

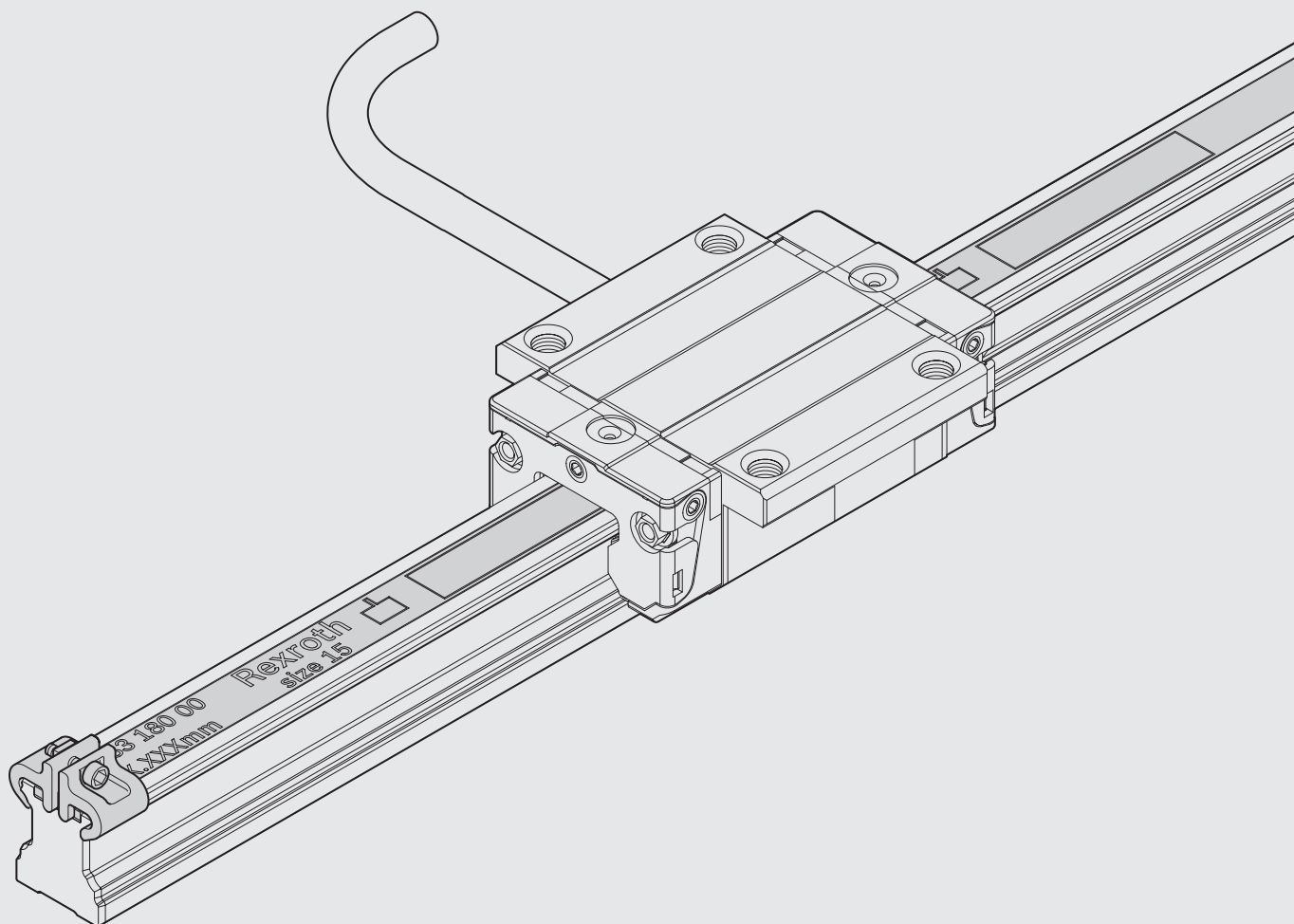
Integriertes Messsystem IMScompact
für Kugelschienenführung BSHP

R320103196/2026-06

DE

Anleitung

DE



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.

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

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

Die Originalanleitung wurde in deutscher Sprache erstellt.

Weitergabe des Produkts nur zusammen mit dieser Anleitung.

Die vorliegende Anleitung ist in folgenden Sprachen verfügbar.
These instructions are available in the following languages.
Les présentes instructions sont disponibles dans les langues suivantes.
Le presenti istruzioni sono disponibili nelle lingue seguenti.
Las presentes instrucciones están disponibles en los siguientes idiomas.
As presentes instruções estão disponíveis nas seguintes línguas.
本说明书具有下列语言版本。

DE Deutsch (Originaldokumentation)
EN English
FR Français
IT Italiano
ES Español
PT Português
ZH 中文

Inhalt

1 Zu dieser Anleitung	4
1.1 Gültigkeit der Dokumentation	4
1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen	4
1.3 Darstellung von Informationen	4
2 Sicherheitshinweise	6
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.3 Qualifikation des Personals	7
2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise	7
2.5 Persönliche Schutzausrüstung	8
2.6 Pflichten des Betreibers	8
2.7 Sicherheitseinrichtungen	8
3 Allgemeine Hinweise zu Sach- und Produktschäden	9
4 Lieferumfang	9
5 Produktbeschreibung	10
5.1 Leistungsbeschreibung	10
5.2 Gerätebeschreibung	10
5.3 Identifikation des Produkts	11
5.4 Typenschlüssel	12
6 Transport und Lagerung	12
6.1 Produkt transportieren	12
6.2 Produkt lagern	12
7 Montage	13
7.1 Einbaubedingungen	13
7.2 Einbaulage	13
7.3 Montage der IMScompact Führungsschiene	14
7.4 Montage IMScompact Führungswagen	18
8 Inbetriebnahme	20
8.1 Betriebsbedingungen prüfen	20
8.2 Erstmalige Inbetriebnahme	20
8.3 IMScompact elektrisch anschließen	21
8.4 Stecker und Kabelbelegung	22
8.5 Definition Zählrichtung	23
8.6 IMScompact inkrementell	24
8.7 IMScompact absolut	28
8.8 Kabel, Verlängerungskabel	32
9 Betrieb	34
9.1 Betriebsbedingungen	35
10 Instandhaltung und Instandsetzung	36
10.1 Reinigung und Pflege	36
10.2 Wartung/Schmierung	36
11 Demontage und Austausch	37
11.1 Wiederinbetriebnahme nach Demontage	37
12 Entsorgung	38
12.1 Batterien und Akkumulatoren	38
13 Technische Daten	38
14 Ersatzteilbestellung	38
15 Fehlersuche und Fehlerbehebung	39
16 Service & Support	40
16.1 Montagevideos	40
16.2 Service-Hotline	40

