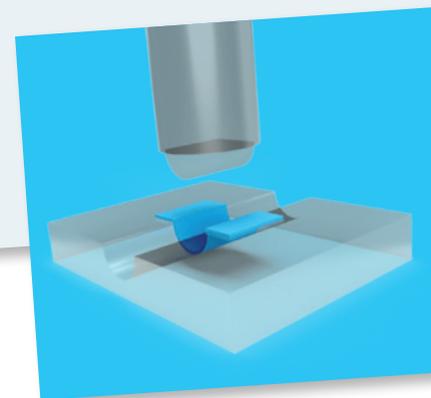
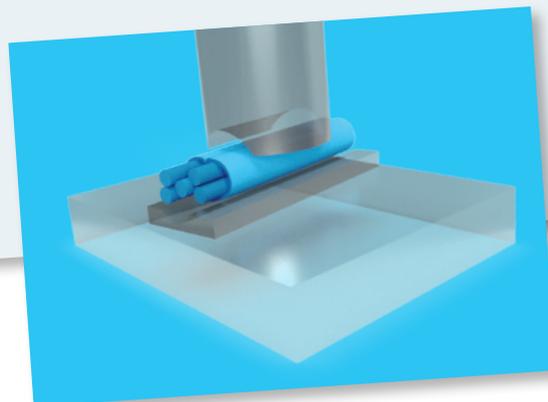
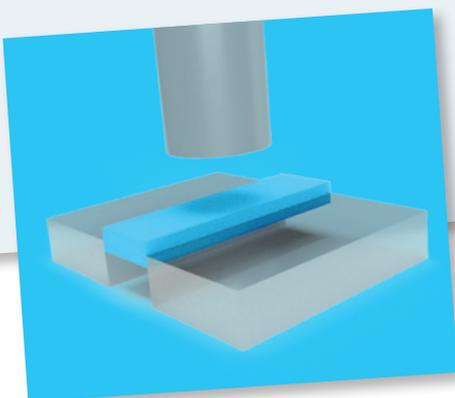
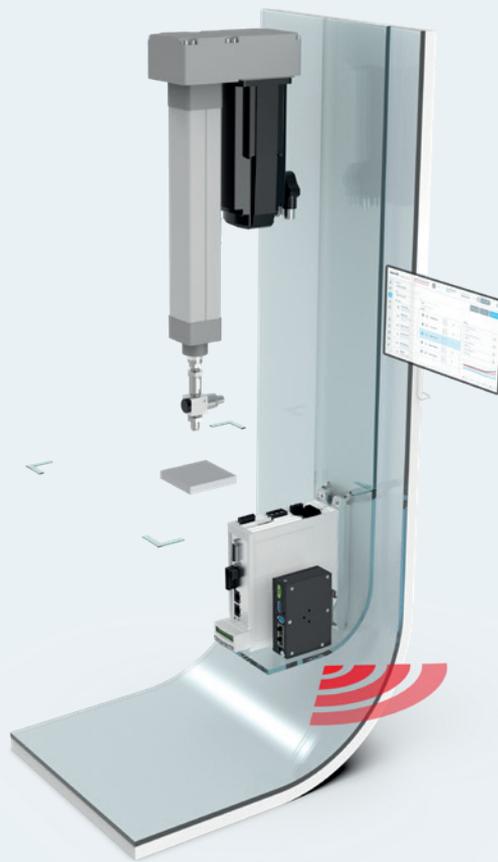


# Smart Function Kit

für Press- und Fügeanwendungen





# Inhalt

<b>Produktbeschreibung</b>	<b>4</b>
Hardware	5
Software	6
<b>Technische Daten</b>	<b>8</b>
Allgemeines	8
Hardware	8
Elektromechanischer Zylinder EMC	8
IndraDyn S - Servomotoren MS2N	12
Antriebsregler HCS01	14
Sicherheitszonenmodul HSZ01	15
Industrie PC PR21	16
Kraftsensor	18
Zubehör	20
Software	21
Allgemeines	21
Dashboard	22
Sequenzerstellung	22
Prozess und Daten	23
Referenzkurven und Kurvenbewertung	23
Schnittstellen	24
<b>Auslegung und CAD Daten</b>	<b>25</b>
<b>Bestellschlüssel</b>	<b>26</b>
<b>Ergänzende Dokumentation</b>	<b>27</b>

# Produktbeschreibung

Der mechatronische Baukasten Smart Function Kit ist geeignet für vielfältige Press- und Fügeanwendungen.

- ▶ Sicherheitshinweise in der Anleitung R320103194 beachten.

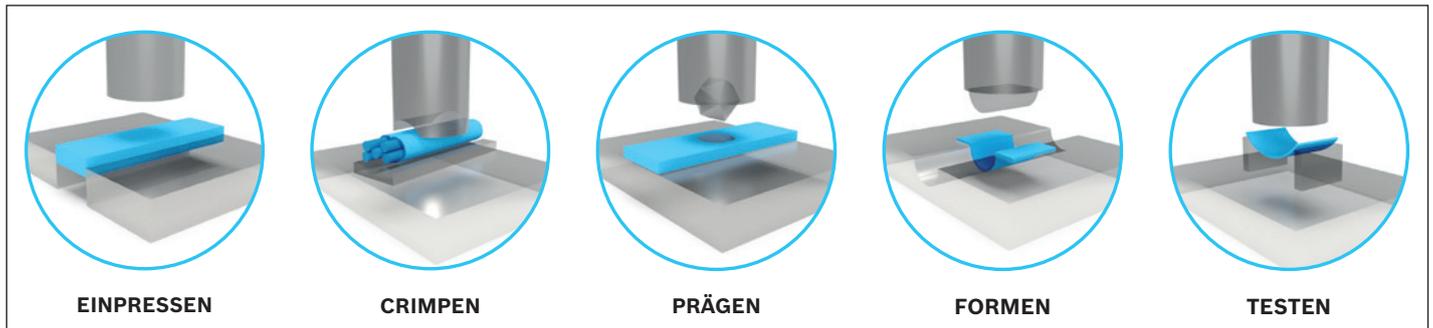
Die webbasierte Software ermöglicht sowohl die einfache Erstellung einer Ablaufsequenz per Drag & Drop von Sequenzbausteinen, als auch die Aufzeichnung des Kraft-Weg-Verlaufs und dessen anschließende Bewertung (OK/NOK) durch Hüllkurven, Fenster und Grenzwerte.

Das Smart Function Kit ist somit eine ideale Basis für Systemintegratoren und Endanwender und kann als Stand-Alone-Lösung eingesetzt oder via Feldbus bzw. OPC-UA in übergeordnete Systeme eingebunden werden.

- ▶ Systembaukasten für das Kraftspektrum bis 70 kN für u.a. Montage- und Fügeprozesse, Umformtechnik sowie Prüf- und Testanwendungen
- ▶ Vorausgewählte Kits bestehend aus Zylindermechanik, Antriebsregler mit integrierter Steuerung und webbasierter Bediensoftware zur einfachen und schnellen Erstellung und Auswertung von Prozessabläufen
- ▶ Einfache Inbetriebnahme durch vorinstallierte Software und automatische Antriebsparametrierung
- ▶ Offene Schnittstellen für die Anbindung an übergeordnete Steuerungen und den Datenaustausch über OPC-UA oder die ReST API
- ▶ Optimales Preis-Leistungsverhältnis



