

# VT-HPC-1-1X

Digitale Regelektronik für Axialkolbenpumpen

**Betriebsanleitung**  
**RD 30237-B/08.2020**

Ersetzt: 09.2019  
Deutsch



Die angegebenen Daten dienen der Produktbeschreibung. Sollten auch Angaben zur Verwendung gemacht werden, stellen diese nur Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar. Katalogangaben sind keine zugesicherten Eigenschaften. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Unsere Produkte unterliegen einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess.

© Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Auf der Titelseite ist eine Beispielkonfiguration abgebildet. Das ausgelieferte Produkt kann daher von der Abbildung abweichen.

Die Originalbetriebsanleitung wurde in deutscher Sprache erstellt.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zu dieser Dokumentation</b>	<b>5</b>
1.1	Gültigkeit der Dokumentation	5
1.2	Erforderliche und ergänzende Dokumentationen	5
1.3	Darstellung von Informationen	5
1.3.1	Sicherheitshinweise	5
1.3.2	Symbole	6
1.3.3	Bezeichnungen	6
1.3.4	Abkürzungen	7
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>7</b>
2.1	Zu diesem Kapitel	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.3	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.4	Qualifikation des Personals	8
2.5	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
2.6	Produktspezifische Sicherheitshinweise	10
2.7	Persönliche Schutzausrüstung	11
2.8	Pflichten des Betreibers	11
<b>3</b>	<b>Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Lieferumfang</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Zu diesem Produkt</b>	<b>13</b>
5.1	Leistungsbeschreibung	13
5.2	Produktbeschreibung	13
5.3	Identifikation des Produkts	15
<b>6</b>	<b>Transport und Lagerung</b>	<b>15</b>
6.1	VT-HPC-1-1X lagern	15
<b>7</b>	<b>Montage</b>	<b>16</b>
7.1	Einbaubedingungen	16
7.2	Empfohlenes Zubehör	16
7.3	VT-HPC-1-1X montieren	17
7.3.1	Einbauort	18
7.3.2	Spannungsversorgung	18
7.3.3	Versorgung externer Komponenten	18
7.3.4	Schirmung	19
7.3.5	Verdrahtung allgemeine Hinweise	19
7.3.6	Anschließen der einzelnen Kontakte	20
7.3.7	Verdrahtungshinweise	21
7.3.8	Verdrahtungsbeispiel: Drucksensor an Analogeingang 1	22
7.3.9	Verdrahtungsbeispiel: Schwenkwinkelaufnehmer an Analogeingang	23
7.3.10	Verdrahtungsbeispiel Ventil	23
7.3.11	Entstörung der Anlage	24
<b>8</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>24</b>
8.1	Erstmalige Inbetriebnahme	24
8.1.1	Erstellung eines Projekts mit IndraWorks MLD und Online-Parametrierung	24
8.1.2	Inbetriebnahmesoftware IndraWorks Ds (MLD)	25
8.1.3	Installationsvoraussetzungen	26
<b>9</b>	<b>Betrieb</b>	<b>26</b>

9.1	Diagnose	26
<b>10</b>	<b>Instandhaltung</b>	<b>27</b>
10.1	Reinigung und Pflege	27
10.2	Instandsetzung	27
10.3	Ersatzteile	27
<b>11</b>	<b>Demontage und Austausch</b>	<b>28</b>
11.1	Demontage vorbereiten	28
11.2	Demontage durchführen	28
11.3	Komponenten zur Lagerung/Weiterverwendung vorbereiten	28
<b>12</b>	<b>Entsorgung</b>	<b>29</b>
12.1	Umweltschutz	29
12.2	Rückgabe an Bosch Rexroth AG	29
<b>13</b>	<b>Erweiterung und Umbau</b>	<b>29</b>
<b>14</b>	<b>Fehlersuche und Fehlerbehebung</b>	<b>30</b>
14.1	So gehen Sie bei der Fehlersuche vor	30
<b>15</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>30</b>
<b>16</b>	<b>Anhang</b>	<b>31</b>
16.1	Anschriftenverzeichnis	31
16.2	Open Source Software	32

# 1 Zu dieser Dokumentation

## **HINWEIS**

### **SPS-Funktionalität!**

Die in dieser Dokumentation beschriebene SPS-Funktionalität ist aktuell noch nicht verfügbar.

## **1.1 Gültigkeit der Dokumentation**


Diese Dokumentation gilt für die digitale Regelelektronik für Axialkolbenpumpen, VT-HPC der Serie 1X.

Diese Dokumentation richtet sich an Monteure, Bediener, Servicetechniker, Anlagenbetreiber und Maschinenhersteller.



Diese Dokumentation enthält wichtige Informationen, um das Produkt sicher und sachgerecht zu montieren, zu transportieren, in Betrieb zu nehmen, zu betreiben, zu verwenden, zu warten, zu demontieren und einfache Störungen selbst zu beseitigen.

- Lesen Sie diese Dokumentation vollständig und insbesondere das Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“ und Kapitel 3 „Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden“, bevor Sie mit der digitalen Regelelektronik arbeiten.

## **1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen**

- Nehmen Sie das Produkt erst in Betrieb, wenn Ihnen die mit dem Buchsymbol  gekennzeichneten Dokumentationen vorliegen und Sie diese verstanden und beachtet haben.

**Tabelle 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen**

Titel	Dokumentnummer	Dokumentart
 Digitale Regelung für Axialkolbenpumpen Typ VT-HPC-1-1X	RD 30237	Datenblatt
 Onlinehilfe in der Inbetriebnahmesoftware IndraWorks		Integrierte Hilfe
Rexroth HydraulicDrive, Parameter	<a href="http://www.boschrexroth.com/hpc">www.boschrexroth.com/hpc</a>	Parameterbeschreibung
Rexroth HydraulicDrive, Funktionen	<a href="http://www.boschrexroth.com/hpc">www.boschrexroth.com/hpc</a>	Funktionsbeschreibung
Rexroth HydraulicDrive, Diagnosen	<a href="http://www.boschrexroth.com/hpc">www.boschrexroth.com/hpc</a>	Diagnosebeschreibung
Rexroth HydraulicDrive, Rexroth IndraMotion MLD (2G)	<a href="http://www.boschrexroth.com/hpc">www.boschrexroth.com/hpc</a>	Anwendungsbeschreibung
Rexroth HydraulicDrive, Rexroth IndraMotion MLD (2G), Bibliotheken	<a href="http://www.boschrexroth.com/hpc">www.boschrexroth.com/hpc</a>	Bibliotheksbeschreibung

## **1.3 Darstellung von Informationen**

Damit Sie schnell und sicher mit Ihrem Produkt arbeiten können, werden einheitliche Sicherheitshinweise, Symbole, Begriffe und Abkürzungen verwendet. Zum besseren Verständnis sind diese in den folgenden Abschnitten erklärt.

### **1.3.1 Sicherheitshinweise**

In dieser Dokumentation stehen Sicherheitshinweise im Kapitel 2.6

„Produktspezifische Sicherheitshinweise“ und Kapitel 3 „Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden“ sowie vor einer Handlungsabfolge oder vor einer Handlungsanweisung, bei der die Gefahr von Personen- oder Sachschäden




besteht. Die beschriebenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr müssen eingehalten werden.

Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

 <b>SIGNALWORT</b>
<b>Art und Quelle der Gefahr!</b> Folgen bei Nichtbeachtung ► Maßnahme zur Gefahrenabwehr

- **Warnzeichen:** macht auf die Gefahr aufmerksam
- **Signalwort:** gibt die Schwere der Gefahr an
- **Art und Quelle der Gefahr!:** benennt die Art und Quelle der Gefahr
- **Folgen:** beschreibt die Folgen bei Nichtbeachtung
- **Abwehr:** gibt an, wie man die Gefahr umgehen kann


**Tabelle 2: Gefahrenklassen nach ANSI Z535.6-2006**

Warnzeichen, Signalwort	Bedeutung
 <b>GEFAHR</b>	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten werden, wenn sie nicht vermieden wird.
 <b>WARNUNG</b>	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird.
 <b>VORSICHT</b>	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der leichte bis mittelschwere Körperverletzungen eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>HINWEIS</b>	Sachschäden: Das Produkt oder die Umgebung können beschädigt werden.

### 1.3.2 Symbole

Die folgenden Symbole kennzeichnen Hinweise, die nicht sicherheitsrelevant sind, jedoch die Verständlichkeit der Dokumentation erhöhen.

**Tabelle 3: Bedeutung der Symbole**

Symbol	Bedeutung
	Wenn diese Information nicht beachtet wird, kann das Produkt nicht optimal genutzt bzw. betrieben werden.
►	Einzelner, unabhängiger Handlungsschritt
1.	Nummerierte Handlungsanweisung:
2.	Die Ziffern geben an, dass die Handlungsschritte aufeinander folgen.
3.	

### 1.3.3 Bezeichnungen

In dieser Dokumentation werden folgende Bezeichnungen verwendet:

**Tabelle 4: Bezeichnungen**

Bezeichnung	Bedeutung
VT-HPC-1-1X	Digitale Regelelektronik für Axialkolbenpumpen
Pumpenregelung	VT-HPC-1-1X

Bezeichnung	Bedeutung
IndraWorks	Software
RD xxxx	Rexroth-Dokument in deutscher Sprache

### 1.3.4 Abkürzungen

In dieser Dokumentation werden folgende Abkürzungen verwendet:

**Tabelle 5: Abkürzungen**

Abkürzung	Bedeutung
CPU	Central Processing Unit
E/A	Eingänge/Ausgänge
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FAT32	32-Bit File Allocation Table (Dateizuordnungstabelle)
FU	Frequenzumrichter
HPC	Hydraulic Pump Control
PC	Personal Computer
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
PELV	Protective Extra Low Voltage (Schutzkleinspannung)
n.c.	not connected (nicht verbunden)

## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Zu diesem Kapitel

Die digitale Regelelektronik VT-HPC-1-1X für Axialkolbenpumpen wurde gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik hergestellt. Trotzdem besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden, wenn Sie dieses Kapitel und die Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation nicht beachten.

- ▶ Lesen Sie diese Dokumentation gründlich und vollständig, bevor Sie mit dem Produkt arbeiten.
- ▶ Bewahren Sie die Dokumentation so auf, dass sie jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist.
- ▶ Geben Sie das Produkt an Dritte stets zusammen mit den erforderlichen Dokumentationen weiter.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Bei dem Produkt handelt es sich um eine elektrische Komponente.

Sie dürfen das Produkt wie folgt einsetzen:

- Zur Regelung des Drucks und/oder des Schwenkwinkels einer hydraulischen Pumpe A4 mit HS5-Verstellung.

Das Produkt ist nur für die professionelle Verwendung und nicht für die private Verwendung bestimmt.

