ENGINEERING
TOMORROW

운전 지침서

VLT® Soft Starter MCD 600

drives.danfoss.com | VLT®

목차

1 소개 8
1.1 제품 설명 8
1.2 문서 버전 8
1.3 추가 리소스 8
1.4 승인 및 인증 8

2 안전 9
2.1 안전 기호 9
2.2 공인 기사 9
2.3 안전 주의사항 9

3 시스템 설계 12
3.1 특징 목록 12
3.2 유형 코드 13
3.3 소프트 스타터 규격 선정 14
3.4 전류 정격(IEC 등급) 14
3.5 치수 및 중량 16
3.6 물리적 설치/냉각 여유 공간 17
3.7 액세서리 17
3.7.1 확장 카드 17
3.7.1.1 스마트 카드 17
3.7.1.2 통신 확장 카드 18
3.7.2 원격 LCP 601 18
3.7.3 핑거 가드 키트 18
3.7.4 소프트 스타터 관리 소프트웨어 18
3.8 주 콘택터 18
3.9 회로 차단기 19
3.10 역률 보정 19
3.11 단락 보호 장치 20
3.11.1 유형 1 구성 20
3.11.2 유형 2 구성 20
3.12 단락 보호 장치를 사용한 IEC 구성 20
3.13 단락 보호 장치를 사용한 UL 구성 21
3.13.1 표준 결함 단락 전류 정격 21
3.13.2 고결함 단락 전류 정격 22
3.14 유형 2 구성을 위한 퓨즈 선정 23

4 사양 25
4.1 공급 25
4.2 단락 기능 25

4.3 전자기 기능(EU 규정 2014/35/EU 준수) 25
4.4 입력 25
4.5 출력 25
4.6 환경 26
4.7 열 소실율 26
4.8 모터 과부하 보호 26
4.9 인증서 26
4.10 운전 수명(내부 바이패스 접점) 26

5 설치 27
5.1 안전 지침 27
5.2 명령 소스 27
5.3 소프트 스타터의 셋업 28
5.4 입력 28
5.4.1 입력 단자 29
5.4.2 모터 써미스터 29
5.4.3 기동/정지 30
5.4.4 리셋/스타터 사용 안함 30
5.4.5 프로그래밍 가능한 입력 30
5.4.6 USB 단자 31
5.5 출력 31
5.5.1 출력 단자 31
5.5.2 아날로그 출력 31
5.5.3 주 콘택터 출력 31
5.5.4 프로그래밍 가능한 출력 32
5.6 제어 전압 32
5.6.1 제어 전압 단자 32
5.6.2 UL 준수 설치 33
5.7 전원 종단부 33
5.7.1 배선 커넥터 34
5.7.2 모터 연결부 34
5.7.2.1 인라인 설치 35
5.7.2.2 내부 델타 설치 36
5.8 일반적인 설치 36
5.9 Quick Set-up (단축 설정) 38

6 셋업 도구 40
6.1 소개 40
6.2 날짜 및 시간 설정 40
6.3 명령 소스 40
6.4 작동방법 40
6.5 시뮬레이션 실행 40

6.6 설정 불러오기/저장 41
6.7 USB Save & Load (USB 저장 및 불러오기) 42
6.7.1 절차 저장 및 불러오기 43
6.7.2 파일 위치 및 형식 43
6.8 Auto-Start/Stop (자동 기동/정지) 44
6.9 네트워크 주소 44
6.9.1 네트워크 주소 설정 45
6.10 디지털 I/O 상태 45
6.11 아날로그 I/O 상태 46
6.12 일련 번호 및 등급 47
6.13 소프트웨어 버전 47
6.14 써미스터 리셋 47
6.15 써멀 모델 리셋 47

7 기록 49
7.1 소개 49
7.2 이벤트 기록 49
7.3 카운터 49
7.3.1 카운터 보기 49

8 LCP 및 피드백 50
8.1 현장 LCP 및 피드백 50
8.2 원격 LCP 50
8.3 표시창 명암 조절 52
8.4 소프트 스타터 상태 LED 52
8.5 표시창 52
8.5.1 소프트 스타터 정보 52
8.5.2 구성 가능한 피드백 화면 53
8.5.3 운전 피드백 화면 54
8.5.4 성능 그래프 54

9 운전 55
9.1 기동, 정지 및 리셋 명령 55
9.2 명령 무시 55
9.3 자동 기동/정지 55
9.3.1 클럭 모드 55
9.3.2 타이머 모드 55
9.4 PowerThrough 56
9.5 비상 모드 56
9.6 보조 트립 57
9.7 일반적인 제어 방법 57
9.8 소프트 기동 방법 58
9.8.1 정전류 58

9.8.2 전류 가감속을 이용한 정전류 59
9.8.3 기동을 위한 적응형 제어 60
9.8.3.1 적응형 제어 미세 조정 61
9.8.4 킥스타트를 이용한 정전류 61
9.9 정지 방법 62
9.9.1 코스팅 정지 62
9.9.2 시간 제한 전압 가감속 62
9.9.3 정지를 위한 적응형 제어 62
9.9.4 직류 제동 63
9.9.5 외부 제로 속도 센서를 이용한 직류 제동 65
9.9.6 소프트 제동 65
9.10 펌프 청소 66
9.11 역방향 운전 67
9.12 조그 운전 68
9.13 내부 델타 운전 69
9.14 2차 모터 세트 70

10 프로그래밍 가능한 파라미터 71

10.1 Main Menu (주 메뉴) 71
10.2 파라미터 값 변경 71
10.3 Adjustment Lock (조정 잠금) 71
10.4 파라미터 목록 71
10.5 파라미터 그룹 1-** Motor Details (모터 세부 정보) 78
10.6 파라미터 그룹 2-** Motor Start/Stop (모터 기동/정지) 80
10.7 파라미터 그룹 3-** Motor Start/Stop-2 (모터 기동/정지-2) 83
10.8 파라미터 그룹 4-** Auto-Start/Stop (자동 기동/정지) 86
10.9 파라미터 그룹 5-** Protection Levels (보호 수준) 89
10.10 파라미터 그룹 6-** Protection Action (보호 동작) 92
10.11 파라미터 그룹 7-** Inputs (입력) 98
10.12 파라미터 그룹 8-** Relay Outputs (릴레이 출력) 101
10.13 파라미터 그룹 9-** Analog Output (아날로그 출력) 103
10.14 파라미터 그룹 10-** Display (표시창) 104
10.15 파라미터 그룹 11-** Pump Clean (펌프 청소) 107
10.16 파라미터 그룹 12-** Communication Card (통신 카드) 108
10.17 파라미터 그룹 20-** Advanced (고급) 111
10.18 파라미터 그룹 30-** Pump Input Configuration (펌프 입력 구성) 113
10.19 파라미터 그룹 31-** Flow Protection (유량 보호) 115
10.20 파라미터 그룹 32-** Pressure Protection (압력 보호) 116
10.21 파라미터 그룹 33-** Pressure Control (압력 제어) 117
10.22 파라미터 그룹 34-** Depth Protection (깊이 보호) 118
10.23 파라미터 그룹 35-** Thermal Protection (써멀 보호) 118
10.24 파라미터 그룹 36-** Pump Trip Action (펌프 트립 동작) 119

11 적용 예 123

11.1 스마트 카드 - 펌프 제어 및 보호 123

11.2 스마트 카드 - 수위 제어형 펌프 활성화 124

12 고장수리 127

12.1 보호 반응 127

12.2 트립 메시지 127

12.3 일반 결함 141

13 부록 144

13.1 기호 및 약어 144

1 소개

1.1 제품 설명

VLT® Soft Starter MCD 600는 11–315 kW 모터용의 고급 디지털 소프트 기동 솔루션입니다. 소프트 스타터는 종합적인 모터 및 시스템 보호 기능을 제공하며 가장 까다로운 설치 상황에서도 안정적인 성능을 발휘하도록 설계되어 있습니다.

1.2 문서 버전

본 설명서는 정기적으로 검토 및 업데이트됩니다. 개선 관련 제안은 언제든지 환영합니다.

표 1: 문서 버전

버전	비고
AQ262141844215	모델 범위가 확대되었습니다. 파라미터 번호가 변경되었습니다.

1.3 추가 리소스

기타 리소스는 소프트 스타터의 고급 기능 및 프로그래밍을 이해할 수 있도록 제공됩니다.

- 옵션 장비와 함께 운전하기 위한 운전 지침서.
- 다양한 액세서리를 설치하기 위한 설치 지침서.
- 어플리케이션에 적합한 소프트 스타터를 선정하는데 도움이 되는 WinStart 설계 도구.

보충 자료 및 설명서는 www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation에서 확인할 수 있습니다.

1.4 승인 및 인증

2 안전

2.1 안전 기호

본 설명서에 사용된 기호는 다음과 같습니다:

⚠ 위험 ⚠

피하지 않을 경우, 사망 또는 중상으로 이어지는 위험한 상황을 나타냅니다.

⚠ 경고 ⚠

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

⚠ 주의 ⚠

피하지 않을 경우, 경상 또는 중등도 상해로 이어질 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다.

참고

자산 파손 메시지를 의미합니다.

2.2 공인 기사

소프트 스타터를 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 공인 기사는 본 설명서에 수록된 지침 및 안전 조치에 익숙해야 합니다.

2.3 안전 주의사항

안전 주의사항이 장비 파손의 모든 잠재적 원인을 포함할 수는 없지만 파손의 공통적인 원인은 강조할 수 있습니다. 다음 사항은 설치업자의 책임입니다.

- 장비의 설치, 작동 또는 유지보수 전에 이 설명서의 모든 지침을 읽고 이해할 것.
- 적절한 신체 보호 장비를 적용하는 등 전기 관련 필수 절차를 준수할 것.
- 이 설명서에 수록된 것 이외의 방식으로 이 장비를 운전하고자 하는 경우, 그 전에 조언을 구할 것.

참고

VLT® Soft Starter MCD 600는 사용자가 직접 해결할 수 없습니다. 장치는 반드시 공인 서비스 기사가 서비스를 수행해야 합니다. 권한 없이 장치의 변경, 개조 등을 시도하면 제품 보증이 무효화됩니다.

⚠ 경고 ⚠

올바른 접지

현지 전기 안전 규정에 따라 올바른 접지 및 분기 회로 보호를 제공하는 것은 소프트 스타터 설치업자의 책임입니다. 올바른 접지 및 분기 회로 보호를 제공하지 못하면 사망, 신체 상해 또는 장비 파손으로 이어질 수 있습니다.

- 수리 작업을 수행하기 전에 주전원 전압에서 소프트 스타터를 연결 해제합니다.

⚠ 경고 ⚠

의도하지 않은 기동

소프트 스타터가 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 자산의 파손으로 이어질 수 있습니다. 모터는 외부 스위치, 필드버스 명령이나 LCP의 입력 지령 신호를 통해서나 결함 조건 해결 후에 기동할 수 있습니다.

- 파라미터를 프로그래밍하기 전에 LCP의 [Off/Reset]를 누릅니다.
- 소프트 스타터를 주전원에서 연결 해제합니다.
- 소프트 스타터를 교류 주전원, 직류 공급장치 또는 부하 공유에 연결하기 전에 소프트 스타터, 모터 및 관련 구동 장비를 완벽히 배선 및 조립합니다.
- 외부 안전 시스템(예: 비상 정지 또는 결함 감지기)을 통해 제어할 수 있는 절연 스위치 및 회로 차단 장치(예: 전원 콘택터)를 이용하여 소프트 스타터에 전원 공급을 설치합니다.

⚠ 주의 ⚠

역률 보정

출력측에 역률 보정 컨덴서를 연결하면 소프트 스타터가 손상됩니다.

- 소프트 스타터의 출력에 역률 보정 컨덴서를 연결하지 마십시오. 정적 역률 보정이 필요한 경우, 소프트 스타터의 공급측에 연결해야 합니다.

⚠ 주의 ⚠

단락

VLT® Soft Starter MCD 600는 단락 보호가 되지 않습니다.

- 심각한 과부하 또는 단락 후에는 공인 서비스 대리점을 통해 MCD 600의 운전을 전체적으로 검사해야 합니다.

⚠ 주의 ⚠

예기치 않은 재기동으로 인한 기계적 손상

셧다운 원인이 해소된 후에 모터가 재기동할 수 있으나 이는 특정 기계 또는 설비에 위험할 수 있습니다.

- 모터가 예기치 않게 정지한 후 재기동하지 않도록 적절한 정비가 이루어져야 합니다.

⚠ 경고 ⚠

신체 안전

소프트 스타터는 안전 장치가 아니며 전원 공급으로부터 전기 절연 또는 차단을 제공합니다.

- 절연이 필요한 경우, 주 콘택터와 함께 소프트 스타터를 설치해야 합니다.
- 신체 안전을 기동 및 정지 기능에 의존하지 마십시오. 주전원 공급, 모터 연결 또는 소프트 스타터의 전자 부품에서 발생하는 결함은 모터 기동 또는 정지를 야기할 수 있습니다.
- 소프트 스타터의 전자 부품에서 결함이 발생하면 정지된 모터가 기동할 수 있습니다. 주전원 공급의 일시적 결함 또는 모터 연결 손실 또한 정지된 모터의 기동을 야기할 수 있습니다.
- 신체 및 장비 안전을 제공하려면 외부 안전 시스템을 통해 절연 장치를 제어합니다.

참고

- 파라미터 설정을 변경하기 전에 MCD PC 소프트웨어 또는 사용자 세트 저장 기능을 사용하여 현재 파라미터 세트를 파일로 저장합니다.

참고

- 자동 기동 기능은 주의하여 사용합니다. 운전에 앞서 자동 기동과 관련된 모든 참고사항을 읽고 숙지해야 합니다.

책임 부인

본 설명서의 예시와 다이어그램은 설명에 도움을 주기 위한 목적으로만 포함되어 있습니다. 본 설명서에 포함된 정보는 언제든지 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다. 본 장비의 사용 또는 적용에 따른 직간접적 또는 부수적 손해에 대한 의무 또는 책임을 지지 않음을 알려드립니다.

3 시스템 설계

3.1 특징 목록

일원화된 셋업 프로세스

- 공통 어플리케이션의 프로필 구성.
- 내장된 측정 및 입력/출력.

이해하기 쉬운 인터페이스

- 다국어 메뉴 및 표시창.
- 자세한 옵션 이름 및 피드백 메시지.
- 실시간 성능 그래프.

에너지 효율 지원

- IE3 호환.
- 구동 시 99% 에너지 효율.
- 내부 바이패스.
- 소프트 기동 기술은 고조파 왜곡을 방지합니다.

광범위한 모델

- 20–579 A (정격).
- 200–525 V AC.
- 380–690 V AC.
- 내부 델타 결선 활용.

다양한 입력 및 출력 옵션

- 원격 제어 입력(2 x 고정, 2 x 프로그래밍 가능).
- 릴레이 출력(1 x 고정, 2 x 프로그래밍 가능).
- 아날로그 출력.

다용도의 기동 및 정지 옵션

- 예약 기동/정지.
- 적응형 제어.
- 일정한 전류.
- 전류 가감속.
- 펌프 청소.
- 시간 제한 전압 가감속 소프트 정지.
- 코스팅 정지.
- 직류 제동.
- 소프트 제동.
- 역방향.

맞춤형 보호 가능

- 모터 과부하.
- 과다한 기동 시간.
- 부족 전류/과전류.
- 부족 전력/과전력.
- 전류 불균형.
- 입력 트립.
- 모터 써미스터.

고급 어플리케이션용 옵션 기능

- 스마트 카드.
- 통신 옵션:
  - DeviceNet.
  - EtherNet/IP.
  - Modbus RTU.
  - Modbus TCP.
  - 프로피버스.
  - PROFINET.

3.2 유형 코드

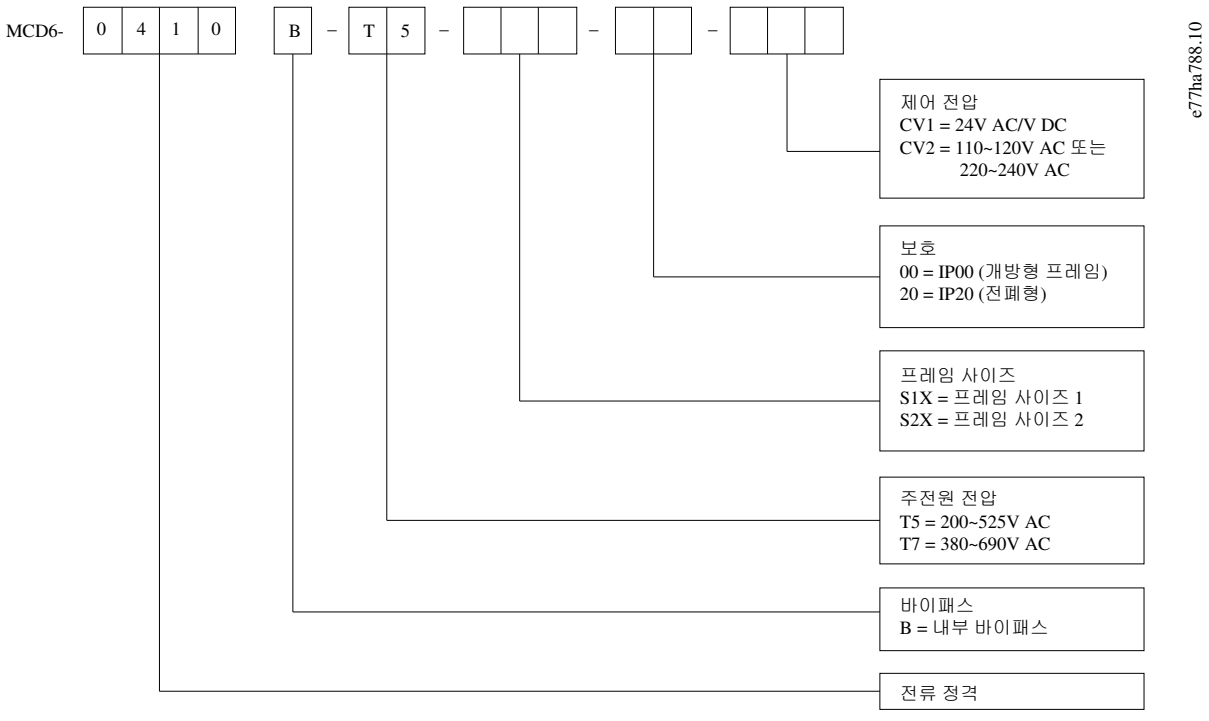


그림 1: 유형 코드 문자열

3.3 소프트 스타터 규격 선정

소프트 스타터의 규격은 모터와 어플리케이션과 일치해야 합니다.

기동 듀티를 기준으로 최소한 모터의 정격 부하 전류 등급(모터 명판 참조)과 동일한 전류 정격의 소프트 스타터를 선택합니다.

소프트 스타터의 전류 정격은 함께 사용할 수 있는 최대 모터 규격을 결정합니다. 소프트 스타터의 등급은 시간당 기동 횟수, 기동 길이 및 전류 수준, 그리고 소프트 스타터가 기동 간 (지나는 전류가 아니라) 꺼지는 시간에 따라 다릅니다.

소프트 스타터의 전류 정격은 AC53b 규정에 지정된 조건에서 사용할 때만 유효합니다. 소프트 스타터는 각기 다른 운전 조건에 따라 전류 정격이 더 높거나 더 낮을 수 있습니다.

3.4 전류 정격(IEC 등급)

참고

이러한 등급 차트에 포함되지 않는 운전 조건에 대한 등급은 현지 공급업체에 문의하십시오.

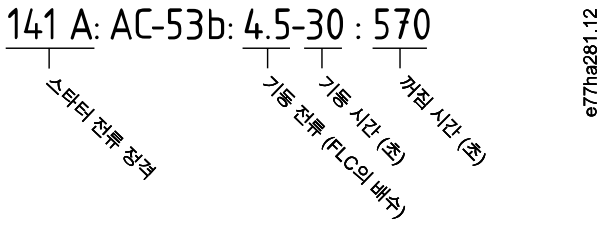


그림 2: AC53b 형식

참고

모든 등급은 고도 1000 m (3280 ft) 및 주위 온도 40 °C (104 °F)를 기준으로 계산됩니다.

표 2: 인라인 설치, MCD6-0020B ~ MCD6-0042B

	3.0-10:350	3.5-15:345	4.0-10:350	4.0-20:340	5.0-5:355
MCD6-0020B	24	20	19	16	17
MCD6-0034B	42	34	34	27	32
MCD6-0042B	52	42	39	35	34

표 3: 인라인 설치, MCD6-0063B ~ MCD6-0579B

	3.0-10:590	3.5-15:585	4.0-10:590	4.0-20:580	5.0-5:595
MCD6-0063B	64	63	60	51	54
MCD6-0069B	69	69	69	62	65
MCD6-0086B	105	86	84	69	77
MCD6-0108B	115	108	105	86	95

	3.0-10:590	3.5-15:585	4.0-10:590	4.0-20:580	5.0-5:595
MCD6-0129B	135	129	126	103	115
MCD6-0144B	184	144	139	116	127
MCD6-0171B	200	171	165	138	150
MCD6-0194B	229	194	187	157	170
MCD6-0244B	250	244	230	200	202
MCD6-0287B	352	287	277	234	258
MCD6-0323B	397	323	311	263	289
MCD6-0410B	410	410	410	380	400
MCD6-0527B	550	527	506	427	464
MCD6-0579B	580	579	555	470	508

표 4: 내부 델타 설치

	3.0-10:350	3.5-15:345	4.0-10:350	4.0-20:340	5.0-5:355
MCD6-0020B	36	30	28	24	25
MCD6-0034B	63	51	51	40	48
MCD6-0042B	78	63	58	52	51
	3.0-10:590	**3.5-15:585**	**4.0-10:590**	**4.0-20:580**	**5.0-5:595**
MCD6-0063B	96	94	90	76	81
MCD6-0069B	103	103	103	93	97
MCD6-0086B	157	129	126	103	115
MCD6-0108B	172	162	157	129	142
MCD6-0129B	202	193	189	154	172
MCD6-0144B	276	216	208	174	190
MCD6-0171B	300	256	247	207	225
MCD6-0194B	343	291	280	235	255
MCD6-0244B	375	366	345	300	303
MCD6-0287B	528	430	415	351	387
MCD6-0323B	595	484	466	394	433
MCD6-0410B	615	615	615	570	600
MCD6-0527B	825	790	759	640	696
MCD6-0579B	870	868	832	705	762

3.5 치수 및 중량

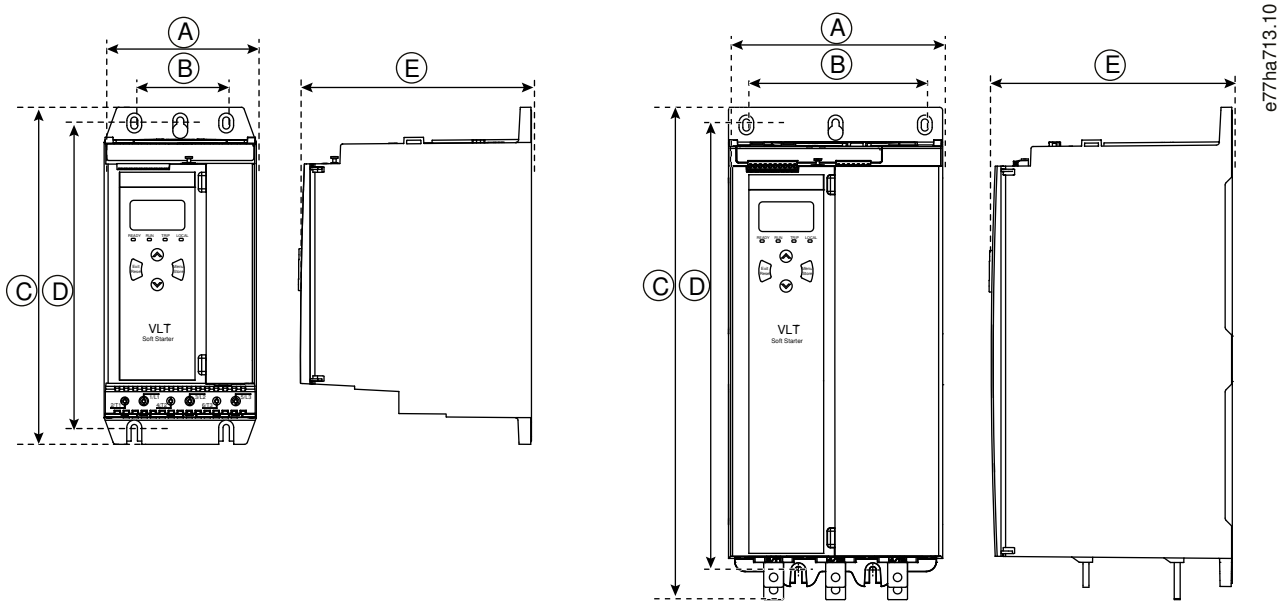


그림 3: 치수, 프레임 용량 S1 (왼쪽) 및 S2 (오른쪽)

표 5: 치수 및 중량

	너비 [mm(in)]		높이 [mm(in)]		깊이 [mm(in)]	중량 [kg (lb)]
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	
MCD6-0020B	152 (6.0)	92 (3.6)	336 (13.2)	307 (12.1)	231 (9.1)	4.8 (10.7)
MCD6-0034B						
MCD6-0042B						
MCD6-0063B						4.9 (10.9)
MCD6-0069B						
MCD6-0086B						5.5 (12.1)
MCD6-0108B						
MCD6-0129B						
MCD6-0144B	216 (8.5)	180 (7.1)	495 (19.5)	450 (17.7)	243 (9.6)	12.7 (28)
MCD6-0171B						
MCD6-0194B						
MCD6-0244B						15.5 (34.2)
MCD6-0287B			523 (20.6)			
MCD6-0323B						
MCD6-0410B						
MCD6-0527B						19 (41.9)
MCD6-0579B						

3.6 물리적 설치/냉각 여유 공간

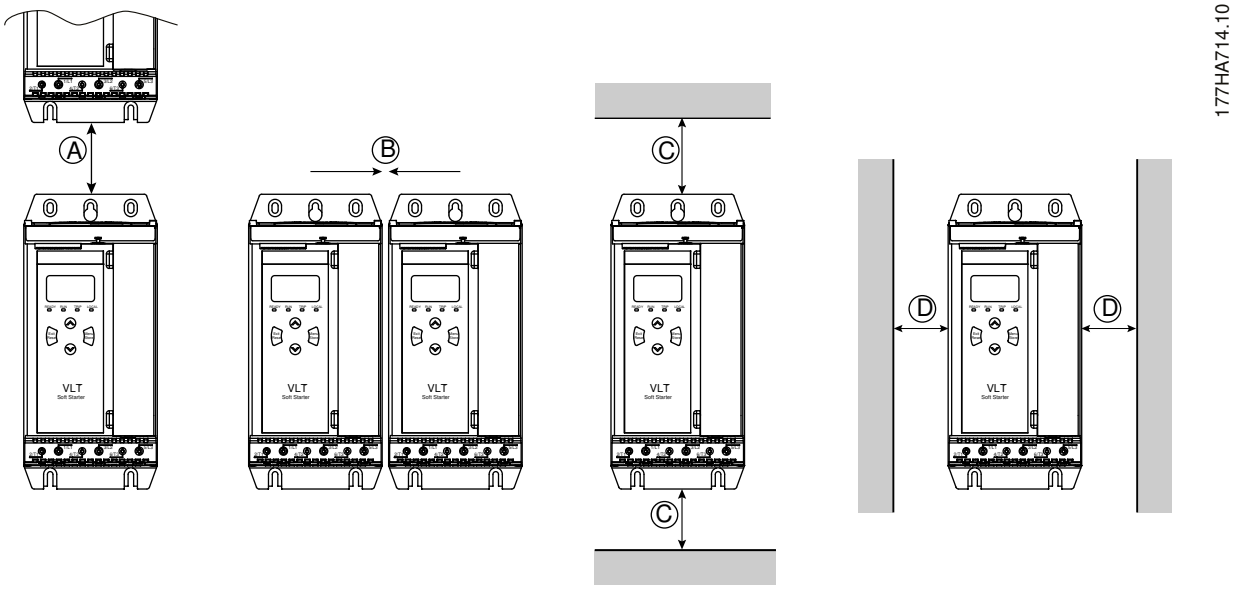


그림 4: 여유 공간

표 6: 냉각 여유 공간

소프트 스타터 간 여유 공간		단단한 표면의 여유 공간	
A [mm (in)]	**B [mm (in)]**	**C [mm (in)]**	**D [mm (in)]**
>100 (3.9)	>10 (0.4)	>100 (3.9)	>10 (0.4)

3.7 액세서리

3.7.1 확장 카드

VLT® Soft Starter MCD 600는 추가 입력 및 출력이나 고급 기능을 필요로 하는 사용자를 위해 확장 카드를 제공합니다. 각각의 MCD 600는 확장 카드를 최대 1개까지 지원할 수 있습니다.

3.7.1.1 스마트 카드

스마트 카드는 펌핑 어플리케이션과의 통합을 지원하도록 설계되어 있으며 다음과 같이 추가적인 입력 및 출력을 제공합니다.

- 3 x 디지털 입력.
- 3 x 4–20 mA 변환기 입력.
- 1 x RTD 입력.
- 1 x USB-B 포트.
- 원격 LCP 커넥터.

주문 번호: 175G0133

3.7.1.2 통신 확장 카드

VLT® Soft Starter MCD 600는 설치가 용이한 통신 확장 카드를 통해 네트워크 통신을 지원합니다. 각각의 통신 카드에는 원격 LCP 601 커넥터 포트가 포함되어 있습니다.

표 7: 필드버스 확장 카드와 주문 번호

옵션 카드	주문 번호
VLT® Soft Starter MCD 600 Modbus RTU	175G0127
VLT® Soft Starter MCD 600 프로피버스	175G0128
VLT® Soft Starter MCD 600 DeviceNet	175G0129
VLT® Soft Starter MCD 600 Modbus TCP	175G0130
VLT® Soft Starter MCD 600 EtherNet/IP	175G0131
VLT® Soft Starter MCD 600 PROFINET	175G0132
VLT® Soft Starter MCD 600 펌프 어플리케이션	175G0133

3.7.2 원격 LCP 601

VLT® Soft Starter MCD 600 소프트 스타터는 소프트 스타터와 최대 3 m (9.8 ft) 거리에 장착된 원격 LCP와 함께 사용할 수 있습니다. 각각의 확장 카드에는 LCP 연결 포트가 포함되어 있거나 전용 LCP 커넥터 카드를 사용할 수도 있습니다.

원격 LCP 601 확장 카드의 주문 번호: 175G0134.

3.7.3 핑거 가드 키트

핑거 가드는 신체 안전을 보장할 수 없습니다. 핑거 가드는 소프트 스타터 단자에 걸쳐 장착하여 통전 단자에 실수로 접촉하지 않게 합니다. 핑거 가드는 직경 22 mm 이상의 케이블과 함께 사용 시 IP20 보호를 제공합니다.

핑거 가드는 모델 MCD6-0144B ~ MCD6-0579B와 호환됩니다.

핑거 가드 키트의 주문 번호: 175G0186.

3.7.4 소프트 스타터 관리 소프트웨어

VLT® Soft Starter MCD 600에는 USB 플래시 인터페이스가 설치되어 있습니다. USB 플래시는 FAT32 형식으로 포맷해야 합니다. 플래시를 포맷하려면 표준 플래시 스틱(최소 4 MB)을 USB 포트에 연결할 때 PC의 지침을 따릅니다. VLT® Motion Control Tool MCT 10은 셋업 파일을 USB 플래시 스틱에 전송합니다. 소프트 스타터로 셋업 파일을 불러오려면 6.7.1 절차 저장 및 불러오기에 설명된 대로 LCP를 사용합니다.

VLT® Motion Control Tool MCT 10은 소프트 스타터를 관리하는데 도움이 됩니다. 자세한 정보는 현지 공급업체에 문의하십시오.

VLT® Motion Control Tool MCT 10 관련 문서는 *www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation*에서 다운로드할 수 있습니다.

3.8 주 콘택터

주 콘택터는 정지된 상태에서 네트워크의 전압 간섭으로부터 소프트 스타터를 보호할 용도로 권장됩니다. 연결된 모터의 FLC 등급 이상의 AC3 등급 콘택터를 선택합니다.

주 콘택터 출력(13, 14)을 사용하여 콘택터를 제어합니다.

주 콘택터의 결선은 5.8 일반적인 설치의 illustration 12를 참조하십시오.

⚠ 경고 ⚠

감전 위험

소프트 스타터가 내부 델타 구성에 결선되어 있으면 모터 권선 일부가 라인 전력에 항상 (소프트 스타터 전원이 꺼진 경우에도) 연결되어 있습니다. 이러한 상황은 사망 또는 중상을 야기할 수 있습니다.

- 내부 델타 구성에서 소프트 스타터를 연결할 때는 항상 주 콘택터 또는 션트 트립 회로 차단기를 설치합니다.

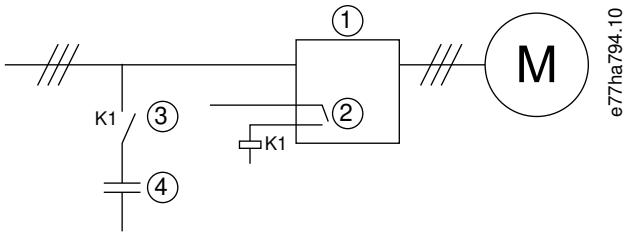
3.9 회로 차단기

소프트 스타터가 트립하는 경우 모터 회로를 절연하기 위해 주 콘택터 대신 션트 트립 회로 차단기를 사용할 수 있습니다. 션트 트립 메커니즘은 회로 차단기의 공급측이나 별도의 제어 공급에서 전원을 공급받아야 합니다.

3.10 역률 보정

역률 보정을 사용하는 경우, 전용 콘택터를 사용하여 컨덴서를 접속합니다.

VLT® Soft Starter MCD 600를 사용하여 역률 보정을 제어하려면 PFC 콘택터를 구동으로 설정된 프로그래밍 가능 릴레이에 연결합니다. 모터가 정격 속도에 도달하면 릴레이는 닫히고 역률 보정이 접속됩니다.



1	소프트 스타터
2	프로그래밍 가능한 출력(설정=구동)
3	역률 보정 콘택터
4	역률 보정

그림 5: 연결 다이어그램

⚠ 주의 ⚠

장비 손상

출력측에 역률 보정 컨덴서를 연결하면 소프트 스타터가 손상됩니다.

- 항상 소프트 스타터의 입력측에 역률 보정 컨덴서를 연결합니다.
- 소프트 스타터 릴레이 출력을 사용하여 역률 보정을 직접 접속하지 마십시오.

3.11 단락 보호 장치

모터 회로 보호 구조 설계 시 소프트 스타터 및 콘택터에 관한 IEC 60947-4-1 표준은 소프트 스타터와 관련하여 다음과 같이 2가지 유형의 구성을 정의합니다.

- 유형 1 구성.
- 유형 2 구성.

3.11.1 유형 1 구성

유형 1 구성은 소프트 스타터의 출력측에 단락이 있는 경우, 반드시 신체 상해 및 설비 손상의 위험 없이 결함을 해결하도록 요구합니다. 소프트 스타터가 결함 후 운전 상태를 유지해야 한다는 요구사항은 없습니다. 소프트 스타터를 다시 운전하게 하기 위해서는 부품의 수리 및 교체가 필요합니다.

HRC 퓨즈(Ferraz/Mersen AJT 퓨즈 등)는 IEC 60947-4-2 표준에 따라 유형 1 구성에 사용할 수 있습니다.

3.11.2 유형 2 구성

유형 2 구성은 소프트 스타터의 출력측에 단락이 있는 경우, 반드시 신체 상해 또는 소프트 스타터 손상의 위험 없이 결함을 해결하도록 요구합니다.

유형 2 구성은 결함이 해결되고 나면 공인 기사가 끊어진 퓨즈를 교체하고 콘택터에 용접 문제가 없는지 확인할 수 있는 장점이 있습니다. 이후 소프트 스타터는 다시 운전이 가능합니다.

유형 2 회로 보호용 반도체 퓨즈는 모터 분기 회로 보호의 일부인 HRC 퓨즈 또는 MCCB의 추가 퓨즈입니다.

⚠ 주의 ⚠

직류 제동

높은 제동 토오크 설정은 모터가 정지하는 동안 최대 모터 DOL의 피크 전류가 전달될 수 있습니다.

- 모터 분기 회로에 설치된 보호 퓨즈가 적절히 선택되었는지 확인합니다.

⚠ 주의 ⚠

분기 회로 보호 없음

일체형 솔리드스테이트 단락 회로 보호는 분기 회로 보호를 제공하지 않습니다.

- 국제 전기 규정 및 기타 추가적인 국내 규정에 따라 분기 회로 보호를 제공합니다.