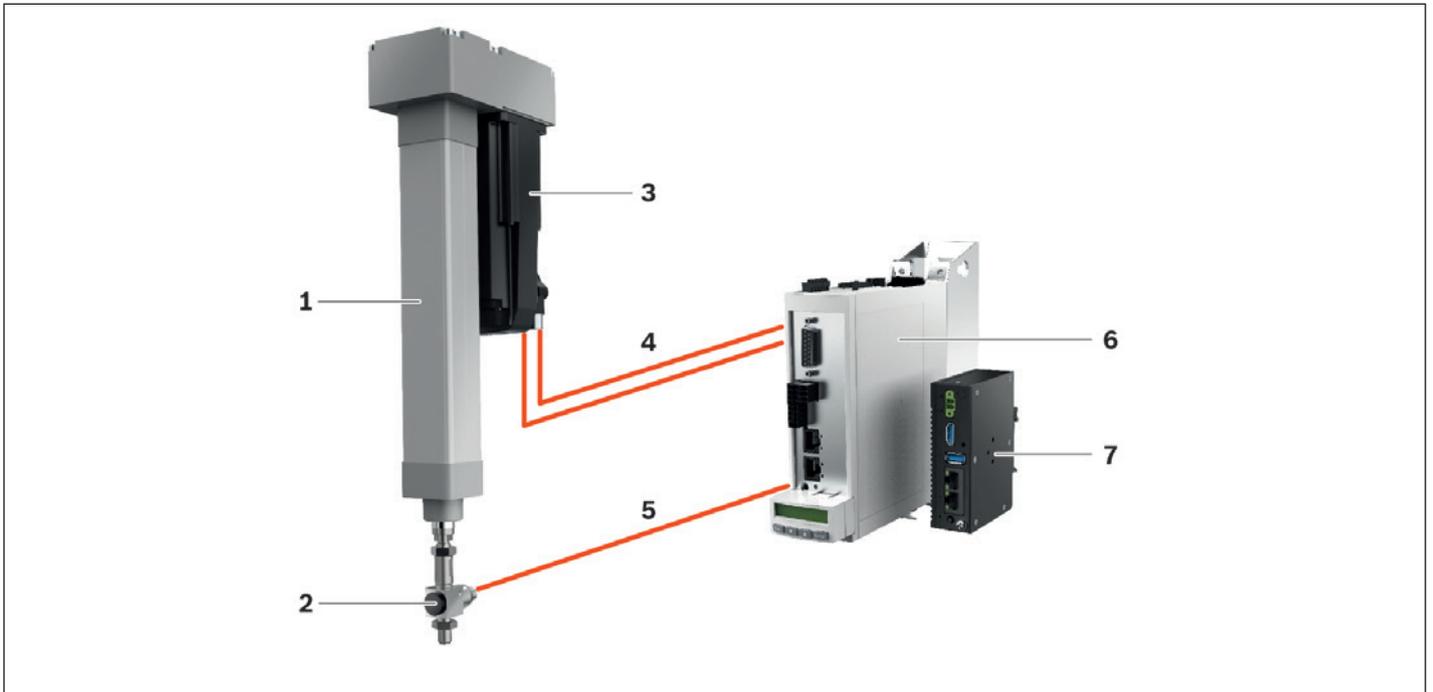
## Anwendungsgebiete



## Hinweise

- ▶ Die Software des SFK erfordert keinerlei Programmierkenntnisse. Lediglich für die Kommunikation mit übergeordneten Systemen sind entsprechende Kenntnisse erforderlich (Definition Datentransfer- und Busschnittstellen sowie digitale Ein-/Ausgänge). Passende Feldbus Beispielprojekte werden in der SFK Software bereitgestellt.
- ▶ Prozess-Daten können live im HMI angezeigt werden. Nach Programmablauf stehen diese zur weiteren Verarbeitung im JSON Format zur Verfügung.
- ▶ Kraftregelung ist in Vorbereitung

## Hardware



- 1 Elektromechanischer Zylinder EMC** mit frei konfigurierbaren Verfahrwegen bis 400 mm (längere Verfahrswege auf Anfrage). Motoranbau parallel oder axial
- 2 Kraftsensor:** DMS-Technologie für kosteneffiziente und robuste Kraftmessung
- 3 Servomotor MS2N:** mit Absolutwertgeber und Haltebremse
- 4 Motorkabel**
- 5 Sensorkabel**
- 6 Antriebsregler IndraDrive HCS01** mit integrierter SPS IndraMotion MLD und Sicherheitsfunktion STO bzw. Safe Motion
- 7 Industrie PC PR21** mit integriertem Webserver für die Bereitstellung der webbasierten Bediensoftware, mit Linux Betriebssystem

## Software

Dank des modernen, intuitiven Web HMIs mit modularer Drag & Drop Prozesskonfiguration kann die Software auch ohne Vorkenntnisse sofort bedient werden. Die einfache visuelle Erstellung aller erforderlichen Bewertungs- und Analyseelemente ist praktisch selbsterklärend.

### Inbetriebnahme mit Auto-Konfiguration

- ▶ Bereits vorinstallierte Software
- ▶ Wizard für die einfache und schnelle Inbetriebnahme
- ▶ Automatische Parametrierung des Antriebsreglers
- ▶ Unterstützung der Inbetriebnahme durch Referenzfahrt und Tippbetrieb

### Einfache Programmierung und Bedienung

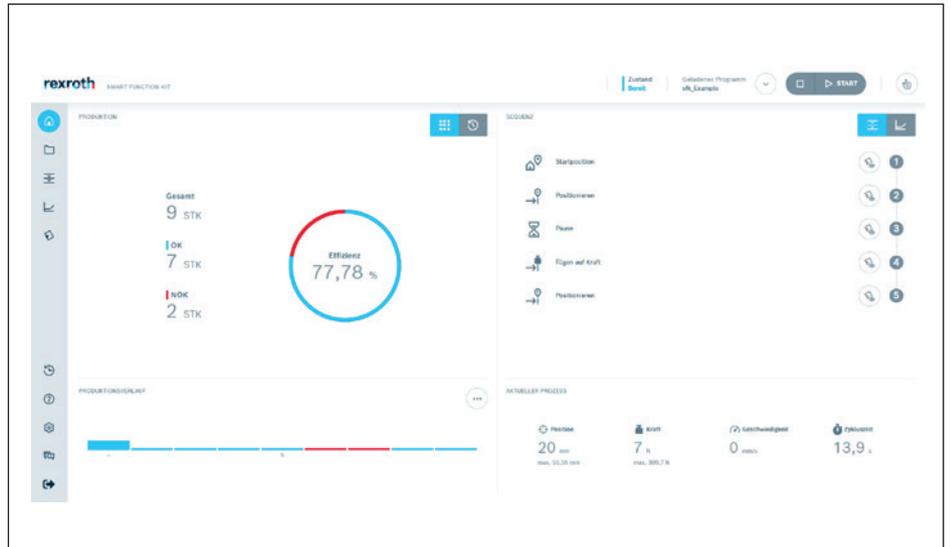
- ▶ Modulare Prozesskonfiguration via Drag & Drop
- ▶ Logikprüfung der Eingabedaten
- ▶ Optimierung des Prozesses unterstützt durch eine Steuerleiste mit aktuellen Prozesswerten
- ▶ Einfache visuelle Erstellung von Bewertungs- und Analyseelementen
- ▶ Visualisierung des Prozesses und der Statusinformation im Dashboard
- ▶ Feldbus Beispielprojekte für die einfache Integration in übergeordnete Steuerungen

### Auswertung und Diagnose via Dashboard und Logbuch

- ▶ Live Anzeige des Sequenzablaufs und der Kraft-Weg-Kurven
- ▶ Visualisierung des Prozessergebnisses (OK/NOK)
- ▶ Speicherung von Prozessdaten zur Qualitätssicherung in interner Datenbank
- ▶ Presshistorie mit Filter- und Exportfunktion (Export im JSON Format)
- ▶ Diagnosefunktionen: Systemparameter und Statusreports sowie Statistiken
- ▶ In die Software integriertes Logbuch mit Klartextfehlermeldungen
- ▶ Datenzugriff über ReST Programmierschnittstelle

### Dashboard

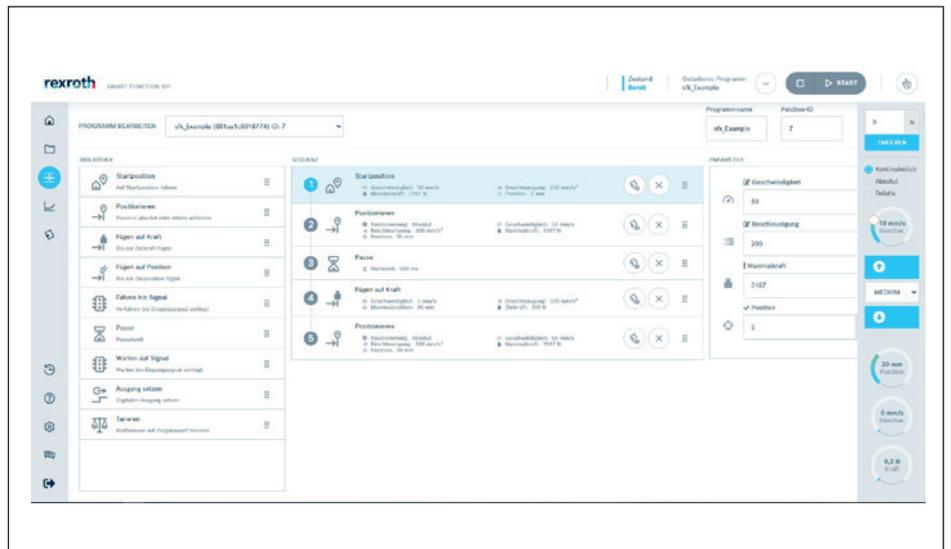
Das Dashboard bietet eine kompakte Übersicht über den Anlagen- und Produktionszustand. Hierzu befinden sich auf den vier Kacheln Informationen zur Produktionsstatistik, zur Qualitätsbewertung der letzten produzierten Teile, zum aktuellen Programmfortschritt und Werte aus dem aktuellen Prozess.



### Programmerstellung

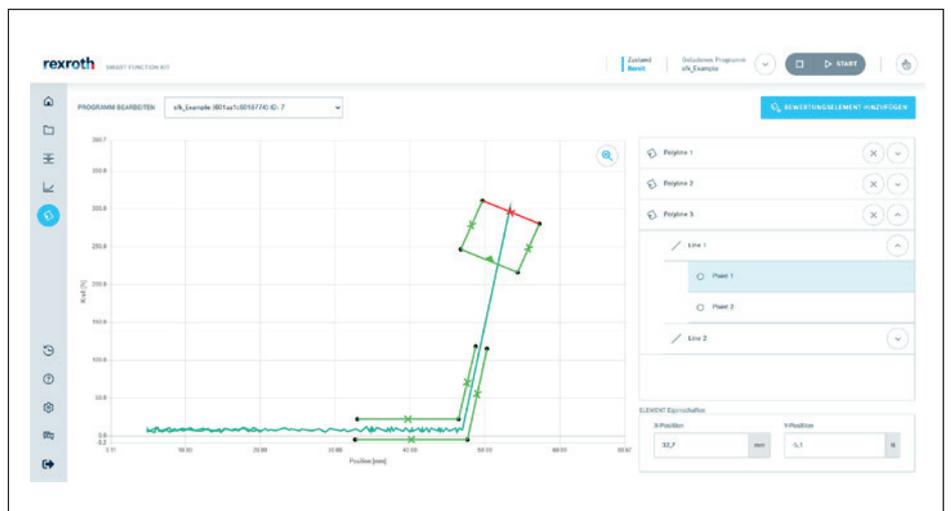
Die Erstellung des Prozessablaufs erfolgt per drag&drop von Sequenzbausteinen aus der Bibliothek. Die ausgewählten Bausteine können anschließend individuell parametriert werden.

