

Produktbroschüre | 1,1 kW – 630 kW

# VLT® Refrigeration Drive FC 103 **verbessert die Effizienz** von Verdichtern, Verflüssigern, Verdampfern und Pumpen

# Nr. 1

in der globalen Kälte-  
technik. Spezialisierte  
Lösungen bieten höhere  
Energieeffizienz, optimale  
Systemleistung und  
höhere Zuverlässigkeit

VLT®  
Refrigeration  
Drive



# VLT® Refrigeration Drive FC 103 senkt die Lebenszykluskosten

Seit über 60 Jahren ist das Danfoss-Kälteteam auf die Entwicklung innovativer und effektiver Kältetechniklösungen spezialisiert. Danfoss hat nun den idealen Frequenzumrichter für Verdichter, Verflüssiger, Verdampfer, Lüfter und Pumpen von Kälteanlagen entwickelt - den VLT® Refrigeration Drive FC 103.

Um die Lebenszykluskosten Ihrer Kälteanlagen erheblich zu senken, stellt der VLT® Refrigeration Drive FC 103 Funktionen zur Verbesserung der Effizienz und Zuverlässigkeit, integrierte Prozessregelungsfunktionen und eine Inbetriebnahmeumgebung bereit, die speziell auf die Anforderungen von Kühlverdichter-, Verflüssiger-, Verdampfer-, Lüfter- und Pumpenanwendungen ausgelegt sind.

## **Eine Komplettlösung**

- Höchste Effizienz (98 %)
- Automatische Energieoptimierung (AEO)
- Zwischenkreisdrosseln
- Kältemitteltabellen
- Großer Leistungsbereich
- Offen für Regler aller Art, einschließlich Danfoss ADAP-KOOL®

## **Integrierte Funktionen sparen Geld**

- Mehrzonenkaskadenregler
- Neutralzonenregler
- Potenzialfreie Kondensationstemperatursteuerung
- Ölrücklaufsteuerung
- Multi-Feedback-Verdampfersteuerung
- Sicherer Stopp
- Energiesparmodus
- Trockenlaufschutz
- Überlastschutz
- Durchflussausgleich

## **Einfache Installation**

- Quick-Menü
- Einfache und schnelle Inbetriebnahme über eingebauten Assistenten.
- Verwendet kältetechnische Fachbegriffe
- Kleine Baugröße
- Schutzart IP20–IP66

# Schnellere Amortisation des Systems durch Drehzahlregelung

Die Senkung der Betriebskosten von Kälteanlagen durch schnelle Amortisation gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die Drehzahlregelung der in diesen Systemen eingesetzten elektrischen Antriebe ist ein pragmatischer und effektiver Ansatz. Eine lastabhängige Drehzahlregelung reduziert die Leistungsaufnahme und spart somit Geld.

Angesichts der Tatsache, dass die Energiekosten über die gesamte Produktlebensdauer hinweg 90 % oder mehr der Gesamtbetriebskosten ausmachen, ergibt sich in diesem Bereich zweifellos ein erhebliches Einsparpotenzial. Die Drehzahlregelung reduziert zudem die mechanische Belastung im System, was Service- und Wartungskosten senkt.

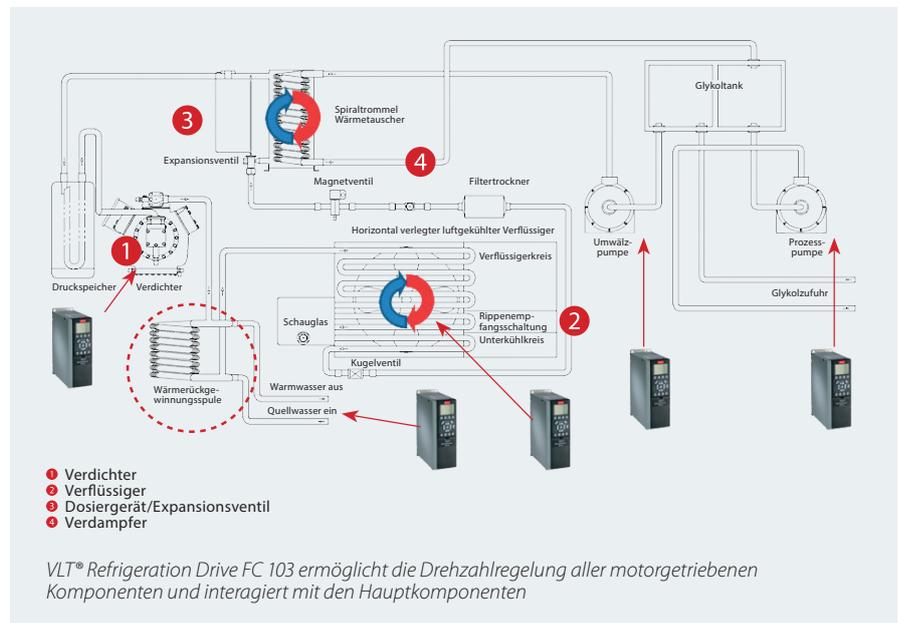
## VLT® Refrigeration Drive FC 103 – einfach unkompliziert

Danfoss hat den VLT® Refrigeration Drive FC 103 entwickelt, damit alle Benutzer in der Kältetechnik auf einfache und unkomplizierte Weise von den Vorteilen der Drehzahlregelung profitieren können.

Mit seinen speziell auf Kältetechnik zugeschnittenen Funktionen senkt er die Gesamtlebenszykluskosten in der Anwendung.

Der Frequenzumrichter reduziert die Anzahl externer Komponenten,

lässt sich einfach in bestehende Kälteanlagen integrieren und macht Motoren dank seiner hohen Leistung energieeffizient. Auf diese Weise verbessert er die Energiebilanz der gesamten Kälteanlage und reduziert ihren ökologischen Fußabdruck.



## Bewährte Zuverlässigkeit

Ab dem ersten VLT®-Frequenzumrichter – dem VLT® 5 von 1968 – hat jede Frequenzumrichterserie von Danfoss die Zuverlässigkeit der VLT®-Frequenzumrichter unter Beweis gestellt.





2006-2008

2010-2012

2013-



# Leistungskoeffizient des Verdichters optimieren – Systemweite Energieeffizienz erreichen

**Die Leistung einer Kälteanlage wird anhand des Energieeffizienzverhältnisses (EER) oder des Leistungskoeffizienten (COP) ausgedrückt. Dies ist das Verhältnis der erzeugten Kühl- oder Heizleistung zur tatsächlich verbrauchten Leistung und basiert in der Regel auf dem Vollastbetrieb.**

Es reicht jedoch nicht aus, einen Kältesatz nur auf einer Laststufe zu bewerten, da die meisten Kälteanlagen unter Teillastbedingungen arbeiten. Dies bedeutet, dass sich durch Drehzahlregelung erhebliche Energieeinsparungen erzielen lassen.

## **Kälteanlage ohne Drehzahlregelung**

In einer Kälteanlage ohne Drehzahlregelung läuft der Verdichter immer mit voller Drehzahl, unabhängig von der tatsächlich benötigten Kälteleistung. Die Kühlleistung wird durch den Verdampfer geregelt, der durch die Expansionsvorrichtung gefüllt wird.

Da das Expansionsventil ständig versucht, den Verdampfer optimal zu füllen, bewirkt diese Einstellung eine Änderung des Verdampfungsdrucks und erzeugt somit Schwingungen im System.

Wenn der Verdichter mit voller Ausgangsleistung betrieben wird, kann diese Schwingung sehr lange anhalten. Dies führt dazu, dass der Verdampfer niemals ordnungsgemäß gefüllt ist und ineffektiv arbeitet und die Kühlleistung des Kältemittels nicht optimal ist.

## **Kälteanlage mit Drehzahlregelung**

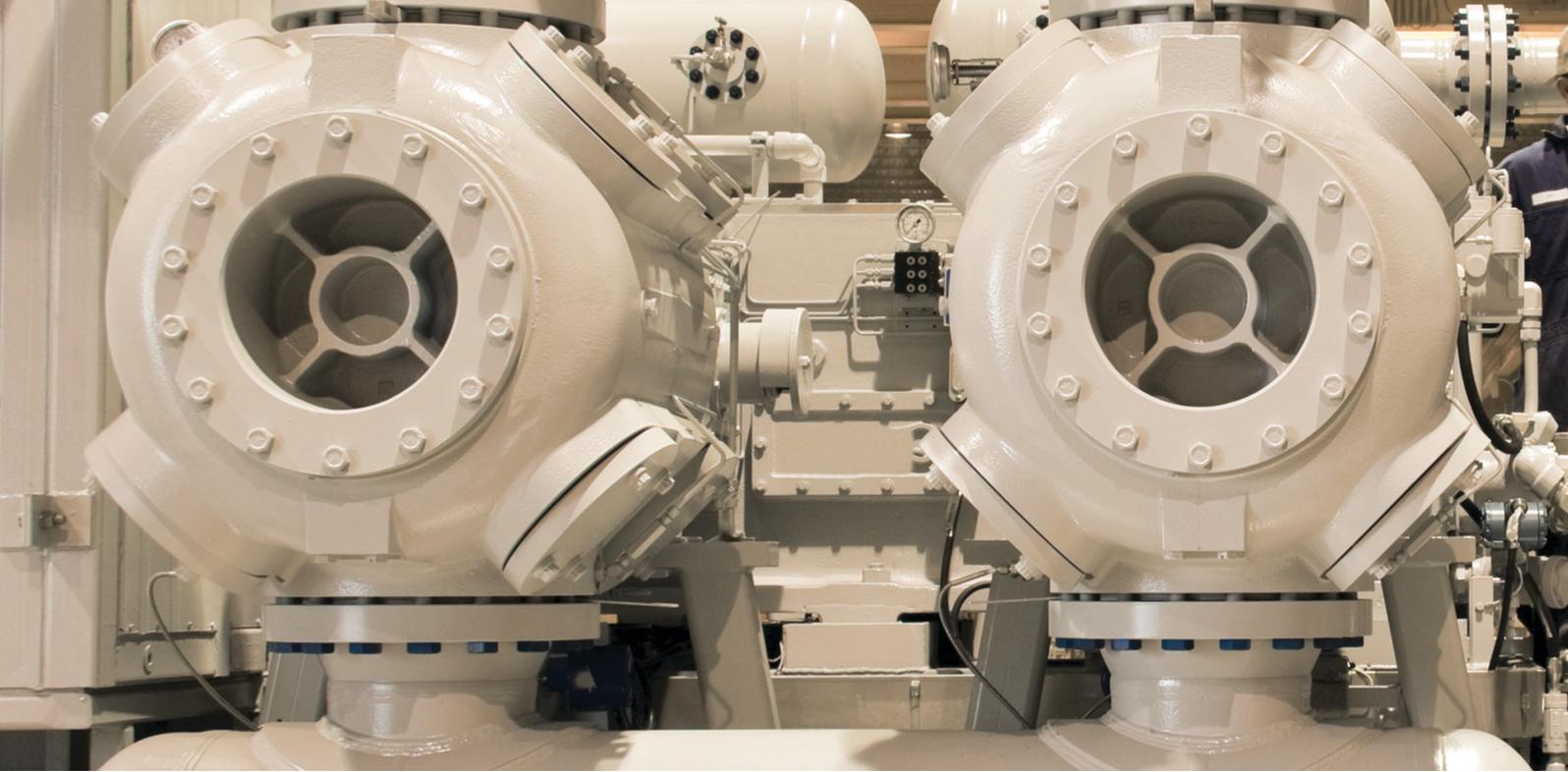
Die stufenlose Drehzahlregelung durch VLT® Refrigeration Drive FC 103 ermöglicht eine intelligente Leistungsregelung. Die Herstellung von Stabilität bei einer gleichzeitigen Anpassung der Kapazität an die tatsächliche Last verbessert den systemweiten Leistungskoeffizienten (COP) und realisiert erhebliche Energieeinsparungen. Intelligente Verdichter- und Verflüssigerlüfterregelung ist ein „Muss“ in jeder optimierten Kälteanlage. In einer Kälteanlage mit drehzahlgeregeltem Verdichterbetrieb können folgende positive Effekte erzielt werden:

## **Verdichter**

- 6 Verdichterverbundregler
- Stabiler Saugdruck
- Leistungssteigerung durch kleineren Verdichter
- Integrierte Softstarter-Funktion
- Integrierte Ölrücklaufsteuerung verbessert Zuverlässigkeit und Lebensdauer
- Nieder- und Hochdrucküberwachung
- Geringere mechanische Beanspruchung
- Weniger Starts und Stopps verlängern die Lebensdauer
- Keine mechanische Leistungsregelung
- Verbessert den COP des Systems

## **Verflüssigerlüftersteuerung**

- Lastabhängige Leistungsregelung
- Betrieb einzelner Lüfter/mehrerer parallel laufender Lüfter
- Stabiler Verflüssigungsdruck
- Potenzialfreie Kondensatortemperatursteuerung passt sich der Außentemperatur an
- Reduzierte Kältemittelfüllung
- Weniger Schmutzablagerungen am Verflüssiger
- Eigenständige Regelung mit VLT® Refrigeration Drive FC 103
- Verbessert den COP des Systems



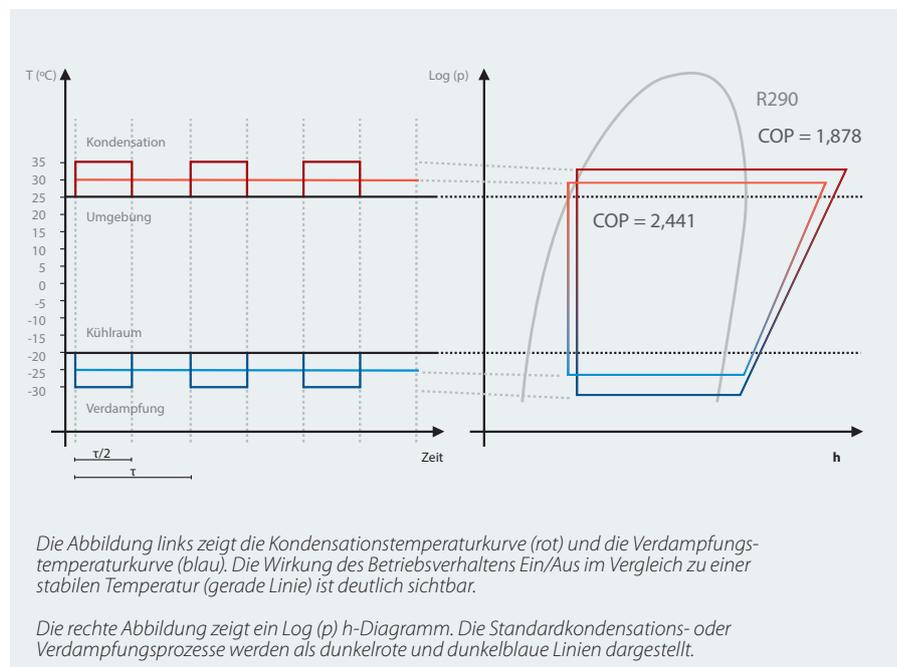
## Pumpen in Prozesskühl- oder Klimaanlage

- Bedarfsgerechte Kühlmittelpumpenleistung
- Stabiler Kühlmittelfluss und stabiler Druck
- Eigenständige Regelung mit VLT® Refrigeration Drive FC 103
- Betrieb über direktes Signal (0/4–20 mA oder 0–10 V DC)

## Lüfter in Prozesskühl- oder Klimaanlage

- Optimierter Betrieb von Klimageräten
- Hohe Effizienz
- bedarfsgerechter Luftstrom
- Eigenständige Regelung mit VLT® Refrigeration Drive FC 103
- Betrieb über direktes Signal (0/4–20 mA oder 0–10 V DC)

Je nach Anwendung kann die Drehzahlregelung Energieeinsparungen von 10 % bis 70 % bewirken.



Die Abbildung links zeigt die Kondensationstemperaturkurve (rot) und die Verdampfungstemperaturkurve (blau). Die Wirkung des Betriebsverhaltens Ein/Aus im Vergleich zu einer stabilen Temperatur (gerade Linie) ist deutlich sichtbar.

Die rechte Abbildung zeigt ein  $\log(p)$   $h$ -Diagramm. Die Standardkondensations- oder Verdampfungsprozesse werden als dunkelrote und dunkelblaue Linien dargestellt.

# Verbundregler für mehrere Zonen – Verbesserte Energieeinsparungen und stabiler Betrieb



Ablese des Verdichterstatus direkt vom Display. D = Variable Drehzahlregelung, O = Aus, R = Netzbetrieb, X = Deaktiviert

In der Interaktion zwischen Verdichter und Frequenzumrichter gibt es einen Drehzahlbereich, der es dem System ermöglicht, Energie zu sparen. Der Verdichter sollte die meiste Zeit in diesem Bereich arbeiten. Ist der Unterschied zwischen der maximal benötigten Leistung und der durchschnittlichen Leistung unter Teillast zu groß, empfiehlt sich eine Kaskadenkonfiguration. In vielen Fällen amortisieren sich die erforderlichen Kapitalinvestitionen, einschließlich der Umrüstung eines bestehenden Systems, schnell.

## Kaskadieren des Systems

In einem System mit kaskadierten Verdichtern übernimmt ein drehzahl geregelter Verdichter die Grundlast. Steigt der Wärmeverbrauch, schaltet der Frequenzumrichter nach und nach zusätzliche Verdichter dazu. Dadurch arbeiten die Kompressoren weitgehend an ihrem optimalen Effizienzpunkt, wobei die Regelung ständig sicherstellt, dass die Anlage mit maximaler Energieeffizienz läuft. Die stufenlose Leistungsregelung macht daher eine große Anzahl kleiner Verdichter überflüssig. Dieses Kaskadenprinzip kann auch für Lüfter und Pumpen mit dem VLT® Refrigeration Drive FC 103 angewendet werden.

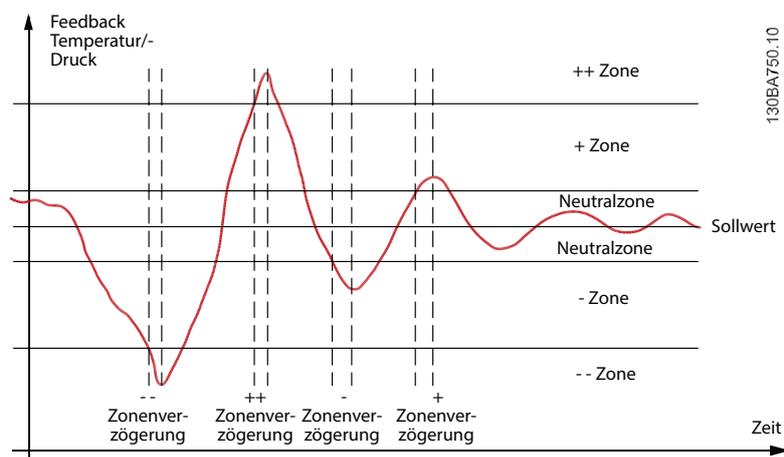
## Erweiterter Verbundregler für mehrere Zonen

- Kaskadiert und regelt effektiv einen Verbund mit bis zu 6 Verdichtern
- Ausgerichtet auf Kolben-, Schrauben- und Scrollverdichter
- Durch drei Zonenkonfigurationen wird ein zu häufiges Zu- und Abschalten vermieden
- Sorgt für stabile Drücke und Temperaturen.
- Reduziert den Verschleiß des Verdichters
- Kann auch Gruppen von Verflüssigerlüftern regeln

## Einfache Inbetriebnahme

Der Frequenzumrichter VLT® Refrigeration FC 103 verfügt über einen Konfigurationsassistenten mit gebräuchlichen Begriffen aus der Kältetechnik anstelle von Computerjargon. Praxistests zeigen, dass eine einfache Programmierung Monteuren und Servicetechnikern mehr Komfort und Sicherheit bietet und ihre Arbeit erleichtert.

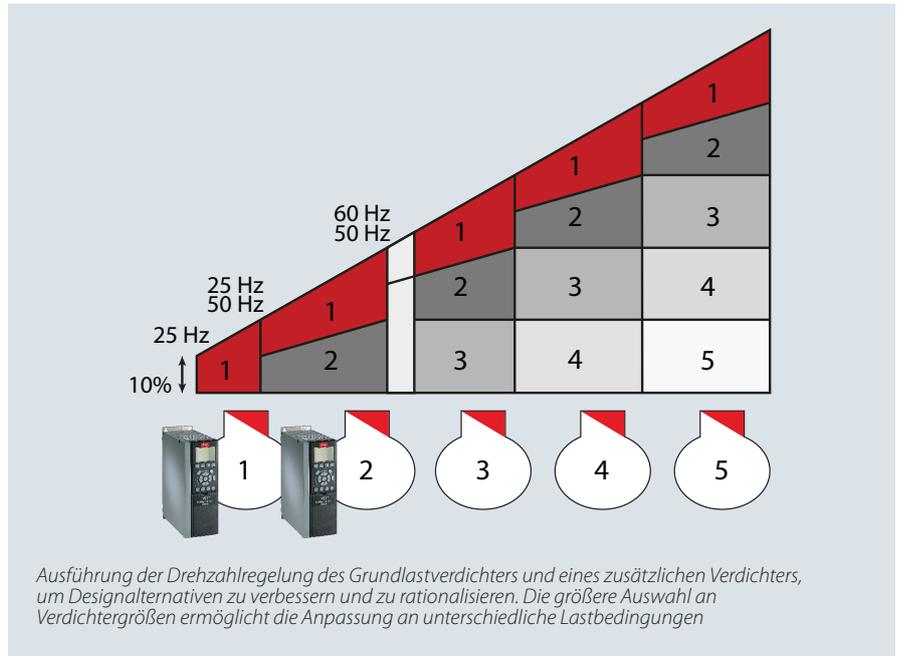
Der integrierte Assistent unterstützt außerdem die Inbetriebnahme-Techniker bei eventuell auftretenden Problemen. Das Menü hilft Technikern, Fehler einzugrenzen, und stellt schnelle Lösungen bereit, um Fehler am Frequenzumrichter schnellstmöglich zu beseitigen.



Die Inbetriebnahme erfolgt schnell und einfach über das Anzeigefeld des Frequenzumrichters. Der Assistent, der beim ersten Einschalten des Geräts erscheint, führt den Benutzer durch die erforderlichen Einstellungen.

