

Selection Guide | VLT® Refrigeration Drive FC 103

Geringere Lebenszykluskosten

Energieeffizienz von
Kälteanlagen verbessern

25%

Energieeinsparung

beim Betrieb von
Kälteverdichtern
durch Einsatz von VLT®
Frequenzumrichtern

VLT®
Refrigeration
Drive

VLT® Refrigeration Drive senkt die Lebenszykluskosten

Seit mehr als 60 Jahren hat sich das Danfoss Refrigeration - Team auf die Entwicklung innovativer und effektiver Lösungen im Bereich Kältetechnik spezialisiert. Aufbauend auf dieser jahrzehntelangen Erfahrung hat Danfoss nun für diese Anwendungen mit dem VLT® Refrigeration Drive den perfekten Antrieb für die eingesetzten Lüfter, Pumpen und Kälteverdichter entwickelt.

Um Ihnen eine Reduzierung der Lebenszykluskosten Ihrer Kälteanlage zu ermöglichen, nutzt der VLT® Refrigeration Drive FC 103 spezifische Funktionen für Kälteapplikationen und bietet Ihnen ein äußerst robustes und zuverlässiges, modulares Systemdesign.

Alles inklusive

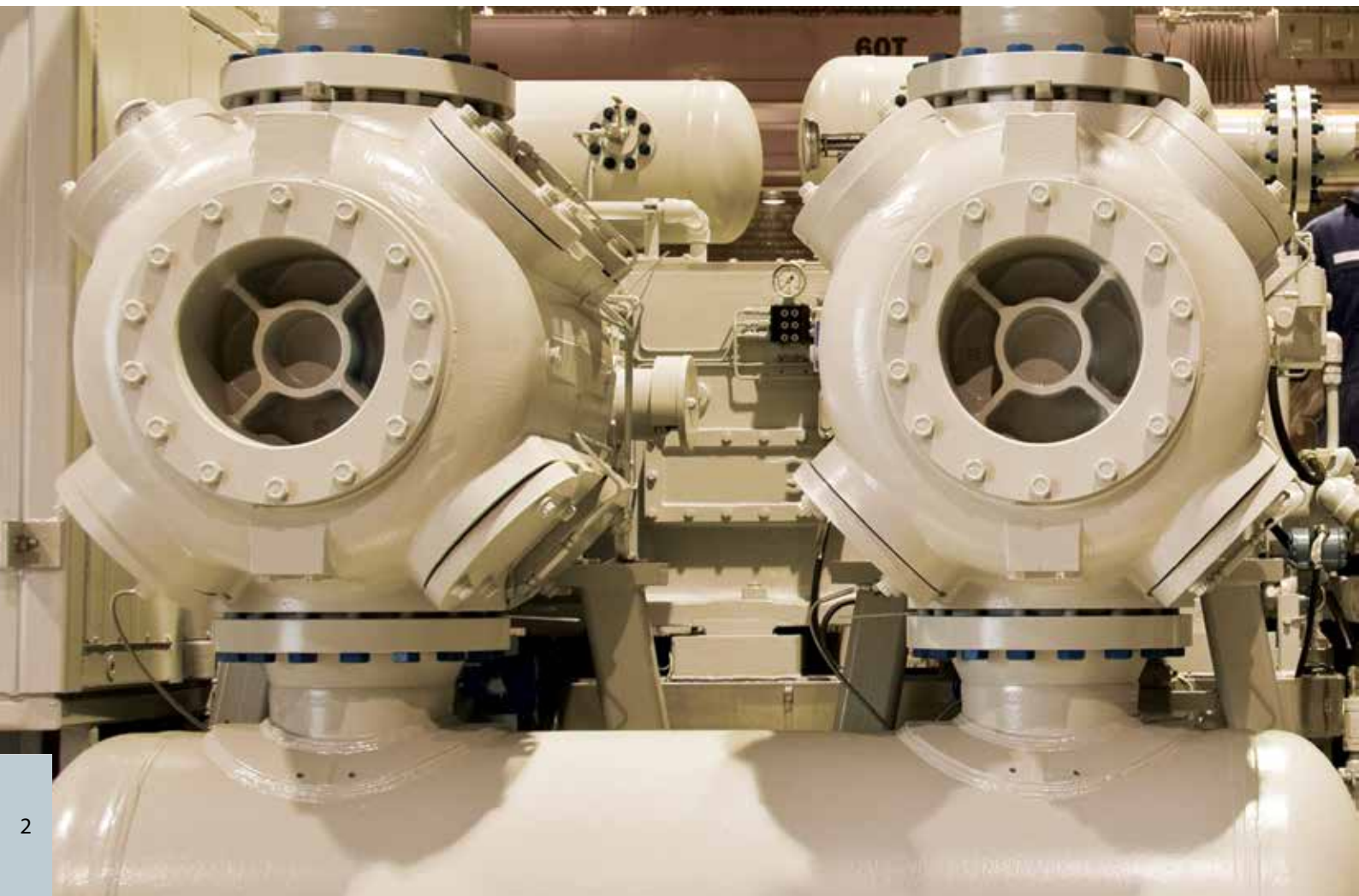
- Bester Wirkungsgrad (98 %)
- Automatische Energie Optimierung (AEO)
- Netzdrosseln
- Kältemitteltabellen
- Großer Leistungsbereich
- Neutralzonenregler
- Anbindung an alle gängigen Controller inklusive Danfoss ADAP-KOOL®

Spart Geld durch integrierte Funktionen

- Kaskadenregler
- Trockenlaufschutz
- Überlastschutz
- Sicherer Stopp
- Energiesparmodus
- Durchflussausgleich

Einfache Installation

- Quick Menu
- Inbetriebnahmeassistent
- Spricht die "Kältesprache"
- Kleine Baugrößen
- Schutzart IP20, IP66

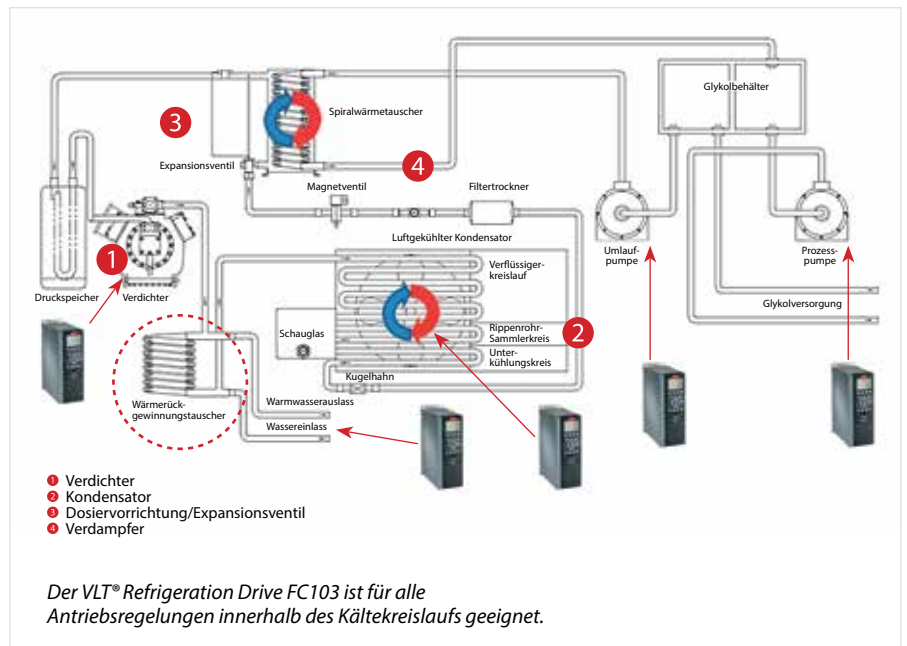


Betriebskosten reduzieren durch moderne Drehzahlregelung

Kosten sparen beim Betrieb kältetechnischer Anlagen steht immer mehr im Fokus. Einen pragmatischen und effektiven Ansatz bietet dafür die Drehzahlregelung der im System eingesetzten elektrischen Antriebe. Die lastabhängige Drehzahlregelung spart elektrische Energie und somit bares Geld. Führt man sich vor Augen, dass Energiekosten über die gesamte Lebensdauer eines Produktes 90% und mehr der gesamten Betriebskosten ausmachen, wird klar, dass es in diesem Bereich ein großes Einsparpotential gibt. Zusätzlich werden durch die Regelung der Drehzahl mechanische Belastungen im System reduziert, was Kosten für Wartung und Instandhaltung spart.

VLT® Refrigeration Drive - einfach unkompliziert

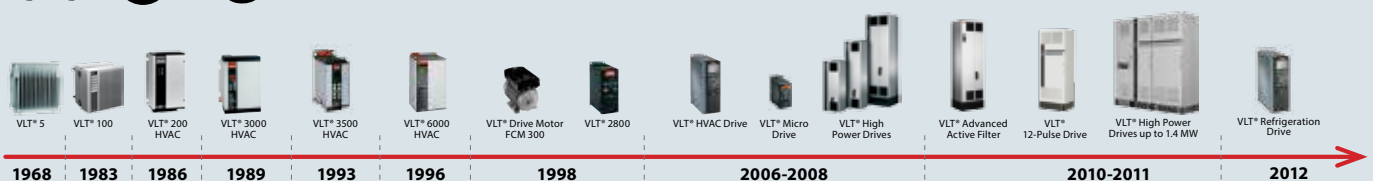
Damit alle Anwender in der Kältetechnik auf einfache Art von den Vorteilen der bedarfsgerechten Kälteerzeugung profitieren können, hat Danfoss den VLT® Refrigeration Drive FC 103 entwickelt. Durch seine speziell auf die Kältetechnik zugeschnittenen Funktionen senkt er die gesamten Lebenszykluskosten in der



Anwendung. Er spart externe Komponenten ein, lässt sich leicht in bestehende Kälteanlagen einbinden und sorgt mit seinem hohen Wirkungsgrad für energieeffizienten Betrieb. So verbessert er die Energiebilanz der gesamten Kälteanlage und deren Umweltverträglichkeit.

Hohe Zuverlässigkeit

VLT® Umrichter beweisen - beginnend mit dem VLT® 5 von 1968 - seit Jahrzehnten ihre hohe Zuverlässigkeit.



VLT® Refrigeration Drive Energiesparen serienmäßig



Der VLT® Refrigeration Drive FC 103 profitiert von der langjährigen Erfahrung von Danfoss in der Kältetechnik sowie der Antriebstechnik und kombiniert ein energieeffizientes Leistungsteil mit ausgereiften Softwarealgorithmen. Nur so ist es möglich energetische Einsparpotentiale auch effektiv zu nutzen.

VVC+ Vektorregelung

Der FC 103 nutzt die bewährte VVC+ Vektorregelung, die sich automatisch an alle Lastzustände anpasst und den Motor optimal mit Spannung versorgt.

Lüfter- und Pumpenanwendungen

Aufgrund ihres quadratischen Lastverhaltes kann bei Lüftern- und Pumpen durch intelligente Drehzahlregelung schnell der Energieverbrauch gesenkt werden. Mit der Reduzierung der Drehzahl sinkt der Energiebedarf kubisch.

Reduzierte Verlustleistung durch besseren Systemwirkungsgrad

Mit einem Wirkungsgrad von bis zu 98 % und einem Leistungsfaktor von über 0,9 liegen die VLT® Umrichter deutlich über vergleichbaren Geräten.

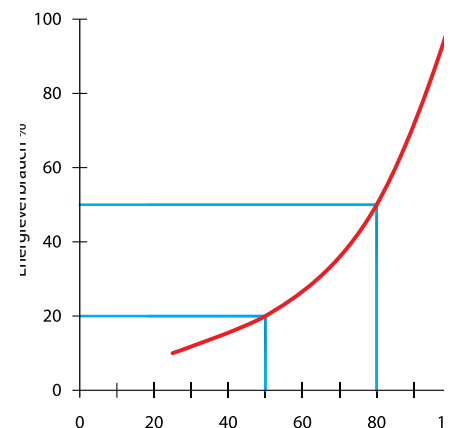
Verluste für Drosseln und Filter sind darin bereits enthalten. Daher sinken nicht nur unmittelbar die Energiekosten für den Antrieb selbst, sondern auch die Kosten für zusätzliche Wärmeabfuhr/Klimatisierung.

Geringe Leistungsaufnahme im Stand-by

Drehzahlgeregelte Kühllüfter und eine sparsam ausgelegte Stromaufnahme der Steuerelektronik gewährleisten bereits im Stand-by eine geringe Stromaufnahme. Aufgrund der kurzen Bereitschaftszeit nach Einschalten kann auch bei kurzen Betriebspausen das Leistungsteil komplett vom Netz getrennt werden.

„AEO“-Regelung für automatische Lastanpassung

Die Automatische Energieoptimierung (AEO) ermöglicht eine zusätzliche Energieeinsparung von bis zu 5 %. Dabei optimiert dieses Verfahren den Aufnahme Strom zum Motor gemäß der momentanen Drehzahl und der gegebenen Last und liefert nur die tatsächlich zur Magnetisierung und dem Lastbetrieb des Motors benötigte Energie. Dies vermeidet zusätzliche Wärmeverluste im Motor.



50% Energieeinsparung können durch Verringerung der Drehzahl von 100% auf 80% erreicht werden.

Kälteverdichter-Leistungszahl optimieren

– Energie sparen im Gesamtsystem

Die Leistungszahl einer Kälteanlage bezeichnet man als EER (Energy Efficiency Ratio) bzw. COP (Coefficient of Performance). Sie beschreibt das Verhältnis der erzeugten Kälte- bzw. Wärmeleistung zur tatsächlich genutzten Leistung und bezieht sich meist auf eine Last von 100%. Die Bewertung einer Kältemaschine für einen Lastpunkt reicht aber nicht, da die Anlagen überwiegend in Teillast betrieben werden und speziell dann signifikante Energieeinsparungen durch Drehzahlregelung möglich sind.

Kälteanlage ohne Drehzahlregelung

In einer Kälteanlage ohne Drehzahlregelung läuft der Kältemittelverdichter ständig mit 100%, unabhängig von der tatsächlich geforderten Kälteleistung. Geregelt wird die Leistungsabgabe über den Verdampfer, der durch ein Expansionsorgan gefüllt wird. Da das Expansionsventil stets versucht, den Verdampfer optimal zu füllen, bewirkt dieses Nachregeln eine Veränderung des Verdampfungsdruckes und erzeugt so ein Pendeln der Anlage. Bei einem Fördervolumen des Verdichters von 100% kann dieses Pendeln sehr lange andauern: Der Verdampfer ist dabei nie richtig gefüllt und läuft ineffektiv, auch die Kälteleistung des Kältemittels ist dann nicht optimal.

Kälteanlage mit Drehzahlregelung

Die variable Anpassung der Motor-drehzahl durch den VLT® Refrigeration Drive FC 103 ermöglicht eine intelligente Leistungsanpassung. Die Stabilität des Systems wird durch einen optimalen Füllungsgrad des Verdampfers erhöht, führt zu einem besseren COP und beträchtlichen Energieeinsparungen. In einer optimalen Kälteanlage ist deshalb die intelligente Regelung der Verdichter und Lüfter ein Muss.

Verdichter

- Stabiler Saugdruck
- Höhere Kapazität bei kleineren Verdichtern möglich
- Softstarter-Funktionalität
- Reduzierte mechanische Belastungen
- Weniger Starts verlängern die Lebensdauer
- Keine mechanische Regelung der Kälteleistung

Verflüssigerlüfter

- Lastabhängige Leistungsregelung
- Parallelbetrieb von mehreren Lüftern
- Stabiler Verflüssigungsdruck
- Reduzierter Kältemittelbedarf
- Reduzierte Schmutzbildung auf dem Verflüssiger
- Autonome Regelung durch VLT® Refrigeration FC 103

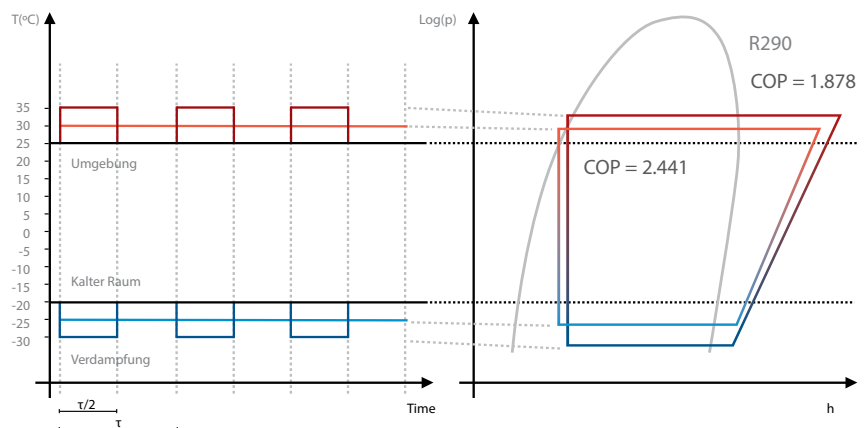
Pumpen in HLK oder indirekten Kühlsystemen

- Verbrauchsangepasste Kühlleistung
- Stabiler Druck und Durchfluss
- Autonome Regelung durch VLT® Refrigeration FC 103
- Ansteuerung durch Sensorsignale (4-20 mA oder 0-10 V DC)

Ventilatoren in Lüftungsanlagen

- Optimaler Betrieb von Lüftungsgeräten
- Hoher Wirkungsgrad
- An Bedarf angepasster Luftfluss
- Autonome Regelung durch VLT® Refrigeration FC 103
- Ansteuerung durch Sensorsignale (4-20 mA oder 0-10 V DC)

In Summe beträgt die dadurch erzielbare Energieeinsparung bei einer Kälteanlage zwischen 10 und 70% des Gesamtverbrauchs abhängig von der Effizienz und der Auslegung der Anlage.

