ENGINEERING TOMORROW

선정 지침서 | VLT® Soft Starter

가동시간 향상, 에너지 절감 및 효과적인 모터 보호

drives.danfoss.com | VLT®

소프트 스타터를 사용해야 하는 경우

가동시간을 늘리고 유지보수 빈도를 줄일 필요가 있습니까? 그렇다면 직기동(DOL) 또는 델타 기동형 설비에 소프트 스타터를 설치해 보십시오. 빠른 투자 회수가 가능하고 다음과 같이 추가적인 이점을 확보할 수 있습니다.

- 돌입전류가 낮기 때문에 기계적 스트레스 감소 및 전력 공급 기업으로부터의 불이익 최소화.
- 다음의 마모 감소로 인한 시스템 수명 연장:
  - 모터
  - 전력 케이블
  - 배전 시스템
- 펌프 어플리케이션에서의 수격 감소. 자세한 어플리케이션 이점은 4페이지와 5페이지 참조.
- 기동 후 소프트 스타터를 바이패스하여 직기동으로 전환할 수 있습니다.

최초 기동 후 DOL을 구동하면 손실이 감소하고 그에 따라 냉각 요구사항이 감소하므로 에너지가 절감됩니다. 댄포스는 DOL 전환 및 역전환을 위해 간단한 솔루션인 VLT® Soft Starter MCD 500(내장형 바이패스 포함)를 제공합니다.

다양한 보호 기능, 공간 절약

댄포스 소프트 스타터를 선정하면 다음과 같은 고유 이점을 확보할 수 있습니다.

- 모터 및 소프트 스타터를 강화합니다. 다시 말해, 소프트 스타터의 다양한 보호 기능으로 모터 및 소프트 스타터의 보호 수준을 한층 높입니다.
- 매우 작은 바닥 면적으로 패널 공간 절약.
- VLT® 드라이브에 소프트 스타터 통합.
- VLT® Motion Control Tool MCT 10 셋업 소프트웨어로 PC를 통한 소프트 스타터 프로그래밍*.
- 내장형 바이패스를 최대 정격 961 A의 VLT® Soft Starter MCD 500의 표준 사양으로 활용.

**선택사양인 USB 모듈 필요*

속도 제어를 위해 소프트 스타터를 사용하는 이유

고조파에 대한 걱정이 필요 없음

가변 속도 드라이브(VSD)라고도 하는 AC 드라이브는 주파수 입력을 모터로 변경하여 작동하며 이는 공급 네트워크에서 고조파를 야기합니다. 고조파가 AC 드라이브 자체에 영향을 미치지는 않습니다. 하지만 적정 수준 미만으로 관리되지 않으면 고조파는 발전기 및 회로 차단기와 같이 그리드에 연결된 다른 장비의 성능 및 안정성을 저하시킬 수 있습니다. 해결책은 필터 및 차폐 케이블을 설치하는 방법인데, 이 방법으로도 고조파의 영향을 완벽히 제거할 수는 없습니다.

따라서 소프트 스타터가 EMC 규정에 따른 모든 방사 및 이뮤니티 요구사항을 이미 충족한다는 사실은 참으로 안심이 됩니다. 소프트 스타터는 주파수를 변경하지 않으므로 유해한 고조파를 발생시키지 않습니다. 따라서 소프트 스타터를 사용할 때는 고조파를 전혀 염려할 필요가 없습니다.

토크 및 전류 감소

소프트 스타터를 사용하면 어플리케이션의 부하 여부와 관계 없이 필요한 수준만큼 정확히 토오크를 조정할 수 있습니다. 기동 토오크를 줄이면 장비의 기계적 스트레스가 완화되고 서비스 및 유지보수 비용이 절감됩니다.

소프트 스타터는 또한 기동 전류를 줄이며 이는 네트워크에서 전압 강하가 발생하지 않게 할 수 있음을 의미합니다.

비용 절감

소프트 스타터의 가격은 대용량 드라이브 가격의 최대 10분의 1에 이를 수도 있습니다. 따라서 기동 및 정지 시 전류 제한만으로도 제어 요구사항이 충족되는 경우, 일정한 가속 및 토오크 제어가 필요 없으며 이는 상당한 절감으로 이어집니다.

공간 절약

소프트 스타터는 AC 드라이브에 비해 크기가 작으며 그 차이는 전류 등급이 높을수록 더 커집니다. 따라서, 패널 공간을 절약할 수 있습니다.

내장형 바이패스 – 전반적인 절감

VLT® Soft Starter MCD 500은 직기동 운전을 대안으로 허용하도록 내장형 바이패스를 제공합니다. 내장형 바이패스는 다양한 비용 절감 이점을 제공합니다.

열 손실 감소

내장형 바이패스는 소프트 스타터를 통한 초기 기동 후 직기동 운전으로 전환할 수 있는 기회를 제공합니다. 부분적으로 직기동을 실행하면 손실 감소 및 열 소실 필요성 감소라는 장점을 얻을 수 있으며 냉각 요구사항 감소로 인한 에너지 절감을 확보할 수 있습니다.

공간 절약

내장형 바이패스를 갖춘 MCD 500은 외부 콘택터를 사용하는 소프트 스타터에 비해 차지하는 패널 공간이 작습니다.

시간 절감

단자를 12개 대신 6개만 사용하므로 외부 콘택터를 갖춘 소프트 스타터에 비해 내장형 바이패스를 갖춘 MCD 500의 배선 시간이 훨씬 덜 걸립니다. 케이블이 덜 필요하므로 추가적인 비용 절감이 가능합니다. PC를 통해 MCD 500을 구성하기 위해 사용이 간편한 셋업 소프트웨어 도구인 VLT® Motion Control Tool MCT 10을 사용하면 시간을 추가로 절감할 수 있습니다. VLT® 드라이브와 동일한 셋업 도구를 사용할 수 있습니다.

에너지 절감 – 빠른 투자 회수

내장형 바이패스 콘택터를 갖춘 소프트 스타터는 바이패스가 허용되지 않는 장치에 연결된 외부 콘택터에 비해 공간이 절감됩니다.

비용 절감을 원하는 경우, 내장형 바이패스를 갖춘 소프트 스타터를 선택해야 합니다. 내장형 바이패스를 갖춘 MCD 500을 사용하는 경우, 투자 회수 기간은 몇 개월에 불과합니다. 이 예에서 그것이 어떻게 가능한지 확인할 수 있습니다.

