



**Niehues**

Hydraulik · Automation

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Produktbroschüre 0,25 kW – 2 MW

## Die **VLT® AQUA Drive FC 202** Serie sorgt für **ultimative** **Kosteneffizienz**

**30%**

Kostensenkung  
im ersten Jahr  
im Vergleich zu  
herkömmlichen  
Antriebssystemen

**VLT®**  
AQUA Drive

[www.vlt-drives.danfoss.com](http://www.vlt-drives.danfoss.com)

**VLT®**  
THE REAL DRIVE

Archivierung: 06/2020







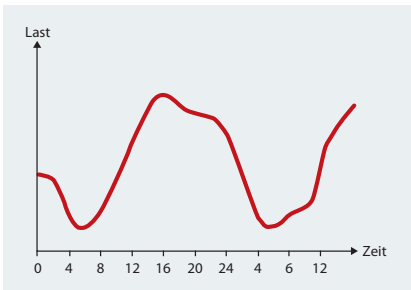
## Inhalt

In modernen Anlagen beeinflussen Energieeinsparungen die Lebenszykluskosten wesentlich .....	4
Die neue Generation des VLT® AQUA Drive wurde von Grund auf neu entwickelt .....	5
Höchste Energieeffizienz im Markt	
Kosteneinsparungen von bis zu 25 % im ersten Jahr .....	6
Installationseinsparungen und Benutzerfreundlichkeit	
Einsparungen von bis zu 20 % .....	7
Die beste Wahl für alle Ihre Wasseranwendungen .....	8
Vorteile des VLT® AQUA Drive bei der Wasserversorgung .....	10
Vorteile des VLT® AQUA Drive in der Abwasserbehandlung .....	11
Maximale Flexibilität mit dem VLT® Kaskadenregler – maßgefertigt für bis zu 3, 6 oder 8 Pumpen .....	12
Installierter Wert .....	13
Freie Wahl der Motortechnologie	
Leichte Inbetriebnahme und Algorithmen für beste Effizienz .....	14
Das umfassendste Programm für all Ihre Anwendungen .....	15
Große Erfahrung mit Wasser als Schwerpunkt .....	15
Flexibel, modular und anpassungsfähig.	
Langlebig und stabiles Design .....	17
Konfigurieren für Kosteneinsparungen durch intelligente Wärmeregelung, Kompaktheit und Schutz .....	18
Optimale Leistung und Schutz der Netzqualität .....	20
Lösungen zur Oberschwingungsreduzierung .....	22
Kosteneffiziente Reduzierung .....	24
Unterstützung verbreiteter Feldbusse .....	26
Dokumentation des Energieverbrauchs .....	27
Software-Tools .....	28
Intuitive Bedienung mit grafischer Benutzeroberfläche .....	30
Sie sparen Zeit bei der Inbetriebnahme mit SmartStart .....	31
Spezielle Wasser- und Pumpenfunktionen .....	32
Einfach – modular – zukunftssicher .....	36
<b>Spezifikationen, Optionen und Bestellungen</b>	
Anschlussbeispiel .....	38
VLT® AQUA Drive-Spezifikationen .....	39
Elektrische Daten .....	40
Gehäuseübersicht .....	54
Abmessungen und Luftströmung .....	56
Optionen: Feldbusse, funktionale Erweiterungen, Bewegungssteuerungen, externe Stromversorgungen und Bausätze .....	62
Zubehör .....	68
Typencodes für Bestellungen .....	70

## In modernen Anlagen beeinflussen Energieeinsparungen die Lebenszykluskosten wesentlich



Hier im dänischen Aarhus verändert diese Abwasserbehandlung auf Grundlage fortschrittlicher Prozesssteuerung und des intensiven Einsatzes des VLT AQUA Drive die Energiebilanz. Es geht nicht mehr um Energieeinsparungen von 60 %, sondern um die Netto-Erzeugung von Energie mit der ganzen Anlage.



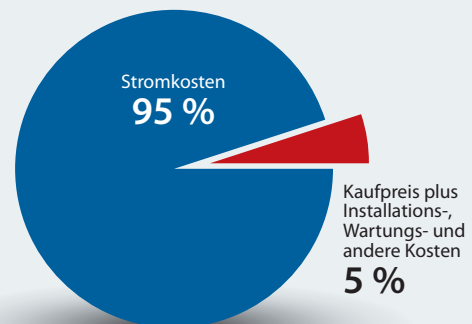
Aufgrund der beträchtlichen täglichen Lastvariation in Wasseraufbereitungs- oder Kläranlagen ist es wirtschaftlich attraktiv, Steuerhebel an mehr oder weniger allen drehenden Geräten, wie Pumpen und Gebläsen zu installieren. Die neue Generation des VLT® AQUA Drive ist die ideale Wahl für die Wasserwirtschaft. Die neuen Geräte ermöglichen eine präzise Steuerung und sind für jede Anwendung geeignet.

Die Vorteile liegen auf der Hand:

- Bessere Wasserqualität
- Besserer Vermögensschutz
- Geringere Wartungskosten
- Geringere Energiekosten
- Höher Zuverlässigkeit/ Leistung der Anlage

### Kleine Investition – hohe Erträge Betrachten Sie die Einsparungen über die gesamte Lebensdauer

Im Lauf der letzten Jahrzehnte sind die relativen Kosten von Frequenzumrichtern gesunken, während die Energiepreise gestiegen sind. Dies macht die Verwendung von Frequenzumrichtern an mehr oder weniger allen drehenden Geräten attraktiver. Über die Lebensdauer eines Frequenzumrichters betrachtet sind die Energiekosten der vorherrschende wirtschaftliche Faktor. Die Energieeffizienz des Frequenzumrichters muss daher ein wichtiger Auswahlparameter sein. Die um 0,5 bis 2 % höhere Energieeffizienz der neuen Generation des VLT® AQUA Drive im Vergleich zu herkömmlichen Frequenzumrichtern entsprechen den Einsparungen eines Umstiegs von einem IE2- auf einen IE3-Motor.





*Optimale Beratung durch langjähriges Know-how und Erfahrung*  
Die neue Generation des VLT® AQUA Drive wurde von Grund auf neu entwickelt, um ultimative Kosteneffizienz zu erreichen

Die neue Generation des VLT® AQUA Drive basiert auf langjährigem Wissen und umfangreichen Erfahrungen aus vielen Kundenanwendungen und Projekten. In Kombination mit der bewährten Danfoss-Qualität und unserem globalen Netzwerk mit 24/7-Service erhalten Sie ein Maximum an Zuverlässigkeit.

**Der VLT® AQUA Drive - für alle Motortechnologien geeignet**

Danfoss ist der weltweit größte motorunabhängige Lieferant für branchenspezifische Frequenzrichter. Aufgrund unserer Spitzenposition bei Kontrollalgorithmen für neue

Motortechnologien sorgen wir für freie Auswahl Ihres Motorherstellers, unabhängig von der eingesetzten Technologie.

**Eine leistungsstarke Kombination**

Drei Säulen optimieren die Leistung des VLT® AQUA Drive: Unsere einzigartige Kombination aus Energieeinsparungen, reduzierten Installationskosten und einer optimalen Anpassung an Ihre Wasseranwendungen. Dadurch maximiert die neue Generation des VLT® AQUA Drive die Einsparungen über den gesamten Lebenszyklus.

**Einsparungen um bis zu 30 % im ersten Jahr**

Mit einer Kombination aus leistungsstarken neuen Merkmalen und Funktionen kann die neue Generation des VLT® AQUA Drive im ersten Jahr im Vergleich mit einer Investition in herkömmliche Frequenzrichterlösungen realistischere Kosteneinsparungen von 10 – 30 % ermöglichen.



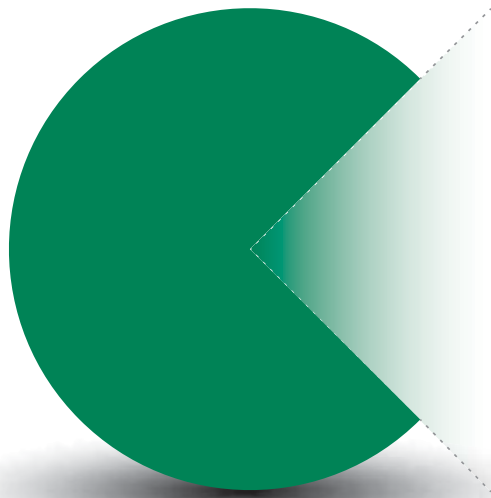


## Höchste Energieeffizienz im Markt Investitionseinsparungen von bis zu 25 % im ersten Jahr

Durch unsere starke Konzentration auf Energieeffizienz in jedem Entwicklungsstadium erhalten Sie einen VLT® AQUA Drive, der im ersten Jahr im Vergleich zu einer Investition in herkömmliche Frequenzumrichter-Lösungen Investitionskosteneinsparungen um bis zu 25 % ermöglicht. Das entspricht den Einsparungen, die durch die Anschaffung eines IE 3-Motors statt eines IE 2-Motors erzielt werden können.

### Wirkungsgrad

# 5 Gründe, die für den neuen VLT® AQUA Drive sprechen



1. Energieeffizientes Frequenzumrichterdesign
2. Intelligente Wärmeregulung
3. Automatische Anwendungsanpassung
4. Energieeffiziente Oberschwingungsreduzierung
5. Optimale Regelung aller Motoren

#### 1. Energieeffizientes Design

Die neue Generation der VLT® AQUA Drives bietet einen Steueralgorithmus, bei dem der Schwerpunkt auf die Reduzierung von Wärmeverlusten und eine maximale Energieeffizienz gelegt wurde.

#### 2. Intelligente Wärmeregulung

Ein einzigartiges Kühlkonzept mit rückseitigem Kanal führt bis zu 90 % der Wärme aus dem Raum ab. Dadurch wird eine unnötige Kühlung vermieden, was zu einer Senkung der Energiekosten führt. Auf [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com) finden Sie entsprechendes Videomaterial.

#### 3. Automatische Anwendungsanpassung

Ca. 90 % aller Motoren sind um mehr als 10 % überdimensioniert. Die AEO-Funktion kann bei üblichen Einsparungen von bis zu 5 % über den gesamten Bereich unter einer Last von 90 % Energieeinsparungen um ca. 2 % ermöglichen.

#### 4. Energieeffiziente Oberschwingungsreduzierung

Unser einzigartiger VLT® Frequenzumrichter mit geringen Oberschwingungen und integriertem AAF-Filter verfügt über eine Energieeffizienz, die um 2 - 3 % besser ist als bei herkömmlichen Frequenzumrichtern mit Active Front End-Technologie. Eine Energiesparfunktion bei niedriger Last sorgt für weitere Einsparungen.

#### 5. Optimale Regelung aller Motoren

Dank der Eigenschaft des VLT® AQUA Drive, Energieeffizienz für alle auf dem Markt erhältlichen Motortypen zu ermöglichen, können Sie zwischen den Motorenherstellern frei wählen. Eine der neuesten Entwicklungen ist auf schnelldrehende PM Motoren ausgelegt.

Die einzigartige Danfoss „VVC+“-Regeltechnologie ist ideal für schnelldrehende Turbogebälse mit PM Motoren geeignet, die im Vergleich zu herkömmlichen Frequenzumrichtern zusätzliche Energieeinsparungen von 0,5 - 3 % ermöglichen.

# Installationseinsparungen und Benutzerfreundlichkeit

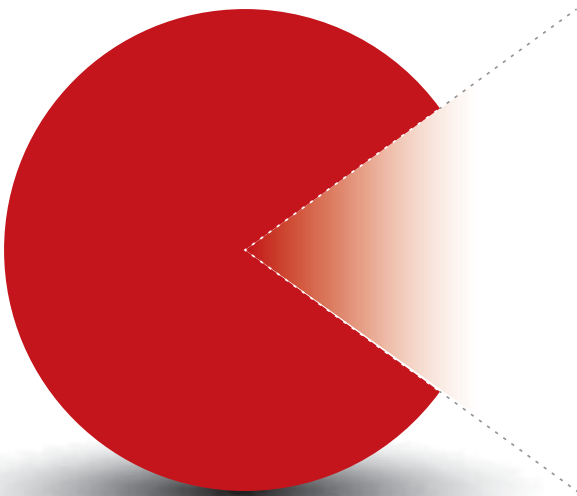
## Einsparungen von bis zu 20 %



Auf der Grundlage unserer langjährigen Erfahrung mit dem ersten Spezialfrequenzumrichter für Wasseraufbereitungs- und Kläranwendungen ermöglicht der VLT® AQUA Drive im Vergleich zu herkömmlichen Frequenzumrichtern mit einer Kosteneinsparung zwischen 10 und 20 % eine sehr effiziente Installation und Inbetriebnahme.

### Einfachheit

# 8 Gründe, die für den neuen VLT® AQUA Drive sprechen



1. Weniger Platzbedarf im Schaltschrank
2. Unmittelbare Installation im Freien
3. Standardmäßige Eignung für lange Kabelwege
4. Klimatisierungsinvestitionen reduzieren
5. Integrierte Oberschwingungsreduzierung
6. Standardmäßiger Leiterkartenschutz
7. Einfache Inbetriebnahme
8. Lebensdauer von mindestens 10 Jahren

#### 1. Weniger Platzbedarf im Schaltschrank

Der einzigartige Danfoss VLT® Low Harmonic Drive mit integrierten AAF-Filtern ermöglicht es, die VLT® AQUA Drives nebeneinander zu installieren. Außerdem zeichnet sich das kompakte Design der Komplettlösung durch einen sehr geringen Platzbedarf bei optimaler Raumnutzung aus.

#### 2. Unmittelbare Installation im Freien

Standardmäßig bietet Danfoss Frequenzumrichter mit Schutzart IP 66/NEMA 4X. Neben dem Vorteil, den Frequenzumrichter beispielsweise in der Nähe der Pumpe zu haben, reduziert diese Anordnung die Kosten für Kabel und Schaltraum und macht Klimaanlage überflüssig.

#### 3. Standardmäßige Eignung für lange Kabelwege

Ohne die Notwendigkeit zusätzlicher Komponenten bietet der VLT® AQUA Drive einen störungsfreien Betrieb mit Kabellängen bis 150 m (abgeschirmt) oder 300 m (ungeschirmt).

#### 4. Klimatisierungsinvestition um 90 % reduziert

Das einzigartige Danfoss-Kühlsystem mit rückseitigem Kanal ermöglicht eine Reduktion der Investitionskosten für Luftkühlsysteme zur Wärmeableitung aus den Frequenzumrichtern um bis zu 90 %.

#### 5. Integrierte Oberschwingungsreduzierung

Der VLT® AQUA Drive wird standardmäßig mit integrierten Lösungen zur Oberschwingungsreduzierung auf einen THDi-Faktor von 40 % ausgeliefert. Dadurch werden Platzbedarf und Kosten reduziert und die Installation erleichtert.

#### 6. Standardmäßiger Leiterkartenschutz

Die neue Generation des VLT® AQUA Drives wird standardmäßig ab 110 kW mit 3C3-Beschichtung der Platine geliefert, die eine lange Lebensdauer auch in widrigen Abwasserumgebungen sicherstellt.

#### 7. Einfache Inbetriebnahme

Egal ob es sich um einen Frequenzumrichter mit 0,25 kW oder 2 MW handelt – Sie erhalten dieselbe Bedieneinheit in lokaler Sprache, mit neuer SmartStart-Funktion und anderen zeitsparenden Funktionen.

#### 8. Auf eine Lebensdauer von 10 Jahren ausgelegt

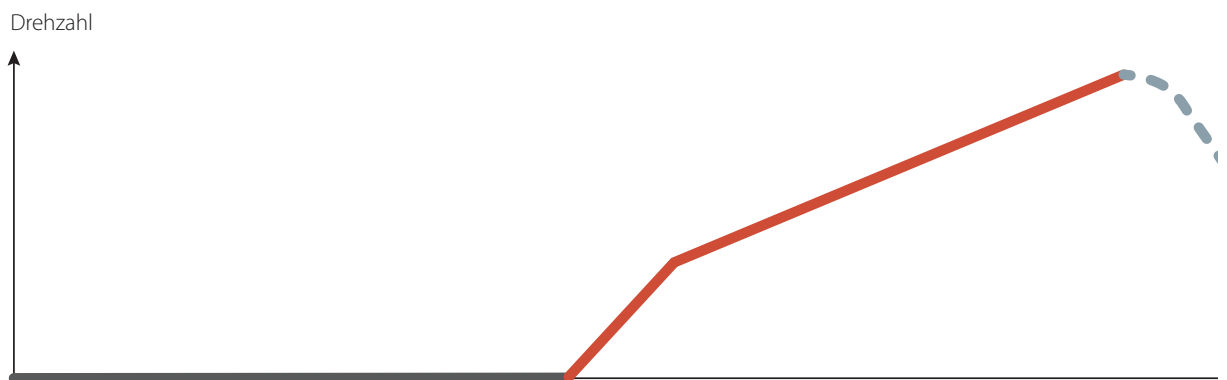
Mit den hochwertigen Komponenten des VLT AQUA Drive, maximal 80 % Belastung der Bauteile und intelligentem Wärmemanagement und dadurch reduziertem Staub auf den Leiterplatten sind routinemäßig geplante Wartungsarbeiten, wie z. B. an Elektrolytkondensatoren und Lüftern, nicht mehr notwendig.



## Die beste Wahl für alle Ihre Wasseranwendungen

Die neue Generation des VLT® AQUA Drive eignet sich ideal für alle Wasseraufbereitungs- und Kläranwendungen. Speziell konzipierte Softwarefunktionen tragen auf vielfältige Weise zum Schutz Ihres Anlagevermögens bei, beispielsweise durch Vermeidung von Wasserschlägen, Reduzierung der Wartungsarbeiten an Pumpen und Gebläsen und zusätzliche Einsparungen im Vergleich zu herkömmlichen Umrichterregelungen. Die neue Generation des VLT® AQUA Drive optimiert die Lebensdauer Ihrer Motoren mit dem geringsten Energieverbrauch und den niedrigsten Wartungskosten. Bei alledem wird Ihr Anlagevermögen geschützt.

### Die neue Generation des VLT® AQUA Drive verfügt über Funktionen für alle Betriebsbedingungen, von der Inbetriebnahme bis zum Ausschalten



#### Inbetriebnahme

- SmartStart
- Quick-Menü „Wasser und Pumpen“
- Motorunabhängigkeit
- Automatische Motoranpassung
- Ein- oder Mehrmotorenanwendungen
- Konstantes oder variables Drehmoment
- Hohe und normale Überlast
- 4 Parametersätze
- Mehrere Bereiche
- 3 PID-Regler für Zusatzgeräte
- Smart Logic Controller



#### Startfunktion

- Vorschmierung
- Rückspülmodus
- Rohrfüllmodus
- Ausgangsrampe
- Erweiterte Mindestdrehzahlüberwachung
- Durchflussüberwachung

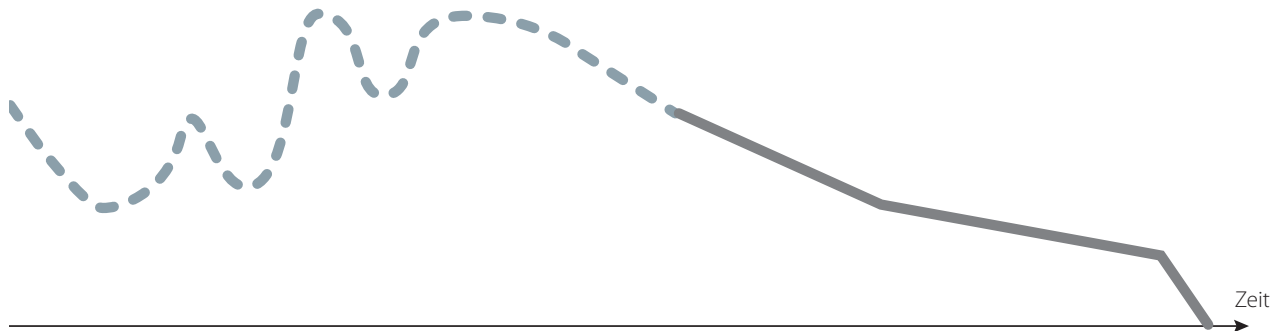


**Vorteile über den gesamten Lebenszyklus**

# 6

 Gründe, die für den neuen VLT® AQUA Drive sprechen


1. Benutzerfreundlichkeit
2. Flexibilität
3. Zuverlässigkeit
4. Energieeinsparung
5. Rohr- und Anlagenschutz
6. Geringerer Wartungsaufwand


**Funktion**

- Automatische Energieoptimierung
- Schmierung
- Kennlinienende-Erkennung
- Trockenlauferkennung
- Erkennung eines geringen Durchflusses und Energiesparmodus
- Motorfangschaltung und Kinetic Backup
- Zeitablaufsteuerung
- Präventive Wartung
- Rückspülmodus
- Flexible und intelligente Handhabung von Benutzerinfos, Warnungen und Alarmen
- Durchflussausgleich


**Stopp-Funktion**

- Rückschlagventil-Rampe
- Abschlussrampe
- Nachschmierung
- Rückspülmodus



## Vorteile des VLT® AQUA Drive bei der Wasserversorgung

Die Wasserförderung zum Kunden scheint ein einfacher Prozess zu sein. Tatsache ist aber, dass die benötigte Energie dafür 60 - 80 % der Gesamtenergie des Wasserversorgungssystems ausmacht. Neben den Hauptenergieeinsparungen in Höhe von 40%, die durch Druckregulierung im Netzwerk mit VLT® AQUA Drives

erreicht werden kann, bietet die Regelung typischerweise darüber hinaus Folgendes:

- Geringeres Risiko für Bakterien und Verunreinigung des Leitungswassers
- Geringeres Risiko in Bezug auf Pannen und teure Reparaturen
- Verlängerung der Netzlebensdauer
- Reduzierung des Wasserverbrauchs
- Verschiebung von Nachrüstungsarbeiten auf einen späteren Zeitpunkt
- Reduzierung des Wasserschlagrisikos



### Überzeugen Sie sich selbst

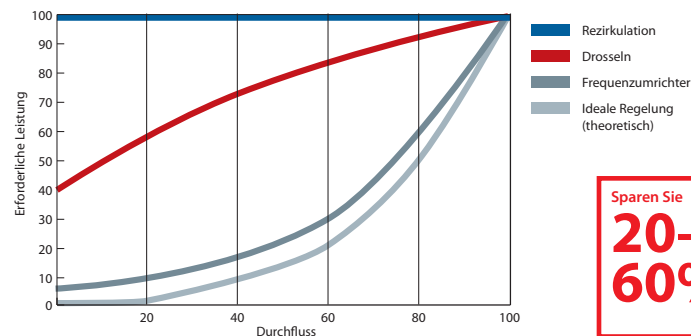
Durch den Einsatz der VLT® Energy Box können Sie einfach eine vollständige Finanzanalyse für die Pumpen einschließlich Rückzahlfristen erhalten. Hier herunterladen:

[www.danfoss.com/vltenergybox](http://www.danfoss.com/vltenergybox)

## Regeln Sie Ihre Kreiselpumpe oder Ihr Radialgebläse mit dem VLT® AQUA Drive

In einem System mit Kreiselpumpe- bzw. rotodynamischen Pumpen oder Radialgebläsen, die Reibungsverlusten unterliegen, können durch den Einsatz des VLT® AQUA Drive beachtliche

Energieeinsparungen erreicht werden. Eine Reduzierung der Pumpendrehzahl bzw. -flussrate von nur 20 % kann bis zu 50 % Energieeinsparung bewirken.



Sparen Sie  
**20-60%**

Selbst bei hohem statischem Druck lassen sich deutliche Einsparungen erzielen: 20% Drehzahlreduzierung bieten normalerweise 20 - 30% Einsparung.



## Vorteile des VLT® AQUA Drive in der Abwasserbehandlung

Gebläse oder Oberflächenbelüfter verbrauchen üblicherweise 40 - 70% der Gesamtenergie in Kläranlagen. Die Regelung des Belüfters mit den VLT® AQUA Drives kann Energieeinsparungen zwischen 30 und 50% bewirken.

Neben diesen Hauptvorteilen bietet eine Antriebssteuerung des Belüftungssystems zusätzlich Folgendes:

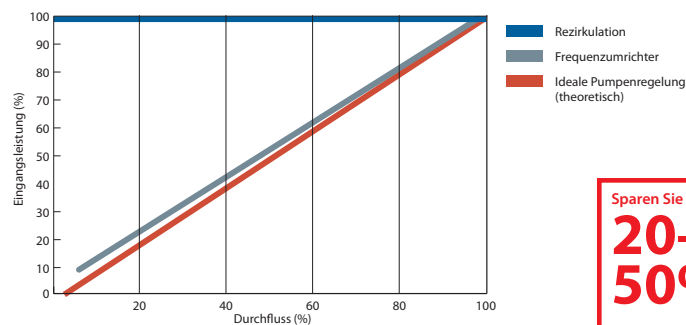
- Korrekter Gehalt an gelöstem Sauerstoff (DO), unabhängig von Laständerungen, Verringerung der Gefahr, dass Ausgangswerte außerhalb der zulässigen Grenzwerte liegen.

- Verordnung der Nitrifikationskapazität als Funktion der Temperatur- und Laständerungen, Begrenzung von Energie- und Kohlenstoffverbrauch (mehr Kohlenstoff für Elektrizitätsgewinnung)
- Effektive Denitrifikation durch DO-Begrenzung
- Reduzierung des Verschleißes bei Belüftern

## Regeln Sie Ihr Verdrängergebläse oder Ihre Verdrängerpumpe mit dem VLT® AQUA Drive

In einem System mit Verdrängergebläsen oder -pumpen lassen sich durch den Einsatz des VLT® AQUA Drive hohe

Energieeinsparungen erzielen: 30% Drehzahlreduzierung ergibt 30% Energieeinsparung (bei konstantem Druck).



Sparen Sie  
**20-50%**



Auf [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com) finden Sie entsprechende Fallbeispiele.





**3 Einfach**  
Der einfache Kaskadenregler ist in die VLT® Frequenzumrichter integriert. Er steuert bis zu drei Pumpen

## Maximale Flexibilität mit dem VLT® Kaskadenregler – maßgefertigt für bis zu 3, 6 oder 8 Pumpen

Der Regler bietet genaue Fluss-, Druck- und Niveauekontrollen, um Anlagen mit mehreren Pumpen effizient zu betreiben.

Die VLT® Frequenzumrichter verfügen über eine einfache Kaskadenfunktion, die bis zu drei Pumpen regelt.

Eine Kaskadenregelung von mehr als drei Pumpen erfordert eine erweiterte Kaskadenregleroption.

Der VLT® Kaskadenregler regelt Drehzahl und Reihenfolge von bis zu acht Pumpen oder Gebläsen in drei Betriebsarten.

### Standardkaskadenmodus

- Variable Drehzahlregelung eines Motors und Ein-/Ausschaltung der übrigen Motoren

### Gemischter Pumpenmodus

- Variable Drehzahlregelung einiger Pumpen und Ein-/Ausschaltung der übrigen Pumpen
- Unterstützung von Pumpen unterschiedlicher Größe.

### Master/Follower-Modus

- Regelt alle Pumpen mit optimaler Drehzahl. Dieser Modus bietet die energieeffizienteste Lösung.
- Er gewährleistet maximale Leistung bei minimalen Druckstößen.

In allen drei Betriebsarten schaltet der Regler die Pumpen nach Bedarf ein oder aus.

### Abgleichung der Betriebszeiten

Sie können den Kaskadenregler zum Abgleichen der Betriebszeiten zwischen den einzelnen Pumpen des Systems einsetzen.

**6 Erweitert**  
Die Option des VLT® erweiterten Kaskadenreglers MCO 101 regelt bis zu sechs Pumpen. Als Erweiterung des einfachen Kaskadenreglers – oder für gemischte Pumpenanwendungen – oder für Master-/Follower-Anwendungen



### 8 Fortgeschritten

**Der optionale VLT® Erweiterte Kaskadenregler MCO 102 regelt bis zu acht Pumpen. Als Erweiterung des einfachen Kaskadenreglers**  
 – oder für gemischte Pumpenanwendungen  
 – oder für Master-/Follower-Anwendungen

#### Einfache Inbetriebnahme und Wartung

Sie können den VLT® Kaskadenregler über das Display des Frequenzumrichters oder mithilfe der PC-Software MCT 10 PC als kostenlose Download-Version in Betrieb nehmen.

Die Konfigurationssoftware MCT 10 macht das Einstellen der Kaskadenreglerparameter sehr einfach.

Sie können während des Betriebs den Pumpenstatus im Display des Frequenzumrichters im Auge behalten und die Betriebszeiten der einzelnen Pumpen werden zusammen mit der Anzahl von Starts protokolliert. Die Systemleistung können Sie einfach nachverfolgen.

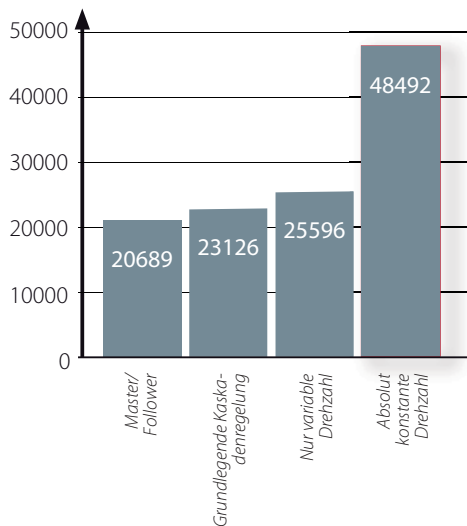
#### Integriert

Die Multifunktionsoption des Kaskadenreglers ist direkt in den Frequenzumrichter eingebaut und beinhaltet zahlreiche Pumpenregelungsfunktionen. Dies macht häufig SPS und andere externe Steuerungen überflüssig.