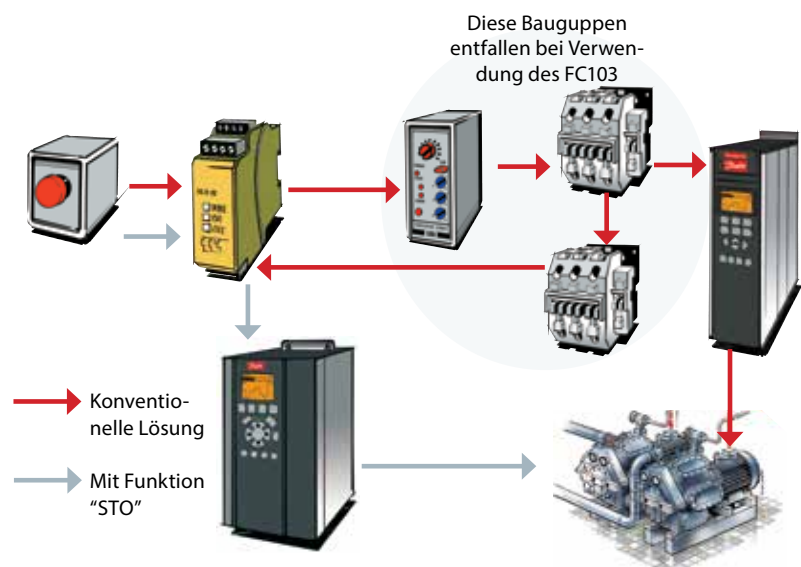


Das linke Bild zeigt den Verlauf der Verflüssigungstemperatur (rot) und der Verdampfungstemperatur (blau). Deutlich zu erkennen ist der Verlauf bei Ein-/ Aus-Schaltbetrieb und einer gleichförmigen Temperatur (gerader Strich).

Das rechte Bild zeigt ein $\log(p) h /$ Diagramm. Als dunkelrote bzw. dunkelblaue Linie ist der normale Verflüssigungs- bzw. Verdampfungsprozess zu sehen.

Gefahrbringende Bewegungen sicher vermeiden

Um Personen und Anlage zu schützen, muss der Betreiber in praktisch allen Kälteapplikationen sicherstellen, dass Verdichter wirklich stehen und nicht wieder anlaufen können. Dies ist wichtig, um eine HD-Abschaltung zu vermeiden oder eine Unterdruckbildung in der Saugdruckleitung bzw. im Verdampfer. Eine kostengünstige Möglichkeit dies mit hoher Sicherheit zu realisieren, bietet die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (englisch STO – Safe Torque Off) nach der EN 61800-5-2 im VLT® Refrigeration Drive. Im Gegensatz zu Softwarefunktionen, die über die digitalen Eingänge einen Stoppbefehl auslösen, wird über die sichere Klemme des Umrichters direkt die Steuerspannung der Ausgangsbaugruppe aktiviert oder deaktiviert. Das spart Verdrahtungsaufwand, zudem wären für diese im VLT® Refrigeration Drive integrierte Funktionalität in herkömmlichen Lösungen teure und platzraubende externe Komponenten wie Schütze und Relais notwendig.



Die Sicherheitsfunktionen der VLT® Refrigeration Drive – Serie reduzieren die Anzahl verschleißhafter Komponenten und ermöglichen ein flexibles Anlagenkonzept.

Einfache Inbetriebnahme

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil der im VLT® Refrigeration Drive FC 103 integrierten Sicherheitslösung liegt auch darin, dass sie ohne spezielle Softwarewerkzeuge oder komplizierte Inbetriebnahmesequenzen aktiviert wird. Die Inbetriebnahme, Wartung oder auch der Austausch einzelner Komponenten wird so deutlich vereinfacht.

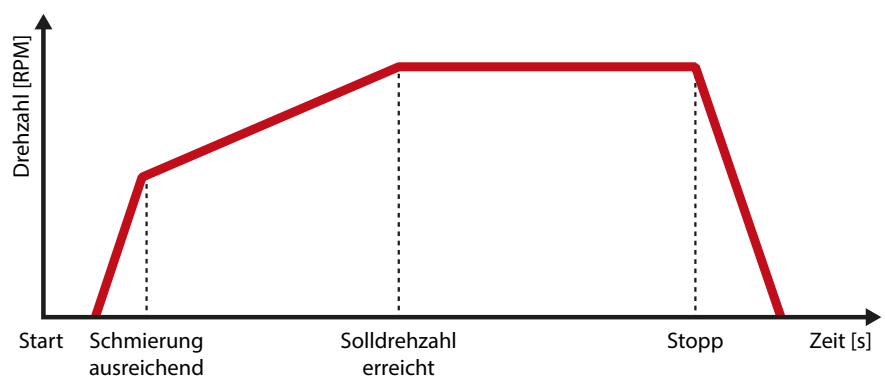
zierte Inbetriebnahmesequenzen aktiviert wird. Die Inbetriebnahme, Wartung oder auch der Austausch einzelner Komponenten wird so deutlich vereinfacht.

Motorschutz

Der VLT® Refrigeration FC 103 verfügt über viele Funktionen um einen optimalen Motorschutz zu gewährleisten. Hierzu gehört eine automatische Stromreduzierung in Überlastsituationen oder bei hohen Umgebungstemperaturen. Zusätzlich kann er die Auswertung eines Kaltleiters/ PTC übernehmen. Externe Auswertegeräte können dadurch entfallen.

Verdichter schonend starten, Verschleiß reduzieren

Werden Verdichter mit einer zu niedrigen Drehzahl betrieben, ist die Schmierung oft nicht ausreichend. Beim direkten Anlauf am Netz ist das kein Problem, weil der kritische Bereich schnell durchfahren wird. Anders sieht es in der Theorie bei Umrichterbetrieb aus: Lange Rampenzeiten bedeuten eine langsame



Schnelle Startrampe für Verdichter. Nur eine von vielen cleveren Funktionen des VLT® Refrigeration Drive FC 103.

Beschleunigung und somit einen längeren Betrieb in diesem kritischen Bereich.

Um diese mögliche Verschleißquelle praxisgerecht zu vermeiden, bietet der FC 103 im Verdichterbetrieb eine separate Startrampe für den Startvorgang. Ist der kritische Bereich durch-

laufen und die Schmierung sichergestellt, wird automatisch auf eine langsamere und schonende Rampe umgeschaltet. Die schnelle Rampe ist selbstverständlich auch bei Stoppvorgängen aktiv.

Verbundregler

Energieeinsparung durch optimale Steuerung

Im Zusammenspiel aus Verdichter und Umrichter ergibt sich ein Drehzahlbereich, in dem das System Energie spart. In diesem Bereich sollte die Maschine die meiste Zeit laufen. Ist der Unterschied zwischen der maximal benötigten Leistung und dem durchschnittlichen Teillastbetrieb zu groß, ist es sinnvoll, eine Kaskadierung der Anlage vorzunehmen. Im Teillastbereich nimmt der Wirkungsgrad des Umrichters, aber vor allem auch des Motors, deutlich ab. Oft rechnen sich auch bei einem Umbau der bestehenden Anlage die Investitionen nach kurzer Zeit.

Kaskadierung der Anlage

Bei der Kaskadierung von Verdichtern deckt ein drehzahl geregelter Verdichter die Grundlast ab. Steigt der Verbrauch, schaltet der Frequenzumrichter weitere Verdichter nacheinander zu. Die Verdichter arbeiten so weitgehend in ihrem optimalen Wirkungsgrad, die Regelung sorgt immer für die energetisch beste Ausnutzung des Systems. Das Prinzip der Kaskadierung kann mit dem FC 103 analog auch bei Lüftern und Pumpen angewendet werden.

Einfache Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme ist schnell und einfach über das Display des Frequenzumrichters möglich. In dem Assistenten, der beim ersten Einschalten des Gerätes angezeigt wird, wird der Anwender durch die benötigten Einstellungen geführt. Er muss lediglich von externer auf interne Steuerung umschalten. Bei Bedarf kann der Assistent über das Quick Menü erneut aufgerufen werden. Noch einfacher geht die Einstellung der benötigten Parameter mit dem Assistenten in der MCT 10-Software.

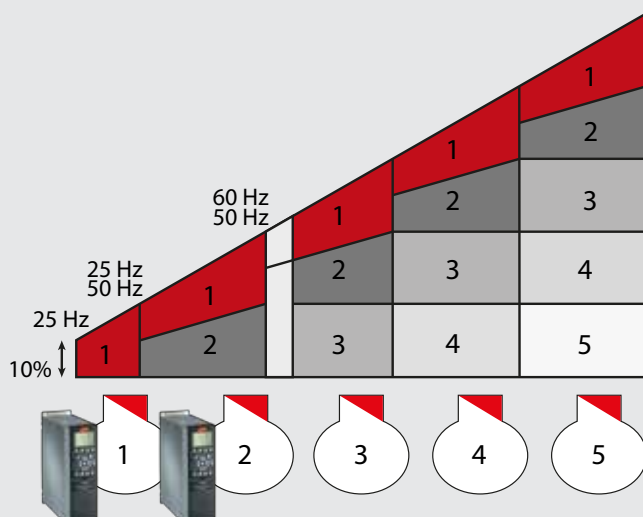
Während des Betriebs kann der VLT® Refrigeration Drive FC 103 den Verdichterzustand auf dem Display des Frequenzumrichters anzeigen und die Laufzeit sowie die Anzahl der Starts protokollieren.

Reduzierte Wartungskosten

Dadurch, dass nur so viele Verdichter betrieben werden, wie gerade benötigt, reduziert sich automatisch der mechanische Verschleiß. Wartungen können dadurch später durchgeführt werden. Damit die direkt am Netz laufenden Verdichter auf vergleichbare Betriebsstunden kommen, kann der Anwender eine Rotation dieser Netzverdichter einstellen.



Der Status der Verdichter kann am Display abgelesen werden.
D = Drehzahl geregelt, O = Aus, R = Netzbetrieb, X = Deaktiviert



Die Kombination eines drehzahl geregelten Verdichters mit mehreren direkt am Netz betriebenen, bietet die Möglichkeit ein energieeffizientes und verschleißarmes System für Anlagen mit großen unterschiedlichen Lasten zu realisieren.



Der modulare VLT® Refrigeration Drive – angepasst an Ihre Anforderungen

1 Feldbus-Schnittstellen

- Optional:
VLT® AK-LonWorks MCA 107
- Integriert:
Modbus RTU
VLT® PROFIBUS DP MCA 101
VLT® PROFINET MCA 120

2 Verschiedene Bedienoptionen

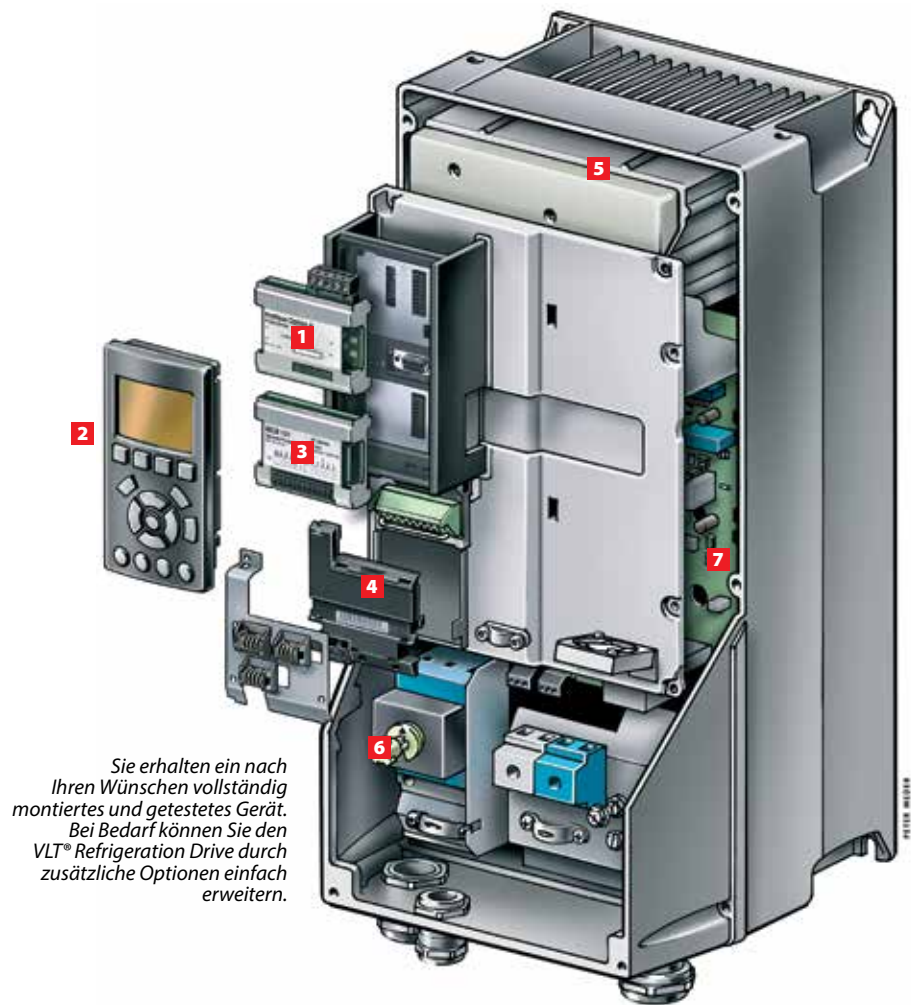
Der VLT® Refrigeration Drive FC 103 wird mit einer grafischen Bedieneinheit mit Klartext oder mit einer Blindabdeckung geliefert. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, die Geräte über die serienmäßige USB-/RS485- oder eine optionale Bus-Schnittstelle und die MCT 10-Parametrierungssoftware zu bedienen.

3 E/A-Erweiterungen

Für den VLT® Refrigeration Drive stehen – je nach Anforderung – zusätzliche PT100/PT1000 Sensoreingänge oder Analog-/ Digital-E/A-Erweiterungen bereit. Alle Optionen lassen sich nachrüsten.

4 Optionale 24 V DC Versorgung

Alle VLT® Refrigeration Drives arbeiten ohne zusätzliche Steuerungsspannung. Dennoch ist es möglich, die Geräte optional mit 24 V DC zu versorgen, um beispielsweise bei einer Netztrennung die Steuersignale oder Buskommunikation weiter aufrecht zu erhalten. Diese Versorgung ist auch nachrüstbar.



Sie erhalten ein nach Ihren Wünschen vollständig montiertes und getestetes Gerät. Bei Bedarf können Sie den VLT® Refrigeration Drive durch zusätzliche Optionen einfach erweitern.

5 EMV und Netzrückwirkungen

Serienmäßig enthält der VLT® Refrigeration Drive alle Baugruppen für die Einhaltung der EMV-Grenzwerte A1 und A2 gemäß der für die Anwendung wichtigen Norm EN 55011. Die serienmäßig integrierte Zwischenkreisdrossel sichert zudem eine geringe Oberwellenbelastung des Netzes nach EN 61000-3-12 und erhöht die Lebensdauer der Zwischenkreiskondensatoren.

6 Hauptschalter

Der VLT® Refrigeration Drive ist optional mit einem Hauptschalter erhältlich.

Der Schalter unterbricht werksseitig die Netzzuleitung und besitzt einen frei verfügbaren Hilfskontakt.

7 Lackierte Platinen

Danfoss liefert sämtliche VLT® Refrigeration Drives standardmäßig mit einer beschichteten Elektronik gemäß Klasse 3C2 (IEC 60721-3-3) aus. Für besonders raue Umgebungsbedingungen kann der Anwender durch Auswahl im Typcode die Ausführung auf Klasse 3C3 erhöhen.



50 °C Umgebungstemperatur

Der VLT® Refrigeration Drive ist für den Betrieb mit maximaler Ausgangsleistung bei einer Umgebungstemperatur von bis zu 50 °C ausgelegt. Damit bringt das Gerät auch an heißen Sommertagen seine volle Leistung, ohne dass ein teures Klimagerät erforderlich ist. Sollte die Umgebungstemperatur 50 °C längere Zeit überschreiten, kann der VLT® bei entsprechender Programmierung selbstständig seinen Ausgangsstrom reduzieren, um einen weiteren Betrieb der Anlage zu ermöglichen.