예

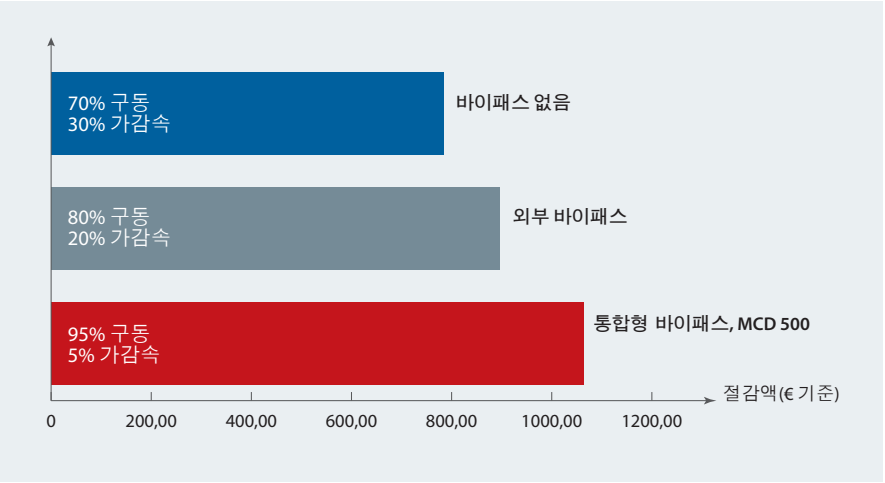
예에서 소프트 스타터는 다음과 같은 모터 사양으로 워터 펌프를 조절합니다.

모터

전원공급 ..... 400 V AC
용량 ..... 132 kW
FLC ..... 245 A
기동 ..... 30초간 부하 300%
전기 요금 ..... (산업용 – EU)

추정 절감분, 바이패스를 허용하지 않는 경우와 허용하는 경우

바이패스를 허용하지 않는 경우에 비해 바이패스를 허용하는 경우의 절감분이 더 큽니다.
에너지 절감분은 가감속과 구동 간의 상관 관계에 따라 다릅니다.
어플리케이션 가동시간이 길어질 수록 바이패스를 통한 에너지 절감분이 더 커집니다 – *그림 참조.*

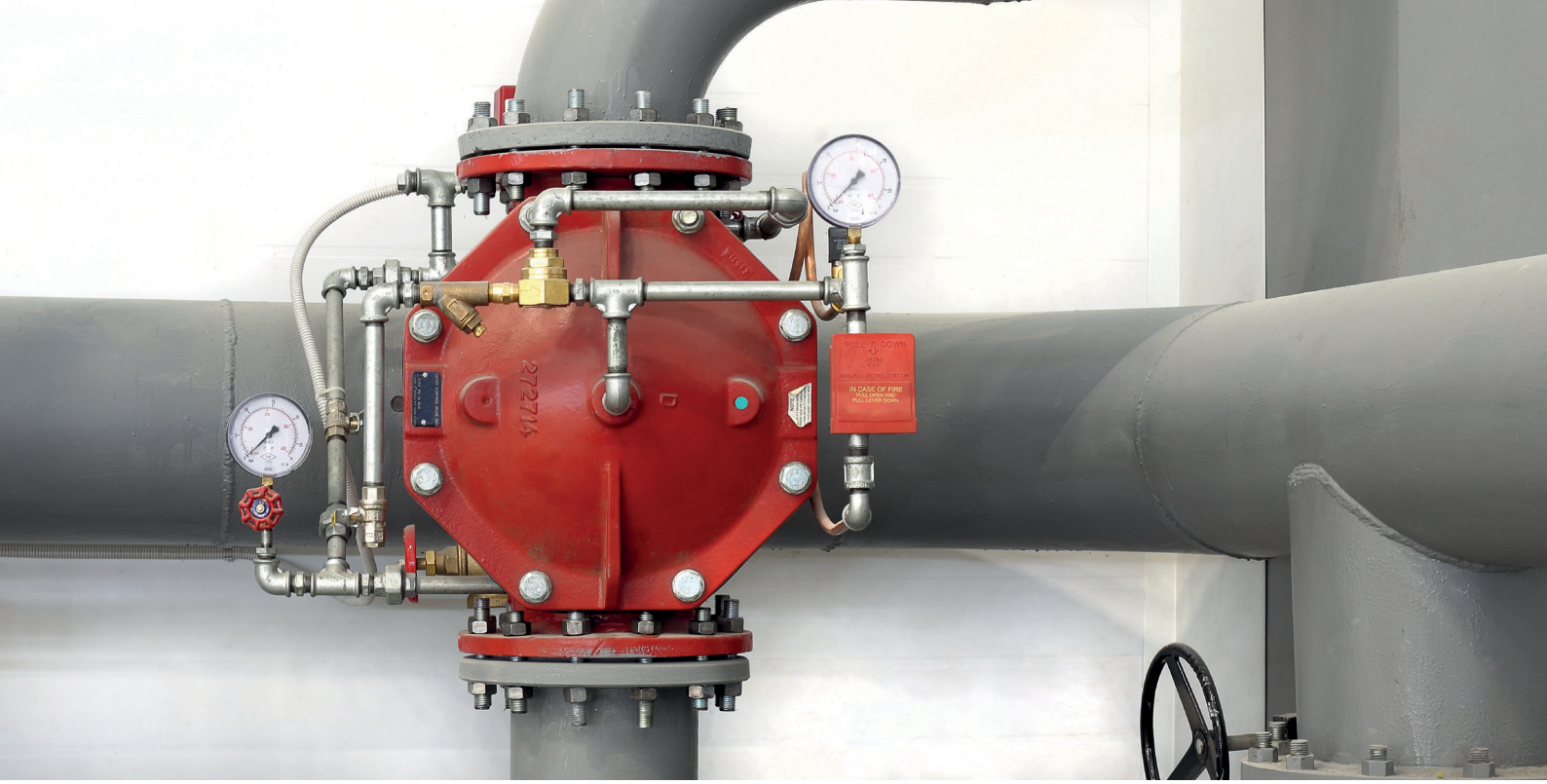


바이패스를 통한 비용 절감은 구동 시간 증가와 가감속 시간 감소에 따른 긍정적인 절감 효과를 보여줍니다.

내장형 바이패스와 외부 바이패스

내장형 바이패스를 사용하면 외부 바이패스에 비해 투자 회수 기간이 더 짧아집니다. 투자 회수 기간이 몇 개월에 불과합니다.