#### Einfache Aufrüstung

Dank der VLT® Plug-and-Play-Flexibilität beim Einbau von Optionskarten in den Frequenzumrichter können Sie den einfachen Kaskadenregler problemlos erweitern. Dafür benötigen Sie nur wenig Zeit und keinen zusätzlichen Platz.

#### Energieverbrauch [kWh]



*Im Master-/Follower-Modus können Sie den Energieverbrauch im Vergleich zu einer herkömmlichen Ein- und Ausschaltung von Pumpen/Gebläsen und Ventildrosseln entlang der Leitung auf weniger als die Hälfte reduzieren.*

### Gleiche Hardware bis 2 MW

Für den gesamten Leistungsbereich bis 2 MW verwenden Sie die gleiche Kaskadenregler-Hardware.

Ein Wechsel der Führungspumpe ist bei allen VLT® Kaskadenreglern möglich, auch bei dem eingebauten einfachen Kaskadenregler.

Diese Funktion sorgt dafür, dass bis zu acht Pumpen oder Gebläse gleichwertig verwendet werden und dass die Pumpen nicht über längere Zeiträume laufen.

Sie können einen Wechsel am Digitaleingang, im Energiesparmodus, bei Abschaltung einer Pumpe oder zu voreingestellten Zeiten programmieren.

#### Pumpenverriegelung

Wenn eine Pumpe oder ein Gebläse außer Betrieb ist oder gewartet wird, können Sie den VLT® Kaskadenregler unter „Pumpenverriegelung“ einstellen (manuell oder per Digitaleingabe).

Daraufhin überspringt der Kaskadenregler die jeweilige Pumpe oder das Gebläse in der Zuschaltreihenfolge.

#### Zielgruppe:

- Wasserverteilungs- und Verstärkungspumpen
- Abwasserhebeanlagen (normal oder invers)
- Lüftungsgebläse
- Bewässerungspumpen

#### Wer profitiert?

- Pumpen- und Gebläsehersteller mit mehreren Pumpen-/Gebläsesystemen
- Systemintegratoren/-installateure
  - Hersteller von Verstärkersätzen
  - Hersteller von Pumpenaggregaten
- Jeder, der an einem hohen Grad der Prozessregelung und Energieeinsparung in Systemen mit mehreren Pumpen oder Gebläsen interessiert ist.

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

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

Danfoss Frequenzumrichter bieten seit jeher Steueralgorithmen für hohe Effizienz für Standardasynchronmotoren und Permanentmagnet (PM)-Motoren. Jetzt unterstützen sie auch Synchron-Reluktanzmotoren. Auf diese Weise

ermöglicht Ihnen Danfoss, Ihre favorisierte Motortechnologie, wie z. B. Asynchron-, Permanentmagnet- oder Synchron-Reluktanzmotoren, mit einem VLT® AQUA Drive zu kombinieren.

Darüber hinaus macht der VLT® AQUA Drive die Inbetriebnahme so einfach wie bei Standard-Induktionsmotoren, indem er neben der einfachen Bedienung auch weitere hilfreiche Funktionen

wie SmartStart und automatische Motoranpassung bietet, die den Motor ausmisst und damit die Motorparameter optimiert. So arbeitet der Motor stets höchst energieeffizient und der Anwender spart so Energie und senkt seine Kosten.





## Das umfassendste Programm für all Ihre Anwendungen

Mit der Einführung der neuen Generation des VLT® AQUA Drive erhalten Sie jetzt das umfassendste am Markt erhältliche Programm von auf Wasseranwendungen spezialisierten Umrichtern. Jetzt können Sie alle Ihre Anwendungen mit ein- und derselben Produktserie und Benutzerschnittstelle abdecken. Gleichgültig, ob Sie einen Antrieb mit 0,25 kW oder 2 MW, in Schutzart IP00 oder IP66 oder mit unterschiedlichen Überlastspezifikationen, ob Sie Drehstrom-, PM- oder Synchron-Reluktanzmotorsteuerungen oder eine von unseren speziellen Wasserfunktionen benötigen.



## Große Erfahrung mit Wasser als Schwerpunkt

Die neue Generation des VLT® AQUA Drive steht für eine optimale Kombination aus Know-how und Erfahrung und basiert auf einem tiefen Verständnis des sich verändernden Charakters der Wasser- und Abwasserwirtschaft. Egal, an welchem Ort der Welt oder für welches Wasserprojekt – AQUA Drives sind für Sie da.



**Wasserversorgung, Wertheim, Germany**  
Rohwasser aus tiefen Quellen wird in einem dreistufigen Prozess aufbereitet. VLT® AQUA Drives ermöglichen den Abgleich dieser drei Prozesse, um die Aufbereitungsleistung zu maximieren.



**Abwasseraufbereitung, Hanoi, Vietnam**  
Die Abwasseraufbereitungsanlage Yen So Park bereitet 50% von Hanois Abwässern auf. Mehr als 90 Frequenzumrichter sind installiert, davon steuern 12 VLT® AQUA Drives mit 450 kW die Gebläse.



**Sincronraiv srl, Rumänien**  
10 Hochleistungs-VLT® AQUA Drives sorgen für eine optimale Energie- und Wasserregelung in einer großen Bewässerungsanlage in Rumänien.



Regelt Motoren  
bis hinunter  
zu 0,25 kW  
am 690-V-Netz  
ohne Anpass-  
transformatoren.

50 °C

Umgebungs-  
temperatur ohne  
Leistungs-  
reduzierung

### **Erfahrungsgestützte Schulungen**

*Erschließen Sie sich neue technische Möglichkeiten zur Steigerung der Produktqualität oder zur Reduzierung der Ausfallzeit Ihrer Anlage.*

*Dank von Danfoss erarbeiteter Materialien und erfahrener Schulungsleiter können Sie weltweit an Schulungen von gleicher Qualität teilnehmen. Die Schulungen können in einer Danfoss-Niederlassung oder direkt vor Ort bei Ihnen stattfinden. Der Unterricht wird von lokalen Trainern durchgeführt, die breite Erfahrung mit den zahlreichen Bedingungen haben, die die Leistung beeinträchtigen können, so dass Sie das Beste aus Ihrer Danfoss Lösung erhalten.*

*Darüber hinaus bietet Ihnen die Online-Plattform „Danfoss Learning“ die Möglichkeit, Ihr Wissen mit kompakten Lerneinheiten oder in umfassenden Schulungskursen zu erweitern, wann und wo immer Sie dies möchten.*

*Weitere Informationen finden Sie unter [learning.danfoss.com](http://learning.danfoss.com)*



# Flexibel, modular und anpassungsfähig Langlebig und stabiles Design

**Ein VLT® AQUA Drive verfügt über ein flexibles, modulares Systemdesign für eine außerordentlich vielseitige Motorsteuerung. Dank der großen Auswahl an branchenspezifischen Funktionen, ermöglicht er unter anderem eine optimale Prozessregelung, höhere Qualität, niedrigere Kosten für Ersatzteile und Wartungsarbeiten.**

## Bis 2 MW

Erhältlich in einem Leistungsbereich von 0,25 kW bis 2 MW, kann der VLT® AQUA Drive FC 202 nahezu alle industriellen Standard-Motoren sowie Permanentmagnetmotoren, Synchron-Reluktanzmotoren, Kupferrotormotoren und Direktleitungs-PM regeln.

Der Frequenzumrichter ist für alle gängigen Versorgungsspannungen erhältlich: 200-240 V, 380-480 V, 525-600 V and 525-690 V. Projektierer, OEMs und Endbenutzer können so den Frequenzumrichter frei an einen beliebigen Motor ihrer Wahl anschließen und sicher sein, dass das System optimal arbeitet.

## 690 V

Die 690-V-Ausführungen der VLT® AQUA Drive-Geräte können Motoren ohne Abspanntransformator bis auf 0,25 kW herunterregeln. Die im gesamten Leistungsbereich erhältlichen VLT® Antriebe ermöglichen Ihnen die Auswahl kompakter, zuverlässiger und effizienter Frequenzumrichter für anspruchsvolle Produktionsanlagen in 690-V-Ausführung.

## Kompakte Geräte und reduzierte Kosten

Eine kompakte Ausführung und effiziente Wärmeregulierung führen dazu, dass die

Frequenzumrichter in Schaltschränken und -schränken weniger Platz einnehmen. Dies senkt Anschaffungs- und Betriebskosten. Kompakte Abmessungen sind auch bei Anwendungen von Vorteil, wo der Platz für Frequenzumrichter begrenzt ist. Dies ermöglicht die Entwicklung kleinerer Anwendungen ohne Einbußen in puncto Sicherheit und Netzqualität. Beispielsweise sind die Versionen in Baugröße D des VLT® AQUA Drive FC 202 von 75 bis 400 kW um 25 bis 68 % kleiner als vergleichbare Frequenzumrichter im Markt.

Besonders kompakt ist die Ausführung in 250 kW und 690 V, die momentan zu den kleinsten Geräten ihrer Leistungsklasse auf dem Markt zählt und in Schutzart IP 54 erhältlich ist.

Trotz der kompakten Abmessungen sind alle Geräte mit integrierten Zwischenkreisdrosseln und EMV-Filtern ausgestattet, die die NetZRückwirkungen sowie die Kosten und den Aufwand für externe EMV-Komponenten und -verdrahtung senken.

Die IP 20-Ausführung ist für die Montage in Schaltschränken optimiert und verfügt über abgedeckte Stromklemmen, um diese vor unbeabsichtigten Berührungen zu schützen. Das Gerät ist in derselben Baugröße auch mit optionalen Sicherungen oder Trennschaltern erhältlich. Die Zuführung von Steuer- und Leistungskabel erfolgt separat an der Unterseite.

Die Frequenzumrichter kombinieren eine flexible Systemarchitektur für eine einfache Anpassung an spezifische Anwendungen mit einer für alle Leistungen einheitlichen Benutzerschnittstelle. Dadurch können Sie den Frequenzumrichter an die spezifischen Anforderungen Ihrer

Anwendung anpassen. Die Folgen sind ein geringerer Arbeitsaufwand und damit niedrigere Kosten für das jeweilige Projekt. Die benutzerfreundliche Oberfläche sorgt aufgrund der intuitiven Bedienung für eine Reduzierung des Schulungsbedarfs. Zudem führt die integrierte SmartStart-Funktion die Benutzer schnell und effizient durch den Einrichtungsprozess, wodurch es zu weniger Störungen durch Konfigurationsfehler kommt.



### Wichtigste Merkmale der VLT®-Plattform

- Vielseitig, flexibel, konfigurierbar
- Bis zu 2 MW in allen gängigen Spannungen
- Asynchron-, Synchron-Reluktanz- und PM-Motorsteuerung
- Unterstützung von 7 Feldbussen
- Einzigartige Benutzerschnittstelle
- Weltweiter Support
- Standardmäßig integrierte EMV-Filter



# Konfigurieren für Kosteneinsparungen durch intelligente Wärmeregulierung, Kompaktheit und Schutz

Alle Danfoss VLT® Frequenzumrichter folgen für eine schnelle, flexible und fehlerfreie Installation sowie eine effiziente Kühlung demselben Konstruktionsprinzip.

VLT® AQUA Drives sind in verschiedenen Gehäusegrößen mit Schutzarten von IP 00 bis IP 66 erhältlich. Dies erlaubt eine einfache und flexible Installation in allen Umgebungen: in Schaltschränken, Schalträumen oder als Stand-Alone-Einheiten im Produktionsbereich.

## Kostensparende Kühlung

VLT® AQUA Drives führen die Kühlluft an keiner Stelle direkt über die interne Elektronik. So ist die Elektronik vor Verunreinigungen geschützt. Zugleich

wird Wärme effizient abgeleitet, wodurch die Produktlebensdauer verlängert, die Gesamtverfügbarkeit des Systems gesteigert und durch hohe Temperaturen verursachte Störungen reduziert werden können.

Durch die direkte Ableitung von Wärme nach außen kann beispielsweise die Größe des Kühlsystems im Schaltschrank oder -raum reduziert werden. Dies erreicht das Schaltschrankkühlsystem von Danfoss oder auch das extrem effiziente

Rückkanal-Kühlkonzept, das zusätzlich ein Ableiten der Wärme aus dem Schaltraum ermöglicht. Beide Verfahren reduzieren die Anschaffungskosten für den Schaltschrank oder -raum.

Bei der täglichen Nutzung sind die Vorteile ähnlich offensichtlich, da der Energieverbrauch für die Kühlung deutlich reduziert werden kann. Das bedeutet, dass Designer die Größe der Klimaanlage reduzieren oder diese sogar ganz aussparen können.



### Verlustwärme abführen

Ein Zubehör-Einbausatz für kleine und mittlere Frequenzumrichter führt die Verlustwärme direkt aus den Schaltschränken ab.



### Rückwandkühlung

Der rückseitige Kühlkanal leitet 85 bis 90 % der Verlustwärme des Frequenzumrichters direkt aus dem Installationsraum nach außen ab.



### Keine Kühlluft über die Elektronik

Die vollständige Trennung von Kühlluft und interner Elektronik gewährleistet eine effiziente Kühlung.



VLT® AQUA Drives sind für die Schaltschrankmontage in der Ausführung in Schutzart IP20 erhältlich, die für diese Installation optimiert ist. Für den Einsatz in rauen Umgebungen wählen Sie die Gehäuse mit Schutzart IP55 oder IP66.

### Beschichtete Leiterkarten

Der VLT® AQUA Drive erfüllt standardmäßig die Kriterien der Klasse 3C2 nach IEC 60721-3-3. Setzen Sie das Gerät in besonders rauen Umgebungen ein, verlängert eine spezielle Beschichtung, die mit der Klasse 3C3 konform ist, die Lebensdauer deutlich.

Die neue Generation des VLT® AQUA Drives wird standardmäßig ab 110 kW mit 3C3-Beschichtung der Platine geliefert, die eine lange Lebensdauer auch in widrigen Abwasserumgebungen sicherstellt.

### Robustere Bauweise für zusätzlichen Schutz

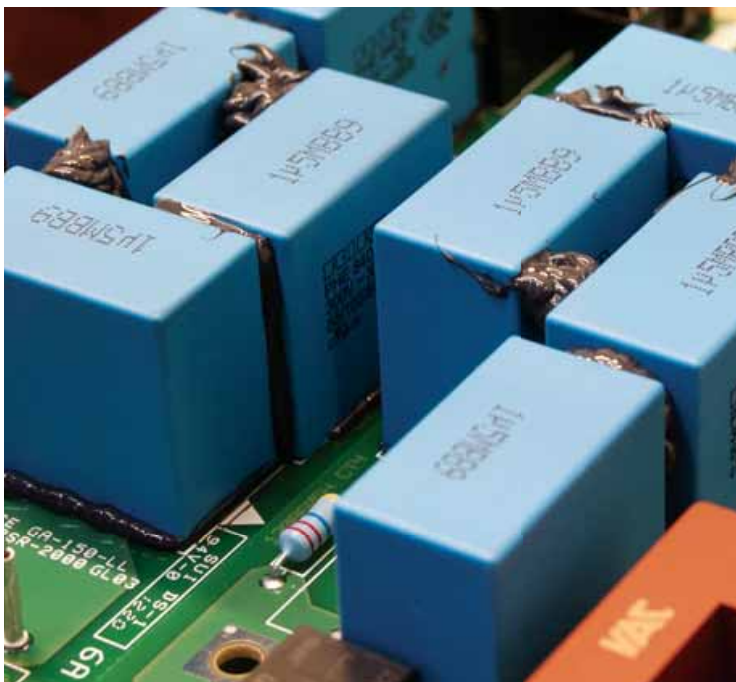
Der VLT® AQUA Drive ist in einer verstärkten Ausführung erhältlich, die sicherstellt, dass alle Komponenten vibrations sicher montiert sind, z. B. für den Einsatz auf Schiffen oder in mobilen Geräten.



### Nachrüstung in Anlagen. Schnelle Aufrüstung auf neueste Technologie

Im Zuge der technischen Weiterentwicklung ersetzen Anwender alte Frequenzrichter durch neuere, kleinere und effizientere Modelle. Daher legt Danfoss großen Wert darauf, den Umstieg und die Aufrüstung für Sie so einfach wie möglich zu gestalten. Minimieren Sie die Stillstandszeiten in Ihrer Produktion und rüsten Sie Ihre Anlage in kürzester Zeit mit vorgefertigten Werkzeugen von Danfoss um. Mit einem Danfoss-Umrüstsatz können Sie Ihre Anwendung einfach und schnell zukunftssicher machen:

- Mechanische Anpassung
- Elektrische Anpassung
- Parameteranpassung
- Profibus-Anpassung







## Optimale Leistung und Schutz der Netzqualität

### EMV-Filter sichern Netzqualität

Der VLT® AQUA Drive FC 202 enthält alle Module, die für eine Übereinstimmung mit der EMV-Norm erforderlich sind.

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

Die Lösungen sparen Platz im Schaltschrank, da sie werkseitig in den Frequenzumrichter integriert sind. Die effiziente EMV-Reduzierung ermöglicht zudem die Verwendung von Kabeln mit geringerem Querschnitt, wodurch wiederum Installationskosten eingespart werden können.

**Danfoss VLT® AQUA  
Drives sind mit  
Zwischenkreisdrosseln  
ausgestattet, die die  
Netzurückwirkungen  
auf einen THDi von  
**40 %**  
reduzieren.**





### Filterlösungen und für besseren Motorschutz und Schutz vor Netzrückwirkungen

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

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

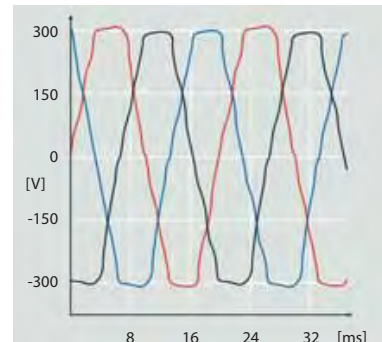
Für Motorschutz sorgen:

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

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

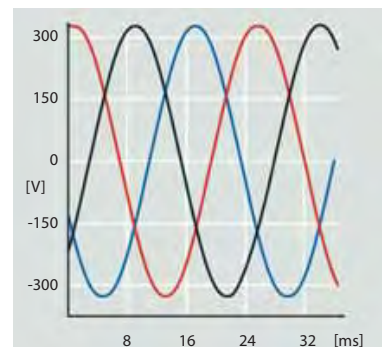
### Für den Einsatz mit bis zu 300 m langen Motorkabeln

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



#### Oberschwingungsbelastung

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



#### Optimierte Oberschwingungsleistung

Effiziente Reduzierung der Oberschwingungen zum Schutz der Elektronik und zur Erhöhung der Effizienz durch integrierte Zwischenkreisdrossel.

EMV-Normen	Leitungsgeführte Störaussendung			
Normen und Anforderungen	EN 55011 Anlagenbetreiber müssen die Norm EN55011 erfüllen	Klasse B Wohnbereich und Kleinbetriebe	Klasse A Gruppe 1 Industriebereich	Klasse A Gruppe 2 Industriebereich
	EN/IEC 61800-3 Hersteller von müssen mit der Norm EN 61800-3 konform sein	Kategorie C1 Erste Umgebung, Wohnungen und Büro	Kategorie C2 Erste Umgebung, Wohnungen und Büro	Kategorie C3 Zweite Umgebung
FC202-Konformität <sup>1)</sup>	■	■	■	■

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

## Negative Auswirkungen von Oberwellen

- Beschränkte Versorgung und Netzverkausnutzung
- Stärkere Erhitzung von Transformatoren, Motoren und Kabeln
- Verkürzte Gerätelebensdauer
- Kostspielige Geräteausfallzeiten
- Steuerungsausfälle
- Pulsierendes und reduziertes Motordrehmoment
- Hörbare Geräusche

Technische Details und weitere Informationen finden Sie auch in der VLT® High Power Drive-Produktbroschüre.

## Lösungen zur Oberschwingungsreduzierung

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

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

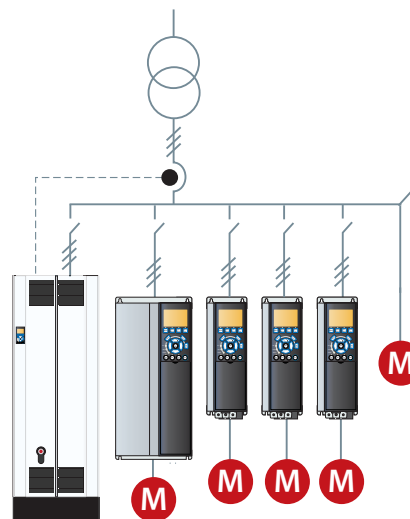
Aufgrund des ständig zunehmenden Einsatzes nicht linearer Lasten werden die Abweichungen immer stärker. Irreguläre Netzteile beeinflussen die Leistung und den Betrieb von elektrischen Betriebsmitteln, sodass Motoren, Frequenzumrichter und Transformatoren eine höhere Nennleistung benötigen, um einen einwandfreien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

### VLT® Advanced Active Filter AAF 006

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

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

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

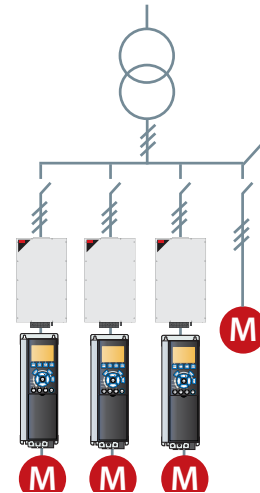


## VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/010

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

Ein Filter kann für mehrere Frequenzumrichter verwendet werden, wodurch Eigentümern eine Reduzierung ihrer Systemkosten ermöglicht wird. Durch die einfache Inbetriebnahme können Installationskosten gespart werden, und aufgrund der wartungsfreien Ausführung des Filters entfallen die laufenden Kosten für die Einheiten.

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

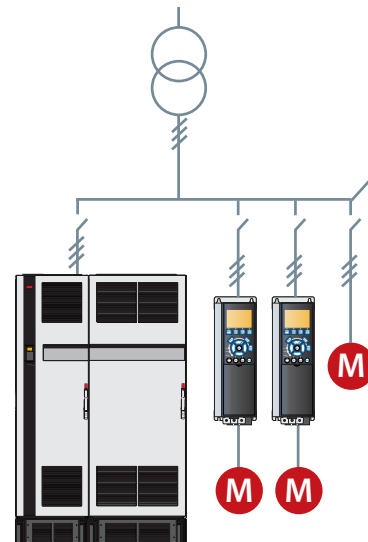


## VLT® Low Harmonic Drive

Der VLT® Low Harmonic Drive regelt die Last- und Netzbedingungen, ohne dass sich dies auf den angeschlossenen Motor auswirkt.

In dem Frequenzumrichter werden die altbekannte Leistung und Zuverlässigkeit des standardmäßigen VLT®-Frequenzumrichters mit den Funktionen des VLT® Advanced Active Filters kombiniert. Das Ergebnis ist eine leistungsstarke und motorkompatible Lösung, die eine maximale Abschwächung der Oberschwingungen bei einer Gesamt-Oberwellenverzerrung (THiD) von maximal 5 % ermöglicht.

VLT® Low Harmonic Drive  
 Spannungsbereich: 380-480 V  
 Leistungsbereich: 160-710 kW



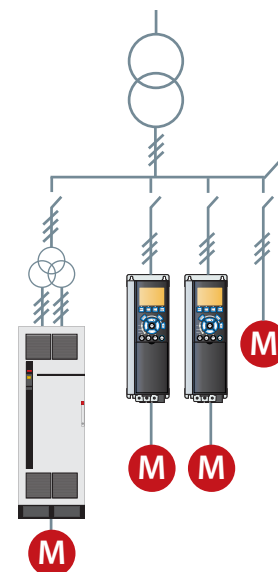
## VLT® 12-Pulse Drive

Eine robuste und kosteneffektive Oberschwingungslösung für den oberen Leistungsbereich. Der VLT® 12-Pulse Drive reduziert Oberschwingungen bei anspruchsvollen Industrieanwendungen in einem Leistungsbereich über 315 kW.

Der VLT® 12-Pulse ist ein hocheffizienter Frequenzumrichter, der auf dem gleichen modularen Design der etablierten 6-Puls-VLT®-Frequenzumrichter basiert. Er ist mit denselben Antriebsoptionen und demselben Zubehör erhältlich und kann entsprechend den Kundenanforderungen konfiguriert werden.

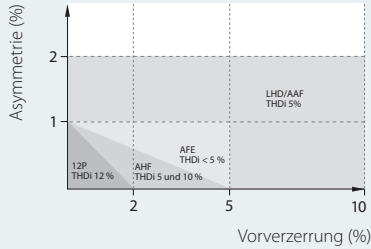
Der VLT® 12-Pulse Drive bietet eine Reduzierung der Oberschwingungen ohne Einsatz kapazitiver oder induktiver Komponenten, die zur Vermeidung potenzieller Systemresonanzprobleme häufige Netzwerkanalysen erforderlich machen.

VLT® 12-Pulse Drive  
 Spannungsbereich: 380-480 V  
 Leistungsbereich 315 kW – 1,0 MW



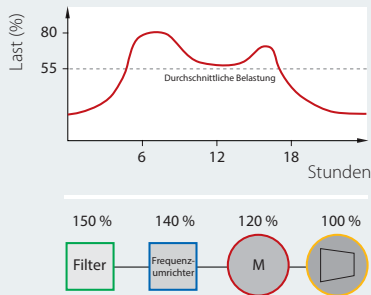
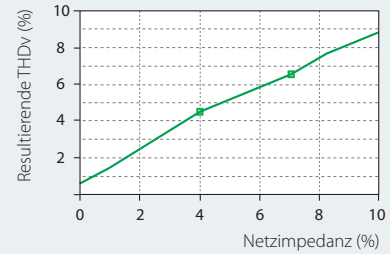


# Kosteneffiziente Reduzierung



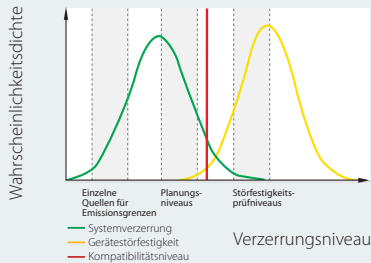
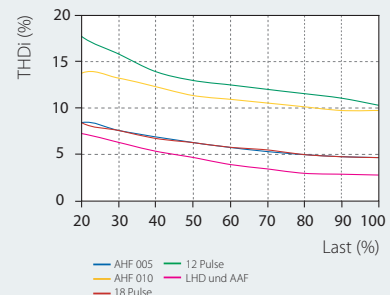
## Asymmetrisch und Vorverzerrung

Die Oberschwingungsreduzierungsleistung der verschiedenen Lösungen hängt von der Netzqualität ab. Je höher die Asymmetrie und die Vorverzerrung, desto mehr Oberschwingungen müssen unterdrückt werden. Das Diagramm zeigt, bei welchem Vorverzerrungs- und Asymmetriegrad jede Technologie ihre garantierte THDi-Leistung beibehalten kann.



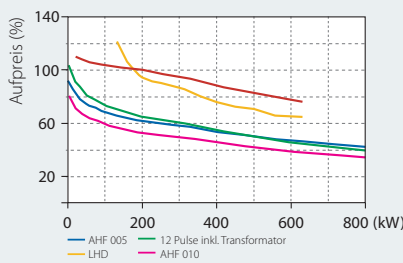
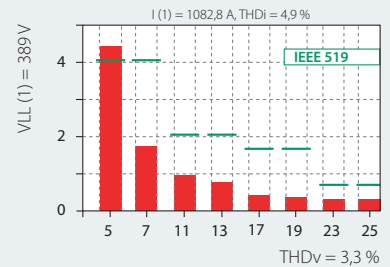
## Überdimensionierung

Die veröffentlichten Filterdaten beziehen sich alle auf eine Last von 100 %, jedoch laufen die Filter aufgrund von Überdimensionierung und Lastprofil selten unter Vollast. Serielle Geräte zur Reduzierung müssen immer auf die maximale Stromstärke ausgelegt werden. Beachten Sie jedoch die Dauer von des Teillastbetriebs und bewerten Sie die verschiedenen Filtertypen entsprechen. Die Überdimensionierung sorgt für eine schlechte Reduzierungsleistung und hohe Betriebskosten. Außerdem handelt es sich um Geldverschwendung.



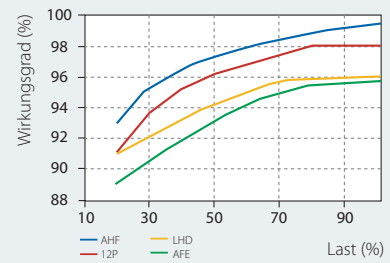
## Konformität mit Normen

Indem Sie die Gerätestörfestigkeit höher halten als die Systemverzerrung, können Sie einen störungsfreien Betrieb gewährleisten. Die meisten Normen beschränken die gesamte Spannungsverzerrung auf ein geplantes Niveau (häufig zwischen 5 und 8 %). Die Störfestigkeit der Geräte ist in den meisten Fällen weitaus höher: für Frequenzumrichter zwischen 15-20 %. Dies wirkt sich negativ auf die Produktlebensdauer aus.