Die bestimmungsgemäße Verwendung schließt auch ein, dass Sie diese Dokumentation und insbesondere das Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“ vollständig gelesen und verstanden haben.

### **2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung**

Jeder andere Gebrauch als in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschrieben ist nicht bestimmungsgemäß und deshalb unzulässig.

Für Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung übernimmt die Bosch Rexroth AG keine Haftung. Die Risiken bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung liegen allein beim Benutzer.

Ebenfalls nicht bestimmungsgemäß ist:

- wenn Sie die digitale Pumpenregelung außerhalb der angegebenen Leistungsgrenzen und Betriebsbedingungen, insbesondere den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen betreiben;
- der Einsatz als sicherheitsbezogenes Teil von Steuerungen im Sinne der DIN EN ISO 13849. Die funktionale Sicherheit muss durch entsprechende zusätzliche Komponenten realisiert werden.

### **2.4 Qualifikation des Personals**

Die in dieser Dokumentation beschriebenen Tätigkeiten erfordern grundlegende Kenntnisse der Elektrik und Hydraulik sowie Kenntnisse der zugehörigen Fachbegriffe. Um die sichere Verwendung zu gewährleisten, dürfen diese Tätigkeiten daher nur von einer entsprechenden Fachkraft oder einer unterwiesenen Person unter Leitung einer Fachkraft durchgeführt werden.

Eine Fachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen kann. Eine Fachkraft muss die einschlägigen fachspezifischen Regeln einhalten und über das nötige Fachwissen verfügen.

Fachwissen bedeutet beispielsweise für Hydraulikprodukte:

- Hydraulikpläne zu lesen und vollständig zu verstehen,
- insbesondere die Zusammenhänge bezüglich der Sicherheitseinrichtungen vollständig zu verstehen und
- Kenntnisse über Funktion und Aufbau von hydraulischen Bauteilen zu haben.

Die Bedienung der digitalen Pumpenregelung VT-HPC-1-1X erfordert den sicheren Umgang mit dem PC-Programm IndraWorks. Eine Beschreibung der Handhabung des Programms IndraWorks sowie Erste Schritte zur Bedienung stehen im Internet unter <http://www.boschrexroth.com> zur Verfügung. Wir empfehlen, an einer produktspezifischen Schulung von Bosch Rexroth teilzunehmen.





Bosch Rexroth bietet Ihnen schulungsunterstützende Maßnahmen auf speziellen Gebieten an. Eine Übersicht über die Schulungsinhalte finden Sie im Internet unter: <http://www.boschrexroth.com>. Oder wenden Sie sich an unseren Online-Support mit der e-Mail-Adresse [support.nc-systems@boschrexroth.de](mailto:support.nc-systems@boschrexroth.de)

## 2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Beachten Sie die gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz.
- Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem das Produkt eingesetzt/angewendet wird.
- Verwenden Sie Rexroth-Produkte nur in technisch einwandfreiem Zustand.
- Beachten Sie alle Hinweise auf dem Produkt.
- Personen, die Rexroth-Produkte montieren, bedienen, demontieren oder warten, dürfen nicht unter dem Einfluss von Alkohol, sonstigen Drogen oder Medikamenten, die die Reaktionsfähigkeit beeinflussen, stehen.
- Verwenden Sie nur Original-Zubehör- und Ersatzteile von Rexroth, um Personengefährdungen wegen nicht geeigneter Ersatzteile auszuschließen.
- Halten Sie die in der Produktdokumentation angegebenen technischen Daten und Umgebungsbedingungen ein.
- Wenn ungeeignete Produkte in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingebaut oder verwendet werden, können unbeabsichtigte Betriebszustände in der Anwendung auftreten, die Personen- und/oder Sachschäden verursachen können. Setzen Sie daher ein Produkt nur dann in sicherheitsrelevanten Anwendungen ein, wenn diese Verwendung ausdrücklich in der Dokumentation des Produkts spezifiziert und erlaubt ist, beispielsweise in Ex-Schutz-Bereichen oder in sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung (funktionale Sicherheit).
- Sie dürfen das Produkt erst dann in Betrieb nehmen, wenn festgestellt wurde, dass das Endprodukt (beispielsweise eine Maschine oder Anlage), in das die Rexroth-Produkte eingebaut sind, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.

## 2.6 Produktspezifische Sicherheitshinweise



### WARNUNG

#### Gefahrbringende Bewegung!

Verletzungsgefahr durch falschen Anschluss oder falsche Ansteuerung der digitalen Regelektronik und dadurch verursachte unvorhersehbare Maschinenbewegungen.

- ▶ Halten Sie die Sicherheit gemäß EN 13849 oder IEC 62061 ein.
- ▶ Wenn Personen den Gefahrenbereich bei aktiver Steuerung betreten müssen, sehen Sie Überwachungen oder Maßnahmen, die anlagenseitig übergeordnet sind, für die Personensicherheit vor. Diese sind nach den spezifischen Gegebenheiten der Anlage auf Grundlage einer Gefahren- und Fehleranalyse vom Anlagenhersteller/Anwender vorzusehen. Die für die Anlage geltenden Sicherheitsbestimmungen sind hierbei mit einzubeziehen.
- ▶ Ausfälle und Fehler in den Steuerstromkreisen oder der Energieversorgung können zu unkontrollierten Maschinenbewegungen führen. Halten Sie die Sicherheit gemäß EN ISO 13849 oder IEC 62061 ein.
- ▶ Die Elektronik hat eine innerhalb der Grenzwerte liegende Störausstrahlung auf andere Elektroniken. Dadurch sind Fehlfunktionen in der Ansteuerung möglich. Verwenden Sie nur Elektroniken, welche eine ausreichende EMV-Störfestigkeit aufweisen, oder sehen Sie eine entsprechend Abschirmung vor.
- ▶ Die Elektronik der digitalen Pumpenregelung VT-HPC-1-1X reagiert auf elektromagnetische Störeinstahlungen von nicht geschirmten, falsch verlegten oder falsch angeschlossenen Signalleitungen. Bei Überschreitung der im Datenblatt angegebenen Grenzwerte sind Fehlfunktionen oder unkontrollierte Bewegungen möglich. Halten Sie die im Datenblatt angegebenen Grenzwerte ein, verwenden Sie nur Elektroniken unter den EMV-Grenzwerten oder sehen Sie eine entsprechend Abschirmung vor.
- ▶ Elektrostatische Vorgänge, ein falsches Erdungskonzept oder fehlender Potentialausgleich können zur Beschädigung der Elektronik führen und dadurch Fehlfunktionen oder unkontrollierte Bewegungen an der Maschine verursachen. Sorgen Sie für richtige Erdung und sehen Sie einen Potentialausgleich vor.
- ▶ Bei Verwendung des Produkts außerhalb der angegebenen IP-Schutzklasse kann es zu Kurzschluss und Funktionsstörungen und somit zu unkontrollierten Maschinenbewegungen kommen. Setzen Sie das Produkt daher nur innerhalb der im Datenblatt angegebenen IP-Schutzklasse und Umgebung ein.
- ▶ Sehen Sie Sicherheitsfunktionen für die Personensicherheit separat vor. Die digitale Pumpenregelung VT-HPC-1-1X selbst beinhaltet keine Sicherheitsfunktionen für die Personensicherheit und ist keine sicherheitsrelevante Komponente.



## WARNUNG

### Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag.

- ▶ Schalten Sie bei allen Arbeiten den jeweiligen Anlagenteil stromlos und sichern Sie ihn gegen Wiedereinschalten.
- ▶ Schließen Sie an alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 0 bis 50 Volt nur Geräte, elektrische Komponenten und Leitungen an, die eine Schutzkleinspannung (PELV = Protective Extra Low Voltage) aufweisen.
- ▶ Schließen Sie nur Spannungen und Stromkreise an, die sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben. Sichere Trennung wird beispielsweise durch Trenntransformatoren, sichere Optokoppler oder netzfreien Batteriebetrieb erreicht.

### Blitzschlag!

Gefahr unkontrollierter Maschinenbewegungen.

- ▶ Ein falsches Erdungskonzept oder fehlender Potentialausgleich kann zur Beschädigung der Elektronik führen. Sorgen Sie für einen Potentialausgleich des Geräts.

## 2.7 Persönliche Schutzausrüstung

Festgelegten Körperschutz auf Vollständigkeit sowie Schutzwirkung prüfen und mitführen (Kundenvorschriften und Körperschutzliste beachten!).

## 2.8 Pflichten des Betreibers

Der Betrieb von Anlagen, Systemen und Maschinen erfordert grundsätzlich die Implementierung eines ganzheitlichen Konzepts für die IT-Security, welches dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte von Bosch Rexroth und deren Eigenschaften müssen als Bestandteil solcher Anlagen, Systeme und Maschinen bei deren ganzheitlichen IT-Security-Konzept entsprechend berücksichtigt werden. Produkte von Bosch Rexroth sind, wenn nicht anders dokumentiert, für den Betrieb in lokalen, physisch und logisch gesicherten Netzwerken mit Beschränkung des Zugangs auf autorisierte Personen ausgelegt und nicht nach IEC 62443-4-2 klassifiziert.

### 3 Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden

Die Gewährleistung gilt ausschließlich für die ausgelieferte Konfiguration.

- Der Anspruch auf Gewährleistung erlischt bei fehlerhafter Montage, Inbetriebnahme und Betrieb, sowie bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung und/oder unsachgemäßer Handhabung.

#### **HINWEIS**

##### **Hohe Spannung!**

Mögliche Beschädigung der digitalen Pumpenregelung.

- ▶ Verdrahten Sie die digitale Pumpenregelung nur im spannungslosen Zustand.

##### **Falsche Kabel! Spannungsverlust, Durchschmoren des Kabels!**

Gefahr der Produktbeschädigung.

- ▶ Verwenden Sie für die digitale Pumpenregelung nur die im Datenblatt angegebenen Kabel mit den jeweiligen Kabelquerschnitten.

##### **Überlast!**

Gefahr von Überlastung und Beschädigung der Versorgungsleitung bei zu geringer Auslegung und/oder bei Betrieb mit mehreren elektrischen Geräten.

- ▶ Sehen Sie eine Strombegrenzung durch Überlastsicherung vor.
- ▶ Dimensionieren Sie Netzteil und Kabel ausreichend.

##### **Kurzschluss!**

Gefahr von Überlastung und Beschädigung der Versorgungsleitung bei einem Defekt am elektrischen Gerät.

- ▶ Sehen Sie eine Strombegrenzung durch Überlastsicherung vor.

##### **Unzulässiger Temperaturbereich!**

Gefahr der Überhitzung. Gerät kann thermisch zerstört werden.

