다.

LCP와 컨트롤카드의 전력 소비도 포함됩니다. 추정 소모전력은 추가 옵션과 고객의 임의 부하 사용시 최대 30W까지 늘어날 수도 있습니다. (단자연결을 모두 사용한 제어카드 또는 펠드버스 혹은 슬롯 B의 옵션의 경우 일반적으로 4W 정도가 더 소모됩니다).

EN 50598-2에 따른 전력 손실 데이터는 www.danfoss.com/vlteneryefficiency를 참조하십시오.

4) 외함 유형 J1-J5의 경우 정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블(5m)을 사용하여 측정하고 외함 유형 J6 및 J7의 경우 정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블(33m)을 사용하여 측정. 에너지 효율 클래스는 장을 8.2.1 주위 조건을 참조하십시오. 부품 부하 손실은 www.danfoss.com/vlteneryefficiency를 참조하십시오..

8.2 일반 기술 자료

주전원 공급 (L1, L2, L3)

공급 단자	L1, L2, L3
공급 전압	380-480 V: -15% (-25%) ¹⁾ ~ +10%
1) 주파수 변환기는 -25% 입력 전압에서 성능이 약화된 상태로 구동할 수 있습니다. 주파수 변환기의 최대 출력은 -25% 입력 전압의 경우 75%이고 -15% 입력 전압의 경우 85%입니다.	
주전원 전압이 주파수 변환기의 최저 정격 공급 전압보다 10% 이상 낮으면 최대 토크를 기대할 수 없습니다.	
공급 주파수	50/60 Hz ±5%
주전원 상간 일시 불균형 최대 허용값	정격 공급 전압의 3.0%
실제 역률 (λ)	정격 부하 시 정격 ≥ 0.9
기본과 변위 역률 (cos φ)	1에 근접(> 0.98)
입력 전원 L1, L2, L3의 차단/공급(전원인가) ≤ 7.5kW	최대 2회/분
입력 전원 L1, L2, L3의 차단/공급(전원인가) 11-75kW	최대 1회/분
이 유닛은 480V, 실효치 대칭 전류 100,000A 이하의 회로에서 사용하기에 적합합니다.	

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	0.05-3600 s

토크 특성

기동 토크 (일정 토크)	60초간 최대 160% ¹⁾
과부하 토크 (일정 토크)	60초간 최대 160% ¹⁾
기동 토크 (가변 토크)	60초간 최대 110% ¹⁾
과부하 토크 (가변 토크)	60초간 최대 110%
기동 전류	1초간 최대 200%
VVC+에서의 토크 상승 시간(f _{sw} 에 따라 다름)	10 ms

- 1) 백분율은 정격 토크와 관련이 있습니다.
- 2) 토크 응답 시간은 어플리케이션 및 부하에 따라 다르지만 일반적으로 토크는 0에서 지령이 4-5 x 토크 상승 시간이 될 때까지 단계적으로 변합니다.

케이블 길이 및 단면적¹⁾

차폐된 모터 케이블의 최대 허용 길이	50 m
비차폐 모터 케이블의 최대 허용 길이	0.37-22 kW: 75 m, 30-75 kW: 100 m
제어 단자(연선/단선)의 최대 단면적	2.5 mm ² /14 AWG
제어 단자의 최소 단면적	0.55 mm ² / 30 AWG

- 1) 전원 케이블은 표 8.1 ~ 표 8.3 참조.