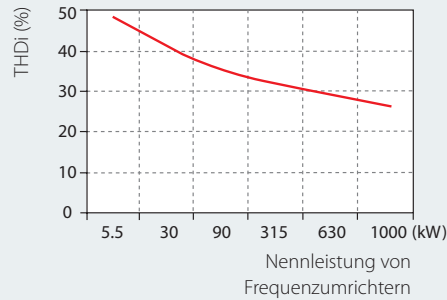
## Nennleistung und Anschaffungskosten

Im Vergleich zum Frequenzumrichter kosten die verschiedenen Lösungen je nach ihrer Nennleistung verschiedene Aufpreise. Die passiven Lösungen verursachen im Allgemeinen die niedrigsten Anschaffungskosten, mit steigender Komplexität der Lösungen steigt auch der Preis.



### Systemimpedanz

Zum Beispiel führt ein 400-kW-FC 202-Frequenzumrichter an einem 1000-kVA-Transformator mit 5 % Impedanz zu ca. 5 % THDv (gesamte harmonische Spannungsverzerrung) unter idealen Netzbedingungen, wobei derselbe Frequenzumrichter an einem Transformator mit 1000 kVA und 8 % Impedanz zu einer um 50 % höheren THDv (7,5 %) führt.

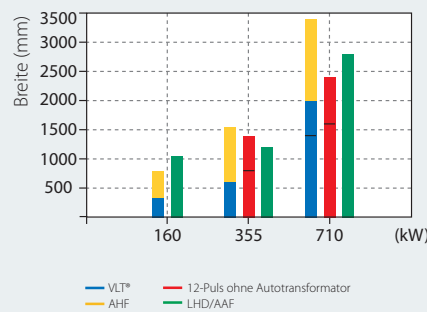


### Gesamte harmonische Verzerrung

Jeder Frequenzumrichter erzeugt seine eigene gesamte harmonische Stromverzerrung (THDi), die von den Netzbedingungen abhängt. Je größer der Frequenzumrichter im Verhältnis zu dem Transformator, desto kleiner die THDi.

### Oberschwingungsleistung

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



### Wandplatz

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

### Erfüllung der Normen

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

### Systemwirkungsgrad

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



## Unterstützung der verbreiteten Feldbusse

### Steigerung der Produktivität

Die Vielzahl der verfügbaren Feldbus-Optionen erlaubt den einfachen Anschluss des VLT® AQUA Drive an ein Feldbussystem Ihrer Wahl. Dies macht den AQUA Drive zu einer zukunftssicheren Lösung, die Sie bei Bedarf einfach erweitern und nachrüsten können. Eine vollständige Liste der Feldbusse finden Sie auf Seite 39.

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

### Treiber zur einfachen SPS-Integration

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

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







## Dokumentation des Energieverbrauchs

Die VLT® Energy Box-Software ist das modernste und am weitesten entwickelte Tool zur Energieberechnung im Markt.

Die Software ermöglicht die Berechnung und den Vergleich des Energieverbrauchs von mit Danfoss-Frequenzumrichtern angetriebenen AQUA-Pumpen sowie alternativer Verfahren zur Durchflussregelung.

Das Programm vergleicht die Gesamtbetriebskosten verschiedener konventioneller Anlagen mit dem Betrieb derselben Anlagen, die jedoch im Gegensatz hierzu mit einem VLT® AQUA Drive ausgestattet sind.

Mithilfe dieses Programms können Sie anhand des Vergleichs des VLT® AQUA Drive mit anderen Kapazitätsregelsystemen in neuen Installationen sowie in nachgerüsteten Konfigurationen die Einsparungen ganz einfach bewerten.

### Vollständige Kostenanalyse

VLT® Energy Box ermöglicht eine vollständige Kostenanalyse einschließlich:

- Anschaffungskosten für das Antriebssystem und das Alternativsystem
- Installations- und Hardwarekosten
- Jährliche Wartungskosten und alle Prämien von Versorgungsunternehmen für Produkte zur Energieeinsparung

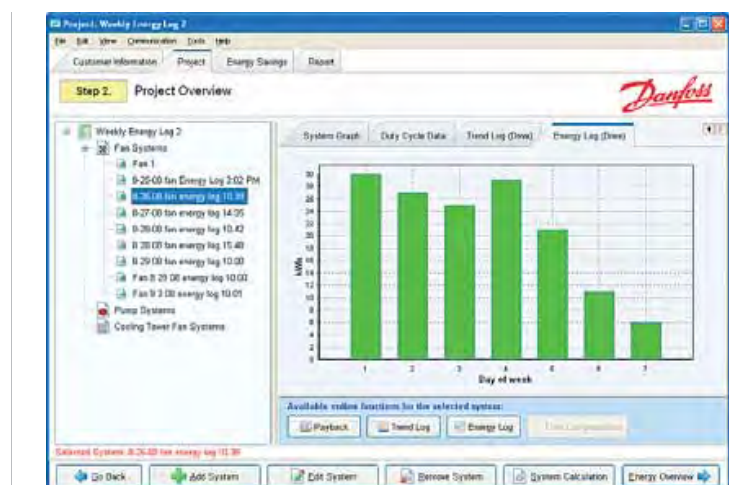
- Amortisationszeit und kumulierte Einsparungen
- Upload des tatsächlichen Energieverbrauchs (kWh) und des Arbeitszyklus vom VLT® AQUA Drive

VLT® Energy Box ermöglicht Ihnen die Erfassung tatsächlicher Energiedaten von den Frequenzumrichtern und die Überwachung des Energieverbrauchs sowie der gesamten Systemeffizienz.

### Energieflusserfassung

Der VLT® AQUA Drive bildet in Kombination mit der Energy Box-Software bereits die vollständige Ausstattung, die Sie für eine Energieflusserfassung zur Schätzung und Prüfung der Einsparungen benötigen.

Sie können die vollständigen Energiedaten des VLT® AQUA Drive aus der Ferne abfragen, wodurch Ihnen die Überwachung Ihrer Energieeinsparungen und Ihrer Kapitalrendite erleichtert wird. Durch die Überwachung per Feldbus werden Energiezähler häufig überflüssig.



## Software-Tools

### Einfaches Engineering und Einrichten mit VLT® Motion Control Tool MCT 10

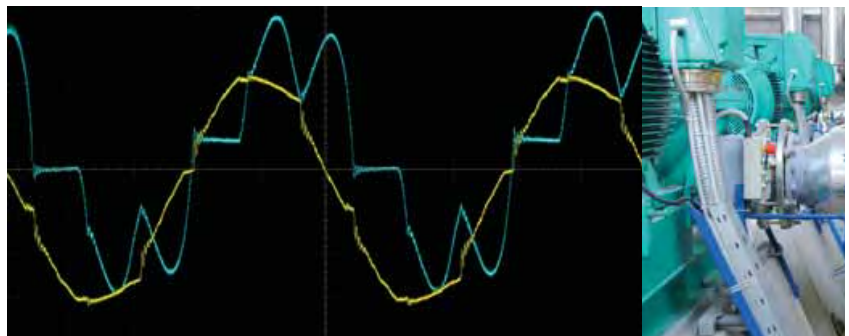
Neben der Bedienung des Frequenzumrichters per LCP (Local Control Panel) können Sie VLT®-Frequenzumrichter auch mit der Danfoss-eigenen PC-Software konfigurieren und überwachen. Dies gibt Anlagen-Managern jederzeit eine vollständige Übersicht über das System, was einen neuen Level an Flexibilität bei Konfiguration, Überwachung und Fehlersuche bringt.

Die MCT 10 ist ein Windows-basiertes Engineering-Tool mit einer klar strukturierten Oberfläche, die Ihnen in Systemen jeder Größe eine sofortige Übersicht über alle Frequenzumrichter erlaubt. Die Software läuft unter Windows und ermöglicht einen Datenaustausch über eine RS485-Schnittstelle, einen Feldbus (Profibus, Ethernet usw.) oder einen USB-Anschluss.

Sie können die Konfiguration der Parameter sowohl online an einem verbundenen Frequenzumrichter als auch offline direkt im Tool vornehmen. Zudem können Sie zusätzliche Dokumente wie Schaltbilder oder Bedienhandbücher in das MCT 10 integrieren. Damit reduziert sich die Gefahr einer falschen Konfiguration und eine eventuelle Fehlersuche verläuft schneller.

### VLT® HCS Software: Analyse der Oberschwingungsverzerrung

Die VLT® Harmonic Calculation Software ist ein leistungsfähiges Simulationsprogramm, das die Oberschwingungsverzerrung des Versorgungsnetzes schnell und genau berechnen kann. Es unterstützt Sie bei der Berechnung der Netzrückwirkungen und Gegenmaßnahmen bei Erweiterung/ Umrüstung einer bestehenden Anlage bzw. Planung einer Neuanlage.



Die benutzerfreundliche grafische Oberfläche ermöglicht Ihnen die Konfiguration der Netzumgebung nach Bedarf und gibt Simulationsergebnisse für eine Optimierung Ihres Netzes zurück.

Wenn Sie weitere Informationen benötigen, wenden Sie sich an einen Danfoss-Händler in Ihrer Nähe, besuchen Sie unsere Website oder schauen Sie direkt im Internet unter [www.danfoss-hcs.com](http://www.danfoss-hcs.com)

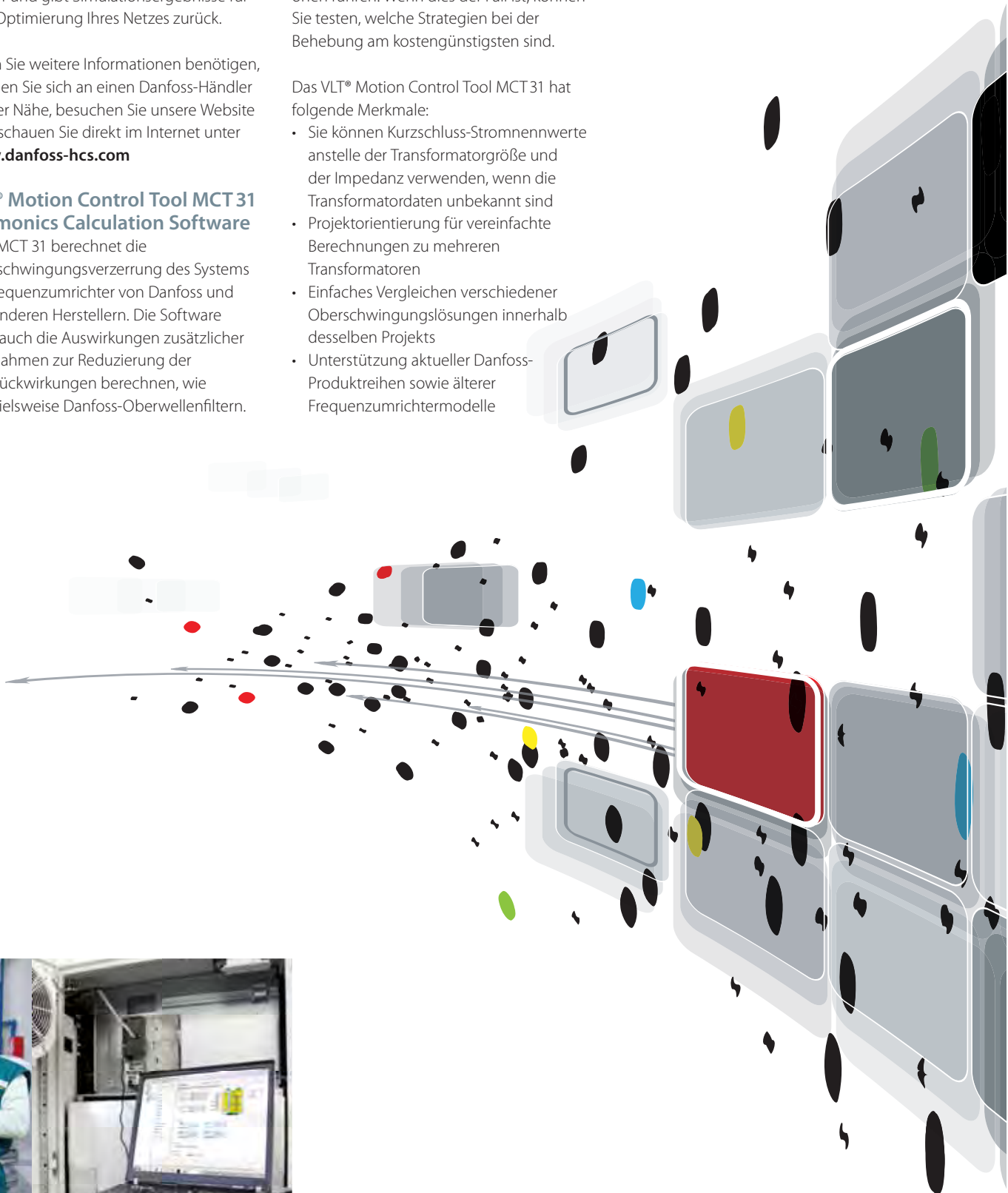
### VLT® Motion Control Tool MCT 31 Harmonics Calculation Software

VLT® MCT 31 berechnet die Oberschwingungsverzerrung des Systems für Frequenzrichter von Danfoss und von anderen Herstellern. Die Software kann auch die Auswirkungen zusätzlicher Maßnahmen zur Reduzierung der Netzzrückwirkungen berechnen, wie beispielsweise Danfoss-Oberwellenfiltern.

Mit VLT® Motion Control Tool MCT 31 können Sie bestimmen, ob Oberschwingungen bei der Installation zu Komplikationen führen. Wenn dies der Fall ist, können Sie testen, welche Strategien bei der Behebung am kostengünstigsten sind.

Das VLT® Motion Control Tool MCT31 hat folgende Merkmale:

- Sie können Kurzschluss-Stromnenwerte anstelle der Transformatorgröße und der Impedanz verwenden, wenn die Transformatoraten unbekannt sind
- Projektorientierung für vereinfachte Berechnungen zu mehreren Transformatoren
- Einfaches Vergleichen verschiedener Oberschwingungslösungen innerhalb desselben Projekts
- Unterstützung aktueller Danfoss-Produktreihen sowie älterer Frequenzrichtermodelle





## Intuitive Bedienung mit grafischer Benutzeroberfläche

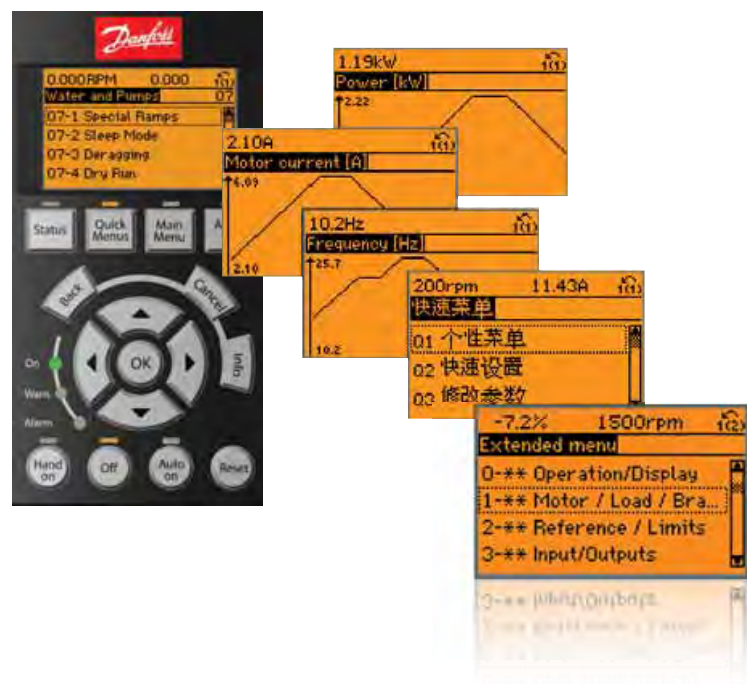
Der VLT® AQUA Drive verfügt über ein benutzerfreundliches, im laufenden Betrieb steckbares Bedienfeld (LCP) für einfache Einstellung und Parameterkonfiguration.

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

Sie können das LCP abnehmen und mit seiner Hilfe Einstellungen zwischen

verschiedenen AQUA Drives im System kopieren. Zudem lässt sich das LCP über einen Ferneinbausatz anschließen. Auf diese Weise kann der Anwender auch im Fernzugriff alle Vorteile des LCP nutzen, ohne zusätzliche Schalter oder Anzeigen zu benötigen.

Das persönliche Menü erlaubt den direkten Zugang auf bis zu 50 benutzerauswählbare Parameter.



# Sie sparen Zeit bei der Inbetriebnahme mit SmartStart

SmartStart ist ein Einrichtungsassistent, der beim ersten Einschalten des Frequenzumrichters oder nach einem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen aktiviert wird. Unter Verwendung leicht verständlicher Fragen führt SmartStart den Benutzer durch mehrere einfache Schritte zur Gewährleistung einer möglichst einwandfreien und effizienten Motorregelung. Sie können den Assistenten auch direkt über das Quick-Menü in der grafischen Bedieneinheit starten.

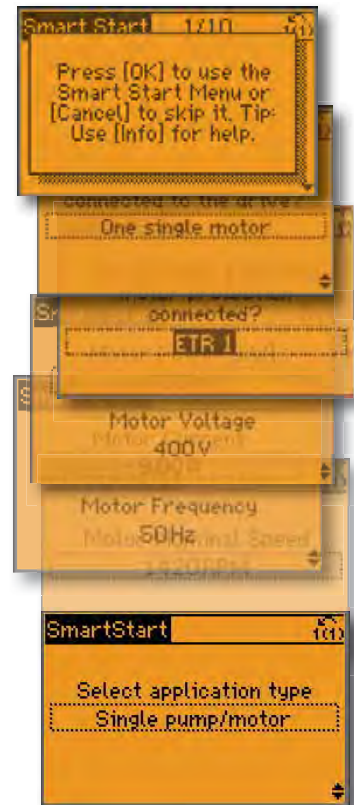
Zuerst bittet der Assistent die Benutzer, einzustellen, welche Art von Motoreinstellung in der Anwendung verwendet wird:

- **Einzelpumpe/Motor** im Betrieb mit oder ohne Rückführung
- **Motorwechsel:** wenn sich zwei Motoren einen Frequenzumrichter teilen
- **Basis-Kaskadenregelung:** Drehzahlregelung einer einzelnen Pumpe in einer Anlage mit mehreren Pumpen. Dies ist eine kostengünstige Lösung, z. B. für Druckerhöhungsanlagen.
- **Master/Follower:** Steuerung von bis zu 8 Frequenzumrichtern und Pumpen zur Gewährleistung eines reibungslosen Betriebs der gesamten Pumpenanlage
- **Automatische Motoranpassung:** Durch die Anpassung von effizienten Einstellungen unabhängig vom Motortyp gewährleistet SmartStart auch eine optimierte Motorleistung.

Nach Eingabe der grundlegenden Motordaten misst die automatische Motoranpassungsfunktion die Motorparameter und optimiert Frequenzumrichtereinstellungen im Stillstand, ohne die Last trennen zu müssen.

Anschließend fährt das Handbuch mit speziellen Wasser- und Pumpenfunktionen fort:

- **Durchflussausgleich:** Der Frequenzumrichter passt den Pumpenbetrieb anhand eines Sollwerts an
- **Rückspülmodus:** befreit durch Reversierung der Durchflussrichtung in Zyklen die Laufräder von Verstopfungen. Dies kann als Präventivmaßnahme verwendet werden, um eine Beschädigung der Pumpe zu vermeiden
- **Rohrfüllung:** hilft durch sanftes Befüllen der Rohre Wasserklopfgeräusche zu vermeiden
- **Trockenlauf-/Kennlinienende-Erkennung:** schützt die Pumpe vor Schäden. Wenn ein Sollwert nicht erreicht wird, nimmt der Frequenzumrichter an, dass das Rohr trocken ist oder ein Leck vorliegt
- **Energiesparmodus:** spart Energie, indem er die Pumpe stoppt, wenn kein Bedarf besteht
- **Sonderrampen:** spezielle Start- und Stopp-Rampen für spezifische Anwendungen





## Spezielle Wasser- und Pumpenfunktionen

**Spezielle, integrierte Funktionen, die Energie sparen und den Wirkungsgrad in allen Wasser- und Pumpenanwendungen erhöhen.**

### **Integrierter Mehrpumpenregler**

Der Pumpenkaskadenregler verteilt die Betriebsstunden gleichmäßig auf alle Pumpen. Der Verschleiß an einzelnen Pumpen wird somit auf ein Minimum reduziert. Die zu erwartende Lebensdauer und Zuverlässigkeit wird erheblich gesteigert.

### **Hohe Überlastkapazität**

Bei hohen Trägheitsmomenten oder hohen Reibungslasten ist für kleinere Motoren ein zusätzliches Drehmoment verfügbar. Die Stromstärke kann für begrenzte Zeit auf einen Maximalwert von bis zu 160 % eingestellt werden.

### **1. Kennlinienende-Erkennung**

Diese Funktion wird ausgelöst, wenn die Pumpe läuft, ohne einen festgelegten Sollwert zu erreichen. Der Frequenzumrichter löst dann entweder einen Alarm aus oder führt eine andere vorprogrammierte Aktion durch. Dies geschieht beispielsweise, wenn ein Rohr undicht ist.

### **2. Automatische Abstimmung der 4 PI-Regler**

Die automatische Anpassung ermöglicht dem Frequenzumrichter, die Reaktion der Anlage auf Korrekturen des Frequenzumrichters zu überwachen. Anhand der gemessenen Daten berechnet der Frequenzumrichter die P- und I-Werte, um den genauen und stabilen Betrieb wiederherzustellen.

### **3. Durchflussausgleich**

Ein nahe am Lüfter oder an der Pumpe installierter Drucksensor liefert einen Sollwert, mit dem der Druck an der Entladeseite der Anlage konstant gehalten werden kann. Der Frequenzumrichter passt den Drucksollwert fortlaufend an, damit dieser der Anlagenkennlinie entspricht. Diese Methode ermöglicht Energieeinsparungen und eine Senkung der Installationskosten.

### **4. Trockenlauferkennung und Energiesparmodus**

In Situationen mit geringem oder ohne Durchfluss wechselt der Frequenzumrichter in den Energiesparmodus. Wenn der Druck unter den vordefinierten Sollwert fällt, läuft der Frequenzumrichter automatisch an. Im Vergleich zum Dauerbetrieb werden die Energiekosten und der Verschleiß der Geräte durch diese Methode reduziert. Zudem verlängert sich die Lebensdauer der Anwendung.

### **5. Rückspülmodus**

Diese VLT® AQUA Drive-Softwarefunktion sorgt für proaktiven Pumpenschutz. Der Rückspülmodus kann als vorbeugende oder reaktive Maßnahme konfiguriert werden. Er optimiert den Wirkungsgrad der Pumpe, indem er die Leistungsaufnahme der Motorwelle relativ zum Durchfluss konstant überwacht. Im reaktiven Modus

erkennt der Frequenzumrichter eine beginnende Pumpenverstopfung und kehrt die Drehrichtung der Pumpe um, damit das Wasser ungehindert fließen kann. Als vorbeugende Maßnahme kehrt der Frequenzumrichter regelmäßig die Pumprichtung um, um die Pumpe bzw. das Sieb zu reinigen.

### **6. Rohrfüllmodus**

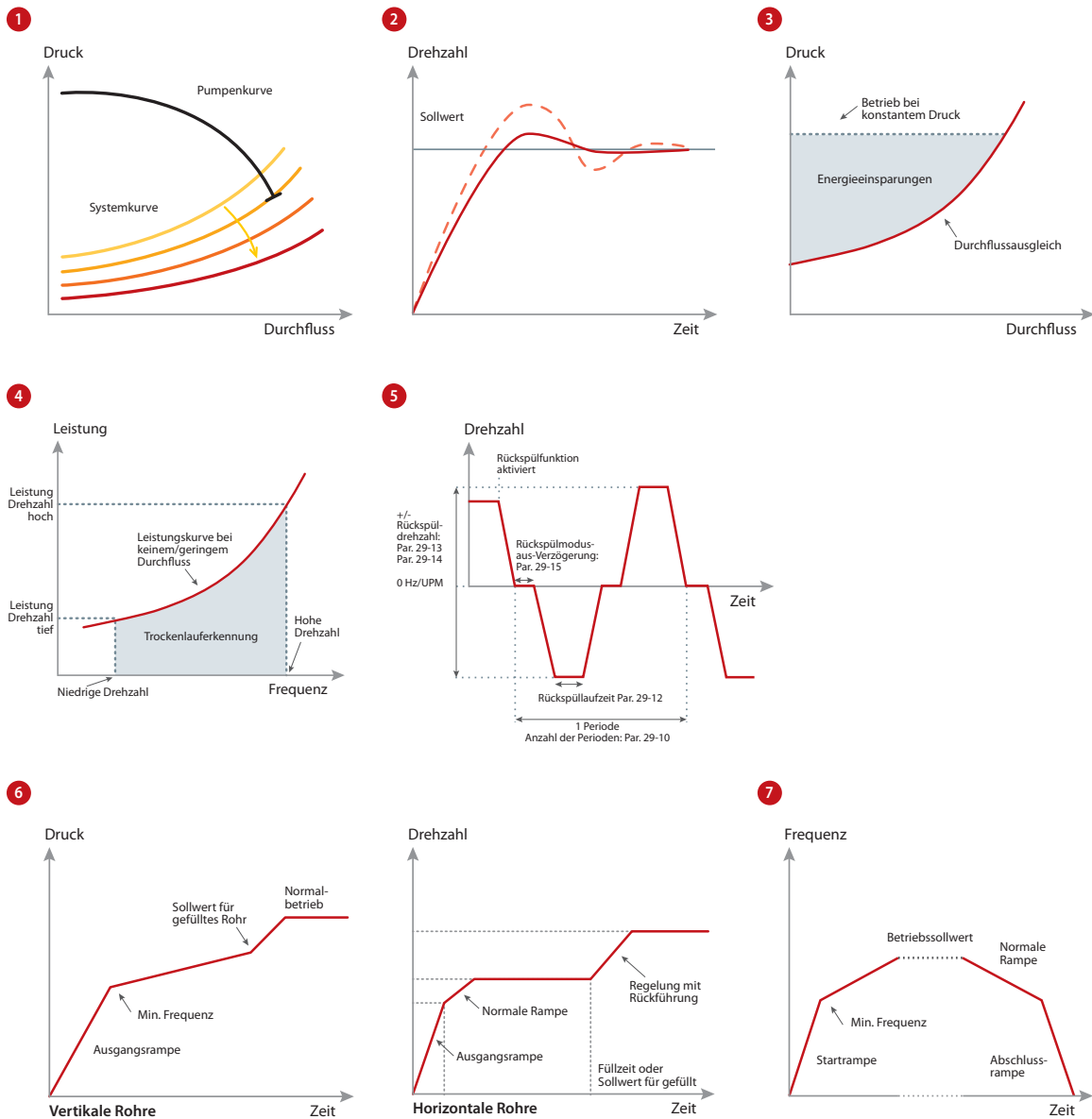
Hilfreich bei allen Anwendungen, bei denen es auf eine kontrollierte Rohrfüllung ankommt, wie bei Bewässerungs- und Wasserversorgungsanlagen. Kontrollierte Rohrfüllung (mit Rückführung) verhindert Wasserklopfgeräusche, Wasserrohrbrüche oder die Zerstörung von Sprinklerdüsen. Rohrfüllmodus kann für vertikale und horizontale Rohrsysteme verwendet werden.

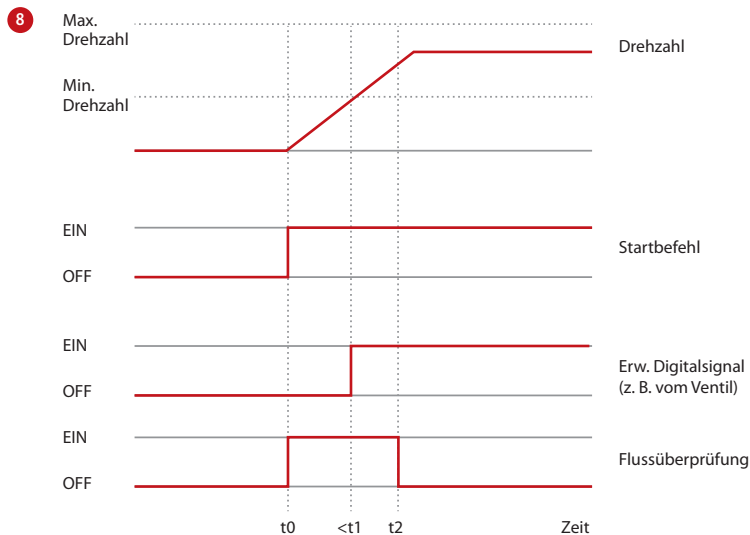
### **7. Ausgangs-/Abschlussrampe**

Die Ausgangsrampe ermöglicht eine schnelle Beschleunigung von Pumpen auf die Mindestdrehzahl, von wo aus die normale Rampe übernimmt. Diese Maßnahme verhindert eine Beschädigung der Pumpendrucklager. Die Abschlussrampe reduziert die Pumpendrehzahl von der Mindestdrehzahl bis zum Stillstand.

