

## Digitale Achsenregelung

### Typ VT-HMC



- ▶ Geräteserie 1X
- ▶ Digitale Achsregler für eine oder zwei elektrohydraulische Achsen
- ▶ Funktion: Position-, Druck-, Kraft-, Geschwindigkeit-, ablösende Regelung (Position/Kraft oder p/Q)
- ▶ Kommunikation: Sercos, PROFINET RT, EtherCAT, EtherNET/IP, POWERLINK, optional PROFIBUS, analog
- ▶ Parametrierbar über Standard-Ethernet



#### Merkmale

- ▶ SPS-Funktionalität nach IEC 61131-3, optional
- ▶ BEST IN CLASS Hydraulikregler
- ▶ Busanbindung (Slave)/Serviceschnittstelle (TCP/IP) umschaltbar über Parameter (Sercos, EtherNET IP, PROFINET RT, EtherCAT, PROFIBUS, Powerlink)
- ▶ Messsystem der hydraulischen Achsen:
  - Inkremental oder absolut (SSI, Endat2.2)
  - Analog  $\pm 10$  V und 4 ... 20 mA
- ▶ CE-Kennzeichnung nach EMV-Richtlinie 2004/108/EG

#### Inhalt

Merkmale	1
Bestellangaben	2
Funktion	3
Reglerfunktionen	4
Systemübersicht	5
Technische Daten	6 ... 8
Anschlussbelegung	9
Abmessungen	10
Zubehör	11
Projektierungs- und Wartungshinweise	11
Weitere Informationen	12

**Bestellangaben**

		01		02		03		04		05		06		07
VT	-	HMC	-		-	1X	/	M	-		-	00	/	00

**Typ**

01	Digitale Achsenregelung für hydraulische Antriebe	<b>HMC</b>
----	---	------------

**Achssteuerungen**

02	1 Achse	<b>1</b>
	2 Achsen	<b>2</b>

**Geräteserie**

03	Geräteserie 10 ... 19 (10 ... 19: unveränderte technische Daten und Anschlussbelegung)	<b>1X</b>
----	--	-----------

**Schnittstelle**

04	Multi-Ethernet	<b>M</b>
----	----------------	----------

**Busanbindung**

05	Mit Profibus	<b>P</b>
	Ohne Profibus	<b>0</b>

**Softwareoption**

06	Standard	<b>00</b>
----	----------	-----------

**Hardwareoption**

07	Standard	<b>00</b>
----	----------	-----------

**Verfügbare Varianten**

Typ	Material-Nr.
VT-HMC-1-1X/M-0-00/00	R901361289
VT-HMC-1-1X/M-P-00/00	R901361305
VT-HMC-2-1X/M-0-00/00	R901441904
VT-HMC-2-1X/M-P-00/00	R901361303

**Im Lieferumfang enthalten:**

Gegenstecker für

- ▶ XD1 (Weidmüller BLZF 3.50/03/180F SN BK BX)
- ▶ XG20/XG21 (Weidmüller B2CF 3.50/30/180F SN BK BX)

## Funktion

### Beschreibung

Die VT-HMC (Hydraulic Motion Controller) ist eine digitale Steuerung mit integriertem Achsregler, mit der Möglichkeit einer Programmierung nach IEC 61131-3 (optional).

Folgende Reglerfunktionalitäten sind vorhanden:

- ▶ Positionsregelung
- ▶ Kraftregelung
- ▶ Druckregelung
- ▶ Ablösende Regelung (Position/Kraft oder p/Q)
- ▶ Geschwindigkeitsregelung
- ▶ Positionsgleichlauf Master/Slave, Mittelwert, Min/Max (optional)

Damit sind unter anderem folgende Betriebsarten möglich:

- ▶ Ventildirektsteuerung
- ▶ Antriebsgeführte Lageregelung
- ▶ Antriebsgeführtes Positionieren
- ▶ Positioniersatzbetrieb
- ▶ Drehmoment-/Kraftregelung/Ventildirektsteuerung

Die Sollwertvorgabe erfolgt über die Bus-Schnittstellen (XF20/XF21 oder XF30), über die analoge Schnittstelle (XG20/XG21) oder alternativ über ein internes SPS-Programm. Bei der 2-Achsvariante können die Achsen unabhängig voneinander oder in einer Gleichlaufregelung betrieben werden.

