

# Altivar Process

## ATV960 High Performance Drive Systems

### Handbuch

Deutsch

12/2015



NHA37114.00

[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

**Schneider**  
Electric



# Altivar Process

## High Performance Drive Systems



Von einfachen Lösungen → bis zu individuellen Kundenanpassungen

Die maßgeschneiderte Lösung für Ihren Antrieb

"Ready-to-use" Drive Systems:

- + Auf höchstem Qualitätsniveau entwickelt
- + Nach Ihren Wünschen gefertigt
- + Unter **Volllast getestet**
- + Passend zur Ausführung voreingestellt

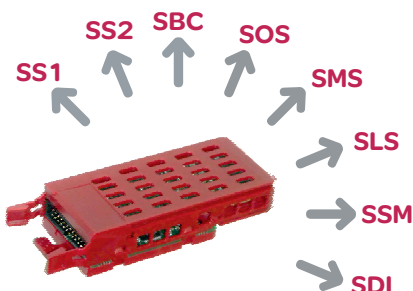
## Ausgeklügeltes Motorregelsystem

- + Hohe Überlastfähigkeit
- + Besonders guter Motorwirkungsgrad
- + Ausgezeichnete Robustheit gegen Laststöße
- + **Exzellente Performance** für alle gängigen Motorarten
- + Beachtliche Drehzahl- und Drehmomentgenauigkeit mit und ohne Drehgeberrückführung



- > Asynchronmotoren
- > PM Motoren
- > Torque Motoren
- > Reluktanzmotoren
- > Spezialmotoren wie Tauchpumpen, Verschiebeanker-motoren,...

## Bestens gerüstet für sicherheitsrelevante Applikationen



Unterstützung aller wichtigen Sicherheitsfunktionen:

- + **SS1, SS2** (Safe Stop 1, 2)
- + **SBC** (Safe Brake Control)
- + **SOS** (Safe Operating Stop)
- + **SMS** (Safe Maximum Speed)
- + **SLS** (Safe Limited Speed)
- + **SSM** (Safe Speed Monitor)
- + **SDI** (Safe Direction)



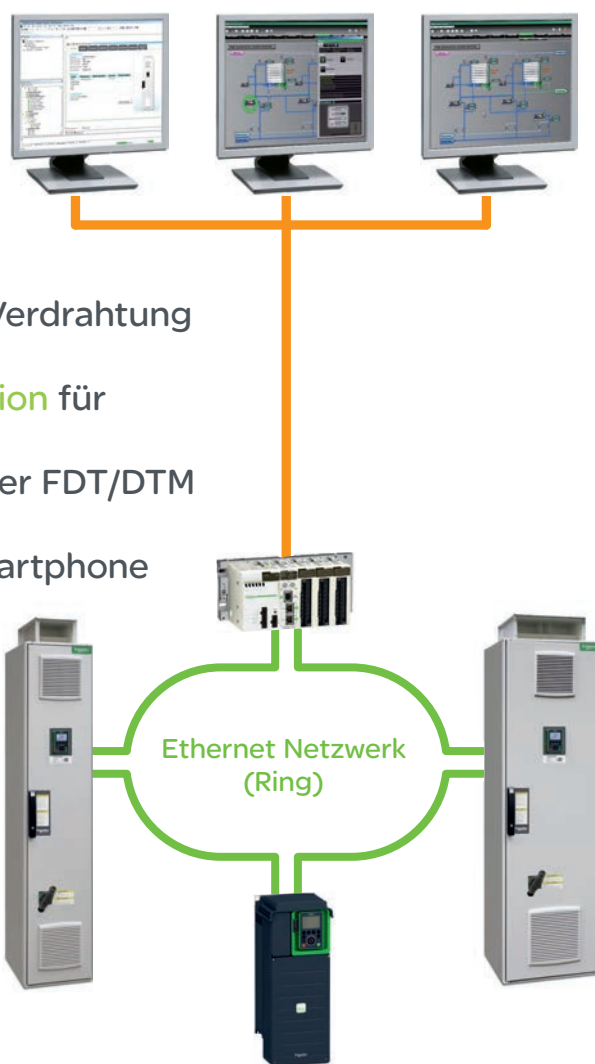
## Innovativer Bremsbetrieb durch 3-phasiges Design



- + **Intelligente Überwachung** der Bremswiderstände auf Überlast und Drahtbruch
- + Längere Kondensatorlebensdauer
- + Integrierter Kurzschluss- und Erdschlussschutz der Widerstandsleitungen
- + Geschirmte Leitungen des optionalen Bremsstellers für **optimale EMV-Eigenschaften**

## Erweiterte Konnektivität

- + **Integriertes Dual Ethernet** für einfache Verdrahtung und höhere Verfügbarkeit
- + Dynamische **Drive-to-Drive Kommunikation** für Mehrmotorenbetrieb
- + Einfache Integration dank standardisierter FDT/DTM und ODVA Technologie
- + Einfacher Zugriff via PC, Tablet oder Smartphone



## Durchdachtes Servicekonzept mit QR-Code

- + **Modularer Aufbau** ermöglicht einfache Ersatzteillogistik
- + Optimierte Wartungskosten durch **dynamischen Wartungsplan** mit integrierter Überwachung der einzelnen Komponenten
- + Simpler Tausch von Leistungsmodulen und Lüftern
- + **Schnelle Hilfestellung** mit dynamischen QR-Codes und Customer Care App

---

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Dieses Dokument darf ohne entsprechende vorhergehende, ausdrückliche und schriftliche Genehmigung durch Schneider Electric weder in Teilen noch als Ganzes in keiner Form und auf keine Weise, weder anhand elektronischer noch mechanischer Hilfsmittel, reproduziert oder fotokopiert werden.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2015 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>7</b>
	<b>Über dieses Buch .....</b>	<b>8</b>
<b>Kapitel 1</b>	<b>Drive Systems .....</b>	<b>11</b>
	Übersicht .....	12
	ATV960 – High Performance Drive Systems .....	13
	Erweiterungsmöglichkeiten .....	15
<b>Kapitel 2</b>	<b>Allgemeine Spezifikation .....</b>	<b>17</b>
	Qualität .....	18
	Netzbedingungen .....	23
	Schutz der Anlage .....	26
<b>Kapitel 3</b>	<b>ATV960C••Q4X1 .....</b>	<b>31</b>
	Beschreibung .....	32
	Spezifikation .....	36
	Schaltplan .....	64
	Netzanschluss .....	65
	Motoranschluss .....	68
	Kundenanpassungen .....	75
<b>Kapitel 4</b>	<b>Steuerverdrahtung .....</b>	<b>77</b>
	Aufbau/Position der einzelnen Klemmleisten .....	78
	Control block .....	79
	Option "Digitale und analoge E/A Karte" .....	89
	Option "Relaisausgangskarte" .....	92
	Optionsklemmleiste .....	93
<b>Kapitel 5</b>	<b>Kundenanpassungen .....</b>	<b>95</b>
	Schrankoptionen .....	96
	Steueroptionen .....	99
	E/A Erweiterungskarten .....	100
	Kommunikationskarten .....	101
	Drehgeber Schnittstellen-Module .....	103
	Funktionale Sicherheit .....	104
	Anzeigeoptionen .....	105
	Motoroptionen .....	106
	Netzeinspeisung .....	109
	Bremsoption .....	113
	Überwachungsoptionen .....	120
	Verpackung .....	121

---

## Wichtige Informationen

### HINWEISE

Lesen Sie diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs "Gefahr" oder "Warnung" angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzungen zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfolge zu vermeiden.

### **GEFAHR**

**GEFAHR** macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, einen schweren oder tödlichen Unfall **zur Folge hat**.

### **WARNUNG**

**WARNUNG** verweist auf eine Gefahr, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder Verletzungen **zur Folge haben kann**.

### **VORSICHT**

**VORSICHT** verweist auf eine Gefahr, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann**.

### **HINWEIS**

**HINWEIS** gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

### BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Personal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs dieser elektrischen Geräte und der Installationen verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

### Qualifikation des Personals

Die Arbeit an und mit diesem Produkt darf nur durch entsprechend geschultes und autorisiertes Personal erfolgen, das mit dem Inhalt dieses Handbuchs sowie der gesamten zugehörigen Produktdokumentation vertraut ist. Darüber hinaus muss dieses Personal an einer Sicherheitsschulung zur Erkennung und Vermeidung der Gefahren teilgenommen haben, die mit der Verwendung dieses Produkts verbunden sind. Das Personal muss über eine ausreichende technische Ausbildung sowie über Know-how und Erfahrung verfügen und in der Lage sein, potenzielle Gefahren vorauszusehen und zu identifizieren, die durch die Verwendung des Produkts, die Änderung von Einstellungen sowie die mechanische, elektrische und elektronische Ausstattung des gesamten Systems entstehen können. Sämtliches Personal, das an und mit dem Produkt arbeitet, muss mit allen anwendbaren Standards, Richtlinien und Vorschriften zur Unfallverhütung vertraut sein.



## Auf einen Blick

### Ziel dieses Dokuments

Dieses Dokument gibt Ihnen eine Übersicht der verfügbaren Altivar Process Drive Systems. Wählen Sie weiters aus den ausführlich beschriebenen Optionen, um die Altivar Process Drives Systems an die tatsächlichen Bedürfnisse Ihrer Anlage anzupassen.

### Gültigkeitsbereich

Diese Dokumentation gilt für die Altivar Process Drive Systems.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric <a href="http://www.schneider-electric.com">www.schneider-electric.com</a> .
2	Geben Sie im Feld <b>Search</b> die Referenz eines Produkts oder den Namen einer Produktreihe ein. <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Referenz bzw. der Name der Produktreihe darf keine Leerstellen enthalten.</li><li>• Wenn Sie nach Informationen zu verschiedenen vergleichbaren Modulen suchen, können Sie Sternchen (*) verwenden.</li></ul>
3	Wenn Sie eine Referenz eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für <b>Product Datasheets</b> und klicken Sie auf die Referenz, über die Sie mehr erfahren möchten. Wenn Sie den Namen einer Produktreihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen <b>Product Ranges</b> und klicken Sie auf die Reihe, über die Sie mehr erfahren möchten.
4	Wenn mehrere Referenzen in den Suchergebnissen unter <b>Products</b> angezeigt werden, klicken Sie auf die gewünschte Referenz.
5	Je nach Größe der Anzeige müssen Sie gegebenenfalls durch die technischen Daten scrollen, um sie vollständig einzusehen.
6	Um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder zu drucken, klicken Sie auf <b>Download XXX product datasheet</b> .

Die in diesem Handbuch vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Handbuch und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.



## Weiterführende Dokumentation

Unter [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com) können Sie mit Ihrem Tablet oder PC schnell detaillierte und umfassende Informationen zu allen unseren Produkten abrufen.

Auf den entsprechenden Internetseiten finden Sie die benötigten Informationen für Produkte und Lösungen:

- den Gesamtkatalog mit detaillierten Produktinformationen und Auswahlhilfen
- die CAD-Dateien in über 20 verschiedenen Dateiformaten zur Unterstützung bei der Projektierung Ihrer Installation
- Software und Firmware, die Sie benötigen, um Ihren Antrieb auf dem aktuellsten Stand zu halten
- eine Vielzahl von Whitepapers, Dokumenten zu Umweltaspekten, Anwendungslösungen, Kenndaten usw. für ein besseres Verständnis unserer elektrischen Systeme und Anlagen oder Automatisierungsprodukte
- und schließlich nachfolgend aufgeführten Benutzerhandbücher für Ihren Umrichter:

Titel der Dokumentation	Referenznummer
ATV960 Handbuch	NHA37115 (englisch)
Drive Systems – Installationsanleitung	NHA37118 (deutsch), NHA37119 (englisch), NHA37121 (französisch), NHA37122 (spanisch), NHA37123 (italienisch), NHA37124 (niederländisch), NHA37126 (polnisch), NHA37127 (portugiesisch), NHA37128 (russisch), NHA37129 (türkisch), NHA37130 (chinesisch)
ATV9●● Programmieranleitung	NHA80757 (englisch)
ATV9●● Modbus Serial Link Manual (Embedded)	NHA80939 (englisch)
ATV9●● Ethernet Manual (Embedded)	NHA80940 (englisch)
ATV9●● PROFIBUS DP Manual (VW3A3607)	NHA80941 (englisch)
ATV9●● DeviceNet Manual (VW3A3609)	NHA80942 (englisch)
ATV9●● PROFINET Manual (VW3A3627)	NHA80943 (englisch)
ATV9●● CANopen Serial Link Manual (VW3A3608, 618, 628)	NHA80945 (englisch)
ATV9●● EtherCAT Manual (VW3A3601)	NHA80946 (englisch)
ATV9●● Communication Parameters	NHA80944 (englisch)
ATV9●● Safety Function Manual	NHA80947 (englisch)

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com) zum Download bereit.



---

# Kapitel 1

## Drive Systems

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält folgende Themen:

Thema	Seite
Übersicht	12
ATV960 – High Performance Drive Systems	13
Erweiterungsmöglichkeiten	15

## Übersicht

<b>Marktsegment</b>	<b>Wasserwirtschaft</b> <b>Öl &amp; Gas</b> <b>Bergbau, Mineralogie &amp; Metallurgie</b> <b>Lebensmittel &amp; Getränke</b>
---------------------	---



<b>Drive Systems</b>	Frequenzumrichter als Schrankgerät zur Drehzahlregelung von Asynchron- und Synchronmotoren.	
<b>Kurzbeschreibung</b>	Schrankgerät, wahlweise in Standardausführung, mit vordefinierten Anpassungen oder als individuelle Kundenlösung	Rückspeisefähiges Schrankgerät, wahlweise in Standardausführung, mit vordefinierten Anpassungen oder als individuelle Kundenlösung
<b>Besonderheiten</b>	High Performance Drive Systems mit hoher Überlastfähigkeit und ausgeklügeltem Motorregelsystem	Regenerative Drive Systems mit hoch-effizienter 4Q-Technologie zur Drehzahlregelung in beiden Energierichtungen
<b>Schutzart</b>	Standardmäßige Schrankausführung IP23 Optionale Schrankausführung IP54	
<b>Leistungsbereich</b>	110 / 90 bis 800 / 630 kW	
<b>Spannungsbereiche</b>	3AC 380 V -10 % - 415 V +6 % (andere Spannungen möglich)	
<b>Netzfrequenz</b>	50/60 Hz +/- 5 %	
<b>Ausgangsfrequenz</b>	0,1...500 Hz	
<b>Regelverfahren</b>	Asynchronmotor: Konstantes Lastmoment Standard, Variables Lastmoment Standard, Lastabhängiger Modus, Energiesparmodus Synchronmotor: PM (Permanent Magnet) Motor	
<b>Interfaces</b>	Bedieneinheit in der Schranktür, Steuerklemmleisten im Schaltschrank, Umfang der Steuerklemmen erweiterbar, Feldbusanbindung über Ethernet oder Modbus, Sichern der Parameter über USB-Schnittstelle am Bedienfeld	
<b>Referenzen</b>	<b>ATV960●●●●●X1</b>	<b>ATV980●●●●●X1</b>
<b>Weiterführendes Informationsmaterial</b>	Detaillierte Informationen finden Sie in diesem Dokument.	Detaillierte Informationen finden Sie im "Altivar Process ATV980 Handbuch" und auf <a href="http://www.schneider-electric.com">www.schneider-electric.com</a> .

## ATV960 – High Performance Drive Systems

High Performance Frequenzumrichter als Schrankgerät zur Drehzahlregelung von Asynchron- und Synchronmotoren sowie Spezialmotoren.

### Konzept

Das Konzept der ATV960 High Performance Drive Systems ermöglicht die Lieferung von anschlussfertigen Standardschaltschränken. Aufgrund des modularen Aufbaus kann das Schrankgerät einfach an die individuellen Anforderungen angepasst werden. Diese kostengünstige Schrankausführung vereinfacht die Planung und sorgt für schnelle Installation und Inbetriebnahme des Antriebes.



### Leistung versus Überlast

Zur optimalen Anpassung an die Applikation kann bei der Auslegung des Altivar Process Drive Systems zwischen zwei Überlastmodellen gewählt werden:

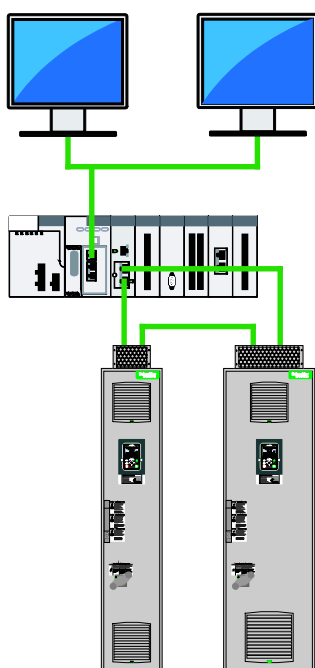
- Normal Duty  
Hohe Dauerleistung mit einer Überlastfähigkeit von 20 % (typischerweise Kompressoren, Kreiselpumpen und Lüfter)
- Heavy Duty  
Reduzierte Dauerleistung jedoch erhöhte Überlastfähigkeit von 50 % für 60 s; passend für Antriebe mit erhöhter Anforderung hinsichtlich Überlastfähigkeit, Anfahrmoment, Laststöße und Regelperformance (typischerweise Mixer, Brecher, Mühlen, Förderbänder).

### Grundausrüstung

Die Grundausrüstung beinhaltet Frequenzumrichter-Module, Halbleitersicherungen, einen Hauptschalter, eine Netzdrossel zur Reduktion der Oberschwingungen, eine du/dt Filterdrossel (ab 355 kW) zum Schutz des Motors sowie großzügige Netz- und Motorschienen zum Anschluss der Leistungskabel. Der Aufbau basiert auf dem Standard-Schaltschranksystem Spatial SF mit in die Schranktür eingebauter grafischer Bedieneinheit.

Die Steuerung befindet sich auf einem großzügig dimensionierten Steuerpaneel. Dieses bietet einerseits genug Platz für zusätzliche Erweiterungen, andererseits sorgt es für kompakte Abmessungen und Zugänglichkeit bei Wartungsarbeiten.

## Gerätefeatures



### High Motor Performance

Perfekte Kontrolle über den Motor in jedem Betriebszustand dank des neuen Motorregelsystems in den ATV960 High Performance Drive Systems:

- Asynchronmotoren (alle Effizienzklassen, hohe Polzahl)
- Synchronmotoren (PM Motoren, Torque Motoren, Reluktanzmotoren)
- Spezialmotoren für Tauchpumpen

### Erweiterte Konnektivität

Integriertes Dual Ethernet als Standard sorgt für erhöhte Redundanz und unterstützt RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol). Dynamische Drive-to-Drive Kommunikation für Mehrmotorenantriebe mit Master/Slave Gruppen und perfekter Lastaufteilung zwischen allen Motoren.

### Kühlungskonzept

Die Kühlung der Leistungsteilkomponenten erfolgt in einem separaten Kühlkanal. Über diesen werden ca. 90 % der Wärmeverluste abgeführt. Die Kühlung des Schrankinnenraums erfolgt über Lüfter in der Schranktür.

Bei Schrankausführung IP54 erfolgt die getrennte Luftzufuhr für den Leistungsteil über den Schranksockel.

Schaltschrankausführung 400 V

ATV960 - Allgemein technische Daten	
Netzspannung	3 AC 380 V -10 % ... 415 V +6 %, 50/60 Hz ±5 % für TT, TN-C oder TN-S Andere Spannungen und Netzvarianten möglich
Maximalstrom	Normal Duty (ND): 120 % für 60 s pro 10 Minuten Heavy Duty (HD): 150 % für 60 s pro 10 Minuten
Umgebungstemperatur	-10...+50 °C (unter 0 °C mit zusätzlicher Schrankheizung, über +40 °C mit Leistungsabminderung) Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Maximale Umgebungstemperatur", Seite 35.
Standardausstattung	Schranksystem Spacial SF in RAL 7035, Schutzart IP23, grafische Bedieneinheit in der Schranktür, Frequenzumrichter inkl. Hauptschalter, Netzdrossel (32...48 % THDi), Netz- und Motorklemmen, Kabeleinführung von unten
Interfaces	Steckbare Steuerklemmen, Feldbusanbindung über Ethernet oder Modbus
Mögliche Anpassungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremssteller BUO</li> <li>• Erhöhte Schutzart IP54</li> <li>• Schranksockel für Basisgerät</li> <li>• Anschlussfeld Kabel oben/unten</li> <li>• Schrankbeleuchtung</li> <li>• Schrankheizung</li> <li>• Schlüsselschalter "Local / Remote"</li> <li>• Ethernet-Schnittstelle in der Schranktür</li> <li>• Digitale und analoge E/A Karte</li> <li>• Relaisausgangskarte</li> <li>• Kommunikationskarten für diverse Feldbussysteme</li> <li>• Schnittstellen-Module für Drehgeber</li> <li>• STO - SIL 3 Stopkategorie 0 oder 1</li> <li>• Front Display Modul (FDM)</li> <li>• Abgeänderte Verdrahtungsfarben</li> <li>• Fernüberwachung</li> <li>• Seemäßige Verpackung</li> <li>• Abweichende Netzspannungen</li> <li>• Multipuls-Einspeisung (12-puls)</li> <li>• Ausführung ohne Hauptschalter</li> <li>• Erhöhte Kurzschlussfestigkeit (100 kA)</li> <li>• Meldeleuchten in der Schranktür</li> <li>• Motortemperaturüberwachung</li> <li>• Lagertemperaturüberwachung</li> <li>• du/dt Filterdrossel</li> <li>• Motorstillstandsheizung</li> <li>• Leistungsschalter</li> <li>• Unterspannungsspule für Leistungsschalter 230 V</li> <li>• Motorantrieb für Leistungsschalter 230 V</li> <li>• Automatisierte Netztrenneinrichtung</li> <li>• Warnaufkleber in Landessprache</li> <li>• Luftansaugung von hinten</li> <li>• Abweichende Schrankfarben</li> <li>• Kundenspezifische Dokumentation</li> <li>• Kundenspezifische Beschriftung</li> <li>• Ausführung für IT-Netze</li> <li>• Motorschütz</li> <li>• ...</li> </ul>
Standards	CE, EAC, ATEX, Funkentstörfilter für zweite Umgebung "Industriebereich" C3 integriert

Type	Baugröße	Motorleistung (ND / HD)	Ausgangsstrom (ND / HD)	Abmessungen		
				Breite	Tiefe <sup>(1)</sup>	Höhe
ATV960C11Q4X1	1p	110 kW / 90 kW	211 A / 173 A	400 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C13Q4X1		132 kW / 110 kW	250 A / 211 A	400 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C16Q4X1		160 kW / 132 kW	302 A / 250 A	400 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C20Q4X1	2p	200 kW / 160 kW	370 A / 302 A	600 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C25Q4X1		250 kW / 200 kW	477 A / 370 A	600 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C31Q4X1		315 kW / 250 kW	590 A / 477 A	600 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C35Q4X1	3p	355 kW / 280 kW	660 A / 520 A	800 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C40Q4X1		400 kW / 315 kW	730 A / 590 A	800 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C45Q4X1		450 kW / 355 kW	830 A / 660 A	800 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C50Q4X1		500 kW / 400 kW	900 A / 730 A	800 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C56Q4X1	4p	560 kW / 450 kW	1020 A / 830 A	1200 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C63Q4X1		630 kW / 500 kW	1140 A / 900 A	1200 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C71Q4X1	5p	710 kW / 560 kW	1260 A / 1020 A	1400 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C80Q4X1		800 kW / 630 kW	1420 A / 1140 A	1400 mm	600 mm	2150 mm
<b>(1) Gesamttiefe mit Türgriff und Schaltergriff: 664 mm</b>						

## Erweiterungsmöglichkeiten

Die neuen Altivar Process Drive Systems sind das Ergebnis langjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der elektronischen Antriebstechnik. Darüber hinaus bieten wir speziell konzipierte Erweiterungsmöglichkeiten für eine weitreichende Anwendungsbreite. Unsere weltweit zertifizierten Produktionsstandorte und die lokalen Engineering Teams ermöglichen ein globales Angebot.

## Vordefinierte Kundenanpassungen



Dank vordefinierten Kundenanpassungen kann das Altivar Process Drive System einfach und schnell an die Kundenanforderungen abgestimmt werden. Dies ermöglicht zudem minimale Lieferzeiten für einen individuell angepassten und anschlussfertigen Schaltschrank.

Selbstverständlich können die Altivar Process Drive Systems auch in der bereits sehr umfangreichen ausgestatteten Grundausführung ohne weitere Kundenanpassungen bestellt werden.

Zu den vordefinierten Kundenanpassungen zählen:

- Bremssteller BUO
- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- Schrankbeleuchtung
- Schrankheizung
- Schlüsselschalter "Local / Remote"
- Ethernet-Schnittstelle in der Schranktür
- Digitale und analoge E/A Karte
- Relaisausgangskarte
- Kommunikationskarten für diverse Feldbussysteme
- Schnittstellen-Module für Drehgeber
- STO - SIL 3 Stopkategorie 0 oder 1
- Front Display Modul (FDM)
- Meldeleuchten in der Schranktür
- Motortemperaturüberwachung
- Lagertemperaturüberwachung
- du/dt Filterdrossel
- Motorstillstandsheizung
- Leistungsschalter
- Unterspannungsspule für Leistungsschalter
- Motorantrieb für Leistungsschalter
- Automatisierte Netztrenn-Einrichtung
- Warnaufkleber in Landessprache
- Abgeänderte Verdrahtungsfarben
- Fernüberwachung
- Seemäßige Verpackung
- Abweichende Netzspannungen
- Multipuls-Einspeisung (12-puls)
- Ausführung ohne Hauptschalter
- Erhöhte Kurzschlussfestigkeit (100 kA)
- Luftansaugung von hinten
- Abweichende Schrankfarben
- Kundenspezifische Dokumentation
- Kundenspezifische Beschriftung
- Ausführung für IT-Netze
- Motorschutz
- Integrierte Steuerfunktionen
- ...

## Individuelle Kundenanpassungen



Durch unser weitreichendes Know How und der hohen Flexibilität in der Ausführung von Projekten können einzigartige Systemlösungen realisiert werden. Diese werden individuell an die Bedürfnisse des Kunden angepasst.

Typische Anpassungen:

- Multi-Drives (mehrere Frequenzumrichter in einem Schrankverbund)
- Anderes Kühlsystem
- Abweichendes Schranksystem
- Abweichende Abmessungen
- ...

**Typenbezeichnung**

Die Typenbezeichnung der Altivar Process Drive Systems besteht aus mehreren Kennzeichen (Buchstaben und Ziffern). Die Bedeutung der einzelnen Stellen wird anhand des nachfolgenden Beispiels erläutert.

		<b>ATV</b>	<b>960</b>	<b>C16</b>	<b>Q4</b>	<b>X1</b>
<b>Produkt</b> ATV	<b>Beschreibung</b> Altivar					
<b>Segmente</b> 960	High Performance Drive Systems					
<b>Antriebsleistung</b> C11...C80	110 / 90 kW ... 800 / 630 kW					
<b>Netzspannung</b> Q4	3 AC 380 V -10 % ... 415 V +6 %					
<b>Ausführungsvariante</b> X1	Europa CE					



---

# Kapitel 2

## Allgemeine Spezifikation

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält folgende Themen:

Thema	Seite
Qualität	18
Netzbedingungen	23
Schutz der Anlage	26

## Qualität

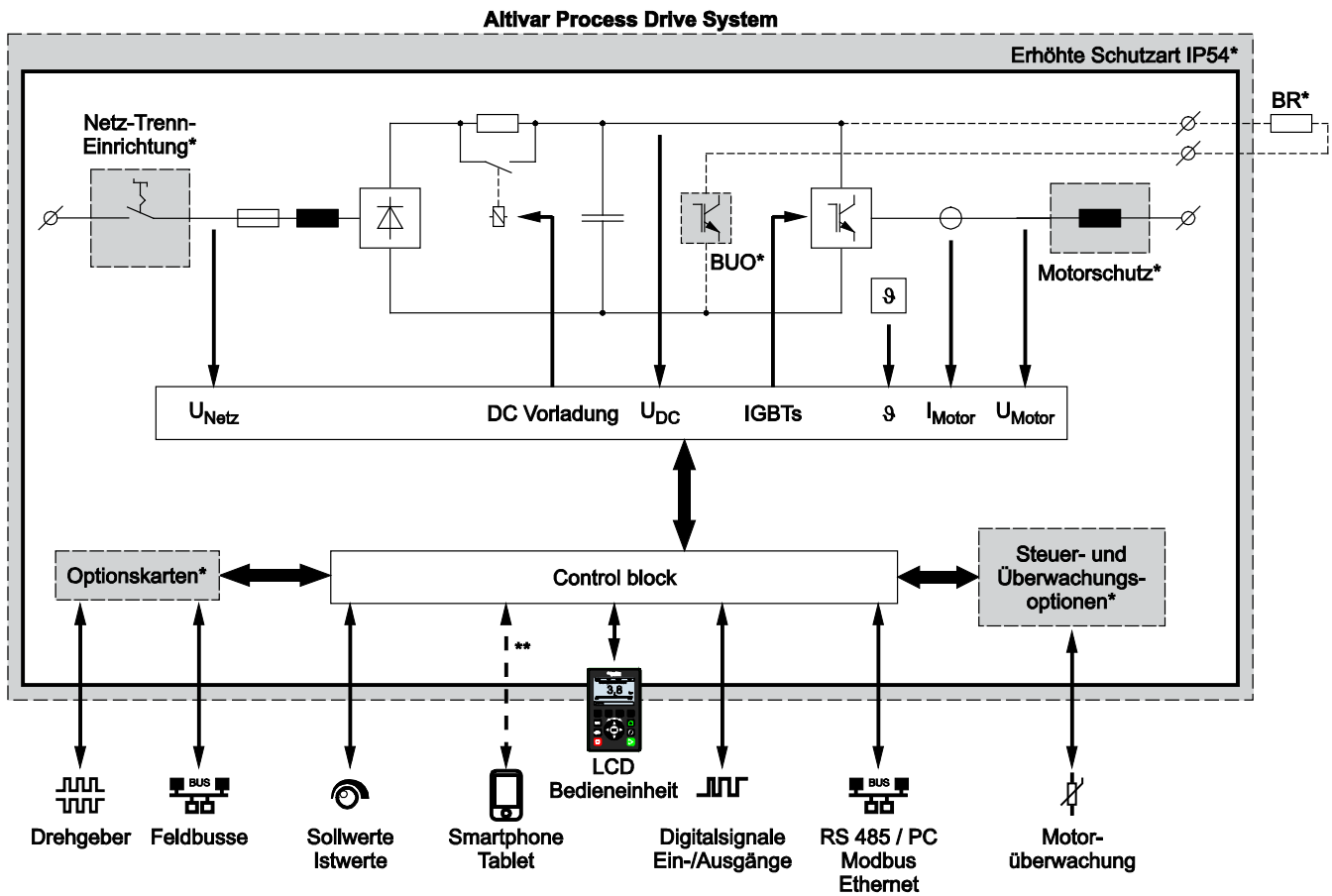
Altivar Frequenzumrichter zur Steuerung von Drehstrom-Asynchronmotoren und Drehstrom-Synchronmotoren nutzen modernste Bauteile und Lösungen. Dies ermöglicht ein überaus kompaktes Design und anwenderfreundliche Geräteeigenschaften.

Unser hohes Maß an Qualitätsbewusstsein erstreckt sich von den Grundanforderungen im Lastenheft über die Entwicklung des Kühlsystems, des mechanischen Aufbaus, des elektrischen Schaltplans und der einzelnen Funktionen bis letztlich hin zur der Gerätefertigung. Dieses Prozessqualitätsniveau ist durch entsprechende Qualitätssicherungssysteme in den einzelnen Unternehmensprozessen auch langfristig garantiert und wird jährlich von unabhängiger Stelle entsprechend DIN EN ISO 9001 zertifiziert.

Die Altivar Process Drive Systems erfüllen die relevanten internationalen Normen und Vorschriften.

## Systemkonzept ATV960

Altivar Process Drive Systems werden entsprechend der gewählten Ausführung (Grundgerät und Optionen) gefertigt und stellen eine anschlussfertige Antriebseinheit dar. Sie beinhalten die funktional notwendigen Komponenten.



\* Optional auswählbar

\*\* Mit optionalem WIFI Modul (TCSEGWB13FA0)

Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten und den Anforderungen an den Antrieb kann die Grundausführung durch Optionen ergänzt werden. Es stehen Optionen für den Leistungspfad, Optionen der Steuerung und Bedienung wie auch mechanische Optionen zur Auswahl. Sie alle werden in die Schrankeinheit integriert, können jedoch eine Änderung der Abmessungen bewirken.

## CE-Kennzeichnung

Die Frequenzumrichter tragen eine CE-Kennzeichnung am Leistungsschild. Um die entsprechenden Grenzwerte zu erreichen, ist es jedoch notwendig, die Installationsvorschriften, übergeordnete und regionale Normen und Richtlinien sowie nachfolgend angeführte Richtlinien einzuhalten.

Alle Geräte und Anlagen der elektrischen Antriebstechnik können elektromagnetische Störungen verursachen und durch solche gestört werden. Sie fallen daher in den Geltungsbereich der **EMV-Richtlinie 2004/108/EG**.

Die Frequenzumrichter haben eine Betriebsnennspannung, welche eindeutig im Bereich von 50...1000 V AC oder 75...1500 V DC liegt. Sie fallen daher auch in den Geltungsbereich der **Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG**.

Durch die in den Frequenzumrichtern eingebauten Funkentstörfilter ist die Konformität mit **EN 61800-3** und **EN 61800-5-1** gewährleistet.

Frequenzumrichter sind jedoch nicht als eigenständige Maschinen entsprechend der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zu sehen. Sie sind als Komponente des geschlossenen funktionalen Sicherheitssystems zu betrachten.

### HINWEIS

#### UNZUREICHENDE SICHERHEITSBERECHNUNG

Frequenzumrichter sind vom Maschinenbauer entsprechend in die Sicherheitsberechnung der Gesamtanlage einzubinden.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Frequenzumrichter sind ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse nach IEC 61800-3. Im Wohnbereich kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen.

### HINWEIS

#### GEFAHR VON HOCHFREQUENTEN STÖRUNGEN

Treten durch den Betrieb des Frequenzumrichters hochfrequente Störungen im Wohnbereich auf, kann der Anwender aufgefordert werden, geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

## Installationsvorschriften

- Die Frequenzumrichter haben ein Funkentstörfilter für geerdete Netze eingebaut.
- Achten Sie auf eine gute HF-Verbindung zwischen Motorkabelschirm und Filter.
- Verwendung von geschirmten Motorkabeln, beidseitig korrekter Anschluss oder Verlegung des Motorkabels in einem metallischen, geschlossenen und durchgängig verbundenen Kabelkanal.
- Bei größeren Motorkabellängen ist eine entsprechende du/dt Filterdrossel erforderlich.
- Verwenden Sie geschirmte Steuerkabeln und schließen Sie diese korrekt an.
- Erden Sie den Frequenzumrichter für Personenschutz.
- Berücksichtigen Sie die Schutztrennung bei Verdrahtungen im Bereich der Signalleitungen und Koppelrelais (PELV).
- Verlegen Sie die Motorleitungen getrennt von anderen Kabeln, besonders von Signalleitungen.