Für eine schnelle und einfache Prozesserstellung kann die Steuerleiste auf der rechten Seite auf jedem Screen eingblendet werden. Sie ermöglicht das manuelle Verfahren, das Trieren des Kraftsensors und zeigt aktuell Werte für Position, Kraft und Geschwindigkeit.



### Bewertungselemente

In diesem Bereich können für jedes Programm individuell Bewertungselemente grafisch definiert werden. Die Elemente werden für die automatische Qualitätsbewertung verwendet und anhand ihrer Auswertung bestimmt das System, ob ein produziertes Teil OK oder NOK ist.



# Technische Daten

## Allgemeines

Smart Function Kit Größe	002	004	007	012	019	030	045	070
<b>Verfahrweg</b> <sup>1)</sup> mm	35 ... 400	40 ... 400	65 ... 400	80 ... 400	70 ... 400	90 ... 400	110 ... 400	130 ... 400
<b>Nennkraft</b> kN	2	4	7	12	19	30	45	70
<b>Maximalkraft</b> kN	3	6	10	15	20	40	47	72
<b>Max. Geschwindigkeit</b> <sup>1)</sup> m/s	0,38	0,32	0,55	0,5	0,37	0,5	0,32	0,26 <sup>2)</sup> / 0,22 <sup>3)</sup>
<b>Wiederholgenauigkeit</b> mm	bis zu ± 0,01							

<sup>1)</sup> Auf Anfrage auch höhere Werte möglich

<sup>2)</sup> Motoranbau axial

<sup>3)</sup> Motoranbau parallel

## Hardware

### Elektromechanischer Zylinder EMC

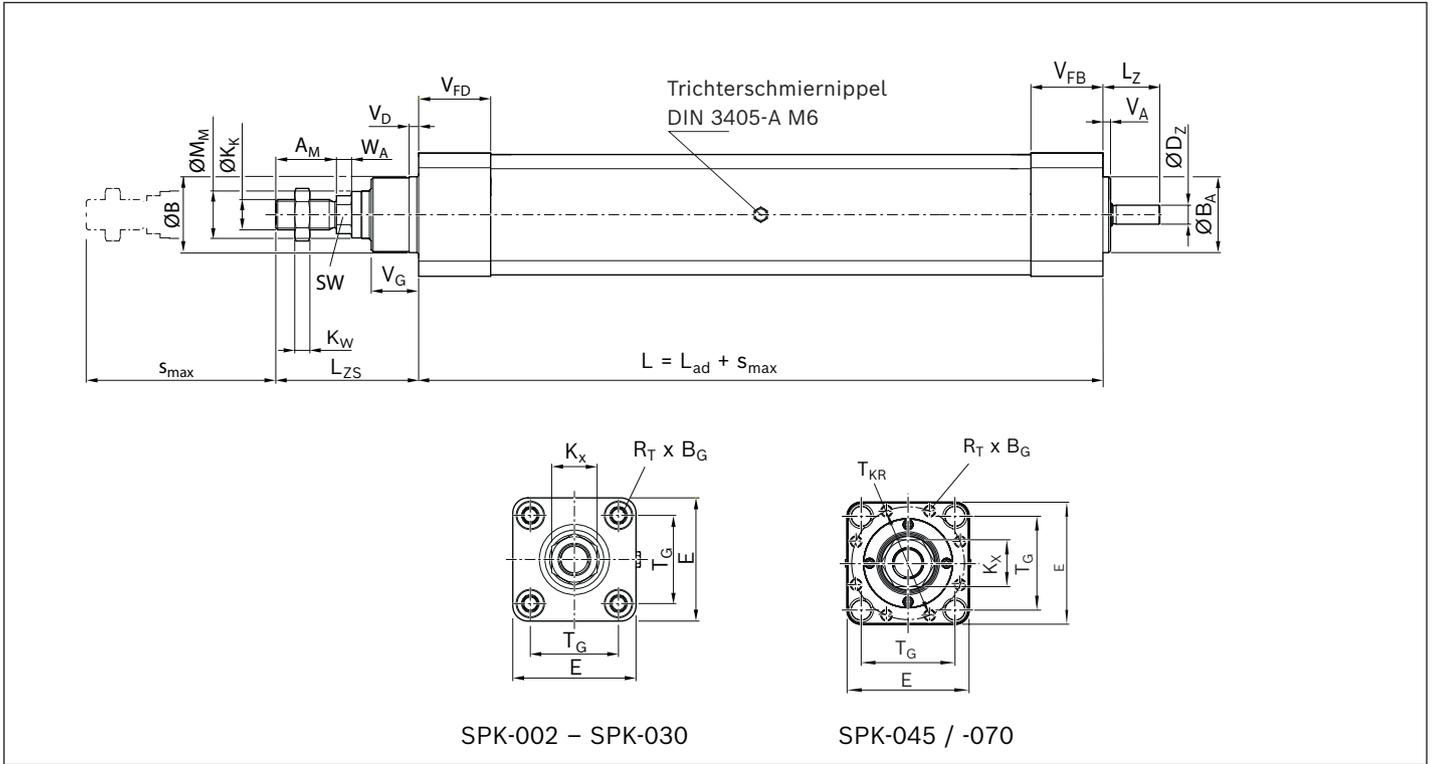
Smart Function Kit / Größe	002	004	007	012	019	030	045	070
<b>EMC Größe</b>	040-NN-2	050-NN-2	063-NN-2	080-NN-2	100-NN-2	100-XC-2	130-HP	160-HP
<b>Spindelsteigung</b> mm	5	5	10	10	10	10	5	5
<b>Lebensdauer (auf Basis eines intern definierten Referenzzyklus)</b>	> 10 Mio Zyklen							
<b>Nachschmierintervall in Spindel- umdrehungen</b> Mio	50	50	50	50	50	10	16	8

#### Längenberechnung:

Gesamtlänge EMC bei Motoranbau mit Flansch und Kupplung =  $L_{zs} + s_{max} + L_{ad} + L_f + L_m$

Gesamtlänge EMC bei Motoranbau mit Riemenvorgelege =  $L_{zs} + s_{max} + L_{ad} + G$

( $L_f$ ,  $L_m$  und  $G$  siehe folgende Seite)



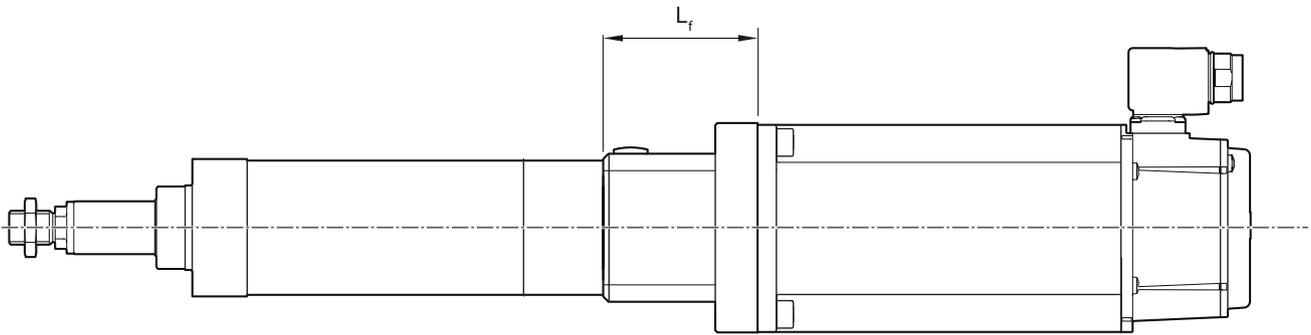
EMC / SPK	BASA $d_0 \times P$	Maße (mm)								
		$A_M$ -0,1	$B_{d11} / B_A$ h7	$D^Z$ h7	$E$ $\pm 0,1$	$K_K$	$K_W$	$K_X$	$L_{ZS}$	
040 / 002	16 x 5	24	35	8	53	M12x1,25	7	19	61,50	
050 / 004	20 x 5	32	40	10	65	M16x1,5	8	24	76,75	
063 / 007	25 x 10	32	45	15	75	M16x1,5	8	24	76,50	
080 / 012	32 x 10	40	55	18	95	M20x1,5	10	30	94,50	
100 / 019	40 x 10	40	65	25	115	M20x1,5	10	30	99,25	
100XC / 030	50 x 10	72	75	32	115	M36x2	18	55	144,00	
130-HP / 045	39 x 5	71	80	35	130	M33x2	26	50	155,00	
160-HP / 070	45 x5 <sup>1)</sup> / 45 x 10 <sup>2)</sup>	89	93	40	160	M42x2	34	65	176,00	

EMC / SPK	Maße (mm)															
	$L_{ad}$	$L_Z$	$M_{M\ f8}$	$R_T$	$B_G$	$\varnothing T_{KR}$	$R_L$	SW	$T_G$	$V_A$ $\pm 0,1$	$V_D$	$V_{FB}$	$V_{FD}$	$V_G$ $\pm 0,1$	$W_A$	
040 / 002	134	25	20	M6	18		4	13	38,0	4	5	33	30	20	6	
050 / 004	142	30	25	M8	18		5	17	46,5			38	38	25	8	
063 / 007	148	35	30	M8	18		5	17	56,5			40	38	25	8	
080 / 012	163	46	38	M10	22		6	22	72,0			44	45	33	10	
100 / 019	171	57	50	M10	22		6	22	89,0			54	45	38	10	
100XC / 030	316	62	60	M12	28		7	36	89,0			121	62	38	18	
130-HP / 045	364	78	60	M12 (8x)	26	120	-	50	100,0			-	117,5	95,5	30	22
160-HP / 070	418,5	82	70	M14 (8x)	29	145	-	60	125,0	-	135	105,5	30	25		

