

선정 지침서 | 1.1 kW - 630 kW

VLT® Refrigeration Drive FC 103으로 압축기, 콘덴서, 증발기 및 펌프의 **효율 증대**

냉동 부문

세계 최고

전용 솔루션으로 보다
높은 에너지 효율, 최적의
시스템 성능 및 높은
안정성 제공

VLT®
Refrigeration
Drive



VLT® Refrigeration Drive FC 103으로 수명 주기 비용 절감

60여년 동안 단포스 냉장 팀은 혁신적이고 효과적인 냉동 기술 솔루션의 개발에 전념해왔습니다. 단포스는 이제 냉동 시스템 압축기, 콘덴서, 증발기, 팬 및 펌프에 가장 적합한 드라이브인 VLT® Refrigeration Drive FC 103을 개발했습니다.

냉동 시스템의 수명 주기 비용을 크게 줄이기 위해 VLT® Refrigeration Drive FC 103은 효율 및 안정성 향상 기능, 통합형 공정 제어 기능 그리고 냉동 압축기, 콘덴서, 증발기, 팬 및 펌프 어플리케이션의 요구사항을 충족하도록 특별히 설계된 작동 환경을 제공합니다.

다재다능

- 최고의 효율 (98%)
- 자동 에너지 최적화(AEO)
- DC 링크 초크
- 냉매 테이블
- 넓은 성능 범위
- Danfoss ADAP-KOOL®를 포함한 모든 종류의 컨트롤러와 연결 가능

통합 기능으로 비용 절감

- 다중영역 캐스케이드 컨트롤러
- 중립대 컨트롤러
- 부동형 응축 온도 제어
- 오일 회수 관리
- 다중 피드백 증발기 제어
- 안전 정지
- 슬립 모드
- 드라이 구동 보호
- 과부하 보호
- 유량 보상

설치 용이

- 단축 메뉴
- 내장된 위자드를 통한 용이하고 신속한 커미셔닝
- "냉동 관련 언어"로 소통
- 작은 외함 사이즈
- IP20-IP66 외함 등급

속도 제어로 보다 빠른 투자 회수

빠른 투자 회수와 더불어 냉동 시스템의 운영 비용 감소가 점차 중요해지고 있습니다. 이러한 시스템에 사용된 전기식 드라이브의 속도 제어는 실용적이고 효과적인 방식입니다. 부하 의존적인 속도 제어는 소비전력을 줄이고 결국 비용이 절감됩니다.

특히 냉동 기술에 맞춰 개발된 자체 기능으로 어플리케이션에서 총 수명 주기 비용을 줄입니다.

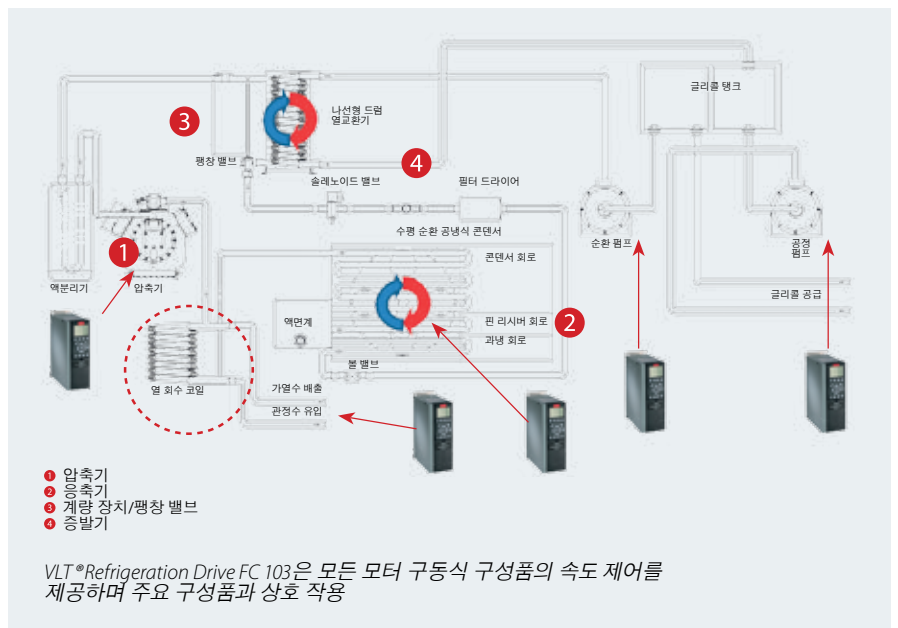
지 효율을 높입니다. 이러한 방식으로 전반적인 냉동 시스템의 에너지 균형을 개선하고 환경 발자국을 줄입니다.

드라이브는 외부 구성품 개수를 줄이고 기존 냉장 시스템으로의 통합을 용이하게 하며 높은 자체 성능으로 모터 에너

에너지 비용이 전체 제품 수명 내내 총 운전 비용의 90% 이상을 차지하는 점을 생각한다면 이 부분에서의 비용 절감 가능성이 상당히 크다는 점을 쉽게 알 수 있습니다. 속도 제어 또한 시스템의 기계적 스트레스를 낮추며 서비스 및 유지보수 비용을 줄입니다.

VLT® Refrigeration Drive FC 103 - 전혀 복잡하지 않음

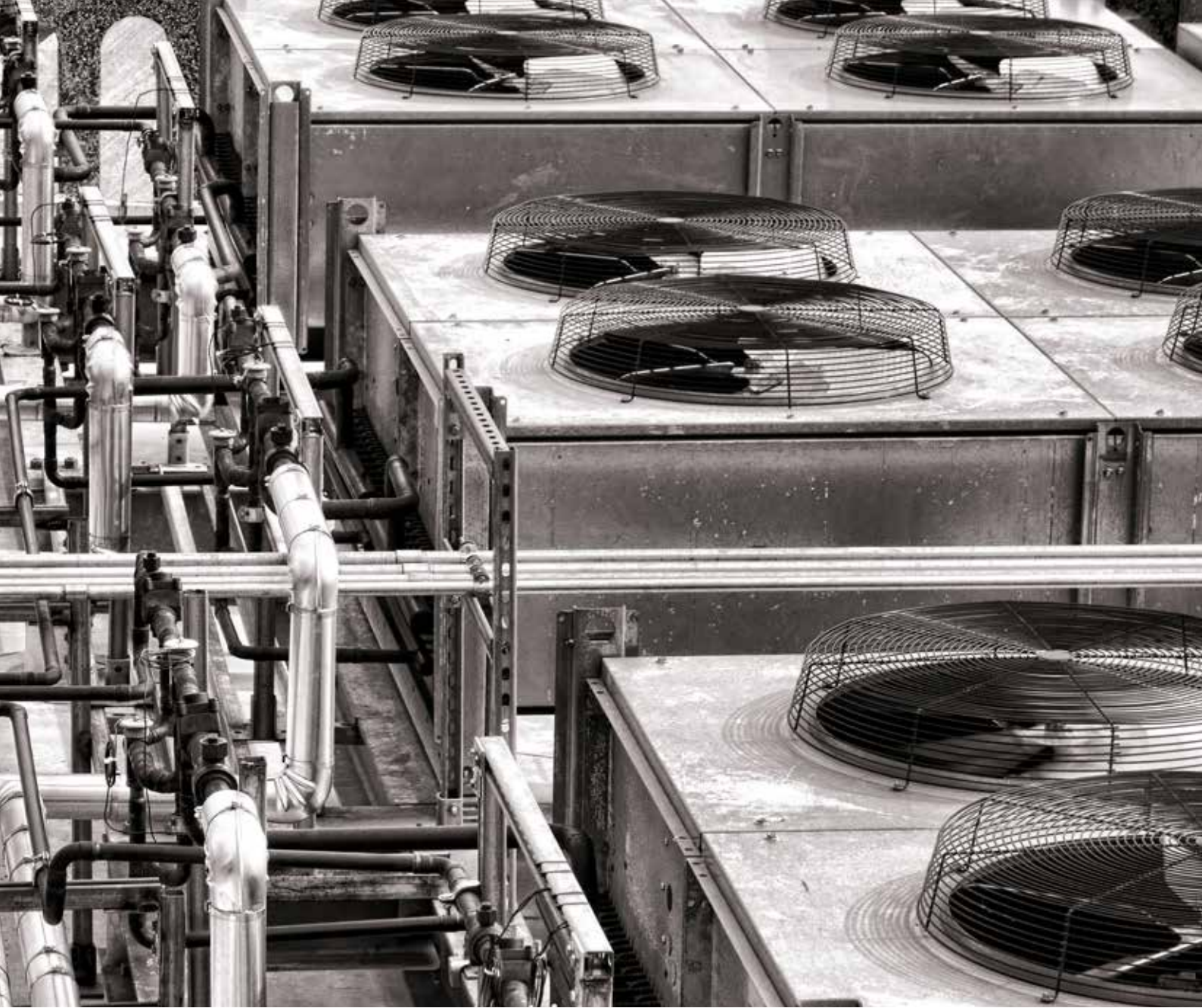
덴포스는 모든 전 세계 냉동 업계의 사용자들이 복잡하지 않은 간단한 방식으로 속도 제어를 통해 혜택을 누릴 수 있도록 VLT® Refrigeration Drive FC 103을 개발했습니다.



입증된 안정성

첫 번째 VLT® Drive인 1968년 VLT® 5를 시작으로 - 덴포스의 모든 드라이브 시리즈를 통해 VLT® 드라이브의 안정성이 입증되었습니다.







압축기 성능 계수 최적화 - 시스템 전반에 걸쳐 에너지 효율 달성

냉동 시스템의 성능은 에너지 효율비 (EER) 또는 성능 계수(COP)를 사용하여 표현됩니다. 이는 실제 소비한 전력 대비 생성된 냉각 또는 가열 용량의 비율이며 일반적으로 최대 부하 운전을 기반으로 합니다.

하지만 대부분의 냉동 시스템이 부분 부하 조건에서 운전하기 때문에 냉동 장비를 하나의 부하 수준에서 정격화 하기에는 충분하지 않습니다. 이는 속도 제어를 통해 상당한 에너지 절감을 확보할 수 있음을 의미합니다.

속도 제어를 사용하지 않는 냉동 시스템

속도 제어를 사용하지 않는 냉동 시스템에서는 실제 필요한 냉각 용량과 관계 없이 압축기가 항상 최대 속도로 구동합니다. 냉각 출력은 증발기로 조절되며 이는 팽창 밸브로 충전됩니다.

팽창 밸브가 최적으로 증발기의 충진을 끊임없이 시도하기 때문에 이러한 조정은 증발기 압력의 변화를 야기하며 결국 시스템에 진동을 발생시킵니다.

압축기가 최대 출력 용량으로 운전하기 때문에 이러한 진동은 오랜 시간 동안 지속될 수 있습니다. 결과적으로 증발기는 결코 적절하게 충전되지 않고 비효율적으로 운전하며 냉매의 냉각 용량은 최적화되지 않습니다.

속도 제어를 사용하는 냉동 시스템

VLT® Refrigeration Drive FC 103을 통한 지속적인 가변 속도 제어는 지능형 용량 제어를 가능하게 합니다. 용량의 균형 조절을 통해 실제 냉동부하에 맞는 냉동효과를 제공하면서도 안정성을 유지하여 시스템 전반에 걸쳐 COP가 향상되며 상당한 에너지 절감을 제공합니다. 지능형 압축기 및 콘덴서 팬 제어는 최적화된 모든 냉동 시스템의 "필수 조건"입니다.

가변 속도 압축기를 운전하는 냉동 시스템에서 다음과 같이 긍정적인 효과를 달성할 수 있습니다.

압축기

- 6개 압축기 팩 컨트롤러
- 안정적인 흡입 압력
- 소형 컨트롤러를 사용하여 용량 증대
- 내장된 부드러운 기동 기능
- 내장된 오일 회수 관리 기능으로 안정성 및 수명 개선
- 저압/고압 모니터링
- 기계적 부하 감소
- 기동 및 정지 횟수 최소화로 수명 연장
- 기계적인 용량 제어 없음
- 시스템 COP 개선

응축기 팬 제어

- 부하 의존적 용량 제어
- 단일 팬/다중 병렬 팬의 운전
- 안정적인 응축 압력
- 실외 온도에 맞추어 자동변경되는 응축기 온도 설정
- 냉매 충전 횟수 감소
- 응축기 먼지 쌓임이 줄어듦
- VLT® Refrigeration Drive FC 103을 통한 독립형 제어
- 시스템 COP 개선



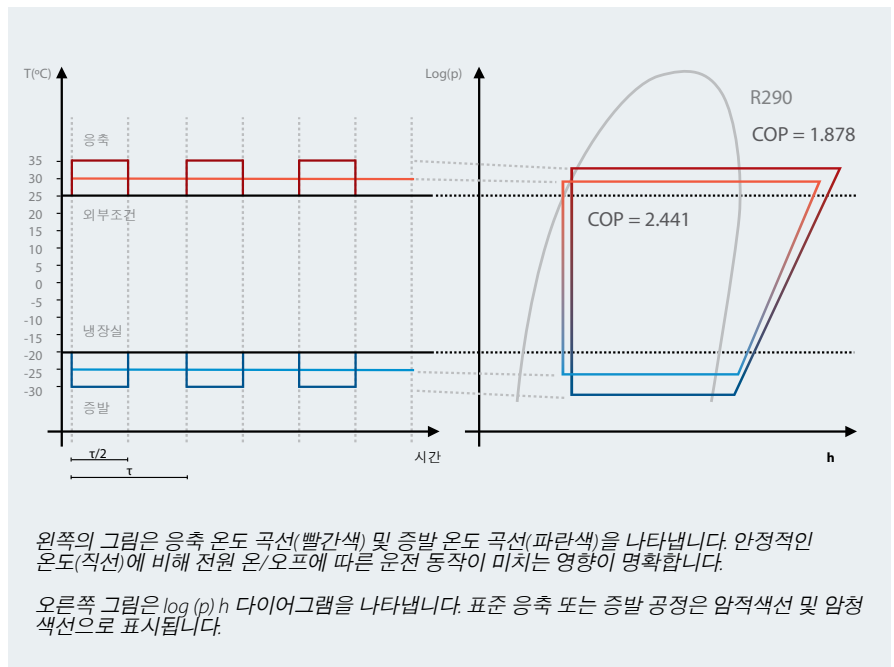
공정 냉각 또는 공조 시스템의 펌프

- 실제 부하에 맞춘 냉각 펌프 용량 제어
- 안정적인 냉각수 유량 및 압력
- VLT® Refrigeration Drive FC 103을 통한 독립형 제어
- 직접 신호에 의한 운전(0/4-20 mA 또는 0-10 V DC)

공정 냉각 또는 공조 시스템의 팬

- 공조기 운전 최적화
- 고효율
- 실부하에 맞춘 풍량제어
- VLT® Refrigeration Drive FC 103을 통한 독립형 제어
- 직접 신호에 의한 운전(0/4-20 mA 또는 0-10 V DC)

어플리케이션에 따라 속도 제어는 10%에서 최대 70%까지 에너지 절감을 가능하게 합니다.



다중영역 팩 제어기

- 에너지 절감 개선 및 안정적인 운전



표시창에서 직접 압축기 상태를 읽을 수 있습니다. D=가변 속도 제어, O=꺼짐, R=직접 운전, X=비활성화

압축기와 AC 드라이브 간의 상호 작용에는 시스템에 에너지 절감을 제공하는 속도 범위가 있습니다. 압축기는 대부분의 경우, 이 범위 내에서 작동해야 합니다. 필요한 최대 성능과 부분 부하 조건에서의 평균 성능 간 차이가 너무 큰 경우, 캐스케이드 구성을 사용하는 것이 좋습니다. 대부분의 경우 기존 시스템의 변환을 포함해서 필요한 자본 투자가 빠른 속도로 회수됩니다.

시스템의 캐스케이드 구성

캐스케이드식 압축기가 있는 시스템에서 기본 부하는 속도 제어식 압축기에 의해 처리됩니다. 요구사항이 증가하는 경우, 드라이브는 한 번에 하나씩 압축기를 추가로 기동합니다.

결과적으로 압축기는 최적 효율 지점에서 최대한 작동하며 제어를 통해 시스템이 최대 에너지 효율로 작동하고 있는지 끊임없이 확인합니다. 스텝이 없는 용량 제어로 쉽게 달성할 수 있으므로 소형 사이즈 압축기를 여러 개 사용할 필요가 없습니다. 이 캐스케이드 방식은 또한 VLT® Refrigeration Drive FC 103을 사용하는 팬 및 펌프에 적용할 수 있습니다.

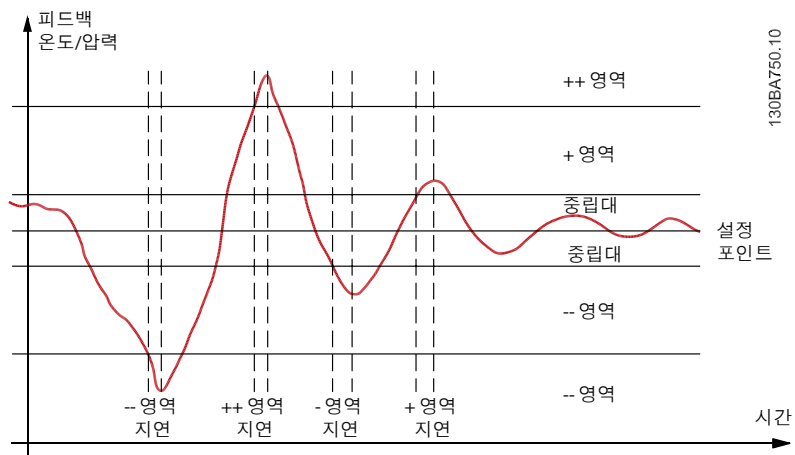
고급형 다중영역 팩 컨트롤러

- 최대 6개의 압축기 팩을 효과적으로 캐스케이드 및 제어
- 피스톤, 스크류 및 스크롤 압축기에 중점
- 3가지 영역 셋업으로 너무 잦은 스테이징 및 디스테이징을 피할 수 있음
- 압력 및 온도 안정화
- 압축기 마모 및 파손 감소
- 응축기 팬 그룹 제어 가능

쉬운 커미셔닝

VLT® Refrigeration FC 103 드라이브는 셋업 마법사를 제공하며 이 마법사에서는 컴퓨터 언어 대신 냉동 부문에서 통용되는 용어를 사용합니다. 현장 시험 결과는 쉬운 프로그래밍이 설치업자 및 서비스 기사가 보다 편안하고 자신감 있게 작업할 수 있도록 하며, 보다 신속하고 용이한 작업이 가능하도록 해 준다는 것을 보여줍니다.

마법사 메뉴는 또한 시운전 엔지니어가 어려움을 겪을 때 이를 지원합니다. 메뉴는 엔지니어의 문제해결에 도움을 주며 문제가 있을 때 드라이브를 가동 및 구동할 수 있도록 '빠른 해결책'을 제공합니다.



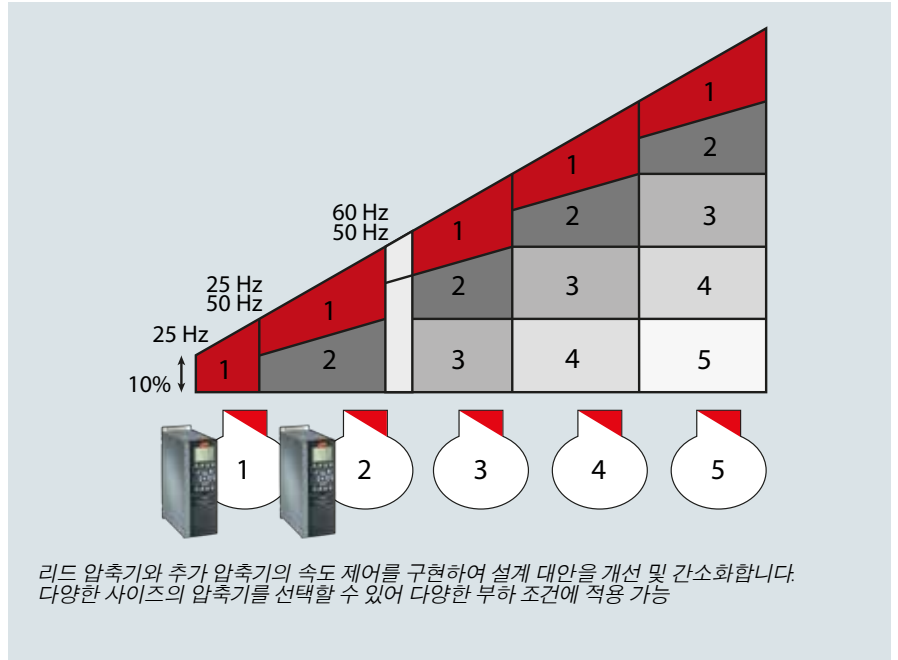
AC 드라이브 표시창 패널을 사용하여 신속하고 용이하게 시운전 할 수 있습니다. 장치 전원 인가 시 처음으로 나타나는 마법사는 필요한 설정을 통해 사용자를 안내합니다.