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie in der Installationsanleitung.

## Maschinensicherheit

Für funktionale Sicherheits- und Stopkategorien ist die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO)" integriert worden. Damit ist eine optimale Anpassung des Antriebes an die geforderte Sicherheitskategorie für die Maschine möglich.

**HINWEIS:** Weitere Informationen über diese Funktion finden Sie in Kapitel "Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO)", Seite 104.

Bei allen wählbaren Sicherheitsoptionen ist die Einbindung externer sicherheitsrelevanter Kontakte vorgesehen. Der Altivar Process stellt damit kein geschlossenes funktionales Sicherheitssystem im Sinne der Maschinenrichtlinie und Sicherheitsnormen EN/IEC 61508, ISO 13849-1 und NF EN 62061 dar. Er ist in jedem Fall als Komponente zu betrachten.

### ***HINWEIS***

#### **UNZUREICHENDE SICHERHEITSBERECHNUNG**

Die im Altivar Process eingebauten sicherheitsrelevanten Bauteile und deren sicherheitsrelevante Funktionalität müssen vom Maschinenbauer in die Berechnung der gesamten Maschinensicherheit eingebunden werden.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

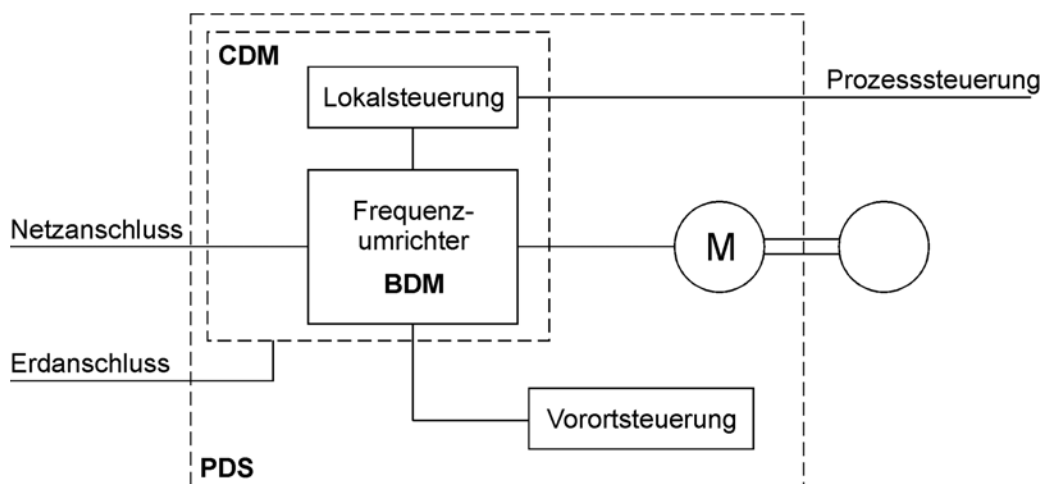
### EMV-Produktnorm für PDS (Power-Drive-Systems) EN 61800-3

Für Frequenzumrichter-Antriebe ist die Produktnorm EN/IEC 61800-3 Ausgabe 1 und 2 erschienen. Sie hat Vorrang gegenüber den vorhandenen Fachgrundnormen (generic standards). Wenn ein Antrieb in ein anderes Gerät eingebaut wird, für welches eine eigene EMV-Produktnorm existiert, so ist diese anzuwenden.

Ziel der **EMV-Richtlinie 2004/108/EG** ist die Fähigkeit von elektrischen und elektronischen Einrichtungen, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung, zu der auch andere Verbraucher gehören, unzulässig zu beeinflussen.

Daher enthält auch die PDS-Produktnorm sowohl Grenzwerte für zulässige Störaussendungen als auch Anforderungen für die notwendige Störfestigkeit.

Die Powerdrive-Norm EN 61800-3 umfasst den gesamten Antrieb von der Netzeinspeisung bis zur Motorwelle.



BDM: Base-Drive-Module	Antriebs-Grundeinheit bestehend aus Leistungsteil und Steuer-/Regel-elektronik (z.B. Frequenzumrichter-Einbaugerät)
CDM: Complete-Drive-Module	Antriebsmodule bestehend aus BDM (Antriebs-Grundeinheit) und möglichen Erweiterungen (z.B. Schaltschrank inklusive Hauptschalter, Leistungsschalter, Netzschütz, Filterkomponenten, Leistungsklemmen, ...)
PDS: Power-Drive-System	Antriebssystem bestehend aus CDM (Antriebsmodul) und Motor, Motorkabel, Vorortsteuerung, Netztransformator, ... (z.B. der gesamte elektrische Antrieb einer Maschine)

Wesentlich für den Umgang mit Frequenzumrichtern ist die Unterscheidung hinsichtlich der Vertriebsmethodik und des Einsatzbereiches.

**Einsatz im Industriebereich**

Die Norm nennt diese Einsatzgebiete "Zweite Umgebung". Es handelt sich dabei um Bereiche, die über einen eigenen Transformator vom öffentlichen Netz getrennt sind.

Der Anwender hat sicherzustellen, dass die vom Hersteller empfohlenen Entstörbauerelemente eingesetzt und die Herstellerempfehlungen eingehalten sind. Weiters hat der Anwender sicherzustellen, dass stark ausgeprägte Störungen nicht in benachbarte Niederspannungsnetze eingekoppelt werden.

Ist das betroffene Nachbarnetz ein öffentliches Netz mit Wohnbereichen, so gelten die Grenzwerte 66-56/56/60 dB(µV) quasi-peak. Bei Industrienetzen können die höheren Grenzwerte 79/73/73 dB(µV) quasi-peak angewendet werden.

Außerdem besteht bei Auswirkungen auf andere Geräte die Notwendigkeit zur Nachbesserung hinsichtlich der Störaussendungen. Zu tragen ist die Nachbesserung vom Betreiber der Anlage.

Wesentlich schärfer hingegen sind die Immunitäts-Grenzwerte, da von einem allgemein höheren Störpegel ausgegangen werden muss.

**Kategorie C3**

Einsatz in Industriegebieten

Grenzwerte für die Störaussendung	Leitungsgebundene Störungen	Abstrahlung
Für Antriebe mit einer Baugröße ≤ 100 A betragen die zulässigen Grenzwerte für die Störaussendung 100/86/90-70 dB(µV) quasi-peak und 50/60 dB(µV/m) bei 10 m Entfernung (Klasse A Gruppe 2).	<p><b>dBµV (QP)</b></p> <p>100 86 90 70</p> <p>0,15 0,5 5 30 MHz</p>	<p><b>dBµV/m (QP)</b></p> <p>50 60</p> <p>30 230 1000 MHz</p>
Für Antriebe mit einer Baugröße > 100 A betragen die zulässigen Grenzwerte für die Störaussendung 130/125/115 dB(µV) quasi-peak und 50/60 dB(µV/m) bei 10 m Entfernung (Klasse A Gruppe 2).	<p><b>dBµV (QP)</b></p> <p>130 125 115</p> <p>0,15 0,5 5 30 MHz</p>	<p><b>dBµV/m (QP)</b></p> <p>50 60</p> <p>30 230 1000 MHz</p>

**Kategorie C4**

Einsatz in Industriegebieten für Antriebe > 1000 V oder > 400 A

Für diese Antriebe sind keine Grenzwerte festgelegt. Im Rahmen der Projektierung der Anlage ist ein EMV-Plan zu erstellen.

**IT-Netze**

Für ungeerdete Netze ist die Einhaltung der Grenzwerte üblicherweise nicht möglich. Filterkondensatoren erschweren die Erkennung von Isolationsfehlern und beeinträchtigen somit das Konzept der erdfrei ausgeführten Energieversorgung. Filter, welche speziell für IT-Netze entwickelt wurden, können jedoch eingesetzt werden und bringen auch im ungeerdeten Netz eine deutliche Reduktion der leitungsgebundenen Netzurückwirkungen.

**HINWEIS:** Die Grundvoraussetzung zur Einhaltung der zutreffenden Grenzwerte ist die Beachtung und Einhaltung der Installationsvorschriften sowie eine korrekte Kundenanpassung des Drive Systems.

## Netzbedingungen

### Netzspannung

Die Altivar Process Drive Systems sind für Standard-Industriernetze TT und TN mit folgender Netzspannung konzipiert:

- Bemessungsspannung  $U_n$ : 3 AC 380 V -10 % ... 415 V +6 %, 50/60 Hz  $\pm$ 5 %

**HINWEIS:** Andere Spannungen und der Einsatz in IT-Netzen oder "Corner grounded networks" sind auf Anfrage verfügbar.

Die Netzspannung muss den Anforderungen entsprechend IEC 60038 und EN 50160 entsprechen:

- Unsymmetrie zwischen den Phasen: < 2 %
- Gesamtüberschwingungsgehalt THD(u): < 10 %
- Größte Einzelharmonische: < 5 %

<b>⚠ VORSICHT</b>
<b>NETZSPANNUNG NICHT KOMPATIBEL</b>
Bevor Sie den Umrichter einschalten und konfigurieren, stellen Sie sicher, dass die Netzspannung mit der Versorgungsspannung des Umrichters kompatibel ist. Bei nicht kompatibler Netzspannung kann der Umrichter beschädigt werden.
<b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b>

### Unterspannungsverhalten

Bei kurzzeitigen Netzspannungseinbrüchen außerhalb der angegebenen Toleranzen ist der Betrieb weiterhin möglich.

Netzunterspannung	Einschränkung
-10 % der Nennspannung	Start des Antriebs und Dauerbetrieb möglich <sup>(1)</sup>
-15 % der Nennspannung	Start des Antriebs und Betrieb <sup>(1)</sup> für 10 s pro 100 s möglich
-20 % der Nennspannung	Betrieb <sup>(1)</sup> für weniger als 1 s möglich
-30 % der Nennspannung	Betrieb <sup>(1)</sup> für weniger als 0,5 s möglich
<b>(1)</b> mit Nennstrom	

Keht die Netzspannung nicht innerhalb der angegebenen Zeiten wieder, erfolgt eine Unterspannungsabschaltung.

### Ungeerdete Netze

Die Altivar Process Drive Systems können für den Einsatz in ungeerdeten Netzen (IT-Netze oder "Corner grounded networks") vorbereitet werden.

### Funktstörungen

Die Altivar Process Drive Systems haben standardmäßig ein integriertes Funkentstörfilter. Dieses Filter erfüllt die Anforderungen der Kategorie "C3 Industriebereich" entsprechend EN/IEC 61800-3 (früher: EN 55011 Klasse A Gruppe 2).

Frequenzumrichter sind ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse nach IEC 61800-3. Im Wohnbereich kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen.

#### **HINWEIS**

##### **GEFAHR VON HOCHFREQUENTEN STÖRUNGEN**

Treten durch den Betrieb des Frequenzumrichters hochfrequente Störungen im Wohnbereich auf, kann der Anwender aufgefordert werden, geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

### Netzimpedanz / Kurzschlussstrom

Altivar Process Drive Systems sind entsprechend eines maximal sowie minimal zulässigen Netz-kurzschlussstromes am Einspeisepunkt dimensioniert (Werte siehe "Technische Daten" des jeweiligen Frequenzumrichters).

Auf Anfrage können diese Frequenzumrichter auch für höhere Netzkurzschlussströme ausgeführt werden. Weitere Informationen zum Kurzschlusschutz finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65.

### Blindstromkompensationsanlagen

Frequenzumrichter rufen im speisenden Netz Oberschwingungen hervor (siehe Seite 67). Ist eine Blindstromkompensationsanlage im Einsatz, werden deren Kondensatoren durch die Oberschwingungen zusätzlich belastet.

#### **HINWEIS**

##### **GEFAHR VON ÜBERLASTUNG DER BLINDSTROMKOMPENSATIONSANLAGE**

Zum Schutz der Blindstromkompensationsanlage vor Überlastung oder Resonanzen empfehlen wir eine Verdrosselung der Kompensationsanlage.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

### 12-/24-puls-Einspeisung

Alle Altivar Process Drive Systems können mit 12-puls-Einspeisung ausgeführt werden. Für einige Leistungen ist auch die Ausführung mit 24-pulsiger Einspeisung möglich.

**HINWEIS:** Weitere Informationen zu den Ausführungsvarianten finden Sie ab Seite 111.



## Schalzhäufigkeit

Altivar Process Drive Systems sind mit einem Hauptschalter zur Abschaltung der anliegenden Netzspannungen ausgestattet.

Es empfiehlt sich jedoch bei häufigen Start-/Stop-Befehlen, diese über die digitalen Steuereingänge (oder über einen seriellen Bus) direkt an die Elektronik des Umrichters zu legen.

Optional kann die Netztrennung durch einen Leistungsschalter mit Motorantrieb erfolgen.

**HINWEIS:** Durch die geprüften Steuereingänge  $\overline{\text{STOA}}$  und  $\overline{\text{STOB}}$  ist ein "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" des Antriebes nach Sicherheitskategorie entsprechend ISO 13849-1 (und IEC/EN 61800-5-2) möglich. Das Trennen der Netzeinspeisung oder des Motors ist dafür nicht notwendig.

Umrichtersteuerung	Schalzhäufigkeit ATV960
Netzspannung extern geschaltet	Max. 60 Schaltungen pro Stunde
Netzspannung intern geschaltet: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauptschalter (Standard)</li> <li>● Leistungsschalter (Option)</li> <li>● Leistungsschalter mit Motorantrieb (Option)</li> </ul>	Max. 10 Schaltungen pro Stunde Max. 10.000 Schaltungen gesamt
Start-/Stopbefehle über Digitaleingänge mit aktiver Energiesparfunktion "Stop and Go" <sup>(1)</sup>	Max. 60 Schaltungen pro Stunde
Start-/Stopbefehle über Digitaleingänge ohne Energiesparfunktion "Stop and Go" <sup>(1)</sup>	Beliebig
Freigabe/Sperre über STO-Eingänge mit aktiver Energiesparfunktion "Stop and Go" <sup>(1)</sup>	Max. 60 Schaltungen pro Stunde
Freigabe/Sperre über STO-Eingänge ohne Energiesparfunktion "Stop and Go" <sup>(1)</sup>	Beliebig
Netzspannung extern geschaltet über Schütz (Auf Anfrage)	Max. 60 Schaltungen pro Stunde
<b>(1)</b> Standardmäßig ist die Energiesparfunktion "Stop and Go" aktiviert.	

**HINWEIS:** Die Steuerung der Gerätelüfter erfolgt automatisch in Abhängigkeit vom Start-/Stop-Befehl.

## Schutz der Anlage

### Verantwortlichkeit

Alle angeführten Schaltungsempfehlungen und Projektierungshinweise sind lediglich als Vorschläge zu verstehen, die an die örtlichen Gegebenheiten und Bestimmungen hinsichtlich Installation und Verwendung angepasst werden müssen.

Dies trifft im Besonderen auf die funktionalen Sicherheitsvorschriften für Maschinen, die EMV-Vorschriften und die allgemeinen Personenschutzbestimmungen zu.

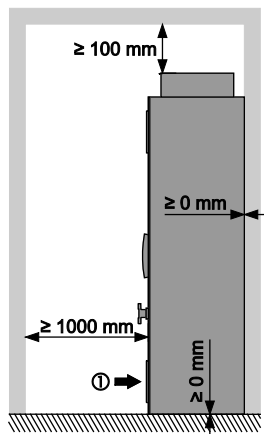
## ⚠️ WARNUNG

### PERSONENSCHUTZ UND MASCHINENSICHERHEIT

Binden Sie den Frequenzumrichter in das Schutz- und Sicherheitskonzept der Anlage oder Maschine ein.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

### Aufstellungsort



Die Altivar Process Drive Systems sind für die senkrechte Aufstellung in elektrischen Betriebsräumen wie auch im Bereich von Fertigungsstätten geeignet.

- ① Lufteintrittstemperatur:  $-10\dots+50\text{ °C}$   
(unter  $0\text{ °C}$  mit zusätzlicher Schrankheizung,  
über  $+40\text{ °C}$  mit Leistungsabminderung)

## ⚠️ VORSICHT

### REDUZIERTER VERFÜGBARKEIT UND LEBENSDAUER

- Installieren Sie das Altivar Process Drive System auf einem festen, vibrationsfreien Boden.
- Verschrauben Sie das Altivar Process Drive System in der endgültigen Position.
- Stellen Sie einen ausreichenden Luftaustausch zur Abfuhr der anfallenden Verlustwärme sicher.
- Vermeiden Sie Umgebungseinflüsse wie hohe Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit sowie Staub, Schmutz und aggressive Gase.
- Verhindern Sie Betauung innerhalb des Altivar Process Drive Systems.
- Lesen und befolgen Sie die Installationsanleitung.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

**HINWEIS:** Bei Schrankausführung IP54 ist der ATV960 Frequenzumrichter für Verschmutzungsgrad 3 entsprechend EN 61800-5-1 geeignet.

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie in der Installationsanleitung.

## Erhöhte Motordrehzahl

Die Altivar Process Drive Systems ermöglichen die Drehzahlregelung von Motoren im Bereich von 0,1...500 Hz.

### VORSICHT

#### BETRIEB VON MOTOREN MIT ERHÖHTER DREHZAHL

- Prüfen Sie, ob alle verwendeten Komponenten für den Betrieb bei Frequenzen größer als 60 Hz geeignet sind.
- Erkundigen Sie sich gegebenenfalls beim Motoren- und Maschinenhersteller.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## Überspannungs-Schutzbeschaltung

Für Gleichstrom-Steuerkreise ist eine Freilaufdiode vorzusehen.

Für Wechselstrom-Steuerkreise ist die R/C-Beschaltung einer Beschaltung mit Varistoren vorzuziehen, da damit auch die Anstiegszeiten und nicht nur der Scheitelwert der Überspannung reduziert werden.

### VORSICHT

#### GEFAHR VON FEHLFUNKTIONEN IN DEN STEUERKREISEN

- Stellen Sie sicher, dass alle Induktivitäten wie Relais, Schütze, magnetische Bremsen usw. mit einer Überspannungsbeschaltung ausgestattet sind. Sie verhindert Fehlfunktionen der konventionellen Gerätesteuerung wie auch des Feldbusses.
- Verwenden Sie eine Schutzbeschaltung, die für Umrichterbetrieb geeignet ist.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## FI-Schutzschalter

Frequenzumrichter, besonders solche mit zusätzlichen EMV-Filtern und geschirmten Motorkabeln, führen einen erhöhten Ableitstrom gegen Erde.

Er ist abhängig von:

- der Länge des Motorkabels
- der Art der Verlegung und ob das Motorkabel geschirmt oder ungeschirmt ausgeführt ist
- der eingestellten Taktfrequenz
- der Verwendung eines zusätzlichen Funkentstörfilters
- der Erdung des Motors am Standort (geerdet oder nicht geerdet)

Bei Anlagen mit großen Kabellängen kann der Ableitstrom, abhängig von den Gegebenheiten, durchaus größer 100 mA sein !

Die eingebaute Erdschlussüberwachung hat keine strombegrenzende Wirkung. Sie ist ein Geräteschutz und kein Personenschutz.

Im Einschaltaugenblick kann es durch die Kondensatoren des Funkentstörfilters zur ungewollten Auslösung eines FI-Schutzschalters kommen. Ebenso können die Erdkapazitäten im Betrieb zu einer Fehlauslösung führen. Andererseits besteht durch die Netzgleichrichtung am Eingang des Umrichters die Möglichkeit der Blockierung der Auslösefunktion durch Gleichstromanteile.

### VORSICHT

#### FEHLAUSLÖSUNG DES FI-SCHUTZSCHALTERS

- Verwenden Sie nur kurzzeitverzögerte und pulsstromsensitive FI-Schutzschalter mit wesentlich höherem Auslösenennstrom.
- Sichern Sie andere Verbraucher durch einen eigenen FI-Schutzschalter ab.
- FI-Schutzschalter vor einem Umrichter stellen keinen absolut zuverlässigen Schutz bei direktem Berühren dar !! Sie sollten daher immer in Verbindung mit anderen Schutzmaßnahmen eingesetzt werden.
- Die Frequenzumrichter haben keine strombegrenzende Wirkung (bei Fehlerströmen) und verletzen damit nicht die Nullungsbedingungen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## Wiedereinschaltautomatik

Diese Funktion erhöht die Verfügbarkeit, besonders bei Antrieben, die nicht über ein Feldbussystem in die Anlagensteuerung eingebunden sind. Abhängig von der Parametrierung kann der Frequenzumrichter nach jeder Netzzuschaltung oder Netzwiederkehr selbsttätig wieder anlaufen.

<b>⚠ GEFAHR</b>
<b>UNBEABSICHTIGTER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS</b>
Stellen Sie sicher dass bei einem automatischen Wiederanlauf keine Gefahr für Personen oder Geräte besteht.
<b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.</b>

## Sperren des Frequenzumrichters

Altivar Process Drive Systems enthalten standardmäßig die Schutzfunktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO)", welches ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors verhindert. Diese Funktion erfüllt bei entsprechender Verdrahtung den Maschinenstandard ISO 13849-1, Performancelevel PL e, die Norm IEC/EN 61508 Sicherheits-Integritätslevel SIL 3 für funktionale Sicherheit und den Power Drive System Standard IEC/EN 61800-5-2.

**HINWEIS:** Weitere Informationen zur Schutzfunktion STO finden Sie im Safety Function Manual (NHA80947).

## Stop and Go Funktion



Alle Altivar Process Drive Systems sind mit der Energiesparfunktion "Stop and Go" ausgestattet.

Erhält der Frequenzumrichter einen Stop- oder Sperr-Befehl, so wird der Eigenverbrauch deutlich verringert, indem die Zwischenkreisspannung reduziert wird. Mit dem nächsten Startbefehl erfolgt das Laden des Zwischenkreises und der Motor kann wieder anfahren.

**HINWEIS:** Für Applikationen, bei denen die Startverzögerung von 1...2 s unerwünscht ist, kann diese Energiesparfunktion auch deaktiviert werden.

## Ab- und Zuschalten des Motors

Alternativ zu Verwendung des Steuereingangs STO "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" kann ein Sicherheitsschalter oder ein Motorschutz zum Ab- und Zuschalten des Motors eingesetzt werden – Ausführung auf Anfrage.

Nach dem Zuschalten erfolgt der Wiederanlauf mittels der Funktion "Fangen".

## Mehrmotorenbetrieb

Mit Altivar Process Drive Systems ist es möglich, mehrere Motoren an einem Ausgang zu betreiben.

Für Mehrmotorenanwendungen (z.B. Rollgänge) ist jedoch Folgendes zu beachten:

- Die Summe der Nennströme muss kleiner als der Umrichter-Nennstrom sein.
- Es ist keine unterschiedliche Drehzahlregelung möglich.
- Die gesamte Motorkabellänge muss berücksichtigt werden.
- Es steht kein hohes Anfahrmoment zur Verfügung.
- Der Umrichter bietet keinen individuellen Motorüberlastschutz an.
- Autotuning ist nicht möglich (aber auch nicht notwendig).
- Die Zuschaltung einzelner Motoren ist nur zulässig, wenn der Anfahrstrom kleiner als der maximale Umrichterstrom bleibt.

## Betrieb von ATEX Motoren

Mit der Option "Motorüberwachung PTC mit ATEX-Zertifikat" ist das Altivar Process Drive System für den Betrieb von ATEX Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

### **GEFAHR**

#### **BETRIEB IN EXPLOSIONSGEFÄHRDETEN BEREICHEN**

- Installieren Sie das Altivar Process Drive System außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen.
- Für den Betrieb von Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen ist die Option "Motorüberwachung PTC mit ATEX-Zertifikat" erforderlich.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.**



---

# Kapitel 3

## ATV960C●●Q4X1

---

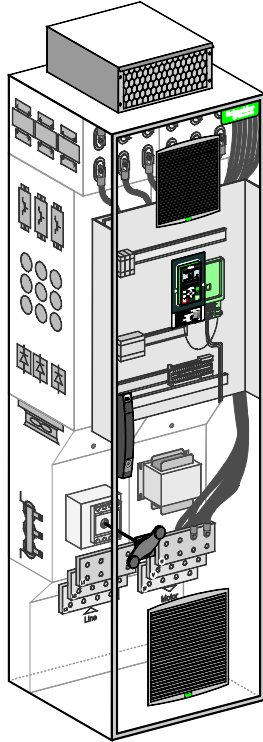
### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält folgende Themen:

Thema	Seite
Beschreibung	32
Spezifikation	36
Schaltplan	64
Netzanschluss	65
Motoranschluss	68
Kundenanpassungen	75

## Beschreibung

### ATV960 High Performance Drive Systems in Schrankausführung für 400 V Netze



#### Leistungskomponenten:

- Netzanschlussklemmen
- Hauptschalter
- Halbleitersicherungen
- EMV-Filter
- Netzdrossel(n)
- Gleichrichter-Modul(e)
- Wechselrichter-Modul(e)
- du/dt Filterdrossel(n) (optional bei Baugröße 1p und 2p)
- Motoranschlussklemmen

#### Ausführung:

- Schaltschrank für Bodenaufstellung
- Integriertes Steuerpaneel
- Schutzart IP23
- Forcierte Kühlung
- -10...+50 °C  
(unter 0 °C mit zusätzlicher Schrankheizung,  
über +40 °C mit Leistungsabminderung)
- Grafische Bedieneinheit in der Schranktür

#### Lieferumfang:

- ATV960 High Performance Drive System
- Mehrsprachige Anleitung
- Dokumentations-CD mit Programmieranleitungen,  
Feldbusanleitungen, Bedien- und Parametrier-  
software, ...
- Schrankpläne bestehend aus Stromlaufplan,  
Klemmenplan, Stückliste und Aufbauplan
- Transportverpackung



## Allgemein technische Daten

<b>Eingang</b>	
Bemessungsspannung $U_n$	3 AC 380 V -10 % ... 415 V +6 % für TT, TN-C oder TN-S Andere Spannungen auf Anfrage
Bemessungsfrequenz $f_n$	50 / 60 Hz $\pm$ 5 %
Überspannungskategorie	Kategorie III nach EN 50178
<b>Ausgang</b>	
Regelverfahren	Asynchronmotor: Konstantes Lastmoment Standard, Variables Lastmoment Standard, Lastabhängiger Modus Synchronmotor: PM (Permanent Magnet) Motor
Spannung	3 AC 0...100 % Netzspannung
Überlast	Normal Duty (ND): 120 % für 60 s pro 10 Minuten Heavy Duty (HD): 150 % für 60 s pro 10 Minuten
Taktfrequenz	2,5 kHz, einstellbar von 2...8 kHz
Frequenz	0,1...500 Hz
Kurzschlusschutz	Bei Kurzschlüssen und Erdschlüssen führt die Überstromfunktion zu einer Abschaltung am Ausgang.
Drehzahlgenauigkeit	U/f Mode: Schlupffrequenz VC ohne Rückführung: 0,3 x Schlupffrequenz
<b>Mechanische Festigkeit</b>	
Schwingungen	Entsprechend IEC/EN 60068-2-6 1,5 mm bei 3...10 Hz, 0,6 g bei 10...200 Hz (3M3 entsprechend IEC/EN 60721-3-3)
Mechanischer Stoß	Entsprechend IEC/EN 60068-2-27 4 g für 11 ms (3M2 entsprechend IEC/EN 60721-3-3)
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Umgebungstemperatur	-10...+50 °C (unter 0 °C mit zusätzlicher Schrankheizung, über +40 °C mit Leistungsabminderung) 3K3 entsprechend IEC/EN 60721-3-3
Lager-/Transporttemperatur	-25...+70 °C
Schutzart	IP23 (Optional Schrankausführung IP54)
Umweltklasse / Luftfeuchtigkeit	Klasse 3K3 nach IEC/EN 60721-3-3 / keine Betauung im Inneren des Schaltschranks, max. 95 % relative Luftfeuchtigkeit
Aufstellungshöhe	Bis 1000 m keine Abminderung notwendig 1000...2000 m Abminderung 1 % / 100 m (bei allen Netzvarianten) 2000...3800 m Abminderung 1 % / 100 m (nur TT/TN, IT) 3800...4800 m Abminderung 1 % / 100 m (nur TT/TN)
zulässige Verschmutzung	Verschmutzungsgrad IP23: 2 entsprechend EN 61800-5-1 Verschmutzungsgrad IP54 (optional): 3 entsprechend EN 61800-5-1 Chemische / mechanische Klassifizierung: 3C3 und 3S3 entsprechend EN 60721-3-3
Schutzklasse	Klasse 1 nach EN 61800-5-1
<b>Funktionale Sicherheit</b>	
Funktionale Sicherheit des Antriebes	Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) ermöglicht ein gesteuertes Stillsetzen und Abschalten der Energiezufuhr wenn Stillstand erreicht. Sie verhindert ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors nach ISO 13849-1, Performancelevel PL e, nach IEC/EN 61508 Sicherheits-Integritätslevel SIL 3 und IEC/EN 61800-5-2.
Reaktionszeit	$\leq$ 100 ms bei STO (Safe Torque Off)

Normen	
Basishorm	Die Geräte sind auf Basis der EN 61800-2, EN 61800-3, EN 61800-5-1 und EN 60204-1 entwickelt, gebaut und geprüft.
EMV Immunität	Entsprechend EN 61800-3, zweite Umgebung (EN 61000-4-2; EN 61000-4-3; EN 61000-4-4; EN 61000-4-5; EN 61000-4-6)
EMV Emission	Entsprechend Produktnorm EN 61800-3, zweite Umgebung, Kategorie C3
Isolierung	Galvanische Trennung des Steuerkreises entsprechend EN 61800-5-1 PELV (Protective Extra Low Voltage)
Normen	CE, EAC, ATEX, EN 61800, Funkentstörfilter für zweite Umgebung "Industriebereich" C3 integriert

**Schutzart**

Die Standardausführung der Altivar Process Drive Systems entspricht der Schutzart IP23. Diese bietet eine optimale Kühlung der eingebauten Frequenzumrichter-Module und allen Leistungskomponenten bei gleichzeitig minimalem Platzbedarf.

Standard-Schrankausführung IP23	
	<p>Für eine optimale Kühlung des Altivar Process Drive Systems sind alle Leistungsteilkomponenten im Hauptkühlluftkanal angeordnet.</p> <p>Der Einlass der Kühlluft erfolgt über ein Gitter im unteren Bereich der Schranktür.</p> <p>Für die Kühlung des Leistungsteils sorgt der interne Lüfter in einem getrennten Luftkanal. Der Luftauslass erfolgt durch das Dach des Schaltschranks.</p> <p>Mittels eines Lüfters in der Schranktür werden die Wärmeverluste des Steuerteils abgeführt.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Lufteinlassgitter (ohne Filtermatte) für Steuer- und Leistungsteil</li> <li>2 Netzdrossel</li> <li>3 Lüfter für Leistungsteil</li> <li>4 Gleichrichtermodul</li> <li>5 Wechselrichtermodul</li> <li>6 du/dt Filterdrossel (ab 355 kW standardmäßig integriert)</li> <li>7 Luftauslass durch Metallgitter mit Spritzwasserschutz</li> <li>8 Luftauslass (ohne Filtermatte) mit Lüfter für Steuer- und Leistungsteil</li> </ol> <p>Lufttemperatur: -10...+50 °C                      (unter 0 °C mit zusätzlicher Schrankheizung,                      über +40 °C mit Leistungsabminderung)</p>

**HINWEIS:** Details zur erhöhten Schutzart IP54 finden Sie unter Kapitel "Erhöhte Schutzart IP54", Seite 96.

## Kühlungskonzept

### Lüftersteuerung / Lüfterüberwachung

Sowohl die Leistungsteillüfter als auch die Lüfter in den Schranktüren werden betriebsabhängig energieoptimiert gesteuert. Das Ein- und Ausschalten der Lüfter wird aus dem Start-/Stop-Befehl bedarfsgerecht abgeleitet.

Zum Schutz des Altivar Process Drive Systems verfügen die Lüfter im Leistungsteil über eine Drehzahlüberwachung und die Lüfter in den Schranktüren über eine Stromüberwachung. Löst eine dieser Überwachungen aus, so wird eine Warmmeldung generiert.

Weiters können die Betriebsstunden aller Lüfter überwacht und bei Überschreitung der voreingestellten Grenzwerte eine Warmmeldung ausgelöst werden.

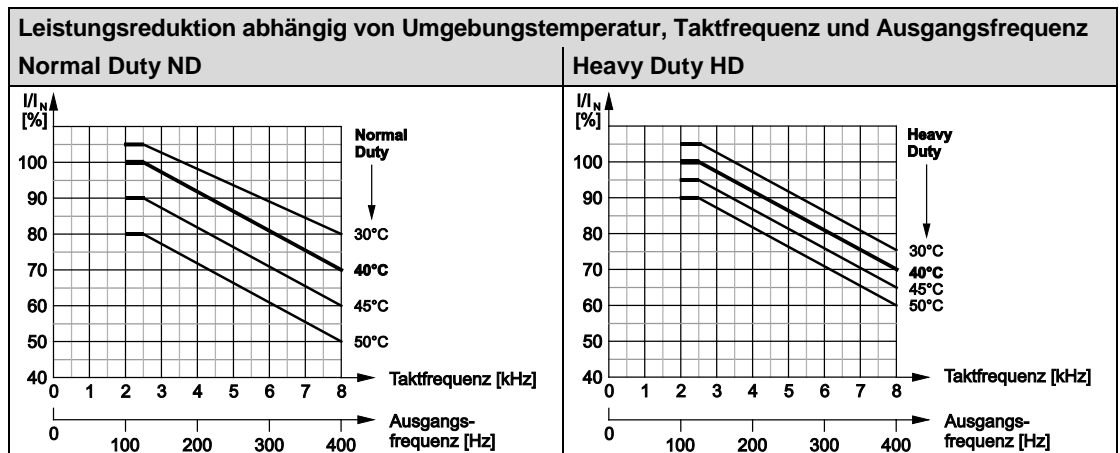
### Übertemperaturschutz

Die Temperatur des Leistungsteils wird permanent überwacht. Bei Übertemperatur wird automatisch die Taktfrequenz oder Leistung reduziert.

Der Steuerteil wird mit einem Thermostat auf Übertemperatur überwacht. Wird die eingestellte Temperatur überschritten, so wird eine Warmmeldung generiert. Erst eine unzureichende Kühlung führt zwangsläufig zu einer Abschaltung des Antriebes.

## Maximale Umgebungstemperatur

In Abhängigkeit der gewählten Taktfrequenz, der maximalen Umgebungstemperatur und der gewünschten Ausgangsfrequenz ist eine Leistungsreduktion notwendig. Diese kann aus nachfolgenden Grafiken bestimmt werden.



Beachten Sie folgende Richtlinien:

- Bei Ausgangsfrequenzen über 125 Hz erhöht sich die Taktfrequenz selbsttätig. Somit wird z.B. bei 200 Hz Ausgangsfrequenz die Taktfrequenz auf 4 kHz angehoben. Folglich ist eine Leistungsabminderung von 8% bei max. 40°C zu berücksichtigen.
- Mit der Reduktion des Ausgangsstromes verringert sich auch die Überlastfähigkeit des Altivar Process Drive Systems.
- Bei höheren Taktfrequenzen verringert sich die zulässige Länge der Motorkabel (siehe Kapitel "Motorkabellängen", Seite 70)
- Zur Nutzung der gesamten Wellenleistung darf der Motor maximal einen Typensprung größer als der Antrieb gewählt werden.