*Fortsetzung auf der nächsten Seite*

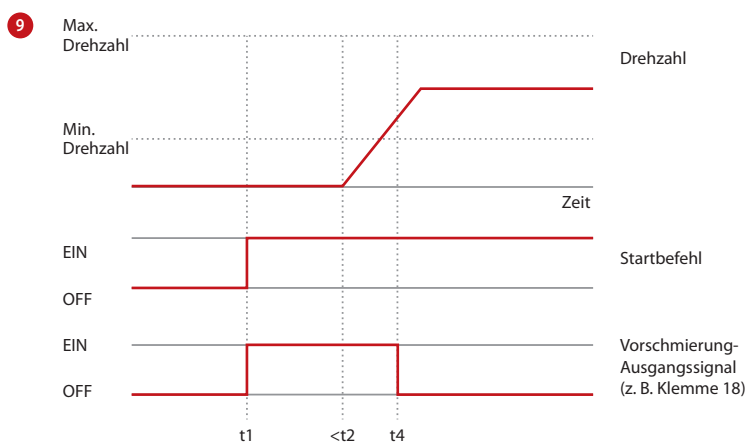






### 8. Durchflussüberwachung

Die Durchflussbestätigungsüberwachung schützt die Geräte vor unerwarteten Durchflussunterbrechungen. Die Überwachung kommuniziert fortlaufend mit einer externen Vorrichtung (z. B. mit einem Ventil oder einem Durchflussschalter). Wenn die zeitliche Begrenzung des Signals von der externen Vorrichtung abläuft, schaltet die Überwachung den Frequenzrichter ab.



### 9. Vor-/Nachschmierung

Die mechanischen Teile einiger Maschinen sollten Sie vor und während des Betriebs schmieren, um Schäden zu vermeiden und den Verschleiß zu reduzieren. Während der Schmierung müssen bestimmten Geräte aktiv bleiben (z. B. der Abluftventilator). Hierfür sendet die Vorschmierfunktion ein Signal an eine externe Vorrichtung, um eine spezifische Aktion über einen benutzerdefinierten Zeitraum durchzuführen. Verfügbare Konfigurationen: „Nur Vorschmieren“, „Vor und während des Betriebs“ und „Vor, während und nach dem Betrieb“.

### 10. Frei programmierbare Texte

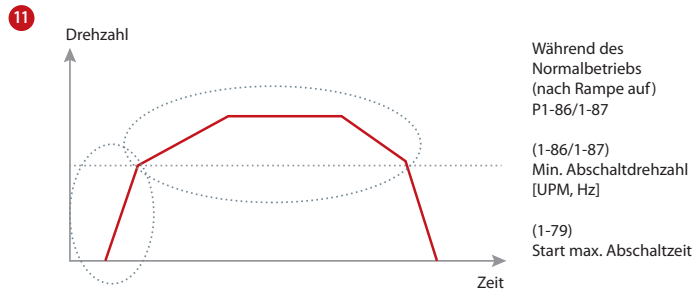
Diese Funktion unterstützt eine vielseitige Anpassung an die Anwendung. Verwenden Sie frei programmierbare Textmeldungen, die auf internen oder externen Ereignissen basieren, für Informationen, Warnungen oder Alarmer.

Die Funktion unterstützt auch Aktionen, die auf Ereignissen basieren, wie z. B. der Beginn „Rampe ab“ durch das Öffnen eines Ventils.



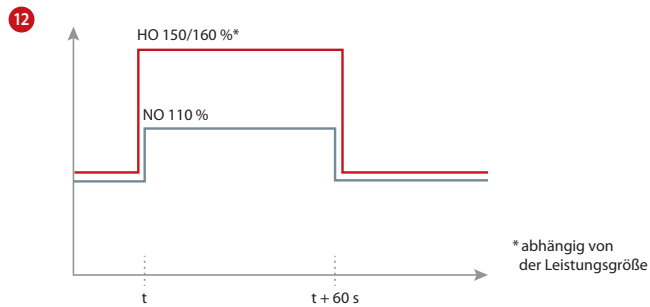
### 11. Erweitertes Minimum Drehzahlüberwachung

Tauchpumpen können unter unzureichender Kühlung und Schmierung leiden, wenn die Pumpendrehzahl zu niedrig ist. Die erweiterte Mindest-drehzahlüberwachung schützt die Pumpe durch Überwachung und Anpassung der Abschaltdrehzahl zur Reduzierung von Verschleiß. Sie können die Stillstandszeiten für Wartungsmaßnahmen minimieren und benötigen keine externen Überwachungsgeräte.



### 12. Hohe/normale Überlast

Verwenden Sie die Überlastfunktion zur Anpassung an verschiedene Belastungsmuster, die für Frisch- und Schmutzwasseranwendungen typisch sind. Normale Überlast eignet sich für die meisten Zentrifugallasten. Verwenden Sie hohe Überlast für Belastungen in Zeiträumen, in denen das Drehmoment vorübergehend erhöht ist.

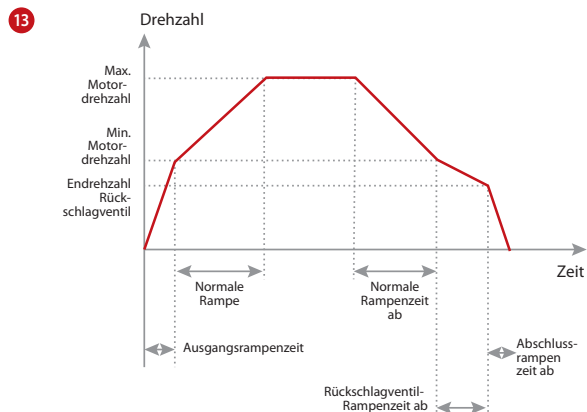


### 13. Rückschlagventil-Rampe

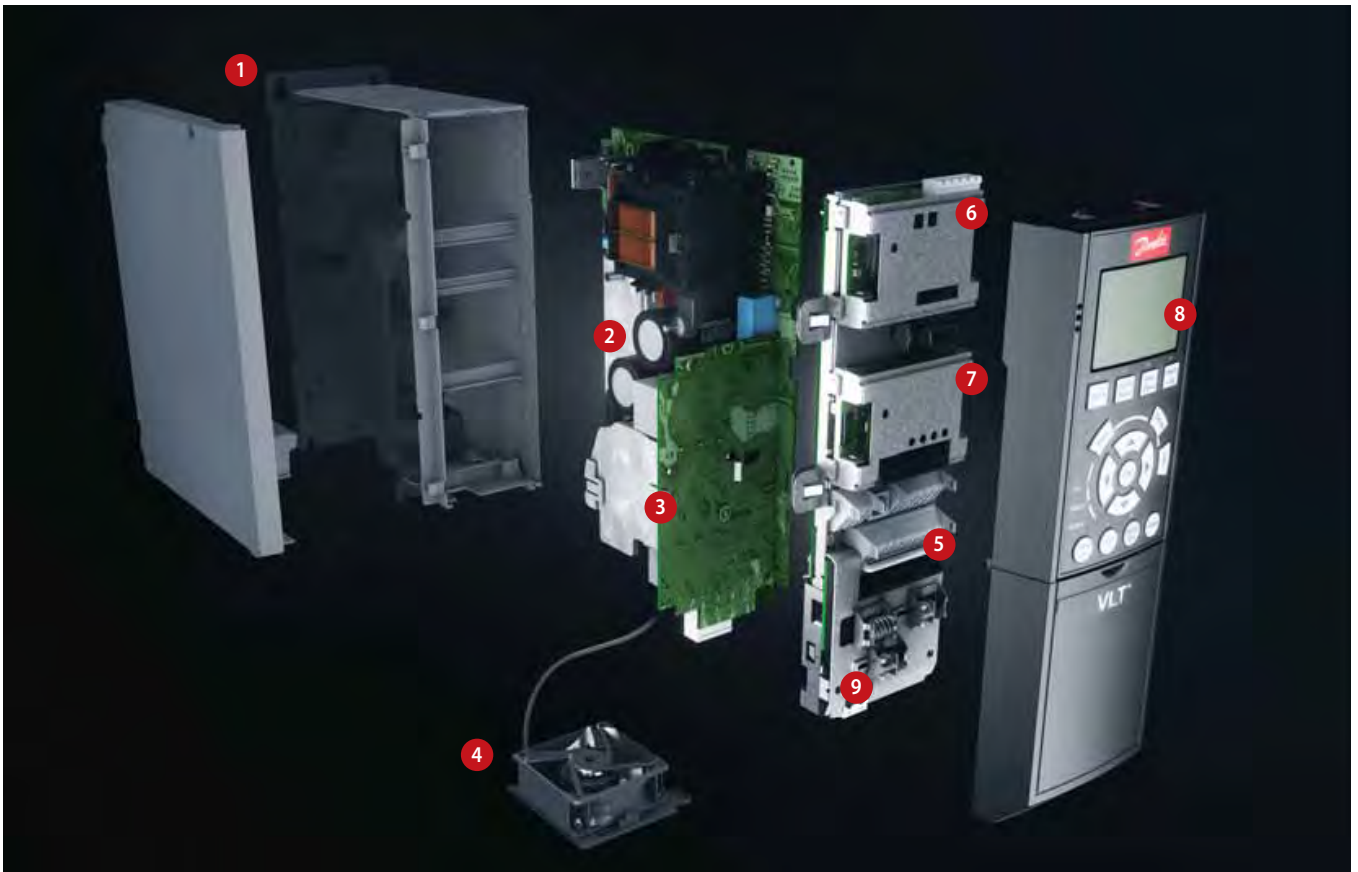
Die Rückschlagventil-Rampe verhindert Wasserklopfen beim Stoppen der Pumpe, indem sie die Pumpendrehzahl langsam verringert, wenn das Rückschlagventil fast geschlossen ist.

Frei programmierbare Texte

<b>Status</b>	1 (1)	
49,3 %	0,04 A	0,00 kW
2,9 Hz		
0 kWh		
<b>Ventil 5 geöffnet!</b>		
Automatische Fernrampe		







## Einfach – modular – zukunftssicher

**Auslieferung der VLT® erfolgt vollständig montiert und getestet**

### 1. Gehäuse

Der Frequenzumrichter ist in den Schutzarten IP20/Gehäuse. IP 21/Typ 1, IP 54/Typ 12, IP 55/Typ 12 oder IP 66/Typ 4X.

### 2. EMV und reduzierte Netzurückwirkungen

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

### 3. Schutzlack

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

### 4. Herausnehmbarer Lüfter

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

### 5. Steuerklemmen

Steckbare Doppelstock-Steuerklemmen mit Federzugmechanismus bieten hohe Zuverlässigkeit und erleichtern Inbetriebnahme und Wartung.

### 6. Feldbus-Option

Siehe vollständige Liste der verfügbaren Feldbus-Optionen auf Seite 39.

### 7. Kaskadenregler und I/O-Erweiterungen

Regelt mehrere Pumpen.  
*Siehe auch Seite 12 und 13.*

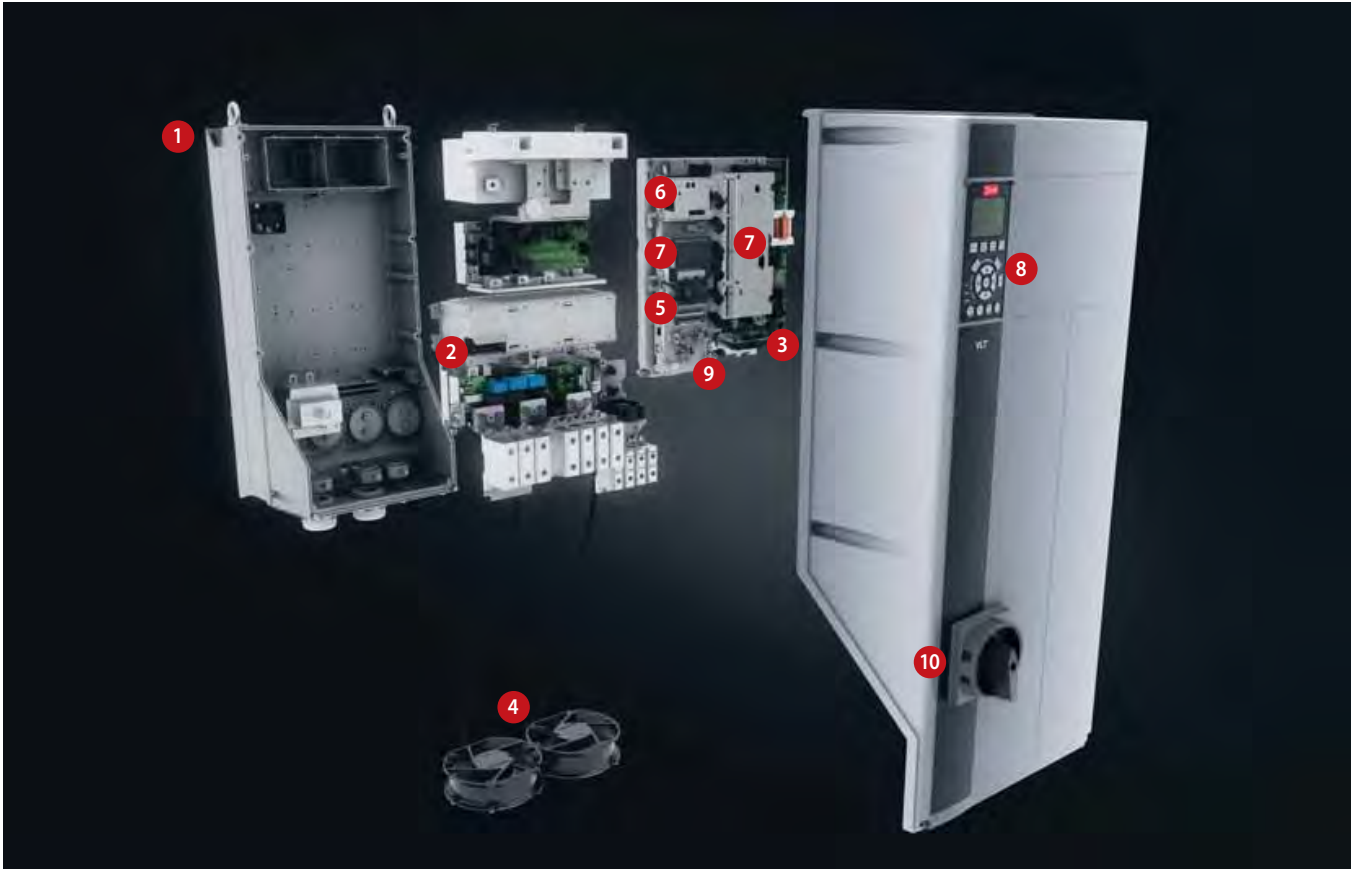
Zahlreiche I/O-Optionen lassen sich bereits werkseitig bestellen oder später nachrüsten.

### 8. Anzeigeoption

Die abnehmbare LCP Bedieneinheit der Danfoss VLT® Frequenzumrichter ist mit verschiedenen Sprachpaketen erhältlich.

Englisch ist immer installiert.

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



### 9. Externe 24-V-Spannungsversorgung

Die VLT® AQUA Drive-Steuerkarte wird bei einer Trennung vom Versorgungsnetz durch eine 24-V-Stromversorgung gespeist.

### 10. Netztrennschalter

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

### Sicherheit

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

### Eingebauter Smart Logic Controller

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

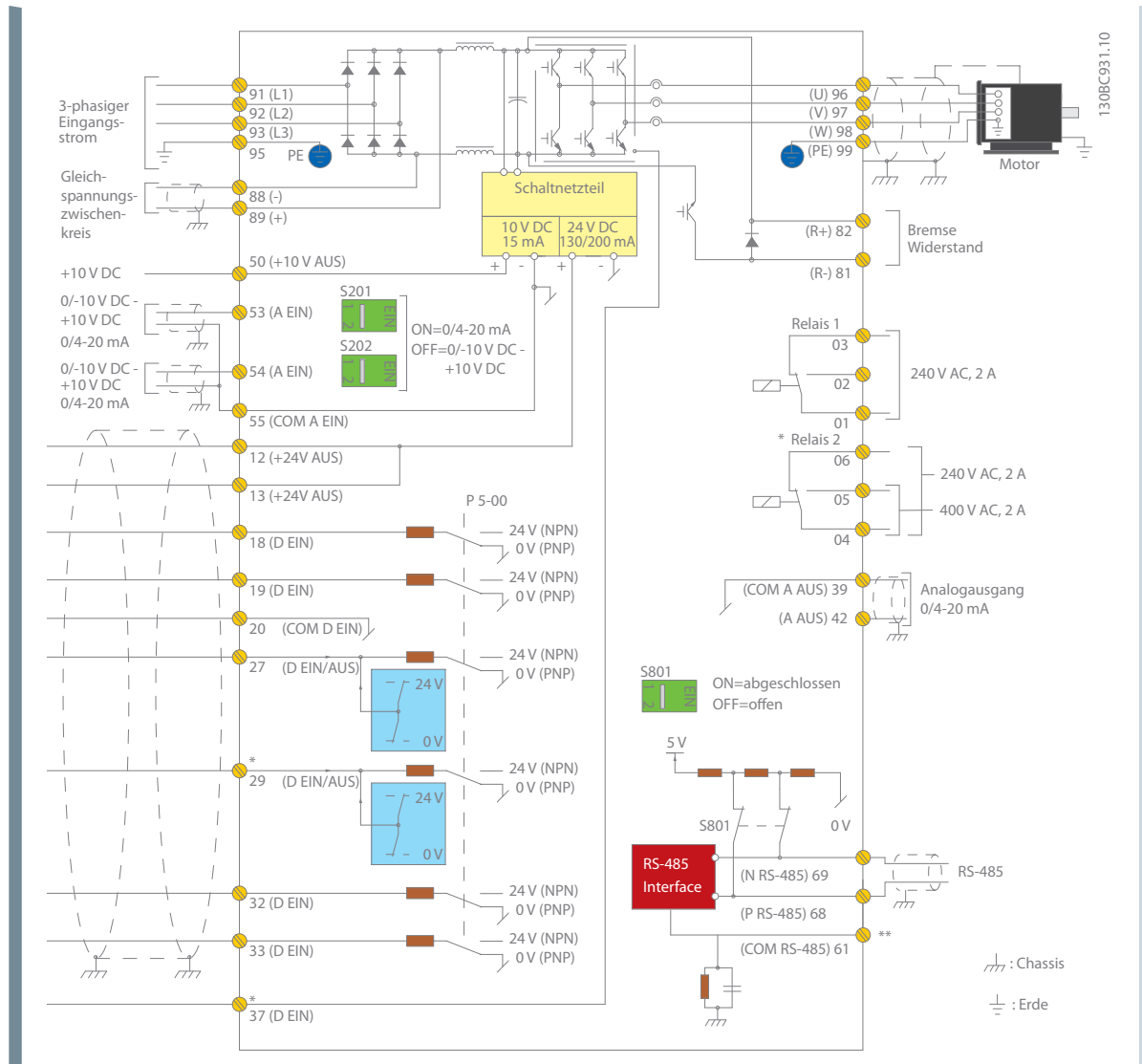
Der Controller überwacht ein spezifisches Ereignis. Tritt ein Ereignis ein, führt der Regler eine vordefinierte Aktion durch und startet anschließend die Überwachung des nächsten vordefinierten Ereignisses. 20 Ereignisschritte mit den entsprechenden Aktionen sind möglich, bevor der Regler zum ersten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

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



# Anschlussbeispiel

Die Zahlen entsprechen den Klemmen auf dem Drive.



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

Die Klemmen 88 und 89 werden für die Zwischenkreisverkopplung zwischen den Frequenzumrichtern verwendet.

Die Analogeingänge können mit den Klemmen 53 (V oder mA) und 54 (V oder mA) verbunden werden.

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

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

als Digitalausgänge konfigurieren, um den aktuellen Status oder Warnungen anzuzeigen, oder als Pulsollwertsignal verwenden. Der Analogausgang an Klemme 42 kann Prozesswerte wie z. B. 0 - I<sub>max</sub> anzeigen.

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



# VLT® AQUA Drive-Spezifikationen

## Grundgerät ohne Erweiterungen

Hauptnetzversorgung (L1, L2, L3)	
Versorgungsspannung	1 x 200 – 240 V AC..... 1,1 – 22 kW 1 x 380 – 480 V AC..... 7,5 – 37 kW 3 x 200 – 240 V AC..... 0,25 – 45 kW 3 x 380 – 480 V AC..... 0,37 – 1000 kW 3 x 525 – 600 V AC..... 0,75 – 90 kW 3 x 525 – 690 V AC..... 11 – 1400 kW*
Netzfrequenz	50/60 Hz
Verschiebungs-Leistungsfaktor (cos φ) nahe 1	> 0,98
Wirkleistungsfaktor (λ)	≥ 0,9
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3	1 bis 2 Mal/min.
Harmonische Verzerrung	Erfüllt EN 61000-3-12
* Bis 2000 kW auf Anfrage verfügbar	
Ausgangsdaten (U, V, W)	
Ausgangsspannung	0-100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz (abhängig von der Leistungsgröße)	0-590 Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,1 – 3600 Sek.
Bemerkung: Der VLT® AQUA Drive kann 110 %, 150 % oder 160 % Strom für 1 Minute bereitstellen, je nach Leistungsgröße und Parametereinstellungen. Ein höherer Überlastwert wird durch Überdimensionierung des Frequenzumrichters erreicht.	
Digitaleingänge	
Programmierbare Digitaleingänge	6*
Änderbar an Digitalausgang	2 (Klemme 27, 29)
Logik	PNP oder NPN
Spannungsniveau	0 – 24 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, Ri	Ca. 4 kΩ
Abtastintervall	5 ms
* Zwei der Eingänge können als Digitalausgänge verwendet werden.	
Analogeingänge	
Analogeingänge	2
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Spannungsniveau	0 bis +10 V (skalierbar)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Genauigkeit der Analogeingänge	Max. Abweichung: 0,5 % der Gesamtskala
Pulseingänge	
Programmierbare Pulseingänge	2*
Spannungsniveau	0 – 24 V DC (PNP positive Logik)
Pulseingangsgenauigkeit (0,1 – 1 kHz)	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
* Zwei der Digitaleingänge können als Pulseingänge verwendet werden.	
Digitalausgänge	
Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Spannungsniveau auf Digital-/Pulsausgang	0 – 24 V DC
Max. Ausgangsstrom (Körper oder Quelle)	40 mA
Max. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	0 bis 32 kHz
Genauigkeit am Pulsausgang	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Analogausgang	
Programmierbare Analogausgänge	1
Strombereich am Analogausgang	0/4 – 20 mA
Max. Last zu Masse am Analogausgang (Schelle 30)	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Abweichung: 1 % der Gesamtskala

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

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

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

Feldbus-Kommunikation	
Standardmäßig integriert: FC-Protokoll Modbus RTU	Gegebenenfalls: VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101 VLT® DeviceNet MCA 104 VLT® PROFINET MCA 120 VLT® EtherNet/IPMCA 121 VLT® Modbus TCP MCA 122

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

Anwendungsoptionen	
Erweitern Sie die Funktionen des Frequenzumrichters mit integrierten Optionen:	
• VLT® Universal-E/A MCB 101	
• VLT® Erweiterter Kaskadenregler MCO 101	
• VLT® Erweiterter Kaskadenregler MCO 102	
• VLT® Sensoreingang MCB 114	
• VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112	
• VLT® Erweiterte Relais-Optionskarte MCB 113	
• VLT® Externe 24 V DC-Versorgung MCB 107	

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

Power-Optionen	
Wählen Sie aus einem großen Angebot externer Power-Optionen für die Verwendung mit unserem Frequenzumrichter in schwierigen Netzwerken bzw. Anwendungen.	
• VLT® Low Harmonic Drive	
• VLT® Erweiterter Aktivfilter	
• VLT® Advanced Harmonic Filter	
• VLT® dU/dt-Filter	
• VLT® Sinusfilter (LC-Filter)	

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

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

# Elektrische Daten

## VLT® AQUA Drive 1 x 200-240 V AC

Gehäuse	IP 20/Gehäuse IP 21/Typ 1 IP 55/Typ 12 + IP 66/NEMA 4X	A3		B1					B2	C1	C2	
		A5		P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Typische Wellenleistung	[kW]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	5,5	7,5	15	22		
Typische Wellenleistung bei 240 V	[PS]	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30		
<b>Ausgangsstrom</b>												
Dauerbetrieb (3 x 200 – 240 V)	[A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88		
Überlast (3 x 200 – 240 V)	[A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8		
<b>Ausgangsleistung</b>												
Dauerbetrieb (208 V AC)	[kVA]	2,4	2,7	3,8	4,5	6,0	8,7	11,1	21,4	31,7		
<b>Max. Eingangsstrom</b>												
Dauerbetrieb (1 x 200 – 240 V)	[A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172		
Überlast (1 x 200-240 V)	[A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2		
Max. Versicherungen	[A]	20	30	40	60	80	100	150	200			
<b>Zusätzliche technische Daten</b>												
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	44	30	44	60	74	110	150	300	440		
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,98										
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			0,2-4 (4-10)			10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)		
Max. Kabelquerschnitt Netz mit Trennschalter	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	5,26 (10)			16 (6)			25 (3)	50 (1/0)	2 x 50 (2 x 1/0) <sup>9) 10)</sup>		
Max. Kabelquerschnitt Netz ohne Trennschalter	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	5,26 (10)			16 (6)			25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)		
Temperaturbelastbarkeiten der Kabelisolierungen	[°C]	75										
<b>Gewicht</b>												
IP 20/Gehäuse	[kg]	4,9										
IP 21/Typ 1	[kg]				23			27	45	65		
IP 55/Typ 12, IP 66/NEMA 4X	[kg]				23			27	45	65		

Netzversorgung 1 x 200-240 V AC – Normale Überlast = 110 % Drehmoment für 60 s, P1K1-P22K  
<sup>9)</sup> Zwei Kabel erforderlich, <sup>10)</sup> Variante nicht in IP21 erhältlich.

## VLT® AQUA Drive 1 x 380-480 V AC

Gehäuse	IP21/Typ 1 IP55/Typ 12 IP 66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
		P7K5	P11K	P18K	P37K
Typische Wellenleistung	[kW]	7,5	11	18,5	37
Typische Wellenleistung (240 V)	[PS]	10	15	25	50
<b>Ausgangsstrom</b>					
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V)	[A]	16	24	37,5	73
Überlast (3 x 380-440 V)	[A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Dauerbetrieb (3 x 441-480 V)	[A]	14,5	21	34	65
Überlast (3 x 441-480 V)	[A]	15,4	23,1	37,4	71,5
<b>Ausgangsleistung</b>					
Dauerbetrieb bei 400 V AC	[kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Dauerbetrieb bei 460 V AC	[kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
<b>Max. Eingangsstrom</b>					
Dauerbetrieb (1 x 380-440 V)	[A]	33	48	78	151
Überlast (1 x 380-440 V)	[A]	36	53	85,5	166
Dauerbetrieb (1 x 441-480 V)	[A]	30	41	72	135
Überlast (1 x 441-480 V)	[A]	33	46	79,2	148
Max. Versicherungen	[A]	63	80	160	250
<b>Zusätzliche technische Daten</b>					
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	300	440	740	1480
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,96			
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor und Bremse	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
<b>Gewicht</b>					
IP 21/Typ 1, IP 55/Typ 12, IP 66/NEMA 4X	[kg]	23	27	45	65

<sup>1)</sup> Hohe Überlast = 150 % oder 160 % Drehmoment für 60 s. Normale Überlast = 110 % Drehmoment für 60 s.  
<sup>2)</sup> Die 3 Werte für den max. Kabelquerschnitt gelten für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülse.  
<sup>3)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen von Spannung und Kabelbedingungen).  
 Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad. Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zu Leistungsverlusten im Frequenzumrichter bei und umgekehrt.  
 Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, können die Leistungsverluste erheblich ansteigen.  
 Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen.  
 (Typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich bei einer vollständig belasteten Steuerkarte oder jeweils Option A oder B).  
 Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, müssen geringe Messungenauigkeiten berücksichtigt werden (± 5 %).  
<sup>4)</sup> Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.  
<sup>5)</sup> Sie können die Baugrößen A2+A3 mit einem Umbausatz auf die Schutzart IP21 umrüsten. Siehe auch Mechanische Montage und IP21/Typ 1-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.  
<sup>6)</sup> Sie können die Gehäusestypen B3+B4 und C3+C4 mit einem Umbausatz auf IP21 umrüsten. Siehe auch Mechanische Montage und IP21/Typ 1-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.