Vorausschauende Wartung für geringere Kosten und höhere Verfügbarkeit

Integrierte Funktionen für Motor und Anlage zeigen jederzeit den aktuellen Status der Antriebe sowie des Systems an. Sie schützen die Komponenten, können die Wartungsintervalle durch Anzeige von Verschleiß verlängern und so die Anlagenverfügbarkeit erhöhen. Dies alles führt zu reduzierten Wartungs- und Instandhaltungskosten.

Platzsparend

Durch die kompakten Abmessungen des VLT® Refrigeration Drive ist eine Seite-an-Seite-Montage ohne Zwischenraum möglich. Und sollte ein Schrankeinbau nicht möglich oder gewünscht sein, lassen sich die Geräte aufgrund der hohen Schutzarten auch direkt neben den Motoren installieren.

48 % Energieeinsparungen in HLK-Anwendungen

Da der Energieverbrauch bei Strömungsmaschinen mit quadratischem Momentenverlauf in der dritten Potenz mit der Motordrehzahl zunimmt, kann ein Reduzieren der Drehzahl große Energieeinsparungen erzielen. Im Durchschnitt spart der VLT® Betrieb in HLK-Anwendungen 48 % der Energie ein.

IP66 Gehäuse für raue Umgebungen

Für besonders raue Betriebsumgebungen ist der FC 103 in der Schutzart IP66 erhältlich.

Protection Mode

Für einen möglichst unterbrechungsfreien und robusten Betrieb ist in dem VLT® Refrigeration Drive ein Protection Mode integriert. Dieser passt beim kurzzeitigen auftreten kritischer Betriebszustände (z.B. Überspannung oder Überstrom) die Modulation der Motorspannung an. Der Protection Mode wird - wenn es die Anlagenzustände ermöglichen - nach 10 Sekunden beendet und die ursprüngliche Modulation wieder hergestellt.

Hoher Wirkungsgrad

Durch modernste Leistungselektronik erreichen Danfoss Frequenzumrichter Wirkungsgrade von bis zu 98 % und mehr. Das flexible Kühlkonzept der VLT®-Serie kann den dadurch bereits reduzierten Klimatisierungsbedarf im Schaltschrank gegebenenfalls noch weiter senken.

Jedes Kilowatt Verluste führt zu einem Kühlbedarf im Schaltraum von ca. 0,5 kW. Für einen klimatisierten Schaltraum kann dies bei einem typischen 24/7 Betrieb schnell mehr als 5%-10% zusätzliche Betriebskosten bedeuten. Sie profitieren deshalb somit doppelt von dem hohen Wirkungsgrad des FC 103.



Einfache Bedienung und Parametrierung Anwendungsorientierte Benutzerschnittstelle

1 Grafische Anzeige

- Internationale Buchstaben und Zeichen
- Zeigt Grafiken und Bildlaufleisten
- Übersichtliche Darstellung
- 27 verschiedene Sprachen wählbar

2 Menüstruktur

- Basiert auf dem bewährten System der bestehenden VLT® Frequenzumrichter
- Schnelle Parameter-Kurzanwahl für erfahrene Anwender
- Änderungen der Parameter können in einem Satz vorgenommen werden, während der Motor in einem anderen betrieben wird

3 Vorteile des Displays

- Im Betrieb abnehmbar
- Kopier-Funktion
- Schutzart IP65, wenn es in eine Schaltschranktür montiert wird
- Bis zu 5 unterschiedliche Variablen gleichzeitig im Display
- Manuelle Drehzahl/ Drehmomenteinstellung
- Angezeigte Variablen sind frei wählbar



4 Kontroll-LED

- Wichtige Funktionstasten zeigen über Kontroll-LED an, wenn sie aktiv sind
- Weitere LED geben Auskunft über den Betriebszustand des Umrichters

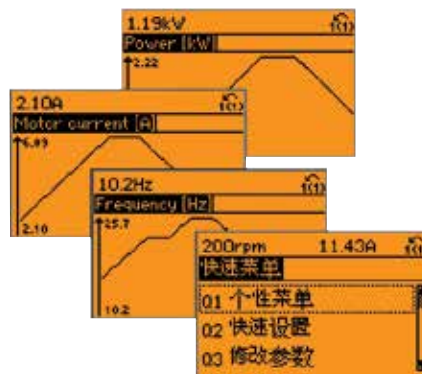
5 Quick-Menüs

- Ein von Danfoss definiertes Quick-Menü
- Ein benutzerdefiniertes Quick-Menü
- Eine Liste aller von der Werkseinstellung abweichenden Parameter
- Ein Anwendungsmenü hilft beim schnellen und unkomplizierten Programmieren von Standard-Anwendungen

6 Intuitive Bedienung

- Info (integrierte elektronische Hilfe)
- Cancel (rückgängig machen)
- Fehlerspeicher mit umfassender Diagnoseinformation

Wird das Bedienteil z.B. in die Schaltschranktür montiert, können oft weitere Schalter oder Anzeigen entfallen.



Alternativ stehen für den VLT® Refrigeration Drive zwei Displayoptionen zur Verfügung: Blindabdeckung und grafisches Display LCP 102.

Die Parametrierung, Steuerung und Überwachung des VLT® Refrigeration Drive erfolgt mit Hilfe einer einheitlichen Bedienoberfläche (LCP – Local Control Panel).

Anwender können den VLT® Refrigeration Drive auch über ein USB-Kabel in Betrieb nehmen und überwachen.



Sprache der Kältebauer Inbetriebnahme noch komfortabler

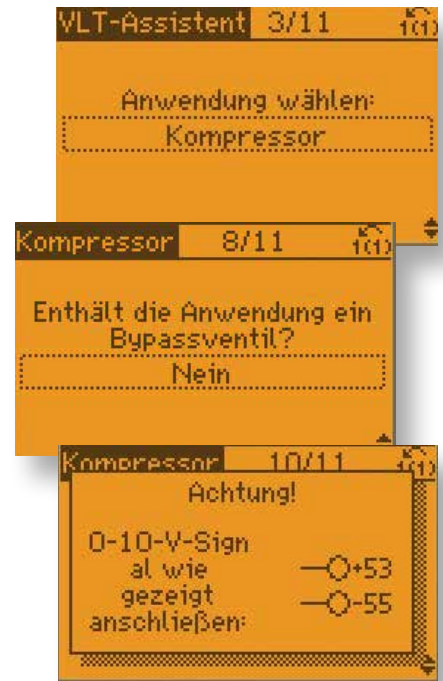
Um die Inbetriebnahme des VLT® Refrigeration Drive für den Anwender noch komfortabler zu gestalten, führt der Inbetriebnahmeassistent den Anwender in kurzer Zeit durch alle für eine erste Inbetriebnahme des Antriebs notwendigen Schritte. Folgende Anwendungen werden unterstützt:

- Regelung mehrerer Verdichter
- Regelt mehrere Kondensator- und Verdampferlüfter
- Regelt mehrere Kondensator- und Verdampferpumpen
- Regelung Pumpensysteme

Der Assistent wird nach dem ersten Einschalten des Gerätes, nach einer Werkseinstellung oder über das Quick-Menü aktiviert. Er führt den An-

wender durch alle Informationen die für die grundlegende Inbetriebnahme notwendig sind. Hierzu gehören alle wichtigen Parameter wie Motordaten und Steuersignale (inklusive Hinweise zum Anschluss).

Auf Wunsch wird für Drehstromasynchronmotoren eine automatische Motoranpassung (AMA) durchgeführt. Die AMA misst die Widerstände und Induktivitäten des Motor sowie des verwendeten Kabels aus. Die so ermittelten Daten ermöglichen den energetisch optimalen Betrieb des Motors.



VLT® Motion Control Tool PC gestützte Bedienung

Mit der MCT 10 steht ein PC-Tool für einfacheres Projektieren, Programmieren und Dokumentieren des VLT® Refrigeration Drive zur Verfügung.

Universelle Kommunikation

Durch die modulare Architektur seiner Kommunikationslayer kann die MCT 10 den VLT® Refrigeration Drive über verschiedenste Schnittstellen ansprechen. Das Gerät verfügt hierfür serienmäßig über RS-485- und USB-Schnittstellen. Die Software kann über jeden verfügbaren USB-Port einen Umrichter ansprechen.

Übersichtliche Bedienoberfläche

Die Gestaltung der Programmoberfläche folgt dem Windows-Standard und ermöglicht so eine schnelle Einarbeitung in die Bedienung der MCT 10. Parameter können online direkt im Gerät geändert oder auf den PC übertragen und dort gesichert werden.

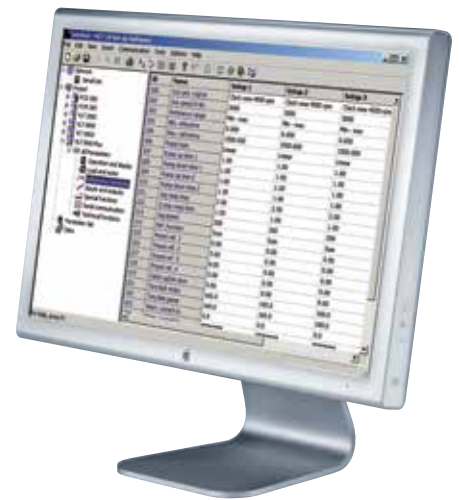
Über eine Vergleichsfunktion lässt sich die aktuelle Parametrierung eines Umrichters mit früher gesicherten Daten abgleichen. Für jede Parametergruppe sind Listen mit geänderten Parametern abrufbar.

Datenbank in Umrichter integriert

Um Geräte auch offline anlegen zu können, ist eine umfangreiche Datenbank vorhanden. Durch Updatedateien kann die Datenbasis einfach erweitert werden. Soll die MCT 10 mit einem Umrichter kommunizieren, der noch nicht in die Datenbank eingepflegt wurde, kann sie die Datenbasis auch direkt aus dem VLT® Refrigeration Drive lesen.

Kostenlose Basisversion

Neben einer lizenzpflichtigen Advanced Version ist eine kostenlose Basisversion der MCT 10 verfügbar.



Die Basisversion kann Umrichterdaten lesen, auf dem PC sichern, ausdrucken und wieder in den Umrichter zurück spielen. Einschränkungen bestehen u.a. in der Anzahl von Geräten, die der Anwender speichern kann.

Pumpenfunktionen



Der VLT® Refrigeration Drive bietet zahlreiche Funktionen, die auf den Betrieb von Pumpenanlagen abgestimmt sind.

Energiesparmodus

Im Energiesparmodus erkennt der Frequenzrichter Situationen mit geringer oder fehlender Abnahme. Anstatt mit minimaler Drehzahl weiter zu arbeiten, schaltet der VLT® ab, um Energie zu sparen. Bei steigendem Bedarf startet der Umrichter automatisch und arbeitet wieder wie gewohnt.

Kaskadenregler

Der Kaskadenregler steuert den Betrieb von Mehrpumpenanlagen. Zu- oder Abschaltung der Pumpen erfolgt je nach aktuellem Bedarf energieoptimiert. Betriebsstunden werden gleichmäßig auf alle angeschlossenen Pumpen verteilt, wodurch sich der Verschleiß einzelner Pumpen auf ein Minimum reduziert.

Durchflussausgleich

Nicht immer ist es bei einer Durchflussregelung in einer Anlage möglich, den Drucksensor am entfern-

testen Punkt anzubringen. Je näher aber der Sensor an Pumpe oder Lüfter positioniert ist, desto schlechter ist die Energieeffizienz der Regelung. Die Funktion „Durchflussausgleich“ im VLT® Refrigeration Drive ermöglicht eine Kompensation der Effekte, die sich durch Sensoren nahe der Pumpe bzw. des Lüfters ergeben.

Überlastschutz

Der VLT® Refrigeration Drive erkennt den Betriebszustand außerhalb der Pumpenkennlinie, beispielsweise bei einem Rohrbruch auf der Druckseite. Er schützt die Pumpenanlage durch die Reduzierung der Drehzahl oder Abschaltung.

Trockenlaufschutz

Ohne zusätzlichen Wächter in der Saugleitung erkennt der VLT® Refrigeration Drive einen Wassermangel. Der Frequenzrichter gibt einen Alarm aus, schaltet die Pumpe ab oder führt eine andere programmierte Aktion aus.

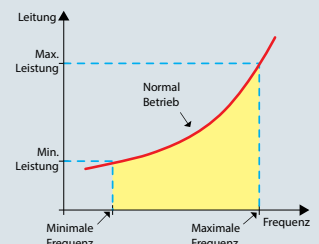
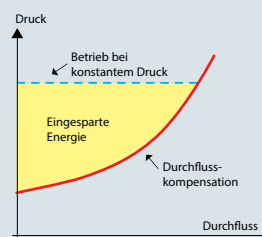
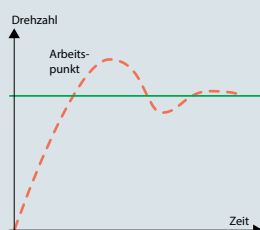
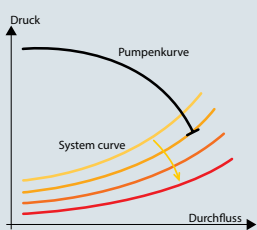
Förderüberwachung (end of curve)

Die Funktion erfasst Rohrbrüche und Leckagen. Das Erreichen des Kennlinienendes löst einen Alarm aus oder schaltet die Pumpe ab. Alternativ können Sie aber auch eine andere Maßnahme programmieren für den Fall, dass eine Pumpe mit voller Drehzahl läuft ohne den Solldruck aufzubauen. Dies ist eine typische Situation, die bei einem Rohrbruch oder einer Leckage auftritt.

Kein oder geringer Durchfluss

Mit steigender Drehzahl erhöht sich normalerweise die Leistungsaufnahme einer Pumpe charakterisiert über eine Kennlinie, die durch die Pumpen- und Anwendungsauslegung bestimmt wird.

Der VLT® Refrigeration Drive erkennt Situationen, in denen die Pumpe zwar schnell läuft, aber nicht belastet ist. Dies ist der Fall, wenn kein Wasser gefördert wird, der Wassenumlauf gestoppt ist, die Pumpe trocken läuft oder ein Rohrbruch vorliegt.



Verdichterfunktionen



Der VLT® Refrigeration Drive wurde auch für den Betrieb von Scroll- und Schraubenverdichtern angepasst. Durch die Drehzahlregelung lässt sich die Kälteleistung eines Verdichters exakt an den Bedarf anpassen.

Tag-/Nachtsteuerung

Eine automatische Sollwertumschaltung für Tag- und Nachtbetrieb führt nachts durch niedrigere Drehzahlen zu reduziertem Energieverbrauch.

P0-Optimierung

Unterstützt die P0-Optimierungsfunktion des ADAP-KOOL® LonWorks Systems.

Neutrale Zone

Um im Verbundbetrieb häufiges Zu-/Abschalten der netzbetriebenen Verdichter zu vermeiden bietet der FC 103 entsprechende Einstellmöglichkeiten. Sollte der Umrichter, beispielsweise durch einen Alarm, den drehzahlregulierten Verdichter nicht mehr steuern können, wird die Regelung der netzbetriebenen Verdichter aufrecht erhalten.

Verflüssigungstemperaturüberwachung

Das Gerät kann die Verflüssigungstemperatur und das Erreichen zu hoher Werte durch Auswertung geeigneter Temperatursensoren verhindern.

Ein Verdichter oder Verbundsatz

Der VLT® Refrigeration Drive bietet die Möglichkeit die Kälteanlage so

zu betreiben wie es am effektivsten ist. Je nach Anforderung mit einem großen oder mehreren kleineren Verdichtern im Verbund, die bei Bedarf zugeschaltet werden.

Eingabe der Verdampfungsdrucktemperatur

Der Anwender gibt die gewünschte Verdampfungsdrucktemperatur direkt am Bedienpanel des VLT® Refrigeration Drive ein. Dabei berücksichtigt der Umrichter die Eigenschaften des Kältemittels. Im Umrichter sind bereits Daten für häufig verwendete Kältemittel hinterlegt. Eine benutzerdefinierte Eingabe des verwendeten Kühlmittels ist ebenfalls möglich.

Expansionsventil ein/aus

An die Drehzahl angepasste Ansteuerung der Expansionsventile ermöglicht ein optimales starten mit reduzierter Last.

Werden die vom FC 103 betriebenen Verdichter z.B. durch eine Sicherheitsabschaltung gestoppt, gibt das Gerät das Signal alle Expansionsventile zu schließen. Dadurch wird verhindert das in dieser Zeit Kältemittel in den Verdichter gelangt. Sobald die Verdichter wieder anlaufen, werden die Ventile wieder geöffnet.