1 Zu dieser Anleitung

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Diese Dokumentation gilt für folgende Produkte:

- "Integriertes Messsystem IMScompact" gemäß Katalog

Diese Dokumentation richtet sich an Monteure, Bediener und Anlagenbetreiber.

Diese Dokumentation enthält wichtige Informationen, um das Produkt sicher und sachgerecht zu montieren, zu bedienen, zu warten, zu demontieren und einfache Störungen selbst zu beseitigen.

- ▶ Vor Inbetriebnahme des Produktes ist die Anleitung vollständig durchzulesen.

1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen







Dokumentationen, die mit dem Buchsymbol  gekennzeichnet sind, müssen vor dem Umgang mit dem Produkt vorliegen und beachtet werden:

Tabelle 1: Erforderliche Dokumentationen

	Titel	Dokumentnummer	Dokumentart
	Integriertes Messsystem IMScompact	R999001484	Katalog
	Kugelschienenführungen BSHP	R999000464	Katalog
	Anleitung Profilschienenführung	R320103885	Anleitung
	Anleitung Messanzeige	R320103197	Anleitung
	Produktdatenblatt Dynalub 510	R310 2052	Datenblatt


Die Rexroth Dokumentationen liegen unter www.boschrexroth.com/medienverzeichnis zum Download bereit.

1.3 Darstellung von Informationen

Um mit dieser Dokumentation schnell und sicher mit diesem Produkt arbeiten zu 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 Anleitung




In dieser Anleitung stehen Sicherheitshinweise vor Handlungsanweisungen, bei denen die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht. Die beschriebenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr müssen eingehalten werden. Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

 SIGNALWORT
Art der Gefahr! Folgen bei Nichtbeachtung. ► Maßnahme zur Gefahrenabwehr.

- Warnzeichen: macht auf die Gefahr aufmerksam
- Signalwort: gibt die Schwere der Gefahr an
- Art der Gefahr: benennt die Art oder Quelle der Gefahr
- Folgen: beschreibt die Folgen bei Nichtbeachtung der Gefahrenabwehr
- Maßnahme zur Gefahrenabwehr: gibt an, wie man die Gefahr vermeiden kann

Die Sicherheitshinweise enthalten folgende Gefahrenklassen. Die Gefahrenklasse beschreibt das Risiko bei Nichtbeachten des Sicherheitshinweises.






Tabelle 2: Gefahrenklassen nach ANSI Z535

Warnzeichen, Signalwort	Bedeutung
 GEFAHR	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten werden, wenn sie nicht vermieden wird.
 WARNUNG	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird.
 VORSICHT	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der leichte bis mittelmäßige Körperverletzungen eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird.
HINWEIS	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.	
➡ 7	
➡ ☒ Fig. 7.1	siehe Bild 7.1
	Schraube mit Festigkeitsklasse...
	Anziehdrehmoment
	Reinigen
	Handschuhe tragen

1.3.3 Abkürzungen

In dieser Dokumentation werden folgende Abkürzungen verwendet:

Tabelle 4: Abkürzungen und Begriffsdefinitionen

Abkürzung	Bedeutung
IMS	Integriertes Messsystem
IMScompact	Integriertes Messsystem Compact
KSF	Kugelschienenführung
1VSS	1 Volt Spitze-Spitze (Elektrische Schnittstelle)
TTL	Transistor-Transistor-Logik (Elektrische Schnittstelle)
SSI	Synchron-Seriell Interface (Elektrische Schnittstelle)

2 Sicherheitshinweise

Das Produkt wurde gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik hergestellt. Trotzdem besteht bei der Verwendung des Produkts die Gefahr von Personen- und Sachschaden, wenn diese Sicherheitshinweise und die Sicherheitshinweise in den dazugehörigen Dokumentationen (Anleitungen, Produktkataloge) nicht beachtet werden. Diese Sicherheitshinweise sind Teil der zum Produkt gehörenden Anleitung. Zur Vermeidung von Personen- und Sachschaden:

- Vor der Arbeit mit dem Produkt die zum Produkt gehörende Dokumentation gründlich und vollständig lesen.
- Die Sicherheitshinweise und die zum Produkt gehörende Dokumentation so aufbewahren, dass sie jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist.
- Das Produkt stets zusammen mit diesen Sicherheitshinweisen und der erforderlichen Dokumentation an Dritte weitergeben.
- Das Produkt nur nach den Angaben in diesen Sicherheitshinweisen und der zum Produkt gehörenden Dokumentation montieren, in Betrieb nehmen und warten.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Beim kompakten integrierten Wegmesssystem (IMScompact) handelt es sich um eine Baugruppe. Das IMS besteht aus Komponenten für präzise Linearbewegungen und integrierter Wegmessung. Das Produkt darf gemäß der technischen Dokumentation (Produktkatalog) wie folgt eingesetzt werden:

- Einsatz als direktes, lineares Wegmesssystem in der Industrieumgebung (Automatisierungstechnik, Holzbearbeitung, Laserschweißen, Laserschneiden, Werkzeugmaschinen).
- Pick- and Place-Automaten mit hohen Geschwindigkeiten
- Einsatz in Biegen und Stanzen durch hohe Stoß und Vibrationsfestigkeit
- Einsatz in Anwendungen mit Linearmotor als Lagegeber.
- Einsatz in heute üblichen Umgebungsbedingungen hinsichtlich Schmutz, Staub, magnetische Felder
- Zum Anschluss an Anzeigeeinheiten, Auswertelektroniken für PC's und Antriebsreglern.