투자 (지수치)	바이패스 없음, 직기동	외부 바이패스를 갖춘 소프트 스타터	내장형 바이패스를 갖춘 소프트 스타터 VLT® Soft Starter MCD 500
소프트 스타터	100	100	137
바이패스 콘택터 + 배선 + 장착	0	58	0
추가적인 패널 공간, 부품 및 인력	0	3	0
총	**100**	**161**	**137**
바이패스를 허용하지 않는 경우 대비 추가 비용	-	61	37
간단한 투자 회수 기간 [개월]	–	3.3	2



어플리케이션

원심 펌프 – 워터

기동 시 수압 서지 및 주전원 공급 간섭을 줄일 필요가 있습니까? 그렇다면 소프트 스타터를 사용하여 부드러운 기동을 하는 것이 좋습니다. 소프트 스타터는 또한, 모터 전원 차단를 통한 급작스러운 펌프 정지에 의해 발생하는 수격 현상의 영향을 줄일수 있도록 소프트 정지를 제공하므로 이를 통해 펌프 수명을 극대화하며 구동 비용을 절감합니다. 신규 프로젝트의 경우, 설계 단계에서 이러한 절감을 고려하는데, 반복적인 고압 서지를 감당하기 위해 압력 서지 탱크 및 모터 구동식 밸브를 지정할 필요가 없습니다. 최소 기동 전류 기능은 주전원 공급의 전기적 간섭을 줄일 뿐만 아니라 공급 측의 요구사항을 제한하며 예를 들어, 농장 관개 프로젝트의 망상화 비용을 줄여줍니다.

소프트 스타터

- 통합 보호를 통한 모터 과열 방지
- 기동 보호를 통해 펌프가 역방향으로 구동하지 않도록 보장
- 저전류 보호를 통해 막힌 배관 또는 유체 부족 감지, 이를 통해 불필요한 펌프 손상 방지

원심 팬 – HVAC

소프트 스타터의 추가 설치를 통해 원심 펌프의 수명을 연장하여 부드러운 가속 및 감속을 보장하고 커플링, 벨트 및 베어링의 마모를 최소화합니다.

소프트 스타터

- 최소 기동 전류를 통해 공급 측의 전기적 간섭 감소
- 모터 권선 및 본체의 과열 방지
- 팬 방향이 반대로 전환되었을 때 기동 방지, 이를 통한 손상 방지
- 기동 시간이 과다한 경우(팬이 고장났거나 실속된 경우) 트립, 이는 또한 베어링 파손을 조기에 알려주는 역할
- 선택사양인 트립이나 모터 저전류에 대한 플래그 표시를 통해 파손된 커플링 및 벨트 또는 막힌 팬 필터의 감지

VLT® Soft Starter MCD 500은 BMS에 소프트 스타터를 직접 통합할 수 있도록 아날로그 출력 관련 추가 장비 필요 없이 팬 부하의 감시를 지원합니다.

압축기 – 모터 보호

압축기가 예를 들어, 액상 암모니아의 유입으로 인해 고장난 적이 있습니까? 소프트 스타터를 사용하면 컴프레서가 액상유입된 상황에서 감시를 진행하여 모터, 압축기 및 커플링의 손상을 방지합니다. 소프트 스타터는 모터를 즉시 트립하여 모터 과부하를 순간적으로 보호합니다.

소프트 스타터

- 압축기 과부하 또는 모터 과열에 대비해 소프트 스타터 트립 전에 부하 차단 가능
- 기동 시간이 예를 들어, 압축기 고장 또는 실속으로 인해 사전에 프로그래밍된 한계를 초과할 때 모터 손상을 방지하기 위해 트립
- 0-20 mA/4-20 mA 아날로그 출력을 사용하여 압축기 부하 감시
- 이중 속도 Dahlander 모터 제어로 압축기 성능 최적화 가능
- 재기동 지연을 통한 주기 단축 방지, 모터, 압축기 및 커플링의 수명 연장
- 스타/델타형 스타터의 손쉬운 개조

컨베이어 벨트 – 식음료 산업

컨베이어 벨트의 수명을 연장하고 벨트의 부하 여부와 관계 없이 일관성 있는 기동에 따른 이점을 확보합니다. 소프트 스타터는 부드러운 가속 및 감속을 보장하며 급시동 및 급정지로 인한 제품 손상 위험을 감소시킵니다. 이는 또한 커플링, 벨트 및 베어링을 기계적 마모로부터 보호합니다.

소프트 스타터

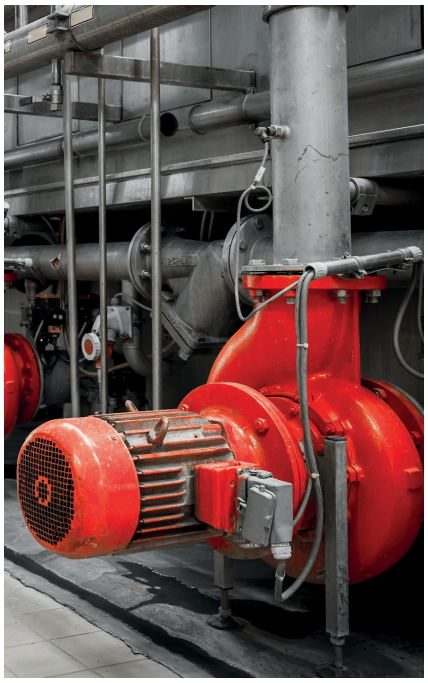
- 기동 중 컨베이어 벨트의 튐 방지
- 역균형 및 무게에 대한 스트레스 감소
- 최소 기동 전류 기능을 통해 공급 측의 전기적 간섭 감소
- 역방향 구동이 우발적으로 발생하지 않도록 보호 제공
- 파손된 커플링이나 벨트 감지, 모터 즉시 트립
- 과부하 또는 고장나거나 실속된 컨베이어를 감지하고 모터를 즉시 트립하여 장비 보호

파쇄기 및 분쇄기 – 광업

모터 입력에 소프트 스타터를 설치하여 파쇄기 또는 분쇄기 처리량을 극대화합니다. 소프트 스타터를 사용하면 모터가 써멀 상한에서 운전하면서도 모터 보호를 위해 써멀 용량을 주의 깊게 감시할 수 있습니다. 이후 파쇄기는 일시적인 제품 과부하 상황에서도 안전하게 구동할 수 있습니다.