Weniger Anläufe und Abschaltungen

Der Anlauf ist die kritischste Phase im Verdichterbetrieb. Durch die drehzahlregulierten Leistungsanpassung im laufenden Betrieb reduziert der VLT® Refrigeration Drive die Zahl notwendiger Starts und Stopps auf ein

Minimum. Zusätzlich kann über die Bedieneinheit eine maximale Zahl von Start-/Stopppzyklen in einem gegebenen Zeitraum eingestellt werden.

Schneller Anlauf

Zur weiteren Verlängerung der Lebensdauer kann der VLT® Refrigeration Drive ein Druckausgleichsventil öffnen und der Verdichter ohne Last schnell anlaufen.

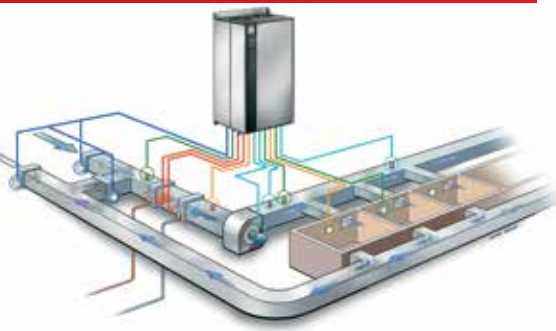
135 % Startmoment

Der VLT® Refrigeration Drive FC 103 liefert ein Startmoment von 135 % für eine halbe Sekunde. Im normalen Betrieb steht für 60 Sekunden ein Drehmoment von 110 % zur Verfügung.

Kleinere Maschinen bei gleicher Spitzenlast

Auch bei einer gegebenen Spitzenlast kann der Betreiber einen Verdichter gegebenenfalls kleiner auslegen. Vorausgesetzt, das Gerät ist für diesen Betriebszustand ausgelegt, kann der VLT® Refrigeration Drive ihn bis 90 Hz ansteuern. Dies bewirkt eine kurzzeitige Spitzenlast auf diese Weise bedient werden kann, ohne dass dafür direkt ein entsprechend größerer Verdichter notwendig ist.

Lüfterfunktionen



Vier PID-Regler integriert

- 1 PID-Regler regelt den angeschlossenen Motor im geschlossenen Regelkreis
- 3 PID-Regler können externe Geräte im geschlossenen Regelkreis regeln
- Selbstlernfunktion für alle 4 PID-Regler
- Spart externe Regler ein
- Erweitert bestehende Steuerungen und entlastet sie von Routineaufgaben

Die PID-Regler nutzen externe Sensoren zur Erfassung von Druck, Temperatur oder anderen Größen. Damit regelt der erste den angeschlossenen Motor, indem er die Ausgangsfrequenz optimal an die zu bewegend Last anpasst. Die drei zusätzlichen PID-Regler können externe Komponenten regeln, wie beispielsweise Ventile oder Luftklappen.

Druck-zu-Durchfluss-Konvertierung

Der VLT® Refrigeration Drive kann intern mittels hinterlegter Funktionen Druckwerte in äquivalente Durchflusswerte konvertieren. Betreiber können daher den Umrichter so konfigurieren, dass er auf einen konstanten Durchfluss oder einen konstanten Differenzdruck ausregelt. Dies steigert nicht nur den Komfort, sondern optimiert auch den Energiebedarf. Zudem senkt der Einsatz eines günstigen Drucksensors an Stelle eines Durchflussmessgeräts auch die Kosten.

Intelligente Funktionen

Der VLT® Refrigeration Drive wird mit Echtzeituhr, integrierter Smart Logic und vier automatischen PID-Reglern geliefert.

Dies ermöglicht dem Frequenzumrichter die Steuerung z. B. von:

- Tages- und Wochenschaltungen
- Temperatur-, Druck- und Volumenregelungen
- Mehrzonen-Regelungen
- Keilriemenüberwachung

Zusätzliche Ein-/Ausgabegruppen

Bei Anbindung an eine Steuerung stehen alle Klemmen des VLT® Refrigeration Drive als dezentraler Ein-/Ausgabebaustein zur Verfügung. Beispielsweise können Raumtemperaturfühler (Pt1000/Ni1000) direkt an den Frequenzumrichter angeschlossen werden.

Ausblendung von Resonanzfrequenzen

Mit wenigen Eingaben an der Bedieneinheit können Frequenzbereiche ausgeblendet werden, in denen der angeschlossene Ventilator ggfs. Resonanzen in Lüftungsanlagen erzeugt.

Selbstadaptierende Regler

Mit dieser Funktion können Sie eine von der Steuerung unabhängige Regelung aufbauen, was besonders interessant bei der Nachrüstung von Anlagen ist. Die Besonderheit dieses PI-Reglers ist seine Selbstlernfunktion. Exakte P- und I-Einstellungen kann der VLT® Refrigeration Drive in einem Testlauf selbständig ermitteln. Das senkt Ihre Inbetriebnahmekosten.



EMV-gerechte Ausstattung serienmäßig

Mit der integrierten Funkentstörung hält der VLT® Refrigeration Drive die Grenzwerte nach Kategorie C1 und C2 gemäß EN 61800-3 ohne zusätzliche externe Komponenten selbst mit langen Motorleitungen ein und entspricht so der EMV-Richtlinie 2004/108/EG. Er ist somit außerordentlich verträglich gegenüber anderen Betriebsmitteln.

Noch wichtiger jedoch ist in der Praxis die Einhaltung der Umgebungsnorm EN 55011, Klasse B (Wohnbereich) und Klasse A1 (Industriebereich). Dies gewährleistet einen zuverlässigen Anlagenbetrieb durch vollständige Er-

füllung aller EMV-Anforderungen für den jeweiligen Bereich und erübrigt die von der Produktnorm vorgeschriebenen Warnhinweise und Einschränkungen.

Auf der Netzanschlusseite reduzieren integrierte Drosseln die Netzurückwirkungen drastisch und halten so die Grenzwerte der EN 61000-3-12 ein.

Durch den vollwertig dimensionierten Zwischenkreis ist der VLT® Refrigeration Drive in der Lage, den Antrieb auch bei kurzen Netzspannungseinbrüchen oder sonstigen ungünstigen Netzverhältnissen ohne Beeinflussung zu betreiben.

Minimale Netzbelastung

Dank serienmäßiger Zwischenkreisdrosseln und hochwertiger EMV-Filter sind die Rückwirkungen auf das speisende Netz durch den VLT® Refrigeration Drive minimal. Da sie in dem Gerät integriert sind, entsteht für beide Komponenten in der Installation kein zusätzlicher Platzbedarf.

Zwischenkreisdrosseln reduzieren die Netzurückwirkungen und schützen das Gerät. Die EMV-Filter sind in den Klassen A2, A1 oder B (EN 55011) erhältlich.



Kategorien nach Norm EN 61800-3	C1	C2	C3	C4
Norm EN 55011	Klasse B	Klasse A1	Klasse A2	Überschreiten Klasse A2

Gegenüberstellung der Grenzwerte EN 55011/EN 61800-3

Halten Sie Ihr Netz sauber

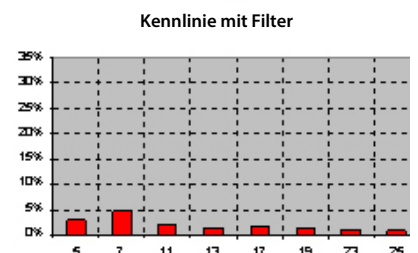
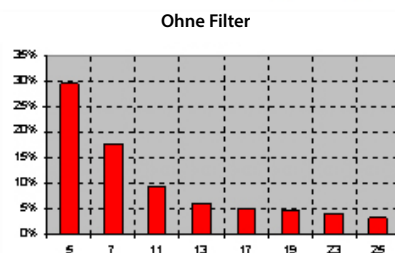
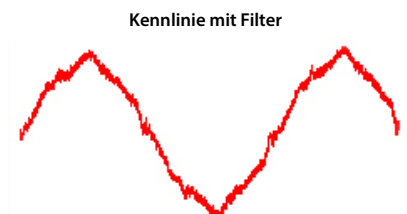
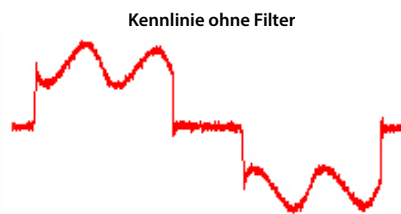
Eine zunehmende Belastung der Netzspannung durch höherfrequente Anteile, den sogenannten Oberschwingungen bzw. Harmonischen resultiert aus dem steigenden Einsatz elektronischer Geräte.

Mit der HCS Netzberechnungssoftware können Sie bereits im Planungsstadium gezielte Gegenmaßnahmen berücksichtigen und somit die Verfügbarkeit Ihrer Anlage sichern. Netzurückwirkungen elektronischer Geräte können unter Berücksichtigung der Anlagenkonfiguration und der Normengrenzwerte bis 2,5 kHz berechnet werden. Der Betrieb einer Anlage bei Versorgung mittels Generator lässt sich ebenfalls zuverlässig simulieren.

Die Umschaltung des Netzes auf Generatorbetrieb ist möglich und berücksichtigt die Situation der Notstromversorgung. Aktuelle Normen (EN 50160) werden in die Auswertung einbezogen.

Unter www.danfoss-hcs.com erhalten Sie schnell und einfach Zugang zur aktuellsten Version der HCS-Berechnungssoftware. Alle eingegebenen Daten können nach Projekten geordnet, abgespeichert und wieder aufgerufen werden.

Die Software dokumentiert auf Knopfdruck alle berechneten Projekte detailliert und übersichtlich. So stehen die Ergebnisse in Tabellenform oder als Balkendiagramme für verschiedene, vorher definierte Messpunkte innerhalb der Konstellation bereit.



Netzurückwirkungen mit und ohne AHF-Filter

Hohe Ausfallsicherheit auch in widrigen Umgebungen



Der VLT® Refrigeration Drive ist für besonders raue oder feuchte Betriebsumgebungen in den Schutzarten IP55 (staubgeschützt/Strahlwasser), bzw. IP66 (staubdicht/starkes Strahlwasser) erhältlich.

Die gesamte Kühlluftführung erfolgt außerhalb des Geräts, um keinerlei Verunreinigung zur Leistungselektronik vordringen zu lassen. Die Gehäuseoberflächen sind glatt und lassen sich leicht reinigen.

Sämtliche Komponenten wie EMV-Filter für Klasse A1/B1 nach EN 55011, sowie die Zwischenkreisdrosseln sind platzsparend und geschützt im Gerät integriert.

Die Kabelzuführung erfolgt tropfsicher von unten durch die Bodenplatte. Der Kabelschirm lässt sich im Gerät auflegen, somit sind für die Durchführungen einfache und kostengünstige Kabelverschraubungen bereits ausreichend.



Der optionale Schalter ermöglicht die Abschaltung der Versorgungsspannung und verfügt zusätzlich über einen freien Schaltkontakt.



Die USB-Schnittstelle kann mit einer leicht zu montierenden Verlängerung (Zubehör) auch bei hoher Schutzart bedient werden.



VLT® Refrigeration Drive – für optimierte Schaltschrankinstallation

Obwohl alle Komponenten für einen EMV-gerechten Einsatz in der Grundausstattung integriert sind, sind die Gehäuse äußerst kompakt und benötigen deutlich weniger Schaltschrankplatz als vergleichbare Lösungen.

Hoher Wirkungsgrad

Die Reduzierung der Größe im Vergleich zu anderen Frequenzumrichter erreichte Danfoss durch modernste Bauteile mit optimiertem Wirkungsgrad, effizienten Geräteaufbau und ausgeklügelte Kühltechnik. Dies sorgt für eine geringere Verlustleistung und spart so zusätzlich Energie.

Zeitsparende Installation

Besonderen Wert haben eine gute Zugänglichkeit und eine zeitsparende Installation. Die mechanischen Befestigungspunkte sind gut von vorne zugänglich und lassen sich mit automatischen Werkzeugen bedienen. Sämtliche Anschlussklemmen sind ausreichend dimensioniert, eindeutig codiert und klar beschriftet. Für alle Anschlussklemmen ist eine Schirmung vorgesehen und das hierfür benötigte Zubehör im Lieferumfang enthalten.

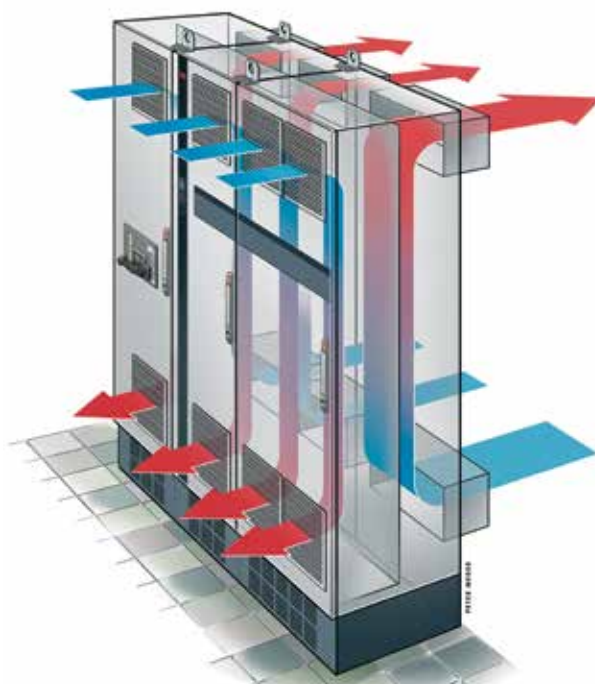
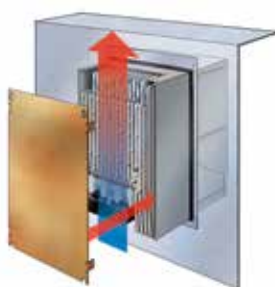
Die reduzierte Gehäusegröße und das geringere Gewicht verringern bei großen Leistungen den Aufwand für Hubzeuge oder benötigtes Personal bei der Installation.



Intelligentes Wärmemanagement – Kühlung nach Wahl

Danfoss hat bei der Entwicklung des FC 103 großen Wert auf ein effektives Kühlkonzept gelegt. Mehrere Kühlmethoden stehen zur Auswahl. Generell wird die Kühlluft so geleitet, dass sie möglichst wenig direkt mit der Elektronik in Kontakt kommt, um Verschmutzungen vorzubeugen.

Bei kleineren Leistungen erfolgt die Kühlung des Umrichters über die Rückseite des Aluminiumgehäuses, wodurch ein externer Kühlkörper oder eine Kühlplatte (z.B. wassergekühlt) die Verlustwärme abführen kann. Für Schaltschrank-Einbauversionen größerer Leistung sind exakt angepasste Kühlluftkanäle erhältlich, womit sich die Verlustwärme fast vollständig aus dem Installationsraum abführen lässt.



Ausgewählte realisierte Anwendungen



Maersk Containers, Dänemark

VLT® Frequenzumrichter sorgen für die richtige und konstante Temperatur in Containern von Maersk. Kompaktes Design, hoher Wirkungsgrad, extreme Zuverlässigkeit und spezielle Kühlfunktionen sind notwendig für Frequenzumrichter, die in Kühlcontainern auf See, in Zügen und auf LKW auf der ganzen Welt eingesetzt werden. Die Qualität der Fracht hängt davon ab.



CUB Yatala Brauerei, Australien

Bei der Brauerei Carlton & United Breweries, Yatala in Queensland, Nordaustralien, konnten während dreijähriger Renovierungsarbeiten in der Wasser-Luft-Kühlungsanlage der Brauerei entscheidende Verbesserungen bei den wichtigsten Leistungsindikatoren im Bereich Kühlung erreicht werden.



Helsinki Eisstadion, Finnland

Das Helsinki Eisstadion wurde 1966 eröffnet und ist das älteste Eisstadion in Finnland. Es fasst bis zu 11.000 Zuschauer. Neben Eishockeyspielen finden dort auch andere Sport-Events und Veranstaltungen wie Messen oder Konzerte statt.



Corman AG, Belgien

Nahe des berühmten Gileppe Dam in Belgien spezialisierte sich die Corman AG auf die Herstellung von beispielsweise dehydrierten Milchfetten und Butterschmalz. Die Installation von VLT® Frequenzumrichtern führte zur Senkung der Betriebskosten und einen flexibleren Produktion



Versacold Gruppe, Kanada

Die Versacold Gruppe verfügt über ca. 24 Kühllager und Verteilerzentren in Kanada und den USA. In den VLT®-gekühlten Lagerhäusern lagern die unterschiedlichsten pharmazeutischen Produkte.



Crowne Plaza Kopenhagen Towers Hotel, Dänemark

Das klimafreundliche Hotel nutzt in seinem innovativem Kühlkonzept, mit einem COP von bis zu 40%, Grundwasser. VLT® Frequenzumrichter sorgen bei den Wärmepumpen und Schraubenverdichter für eine optimale Leistungsanpassung mit gleichbleibendem Wirkungsgrad.