3.12 단락 보호 장치를 사용한 IEC 구성

이러한 퓨즈는 10초 동안 300% FLC의 기동 전류를 기초로 하여 선택되었습니다.

표 8: IEC 퓨즈

	정격 등급 [A]	SCR I^2t (A^2s)	유형 1 구성 480 V AC, 65 kA Bussmann NH 퓨즈 링크	유형 2 구성 690 V AC, 65 kA Bussmann DIN 43 653
MCD6-0020B	24	1150	40NHG000B	170M3010

	정격 등급 [A]	SCR I^2t (A^2s)	유형 1 구성 480 V AC, 65 kA Bussmann NH 퓨즈 링크	유형 2 구성 690 V AC, 65 kA Bussmann DIN 43 653
MCD6-0034B	42	7200	63NHG000B	170M3013
MCD6-0042B	52		80NHG000B	
MCD6-0063B	64	15000	100NHG000B	170M3014
MCD6-0069B	69			
MCD6-0086B	105	80000	160NHG00B	170M3015
MCD6-0108B	115			
MCD6-0129B	135	125000		170M3016
MCD6-0144B	184	320000	250NHG2B	170M3020
MCD6-0171B	200			
MCD6-0194B	229		315NHG2B	
MCD6-0244B	250			170M3021
MCD6-0287B	352	202000	355NHG2B	170M6009
MCD6-0323B	397		400NHG2B	
MCD6-0410B	410	320000	425NHG2B	170M6010
MCD6-0527B	550	781000	630NHG3B	170M6012
MCD6-0579B	579			

3.13 단락 보호 장치를 사용한 UL 구성

3.13.1 표준 결함 단락 전류 정격

명시된 암페어 수준(대칭 rms), 600 V AC(최대)보다 작은 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다.

표 9: 최대 퓨즈 등급 [A] - 표준 결함 단락 전류

모델	정격 등급 [A]	3 사이클 단락 등급 @600 V AC [(1)]
MCD6-0020B	24	5 kA
MCD6-0034B	42	
MCD6-0042B	52	10 kA
MCD6-0063B	64	
MCD6-0069B	69	
MCD6-0086B	105	
MCD6-0108B	120	
MCD6-0129B	135	

모델	정격 등급 [A]	3 사이클 단락 등급 @600 V AC [1]
MCD6-0144B	184	18 kA
MCD6-0171B	225	
MCD6-0194B	229	
MCD6-0244B	250	
MCD6-0287B	352	
MCD6-0323B	397	
MCD6-0410B	410	30 kA
MCD6-0527B	550	
MCD6-0579B	580	

[1] *NEC에 따른 규격의 수록된 퓨즈 또는 회로 차단기로 보호하는 경우, 향후 특정 전류 수준이 예상되는 회로에 사용하기에 적합합니다.*

3.13.2 고결함 단락 전류 정격

표 10: 최대 퓨즈 등급 [A] - 고결함 단락 전류

모델	정격 등급 [A]	단락 등급 @480 V AC 최대	수록된 퓨즈 등급 [A] [1]	퓨즈 등급 [1]
MCD6-0020B	24	65 kA	30	모두 (J, T, K-1, RK1, RK5)
MCD6-0034B	42		50	
MCD6-0042B	52		60	
MCD6-0063B	64		80	
MCD6-0069B	69		80	
MCD6-0086B	105		125	J, T, K-1, RK1
MCD6-0108B	115		125	
MCD6-0129B	135		150	
MCD6-0144B	184		200	J, T
MCD6-0171B	200		225	
MCD6-0194B	229		250	
MCD6-0244B	250		300	
MCD6-0287	352		400	모두 (J, T, K-1, RK1, RK5)
MCD6-0323B	397		450	
MCD6-0410B	410		450	
MCD6-0527B	550		600	
MCD6-0579B	580		600	

[1] *명시된 클래스 및 등급의 퓨즈로 보호할 경우, 65,000 rms 대칭 암페어, 480 V AC(최대)보다 작은 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다*

표 11: 회로 차단기 - 고결함 단락 전류

모델	정격 등급 [A]	차단기 1: Eaton (등급, A) (1)	차단기 2: GE (등급, A) (1)	차단기 3: LS (등급, A) (1) (2)
MCD6-0020B	24	HFD3030 (30 A)	SELA36AT0060 (60 A)	UTS150H-xxU-040 (40 A)
MCD6-0034B	42	HFD3050 (50 A)		UTS150H-xxU-050 (50 A)
MCD6-0042B	52	HFD3060 (60 A)		UTS150H-xxU-060 (60 A)
MCD6-0063B	64	HFD3100 (100 A)	SELA36AT0150 (150 A)	UTS150H-xxU-100 (100 A)
MCD6-0069B	69			
MCD6-0086B	105	HFD3125 (125 A)		UTS150H-xxU-125 (125 A)
MCD6-0108B	115			
MCD6-0129B	135	HFD3150 (150 A)		UTS150H-xxU-150 (150 A)
MCD6-0144B	184	HFD3250 (250 A)	SELA36AT0250 (250 A)	UTS150H-xxU-250 (250 A)
MCD6-0171B	200			
MCD6-0194B	229			
MCD6-0244B	250	HFD3300 (300 A)	SELA36AT0400 (400 A)	UTS150H-xxU-300 (300 A)
MCDF6-0287B	352	HFD3400 (400 A)	SELA36AT0600 (600 A)	UTS150H-xxU-400 (400 A)
MCD6-0323B	397			
MCD6-0410B	410	HFD3600 (600 A)		UTS150H-xxU-600 (600 A)
MCD6-0527B	550			UTS150H-xxU-800 (800 A)
MCD6-0579B	580			UTS150H-NG0-800

[1] *이 표에 수록된 회로 차단기로 보호할 경우, 65,000 rms 대칭 암페어, 480 V AC(최대)보다 작은 용량의 회로에서 사용하기에 적합합니다.*

[2] *LS 회로 차단기의 경우, xx는 FM, FT 또는 AT를 의미합니다.*

3.14 유형 2 구성을 위한 퓨즈 선정

유형 2 구성은 반도체 퓨즈를 사용하면 됩니다. 이러한 퓨즈는 모터 기동 전류를 전달할 수 있어야 하며 총 클리어링 I^2t가 소프트 스타터 SCR의 I^2t보다 낮아야 합니다.

VLT® Soft Starter MCD 600를 위해 반도체 퓨즈를 선택할 때는 table 12의 I^2t 값을 사용합니다.

반도체 퓨즈 선정에 관한 자세한 정보는 현지 공급업체에 문의하십시오.

표 12: 반도체 퓨즈의 SCR 값

모델	SCR I^2t [A^2s]
MCD6-0020B	1150
MCD6-0034B	7200
MCD6-0042B	
MCD6-0063B	15000
MCD6-0069B	

모델	SCR I^2t [A^2s]
MCD6-0086B	80000
MCD6-0108B	
MCD6-0129B	125000
MCD6-0144B	320000
MCD6-0171B	
MCD6-0194B	
MCD6-0244B	
MCD6-0287B	202000
MCD6-0323B	
MCD6-0410B	320000
MCD6-0527B	781000
MCD6-0579B	

4 사양

4.1 공급

주전원 전압 (L1, L2, L3)	
MCD6-xxxxB-T5	200–525 V AC (±10%)
MCD6-xxxxB-T7	380–690 V AC (±10%)
제어 전압 (A7, A8, A9)	
MCD6-xxxxB-xx-CV2 (A8, A9)	110–120 V AC (+10%/-15%), 600 mA
MCD6-xxxxB-xx-CV2 (A7, A9)	220–240 V AC (+10%/-15%), 600 mA
MCD6-xxxxB-xx-CV1 (A8, A9)	24 V AC/V DC (±20%), 2.8 A
주전원 주파수	50–60 Hz (±5 Hz)
정격 절연 전압	690V AC
정격 임펄스 내전압	6 kV
형식 명칭	바이패스 또는 연속형 반도체 모터 스타터 형식 1

4.2 단락 기능

반도체 퓨즈와 함께 작동	유형 2
HRC 퓨즈와 함께 작동	유형 1

4.3 전자기 기능(EU 규정 2014/35/EU 준수)

EMC 방지	IEC 60947-4-2
EMC 방사	IEC 60947-4-2 등급 B

4.4 입력

정격 입력	활성 24 V DC, 8 mA (대략적인 수치)
모터 써미스터(TER-05, TER-06)	트립 >3.6 kΩ, 리셋 >1.6 kΩ

4.5 출력

릴레이 출력	10 A @ 250 V AC 저항, 5 A @ 250 V AC AC15 pf 0.3
주 콘택터(13, 14)	상시 개방(NO)
릴레이 출력 A (21, 22, 23)	전환
릴레이 출력 B (33, 34)	상시 개방(NO)
아날로그 출력 (AO-07, AO-08)	
최대 부하	600 Ω (12 V DC @ 20 mA)
정확도	±5%

4.6 환경

작동 온도	-10 - +60 °C (14–140 °F), 용량 감소 시 40 °C (104 °F) 초과
보관 온도	-25 - +60 °C (-13 - +140 °F)
작동 고도	0–1000 m (0–3280 ft), 용량 감소 시 1000 m (3280 ft) 초과
습도	5–95% 상대 습도
오염 정도	오염 정도 3
진동	IEC 60068-2-6
보호	
MCD6-0020B~MCD6-0129B	IP20
MCD6-0144B~MCD6-0579B	IP00

4.7 열 소실율

기동 중	암페어당 4.5 W
구동 중	
MCD6-0020B~MCD6-0042B	약 ≤ 35 W
MCD6-0063B~MCD6-0129B	약 ≤ 50 W
MCD6-0144B~MCD6-0244B	약 ≤ 120 W
MCD6-0287B~MCD6-0579B	약 ≤ 140 W

4.8 모터 과부하 보호

*파라미터 1-4 - 1-6*의 초기 설정은 다음과 같은 모터 과부하 보호를 제공합니다. 클래스 10, FLA의 트립 전류 105% 또는 그와 동등한 보호

4.9 인증서

CE	EN 60947-4-2
UL/C-UL	UL 508
선박	Lloyds Marine No 1 사양
	ABS
	DNV

4.10 운전 수명(내부 바이패스 접점)

예상 운전 수명	100000회 운전

5 설치

5.1 안전 지침

일반 안전 지침은 2.3 안전 주의사항을 참조하십시오.

⚠ 경고 ⚠

유도 전압

나란히 배선된 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.

⚠ 경고 ⚠

의도하지 않은 기동

소프트 스타터가 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 자산의 파손으로 이어질 수 있습니다. 모터는 외부 스위치, 필드버스 명령이나 LCP의 입력 지령 신호를 통해서나 결함 조건 해결 후에 기동할 수 있습니다.

- 파라미터를 프로그래밍하기 전에 LCP의 [Off/Reset]를 누릅니다.
- 소프트 스타터를 주전원에서 연결 해제합니다.
- 소프트 스타터를 교류 주전원, 직류 공급장치 또는 부하 공유에 연결하기 전에 소프트 스타터, 모터 및 관련 구동 장비를 완벽히 배선 및 조립합니다.
- 외부 안전 시스템(예: 비상 정지 또는 결함 감지기)을 통해 제어할 수 있는 절연 스위치 및 회로 차단 장치(예: 전원 콘택터)를 이용하여 소프트 스타터에 전원 공급을 설치합니다.

5.2 명령 소스

디지털 입력, 원격 LCP 601, 통신 네트워크, 스마트 카드 또는 예약 자동 기동/정지를 통해 소프트 스타터를 기동 및 정지합니다. *Set-up Tools (셋업 도구)* 또는 *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*를 통해 명령 소스를 셋업합니다.

원격 LCP가 설치되어 있는 경우, [CMD/Menu] 키를 누르면 *Set-up Tools (셋업 도구)*의 Command Source (명령 소스) 기능에 직접 접근할 수 있습니다.

5.3 소프트 스타터의 셋업

절차

1. 소프트 스타터를 장착합니다(3.6 물리적 설치/냉각 여유 공간 참조).
2. 제어 배선을 연결합니다(5.4.1 입력 단자 참조).
3. 소프트 스타터에 제어 전압을 적용합니다.
4. 다음과 같이 (Quick Set-up (단축 설정)에 수록된) 어플리케이션을 구성합니다.
   - **A** [Menu]를 누릅니다.
   - **B** [Menu/Store]를 눌러 Quick Set-up (단축 설정) 메뉴를 엽니다.
   - **C** 목록을 스크롤하여 해당 어플리케이션을 찾습니다.
   - **D** [Menu/Store]를 눌러 구성 프로세스를 시작합니다(5.9 Quick Set-up (단축 설정) 참조).
5. 다음과 같이 (Quick Set-up (단축 설정)에 수록되지 않은) 어플리케이션을 구성합니다.
   - **A** [Back]을 눌러 메뉴로 돌아갑니다.
   - **B** [▿]를 눌러 Main Menu (주 메뉴)로 이동하고 [Menu/Store]를 누릅니다.
   - **C** *Motor Details (모터 세부 정보)*로 이동하고 [Menu/Store]를 두 번 누른 다음 *파라미터 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)*를 편집합니다.
   - **D** 모터 정격 부하 전류(FLC)와 일치하도록 *파라미터 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)*를 설정합니다.
   - **E** [Menu/Store]를 눌러 설정을 저장합니다.
6. [Back]을 반복해서 눌러 Main Menu (주 메뉴)를 닫습니다.
7. (선택사항) 내장 시뮬레이션 도구를 사용하여 제어 배선이 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다(6.5 시뮬레이션 실행 참조).
8. 소프트 스타터 전원을 끕니다.
9. 모터 케이블을 소프트 스타터 출력 단자 2/T1, 4/T2, 6/T3에 연결합니다.
10. 주전원 공급 케이블을 소프트 스타터 입력 단자 1/L1, 3/L2, 5/L3에 연결합니다(5.7 전원 종단부 참조).

→ 이제 소프트 스타터는 모터를 제어할 수 있습니다.

5.4 입력

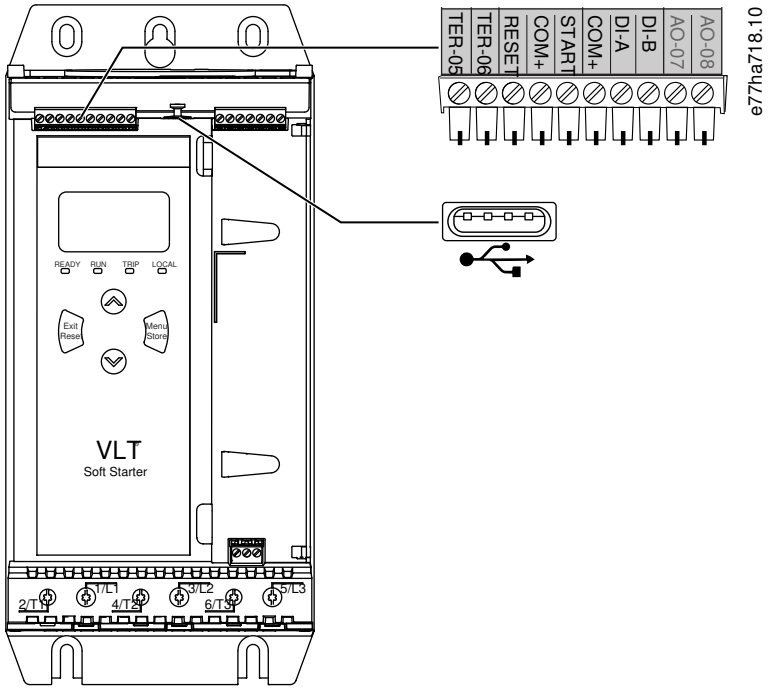
⚠ 주의 ⚠

제어 입력은 소프트 스타터에서 전원이 공급됩니다. 제어 입력 단자에 외부 전압을 적용하지 마십시오.

참고

제어 입력에 연결되는 케이블은 반드시 주전원 전압 및 모터 배선으로부터 분리해야 합니다.

5.4.1 입력 단자



TER-05, TER-06	모터 써미스터 입력
RESET, COM+	리셋 입력
START, COM+	기동/정지 입력
DI-A, COM+	프로그래밍 가능한 입력 A (초기 설정 = Input trip (N/O) (입력 트립 (N/O)))
DI-B, COM+	프로그래밍 가능한 입력 B (초기 설정 = Input trip (N/O) (입력 트립 (N/O)))
	USB 포트(플래시용, PC 직접 연결 안함)

그림 6: 입력 단자

5.4.2 모터 써미스터

모터 써미스터는 VLT® Soft Starter MCD 600에 직접 연결할 수 있습니다. 써미스터 회로의 저항이 약 3.6 kΩ을 초과하거나 20 Ω 미만으로 낮아지면 소프트 스타터가 트립합니다.

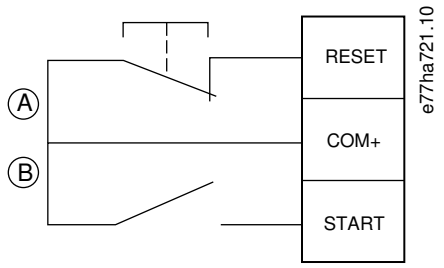
써미스터는 직렬로 결선되어야 합니다. 써미스터 회로는 차폐 케이블로 배선되어야 하며 접지와 다른 모든 전원 및 제어 회로로부터 전기적으로 절연되어야 합니다.

참 고

써미스터 입력은 기본적으로 비활성화되어 있지만 써미스터가 감지되면 자동으로 활성화합니다. 써미스터가 MCD 600에 연결된 적이 있지만 더 이상 필요 없는 경우, 써미스터 리셋 기능을 사용하여 써미스터를 비활성화합니다. 써미스터 리셋은 *Set-up Tools (셋업 도구)*를 통해 접근할 수 있습니다.

5.4.3 기동/정지

VLT® Soft Starter MCD 600에는 2-와이어 제어가 필요합니다.



A	리셋
B	기동/정지

그림 7: 기동/정지 제어 배선

⚠ 주의 ⚠

기동 시도

제어 전압이 적용되었을 때 기동 입력이 닫혀 있으면 소프트 스타터는 기동을 시도합니다.

- 제어 전압을 적용하기 전에 기동/정지 입력이 열려 있는지 확인합니다.

참고

*파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*가 *Digital Input (디지털 입력)*으로 설정된 경우, MCD 600는 제어 입력의 명령만 수용합니다.

5.4.4 리셋/스타터 사용 안함

리셋 입력(RESET, COM+)은 NC가 초기 설정입니다. 리셋 입력이 열린 경우, 소프트 스타터는 기동하지 않습니다. 이후 표시창에 *Not ready (준비 안됨)*가 표시됩니다.

소프트 스타터가 구동 중일 때 리셋이 열리면 소프트 스타터는 전원을 제거하고 모터의 코스팅 정지를 허용합니다.

참고

리셋 입력은 NO 또는 NC 운전으로 구성할 수 있습니다. *파라미터 7-9 Reset/Enable Logic (리셋/논리 사용 함)*에서 선택할 수 있습니다.

5.4.5 프로그래밍 가능한 입력

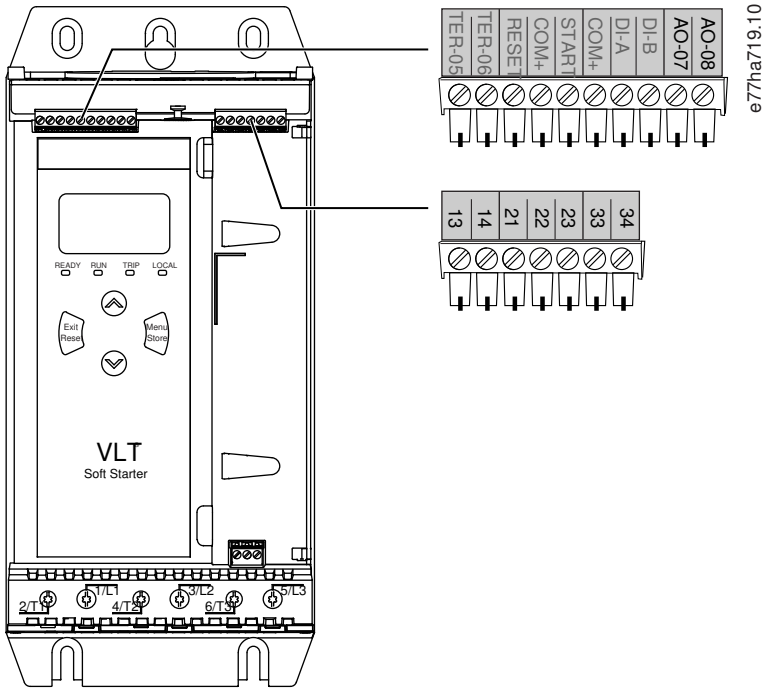
프로그래밍 가능한 입력(DI-A, COM+ 및 DI-V, COM+)을 사용하면 외부 장치로 소프트 스타터를 제어할 수 있습니다. 프로그래밍 가능한 입력의 작동은 *파라미터 7-1 - 7-8*에서 제어됩니다.

5.4.6 USB 단자

USB 포트는 구성 파일을 업로드하거나 소프트 스타터에서 파라미터 설정 및 이벤트 기록 정보를 다운로드하는데 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 6.7 USB Save & Load (USB 저장 및 불러오기)을 참조하십시오.

5.5 출력

5.5.1 출력 단자



AO-07, AO-08	아날로그 출력
13, 14	주 콘택터 출력
21, 22, 23	릴레이 출력 A (초기 설정 = 구동)
33, 34	릴레이 출력 B (초기 설정 = 구동)

그림 8: 출력 단자

5.5.2 아날로그 출력

VLT® Soft Starter MCD 600에는 아날로그 출력이 있으며 관련 장비에 연결하여 모터 성능을 감시할 수 있습니다. 아날로그 출력의 작동은 *파라미터 9-1 - 9-4*에서 제어됩니다.

5.5.3 주 콘택터 출력

주 콘택터 출력(13, 14)은 소프트 스타터가 기동 명령을 수신하자마자 닫히고 소프트 스타터가 모터를 제어하는 동안 (모터가 코스팅 정지하거나 소프트 정지가 종료할 때까지) 폐쇄 상태를 그대로 유지합니다. 주 콘택터 출력은 소프트 스타터가 트립하는 경우에도 열립니다.

참고

일부 전자식 콘택터 코일은 PCB 장착 릴레이를 직접 스위칭하는데 적합하지 않습니다. 적합성 여부는 콘택터 제조업체/공급업체에 문의하십시오.

5.5.4 프로그래밍 가능한 출력

프로그래밍 가능한 출력(21, 22, 23 및 33, 34)은 소프트 스타터의 상태를 보고하거나 관련 장비를 제어할 수 있습니다.

프로그래밍 가능한 출력의 작동은 *파라미터 8-1 - 8-6*에서 제어됩니다.

5.6 제어 전압

5.6.1 제어 전압 단자

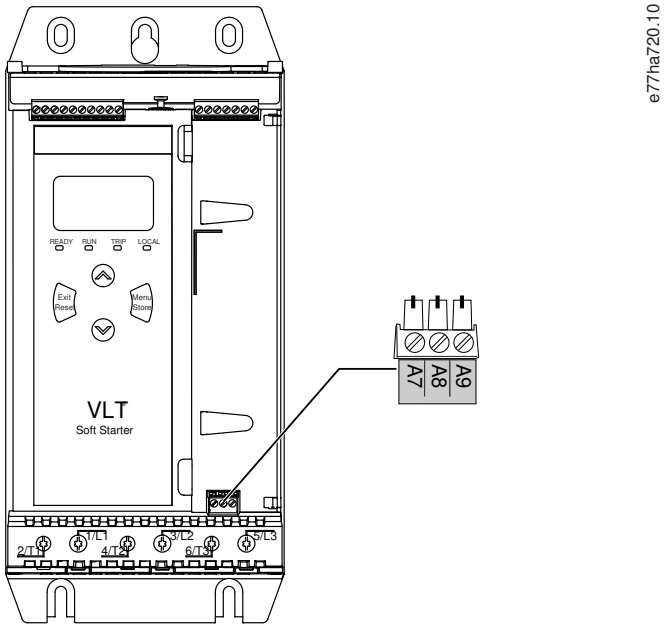


그림 9: 제어 전압 단자

사용 중인 공급 전압에 따라 제어 공급을 연결합니다.

- MCD6-xxxxB-xx-CV2 (110–120 V AC): A8, A9.
- MCD6-xxxxB-xx-CV2 (220–240 V AC): A7, A9.
- MCD6-xxxxB-xx-CV1 (24 V AC/V DC): A8, A9.

5.6.2 UL 준수 설치

MCD6-0144B - MCD6-0579B의 UL 준수를 위해서는 설치 위치에 적용 가능한 전기 규정에 따라 제어 회로 공급(A7, A8, A9)에 보조 또는 분기 회로 과전류 보호를 사용해야 합니다.

5.7 전원 종단부

⚠ 경고 ⚠

감전 위험

모델 MCD6-0144B ~ MCD6-0579B는 IP00이며 단자를 만질 경우 감전 위험에 노출됩니다.

- 소프트 스타터에 핑거 가드 키트를 설치합니다.
- 외함 내부에 소프트 스타터를 설치합니다.

VLT® Soft Starter MCD 600의 전원 입력 및 출력 단자는 장치의 하단에 있습니다.

- 모델 MCD6-0020B~MCD6-0129B는 케이지 클램프를 사용합니다. 정격이 75 °C (167 °F) 이상인 구리 편조 또는 솔리드 도체를 사용합니다.
- 모델 MCD6-0144B~MCD6-0579B는 버스바를 사용합니다. 정격이 60/75 °C (140/167 °F)인 구리 또는 알루미늄 도체(편조 또는 솔리드)를 사용합니다.

참고

일부 장치의 경우, 알루미늄 버스바를 사용합니다. 전원 종단부 연결 시에는 (에머리 또는 스레인리스강 브러시를 사용하여) 표면 접점 영역을 전체적으로 청소하고 부식을 방지하기 위해 적절한 조인트 컴파운드를 사용합니다.

표 13: 전원 종단부, MCD6-0020B~MCD6-0129B

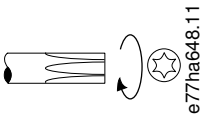
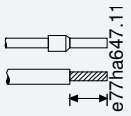
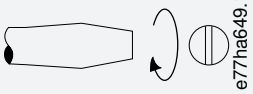
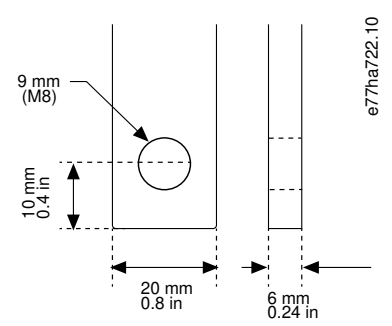
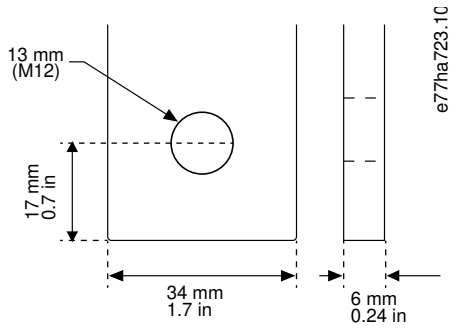
MCD6-0020B~MCD6-0129B			
	케이블 규격: 6–70 mm^2 (AWG 10–2/0) 토오크: 4 Nm (2.9 ft-lb)		Torx T20 x 150
	14 mm (0.55 in)		일자 7 mm x 150

표 14: 전원 종단부, MCD6-0144B~MCD6-0244B 및 MCD6-0287B~MCD6-0579B

MCD6-0144B~MCD6-0244B		MCD6-0287B~MCD6-0579B	
	19 Nm (14 ft-lb)		66 Nm (49 ft-lb)

참 고

설비에 직경이 큰 케이블이 필요한 경우, 작은 케이블 2개로 버스바의 양쪽 끝을 하나씩 종단할 수 있습니다.

5.7.1 배선 커넥터

와이어 규격, 재질 및 어플리케이션 요구사항에 따라 커넥터를 선택합니다.

모델 MCD6-0144B - MCD6-0579B의 경우, 압축 커넥터가 권장됩니다. 권장되는 크리핑 도구는 TBM8-750입니다.

표 15: 권장 러그

모델	예시 커넥터 - 알루미늄 케이블	예시 커넥터 - 구리 케이블
MCD6-0144B	61162	60150
MCD6-0171B	61165	60156
MCD6-0194B	61171	60165
MCD6-0244B		
MCD6-0287B	61162	60150
MCD6-0352B	61165	60156
MCD6-0410B		60156
MCD6-0527B	61178	60171
MCD6-0579B		

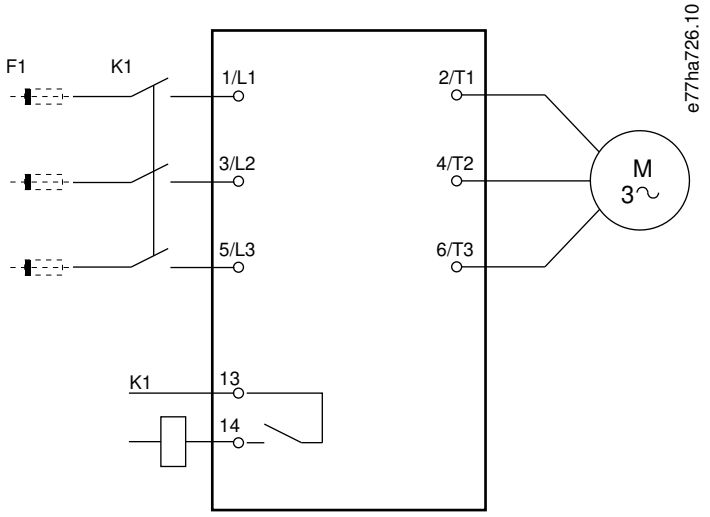
5.7.2 모터 연결부

VLT® Soft Starter MCD 600는 모터 인라인 또는 내부 델타에 연결할 수 있습니다(이를 3-와이어 및 6-와이어 연결이라고도 함). 내부 델타에 연결할 때는 *파라미터 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)*에 알맞은 FLC를 입력합니다. MCD 600는 모터가 인라인 또는 내부 델타에 연결되는지 자동으로 감지하고 올바른 내부 델타 전류 수준을 계산합니다.

참 고

소프트 스타터가 모터 연결을 올바르게 감지하지 못하는 경우, *파라미터 20-6 Motor Connection (모터 연결)*을 사용합니다.

5.7.2.1 인라인 설치

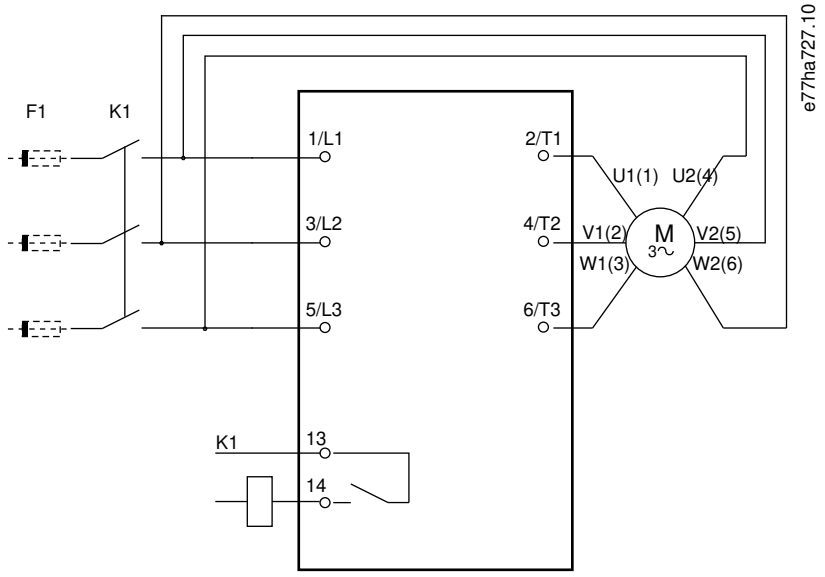


K1	주 콘택터(강력 권장)
F1	퓨즈 또는 회로 차단기(선택사항)[1]
13, 14	주 콘택터 출력

[1] *퓨즈 또는 회로 차단기를 사용하지 않으면 보증이 무효화됩니다.*

그림 10: 인라인 설치의 배선

5.7.2.2 내부 델타 설치



K1	주 콘택터
F1	퓨즈 또는 회로 차단기(선택사항)[0])
13, 14	주 콘택터 출력

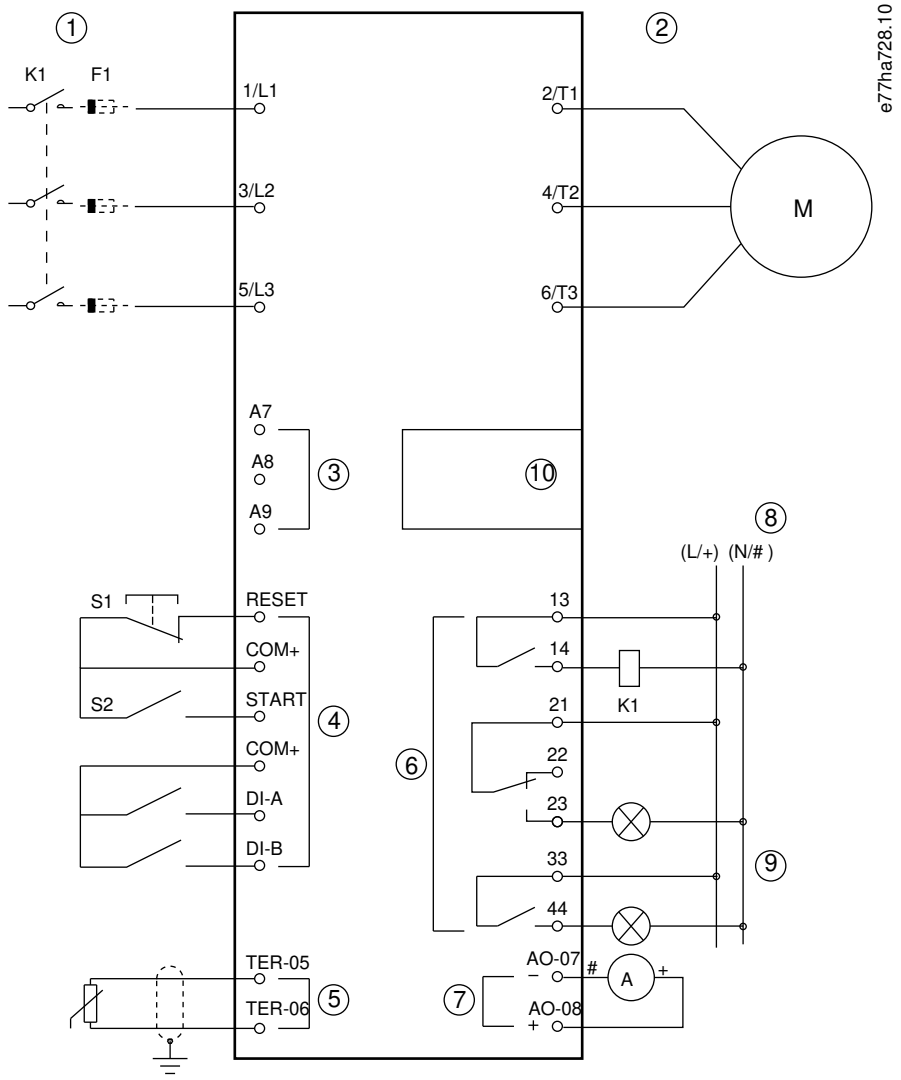
퓨즈 또는 회로 차단기를 사용하지 않으면 보증이 무효화됩니다.

그림 11: 내부 델타 설치의 배선

5.8 일반적인 설치

VLT® Soft Starter MCD 600는 주 콘택터(AC3 정격)가 함께 설치됩니다. 제어 전압은 콘택터의 입력측에서 공급되어야 합니다.

주 콘택터는 주 콘택터 출력(13, 14)으로 제어됩니다.



1	3상 공급
2	모터
3	제어 전압(소프트 스타터)
4	디지털 입력
5	모터 써미스터 입력
6	릴레이 출력
7	아날로그 출력
8	제어 전압(외부 장비)
9	파일럿 램프
10	통신/스마트 카드 확장 포트
K1	주 콘택터

F1	반도체 퓨즈
RESET, COM+ (S1)	리셋
START, COM+ (S2)	기동/정지
DI-A, COM+	프로그래밍 가능한 입력 A (초기 설정 = Input trip (N/O) (입력 트립 (N/O)))
DI-B, COM+	프로그래밍 가능한 입력 B (초기 설정 = Input trip (N/O) (입력 트립 (N/O)))
TER-05, TER-06	모터 써미스터 입력
13, 14	주 콘택터 출력
21, 22, 23	릴레이 출력 A (초기 설정 = Run (구동))
33, 34	릴레이 출력 B (초기 설정 = Run (구동))
AO-07, AO-08	아날로그 출력

그림 12: 설치 예시

5.9 Quick Set-up (단축 설정)

Quick Set-up (단축 설정)을 사용하면 공통 어플리케이션을 위해 소프트 스타터를 구성하기가 용이합니다. VLT® Soft Starter MCD 600는 가장 공통적인 설치 파라미터를 안내하며 어플리케이션을 위한 일반적인 설정을 제시합니다. 정확한 요구사항을 충족하도록 각각의 파라미터를 조정합니다.