소프트 스타터

- 모터 써미스터를 VLT® Soft Starter MCD 500 써미스터 입력에 직접 연결하므로 특수 제어 장비가 필요 없음
- 부드러운 기동을 통한 커플링, 벨트 및 베어링의 수명 연장, 토크 과도 현상 최소화
- 공급 측의 전기적 간섭 감소
- 공급 측의 요구사항, 특히 발전기 세트에 의해 공급되는 원격지에 매우 중요한 요구사항 제한
- 3상 입력 측의 상순서가 변경될 때 기동을 방지하여 의도치 않은 역방향 구동으로 인한 손상 방지
- 저전류 보호를 통해 파손된 커플링 및 파쇄기 벨트 감지 및 추가 손상 방지를 위한 트립

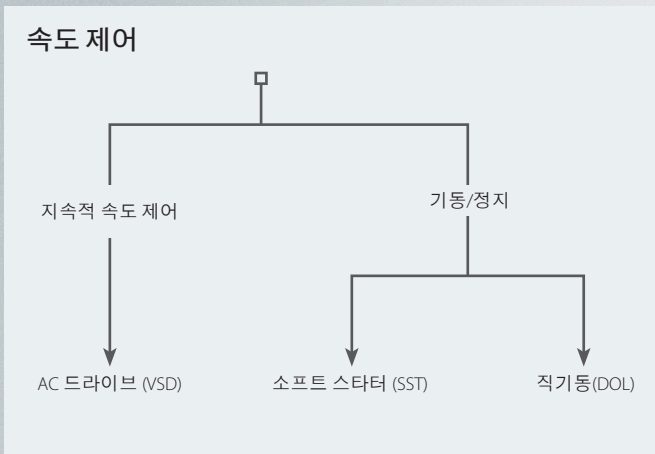


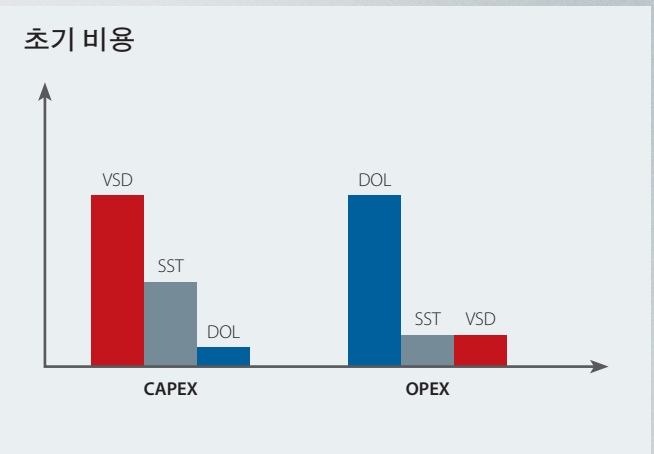
소프트 스타터 지침서:
해당 어플리케이션에 적합한 제품 찾기

	어플리케이션	관성	MCD 100	MCD 201	MCD 202	MCD 500
수처리	교반기	높음				■
	원심 펌프		■	■	■	■
	압축기 (스크류, 비부하)		■	■	■	■
	압축기 (왕복동, 비부하)	높음				■
	컨베이어	높음				■
	팬 (댐핑된 경우)		■	■	■	■
	팬 (댐핑이 안된 경우)	높음				■
	혼합기	높음				■
	용적식 펌프	높음				■
	수중 펌프		■	■	■	■
광업 및 금속	벨트 컨베이어	높음				■
	집진기		■	■	■	■
	그라인더		■	■	■	■
	해머 밀	높음				■
	암석 분쇄기	높음				■
	롤러 컨베이어		■	■	■	■
	롤러 밀	높음				■
	텀블러	높음				■
	신선기	높음				■
식품 가공	세병기		■	■	■	■
	원심분리기	높음				■
	건조기	높음				■
	분쇄기	높음				■
	팔레타이저	높음				■
	분리기	높음				■
	슬라이서		■	■	■	■
펄프 및 제지	건조기	높음				■
	리펄퍼	높음				■
	세단기	높음				■
석유화학	볼 밀	높음				■
	원심분리기	높음				■
	압출기	높음				■
	스크류 컨베이어	높음				■
운송 및 공작기계	볼 밀	높음				■
	그라인더		■	■	■	■
	자재 컨베이어	높음				■
	팔레타이저	높음				■
	프레스		■	■	■	■
	롤러 밀	높음				■
	회전 테이블	높음				■
목재 및 원목 제품	띠톱	높음				■
	칩퍼	높음				■
	원형 톱		■	■	■	■
	박피기		■	■	■	■
	에저		■	■	■	■
	유압 파워팩		■	■	■	■
	플레이너		■	■	■	■
	샌더	높음				■

1단계. 필요한 속도 제어 종류 결정

첫 번째로 기동/정지 제어가 필요한지 아니면 지속적 속도 제어가 필요한지 여부를 고려합니다.
그리고 나서 초기 투자 비용과 운용 비용 모두의 규모를 고려합니다.





AC 드라이브 (VSD)를 선택한 경우, **drives.danfoss.com**에서 Danfoss VLT® 및 VACON® 드라이브에 관한 자세한 내용을 확인합니다.
소프트 스타터를 선택한 경우에는 다음에서 내용을 확인합니다.

직기동(DOL)의 문제점
- 모터 베어링의 마모
- 기어박스의 마손
- 수격

2단계. 해당 어플리케이션과의 적합성 확인

관성 수준을 기초로 하여 소프트 스타터의 사이즈를 결정합니다.
6페이지의 소프트 스타터 지침서를 참조하십시오.

3단계. 요구사항과의 적합성 확인

해당 어플리케이션과 필요한 소프트 스타터 기능 간 최적의 조합을 찾습니다.
지침서는 다음과 같이 해당 작업에 가장 적합한 Danfoss VLT® 소프트 스타터 모델을 권장합니다.
- VLT® Soft Start Controller MCD 100
- VLT® Compact Starter MCD 201 or 202
- VLT® Soft Starter MCD 500

	MCD 100	MCD 201	MCD 202	MCD 500
출력 용량	0.1-11 kW	7.5-110 kW	7.5-110 kW	7.5-850 kW
기동/정지	시간 제한 전압 가감속	시간 제한 전압 가감속	전류 제한 기동	적응형 가속 제어 (AAC)
보호	없음	없음	7가지 기능	19가지 기능
출력	없음	출력 릴레이 1개	출력 릴레이 2개	프로그래밍 가능한 출력 3개
제어	2선 제어/로터리 스위치 3개	2-3선 제어/로터리 스위치 3개	2-3선 제어/로터리 스위치 8개	8가지 언어의 그래픽 표시창
옵션	없음	필드버스/원격 표시창 및 PC 소프트웨어		
초기 비용, 지수치	1	1.8	2.2	3.1

VLT® Soft Starter MCD 500

VLT® Soft Starter MCD 500은 종합 모터 기동 솔루션입니다. 전류 변압기는 모터 전류를 측정하고 제어된 모터 가감속 프로필에 대한 피드백을 제공합니다.

AAC(적응형 가속 제어)는 어플리케이션에 가장 적합한 기동 및 정지 프로필을 자동 채택합니다. 적응형 가속 제어는 소프트 스타터가 각각의 기동 및 정지에 대해 어플리케이션에 가장 적합한 프로필을 비교 및 적용하는 절차를 의미합니다.