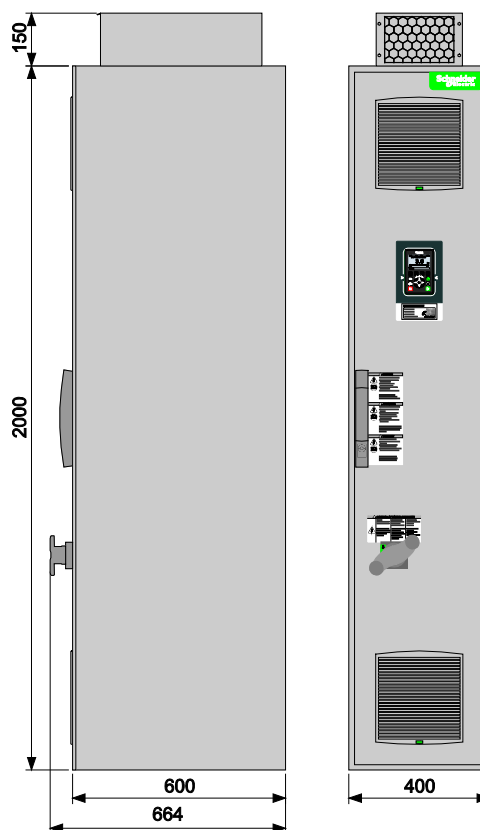
**HINWEIS:** Bei zu hoher Umgebungstemperatur erfolgt eine automatische Rücknahme der Taktfrequenz, um eine Überlastung des Umrichters zu vermeiden (ausgenommen bei Betrieb mit Sinus-Motor-Filter).

## Spezifikation

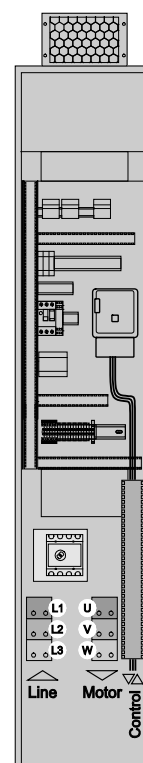
### Technische Daten ATV960C11Q4X1

Type	ATV960C11Q4X1		
Nenndaten	Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>	
Typische Motorleistung $P_n$ $U_n = 400\text{ V}$	110 kW	90 kW	
Bemessungsausgangsstrom $I_n$	211 A	173 A	
Maximalstrom $I_{MAX}$ für 60 s pro 10 Minuten	253 A	260 A	
<b>Eingang</b>			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$ $U_n = 400\text{ V}$ (bei $I_{SC} = 22\text{ kA}$ )	195 A	164 A	
Bemessungsscheinleistung $S_n$ $U_n = 400\text{ V}$	135 kVA	113 kVA	
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>	< 48 %		
<b>Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung</b>			
Vorsicherung	250 A gG	250 A gG	
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$	230 A / 2 kA	200 A / 2 kA	
<b>Interner Kurzschlusschutz</b>			
Sicherung	250 A aR		
<b>Kenndaten</b>			
Wirkungsgrad bei $I_n$	0,98		
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste davon Steuerteil	2530 W 380 W 2010 W 300 W	
Gewicht	netto brutto	300 kg 340 kg	
<b>Umgebungsbedingungen</b>			
Kühlluftmenge	Leistungsteil Steuerteil	580 m <sup>3</sup> /h 140 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel	69 dB(A)		
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal maximal	3 kA <sup>(3)</sup> 50 kA (100 ms)	
<b>Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup></b>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	1x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 50 mm <sup>2</sup> )	1x (3x 95 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	1x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 95 mm <sup>2</sup> )	1x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 95 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>d-r-l</i> auf [High rating] <i>HIGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 1p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 1p



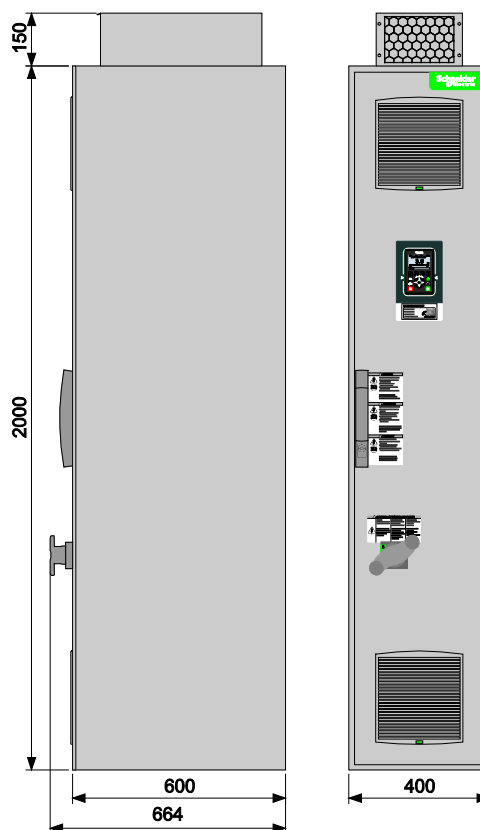
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

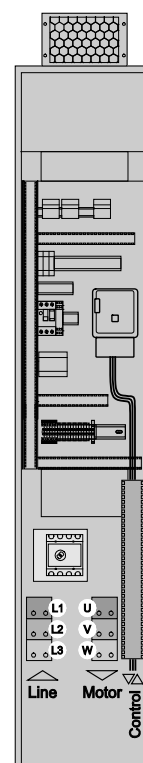
## Technische Daten ATV960C13Q4X1

Type		ATV960C13Q4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	132 kW	110 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		250 A	211 A
Maximalstrom $I_{MAX}$	für 60 s pro 10 Minuten	300 A	317 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$	$U_n = 400 \text{ V}$ (bei $I_{sc} = 35 \text{ kA}$ )	232 A	197 A
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	161 kVA	136 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 48 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung		300 A gG	300 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		280 A / 3 kA	240 A / 3 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung		315 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste davon Steuerteil	3150 W 450 W	2520 W 360 W
Gewicht	netto brutto	300 kg 340 kg	
Umgebungsbedingungen			
Kühlluftmenge	Leistungsteil Steuerteil	580 m <sup>3</sup> /h 140 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		69 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal maximal	3,5 kA <sup>(3)</sup> 50 kA (100 ms)	
Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	1x (3x 150 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 70 mm <sup>2</sup> )	1x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 50 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	1x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 95 mm <sup>2</sup> )	1x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 95 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>drL</i> auf [High rating] <i>HiGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 1p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 1p



**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

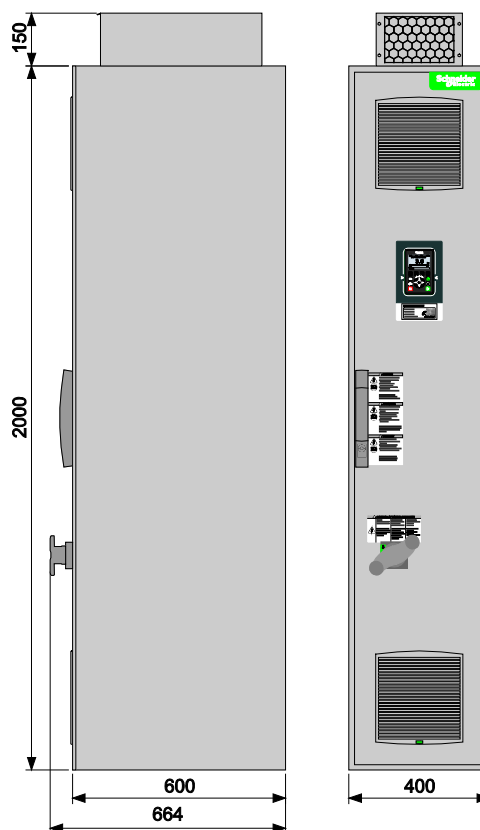
- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

## Technische Daten ATV960C16Q4X1

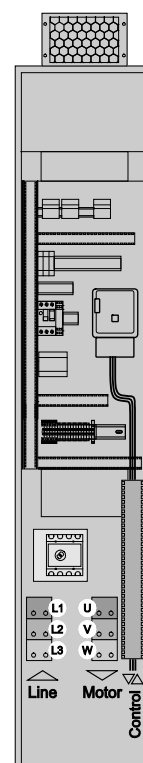
Type	ATV960C16Q4X1		
Neendaten	Normal Duty ND		Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	160 kW	132 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		302 A	250 A
Maximalstrom $I_{MAX}$	für 60 s pro 10 Minuten	362 A	375 A
<b>Eingang</b>			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$	$U_n = 400 \text{ V}$	277 A	232 A
(bei $I_{sc} = 35 \text{ kA}$ )			
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	192 kVA	161 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 48 %	
<b>Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung</b>			
Vorsicherung		315 A gG	300 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		315 A / 3 kA	280 A / 3 kA
<b>Interner Kurzschlusschutz</b>			
Sicherung		400 A aR	
<b>Kenndaten</b>			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste	4030 W	3120 W
	davon Steuerteil	560 W	420 W
Gewicht	netto	300 kg	
	brutto	340 kg	
<b>Umgebungsbedingungen</b>			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	580 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	140 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		69 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal	4 kA <sup>(3)</sup>	
	maximal	50 kA (100 ms)	
<b>Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup></b>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	1x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 95 mm <sup>2</sup> )	1x (3x 150 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 70 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	1x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 95 mm <sup>2</sup> )	1x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 95 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>dre</i> auf [High rating] <i>HiGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p>			



## Abmessungen IP23 für Baugröße 1p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 1p



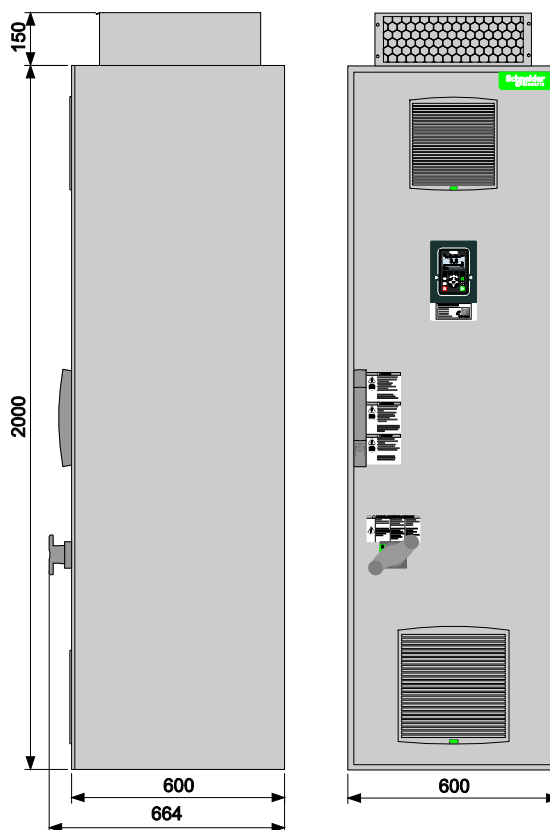
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

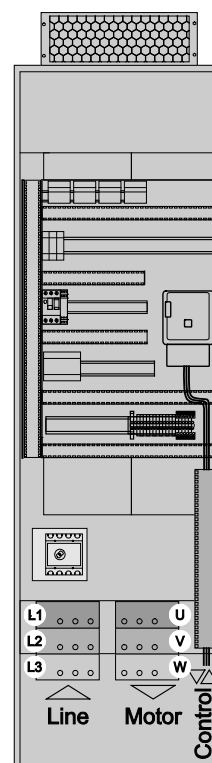
## Technische Daten ATV960C20Q4X1

Type		ATV960C20Q4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	200 kW	160 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		370 A	302 A
Maximalstrom $I_{MAX}$	für 60 s pro 10 Minuten	444 A	453 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$	$U_n = 400 \text{ V}$ (bei $I_{sc} = 35 \text{ kA}$ )	349 A	286 A
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	242 kVA	198 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 48 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung		400 A gG	355 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		400 A / 4 kA	330 A / 4 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung		2x 250 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste	4380 W	3380 W
	davon Steuerteil	580 W	430 W
Gewicht	netto	400 kg	
	brutto	445 kg	
Umgebungsbedingungen			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	1160 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	140 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		70 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal	5,5 kA <sup>(3)</sup>	
	maximal	50 kA (100 ms)	
Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	2x (3x 100 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 70 mm <sup>2</sup> )	1x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 95 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	2x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 120 mm <sup>2</sup> )	2x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>drl</i> auf [High rating] <i>HiGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netz Kurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 2p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 2p



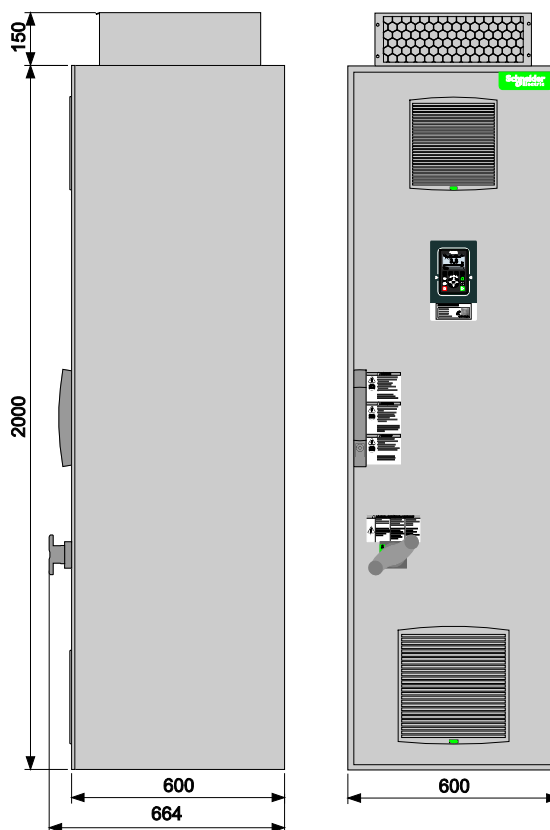
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

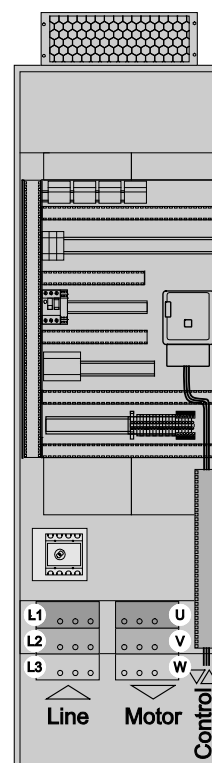
## Technische Daten ATV960C25Q4X1

Type		ATV960C25Q4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	250 kW	200 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		477 A	370 A
Maximalstrom $I_{MAX}$	für 60 s pro 10 Minuten	572 A	555 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$	$U_n = 400 \text{ V}$	432 A	353 A
(bei $I_{sc} = 50 \text{ kA}$ )			
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	299 kVA	244 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 47 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung		500 A gG	400 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		500 A / 5 kA	400 A / 5 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung		2x 315 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste	5750 W	4340 W
	davon Steuerteil	730 W	520 W
Gewicht	netto	400 kg	
	brutto	445 kg	
Umgebungsbedingungen			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	1160 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	140 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		70 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal	7 kA <sup>(3)</sup>	
	maximal	50 kA (100 ms)	
Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	2x (3x 150 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 95 mm <sup>2</sup> )	2x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 70 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	2x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 120 mm <sup>2</sup> )	2x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>dre</i> auf [High rating] <i>HiGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netz Kurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 2p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 2p



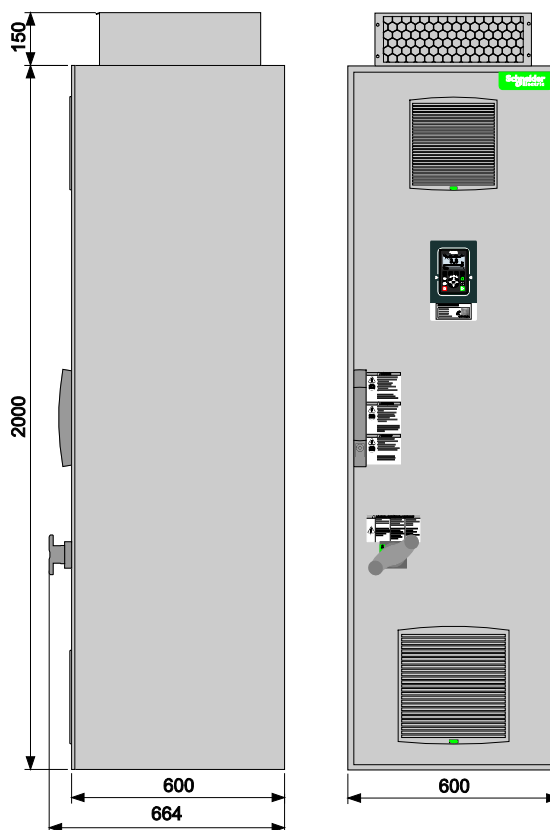
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

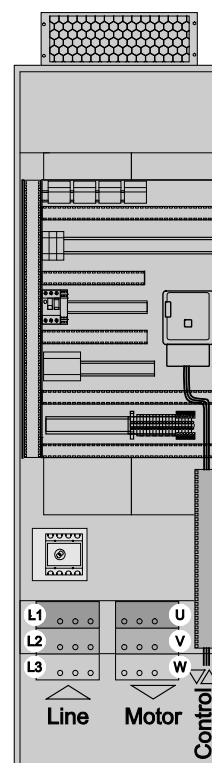
## Technische Daten ATV960C31Q4X1

Type		ATV960C31Q4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	315 kW	250 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		590 A	477 A
Maximalstrom $I_{MAX}$	für 60 s pro 10 Minuten	708 A	716 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$	$U_n = 400 \text{ V}$	538 A	432 A
(bei $I_{sc} = 50 \text{ kA}$ )			
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	373 kVA	299 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 42 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung		630 A gG	500 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		630 A / 6 kA	500 A / 6 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung		2x 400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste	7810 W	5700 W
	davon Steuerteil	990 W	680 W
Gewicht	netto	400 kg	
	brutto	445 kg	
Umgebungsbedingungen			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	1160 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	140 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		70 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal	8 kA <sup>(3)</sup>	
	maximal	50 kA (100 ms)	
Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	2x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 120 mm <sup>2</sup> )	2x (3x 150 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	2x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 120 mm <sup>2</sup> )	2x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>drl</i> auf [High rating] <i>HiGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netz Kurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 2p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 2p



**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

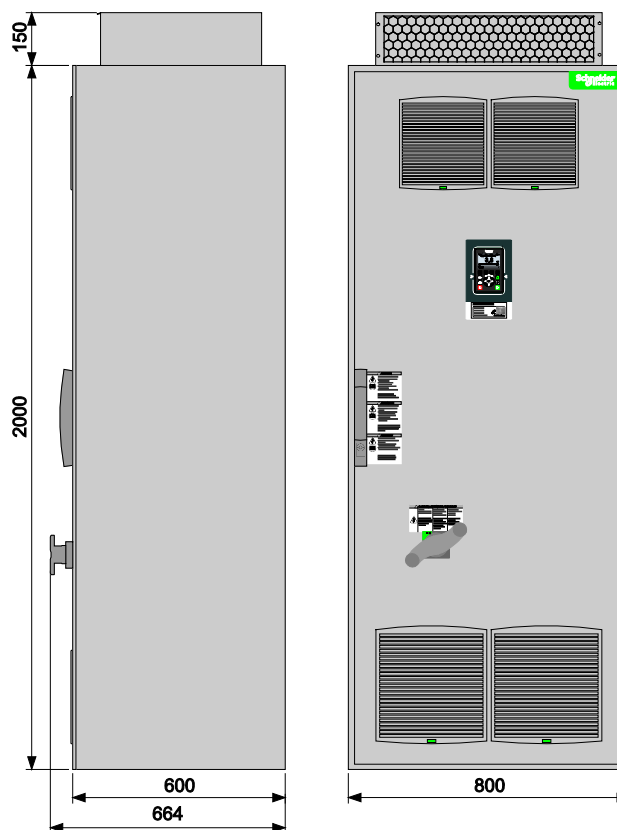
- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

## Technische Daten ATV960C35Q4X1

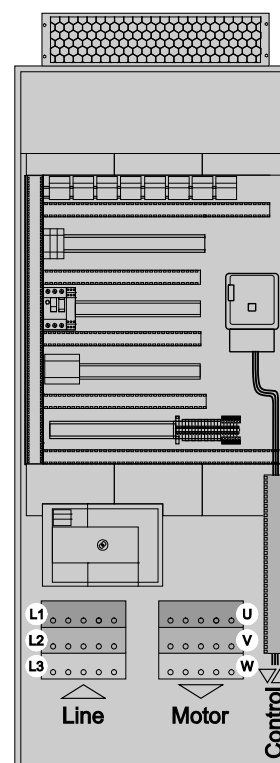
Type	ATV960C35Q4X1		
Neendaten	Normal Duty ND		Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	355 kW	280 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		660 A	520 A
Maximalstrom $I_{MAX}$	für 60 s pro 10 Minuten	792 A	780 A
<b>Eingang</b>			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$	$U_n = 400 \text{ V}$	611 A	489 A
(bei $I_{sc} = 50 \text{ kA}$ )			
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	423 kVA	339 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 46 %	
<b>Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung</b>			
Vorsicherung		800 A gG	630 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		700 A / 7 kA	580 A / 7 kA
<b>Interner Kurzschlusschutz</b>			
Sicherung		3x 315 A aR	
<b>Kenndaten</b>			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste	8530 W	6410 W
	davon Steuerteil	930 W	650 W
Gewicht	netto	650 kg	
	brutto	700 kg	
<b>Umgebungsbedingungen</b>			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	1740 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	280 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		71 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal	11 kA <sup>(3)</sup>	
	maximal	50 kA (100 ms)	
<b>Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup></b>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	3x (3x 150 mm <sup>2</sup> ) oder 4x (3x 95 mm <sup>2</sup> )	2x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 120 mm <sup>2</sup> )	4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>drL</i> auf [High rating] <i>HiGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p>			



## Abmessungen IP23 für Baugröße 3p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 3p



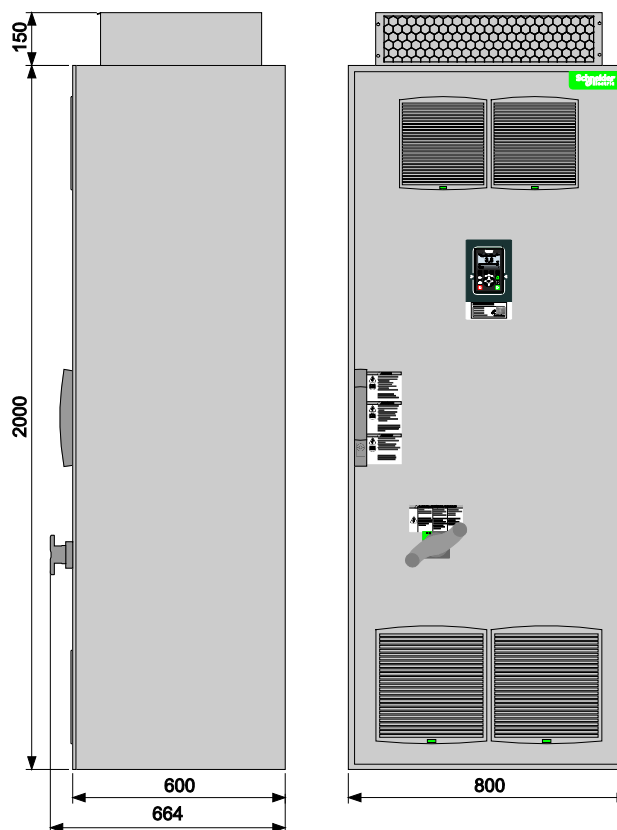
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

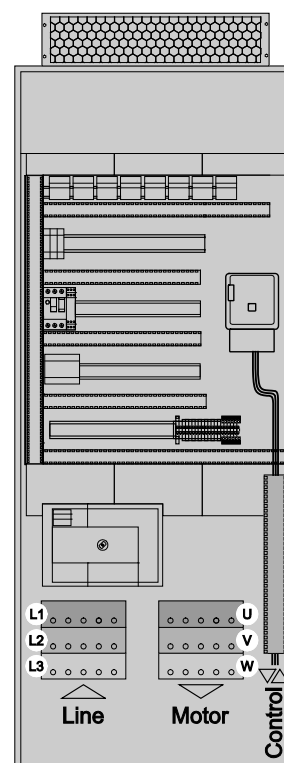
## Technische Daten ATV960C40Q4X1

Type	ATV960C40Q4X1		
Neendaten	Normal Duty ND		Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	400 kW	315 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		730 A	590 A
Maximalstrom $I_{MAX}$	für 60 s pro 10 Minuten	876 A	885 A
<b>Eingang</b>			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$	$U_n = 400 \text{ V}$	681 A	545 A
(bei $I_{sc} = 50 \text{ kA}$ )			
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	472 kVA	378 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 43 %	
<b>Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung</b>			
Vorsicherung		800 A gG	630 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		780 A / 8 kA	630 A / 8 kA
<b>Interner Kurzschlusschutz</b>			
Sicherung		3x 315 A aR	
<b>Kenndaten</b>			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste	9900 W	7370 W
	davon Steuerteil	1120 W	770 W
Gewicht	netto	650 kg	
	brutto	700 kg	
<b>Umgebungsbedingungen</b>			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	1740 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	280 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		71 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal	11 kA <sup>(3)</sup>	
	maximal	50 kA (100 ms)	
<b>Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup></b>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	3x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 4x (3x 120 mm <sup>2</sup> )	3x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 4x (3x 95 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 120 mm <sup>2</sup> )	4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>drL</i> auf [High rating] <i>HiGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p>			

### Abmessungen IP23 für Baugröße 3p



### Innenansicht IP23 für Baugröße 3p



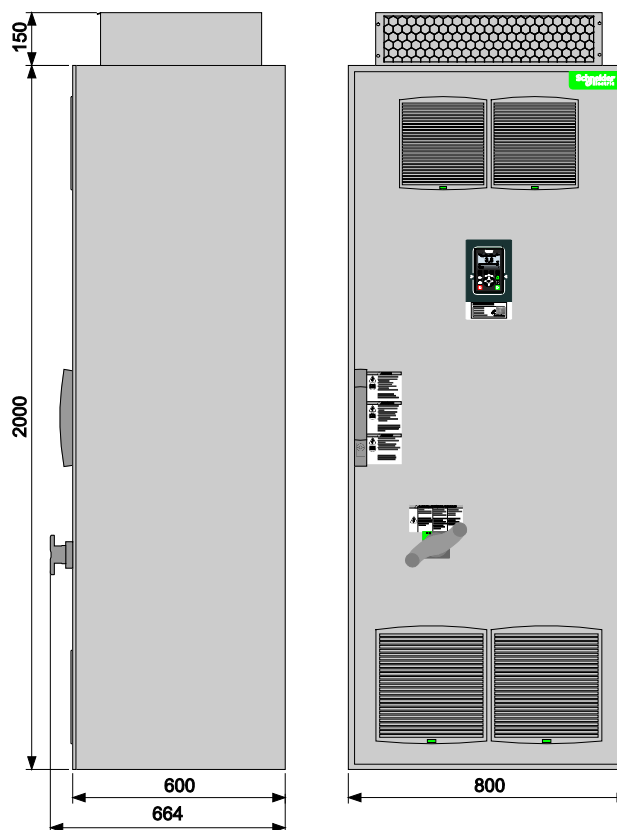
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

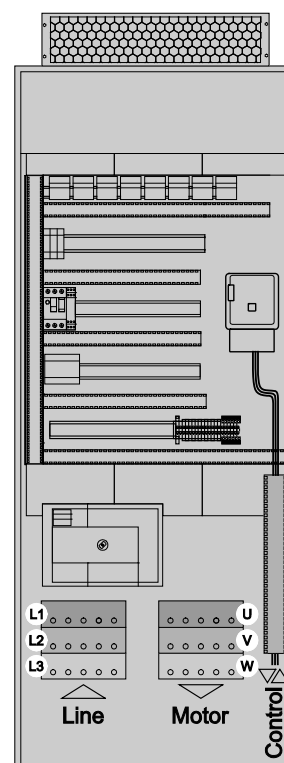
## Technische Daten ATV960C45Q4X1

Type		ATV960C45Q4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	450 kW	355 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		830 A	660 A
Maximalstrom $I_{MAX}$	für 60 s pro 10 Minuten	996 A	990 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$	$U_n = 400 \text{ V}$ (bei $I_{sc} = 50 \text{ kA}$ )	764 A	611 A
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	529 kVA	423 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 41 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung		1000 A gG	800 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		900 A / 9 kA	720 A / 9 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung		3x 400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste	11520 W	8460 W
	davon Steuerteil	1270 W	860 W
Gewicht	netto	650 kg	
	brutto	700 kg	
Umgebungsbedingungen			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	1740 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	280 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		71 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal	13 kA <sup>(3)</sup>	
	maximal	50 kA (100 ms)	
Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	4x (3x 150 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 120 mm <sup>2</sup> )	3x (3x 150 mm <sup>2</sup> ) oder 4x (3x 95 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 120 mm <sup>2</sup> )	4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>drl</i> auf [High rating] <i>HiGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 3p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 3p



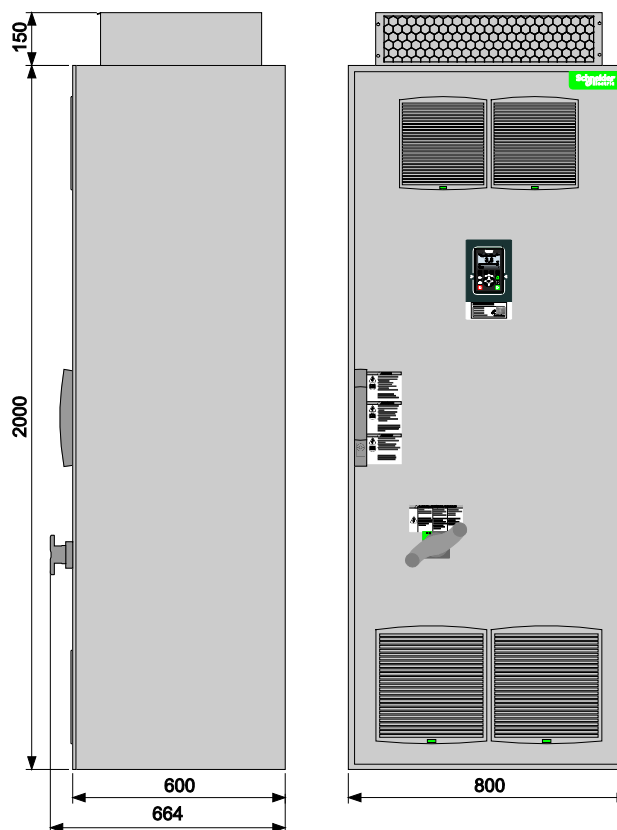
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

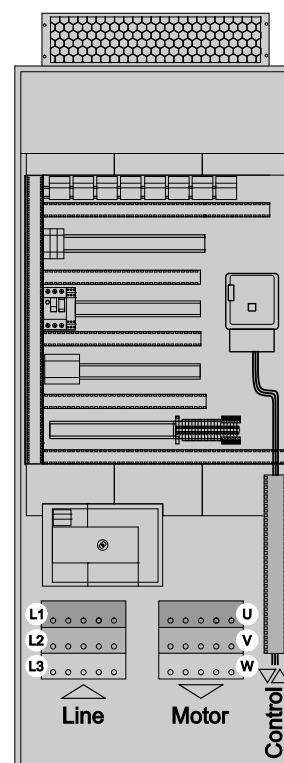
## Technische Daten ATV960C50Q4X1

Type		ATV960C50Q4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	500 kW	400 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		900 A	730 A
Maximalstrom $I_{MAX}$	für 60 s pro 10 Minuten	1080 A	1095 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$	$U_n = 400 \text{ V}$	846 A	681 A
(bei $I_{sc} = 50 \text{ kA}$ )			
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	586 kVA	472 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 39 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung		1000 A gG	800 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		1000 A / 10 kA	800 A / 10 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung		3x 400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste	13330 W	9800 W
	davon Steuerteil	1530 W	1020 W
Gewicht	netto	650 kg	
	brutto	700 kg	
Umgebungsbedingungen			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	1740 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	280 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		71 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal	13 kA <sup>(3)</sup>	
	maximal	50 kA (100 ms)	
Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 120 mm <sup>2</sup> )	3x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 4x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 120 mm <sup>2</sup> )	4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>drl</i> auf [High rating] <i>HiGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netz Kurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 3p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 3p



**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

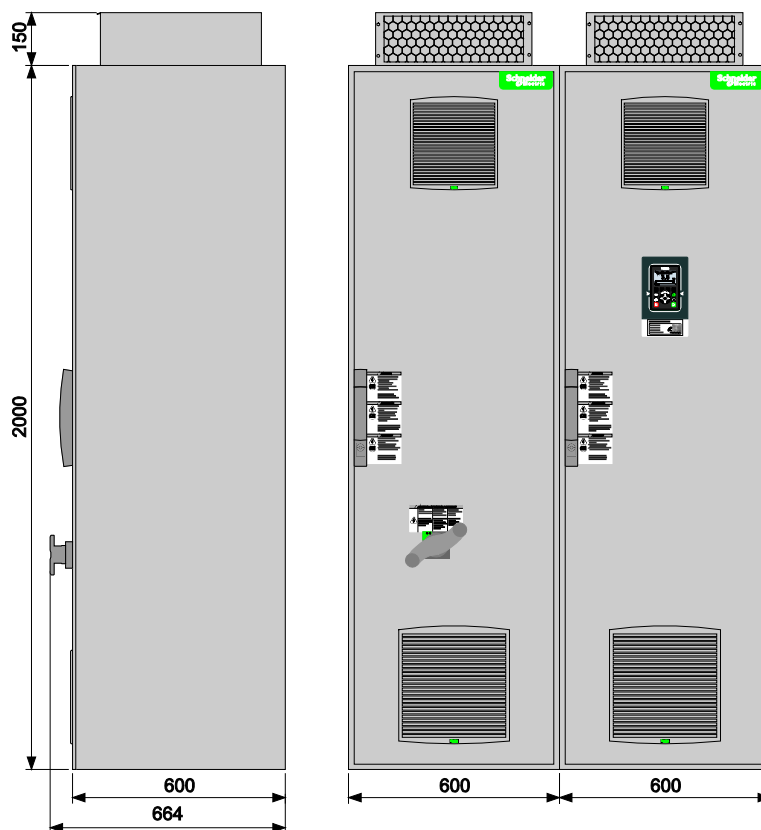
- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

