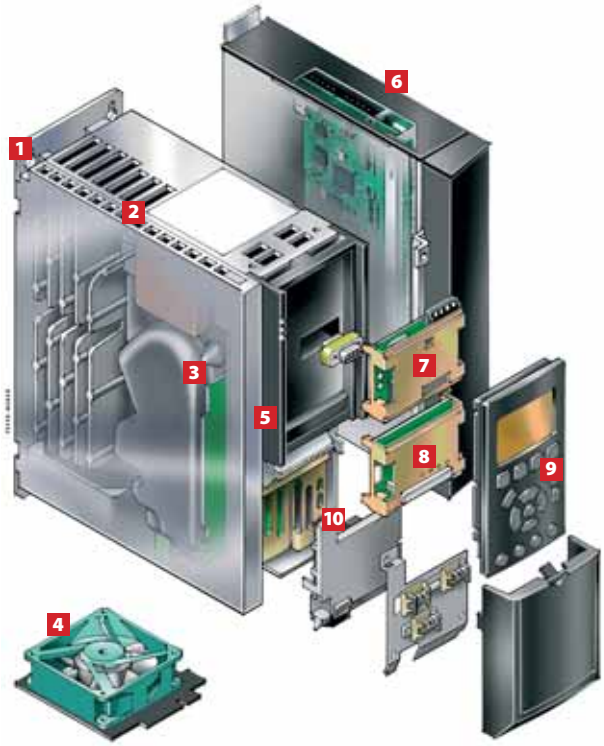
MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

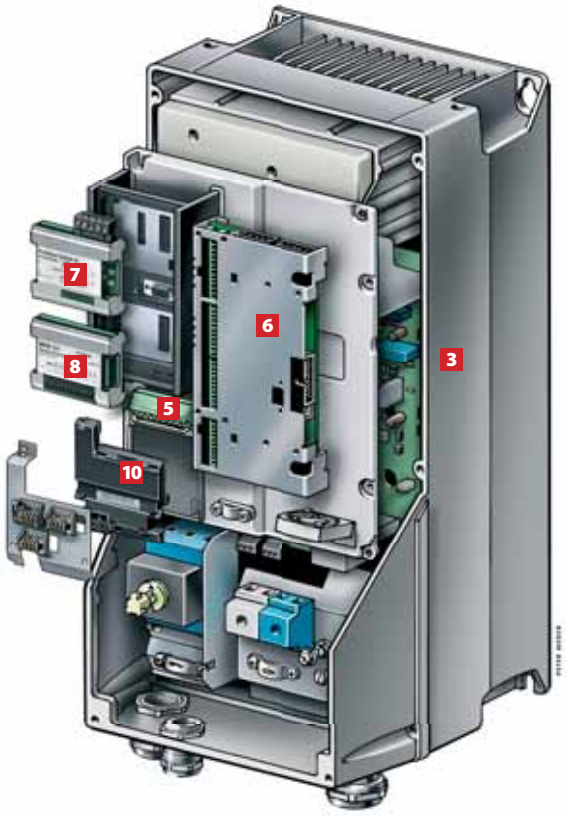
VLT® AutomationDrive
Hilfe bei Auswahl und Konfiguration

THE REAL DRIVE

Der modulare VLT® AutomationDrive FC 300

Optimal anzupassen und zuverlässig in all Ihren Antriebsaufgaben





1 Zwei Leistungsplattformen
Das Leistungsteil ist als FC 301 für Standardanwendungen oder FC 302 für Antriebe mit erhöhten Anforderungen an Dynamik und Funktionalität erhältlich.

Verschiedene Gehäuseoptionen
Die Geräte sind in verschiedenen Ausführungen lieferbar: IP20/IP21 für den Einbau in einen Schaltschrank, bzw. IP55 oder IP66 als Stand-alone-Gerät mit hoher Schutzart.

2 EMV und Netzrückwirkungen
Serienmäßig enthält der VLT® AutomationDrive FC 300 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.

3 Lackierte Platinen
Danfoss liefert sämtliche FC 300 standardmäßig mit einer beschichteten Elektronik gemäß Klasse 3C2 (IEC 60721-3-3) aus. Für besonders raue Umgebungsbedingungen, beispielsweise in Klärwerken oder Chemieanlagen, kann der Anwender durch Auswahl im Typcode die Ausführung auf Klasse 3C3 erhöhen.

4 Ventilator
Der Kühlluftventilator lässt sich ohne das Gerät zu zerlegen für eine leichte Reinigung sehr schnell und einfach entnehmen und wieder montieren.

5 Steckbare Steueranschlüsse
Speziell entwickelte Federzugklemmen in Stecktechnik bieten eine hohe Betriebssicherheit und ermöglichen darüber hinaus eine einfache Inbetriebnahme sowie einen schnellen Service.

6 Leistungsfähige SPS-Funktionalität
Anspruchsvolle Steuerungsaufgaben löst die optionale Motion Control Option (MCO) in der bewährten SyncPos Programmiersprache. Für Positionieren/Synchronisieren sowie Wickelanwendungen stehen fertige Motion Control-Programme bereit.

7 Feldbus-Schnittstellen
Der VLT® AutomationDrive lässt sich per Steckmodul an ein beliebiges Feldbussystem wie Profibus DPV1, DeviceNet, CANopen oder EtherNet/IP anschließen und damit in jede gänge Steuerungsumgebung einbinden.

8 E/A-Erweiterungen
Für den FC 300 stehen – je nach Anforderung – zusätzliche Drehgeberschnittstellen, Analog-/Digital-E/A-Erweiterungen oder auch eine Kaltleiterauswertung für EEx-d-Motoren mit ATEX-Zulassung bereit. Alle Optionen lassen sich nachrüsten.

9 Verschiedene Bedienoptionen
Für alle FC 300 Ausführungen stehen wahlweise drei Displayoptionen zur Verfügung: Eine grafische Bedieneinheit mit Klartext, eine numerische sowie eine Blindabdeckung. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, die Geräte über die serienmäßige USB/RS485- oder eine optionale Feldbus-Schnittstelle und die MCT 10 Parametrierungssoftware zu bedienen.

10 Optionale 24 V DC Versorgung
Alle VLT® AutomationDrive arbeiten ohne zusätzliche Steuerspannung. Dennoch ist es möglich, die Geräte optional mit 24 V DC zu versorgen, um beispielsweise bei einer Netztrennung die Steuersignale oder Feldbuskommunikation weiter aufrecht zu erhalten. Diese Versorgung ist auch nachrüstbar.

Funktionale Sicherheit
Mit der Funktion "Sicher abgeschaltetes Moment" (STO – Safe Torque Off) erfüllen die VLT® AutomationDrive die Anforderungen gemäß EN61800-5-2 nach Kategorie SIL 2 (IEC 61508).

Integrierte Smart Logic
Die standardmäßig implementierte "Smart Logic"-Funktionalität ermöglicht einfache Verknüpfungs- und Vergleichsoperationen oder die Definition eines ereignisorientierten Ablaufprogramms. Dies reduziert den Aufwand in übergeordneten Steuerungen.

2006 FROST & SULLIVAN Product Innovation Award

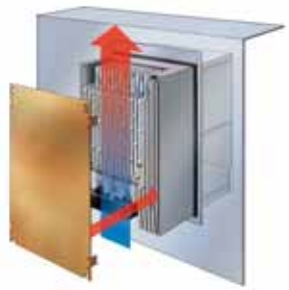
Danfoss Drives erhielt für seine VLT® AutomationDrive Serie den Frost & Sullivan Award for Product Innovation.

Kühlung nach Wahl

Die VLT® AutomationDrive zeichnen sich durch einen sehr hohen Wirkungsgrad bei Last- wie im Stand-by-Betrieb aus. Trotzdem hat die Temperatur der Leistungselektronik großen Einfluss auf deren Lebensdauer. Daher hat Danfoss bei der Entwicklung großen Wert auf ein effektives Kühlkonzept gelegt. Mehrere Kühlmethoden stehen zur Auswahl:

Standard Luftkühlung
Um Wärme abzuführen bläst der drehzahlgeregelte Ventilator die Kühlluft ausschließlich über die Kühlrippen des hochwertigen Aluminiumkühlkörpers. Die Kühlluft wird so geleitet, dass sie möglichst wenig direkt mit der Elektronik in Kontakt kommt, um Verschmutzungen vorzubeugen.

Die Kühlöffnungen sind so angeordnet, dass kleinere Gegenstände wie beispielsweise Schrauben während der Montage nicht in das Gerät fallen können.



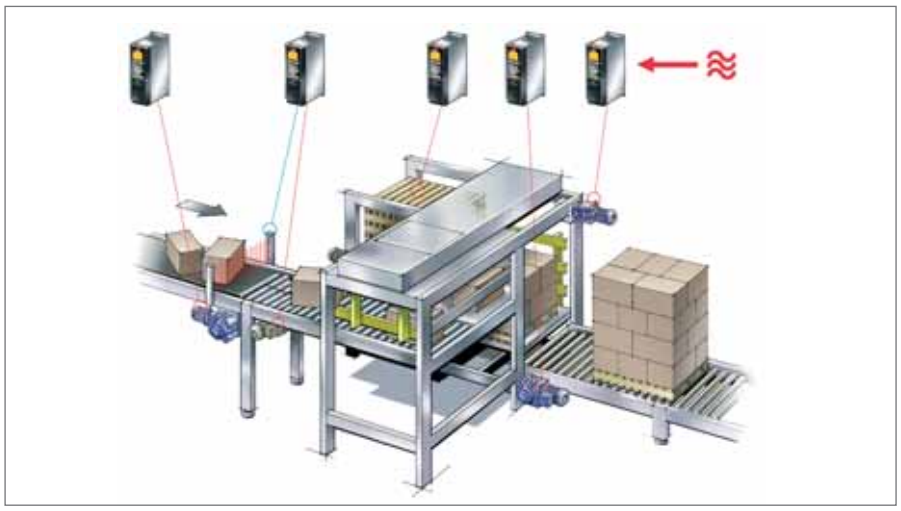
Externe Kühlluftführung
Für Geräte kleiner und mittlerer Leistung stehen spezielle Einbausätze zur Durchsteckmontage bereit.

Für Schaltschrank-Einbauversionen größerer Leistung sind ebenso exakt angepasste Kühlluftkanäle erhältlich, womit sich die Verlustwärme vollständig aus dem Installationsraum abführen lässt.

„Cold Plate" Kühlung
Die Kühlung des Umrichters erfolgt über die Rückseite des Aluminiumgehäuses, wodurch ein externer Kühlkörper oder eine Kühlplatte (z.B. wassergekühlt) die Verlustwärme abführen kann.

Anwender können sämtliche Ausstattungsmerkmale während der Bestellung über den Typencode einfach definieren. Sie erhalten ein vollständig montiertes und geprüftes Gerät. Bei Bedarf lassen sich viele Optionen auch später nachrüsten.

Ein Umrichterkonzept für die gesamte Produktionslinie



Ein FC 301, der ein Förderband mit konstanter Geschwindigkeit betreibt, basiert auf der gleichen Plattform wie ein FC 302 zum Positionieren, Synchronisieren sowie zum Steuern von Hubanwendungen mit wechselnden Lasten.

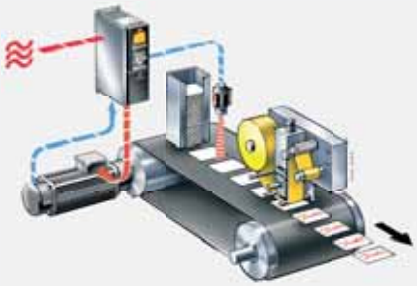
Das modulare VLT® AutomationDrive Umrichterkonzept erfüllt alle Anforderungen Ihrer Motion Control Aufgaben. Um die Bandbreite vom Standard bis zum High-Performance-Antrieb optimal und ohne Kompromisse abzudecken, beginnt die Modularität bei der Auswahl der Leistungsplattform. Hier lässt sich als Basis zwischen den Varianten FC 301 oder FC 302 wählen.

In der Ausführung FC 301 verfügt der VLT® AutomationDrive bereits über viele hervorragende Eigenschaften wie VVC+ Vektorregelung, automatische Motoranpassung, PID-Regler oder RS485-/USB-Schnittstelle.

Wählt man die Variante FC 302, kommen weiter verbesserte Eigenschaften im Bereich der Reaktionszeiten, der (Servo-)Regelgüte mit Flux-Vektor sowie zusätzliche E/A-Steuerklemmen hinzu. Eine Gegenüberstellung FC 301/302 finden Sie auf Seite 13 in dieser Broschüre. Beide Ausführungen sind mit einheitlichen Bedienoberflächen, Klemmenanschlüssen und Gehäusebauformen ausgestattet. Nahezu alle Optionen sind für beide Leistungsvarianten zu verwenden.

Alle Anschlussspannungen
Die VLT® AutomationDrive Serie deckt den Leistungsbereich von 0,25 bis 1200 kW ab. Sie unterstützt dabei Anschlussspannungen von 200, 380 – 480/500 V, 525 – 600 V und 690 V. Auch der Betrieb an speziellen Netzformen wie beispielsweise IT-Netzen ist möglich.

Betrieb von Permanentmagnet-Motoren



Sogenannte PM-Motore kamen bisher immer dann zum Einsatz, wenn die Anwendung extreme Beschleunigung oder ein sehr dynamisches Drehmoment erforderte.

Mittlerweile erobert dieser Motortyp aufgrund seines guten Wirkungsgrades, der schlanken Bauform und der Baugrößenreduzierung auch andere Anwendungen.

Der FC 302 unterstützt den Betrieb von PM-Motoren mit und sogar ohne Drehzahlrückführung. Er ist im Gegensatz zu den meisten anderen Reglern auf bestehende PM-Motore anzupassen.

Alle Module, wie z.B. Feldbusoptionen, besitzen ein eigenes Gehäuse und sind damit bestens geschützt. Die Montage erfolgt schnell und einfach über die Frontseite des VLT® AutomationDrive.

Die Parametrierung, Steuerung und Überwachung des VLT® AutomationDrive erfolgt mit Hilfe einer einheitlichen Bedienoberfläche (LCP). Diese lässt sich entweder direkt oder über ein Kabel anschließen.

Große Auswahl an Drehgeberschnittstellen: HTL/TTL Inkremental, Resolver oder SinCos mit HIPERFACE, SSI oder EnDat Absolutwerterfassung.

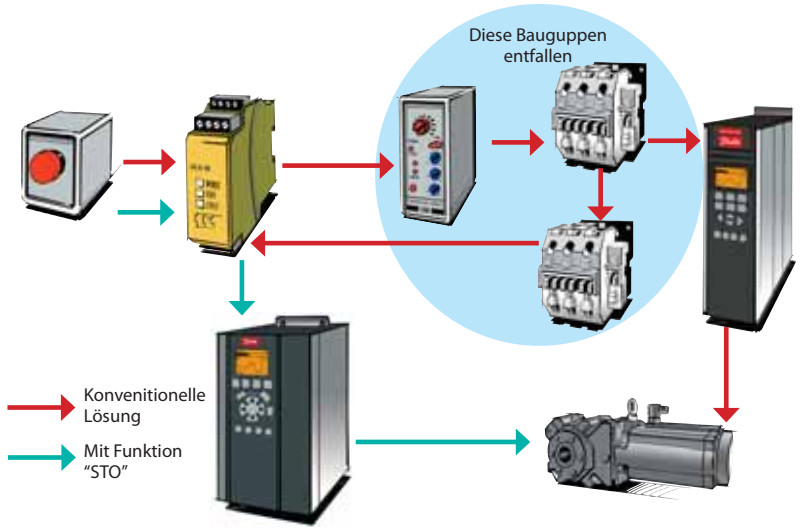
Sichere Vermeidung gefahrbringender Bewegungen

Die VLT® AutomationDrive Frequenzumrichter können signifikant dazu beitragen, die Systemkosten für die funktionale Sicherheit einer Maschine/Anlage zu senken.