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

Die bestimmungsgemäße Verwendung schließt auch ein, dass Sie die zum Produkt gehörende Dokumentation und insbesondere diese „Sicherheitshinweise“ vollständig gelesen und verstanden haben.

Das Produkt ist ausschließlich dazu bestimmt, in eine Maschine bzw. Anlage eingebaut oder mit anderen Komponenten zu einer Maschine bzw. Anlage zusammengefügt zu werden.



Die zulässigen Betriebsbedingungen werden durch die jeweiligen Einzelkomponenten festgelegt.

2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

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

Das Produkt darf nur dann in Anwendungen oder Umgebungen eingesetzt werden, die eine Gefährdung für die Gesundheit und das Leben von Personen darstellen, wenn diese Verwendung ausdrücklich in der Dokumentation des Produkts spezifiziert und erlaubt ist, beispielsweise in ATEX-Schutzbereichen.

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

Zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung des Produkts gehört:

- der Transport von Personen
- Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung
- Einsatz in direktem Kontakt mit unverpackten Lebensmitteln
- Einsatz in Flüssigkeiten
- Einsatz als Sicherheitsbauteil weder mechanisch noch elektrisch
- Einsatz in Umgebungen mit erhöhter Radioaktivität

2.3 Qualifikation des Personals

Die in diesen Sicherheitshinweisen und der zum Produkt gehörenden Dokumentation beschriebenen Tätigkeiten erfordern grundlegende Kenntnisse der Mechanik und der Elektrik sowie die Kenntnis der zugehörigen Fachbegriffe.

Für den Transport und die Handhabung des Produkts sind zusätzliche Kenntnisse im Umgang mit einem Hebezeug und den zugehörigen Anschlagmitteln erforderlich.

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.



Bosch Rexroth bietet Ihnen schulungsunterstützende Maßnahmen auf speziellen Gebieten an. Eine Übersicht über die Schulungsinhalte finden Sie im Internet unter: <http://www.boschrexroth.com/didactic>

2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das integrierte Messsystem entspricht dem Stand der Technik und anerkannten sicherheitstechnischen Regeln. Trotzdem können Gefahren entstehen. Unsachgemäßer Umgang mit diesen Komponenten und Nichtbeachten der hier angegebenen Sicherheitshinweise sowie unsachgemäße Eingriffe können zu Sachschaden, Körperverletzung und im Extremfall zu Tod führen. 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.

- Die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes einhalten, in dem das Produkt eingesetzt/angewendet wird.
- Die gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz beachten.
- Das Produkt nur in technisch einwandfreiem Zustand verwenden.
- Nur vom Hersteller zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden, um Personen Gefährdungen wegen nicht geeigneter Ersatzteile auszuschließen.
- Die in der Produkt- und Zubehördokumentation angegebenen technischen Daten und Betriebsbedingungen einhalten.
- Das Produkt erst dann in Betrieb nehmen, wenn festgestellt wurde, dass das Endprodukt (beispielsweise eine Maschine oder Anlage), in das das Produkt eingebaut ist, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.

- Sicherstellen, dass das Produkt grundsätzlich nicht verändert oder umgebaut wird.
- Das Produkt grundsätzlich nicht demontieren. Ausgenommen sind die im Kapitel „Demontage und Austausch“ beschriebenen Tätigkeiten.
- Die Bestandteile des Produkts sind auf Lebensdauer des Produkts ausgelegt, dennoch kann in Ausnahmefällen ein Defekt auftreten. Bei vertikalem oder hängendem Einbau kann das Produkt abstürzen. Dagegen bei entsprechendem Einbau geeignete Schutzmaßnahmen treffen (dazu auch Fachbereich-Informationsblatt „Schwerkraftbelastete Achsen“ (Nr. 005 Ausgabe 08/2012) der DGUV Fachbereich Holz und Metall).
- Das Produkt unter keinen Umständen in unzulässiger Weise mechanisch belasten (Daten siehe Produktkatalog).
- Das Produkt niemals als Griff oder Stufe verwenden.
- Keine Gegenstände lose auf dem Produkt abstellen.
- Die Transporthinweise auf der Verpackung beachten.
- Kabel und Leitungen so verlegen, dass diese nicht beschädigt werden und sich niemand darin verfangen kann.
- Sicherstellen, dass alle elektrischen Anschlüsse belegt oder verschlossen sind.
- Nur ein vollständig installiertes Produkt in Betrieb nehmen.
- Sicherstellen, dass nur vom Betreiber autorisierte Personen Zutritt zum unmittelbaren Betriebsbereich des Produkts haben. Dies gilt auch während des Stillstands des Produkts.
- Sicherstellen, dass keine Leitungsverbindungen, Anschlüsse und Bauteile gelöst werden, solange die Anlage unter Druck und Spannung steht.
- Nach allen Arbeiten an der Maschine das Produkt wieder vorschriftsmäßig montieren und dessen Funktion prüfen.
- Grundsätzlich ist folgende Norm zu beachten: DIN 637, Sicherheitstechnische Festlegungen für Dimensionierung und Betrieb von Profilschienenführungen mit Walzkörperumlauf.