## VLT® AQUA Drive 3 x 200-240 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse <sup>5)</sup> , IP21/Typ 1 IP55/Typ 12, IP 66/NEMA 4X	A2												A3							
		A4 + A5												A5							
		PK25		PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7			
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO		
Typische Wellenleistung	[kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	5										
Typische Wellenleistung 208 V	[PS]	0,34	0,5	0,75	1	1,5	2	3	4	5											
<b>Ausgangsstrom</b>																					
Dauerbetrieb (3 x 200 – 240 V)	[A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7											
Überlast (3 x 200-240 V)	[A]	2,7	2,0	3,6	2,6	5,3	3,9	6,9	5,1	9,9	7,3	11,3	8,3	15,9	11,7	18,8	13,8	25	18,4		
<b>Ausgangsleistung</b>																					
Dauerbetrieb bei 208 V AC	[kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00											
<b>Max. Eingangsstrom</b>																					
Dauerbetrieb (3 x 200 – 240 V)	[A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0											
Überlast (3 x 200-240 V)	[A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,2	4,5	8,9	6,5	10,2	7,5	14,3	10,5	17,0	12,4	22,5	16,5		
Max. Vorsicherungen	[A]	10						20						32							
<b>Zusätzliche technische Daten</b>																					
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	21	29	42	54	63	82	116	155	185											
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,94				0,95				0,96											
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))																			
Max. Kabelquerschnitt Schalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))	6, 4, 4 (10, 12, 12)																			
<b>Gewicht</b>																					
IP 20/Gehäuse	[kg]	4,9												6,6							
IP 21/Typ 1	[kg]	5,5												7,5							
IP 55/Typ 12, IP 66/NEMA 4X	[kg]	13,5																			

## VLT® AQUA Drive 3 x 200-240 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse <sup>5)</sup> IP21/Typ 1 IP55/Typ 12 IP 66/NEMA 4X	B3				B4				C3				C4											
		B1				B2		C1				C2													
		P5K5		P7K5		P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K		P45K							
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO						
Typische Wellenleistung	[kW]	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45						
Typische Wellenleistung 208 V	[PS]	5,0	7,5	7,5	10	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60						
<b>Ausgangsstrom</b>																									
Dauerbetrieb (3 x 200 – 240 V)	[A]	16,7	24,2	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170						
Überlast (3 x 200-240 V)	[A]	26,7	26,6	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187						
<b>Ausgangsleistung</b>																									
Dauerbetrieb bei 208 V AC	[kVA]	6,0	8,7	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2						
<b>Max. Eingangsstrom</b>																									
Dauerbetrieb (3 x 200 – 240 V)	[A]	15,0	22,0	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154						
Überlast (3 x 200-240 V)	[A]	24,0	24,2	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169						
Max. Vorsicherungen	[A]	63				80				125				160				200				250			
<b>Zusätzliche technische Daten</b>																									
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	239	310	239	310	371	514	463	602	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636						
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,96								0,97															
Max. Kabelquerschnitt IP20 Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))	10, 10, - (8, 8, -)				35, -, - (2, -, -)				35 (2)				50 (1)				150 (300 mm)							
Max. Kabelquerschnitt IP21 Netz, Bremse und Zwischenkreiskopplung <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))	16, 10, 16 (6, 8, 6)				35, -, - (2, -, -)				-															
Max. Kabelquerschnitt IP21 Motor <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))	10, 10, - (8, 8, -)				35, 25, 25 (2, 4, 4)				-															
Max. Kabelquerschnitt IP 21, IP 55, IP 66 Netz und Motor	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))	-				-				50 (1)				150 (300 mm)											
Max. Kabelquerschnitt IP 21, IP 55, IP 66 Bremse und Zwischenkreiskopplung	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))	-				-				50 (1)				95 (3/0)											
Max. Kabelquerschnitt Schalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))	16, 10, 10 (6, 8, 8)				35 (2)				50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)				185, 150, 120 (350 mm, 300 mm, 4/0)							
<b>Gewicht</b>																									
IP 20/Gehäuse	[kg]	12				23,5				35				50											
IP 21/Typ 1, IP 55/Typ 12, IP 66/NEMA 4X	[kg]	23				27				45				65											



**VLT® AQUA Drive 3 x 380-480 V AC**

Gehäuse	IP20/Gehäuse <sup>1)</sup> IP55/Typ 12, IP 66/NEMA 4X	A2												A3							
		A4 + A5												A5							
		PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung	[kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	10	13	16	24,0	17,6	24,0	17,6	24,0	17,6	24,0
Typische Wellenleistung 460 V	[PS]	0,5	0,75	1	1,5	2	2,9	4,0	5,3	7,5	10	13	19,5	24,0	32,0	43,0	58,0	77,0	103,0	137,0	182,0
<b>Ausgangsstrom</b>																					
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V)	[A]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16	20	26	34	45	58	77	101	133	174	228
Überlast (3 x 380-440 V)	[A]	2,0	2,7	3,6	4,5	6,2	8,4	10,8	14,3	19,5	25,5	33	43	56	74	96	126	164	216	282	370
Dauerbetrieb (3 x 441-480 V)	[A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5	19	25	33	44	58	77	101	133	174	228
Überlast (3 x 441-480 V)	[A]	1,8	2,4	3,2	4,1	5,1	7,2	9,5	12,3	16,5	21,8	28,5	37,5	49,5	65,5	86,5	113,5	149,5	196,5	259,5	340,5
<b>Ausgangsleistung</b>																					
Dauerbetrieb bei 400 V AC	[kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0	14,0	18,0	23,0	30,0	39,0	51,0	67,0	88,0	115,0	150,0
Dauerbetrieb bei 460 V AC	[kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6	15,5	20,0	26,5	34,5	45,5	59,5	79,5	104,5	138,5	182,5
<b>Max. Eingangsstrom</b>																					
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V)	[A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4	18,0	23,0	30,0	39,0	51,0	67,0	88,0	115,0	150,0	195,0
Überlast (3 x 380-440 V)	[A]	1,8	2,4	3,3	4,1	5,6	7,5	9,8	13,5	17,6	22,8	29,7	39,0	51,0	67,0	88,0	115,0	150,0	195,0	255,0	330,0
Dauerbetrieb (3 x 441-480 V)	[A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0	17,0	22,0	29,0	38,0	50,0	66,0	87,0	114,0	150,0	195,0
Überlast (3 x 441-480 V)	[A]	1,5	2,1	2,9	4,1	5,1	7,2	9,5	12,3	16,5	21,8	28,5	37,5	49,5	65,5	86,5	113,5	149,5	196,5	259,5	340,5
Max. Vorsicherungen	[A]	10						20						30							
<b>Zusätzliche technische Daten</b>																					
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	35	42	46	58	62	88	116	124	187	225										
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,93	0,95	0,96				0,97													
Max. Kabelquerschnitt IP20, IP21 Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])							4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))													
Max. Kabelquerschnitt IP 55, IP 66 Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])							4, 4, 4 (12, 12, 12)													
Max. Kabelquerschnitt Schalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])							6, 4, 4 (10, 12, 12)													
<b>Gewicht</b>																					
IP 20/Gehäuse	[kg]	4,9				4,8				4,9				6,6							
IP 55/Typ 12, IP 66/NEMA 4X	[kg]	13,5												14,2							

<sup>1)</sup> Hohe Überlast = 150 % oder 160 % Drehmoment für 60 s. Normale Überlast = 110 % Drehmoment für 60 s.  
<sup>2)</sup> Die 3 Werte für den max. Kabelquerschnitt gelten für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülle.  
<sup>3)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen von Spannung und Kabelbedingungen).  
 Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad. Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zu Leistungsverlusten im Frequenzumrichter bei und umgekehrt.  
 Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, können die Leistungsverluste erheblich ansteigen.  
 Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen.  
 (Typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich bei einer vollständig belasteten Steuerkarte oder jeweils Option A oder B).  
<sup>4)</sup> Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, müssen geringe Messungenauigkeiten berücksichtigt werden (± 5 %).  
<sup>5)</sup> Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.  
<sup>6)</sup> Sie können die Baugrößen A2+A3 mit einem Umbausatz auf die Schutzart IP21 umrüsten. Siehe auch Mechanische Montage und IP21/Typ 1-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.  
<sup>7)</sup> Sie können die Gehäusetypen B3+B4 und C3+C4 mit einem Umbausatz auf IP21 umrüsten. Siehe auch Mechanische Montage und IP21/Typ 1-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.

**VLT® AQUA Drive 3 x 380-480 V AC**

Gehäuse	IP20/Gehäuse <sup>1)</sup>	B3						B4		B4		
	IP 21/Typ 1, IP55/Typ 12 IP 66/NEMA 4X	B1						B2				
		Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
<b>Typische Wellenleistung</b>	[kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30	
<b>Typische Wellenleistung 460 V</b>	[PS]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	
<b>Ausgangsstrom</b>												
<b>Dauerbetrieb (3 x 380-440 V)</b>	[A]	-	24	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61	
<b>Überlast (3 x 380-440 V)</b>	[A]	-	26,4	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1	
<b>Dauerbetrieb (3 x 441-480 V)</b>	[A]	-	21	21	27	27	34	34	40	40	52	
<b>Überlast (3 x 441-480 V)</b>	[A]	-	23,1	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	61,6	
<b>Ausgangsleistung</b>												
<b>Dauerbetrieb bei 400 V AC</b>	[kVA]	-	16,6	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3	
<b>Dauerbetrieb bei 460 V AC</b>	[kVA]	-	16,7	16,7	21,5	21,5	27,1	27,1	31,9	31,9	41,4	
<b>Max. Eingangsstrom</b>												
<b>Dauerbetrieb (3 x 380-440 V)</b>	[A]	-	22	22	29	29	34	34	40	40	55	
<b>Überlast (3 x 380-440 V)</b>	[A]	-	24,2	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5	
<b>Dauerbetrieb (3 x 441-480 V)</b>	[A]	-	19	19	25	25	31	31	36	36	47	
<b>Überlast (3 x 441-480 V)</b>	[A]	-	20,9	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7	
<b>Max. Vorsicherungen</b>	[A]						63				80	
<b>Zusätzliche technische Daten</b>												
<b>Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup></b>	[W]	291	392	291	392	379	465	444	525	547	739	
<b>Wirkungsgrad <sup>4)</sup></b>		0,98										
<b>Max. Kabelquerschnitt IP20</b> Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis­kopplung <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] [(AWG)]	10, 10,- (8, 8,-)						35, -, - (2, -, -)				
<b>Max. Kabelquerschnitt IP 21, IP 55, IP 66</b> Motor <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] [(AWG)]	10, 10,- (8, 8,-)						35, 25, 25 (2, 4, 4)				
<b>Max. Kabelquerschnitt IP 21, IP 55, IP 66</b> Netz, Bremse und Zwischenkreis­kopplung <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] [(AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)						35, -, - (2, -, -)				
<b>Max. Kabelquerschnitt</b> Schalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] [(AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)										
<b>Gewicht</b>												
<b>IP 20/Gehäuse</b>	[kg]	12			23,5			35				
<b>IP 21/Typ 1, IP 55/Typ 12, IP 66/NEMA 4X</b>	[kg]	23			27			45				



# Niehues

## Hydraulik · Automation

### VLT® AQUA Drive 3 x 380-480 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse <sup>1)</sup> IP 21/Typ 1, IP55/Typ 12 IP 66/NEMA 4X	B4		C3				C4					
		C1										C2	
		P37K		P45K		P55K		P75K		P90K			
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO		
Typische Wellenleistung	[kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90		
Typische Wellenleistung 460 V	[PS]	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125		
<b>Ausgangsstrom</b>													
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V)	[A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177		
Überlast (3 x 380-440 V)	[A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195		
Dauerbetrieb (3 x 441-480 V)	[A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160		
Überlast (3 x 441-480 V)	[A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176		
<b>Ausgangsleistung</b>													
Dauerbetrieb bei 400 V AC	[kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123		
Dauerbetrieb bei 460 V AC	[kVA]	41,4	51,8	51,8	63,7	63,7	83,7	83,7	103,6	103,6	128		
<b>Max. Eingangsstrom</b>													
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V)	[A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161		
Überlast (3 x 380-440 V)	[A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177		
Dauerbetrieb (3 x 441-480 V)	[A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145		
Überlast (3 x 441-480 V)	[A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160		
Max. Vorsicherungen	[A]	100		125		160		250					
<b>Zusätzliche technische Daten</b>													
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474		
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,98						0,99					
Max. Kabelquerschnitt IP20 Netz und Motor	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)				50 (1)	150 (300 mm)						
Max. Kabelquerschnitt IP20 Bremsen und Zwischenkreiskopplung	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)				50 (1)	95 (4/0)						
Max. Kabelquerschnitt IP 21, IP 55, IP 66 Motor und Motor	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])				50 (1)	150 (300 mm)							
Max. Kabelquerschnitt IP 21, IP 55, IP 66 Bremsen und Zwischenkreiskopplung	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])				50 (1)	95 (3/0)							
Max. Kabelquerschnitt Netztrennschalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])				50, 35, 35 (1, 2, 2)	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 mm, 300 mm, 4/0)				
<b>Gewicht</b>													
IP 20/Gehäuse	[kg]	23,5		35				50					
IP 21/Typ 1, IP 55/Typ 12, IP 66/NEMA 4X	[kg]	45				65							

<sup>1)</sup> Hohe Überlast = 150 % oder 160 % Drehmoment für 60 s. Normale Überlast = 110 % Drehmoment für 60 s.  
<sup>2)</sup> Die 3 Werte für den max. Kabelquerschnitt gelten für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülse.  
<sup>3)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen von Spannung und Kabelbedingungen).  
 Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad. Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zu Leistungsverlusten im Frequenzumrichter bei und umgekehrt.  
 Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, können die Leistungsverluste erheblich ansteigen.  
 Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen.  
 (Typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich bei einer vollständig belasteten Steuerkarte oder jeweils Option A oder B).  
<sup>4)</sup> Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, müssen geringe Messungenauigkeiten berücksichtigt werden (± 5 %).  
<sup>5)</sup> Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.  
<sup>6)</sup> Sie können die Baugrößen A2+A3 mit einem Umbausatz auf die Schutzart IP21 umrüsten. Siehe auch Mechanische Montage und IP21/Typ 1-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.  
<sup>7)</sup> Sie können die Gehäusetypen B3+B4 und C3+C4 mit einem Umbausatz auf IP21 umrüsten. Siehe auch Mechanische Montage und IP21/Typ 1-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.



**VLT® AQUA Drive 3 x 380-480 V AC**

Gehäuse	IP20 IP21, IP54	D3h						D4h					
		D1h + D5h + D6h						D2h + D7 + D8h					
		N110		N132		N160		N200		N250		N315	
Hohe/normale Überlast*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung 400 V	[kW]	90	110	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315
Typische Wellenleistung 460 V	[PS]	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350	450
<b>Ausgangsstrom</b>													
Dauerbetrieb (bei 400 V)	[A]	177	212	212	260	260	315	315	395	395	480	480	588
Überlast (60 s) (bei 400 V)	[A]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528	720	647
Dauerbetrieb (bei 460/480 V)	[A]	160	190	190	240	240	302	302	361	361	443	443	535
Überlast (60 s) (bei 460/480 V)	[A]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487	665	588
<b>Ausgangsleistung</b>													
Dauerbetrieb (bei 400 V)	[kVA]	123	147	147	180	180	218	218	274	274	333	333	407
Dauerbetrieb (bei 460 V)	[kVA]	127	151	151	191	191	241	241	288	288	353	353	426
<b>Max. Eingangsstrom</b>													
Dauerbetrieb (bei 400 V)	[A]	171	204	204	251	251	304	381	381	463	463	567	
Dauerbetrieb (bei 460/480 V)	[A]	154	183	183	231	231	291	291	348	348	427	427	516
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis Kopplung <sup>1) 2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] [AWG]	2 x 95 (2 x 3/0)						2 x 185 (2 x 350 mm)					
Max. externe Netzsicherungen <sup>3)</sup>	[A]	315		350		400		550		630		800	
<b>Zusätzliche technische Daten</b>													
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V <sup>4) 5)</sup>	[W]	2031	2555	2289	2949	2923	3764	3093	4109	4039	5129	5005	6663
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V <sup>4) 5)</sup>	[W]	1828	2257	2051	2719	2089	3622	2872	3561	3575	4558	4458	5703
Wirkungsgrad <sup>6)</sup>		0,98											
Ausgangsfrequenz		0-590 Hz											
Kühlkörperüber Temperatur-Abschaltung		110 °C											
Steuerkartenumgebung, Abschalttemperatur		75 °C											
<b>Gewicht</b>													
IP20, IP21, IP54	[kg] (lbs)	62 (D1h + D3h) 166 (D5h), 129 (D6h)						125 (D2h + D4h) 200 (D7h), 225 (D8h)					

\*Hohe Überlast = 150% Drehmoment für 60 s, normale Überlast = 110% Drehmoment für 60 s

**Technische Spezifikationen, Baugrößen D, 380-480 V Netzversorgung 3 x 380-480 V AC**

<sup>1)</sup> American Wire Gauge.

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

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

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

<sup>5)</sup> Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zu Leistungsverlusten im Frequenzrichter bei. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, steigen die Leistungsverluste erheblich an. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Optionen und Kundenlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, auch wenn in der Regel eine vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für jeweils die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

<sup>6)</sup> Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

<sup>7)</sup> Zusätzliche Gerätebaugrößen haben das folgende Gewicht: D5h – 166 (255) / D6h – 129 (285) / D7h – 200 (440) / D8h – 225 (496). Das Gewicht ist in kg angegeben.

**VLT® AQUA Drive 3 x 380-480 V AC**

Gehäuse		IP00		E2			
		IP21, IP54		E1			
				P355		P400	
Hohe/normale Überlast*		HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung 400 V	[kW]	315	355	355	400	400	450
Typische Wellenleistung 460 V	[PS]	450	500	500	600	550	600
<b>Ausgangsstrom</b>							
Dauerbetrieb (bei 400 V)	[A]	600	658	658	745	695	800
Überlast (60 s) (bei 400 V)	[A]	900	724	987	820	1043	880
Dauerbetrieb (bei 460/480 V)	[A]	540	590	590	678	678	730
Überlast (60 s) (bei 460/480 V)	[A]	810	649	885	746	1017	803
<b>Ausgangsleistung</b>							
Dauerbetrieb (bei 400 V)	[kVA]	416	456	456	516	482	554
Dauerbetrieb (bei 460 V)	[kVA]	430	470	470	540	540	582
<b>Max. Eingangsstrom</b>							
Dauerbetrieb (bei 400 V)	[A]	590	647	647	733	684	787
Dauerbetrieb (bei 460/480 V)	[A]	531	580	580	667	667	718
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor und Zwischenkreis Kopplung <sup>1) 2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4 x 240 (4 x 500 mm)					
Max. Kabelquerschnitt Bremsen <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	2 x 185 (4 x 350 mm)					
Max. externe Netzsicherungen <sup>3)</sup>	[A]	900					
<b>Zusätzliche technische Daten</b>							
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V <sup>4) 5)</sup>	[W]	6794	7532	7498	8677	7976	9473
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V <sup>4) 5)</sup>	[W]	6118	6724	6672	7819	7814	8527
Wirkungsgrad <sup>5)</sup>		0,98					
Ausgangsfrequenz		0-590 Hz					
Kühlkörperübertemperatur-Abschaltung		110 °C					
Steuerkartenumgebung, Abschalttemperatur		85 °C					
<b>Gewicht</b>							
IP00	[kg] (lbs)	234		236		277	
IP21, IP54	[kg] (lbs)	270		272		313	

\*Hohe Überlast = 160% Drehmoment für 60 s, normale Überlast = 110% Drehmoment für 60 s

**Technische Spezifikationen, Baugrößen E, 380-480 V Netzversorgung 3 x 380-480 V AC**

<sup>1)</sup> American Wire Gauge.

<sup>2)</sup> Verdrahtungsklemmen an den Frequenzumrichter N132, N160 und P315 sind nicht für Kabel eine Nummer größer geeignet.

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

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

<sup>5)</sup> Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zu Leistungsverlusten im Frequenzumrichter bei. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, steigen die Leistungsverluste erheblich an. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Optionen und Kundenlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, auch wenn in der Regel eine vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für jeweils die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

<sup>6)</sup> Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

**Technische Spezifikationen für VLT® Low Harmonic Drive, VLT® Advanced Active Filter AAF 006 und VLT® 12-Pulse**

Siehe die VLT® High Power Drive-Produktbroschüre

**VLT® AQUA Drive 3 x 380-480 V AC**

Gehäuse	IP21, IP54 ohne/mit Optionsschrank	F1/F3								F2/F4				
		P500		P560		P630		P710		P800		P1M0		
Hohe/normale Überlast*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
Typische Wellenleistung 400 V		[kW]	450	500	500	560	560	630	630	710	710	800	800	1000
Typische Wellenleistung 460 V		[PS]	600	650	650	750	750	900	900	1000	1000	1200	1200	1350
<b>Ausgangsstrom</b>														
Dauerbetrieb (bei 400 V)		[A]	800	880	880	990	990	1120	1120	1260	12260	1460	1460	1720
Überlast (60 s) (bei 400 V)		[A]	1200	968	1320	1089	1485	1232	1680	1386	1890	1606	2190	1892
Dauerbetrieb (bei 460/480 V)		[A]	730	780	780	890	890	1050	1050	1160	1160	1380	1380	1530
Überlast (60 s) (bei 460/480 V)		[A]	1095	858	1170	979	1335	1155	1575	1276	1740	1518	2070	1683
<b>Ausgangsleistung</b>														
Dauerbetrieb (bei 400 V)		[kVA]	554	610	610	686	686	776	776	873	873	1012	1012	1192
Dauerbetrieb (bei 460 V)		[kVA]	582	621	621	709	709	837	837	924	924	1100	1100	1219
<b>Max. Eingangsstrom</b>														
Dauerbetrieb (bei 400 V)		[A]	779	857	857	964	964	1090	1090	1227	1227	1422	1422	1675
Dauerbetrieb (bei 460/480 V)		[A]	711	759	759	867	867	1022	1022	1129	1129	1344	1344	1490
Max. Kabelquerschnitt Motor <sup>1)</sup>		[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	8 x 150 (8 x 300 mm)								12 x 150 (12 x 300 mm)			
Max. Kabelquerschnitt Netz F1/F2 <sup>1)</sup>		[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	8 x 240 (8 x 500 mm)											
Max. Kabelquerschnitt Netz F3/F4 <sup>1)</sup>		[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	8 x 456 (8 x 900 mm)											
Max. Kabelquerschnitt Zwischenkreis Kopplung <sup>1)</sup>		[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4 x 120 (4 x 250 mm)											
Max. Kabelquerschnitt Bremsen <sup>1)</sup>		[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4 x 185 (4 x 350 mm)								6 x 185 (6 x 350 mm)			
Max. externe Netzsicherungen <sup>3)</sup>		[A]	1600				2000				2500			
<b>Zusätzliche technische Daten</b>														
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V <sup>3) 4)</sup>		[W]	9031	10162	10146	11822	10649	12512	12490	14674	14244	17293	15466	19278
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V <sup>3) 4)</sup>		[W]	8212	8876	8860	10424	9414	11595	11581	13213	13005	16229	14556	16624
F3/F4 max. zusätzliche Verluste A1 RFI, CB oder Schalter und Schütz F3/F4		[W]	893	963	951	1054	978	1093	1092	1230	2067	2280	2236	2541
Max. Verluste durch Schaltschrankoptionen		[W]	400											
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>			0,98											
Ausgangsfrequenz			0-590 Hz											
Kühlkörperüber Temperatur-Abschaltung			95 °C											
Steuerkartenumgebung, Abschalttemperatur			85 °C											
<b>Gewicht</b>														
IP21, IP54		[kg]	1017/1318								1260/1561			
Gleichrichtermodul		[kg]	102	102	102	102	102	102	102	136	136	136	136	136
Wechselrichtermodul		[kg]	102	102	102	102	102	102	136	136	102	102	102	102

\*Hohe Überlast = 160% Drehmoment für 60 s, normale Überlast = 110% Drehmoment für 60 s

**Technische Spezifikationen, Baugrößen F, 380-480 V, Netzversorgung 3 x 380-480 V AC**

<sup>1)</sup> American Wire Gauge.

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

<sup>3)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen).

<sup>4)</sup> Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE/E3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zu Leistungsverlusten im Frequenzrichter bei. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, steigen die Leistungsverluste erheblich an. Die typische Leistungsaufnahme des LCP und der Steuerkarte sind eingeschlossen. Optionen und Kundenlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, auch wenn in der Regel eine vollständig belastete Steuerkarte und Optionen für jeweils die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

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

**Technische Spezifikationen für VLT® Low Harmonic Drive, VLT® Advanced Active Filter AAF 006 und VLT® 12-Pulse**

Siehe die VLT® High Power Drive-Produktbroschüre



**VLT® AQUA Drive 3 x 525-600 V AC**

Gehäuse	IP20/Gehäuse, IP21/Typ 1 IP55/Typ 12	A3								A3									
		A5				A5				A5				A5					
		PK75		P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5			
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO				
Typische Wellenleistung	[kW]	0,75		1,1		1,5		2,2		3,0		4,0		5,5		7,5			
Typische Wellenleistung	[PS]	1		1,5		2		3		4		5		7,5		10			
<b>Ausgangsstrom</b>																			
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V)	[A]	1,8		2,6		2,9		4,1		5,2		6,4		9,5		11,5			
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V)	[A]	2,7	2,0	3,9	2,9	4,4	3,2	6,2	4,5	7,8	5,7	9,6	7,0	14,3	10,5	17,3	12,7		
Dauerbetrieb (3 x 551-600 V)	[A]	1,7		2,4		2,7		3,9		4,9		6,1		9,0		11,0			
Überlast (3 x 551-600 V)	[A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	5,9	4,3	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1		
<b>Ausgangsleistung</b>																			
Dauerbetrieb bei 550 V AC	[kVA]	1,7		2,5		2,8		3,9		5,0		6,1		9,0		11,0			
Dauerbetrieb bei 575 V AC	[kVA]	1,7		2,4		2,7		3,9		4,9		6,1		9,0		11,0			
<b>Max. Eingangsstrom</b>																			
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V)	[A]	1,7		2,4		2,7		4,1		5,2		5,8		8,6		10,4			
Überlast (3 x 525-600 V)	[A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	6,2	4,5	7,8	5,7	8,7	6,4	12,9	9,5	15,6	11,4		
Max. Vorsicherungen	[A]	10								20								32	
<b>Zusätzliche technische Daten</b>																			
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	35		50		65		92		122		145		195		261			
<b>Wirkungsgrad <sup>4)</sup></b>																			
0,97																			
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis­kopplung <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))									4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))									
Max. Kabelquerschnitt Schalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))									6, 4, 4 (10, 12, 12)									
<b>Gewicht</b>																			
IP 20/Gehäuse	[kg]									6,5				6,6					
IP 21/Typ 1, IP 55/Typ 12	[kg]									13,5				14,2					

**VLT® AQUA Drive 3 x 525-600 V AC**

Gehäuse	IP20/Gehäuse IP21/Typ 1, IP55/Typ 12 IP66/NEMA 4X	B3						B4							
		B1						B2			C1				
		P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K			
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO		
Typische Wellenleistung	[kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37		
Typische Wellenleistung	[PS]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50		
<b>Ausgangsstrom</b>															
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V)	[A]	11,5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54		
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V)	[A]	18,4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59		
Dauerbetrieb (3 x 551-600 V)	[A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52		
Überlast (3 x 551-600 V)	[A]	17,6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57		
<b>Ausgangsleistung</b>															
Dauerbetrieb bei 550 V AC	[kVA]	11	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4		
Dauerbetrieb bei 575 V AC	[kVA]	11	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8		
<b>Max. Eingangsstrom</b>															
Dauerbetrieb bei 550 V	[A]	10,4	17,2	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49		
Überlast bei 550 V	[A]	16,6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54		
Dauerbetrieb bei 575 V	[A]	9,8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47		
Überlast bei 575 V	[A]	15,5	17,6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52		
Max. Vorsicherungen	[A]	40				50			60			80			100
<b>Zusätzliche technische Daten</b>															
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	220	300	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740		
<b>Wirkungsgrad <sup>4)</sup></b>															
0,98															
Max. Kabelquerschnitt IP20 Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis­kopplung <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))	10, 10,- (8, 8,-)						35, -,- (2, -,-)							
Max. Kabelquerschnitt IP 21, IP 55, IP 66 Netz, Bremse und Zwischenkreis­kopplung <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35, -,- (2, -,-)							
Max. Kabelquerschnitt IP 21, IP 55, IP 66 Motor <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))	10, 10,- (8, 8,-)						35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Max. Kabelquerschnitt Schalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ((AWG))							16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)	
<b>Gewicht</b>															
IP 20/Gehäuse	[kg]	12						23,5							
IP 21/Typ 1, IP 55/Typ 12, IP 66/NEMA 4X	[kg]	23						27							

## VLT® AQUA Drive 3 x 525-600 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse	C3				C4			
	IP 21/Typ 1, IP55/Typ 12 IP 66/NEMA 4X	C1				C2			
	Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>	P45K		P55K		P75K		P90K	
		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung	[kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Typische Wellenleistung	[PS]	50	60	60	75	75	100	100	125
<b>Ausgangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V)	[A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V)	[A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Dauerbetrieb (3 x 551-600 V)	[A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Überlast (3 x 551-600 V)	[A]	78	68	93	91	125	110	150	144
<b>Ausgangsleistung</b>									
Dauerbetrieb bei 550 V AC	[kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100	100	130,5
Dauerbetrieb bei 575 V AC	[kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
<b>Max. Eingangsstrom</b>									
Dauerbetrieb bei 550 V	[A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Überlast bei 550 V	[A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Dauerbetrieb bei 575 V	[A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Überlast bei 575 V	[A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Max. Vorsicherungen	[A]	150		160		225		250	
<b>Zusätzliche technische Daten</b>									
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,98							
Max. Kabelquerschnitt IP20 Netz und Motor	[mm <sup>2</sup> ] (I AWG)	50 (1)				150 (300 mm)			
Max. Kabelquerschnitt IP20 Bremsen und Zwischenkreis-Kopplung	[mm <sup>2</sup> ] (I AWG)	50 (1)				95 (4/0)			
Max. Kabelquerschnitt IP 21, IP 55, IP 66 Netz und Motor	[mm <sup>2</sup> ] (I AWG)	50 (1)				150 (300 mm)			
Max. Kabelquerschnitt IP 21, IP 55, IP 66 Bremsen und Zwischenkreis-Kopplung	[mm <sup>2</sup> ] (I AWG)	50 (1)				95 (4/0)			
Max. Kabelquerschnitt Schalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] (I AWG)	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 mm, 300 mm, 4/0)	
<b>Gewicht</b>									
IP 20/Gehäuse	[kg]	35				50			
IP 21/Typ 1, IP 55/Typ 12, IP 66/NEMA 4X	[kg]	45				65			