Dafür werden die FC 302 bereits serienmäßig (FC 301/A1-Gehäuse optional) mit einem sicheren Digitaleingang mit der nach EN 61800-5-2 ausgeführten Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (engl.: „STO – Safe Torque Off“) ausgestattet. Die Sicherheitskategorie, die sich damit erreichen lässt, entspricht dem typisch vorkommenden Performance Level d nach EN ISO 13849-1 bzw. SIL 2 nach EN 61508.

Dieser Eingang kann direkt mit einem sicheren Initiator, (Sicherheitsschaltgerät) verbunden werden. Während aktivierter Schutzfunktion bleibt der Antrieb weiter am Netz.

Im Vergleich zur klassischen Potentialtrennung mit Netzschützen lassen sich so mit der „Safe Torque Off“-Funktion recht einfach einzelne Antriebe gemäß ihrer funktionalen Anlagenzugehörigkeit in Stopp-Gruppen zusammenfassen, so dass der sichere Zustand nur auf die gewünschten Anlagenteile beschränkt werden kann. Vorteilhaft ist auch, dass bei häufigerem Auslösen der Schutzfunktion nicht auf die Be-/Entladezeit des Zwischenkreises Rücksicht genommen werden muss. Eine höhere Anlagenverfügbarkeit ist somit erreichbar.



Die Sicherheitsfunktionen der VLT® AutomationDrive Serie reduzieren die Anzahl verschleissbehafteter Komponenten und ermöglichen ein flexibles Anlagenkonzept.

Weiterhin lassen sich so teure und platzraubende externe Komponenten wie Schütze und Relais einsparen und der Verdrahtungsaufwand sinkt. Durch die verschleißarme Beschaltung reduzieren sich ebenfalls Ausfallzeiten bei der Produktion.

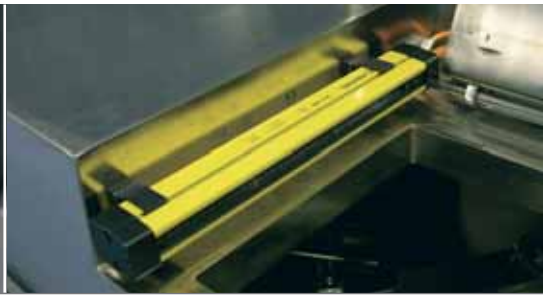
Einfache Inbetriebnahme
Ein nicht zu unterschätzender Vorteil dieser Lösung liegt darin, dass zum Erlangen der Sicherheitsfunktion keine speziellen Softwarewerkzeuge oder komplizierten Inbetriebnahme-Sequenzen durchzuführen sind. Die Inbetriebnahme oder der spätere Austausch einzelner Komponenten ist leicht möglich.

Das modulare Sicherheitskonzept der VLT® AutomationDrive Plattform
Die VLT® AutomationDrive Antriebe sind zukunftsoffen und können individuell für zusätzlich erforderliche Sicherheitsfunktionen konfiguriert werden. Hierfür sind spezielle Sicherheitsmodule (B-Optionen) in Vorbereitung.

Das Vermeiden von gefahrbringenden Bewegungen erfolgt verschleißfrei ohne Unterbrechung der Netzversorgung.

Die Klemme 37 ist als „Sicherer Eingang“ ausgelegt, der intern die Ansteuerung direkt im Leistungsteil sicher unterbindet.

Der Anwender kann sicherheitsrelevante Schaltelemente und Baugruppen direkt an den FC 300 anschließen und auswerten.



Perfekt für alle Installationsbedinungen

Optimierte Schaltschrankinstallationen

Obwohl alle Komponenten und Baugruppen für einen EMV-gerechten Einsatz bereits 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 Frequenzumrichtern erreichte Danfoss durch Verwendung modernster Bauteile mit optimiertem Wirkungsgrad, sowie einen vollständig neu entwickelten internen Geräteaufbau und eine ausgeklügelte Kühltechnik. Dadurch haben die Geräte eine geringerere Verlustleistung und sparen zusätzlich Energie.

Zeitsparende Installation
Besonderer Wert wurde auch auf eine gute Zugänglichkeit und zeitsparende Installation gelegt. So sind die mechanischen Befestigungspunkte 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 Schirmauflage 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.

EMV-gerechte Ausstattung serienmäßig

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

Noch wichtiger jedoch für den praktischen Einsatz ist die Einhaltung der Umgebungsnorm EN 55011, Klasse B (Wohnbereich) und Klasse A1 (Industriebereich). Dies gewährleistet einen zuverlässigen Anlagenbetrieb durch vollständige Erfüllung aller EMV-Anforderungen für den jeweiligen Bereich und erübrigt die von der Produktnorm vorgeschriebenen Warnhinweise und Einschränkungen.

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

Durch den vollwertig dimensionierten Zwischenkreis ist der FC 300 in der Lage, den Antrieb stabil und hochdynamisch auch bei kurzen Netzspannungseinbrüchen oder sonstigen ungünstigen Netzverhältnissen ohne Beeinflussung zu betreiben.

Grenzwerte nach EN 55011	Klasse B	Klasse A1	Klasse A2	Überschreiten Klasse A2
Kategorie nach EN 61800-3	C1	C2	C3	C4

Gegenüberstellung der Grenzwerte EN 55011/EN 61800-3

Hohe Ausfallsicherheit auch in widrigen Umgebungen

FC 300-Geräte in IP55/IP66. Auch hier sind alle Komponenten wie EMV-Filter sowie DC-Zwischenkreisdrosseln integriert. Die Kabelzuführungen erfolgen tropfsicher von unten durch die Bodenplatte.

Der VLT® AutomationDrive ist in sehr robusten Ausführungen für besonders raue oder feuchte Betriebsumgebungen in den Schutzarten IP55 (staubgeschützt/Strahlwasser), bzw. IP66 (staubdicht/starkes Strahlwasser) erhältlich. Danfoss konnte die Schutzarten somit im Vergleich zum Vorgängermodell VLT® 5000 erhöhen. Die gesamte Kühlluftführung erfolgt außerhalb des Geräts, um keinerlei Verunreinigung zur Leistungselektronik vordringen zu lassen. Die Gehäuseoberflächen sind glatt und lassen sich leicht reinigen.

Weiterhin sind sämtliche Komponenten wie EMV-Filter für Klasse A1/B1 nach EN 55011, sowie die DC-Zwischenkreisdrosseln zur Minimierung der Netzrückwirkungen platzsparend und geschützt im Gerät integriert. Trotz dieser hohen Integrationsdichte bauen die neuen Gehäuse im Vergleich bei gleicher Leistung erheblich kleiner. Beispielsweise sparen die FC 300 bis 3 kW ca. 22 Prozent Montagefläche gegenüber einem vergleichbaren VLT® 5000, bei den Geräten bis 7,5 kW sind es sogar 32 Prozent.

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

Da keine zusätzliche 24 V Steuerspannung benötigt wird und der Gerätezugriff mit einem Passwort eingeschränkt werden kann, lassen sich die Umrichter als Stand-alone-Geräte installieren. Sie können so kostengünstige und schaltschranksparende Lösungen umsetzen.

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

Schirmbleche und spezielles Montagezubehör sind im Lieferumfang enthalten. Dies reduziert zusätzliche Kosten und Zeit für die Beschaffung.

Die neuartigen Federzugklemmen für die Steueranschlüsse bieten sowohl bei der Neuinstallation als auch im Servicefall eine messbare Zeitersparnis und ermöglichen somit erhebliche Kostensenkungen.

Eingebaute Zwischenkreisdrosseln reduzieren die niederfrequenten Netzrückwirkungen und erhöhen die Lebensdauer des Gerätes.

Intelligenz bereits integriert

Smart Logic

Die serienmäßig in allen Leistungsgrößen integrierte „Smart Logic" ermöglicht es, Steuerungsaufgaben teilweise oder vollständig in den Antrieb zu verlagern.

Mit Hilfe dieser leicht zu definierenden Logikfunktionalität kann der Anwender einfache Aufgaben programmieren, wie beispielsweise ein eigenes Ausgangssignal definieren. Aber auch anspruchsvolle Funktionsabläufe wie getriggerte Flip-Flop Schaltungen, zeitgesteuerte Fahrkurven oder ähnliche Funktionen lassen sich ohne größeren Aufwand realisieren. Dies senkt den Programmieraufwand in einer übergeordneten Steuerung oder vermeidet den zusätzlichen Einsatz von Kleinststeuerungen.
Außerdem beinhaltet der FC 300 den Smart Logic Controller. Hinter diesem Controller verbirgt sich ein ereignisgesteuertes Programm, das, unabhängig von der aktuellen Antriebsfunktion, aktiviert und wieder gestoppt werden kann. Falls benötigt, lassen sich auch Zähler triggern und auswerten.

Die durch„Smart Logic" gewonnene Flexibilität vereinfacht das Anpassen und Ersetzen eines älteren Antriebs deutlich. Zusätzliche Komponenten wie Schützsteuerungen, Koppelrelais oder Zeitschaltuhren werden überflüssig.

Steuerungsaufgaben lassen sich mit Hilfe leicht zu definierender Logik-Funktionen teilweise oder vollständig in den Antrieb verlagern.

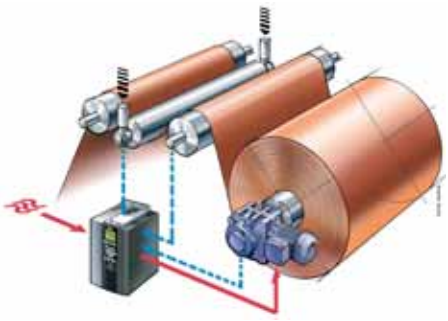
VLT® Motion Control Option

Die MCO 305 ist eine frei programmierbare Motion Control Option. Sie erhöht die Flexibilität bei der Lösung individueller Anwendungsaufgaben. Dabei ist die MCO 305 erstaunlich leistungsfähig. Selbst komplette Maschinensteuerungen lassen sich volllständig in den Antrieb verlagern.

Die Entwicklung von Applikationsprogrammen für die MCO 305 erfolgt über die bedienerfreundliche PC Software MCT 10. Funktionen wie ein Editor für die Erstellung von Kurvenscheiben, „Testlauf " und „Oszilloskop" helfen, die Programme zu optimieren.

Da die Programmierung kompatibel zur Motion Control Steuerung der Vorgängerserie VLT® 5000 ist, können auch bereits bestehende Programme einfach übernommen werden.

Für häufig vorkommende Antriebsaufgaben sind vorgefertigte Applikationsregler verfügbar, die ohne spezielle Programmierkenntnisse nur durch einfaches Parametrieren eingesetzt werden können:

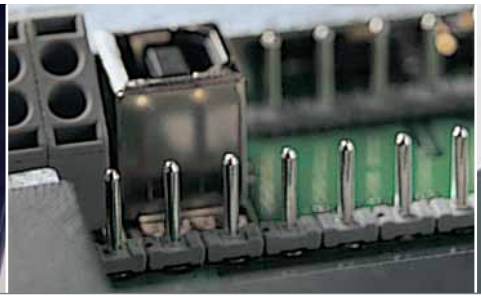


MCO 350 – Synchronregler
MCO 351 – Positionierregler
MCO 352 – Zentralwickler

Über das grafische LCP kann der Programmablauf des „Smart Logic Controllers" analysiert und angepasst werden.

Zum Anschluss eines PC an den VLT® AutomationDrive kann ein Standard USB-Kabel verwendet werden.

Das Display verfügt über eine robuste Sub-D-Steckverbindung und kann problemlos während des Betriebs gesteckt oder abgezogen werden.



Anlagenmodernisierung mit VLT® AutomationDrive FC 300

Anlagen unterliegen stetigem Verschleiß und auch ein zuverlässiges Gerät wird einmal ausfallen. Teilweise sind sogar ältere SPS- und Feldbus-Komponenten dann überhaupt nicht mehr zu ersetzen oder reparabel.

Jeder Anlagenstillstand trägt zur Kostenerhöhung bei. Aus dieser wirtschaftlichen Betrachtung heraus muss also nach gewissen Laufzeiten eine Entscheidung zugunsten einer kompletten Anlagenmodernisierung oder dem stückweisen Austausch einzelner Komponenten erfolgen. Als kritischen Faktor lassen sich hierbei die Umrüstzeiten anführen, da unvorhergesehene Stillstände zu größeren Produktionsausfällen führen.

Danfoss stellt gerade deshalb mit der Einführung des VLT® AutomationDrive ein vollständiges und durchdachtes Umrüstungskonzept für den Umbau von Anlagen mit den weit verbreiteten VLT® 3000 und VLT® 5000 Umrichtern zur Verfügung.

Dieses besteht grundsätzlich aus den folgenden vier Komponenten:

- Mechanische Adaption
- Elektrische Adaption
- Parameter Adaption
- Profibus Adaption

Ziel dieses Konzepts ist es, die Lagerhaltung, Ersatzteilprobleme, sowie den Aufwand für Umrüstungen zu minimieren. Anlagenbetreiber sparen durch diese durchdachte Umrüstungslösung enorme Kosten ein, da der Umstieg auf die neue Technik schnell und einfach erfolgen kann.

Schnelle Umrüstung

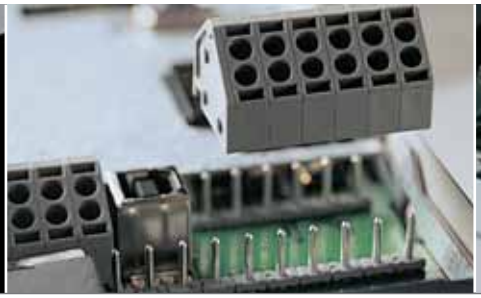
Durchdachte Umrüstsätze vermeiden Stillstandszeiten bei der modernisieung bestehender Anlagen.

Geringer Platzbedarf

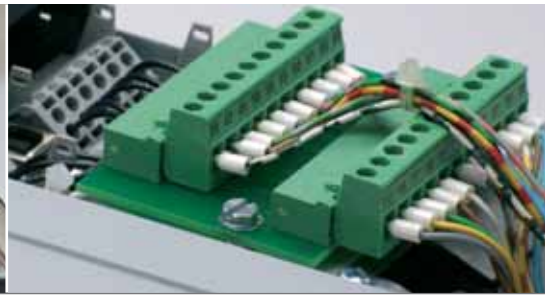
Der VLT® AutomationDrive überzeugt durch sein kompaktes Design. Die Geräte aller Leistungsgrößen sind kleiner als die Vergängermodelle. Sie benötigen im Durchschnitt 20 % weniger Volumen und können Seite an Seite ohne Abstand montiert werden.

Die Kühllüfter werden temperaturabhängig drehzahlgeregelt und lassen sich für eine einfache Reinigung auch bei montiertem Gerät leicht entnehmen.

Zum Austausch des VLT® AutomationDrive müssen lediglich die Stecker abgezogen und auf das neue Gerät aufgesteckt werden. Die Kabelverbindungen bleiben bestehen.



Mittels Klemmenadapter kann die vorhandene Verdrahtung bestehender VLT® 3000 oder 5000 weiter verwendet werden.