Die Rückmeldung der Istwertsignale an die übergeordnete Steuerung erfolgt wahlweise über die Bus-Schnittstellen (XF20/XF21 oder XF30) oder die analoge/digitale Schnittstelle (XG20/XG21). Funktionsbausteine zur Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung siehe „www.boschrexroth.com/HMC“.

Die Einstellung der Reglerparameter erfolgt über eine der beiden Ethernet-Schnittstellen (XF20/XF21) mit der frei verfügbaren Software Indraworks DS (Switchfunktionalität integriert).

### Überwachung

Die digitale Ansteuerelektronik ermöglicht umfassende Überwachungsfunktionen/Fehlererkennung, u. a.:

- ▶ Unterspannung
- ▶ Kommunikationsfehler
- ▶ Kabelbruch für analoge Sensoreingänge (4 ... 20 mA) und digitales Wegmesssystem
- ▶ Kurzschlussüberwachung für analoge/digitale Ausgänge
- ▶ Überwachung des Microcontrollers (Watchdog)
- ▶ Temperatur der integrierten Elektronik
- ▶ Überstrom der 24 V-Sensorspannungen und der digitalen Ausgänge

### PC-Programm IndraWorks MLD bzw. DS

Zur Umsetzung der Projektierungsaufgabe und der Parametrierung der VT-HMC steht das Engineeringtool IndraWorks zur Verfügung (siehe Zubehör):

- ▶ Projektierung
- ▶ Parametrierung
- ▶ Erstellung des SPS-Programms (Voraussetzung IndraWorks MLD)
- ▶ Inbetriebnahme
- ▶ Diagnose
- ▶ Komfortable Verwaltung aller Daten auf dem PC
- ▶ Voraussetzung: PC-Betriebssystem Windows 7, 8, 10

### Steckplatz für eine SD-Speicherkarte

Folgende Daten können gespeichert werden:

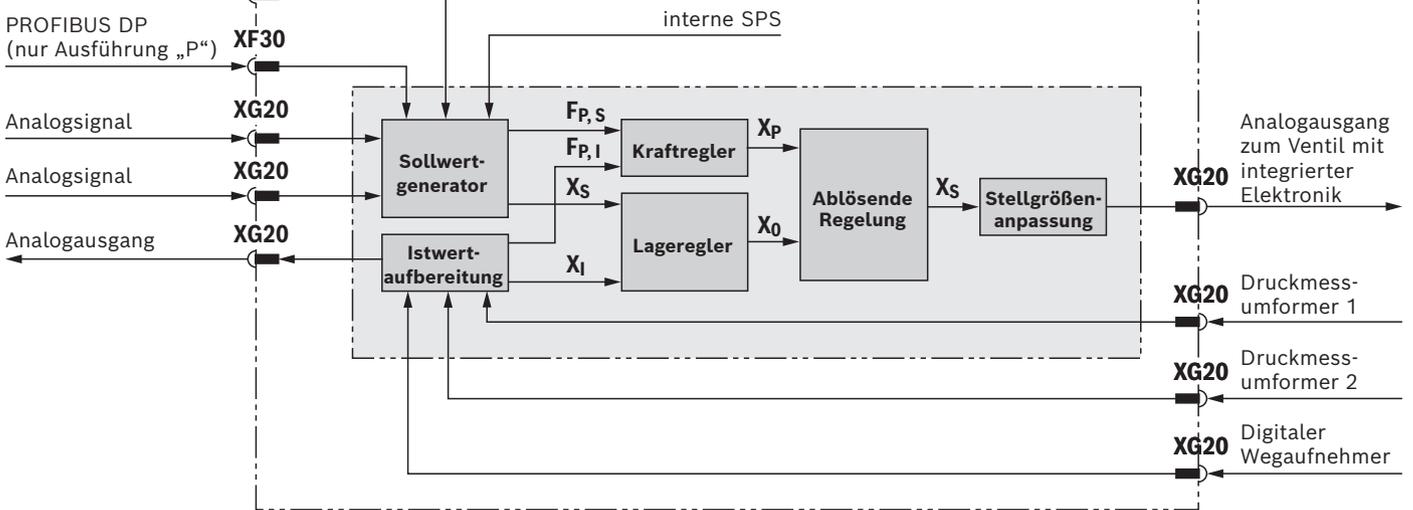
- ▶ SPS-Programm
- ▶ Beliebige andere Daten

Es werden nur SD-Speicherkarten mit SPI-Busanbindung unterstützt (keine SDHC-Speicherkarten).