- ▶ Halten Sie die Angaben im Datenblatt ein.

### 4 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Digitale Pumpenregelung VT-HPC-1-1X
- Gegenstecker für XD1, XG20 und XG21:
  - XD1: Weidmüller BLZF 3.50/03/180F SN BK
  - XG20: Weidmüller B2CF 3.50/30/180 LH SN BK
  - XG21: Weidmüller B2CF 3.50/14/180 LH SN BK

Zubehör wie Kabel und Netzteil und Kabelsätze sind nicht im Lieferumfang enthalten, sondern separat bestellbar. Siehe hierzu das Kapitel 7.2 „Empfohlenes Zubehör“ auf Seite 16.

## 5 Zu diesem Produkt

### 5.1 Leistungsbeschreibung

Die VT-HPC-1-1X ist eine digitale Regelelektronik für Axialkolbenpumpen mit SPS-Funktionalität nach IEC 61131-3. Mit der VT-HPC-1-1X können Schwenkwinkel-/Druckregelungen realisiert werden.

Zur Umsetzung der Projektierungsaufgaben und der Parametrierung der VT-HPC-1-1X steht dem Anwender das Engineeringtool IndraWorks zur Verfügung.

### 5.2 Produktbeschreibung

Die VT-HPC-1-1X ist bezüglich Störfestigkeit, mechanischer Schwing-, Schock- und Klimafestigkeit für den Einsatz in rauer Industrieumgebung ausgelegt.

#### Reglervarianten

Die VT-HPC-1-1X umfasst frei konfigurierbare Reglervarianten:

- Druckregelung
- Schwenkwinkelregelung

#### Betriebsarten

Damit sind unter anderem folgende Betriebsarten möglich:

- Druckregelung / Volumenstrom (Steuerung/Regelung)
- Druck- / Schwenkwinkelregelung
- Ventildirektsteuerung

#### Sollwerte und Istwerte

Die Sollwertvorgabe erfolgt über die Busschnittstellen (XF20/XF21 oder XF30), über die analoge Schnittstelle (XG20/XG21) oder alternativ über ein internes SPS-Programm.

Die Rückmeldung der Istwertsignale an die übergeordnete Steuerung erfolgt wahlweise über die Busschnittstellen (XF20/XF21 oder XF30) oder die analoge/digitale Schnittstelle (XG20).

#### SPS-Funktionalität

Die VT-HPC-1-1X bietet die Möglichkeit einer Programmierung nach IEC 61131-3. Hierzu ist eine Firmware der Version HDx-20/V08 oder höher erforderlich. Die Freischaltung der SPS-Funktionalität geschieht über eine separate SD-Karte VT-SD-HPC-PLC-10VXX. Diese ist nicht im Lieferumfang der VT-HPC-1-1X enthalten und muss extra bestellt werden. Siehe Abschnitt 7.2, "Empfohlenes Zubehör" auf Seite 16.

#### Engineeringtool IndraWorks

Die Parametrierung und Diagnose sowie die Umsetzung der Projektierungsaufgabe erfolgen mit der PC-Software IndraWorks Ds, die als Download für die einzelnen Steuerungstypen im Internet unter [www.boschrexroth.com/Indraworks](http://www.boschrexroth.com/Indraworks) zur Verfügung steht. Damit können Sie die VT-HPC-1-1X individuell parametrieren und an die Erfordernisse Ihrer Anlage anpassen. IndraWorks unterstützt außerdem bei der Inbetriebnahme und Diagnose und ermöglicht eine komfortable Datenverwaltung auf dem PC. Voraussetzung dafür ist das PC-Betriebssystem Windows 7 oder höher. Zur Erstellung eines anwenderspezifischen SPS-Programms muss das Engineeringtool IndraWorks MLD verwendet werden. IndraWorks MLD muss separat bestellt werden. Für die Inbetriebnahme einer VT-HPC-1-1X muss IndraWorks Version 14V14 oder eine neuere Version verwendet werden.

**Überwachung** Die digitale Ansteuerelektronik ermöglicht umfassende Überwachungsfunktionen, Fehlererkennung und mehr.

- Unterspannung
- Kommunikationsfehler
- Kabelbruch für analoge Sensoreingänge und Schwenkwinkelsensor
- Kurzschlussüberwachung für analoge/digitale Ausgänge
- Überwachung des Microcontrollers (Watchdog)
- Temperatur der Elektronik
- Überstrom der 24 V-Sensorspannungen und digitalen Ausgänge
- Regelabweichung Pumpenregler

**Speicherkarte** Die VT-HPC-1-1X verfügt über einen Steckplatz für eine SD-Speicherkarte. Damit können das SPS-Programm und beliebige andere Daten gespeichert werden. Es werden nur SD-Speicherkarten mit SPI-Busanbindung unterstützt. Beim Einschalten muss die Karte gesteckt sein, sonst wird sie nicht erkannt. Bei nicht FAT-formatierten Karten erfolgt eine automatische Formatierung (FAT32).

Zur Prozessanbindung verfügt die digitale Pumpenregelung VT-HPC-1-1X über analoge und digitale Ein-/Ausgänge sowie über verschiedene Bussysteme. Bei komplexeren Maschinen ist es sinnvoll, eine übergeordnete Steuerung einzusetzen, die zusammen mit der VT-HPC-1-1X den Bewegungsablauf an der Maschine ganzheitlich steuert und in sicherheitstechnischer Hinsicht überwacht.

Die Haupt-Einsatzbereiche der VT-HPC-1-1X sind Sondermaschinen, Pressen und Transferanlagen.

Die Technologiefunktionen umfassen:

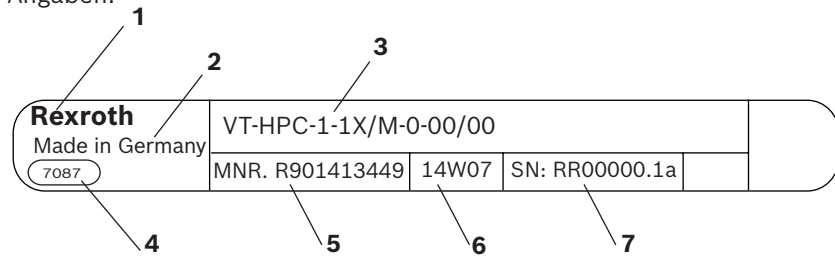
- Druckregelung
- Schwenkwinkelregelung

Grundlage für die Funktion der VT-HPC-1-1X ist die Erstellung von anwendungsspezifischen Parametersätzen und evtl. Anwenderprogrammen. Diese Daten werden auf dem PC erzeugt und über TCP/IP zur VT-HPC-1-1X gesendet. Die Verbindung von Anwenderprogramm und Parametersätzen wird Projekt genannt.

Technische Daten, Betriebsbedingungen und Einsatzgrenzen der Pumpenregelung VT-HPC-1-1X entnehmen Sie bitte dem Datenblatt 30237.

### 5.3 Identifikation des Produkts

Seitlich auf der VT-HPC-1-1X befindet sich ein Aufkleber mit den wichtigsten Angaben.



- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1 Wortmarke        | 5 Materialnummer  |
| 2 Herkunftsland    | 6 Fertigungsdatum |
| 3 Materialkurztext | 7 Seriennummer    |
| 4 Werk             |                   |

## 6 Transport und Lagerung

Zu diesem Produkt gibt es keine speziellen Transporthinweise. Beachten Sie jedoch die Hinweise im Kapitel 2 „Grundsätzliche Sicherheitshinweise“ und halten Sie bei Lagerung und Transport in jedem Fall die Umgebungsbedingungen ein, die in den technischen Daten im Datenblatt 30237 angegeben sind.

### 6.1 VT-HPC-1-1X lagern

Um die VT-HPC-1-1X zur Lagerung und Weiterverwendung vorzubereiten, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Verwenden Sie zur Lagerung die Originalverpackung.
- ▶ Beachten Sie den zulässigen Lagertemperaturbereich von +5 °C bis +40 °C.
- ▶ Schützen Sie die VT-HPC-1-1X vor Staub, Feuchtigkeit und UV-Strahlung

# 7   Montage

## HINWEIS

**Kurzschlussgefahr!**  
Kondenswasser kann sich innerhalb des Gehäuses bilden!

- ▶ Lassen Sie die VT-HPC-1-1X einige Stunden akklimatisieren, da sich sonst Kondenswasser im Gehäuse niederschlagen kann.

Das Gehäuse der VT-HPC-1-1X besitzt Kühlschlitze. Entsprechend der vorliegenden Schutzart können Schmutz und Flüssigkeiten leicht eindringen und zu Störungen und Kurzschluss führen! Die sichere Funktion der VT-HPC-1-1X ist dadurch nicht mehr gewährleistet.

- ▶ Achten Sie bei allen Arbeiten an der VT-HPC-1-1X auf größte Sauberkeit und darauf, dass keine Flüssigkeiten eindringen können.

**Große Potentialunterschiede!**  
Gefahr der Zerstörung der VT-HPC-1-1X durch Anschließen oder Ziehen von Steckern unter Spannung.

- ▶ Schalten Sie den relevanten Anlagenteil spannungsfrei, bevor Sie das Gerät montieren bzw. Stecker anschließen oder ziehen.

## 7.1   Einbaubedingungen

- ▶ Halten Sie beim Einbau in jedem Fall die Umgebungsbedingungen ein, die im Datenblatt 30237 angegeben sind.

**HINWEIS:**

- ▶ Die Umgebung muss frei von elektrisch leitenden Verunreinigungen (Säuren, Laugen, Korrosionsmitteln, Salzen, Metaldämpfen usw.) sein, und das Gerät darf diesen nicht ausgesetzt werden. Schließen Sie Ablagerungen entsprechend Schutzart IP 20 grundsätzlich aus. Vermeiden Sie Kontakt mit der Hydraulikflüssigkeit.

Die VT-HPC-1-1X ist zur Hutschienenmontage im Schaltschrank vorgesehen. Die Abmessungen der jeweiligen Ausführung sind im Datenblatt 30237 angegeben.

- ▶ Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass alle Dichtungen und Verschlüsse der Steckverbindungen korrekt eingebaut und unbeschädigt sind, um zu verhindern, dass Flüssigkeiten und Fremdkörper in das Produkt eindringen können.