Technische Daten

(Grundgerät ohne Erweiterungen)

Netzversorgung (L1, L2, L3)

Versorgungsspannung	200 – 240 V \pm 10 %
Versorgungsspannung	380 – 480 V \pm 10 %
Versorgungsspannung	525 – 600 V \pm 10 %
Netzfrequenz	50/60 Hz
Leistungsfaktor (cos ϕ)	> 0,98 (bei Nennlast)
Switching on input supply L1, L2, L3	1–2 times/min.
Harmonische Netzurückwirkungen	Gemäß EN 61000-3-12

Ausgangsdaten (U, V, W)

Ausgangsspannung	0 - 100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0 – 590 Hz
Schalten am Ausgang	Ohne Einschränkung
Rampenzeiten	1 – 3600 sec.

Digitaleingänge

Anzahl programmierbare Eingänge	6*
Umschaltbar als Digitalausgang	2 (Klemme 27, 29)
Logik	Umschaltbar PNP oder NPN
Spannungsniveau	0 – 24 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, Ri	Ca. 4 k Ω
Abtastzeit	5 ms

* 2 kann als digitaler Ausgang genutzt werden

Analogeingänge

Anzahl analoger Eingänge	2
Betriebsart	Umschaltbar: Spannung oder Strom
Spannungsniveau	0 bis +10 V (skalierbar)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Genauigkeit am Eingang	Max. Fehler: 0,5 % der Gesamtskala

Pulseingänge

Als Pulseingang nutzbare Digitaleingänge	2*
Spannungsniveau	0 – 24 V DC (PNP positive Logik)
Genauigkeit der Pulseingänge (0,1 – 1 kHz)	Max. Fehler: 0,1 % der Gesamtskala

* Nutzt digitale Eingänge

Digitalausgänge

Anzahl programmierbarer Digitalausgänge	2
Spannungsniveau am Digital-/Pulsausgang	0 – 24 V DC
Max. Belastung	40 mA
Frequenzbereich (Digitalausgang dient als Pulsausgang)	0 bis 32 kHz
Genauigkeit am Pulsausgang	Max. Fehler: 0,1 % der Gesamtskala

Analoge Ausgänge

Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Strombereich am Analogausgang	0/4 – 20 mA
Max. Belastung gegen Masse (Klemme 30) am Analogausg.	500 Ω
Genauigkeit am Analogausg.	Max. Fehler: 1% der Gesamtskala

Steuerkarte

USB-Schnittstelle	1,1 (volle Geschwindigkeit)
USB-Anschluss	Steckertyp "B"
RS485-Schnittstelle	Bis 115 kBaud
Max. Belastung (10 V)	15 mA
Max. Belastung (24 V)	200 mA

Relaisausgänge

Anzahl programmierbarer Relaisausgänge	2
Max. Klemmenbelastung (AC) an 1-3 (Öffner), 1-2 (Schließer), 4-6 (Öffner)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenbelastung (AC) an 4-5 (Schließer)	400 V AC, 2 A
Min. Klemmenbelastung an 1-3 (Öffner), 1-2 (Schließer), 4-6 (Öffner), 4-5 (Schließer)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

Umgebung

Gehäuseschutzarten	IP20, IP21, IP54, IP55, IP66 UL Type: Chassis/1/12/4x Outdoor
Schwingungstest	1,0 g (D, E & F-Gehäuse: 0,7 g)
Max. relative Feuchtigkeit	5 % – 95 % nicht kondensierend (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 bei Betrieb)
Umgebungstemperatur ohne Leistungsreduktion	Max. 50 °C
Potenzialtrennung	Alle E/A Versorgungen und Schnittstellen gemäß PELV
Beschichtete Elektronik (IEC 60721-3-3)	Standard: Klasse 3C2 Option: Klasse 3C3

Feldbus-Schnittstellen

Serienmäßig integriert: FC Protokoll N2 Metasys Modbus RTU	Nachrüstbar: LonWorks für ADAP-KOOL® (MCA 107)
---	---

Schutzfunktionen

- Ein elektronischer, thermischer Motorschutz bewahrt den Motor vor Überlastung
- Eine Temperaturüberwachung des Kühlkörpers und der Steuerkarte sorgen dafür, dass der FC 103 abschaltet, wenn die maximale Temperatur überschritten wird
- Der FC 103 ist an den Motorklemmen U, V und W gegen Kurzschluss geschützt
- Der FC 103 ist an den Motorklemmen U, V und W gegen Erdschluss geschützt
- Bei fehlender Netzphase schaltet der FC 100 bei zu großer Unsymmetrie für den Netzgleichrichter ab



Leistungsgrößen und Gehäusezuordnung

FC 103	kW	T2 200 – 240 V						T4 380 – 480 V						T6 525 – 600 V					
		Amp.	IP 20	IP 21	IP 55	IP 66	Amp.		IP 20	IP 21	IP 54	IP 55	IP 66	Amp.		IP 20	IP 21	IP 55	IP 66
							≤440 V	>440 V						≤550 V	>550 V				
P1K1	1,1	6,6					3	2,7						2,6	2,4				
P1K5	1,5	7,5	A2	A2	A4/A5	A4/A5	4,1	3,4	A2	A2		A4/A5	A4/A5	2,9	2,7	A3	A3	A5	A5
P2K2	2,2	10,6					5,6	4,8						4,1	3,9				
P3K0	3	12,5	A3	A3	A5	A5	7,2	6,3						5,2	4,9				
P3K7	3,7	16,7																	
P4K0	4,0						10	8,2	A2	A2		A5	A5	6,4	6,1				
P5K5	5,5	24,2					13	11						9,5	9	A3	A3	A5	A5
P7K5	7,5	30,8	B3	B1	B1	B1	16	14,5	A3	A3				11,5	11				
P11K	11	46,2					24	21						19	18				
P15K	15	59,4					32	27	B3	B1		B1	B1	23	22	B3	B1	B1	B1
P18K	18	74,8	B4				37,5	34						28	27				
P22K	22	88					44	40	B4	B2		B2	B2	36	34	B4	B2	B2	B2
P30K	30	115	C3	C1	C1	C1	61	52						43	41				
P37K	37	143					73	65						54	52				
P45K	45	170	C4	C2	C2	C2	90	80	C3	C1		C1	C1	65	62	C3	C1	C1	C1
P55K	55						106	105						87	83				
P75K	75						147	130	C4	C2		C2	C2	105	100	C4	C2	C2	C2
P90K	90						177	160						137	131				
N110	110						212	190											
N132	132						260	240	D3h	D1h	D1h								
N160	160						315	302											
N200	200						395	361											
N250	250						480	443	D4h	D2h	D2h								
N315	315						588	535											

IP 00/Gehäuse	IP 20/Gehäuse	IP 21/Typ 1	Mit IP21-Option*	IP 54/Typ 12	IP 55/Typ 12	IP 66/Typ 4x
---------------	---------------	-------------	------------------	--------------	--------------	--------------

* MCF 101 – IP21 Kit

Abmessungen [mm]

	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1h	D2h	D3h	D4h
H	268		390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	901	1107	909	1122
B	90	130	200		242		165	231	308	370	308	370	325	420	250	350
T		205		175	200	260	248	242	310	335		333		378		375
H+		375					475	670			755	950				
B+	90	130					165	255			329	391				

Die Angaben H (Höhe) und B (Breite) sind einschließlich Rückwand. Bei Nutzung zusätzlicher IP21 Kits gelten H+ und B+. Die Angabe T (Tiefe) gilt für A2 und A3 Gehäuse ohne eingebaute A/B-Option.

Typencodes für VLT® Refrigeration Drive

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18]
FC-103 - [] - [] - [] - [] - [] - [] - [] - [] - [] - [] - X - SXX X - X - [] - [] - CX - X - XX - []

[1] Leistungsplattform

103 VLT® Refrigeration Drive FC 103

[2] Leistungsgröße

P1K1	
P1K5	
P2K2	
P3K0	
P3K7	
P4K0	
P5K5	
P7K5	
P11K	
P15K	
P18K	
P22K	Bitte bestimmen Sie den gewünschten Typ mit Hilfe der Übersichtstabelle über die Leistungsgrößen auf Seite 20
P30K	
P37K	
P45K	
P55K	
P75K	
P90K	
N110	
N132	
N160	
N200	
N250	
N315	

[3] Versorgungsspannung

T2	3 x 200/240 V AC (1.1 – 45 kW)
T4	3 x 380/480 V AC (1.1 – 315 kW)
T6	3 x 525/600 V AC (1.1 – 90 kW)

[4] Gehäuse

Schaltschrank:	
E20	IP 20 (Gehäuse A2, A3, B3, B4, C3, C4, D3h, D4h)
Standalone:	
E21	IP 21/Type 1 (Gehäuse B1, B2, C1, C2, D1h, D2h)
E54	IP 54/Type 12 (Gehäuse D1h, D2h,)
E55	IP 55/Type 12 (Gehäuse A5, B1, B2, C1, C2)
E66	IP 66/Type 4x (Gehäuse A5, B1, B2, C1, C2)
Sonderausführungen:	
P20	IP20 (Gehäuse B4, C3, C4 mit Kühlkörperrückwand)
E2M	IP 21/Type 1 (Gehäuse D1h, D2h mit Schutzabdeckung)
P21	IP 21/Type 1 (Gehäuse wie E21 mit Kühlkörperrückwand)
E5M	IP 54/Type 12 (Gehäuse D1h, D2h mit Schutzabdeckung)
P55	IP 55/Type 12 (Gehäuse wie E55 mit Kühlkörperrückwand)

[5] EMV-Filter (gemäß EN 55011)

H1	EMV-Filter Klasse A1/B (A, B, C)
H2	EMV-Filter, Klasse A2 (A, B, C, D)
H4	EMV-Filter, Klasse A1 (D)
HX	Kein EMV-Filter (A, B, C, 525 – 600 V)

[6] Bremse und funktionale Sicherheit

X	Ohne Bremsenelektronik IGBT
T	Ohne Bremse mit STO (Safe Torque Off)

[7] Display (Local Control Panel)

X	Ohne Bedieneinheit (Blindabdeckung)
G	LCP 102 – Grafische Bedieneinheit

[8] Beschichtete Elektronik (IEC 721-3-3)

X	Standardbeschichtung (Klasse 3C2)
C	Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3)

[9] Netzoption

X	Keine Netzoption
1	Netztrennschalter
3	Netztrennschalter und Sicherung
5	Netzhauptschalter, Sicherung und Zwischenkreiskopplung
7	Sicherungen

[10] Kabeleinführung

X	Standard
S	US (Zoll)

[13] A-Option (Feldbusschnittstelle)

AX	Keine A-Option
AZ	MCA 107 – LonWorks für ADAP KOOL

[14] B-Option (E/A-Erweiterung)

BX	Keine B-Option
BK	MCB 101 – Erweiterte E/A-Option
BP	MCB 105 – Relaisoption
B0	MCB 109 – Erweiterte Analog E/A-Option

[18] D-Option (Ext. Steuerversorgung)

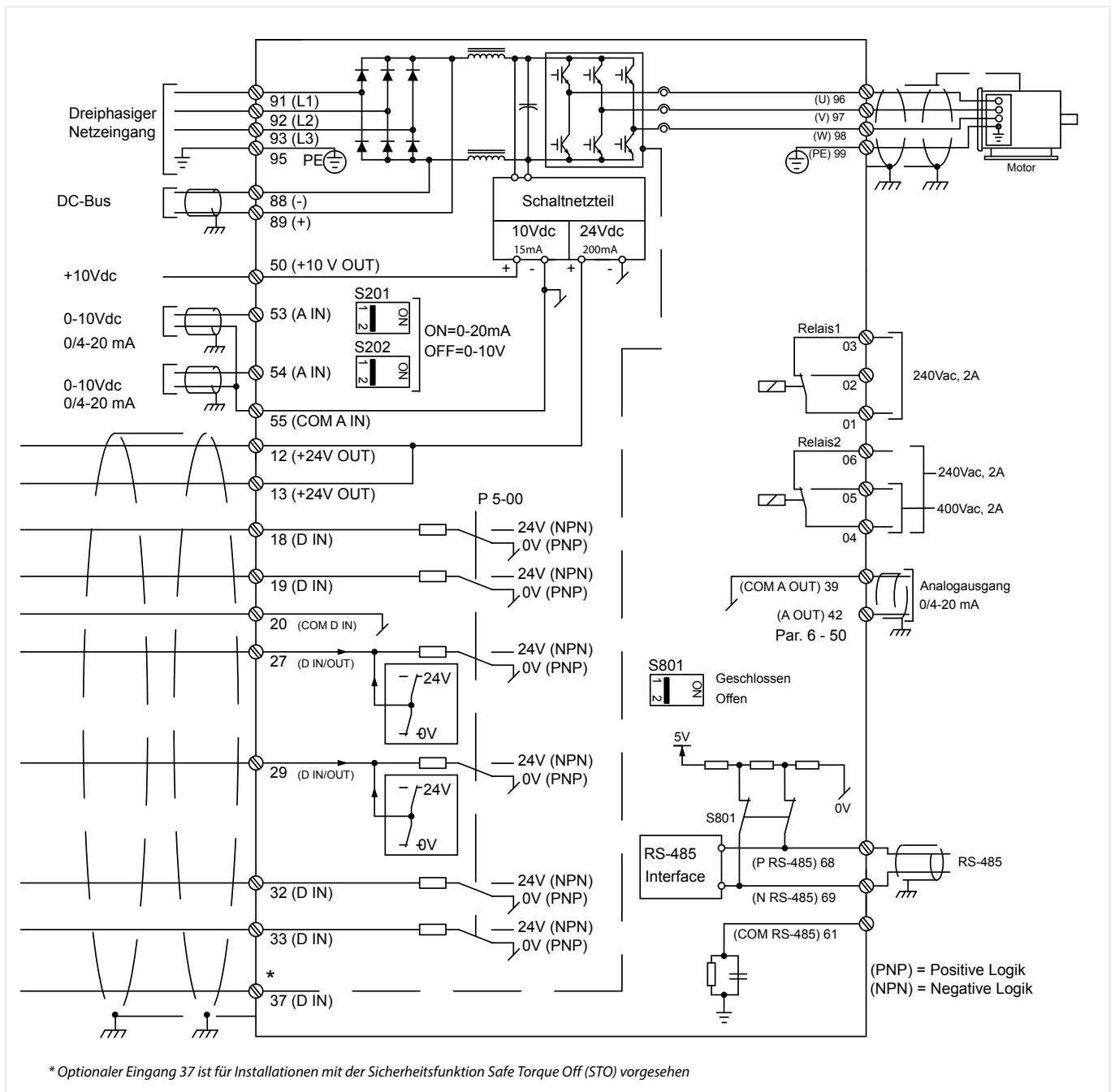
DX	Keine D-Option
D0	MCB 107 24 VDC backup input

Bitte beachten Sie aber: Nicht jede Auswahl ist in allen Kombinationen möglich. Hilfe bei der Zusammenstellung und Auswahl bietet Ihnen der Online-Produktkonfigurator, den Sie unter folgenden Adressen aufrufen können: driveconfig.danfoss.com

Auf Basis Ihrer Auswahl fertigt Danfoss den gewünschten VLT® Refrigeration Drive. Sie erhalten einen komplett montierten und unter Voll-Last getesteten Frequenzumrichter.



Anschlussübersicht



Die Anschlussübersicht zeigt die Anschlussklemmen des VLT® Refrigeration Drive Grundgerätes. Durch Auswahl von Optionsmodulen kann sich die Zahl der Ein- und Ausgänge erweitern. Die angegebenen Klemmennummern stehen auch auf den Klemmen des Frequenzumrichters selbst.

Sicherer Stopp (Klemmen 37), ist bei Konfiguration/Bestellung anzugeben. Die Betriebsart (V oder A) der Analogeingänge 53 und 54 kann der Anwender durch die Schalter S201 und S202 festlegen.

Alle VLT® Refrigeration Drives verfügen serienmäßig über eine RS485- und eine USB-Schnittstelle.

Die RS485-Abschlusswiderstände sind im Gerät integriert (S801). Bei Bedarf lässt sich das Gerät zusätzlich mit einer weiteren Feldbusschnittstelle ausrüsten.

