

# Altivar Process

ATV960 High Performance Drive Systems

## Handbuch

Deutsch

12/2022





# Altivar Process

## High Performance Drive Systems



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

Von einfachen Lösungen → bis zu individuellen Kundenanpassungen

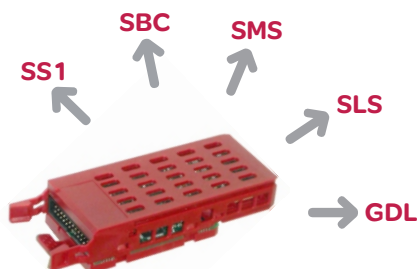
### Ausgeklügeltes Motorregelsystem

- + 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** (Safe Stop 1)
- + **SBC** (Safe Brake Control)
- + **SMS** (Safe Maximum Speed)
- + **SLS** (Safe Limited Speed)
- + **GDL** (Guard Door Locking)



## Innovativer Bremsbetrieb durch 3-phasiges Design

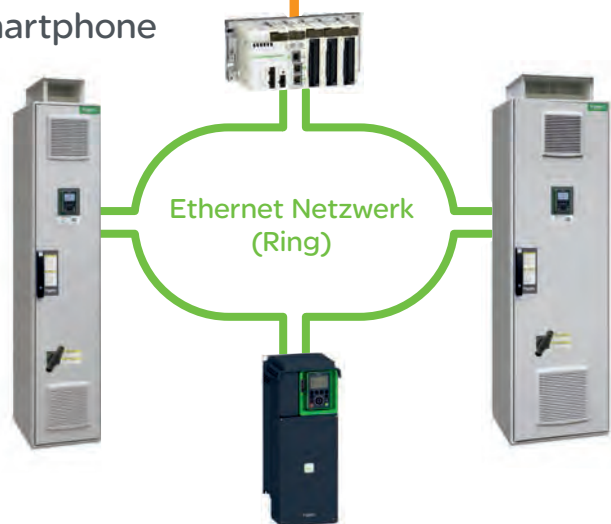


- + **Intelligente Überwachung** der Bremswiderstände auf Überlast und Drahtbruch
- + Längere Kondensatorlebensdauer
- + Integrierter Kurzschluss- und Erdschlussschutz der Widerstandsleitungen
- + Geschirmte Leitungen des optionalen Bremsstellers für **optimale EMV-Eigenschaften**



## 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.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür "wie besehen" bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

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!

© 2022 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 .....	16
<b>Kapitel 2</b>	<b>Allgemeine Spezifikation .....</b>	<b>19</b>
	Qualität .....	20
	Netzbedingungen .....	24
	Schutz der Anlage .....	27
<b>Kapitel 3</b>	<b>ATV960●●●●4X1 .....</b>	<b>31</b>
	Beschreibung .....	33
	Spezifikation .....	38
	Schaltplan .....	66
	Netzanschluss .....	67
	Motoranschluss .....	70
	Kundenanpassungen .....	77
<b>Kapitel 4</b>	<b>Steuerverdrahtung .....</b>	<b>79</b>
	Aufbau/Position der einzelnen Klemmleisten .....	80
	Control block .....	81
	Option "Digitale und analoge E/A Karte" .....	91
	Option "Relaisausgangskarte" .....	94
	Optionsklemmleiste .....	95
<b>Kapitel 5</b>	<b>Kundenanpassungen .....</b>	<b>97</b>
	Schrankoptionen .....	98
	Steueroptionen .....	102
	E/A Erweiterungskarten .....	103
	Kommunikationskarten .....	104
	Drehgeber Schnittstellen-Module .....	106
	Funktionale Sicherheit .....	107
	Anzeigeoptionen .....	108
	Motoroptionen .....	109
	Netzeinspeisung .....	111
	Bremsoption .....	115
	Überwachungsoptionen .....	123
	Verpackung .....	124

---

## 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

Die in dieser Anleitung gegebenen Anweisungen und Informationen wurden (vor etwaiger Übersetzung) auf Englisch verfasst.

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	<a href="#">NHA37114</a> (deutsch), <a href="#">NHA37115</a> (englisch)
Drive Systems – Installationsanleitung	<a href="#">NHA37118</a> (deutsch), <a href="#">NHA37119</a> (englisch), <a href="#">NHA37121</a> (französisch), <a href="#">NHA37122</a> (spanisch), <a href="#">NHA37123</a> (italienisch), <a href="#">NHA37126</a> (polnisch), <a href="#">NHA37127</a> (portugiesisch), <a href="#">NHA37128</a> (russisch), <a href="#">NHA37129</a> (türkisch), <a href="#">NHA37130</a> (chinesisch)
ATV9●● Programmieranleitung	<a href="#">NHA80757</a> (englisch), <a href="#">NHA80758</a> (französisch), <a href="#">NHA80759</a> (deutsch), <a href="#">NHA80760</a> (spanisch), <a href="#">NHA80761</a> (italienisch), <a href="#">NHA80762</a> (chinesisch)
ATV9●● Modbus Serial Link Manual (Embedded)	<a href="#">NHA80939</a> (englisch)
ATV9●● Ethernet Manual (Embedded)	<a href="#">NHA80940</a> (englisch)
ATV9●● PROFIBUS DP Manual (VW3A3607)	<a href="#">NHA80941</a> (englisch)
ATV9●● DeviceNet Manual (VW3A3609)	<a href="#">NHA80942</a> (englisch)
ATV9●● PROFINET Manual (VW3A3627)	<a href="#">NHA80943</a> (englisch)
ATV9●● CANopen Serial Link Manual (VW3A3608, 618, 628)	<a href="#">NHA80945</a> (englisch)
ATV9●● EtherCAT Manual (VW3A3601)	<a href="#">NHA80946</a> (englisch)
ATV9●● Communication Parameters	<a href="#">NHA80944</a> (englisch)
ATV9●● Safety Function Manual	<a href="#">NHA80947</a> (englisch)
ATV6●● & ATV9●● ATEX Manual	<a href="#">NVE42416</a> (englisch)
SoMove: FDT	<a href="#">SoMove_FDT</a> (englisch, französisch, deutsch, spanisch, italienisch, chinesisch)
Altivar Process ATV9●● DTM	<a href="#">ATV9xx_DTM_Library_EN</a> (englisch), <a href="#">ATV9xx_DTM_Library_FR</a> (französisch), <a href="#">ATV9xx_DTM_Library_DE</a> (deutsch), <a href="#">ATV9xx_DTM_Library_SP</a> (spanisch), <a href="#">ATV9xx_DTM_Library_IT</a> (italienisch), <a href="#">ATV9xx_DTM_Library_CN</a> (chinesisch),

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

---

## Terminologie

Die Fachbegriffe, die Terminologie und die entsprechenden Beschreibungen in diesem Handbuch sind an die Begriffe und Definitionen der einschlägigen Richtlinien angelehnt.

In Bezug auf Umrichtersysteme umfasst dies unter anderem Begriffe wie **Fehler, Fehlermeldungen, Ausfall, Störungen, Störungsrücksetzungen, Schutz, sicherer Zustand, Sicherheitsfunktion, Warnung, Warnmeldung** usw.

Zu diesen Normen und Standards zählen unter anderem:

- Reihe IEC 61800: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
- Reihe EN 61439: Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
- Reihe IEC 61508, Ausg. 2: Funktionale Sicherheit von elektrischen/elektronischen/programmierbaren Sicherheitssystemen
- EN 954-1 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
- EN ISO 13849-1 und 2 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
- Reihe IEC 61158: Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbusse
- Reihe IEC 61784: Industrielle Kommunikationsnetze – Profile
- IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Darüber hinaus wird der Begriff **Einsatzbereich** in Zusammenhang mit der Beschreibung spezifischer Gefahren verwendet, entsprechend der Bedeutung des Begriffs **Gefahrenbereich** in der EU Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) und in der Richtlinie ISO 12100-1.

## Kontaktaufnahme

Wählen Sie Ihr Land auf unserer Website:

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

### **Schneider Electric Industries SAS**

Zentrale  
35, rue Joseph Monier  
92500 Rueil-Malmaison  
Frankreich

---

# Kapitel 1

## Drive Systems

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält folgende Themen:

Thema	Seite
Übersicht	12
ATV960 – High Performance Drive Systems	13
Erweiterungsmöglichkeiten	16

## 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 hocheffizienter 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 AC 380 V -10 % ... 415 V +6 %</li> <li>● 3 AC 400 V -10 % ... 415 V +10 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 AC 440 V ±10 %</li> <li>● 3 AC 480 V ±10 %</li> </ul>
<b>Netzfrequenz</b>	50/60 Hz +/- 5 %	
<b>Ausgangsfrequenz</b>	0,1...500 Hz	
<b>Regelverfahren</b>	Asynchronmotor: Konstantes Lastmoment (open/closed loop), variables Lastmoment (open/closed loop), Energiesparmodus Synchronmotor: PM (Permanent Magnet) Motor (open/closed loop)	
<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:

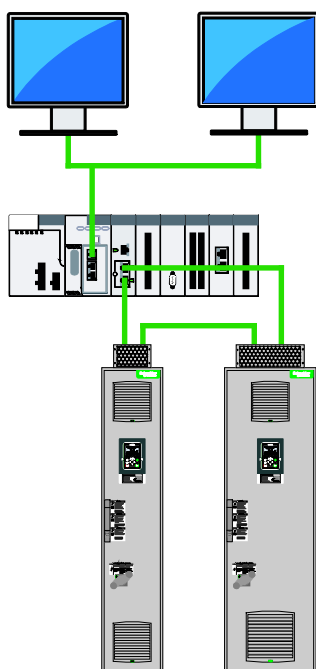
- Normal Duty  
Hohe Dauerleistung mit einer Überlastfähigkeit von 20 % (typischerweise Kompressoren, Kreiselpumpen und Lüfter)
- Heavy Duty  
Reduzierte Dauerleistung jedoch erhöhte Überlastfähigkeit von 50 % für 60 s; passend für Antriebe mit erhöhter Anforderung hinsichtlich Überlastfähigkeit, Anfahrmoment, 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 Spacial 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 Kühlluftkanal. 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 AC 380 V -10 % ... 415 V +6 %</li> <li>● 3 AC 400 V -10 % ... 415 V +10 %</li> <li>● 3 AC 440 V ±10 %</li> <li>● 3 AC 480 V ±10 %</li> </ul> 50/60 Hz ±5 % für TT, TN-C oder TN-S Andere Spannungen und Netztopologien auf Anfrage.		
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 36.		
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	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <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> </ul> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> <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>● Motorschutz</li> <li>● ...</li> </ul> </td> </tr> </table>	<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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>● Motorschutz</li> <li>● ...</li> </ul>
<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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>● Motorschutz</li> <li>● ...</li> </ul>		
Standards	CE, EAC, RCM, ATEX, Funkentstörfilter für zweite Umgebung "Industriebereich" C3 integriert		

Type	Baugröße	Motorleistung (ND / HD)	Ausgangsstrom (ND / HD)	Abmessungen		
				Breite	Tiefe <sup>(1)</sup>	Höhe
ATV960C11●4X1	1p	110 kW / 90 kW	211 A / 173 A	400 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C13●4X1		132 kW / 110 kW	250 A / 211 A	400 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C16●4X1		160 kW / 132 kW	302 A / 250 A	400 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C20●4X1	2p	200 kW / 160 kW	370 A / 302 A	600 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C25●4X1		250 kW / 200 kW	477 A / 370 A	600 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C31●4X1		315 kW / 250 kW	590 A / 477 A	600 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C35●4X1	3p	355 kW / 280 kW	660 A / 520 A	800 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C40●4X1		400 kW / 315 kW	730 A / 590 A	800 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C45●4X1		450 kW / 355 kW	830 A / 660 A	800 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C50●4X1		500 kW / 400 kW	900 A / 730 A	800 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C56●4X1	4p	560 kW / 450 kW	1020 A / 830 A	1200 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C63●4X1		630 kW / 500 kW	1140 A / 900 A	1200 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C71●4X1	5p	710 kW / 560 kW	1260 A / 1020 A	1400 mm	600 mm	2150 mm
ATV960C80●4X1		800 kW / 630 kW	1420 A / 1140 A	1400 mm	600 mm	2150 mm
<b>(1)</b> Gesamttiefe mit Türgriff und Schaltergriff: 664 mm						

## 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.

		ATV	960	C16	Q4	X1
<b>Produkt</b>	<b>Beschreibung</b>					
ATV	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 % (+10 %)					
R4	3 AC 440 V ±10 %					
T4	3 AC 480 V ±10 %					
<b>Ausführungsvariante</b>						
X1	Europa CE					



---

# Kapitel 2

## Allgemeine Spezifikation

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält folgende Themen:

Thema	Seite
Qualität	20
Netzbedingungen	24
Schutz der Anlage	27

## Qualität

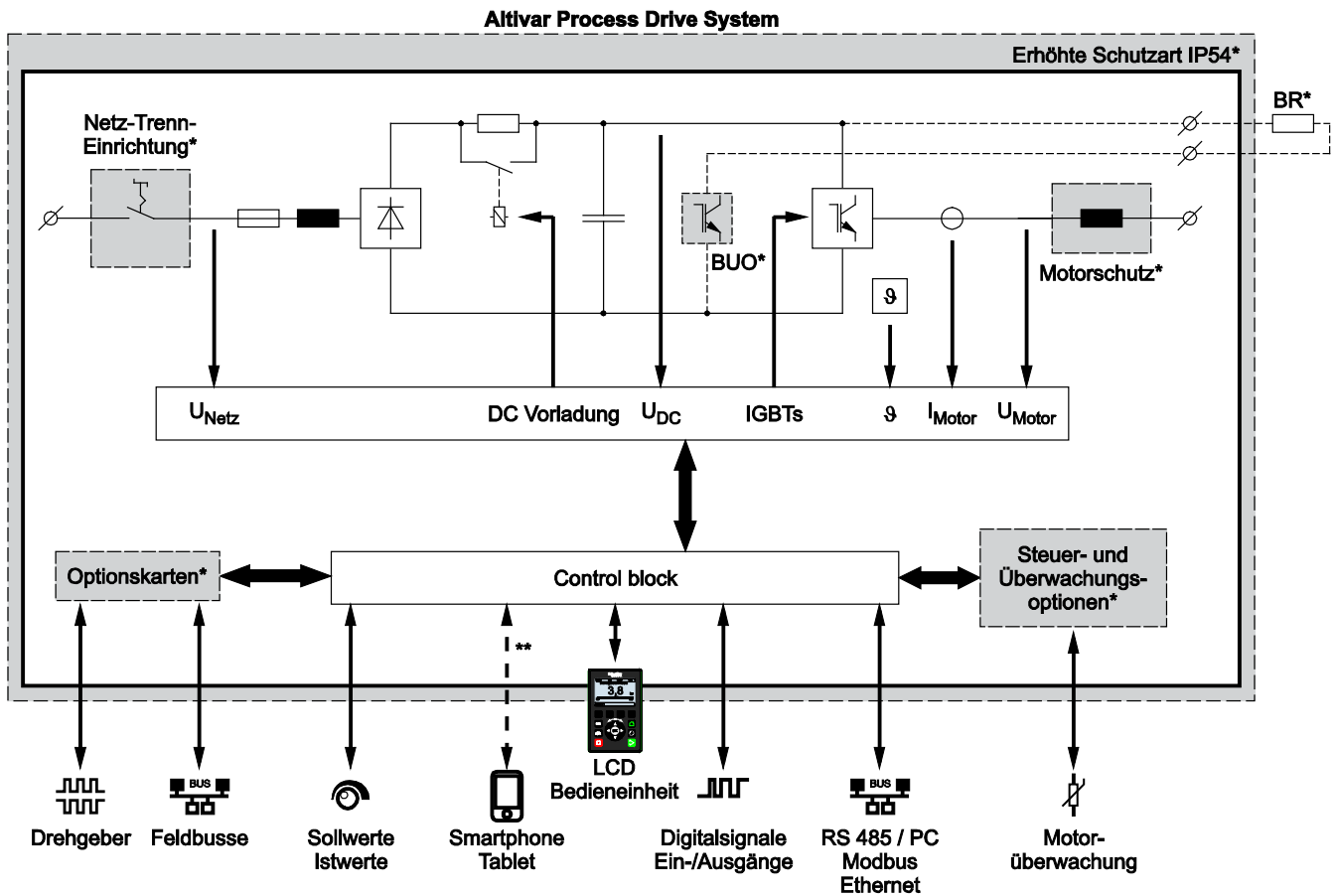
Altivar Frequenzumrichter zur Steuerung von Drehstrom-Asynchronmotoren und Drehstrom-Synchronmotoren nutzen modernste Bauteile und Lösungen. Dies ermöglicht ein überaus kompaktes Design und anwenderfreundliche Geräteeigenschaften.

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 Frequenzrichter 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 2014/30/EU**.

Die Frequenzrichter 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 2014/35/EU**.

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

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

Dieses Produkt erfüllt die EMV-Anforderungen entsprechend der Norm IEC 61800-3, sofern bei der Installation die Maßnahmen implementiert werden, die in diesem Handbuch beschrieben sind.

Wenn die gewählte Zusammenstellung (Produkt, Netzfilter, sonstige Zubehörteile und Maßnahmen) die Anforderungen der Kategorie C1 nicht erfüllt, gelten die folgenden Informationen wie in IEC 61800-3 angeführt:

<b>⚠️ WARNUNG</b>
<b>FUNKSTÖRUNGEN</b>
In Wohngebieten kann dieses Produkt Funkstörungen hervorrufen. In diesem Fall sind eventuell ergänzende Abhilfemaßnahmen zu ergreifen.
<b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b>

## Installationsvorschriften

- Die Frequenzrichter 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 Frequenzrichter 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 107.

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.

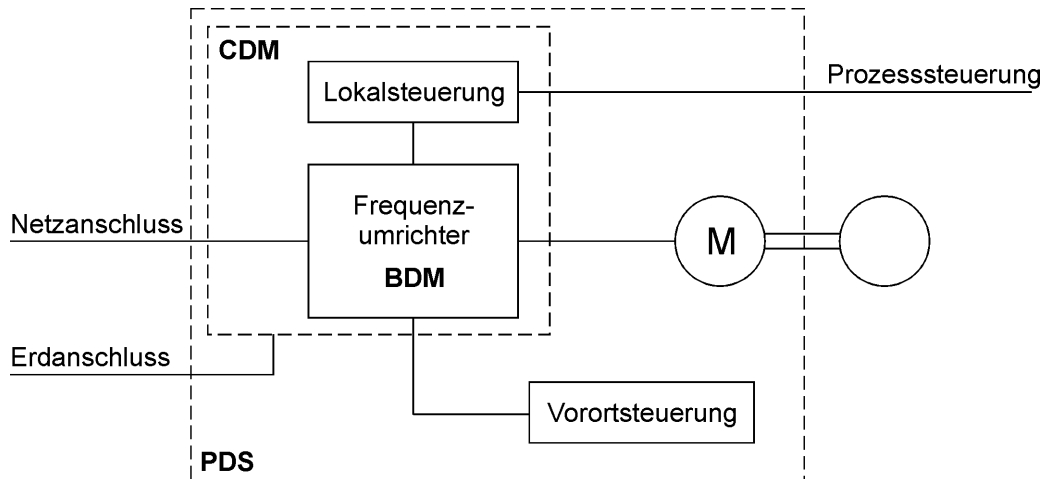
## EMV-Produktnorm für PDS (Power-Drive-Systems) EN 61800-3

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-/Regelelektronik (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( $\mu$ V) quasi-peak. Bei Industrienetzen können die höheren Grenzwerte 79/73/73 dB( $\mu$ V) 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 $\leq 100$ A betragen die zulässigen Grenzwerte für die Störaussendung 100/86/90-70 dB( $\mu$ V) quasi-peak und 50/60 dB( $\mu$ V/m) bei 10 m Entfernung (Klasse A Gruppe 2).	dB $\mu$ V (QP) 	dB $\mu$ V/m (QP) 
Für Antriebe mit einer Baugröße $> 100$ A betragen die zulässigen Grenzwerte für die Störaussendung 130/125/115 dB( $\mu$ V) quasi-peak und 50/60 dB( $\mu$ V/m) bei 10 m Entfernung (Klasse A Gruppe 2).	dB $\mu$ V (QP) 	dB $\mu$ V/m (QP) 

### 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:

- 3 AC 380 V -10 % ... 415 V +6 %
- 3 AC 400 V -10 % ... 415 V +10 %
- 3 AC 440 V ±10 %
- 3 AC 480 V ±10 %

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

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

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

**HINWEIS**

**ZERSTÖRUNG DURCH FALSCHES NETZSPANNUNG**

Stellen Sie vor dem Einschalten und Konfigurieren des Produkts sicher, dass es für die vorliegende Netzspannung zugelassen ist.

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

### Unterspannungsverhalten

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

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

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	

### Ungeerdete Netze

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



## Funkstörungen

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).

Dieses Produkt erfüllt die EMV-Anforderungen entsprechend der Norm IEC 61800-3, sofern bei der Installation die Maßnahmen implementiert werden, die in diesem Handbuch beschrieben sind.

Wenn die gewählte Zusammenstellung (Produkt, Netzfilter, sonstige Zubehörteile und Maßnahmen) die Anforderungen der Kategorie C1 nicht erfüllt, gelten die folgenden Informationen wie in IEC 61800-3 angeführt:

### **WARNUNG**

#### **FUNKSTÖRUNGEN**

In Wohngebieten kann dieses Produkt Funkstörungen hervorrufen. In diesem Fall sind eventuell ergänzende Abhilfemaßnahmen zu ergreifen.

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

## Netzimpedanz / Kurzschlussstrom

Altivar Process Drive Systems sind entsprechend eines maximal sowie minimal zulässigen Netzkurzschlussstromes 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 67.

## Blindstromkompensationsanlagen

Frequenzumrichter rufen im speisenden Netz Oberschwingungen hervor (siehe Kapitel "Netzstrom Oberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69). Ist eine Blindstromkompensationsanlage vor dem Frequenzumrichter installiert, so können die Oberschwingungen zu einer Überlastung der Kondensatoren der Blindstromkompensationsanlage führen.

Geschaltete Blindstromkompensationsanlagen verursachen Überspannungen im Netz. Diese Überspannungen können die Funktion des Frequenzumrichters beeinträchtigen.

### **HINWEIS**

#### **NETZÜBERSPANNUNG UND ÜBERLASTUNG DER BLINDSTROMKOMPENSATIONSANLAGE**

Installieren Sie geeignete Drosseln vor der Blindstromkompensationsanlage.

**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 113.

## 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.

Ist der Leistungsteil versehentlich deaktiviert (z.B. aufgrund eines Netzausfalls, Fehlers oder Funktionen), wird der Motor womöglich nicht mehr kontrolliert abgebremst.

### **WARNUNG**

#### **UNERWARTETER BETRIEB DER AUSRÜSTUNG**

Stellen Sie sicher, dass ungebremste Bewegungen zu keinen gefährlichen Zuständen führen.

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

## Schutz der Anlage

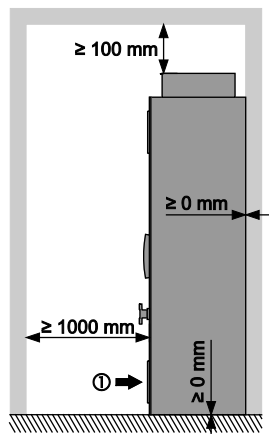
### Verantwortlichkeit

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.