VLT® Soft Starter MCD 500에는 4줄의 그래픽 표시창과 용이한 프로그래밍을 위한 로직 키패드가 있습니다. 고급 셋업을 사용하여 운전 상태를 직접 확인할 수 있습니다.

단축 메뉴, 어플리케이션 셋업 및 주 메뉴의 3가지 메뉴 시스템은 최적의 프로그래밍 방식을 제공합니다.

전력 범위

21-1600 A, 7.5-850 kW (1.2 MW 내부 델타 결선)
200-690 V AC용 버전

특징	이점
사용자 친화적	
AAC(적응형 가속 제어)	– 가장 적합한 기동 및 정지 프로필을 자동으로 적용
상단 및 하단 삽입부에 조정 가능한 버스통신바 사용 가능(360 – 1600 A, 160 – 850 kW)	– 공간 절약, 케이블 비용 절감 및 개장 용이
3상에 걸쳐 고르게 분산된 직류 주입 제동	– 설치 비용 절감 및 모터 측 스트레스 감소
내부 델타 결선(6선 결선)	– 어플리케이션에 보다 작은 소프트 스타터 선택 가능
기록 메뉴, 99개 이벤트 및 트립 기록은 이벤트, 트립 및 성능 관련 정보 제공	– 어플리케이션 분석 용이
자동 리셋	– 중지 시간 감소
조그(저속 운전)	– 어플리케이션 유연성
2차 써멀 모델	– 과부하로 인한 손상 없이 최대 성능으로 모터 사용 가능
내부 바이패스 콘택터 (21 – 215 A, 961 A)	– 외부 바이패스에 비해 공간 및 배선 절약 – 구동 시 열 소실이 거의 없음. 값비싼 외부 팬, 배선 또는 바이패스 콘택터 필요 없음
자동 기동/정지 클럭	– 어플리케이션 유연성
소형 사이즈 – 동급 최소 사이즈	– 캐비닛 및 기타 어플리케이션 셋업에서 공간 절약
4줄 그래픽 표시창	– 운전 상태를 직접 확인할 수 있는 최적의 프로그래밍 방식 및 셋업
다중 프로그래밍 셋업(기본 메뉴, 확장 메뉴, 단축 셋업)	– 프로그래밍을 간소화하면서도 최대 유연성 유지
다국어	– 전 세계 지원

MCD 500 운전 옵션

기동
- AAC 적응형 가속
- 제어
- 전류 가감속
- 일정 전류
- 킥스타트

정지
- 코스팅 정지
- TVR 소프트 정지
- AAC 적응형 감속 제어
- 브레이크

VLT® Control Panel LCP 501

VLT® Soft Starter MCD 500 제어장치로 할 수 있는 모든 작업은 VLT® Control Panel LCP 501을 통해서도 가능합니다.

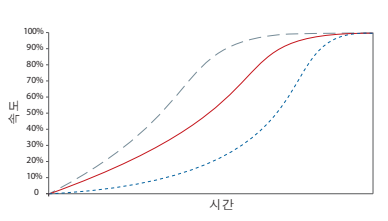
1개의 사용자 프로그래밍 가능 보기와 7개의 표준 보기 중에서 화면 보기 셋업을 선택합니다.

언어 선택
영어, 중국어, 독일어, 스페인어, 포르투갈어, 불어, 이태리어, 러시아어.

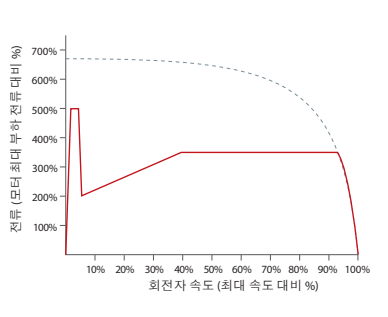
LCP 501은 IP65 (NEMA 12) 도어 장착 키트와 함께 제공된 3 m 케이블과 9핀 (D-sub) 플러그를 사용하여 MCD 500에 연결됩니다.

연결되고 나면 LCP에서 스타터로 또는 스타터에서 LCP로 파라미터를 복사할지 여부를 소프트 스타터에서 묻습니다(각기 다른 경우).

100% 용이한 연결
- Modbus, PROFIBUS, EtherNet/IP 및 DeviceNet 모듈은 소프트 스타터 측면에 있는 또 하나의 MCD 500 포트를 사용합니다.
- 9핀 플러그와 3 m 케이블을 위한 별도의 하단부 LCP 501 출력
- 단일 주문 번호(도어 장착 키트 및 케이블이 있는 LCP)
- 소프트 스타터에 전원이 인가되어 있더라도 플러그 앤 플레이 방식 연결
- 하나의 케이블로 전력 및 통신에 사용
- 소프트 스타터에 의한 전력 공급
- 파라미터 셋업의 복사



3가지의 적응형 가속 제어(AAC) 기동 프로필 – 조기 가속, 일정 가속 및 지연 가속



일정 전류/전류 가감속 – 킥스타트와 함께 이 그래프에 표시됨

치수

전류 정격 [A]	중량 [kg]	높이 [mm]	너비 [mm]	깊이 [mm]	외함 사이즈
21, 37, 43 및 53	4.2	295	150	183	G1
68	4.5			213	
84, 89 및 105	4.9				
131, 141, 195 및 215	14.9	438	275	250	G2
245	24	440	424	296	G3
331 및 396	30.2				
469, 525, 632, 744, 826 및 961	60	640	433	295	G4
1200, 1410 및 1600	120	856	585	364	G5

VLT® Compact Starter MCD 200

댄포스의 VLT® Compact Starter MCD 200 시리즈에는 전력 범위 7.5-110 kW의 소프트 스타터 2종이 포함되어 있습니다.

이 시리즈는 최대 30 kW 사이즈 용도의 사용이 용이한 DIN 레일 장착, 2선 또는 3선 기동/정지 제어 및 탁월한 기동 부하(6초간 4 x Ie)를 제공합니다.

중부하 기동 정격(20초간 4x Ie 기준).

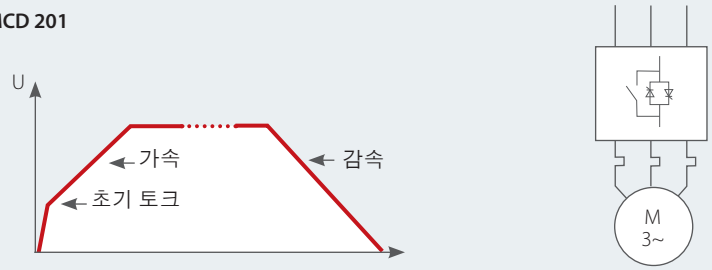
접지 델타형 전력 시스템과 호환 가능.