200 – 240 VAC

Gehäusegröße	IP 20 (IP 21*)/Gehäuse(Typ 1)		A2			A3	
	IP 55 + IP 66 /NEMA 12		A4 + A5			A5	
			P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Typische Wellenleistung		[kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7
Typische Wellenleistung bei 208 V		[HP]	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9
Ausgangsstrom (3 x 200 – 240 V)	Dauerbetrieb	[A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
	Überlast	[A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4
Ausgangsleistung (208 V AC)	Dauerbetrieb	[kVA]	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
Max. Kabelquerschnitt Netzeingang, Motorausgang, Bremswiderstand		[mm ²] ([AWG])	4 (12)				
Max. Eingangsstrom (3 x 200 – 240 V)	Dauerbetrieb	[A]	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
	Überlast	[A]	6.5	7.5	10.5	12.4	16.5
Max. Vorsicherungen		[A]	20	20	20	32	32
Umgebung							
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast		[W]	63	82	116	155	185
Gewicht							
IP 20		[kg]	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
IP 21		[kg]	5.5	5.5	5.5	7.5	7.5
IP 55, IP 66		[kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
Wirkungsgrad			0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

Gehäusegröße	IP 20 (IP 21*)/Gehäuse(Typ 1)		B3			B4		C3		C4	
	IP 21/Typ 1, IP 55 + IP 66/Typ 12		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 bei 208 V		[HP]	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60
Ausgangsstrom (3 x 200 – 240 V)	Dauerbetrieb	[A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
	Überlast	[A]	26.6	33.9	50.8	65.3	82.3	96.8	127	157	187
Ausgangsleistung (208 V AC)	Dauerbetrieb	[kVA]	8.7	11.1	16.6	21.4	26.9	31.7	41.4	51.5	61.2
Max. Kabelquerschnitt Netzeingang, Motorausgang, Bremswiderstand		[mm ²] ([AWG])	10 (8)		35, 25 (2, 4)	35 (2)	50 (1/)		150 (300 MCM)		
Max. Kabelquerschnitt Netzeingang bei integriertem Netztrennschalter		[mm ²] ([AWG])	16 (6)			35 (2)	35 (2)		70 (3/0)	185 (kcmil 350)	
Max. Eingangsstrom (3 x 200 – 240 V)	Dauerbetrieb	[A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104.0	130.0	154.0
	Überlast		24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	114.0	143.0	169.0
Max. Vorsicherungen		[A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
Umgebung											
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast		[W]	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Gewicht											
IP 20		[kg]	12	12	12	23.5	23.5	35	35	50	50
IP 21, IP 55, IP 66		[kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
Wirkungsgrad			0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97

* (A2, A3, B3, B4, C3 und C4 Schutzart kann mit einen IP21/NEMA Kit erhöht werden.
(Bitte beachten sie bei Nutzung des Kits die geänderten mechanischen Abmessung (siehe Handbuch oder dem Design Guide)).

380 – 480 VAC

Gehäusegröße	IP 20 (IP 21*)/Gehäuse (Typ 1)		A2					A3	
	IP 55 + IP 66 / Typ 12		A4 + A5					A5	
			P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung		[kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Typische Wellenleistung bei 460 V		[HP]	1.5	2.0	2.9	4.0	5.0	7.5	10
Ausgangsstrom (3 x 380 – 440 V)	Dauerbetrieb	[A]	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
	Überlast	[A]	3.3	4.5	6.2	7.9	11	14.3	17.6
Ausgangsstrom (3 x 441 – 480 V)	Dauerbetrieb	[A]	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
	Überlast	[A]	3.0	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
Ausgangsleistung (400 V AC)	Dauerbetrieb	[kVA]	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
Ausgangsleistung (460 V AC)	Dauerbetrieb	[kVA]	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
Max. Kabelquerschnitt Netzeingang, Motorausgang, Bremswiderstand		[mm ²] ([AWG])	4 (12)						
Max. Eingangsstrom (3 x 380 – 440 V)	Dauerbetrieb	[A]	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
	Überlast	[A]	3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8
Max. Eingangsstrom (3 x 441 – 480 V)	Dauerbetrieb	[A]	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
	Überlast	[A]	3.0	3.4	4.7	6.3	8.1	10.9	14.3
Max. Vorsicherungen		[A]	10	10	20	20	20	32	32
Umgebung									
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast		[W]	58	62	88	116	124	187	255
Gewicht									
IP 20		[kg]	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
IP 55, IP 66		[kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
Wirkungsgrad			0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

Gehäusegröße	IP 20 (IP 21*)/Gehäuse (Typ 1)		B3			B4			C3		C4	
	IP 21/Typ 1, IP 55 + IP 66/Typ 12		B1			B2			C1		C2	
			P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typische Wellenleistung		[kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Typische Wellenleistung bei 460 V		[HP]	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
Ausgangsstrom (3 x 380 – 439 V)	Dauerbetrieb	[A]	24	32	37.5	44	61	73	90	106	147	177
	Überlast	[A]	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1	80.3	99	117	162	195
Ausgangsstrom (3 x 440 – 480 V)	Dauerbetrieb	[A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
	Überlast	[A]	23.1	29.7	37.4	44	61.6	71.5	88	116	143	176
Ausgangsleistung (400 V AC)	Dauerbetrieb	[kVA]	16.6	22.2	26	30.5	42.3	50.6	62.4	73.4	102	123
Ausgangsleistung (460 V AC)	Dauerbetrieb	[kVA]	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4	51.8	63.7	83.7	104	128
Max. Kabelquerschnitt Netzeingang, Motorausgang, Bremswiderstand		[mm ²] ([AWG])	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1/0)		150 (300 MCM)			
Max. Kabelquerschnitt Netzeingang bei integriertem Netztrennschalter		[mm ²] ([AWG])	16 (6)					35 (2)		70 (3/0)		185 (kcmil 350)
Max. Eingangsstrom (3 x 380 – 439 V)	Dauerbetrieb	[A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
	Überlast	[A]	24.2	31.9	37.4	44	60.5	72.6	90.2	106	146	177
Max. Eingangsstrom (3 x 440 – 480 V)	Dauerbetrieb	[A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
	Überlast	[A]	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7	64.9	80.3	105	130	160
Max. Vorsicherungen		[A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
Umgebung												
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast		[W]	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Gewicht												
IP 20		[kg]	12	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50
IP 21, IP 55, IP 66		[kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Wirkungsgrad			0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99

* (A2, A3, B3, B4, C3 und C4 Schutzart kann mit einem IP21/NEMA Kit erhöht werden.
(Bitte beachten sie bei Nutzung des Kits die geänderten mechanischen Abmessung (siehe Handbuch oder dem Design Guide)).
1) Bremse, Zwischenkreiskopplung 95 (4/0)

525 – 600 VAC

Gehäusegröße																			
IP 20 Gehäuse		A3				A3				B3			B4			C3		C4	
IP 21/Typ 1		A3				A3				B1			B2			C1		C2	
IP 55, IP 66/Typ 12		A5				A5				B1			B2			C1		C2	
		P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K	
Typische Wellenleistung	[kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	
Ausgangsstrom																			
Dauerbetrieb (3 x 525 – 550 V)	[A]	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137	
Überlast (3 x 525 – 550 V)	[A]	2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151	
Dauerbetrieb (3 x 525 – 600 V)	[A]	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131	
Überlast (3 x 525 – 600 V)	[A]	2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144	
Ausgangsleistung																			
Dauerbetrieb (525 V AC)	[kVA]	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0	18.1	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100	130.5	
Dauerbetrieb (575 V AC)	[kVA]	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	17.9	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6	130.5	
Max. Kabelquerschnitt IP 20 Netzeingang, Motorausgang, Bremswiderstand	[mm ²] (I(AWG))	4 (12)								10 (8)			35 (2)			50 (1)		150 (300 MCM)	
Max. Kabelquerschnitt IP 21/55/66 Netzeingang, Motorausgang, Bremswiderstand	[mm ²] (I(AWG))	4 (12)								10 (8)			35, 25 (2, 4)			50 (1)		150 (300 MCM) 95 (4/0)	
Max. Kabelquerschnitt Netzeingang bei integrier-tem Netztrennschalter	[mm ²] (I(AWG))	4 (12)								16, 10 (6, 8)			50, 35 (1, 2)			95, 70 (3/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM 4/0)	
Max. Eingangsstrom																			
Dauerbetrieb (3 x 525 – 600 V)	[A]	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4	17.2	20.9	25.4	32.7	39	49	59	78.9	95.3	124.3	
Überlast (3 x 525 – 600 V)	[A]	2.7	3.0	4.5	5.7	6.4	9.5	11.5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137	
Max. Versicherungen	[A]	10	10	20	20	20	32	32	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250	
Umgebung																			
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast	[W]	50	65	92	122	145	195	261	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500	
Gewicht																			
IP 20	[kg]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.6	6.6	12	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50	
IP 21, IP 55, IP 66	[kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65	
Wirkungsgrad		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	

1) Bremse, Zwischenkreiskopplung 95 (4/0)

380 – 480 VAC

High Power

380 – 480 VAC

Gehäusegröße	IP 21/Typ 1, IP 54/Typ 12		D1h			D2h			
	IP 20/Gehäuse		D3h			D4h			
			N110	N132	N160	N200	N250	N315	
Typische Wellenleistung bei 400 V			110	132	160	200	250	315	
Typische Wellenleistung bei 460 V			150	200	250	300	350	450	
Ausgangsstrom									
Dauerbetrieb (bei 400 V)	[A]		212	260	315	395	480	588	
Überlast/60 s (400 V)	[A]		233	286	347	435	528	647	
Dauerbetrieb (bei 460/480 V)	[A]		190	240	302	361	443	535	
Überlast/60 s (460/480 V)	[A]		209	264	332	397	487	588	
Ausgangsleistung									
Dauerbetrieb (bei 400 V)	[kVA]		147	180	218	274	333	407	
Dauerbetrieb (bei 460 V)	[kVA]		151	191	241	288	353	426	
Max. Eingangsstrom									
Dauerbetrieb (bei 400 V)	[A]		204	251	304	381	463	567	
Dauerbetrieb (bei 460/480 V)	[A]		183	231	291	348	427	516	
Max. Kabelquerschnitt									
Netzeingang, Motorausgang, Bremswiderstand	[mm ²] ([AWG])		2 x 95 (2 x 3/0)			2 x 185 (2 x 350)			
Max. Vorsicherungen			[A]	315	350	400	550	630	800
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast – 400 V			[W]	2555	2949	3764	4109	5129	6663
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast – 460 V			[W]	2257	2719	3622	3561	4558	5703
Gewicht	IP 21, IP 54	[kg]		62			125		
	IP 20	[kg]		62			125		
Wirkungsgrad						0.98			



Anwendungen mit gleichbleibendem Drehmoment

Entlasteter Anlauf

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

Belasteter Anlauf [Übermoment]

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

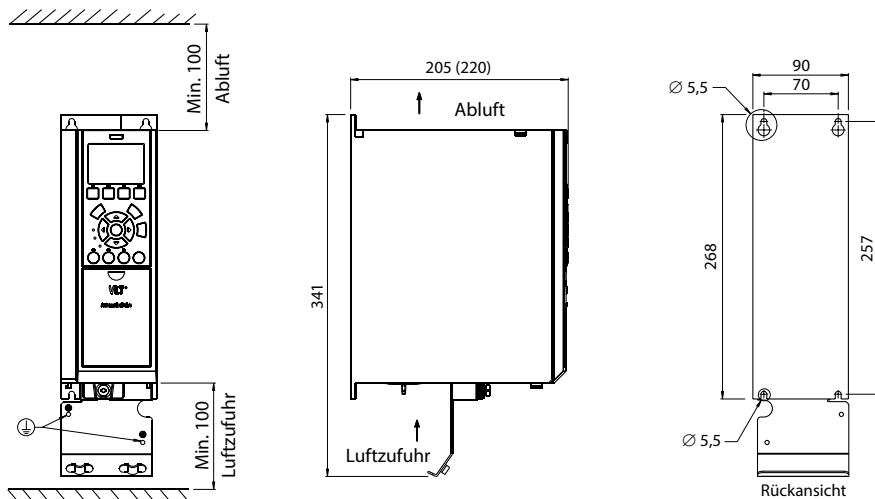
Schweranlauf [Übermoment]

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

Abmessungen VLT® Refrigeration Drive

Längenangaben in mm

A2 Gehäuse

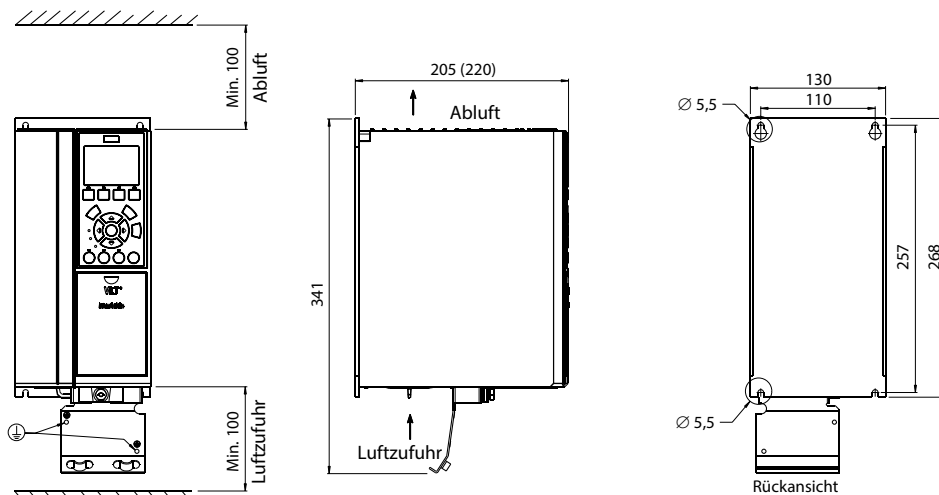


Tiefe 220 mm bei Verwendung von A/B-Optionen

IP20	(200-240V)	110%	1,1 - 2,2 KW
IP20	(380-480V)	110%	1,1 - 4,0 KW

A2

A3 Gehäuse

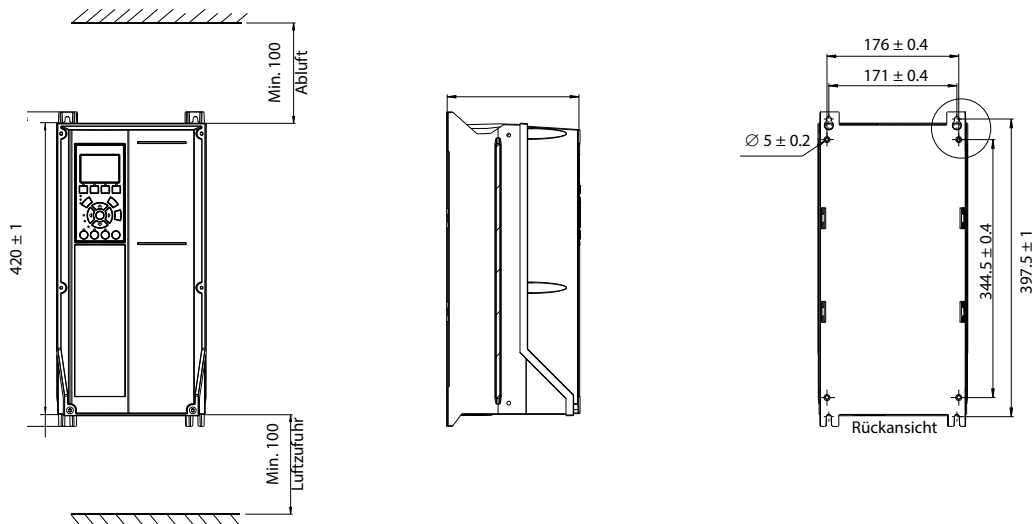


Tiefe 220 mm bei Verwendung von A/B-Optionen

IP20	(200-240V)	110%	3 - 3,7 KW
IP20	(380-480V)	110%	5,5 - 7,5 KW
IP20/21	(525-600V)	110%	1,1 - 7,5 KW

A3

A4 Gehäuse



IP55/IP66	(200-240V)	110%	1,1 - 2,2 KW
IP55/IP66	(380-480V)	110%	1,1 - 4,0 KW

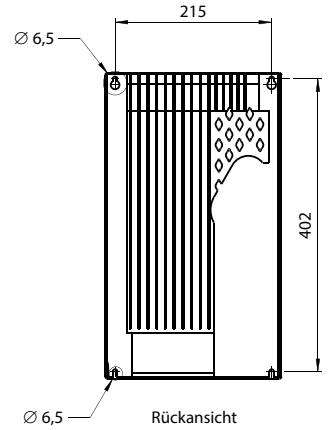
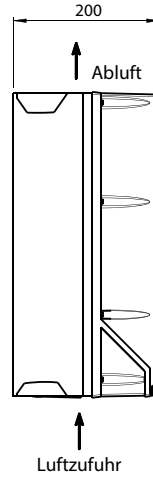
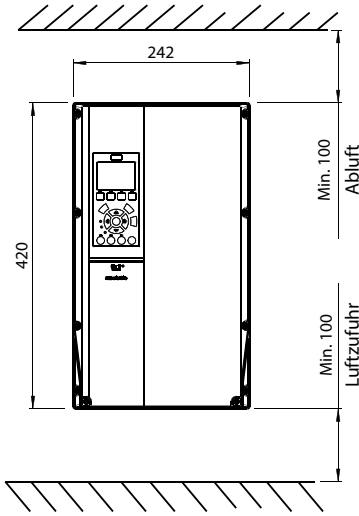
A4