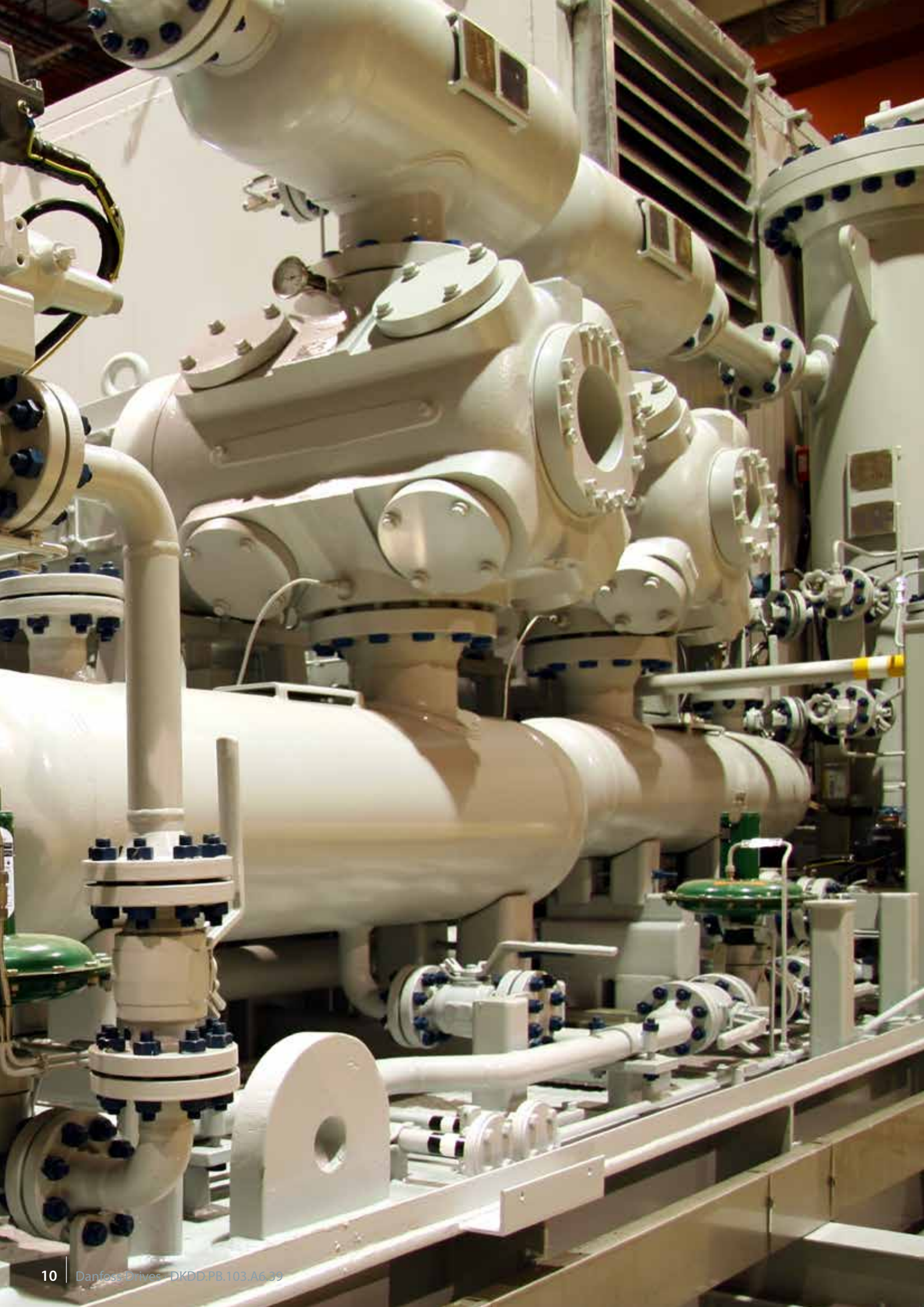
사용자는 외부 제어에서 내부 제어로 전환하기만 하면 됩니다. 필요한 경우 마법사는 단축 메뉴를 통해 다시 불러올 수 있습니다. VLT® Motion Control Tool MCT 10 소프트웨어의 마법사를 사용할 경우 필요한 파라미터를 구성하는 것은 훨씬 쉽습니다.

운전하는 동안 FC 103은 AC 드라이브 표시창 패널에 압축기 상태를 표시하며 압축기의 운전 시간 및 기동 횟수를 기록할 수 있습니다.

서비스 비용 절감

실제로 필요한 개수의 압축기만 구동한다는 사실 덕분에 기계적 마모가 자동으로 감소합니다. 이를 통해 서비스 간격이 연장됩니다. 사용자는 주전원이 공급되는 압축기의 운전 순서를 구성하여 모든 압축기의 운전 시간이 비슷해지게 할 수 있습니다.





전용 압축기 기능

VLT® Refrigeration Drive FC 103은 피스톤, 스크롤, 스크류 압축기 및 원심 압축기를 운전하는데 적합하도록 설계되어 있습니다. 가변 속도 제어 덕분에 압축기의 냉동 용량을 요구사항과 동일하게 적용할 수 있습니다.

주간/야간 제어

압축기는 일반적으로 일과 시간에 따라 각기 다른 설정포인트로 운전합니다. 이는 각기 다른 증발기 팬 속도로 이어지고 결국 에너지 소비 감소로 이어집니다. 이 기능은 주간/야간 제어로 쉽게 프로그래밍할 수 있습니다.

중립대

FC 103은 가변 속도 압축기의 고장 상황에서 고정 속도 압축기를 계속해서 제어합니다. 중립대는 특수 파라미터 "고정 속도 중립대"에 의해 설정된 고장 상황이 있는 영역입니다. 이는 중립대 확장을 통해 기동 횟수를 줄이고 까다로운 상황에서 안전 운전 기간을 늘릴 수 있는 기회를 제공합니다.

오일 회수 관리

압축기가 장시간 저속으로 구동하게 되면 냉매와 배관의 윤활유가 바닥나게 됩니다. 크랭크케이스에 오일이 부족하면 윤활이 불충분해집니다. FC 103에 내장된 오일 회수 관리는 오일이 크랭크 케이스로 회수되게 하며 결과적으로 시스템 안정성이 크게 향상됩니다. 오일 관리 기능은 사용자 정의된 시간 간격 동안 압축기 속도를 최대값으로 증가시키고 압축기로 오일을 다시 회수합니다.

- 오일 부스트 기능은 고정 시간 간격으로 활성화
- 또는 압축기 속도가 정격 속도보다 낮은 속도로 장시간 저속되었을 때 활성화
- 윤활 및 시스템 안정성 개선

응축 온도 감시

AC 드라이브는 연결된 온도 센서를 사용하여 부동 헤드 압력의 높은 압력 수준을 감시할 수 있습니다. 속도는 헤드 압력이 임계값에 도달하기 전에 감소합니다. 이를 통해 보다 오랜 시간 동안 시스템의 안전한 운전이 가능하며 결국 식품 안전 및 공정 제어가 향상됩니다.

단일 압축기 또는 팩

사용자는 하나의 대형 압축기로 시스템을 운전하거나 팩 컨트롤러를 사용하여 냉각 용량에 대한 요구사항이 증가함에 따라 활성화되는 소형 압축기 여러 대로 시스템을 운전하는 등 선택할 수 있습니다. 내장된 팩 컨트롤러는 모든 압축기에 걸쳐 구동 시간을 고르게 분산시키고 개별 압축기의 마손율을 최소로 유지하며 모든 압축기의 상태가 양호하도록 보장할 수 있습니다.

증발기 온도의 직접 입력

사용자는 FC 103의 제어 패널에 원하는 증발기 온도를 직접 입력할 수 있습니다. AC 드라이브는 또한 냉매의 속성을 고려합니다. 가장 많이 사용되는 냉매에 관한 표는 AC 드라이브에 미리 저장되어 있습니다. 시스템에서 사용된 냉매의 사용자 정의 입력 또한 가능합니다. 이를 활용하면 시운전이 간단해집니다.

주입 ON

FC 103에 연결된 모든 압축기가 안전 회로 이상으로 인해 정지되는 경우, 시스템 장치는 이러한 문제를 등록하고 케이스 컨트롤러에 연결된 모든 밸브를 차단합니다. 이렇게 하면 FC 103이 압축기를 다시 기동할 때 압축기에 액체 유입이 차단됩니다. 압축기가 다시 구동하게 되면 밸브가 다시 개방됩니다.

기동 및 정지 횟수 최소화

기동은 압축기 운전에서 매우 중요한 단계입니다. FC 103은 냉각 요구사항에 맞게 용량을 조정하기 위해 압축기의 속도를 다양하게 함으로써 필요한 기동 및 정지 횟수를 최소화합니다. 이렇게 하면 최대 구동 시간과 기동 및 정지 최소 횟수가 보장됩니다. 또한 지정된 시간 내 기동/정지 주기의 최대 횟수는 제어 패널을 통해 구성할 수 있습니다.

무부하 기동

FC 103의 수명을 추가로 연장하기 위해서는 릴리프 밸브를 개방하여 압축기가 무부하 상태에서 신속히 기동하게 할 수 있습니다.

135% 기동 토오크

FC 103은 0.5초 동안 정격 기동 토오크의 135%를 제공합니다. 정상적인 운전에서는 60초 동안 정격 토오크의 110%가 가능합니다.

보다 작은 사이즈의 압축기로 동일한 피크 부하 제공

작업자는 지정된 피크 부하에 맞게 보다 작은 사이즈의 압축기로 시스템을 구성할 수 있습니다. 압축기가 과속 운전 전에 적합하게 설계되어 있다면 FC 103은 최대 90 Hz로 압축기를 구동할 수 있습니다. 이러한 용도의 대형 압축기를 사용하지 않더라도 이러한 방식으로 피크 부하를 쉽게 처리할 수 있습니다.

P0 최적화

FC 103은 P0 최적화를 위해 ADAP-KOOL® LonWorks 제어의 연결을 지원합니다.



응축기 및 증발기 전용 기능

사용자 친화적인 분산 제어와 소비전력 감소는 응축기 및 증발기 어플리케이션에 장점을 제공합니다.

부동형 응축 온도로 COP 최적화

VLT® Refrigeration Drive FC 103은 증발식 또는 공냉식 증발기를 지능적으로 제어하여 낮은 에너지 소비 수준에서 냉장 시스템 성능(COP)을 최적화합니다. 드라이브는 실외 온도가 하락하게 되면 응축 온도 설정포인트를 새로운 안정 수준까지 자동으로 낮춥니다. 이 기능은 다음을 제공합니다.

- 낮은 소비전력으로 냉각 용량 증가
- 구동에 필요한 압축기 대수 감소 및 그에 따른 마손 감소

지능형 기능

FC 103은 센서로부터의 논리 규칙 및 입력, 실시간 기능 및 시간 관련 동작을 처리합니다. 이 기능들을 활용하여 FC 103으로 다음과 같이 다양한 기능을 구현할 수 있습니다.

- 주말 및 주중 운전
- 온도 제어를 위한 캐스케이드 방식의 P-PI
- 벨트 감시

공진 감시

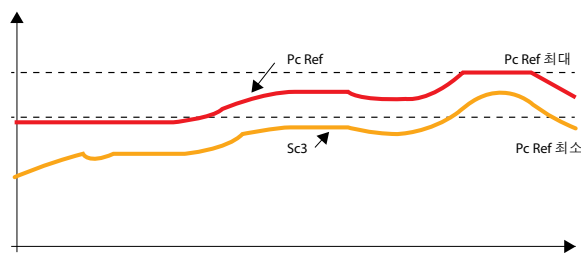
현장 제어 패널에 있는 버튼 몇 개를 누르는 간단한 작업으로 연결된 팬이 응축기 또는 증발기에서 존재하는 공진 주파수 대역을 피하도록 드라이브를 설정할 수 있습니다. 이는 진동, 노이즈 및 장비 마손을 줄입니다.

PI 제어기의 자동 튜닝

PI 제어기의 자동 튜닝을 사용하게 될 경우, 드라이브가 의도적으로 발생시키는 변동에 시스템이 어떻게 반응하는지를 모니터링하고 이를 통해 학습합니다.

확장된 I/O 용량

외부 컨트롤러로 운전하는 경우, 모든 FC 103 I/O 포인트는 컨트롤러의 용량 확장을 위해 원격 I/O로 사용 가능합니다. 예를 들어, 실내 온도 센서(Pt1000/Ni1000)를 직접 연결할 수 있습니다.



VLT® Refrigeration Drive FC 103에 의한 부동형 응축 온도 설정포인트 제어.

PID 컨트롤러 4개

(개별 설정포인트/피드백)

- 드라이브에 연결된 모터의 폐회로 제어를 위한 PID
- 냉동 장비의 외부 폐회로 제어를 위한 PID 3개
- PID 회로 4개 모두의 자동 튜닝
- 다른 컨트롤러 필요 없음
- 컨트롤러에 유연성 제공 및 부하 감소



전용 펌프 기능

VLT® Refrigeration Drive FC 103은 전 세계 OEM업체, 계약업체 및 제조업체와 협력하여 개발한 다양한 펌프 특화 기능을 제공합니다.

내장형 펌프 캐스케이드 컨트롤러

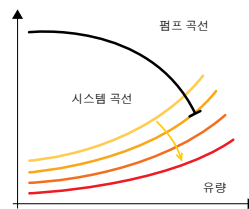
펌프 캐스케이드 컨트롤러는 모든 펌프에 걸쳐 구동 시간을 고르게 분산시키고 개별 펌프의 마손율을 최소로 유지하며 모든 펌프의 상태가 양호하도록 보장합니다.

누수 또는 배관 파손

지속적인 액체 공급은 누수 또는 배관 파손이 발생하는 경우에도 보장될 수 있습니다. 예를 들어, 과부하는 드라이브 속도 감소를 통해 방지되며 공급은 낮은 유량을 통해 보장됩니다.

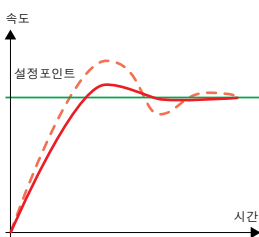
슬립 모드

드라이브는 슬립 모드에서 유량이 낮거나 유량이 전혀 없는 상태를 감지합니다. 슬립 모드는 계속 운전하는 대신 시스템 압력을 증가시킨 다음 에너지 절감을 위해 정지합니다. 최저 설정포인트 아래로 압력이 떨어지면 드라이브가 자동으로 기동합니다.



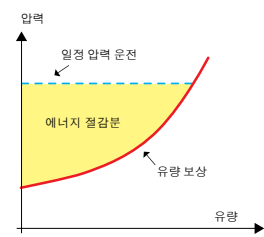
드라이 펌프 보호 및 정상 펌프곡선 이탈

드라이 펌프 보호 및 정상 펌프곡선 이탈은 펌프가 필요한 압력에 도달하지 않고 운전하는 경우(예를 들어, 배관이 누수되는 경우)와 관련이 있습니다. 이러한 상황에서 드라이브는 알람을 발생시키거나 펌프를 차단하거나 미리 프로그래밍된 다른 동작을 실행합니다.



PI 제어기의 자동 튜닝

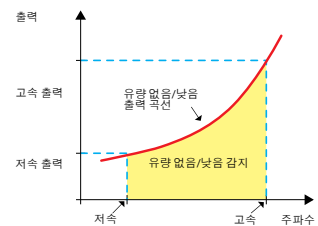
PI 제어기의 자동 튜닝 기능을 활용할 경우 드라이브는 시스템에 변동을 발생시킨 후 시스템이 어떻게 반응하는지 감시하고 이를 통해 학습하며 'P' 값과 'I' 값을 자동으로 계산함으로써 정밀하고 안정적인 운전이 신속히 이루어질 수 있게 합니다. 이는 4가지 메뉴 세트의 각 PI 제어기에 개별적으로 적용됩니다. 초기 시운전 시 P와 I 설정을 정확히 할 필요가 없어 작동 비용을 낮춥니다.



유량 보상

팬 시스템과 펌프 시스템의 유량 보상은 에너지와 설치 비용을 많이 절감시킵니다.

팬 또는 펌프 가까이에 장착된 압력 센서는 시스템의 토출부에서 압력이 일정하게 유지될 수 있도록 지령을 제공합니다. 드라이브는 시스템 곡선을 준수할 수 있도록 압력 지령을 일정하게 조정합니다.



비유량/저유량

운전 중인 펌프는 일반적으로 펌프 및 어플리케이션 설계에 의해 결정된 곡선에 따라 속도가 빨라질수록 더 많은 전력을 소비합니다. FC 103은 펌프가 빠른 속도로 구동하지만 최대 부하 상태가 아닌 상황을 감지합니다. 이는 용수 순환이 멈췄거나 펌프가 공회전하거나 배관에 누수가 있는 경우일 수 있습니다.

VLT® Refrigeration Drive 의 체계적인 에너지 절감



VLT® Refrigeration Drive FC 103은 오랜 세월을 걸친 덴포스의 냉동 기술 및 드라이브 기술 노하우를 통해 탄생한 제품입니다. 이 제품에는 에너지 효율적인 전력 스테이지와 고급 소프트웨어 알고리즘이 결합되어 있습니다. 이는 에너지 절감 가능성을 효과적으로 현실화할 수 있는 유일한 방법입니다.

VVC+ 벡터 제어

FC 103은 입증된 VVC+ 벡터 제어를 사용하며 이러한 제어 방식은 모든 부하 조건에 자동으로 적응하고 모터에 정확히 전압을 공급합니다.

팬 및 펌프 어플리케이션

팬과 펌프의 소비전력은 팬과 펌프의 비선형 부하 특성 때문에 지능형 속도 제어를 사용하면 근본적으로 줄일 수 있습니다. 소비전력은 속도 감소의 3제곱만큼 감소합니다.

보다 높은 시스템 효율로 전력 소실 감소

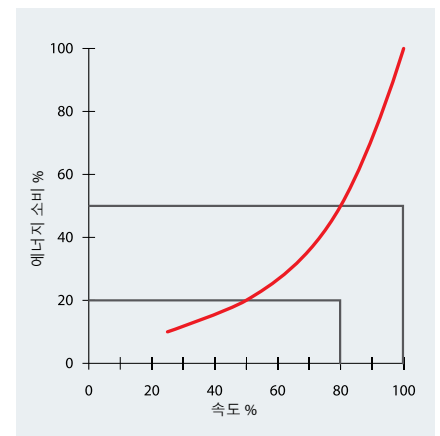
최대 99%의 효율 등급과 0.9를 상회하는 역률을 갖춘 VLT® AC 드라이브는 업계 등급 제품에 비해 탁월합니다. 초크 및 필터의 손실은 이미 등급에 감안되었습니다. 이는 드라이브 자체의 에너지 비용뿐만 아니라 공조 또는 추가적인 발열 제거 관련 비용을 절감합니다.

대기 모드에서의 낮은 소비전력

낮은 전류에 적합하도록 설계된 제어 전자부품을 갖춘 속도 제어식 냉각 팬은 대기 모드에서도 낮은 소비전력을 보장할 수 있습니다. 전원 인가 시 짧은 기동 시간 덕분에 운전 도중 짧은 휴지 시간에도 전력 스테이지를 주전원에서 완벽히 차단할 수 있습니다.

자동 부하 균형 조절을 위한 AEO 제어

자동 에너지 최적화(AEO)는 최대 5%의 에너지 추가 절감을 제공합니다. 이 기능은 실제 모터 속도 및 부하에 입력 전류를 맞추고 이러한 부하에서 모터 자화 및 운전이 필요한 전력량만 소모합니다. 이렇게 하면 모터의 추가적인 써멀 손실을 피할 수 있습니다.



팬과 펌프에서는 속도를 100%에서 80%로 줄여 최대 50%의 에너지를 절약할 수 있습니다.

자유로운 모터 기술 선택 최적 효율을 위한 용이한 작동 및 알고리즘

댄포스는 독립 드라이브 솔루션 제조업체로서, 일반적으로 사용되는 모든 모터 유형을 지원하며, 또한 개발 진행중인 유형도 지원가능하도록 최선을 다하고 있습니다.

댄포스 AC 드라이브는 전통적으로 표준 유도 모터 및 영구 자석(PM) 모터와 함께 높은 효율을 위한 제어 알고리즘을 제공해왔으며 이제 동기식 릴럭턴스 모터 또한 지원합니다. 댄포스는 이러한 방식으로 VLT® Refrigeration Drive와 함께 비동기식, 영구 자석 또는 동기식 릴럭턴스 모

터와 같이 고객이 원하는 모터 기술을 결합하여 제공합니다.

더 나아가서 VLT® Refrigeration Drive는 SmartStart 및 자동 모터 최적화와 같은 유용한 추가 기능과 사용 용이성을 결합하여 표준 유도 모터만큼 작동을 용이하게 하며 모터의 특성을 측정하고 그에 따라 모터 파라미터를 최적화합니다. 이렇게 하면 모터가 항상 최고의 효율로 작동하고 이를 통해 사용자는 에너지 소비 및 비용을 절감할 수 있습니다.



인명과 장비 보호

특히 모든 냉동 어플리케이션에서 인명 및 장비를 보호하기 위해 시스템 작업자는 압축기가 실제로 정지되고 재기동할 수 없는지 확인해야 합니다. 이는 HP 트립이나 흡입 라인 또는 증발기에서의 진공 형성을 피하기 위해서는 중요한 부분입니다.