Der Benutzer muss nur von externer auf interne Steuerung umschalten. Bei Bedarf kann der Assistent über das Quick-Menü wieder aufgerufen werden. Die Konfiguration der erforderlichen Parameter ist mit dem Assistenten in der VLT® Motion Control Tool MCT 10-Software noch einfacher.

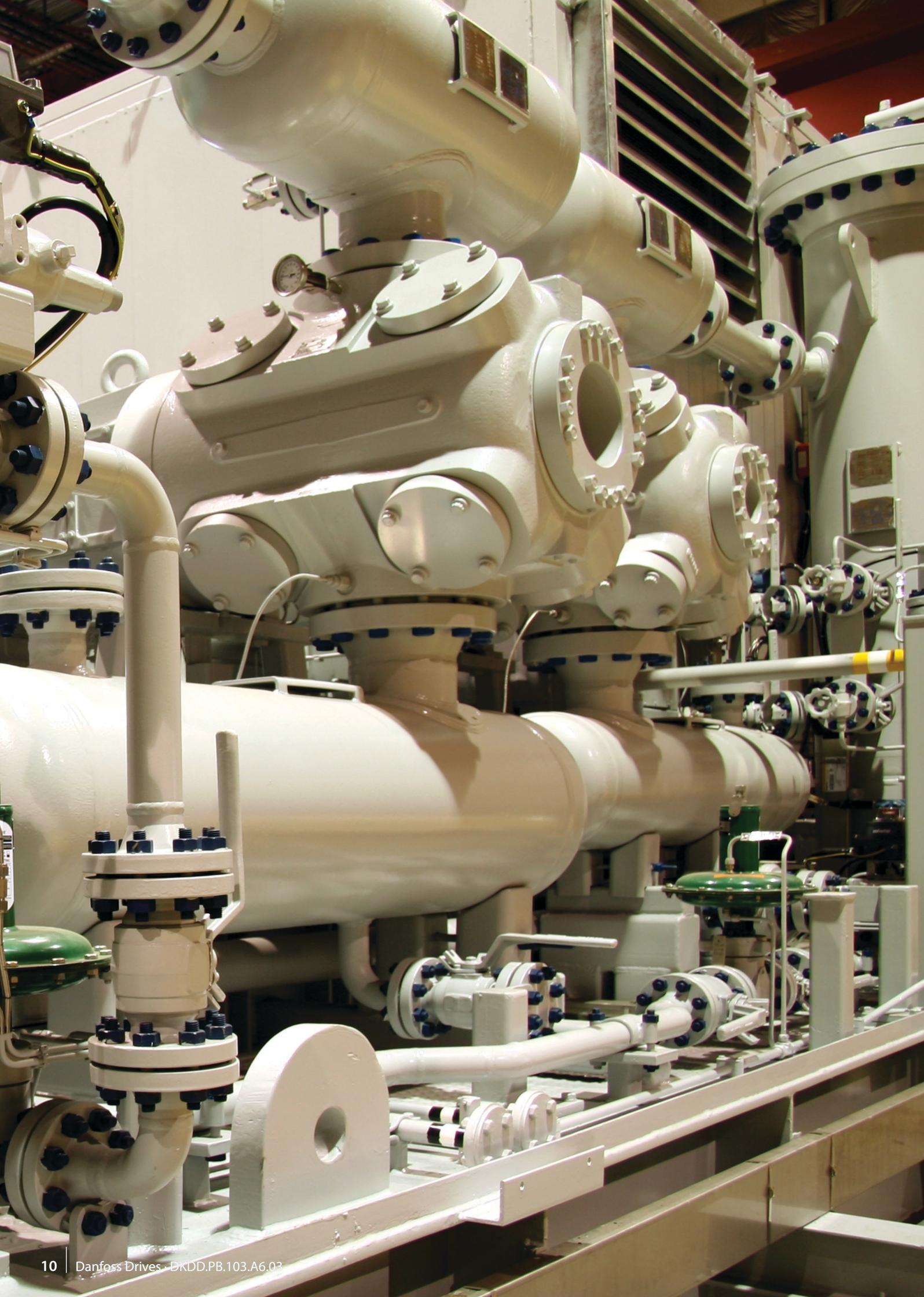
Während des Betriebs kann der FC 103 den Verdichterstatus auf dem Anzeigefeld des Frequenzumrichters anzeigen und die Betriebszeit und Anzahl der Starts des Verdichters protokollieren.



### Geringere Servicekosten

Mechanischer Verschleiß wird automatisch dadurch reduziert, dass nur so viele Verdichter laufen, wie auch tatsächlich benötigt werden. Dies kann Serviceintervalle verlängern. Der Benutzer kann die Rotation von netzbetriebenen Verdichtern so konfigurieren, dass sie alle eine ähnliche Anzahl von Betriebsstunden haben.





# Spezielle Verdichtenfunktionen

**Der VLT® Refrigeration Drive FC 103 ist für den Betrieb von Kolbenverdichtern, Scrollverdichtern, Schraubenverdichtern und Zentrifugalverdichtern ausgelegt. Die variable Drehzahlregelung ermöglicht eine bedarfsgerechte Anpassung der Kälteleistung eines Verdichters.**

## Tag-/Nachtsteuerung

Verdichter arbeiten in der Regel mit unterschiedlichen Sollwerten, abhängig von der Tageszeit. Dies wiederum führt zu unterschiedlichen Verdampferlüftergeschwindigkeiten, was einen geringeren Energieverbrauch mit sich bringt. Diese Funktion lässt sich einfach mit der Tag-/Nachtsteuerung programmieren.

## Neutralzone

Der FC 103 regelt Festdrehzahlverdichter weiterhin in Situationen, in denen der Verdichter mit variabler Drehzahl ausfällt. Die Neutralzone befindet sich in einer Fehlersituation, die durch einen speziellen Parameter „Neutralzone mit fester Drehzahl“ eingestellt wurde. Dies bietet die Möglichkeit, weniger Starts zu haben, indem die neutrale Zone erweitert und der sichere Betrieb auch in schwierigen Situationen länger andauert.

## Ölrücklaufsteuerung

Wenn Verdichter längere Zeit mit niedriger Drehzahl laufen, gelangt Schmieröl in das Kältemittel und die Leitungen. Ölmangel im Kurbelgehäuse führt zu unzureichender Schmierung. Die integrierte Ölrücklaufsteuerung im FC 103 stellt sicher, dass Öl in das Kurbelgehäuse zurückgeführt wird, was die Systemzuverlässigkeit deutlich verbessert. Die Ölsteuerungsfunktion erhöht die Verdichterdrehzahl für das benutzerdefinierte Intervall bis zu ihrem Maximalwert und führt das Öl zurück zum Verdichter.

- Die Ölboostfunktion wird in festen Zeitintervallen aktiviert
- Oder wenn die Verdichterdrehzahl zu lange unter die Nenndrehzahl gefallen ist
- Verbessert die Schmierung und Systemzuverlässigkeit

## Verflüssigungs-temperaturüberwachung

Der Frequenzumrichter kann die hohen Druckniveaus des gleitenden Kopfdrucks mithilfe angeschlossener Temperatursensoren überwachen. Er reduziert die Drehzahl, bevor der Kopfdruck einen kritischen Wert erreicht. Dies ermöglicht einen sicheren Betrieb des Systems über einen längeren Zeitraum und verbessert so die Lebensmittelsicherheit und die Prozessregelung.

## Einzelverdichter oder Verbund

Der Benutzer hat die Wahl, das System mit einem einzelnen großen Verdichter zu betreiben oder den Verbundregler zu verwenden, um das System mit mehreren kleineren Verdichtern zu betreiben, die nur aktiviert sind, wenn der Bedarf an Kühlleistung es erfordert. Der integrierte Verbundregler kann die Laufstunden gleichmäßig auf alle Verdichter verteilen, was den Verschleiß einzelner Verdichter auf ein Minimum reduziert und sicherstellt, dass alle Verdichter in einem guten Zustand sind.

## Direkte Eingabe der Verdampfer Temperatur

Der Benutzer kann die gewünschte Verdampfer Temperatur direkt in die Bedieneinheit des FC 103 eingeben. Der Frequenzumrichter berücksichtigt auch die Eigenschaften des Kältemittels. Tabellen für die am häufigsten verwendeten Kältemittel sind im Frequenzumrichter hinterlegt. Eine benutzerdefinierte Eingabe des im System verwendeten Kältemittels ist ebenfalls möglich. Inbetriebnahme leicht gemacht.

## Einspritzen EIN

Wenn alle angeschlossenen Verdichter am FC 103 aufgrund eines fehlenden Sicherheitskreises gestoppt werden, registriert die Systemeinheit dies und schließt alle mit den Gehäusereglern verbundenen Ventile. Dies trägt dazu bei, den Flüssigkeitsfluss zum Verdichter zu verhindern, wenn FC 103 den Verdichter erneut startet. Sobald ein Verdichter wieder läuft, öffnen sich die Ventile wieder.

## Weniger Starts und Stopps

Der Start ist die kritische Phase des Verdichterbetriebs. Der FC 103 minimiert die Anzahl der erforderlichen Starts und Stopps, indem er die Drehzahl des Verdichters anpasst, um die Leistung an den Kühlbedarf anzupassen. Dies gewährleistet maximale Laufzeit und minimale Anzahl von Starts und Stopps. Darüber hinaus können Sie die maximale Anzahl von Start-/Stoppszyklen in einer gegebenen Zeitspanne über die Bedieneinheit einstellen.

## Unbelasteter Start

Zur weiteren Verlängerung der Lebensdauer des Verdichters lässt sich ein Druckbegrenzungsventil öffnen. So kann der Verdichter schnell ohne Last starten.

## 135 % Startmoment

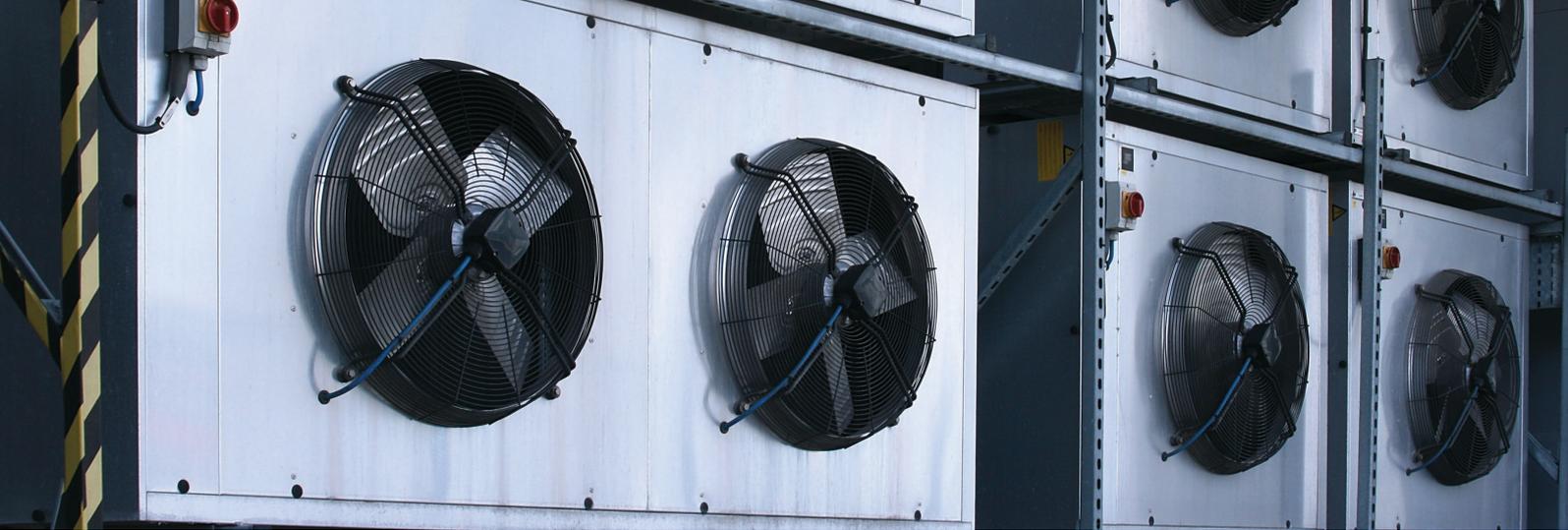
Der FC 103 liefert für eine halbe Sekunde 135 % des Nennstartmoments. Im Normalbetrieb sind für 60 Sekunden 110 % des Nennmoments verfügbar.

## Kleinere Verdichter mit derselben Spitzenlast

Der Bediener kann das System mit einem kleineren Kompressor für eine bestimmte Spitzenlast konfigurieren. Sofern der Verdichter für den Betrieb mit Überdrehzahl ausgelegt ist, kann der FC 103 ihn mit bis zu 90 Hz betreiben. Auf diese Weise lassen sich kurzzeitige Spitzenlasten handhaben, ohne dass dafür unbedingt ein größerer Verdichter erforderlich ist.

## P0-Optimierung

Der FC 103 unterstützt den Anschluss einer ADAP-KOOL® LonWorks-Regelung zur P0-Optimierung.



# Spezielle Verflüssiger- und Verdampferfunktionen

**Benutzerfreundliche, verteilte Intelligenz und reduzierter Stromverbrauch sind für Verflüssiger- und Verdampferanwendungen von Vorteil.**

## Die potenzialfreie Kondensations-temperatursteuerung optimiert den COP

Der VLT® Refrigeration Drive FC 103 regelt Verdunstungsverflüssiger oder luftgekühlte Verflüssiger intelligent, um den Leistungskoeffizienten (COP) der Kälteanlage bei geringerem Energieverbrauch zu optimieren. Der Frequenzumrichter passt den Verflüssigungstemperatur-Sollwert an, wenn die Außentemperatur sinkt, und senkt so den Sollwert auf ein neues stabiles Niveau. Diese Funktion bietet:

- Erhöhte Kühlleistung bei geringerer Leistungsaufnahme
- die Möglichkeit, mit weniger Verdichtern zu laufen, wodurch Verschleiß reduziert wird

## Intelligente Funktionen

Der FC 103 verwendet Logikregeln und Sensorsignale, Echtzeitfunktionen und zeitbezogene Aktionen. Auf diese Weise kann der FC 103 eine Vielzahl von Funktionen steuern, darunter:

- Wochenend- und Werktagbetrieb
- Kaskadiertes P-PI zur Temperaturregelung
- Riemenüberwachung

## Resonanzüberwachung

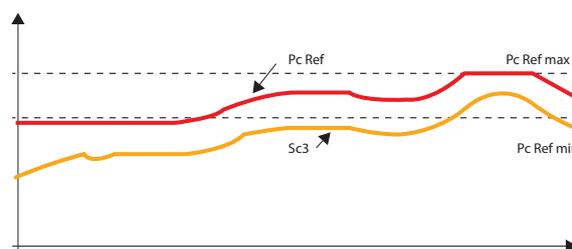
Mit nur wenigen Tastenanschlägen auf der lokalen Bedieneinheit (Local Control Panel) lässt sich der Frequenzumrichter so einstellen, dass er Frequenzbänder vermeidet, in denen miteinander verbundene Lüfter Resonanzen in den Verflüssigern oder Verdampfern erzeugen. Dies verringert Vibrationsgeräusche und Verschleiß.

## Automatische Abstimmung der PI-Regler

Mit der automatischen Abstimmung (Auto-Tune) der PI-Regler überwacht der Frequenzumrichter, wie das System auf Korrekturen des Frequenzumrichters reagiert – und lernt daraus.

## Erweiterte I/O-Kapazität

Bei Betrieb über einen externen Regler stehen alle I/O-Punkte des FC 103 als Remote-I/O zur Verfügung und erweitern so die Kapazität des Reglers. Beispielsweise können Raumtemperatur-Sensoren (Pt1000/Ni1000) direkt angeschlossen werden.



Potenzialfreie Kondensations-temperatursteuerung mit Sollwertregelung durch VLT® Refrigeration Drive FC 103.

## 4 × PID-Regler

(Individuelle Sollwerte/Istwerte)

- PID für Regelung mit Rückführung des an den Frequenzumrichter angeschlossenen Motors
- 3 PIDs zur externen Regelung von Kälteanlagen mit Rückführung
- Automatische Abstimmung aller 4 PID-Schleifen
- Keine weiteren Regler erforderlich
- Bietet dem Regler Flexibilität und reduziert die Last



# Spezielle Pumpenfunktionen

Der VLT® Refrigeration Drive FC 103 bietet eine Vielzahl pumpenspezifischer Funktionen, die in Zusammenarbeit mit OEMs, Vertragspartnern und Herstellern auf der ganzen Welt entwickelt wurden.

## Integrierter Pumpen-Kaskadenregler

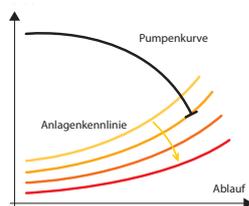
Der Kaskadenregler verteilt die Laufstunden gleichmäßig auf alle Pumpen, um den Verschleiß einer einzelnen Pumpe zu minimieren und sicherzustellen, dass alle Pumpen in einem guten Zustand sind.

## Leckage oder Rohrbruch

Die kontinuierliche Flüssigkeitsversorgung lässt sich bei Leckage oder Rohrbruch sicherstellen. Eine Verringerung der Antriebsgeschwindigkeit verhindert beispielsweise Überlast, und ein niedrigerer Durchfluss stellt den Zufluss sicher.

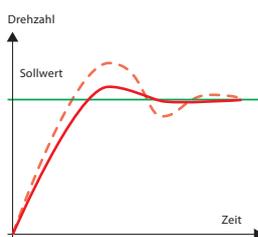
## Energiesparmodus

Im Energiesparmodus erkennt der Frequenzumrichter Situationen mit niedrigem oder keinem Durchfluss. Statt Dauerbetrieb erhöht der Energiesparmodus den Systemdruck und stoppt dann, um Energie zu sparen. Der Frequenzumrichter startet automatisch, wenn der Druck unter den unteren Sollwert fällt.



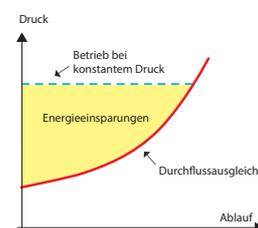
## Schutz vor Trockenlauf und Kennlinienende

Trockenlaufschutz und Kennlinienende beziehen sich auf Situationen, in denen die Pumpe läuft, ohne den gewünschten Druck zu erzeugen, beispielsweise im Fall von Rohrleckagen. In dieser Situation löst der Frequenzumrichter dann einen Alarm aus, deaktiviert die Pumpe oder führt eine andere vorprogrammierte Aktion aus.



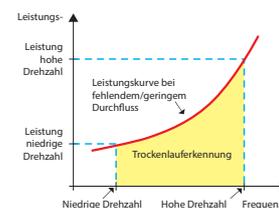
## Automatische Abstimmung der PI-Regler

Mit der automatischen Abstimmung der PI-Regler überwacht der Frequenzumrichter, wie das System auf vom Frequenzumrichter vorgenommene Korrekturen reagiert, lernt daraus und berechnet die Werte „P“ und „I“, sodass ein präziser und stabiler Betrieb schnell erreicht wird. Dies gilt für jeden PI-Regler in den 4 Menüsätzen einzeln. Exakte P- und I-Einstellungen bei der Inbetriebnahme sind nicht erforderlich – was die Inbetriebnahmekosten senkt.



## Durchflussausgleich

Der Durchflussausgleich in Lüfter- und Pumpenanlagen ermöglicht deutliche Energieeinsparungen und niedrigere Installationskosten. Ein nahe am Lüfter oder an der Pumpe installierter Drucksensor liefert einen Sollwert, der es ermöglicht, den Druck an der Entladeseite der Anlage konstant zu halten. Der Frequenzumrichter passt den Drucksollwert fortlaufend an, damit dieser der Anlagenkennlinie entspricht.



## Kein/niedriger Fluss

Eine Pumpe verbraucht normalerweise während des Betriebs mehr Leistung, je schneller sie läuft – entsprechend einer Kurve, die durch Pumpen- und Anwendungsauslegung bestimmt wird. Der FC 103 erkennt Situationen, in denen die Pumpe schnell läuft, jedoch nicht unter voller Last. Dies könnte darauf hindeuten, dass das Wasser nicht mehr zirkuliert, die Pumpe trocken läuft oder eine Leckage in einer Leitung vorliegt.

# VLT® Refrigeration Drive

## Systematische Energieeinsparungen



Der VLT® Refrigeration Drive FC 103 profitiert von der langjährigen Erfahrung von Danfoss in der Kälte- und Antriebstechnik. Er kombiniert eine energieeffiziente Leistungsstufe mit hochmodernen Software-Algorithmen. Nur so lassen sich Einsparpotenziale effektiv realisieren.

### VVC+ Vektorregelung

Der FC 103 verwendet eine bewährte VVC+ Vektorsteuerung, die sich automatisch an alle Lastbedingungen anpasst und genau die richtige Spannung an den Motor liefert.

### Lüfter- und Pumpenanwendungen

Aufgrund ihrer nichtlinearen Lasteigenschaften kann die Leistungsaufnahme von Lüftern und Pumpen durch intelligente Drehzahlregelung drastisch reduziert werden. Die Leistungsaufnahme sinkt proportional zum Quadrat der Drehzahlreduzierung.

### Höhere Anlageneffizienz reduziert Leistungsverlust

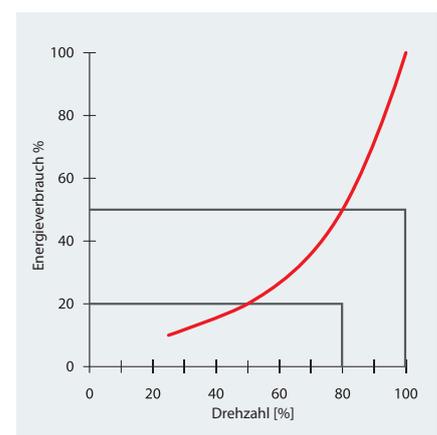
Mit Wirkungsgraden bis zu 99 % und einem Leistungsfaktor größer 0,9 sind VLT® Frequenzumrichter deutlich besser als vergleichbare Geräte. Verluste für Drosseln und Filter sind in den Nennwerten bereits berücksichtigt. Dies verringert nicht nur die direkten Energiekosten für den Frequenzumrichter, sondern auch die Kosten für Klima oder die Abführung zusätzlicher Wärme.