Abmessungen VLT® Refrigeration Drive

Längenangaben in mm

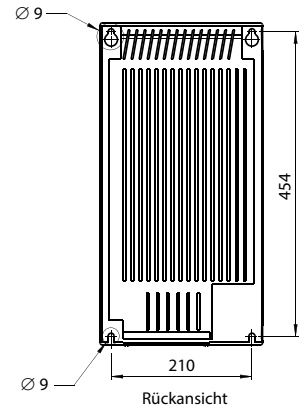
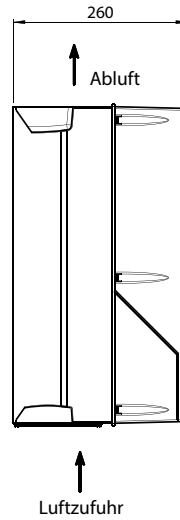
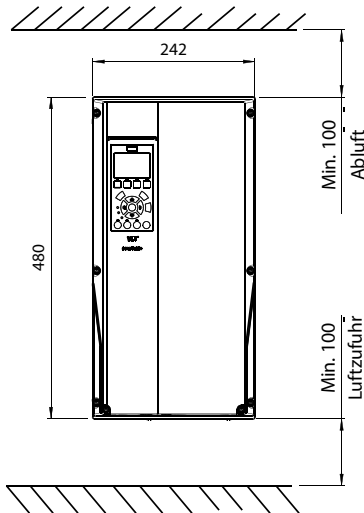
A5 Gehäuse

IP55/66	(200-240V)	110%	1,1 - 3,7 kW
IP55/66	(380-480V)	110%	1,1 - 7,5 kW
IP55/66	(525-600V)	110%	1,1 - 7,5 kW



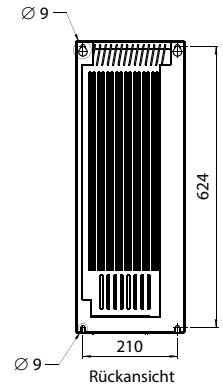
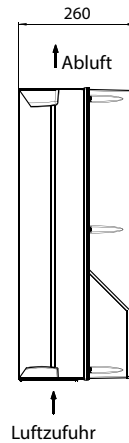
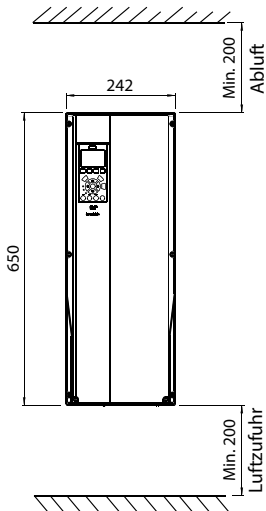
B1 Gehäuse

IP55/66	(200-240V)	110%	5,5 - 11 kW
IP55/66	(380-480V)	110%	11 - 18,5 kW
IP21/55/66	(525-600V)	110%	11 - 18,5 kW

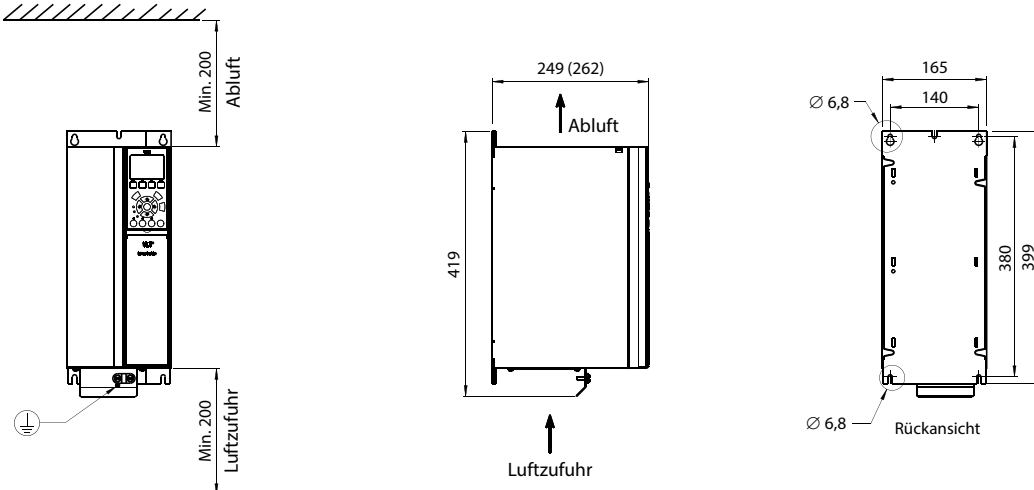


B2 Gehäuse

IP20	(200-240V)	110%	15 kW
IP20	(380-480V)	110%	22 - 30 kW
IP20	(525-600V)	110%	22 - 37 kW



B3 Gehäuse

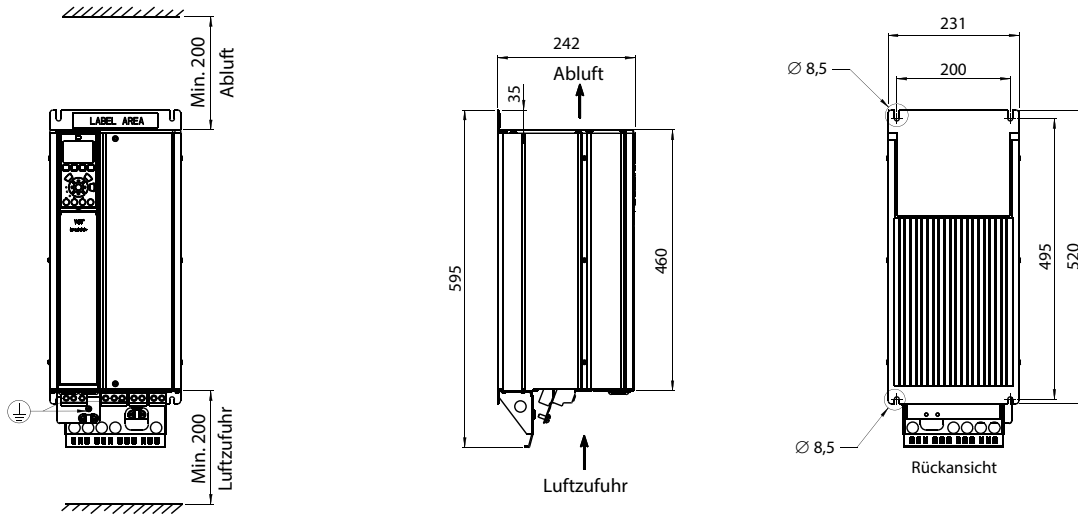


Tiefe 262 mm bei Verwendung von A/B-Optionen

IP20	(200-240V)	110%	5,5 - 11 kW
IP20	(380-480V)	110%	11 - 18,5 kW
IP20	(525-600V)	110%	11 - 18,5 kW

B3

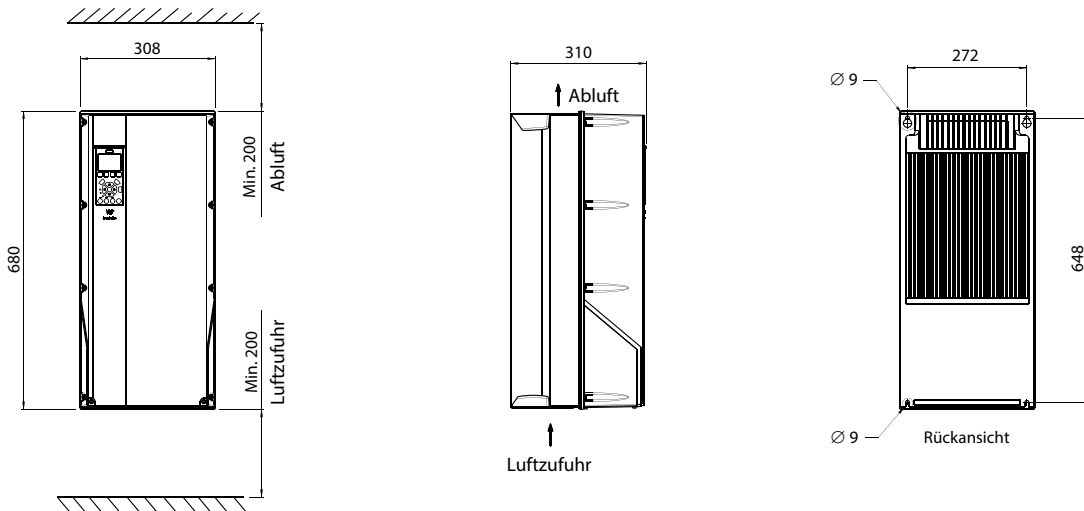
B4 Gehäuse



IP20	(200-240V)	110%	15 - 18,5 kW
IP20	(380-480V)	110%	22 - 37 kW
IP20	(525-600V)	110%	22 - 37 kW

B4

C1 Gehäuse



IP55/66	(200-240V)	110%	18,5 - 30 kW
IP55/66	(380-480V)	110%	37 - 55 kW
IP21/55/66	(525-600V)	110%	37 - 55 kW

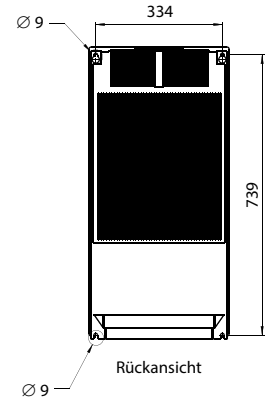
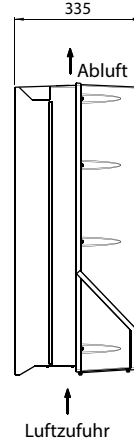
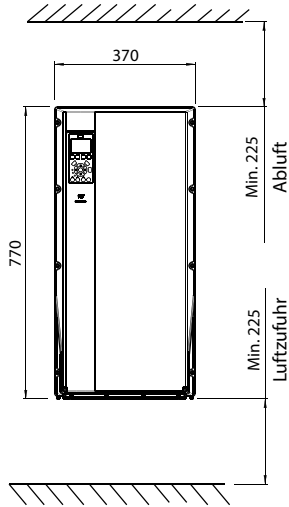
C1

Abmessungen der VLT® Refrigeration Drive

Längenangaben in mm

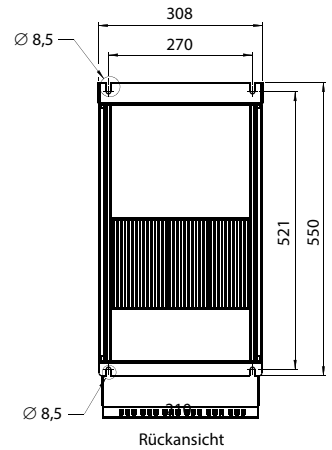
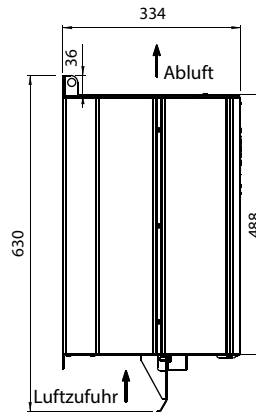
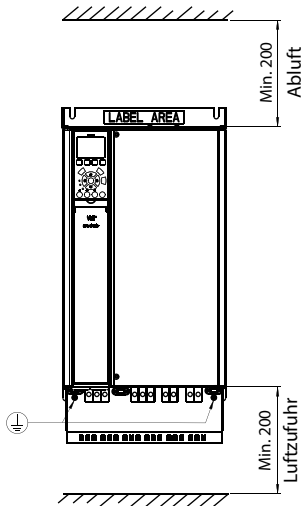
C2 Gehäuse

IP21	(200-240V)	110%	37 - 45 kW
IP55/66	(380-480V)	110%	75 - 90 kW
IP21/55/66	(525-600V)	110%	75 - 90 kW



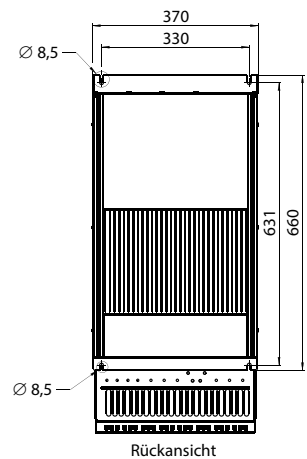
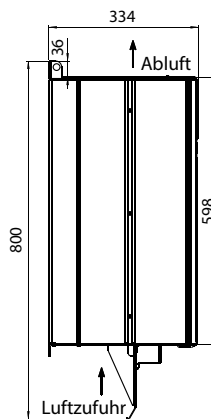
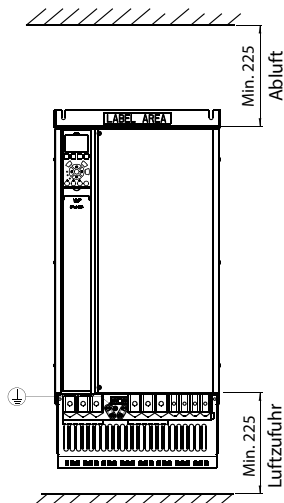
C3 Gehäuse

IP20	(200-240V)	110%	22 - 30 kW
IP20	(380-480V)	110%	45 - 55 kW
IP20	(525-600V)	110%	45 - 55 kW

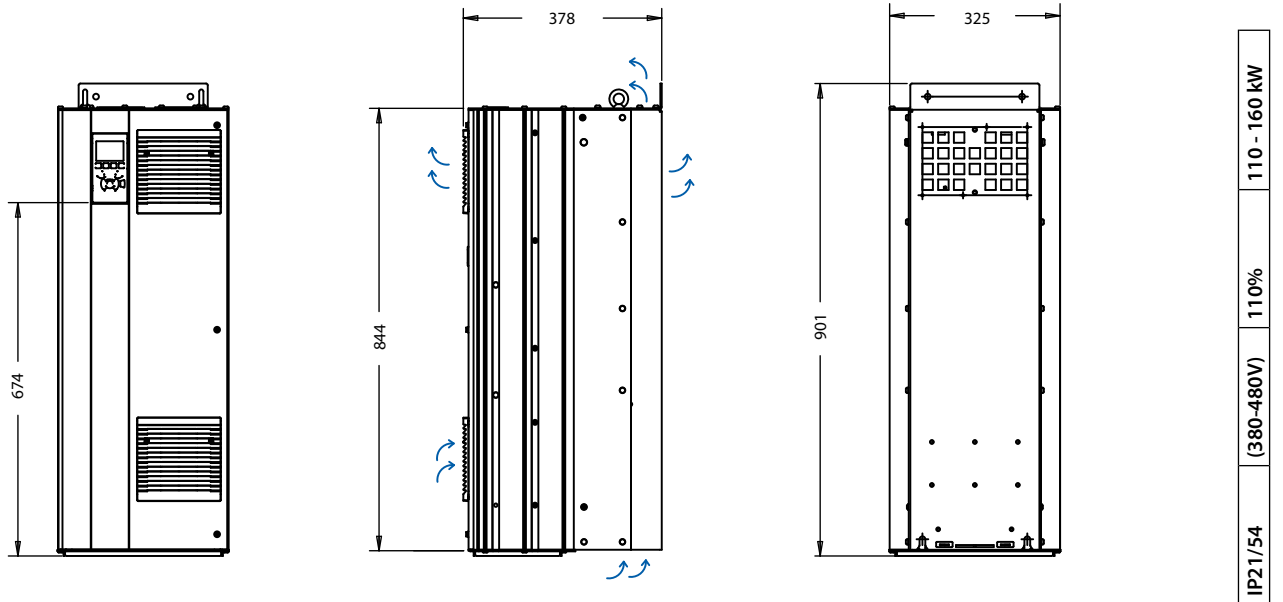


C4 Gehäuse

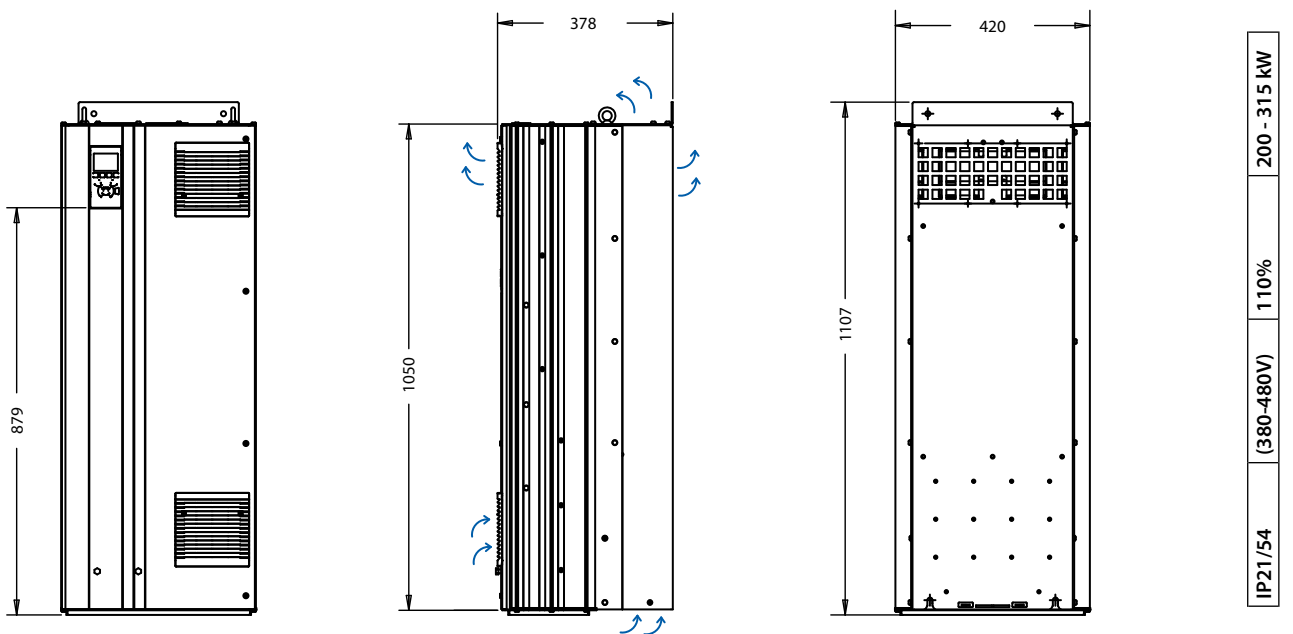
IP20	(200-240V)	110%	37 - 45 kW
IP20	(380-480V)	110%	75 - 90 kW
IP20	(525-600V)	110%	75 - 90 kW