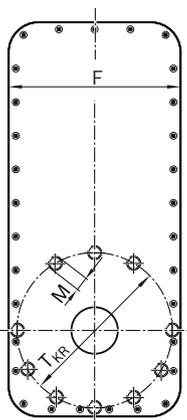
1) Motoranbau axial  
2) Motoranbau parallel

## Motoranbau

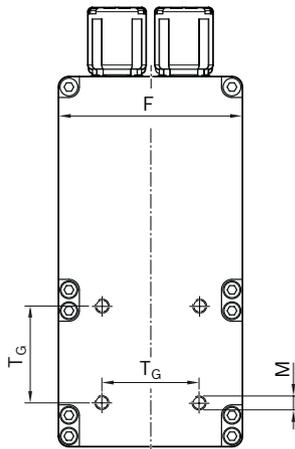
Axial



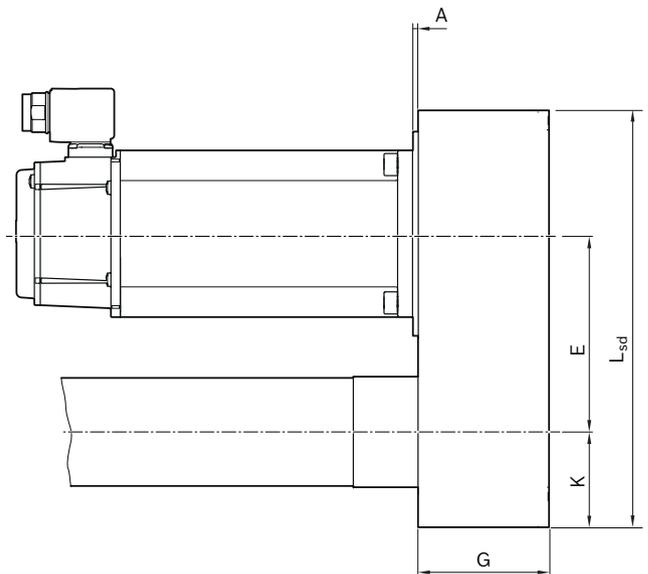
Parallel



SPK-045 / -070



SPK-002 - SPK-030



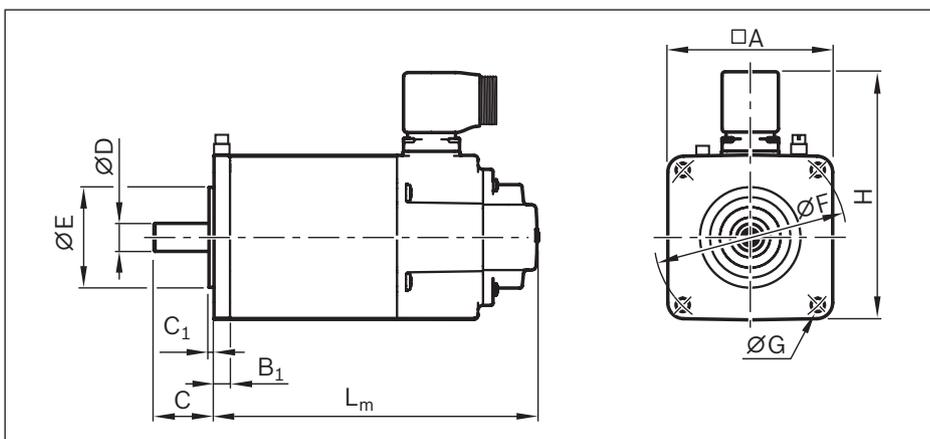
EMC SPK	für Motor	i	Maße (mm)										
			A	E	F	G	K	L <sub>f</sub>	L <sub>sd</sub>	M	T <sub>G</sub>	ØT <sub>KR</sub>	Mt <sup>1)</sup>
<b>040 002</b>	MS2N04-B	1	–	82,2	88	55,5	44,0	61	177	M6	38,0	–	16,0
<b>050 004</b>	MS2N04-C	1	–	82,2	88	55,5	44,0	73	177	M8	46,5	–	16,0
<b>063 007</b>	MS2N05-D	1	3,0	117,2	116	77,0	56,0	95	245	M8	56,5	–	16,0
<b>080 012</b>	MS2N06-D	2	2,5	117,2	160	102,0	77,0	–	324	M10	72,0	–	16,0
	MS2N06-E	1	2,5	–	–	–	–	100	–	–	–	–	
<b>100 019</b>	MS2N06-E	2	2,5	151,4	160	102,0	77,0	–	324	M10	89,0	–	16,0
	MS2N07-D	1	3,0	–	–	–	–	119	–	–	–	–	
<b>100XC 030</b>	MS2N07-E	1,5	3,0	175,6	197	113,5	89,0	–	375	M12/ M16	89,0/140,0	–	24,0
	MS2N10-D	1	4,0	–	–	–	–	145	–				
<b>130-HP 045</b>	MS2N07-D	1	–	211,0	200	91,0	100,0	154	458	M10 (10x)	–	178	25,0
<b>160-HP 070</b>	MS2N10-D	1	10,0	248,0	255	96,0	127,5	188	504	M12 (10x)	–	228	26,0

<sup>1)</sup> Max. zulässige Einschraubtiefe für Gewinde "M" nicht überschreiten

Weitere Informationen zu Motoren ➡ Kapitel "IndraDyn S - Servomotoren MS2N"

## IndraDyn S - Servomotoren MS2N

Smart Function Kit Größe	002	004	007	012	019	030	
Motoranbau axial	MS2N04-B0BTN	MS2N04-C0BTN	MS2N05-D0BRN	MS2N06-E0BRN	MS2N07-D0BRN	MS2N10-D0BNN	
Motoranbau parallel	MS2N04-B0BTN	MS2N04-C0BTN	MS2N05-D0BRN	MS2N06-D0BRN	MS2N06-E0BRN	MS2N07-E1BNN	
Gebertyp							Absolutwertgeber
Bremse							Mit Haltebremse



Motordarstellung schematisch

Motorcode	Maße (mm)										
	$\square A$	$B_1$	$C$	$C_1$	$\varnothing D_{k6}$	$\varnothing E_{j6}$	$\varnothing F$	$\varnothing G$	$H$	$L_m$	
MS2N04-B0BTN	82	8	30	2,5	14	50	95	6,6	108	194,5	
MS2N04-C0BTN	82	8	30	2,5	14	50	95	6,6	108	226,5	
MS2N05-D0BRN	98	9	40	3,0	19	95	115	9,0	124	290,0	
MS2N06-D0BRN	116	14	50	3,0	24	95	130	9,0	156	261,0	
MS2N06-E0BRN	116	14	50	3,0	24	95	130	9,0	156	301,0	
MS2N07-D0BHA	140	18	58	4,0	32	130	165	11,0	203	438,0	
MS2N07-D0BRN	140	18	58	4,0	32	130	165	11,0	180	317,0	
MS2N07-E1BNN	140	18	58	4,0	32	130	165	11,0	180	375,0	
MS2N10-D0BHA	196	20	80	4,0	38	180	215	14,0	270	454,0	
MS2N10-D0BNN	196	20	80	4,0	38	180	215	14,0	270	356,0	

	045	070
	MS2N07-D0BHA	MS2N10-D0BHA
	MS2N07-D0BHA	MS2N10-D0BHA

### Ausführung

- ▶ 2 Kabel Motoranschluss
- ▶ Mit Haltebremse
- ▶ Glatte Welle ohne Wellendichtring
- ▶ Multiturn-Geber
- ▶ Standard-Geber (B) in Verbindung mit 2-Kabel-Anschluss (Hiperface - Schnittstelle)
- ▶ Schutzart IP64
- ▶ Gesonderte Erdungsanschlussklemme im Bereich des Motorflansches vorhanden (Belegung bei Bedarf)

	Motordaten								Typschlüssel
	$n_{\max}$ ( $\text{min}^{-1}$ )	$M_0$ (Nm)	$M_{\max}$ (Nm)	$M_{br}$ (Nm)	$J_m$ ( $\text{kgm}^2$ )	$J_{br}$ ( $\text{kgm}^2$ )	$m_m$ (kg)	$m_{br}$ (kg)	
	6 000	1,75	5,9	5,0	0,00007	0,000040	2,7	0,7	MS2N04-B0BTN-BMDH1-NNNNE-NN
	6 000	2,80	12,0	5,0	0,00011	0,000050	3,7	0,7	MS2N04-C0BTN-BMDH1-NNNNE-NN
	6 000	7,90	31,3	10,0	0,00040	0,000110	7,3	1,1	MS2N05-D0BRN-BMDH1-NNNNE-NN
	6 000	9,70	32,0	15,0	0,00065	0,000140	9,0	1,5	MS2N06-D0BRN-BMUH2-NNNNE-NN
	6 000	13,0	49,0	15,0	0,00089	0,000140	11,5	1,5	MS2N06-E0BRN-BMUH2-NNNNE-NN
	4 000	35,5	73,2	36,0	0,00210	0,000400	20,0	2,5	MS2N07-D0BHA-CMVH2-NNNNE-NN
	6 000	22,0	73,2	36,0	0,00210	0,000410	17,5	2,5	MS2N07-D0BRN-BMVH2-NNNNE-NN
	6 000	25,8	128,5	36,0	0,00752	0,000041	23,0	3,0	MS2N07-E1BNN-BMVH2-NNNNE-NN
	4 000	82,0	142,0	53,0	0,00810	0,001500	35,0	5,0	MS2N10-D0BHA-CMVH2-NNNNE-NN
	6 000	51,0	142,0	53,0	0,00810	0,001470	34,0	5,0	MS2N10-D0BNN-BMVH2-NNNNE-NN