다른 모든 파라미터는 초기 설정값으로 유지됩니다. 다른 파라미터 값을 변경하거나 초기 설정을 검토하려면 Main Menu (주 메뉴)를 사용합니다(자세한 내용은 10.4 파라미터 목록 참조).

항상 모터 명판 FLC와 일치하도록 *파라미터 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)*를 설정합니다.

표 16: 공통 어플리케이션을 위해 제시된 설정

어플리케이션	기동 모드	가감속 시작 시간 [s]	초기 전류 [%]	전류 한계 [%]	적응형 기동 프로필	정지 모드	정지 시간 [s]	적응형 정지 프로필
펌프 원심	적응형 제어	10	200	500	조기 가속	적응형 제어	15	지연 감속
펌프 보어	적응형 제어	3	200	500	조기 가속	적응형 제어	3	지연 감속
펌프 유압식	정전류	2	200	350	해당 없음	코스팅 정지	해당 없음	해당 없음
팬 (댐핑된 경우)	정전류	2	200	350	해당 없음	코스팅 정지	해당 없음	해당 없음
팬 (댐핑이 안된 경우)	정전류	2	200	450	해당 없음	코스팅 정지	해당 없음	해당 없음
압축기 스크류	정전류	2	200	400	해당 없음	코스팅 정지	해당 없음	해당 없음
압축기 왕복동	정전류	2	200	450	해당 없음	코스팅 정지	해당 없음	해당 없음
컨베이어	정전류	5	200	450	해당 없음	코스팅 정지	해당 없음	해당 없음
선수 추진기	정전류	5	100	400	해당 없음	코스팅 정지	해당 없음	해당 없음
띠톱	정전류	2	200	450	해당 없음	코스팅 정지	해당 없음	해당 없음

참 고

적응형 기동 및 정지 프로필 설정은 적응형 제어 사용 시에만 적용합니다. 다른 모든 기동 및 정지 모드에서는 이 설정이 무시됩니다.

6 셋업 도구

6.1 소개

*Set-up Tools (셋업 도구)*에는 파라미터를 불러오거나 백업 파일에 파라미터를 저장하거나 소프트 스타터의 네트워크 주소를 설정하거나 입력 및 출력의 상태를 점검하거나 써멀 모델을 리셋하거나 *Run Simulation (시뮬레이션 실행)*을 사용하여 운전을 시험하는 옵션이 포함되어 있습니다.

*Set-up Tools (셋업 도구)*에 접근하려면 [Menu]를 눌러 Main Menu (주 메뉴)를 열고 나서 *Set-up Tools (셋업 도구)*를 선택합니다.

6.2 날짜 및 시간 설정

절차

1. [Menu]를 눌러 메뉴를 엽니다.
2. *Set-up Tools (셋업 도구)*를 선택합니다.
3. *Set Date & Time (날짜 및 시간 설정)*으로 이동합니다.
4. [Menu/Store]를 눌러 편집 모드에 진입합니다.
5. [Menu/Store]와 [Back]을 눌러 편집할 날짜 또는 시간을 선택합니다.
6. [▵] 및 [▿]를 눌러 값을 변경합니다.
7. 마지막 자릿수 이후에 [Menu/Store]를 눌러 설정을 저장합니다.

→ 동작이 완료되면 화면에 재확인 메시지가 잠깐 나타난 다음 이전 메뉴 수준으로 돌아갑니다.

6.3 명령 소스

디지털 입력, 원격 LCP 601, 통신 네트워크, 스마트 카드 또는 예약 자동 기동/정지를 통해 소프트 스타터를 기동 및 정지합니다. *Set-up Tools (셋업 도구)* 또는 *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*를 통해 명령 소스를 셋업합니다.

원격 LCP가 설치되어 있는 경우, [CMD/Menu] 키를 누르면 *Set-up Tools (셋업 도구)*의 Command Source (명령 소스) 기능에 직접 접근할 수 있습니다.

6.4 작동방법

LCP를 통해 소프트 스타터의 기동 및 정지가 가능합니다. [▵] [▿]를 눌러 기능을 선택한 다음 [Menu/Store]를 눌러 선택한 명령을 소프트 스타터로 전송합니다. 사용 가능한 기능은 다음과 같습니다.

- 순간 정지(코스팅(프리런) 정지)/리셋.
- 기동.
- 정지.

6.5 시뮬레이션 실행

Context:

Run Simulation (시뮬레이션 실행)은 모터 기동, 구동 및 정지를 시뮬레이션하여 소프트 스타터 및 관련 장비가 올바르게 설치되어 있는지 확인합니다.

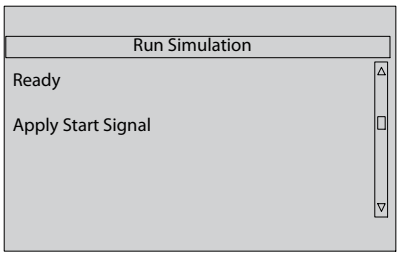
참고

시뮬레이션 모드 사용 시 주전원 전압에서 소프트 스타터를 연결 해제합니다.

시뮬레이션은 소프트 스타터가 준비 상태일 때만 사용할 수 있습니다.

절차

1. [Menu]를 누르고 *Set-up Tools (셋업 도구)*를 선택합니다.
2. *Run Simulation (시뮬레이션 실행)*으로 이동하고 [Menu/Store]를 누릅니다.



3. 선택한 명령 소스에서 기동 명령을 적용합니다.
   → 소프트 스타터는 자체 기동 전 점검을 시뮬레이션하고 주 콘택터 릴레이를 닫습니다. Run (구동) LED가 점멸합니다.

참고

주전원 전압이 연결된 경우, 오류 메시지가 나타납니다.

4. [Menu/Store]를 누릅니다.
   → 소프트 스타터는 기동을 시뮬레이션합니다. Run (구동) LED가 점멸합니다.
5. Menu/Store를 누릅니다.
   → 소프트 스타터는 구동을 시뮬레이션합니다.
6. 선택한 명령 소스에서 정지 명령을 적용합니다.
   → 소프트 스타터는 정지를 시뮬레이션합니다. Run (구동) LED가 점멸합니다.
7. [Menu/Store]를 누릅니다.
   → Ready (준비) LED가 점멸하고 주 콘택터 릴레이가 열립니다.
8. [Menu/Store]를 누릅니다.
   → 소프트 스타터는 각각의 프로그래밍 가능한 출력을 활성화한 후 다시 비활성화합니다.
9. [Menu/Store]를 누릅니다.
   → 소프트 스타터는 *Set-up Tools (셋업 도구)*로 돌아갑니다.

6.6 설정 불러오기/저장

Context:

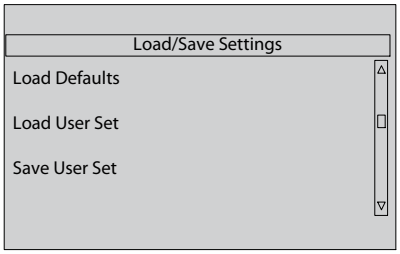
*Load/Save Settings (설정 불러오기/저장)*는 다음을 허용합니다.

- 초기 설정값으로 소프트 스타터 파라미터 리셋.
- 내부 파일에서 파라미터 설정 불러오기.
- 내부 파일에 현재 파라미터 설정 저장.

사용자 파일이 저장될 때까지는 내부 파일에 초기 설정값이 포함됩니다.

절차

1. [Menu]를 누르고 *Set-up Tools (셋업 도구)*를 선택합니다.
2. *Load/Save Settings (설정 불러오기/저장)*로 이동하고 [Menu/Store]를 누릅니다.



3. 필요한 기능으로 이동하고 [Menu/Store]를 누릅니다.
4. 재확인 프롬프트에서 *Yes (예)*를 선택하여 재확인하거나 *No (아니요)*를 눌러 취소합니다.
5. [Menu/Store]를 눌러 계속 진행합니다.

→ 동작이 완료되면 화면에 재확인 메시지가 잠깐 나타난 다음 이전 메뉴 수준으로 돌아갑니다.

6.7 USB Save & Load (USB 저장 및 불러오기)

USB Save & Load (USB 저장 및 불러오기) 메뉴는 다음을 허용합니다.

- 외부 파일(CSV 형식)에 파라미터 설정 및 모든 이벤트 기록 입력사항 저장.
- 외부 파일(고유 형식)에 파라미터 설정 저장.
- 이전에 저장한 외부 파일에서 파라미터 설정 불러오기.
- 프로그래밍 입력이 활성화될 때 LCP에 나타낼 사용자 정의 메시지 불러오기.

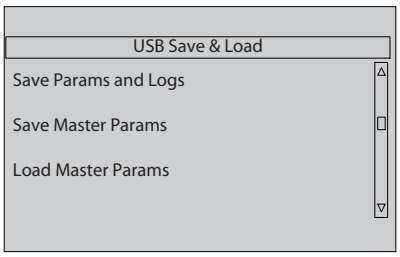
참고

VLT® Soft Starter MCD 600는 FAT32 파일 시스템을 지원합니다. MCD 600 USB 기능은 NTFS 파일 시스템과 호환되지 않습니다.

6.7.1 절차 저장 및 불러오기

절차

1. 외부 드라이브를 USB 포트에 연결합니다.
2. [Menu]를 누르고 *Set-up Tools (셋업 도구)*를 선택합니다.
3. *USB Save & Load (USB 저장 및 불러오기)*로 이동하고 [Menu/Store]를 누릅니다.



4. 필요한 기능으로 이동하고 [Menu/Store]를 누릅니다.
5. 재확인 프롬프트에서 *Yes (예)*를 선택하여 재확인하거나 *No (아니요)*를 눌러 취소합니다.
6. [Menu/Store]를 눌러 계속 진행합니다.

→ 동작이 완료되면 화면에 재확인 메시지가 잠깐 나타난 다음 이전 메뉴 수준으로 돌아갑니다.

6.7.2 파일 위치 및 형식

파라미터 및 기록 저장

소프트 스타터는 USB 드라이브의 상위 수준에 디렉토리를 생성하며 디렉토리 이름에는 소프트 스타터 일련 번호가 포함됩니다. 이벤트 기록 및 파라미터 설정은 개별 CSV 파일로 저장되며 소프트 스타터의 소프트웨어 및 시스템 정보는 텍스트 파일로 저장됩니다.

마스터 파라미터 저장

소프트 스타터는 Master_Parameters.par라는 이름의 파일을 생성하고 이 파일을 USB 드라이브에 저장합니다.

마스터 파라미터 불러오기

소프트 스타터는 USB 드라이브의 상위 수준에서 Master_Parameters.par 파일을 불러옵니다. 파일은 VLT® Motion Control Tool MCT 10을 사용하여 생성 또는 편집할 수 있습니다. MCT 10 도구는 www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/에서 다운로드할 수 있습니다.

사용자 정의 메시지 불러오기

소프트 스타터는 USB 드라이브의 상위 수준에서 Custom_Message_A.txt 및 Custom_Message_B.txt 파일을 불러옵니다.

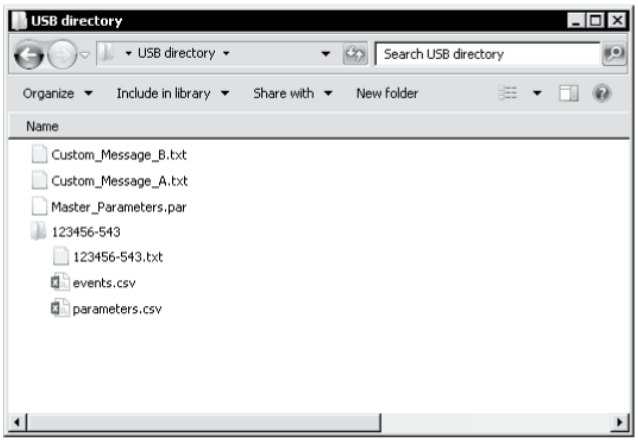


그림 13: USB 디렉토리

6.8 Auto-Start/Stop (자동 기동/정지)

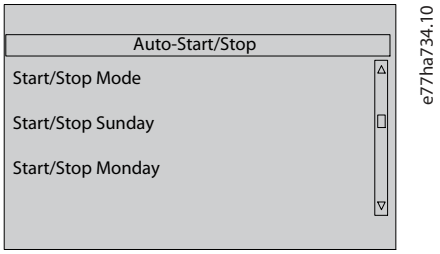
Context:

소프트 스타터는 특정 시간에 모터를 자동으로 기동 및/또는 정지하거나 특정 기간 동안 반복적으로 실행하도록 구성할 수 있습니다.

*Set-up Tools (셋업 도구)*의 *Auto-Start/Stop (자동 기동/정지)* 기능을 사용하면 자동 기동/정지 파라미터에 신속히 접근할 수 있습니다.

절차

1. [Menu]를 누르고 *Set-up Tools (셋업 도구)*를 선택합니다.
2. *Auto-Start/Stop (자동 기동/정지)*로 이동하고 [Menu/Store]를 누릅니다.



3. 원하는 기능으로 이동하고 [Menu/Store]를 누릅니다.
4. 다음과 같이 필요에 따라 설정을 조정합니다.
   - **A** [Menu/Store]와 [Back]을 눌러 편집할 정보를 선택합니다.
   - **B** [▵] [▿]를 눌러 값을 변경합니다.

   [Menu/Store]를 눌러 변경 내용을 저장합니다. 소프트 스타터는 변경 내용을 재확인합니다.

   [Back]을 눌러 변경 내용을 취소합니다.

6.9 네트워크 주소

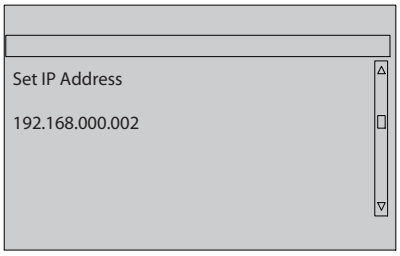
이더넷 네트워크에서 VLT® Soft Starter MCD 600를 사용하려면 다음에 대한 별도의 주소가 구성되어야 합니다.

- IP 주소.
- 게이트웨이 주소.
- 서브넷 마스크.

6.9.1 네트워크 주소 설정

절차

1. [Menu]를 누르고 *Set-up Tools (셋업 도구)*를 선택합니다.
2. *Network Address (네트워크 주소)*로 이동하고 [Menu/Store]를 누릅니다.
3. 필요한 기능으로 이동하고 [Menu/Store]를 누릅니다.



4. 주소의 첫 번째 자릿수가 강조 표시됩니다.
5. [Back]과 [Menu/Store]를 눌러 변경할 자릿수를 선택합니다.
6. [▵] [▿]를 눌러 값을 변경합니다.
7. 마지막 자릿수 이후에 [Menu/Store]를 눌러 설정을 저장합니다.

→ 동작이 완료되면 화면에 재확인 메시지가 잠깐 나타난 다음 이전 메뉴 수준으로 돌아갑니다.

참고

네트워크 주소는 *파라미터 12-8 - 12-19*를 통해서도 설정할 수 있습니다.

참고

소프트 스타터를 다른 통신 프로토콜과 함께 사용하도록 구성하려면 *파라미터 12-1 - 12-7*을 사용합니다.

6.10 디지털 I/O 상태

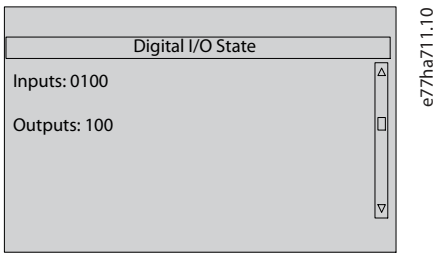
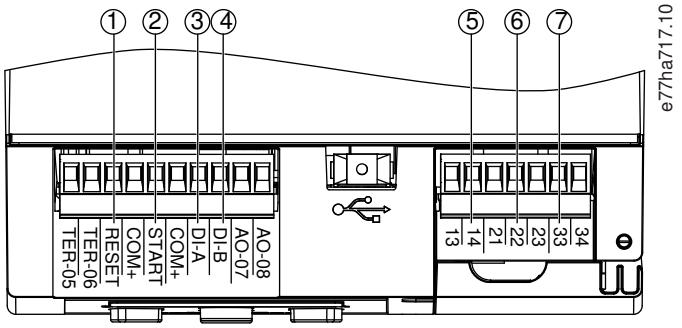


그림 14: 디지털 I/O 상태 화면



1	RESET, COM+: 리셋 입력
2	START, COM+: 기동/정지 입력
3	DI-A, COM+: 프로그래밍 가능한 입력 A
4	DI-B, COM+: 프로그래밍 가능한 입력 B
5	13, 14: 주 콘택터 출력
6	21, 22, 23: 릴레이 출력 A
7	33, 34: 릴레이 출력 B

그림 15: 디지털 I/O의 위치

6.11 아날로그 I/O 상태

화면의 맨 윗줄에는 모터 써미스터 입력의 상태가 표시됩니다. 화면의 맨 아래 줄에는 아날로그 출력의 값이 표시됩니다.

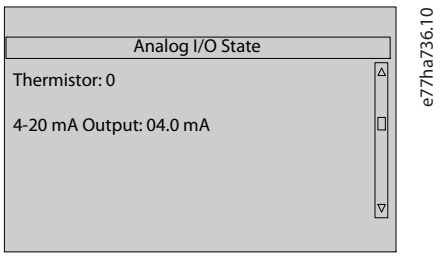


그림 16: 아날로그 I/O 상태 화면

써미스터 입력

S	Short(단락)
H	Hot(고온)
C	Cold(저온)
O	을 엽니다.

6.12 일련 번호 및 등급

화면의 맨 윗줄에 제품명이 나타납니다.

중간 줄에 장치의 일련 번호가 나타납니다.

화면의 맨 아래 줄에 모델 번호가 나타납니다.

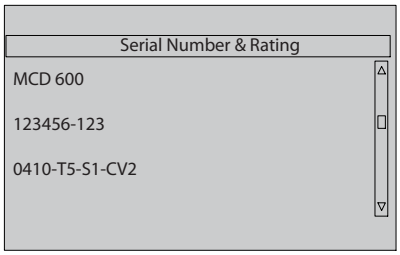


그림 17: 일련 번호 및 등급 화면

6.13 소프트웨어 버전

소프트웨어 버전 화면은 다음과 같은 소프트 스타터의 각 소프트웨어 구성요소의 버전을 보고합니다.

- 사용자 인터페이스.
- 모터 제어.
- 원격 LCP(연결된 경우).
- 파라미터 목록.
- 부트로더.
- 확장 카드(장착된 경우).

참고

업데이트된 소프트웨어(대체 언어 포함)는 필요한 경우 USB 포트를 통해 소프트 스타터에 불러올 수 있습니다. 추가 정보는 현지 공급업체에 문의하십시오.

6.14 써미스터 리셋

써미스터 입력은 기본적으로 비활성화되어 있지만 써미스터가 감지되면 자동으로 활성화합니다. 써미스터가 소프트 스타터에 연결된 적이 있지만 더 이상 필요 없는 경우, 써미스터 리셋 기능을 사용하여 써미스터를 비활성화합니다.

6.15 써멀 모델 리셋

소프트 스타터의 써멀 모델링 소프트웨어는 모터 성능을 상시 감시합니다. 이렇게 하면 소프트 스타터가 언제든지 성공적으로 기동할 수 있도록 모터 온도와 성능을 계산할 수 있습니다.

필요한 경우 써멀 모델을 리셋할 수 있습니다.

참 고

모터 수명 단축

모터 써멀 모델을 리셋하면 써멀 모델 보호 성능이 약화되고 모터 수명에 악영향을 줄 수 있습니다.

- 비상 시에만 써멀 모델을 리셋하십시오.

7 기록

7.1 소개

기록 메뉴는 이벤트, 트립 및 소프트 스타터 성능에 관한 정보를 제공합니다.

현장 LCP의 기록 메뉴에 접근하려면 [Menu]를 누르고 *Logs (기록)*을 선택합니다. 원격 LCP에서는 [Logs]를 누릅니다.

7.2 이벤트 기록

이벤트 기록은 가장 최근의 트립, 경고 및 운전(기동, 정지 및 구성 변경 포함)의 세부 정보를 저장합니다.

이벤트 1은 가장 최근의 이벤트이며 이벤트 384는 가장 오래된 저장 이벤트입니다.

참 고

이벤트 기록은 소프트 스타터와 별도로 분석하기 위해 외부 파일로 내보낼 수 있습니다.

6.7.2 파일 위치 및 형식을 참조하십시오.

7.3 카운터

카운터는 다음과 같이 소프트 스타터 운전에 관한 통계를 저장합니다.

- 구동 시간(수명 및 카운터가 마지막 리셋된 이후).
- 기동 횟수(수명 및 카운터가 마지막 리셋된 이후).
- 써멀 모델이 리셋된 횟수.

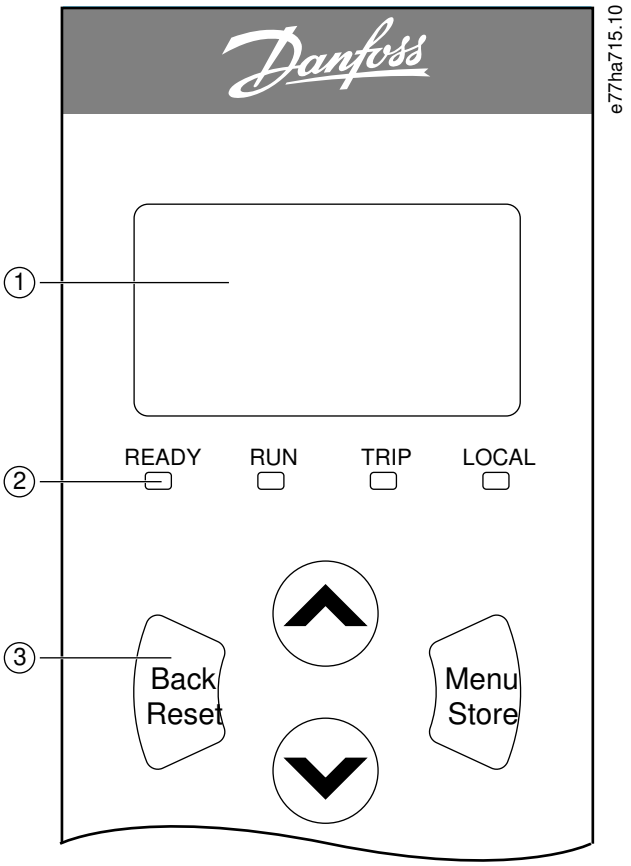
7.3.1 카운터 보기

절차

1. *Logs (기록)*을 엽니다. 7.1 소개 참조.
2. *Counters (카운터)*로 이동하고 [Menu/Store]를 누릅니다.
3. [▵] 및 [▿]를 눌러 카운터를 스크롤합니다.
4. [Menu/Store]를 눌러 자세한 내용을 확인합니다.
5. 카운터를 리셋하려면 [Menu/Store]를 누른 다음 [▵] 및 [▿]를 눌러 *Reset (리셋)*/*Do Not Reset (리셋 안 함)*을 선택합니다.
6. [Store]를 눌러 동작을 재확인합니다.
7. [Menu/Store]를 눌러 카운터를 닫고 *Logs (기록)*로 돌아갑니다.

8 LCP 및 피드백

8.1 현장 LCP 및 피드백



1	상태 및 프로그래밍 세부 정보를 위한 4줄의 표시창.			
2	상태 LED.			
3	메뉴 검색 키:	Back (뒤로): 메뉴 또는 파라미터를 종료하거나 파라미터 변경 내용을 취소합니다. 이 키는 트립을 리셋하기도 합니다.	Menu/Store (메뉴/저장): 메뉴 또는 파라미터로 진입하거나 파라미터 변경 내용을 저장합니다.	화살표: 다음 또는 이전 메뉴나 파라미터로 이동하거나 현재 파라미터의 설정을 변경하거나 상태 화면을 스크롤합니다.

그림 18: 현장 LCP

8.2 원격 LCP

원격 LCP는 *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*가 *Remote Keypad (원격 키패드)*로 설정된 경우, 소프트 스타터를 제어하는데 사용할 수 있습니다.

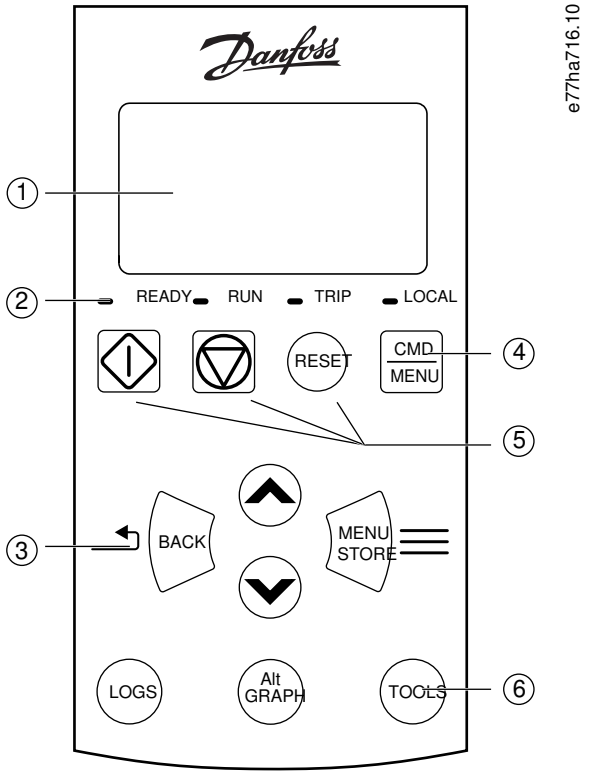
- 원격 LCP가 명령 소스로 선택되지 않은 경우, [Start], [Stop] 및 [Reset]에는 아무런 영향을 주지 않습니다.
- 원격 LCP의 메뉴 검색 키와 표시창은 항상 활성화 상태입니다.
- 원격 LCP에서 키를 누르면 원격 LCP의 표시창이 그와 동일하게 업데이트됩니다.

참고

원격 LCP는 소프트 스타터가 구동 중일 때에도 안전하게 연결 또는 제거할 수 있습니다. 주전원 또는 제어 전압을 제거할 필요가 없습니다.

참고

*파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*가 *Remote Keypad (원격 키패드)*로 설정된 경우, 원격 LCP를 제거하면 트립이 야기됩니다.



1	상태 및 프로그래밍 세부 정보를 위한 4줄의 표시창.			
2	상태 LED.			
3	메뉴 검색 키:	Back (뒤로): 메뉴 또는 파라미터를 종료하거나 파라미터 변경 내용을 취소합니다.	Menu/Store (메뉴/저장): 메뉴 또는 파라미터로 진입하거나 파라미터 변경 내용을 저장합니다.	화살표 키: 다음 또는 이전 메뉴나 파라미터로 이동하거나 현재 파라미터의 설정을 변경하거나 상태 화면을 스크롤합니다.
4	*Set-up Tools (셋업 도구)*의 명령 소스 메뉴로 바로가는 단축 키.			
5	현장 제어 키.			
6	공통 작업에 신속히 접근하기 위한 단축 키:	Logs (기록): Logs Menu (기록 메뉴)를 엽니다.	Graph (그래프): 보고자 하는 그래프를 선택하거나 그래프를 일시정지/재시작(0.5초 이상 정지)합니다.	Tools (도구): *Set-up Tools (셋업 도구)*를 엽니다.

그림 19: 원격 LCP

8.3 표시창 명암 조절

Context:

참고
현장 및 원격 LCP는 각각 독립적으로 조정할 수 있습니다.

1. [Back]을 길게 누릅니다.
2. [▵]를 눌러 표시창을 밝게 하거나 [▿]를 눌러 표시창을 어둡게 합니다.

8.4 소프트 스타터 상태 LED

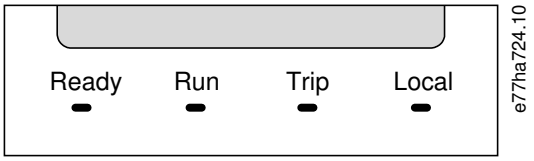


그림 20: LCP의 상태 LED

표 17: LED 설명

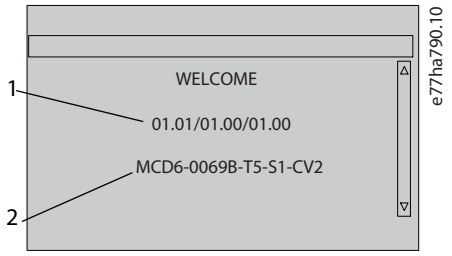
LED 이름	켜짐	점멸
Ready (준비)	모터가 정지되고 소프트 스타터가 기동할 준비가 되어 있습니다.	모터가 정지되고 다음과 같이 소프트 스타터가 기동할 준비가 되어 있지 않습니다. • 재기동 지연을 기다리는 중인 경우(*파라미터 5-16 Restart Delay (재기동 지연)*). • 써멀 모델은 소프트 스타터 및/또는 모터가 안전하게 기동하기에 너무 고온임을 의미합니다. • 리셋 입력(RESET, COM+)이 열려 있는 경우.
Run (구동)	모터가 구동 상태입니다(정격 전압 수신 중).	모터가 기동 또는 정지 중입니다.
Trip (트립)	소프트 스타터가 트립했습니다.	소프트 스타터가 경고 상태입니다.
Local (현장)	소프트 스타터가 원격 LCP를 통해 제어됩니다.	–

모든 LED가 꺼져 있는 경우, 소프트 스타터는 제어 전압을 수신하지 않습니다.

8.5 표시창

8.5.1 소프트 스타터 정보

전원 인가 시 소프트 스타터 정보 화면에 소프트 스타터 등급, 소프트웨어 버전 및 일련 번호 등의 세부 정보가 나타납니다.

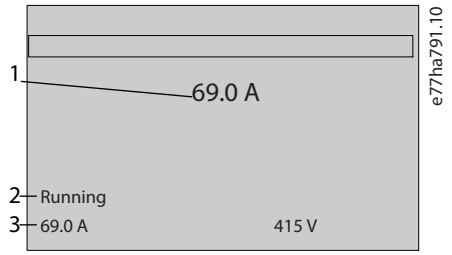


1	소프트웨어 버전: 사용자 인터페이스, 모터 제어, 원격 LCP
2	모델 코드: 전류 정격, 주전원 전압, 프레임 용량, 제어 전압(원격 LCP 소프트웨어 버전은 원격 LCP가 연결된 경우에만 나타남)

그림 21: 소개 화면

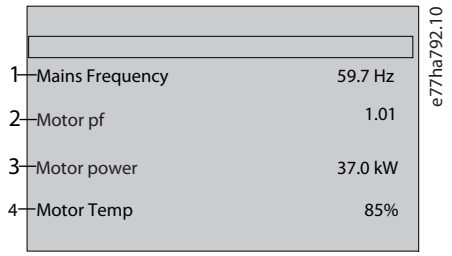
8.5.2 구성 가능한 피드백 화면

표시창에 표시할 정보를 선택합니다. 2개의 구성 가능한 화면 간 전환을 하려면 [▲] 및 [▼]를 누릅니다.



1	모터 구동 전류
2	소프트 스타터 상태
3	*파라미터 10-8 User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)* 및 *파라미터 10-9 User Parameter 2 (사용자 파라미터 2)*

그림 22: 소프트 스타터 상태 화면



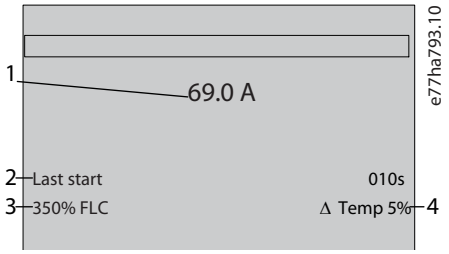
1	*파라미터 10-10 User Parameter 3 (사용자 파라미터 3)* (초기 설정: Mains frequency (주전원 주파수))
2	*파라미터 10-11 User Parameter 4 (사용자 파라미터 4)* (초기 설정: Power factor (역률))
3	*파라미터 10-12 User Parameter 5 (사용자 파라미터 5)* (초기 설정: Motor running power (모터 구동 출력))
4	*파라미터 10-13 User Parameter 6 (사용자 파라미터 6)* (초기 설정: Motor temperature (모터 온도))

그림 23: 사용자 구성 가능한 화면

8.5.3 운전 피드백 화면

운전 피드백 화면은 화면의 윗쪽 절반에 모터 구동 전류를 표시합니다. 아래쪽 절반에 표시할 정보를 선택하려면 [▵] 및 [▿]를 누릅니다.

- 각 위상의 실시간 라인 전류.
- 마지막 기동 정보.
- 날짜 및 시간.



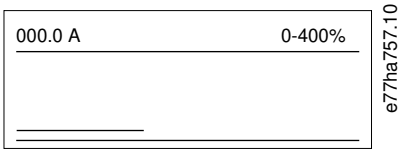
1	모터 구동 전류
2	기동 기간(초)
3	전달된 최대 기동 전류(모터 정격 부하 전류의 백분율로 표시)
4	계산된 모터 온도의 상승

그림 24: 운전 피드백 화면

8.5.4 성능 그래프

성능 그래프는 운전 성능의 실시간 표시를 제공합니다. *파라미터 10-2 - 10-5*를 사용하여 그래프 형식을 지정합니다.

주 LCP의 표시창은 모터 전류 관련 정보를 표시합니다.



원격 LCP가 연결된 경우, [Graph]를 눌러 그래프 데이터를 변경합니다. 그래프는 다음을 나타낼 수 있습니다.

- 모터 전류.
- 모터 온도.
- 모터 역률.
- 스마트 카드의 아날로그 입력 데이터(설치된 경우).

9 운전

9.1 기동, 정지 및 리셋 명령

디지털 입력, 원격 LCP, 통신 네트워크, 스마트 카드 또는 예약 자동 기동/정지를 통해 VLT® Soft Starter MCD 600를 기동 및 정지할 수 있습니다. *Set-up Tools (셋업 도구)*를 통해서나 *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*를 사용하여 명령 소스를 설정할 수 있습니다.

- MCD 600는 지정된 명령 소스의 기동 및 리셋 명령만 수용합니다.
- MCD 600는 지정된 명령 소스의 정지 명령을 수용하지만 리셋 입력을 열거나 자동 기동/정지 사이클 동안 기동/정지 입력을 열어서 강제로 정지할 수 있습니다.
- 프로그래밍 가능한 입력은 선택한 명령 소스를 무시하는데 사용할 수 있습니다(*파라미터 7-1 Input A Function (입력A 기능)* 참조).

9.2 명령 무시

프로그래밍 가능한 입력(DI-A, COM+)은 정상 제어 구조가 손실된 상황에서 명령 소스를 무시할 때 사용할 수 있습니다. *파라미터 7-1 Input A Function (입력A 기능)*을 대체 제어 소스(예를 들어, *Command Override: Keypad (명령 무시: 키패드)*)로 설정합니다.

입력이 활성화된 상태에서 소프트 스타터는 선택한 소스 무시의 명령만 수용합니다. *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*에서 선택한 명령 소스에 제어를 복구하려면 입력을 다시 개방합니다.

9.3 자동 기동/정지

소프트 스타터는 특정 시간에 모터를 자동으로 기동 및/또는 정지하거나 특정 기간 동안 반복적으로 실행하도록 구성할 수 있습니다.

참고

기동 지연, 재기동 지연 및 자동 기동 지연 모두 자동 기동 운전에 적용됩니다.

9.3.1 클럭 모드

소프트 스타터는 하루에 한 번 모터를 기동 및/또는 정지할 수 있습니다.

클럭 모드를 작동하려면:

- *파라미터 4-1 Auto-Start/Stop Mode (자동 기동/정지 모드)*를 *Enable (사용함)*로 설정해야 합니다.
- *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*를 *Clock (클럭)*으로 설정해야 합니다.
- 리셋 입력은 닫혀 있어야 합니다.
- 기동 입력(START, COM+)은 활성화되어 있어야 합니다. 이렇게 하면 비상 시 디지털 입력을 통해 소프트 스타터가 정지할 수 있습니다.

클럭 모드 작동은 *파라미터 4-4 - 4-24*에서 제어됩니다.

9.3.2 타이머 모드

소프트 스타터는 지정된 구동 시간 후에 자동으로 모터를 정지한 다음 지정된 꺼짐(정지) 시간 후에 재기동할 수 있습니다. 소프트 스타터는 기동 신호가 활성화 상태를 유지하는 동안 사이클을 반복합니다.