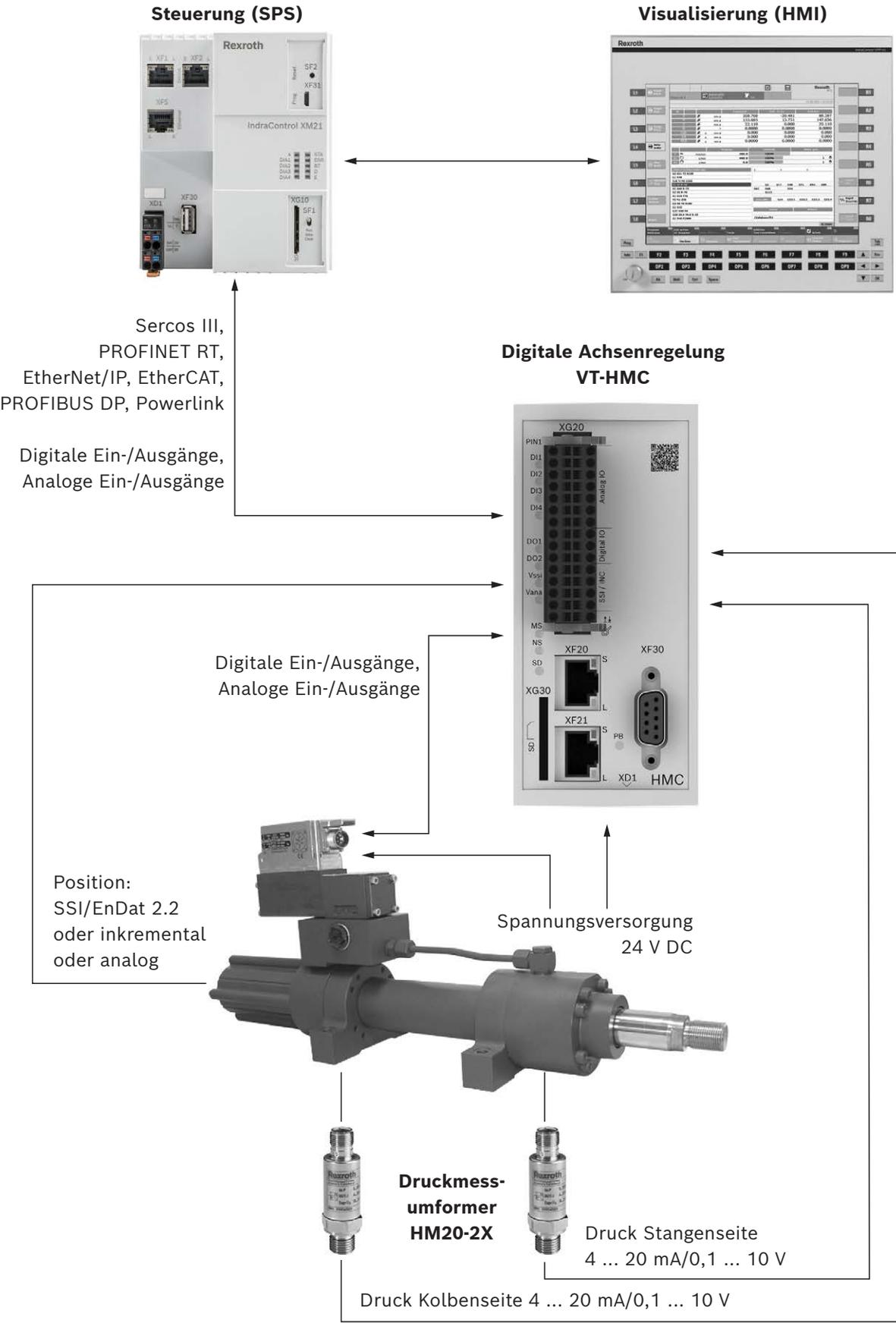
Beim Einschalten muss die Karte gesteckt sein, sonst wird diese nicht erkannt. Bei nicht FAT-formatierten Karten erfolgt eine automatische Formatierung (FAT 32). Die maximale Größe der unterstützten Speicherkarten beträgt 4 GB.