## Antriebsregler HCS01 (mit integrierter Steuerung)

Smart Function Kit / Größe		002 / 004		007	012	019	030	045	070
Größe	Motoranbau axial	HCS01.1E-W0008	HCS01.1E-W0013	HCS01.1E-W0028		HCS01.1E-W0054			
	Motoranbau parallel			HCS01.1E-W0028		HCS01.1E-W0054			
Netzanschluss-Spannung	1 x AC	-	110 ... 230 V	-					
	3 x AC	200 ... 500 V	110 ... 230 V	200 ... 500 V					
Maximalstrom (ausgangsseitig)	Motoranbau axial	A	8	13	28		54		
	Motoranbau parallel	A	-	8,3 <sup>1)</sup>	28		54		
Netzeingang-Dauerstrom I <sub>LN</sub> bei U <sub>LN,nenn</sub> und P <sub>DC,cont</sub>	einphasig, ohne Netzdrossel		A	-	-		-		
	dreiphasig, ohne Netzdrossel	Motoranbau axial	A	2,5 A <sup>1)</sup>	4,5 <sup>1)</sup>	8 <sup>1)</sup>		25 <sup>1)</sup>	
		Motoranbau parallel	A			8 <sup>1)</sup>		25 <sup>1)</sup>	
	Feldbusschnittstelle		Profinet, Ethernet/IP, EtherCAT, Sercos III						
Schutzart		IP20							

<sup>1)</sup> Der tatsächliche netzseitige Phasenstrom hängt stark von der Anwendung (Zyklus, Lastfall, etc.) ab und muss berechnet werden.

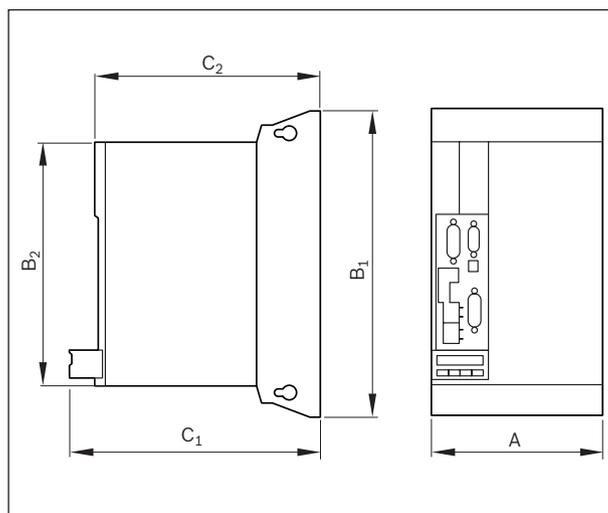
### Sicherheitsfunktionen

Sicherheitsoption	Sicherheitsfunktion nach EN 61800-5-2		Sicherheitslevel <sup>2)</sup> bis zu
L3 - STO	Sicherer Stillstand	Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	Kategorie 4, PL e, SIL 3
S4 - Safe Motion	Sicherer Stillstand	Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	
		Sichere Bremsenansteuerung (SBC)	
		Sicherer Betriebshalt (SOS)	
	Sicheres Stillsetzen	Sicherer Stopp 1 – zeitpriorisiert (SS1-t)	Kategorie 4, PL e, SIL 3
		Sicherer Stopp 1 – stillstandspriorisiert (SS1-r)	Kategorie 3, PL d, SIL 2
		Sicherer Stopp 2 (SS2-r)	
		Sicher überwachte Verzögerung (SMD) <sup>1)</sup>	
	Sichere Bewegung	Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SLS)	
Sichere maximale Geschwindigkeit (SMS) <sup>1)</sup>			

<sup>1)</sup> nicht in der EN 61800-5-2 definiert

<sup>2)</sup> gemäß EN 13849-1 und EN 62061

	HCS01.1E-W0013-A-02	HCS01.1E-W0008-A-03	HCS01.1E-W0028-A-03	HCS01.1E-W0054-A-03
Baugröße	1	1	2	3
A mm	50	50	70	130
B <sub>1</sub> mm	215	215	268	268
B <sub>2</sub> mm	160	160	213	213
C <sub>1</sub> mm	220	220	220	220
C <sub>2</sub> mm	196	196	196	196
Masse kg	0,72	0,72	1,7	4,22



## Sicherheitszonenmodul HSZ01

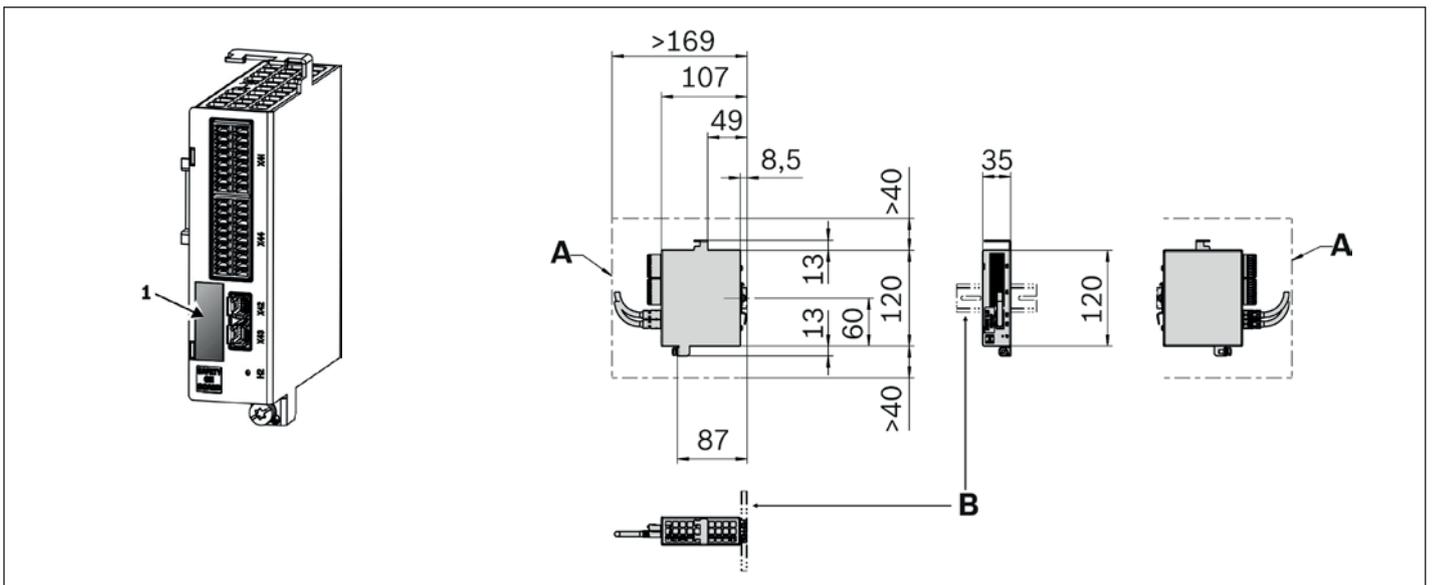
Bei der Antriebsregler Option S4 kommt zusätzlich das Sicherheitszonenmodul HSZ01.1 zum Einsatz  
Außerdem im Lieferumfang enthalten: 2 x Buskabel, 1m Länge

<b>Bezeichnung</b>	<b>HSZ01.1-D08-D04-NNNN</b>		
<b>Schutzart</b>	IP20		
<b>leitfähige Verschmutzungen</b>	nicht zulässig (Sie verhindern leitfähige Verschmutzungen z. B. durch den Einbau der Geräte in Schaltschränke der Schutzart IP54 nach IEC529.)		
<b>zulässige Einbaulage</b>	senkrecht in einem Schaltschrank		
<b>Gewicht</b>	<b>m</b>	<b>kg</b>	0,65
<b>Mindestabstand von der Oberseite des Gerätes</b>	<b>d<sub>top</sub></b>	<b>mm</b>	40
<b>Mindestabstand von der Unterseite des Gerätes</b>	<b>d<sub>bot</sub></b>	<b>mm</b>	40
<b>Mindestabstand von der Seite des Gerätes</b>	<b>d<sub>hor</sub></b>	<b>mm</b>	-
<b>zulässiger Umgebungstemperaturbereich</b>	<b>T<sub>a,work</sub></b>	<b>°C</b>	0 ... 55
<b>zulässige relative Luftfeuchte</b>		<b>%</b>	5 ... 85
<b>Kühlungsart</b>	natürliche Konvektion		
<b>Versorgung mit Spannungen</b>			
<b>Eingang Steuerspannung <sup>1)</sup></b>	<b>U<sub>ext</sub></b>	<b>V</b>	19,2 ... 30
<b>Eigenverbrauch</b>	<b>P<sub>ext</sub></b>	<b>W</b>	0,5
<b>Ausgangsstrom <sup>2)</sup></b>	<b>I<sub>max</sub></b>	<b>A</b>	3,4

<sup>1)</sup> Bei der Auswahl der Steuerspannung Anforderungen der Türverriegelung beachten