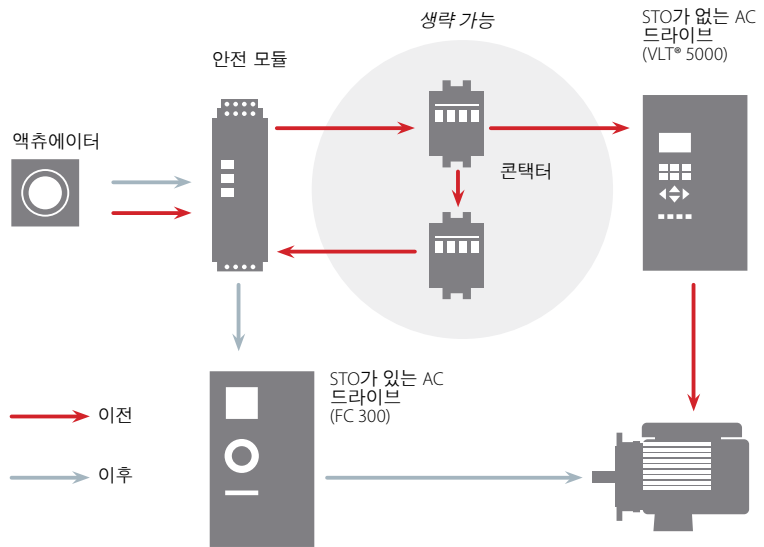
VLT® Refrigeration Drive FC 103의 Safe Torque Off 기능(EN 61800-5-2에 적합)은 이를 구현하는데 있어 비용 대비 효율적인 방식과 높은 안정성을 제공합니다. 디지털 입력을 사용하여 정지 명령을 트리거하는 소프트웨어 기능과 달리 여기서는 AC 드라이브의 안전 단자를 통해 출력 모듈의 제어 전압을 직접 활성화 또는 비활성화합니다.

이는 배선 비용을 절감하며 FC 103에 통합된 기능 덕분에 기존 솔루션에서 이러한 용도로 사용되는 콘택터 및 릴레이와 같이 비용이 많이 들고 수량을 늘리는 외부 구성품이 필요 없습니다.

쉬운 커미셔닝

FC 103의 통합 안전 기능의 또 다른 큰 장점은 특수한 소프트웨어 또는 복잡한 셋업 절차 없이 활성화할 수 있다는

점입니다. 이는 개별 구성품의 작동, 서비스 및 교체를 상당히 간소화합니다.



VLT® Refrigeration Drive의 안전 기능 덕분에 안전 설비에서 콘택터 2개를 생략할 수 있습니다.



간단한 설치

VLT® Refrigeration Drive FC 103 가 가진 전류를 감소시킬 수 있는 내장 기능 덕분에 추가적인 특별한 기동 장비가 필요 없습니다. 과부하 및 높은 온도 조건에 대비하여 모터 보호를 제공하며 크랭크케이스 히터 기능이 내장되어 있습니다.

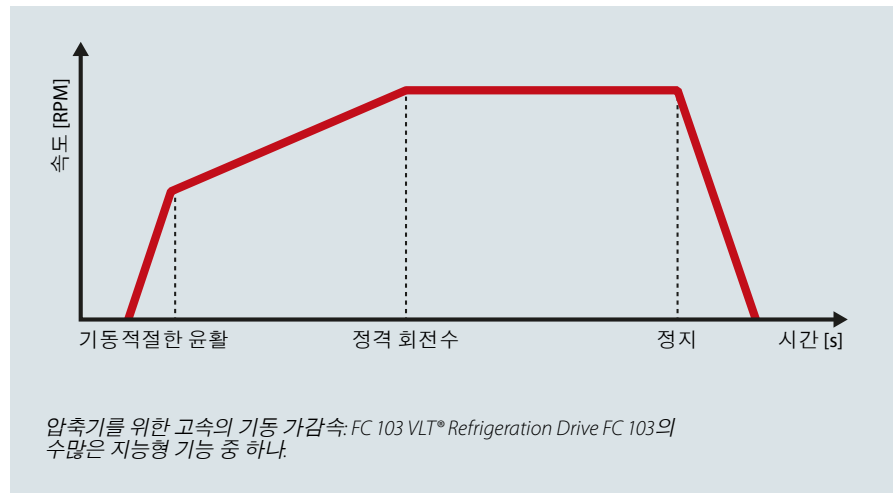
부드러운 압축기 기동 및 마모 및 손상 감소

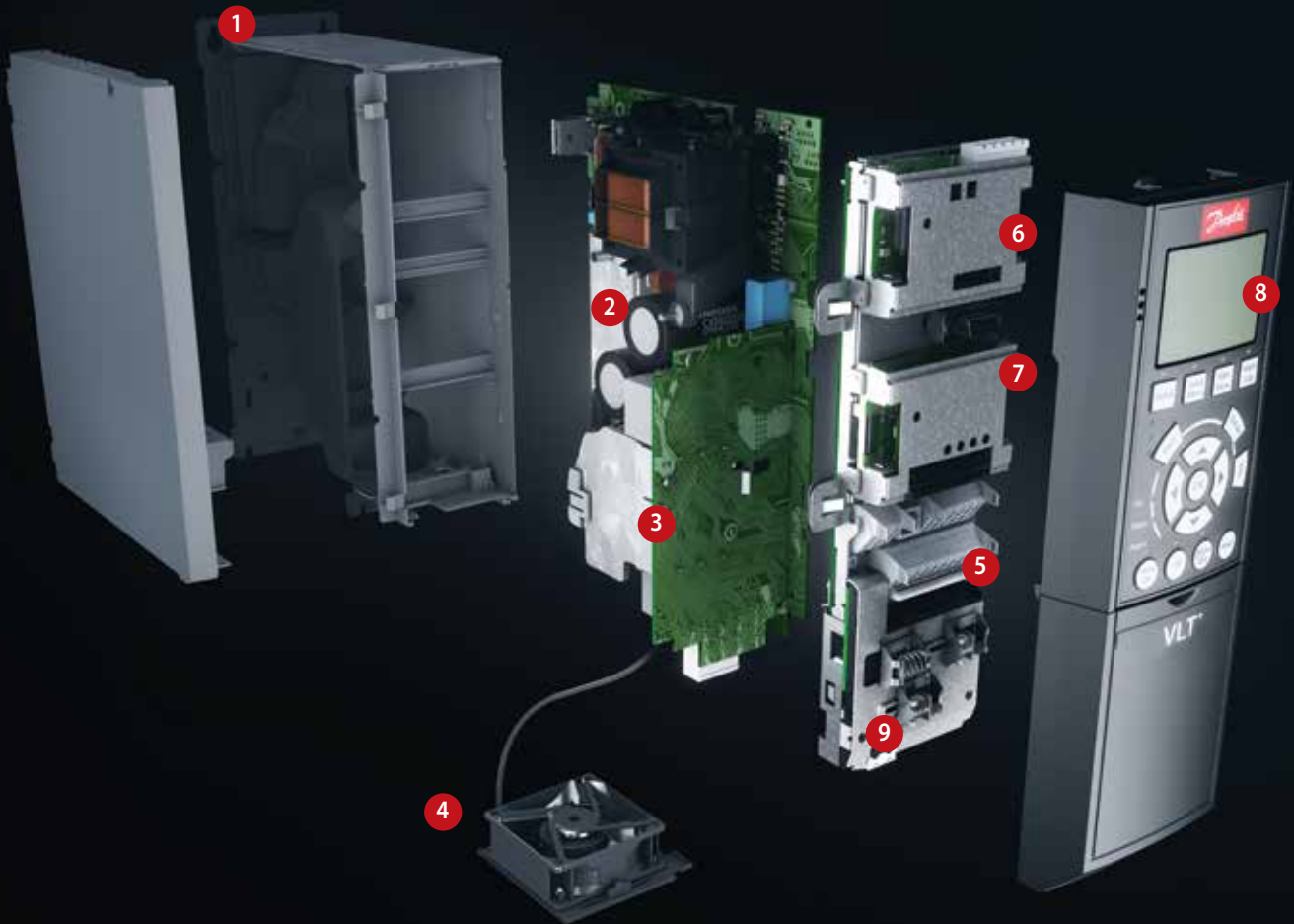
매우 낮은 속도로 압축기를 기동 또는 운전할 때 윤활이 부족한 경우가 종종 있습니다. 압축기가 주전원 공급을 통해 직접 기동하는 경우에는 임계 영역을 빠른 속도로 통과하기 때문에 이것이 문제가 되지 않습니다.

하지만 이론적으로 가변 속도 운전에 따라 상황이 다르기 때문에 가감속 시간이 길어지면 이는 곧 저속 가속을 의미하며 결과적으로 임계 영역에서의 운전이 연장됨을 의미합니다.

이러한 마모 가능성을 효과적으로 피하기 위해 FC 103은 압축기를 함께 사용할 때 기동 단계에서 별도의 기동 가속을 제공합니다.

압축기가 임계 영역을 통과하고 적절한 윤활이 보장된다면 조용히 저속의 기동 가속으로 자동 전환됩니다. 자연히 정지 중에는 고속 가속이 활성화됩니다.





단순한 모듈형

고객의 특정 요구사항을 충족하도록 완벽히 조립 및 테스트한 후 납품

1. 외함

드라이브는 외함 클래스 IP20/채시, IP21/Type 1, IP54/Type 12, IP55/Type 12 또는 IP66/Type 4X의 요구사항을 충족합니다.

2. EMC 및 네트워크 효과

모든 VLT® Refrigeration Drive 버전은 EN 55011 norm에 따른 EMC 한계 B, A1 또는 A2를 표준 준수합니다. 표준 통합형 DC 코일은 EN 61000-3-12의 규정에 맞도록 전력망에서 고조파 생성을 억제하고 직류단 컨덴서의 수명을 늘립니다.

3. 보호 코팅

전자 구성품은 IEC 60721-3-3, 클래스 3C2에 따라 표준 코팅 처리됩니다. 극한 환경의 경우, IEC 60721-3-3, 클래스 3C3에 따른 코팅 처리가 제공됩니다.

4. 탈부착이 가능한 팬

대부분의 부품과 마찬가지로 쉽게 청소할 수 있도록 팬을 신속히 탈착 및 재부착할 수 있습니다.

5. 제어 단자

스프링이 장착된 2단 구조의 단자대는 신뢰성을 향상시켜 줄 뿐만 아니라 쉽게 작동하고 유지보수할 수 있도록 해 줍니다.

6. 필드버스 옵션

사용 가능한 필드버스 옵션 전체 목록은 52페이지를 참조하십시오.

7. 팩 컨트롤러 및 I/O 확장

다중 압축기, 응축기, 증발기 또는 펌프를 제어합니다. 11 - 13페이지 또한 참조하십시오.

다양한 I/O 옵션이 출고 시 장착되는 옵션 또는 출고 후 개조 옵션으로 제공됩니다.

8. 표시창 옵션

Danfoss Drives의 탈부착식 현장 제어 패널은 다양한 언어 팩으로 제공됩니다.

영어는 모든 드라이브에 제공됩니다.

또한 내장된 USB/RS485 연결 또는 필드버스를 통해서 VLT® Motion Control Tool MCT 10 PC 셋업 소프트웨어를 활용하여 쉽게 셋업할 수 있습니다.



9. 24 V 외부 전원 공급

외부 24 V 공급은 교류 주전원이 제거된 상황에서도 VLT® Refrigeration Drive를 논리적으로 '켜져 있도록' 합니다.

10. 주전원 차단

이 스위치는 주전원 공급을 차단시키며 이 스위치에는 사용 가능한 여유 보조 접점이 있습니다.

안전

VLT® Refrigeration Drive는 EN 13849-1에 따른 분류 3, 성능 수준 d 및 IEC 62061/IEC 61508에 따른 SIL2에 적합한 Safe Torque Off (안전 정지) 기능이 옵션으로 제공될 수 있습니다. 이 기능은 드라이브가 의도하지 않은 기동을 하지 않도록 보호합니다.

내장 스마트 로직 컨트롤러

스마트 로직 컨트롤러는 고객이 필요로 하는 특정 기능을 드라이브에 추가하기에 스마트한 방법이며 드라이브, 모터 및 어플리케이션의 통합 활용 가능성을 증가시킵니다.

컨트롤러는 특정 이벤트를 감시합니다. 이벤트가 발생하면 컨트롤러는 사전 정의된 동작을 실행한 후 사전 정의된 다음 이벤트에 대한 감시를 시작합니다.

첫 번째 세트로 돌아가기 전에 20 단계의 이벤트 및 결과 동작을 사용할 수 있습니다.

논리 기능은 선택이 가능하며 시퀀스 제어와 독립적으로 실행합니다. 이렇게 하면 드라이브가 변수 또는 신호가 정의된 이벤트를 모터 제어와 별개로 간단하면서도 유연한 방식으로 감시할 수 있습니다.



그래픽 인터페이스를 갖춘 직관적인 셋업

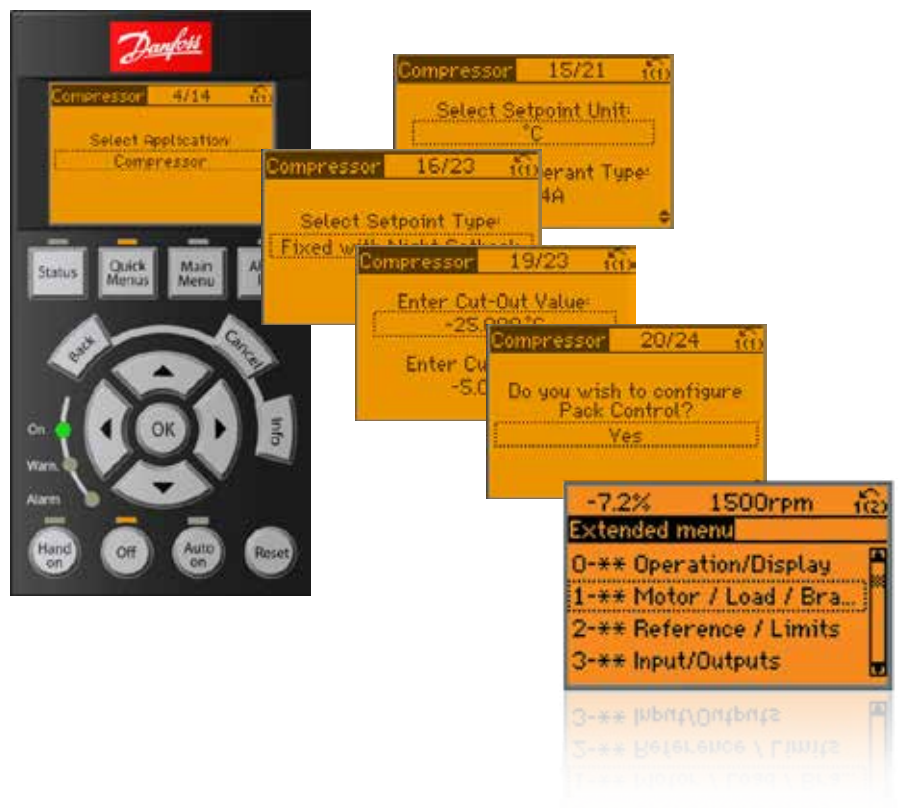
VLT® Refrigeration Drive는 용이한 셋업 및 파라미터 구성을 위해 사용자 친화적인 상시 탈부착식 현장 제어 패널 (LCP)을 갖추고 있습니다.

제어 패널 패시아에 설치할 수 있습니다. 이렇게 하면 사용자는 LCP를 최대한 활용할 수 있으며 추가적인 스위치 및 기구가 필요 없습니다.

언어를 선택한 후에 개별적으로 셋업 파라미터를 탐색합니다. 또는 사전 정의된 단축 메뉴를 사용하거나 어플리케이션 고유 셋업의 경우 SmartStart 가이드를 활용합니다.

My Personal Menu를 사용하면 최대 50개의 사용자 선택 가능 파라미터에 직접 접근할 수 있습니다.

LCP는 탈부착이 가능하며 시스템의 다른 냉동 드라이브로 설정을 복사하는데 사용할 수 있습니다. 또한 원격으로



냉동 전문 용어로 구성된 효율적인 셋업 마법사

드라이브를 가장 효율적이고 논리적인 방식으로 셋업하기 위해 냉동 부문 현장의 엔지니어 및 설치업자가 완벽히 이해할 수 있는 문자와 언어를 드라이브에 사용했습니다.

심지어 보다 효율적인 설치를 위해 내장된 "셋업 마법사 메뉴"는 명확하고 체계화된 방식으로 드라이브의 셋업 절차를 사용자에게 안내합니다. 다음의 어플리케이션이 지원됩니다.

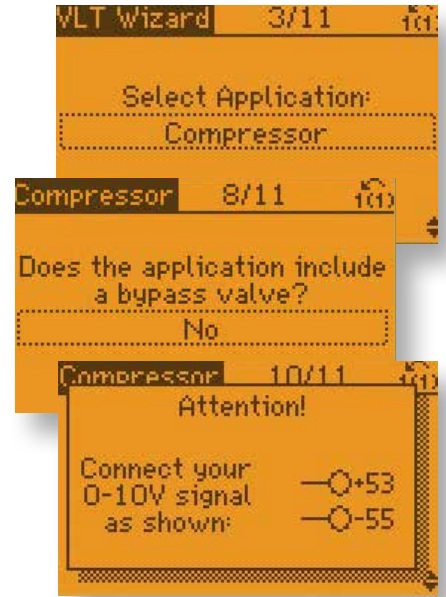
- 다중 압축기 제어
- 다중 응축기 팬, 냉각탑 / 증발식 응축
- 단일 팬 및 펌프
- 펌프 시스템

이 기능은 처음 전원 인가 시, 출고 시리셋 후 또는 단축 메뉴를 통해 활성화됩니다. 마법사를 활성화할 때 드라이

브에서 어플리케이션을 구동하는 데 필요한 정보를 요청합니다.

모터 데이터 및 사용된 제어 신호와 같이 중요한 모든 파라미터의 프로그래밍 절차를 안내해줍니다(연결 지침 포함). 각 단계마다 표시창의 정보 버튼을 누르면 도움말을 쉽게 확인할 수 있습니다.

마지막으로 자동 모터 최적화(AMA)의 시작 여부 또한 선택할 수 있습니다. 이 기능은 정확한 모터 데이터를 결정하며 이를 통해 장비의 견고하고 에너지 효율적인 운전이 보장됩니다.



VLT® Motion Control Tool

실제 효과는 비용 절감

VLT® Motion Control Tool MCT 10 무료 셋업 소프트웨어는 대형 또는 소형 드라이브 시스템의 전반적인 개요를 제공할 뿐만 아니라, 손쉽게 세부내용을 제어할 수 있도록 해줍니다. 소프트웨어는 모든 드라이브 관련 데이터를 처리합니다.

탐색기와 유사한 인터페이스

MCT 10 소프트웨어는 도구에 대한 학습과 사용이 용이하도록 탐색기와 유사한 인터페이스 설계와 기능을 가지고 있습니다.

보다 효율적인 서비스 조직

- 범위 지정 및 로깅: 손쉽게 문제 분석
- 하나의 보기로 알람, 경고 및 오류 기록 읽기
- 저장된 프로젝트를 온라인 드라이브와 비교

보다 효율적인 시운전

- 용이한 필드버스 처리, 프로젝트 파일 내 다중 드라이브. 보다 효율적인 서비스 조직 구현 가능
- 오프사이트에서 오프라인으로 작동

- 어디서나 프로젝트를 저장/전송/메일 발송 가능

기본형

- 범위 지정 및 그래픽
- 저장된 프로젝트의 알람 이력
- 그래픽 시간 기반 동작, 예방적 유지 보수 및 기본 캐스케이드 컨트롤러
- 다중 필드버스 지원

고급형

- 드라이브 대수 무제한
- 모터 데이터베이스
- 드라이브의 실시간 로깅

온라인 및 오프라인 모드

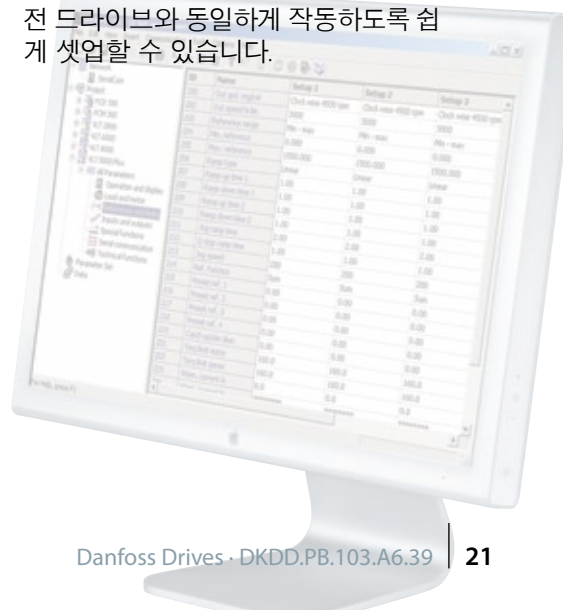
온라인 모드에서는 해당 드라이브의 실제 셋업으로 작업합니다. 사용자의 조작은 드라이브의 동작에 즉각적으로 영향을 줍니다.

연결방식

- USB
- RS485

프로젝트 지향적

프로젝트 모드에서는 '가상' 셋업과 같은 드라이브 파라미터로 작업합니다. 이 모드를 사용하면 셋업을 드라이브에 적용하고 동작시키기 전에 전체 시스템을 조정할 수 있습니다. 프로젝트 모드에서는 드라이브를 설치하기 전에도 시스템을 셋업할 수 있습니다. 하나의 명령으로 전체 시스템을 업데이트합니다. 드라이브가 교체된 경우에도 이전 드라이브와 동일하게 작동하도록 쉽게 셋업할 수 있습니다.



성능 및 그리드 보호 최적화

내장 보호 기능 기본 제공

VLT® Refrigeration Drive FC 103에는 EMC 표준을 준수하는데 필요한 모듈이 모두 포함되어 있습니다.