Anwendungsorientierte Benutzerschnittstelle

1 Grafische Anzeige
- Internationale Buchstaben und Zeichen
- Zeigt Grafiken und Bildlaufleisten
- Übersichtliche Darstellung
- 27 verschiedene Sprachen wählbar (Möglichkeit für weitere Sprachen)

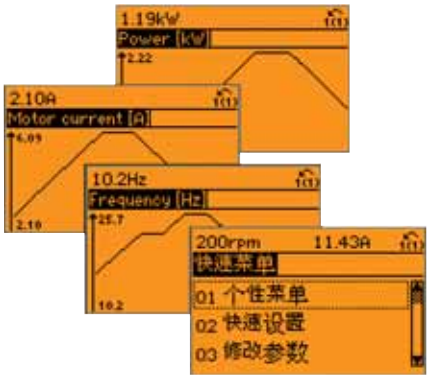
2 Menüstruktur
- Basiert auf dem bewährten System der bestehenden VLT® Frequenzumrichter
- Schnelle Parameter-Kurzanwahl für erfahrene Anwender
- Änderungen der Parameter können in einem Satz vorgenommen werden, während der Motor in einem anderen betrieben wird

3 Vorteile des LCP
- Im Betrieb abnehmbar
- Kopier-Funktionalität
- Schutzart IP 65, wenn das LCP in eine Schaltschranktür montiert wird

4 Kontroll-LEDs
- Wichtige Funktionstasten zeigen über Kontroll-LEDs an, wenn sie aktiv sind
- Weitere LEDs 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)
- Alarm log (direkter Zugriff auf Fehlerspeicher mit umfassender Diagnoseinformation)



Alternativ stehen für den FC 300 drei Displayoptionen zur Verfügung: Blindabdeckung, numerisches Display LCP 101 und grafisches Display LCP 102.

LCP Schaltschrankeinbausatz
Zum einfachen Einbau des LCP 101 und LCP 102 in z.B. eine Schaltschranktür.

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

design award winner

Das LCP 102 wurde unter mehr als 1000 Teilnehmern aus 34 Ländern in der Kategorie „Mensch-Maschine-Schnittstelle" ausgezeichnet und erhielt 2004 den iF design award.

Der VLT® AutomationDrive kann auch mit der Programmiersoftware MCT10 über ein USB-Kabel oder eine Feldbus-Verbindung (PROFIBUS DPV1) in Betrieb genommen und überwacht werden.

VLT® AutomationDrive einfach parametrieren und programmieren

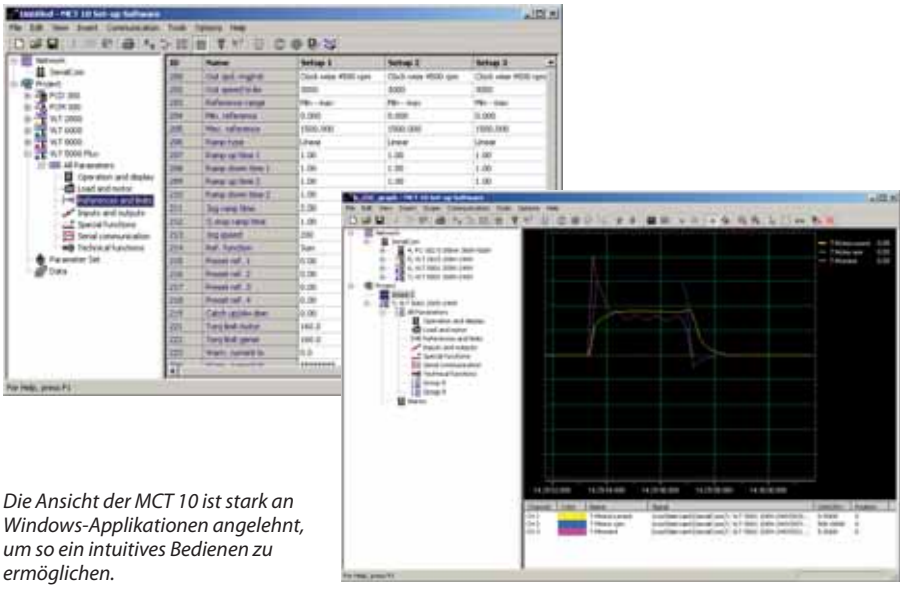
Mit der MCT10 Software steht ein Windows-basiertes Engineering Tool für einfacheres Projektieren, Parametrieren und Programmieren der VLT® AutomationDrive FC 300-Serie bereit.

Der Vorteil liegt in der projektorientierten Arbeitsweise und den variablen Kommunikationsschnittstellen. So ist neben der klassischen RS485-Schnittstelle auch der Datenaustausch mittels USB-Schnittstelle oder Feldbus (Profibus DPV1, Ethernet, etc.) möglich. Bestehende Parameterdateien, die mit früheren Tools erstellt wurden, können importiert und weiter genutzt werden.

Übersichtliche Bedienoberfläche
Die Explorer-ähnliche Oberfläche sorgt für einen schnellen Überblick über alle Antriebe innerhalb einer Anlage – auch bei großen Projekten.

Häufig benötigte Parameter lassen sich zur besseren Übersicht je nach Anforderung in einem Ordner zusammenfassen und alle wichtigen Funktionen entweder über entsprechende Menü-Anwahlen, Buttons oder die Funktion der rechten Maustaste erreichen beziehungsweise initiieren.

On- und Off-line-Projektierung
Die MCT 10-Software arbeitet projektorientiert. Alle Antriebe sowie deren Konfiguration können übersichtlich innerhalb eines Ordners erfasst und bearbeitet werden – online oder offline. Weiterhin besteht die Möglichkeit, beliebige Dokumente innerhalb eines Projekts ebenfalls mit einzubinden. Damit ist es beispielsweise möglich, Anlagenschaltpläne, Betriebsanleitungen oder ähnliches auf einer CD oder direkt mit im Projektordner abzulegen und über die MCT 10-Software darauf zuzugreifen.



Die Ansicht der MCT 10 ist stark an Windows-Applikationen angelehnt, um so ein intuitives Bedienen zu ermöglichen.

Auf Knopfdruck lassen sich alle Parametereinstellungen der innerhalb des Projekts eingesetzten Frequenzumrichter automatisch ebenfalls dort sichern.

Kommunikation: Profibus DP-V1
Die MCT 10 lässt sich über einen Profibus-Zugang direkt an das vorhandene Profibus DP-V1-Netzwerk anschließen.

Kosten für Umsetzer oder zusätzlichen Installationsaufwand entfallen komplett, da Anwender die vorhandene Profibusleitung als Übertragungsmedium nutzen können.

Energieeinsparpotenziale in der Anlage nutzen

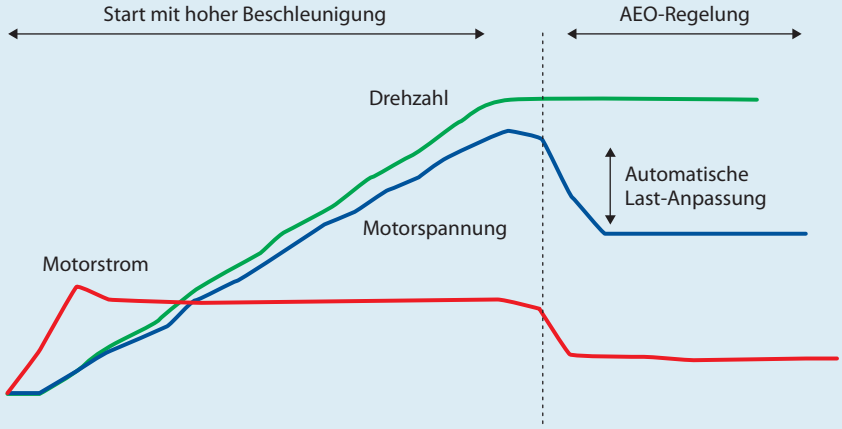
Gesamtkostenreduktion und Energieeinsparung sind so aktuell wie nie, nicht zuletzt wegen der drastischen Steigerung der Kosten für Energie in den letzten Jahren. Und die Steigerung geht weiter.

Daher sind Lösungen für einen sparsamen Umgang mit Energie in den Produktionsanlagen gefragt.

Danfoss hat bei der Entwicklung seiner VLT® AutomationDrive Serie nicht nur die Potenziale bei quadratischen Lasten wie Pumpen und Lüftern betrachtet, sondern auch bei Konstantmomentanwendungen, wie sie Maschinenantriebe oder Förderer darstellen. So bietet die Geräteserie eine ganze Reihe von Vorteilen.

Doppelte Einsparung: Reduzierte Verlustleistung durch besseren Systemwirkungsgrad
Mit einem Wirkungsgrad von bis zu 98% und einem Leistungsfaktor von über 0,9 liegen die Umrichter der FC Serie deutlich über vergleichbaren Geräten.

Automatische Energie Optimierung



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 geringere Stromaufnahme. Aufgrund der kurzen Bereitschaftszeit nach Netz-ein kann auch bei kurzen Betriebspausen das Leistungsteil komplett vom Netz getrennt werden.

Bei Bedarf lässt sich die Steuerkarte oder ein Feldbus mit einer externen 24 V Versorgung betriebsbereit halten.

Energieoptimale Bewegungsänderung
Durch individuell anpassbare Rampenformen sowie des Verhaltens am Anfang und Ende eines Beschleunigungs-/Verzögerungsvorganges lassen sich optimale Fahrprofile erstellen, die energiesparend und zudem sehr ruckfrei sind.

„AEO"-Regelung für automatische Lastanpassung
Die Automatische Energie Optimierung (AEO) ermöglicht eine zusätzliche Energieeinsparung von bis zu 5%. Dabei optimiert dieses Verfahren den Aufnahmestrom 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.

Hocheffiziente PM-Motoren
Permanentmagneterregte (PM) Motoren verfügen über Vorteile im Bezug auf Wirkungsgrad und Bauform. Die VLT® AutomationDrive FC 302 können sowohl Asynchron- wie auch PM-Motoren betreiben, und das auch geberlos.

DC-Lastausgleich
Bei Anwendungen mit langen Bremszyklen und mehreren Achsen kann der Einsatz des DC-Lastausgleiches erhebliche Betriebs- und Installationskosten einsparen. Mittes Kopplung der DC-Zwischenkreise der Umrichter können andere Geräte generatorisch anfallende Energie eines bremsenden Antriebes weiterverwenden.

VLT® AutomationDrive – immer die optimale Wahl

	FC 301 (A1-Gehäuse)	FC 301	FC 302
Leistungsbereich [kW] bei 200 – 240 V	0,25 – 1,5	0,25 – 37	0,37 – 45
Leistungsbereich [kW] bei 380 – (480) 500 V	0,37 – 1,5	0,37 – 75	0,37 – 1100
Leistungsbereich [kW] bei 550 – 600 V	–	–	0,75 – 7,5
Leistungsbereich [kW] bei 690 V	–	–	11 – 1200
IP00	–	√	√
IP20/21 (NEMA1)	√	√	√
IP54/IP55 (NEMA12)	–	√	√
IP66	–	√	√
Max. Umgebundstemperatur ohne Leistungsreduzierung	50° C	50° C	50° C
VVC+ Vektorregelung	√	√	√
Flux Vektorregelung	-	-	√
Max. Motorleitungslänge – geschirmt/ungeschirmt	25/50 m	50/75 m	150/300 m
Permanentmagnetmotorbetrieb (ohne/mit Rückführung)	–	–	√
KTY-Temperaturüberwachung	√	√	√
Überspannungssteuerung	√	√	√
Smart Logic Funktionalität	√	√	√
Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO – EN 61800-5-2)	Option	–	√
Galvanische Trennung nach PELV	√	√	√
Lackierte Platinen (IEC 721-3-3)	Standard	Standard	Standard
Austauschbarer Lüfter	√	√	√
RS 485 and USB-Schnittstelle	√	√	√
Graphische/ Numerische Bedieneinheit (LCP 102/101)	Option	Option	Option
Bedienteil mit Kopierfunktion (LCP 102)	√	√	√
Online Info/Hilfefunktion (LCP 102)	√	√	√
Sprachpakete für 27 Sprachen	√	√	√
Passwortschutz	√	√	√
Persönliches Benutzermenü (Makros)	√	√	√
Steckbare Steuerklemmen	√	√	√
Analoge Eingänge (umschaltbar)	0 ... +10 V	0 ... +10 V	-10 ... +10 V
Analogausgang Auflösung	12 bit	12 bit	12 bit
Programmierbare digitale Eingänge	5(4)	5 (4)	6 (4)
Programmierbare digitale Ausgänge umschaltbar	1	1	2
Programmierbare Relais-Ausgänge	1	1	2
PID Prozessregler	√	√	√
Motorfangschaltung	√	√	√
Automatische Energie-Optimierung (AEO)	√	√	√
Präzise Start/Stop-Funktionalität	√	√	√
Anzahl Festsollwerte/x4 Parameter Sätze	8/32	8/32	8/32
Digitales Motorpotentiometer	√	√	√
Integrierte Motordatenbank	√	√	√
Programmierbares Netzausfallverhalten	√	√	√
Erweiterungsmodule:			
Profibus, DeviceNet, CANopen, EtherNet/IP, PROFInet	√	√	√
MCB 101 - Erweiterte E/A	√	√	√
MCB 102 - TTL/SinCos Option	√	√	√
MCB 103 - Resolver Option	√	√	√
MCB 105 - Relais Option	√	√	√
MCB 108 - Sich. Stop-Anschluss für Diagnoseimpuls	√	√	√
MCB 112 - ATEX-konforme PTC-Überwachung	–	–	√
MCO 305 - Motion Control Option	–	√	√
MCB 107 – Externe 24 V Versorgung	–	√	√

Technische Daten
(Grundgerät ohne Erweiterungen)

Netzversorgung (L1, L2, L3)	FC 301	FC 302
Versorgungsspannung	200-240 V ±10%	
Versorgungsspannung	380-480 V ±10%	380-500 V ±10%
Versorgungsspannung		550-600 V ±10%
Versorgungsspannung		525-690 V ±10%
Netzfrequenz	50/60 Hz	
Leistungsfaktor λ	> 0,9 (bei Nennlast)	
Harmonische Netzrückwirkungen	Gemäß EN 61000-3-12	

Ausgangsdaten (U, V, W)	FC 301	FC 302
Ausgangsspannung	0-100% der Versorgungsspannung	
Ausgangsfrequenz	0,2-1000 Hz	0-1000 Hz
Schalten am Ausgang	Ohne Einschränkung	
Rampenzeiten	0,02-3600 sec.	