<sup>2)</sup> Summe aller Ausgangsströme an den Ausgängen (ohne SDL\_Ch2)

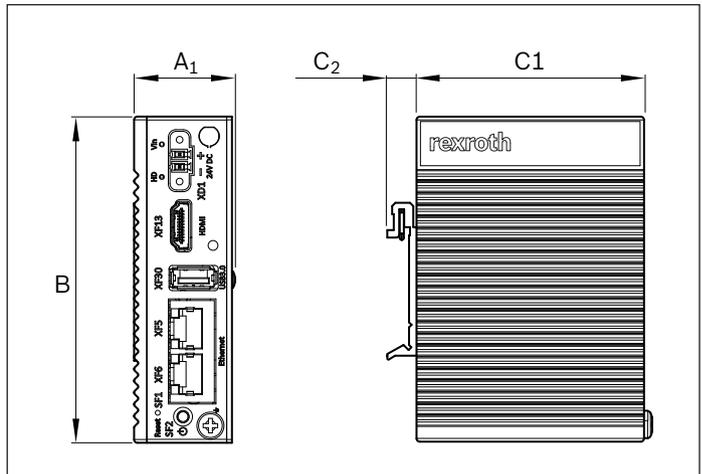
**Hinweis:** Das Smart Function Kit eignet sich bevorzugt für die Nutzung der S4 Sicherheitstechnik in Verbindung mit dem Sicherheitszonenmodul HSZ01. Die Einbindung in ein globales Sicherheitssystem – z. B. unter der Verwendung von PROFIsafe – ist auf Anfrage möglich.



## Industrie PC PR21

<b>Betriebssystem</b>	Linux Ubuntu Core
<b>CPU</b>	Intel Atom E3815; 1,46 GHz
<b>Speicher</b>	4G DDR3L, 1066 MHz RAM
<b>Massenspeicher</b>	32 GB eMMC onboard
<b>Schnittstellen</b>	1 × USB 3.0 2 × Realtek RTL8111E GbE Ethernet 1 × HDMI Video-Port
<b>RTC-Batterie</b>	RTC-Batterie Knopfzelle BR2032
<b>Montage</b>	Hutschienenmontage
<b>Eingangsspannung</b>	DC 24 V + 25%, -20%
<b>Leistungsaufnahme</b>	Maximal 20 W
<b>Schutzart</b>	IP20

<b>A<sub>1</sub></b>	<b>mm</b>	30
<b>B</b>	<b>mm</b>	100
<b>C<sub>1</sub></b>	<b>mm</b>	70
<b>C<sub>2</sub></b>	<b>mm</b>	6,5
<b>Masse</b>	<b>kg</b>	0,4





## Kraftsensor

### Merkmale

- ▶ Korrosionsbeständige Edelstahlausführung
- ▶ Hohe Reproduzierbarkeit
- ▶ Einfache Montage direkt an die EMC Kolbenstange

### Hinweis

- ▶ Erfordert der Prozess das Fügen auf einen vorgegebenen Kraftwert wird ein Kraftsensor benötigt, da sonst kein stabiles Prozessergebnis erzielt werden kann.
- ▶ Kalibrierzertifikate auf Anfrage erhältlich.



### Messtechnische Spezifikationen

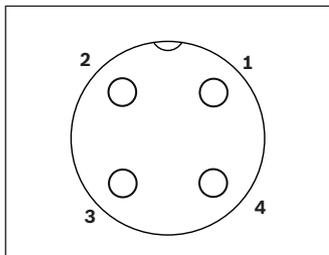
Smart Function Kit / Größe		002	004	007	012	019	030	045	070
Messtechnologie		Dehnungsmessstreifen (DMS)							
Messbereich Druckkraft <sup>1)</sup>	kN	3	6	10	15	20	40	55	75
Messbereich Zugkraft	kN	0,3	0,6	1					
Schutzart		IP67							
Arbeitslast (vom Messbereich)	%	150							
Bruchlast (vom Messbereich)	%	300							
Nichtlinearität (vom Messbereich)	%	± 0,3							
Relatives Kriechen (vom Messbereich)	%	0,1							
Hysterese (vom Messbereich)	%	0,1							
Temperaturdrift Nullpunkt (vom Messbereich pro Kelvin)	%	0,02							
Temperaturdrift über Messbereich (vom Messbereich pro Kelvin)	%	0,02							
Kompensierte Temperatur (min ... max)		-20 °C ... +80 °C							
Arbeitstemperatur (min ... max)		-30 °C ... +80 °C							

<sup>1)</sup> Kleinere Messbereiche auf Anfrage möglich

### Elektrische Spezifikation

Smart Function Kit / Größe		002	004	007	012	019	030	045	070
Ausgangssignal (0kN)		0,909 V ±0,01			0,625 V ±0,01	0,476 V ±0,01	0,244 V ±0,01	0,179 V ±0,01	0,132 V ±0,01
Ausgangssignal (Messbereich)		0 ... +10 V							
Nennkennwert	N/V	330	660	1100	1600	2100	4100	5600	7600
Versorgungsspannung		14 ... 30 V							
Stromaufnahme		8 mA (24V)							
Bandbreite		1 kHz ±0,2							
Anschluss		Stecker M12x1 4-polig							

### Elektrischer Anschluss



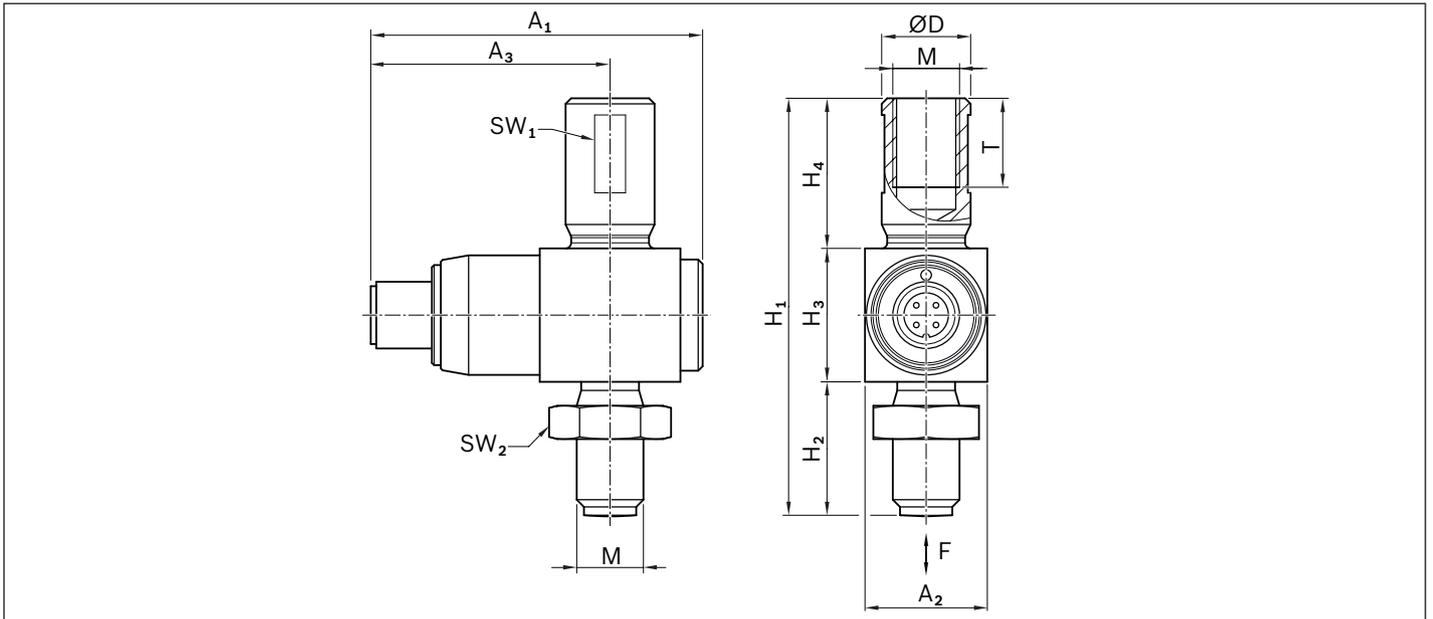
#### Kraftsensor

- 1 Versorgung (+)
- 2 -
- 3 GND
- 4 Ausgang

#### Anschlusskabel

- 1 brn
- 2 -
- 3 blu
- 4 blk

Anschlusskabel Länge 15 m;  
mit Stecker M12 Leitungsenden frei



Smart Function Kit / Größe		002	004	007	012	019	030	045	070
A <sub>1</sub>	mm		69		71	74	82	83	98,5
A <sub>2</sub>	mm		25,3				35	37,5	50
A <sub>3</sub>	mm		56				57	58	66
ØD	mm	18	24,5		30		50	50	65
H <sub>1</sub>	mm	75	100		134		185	185	195
H <sub>2</sub>	mm	24	32		40		57	57	70
H <sub>3</sub>	mm	24	33		50			50	40
H <sub>4</sub>	mm	27	35		44		78	78	85
M		M12x1,25	M16x1,5		M20x1,5		M36x2	M33x2	M42x2
T	mm	16	23		29		49	49	59
SW <sub>1</sub>	mm	16	22		26		46	46	55
SW <sub>2</sub>	mm	19	24		30		55	50	65

### Bestellangaben

Smart Function Kit / Größe	Materialnummer Kraftsensor
002	R156623001
004	R156633001
007	R156643001
012	R156653001
019	R156663001
030	R156673001
045	R156683001
070	R156693001