### Geringe Leistungsaufnahme im Energiesparmodus

Drehzahlregelte Lüfter mit Steuerelektronik, die für eine geringe Stromaufnahme ausgelegt sind, können eine geringe Leistungsaufnahme auch im Energiesparmodus sicherstellen. Durch die kurze Anlaufzeit im eingeschalteten Zustand kann die Leistungsstufe bei kurzen Betriebspausen vollständig vom Netz getrennt werden.

### AEO-Steuerung für automatischen Lastausgleich

Die Automatische Energie-Optimierung (AEO) bietet zusätzliche Energieeinsparungen von bis zu 5 %. Diese Funktion passt den Eingangsstrom an die tatsächliche Motordrehzahl und -last an. Sie nutzt nur den Strom, der für Motorerregung und Betrieb mit dieser Last erforderlich ist. Dies verhindert zusätzliche thermische Verluste im Motor.



Lüfter und Pumpen können bis zu 50 % Energie sparen, indem die Drehzahl von 100 % auf 80 % reduziert wird.

# Freie Wahl der Motortechnologie Einfache Inbetriebnahme und Algorithmen für beste Effizienz

Als unabhängiger Hersteller von Antriebslösungen setzt Danfoss auf die Unterstützung aller gängigen Motoren und treibt die Entwicklung immer weiter voran.

Danfoss Frequenzumrichter bieten seit jeher Steueralgorithmen für hohe Effizienz für Standardasynchronmotoren und Permanentmagnet (PM)-Motoren. Jetzt unterstützen sie auch Synchron-Reluktanzmotoren. Auf diese Weise ermöglicht Ihnen Danfoss, Ihre favorisierte Motortechnologie, wie Asynchron-, Permanentmagnet- oder Synchron-Reluktanzmotoren,

mit einem Frequenzumrichtertyp, dem VLT® Refrigeration Drive, zu kombinieren.

Darüber hinaus macht der VLT® Refrigeration Drive die Inbetriebnahme so einfach wie bei Standardasynchronmotoren, indem er neben der einfachen Bedienung auch weitere hilfreiche Funktionen wie SmartStart und automatische Motoranpassung bietet, die den Motor ausmisst und damit die Motorparameter optimiert. So arbeitet der Motor stets höchst energieeffizient, der Anwender spart Energie und senkt seine Kosten.



# Personen und Anlagen schützen

Zum Schutz von Personen und Anlagen muss der Bediener der Anlage in praktisch allen Kälteanwendungen sicherstellen, dass die Verdichter tatsächlich gestoppt werden und nicht wieder anlaufen können. Dies ist wichtig, um HP-Tripping oder Vakuumbildung in der Saugleitung oder im Verdampfer zu vermeiden.

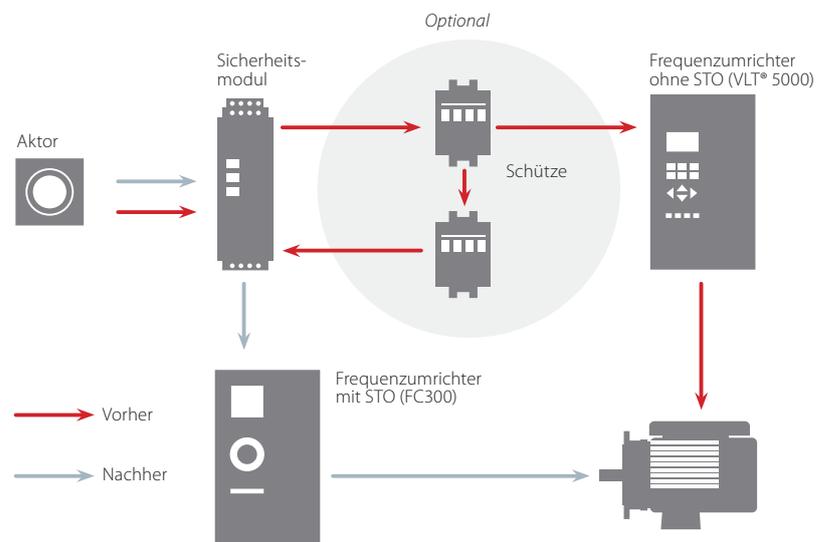
Die Funktion Safe Torque Off (gemäß EN 61800-5-2) des VLT® Refrigeration Drive FC 103 bietet eine kostengünstige Möglichkeit, dies mit hoher Zuverlässigkeit umzusetzen. Im Gegensatz zu Softwarefunktionen, die einen Stopp-Befehl über die Digitaleingänge auslösen, wird hier die Steuerspannung des Ausgangsmoduls direkt über die sichere Klemme des Frequenzumrichters aktiviert oder deaktiviert.

Dies reduziert die Verdrahtungskosten. Die in den FC 103 integrierte Funktionalität macht kostspielige und sperrige externe Komponenten wie Schütze und Relais, die zu diesem Zweck in konventionellen Lösungen verwendet werden, überflüssig.

## Einfache Inbetriebnahme

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der integrierten Sicherheitsfunktion des FC 103 ist, dass sich diese ohne spezielle Software

oder komplizierte Inbetriebnahmeverfahren aktivieren lässt. Dies vereinfacht die Inbetriebnahme, Wartung und den Austausch einzelner Komponenten erheblich.



Zwei Schütze können bei der Sicherheitsinstallation dank der Sicherheitsfunktionalität des VLT® Refrigeration Drive weggelassen werden.



## Vereinfachte Installation

Der VLT® Refrigeration Drive FC 103 macht aufgrund der eingebauten Stromreduzierung spezielle Startgeräte überflüssig. Er bietet Motorschutz gegen Überlast und hohe Temperaturbedingungen und verfügt über eine integrierte Kurbelgehäuseheizfunktion.

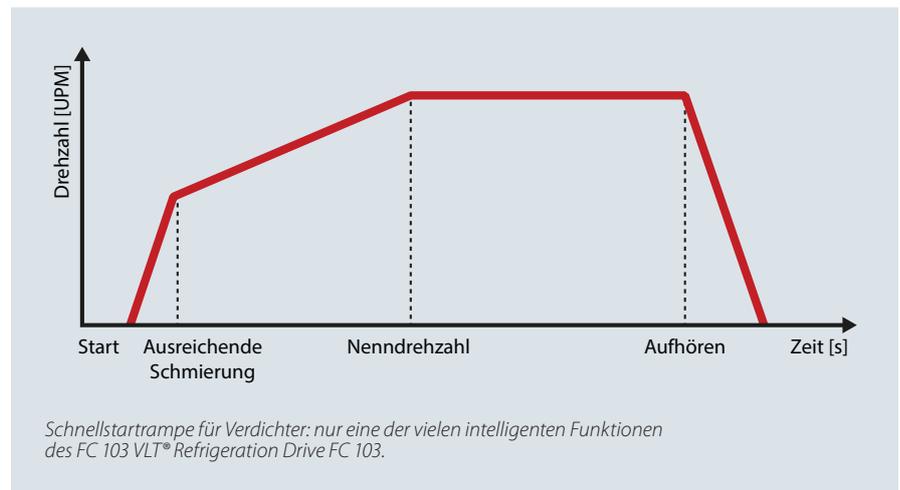
## Starten Sie die Verdichter sanft und reduzieren Sie Verschleiß

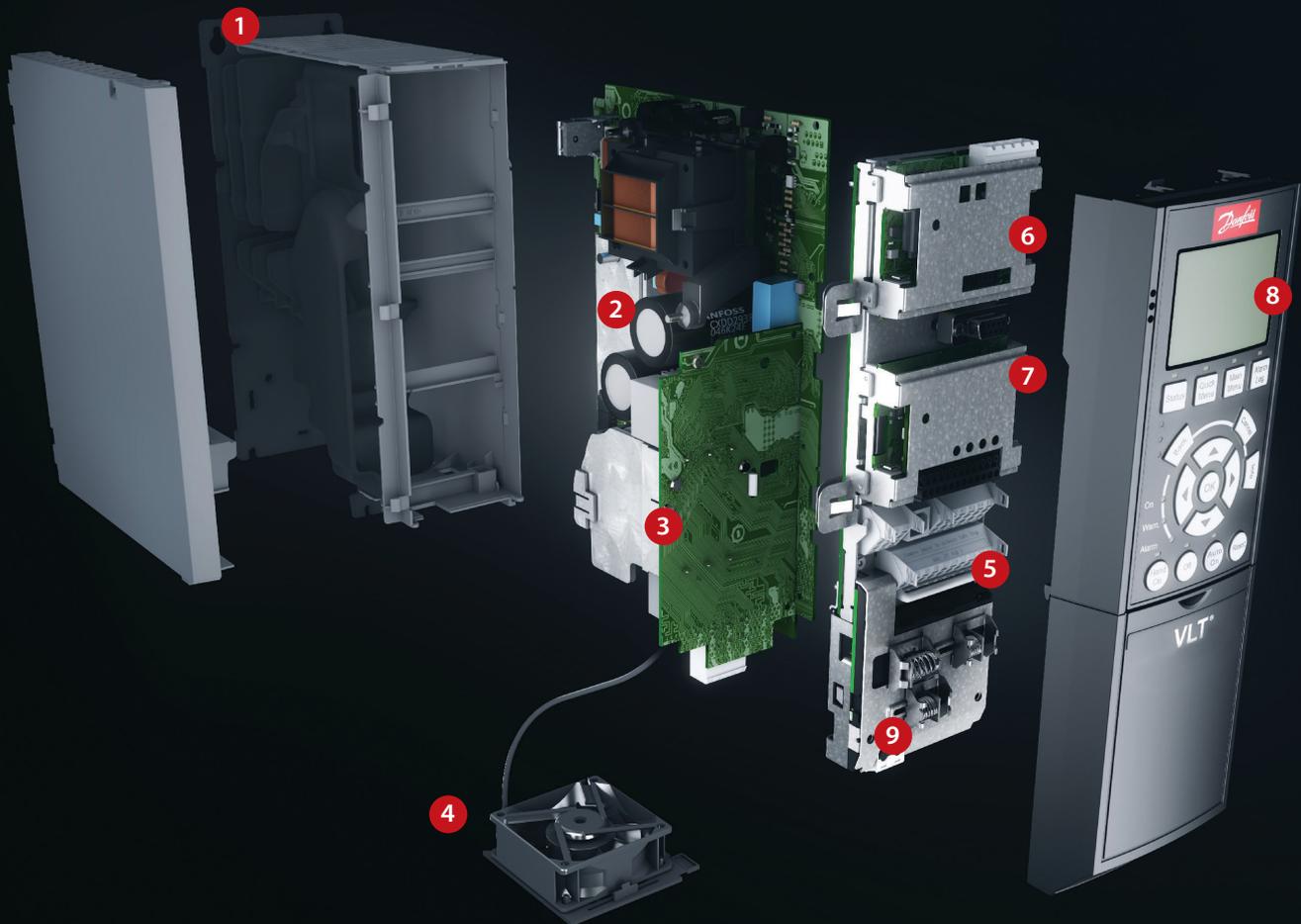
Häufig reicht die Schmierung nicht aus, wenn Verdichter starten oder mit besonders niedrigen Drehzahlen laufen. Dies ist kein Problem, wenn Verdichter direkt vom Netz gestartet werden, da sie den kritischen Bereich schnell passieren.

Theoretisch unterscheidet sich die Situation jedoch beim Betrieb mit variabler Drehzahl: Lange Rampenzeiten bedeuten eine langsame Beschleunigung, was zu einem längeren Betrieb im kritischen Bereich führt.

Um diese potenzielle Verschleißquelle effektiv zu vermeiden, bietet der FC 103 bei der Arbeit mit einem Verdichter eine separate Anlauframpe für den Anlaufprozess.

Sobald der Kompressor den kritischen Bereich passiert hat und eine ausreichende Schmierung gewährleistet ist, schaltet er automatisch auf eine langsamere und sanftere Anlauframpe um. Selbstverständlich ist die schnelle Rampe auch während des Stoppvorgangs aktiv.





# Einfach – modular – zukunftssicher

**Die Auslieferung erfolgt vollständig montiert und getestet nach Ihren speziellen Anforderungen**

## 1. Gehäuse

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Schutzarten IP20, IP21/Typ 1, IP54/Typ 12, IP55/Typ 12 oder IP66/Typ 4X erhältlich.

## 2. EMV und Netzurückwirkungen

Alle Ausführungen des VLT® Refrigeration Drive erfüllen standardmäßig die EMV-Grenzwerte B, A1 oder A2 gemäß der Norm EN 55011. Die standardmäßig integrierten DC-Spulen gewährleisten eine niedrige Oberschwingungsbelastung im Netz gemäß EN 61000-3-12 und verlängern die Lebensdauer der Zwischenkreiskondensatoren.

## 3. Schutzlack

Die elektronischen Komponenten sind standardmäßig gemäß IEC 60721-3-3, Klasse 3C2, beschichtet. Für raue und aggressive Umgebungsbedingungen ist eine Beschichtung gemäß IEC 60721-3-3, Klasse 3C3, erhältlich.

## 4. Austauschbarer Lüfter

Wie die meisten Komponenten lässt sich der Lüfter für eine einfache Reinigung leicht aus- und wieder einbauen.

## 5. Steuerklemmen

Doppelte, steckbare Steuerklemmen mit Federzugmechanismus garantieren hohe Zuverlässigkeit und erleichtern Inbetriebnahme und Wartung.

## 6. Feldbus-Option

Siehe vollständige Liste der verfügbaren Feldbus-Optionen auf Seite 52.

## 7. Verbundregler und I/O-Erweiterungen

Steuert mehrere Verdichter, Verflüssiger, Verdampfer oder Pumpen. *Siehe auch S. 11–13.*

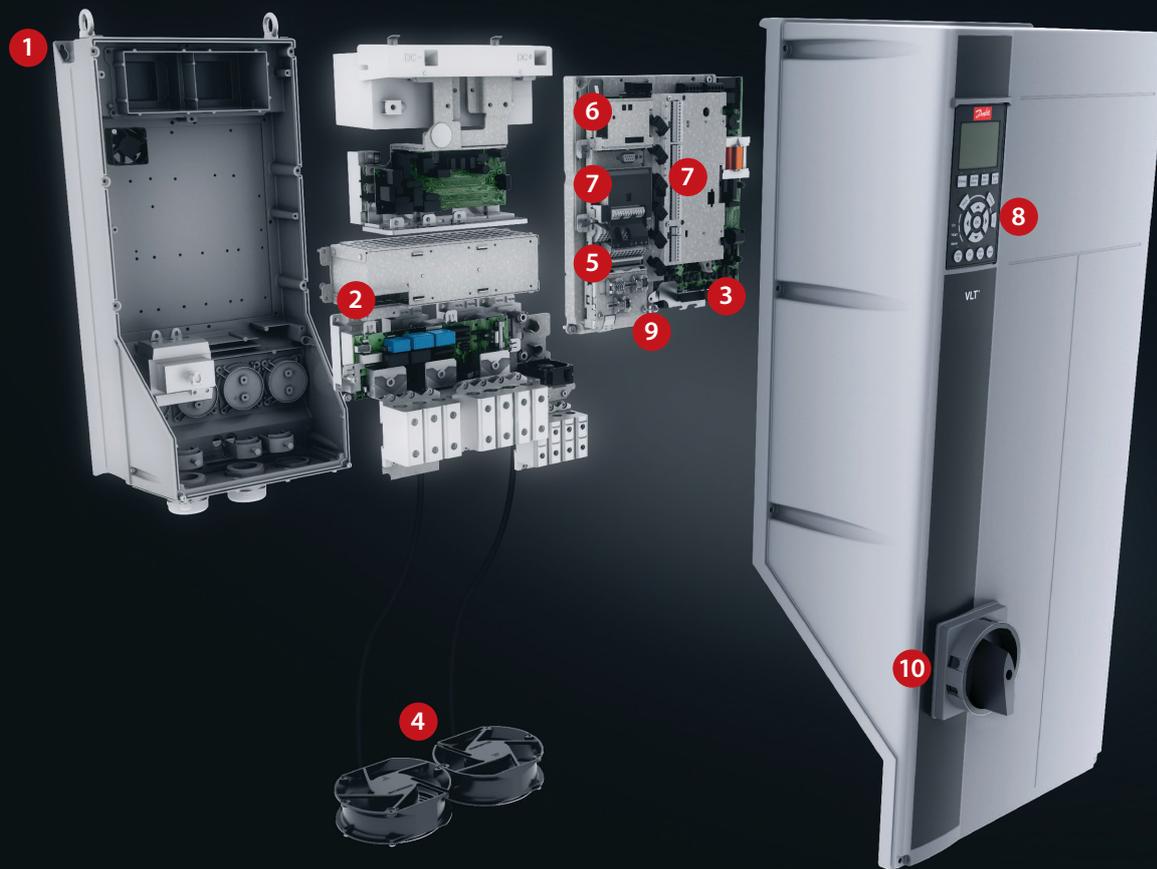
Zahlreiche I/O-Optionen lassen sich bereits werkseitig bestellen oder später nachrüsten.

## 8. Anzeigeoption

Die abnehmbare LCP-Bedieneinheit der Frequenzumrichter von Danfoss ist mit verschiedenen Sprachpaketen erhältlich.

Englisch ist immer installiert.

Alternativ kann der Frequenzumrichter über die integrierte USB/RS485-Verbindung oder einen Feldbus aus der VLT® Motion Control Tool MCT 10-Einrichtungssoftware in Betrieb genommen werden.



### 9. Externe 24-V-Spannungsversorgung

Die VLT® Refrigeration Drive-Steuerkarte wird im Falle einer Trennung vom Versorgungsnetz durch eine externe 24-V-Spannungsversorgung gespeist.

### 10. Netztrennschalter

Dieser Schalter unterbricht die Netzversorgung und verfügt über einen frei verwendbaren Hilfskontakt.

### Sicherheit

Der VLT® Refrigeration Drive ist optional mit der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO – Safe Torque Off, Sicherer Stopp) gemäß Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1 und SIL 2 nach IEC 62061/IEC 61508 erhältlich. Diese Funktion verhindert ein versehentliches Starten des Frequenzumrichters.

### Eingebauter Smart Logic Controller

Der Smart Logic Controller ist eine raffinierte Möglichkeit, den Frequenzumrichter um benutzer-spezifische Funktionen zu erweitern und ein reibungsloses Zusammenwirken von Frequenzumrichter, Motor und Anwendung zu gewährleisten.

Der Regler überwacht ein spezifisches Ereignis. Tritt ein Ereignis ein, führt der Regler eine vordefinierte Aktion durch und startet anschließend die Überwachung des nächsten vordefinierten Ereignisses. 20 Ereignisschritte mit den entsprechenden Aktionen sind möglich, bevor der Regler zum ersten Ereignis zurückkehrt.

Logikfunktionen können unabhängig von der Sequenzregelung gewählt und ausgeführt werden. Auf diese Weise können Frequenzumrichter Variablen oder signaldefinierte Ereignisse auf einfache und flexible Weise und unabhängig von der Motorsteuerung überwachen.



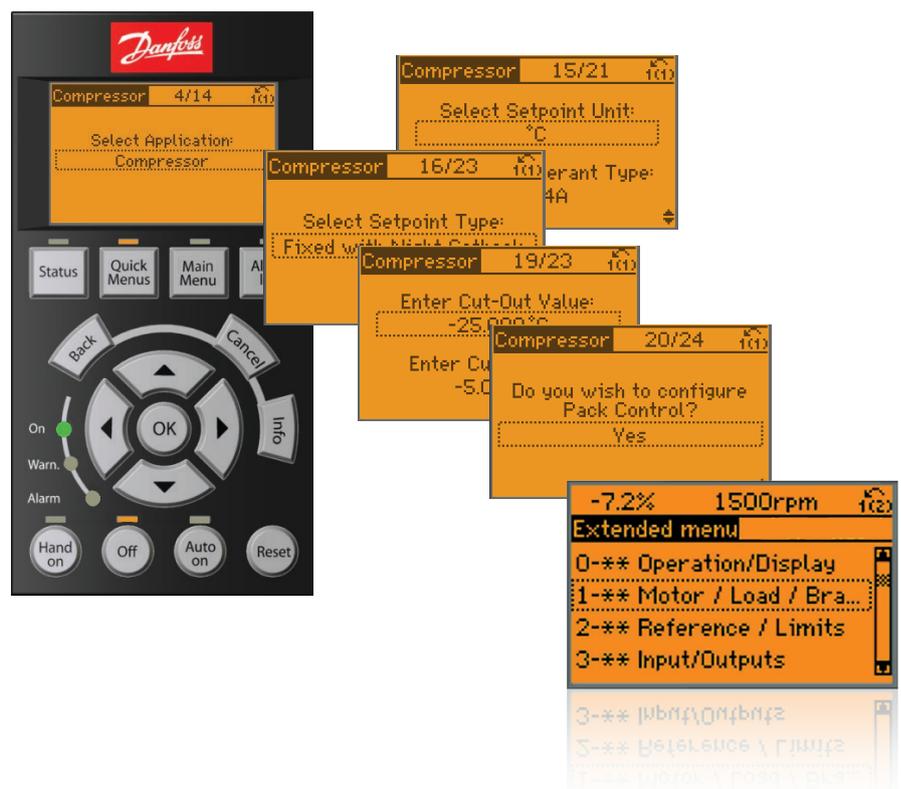
# Intuitive Bedienung mit grafischer Benutzeroberfläche

Der VLT® Refrigeration Drive verfügt über eine benutzerfreundliche, im laufenden Betrieb steckbare Bedieneinheit (LCP) für einfache Inbetriebnahme und Parameterkonfiguration.

Navigieren Sie nach Auswahl der Sprache beliebig durch die Parameter zur Konfiguration. Alternativ können Sie ein vordefiniertes Quick-Menü oder die SmartStart-Funktion für die anwendungsspezifische Einrichtung verwenden.

Sie können die Bedieneinheit abnehmen und dazu verwenden, Einstellungen von einem Frequenzumrichter in einen anderen zu kopieren. Zudem lässt sich das Bedienteil für eine Fernsteuerung, beispielsweise in einer Schaltschranktür, über einen Einbausatz anschließen. Auf diese Weise kann der Anwender auch im Fernzugriff ohne zusätzliche Schalter oder Anzeigen alle Vorteile der Bedieneinheit nutzen.