2.5 Persönliche Schutzausrüstung

- Beim Umgang mit dem Produkt angemessene Schutzausrüstung (z.B. Sicherheitsschuhe, Handschuhe, ...) tragen. Alle Bestandteile der persönlichen Schutzausrüstung müssen intakt sein.

2.6 Pflichten des Betreibers

- Der Betreiber des Produkts ist für die Einhaltung von geeigneten Sicherheitsmaßnahmen für die spezifische Nutzungsabsicht des Produkts verantwortlich.
- Sicherstellen, dass das Produkt nur entsprechend der bestimmungsgemäßen Verwendung betrieben wird. (⇒ 2.1 auf Seite 6)
- Sicherstellen, dass das Betriebspersonal regelmäßig unterwiesen wird.
- Mögliche Gefahrenbereiche kennzeichnen.
- Der Betreiber ist für den ordentlichen Zustand der Sicherheitseinrichtungen verantwortlich.

2.7 Sicherheitseinrichtungen

Sicherstellen, dass sich alle Sicherheitseinrichtungen in einwandfreiem Zustand befinden und regelmäßig nach den Angaben des Herstellers und nach den Arbeitsvorschriften überprüft werden.

Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass alle für das Produkt erforderlichen Sicherheitseinrichtungen vorhanden, ordnungsgemäß installiert und voll funktionsfähig sind.

3 Allgemeine Hinweise zu Sach- 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.
- Bei der Montage auf äußerste Sauberkeit achten, um zu verhindern, dass Verschmutzungen beim Produkt zu Verschleiß und Funktionsstörungen führen.
- Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass alle Dichtungen und Verschlüsse der Steckverbindungen korrekt eingebaut und unbeschädigt sind, um zu verhindern, dass Flüssigkeiten und Fremdkörper in das Produkt eindringen können.
- Bei kritischen Umgebungstemperaturen, ➡ "9.1 Betriebsbedingungen" auf Seite 35 in der zum Produkt gehörenden Anleitung, das Produkt vor der Inbetriebnahme einige Stunden akklimatisieren lassen.
- Steckverbinder gesteckt lassen oder mit Abdeckkappe versehen, damit kein Reinigungsmittel in das System eindringen kann.
- Die vorgeschriebenen Wartungsarbeiten in den zeitlichen Intervallen durchführen, die in der zum Produkt gehörenden Anleitung (➡ "Tabelle 1: Erforderliche Dokumentationen" auf Seite 4) beschrieben sind.

4 Lieferumfang

Tabelle 5: Lieferumfang

Führungswagen	Führungsschiene
Führungswagen mit integriertem Messkopf	Führungsschiene
Schmiernippel	Optional IMScompact-Abdeckband
Kurzanleitung IMScompact (R320103195)	Magnetband
	Kurzanleitung IMScompact (R320103195)
	Bandsicherungen

5 Produktbeschreibung

5.1 Leistungsbeschreibung

Hinweise, technische Daten und Beschreibungen im Katalog IMScompact beachten.