### Daten Anschlusskabel

<b>Bauart</b>	M12, 4-polig, A-kodiert
<b>Anschluss 1. Seite</b>	Buchse gerade
<b>Anschluss 2. Seite</b>	Offene Leitungsenden
<b>Kabellänge</b>	15 m
<b>Adernzahl/-querschnitt</b>	4× 0,34 mm <sup>2</sup>
<b>Schirmung</b>	Mit Schirmung
<b>Betriebsspannung</b>	30V
<b>Betriebsstrom je Ader</b>	4A
<b>Außen-Ø</b>	Kleiner 4,7 mm ±5%
<b>Schleppkettenwerte</b>	10 Mio.
<b>Biegeradius (bewegt)</b>	10× Außen-Ø
<b>Temperaturbereich (fest)</b>	-40...+80 °C
<b>Temperaturbereich (bewegt)</b>	-25...+80 °C
<b>Schutzart</b>	IP67 in verschraubten Zustand
<b>Kabelfarbe</b>	Schwarz
<b>Zulassungen</b>	UL, CSA, CE, UKCA

**Materialnummer Anschlusskabel: R901533653**

## Zubehör

### Befestigungselemente

Flanschbefestigung	Fußbefestigung
	

### Elektrisches Zubehör

Unterbrechungsfreie Stromversorgung	Netzfilter	Netzteil	Panel-PC	Ethernetkabel 5 m
VAU	NFE/NFD	VAP01	WR21	RKB
				

Daten zum Zubehör und weiteres Zubehör finden Sie unter: [www.boschrexroth.de/smart-function-kit](http://www.boschrexroth.de/smart-function-kit)

## Software

**Allgemeines**

<b>Zugriff auf Frontend über</b>	Webbrowser, z. B. Firefox, Chrome
<b>Display Formate des HMI Geräts</b>	>10 Zoll, Software passt sich automatisch an
<b>Sprachen im HMI</b>	Deutsch, Englisch
<b>Anzahl User Levels</b>	Zwei: Benutzer, Admin
<b>Berechtigungen "Benutzer"</b>	Programm wählen, Programm starten, Einsicht Logdateien, Änderung Sprache
<b>Berechtigungen "Admin"</b>	Wie "Benutzer" und zusätzlich Bearbeitung Programme, Konfiguration von Bewertungselementen, Durchführung Inbetriebnahme, Starten einer Referenzfahrt, Zugriff auf Konfigurationsparameter
<b>Verfügbarkeit Software Updates</b>	Zum Download verfügbar auf Webseite
<b>Software Lizenz</b>	Keine zusätzliche Lizenz notwendig für SFK Software
<b>Hosting des Frontends</b>	Hosting durch Industrie-PC PR21
<b>Verbindung zwischen PR21 und HMI-Gerät</b>	Verbindung über Netzkabel oder WLAN (kein WLAN Router im Lieferumfang)

## Dashboard

<b>Daten auf dem Dashboard</b>	Produktionsstatistik, Bewertung der zuletzt produzierten Teile, Live-Sequenz, Prozess-Livedaten
<b>Daten der Produktionsstatistik</b>	Anzahl Teile OK, Anzahl Teile NOK und Effizienz
<b>Zeithorizont Produktionsstatistik</b>	Unbegrenzt (solange Speicher verfügbar), Reset der Statistik möglich
<b>Anzeige in Livesequenz</b>	Programmschritte des ausgewählten Programms mit aktuell durchlaufenem Schritt oder Livekurve.
<b>Daten in Livekurve</b>	X-Achse: Weg oder Zeit Y-Achse: Kraft
<b>Konfigurierbarkeit der Livekurve</b>	Anzeige im Kraft-Weg Diagramm oder Kraft-Zeit Diagramm möglich
<b>Prozess-Livedaten</b>	Position, Kraft, Geschwindigkeit
<b>Zusätzliche Zyklusdaten</b>	Max. Position, max. Kraft, Zykluszeit

## Sequenzerstellung

<b>Programmierungsschema</b>	Programmierung über graphische Bausteine, die nacheinander angereicht werden. Ein Baustein entspricht einem Sequenzschritt, der mit Parametern befüllt wird.
<b>Verfügbare Sequenzbausteine</b>	Startposition, Positionieren, Fügen auf Kraft (mit Positionsüberwachung), Fügen auf Position (mit Kraftüberwachung), Fahren bis Signal, Pause, Warten auf Signal, Ausgang setzen, Tarieren, Variable setzen, Zielfenster Kraft/Weg prüfen.
<b>Einstellbare Parameter</b>	Abhängig vom Sequenzschritt, z. B. Geschwindigkeit, Beschleunigung, Zielposition, Zielkraft, Maximalkraft, Maximalposition, ...
<b>Definition der Parameterwerte</b>	Im Frontend oder Übergabe aus übergeordneter SPS mittels Variablen (max. 100 Variablen nutzbar)
<b>Konfigurierbare Abbruchkriterien</b>	Überschreitung Maximalkraft oder Maximalposition
<b>Behandlung von Fehleingaben</b>	Parameter unterliegen einer Logikprüfung, die gravierende Fehleingaben verhindert.
<b>Max. Anzahl Programme</b>	99
<b>Max. Anzahl Schritte je Sequenz</b>	500
<b>Verhalten zwischen Sequenzschritten</b>	Verschleifen der Bewegung, kein Abbremsen zwischen den Schritten (Ausnahme: Startposition).
<b>Relevanz der Sequenzschritte für Bewertung</b>	Bei Programmerstellung selektierbar, ob Programmschritt für Bewertung berücksichtigt oder unberücksichtigt bleibt.
<b>Externe Interaktion während Programmablauf</b>	Interaktion über digitale (über HCS01) bzw. virtuelle (über Feldbus) Ein- und Ausgänge.
<b>Anzahl digitaler Ein- und Ausgänge</b>	7 Eingänge (davon 1 Eingang vorbelegt für E-Stop), 1 Ausgang
<b>Anzahl virtueller Ein- und Ausgänge</b>	16 Eingänge, 16 Ausgänge
<b>Format Programmexport/-import</b>	Export zu / Import von JSON Datei

## Prozess und Daten

<b>Überwachungsmöglichkeiten</b>	Kraftüberwachung, Positionsüberwachung
<b>Regelverhalten</b>	Positionsregelung
<b>Manuelle Verfahrensmöglichkeiten (Tippbetrieb)</b>	Kontinuierliches, absolutes und relatives Verfahren mit individuell einstellbarer Geschwindigkeit
<b>Optionen für Stopp-Befehl</b>	Über HMI, digitale I/Os, Feldbus
<b>Reaktion bei Fehlern</b>	Abbruch Programm, Anzeige der Fehlermeldung, ggf. Aufforderung zur Fehlerquittierung
<b>Reaktionszeit bei Programmabbruch</b>	2 ms + Abbremszeit
<b>Auswertung der Live-Daten</b>	Programmabbruch bei Überschreitung von Abbruchkriterien, oder bei Verletzung des im "Zielfenster Kraft/Weg prüfen" definierten Fensters, keine Auswertung von Trends etc.
<b>Max. Frequenz der Datenaufzeichnung</b>	500 Hz (alle 2 ms ein Datenpunkt)
<b>Max. Anzahl Messpunkte</b>	Gesamtdauer Presszyklus / 2 ms
<b>Archivierung der Prozessdaten</b>	Speicherung jedes Presszyklus in der internen Datenbank
<b>Archivierte und exportierbare Daten</b>	Zeitstempel, Bewertung (OK oder NOK), max. Position, max. Kraft, Zykluszeit, Seriennummer, Programmname, Kraft-Weg-Kurve mit Bewertungselementen
<b>Filterfunktion in Presshistorie</b>	Filterung nach Datum, Programmnamen und Bewertung möglich
<b>Max. Anzahl archivierter Presszyklen/Kurven</b>	ca. 1 Mio (freier Speicher ~25 GB)
<b>Format Kurvenexport</b>	JSON

## Referenzkurven und Kurvenbewertung

<b>Bewertungsgrundlage</b>	Bewertungselemente in Verbindung mit Referenzkurve
<b>Verfügbare Bewertungselemente</b>	Grenzwerte, Fenster, Hüllkurven (Punkte dabei flexibel definierbar)
<b>Art der Referenzkurve</b>	Kraft-Weg-Diagramm
<b>Empfohlene max. Anzahl Referenzkurven pro Programm</b>	30
<b>Bewertungsgrößen</b>	Kraft, Position (nur Istwerte, keine Steigung)
<b>Max. Anzahl Punkte in Hüllkurve</b>	100
<b>Max. Anzahl Bewertungselemente pro Programm</b>	50
<b>Hinzufügen Bewertungselement durch</b>	Graphisches Zeichnen in Web-HMI
<b>Bearbeitbarkeit eines Bewertungselements nach der Erstellung</b>	Graphisch verschiebbar oder durch Anpassung der x/y Koordinaten der Punkte
<b>Anzeige Bewertungsergebnis</b>	OK/NOK
<b>Anzeige der Schnittpunkte mit Bewertungselementen</b>	Visuelle Darstellung in Kraft-Weg-Kurve, Ausgabe in Exportdatei (JSON)
<b>Fehlerdiagnose bei NOK-Ergebnis</b>	Ausgabe NOK, visuelle Darstellung in Kraft-Weg-Kurve
<b>Reaktionsverhalten bei NOK-Ergebnis</b>	Ausgabe des NOK-Ergebnisses im Dashboard ➔ Bewertungselemente sind kein Abbruchkriterium während des Zyklus
<b>Auswertung/Reaktion bei Trends</b>	Trends nicht innerhalb der SFK Software auswertbar
<b>Bewertung einzelner Bewertungselemente</b>	Ganzheitliche Bewertung der Kraft-Weg-Kurve, keine separate Bewertung einzelner Bewertungselemente
<b>Bewertungsergebnisse über Feldbus</b>	OK/NOK als Statusbit auslesbar