## VLT® AQUA Drive 3 x 525-690 V AC

Gehäuse	IP20/Gehäuse	A3													
	Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung	[kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5							
Typische Wellenleistung	[PS]	1,5	2	3	4	5	7,5	10							
<b>Ausgangsstrom</b>															
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V)	[A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0							
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V)	[A]	3,2	2,3	4,1	3,0	5,9	4,3	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V)	[A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0							
Überlast (3 x 551-690 V)	[A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,8	5,0	8,3	6,1	11,3	8,3	15,0	11,0
<b>Ausgangsleistung</b>															
Dauerbetrieb bei 525 V AC	[kVA]	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0							
Dauerbetrieb bei 690 V AC	[kVA]	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0							
<b>Max. Eingangsstrom</b>															
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V)	[A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9							
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V)	[A]	2,9	2,1	3,6	2,6	5,3	3,9	6,6	4,8	8,3	6,1	12,2	8,9	14,9	10,9
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V)	[A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0							
Überlast (3 x 551-690 V)	[A]	2,1	1,5	3,0	2,2	4,4	3,2	6,0	4,4	7,4	5,4	10,1	7,4	13,5	9,9
<b>Zusätzliche technische Daten</b>															
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	44	60	88	120	160	220	300							
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,96													
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremsen und Zwischenkreis-Kopplung <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] (I AWG)	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))													
Max. Kabelquerschnitt Schalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] (I AWG)	6, 4, 4 (10, 12, 12)													
<b>Gewicht</b>															
IP 20/Gehäuse	[kg]	6,5												6,6	

**VLT® AQUA Drive 3 x 525-690 V AC**

Gehäuse	IP20/Gehäuse IP 21/Typ 1, IP55/Typ 12	B4									
		B2									
		P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung bei 550 V	[kW]	5,9	7,5	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Typische Wellenleistung bei 550 V	[PS]	7,5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Typische Wellenleistung bei 690 V	[kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Typische Wellenleistung bei 690 V	[PS]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40
<b>Ausgangsstrom</b>											
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V)	[A]	11	14	14	19	19	23	23	28	28	36
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V)	[A]	17,6	15,4	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V)	[A]	10	13	13	18	18	22	22	27	27	34
Überlast (3 x 551-690 V)	[A]	16	14,3	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
<b>Ausgangsleistung</b>											
Dauerbetrieb bei 550 V AC	[kVA]	10	13,3	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Dauerbetrieb bei 690 V AC	[kVA]	12	15,5	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
<b>Max. Eingangsstrom</b>											
Dauerbetrieb bei 550 V	[A]	9,9	15	15	19,5	19,5	24	24	29	29	36
Überlast bei 550 V	[A]	15,8	16,5	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Dauerbetrieb bei 690 V	[A]	9	14,5	14,5	19,5	19,5	24	24	29	29	36
Überlast bei 690 V	[A]	14,4	16	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
<b>Zusätzliche technische Daten</b>											
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	150	220	150	220	220	300	300	370	370	440
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,98									
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] (AWG)	35, 25, 25 (2, 4, 4)									
Max. Kabelquerschnitt Netztrennschalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] (AWG)	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
<b>Gewicht</b>											
IP 20/Gehäuse	[kg]	23,5									
IP 21/Typ 1, IP 55/Typ 12	[kg]	27									

**VLT® AQUA Drive 3 x 525-690 V AC**

Gehäuse	IP20/Gehäuse IP 21/Typ 1, IP55/Typ 12	B4		C3							
		C2									
		P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung bei 550 V	[kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
Typische Wellenleistung bei 550 V	[PS]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
Typische Wellenleistung bei 690 V	[kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Typische Wellenleistung bei 690 V	[PS]	40	50	50	60	60	75	75	100	199	125
<b>Ausgangsstrom</b>											
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V)	[A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V)	[A]	54	47,3	64,5	59,4	81	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V)	[A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
Überlast (3 x 551-690 V)	[A]	51	45,1	61,5	57,2	78	68,2	93	91,3	124,5	110
<b>Ausgangsleistung</b>											
Dauerbetrieb bei 550 V AC	[kVA]	34,3	41	41	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100
Dauerbetrieb bei 690 V AC	[kVA]	40,6	49	49	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
<b>Max. Eingangsstrom</b>											
Dauerbetrieb bei 550 V	[A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99
Überlast bei 550 V	[A]	54	53,9	72	64,9	87	78,1	105	95,7	129	108,9
Dauerbetrieb bei 690 V	[A]	36	48	48	58	58	70	70	86	-	-
Überlast bei 690 V	[A]	40	52,8	72	63,8	87	77	105	94,6	-	-
<b>Zusätzliche technische Daten</b>											
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast <sup>3)</sup>	[W]	600	740	740	900	900	1100	1100	1204	1500	1477
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,98									
Max. Kabelquerschnitt Netz und Motor	[mm <sup>2</sup> ] (AWG)	150 (300 mm)									
Max. Kabelquerschnitt Bremse und Zwischenkreiskopplung	[mm <sup>2</sup> ] (AWG)	95 (3/0)									
Max. Kabelquerschnitt Netztrennschalter <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] (AWG)			95 (3/0)				185, 150, 120 (350 mm, 300 mm, 4/0)		-	
<b>Gewicht</b>											
IP 20/Gehäuse	[kg]	35									
IP 21/Typ 1, IP 55/Typ 12	[kg]	45 (C3) – 65 (C2)									



**VLT® AQUA Drive 3 x 525-690 V AC**

Gehäuse	IP20 IP21, IP54	D3h										D4h								
		D1h + D5h + D6h										D2h + D7 + D8h								
		N75K		N90K		N110		N132		N160		N200		N250		N315		N400		
Hohe/normale Überlast*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
Typische Wellenleistung 550 V	[kW]	45	55	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315	315
Typische Wellenleistung 575 V	[PS]	60	75	75	100	100	125	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350	400	400
Typische Wellenleistung 690 V	[kW]	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315	315	400	400
<b>Ausgangsstrom</b>																				
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[A]	76	90	90	113	113	137	137	162	162	201	201	253	253	303	303	360	360	418	418
Überlast (60 s) (bei 550 V)	[A]	122	99	135	124	170	151	206	178	243	221	302	278	380	333	455	396	540	460	
Dauerbetrieb (at 575/690 V)	[A]	73	86	86	108	108	131	131	155	155	192	192	242	242	290	290	344	344	400	400
Überlast (60 s) (bei 575/690 V)	[A]	117	95	129	119	162	144	197	171	233	211	288	266	363	319	435	378	516	440	
<b>Ausgangsleistung</b>																				
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[kVA]	72	86	86	108	108	131	131	154	154	191	191	241	241	289	289	343	343	398	398
Dauerbetrieb (bei 575 V)	[kVA]	73	86	86	108	108	130	130	154	154	191	191	241	241	289	289	343	343	398	398
Dauerbetrieb (bei 690 V)	[kVA]	87	103	103	129	129	157	157	185	185	229	229	289	289	347	347	411	411	478	478
<b>Max. Eingangsstrom</b>																				
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[A]	77	89	89	110	110	130	130	158	158	198	198	245	245	299	299	355	355	408	408
Dauerbetrieb (bei 575 V)	[A]	74	85	85	106	106	124	124	151	151	189	189	234	234	286	286	339	339	390	390
Dauerbetrieb (bei 690 V)	[A]	77	87	87	109	109	128	128	155	155	197	197	240	240	296	296	352	352	400	400
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis Kopplung <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	2 x 95 (2 x 3/0)										2 x 185 (2 x 350)								
Max. externe Netzsicherungen <sup>2)</sup>	[A]	160		315		315		315		315		550								
<b>Zusätzliche technische Daten</b>																				
Geschätzte Verlustleistung bei 575 V <sup>3) 4)</sup>	[W]	1098	1162	1162	1428	1430	1739	1742	2099	2080	2646	2361	3071	3012	3719	3642	4460	4146	5023	
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V <sup>3) 4)</sup>	[W]	1057	1204	1205	1477	1480	1796	1800	2165	2159	2738	2446	3172	3123	3848	3771	4610	4258	5150	
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,98																		
Ausgangsfrequenz		0-590 Hz																	0-525 Hz	
Kühlkörperüber Temperatur-Abschaltung		110 °C																		
Steuerkartenumgebung, Abschalttemperatur		75 °C																	80 °C	
<b>Gewicht</b>																				
IP20, IP21, IP54	[kg] (lbs)	62 (D1h + D3h) 166 (D5h), 129 (D6h)										125 (D2h + D4h) 200 (D7h), 225 (D8h)								

\*Hohe Überlast = 150% Drehmoment für 60 s, normale Überlast = 110% Drehmoment für 60 s

**Technische Spezifikationen, Baugrößen D, 525-690 V, Netzversorgung 3 x 525-690 V AC**

<sup>1)</sup> American Wire Gauge.

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

<sup>3)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von ± 15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen).

<sup>4)</sup> Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE/E3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zu Leistungsverlusten im Frequenzumrichter bei. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, steigen die Leistungsverluste erheblich an. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Optionen und Kundenlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, auch wenn in der Regel eine vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für jeweils die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

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

**Technische Spezifikationen für VLT® Low Harmonic Drive, VLT® Advanced Active Filter AAF 006 und VLT® 12-Pulse**

Siehe die VLT® High Power Drive-Produktbroschüre

**VLT® AQUA Drive 3 x 525-690 V AC**

Gehäuse		IP00		E2						
		IP21, IP54		E1						
				P450		P500		P560		P630
Hohe/normale Überlast*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
Typische Wellenleistung 550 V	[kW]	315	355	315	400	400	450	450	500	
Typische Wellenleistung 575 V	[PS]	400	450	400	500	500	600	600	650	
Typische Wellenleistung 690 V	[kW]	355	450	400	500	500	560	560	630	
<b>Ausgangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[A]	395	470	429	523	523	596	596	630	
Überlast (60 s) (bei 550 V)	[A]	593	517	644	575	785	656	894	693	
Dauerbetrieb (at 575/690 V)	[A]	380	450	410	500	500	570	570	630	
Überlast (60 s) (bei 575/690 V)	[A]	570	495	615	550	750	627	855	693	
<b>Ausgangsleistung</b>										
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[kVA]	376	448	409	498	498	568	568	600	
Dauerbetrieb (bei 575 V)	[kVA]	378	448	408	498	498	568	568	627	
Dauerbetrieb (bei 690 V)	[kVA]	454	538	490	598	598	681	681	753	
<b>Max. Eingangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[A]	381	453	413	504	504	574	574	607	
Dauerbetrieb (bei 575 V)	[A]	366	434	395	482	482	549	549	607	
Dauerbetrieb (bei 690 V)	[A]	366	434	395	482	482	549	549	607	
Max. Kabelquerschnitt Netz, Motor und Zwischenkreis Kopplung <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])					4 x 240 (4 x 500 mm)				
Max. Kabelquerschnitt Bremsen <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])					2 x 185 (4 x 350 mm)				
Max. externe Netzsicherungen <sup>2)</sup>	[A]	700				900				
<b>Zusätzliche technische Daten</b>										
Geschätzte Verlustleistung bei 600 V <sup>3) 4)</sup>	[W]	4424	5323	4795	6010	6493	7395	7383	8209	
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V <sup>3) 4)</sup>	[W]	4589	5529	4970	6239	6707	7653	7633	8495	
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,98								
Ausgangsfrequenz		0–525 Hz								
Kühlkörperüber Temperatur-Abschaltung		110 °C			95 °C				110 °C	
Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt.		80 °C								
<b>Gewicht</b>										
IP00	[kg]	221				236		277		
IP21, IP54	[kg]	263				272		313		

\*Hohe Überlast = 160% Drehmoment für 60 s, normale Überlast = 110% Drehmoment für 60 s

**Technische Spezifikationen, Baugröße E, 525-690 V, Netzversorgung 3 x 525-690 V AC**

<sup>1)</sup> American Wire Gauge.

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

<sup>3)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen).

Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE/E3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zu Leistungsverlusten im Frequenzrichter bei. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, steigen die Leistungsverluste erheblich an. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Optionen und Kundenlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, auch wenn in der Regel eine vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für jeweils die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

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

**Technische Spezifikationen für VLT® Low Harmonic Drive, VLT® Advanced Active Filter AAF 006 und VLT® 12-Pulse**

Siehe die VLT® High Power Drive-Produktbroschüre

**VLT® AQUA Drive 3 x 525-690 V AC**

Gehäuse	IP21, IP54 ohne/mit Optionsschrank	F1/F3						F2/F4							
		P710		P800		P900		P1M0		P1M2		P1M4			
Hohe/normale Überlast*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO		
Typische Wellenleistung 550 V	[kW]	500	560	560	670	670	750	750	850	850	1000	1000	1100		
Typische Wellenleistung 575 V	[PS]	650	750	750	950	950	1050	1050	1150	1150	1350	1350	1550		
Typische Wellenleistung 575 V	[kW]	630	710	710	800	800	900	900	1000	1000	1200	1200	1400		
<b>Ausgangsstrom</b>															
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[A]	659	763	763	889	889	988	988	1108	1108	1317	1317	1479		
Überlast (60 s) (bei 550 V)	[A]	989	839	1145	978	1334	1087	1482	1219	1662	1449	1976	1627		
Dauerbetrieb (at 575/690 V)	[A]	630	730	730	850	850	945	945	1060	1060	1260	1260	1415		
Überlast (60 s) (bei 575/690 V)	[A]	945	803	1095	935	1275	1040	1418	1166	1590	1386	1890	1557		
<b>Ausgangsleistung</b>															
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[kVA]	628	727	727	847	847	941	941	1056	1056	1255	1255	1409		
Dauerbetrieb (bei 575 V)	[kVA]	627	727	727	847	847	941	941	1056	1056	1255	1255	1409		
Dauerbetrieb (bei 690 V)	[kVA]	753	872	872	1016	1016	1129	1129	1267	1267	1506	1506	1691		
<b>Max. Eingangsstrom</b>															
Dauerbetrieb (bei 550 V)	[A]	642	743	743	866	866	962	962	1079	1079	1282	1282	1440		
Dauerbetrieb (bei 575 V)	[A]	613	711	711	828	828	920	920	1032	1032	1227	1227	1378		
Dauerbetrieb (bei 690 V)	[A]	613	711	711	828	828	920	920	13032	1032	1227	1227	1378		
Max. Kabelquerschnitt Motor <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	8 x 150 (8 x 300 mm)						12 x 150 (12 x 300 mm)							
Max. Kabelquerschnitt Netz F1/F2 <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])							8 x 240 (8 x 500 mm)							
Max. Kabelquerschnitt Netz F3/F4 <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])							8 x 456 (8 x 900 mm)							
Max. Kabelquerschnitt Zwischenkreis Kopplung <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])							4 x 120 (4 x 250 mm)							
Max. Kabelquerschnitt Bremse <sup>1)</sup>	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4 x 185 (4 x 350 mm)						6 x 185 (6 x 350 mm)							
Max. externe Netzsicherungen <sup>3)</sup>	[A]	1600						2000		2500					
<b>Zusätzliche technische Daten</b>															
Geschätzte Verlustleistung bei 600 V <sup>3) 4)</sup>	[W]	8075	9500	9165	10872	10860	12316	12062	13731	13269	16190	16089	18536		
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V <sup>3) 4)</sup>	[W]	8388	9863	9537	11304	11291	12798	12524	14250	13801	16821	16179	19247		
F3/F4 Max. zusätzliche Verluste für A1 EMV, CB oder Schalter und Schütz F3/F4	[W]	342	427	419	532	519	615	556	665	863	861	1044			
Max. Verluste durch Schaltschrankoptionen	[W]							400							
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>								0,98							
Ausgangsfrequenz								0-500 Hz							
Kühlkörperüber Temperatur-Abschaltung		95 °C	105 °C	95 °C	95 °C	95 °C	95 °C	105 °C	95 °C	105 °C	95 °C				
Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt.								85 °C							
<b>Gewicht</b>															
IP21, IP54	[kg]	1017/1318						1260/1561				1294/1595			
Gleichrichtermodul	[kg]	102		102		102		136		136		136			
Wechselrichtermodul	[kg]	102		102		136		102		102		136			

\*Hohe Überlast = 160% Drehmoment für 60 s, normale Überlast = 110% Drehmoment für 60 s

**Technische Spezifikationen, Baugrößen F, 525-690 V, Netzversorgung 3 x 525-690 V AC**

<sup>1)</sup> American Wire Gauge.

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

<sup>3)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von ±15% liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen).

Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE/E3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zu Leistungsverlusten im Frequenzrichter bei. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, steigen die Leistungsverluste erheblich an. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Optionen und Kundenlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, auch wenn in der Regel eine vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für jeweils die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

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

**Technische Spezifikationen für VLT® Low Harmonic Drive, VLT® Advanced Active Filter AAF 006 und VLT® 12-Pulse**

Siehe die VLT® High Power Drive-Produktbroschüre



# Gehäuseübersicht

## 3 Phasen

FC 200	VLT® AQUA Drive		T2 200 – 240 V				T4 380 – 480 V					T6 525 – 600 V					T7 525 – 690 V						
	kW		IP 20	IP 21	IP 55	IP 66	IP 00	IP 20	IP 21	IP 54	IP 55	IP 66	IP 20	IP 21	IP 54	IP 55	IP 66	IP 00	IP 20	IP 21	IP 54	IP 55	
	HO	NO																					
PK25	0,25																						
PK37	0,37																						
PK55	0,55																						
PK75	0,75		A2	A2	A4/A5	A4/A5																	
P1K1	1,1							A2	A2		A4/A5	A4/A5											
P1K5	1,5												A3	A3		A5	A5						
P2K2	2,2																						
P3K0	3,0																						
P3K7	3,7		A3	A3	A5	A5																	
P4K0	4,0							A2	A2		A4/A5	A4/A5											
P5K5	3,7	5,5																					
P7K5	5,5	7,5	B3	B1	B1	B1		A3	A3		A5	A5	A3	A3		A5	A5			A3			A5
P11K	7,5	11																					
P15K	11	15	B4	B2	B2	B2		B3	B1		B1	B1	B3	B1		B1	B1						
P18K	15	18,5																					
P22K	18,5	22		C1	C1	C1																	
P30K	22	30	C3					B4	B2		B2	B2	B4	B2		B2	B2						
P37K	30	37																					
P45K	37	45	C4	C2	C2	C2																	
P55K	45	55						C3	C1		C1	C1	C3	C1		C1	C1			C3			C2
P75K	55	75																					
P90K	75	90																					
N75K	55	75																					
N90K	75	90																					
N110	90	110																					
N132	110	132						D3h	D1h D5h D6h	D1h D5h D6h										D3h	D1h D5h D6h	D1h D5h D6h	
N160	132	160																					
N200	160	200																					
N250	200	250						D4h	D2h D7h D8h	D2h D7h D8h													
N315	250	315																					
N400	315	400																					
P315	250	315																					
P355	315	355																					
P400	355	400					E2		E1	E1													
P450	400	450																					
P500	450	500																					
P560	500	560																					
P630	560	630																					
P710	630	710																					
P800	710	800																					
P900	800	900																					
P1M0	900	1000																					
P1M2	1000	1200																					
P1M4	1200	1400																					

### 1 Phase

VLT® AQUA Drive		S2 200 – 240 V				S4 380 – 480 V		
FC 200	kW	IP 20	IP 21	IP 55	IP 66	IP 21	IP 55	IP 66
PK25	0,25							
PK37	0,37							
PK55	0,55							
PK75	0,75							
P1K1	1,1	A3	A3	A5	A5			
P1K5	1,5							
P2K2	2,2							
P3K0	3,0		B1	B1	B1			
P3K7	3,7							
P5K5	5,5							
P7K5	7,5		B2	B2	B2	B1	B1	B1
P11K	11					B2	B2	B2
P15K	15		C1	C1	C1			
P18K	18,5					C1	C1	C1
P22K	22		C2	C2	C2			
P37K	37					C2	C2	C2

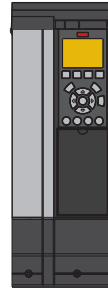
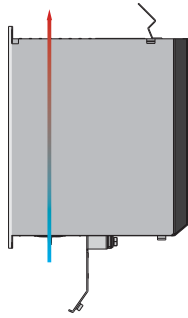
- IP 00/Gehäuse
- IP 20/Gehäuse
- IP 21/Typ 1
- IP 21 mit Aufrüstungssatz – nur in den USA erhältlich
- IP 54/Type 12
- IP 55/Type 12
- IP 66/NEMA 4X



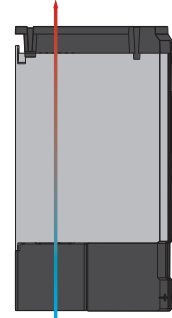
## Abmessungen und Luftströmung



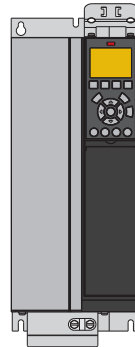
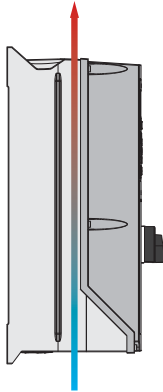
A2 IP 20



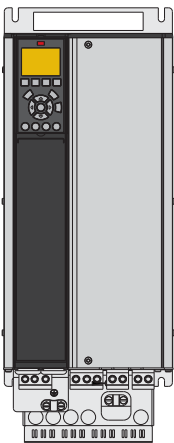
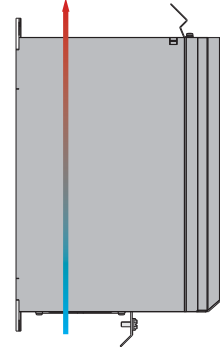
A3 mit IP 21/Typ 12 NEMA 1-Satz



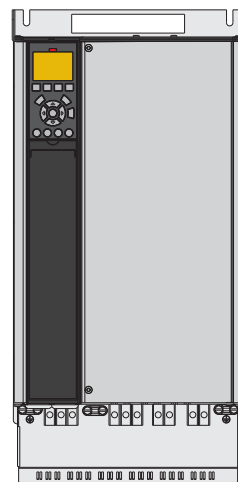
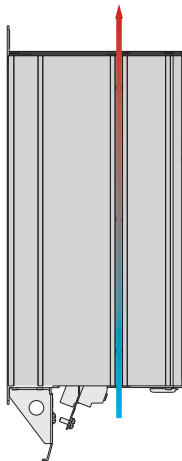
A4 IP 55 mit Netztrennschalter



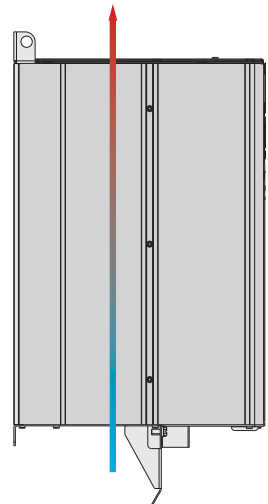
B3 IP 20



B4 IP 20



C3 IP 20

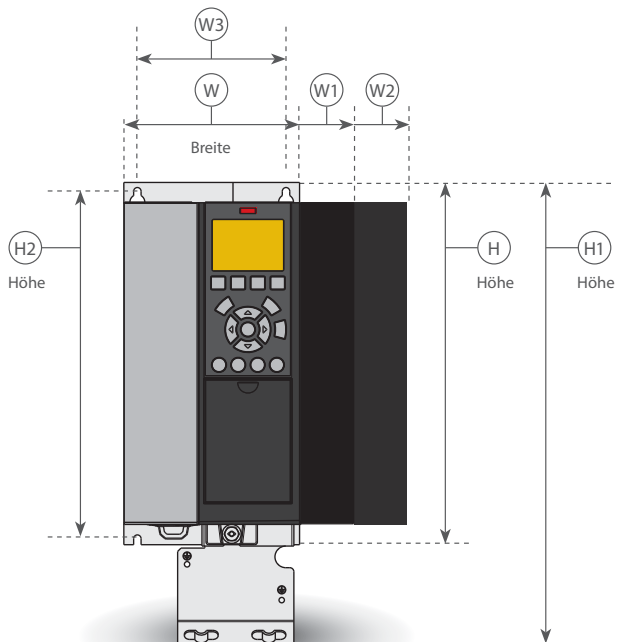


Weitere Baugrößen finden Sie im VLT® AQUA Drive-Projektierungshandbuch unter <http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation-Database/>.

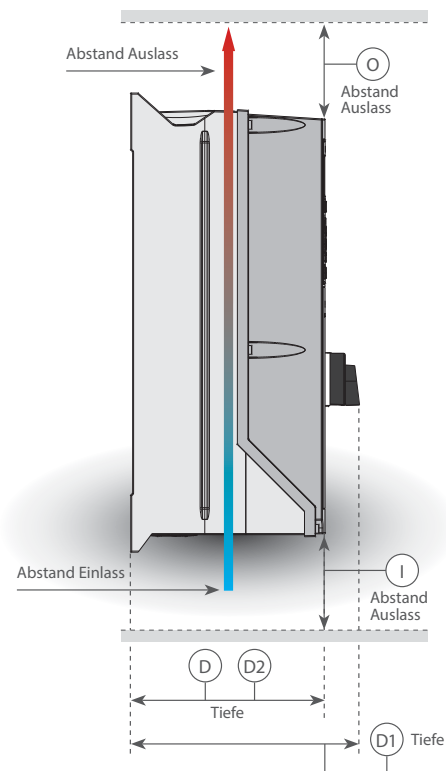
## Baugrößen A, B und C

Baugröße	VLT® AQUA Drive													
	A2		A3		A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Gehäuse	IP 20	IP 21	IP 20	IP 21	IP 55/IP 66		IP 21/IP 55/ IP 66		IP 20		IP 21/IP 55/ IP 66		IP 20	
<b>H mm</b> Höhe der Rückwand	268	375	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
<b>H1 mm</b> Mit Abschirmblech für Feldbuskabel	374	–	374	–	–	–	–	–	420	595	–	–	630	800
<b>H2 mm</b> Abstand zu Bohrungen	254	350	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631
<b>W mm</b>	90	90	130	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370
<b>W1 mm</b> Mit einer C-Option	130	130	170	170	–	242	242	242	205	230	308	370	308	370
<b>W2 mm</b> Mit zwei C-Optionen	150	150	190	190	–	242	242	242	225	230	308	370	308	370
<b>W3 mm</b> Abstand zwischen Bohrungen	70	70	110	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330
<b>D mm</b> Tiefe ohne Option A/B	205	207	205	207	175	195	260	260	249	242	310	335	333	333
<b>D1 mm</b> Mit Netztrennschalter	–	–	–	–	206	224	289	290	–	–	344	378	–	–
<b>D2 mm</b> Mit Option A/B	220	222	220	222	175	195	260	260	262	242	310	335	333	333
Luft- Kühlung	<b>I (Abstand Einlass)</b> mm	100	100	100	100	100	200	200	200	200	200	225	200	225
	<b>O (Abstand Auslass)</b> mm	100	100	100	100	100	200	200	200	200	200	225	200	225
<b>Gewicht (kg)</b>	4,9	5,3	6,6	7	9,7	13,5/ 14,2	23	27	12	23,5	45	65	35	50