Digitaleingänge	FC 301	FC 302
Anzahl programmierbare Eingänge	4 (5)	4 (6)
Umschaltbar als Digitalausgang	1 (Klemme 27)	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 kΩ	
Abtastzeit	5 ms	1 ms

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

Puls-/Drehgebereingänge	
Anzahl programmierbarer Puls-/Drehgebereingänge	2/1
Spannungsniveau	0 – 24 V DC (PNP positive Logik)
Genauigkeit der Pulseingänge (0,1 - 1 kHz)	Max. Fehler: 0,1% der Gesamtskala
Genauigkeit des HTL-Drehgebereingangs (1 – 110 kHz)	Max. Fehler: 0,05% der Gesamtskala 32 (A), 33 (B) and 18 (Z)

Digitalausgänge	FC 301	FC 302
Anzahl programmierbarer Digitalausgänge	1	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	FC 301	FC 302
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: 0,5% der Gesamtskala	

Steuerkarte	FC 301	FC 302
USB-Schnittstelle	1,1 (Full Speed)	
USB-Anschluss	Steckertyp "B"	
RS485-Schnittstelle	Bis 115 kBaud	
Max. Belastung (10 V)	15 mA	
Max. Belastung (24 V)	130 mA	200 mA

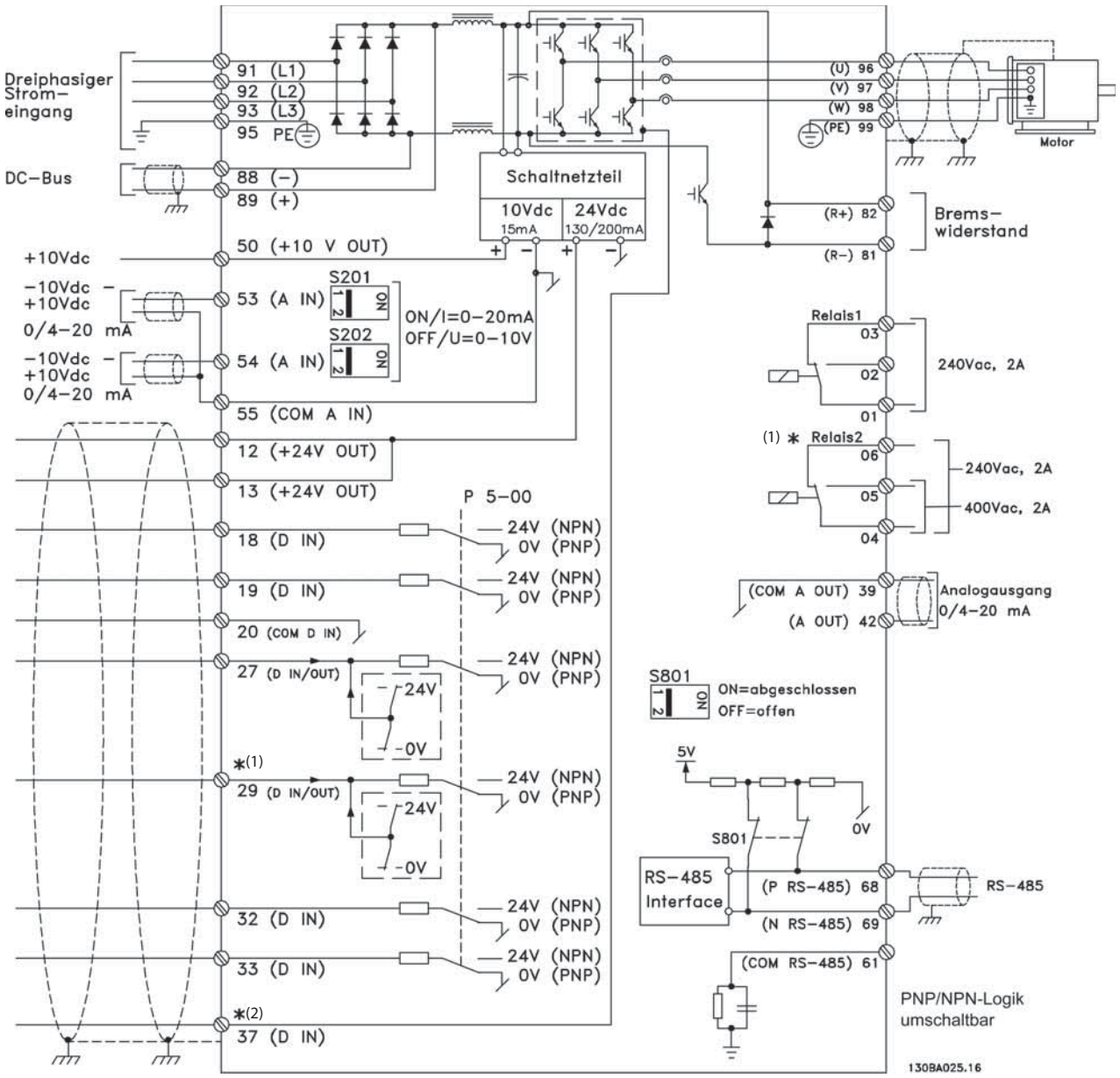
Relaisausgänge	FC 301	FC 302
Anzahl programmierbarer Relaisaugänge	1	2
Max. Klemmenbelastung (AC) an 1-3 (Öffner), 1-2 (Schließer), 4-6 (Öffner)	240 V AC, 2 A	
Max. Klemmenbelastung (AC) an 4-5 (Schließer)	400 V AC, 2 A	
Min. Klemmenbelastung an 1-3 (Öffner), 1-2 (Schließer), 4-6 (Öffner), 4-5 (Schließer)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA	

Umgebung	FC 301	FC 302
Gehäuseschutzarten	IP00, IP20, IP21, IP54, IP55, IP66	
Schwingungstest	1,0 g (D-Gehäuse: 0,7 g)	
Max. relative Feuchtigkeit	5% – 95% nicht kondensierend (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 bei Betrieb	
Beschichtete Elektronik (IEC 721-3-3)	Standard: Klasse 3C2 Option: Klasse 3C3	
Umgebungstemperatur ohne Leistungsreduktion	Max. 50 °C	
Potenzialtrennung	Alle E/A's Versorgungen und Schnittstellen gemäß PELV	

Schutzfunktionen
• Ein elektronischer thermischer Motorschutz bewahrt den Motor vor Überlastung
• Eine Temperaturüberwachung des Kühlkörpers und der Steuerkarte sorgen dafür, dass der FC 300 abschaltet, wenn die maximale Temperatur überschritten wird
• Der FC 300 ist an den Motorklemmen U, V und W gegen Kurzschluss geschützt
• Der FC 300 ist an den Motorklemmen U, V und W gegen Erdschluss geschützt
• Bei fehlender Netzphase schaltet der FC 300 bei zu großer Unsymmetrie für den Netzgleichrichter ab.

Global Marine

Anschlussübersicht



(1) Nicht FC 301
(2) Eingang 37 ist für Installationen der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) vorgesehen (nur FC 302 und FC 301 im A1-Gehäuse).

Die Anschlussübersicht zeigt die Anschlussklemmen im FC 301/302 Grundgerät. Duch Auswahl von Optionsmodulen kann sich die Zahl der Klemmen erweitern. Die angegebenen Bezeichnungen stehen auch auf den Klemmen des FC 300 Frequenzumrichters. Bremswiderstand (Klemmen 81 und 82) oder Zwischenkreiskopplung (Klemme 88 un 89) sind bei Konfiguration/ Bestellung anzugeben. Die Betriebsart der Analogeingänge 53 und 54 kann der Anwender durch die Schalter S201 und S202 festlegen. Alle FC 301/302 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 Feldbusschnittstelle ausrüsten.

Die Umschaltung von PNP auf NPN Logik für digitale Signale erfolgt mittels Parameter 5-00.

Leistungsgrößen und Gehäusezuordnung

	T2 200 – 240 V *(Daten für 200/240 V)*							**T4/T5 380 – 440 V** *(Daten für 400V)*				**T4/T5 441 – 480 V** *(FC 301)* **441 – 500 V** *(FC 302)* *(Daten für 480/500V)*							**T6 525 – 600 V** *(nur FC 302)* *(Daten für 575 V)*						**T7 690 V** *(nur FC 302)* *(Daten für 690 V)*					
	[kW]		[A]					[kW]		[A]		[kW]		[A]							[kW]		[A]					[kW]		[A]			
FC 300	HO	NO	HO	NO	IP 20	IP 21	IP 55/IP 66	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	IP00	IP 20	IP 21	IP54	IP 55/IP 66	HO	NO	HO	NO	IP 20	IP 21	IP 55/IP 66	HO	NO	HO	NO	IP 00	IP 21/IP 5x
PK25	0,25		1,8		A1*/A2	A2	A5										A1*/A2	A2		A5												
PK37	0,37		2,4					0,37		1,3		0,37		1,2																		
PK55	0,55		3,5					0,55		1,8		0,55		1,6																		
PK75	0,75		4,6					0,75		2,4		0,75		2,1							0,75		1,7									
P1K1	1,1		6,6					1,1		3		1,1		2,7							1,1		2,4									
P1K5	1,5		7,5					1,5		4,1		1,5		3,4							1,5		2,7		A3	A3	A5					
P2K2	2,2		10,6		A2			2,2		5,6		2,2		4,8			A2				2,2		3,9									
P3K0	3		12,5		A3	A3		3		7,2		3		6,3							3		4,9									
P3K7	3,7		16,7																													
P4K0								4		10		4		8,2			A2	A2			4		6,1									
P5K5	5,5	7,5	24,2	30,8	B3	B1	B1	5,5		13		5,5		11			A3	A3		A5	5,5		9		A3	A3	A5					
P7K5	7,5	11	30,8	46,2				7,5		16		7,5		14,5							7,5		11									
P11K	11	15	46,2	59,4	B4	B2	B2	11	15	24	32	11	15	21	27		B3	B1		B1	11	15	18	22	B3	B1	B1	11	15	13	18		B2
P15K	15	18,5	59,4	74,8				15	18,5	32	37,5	15	18,5	27	34						15	18,5	22	27				15	18,5	18	22		
P18K	18,5	22	74,8	88	C3	C1	C1	18,5	22	37,5	44	18,5	22	34	40		B4	B2		B2	18,5	22	27	34	B4	B2	B2	18,5	22	22	27		
P22K	22	30	88	115				22	30	44	61	22	30	40	52						22	30	34	41				22	30	27	34		
P30K	30	37	115	143	C4	C2	C2	30	37	61	73	30	45	52	65						30	37	41	52				30	37	34	41		C2
P37K	37	45	143	170				37	45	73	90	45	55	65	80		C3	C1		C1	37	45	52	62	C3	C1	C1	37	45	41	52		
P45K								45	55	90	106	55	75	80	105						45	55	62	83				45	55	52	62		
P55K								55	75	106	147	75	90	105	130		C4	C2		C2	55	75	83	100	C4	C2	C2	55	75	62	83		
P75K								75	90	147	177	90	110	130	160						75	90	100	131				75	90	83	100		
P90K								90	110	177	212	110	132	160	190	D3		D1	D1									90	110	108	131	D3	D1
P110								110	132	212	260	132	160	190	240													110	132	131	155		
P132								132	160	260	315	160	200	240	302	D4		D2	D2									132	160	155	192		
P160								160	200	315	395	200	250	302	361													160	200	192	242	D4	D2
P200								200	250	395	480	250	315	361	443													200	250	242	290		

HO (Hohes Überlastmoment) = 160%/60 s, NO (Normales Überlastmoment) = 110%/60 s
A1: Für Auswahl des A1 Gehäuses siehe im Typencode die Position 4 (nur bei FC 301 möglich)*

IP 00/Chassis | IP 20/Chassis | IP 21/NEMA Type 1 | Mit IP 21 Gehäuse-Option** | IP 54/NEMA Type 12 | IP 55/NEMA Type 12 | IP 21, IP 54 oder IP 55

*** MCF 101 – IP 21 Kit, siehe Seite 34*

Die VLT® AutomationDrive Serie ist für Motor-Bemessungsleistungen von 0,25 bis 1200 kW bei Anschlussspannungen von 200 V bis 690 V lieferbar. Die Leistungsgrößen von 90 kW bis 1200 kW sind zusätzlich in der Druckschrift „VLT® High Power Drives, Hife bei Auswahl und Konfiguration“ (DKDD.PB.33.A1.03) beschrieben.

Wählen Sie den optimalen VLT® AutomationDrive für Ihre Anwendung anhand der folgenden Typencodes

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

[1] Leistungsplattform	
301	VLT® AutomationDrive FC 301
302	VLT® AutomationDrive FC 302

[2] Leistungsgröße	
PK25	
PK37	
PK55	
PK75	
P1K1	
P1K5	
P2K2	
P3K0	
P3K7	
P4K0	*Bitte bestimmen Sie den gewünschten Typ mit Hilfe der Übersichtstabelle über die Leistungsgrößen auf Seite 16*
P5K5	
P7K5	
P11K	
P15K	
P18K	
P22K	
P30K	
P37K	
P45K	
Pxxx	
P200	

[3] Versorgungsspannung	
T2	3 x 200/240 V AC
T4	3 x 380/480 V AC *(FC 301)*
T5	3 x 380/500 V AC *(FC 302)*
T6	3 x 525/600 V AC *(FC 302)*
T7	3 x 525/690 V AC *(FC 302)*

[4] Gehäuse	
Schaltschrank:	
E00	IP 00 (Gehäuse D3, D4)
Z20	IP 20 (Gehäuse A1, nur FC 301)
E20	IP 20 (Gehäuse A2, A3, B3, B4, C3, C4)
Standalone:	
E21	IP 21 (Gehäuse B1, B2, C1, C2, D1, D2)
E54	IP 54 (Gehäuse D1, D2)
E55	IP 55 (Gehäuse A5, B1, B2, C1, C2)
E66	IP 66 (Gehäuse A5, B1, B2, C1, C2)
Sonderausführungen:	
C00	IP 00 (Gehäuse E00 mit Edelstahlluftführung)
P20	IP 20 (Gehäuse B4, C3, C4 mit Kühlkörperrückwand)
E2M	IP 21 (Gehäuse D1, D2 mit Schutzabdeckung)
P21	IP 21 (Gehäuse wie E21 mit Kühlkörperrückwand)
E5M	IP 54 (Gehäuse D1, D2 mit Schutzabdeckung)
P55	IP 55 (Gehäuse wie E55 mit Kühlkörperrückwand)

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

[5] EMV-Filter (gemäß EN 55011)	
H1	EMV-Filter Klasse A1/B
H2	Kein EMV-Filter, erfüllt Klasse A2
H3	EMV-Filter Klasse A1/B 1)
H4	EMV-Filter, Klasse A1 2)
H6	EMV-Fillter für Marine 2)
HX	Kein EMV-Filter (nur 600 V)

[6] Bremse und funktionale Sicherheit	
X	Ohne Bremselektronik
B	Mit Bremselektronik
T	Ohne Bremse mit Safe Torque Off 1) *(FC 301 nur im A1-Gehäuse)*
U	Mit Bremse und Safe Torque Off 1) *(FC 301 nur im A1-Gehäuse)*

[7] Display (Local Control Panel)	
X	Ohne Bedieneinheit (Blindabdeckung)
G	LCP 102 – Grafische Bedieneinheit
N	LCP 101 – Numerische 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 2)
5	Netzhauptschalter, Sicherung und Zwischenkreiskopplung 2)
7	Sicherungen 2)
8	Netzhauptschalter und Zwischenkreiskopplung 3)
A	Sicherungen und Zwischenkreiskopplungsklemmen 2)
D	Zwischenkreiskopplung 3)

[12] Displaysprache	
X	Das Standardsprachpaket enthält Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Dänisch, Italienisch und Finnisch
Weitere Sprachpakete auf Anfrage	

[13] A-Option (Feldbusschnittstelle)	
AX	Keine A-Option
A0	MCA 101 – Profibus DPV1
A4	MCA 104 – DeviceNet
A6	MCA 105 – CANopen
AN	MCA 121 – Ethernet/IP

[14] B-Option (E/A-Erweiterung)	
BX	Keine B-Option
BK	MCB 101 – Erweiterte E/A-Option
BR	MCB 102 – Drehgeberoption
BU	MCB 103 – Resolveroption
BP	MCB 105 – Relaisoption
BZ	MCB 108 – Sich. SPS Anschluss für STO
B2	MCB 112 – ATEX-PTC Option

[15] C0-Option (Motion Control Option)	
CX	Keine C0-Option
C4	MCO – Motion Control Option (siehe Pos. [17])

[16] C1-Option (Erweiterte E/A)	
X	Keine C1-Option
R	MCB 113 – Erweiterte E/A- und Relaiskarte *(nur FC 302)*

[17] Software für Motion Control Option	
XX	MCO 305 – Frei programmierbarer Regler (benötigt Fachkenntnisse)
10	MCO 350 – Synchronreglerapplikation *(C4 unter Position [15] auswählen)*
11	MCO 351 – Positionierreglerapplikation *(C4 unter Position [15] auswählen)*
12	MCO 352 – Zentralwicklerapplikation *(C4 unter Position [15] auswählen)*

[18] D-Option (Ext. Steuerversorgung)	
DX	Keine D-Option
D0	MCB 107 – Ext. 24 V Versorgung

1) FC 301/nur A1-Gehäuse
2) Nur D1, D2, D3, D4-Gehäuse
3) Nur B1, B2, C1, C2 und D-Gehäuse

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 www.danfoss.de/VLTconfig aufrufen können.