## Technische Daten ATV960C56Q4X1

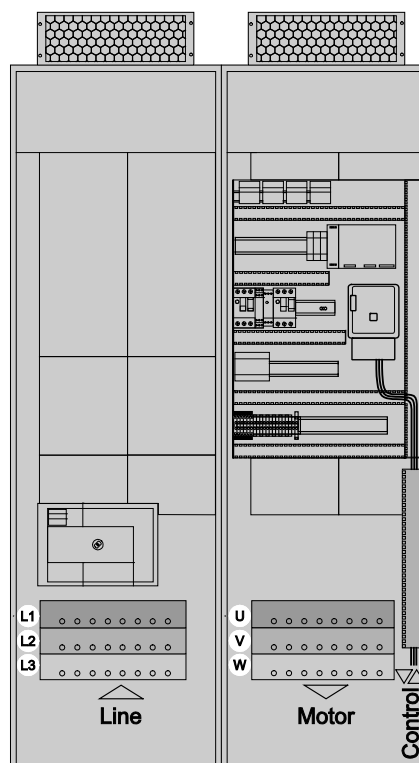
Type		ATV960C56Q4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	560 kW	450 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		1020 A	830 A
Maximalstrom $I_{MAX}$	für 60 s pro 10 Minuten	1224 A	1245 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$	$U_n = 400 \text{ V}$	948 A	767 A
(bei $I_{sc} = 50 \text{ kA}$ )			
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	656 kVA	531 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 40 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung		1250 A gG	1000 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		1100 A / 11 kA	900 A / 11 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung		4x 400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste	13950 W	10500 W
	davon Steuerteil	1500 W	1050 W
Gewicht	netto	850 kg	
	brutto	910 kg	
Umgebungsbedingungen			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	2320 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	280 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		73 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal	15 kA <sup>(3)</sup>	
	maximal	50 kA (100 ms)	
Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 150 mm <sup>2</sup> )	4x (3x 150 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	5x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) <sup>(6)</sup> oder 6x (3x 185 mm <sup>2</sup> )	5x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) <sup>(6)</sup> oder 6x (3x 185 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>drl</i> auf [High rating] <i>High</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(6)</b> Anschluss nur mit Spezialkabelschuhen für Schaltgeräte entsprechend IEC 61634 möglich.</p>			



## Abmessungen IP23 für Baugröße 4p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 4p



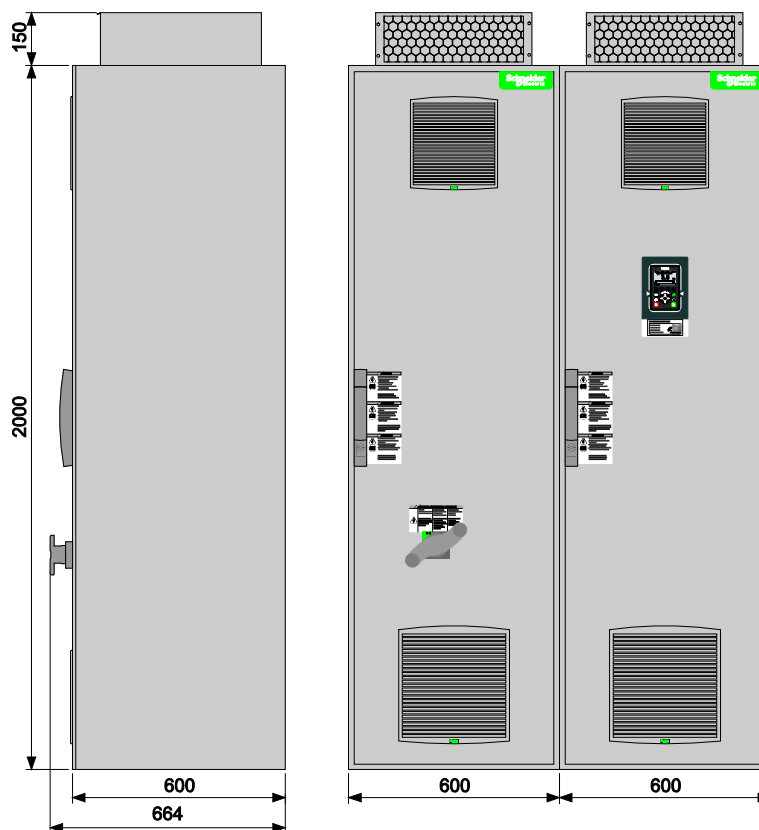
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

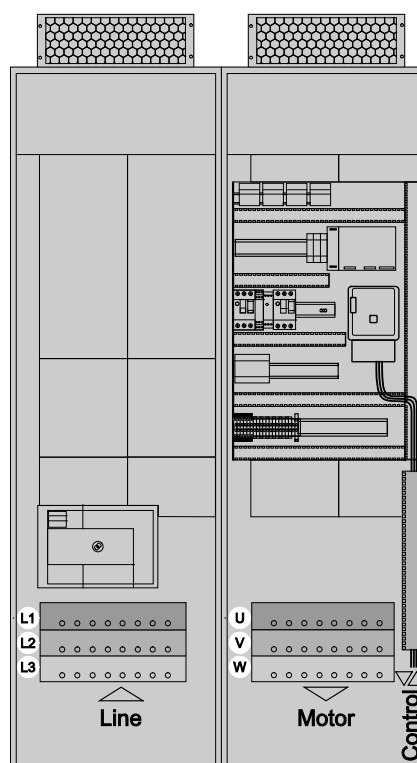
## Technische Daten ATV960C63Q4X1

Type		ATV960C63Q4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	630 kW	500 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		1140 A	900 A
Maximalstrom $I_{MAX}$	für 60 s pro 10 Minuten	1368 A	1350 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$	$U_n = 400 \text{ V}$ (bei $I_{sc} = 50 \text{ kA}$ )	1058 A	849 A
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	733 kVA	588 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 38 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung		1250 A gG	1000 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		1250 A / 12 kA	1000 A / 12 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung		4x 400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste davon Steuerteil	16250 W 1800 W	12000 W 1250 W
Gewicht	netto brutto	850 kg 910 kg	
Umgebungsbedingungen			
Kühlluftmenge	Leistungsteil Steuerteil	2320 m <sup>3</sup> /h 280 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		73 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal maximal	17 kA <sup>(3)</sup> 50 kA (100 ms)	
Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	4x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) <sup>(6)</sup> oder 5x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 6x (3x 120 mm <sup>2</sup> )	4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	5x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) <sup>(6)</sup> oder 6x (3x 185 mm <sup>2</sup> )	5x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) <sup>(6)</sup> oder 6x (3x 185 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>drl</i> auf [High rating] <i>HiGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netz Kurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(6)</b> Anschluss nur mit Spezialkabelschuhen für Schaltgeräte entsprechend IEC 61634 möglich.</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 4p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 4p



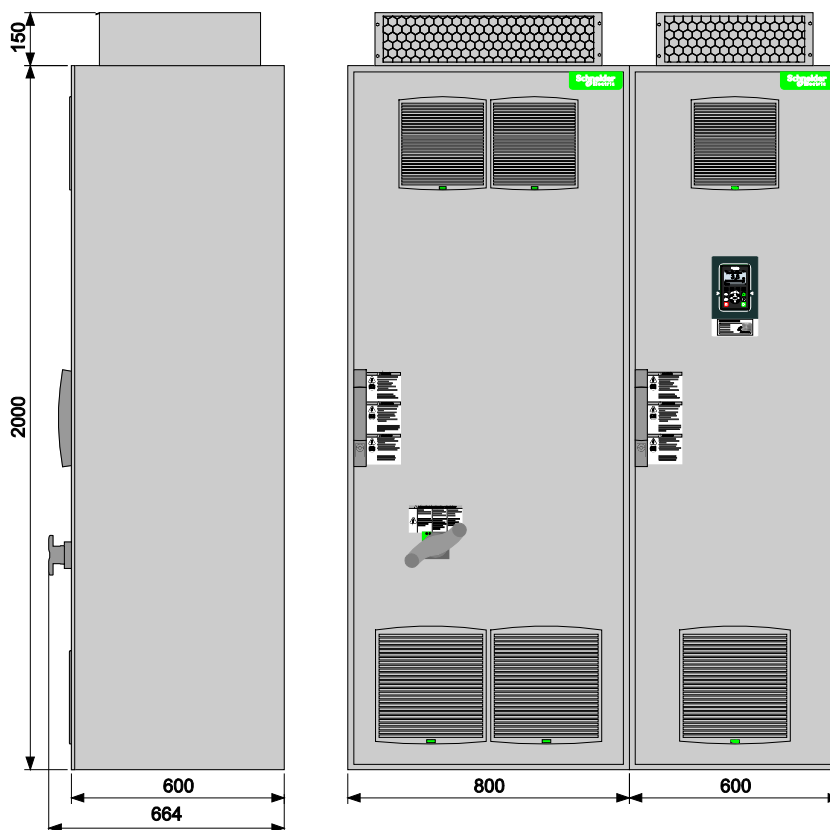
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

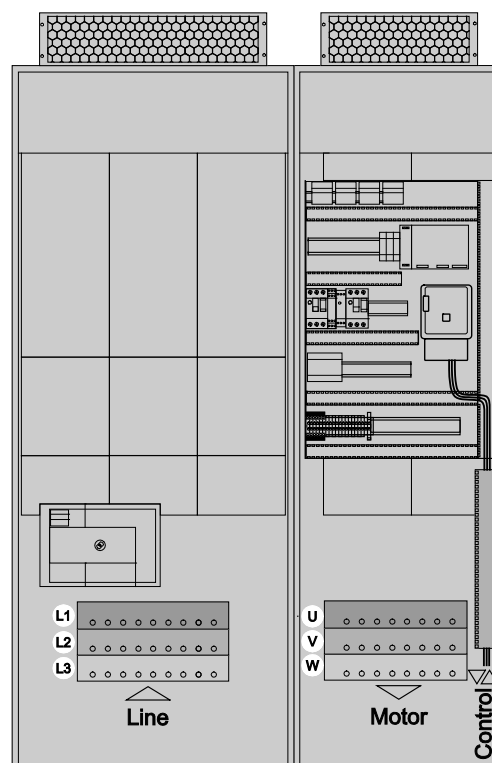
## Technische Daten ATV960C71Q4X1

Type	ATV960C71Q4X1		
Neendaten	Normal Duty ND		Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung P <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	710 kW	560 kW
Bemessungsausgangsstrom I <sub>n</sub>		1260 A	1020 A
Maximalstrom I <sub>MAX</sub>	für 60 s pro 10 Minuten	1512 A	1530 A
<b>Eingang</b>			
Bemessungseingangsstrom I <sub>in</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	1192 A	951 A
(bei I <sub>sc</sub> = 50 kA)			
Bemessungsscheinleistung S <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	826 kVA	659 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 38 %	
<b>Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung</b>			
Vorsicherung		1600 A gG	1250 A gG
Leistungsschalter I <sub>therm</sub> / I <sub>magn</sub>		1400 A / 14 kA	1100 A / 14 kA
<b>Interner Kurzschlusschutz</b>			
Sicherung		5x 400 A aR	
<b>Kenndaten</b>			
Wirkungsgrad bei I <sub>n</sub>		0,98	
Wärmeverluste bei I <sub>n</sub>	Gesamtverluste	17600 W	13000 W
	davon Steuerteil	1900 W	1300 W
Gewicht	netto	1100 kg	
	brutto	1165 kg	
<b>Umgebungsbedingungen</b>			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	2900 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	420 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		74 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom I <sub>cc</sub>	minimal	18 kA <sup>(3)</sup>	
	maximal	50 kA (100 ms)	
<b>Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup></b>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	5x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 6x (3x 150 mm <sup>2</sup> )	4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 150 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	5x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) <sup>(6)</sup> oder 6x (3x 185 mm <sup>2</sup> )	5x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) <sup>(6)</sup> oder 6x (3x 185 mm <sup>2</sup> )
<p><b>(1)</b> Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>drl</i> auf [High rating] <i>HiGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p><b>(5)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(6)</b> Anschluss nur mit Spezialkabelschuhen für Schaltgeräte entsprechend IEC 61634 möglich.</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 5p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 5p



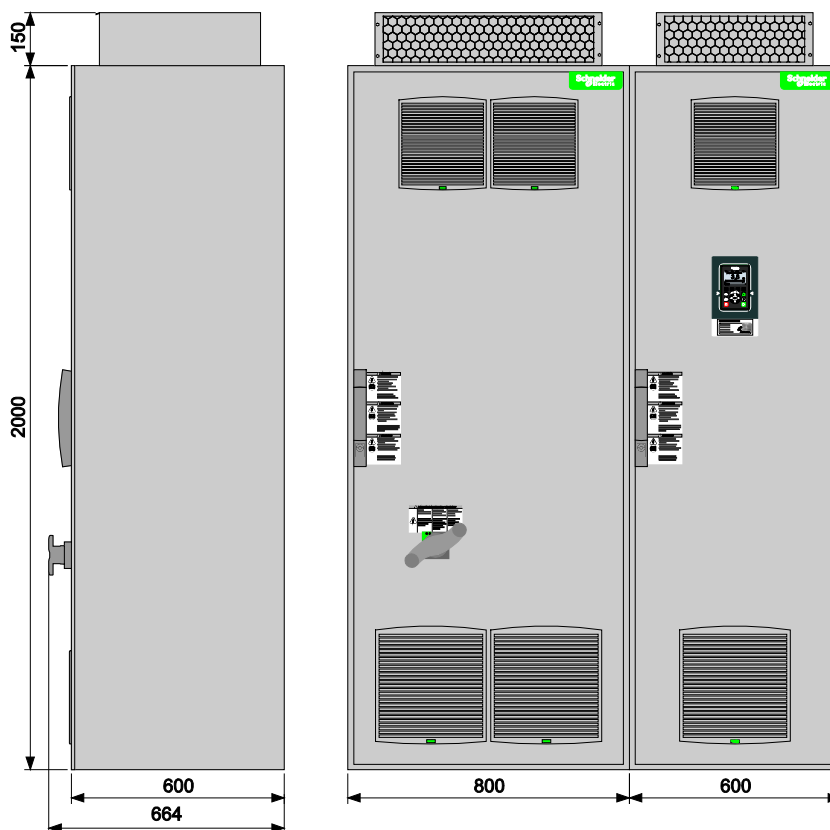
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

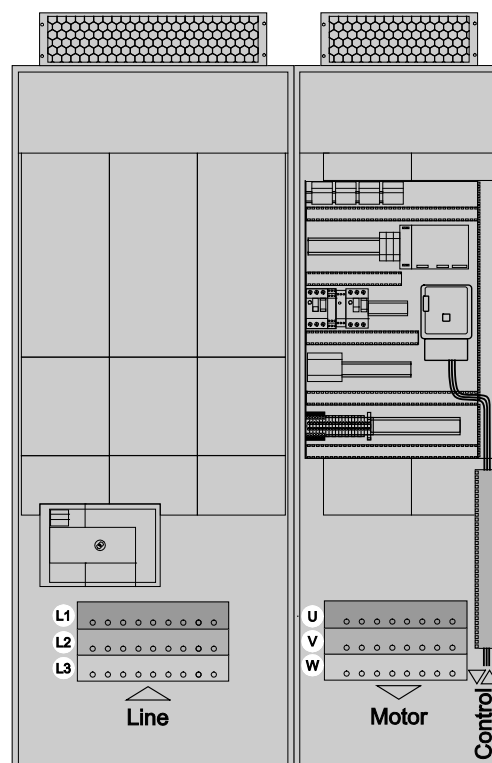
## Technische Daten ATV960C80Q4X1

Type		ATV960C80Q4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	800 kW	630 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		1420 A	1140 A
Maximalstrom $I_{MAX}$	für 60 s pro 10 Minuten	1704 A	1710 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$	$U_n = 400 \text{ V}$ (bei $I_{sc} = 50 \text{ kA}$ )	1335 A	1061 A
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	925 kVA	735 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 36 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung		1600 A gG	1250 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		1600 A / 16 kA	1250 A / 16 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung		5x 400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste	20600 W	15080 W
	davon Steuerteil	2300 W	1580 W
Gewicht	netto	1100 kg	
	brutto	1165 kg	
Umgebungsbedingungen			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	2900 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	420 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		74 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{cc}$	minimal	20 kA <sup>(3)</sup>	
	maximal	50 kA (100 ms)	
Leiterquerschnitt <sup>(4)</sup>			
Netz- und Motoranschluss	Typisches Kabel	5x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) <sup>(6)</sup> oder 6x (3x 185 mm <sup>2</sup> )	4x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) <sup>(6)</sup> oder 5x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 6x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
	max. Leiterquerschnitt <sup>(5)</sup>	5x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) <sup>(6)</sup> oder 6x (3x 185 mm <sup>2</sup> )	5x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) <sup>(6)</sup> oder 6x (3x 185 mm <sup>2</sup> )
<p>(1) Für einen Heavy Duty HD Betrieb muss der Parameter [Dual Rating] <i>drl</i> auf [High rating] <i>HiGH</i> gesetzt werden (siehe Programmieranleitung NHA80759).</p> <p>(2) Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 67.</p> <p>(3) Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p>(4) Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 65 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 68.</p> <p>(5) Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p>(6) Anschluss nur mit Spezialkabelschuhen für Schaltgeräte entsprechend IEC 61634 möglich.</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 5p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 5p

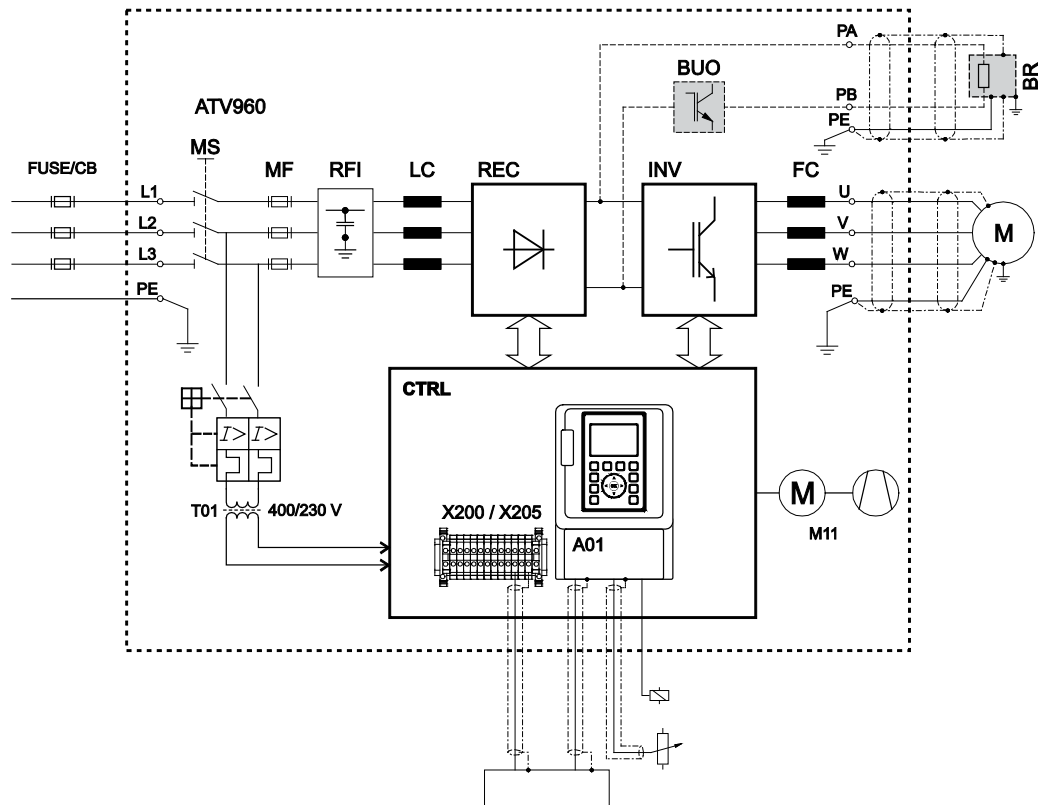


**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

## Schaltplan

Die nachfolgende Darstellung zeigt die typische Verdrahtung des Frequenzumrichters, die je nach Anwendungsfall zum Schutz der Anlage oder des Gerätes erforderlich sind.



<b>ATV960</b>	Altivar Process Drive Systems
<b>FUSE/CB</b>	Externe Vorsicherung oder Leistungsschalter zum Schutz des Netzkabels
<b>MS</b>	Eingebauter Hauptschalter, verriegelbar in geöffneter Stellung
<b>T01</b>	Steuerspannungstransformator 400 / 230 V AC
<b>MF</b>	aR-Sicherungen zur Kurzschlussabschaltung bei Versagen der elektronischen Schutzeinrichtungen
<b>RFI</b>	Eingebautes Funkentstörfilter entsprechend Kategorie C3 nach EN 61800-3 "Einsatz in Industriegebieten"
<b>LC</b>	Netzdrossel zur Reduktion der durch den Zwischenkreis verursachten Netzstromüberschwingungen.
<b>REC</b>	Gleichrichter-Modul(e)
<b>INV</b>	Wechselrichter-Modul(e)
<b>FC</b>	du/dt Filterdrossel zur Reduktion der Spannungsbelastung des Motors (Bei manchen Leistungen ist bereits eine "du/dt Filterdrossel" integriert)
<b>CTRL</b>	Steuerpaneel mit Control block und weiteren Steuerkomponenten
<b>A01</b>	Steuerklemmleiste am Control block
<b>X200 / X205</b>	Steuerklemmleiste am Steuerpaneel
<b>M11</b>	Schranktürlüfter
<b>BUO</b>	Bremssteller Option
<b>BR</b>	Bremswiderstand (Option)





## Netzanschluss

### Dimensionierung der Netzkabel

Die Altivar Process Drive Systems haben standardmäßig Halbleitersicherungen eingebaut. Diese Sicherungen sind für den Fall vorgesehen, dass die elektronischen Schutzmechanismen des Umrichters versagen. Sie stellen daher einen Sekundärschutz des Umrichters dar.

Die Altivar Process Drive Systems schützen sich selbst sowie die Netz- und Motorkabel vor thermischer Überlastung. Zum Kurzschlussschutz der Netzleitungen müssen die angegebenen Vorsicherungen oder Leistungsschalter (mit magnetischem Auslöser) in der Anspeisung vorgesehen werden.

Die im Kapitel "Technische Daten" angeführten Empfehlungen zur Dimensionierung der Leiterquerschnitte sind als Richtwerte für mehradrige Kupfer-Leistungskabel bei Verlegung in Luft und einer maximalen Umgebungstemperatur von 40°C zu verstehen. Abweichende Umgebungsbedingungen sowie lokale Vorschriften müssen entsprechend beachtet werden.

Empfohlene Netzkabeltypen	
	Dreiphasiges Segmentleiter-Kabel mit reduziertem PE-Leiter. <b>HINWEIS:</b> Überprüfen Sie, ob der PE-Leiter den Anforderungen von IEC 61439-1 entspricht.
	Dreiphasiges Rundleiter-Kabel mit reduziertem PE-Leiter. <b>HINWEIS:</b> Überprüfen Sie, ob der PE-Leiter den Anforderungen von IEC 61439-1 entspricht.

**HINWEIS:** Die empfohlenen Leiterquerschnitte sind bei den technischen Daten des jeweiligen Altivar Process Drive Systems angeführt (ab Seite 36).

## **WARNUNG**

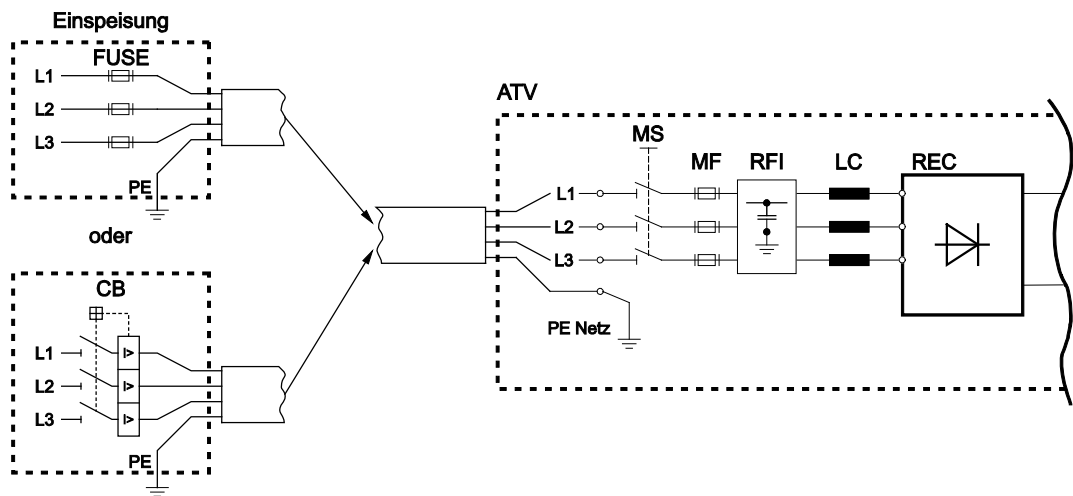
### **ÜBERLASTUNG DURCH FALSCHES DIMENSIONIERUNG DER NETZEINSPEISUNG**

- Zum Schutz des Netzkabels und des Hauptschalters im ATV960 Frequenzumrichter sind immer Sicherungen oder Leistungsschalter in der Netzanspeisung vorzusehen.
- Beachten Sie bei der Dimensionierung der Netzeinspeise-Vorsicherungen, Netzkabelquerschnitte und Netzkabellängen den zur Verfügung stehenden Netzkurzschlussstrom, um im Fehlerfall eine rasche Abschaltung sicherzustellen.
- Erhöhen Sie die Leistung des Transformators gegebenenfalls, um den notwendigen Kurzschlussstrom erreichen zu können.
- Beachten Sie die regionale Normen und Vorschriften.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## Überstrom- und Kurzschlusschutz

Die nachfolgende Darstellung zeigt den eingangsseitigen Überstromschutz und Kurzschlusschutz.



<b>ATV</b>	Altivar Process Drive Systems
<b>FUSE</b>	Externe Vorsicherung zum Schutz des Netzkabels
<b>CB</b>	Externer Leistungsschalter zum Schutz des Netzkabels (alternativ zu FUSE)
<b>MS</b>	Eingebauter Hauptschalter, verriegelbar in geöffneter Stellung
<b>MF</b>	aR-Netzsicherungen zur Kurzschlussabschaltung bei Versagen der elektronischen Schutzeinrichtungen
<b>RFI</b>	Eingebautes Funkentstörfilter entsprechend Kategorie C3 nach EN 61800-3 "Einsatz in Industriegebieten"
<b>LC</b>	Netzdrossel zur Reduktion der durch den Zwischenkreis verursachten Netzstromüberschwingungen.
<b>REC</b>	Gleichrichter-Modul(e)

Das Altivar Process Drive System hat standardmäßig Halbleitersicherungen eingebaut. Diese Sicherungen sind für den Fall vorgesehen, dass die elektronischen Schutzmechanismen des Umrichters versagen. Sie stellen daher einen Sekundärschutz des Umrichters dar.

**HINWEIS:** Falls die Netzsicherungen ausfallen, ist im Umrichter bereits ein Primärschaden aufgetreten. Ein Tausch der Sicherungen und eine Wiedereinschaltung ohne Überprüfung ist daher absolut nicht sinnvoll.

**HINWEIS:** Der Überstromschutz ist bei den technischen Daten des jeweiligen Altivar Process Drive Systems angeführt (ab Seite 36).

## Netzstromüberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen

Durch die Verwendung eines Diodengleichrichters auf der Eingangsseite eines herkömmlichen Frequenzumrichters treten im Netzstrom harmonische Oberschwingungen auf, welche wiederum zu einer Spannungsverzerrung des speisenden Netzes führen.

Alle ATV960 High Performance Drive Systems sind mit Netzdrosseln zur Reduktion der Stromüberschwingungen ausgestattet. Sie sind so dimensioniert, dass bereits bei 80 % Last ein THD(i) < 48 % eingehalten wird. Details siehe Tabelle hierunter.

Leistung [kW]	I <sub>sc</sub> [kA]	I <sub>n</sub> [A]	H1 [A]	Oberschwingungen bei Nennlast [%]																
				H5	H7	H11	H13	H17	H19	H23	H25	H29	H31	H35	H37	H41	H43	H47	H49	THDi
ND:110	22	195	179	36,2	13,8	6,67	3,26	2,91	1,76	1,52	1,18	0,86	0,81	0,53	0,55	0,38	0,38	0,31	0,27	43,3
HD:90	22	164	148	38,7	16,5	6,80	3,63	3,06	1,77	1,69	1,17	1,01	0,84	0,64	0,61	0,42	0,44	0,31	0,32	47,8
ND:132	35	232	214	35,5	13,0	6,57	3,18	2,83	1,77	1,44	1,17	0,80	0,78	0,51	0,52	0,38	0,35	0,31	0,26	42,2
HD:110	35	197	179	37,8	15,4	6,72	3,45	2,99	1,76	1,62	1,17	0,95	0,83	0,59	0,59	0,40	0,41	0,30	0,30	46,1
ND:160	35	277	258	33,3	10,9	6,30	3,07	2,57	1,79	1,22	1,12	0,68	0,68	0,48	0,43	0,38	0,32	0,30	0,26	38,6
HD:132	35	232	214	35,5	13,0	6,57	3,18	2,83	1,77	1,44	1,17	0,80	0,78	0,51	0,52	0,38	0,35	0,31	0,26	42,2
ND:200	35	349	320	36,7	14,3	6,73	3,33	2,96	1,77	1,57	1,18	0,90	0,82	0,55	0,57	0,38	0,39	0,30	0,28	44,1
HD:160	35	286	257	39,6	16,7	6,74	3,61	3,06	1,77	1,71	1,16	1,01	0,84	0,65	0,61	0,44	0,45	0,32	0,33	47,9
ND:250	50	432	398	35,3	12,9	6,58	3,18	2,83	1,78	1,44	1,17	0,80	0,78	0,50	0,52	0,38	0,35	0,31	0,27	41,9
HD:200	50	353	319	38,2	15,9	6,77	3,52	3,03	1,76	1,65	1,17	0,98	0,83	0,61	0,60	0,41	0,43	0,31	0,31	46,8
ND:315	50	538	504	32,6	10,4	6,23	3,07	2,49	1,79	1,17	1,09	0,66	0,65	0,48	0,42	0,38	0,32	0,29	0,26	37,6
HD:250	50	432	398	35,3	12,9	6,58	3,18	2,83	1,78	1,44	1,17	0,80	0,78	0,50	0,52	0,38	0,35	0,31	0,27	41,9
ND:355	50	611	566	34,4	11,9	6,52	3,12	2,75	1,79	1,37	1,16	0,75	0,75	0,49	0,48	0,38	0,33	0,31	0,26	40,4
HD:280	50	489	445	37,4	15,0	6,76	3,42	3,00	1,76	1,62	1,18	0,94	0,83	0,58	0,59	0,40	0,42	0,30	0,30	45,3
ND:400	50	681	636	33,0	10,7	6,34	3,07	2,58	1,80	1,23	1,12	0,68	0,69	0,48	0,43	0,38	0,32	0,30	0,27	38,3
HD:315	50	545	501	35,9	13,4	6,67	3,23	2,90	1,77	1,51	1,18	0,85	0,80	0,52	0,54	0,38	0,37	0,31	0,27	42,8
ND:450	50	764	718	31,7	9,64	6,11	3,07	2,38	1,79	1,09	1,05	0,64	0,61	0,48	0,40	0,38	0,32	0,28	0,26	36,3
HD:355	50	611	566	34,4	11,9	6,52	3,12	2,75	1,79	1,37	1,16	0,75	0,75	0,49	0,48	0,38	0,33	0,31	0,26	40,4
ND:500	50	846	800	30,5	8,84	5,86	3,09	2,18	1,75	0,99	0,97	0,63	0,55	0,48	0,39	0,35	0,32	0,25	0,24	34,6
HD:400	50	681	636	33,0	10,7	6,34	3,07	2,58	1,80	1,23	1,12	0,68	0,69	0,48	0,43	0,38	0,32	0,30	0,27	38,3
ND:560	50	948	893	31,2	9,33	6,06	3,08	2,33	1,78	1,06	1,04	0,64	0,60	0,49	0,40	0,37	0,32	0,27	0,25	35,6
HD:450	50	767	714	33,7	11,3	6,48	3,10	2,69	1,80	1,32	1,15	0,73	0,73	0,49	0,47	0,39	0,33	0,31	0,26	39,3
ND:630	50	1058	1002	30,0	8,56	5,78	3,10	2,11	1,73	0,96	0,95	0,63	0,54	0,48	0,39	0,34	0,31	0,24	0,24	33,9
HD:500	50	849	795	32,5	10,3	6,30	3,08	2,53	1,80	1,19	1,11	0,67	0,67	0,49	0,43	0,38	0,32	0,29	0,26	37,5
ND:710	50	1192	1129	30,0	8,56	5,82	3,11	2,13	1,74	0,97	0,95	0,64	0,55	0,48	0,39	0,34	0,31	0,24	0,24	33,9
HD:560	50	951	890	32,5	10,4	6,34	3,09	2,56	1,80	1,21	1,12	0,68	0,68	0,49	0,44	0,39	0,32	0,30	0,26	37,6
ND:800	50	1335	1270	28,7	7,95	5,50	3,13	1,91	1,67	0,90	0,86	0,64	0,51	0,46	0,39	0,31	0,30	0,23	0,22	32,3
HD:630	50	1061	999	31,3	9,39	6,11	3,09	2,36	1,79	1,08	1,05	0,64	0,61	0,49	0,40	0,37	0,32	0,27	0,26	35,8

**HINWEIS:** Die tatsächlichen Werte zur jeweiligen Netzsituation können auf Anfrage berechnet werden.

**HINWEIS:** Alternativ zur Reduktion der Stromüberschwingungen mittels Netzdrosseln kann die Produktreihe ATV980 – Regenerative Drive Systems bestellt werden. Sie besitzt ein aktives Netzeinspeisemodul, erreicht ein THDi ≤ 5 % und erfüllt damit Anforderungen nach IEEE 519.

## Motoranschluss

### Motorzuordnung

Alle Altivar Process Drive Systems sind mit der Funktion "Dual Rating" ausgestattet. Sie ermöglicht den Einsatz einerseits für Antriebe mit geringer Überlast "Normal Duty" (typischerweise Pumpen und Lüfter) und andererseits Antriebe mit erhöhter Anforderung hinsichtlich Überlastfähigkeit, Anfahrmoment, Laststößen und Regelperformance "Heavy Duty" (z.B. Kompressor, Mixer, Drehkolbengebläse,...).

Die Auswahl der gewünschten Leistungs-/Überlastfähigkeit erfolgt mittels Parameter [Dual Rating]  $drL$ . Mit der Umstellung des Parameters werden alle relevanten Parameter an die gewählte Eigenschaft angepasst. So werden beispielsweise die Parameter für Motorleistung und Motorstrom entsprechend verändert.

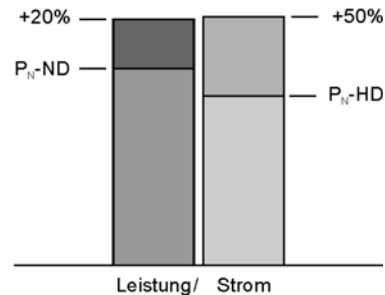
In der Einstellung HD – Heavy Duty [High rating]  $HiGH$  erhöht sich die Überlastfähigkeit und der maximal mögliche Überlaststrom. Zugleich verringert sich jedoch die Motor-Nennleistung und der Dauer-Ausgangsstrom des Frequenzumrichters. Für die gleiche Motorleistung ist somit eine größere Geräte-type zu wählen.