## 7.2   Empfohlenes Zubehör

Für den Anschluss der Pumpenregelung VT-HPC-1-1X wird folgendes Zubehör empfohlen, das nicht im Lieferumfang enthalten ist und das Sie separat bei Bosch Rexroth bestellen können:

**Tabelle 6: Zubehör**

Benennung	Material-Nr.
STECKER 6ES7972-0BA42-0XA0 für Anschluss XF30 (PROFIBUS)	R901312863
Verbindungskabel PC VT-HPC (RJ45, XF20 oder XF21) RKB0011/005,0 Länge: 5 m	R911321548
Inbetriebnahmesoftware IndraWorks Ds ab Version 14V14 (ohne SPS-Funktionalität)	--
Inbetriebnahmesoftware IndraWorks MLD ab Version 14V14	--
Inbetriebnahmesoftware IndraWorks Suite ab Version 14V14	--



Benennung	Material-Nr.
SD Speicherkarte XA-SD01 (1 GByte)	R911173844
SD Karte für SPS Funktionalität VT-SD-HPC-PLC-10VXX	R901444436
Schirmung "SERVICEPAKET VT-HPC...-1X/M...Schirmung*ET	R961011117



IndraWorks Ds kann nur für die Parametrierung und Diagnose verwendet werden. IndraWorks MLD wird benötigt, wenn zusätzlich die Funktionalität der SPS nach IEC 61131-3 verwendet wird.

Die Inbetriebnahmesoftware IndraWorks MLD bzw. Suite ist lizenzpflichtig.

Weitere Informationen finden Sie auf [www.boschrexroth.com/hmc](http://www.boschrexroth.com/hmc)

### 7.3 VT-HPC-1-1X montieren

- ▶ Verlegen Sie die Kabel und Leitungen so, dass diese nicht beschädigt werden und niemand darüber stolpern kann.
- ▶ Durch Aufschnappen des Gehäuses der VT-HPC-1-1X auf eine leitfähige und geerdete Montageschiene wird die Erdverbindung zur Schaltschrankrückwand hergestellt. Dies stellt die Erdung der VT-HPC-1-1X dar.
- ▶ Notieren Sie sich vor dem Einbau die Angaben auf den Typschildern. Falls Typschilder nach dem Einbau nicht mehr sichtbar oder lesbar sind, haben Sie so jederzeit schnellen Zugriff auf diese Angaben.

Montieren Sie die VT-HPC-1-1X wie folgt auf einer Hutschiene im Schaltschrank:

1. Schalten Sie den relevanten Anlagenteil spannungsfrei.
2. Die Gehäuserückseite der VT-HPC-1-1X vorsichtig auf einer Hutschiene einrasten. Durch die mechanischen Kontaktpunkte an der Rückwand der VT-HPC-1-1X wird ein sicherer Sitz auf der Hutschiene erreicht und das Gehäuse mit dem Erdungssystem des Schaltschranks verbunden.

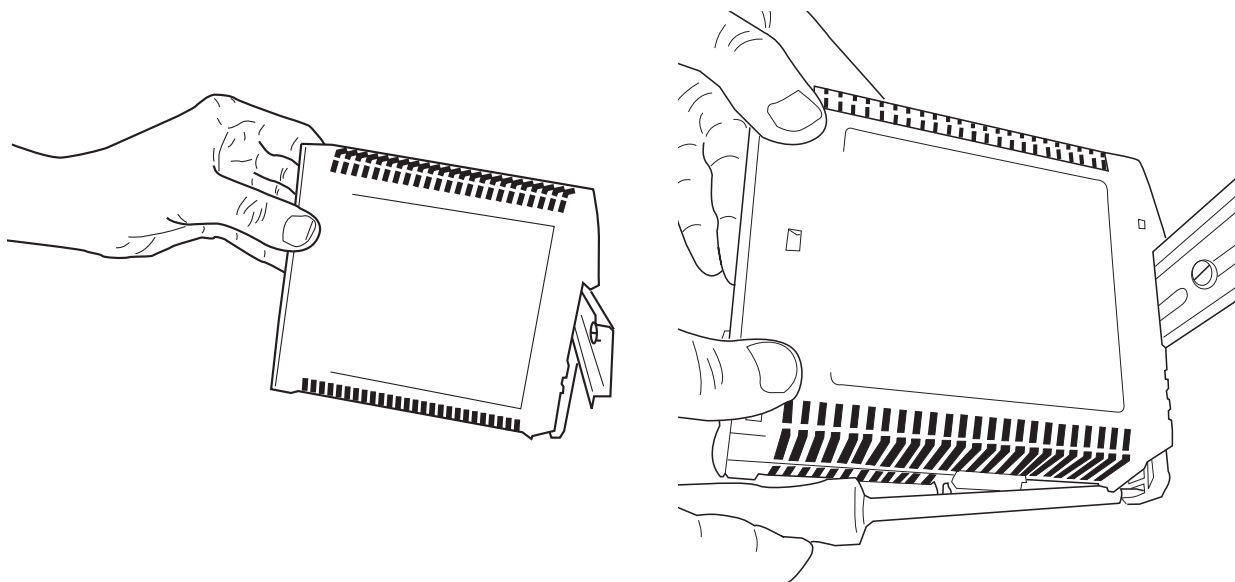


Abb. 1: Montage der VT-HPC-1-1X auf Hutschiene

Sollte der federbeaufschlagte Riegel nicht von selbst aufschnappen, kann er mit einem Schraubendreher gelöst werden. Nach dem Aufsetzen den Riegel wieder in die Raststellung zurückfedern lassen.

Beachten Sie folgende Hinweise bei der Montage der Pumpenregelung VT-HPC-1-1X

- ▶ Berücksichtigen Sie für die Montage die Hinweise zu angewandten Normen und Einsatzbedingungen im Datenblatt.
- ▶ Verwenden Sie kapazitätsarme Kabel.
- ▶ Führen Sie Kabelverbindungen möglichst ohne Zwischenklemmen aus.
- ▶ Verlegen Sie Sensorleitungen separat.
- ▶ Beim Einsatz von elektromagnetischen Störquellen (z. B. Frequenzumrichter) kann es zu Störungen kommen. Vermeiden Sie die direkte Montage der VT-HPC..1x in unmittelbarer Nähe der Störquellen.
- ▶ Der Abstand zu Antennenleitungen, Funkgeräten und Radaranlagen muss mindestens 1 m betragen.
- ▶ Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe leistungsführender Kabel.
- ▶ Führen Sie die Installation so aus, dass bei Verwendung der Differenzeingänge immer beide Eingänge zu- oder weggeschaltet werden.
- ▶ Verwenden Sie keine silikonhaltigen Dicht-, Klebe- oder Isoliermittel.
- ▶ Die Systemerde ist ein Hauptbestandteil des EMV-Schutzes der Pumpenregelung. Hier werden Störungen abgeleitet, die über die Daten- und Versorgungsspannungsleitungen zur Pumpenregelung transportiert werden. Diese Funktion ist nur dann sichergestellt, wenn die Systemerde selbst keine Störungen in die Regelelektronik einkoppelt.
- ▶ Achten Sie auf wartungsfreundlichen Einbau, d. h. einfachen Zugang zu den Anschlussleitungen. Freier Zugriff auf die Anschlussseite muss gewährleistet sein.

### 7.3.1 Einbauort

Die VT-HPC-1-1X sollte nicht neben Leistungselektronik eingebaut werden (z. B. Frequenzumrichter, etc.). Das Netzteil der VT-HPC-1-1X sollte möglichst nahe an der VT-HPC-1-1X installiert werden.

#### **HINWEIS:** UV-Bestrahlung!

Bei längerer Bestrahlung kann es zu Farbveränderungen kommen.

- ▶ Montieren Sie die VT-HPC-1-1X nicht an einem Ort mit direkter Sonneneinstrahlung.

### 7.3.2 Spannungsversorgung

- ▶ Halten Sie die Verbindung so kurz wie möglich und verlegen Sie Hin- und Rückleiter (+24 V/GND) zusammen. Spannung gemäß Angaben im Datenblatt 30237.
- ▶ Lastleitungen aus zwei Einzeladern (Spannungsversorgung) parallel oder verdreht verlegen.

### 7.3.3 Versorgung externer Komponenten

Analoge Komponenten wie Druckmessdosen können über die digitalen Ausgänge an XG20 versorgt werden.

Voraussetzung: Die Versorgung der VT-HPC-1-1X entspricht den Anforderungen der Druckmessdose.

Weitere Hinweise über Ströme etc. entnehmen Sie bitte dem Datenblatt 30237.

#### 7.3.4 Schirmung

Verwenden Sie für Signalleitungen nur Kabel mit einem Kupfergeflechtschirm. Verbinden Sie den Kabelschirm großflächig mit einem Erdungsbügel. Dazu montieren Sie den Erdungsbügel so nah wie möglich an der VT-HPC-1-1X und isolieren den Kabelmantel ringförmig an der passenden Stelle ab. Beachten Sie die im Datenblatt des Erdungsbügels (z. B. Wago: Sammelschienenbügel Art. Nr. 790-191, Schirmklemmbügel Art. Nr. 790-116) angegebenen Einbauhinweise.

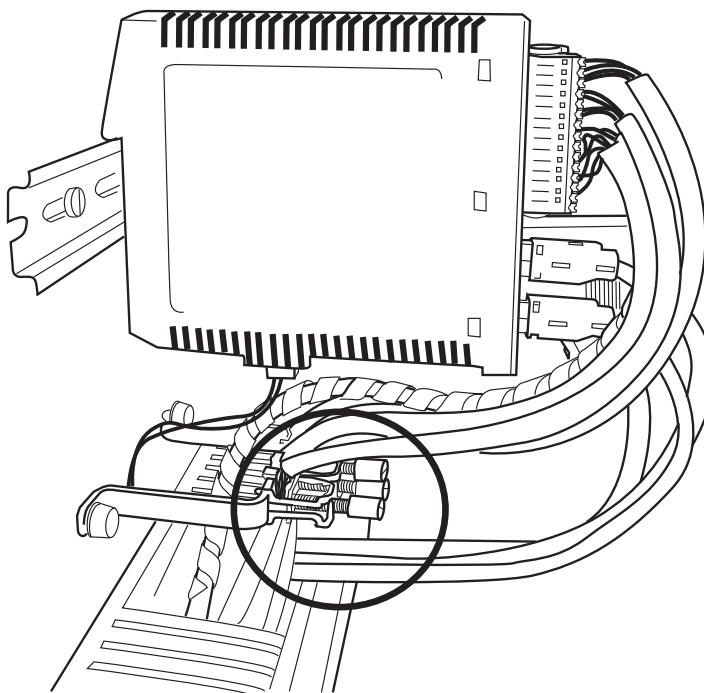


Abb. 2: Schirmung der VT-HPC-1-1X

#### 7.3.5 Verdrahtung allgemeine Hinweise

- ▶ Achten Sie auf größtmögliche räumliche Trennung von Signal- und Lastleitungen und verlegen Sie diese nicht parallel.
- ▶ Führen Sie Signalleitungen nicht durch starke Magnetfelder.
- ▶ Verlegen Sie Signalleitungen möglichst durchgängig. Falls Zwischenklemmen erforderlich sind, dann Klemmblock mit Schirmschiene verwenden.
- ▶ Kabel sollen nur die tatsächlich benötigte Aderanzahl besitzen. Falls nicht möglich, verbinden Sie nicht verwendete Adern miteinander und legen Sie sie einseitig im Schaltschrank auf Erde auf.