5.2 Gerätebeschreibung:

Das Produkt hat folgende Bestandteile

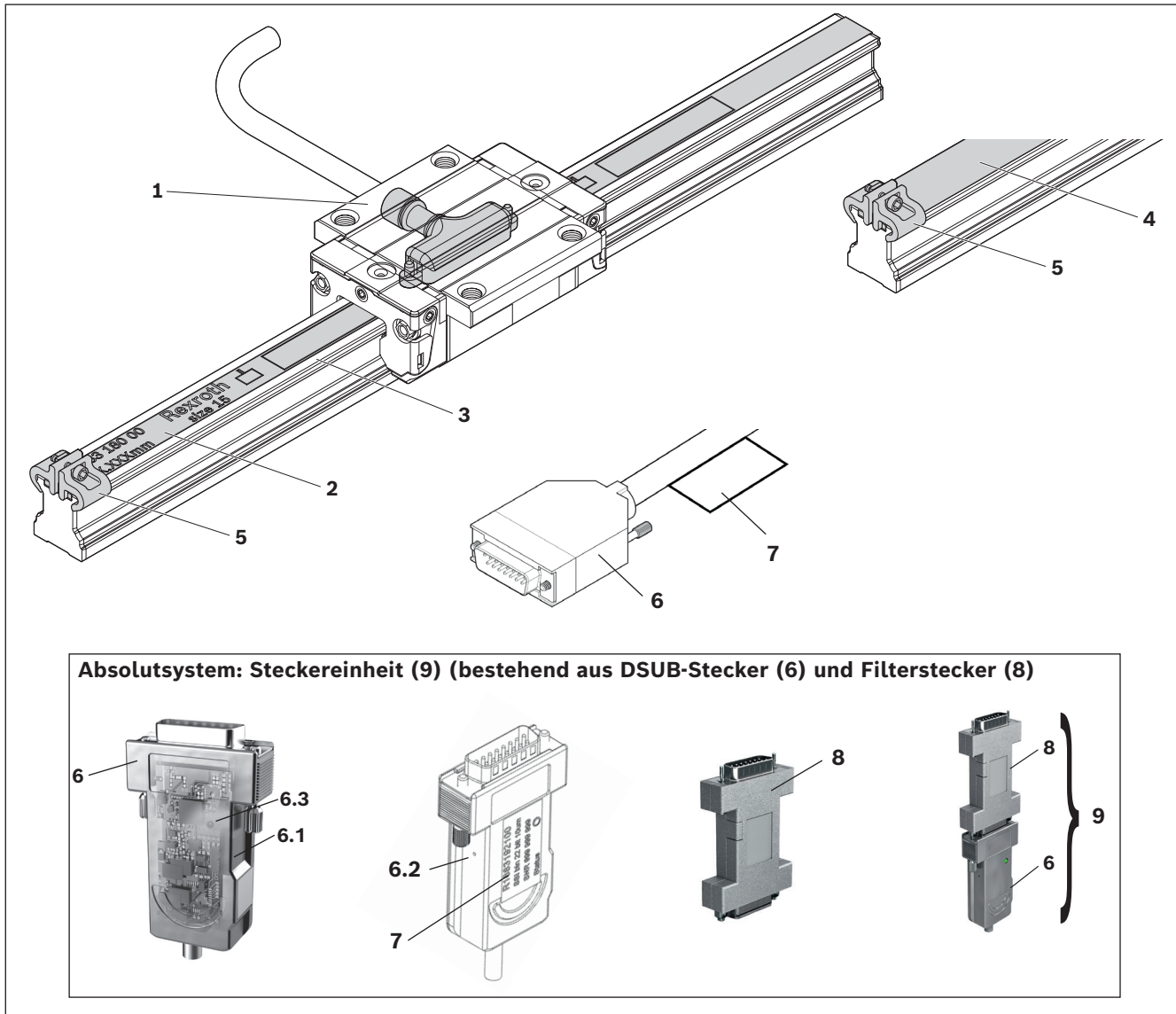


Fig. 1: Gerätebeschreibung

- | | |
|--|---|
| 1 Führungswagen BSHP mit integriertem Messkopf | 5 Bandsicherung (für Magnetband und Abdeckband) |
| 2 Magnetband | 6 DSUB-Stecker 15-pol ¹⁾ |
| 3 Kugelführungsschiene mit Nut in Kopffläche | 7 Typenschild |
| 4 Optional: IMScompact-Abdeckband | 8 Filterstecker ²⁾ |
| | 9 Steckereinheit |

¹⁾ Bei Absolutsystemen enthält der DSUB-Stecker eine Auswerteelektronik mit folgendem Aufbau:

- 6.1 Lithium-Ionen Pufferakku: integriert, Nennkapazität 250 mA, Energiegehalt 0,9 Wh
- 6.2 Reset-Taster: Betätigungskraft ca. 5 N, Betätigung mit Draht Ø 0,8 mm
- 6.3 Status-LED

²⁾ Optional: Filterstecker (Zubehör).

5.3 Identifikation des Produkts

Typenschild

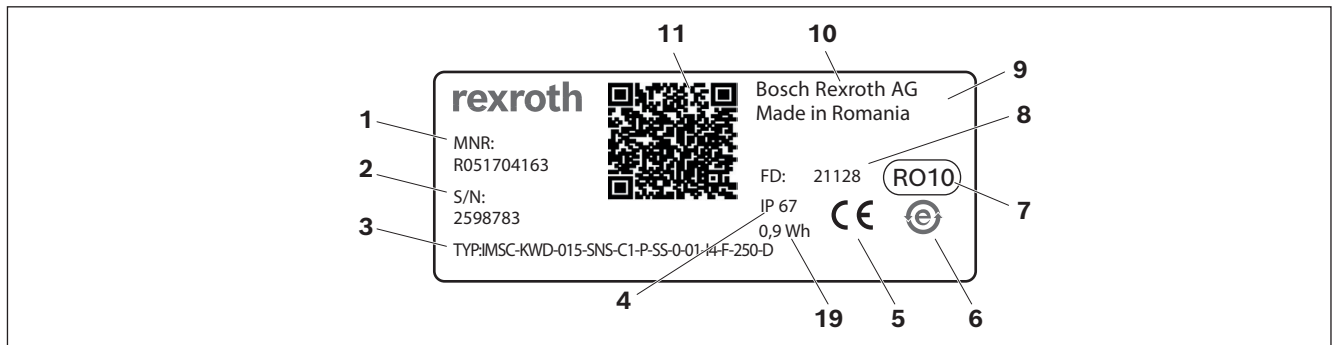


Fig. 2: Typenschild Beispiel

Führungsschiene:

Zusammengehörende Teilstücke einer mehrteiligen Kugelschiene (Schienenstrang) sind durch ein Etikett auf der Verpackung gekennzeichnet. Dieses beinhaltet die Materialnummer, Fertigungswerk sowie die Schienenlänge. Alle Teilstücke einer Schiene sind mit gleicher Strangnummer gekennzeichnet. Die Beschriftung befindet sich auf der Bodenfläche der Kugelschiene.

Bei mehrteiligen Kugelschienen wird das Abdeckband und Magnetband einteilig für die Gesamtlänge L separat mitgeliefert. Abdeckband und Magnetband sind nach Montage mit Bandklemmen zu sichern!

Kugelschienen aus mehreren Teilstücken

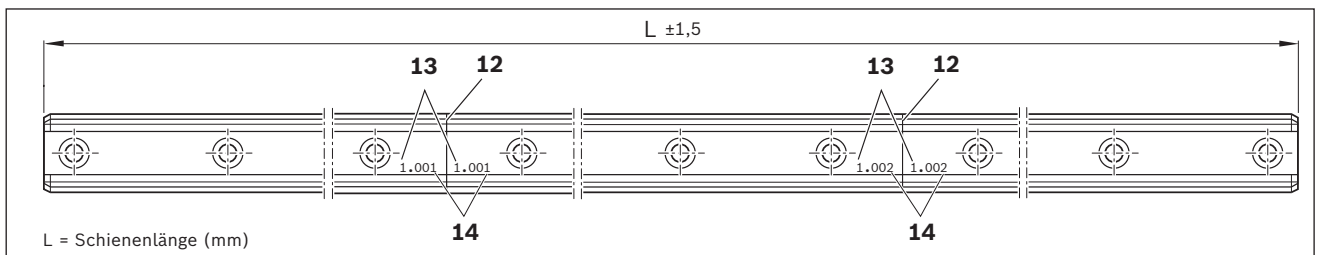


Fig. 3: Führungsschiene

Magnetband:

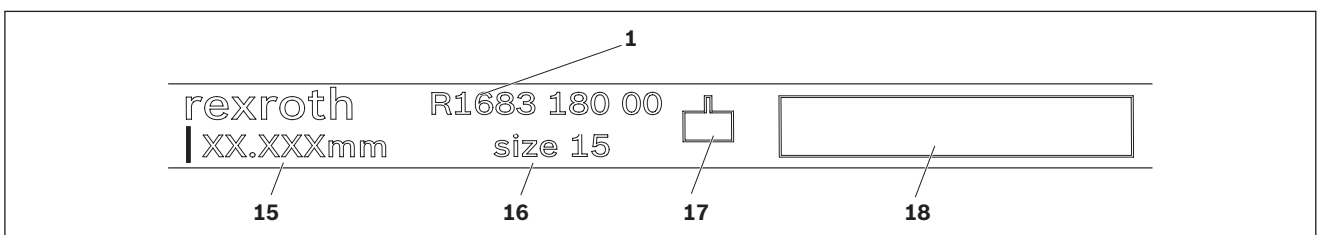


Fig. 4: Magnetband

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1 Materialnummer | 11 QR-Code |
| 2 Seriennummer | 12 Stoßstelle |
| 3 Typenschlüssel (40 stellig) | 13 Strangnummer |
| 4 Schutzart | 14 Nummer der Stoßstelle |
| 5 CE-Kennzeichen | 15 Absolute Position |
| 6 China-RoHS-Kennzeichen | 16 Größe |
| 7 Bereichs-/Werksnummer | 17 Piktogramm für Aufschieberichtung des Führungswagens |
| 8 Fertigungsdatum | 18 Seriennummer Magnetband |
| 9 Herkunftsbezeichnung | 19 Energiegehalt Lithium-Ionen Akku (nur Absolutsysteme) |
| 10 Firmenadresse | |

5.4 Typenschlüssel

Beispiel Typenschlüssel

I M S C - K W D -

IMSC Integriertes Messsystem IMScompact

KWD Kugelwagen mit Messkopf

0	2	0	-	F	N	S	-	C	2	-	P	-	S	S	-	0	-	0	1	-	I	9	-	E	-	3	0	0	-	D	
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11																				

1	Größe
2	Bauform
3	Vorspannungsklasse
4	Genauigkeitsklasse
5	Dichtung
6	Kugelmutter
7	Schmierung
8	Schnittstelle
9	Steckertyp
10	Kabellänge
11	Dokumentation

6 Transport und Lagerung

Betriebsbedingungen → 9.1 auf Seite 35 und Kataloge beachten.

6.1 Produkt transportieren

► Anleitung Profilschienenführung beachten!

6.2 Produkt lagern

HINWEIS

Beschädigung durch falsche Lagerung!

Korrosion von Teilen des Produkts.

- Produkt nur in trockenen, überdachten Räumen lagern.
- Produkt vor Feuchtigkeit und korrosiven Einflüssen schützen.

- Um die Alterung des Transferklebebandes (am noch nicht eingeklebten Magnetband) bei Lagerung möglichst gering zu halten wird eine Lagertemperatur von +18°C empfohlen. Weiterhin sind die angegebenen Lager- und Transporttemperaturen und Umgebungsbedingungen der Einzelkomponenten den Katalogen zu entnehmen.

7 Montage



IMScompact Montagevideos sind auf Youtube verfügbar:

www.boschrexroth.com/how-to-LT



7.1 Einbaubedingungen

HINWEIS

Beschädigung durch Betrieb unter nicht zulässigen Medien!

Die Klebeverbindung Magnetband-Schiene, sowie die verwendeten Elektronik-Vergussmassen können chemisch mit Lösungsmitteln reagieren. Dies gilt beispielsweise für Alkohole, Säuren und ester-basierten Lösungsmitteln und Kühlschmierstoffen. Weitere Angaben siehe Katalog IMScompact.

- ▶ Betriebsbedingungen laut Katalog IMScompact und Katalog Kugelschienenführung BSHP beachten, sowie Einbauhinweise in Anleitung Profilschienenführung beachten.



WARNUNG

Unkontrollierte Maschinenbewegungen in Folge gelöstem Magnetband!

Lösen des Magnetbandes im Betrieb beispielsweise infolge fehlerhafter Montage oder Versagen der Klebung unter Medieneinwirkung oder aufgrund falscher Lagerung (Lagertemperatur, Lagerzeit) führt zu einer fehlerhaften Positionswertbildung in der Maschinensteuerung. Dies kann unkontrollierte Maschinenbewegungen nach sich ziehen.

- ▶ Betriebsbedingungen laut Katalog IMScompact und Katalog Kugelschienenführung BSHP beachten, sowie Einbauhinweise in Anleitung Profilschienenführung beachten.

7.2 Einbaulage



WARNUNG

Bei vertikalem oder schrägem Einbau Absturz des Produkts durch fehlende Absicherung!

Schwere Verletzungen bis hin zum Tod.

- ▶ Bei vertikal oder schräg montiertem Produkt dieses gegen Absturz sichern.
- ▶ Nicht im Gefahrenbereich aufhalten.
- ▶ Anleitung Profilschienenführungen beachten.

HINWEIS

Beschädigung durch unzulässige Belastung!

Schäden am Produkt.

- ▶ Anleitung Profilschienenführungen beachten.