My Personal Menu erlaubt den direkten Zugang auf bis zu 50 benutzerdefinierte Parameter.



# Der effiziente Konfigurationsassistent nutzt die in der Kältetechnik üblichen Begriffe

Für eine möglichst effiziente und logische Einstellung des Frequenzumrichters verwendet das Gerät Anzeigetexte und fachspezifische Sprache für Kältetechniker und -installateure vor Ort.

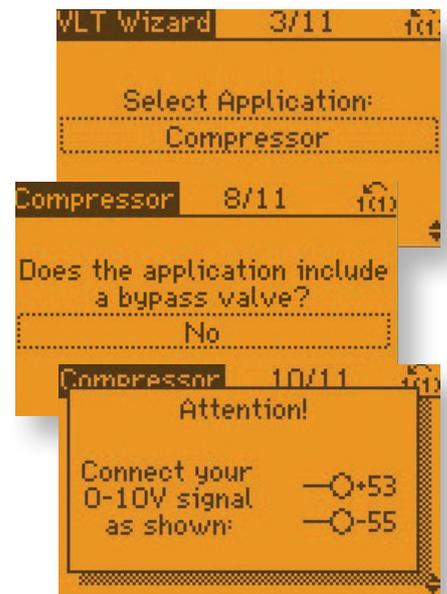
Um Parametrierung und Inbetriebnahme noch effizienter zu gestalten, führt das integrierte Inbetriebnahmemenü den Benutzer in klarer und strukturierter Weise durch die Konfiguration des Frequenzumrichters. Die folgenden Anwendungen werden unterstützt:

- Steuerung mehrerer Verdichter
- Multi-Verflüssigerlüfter, Kühlturm/ Verdunstungskondensation
- Einzellüfter und -pumpe
- Pumpensystem

Die Funktion wird beim ersten Einschalten, nach einem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen oder über das Quick-Menü aktiviert. Bei der Aktivierung des Assistenten fragt der Frequenzumrichter nach den für die Ausführung der Anwendung erforderlichen Informationen.

Sie werden durch die Programmierung aller wichtigen Parameter wie Motordaten und verwendetes Steuersignal (einschließlich Anschlussanweisungen) geführt. Bei jedem einzelnen Schritt ist Hilfe einfach durch Drücken der Info-Taste auf dem Display verfügbar.

Abschließend können Sie auch die Automatische Motoranpassung (AMA) starten. Diese Funktion ermittelt die genauen Motordaten und sorgt so für einen robusten und energieeffizienten Betrieb Ihres Gerätes.



## VLT® Motion Control Tool

Der reale Effekt ist die Kostenersparnis

Die kostenlose Konfigurationssoftware VLT® Motion Control Tool MCT 10 ermöglicht neben einer einfachen Einstellung von einzelnen Parametern eine allgemeine Übersicht über Anlagen jeder Größe. Das Tool verarbeitet alle Daten im Zusammenhang mit Frequenzumrichtern.

### Explorer-ähnliche Benutzeroberfläche

Die MCT 10-Software verfügt über eine Explorer-ähnliche Bedienung und Funktionalität, um sowohl die Bedienung als auch das Erlernen der Möglichkeiten zu erleichtern.

### Effizientere Service-Organisation

- Umfang & Protokollierung: Problemanalyse leicht gemacht
- Auslesen von Alarmen, Warnungen und dem integrierten Fehlerspeicher in einer Ansicht
- Vergleich eines gespeicherten Projekts mit Online-Frequenzumrichter

### Effizientere Inbetriebnahme

- Einfaches Feldbus-Handling; mehrere Frequenzumrichter in einer Projektdatei. Ermöglicht eine effizientere Serviceorganisation

- Offline-Inbetriebnahme extern
- Speichern/Senden/Mailen von Projekten an jedem beliebigen Ort

### Basis

- Messwerterfassung und -darstellung
- Alarmhistorie in gespeicherten Projekten
- Grafische zeitbasierte Aktionen, vorbeugende Wartung und grundlegende Kaskadenregelung
- Unterstützung mehrerer Feldbusse

### Erweitert

- Unbegrenzte Anzahl an Frequenzumrichtern
- Motordatenbank
- Echtzeit-Protokollierung vom Frequenzumrichter

### Online- und Offline-Modus

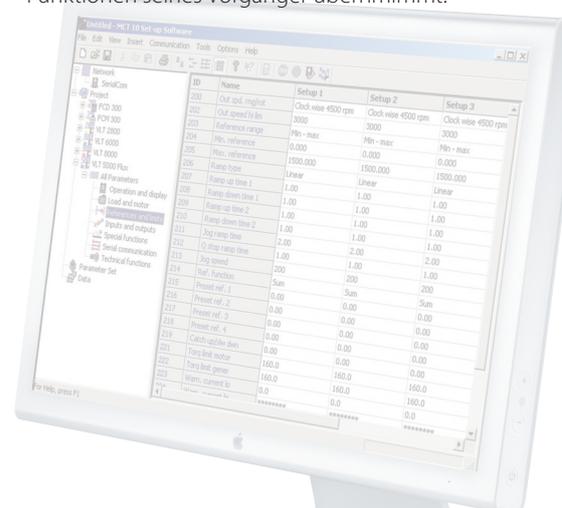
Im Online-Modus arbeiten Sie mit der eigentlichen Konfiguration der betreffenden Frequenzumrichter. Ihre Aktionen wirken sich sofort auf die Leistung des/der Frequenzumrichter aus.

### Anschlüsse

- USB
- RS485

### Projektorientiert

Im Projektmodus arbeiten Sie mit den Frequenzumrichterparametern als „virtuelle“ Konfiguration. Auf diese Weise können Sie das gesamte System anpassen, bevor Sie es in die Frequenzumrichter implementieren und in Betrieb nehmen. Im Projektmodus können Sie das System bereits vor der Installation der Frequenzumrichter einrichten. Ein einziger Befehl aktualisiert das gesamte System. Wird ein Frequenzumrichter ausgetauscht, lässt er sich einfach so einrichten, dass er genau die Funktionen seines Vorgänger übernimmt.





# Optimale Leistung und Schutz der Netzqualität

## Standardmäßig eingebauter Überlastschutz

Der VLT® Refrigeration Drive FC 103 enthält alle Module, die für eine Übereinstimmung mit der EMV-Norm erforderlich sind.

Ein integrierter, bei Bestellung wählbarer EMV-Filter minimiert elektromagnetische Störungen. Die integrierten Zwischenkreisdrosseln reduzieren die Netzurückwirkungen im Versorgungsnetz gemäß IEC 61000-3-2. Zudem erhöhen sie die Lebensdauer der Zwischenkreiskondensatoren und ebenso die Gesamteffizienz des Frequenzumrichters.

Die Lösungen sparen Platz im Schaltschrank, da sie werksseitig in den Frequenzumrichter integriert sind. Die effiziente Oberschwingungsreduzierung ermöglicht zudem die Verwendung von Kabeln mit geringerem Querschnitt, was wiederum die Installationskosten senkt.

**Danfoss VLT® Refrigeration Drives sind mit Zwischenkreisdrosseln ausgestattet, die die Netzurückwirkungen auf einen THDi von**

**40 %**

**reduzieren**



## Filterlösungen und für besseren Motorschutz und Schutz vor Netzurückwirkungen

Bei Bedarf bietet das umfassende Angebot an Lösungen zur Oberschwingungsreduzierung von Danfoss zusätzlichen Schutz. Die Lösungen umfassen:

- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF
- VLT® Advanced Active Filter AAF
- VLT® 12-Pulse Drives

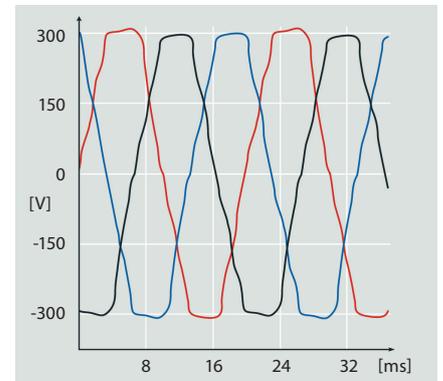
Für Motorschutz sorgen:

- VLT® Sinusfilter
- VLT® du/dt Filter
- VLT® Common Mode Filter

Mit diesen Produkten erzielen Sie eine optimale, wirtschaftlich vernünftige Lösung für Ihre Anwendung, auch bei weichen oder instabilen Versorgungsnetzen.

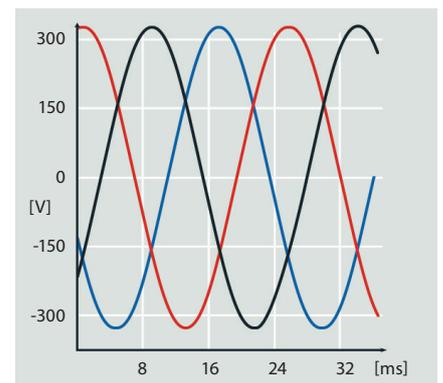
## Für den Einsatz mit Motorkabeln bis 300 m

Der VLT® Refrigeration Drive FC 103 unterstützt auch Anwendungen, die lange Motorkabel benötigen. Ohne zusätzliche Komponenten bietet der Frequenzumrichter einen störungsfreien Betrieb mit Kabellängen bis 150 m (abgeschirmt) oder 300 m (ungeschirmt). So lässt sich der Frequenzumrichter in einem zentralen, weiter entfernten Schaltraum installieren, ohne dass die Kabellänge die Motorleistung beeinträchtigt.



### Oberschwingungsbelastung

Elektrische Störungen reduzieren die Effizienz und bergen die Gefahr einer Beschädigung der Geräte.



### Reduzierte Oberschwingungsbelastung

Eine effiziente Reduzierung der Oberschwingungen schützt die Elektronik und steigert die Effizienz.

EMV-Normen		Leitungsgeführte Störaussendung		
Normen und Anforderungen	EN 55011 Anlagenbetreiber müssen die Norm EN 55011 erfüllen	Klasse B Wohnbereich und Kleinbetriebe	Klasse A Gruppe 1 Industriegebiet Umgebung	Klasse A Gruppe 2 Industrielles Umfeld
	EN/IEC 61800-3 Hersteller von Frequenzumrichtern müssen die Norm EN 61800-3 erfüllen	Kategorie C1 Erste Umgebung, Wohnungen und Büro	Kategorie C2 Erste Umgebung, Wohnungen und Büro	Kategorie C3 Zweite Umgebung
FC 103-Konformität <sup>1)</sup>		■	■	■

Weitere Informationen finden Sie im VLT® Refrigeration Drive Projektierungshandbuch  
<sup>1)</sup> Die Konformität mit den genannten EMV-Klassen ist vom gewählten Filter abhängig

## Negative Auswirkungen von Oberschwingungen

- Einschränkungen der Versorgungs- und Netzleistung
- Stärkere Erwärmung von Transformatoren, Motoren und Kabeln
- Verkürzte Gerätelebensdauer
- Kostspielige Geräteausfallzeiten
- Ausfälle der Steuerung
- Pulsierendes und reduziertes Motordrehmoment
- Hörbare Geräusche

## Lösungen zur Oberschwingungsreduzierung

**Die von Elektrizitätswerken an Privathaushalte, Unternehmen und die Industrie gelieferte Netzspannung sollte eine gleichförmige Sinusspannung mit konstanter Amplitude und Frequenz sein.**

Diese Idealsituation besteht jedoch aufgrund von Oberschwingungen in Stromnetzen nicht mehr. Dies liegt vor allem daran, dass die Verbraucher (z. B. Neonröhren, Lichtdämpfer, Energiesparlampen und Frequenzumrichter) nicht sinusförmigen Strom aus dem Netz entnehmen oder eine nicht lineare Charakteristik aufweisen.

Aufgrund des ständig zunehmenden Einsatzes nicht linearer Lasten werden die Abweichungen immer stärker. Nichtlineare Netzteile beeinflussen Leistung und Betrieb von elektrischen Betriebsmitteln, sodass Motoren, Frequenzumrichter und Transformatoren eine höhere Nennleistung benötigen, um einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten.

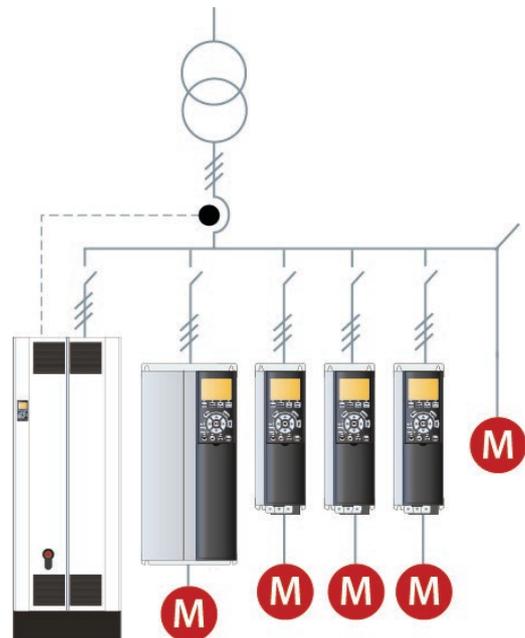


## VLT® Advanced Active Filter AAF 006

VLT® Advanced Active Filter erkennen die nichtlineare Verzerrung von nichtlinearen Lasten und speisen zur Beseitigung der Verzerrung gegenphasige Oberwellen- und Blindströme in den Netzstrom ein, wodurch sich ein Verzerrungsniveau von weniger als 5 % THvD ergibt. Der optimale sinusförmige Verlauf des Netzstroms wird wiederhergestellt, und der Leistungsfaktor des Systems beträgt wieder 1.

Die Advanced Active Filters wurden nach demselben Prinzip konzipiert wie all unsere anderen Frequenzumrichter. Die modulare Plattform bietet hohe Energieeffizienz, eine benutzerfreundliche Bedienung sowie effiziente Kühlwerte und hohe Schutzarten.

VLT® Advanced Active Filter AAF 006  
Spannungsbereich: 380–480 V  
Korrekturstrombereich: 190–400 A

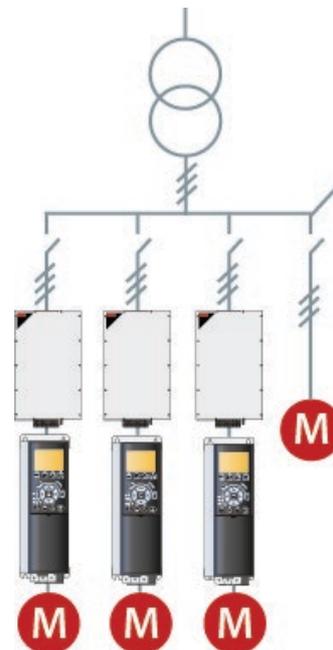


## VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/010

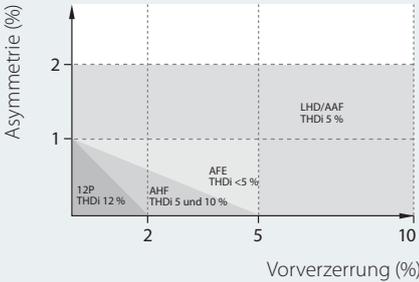
Die Danfoss Oberwellenfilter AHF 005 oder AHF 010 können vor einem VLT®-Frequenzumrichter angeschlossen werden und gewährleisten, dass die Rückspeisung der Gesamtstromverzerrung ins Stromnetz auf ein Minimum reduziert wird.

Ein Filter kann mehrere Frequenzumrichter abdecken, was Anwendern eine Reduzierung ihrer Systemkosten erlaubt. Durch die einfache Inbetriebnahme können Installationskosten gespart werden, und aufgrund der wartungsfreien Ausführung des Filters entfallen die laufenden Kosten für die Einheiten.

VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005 (5 % THiD)  
VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 010 (10 % THiD)  
Spannungsbereich: 380–690 V  
Filterstrombereich: 10–480 A



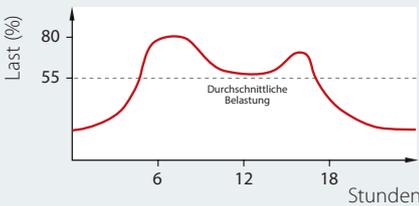
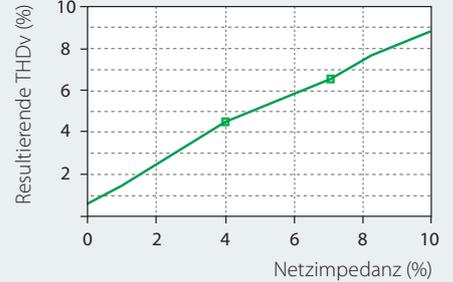
# Kosteneffiziente Reduzierung



## Asymmetrisch und Vorverzerrung

Die Oberschwingungsreduzierungsleistung der verschiedenen Lösungen hängt von der Netzqualität ab.

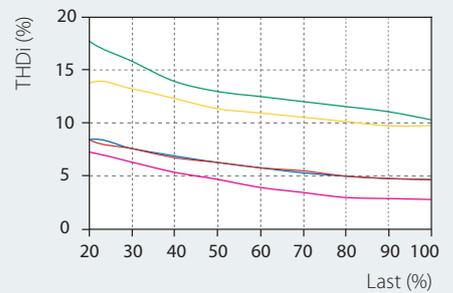
Je höher die Asymmetrie und die Vorverzerrung, desto mehr Oberschwingungen müssen unterdrückt werden. Das Diagramm zeigt, bei welchem Vorverzerrungs- und Asymmetriegrad jede Technologie ihre garantierte THDi-Leistung beibehalten kann.



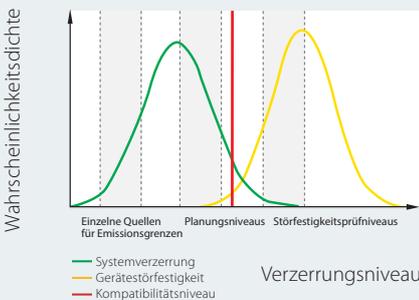
## Überdimensionierung

Die veröffentlichten Filterdaten beziehen sich alle auf eine Last von 100 %, jedoch laufen die Filter aufgrund von Überdimensionierung und Lastprofil selten unter Volllast.

Serielle Geräte zur Reduzierung müssen immer auf die maximale Stromstärke ausgelegt werden. Beachten Sie jedoch die Dauer des Teillastbetriebs und bewerten Sie die verschiedenen Filtertypen entsprechend. Die Überdimensionierung sorgt für eine schlechte Reduzierungsleistung und hohe Betriebskosten. Außerdem handelt es sich um Geldverschwendung.



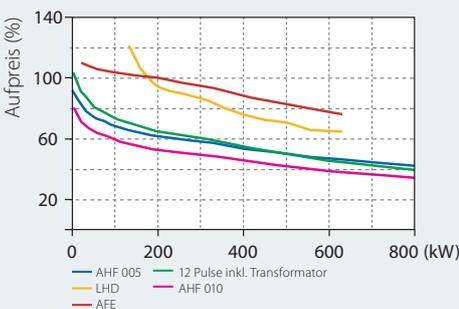
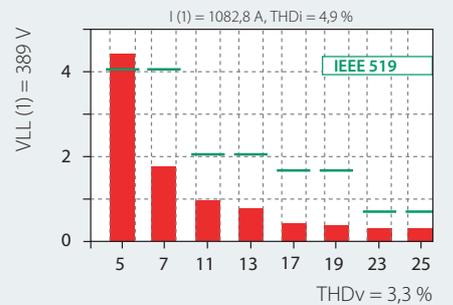
\*Drehzahlveränderlicher Antrieb (Variable Speed Drive – VSD)



## Konformität mit Normen

Indem Sie die Gerätestörfestigkeit höher halten, als die Systemverzerrung, können Sie einen störungsfreien Betrieb gewährleisten.

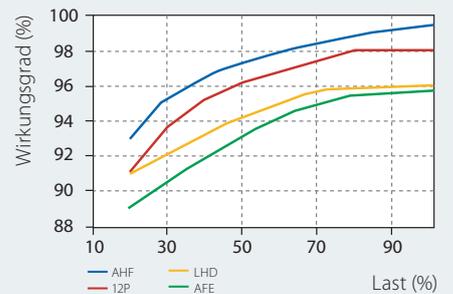
Die meisten Normen beschränken die gesamte Spannungsverzerrung auf ein geplantes Niveau (häufig zwischen 5 und 8 %). Die Störfestigkeit der Geräte ist in den meisten Fällen weitaus höher: für Frequenzrichter zwischen 15–20 %. Dies wirkt sich jedoch negativ auf die Produktlebensdauer aus.



## Nennleistung und Anschaffungskosten

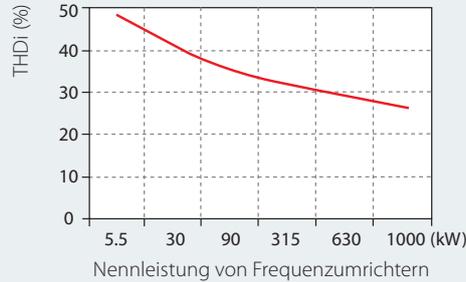
Im Vergleich zum Frequenzrichter kosten die verschiedenen Lösungen je nach ihrer Nennleistung verschiedene Aufpreise.

Die passiven Lösungen verursachen im Allgemeinen die niedrigsten Anschaffungskosten, mit steigender Komplexität der Lösungen steigt auch der Preis.



### Systemimpedanz

Zum Beispiel führt ein 400-kW FC 103-Frequenzumrichter an einem 1000-kVA-Transformator mit 5 % Impedanz zu ca. 5 % THDv (Gesamt-Oberschwingungsverzerrung der Spannung) unter idealen Netzbedingungen, wobei derselbe Frequenzumrichter an einem Transformator mit 1000 kVA und 8 % Impedanz zu einer um 50 % höheren THDv (7,5 %) führt.

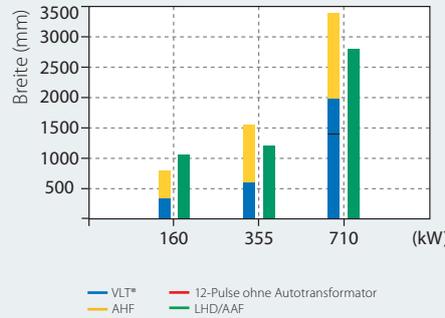


### Gesamte Oberschwingungsverzerrung

Jeder Frequenzumrichter erzeugt seine eigene Gesamt-Oberschwingungsverzerrung des Stroms (THDi), die von den Netzbedingungen abhängt. Je größer der Frequenzumrichter im Verhältnis zu dem Transformator, desto kleiner die THDi.