Tabelle 7: Empfohlene Kabelauführungen

Interface	Kabeltyp	Maximal- länge [m]	Mindest- querschnitt [mm²]	Bemerkungen
Digital Ein/Aus	Im Schaltschrank: Einzeladern Außerhalb des Schaltschranks: Geschirmt	30	0,25 bis 1,0	
Analog Ein Spannung	Verdrillte Doppelader geschirmt	50	0,25 bis 1,0	
Analog Ein Strom	Verdrillte Doppelader geschirmt	50	0,25 bis 1,0	
Analog Aus Spannung	Geschirmt	50	0,25 bis 1,0	
Analog Aus Strom	Geschirmt	50	0,25 bis 1,0	
Ethernet	CAT5e			1 : 1 Verbindungskabel Bei Feldbussen (PROFINET, EtherNet/IP...) nach Spezifikation der Nutzerorganisation
Versorgung	Im Schaltschrank: Einzeladern Außerhalb des Schaltschranks: Geschirmt	50	0,25 bis 1,0	
PROFIBUS	*	*	*	* = Nach Vorgabe der PROFIBUS- Nutzerorganisation (Norm)
Ventilkabel	Ungeschirmt	30	0,5 bis 1,5	

Tabelle 8: Klemmbereich, Bemessungsanschluss

	Min.	Max.
Eindrätig	0,2 mm²	1,5 mm²
Feindrätig	0,2 mm²	1,5 mm²

Die Abisolierlänge beträgt jeweils 10 mm.

7.3.6 Anschließen der einzelnen Kontakte

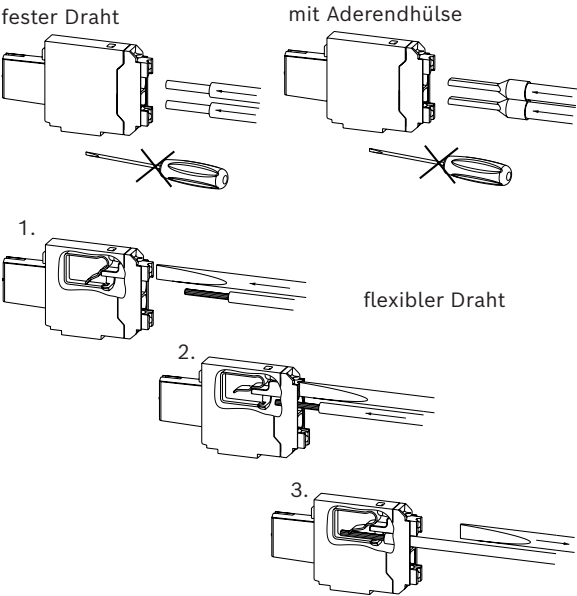


Abb. 3: XG20/XG21: „PUSH-IN“-Kontakt

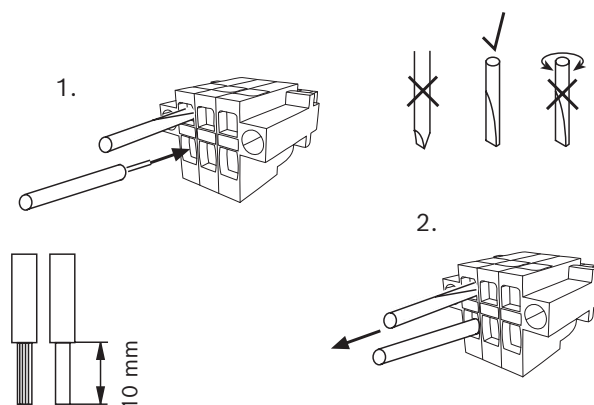


Abb. 4: XD1: Zugfederklemmen

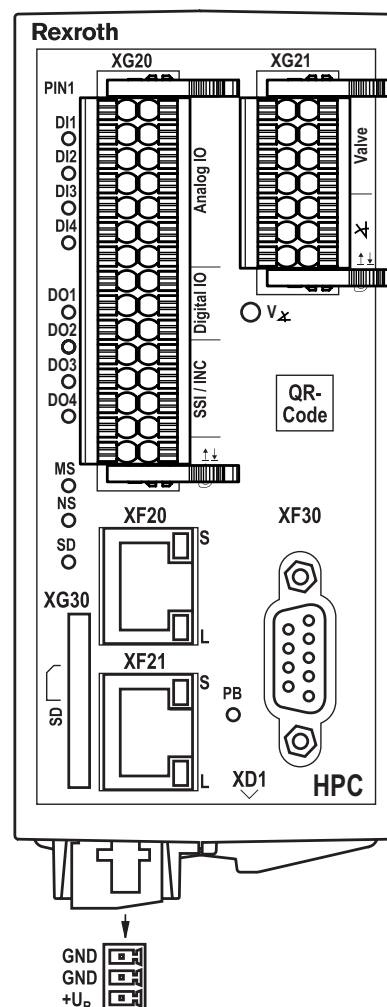
Das Anziehdrehmoment zum Befestigen des Steckers XD1 beträgt 0,2 - 0,25 Nm.

### 7.3.7 Verdrahtungshinweise

XG20, Encoder/DIO/AIO			
Signal	Pin	Pin	Signal
Do4 <sup>1)</sup>	a1	b1	AGND
Ai1+	a2	b2	Ai1-/Cin1 <sup>2)</sup>
Ai2+	a3	b3	Ai2-/Cin2 <sup>2)</sup>
Ai3+	a4	b4	Ai3-/Cin3 <sup>2)</sup>
Ai4+	a5	b5	Ai4-/Cin4 <sup>2)</sup>
Ao1	a6	b6	AGND
Ao2	a7	b7	AGND
Di1	a8	b8	Di2
Di3 <sup>1)</sup>	a9	b9	Di4
Do1	a10	b10	Do2
reserved	a11	b11	reserved
reserved	a12	b12	reserved
reserved	a13	b13	reserved
reserved	a14	b14	GND
Do3 <sup>1)</sup>	a15	b15	GND

XG21			
Signal	Pin	Pin	Signal
Ma+	a1	b1	reserved
Ma-	a2	b2	reserved
reserved	a3	b3	reserved
reserved	a4	b4	reserved
Ai_sv	a5	b5	Cin_sv
Vsv	a6	b6	GNDsv
Ai5+	a7	b7	Ai5-/Cin5 <sup>2)</sup>

Abb. 5: Anschlussbelegung VT-HPC



1) Alle digitalen Ausgänge können als Spannungsversorgungspin für Sensorik verwendet werden.

2) Stromeingänge (Cin) für XG20 nur auf Pin b2 ... b5 verdrahten, Pin a2 ... a5 offen lassen. Für XG21 Pin b7 verdrahten, Pin a7 offen lassen.

7.3.8
Verdrahtungsbeispiel: Drucksensor an Analogeingang 1

Stromeingang

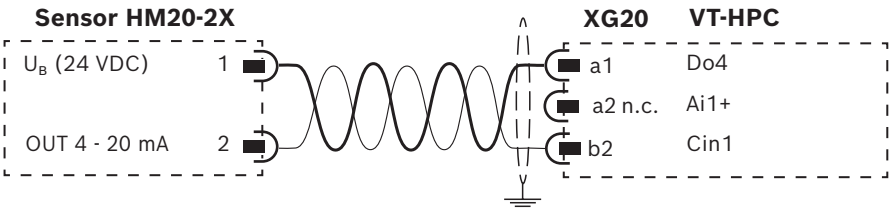


Abb. 6: Sensor von der VT-HPC-1-1X versorgt (2-Leiter)

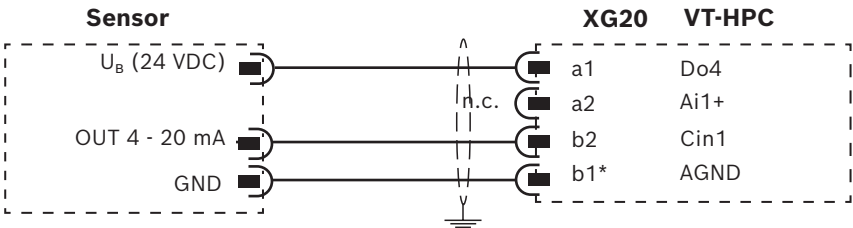


Abb. 7: Sensor von der VT-HPC-1-1X versorgt (3-Leiter)

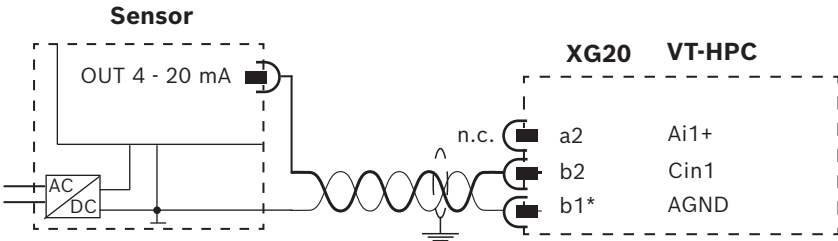


Abb. 8: Gerät/Sensor extern versorgt

Spannungseingang

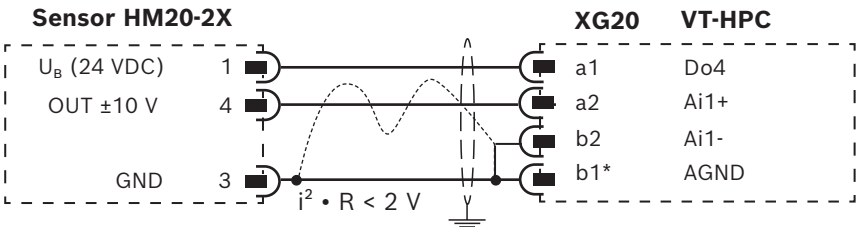


Abb. 9: Sensor von der VT-HPC-1-1X versorgt (3-Leiter)

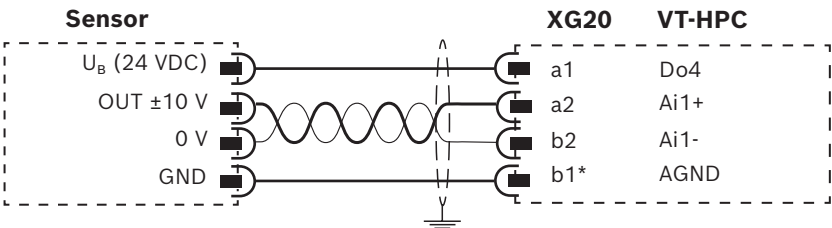


Abb. 10: Sensor von der VT-HPC-1-1X versorgt (4-Leiter)