7.3 Montage der IMScompact Führungsschiene

7.3.1 Montage vorbereiten

Die Aufschiebeseite für den Führungswagen (mit Messkopf) zum Magnetband ist durch ein Piktogramm (1) gekennzeichnet und stellt die Seite des Kabelabganges dar. Bei falscher Montagerichtung ist keine Funktion des Messsystems möglich.

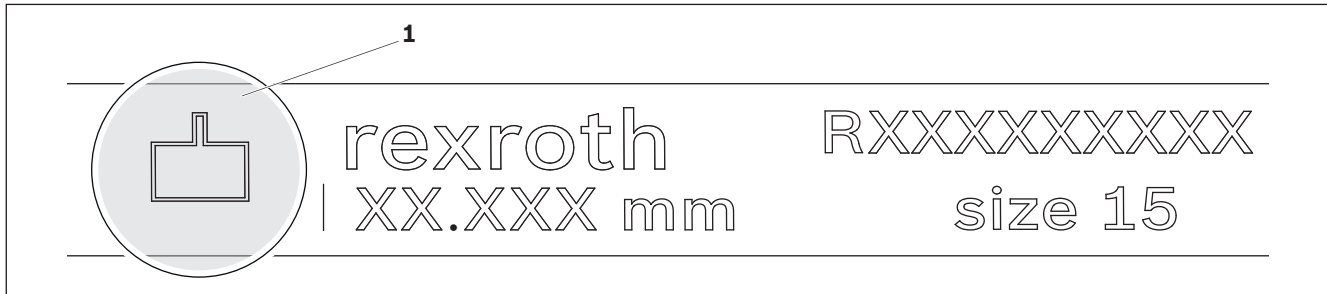


Fig. 5: Kennzeichnung der Aufschieberichtung

Vor der Montage der Führungsschiene muss die richtige Einbaulage der Schiene in das Gesamtsystem überprüft werden, z.B. durch Abgleich mit den Konstruktionsunterlagen.

Die spätere Einbaulage des Magnetbandes in die Nut der Führungsschiene bestimmt die Lage der Anschlagkante des Führungswagens und die Lage des Messkopfes am Führungswagen im endgültigen Einbauzustand!

Der Führungswagen muss nach der Montage der Führungsschiene wie auf der Magnetband-Beschriftung (1) ersichtlich aufgeschoben werden.

Hinweis: bei Verwendung eines Abdeckbandes wird die Magnetband-Beschriftung überdeckt und das Piktogramm für die Aufschieberichtung (1) ist nicht mehr ersichtlich.

Wird das Magnetband kundenseitig gekürzt Fig. 7 beachten.

HINWEIS

Beschädigung durch falsche Handhabung!

Schäden am Produkt.

- ▶ Anleitung Profilschienenführungen beachten.
- ▶ Um Spannungen im Magnetband zu vermeiden darf es nicht gestreckt, verdreht oder mit dem magnetisierten Kunststoffband nach innen gelagert oder gehandhabt werden.
- ▶ Der Mindestbiegeradius entspricht 150 mm. Wird das Magnetband aufgehaspelt, wird das Einlegen einer Trennlage zur Vermeidung von Beschädigungen empfohlen.
- ▶ Zum Schutz der magnetischen Codierung dürfen keine Fremdmagnetfelder >64 mT auf das Magnetband einwirken (Kontakt mit z.B. magnetisierten Werkzeugen, magnetische Messstative, Linearmotor-Primärteile)