## Reglerfunktionen

Bus:  
Sercos III,  
PROFINET RT,  
EtherNet/IP,  
EtherCAT, TCP/IP  
Powerlink



Systemübersicht (Beispiel)



## Technische Daten

allgemein	
Schutzart nach EN 60529	IP20
Umgebungstemperaturbereich	°C -20 ... 60
Maximal zulässige Temperaturänderung	°C/min 5
Transporttemperaturbereich	°C -40 ... +70
Empfohlene Lagertemperatur unter UV-Schutz	°C +5 ... +40
Relative Luftfeuchte	% 10 ... 95 (ohne Betauung)
Maximale Einsatzhöhe	m 2000
UV-Beständigkeit	Gehäuse ist nur bedingt UV-beständig. Bei längerer Bestrahlung kann es zu Farbänderungen kommen.
Transportschock nach DIN EN 60068-2-27	15 g / 11 ms / 3 Achsen
Sinusprüfung nach DIN EN 60068-2-6	10 ... 500 Hz / maximal 2 g / 10 Zyklen / 3 Achsen
Rauschprüfung nach DIN EN 60068-2-64	20 ... 500 Hz / 2,2 g RMS / 6,6 g Peak / 30 Min. / 3 Achsen
Freier Fall (in Originalverpackung)	m 1 (siehe 61131-2)
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
▶ EN 61000-6-2 / EN 61131-2	
– EN 61000-4-2 ESD	kV 4 CD / 8 AD mit BWK B
– EN 61000-4-3 HF gestrahlt	V/m 10 (80 ... 2700 MHz) mit BWK A
– EN 61000-4-4 Burst	kV 2 mit BWK B
– EN 61000-4-5 Surge	kV 0,5 / (sym. / unsym.) mit BWK B
– EN 61000-4-6 HF leitungsgebunden	V <sub>eff</sub> 10 (150 kHz ... 80 MHz) mit BWK A
– EN 61000-4-8 Magnetfeld 50/60 Hz	A/m 100 mit BWK A
▶ EN 61000-6-3 / EN 61000-6-4 / EN 61131-2	
– EN 55016-2-1 Funkstörspannung	MHz 0,15 ... 30, Klasse A, EN 55022
– EN 55016-2-3 Funkstörfeldstärke	MHz 30 ... 1000, Klasse A, EN 55022
Einbaulage	Senkrecht. Zur Belüftung der Baugruppe müssen die Lüftungsschlitze der Ober- und Unterseite min. 2 cm entfernt von Abdeckungen, Wänden etc. gehalten werden.
Montage	Hutschiene TH35-7,5 oder TH35-15 nach EN 60715
Gehäusematerial	Kunststoff Polyamid glasfaserverstärkt
Beständigkeit gegen aggressive Medien	Ein Kontakt mit leitfähigen Stäuben ist nicht zulässig. Kontakt mit Hydraulikflüssigkeiten vermeiden.
Masse	kg 0,6
Abmessungen	siehe Seite 10
Konformität	CE gemäß EMV-Richtlinie CE gemäß RoHS-Richtlinie

## Technische Daten

elektrisch			
Betriebsspannung	▶ Nennspannung	VDC	24
	▶ Untere Grenze	VDC	17,5
	▶ Obere Grenze	VDC	30
Maximal zulässige Restwelligkeit (40 ... 400 Hz)		V <sub>PP</sub>	5 (zulässige Grenzen beachten)
Stromaufnahme, gesamt			1 Achse
	▶ Leerlauf	A	0,2 ... 0,3
	▶ Maximale Last	A	0,9 ... 1,1 <sup>1)</sup>
Verlustleistung (bei 24 V)			< 8
Externe Sicherung		A	3,15, träge
Bussysteme			PROFIBUS DP (max. 12 Mbaud nach IEC 61158), Sercos III, PROFINET RT, EtherNet/IP, EtherCAT <sup>2)</sup> , Powerlink <sup>2)</sup>
Parametrierungsschnittstelle			Ethernet
Abtastzeit Lageregler (minimal)		ms	0,5
Bootzeit		s	<15 (vom Einschalten bis die Lageregelung aktiv ist)
Digitale Eingänge Di	▶ Anzahl		4
	▶ Low-Pegel	V	-3 ... 5
	▶ High-Pegel	V	11 ... U <sub>B</sub>
	▶ Stromaufnahme bei High-Pegel	mA	2 ... 15
	▶ Bezugspotential		GND
Digitale Ausgänge Do	▶ Anzahl		2
	▶ Low-Pegel	V	0 ... 3
	▶ High-Pegel	V	14,5 ... U <sub>B</sub>
	▶ Strombelastbarkeit	mA	50 (kurzschlussfest)
	▶ Signalverzögerungszeit	ms	0,5 ... 1,2 (abhängig von eingestellter Performance)
	▶ Bezugspotential		GND
Analoge Eingänge Ai	▶ Anzahl (Strom- oder Spannung parametrierbar)		4
	▶ Auflösung	Bit	14 <sup>3)</sup>
	▶ Spannungseingänge (Differenzeingänge)		
	– Messbereich	V	-10 ... +10
	– Eingangswiderstand	kΩ	200 ±10 %
	– Linearität bei 20 °C	mV	<20
	– Rauschen	mV	±15
	– Temperaturdrift	mV/10 K	<12
	▶ Stromeingänge (Bezug auf AGND)		
	– Eingangsstrom	mA	4 ... 20 (0 ... 20 physikalisch)
	– Eingangswiderstand	Ω	100 (Messwiderstand plus FET plus Diode)
– Linearität bei 20 °C	μA	<20	
– Temperaturdrift	μA/10 K	<12	