타이머 모드를 작동하려면:

- *파라미터 4-1 Auto-Start/Stop Mode (자동 기동/정지 모드)*를 *Enable (사용함)*로 설정해야 합니다.
- *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*를 *Timer (타이머)*로 설정해야 합니다.
- 리셋 입력은 닫혀 있어야 합니다.
- 첫 번째 기동은 기동 신호에 의한 명령을 통해 이루어져야 합니다.

타이머 모드 작동은 *파라미터 4-2 - 4-3*에서 제어됩니다.

9.4 PowerThrough

PowerThrough를 사용하면 소프트 스타터가 1상에서 손상된 경우에라도 소프트 스타터가 모터를 제어할 수 있습니다. VLT® Soft Starter MCD 600는 2상 제어 기법을 사용하여 모터를 소프트 기동 및 소프트 정지합니다.

참고

소프트 스타터는 제어 전력이 적용된 후 첫 번째 기동 시도에서 *Lx-Tx Shorted (Lx-Tx 단락)*로 트립합니다. 기동 간에 제어 전력이 리셋되는 경우, PowerThrough는 작동하지 않습니다.

- PowerThrough는 인라인 설치 시에만 사용할 수 있습니다. 소프트 스타터가 내부 델타에 설치되어 있는 경우, PowerThrough는 작동하지 않습니다.
- *3-Phase Control Only (3 상 제어만)*를 다시 선택하기 전까지는 PowerThrough가 활성화 상태를 유지합니다. PowerThrough로 운전하는 동안 트립 LED가 점멸하고 표시창에는 *2 Phase - Damaged SCR (2 상- 손상 SCR)*이 나타납니다.
- PowerThrough 작동은 적응형 제어 소프트 기동 또는 소프트 정지를 지원하지 않습니다. PowerThrough에서 소프트 스타터는 정전류 소프트 기동 및 시간 제한 전압 가감속 소프트 정지를 자동으로 선택합니다. PowerThrough가 활성화된 경우, *파라미터 2-3* 및 *2-4*를 적절히 설정해야 합니다.

참고

PowerThrough는 2상 소프트 기동 기술을 사용하며 회로 차단기 및 보호 규격 지정 시 특히 주의해야 합니다. 현지 공급업체에 문의하여 도움을 받으십시오.

9.5 비상 모드

비상 모드를 사용하면 소프트 스타터가 모터를 구동하고 트립 조건을 무시할 수 있습니다.

비상 모드는 프로그래밍 가능한 입력(입력 A DI-A, COM+ 또는 입력 B DI-B, COM+)을 통해 제어됩니다. *파라미터 7-1 Input A Function (입력 A 기능)*/*파라미터 7-5 Input B Function (입력 B 기능)*을 *Emergency Mode (비상 모드)*로 설정해야 합니다. DI-A, COM+의 폐회로가 비상 모드를 활성화합니다. 소프트 스타터가 기동 명령을 수신하면 정지 명령을 수신할 때까지 계속 구동하며 모든 트립과 경고를 무시합니다.

비상 모드는 어떤 명령 소스와도 함께 사용할 수 있습니다.

참고

비상 모드 운전이 화재 모드의 기능적 요구사항을 충족하기는 하지만 인증되지 않은 특정 표준에 따른 시험 및/또는 적합성을 필요로 하는 상황에서는 Danfoss의 사용을 권장하지 않습니다.

참고

장비 수명 단축

비상 모드의 지속 사용은 권장하지 않습니다. 비상 모드는 모든 보호 및 트립을 사용하지 않기 때문에 소프트 스타터 및/또는 모터 수명을 악화시킬 수 있습니다. 비상 모드에서 소프트 스타터를 사용하면 제품 보증이 무효화됩니다.

- 소프트 스타터를 비상 모드에서 연속적으로 구동하지 마십시오.

9.6 보조 트립

외부 트립 회로(예: 펌프 시스템의 저압 알람 스위치)는 소프트 스타터를 트립하고 모터를 정지하는데 사용할 수 있습니다. 외부 회로는 프로그래밍 가능한 입력(입력 A DI-A, COM+ 또는 입력 B DI-B, COM+)에 연결됩니다. 트립의 동작을 제어하려면 다음 파라미터를 설정합니다.

- *파라미터 7-1 Input A Function (입력 A 기능)*: *Input Trip (N/O) (입력 트립 (N/O))*를 선택합니다.
- *파라미터 7-2 Input A Trip (입력 A 트립)*: 필요에 따라 설정합니다. 예를 들어, *Run Only (구동만)*는 소프트 스타터가 구동 중일 때만 입력 트립을 제한합니다.
- *파라미터 7-3 Input A Trip Delay (입력 A 트립 지연)*: 입력 활성화와 소프트 스타터 트립 간의 지연을 설정합니다.
- *파라미터 7-4 Input A Initial Delay (입력 A 초기 지연)*: 기동 신호 후 소프트 스타터가 입력 상태를 감시하기 전까지의 지연을 설정합니다. 예를 들어, 배관 압력이 어느 정도 증가하는데는 시간이 필요하기 때문에 지연이 필요할 수 있습니다.
- *파라미터 7-10 Input A Name (입력 A 이름)*: 이름을 선택합니다. 예를 들어, *Input A Trip (입력 A 트립)*(선택사항).

9.7 일반적인 제어 방법

어플리케이션의 요구사항은 설비마다 다르지만 아래 수록된 방법은 공통 어플리케이션에 적절한 시작점인 경우가 많습니다.

표 18: 일반적인 제어 방법

어플리케이션	기동 모드	가감속 시작 시간 [s]	초기 전류 (%FLC)	전류 한계 (%FLC)	정지 모드	정지 시간 [s]
선수 추진기	정전류	5	100	400	코스팅 정지	해당 없음
원심 분리기(분리기)	정전류	1	200	450	코스팅 정지	해당 없음
칩퍼	정전류	1	200	450	코스팅 정지	해당 없음
압축기 - 왕복동 - 부하	정전류	1	200	450	코스팅 정지	해당 없음
압축기 - 왕복동 - 비부하	정전류	1	200	400	코스팅 정지	해당 없음
압축기 - 스크류 - 부하	정전류	1	200	400	코스팅 정지	해당 없음
압축기 - 스크류 - 비부하	정전류	1	200	350	코스팅 정지	해당 없음
컨베이어 - 수평	정전류	5	200	400	TVR 소프트 정지	10
컨베이어 - 사선	정전류	2	200	450	코스팅 정지	해당 없음
컨베이어 - 수직(버킷)	정전류	2	200	450	코스팅 정지	해당 없음
파쇄기 - 콘	정전류	1	200	350	코스팅 정지	해당 없음
파쇄기 - 조	정전류	1	200	450	코스팅 정지	해당 없음
파쇄기 - 로터리	정전류	1	200	400	코스팅 정지	해당 없음

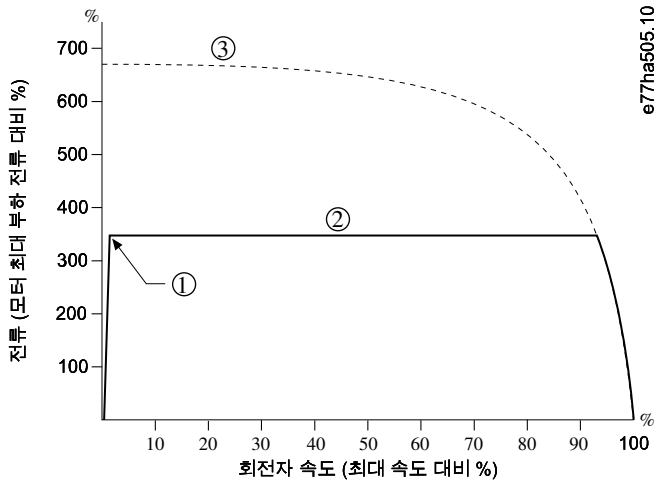
어플리케이션	기동 모드	가감속 시작 시간 [s]	초기 전류 (%FLC)	전류 한계 (%FLC)	정지 모드	정지 시간 [s]
박피기	정전류	1	200	350	코스팅 정지	해당 없음
팬 - 축(댐핑된 경우)	정전류	1	200	350	코스팅 정지	해당 없음
팬 - 축(댐핑 안된 경우)	정전류	1	200	450	코스팅 정지	해당 없음
팬 - 원심(댐핑된 경우)	정전류	1	200	350	코스팅 정지	해당 없음
팬 - 원심(댐핑 안된 경우)	정전류	1	200	450	코스팅 정지	해당 없음
팬 - 고압	정전류	1	200	450	코스팅 정지	해당 없음
분쇄기 - 볼	정전류	1	200	450	코스팅 정지	해당 없음
분쇄기 - 해머	정전류	1	200	450	코스팅 정지	해당 없음
펌프 - 보어	적응형 제어(조기 가속)	3	해당 없음	500	적응형 제어(지연 감속)	3
펌프 - 원심	적응형 제어(조기 가속)	10	해당 없음	500	적응형 제어(지연 감속)	15
펌프 - 유압식	정전류	2	200	350	코스팅 정지	해당 없음
펌프 - 용적식	적응형 제어(일정 가속)	10	해당 없음	400	적응형 제어(일정 감속)	10
펌프 - 수중	적응형 제어(조기 가속)	5	해당 없음	500	적응형 제어(지연 감속)	5
톱 - 띠톱	정전류	1	200	450	코스팅 정지	해당 없음
톱 - 원형	정전류	1	200	350	코스팅 정지	해당 없음
세단기	정전류	1	200	450	코스팅 정지	해당 없음

9.8 소프트 기동 방법

9.8.1 정전류

정전류는 소프트 기동의 전형적인 유형으로, 전류가 0에서 지정된 수준까지 증가하고 모터가 가속할 때까지 해당 수준에서 전류를 안정적으로 유지합니다.

정전류 기동은 기동 전류를 특정 수준 아래에서 유지해야 하는 어플리케이션에 매우 적합합니다.



1	초기 전류(*파라미터 2-3 Initial Current (초기 전류)*에서 설정)
2	전류 한계(*파라미터 2-4 Current Limit (전류 한계)*에서 설정)
3	정격 전압 전류

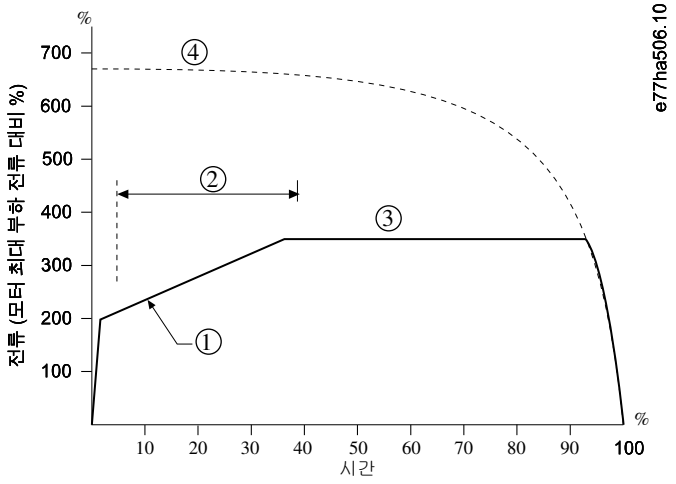
그림 26: 정전류의 예시

9.8.2 전류 가감속을 이용한 정전류

전류 가감속 소프트 기동은 지정된 기동 수준(1)에서 연장 기간(2) 동안 최대 한계(3)까지 전류를 증가시킵니다.

전류 가감속 기동은 다음과 같은 어플리케이션에 유용합니다.

- 기동 간 부하가 다양한 경우(예를 들어, 부하 또는 무부하 기동을 하는 컨베이어). 경부하로 모터를 기동하는 수준으로 *파라미터 2-3 Initial Current (초기 전류)*를 설정합니다. 그리고 나서 중부하로 모터를 기동하는 수준으로 *파라미터 2-4 Current Limit (전류 한계)*를 설정합니다.
- 부하는 쉽게 바뀌지만 기동 시간은 연장해야 하는 경우(예를 들어, 배관 압력을 서서히 늘려야 하는 원심 펌프).
- 전기 공급이 제한적인 경우(예를 들어, 발전기 세트). 부하를 천천히 적용하면 공급 반응 시간이 증가합니다.



1	*파라미터 2-3 Initial Current (초기 전류)*
2	*파라미터 2-2 Start Ramp Time (가감속 시작 시간)*
3	*파라미터 2-4 Current Limit (전류 한계)*
4	정격 전압 전류

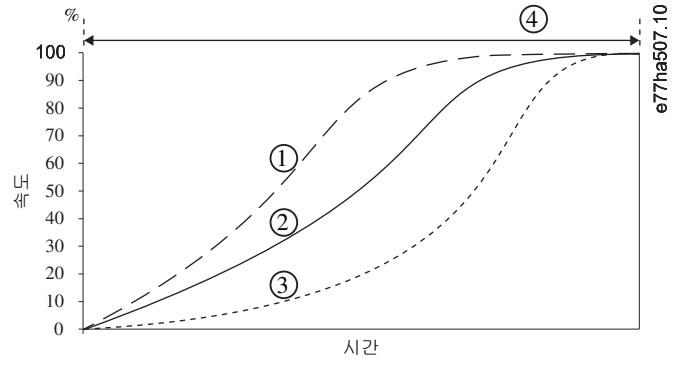
그림 27: 전류 가감속 소프트 기동의 예시.

9.8.3 기동을 위한 적응형 제어

적응형 제어 소프트 기동에서 소프트 스타터는 전류를 조정하여 지정된 시간 내에 모터를 기동하고 선택한 가속 프로필을 사용합니다.

참고

소프트 스타터는 모든 소프트 기동(적응형 제어 포함)에 전류 한계를 적용합니다. 전류 한계가 너무 낮거나 가감속 시작 시간(*파라미터 2-2 Start Ramp Time (가감속 시작 시간)*)이 너무 짧은 경우, 모터가 성공적으로 기동하지 못할 수 있습니다.



1	조기 가속
2	일정 가속

3	지연 가속
4	*파라미터 2-2 Start Ramp Time (가감속 시작 시간)*

그림 28: 적응형 제어 기동의 예시(파라미터 2-5 Adaptive Start Profile (적응형 기동 프로필))

9.8.3.1 적응형 제어 미세 조정

모터가 원활하게 기동 또는 정지하지 못하는 경우, *파라미터 2-12 Adaptive Control Gain (적응형 제어 이득)*을 조정합니다. 이득 설정은 이전 기동의 정보를 기초로 하여 소프트 스타터가 이후에 적응형 제어 기동 및 정지를 얼마나 많이 조정하는지를 결정합니다. 이득 설정은 기동 성능과 정지 성능에 모두 영향을 줍니다.

- 모터가 기동 또는 정지 종료 시 너무 빨리 가속 또는 감속하는 경우, 이득 설정을 5–10%씩 늘립니다.
- 기동 또는 정지 도중에 모터 회전수가 변동하면 이득 설정을 약간 줄입니다.

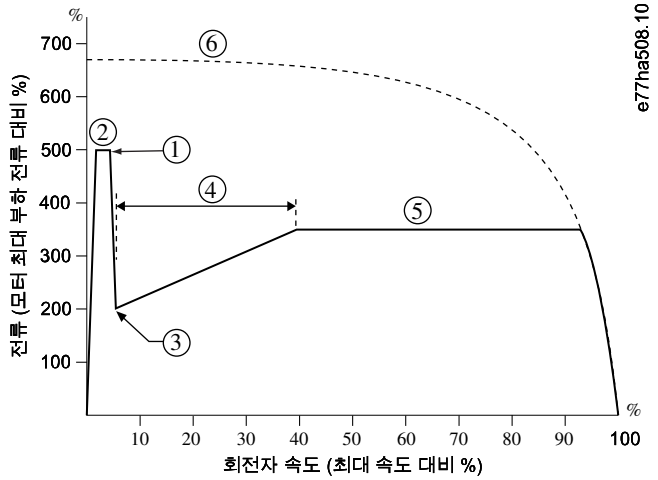
참고

소프트 스타터는 모터와 일치하도록 적응형 제어를 미세 조정합니다. 다음의 파라미터를 변경하면 적응형 제어가 리셋되고 첫 번째 기동/정지 사이클은 정전류 기동/시간 제한 전압 가감속 정지를 사용합니다. *파라미터 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)*, *파라미터 2-4 Current Limit (전류 한계)* 및 *파라미터 2-12 Adaptive Gain (적응형 이득)*.

9.8.4 킥스타트를 이용한 정전류

킥스타트는 기동 시작 시 추가 토오크로 짧은 부스트를 제공하면 전류 가감속 또는 정전류 기동과 함께 사용할 수 있습니다.

킥스타트는 높은 시동 토오크가 필요하지만 쉽게 가속하는 부하의 기동에 유용합니다(예를 들어,나선형 회전자 펌프).



1	*파라미터 2-7 Kickstart Level (킥스타트 수준)*
2	*파라미터 2-6 Kickstart Time (킥스타트 시간)*
3	*파라미터 2-3 Initial Current (초기 전류)*
4	*파라미터 2-2 Start Ramp Time (가감속 시작 시간)*

5	*파라미터 2-4 Current Limit (전류 한계)*
6	정격 전압 전류

그림 29: 정전류와 함께 사용된 킥스타트의 예시.

9.9 정지 방법

9.9.1 코스팅 정지

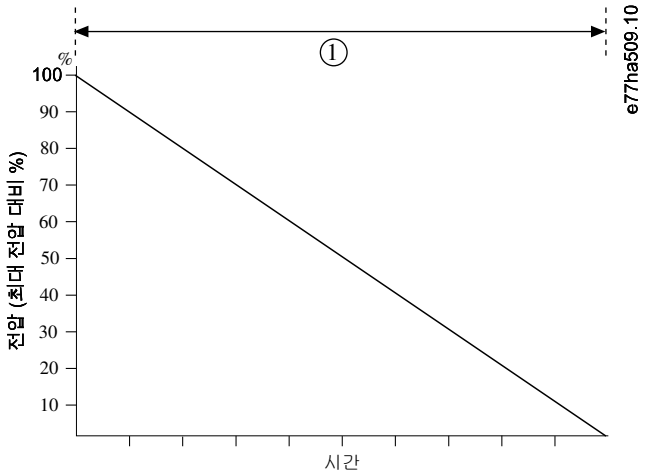
코스팅(프리런) 정지는 소프트 스타터로 제어하지 않고 자연적인 비율로 모터가 감속하게 합니다. 정지에 필요한 시간은 부하 유형에 따라 다릅니다.

9.9.2 시간 제한 전압 가감속

시간 제한 전압 가감속(TVR)은 정의된 시간에 걸쳐 점진적으로 모터에 전달되는 전압을 줄입니다. 이렇게 하면 모터의 정지 시간을 연장할 수 있고 발전기 세트 공급의 과도 현상을 피할 수 있습니다.

참고

정지 가감속이 끝난 후에도 부하를 계속 적용할 수 있습니다.



1	*파라미터 2-10 Stop Time (정지 시간)*

그림 30: TVR의 예시

9.9.3 정지를 위한 적응형 제어

적응형 제어 소프트 정지에서 소프트 스타터는 전류를 조정하여 지정된 시간 내에 모터를 정지하고 선택한 감속 프로필을 사용합니다. 적응형 제어는 관성이 낮은 부하의 정지 시간을 연장하는데 유용합니다.

적응형 제어를 선택한 경우, 첫 번째 소프트 기동은 TVR을 사용합니다. 이렇게 하면 소프트 스타터가 연결된 모터의 특성을 학습할 수 있습니다. 이 모터 데이터는 이후의 적응형 제어 정지 동안 소프트 스타터에서 사용됩니다.

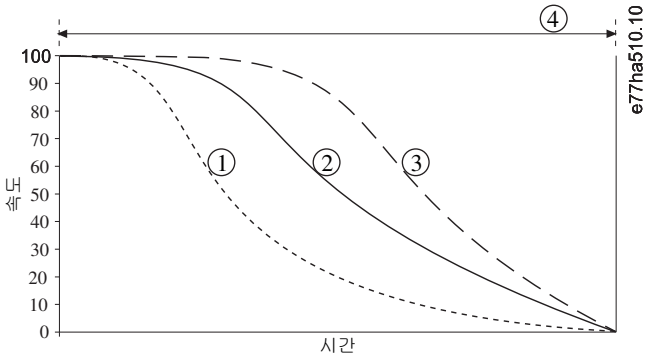
참고

적응형 제어는 모터를 능동적으로 감속하지 않으며 코스팅 정지보다 빠른 속도로 모터를 정지하지도 않습니다. 관성이 높은 부하의 정지 시간을 줄이려면 제동을 사용합니다.

참고

적응형 제어는 프로그래밍된 시간 한계 내에서 모터의 속도 프로필을 제어합니다. 이렇게 하면 전통적인 제어 방법보다 전류 수준이 높아질 수 있습니다.

적응형 제어 기동 또는 정지를 위해 프로그래밍된 소프트 스타터에 연결된 모터를 교체하는 경우, 소프트 스타터는 신규 모터의 특성을 학습해야 합니다. *파라미터 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)* 또는 *파라미터 2-12 Adaptive Control Gain (적응형 제어 이득)*의 값을 변경하여 재학습 프로세스를 초기화합니다. 다음 번 기동 시 정전류를 사용하고 다음 번 정지 시 TVR을 사용하게 됩니다.



1	조기 감속
2	일정 감속
3	지연 감속
4	*파라미터 2-10 Stop Time (정지 시간)*

그림 31: 적응형 제어 정지의 예시(파라미터 2-11 Adaptive Stop Profile (적응형 정지 프로필))

적응형 제어는 수격에 따른 손상 영향을 최소화할 수 있는 펌프 어플리케이션에 매우 적합합니다. 3가지 프로필을 시험하여 어플리케이션에 가장 적합한 프로필을 파악합니다.

적응형 정지 프로필	어플리케이션
지연 감속	모터/펌프 속도의 작은 감소로도 정방향 유량과 역방향 유량 간에 급속한 전환이 이루어지는 고헤드 시스템.
일정 감속	유체의 가속도가 높은 저헤드-중헤드, 고유량 어플리케이션.
조기 감속	펌프를 역방향으로 구동하지 않고도 펌프를 통해 역방향으로 유체를 배출해야 하는 개방형 펌프 시스템.

9.9.4 직류 제동

제동은 모터를 정지하는데 필요한 시간을 줄입니다.

제동 중에는 모터의 소음 수준이 증가하여 청각적으로 확인이 가능할 수 있습니다. 이는 모터 제동의 정상적인 부분입니다.

참고

직류 제동 사용 시 주전원 공급은 반드시 포지티브 위상 시퀀스로 소프트 스타터(입력 단자 L1, L2 및 L3)에 연결되어야 합니다.

참고

모터 손상

제동 토오크 설정이 너무 높으면 제동 시간이 끝나기 전에 모터가 정지하며 모터의 불필요한 가열로 인해 모터가 손상될 수 있습니다. 높은 제동 토오크 설정은 또한 모터가 정지하는 동안 최대 모터 DOL의 피크 전류가 전달될 수 있습니다.

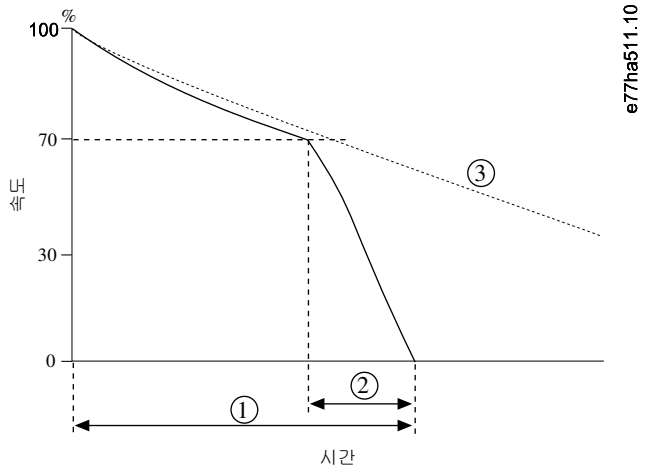
- 소프트 스타터와 모터의 안전한 운전을 위해서는 구성 시 주의해야 합니다.
- 모터 분기 회로에 설치된 보호 퓨즈가 적절히 선택되었는지 확인합니다.

참고

과열 위험

제동 운전은 모터 써멀 모델에 의해 계산된 속도보다 빠르게 모터를 가열합니다.

- 모터 써미스터를 설치하거나 충분한 재기동 지연(*파라미터 5-16 Restart Delay (재기동 지연)*에서 설정)을 허용합니다.



1	*파라미터 2-10 Stop Time (정지 시간)*
2	*파라미터 2-16 Brake Time (제동 시간)*
3	코스팅 정지 시간

그림 32: 제동 시간의 예시.

파라미터 설정:

- *파라미터 2-9 Stop Mode (정지 모드)*: *DC Brake (직류 제동)*로 설정합니다.
- *파라미터 2-10 Stop Time (정지 시간)*: 이는 총 제동 시간(1)이며 제동 전 단계에서 모터 속도를 약 70%까지 줄일 수 있도록 제동 시간보다 충분히 길게 설정해야 합니다(*파라미터 2-16 DC Brake Time (직류 제동 시간)*에서 설정). 정지 시간이 너무 짧으면 제동이 충분하지 않고 모터가 코스팅 정지합니다.
- *파라미터 2-15 DC Brake Torque (직류 제동 토오크)*: 필요에 따라 부하 속도를 낮추도록 설정합니다. 너무 낮게 설정하면 제동 기간이 끝난 후에 모터가 완전히 정지하지 않고 코스팅 정지합니다.
- *파라미터 2-16 DC Brake Time (직류 제동 시간)*: 이 파라미터를 프로그래밍된 정지 시간의 약 1/4로 설정합니다. 이렇게 하면 정격 제동 단계(2)의 시간이 설정됩니다.

9.9.5 외부 제로 속도 센서를 이용한 직류 제동

제동 사이클 간 부하가 다양한 경우, 외부 제로 속도 센서를 설치하여 모터 정지 시 소프트 스타터가 직류 제동을 끝낼 수 있게 합니다. 센서를 사용하면 불필요한 모터 가열이 방지됩니다.

가능한 가장 긴 제동 시간에 맞게 직류 제동을 구성하고 또한 *파라미터 7-1 Input A Function (입력 A 기능)*을 *Zero Speed Sensor (제로 속도 센서)*로 설정합니다. 모터가 정지 상태에 도달하면 제로 속도 센서가 DI-A, COM+의 회로를 열고 소프트 스타터는 정지를 종료합니다.

9.9.6 소프트 제동

가능한 최대의 제동 동력을 필요로 하는 높은 관성 및/또는 다양한 부하가 있는 어플리케이션을 위해 소프트 스타터는 소프트 제동을 구성할 수 있습니다.

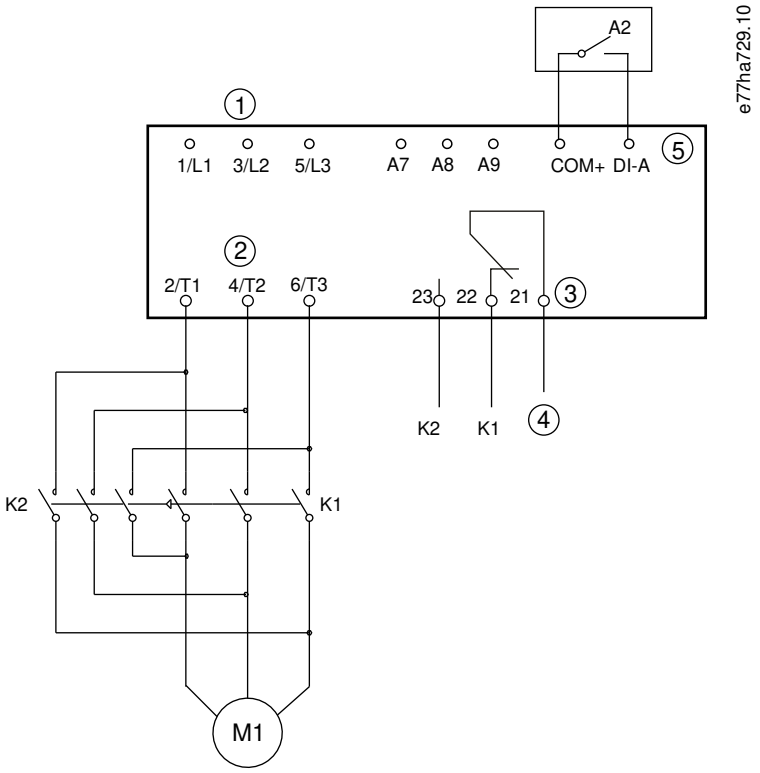
소프트 스타터는 전환 릴레이를 사용하여 정회전 구동 및 제동 콘택터를 제어합니다. 제동하는 동안 소프트 스타터는 모터의 위상 시퀀스를 역방향으로 전환하고 감소된 전류를 공급하여 부하 속도를 서서히 줄입니다.

모터 속도가 0에 근접하면 제로 속도 센서(A2)가 소프트 스타터를 정지하고 제동 콘택터(K2)를 개방합니다.

소프트 제동은 1차 및 2차 모터 세트 모두 함께 사용할 수 있으며 각각 별도로 구성해야 합니다.

파라미터 설정:

- *파라미터 2-9 Stop Mode (정지 모드)*: *Soft Brake (소프트 제동)*로 설정합니다.
- *파라미터 2-17 Brake Current Limit (제동 전류 한계)*: 필요에 따라 부하 속도를 낮추도록 설정합니다.
- *파라미터 2-18 Soft Brake Delay (소프트 제동 지연)*: 정지 신호를 수신한 후 모터에 제동 전류 공급을 시작하기 전까지 소프트 스타터가 기다리는 시간을 제어합니다. K1 및 K2가 전환할 수 있는 시간을 허용하도록 설정합니다.
- *파라미터 7-1 Input A Function (입력 A 기능)*: *Zero Speed Sensor (제로 속도 센서)*로 설정합니다.
- *파라미터 8-1 Relay A Function (릴레이 A 기능)*: *Soft Brake Relay (소프트 제동 릴레이)*로 설정합니다.



1	3상 공급
2	모터 단자
3	릴레이 A 출력
4	K1/K2 코일 공급
5	프로그래밍 가능한 입력 A
K1	라인 콘택터(구동)
K2	라인 콘택터(제동)
A2	제로 속도 센서

그림 33: 소프트 제동의 배선 예시.

9.10 펌프 청소

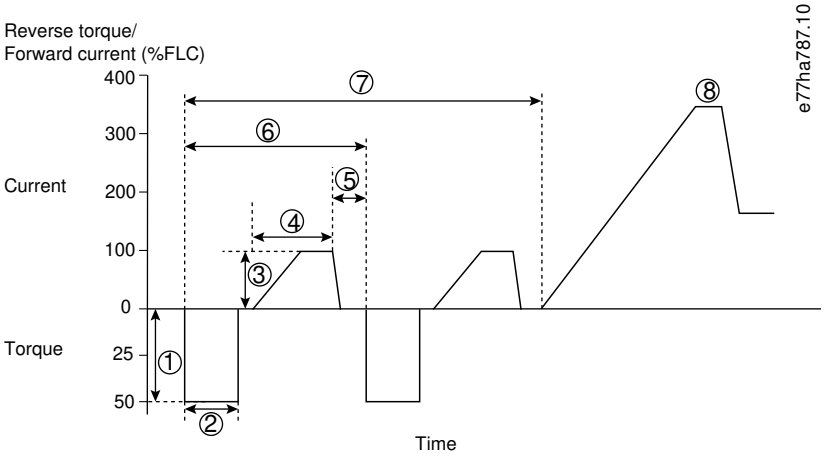
소프트 스타터는 모터를 소프트 기동하기 전에 펌프 청소 기능을 수행할 수 있습니다. 이렇게 하면 임펠러에서 이물질을 제거하는 데 도움이 됩니다.

펌프 청소는 모터를 역방향으로 기동한 다음 정방향으로 기동하고 이후 모터를 정지합니다. 펌프 청소는 최대 5회까지 프로세스를 반복하도록 구성할 수 있습니다. 지정된 청소 사이클 횟수 이후 소프트 스타터는 프로그래밍된 소프트 기동을 수행합니다.

펌프 청소 운전은 기동/정지 입력(START, COM+)에서 제어됩니다. 프로그래밍 가능한 입력을 펌프 청소로 설정합니다(자세한 내용은 *파라미터 7-1 Input A Function (입력 A 기능)* 참조). 기동 신호가 적용될 때 입력이 닫혀 있는지 확인합니다.

참고

역방향으로 운전할 수 없는 펌프에서는 펌프 청소를 활성화하지 마십시오.



1	*파라미터 11-1 Reverse Torque (역회전 토오크)*
2	*파라미터 11-2 Reverse Time (역회전 시간)*
3	*파라미터 11-3 Forward Current Limit (정회전 전류 한계)*
4	*파라미터 11-4 Forward Time (정회전 시간)*
5	*파라미터 11-6 Pump Stop Time (펌프 정지 시간)*
6	청소 사이클
7	*파라미터 11-7 Pump Clean Cycles (펌프 청소 사이클)*
8	프로그래밍된 소프트 기동

그림 34: 펌프 청소

9.11 역방향 운전

소프트 스타터는 역회전 콘택터를 제어하여 모터를 역방향으로 운전할 수 있습니다. 역방향 운전이 선택된 경우, 소프트 스타터는 정상 운전의 위상 시퀀스와 반대로 소프트 기동을 수행합니다.

역방향 운전은 기동/정지 입력(START, COM+)에서 제어됩니다. 프로그래밍 가능한 입력을 역방향으로 설정하고(*파라미터 7-1 Input A Function (입력 A 기능)*) 출력을 역회전 콘택터로 설정합니다(*파라미터 8-1 Relay A Function (릴레이 A 기능)*).

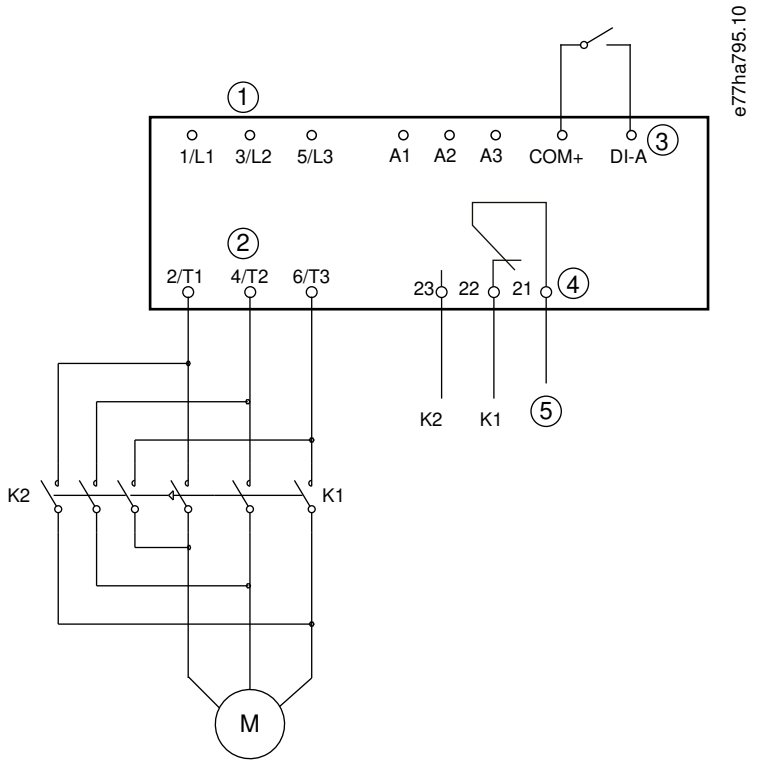
기동 신호가 적용될 때 입력이 닫혀 있어야 합니다. 소프트 스타터는 기동/정지 사이클이 끝날 때까지 동일한 상태로 역회전 릴레이를 유지합니다.

참고

방향이 변경된 후 첫 번째 기동은 정전류입니다.

참고

위상 시퀀스 보호가 필요한 경우, 소프트 스타터의 출력(모터)측에 역회전 콘택터를 설치합니다.



1	3상 공급
2	모터 단자
3	프로그래밍 가능한 입력 A(설정=역방향)
4	릴레이 출력 A(설정=역회전 콘택터)
5	K1/K2 코일 공급
K1	정회전 구동 콘택터
K2	역회전 콘택터

그림 35: 연결 다이어그램

9.12 조그 운전

조그는 낮은 속도로 모터를 구동하여 부하의 정렬 또는 서비스 지원에 도움을 줍니다. 모터는 정회전 또는 역회전 방향으로 조깅할 수 있습니다.