### Aufstellungsort

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



- Die angegebenen Mindestabstände sind einzuhalten. Eine seitliche Aneinanderreihung oder die Aufstellung Rücken an Rücken ist zulässig.
- Installieren Sie das Altivar Process Drive System vertikal auf einem nicht brennbaren, festen und vibrationsfreien Boden.
- Achten Sie auf die Einhaltung der Umgebungsbedingungen.
- Stellen Sie während des Betriebs einen ausreichenden Luftaustausch zur Abfuhr der anfallenden Verlustwärme sicher.

- ① Lufteintrittstemperatur: -10...+50 °C (14...122 °F)  
(unter 0 °C (32 °F) mit zusätzlicher Schrankheizung,  
über +40 °C (104 °F) mit Leistungsabminderung)

**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.

Diese Ausrüstung ist für den Betrieb außerhalb gefährlicher Bereiche ausgelegt. Installieren Sie die Ausrüstung ausschließlich in einer Umgebung ohne gefährliche Atmosphäre.

## ⚠ GEFAHR

### EXPLOSIONSGEFAHR

Installieren und betreiben Sie das Gerät ausschließlich an ungefährlichen Standorten.

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

### Erhöhte Motordrehzahl

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

### Überspannungs-Schutzbeschaltung

Die Wechsel- und Gleichstrom-Steuerkreise müssen vor Überspannung geschützt werden.

Verwenden Sie eine Freilaufdiode für Gleichstrom-Steuerkreise.

Bei Wechselstrom-Steuerkreisen ist die RC-Beschaltung empfehlenswert, da diese die Spitzenspannung und die Anstiegszeit reduziert während bei Varistoren lediglich die Spitzenspannung reduziert wird.

## HINWEIS

### FUNKTIONSunFÄHIGE STEUERKREISE

Stellen Sie sicher, dass alle Impedanzen wie Relais, Schütze, externe Bremsen usw. mit geeigneten Überspannungsschutzstromkreisen ausgestattet sind.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann 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 Fehlauflösung führen. Andererseits besteht durch die Netzgleichrichtung am Eingang des Umrichters die Möglichkeit der Blockierung der Auslösefunktion durch Gleichstromanteile.

In den Schutzerdungsleiter dieses Umrichters kann Gleichstrom eingespeist werden. Wenn eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD / GFCI) oder ein Differenzstrom-Überwachungsgerät (RCM) zum zusätzlichen Schutz vor direktem oder indirektem Kontakt verwendet wird, sind die nachfolgend angegebenen Typen zu verwenden.

## WARNUNG

### IN DEN SCHUTZERDUNGSLEITER KANN GLEICHSTROM INGESPEIST WERDEN

Verwenden Sie eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD / GFCI) des Typs B oder ein Differenzstrom-Überwachungsgerät (RCM), das für den Einsatz mit Umrichtern zugelassen ist und auf alle Stromarten anspricht.

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

Weitere Voraussetzungen für den Einsatz einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung:

- Der Umrichter weist zum Zeitpunkt des Einschaltens einen erhöhten Ableitstrom auf. Verwenden Sie eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD / GFCI) oder ein Differenzstrom-Überwachungsgerät (RCM) mit Ansprechverzögerung.
- Hochfrequente Ströme müssen gefiltert werden.

**HINWEIS:** Sichern Sie andere Verbraucher durch einen eigenen FI-Schutzschalter ab.

## 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 selbstständig wieder anlaufen.

## 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](#)).

Die Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) schaltet den DC-Bus nicht stromlos. Die Sicherheitsfunktion STO schaltet ausschließlich den Motor stromlos. Am Gerät sind die DC-Bus-Spannung und die Netzspannung weiterhin vorhanden.

⚡ ⚠ <b>GEFAHR</b>
<p><b>GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden Sie die Sicherheitsfunktion STO nicht für andere Zwecke als deren vorgesehene Funktion.</li> <li>• Verwenden Sie einen geeigneten Schalter, der nicht in den Schaltkreis der Sicherheitsfunktion STO eingebunden ist, um den Antrieb vom Netz zu trennen.</li> </ul> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.</b></p>

Durch das Auslösen der Sicherheitsfunktion STO wird der Leistungsteil unverzüglich deaktiviert. Bei Hubwerksanwendungen oder externen Kräften, die auf die Motorwelle wirken, sind womöglich zusätzliche Maßnahmen zu treffen (z.B. Einsatz einer Betriebsbremse), um den Motor zum Stillstand zu bringen und im Stillstand zu halten, wenn die Sicherheitsfunktion STO verwendet wird.

⚠ <b>WARNUNG</b>
<p><b>UNZUREICHENDES ABBREMSEN ODER UNBEABSICHTIGTER BETRIEB DES GERÄTS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergewissern Sie sich, dass der Einsatz der Sicherheitsfunktion STO zu keinen gefährlichen Zuständen führt.</li> <li>• Erfordert die Anwendung einen Stillstand des Motors, ist sicherzustellen, dass der Motor zum sicheren Stillstand kommt, wenn die Sicherheitsfunktion STO verwendet wird.</li> </ul> <p><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b></p>

## 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

Wenn Sie mit dieser Antriebseinheit explosionsgeschützte Motoren (ATEX) betreiben möchten, ist die Option "Motorüberwachung PTC mit ATEX-Zertifikat" zu verwenden.

**HINWEIS:** Weitere Informationen zum Betrieb von ATEX-Motoren finden Sie im ATEX Manual ([NVE42416](#)).

Diese Ausrüstung ist für den Betrieb außerhalb gefährlicher Bereiche ausgelegt. Installieren Sie die Ausrüstung ausschließlich in einer Umgebung ohne gefährliche Atmosphäre.

## **GEFAHR**

### **EXPLOSIONSGEFAHR**

Installieren und betreiben Sie das Gerät ausschließlich an ungefährlichen Standorten.

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

---

# Kapitel 3

## ATV960●●●●4X1

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält folgende Themen:

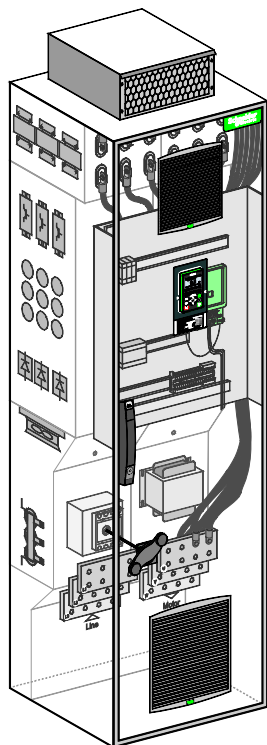
Thema	Seite
Beschreibung	33
Spezifikation	38
Schaltplan	66
Netzanschluss	67
Motoranschluss	70
Kundenanpassungen	77





## 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 Steuerpanel
- 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  
Parametriersoftware, ...
- Schrankpläne bestehend aus Stromlaufplan,  
Klemmenplan, Stückliste und Aufbauplan
- Transportverpackung

## Allgemein technische Daten

<b>Eingang</b>	
Bemessungsspannung $U_n$	für TT, TN-C oder TN-S: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 AC 380 V -10 % ... 415 V +6 %</li> <li>● 3 AC 400 V -10 % ... 415 V +10 %</li> <li>● 3 AC 440 V <math>\pm</math>10 %</li> <li>● 3 AC 480 V <math>\pm</math>10 %</li> </ul> Andere Spannungen und Netztopologien auf Anfrage.
Bemessungsfrequenz $f_n$	50 / 60 Hz $\pm$ 5 %
Überspannungskategorie	Kategorie III nach EN 50178
<b>Ausgang</b>	
Regelverfahren	Asynchronmotor: Konstantes Lastmoment (open/closed loop), variables Lastmoment (open/closed loop), Energiesparmodus Synchronmotor: PM (Permanent Magnet) Motor (open/closed loop)
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	Bei geschlossener Tür: IP23 (optional Schrankausführung IP54) Bei geöffneter Tür: IP2x
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 zum Motor. 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	
Basisnorm	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, RCM, 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>Luft Eintrittstemperatur: -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 98.

**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 Temperaturüberwachung. Löst eine dieser Überwachungen aus, so wird eine Warnmeldung generiert.

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

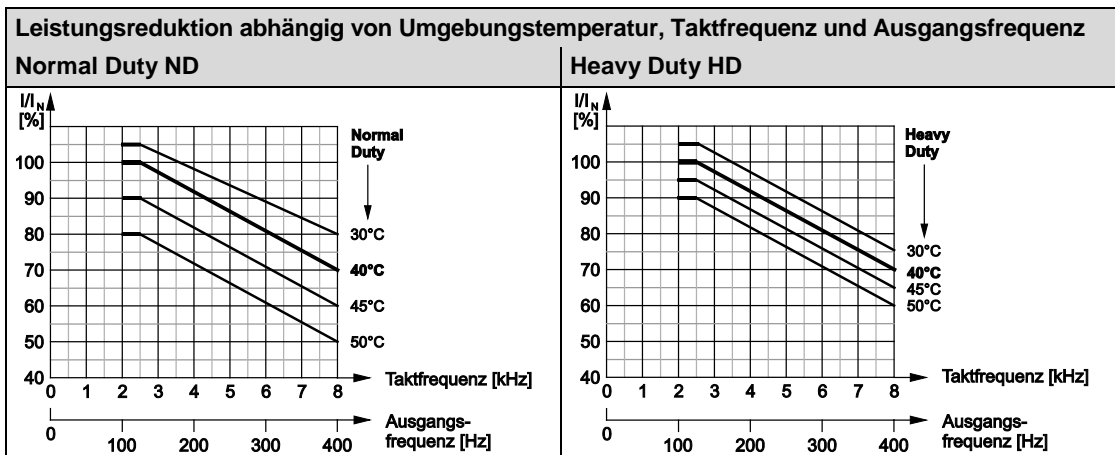
**Übertemperaturschutz**

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 Warnmeldung generiert. Erst eine unzureichende Kühlung führt zwangsläufig zu einer Abschaltung des Antriebes.

**Maximale Umgebungstemperatur**

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



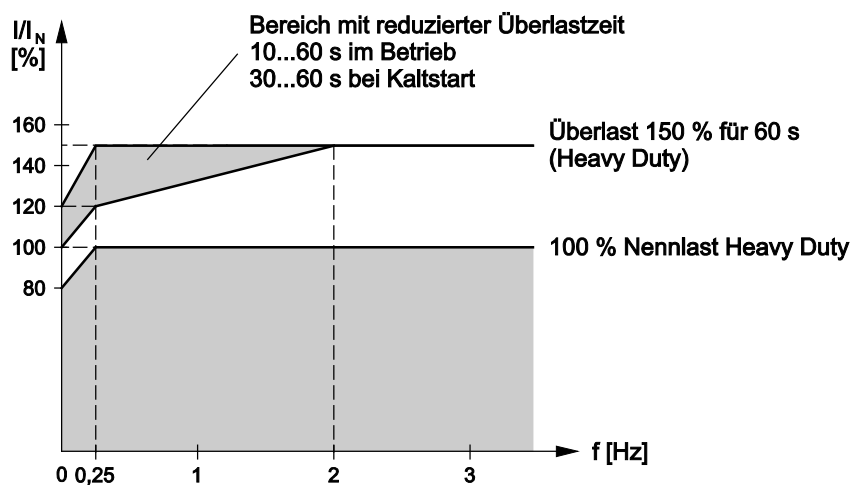
Beachten Sie folgende Richtlinien:

- 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 Seite 72).
- 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).

## Dauerstrom und Überlast bei < 2 Hz

Um eine thermische Überbeanspruchung der Leistungshalbleiter (IGBTs) zu vermeiden, wird die Taktfrequenz bei Betrieb um 0 Hz automatisch reduziert. Bei zu langer Überlast wechselt der Antrieb in den Störungszustand.



**HINWEIS:** Beim Betrieb des Frequenzumrichters mit Ausgangsfrequenzen < 2 Hz ist die Überlastzeit bei hoher Überlast bis 150 % geringer als 60 s. Die Einschränkung ist nur bei Antrieben zu beachten, die im Dauerbetrieb um 0 Hz arbeiten und Überlasten bis 150 % benötigen.

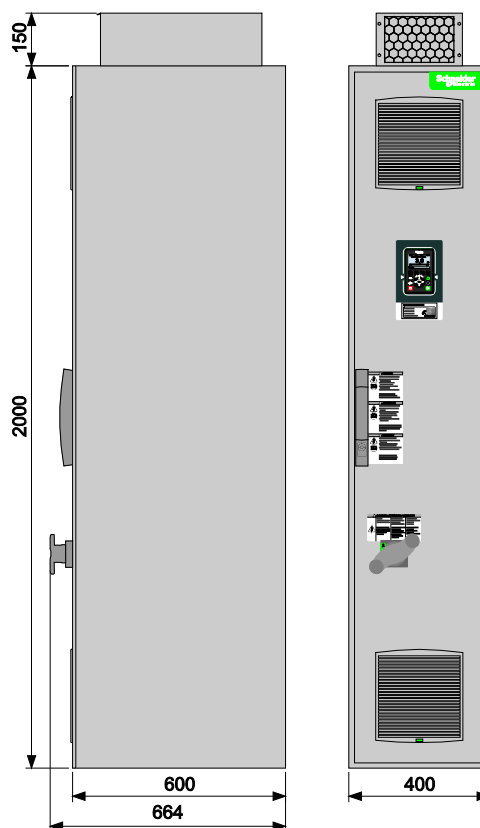
Auf den Start eines Antriebes ist praktisch keine Auswirkung gegeben, da selbst große Motoren einen Nennschlupf größer 0,25 Hz haben.

## Spezifikation

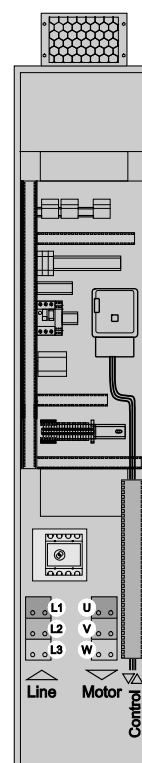
### Technische Daten ATV960C11●4X1

Type		ATV960C11●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	110 kW	90 kW
	$U_n = 440 \text{ V}$	110 kW	90 kW
	$U_n = 480 \text{ V}$	132 kW	110 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		211 A	173 A
Maximalstrom $I_{MAX}$ für 60 s pro 10 Minuten		253 A	260 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$ (bei $I_{SC} = 22 \text{ kA}$ )	$U_n = 400 \text{ V}$	195 A	164 A
	$U_n = 440 \text{ V}$	179 A	151 A
	$U_n = 480 \text{ V}$	196 A	168 A
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	135 kVA	113 kVA
	$U_n = 440 \text{ V}$	136 kVA	115 kVA
	$U_n = 480 \text{ V}$	163 kVA	139 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 48 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	$U_n = 400, 440, 480 \text{ V}$	250 A gG	250 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{mag}$		230 A / 2 kA	200 A / 2 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung		$U_n = 400, 440, 480 \text{ V}$	250 A aR
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste davon Steuerteil	2530 W	2010 W
		380 W	300 W
Gewicht	netto	300 kg	
	brutto	340 kg	
Umgebungsbedingungen			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	580 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	140 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		69 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{SC}$	minimal <sup>(3)</sup>	3 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
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>(6)</sup>	Kabel	2x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 1x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung <sup>(7)</sup>	max. 180 mm	
Klemmen je Phase		2x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 1p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 1p



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

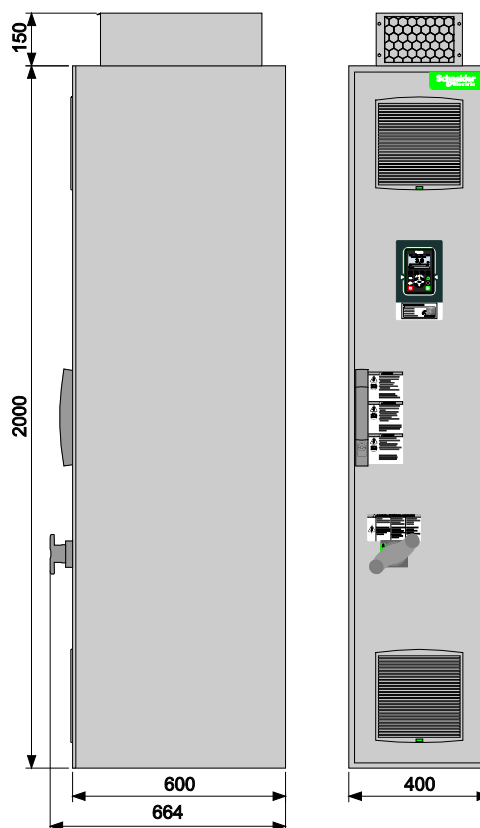
- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

## Technische Daten ATV960C13●4X1

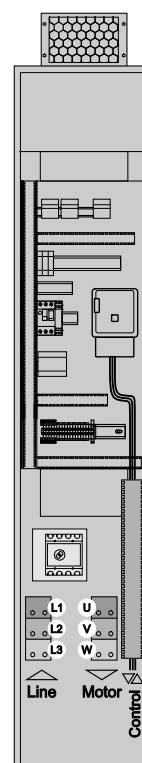
Type		ATV960C13●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung P <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	132 kW	110 kW
	U <sub>n</sub> = 440 V	132 kW	110 kW
	U <sub>n</sub> = 480 V	160 kW	132 kW
Bemessungsausgangsstrom I <sub>n</sub>		250 A	211 A
Maximalstrom I <sub>MAX</sub> für 60 s pro 10 Minuten		300 A	317 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom I <sub>in</sub> (bei I <sub>SCC</sub> = 35 kA)	U <sub>n</sub> = 400 V	232 A	197 A
	U <sub>n</sub> = 440 V	213 A	181 A
	U <sub>n</sub> = 480 V	233 A	198 A
Bemessungsscheinleistung S <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	161 kVA	136 kVA
	U <sub>n</sub> = 440 V	162 kVA	138 kVA
	U <sub>n</sub> = 480 V	194 kVA	164 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 48 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	300 A gG	300 A gG
Leistungsschalter I <sub>therm</sub> / I <sub>mag</sub>		280 A / 3 kA	240 A / 3 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung		U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V 315 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei I <sub>n</sub>		0,98	
Wärmeverluste bei I <sub>n</sub>	Gesamtverluste davon Steuerteil	3150 W	2520 W
		450 W	360 W
Gewicht	netto	300 kg	
	brutto	340 kg	
Umgebungsbedingungen			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	580 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	140 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		69 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom I <sub>SCC</sub>	minimal <sup>(3)</sup>	3,5 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
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>(6)</sup>	Kabel	2x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 1x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung <sup>(7)</sup>	max. 180 mm	
Klemmen je Phase		2x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			



## Abmessungen IP23 für Baugröße 1p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 1p



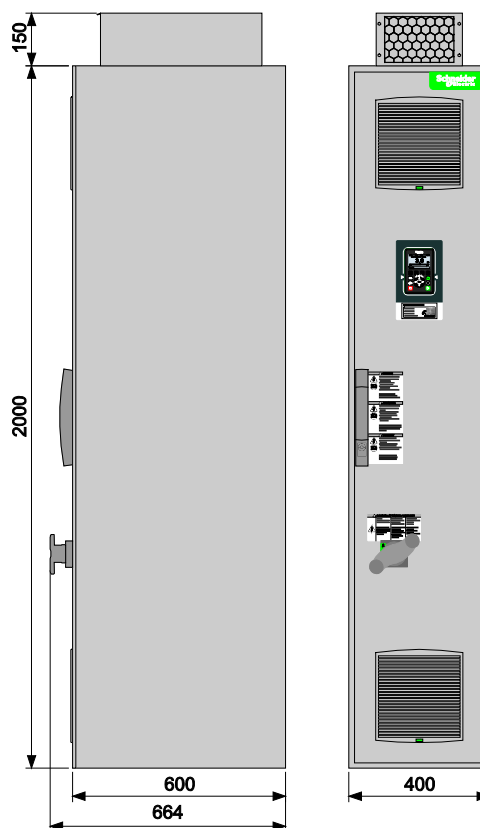
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

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

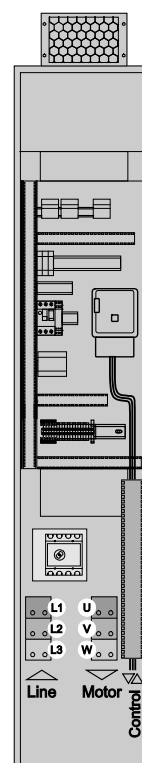
## Technische Daten ATV960C16●4X1

Type		ATV960C16●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	160 kW	132 kW
	$U_n = 440 \text{ V}$	160 kW	132 kW
	$U_n = 480 \text{ V}$	180 kW	160 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		302 A	250 A
Maximalstrom $I_{MAX}$ für 60 s pro 10 Minuten		362 A	375 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$ (bei $I_{SCC} = 35 \text{ kA}$ )	$U_n = 400 \text{ V}$	277 A	232 A
	$U_n = 440 \text{ V}$	254 A	213 A
	$U_n = 480 \text{ V}$	258 A	233 A
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	192 kVA	161 kVA
	$U_n = 440 \text{ V}$	193 kVA	162 kVA
	$U_n = 480 \text{ V}$	194 kVA	215 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 48 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	$U_n = 400, 440, 480 \text{ V}$	315 A gG	300 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		315 A / 3 kA	280 A / 3 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung	$U_n = 400, 440, 480 \text{ V}$	400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste davon Steuerteil	4030 W	3120 W
		560 W	420 W
Gewicht	netto	300 kg	
	brutto	340 kg	
Umgebungsbedingungen			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	580 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	140 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		69 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom $I_{SCC}$	minimal <sup>(3)</sup>	4 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
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>(6)</sup>	Kabel	2x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 1x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung <sup>(7)</sup>	max. 180 mm	
Klemmen je Phase		2x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 1p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 1p



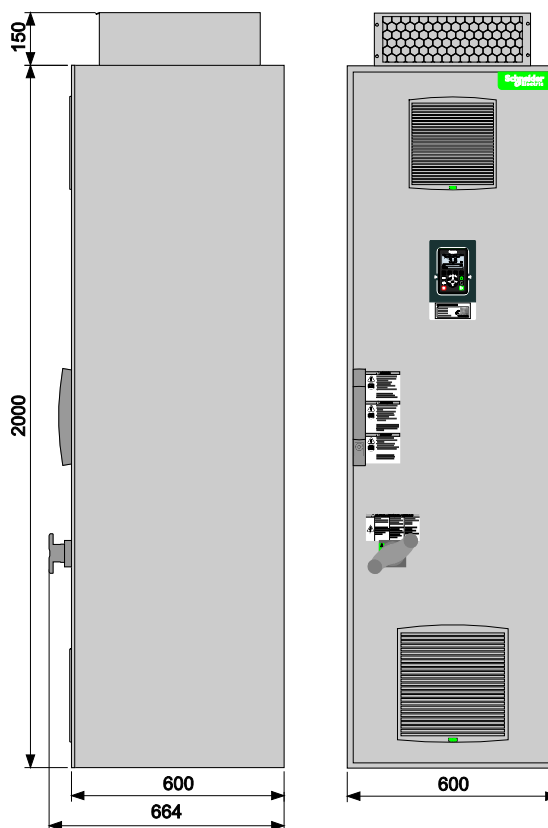
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