#### Beispiel für ATV960C13Q4X1:

##### Normal Duty ND:

132 kW mit 250 A  
Dauerstrom und 300 A  
Überlaststrom für 60 s

- Nennleistung
- Überlast 20 %
- Werkseinstellung:  
[Normal rating]  $norMAL$



##### Heavy Duty HD:

110 kW mit 211 A  
Dauerstrom und 317 A  
Überlaststrom für 60 s

- Geringere Nennleistung
- Überlast 50 %
- Auswählbar über Parameter:  
[High rating]  $HiGH$

## ⚠️ WARNUNG

### ÜBERLASTUNG DES MOTORS UND DES MOTORKABELS DURCH FALSCH E PARAMETRIERUNG

- Die Altivar Process Drive Systems sind im Auslieferungszustand auf "Normal Duty" eingestellt.
- Mit der Rückstellung aller Parameter auf Werkseinstellung wird ebenfalls "Normal Duty" eingestellt.
- Überprüfen Sie die richtige Einstellung des Parameters [Dual Rating]  $drL$  und die Motordaten im Menü [Simply start] vor jeder Inbetriebnahme.

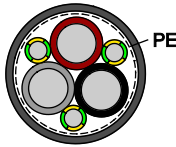
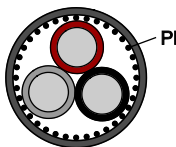
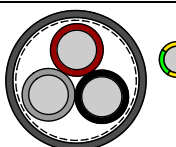
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## Dimensionierung der Motorkabel

Die im Kapitel "Technische Daten" angeführten Empfehlungen zur Dimensionierung der Leiterquerschnitte sind als Richtwerte für mehradrige Kupfer-Leistungskabel bei Verlegung in Luft und einer maximalen Umgebungstemperatur von 40°C zu verstehen. Abweichende Umgebungsbedingungen sowie lokale Vorschriften müssen entsprechend beachtet werden.

Die Motorkabel sind auf den maximalen Dauerstrom ausgelegt. Sie gelten für 0...100 Hz (bis 300 Hz erhöhen sich die Kabelverluste um ca. 25 % aufgrund des Skin-Effekts).

Die IGBT-Module verursachen hochfrequente Störungen, die mit zunehmender Motorkabellänge eine immer stärkere Ableitung ins Erdpotential bewirken. Die Folge ist eine Erhöhung der leitungsgebundenen Störungen auf der Netzseite. Bei zu langen Motorkabeln reicht die Dämpfung der Netzfilter nicht mehr aus und es kommt zu einer Überschreitung der zulässigen Störgrenzwerte.

Empfohlene Motorkabeltypen	
	<p>Symmetrisch geschirmtes Kabel mit drei Phasenleitern, symmetrisch aufgebautem PE-Leiter und einem Schirm.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Überprüfen Sie, ob der PE-Leiter den Anforderungen von IEC 61439-1 entspricht.</p> <p><b>Beispiel:</b> 2YSLCY-JB</p>
	<p>Symmetrisch geschirmtes Kabel mit drei Phasenleitern und einem konzentrischen PE-Leiter als Schirm.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Überprüfen Sie, ob der Schirm (PE-Leiter) den Anforderungen von IEC 61439-1 entspricht.</p> <p><b>Beispiel:</b> NYCY / NYCWY</p>
	<p>Symmetrisch geschirmtes Kabel mit drei Phasenleitern.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Ein separater PE-Leiter ist erforderlich, wenn der Schirm nicht die Anforderungen entsprechend IEC 61439-1 erfüllt.</p>

**HINWEIS:** Die empfohlenen Leiterquerschnitte sind bei den technischen Daten des jeweiligen Altivar Process Drive Systems angeführt (ab Seite 36).

## ⚠️ WARNUNG

### ÜBERLASTUNG DURCH FALSCHES MOTORKABEL

- Verwenden Sie nur symmetrische Motorkabel (siehe Norm IEC 60034-25).
- Einleiterkabel sind als Motorkabel aufgrund der erhöhten Ströme im Schirm nicht empfehlenswert.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

**Motorkabellängen**

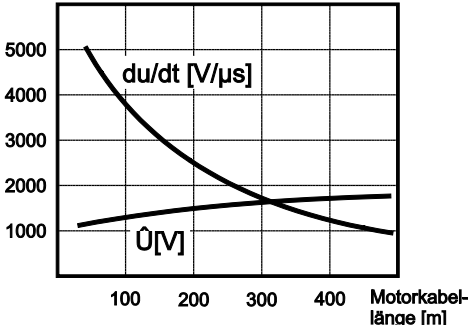
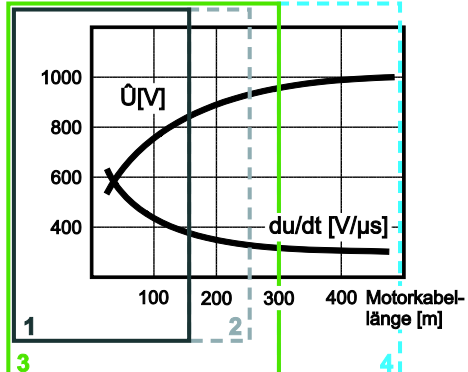
Aufgrund von erlaubten Netzstörungen, zulässigen Überspannungen am Motor, auftretenden Lagerströmen und zulässigen Wärmeverlusten ist die Distanz zwischen Umrichter und Motor(en) begrenzt. Die maximale Entfernung ist stark von der Art der verwendeten Motoren (Isoliermaterial), dem verwendeten Motorkabel (geschirmt/ungeschirmt), der Kabelverlegung (Kabeltrasse, Erdverlegung, ...) sowie den eingesetzten Optionen abhängig.

**Dynamische Spannungsbelastung des Motors**

Überspannungen an den Motorklemmen entstehen durch Reflexion im Motorkabel. Grundsätzlich werden die Motoren ab einer Kabellänge von 10 m mit messbar höheren Spannungsspitzen beansprucht. Mit der Länge des Motorkabels steigt auch der Wert der Überspannung an.

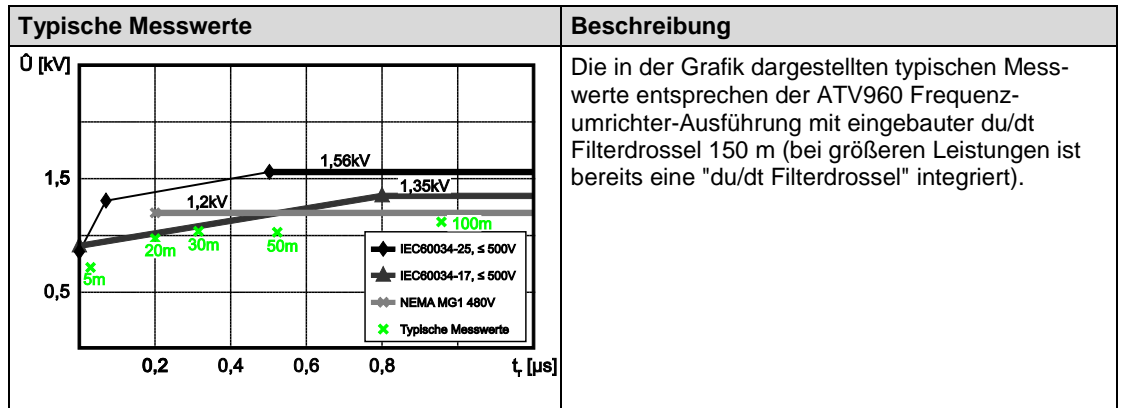
Die steilen Flanken der Schaltimpulse auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters führen zu einer weiteren Belastung der Motoren. Die Anstiegsgeschwindigkeit der Spannung liegt dabei typischerweise über 5 kV/µs nimmt jedoch mit der Länge des Motorkabels ab.

Die ATV960 Frequenzumrichter sind mit einer du/dt Filterdrossel ausgestattet (bei größeren Leistungen ist bereits eine "du/dt Filterdrossel" integriert), welche die Belastung der Motoren wesentlich reduziert und damit im Einklang mit den zulässigen Grenzwerten steht.

Typische Belastung des Motors	Beschreibung
	<p>Belastungen des Motors mit Überspannung und Spannungsteilheit bei Verwendung von herkömmlichen Frequenzumrichtern ohne integrierte du/dt Filterdrosseln.</p>
	<p>Reduzierte Belastungen des Motors durch Einsatz von Altivar Process Drive Systems mit integrierten du/dt Filterdrosseln 150 m (bei größeren Leistungen ist bereits eine "du/dt Filterdrossel" integriert).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Bei Verwendung eines geschirmten Motorkabels</li> <li>2 Bei Verwendung eines ungeschirmten Motorkabels</li> <li>3 Bei Verwendung eines geschirmten Motorkabels und "du/dt Filterdrossel 300 m".</li> <li>4 Bei Verwendung eines ungeschirmten Motorkabels und "du/dt Filterdrossel 300 m".</li> </ol>

Die Motornormen für IEC und NEMA spezifizieren Grenzwerte für die zulässige Beanspruchung hinsichtlich Spannungssteilheit und Spannungsspitzen.

- IEC 60034-17 – Zulässige Werte für Standard-Netzmotoren betrieben am Frequenzumrichter, bis 500 V
- IEC 60034-25 – Zulässige Werte für "Umrichter-Motoren" bis 500 V
- NEMA MG1 – Zulässige Werte für "Umrichter-Motoren"



Motoren entsprechend IEC 60034-25 wie auch Motoren entsprechend NEMA MG1 sind für den Betrieb an Frequenzumrichtern dimensioniert und eignen sich daher bestens für Antriebe mit ATV960 Frequenzumrichtern.

Motoren entsprechend IEC 60034-17 sind für den Betrieb an rein sinusförmigen Spannungen dimensioniert, können aber bei Beachtung der zulässigen Kabellängen und korrekten Kundenanpassungen ebenfalls am ATV960 betrieben werden.

Die Low Harmonic Drive Systems ATV680 und ATV980 bieten gegenüber älteren Generationen mit aktiven Netzgleichrichtern AFE (wie sie noch immer von vielen Mitbewerbern angeboten werden) eine wesentliche Verbesserung hinsichtlich Motorbelastung dar. Durch die neue "3-Level" Systemarchitektur ist die Spannungsbelastung gleich wie beim ATV660 und ATV960 mit klassischen Diodengleichrichtern und muss daher nicht mehr gesondert beachtet werden.

Grundsätzlich ist bei allen Motoren ab Baugröße 315 (entspricht etwa 110 kW) ein isoliertes Lager auf der B-Seite (Nichtantriebsseite) empfohlen. Es verhindert Kreisströme, welche innerhalb des Motors durch Unsymmetrien entstehen können. Das isolierte Lager ist als Ergänzung zur du/dt Filterdrossel im Frequenzumrichter zu verstehen.

## ⚠ VORSICHT

### GEFAHR VON ÜBERSPANNUNG AM MOTOR

Halten Sie zum Schutz des Motors die angegebenen Motorkabellängen unbedingt ein !

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

### EMV-Störungen

Die IGBT-Module verursachen hochfrequente Störungen, die mit zunehmender Motorkabellänge eine immer stärkere Ableitung ins Erdpotential bewirken. Die Folge ist eine Erhöhung der leitungsgebundenen Störungen auf der Netzseite. Bei zu langen Motorkabeln reicht die Dämpfung der Netzfilter nicht mehr aus und es kommt zu einer Überschreitung der zulässigen Störgrenzwerte.

## VORSICHT

### ÜBERSCHREITUNG DER EMV-GRENZWERTE

Beachten Sie zur Einhaltung der EMV-Grenzwerte die maximale Kabellänge, die in nachfolgender Tabelle "Richtwerte für maximale Motorkabellängen in zweiter Umgebung (Industriebereich)" angegeben ist.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Frequenzumrichter sind ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse nach IEC 61800-3. Im Wohnbereich kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen.

## HINWEIS

### GEFAHR VON HOCHFREQUENTEN STÖRUNGEN

Treten durch den Betrieb des Frequenzumrichters hochfrequente Störungen im Wohnbereich auf, kann der Anwender aufgefordert werden, geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

### Lagerströme

Die du/dt Filterdrossel im ATV960 Frequenzumrichter bewirkt eine wesentliche Reduktion der Gleichtakt-Lagerströme.

Speziell bei großen Motoren mit mittleren bis großen Motorkabellängen stellen die Filterdrosseln daher einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung der Verfügbarkeit des Motors dar.



### Multiplikationsfaktoren

Bei Abweichungen von den in der Tabelle angeführten Gegebenheiten müssen die empfohlenen Kabellängen mithilfe der folgenden Multiplikationsfaktoren umgerechnet werden.

Treffen mehrere Faktoren zu, so sind diese zu multiplizieren.

		Korrektur der max. Kabellängen
Die Taktfrequenz entspricht nicht der Werkseinstellung.	bei 4 kHz	Tabellenwerte x 0,70
	bei 8 kHz	Tabellenwerte x 0,40
Ausgangsfrequenzen über 100 Hz.	bis 200 Hz	Tabellenwerte x 0,80
	bis 300 Hz	Tabellenwerte x 0,50
Bei 6poliger Motorverkabelung (z.B. für Stern-/Dreieck-Anlaufschaltung).		Tabellenwerte x 0,75
Bei parallel geschalteten Motoren mit jeweils einem eigenen Kabel zu jedem Motor muss entsprechend der Anzahl der Motoren umgerechnet werden. Wenn pro Motor eine Motordrossel verwendet wird, gelten die in Klammer angeführten Faktoren.	bei 2 Motoren	Tabellenwerte x 0,40 (0,80)
	bei 3 Motoren	Tabellenwerte x 0,25 (0,60)
	bei 4 Motoren	Tabellenwerte x 0,15 (0,40)
	bei 5 Motoren	Tabellenwerte x 0,10 (0,25)
Bei parallel geschalteten Motoren mit einem gemeinsamen Kabel zu allen Motoren muss entsprechend der Anzahl der Motoren umgerechnet werden:	bei 2 Motoren	Tabellenwerte x 0,80
	bei 3 Motoren	Tabellenwerte x 0,60
	bei 4 Motoren	Tabellenwerte x 0,40
	bei 5 Motoren	Tabellenwerte x 0,25

### Richtwerte für maximale Motorkabellängen in zweiter Umgebung (Industriebereich)

EMV Kategorie (EN 61800-3)	ATV960	Kundenanpassung	Art des Kabels	Max. Kabellänge
C3	C11Q4X1...C31Q4X1	–	Geschirmt	50 m
	C11Q4X1...C31Q4X1	du/dt Filterdrossel 150m	Geschirmt	150 m
	C35Q4X1...C80Q4X1	– <sup>(1)</sup>	Geschirmt	150 m
C4	C11Q4X1...C31Q4X1	–	Ungeschirmt	100 m
	C11Q4X1...C31Q4X1	du/dt Filterdrossel 150m	Ungeschirmt	250 m
	C35Q4X1...C80Q4X1	– <sup>(1)</sup>	Ungeschirmt	250 m
	C11Q4X1...C80Q4X1	du/dt Filterdrossel 300m	Geschirmt	300 m
	C11Q4X1...C80Q4X1	du/dt Filterdrossel 300m	Ungeschirmt	500 m

**(1)** Bei ATV960 Drive Systems ab 355 kW ist die du/dt Filterdrossel 150m standardmäßig integriert.

**HINWEIS:** Die angegebenen Motorkabellängen sind empfohlene Grenzwerte basierend auf typischen Motorkabeln, einer Verlegung in Kabeltrassen, der werkseitig eingestellten Taktfrequenz und der maximalen Ausgangsfrequenz von 100 Hz. Längere Kabellängen sind auf Anfrage möglich.

## WARNUNG

### ÜBERLASTUNG DURCH ZU LANGE MOTORKABEL

Beachten Sie die maximale Kabellänge von 300 m geschirmt oder 500 m ungeschirmt, um eine unzulässige Belastung des Motors zu vermeiden.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## Thermische Motorüberwachung

Im Altivar Process Drive System stehen mehrere Möglichkeiten für die thermische Motorüberwachung zur Verfügung:

- Standard Sensoreingänge AI2, AI3 am Control block  
Geeignete Temperatursensoren: PTC, Pt100, Pt1000, KTY84
- Sensoreingänge AI4, AI5 an der Erweiterungskarte "Digitale und analoge E/A Karte"  
Geeignete Temperatursensoren: PTC, Pt100, Pt1000, KTY84

### **GEFAHR**

#### **HOHE SPANNUNGEN AN BERÜHRBAREN TEILEN**

- Überprüfen Sie, ob die Temperatursensoren im Motor eine sichere Trennung entsprechend IEC 60664 gegenüber allen spannungsführenden Teilen aufweisen.
- Stellen Sie sicher, dass alle angeschlossenen Komponenten den PELV-Bedingungen entsprechen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.**

- Auf Kundenwunsch wird die Motorüberwachung PTC, ein PTC Kaltleiterauslösegerät (wahlweise mit ATEX-Zertifikat), eingebaut und die Sensoreingänge auf die Optionsklemmleiste verdrahtet. Die Auswertung erfolgt über das Diagnosesystem im Altivar Process Drive System.
- Auf Kundenwunsch wird die Motor-/Lagerüberwachung Pt100/Pt1000/KTY eingebaut, welche Auswertereleais und die Verdrahtung der Sensoreingänge auf die Optionsklemmleiste beinhaltet. Die Auswertung erfolgt über das Diagnosesystem im Altivar Process Drive System.

**HINWEIS:** Kann die Sichere Trennung der Messfühler im Motor nicht gewährleistet werden oder bei Verwendung von langen Motorkabeln wird diese Option besonders empfohlen.

## Kundenanpassungen

### Vordefinierte Kundenanpassungen

Kundenanpassung	Kurzbeschreibung	Seite
<b>Schrankoptionen</b>		
Erhöhte Schutzart IP54	Ausführung des Schaltschranks in erhöhter Schutzart IP54	96
Schranksockel	Schranksockel für Basisgerät in Schutzart IP23	97
Anschlussfeld	Getrenntes Anschlussfeld; wahlweise mit Kabelanschluss von oben oder von unten.	97
Schrankbeleuchtung	Leuchtstoffröhre und 230 V AC Steckdose	98
Schrankheizung	Heizt den Schaltschrank, um Frost und Kondenswasserbildung bis zu einer Umgebungstemperatur von -10°C zu vermeiden	98
Abgeänderte Verdrahtungsfarben	Adaptierte Verdrahtungsfarben auf den Leistungskabeln	98
<b>Steueroptionen</b>		
Schlüsselschalter "Local / Remote"	Schlüsselschalter in der Schranktür für Umschaltung zwischen Remote-Steuerung und Lokal-Steuerung	99
Ethernet-Schnittstelle in der Schranktür	Zugang zum Ethernet-Netzwerk direkt an der Schranktür	99
<b>E/A Erweiterungskarten</b>		
Digitale und analoge E/A Karte	Erweiterungskarte für zusätzliche analoge und digitale Ein- und Ausgänge (6 digitale Eingänge, 2 digitale Ausgänge, 2 analoge Eingänge)	100
Relaisausgangskarte	Erweiterungskarte mit drei zusätzlichen Relaisausgängen	100
<b>Kommunikationskarten</b>		
Kommunikationskarte CANopen Daisy Chain	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über CANopen Daisy Chain	101
Kommunikationskarte CANopen SUB-D9	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über CANopen mit SUB-D Anschluss	101
Kommunikationskarte CANopen mit Schraubklemmen	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über CANopen mit Schraubklemmen	101
Kommunikationskarte DeviceNet	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über DeviceNet	101
Kommunikationskarte Profibus DP	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über Profibus DP V1	101
Kommunikationskarte PROFINET	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über PROFINET	101
Kommunikationskarte EtherCAT Daisy Chain	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über EtherCAT Daisy Chain	102
<b>Drehgeber Schnittstellen</b>		
Schnittstellen-Modul für Digitaldrehgeber 5/12 V	Schnittstellenmodul zum Anschluss eines Digitaldrehgebers	103
Schnittstellen-Modul für Analogdrehgeber	Schnittstellenmodul zum Anschluss eines Analogdrehgebers	103
Schnittstellen-Modul für Resolver	Schnittstellenmodul zum Anschluss eines Resolvers	103
<b>Funktionale Sicherheit</b>		
STO - SIL 3 Stopkategorie 0	Diese Option bewirkt ein sicher abgeschaltetes Drehmoment am Motor	104
STO - SIL 3 Stopkategorie 1	Diese Option bewirkt ein sicher abgeschaltetes Drehmoment am Motor mit geführtem Tieflauf	104
<b>Anzeigeoptionen</b>		
Front Display Modul (FDM)	In die Schranktür eingebautes Messgerät zur Anzeige der Betriebsdaten	105
Meldeleuchten in der Schranktür	Drei zusätzliche Meldeleuchten in der Schranktür zur Anzeige des Betriebszustandes	105

Kundenanpassung	Kurzbeschreibung	Seite
<b>Motoroptionen</b>		
Motorüberwachung PTC	PTC Kaltleiterauslösegerät zur Überwachung der Motortemperatur mittels Kaltleiter im Motor	106
Motorüberwachung PTC mit ATEX-Zertifikat	PTC Kaltleiterauslösegerät zur Überwachung der Motortemperatur mittels Kaltleiter im Motor mit ATEX-Zertifikat	106
Motorüberwachung Pt100/Pt1000/KTY	Auslösegerät zur Überwachung der Motortemperatur mittels Pt100/Pt1000/KTY Sensoren in der Motorwicklung	106
Lagerüberwachung Pt100/Pt1000/KTY	Auslösegerät zur Überwachung der Motortemperatur mittels Pt100/Pt1000/KTY Sensoren in den Lagern des Motors	107
du/dt Filterdrossel 150 m	Reduziert die Spannungssteilheit, Spitzenspannung und Gleichaktstörungen am Umrichter Ausgang und schützt damit den Motor	108
du/dt Filterdrossel 300 m	Schützt die Motorwicklung und Motorlager bei besonders langem Motorkabel	108
Motorstillstandsheizung	Beinhaltet einen Motorschutzschalter, ein Schütz und die Klemmen zum Anschluss einer Motorstillstandsheizung	108
<b>Netzeinspeisung</b>		
Leistungsschalter	Netztrenn-Einrichtung anstelle des Hauptschalters, inklusive Türgriff	109
Unterspannungsspule für Leistungsschalter 230 V	Fällt die Spannung an der Unterspannungsspule ab, so schaltet der Leistungsschalter aus	109
Motorantrieb für Leistungsschalter 230 V	Mittels Motorantrieb kann der Leistungsschalter über Steuerbefehle ferngesteuert werden.	110
12-puls-Einspeisung	Beinhaltet die Komponenten für eine 12-puls Einspeisung	110
Automatisierte Netztrenn-Einrichtung	Selbstständiges Trennen vom Netz bei einem Stopbefehl, einer erkannten Störung oder Sicherheitsabschaltung über STO.	111
<b>Bremsoption</b>		
Bremstelleroption BUO	Die Bremstelleroption kommt dann zum Einsatz, wenn ein rasches Stillsetzen des Antriebes gefordert ist.	113
Bremswiderstand BR	Der Bremswiderstand wandelt die anfallende Bremsenergie in Wärme um und verhindert dadurch ein weiteres Ansteigen der Zwischenkreisspannung.	117
<b>Überwachung</b>		
Fernüberwachung	Protokolliert die Daten des Drive Systems und stellt diese im Schneider Electric StruxureWare Energy Operation Netzwerk bereit.	120
<b>Dokumentation / Verpackung</b>		
Warnaufkleber in Landessprache	Mit dieser Option können die Geräte auch mit Aufklebern in der Landessprache bestellt werden.	121
Seemäßige Verpackung	Diese Option beinhaltet eine seemäßige Verpackung für den Transport auf einem Schiff.	121

---

# Kapitel 4

## Steuerverdrahtung

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält folgende Themen:

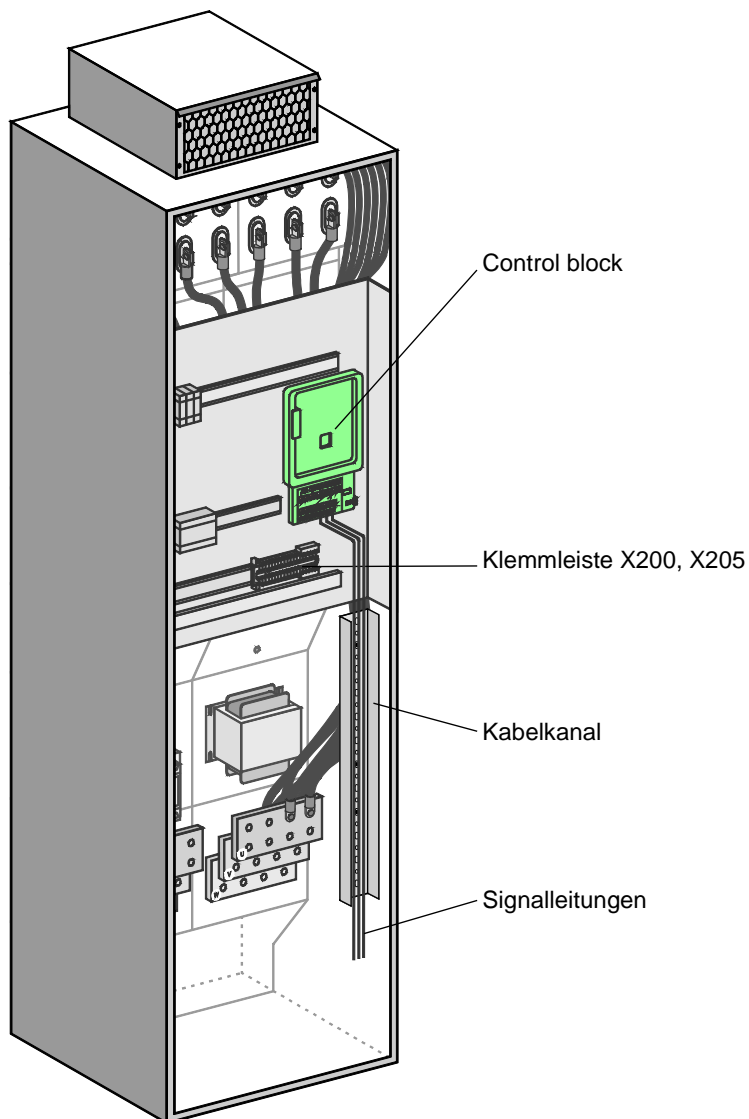
Thema	Seite
Aufbau/Position der einzelnen Klemmleisten	78
Control block	79
Option "Digitale und analoge E/A Karte"	89
Option "Relaisausgangskarte"	92
Optionsklemmleiste	93

## Aufbau/Position der einzelnen Klemmleisten

Die Altivar Process Drive Systems sind bereits standardmäßig mit einer umfangreichen Klemmleiste am Control Block ausgestattet. Alle Ein- und Ausgänge sind in Funktion und Verwendung parametrierbar.

Zusätzlich gibt es noch die Klemmleisten X200 und X205, diese werden entsprechend den Kundenanpassungen intern verdrahtet.

Zur Erweiterung stehen die Optionskarten Digitale und analoge E/A Karte und Relaisausgangskarte zur Verfügung. Es können beide Erweiterungskarten eingesetzt werden, jedoch nicht zwei Mal dieselbe.



## Spannungsversorgung und Hilfsspannung

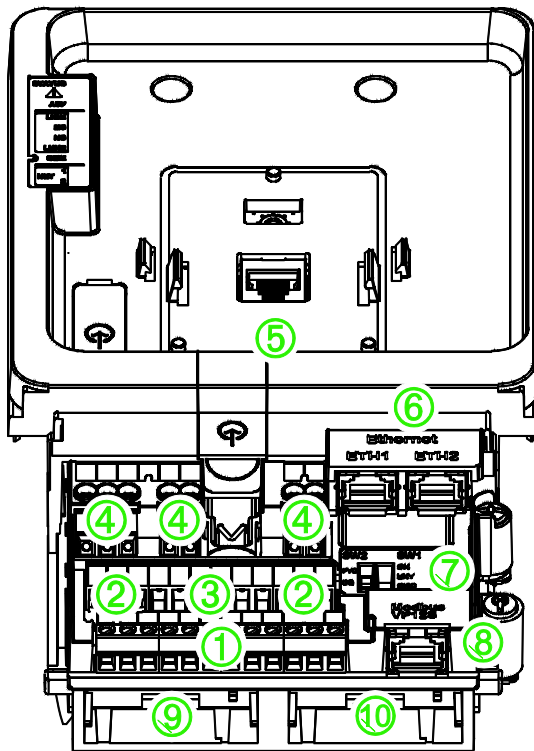
Alle Drive Systems sind mit einem an die Netzspannung und die benötigte Leistung angepassten Steuerungstransformator ausgestattet. Dieser stellt eine 230 V AC Steuerungsspannung für die Versorgung der Lüfter in den Schranktüren und der DC Netzgeräte bereit.

Die DC Netzgeräte erzeugen 48 V DC für die internen Leistungsteillüfter und eine 24 V DC Hilfsspannung. Alle Steuerkomponenten werden aus den intern bereit gestellten Spannungen versorgt.

**HINWEIS:** Zur Pufferung des Control Blocks und damit zur Aufrechterhaltung der Kommunikation (z.B. Feldbus) kann dieser über die Klemmen P24 und 0V extern mit 24 V DC versorgt werden.

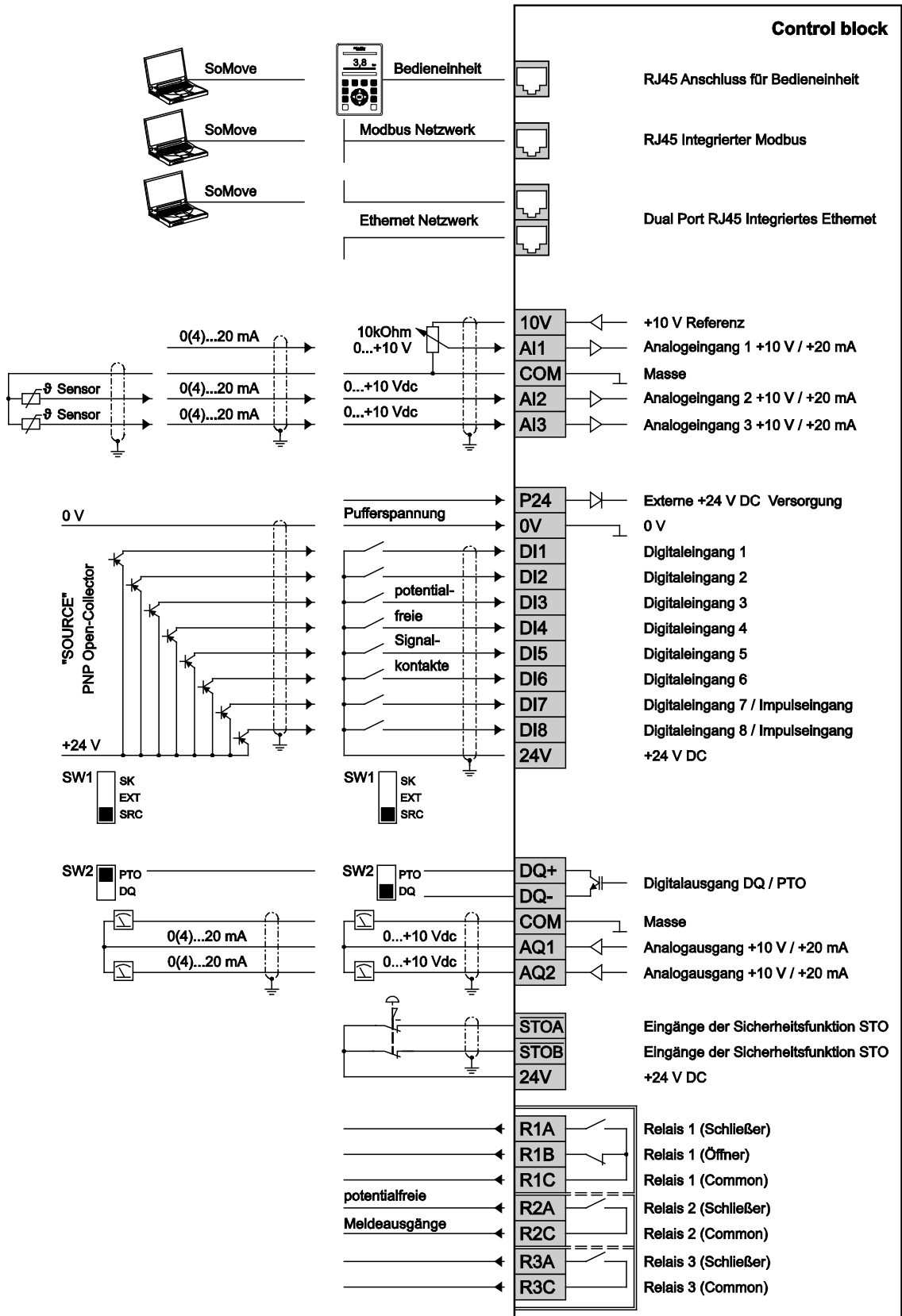
## Control block

### Aufbau des Control blocks



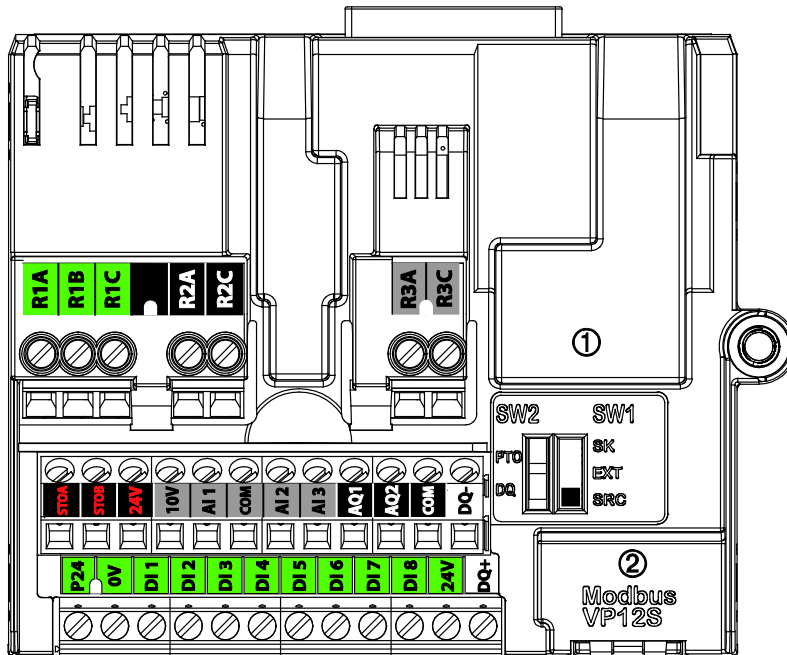
- 1 Steuerklemmen Digitaleingänge
- 2 Steuerklemmen STO (Safe Torque Off) und Analogausgänge
- 3 Steuerklemmen Analogeingänge
- 4 Steuerklemmen Relaisausgänge
- 5 RJ45 Anschluss für das grafische Bedienfeld
- 6 Dual Port RJ45 Anschluss für Ethernet IP oder Modbus TCP
- 7 Sink-Ext-Source Wahlschalter und PTO/DQ Wahlschalter
- 8 RJ45 Anschluss für seriellen Modbus
- 9 Steckplatz B für E/A Erweiterungskarte
- 10 Steckplatz A für Kommunikationskarte oder E/A Erweiterungskarte