조그는 소프트 스타터가 디지털 입력을 통해 제어되는 경우에만 사용할 수 있습니다(*파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*를 *Digital Input (디지털 입력)*으로 설정). 조그로 운전하려면 프로그래밍 가능한 입력을 조그로 설정합니다(자세한 내용은 *파라미터 7-1 Input A Function (입력A 기능)* 참조). 기동 신호가 적용될 때 입력이 닫혀 있는지 확인합니다.

참고

모터 냉각 저하

저속 구동은 모터 냉각이 저하되므로 연속 운전에 적합하지 않습니다. 조그 운전은 모터 써멀 모델에 의해 계산된 속도보다 빠르게 모터를 가열합니다.

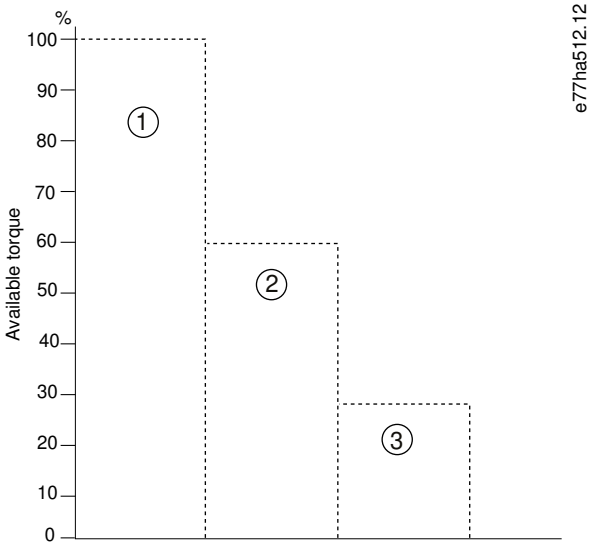
- 모터 써미스터를 설치하거나 충분한 재기동 지연(*파라미터 5-16 Restart Delay (재기동 지연)*)을 허용합니다.

조그 정회전에 사용 가능한 최대 토오크는 모터에 따라 모터 FLT의 약 50–75%입니다. 모터가 역방향으로 조깅되면 토오크는 FLT의 약 25–50%입니다.

파라미터 2-8 Jog Torque (조그 토오크) 및 *파라미터 3-10 Jog Torque-2 (조그 토오크-2)*는 소프트 스타터가 모터에 적용하는 최대 가용 조그 토오크를 제어합니다.

참고

토오크 설정이 50%를 초과하면 축 진동이 증가할 수 있습니다.



1	모터 FLT
2	조그 정회전 최대 토오크
3	조그 역회전 최대 토오크

그림 36: 조그 운전에 사용 가능한 토오크

9.13 내부 델타 운전

내부 델타에 연결할 때는 *파라미터 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)*의 FLC 값을 입력합니다. 소프트 스타터는 모터가 인라인 또는 내부 델타에 연결되는지 자동으로 감지하고 올바른 내부 델타 전류 수준을 계산합니다.

내부 델타(6 와이어) 운전은 적응형 제어, 조그, 제동 및 PowerThrough 기능을 지원하지 않습니다. 소프트 스타터가 내부 델타에 연결될 때 이러한 기능이 프로그래밍되면 그 동작은 다음과 같이 주어집니다.

적응형 제어 기동	소프트 스타터는 정전류 기동을 수행합니다.
적응형 제어 정지	*파라미터 2-10 Stop Times (정지 시간)*가 >0초인 경우, 소프트 스타터는 TVR을 수행합니다. *파라미터 2-10 Stop Times (정지 시간)*가 0초로 설정되면 소프트 스타터는 코스팅 정지를 수행합니다.
조그	소프트 스타터는 오류 메시지 *Unsupported option (지원하지 않는 옵션)*과 함께 경고를 발령합니다.
직류 제동	소프트 스타터는 코스팅 정지를 수행합니다.
소프트 제동	소프트 스타터는 코스팅 정지를 수행합니다.
PowerThrough	소프트 스타터는 오류 메시지 *Lx-Tx Shorted (Lx-Tx 단락)*과 함께 트립합니다.

참고

내부 델타에 연결되면 소프트 스타터는 구동 중에 T2의 결상을 감지하지 않습니다.

참고

소프트 스타터가 모터 연결을 올바르게 감지하지 못하는 경우, *파라미터 20-6 Motor Connection (모터 연결)*을 사용합니다.

9.14 2차 모터 세트

소프트 스타터는 2가지의 각기 다른 기동 및 정지 프로필로 프로그래밍할 수 있습니다. 이렇게 하면 소프트 스타터가 각기 다른 2가지의 기동 및 정지 구성으로 모터를 제어할 수 있습니다. 2차 모터 세트는 이중 권선(Dahlander) 모터, 멀티 모터 어플리케이션 또는 모터가 각기 다른 2가지 조건에서 기동할 수 있는 상황(예를 들어, 부하 및 무부하 컨베이어)에 매우 적합합니다. 2차 모터 세트는 듀티/대기 어플리케이션에 또한 사용할 수 있습니다.

참고

듀티/대기 어플리케이션의 경우, *파라미터 6-17 Motor Overtemperature (모터 과열)*을 *Log Only (기록만)*으로 설정하고 각 모터에 온도 보호를 설치합니다.

2차 모터 세트를 사용하려면 프로그래밍 가능한 입력을 *Motor Set Select (모터 세트 선택)*으로 설정합니다. 기동 명령이 주어지면 입력은 닫혀 있어야 합니다(*파라미터 7-1 Input A Function (입력A 기능)* 및 *파라미터 7-5 Input B Function (입력B 기능)* 참조). 소프트 스타터는 기동 시 사용할 모터 세트를 확인하고 전체 기동/정지 사이클에 해당 모터 세트를 사용합니다.

소프트 스타터는 2차 모터 설정을 사용하여 프로그래밍 가능한 입력(*파라미터 7-1 Input A Function (입력A 기능)* 및 *파라미터 7-5 Input B Function (입력B 기능)* 참조)의 설정에 따라 기동을 제어합니다.

참고

소프트 스타터가 2개의 별도 모터를 제어하는 경우, 모터 써멀 모델의 정밀성이 낮아집니다.

10 프로그래밍 가능한 파라미터

10.1 Main Menu (주 메뉴)

Main Menu (주 메뉴)를 사용하여 소프트 스타터 운전 방법을 제어하는 프로그래밍 가능한 파라미터를 확인하고 변경합니다.

Main Menu (주 메뉴)를 열려면 감시 화면을 보는 동안 [Main Menu]를 누릅니다.

10.2 파라미터 값 변경

절차

1. Main Menu (주 메뉴)의 해당 파라미터로 이동합니다.
2. [Menu/Store]를 눌러 편집 모드에 진입합니다.
3. [▲] 또는 [▼]를 눌러 파라미터 설정을 변경합니다.

   [▲] 또는 [▼]를 한 번 누르면 값이 1 단위씩 증가 또는 감소합니다. 키를 5초 이상 길게 누르면 보다 빠른 속도로 값이 증가 또는 감소합니다.

   [Store]를 눌러 변경 내용을 저장합니다. 표시창에 나타난 설정이 저장되며 LCP는 파라미터 목록으로 돌아갑니다.

   [Back]을 눌러 변경 내용을 취소합니다. LCP는 재확인을 요청한 다음 변경 내용을 저장하지 않고 파라미터 목록으로 돌아갑니다.

10.3 Adjustment Lock (조정 잠금)

*파라미터 10-7 Adjustment Lock (조정 잠금)*을 사용하여 사용자가 파라미터 설정을 변경하지 못하게 합니다.

조정 잠금이 활성화되었을 때 사용자가 파라미터 값 변경을 시도하는 경우, 다음 오류가 나타납니다. *Access Denied. Adj Lock is On (액세스 거부. 조정 잠금이 켜져 있음).*

10.4 파라미터 목록

표 19: 파라미터 목록

파라미터 그룹 번호	파라미터 그룹 이름	초기 설정
1	**Motor Details (모터 세부 정보)**	
1-1	Command Source (명령 소스)	Digital Input (디지털 입력)
1-2	Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)	모델에 따라 다름
1-3	Motor kW (모터 kW)	0 kW
1-4	Locked Rotor Time (회전자 구속 시간)	00:10 (mm:ss)
1-5	Locked Rotor Current (회전자 구속 전류)	600%
1-6	Motor Service Factor (모터 과부하율)	105%
1-7	Reserved (예비)	–
2	**Motor Start/Stop (모터 기동/정지)**	
2-1	Start Mode (기동 모드)	Constant Current (정전류)
2-2	Start Ramp Time (가감속 시작 시간)	00:10 (mm:ss)

파라미터 그룹 번호	파라미터 그룹 이름	초기 설정
2-3	Initial Current (초기 전류)	200%
2-4	Current Limit (전류 한계)	350%
2-5	Adaptive Start Profile (적응형 기동 프로필)	Constant Acceleration (일정 가속)
2-6	Kickstart Time (킥스타트 시간)	000 ms
2-7	Kickstart Level (킥스타트 수준)	500%
2-8	Jog Torque (조그 토오크)	50%
2-9	Stop Mode (정지 모드)	TVR Soft Stop (TVR 소프트 정지)
2-10	Stop Time (정지 시간)	00:00 (mm:ss)
2-11	Adaptive Stop Profile (적응형 정지 프로필)	Constant Deceleration (일정 감속)
2-12	Adaptive Control Gain (적응형 제어 이득)	75%
2-13	Multi Pump (멀티 펌프)	Single Pump (단일 펌프)
2-14	Start Delay (기동 지연)	00:00 (mm:ss)
2-15	DC Brake Torque (직류 제동 토오크)	20%
2-16	DC Brake Time (직류 제동 시간)	00:01 (mm:ss)
2-17	Brake Current Limit (제동 전류 한계)	250%
2-18	Soft Brake Delay (소프트 제동 지연)	400 ms
3	**Motor Start/Stop 2 (모터 기동/정지 2)**	
3-1	Motor Full Load Current-2 (모터 정격 부하 전류-2)	모델에 따라 다름
3-2	Motor kW-2 (모터 kW-2)	0 kW
3-3	Start Mode-2 (기동 모드-2)	Constant Current (정전류)
3-4	Start Ramp Time-2 (가감속 시작 시간-2)	00:10 (mm:ss)
3-5	Initial Current-2 (초기 전류-2)	200%
3-6	Current Limit-2 (전류 한계-2)	350%
3-7	Adaptive Start Profile-2 (적응형 기동 프로필-2)	Constant Acceleration (일정 가속)
3-8	Kickstart Time-2 (킥스타트 시간-2)	000 ms
3-9	Kickstart Level-2 (킥스타트 수준-2)	500%
3-10	Jog Torque-2 (조그 토오크-2)	50%
3-11	Stop Mode-2 (정지 모드-2)	TVR Soft Stop (TVR 소프트 정지)
3-12	Stop Time-2 (정지 시간-2)	00:00 (mm:ss)
3-13	Adaptive Stop Profile-2 (적응형 정지 프로필-2)	Constant Deceleration (일정 감속)
3-14	Adaptive Control Gain-2 (적응형 제어 이득-2)	75%
3-15	Multi Pump-2 (멀티 펌프-2)	Single Pump (단일 펌프)
3-16	Start Delay-2 (기동 지연-2)	00:00 (mm:ss)
3-17	DC Brake Torque-2 (직류 제동 토오크-2)	20%
3-18	DC Brake Time-2 (직류 제동 시간-2)	00:01 (mm:ss)

파라미터 그룹 번호	파라미터 그룹 이름	초기 설정
3-19	Brake Current Limit-2 (제동 전류 한계-2)	250%
3-20	Soft Brake Delay-2 (소프트 제동 지연-2)	400 s
4	**Auto-Start/Stop (자동 기동/정지)**	
4-1	Auto-Start/Stop Mode (자동 기동/정지 모드)	Disable (사용 안함)
4-2	Run Time (구동 시간)	00:00 (hh:mm)
4-3	Stopped Time (정지 시간)	00:00 (hh:mm)
4-4	Sunday Mode (일요일 모드)	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)
4-5	Sunday Start Time (일요일 기동 시간)	00:00 (hh:mm)
4-6	Sunday Stop Time (일요일 정지 시간)	00:00 (hh:mm)
4-7	Monday Mode (월요일 모드)	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)
4-8	Monday Start Time (월요일 기동 시간)	00:00 (hh:mm)
4-9	Monday Stop Time (월요일 정지 시간)	00:00 (hh:mm)
4-10	Tuesday Mode (화요일 모드)	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)
4-11	Tuesday Start Time (화요일 기동 시간)	00:00 (hh:mm)
4-12	Tuesday Stop Time (화요일 정지 시간)	00:00 (hh:mm)
4-13	Wednesday Mode (수요일 모드)	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)
4-14	Wednesday Start Time (수요일 기동 시간)	00:00 (hh:mm)
4-15	Wednesday Stop Time (수요일 정지 시간)	00:00 (hh:mm)
4-16	Thursday Mode (목요일 모드)	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)
4-17	Thursday Start Time (목요일 기동 시간)	00:00 (hh:mm)
4-18	Thursday Stop Time (목요일 정지 시간)	00:00 (hh:mm)
4-19	Friday Mode (금요일 모드)	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)
4-20	Friday Start Time (금요일 기동 시간)	00:00 (hh:mm)
4-21	Friday Stop Time (금요일 정지 시간)	00:00 (hh:mm)
4-22	Saturday Mode (토요일 모드)	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)
4-23	Saturday Start Time (토요일 기동 시간)	00:00 (hh:mm)
4-24	Saturday Stop Time (토요일 정지 시간)	00:00 (hh:mm)
5	**Protection Levels (보호 수준)**	
5-1	Current Imbalance (전류 불균형)	30%
5-2	Current Imbalance Delay (전류 불균형 지연)	00:03 (mm:ss)
5-3	Undercurrent (부족 전류)	20%
5-4	Undercurrent Delay (부족 전류 지연)	00:05 (mm:ss)
5-5	Overcurrent (과전류)	400%
5-6	Overcurrent Delay (과전류 지연)	00:00 (mm:ss)
5-7	Undervoltage (부족 전압)	350 V

파라미터 그룹 번호	파라미터 그룹 이름	초기 설정
5-8	Undervoltage Delay (부족 전압 지연)	00:01 (mm:ss)
5-9	Overvoltage (과전압)	500V
5-10	Overvoltage Delay (과전압 지연)	00:01 (mm:ss)
5-11	Underpower (부족 전력)	10%
5-12	Underpower Delay (부족 전력 지연)	00:01 (mm:ss)
5-13	Overpower (과전력)	150%
5-14	Overpower Delay (과전력 지연)	00:01 (mm:ss)
5-15	Excess Start Time (과다한 기동 시간)	00:20 (mm:ss)
5-16	Restart Delay (재기동 지연)	00:10 (mm:ss)
5-17	Starts per Hour (시간당 기동 횟수)	0
5-18	Phase Sequence (위상 시퀀스)	Any Sequence (임의의 시퀀스)
6	**Protection Actions (보호 동작)**	
6-1	Auto-Reset Count (자동 리셋 카운트)	0
6-2	Auto-Reset Delay (자동 리셋 지연)	00:05 (mm:ss)
6-3	Current Imbalance (전류 불균형)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-4	Undercurrent (부족 전류)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-5	Overcurrent (과전류)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-6	Undervoltage (부족 전압)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-7	Overvoltage (과전압)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-8	Underpower (부족 전력)	Log Only (기록만)
6-9	Overpower (과전력)	Log Only (기록만)
6-10	Excess Start Time (과다한 기동 시간)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-11	Input A Trip (입력 A 트립)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-12	Input B Trip (입력 B 트립)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-13	Network Communications (네트워크 통신)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-14	Remote Keypad Fault (원격 키패드 결함)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-15	Frequency (주파수)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-16	Phase Sequence (위상 시퀀스)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-17	Motor Overtemperature (모터 과열)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-18	Motor Thermistor Circuit (모터 써미스터 회로)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
6-19	Shorted SCR Action (단락 SCR 동작)	3-Phase Control Only (3상 제어만)
6-20	Battery/Clock (배터리/클럭)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
7	**Inputs (입력)**	
7-1	Input A Function (입력 A 기능)	Input Trip (N/O) (입력 트립 (N/O))
7-2	Input A Trip (입력 A 트립)	Operating Only (운전만)

파라미터 그룹 번호	파라미터 그룹 이름	초기 설정
7-3	Input A Trip Delay (입력 A 트립 지연)	00:00 (mm:ss)
7-4	Input A Initial Delay (입력 A 초기 지연)	00:00 (mm:ss)
7-5	Input B Function (입력 B 기능)	Input Trip (N/O) (입력 트립 (N/O))
7-6	Input B Trip (입력 B 트립)	Operating Only (운전만)
7-7	Input B Trip Delay (입력 B 트립 지연)	00:00 (mm:ss)
7-8	Input B Initial Delay (입력 B 초기 지연)	00:00 (mm:ss)
7-9	Reset/Enable Logic (리셋/논리 사용함)	Normally Closed (N/C) (상시 닫힘)
7-10	Input A Name (입력 A 이름)	Input A Trip (입력 A 트립)
7-11	Input B Name (입력 B 이름)	Input B Trip (입력 B 트립)
8	**Relay Outputs (릴레이 출력)**	
8-1	Relay A Function (릴레이 A 기능)	Run (구동)
8-2	Relay A On Delay (릴레이 A 켜짐 지연)	00:00 (mm:ss)
8-3	Relay A Off Delay (릴레이 A 꺼짐 지연)	00:00 (mm:ss)
8-4	Relay B Function (릴레이 B 기능)	Run (구동)
8-5	Relay B On Delay (릴레이 B 켜짐 지연)	00:00 (mm:ss)
8-6	Relay B Off Delay (릴레이 B 꺼짐 지연)	00:00 (mm:ss)
8-7	Low Current Flag (최저 전류 플래그)	50%
8-8	High Current Flag (최고 전류 플래그)	100%
8-9	Motor Temperature Flag (모터 온도 플래그)	80%
8-10	Main Contactor Time (주 콘택터 시간)	400 ms
9	**Analog Output (아날로그 출력)**	
9-1	Analog Output A (아날로그 출력 A)	Current (% FLC) (전류 (% FLC))
9-2	Analog A Scale (아날로그 A 범위)	4–20 mA
9-3	Analog A Maximum Adjustment (아날로그 A 최대 조정	100%
9-4	Analog A Minimum Adjustment (아날로그 A 최소 조정)	000%
10	**Display (표시창)**	
10-1	Language (언어)	English (영어)
10-2	Temperature Scale (온도 범위)	Celsius (섭씨)
10-3	Graph Timebase (그래프 시간 기반)	30 s
10-4	Graph Maximum Adjustment (그래프 최대 조정)	400%
10-5	Graph Minimum Adjustment (그래프 최소 조정)	0%
10-6	Current Calibration (전류 보정)	100%
10-7	Adjustment Lock (조정 잠금)	Read & Write (읽기 및 쓰기)
10-8	User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)	Current (전류)
10-9	User Parameter 2 (사용자 파라미터 2)	Motor Voltage (모터 전압)

파라미터 그룹 번호	파라미터 그룹 이름	초기 설정
10-10	User Parameter 3 (사용자 파라미터 3)	Mains Frequency (주전원 주파수)
10-11	User Parameter 4 (사용자 파라미터 4)	Motor pf (모터 역률)
10-12	User Parameter 5 (사용자 파라미터 5)	Motor Power (모터 출력)
10-13	User Parameter 6 (사용자 파라미터 6)	Motor Temp (%) (모터 온도 (%))
11	**Pump Clean (펌프 청소)**	
11-1	Reverse Torque (역회전 토오크)	20%
11-2	Reverse Time (역회전 시간)	00:10 (mm:ss)
11-3	Forward Current Limit (정회전 전류 한계)	100%
11-4	Forward Time (정회전 시간)	00:10 (mm:ss)
11-5	Pump Stop Mode (펌프 정지 모드)	Coast to Stop (코스팅 정지)
11-6	Pump Stop Time (펌프 정지 시간)	00:10 (mm:ss)
11-7	Pump Clean Cycles (펌프 청소 사이클)	1
12	**Communication Card (통신 카드)**	
12-1	Modbus Address (Modbus 주소)	1
12-2	Modbus Baud Rate (Modbus 통신속도)	9600
12-3	Modbus Parity (Modbus 패리티)	None (없음)
12-4	Modbus Timeout (Modbus 타임아웃)	Off (꺼짐)
12-5	DeviceNet Address (DeviceNet 주소)	0
12-6	DeviceNet Baud Rate (DeviceNet 통신속도)	125 kB
12-7	PROFIBUS Address (프로피버스 주소)	1
12-8	Gateway Address (게이트웨이 주소)	192
12-9	Gateway Address 2 (게이트웨이 주소 2)	168
12-10	Gateway Address 3 (게이트웨이 주소 3)	0
12-11	Gateway Address 4 (게이트웨이 주소 4)	100
12-12	IP Address (IP 주소)	192
12-13	IP Address 2 (IP 주소 2)	168
12-14	IP Address 3 (IP 주소 3)	0
12-15	IP Address 4 (IP 주소 4)	2
12-16	Subnet Mask (서브넷 마스크)	255
12-17	Subnet Mask 2 (서브넷 마스크 2)	255
12-18	Subnet Mask 3 (서브넷 마스크 3)	255
12-19	Subnet Mask 4 (서브넷 마스크 4)	0
12-20	DHCP	Disable (사용 안함)
12-21	Location ID (위치 ID)	0
20	**Advanced (고급)**	

파라미터 그룹 번호	파라미터 그룹 이름	초기 설정
20-1	Tracking Gain (추적 이득)	50%
20-2	Pedestal Detect (페데스탈 감지)	80%
20-3	Bypass Contactor Delay (바이패스 콘택터 지연)	150 ms
20-4	Model Rating (모델 등급)	모델에 따라 다름
20-5	Screen Timeout (화면 타임아웃)	1 minute (1분)
20-6	Motor Connection (모터 연결)	Auto-detect (자동 감지)
30	**Pump Input Configuration (펌프 입력 구성)**	
30-1	Pressure Sensor Type (압력 센서 유형)	None (없음)
30-2	Pressure Units (압력 단위)	kPa
30-3	Pressure at 4 mA (4 mA 기준 압력)	0
30-4	Pressure at 20 mA (20 mA 기준 압력)	0
30-5	Flow Sensor Type (유량 센서 유형)	None (없음)
30-6	Flow Units (유량 단위)	liters/second (리터/초)
30-7	Flow at 4 mA (4 mA 기준 유량)	0
30-8	Flow at 20 mA (20 mA 기준 유량)	0
30-9	Units per Minute at Max Flow (최대 유량 시 분당 단위)	0
30-10	Pulses per Minute at Max Flow (최대 유량 시 분당 펄스)	0
30-11	Units per Pulse (펄스당 단위)	0
30-12	Depth Sensor Type (깊이 센서 유형)	None (없음)
30-13	Depth Units (깊이 단위)	meters (미터)
30-14	Depth at 4 mA (4 mA 기준 깊이)	0
30-15	Depth at 20 mA (20 mA 기준 깊이)	0
31	**Flow Protection (유량 보호)**	
31A	High Flow Trip Level (고유량 트립 수준)	10
31B	Low Flow Trip Level (저유량 트립 수준)	5
31C	Flow Start Delay (유량 기동 지연)	00:00:500 (mm:ss:ms)
31D	Flow Response Delay (유량 반응 지연)	00:00:500 (mm:ss:ms)
32	**Pressure Protection (압력 보호)**	
32-1	High Pressure Trip Level (고압 트립 수준)	10
32-2	High Pressure Start Delay (고압 기동 지연)	00:00:500 (mm:ss:ms)
32-3	High Pressure Response Delay (고압 반응 지연)	00:00:500 (mm:ss:ms)
32-4	Low Pressure Trip Level (저압 트립 수준)	5
32-5	Low Pressure Start Delay (저압 기동 지연)	00:00:500 (mm:ss:ms)
32-6	Low Pressure Response Delay (저압 반응 지연)	00:00:500 (mm:ss:ms)
33	**Pressure Control (압력 제어)**	

파라미터 그룹 번호	파라미터 그룹 이름	초기 설정
33-1	Pressure Control Mode (압력 제어 모드)	Off (꺼짐)
33-2	Start Pressure Level (기동 압력 수준)	5
33-3	Start Response Delay (기동 반응 지연)	00:00:500 (mm:ss:ms)
33-4	Stop Pressure Level (정지 압력 수준)	10
33-5	Stop Response Delay (정지 반응 지연)	00:00:500 (mm:ss:ms)
34	**Depth Protection (깊이 보호)**	
34-1	Depth Trip Level (깊이 트립 수준)	5
34-2	Depth Reset Level (깊이 리셋 수준)	10
34-3	Depth Start Delay (깊이 기동 지연)	00:00:500 (mm:ss:ms)
34-4	Depth Response Delay (깊이 반응 지연)	00:00:500 (mm:ss:ms)
35	**Thermal Protection (써멀 보호)**	
35-1	Temperature Sensor Type (온도 센서 유형)	None (없음)
35-2	Temperature Trip Level (온도 트립 수준)	40
36	**Pump Trip Action (펌프 트립 동작)**	
36-1	Pressure Sensor (압력 센서)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
36-2	Flow Sensor (유량 센서)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
36-3	Depth Sensor (깊이 센서)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
36-4	High Pressure (고압)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
36-5	Low Pressure (저압)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
36-6	High Flow (고유량)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
36-7	Low Flow (저유량)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
36-8	Flow Switch (유량 스위치)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
36-9	Well Depth (우물 깊이)	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)
36-10	RTD/PT100 B	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)

10.5 파라미터 그룹 1-** Motor Details (모터 세부 정보)

표 20: 1-1 - Command Source (명령 소스)

옵션		기능
		소프트 스타터의 제어를 위한 명령 소스를 선택합니다.
*	Digital input (디지털 입력)	소프트 스타터는 디지털 입력의 기동 및 정지 명령을 수용합니다.
	Network (네트워크)	소프트 스타터는 통신 확장 카드의 기동 및 정지 명령을 수용합니다.
	Remote LCP (원격 LCP)	소프트 스타터는 원격 LCP의 기동 및 정지 명령을 수용합니다.
	Clock (클럭)	소프트 스타터는 *파라미터 4-1 - 4-24*에 예약된 기동 및 정지를 수용합니다.

옵션		기능
	Smart card (스마트 카드)	소프트 스타터는 스마트 카드의 기동 및 정지 명령을 수용합니다.
	Smart card + clock (스마트 카드 + 클럭)	소프트 스타터는 *파라미터 4-1 - 4-24*에 설정된 운전 일정 내에서 스마트 카드의 기동 명령을 수용합니다. 일정과 관계 없이 스마트 카드의 정지 명령은 수용됩니다.
	Timer (타이머)	기동 신호가 수신된 후 소프트 스타터는 *파라미터 4-2 Run Time (구동 시간)* 및 *파라미터 4-3 Stopped Time (정지 시간)*에 설정된 타이머에 따라 모터를 기동 및 정지합니다.

표 21: 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)

범위		기능
	모델에 따라 다름	소프트 스타터를 모터의 FLC와 일치하게 합니다. 모터 명판에 나타난 FLC 등급으로 설정합니다.

표 22: 1-3 Motor kW (모터 kW)

범위		기능
*0	0–9999 kW	연결된 모터의 구동 출력을 kW로 설정합니다. 이 설정은 출력 보고 및 보호의 기준입니다.

표 23: 1-4 Locked Rotor Time (회전자 구속 시간)

범위		기능
*10 s	0:01–2:00 (분:초)	모터가 식은 상태에서 최대 온도에 도달할 때까지 회전자 구속 전류를 유지할 수 있는 최대 시간 길이를 설정합니다. 모터 데이터시트에 따라 설정합니다.

표 24: 1-5 Locked Rotor Current (회전자 구속 전류)

범위		기능
*600%	400–1200% FLC	연결된 모터의 회전자 구속 전류를 정격 부하 전류의 백분율로 설정합니다. 모터 데이터시트에 따라 설정합니다.

표 25: 1-6 Motor Service Factor (모터 과부하율)

범위		기능
*105%	100–130%	써멀 모델에 의해 사용된 모터 과부하율을 설정합니다. 모터가 정격 부하 전류로 구동하는 경우, 모터 과부하율은 100%에 도달합니다. 모터 데이터시트에 따라 설정합니다. **참고** *파라미터 1-4 - 1-6*은 모터 과부하 보호를 위한 트립 전류를 결정합니다. *파라미터 1-4 - 1-6*의 초기 설정은 다음과 같은 모터 과부하 보호를 제공합니다. 클래스 10, FLA의 트립 전류 105% 또는 그와 동등한 보호.

표 26: 1-7 Reserved (예비)

범위		기능
		이 파라미터는 향후 사용을 위한 예비 파라미터입니다.

10.6 파라미터 그룹 2-** Motor Start/Stop (모터 기동/정지)

표 27: 2-1 - Start Mode (기동 모드)

옵션		기능
		소프트 기동 모드를 선택합니다. **참 고** VLT® Soft Starter MCD 600는 모든 소프트 기동(적응형 제어 포함)에 전류 한계를 적용합니다. 전류 한계가 너무 낮거나 가감속 시작 시간(*파라미터 2-2 Start Ramp Time (가감속 시작 시간)*)이 너무 짧은 경우, 모터가 성공적으로 기동하지 못할 수 있습니다.
*	Constant Current (정전류)	
	Adaptive Control (적응형 제어)	

표 28: 2-2 - Start Ramp Time (가감속 시작 시간)

범위		기능
* 10 s	0:01–3:00 (분:초)	적응형 제어 시작을 위한 총 기동 시간 또는 (초기 전류에서 전류 한계까지의) 전류 가감속 시작을 위한 가감속 시간을 설정합니다.

표 29: 2-3 - Initial Current (초기 전류)

범위		기능
*200%	100–600% FLC	전류 가감속 시작을 위한 초기 기동 전류 수준을 모터 정격 부하 전류의 백분율로 설정합니다. 기동이 초기화된 직후 모터가 가속을 시작할 수 있도록 그와 같이 설정합니다. 전류 가감속 시작이 필요하지 않은 경우, 전류 한계와 동일한 초기 전류를 설정합니다.

표 30: 2-4 - Current Limit (전류 한계)

범위		기능
* 350%	100–600% FLC	정전류 및 전류 가감속 소프트 시작을 위한 전류 한계를 모터 정격 부하 전류의 백분율로 설정합니다.

표 31: 2-5 - Adaptive Start Profile (적응형 기동 프로필)

옵션		기능
		VLT® Soft Starter MCD 600가 적응형 제어 소프트 기동에 사용하는 프로필을 선택합니다. **참 고** MCD 600는 모든 소프트 기동(적응형 제어 포함)에 전류 한계를 적용합니다. 전류 한계가 너무 낮거나 가감속 시작 시간(*파라미터 2-2 Start Ramp Time (가감속 시작 시간)*)이 너무 짧은 경우, 모터가 성공적으로 기동하지 못할 수 있습니다.
	Early Acceleration (조기 가속)	

옵션		기능
*	Constant Acceleration (일정 가속)	
	Late Acceleration (지연 가속)	

표 32: 2-6 - Kickstart Time (킥스타트 시간)

범위		기능
*0000 ms	0–2000 ms	킥스타트 기간을 설정합니다. 0으로 설정하면 킥스타트를 사용할 수 없습니다.

표 33: 2G - Kickstart Level (킥스타트 수준)

범위		기능
* 500%	100–700% FLC	킥스타트 전류의 수준을 설정합니다. **참고** 킥스타트는 기계 장비의 토오크 수준이 증가하게 합니다. 이 기능을 사용하기 전에 모터, 부하 및 커플링이 추가 토오크를 감당할 수 있는지 확인합니다.

표 34: 2-8 - Jog Torque (조그 토오크)

범위		기능
* 50%	20–100%	VLT® Soft Starter MCD 600는 낮은 속도로 모터를 조깅할 수 있으며 이는 벨트 및 플라이휠의 정밀 배치를 가능하게 합니다. 조그는 정회전 또는 역회전 운전에 모두 사용할 수 있습니다. 조그 운전의 전류 한계를 설정합니다.

표 35: 2-9 - Stop Mode (정지 모드)

옵션		기능
		정지 모드를 선택합니다.
	Coast To Stop (코스팅 정지)	
*	TVR Soft Stop (TVR 소프트 정지)	
	Adaptive Control (적응형 제어)	
	DC Brake (직류 제동)	
	Soft Brake (소프트 제동)	

표 36: 2-10 - Stop Time (정지 시간)

범위		기능
* 0 s	0:00–4:00 (분:초)	TVR 또는 적응형 제어를 사용하여 모터를 소프트 정지할 시간을 설정합니다. 주 콘택터가 설치된 경우, 콘택터는 정지 시간이 끝날 때까지 닫힌 상태를 유지해야 합니다. 주 콘택터 출력(13, 14)을 사용하여 주 콘택터를 제어합니다.

표 37: 2-11 - Adaptive Stop Profile (적응형 정지 프로필)

옵션		기능
		VLT® Soft Starter MCD 600가 적응형 제어 소프트 정지에 사용하는 프로필을 선택합니다.
	Early Deceleration (조기 감속)	
*	Constant Deceleration (일정 감속)	
	Late Deceleration (지연 감속)	

표 38: 2-12 - Adaptive Control Gain (적응형 제어 이득)

범위		기능
* 75%	1–200%	적응형 제어의 성능을 조정합니다. 이 설정은 기동 및 정지 제어에 모두 영향을 줍니다.

표 39: 2-13 - Multi Pump (멀티 펌프)

옵션		기능
		공통 출구 매니폴드에 여러 펌프가 연결된 설비에 적합하도록 적응형 제어의 성능을 조정합니다.
*	Single Pump (단일 펌프)	
	Manifold Pump (매니폴드 펌프)	

표 40: 2-14 - Start Delay (기동 지연)

범위		기능
* 0 s	0:00–60:00 (분:초)	소프트 스타터가 기동 명령을 수신한 후에 모터를 기동하기 전까지의 지연을 설정합니다.

표 41: 2-15 - DC Brake Torque (직류 제동 토오크)

범위		기능
* 20%	20–100%	모터를 감속하기 위해 소프트 스타터가 사용하는 제동 토오크량을 설정합니다.

표 42: 2-16 - DC Brake Time (직류 제동 시간)

범위		기능
* 1 s	0:01–0:30 (분:초)	제동 정지 중의 직류 주입 기간을 설정합니다.

표 43: 2-17- Brake Current Limit (제동 전류 한계)

범위		기능
* 250%	100–600% FLC	소프트 제동의 전류 한계를 설정합니다.

표 44: 2-18 - Soft Brake Delay (소프트 제동 지연)

범위		기능
*400 ms	400–2000 ms	정지 신호를 수신한 후 모터에 제동 전류 공급을 시작하기 전까지 소프트 스타터가 기다리는 시간을 설정합니다. K1 및 K2가 전환할 수 있는 시간을 허용하도록 설정합니다.

10.7 파라미터 그룹 3-** Motor Start/Stop-2 (모터 기동/정지-2)

이 그룹의 파라미터는 2차 모터 구성의 운전을 제어합니다. 프로그래밍 가능한 입력을 사용하여 활성 모터 세트를 선택합니다.

자세한 내용은 9.14 2차 모터 세트을 참조하십시오.

표 45: 3-1 - Motor Full Load Current-2 (모터 정격 부하 전류-2)

범위		기능
	모델에 따라 다름	2차 모터의 정격 부하 전류를 설정합니다.

표 46: 3-2 - Motor kW-2 (모터 kW-2)

범위		기능
* 0	0–9999 kW	2차 모터의 구동 출력을 kW로 설정합니다.

표 47: 3-3 - Start Mode-2 (기동 모드-2)

옵션		기능
		소프트 기동 모드를 선택합니다.
*	Constant Current (정전류)	
	Adaptive Control (적응형 제어)	

표 48: 3-4 - Start Ramp Time-2 (가감속 시작 시간-2)

범위		기능
*10 s	0:01–3:00 (분:초)	적응형 제어 시작을 위한 총 기동 시간 또는 (초기 전류에서 전류 한계까지의) 전류 가감속 시작을 위한 가감속 시간을 설정합니다.

표 49: 3-5 - Initial Current-2 (초기 전류-2)

범위		기능
*200%	100–600% FLC	전류 가감속 시작을 위한 초기 기동 전류 수준을 모터 정격 부하 전류의 백분율로 설정합니다. 기동이 초기화된 직후 모터가 가속을 시작할 수 있도록 그와 같이 설정합니다. 전류 가감속 시작이 필요하지 않은 경우, 전류 한계와 동일한 초기 전류를 설정합니다.

표 50: 3-6 - Current Limit-2 (전류 한계-2)

범위		기능
*350%	100–600% FLC	정전류 및 전류 가감속 소프트 시작을 위한 전류 한계를 모터 정격 부하 전류의 백분율로 설정합니다. **참 고** VLT® Soft Starter MCD 600는 모든 소프트 기동(적응형 제어 포함)에 전류 한계를 적용합니다. 전류 한계가 너무 낮거나 가감속 시작 시간(*파라미터 2-2 Start Ramp Time (가감속 시작 시간)*)이 너무 짧은 경우, 모터가 성공적으로 기동하지 못할 수 있습니다.