A3 IP 20 mit Option C

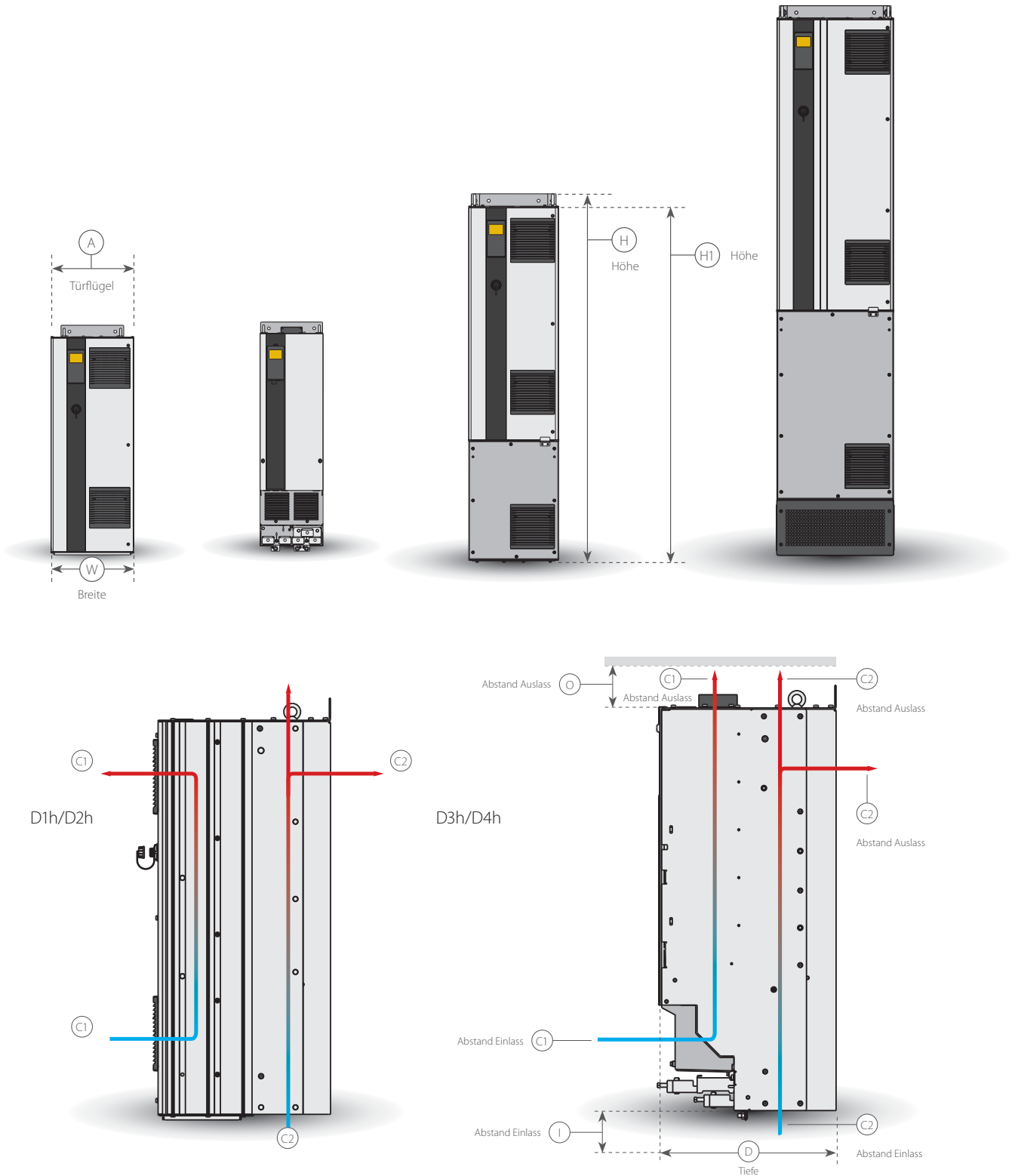


A4 IP 55 mit Netztrennschalter





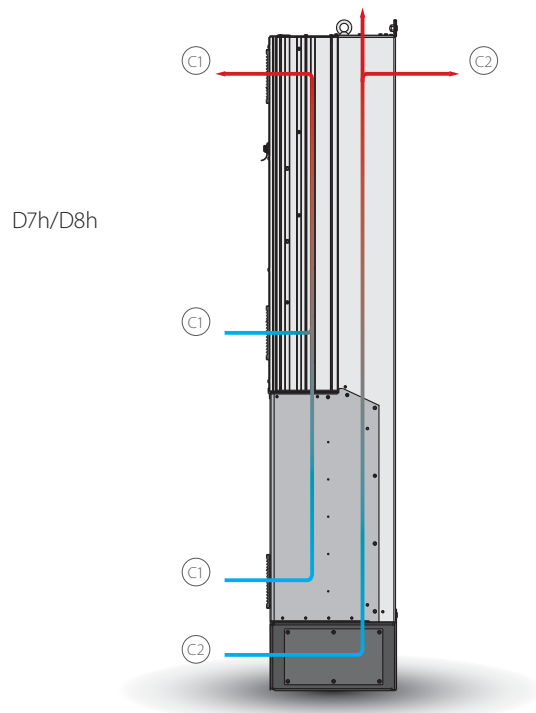
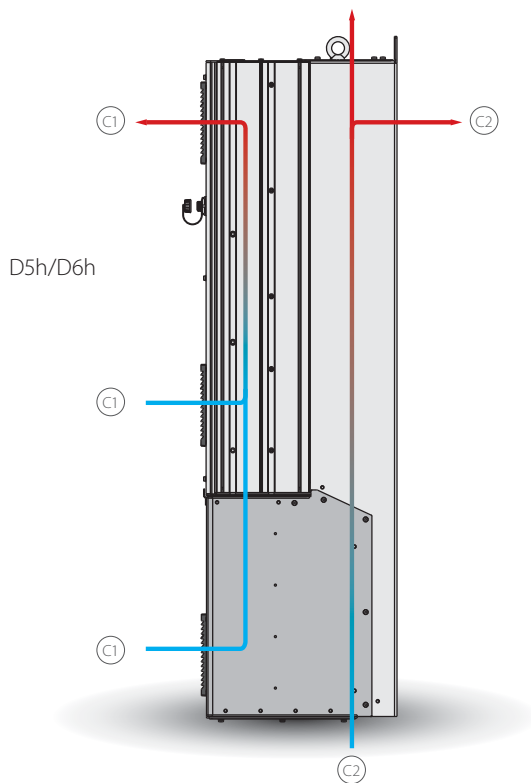
# Abmessungen und Luftströmung



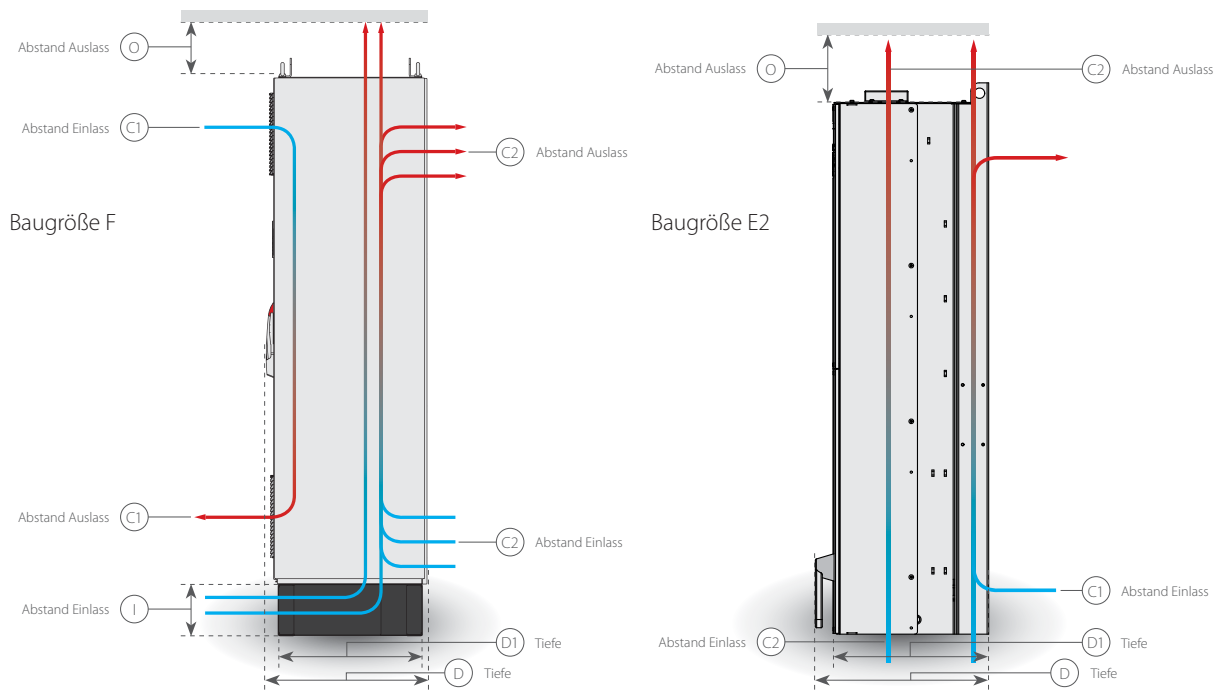
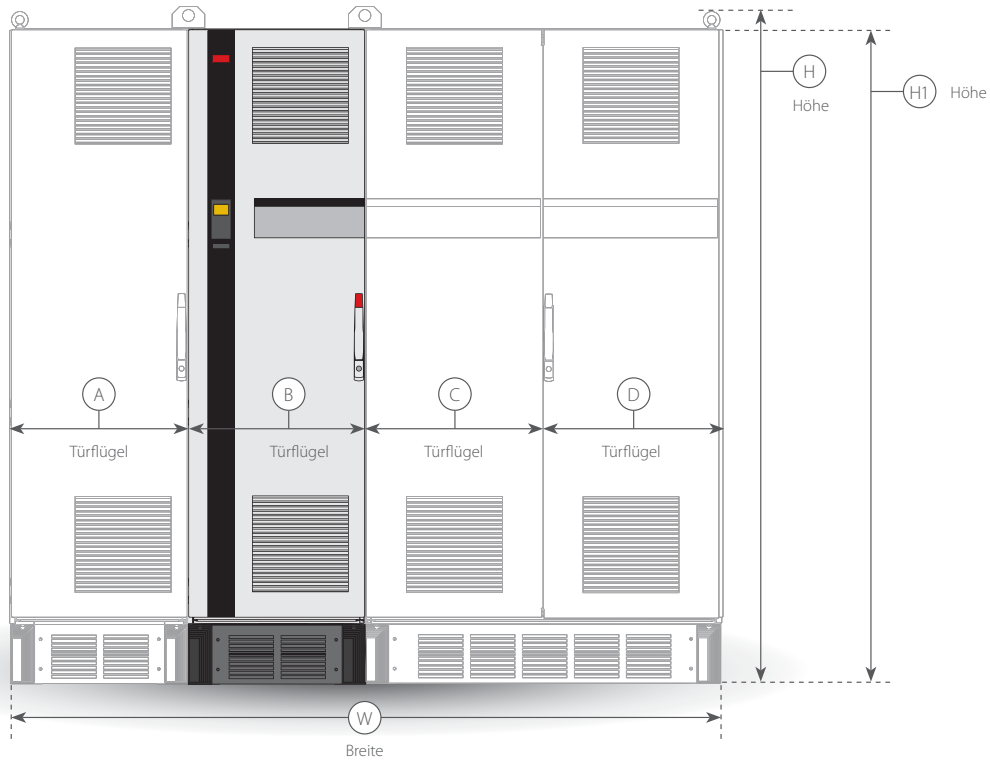
Weitere Baugrößen finden Sie im VLT® High Power-Projektierungshandbuch unter [www.danfoss.com/products/literature/technical+documentation.htm](http://www.danfoss.com/products/literature/technical+documentation.htm).

## Baugrößen D

		VLT® AQUA Drive							
Baugröße		D1h	D2h	D3h	D4h	D5h	D6h	D7h	D8h
Gehäuse		IP 21/IP 54		IP 20		IP 21/IP 54			
<b>H mm</b>	Höhe der Rückwand	901	1107	909	1122	1324	1665	1978	2284
<b>H1 mm</b>	Höhe des Produkts	844	1050	844	1050	1277	1617	1931	2236
<b>W mm</b>		325	420	250	350	325	325	420	420
<b>D mm</b>		378	378	375	375	381	381	384	402
<b>D1 mm</b>	Mit Netztrennschalter	-	-	-	-	426	426	429	447
<b>Türflügel A mm</b>		298	395	-	-	298	298	395	395
<b>Lufkkühlung</b>	<b>I (Abstand Einlass) mm</b>	225	225	225	225	225	225	225	225
	<b>O (Abstand Auslass) mm</b>	225	225	225	225	225	225	225	225
	<b>C1</b>	102 m³/Std (60 cfm)	204 m³/Std (120 cfm)	102 m³/Std (60 cfm)	204 m³/Std (120 cfm)	102 m³/Std (60 cfm)		204 m³/Std (120 cfm)	
	<b>C2</b>	420 m³/Std (250 cfm)	840 m³/Std (500 cfm)	420 m³/Std (250 cfm)	840 m³/Std (500 cfm)	420 m³/Std (250 cfm)		840 m³/Std (500 cfm)	



## Abmessungen und Luftströmung



Weitere Baugrößen finden Sie im VLT® High Power-Projektierungshandbuch unter [www.danfoss.com/products/literature/technical+documentation.htm](http://www.danfoss.com/products/literature/technical+documentation.htm).

## Baugrößen E und F

		VLT® AQUA Drive					
Baugröße		E1	E2	F1	F3	F2	F4
Gehäuse		IP 21/IP 54	IP 00		(F1 + Optionsschrank)		(F2 + Optionsschrank)
H mm (Zoll)		2000 (79)	1547 (61)	2280 (90)	2280 (90)	2280 (90)	2280 (90)
H1 mm (Zoll)		–	–	2205 (87)	2205 (87)	2205 (87)	2205 (87)
W mm (Zoll)		600 (24)	585 (23)	1400 (55)	1997 (79)	1804 (71)	2401 (94)
D mm (Zoll)		538 (21)	539 (21)	–	–	–	–
D1 mm (Zoll)		494 (19)	498 (20)	607 (24)	607 (24)	607 (24)	607 (24)
Türflügel A mm (Zoll)		579 (23)	579 (23)	578 (23)	578 (23)	578 (23)	578 (23)
Türflügel B mm (Zoll)		–	–	778 (31)	578 (23)	624 (25)	578 (23)
Türflügel C mm (Zoll)		–	–	–	778 (31)	579 (23)	624 (25)
Türflügel D mm (Zoll)		–	–	–	–	–	578 (23)
Luftkühlung	I (Abstand Einlass) mm (Zoll)	225 (9)	225 (9)	–	–	–	–
	O (Abstand Auslass) mm (Zoll)	225 (9)	225 (9)	225 (9)	225 (9)	225 (9)	225 (9)
	C1	1105 m³/Std (650 cfm) oder 1444 m³/Std (850 cfm)	1105 m³/Std (650 cfm) oder 1444 m³/Std (850 cfm)	985 m³/Std (580 cfm)			
	C2	340 m³/Std (200 cfm)	255 m³/Std (150 cfm)	IP 21/NEMA 1 700 m³/Std (412 cfm)  IP 54/NEMA 12 525 m³/Std (309 cfm)			

Abmessungen und Luftströmung für VLT® Low Harmonic Drive und VLT® 12-Pulse  
 Siehe die VLT® High Power Drive-Produktbroschüre





## A-Optionen: Feldbusse

Für die komplette Produktpalette verfügbar

Feldbus
<b>A</b>
VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101
VLT® DeviceNet MCA 104
VLT® PROFINET MCA 120
VLT® EtherNet/IPMCA 121
VLT® Modbus TCP MCA 122

### VLT® PROFIBUS DP MCA 101

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

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

#### Bestellnummer

130B1100 Standard, 130B1200 Verstärkte Beschichtung

### VLT® DeviceNet MCA 104

VLT® DeviceNet MCA 104 ermöglicht eine stabile, effiziente Datennutzung dank der fortschrittlichen Producer/Consumer-Architektur der Prozesse.

- Dieses moderne Kommunikationsmodell bietet die wichtigsten Funktionen, mit denen Sie effizient bestimmen können, welche Informationen zu welchem Zeitpunkt benötigt werden
- Weitere Vorteile ergeben sich aus den strengen ODVA-Konformitätsprüfungsrichtlinien, die die Interoperabilität der Produkte gewährleisten

#### Bestellnummer

130B1102 Standard, 130B1202 Verstärkte Beschichtung

### VLT® PROFINET MCA 120

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

#### Weitere Funktionen:

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

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

#### Bestellnummer

130B1135 Standard, 130B1235 Verstärkte Beschichtung

### VLT® EtherNet/IPMCA 121

Ethernet ist der kommende Kommunikationsstandard in der Feldebene. Der VLT® EtherNet/IPMCA 121 basiert auf der neuesten verfügbaren Technologie für die industrielle Nutzung und ist auch für anspruchsvollste Anforderungen geeignet. EtherNet/IP erweitert das kommerziell konfektionierte Ethernet zum Common Industrial Protocol (CIP™) – dasselbe Upper-Layer-Protokoll und Objektmodell, das auch bei DeviceNet zum Einsatz kommt.

Das VLT® MCA 121 bietet erweiterte Funktionen wie:

- Integrierter Hochleistungs-Switch für Ring-Topologie, ohne den Einsatz externer Switches
- Erweiterte Schalt- und Diagnosefunktionen
- Integrierter Web-Server
- E-Mail-Client für Service-Mails
- Unicast- und Multicast-Kommunikation

#### Bestellnummer

130B1119 Standard, 130B1219 Verstärkte Beschichtung

### VLT® Modbus TCP MCA 122

Modbus TCP ist das erste industrielle, Ethernet-basierte Protokoll für die Automation. Die VLT® Modbus TCP MCA 122 stellt die Verbindung zu Modbus TCP-basierten Netzwerken her und kann bei Verbindungen Zeitintervalle bis hinunter zu 5 ms in beiden Richtungen bedienen. Damit gehört sie in die Klasse der schnellsten Modbus TCP-Geräte am Markt. Für eine Master-Redundanz bietet sie ein Hot Swapping zwischen zwei Mastern.

#### Weitere Funktionen:

- Integrierter Web-Server zur Ferndiagnose und zum Auslesen grundlegender Parameter des Frequenzumrichters
- Ein E-Mail-Benachrichtigungs-Service, der beim Eintreten oder Quittieren von bestimmten Warn- oder Alarmlmeldungen Mitteilungen an einen oder mehrere Adressaten versendet

#### Bestellnummer

130B1196 Standard, 130B1296 Verstärkte Beschichtung

I/O	Integriert	VLT® Universal MCB 101	VLT® Relaisoption MCB 105	VLT® Analoge I/O-Option MCB 109	VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112	VLT® Erweiterte Relais-Optionskarte MCB 113	VLT® Sensoreingangskarte MCB 114
Digitaleingänge	6 <sup>1)</sup>	+3 (0-24 V, NPN/PNP)				+7 (0-24 V, NPN/PNP)	
Digitalausgänge	2 <sup>1)</sup>	+2 (NPN/PNP)					
Analogeingänge	2	+2 (0-10 V)		+3 (0-10 V)			+1 (4-20 mA)
Analogausgänge	1	+1 (0/4-20 mA)		+3 (0-10 V)		+2 (0/4 -20 mA)	
Relais	2		+3 (NO/NC)			+4 (NO/NC)	
Batteriereserve für Echtzeituhr				1			
PTC	<sup>2)</sup>				1 Eingang für bis zu 3-6 PTCs in Serie <sup>3)</sup>		
PT100/PT1000							+3 (2 oder 3 Kabel)

<sup>1)</sup> 2 Digitaleingänge können als Ausgänge konfiguriert werden

<sup>2)</sup> Die verfügbaren Analog- und Digitaleingänge können Sie als PTC-Eingang konfigurieren

<sup>3)</sup> ATEX-zertifiziertes Schutzrelais Das Relais überwacht einen PTC-Sensor-Stromkreis und aktiviert die STO des Frequenzumrichters durch Öffnen der Steuerkreise wenn notwendig.



## B-Optionen: Funktionale Erweiterungen

Für die komplette Produktpalette verfügbar

Funktionale Erweiterungen
<b>B</b>
VLT® Universal MCB 101
VLT® Relaisoption MCB 105
VLT® Analog I/O-Option MCB 109
VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112
VLT® Sensoreingangskarte MCB 114
VLT® Erweiterter Kaskadenregler MCO 101

### VLT® Universal-E/A MCB 101

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

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

#### Bestellnummer

130B1125 Standard, 130B1212 Verstärkte Beschichtung

### VLT® Relaisoption MCB 105

Erweitert den Umrichter um 3 zusätzliche Lastrelais (Wechslerkontakte).

#### Max. Klemmenleistung:

- AC-1 Ohmsche Last ..... 240 V AC 2 A
- AC-15 induktiv  
Last bei cos φ 0,4 ..... 240 V AC, 0,2 A
- DC-1 Ohmsche Last ..... 24 V DC 1 A
- DC-13 induktiv  
Last bei cos φ 0,4 ..... 24 V DC 0,1 A

#### Min. Klemmenleistung:

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

#### Bestellnummer

130B1110 Standard, 130B1210 Verstärkte Beschichtung

### VLT® Analog I/O-Option MCB 109

Diese Analogein-/ausgangsoption kann für eine erhöhte Leistung und Steuerung über die zusätzlichen Ein-/Ausgänge ganz einfach in den Frequenzumrichter eingebaut werden. Mit dieser Option wird der Frequenzumrichter auch mit einer externen Batterieverorgung für die im Frequenzumrichter integrierte Uhr ausgestattet. Hierdurch ist ein stabiler Betrieb aller Uhrfunktionen des Frequenzumrichters wie Zeitablaufsteuerungen usw. möglich.

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

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

#### Bestellnummer

130B1143 Standard, 130B1243 Verstärkte Beschichtung

### VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112

Mit der VLT® ATEX PTC Option MCB 112 ermöglicht der VLT® AQUA Drive FC 202 eine verbesserte Überwachung des Motorzustands im Vergleich zur integrierten ETR-Funktion und zur Thermistorklemme.

- Schützt den Motor vor Überhitzung
- Nach ATEX für eine Verwendung mit Ex d- und Ex e-Motoren (EX e nur FC 302) zugelassen
- Verwendet die gemäß SIL 2 IEC 61508 zugelassene Funktion „Sicherer Stopp“

#### Bestellnummer

NA Standard, 130B1137 Verstärkte Beschichtung

### VLT® Sensoreingangskarte MCB 114

Die Option schützt den Motor durch Überwachung der Lager- und Wicklungstemperaturen des Motors vor Überhitzung. Beide Grenzen und die entsprechende Maßnahme sind einstellbar. Die jeweilige Sensortemperatur wird auf dem Display oder vom Feldbus angezeigt.

- Schützt den Motor vor Überhitzung
- Drei selbsterkennende Sensoreingänge für 2- oder 3-adrige PT100/PT1000-Sensoren
- Ein zusätzlicher Analogeingang 4-20 mA

#### Bestellnummer

130B1172 Standard, 130B1272 Verstärkte Beschichtung

### VLT® Erweiterter Kaskadenregler MCO 101

Dieser wird problemlos montiert und dient als Erweiterung des integrierten Kaskadenreglers, sodass Sie mehr Pumpen betreiben können und über eine erweiterte Pumpenregelung im Master-/Follower-Modus verfügen.

- Bis zu sechs Pumpen in Standard-Kaskadenkonfiguration
- Bis zu fünf Pumpen in Master/Follower-Konfiguration
- Technische Daten:  
Siehe VLT® Relaisoption MCB 105

#### Bestellnummer

130B1118 Standard, 130B1218 Beschichtung



## C-Optionen: Kaskadenregler und Relaiskarte

Für die komplette Produktpalette verfügbar

### Optionssteckplatz

C

VLT® Erweiterter Kaskadenregler MCO 102

VLT® Erweiterte Relais-Optionskarte MCB 113

#### VLT® Erweiterter Kaskadenregler MCO 102

Der VLT® Erweiterter Kaskadenregler MCO 102 wird problemlos montiert und dient als Erweiterung des integrierten Kaskadenreglers, sodass Sie bis zu 8 Pumpen betreiben können und über eine erweiterte Pumpenregelung im Master-/Follower-Modus verfügen.

Dieselbe Kaskadenregler-Hardware funktioniert für den gesamten Leistungsbereich bis 1,4 MW.

- Bis zu acht Pumpen in Standard-Kaskadenkonfiguration
- Bis zu acht Pumpen in Master/Follower-Konfiguration

#### Bestellnummer

130B1154 Standard, 130B1254 Beschichtung

#### VLT® Erweiterte Relais-Optionskarte MCB 113

Die VLT® Erweiterte Relais-Optionskarte MCB 113 steigert die Flexibilität des VLT® AQUA Drive mit zusätzlichen Ein-/Ausgängen.

- 7 Digitaleingänge, opto-entkoppelt
- 2 Analogausgänge
- 4 Lastrelais
- Erfüllt NAMUR-Empfehlungen
- Galvanisch getrennt

#### Bestellnummer

130B1164 Standard, 130B1264 Beschichtung



## D-Option: Externe Stromversorgung

Für die komplette Produktpalette verfügbar

### Optionssteckplatz

D

VLT® 24 V DC-Versorgungsoption MCB 107

#### VLT® 24 V DC-Versorgung MCB 107

Die Option wird zum Anschluss einer externen DC-Versorgung verwendet, damit der Regelabschnitt und alle installierten Optionen bei einem Stromausfall weiter versorgt werden.

- Eingangsspannung Bereich .....24 V DC +/- 15 % (max. 37 V in 10 s)
- Max. Eingangsstrom .....2,2 A
- Max. Kabellänge .....75 m
- Eingangskapazitätslast .....< 10 uF
- Einschaltverzögerung .....< 0,6 s

#### Bestellnummer

130B1108 Standard, 130B1208 Verstärkte Beschichtung





## VLT® High Power-Frequenzumrichter-Bausatz

Passende Bausätze für Ihre Anwendung	In verschiedenen Baugrößen verfügbar
Bausatz für USB in der Türe	D1h, D2h, D3h, D4h, D5h, D6h, D7h, D8h, E1, F
Bausatz für Motorkabel für F-Gehäuse mit Zugang von oben	F
Bausatz für Netzkabel für F-Gehäuse mit Zugang von oben	F
Bausatz für gemeinsam genutzte Motorklemmen	F1/F3, F2/F4
Adapterplatte	D1h, D2h, D3h, D4h
Bausatz für rückseitigen Kanal	D1h, D2h, D3h, D4h, E2
NEMA-3R Rittal und geschweißte Gehäuse	D3h, D4h, E2
Bausätze für rückseitigen Kühlkanal für Nicht-Rittal-Gehäuse	D3h, D4h
Bausatz für rückseitigen Kühlkanal: Eingang in den unteren Bereich, Austritt aus dem oberen Bereich des Frequenzumrichters	D1h, D2h, D3h, D4h, E2
Bausatz für rückseitigen Kühlkanal: In und aus dem Frequenzumrichter	D1h, D2h, D3h, D4h, E, F
Sockel mit rückseitigem Kühlkanal	D1h, D2h
Bausatz für Sockel	D1h, D2h, D5h, D6h, D7h, D8h, E1, E2
Bausatz für Netzanschlussplattenoption	D, E
IP20-Umbausatz	E2
Bausatz für oberen Eingang der Feldbuskabel	

### Bausatz für USB in der Türe

Dieser Bausatz für die Verlängerung des USB-Kabels ist für alle Baugrößen erhältlich und ermöglicht den Zugriff auf die Antriebssteuerung von einem Laptop aus ohne den Frequenzumrichter dafür öffnen zu müssen.

Die Bausätze können nur für Frequenzumrichter eingesetzt werden, die ab einem bestimmten Datum gefertigt wurden. Frequenzumrichter, die vor diesem Datum gefertigt wurden, sind mit diesen Bausätzen nicht kompatibel. In der folgenden Tabelle finden Sie Informationen darüber, welche Bausätze für welche Frequenzumrichter eingesetzt werden können.

### Bausatz für Motorkabel für F-Gehäuse mit Zugang von oben

Um diesen Bausatz einsetzen zu können, muss der Frequenzumrichter mit der Option für die

gemeinsame Motorklemme bestellt werden. Im Bausatz ist alles enthalten, was für die Installation eines Schaltschranks mit Zugang von oben auf die Motorseite (rechts) eines VLT®-Frequenzumrichters mit F-Gehäuse benötigt wird.

### Bausatz für Netzkabel für F-Gehäuse mit Zugriff von oben

Im Bausatz ist alles enthalten, was für die Installation einer oberen Kabeleinführung auf der Netzseite (links) eines VLT®-Frequenzumrichters mit F-Gehäuse benötigt wird.

### Bausatz für gemeinsam genutzte Motorklemmen

Im Bausatz für gemeinsam genutzte Motorklemmen sind alle nötigen Stromschienen und

Hardware-Teile enthalten, die erforderlich sind, um die Motorklemmen von den parallel geschalteten Wechselrichtern an eine einzigen Klemme (je Phase) anschließen zu können, was für die Installation des Bausatzes für den motorseitigen Zugang zum oberen Bereich notwendig ist. Dieser Bausatz entspricht der Option für eine gemeinsame Motorklemme eines Frequenzumrichters. Dieser Bausatz ist für die Installation des motorseitigen Zugangs zum oberen Bereich nicht erforderlich, wenn bei der Bestellung des Frequenzumrichters die Option für die gemeinsame Motorklemme angegeben wurde.

Dieser Bausatz wird auch empfohlen, um den Ausgang eines Frequenzumrichters an einen Ausgangsfilter oder Ausgangsschutz anzuschließen. Dank der gemeinsamen Motorklemmen müssen nicht mehr gleichlange Kabel aus jedem Wechselrichter zum gemeinsamen Punkt des Ausgangsfilters (oder Motors) führen.



#### Adapterplatte

Die Adapterplatte dient zum Austauschen eines alten Frequenzumrichters der Baugröße D durch einen neuen der Baugröße D mit derselben Befestigung.

#### Bausatz für rückseitigen Kanal

Mit den Bausätzen für den rückseitigen Kanal können die D- und E-Gehäuse umgerüstet werden. Sie sind in den folgenden beiden Konfigurationen erhältlich: Mit Belüftung im oberen und unteren Bereich sowie mit Belüftung nur im oberen Bereich. Verfügbar für die Baugrößen D3h, D4h und E2.

#### NEMA-3R Rittal und geschweißte Gehäuse

Diese Bausätze sind für die Verwendung von Frequenzumrichtern mit IP00/IP20/Gehäuse entwickelt worden, um eine Schutzart vom Typ NEMA-3R oder NEMA-4 zu ermöglichen. Diese Gehäuse sind für den Außenbereich geeignet und bieten Schutz vor widrigen Witterungsverhältnissen.

#### Bausätze für rückseitigen Kühlkanal für Nicht-Rittal-Gehäuse

Die Bausätze sind für die Verwendung von Frequenzumrichtern mit IP20/Gehäuse in Nicht-Rittal-Schaltschränken konstruiert. Bausätze enthalten keine Platten für den Einbau in die Schaltschränke

#### Bausatz für rückseitigen Kühlkanal: Eingang im unteren Bereich, Austritt aus der Rückseite des Frequenzumrichters

Bausatz zur Leitung des Luftstroms durch den rückseitigen Kühlkanal in den unteren Bereich des Frequenzumrichters und auf der Rückseite wieder hinaus.

#### Bausatz für rückseitigen Kühlkanal: In und aus dem Frequenzumrichter

Mit diesen Bausätzen kann der rückseitige Kühlluftstrom umgeleitet werden. Ab Werk tritt die Luft aus dem rückseitigen Kühlkanal in den Bodenbereich des Frequenzumrichters ein und wird über den oberen Bereich wieder abgeleitet. Mit dem Bausatz ist es möglich, die Luft auf der Rückseite des Frequenzumrichters ein- und wieder abzuführen.

#### Sockel mit rückseitigem Kühlkanal

Siehe zusätzliche Dokumente 177R0508 und 177R0509.

#### Bausatz für Sockel

Der Bausatz für Sockel besteht aus einem 400 mm hohen Sockel für D1h- und D2h-Gehäuse und einem 200 mm hohen Sockel für D5h- und D6h-Gehäuse, wodurch eine Bodenmontage der Frequenzumrichter ermöglicht wird. Die Vorderseite des Sockels hat Öffnungen für Luftzuführung zu den Leistungsbauteilen.