IEC 61000-3-2에 따라 확장 가능한 내장형 RFI 필터는 전자기 간섭을 최소화하고 통합형 DC 링크 초크는 주전원 네트워크의 고조파 왜곡을 줄입니다. 더 나아가서 DC 링크 컨덴서의 수명과 그에 따른 드라이브의 전반적인 효율이 높아집니다.

이러한 솔루션은 출고 시 드라이브에 내장되어 있어 캐비닛 공간이 절약됩니다. 효율적인 EMC 저감 기능 또한 더 작은 단면적의 케이블을 사용할 수 있게 하며 다시 말해, 설치 비용을 줄여줍니다.

Danfoss VLT®
Refrigeration Drive에는
주전원 간섭을 THDi

40%

까지 줄이는 DC 초크가
장착되어 있음



필터 솔루션을 이용한 그리드 및 모터 보호 확대

필요한 경우, 다음과 같은 덴포스의 다양한 고조파 저감 솔루션으로 추가적인 보호가 가능합니다.

- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF
- VLT® Advanced Active Filter AAF
- VLT® 12-pulse Drive

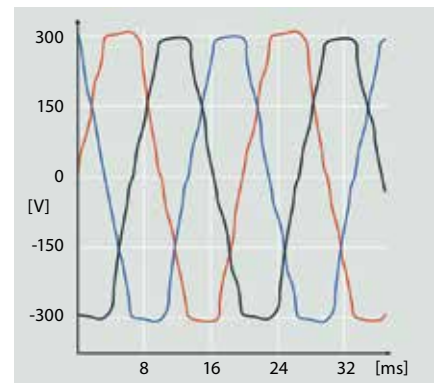
다음은 모터 보호를 제공합니다.

- VLT® Sine Wave Filter
- VLT® dU/dt Filter
- VLT® Common Mode Filter

이러한 솔루션을 사용하면 그리드가 약하거나 불안정한 경우에도 어플리케이션에 적합한 최적의 성능을 달성할 수 있습니다.

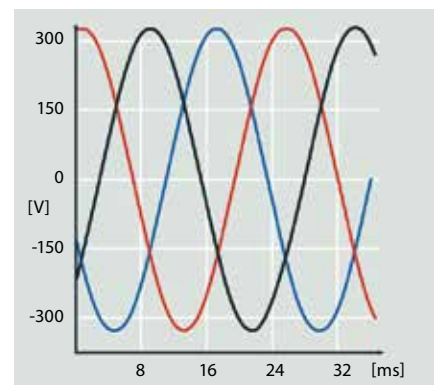
최대 300 m의 모터 케이블 사용

VLT® Refrigeration Drive FC 103의 설계는 긴 모터 케이블을 필요로 하는 어플리케이션에도 매우 적합합니다. 드라이브는 추가 구성품 없이도 최대 150 m (차폐형) 또는 300 m (비차폐형) 길이의 케이블로 안정적인 운전을 제공합니다. 덕분에 모터 성능에 영향을 주지 않고도 어플리케이션과 멀리 떨어진 중앙 제어실에 드라이브를 설치할 수 있습니다.



고조파 왜곡

과도 현상은 효율을 낮추고 장비에 악영향을 미칠 수 있습니다.



최적화된 고조파 성능

효율적인 고조파 저감 기능은 전자부품을 보호하고 효율을 높입니다.

EMC 표준		전도 방사		
표준 및 요구 사항	EN 55011 설비 운영자는 반드시 EN 55011을 준수해야 함	클래스 B 주거 및 경공업 지역	클래스 A 그룹 1 산업 환경	클래스 A 그룹 2 산업 환경
	EN/IEC 61800-3 컨버터 제조업체는 반드시 EN 61800-3을 준수해야 함	부문 C1 1차 환경, 가정 및 사무실	부문 C2 1차 환경, 가정 및 사무실	부문 C3 2차 환경
FC 103 준수 ¹⁾		■	■	■

자세한 내용은 VLT® Refrigeration Drive 설계지침서 참조
¹⁾ 언급된 EMC 클래스의 준수는 선정된 필터에 따라 다름

고조파의 부작용

- 공급 측 제한 및 네트워크 활용 제한
- 변압기, 모터 및 케이블 온도 상승
- 장비 수명 단축
- 비용이 많이 드는 장비 중지 시간
- 제어 시스템 고장
- 모터 토오크 맥동 및 감소
- 청각적 소음

고조파 저감 솔루션

전기공급업체에서 가정, 사업체 및 산업에 공급하는 주전원 전압은 진폭과 주파수가 일정한 정현파 전압이어야 합니다.

하지만 이와 같이 이상적인 상황은 고조파로 인해 어떤 전력 그리드에서도 더 이상 찾아볼 수 없습니다. 이는 주로 전력 수용가가 그리드에서 제공되는 전류 중 비정현파 전류를 사용하고 형광등, 조명 조절기, 에너지 절감형 전구 및 AC 드라이브와 같이 비선형 특성을 가지는 부하를 운용하기 때문입니다.

비선형 부하의 사용이 지속적으로 증가하기 때문에 그 편차가 점차 심각해지고 있습니다. 불규칙한 전원 공급은 전기 장비의 성능 및 운전에 영향을 미치므로 올바른 운전을 유지하기 위해서는 모터, AC 드라이브 및 변압기의 정격이 더 높아야만 합니다.

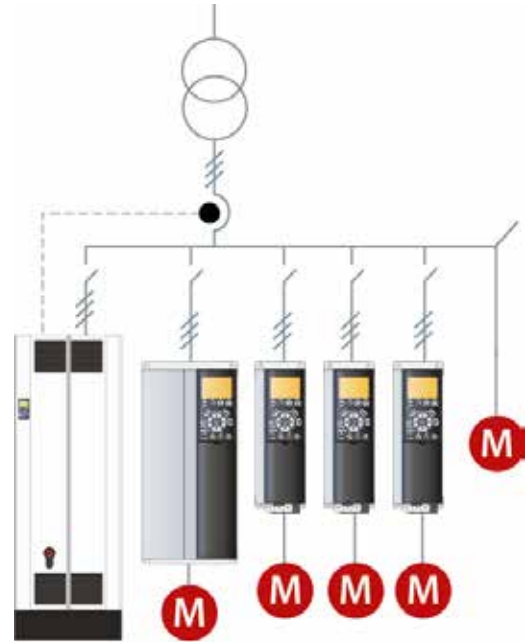


VLT® Advanced Active Filter AAF 006

VLT® Advanced Active Filter는 비선형 부하로부터 고조파 왜곡을 감지하고 역상 고조파 및 무효 전류를 AC 라인에 주입하여 왜곡을 상쇄하며 결과적으로 왜곡 수준은 5% THDv를 초과하지 않습니다. 교류 전력의 최적 정현 파형이 복구되고 시스템의 역률을 1에 가깝게 유지할 수 있습니다.

Advanced Active Filter는 당사의 다른 모든 드라이브와 동일한 설계 원리를 따릅니다. 모듈식 플랫폼은 높은 에너지 효율, 사용자 친화적인 운전, 효율적인 냉각 및 높은 외함 등급을 제공합니다.

VLT® Advanced Active Filter AAF 006
 전압 범위: 380-480 V
 보정된 전류 범위: 190-400 A

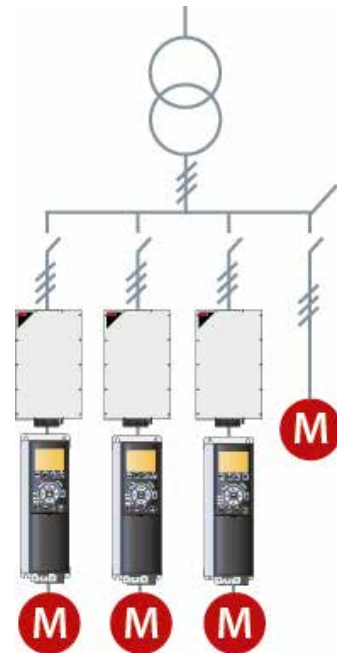


VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/010

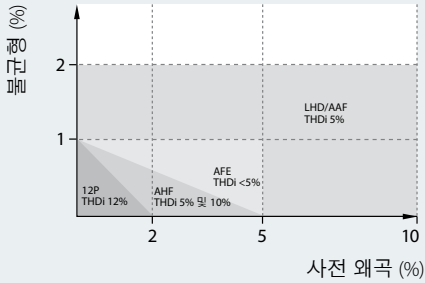
댄 포스 고조파 필터 AHF 005/010은 VLT® AC 드라이브 전단에 연결하도록 특별히 설계되어 있으며 주전원에 다시 생성된 고조파 전류 왜곡이 최소화됩니다.

하나의 필터를 여러 AC 드라이브에 사용할 수 있어 시스템 비용을 절감할 수 있습니다. 작동이 용이하므로 설치 비용이 절감되며 필터의 유지보수 필요 없는 설계 덕분에 장치 운용 관련 비용이 발생하지 않습니다.

VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005 (5% THiD)
 VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 010 (10% THiD)
 전압 범위: 380-690 V
 필터 전류 범위: 10-480 A

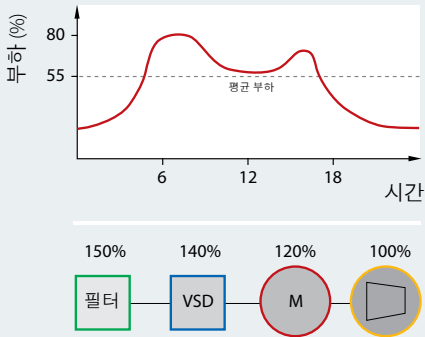


비용 대비 효과적인 저감



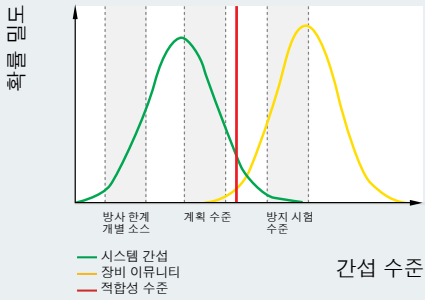
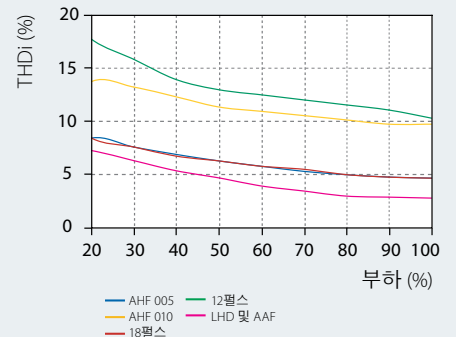
불균형 및 사전 왜곡

각기 다른 솔루션의 고조파 저감 성능은 그리드 품질에 따라 다릅니다. 불균형 및 사전 왜곡이 심할수록 장비가 억제해야 하는 고조파가 더 심해집니다. 그래프는 각각의 기술이 보장된 THDi 성능을 유지할 수 있는 사전 왜곡 및 불균형 수준을 나타냅니다.



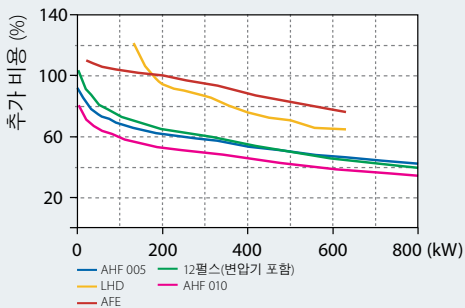
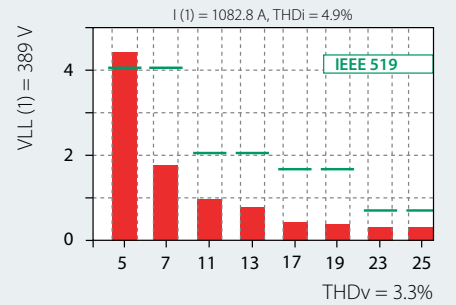
오버사이징

공개된 필터 데이터는 100% 부하를 기준으로 되어 있지만 오버사이징 및 부하 프로파일 때문에 최대 부하로 구동하는 필터가 거의 없습니다. 적절 저감 장비는 반드시 최대 전류에 맞춰 사이즈가 지정되어야 하지만 부분 부하 운전 주기가 있다는 점을 알고 있어야 하며 그에 따라 각기 다른 필터 유형을 평가해야 합니다. 오버사이징은 매우 낮은 저감 성능 및 높은 운영 비용으로 이어집니다. 이는 또한 비용 낭비입니다.



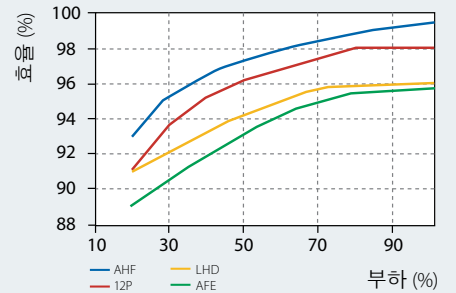
표준 준수

시스템 왜곡 이상으로 장비 이뮤니티를 유지하면 문제 없는 운전이 가능합니다. 대부분의 표준은 계획된 수준(주로 5%와 8% 사이)에 따라 총 전압 왜곡에 대한 한계치를 설정합니다. 대부분의 경우, 장비 이뮤니티는 그보다 훨씬 높습니다(드라이브의 경우, 15-20%). 하지만 이는 반대로 제품 수명에 영향을 미칩니다.



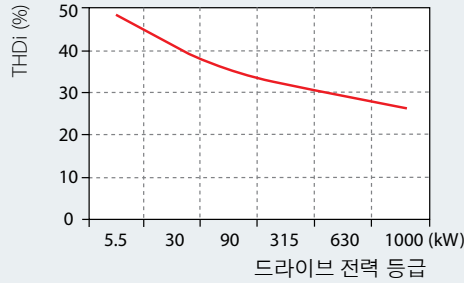
출력 용량과 초기 비용의 비교

AC 드라이브와 달리 각각의 솔루션에는 출력 용량에 따라 각기 다른 추가 비용이 있습니다. 일반적으로 패시브 솔루션은 가장 낮은 초기 비용을 제공하며 솔루션이 복잡해질수록 비용도 증가합니다.



시스템 임피던스

예를 들어, 임피던스가 5%인 1000 kVA 변압기에서 400 kW FC 103 드라이브의 최종 THDv(총 고조파 전압 왜곡)는 이상적인 그리드 조건에서 ~5%이며 임피던스가 8%인 1000 kVA에서 동일 드라이브의 최종 THDv는 50% 정도 높은 7.5%입니다.

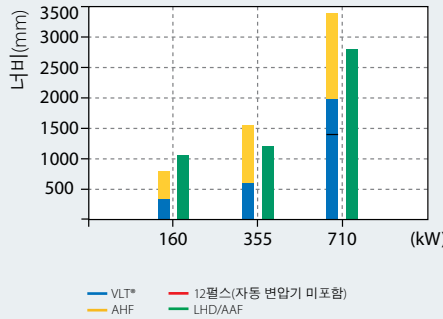


총 고조파 왜곡

각각의 드라이브는 그리드 조건에 따라 각기 다른 자체 총 고조파 전류 왜곡(THDi)을 생성합니다. 변압기에 비해 드라이브의 용량이 상대적으로 커질수록 THDi 값이 작아집니다.

고조파 성능

각각의 고조파 저감 기술은 부하 의존적인 자체 THDi 특성을 갖고 있습니다. 이러한 특성은 사전 왜곡이 없고 위상 균형이 잘 된 이상적인 그리드 조건에서 설정됩니다. 사전왜곡과 3상 균형의 변화로 인해 THDi 값이 높아질 수 있습니다.



벽면 공간

각종 어플리케이션에서 사용 가능한 벽면 공간은 제한적이므로 제한된 공간을 최대한 활용해야 합니다. 각기 다른 기술을 기반으로 한 다양한 고조파 솔루션은 각각의 자체 최적 용량 및 전력 관련성을 갖고 있습니다.

표준 충족

지정된 어플리케이션/그리드의 고조파 왜곡이 특정 표준을 넘어서는지 여부를 판단하기 위해서는 복잡한 계산을 여러 차례 수행해야 합니다. 덴포스 MCT 31 고조파 계산 소프트웨어(무료)를 사용하면 이러한 계산을 쉽게 할 수 있고 시간을 절약할 수 있습니다.

시스템 효율

운영 비용은 주로 전반적인 시스템 효율에 따라 결정됩니다. 이는 개별 제품, 실제 역률 및 효율에 따라 다릅니다. 액티브 솔루션은 부하 및 그리드 변화와 관계 없이 실제 역률을 유지하려는 경향이 있습니다. 반대로 액티브 솔루션은 패시브 솔루션에 비해 효율이 낮습니다.

모든 환경에서 높은 안정성 제공



모든 VLT® Refrigeration Drive FC 103 버전은 후면 바디가 망간 인광체로 되어 있습니다. IP66/Type 4x 외함 드라이브는 까다로운 환경에서의 설치에 적합합니다.

냉각 공기는 전자부품의 오염을 방지하기 위해 장치 외부로만 흘러가게 됩니다. 표면은 부드럽고 쉽게 세정할 수 있습니다.

IP55/66, Type 4X 시리즈는 용이한 접근성 및 설치 시간 단축을 위해 설계되었습니다.

더 나아가서 EN 55011, 클래스 A1/B를 준수하는 EMC 필터뿐만 아니라 DC 코일과 같은 모든 구성품은 드라이브 내에서 보호됩니다.

고밀도 집적 때문에 VLT® Refrigeration Drive는 동일한 성능의 다른 드라이브에 비해 크기가 훨씬 작습니다.

모터 및 전원 케이블은 베이스 플레이트의 글랜드를 통해 안전하게 장착됩니다.



VLT® Refrigeration Drive는 또한 주전원 스위치 옵션과 함께 제공됩니다. 이 스위치는 주전원 공급을 차단시키며 이 스위치에는 사용 가능한 여유 보조 접점이 있습니다.



IP55/66 내의 제어카드에 연결된 외장형 방수 USB 플러그는 USB 연결을 용이하게 합니다.

VLT® Refrigeration Drive FC 103

- 판넬 설치에 맞게 최적화

IP20 / UL TYPE 1 외함

기능은 과부하가 높고 모터 케이블이 길며 주위 온도가 최대 50°C(용량 감소가 있는 경우, 55°C)에 이르는 어플리케이션에 대해서도 가장 높은 요구사항을 충족합니다.

최적화된 설계

최적화된 효율 및 지능형 냉각 기술은 소형의 서비스 친화적인 설계를 가능하게 합니다. EMC 필터와 같은 보조 장비, 고조파 억제 및 제동 모듈이 외함에 통합되어 있습니다.

설치 시간 단축

IP20 / UL TYPE 1 시리즈는 용이한 접근성 및 설치 시간 단축을 위해 설계되었습니다.

기계적인 체결 지점은 자동 공구로도 전면에서 쉽게 접근할 수 있습니다.

모든 단자는 치수에 여유가 있으며 명확히 표시되어 있습니다. 나사 몇 개만 풀면 간단히 단자에 접근할 수 있습니다.

차폐 케이블 접속용 액세서리가 포함되어 있습니다. 소형 외함이 설치하기는 더 쉽습니다. 이는 특히 접근이 제한적인 기존 설비 내에 설치할 때 중요합니다. 다양한 옵션과 액세서리가 제공되어 각각의 어플리케이션에 맞게 드라이브를 최적화할 수 있습니다.



지능형 발열 관리

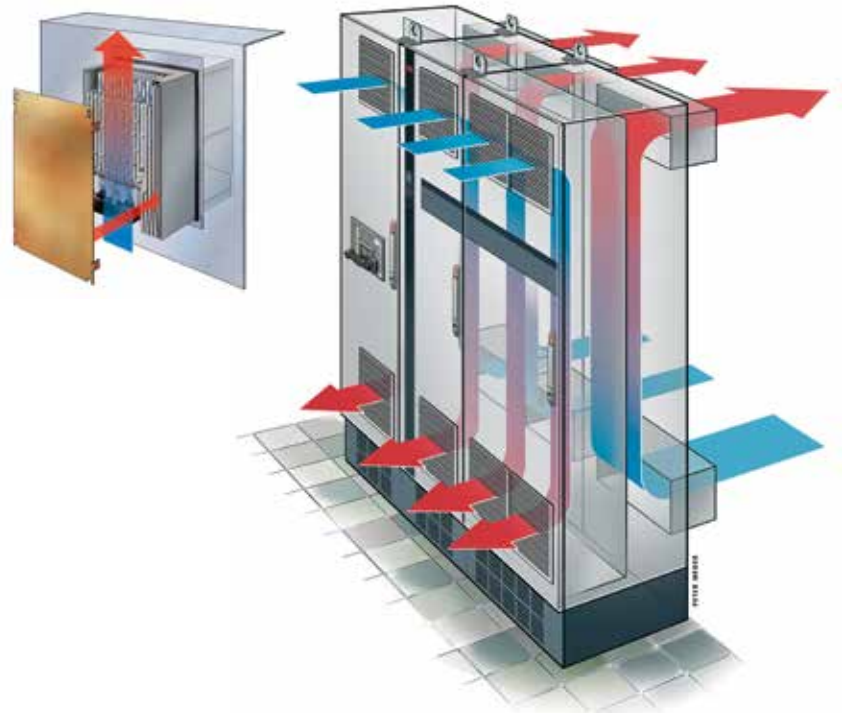
- 추가적인 이점을 제공하는 냉각 방식

냉각 공기와 전자부품 간의 완벽한 분리는 전자부품을 보호하고 캐비닛 밖에서 열이 제거되는 곳에 설치될 수 있는 이점을 제공합니다.