디지털 입력

프로그래밍 가능한 디지털 입력 개수	7
단자 번호	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33, 31
논리	PNP 또는 NPN
전압 범위	0-24 V DC
전압 범위, 논리 '0' PNP	< 5 V DC
전압 범위, 논리 '1' PNP	> 10 V DC
전압 범위, 논리 '0' NPN	> 19 V DC
전압 범위, 논리 '1' NPN	< 14 V DC
최대 입력 전압	28 V DC
펄스 주파수 범위	4 Hz-32 kHz
(듀티 사이클) 최소 펄스 폭	4.5 ms
입력 저항, R _i	약 4 kΩ

- 1) 단자 27과 29도 출력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

아날로그 입력	
아날로그 입력 개수	2
단자 번호	53, 54
모드	전압 또는 전류
모드 선택	소프트웨어
전압 범위	0-10 V
입력 저항, R_i	약 10 k Ω
최대 전압	-15 ~ +20 V
전류 범위	0/4 - 20mA (가변 범위)
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 전압(PELV) 및 다른 고전압 단자로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

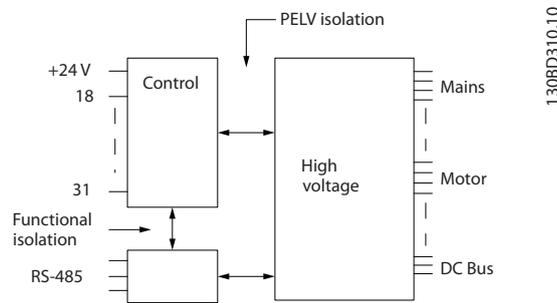


그림 8.1 아날로그 입력

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 범위	디지털 입력 절 참조
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, R_i	약 4 k Ω
펄스 입력 정밀도 (0.1-1kHz)	최대 오차: 전체 측정범위 중 0.1%
펄스 입력 정밀도 (1-32 kHz)	최대 오차: 전체 측정범위 중 0.05%

아날로그 출력	
프로그래밍 가능한 아날로그 출력 개수	2
단자 번호	45, 42
아날로그 출력일 때 전류 범위	0/4-20mA
아날로그 출력일 때 공통(common)으로의 최대 저항 부하	500 Ω
아날로그 출력의 정밀도	최대 오차: 전체 측정범위 중 0.8%
아날로그 출력의 분해능	10비트

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

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

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

디지털 출력	
프로그래밍 가능한 디지털/펄스 출력 개수	2
단자 번호	27, 29 ¹⁾
디지털/주파수 출력의 전압 범위	0-24V
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 측정범위 중 0.1%
주파수 출력의 분해능	10비트

1) 단자 27과 29도 입력 단자로 프로그래밍이 가능합니다.

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

제어카드, 24V DC 출력	
단자 번호	12
최대 부하	100 mA

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

릴레이 출력	
프로그래밍 가능한 릴레이 출력	2
릴레이 01 및 02	01-03 (NC), 01-02 (NO), 04-06 (NC), 04-05 (NO)
01-02/04-05 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하)	250 V AC, 3 A
01-02/04-05 (NO)의 최대 단자 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ 0.4)	250V AC, 0.2A
01-02/04-05 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하)	30V DC, 2A
01-02/04-05 (NO)의 최대 단자 부하 (DC-13) ¹⁾ (유도부하)	24V DC, 0.1A
01-03/04-06 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-1) ¹⁾ (저항부하)	250 V AC, 3 A
01-03/04-06 (NC)의 최대 단자 부하 (AC-15) ¹⁾ (유도부하 @ cosφ 0.4)	250V AC, 0.2A
01-03/04-06 (NC)의 최대 단자 부하 (DC-1) ¹⁾ (저항부하)	30V DC, 2A
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 강화물을 사용하여 회로의 나머지 부분로부터 갈바닉 절연되어 있습니다.

제어카드, +10V DC 출력	
단자 번호	50
출력 전압	10.5 V ±0.5 V
최대 부하	15 mA

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

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

모든 제어 특성은 4극 비동기식 모터를 기준으로 하였습니다.