200 – 240 VAC

Gehäusegröße			IP 20	A1								
			IP20 (IP21)	A2							A3	
				PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Typische Wellenleistung			[kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	3,7
Ausgangsstrom	Dauerbetrieb	$I_{VLT,N}$	[A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
	Überlast/60 s	$I_{VLT,MAX}$	[A]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7
Ausgangsleistung												
Dauerbetrieb (208 V)		$S_{VLT,N}$	[KVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Eingangsnennstrom	Dauerbetrieb	$I_{L,N}$	[A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
	Überlast/60 s	$I_{L,MAX}$	[A]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast			[W]	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Wirkungsgrad				0,94		0,95		0,96				
Max. Kabelquerschnitt (Eingangsnetz, Motorausgang, Bremswiderstand)			[mm²] ([AWG²])	0,2 – 4 (24 – 10)								
Max. externe Eingangssicherungen			[A]	10				20			32	
Gewicht												
IP 20 (A1)			[kg]	2,7						–		
IP 20 (A2/A3)			[kg]	4,7		4,8		4,9			6,6	
IP 55, IP 66 (A5)			[kg]	13,5								

Gehäusegröße			IP20	B3				B4	
			IP21, IP55, IP66	B1				B2	
				P5K5		P7K5		P11K	
			Überlast	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung			[kW]	5,5	7,5		11		15
Ausgangsstrom	Dauerbetrieb	$I_{VLT,N}$	[A]	24,2	30,8		46,2		59,4
	Überlast /60 s	$I_{VLT,max}$	[A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Ausgangsleistung									
Dauerbetrieb (208 V)		$S_{VLT,N}$	[KVA]	8,7	11,1		16,6		21,4
Eingangsnennstrom	Dauerbetrieb	$I_{L,N}$	[A]	22	28		42		54
	Überlast/60 s	$I_{L,MAX}$	[A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast			[W]	239	310	371	514	463	602
Wirkungsgrad				0,96		0,96		0,96	
Max. Kabelquerschnitt (Eingangsnetz, Motorausgang, Bremswiderstand)			[mm²] ([AWG²])	16 (6)				35 (2)	
Max. externe Eingangssicherungen			[A]	63				80	
Gewicht									
IP 20			[kg]	12				23,5	
IP 21, IP 55, IP 66			[kg]	23				27	

Gehäusegröße			IP 20	B4		C3				C4			
			IP21, IP55, IP66	C1						C2			
				P15K		P18K5		P22K		P30K		P37K	
			Überlast	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung			[kW]	15	18,5		22		30		37		45
Ausgangsstrom	Dauerbetrieb	$I_{VLT,N}$	[A]	59,4	74,8		88		115		143		170
	Überlast/60 s	$I_{VLT,max}$	[A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Ausgangsleistung	Dauerbetrieb (208 V)	$S_{VLT,N}$	[KVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Eingangsnennstrom	Dauerbetrieb	$I_{L,N}$	[A]	54	68		80		104		130		154
	Überlast / 60 s	$I_{L,MAX}$	[A]	81	74,8	102	88	120	114	156	143	195	169
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast			[W]	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Wirkungsgrad				0,96		0,97							
Max. Kabelquerschnitt (IP20)			[mm²] ([AWG²])	35 (2)		90 (3/0)				120 (4/0)			
Max. Kabelquerschnitt (IP21, IP55, IP66)			[mm²] ([AWG²])	90 (3/0)						120 (4/0)			
Max. externe Eingangssicherungen			[A]	125				160		200		250	
Gewicht													
IP 20			[kg]	23,5		35				50			
IP 21, IP 55, IP 66			[kg]	45						65			

HO (Hohes Überlastmoment) = 160%/60 s, NO (Normales Überlastmoment) = 110%/60 s

380 – 480/500 VAC

Gehäusegröße			IP20	A1								
			IP20 (IP21)	A2								A3
			IP55, IP66	A5								
				PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung			[kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Ausgangsstrom 380 – 440 V	Dauerbetrieb	$I_{VLT,N}$	[A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
	Überlast 160%/60 s	$I_{VLT,max}$	[A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Ausgangsstrom 441 – 480/500 V	Dauerbetrieb	$I_{VLT,N}$	[A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
	Überlast 160%/60 s	$I_{VLT,max}$	[A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Ausgangsleistung	400 V	$S_{VLT,N}$	[KVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
	460 V			0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Eingangsnennstrom 380 – 440 V	Dauerbetrieb	$I_{L,N}$	[A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
	Überlast 160%/60 s	$I_{L,MAX}$	[A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23,0
Eingangsnennstrom 441 – 480/500 V	Dauerbetrieb	$I_{L,N}$	[A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
	Überlast 160%/60 s	$I_{L,MAX}$	[A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast			[W]	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Wirkungsgrad				0,93	0,95	0,96		0,97					
Max. Kabelquerschnitt (Eingangsnetz, Motorausgang, Bremswiderstand)			[mm²] ([AWG²])	0,2 – 4 (24 – 10)									
Max. externe Eingangssicherungen			[A]	10					20			32	
Gewicht													
IP20			[kg]	4,7		4,8						6,6	
IP55, IP66			[kg]	13,5								14,2	

Gehäusegröße			IP 20	B3				B4			
			IP21, IP55, IP66	B1				B2			
				P11K		P15K		P18K		P22K	
			Überlast	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung			[kW]	11	15		18,5		22,0		30,0
Ausgangsstrom 380 – 440 V	Dauerbetrieb	$I_{VLT,N}$	[A]	24	32		37,5		44		61
	Überlast 160%/60 s	$I_{VLT,max}$	[A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Ausgangsstrom 441 – 480/500 V	Dauerbetrieb	$I_{VLT,N}$	[A]	21	27		34		40		52
	Überlast 160%/60 s	$I_{VLT,max}$	[A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
Ausgangsleistung	400 V	$S_{VLT,N}$	[KVA]	16,6	22,2		26		30,5		42,3
	460 V			21.5		27.1		31.9		41.4	
Eingangsnennstrom 380 – 440 V	Dauerbetrieb	$I_{L,N}$	[A]	22	29		34		40		55
	Überlast 160%/60 s	$I_{L,MAX}$	[A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Eingangsnennstrom 441 – 480/500 V	Dauerbetrieb	$I_{L,N}$	[A]	19	25		31		36		47
	Überlast 160%/60 s	$I_{L,MAX}$	[A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast			[W]	291	392	379	465	444	525	547	739
Wirkungsgrad				0,98							
Max. Kabelquerschnitt			[mm²] ([AWG²])	16 (6)				35 (2)			
Max. externe Eingangssicherungen			[A]	63						80	
Gewicht											
IP20			[kg]	12				23,5			
IP21, IP55, IP66			[kg]	23				27			

HO (Hohes Überlastmoment) = 160%/60 s, NO (Normales Überlastmoment) = 110%/60 s

380 – 480/500 VAC

Gehäusegröße			IP 20	B4		C3				C4			
			IP21, IP55, IP66	C1						C2			
				P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
			Überlast	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung			[kW]	30	37		45		55		75		90
Ausgangsstrom (380 – 440 V)	Dauerbetrieb	$I_{VLT,N}$	[A]	61	73		90		106		147		177
	Überlast/60 s	$I_{VLT,max}$	[A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Ausgangsstrom (441 – 480/500 V)	Dauerbetrieb	$I_{VLT,N}$	[A]	52	65		80		105		130		160
	Überlast/60 s	$I_{VLT,max}$	[A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Ausgangsleistung	400 V	$S_{VLT,N}$	[KVA]	42,3	50,6		62,4		73,4		102		123
	460 V	$S_{VLT,N}$	[KVA]	51,8		63,7		83,7		104		128	
Eingangsnennstrom (380 – 440V)	Dauerbetrieb	$I_{L,N}$	[A]	55	66		82		96		133		161
	Überlast / 60 s	$I_{L,MAX}$	[A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Eingangsnennstrom (441 – 480/500 V)	Dauerbetrieb	$I_{L,N}$	[A]	47	59		73		95		118		145
	Überlast / 60 s	$I_{L,MAX}$	[A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast			[W]	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Wirkungsgrad				0,98								0.99	
Max. Kabelquerschnitt (IP20, Eingangsnetz und Motorausgang)			[mm²] ([AWG²])	35 (2)		50 (1)				95 (4/0)		150 (300mcm)	
Max. Kabelquerschnitt (IP20, Zwischenkreiskopplung und Bremswiderstand)			[mm²] ([AWG²])	35 (2)		50 (1)				95 (4/0)			
Max. Kabelquerschnitt ((IP21, IP55, IP66)			[mm²] ([AWG²])	90 (3/0)						120 (4/0)			
Max. externe Eingangssicherungen			[A]	100		125		160		250			
Gewicht													
IP20			[kg]	23,5		35				50			
IP21, IP55, IP66			[kg]	45						65			

Gehäusegröße			IP21, IP54	D1				D2					
			IP00	D3				D4					
				P90K		P110		P132		P160		P200	
			Überlast	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung	(400 V)		[kW]	90	110		132		160		200		250
	(500 V)			110	132		160		200		250		315
Ausgangsstrom (400 V)	Dauerbetrieb	$I_{VLT,N}$	[A]	177	212		260		315		395		480
	Überlast/60 s	$I_{VLT,max}$	[A]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528
Ausgangsstrom (460/500 V)	Dauerbetrieb	$I_{VLT,N}$	[A]	160	190		240		302		361		443
	Überlast/60 s	$I_{VLT,max}$	[A]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487
Ausgangsleistung	400 V	$S_{VLT,N}$	[KVA]	123	147		180		218		274		333
	460 V	$S_{VLT,N}$	[KVA]	127	151		191		241		288		353
	500 V	$S_{VLT,N}$	[KVA]	139	165		208		262		313		384
Eingangsnennstrom (400 V)	Dauerbetrieb	$I_{L,N}$	[A]	171	204		251		304		381		463
Eingangsnennstrom (460/500 V)	Dauerbetrieb	$I_{L,N}$	[A]	154	183		231		291		348		427
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast			[W]	2641	3234	2995	3782	3425	4213	3910	5119	4625	5893
Wirkungsgrad				0,98									
Max. Kabelquerschnitt (Eingangsnetz, Motorausgang, Bremswiderstand und Zwischenkreiskopplung)			[mm²] ([AWG²])	2 x 70 (2 x 2/0)				2 x 185 (2 x 350 mcm)					
Max. externe Eingangssicherungen			[A]	300		350		400		500		600	
Gewicht													
IP00			[kg]	82		91		112		123		138	
IP21, IP54			[kg]	96		104		125		136		151	

HO (Hohes Überlastmoment) = 160%/60 s, NO (Normales Überlastmoment) = 110%/60 s

525 – 600 VAC

(Nur als FC 302 verfügbar)

Gehäusegröße	IP20 (IP21)	A3							
	IP55, IP66	A5							
		PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung (575 V)	[kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Ausgangsstrom									
Dauerbetrieb (525 – 550 V)	[A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5
Überlast (525 – 550 V)	[A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
Dauerbetrieb (551 – 600 V)	[A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Überlast (551 – 600 V)	[A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Ausgangsleistung									
Dauerbetrieb (525 V)	[KVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
Dauerbetrieb (575 V)	[KVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast	[W]	35	50	65	92	122	145	195	261
Eingangsnennstrom									
Dauerbetrieb (525 – 600 V)	[A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4
Überlast (525 – 600 V)	[A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
Wirkungsgrad		0,97							
Max. Kabelquerschnitt (Eingangsnetz, Motorausgang, Bremswiderstand)	[mm²] ([AWG²])	0,2 – 4 mm² (24 – 10)					0,2 – 4 mm² (24 – 10)		
Max. externe Eingangssicherungen	[A]	10			20			32	
Gewicht									
IP20	[kg]	6,5						6,6	
IP55, IP66	[kg]	13,5						14,2	

Gehäusegröße	IP20	B3				B4					
	IP21, IP55, IP66	B1				B2				C1	
		P11K		P15K		P18K5		P22K		P30K	
	Überlast	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung (575 V)	[kW]	11	15		18,5		22		30		37
Ausgangsstrom											
Dauerbetrieb (525-550 V)	[A]	19	23		28		36		43		54
Überlast (525-550 V)	[A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Dauerbetrieb (525-600 V)	[A]	18	22		27		34		41		52
Überlast (525-600 V)	[A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Ausgangsleistung											
Dauerbetrieb (500 V)	[KVA]	18,1	21,9		26,7		34,3		41,0		51,4
Dauerbetrieb (575 V)	[KVA]	17,9	21,9		26,9		33,9		40,8		51,8
Eingangsnennstrom											
Dauerbetrieb 550 V	[A]	17,2	20,9		25,4		32,7		39		49
Überlast (550 V)	[A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Dauerbetrieb (575 V)	[A]	16	20		24		31		37		47
Überlast (575 V)	[A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast	[W]		225		285		329		700		700
Wirkungsgrad		0,98									
Max. Kabelquerschnitt IP20 (Eingangsnetz, Motorausgang, Zwischenkreiskopplung, Bremswiderstand)	[mm²] ([AWG²])	16 (6)				35 (2)					
Max. Kabelquerschnitt IP21, 55, 66 (Eingangsnetz, Motorausgang, Zwischenkreiskopplung, Bremswiderstand)	[mm²] ([AWG²])									90 (3/0)	
Max. externe Eingangssicherungen	[A]	63		63		63		80		100	
Gewicht											
IP20	[kg]	12				23,5					
IP21, IP55, IP66	[kg]	23				27					

HO (Hohes Überlastmoment) = 160%/60 s, NO (Normales Überlastmoment) = 110%/60 s

525 – 600 VAC

(Nur als FC 302 verfügbar)

Gehäusegröße		IP21, IP55, IP66	C1				C2			
		IP20	C3				C4			
			P37K		P45K		P55K		P75K	
		Überlast	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung (575 V)		[kW]	37	45		55		75		90
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (525 – 550 V)	$I_{VLT,N}$	[A]	54	65		87		105		137
Überlast (525 – 550 V)	$I_{VLT,max}$	[A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Dauerbetrieb (525 – 600 V)	$I_{VLT,N}$	[A]	52	62		83		100		131
Überlast (525 – 600 V)	$I_{VLT,max}$	[A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Ausgangsleistung										
Dauerbetrieb (550 V)	$S_{VLT,N}$	[KVA]	51,4	61,9		82,9		100		130,5
Dauerbetrieb (575 V)			51,8	61,7		82,7		99,6		130,5
Eingangsnennstrom										
Dauerbetrieb (550 V)	$I_{L,N}$	[A]	49	59		78,9		95,3		124,3
Überlast (550 V)	$I_{L,MAX}$	[A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Dauerbetrieb (575 V)	$I_{L,N}$	[A]	47	56		75		91		119
Überlast (575 V)	$I_{L,MAX}$	[A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast		[W]	850		1100		1400		1500	
Wirkungsgrad			0,98							
Max. Kabelquerschnitt (IP20, Eingangsnetz und Motorausgang)		[mm²] ([AWG²])	50 (1)				95 (4/0)		150 (300 mcm)	
Max. Kabelquerschnitt (IP20, Zwischenkreiskopplung und Bremswiderstand)		[mm²] ([AWG²])					95 (4/0)			
Max. Kabelquerschnitt (IP21, 55, 66, Eingangsnetz und Motorausgang, Zwischenkreiskopplung und Bremswiderstand)		[mm²] ([AWG²])	90 (3/0)				120 (4/0)			
Max. externe Eingangssicherungen		[A]	125		160		250			
Gewicht	IP20	[kg]	35				50			
	IP21, IP55, IP66	[kg]	45				65			