### Oberschwingungsleistung

Jede Technologie zur Oberschwingungsreduzierung weist eine eigene, lastabhängige THDi-Kennlinie auf. Diese Kennlinien werden bei idealen Netzbedingungen ohne Vorverzerrung und mit symmetrischen Phasen eingestellt. Abweichungen von den Idealbedingungen führen zu höheren THDi-Werten.



### Wandplatz

Bei vielen Anwendungen ist der verfügbare Wandplatz begrenzt und muss bestmöglich ausgenutzt werden. Basierend auf verschiedenen Technologien haben die verschiedenen Oberschwingungslösungen jeweils ihre eigene optimale Größen- und Leistungsbeziehung.

### Erfüllung der Normen

Die Entscheidung, ob die Oberschwingungsverzerrung einer bestimmten Anwendung/ eines Netzes eine bestimmte Norm überschreitet, erfordert viele komplexe Berechnungen. Mithilfe der kostenlosen Danfoss-Software MCT 31 gestaltet sich die Berechnung der harmonischen Verzerrung einfacher und weniger zeitintensiv.

### Systemwirkungsgrad

Die laufenden Kosten hängen vor allem vom Gesamtwirkungsgrad des Systems ab. Dieser hängt von individuellen Produkten, Wirkleistungsfaktoren und Wirkungsgraden ab. Aktive Lösungen tendieren dazu, den Wirkleistungsfaktor unabhängig von Last- und Netzschwankungen zu machen. Auf der anderen Seite sind aktive Lösungen weniger effizient als passive Lösungen.

# Hohe Zuverlässigkeit in jeder Umgebung



Alle Versionen des VLT® Refrigeration Drive FC 103 verfügen über hintere Gehäuse aus Manganphosphor. Enclosed Drives mit Schutzart IP66/Typ 4X sind für die Installation in anspruchsvollen Umgebungen geeignet.

Kühlluft wird außerhalb des Geräts gehalten, um eine Verschmutzung der Elektronik zu vermeiden. Die Oberflächen sind glatt und leicht zu reinigen.

Die Geräte der IP55/66, Typ 4X-Serie sind auf einfache Zugänglichkeit und zeitsparende Installation ausgelegt.

Darüber hinaus sind alle Komponenten wie EMV-Filter gemäß EN 55011, Klasse A1/B, sowie die DC-Spulen im Frequenzumrichter geschützt.

Durch die hohe Leistungsdichte sind die kompakten Gehäuse des VLT® Refrigeration Drive im Vergleich zu anderen Frequenzumrichtern gleicher Leistung deutlich kleiner.

Motor und Netzkabel werden sicher durch die Verschraubungen in der Grundplatte montiert.



*Der VLT® Refrigeration Drive ist auch mit einer Netzschalteroption erhältlich. Dieser Schalter unterbricht die Netzversorgung und verfügt über einen frei verwendbaren Hilfskontakt.*



*Eine externe wasserdichte USB-Schnittstelle, der an die Steuerkarte in IP55/66-Gehäusen angeschlossen ist, erleichtert den USB-Zugriff.*



# VLT® Refrigeration Drive FC 103

## – optimiert für den Einbau in Schaltschränke

### IP20/UL-Typ 1 Gehäuse

Die Funktion erfüllt höchste Anforderungen auch bei Anwendungen mit hoher Überlast, langen Motorkabeln und Umgebungstemperaturen bis 50 °C (55 °C mit Leistungsreduzierung).

#### Optimiertes Design

Optimierte Effizienz und intelligente Kühltechnik sorgen für ein kompaktes und servicefreundliches Design. Zusätzliche Geräte wie EMV-Filter, Oberschwingungsunterdrückung und Bremsmodule sind in das Gehäuse integriert.

#### Kürzere Installationszeit

Die Gehäuseserie IP20/UL-Typ 1 ist auf einfache Zugänglichkeit und zeitsparende Installation ausgelegt.

Mechanische Befestigungspunkte sind auch mit automatischen Werkzeugen bequem von vorne zugänglich.

Alle Klemmen sind ausreichend dimensioniert und deutlich gekennzeichnet. Lösen Sie einfach ein paar Schrauben, um an die Klemmen zu gelangen.

Zubehör zum Verkleben abgeschirmter Kabel ist im Lieferumfang enthalten. Die kompakten Gehäuse sind einfacher zu installieren. Dies ist insbesondere in bestehenden Anlagen mit eingeschränkter Zugänglichkeit wichtig. Es steht ein umfangreiches Angebot an Optionen und Zubehör zur Verfügung, um den Frequenzrichter für die jeweilige Anwendung zu optimieren.



## Intelligentes Wärmemanagement

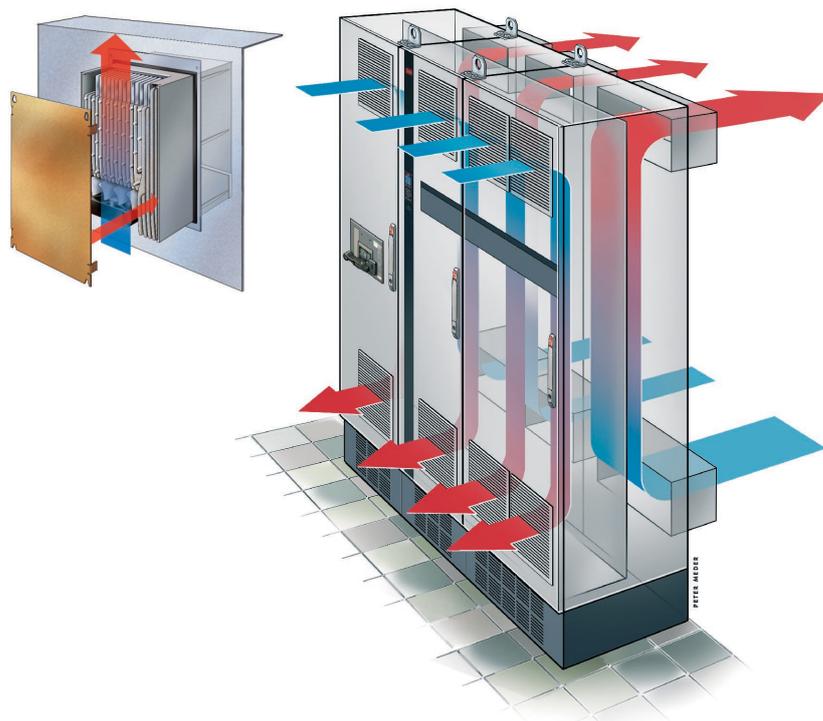
### – Kühlmethoden für zusätzliche Vorteile

Die vollständige Trennung von Kühlluft und Elektronik schützt die Elektronik und ermöglicht eine Installation, bei der die Wärme aus den Schaltschränken abgeleitet wird.

Beim VLT® Refrigeration Drive FC 103 ist ein Kühlkörper-Bausatz mit Flansch für die Montage des Frequenzrichters in der Rückwand eines Schaltschranks erhältlich, der den Luftstrom des Kühlkörpers von der Elektronik trennt.

Die Eliminierung des Luftstroms über die Elektronik verlängert die Lebensdauer des Frequenzrichters, da Verunreinigungen aus dem Gehäuseinneren ferngehalten werden.

Die Kühlkanalkühlung minimiert den Wärmeverlust und steigert gleichzeitig die Energieeffizienz, was für Hochleistungsantriebe von erheblichem Vorteil ist.





# Unterstützung der verbreiteten Feldbusse

## Steigerung der Produktivität

Die Vielzahl der verfügbaren Feldbus-Optionen erlaubt den einfachen Anschluss des VLT® Refrigeration Drive FC 103 an ein Feldbussystem Ihrer Wahl. Dies macht den VLT® Refrigeration Drive zu einer zukunftssicheren Lösung, die Sie bei Bedarf einfach erweitern und nachrüsten können. Eine vollständige Liste der Feldbusse finden Sie auf Seite 52.

Sie können Danfoss Feldbus-Optionen auch zu einem späteren Zeitpunkt als Plug-and-Play-Lösung installieren oder ändern, wenn das Produktionskonzept eine Anpassung der Kommunikationsplattform erfordert. Auf diese Weise haben Sie die Sicherheit, Ihre Anlage optimieren zu können, ohne Ihre vorhandenen Frequenzumrichter austauschen zu müssen.

## Treiber zur einfachen SPS-Integration herunterladen

Die Integration eines Frequenzumrichters in ein vorhandenes Bussystem kann zeitaufwändig und kompliziert sein. Um diesen Vorgang zu vereinfachen und effizient zu gestalten, stellt Danfoss alle erforderlichen Feldbus-Treiber und Installationsanweisungen zum kostenlosen Download auf der Danfoss-Website an.

Nach der Installation können Sie die in der Regel nur wenigen Bus-Parameter direkt im VLT® Frequenzumrichter mit der LCP Bedieneinheit, der VLT® MCT 10 oder über den Feldbus selbst einstellen.



A close-up photograph of several fresh fish, likely salmon or trout, resting on a bed of crushed ice. The fish are arranged in a slightly overlapping manner, showing their silvery scales and vibrant colors. The ice is clear and chunky, providing a cooling effect. The lighting is bright, highlighting the texture of the fish and the ice.

Bewiesene Erfahrung in der Kältetechnik



## Sabharwal Food Industries (Pvt) Ltd, Indien

Sabharwal Food Industries (Pvt) Ltd bei Delhi bietet einen One-Stop-Shop für tiefgefrorene Kühllager und verarbeitete Lebensmittel, unterstützt durch ein hochmodernes Kühlsystem, das VLT® Refrigeration Drives FC 103 nutzt, um optimale Systemleistung und deutlich verbesserte Energieeinsparungen zu liefern.“

VLT® Refrigeration Drives FC 103 werden an Schraubenverdichtern und Verdampferlüftern eingesetzt.



## Eisstadion Helsinki, Finnland

Das Eisstadion Helsinki wurde 1966 eröffnet und ist das älteste Eisstadion Helsinkis. Die Zuschauerkapazität beträgt 8120. Das Eishockeyspiel zur Eröffnung im Jahr 1967 fand vor fast 11.000 Zuschauern statt.

Neben Eishockey bietet das Stadion auch Ausstellungen, Konzerte und andere Sportveranstaltungen an, bei denen VLT® -Frequenzumrichter für die Kühlung eingesetzt werden.



## Sainsbury, Vereinigtes Königreich

Sainsbury's Stores, eine der führenden Supermarktketten in Großbritannien, setzen sich dafür ein, ihre CO<sub>2</sub>-Ziele zu erreichen, die von Danfoss Drives, elektronischen Reglern und zugehörigen Kühlstellenreglern unterstützt wird.



VLT®-Frequenzumrichter werden eingesetzt, um die korrekte und konstante Temperatur in Maersk-Containern zu halten. Kompaktes Design, hohe Effizienz, extreme Zuverlässigkeit und spezielle Kühlfunktionen sind für Frequenzumrichter erforderlich, um Kühlcontainer auf See sowie in Zügen und Lkw auf der ganzen Welt zu betreiben. Die Qualität der Ladung hängt davon ab.

Maersk Container, Dänemark



## Corman, Belgien

Die Corman Aktiengesellschaft mit Sitz in unmittelbarer Nähe des berühmten Staudamms Gileppe in Belgien ist auf eine breite Palette wasserfreier Milchfette, konzentrierte Butter und technisch angepasste Butter spezialisiert, die den Bedürfnissen der Lebensmittelindustrie und der industriell betriebenen Landwirtschaft auf der ganzen Welt entspricht.

Die Installation von VLT®-Frequenzumrichtern erwies sich als beste Möglichkeit, die Betriebskosten zu senken und den sich ändernden Anforderungen in den Produktionslinien effektiv gerecht zu werden.



## Grupo Bimbo, S.A.B. de C.V., Mexiko

Grupo Bimbo, S.A.B. de C.V. ist das größte mexikanische Backunternehmen mit Betrieben in Amerika, Asien und Europa.

Das Unternehmen setzt seit langem Danfoss-Produkte ein und vertraut ihnen. Im Werk Hazpan in Mexiko setzte Bimbo einen VLT®-Frequenzumrichter zur Steuerung eines 200-kW-Ammoniak-Kühlkompressors ein – nach zwei Jahren hat sich die Investition amortisiert.



## Versacold Group, Kanada

Die Versacold Group betreibt rund 24 große Kühl- und Verteilungsanlagen in ganz Kanada und im pazifischen Nordwesten der Vereinigten Staaten.

Die Lager werden von VLT®-Frequenzumrichtern gekühlt und bieten Platz für eine Vielzahl von Lebensmittelketten in der Pharma- und Einzelhandelsbranche, was zu einer verbesserten Lebensqualität in großen Ballungsräumen und kleinen Dörfern in ganz Nordamerika beiträgt.



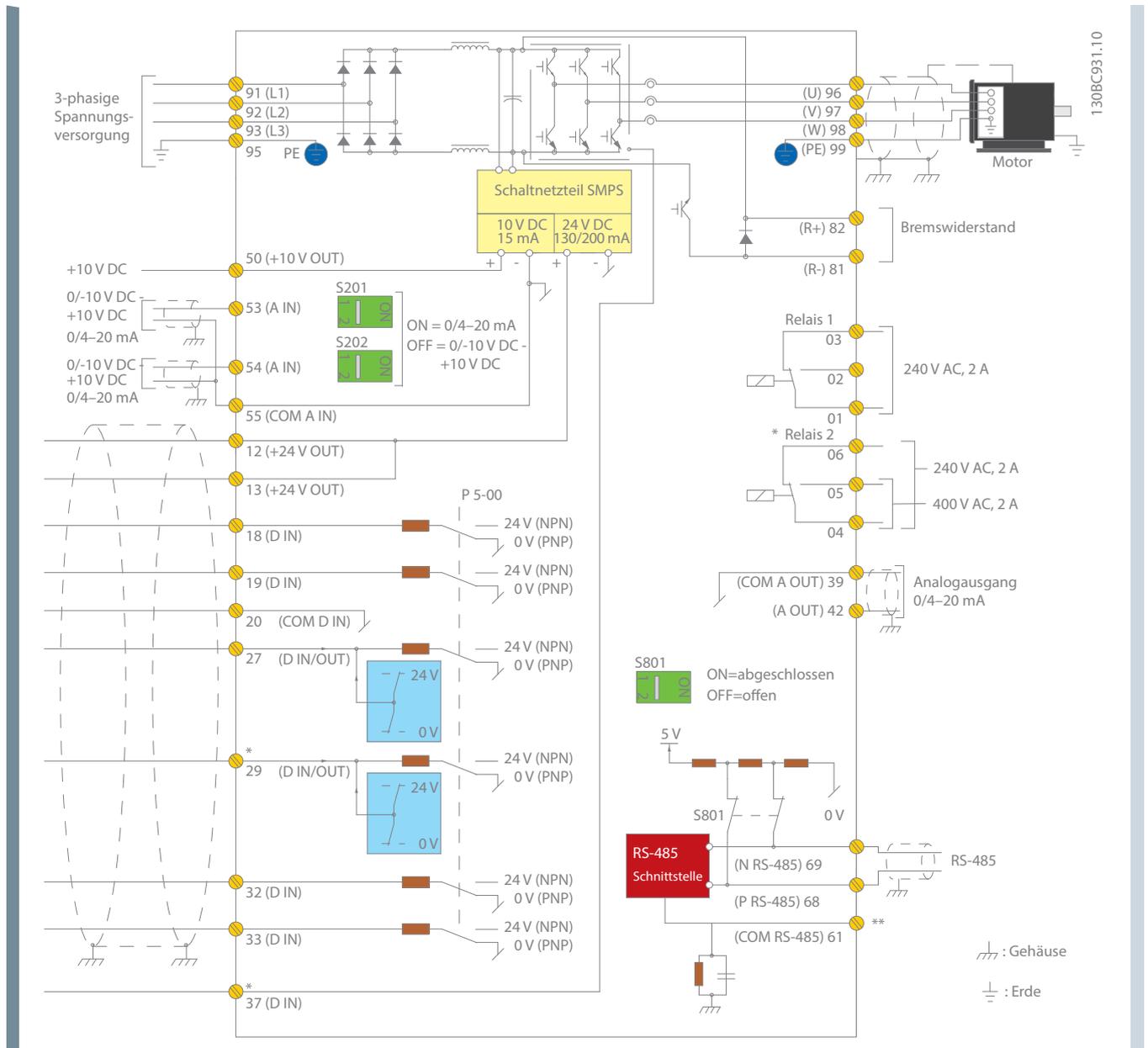
## CUB Yatala Brauerei, Australien

Die Yatala-Brauerei von Carlton & United Breweries im nordaustralischen Queensland weist nach einer großen Überarbeitung ihrer Sole-Kühlanlage bessere Ergebnisse auf als die Best-Practice-Kennziffern für Kilowattstunden pro Hektoliter.

Die VLT®-Frequenzumrichter der Kälteanlagen ermöglichen die Modulation der Pumpen- und Verdichterleistungen entsprechend dem Anlagenbedarf für Kälte-träger.

# Anschlussbeispiel

Die Zahlen entsprechen den Klemmen am Frequenzumrichter



Dieses Schaltbild zeigt eine typische Installation des VLT® Refrigeration Drive. Die Stromversorgung wird an den Anschlüssen 91 (L1), 92 (L2) und 93 (L3) angelegt, und der Motor wird an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) angeschlossen.

Die Klemmen 88 und 89 werden für die Zwischenkreis- und Kopplung zwischen den Frequenzumrichtern verwendet.

Die Analogeingänge können an den Klemmen 53 (V oder mA) und 54 (V oder mA) angeschlossen werden.

Sie können diese Eingänge als Sollwert-, Istwert- oder Thermistoreingänge einrichten.

Sie müssen 6 Digitaleingänge mit den Klemmen 18, 19, 27, 29, 32 und 33 verbinden. Sie können zwei Digitaleingangs-/ausgangsklemmen (27 und 29) als

Digitalausgänge konfigurieren, um den aktuellen Status oder Warnungen anzuzeigen, oder als Pulssollwertsignal verwenden.

Der Analogausgang an Klemme 42 kann Prozesswerte wie  $0 - I_{max}$  anzeigen.

An den Klemmen 68 (P+) und 69 (N-) der RS-485-Schnittstelle können Sie den Frequenzumrichter per serieller Kommunikation steuern und überwachen.

# VLT® Refrigeration Drive – Technische Daten

## Grundgerät ohne Erweiterungen

Hauptnetzversorgung (L1, L2, L3)	
Versorgungsspannung	3 x 200–240 V AC ..... 1,1–45 kW 3 x 380–480 V AC ..... 1,1–450 kW 3 x 525–600 V AC ..... 1,1–90 kW 3 x 525–690 V AC ..... 75–630 kW
Netzfrequenz	50/60 Hz
Grundschiebungsfaktor (cos φ) nahe 1	> 0,98
Wirkleistungsfaktor (λ)	≥ 0,9
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3	1–2 Mal/Min.
Harmonische Verzerrung	Erfüllt EN 61000-3-12

Ausgangsdaten (U, V, W)	
Ausgangsspannung	0–100% der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz (abhängig von der Leistungsgröße)	0–590 Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,1–3600 Sek.

Digitaleingänge	
Programmierbare Digitaleingänge	6*
Änderbar zu Digitalausgang	2 (Klemme 27, 29)
Logik	PNP oder NPN
Spannungsniveau	0–24 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, Ri	ca. 4 kΩ
Abtastintervall	5 ms

\* Zwei der Eingänge können als Digitalausgänge verwendet werden.

Analogeingänge	
Analogeingänge	2
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Spannungsniveau	0 bis +10 V (skalierbar)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Genauigkeit der Analogeingänge	Max. Abweichung: 0,5 % der Gesamtskala

Pulseingänge	
Programmierbare Pulseingänge	2*
Spannungsniveau	0–24 V DC (PNP positive Logik)
Pulseingangsgenauigkeit (0,1–1 kHz)	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala

\* Zwei der Digitaleingänge können als Pulseingänge verwendet werden.

Digitalausgänge	
Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Spannungsniveau am Digital-/Pulsausgang	0–24 V DC
Max. Ausgangsstrom (Sink oder Source)	40 mA
Max. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	0–32 kHz
Genauigkeit am Pulsausgang	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala

Analogausgang	
Programmierbare Analogausgänge	1
Stromstärkebereich am Analogausgang	0/4–20 mA
Max. Last zu Masse am Analogausgang (Klemme 30)	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Abweichung: 1 % der Gesamtskala

Steuerkarte	
USB-Schnittstelle	1,1 (volle Geschwindigkeit)
USB-Buchse	Typ „B“
RS485-Schnittstelle	Bis 115 kBaud
Max. Last (10 V)	15 mA
Max. Last (24 V)	200 mA

Relaisausgänge	
Programmierbare Relaisausgänge	2
Max. Belastungsstrom der Klemme (AC) an 1–3 (Trennung), 1–2 (Verbindung), 4–6 (Trennung) Leistungskarte	240 V AC, 2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (AC) an 4–5 (Verbindung) Leistungskarte	400 V AC, 2 A
Min. Belastungsstrom der Klemme an 1–3 (Trennung), 1–2 (Verbindung), 4–6 (Trennung), 4–5 (Verbindung) Leistungskarte	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

Umgebungsbedingungen	
Gehäuse	IP: 00/20/21/54/55/66 UL-Typ: Gehäuse/1/12/4x Außenbereich
Vibrationstest	1,0 g (Gehäuse D, E und F: 0,7 g)
Max. relative Feuchte	5–95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb)
Umgebungstemperatur	Bis zu 55 °C (50 °C ohne Leistungsreduzierung; D-Gehäuse 45 °C)
Galvanische Trennung aller	I/O-Netzversorgungen gemäß PELV
Aggressive Umgebungsbedingungen	Ausgelegt für beschichtete/ unbeschichtete Gehäuse 3C3/3C2 (IEC 60721-3-3)

Feldbus-Kommunikation	
Standardmäßig integriert: FC-Protokoll Modbus RTU Metasys N2 FC/MC-Profil	Gegebenenfalls: VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101 VLT® PROFINET MCA 120 VLT® AK-LonWorks MCA 107

Umgebungstemperatur	
– Elektronischer thermischer Motorüberlastschutz	
– Bis zu 55°C (50°C ohne Leistungsreduzierung; D-Gehäuse 45°C)	
– Durch eine Temperaturüberwachung des Kühlkörpers kann sichergestellt werden, dass der Frequenzumrichter bei Erreichen einer Übertemperatur abgeschaltet wird	
– Der Frequenzumrichter ist gegen Kurzschlüsse an den Motorklemmen U, V, W geschützt	
– Der Frequenzumrichter ist an den Motorklemmen U, V und W gegen Erdschluss geschützt	
– Schutz gegen Netzphasenfehler	

Anwendungsoptionen	
Erweitern Sie die Funktionen des Frequenzumrichters um integrierte Optionen:	
• VLT® General Purpose I/O MCB 101	
• VLT® Extended Relay Card MCB 113	
• VLT® Externe 24 V DC-Versorgung MCB 107	

Relais und analoge I/O-Option	
• VLT®-Relaiskarte MCB 105	
• VLT® Analog I/O MCB109)	

Power-Optionen	
Wählen Sie aus einem großen Angebot externer Netzooptionen für die Verwendung mit unserem Frequenzumrichter in kritischen Versorgungsnetzen bzw. Anwendungen.	
• VLT® Advanced Active Filter	
• VLT® Advanced Harmonic Filter	
• VLT® dU/dt filter	
• VLT® Sine wave filter (LC filter)	

High-Power-Optionen	
Für eine vollständige Liste siehe die VLT® High Power Drive-Produktbroschüre.	