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

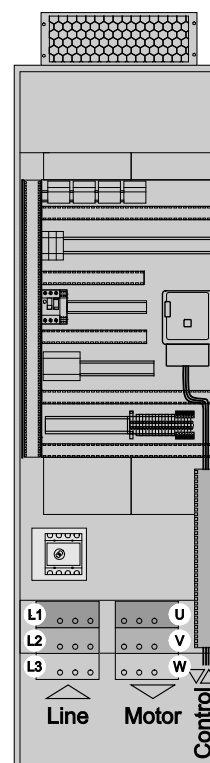
## Technische Daten ATV960C20●4X1

Type		ATV960C20●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung P <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	200 kW	160 kW
	U <sub>n</sub> = 440 V	200 kW	160 kW
	U <sub>n</sub> = 480 V	220 kW	180 kW
Bemessungsausgangsstrom I <sub>n</sub>		370 A	302 A
Maximalstrom I <sub>MAX</sub> für 60 s pro 10 Minuten		444 A	453 A
<b>Eingang</b>			
Bemessungseingangsstrom I <sub>in</sub> (bei I <sub>SCC</sub> = 35 kA)	U <sub>n</sub> = 400 V	349 A	286 A
	U <sub>n</sub> = 440 V	321 A	264 A
	U <sub>n</sub> = 480 V	320 A	267 A
Bemessungsscheinleistung S <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	242 kVA	198 kVA
	U <sub>n</sub> = 440 V	245 kVA	201 kVA
	U <sub>n</sub> = 480 V	266 kVA	222 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 48 %	
<b>Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung</b>			
Vorsicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	400 A gG	355 A gG
Leistungsschalter I <sub>therm</sub> / I <sub>mag</sub>		400 A / 4 kA	330 A / 4 kA
<b>Interner Kurzschlusschutz</b>			
Sicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	2x 250 A aR	
<b>Kenndaten</b>			
Wirkungsgrad bei I <sub>n</sub>		0,98	
Wärmeverluste bei I <sub>n</sub>	Gesamtverluste davon Steuerteil	4380 W	3380 W
		580 W	430 W
Gewicht	netto	400 kg	
	brutto	445 kg	
<b>Umgebungsbedingungen</b>			
Kühlluftmenge	Leistungsteil	1160 m <sup>3</sup> /h	
	Steuerteil	140 m <sup>3</sup> /h	
Schalldruckpegel		70 dB(A)	
Bemessungskurzschlussstrom I <sub>SCC</sub>	minimal <sup>(3)</sup>	5,5 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
<b>Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup></b>			
Typisches Kabel		2x (3x 120 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>(6)</sup>	Kabel	4x (3x 95 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung <sup>(7)</sup>	max. 360 mm	
Klemmen je Phase		4x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 2p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 2p



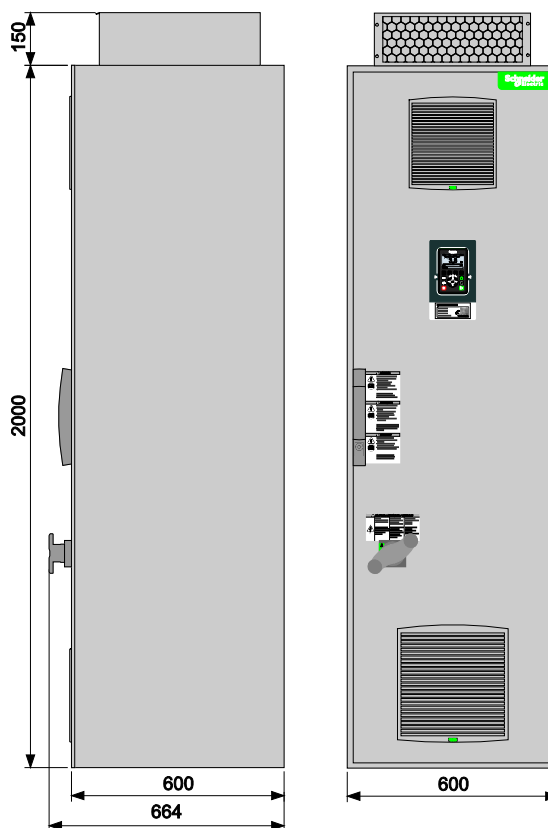
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

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

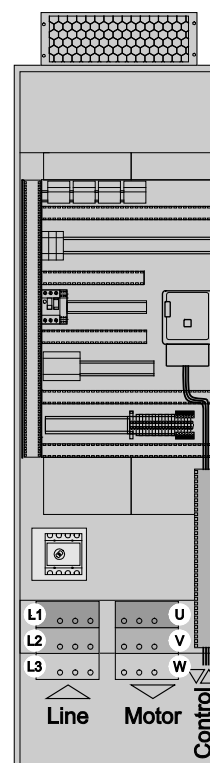
## Technische Daten ATV960C25●4X1

Type		ATV960C25●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung P <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	250 kW	200 kW
	U <sub>n</sub> = 440 V	250 kW	200 kW
	U <sub>n</sub> = 480 V	280 kW	220 kW
Bemessungsausgangsstrom I <sub>n</sub>		477 A	370 A
Maximalstrom I <sub>MAX</sub> für 60 s pro 10 Minuten		572 A	555 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom I <sub>in</sub> (bei I <sub>SCC</sub> = 50 kA)	U <sub>n</sub> = 400 V	432 A	353 A
	U <sub>n</sub> = 440 V	396 A	325 A
	U <sub>n</sub> = 480 V	400 A	323 A
Bemessungsscheinleistung S <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	299 kVA	244 kVA
	U <sub>n</sub> = 440 V	302 kVA	248 kVA
	U <sub>n</sub> = 480 V	333 kVA	268 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 47 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	500 A gG	400 A gG
Leistungsschalter I <sub>therm</sub> / I <sub>mag</sub>		500 A / 5 kA	400 A / 5 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	2x 315 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei I <sub>n</sub>		0,98	
Wärmeverluste bei I <sub>n</sub>	Gesamtverluste davon Steuerteil	5750 W	4340 W
		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 <sub>SCC</sub>	minimal <sup>(3)</sup>	7 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
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>(6)</sup>	Kabel	4x (3x 95 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung <sup>(7)</sup>	max. 360 mm	
Klemmen je Phase		4x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netz Kurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 2p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 2p



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

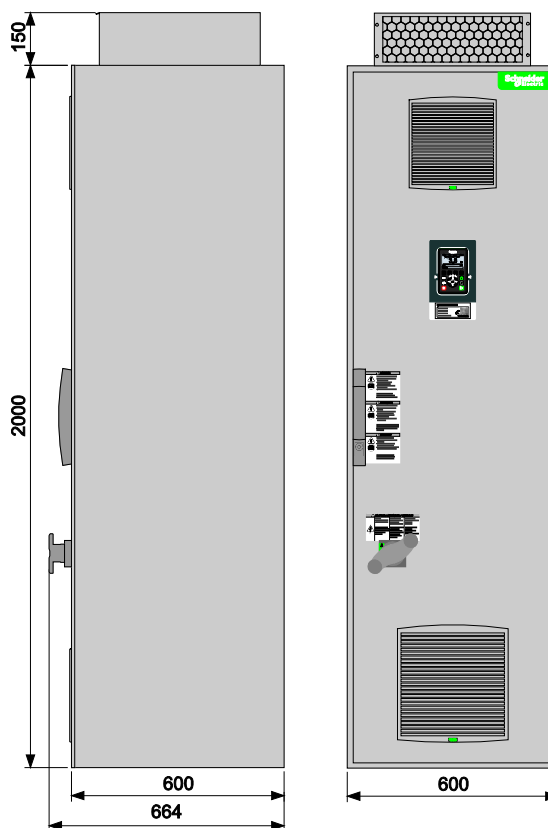
- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

## Technische Daten ATV960C31●4X1

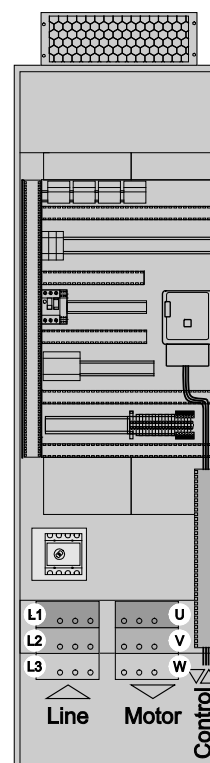
Type		ATV960C31●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	315 kW	250 kW
	$U_n = 440 \text{ V}$	315 kW	250 kW
	$U_n = 480 \text{ V}$	355 kW	280 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		590 A	477 A
Maximalstrom $I_{MAX}$ für 60 s pro 10 Minuten		708 A	716 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$ (bei $I_{SCC} = 50 \text{ kA}$ )	$U_n = 400 \text{ V}$	538 A	432 A
	$U_n = 440 \text{ V}$	493 A	396 A
	$U_n = 480 \text{ V}$	503 A	400 A
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	373 kVA	299 kVA
	$U_n = 440 \text{ V}$	375 kVA	302 kVA
	$U_n = 480 \text{ V}$	418 kVA	333 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 42 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	$U_n = 400, 440, 480 \text{ V}$	630 A gG	500 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		630 A / 6 kA	500 A / 6 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung	$U_n = 400, 440, 480 \text{ V}$	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 $I_{SCC}$	minimal <sup>(3)</sup>	8 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
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>(6)</sup>	Kabel	4x (3x 95 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 2x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung <sup>(7)</sup>	max. 360 mm	
Klemmen je Phase		4x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			



## Abmessungen IP23 für Baugröße 2p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 2p



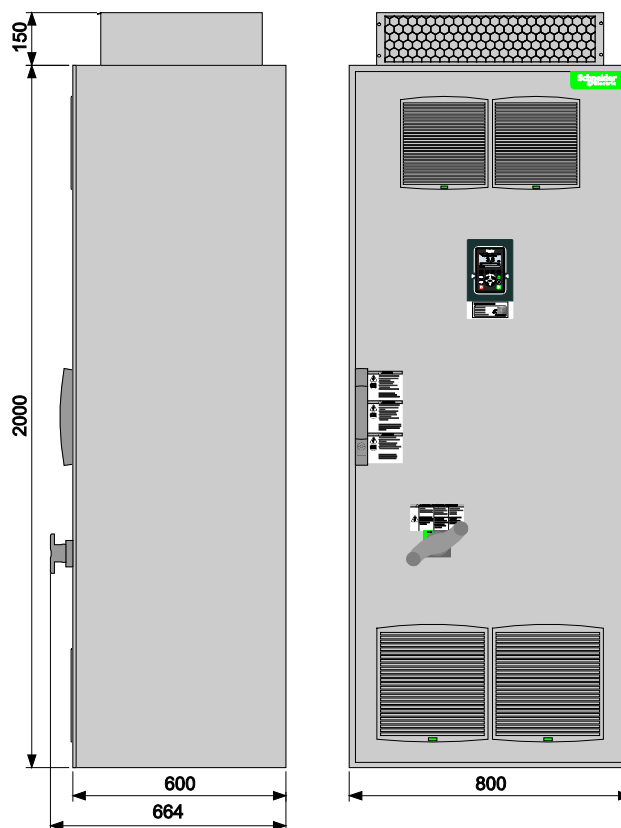
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

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

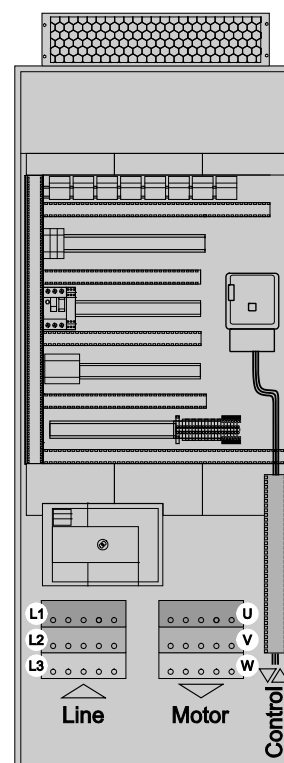
## Technische Daten ATV960C35●4X1

Type		ATV960C35●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung P <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	355 kW	280 kW
	U <sub>n</sub> = 440 V	355 kW	280 kW
	U <sub>n</sub> = 480 V	400 kW	315 kW
Bemessungsausgangsstrom I <sub>n</sub>		660 A	520 A
Maximalstrom I <sub>MAX</sub> für 60 s pro 10 Minuten		792 A	780 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom I <sub>in</sub> (bei I <sub>SCC</sub> = 50 kA)	U <sub>n</sub> = 400 V	611 A	489 A
	U <sub>n</sub> = 440 V	559 A	450 A
	U <sub>n</sub> = 480 V	572 A	456 A
Bemessungsscheinleistung S <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	423 kVA	339 kVA
	U <sub>n</sub> = 440 V	426 kVA	343 kVA
	U <sub>n</sub> = 480 V	475 kVA	379 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 46 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	800 A gG	630 A gG
Leistungsschalter I <sub>therm</sub> / I <sub>mag</sub>		700 A / 7 kA	580 A / 7 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	3x 315 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei I <sub>n</sub>		0,98	
Wärmeverluste bei I <sub>n</sub>	Gesamtverluste	8530 W	6410 W
	davon Steuerteil	930 W	650 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 <sub>SCC</sub>	minimal <sup>(3)</sup>	11 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
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>(6)</sup>	Kabel	5x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung <sup>(7)</sup>	max. 560 mm	
Klemmen je Phase		5x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 3p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 3p



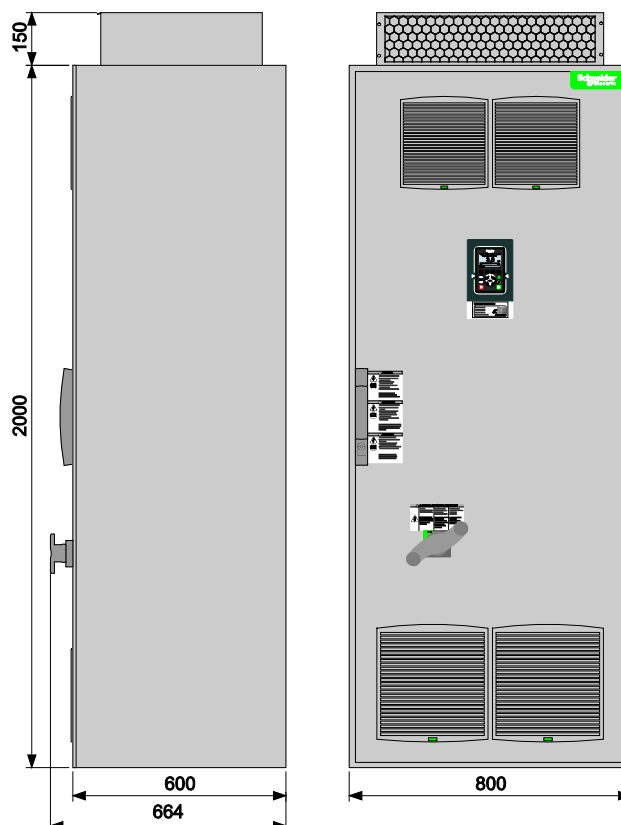
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

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

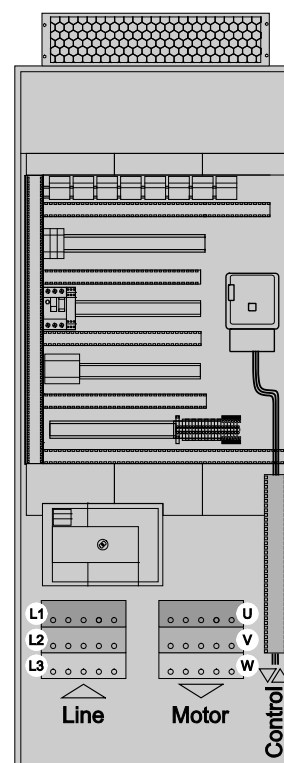
## Technische Daten ATV960C40●4X1

Type		ATV960C40●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung P <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	400 kW	315 kW
	U <sub>n</sub> = 440 V	400 kW	315 kW
	U <sub>n</sub> = 480 V	450 kW	355 kW
Bemessungsausgangsstrom I <sub>n</sub>		730 A	590 A
Maximalstrom I <sub>MAX</sub> für 60 s pro 10 Minuten		876 A	885 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom I <sub>in</sub> (bei I <sub>SCC</sub> = 50 kA)	U <sub>n</sub> = 400 V	681 A	545 A
	U <sub>n</sub> = 440 V	623 A	501 A
	U <sub>n</sub> = 480 V	637 A	510 A
Bemessungsscheinleistung S <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	472 kVA	378 kVA
	U <sub>n</sub> = 440 V	475 kVA	382 kVA
	U <sub>n</sub> = 480 V	530 kVA	424 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 43 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	800 A gG	630 A gG
Leistungsschalter I <sub>therm</sub> / I <sub>mag</sub>		780 A / 8 kA	630 A / 8 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung		U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V 3x 315 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei I <sub>n</sub>		0,98	
Wärmeverluste bei I <sub>n</sub>	Gesamtverluste	9900 W	7370 W
	davon Steuerteil	1120 W	770 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 <sub>SCC</sub>	minimal <sup>(3)</sup>	11 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
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>(6)</sup>	Kabel	5x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung <sup>(7)</sup>	max. 560 mm	
Klemmen je Phase		5x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 3p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 3p



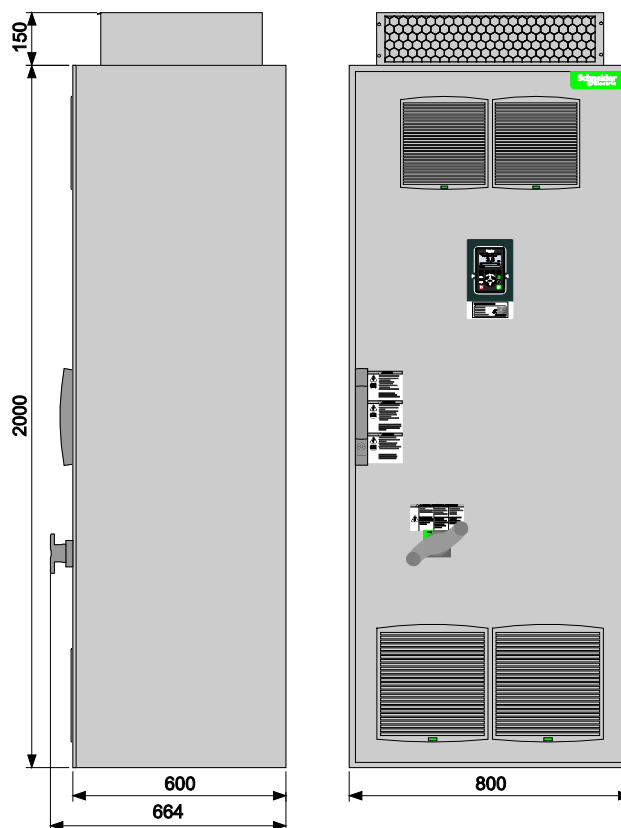
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

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

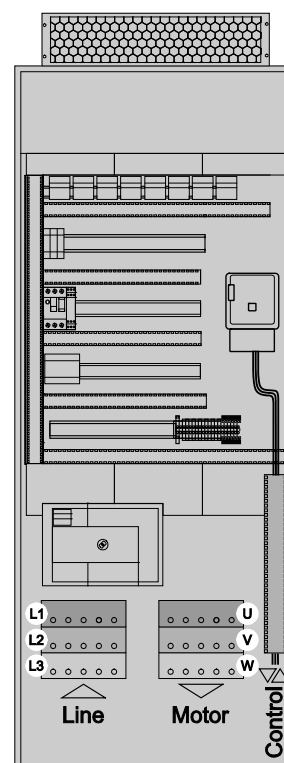
## Technische Daten ATV960C45●4X1

Type		ATV960C45●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung P <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	450 kW	355 kW
	U <sub>n</sub> = 440 V	450 kW	355 kW
	U <sub>n</sub> = 480 V	500 kW	400 kW
Bemessungsausgangsstrom I <sub>n</sub>		830 A	660 A
Maximalstrom I <sub>MAX</sub> für 60 s pro 10 Minuten		996 A	990 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom I <sub>in</sub> (bei I <sub>SCC</sub> = 50 kA)	U <sub>n</sub> = 400 V	764 A	611 A
	U <sub>n</sub> = 440 V	697 A	559 A
	U <sub>n</sub> = 480 V	706 A	572 A
Bemessungsscheinleistung S <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	529 kVA	423 kVA
	U <sub>n</sub> = 440 V	531 kVA	426 kVA
	U <sub>n</sub> = 480 V	587 kVA	475 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 41 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	1000 A gG	800 A gG
Leistungsschalter I <sub>therm</sub> / I <sub>mag</sub>		900 A / 9 kA	720 A / 9 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	3x 400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei I <sub>n</sub>		0,98	
Wärmeverluste bei I <sub>n</sub>	Gesamtverluste davon Steuerteil	11520 W	8460 W
		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 <sub>SCC</sub>	minimal <sup>(3)</sup>	13 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
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>(6)</sup>	Kabel	5x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung <sup>(7)</sup>	max. 560 mm	
Klemmen je Phase		5x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 3p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 3p



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

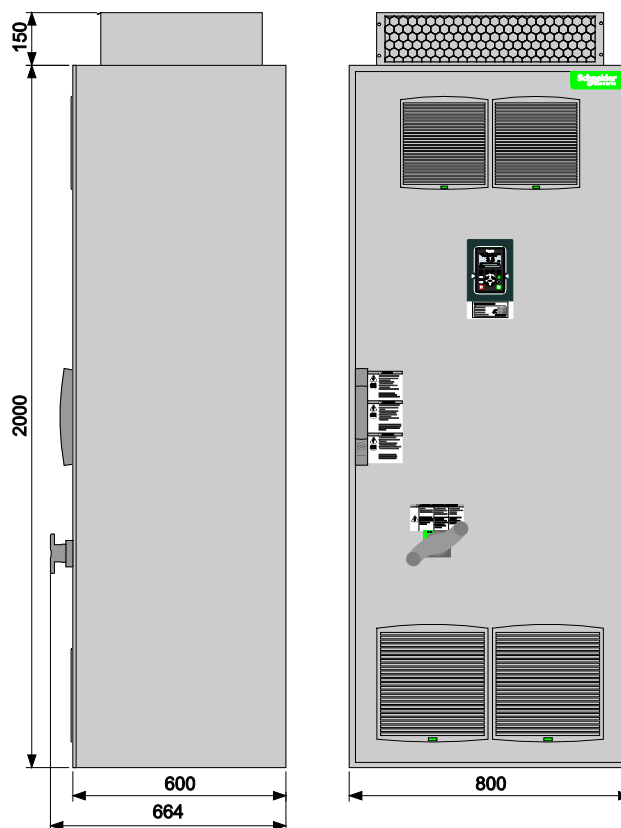
- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