<sup>1)</sup> Externe Absicherung notwendig

<sup>2)</sup> Bei den Bussystemen EtherCAT /Profil CoE) und Powerlink ist eine Unterstützung der zweiten Achse nur auf Nachfrage möglich

<sup>3)</sup> bezogen auf ± 12 V (1,465 mV/LSB) bzw. 20,7 mA (1,27 μA/LSB)

## Technische Daten

Versorgung für Sensoren $V_{\text{geber\_ANA}}$	► Versorgungsspannung	V	$U_B - 4$ (max. Belastung) ... $U_B - 2,5$ (Leerlauf)	
	► Maximaler Versorgungsstrom	mA	100	
Analoge Ausgänge $A_o$	► Anzahl (Strom- oder Spannung parametrierbar)		2	4
	► Auflösung	Bit	16 <sup>4)</sup>	
	► Spannungsausgänge			
	– Ausgabebereich	V	-10 ... +10 (0 ... 10 durch Software)	
	– Minimale Lastimpedanz	$\Omega$	1000	
	– Linearität und Rauschen bei 20 °C	mV	<25	
	– Temperaturdrift	mV/10 K	<12	
	► Stromausgänge			
	– Ausgabebereich	mA	0 ... 20 (4 ... 20 durch Software)	
	– Maximale Bürde	$\Omega$	500	
– Linearität und Rauschen bei 20 °C	$\mu\text{A}$	<35		
– Temperaturdrift	$\mu\text{A}/10 \text{ K}$	<12		
Digitale Wegaufnehmer (Encoder)	► Spannungsversorgung für Geber (wahlweise)			
	– +5 $V_{\text{enc}}$	VDC	5 $\pm$ 5 %	
	– $V_{\text{geber\_SSI}}$	V	$U_B \dots 3$ (max. Belastung) ... $U_B$ (Leerlauf)	
	► Maximaler Versorgungsstrom	mA	300	
	► Inkrementaler Aufnehmer (Aufnehmer mit TTL-Ausgang)			
	– Gebersignale		Zwei Impulsreihen (A und B, 90 ° elektrisch verschoben) und ein Referenzsignal (Z) oder Single-Ended	
	– Signalform		RS485	
	– Maximale Eingangsfrequenz	kHz	250	
	► SSI-Aufnehmer (wegen besser Regelqualität sollte ein Aufnehmer mit Clock-Synchronisation verwendet werden)			
	– Kodierung		Gray oder Binär	
– Datenbreite	Bit	18 ... 28		
– Übertragungsfrequenz	kBit/s	80 ... 500		
– Leitungsempfänger / Leitungstreiber		RS485		
► EnDat-Geber		2.2		

<sup>4)</sup> 0,334 mV/LSB (Least Significant Bit)

## Anschlussbelegung

### XG20, XG21 <sup>1)</sup>, Encoder/DIO/AIO

Signal	Pin	Pin	Signal
Vgeber_ANA ( $U_B$ )	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	a9	b9	Di4
Do1	a10	b10	Do2
R-	a11	b11	R+
CLK-/A-	a12	b12	CLK+/A+
Data-/B-	a13	b13	Data+/B+
+5Venc	a14	b14	GND
Vgeber_SSI ( $U_B$ )	a15	b15	GND

<sup>1)</sup> Nur bei 2-Achsvariante. XG20 und XG21 können vertauscht werden. Im Lieferumfang der 2-Achsvariante sind Kodierstifte beigelegt (siehe Betriebsanleitung 30239-B).