Steueranschlüsse am Control block





Spezifikation der Steueranschlüsse



Schraubklemmen

Maximaler Leiterquerschnitt für alle Klemmen: 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 16), 0,25 Nm

Minimaler Leiterquerschnitt:

- für Relaisklemmen 0,75 mm<sup>2</sup>(AWG 18)
- für alle anderen Klemmen 0,5 mm<sup>2</sup>(AWG 20)

Abisolierlänge: 10 mm

Maximale Kabellänge:

- AI●, AQ●, DI●, DQ●: 50 m geschirmt
- STOA, STOB: 30 m

Klemme	Beschreibung	Spezifikation
R1A R1B R1C	Relaisausgang 1 (R1A Schließer- kontakt, R1B Öffnerkontakt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimales Schaltvermögen: 5 mA bei 24 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei ohmscher Last (cos φ = 1): 3 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei induktiver Last (cos φ = 0,4 und L/R = 7 ms): 2 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Reaktionszeit: 5 ms ± 0,5 ms</li> <li>• Lebensdauer: 100.000 Schaltspiele bei max. Schaltvermögen</li> </ul>
R2A R2C	Relaisausgang 2 (Schließerkontakt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimales Schaltvermögen: 5 mA bei 24 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei ohmscher Last (cos φ = 1): 3 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei induktiver Last (cos φ = 0,4 und L/R = 7 ms): 2 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Reaktionszeit: 5 ms ± 0,5 ms</li> <li>• Lebensdauer: 100.000 Schaltspiele bei max. Schaltvermögen</li> </ul>
R3A R3C	Relaisausgang 3 (Schließerkontakt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimales Schaltvermögen: 5 mA bei 24 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei ohmscher Last (cos φ = 1): 3 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei induktiver Last (cos φ = 0,4 und L/R = 7 ms): 2 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Reaktionszeit: 5 ms ± 0,5 ms</li> <li>• Lebensdauer: 100.000 Schaltspiele bei max. Schaltvermögen</li> </ul>

Klemme	Beschreibung	Spezifikation
$\overline{\text{STOA}}$ , $\overline{\text{STOB}}$	STO Eingänge	Eingänge der Sicherheitsfunktion STO Siehe "Safety Function Manual (NHA80947)" verfügbar auf <a href="http://www.schneider-electric.com">www.schneider-electric.com</a> .
24V	Abfragespannung für STO Eingänge	+24 V DC für STO Eingänge $\overline{\text{STOA}}$ und $\overline{\text{STOB}}$
COM	Masse für analoge E/A	0 V Bezugspotential für Analogausgänge
AQ1	Analogausgang AQ1	Analogausgang durch Software für Spannung oder Strom konfigurierbar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analoger Spannungsausgang 0...10 V DC, min. Lastimpedanz 470 <math>\Omega</math></li> <li>• Analoger Stromausgang frei programmierbar von 0...20 mA, max. Lastimpedanz 500 <math>\Omega</math></li> <li>• Max. Abtastzeit: 10 ms <math>\pm</math> 1 ms</li> <li>• Auflösung 10 Bit</li> <li>• Genauigkeit: <math>\pm</math> 1 % bei einer Temperaturänderung von 60°C</li> <li>• Linearität <math>\pm</math> 0,2 %</li> </ul>
AQ2	Analogausgang AQ2	
DQ+ DQ-	Digitalausgang	Digitalausgang durch Schalter PTO/DQ auf Stellung DQ konfigurierbar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isoliert</li> <li>• Maximalspannung: 30 V DC</li> <li>• Maximalstrom: 100 mA</li> <li>• Frequenzbereich: 0...1 kHz</li> <li>• max. Abtastzeit: 2 ms <math>\pm</math> 0,5 ms</li> <li>• Positive/Negative Logik wird durch die Verdrahtung realisiert</li> </ul>
DQ+	Digitalausgang	Impulsfolgeausgang durch Schalter PTO/DQ auf Stellung PTO konfigurierbar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Open-Collector nicht isoliert</li> <li>• Maximalspannung: 30 V DC</li> <li>• Maximalstrom: 20 mA</li> <li>• Frequenzbereich: 0...30 kHz</li> </ul>
P24	Externe Eingangsversorgung	Externe Eingangsversorgung +24 V DC <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toleranz: min. 19 V DC, max. 30 V DC</li> <li>• Strom: max. 0,8 A</li> </ul>
0V	Masse	0 V für externe Spannungsversorgung P24
DI1...DI8	Digitaleingänge	8 programmierbare Digitaleingänge 24 V DC, kompatibel mit IEC/EN 61131-2 logic type 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positive Logik (Source): Zustand 0 wenn <math>\leq</math> 5 V DC oder Digitaleingang nicht verdrahtet, Zustand 1 wenn <math>\geq</math> 11 V DC</li> <li>• Negative Logik (Sink): Zustand 0 wenn <math>\geq</math> 16 V DC oder Digitaleingang nicht verdrahtet, Zustand 1 wenn <math>\leq</math> 10 V DC</li> <li>• Impedanz 3,5 k<math>\Omega</math></li> <li>• Maximalspannung: 30 V DC</li> <li>• max. Abtastzeit: 2 ms <math>\pm</math> 0,5 ms</li> </ul> Durch mehrfache Zuweisung ist es möglich, einem Eingang mehrere Funktionen zuzuweisen (Beispiel: DI1 programmiert auf Rechtslauf und Fixdrehzahl 2, DI3 programmiert auf Linkslauf und Fixdrehzahl 3).
DI7...DI8	Impulseingänge	Programmierbare Impulseingänge <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompatibel mit Level 1 PLC Standard IEC 65A-68</li> <li>• Zustand 0 wenn <math>\leq</math> 0,6 V DC, Zustand 1 wenn <math>\geq</math> 2,5 V DC</li> <li>• Impulzzähler 0...30 kHz</li> <li>• Frequenzbereich: 0...30 kHz</li> <li>• Tastverhältnis: 50 % <math>\pm</math> 10 %</li> <li>• Maximale Eingangsspannung: 30 V DC, &lt; 10 mA</li> <li>• max. Abtastzeit: 5 ms <math>\pm</math> 1 ms</li> </ul>

Klemme	Beschreibung	Spezifikation
24V	Abfragespannung für Digitaleingänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• +24 V DC</li> <li>• Toleranz: min. 20,4 V DC, max. 27 V DC</li> <li>• Strom: max. 200 mA für beide 24 V Klemmen</li> <li>• Klemme gegen Überlast und Kurzschluss geschützt</li> <li>• Befindet sich der Wahlschalter in Position "Ext", wird der Anschluss extern über eine SPS versorgt.</li> </ul>
10V	Abfragespannung für Analogeingänge	<p>Interne Spannungsversorgung für Sollwertpotentiometer (1...10 k<math>\Omega</math>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10,5 V DC</li> <li>• Toleranz: <math>\pm 5\%</math></li> <li>• Strom: max. 10 mA</li> <li>• Kurzschlussgeschützt</li> </ul>
AI1...AI3	Analogeingänge	<p>Drei Analogeingänge mittels Parameter für Spannung oder Strom konfigurierbar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analoger Spannungseingang 0...10 V DC, Impedanz 30 k<math>\Omega</math></li> <li>• Analoger Stromeingang frei programmierbar von 0...20 mA, Impedanz 250 <math>\Omega</math></li> <li>• Max. Abtastzeit: 5 ms <math>\pm</math> 1 ms</li> <li>• Auflösung 12 Bit</li> <li>• Genauigkeit: <math>\pm 0,6\%</math> bei einer Temperaturänderung von 60°C</li> <li>• Linearität <math>\pm 0,15\%</math> vom Maximalwert</li> </ul>
COM	Masse für analoge E/A	0 V Bezugspotential für Analogausgänge
AI2, AI3	Sensoreingänge	<p>Pt100-, Pt1000-, KTY84-, PTC- oder Pegelsensor durch Software konfigurierbar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pt100</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 oder 3 Temperatursensoren pro Analogeingang (durch Software konfigurierbar)</li> <li>• Sensorstrom: 5 mA</li> <li>• Bereich -20...200°C</li> <li>• Genauigkeit: <math>\pm 4^\circ\text{C}</math> bei einer Temperaturänderung von 60°C</li> </ul> </li> <li>• <b>Pt1000, KTY84</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 (Pt1000, KTY84) oder 3 (Pt1000) Temperatursensoren in Serie pro Analogeingang (durch Software konfigurierbar)</li> <li>• Strom Temperatursensor: 1 mA</li> <li>• Bereich -20...200°C</li> <li>• Genauigkeit: <math>\pm 4^\circ\text{C}</math> bei einer Temperaturänderung von 60°C</li> </ul> </li> <li>• <b>PTC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 bis 6 Sensoren in Serie</li> <li>• Sensorstrom: 1 mA</li> <li>• Nennwert: &lt; 1,5 k<math>\Omega</math></li> <li>• Triggerschwelle Übertemperatur: 2,9 k<math>\Omega</math></li> <li>• Rücksetzschwellwert Übertemperatur: 1,575 k<math>\Omega</math></li> <li>• Kurzschlusserkennung: &lt; 1 k<math>\Omega</math></li> </ul> </li> <li>• <b>Pegelsensor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfindlichkeit: 0...1 M<math>\Omega</math>, über die Software einstellbar</li> <li>• Pegelsensor Strom: 0,3...1 mA maximal</li> <li>• Einstellbare Verzögerungszeit: 0...10 s</li> </ul> </li> </ul>

 **GEFAHR**

**HOHE SPANNUNGEN AN BERÜHRBAREN TEILEN**

- Überprüfen Sie, ob die Temperatursensoren im Motor eine sichere Trennung entsprechend IEC 60664 gegenüber allen spannungsführenden Teilen aufweisen.
- Stellen Sie sicher, dass alle angeschlossenen Komponenten den PELV-Bedingungen entsprechen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.**

 **VORSICHT**

**FEHLFUNKTION DURCH EINSTREUUNGEN**

- Verwenden Sie geschirmte Steuerleitungen, um Fehlfunktionen zu vermeiden.
- Achten Sie darauf, dass die Steuerleitungen nicht die angegebene maximale Kabellänge überschreiten.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Konfiguration des Sink / Source Wahlschalters

**⚠️ WARNUNG**

**UNERWARTETER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS**

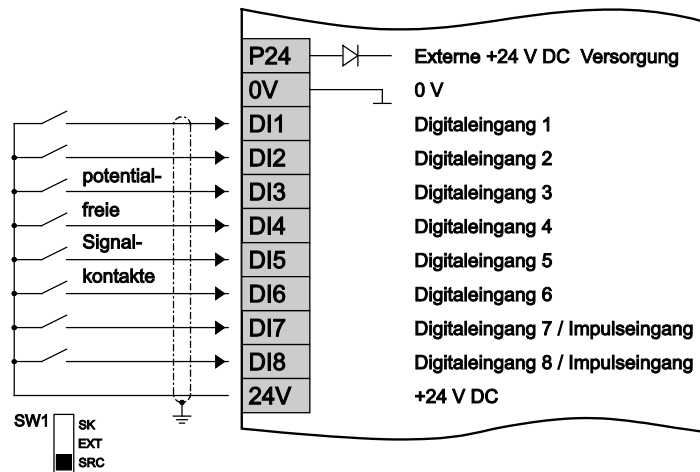
- Wenn der Wahlschalter am Gerät auf **Sink** oder **Ext** gestellt ist, verbinden Sie die **0 V** Klemme nicht mit Erde oder Schutzterde.
- Überprüfen Sie bei Digitaleingängen, die für Sink-Logik konfiguriert sind, dass keine versehentliche Erdung vorliegt, wie zum Beispiel durch Schäden an den Signalkabeln.
- Befolgen Sie alle geltenden Normen und Richtlinien wie NFPA 79 und EN 60204 für geeignete Methoden der Steuerkreiserdung.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

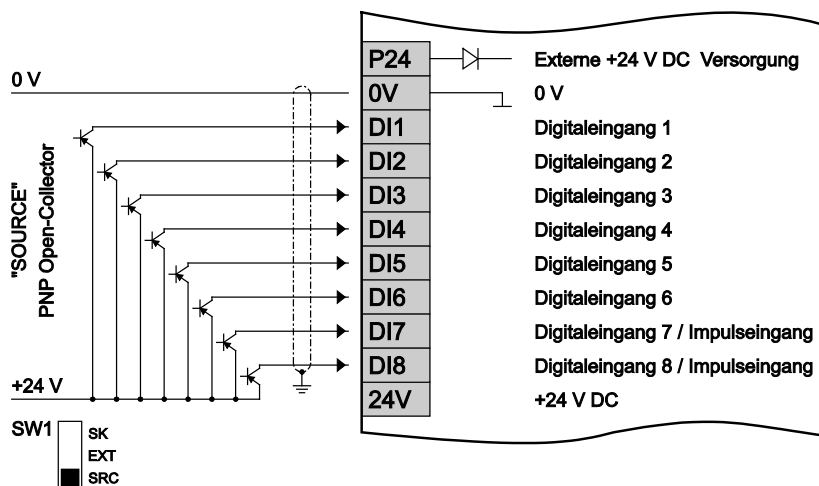
Mithilfe des Schalters wird die Funktionsweise der Digitaleingänge an die Technologie der Signalsteuerung angepasst. Der Schalter befindet sich unterhalb der Steuerklemmen (siehe Darstellung auf Seite 79).

- Stellen Sie den Wahlschalter auf SRC (Source), wenn Sie SPS-Ausgänge mit PNP-Transistoren verwenden (Werkseinstellung).
- Stellen Sie den Schalter auf Ext (Extern), wenn Sie SPS-Ausgänge mit NPN-Transistoren verwenden.

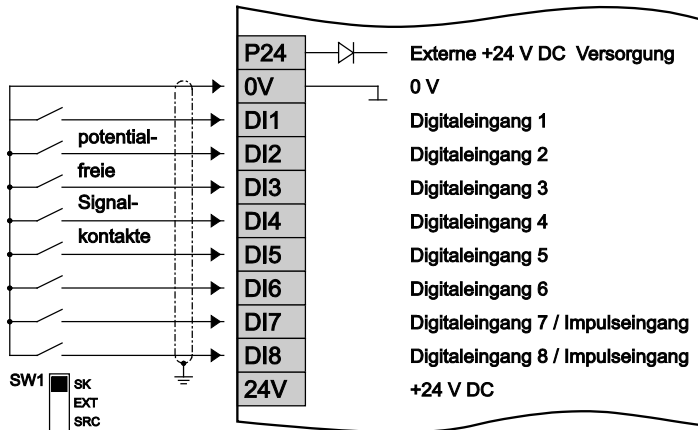
**Wahlschalter auf Stellung SRC (Source) und interne Spannungsversorgung der Digitaleingänge**



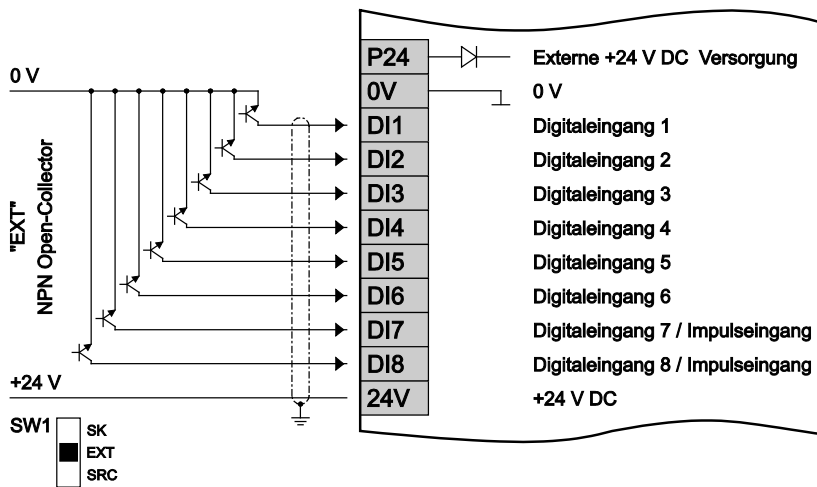
**Wahlschalter auf Stellung SRC (Source) und externe Spannungsversorgung der Digitaleingänge**



Wahlschalter auf Stellung SK (Sink) und interne Spannungsversorgung der Digitaleingänge



Wahlschalter auf Stellung EXT (Extern) und externe Spannungsversorgung der Digitaleingänge



## Konfiguration des Wahlschalters für Impulsfolge-/Digitalausgänge

**⚠ WARNUNG****UNERWARTETER BETRIEBZUSTAND DES GERÄTS**

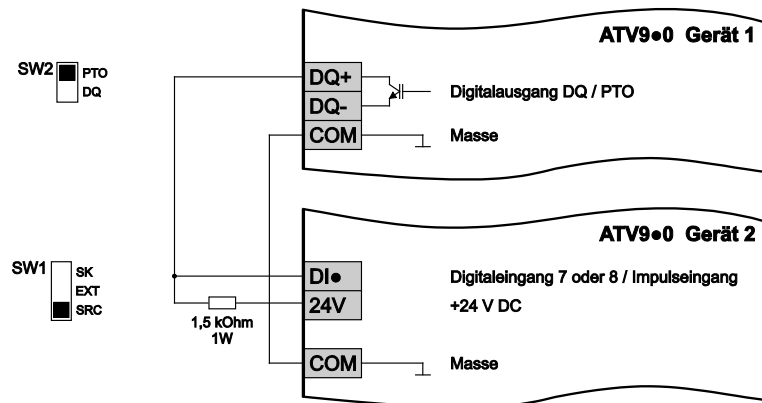
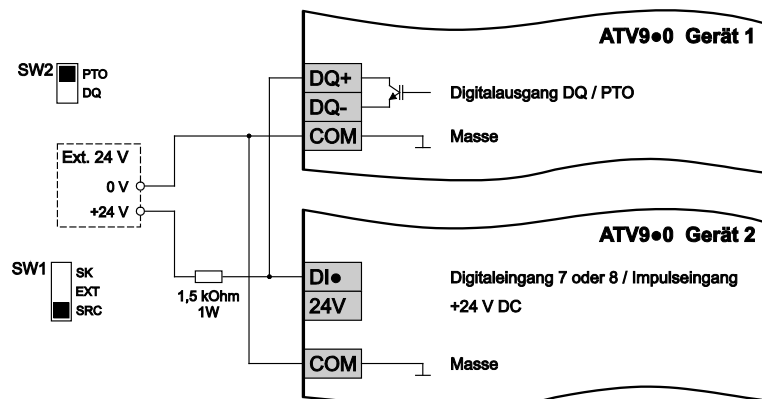
- Wenn der Wahlschalter am Gerät auf **Sink** oder **Ext** gestellt ist, verbinden Sie die **0 V** Klemme nicht mit Erde oder Schutzterde.
- Überprüfen Sie bei Digitaleingängen, die für Sink-Logik konfiguriert sind, dass keine versehentliche Erdung vorliegt, wie zum Beispiel durch Schäden an den Signalkabeln.
- Befolgen Sie alle geltenden Normen und Richtlinien wie NFPA 79 und EN 60204 für geeignete Methoden der Steuerkreiserdung.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

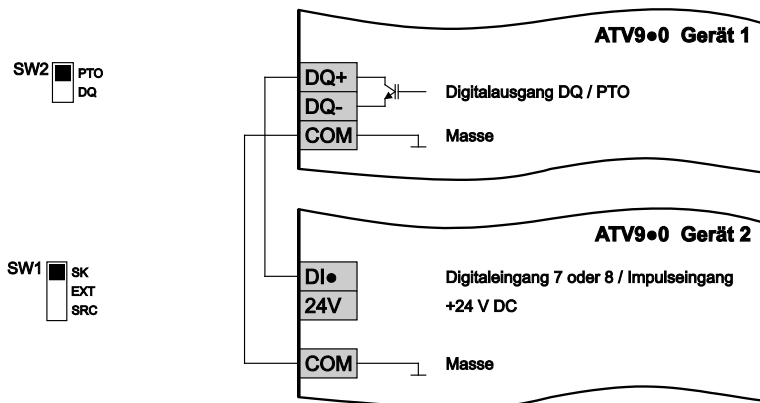
Der Schalter PTO/DQ dient zur Konfiguration der Digitalausgänge DQ+ und DQ-.

- Stellen Sie den Wahlschalter auf PTO (Pulse Train Output), um die Ausgänge DQ+ und DQ- als Impulsfolgeausgänge zu konfigurieren. Dies kann zum Anschluss von Impulsfolgeeingängen eines anderen Umrichters über dessen Impulsfolgeeingänge DI7 oder DI8 verwendet werden.
- Stellen Sie den Schalter auf DQ (Digital Output), um die Ausgänge DQ+ und DQ- als zuweisbare Digitalausgänge zu konfigurieren.

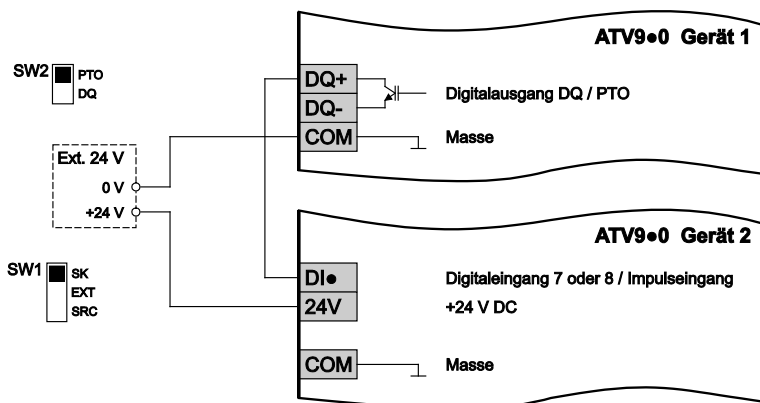
Der Schalter befindet sich unterhalb der Steuerklemmen (siehe Darstellung auf Seite 79).

**Wahlschalter auf Stellung SRC (Source) und interne Spannungsversorgung der Digitaleingänge****Wahlschalter auf Stellung SRC (Source) und externe Spannungsversorgung der Digitaleingänge**

Wahlschalter auf Stellung SK (Sink) und interne Spannungsversorgung der Digitaleingänge



Wahlschalter auf Stellung EXT (Extern) und externe Spannungsversorgung der Digitaleingänge

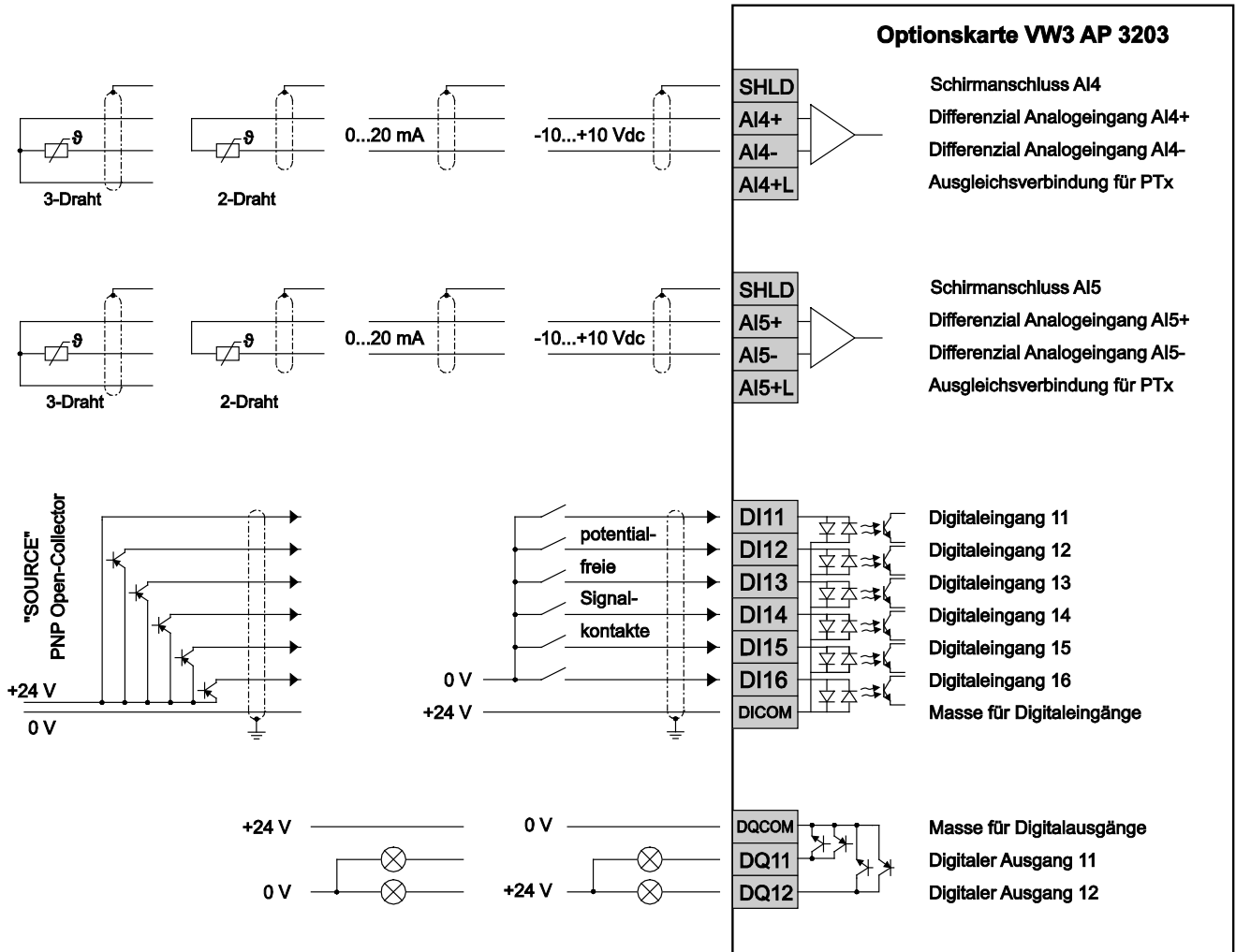




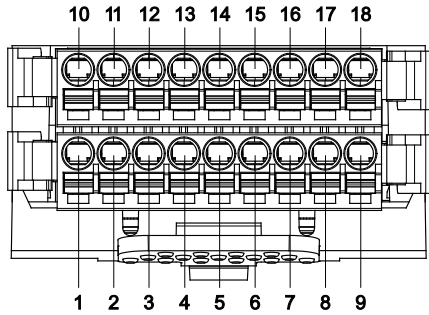
## Option "Digitale und analoge E/A Karte"

### Steueranschlüsse an der Erweiterungskarte

Option zur Erweiterung der Steuereingänge und Steuerausgänge des Control blocks. Die Erweiterungskarte beinhaltet zwei Analogeingänge, sechs Digitaleingänge und zwei Digitalausgänge.



Spezifikation der Steueranschlüsse



Federzugklemmen

Max. Leiterquerschnitt: 1 mm<sup>2</sup> (AWG 16)  
 Abisolierlänge: 10 mm  
 Max. Kabellänge AI●, AQ●, DI●, DQ●: 50 m geschirmt

**HINWEIS:** Es können maximal zwei Optionskarten ausgewählt werden (entweder beide E/A Erweiterungskarten oder eine E/A Erweiterungskarte und eine Kommunikationskarte). Weitere Informationen finden Sie unter .

Pin	Klemme	Beschreibung	Spezifikation
1	SHLD	Schirmanschluss für AI4	Durch die Software-Konfiguration kann zwischen Spannungs-, Strom-, Pt100-, Pt1000, KTY84- und PTC- Messung gewählt werden.  <b>Differenzspannung am Eingangskreis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereich: -10 V DC...+10 V DC</li> <li>• Impedanz: 20 kΩ</li> <li>• Auflösung: 11 Bits + 1 Vorzeichenbit</li> <li>• Genauigkeit: ± 0,6 % bei einer Temperaturänderung von 60 °C</li> <li>• Linearität ± 0,15 % vom Maximalwert</li> </ul>
2	AI4+	<b>Differenzieller Analogeingang 4</b> Abhängig von der Software-konfiguration: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzspannungsmessung</li> <li>• PTx Messung</li> <li>• 0...20 mA Messung</li> <li>• Bezugspotential AI4- für AI4+</li> </ul>	<b>Strommessungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereich: frei programmierbar von 0...20 mA</li> <li>• Impedanz: 250 Ω</li> <li>• Auflösung: 12 Bits</li> <li>• Genauigkeit: ± 0,6 % bei einer Temperaturänderung von 60 °C</li> <li>• Linearität ± 0,15 % vom Maximalwert</li> <li>• Abtastzeit: 1 ms</li> </ul>
3	AI4-		
4	AI4+L	Ausgleichsverbindung für einen Temperatursensor Pt100, Pt1000 oder KTY84 in 3-Draht-Ausführung	<b>PTx Messung:</b> Pt100, Pt1000, PTC oder KTY84 durch Software konfigurierbar
5	SHLD	Schirmanschluss für AI5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pt100</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 oder 3 Temperatursensoren in Serie pro Analogeingang (durch Software konfigurierbar)</li> <li>• Strom Temperatursensor: max. 7,5 mA</li> <li>• Bereich -20...200 °C</li> <li>• Genauigkeit: ± 3°C bei einer Temperaturänderung von 60 °C</li> </ul> </li> <li>• <b>Pt1000, KTY84</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 (Pt1000, KTY84) oder 3 (Pt1000)Temperatursensoren in Serie pro Analogeingang (durch Software konfigurierbar)</li> <li>• Strom Temperatursensor: max. 1 mA</li> <li>• Bereich -20...200 °C</li> <li>• Genauigkeit: ± 3 °C bei einer Temperaturänderung von 60 °C</li> </ul> </li> <li>• <b>PTC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 oder 6 Temperatursensoren in Serie</li> <li>• Strom Temperatursensor: max. 1 mA</li> <li>• Nennwert: &lt; 1,5 kΩ</li> <li>• Triggerschwelle Übertemperatur: 2,9 kΩ</li> <li>• Rücksetzschwellwert Übertemperatur: 1,575 kΩ</li> <li>• Kurzschlusserkennung: &lt; 1 kΩ</li> <li>• Drahtbruchererkennung: &gt; 100 kΩ</li> </ul> </li> </ul>
6	AI5+	<b>Differenzieller Analogeingang 5</b> Abhängig von der Software-konfiguration: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzspannungsmessung</li> <li>• PTx Messung</li> <li>• 0...20 mA Messung</li> <li>• Bezugspotential AI5- für AI5+</li> </ul>	
7	AI5-		
8	AI5+L	Ausgleichsverbindung für einen Temperatursensor Pt100, Pt1000 oder KTY84 in 3-Draht-Ausführung	

Pin	Klemme	Beschreibung	Spezifikation
9	DQ12	Digitalausgang 12	Die 24 V DC Digitalausgänge DQ entsprechen dem Standard IEC/EN 61131-2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiktyp durch DQCOM-Verdrahtung ausgewählt</li> <li>• Ausgangsspannung: <math>\leq 30</math> V DC</li> <li>• Schaltvermögen: <math>\leq 100</math> mA</li> <li>• Spannungsabfall bei 100 mA Belastung: <math>\leq 3</math> V DC</li> <li>• Reaktionszeit: 1 ms</li> </ul>
10	DICOM	Bezugspotential für die Digitaleingänge	Die 24 V DC Digitaleingänge DI sind über Optokoppler galvanisch getrennt und entsprechen dem Standard IEC/EN 61131-2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiktyp durch DICOM-Verdrahtung ausgewählt</li> </ul>
11	DI11	Digitaleingang 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positive Logik (Source): Zustand 0 wenn <math>\leq 5</math> V DC, Zustand 1 wenn <math>\geq 11</math> V DC</li> <li>• Negative Logik (Sink): Zustand 0 wenn <math>\geq 16</math> V DC, Zustand 1 wenn <math>\leq 10</math> V DC</li> <li>• Maximalspannung: <math>\leq 30</math> V DC</li> <li>• Eingangsstrom (typisch): 2,5 mA</li> <li>• Abtastzeit: 1 ms</li> </ul>
12	DI12	Digitaleingang 12	
13	DI13	Digitaleingang 13	
14	DI14	Digitaleingang 14	
15	DI15	Digitaleingang 15	
16	DI16	Digitaleingang 16	
17	DQCOM	Bezugspotential für die Digitalausgänge	Die 24 V DC Digitalausgänge DQ entsprechen dem Standard IEC/EN 61131-2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiktyp durch DQCOM-Verdrahtung ausgewählt</li> </ul>
18	DQ11	Digitalausgang 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangsspannung: <math>\leq 30</math> V DC</li> <li>• Schaltvermögen: <math>\leq 100</math> mA</li> <li>• Spannungsabfall bei 100 mA Belastung: <math>\leq 3</math> V DC</li> <li>• Reaktionszeit: 1 ms</li> </ul>

## **GEFAHR**

### **HOHE SPANNUNGEN AN BERÜHRBAREN TEILEN**

- Überprüfen Sie, ob die Temperatursensoren im Motor eine sichere Trennung entsprechend IEC 60664 gegenüber allen spannungsführenden Teilen aufweisen.
- Stellen Sie sicher, dass alle angeschlossenen Komponenten den PELV-Bedingungen entsprechen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.**

## **VORSICHT**

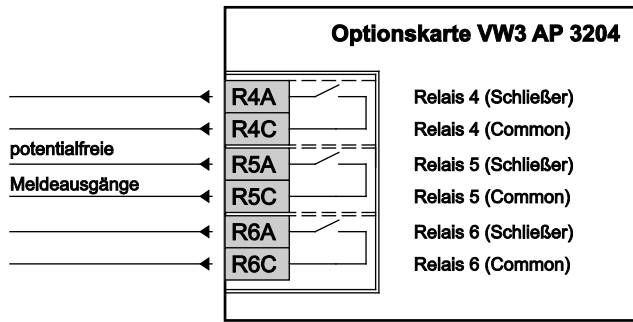
### **FEHLFUNKTION DURCH EINSTREUUNGEN**

- Verwenden Sie geschirmte Steuerleitungen, um Fehlfunktionen zu vermeiden.
- Achten Sie darauf, dass die Steuerleitungen nicht die angegebene maximale Kabellänge überschreiten.

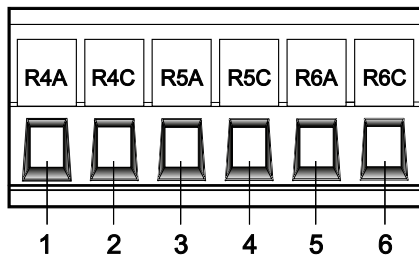
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## Option "Relaisausgangskarte"

### Steueranschlüsse an der Erweiterungskarte



### Spezifikation der Steueranschlüsse



#### Schraubklemmen

Maximaler Leiterquerschnitt: 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 16)  
 Maximales Anzugsmoment: 0,5 Nm (4,4 lb.in)  
 Minimaler Leiterquerschnitt: 0,75 mm<sup>2</sup> (AWG 18)  
 Abisolierlänge: 10 mm

**HINWEIS:** Es können maximal zwei Optionskarten ausgewählt werden (entweder beide E/A Erweiterungskarten oder eine E/A Erweiterungskarte und eine Kommunikationskarte). Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Relaisausgangskarte", Seite 100.