## Technische Daten ATV960C50●4X1

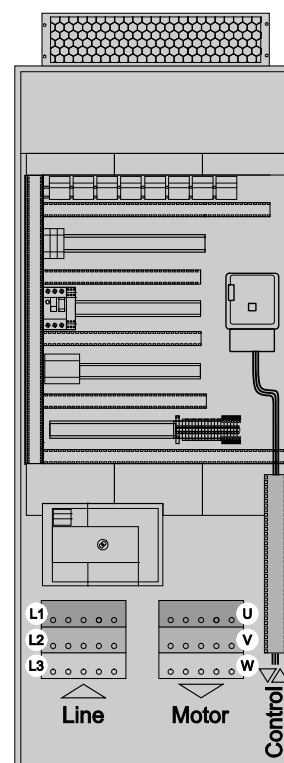
Type		ATV960C50●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung $P_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	500 kW	400 kW
	$U_n = 440 \text{ V}$	500 kW	400 kW
	$U_n = 480 \text{ V}$	560 kW	450 kW
Bemessungsausgangsstrom $I_n$		900 A	730 A
Maximalstrom $I_{MAX}$ für 60 s pro 10 Minuten		1080 A	1095 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom $I_{in}$ (bei $I_{SCC} = 50 \text{ kA}$ )	$U_n = 400 \text{ V}$	846 A	681 A
	$U_n = 440 \text{ V}$	771 A	623 A
	$U_n = 480 \text{ V}$	789 A	637 A
Bemessungsscheinleistung $S_n$	$U_n = 400 \text{ V}$	586 kVA	472 kVA
	$U_n = 440 \text{ V}$	588 kVA	475 kVA
	$U_n = 480 \text{ V}$	656 kVA	530 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 39 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	$U_n = 400, 440, 480 \text{ V}$	1000 A gG	800 A gG
Leistungsschalter $I_{therm} / I_{magn}$		1000 A / 10 kA	800 A / 10 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung	$U_n = 400, 440, 480 \text{ V}$	3x 400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei $I_n$		0,98	
Wärmeverluste bei $I_n$	Gesamtverluste davon Steuerteil	13330 W	9800 W
		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 $I_{SCC}$	minimal <sup>(3)</sup>	13 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
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>(6)</sup>	Kabel	5x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 4x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 3x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung <sup>(7)</sup>	max. 560 mm	
Klemmen je Phase		5x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			



## Abmessungen IP23 für Baugröße 3p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 3p



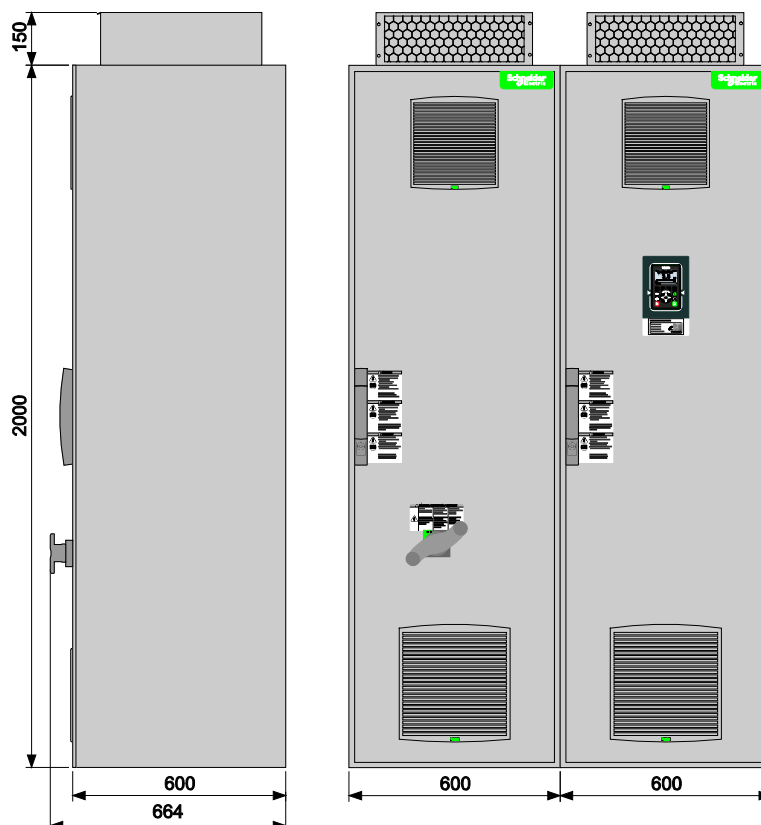
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

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

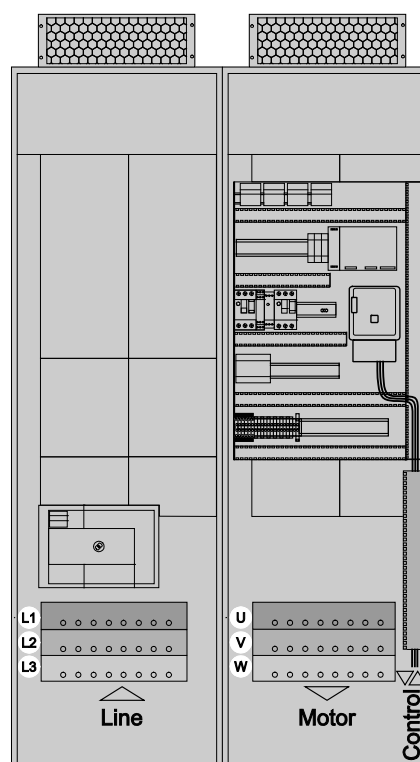
## Technische Daten ATV960C56●4X1

Type		ATV960C56●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung P <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	560 kW	450 kW
	U <sub>n</sub> = 440 V	560 kW	450 kW
	U <sub>n</sub> = 480 V	630 kW	500 kW
Bemessungsausgangsstrom I <sub>n</sub>		1020 A	830 A
Maximalstrom I <sub>MAX</sub> für 60 s pro 10 Minuten		1224 A	1245 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom I <sub>in</sub> (bei I <sub>sc</sub> = 50 kA)	U <sub>n</sub> = 400 V	948 A	767 A
	U <sub>n</sub> = 440 V	865 A	703 A
	U <sub>n</sub> = 480 V	888 A	711 A
Bemessungsscheinleistung S <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	656 kVA	531 kVA
	U <sub>n</sub> = 440 V	660 kVA	536 kVA
	U <sub>n</sub> = 480 V	739 kVA	591 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 40 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	1250 A gG	1000 A gG
Leistungsschalter I <sub>therm</sub> / I <sub>mag</sub>		1100 A / 11 kA	900 A / 11 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	4x 400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei I <sub>n</sub>		0,98	
Wärmeverluste bei I <sub>n</sub>	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 <sub>sc</sub>	minimal <sup>(3)</sup>	15 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
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>(6)</sup>	Kabel	6x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung Netz <sup>(7)</sup>	max. 360 mm	
	Kabeleinführung Motor <sup>(7)</sup>	max. 360 mm	
Klemmen je Phase		6x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 4p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 4p



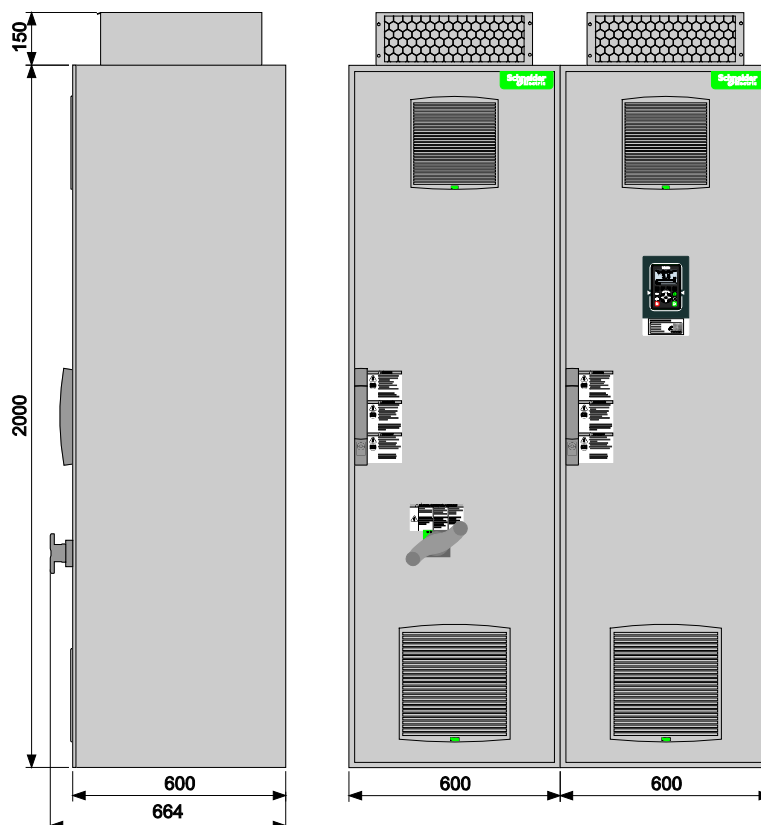
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

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

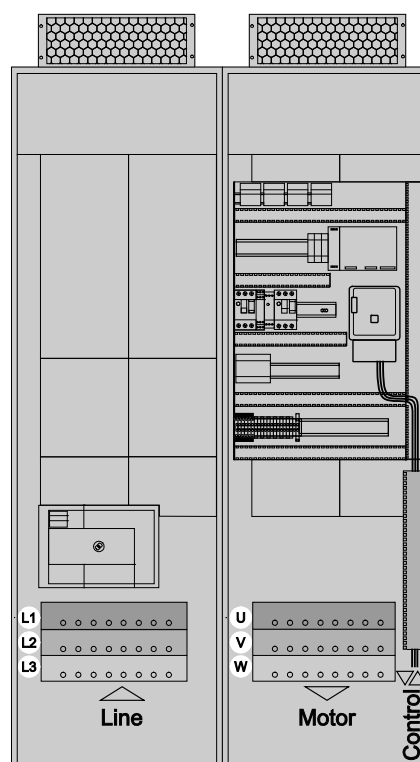
## Technische Daten ATV960C63●4X1

Type		ATV960C63●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung P <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	630 kW	500 kW
	U <sub>n</sub> = 440 V	630 kW	500 kW
	U <sub>n</sub> = 480 V	710 kW	560 kW
Bemessungsausgangsstrom I <sub>n</sub>		1140 A	900 A
Maximalstrom I <sub>MAX</sub> für 60 s pro 10 Minuten		1368 A	1350 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom I <sub>in</sub> (bei I <sub>SCC</sub> = 50 kA)	U <sub>n</sub> = 400 V	1058 A	849 A
	U <sub>n</sub> = 440 V	965 A	776 A
	U <sub>n</sub> = 480 V	993 A	794 A
Bemessungsscheinleistung S <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	733 kVA	588 kVA
	U <sub>n</sub> = 440 V	735 kVA	592 kVA
	U <sub>n</sub> = 480 V	826 kVA	660 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 38 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	1250 A gG	1000 A gG
Leistungsschalter I <sub>therm</sub> / I <sub>mag</sub>		1250 A / 12 kA	1000 A / 12 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	4x 400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei I <sub>n</sub>		0,98	
Wärmeverluste bei I <sub>n</sub>	Gesamtverluste davon Steuerteil	16250 W	12000 W
		1800 W	1250 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 <sub>SCC</sub>	minimal <sup>(3)</sup>	17 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
Typisches Kabel		4x (3x 240 mm <sup>2</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>(6)</sup>	Kabel	6x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung Netz <sup>(7)</sup>	max. 360 mm	
	Kabeleinführung Motor <sup>(7)</sup>	max. 360 mm	
Klemmen je Phase		6x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			

## Abmessungen IP23 für Baugröße 4p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 4p



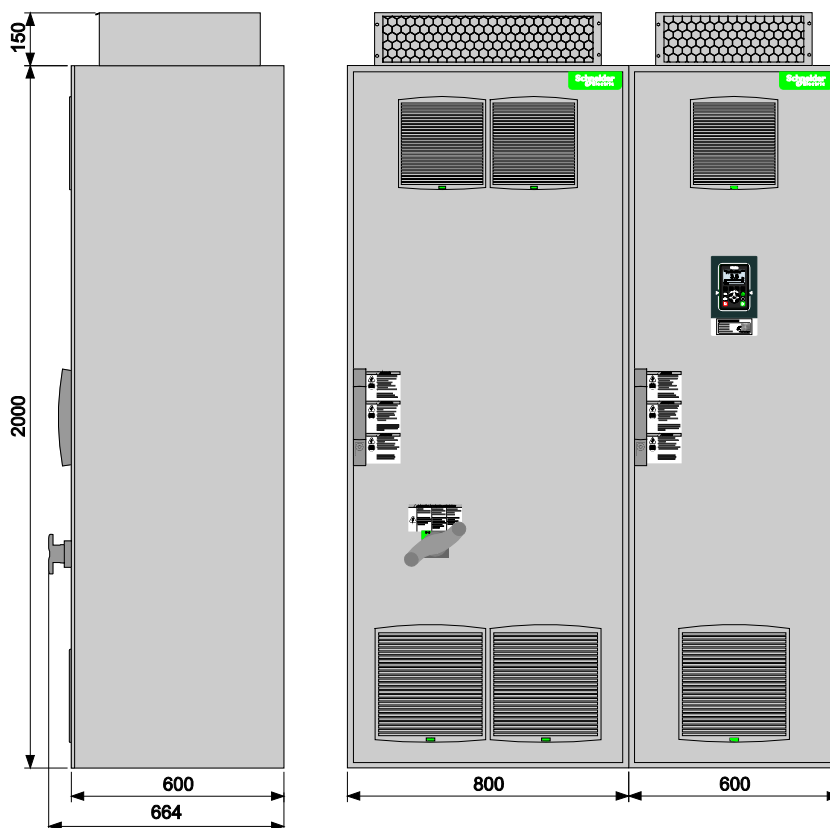
**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

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

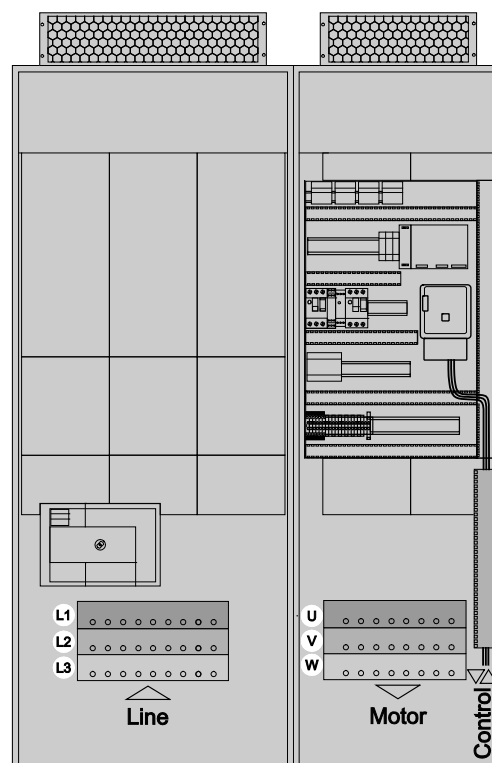
## Technische Daten ATV960C71●4X1

Type		ATV960C71●4X1	
Nenndaten		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
	U <sub>n</sub> = 440 V	710 kW	560 kW
	U <sub>n</sub> = 480 V	800 kW	630 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
Eingang			
Bemessungseingangsstrom I <sub>in</sub> (bei I <sub>SCC</sub> = 50 kA)	U <sub>n</sub> = 400 V	1192 A	951 A
	U <sub>n</sub> = 440 V	1087 A	869 A
	U <sub>n</sub> = 480 V	1119 A	893 A
Bemessungsscheinleistung S <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	826 kVA	659 kVA
	U <sub>n</sub> = 440 V	829 kVA	663 kVA
	U <sub>n</sub> = 480 V	931 kVA	742 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 38 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	1600 A gG	1250 A gG
Leistungsschalter I <sub>therm</sub> / I <sub>mag</sub>		1400 A / 14 kA	1100 A / 14 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	5x 400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei I <sub>n</sub>		0,98	
Wärmeverluste bei I <sub>n</sub>	Gesamtverluste davon Steuerteil	17600 W	13000 W
		1900 W	1300 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 <sub>SCC</sub>	minimal <sup>(3)</sup>	18 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
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>(6)</sup>	Kabel	8x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 6x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung Netz <sup>(7)</sup>	max. 560 mm	
	Kabeleinführung Motor <sup>(7)</sup>	max. 360 mm	
Klemmen je Phase		8x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netz Kurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			

### Abmessungen IP23 für Baugröße 5p



### Innenansicht IP23 für Baugröße 5p



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

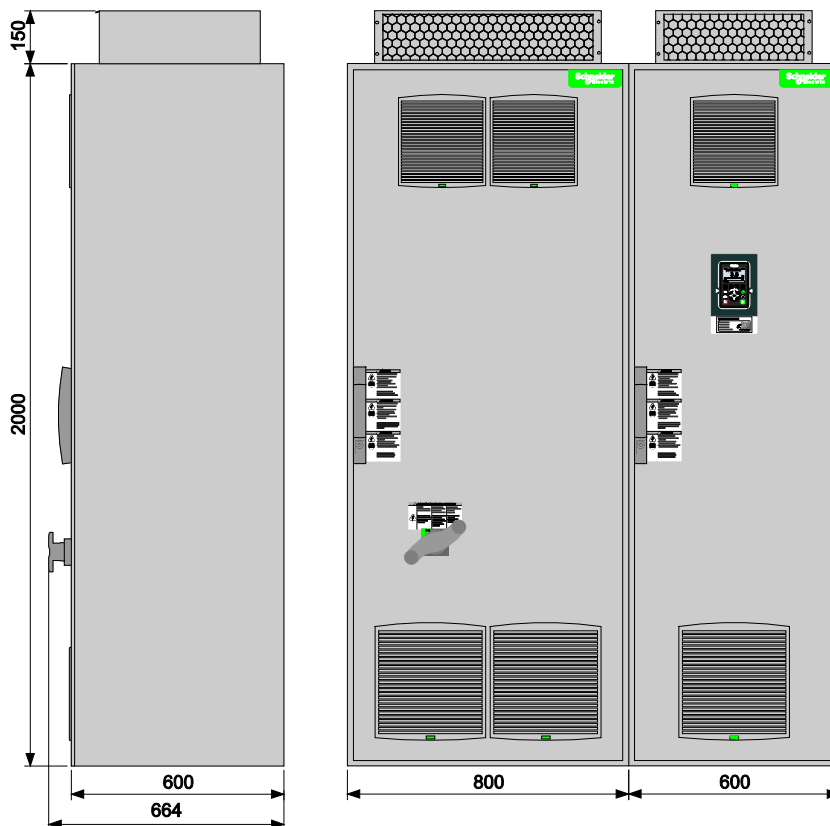
- Erhöhte Schutzart IP54
- Schranksockel für Basisgerät
- Bremsoption BUO
- Anschlussfeld Kabel oben/unten
- 12-puls Einspeisung

## Technische Daten ATV960C80●4X1

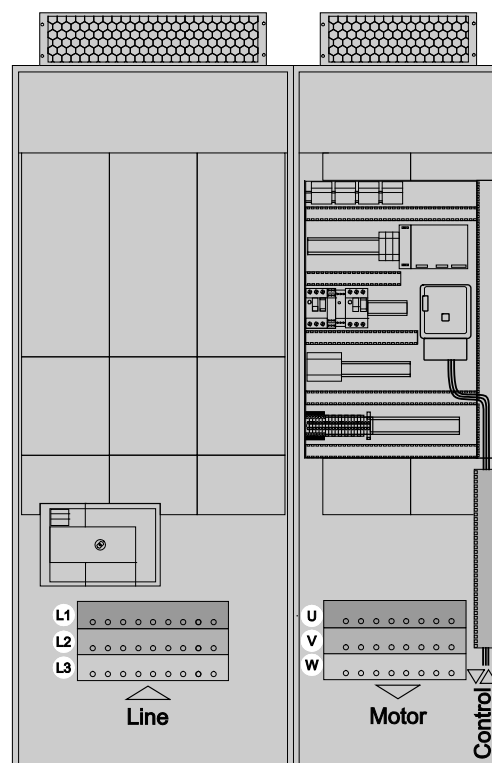
Type		ATV960C80●4X1	
Nenndaten		Normal Duty ND	Heavy Duty HD <sup>(1)</sup>
Typische Motorleistung P <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	800 kW	630 kW
	U <sub>n</sub> = 440 V	800 kW	630 kW
	U <sub>n</sub> = 480 V	900 kW	710 kW
Bemessungsausgangsstrom I <sub>n</sub>		1420 A	1140 A
Maximalstrom I <sub>MAX</sub> für 60 s pro 10 Minuten		1704 A	1710 A
Eingang			
Bemessungseingangsstrom I <sub>in</sub> (bei I <sub>SCC</sub> = 50 kA)	U <sub>n</sub> = 400 V	1335 A	1061 A
	U <sub>n</sub> = 440 V	1216 A	968 A
	U <sub>n</sub> = 480 V	1257 A	997 A
Bemessungsscheinleistung S <sub>n</sub>	U <sub>n</sub> = 400 V	925 kVA	735 kVA
	U <sub>n</sub> = 440 V	927 kVA	738 kVA
	U <sub>n</sub> = 480 V	1045 kVA	828 kVA
Stromoberschwingung THDi <sup>(2)</sup>		< 36 %	
Leitungsschutz für kundenseitige Netzzuleitung			
Vorsicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	1600 A gG	1250 A gG
Leistungsschalter I <sub>therm</sub> / I <sub>mag</sub>		1600 A / 16 kA	1250 A / 16 kA
Interner Kurzschlusschutz			
Sicherung	U <sub>n</sub> = 400, 440, 480 V	5x 400 A aR	
Kenndaten			
Wirkungsgrad bei I <sub>n</sub>		0,98	
Wärmeverluste bei I <sub>n</sub>	Gesamtverluste davon Steuerteil	20600 W	15080 W
		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 <sub>SCC</sub>	minimal <sup>(3)</sup>	20 kA	
	maximal <sup>(4)</sup>	50 kA (100 ms)	
Netz- und Motoranschluss <sup>(5)</sup>			
Typisches Kabel		5x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) oder 6x (3x 185 mm <sup>2</sup> )	4x (3x 240 mm <sup>2</sup> ) oder 5x (3x 185 mm <sup>2</sup> ) oder 6x (3x 120 mm <sup>2</sup> )
Max. Leiterquerschnitt <sup>(6)</sup>	Kabel	8x (3x 120 mm <sup>2</sup> ) oder 6x (3x 240 mm <sup>2</sup> )	
	Kabeleinführung Netz <sup>(7)</sup>	max. 560 mm	
	Kabeleinführung Motor <sup>(7)</sup>	max. 360 mm	
Klemmen je Phase		8x M12	
<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 <a href="#">NHA80759</a>).</p> <p><b>(2)</b> Details siehe Tabelle unter Kapitel "Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen", Seite 69.</p> <p><b>(3)</b> Minimaler Netzkurzschlussstrom</p> <p><b>(4)</b> Zulässiger Kurzschlussstrom bei Installation der angegebenen Vorsicherung oder Leistungsschalter</p> <p><b>(5)</b> Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Netzanschluss", Seite 67 und unter Kapitel "Motoranschluss", Seite 70.</p> <p><b>(6)</b> Größere Anschlussquerschnitte sind mit dem separaten Anschlussfeld möglich.</p> <p><b>(7)</b> Maximal mögliche Breite der nebeneinander angeschlossenen Kabel im Schaltschrank</p>			



## Abmessungen IP23 für Baugröße 5p



## Innenansicht IP23 für Baugröße 5p

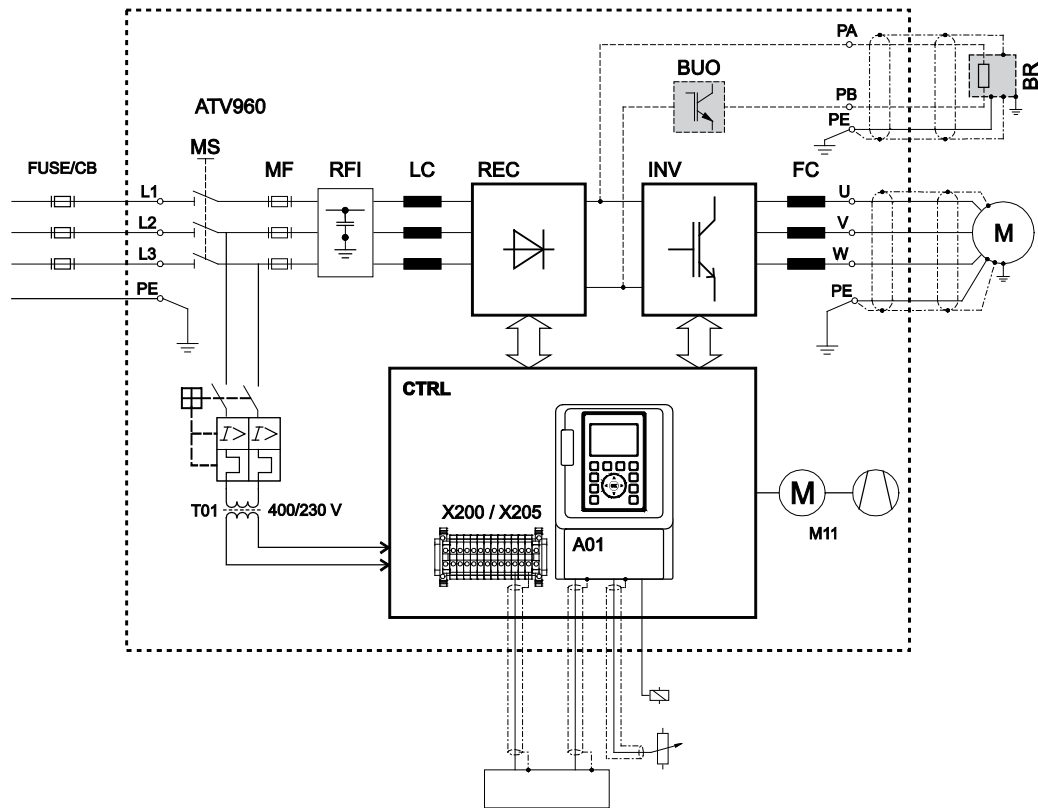


**HINWEIS:** Folgende Kundenanpassungen haben Einfluss auf die Gesamtabmessungen:

- 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>	Schranktüllüfter
<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 Kurzschlusschutz 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 38).