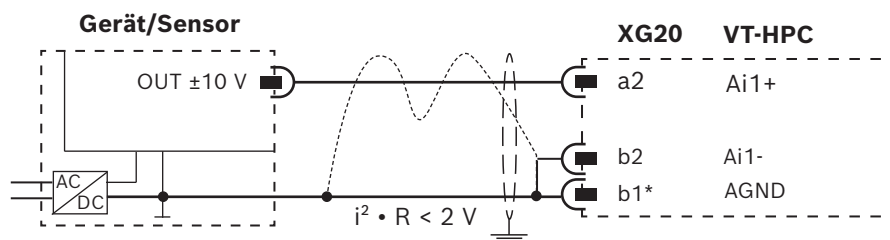


Abb. 11: Gerät/Sensor extern versorgt (4-Leiter)

\* oder b6 oder b7

- - - Zur Kompensation des Spannungsabfalls auf der GND-Leitung kann die Verbindung b2 - b1 am Sensor erfolgen. Voraussetzung:  $i^2 \cdot R < 2 \text{ V}$

### 7.3.9 Verdrahtungsbeispiel: Schwenkwinkelaufnehmer an Analogeingang

Stromeingang

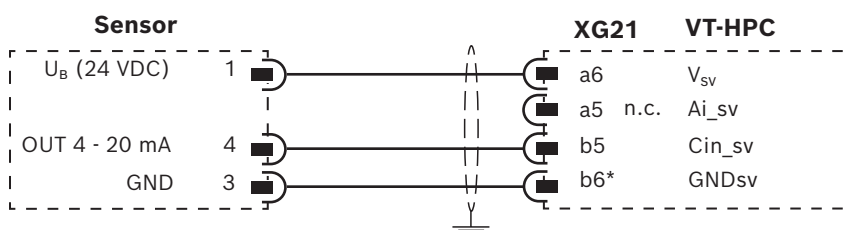


Abb. 12: Schwenkwinkelsensor mit Stromschnittstelle

Spannungseingang

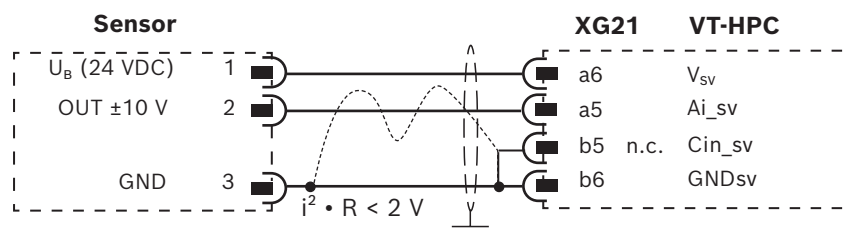


Abb. 13: Schwenkwinkelsensor mit Spannungsschnittstelle

#### HINWEIS:

Bei Verwendung von Schwenkwinkelsensoren, die sowohl einen Spannungs- als auch einen Stromausgang haben, darf auf der HPC nur der jeweils benötigte Eingang angeschlossen werden. Der jeweils andere Ausgang muss offen bleiben (siehe Verdrahtungsbeispiele).

### 7.3.10 Verdrahtungsbeispiel Ventil

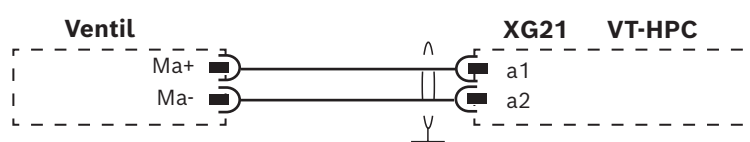


Abb. 14: Ventil

### 7.3.11 Entstörung der Anlage

Sollten Störungen bei den Signalen der VT-HPC-1-1X auftreten, prüfen Sie die Entstörung anderer elektrischer Komponenten, z. B wie folgt:

Mögliche Störungursachen	
Geschaltete Induktivitäten	DC: antiparallele Freilaufdiode über Verbraucherwicklung
	AC: typbezogene R/C-Kombination über Verbraucherwicklung
Elektromotoren	R/C-Kombinationen von jeder Motorwicklung auf Erde
Frequenzumrichter	Eingangsfiler in der Spannungsversorgung des FU
	Motoransteuerleitungen geschirmt und separat von anderen Leitungen verlegt, und/oder Ausgangsfiler für Motorleitungen
	Großflächiger Kontakt des FU-Gehäuses zur Schaltschrankrückwand

## 8 Inbetriebnahme

### 8.1 Erstmalige Inbetriebnahme

#### **HINWEIS**

##### **Unkontrolliertes Stecken oder Ziehen von Steckern!**

Das Gerät kann zerstört werden! Geräteschäden durch falsche Installation fallen nicht unter die Garantie!

- Vor Installationsarbeiten, dem Stecken oder Ziehen von Steckern am Gerät das Gerät vom Netz oder von der Spannungsquelle trennen oder sicher spannungsfrei schalten.
- Halten Sie die Schutzart, die Spannungsversorgung und die Umweltbedingungen entsprechend Datenblatt 30237 ein.

Grundlage für die Funktion der VT-HPC-1-1X ist deren Parametrierung und Programmierung (→ Erstellung der SPS-Applikation) mit der Software IndraWorks Ds oder IndraWorks MLD.

- IndraWorks Ds kann nur für die Parametrierung und Diagnose verwendet werden.
- IndraWorks MLD wird benötigt, wenn zusätzlich die Funktionalität der SPS nach IEC 61131-3 verwendet wird. (Freischaltung über SD-Karte VT-SD-HPC-PLC-10VXX).

Für die Inbetriebnahme muss die VT-HPC-1-1X betriebsbereit sein, über die Ethernet-Schnittstelle (XF20 oder XF21) mit dem PC verbunden und online geschaltet sein.

#### **8.1.1 Erstellung eines Projekts mit IndraWorks MLD und Online-Parametrierung**

1. Wählen Sie den Menüpunkt „Projekt > Nach Geräten suchen...“ aus.
2. Wählen Sie im Dialog „Nach Geräten suchen“ als zu suchenden Gerätetyp „HydraulicDrive (Ethernet)“ aus und betätigen Sie den Button „Weiter“.
3. Selektieren Sie im nachfolgenden Dialog die „Netzwerk-Suche“ und stellen Sie bei der Netzwerkverbindung die Ethernet-Schnittstelle des PCs ein, an der die VT-HPC-1-1X an den PC angeschlossen ist.



4. Wählen Sie im sich anschließenden Dialog die gefundene VT-HPC-1-1X durch Anklicken der Checkbox „Übernehmen“ aus und beenden Sie den Dialog über den Button „Fertigstellen“.

Damit wird die VT-HPC-1-1X in das IndraWorks-Projekt eingefügt.

5. Aktivieren Sie anschließend den Menüpunkt „Projekt > Geräte online schalten“, um sich mit der VT-HPC-1-1X zu verbinden. Somit kann die Parametrierung der VT-HPC-1-1X über die Dialogfenster erfolgen.
6. Erstellen von SPS-Applikationen (hierfür ist IndraWorks MLD erforderlich)
  - 6.1 Um eine leere SPS-Applikation für die VT-HPC-1-1X zu erstellen, doppelklicken Sie im Projektextplorer mit der linken Maustaste auf den Eintrag „MLD > Logic“.
  - 6.2 Bestätigen Sie den nachfolgenden Dialog „Logic anlegen“ mit OK. Dadurch wird im Projektextplorer unterhalb des Eintrags „MLD > Logic“ die leere SPS-Applikation angelegt.

In dieser SPS-Applikation kann die Programmierung (z. B. Bewegungsablauf) der VT-HPC-1-1X erfolgen.

- 6.3 Um die SPS-Applikation in die VT-HPC-1-1X zu laden, wählen Sie den Menüpunkt „Debuggen > Einloggen“ aus und bestätigen den anschließenden Dialog mit „Ja“.

Damit wird die SPS-Applikation in die VT-HPC-1-1X übertragen.

7. Sichern Sie das Projekt über den Menüpunkt „Datei > Speichern“.

Weitere Informationen zur Bedienung, Projektierung, Programmierung und Diagnose der VT-HPC-1-1X mit IndraWorks finden Sie in den Hilfemenüs des Programms (→ z. B. Menüpunkt „Hilfe Antrieb > HYDRV\*-HDx-20VRS“ für die Firmware-Version HDx-20VRS).

### **8.1.2 Inbetriebnahmesoftware IndraWorks Ds (MLD)**

Zur Inbetriebnahme und für den späteren Betrieb steht dem Anwender das PC-Programm IndraWorks zur Verfügung. Es dient der Parametrierung, Diagnose und Programmierung der VT-HPC-1-1X.

Funktionsweise, Menüs und Dialogfenster sind auf die Varianten der VT-HPC-1-1X abgestimmt.

IndraWorks stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

- Komfortable Dialogfunktionen für die Parametrierung
- SPS-Programmerstellung nach IEC 61131-3 (IndraWorks MLD)
- Umfangreiche Möglichkeiten bei Anzeige der Prozessgrößen
- Aufzeichnung und grafische Darstellung von bis zu 8 Prozessgrößen mit großer Auswahl an Triggermöglichkeiten
- Dialogfenster zur einfachen Konfiguration des Datenaustauschs (PROFIBUS DP, PROFINET RT, EtherCAT, EtherNet/IP) mit einer übergeordneten Steuerung

Das PC-Programm „IndraWorks“ ist nicht im Lieferumfang der VT-HPC-1-1X enthalten.

Download im Internet: [www.boschrexroth.com/hpc](http://www.boschrexroth.com/hpc)

### 8.1.3 Installationsvoraussetzungen

Folgende Systemanforderungen sind für das Bedienprogramm erforderlich:

- IBM-kompatibler PC, mindestens Pentium IV
- CPU-Taktfrequenz 2 GHz
- Arbeitsspeicher: 4 GB
- 5 GB freie Plattenkapazität auf Laufwerk C: (incl. temporärem Speicher bei der Installation)
- DVD-Laufwerk
- Grafikauflösung
  - 800x600 Pixel
  - Farbtiefe 16 Bit
- Ethernet-basierte Serviceschnittstelle zum Anschluss der VT-HPC-1-1X;

Empfohlene Voraussetzungen:

- IBM-kompatibler PC, i5 Quad Core
- Arbeitsspeicher: 4 GB bei 64-Bit-Betriebssystemen

Unterstützte Betriebssysteme:

- Microsoft Windows XP Professional mit mindestens SP3 (32-Bit oder 64-Bit-Ausführung)
- Microsoft Windows 7 (32-Bit oder 64-Bit-Ausführung)

## 9 Betrieb

Grundlage für die Funktion der VT-HPC-1-1X ist deren Parametrierung und ggf. Programmierung (→ Erstellung der SPS-Applikation) mit der Software IndraWorks Ds oder IndraWorks MLD.