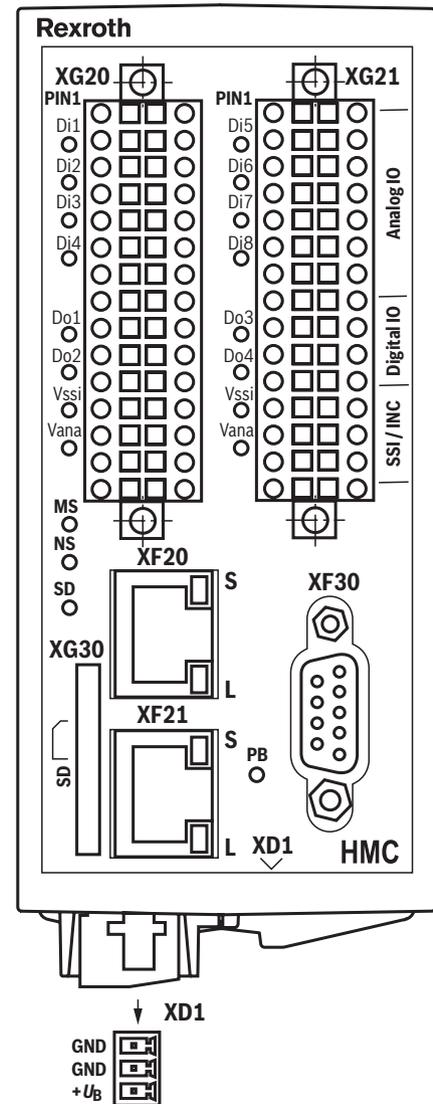
<sup>2)</sup> Stromeingänge (Cin) nur auf Pin b2 ... b5 verdrahten, Pin a2 ... a5 offen lassen. Bezugspotenzial: AGND (siehe Bedienungsanleitung 30239-B)

### XF20, XF21 (Ethernet-Anschlüsse)

Signal	Pin
TD+	1
TD-	2
RD+	3
-	4
-	5
RD-	6
-	7
-	8

### XD1, Power

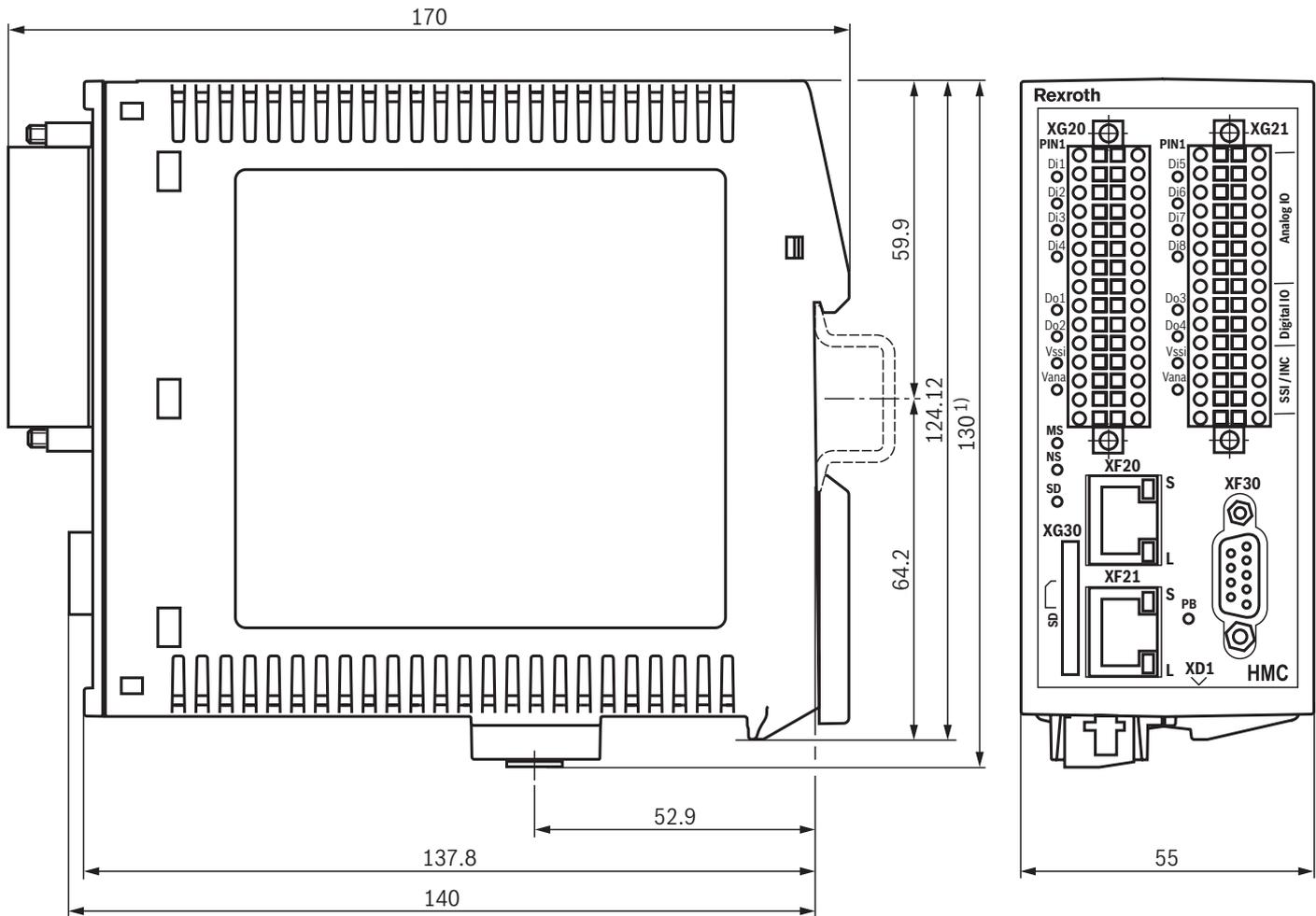
Pin	Signal
1	GND
2	GND
3	+ $U_B$ (17,5 ... 30 V)