VLT® Refrigeration Drive FC 103을 사용하면 플랜지형 방열판 키트로 드라이브를 캐비닛의 백플레이트에 설치할 수 있으며 이를 통해 방열판의 공기흐름을 전자부품과 분리할 수 있습니다.

전자부품에 공기흐름이 발생하지 않으면 오염물질이 드라이브 외부로 배출되므로 드라이브 수명이 증가합니다.

후면 채널 냉각은 열 손실을 최소화하는 동시에 에너지 효율을 증대하므로 고효율 드라이브의 경우 그 이점이 상당합니다.





공통 필드버스 지원

생산성 증대

다양한 필드버스 옵션을 사용하면 VLT® Refrigeration Drive FC 103을 원하는 필드버스 시스템에 쉽게 연결할 수 있습니다. 덕분에 VLT® Refrigeration Drive는 변경 사항이 필요할 때 쉽게 확장 및 업데이트할 수 있는 미래 지향적인 솔루션입니다. 필드버스 전체 목록은 52페이지를 참조하십시오.

댄포스 필드버스 옵션은 또한 이후 생산 레이아웃에 따라 새로운 통신 플랫폼이 필요할 경우, 플러그앤플레이 솔루션으로 설치할 수 있습니다. 이러한 방식을 활용하면 기존 드라이브 시스템을 억지로 교체할 필요 없이 언제든지 공장을 최적화할 수 있습니다.

용이한 PLC 통합을 위한 드라이버 다운로드

드라이브를 기존 버스통신 시스템에 통합하는 일은 시간 소모적이고 복잡할 수 있습니다. 이러한 공정을 쉽고 보다 효율적으로 수행할 수 있도록 댄포스는 필요한 모든 필드버스 드라이버와 지침을 제공하며 댄포스 웹사이트에서 무료로 다운로드할 수 있습니다.

설치 후에는 현장 제어 패널, VLT® MCT10 또는 필드버스 자체를 통해 버스통신 파라미터(일반적으로 몇 개의 파라미터)를 VLT® 드라이브에 직접 설정할 수 있습니다.



입증된 냉동 노하우





Sabharwal Food Industries (Pvt) Ltd., 인도

델리 근처에 소재한 Sabharwal Food Industries (Pvt) Ltd는 신선한 저온 냉장 및 가공 식품을 위한 원스톱 매장을 운영하고 있으며 최적의 시스템 성능 및 크게 향상된 에너지 절감을 제공하기 위해 VLT® Refrigeration Drives FC 103을 활용하여 탁월한 냉장 시스템을 갖추고 있습니다.

VLT® Refrigeration Drives FC 103은 스쿠류 압축기와 증발기 팬에 적용되었습니다.



헬싱키 아이스 스타디움, 핀란드

1966년에 개장한 헬싱키 아이스 스타디움은 헬싱키에서 가장 오래된 아이스 스타디움입니다. 관람객 수용 인원은 8120명에 달합니다. 1967년 당시 개장 기념 하키 대회 경우, 관람객이 거의 11,000명에 육박했습니다.

하키뿐만 아니라 전시회, 콘서트 및 기타 스포츠 행사를 주최하는 이 스타디움에 VLT® 드라이브가 냉동 솔루션을 제공합니다.



Sainsbury, 영국

영국 내 주요 슈퍼마켓 체인 중 하나인 Sainsbury의 매장들은 Danfoss Drives, 전자식 컨트롤러 및 관련 냉동 제어를 통해 자체 CO₂ 목표를 달성하고자 최선을 다하고 있습니다.



VLT® 드라이브는 Maersk 컨테이너 내부 온도를 정확하고 일정하게 유지하는데 활용됩니다. 드라이브가 전 세계에 걸쳐 선박, 기차 및 트럭에 실린 냉동 컨테이너를 운전하기 위해서는 소형 설계, 높은 효율, 매우 높은 안정성 및 전용 냉동 기능을 필수적으로 갖춰야 합니다. 화물의 품질이 바로 드라이브에 따라 달라집니다.

Maersk Containers, 덴마크



Corman, 벨기에

벨기에의 유명한 Gilleppe 댐 근처에 소재한 Corman 주식회사는 전 세계 식품 및 농업의 요구에 따라 다양한 무수 유지방, 농축 버터 및 특수 가공 버터를 전문적으로 생산하는 기업입니다.

VLT® 드라이브 설치가 운영 비용을 절감하고 생산 라인의 요구 변화에 효과적으로 대응하기에 가장 좋은 방법임이 입증되었습니다.



Versacold Group, 캐나다

Versacold Group은 캐나다, 태평양 연안 북서부, 미국 등지에 걸쳐 약 24곳의 대형 저온 냉장 및 물류 설비를 운영하고 있습니다.

물류창고는 VLT® 드라이브로 냉장 처리되고 다양한 의약품 및 소매-도매용 식료품 체인에 저장 공간을 제공하고 있으며 북미 전역에 걸쳐 대도시뿐만 아니라 소도시 지역의 삶의 질 개선에 이바지하고 있습니다.



Grupo Bimbo, S.A.B. de C.V., 멕시코

Grupo Bimbo, S.A.B. de C.V.는 멕시코인 소유의 가장 큰 제빵업체로, 북미, 중남미, 아시아 및 유럽에서 지사를 두고 있습니다.

이 기업은 오랫동안 덴포스 제품을 사용 및 신뢰해왔습니다. 멕시코 Bimbo 소재 Hazpan 공장에서는 200kW 암모니아 냉동 압축기를 제어하기 위해 VLT® AC 드라이브를 사용했으며 투자 회수 기간은 2년에 불과했습니다.



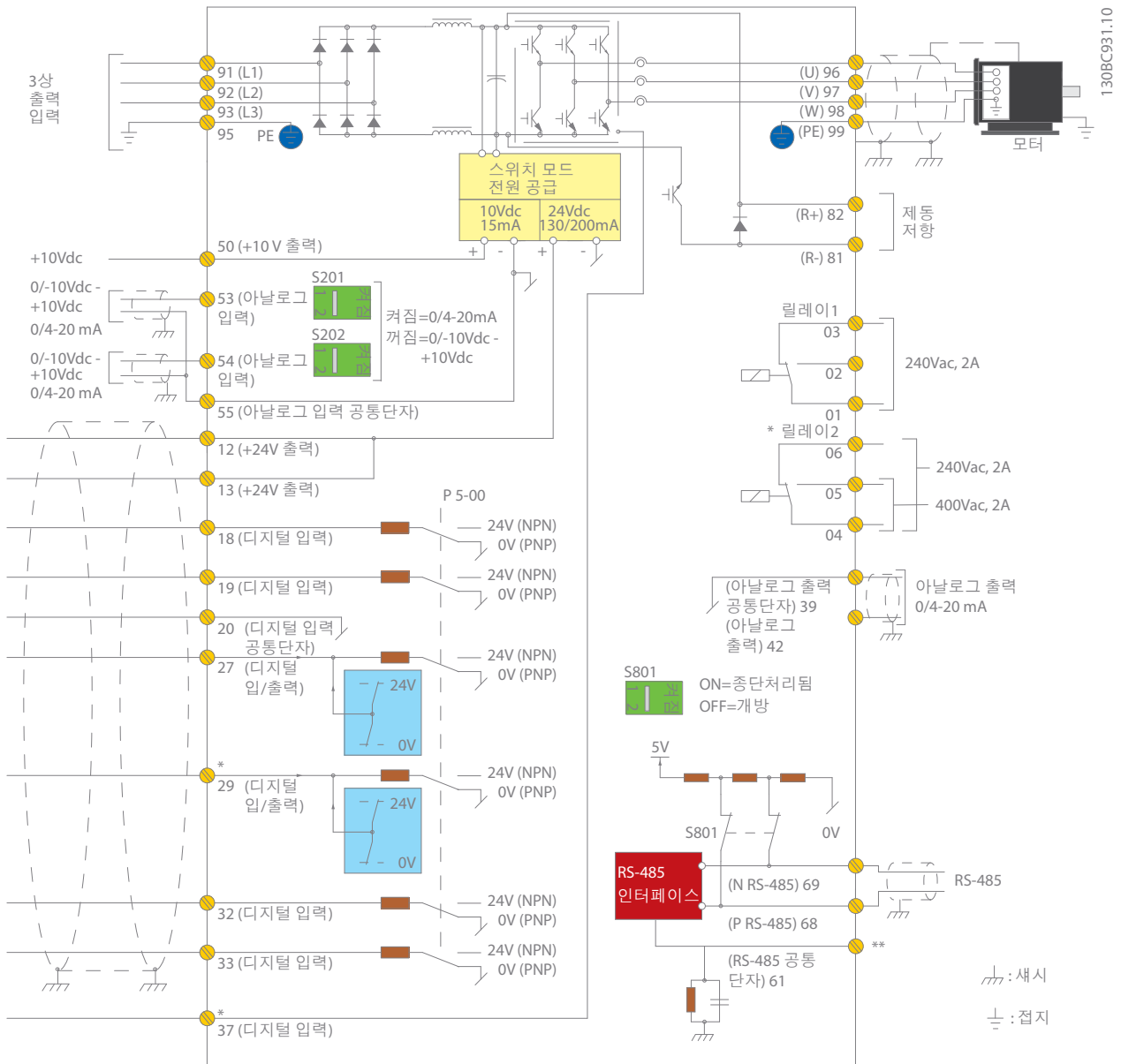
CUB Yatala brewery, 호주

북오스트레일리아 퀸즐랜드에 소재한 Carlton & United Breweries의 Yatala 양조장은 자체 염수 냉장 설비의 대대적인 보수 이후 세계 최고의 헥토리터당 kWh 수치를 자랑합니다.

냉장 시스템의 VLT® 드라이브 덕분에 공장의 냉장 염수 수요에 따라 펌핑 및 압축기 용량을 조정할 수 있습니다.

연결 예시

숫자는 드라이브의 단자를 나타냅니다.



이 다이어그램은 VLT® Refrigeration Drive의 일반적인 설치를 나타냅니다. 전원은 단자 91 (L1), 92 (L2) 및 93 (L3)에 연결되고 모터는 96 (U), 97 (V) 및 98 (W)에 연결됩니다.

단자 88과 89는 드라이브 간 부하 공유에 사용됩니다. 아날로그 입력은 53 (V 또는 mA) 및 54 (V 또는 mA) 단자에 연결할 수 있습니다.

이러한 입력은 지령, 피드백 또는 써미스터 입력으로 셋업할 수 있습니다.

단자 18, 19, 27, 29, 32 및 33에 연결할 디지털 입력은 6개 있습니다. 2개의 디지털 입력/출력 단자(27 및 29)는 실제 상태를 나타내기 위해 디지털 출력으로 셋업하거나 펄스 지령 신호로 사용할 수 있습니다.

단자 42 아날로그 출력은 0-Imax와 같은 공정 값을 표시할 수 있습니다.

68 (P+) 및 69 (N-) 단자의 RS 485 인터페이스에서 직렬 통신을 통해 드라이브를 제어 및 감시할 수 있습니다.

VLT® Refrigeration Drive 기술 자료

확장 없는 기본 장치

주전원 공급 (L1, L2, L3)	
공급 전압	3 x 200-240V AC 1.1-45 kW 3 x 380-480 V AC 1.1-450 kW 3 x 525-600V AC 1.1-90 kW 3 x 525-690 V AC 75-630 kW
공급 주파수	50/60 Hz
거리 1에 가까운 변위 역률 (코사인 φ)	> 0.98
실효 역률 (λ)	≥ 0.9
입력 L1, L2, L3의 전원 차단/공급	분당 1-2회.
고조파 간섭	EN 61000-3-12 충족

출력 데이터 (U, V, W)	
출력 전압	공급 전압의 0-100%
출력 주파수 (출력 용량에 따라 다름)	0-590 Hz
출력 전원 차단/공급	무제한
가감속 시간	0.1-3600초

디지털 입력	
프로그래밍 가능한 디지털 입력 개수	6*
디지털 출력으로 변경 가능	2 (단자 27, 29)
논리	PNP 또는 NPN
전압 수준	0-24VDC
최대 입력 전압	28 V DC
입력 저항, Ri	약 4kΩ
스캐닝 시간	5 ms

* 입력 중 2개는 디지털 출력으로 사용 가능.

아날로그 입력	
아날로그 입력	2
모드	전압 또는 전류
전압 수준	0 ~ +10V (가변 범위)
전류 수준	0/4 - 20mA (가변 범위)
아날로그 입력의 정밀도	최대 오차: 전체 측정범위 중 0.5%

펄스 입력	
프로그래밍 가능한 펄스 입력	2*
전압 수준	0-24VDC (PNP + 논리)
펄스 입력 정밀도 (0.1-1kHz)	최대 오차: 전체 측정범위 중 0.1%

* 디지털 입력 중 2개를 펄스 입력에 사용 가능.

디지털 출력	
프로그래밍 가능한 디지털/펄스 출력 개수	2
디지털/주파수 출력의 전압 수준	0-24VDC
최대 출력 전류 (싱크 또는 소스)	40 mA
주파수 출력일 때 최대 출력 주파수	0-32 kHz
주파수 출력 정밀도	최대 오차: 전체 측정범위 중 0.1%

아날로그 출력	
프로그래밍 가능한 아날로그 출력	1
아날로그 출력의 전류 범위	0/4-20 mA
아날로그 출력의 최대 부하 (클램프 30)	500 Ω
아날로그 출력에 대한 정밀도	최대 오차: 전체 측정범위 중 1%

제어카드	
USB 인터페이스	1.1 (최대 속도)
USB 플러그	Type "B"
RS485 인터페이스	최대 115 kBaud
최대 부하 (10V)	15 mA
최대 부하 (24V)	200 mA

릴레이 출력	
프로그래밍 가능한 릴레이 출력	2
1-3 (차단), 1-2 (개방), 4-6 (차단) 전력 카드의 최대 단자 부하 (AC)	240 V AC, 2 A
4-5 (개방) 전력 카드의 최대 단자 부하 (AC)	400V AC, 2A
1-3 (차단), 1-2 (개방), 4-6 (차단), 4-5 (개방) 전력 카드의 최소 단자 부하	24V DC 10mA, 24V AC 20mA

주변환경/외부	
외함	IP: 00/20/21/54/55/66 UL Type: 새시/1/12/4x 야외용
진동 시험	1.0 g (D, E 및 F 외함: 0.7 g)
최대 상대 습도	5-95% (IEC 721-3-3); 운전하는 동안 클래스 3k3 (비응축)
주위 온도	최대 55 °C (용량 감소 없는 경우 50 °C; D 외함 45 °C)
PELV에 따라 모든 입출력	공급부의 갈바닉 절연
극한 환경	코팅/비코팅 3C3/3C2 (IEC 60721-3-3)에 맞게 설계

필드버스 통신	
표준 내장: FC 프로토콜 Modbus RTU Metasys N2 FC MC	선택 사양: VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101 VLT® PROFINET MCA 120 VLT® AK-LonWorks MCA 107

주위 온도	
- 과부하에 대한 전자 써멀 모터 보호	
- 최대 55 °C (용량 감소 없는 경우 50 °C; D 외함 45 °C)	
- 방열판의 온도 감시 기능은 과열 시 AC 드라이브 트립	
- AC 드라이브의 모터 단자 U, V, W는 단락으로부터 보호	
- AC 드라이브의 모터 단자 U, V, W는 접지 결함으로부터 보호	
- 주전원 결상 보호	

어플리케이션 옵션	
다음의 통합 옵션으로 드라이브 기능을 확장합니다.	
<ul style="list-style-type: none"> • VLT® General Purpose I/O MCB 101 • VLT® Extended Relay Card MCB 113 • VLT® 24 V External Supply MCB 107 	

릴레이 및 아날로그 I/O 옵션	
<ul style="list-style-type: none"> • VLT® Relay Card MCB 105 • VLT® Analog I/O MCB109 	

파워 옵션	
매우 중요한 네트워크 또는 어플리케이션에서 당사 드라이브와 함께 사용하기에 적합한 다양한 외부 전력 옵션을 선택합니다.	
<ul style="list-style-type: none"> • VLT® Advanced Active Filter • VLT® Advanced Harmonic Filter • VLT® dU/dt filter • VLT® Sine wave filter (LC 필터) 	

고출력 옵션	
전체 목록은 VLT® 고출력 드라이브 선정 지침서를 참조하십시오.	

PC 소프트웨어 도구	
<ul style="list-style-type: none"> • VLT® Motion Control Tool MCT 10 • VLT® Energy Box • VLT® Motion Control Tool MCT 31 	

외함 개요

3상

VLT® Refrigeration Drive			T2 200 – 240 V				T4 380 – 480 V					T6 525 – 600 V					T7 525 – 690 V						
FC 103	kW	HP	IP20	IP21	IP55	IP66	IP00	IP20	IP21	IP54	IP55	IP66	IP20	IP21	IP54	IP55	IP66	IP00	IP20	IP21	IP54	IP55	
P1K1	1.1	1.5																					
P1K5	1.5	2	A2	A2	A4/A5	A4/A5		A2	A3		A4/A5	A4/A5	A3	A3		A5	A5		A3				A5
P2K2	2.2	3																					
P3K0	3.0	4	A3	A3	A5	A5																	
P3K7	3.7	5																					
P4K0	4.0	5.5						A2	A2		A4/A5												
P5K5	5.5	7.5						A2	A2		A4/A5												
P7K5	7.5	10	B3	B1	B1	B1		A3	A3		A5	A5	A3	A3		A5	A5		A3				A5
P11K	11	15																					
P15K	15	20	B4	B2	B2	B2		B3	B1		B1	B1	B3	B1		B1	B1						
P18K	18.5	25																					
P22K	22	30																					
P30K	30	40	C3	C1	C1	C1		B4	B2		B2	B2	B4	B2		B2	B2		B4	B2			B2
P37K	37	50																					
P45K	45	60	C4	C2	C2	C2																	
P55K	55	75						C3	C1		C1	C1	C3	C1		C1	C1		C3	C2			C2
P75K	75	100																					
P90K	90	125						C4	C2		C2	C2	C4	C2		C2	C2						
N75K	75	100																					
N90K	90	125																					
N110	110	150						D3h	D1h D5h D6h	D1h D5h D6h									D3h	D1h D5h D6h	D1h D5h D6h		
N132	132	200																					
N160	160	250																					
N200	200	300																					
N250	250	350						D4h	D2h D7h D8h	D2h D7h D8h									D4h	D2h D7h D8h	D2h D7h D8h		
N315	315	450																					
N400	400	550																					
P315	315	315																					
P355	355	500																					
P400	400	550					E2		E1	E1													
P450	450	600																					
P500	500	650																					
P560	560	750																E2		E1	E1		
P630	630	900																					

- IP00/새시
- IP20/새시
- IP21/Type 1
- IP21(업그레이드 키트 포함) - 미국에만 해당
- IP54/Type 12
- IP55/Type 12
- IP66/NEMA 4X

전기적 기술 자료

VLT® Refrigeration Drive 3 x 200-240 V AC

외함	IP20/새시 ⁴⁾ , IP21/Type 1 IP55/Type 12, IP66/NEMA 4X	A2			A3	
		A4 + A5			A5	
		P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
적용가능 축동력	[kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
적용가능 축동력 208 V	[HP]	1.5	2	3	4	5
출력 전류						
지속적 (3 x 200-240 V)	[A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
단속적 (3 x 200-240 V)	[A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4
출력						
지속적 (208 V AC 기준)	[kVA]	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
최대 입력 전류						
지속적 (3 x 200-240 V)	[A]	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
단속적 (3 x 200-240 V)	[A]	6.5	7.5	10.5	12.4	16.5
최대 전단 퓨즈	[A]	10	15	20	25	32
추가 사양						
정격 최대 부하시 추정 전력 손실 ²⁾	[W]	63	82	116	155	185
효율 ³⁾		0.96				
최대 케이블 단면적 주전원, 모터, 제동 및 부하 공유 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (최소 0.2 (24))				
최대 케이블 단면적 차단기 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
중량						
IP20/새시	[kg]	4.9			6.6	
IP21/ Type 1	[kg]	5.5			7.5	
IP55/Type 12, IP66/NEMA 4X	[kg]	9.7			13.5	

- 1) 케이블 최대 단면적의 3가지 값은 각각 단일 코어, 플렉시블 와이어 및 슬리브가 있는 플렉시블 와이어의 값을 나타냅니다.
- 2) 대표적인 전력 손실은 정격 부하 시에 발생하며 그 허용 한계는 ±15% 내로 예상됩니다. 허용 한계는 전압 및 케이블 조건에 따라 다릅니다. 값은 대표적인 모터 효율을 기준으로 합니다. 저효율 모터도 AC 드라이브에서 전력 손실을 발생시키며, 그 여도 성립합니다. 스위칭 주파수가 정격으로부터 높아지면 전력 손실이 매우 커질 수 있습니다. (CP와 대표적인 제어카드의 소비전력도 포함됩니다. 추정 소비전력은 추가 옵션과 고객 임의의 부하 사용시 최대 30W까지 늘어날 수 있습니다. (정격의 부하가 걸린 제어 카드 또는 슬롯 A나 B의 옵션의 경우 일반적으로 각각 4W의 손실만 추가됩니다.) 정밀 장비로 측정하더라도 측정 오차(±5%)가 발생할 수 있습니다.
- 3) 정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블(5미터)을 사용하여 측정.
- 4) 외함 유형 A2 + A3은 변환 키트를 사용하여 IP21로 변환할 수 있습니다. 설계지침서의 기계적 장착 및 IP 21/Type 1 외함 키트 또한 참조하십시오.
- 5) 외함 유형 B3 + B4 및 C3 + C4는 변환 키트를 사용하여 IP21로 변환할 수 있습니다. 설계지침서의 기계적 장착 및 IP 21/Type 1 외함 키트 또한 참조하십시오.