## **WARNUNG**

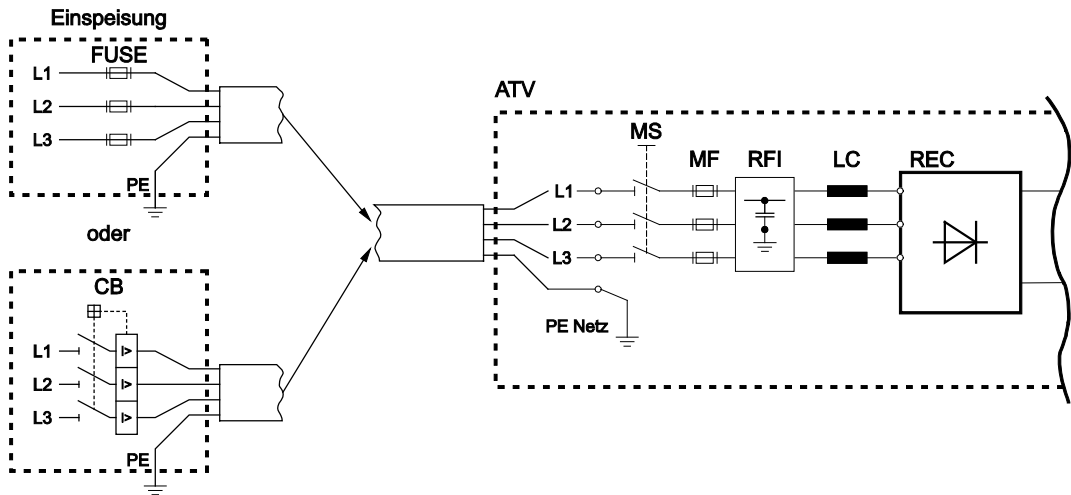
### ÜBERLAST AUFGRUND FEHLERHAFTER BEMESSUNG DER NETZVERSORGUNG

- Installieren Sie netzseitig geeignete Sicherungen oder Leistungsschalter.
- Berücksichtigen Sie bei der Auslegung der netzseitigen Sicherungen, der Kabelquerschnitte sowie der Länge der Netzkabel den angegebenen verfügbaren Kurzschlussstrom.
- Erhöhen Sie die Leistung des Transformators, wenn die erforderliche Kurzschlussstrom nicht verfügbar ist.

**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.



- ATV**      Altivar Process Drive Systems
- FUSE**    Externe Vorsicherung zum Schutz des Netzkabels
- CB**        Externer Leistungsschalter zum Schutz des Netzkabels (alternativ zu FUSE)
- MS**        Eingebauter Hauptschalter, verriegelbar in geöffneter Stellung
- MF**        aR-Netzsicherungen zur Kurzschlussabschaltung bei Versagen der elektronischen Schutzvorrichtungen
- RFI**        Eingebautes Funkentstörfilter  
entsprechend Kategorie C3 nach EN 61800-3 "Einsatz in Industriegebieten"
- LC**        Netzdrossel zur Reduktion der durch den Zwischenkreis verursachten Netzstromoverschwingungen.
- REC**        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 38).

## 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.

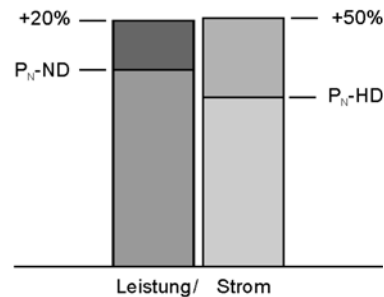
In der Einstellung HD – Heavy Duty [High rating] *HiGH* erhöht sich die Überlastfähigkeit und der maximal mögliche Überlaststrom. Zugleich verringert sich jedoch die Motor-Nennleistung und der Dauer-Ausgangsstrom des Frequenzumrichters. Für die gleiche Motorleistung ist somit eine größere Gerätetype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

Die Werkseinstellung von Parameter [Dual Rating] *drL* ist "Normal Duty". Wird das Produkt auf Werks-einstellung zurückgesetzt, wird dieser Parameter ebenfalls auf "Normal Duty" zurückgesetzt.

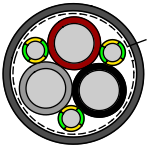
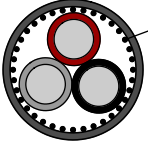
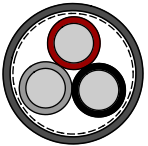
## Dimensionierung der Motorkabel

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.

**HINWEIS:** Die empfohlenen Leiterquerschnitte sind bei den technischen Daten des jeweiligen Altivar Process Drive Systems angeführt (ab Seite 38).

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:** Geschirmte Einleiterkabel sind als Motorkabel aufgrund der erhöhten Ströme im Schirm nicht empfehlenswert.

## GEFÄHR

### ELEKTRISCHER SCHLAG DURCH ÜBERLASTUNG DER MOTORKABEL

- Stellen Sie sicher, dass der PE-Leiter den Anforderungen der Richtlinie IEC 61439-1 entspricht.
- Halten Sie die Empfehlungen für Motor-Leistungskabel nach Richtlinie IEC 60034-25 ein.

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

**Motorkabellängen**

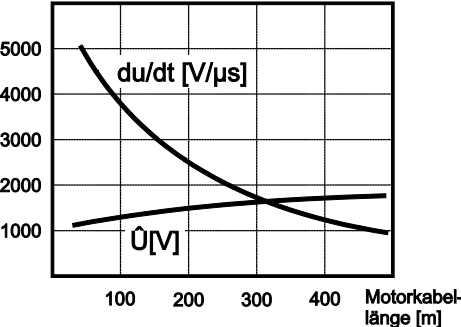
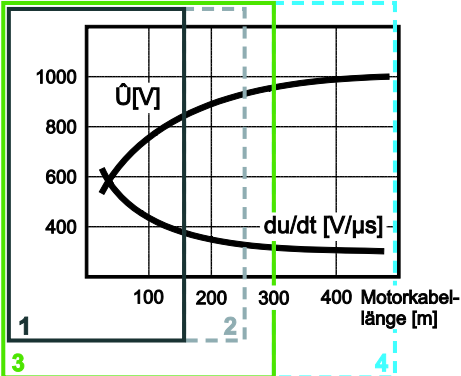
Aufgrund von erlaubten Netzstörungen, zulässigen Überspannungen am Motor, auftretenden Lagerströmen und zulässigen Wärmeverlusten ist die Distanz zwischen Umrichter und Motor(en) begrenzt. Die maximale Entfernung ist stark von der Art der verwendeten Motoren (Isoliermaterial), dem verwendeten Motorkabel (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.

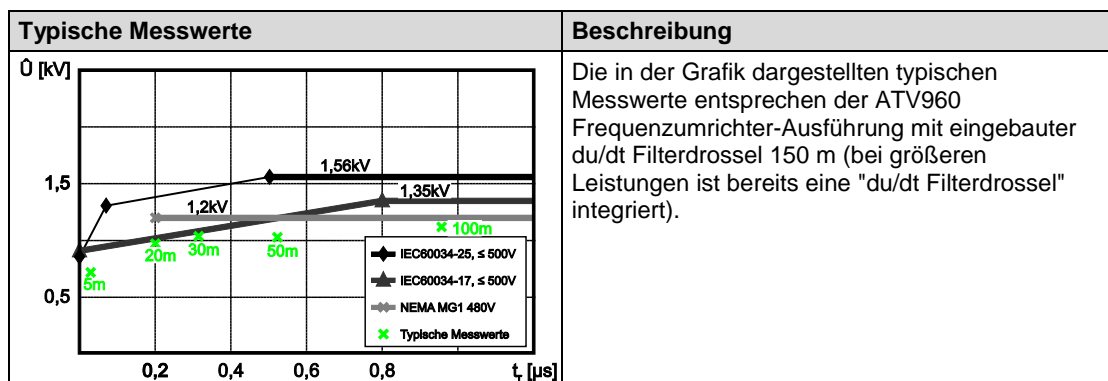
Die ATV960 Frequenzumrichter sind mit einer du/dt Filterdrossel ausgestattet (bei größeren Leistungen ist bereits eine "du/dt Filterdrossel" integriert), welche die Belastung der Motoren wesentlich reduziert und damit im Einklang mit den zulässigen Grenzwerten steht.

Typische Belastung des Motors <sup>(1)</sup>	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>
<p>(1) Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Spannungsbelastung Phase gegen Phase. Die Spannungswerte Phase gegen Erde sind um etwa 300 V geringer, du/dt um etwa 150 V/µs geringer.</p>	



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.

## HINWEIS

### ÜBERSPANNUNG AM MOTOR

Die in diesem Dokument angegebene maximale Motorkabellänge darf nicht überschritten werden.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann 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.

Die IGBT-Module verursachen hochfrequente Störungen, die bei zunehmender Motorkabellänge ansteigen. Wenn die Motorkabellänge die maximale Kabellänge überschreitet, sind die internen Netzfilter nicht mehr ausreichend.

## **WARNUNG**

### **UNERWARTETER BETRIEB DER AUSRÜSTUNG DURCH HOCHFREQUENTE STÖRUNGEN**

Die in diesem Dokument angegebene maximale Motorkabellänge darf nicht überschritten werden.

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

Dieses Produkt erfüllt die EMV-Anforderungen entsprechend der Norm IEC 61800-3, sofern bei der Installation die Maßnahmen implementiert werden, die in diesem Handbuch beschrieben sind.

Wenn die gewählte Zusammenstellung (Produkt, Netzfilter, sonstige Zubehörteile und Maßnahmen) die Anforderungen der Kategorie C1 nicht erfüllt, gelten die folgenden Informationen wie in IEC 61800-3 angeführt:

## **WARNUNG**

### **FUNKSTÖRUNGEN**

In Wohngebieten kann dieses Produkt Funkstörungen hervorrufen. In diesem Fall sind eventuell ergänzende Abhilfemaßnahmen zu ergreifen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder 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	C11●4X1...C31●4X1	–	Geschirmt	50 m
	C11●4X1...C31●4X1	du/dt Filterdrossel 150m	Geschirmt	150 m
	C35●4X1...C80●4X1	– (1)	Geschirmt	150 m
C4	C11●4X1...C31●4X1	–	Ungeschirmt	100 m
	C11●4X1...C31●4X1	du/dt Filterdrossel 150m	Ungeschirmt	250 m
	C35●4X1...C80●4X1	– (1)	Ungeschirmt	250 m
	C11●4X1...C80●4X1	du/dt Filterdrossel 300m	Geschirmt	300 m
	C11●4X1...C80●4X1	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.

## Thermische Motorüberwachung

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

- Standard Sensoreingänge AI1, 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**

#### **GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS**

- Stellen Sie sicher, dass die Temperatursensoren im Motor die PELV-Anforderungen erfüllen.
- Stellen Sie sicher, dass der Motorgeber die PELV-Anforderungen erfüllt.
- Stellen Sie sicher, dass alle weiteren Ausrüstungen, die über Signalkabel angeschlossen sind, die PELV-Anforderungen erfüllen.

**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	98
Schranksockel	Schranksockel für Basisgerät in Schutzart IP23	99
Anschlussfeld	Getrenntes Anschlussfeld; wahlweise mit Kabelanschluss von oben oder von unten.	99
Schrankbeleuchtung	Leuchtstoffröhre und 230 V AC Steckdose	100
Schrankheizung	Heizt den Schaltschrank, um Frost und Kondenswasserbildung bis zu einer Umgebungstemperatur von -10°C zu vermeiden	100
Abgeänderte Verdrahtungsfarben	Adaptierte Verdrahtungsfarben auf den Leistungskabeln	101
<b>Steueroptionen</b>		
Schlüsselschalter "Local / Remote"	Schlüsselschalter in der Schranktür für Umschaltung zwischen Remote-Steuerung und Lokal-Steuerung	102
Ethernet-Schnittstelle in der Schranktür	Zugang zum Ethernet-Netzwerk direkt an der Schranktür	102
<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)	103
Relaisausgangskarte	Erweiterungskarte mit drei zusätzlichen Relaisausgängen	103
<b>Kommunikationskarten</b>		
Kommunikationskarte CANopen Daisy Chain	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über CANopen Daisy Chain	104
Kommunikationskarte CANopen SUB-D9	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über CANopen mit SUB-D Anschluss	104
Kommunikationskarte CANopen mit Schraubklemmen	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über CANopen mit Schraubklemmen	104
Kommunikationskarte DeviceNet	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über DeviceNet	104
Kommunikationskarte Profibus DP	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über Profibus DP V1	104
Kommunikationskarte PROFINET	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über PROFINET	105
Kommunikationskarte EtherCAT Daisy Chain	Optionskarte zur Steuerung des Umrichters über EtherCAT Daisy Chain	105
<b>Drehgeber Schnittstellen</b>		
Schnittstellen-Modul für Digitaldrehgeber 5/12 V	Schnittstellenmodul zum Anschluss eines Digitaldrehgebers	106
Schnittstellen-Modul für Analogdrehgeber	Schnittstellenmodul zum Anschluss eines Analogdrehgebers	106
Schnittstellen-Modul für Resolver	Schnittstellenmodul zum Anschluss eines Resolvers	106
Schnittstellen-Modul für HTL-Drehgeber	Schnittstellenmodul zum Anschluss eines Drehgebers mit Push-Pull (HTL) Ausgangstreiber	106
<b>Funktionale Sicherheit</b>		
STO - SIL 3 Stopkategorie 0	Diese Option bewirkt ein sicher abgeschaltetes Drehmoment am Motor	107
STO - SIL 3 Stopkategorie 1	Diese Option bewirkt ein sicher abgeschaltetes Drehmoment am Motor mit geführtem Tieflauf	107
<b>Anzeigeoptionen</b>		
Front Display Modul (FDM)	In die Schranktür eingebautes Messgerät zur Anzeige der Betriebsdaten	108
Meldeleuchten in der Schranktür	Drei zusätzliche Meldeleuchten in der Schranktür zur Anzeige des Betriebszustandes	108

Kundenanpassung	Kurzbeschreibung	Seite
<b>Motoroptionen</b>		
Motorüberwachung PTC	PTC Kaltleiterauslösegerät zur Überwachung der Motortemperatur mittels Kaltleiter im Motor	109
Motorüberwachung PTC mit ATEX-Zertifikat	PTC Kaltleiterauslösegerät zur Überwachung der Motortemperatur mittels Kaltleiter im Motor mit ATEX-Zertifikat	109
Motorüberwachung Pt100/Pt1000/KTY	Auslösegerät zur Überwachung der Motortemperatur mittels Pt100/Pt1000/KTY Sensoren in der Motorwicklung	109
Lagerüberwachung Pt100/Pt1000/KTY	Auslösegerät zur Überwachung der Motortemperatur mittels Pt100/Pt1000/KTY Sensoren in den Lagern des Motors	110
du/dt Filterdrossel 150 m	Reduziert die Spannungssteilheit, Spitzenspannung und Gleichtaktstörungen am Umrichter Ausgang und schützt damit den Motor	110
du/dt Filterdrossel 300 m	Schützt die Motorwicklung und Motorlager bei besonders langem Motorkabel	110
Motorstillstandsheizung	Beinhaltet einen Motorschutzschalter, ein Schütz und die Klemmen zum Anschluss einer Motorstillstandsheizung	110
<b>Netzeinspeisung</b>		
Leistungsschalter	Netztrenn-Einrichtung anstelle des Hauptschalters, inklusive Türgriff	111
Unterspannungsspule für Leistungsschalter 230 V	Fällt die Spannung an der Unterspannungsspule ab, so schaltet der Leistungsschalter aus	111
Motorantrieb für Leistungsschalter 230 V	Mittels Motorantrieb kann der Leistungsschalter über Steuerbefehle ferngesteuert werden.	112
12-puls-Einspeisung	Beinhaltet die Komponenten für eine 12-puls Einspeisung	112
Automatisierte Netztrenn-Einrichtung	Selbstständiges Trennen vom Netz bei einem Stopbefehl, einer erkannten Störung oder Sicherheitsabschaltung über STO.	113
<b>Bremsoption</b>		
Bremstelleroption BUO	Die Bremstelleroption kommt dann zum Einsatz, wenn ein rasches Stillsetzen des Antriebes gefordert ist.	115
Bremswiderstand BR	Der Bremswiderstand wandelt die anfallende Bremsenergie in Wärme um und verhindert dadurch ein weiteres Ansteigen der Zwischenkreisspannung.	120
<b>Überwachung</b>		
Fernüberwachung	Protokolliert die Daten des Drive Systems und stellt diese im Schneider Electric StruxureWare Energy Operation Netzwerk bereit.	123
<b>Dokumentation / Verpackung</b>		
Warnaufkleber in Landessprache	Mit dieser Option können die Geräte auch mit Aufklebern in der Landessprache bestellt werden.	124
Seemäßige Verpackung	Diese Option beinhaltet eine seemäßige Verpackung für den Transport auf einem Schiff.	124

---

# Kapitel 4

## Steuerverdrahtung

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält folgende Themen:

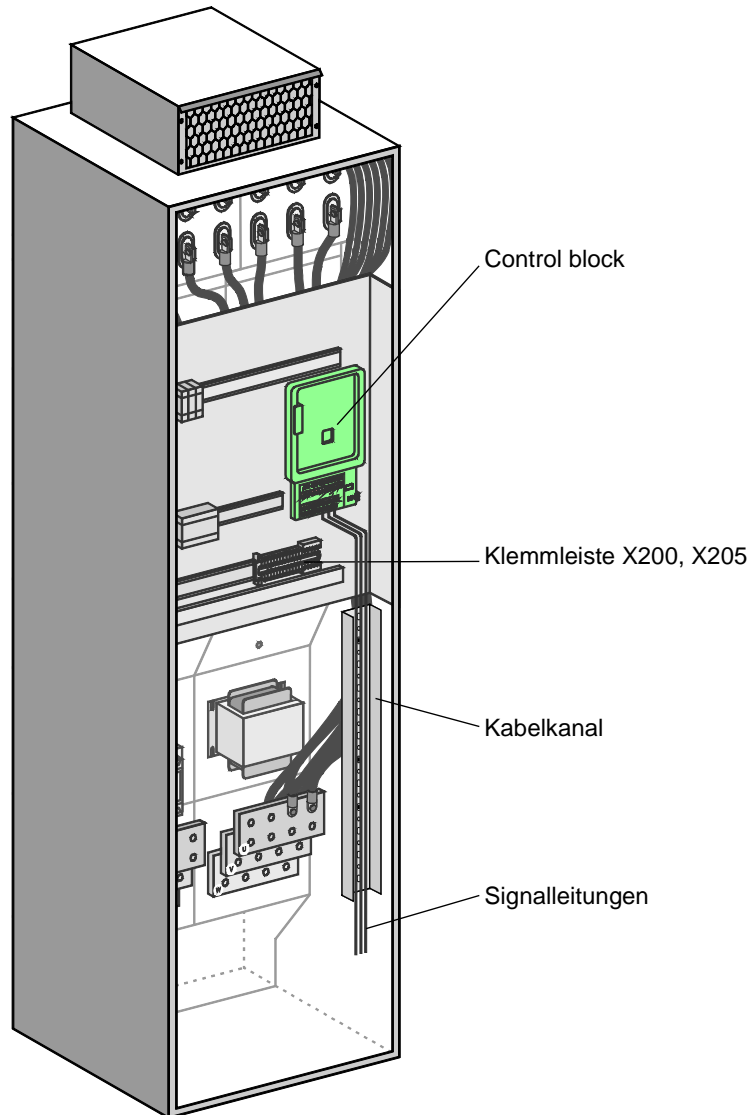
Thema	Seite
Aufbau/Position der einzelnen Klemmleisten	80
Control block	81
Option "Digitale und analoge E/A Karte"	91
Option "Relaisausgangskarte"	94
Optionsklemmleiste	95

## 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 Steuerspannung für die Versorgung der Lüfter in den Schranktüren und der DC Netzgeräte bereit.