Pin	Klemme	Beschreibung	Spezifikation
1	R4A	Relaisausgang 4 (Schließerkontakt)	<b>Programmierbarer Relaisausgang 4:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimales Schaltvermögen: 5 mA bei 24 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei ohmscher Last (<math>\cos \varphi = 1</math>): 3 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei induktiver Last (<math>\cos \varphi = 0,4</math> und <math>L/R = 7</math> ms): 2 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Reaktionszeit: 5 ms <math>\pm</math> 0,5 ms</li> <li>• Lebensdauer: 100.000 Schaltspiele bei max. Schaltvermögen</li> </ul>
2	R4C		
3	R5A	Relaisausgang 5 (Schließerkontakt)	<b>Programmierbarer Relaisausgang 5:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimales Schaltvermögen: 5 mA bei 24 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei ohmscher Last (<math>\cos \varphi = 1</math>): 3 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei induktiver Last (<math>\cos \varphi = 0,4</math> und <math>L/R = 7</math> ms): 2 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Reaktionszeit: 5 ms <math>\pm</math> 0,5 ms</li> <li>• Lebensdauer: 100.000 Schaltspiele bei max. Schaltvermögen</li> </ul>
4	R5C		
5	R6A	Relaisausgang 6 (Schließerkontakt)	<b>Programmierbarer Relaisausgang 6:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimales Schaltvermögen: 5 mA bei 24 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei ohmscher Last (<math>\cos \varphi = 1</math>): 3 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei induktiver Last (<math>\cos \varphi = 0,4</math> und <math>L/R = 7</math> ms): 2 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Reaktionszeit: 5 ms <math>\pm</math> 0,5 ms</li> <li>• Lebensdauer: 100.000 Schaltspiele bei max. Schaltvermögen</li> </ul>
6	R6C		

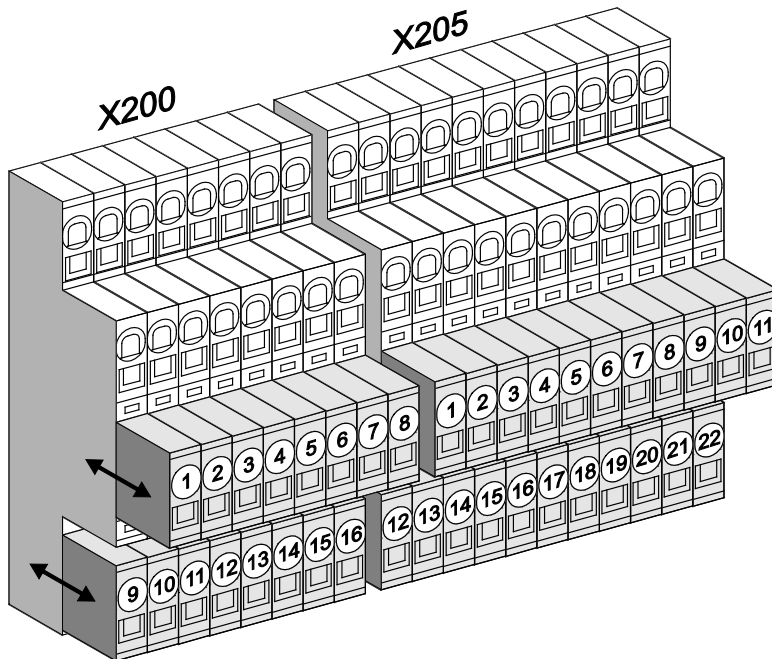
## Optionsklemmleiste

### Steueranschlüsse an der Optionsklemmleiste

Die Optionsklemmleisten X200 und X205 sind bei jedem Altivar Process Drive System standardmäßig eingebaut. Sie sind als steckbare Klemmleisten ausgeführt.

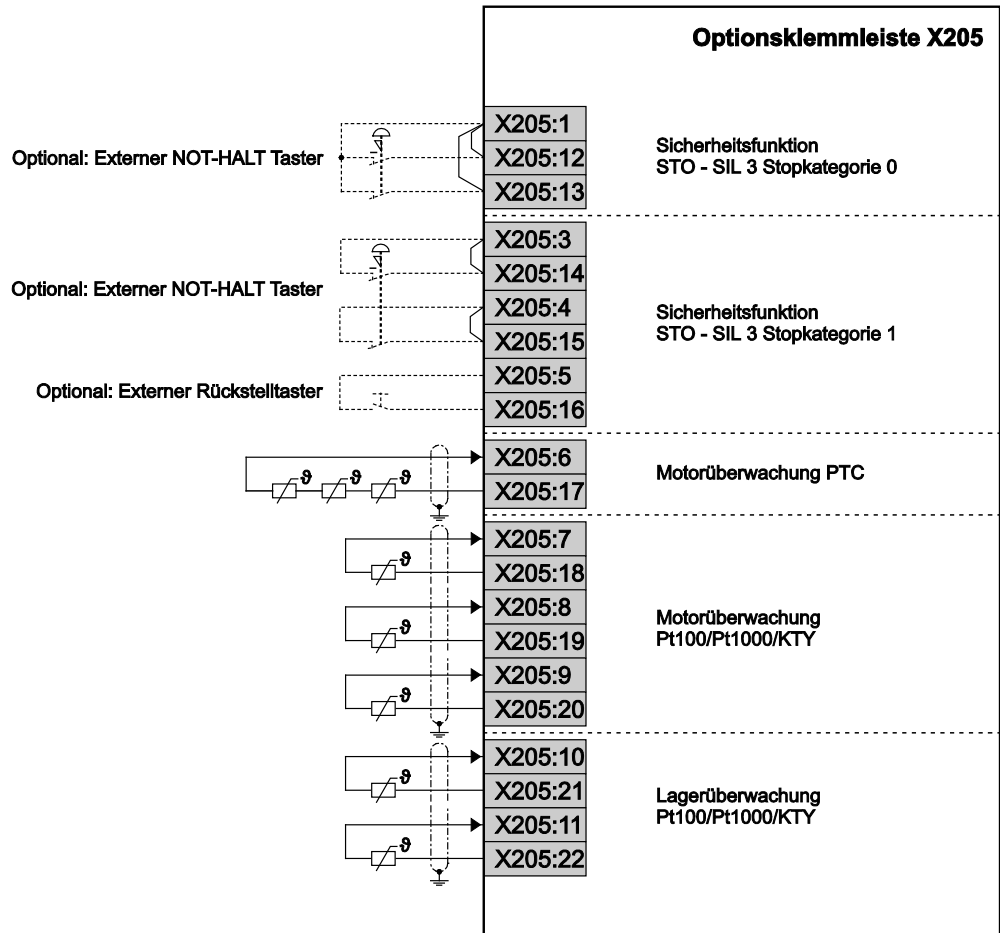
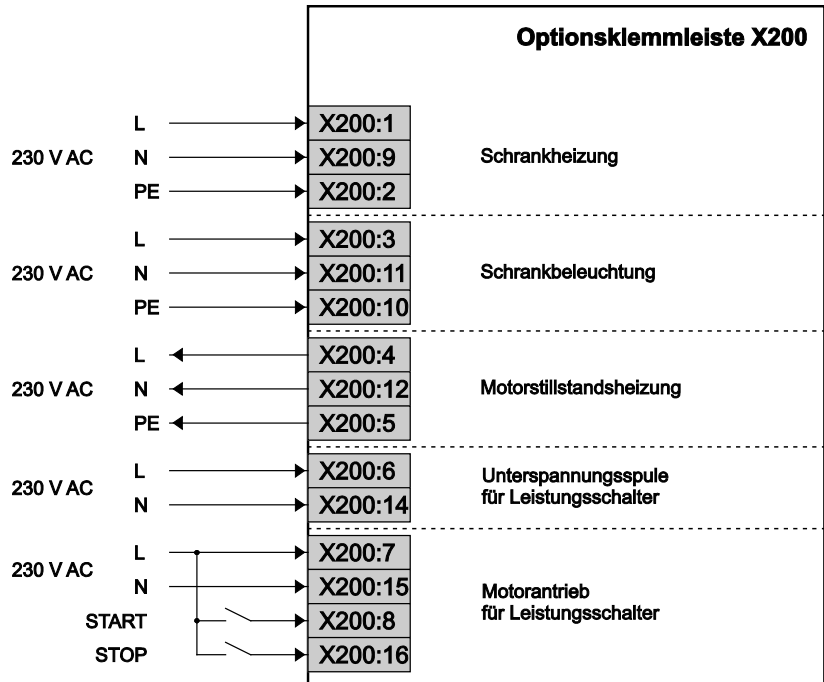
#### Federzugklemmen steckbar

Max. Leiterquerschnitt: 2,5 mm<sup>2</sup> [AWG 12]  
Min. Leiterquerschnitt: 0,25 mm<sup>2</sup> [AWG 26]  
Abisolierlänge: 10 mm



**Spezifikation der Steueranschlüsse**

Wie in der nachfolgenden Abbildung gezeigt, stehen dem Kunden abhängig von den gewählten Optionen folgende Anschlüsse zur Verfügung.



---

# Kapitel 5

## Kundenanpassungen

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält folgende Themen:

Thema	Seite
Schrankoptionen	96
Steueroptionen	99
E/A Erweiterungskarten	100
Kommunikationskarten	101
Drehgeber Schnittstellen-Module	103
Funktionale Sicherheit	104
Anzeigeoptionen	105
Motoroptionen	106
Netzeinspeisung	109
Bremsoption	113
Überwachungsoptionen	120
Verpackung	121

## Schrankoptionen

Bei der Fertigung der Altivar Process Drive Systems werden bereits alle Kundenanpassungen berücksichtigt. Eventuell notwendige Parametereinstellungen werden ebenfalls vorgenommen und dauerhaft als Werkseinstellung hinterlegt.

Dieses Kapitel enthält Kundenanpassungen, die wir auf Basis unserer langjährigen Erfahrung bereits vordefiniert haben, um die grundlegenden Anforderungen unserer Kunden abzudecken. Aufgrund der Vielfalt an Anwendungen und Anforderungen ist jedoch oft eine einzigartige Systemlösung erforderlich.

Ihr Drive Systems Tendering Team freut sich auf Ihre spezifische Anfrage.

### Erhöhte Schutzart IP54

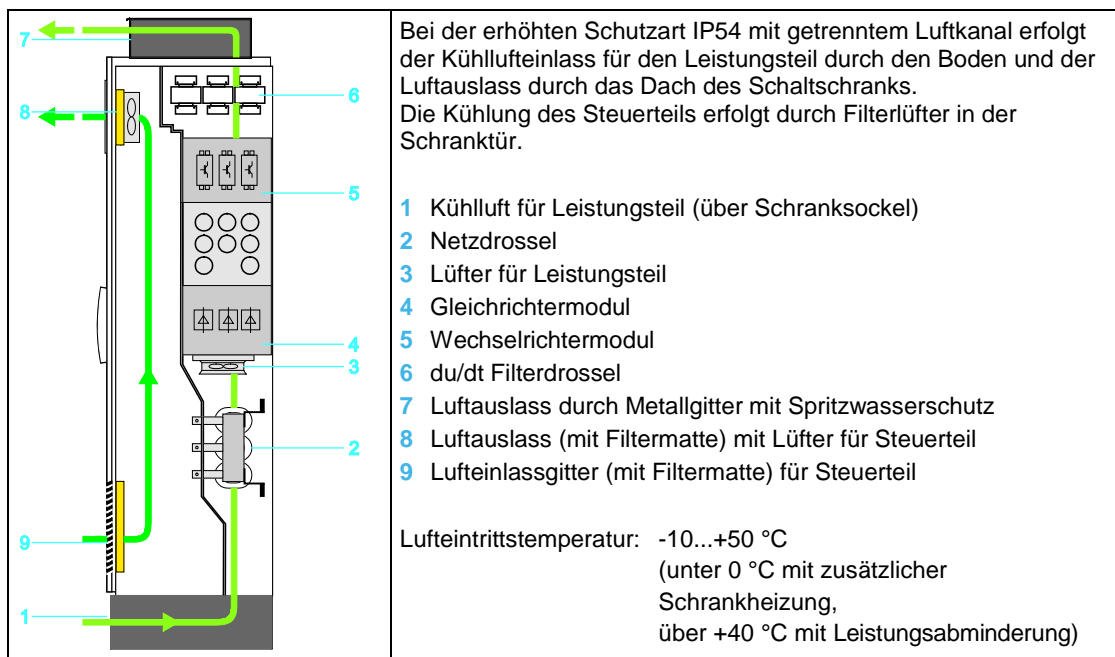
Für den Betrieb in rauen Umgebungsbedingungen kann der Schaltschrank in Schutzart IP54 ausgeführt werden. Dadurch ist das Altivar Process Drive System bei geschlossenen Türen geschützt gegen:

- Berühren von spannungsführenden Teilen
- Schädliche Staubablagerungen im Inneren
- Eindringen von Sprühwasser aus allen Richtungen

IP54 Schrankgeräte werden typischerweise in Fertigungshallen und Produktionsstätten aufgestellt, wo mit erhöhter Schmutzbelastung zu rechnen ist.

Unsere Lösung beinhaltet ein klar spezifiziertes und getestetes Kühlsystem mit einem getrennten Kühlluftkanal, welches höchste Betriebssicherheit bietet.

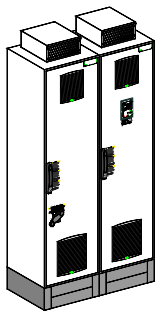
Über diesen getrennten Kühlluftkanal werden ca. 90 % der Wärmeverluste abgeführt. Die Kühlung des Schrankinnenraums erfolgt über Lüfter in der Schranktür.



**HINWEIS:** Durch den zusätzlichen Schranksockel erhöht sich der Schaltschrank um 200 mm auf eine Gesamthöhe von 2350 mm.



### Schranksockel für Basisgerät

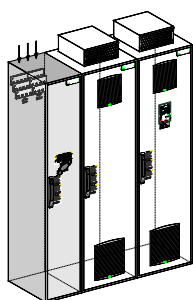


Zur Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten oder um den Schrank vor Bodennässe besser zu schützen, kann dieser mittels Schranksockel (Farbe: RAL 7022) um 200 mm erhöht werden.

Die Gesamthöhe des Schaltschranks erhöht sich dadurch auf 2350 mm.

**HINWEIS:** Bei der Kundenanpassung "Erhöhte Schutzart IP54" wird der Schaltschrank bereits standardmäßig mit einem Schranksockel ausgestattet.

### Anschlussfeld Kabel oben



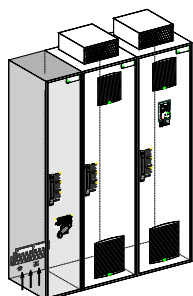
Dieses separate Anschlussfeld ermöglicht es, die Netz- und Motorkabeln von oben in den Schaltschrank einzuführen und anzuschließen.

In dem getrennten Anschlussfeld befinden sich alle Leistungsklemmen und die Netztrenneinrichtung (z.B. Hauptschalter), wodurch eine Spannungsfreischaltung des Grundgerätes während Wartungsarbeiten möglich ist.

Außerdem bietet das Anschlussfeld ausreichend Platz für weitere Kundenanpassungen.

**HINWEIS:** Durch das zusätzliche Anschlussfeld erhöht sich die Gesamtbreite des Schaltschranks.

### Anschlussfeld Kabel unten



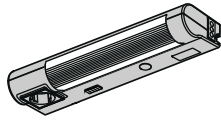
Dieses separate Anschlussfeld ermöglicht es, die Netz- und Motorkabeln von unten in den Schaltschrank einzuführen und anzuschließen.

In dem getrennten Anschlussfeld befinden sich alle Leistungsklemmen und die Netztrenneinrichtung (z.B. Hauptschalter), wodurch eine Spannungsfreischaltung des Grundgerätes während Wartungsarbeiten möglich ist.

Außerdem bietet das Anschlussfeld ausreichend Platz für weitere Kundenanpassungen.

**HINWEIS:** Durch das zusätzliche Anschlussfeld erhöht sich die Gesamtbreite des Schaltschranks.

## Schrankbeleuchtung



Um Wartungsarbeiten zu erleichtern, kann der Schaltschrank mit einer Beleuchtung ausgestattet werden, die sich mit dem Öffnen der Schranktüre einschaltet.

Die Beleuchtung wird extern versorgt und ist somit auch bei ausgeschalteter Netzspannung verfügbar. Außerdem befindet sich auf der Schrankbeleuchtung eine Steckdose entsprechend VDE-Vorschriften (230 V / 50 Hz, 2 A), um kleinere Verbraucher vor Ort zu betreiben.

**HINWEIS:** Die zusätzliche Spannungsversorgung an der Klemmleiste X200 ist vom Anwender bereitzustellen.

Bemessungsspannung: 230 V  
 Bemessungsfrequenz: 50/60 Hz  
 Bemessungsleistung: 500 VA

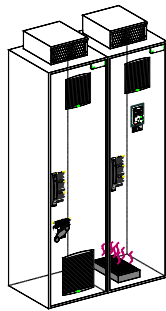
### **GEFAHR**

#### **GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS**

Stellen Sie sicher, dass die externe Versorgung die Anforderungen für Personensicherheit erfüllt.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.**

## Schrankheizung



Diese Kundenanpassung dient zum Beheizen des Schaltschranks, um Frost und Kondenswasserbildung bei einer Umgebungstemperatur von bis zu -10°C zu vermeiden. Die Schrankheizung wird extern versorgt, wodurch der Schrank auch bei ausgeschalteter Netzspannung beheizt werden kann.

**HINWEIS:** Die zusätzliche Spannungsversorgung an der Klemmleiste X200 ist vom Anwender bereitzustellen.

Bemessungsspannung: 230 V  
 Bemessungsfrequenz: 50/60 Hz  
 Bemessungsleistung: 400...800 VA

### **GEFAHR**

#### **GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS**

Stellen Sie sicher, dass die externe Versorgung die Anforderungen für Personensicherheit erfüllt.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.**

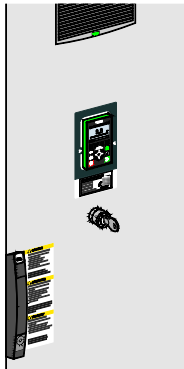
## Abgeänderte Verdrahtungsfarben



Diese Option umfasst adaptierte Verdrahtungsfarben sowie rote, weiße und blaue Schrumpfschläuche auf den Leistungskabeln.

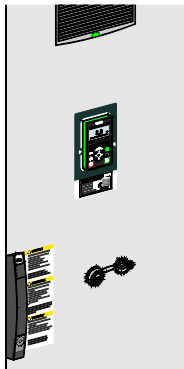
## Steuerungsoptionen

### Schlüsselschalter "Local / Remote"



Der Schlüsselschalter "Local / Remote" ermöglicht die Umschaltung zwischen der Bedienung vor Ort (über die grafische Bedieneinheit) oder einer Steuerung aus der Ferne (Klemmleiste oder Bus). Der Schalter ist nur mit einem Schlüssel bedienbar und kann daher nur von autorisiertem Personal umgeschaltet werden.

### Ethernet-Schnittstelle in der Schranktür



Die Ethernet-Schnittstelle in der Schranktür ermöglicht einen Zugriff auf den Frequenzumrichter ohne die Schranktüre öffnen zu müssen. Der Stecker kann mit einer Staubschutzkappe verschlossen werden.

## E/A Erweiterungskarten

Detaillierte Informationen finden Sie in der jeweiligen Dokumentation. Siehe Auflistung unter Kapitel "Weiterführende Dokumentation", Seite 9.

**HINWEIS:** Es können maximal zwei Optionskarten ausgewählt werden (entweder beide E/A Erweiterungskarten oder eine E/A Erweiterungskarte und eine Kommunikationskarte).

### Digitale und analoge E/A Karte



Erweiterungskarte für zusätzliche analoge und digitale Ein- und Ausgänge (6 digitale Eingänge, 2 digitale Ausgänge, 2 analoge Eingänge)

Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Option "Digitale und analoge E/A Karte"", Seite 89.

### Relaisausgangskarte



Erweiterungskarte mit drei zusätzlichen Relaisausgängen

Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Option "Relaisausgangskarte"", Seite 92.

## Kommunikationskarten

Detaillierte Informationen finden Sie in der jeweiligen Dokumentation. Siehe Auflistung unter Kapitel "Weiterführende Dokumentation", Seite 9.

**HINWEIS:** Es kann nur eine Kommunikationskarte gewählt werden.

### Kommunikationskarte CANopen Daisy Chain



Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über CANopen Daisy Chain

### Kommunikationskarte CANopen SUB-D9



Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über CANopen mit SUB-D Anschluss.

### Kommunikationskarte CANopen mit Schraubklemmen



Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über CANopen mit Schraubklemmen

### Kommunikationskarte DeviceNet



Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über DeviceNet

### Kommunikationskarte Profibus DP



Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über Profibus DP V1

### Kommunikationskarte PROFINET



Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über PROFINET

### Kommunikationskarte EtherCAT Daisy Chain



Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über EtherCAT Daisy Chain

## Drehgeber Schnittstellen-Module

Detaillierte Informationen finden Sie in der jeweiligen Dokumentation. Siehe Auflistung unter Kapitel "Weiterführende Dokumentation", Seite 9.

**HINWEIS:** Es kann nur ein Schnittstellen-Modul gewählt werden.

### Schnittstellen-Modul für Digitaldrehgeber 5/12 V



Schnittstellenmodul zum Anschluss eines Digitaldrehgebers

### Schnittstellen-Modul für Analogdrehgeber



Schnittstellenmodul zum Anschluss eines Analogdrehgebers

### Schnittstellen-Modul für Resolver



Schnittstellenmodul zum Anschluss eines Resolvers

## Funktionale Sicherheit

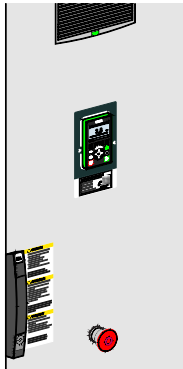
### Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO)

Der Altivar Process ist mit der Schutzfunktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment STO" entsprechend ISO 13849-1, IEC/EN 61508, IEC/EN 60204-1 ausgestattet, welche ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors verhindert.

- Eingänge  $\overline{\text{STOA}}$  und  $\overline{\text{STOB}}$  direkt an den Steuerklemmen des Control blocks.  
Diese Funktion erfüllt bei entsprechender Verdrahtung den Maschinenstandard ISO 13849-1, Performancelevel PL e, die Norm IEC/EN 61508 Sicherheits-Integritätslevel SIL 3 für funktionale Sicherheit und den Power Drive System Standard IEC/EN 61800-5-2.
- Kundenanpassung SIL3, Stopkategorie 0 / PL e  
Das Auslösen der Sicherheitsfunktion führt zu einem Freilauf des Antriebes und verhindert einen unbeabsichtigten Wiederanlauf.
- Kundenanpassung SIL3, Stopkategorie 1 / PL e  
Das Auslösen dieser Funktion startet einen geführten Tieflauf, schaltet den Antrieb nach der eingestellten Zeit ab und verhindert einen unbeabsichtigten Wiederanlauf.

**HINWEIS:** Weitere Informationen zur Schutzfunktion STO finden Sie im Safety Function Manual (NHA80947).

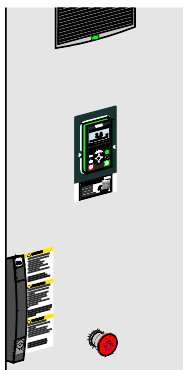
### Sicher abgeschaltetes Drehmoment STO – SIL 3 Stopkategorie 0 / Performancelevel PL e



Über einen NOT-HALT-Taster in der Schranktür oder weitere eingebundene, externe Überwachungseinrichtungen kann das Drehmoment am Motor nach SIL 3 Stopkategorie 0 / Performancelevel PL e abgeschaltet werden.

Das Auslösen der Sicherheitsfunktion führt zu einem Freilauf des Antriebes und verhindert einen unbeabsichtigten Wiederanlauf.

### Sicher abgeschaltetes Drehmoment STO – SIL 3 Stopkategorie 1 / Performancelevel PL e



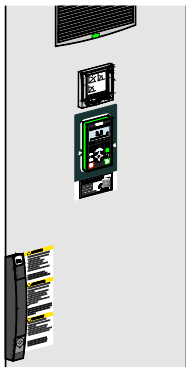
Über einen NOT-HALT-Taster in der Schranktür oder weitere eingebundene, externe Überwachungseinrichtungen kann das Drehmoment am Motor nach SIL 3 Stopkategorie 1 / Performancelevel PL e abgeschaltet werden.

Das Auslösen dieser Funktion startet einen geführten Tieflauf, schaltet den Antrieb nach der eingestellten Zeit ab und verhindert einen unbeabsichtigten Wiederanlauf.



## Anzeigeoptionen

### Front Display Modul (FDM)

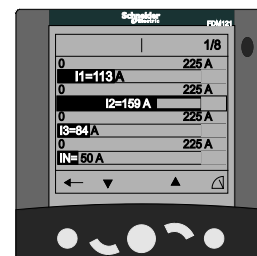


Ein in die Schranktür eingebautes Anzeigeelement ermöglicht eine übersichtliche Darstellung von Echtzeitwerten wie:

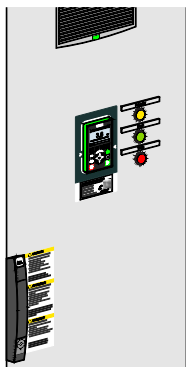
- Anzeige der Netzströme (3x)
- Netzspannungen (3x Phasenspannungen, 3x verkettete Spannungen)
- Netzleistung

Diese Werte können wahlweise grafisch oder digital dargestellt werden.

Das Anzeigeelement verfügt zur besseren Lesbarkeit über eine Hintergrundbeleuchtung.



### Meldeleuchten in der Schranktür



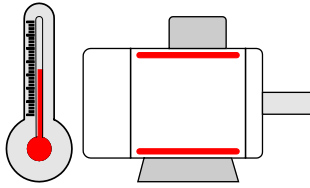
Für eine rasche, optische Diagnose des aktuellen Betriebszustandes aus größerer Entfernung kann der Schaltschrank mit Meldeleuchten ausgestattet werden.

Diese Leuchten zeigen folgende Betriebszustände:

Betriebszustand	Meldeleuchte	Beschriftung
Bereit	Gelb	READY
Betrieb	Grün	RUN
Erkannte Störung	Rot	TRIP

## Motoroptionen

### Motorüberwachung PTC

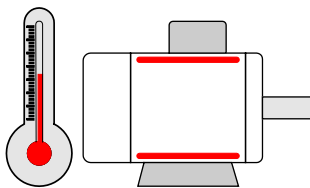


Verfügt der Motor zum Schutz vor thermischer Überlastung über integrierte Kaltleiterfühler, so können diese direkt an die Sensoreingänge des Altivar Process Drive Systems angeschlossen werden.

Erkennt der Frequenzumrichter eine Übertemperatur am Motor, so schaltet er diesen ab und generiert eine Fehlermeldung am Display. Dieser Betriebszustand wird auch an den Statusrelais und über den Feldbus ausgegeben.

**HINWEIS:** Kann die Sichere Trennung der Messfühler im Motor nicht gewährleistet werden oder bei Verwendung von langen Motorkabeln wird diese Option besonders empfohlen.

### Motorüberwachung PTC mit ATEX-Zertifikat



Die Motorüberwachung PTC mit ATEX-Zertifikat dient zur Überwachung der Kaltleiterfühler von Motoren, welche in explosionsgefährdeten Bereichen aufgestellt sind.

Erkennt der Frequenzumrichter die Übertemperatur am Motor, so schaltet er diesen ab und generiert eine Fehlermeldung am Display. Dieser Betriebszustand wird auch an den Statusrelais und über den Feldbus ausgegeben. Zusätzlich löst das Überwachungsrelais eine sichere Abschaltung des Antriebes aus.

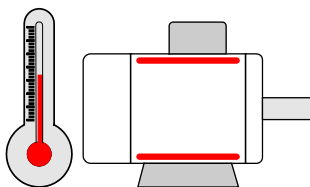
## **⚠ GEFAHR**

### **BETRIEB IN EXPLOSIONSGEFÄHRDETEN BEREICHEN**

- Installieren Sie das Altivar Process Drive System außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen.
- Für den Betrieb von Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen ist die Option "Motorüberwachung PTC mit ATEX-Zertifikat" erforderlich.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.**

### Motorüberwachung Pt100/Pt1000/KTY

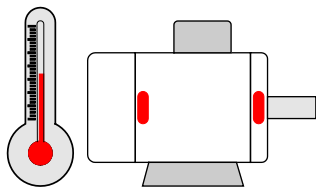


Verfügt der Motor zum Schutz vor thermischer Überlastung über integrierte Temperatursensoren in der Wicklung, so können diese direkt an die Sensoreingänge des Altivar Process Drive Systems angeschlossen werden.

Wird die eingestellte Temperatur am Motor überschritten, so wird eine Warnmeldung generiert. Beim weiteren Ansteigen der Temperatur über einen eingestellten Wert wird der Antrieb gestoppt und eine Störmeldung generiert. Die Betriebszustände werden auch an den Statusrelais und über den Feldbus ausgegeben.

**HINWEIS:** Kann die Sichere Trennung der Messfühler im Motor nicht gewährleistet werden oder bei Verwendung von langen Motorkabeln wird diese Option besonders empfohlen.

## Lagerüberwachung Pt100/Pt1000/KTY

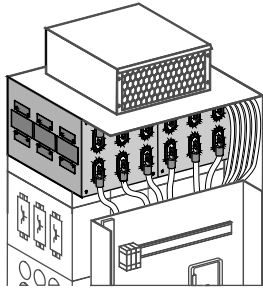


Verfügt der Motor zum Schutz vor thermischer Überlastung über integrierte Temperatursensoren in den Lagern, so können diese direkt an die Sensoreingänge des Altivar Process Drive Systems angeschlossen werden.

Wird die eingestellte Temperatur am Motor überschritten, so wird eine Warnmeldung generiert. Beim weiteren Ansteigen der Temperatur über einen eingestellten Wert wird der Antrieb gestoppt und eine Störmeldung generiert. Die Betriebszustände werden auch an den Statusrelais und über den Feldbus ausgegeben.

**HINWEIS:** Kann die Sichere Trennung der Messfühler im Motor nicht gewährleistet werden oder bei Verwendung von langen Motorkabeln wird diese Option besonders empfohlen.

### du/dt Filterdrossel 150 m

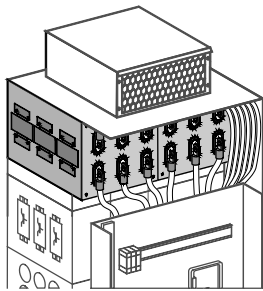


Die Verwendung der Kundenanpassung du/dt Filterdrossel 150 m bringt wesentliche Vorteile für den Betrieb des Antriebes:

- Verringerung der du/dt- und Spitzen-Spannungsbelastung des Motors
- Vermeidung von Gleichtakt-Lagerströmen im Motor – besonders wichtig für große Leistungen
- Starke Reduktion der Einkopplungen auf andere Leitungen – wichtig wenn getrennte Verlegung der Motorleitungen nicht möglich ist
- Bei langen Motorkabeln bis 150 m geschirmt oder bis 250 m ungeschirmt
- du/dt Filterdrossel 150 m kann ohne Vergrößerung der Schrankbreite eingebaut werden.

**HINWEIS:** Weitere Informationen zum Thema lange Motorkabeln finden Sie unter Kapitel "Motorkabellängen", Seite 70.

### du/dt Filterdrossel 300 m

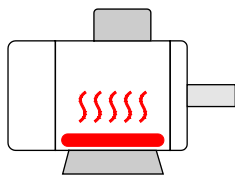


Die Verwendung der Kundenanpassung du/dt Filterdrossel 300 m bringt wesentliche Vorteile für den Betrieb des Antriebes:

- Verringerung der du/dt- und Spitzen-Spannungsbelastung des Motors
- Vermeidung von Gleichtakt-Lagerströmen im Motor – besonders wichtig für große Leistungen
- Starke Reduktion der Einkopplungen auf andere Leitungen – wichtig wenn getrennte Verlegung der Motorleitungen nicht sichergestellt ist
- Bei langen Motorkabeln bis 300 m geschirmt oder bis 500 m ungeschirmt
- du/dt Filterdrossel 300 m kann ohne Vergrößerung der Schrankbreite eingebaut werden.

**HINWEIS:** Weitere Informationen zum Thema lange Motorkabeln finden Sie unter Kapitel "Motorkabellängen", Seite 70.

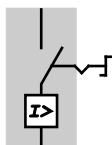
### Motorstillstandsheizung



Die Motorstillstandsheizung dient zur Vermeidung von Kondensat und Frostschäden bei Stillstand der Motoren in kalter Umgebung. Die Aktivierung erfolgt mit dem Stillsetzen des Motors.

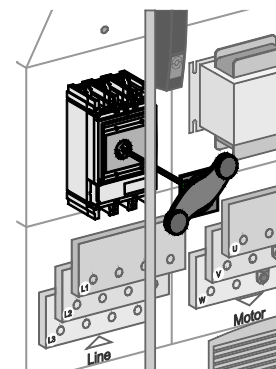
## Netzeinspeisung

### Leistungsschalter

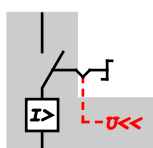


Der Leistungsschalter wird als Netztrenneinrichtung anstelle des Hauptschalters verwendet. Die Bedienung erfolgt durch einen Handgriff in der Schranktür.

Optional kann der Leistungsschalter mit einer Unterspannungsspule und Motorantrieb ausgestattet werden.



### Unterspannungsspule für Leistungsschalter 230 V



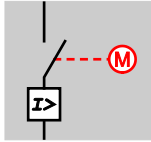
Fällt die Spannung an der Unterspannungsspule ab, so schaltet der Leistungsschalter aus. Diese wird in den Leistungsschalter eingebaut und an die Optionsklemmleiste verdrahtet.

#### Spezifikation der Steueranschlüsse

X200: 6/14      externe Steuerspannung  
220...240 V AC 50/60 Hz

- HINWEIS:**
- Nur bei anliegender Steuerspannung kann der Leistungsschalter von Hand eingeschaltet werden.
  - Weitere Informationen zum Thema Verdrahtung finden Sie unter Kapitel "Optionsklemmleiste", Seite 93.

## Motorantrieb für Leistungsschalter 230 V



Mittels Motorantrieb kann der Leistungsschalter über Steuerbefehle ferngesteuert werden. Der Motorantrieb wird in den Leistungsschalter eingebaut und an die Optionsklemmleiste verdrahtet.

### Spezifikation der Steueranschlüsse

X200: 7/15	Externe Steuerspannung 220...240 V AC 50/60 Hz
X200: 8	Startbefehl
X200: 16	Stopbefehl

### Spezifikation des Motorantriebes:

Externe Steuerkreisspannung:

- 230 V AC  $\pm$  5% 50/60 Hz

Ansprechzeit:

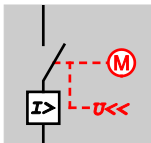
- < 80 ms beim Schließen
- < 600 ms beim Öffnen

Leistungsaufnahme:

- $\leq$  500 VA beim Schließen
- $\leq$  500 VA beim Öffnen

- HINWEIS:**
- Bei dieser Kundenanpassung ist kein Handgriff für den Leistungsschalter möglich.
  - Weitere Informationen zum Thema Verdrahtung finden Sie unter Kapitel "Optionsklemmleiste", Seite 93.
  - Weitere Informationen zum Thema Schalthäufigkeit finden Sie unter Kapitel "Schalthäufigkeit", Seite 25.