VLT® Refrigeration Drive 3 x 200-240 V AC

외함	IP20/새시 ⁵⁾ IP21/Type 1 IP55/Type 12 IP66/NEMA 4X	B3			B4		C3		C4		
		B1			B2	C1		C2			
		P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	
적용가능 축동력	[kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	
적용가능 축동력 208 V	[HP]	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60	
출력 전류											
지속적 (3 x 200-240 V)	[A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170	
단속적 (3 x 200-240 V)	[A]	26.6	33.9	50.8	65.3	82.3	96.8	127	157	187	
출력											
지속적 (208 V AC 기준)	[kVA]	8.7	11.1	16.6	21.4	26.9	31.7	41.4	51.5	61.2	
최대 입력 전류											
지속적 (3 x 200-240 V)	[A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104	130	154	
단속적 (3 x 200-240 V)	[A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	114	143	169	
최대 전단 퓨즈	[A]	50		63	80	125		150	200	250	
추가 사양											
정격 최대 부하시 추정 전력 손실 ²⁾	[W]	310		514	602	737	845	1140	1353	1636	
효율 ³⁾		0.96					0.97				
IP20 최대 케이블 단면적 주전원, 모터, 제동 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)			35, 25, 25 (2, 4, 4)	35 (2)	50 (1)		150 (300 mcm)		
IP21 최대 케이블 단면적 주전원, 제동 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)			35, 25, 25 (2, 4, 4)	18, 22, 30 kW = 50(1) 37, 45 kW = 150 (MCM300)					
IP21 최대 케이블 단면적 모터 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)			35, 25, 25 (2, 4, 4)	18, 22, 30 kW = 50(1) 37, 45 kW = 150 (MCM300)			18, 22, 30 kW = 50(1) 37, 45 kW = 150 (MCM300)		
IP21, IP55, IP66 최대 케이블 단면적 주전원 및 모터	[mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)			16, 10, 10 (6, 8, 8)	50 (1)		150 (300 mcm)			
IP21, IP55, IP66 최대 케이블 단면적 제동	[mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)			16, 10, 10 (6, 8, 8)	50 (1)		95 (3/0)			
최대 케이블 단면적 차단기 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)			16, 10, 10 (6, 8, 8)	50, 35, 35 (1, 2, 2)		95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 mcm, 300 mcm, 4/0)	
중량											
IP20/새시	[kg]	12			23.5		35		50		
IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/NEMA 4X	[kg]	23			27		45		65		

VLT® Refrigeration Drive 3 x 380-480 V AC

외함	IP20/새시 ⁴⁾		A2					A3	
	IP55/Type 12, IP66/NEMA 4X		A4 + A5					A5	
			P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
적용가능 축동력	[kW]		1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
적용가능 축동력 460 V	[HP]		1.5	2	2.9	4.0	5.3	7.5	10
출력 전류									
지속적 (3 x 380-440 V)	[A]		3.0	4.1	5.6	7.2	10	13	16
단속적 (3 x 380-440 V)	[A]		3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
지속적 (3 x 441-480 V)	[A]		2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
단속적 (3 x 441-480 V)	[A]		3.0	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	16.0
출력									
지속적 (400 V AC 기준)	[kVA]		2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
지속적 (460 V AC 기준)	[kVA]		2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
최대 입력 전류									
지속적 (3 x 380-440 V)	[A]		2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
단속적 (3 x 380-440 V)	[A]		3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8
지속적 (3 x 441-480 V)	[A]		2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
단속적 (3 x 441-480 V)	[A]		3.0	3.4	4.7	6.3	8.1	10.9	14.3
최대 전단 퓨즈	[A]		10			20		30	
추가 사양									
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 ²⁾	[W]		58	62	88	116	124	187	255
효율 ³⁾			0.96		0.97				
IP20, IP21 최대 케이블 단면적 주전원, 모터, 제동 및 부하 공유 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])					4, 4, 4 (12, 12, 12) (최소 0.2 (24))			
IP55, IP66 최대 케이블 단면적 주전원, 모터, 제동 및 부하 공유 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])					4, 4, 4 (12, 12, 12)			
최대 케이블 단면적 차단기 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])					6, 4, 4 (10, 12, 12)			
중량									
IP20/새시	[kg]		4.8		4.9			6.6	
IP55/Type 12, IP66/NEMA 4X	[kg]				13.5			14.2	

¹⁾ 케이블 최대 단면적의 3가지 값은 각각 단일 코어, 플렉시블 와이어 및 슬리브가 있는 플렉시블 와이어의 값을 나타냅니다.
²⁾ 대표적인 전력 손실은 정격 부하 시에 발생하며 그 허용 한계는 ±15% 내로 예상됩니다(허용 한계는 전압 및 케이블 조건에 따라 다릅니다). 값은 대표적인 모터 효율을 기준으로 합니다. 저효율 모터도 AC 드라이브에서 전력 손실을 발생시키며, 그 역도 성립합니다. 스위칭 주파수가 정격으로부터 높아지면 전력 손실이 매우 커질 수 있습니다. LCP와 대표적인 제어카드의 소비전력도 포함됩니다. 추정 소모전력은 추가 옵션과 고객의 임의 부하 사용 시 최대 30W까지 늘어날 수도 있습니다. (정격의 부하가 걸린 제어 카드 또는 슬롯 A나 B의 옵션의 경우 일반적으로 각각 4W의 손실만 추가됩니다). 정밀 장비로 측정하더라도 측정 오차(±5%)가 발생할 수 있습니다.
³⁾ 정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블(5미터)을 사용하여 측정.
⁴⁾ 외함 유형 A2 + A3은 변환 키트를 사용하여 IP21로 변환할 수 있습니다. 설계지침서의 기계적 장착 및 IP21/Type 1 외함 키트 또한 참조하십시오.
⁵⁾ 외함 유형 B3 + B4 및 C3 + C4는 변환 키트를 사용하여 IP21로 변환할 수 있습니다. 설계지침서의 기계적 장착 및 IP21/Type 1 외함 키트 또한 참조하십시오.

VLT® Refrigeration Drive 3 x 380-480 V AC

외함	IP20/새시 ⁵⁾ IP21/Type 1, IP55/Type 12 IP66/NEMA 4X	B3			B4	
		B1			B2	
		P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
적용가능 축동력	[kW]	11	15	18.5	22.0	30
적용가능 축동력 460 V	[HP]	15	20	25	30	40
출력 전류						
지속적 (3 x 380-440 V)	[A]	24	32	37.5	44	61
단속적 (3 x 380-440 V)	[A]	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
지속적 (3 x 441-480 V)	[A]	21	27	34	40	52
단속적 (3 x 441-480 V)	[A]	23.1	29.7	37.4	44	61.6
출력						
지속적 (400 V AC 기준)	[kVA]	16.6	22.2	26	30.5	42.3
지속적 (460 V AC 기준)	[kVA]	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
최대 입력 전류						
지속적 (3 x 380-440 V)	[A]	22	29	34	40	55
단속적 (3 x 380-440 V)	[A]	24.2	31.9	37.4	44	60.5
지속적 (3 x 441-480 V)	[A]	19	25	31	36	47
단속적 (3 x 441-480 V)	[A]	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7
최대 전단 퓨즈	[A]	40		50	60	80
추가 사양						
정격 최대 부하시 추정 전력 손실 ²⁾	[W]	392	392	465	525	739
효율 ³⁾		0.98				
IP20 최대 케이블 단면적 주전원, 모터, 제동 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)			35, -, - (2, -, -)	
IP21, IP55, IP66 최대 케이블 단면적 모터 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)			35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP21, IP55, IP66 최대 케이블 단면적 주전원, 제동 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)			35, -, - (2, -, -)	
최대 케이블 단면적 차단기 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)				
중량						
IP20/새시	[kg]	12			35	
IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/NEMA 4X	[kg]	23	23		27	

VLT® Refrigeration Drive 3 x 380-480 V AC

외함	IP20/새시 ⁵⁾	B4	C3			C4	
		IP21/Type 1, IP55/Type 12 IP66/NEMA 4X	C1			C2	
			P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
적용가능 축동력	[kW]	37	45	55	75	90	
적용가능 축동력 460 V	[HP]	50	60	75	100	125	
출력 전류							
지속적 (3 x 380-440 V)	[A]	73	90	106	147	177	
단속적 (3 x 380-440 V)	[A]	80.3	99	117	162	195	
지속적 (3 x 441-480 V)	[A]	65	80	105	130	160	
단속적 (3 x 441-480 V)	[A]	71.5	88	116	143	176	
출력							
지속적 (400 V AC 기준)	[kVA]	50.6	62.4	73.4	102	123	
지속적 (460 V AC 기준)	[kVA]	51.8	63.7	83.7	103.6	128	
최대 입력 전류							
지속적 (3 x 380-440 V)	[A]	66	82	96	133	161	
단속적 (3 x 380-440 V)	[A]	72.6	90.2	106	146	177	
지속적 (3 x 441-480 V)	[A]	59	73	95	118	145	
단속적 (3 x 441-480 V)	[A]	64.9	80.3	105	130	160	
최대 전단 퓨즈	[A]	100	125	160	250		
추가 사양							
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 ²⁾	[W]	739	843	1083	1384	1474	
효율 ³⁾			0.98			0.99	
IP20 최대 케이블 단면적 주전원 및 모터	[mm ²] ([AWG])	35 (2)	50 (1)	150 (300 mcm)			
IP20 최대 케이블 단면적 제동 및 부하 공유	[mm ²] ([AWG])	35 (2)	50 (1)	95 (4/0)			
IP21, IP55, IP66 최대 케이블 단면적 모터 및 모터	[mm ²] ([AWG])		50 (1)	150 (300 mcm)			
IP21, IP55, IP66 최대 케이블 단면적 제동 및 부하 공유	[mm ²] ([AWG])		50 (1)	95 (3/0)			
최대 케이블 단면적 주전원 차단기 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])		50, 35, 35 (1, 2, 2)	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 mcm, 300 mcm, 4/0)	
중량							
IP20/새시	[kg]	23.5	35			50	
IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/NEMA 4X	[kg]		45			65	

¹⁾ 케이블 최대 단면적의 3가지 값은 각각 단일 코어, 플렉시블 와이어 및 슬리브가 있는 플렉시블 와이어의 값을 나타냅니다.
²⁾ 대표적인 전력 손실은 정격 부하 시에 발생하며 그 허용 한계는 ±15% 내로 예상됩니다(허용 한계는 전압 및 케이블 조건에 따라 다릅니다). 값은 대표적인 모터 효율을 기준으로 합니다. 저효율 모터도 AC 드라이브에서 전력 손실을 발생시키며, 그 역도 성립합니다. 스위칭 주파수가 정격으로부터 높아지면 전력 손실이 매우 커질 수 있습니다. ICP와 대표적인 제어카드의 소비전력도 포함됩니다. 추정 소비전력은 추가 옵션과 고객의 임의 부하 사용 시 최대 30W까지 늘어날 수도 있습니다. (정격의 부하가 걸린 제어 카드 또는 슬롯 A나 B의 옵션의 경우 일반적으로 각각 4W의 손실만 추가됩니다). 정밀 장비로 측정하더라도 측정 오차(±5%)가 발생할 수 있습니다.
³⁾ 정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블(5미터)을 사용하여 측정.
⁴⁾ 외함 유형 A2 + A3은 변환 키트를 사용하여 IP21로 변환할 수 있습니다. 설계지침서의 기계적 장착 및 IP21/Type 1 외함 키트 또한 참조하십시오.
⁵⁾ 외함 유형 B3 + B4 및 C3 + C4는 변환 키트를 사용하여 IP21로 변환할 수 있습니다. 설계지침서의 기계적 장착 및 IP21/Type 1 외함 키트 또한 참조하십시오.

VLT® Refrigeration Drive 3 x 380-480 V AC

외함	IP20		D3h			D4h			E2		
	IP21, IP54		D1h + D5h + D6h			D2h + D7h + D8h			E1		
			N110	N132	N160	N200	N250	N315	P355	P400	P450
적용가능 축동력 400 V	[kW]		110	132	160	200	250	315	355	400	450
적용가능 축동력 460 V	[HP]		150	200	250	300	350	450	500	600	600
출력 전류											
지속적(400V 기준)	[A]		212	260	315	395	480	588	658	745	800
단속적 (60초 과부하)(400V 기준)	[A]		233	286	347	435	528	647	724	820	880
지속적(460/480V 기준)	[A]		190	240	302	361	443	535	590	678	730
단속적 (60초 과부하)(460/480V 기준)	[A]		209	264	332	397	487	588	649	746	803
출력											
지속적(400V 기준)	[kVA]		147	180	218	274	333	407	456	516	554
지속적(460V 기준)	[kVA]		151	191	241	288	353	426	470	540	582
최대 입력 전류											
지속적(400V 기준)	[A]		204	251	304	381	463	567	647	733	787
지속적(460/480V 기준)	[A]		183	231	291	348	427	516	580	667	718
최대 케이블 단면적 주전원, 모터, 제동 및 부하 공유 ¹⁾²⁾	[mm ²] ([AWG])		2 x 95 (2 x 3/0)			2 x 185 (2 x 350 mcm)			4 x 240 (4 x 500 mcm)		
최대 외부 주전원 퓨즈 ³⁾	[A]		315	350	400	550	630	800	900		
추가 사양											
추정 전력 손실(400V 기준) ⁴⁾⁵⁾	[W]		2555	2949	3764	4109	5129	6663	7532	8677	9473
추정 전력 손실(460V 기준) ⁴⁾⁵⁾	[W]		2257	2719	3612	3561	4558	5703	6724	7819	8527
효율 ⁵⁾			0.98								
출력 주파수			0-590 Hz								
방열판 과열 트립			110 °C								
제어카드 주위온도 트립			75 °C						85 °C		
중량											
IP20 (IP21, IP54)	[kg] (lbs)		[62] (135) (D1h + D3h) 166 (D5h), 129 (D6h)			[125] (175) (D2h + D4h) 200 (D7h), 225 (D8h)			[234] (515) [270] (594)	[236] (519) (272)	[277] (609) [313] (689)

기술적 사양, D 프레임 380-480 V, 주전원 공급 3 x 380-480 V AC 및 E 프레임 380-480 V, 주전원 공급 3 x 380-480 V AC

¹⁾ 미국 전선 규격.

²⁾ N132, N160 및 N315 AC 드라이브의 배선 단자에 한 단계 더 큰 규격의 케이블을 사용할 수 없습니다.

³⁾ 퓨즈 등급은 참조 문서 확인.

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

⁵⁾ 이들 값은 대표적인 모터 효율(E/E3 경계선)을 기준으로 합니다. 저효율 모터는 AC 드라이브에서 전력 손실을 발생시킵니다. 스위칭 주파수가 정격으로부터 높아지면 전력 손실이 매우 커집니다. LCP와 대표적인 제어카드의 소비전력도 포함됩니다. 손실된 부분에 옵션과 고객의 임의의 부하를 최대 30W까지 추가할 수도 있습니다.정격의 부하가 걸린 제어 카드 또는 슬롯 A나 B의 옵션의 경우 일반적으로 각각 4W의 손실만 추가됩니다.

⁶⁾ 정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블(5미터)을 사용하여 측정.

⁷⁾ 추가 프레임 사이드 중량은 다음과 같습니다. D5h - 166 (255) / D6h - 129 (285) / D7h - 200 (440) / D8h - 225 (496). 중량은 kg (lbs) 단위입니다.

VLT® Refrigeration Drive 3 x 525-600 V AC

외함	IP20/새시, IP21/Type 1 IP55/Type 12	A3			A3			
		A5						
		P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
적용가능 축동력	[kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
적용가능 축동력	[HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10
출력 전류								
지속적 (3 x 525-550 V)	[A]	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
단속적 (3 x 525-550 V)	[A]	2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7
지속적 (3 x 551-600 V)	[A]	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
단속적 (3 x 551-600 V)	[A]	2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1
출력								
지속적 (550 V AC 기준)	[kVA]	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
지속적 (575 V AC 기준)	[kVA]	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
최대 입력 전류								
지속적 (3 x 525-600 V)	[A]	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4
단속적 (3 x 525-600 V)	[A]	2.6	3.0	4.5	5.7	6.4	9.5	11.4
최대 전단 퓨즈	[A]	5	10		16	20	25	30
추가 사양								
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 ³⁾	[W]	50	65	92	122	145	195	261
효율 ⁴⁾		0.97						
최대 케이블 단면적 주전원, 모터, 제동 ²⁾	[mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (최소 0.2 (24))						
최대 케이블 단면적 차단기 ²⁾	[mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
중량								
IP20/새시	[kg]	6.5			6.6			
IP21/Type 1, IP55/Type 12	[kg]	13.5			14.2			

VLT® Refrigeration Drive 3 x 525-600 V AC

외함	IP20/새시 IP21/Type 1, IP55/Type 12 IP66/NEMA 4X	B3			B4		
		B1			B2		C1
		P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K
적용가능 축동력	[kW]	11	15	18.5	22	30	37
적용가능 축동력	[HP]	15	20	25	30	40	50
출력 전류							
지속적 (3 x 525-550 V)	[A]	19	23	28	36	43	54
단속적 (3 x 525-550 V)	[A]	21	25	31	40	47	59
지속적 (3 x 551-600 V)	[A]	18	22	27	34	41	52
단속적 (3 x 551-600 V)	[A]	20	24	30	37	45	57
출력							
지속적 (550 V AC 기준)	[kVA]	18.1	21.9	26.7	34.3	41.0	51.4
지속적 (575 V AC 기준)	[kVA]	17.9	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8
최대 입력 전류							
지속적 (550V 기준)	[A]	17.2	20.9	25.4	32.7	39	49
단속적 (550V 기준)	[A]	19	23	28	36	43	54
지속적 (575V 기준)	[A]	16	20	24	31	37	47
단속적 (575V 기준)	[A]	17.6	22	27	34	41	52
최대 전단 퓨즈	[A]	35		45	50	60	80
추가 사양							
정격 최대 부하 시 추정 전력 손실 ³⁾	[W]	300	300	370	440	600	740
효율 ⁴⁾		0.98					
IP20 최대 케이블 단면적 주전원, 모터, 제동 ²⁾	[mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)			35, -- (2, --)		
IP21, IP55, IP66 최대 케이블 단면적 주전원, 제동 ²⁾	[mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)			35, -- (2, --)		50, -- (1, --)
IP21, IP55, IP66 최대 케이블 단면적 모터 ²⁾	[mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)			35, 25, 25 (2, 4, 4)		50, -- (1, --)
최대 케이블 단면적 차단기 ²⁾	[mm ²] ([AWG])				16, 10, 10 (6, 8, 8)		50, 35, 35 (1, 2, 2)
중량							
IP20/새시	[kg]	12			23.5		
IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/NEMA 4X	[kg]	23			27		

VLT® Refrigeration Drive 3 x 525-600 V AC

의함	IP20/새시 IP21/Type 1, IP55/Type 12 IP66/NEMA 4X	C3		C4	
		C1		C2	
		P45K	P55K	P75K	P90K
적용가능 축동력	[kW]	45	55	75	90
적용가능 축동력	[HP]	60	75	100	125
출력 전류					
지속적 (3 x 525-550 V)	[A]	65	87	105	137
단속적 (3 x 525-550 V)	[A]	72	96	116	151
지속적 (3 x 551-600 V)	[A]	62	83	100	131
단속적 (3 x 551-600 V)	[A]	68	91	110	144
출력					
지속적 (550 V AC 기준)	[kVA]	61.9	82.9	100	130.5
지속적 (575 V AC 기준)	[kVA]	61.7	82.7	99.6	130.5
최대 입력 전류					
지속적 (550V 기준)	[A]	59	78.9	95.3	124.3
단속적 (550V 기준)	[A]	65	87	105	137
지속적 (575V 기준)	[A]	56	75	91	119
단속적 (575V 기준)	[A]	62	83	100	131
최대 전단 퓨즈	[A]	100	125	150	175
추가 사양					
정격 최대 부하시 추정 전력 손실 ³⁾	[W]	900	1100	1500	1800
효율 ⁴⁾		0.98			
IP20 최대 케이블 단면적 주전원 및 모터	[mm ²] ([AWG])	50 (1)		150 (300 mcm)	
IP20 최대 케이블 단면적 제동	[mm ²] ([AWG])	50 (1)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 최대 케이블 단면적 주전원 및 모터	[mm ²] ([AWG])	50 (1)		150 (300 mcm)	
IP21, IP55, IP66 최대 케이블 단면적 제동	[mm ²] ([AWG])	50 (1)		95 (4/0)	
최대 케이블 단면적 차단기 ²⁾	[mm ²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)		95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)	185, 150, 120 (350 mcm, 300 mcm, 4/0)
중량					
IP20/새시	[kg]	35		50	
IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66/NEMA 4X	[kg]	45		65	

VLT® Refrigeration Drive 3 x 525-690 V AC

외함	IP20		D3h					D4h			
	IP21, IP54		D1h, D5h, D6h					D2h, D7h, D8h			
			N75K	N90K	N110	N132	N160	N200	N250	N315	N400
적용가능 축동력 550 V	[kW]		55	75	90	110	132	160	200	250	315
적용가능 축동력 575 V	[HP]		75	100	125	150	200	250	300	350	400
적용가능 축동력 690 V	[kW]		75	90	110	132	160	200	250	315	400
출력 전류											
지속적(550V 기준)	[A]		90	113	137	162	201	253	303	360	418
단속적 (60초 과부하)(550V 기준)	[A]		99	124	151	178	221	278	333	396	460
지속적(575/690V 기준)	[A]		86	108	131	155	192	242	290	344	400
단속적 (60초 과부하)(575/690 V 기준)	[A]		95	119	144	171	211	266	319	378	440
출력											
지속적(550V 기준)	[kVA]		86	108	131	154	191	241	289	343	398
지속적(575V 기준)	[kVA]		86	108	130	154	191	241	289	343	398
지속적(690V 기준)	[kVA]		103	129	157	185	229	289	347	411	478
최대 입력 전류											
지속적(550V 기준)	[A]		89	110	130	158	198	245	299	355	408
지속적(575V 기준)	[A]		85	106	124	151	189	234	286	339	390
지속적(690V 기준)	[A]		87	109	128	155	197	240	296	352	400
최대 케이블 단면적 주전원, 모터, 제동 및 부하 공유 ¹⁾	[mm ²] (AWG)		2 x 95 (2 x 3/0)					2 x 185 (2 x 350)			
최대 외부 주전원 퓨즈 ²⁾	[A]		160	315	315	315	315	550			
추가 사양											
추정 전력 손실(575V 기준) ^{3) 4)}	[W]		1162	1428	1739	2099	2646	3071	3719	4460	5023
추정 전력 손실(690V 기준) ^{3) 4)}	[W]		1204	1477	1796	2165	2738	3172	3848	4610	5150
효율 ⁴⁾			0.98								
출력 주파수			0-590 Hz								0-525 Hz
방열판 과열 트립			110 °C								
제어카드 주위온도 트립			75 °C					80 °C			
중량											
IP20, IP21, IP54	[kg] (lbs)		[62] (135) (D1h + D3h) 166 (D5h), 129 (D6h)					[125] (275) (D2h + D4h) 200 (D7h), 225 (D8h)			

일정 토크 어플리케이션

낮은 기동 토크 (110% 과부하)
 스크롤 압축기 [0.6 - 0.9 정격]
 스크류 압축기 [0.4 - 0.7 정격]
 피스톤 압축기 [0.6 - 0.9 정격]

정상 스테이징 토크 [과다 토크]

스크롤 압축기 [1.2 - 1.6 정격]
 스크류 압축기 [1.0 - 1.6 정격]
 2-실린더 압축기 [최대 1.6 정격]
 4-실린더 압축기 [최대 1.2 정격]
 6-실린더 압축기 [최대 1.2 정격]

높은 기동 토크 [과다 토크]

2-실린더 압축기 [최대 2.2 정격]
 4-실린더 압축기 [최대 1.8 정격]
 6-실린더 압축기 [최대 1.6 정격]

기술적 사양, D 프레임 525-690 V, 주전원 공급 3 x 525-690 V AC

¹⁾ 미국 전선 규격.