표 51: 3-7 - Adaptive Start Profile-2 (적응형 기동 프로필-2)

옵션		기능
		VLT® Soft Starter MCD 600가 적응형 제어 소프트 기동에 사용하는 프로필을 선택합니다.
	Early Acceleration (조기 가속)	
*	Constant Acceleration (일정 가속)	
	Late Acceleration (지연 가속)	

표 52: 3-8 - Kickstart Time-2 (킥스타트 시간-2)

범위		기능
* 0000 ms	0–2000 ms	킥스타트 기간을 설정합니다. 0으로 설정하면 킥스타트를 사용할 수 없습니다.

표 53: 3-9 - Kickstart Level-2 (킥스타트 수준-2)

범위		기능
*500%	100–700% FLC	킥스타트 전류의 수준을 설정합니다.

표 54: 3-10 - Jog Torque-2 (조그 토오크-2)

범위		기능
*50%	20–100%	조그 운전의 전류 한계를 설정합니다.

표 55: 3-11 - Stop Mode-2 (정지 모드-2)

옵션		기능
		정지 모드를 선택합니다.
	Coast To Stop (코스팅 정지)	
*	TVR Soft Stop (TVR 소프트 정지)	
	Adaptive Control (적응형 제어)	
	DC Brake (직류 제동)	

옵션		기능
	Soft Brake (소프트 제동)	

표 56: 3-12 - Stop Time-2 (정지 시간-2)

범위		기능
*0 s	0:00–4:00 (분:초)	TVR 또는 적응형 제어를 사용하여 모터를 소프트 정지할 시간을 설정합니다. 주 콘택터가 설치된 경우, 콘택터는 정지 시간이 끝날 때까지 닫힌 상태를 유지해야 합니다. 주 콘택터 출력(13, 14)을 사용하여 주 콘택터를 제어합니다.

표 57: 3-13 - Adaptive Stop Profile-2 (적응형 정지 프로필-2)

옵션		기능
		소프트 스타터가 적응형 제어 소프트 정지에 사용하는 프로필을 선택합니다.
	Early Deceleration (조기 감속)	
*	Constant Deceleration (일정 감속)	
	Late Deceleration (지연 감속)	

표 58: 3-14 - Adaptive Control Gain-2 (적응형 제어 이득-2)

범위		기능
*75%	1–200%	적응형 제어의 성능을 조정합니다. 이 설정은 기동 및 정지 제어에 모두 영향을 줍니다.

표 59: 3-15 - Multi Pump-2 (멀티 펌프-2)

옵션		기능
		공통 출구 매니폴드에 여러 펌프가 연결된 설비에 적합하도록 적응형 제어의 성능을 조정합니다.
*	Single Pump (단일 펌프)	
	Manifold Pump (매니폴드 펌프)	

표 60: 3-16 - Start Delay-2 (기동 지연-2)

범위		기능
* 0 s	0:00–60:00 (분:초)	스타터가 기동 명령을 수신한 후에 모터를 기동하기 전까지의 지연을 설정합니다.

표 61: 3-17 - DC Brake Torque-2 (직류 제동 토오크-2)

범위		기능
*20%	20–100%	모터를 감속하기 위해 소프트 스타터가 사용하는 제동 토오크량을 설정합니다.

표 62: 3-18 - DC Brake Time-2 (직류 제동 시간-2)

범위		기능
*1 s	0:01–0:30 (분:초)	제동 정지 중의 직류 주입 기간을 설정합니다.

표 63: 3-19 - Brake Current Limit-2 (제동 전류 한계-2)

범위		기능
*250%	100–600% FLC	소프트 제동의 전류 한계를 설정합니다.

표 64: 3-20 - Soft Brake Delay-2 (소프트 제동 지연-2)

범위		기능
*400 ms	400–2000 ms	정지 신호를 수신한 후 모터에 제동 전류 공급을 시작하기 전까지 소프트 스타터가 기다리는 시간을 설정합니다. K1 및 K2가 전환할 수 있는 시간을 허용하도록 설정합니다.

10.8 파라미터 그룹 4-** Auto-Start/Stop (자동 기동/정지)

표 65: 4-1 - Auto-Start/Stop Mode (자동 기동/정지 모드)

옵션		기능
		자동 기동/정지 운전을 사용하거나 사용하지 않습니다.
*	Disable (사용 안함)	
	Enable Clock Mode (클럭 모드 사용)	
	Enable Timer Mode (타이머 모드 사용)	

표 66: 4-1 - Auto-Start/Stop Mode (자동 기동/정지 모드)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59 hh:mm	타이머 모드 자동 기동 후에 소프트 스타터의 구동 기간을 설정합니다.

표 67: 4-3 - Stopped Time (정지 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59 hh:mm	타이머 모드로 운전 시 소프트 스타터가 정지 상태를 유지하는 기간을 설정합니다.

표 68: 4-4 - Sunday Mode (일요일 모드)

옵션		기능
		일요일의 자동 기동/정지를 사용하거나 사용하지 않습니다.
*	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)	자동 기동/정지 제어를 사용하지 않습니다. *파라미터 4-5 Sunday Start Time (일요일 기동 시간)* 또는 *파라미터 4-6 Sunday Stop Time (일요일 정지 시간)*에 예약된 모든 시간이 무시됩니다.
	Start Only Enable (기동만 사용)	자동 기동 제어를 사용합니다. *파라미터 4-6 Sunday Stop Time (일요일 정지 시간)*에 예약된 모든 자동 정지 시간이 무시됩니다.

옵션		기능
	Stop Only Enable (정지만 사용)	자동 정지 제어를 사용합니다. *파라미터 4-5 Sunday Start Time (일요일 기동 시간)*에 예약된 모든 자동 기동 시간이 무시됩니다.
	Start/Stop Enable (기동/정지 사용)	자동 기동 및 자동 정지 제어를 사용합니다.

표 69: 4-5 - Sunday Start Time (일요일 기동 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	일요일의 자동 기동 시간을 설정합니다(24시간 형식).

표 70: 4-6 - Sunday Stop Time (일요일 정지 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	일요일의 자동 정지 시간을 설정합니다(24시간 형식).

표 71: 4-7 - Monday Mode (월요일 모드)

옵션		기능
		월요일의 자동 기동/정지를 사용하거나 사용하지 않습니다.
*	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)	Stop Only Enable (정지만 사용)
	Start Only Enable (기동만 사용)	Start/Stop Enable (기동/정지 사용)

표 72: 4-8 - Monday Start Time (월요일 기동 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	월요일의 자동 기동 시간을 설정합니다(24시간 형식).

표 73: 4-9 - Monday Stop Time (월요일 정지 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	월요일의 자동 정지 시간을 설정합니다(24시간 형식).

표 74: 4-10 - Tuesday Mode (화요일 모드)

옵션		기능
		화요일의 자동 기동/정지를 사용하거나 사용하지 않습니다.
*	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)	
	Start Only Enable (기동만 사용)	
	Stop Only Enable (정지만 사용)	
	Start/Stop Enable (기동/정지 사용)	

표 75: 4-11 - Tuesday Start Time (화요일 기동 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	화요일의 자동 기동 시간을 설정합니다(24시간 형식).

표 76: 4-13 - Wednesday Mode (수요일 모드)

옵션		기능
		수요일의 자동 기동/정지를 사용하거나 사용하지 않습니다.
*	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)	
	Start Only Enable (기동만 사용)	
	Stop Only Enable (정지만 사용)	
	Start/Stop Enable (기동/정지 사용)	

표 77: 4-14 - Wednesday Start Time (수요일 기동 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	수요일의 자동 기동 시간을 설정합니다(24시간 형식).

표 78: 4-15 - Wednesday Stop Time (수요일 정지 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	수요일의 자동 정지 시간을 설정합니다(24시간 형식).

표 79: 4-16 - Thursday Mode (목요일 모드)

옵션		기능
		목요일의 자동 기동/정지를 사용하거나 사용하지 않습니다.
*	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)	
	Start Only Enable (기동만 사용)	
	Stop Only Enable (정지만 사용)	
	Start/Stop Enable (기동/정지 사용)	

표 80: 4-17 - Thursday Start Time (목요일 기동 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	목요일의 자동 기동 시간을 설정합니다(24시간 형식).

표 81: 4-18 - Thursday Stop Time (목요일 정지 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	목요일의 자동 정지 시간을 설정합니다(24시간 형식).

표 82: 4-19 - Friday Mode (금요일 모드)

옵션		기능
		금요일의 자동 기동/정지를 사용하거나 사용하지 않습니다.
*	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)	
	Start Only Enable (기동만 사용)	
	Stop Only Enable (정지만 사용)	
	Start/Stop Enable (기동/정지 사용)	

표 83: 4-20 - Friday Start Time (금요일 기동 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	금요일의 자동 기동 시간을 설정합니다(24시간 형식).

표 84: 4-21 - Friday Stop Time (금요일 정지 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	금요일의 자동 정지 시간을 설정합니다(24시간 형식).

표 85: 4-22 - Saturday Mode (토요일 모드)

옵션		기능
		토요일의 자동 기동/정지를 사용하거나 사용하지 않습니다.
*	Start/Stop Disable (기동/정지 사용 안함)	
	Start Only Enable (기동만 사용)	
	Stop Only Enable (정지만 사용)	
	Start/Stop Enable (기동/정지 사용)	

표 86: 4-23 - Saturday Start Time (토요일 기동 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	토요일의 자동 기동 시간을 설정합니다(24시간 형식).

표 87: 4-24 - Saturday Stop Time (토요일 정지 시간)

범위		기능
*00:00	00:00–23:59	토요일의 자동 정지 시간을 설정합니다(24시간 형식).

10.9 파라미터 그룹 5-** Protection Levels (보호 수준)

표 88: 5-1 - Current Imbalance (전류 불균형)

범위		기능
*30%	10–50%	전류 불균형 보호를 위한 트립 포인트를 설정합니다.

표 89: 5-2 - Current Imbalance Delay (전류 불균형 지연)

범위		기능
*3 s	0:00–4:00 (분:초)	전류 불균형에 대한 소프트 스타터의 반응 속도를 낮춰서 일시적인 변동으로 인한 트립을 피합니다.

표 90: 5-3 - Undercurrent (부족 전류)

범위		기능
*20%	0–100%	부족 전류 보호를 위한 트립 포인트를 모터 정격 부하 전류의 백분율로 설정합니다. 모터의 정상 작동 범위와 모터의 여자(무부하) 전류 사이의 수준을 설정합니다(일반적으로 FLC의 25–35%). 0%로 설정하면 부족 전류 보호를 사용할 수 없습니다.

표 91: 5-4 - Undercurrent Delay (부족 전류 지연)

범위		기능
* 5 s	00–4:00 (분:초)	부족 전류에 대한 소프트 스타터의 반응 속도를 낮춰서 일시적인 변동으로 인한 트립을 피합니다.

표 92: 5-5 - Overcurrent (과전류)

범위		기능
*400%	80–600%	과전류 보호를 위한 트립 포인트를 모터 정격 부하 전류의 백분율로 설정합니다.

표 93: 5-6 - Overcurrent Delay (과전류 지연)

범위		기능
* 0 s	0:00–1:00 (분:초)	과전류에 대한 소프트 스타터의 반응 속도를 낮춰서 일시적인 과전류 이벤트로 인한 트립을 피합니다.

표 94: 5-7 - Undervoltage (부족 전압)

범위		기능
*350	100–1000 V	부족 전압 보호를 위한 트립 포인트를 설정합니다. 필요에 따라 설정합니다. **참 고** 소프트 스타터가 구동 모드로 전환될 때까지 전압 보호는 올바르게 작동하지 않습니다.

표 95: 5-8 - Undervoltage Delay (부족 전압 지연)

범위		기능
* 1 s	0:00–1:00 (분:초)	부족 전압에 대한 소프트 스타터의 반응 속도를 낮춰서 일시적인 변동으로 인한 트립을 피합니다.

표 96: 5-9 - Overvoltage (과전압)

범위		기능
*500	100–1000 V	과전압 보호를 위한 트립 포인트를 설정합니다. 필요에 따라 설정합니다.

표 97: 5-10 - Overvoltage Delay (과전압 지연)

범위		기능
* 1 s	0:00–1:00 (분:초)	과전압에 대한 소프트 스타터의 반응 속도를 낮춰서 일시적인 변동으로 인한 트립을 피합니다.

표 98: 5-11 - Underpower (부족 전력)

범위		기능
*10%	10–120%	부족 전력 보호를 위한 트립 포인트를 설정합니다. 필요에 따라 설정합니다.

표 99: 5-12 - Underpower Delay (부족 전력 지연)

범위		기능
*1 s	0:00–1:00 (분:초)	부족 전력에 대한 소프트 스타터의 반응 속도를 낮춰서 일시적인 변동으로 인한 트립을 피합니다.

표 100: 5-13 - Overpower (과전력)

범위		기능
*150%	80–200%	과전력 보호를 위한 트립 포인트를 설정합니다. 필요에 따라 설정합니다.

표 101: 5-14 - Overpower Delay (과전력 지연)

범위		기능
* 1 s	0:00–1:00 (분:초)	과전력에 대한 소프트 스타터의 반응 속도를 낮춰서 일시적인 변동으로 인한 트립을 피합니다.

표 102: 5-15 - Excess Start Time (과다한 기동 시간)

범위		기능
*20 s	0:00–4:00 (분:초)	과다한 기동 시간은 소프트 스타터가 모터 기동을 시도하는 최대 시간입니다. 모터가 프로그래밍된 한계 내에 구동 모드로 전환하지 않으면 소프트 스타터가 트립합니다. 정상 기동에 필요한 기간보다 약간 더 길게 설정합니다. 0으로 설정하면 과다한 기동 시간 보호를 사용할 수 없습니다.

표 103: 5-16- Restart Delay (재기동 지연)

범위		기능
*10 s	00:01–60:00 (분:초)	소프트 스타터는 정지 종료와 다음 번 기동 시작 간의 지연을 강제하도록 구성할 수 있습니다. 기동 지연 기간 동안 표시창에는 또 다른 기동을 시도할 수 있을 때까지 남은 시간이 나타납니다.

표 104: 5-17 - Starts per Hour (시간당 기동 횟수)

범위		기능
*0	0–10	60분 기간 내에 소프트 스타터가 시도하는 최대 기동 횟수를 설정합니다. 0으로 설정하면 이 보호를 사용할 수 없습니다.

표 105: 5-18 - Phase Sequence (위상 시퀀스)

옵션		기능
		기동 시 소프트 스타터가 허용하는 위상 시퀀스를 선택합니다. 기동 전 점검 도중에 소프트 스타터는 해당 입력 단자에서 위상의 시퀀스를 검사하고 실제 시퀀스가 선택한 옵션과 일치하지 않으면 트립합니다.
*	Any Sequence (임의의 시퀀스)	
	Positive only (포지티브만)	
	Negative Only (네가티브만)	**참고** 직류 제동 사용 시 주전원 공급은 반드시 포지티브 위상 시퀀스로 소프트 스타터(입력 단자 L1, L2, L3)에 연결되어야 합니다. *파라미터 2-1 Phase Sequence (위상 시퀀스)*는 반드시 *Positive Only (포지티브만)*로 설정되어야 합니다.

10.10 파라미터 그룹 6-** Protection Action (보호 동작)

표 106: 6-1 - Auto-Reset Count (자동 리셋 카운트)

범위		기능
*0	0–5	트립을 계속하는 경우 소프트 스타터가 자동 리셋하는 횟수를 설정합니다. 리셋 카운터는 소프트 스타터가 자동 리셋할 때마다 1씩 증가하고 기동 성공 후 리셋합니다. 이 파라미터를 0으로 설정하면 자동 리셋을 사용할 수 없습니다.

표 107: 6-2 - Auto-Reset Delay (자동 리셋 지연)

범위		기능
*5 s	0:05–15:00 (분:초)	소프트 스타터가 트립을 자동 리셋하기 전까지의 지연을 설정합니다.

표 108: 6-3 - Current Imbalance (전류 불균형)

옵션		기능
		각각의 보호에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다. 모든 보호 이벤트는 이벤트 기록에 기록됩니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	소프트 스타터는 *파라미터 2-9 Stop Mode (정지 모드)* 또는 *파라미터 3-11 Stop Mode (정지 모드)*에서 선택한 대로 모터를 정지한 다음 트립 상태로 진입합니다. 소프트 스타터를 리셋하기 전에 트립을 리셋해야 합니다.
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	소프트 스타터는 *파라미터 2-9 Stop Mode (정지 모드)* 또는 *파라미터 3-11 Stop Mode (정지 모드)*에서 선택한 대로 모터를 정지한 다음 트립 상태로 진입합니다. 자동 리셋 지연 후에 트립이 리셋됩니다.
	Trip Starter (트립 스타터)	소프트 스타터는 전원을 차단하고 모터는 코스팅 정지합니다. 소프트 스타터를 리셋하기 전에 트립을 리셋해야 합니다.

옵션		기능
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	소프트 스타터는 전원을 차단하고 모터는 코스팅 정지합니다. 자동 리셋 지연 후에 트립이 리셋됩니다.
	Warn and Log (경고 및 기록)	해당 보호는 이벤트 기록에 기록되고 표시창에 경고 메시지가 나타나지만 소프트 스타터는 운전을 계속합니다.
	Log Only (기록만)	해당 보호는 이벤트 기록에 기록되지만 소프트 스타터는 운전을 계속합니다.

표 109: 6-4 - Undercurrent (부족 전류)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 110: 6-5 - Overcurrent (과전류)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 111: 6-6 - Undervoltage (부족 전압)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 112: 6-7 - Overvoltage (과전압)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 113: 6-8 - Underpower (부족 전력)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
*	Log Only (기록만)	

표 114: 6-9 - Overpower (과전력)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
*	Log Only (기록만)	

표 115: 6-10 - Excess Start Time (과다한 기동 시간)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	

옵션		기능
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 116: 6-11 - Input A Trip (입력 A 트립)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 117: 6-12 - Input B Trip (입력 B 트립)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 118: 6-13 - Network Communications (네트워크 통신)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다. *Stop (정지)*으로 설정된 경우, 소프트 스타터는 소프트 정지를 수행한 다음 리셋 없이 재기동할 수 있습니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	
	Stop (정지)	

표 119: 6-14 - Remote Keypad Fault (원격 키패드 결함)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 120: 6-15 - Frequency (주파수)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 121: 6-16 - Phase Sequence (위상 시퀀스)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 122: 6-17 - Motor Overtemperature (모터 과열)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	

옵션		기능
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 123: 6R - Motor Thermistor Circuit (모터 써미스터 회로)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 124: 6-19 - Shorted SCR Action (단락 SCR 동작)

옵션		기능
		소프트 스타터가 1상에서 손상된 경우, 소프트 스타터가 PowerThrough 운전을 허용할지 여부를 선택합니다. 소프트 스타터는 2상 제어를 사용하며 이는 중요한 어플리케이션에서 모터가 운전을 계속할 수 있도록 합니다.
*	3-phase Control Only (3상 제어만)	
	PowerThrough	

PowerThrough 운전에 대한 자세한 내용은 9.4 PowerThrough을 참조하십시오.

표 125: 6-20 - Battery/Clock (배터리/클럭)

옵션		기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

10.11 파라미터 그룹 7-** Inputs (입력)

표 126: 7-1 - Input A Function (입력 A 기능)

옵션		기능
		입력 A의 기능을 선택합니다.
	Command Override: Network (명령 무시: 네트워크)	*파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*의 설정을 무시하고 명령 소스를 통신 네트워크로 설정합니다.
	Command Override: Digital (명령 무시: 디지털)	*파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*의 설정을 무시하고 명령 소스를 디지털 입력으로 설정합니다.
	Command Override: Keypad (명령 무시: 키패드)	*파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*의 설정을 무시하고 명령 소스를 원격 LCP로 설정합니다.
*	Input Trip (N/O) (입력 트립 (N/O))	DI-A, COM+의 폐회로가 소프트 스타터를 트립합니다.
	Input Trip (N/C) (입력 트립 (N/C))	DI-A, COM+의 개회로가 소프트 스타터를 트립합니다.
	Emergency Mode (비상 모드)	DI-A, COM+의 폐회로가 비상 모드를 활성화합니다. 소프트 스타터가 기동 명령을 수신하면 정지 명령을 수신할 때까지 계속 구동하며 모든 트립과 경고를 무시합니다.
	Jog Forward (조그 정회전)	정회전 방향으로 조그 운전을 활성화합니다.
	Jog Reverse (조그 역회전)	역회전 방향으로 조그 운전을 활성화합니다.
	Zero Speed Sensor (제로 속도 센서)	DI-A, COM+의 개회로는 소프트 스타터에 있어 모터가 완전 정지 상태에 도달했음을 의미합니다. 소프트 스타터는 NO(상시 열림) 제로 속도 센서를 필요로 합니다.
	Motor Set Select (모터 세트 선택)	DI-A, COM+의 폐회로는 소프트 스타터가 다음 기동/정지 사이클에 2차 모터 구성을 사용하도록 합니다.
	Reverse Direction (역방향)	DI-A, COM+의 폐회로는 소프트 스타터가 다음 기동에 위상 시퀀스를 역방향으로 전환하도록 합니다.
	Pump Clean (펌프 청소)	펌프 청소 기능을 활성화합니다.

표 127: 7-2 - Input A Trip (입력 A 트립)

옵션		기능
		입력 트립이 발생할 수 있는 시점을 선택합니다.
	Always Active (항상 활성화)	소프트 스타터가 전력을 공급 받을 때는 언제든지 트립이 발생할 수 있습니다.
*	Operating Only (운전만)	소프트 스타터가 구동, 정지 또는 기동 중일 때 트립이 발생할 수 있습니다.
	Run Only (구동만)	소프트 스타터가 구동 중일 때 트립이 발생할 수 있습니다.

표 128: 7-3 - Input A Trip Delay (입력 A 트립 지연)

범위		기능
*0 s	0:00–4:00 (분:초)	입력 활성화와 소프트 스타터 트립 간의 지연을 설정합니다.

표 129: 7-4 - Input A Initial Delay (입력 A 초기 지연)

범위		기능
* 0 s	00:00–30:00 (분:초)	입력 트립이 발생하기 전까지의 지연을 설정합니다. 초기 지연은 기동 신호가 수신되는 시점부터 계수됩니다. 초기 지연이 경과할 때까지 입력의 상태가 무시됩니다.

표 130: 7-5 - Input B Function (입력 B 기능)

옵션		기능
		입력 B의 기능을 선택합니다. 자세한 내용은 *파라미터 7-1 Input A Function (입력 A 기능)*을 참조하십시오.
*	Input Trip (N/O) (입력 트립 (N/O))	
	Input Trip (N/C) (입력 트립 (N/C))	
	Emergency Mode (비상 모드)	
	Jog Forward (조그 정회전)	
	Jog Reverse (조그 역회전)	
	Zero Speed Sensor (제로 속도 센서)	
	Motor Set Select (모터 세트 선택)	
	Reverse Direction (역방향)	
	Pump Clean (펌프 청소)	

표 131: 7-6 - Input B Trip (입력 B 트립)

옵션		기능
		입력 트립이 발생할 수 있는 시점을 선택합니다.
	Always Active (항상 활성화)	
*	Operating Only (운전만)	
	Run Only (구동만)	

표 132: 7-7 - Input B Trip Delay (입력 B 트립 지연)

범위		기능
* 0 s	0:00–4:00 (분:초)	입력 활성화와 소프트 스타터 트립 간의 지연을 설정합니다.

표 133: 7-8 - Input B Initial Delay (입력 B 초기 지연)

범위		기능
* 0 s	00:00–30:00 (분:초)	입력 트립이 발생하기 전까지의 지연을 설정합니다. 초기 지연은 기동 신호가 수신되는 시점부터 계수됩니다. 초기 지연이 경과할 때까지 입력의 상태가 무시됩니다.

표 134: 7-9 - Reset/Enable Logic (리셋/논리 사용함)

옵션		기능
		리셋 입력(RESET, COM+)이 NO(상시 열림)인지 아니면 NC(상시 닫힘)인지 선택합니다.
*	NC	
	NO	**참고** 리셋 입력이 활성화된 경우, 소프트 스타터는 운전하지 않습니다.

표 135: 7-10 - Input A Name (입력 A 이름)

옵션		기능
		입력 A가 활성화될 때 LCP에 나타낼 메시지를 선택합니다. 사용자 정의 메시지는 USB 포트를 통해 불러올 수 있습니다.
*	Input A Trip (입력 A 트립)	
	저압	
	High Pressure (고압)	
	Pump Fault (펌프 결함)	
	Low Level (저수준)	
	High Level (고수준)	
	No Flow (비유량)	
	Starter Disable (스타터 사용 안함)	
	Controller (제어기)	
	PLC	
	Vibration Alarm (진동 알람)	
	Field Trip (현장 트립)	
	Interlock Trip (인터록 트립)	
	Motor Temp (모터 온도)	
	Motor Prot (모터 Prot)	
	Feeder Prot (피더 Prot)	
	Custom Message (사용자 정의 메시지)	

표 136: 7-11 - Input B Name (입력 B 이름)

옵션		기능
		입력 B가 활성화될 때 LCP에 나타낼 메시지를 선택합니다.
*	Input B Trip (입력 B 트립)	
	저압	
	High Pressure (고압)	

옵션		기능
	Pump Fault (펌프 결함)	
	Low Level (저수준)	
	High Level (고수준)	
	No Flow (비유량)	
	Starter Disable (스타터 사용 안함)	
	Controller (제어기)	
	PLC	
	Vibration Alarm (진동 알람)	
	Field Trip (현장 트립)	
	Interlock Trip (인터록 트립)	
	Motor Temp (모터 온도)	
	Motor Prot (모터 Prot)	
	Feeder Prot (피더 Prot)	
	Custom Message (사용자 정의 메시지)	

10.12 파라미터 그룹 8-** Relay Outputs (릴레이 출력)

표 137: 8-1 - Relay A Function (릴레이 A 기능)

옵션		기능
		릴레이 A의 기능을 선택합니다. 릴레이 A는 전환 릴레이입니다.
	Off (꺼짐)	릴레이 A는 사용하지 않습니다.
	Ready (준비)	소프트 스타터가 준비 상태일 때 릴레이가 닫힙니다.
*	Run (구동)	소프트 기동이 완료되면(기동 전류가 프로그래밍된 모터 정격 부하 전류의 120% 미만으로 하락하면) 구동 출력이 닫힙니다. 정지(소프트 정지 또는 코스팅 정지)가 시작될 때까지 출력이 닫힌 상태를 유지합니다.
	Warning (경고)	소프트 스타터가 경고를 발령하면 릴레이가 닫힙니다.
	Trip (트립)	스타터가 트립하면 릴레이가 닫힙니다.
	Low Current Flag (최저 전류 플래그)	모터가 구동 중일 때 최저 전류 플래그가 활성화되면 릴레이가 닫힙니다(*파라미터 8-7 Low Current Flag (최저 전류 플래그)* 참조).
	High Current Flag (최고 전류 플래그)	모터가 구동 중일 때 최고 전류 플래그가 활성화되면 릴레이가 닫힙니다(*파라미터 8-8 High Current Flag (최고 전류 플래그)* 참조).
	Motor Temperature Flag (모터 온도 플래그)	모터 온도 플래그가 활성화되면 릴레이가 닫힙니다(*파라미터 8-9 Motor Temperature Flag (모터 온도 플래그)* 참조).
	Soft Brake Relay (소프트 제동 릴레이)	소프트 스타터가 정지 신호를 수신하면 릴레이가 닫히고 소프트 제동이 끝날 때까지 닫힌 상태를 유지합니다.

옵션		기능
	Reversing Contactor (역회전 콘택터)	역회전 운전을 위해 릴레이는 외부 콘택터를 제어합니다.

표 138: 8-2 - Relay A On Delay (릴레이 A 켜짐 지연)

범위		기능
* 0 s	0:00–5:00 (분:초)	릴레이 A의 상태 변경에 필요한 지연을 설정합니다.

표 139: 8-3 - Relay A Off Delay (릴레이 A 꺼짐 지연)

범위		기능
* 0 s	0:00–5:00 (분:초)	릴레이 A의 상태 변경에 필요한 지연을 설정합니다.

표 140: 8-4 - Relay B Function (릴레이 B 기능)

옵션		기능
		릴레이 B(NC)의 기능을 선택합니다. 자세한 내용은 *파라미터 8-1 Relay A Function (릴레이 A 기능)*을 참조하십시오.
	Off (꺼짐)	
	Ready (준비)	
*	Run (구동)	
	Warning (경고)	
	Trip (트립)	
	Low Current Flag (최저 전류 플래그)	
	High Current Flag (최고 전류 플래그)	
	Motor Temperature Flag (모터 온도 플래그)	
	Soft Brake Relay (소프트 제동 릴레이)	
	Reversing Contactor (역회전 콘택터)	

표 141: 8-5 - Relay B On Delay (릴레이 B 켜짐 지연)

범위		기능
* 0 s	0:00–5:00 (분:초)	릴레이 B를 닫는데 필요한 지연을 설정합니다.

표 142: 8-6 - Relay B Off Delay (릴레이 B 꺼짐 지연)

범위		기능
* 0 s	0:00–5:00 (분:초)	릴레이 B를 다시 여는데 필요한 지연을 설정합니다.

표 143: 8-7 - Low Current Flag (최저 전류 플래그)

범위		기능
* 50%	1–100% FLC	소프트 스타터에는 비정상적인 운전의 조기 경고를 발령하는 최저 및 최고 전류 플래그가 있습니다. 정상 운전 수준과 부족 전류 또는 순간 과전류 트립 수준 사이에서 운전 중 비정상적인 전류 수준을 표시하도록 전류 플래그를 구성할 수 있습니다. 플래그는 프로그래밍 가능한 출력 중 하나를 통해 관련 상황 신호를 외부 장비에 보낼 수 있습니다. 전류가 프로그래밍된 플래그 값의 10%까지 정상 운전 범위 내로 돌아오면 플래그가 지워집니다. 최저 전류 플래그가 작동하는 수준을 모터 정격 부하 전류의 백분율로 설정합니다.

표 144: 8-8 - High Current Flag (최고 전류 플래그)

범위		기능
*100%	50–600% FLC	최고 전류 플래그가 작동하는 수준을 모터 정격 부하 전류의 백분율로 설정합니다.

표 145: 8-9 - Motor Temperature Flag (모터 온도 플래그)

범위		기능
* 80%	0–160%	소프트 스타터에는 비정상적인 운전의 조기 경고를 발령하는 모터 온도 플래그가 있습니다. 플래그는 모터가 정상 운전 온도보다 높지만 과부하 한계보다 낮게 운전 중인 경우를 표시할 수 있습니다. 플래그는 프로그래밍 가능한 출력 중 하나를 통해 관련 상황 신호를 외부 장비에 보낼 수 있습니다. 모터 온도 플래그가 작동하는 수준을 모터의 써멀 용량의 백분율로 설정합니다.

표 146: 8-10 - Main Contactor Time (주 콘택터 시간)

범위		기능
*400 ms	100–2000 ms	소프트 스타터가 주 콘택터 출력(단자 13, 14)을 전환하고 (기동 전에) 기동 전 점검을 시작하거나 (정지 후에) 준비 안됨 상태로 진입하는 사이의 지연 기간을 설정합니다. 사용한 주 콘택터의 사양에 따라 설정합니다.

10.13 파라미터 그룹 9-** Analog Output (아날로그 출력)

표 147: 9-1 - Analog Output A (아날로그 출력 A)

옵션		기능
		아날로그 출력을 통해 보고된 정보를 선택합니다.
*	Current (% FLC) (전류 (% FLC))	모터 정격 부하 전류의 백분율로 나타낸 전류.
	Motor Temp (%) (모터 온도 (%))	써멀 모델에 의해 계산된 모터의 온도.
	Motor pf (모터 역률)	소프트 스타터에 의해 측정된 모터 역률.
	Motor Power (%kW) (모터 출력 (%kW))	프로그래밍된 출력의 백분율로 나타낸 모터 출력.
	Heat Sink Temperature (°C) (방열판 온도 (°C))	방열판에서 측정된 소프트 스타터의 온도.

표 148: 9-2 - Analog A Scale (아날로그 A 범위)

범위		기능
		아날로그 출력의 범위를 선택합니다.
	0–20 mA	
*	4–20 mA	

표 149: 9-3 - Analog A Maximum Adjustment (아날로그 A 최대 조정)

범위		기능
* 100%	0–600%	외부 전류 측정 장치에서 측정된 신호와 일치하도록 아날로그 출력의 상한을 보정합니다.

표 150: 9-4 - Analog A Minimum Adjustment (아날로그 A 최소 조정)

범위		기능
* 0%	0–600%	외부 전류 측정 장치에서 측정된 신호와 일치하도록 아날로그 출력의 하한을 보정합니다.

10.14 파라미터 그룹 10-** Display (표시창)

표 151: 10-1 - Language (언어)

옵션		기능
		LCP에 표시되는 메시지 및 피드백의 언어를 선택합니다.
*	English (영어)	
	Chinese (중국어)	
	Español (스페인어)	
	Deutsch (독일어)	
	Português (포르투갈어)	
	Français (프랑스어)	
	Italiano (이탈리아어)	
	Russian (러시아어)	

표 152: 10-2 - Temperature Scale (온도 범위)

옵션		기능
		소프트 스타터가 온도를 섭씨 또는 화씨로 표시할지 여부를 선택합니다.
*	Celsius (섭씨)	
	Fahrenheit (화씨)	

표 153: 10-3 - Graph Timebase (그래프 시간 기반)

옵션		기능
		그래프 시간 척도를 설정합니다. 그래프는 계속해서 이전 데이터를 신규 데이터로 대체합니다.
*	30 seconds (30초)	
	1 minute (1분)	
	30 minutes (30분)	
	1 hour (1시간)	

표 154: 10-4 - Graph Maximum Adjustment (그래프 최대 조정)

범위		기능
* 400%	0–600%	성능 그래프의 상한을 조정합니다.

표 155: 10-5 - Graph Minimum Adjustment (그래프 최소 조정)

범위		기능
*0%	0–600%	성능 그래프의 하한을 조정합니다.

표 156: 10-6 - Current Calibration (전류 보정)

범위		기능
*100%	85–115%	외부 전류 측정 장치와 일치하도록 소프트 스타터의 전류 감시 회로를 보정합니다. 다음 식을 이용하여 필요한 조정을 결정합니다. □□ (%) = □□□ □□□ □□□□ □□□ □□ □□ / □□ □□□□ □□□ □□

표 157: 10-7 - Adjustment Lock (조정 잠금)

옵션		기능
		LCP가 Main Menu (주 메뉴)를 통해 파라미터를 변경할 수 있도록 허용할지 여부를 선택합니다.
*	Read & Write (읽기 및 쓰기)	Main Menu (주 메뉴)의 파라미터 값 변경을 허용합니다.
	Read Only (읽기 전용)	사용자가 Main Menu (주 메뉴)의 파라미터 값을 변경하지 못하게 합니다. 파라미터 값을 볼 수는 있습니다.

표 158: 10-8 - User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)

옵션		기능
		주 감시 화면에 표시할 정보를 선택합니다.
	Blank (공백)	선택한 영역에 데이터 없음을 나타내며 긴 메시지를 겹치지 않게 나타낼 수 있습니다.
*	Current (전류)	3상 전체에 걸친 평균 rms 전류.

옵션		기능
	Motor Voltage (모터 전압)	3상 전체에 걸친 평균 rms 전압.
	P1 Voltage (P1 전압)	1상 전압.
	P2 Voltage (P2 전압)	2상 전압.
	P3 Voltage (P3 전압)	3상 전압.
	Mains Frequency (주전원 주파수)	3상 전체에서 측정된 평균 주파수.
	Motor pf (모터 역률)	소프트 스타터에 의해 측정된 모터의 역률.
	Motor Power (모터 출력)	kW로 나타낸 모터의 구동 출력.
	Motor Temp (%) (모터 온도 (%))	써멀 모델에 의해 계산된 모터의 온도.
	Hours Run (구동 시간)	소프트 스타터를 통해 모터가 구동한 시간.
	Number of Starts (기동 횟수)	기동 카운터가 마지막으로 리셋된 후 소프트 스타터가 완료한 기동 횟수.
	Pump Pressure (펌프 압력)	*파라미터 30-2 - 30-4*에서 구성한 펌프의 압력. 이 정보는 스마트 카드가 설치된 경우에만 보입니다.
	Pump Flow (펌프 유량)	*파라미터 30-6 - 30-11*에서 구성한 펌프의 유량. 이 정보는 스마트 카드가 설치된 경우에만 보입니다.
	Well Depth (우물 깊이)	*파라미터 30-13 - 30-15*에서 구성한 우물의 깊이. 이 정보는 스마트 카드가 설치된 경우에만 보입니다.
	Pump Temperature (펌프 온도)	PT100에 의해 측정된 펌프 온도. 이 정보는 스마트 카드가 설치된 경우에만 보입니다.
	Analog Output Value (아날로그 출력 값)	아날로그 출력의 값(*파라미터 그룹 9-** Analog Output (아날로그 출력)* 참조).
	Heat Sink Temperature (방열판 온도)	방열판에서 측정된 소프트 스타터의 온도.
	Bypass Model (%) (바이패스 모델 (%))	바이패스 콘택터에 남아 있는 써멀 용량의 백분율.
	SCR Temperature (SCR 온도)	써멀 모델에 의해 계산된 SCR의 온도.
	Rating Capacity (%) (정격 용량 (%))	다음 기동을 위해 소프트 스타터에서 사용할 수 있는 써멀 용량.