## Schnittstellen

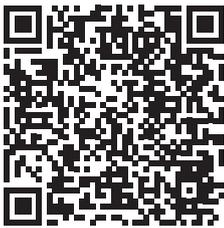
<b>Verfügbare Schnittstellen</b>	Feldbus, REST-API, WebSocket-API, OPC/UA, digitale I/Os
<b>Unterstützte Feldbusprotokolle</b>	SERCOS III, PROFINET, EtherCAT, EtherNet/IP
<b>Feldbuskommandos</b>	Start Programm, Setze Programm aktiv, Positionieren absolut, Positionieren relativ, Fehler löschen, Bewegung stoppen, Neustart Antrieb, Trieren Kraftsensor, Start Referenzfahrt, Setze Systemvariable, Teilnehmer sperren, Referenz setzen, Lese Systemvariable (z.B. max. Position, max. Kraft und Zeit des letzten Zyklus)
<b>Echtzeitdaten über Feldbus</b>	Aktive Programmnummer, Live-Position, Live-Geschwindigkeit, Live-Kraft
<b>Statusinformationen über Feldbus (0 oder 1)</b>	Programm aktiv, Letzte Pressung OK, Letzte Pressung NOK, Sensor tariert, Presse bereit, Fehler, Warnung, Anfrage möglich, Response verfügbar, Notification verfügbar
<b>Triggermöglichkeiten</b>	7 digitale Eingänge (davon 1 Eingang vorbelegt für E-Stop), 1 digitaler Ausgang am HCS01-Antriebsregler; Jeweils 16 Bits, die als virtueller Ein- bzw. Ausgang genutzt werden können (über Feldbus)
<b>Möglichkeit der Rückverfolgbarkeit</b>	Optionale Vergabe einer Seriennummer (max. 28 Zeichen) bei Programmstart über Feldbus
<b>HMI</b>	SFK-Frontend in visueller Darstellung nur über Webbrowser erreichbar; alle Funktionalitäten der HMI ebenso über REST-API verfügbar; in eingeschränktem Umfang auch über OPC/UA
<b>Möglichkeit der Fernwartung</b>	Zugriff über Fernwartungssoftware (z. B. TeamViewer, VNC Viewer, ...) möglich
<b>Auslesbare Variablen über OPC/UA</b>	aktive ProgrammID, aktueller Fehler, aktuelle Position, aktueller Programmschritt, aktuelle Kraft, aktuelle Geschwindigkeit, Systemdatenbank online (0 oder 1), System verfügbar (0 oder 1), freier Speicherplatz, Programm läuft (0 oder 1)
<b>Methoden über OPC/UA</b>	Kommando abbrechen, Fehler löschen, Y-Parameter anzeigen, Positionieren, Gesamtsystem neustarten, Kommandohistorie auslesen, I/Os auslesen, S- oder P-Parameter auslesen, Kommando mit Aufrufkontext auslesen, SMC-Variable auslesen, Y-Parameter auslesen, Zwischen Parametrier- und Betriebsmodus umschalten, Programm aktiv setzen, Referenz setzen, Programm starten, Referenzfahrt starten, Kraftsensor tariieren, S- oder P- Parameter schreiben, SMC-Variable schreiben, Y-Parameter schreiben
<b>Abrufbare Daten über REST-API</b>	Kontodaten, Authentifizierungsdaten, Konfiguration, Kurven, Programme, Anwender, Bewertungselemente, Aktivität, Inbetriebnahme

# Auslegung und CAD Daten

Die Definition der SFK mit ihren nominellen Kräften wurde auf Basis eines internen definierten Referenzzyklus vorgenommen. Wir empfehlen jede Applikation in unserem Auswahl- und Auslegungstool LinSelect nachzurechnen, um die für die Anwendung passgenaue Lösung zu ermitteln.

Auf Basis dieser Auswahl können im Anschluss CAD-Files im Online-Konfigurator erzeugt und heruntergeladen werden.

## Konfiguratoren und Tools



### Unsere digitalen Konfiguratoren und Tools

- Allgemein ▼
- Montagetechnik ▼
- Elektrische Antriebe und Steuerungen ▼
- Industriehydraulik ▼
- Lineartechnik ▲

**Produktkonfiguratoren**

- **Smarte Produkte und Kits**  
Smart Function Kit für Press- und Flieganwendungen  
Smart Function Kit für Handhubaufgaben
- **Kugelhülsenführungen**  
Präzisions-Stahlwellen
- **Profilhülsenführungen**  
Führungswagen  
Führungsschienen  
Führungswagen mit integriertem Messsystem IMS  
Führungsschienen mit integriertem Messsystem IMC  
Führungswagen mit integriertem Messsystem IMScompact  
Führungsschienen mit integriertem Messsystem IMCcompact
- **Gewindedriebe**  
Nagelgewindedriebe KGT  
Planetengetriedriebe PLSA
- **Linearsysteme**  
Mehrachssysteme  
Compact Module CHX / CHR  
Omegasystem OMS  
Präzisionsmodul PSK  
Verschulmodul VXX  
Linearmodule MXX / MNR / MLR – Produktgeneration 3  
Linearschienen SOK / SOK / SGG / SGO

<https://www.boschrexroth.com/de/de/produkte/produktsupport/konfiguratoren-und-tools/index>

## Bestellschlüssel

<b>Beispiel</b>			<b>004</b>	<b>200</b>	- <b>Axial</b> -	<b>Safe Torque Off</b>	<b>mit Kraftsensor</b>	- <b>5</b>
<b>Baugröße</b> abhängig von der Nennkraft	=	2 kN: <b>002</b> 4 kN: <b>004</b> 7 kN: <b>007</b> 12 kN: <b>012</b> 19 kN: <b>019</b> 30 kN: <b>030</b> 45 kN: <b>045</b> 70 kN: <b>070</b>						
<b>Verfahrweg</b> abhängig von der Baugröße		002 <b>35 - 400 mm</b> 004 <b>40 - 400 mm</b> 007 <b>65 - 400 mm</b> 012 <b>80 - 400 mm</b> 019 <b>70 - 400 mm</b> 030 <b>90 - 400 mm</b> 045 <b>110 - 400 mm</b> 070 <b>130 - 400 mm</b>						
<b>Motoranbau</b>	=	<b>Axial</b>						
								
		<b>Parallel</b>						
								
<b>Sicherheitsfunktion</b> <b>Antriebsregler</b>	=	<b>Safe Torque Off / Safe Motion</b>						
<b>Kraftsensor</b> <sup>1)</sup>	=	<b>ohne Kraftsensor</b> <b>mit Kraftsensor</b>						
<b>Kabellänge</b>	=	<b>5 m</b> <b>10 m</b>						

<sup>1)</sup> Hinweise im Kapitel "Kraftsensor" beachten

# Ergänzende Dokumentation

## Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

	<b>Titel</b>	<b>Dokumentnummer</b>	<b>Dokumentart</b>
	Elektromechanische Zylinder EMC	R999000473	Katalog
	Elektromechanische Zylinder EMC-HP	R999002086	Katalog
	Anleitung Elektromechanische Zylinder EMC	R320103102	Anleitung
	Anleitung Elektromechanische Zylinder EMC HP	R320103219	Anleitung
	IndraDrive Cs Antriebssysteme mit HCS01	R911322209	Projektierungsbeschreibung
	MS2N Synchron-Servomotoren	R911347582	Projektierungsbeschreibung
	IndraControl PR21	R911389663	Anleitung
	SMC	R911343864	Handbuch
	Smart Function Kit	R320103194	Anleitung
	Smart Function Kit Software	R320103208	Anleitung
	Smart Function Kit - Feldbus	R320103209	Anleitung
	Smart Function Kit - OPC-UA + REST-API	R320103210	Anleitung
	IndraDrive Integrierte Sicherheitstechnik „Safe Torque Off“ (ab MPx-16)	R911332633	Anwendungsbeschreibung
	Integrierte Sicherheitstechnik "Safe Motion" (ab MPx-18)	R911338919	Anwendungsbeschreibung
	Zusatzkomponenten und Zubehör	R911306139	Projektierungsbeschreibung

Die Dokumentationen liegen unter [www.boschrexroth.com/medienverzeichnis](http://www.boschrexroth.com/medienverzeichnis) zum Download bereit

## Umgebungsbedingungen

<b>Smart Function Kit / Größe</b>	<b>002</b>	<b>004</b>	<b>007</b>	<b>012</b>	<b>019</b>	<b>030</b>	<b>045</b>	<b>070</b>
<b>Umgebungstemperatur Betrieb</b>	0 °C ... 40 °C, ab 40 °C Leistungseinbußen							
<b>IP-Schutzart</b>	Mechanik: Standard IP54 (bis IP65 möglich) Schaltschrank-Hardware: IP20							
<b>Einschaltdauer</b>	<b>%</b>	100						

**Bosch Rexroth AG**

Ernst-Sachs-Straße 100  
97424 Schweinfurt, Deutschland  
Tel. +49 9721 937-0  
[www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)

Ihre lokalen Ansprechpartner finden Sie unter:

[www.boschrexroth.com/contact](http://www.boschrexroth.com/contact)