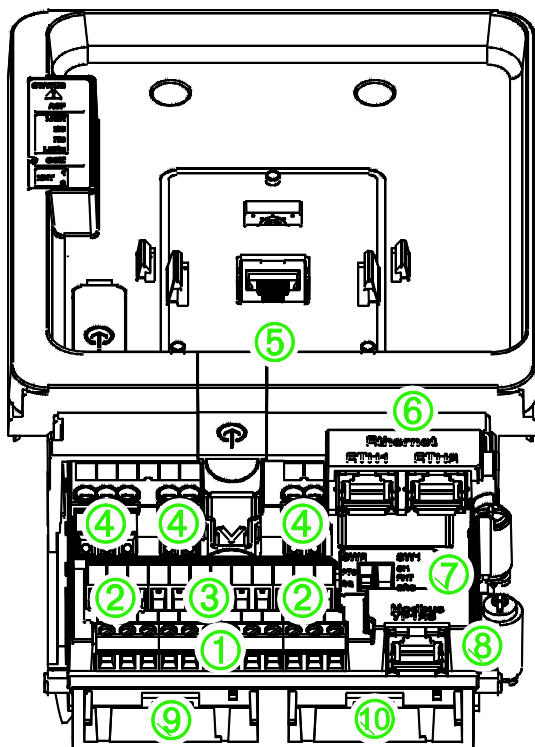
Die DC Netzgeräte erzeugen 48 V DC für die internen Leistungsteillüfter und eine 24 V DC Hilfsspannung. Alle Steuerkomponenten werden aus den intern bereit gestellten Spannungen versorgt.

**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.



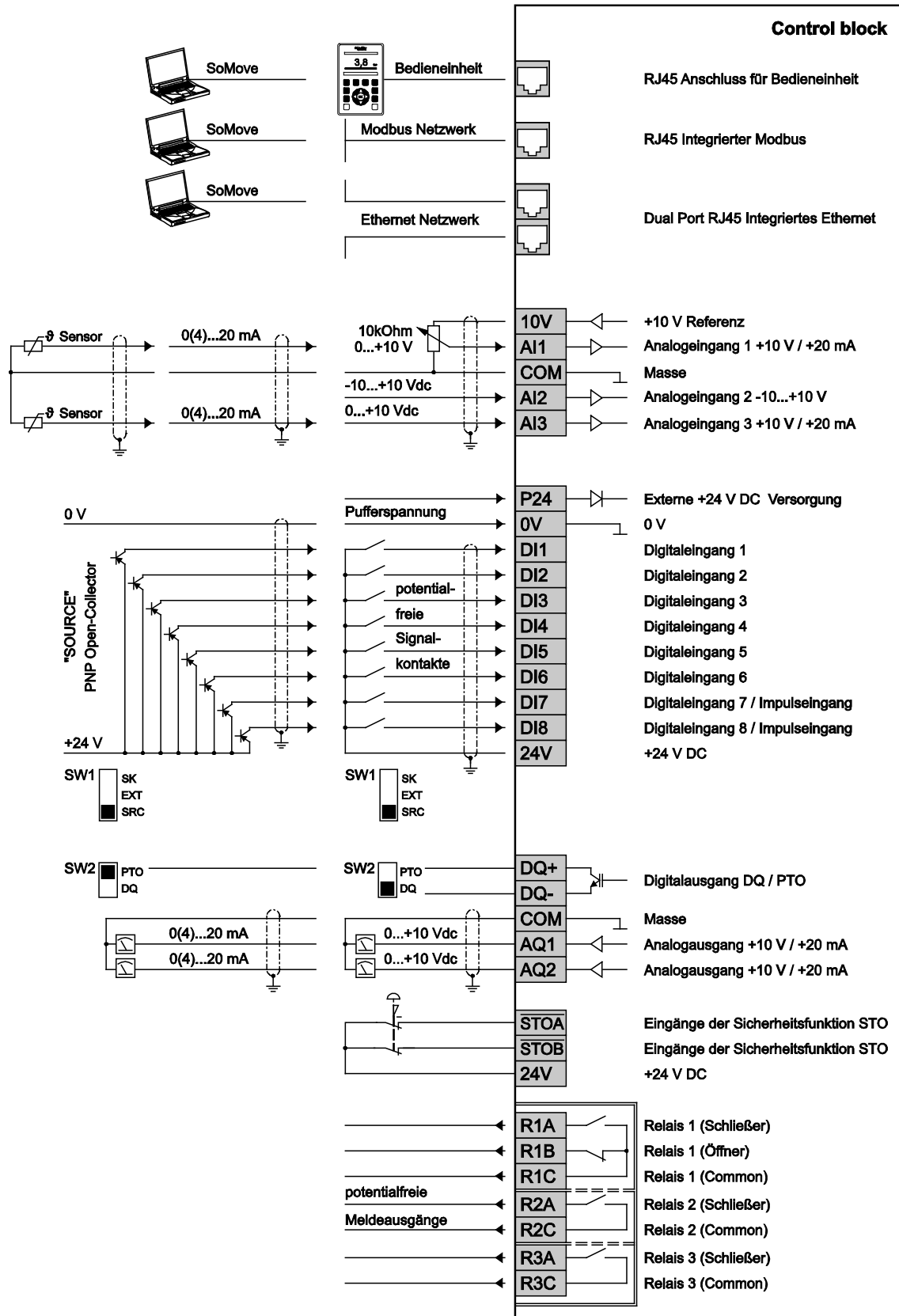
## Control block

### Aufbau des Control blocks

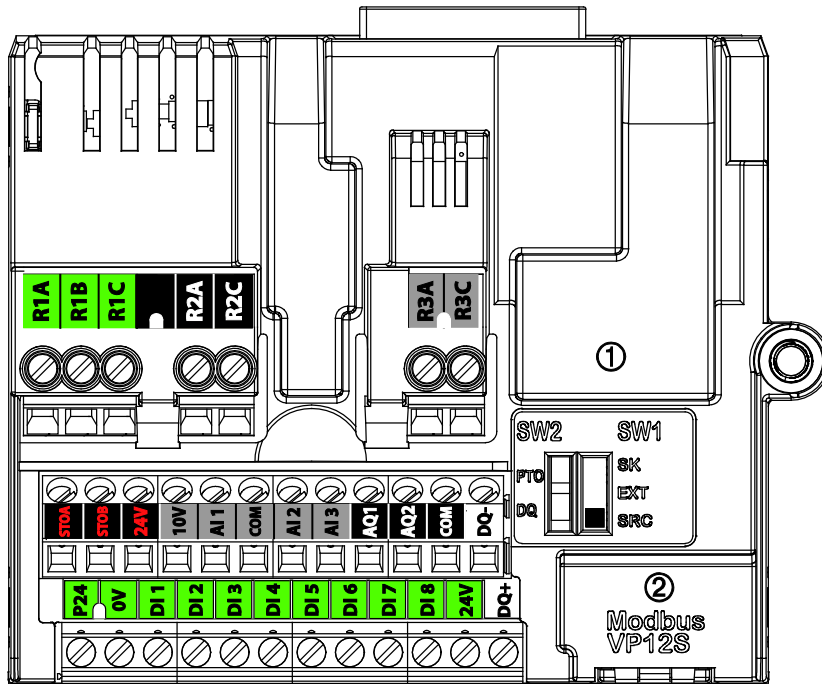


- 1 Steuerklemmen Digitaleingänge
- 2 Steuerklemmen STO (Safe Torque Off) und Analogausgänge
- 3 Steuerklemmen Analogeingänge
- 4 Steuerklemmen Relaisausgänge
- 5 RJ45 Anschluss für das grafische Bedienfeld
- 6 Dual Port RJ45 Anschluss für Ethernet IP oder Modbus TCP
- 7 Sink-Ext-Source Wahlschalter und PTO/DQ Wahlschalter
- 8 RJ45 Anschluss für seriellen Modbus
- 9 Steckplatz B für E/A Erweiterungskarte oder Drehgeber-Schnittstellen-Modul
- 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
- $\overline{\text{STOA}}$ ,  $\overline{\text{STOB}}$ : 30 m

Klemme	Beschreibung	Spezifikation
R1A R1B R1C	Relaisausgang 1 (R1A Schließerkontakt, 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 <math>\varphi</math> = 1): 3 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei induktiver Last (cos <math>\varphi</math> = 0,4 und L/R = 7 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>
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 <math>\varphi</math> = 1): 3 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei induktiver Last (cos <math>\varphi</math> = 0,4 und L/R = 7 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>
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 <math>\varphi</math> = 1): 3 A bei 250 V AC und 30 V DC</li> <li>• Maximales Schaltvermögen bei induktiver Last (cos <math>\varphi</math> = 0,4 und L/R = 7 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>

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 AQ2	Analogausgang AQ1 Analogausgang AQ2	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>
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).

Klemme	Beschreibung	Spezifikation
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 0,6</math> V DC, Zustand 1 wenn <math>\geq 2,5</math> 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>
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	Interne Spannungsversorgung für Sollwertpotentiometer (1...10 k $\Omega$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>● 10,5 V DC</li> <li>● Toleranz: <math>\pm</math> 5 %</li> <li>● Strom: max. 10 mA</li> <li>● Kurzschlussgeschützt</li> </ul>
AI1, AI3	Analogeingänge und Sensoreingänge	Drei Analogeingänge mittels Parameter für Spannung oder Strom konfigurierbar <ul style="list-style-type: none"> <li>● Analoger Spannungseingang 0...10 V DC, Impedanz 31,5 k<math>\Omega</math></li> <li>● Analoger Stromeingang frei programmierbar von 0...20 mA, Impedanz 250 <math>\Omega</math></li> <li>● Max. Abtastzeit: 1 ms <math>\pm</math> 1 ms</li> <li>● Auflösung 12 Bit</li> <li>● Genauigkeit: <math>\pm</math> 0,6 % bei einer Temperaturänderung von 60°C</li> <li>● Linearität <math>\pm</math> 0,15 % vom Maximalwert</li> </ul>
COM	Masse für analoge E/A	0 V Bezugspotential für Analogausgänge

Klemme	Beschreibung	Spezifikation
AI2	Analogeingang	<p>Bipolarer Spannungseingang -10...+10 V DC, Impedanz: 31,5 Ω</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Max. Abtastzeit: 1 ms ± 1 ms</li> <li>• Auflösung 12 Bit</li> <li>• Genauigkeit: ± 0,6 % bei einer Temperaturänderung von 60°C</li> <li>• Linearität ± 0,15 % vom Maximalwert</li> </ul> <p>Pt100-, Pt1000-, KTY84- oder PTC-Sensor 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: ± 4°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: 1 mA</li> <li>• Bereich -20...200°C</li> <li>• Genauigkeit: ± 4°C 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 kΩ</li> <li>• Triggerschwelle Übertemperatur: 2,9 kΩ ±0,2 kΩ</li> <li>• Rücksetzschwellwert Übertemperatur: 1,575 kΩ ±0,75 kΩ</li> <li>• Schwellenwert zur Erkennung niedriger Impedanzen: 50 kΩ -10 Ω/+20 Ω</li> <li>• Kurzschlusserkennung: &lt; 1 kΩ</li> </ul> </li> </ul>


 **GEFAHR**

**GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS**

- Stellen Sie sicher, dass die Temperatursensoren im Motor die PELV-Anforderungen erfüllen.
- Stellen Sie sicher, dass der Motorgeber die PELV-Anforderungen erfüllt.
- Stellen Sie sicher, dass alle weiteren Ausrüstungen, die über Signalkabel angeschlossen sind, die PELV-Anforderungen erfüllen.

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

Signalstörungen können unerwartete Reaktionen des Antriebs oder anderer Ausrüstungen in der Nähe des Antriebs hervorrufen.

 **WARNUNG**

**STÖRUNG DER SIGNALE UND AUSTRÜSTUNG**

- Halten Sie bei der Verdrahtung die in diesem Dokument angeführten EMV-Anforderungen ein.
- Stellen Sie sicher, dass die in diesem Dokument angeführten EMV-Anforderungen eingehalten werden.
- Stellen Sie sicher, dass sowohl alle EMV-Vorschriften und Anforderungen für jenes Land, in dem das Produkt betrieben wird, eingehalten werden als auch die am Aufstellungsort gültigen Vorschriften.

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

Konfiguration des Sink / Source Wahlschalters

**⚠️ WARNUNG**

**UNERWARTETER BETRIEB DER AUSRÜSTUNG**

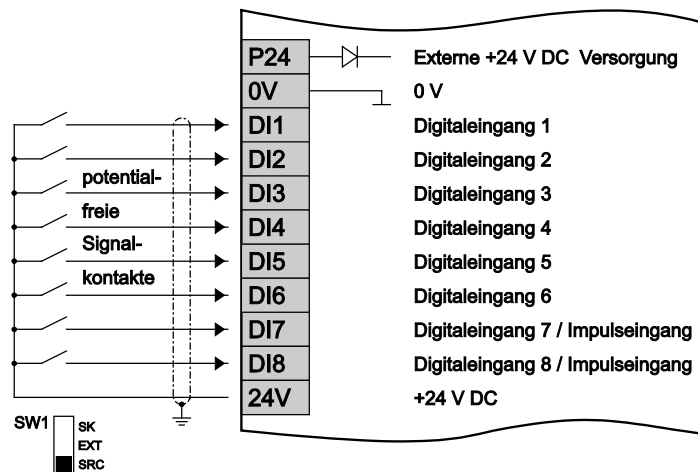
- Wird der Umrichter auf "Sink Int" oder "Sink Ext" eingestellt, schließen Sie die "0 V" Klemme nicht an Erde oder Schutz Erde an.
- Stellen Sie sicher, dass bei Digitaleingängen, die für Sink-Logik konfiguriert sind, keine versehentliche Erdung vorliegt (z.B. durch Schäden an den Signalkabeln).
- Es sind alle geltenden Standards und Bestimmungen wie NFPA 79 und EN 60204 einzuhalten, um die sichere Erdung von Stromkreisen zu gewährleisten.

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

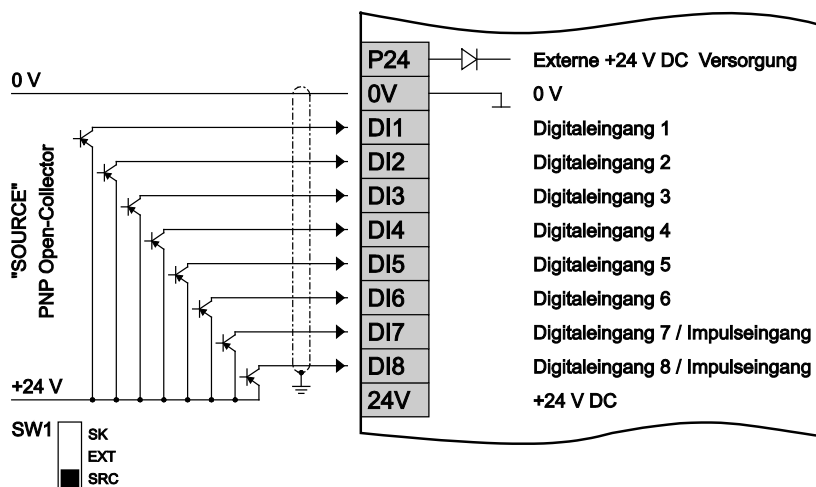
Mithilfe des Schalters wird die Funktionsweise der Digitaleingänge an die Technologie der Signalsteuerung angepasst. Der Schalter befindet sich unterhalb der Steuerklemmen (siehe Darstellung auf Seite 81).

- 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.

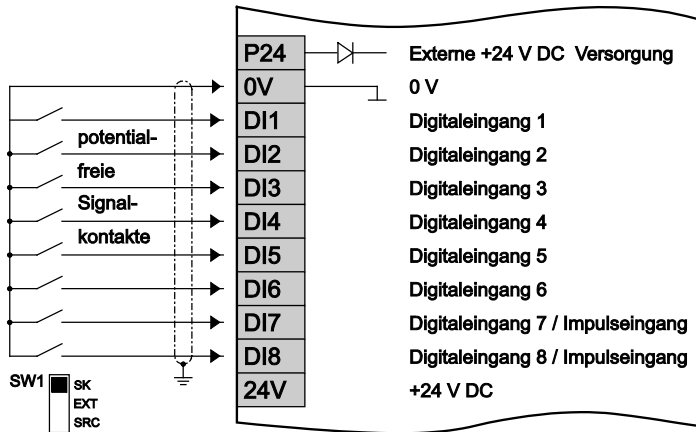
**Wahlschalter auf Stellung SRC (Source) und interne Spannungsversorgung der Digitaleingänge**



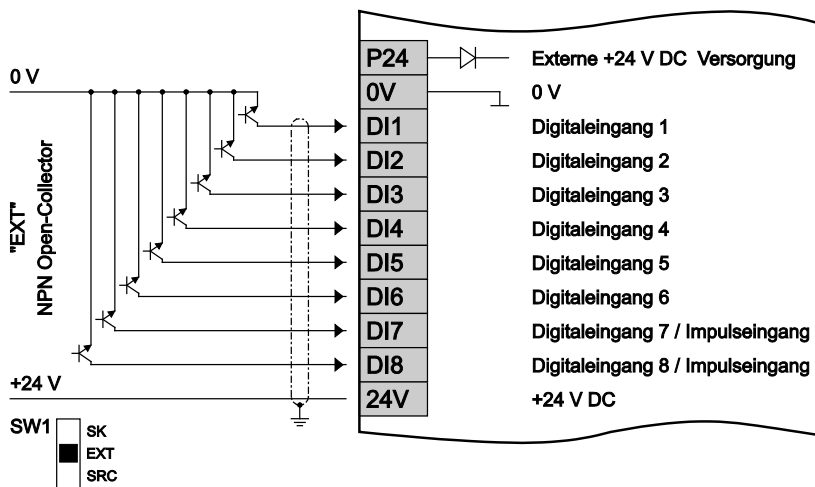
**Wahlschalter auf Stellung SRC (Source) und externe Spannungsversorgung der Digitaleingänge**



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 BETRIEB DER AUSRÜSTUNG**

- Wird der Umrichter auf "Sink Int" oder "Sink Ext" eingestellt, schließen Sie die "0 V" Klemme nicht an Erde oder Schutzterde an.
- Stellen Sie sicher, dass bei Digitaleingängen, die für Sink-Logik konfiguriert sind, keine versehentliche Erdung vorliegt (z.B. durch Schäden an den Signalkabeln).
- Es sind alle geltenden Standards und Bestimmungen wie NFPA 79 und EN 60204 einzuhalten, um die sichere Erdung von Stromkreisen zu gewährleisten.

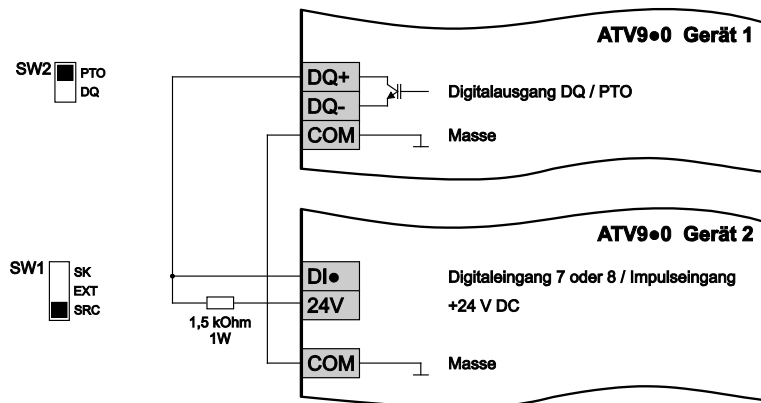
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

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

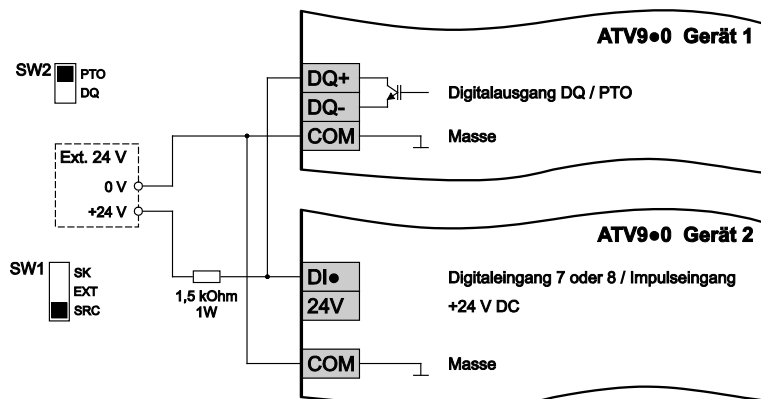
- Stellen Sie den Wahlschalter auf PTO (Pulse Train Output), um die Ausgänge DQ+ und DQ- als Impulsfolgeausgänge zu konfigurieren. Dies kann zum Anschluss von Impulsfolgeeingängen eines anderen Umrichters über dessen Impulsfolgeeingänge DI7 oder DI8 verwendet werden.
- Stellen Sie den Schalter auf DQ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

Der Schalter befindet sich unterhalb der Steuerklemmen (siehe Darstellung auf Seite 81).