### 9.1 Diagnose

Die Software IndraWorks stellt dem Anwender umfangreiche Diagnosemöglichkeiten zur Verfügung. Daneben besitzt die VT-HPC-1-1X einen Fehler- und Diagnosespeicher, in dem die letzten aufgetretenen Fehler protokolliert werden. Über die Software IndraWorks kann dieser Speicher ausgewertet werden.

# 10 Instandhaltung

## 10.1 Reinigung und Pflege

### **HINWEIS**

#### **Eindringender Schmutz und Feuchtigkeit!**

Betriebsstörungen!

- ▶ Achten Sie bei allen Arbeiten an der VT-HPC-1-1X auf größte Sauberkeit.
- ▶ Verhindern Sie das Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz in das gelochte Gehäuse der VT-HPC-1-1X.
- ▶ Verwenden Sie zur Reinigung nur ein trockenes und staubfreies Tuch.

#### **Lösemittel und aggressive Reinigungsmittel!**

Beschädigung der Oberfläche der VT-HPC-1-1X und schnellere Alterung.

- ▶ Verwenden Sie niemals Lösemittel oder aggressive Reinigungsmittel.

Zur Reinigung und Pflege gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Prüfen Sie alle Steck- und Klemmverbindungen der VT-HPC-1-1X mindestens einmal jährlich auf korrekten Sitz und Beschädigungen.
- ▶ Kontrollieren Sie Leitungen auf Bruch und Quetschungen. Lassen Sie beschädigte oder defekte Leitungen sofort austauschen!
- ▶ Reinigen Sie die Gehäuseteile mit einem trockenen und staubfreien Tuch.

## 10.2 Instandsetzung

Die VT-HPC-1-1X kann nur als ganze Einheit getauscht werden.

Eigenmächtige Veränderungen an der VT-HPC-1-1X sind aus sicherheitstechnischen Gründen nicht zulässig!

## 10.3 Ersatzteile

Bitte geben Sie bei der Bestellung von Ersatzteilen die Materialnummern der Ersatzteile an.

**Tabelle 9: Ersatzteile**

Materialnummer	
R961011116	STECKERSATZ VT-HPC...-1X/M...*ET



Beziehen können Sie die Ersatzteile unter der in Kapitel 16.1 „Anschriftenverzeichnis“ angegebenen Adresse.

# 11 Demontage und Austausch

Für den Austausch ist ein Schraubendreher erforderlich.

## 11.1 Demontage vorbereiten

Nehmen Sie die Gesamtanlage so außer Betrieb, wie es in der Gesamtanleitung der Anlage beschrieben ist. Bringen Sie die Anlage auf jeden Fall in einen sicheren Zustand, setzen Sie sie still, schalten Sie sie drucklos und spannungsfrei und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.

## 11.2 Demontage durchführen

### **HINWEIS**

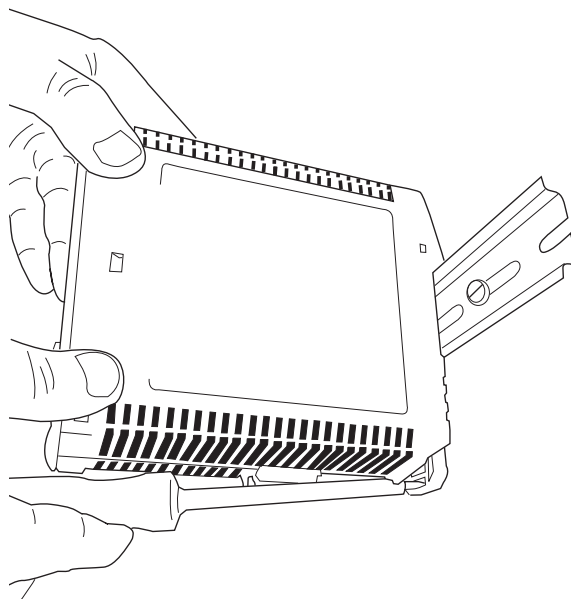
#### **Lichtbögen und Kurzschluss!**

Gefahr der Zerstörung von Anlagenkomponenten.

- ▶ Legen Sie Stecker so ab, dass es zu keinem Kurzschluss kommen kann.

Um die VT-HPC-1-1X zu demontieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbindungsleitungen und Stecker abziehen.
2. Riegel mit Hilfe eines Schraubendrehers aus der Raststellung lösen.
3. Mit angezogenem Riegel die VT-HPC-1-1X vorsichtig von der Hutschiene lösen.



**Abb. 15: Demontage der VT-HMC...1X von der Hutschiene**

## 11.3 Komponenten zur Lagerung/Weiterverwendung vorbereiten

Um die VT-HPC-1-1X zur Lagerung und Weiterverwendung vorzubereiten, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Verwenden Sie zur Lagerung die Originalverpackung.
- ▶ Beachten Sie den zulässigen Lagertemperaturbereich, der in RD 30237 angegeben ist.
- ▶ Schützen Sie die VT-HPC-1-1X vor Staub und Feuchtigkeit.

## 12 Entsorgung

### 12.1 Umweltschutz

Achtloses Entsorgen der VT-HPC-1-1X und des Verpackungsmaterials kann zu Umweltverschmutzungen führen.

- Entsorgen Sie die VT-HPC-1-1X und das Verpackungsmaterial daher nach den nationalen Bestimmungen Ihres Landes und führen Sie das Material dem Recycling zu.

### 12.2 Rückgabe an Bosch Rexroth AG

Die von uns hergestellten Produkte können zur Entsorgung kostenlos an uns zurückgegeben werden. Voraussetzung ist allerdings, dass keinerlei störende Anhaftungen oder sonstige Verunreinigungen enthalten sind. Weiterhin dürfen bei der Rücksendung keine unangemessenen Fremdstoffe oder Fremdkomponenten enthalten sein.

Die Produkte sind frei Haus an folgende Adresse zu liefern:

Bosch Rexroth AG  
Service Industriehydraulik  
Bgm.-Dr.-Nebel-Straße 8  
97816 Lohr am Main

## 13 Erweiterung und Umbau

Die VT-HPC-1-1X darf weder erweitert noch umgebaut werden. Falls Sie die VT-HPC-1-1X umbauen, erlischt die Gewährleistung.

Zulässig ist nur die Verwendung optionalen Zubehörs, siehe Kapitel 7.2 „Empfohlenes Zubehör“ auf Seite 16.

## 14 Fehlersuche und Fehlerbehebung

### 14.1 So gehen Sie bei der Fehlersuche vor

Gehen Sie auch unter Zeitdruck systematisch und gezielt vor. Wahlloses, unüberlegtes Demontieren und Verstellen von Einstellwerten können schlimmstenfalls dazu führen, dass die ursprüngliche Fehlerursache nicht mehr ermittelt werden kann.

- Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Funktion des Produkts im Zusammenhang mit der Gesamtanlage.
- Versuchen Sie zu klären, ob das Produkt vor Auftreten des Fehlers die geforderte Funktion in der Gesamtanlage erbracht hat.
- Versuchen Sie, Veränderungen der Gesamtanlage, in welche das Produkt eingebaut ist, zu erfassen:
  - Wurden die Einsatzbedingungen oder der Einsatzbereich des Produkts verändert?
  - Wurden Veränderungen (z. B. Umrüstungen) oder Reparaturen am Gesamtsystem (Maschine/Anlage, Elektrik, Steuerung) oder am Produkt ausgeführt?  
Wenn ja: Welche?
  - Wurde das Produkt bzw. die Maschine bestimmungsgemäß betrieben?
  - Wie zeigt sich die Störung?
  - Bilden Sie sich eine klare Vorstellung über die Fehlerursache. Befragen Sie ggf. den unmittelbaren Bediener oder Maschinenführer.
- Verwenden Sie zur Fehlersuche die Diagnosemöglichkeiten von IndraWorks.

Falls Sie den aufgetretenen Fehler nicht beheben konnten, wenden Sie sich bitte an eine der Kontaktadressen, die Sie unter [www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com) oder im „Anschriftenverzeichnis“ in Kapitel 16.1 finden.

## 15 Technische Daten

Die Technischen Daten zur Pumpenregelung VT-HPC Serie 1X entnehmen Sie bitte dem Technischen Datenblatt 30237.

# 16 Anhang

## 16.1 Anschriftenverzeichnis

### **Ansprechpartner für Service und Ersatzteile**

Bosch Rexroth AG  
Service Industriehydraulik  
Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 8  
97816 Lohr am Main  
Deutschland

Telefon +49 (0) 9352/40 50 60  
E-Mail [service@boschrexroth.de](mailto:service@boschrexroth.de)

Außerhalb Deutschlands finden Sie Service-Niederlassungen in Ihrer Nähe im Internet unter [www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)

### **Zentrale**

Bosch Rexroth AG  
Zum Eisengießer 1  
97816 Lohr am Main  
Deutschland

Telefon +49 (0) 9352/40 30 20  
E-Mail [my.support@boschrexroth.com](mailto:my.support@boschrexroth.com)

Die Adressen unserer Landesvertretungen und Vertriebsgesellschaften finden Sie unter [www.boschrexroth.com/adressen](http://www.boschrexroth.com/adressen)

### **E-Mail-Adresse für Support**

E-Mail [support.nc-systems@boschrexroth.com](mailto:support.nc-systems@boschrexroth.com)

## 16.2 Open Source Software

Bei HydraulicDrive-Geräten werden Fremdsoftware-Komponenten eingesetzt.  
These 3rd party software components are subject to the following license terms.

the following license terms.

### ZLIB, DATA COMPRESSION LIBRARY, version 1.2.5:

(C) 1995-2010 Jean-loup Gailly and Mark Adler  
This software is provided "as-is", without any express or implied warranty. In no event will the authors be held liable for any damages arising from the use of this software.

Permission is granted to anyone to use this software for any purpose, including commercial applications, and to alter it and redistribute it freely, subject to the following restrictions:

1. The origin of this software must not be misrepresented; you must not claim that you wrote the original software. If you use this software in a product, an acknowledgment in the product documentation would be appreciated but is not required.
2. Altered source versions must be plainly marked as such, and must not be misrepresented as being the original software.
3. This notice may not be removed or altered from any source distribution.

Jean-loup Gailly Mark Adler  
jloup@gzip.org madler@alumni.caltech.edu  
If you use the zlib library in a product, we would appreciate "not" receiving lengthy legal documents to sign. The sources are provided for free but without warranty of any kind. The library has been entirely written by Jean-loup Gailly and Mark Adler; it does not include third-party code.