HO (Hohes Überlastmoment) = 160%/60 s, NO (Normales Überlastmoment) = 110%/60 s

690 VAC

(Nur als FC 302 verfügbar)

Gehäusegröße	IP21/IP55	B2								C2									
		P11K		P15K		P18K5		P22K		P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
	Überlast	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung (690 V)	[kW]	11		15		18,5		22		30		37		45		55		75	90
Ausgangsstrom																			
Dauerbetrieb (525 – 550 V)	[A]	14		19		23		28		36		43		54		65		87	105
Überlast (525 – 550 V)	[A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6	54		47,3	64,5	59,4	81	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Dauerbetrieb (551 – 690 V)	[A]	13		18		22		27		34		41		52		62		83	100
Überlast (551 – 690 V)	[A]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4	51		45,1	61,5	57,2	78	68,2	93	91,3	124,5	110
Ausgangsleistung																			
Dauerbetrieb (550 V)	[KVA]	13,3		18,1		21,9		26,7		34,3		41,0		51,4		61,9		82,9	100
Dauerbetrieb (575 V)	[KVA]	12,9		17,9		21,9		26,9		33,9		40,8		51,8		61,7		82,7	99,6
Dauerbetrieb (690 V)	[KVA]	15,5		21,5		26,3		32,3		40,6		49,0		62,1		74,1		99,2	119,5
Eingangsnennstrom																			
Dauerbetrieb (525 – 690 V)	[A]	15		19,5		24		29		36		49		59		71		87	99
Überlast (525 – 690 V)	[A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6	54		53,9	72	64,9	87	78,1	105	95,7	129	108,9
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast	[W]	228		285		335		375		480		592		720		880		1200	
Wirkungsgrad		0,98																	
Max. Kabelquerschnitt (Eingangsnetz, Motorausgang, Zwischenkreiskopplung, Bremswiderstand)	[mm²] ([AWG²])	35 (1/0)																	
Max. externe Eingangssicherungen	[A]	63								80		100		125		160			
Gewicht	[kg]	27								65									

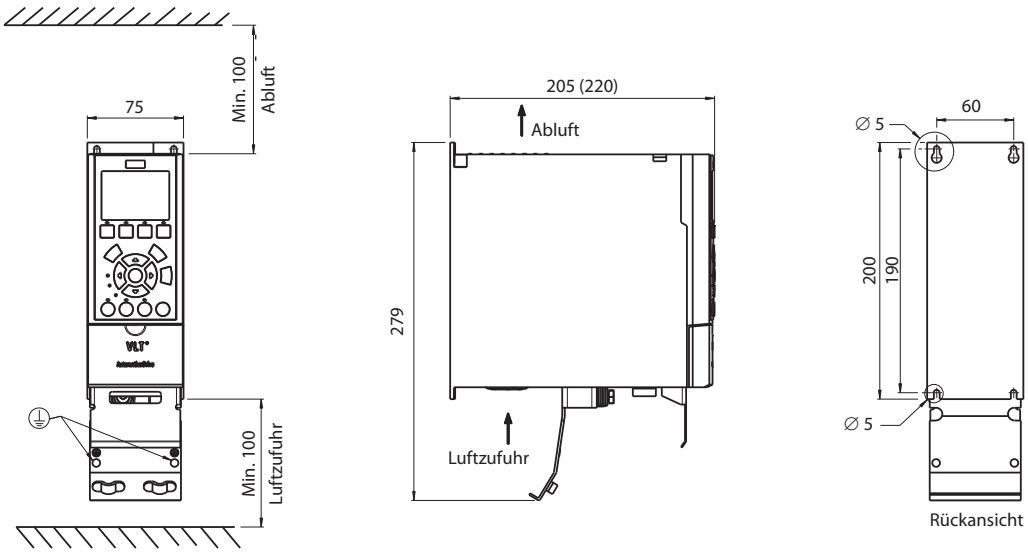
Gehäusegröße	IP00	D3						D4			
	IP21/IP54	D1						D2			
		P90K		P110		P132		P160		P200	
	Überlast	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung (690 V)	[kW]	90		110		132		160		200	250
Ausgangsstrom											
Dauerbetrieb (575 – 690 V)	[A]	108		131		155		192		242	290
Überlast (575 – 690 V)	[A]	162	144	197	171	233	211	288	266	363	319
Ausgangsleistung											
Dauerbetrieb (550 V)	[KVA]	108		131		154		191		241	289
Dauerbetrieb (575 V)	[KVA]	108		130		154		191		241	289
Dauerbetrieb (690 V)	[KVA]	129		157		185		229		289	347
Eingangsnennstrom											
Dauerbetrieb (550 V)	[A]	110		130		158		198		245	299
Dauerbetrieb (575 V)	[A]	106		124		151		189		234	286
Dauerbetrieb (690 V)	[A]	109		128		155		197		240	296
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast	[W]	2264	2662	2664	3114	2953	3612	3451	4292	4275	5156
Wirkungsgrad		0,98									
Max. Kabelquerschnitt IP20 (Eingangsnetz, Motorausgang, Zwischenkreiskopplung, Bremswiderstand)	[mm²] ([AWG²])	2x70 (2x2/0)						2 x 185 (2 x 350 mcm)			
Max. externe Eingangssicherungen	[A]	250		315		350				400	
Gewicht											
IP00	[kg]	82				91		112		123	
IP21, IP54	[kg]	96				104		125		136	

HO (Hohes Überlastmoment) = 160%/60 s, NO (Normales Überlastmoment) = 110%/60 s

Abmessungen der VLT® AutomationDrive

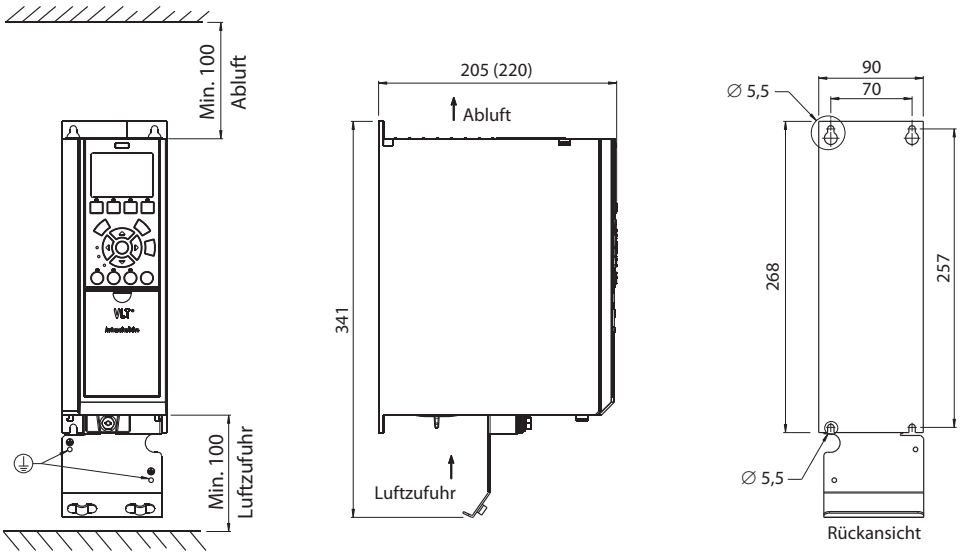
Längenangaben in mm

A1 Gehäuse



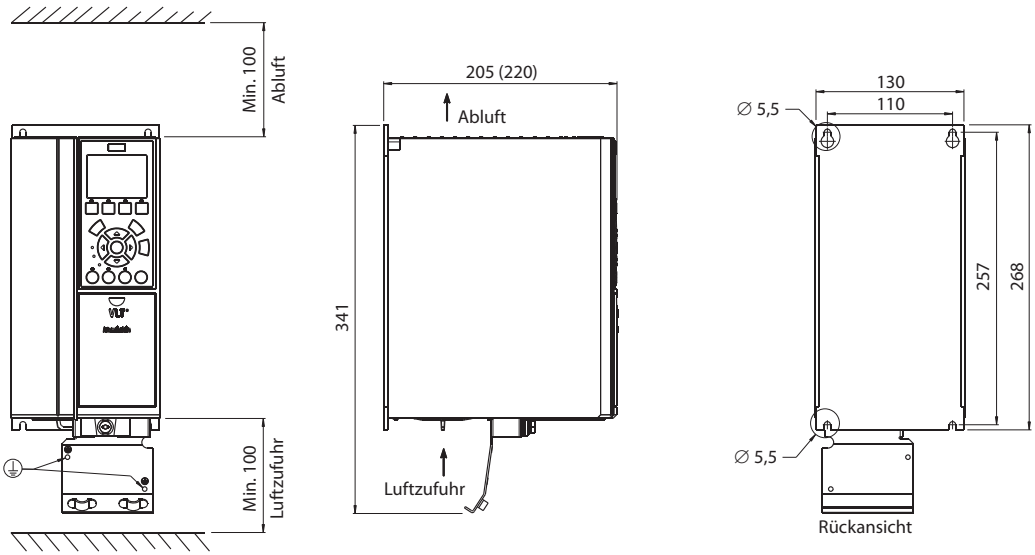
Tiefe 220 mm bei Verwendung von A/B-Optionen

A2 Gehäuse



Tiefe 220 mm bei Verwendung von A/B-Optionen

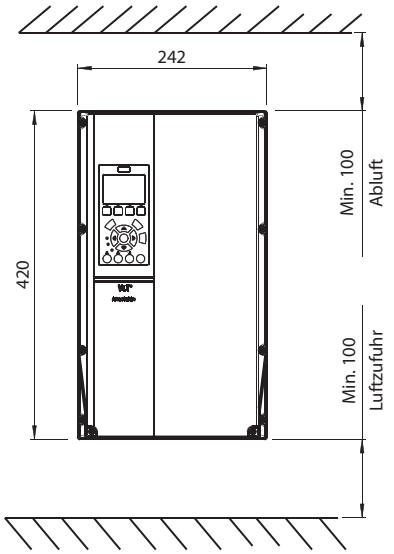
A3 Gehäuse

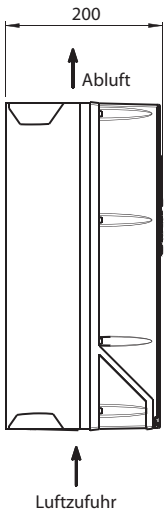


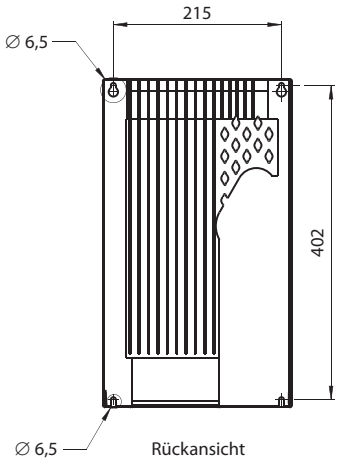
Tiefe 220 mm bei Verwendung von A/B-Optionen