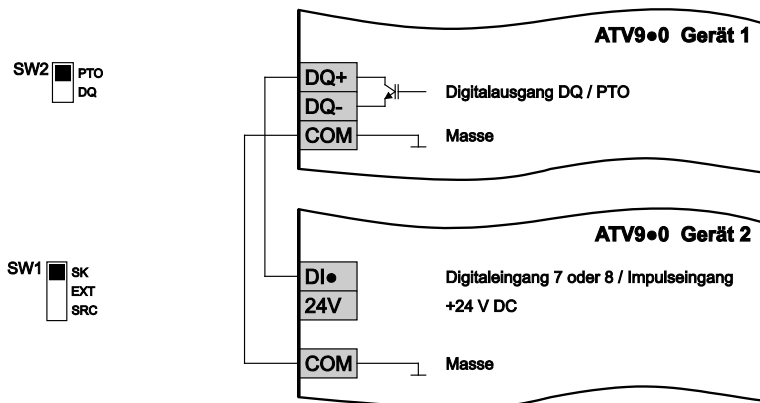
**Wahlschalter auf Stellung SRC (Source) und interne Spannungsversorgung der Digitaleingänge**



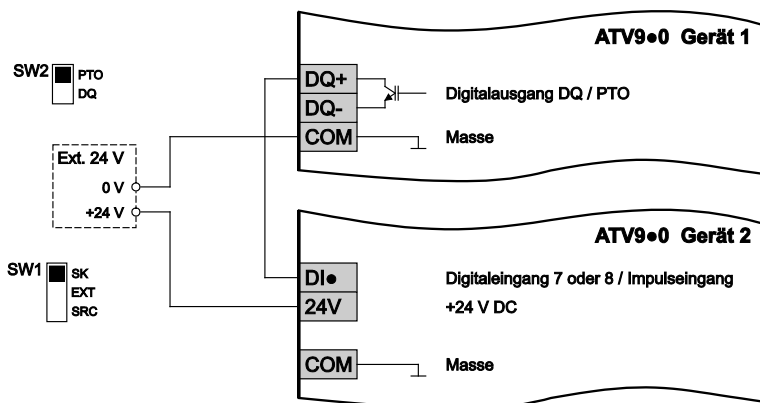
**Wahlschalter auf Stellung SRC (Source) und externe Spannungsversorgung der Digitaleingänge**



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



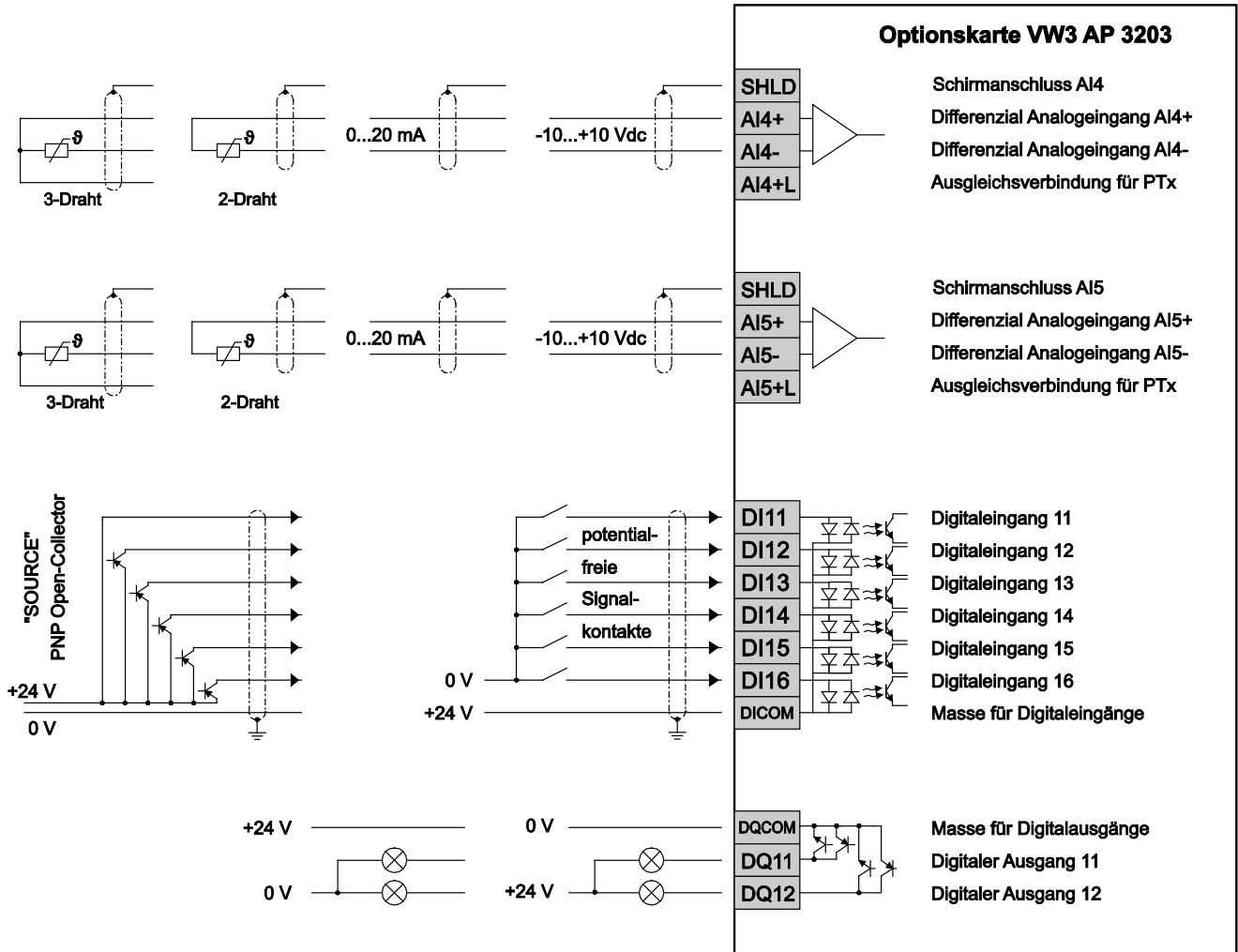
Wahlschalter auf Stellung EXT (Extern) und externe Spannungsversorgung der Digitaleingänge



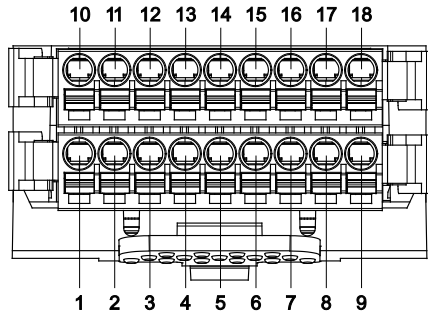
## Option "Digitale und analoge E/A Karte"

### 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

Pin	Klemme	Beschreibung	Spezifikation
1	SHLD	Schirmanschluss für AI4	<p>Durch die Software-Konfiguration kann zwischen Spannungs-, Strom-, Pt100-, Pt1000, KTY84- und PTC- Messung gewählt werden.</p> <p><b>Differenzspannung am Eingangskreis:</b></p> <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> <p><b>Strommessungen:</b></p> <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> <p><b>PTx Messung:</b>                      Pt100, Pt1000, PTC oder KTY84 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 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>
2	AI4+	<p><b>Differenzieller Analogeingang 4</b>                      Abhängig von der Software-konfiguration:</p> <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>	
3	AI4-		
4	AI4+L	Ausgleichsverbindung für einen Temperatursensor Pt100, Pt1000 oder KTY84 in 3-Draht-Ausführung	
5	SHLD	Schirmanschluss für AI5	
6	AI5+	<p><b>Differenzieller Analogeingang 5</b>                      Abhängig von der Softwarekonfiguration:</p> <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

### GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Stellen Sie sicher, dass die Temperatursensoren im Motor die PELV-Anforderungen erfüllen.
- Stellen Sie sicher, dass der Motorgeber die PELV-Anforderungen erfüllt.
- Stellen Sie sicher, dass alle weiteren Ausrüstungen, die über Signalkabel angeschlossen sind, die PELV-Anforderungen erfüllen.

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

Signalstörungen können unerwartete Reaktionen des Antriebs oder anderer Ausrüstungen in der Nähe des Antriebs hervorrufen.

## WARNUNG

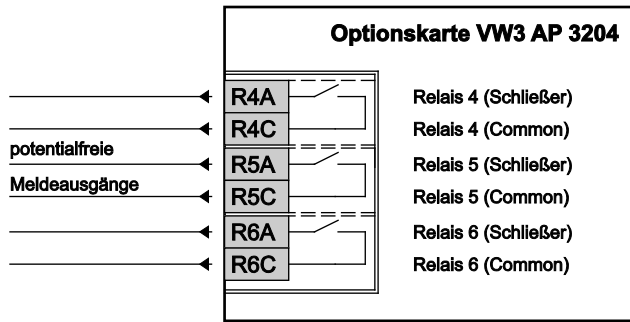
### STÖRUNG DER SIGNALE UND AUSRÜSTUNG

- Halten Sie bei der Verdrahtung die in diesem Dokument angeführten EMV-Anforderungen ein.
- Stellen Sie sicher, dass die in diesem Dokument angeführten EMV-Anforderungen eingehalten werden.
- Stellen Sie sicher, dass sowohl alle EMV-Vorschriften und Anforderungen für jenes Land, in dem das Produkt betrieben wird, eingehalten werden als auch die am Aufstellungsort gültigen Vorschriften.

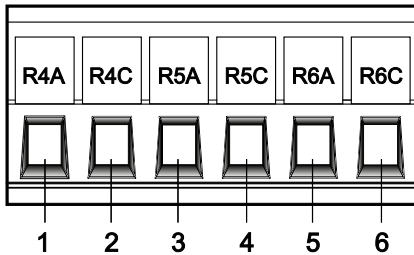
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## 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

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 (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>
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 (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>
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 (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>
6	R6C		

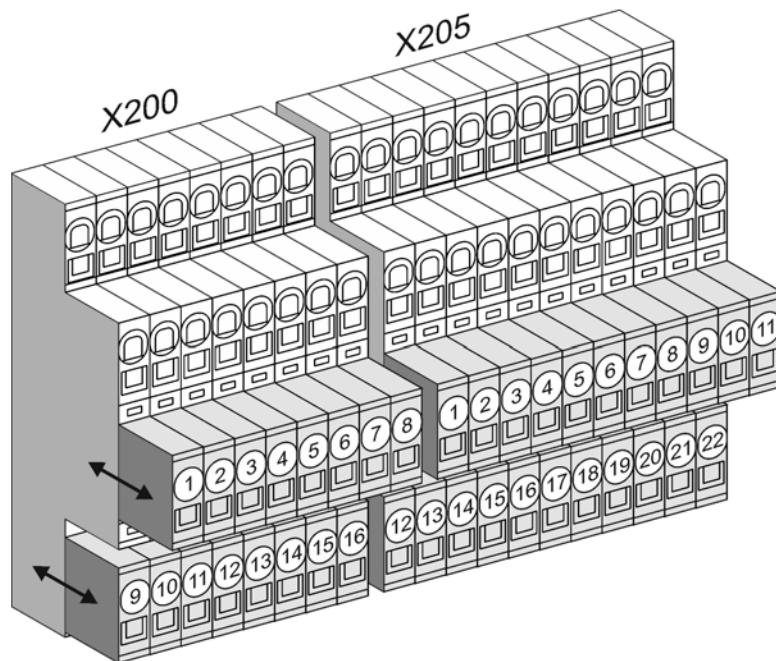
## Optionsklemmleiste

### Steueranschlüsse an der Optionsklemmleiste

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

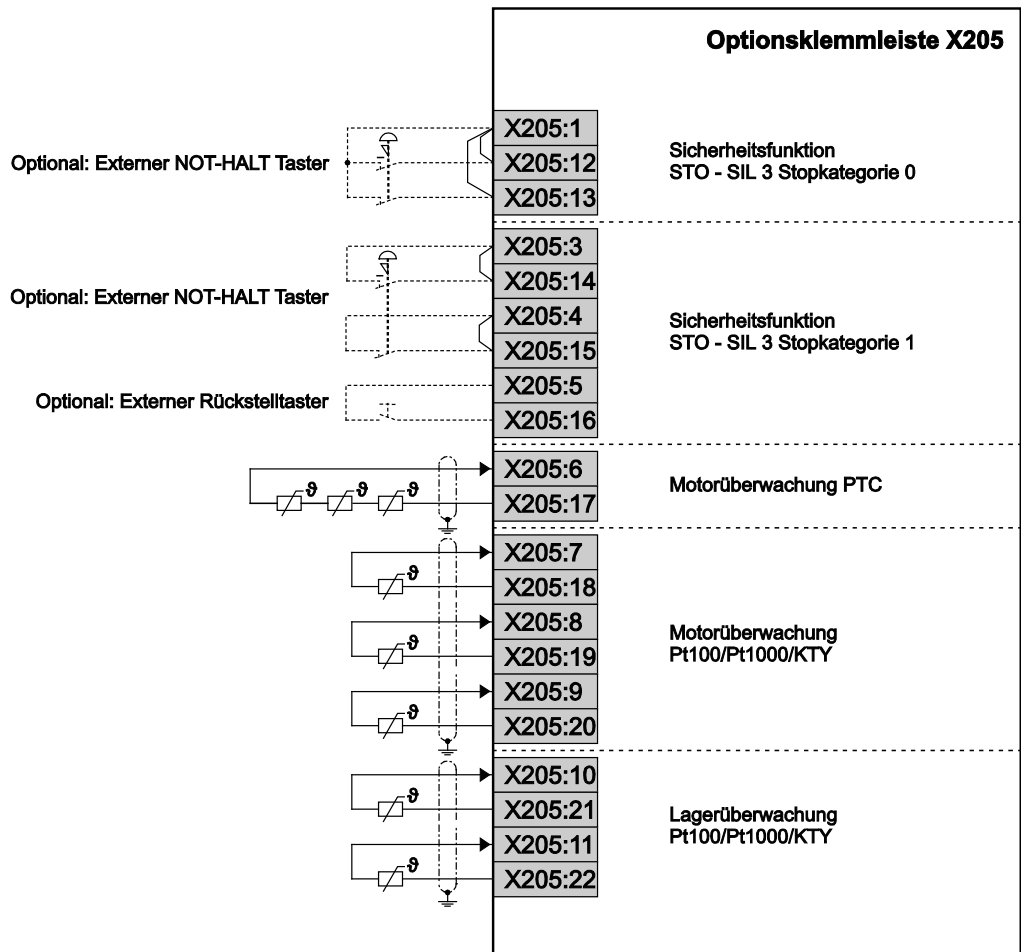
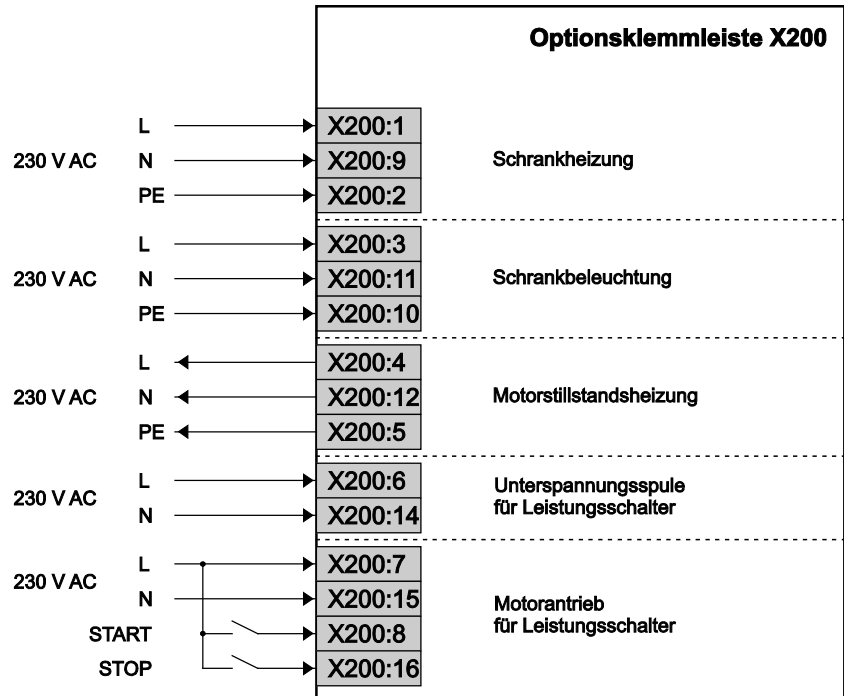
#### Federzugklemmen steckbar

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	98
Steueroptionen	102
E/A Erweiterungskarten	103
Kommunikationskarten	104
Drehgeber Schnittstellen-Module	106
Funktionale Sicherheit	107
Anzeigeoptionen	108
Motoroptionen	109
Netzeinspeisung	111
Bremsoption	115
Überwachungsoptionen	123
Verpackung	124

## 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

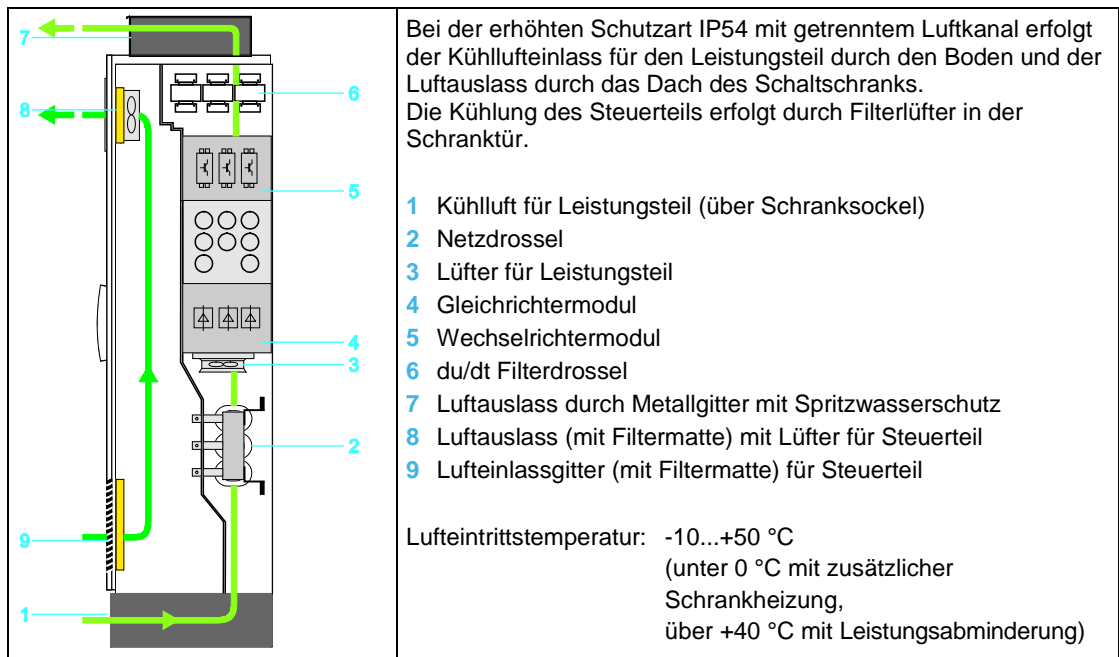
Für den Betrieb in rauen Umgebungsbedingungen kann der Schaltschrank in Schutzart IP54 ausgeführt werden. Dadurch ist das Altivar Process Drive System bei geschlossenen Türen geschützt gegen:

- 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.

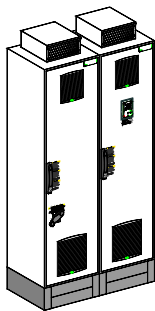
Unsere Lösung beinhaltet ein klar spezifiziertes und getestetes Kühlsystem mit einem getrennten Kühlluftkanal, welches höchste Betriebssicherheit bietet.

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

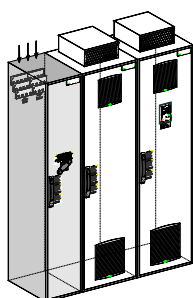


Zur Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten oder um den Schrank vor Bodennässe besser zu schützen, kann dieser mittels Schranksockel (Farbe: RAL 7022) um 200 mm erhöht werden.

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



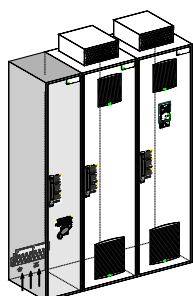
Dieses separate Anschlussfeld ermöglicht es, die Netz- und Motorkabeln von oben in den Schaltschrank einzuführen und anzuschließen.

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



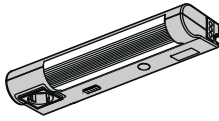
Dieses separate Anschlussfeld ermöglicht es, die Netz- und Motorkabeln von unten in den Schaltschrank einzuführen und anzuschließen.

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 Schranktür 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

Diese Option benötigt an den Klemmen X200 eine zusätzliche externe 230 V Spannungsversorgung mit Überspannungskategorie 1 oder 2 (entsprechend IEC/UL 61800-5-1).

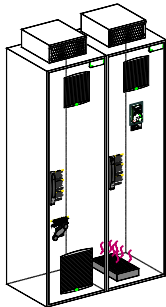
### **GEFAHR**

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

Stellen Sie sicher, dass die externe Spannungsversorgung allen lokalen und nationalen elektrotechnischen Anforderungen entspricht.

**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

Diese Option benötigt an den Klemmen X200 eine zusätzliche externe 230 V Spannungsversorgung mit Überspannungskategorie 1 oder 2 (entsprechend IEC/UL 61800-5-1).

### **GEFAHR**

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

Stellen Sie sicher, dass die externe Spannungsversorgung allen lokalen und nationalen elektrotechnischen Anforderungen entspricht.

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

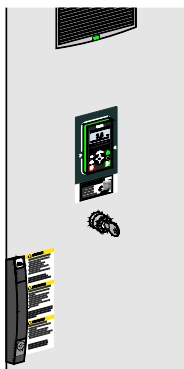
### Abgeänderte Verdrahtungsfarben



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

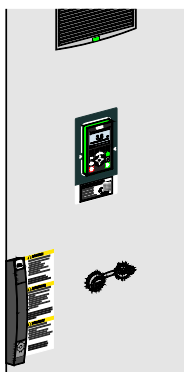
## Steueroptionen

### 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 Frequenzrichter 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.

### 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 91.

### Relaisausgangskarte



Erweiterungskarte mit drei zusätzlichen Relaisausgängen

Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel "Option "Relaisausgangskarte"", Seite 94.

## Kommunikationskarten

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

### 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.

### 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

### Schnittstellen-Modul für HTL-Drehgeber



Schnittstellenmodul zum Anschluss eines Drehgebers mit Push-Pull (HTL) Ausgangstreiber

## Funktionale Sicherheit

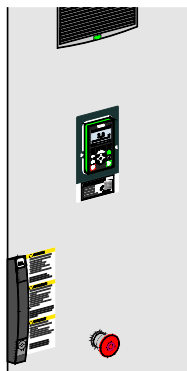
### Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO)

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](#)).

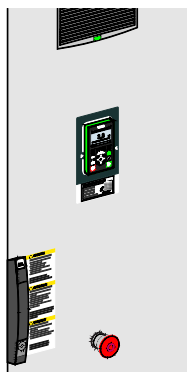
### Sicher abgeschaltetes Drehmoment STO – SIL 3 Stopkategorie 0 / Performancelevel PL e



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

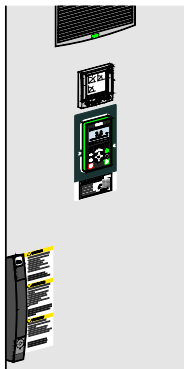


Über einen NOT-HALT-Taster in der Schranktür oder weitere eingebundene, externe Überwachungseinrichtungen kann das Drehmoment am Motor nach SIL 3 Stopkategorie 1 / Performancelevel PL e abgeschaltet werden.

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)

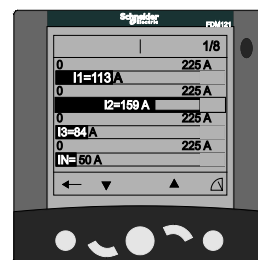


Ein in die Schranktür eingebautes Anzeigeelement ermöglicht eine übersichtliche Darstellung von Echtzeitwerten wie:

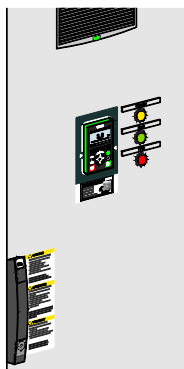
- Anzeige der Netzströme (3x)
- Netzspannungen (3x Phasenspannungen, 3x verkettete Spannungen)
- Netzleistung

Diese Werte können wahlweise grafisch oder digital dargestellt werden.

Das Anzeigeelement verfügt zur besseren Lesbarkeit über eine Hintergrundbeleuchtung.



### Meldeleuchten in der Schranktür



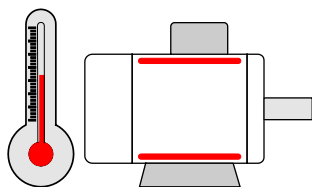
Für eine rasche, optische Diagnose des aktuellen Betriebszustandes aus größerer Entfernung kann der Schaltschrank mit Meldeleuchten ausgestattet werden.

Diese Leuchten zeigen folgende Betriebszustände:

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

## Motoroptionen

### Motorüberwachung PTC

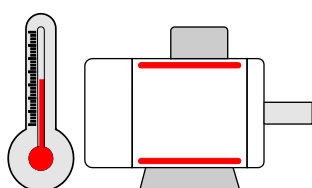


Verfügt der Motor zum Schutz vor thermischer Überlastung über integrierte Kaltleiterfühler, so können diese direkt an ein Kaltleiterauslösegerät im Altivar Process Drive System angeschlossen werden.

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.