주위 조건	
외함 유형 J1-J7	IP20
진동 시험, 모든 외함 유형	1.0 g
상대 습도	운전하는 동안 5% - 95%(IEC 721-3-3; 클래스 3K3 (비응축))
열악한 환경 (IEC 60068-2-43) H ₂ S 시험	클래스 Kd
IEC 60068-2-43 H ₂ S에 따른 시험 방식 (10일)	
주위 온도 (60 AVM 스위칭 모드 기준)	

- 용량 감소가 있는 경우	최대 55 °C ¹⁾
- 일부 용량의 경우 최대 출력 전류 기준	최대 50 °C
- 최대 출력 전류(지속적) 기준	최대 45 °C
최소 주위 온도(최대 운전 상태일 때)	0 °C
최소 주위 온도(효율 감소 시)	-10 °C
보관/운반 시 온도	-25 ~ +65/70 °C
최대 해발 고도(용량 감소 없음)	1000 m
최대 해발 고도(용량 감소)	3000 m
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
에너지 효율 클래스 ¹⁾	IE2

1) 다음을 기준으로 EN50598-2에 따라 결정:

- 정격 부하
- 90% 정격 주파수
- 스위칭 주파수 초기 설정
- 스위칭 방식 초기 설정

제어카드 성능

스캔 주기	1 ms
-------	------

보호 기능

- 과부하에 대한 전자 쉘터 모터 보호
- 방열판의 온도 감시 기능은 온도가 미리 정의된 수준에 도달한 경우에 주파수 변환기를 트립시킵니다. 방열판의 온도가 온도 한계 아래로 떨어지기 전에는 과열 트립을 리셋할 수 없습니다.
- 인버터의 모터 단자 U, V, W는 단락으로부터 보호됩니다.
- 주전원 결상이 발생하면 주파수 변환기가 트립되거나 경고가 발생합니다(부하 및 파라미터 설정에 따라 다름).
- 직류회로 전압을 감시하여 전압이 너무 높거나 너무 낮으면 주파수 변환기가 트립됩니다.
- 인버터의 모터 단자 U, V, W는 접지 결함으로부터 보호됩니다.

8.3 퓨즈

8.3.1 소개

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

⚠경고

주파수 변환기 내부의 구성품 고장이 있는 경우에도 인명 및 자산을 보호해야 합니다.

분기 회로 보호

설비, 개폐기, 기계 등의 모든 분기 회로는 국내/국제 규정에 따라 단락 및 과전류로부터 보호되어야 합니다.

주의 사항

권장 사항은 UL에 대한 분기 회로 보호에는 해당하지 않습니다.

표 8.4는 시험을 거친 권장 퓨즈의 목록입니다.

권장 사항에 따라 퓨즈를 선정하면 주파수 변환기에 손상이 발생하더라도 유닛 내부 손상에 국한됩니다.

⚠경고

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

8.3.2 CE 준수

주의 사항

퓨즈 또는 회로 차단기 사용은 IEC 60364 (CE) 준수를 위한 필수 조건입니다.

덴포스는 100,000 A_{rms} (대칭), (주파수 변환기 전압 등급에 따라) 380-480 V 용량의 회로에서 사용하기에 적합한 표 8.4의 퓨즈 사용을 권장합니다. 퓨즈가 올바르게 설치된 주파수 변환기 단락 회로 전류 등급(SCCR)은 100,000 A_{rms}입니다.

외함 종류	출력 [kW]	CE 준수 퓨즈
J1	0.37-1.1	gG-10
	1.5	
	2.2	
J2	3.0	gG-25
	4.0	
	5.5	
J3	7.5	gG-32
J4	11-15	gG-50
J5	18.5	gG-80
	22	
J6	30	gG-125
	37	
	45	
J7	55	aR-250
	75	

표 8.4 CE 퓨즈, 380-480 V, 외함 유형 J1-J7

8.4 연결부 조임 강도

모든 전기 연결부를 고정할 때 올바른 토오크(조임 강도)를 사용해야 합니다. 토크가 너무 낮거나 높으면 전기 연결이 나빠질 수 있습니다. 적절한 토크가 적용될 수 있도록 토크렌치를 사용합니다.