PC-Softwaretools	
• VLT® Motion Control Tool MCT 10	
• VLT® Energy Box	
• VLT® Motion Control Tool MCT 31	

# Gehäuseübersicht

## 3 Phasen

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		B4				B2
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						C4	C2		C2	C2	C4	C2		C2	C2						
P90K	90	125																					
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						D4h	D2h D7h D8h	D2h D7h D8h									D4h	D2h D7h D8h	D2h D7h D8h		
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/Gehäuse
- IP20/Gehäuse
- IP21/Typ 1
- IP21 mit Aufrüstungssatz – nur in den USA erhältlich
- IP54/Typ 12
- IP55/Typ 12
- IP66/NEMA 4X

# Elektrische Daten

## VLT® Refrigeration Drive 3 × 200–240 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse <sup>4)</sup> , IP21/Typ 1 IP55/Typ 12, IP66/NEMA 4X	A2			A3	
		A4 + A5			A5	
		P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Typische Wellenleistung	[kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
Typische Wellenleistung 208 V	[PS]	1,5	2	3	4	5
<b>Ausgangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (3 × 200–240 V)	[A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Periodisch (3 × 200–240 V)	[A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4
<b>Ausgangsleistung</b>						
Dauerbetrieb bei 208 V AC	[kVA]	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Max. Eingangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (3 × 200–240 V)	[A]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Periodisch (3 × 200–240 V)	[A]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Max. Vorsicherungen	[A]	10	15	20	25	32
<b>Zusätzliche Spezifikationen</b>						
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>2)</sup>	[W]	63	82	116	155	185
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>		0,96				
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))				
Max. Kabelquerschnitt Trennschalter <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
<b>Gewicht</b>						
IP20/Gehäuse	[kg]	4,9			6,6	
IP21/Typ 1	[kg]	5,5			7,5	
IP55/Typ 12, IP66/NEMA 4X	[kg]	9,7			13,5	

- <sup>1)</sup> Die 3 Werte für den max. Kabelquerschnitt gelten jeweils für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülse.
- <sup>2)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen von Spannung und Kabelbedingungen). Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad. Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zu Leistungsverlusten im Frequenzrichter bei und umgekehrt. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, können die Leistungsverluste merklich zunehmen. Die Leistungsaufnahme der Bedieneinheit und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen. (Typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich bei einer vollständig belasteten Steuerkarte oder jeweils Option A oder B).
- <sup>3)</sup> Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.
- <sup>4)</sup> Die Gehäusestypen A2+A3 können mit einem Umbausatz auf die Schutzart IP21 umgerüstet werden. Siehe auch mechanische Montage und IP21/Typ 1-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.
- <sup>5)</sup> Die Gehäusestypen B3 + B4 und C3 + C4 können mit einem Umbausatz auf die Schutzart IP21 umgerüstet werden. Siehe auch mechanische Montage und IP21/Typ 1-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.

## VLT® Refrigeration Drive 3 × 200–240 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse <sup>5)</sup> IP21/Typ 1 IP55/Typ 12 IP66/NEMA 4X	B3			B4		C3		C4		
		B1			B2	C1		C2			
		P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	
Typische Wellenleistung	[kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	
Typische Wellenleistung 208 V	[PS]	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	
<b>Ausgangsstrom</b>											
Dauerbetrieb (3 × 200–240 V)	[A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170	
Periodisch (3 × 200–240 V)	[A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187	
<b>Ausgangsleistung</b>											
Dauerbetrieb bei 208 V AC	[kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2	
<b>Max. Eingangsstrom</b>											
Dauerbetrieb (3 × 200–240 V)	[A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104	130	154	
Periodisch (3 × 200–240 V)	[A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114	143	169	
Max. Vorsicherungen	[A]	50		63	80	125		150	200	250	
<b>Zusätzliche Spezifikationen</b>											
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>2)</sup>	[W]	310		514	602	737	845	1140	1353	1636	
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>		0,96					0,97				
IP20 Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)			35,25,25 (2,4,4)		35 (2)	50 (1)		150 (300 mcm)	
IP21 Max. Kabelquerschnitt Netz, Bremse <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([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 Max. Kabelquerschnitt Motor <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([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 max. Kabelquerschnitt Netz und Motor	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,10 (6,8,8)			16, 10, 10 (6, 8, 8)		50 (1)			150 (300 mcm)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt Bremse	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)			16, 10, 10 (6, 8, 8)		50 (1)			95 (3/0)	
Max. Kabelquerschnitt Trennschalter <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([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)	
<b>Gewicht</b>											
IP20/Gehäuse	[kg]	12			23,5		35		50		
IP21/Typ 1, IP55/Typ 12, IP66/NEMA 4X	[kg]	23			27		45		65		

## VLT® Refrigeration Drive 3 × 380–480 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse <sup>4)</sup>	A2					A3		
		IP55/Typ 12, IP66/NEMA 4X	A4 + A5					A5	
			P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung	[kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	
Typische Wellenleistung 460 V	[PS]	1,5	2	2,9	4,0	5,3	7,5	10	
<b>Ausgangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3 × 380–440 V)	[A]	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16	
Periodisch (3 × 380–440 V)	[A]	3,3	4,5	6,2	7,9	11,0	14,3	17,6	
Dauerbetrieb (3 × 441–480 V)	[A]	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5	
Periodisch (3 × 441–480 V)	[A]	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	16,0	
<b>Ausgangsleistung</b>									
Dauerbetrieb bei 400 V AC	[kVA]	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0	
Dauerbetrieb bei 460 V AC	[kVA]	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6	
<b>Max. Eingangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3 × 380–440 V)	[A]	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4	
Periodisch (3 × 380–440 V)	[A]	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8	
Dauerbetrieb (3 × 441–480 V)	[A]	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0	
Periodisch (3 × 441–480 V)	[A]	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3	
Max. Vorsicherungen	[A]	10			20		30		
<b>Zusätzliche Spezifikationen</b>									
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>2)</sup>	[W]	58	62	88	116	124	187	255	
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>		0,96	0,97						
IP20, IP21 max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis Kopplung <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))							
IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis Kopplung <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)							
Max. Kabelquerschnitt Trennschalter <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
<b>Gewicht</b>									
IP20/Gehäuse	[kg]	4,8	4,9				6,6		
IP55/Typ 12, IP66/NEMA 4X	[kg]	13,5					14,2		

<sup>1)</sup> Die 3 Werte für den max. Kabelquerschnitt gelten jeweils für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülse.

<sup>2)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen von Spannung und Kabelbedingungen). Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad. Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zu Leistungsverlusten im Frequenzrichter bei und umgekehrt. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, können die Leistungsverluste merklich zunehmen. Die Leistungsaufnahme der Bedieneinheit und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen. (Typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich bei einer vollständig belasteten Steuerkarte oder jeweils Option A oder B).

<sup>3)</sup> Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

<sup>4)</sup> Die Gehäusetypen A2+A3 können mit einem Umbausatz auf die Schutzart IP21 umgerüstet werden. Siehe auch mechanische Montage und IP21/Typ 1-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.

<sup>5)</sup> Die Gehäusetypen B3 + B4 und C3 + C4 können mit einem Umbausatz auf die Schutzart IP21 umgerüstet werden. Siehe auch mechanische Montage und IP21/Typ 1-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.

## VLT® Refrigeration Drive 3 × 380–480 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse <sup>5)</sup>	B3			B4		
		IP21, IP55 IP66/NEMA 4X	B1			B2	
			P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
<b>Typische Wellenleistung</b>	[kW]	11	15	18,5	22,0	30	
<b>Typische Wellenleistung 460 V</b>	[PS]	15	20	25	30	40	
<b>Ausgangsstrom</b>							
<b>Dauerbetrieb (3 × 380–440 V)</b>	[A]	24	32	37,5	44	61	
<b>Periodisch (3 × 380–440 V)</b>	[A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	
<b>Dauerbetrieb (3 × 441–480 V)</b>	[A]	21	27	34	40	52	
<b>Periodisch (3 × 441–480 V)</b>	[A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	
<b>Ausgangsleistung</b>							
<b>Dauerbetrieb bei 400 V AC</b>	[kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	
<b>Dauerbetrieb bei 460 V AC</b>	[kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	
<b>Max. Eingangsstrom</b>							
<b>Dauerbetrieb (3 × 380–440 V)</b>	[A]	22	29	34	40	55	
<b>Periodisch (3 × 380–440 V)</b>	[A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	
<b>Dauerbetrieb (3 × 441–480 V)</b>	[A]	19	25	31	36	47	
<b>Periodisch (3 × 441–480 V)</b>	[A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	
<b>Max. Versicherungen</b>	[A]	40		50	60	80	
<b>Zusätzliche Spezifikationen</b>							
<b>Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>2)</sup></b>	[W]	392	392	465	525	739	
<b>Wirkungsgrad <sup>3)</sup></b>		0,98					
<b>IP20 Max. Kabelquerschnitt</b> Netz, Motor, Bremse <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)			35, -, - (2, -, -)		
<b>IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt</b> Motor <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)			35, 25, 25 (2, 4, 4)		
<b>IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt</b> Netz, Bremse <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)			35, -, - (2, -, -)		
<b>Max. Kabelquerschnitt</b> Trennschalter <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)					
<b>Gewicht</b>							
<b>IP20/Gehäuse</b>	[kg]	12			35		
<b>IP21/Typ 1, IP55/Typ 12, IP66/NEMA 4X</b>	[kg]	23	23		27		

## VLT® Refrigeration Drive 3 × 380–480 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse <sup>5)</sup>	B4	C3			C4	
		IP21, IP55 IP66/NEMA 4X	C1			C2	
			P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
<b>Typische Wellenleistung</b>		[kW]	37	45	55	75	90
<b>Typische Wellenleistung 460 V</b>		[PS]	50	60	75	100	125
<b>Ausgangsstrom</b>							
<b>Dauerbetrieb (3 × 380–440 V)</b>		[A]	73	90	106	147	177
<b>Periodisch (3 × 380–440 V)</b>		[A]	80,3	99	117	162	195
<b>Dauerbetrieb (3 × 441–480 V)</b>		[A]	65	80	105	130	160
<b>Periodisch (3 × 441–480 V)</b>		[A]	71,5	88	116	143	176
<b>Ausgangsleistung</b>							
<b>Dauerbetrieb bei 400 V AC</b>		[kVA]	50,6	62,4	73,4	102	123
<b>Dauerbetrieb bei 460 V AC</b>		[kVA]	51,8	63,7	83,7	103,6	128
<b>Max. Eingangsstrom</b>							
<b>Dauerbetrieb (3 × 380–440 V)</b>		[A]	66	82	96	133	161
<b>Periodisch (3 × 380–440 V)</b>		[A]	72,6	90,2	106	146	177
<b>Dauerbetrieb (3 × 441–480 V)</b>		[A]	59	73	95	118	145
<b>Periodisch (3 × 441–480 V)</b>		[A]	64,9	80,3	105	130	160
<b>Max. Versicherungen</b>		[A]	100	125	160	250	
<b>Zusätzliche Spezifikationen</b>							
<b>Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>2)</sup></b>		[W]	739	843	1083	1384	1474
<b>Wirkungsgrad <sup>3)</sup></b>			0,98			0,99	
<b>IP20 Max. Kabelquerschnitt</b> Netz und Motor		[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)	50 (1)	150 (300 mcm)		
<b>IP20 Max. Kabelquerschnitt</b> Bremsen und Zwischenkreiskopplung		[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)	50 (1)	95 (4/0)		
<b>IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt</b> Motor und Motor		[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			150 (300 mcm)	
<b>IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt</b> Bremsen und Zwischenkreiskopplung		[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			95 (3/0)	
<b>Max. Kabelquerschnitt</b> Netztrennschalter <sup>1)</sup>		[mm <sup>2</sup> ] ([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)
<b>Gewicht</b>							
<b>IP20/Gehäuse</b>		[kg]	23,5	35			50
<b>IP21/Typ 1, IP55/Typ 12, IP66/NEMA 4X</b>		[kg]	45			65	

<sup>1)</sup> Die 3 Werte für den max. Kabelquerschnitt gelten jeweils für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülse.

<sup>2)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen von Spannung und Kabelbedingungen). Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad. Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zu Leistungsverlusten im Frequenzrichter bei und umgekehrt. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, können die Leistungsverluste merklich zunehmen.

Die Leistungsaufnahme der Bedieneinheit und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen.

(Typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich bei einer vollständig belasteten Steuerkarte oder jeweils Option A oder B).

Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, müssen geringfügige Messungenauigkeiten berücksichtigt werden (±5 %).

<sup>3)</sup> Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

<sup>4)</sup> Die Gehäusetypen A2+A3 können mit einem Umbausatz auf die Schutzart IP21 umgerüstet werden. Siehe auch mechanische Montage und IP21/Typ 1-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.

<sup>5)</sup> Die Gehäusetypen B3 + B4 und C3 + C4 können mit einem Umbausatz auf die Schutzart IP21 umgerüstet werden. Siehe auch mechanische Montage und IP21/Typ 1-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.

## VLT® Refrigeration Drive 3 × 380–480 V AC

Gehäuse	IP20		D3h			D4h			E2		
	IP21, IP54		D1h + D5h + D6h			D2h + D7h + D8h			E1		
			N110	N132	N160	N200	N250	N315	P355	P400	P450
Typische Wellenleistung 400 V	[kW]		110	132	160	200	250	315	355	400	450
Typische Wellenleistung 460 V	[PS]		150	200	250	300	350	450	500	600	600
<b>Ausgangsstrom</b>											
Dauerbetrieb (bei 400 V)	[A]		212	260	315	395	480	588	658	745	800
Periodisch (60 s Überlast) (bei 400 V)	[A]		233	286	347	435	528	647	724	820	880
Dauerbetrieb (bei 460/480 V)	[A]		190	240	302	361	443	535	590	678	730
Periodisch (60 s Überlast) (bei 460/480 V)	[A]		209	264	332	397	487	588	649	746	803
<b>Ausgangsleistung</b>											
Dauerbetrieb (bei 400 V)	[kVA]		147	180	218	274	333	407	456	516	554
Dauerbetrieb (bei 460 V)	[kVA]		151	191	241	288	353	426	470	540	582
<b>Max. Eingangsstrom</b>											
Dauerbetrieb (bei 400 V)	[A]		204	251	304	381	463	567	647	733	787
Dauerbetrieb (bei 460/480 V)	[A]		183	231	291	348	427	516	580	667	718
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreisopplung <sup>1) 2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])		2 × 95 (2 × 3/0)			2 × 185 (2 × 350 mcm)			4 × 240 (4 × 500 mcm)		
Max. externe Netzsicherungen <sup>3)</sup>	[A]		315	350	400	550	630	800	900		
<b>Zusätzliche Spezifikationen</b>											
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V <sup>4) 5)</sup>	[W]		2555	2949	3764	4109	5129	6663	7532	8677	9473
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V <sup>4) 5)</sup>	[W]		2257	2719	3612	3561	4558	5703	6724	7819	8527
Wirkungsgrad <sup>5)</sup>			0,98								
Ausgangsfrequenz			0–590 Hz								
Kühlkörperübertemperatur-Abschaltung			110 °C								
Steuerkartenumgebung, Abschalttemperatur			75 °C						85 °C		
<b>Gewicht</b>											
IP20 (IP21, IP54)	[kg]		[62] (D1h + D3h) 166 (D5h), 129 (D6h)			[125] (D2h + D4h) 200 (D7h), 225 (D8h)			[234] [270]	[236] (272)	[277] [313]

### Technische Spezifikationen, Baugrößen D 380–480 V, Netzversorgung 3 × 380–480 V AC und Baugrößen E 380–480 V, Netzversorgung 3 × 380–480 V AC

<sup>1)</sup> American Wire Gauge – Amerikanisches Drahtmaß.

<sup>2)</sup> Verdrahtungsklemmen an den Frequenzumrichtern N132, N160 und N315 sind nicht für Kabel eine Nummer größer geeignet.

<sup>3)</sup> Nennwerte der Sicherungen siehe Referenz.

<sup>4)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen).

Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zu Leistungsverlusten im Frequenzumrichter bei. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, nehmen die Leistungsverluste merklich zu. Die Leistungsaufnahme der Bedieneinheit und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, obwohl in der Regel bei einer vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

<sup>5)</sup> Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

<sup>6)</sup> Zusätzliche Gerätebaugrößen haben das folgende Gewicht: D5h – 166 / D6h – 129 / D7h – 200 / D8h – 225. Das Gewicht ist in kg angegeben.

## VLT® Refrigeration Drive 3× 525–600 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse, IP21/Typ 1	A3			A3				
		IP55	A5						
			P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung	[kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	
Typische Wellenleistung	[PS]	1,5	2	3	4	5	7,5	10	
<b>Ausgangsstrom</b>									
Dauerlast (3 × 525–550 V)	[A]	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	
Periodisch (3 × 525–550 V)	[A]	2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	
Dauerbetrieb (3 × 551–600 V)	[A]	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	
Periodisch (3 × 551–600 V)	[A]	2,6	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	
<b>Ausgangsleistung</b>									
Dauerbetrieb bei 550 V AC	[kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	
Dauerbetrieb bei 575 V AC	[kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	
<b>Max. Eingangsstrom</b>									
Dauerlast (3 × 525–600 V)	[A]	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	
Periodisch (3 × 525–600 V)	[A]	2,6	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,4	
Max. Versicherungen	[A]	5	10		16	20	25	30	
<b>Zusätzliche Spezifikationen</b>									
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	50	65	92	122	145	195	261	
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,97							
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))							
Max. Kabelquerschnitt Trennschalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
<b>Gewicht</b>									
IP20/Gehäuse	[kg]	6,5					6,6		
IP21, IP55	[kg]	13,5					14,2		

## VLT® Refrigeration Drive 3× 525–600 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse	B3			B4			
		IP21, IP55 IP66/NEMA 4X	B1			B2		C1
			P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K
Typische Wellenleistung	[kW]	11	15	18,5	22	30	37	
Typische Wellenleistung	[PS]	15	20	25	30	40	50	
<b>Ausgangsstrom</b>								
Dauerlast (3 × 525–550 V)	[A]	19	23	28	36	43	54	
Periodisch (3 × 525–550 V)	[A]	21	25	31	40	47	59	
Dauerbetrieb (3 × 551–600 V)	[A]	18	22	27	34	41	52	
Periodisch (3 × 551–600 V)	[A]	20	24	30	37	45	57	
<b>Ausgangsleistung</b>								
Dauerbetrieb bei 550 V AC	[kVA]	18,1	21,9	26,7	34,3	41,0	51,4	
Dauerbetrieb bei 575 V AC	[kVA]	17,9	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	
<b>Max. Eingangsstrom</b>								
Dauerbetrieb bei 550 V	[A]	17,2	20,9	25,4	32,7	39	49	
Periodisch bei 550 V	[A]	19	23	28	36	43	54	
Dauerbetrieb bei 575 V	[A]	16	20	24	31	37	47	
Periodisch bei 575 V	[A]	17,6	22	27	34	41	52	
Max. Versicherungen	[A]	35		45	50	60	80	
<b>Zusätzliche Spezifikationen</b>								
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	300	300	370	440	600	740	
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,98						
IP20 Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)			35, -,- (2, -,-)			
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt Netz, Bremse <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)			35, -,- (2, -,-)		50, -,- (1, -,-)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt Motor <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)			35, 25, 25 (2, 4, 4)		50, -,- (1, -,-)	
Max. Kabelquerschnitt Trennschalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])				16, 10, 10 (6, 8, 8)		50, 35, 35 (1, 2, 2)	
<b>Gewicht</b>								
IP20/Gehäuse	[kg]	12			23,5			
IP21/Typ 1, IP55/Typ 12, IP66/NEMA 4X	[kg]	23			27			

## VL<sup>T</sup> Refrigeration Drive 3× 525–600 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse		C3		C4	
	IP21, IP55 IP66/NEMA 4X		C1		C2	
			P45K	P55K	P75K	P90K
Typische Wellenleistung	[kW]		45	55	75	90
Typische Wellenleistung	[PS]		60	75	100	125
<b>Ausgangsstrom</b>						
Dauerlast (3 × 525–550 V)	[A]		65	87	105	137
Periodisch (3 × 525–550 V)	[A]		72	96	116	151
Dauerbetrieb (3 × 551–600 V)	[A]		62	83	100	131
Periodisch (3 × 551–600 V)	[A]		68	91	110	144
<b>Ausgangsleistung</b>						
Dauerbetrieb bei 550 V AC	[kVA]		61,9	82,9	100	130,5
Dauerbetrieb bei 575 V AC	[kVA]		61,7	82,7	99,6	130,5
<b>Max. Eingangsstrom</b>						
Dauerbetrieb bei 550 V	[A]		59	78,9	95,3	124,3
Periodisch bei 550 V	[A]		65	87	105	137
Dauerbetrieb bei 575 V	[A]		56	75	91	119
Periodisch bei 575 V	[A]		62	83	100	131
Max. Versicherungen	[A]		100	125	150	175
<b>Zusätzliche Spezifikationen</b>						
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]		900	1100	1500	1800
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>			0,98			
IP20 Max. Kabelquerschnitt Netz und Motor	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])		50 (1)		150 (300 mcm)	
IP20 Max. Kabelquerschnitt Bremsen	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])		50 (1)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt Netz und Motor	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])		50 (1)		150 (300 mcm)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt Bremsen	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])		50 (1)		95 (4/0)	
Max. Kabelquerschnitt Trennschalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([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)
<b>Gewicht</b>						
IP20/Gehäuse	[kg]		35		50	
IP21/Typ 1, IP55/Typ 12, IP66/NEMA 4X	[kg]		45		65	