표 159: 10-9 - User Parameter 2 (사용자 파라미터 2)

옵션		기능
		주 감시 화면에 표시할 정보를 선택합니다. 자세한 내용은 *파라미터 10-8 User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)*을 참조하십시오.
*	Motor Voltage (모터 전압)	자세한 내용은 *파라미터 10-8 User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)*을 참조하십시오.

표 160: 10-10 - User Parameter 3 (사용자 파라미터 3)

옵션		기능
		프로그래밍 가능한 감시 화면에 표시할 정보를 선택합니다. 자세한 내용은 *파라미터 10-8 User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)*을 참조하십시오.

옵션		기능
*	Mains Frequency (주전원 주파수)	자세한 내용은 *파라미터 10-8 User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)*을 참조하십시오.

표 161: 10-11 - User Parameter 4 (사용자 파라미터 4)

옵션		기능
		프로그래밍 가능한 감시 화면에 표시할 정보를 선택합니다. 자세한 내용은 *파라미터 10-8 User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)*을 참조하십시오.
*	Motor pf (모터 역률)	자세한 내용은 *파라미터 10-8 User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)*을 참조하십시오.

표 162: 10-12 - User Parameter 5 (사용자 파라미터 5)

옵션		기능
		프로그래밍 가능한 감시 화면에 표시할 정보를 선택합니다. 자세한 내용은 *파라미터 10-8 User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)*을 참조하십시오.
*	Motor Power (모터 출력)	자세한 내용은 *파라미터 10-8 User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)*을 참조하십시오.

표 163: 10-13 - User Parameter 6 (사용자 파라미터 6)

옵션		기능
		프로그래밍 가능한 감시 화면에 표시할 정보를 선택합니다. 자세한 내용은 *파라미터 10-8 User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)*을 참조하십시오.
*	Motor Temp (%) (모터 온도 (%))	자세한 내용은 *파라미터 10-8 User Parameter 1 (사용자 파라미터 1)*을 참조하십시오.

10.15 파라미터 그룹 11-** Pump Clean (펌프 청소)

표 164: 11-1 - Reverse Torque (역회전 토오크)

범위		기능
* 20%	20–100%	펌프 청소 동안 역회전 조그 운전의 토오크 수준을 설정합니다.

표 165: 11-2 - Reverse Time (역회전 시간)

범위		기능
* 10 s	0:00–1:00 (분:초)	펌프 청소 사이클 동안 스타터가 역회전 조그로 운전할 시간을 설정합니다.

표 166: 11-3 - Forward Current Limit (정회전 전류 한계)

범위		기능
*100%	100–600% FLC	펌프 청소 동안 정회전 기동 운전의 전류 한계를 설정합니다.

표 167: 11D - Forward Time (정회전 시간)

범위		기능
* 10 s	0:00–1:00 (분:초)	펌프 청소 사이클 동안 정회전 기동 후에 소프트 스타터가 모터를 구성할 시간을 설정합니다.

표 168: 11-5 - Pump Stop Mode (펌프 정지 모드)

옵션		기능
		펌프 청소를 위한 정지 모드를 선택합니다.
*	Coast To Stop (코스팅 정지)	
	TVR Soft Stop (TVR 소프트 정지)	
	Adaptive Control (적응형 제어)	

표 169: 11-6 - Pump Stop Time (펌프 정지 시간)

범위		기능
* 10 s	0:00–1:00 (분:초)	펌프 청소 사이클 동안 스타터의 정지 시간을 설정합니다.

표 170: 11-7 - Pump Clean Cycles (펌프 청소 사이클)

범위		기능
* 1	1–5	소프트 스타터가 펌프 청소 사이클을 반복하는 횟수를 설정합니다.

10.16 파라미터 그룹 12-** Communication Card (통신 카드)

표 171: 12 A - Modbus Address (Modbus 주소)

범위		기능
* 1	1–254	소프트 스타터의 Modbus RTU 네트워크 주소를 설정합니다.

표 172: 12-2 - Modbus Baud Rate (Modbus 통신속도)

옵션		기능
		Modbus RTU 통신의 통신속도를 선택합니다.
	4800	
*	9600	
	19200	
	38400	

표 173: 12-3 - Modbus Parity (Modbus 패리티)

옵션		기능
		Modbus RTU 통신의 패리티를 선택합니다.
*	None (없음)	

옵션		기능
	Odd (홀수)	
	Even (짝수)	
	10-bit (10비트)	

표 174: 12-4 - Modbus Timeout (Modbus 타임아웃)

옵션		기능
		Modbus RTU 통신의 타임아웃을 선택합니다.
*	Off (꺼짐)	
	10 seconds (10초)	
	60 seconds (60초)	
	100 seconds (100초)	

표 175: 12-5 - Devicenet Address (Devicenet 주소)

범위		기능
*0	0–63	소프트 스타터의 DeviceNet 네트워크 주소를 설정합니다.

표 176: 12-6 - Devicenet Baud Rate (Devicenet 통신속도)

옵션		기능
		DeviceNet 통신의 통신속도를 선택합니다.
*	125 kB	
	250 kB	
	500 kB	

표 177: 12-7 - PROFIBUS Address (프로피버스 주소)

범위		기능
*1	1–125	소프트 스타터의 프로피버스 네트워크 주소를 설정합니다.

표 178: 12-8 - Gateway Address (게이트웨이 주소)

범위		기능
*192	0–255	네트워크 게이트웨이 주소의 1차 구성요소를 설정합니다. 게이트웨이 주소는 *파라미터 12-8 - 12-11*을 사용하여 설정되며 초기 설정 주소는 192.168.0.100입니다.

표 179: 12-9 - Gateway Address 2 (게이트웨이 주소 2)

범위		기능
*168	0–255	네트워크 게이트웨이 주소의 2차 구성요소를 설정합니다.

표 180: 12-10 - Gateway Address 3 (게이트웨이 주소 3)

범위		기능
*0	0–255	네트워크 게이트웨이 주소의 3차 구성요소를 설정합니다.

표 181: 12-11 - Gateway Address 4 (게이트웨이 주소 4)

범위		기능
*100	0–255	네트워크 게이트웨이 주소의 4차 구성요소를 설정합니다. **참 고** 네트워크 주소는 *Set-up Tools (셋업 도구)*의 Network Address (네트워크 주소) 옵션을 통해서도 설정할 수 있습니다.

표 182: 12-12 - IP Address (IP 주소)

범위		기능
*192	0–255	소프트 스타터의 이더넷 통신 IP 주소의 1차 구성요소를 설정합니다. IP 주소는 *파라미터 12-12 - 12-*를 사용하여 설정되며 초기 설정 주소는 192.168.0.2입니다.

표 183: 12-13 - IP Address 2 (IP 주소 2)

범위		기능
*168	0–255	소프트 스타터의 이더넷 통신 IP 주소의 2차 구성요소를 설정합니다.

표 184: 12-14 - IP Address 3 (IP 주소 3)

범위		기능
*0	0–255	소프트 스타터의 이더넷 통신 IP 주소의 3차 구성요소를 설정합니다.

표 185: 12-15 - IP Address 4 (IP 주소 4)

범위		기능
*2	0–255	소프트 스타터의 이더넷 통신 IP 주소의 4차 구성요소를 설정합니다. **참 고** 네트워크 주소는 *Set-up Tools (셋업 도구)*의 Network Address (네트워크 주소) 옵션을 통해서도 설정할 수 있습니다.

표 186: 12-16 - Subnet Mask (서브넷 마스크)

범위		기능
*255	0–255	이더넷 통신 네트워크 서브넷 마스크의 1차 구성요소를 설정합니다. 서브넷 마스크는 *파라미터 12-16 - 12-19*를 사용하여 설정되며 초기 설정 마스크는 255.255.255.0입니다.

표 187: 12-17 - Subnet Mask 2 (서브넷 마스크 2)

범위		기능
*255	0–255	이더넷 통신 네트워크 서브넷 마스크의 2차 구성요소를 설정합니다.

표 188: 12-18 - Subnet Mask 3 (서브넷 마스크 3)

범위		기능
*255	0–255	이더넷 통신 네트워크 서브넷 마스크의 3차 구성요소를 설정합니다.

표 189: 12-19 - Subnet Mask 4 (서브넷 마스크 4)

범위		기능
*0	0–255	이더넷 통신 네트워크 서브넷 마스크의 4차 구성요소를 설정합니다. **참고** 네트워크 주소는 *Set-up Tools (셋업 도구)*의 Network Address (네트워크 주소) 옵션을 통해서도 설정할 수 있습니다.

표 190: 12-20 - DHCP

옵션		기능
		통신 카드가 DHCP에 의해 할당된 IP 주소를 허용할지 여부를 선택합니다.
*	Disable (사용 안함)	
	Enable (사용함)	**참고** DHCP 주소는 Modbus TCP 및 EtherNet/IP와 함께 사용할 수 있습니다. PROFINET은 DHCP 주소를 지원하지 않습니다.

표 191: 12-21 - Location ID (위치 ID)

범위		기능
*0	0–65535	소프트 스타터의 고유한 위치 ID를 설정합니다.

10.17 파라미터 그룹 20-** Advanced (고급)

표 192: 20-1 - Tracking Gain (추적 이득)

범위		기능
*50%	1–200%	적응형 제어 알고리즘의 동작을 미세 조정합니다.

표 193: 20-2 - Pedestal Detect (페데스탈 감지)

범위		기능
* 80%	0–200%	소프트 정지를 위한 적응형 제어 알고리즘의 동작을 조정합니다.

표 194: 20-3 - Bypass Contactor Delay (바이패스 콘택터 지연)

범위		기능
*150 ms	100–2000 ms	바이패스 콘택터 폐쇄/개방 시간과 일치하도록 소프트 스타터를 설정합니다. 사용한 바이패스 콘택터의 사양에 따라 설정합니다. 이 시간이 너무 짧으면 소프트 스타터가 트립합니다.

표 195: 20-4 - Model Rating (모델 등급)

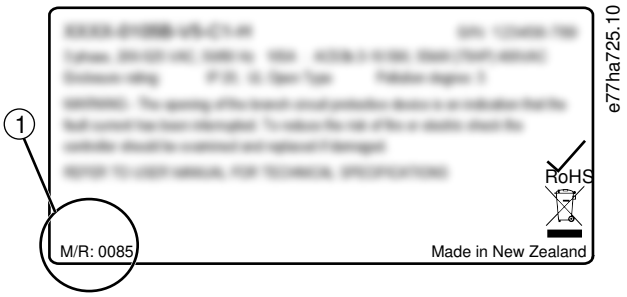
범위		기능
*모델에 따라 다름	0020~0580	장치 측면의 은색 라벨에 표시된 소프트 스타터의 내부 모델 기준 정보.  **참고** 이 파라미터는 공인 서비스 대리점에서만 조정할 수 있습니다.

표 196: 20-5 - Screen Timeout (화면 타임아웃)

옵션		기능
		LCP 동작이 감지되지 않는 경우 자동으로 메뉴를 닫는 타임아웃을 설정합니다.
*	1 minute (1분)	
	2 minutes (2분)	
	3 minutes (3분)	
	4 minutes (4분)	
	5 minutes (5분)	

표 197: 20-6 - Motor Connection (모터 연결)

옵션		기능
		소프트 스타터가 모터의 연결 형식을 자동으로 감지하는지 여부를 선택합니다.
*	Auto-detect (자동 감지)	
	In-line (인라인)	

옵션		기능
	Inside delta (내부 델타)	

10.18 파라미터 그룹 30-** Pump Input Configuration (펌프 입력 구성)

표 198: 30-1 - Pressure Sensor Type (압력 센서 유형)

옵션		기능
		스마트 카드의 압력 센서 입력과 관련이 있는 센서 유형을 선택합니다.
*	None (없음)	
	Switch (스위치)	
	Analog (아날로그)	

표 199: 30-2 - Pressure Units (압력 단위)

옵션		기능
		센서가 측정된 압력을 보고하는데 사용하는 단위를 선택합니다.
	bar	
*	kPa	
	Psi	

표 200: 30-3 - Pressure at 4 mA (4 mA 기준 압력)

범위		기능
*0	0–5000	압력 센서 입력의 4 mA (0%) 수준으로 소프트 스타터를 보정합니다.

표 201: 30-4 - Pressure at 20 mA (20 mA 기준 압력)

범위		기능
*0	0–5000	압력 센서 입력의 20 mA (100%) 수준으로 소프트 스타터를 보정합니다.

표 202: 30-5 - Flow Sensor Type (유량 센서 유형)

옵션		기능
		스마트 카드의 유량 센서 입력과 관련이 있는 센서 유형을 선택합니다.
*	None (없음)	
	Switch (스위치)	
	Analog (아날로그)	
	Pulses per minute (분당 펄스)	
	Pulses per unit (단위당 펄스)	

표 203: 30-6 - Flow Units (유량 단위)

옵션		기능
		센서가 측정된 유량을 보고하는데 사용하는 단위를 선택합니다.
*	liters/second (리터/초)	
	liters/minute (리터/분)	
	gallons/second (갤런/초)	
	gallons/minute (갤런/분)	

표 204: 30-7 - Flow at 4 mA (4 mA 기준 유량)

범위		기능
*0	0–5000	유량 센서 입력의 4 mA (0%) 수준으로 소프트 스타터를 보정합니다.

표 205: 30-8 - Flow at 20 mA (20 mA 기준 유량)

범위		기능
*0	0–5000	유량 센서 입력의 20 mA (100%) 수준으로 소프트 스타터를 보정합니다.

표 206: 30-9 - Units per Minute at Max Flow (최대 유량 시 분당 단위)

범위		기능
*0	0–5000	유량 센서의 최대 유량 용적으로 소프트 스타터를 보정합니다.

표 207: 30-10 - Pulses per Minute at Max Flow (최대 유량 시 분당 펄스)

범위		기능
*0	0–20000	유량 센서의 최대 유량 용적으로 소프트 스타터를 보정합니다.

표 208: 30-11 - Units per Pulse (펄스당 단위)

범위		기능
*0	0–1000	유량 센서가 각 펄스에 대해 측정하는 단위와 일치하도록 설정합니다.

표 209: 30-12 - Depth Sensor Type (깊이 센서 유형)

옵션		기능
		스마트 카드의 깊이 센서 입력과 관련이 있는 센서 유형을 선택합니다.
*	None (없음)	
	Switch (스위치)	
	Analog (아날로그)	

표 210: 30-13 - Depth Units (깊이 단위)

옵션		기능
		센서가 측정된 깊이를 보고하는데 사용하는 단위를 선택합니다.
*	meters (미터)	
	feet (피트)	

표 211: 30-14 - Depth at 4 mA (4 mA 기준 깊이)

범위		기능
*0	0–1000	깊이 센서 입력의 4 mA (0%) 수준으로 소프트 스타터를 보정합니다.

표 212: 30-15 - Depth at 20 mA (20 mA 기준 깊이)

범위		기능
*0	0–1000	깊이 센서 입력의 20 mA (100%) 수준으로 소프트 스타터를 보정합니다.

10.19 파라미터 그룹 31-** Flow Protection (유량 보호)

참고

이 그룹의 파라미터는 스마트 카드가 설치된 경우에 한해 활성화됩니다.

유량 보호는 스마트 카드의 단자 B33, B34 또는 C23, C24를 사용합니다.

표 213: 31-1 - High Flow Trip Level (고유량 트립 수준)

범위		기능
*10	0–5000	고유량 보호를 위한 트립 포인트를 설정합니다.

표 214: 31-2 - Low Flow Trip Level (저유량 트립 수준)

범위		기능
* 5	1–5000	저유량 보호를 위한 트립 포인트를 설정합니다.

표 215: 31-3 - Flow Start Delay (유량 기동 지연)

범위		기능
*00:00:500 ms	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	유량 보호 트립이 발생하기 전까지의 지연을 설정합니다. 지연은 기동 신호가 수신되는 시점부터 계수됩니다. 기동 지연이 경과할 때까지 유량 수준이 무시됩니다.

표 216: 31-4 - Flow Response Delay (유량 반응 지연)

범위		기능
* 00:00:500 ms	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	유량이 고유량 트립 수준 또는 저유량 트립 수준을 지나가는 시점과 소프트 스타터가 트립하는 시점 간의 지연을 설정합니다.

10.20 파라미터 그룹 32-** Pressure Protection (압력 보호)

참고

이 그룹의 파라미터는 스마트 카드가 설치된 경우에 한해 활성화됩니다.

압력 보호는 스마트 카드의 단자 B23, B24 또는 C33, C34, C44를 사용합니다.

표 217: 32-1 - High Pressure Trip Level (고압 트립 수준)

범위		기능
*10	0–5000	고압 보호를 위한 트립 포인트를 설정합니다.

표 218: 32-2 - High Pressure Start Delay (고압 기동 지연)

범위		기능
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	고압 보호 트립이 발생하기 전까지의 지연을 설정합니다. 지연은 기동 신호가 수신되는 시점부터 계수됩니다. 기동 지연이 경과할 때까지 압력이 무시됩니다.

표 219: 32-3 - High Pressure Response Delay (고압 반응 지연)

범위		기능
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	압력이 고압 트립 수준을 지나가는 시점과 소프트 스타터가 트립하는 시점 간의 지연을 설정합니다.

표 220: 32-4 - Low Pressure Trip Level (저압 트립 수준)

범위		기능
* 5	0–5000	저압 보호를 위한 트립 포인트를 설정합니다.

표 221: 32-5 - Low Pressure Start Delay (저압 기동 지연)

범위		기능
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	저압 보호 트립이 발생하기 전까지의 지연을 설정합니다. 지연은 기동 신호가 수신되는 시점부터 계수됩니다. 기동 지연이 경과할 때까지 압력이 무시됩니다.

표 222: 32-6 - Low Pressure Response Delay (저압 반응 지연)

범위		기능
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	압력이 저압 트립 수준을 지나가는 시점과 소프트 스타터가 트립하는 시점 간의 지연을 설정합니다.

10.21 파라미터 그룹 33-** Pressure Control (압력 제어)

참고

이 그룹의 파라미터는 스마트 카드가 설치된 경우에 한해 활성화됩니다.

압력 제어는 스마트 카드의 단자 B23, B24를 사용합니다. 아날로그 4–20 mA 센서를 사용합니다.

표 223: 33-1 - Pressure Control Mode (압력 제어 모드)

옵션		기능
		모터를 제어하기 위해 소프트 스타터가 압력 센서의 데이터를 사용하는 방법을 선택합니다.
*	Off (꺼짐)	소프트 스타터는 소프트 기동 제어를 위해 압력 센서를 사용하지 않습니다.
	Falling Pressure Start (하락 압력 기동)	압력이 *파라미터 33-2 Start Pressure Level (기동 압력 수준)*에서 선택한 수준 아래로 하락하면 소프트 스타터가 기동합니다.
	Rising Pressure Start (상승 압력 기동)	압력이 *파라미터 33-2 Start Pressure Level (기동 압력 수준)*에서 선택한 수준 위로 상승하면 소프트 스타터가 기동합니다.

표 224: 33-2 - Start Pressure Level (기동 압력 수준)

범위		기능
* 5	1–5000	소프트 기동을 수행하기 위해 소프트 스타터를 트리거하는 압력 수준을 설정합니다.

표 225: 33-3 - Start Response Delay (기동 반응 지연)

범위		기능
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	압력이 압력 제어 기동 수준을 지나가는 시점과 소프트 스타터가 소프트 기동을 수행하는 시점 간의 지연을 설정합니다.

표 226: 33-4 - Stop Pressure Level (정지 압력 수준)

범위		기능
* 10	0–5000	모터 정지를 위해 소프트 스타터를 트리거하는 압력 수준을 설정합니다.

표 227: 33-5 - Stop Response Delay (정지 반응 지연)

범위		기능
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	압력이 압력 제어 정지 수준을 지나가는 시점과 소프트 스타터가 모터를 정지하는 시점 간의 지연을 설정합니다.

10.22 파라미터 그룹 34-** Depth Protection (깊이 보호)

참고

이 그룹의 파라미터는 스마트 카드가 설치된 경우에 한해 활성화됩니다.

깊이 보호는 스마트 카드의 단자 B13, B14 또는 C13, C14를 사용합니다.

표 228: 34-1 - Depth Trip Level (깊이 트립 수준)

범위		기능
* 5	0–1000	깊이 보호를 위한 트립 포인트를 설정합니다.

표 229: 34-2 - Depth Reset Level (깊이 리셋 수준)

범위		기능
* 10	0–1000	소프트 스타터가 깊이 트립의 리셋을 허용하는 수준을 설정합니다.

표 230: 34-3 - Depth Start Delay (깊이 기동 지연)

범위		기능
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	깊이 보호 트립이 발생하기 전까지의 지연을 설정합니다. 지연은 기동 신호가 수신되는 시점부터 계수됩니다. 기동 지연이 경과할 때까지 깊이 입력이 무시됩니다.

표 231: 34-4 - Depth Response Delay (깊이 반응 지연)

범위		기능
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	깊이가 깊이 보호 트립 수준을 지나가는 시점과 소프트 스타터가 트립하는 시점 간의 지연을 설정합니다.

10.23 파라미터 그룹 35-** Thermal Protection (써멀 보호)

참고

이 그룹의 파라미터는 스마트 카드가 설치된 경우에 한해 활성화됩니다.

표 232: 35-1 - Temperature Sensor Type (온도 센서 유형)

옵션		기능
		스마트 카드의 온도 센서 입력과 관련이 있는 센서 유형을 선택합니다.
*	None (없음)	
	PT100	

표 233: 35-2 - Temperature Trip Level (온도 트립 수준)

범위		기능
* 40 °	0–240 °	온도 보호를 위한 트립 포인트를 설정합니다. *파라미터 10-2 Temperature Scale (온도 범위)*을 사용하여 온도 범위를 구성합니다.

10.24 파라미터 그룹 36-** Pump Trip Action (펌프 트립 동작)

표 234: 36-1 - Pressure Sensor (압력 센서)

	옵션	기능
		압력 센서의 결함을 감지한 경우 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 및 트립 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 235: 36-2 - Flow Sensor (유량 센서)

	옵션	기능
		유량 센서의 결함을 감지한 경우 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 236: 36-3 - Depth Sensor (깊이 센서)

	옵션	기능
		깊이 센서의 결함을 감지한 경우 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	

	옵션	기능
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 237: 36-4 - High Pressure (고압)

	옵션	기능
		압력이 고압 트립 수준(*파라미터 32-1 High Pressure Trip Level (고압 트립 수준)*)을 초과하거나 고압 센서 스위치가 닫히는 경우, 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 238: 36-5 - Low Pressure (저압)

	옵션	기능
		압력이 저압 트립 수준(*파라미터 32-4 Low Pressure Trip Level (저압 트립 수준)*) 미만으로 줄어들거나 저압 센서 스위치가 닫히는 경우, 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 239: 36-6 - High Flow (고유량)

	옵션	기능
		유량이 고유량 트립 수준(*파라미터 31-1 High Flow Trip Level (고유량 트립 수준)*)을 초과하는 경우, 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	

	옵션	기능
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 240: 36-7 - Low Flow (저유량)

	옵션	기능
		유량이 저유량 트립 수준(*파라미터 31-2 Low Flow Trip Level (저유량 트립 수준)*) 미만으로 줄어드는 경우, 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 241: 36-8 - Flow Switch (유량 스위치)

	옵션	기능
		깊이 스위치 센서가 닫히는 경우, 소프트 스타터의 반응을 선택합니다(스위치 유형 센서만 해당).
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 242: 36-9 - Well Depth (우물 깊이)

	옵션	기능
		깊이가 깊이 트립 수준(*파라미터 34-1 Depth Trip Level (깊이 트립 수준)*) 미만으로 줄어들거나 깊이 스위치 센서가 닫히는 경우, 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

표 243: 36-10 - RTD/PT100 B

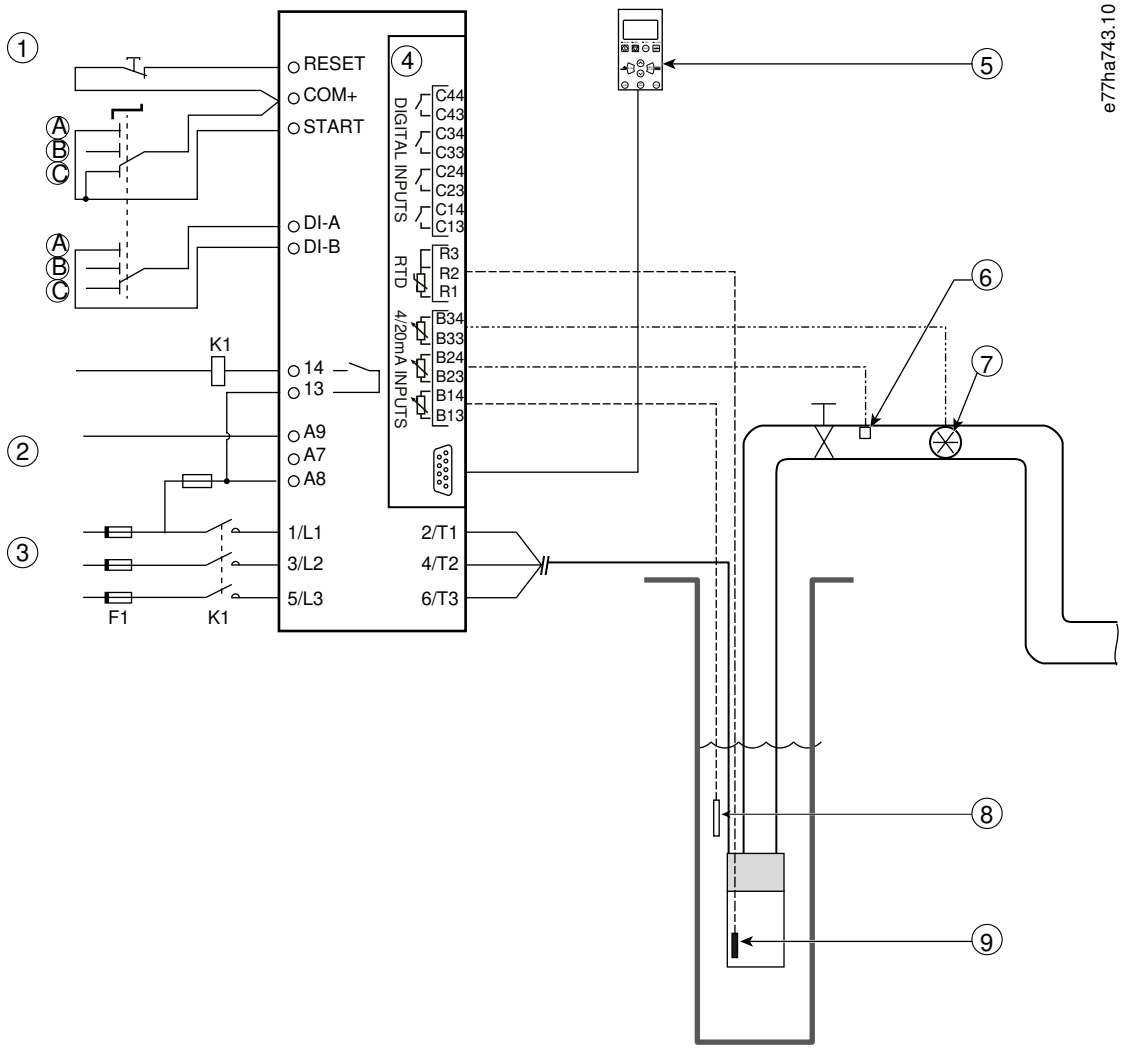
	옵션	기능
		보호 이벤트에 대한 소프트 스타터의 반응을 선택합니다.
*	Soft Trip and Log (소프트 트립 및 기록)	
	Soft Trip and Reset (소프트 트립 및 리셋)	
	Trip Starter (트립 스타터)	
	Trip and Reset (트립 및 리셋)	
	Warn and Log (경고 및 기록)	
	Log Only (기록만)	

11 적용 예

11.1 스마트 카드 - 펌프 제어 및 보호

VLT® Soft Starter MCD 600 스마트 카드는 외부 센서가 펌프 및 모터에 추가 보호를 제공하는 펌프 어플리케이션과 같이 확장형 외부 입력이 있는 어플리케이션에 매우 적합합니다.

이 예에서, MCD 600는 예약된 기동/정지 운전을 통해 보어 펌프를 제어합니다. 제어 패널에는 자동 구동, 정지 또는 수동 구동을 허용하는 3방향 셀렉터가 장착되어 있습니다. 3개의 4–20 mA 변환기는 수심, 배관 압력 및 유량을 감시하는데 사용됩니다.



1	디지털 입력
2	제어 전압
3	3상 공급
4	스마트 카드
5	원격 LCP(선택사항)

6	압력 센서
7	유량 센서
8	깊이 센서
9	온도 센서
A	수동 기동
B	수동 정지
C	자동 운전(예약 기동/정지)
K1	주 콘택터
RESET, COM+	리셋 입력
START, COM+	기동/정지 입력
DI-A, COM+	프로그래밍 가능한 입력 A(설정 = Command Override: Digital (명령 무시: 디지털))
13, 14	주 콘택터 출력
R1, R2, R3	모터 온도 보호
B33, B34	유량 보호
B23, B24	압력 보호
B13, B14	깊이 보호

그림 37: 적용 예, 펌프 제어 및 보호

파라미터 설정:

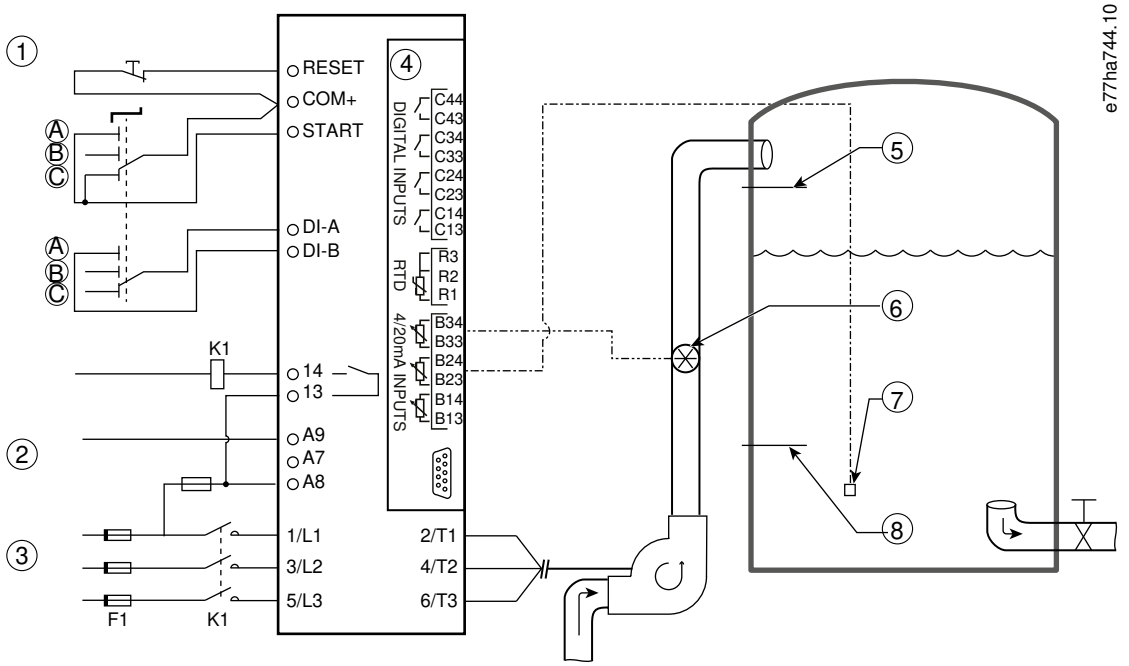
- *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*: *Smart Card + Clock (스마트 카드 + 클럭)*을 선택합니다.
- *파라미터 4-1 - 4-24 Auto-Start/Stop (자동 기동/정지)*: 필요에 따라 설정합니다.
- *파라미터 7-1 Input A Function (입력 A 기능)*: *Command Override: Digital (명령 무시: 디지털)*을 선택합니다.
- *파라미터 30-1 - 30-15 Pump Input Configuration (펌프 입력 구성)*: 필요에 따라 설정합니다.
- *파라미터 31-1 - 31-4 Flow Protection (유량 보호)*: 필요에 따라 설정합니다.
- *파라미터 32-1 - 32-6 Pressure Protection (압력 보호)*: 필요에 따라 설정합니다.
- *파라미터 34-1 - 34-4 Depth Protection (깊이 보호)*: 필요에 따라 설정합니다.
- *파라미터 35-1 - 35-2 Thermal Protection (써멀 보호)*: 필요에 따라 설정합니다.

11.2 스마트 카드 - 수위 제어형 펌프 활성화

VLT® Soft Starter MCD 600 스마트 카드는 외부 입력의 정보를 기초로 하여 소프트 스타터의 기동/정지 활성화를 제어하는데 사용할 수 있습니다.

이 예에서 MCD 600는 펌프를 제어하고 최대 및 최소 수위로 탱크를 채웁니다. 압력 센서는 탱크 내 수위를 감시하는데 사용됩니다. 수위가 최소 수위로 낮아지면 소프트 스타터는 펌프를 트리거하여 탱크를 채우고 최대 수위에 도달하면 펌프를 차단합니다.

3방향 셀렉터 스위치를 사용하면 센서 기반 제어를 무시하고 수동으로 모터를 기동 및 정지할 수 있습니다.



1	디지털 입력
2	제어 전압
3	3상 공급
4	스마트 카드
5	최대 수위
6	유량 센서
7	압력 센서
8	최소 수위
K1	주 콘택터
RESET, COM+	리셋 입력
START, COM+	기동/정지 입력
DI-A, COM+	프로그래밍 가능한 입력 A(설정 = Command Override: Digital (명령 무시: 디지털))
13, 14	주 콘택터 출력
B33, B34	유량 보호
B23, B24	압력 또는 깊이 기반 제어

그림 38: 적용 예, 수위 제어형 펌프 활성화

파라미터 설정:

- *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*: *Smart Card (스마트 카드)*를 선택합니다.
- *파라미터 7-1 Input A Function (입력A 기능)*: *Command Override: Digital (명령 무시: 디지털)*을 선택합니다.
- *파라미터 30-1 - 30-15 Pump Input Configuration (펌프 입력 구성)*: 필요에 따라 설정합니다.
- *파라미터 31-1 - 31-4 Flow Protection (유량 보호)*: 필요에 따라 설정합니다.
- *파라미터 33-1 - 33-5 Pressure Control (압력 제어)*: 필요에 따라 설정합니다.

12 고장수리

12.1 보호 반응

보호 조건이 감지되면 소프트 스타터는 이러한 조건을 이벤트 기록에 기록하고 트립하거나 경고를 발령할 수 있습니다. 소프트 스타터의 반응은 *파라미터 그룹 6-** Protection Action (보호 동작)*의 설정에 따라 다릅니다.

일부 보호 반응은 사용자가 조정할 수 없습니다. 이러한 트립은 주로 외부 이벤트(결상 등) 또는 소프트 스타터 내부 결함에 의해 발생합니다. 이러한 트립은 관련 파라미터가 없으며 *Warn or Log (경고 또는 기록)*으로 설정할 수 없습니다.

소프트 스타터가 트립하는 경우, 트립을 트리거한 조건을 파악하고 해소한 다음 재기동하기 전에 소프트 스타터를 리셋합니다. 소프트 스타터를 리셋하려면 LCP의 [Reset]을 누르거나 리셋 원격 입력을 활성화합니다.

소프트 스타터가 경고를 발령한 경우, 경고 원인이 해결되고 나면 자동으로 리셋됩니다.

12.2 트립 메시지

12.2.1 2-Phase-damaged SCR (2상-손상 SCR)

원인

기동 전 점검 중 *Lx-Tx shorted (Lx-Tx 단락)*에 따라 소프트 스타터가 트립하고 PowerThrough가 활성화된 경우 이 메시지가 나타납니다. 이는 이제 소프트 스타터가 PowerThrough 모드에서 운전함을 의미합니다(2상 제어만 해당).