전력 범위
7.5 – 110 kW

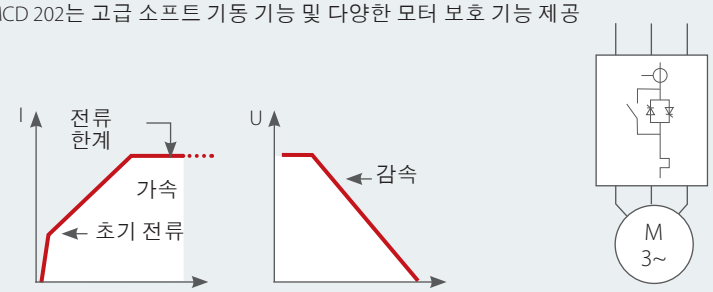
원격 운전
전용 원격 오퍼레이터 키트 덕분에 VLT® Compact Starter MCD 201 및 VLT® Compact Starter MCD 202의 원격 운전이 용이합니다.

오퍼레이터(IP54/NEMA 12)는 캐비닛 전면에 장착되어 있으며 RS485 직렬 통신을 사용하여 개별 VLT® Compact Starter의 원격 제어, 상태 표시 및 모터 감시가 가능합니다.

MCD 201



MCD 202
MCD 202는 고급 소프트 기동 기능 및 다양한 모터 보호 기능 제공



특징	이점
작은 설치 면적 및 소형 사이즈	– 판넬 공간 절약
내장 바이패스	– 설치 비용 최소화 및 전력 손실 없음 – 열 축적 감소. 구성품, 냉각, 배선 및 인력 절감
고급 액세서리	– 고급 기능 사용 가능
고급 SCR 제어 알고리즘으로 출력 파형 균형 조정	– 높은 부하에서도 시간당 기동 횟수 늘릴 수 있음
안정적	**최대 가동 시간**
필수적인 모터 보호 (MCD 202)	– 전반적인 프로젝트 투자 감소
용량 감소 없이 최대 주위 온도 60°C	– 외부 냉각 또는 오버사이징 필요 없음
사용자 친화적	**작동 비용 절감**
설치 및 사용 용이	
최대 30 kW 사이즈 용도의 용이한 DIN 레일 장착	– 시간 및 공간 절약

치수

전력 범위 (400 V)	7-30 kW	37-55 kW	75-110 kW
높이 [mm]	203	215	240
너비 [mm]	98	145	202
깊이 [mm]	165	193	214

VLT® Soft Start Controller MCD 100

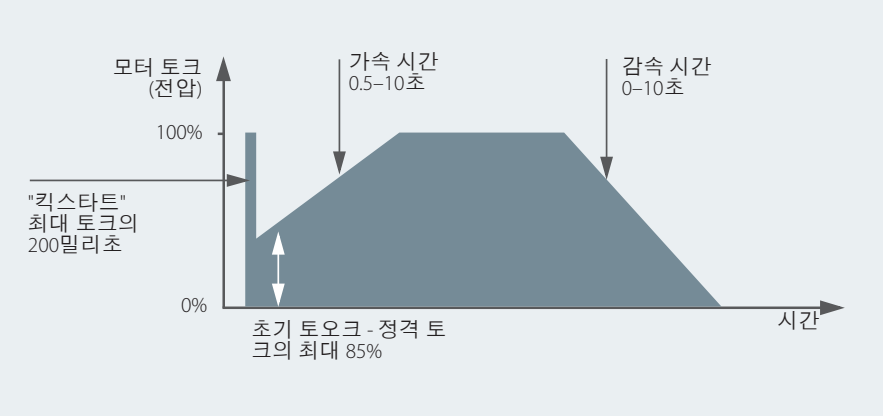
VLT® Soft Start Controller MCD 100은 반도체 설계가 독특하여 최대 11kW의 교류 모터에 알맞은 비용 효율적인 초소형 소프트 스타터입니다.

VLT® Soft Start Controller MCD 100는 진정한 의미의 "설치/사용 간단" 제품입니다. 기존 콘택터와 동일한 방법으로 모터 출력을 기준으로 하여 제품을 선택할 수 있습니다.

VLT® Soft Start Controller MCD 100 제품은 시간 제한 전압 가감속을 제공합니다. 가감속 시간은 0.4초에서 10초 사이에서 로터리 스위치로 개별 조정할 수 있습니다.

기동 토오크는 직접 온라인 토오크의 0%에서 85% 사이에서 조정할 수 있습니다.

모든 크기의 제품이 최대 600V AC의 전력선 정격 전압으로 되어 있습니다.



특징	이점
작은 설치 면적 및 소형 사이즈	– 판넬 공간 절약
모터 전력에 따라 선정 가능	– 선정 용이
범용 제어 전압	– 선정 간소화 – 재고를 최소 수준으로 유지 가능
"설치/사용 간단" 콘택터 설계	– 설치 간소화 – 필요한 패널 공간 감소
안정적	**최대 가동 시간**
견고한 반도체 설계	– 안정적인 운전
용량 감소 없이 거의 무제한의 시간당 기동 횟수	– 권한 없는 변경 방지
용량 감소 없이 최대 주위 온도 50°C	– 외부 냉각 또는 오버사이징 필요 없음
사용자 친화적	**작동 및 운전 비용 절감**
설치 및 사용 용이	– 시간 절약
디지털 제어 방식의 로터리 스위치	– 정밀 설정 보장 및 설치 간소화
최대 30 kW 사이즈 용도의 용이한 DIN 레일 장착	– 시간 및 공간 절약

치수

전력 범위	1.5 kW	7.5 kW	11 kW
높이 [mm]	102	110	110
너비 [mm]	22.5	45	90
깊이 [mm]	123.5	128.1	128

직렬 통신

VLT® Compact Starter MCD 201 및 202와 VLT® Soft Starter MCD 500에는 직렬 통신을 위한 플러그인 모듈(옵션)이 함께 제공됩니다.