Diese Ausrüstung ist für den Betrieb außerhalb gefährlicher Bereiche ausgelegt. Installieren Sie die Ausrüstung ausschließlich in einer Umgebung ohne gefährliche Atmosphäre.

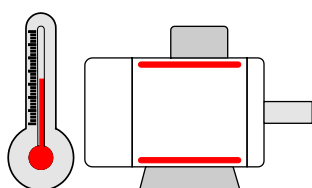
## ⚠ GEFAHR

### EXPLOSIONSGEFAHR

Installieren und betreiben Sie das Gerät ausschließlich an ungefährlichen Standorten.

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

### Motorüberwachung Pt100/Pt1000/KTY

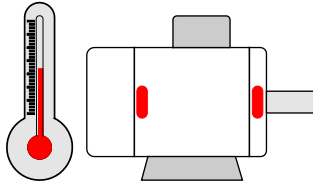


Verfügt der Motor zum Schutz vor thermischer Überlastung über integrierte Temperatursensoren in der Wicklung (Pt100, Pt1000, KTY 83/84), so können diese direkt an das Auslösegerät im Altivar Process Drive System angeschlossen werden.

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

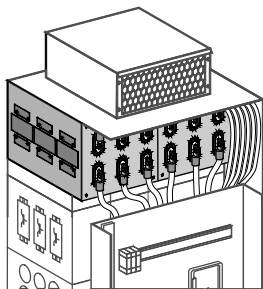


Verfügt der Motor zum Schutz vor thermischer Überlastung über integrierte Temperatursensoren in den Lagern (Pt100, Pt1000, KTY 83/84), so können diese direkt an das Auslösegerät im Altivar Process Drive System angeschlossen werden.

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

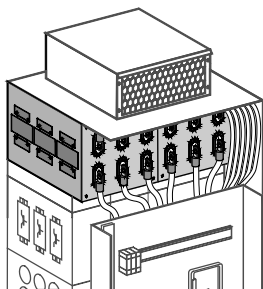


Die Verwendung der Kundenanpassung du/dt Filterdrossel 150 m bringt wesentliche Vorteile für den Betrieb des Antriebes:

- 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 72.

## du/dt Filterdrossel 300 m

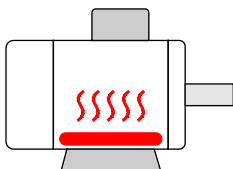


Die Verwendung der Kundenanpassung du/dt Filterdrossel 300 m bringt wesentliche Vorteile für den Betrieb des Antriebes:

- 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 72.

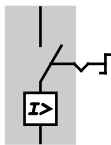
## Motorstillstandsheizung



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

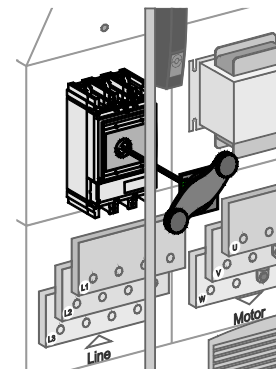
## Netzeinspeisung

### Leistungsschalter

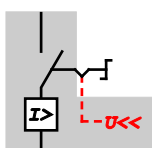


Der Leistungsschalter wird als Netztrenneinrichtung anstelle des Hauptschalters verwendet. Die Bedienung erfolgt durch einen Handgriff in der Schranktür.

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



### Unterspannungsspule für Leistungsschalter 230 V



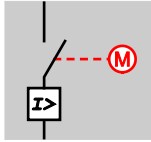
Fällt die Spannung an der Unterspannungsspule ab, so schaltet der Leistungsschalter aus. Diese wird in den Leistungsschalter eingebaut und an die Optionsklemmleiste verdrahtet.

#### 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 95.

## 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:

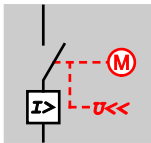
- < 80 ms beim Schließen
- < 600 ms beim Öffnen

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 95.
  - Weitere Informationen zum Thema Schalthäufigkeit finden Sie unter Kapitel "Schalthäufigkeit", Seite 26.

## 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 26.



## 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).

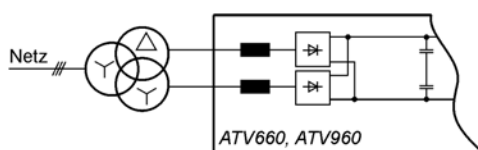
Durch die geringeren Toleranzen von Doppelstocktransformatoren in Zick-Zack-Schaltung kann bei der Dimensionierung von einem etwa 7 % kleineren Ausgangsstrom ausgegangen werden.

**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  $U_{NENN}$
- Kurzschlussspannung: siehe nachfolgende Tabelle
- Toleranz der relativen Kurzschlussspannung:  $\pm 10$  % von  $U_{K-NENN}$
- Toleranz der relativen Kurzschlussspannung zwischen den beiden Sekundärwicklungen: < 5 % (< 2 %) von  $U_{K-NENN}$
- 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 [hp]	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 %

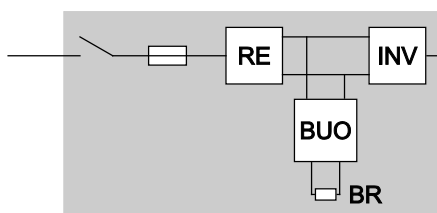
## Empfohlene Ausgangsspannung für den Transformator

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

Motorwechselrichter	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

### Bremstelleroption 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:

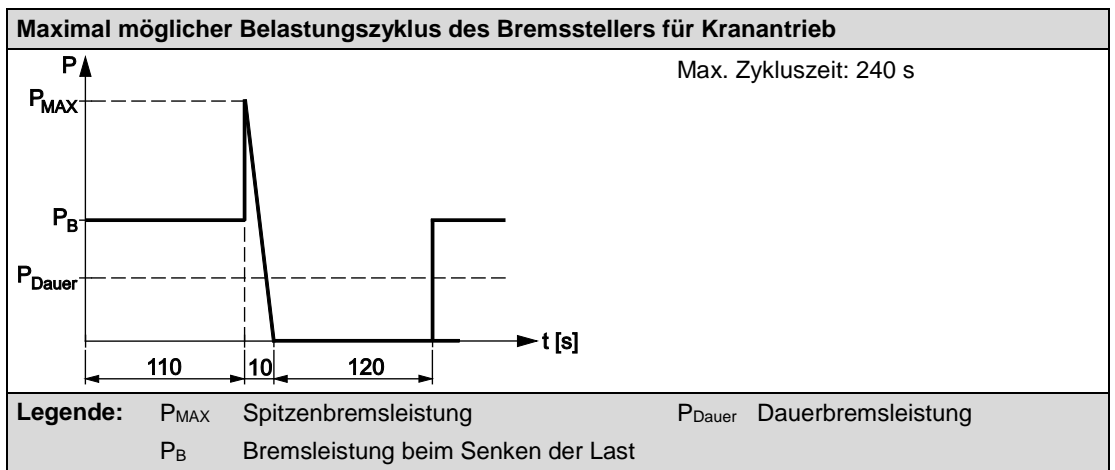
- Wesentliche Reduktion der Kondensatorbelastung durch dreiphasiges Design
- Überwachung der Bremswiderstände auf Überlast und Unterbrechung
- Geschirmte Bremsstellerleitungen ermöglichen die Einhaltung der EMV-Grenzwerte
- Integrierter Kurzschluss- und Erdschlusschutz für den Bremswiderstand und die Verkabelung

Die Bremsstelleroption BUO verfügt über folgende Besonderheiten und Merkmale:

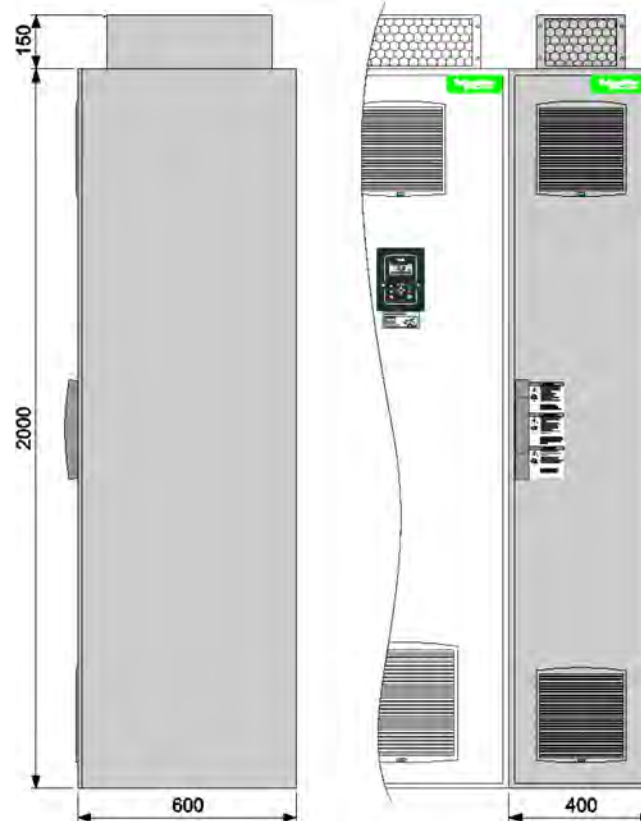
- Die ModBuo●●● Bremsoption ist 3-phasig ausgeführt und benötigt demzufolge drei Bremswiderstände (eventuell in einem Gehäuse mit sechs Anschlüssen).
- Die ModBuo●●● Bremsoption steuert sich selbst. Für die Überwachung der Funktion ist jedoch eine zusätzliche interne Busverbindung zum Frequenzumrichter vorhanden. Alle Einstellungen und Anzeigen können damit über das Interface des Umrichters erfolgen.
- Der Bremswiderstand wird auf 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

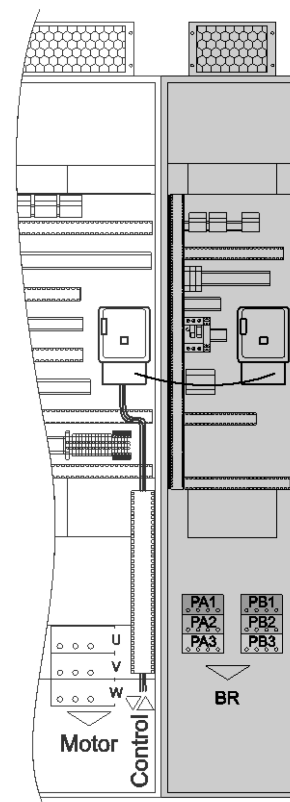
Bremssteller	ModBuo	C16•4	C31•4	C50•4	C63•4	C80•4
<b>Nenndaten</b>						
Baugröße	Single Drive System	1c			2c	
Bremsspannung max.		780 V dc	780 V dc	780 V dc	780 V dc	780 V dc
Bremsleistung						
bei 780 V dc	12s / 240s (= 5%)	200 kW	400 kW	600 kW	800 kW	1000 kW
bei 755 V dc	12s / 240s (= 5%)	180 kW	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>						
Maximalstrom I <sub>max</sub>		85	170	255	340	425
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

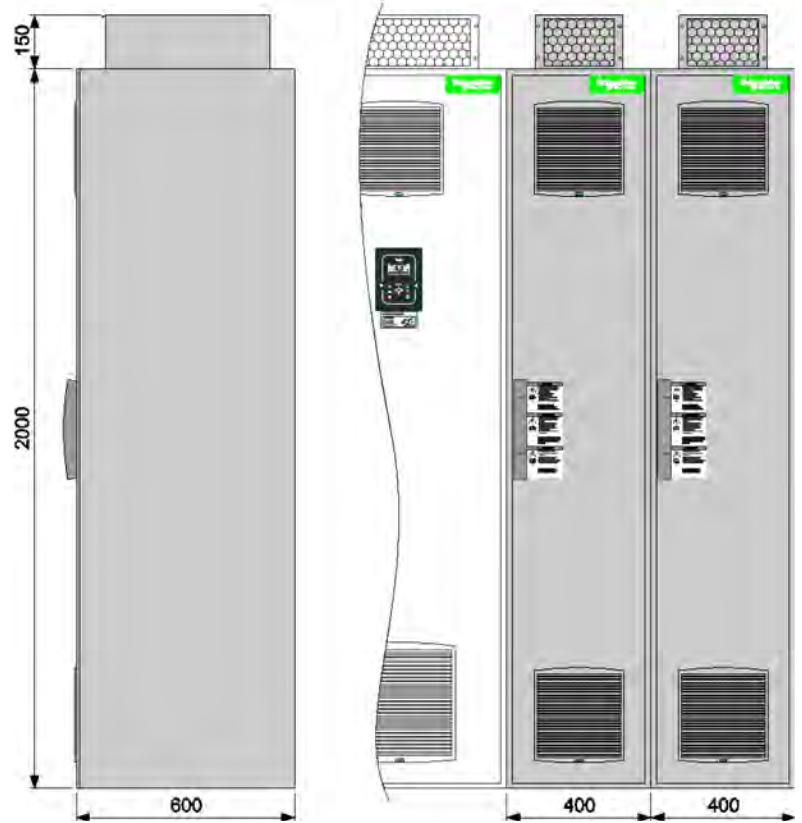


### Innenansicht Bremsstelleroption IP23 für Baugröße 1c

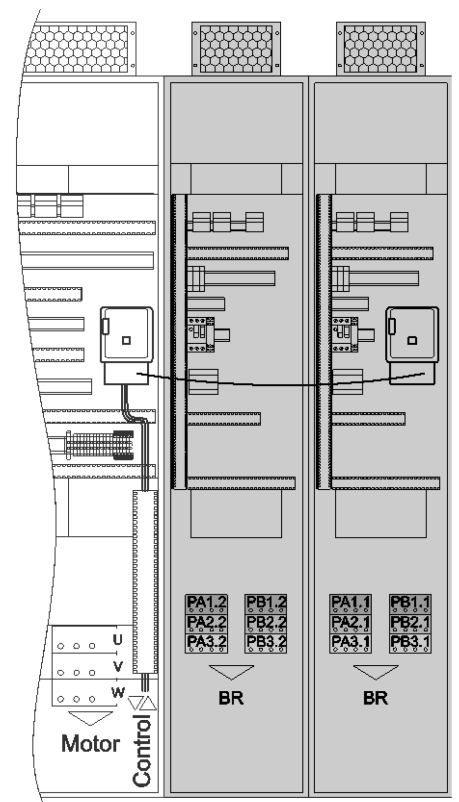


**HINWEIS:** Bei Schutzart IP54 vergrößert sich die Schrankhöhe um 200 mm.

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.

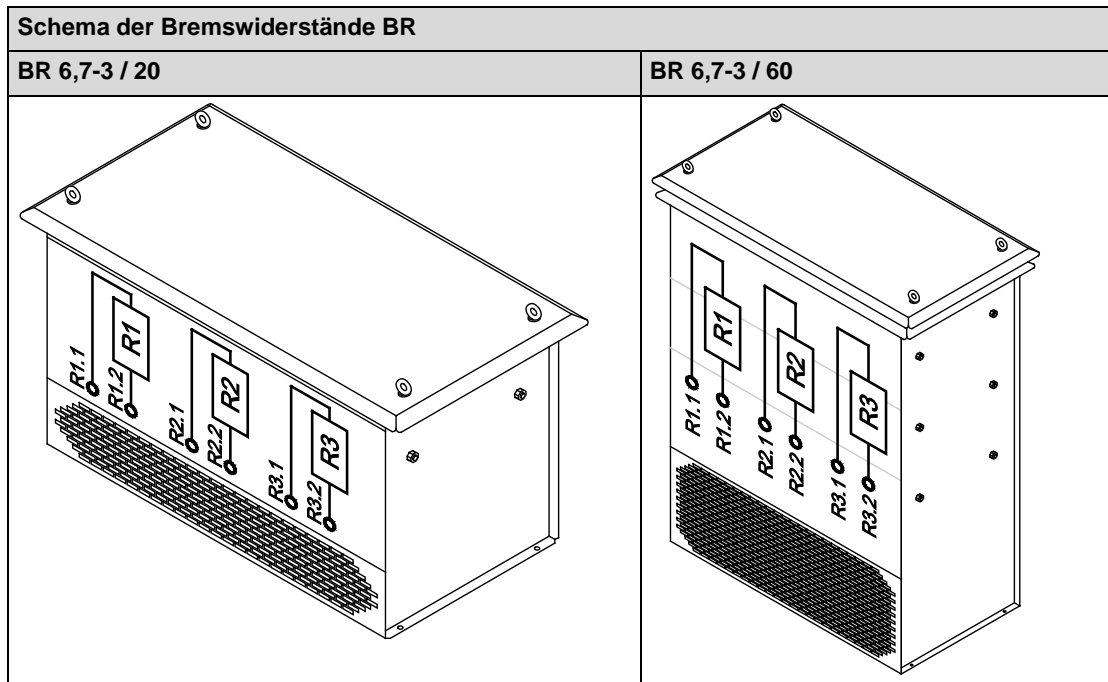
Bei der Zuordnung der Bremswiderstände zu den Frequenzumrichtern sind folgende Punkte zu beachten:

- 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.**

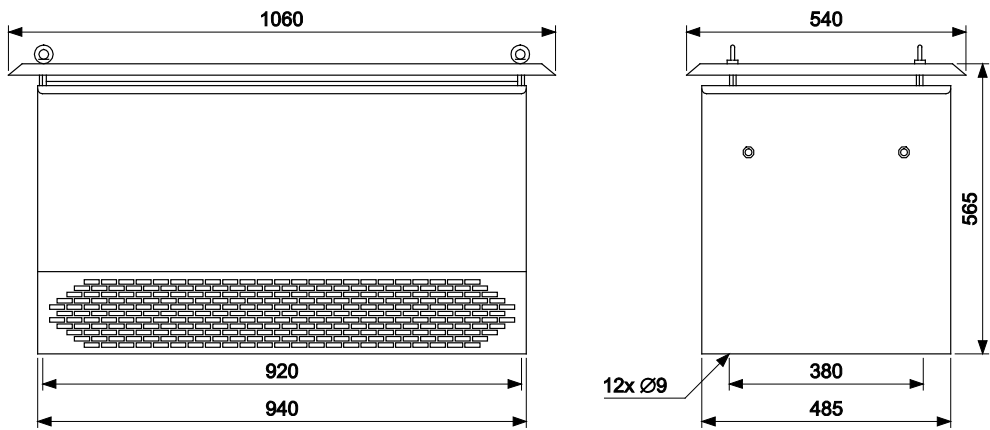


## Technische Daten Bremswiderstand

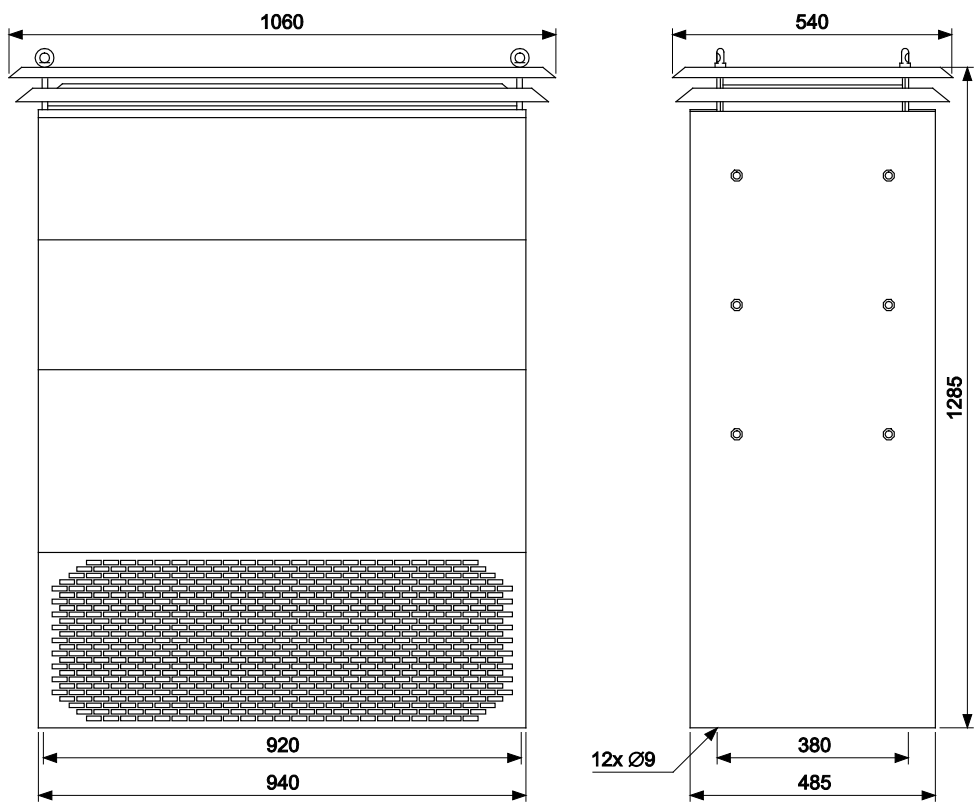
Allgemein technische Daten	
Nenntoleranz bei 20°C	±10 %; zusätzlich +15 % in Folge des Temperaturanstiegs während des Betriebes
Thermischer Schutz	Softwarefunktion im Drive System (oder mittels Thermorelais / Motorschutzrelais)
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-25...+40 °C; über +40 °C mit Abminderung von 4 % pro 10 K
Lager-/Transporttemperatur	-25...+70 °C
Kühlung	Natürliche Konvektion
Thermische Zeitkonstante	140 s <sup>(1)</sup>
Schutzart	IP23
Aufstellhöhe	Bis 1000 m, darüber mit Abminderung von 1 % pro 100 m
Normen	
Normen	CE <sup>(2)</sup>
<p>(1) Dieser Wert ist unter Parameter [Braking Resist T Constant] <math>brtT</math> einzustellen.</p> <p>(2) 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).</p>	

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
Parameter $brP$ (x Anzahl der parallelen Widerstände)	20	60
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 ED und Zykluszeit		
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

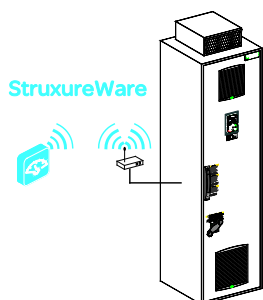


Abmessungen BR 6,7-3 / 60



## 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:

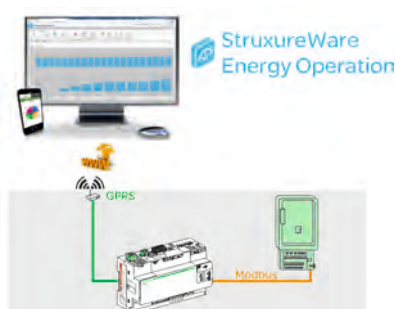
- Benachrichtigung per Email oder SMS bei Erreichen von Warn- oder Stöorzuständen
- Voreingestellte Erinnerungen per Email für Wartungszwecke, Überprüfungen,...
- Periodisches Versenden von Statusberichten

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:

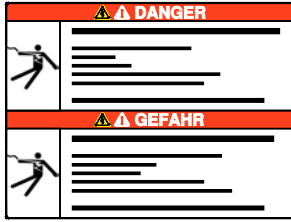
- 2 Temperatursensoren (Pt100 oder Pt1000)
- 6 digitale Eingänge
- 2 analoge Eingänge



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

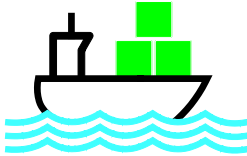
## Verpackung

### 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).