#### Bausatz für Netzanschlussplattenoption

Die Bausätze für Anschlussplattenoption sind für die Gehäuse D und E erhältlich. Sie können bestellt werden, um Sicherungen hinzuzufügen oder abzuschalten oder EMV bzw. EMV-Sicherungen hinzuzufügen oder abzuschalten. Informationen über die Bestellnummern der Bausätze erhalten Sie direkt beim Hersteller.

#### IP20-Umbausatz

Dieser Bausatz ist für den Einsatz von E2-Gehäuse (IP00) entwickelt worden. Nach der Installation entspricht das Gehäuse des Frequenzumrichters der Schutzart IP 20.

#### Bausatz für oberen Eingang der Feldbuskabel

Der Bausatz für den oberen Eingang sorgt dafür, dass die Feldbuskabel durch das Oberteil des Frequenzumrichters installiert werden können. Nach der Installation entspricht der Bausatz Schutzart IP20. Soll eine höhere Schutzart erreicht werden, kann dies durch den Einsatz eines anderen Gegensteckers erfolgen.

## Bausatz für VLT® High Power-Frequenzumrichter

Optionstyp	In verschiedenen Baugrößen verfügbar
Gehäuse mit rückseitigem Kühlkanal aus Edelstahl 304	D, E2, F1-F4, F8-F13
Netzabschirmung	D1h, D2h, D5h, D6h, D7h, D8h, E1
Heizgeräte mit Thermostat	D1h, D2h, D5h, D6h, D7h, D8h, F
Schalterschrankleuchte mit Steckdose	F
EMV-Filter	D, E, F3, F4
Fehlerstromschutzschalter	F
Isolationswiderstandsüberwachung (IRM)	F3, F4
Sicherer Stopp mit Pilz-Sicherheitsrelais	F
Not-Aus mit Pilz-Sicherheitsrelais	F1-F4
Bremschopper (IGBTs)	D, E, F
Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit	D3h, D4h, E, F
Zwischenkreiskopplungsklemmen	D, E, F
Trennschalter	D5h, D7h, E, F3, F4
Hauptschalter	D6h, D8h, F
Schütze	D6h, D8h, F3, F4
Manuelle Motorstarter	F
Durch Sicherung geschützte 30-A-Klemmen	F
24 V DC-Stromversorgung	F
Externe Temperaturüberwachung	F

#### Gehäuse mit rückseitigem Kühlkanal aus Edelstahl 304

Für mehr Schutz vor Korrosion in rauen Umgebungen können Geräte in einem Gehäuse bestellt werden, das einen Edelstahlkühlkanal, schwerer plattierte Kühlkörper und einen verbesserten Lüfter umfasst. Diese Option wird für Umgebungen mit salziger Luft in Meeresnähe empfohlen.

#### Netzabschirmung

Die Lexan®-Abschirmung wird vor die Leistungsklemme und die Netzanschlussplatte montiert, um bei geöffneter Gehäuseklappe vor unbeabsichtigten Berührungen zu schützen.

#### Heizgeräte mit Thermostat

Heizgeräte, die im Inneren von Schaltschränken der Baugröße D und F montiert sind und von automatischen Thermostaten geregelt werden, verhindern, dass sich Kondenswasser bildet.

Gemäß Werkseinstellungen schaltet der Thermostat die Heizgeräte bei 10 °C (50 °F) ein und bei 15,6 °C (60 °F) aus.

#### Schalterschrankleuchte mit Steckdose

Eine Leuchte kann in den Schaltschrank von Frequenzumrichtern der Baugröße F eingebaut werden, dieses verbessert die Sicht während Service- und Wartungsarbeiten. Das Leuchtgehäuse beinhaltet eine Steckdose zur zeitweisen

Versorgung von Laptopcomputern und anderen Geräten. Mit zwei Spannungen verfügbar:

- 230 V, 50 Hz, 2,5 A, CE/ENEC
- 120 V, 60 Hz, 5 A, UL/cUL

#### EMV-Filter

Frequenzumrichter der VLT® Serie verfügen serienmäßig über integrierte EMV-Filter der Klasse A2. Wenn weiterführende EMV-Schutzmaßnahmen erforderlich sind, verwenden Sie die optionalen EMV-Filter der Klasse A1, die für eine Unterdrückung von Funkstörungen und elektromagnetischer Strahlung gemäß EN 55011 sorgen.

Der EMV-Filter der Klasse A1 an Frequenzumrichtern der Baugröße F benötigt einen Optionsschrank. Für den Marine-Einsatz sind EMV-Filter ebenfalls erhältlich.



### Fehlerstromschutzschalter

Arbeitet nach dem Summenstromprinzip, um die Erdschlussströme in geerdeten und hochohmig geerdeten Systemen (TN- und TT-Systeme in der IEC-Terminologie) zu überwachen. Es gibt einen Vorwarn- (50 % des Hauptalarm-Sollwertes) und einen Hauptalarm-Sollwert. Jedem Sollwert ist ein einpoliges Alarmrelais zum externen Gebrauch zugeordnet. Die Fehlerstromschutzeinrichtung erfordert einen externen Aufsteck-Stromwandler (vom Kunden bereitgestellt und installiert).

- In die Schaltung für den Sichereren Stopp des Frequenzumrichters integriert
- IEC 60755 Gerät vom Typ B überwacht gepulste DC und reine DC-Erdschlussströme
- LED-Balkenanzeige des Erdschlussstrompegels von 10–100 % des Sollwertes
- Fehlerspeicher
- TEST/RESET-Taste

### Isolationswiderstandsüberwachung (IRM)

Überwacht den Isolationswiderstand zwischen den Phasenleitern und der Masse in nicht geerdeten Systemen (IT-Systeme in der IEC-Terminologie). Für das Isolationsniveau stehen ein ohmscher Vorwarn- und ein Hauptalarm-Sollwert zur Verfügung. Jedem Sollwert ist ein einpoliges Alarmrelais zum externen Gebrauch zugeordnet. **Bemerkung:** Sie können an jedes nicht geerdete System (IT-Netz) nur eine Isolationswiderstandsüberwachung anschließen.

- In die Schaltung für den Sichereren Stopp des Frequenzumrichters integriert
- LCD-Display des Isolationswiderstands
- Fehlerspeicher
- INFO-, TEST- und RESET-Tasten

### Sicherer Stopp mit Pilz-Sicherheitsrelais

In Baugröße F erhältlich. Ermöglicht den Einbau des Pilz-Relais in Frequenzumrichter der Baugröße F ohne Optionsschrank. Das Relais zur Überwachung der Außentemperatur verwendet. Wenn eine PTC-Überwachung erforderlich ist, müssen Sie die optionale Thermistoroption MCB 112 bestellen.

### Not-Aus mit Pilz-Sicherheitsrelais

Enthält einen redundanten 4-Draht-Not-Aus-Taster auf der Vorderseite des Gehäuses und ein Pilz-Relais, das in Verbindung mit dem Sichereren Stopp des Umrichters und einem Schütz die Position überwacht. Dafür sind ein Schütz und ein Optionsschrank der Baugröße F erforderlich.

### Bremschopper (IGBTs)

Bei Bremsklemmen mit IGBT-Bremschopperkreis ist der Anschluss externer Bremswiderstände möglich. Für detaillierte Daten zu Bremswiderständen.

### Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit

Ermöglichen den Anschluss von Rückspeiseeinheiten an den DC-Bus auf der Kondensatorbank an den DC-Zwischenkreisdrosseln, um eine generatorische Bremsung zu ermöglichen. Die Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit von Baugröße F sind auf ca. 50 % der Nennleistung des Frequenzumrichters ausgelegt. Um Informationen zu den Grenzwerten zur Rückspeisung von Energie zu erhalten, die auf Größe und Spannung des jeweiligen Frequenzumrichters basieren, wenden Sie sich an den Hersteller.

### Zwischenkreiskopplungsklemmen

Diese Klemmen sind mit dem DC-Bus auf der Gleichrichterseite der Zwischenkreisdrossel verbunden. Somit kann der DC-Bus für mehrere Frequenzumrichter gemeinsam genutzt werden. Die Zwischenkreiskopplungsklemmen von Baugröße F sind auf ca. 1/3 der Nennleistung des Frequenzumrichters ausgelegt. Um Informationen zu den Grenzwerten der Zwischenkreiskopplung zu erhalten, die auf Größe und Spannung des jeweiligen Frequenzumrichters basieren, wenden Sie sich an den Hersteller.

### Trennschalter

Durch einen an der Tür montierten Griff ist die manuelle Bedienung eines Leistungstrennschalters möglich. Somit können Sie die Stromzufuhr zum Frequenzumrichter aktivieren und deaktivieren, wodurch während der Wartung eine verbesserte Sicherheit sichergestellt wird. Der Trennschalter ist mit den Schaltschranktüren verriegelt, damit diese nicht bei noch aktivierter Stromversorgung geöffnet werden.

### Hauptschalter

Einen Hauptschalter können Sie manuell oder per Fernsteuerung auslösen, müssen Sie jedoch manuell wieder zurücksetzen. Hauptschalter sind mit den Schaltschranktüren verriegelt, damit diese nicht bei noch aktivierter Stromversorgung geöffnet werden. Bei Bestellung eines optionalen Hauptschalters sind im Lieferumfang auch Halbleitersicherungen enthalten, die zum Schutz des Frequenzumrichters vor Überströmen dienen.

### Schütze

Ein elektrisch gesteuerter Schütz ermöglicht die ferngesteuerte Aktivierung und Deaktivierung der Stromversorgung des Frequenzumrichters. Ein Hilfskontakt am Schütz wird vom Pilz-Sicherheitsrelais überwacht, wenn das optionale IEC-Not-Aus bestellt wird.

### Manuelle Motorstarter

Liefert dreiphasigen Strom für elektrische Kühlgebläse, die häufig für größere Motoren benötigt werden. Der Strom für die Starter wird lastseitig sowie auf der Eingangsseite des optionalen EMV-Filters der Klasse 1 durch ein mit Strom versorgtes Schütz, einen Hauptschalter oder einen Trennschalter bereitgestellt. Die Leistung wird vor jedem Motorstarter abgesichert und ist ausgeschaltet, wenn die Leistungsversorgung des Frequenzumrichters unterbrochen ist. Sie können bis zu zwei Starter einsetzen (nur einer, wenn Sie eine abgesicherte Schaltung mit 30 A bestellen). In die Schaltung für den Sichereren Stopp des Frequenzumrichters integriert.

Zu den Gerätefunktionen zählen:

- Betriebsschalter (ein/aus)
- Kurzschluss- und Überlastschutz mit Testfunktion
- Manuelle Quittierfunktion

### Durch Sicherung geschützte 30-A-Klemmen

- Dreiphasiger Strom, der mit der eingehenden Netzspannung übereinstimmt, um kundenseitige Nebengeräte zu versorgen
- Nicht verfügbar, wenn Sie zwei manuelle Motorstarter ausgewählt haben
- Die Klemmen sind spannungslos, wenn die Stromversorgung des Frequenzumrichters ausgeschaltet ist.
- Die Spannungsversorgung für die durch Sicherungen geschützten Klemmen wird von der Lastseite eines mitgelieferten Schützes, Leistungsschalters oder Trennschalters und von der Eingangsseite des Klasse-1-EMV-Filters (wenn ein RFI-Filter als Option bestellt wird) zur Verfügung gestellt.

### 24 V DC-Stromversorgung

- 5 A, 120 W, 24 VDC
- Gegen Ausgangs-Überstrom, Überlast, Kurzschlüsse und Übertemperatur geschützt.
- Für die Versorgung von kundenseitig bereitgestellten Zusatzgeräten wie Fühler, SPS-I/O, Schütze, Temperaturfühler, Anzeileuchten und/oder anderer elektronischer Hardware
- Zu den Diagnosewerkzeugen zählen ein potenzialfreier DC-OK-Kontakt, eine grüne DC-OK-LED und eine rote Überlast-LED

### Externe Temperaturüberwachung

Zur Überwachung der Temperatur von externen Systemkomponenten, wie etwa Motorwicklungen und/oder -lager. Beinhaltet acht universelle Eingangsmodule sowie zwei spezielle Thermistor-Eingangsmodule. Sie können alle zehn Module in die Schaltung für den Sichereren Stopp des Frequenzumrichters integrieren und können sie über ein Feldbus-Netzwerk überwachen (erfordert den Kauf eines separaten Modul-/Bus-Kopplers). Sie müssen eine Bremsoption „Sicherer Stopp“ bestellen, um die Überwachung der externen Temperatur wählen zu können.

### Universelle Eingänge (5)

- Signalarten:
- RTD-Eingänge (einschließlich Pt100), 3- oder 4-adrig
  - Thermoelement
  - Strom oder Spannung

Zusätzliche Merkmale:

- Ein universeller Ausgang, auf Spannung oder Strom konfigurierbar
- Zwei Ausgangsrelais (N.O.)
- Zweizeiliges LC-Display und LED-Diagnosewerkzeuge
- Erkennung von Drahtbruch an Sensorleitungen, Kurzschluss und falscher Polarität
- Schnittstellen-Software
- Wenn Sie 3 PTC benötigen, müssen Sie die optionale Steuerkarte MCB112 einbauen.

Zusätzliche externe Temperaturüberwachungen:

- Diese Option steht Ihnen zur Verfügung, wenn Ihnen MCB114 und MCB 112 nicht ausreichen.

# Zubehör

Für die komplette Produktpalette verfügbar

LCP
VLT® numerische Bedieneinheit LCP 101 <i>Bestellnummer: 130B1124</i>
VLT® grafische Bedieneinheit LCP 102 <i>Bestellnummer: 130B1107</i>
Einbausatz für LCP-Bedienteil <b>Bestellnummer für Gehäuse der Schutzart IP20</b> 130B1113: Mit Befestigungselementen, Dichtung, grafischer LCP-Bedieneinheit und 3-m-Kabel 130B1114: Mit Befestigungselementen, Dichtung, numerischer LCP-Bedieneinheit und 3-m-Kabel 130B1117: Mit Befestigungselementen, Dichtung, ohne LCP-Bedieneinheit und mit 3-m-Kabel 130B1170: Mit Befestigungselementen, Dichtung, ohne LCP-Bedieneinheit  <b>Bestellnummer für Gehäuse der Schutzart IP55</b> 130B1129: Mit Befestigungselementen, Dichtung, Blindabdeckung und 8-m-Kabel mit freiem Ende
Power-Optionen*
VLT® Sinusfilter MCC 101
VLT® dU/dt-Filter MCC 102
VLT® Common Mode Filter MCC 105
VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/010
VLT® Bremswiderstände MCE 101
Zubehör
Profibus SUB-D9-Adapter IP 20, A2 und A3 <b>Bestellnummer: 130B1112</b>
Optionsadapter <b>Bestellnummer: 130B1130 Standard, 130B1230 Beschichtung</b>
Adapter für VLT® 3000 und VLT® 5000 <b>Bestellnummer: 130B0524 – nur für Geräte der Schutzklasse IP20/NEMA Typ 1 bis 7,5 kW</b>
USB-Verlängerung <b>Bestellnummer:</b> 130B1155: 350-mm-Kabel 130B1156: 650-mm-Kabel
IP21/Typ 1 (NEMA 1)-Satz <b>Bestellnummer</b> 130B1121: Für Baugröße A1 130B1122: Für Baugröße A2 130B1123: Für Baugröße A3 130B1187: Für Baugröße B3 130B1189: Für Baugröße B4 130B1191: Für Baugröße C3 130B1193: Für Baugröße C4
Wetterschutzabdeckung mit NEMA 3R <b>Bestellnummer</b> 176F6302: Für Gerätebaugröße D1h 176F6303: Für Gerätebaugröße D2h
Wetterschutzabdeckung mit NEMA 4X <b>Bestellnummer</b> 130B4598: Für Baugröße A4, A5, B1, B2 130B4597: Für Gerätebaugröße C1, C2
Motorstecker <b>Bestellnummer:</b> 130B1065: Baugröße A2 bis A5 (10 Teile)
Netzstecker <b>Bestellnummer:</b> 130B1066: 10 Stück Netzstecker IP55 130B1067: 10 Stück Netzstecker IP20/21
Relais 1 Anschluss <b>Bestellnummer: 130B1069 (10 Stück 3-polige Stecker für Relais 01)</b>
Relais 2 Anschluss <b>Bestellnummer: 130B1068 (10 Stück 3-polige Stecker für Relais 02)</b>
Steuerkartenklemmen <b>Bestellnummer: 130B0295</b>
VLT®-Ableitstrom-Überwachungsmodul RCMB20/RCMB35 <b>Bestellnummer:</b> 130B5645: A2-A3 130B5764: B3 130B5765: B4 130B6226: C3 130B5647: C4

\*Bestellnummer: Siehe entsprechendes Projektierungshandbuch





**Niehues**

Hydraulik · Automation







# Typencodes für Bestellungen

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	
FC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-XX	-

### [1] Anwendung (Zeichen 4-6)

202 VLT® AQUA Drive FC 202

### [2] Leistungsgröße (Zeichen 7-10)

PK25	0,25 kW / 0,33 PS
PK37	0,37 kW / 0,50 PS
PK55	0,55 kW / 0,75 PS
PK75	0,75 kW / 1,0 PS
P1K1	1,1 kW / 1,5 PS
P1K5	1,5 kW / 2,0 PS
P2K2	2,2 kW / 3,0 PS
P3K0	3,0 kW / 4,0 PS
P3K7	3,7 kW / 5,0 PS
P4K0	4,0 kW / 5,5 PS
P5K5	5,5 kW / 7,5 PS
P7K5	7,5 kW / 10 PS
P11K	11 kW / 15 PS
P15K	15 kW / 20 PS
P18K	18,5 kW / 25 PS
P22K	22 kW / 30 PS
P30K	30 kW / 40 PS
P37K	37 kW / 50 PS
P45K	45 kW / 60 PS
P55K	55 kW / 75 PS
P75K	75 kW / 100 PS
P90K	90 kW / 125 PS
N75K	75 kW / 100 PS
N90K	90 kW / 125 PS
N110	110 kW / 150 PS
N132	132 kW / 200 PS
N160	160 kW / 250 PS
N200	200 kW / 300 PS
N250	250 kW / 350 PS
N315	315 kW / 450 PS
P315	315 kW / 450 PS
P355	355 kW / 500 PS
P400	400 kW / 550 PS
P450	450 kW / 600 PS
P500	500 kW / 650 PS
P560	560 kW / 750 PS
P630	630 kW / 900 PS
P710	710 kW / 1000 PS
P800	800 kW / 1200 PS
P900	900 kW / 1250 PS
P1M0	1,0 MW / 1350 PS
P1M2	1,2 MW / 1600 PS
P1M4	1,4 MW / 1900 PS

### [3] AC-Netzspannung (Zeichen 11-12)

S2	1 x 200/240 V AC (1,1 – 22 kW)
T2	3 x 200/240 V AC (0,25 – 45 kW)
S4	1 x 380/480 V AC (7,5 – 37 kW)
T4	3 x 380/480 V AC (0,37 – 1000 kW)
T6	3 x 525/600 V AC (0,75 – 90 kW)
T7	3 x 525/690 V AC (11 – 1400 kW)

### [4] Gehäuse (Zeichen 13-15)

#### Zur Montage im Schaltschrank:

E00	IP 00 (Baugröße E2)
C00	IP 00/Gehäuse mit rückseitigem Kühlkanal aus Edelstahl (Baugröße E2)
E20	IP 20 (Baugröße A2, A3, B3, B4, C3, C4, D3h, D4h)

#### Eigenständig:

E21	IP 21 / Typ 1 (Baugröße B1, B2, C1, C2, D1h, D2h, D5h, D6h, D7h, D8h, E1, F1, F2, F3, F4, VLT® Low Harmonic Drive D13, E9, F18)
E5D	IP 54 / Typ 12 – Baugröße D1h
E3R	NEMA 3R (nur USA)
E2D	IP 21 / Typ 1, Baugröße Dh1
E2S	IP 20 / Gehäuse – Baugröße D3h
C20	IP 20 / Gehäuse
C2S	IP 20 / Gehäuse + Edelstahl
P3R	NEMA 3R mit Rückwand (nur USA)
E54	IP 54 / Typ 12 (Baugröße D1h, D2h, D5h, D6h, D7h, D8h, E1, F1, F2, F3, F4, VLT® Low Harmonic Drive D13, E9, F18)
E55	IP 55 (Baugröße A5, B1, B2, C1, C2)
E66	IP 66 / Typ 4X Außenbereich (Baugröße A5, B1, B2, C1, C2)
Z55	IP 55 / Typ 12 (Baugröße A4)
Z66	IP 66 / NEMA 4X (Baugröße A4)
H21	IP 21 / Typ 1 mit Heizgerät und Thermostat (nur Baugröße F)
H54	IP 54 / Typ 12 mit Heizgerät und Thermostat (nur Baugröße F)
L2X	IP 21 / Typ 1 mit Schaltschrankleuchte und IEC 230 V-Stromanschluss (nur Baugröße F)
L5X	IP 54 / Typ 12 mit Schaltschrankleuchte und IEC 230 V-Stromanschluss (nur Baugröße F)
L2A	IP 21 / Typ 1 mit Schaltschrankleuchte und NAM, 115 V-Stromanschluss (nur Baugröße F)
L5A	IP 54 / Typ 12 mit Schaltschrank und NAM, 115 V-Stromanschluss (nur Baugröße F)
R2X	IP 21 / Typ 1 mit Heizgerät, Thermostat, Leuchte und IEC 230 V-Stromanschluss (nur Baugröße F)

R5X	IP 54 / Typ 12 mit Heizgerät, Thermostat, Leuchte und IEC 230 V-Stromanschluss (nur Baugröße F)
R2A	IP 21 / Typ 1 mit Heizgerät, Thermostat, Leuchte und NAM, 115 V-Stromanschluss (nur Baugröße F)
R5A	IP 54 / Typ 12 mit Heizgerät, Thermostat, Leuchte und NAM, 115 V-Stromanschluss (nur Baugröße F)

#### Spezielle Ausführungen:

E5S	NEMA 3R Ready IP 54 – zur Verwendung mit NEMA 3R-Abdeckung (nur D1h und D2h)
P20	IP 20 (Baugrößen B4, C3, C4 – mit Rückwand)
E2M	IP 21 / Typ 1 mit Netzabschirmung (Baugröße D1h, D2h, D5h, D6h, D7h, D8h, E1, VLT® Low Harmonic Drive D13 + E9)
P21	IP 21 / Typ 1 (Baugröße wie E21 – mit Rückwand)
E5M	IP 54 / Typ 12 mit Netzabschirmung (Baugröße D1h, D2h, D5h, D6h, D7h, D8h, E1, VLT® Low Harmonic Drive D13 + E9)
P55	IP 55 (Baugröße wie E55 – mit Rückwand)
Y55	IP 55 (Baugröße wie Z55 – mit Rückwand)
Y66	IP 66 / NEMA 4X (Baugröße wie Z66 – mit Rückwand)

### [5] EMV-Filter, Klemmen- und Überwachungsoptionen – EN/IEC 61800-3 (Zeichen 16-17)

H1	EMV-Filter Klasse A1/B (C1) (nur Baugrößen A, B und C)
H2	EMV-Filter, Klasse A2 (C3)
H3	EMV-Filter Klasse A1/B <sup>1)</sup> (nur Baugrößen A, B und C)
H4	EMV-Filter, Klasse A1 (C2) (nur Baugrößen B, C, D und F)
H5	EMV-Filter, Klasse A2 (C3) Widerstandsfähig für Schiffsanwendungen
HG	IRM für IT-Netze mit EMV Klasse A2 (Baugröße F1, F2, F3, F4)
HE	Fehlerstromschutzeinrichtung für TN/TT-Netze mit EMV Klasse A2 (Baugröße F1, F2, F3, F4)
HX	Keine EMV-Filter
HF	Fehlerstromschutzeinrichtung für TN/TT-Netze mit EMV Klasse A1 (Baugröße F1, F2, F3, F4)
HH	IRM für IT-Netze und EMV Klasse A1 (Baugröße F1, F2, F3, F4)

#### VLT® Low Harmonic Drive

N2	VLT® Low Harmonic Drive, aktiver Filter basierend auf EMV Klasse A2
N4	VLT® Low Harmonic Drive, aktiver Filter basierend auf EMV Klasse A1

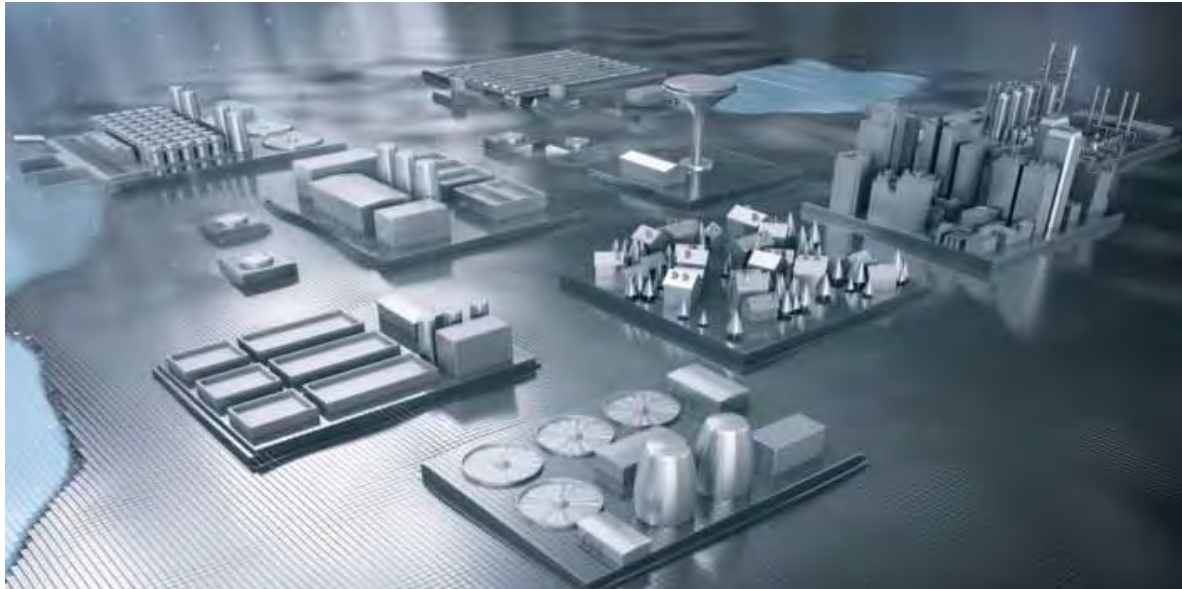




# Niehues

Hydraulik · Automation

ENGINEERING  
TOMORROW



## Die Danfoss Wasserwelt

### Unschlagbar in wettbewerbsorientierten Märkten: umfangreiches Wissen und langjährige Erfahrung

Danfoss hat in den letzten 45 Jahren mehr als 10 Millionen Frequenzrichter produziert. Wir gehören zu den drei größten Herstellern bei Niederspannungsfrequenzumrichtern und sind der weltweit größte Anbieter von Frequenzumrichtern für Spezialzwecke. Wir sind ein solides Unternehmen, auf das Sie sich verlassen können. Als erstes Unternehmen, das je einen speziell für Wasseranwendungen ausgelegten Frequenzrichter hergestellt hat, verfügen wir über umfangreiches Wissen und langjährige Erfahrung, von dem unsere Kunden in den anspruchsvollen Segmenten der Wasser- und Abwasseraufbereitung profitieren.



**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](http://www.danfoss.de/vlt)

### Freiheit bei der Motorwahl

Unsere Philosophie war immer, motorunabhängig zu sein, damit Sie nicht nur den besten Frequenzrichter, sondern auch den besten Motor am Markt wählen können. Ein Ergebnis daraus war die Entwicklung der neuen „VVC+“-Technologie für High-Speed-PM-Motor-Anwendungen, die zunehmend zur Maximierung der Gebläseeffizienz zum Einsatz kommt.

### Höchste Qualität für eine längere Lebensdauer

Qualität war immer ein wichtiger Faktor für Danfoss. Daher gilt bei den VLT® AQUA Drives seit jeher die Designregel, die Komponenten immer nur mit maximal 80% ihrer Maximaltoleranz zu belasten. In Kombination mit einem intelligenten Kühlsystem, das Staub und Verunreinigungen nicht direkt über die Elektronik führt, erhalten Sie einen Frequenzrichter, der Ihnen eine extrem hohe Zuverlässigkeit und eine längere Lebensdauer bietet.

**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](http://www.danfoss.at/vlt)

### Unter Vollast getestet

Da wir größten Wert auf Zuverlässigkeit legen, endet unsere Produktion mit umfassenden Tests: Jeder einzelne VLT® AQUA Drive durchläuft, an einen Motor angeschlossen, einen Belastungstest mit 100%iger Belastung. So stellen wir sicher, dass er in Ihrer Anlage bei der Inbetriebnahme funktioniert und zuverlässig arbeitet.

### Hilfe vor Ort – weltweit

VLT® Frequenzrichter kommen weltweit zum Einsatz. Danfoss Experten von Danfoss VLT Antriebstechnik stehen unseren Kunden mit ihrem umfangreichen Wissen und ihrer Erfahrung zur Seite – überall und jederzeit. Unsere Mitarbeiter tun alles, um eventuell auftretende Probleme der Kunden schnellstmöglich zu beheben.

**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](http://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.

DKDD.PB.202.A1.03

© Copyright Danfoss Power Electronics | Danfoss VLT Drives PE-MSMBM | 2015.03

Archivierung: 06/2020