### XF30, PROFIBUS DP (nur für Ausführung „P“)

Pin	Signal
1	reserved
2	reserved
3	RxD/TxD-P
4	CNTR-P
5	DGND
6	VP
7	reserved
8	RxD/TxD-N
9	reserved

**Abmessungen**  
(Maßangaben in mm)



Status-LED	Anzeigestatus
<b>Module (MS)</b>	
Aus	keine Spannungsversorgung
Grün-Rot blinkend	Initialisierung
Grün blinkend	Parametriermodus aktiv
Grün	Operationsmodus aktiv, Antrieb aktiv
Orange blinkend	Warnung
Rot blinkend	Fehler
Rot leuchtend	Ausnahme liegt vor
<b>Network (NS)</b>	
Aus	keine Spannungsversorgung
Grün	Betrieb
<b>SD-Karte (SD)</b>	
Aus	keine SD-Karte vorhanden
Grün blinkend	SD-Karte nicht betriebsbereit
Grün	SD-Karte vorhanden und betriebsbereit

Status-LED	Anzeigestatus
<b>digitale Eingänge (Di1 ... Di8) <sup>2)</sup></b>	
Aus	Eingang logisch „0“
Grün	Eingang logisch „1“
<b>digitale Ausgänge (Do1 ... Do4, Vx) <sup>3)</sup></b>	
Aus	Ausgang logisch „0“
Orange	Ausgang logisch „1“
<b>Profibus (PB)</b>	
Aus	Bus nicht aktiv
Grün	Bus im Zustand „Data_Exchange“



**Hinweis:**

Für eine detaillierte Beschreibung der Diagnose LEDs wird auf die Funktionsbeschreibung Rexroth HydraulicDrive HDx20 verwiesen.

1) +15 mm zum Aufstecken/Abziehen des Steckverbinders

2) 1-Achs-Variante Di1 ... Di4

3) 1-Achs-Variante Do1 ... Do2

**Zubehör** (separate Bestellung)

Benennung	Material-Nr.
STECKER 6ES7972-0BA42-0XA0 für Anschluss XF30 (Profibus)	R901312863
STECKERSATZ VT-HMC..-1X/M..*ET	R961011116
VT-SD-HMC-SYNC-000-001-000-000	R901512467
SERVICEPAKET VT-HMC..-1X/M..SCHIR&	R961011117
MEMORYKARTE XA-SD01 (1 GByte)	R911173844
BUSKABEL PC VT-HMC RKB0011/005,0 (RBS0016-REB0400-RBS0016), Länge 5 m	R911321548
Inbetriebnahme Software IndraWorks DS ab Version 14V12 (ohne SPS-Funktionalität)	-
Inbetriebnahmesoftware IndraWorks MLD (ab Version 14)	R911347042
Inbetriebnahmesoftware IndraWorks Suite (ab Version 14)	R911342952

**Projektierungs- und Wartungshinweise** **Wartungshinweise:**

- ▶ Die Geräte sind ab Werk geprüft und werden mit Default-Einstellung ausgeliefert.
- ▶ Es können nur komplette Geräte repariert werden.
- ▶ Die reparierten Geräte werden wieder mit Default-Einstellung ausgeliefert. Benutzerspezifische Einstellungen werden nicht übernommen. Der Betreiber muss die entsprechenden Anwenderparameter erneut übertragen.