²⁾ 퓨즈 등급은 참조 문서 확인.

³⁾ 대표적인 전력 손실은 정상 조건 시에 발생하며 그 허용 한계는 ±15% 내로 예상됩니다(허용 한계는 전압 및 케이블 조건에 따라 다릅니다).

⁴⁾ 이들 값은 대표적인 모터 효율(IE1/E3 경계선)을 기준으로 합니다. 저효율 모터는 AC 드라이브에서 전력 손실을 발생시킵니다. 스위칭 주파수가 정격으로부터 높아지면 전력 손실이 매우 커집니다. LCP와 대표적인 제어카드의 소비전력도 포함됩니다. 손실된 부분에 옵션과 고객의 임의의 부하를 최대 30W까지 추가할 수도 있습니다(정격의 부하가 걸린 제어 카드 또는 슬롯 A나 B의 옵션의 경우 일반적으로 각 4W의 손실만 추가됩니다).

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

VLT® Low Harmonic Drive, VLT® Advanced Active Filter AAF 006 및 VLT® 12-pulse의 전기적 기술 자료

VLT® 고효율 드라이브 선정 지침서를 참조하십시오.

VLT® Refrigeration Drive 3 x 525-690 V AC

외함	IP00		E2			
	IP21, IP54		E1			
			P450	P500	P560	P630
적용가능 축동력 550 V	[kW]		355	400	450	500
적용가능 축동력 575 V	[HP]		450	500	600	650
적용가능 축동력 690 V	[kW]		450	500	560	630
출력 전류						
지속적(550V 기준)	[A]		470	523	596	630
단속적 (60초 과부하)(550V 기준)	[A]		517	575	656	693
지속적(575/690V 기준)	[A]		450	500	570	630
단속적 (60초 과부하)(575/690 V 기준)	[A]		495	550	627	693
출력						
지속적(550V 기준)	[kVA]		448	498	568	600
지속적(575V 기준)	[kVA]		448	498	568	627
지속적(690V 기준)	[kVA]		538	598	681	753
최대 입력 전류						
지속적(550V 기준)	[A]		453	504	574	607
지속적(575V 기준)	[A]		434	482	549	607
지속적(690V 기준)	[A]		434	482	549	607
최대 케이블 사이즈 제동 ¹⁾	[mm ²] ([AWG])		2 x 185 (4 x 350 MCM)			4x 240 (4x500MCM)
최대 외부 주전원 퓨즈 ²⁾	[A]		700		900	
추가 사양						
추정 전력 손실(600V 기준) ^{3) 4)}	[W]		5323	6010	7395	8209
추정 전력 손실(690V 기준) ^{3) 4)}	[W]		5529	6239	7653	8495
효율 ⁴⁾			0.98			
출력 주파수			0-525 Hz			
방열판 과열 트립		110 °C	95 °C			110 °C
전원 카드 주위 온도 과열 트립			85 °C			85 °C
중량						
IP00	[kg]		221		236	277
IP21, IP54	[kg]		263		272	313

기술적 사양, E 프레임 525-690 V, 주전원 공급 3 x 525-690 V AC

¹⁾ 미국 전선 규격.

²⁾ 퓨즈 등급은 참조 문서 확인.

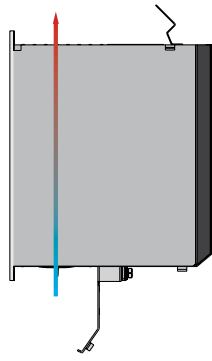
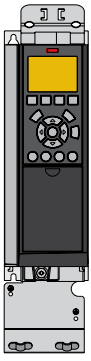
³⁾ 대표적인 전력 손실은 정상 조건 시에 발생하며 그 허용 한계는 ±15% 내로 예상됩니다. 허용 한계는 전압 및 케이블 조건에 따라 다릅니다.

⁴⁾ 이들 값은 대표적인 모터 효율(E/E3 경계선)을 기준으로 합니다. 저효율 모터는 AC 드라이브에서 전력 손실을 발생시킵니다. 스위칭 주파수가 정격으로부터 높아지면 전력 손실이 매우 커집니다. LCP와 대표적인 제어카드의 소비전력도 포함됩니다. 손실된 부분에 옵션과 고객의 임의 부하를 최대 30W까지 추가할 수도 있습니다. 정격의 부하가 걸린 제어 카드 또는 슬롯 A나 B의 옵션의 경우 일반적으로 각 4W의 손실만 추가됩니다.

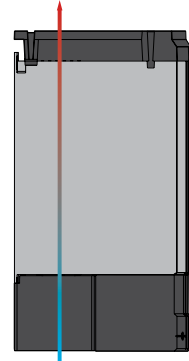
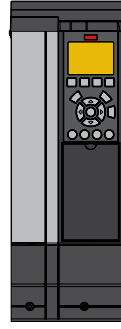
⁴⁾ 정격 부하 및 정격 주파수에서 차폐된 모터 케이블(5미터)을 사용하여 측정.

VLT® Low Harmonic Drive, VLT® Advanced Active Filter AAF 006 및 VLT® 12-pulse의 전기적 기술 자료
VLT® 고효율 드라이브 선정 지침서를 참조하십시오.

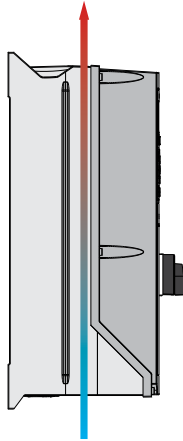
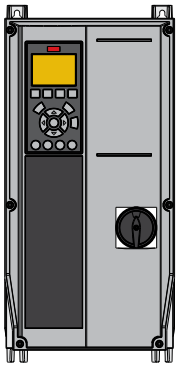
치수 및 통풍



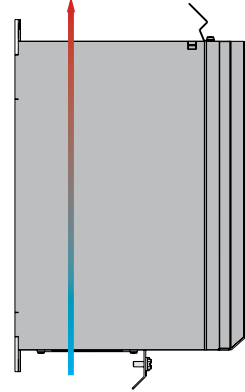
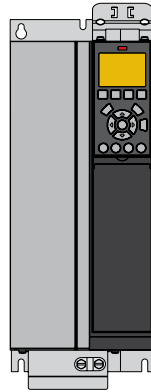
A2 IP20



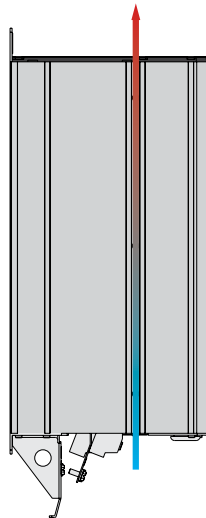
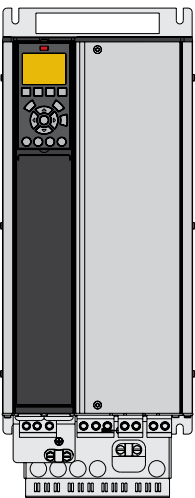
A3 (IP21/Type 12 NEMA 1 키트 포함)



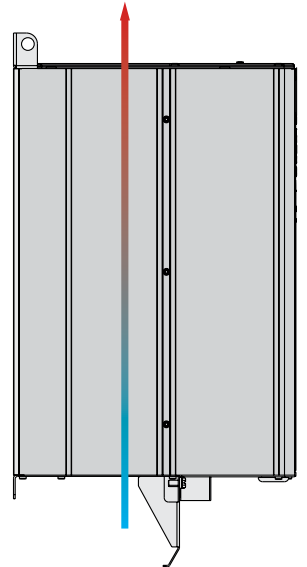
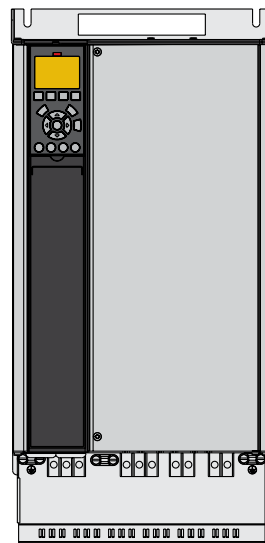
A4 IP55 (주전원 차단기 포함)



B3 IP20



B4 IP20

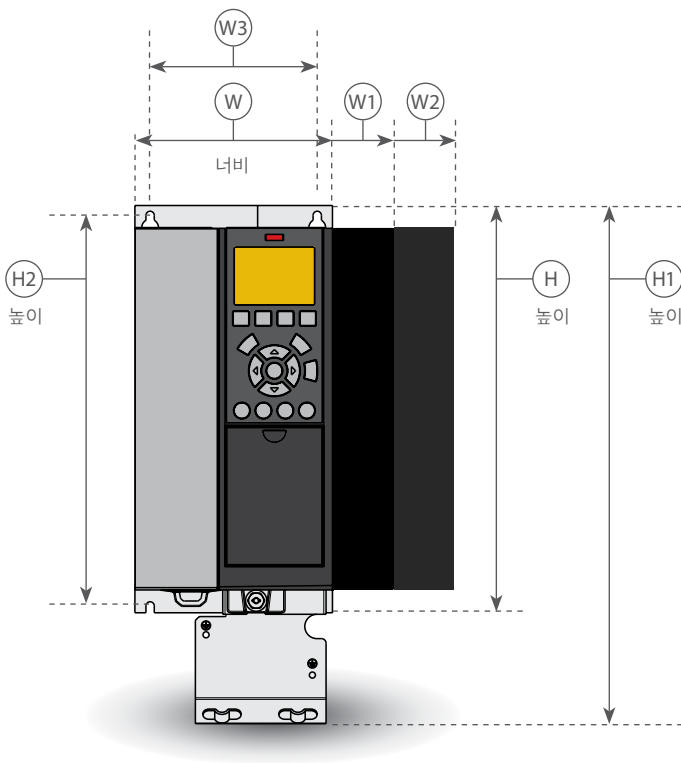


C3 IP20

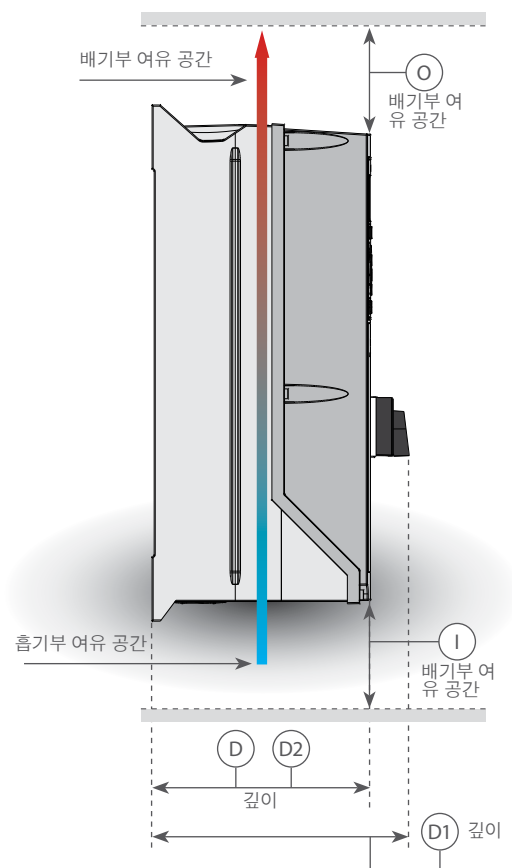
A, B 및 C 외함

		VLT® Refrigeration Drive													
외함		A2		A3		A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
보호 등급		IP20	IP21	IP20	IP21	IP55/IP66		IP21/IP55/IP66		IP20		IP21/IP55/IP66		IP20	
H mm 백플레이트의 높이		268	375	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
H1 mm 필드버스 케이블용 디커플링 플레이트 포함		374	-	374	-	-	-	-	-	420	595	-	-	630	800
H2 mm 장착용 구멍 간격		254	350	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631
W mm		90	90	130	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370
W1 mm 옵션 C 1개 포함		130	130	170	170	-	242	242	242	205	230	308	370	308	370
W2 mm C 옵션 2개 포함		150	150	190	190	-	242	242	242	225	230	308	370	308	370
W3 mm 장착용 구멍 간격		70	70	110	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330
D mm 깊이(옵션 A/B 제외)		205	207	205	207	175	195	260	260	249	242	310	335	333	333
D1 mm 주전원 차단기 포함		-	-	-	-	206	224	289	290	-	-	344	378	-	-
D2 mm 옵션 A/B가 있는 경우		220	222	220	222	175	195	260	260	262	242	310	335	333	333
깊이	I (흡기부 여유 공간) mm	100	100	100	100	100	100	200	200	200	200	200	225	200	225
	O (배기부 여유 공간) mm	100	100	100	100	100	100	200	200	200	200	200	225	200	225
중량 (kg)		4.9	5.3	6.6	7	9.7	13.5/ 14.2	23	27	12	23.5	45	65	35	50

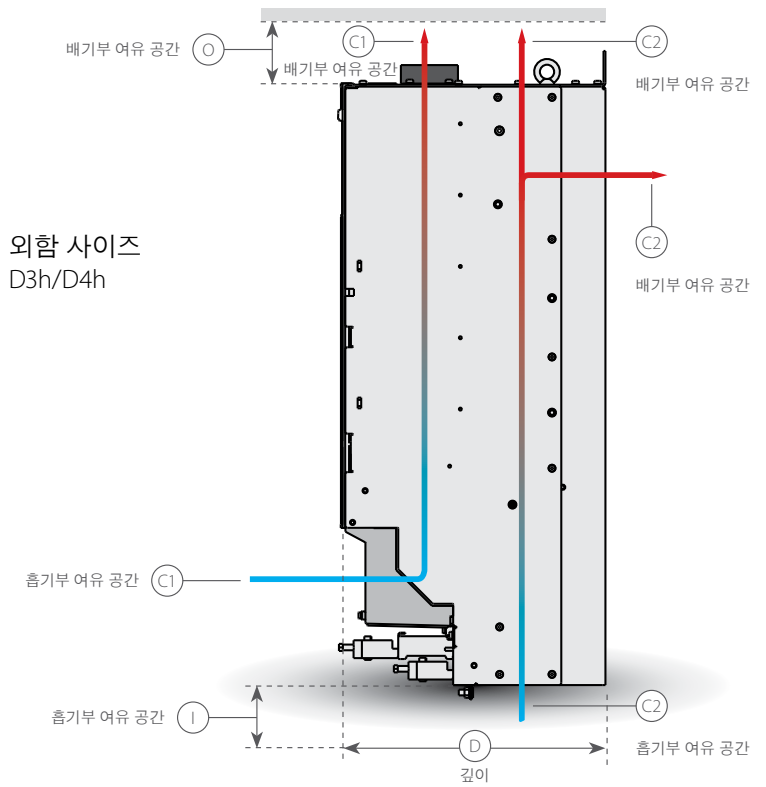
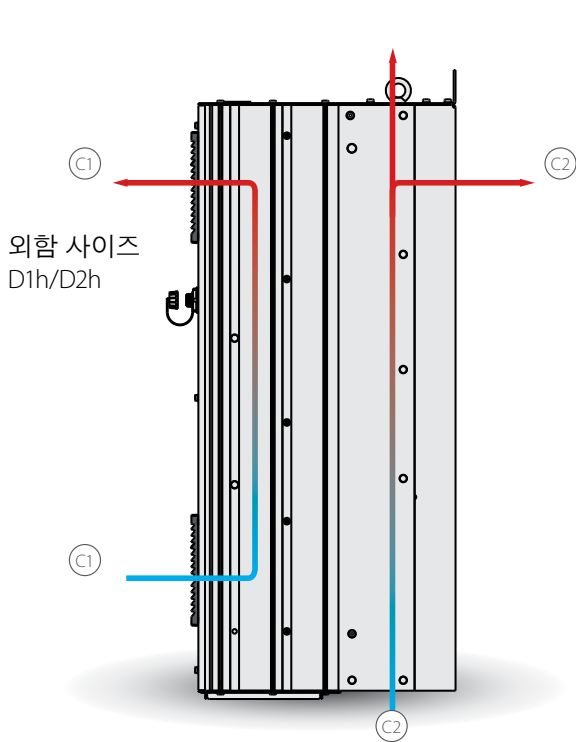
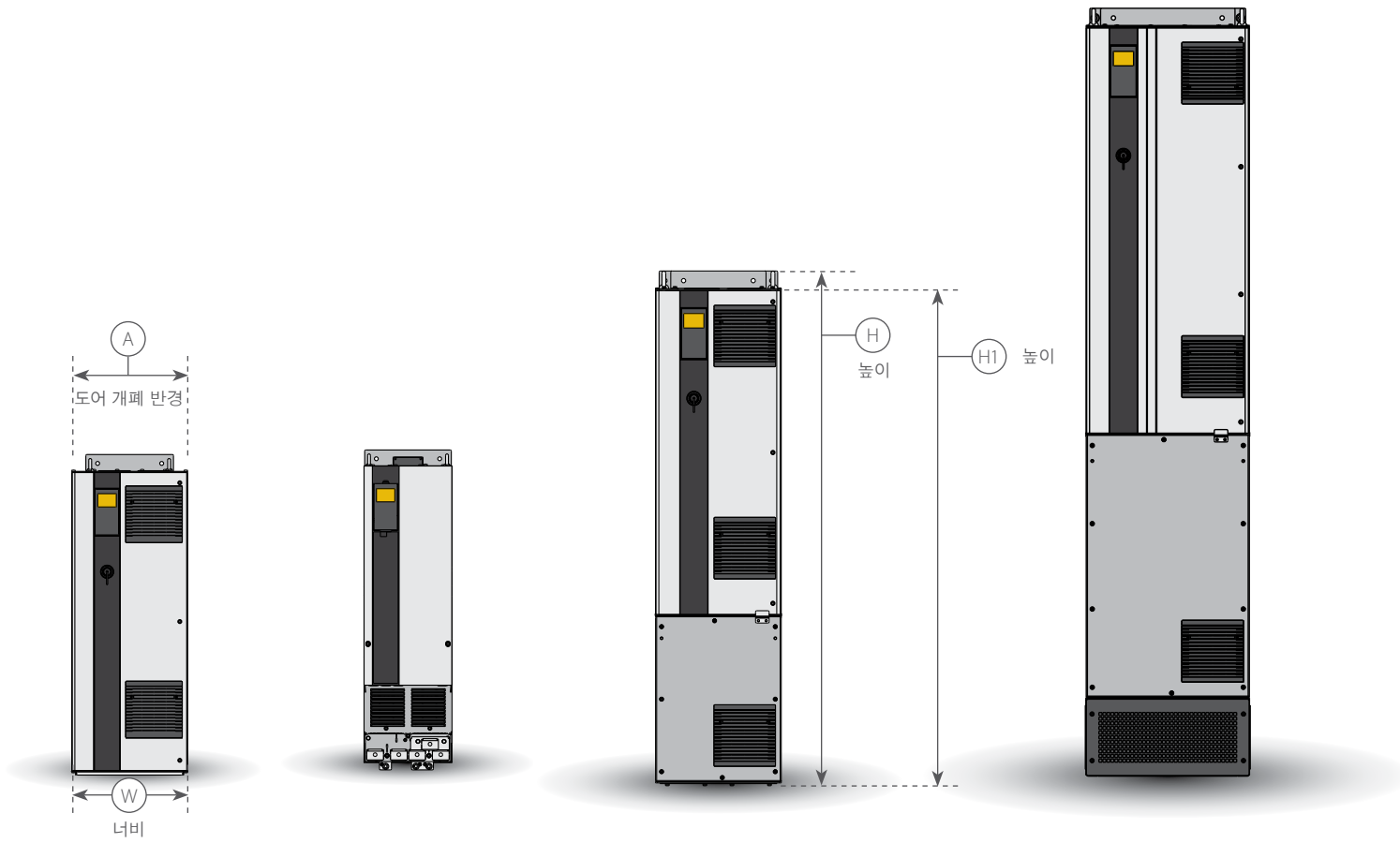
A3 IP20 (옵션 C 포함)