If you redistribute modified sources, we would appreciate that you include in the file ChangeLog history information documenting your changes. Please read the FAQ for more information on the distribution of modified source versions.

### psdtdt.h, version 0.1.12

Copyright (c) 2005-2011 Paul Hsieh

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

### XZ Embedded, version 15.03.2013

All the files in this package have been written by Lasse Collin and/or Igor Pavlov.

All these files have been put into the public domain. You can do whatever you want with these files. As usual, this software is provided "as is", without any

warranty.

### Aaron Gifford's SHA-2 version 1.0.1

Copyright (c) 2000-2001, Aaron D. Gifford

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the copyright holder nor the names of contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTOR(S) "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTOR(S) BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE

### Freescall Semiconductor SDK

Copyright: Freescale Semiconductor, INC.

All Rights Reserved.

You are hereby granted a copyright license to use, modify, and distribute the SOFTWARE so long as this entire notice is retained without alteration in any modified and/or redistributed versions, and that such modified versions are clearly identified as such. No licenses are granted by implication, estoppel or otherwise under any patents or trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. This software is provided on an "AS IS" basis and without warranty.

To the maximum extent permitted by applicable law, Freescale Semiconductor DISCLAIMS ALL WARRANTIES WHETHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND ANY WARRANTY AGAINST INFRINGEMENT WITH REGARD TO THE SOFTWARE (INCLUDING ANY MODIFIED VERSIONS THEREOF) AND ANY ACCOMPANYING WRITTEN MATERIALS.

To the maximum extent permitted by applicable law, IN NO EVENT SHALL Freescale Semiconductor BE LIABLE FOR ANY DAMAGES WHATSOEVER (INCLUDING WITHOUT LIMITATION, DAMAGES FOR LOSS OF BUSINESS PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, LOSS OF BUSINESS INFORMATION, OR OTHER PECUNIARY LOSS) ARISING OF THE USE OR INABILITY TO USE THE SOFTWARE.

Freescale Semiconductor assumes no responsibility for the maintenance and support of this software.

### Newlib 2.1.0

### Red Hat Incorporated

Copyright (c) 1994-2009 Red Hat, Inc.

All rights reserved.

This copyrighted material is made available to anyone wishing to use, modify, copy, or redistribute it subject to the terms and conditions of the BSD License. This

program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY expressed or implied, including the implied warranties of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. A copy of this license is available at <http://www.opensource.org/licenses>. Any Red Hat trademarks that are incorporated in the source code or documentation are not subject to the BSD License and may only be used or replicated with the express permission of Red Hat, Inc.

### University of California, Berkeley

Copyright (c) 1981-2000 The Regents of the University of California.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- \* Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- \* Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- \* Neither the name of the University nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

### David M. Gay (AT&T 1991, Lucent 1998)

The author of this software is David M. Gay.

Copyright (c) 1991 by AT&T.

Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any purpose without fee is hereby granted, provided that this entire notice is included in all copies of any software which is or includes a copy or modification of this software and in all copies of the supporting documentation for such software.

THIS SOFTWARE IS BEING PROVIDED "AS IS", WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY, IN PARTICULAR, NEITHER THE AUTHOR NOR AT&T MAKES ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF ANY KIND CONCERNING THE MERCHANTABILITY OF THIS SOFTWARE OR ITS FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE.

-----  
The author of this software is David M. Gay.  
Copyright (C) 1998-2001 by Lucent Technologies.  
All Rights Reserved

Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose and without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appear in all copies and that both that the copyright notice and this permission notice and warranty disclaimer appear in supporting documentation, and that the name of Lucent or any of its entities not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without spe-



cific, written prior permission.

LUCENT DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS. IN NO EVENT SHALL LUCENT OR ANY OF ITS ENTITIES BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

#### Advanced Micro Devices

Copyright 1989, 1990 Advanced Micro Devices, Inc. This software is the property of Advanced Micro Devices, Inc (AMD) which specifically grants the user the right to modify, use and distribute this software provided this notice is not removed or altered. All other rights are reserved by AMD. AMD MAKES NO WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, WITH REGARD TO THIS SOFTWARE. IN NO EVENT SHALL AMD BE LIABLE FOR INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES IN CONNECTION WITH OR ARISING FROM THE FURNISHING, PERFORMANCE, OR USE OF THIS SOFTWARE.

So that all may benefit from your experience, please report any problems or suggestions about this software to the 29K Technical Support Center at 800-29-29-AMD (800-292-9263) in the USA, or 0800-89-1131 in the UK, or 0031-11-1129 in Japan, toll free. The direct dial number is 512-462-4118.

Advanced Micro Devices, Inc.  
29K Support Products  
Mail Stop 573  
5900 E. Ben White Blvd.  
Austin, TX 78741  
800-292-9263

#### Sun Microsystems

Copyright (C) 1993 by Sun Microsystems, Inc. All rights reserved. Developed at SunPro, a Sun Microsystems, Inc. business. Permission to use, copy, modify, and distribute this software is freely granted, provided that this notice is preserved.

#### Hewlett Packard

(c) Copyright 1986 HEWLETT-PACKARD COMPANY To anyone who acknowledges that this file is provided "AS IS" without any express or implied warranty: permission to use, copy, modify, and distribute this file for any purpose is hereby granted without fee, provided that the above copyright notice and this notice appears in all copies, and that the name of Hewlett-Packard Company not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission. Hewlett-Packard Company makes no representations about the suitability of this software for any purpose.

#### Hans-Peter Nilsson

Copyright (C) 2001 Hans-Peter Nilsson Permission to use, copy, modify, and distribute this software is freely granted, provided that the above copyright notice, this notice and the following disclaimer are preserved with no changes. THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

#### Christopher G. Demetriou

Copyright (c) 2001 Christopher G. Demetriou. All rights reserved. Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
  3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.
- THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

#### SuperH, Inc.

Copyright 2002 SuperH, Inc. All rights reserved. This software is the property of SuperH, Inc (SuperH) which specifically grants the user the right to modify, use and distribute this software provided this notice is not removed or altered. All other rights are reserved by SuperH. SUPERH MAKES NO WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, WITH REGARD TO THIS SOFTWARE. IN NO EVENT SHALL SUPERH BE LIABLE FOR INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES IN CONNECTION WITH OR ARISING FROM THE FURNISHING, PERFORMANCE, OR USE OF THIS SOFTWARE. So that all may benefit from your experience, please report any problems or suggestions about this software to the SuperH Support Center via e-mail at [softwaresupport@superh.com](mailto:softwaresupport@superh.com). SuperH, Inc. 405 River Oaks Parkway San Jose CA 95134, USA

#### Royal Institute of Technology

Copyright (c) 1999 Kungliga Tekniska Högskolan (Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden). All rights reserved. Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of KTH nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY KTH AND ITS CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL KTH OR ITS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

#### Alexey Zelkin

Copyright (c) 2000, 2001 Alexey Zelkin <[phantom@FreeBSD.org](mailto:phantom@FreeBSD.org)> All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
  2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

#### Andrey A. Chernov

Copyright (C) 1997 by Andrey A. Chernov, Moscow, Russia. All rights reserved. Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE REGENTS OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

#### FreeBSD

Copyright (c) 1997-2002 FreeBSD Project.

All rights reserved. Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE

DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

#### S. L. Moshier

Author: S. L. Moshier.

Copyright (c) 1984,2000 S.L. Moshier

Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any purpose without fee is hereby granted, provided that this entire notice is included in all copies of any software which is or includes a copy or modification of this software and in all copies of the supporting documentation for such software. THIS SOFTWARE IS BEING PROVIDED "AS IS", WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY. IN PARTICULAR, THE AUTHOR MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY OF ANY KIND CONCERNING THE MERCHANTABILITY OF THIS SOFTWARE OR ITS FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE.

#### Citrus Project

Copyright (c) 1999 Citrus Project,  
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

#### Todd C. Miller

Copyright (c) 1998 Todd C. Miller  
<Todd.Miller@courtesan.com>

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT,

INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

#### DJ Delorie (i386)

Copyright (C) 1991 DJ Delorie.

All rights reserved.

Redistribution, modification, and use in source and binary forms is permitted provided that the above copyright notice and following paragraph are duplicated in all such forms.

This file is distributed WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

#### Mike Barcroft

Copyright (c) 2001 Mike Barcroft <mike@FreeBSD.org>

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

#### ARM Ltd (arm and thumb variant targets only)

Copyright (c) 2009 ARM Ltd.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the company may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY ARM LTD "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL ARM LTD BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY,

WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

#### Xilinx, Inc. (microblaze-\* and powerpc-\* targets)

Copyright (c) 2004, 2009 Xilinx, Inc.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of Xilinx nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDER AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

#### Ed Schouten - Free BSD

Copyright (c) 2008 Ed Schouten <ed@FreeBSD.org>

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

#### lwIP 2.1.2 - TCP/IP stack

Copyright (c) 2001-2003 Swedish Institute of Computer Science.

All rights reserved.

Copyright (c) 2001-2004 Swedish Institute of Computer Science. All rights reserved.

Copyright (c) 2018 Swedish Institute of Computer Science. All rights reserved.

Copyright (c) 2017 Dirk Ziegelmeier.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Author(s):

- Adam Dunkels <adam@sics.se>
- Simon Goldschmidt <goldsimon@gmx.de>
- Dirk Ziegelmeier <dziegel@gmx.de>

#### **lwIP 2.1.2 – SNMP agent**

Copyright (c) 2006 Axon Digital Design B.V., The Netherlands.

All rights reserved.

Copyright (c) 2016 Elias Oenal. All rights reserved.

Copyright (c) 2016 Elias Oenal and Dirk Ziegelmeier.

All rights reserved.

Copyright (c) 2015 Dirk Ziegelmeier.

All rights reserved.

Copyright (c) 2001, 2002 Leon Woestenberg <leon.woestenberg@axon.tv>

Copyright (c) 2001, 2002 Axon Digital Design B.V., The Netherlands. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Author(s):

- Dirk Ziegelmeier <dziegel@gmx.de>
- Christiaan Simons <christiaan.simons@axon.tv>
- Martin Hentschel <info@cl-soft.de>
- Elias Oenal <lwip@eliasoenal.com>
- Leon Woestenberg <leon.woestenberg@axon.tv>

**Bosch Rexroth AG**

Industrial Hydraulics

Zum Eisengießer 1

97816 Lohr a. Main

Germany

Telefon +49 (0) 9352 / 40 30 20

[my.support@boschrexroth.com](mailto:my.support@boschrexroth.com)

[www.boschrexroth.de](http://www.boschrexroth.de)