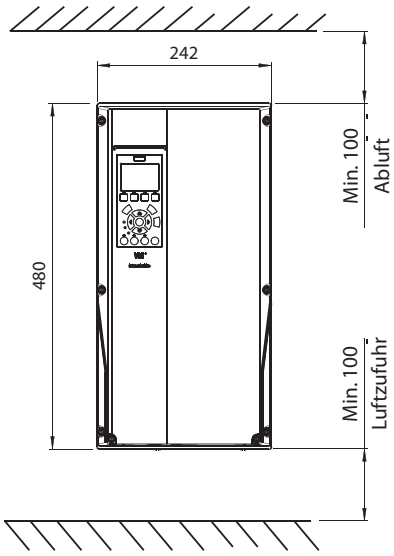
Abmessungen der VLT® AutomationDrive

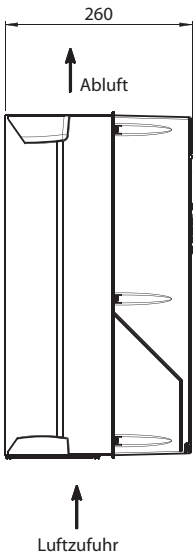
Längenangaben in mm

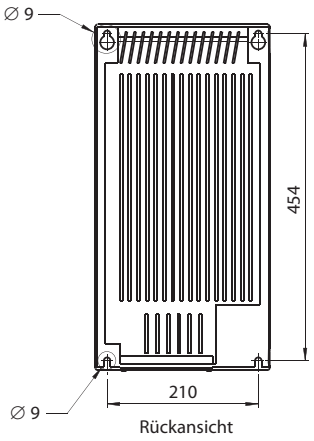


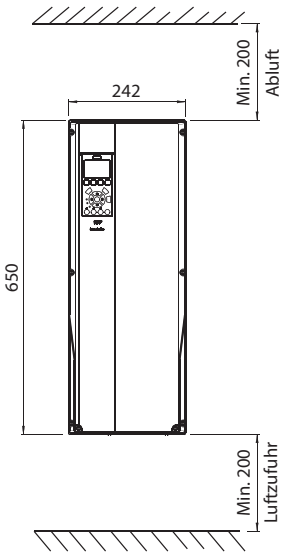


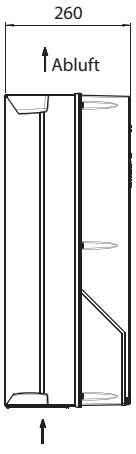


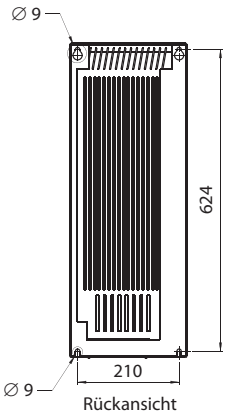








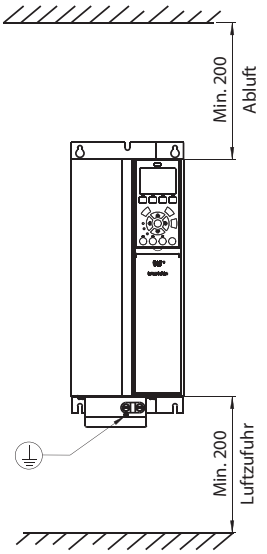


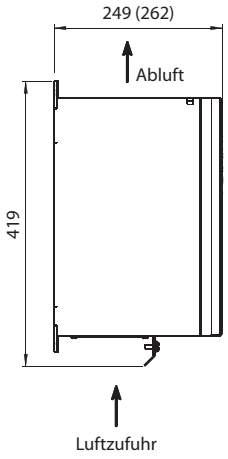


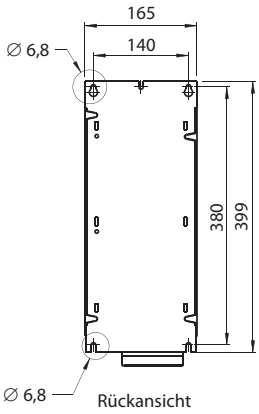
Abmessungen der VLT® AutomationDrive

Längenangaben in mm

B3 Gehäuse

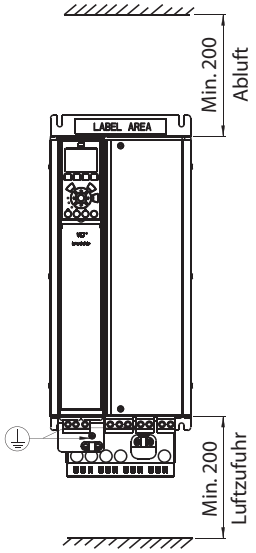


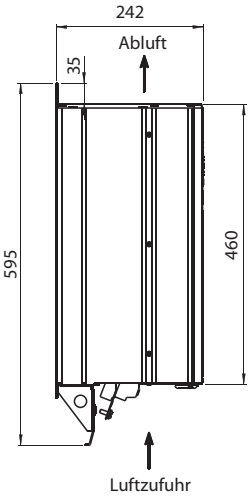


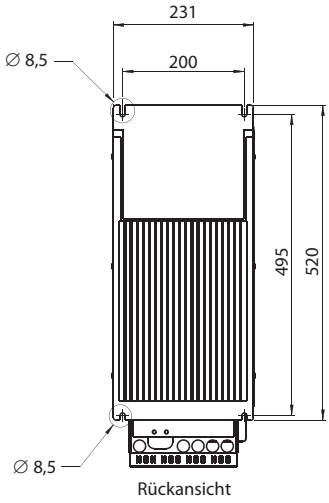


Tiefe 262 mm bei Verwendung von A/B-Optionen

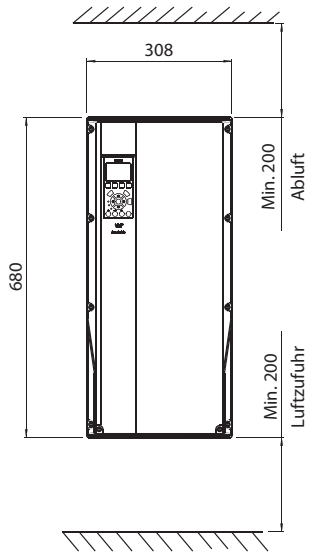
B4 Gehäuse

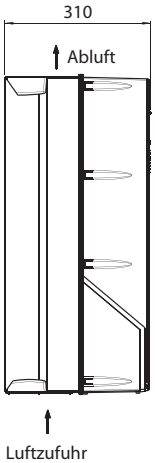


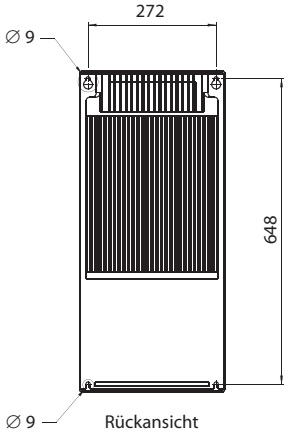




C1 Gehäuse

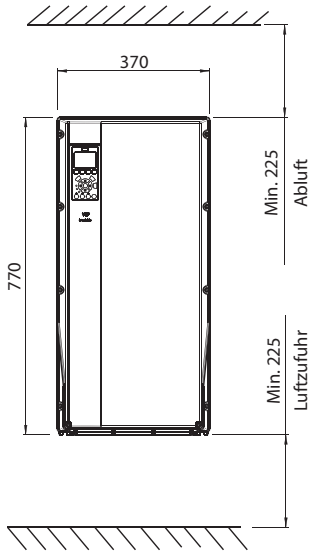


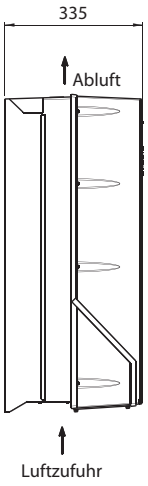


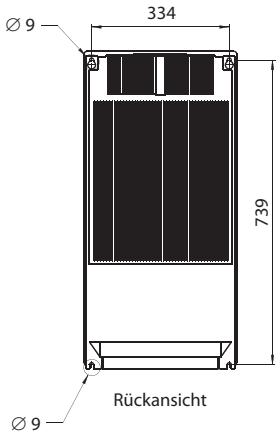


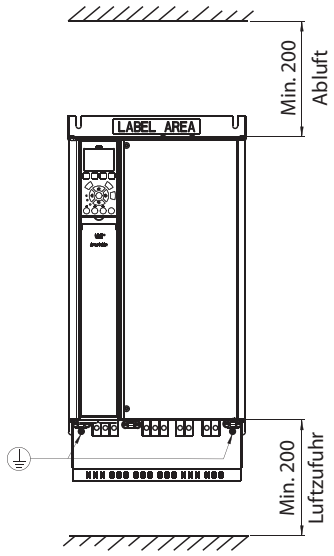
Abmessungen der VLT® AutomationDrive

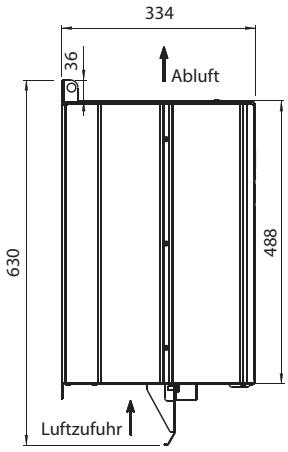
Längenangaben in mm

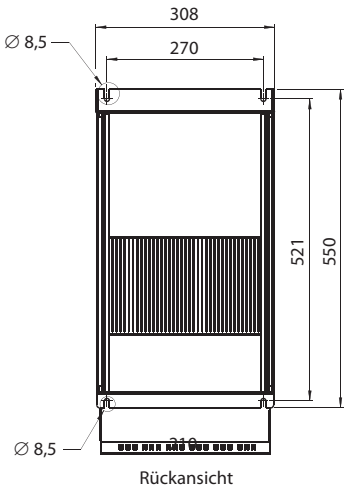


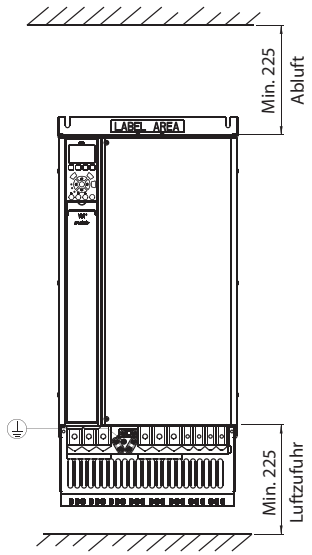


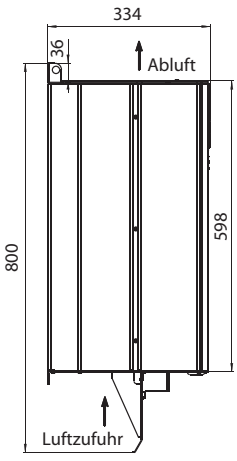


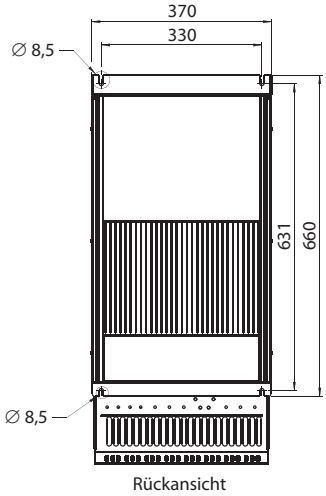








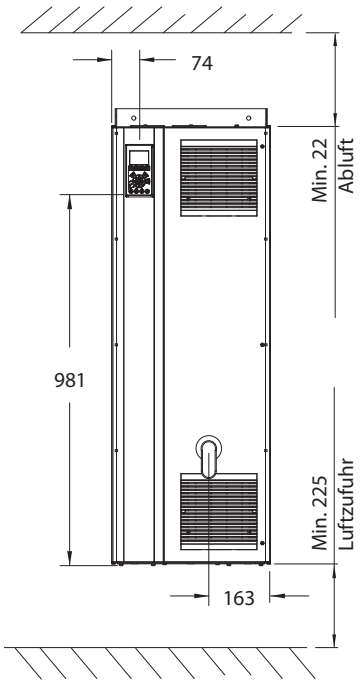


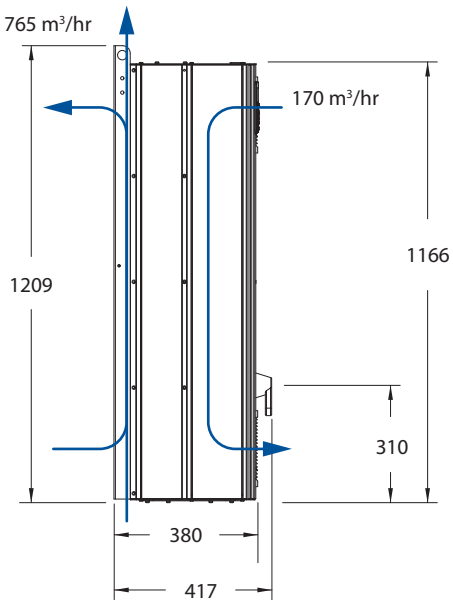


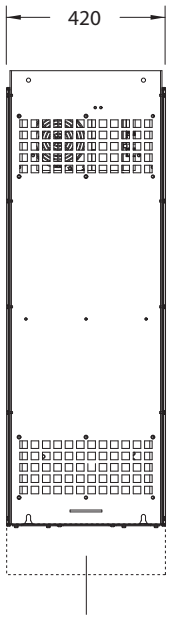
Abmessungen der VLT® AutomationDrive

Längenangaben in mm

D1 Gehäuse (Boden- oder Wandmontage)

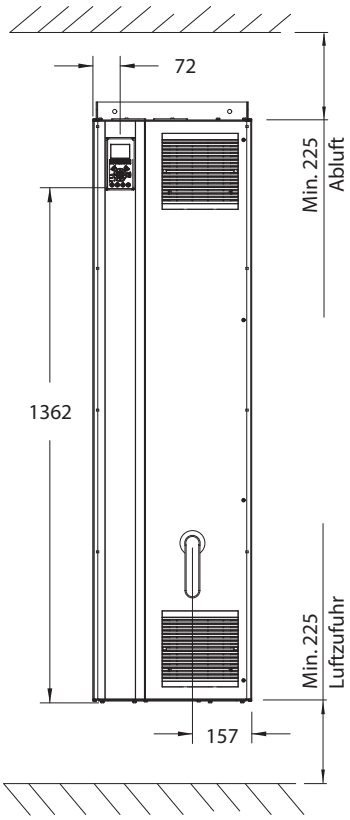


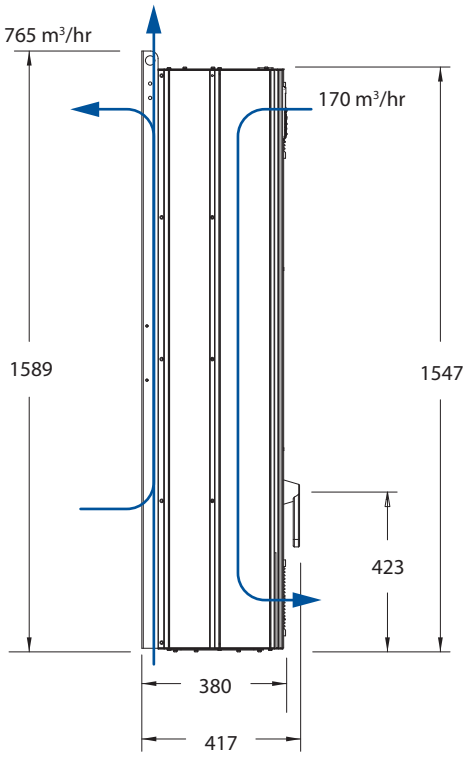


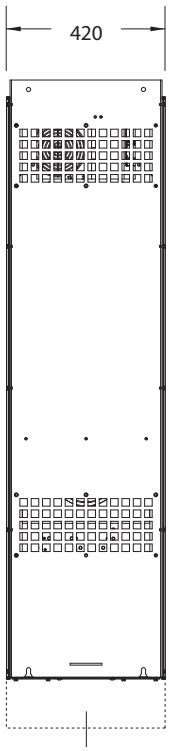


Sockel 176F1827 optional erhältlich für Einzelinstallationen in Bodenmontage (erhöht die Höhe um 200 mm)

D2 Gehäuse (Boden- oder Wandmontage)





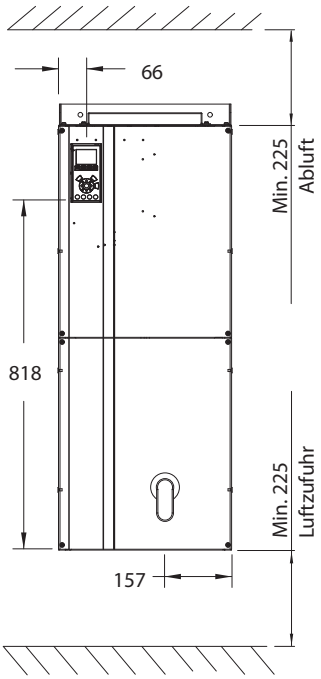


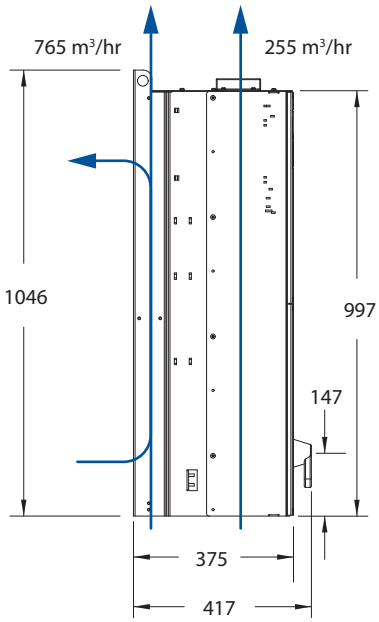
Sockel 176F1827 optional für Einzelinstallationen in Bodenmontage (erhöht die Höhe um 200 mm)

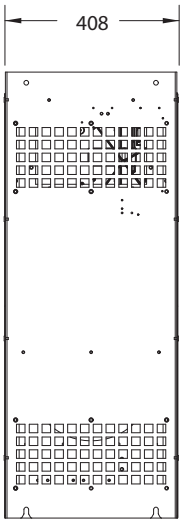
Frequenzumrichter sind mit optionalem Hauptschalter dargestellt