A4 IP55 (주전원 차단기 포함)

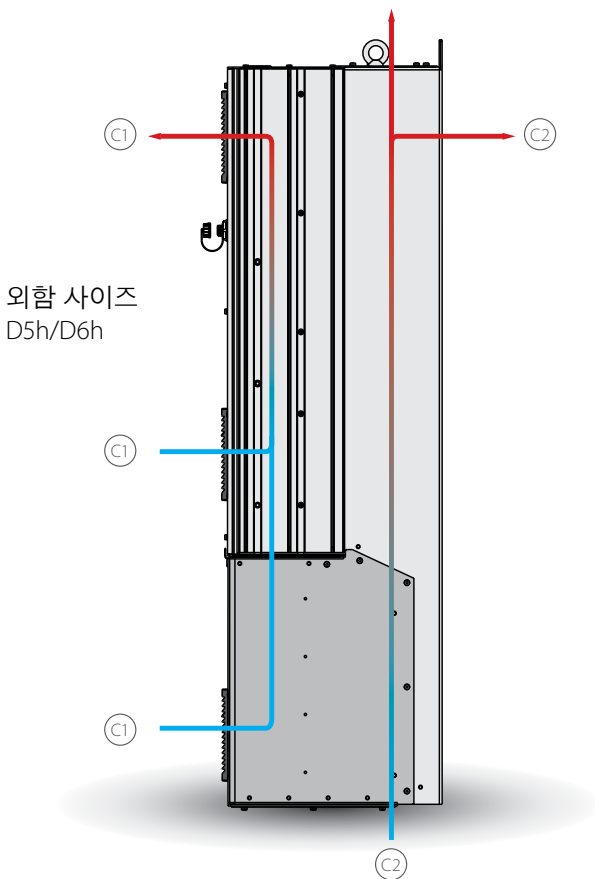


치수 및 통풍

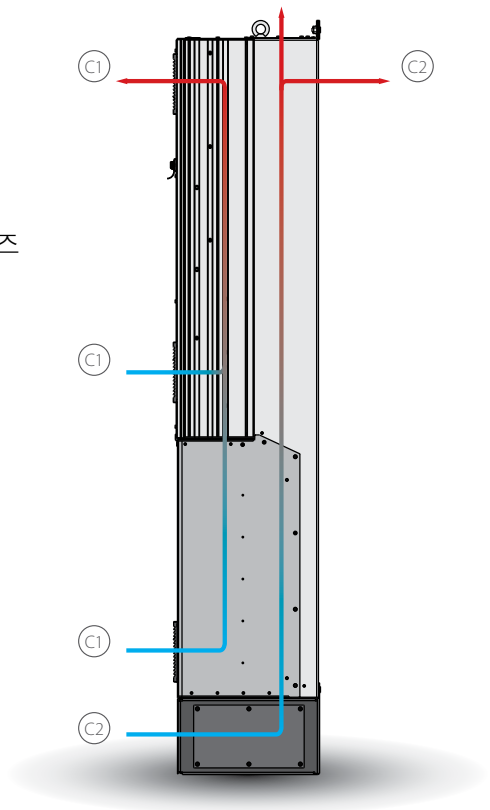


D 외함

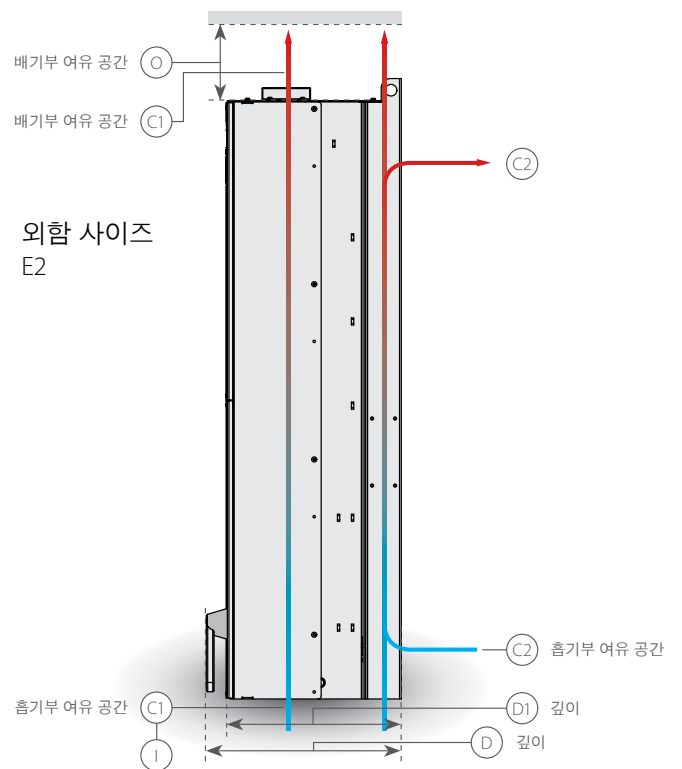
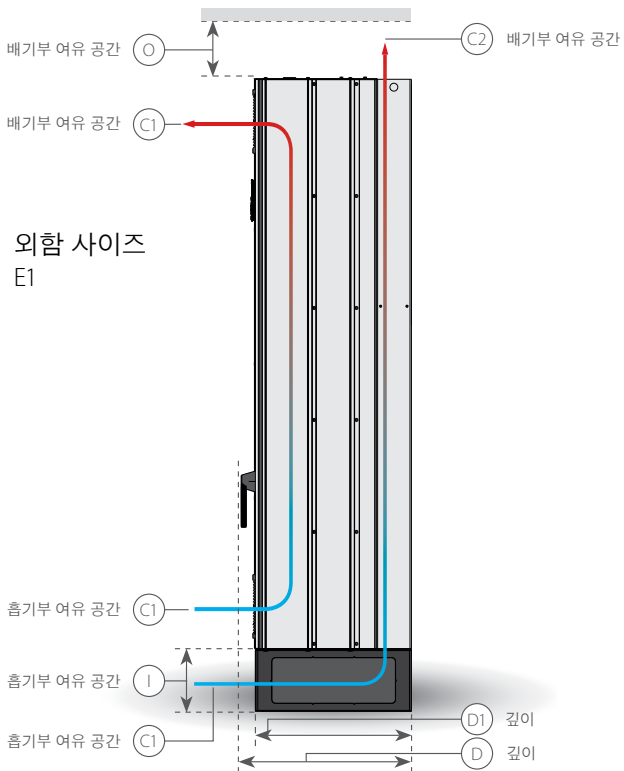
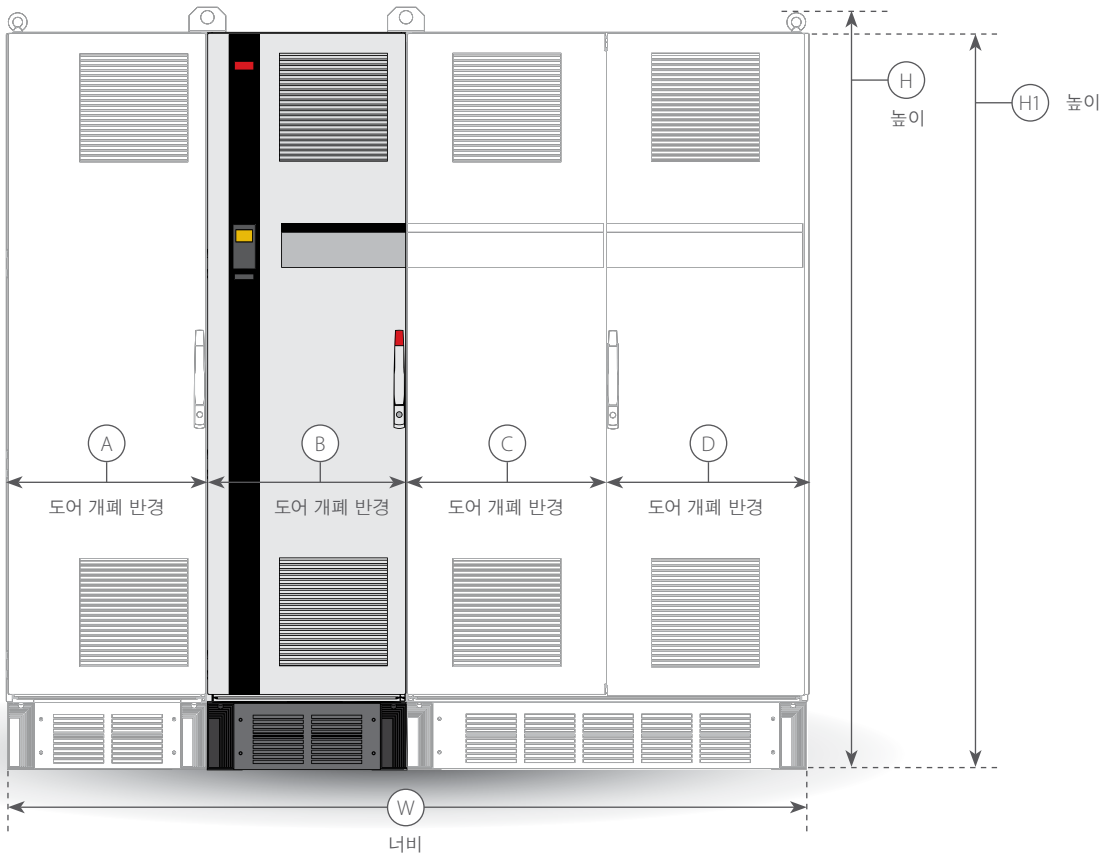
		VLT® Refrigeration Drive							
외함		D1h	D2h	D3h	D4h	D5h	D6h	D7h	D8h
보호 등급		IP21/IP54		IP20		IP21/IP54			
H mm 백플레이트의 높이		901	1107	909	1122	1324	1665	1978	2284
H1 mm 제품 높이		844	1050	844	1050	1277	1617	1931	2236
W mm		325	420	250	350	325	325	420	420
D mm		378	378	375	375	381	381	384	402
D1 mm 주전원 차단기 포함		-	-	-	-	426	426	429	447
도어 개폐 반경 A mm		298	395	해당 없음	해당 없음	298	298	395	395
각 방 면	I (흡기부 여유 공간) mm	225	225	225	225	225	225	225	225
	O (배기부 여유 공간) mm	225	225	225	225	225	225	225	225
	C1	102 m³/hr (60 cfm)	204 m³/hr (120 cfm)	102 m³/hr (60 cfm)	204 m³/hr (120 cfm)	102 m³/hr (60 cfm)		204 m³/hr (120 cfm)	
	C2	420 m³/hr (250 cfm)	840 m³/hr (500 cfm)	420 m³/hr (250 cfm)	840 m³/hr (500 cfm)	420 m³/hr (250 cfm)		840 m³/hr (500 cfm)	



외함 사이즈
D7h/D8h



치수 및 통풍



E 외함

		VLT® Refrigeration Drive	
외함		E1	E2
보호 등급		IP21/IP54	IP00
H mm (인치)		2000 (79)	1547 (61)
H1 mm (인치)		해당 없음	해당 없음
W mm (인치)		600 (24)	585 (23)
D mm (인치)		538 (21)	539 (21)
D1 mm (인치)		494 (19)	498 (20)
도어 개폐 반경 A mm (인치)		579 (23)	579 (23)
도어 개폐 반경 B mm (인치)		해당 없음	해당 없음
도어 개폐 반경 C mm (인치)		해당 없음	해당 없음
도어 개폐 반경 D mm (인치)		해당 없음	해당 없음
사 면 면 적	I (흡기부 여유 공간) mm (인치)	225 (9)	225 (9)
	O (배기부 여유 공간) mm (인치)	225 (9)	225 (9)
	C1	1105 m ³ /hr (650 cfm) 또는 1444 m ³ /hr (850 cfm)	1105 m ³ /hr (650 cfm) 또는 1444 m ³ /hr (850 cfm)
	C2	340 m ³ /hr (200 cfm)	255 m ³ /hr (150 cfm)



A 옵션: 필드버스

전체 제품 범위에 사용 가능

필드버스
A
VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101
VLT® PROFINET MCA 120
VLT® AK-LonWorks MCA 107

VLT® PROFIBUS DP MCA 101

필드버스를 통해 AC 드라이브를 운전하면 시스템 비용을 줄이고, 더 빠르고 효율적으로 통신하며, 간소화된 사용자 인터페이스의 혜택을 얻을 수 있습니다.

- VLT® PROFIBUS DP MCA 101은 폭넓은 호환성, 높은 수준의 가용성, 모든 주요 PLC 벤더 지원 및 향후 버전과의 호환성 제공
- GSD 파일을 통한 신속하고 효율적인 통신, 투명성 있는 설치, 고급 진단 및 파라미터화 및 공정 데이터의 자동 구성
- PROFIBUS DP-V1, PROFIdrive 또는 덴포스 FC 프로파일 상태 장비, PROFIBUS DP-V1, 마스터 클래스 1 및 2를 사용한 주기적 파라미터화

주문 번호

130B1100 표준형, 130B1200 코팅형

VLT® PROFINET MCA 120

VLT® PROFINET MCA 120은 최고 성능과 최고 수준의 개방성을 독특하게 결합합니다. MCA120은 모든 이더넷에 대한 사용자 접근 권한을 제공합니다. 이 옵션은 PROFIBUS MCA 101의 수많은 기능을 다시 활용하고 PROFINET을 마이그레이션하는 사용자 노력을 최소화하며 PLC 프로그램의 투자 자산을 보호하도록 설계되었습니다.

기타 기능:

- 원격 진단 및 기본 드라이브 파라미터 읽기를 위한 내장형 웹 서버
- DP-V1 진단 지원을 통해 PLC의 경고 및 결함 정보에 대해 쉽고 신속하면서도 표준화된 처리가 가능하며 시스템의 대역폭 향상

PROFINET은 제어, 구성 및 정보를 포함하여 다양한 제조 자동화 어플리케이션에 알맞은 다양한 메시지 및 서비스를 아우릅니다.

주문 번호

130B1135 표준형, 130B1235 코팅형

VLT® AK-LonWorks MCA 107

VLT® AK-LonWorks MCA 107은 냉장 설비의 감시 및 제어를 위한 완벽한 전자식 냉동 및 제어 시스템입니다. 이 드라이브를 ADAP-KOOL® Lon 네트워크에 연결하는 작업은 매우 간단합니다. 네트워크 주소를 입력한 후 서비스 핀을 누르면 자동 구성 절차가 시작됩니다.

주문 번호

130B1169 표준형, 130B1269 코팅형
(클래스 3C3/IEC 60721-3-3)



B 옵션: 기능 확장 옵션

전체 제품 범위에 사용 가능

기능 확장

B
VLT® General Purpose I/O MCB 101
VLT® Relay Card MCB 105
VLT® Analog I/O MCB 109

VLT® General Purpose I/O MCB 101

이 I/O 옵션은 다음과 같이 확장된 개수의 제어 입력 및 출력을 제공합니다.

- 3개의 디지털 입력 0-24 V: 로직 '0' < 5 V; 로직 '1' > 10V
- 2개의 아날로그 입력 0-10 V: 분해능 10비트 + 부호
- 2개의 디지털 출력 NPN/PNP 푸시-풀
- 1개의 아날로그 출력 0/4-20mA
- 스프링 작동 연결부

주문 번호
130B1125 표준형, 130B1212 코팅형

VLT® Relay Card MCB 105

3개의 추가 릴레이 출력으로 릴레이 기능을 확장할 수 있습니다.

- 최대 단자 부하:**
- AC-1 저항부하 240 V AC 2 A
 - AC-15 유도부하 @코사인
파이 0.4 240 V AC 0.2 A
 - DC-1 저항부하 24V DC 1A
 - DC-13 유도부하 @코사인
파이 0.4 24 V DC 0.1 A

- 최소 단자 부하:**
- DC 5V 10mA
 - 정격 부하/최소 부하 시
최대 스위칭율 6min⁻¹/20sec⁻¹
 - 제어 케이블 연결 보호
 - 스프링 작동 제어 와이어 연결부

주문 번호
130B1110 표준형, 130B1210 코팅형

VLT® Analog I/O MCB 109

아날로그 입력/출력 옵션은 추가적인 입/출력을 사용하여 고급 성능 및 제어를 제공할 수 있도록 업그레이드하기 위해 AC 드라이브에 쉽게 장착할 수 있습니다. 이 옵션은 또한 AC 드라이브에 내장된 클럭을 위한 배터리 제어전원 공급으로 AC 드라이브를 업그레이드합니다. 그 결과로 AC 드라이브의 시간 예약 동작 등과 같은 모든 시계 기능을 안정감 있게 사용할 수 있습니다.

- 3개의 아날로그 입력 - 전압 입력 및 온도 입력으로 각각 구성 가능
- 0-10V 아날로그 신호, PT1000 및 NI1000 온도 입력의 연결
- 0-10V 출력으로 각각 구성 가능한 3개의 아날로그 출력
- AC 드라이브의 표준 시계 기능을 위한 제어 전원 공급용 배터리 포함

백업 배터리는 일반적으로 10년간 지속 사용 가능, 환경에 따라 다름

주문 번호
130B1143 표준형, 130B1243 코팅형

C 옵션: 팩 컨트롤러 및 릴레이 카드

전체 제품 범위에 사용 가능



옵션 슬롯

C
VLT® Extended Relay Card MCB 113

VLT® Extended Relay Card MCB 113

VLT® Extended Relay Card MCB 113은 최대 6개의 압축기를 제어하는데 있어 유연성 및 제어 성능의 증대를 위해 VLT® Refrigeration Drive FC 103에 입력/출력을 추가합니다.

- 7개의 디지털 입력
- 2개의 아날로그 출력
- 4개의 SPDT 릴레이
- NAMUR 권장사항 충족
- 갈바닉 절연 성능

주문 번호
130B1164 표준형, 130B1264 코팅형



D 옵션: 외부 전원 공급

전체 제품 범위에 사용 가능

옵션 슬롯

D

VLT® 24 V DC Supply Option MCB 107

VLT® 24 V DC Supply MCB 107

이 옵션은 외부 DC 공급에 연결하여 전원 장애 시 제어부와 기타 설치된 옵션이 활성 상태를 유지할 수 있게 합니다.

- 입력 전압 범위.....24V DC +/- 15% (10초 이내에서 최대 37V)
- 최대 입력 전류.....2.2 A
- 최대 케이블 길이.....75 m
- 입력 캐피턴스 부하.....< 10 uF
- 전원 인가 지연.....< 0.6초

주문 번호

130B1108 비코팅형, 130B1208 코팅형

액세서리

전체 제품 범위에 사용 가능

LCP

VLT® Control Panel LCP 102 (그래픽 방식)
주문 번호: 130B1107

LCP 설치 키트

IP20 외함을 위한 주문 번호

- 130B1113: 고정 장치, 가스켓, 그래픽 방식 LCP 및 3m 케이블 포함
- 130B1114: 고정 장치, 가스켓, 숫자 방식 LCP 및 3m 케이블 포함
- 130B1117: 고정 장치, 가스켓 및 3m 케이블 포함, LCP 제외
- 130B1170: 고정 장치 및 가스켓 포함, LCP 제외

IP55 외함을 위한 주문 번호

- 130B1129: 고정 장치, 가스켓, 블라인드 덮개 및 8m "자유단(free end)" 케이블 포함

파워 옵션*

VLT® Sine-Wave Filter MCC 101

VLT® dU/dt Filter MCC 102

VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/010

VLT® Advanced Active Filter

VLT® Brake Resistors MCE 101

액세서리

USB 연장선

주문 번호:

130B1155: 350 mm 케이블

130B1156: 650 mm 케이블

IP21/Type 1 (NEMA 1) 키트

주문 번호

130B1122: 프레임 사이즈 A2

130B1123: 프레임 사이즈 A3

130B1187: 프레임 사이즈 B3

130B1189: 프레임 사이즈 B4

130B1191: 프레임 사이즈 C3

130B1193: 프레임 사이즈 C4

*주문 번호: 관련 설계 지침서 참조



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 개국 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 내 구성을 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® | VAGON®

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.