## Automatisierte Netztrenn-Einrichtung



Mit der automatisierten Netztrenn-Einrichtung kann sich das Altivar Process Drive System bei einem Stopbefehl, einer erkannten Störung oder einer Sicherheitsabschaltung über STO selbstständig vom Netz trennen. Die Steuerspannung bleibt jedoch aufrecht. Bei einem Startbefehl wird die Netzspannung automatisch wieder zugeschaltet.

Der Abgriff der Steuerspannung erfolgt vor dem Leistungsschalter. Zur vollständigen Abschaltung des Altivar Process Drive Systems ist daher ein zusätzlicher Hauptschalter (für die Steuerspannung) integriert.

Die automatisierte Netztrenn-Einrichtung beinhaltet folgende Komponenten:

- Leistungsschalter mit Unterspannungsspule und Motorantrieb
- Zeitbaustein zur verzögerten Auslösung der Unterspannungsspule (200 ms)
- Hauptschalter für Steuerspannung

**HINWEIS:** Beachten Sie die maximale Schalthäufigkeit unter Kapitel "Schalthäufigkeit", Seite 25.

## 12-puls-Einspeisung

Die ATV960 Frequenzumrichter können auf Anfrage mit parallelen Eingangsgleichrichtern für 12-Puls-Gleichrichtung ausgestattet werden.

Dabei erfolgt die Einspeisung über einen eigenen Transformator mit zwei phasenverschobenen Sekundärwicklungen (z.B. Doppelstocktransformator Yy6 Yd5).

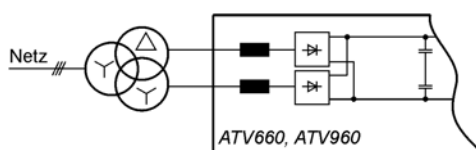
Durch die geringeren Toleranzen von Doppelstocktransformatoren in Zick-Zack-Schaltung kann bei der Dimensionierung von einem etwa 7 % kleineren Ausgangsstrom ausgegangen werden.

**Beispiel:** Für 90 kW statt 2 x 90 A bei 400 V nur 2 x 84 A.

Wird die vorhandene Netzverzerrung hauptsächlich durch den Einsatz der Frequenzumrichter mit normaler 6-Puls-Schaltung verursacht, empfehlen wir dringend einen Doppelstocktransformator mit Zick-Zack-Schaltung ( $\pm 15^\circ$  Phasenverschiebung an jeder Sekundärwicklung z.B. Yy1130 Yy0030).

Auf der Primärseite des Transformators sind die 5. und 7. Stromoberschwingung praktisch nicht mehr vorhanden, da sie durch die versetzten Transformatorwicklungen aufgehoben werden.

Durch die interne Schaltungsstruktur kann sowohl ein einzelner, wie auch mehrere Frequenzumrichter parallel an einem Transformator betrieben werden.



Folgende Spezifikationen müssen erfüllt werden:

Transformator:

- Stromrichtertransformator für 12-Puls Einspeisung über halbgesteuerte Gleichrichterbrücken in einen gemeinsamen Spannungszwischenkreis.
- Empfohlene Ausführung: Doppelstock
- Nennspannung primärseitig: entsprechend der Anwendung
- Spannungsanpassung primärseitig: +5 % / +2,5 % / 0 / -2,5 % / -5 %
- Nennausgangsstrom: siehe nachfolgende Tabelle
- Stromharmonische sekundärseitig: siehe nachfolgende Tabelle
- Nennausgangsspannung (= Leerlaufspannung): siehe nachfolgende Tabelle
- Toleranz der Sekundärspannungen zueinander: < 0,3 % (< 0,1 %) von  $U_{\text{NENN}}$
- Kurzschlussspannung: siehe nachfolgende Tabelle
- Toleranz der relativen Kurzschlussspannung:  $\pm 10$  % von  $u_{\text{K-NENN}}$
- Toleranz der relativen Kurzschlussspannung zwischen den beiden Sekundärwicklungen: < 5 % (< 2 %) von  $u_{\text{K-NENN}}$
- Weitere Spezifikationen: entsprechend der Anwendung
- Toleranz für unsymmetrische Phasenverschiebung ( $\pm 0,5^\circ$ )

Netz:

- Zulässige Netzverzerrung: THD(u) < 8 %
- Größte Einzelharmonische (5.): < 5 %

( ) Werte in Klammern für Transformator in Zick-Zack-Schaltung ( $\pm 15^\circ$  Phasenverschiebung an beiden Sekundärwicklungen z.B. Yy1130 Yy0030)

## Empfohlene Werte für die Auslegung eines "12-puls Transformators"

Umrichterleistung [kW]	Transformator			Umrichterleistung [kW]	Transformator				
	Ausgangsstrom				Ausgangsstrom		Kurzschlussspannung	Harmonische	
	400 V	500 V	690 V		480 V	600 V		Sekundär (THDi LV)	Primär (THDi HV)
90	2x 90 A	2x 70 A	2x 60 A	125	2x 80 A	2x 65 A	4 %	< 40 %	≤12 %
110	2x 110 A	2x 80 A	2x 65 A	150	2x 95 A	2x 75 A	4 %	< 42 %	≤12 %
132	2x 130 A	2x 95 A	2x 75 A	200	2x 125 A	2x 115 A	4 %	< 42 %	≤12 %
160	2x 155 A	2x 120 A	2x 90 A	250	2x 155 A	2x 140 A	4 %	< 42 %	≤12 %
200	2x 190 A	2x 145 A	2x 120 A	300	2x 185 A	2x 160 A	4 %	< 42 %	≤12 %
250	2x 240 A	2x 180 A	2x 145 A	400	2x 245 A	2x 200 A	4 %	< 42 %	≤12 %
315	2x 300 A	2x 230 A	2x 180 A	500	2x 305 A	2x 250 A	4 %	< 42 %	≤12 %
355	2x 340 A	2x 250 A	2x 210 A	550	2x 330 A	2x 275 A	4 %	< 42 %	≤12 %
400	2x 380 A	2x 285 A	2x 230 A	600	2x 365 A	2x 290 A	4 %	< 40 %	≤12 %
450	2x 440 A	2x 340 A	2x 260 A	650	2x 400 A	2x 320 A	4 %	< 40 %	≤12 %
500	2x 490 A	2x 385 A	2x 285 A	700	2x 420 A	2x 340 A	6 %	< 33 %	≤10 %
560	2x 550 A	2x 440 A	2x 320 A	800	2x 480 A	2x 395 A	6 %	< 33 %	≤10 %
630	2x 610 A	2x 490 A	2x 365 A	900	2x 540 A	2x 430 A	6 %	< 33 %	≤10 %
710	2x 680 A	2x 540 A	2x 420 A	1000	2x 600 A	2x 480 A	6 %	< 33 %	≤10 %
800	2x 770 A	2x 610 A	2x 465 A	1100	–	2x 540 A	6 %	< 33 %	≤10 %
900	2x 860 A	2x 685 A	2x 525 A	1250	–	2x 590 A	6 %	< 33 %	≤10 %
1000	2x 940 A	2x 770 A	2x 570 A	1400	–	2x 660 A	6 %	< 33 %	≤10 %
1100	2x 1040 A	2x 840 A	2x 620 A	1600	–	2x 755 A	6 %	< 33 %	≤10 %
1200	2x 1110 A	2x 900 A	2x 665 A	1700	–	2x 790 A	6 %	< 33 %	≤10 %
1300	2x 1200 A	2x 980 A	2x 725 A	1900	–	2x 885 A	6 %	< 33 %	≤10 %
1400	2x 1300 A	2x 1050 A	2x 780 A	2000	–	2x 930 A	6 %	< 33 %	≤10 %
1500	–	2x 1120 A	2x 840 A	2100	–	2x 980 A	6 %	< 33 %	≤10 %
1800	–	2x 1330 A	2x 1000 A	2200	–	2x 1020 A	6 %	< 33 %	≤10 %
2000	–	–	2x 1100 A	2500	–	2x 1150 A	6 %	< 33 %	≤10 %
2100	–	–	2x 1150 A	–	–	–	6 %	< 33 %	≤10 %
2400	–	–	2x 1300 A	–	–	–	6 %	< 33 %	≤10 %

## Empfohlene Ausgangsspannung für den Transformator

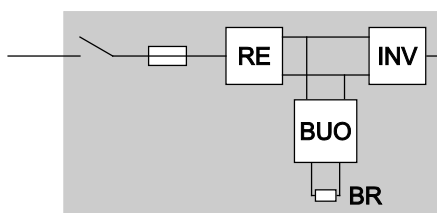
Die Nennausgangsspannung eines Transformators ist bei Leerlaufbetrieb definiert. Daher sollte dieser Wert 3...5 % höher als die Bemessungsspannung des Antriebes sein.

Motorwechslerichter	Transformator Ausgangsspannung Phase / Phase (Leerlauf)						
	Nennspannung						
	380 V	400 V	440 V	480 V	500 V	600 V	690 V
400 V Reihe	400 V	425 V	460 V	500 V	–	–	–
690 V Reihe	–	–	–	–	525 V	630 V	715 V



## Bremsoption

### Bremsstelleroption BUO



Der Einsatz eines Bremsstellers ist erforderlich, wenn:

- beim Abbremsen mehr Energie in den Zwischenkreis zurückgeliefert wird als die Verluste im Motor und Umrichter betragen oder
- die Applikation sehr kurze Bremszeiten erfordert.

Die Bremsstelleroption BUO ist in einem eigenen Schrank untergebracht und verfügt über eine Spannungsregelung zur Steuerung der Bremstransistoren.

Steigt die Zwischenkreisspannung über einen einstellbaren Wert an, so wird der externe Bremswiderstand (als Verbraucher) an den Zwischenkreis geschaltet. Dieser wandelt die im generatorische Betrieb anfallende Energie in Wärme um. Dadurch wird ein weiteres Ansteigen der Zwischenkreisspannung und somit eine Abschaltung mit Überspannung verhindert.

Die wichtigsten Vorteile der Bremsstelleroption BUO sind:

- Wesentliche Verlängerung der Kondensatorlebensdauer durch 3-phasiges Design
- Überwachung der Bremswiderstände auf Überlast und Drahtbruch
- Geschirmte Bremsstellerleitungen ermöglichen die Einhaltung der EMV-Grenzwerte
- Integrierter Kurzschluss- und Erdschlusschutz für den Bremswiderstand und die Verkabelung

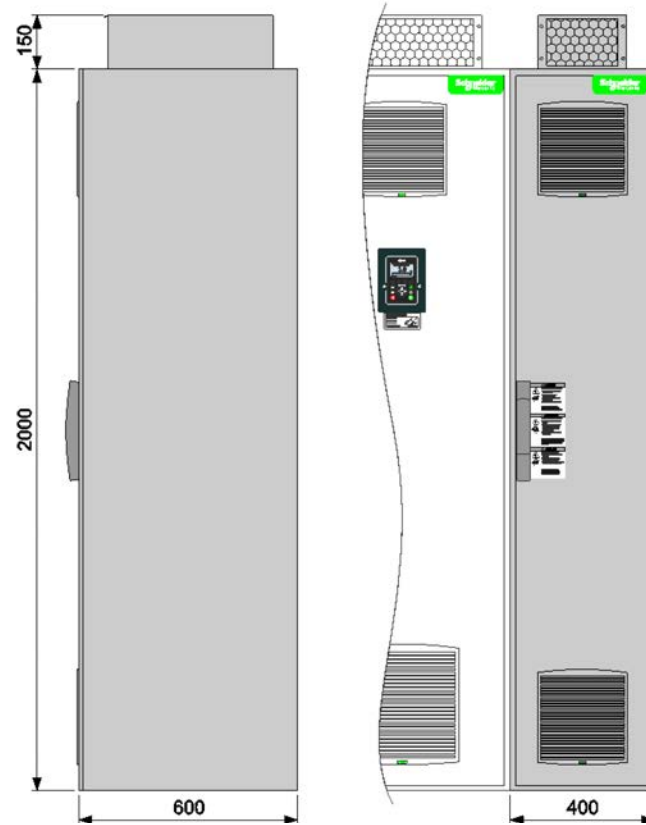
Die Bremsstelleroption BUO verfügt über folgende Besonderheiten und Merkmale:

- Die ModBuoC●● Bremsoption ist 3-phasig ausgeführt und benötigt demzufolge einen 3-phasigen Bremswiderstand (oder drei 1-phasige Widerstände).
- Die ModBuoC●● Bremsoption steuert sich selbst. Für die Überwachung der Funktion ist jedoch eine zusätzliche interne Busverbindung zum Frequenzumrichter vorhanden. Alle Einstellungen und Anzeigen können damit über das Interface des Umrichters erfolgen.
- Der Bremswiderstand wird auf Überlast, Kurzschluss und Unterbrechung überwacht; vorausgesetzt, dass die Widerstands-Nennleistung korrekt eingestellt ist. Der Erdschlusschutz erfolgt über den integrierten Leistungsschalter.
- Bei der Überwachung und Diagnose werden alle Bremswiderstände als Gruppe zusammengefasst.
- Für einfache Anwendungen können sowohl die Bremsstelleroption als auch die Bremswiderstände mit geringerer Leistung zugeordnet werden.
- Reicht die installierte Spitzenbremsleistung nicht aus, so verlängert der Umrichter selbstständig die Tiefauframpe und wirkt damit einer Abschaltung entgegen. Ist jedoch die Einhaltung kurzer Bremszeiten notwendig, so ist ein Bremswiderstand entsprechend der maximalen Bremsleistung zu wählen.

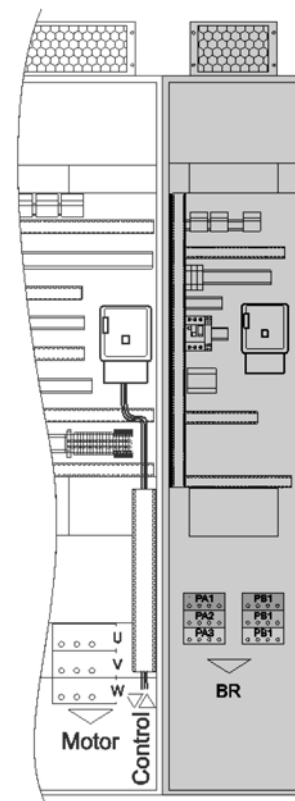
## Technische Daten Bremssteller

Bremssteller	ModBuo	C16●4	C31●4	C50●4	C63●4	C80●4
<b>Nenndaten</b>						
Baugröße	Single Drive System	1c			2c	
Bremsspannung max.		780 V dc	780 V dc	780 V dc	780 V dc	780 V dc
Bremsleistung						
bei 780 V dc	12s / 240s (= 5%)	200 kW	400 kW	600 kW	800 kW	1000 kW
bei 755 V dc	12s / 240s (= 5%)	180 kW	360 kW	540 kW	720 kW	900 kW
bei 720V dc	12s / 240s (=5%)	170 kW	340 kW	510 kW	680 kW	850 kW
	36s / 240s (= 15%)	150 kW	300 kW	450 kW	600 kW	750 kW
	120s / 240s (= 50%)	120 kW	240 kW	360 kW	480 kW	600 kW
Dauerbetrieb	(= 100%)	100 kW	200 kW	300 kW	400 kW	500 kW
<b>Bremswiderstand</b>						
Bremswiderstand	Min. <sup>(1)</sup>	3x 6,0 Ω	3x 3,0 Ω	3x 2,2 Ω	6x 3,0 Ω	6x 2,6 Ω
	Max. <sup>(2)</sup>	3x 8,0 Ω	3x 4,0 Ω	3x 2,7 Ω	6x 4,0 Ω	6x 3,4 Ω
<b>Kenndaten</b>						
Wärmeverluste bei Dauerbetrieb	Gesamtverluste	1050 W	1600 W	2200 W	3300 W	3600 W
	davon Steuerteil	280 W	310 W	350 W	460 W	510 W
Hilfsspannung	230V, 50/60Hz	250 W	250 W	250 W	500 W	500 W
Schrankbreite		400 mm			800 mm	
Gewicht	netto	260 kg	260 kg	260 kg	510 kg	510 kg
	brutto	270 kg	270 kg	270 kg	530 kg	530 kg
Anordnung	Single Drive System	Rechts			Rechts	
<b>Umgebungsbedingungen</b>						
Kühlluftmenge	Leistungsteil	580 m³/h	580 m³/h	580 m³/h	1160 m³/h	1160 m³/h
	Steuerteil	140 m³/h	140 m³/h	140 m³/h	280 m³/h	280 m³/h
<b>Leiterquerschnitt</b>						
Anzahl Anschlussklemmen		6			12	
Leiterquerschnitt	Je Klemme	2x M12			2x M12	
	Max. Querschnitt	4x 120mm²			4x 120mm²	
<p>(1) Nennwert des Bremswiderstandes, welcher zum Schutz des Bremstransistors nicht unterschritten werden darf (-10 % Toleranz)</p> <p>(2) Widerstandsnennwert, mit dem eine Spitzenbremsleistung von 125...150 % der Umrichternennleistung HD (Heavy Duty) noch erreicht wird (+25 % Toleranz inklusive Erwärmung)</p>						

## Abmessungen Bremsstelleroption IP23 Baugröße 1c

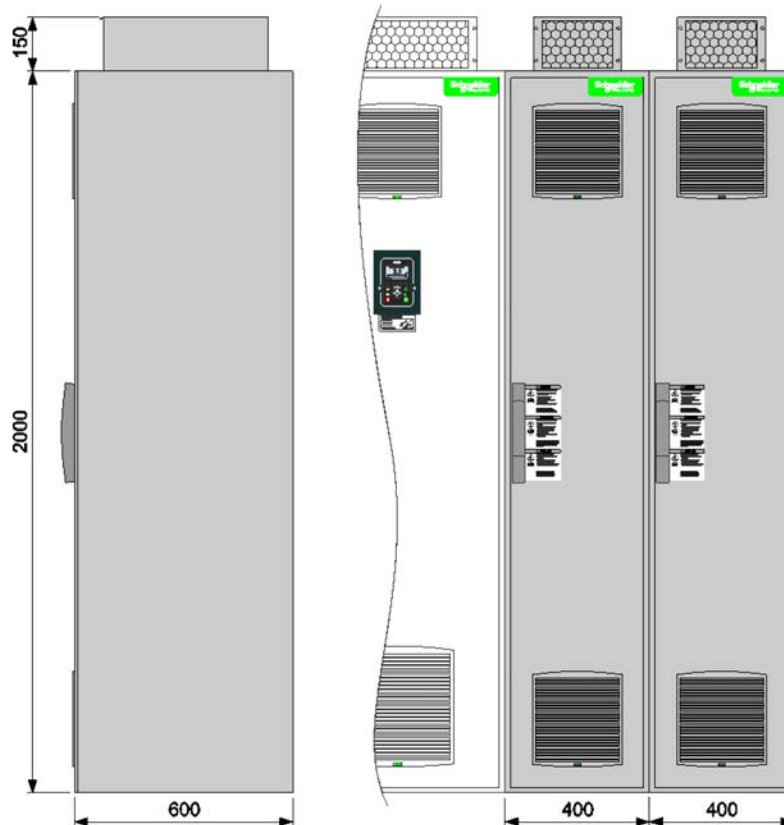


## Innenansicht Bremsstelleroption IP23 für Baugröße 1c

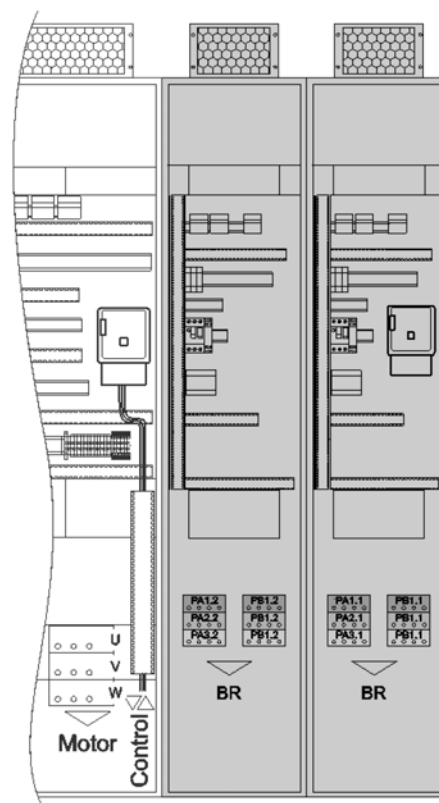


**HINWEIS:** Bei Schutzart IP54 vergrößert sich die Schrankhöhe um 200 mm.

Abmessungen Bremsstelleroption IP23 Baugröße 2c



Innenansicht Bremsstelleroption IP23 für Baugröße 2c



**HINWEIS:** Bei Schutzart IP54 vergrößert sich die Schrankhöhe um 200 mm.

## Bremswiderstände BR

Der Bremswiderstand wandelt die im generatorischen Betrieb anfallende Energie in Wärme um und verhindert dadurch ein weiteres Ansteigen der Zwischenkreisspannung.

Bremswiderstände können nur an Drive Systems angeschlossen werden, die mit der Bremsstelleroption BUO ausgestattet sind.

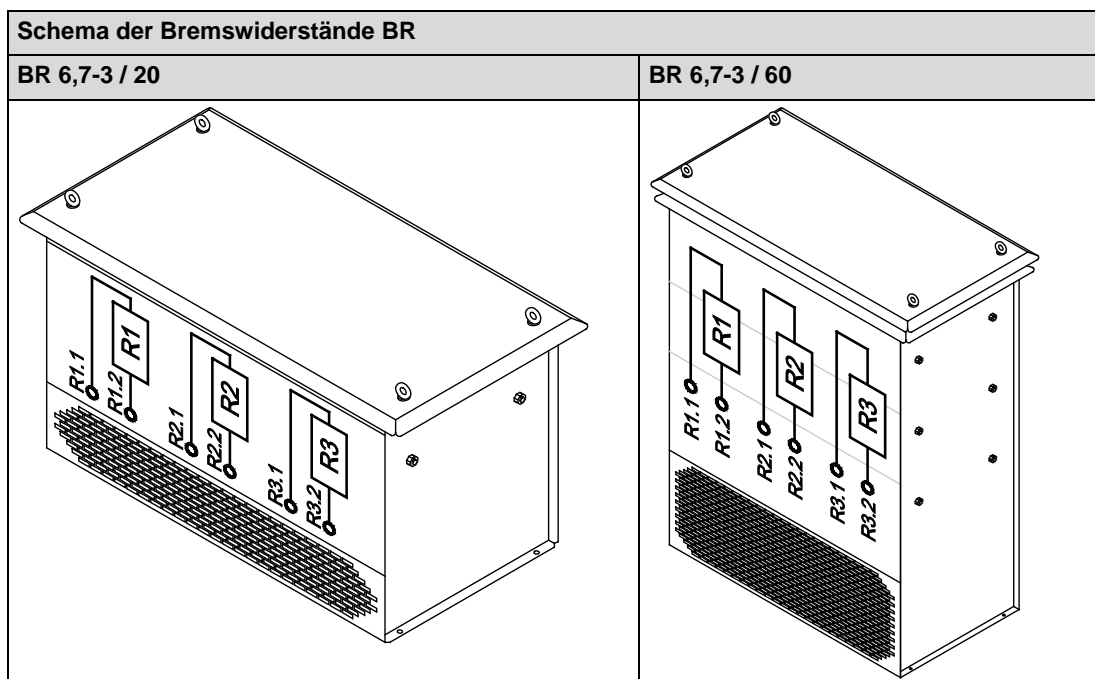
Bei der Zuordnung der Bremswiderstände zu den Frequenzumrichtern sind folgende Punkte zu beachten:

- Minimaler Bremswiderstand je Umrichterleistung
- Notwendige Spitzenbremsleistung und Zykluszeit
- Erforderliche Dauerleistung abhängig von den Erfordernissen der Applikation
- Empfohlene Zuordnung der Bremswiderstände

Der Aufstellungsort der Bremswiderstände muss so gewählt werden, dass eine ungehinderte Abgabe der Energie an die Umgebungsluft möglich ist.

Die Oberfläche des Widerstandes kann dabei bis zu 250°C erreichen. Die Montage muss daher auf nicht brennbarem Material erfolgen.

Der ungehinderte Luftdurchsatz darf nicht durch andere Geräte oder Gehäuseteile beeinträchtigt werden!



### **⚠️ WARNUNG**

#### **HEISSE OBERFLÄCHEN**

- Vermeiden Sie jeglichen Kontakt mit einem heißen Bremswiderstand.
- Halten Sie brennbare oder hitzeempfindliche Teile aus der unmittelbaren Umgebung des Bremswiderstandes fern.
- Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Wärmeableitung gegeben ist, indem Sie einen Prüflauf bei maximaler Last durchführen.

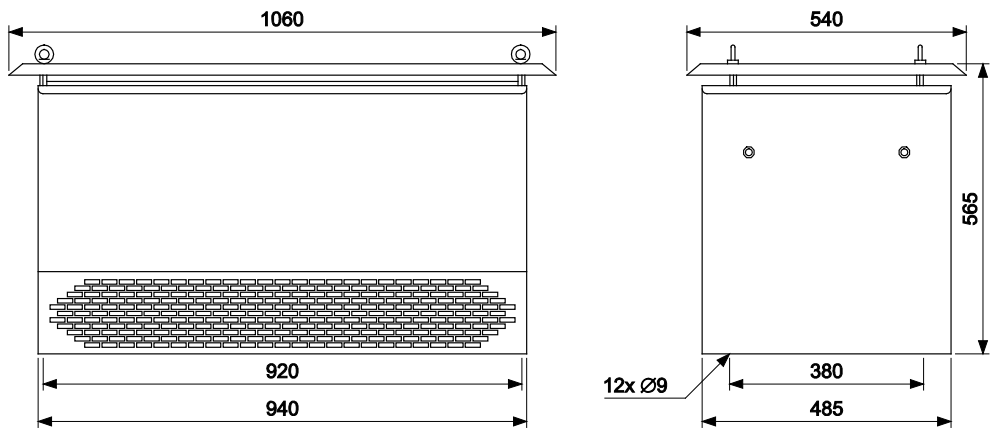
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## Technische Daten Bremswiderstand

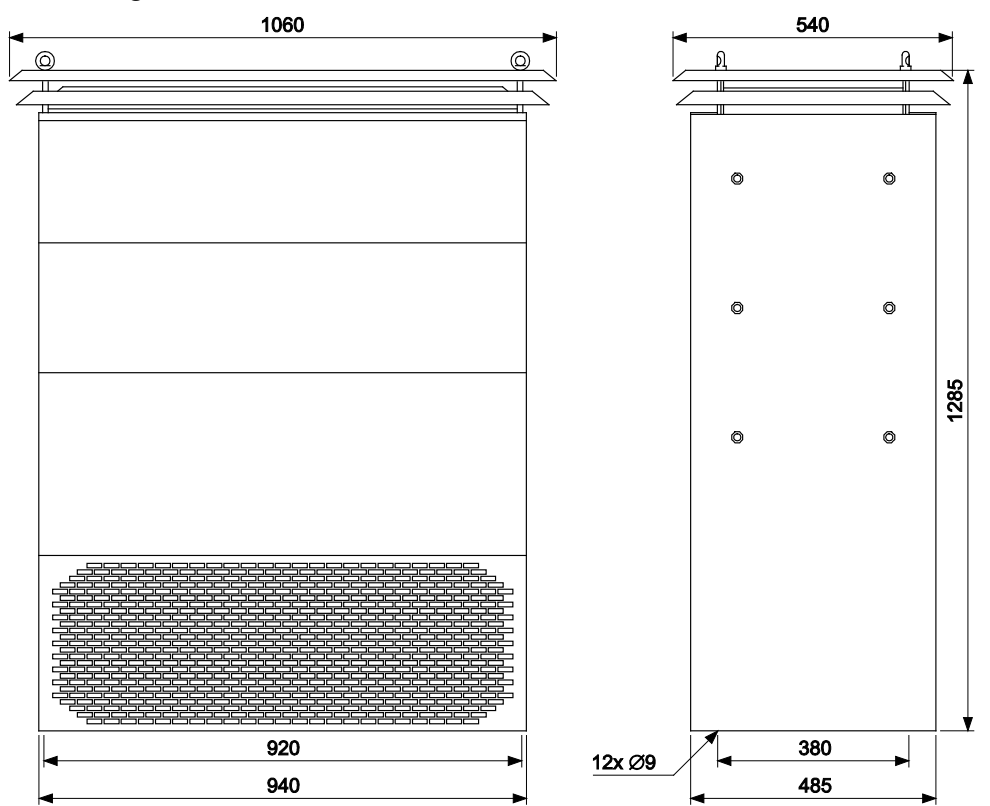
Allgemein technische Daten	
Nenntoleranz bei 20°C	±10 %; zusätzlich +10 % in Folge des Temperaturanstiegs während des Betriebes
Thermischer Schutz	Softwarefunktion im Drive System (oder mittels Thermorelais / Motorschutzrelais)
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-25...+40 °C; über +40 °C mit Abminderung von 4 % pro 10 K
Lager-/Transporttemperatur	-25...+70 °C
Kühlung	Natürliche Konvektion
Schutzart	IP23
Aufstellhöhe	Bis 1000 m, darüber mit Abminderung von 1 % pro 100 m
Normen	
Normen	CE <sup>(1)</sup>
<b>(1)</b> Für Applikationen, welche eine UL-Zertifizierung erfordern, können Widerstände aus dem Schneider Electric Standardprogramm gewählt werden (z.B. 3x VW3 A7 755 statt 1x VW3 A7 791).	

Bremswiderstand	BR 6,7-3 / 20	BR 6,7-3 / 60
Bestellnummer	VW3 A7 790	VW3 A7 791
Nenndaten		
Widerstand	3x 6,7 Ω	3x 6,7 Ω
Dauerleistung gesamt	20 kW	60 kW
Spitzenbremsleistung bei 120 s Zyklus wiederholend		
bei 680 V dc	150 kW (max. 7 % ED)	150 kW (max. 24 % ED)
bei 780 V dc	200 kW (max. 5 % ED)	200 kW (max. 18 % ED)
bei 975 V dc	300 kW (max. 3 % ED)	300 kW (max. 11 % ED)
bei 1075 V dc	380 kW (max. 2 % ED)	380 kW (max. 8 % ED)
Einschaltdauer und Zyklus		
bei 115 kW Bremsleistung	12 % ED bei 120 s Zyklus ( $t_{ON} = 15$ s, $t_{OFF} = 105$ s; wiederholend)	50 % ED bei 120 s Zyklus ( $t_{ON} = 60$ s, $t_{OFF} = 60$ s; max. 3 Zyklen, anschließend mind. 20 min. Pause)
		40 % ED bei 120 s Zyklus ( $t_{ON} = 48$ s, $t_{OFF} = 72$ s; wiederholend)
		30 % ED bei 200 s Zyklus ( $t_{ON} = 60$ s, $t_{OFF} = 140$ s; wiederholend)
Kenndaten		
Thermorelais Einstellwert	35 A pro Phase	55 A pro Phase
Gewicht	netto	50 kg
	brutto	70 kg
120 kg		150 kg
Anschluss		
Anschluss	6x M10 2x M10 für PE	6x M10 2x M10 für PE

## Abmessungen BR 6,7-3 / 20



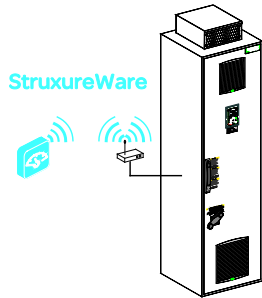
## Abmessungen BR 6,7-3 / 60



## Überwachungsoptionen

### Fernüberwachung

Mit der Fernüberwachung kann das Altivar Process Drive System über Ethernet oder Modbus mittels PC, Tablet oder Smartphone überwacht werden.



Das mitgelieferte Gateway protokolliert die Daten des Drive Systems in regelmäßigen Intervallen. Die gesammelten Daten werden mittels eines integrierten GPRS-Modems über das Mobilfunknetz an das Schneider Electric StruxureWare Energy Operation Netzwerk übermittelt.

Mittels PC, Tablet oder Smartphone können Sie einfach auf die bereitgestellten Daten Ihres Altivar Process Drive Systems zugreifen, um diese zu analysieren und werden stets auf dem Laufenden gehalten:

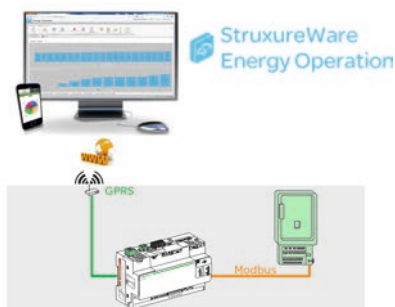
- Benachrichtigung per Email oder SMS bei Erreichen von Warn- oder Stöorzuständen
- Voreingestellte Erinnerungen per Email für Wartungszwecke, Überprüfungen,...
- Periodisches Versenden von Statusberichten

Über das vordefinierte Datenmodell erfolgt eine 24/7 Überwachung und Aufzeichnung folgender Werte:

Erfasste Daten	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzspannung</li> <li>• Netzfrequenz</li> <li>• Zwischenkreisspannung</li> <li>• Eingangs-/Ausgangsleistung</li> <li>• Motorstrom und -spannung</li> <li>• Motordrehzahl</li> <li>• Motordrehmoment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieaufnahme</li> <li>• Energieeinsparung durch Frequenzumrichterbetrieb</li> <li>• Einsparung von CO<sub>2</sub> Ausstoß</li> <li>• Thermischer Zustand von Motor und Drive System</li> <li>• Betriebszustand vom Drive System</li> <li>• Ereignisspeicher mit detaillierten Informationen</li> <li>• Applikationsdaten (Eingangs-/ Ausgangsdruck, Durchfluss,...)</li> </ul>

Das Modul verfügt über zusätzliche Eingänge, um weitere Messwerte aufzuzeichnen:

- 2 Temperatursensoren (Pt100 oder Pt1000)
- 6 digitale Eingänge
- 2 analoge Eingänge

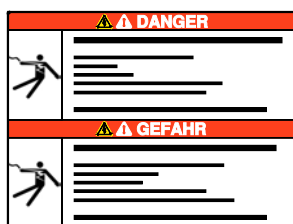


**HINWEIS:** Da diese Option einen Servicevertrag erfordert, fallen weitere Kosten an.



## Verpackung

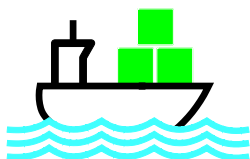
### Warnaufkleber in Landessprache



Alle Altivar Process Drive Systems werden mit Warnaufklebern in den Sprachen englisch und französisch ausgeliefert.

Optional können die Geräte auch mit Aufklebern in der Landessprache bestellt werden.

### Seemäßige Verpackung



Diese Option beinhaltet eine seemäßige Verpackung für den Transport auf einem Schiff. Die Verpackung ist in Übereinstimmung mit den HPE-Verpackungsrichtlinien (Fachverband für die Holzpackmittel-, Paletten- und Exportverpackungsindustrie in Deutschland).