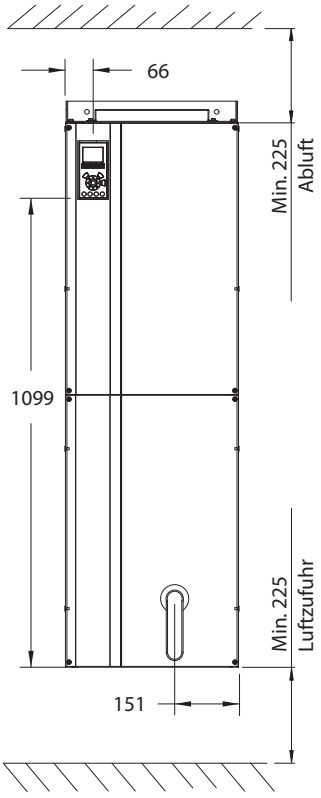
Abmessungen der VLT® AutomationDrive

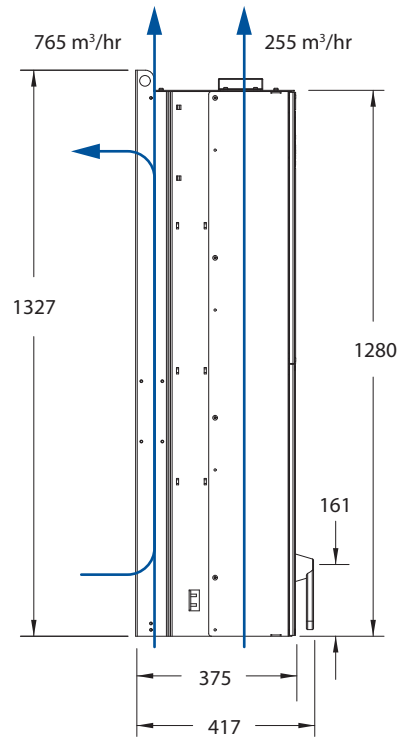
Längenangaben in mm

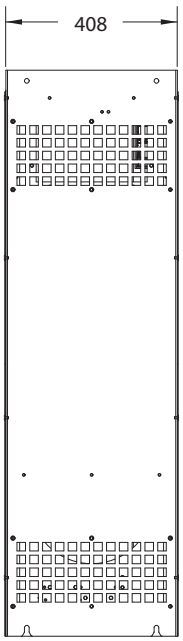








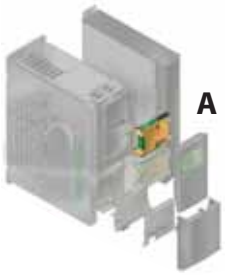




Frequenzumrichter sind mit optionalen Hauptschalter dargestellt

Optionen für den VLT® AutomationDrive

Typencodeposition



13

MCA 101 – PROFIBUS DP V1 Schnittstelle

- Die Einhaltung der PNO PROFIBUS DP-Standards gewährleistet hohe Kompatibilität und umfangreiche Diagnose- und Parametrierungsmöglichkeiten durch DP V1
- Unterstützt alle PPO-Typen
- Bis 12 MBaud Übertragungsgeschwindigkeit
- Zyklische und azyklische Parametrierung unter Verwendung von DP V1 mit Danfoss-FC, PROFIdrive oder VIK-Profil

Artikel-Nr. 130B1100 Standard – 130B1200 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

13

MCA 104 – DeviceNet Schnittstelle

- Unterstützt die Performance- und Standardisierungsregelungen der ODVA für uneingeschränkte Kompatibilität
- Steuermodi: Polling, COS und Explicit Messaging
- ODVA und Danfoss FC-Protokoll
- Konfiguration über Parameter oder DIP-Schalter

Artikel-Nr. 130B1102 Standard – 130B1202 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

13

MCA 105 – CANopen Schnittstelle

- Vollständige Funktionalität und Kompatibilität durch Einhaltung des DSP402/ CiA AC-Antriebsprofils
- PDO/SDO-Kommunikation
- DSP402 oder Danfoss FC-Profil
- Konfiguration über Parameter oder DIP-Schalter

Artikel-Nr. 130B1103 Standard – 130B1205 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

MCA 113 – VLT® 3000 PROFIBUS-Konverter

Der Konverter ermöglicht den Austausch eines VLT® 3000 durch den VLT® AutomationDrive ohne zeitaufwändige Anpassung in der SPS.

- Prozess- und Parameterdaten emulierten einen VLT® 3000 am Profibus.
- Spätere Modernisierung auf einen anderen Feldbus durch Austausch der Option

Lieferung nur als zusätzliche Option (nicht im Gerät eingebaut)
Artikel-Nr. 130B1245 – Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

MCA 114 – VLT® 5000 PROFIBUS-Konverter

Der Konverter ermöglicht den Austausch eines VLT® 5000 durch den VLT® AutomationDrive ohne zeitaufwändige Anpassung in der SPS.

- Prozess und Parameterdaten emuliert der einen VLT® 5000 am Profibus.
- Spätere Modernisierung auf einen anderen Feldbus durch Austausch der Option

Lieferung nur als zusätzliche Option (nicht im Gerät eingebaut)
Artikel-Nr. 130B1246 – Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

13

MCA 121 – EtherNet/IP Schnittstelle

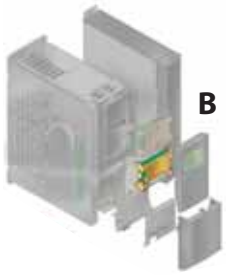
Ermöglicht den Anschluss an Ethernet/IP basierte Automatisierungssysteme via CIP™ (Common Interface Protocol)

- 2-Port-Ausführung reduziert externe Komponenten
- HTTP für Diagnose über eingebauten Web-Server
- SMTP, DHCP und FTP-Protokolle
- Vorbereitet für Parametrierung mit MCT 10 Software über TCP/IP
- Zertifiziert nach ODVA

Artikel-Nr. 130B1119 Standard – 130B1219 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3 / IEC 60721-3-3)

Alle Optionen durch Modultechnik einfach nachzurüsten

Optionen für den VLT® AutomationDrive



MCB 101 – Erweiterte E/A-Option

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

MCB 102 – Drehgeber-Option

Universelle Drehgeberauswertung für den dynamischen Betrieb von Asynchronmotoren oder Permanentmagnet Synchronmotoren.
- Folgende Drehgebertypen werden unterstützt:
  – TTL Inkrementalgeber (5V)
  – SSI- und EnDat-Schnittstelle
  – SinCos HIPERFACE
- Die Spannungsversorgung für den Geber ist integriert

Artikel-Nr. 130B1115 Standard – 130B1203 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

14

MCB 103 – Resolver-Option

Ermöglicht den Betrieb von Asynchronmotoren oder permanenterregten Synchronmotoren mit einer Resolverrückführung. Unterstützte Resolvertypen:
- Eingangsspannung ..... 4 ...8 Vrms
- Eingangsfrequenz..... 2,5 ...15 kHz
- Eingangsstrom max ..... 50 mA rms
- Sekundäre Eingangsspannung ..... 4 Vrms
- Auflösung ..... 10 bit bei 4 Vrms Eingangsamplitude

Artikel-Nr. 130B1127 Standard – 130B1227 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

14

MCB 105 – Relais-Option

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

MCB 108 – DC/DC Konverter (2-Draht Sicherheitsfunktion)

Ermöglicht den Anschluss von sicheren Ausgangsbaugruppen mit Diagnoseimpuls (Querschlussüberwachung) am Steuereingang für STO (Klemme 37).
- Direkter Anschluss von Sicherheitssteuerungen oder Lichtgittern mit zweidrahtiger Ausführung und Diagnoseüberwachung.

Artikel-Nr. 130B1120 Standard – 130B1220 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

14

MCB 112 – PTC-Option für Motor-Alleinschutz

Modul mit ATEX-konformem thermischen Alleinschutz für EEx-d-Motoren. (Ziehl MS 220 DA)
- 1 PTB-zertifizierter Kaltleitereingang
- 1 Abschaltsignal zur Nutzung der integrierten Sicherheitsfunktion (STO)
- 1 Logikausgang zur Fehleridentifikation

Artikel-Nr. 130B1137 – Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3 / IEC 60721-3-3)

14

Alle Optionen durch Modultechnik einfach nachzurüsten

Optionen für den VLT® AutomationDrive

Typencodeposition

15+17

MCO 305 – Motion Control-Option

Frei programmierbare Anwendungssteuerung ermöglicht eine teilweise oder vollständige Verlagerung der Maschinenintelligenz in den Antrieb. Typische Anwendungen im Bereich Synchronisierung und Positionierung. Die Programmierung erfolgt in der A-Poss Programmiersprache. Lieferung erfolgt ohne Programm.

- 2 Drehgebereingänge, sowohl für Inkremental- wie auch Absolutwertgeber geeignet
- 1 Geberausgang (Virtual Master-Funktion)
- 10 zusätzliche Digitaleingänge
- 8 zusätzliche Digitalausgänge
- Feldbuskommunikation (erfordert A-Option)
- PC Software für Programmierung und Inbetriebnahme

Artikel-Nr. 130B1134 Standard – 130B1234 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

15+17

MCO 350 – Synchronregler

Auf Basis der MCO 305 vorgefertiger Regler für Synchronisieraufgaben. Die Anpassung erfolgt durch Parametereinstellungen. Spezielle Programmierkenntnisse sind nicht erforderlich.

- 2 Drehgebereingänge, sowohl für Inkremental- wie auch Absolutwertgeber geeignet
- 1 Geberausgang (Virtual Master-Funktion)
- 10 zusätzliche Digitaleingänge
- 8 zusätzliche Digitalausgänge
- Feldbuskommunikation (erfordert Feldbus-karte)

Artikel-Nr. 130B1152 Standard – 130B1252 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

15+17

MCO 351 – Positionierregler

Auf Basis der MCO 305 vorgefertiger Regler für Positionieraufgaben. Die Anpassung erfolgt durch Parametereinstellungen. Spezielle Programmierkenntnisse sind nicht erforderlich.

- Direkte Positionierung via Feldbus
- Absolutposition
- Endlagenauswertung (Software und Hardware)
- Programmierbare Fehlerbehandlung
- Relative Markenpositionierung

Artikel-Nr. 130B1153 Standard – 130B1253 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

15+17

MCO 352 – Zentralwickler

Auf Basis der MCO 305 vorgefertiger Regler für Wicklerfunktionen. Die Anpassung erfolgt durch Parametereinstellungen. Spezielle Programmierkenntnisse sind nicht erforderlich.

- Anpassung auf Leitsollwert
- Drehzahlanpassung auf Wickelumfang
- Zugregler mit PID-Einstellung

Artikel-Nr. 130B1165 Standard – 130B1265 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

16

MCB 113 – Erweiterte E/A- und Relais-Option

Erweitert die Anzahl der frei programmierbaren Steuerein-/-ausgänge sowie Relaisausgänge zusätzlich um folgende Ein-/Ausgänge:

- 7 digitale Eingänge, opto-entkoppelt..... 0..24V
- 2 Analogausgänge.....0/4..20 mA
- 4 Lastrelais.....Wechslerkontakte
- Nenndaten der Lastrelais:.....240 V AC/2 A (Ohmsch)

Artikel-Nr. 130B1164 Standard – 130B1264 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

15+17

MCF 106 – A/B Option Steckplatzerweiterung

Erweitert die Anzahl der Steckplätze für A- und B-Optionen.

- Zusätzlich 2 B-Optionen
- Zusätzlich eine A- und eine B-Option (keine A-Option im Grundgerät)
- Es können nur unterschiedliche Optionen miteinander kombiniert werden

Artikel-Nr. 130B1130 Standard – 130B1230 Verstärkte Beschichtung (Klasse 3C3/IEC 60721-3-3)

Je nach Gehäusetyp ist bei der Nachrüstung einer C-Option entsprechendes Montagezubehör mitzubestellen! Bitte kontaktieren Sie in diesem Fall Ihre Danfoss-Vertretung.

Alle Optionen durch Modultechnik einfach nachzurüsten

Optionen für den VLT® AutomationDrive

Typencodeposition

MCB 107 – Externe 24 V-Versorgung

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 gegebenfalls eine Feldbusschnittstelle aktiv.
Nenndaten der externen 24 V Versorgung:

- Eingangspannung ..... 24 V DC +/- 15% (max. 37 V für 10 Sekunden)
- Max. Eingangsstrom ..... 2,2 A
- Kapazitive Eingangslast ..... < 10µF
- Einschaltverzögerung ..... < 0,6 s

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

18

Typencodeposition

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 & 17

LCP 101 - Numerische Bedieneinheit

Ermöglicht den schnellen Zugriff auf sämtliche Geräteparameter und Diagnoseinformationen.

- Anzeige der Status-Meldungen
- Quick-Menü für kurze Inbetriebnahmen
- Zugriff auf alle Geräteparameter
- Manueller Vor-Ort-Betrieb und Wahl der Betriebsart
- Quittierfunktion

Artikel-Nr. 130B1124

15

LCP Ferneinbausatz

Zum einfachen Einbau des LCP 101 und 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)

16

Alle Optionen durch Modultechnik einfach nachzurüsten

Zubehör für den VLT® AutomationDrive

PROFIBUS Sub-D9-Adapter

Ermöglicht den Anschluss von Sub-D9-Steckern an der FC 300 PROFIBUS Schnittstelle.
- Option zur Verwendung vorkonfektionierter PROFIBUS-Kabel
- Nachrüstbar

Adapter für VLT® 3000 und VLT® 5000

Für eine einfache Umrüstung von bestehenden Anlagen mit VLT® 3000 und VLT® 5000 Antrieben stehen vorgefertigte Montagebleche und Anschlussadapter bereit.
- Kein Bohren notwendig
- Keine Verdrahtungsfehler
- Kürzere Stillstandszeiten
- Sicherheit für Altanlagen

Schraubklemmen

Alternativ zu den an der Steuerkarte serienmäßig gelieferten Federzugklemmen sind Klemmblöcke mit Schraubtechnik verfügbar.
- Steckbare Ausführung
- Beschriftet (Klemmenbezeichnung)

Artikel-Nr. 130B1116

MCF 101 – IP21/NEMA Kit

IP21/NEMA1 Gehäuseabdeckungen zur Erhöhung der Schutzart bei Geräten von IP20 auf IP21/NEMA1.
- Nutzbar bei Geräten mit und ohne installierte Optionen
- Erhöhter Berührschutz

Adapter für Durchsteckmontage

Montage-Kit für externe Belüftung des Kühlkörpers bei Geräten mit A5-, B1-, B2-, C1- oder C2-Gehäuse.
- Klimatisierung des Installationsraumes/-schrankes kann reduziert werden.
- Zusätzliche Kühllüfter können ggf. entfallen
- Keine Verschmutzung der Elektronik durch Fremdbelüftung
- Integrierbare Montage
- Reduzierte Schaltschranktiefe/weniger Platzbedarf

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

Bitte beachten Sie zur Auswahl und Dimensionierung die zugehörigen Produkt- und Projektierungshandbücher.

Netzoptionen für den VLT® AutomationDrive

AHF 005/010 – Oberwellenfilter

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

MCC 101 – Sinusfilter

Empfehlenswert zum Anschluß sehr langer, ungeschirmter Motorleitungen.

- Erhöhter Schutz der Motorwicklung/-isolation
- Betrieb des FC 302 mit 300 m ungeschirmten Motorkabel unter Einhaltung der EMV-Anforderungen
- Dem Netzbetrieb vergleichbare Sinusausgangsspannung
- Schutzart IP 00 oder IP 20
- Wartungsfrei

MCC 102 – du/dt

Für Anwendungen mit besonders hohen Anforderungen an die Qualität der Motorspannung.
- Erhöhter Schutz der Motorwicklung/-isolation
- Schutzart IP 00 oder IP 20
- Wartungsfrei

SVCD – Netzrückspeisung

Aktive Rückspeisung der Bremsleistung des Antriebsreglers in die Netzversorgung ermöglicht praktisch unbegrenzte Bremsdauer.
- Energieeffizientes Bremsen von Lasten mit häufigen Bremsvorgängen
- Selbstsynchronisierung
- DC-Zwischenkreiskopplung von mehreren Antrieben möglich
- Hoher Wirkungsgrad durch IGBT-Technologie
- Einfache Inbetriebnahme
- Überlastschutz im Rückspeisebetrieb

Hinweis: *Artikelnummern, die nicht aufgeführt sind, können dem Projektierungshandbuch entnommen oder auf Anfrage mitgeteilt werden*

Die Vision hinter VLT®

Der Antriebsspezialist
Danfoss 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 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 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 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, 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.