- DeviceNet
- EtherNet/IP
- PROFIBUS
- Modbus RTU
- USB

	MCD 100	MCD 201	MCD 202	MCD 500
기동/정지, 리셋	■	■	■	■
기동, 구동, 트립용 LED	■	■	■	■
트립 코드	■	■	■	■
전류 표시창			■	■
모터 온도 표시창			■	■
4 – 20 mA 출력			■	■
프로그래밍 가능한 키패드, 그래픽 표시창				■

주문 유형 코드

VLT® Soft Starter MCD 500

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
MCD 5 –		–	– T	– G	X –	– C V

[1] FLC, [A]	
0021	FLC, [A]
0037	
0043	
0053	
0068	
0084	
0089	
0105	
0131	
0141	
0195	
0215	
0245	
0331	
0396	
0360	
0380	
0428	FLC, [A]
0469	
0525	
0595	
0619	
0632	
0744	
0790	
0826	
0927	
0961	
1200	
1410	
1600	

[2] 바이패스 표시	
B	내부 바이패스 콘택터 포함
C	내부 바이패스 콘택터(지속적) 미포함

[3] 공급 전압	
5	200-525 V AC
7	380-690 V AC

[4] 외함	
1	외함 사이즈 1
2	외함 사이즈 2
3	외함 사이즈 3
4	외함 사이즈 4
5	외함 사이즈 5

[5] IP 등급	
00	IP00
20	IP20

[6] 제어 전압	
1	24 V AC 또는 24 V DC
2	110 또는 220 V AC

VLT® Compact Starter MCD 200

	[1]	[2]	[3]	[4]
MCD 2 0		–	– T	– C V

[1] 시리즈	
1	소프트 기동/정지
2	소프트 기동/정지 + 보호

[2] 정격 모터 kW, 400 V	
055	예컨대 55 kW
110	110 kW

[3] 1차측 공급 전압	
4	200-440 V
6	200-575 V

[4] 제어 공급 전압	
1	24 V AC/DC
3	110-240 V AC 및 380-440 V AC

용량 선정

VLT® Compact Starter MCD 201/MCD 202

출력 용량 (kW)	정격 전류 AC-53b* (A)	승인
7.5	18 A: 4-6: 354	UL C – UL CE CCC C-tick Lloyds
15	34 A: 4-6: 354	
18	42 A: 4-6: 354	
22	48 A: 4-6: 354	
30	60 A: 4-6: 354	
37	75 A: 4-6: 594	
45	85 A: 4-6: 594	
55	100 A: 4-6: 594	
75	140 A: 4-6: 594	
90	170 A: 4-6: 594	
110	200 A: 4-6: 594	

** 예: AC 53b: 42 A: 4-6: 354는 6초동안 기동 전류가 FLC (42 A)의 최대 4배 지속가능. 354초는 연속되는 기동 간 최소 대기 시간.*

VLT® Soft Start Controller MCD 100

출력 용량 (kW)	정격 전류 (A)	승인
1.5	3 A: 5-5:10 (AC 53b)	UL, CE
7.5	15 A: 8-3: 100-3000 (AC 53a)	
11	25 A: 6-5:100-480 (AC 53a)	

VLT® Soft Starter MCD 500용 용량 선정

모터 용량 (kW) @ 400 V	외함 종류	시간당 기동 횟수	최대 FLC	정격 FLC (40 °C, 1000 m), 외부 델타 모터 결선		
				경부하 300%, 30초, 내부 바이패스	중간 부하 400%, 20초, 내부 바이패스	중부하 450%, 30초, 내부 바이패스
11	G1 (팬 없음)	10	23	**21**	17	15
18.5		10	43	**37**	31	26
22		10	50	**43**	37	30
25		10	53	**53**	46	37
30	G1	6	76	**68**	55	47
37		6	97	**84**	69	58
45		6	100	**89**	74	61
55		6	105	**105**	95	78
60	G2	6	145	**131**	106	90
75		6	170	**141**	121	97
90		6	200	**195**	160	134
110		6	220	**215**	178	149
110	G2x	6	245	**245**	194	169
160		6	331	**331**	266	229
200		6	396	**396**	318	273
250	G4x	6	469	**469**	383	326
285		6	525	**525**	425	364
315		6	632	**632**	512	438
400		6	744	**744**	606	516
450		6	826	**826**	684	571
500		6	961	**961**	796	664

모터 용량 (kW) @ 400 V	외함 종류	시간당 기동 횟수	최대 FLC	바이패스 사용 안함	외부 바이패스	바이패스 사용 안함	외부 바이패스	바이패스 사용 안함	외부 바이패스
132	G3x	6	255	**245**	255	195	201	171	176
185	G4x	6	360	**360**	360	303	310	259	263
200		6	380	**380**	380	348	359	292	299
220		6	430	**428**	430	355	368	301	309
315		6	620	**595**	620	515	540	419	434
335		6	650	**619**	650	532	561	437	455
445		6	790	**790**	790	694	714	567	579
500		6	930	**927**	930	800	829	644	661
650	G5x	6	1200	**1200**	1200	1135	1200	983	1071
750		6	1410	**1410**	1410	1187	1319	1023	1114
850		6	1600	**1600**	1600	1433	1600	1227	1353

참고: WinStart Soft Starter PC 도구로 선정 제품을 최적화합니다.

사양

VLT® Soft Starter MCD 500	VLT® Soft Start Controller MCD 100
유형	
■ 종합 모터 스타터 솔루션. ■ 기동 및 정지에 대한 고급 제어 방식과 모터 및 어플리케이션의 보호 제공	■ DIN 레일 장착에 있어 진정한 의미의 "fit and forget" 소프트 스타터인 MCD 100은 기본적인 소프트 기동 및 정지 기능 제공
컨셉트	
■ 고급 소프트 기동 및 소프트 정지 ■ 모터 및 시스템 보호 ■ 7.5-850 kW @ 400 V (21-1600A) ■ 200-690 V 주전원 전압 ■ 110-220 V AC 또는 24V AC/DC 제어 공급 ■ 3상 SCR 제어	■ 소프트 기동 ■ 소프트 정지 ■ 0.1-11 kW @ 400 V ■ 208-600 V 주전원 전압 ■ 24-480 V AC/DC 제어 전압 ■ 2상 SCR 제어
기동/정지	
■ 적응형 가속 제어(AAC) ■ 전류 제한 기동 ■ 전류 가감속 기동 ■ 이중 파라미터 기능 ■ 킥스타트 ■ 조그	■ 시간 제한 전압 가속 ■ 조정 가능한 기동 토크 ■ 선택 가능한 킥스타트 기능
■ 적응형 감속 제어(AAC) ■ TVR(시간 제한 전압 가감속) 소프트 정지 ■ 코스팅 정지 ■ 직류 제동 기능 – 3상 ■ 소프트 제동 기능	■ 시간 제한 전압 감속
보호	
MCD 202과 동일 그리고 다음에 대한 보호: ■ 저전류 ■ 전류 불균형 ■ 스타터 과열 ■ 재기동 지연 ■ 트립 전 경고 ■ 조정 가능한 공급 전압의 불균형 감도 – 프로그래밍 가능한 입력 트립 – 개별 결상 트립 – 개별 단락 SCR 트립 – 내부 바이패스 릴레이 과부하 – 내부 바이패스 릴레이 고장 ■ 완벽히 조정 가능한 보호 ■ 네트워크 통신 타임아웃 ■ 방열판 과열 ■ 배터리/클럭 고장 ■ 공급 주파수 ■ 외부 트립	
출력	
■ 3가지의 프로그래밍 가능한 출력 릴레이: 프로그래밍 가능한 아날로그 출력 ■ 모터 써미스터	
제어	
■ 8개 언어를 갖춘 그래픽 표시창 및 키패드 ■ 단축 메뉴 및 어플리케이션 메뉴 ■ 기동, 정지, 리셋 및 원격 제어용 버튼 ■ 2선 또는 3선 제어용 입력 **옵션** ■ 직렬 통신용 모듈 ■ VLT® Control Panel LCP 501 ■ PC 소프트웨어	■ 범용 2선 제어 ■ 3개의 로터리 스위치를 통해 프로그래밍 가능
기타 특징	
■ 최대 961A (500 kW)까지 바이패스 내장 ■ 360 A 이상에서 구성 가능한 버스바 ■ 운전 타이머 ■ 조그 – 저속 운전 ■ 결함 상황의 자동 리셋 ■ 비상 구동 ■ 99개 이벤트 기록 ■ 트립 기록 ■ 사용자가 프로그래밍 가능한 측정 및 감시 ■ 라인 전압 연결 전의 시뮬레이션	■ 시간당 무제한의 기동 횟수가 가능하도록 매우 견고한 SCR 설계, LED 표시, IP20