## VLT® Refrigeration Drive 3 × 525–690 V AC

Gehäuse	IP20		D3h					D4h			
	IP21, IP54		D1h, D5h, D6h					D2h, D7h, D8h			
			N75K	N90K	N110	N132	N160	N200	N250	N315	N400
Typische Wellenleistung 550 V	[kW]		55	75	90	110	132	160	200	250	315
Typische Wellenleistung 575 V	[PS]		75	100	125	150	200	250	300	350	400
Typische Wellenleistung 690 V	[kW]		75	90	110	132	160	200	250	315	400
<b>Ausgangsstrom</b>											
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[A]		90	113	137	162	201	253	303	360	418
Periodisch (60 s Überlast) (bei 550 V)	[A]		99	124	151	178	221	278	333	396	460
Dauerbetrieb (bei 575/690 V)	[A]		86	108	131	155	192	242	290	344	400
Periodisch (60 s Überlast) (bei 575/690 V)	[A]		95	119	144	171	211	266	319	378	440
<b>Ausgangsleistung</b>											
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[kVA]		86	108	131	154	191	241	289	343	398
Dauerbetrieb (bei 575 V)	[kVA]		86	108	130	154	191	241	289	343	398
Dauerbetrieb (bei 690 V)	[kVA]		103	129	157	185	229	289	347	411	478
<b>Max. Eingangsstrom</b>											
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[A]		89	110	130	158	198	245	299	355	408
Dauerbetrieb (bei 575 V)	[A]		85	106	124	151	189	234	286	339	390
Dauerbetrieb (bei 690 V)	[A]		87	109	128	155	197	240	296	352	400
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))		2 × 95 (2 × 3/0)					2 × 185 (2 × 350)			
Max. externe Netzsicherungen <sup>2)</sup>	[A]		160	315	315	315	315	550			
<b>Zusätzliche Spezifikationen</b>											
Geschätzte Verlustleistung bei 575 V <sup>3),4)</sup>	[W]		1162	1428	1739	2099	2646	3071	3719	4460	5023
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V <sup>3),4)</sup>	[W]		1204	1477	1796	2165	2738	3172	3848	4610	5150
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>			0,98								
Ausgangsfrequenz			0–590 Hz								0–525 Hz
Kühlkörperübertemperatur-Abschaltung			110 °C								
Steuerkartenumgebung, Abschalttemperatur			75 °C					80 °C			
<b>Gewicht</b>											
IP20, IP21, IP54	[kg]		[62] (D1h + D3h) 166 (D5h), 129 (D6h)					[125] (D2h + D4h) 200 (D7h), 225 (D8h)			

### Anwendungen mit konstantem Drehmoment

#### Niedriges Anlaufmoment (110 % Überlast)

Scrollverdichter	[0,6 bis 0,9 nominal]
Schraubenverdichter	[0,4 bis 0,7 nominal]
Kolbenverdichter	[0,6 bis 0,9 nominal]

#### Normales Anlaufmoment [Überdrehmoment]

Scrollverdichter	[1,2 bis 1,6 nominal]
Schraubenverdichter	[1,0 bis 1,6 nominal]
2-Zylinder-Verdichter	[bis 1,6 nominal]
4-Zylinder-Verdichter	[bis 1,2 nominal]
6-Zylinder-Verdichter	[bis 1,2 nominal]

#### Hohes Anlaufmoment [Überdrehmoment]

2-Zylinder-Verdichter	[bis 2,2 nominal]
4-Zylinder-Verdichter	[bis 1,8 nominal]
6-Zylinder-Verdichter	[bis 1,6 nominal]

#### Technische Spezifikationen, Baugrößen D, 525–690 V, Netzversorgung 3 × 525–690 V AC

<sup>1)</sup> American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.

<sup>2)</sup> Nennwerte der Sicherungen siehe Referenz.

<sup>3)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen). Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang I/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zu Leistungsverlusten im Frequenzumrichter bei. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, nehmen die Leistungsverluste merklich zu. Die Leistungsaufnahme der Bedieneinheit und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, obwohl in der Regel bei einer vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

<sup>4)</sup> Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

Technische Spezifikationen für VLT® Low Harmonic Drive, VLT® Advanced Active Filter AAF 006 und VLT® 12-Pulse  
Siehe die VLT® High Power Drive-Produktbroschüre.

## VLT® Refrigeration Drive 3 × 525–690 V AC

Gehäuse	IP00		E2			
	IP21, IP54		E1			
			P450	P500	P560	P630
Typische Wellenleistung 550 V	[kW]		355	400	450	500
Typische Wellenleistung 575 V	[PS]		450	500	600	650
Typische Wellenleistung 690 V	[kW]		450	500	560	630
<b>Ausgangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[A]		470	523	596	630
Periodisch (60 s Überlast) (bei 550 V)	[A]		517	575	656	693
Dauerbetrieb (bei 575/690 V)	[A]		450	500	570	630
Periodisch (60 s Überlast) (bei 575/690 V)	[A]		495	550	627	693
<b>Ausgangsleistung</b>						
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[kVA]		448	498	568	600
Dauerbetrieb (bei 575 V)	[kVA]		448	498	568	627
Dauerbetrieb (bei 690 V)	[kVA]		538	598	681	753
<b>Max. Eingangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[A]		453	504	574	607
Dauerbetrieb (bei 575 V)	[A]		434	482	549	607
Dauerbetrieb (bei 690 V)	[A]		434	482	549	607
Max. Kabelquerschnitt Bremsse <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])		2 × 185 (4 × 350 MCM)			4 × 240 (4 × 500 MCM)
Max. externe Netzsicherungen <sup>2)</sup>	[A]		700		900	
<b>Zusätzliche Spezifikationen</b>						
Geschätzte Verlustleistung bei 600 V <sup>3)4)</sup>	[W]		5323	6010	7395	8209
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V <sup>3)4)</sup>	[W]		5529	6239	7653	8495
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>			0,98			
Ausgangsfrequenz			0–525 Hz			
Kühlkörperübertemperatur-Abschaltung			110 °C	95 °C		110 °C
Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt.			85 °C			85 °C
<b>Gewicht</b>						
IP00	[kg]		221		236	277
IP21, IP54	[kg]		263		272	313

### Technische Spezifikationen, Baugröße E, 525–690 V, Netzversorgung 3 × 525–690 V AC

<sup>1)</sup> American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.

<sup>2)</sup> Nennwerte der Sicherungen siehe Referenz.

<sup>3)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen). Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zu Leistungsverlusten im Frequenzumrichter bei. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, nehmen die Leistungsverluste merklich zu. Die Leistungsaufnahme der Bedieneinheit und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, obwohl in der Regel bei einer vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

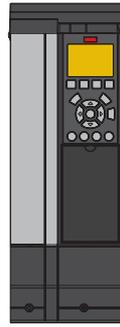
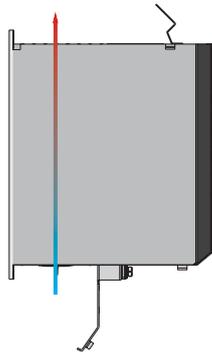
<sup>4)</sup> Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

Technische Spezifikationen für VLT® Low Harmonic Drive, VLT® Advanced Active Filter AAF 006 und VLT® 12-Pulse  
Siehe die VLT® High Power Drive-Produktbroschüre.

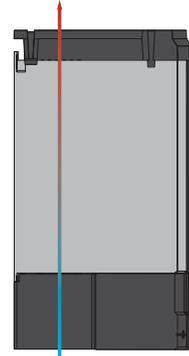
# Abmessungen und Luftströmung



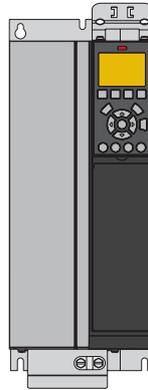
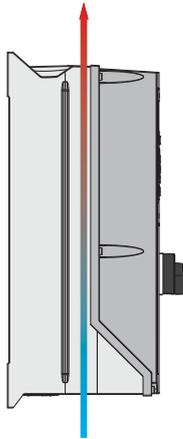
A2 IP20



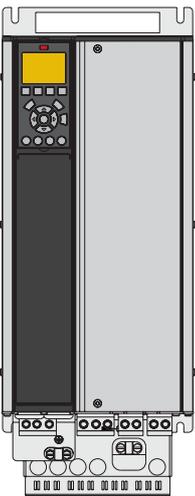
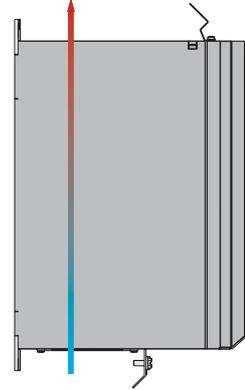
A3 mit IP21/Typ 12 NEMA 1-Bausatz



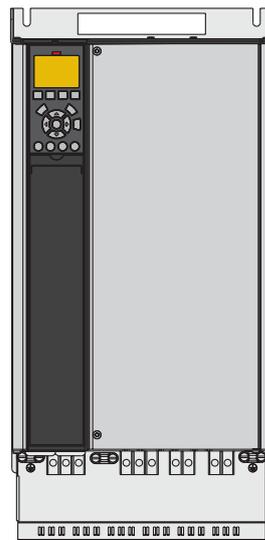
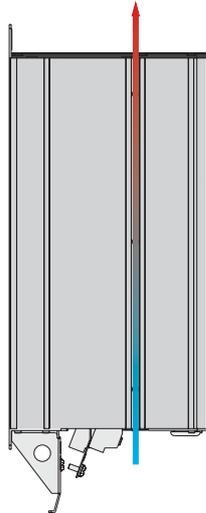
A4 IP55 mit Netztrennschalter



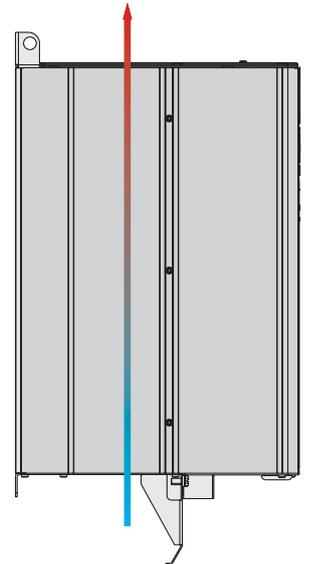
B3 IP20



B4 IP20



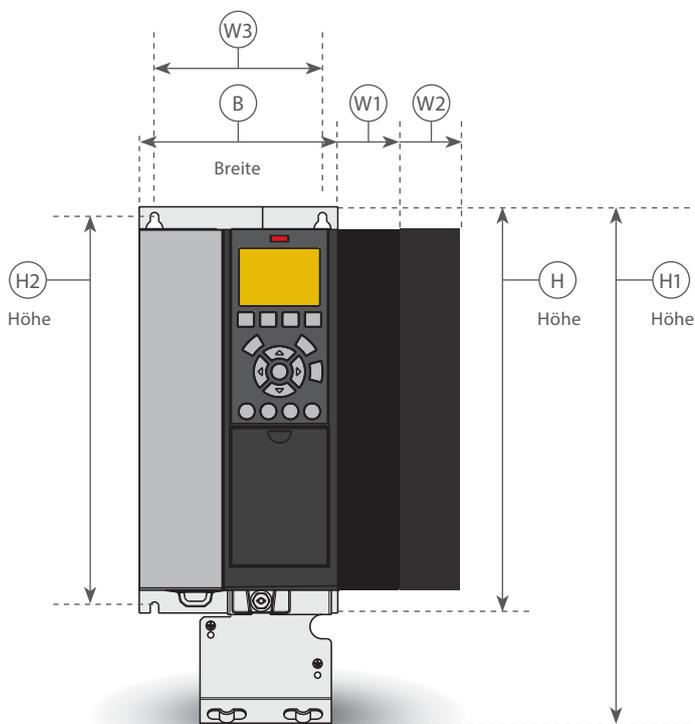
C3 IP20



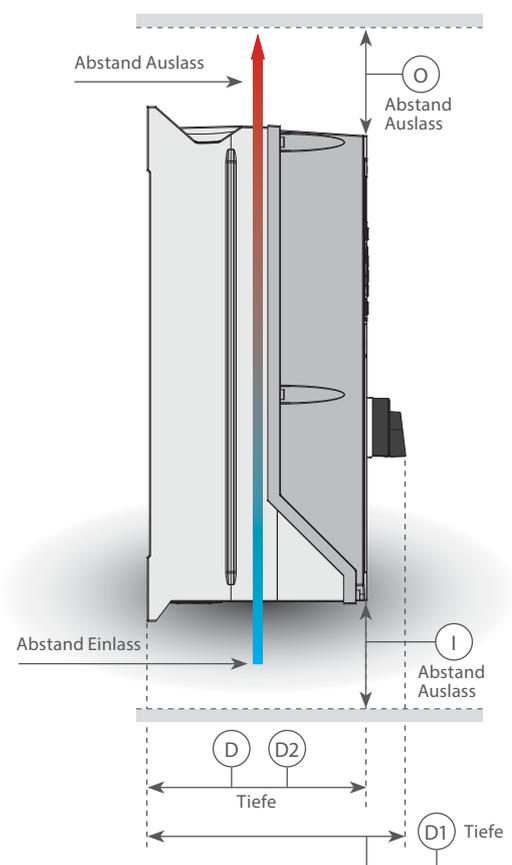
# Gehäuse A, B und C

Gehäuse	VLT® Refrigeration Drive													
	A2		A3		A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Schutzart	IP20	IP21	IP20	IP21	IP55/IP66		IP21/IP55/IP66		IP20		IP21/IP55/IP66		IP20	
<b>H mm</b> Höhe der Rückwand	268	375	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
<b>H1 mm</b> Mit Abschirmblech für Feldbuskabel	374	–	374	–	–	–	–	–	420	595	–	–	630	800
<b>H2 mm</b> Abstand zu Bohrungen	254	350	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631
<b>W mm</b>	90	90	130	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370
<b>W1 mm</b> Mit 1 C-Option	130	130	170	170	–	242	242	242	205	230	308	370	308	370
<b>W2 mm</b> Mit zwei C-Optionen	150	150	190	190	–	242	242	242	225	230	308	370	308	370
<b>W3 mm</b> Abstand zwischen Bohrungen	70	70	110	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330
<b>D mm</b> Tiefe ohne Option A/B	205	207	205	207	175	195	260	260	249	242	310	335	333	333
<b>D1 mm</b> Mit Netztrennschalter	–	–	–	–	206	224	289	290	–	–	344	378	–	–
<b>D2 mm</b> Mit Option A/B	220	222	220	222	175	195	260	260	262	242	310	335	333	333
Luft- Kühlung	<b>I (Abstand Einlass)</b> mm	100	100	100	100	100	200	200	200	200	200	225	200	225
	<b>O (Abstand Auslass)</b> mm	100	100	100	100	100	200	200	200	200	200	225	200	225
<b>Gewicht (kg)</b>	4,9	5,3	6,6	7	9,7	13,5/ 14,2	23	27	12	23,5	45	65	35	50

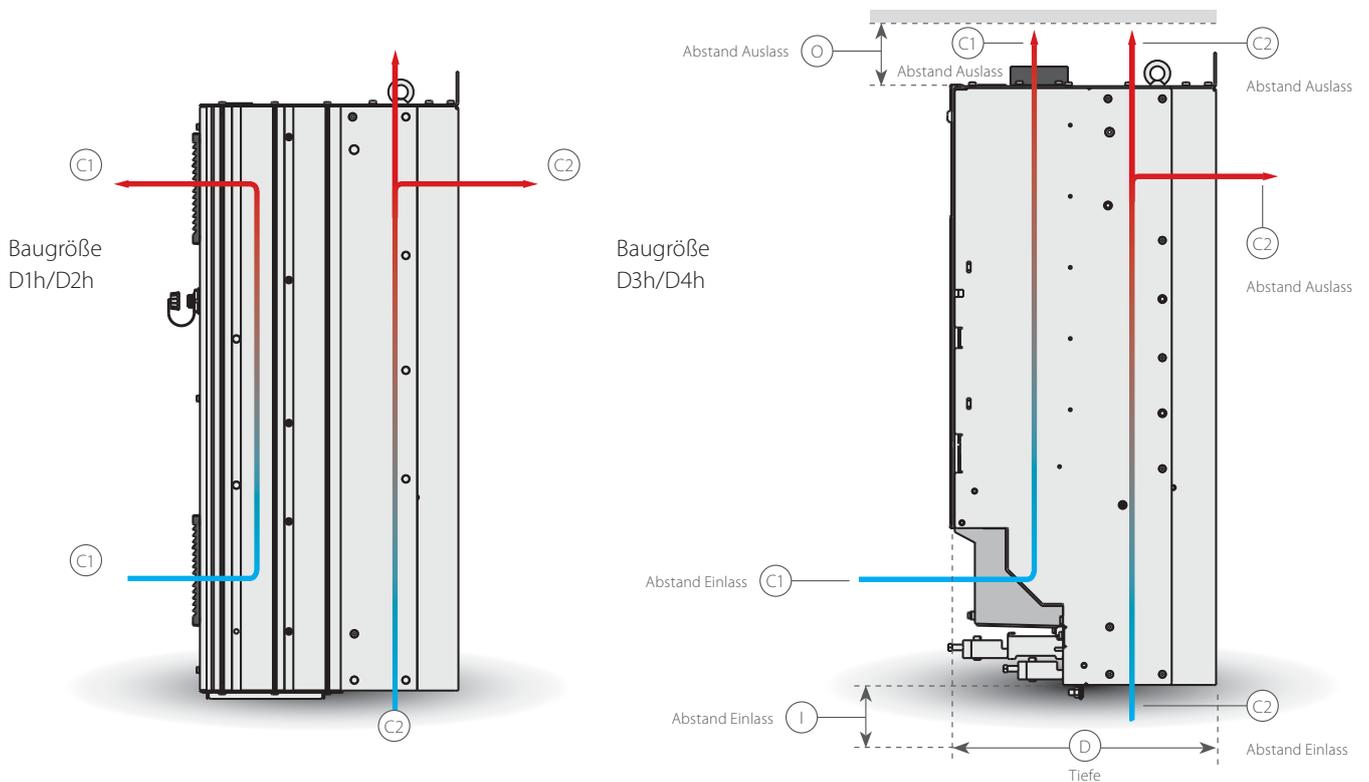
A3 IP20 mit Option C



A4 IP55 mit Netztrennschalter

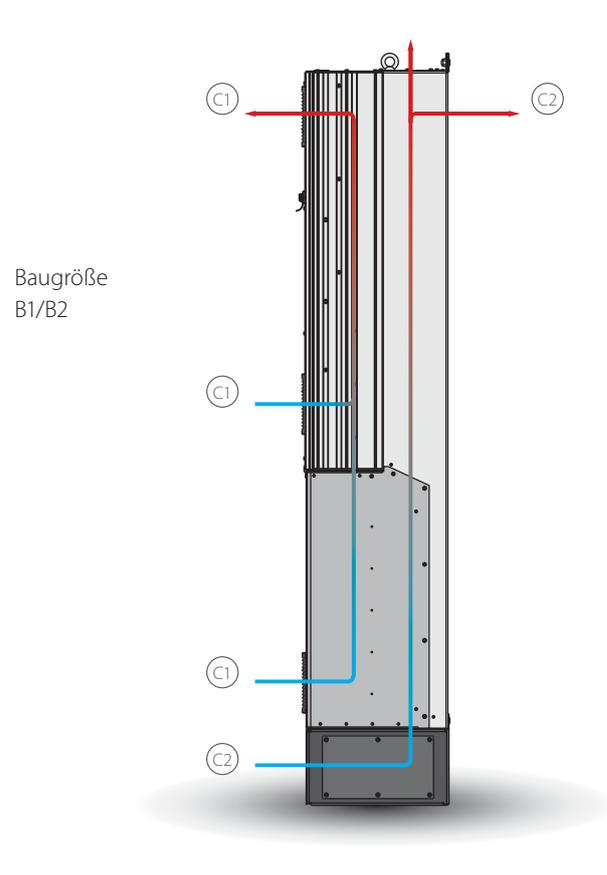
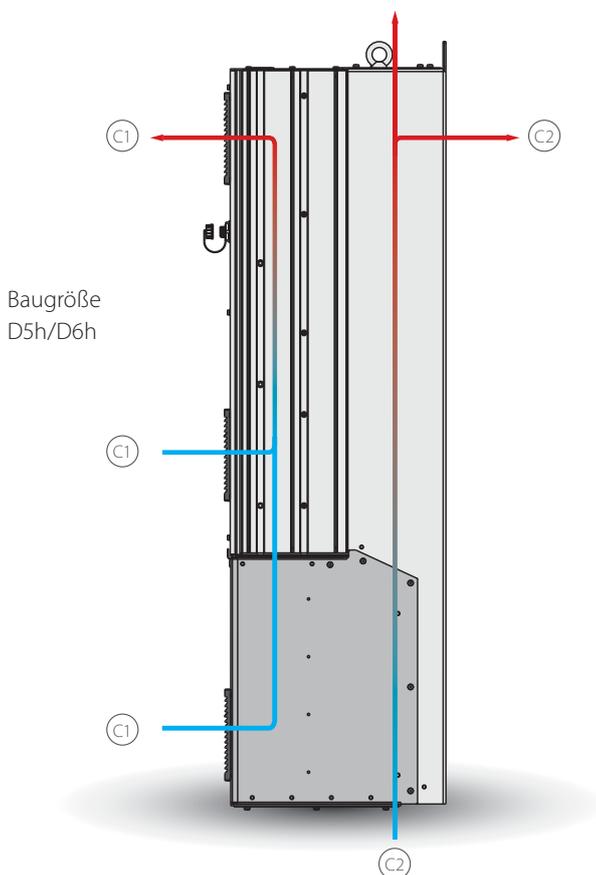