고장수리

- 단락 SCR이나 바이패스 콘택터 내 단락이 있는지 확인합니다.
- *파라미터 6-19 Shorted SCR Action (단락 SCR 동작)* 또한 확인합니다.

12.2.2 Battery/Clock (배터리/클럭)

원인

실시간 클럭에서 검증 오류가 발생했거나 백업 배터리 전압이 낮습니다. 배터리 전압이 낮고 전원이 꺼지면 날짜/시간 설정이 손실됩니다.

고장수리

- 날짜와 시간을 다시 프로그래밍합니다.
- 이 배터리는 탈부착할 수 있는 배터리가 아닙니다. 배터리를 교체하려면 주 제어 PCB를 교체해야 합니다.
- *파라미터 6-20 Battery Clock (배터리 클럭)* 또한 확인합니다.

12.2.3 바이패스 과부하

원인

이 트립은 조정할 수 없습니다. 바이패스 과부하 보호 기능은 구동하는 동안 과도한 운전 과부하로부터 소프트 스타터를 보호합니다. 콘택터 정격의 600% 수준에서 과전류를 감지하면 소프트 스타터가 트립합니다. 관련 파라미터: 없음.

12.2.4 전류 불균형

원인

- 주전원 유입 전압의 불균형.
- 모터 권선에 문제가 있는 경우.
- 모터의 경부하.
- 구동 모드 동안 주전원 단자 L1, L2 또는 L3의 결상.
- 개회로 실패한 SCR. 실패한 SCR는 SCR을 교체하고 소프트 스타터 성능을 점검해야만 정밀하게 진단할 수 있습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 5-1 Current Imbalance (전류 불균형).*
  - *파라미터 5-2 Current Imbalance Delay (전류 불균형 지연).*
  - *파라미터 6-3 Current Imbalance (전류 불균형).*

12.2.5 전류 읽기 오류 Lx

원인

X가 1, 2 또는 3인 경우. 내부 결함(PCB 결함). SCR가 꺼져 있으면 전류 변압기 회로의 출력이 0에 충분히 가깝지 않습니다.

고장수리

- 현지 Danfoss 공급업체에 문의하여 조언을 구하십시오.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.6 깊이 센서

원인

스마트 카드가 깊이 센서로 결함을 감지했습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 30-12 Depth Sensor Type (깊이 센서 유형).*
  - *파라미터 36-3 Depth Sensor (깊이 센서).*

12.2.7 EEPROM 실패

원인

LCP에 전원이 인가될 때 EEPROM에서 RAM으로 데이터를 불러오는 도중 오류가 발생했습니다.

고장수리

- 문제가 지속되면 현지 대리점에 문의하십시오.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.8 과다한 기동 시간

원인

- *파라미터 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)*가 모터에 적합하지 않습니다.
- *파라미터 2-4 Current Limit (전류 한계)*가 너무 낮게 설정되었습니다.
- *파라미터 2-2 Start Ramp Time (가감속 시작 시간)*이 *파라미터 5-15 Excess Start Time (과다한 기동 시간)*의 설정값보다 크게 설정되었습니다.
- *파라미터 2-2 Start Ramp Time (가감속 시작 시간)*이 적응형 제어를 사용할 때의 높은 관성 부하에 비해 너무 짧게 설정되었습니다.

고장수리

- *파라미터 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류).*
- *파라미터 2-2 Start Ramp Time (가감속 시작 시간).*
- *파라미터 2-4 Current Limit (전류 한계).*
- *파라미터 3-4 Start Ramp Time-2 (가감속 시작 시간-2).*
- *파라미터 3-6 Current Limit-2 (전류 한계-2).*

12.2.9 화이어링 실패 Px

원인

X가 1상, 2상 또는 3상인 경우. SCR이 예상대로 화이어링하지 않았습니다.

고장수리

- SCR 결함 및 내부 결선 결함이 있는지 확인합니다.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.10 FLC 너무 높음

원인

내부 델타 구성을 사용하여 소프트 스타터가 모터에 연결된 경우, 소프트 스타터는 연결을 올바르게 감지하지 못할 수 있습니다.

고장수리

- *파라미터 20-6 Motor Connection (모터 연결)*을 모터에 사용한 연결(인라인 또는 내부 델타)로 설정합니다. 실패가 지속되면 현지 공급업체에 문의하여 조언을 구하십시오.
- *파라미터 20-6 Motor Connection (모터 연결)* 또한 참조하십시오.

12.2.11 유량 센서

원인

스마트 카드가 유량 센서로 결함을 감지했습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 30-5 Flow Sensor Type (유량 센서 유형)*.
  - *파라미터 36-2 Flow Sensor (유량 센서)*.

12.2.12 유량 스위치

원인

유량 스위치 센서(스마트 카드 단자 C23, C24)가 닫혔습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 30-5 Flow Sensor Type (유량 센서 유형)*.
  - *파라미터 36-8 Flow Switch (유량 스위치)*.

12.2.13 주파수

원인

이 트립은 조정할 수 없습니다. 주전원 주파수가 지정된 범위를 벗어났습니다. 주전원 공급, 특히 드라이브 및 스위치 모드 전원 공급(SMPS)에 영향을 미칠 수 있는 영역에 다른 장비가 있는지 확인합니다. 소프트 스타터가 발전기-세트 공급에 연결된 경우, 발전기가 너무 작거나 발전기에 속도 제어 문제가 있을 수 있습니다.

고장수리

- *파라미터 6-15 Frequency (주파수)*를 확인합니다.

12.2.14 Heat Sink Overtemperature (방열판 과열)

고장수리

- 바이패스 콘택터가 작동하고 있는지 확인합니다.
- 냉각 팬이 작동하고 있는지 확인합니다(MCD6-0064B~MCD6-0579B).
- 외함에 장착되어 있는 경우, 환기가 적절한지 확인합니다.
- VLT® Soft Starter MCD 600를 세워서 장착합니다.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.
- 내부 바이패스 콘택터가 작동하고 있는지 확인합니다. Run Simulation (시뮬레이션 실행)을 사용하여 소프트 스타터를 운전하고 각각의 제어 위상에서 저항을 측정합니다. 저항은 바이패스 콘택터가 열려 있으면 >0.2 MΩ, 바이패스 콘택터가 닫혀 있으면 <0.2 Ω이어야 합니다.
- 소프트 스타터가 구동 중일 때 1/L1-2/T1, 3/L2-4/T2, 5/L3-6/T3에서 전압을 측정합니다. 바이패스 콘택터가 닫혀 있으면 전압이 ≤0.5 V AC여야 합니다. 바이패스 콘택터가 닫혀 있지 않으면 전압이 약 2 V AC여야 합니다.
- 냉각 팬이 작동하고 있는지 확인합니다(모델 MCD6-0042B~MCD6-0579B)

12.2.15 고유량

원인

스마트 카드에 연결된 유량 센서가 고유량 보호를 활성화했습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 30-5 Flow Sensor Type (유량 센서 유형).*
  - *파라미터 30-7 Flow at 4 mA (4 mA 기준 유량).*
  - *파라미터 30-8 Flow at 20 mA (20 mA 기준 유량).*
  - *파라미터 31-1 High Flow Trip Level (고유량 트립 수준).*
  - *파라미터 31-3 Flow Start Delay (유량 기동 지연).*
  - *파라미터 31-4 Flow Response Delay (유량 반응 지연).*
  - *파라미터 36-6 High Flow (고유량).*

12.2.16 High Pressure (고압)

원인

스마트 카드에 연결된 압력 센서가 고압 보호를 활성화했습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 30-1 Pressure Sensor Type (압력 센서 유형).*
  - *파라미터 30-3 Pressure at 4 mA (4 mA 기준 압력).*
  - *파라미터 30-4 Pressure at 20 mA (20 mA 기준 압력).*
  - *파라미터 32-1 High Pressure Trip Level (고압 트립 수준).*
  - *파라미터 32-2 High Pressure Start Delay (고압 기동 지연).*
  - *파라미터 32-3 High Pressure Response Delay (고압 반응 지연).*
  - *파라미터 36-4 High Pressure (고압).*

12.2.17 입력 A 트립/입력 B 트립

원인

프로그래밍 가능한 입력이 트립 기능으로 설정되어 있고 활성화되었습니다.

고장수리

- 트리거 조건을 해결합니다.
- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 7-1 Input A Function (입력 A 기능)*.
  - *파라미터 7-2 Input A Trip (입력 A 트립)*.
  - *파라미터 7-3 Input A Trip Delay (입력 A 트립 지연)*.
  - *파라미터 7-4 Input A Initial Delay (입력 A 초기 지연)*.
  - *파라미터 7-5 Input B Function (입력 B 기능)*.
  - *파라미터 7-6 Input B Trip (입력 B 트립)*.
  - *파라미터 7-7 Input B Trip Delay (입력 B 트립 지연)*.
  - *파라미터 7-8 Input B Initial Delay (입력 B 초기 지연)*.

12.2.18 순간 과전류

원인

이 트립은 조정할 수 없습니다. 3상 전체의 전류가 *파라미터 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)* 설정값의 7.2배를 초과했습니다. 회전자 구속 조건 또는 모터나 케이블의 전기적 결함이 원인일 수 있습니다.

고장수리

- 부하 정체가 있는지 확인합니다.
- 모터 및 케이블에 결함이 있는지 확인합니다.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.19 내부 결함 X

원인

X가 숫자인 경우. 이 트립은 조정할 수 없습니다. 내부 결함으로 소프트 스타터가 트립했습니다.

고장수리

- Danfoss에 결함 코드 (X)를 문의하십시오.

12.2.20 내부 결함 88

원인

소프트 스타터 펌웨어가 하드웨어와 일치하지 않습니다.

12.2.21 LCP 연결 해제

원인

*파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*가 *Remote Keypad (원격 키패드)*로 설정되어 있지만 소프트 스타터가 원격 LCP를 감지할 수 없습니다.

고장수리

- 원격 LCP가 설치되어 있는 경우, 케이블이 소프트 스타터에 제대로 연결되어 있는지 확인합니다.
- 원격 LCP가 설치되어 있지 않은 경우, *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*의 설정을 변경합니다.

12.2.22 L1/L2/L3 결상

원인

이 트립은 조정할 수 없습니다. 표시된 바와 같이 기동 전 점검 도중에 소프트 스타터가 결상을 감지했습니다. 구동 상태에서 해당 위상의 전류가 1초 이상 동안 프로그래밍된 모터 FLC의 10% 미만으로 하락했음을 소프트 스타터가 감지했습니다. 이러한 전류 하락은 유입 위상 또는 모터 연결이 손실되었음을 의미합니다.

고장수리

- 소프트 스타터 및 모터의 경우, 다음을 확인합니다.
  - 공급 연결.
  - 입력 연결.
  - 출력 연결.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.23 L1-T1/L2-T2/L3-T3 단락

원인

표시된 바와 같이 기동 전 점검 도중에 소프트 스타터가 단락 회로 SCR 또는 바이패스 콘택터 내 단락회로를 감지했습니다.

고장수리

- 소프트 스타터를 수리할 때까지 운전이 가능하도록 PowerThrough의 사용을 고려해야 합니다.
- *파라미터 6-19 Shorted SCR Action (단락 SCR 동작)* 또한 확인합니다.

12.2.24 낮은 제어 전압

원인

소프트 스타터가 내부 제어 전압의 하락을 감지했습니다. 이 보호 기능은 준비 상태에서 활성화되지 않습니다.

고장수리

- 외부 제어 공급(단자 A7, A8, A9)을 확인하고 소프트 스타터를 리셋합니다.
- 외부 제어 공급이 안정적인 경우:
  - 주전원 제어 PCB의 24 V 공급에 결함이 있는지 확인합니다. 또는
  - 바이패스 드라이버 PCB에 결함이 있는지 확인합니다. 현지 공급업체에 문의하여 조언을 구하십시오.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.25 저유량

원인

스마트 카드에 연결된 유량 센서가 저유량 보호를 활성화했습니다. 관련 파라미터:

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 30-5 Flow Sensor Type (유량 센서 유형).*
  - *파라미터 30-7 Flow at 4 mA (4 mA 기준 유량).*
  - *파라미터 30-8 Flow at 20 mA (20 mA 기준 유량).*
  - *파라미터 31-2 Low Flow Trip Level (저유량 트립 수준).*
  - *파라미터 31-3 Flow Start Delay (유량 기동 지연).*
  - *파라미터 31-4 Flow Response Delay (유량 반응 지연).*
  - *파라미터 36-7 Low Flow (저유량).*

12.2.26 저압

원인

스마트 카드에 연결된 압력 센서가 저압 보호를 활성화했습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 30-1 Pressure Sensor Type (압력 센서 유형).*
  - *파라미터 30-3 Pressure at 4 mA (4 mA 기준 압력).*
  - *파라미터 30-4 Pressure at 20 mA (20 mA 기준 압력).*
  - *파라미터 32-4 Low Pressure Trip Level (저압 트립 수준).*
  - *파라미터 32-5 Low Pressure Start Delay (저압 기동 지연).*
  - *파라미터 32-6 Low Pressure Response Delay (저압 반응 지연).*
  - *파라미터 36-5 Low Pressure (저압).*

12.2.27 저수위

원인

스마트 카드에 연결된 깊이 센서가 깊이 보호를 활성화했습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 30-12 Depth Sensor Type (깊이 센서 유형).*
  - *파라미터 30-14 Depth at 4 mA (4 mA 기준 깊이).*
  - *파라미터 30-15 Depth at 20 mA (20 mA 기준 깊이).*
  - *파라미터 34-1 Depth Trip Level (깊이 트립 수준).*
  - *파라미터 34-2 Depth Reset Level (깊이 리셋 수준).*
  - *파라미터 34-3 Depth Start Relay (깊이 기동 릴레이).*
  - *파라미터 36-9 Well Depth (우물 깊이).*

12.2.28 모터 연결 T1/T2/T3

원인

이 트립은 조정할 수 없습니다. 모터가 소프트 스타터에 올바르게 연결되어 있지 않습니다.

고장수리

- 소프트 스타터의 개별 모터 연결에 전원 회로 연속성 문제가 없는지 확인합니다.
- 모터 단자 박스의 연결을 점검합니다.
- 소프트 스타터가 접지된 델타 주전원 공급에 연결된 경우, 모터 연결 구성과 일치하도록 *파라미터 20-6 Motor Connection (모터 연결)*을 조정합니다.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.29 모터 과부하

원인

모터가 최대 써멀 용량에 도달했습니다. 다음과 같은 경우에 과부하가 야기될 수 있습니다.

- 소프트 스타터 보호 설정이 모터 써멀 용량과 일치하지 않습니다.
- 시간당 과도한 기동 또는 기동 기간.
- 과다한 전류.
- 모터 권선의 손상.

고장수리

- 과부하 원인을 해결하고 모터를 식힙니다.
- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)*.
  - *파라미터 1-4 Locked Rotor Time (회전자 구속 시간)*.
  - *파라미터 1-5 Locked Rotor Current (회전자 구속 전류)*.
  - *파라미터 1-6 Motor Service Factor (모터 과부하율)*.
  - *파라미터 5-15 Excess Start Time (과다한 기동 시간)*.
  - *파라미터 6-10 Excess Start Time (과다한 기동 시간)*.

참고

*파라미터 1-4 - 1-6*은 모터 과부하 보호를 위한 트립 전류를 결정합니다. *파라미터 1-4 - 1-6*의 초기 설정은 모터 써멀 보호 클래스 10, FLA의 트립 전류 105% 또는 그와 동등한 수준을 제공합니다.

12.2.30 모터 써미스터

원인

모터 써미스터 입력이 활성화되었으며:

- 써미스터 입력의 저항이 1초 이상 동안 3.6 kΩ을 초과했습니다.
- 모터 권선이 과열되었습니다. 과열 원인을 파악하고 재기동하기 전에 모터를 식힙니다.
- 모터 써미스터 입력이 개방되었습니다.

참고

써미스터가 소프트 스타터에 연결된 적이 있지만 더 이상 필요 없는 경우, 써미스터 리셋 기능을 사용하여 써미스터를 비활성화합니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 6-17 Motor Overtemperature (모터 과열).*
- 써미스터 리셋 기능을 사용하여 써미스터 회로를 비활성화합니다.
- 단자 TER-05, TER-06에 걸쳐 단락 회로가 있는지 확인합니다.

12.2.31 Network Communication (네트워크 통신)

원인

네트워크 마스터가 소프트 스타터에 트립 명령을 전송했거나 네트워크 통신 문제일 수 있습니다. 네트워크에 통신 비활성 원인이 있는지 확인합니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 6-13 Network Communications (네트워크 통신).*

12.2.32 준비 안됨

원인

- 리셋 입력이 활성화된 경우일 수 있습니다. 리셋 입력이 활성화된 경우, 소프트 스타터는 운전하지 않습니다.
- 소프트 스타터가 재기동 지연이 경과할 때까지 기다리는 경우일 수 있습니다. 재기동 지연 길이는 *파라미터 5-16 Restart Delay (재기동 지연)*로 제어합니다.

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 5-16 Restart Delay (재기동 지연).*
  - *파라미터 7-9 Reset/Enable Logic (리셋/논리 사용 함).*

12.2.33 과전류

원인

과전류가 *파라미터 5-6 Overcurrent Delay (과전류 지연)*에서 설정한 시간보다 오랫동안 *파라미터 5-5 Overcurrent (과전류)*에서 설정한 수준을 초과했습니다. 일시적인 과부하 조건이 원인일 수 있습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 5-5 Overcurrent (과전류).*
  - *파라미터 5-6 Overcurrent Delay (과전류 지연).*
  - *파라미터 6-5 Overcurrent (과전류).*

12.2.34 과전력

원인

모터에 급격한 전력 상승이 발생했습니다. 일시적인 과부하 조건이 원인일 수 있으며 이러한 조건으로 인해 조정 가능한 지연 시간이 초과되었습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 5-13 Overpower (과전력)*.
  - *파라미터 5-14 Overpower Delay (과전력 지연)*.
  - *파라미터 6-9 Overpower (과전력)*.

12.2.35 과전압

원인

주전원에 전압 서지가 있었습니다. 큰 변압기 부하를 낮추는 변압기 탭 조절기의 문제가 원인일 수 있습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 5-9 Overvoltage (과전압)*.
  - *파라미터 5-10 Overvoltage Delay (과전압 지연)*.
  - *파라미터 6-7 Overvoltage (과전압)*.

12.2.36 파라미터 범위 이탈

원인

이 트립은 조정할 수 없습니다.

- 파라미터 값이 유효한 범위를 벗어났습니다. LCP는 첫 번째로 유효하지 않은 파라미터를 나타냅니다.
- LCP에 전원이 인가될 때 EEPROM에서 RAM으로 데이터를 불러오는 도중 오류가 발생했습니다.
- LCP의 파라미터 세트 또는 값이 소프트 스타터의 파라미터와 일치하지 않습니다.
- *Load User Set (사용자 세트 불러오기)*를 선택했지만 저장된 파일이 없습니다.

고장수리

- 결함을 리셋합니다. 소프트 스타터는 초기 설정을 불러옵니다.
- 문제가 지속되면 현지 대리점에 문의하십시오.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.37 위상 시퀀스

원인

소프트 스타터 주전원 단자(L1, L2, L3)의 위상 시퀀스가 유효하지 않습니다.

고장수리

- L1, L2 및 L3의 위상 시퀀스를 확인하고 *파라미터 5-18 Phase Sequence (위상 시퀀스)*의 설정이 설비에 적합한지 확인합니다.
- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 5-18 Phase Sequence (위상 시퀀스).*
  - *파라미터 6-16 Phase Sequence (위상 시퀀스).*

12.2.38 전력 손실

원인

이 트립은 조정할 수 없습니다. 소프트 스타터가 위상 하나 이상의 주전원 공급을 받지 않고 있습니다.

고장수리

- 기동 명령이 주어질 때 주 콘택터가 닫히는지 또한 소프트 정지가 끝날 때까지 닫힌 상태를 유지하는지 확인합니다.
- 퓨즈를 확인합니다. 소형 모터로 소프트 스타터를 시험하는 경우, 각각의 위상에 프로그래밍된 FLC 설정 중 최소 10%을 부여해야 합니다.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.39 압력 센서

원인

스마트 카드가 압력 센서로 결함을 감지했습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 30-1 Pressure Sensor Type (압력 센서 유형).*
  - *파라미터 36-1 Pressure Sensor (압력 센서).*

12.2.40 정격 용량

원인

소프트 스타터가 안전 용량을 초과하여 운전 중입니다.

고장수리

- 소프트 스타터를 식힙니다.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.41 RTD 회로

원인

스마트 카드가 RTD 센서로 결함을 감지했거나 RTD가 온도 보호를 활성화했습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 35-2 Temperature Trip Level (온도 트립 수준).*
  - *파라미터 36-10 RTD/PT100 B.*

12.2.42 SCR Itsm

원인

SCR 전류 서지 정격이 초과되었습니다. 관련 파라미터: 없음.

12.2.43 SCR 과열

원인

써멀 모델에 의해 계산된 SCR의 온도가 추가적인 운전을 허용하기에 너무 높습니다.

고장수리

- 소프트 스타터가 식을 때까지 기다립니다.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.44 스타터 통신

원인

소프트 스타터와 통신 모듈 옵션 간 연결에 문제가 있습니다.

고장수리

- 카드를 분리하고 다시 설치합니다. 문제가 지속되면 현지 대리점에 문의하십시오.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.45 시간당 기동 횟수

원인

소프트 스타터가 마지막 60분 내에 최대 횟수의 기동을 이미 시도했습니다.

고장수리

- 또 다른 기동을 시도하기 전에 기다립니다.
- 대기 기간 종료 시점을 결정하려면 기록을 검토합니다.
- *파라미터 5-17 Starts per Hour (시간당 기동 횟수)* 또한 참조하십시오.

12.2.46 써미스터 회로

원인

써미스터 입력이 활성화되었으며:

- 입력에서의 저항이 20 Ω 미만으로 낮아졌거나(모터 써미스터의 저온 저항이 이 값을 초과했음) 또는
- 단락이 발생했습니다.

관련 파라미터: 없음.

고장수리

- 이 조건을 확인 및 해결합니다.
- 이 트립 메시지와 관련된 파라미터는 없습니다.

12.2.47 시간 - 과전류

원인

소프트 스타터가 내부적으로 바이패스되었으며 구동 중에 고전류가 전달되었습니다. (10 A 보호 곡선 트립에 도달했거나 모터 전류가 모터 FLC 설정의 600%까지 상승했습니다.) 관련 파라미터: 없음.

12.2.48 부족 전류

원인

모터의 전류가 급격히 하락했으며 그 원인은 부하 손실이었습니다. 파손된 구성품(축, 벨트 또는 커플링)이나 드라이 런 상태의 펌프가 원인일 수 있습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 5-3 Undercurrent (부족 전류).*
  - *파라미터 5-4 Undercurrent Delay (부족 전류 지연).*
  - *파라미터 6-4 Undercurrent (부족 전류).*

12.2.49 부족 전력

원인

모터의 전력이 급격히 하락했으며 그 원인은 부하 손실이었습니다. 파손된 구성품(축, 벨트 또는 커플링)이나 드라이 런 상태의 펌프가 원인일 수 있습니다.

고장수리

- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 5-11 Underpower (부족 전력).*
  - *파라미터 5-12 Underpower delay (부족 전력 지연).*
  - *파라미터 6-8 Underpower (부족 전력).*

12.2.50 부족 전압

원인

주전원 전압이 선택한 수준 미만으로 하락했습니다. 전원 공급 용량이 부족하거나 시스템에 큰 부하가 추가되었기 때문일 수 있습니다.

12.2.51 지원하지 않는 옵션

원인

선택한 기능을 사용할 수 없습니다(예를 들어, 조그는 내부 델타 구성에서 지원되지 않습니다). 관련 파라미터: 없음.

12.2.52 VZC 실패 Px

원인

X가 1, 2 또는 3인 경우. 내부 결함(PCB 결함). 현지 Danfoss 공급업체에 문의하여 조언을 구하십시오. 관련 파라미터: 없음.

12.2.53 제로 속도 감지

원인

소프트 정지의 예상 기간 내에 제로 속도 감지 입력이 닫히지 않았습니다.

고장수리

- 제로 속도 센서가 올바르게 작동하는지 확인합니다.
- *파라미터 2-17 Brake Current Limit (제동 전류 한계)* 및 *파라미터 5-15 Excess Start Time (과다한 기동 시간)*이 해당 어플리케이션에 적절한지 확인합니다.
- 다음 매개변수를 확인합니다.
  - *파라미터 2-17 Brake Current Limit (제동 전류 한계)*.
  - *파라미터 3-19 Brake Current Limit-2 (제동 전류 한계-2)*.
  - *파라미터 5-15 Excess Start Time (과다한 기동 시간)*.

12.3 일반 결함

소프트 스타터가 예상대로 운전하지는 않지만 트립하거나 경고를 발령하지 않는 상황의 경우, table 244를 참조하십시오.

표 244: 일반 결함

증상	가능성 있는 원인/제안 솔루션
소프트 스타터가 준비되지 않았습니다.	리셋 입력이 활성화된 경우일 수 있습니다. 리셋 입력이 활성화된 경우, 소프트 스타터는 운전하지 않습니다.
표시창의 *Simul (시뮬레이션)*	소프트 스타터가 시뮬레이션 소프트웨어를 구동 중입니다. 이 소프트웨어는 시연 목적으로만 사용되며 모터를 제어하는 용도로는 적합하지 않습니다. 현지 공급업체에 문의하여 조언을 구하십시오.

증상	가능성 있는 원인/제안 솔루션
소프트 스타터가 [Start] 및 [Reset] 키에 반응하지 않습니다.	소프트 스타터는 *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*가 *Remote Keypad (원격 키패드)*로 설정된 경우 LCP의 명령만 수용합니다. 소프트 스타터의 현장 LED가 켜져 있는지 확인합니다.
소프트 스타터는 제어 입력의 명령에 반응하지 않습니다.	• 소프트 스타터는 *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*가 *Digital Input (디지털 입력)*으로 설정된 경우, 입력의 명령만 수용합니다. *파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*의 설정을 확인합니다. • 제어 배선이 잘못되었을 수 있습니다. 원격 기동, 정지 및 리셋 입력이 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다(자세한 내용은 5.4.3 기동/정지) 참조). • 원격 입력의 신호가 잘못되었을 수 있습니다. 각각의 입력을 차례대로 활성화하여 신호를 시험합니다.
소프트 스타터가 LCP 또는 디지털 입력의 기동 명령에 반응하지 않습니다.	• 소프트 스타터가 재기동 지연이 경과할 때까지 기다리는 경우일 수 있습니다. *파라미터 5-16 Restart Delay (재기동 지연)*는 재기동 지연 길이를 제어합니다. • 모터가 과열되어 기동이 허용되지 않는 경우일 수 있습니다. 소프트 스타터는 기동을 성공적으로 완료하기에 충분한 써멀 용량이 모터에 있다고 계산하는 경우에만 기동을 허용합니다. 또 다른 기동을 시도하기 전에 모터가 식을 때까지 기다립니다. • 리셋 입력이 활성화된 경우일 수 있습니다. 리셋 입력이 활성화된 경우, 소프트 스타터는 운전하지 않습니다. • 소프트 스타터가 통신 네트워크(*파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*를 *Network (네트워크)*로 설정)를 통해 제어 신호를 기다리고 있는 경우일 수 있습니다. • 소프트 스타터가 예약 자동 기동(*파라미터 1-1 Command Source (명령 소스)*를 *Clock (클럭)*으로 설정)을 기다리는 경우일 수 있습니다.
불규칙하고 잡음이 심한 모터 운전	내부 델타 구성을 사용하여 소프트 스타터가 모터에 연결된 경우, 소프트 스타터가 연결을 올바르게 감지하지 못할 수 있습니다. 현지 공급업체에 문의하여 조언을 구하십시오.
원격 LCP에 *Awaiting data (데이터 기다리는 중)*가 나타납니다.	LCP가 제어 PCB의 데이터를 수신하지 않습니다. 케이블 연결을 확인합니다.
소프트 스타터가 기동 중에 모터를 올바르게 제어하지 않습니다.	• 낮은 모터 FLC 설정(*파라미터 1-2 Motor Full Load Current (모터 정격 부하 전류)*)을 사용하는 경우 기동 성능이 불안정할 수 있습니다. • 소프트 스타터의 공급측에 역률 보정(PFC) 컨덴서를 설치합니다. 기동 및 정지 중에 컨덴서를 연결 해제합니다. 전용 PFC 컨덴서 콘택터를 제어하려면 콘택터를 구동으로 설정된 프로그래밍 가능 릴레이에 연결합니다. • 주전원 공급측에 있는 높은 수준의 고조파는 소프트 스타터 성능에 영향을 줄 수 있습니다. 드라이브를 가까운 곳에 설치한 경우, 드라이브가 올바르게 접지 및 필터링되어 있는지 확인합니다.
모터가 정격 속도에 도달하지 않습니다.	• 기동 전류가 너무 낮으면 모터가 정격 속도까지 가속하기에 충분한 토오크를 생성하지 않습니다. 소프트 스타터는 기동 시간이 과다하면 트립할 수 있습니다. **참고** 모터 기동 파라미터가 어플리케이션에 적합한지 또한 용도에 맞는 모터 기동 프로필이 사용되었는지 확인합니다. 프로그래밍 가능한 입력이 *Motor Set Select (모터 세트 선택)*으로 설정되면 해당 입력이 예상된 상태에 있는지 확인합니다. • 부하가 정체되었는지 확인합니다. 심각한 과부하 또는 회전자 구속 상황이 있는지 부하를 확인합니다.
소프트 정지가 너무 빨리 끝납니다.	• 소프트 정지 설정이 모터 및 부하에 적합하지 않을 수 있습니다. 설정을 검토합니다. • 모터가 경부하 상태인 경우, 소프트 정지의 영향력이 제한적입니다.

증상	가능성 있는 원인/제안 솔루션
적응형 제어를 선택한 후에도 모터가 일반적인 기동을 사용했고/했거나 두 번째 기동이 첫 번째 기동과 달랐습니다.	• 첫 번째 적응형 제어 기동은 정전류이므로 소프트 스타터가 모터 특성을 통해 학습할 수 있습니다. 이후 기동 시 적응형 제어를 사용합니다.
PowerThrough를 선택했는데 PowerThrough가 작동하지 않습니다.	• 소프트 스타터는 제어 전력이 적용된 후 첫 번째 기동 시도에서 *Lx-Tx Shorted (Lx-Tx 단락)*로 트립합니다. 기동 간에 제어 전력이 리셋되는 경우, PowerThrough는 작동하지 않습니다.
파라미터 설정을 저장할 수 없습니다.	• 파라미터 설정을 조정한 후에 [Store]를 눌러 반드시 새로운 값을 저장합니다. [Back]을 누른 경우, 변경 내용은 저장되지 않습니다. 소프트 스타터가 확인 메시지를 표시하지 않습니다. • *파라미터 10-7 Adjustment Lock (조정 잠금)*이 *Read & Write (읽기 및 쓰기)*로 설정되어 있는지 확인합니다. 파라미터가 *Read Only (읽기 전용)*으로 설정되어 있으면 설정을 볼 수는 있지만 변경할 수는 없습니다.
USB 공간 부족	• 선택한 기능에 사용 가능한 USB 드라이브의 여유 공간이 충분하지 않을 수 있습니다. • USB 드라이브의 파일 시스템이 소프트 스타터와 호환되지 않는 경우일 수도 있습니다. VLT® Soft Starter MCD 600는 FAT32 파일 시스템을 지원합니다. MCD 600의 USB 기능은 NTFS 파일 시스템과 호환되지 않습니다.
USB 없음	USB 기능을 메뉴에서 선택했지만 해당 제품이 USB 드라이브를 감지하지 못했습니다. USB 드라이브가 포트에 삽입되어 있는지 확인합니다.
파일 없음	• USB 기능을 메뉴에서 선택했지만 필요한 파일을 찾을 수 없습니다. • 마스터 파라미터 저장/불러오기는 USB 드라이브의 상위 수준에 있는 Master_Parameters.par 파일을 사용합니다. 이러한 기능이 올바르게 작동하려면 이 파일을 이동하거나 파일 이름을 변경하지 마십시오.
파일이 유효하지 않음	USB 기능을 메뉴에서 선택했지만 해당 파일이 유효하지 않습니다.
빈 파일	USB 기능을 메뉴에서 선택했고 해당 파일은 찾았지만 예상된 컨텐츠가 파일에 포함되어 있지 않습니다.
등급이 유효하지 않음	*파라미터 20-4 Model Rating (모델 등급)*의 값이 잘못되었습니다. *파라미터 20-4 Model Rating (모델 등급)*은 사용자가 조정할 수 있는 파라미터가 아닙니다. 현지 공급업체에 문의하여 조언을 구하십시오.

13 부록

13.1 기호 및 약어

°C	Degrees Celsius(섭씨도)
°F	Degrees Fahrenheit(화씨도)
AC	Alternating current(교류)
CT	Current transformer(전류 변압기)
DC	Direct current(직류)
DOL	Direct on-line(직기동)
EMC	Electromagnetic compatibility(전자기 적합성)
FLA	Full load amperage(정격 부하 암페어)
FLC	Full load current(정격 부하 전류)
FLT	Full load torque(정격 부하 토오크)
IP	Ingress protection(분진 및 수분에 대한 보호)
LCP	Local Control Panel(현장 제어 패널)
PCB	Printed Circuit Board(인쇄회로기판)
PELV	Protective Extra Low Voltage(방호초저전압)
PFC	Power factor correction(역률 보정)
SCCR	Short-circuit current rating(단락 회로 전류 정격)
TVR	Timed voltage ramp(시간 제한 전압 가감속)

색인

2

2차 모터 설정 70

D

DOL 144

F

FLC 18, 69, 129, 133, 138, 140, 142, 144
FLT 69, 144
Full load current(정격 부하 전류) 14
See FLC

I

IEC 퓨즈 20

L

LCP 144
LCP, 원격 51
LCP, 현장 50
LED 설명 52

P

PowerThrough 56, 97, 133, 143

Q

Quick set-up (단축 설정) 38

S

SCR 133
SCR, 실패 128

T

TVR 62, 62, 144

U

UL 준수 33
USB 31, 42, 43, 143

결

결함 결과 141

공

공급 연결 133

과

과다한 기동 시간 129, 142
과열 130
과전류 132, 140

기

기능 12
기동 명령 55
기동 프로필 142
기호 9

날

날짜 및 시간 40

내

내부 결함 132
내부 델타 69
내부 델타 구성 129

네

네트워크 주소 45
네트워크 통신 136

단

단락 133
단자 A7 133
단자 A8 133
단자 A9 133

리

리셋 127
리셋 명령 55
리셋 입력 30

모

모터 과부하 135
모터 권선 128, 135
모터 분기 회로 20
모터 써미스터 29, 135

바

바이패스 과부하 127
바이패스 콘택터 133

반

반도체 퓨즈 23

방

방열판 130
방열판 과열 130

배

배터리 전원 부족 127

보

보호 설정 135

부

부족 전류 140

비

비상 모드 56

설

설정 불러오기 41

성

성능 그래프 54

소

소프트 제동 65

시

시간 제한 전압 가감속 62
See TVR
시뮬레이션 40
시뮬레이션 소프트웨어 141

실

실시간 클럭 127

써

써멀 모델 47
써멀 용량 135, 142
써미스터 140
써미스터 리셋 47

여

여유 공간 17

역

역률 보정 컨덴서 142
역방향 운전 67

외

외부 제로 속도 센서 65
외부 제어 공급 133

원

원격 LCP 132

이

이더넷 44
이득 설정 61

인

인라인 연결 129
인증서 26

일

일반 결함 141

입

입력 A 트립 131
입력 B 트립 131

자

자동 기동 44
자동 정지 44

저

저압 134
저유량 134
저장 설정 41

적

적응형 제어 129, 143
적응형 제어 기동 60

적응형 제어 정지 62

전

전력 손실 138
전류 가감속 59
전류 불균형 128
전류 정격, 내부 델타 설치 15
전류 정격, 인라인 설치 14

정

정전류 58
정지 명령 55

제

제어 입력 142

조

조그 68
조정 가능한 지연 시간 137

주

주 콘택터 138
주전원 공급 130, 138

직

직류 제동 63, 65

최

최대 퓨즈 등급 21, 22

추

추가 리소스 8

코

코스팅 정지 62

킥

킥스타트 61

통

통신 옵션 13

트

트립 동작 57

파

파일 위치 43
파일 형식 43

퓨

퓨즈 20, 21, 22

프

프로그래밍 가능한 입력 131
프로토콜 18

피

피크 전류 20

필

필드버스 프로토콜 18

회

회로 차단기 23

ENGINEERING
TOMORROW

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

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