VLT® Compact Starter MCD 201	VLT® Compact Starter MCD 202
유형	
■ 기본적인 소프트 기동 및 정지 기능을 제공하는 물리적으로 소형인 스타터	■ 물리적으로 MCD 201과 유사하지만 고급 소프트 기동 기능 및 다양한 모터 보호 기능 제공
컨셉트	
■ 소프트 기동 ■ 소프트 정지 ■ 7.5-110 kW @ 400 V ■ 200-575 V 주전원 전압 ■ 110-440 V AC 또는 24 V AC/DC 제어 공급 ■ 2상 SCR 제어	■ 전류 제한 기동 ■ 소프트 정지 ■ 모터 보호 ■ 7.5-110 kW @ 400 V ■ 200-575 V 주전원 전압 ■ 110-440 V AC 또는 24 V AC/DC 제어 공급 ■ 2상 SCR 제어
기동/정지	
■ 시간 제한 전압 가속 ■ 조정 가능한 초기 토크	■ 전류 제한 기동 ■ 초기 전류 가속
■ 시간 제한 전압 감속	■ 시간 제한 전압 감속
보호	
	■ 모터 과부하(조정 가능한 트립 클래스) ■ 과도한 기동 시간 ■ 위상 역회전 ■ 모터 써미스터 입력 ■ 단락 SCR – 기동 없음 ■ 공급 결함 – 기동 없음 ■ 순간 과부하
출력	
■ 출력 릴레이 1개: 라인 콘택터 제어	■ 출력 릴레이 2개: – 라인 콘택터 제어 – 콘택터 또는 트립 기능 구동
제어	
■ 2선 또는 3선 제어 로터리 스위치 3개를 통해 프로그래밍 가능 리셋 푸시 버튼 **옵션** ■ 직렬 통신용 모듈 ■ 원격 오퍼레이터 키트 ■ PC 소프트웨어	■ 2선 또는 3선 제어 ■ 로터리 스위치 8개를 통해 프로그래밍 가능 ■ 리셋 푸시 버튼 **옵션** ■ 직렬 통신용 모듈 ■ 원격 오퍼레이터 키트 ■ PC 소프트웨어
기타 특징	
■ 정상 운전 도중 물리적 크기 최소화 및 열 소실을 위한 적분 SCR 바이패스 ■ LED 상태 표시 ■ IP20 (7.5 – 55 kW @ 400 V) ■ IP00 (75 – 110 kW @ 400 V) ■ 보호 키트 사용 가능	■ 정상 운전 도중 물리적 크기 최소화 및 열 소실을 위한 적분 SCR 바이패스 ■ LED 상태 표시 ■ IP20 (7.5 – 55 kW @ 400 V) ■ IP00 (75 – 110 kW @ 400 V) ■ 보호 키트 사용 가능

ENGINEERING
TOMORROW

A better tomorrow is **driven by drives**

Danfoss Drives는 전세계 전기 모터 변속 제어 부문 선두주자입니다.
당사는 품질을 통한 최고의 경쟁력, 어플리케이션 최적화된 제품 및 다양한 제품 수명 주기 서비스를 제공합니다.

언제든지 안심하고 고객의 목표를 당사와 공유하셔도 됩니다. 고객 어플리케이션의 최고 성능 발휘가 당사의 중점 사항입니다. 당사는 효율성 최적화, 활용성 강화 및 복잡성 감소에 필요한 혁신 제품과 어플리케이션 노하우의 제공을 통해 이를 달성합니다.

개별 드라이브 구성품 공급에서 드라이브 시스템 완제품의 기획 및 납품에 이르기까지 당사 전문가들은 고객을 언제든지 지원할 준비가 되어 있습니다.

당사와 용이한 비즈니스를 할 수 있을 것입니다. 온라인뿐 아니라 50여 개 국 이상의 현지에 있는 당사 전문가들은 고객이 필요로 할 때 신속히 응대할 수 있도록 항상 고객 옆에 있습니다.

1968년 이래로 수십 년간 축적된 경험의 혜택을 누릴 수 있습니다. 당사의 저압 및 고압 AC 드라이브는 저출력에서 고출력에 이르기까지 모든 주요 모터 브랜드 및 기술 분야에서 사용되고 있습니다.

VACON® 드라이브는 미래의 지속 가능한 산업을 위해 혁신과 뛰어난 내구성을 결합합니다.

긴 수명, 최고 성능 및 최대 공정 처리 속도를 위해 고객의 까다로운 공정 산업 및 해운 어플리케이션에 VACON® 단일 또는 시스템 드라이브를 장착하십시오.

- 조선 해양
- 석유 및 가스
- 금속
- 광업 및 금속
- 펄프 및 제지
- 에너지
- 엘리베이터 및 에스컬레이터
- 화학
- 기타 중공업

VLT® 드라이브는 무정전 냉장 유통 체계, 신선 식품 공급, 안락함 구축, 깨끗한 물과 환경 보호를 통해 빠른 도시화에서 핵심적인 역할을 하고 있습니다.

뛰어난 장착성, 기능 및 다양한 연결 구성으로 뛰어난 능력을 보여 다른 정밀 드라이브를 압도합니다.

- 식음료
- 수처리 및 폐수처리
- HVAC
- 냉장
- 자재 관리
- 섬유

VLT® | VACON®

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

DKDD.PB.550.A3.39

© Copyright Danfoss Drives | 2018.08

EtherNet/IP™ 및 DeviceNet™은 ODVA, Inc.의 상표입니다