# Abmessungen und Luftströmung

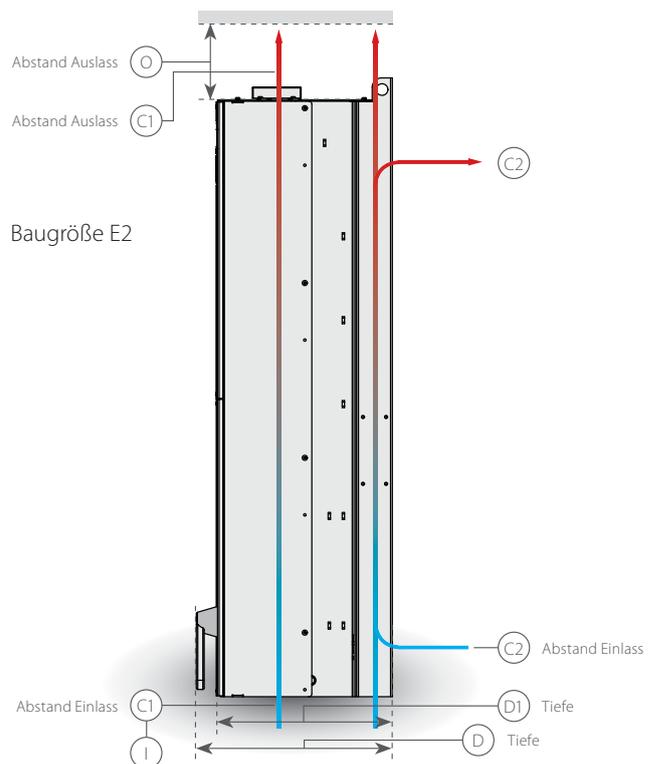
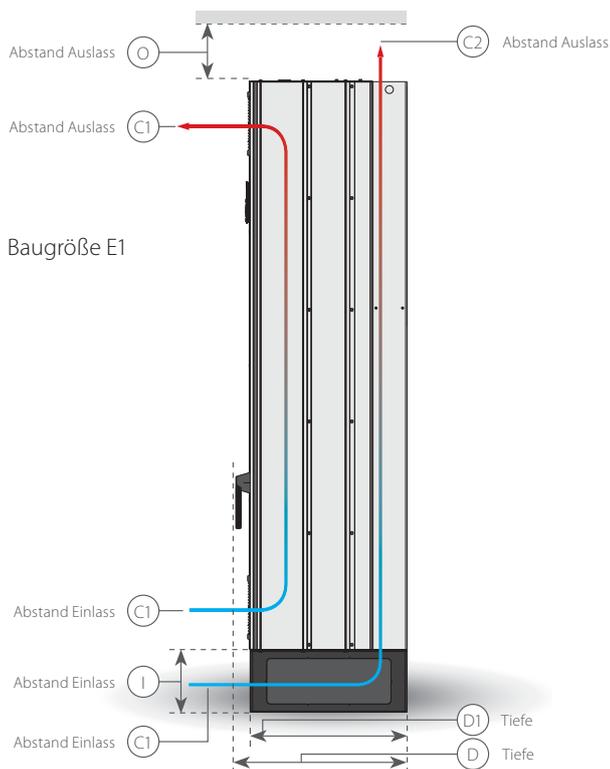
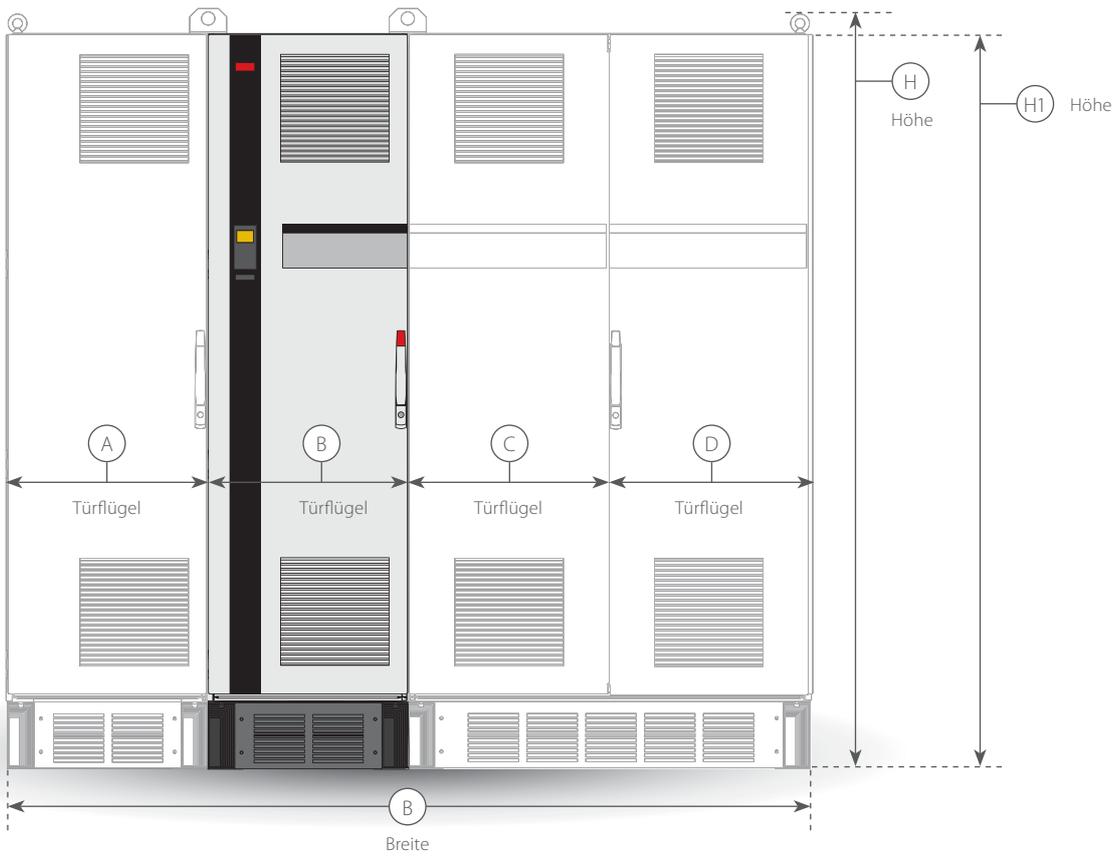


# D-Gehäuse

		VLT® Refrigeration Drive							
Gehäuse		D1h	D2h	D3h	D4h	D5h	D6h	D7h	D8h
Schutzart		IP21/IP54		IP20		IP21/IP54			
<b>H mm</b> Höhe der Rückwand		901	1107	909	1122	1324	1665	1978	2284
<b>H1 mm</b> Höhe des Produkts		844	1050	844	1050	1277	1617	1931	2236
<b>W mm</b>		325	420	250	350	325	325	420	420
<b>D mm</b>		378	378	375	375	381	381	384	402
<b>D1 mm</b> Mit Netztrennschalter		-	-	-	-	426	426	429	447
<b>Türflügel A mm</b>		298	395	k. A.	k. A.	298	298	395	395
<b>Luftkühlung</b>	<b>I (Abstand Einlass) mm</b>	225	225	225	225	225	225	225	225
	<b>O (Abstand Auslass) mm</b>	225	225	225	225	225	225	225	225
	<b>C1</b>	102 m³/h (60 cfm)	204 m³/h (120 cfm)	102 m³/h (60 cfm)	204 m³/h (120 cfm)	102 m³/h (60 cfm)		204 m³/h (120 cfm)	
	<b>C2</b>	420 m³/h (250 cfm)	840 m³/h (500 cfm)	420 m³/h (250 cfm)	840 m³/h (500 cfm)	420 m³/h (250 cfm)		840 m³/h (500 cfm)	



# Abmessungen und Luftströmung



# E-Gehäuse

		VLT® Refrigeration Drive	
Gehäuse		E1	E2
Schutzart		IP21/IP54	IP00
H mm (Zoll)		2000 (79)	1547 (61)
H1 mm (Zoll)		k. A.	k. A.
W mm (Zoll)		600 (24)	585 (23)
D mm (Zoll)		538 (21)	539 (21)
D1 mm (Zoll)		494 (19)	498 (20)
Türflügel A mm (Zoll)		579 (23)	579 (23)
Türflügel B mm (Zoll)		k. A.	k. A.
Türflügel C mm (Zoll)		k. A.	k. A.
Türflügel D mm (Zoll)		k. A.	k. A.
Luftkühlung	I (Abstand Einlass) mm (Zoll)	225 (9)	225 (9)
	O (Abstand Auslass) mm (Zoll)	225 (9)	225 (9)
	C1	1105 m <sup>3</sup> /h (650 cfm) oder 1444 m <sup>3</sup> /h (850 cfm)	1105 m <sup>3</sup> /h (650 cfm) oder 1444 m <sup>3</sup> /h (850 cfm)
	C2	340 m <sup>3</sup> /h (200 cfm)	255 m <sup>3</sup> /h (150 cfm)

# A-Optionen: Feldbusse

Für die komplette Produktpalette verfügbar



## Feldbus

### A

VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101

VLT® PROFINET MCA 120

VLT® AK-LonWorks MCA 107

### VLT® PROFIBUS DP MCA 101

Die Bedienung des Frequenzumrichters über einen Feldbus ermöglicht Ihnen, die Kosten Ihres Systems zu reduzieren, schneller und effizienter zu kommunizieren und von einer einfacheren Benutzerschnittstelle zu profitieren.

- VLT® PROFIBUS DP MCA 101 bietet umfassende Kompatibilität, hohe Verfügbarkeit, Unterstützung für alle führenden SPS-Anbieter und Kompatibilität mit künftigen Ausführungen
- Schnelle, effiziente Kommunikation, transparente Installation, erweiterte Diagnose und Parametrierung sowie Autokonfiguration von Prozessdaten per GSD-Datei
- Azyklische Parametrierung mittels PROFIBUS DP-V1, PROFIdrive oder Danfoss FC-Profil, PROFIBUS DP-V1, Master-Klasse 1 und 2

#### Bestellnummer

130B1100 Standard, 130B1200 Verstärkte Beschichtung

### VLT® PROFINET MCA 120

VLT® PROFINET MCA 120 kombiniert auf einzigartige Weise höchste Leistung mit dem höchsten Grad einer offenen Struktur. Das MCA120 ermöglicht dem Benutzer die Nutzung der Leistungsfähigkeit des Ethernet. Die Option ist so ausgelegt, dass viele Funktionen des PROFIBUS MCA 101 weiterverwendet werden können, wodurch sich der Aufwand des Benutzers für eine Migration von PROFINET minimiert und die Investition in das SPS-Programm gesichert wird.

#### Weitere Funktionen:

- Integrierter Web-Server zur Ferndiagnose und zum Auslesen grundlegender Parameter des Frequenzumrichters
- Die Unterstützung der DP-V1-Diagnose ermöglicht eine einfache, schnelle und standardisierte Bearbeitung von Warnungs- und Fehlerinformationen in der SPS und verbessert so die Bandbreite im System

PROFINET umfasst eine Gruppe von Meldungen und Diensten für eine Vielzahl von Anwendungen in der Fertigungsautomatisierung, einschließlich Steuerung, Konfiguration und Information.

#### Bestellnummer

130B1135 Standard, 130B1235 Verstärkte Beschichtung

### VLT® AK-LonWorks MCA 107

VLT® AK-LonWorks MCA 107 ist ein vollständiges elektronisches Kühl- und Steuerungssystem zur Überwachung und Steuerung von Kälteanlagen. Der Anschluss dieses Frequenzumrichters an das ADAP-KOOL® über Lon-Netzwerk ist ganz einfach. Nach der Eingabe einer Netzwerkadresse sowie einer Servicepin startet das automatische Konfigurationsverfahren.

#### Bestellnummer

130B1169 Standard, 130B1269 beschichtet (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

# B-Optionen: Funktionserweiterungen

Für die komplette Produktpalette verfügbar



## Funktionale Erweiterungen

B
VLT® Universal I/O MCB 101
VLT®-Relaiskarte MCB 105
VLT® Analog I/O-Option MCB 109

### VLT® Universal I/O MCB 101

Diese I/O-Option erweitert die Anzahl der frei programmierbaren Steuereingänge und -ausgänge um folgende Schnittstellen:

- 3 Digitaleingänge 0–24 V:  
Logik '0' <5 V; Logik '1' >10V
- 2 Analogeingänge 0–10 V:  
Auflösung 10 Bit plus Vorzeichen
- 2 Digitalausgänge NPN/PNP umschaltbar
- 1 Analogausgang 0/4–20 mA
- Federzugklemmen

#### Bestellnummer

130B1125 Standard, 130B1212 Verstärkte Beschichtung

### VLT®-Relaiskarte MCB 105

Erweiterung der Relaisfunktionen um drei zusätzliche Relaisausgänge.

#### Max. Belastungsstrom der Klemme:

- AC-1 Ohmsche Last .....240 V AC 2 A
- AC-15 induktive Last @cos fi 0,4 .....240 V AC 0,2 A
- DC-1 Ohmsche Last .....24 V DC 1 A
- DC-13 induktive Last @cos fi 0,4 ..... 24 V DC 0,1 A

#### Min. Belastungsstrom der Klemme:

- DC 5 V ..... 10 mA
- Max. Schaltfrequenz bei Nennlast/Min.-Last .....6 Min.<sup>-1</sup>/20 Sek.<sup>-1</sup>
- Schützt die Steuerleitungen
- Federzug-Steuerkabelverbindung

#### Bestellnummer

130B1110 Standard, 130B1210 Verstärkte Beschichtung

### VLT® Analog I/O-Option MCB 109

Diese Analogein-/ausgangsoption lässt sich für eine erhöhte Leistung und Steuerung über die zusätzlichen Ein-/Ausgänge ganz einfach in den Frequenzumrichter einbauen. Diese Option gestattet den Frequenzumrichter auch mit einer externen Batterieversorgung für die im Frequenzumrichter integrierte Uhr aus. Dies garantiert einen stabilen Betrieb aller Uhrfunktionen des Frequenzumrichters wie Zeitablaufsteuerungen usw.

- Drei Analogeingänge, jeweils für Spannungs- und Temperatureingänge konfigurierbar
- Anschluss von 0–10 V-Analogsignalen sowie von PT1000- und NI1000-Temperatureingängen
- Drei Analogausgänge, jeweils als 0–10 V-Ausgänge konfigurierbar
- Einschließlich externer Batterie für die Standard-Uhrfunktion im Frequenzumrichter

Die Pufferbatterie hält je nach Umgebung in der Regel ca. 10 Jahre.

#### Bestellnummer

130B1143 Standard, 130B1243 Verstärkte Beschichtung

# G-Optionen: Verbundregler und Relaiskarte

Für die komplette Produktpalette verfügbar



## Optionssteckplatz

C
VLT® Extended Relay Card MCB 113

### VLT® Extended Relay Card MCB 113

Die Option VLT® Extended Relay Card MCB 113 ergänzt den VLT® Refrigeration Drive FC 103 um zusätzliche Ein-/Ausgänge für mehr Flexibilität und die Möglichkeit zur Steuerung von bis zu 6 Verdichtern.

- 7 Digitaleingänge
- 2 Analogausgänge
- 4 einpolige Lastrelais (Wechslerkontakte)
- Erfüllt NAMUR-Empfehlungen
- Galvanische Trennung möglich

#### Bestellnummer

130B1164 Standard, 130B1264 Beschichtung



# D-Option: Externe Stromversorgung

Für die komplette Produktpalette verfügbar

## Optionssteckplatz

**D**

VLT® 24 V DC-Versorgungsoption MCB 107

### VLT® 24 V DC Supply MCB 107

Die Option dient zum Anschluss einer externen DC-Versorgung, damit der Anlagenabschnitt und alle installierten Optionen bei einem Stromausfall weiter aktiv bleiben.

- Eingangsspannungsbereich ..... 24 V DC +/- 15 % (max. 37 V für 10 Sek.)
- Max. Eingangsstrom ..... 2,2 A
- Max. Kabellänge ..... 75 m
- Eingangskapazitätslast ..... <10 µF
- Einschaltverzögerung ..... <0,6 s

#### Bestellnummer

130B1108 Standard, 130B1208 Verstärkte Beschichtung

## Zubehör

Für die komplette Produktpalette verfügbar

### LCP

VLT® Control Panel LCP 102 (grafisch)  
Bestellnummer: 130B1107

Einbausatz für LCP-Bedieneinheit

#### Bestellnummer für Gehäuse der Schutzart IP20

130B1113: Mit Befestigungselementen, Dichtung, grafischer LCP-Bedieneinheit und 3-m-Kabel  
130B1114: Mit Befestigungselementen, Dichtung, numerischer LCP-Bedieneinheit und 3-m-Kabel  
130B1117: Mit Befestigungselementen, Dichtung, ohne LCP-Bedieneinheit und mit 3-m-Kabel  
130B1170: Mit Befestigungselementen, Dichtung, ohne LCP-Bedieneinheit

#### Bestellnummer für Gehäuse der Schutzart IP55

130B1129: Mit Befestigungselementen, Dichtung, Blindabdeckung und 8-m-Kabel mit freiem Ende

### Power-Optionen\*

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

### Zubehör

USB-Verlängerung

Bestellnummer:  
130B1155: 350-mm-Kabel  
130B1156: 650-mm-Kabel

IP21/Typ 1 (NEMA 1) Bausatz

#### Bestellnummer

130B1122: Für Baugröße A2  
130B1123: Für Baugröße A3  
130B1187: Für Baugröße B3  
130B1189: Für Baugröße B4  
130B1191: Für Baugröße C3  
130B1193: Für Baugröße C4

\*Bestellnummer: Siehe entsprechendes Projektierungshandbuch





## A better tomorrow is **driven by drives**

### Danfoss Drives ist ein weltweit führender Hersteller für Lösungen zur effizienten Drehzahlregelung von Elektromotoren.

Wir bieten hochwertige, anwendungsoptimierte Produkte. Darüber hinaus steht ein breites Spektrum an Dienstleistungen über die gesamte Lebensdauer des jeweiligen Produkts hinweg bereit.

Wir unterstützen Sie dabei, Ihre Ziele zu erreichen. Zudem optimieren unsere Antriebe die Leistungsfähigkeit Ihrer Anwendungen. Wir bieten Ihnen die innovativen Produkte und das anwendungsspezifische Know-how, die Sie zur Optimierung der Anlageneffizienz, zur Steigerung der Bedienerfreundlichkeit und für eine geringere Komplexität benötigen.

Von der Lieferung von Einzelkomponenten bis zur Planung und Umsetzung kompletter Umrichter Systeme stehen unsere Experten bereit, um Sie als Kunden umfassend zu unterstützen.

Wir bieten Ihnen eine vertrauensvolle Zusammenarbeit. Online sowie in über 50 Ländern vor Ort sind unsere Spezialisten jederzeit für Sie da und bieten Ihnen jederzeit schnelle Hilfe und Unterstützung.

Sie profitieren von unserer jahrzehntelangen Erfahrung seit 1968. Unsere Nieder- und Mittelspannungsfrequenzumrichter lassen sich mit allen wichtigen Motormarken und -technologien von geringer bis hoher Leistung kombinieren.

**VACON® Frequenzumrichter** verbinden Innovation und lange Lebensdauer für die nachhaltigen Branchen von morgen.

Setzen Sie in Ihren anspruchsvollen Anwendungen der verarbeitenden Industrie und in Marineanwendungen einzelne und Systemumrichter von VACON® ein, um beste Verfügbarkeit, höchste Leistung und einen hohen Prozessdurchsatz zu erzielen.

- Schifffahrt und Offshore-Industrie
- Öl und Gas
- Metallbearbeitung
- Bergbau und Mineralien
- Zellstoff und Papier
- Energie

- Aufzüge und Fahrtreppen
- Chemie
- Andere Schwerindustrien

**VLT® Frequenzumrichter** spielen bei der schnellen Urbanisierung eine entscheidende Rolle, indem sie eine ununterbrochene Kühlkette, die Versorgung mit frischen Lebensmitteln, den Komfort in Gebäuden, sauberes Wasser und den Umweltschutz sicherstellen.

Sie übertreffen andere Präzisionsfrequenzumrichter bei Weitem, da sie sich durch eine bemerkenswerte Passgenauigkeit, Funktionalität und verschiedene Anschlussmöglichkeiten auszeichnen.

- Lebensmittel und Getränke
- Wasser und Abwasser
- HLK
- Kälteanlagen
- Materialtransport
- Textilien

## VLT® | VAGON®

**Danfoss GmbH, Deutschland:** Climate Solutions • danfoss.de • +49 69 8088 5400 • cs@danfoss.de

**Danfoss Ges.m.b.H., Österreich:** Climate Solutions • danfoss.at • +43 720548000 • cs@danfoss.at

**Danfoss AG, Schweiz:** Climate Solutions • danfoss.ch • +41 615100019 • cs@danfoss.ch

Alle Informationen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Informationen zur Auswahl von Produkten, ihrer Anwendung bzw. ihrem Einsatz, zur Produktgestaltung, zum Gewicht, den Abmessungen, der Kapazität oder zu allen anderen technischen Daten von Produkten in Produkthandbüchern, Katalogbeschreibungen, Werbungen usw., die schriftlich, mündlich, elektronisch, online oder via Download erteilt werden, sind als rein informativ zu betrachten, und sind nur dann und in dem Ausmaß verbindlich, als auf diese in einem Kostenvoranschlag oder in einer Auftragsbestätigung explizit Bezug genommen wird. Danfoss übernimmt keine Verantwortung für mögliche Fehler in Katalogen, Broschüren, Videos und anderen Drucksachen. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung Änderungen an seinen Produkten vorzunehmen. Dies gilt auch für bereits in Auftrag genommene, aber nicht gelieferte Produkte, sofern solche Anpassungen ohne substantielle Änderungen der Form, Tauglichkeit oder Funktion des Produkts möglich sind.  
Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum von Danfoss A/S oder Danfoss-Gruppenunternehmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.