 **Hinweise:**

- ▶ Die Versorgungsspannung ist durchgehend zuzuschalten, da andernfalls keine Buskommunikation möglich ist.
- ▶ Stecker dürfen nur im spannungslosen Zustand gesteckt oder gezogen werden.
- ▶ In besonders EMV empfindlichen Umgebungen müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden (je nach Anwendung, z. B. Schirmung, Filterung) <sup>1)</sup>
- ▶ **Verdrahtungshinweise**
  - Größtmögliche räumliche Trennung von Signal- und Lastleitungen.
  - Signalleitungen nicht durch Magnetfelder führen.
  - Signalleitungen möglichst ohne Zwischenklemmen verlegen.
  - Signalleitungen nicht parallel zu Lastleitungen verlegen.
  - Kabelschirme auflegen (siehe Betriebsanleitung 30239-B)
  - Für digitale Ein- und Ausgänge ist die max. empfohlene Kabellänge 30 m.
  - Sensoren (Inkremental, Absolut oder Analog) sind nur mit geschirmten Leitungen auszuführen. Max. empfohlene Kabellänge: 50 m, zusätzlich sind die Angaben der Sensorhersteller zu beachten.
  - Die Signale des Steckers XG20/XG21 sind nicht galvanisch getrennt. Beim Anschluss von externen Geräten ist daher immer ein Potenzialbezug herzustellen.
- ▶ Weitere Hinweise siehe IndraWorks Onlinehilfe und Betriebsanleitung 30239-B.
- ▶ Für eine ausreichende Kühlung dürfen die Lüftungsschlitze oben und unten nicht durch angrenzende Geräte verdeckt werden.
- ▶ Installationshinweise aus Betriebsanleitung 30239-B beachten.

<sup>1)</sup> Für den Einsatz im Haushalt-/Kleingewerbebereich müssen entsprechend der Emissions-Anforderungen gemäß EN 61000-6-3 besondere Vorkehrungen getroffen werden, wie z. B. Einbau in einem geschirmten Gehäuse und Verwendung von entsprechend zugelassenen Filtereinrichtungen.

## Weitere Informationen

- |  |  |
|--|--|
| ▶ Digitale Achsenregelung VT-HMC...1X                                | Betriebsanleitung 30239-B  |
| ▶ CE-Konformitätserklärung   | auf Anfrage  |
| ▶ Bedienung VT-HMC (ab 18V12 Softwareversion):                       |  |
| – Funktionsbeschreibung Rexroth HydraulicDrive HDx-20                | 30338-FK   |
| – Parameterbeschreibung Rexroth HydraulicDrive HDS-16, HDx-17 ... 20 | 30330-PA   |
| – Diagnosebeschreibung Rexroth HydraulicDrive HDS-16, HDx-17 ... 20  | 30330-WA   |
| ▶ Montage, Inbetriebnahme und Wartung von Proportionalventilen       | Datenblatt 07800   |
| ▶ Montage, Inbetriebnahme, Wartung von hydraulischen Anlagen         | Datenblatt 07900   |
| ▶ Inbetriebnahmesoftware und Dokumentation                           | <a href="http://www.boschrexroth.com/HMC">www.boschrexroth.com/HMC</a>                     |
| ▶ Support  | <a href="mailto:support.nc-systems@boschrexroth.de">support.nc-systems@boschrexroth.de</a> |

Bosch Rexroth AG  
Industrial Hydraulics  
Zum Eisengießer 1  
97816 Lohr am Main, Germany  
Telefon +49 (0) 93 52/40 30 20  
[my.support@boschrexroth.de](mailto:my.support@boschrexroth.de)  
[www.boschrexroth.de](http://www.boschrexroth.de)

© Alle Rechte Bosch Rexroth AG vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.  
Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen.  
Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.