외함 유형	출력 [kW]	토크 [Nm]					
		주전원	모터	직류 연결	제동 장치	접지	릴레이
J1	0.37-2.2	0.8	0.8	0.8	0.8	3	0.5
J2	3.0-5.5	0.8	0.8	0.8	0.8	3	0.5
J3	7.5	0.8	0.8	0.8	0.8	3	0.5
J4	11-15	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	0.5
J5	18.5-22	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	0.5
J6	30-45	3.5	3.5	3.5	-	2.5	0.5
J7	55	12	12	12	-	2.5	0.5
J7	75	14	14	14	-	2.5	0.5

표 8.5 조임 강도

인덱스

E

EMC..... 50

G

Ground wire..... 19

Grounding..... 18

I

IEC 61800-3..... 19, 50

L

Leakage current..... 18

P

PELV..... 8, 39, 49

R

RCD..... 19

RFI 필터..... 19

T

T27이 연결된 AMA..... 37

개

개회로..... 49

검

검색 키..... 23

경

경고 및 알람 목록..... 42

고

고전압..... 7

공

공급 전압..... 48

공인 기사..... 7

과

과부하 보호..... 18

교

교류 과형..... 3

그

그라운드 루프..... 21

기

기술 자료..... 47

노

노이즈 절연..... 18

높

높은 고도..... 8

누

누설 전류..... 8

단

단면적..... 47

단자 조임 강도..... 52

단자 프로그래밍..... 21

단축 메뉴..... 26

디

디지털 입력..... 14, 47

디지털 출력..... 49

리

리셋..... 40, 50

릴

릴레이 출력..... 49

메

메뉴 키..... 23

모

모터 데이터..... 14

모터 배선..... 18, 19

모터 보호..... 18, 50

모터 상태..... 3

모터 전류..... 14

모터 출력..... 18, 47

모터 케이블..... 18, 19

문

문제해결..... 40

방		여	
방전 시간.....	7	여러대의 주파수 변환기.....	19
보		여유 공간 요구사항.....	15
보호 기능.....	50	역	
부		역률.....	19
부하 공유.....	7	읍	
분		읍선 장비.....	3, 19
분기 회로 보호.....	51	와	
비		와이어 사이즈.....	18
비접지 델타.....	19	외	
사		외부 인터록.....	14
사양.....	15, 22, 45	외부 컨트롤러.....	3
설		용	
설치.....	15	용량 감소.....	15, 50
속		운	
속도 지령.....	37	운전 키.....	23
숫		원	
숫자 방식의 표시창.....	23	원격 명령.....	3
승		유	
승인.....	3	유도 전압.....	18
시		의	
시스템 피드백.....	3	의도하지 않은 기동.....	7
써		입	
써미스터.....	39	입력 신호.....	21
아		입력 전원.....	18
아날로그 입력.....	48	자	
안		자동 모터 최적화.....	14
안전.....	8	적	
에		적용 예.....	37
에너지 효율.....	45, 46	전	
에너지 효율 클래스.....	50	전기 노이즈.....	18
		전류 범위.....	48
		전압 범위.....	47

전원 연결부..... 18

절
 절연된 주전원..... 19

접
 접지..... 18, 19
 접지 연결..... 18
 접지 와이어..... 18
 접지형 델타..... 19

제
 제어 단자..... 42
 제어 배선..... 18
 제어 시스템..... 3
 제어 케이블..... 21
 제어 특성..... 49
 제어카드 성능..... 50
 제어카드, 24V DC 출력..... 49
 제어카드, RS-485 직렬 통신..... 48

주
 주 메뉴..... 25
 주위 조건..... 49
 주전원 공급 (L1, L2, L3)..... 47
 주전원 공급 데이터..... 45

직
 직렬 버스통신..... 42
 직렬 통신..... 3, 21, 22, 40

차
 차폐 제어 케이블..... 21
 차폐 케이블..... 18

출
 출력 전류..... 49

케
 케이블 길이..... 47

토
 토오크 특성..... 47

트
 트립 기능..... 18

펄
 펄스 입력..... 48

퓨
 퓨즈..... 51

프
 프로그래밍..... 14
 프로피버스..... 30



www.danfoss.com/fc360

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

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