D1h Gehäuse (Boden- oder Wandmontage)



D2h Gehäuse (Boden- oder Wandmontage)



D1h

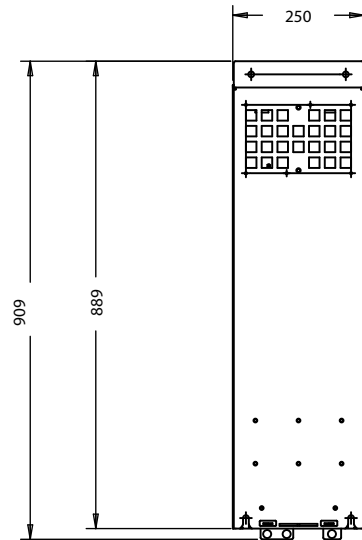
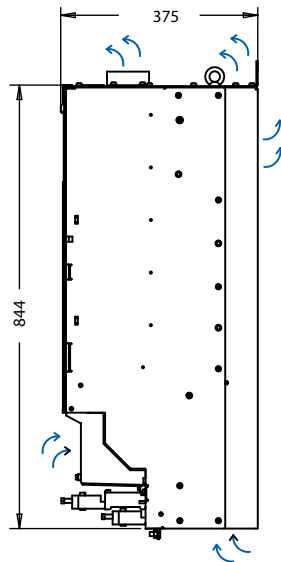
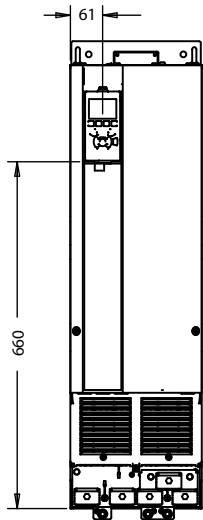
D2h

Abmessungen der VLT® Refrigeration Drive

Längenangaben in mm

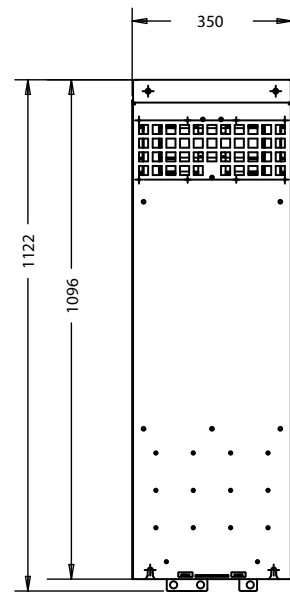
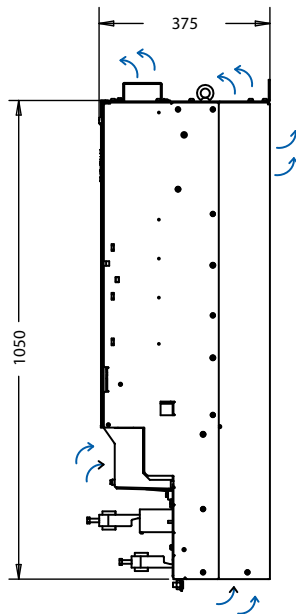
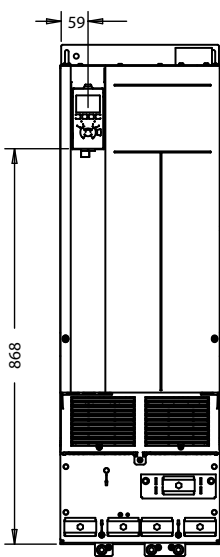
D3h Gehäuse (Schaltschrankmontage)

IP20	(380-480V)	110%	110 - 160 kW
------	------------	------	--------------



D4h Gehäuse (Schaltschrankmontage)

IP 20	(380-480V)	110%	200 - 315 kW
-------	------------	------	--------------



VLT® Refrigeration Drive A & B Optionen



Typencodeposition



VLT® AK-LonWorks MCA 107

ADAP KOOL ist ein Steuerungssystem zur Überwachung und Regelung von Kälteanlagen von Danfoss. Die Einbindung des Fc 103 an das ADAP KOOL Lon-Netzwerk ist denkbar einfach. Sie geben eine Netzwerkadresse ein, drücken den Service Taster und den Rest übernimmt die automatische Konfiguration-routine.

Artikel-Nr. 130B1169 Standard - 130B1269 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

13



VLT® General Purpose I/O MCB 101

Erweitert die Anzahl der frei programmierbaren Steuerein- und -ausgänge um folgende E/A's:

- 3 Digitaleingänge optoentkoppelt 0 ..24 V
- 2 Analogeingänge 0 ..10 V
[Auflösung 10 bit mit Vorzeichen]
- 2 Digitalausgänge NPN/PNP umschaltbar.. 24 V
- 1 Analogausgang 0/4 ..20 mA

Artikel-Nr. 130B1125 Standard – 130B1212 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

14



VLT® Relay Card MCB 105

Erweitert den VLT® AutomationDrive um 3 zusätzliche Lastrelais (Wechslerkontakte).

Nennenden der Lastrelais:

- Max. Last 240 V AC (ohmsch) 2 A
- Max. Last 240 V AC (Cos Phi 0,4) 0,2 A
- Max. Last 24 V DC 1 A

Artikel-Nr. 130B1110 Standard – 130B1210 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

14



VLT® Analog I/O Option MCB 109

Die Karte stellt weitere analoge Ein- und Ausgänge bereit, beispielsweise für eine Mehrzonenregelung, die erweiterten PID-Regler oder zur Nutzung des Frequenzumrichters als dezentralen E/A-Baustein für ein Gebäudemanagement-System.

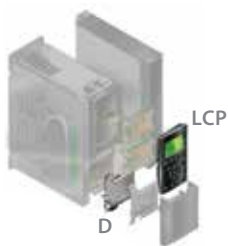
Weiterhin sorgt eine Puffer-Batterie für die Sicherung der Uhrfunktionen auf der Steuerkarte.

- 3 analoge Eingänge, wahlweise als Spannungs- oder Temperatureingang konfigurierbar
- Eingangsbereich 0..10 V oder für PT1000 und NI 1000 Temperatursignale

- 3 analoge Ausgänge, jeweils für Ausgangsspannungen 0..10 V
- Puffer-Batterie für die Sicherung der Uhrfunktionen auf der Steuerkarte
- Lebensdauer der Batterie: typisch 10 Jahre (abhängig von den Umgebungsbedingungen)

Artikel-Nr. 130B1143 Standard – 130B1243 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

14



VLT® Refrigeration Drive Optionen D & LCP

Typencodeposition

18



VLT® 24 V Supply MCB 107

Ermöglicht den Anschluss einer externen 24 V (DC) Quelle zur Versorgung der Steuerkarte und aller eingebauten Optionen. Auch nach Ausschalten der Netzversorgung bleibt damit die Steuerung, das Bedienteil und gegebenenfalls eine Feldbusschnittstelle aktiv.

Nenndaten der externen 24 V Versorgung:

- Eingangsspannung.....24 V DC +/- 15% (max. 37 V für 10 Sek.)
- Max. Eingangsstrom2.2 A
- Max. Kabelquerschnitt75 m

- Kapazitive Eingangslast < 10 uF
- Einschaltverzögerung < 0.6 s
- Leicht nachzurüsten
- Versorgt die Steuerung auch bei Stromabschaltung
- Buskommunikation bleibt aktiv auch ohne Netzversorgung

Artikel-Nr. 130B1108 Standard – 130B1208 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

15
+
17



LCP 102 – Grafische Bedieneinheit

Diese komfortable Benutzerschnittstelle reduziert Ihre Inbetriebnahme- und Stillstandszeiten auf ein Minimum. Sie wurde mit dem IF Design Award 2004 ausgezeichnet.

- Unterstützt 27 Sprachen, Sonderzeichen und asiatische Schriftzeichen
- Präzise Status-Meldungen
- Quick-Menü für kurze Inbetriebnahmen

- Klartext-Hilfe
- Kopierfunktion
- Alarm Protokoll und Quittierung
- Hand-Betrieb
- Passwortschutz

Artikel-Nr. 130B1107

15



LCP Ferneinbausatz

Zum einfachen Einbau des LCP 102 in z.B. eine Schaltschranktür.

- Schutzart IP65 (Front)
- Rändelschrauben für werkzeuglosen Einbau
- Inkl. 3 Meter vorkonfektioniertes Kabel in Industriequalität (auch einzeln lieferbar)
- mit oder ohne LCP Bedieneinheit
- Jederzeit einfach nachzurüsten

Artikel-Nr. 130B1117 (Ferneinbausatz ohne LCP)
 Artikel-Nr. 130B1113 (Ferneinbausatz inkl. LCP 102)
 Artikel-Nr. 130B1114 (Ferneinbausatz inkl. LCP 101)
 Artikel Nr. 175Z0929 (nur Kabel)
 Artikel-Nr. 130B1129 (Ferneinbausatz IP55/IP66 ohne LCP mit 8m Kabel)

VLT® Refrigeration Drive Zubehör



IP 21/Type 1 Kit

IP21/NEMA1 Gehäuseabdeckungen zur Erhöhung der Schutzart bei Geräten von IP20 auf IP21/NEMA1. Verfügbar für A1, A2, A3, B3, B4, C3 und C4 Gehäuse.

- Für alle Geräte von 1,1 bis 90 kW
- Nutzbar bei Geräten mit und ohne installierte Optionen

- IP 41 auf Oberseite
- PG 16 und PG 21 Kabelöffnungen

130B1122 für Gehäuse A2, 130B1123 für Gehäuse A3, 130B1187 für Gehäuse B3, 130B1189 für Gehäuse B4, 130B1191 für Gehäuse C3, 130B1193 für Gehäuse C4



Hi-Performance Bremswiderstände

Die während des Bremsvorgangs erzeugte Energie wird von den Widerständen aufgenommen und ermöglicht ein maximales Bremsmoment.

- Effektives Bremsen schwerer Lasten
- Max. Bremsleistung durch optimale Anpassung

- Externe Montage ermöglicht die Verlegung der entstehenden Verlustleistung
- Alle notwendigen Zulassungen sind verfügbar
- Standard- und Flat-Pack-Ausführung



USB Anschluss mit hoher Schutzart

Das Anschluss-Kit verlängert den serienmäßig auf der Steuerkarte vorhandenen USB-Anschluss und führt diesen auf eine externe Buchse. Diese ist als M 25 Verschraubung ausgeführt und kann in einer der vorgesehenen Kabeldurchführungen verschraubt werden.

Artikel-Nr. 130B1155 (Kabellänge 350 mm, passend für A5 und B1 Gehäuse)
Artikel-Nr. 130B1156 (Kabellänge 650 mm, passend für B2 und C Gehäuse)



VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/010

Reduzieren einfach und effektiv die Netzstrom-Oberschwingungen.

- AHF 005/010 reduziert die gesamte Oberwellenverzerrung auf 5 % bzw. auf 10 %
- Kleines, kompaktes Gehäuse

- Einfach nachzurüsten
- Wartungsfrei



VLT® Sine-Wave Filters

Empfehlenswert zum Anschluß sehr langer, ungeschirmter Motorleitungen und besonders hohen Anforderungen an die Qualität der Motorspannung.

- Erhöhter Schutz der Motorwicklung/-isolation
- Betrieb des VLT® HVAC Drive mit langen ungeschirmten Motorkabel unter Einhaltung der EMV-Anforderungen

- Dem Netzbetrieb vergleichbare Sinusausgangsspannung
- Schutzart IP00, IP20 oder IP54
- Wartungsfrei



VLT® dU/dt Filters

Für Anwendungen mit besonders hohen Anforderungen an die Qualität der Motorspannung.

- Erhöhter Schutz der Motorwicklung/-isolation
- Schutzart IP00 oder IP20
- Wartungsfrei

Die Vision hinter VLT®

Danfoss ist einer der Marktführer bei der Entwicklung und Herstellung von Frequenzumrichtern – und gewinnt täglich neue Kunden hinzu.

Verantwortung für die Umwelt

Danfoss VLT® Produkte mit Rücksicht auf Mensch und Umwelt

Alle Fertigungsstätten für VLT® Frequenzumrichter sind gemäß den Standards ISO 14001 and ISO 9001 zertifiziert. Alle Aktivitäten von Danfoss berücksichtigen den Mitarbeiter, die Arbeitsplätze und die Umwelt. So erzeugt die Produktion nur ein absolutes Minimum an Lärm, Emissionen und anderen Umweltbelastungen. Daneben sorgt Danfoss für eine umweltgerechte Entsorgung von Abfällen und Altprodukten.

UN Global Compact

Danfoss hat seine soziale Verantwortung mit der Unterzeichnung des UN Global Compact festgeschrieben. Die Niederlassungen verhalten sich verantwortungsbewusst gegenüber lokalen Gegebenheiten und Gebräuchen.

Energieeinsparungen durch VLT®

Die Energieeinsparung einer Jahresproduktion von VLT® Frequenzumrichtern spart soviel Energie ein, wie ein größeres Kraftwerk jährlich erzeugt. Daneben optimiert die bessere Prozesskontrolle die Produktqualität und reduziert den Ausschuss und den Verschleiß an den Produktionsstrahlen.

Der Antriebsspezialist

Danfoss VLT Drives ist weltweit einer der führenden Antriebstechnikhersteller. Bereits 1968 stellte Danfoss den weltweit ersten in Serie produzierten Frequenzumrichter für Drehstrommotore vor und hat sich seitdem auf die Lösung von Antriebsaufgaben spezialisiert. Heute steht VLT® für zuverlässige Technik, Innovation und Know-how für Antriebslösungen in den unterschiedlichsten Branchen.

Innovative und intelligente Frequenzumrichter

Ausgehend von der Danfoss VLT Drives Zentrale in Graasten, Dänemark, entwickeln, fertigen, beraten, verkaufen und warten 2500 Mitarbeiter in mehr als 100 Ländern die Danfoss Antriebslösungen.

Die modularen Frequenzumrichter werden nach den jeweiligen Kundenanforderungen gefertigt und komplett montiert geliefert. So ist sichergestellt, dass Ihr VLT® stets mit der aktuellsten Technik zu Ihnen geliefert wird.

Vertrauen Sie Experten – weltweit

Um die Qualität unserer Produkte jederzeit sicherzustellen, kontrolliert und überwacht Danfoss VLT Drives die Entwicklung jedes wichtigen Elements in den Produkten. So verfügt der Konzern über eine eigene Forschung und Softwareentwicklung sowie eine moderne Fertigung für Hardware, Leistungsteile, Platinen und Zubehör.

VLT® Frequenzumrichter arbeiten weltweit in verschiedensten Anwendungen. Dabei unterstützen die Experten von Danfoss VLT Drives unsere Kunden mit umfangreichem Spezialwissen über die jeweiligen Anwendungen. Umfassende Beratung und schneller Service sorgen für die optimale Lösung bei höchster Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit. Eine Aufgabe ist erst beendet, wenn Sie als Kunde mit der Antriebslösung zufrieden sind.



Deutschland:
Danfoss GmbH
VLT® Antriebstechnik
Carl-Legien-Straße 8, D-63073 Offenbach
Tel: +49 69 8902-0, Telefax: +49 69 8902-106
www.danfoss.de/vlt

Österreich:
Danfoss Gesellschaft m.b.H.
VLT® Antriebstechnik
Danfoss Straße 8, A-2353 Guntramsdorf
Tel: +43 2236 5040-0, Telefax: +43 2236 5040-35
www.danfoss.at/vlt

Schweiz:
Danfoss AG
VLT® Antriebstechnik,
Parkstrasse 6, CH-4402 Frenkendorf,
Tel: +41 61 906 11 11, Telefax: +41 61 906 11 21
www.danfoss.ch/vlt

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss-Mitarbeitern ableiten, es sei denn, daß diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.