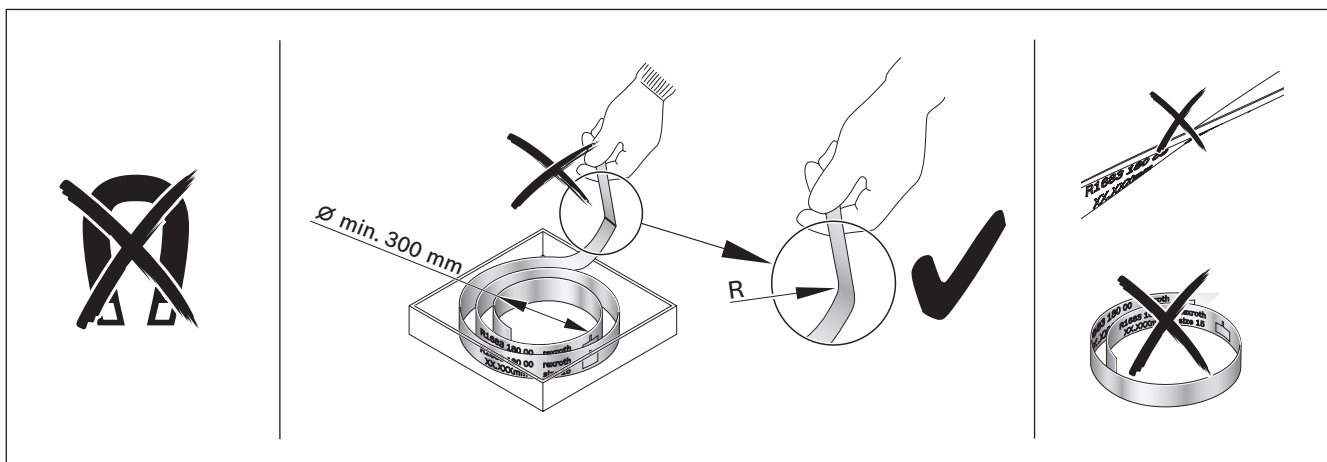


Fig. 6: Handhabung Magnetband

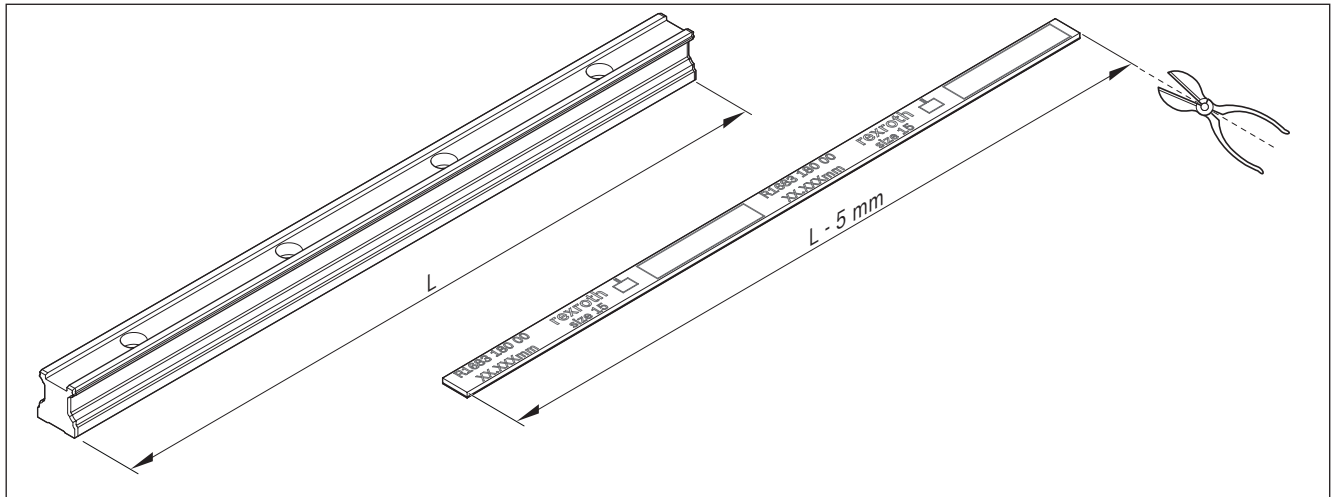


Fig. 7: Magnetband kürzen

7.3.2 Montage der IMScompact Führungsschienen

HINWEIS

Beschädigung durch unsachgemäße Montage!

Schäden am Produkt.

- ▶ Integriertes Messsystem mit großer Sorgfalt behandeln!
- ▶ Anleitung Profilschienenführungen beachten.
- ▶ Anziehdrehmomente nicht überschreiten.

Die detaillierte Montagefolge einschließlich Anforderungen an die Anschlusskonstruktion, Festigkeitsangaben, Hinweise zum Ausrichten von Führungsschienen und zur Montage von mehrteiligen Führungsschienen befindet sich in der Montageanleitung Kugelschienenführung BSHP, sowie im Katalog Kugelschienenführung BSHP.

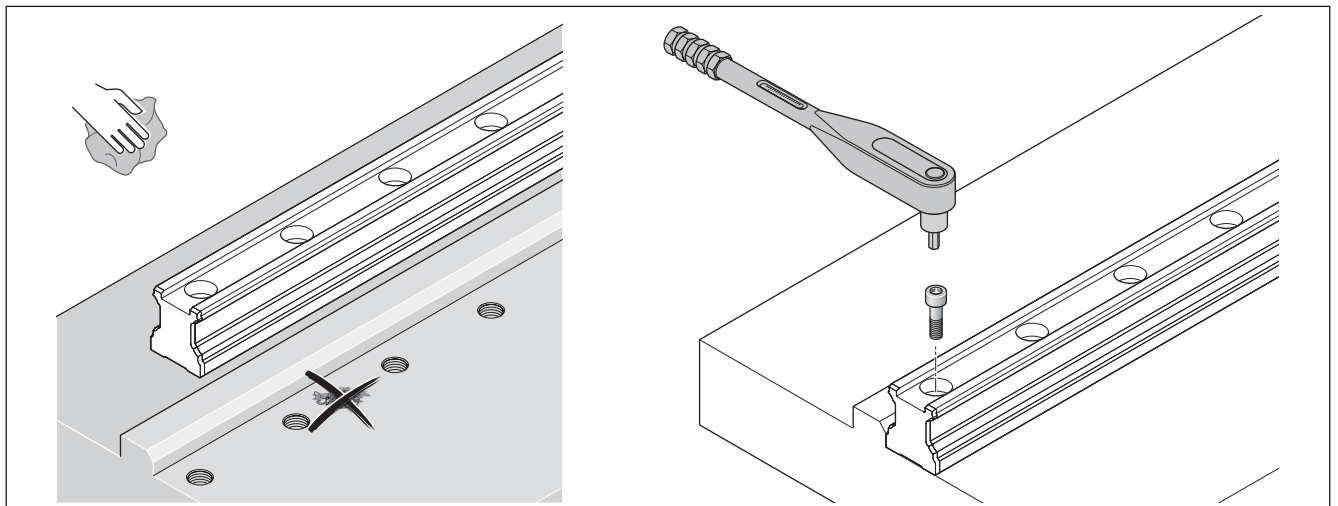


Fig. 8: Montage der Führungsschiene

7.3.3 Montage des IMScompact Magnetbands

Die Montage erfolgt durch Verklebung in der Schienennut. Vor der Montage ist die richtige Montagerichtung sicherzustellen. Ein bereits aufgeklebtes Magnetband ist nach dem Entfernen zerstört und kann nicht nochmals verwendet werden. Vor dem Kleben des Magnetbandes ist dieses ca. 30 Minuten in Schienennähe zu lagern, sodass die Temperatur des Magnetbandes mit der der Führungsschiene übereinstimmt und keine Spannungen aufgrund thermischer Ausdehnung entstehen.

Folgende Verarbeitungshinweise sind zu beachten:

Vorbereitung der Oberfläche der Führungsschienennut

Um eine optimale Haftung zu gewährleisten, müssen alle antiadhäsiven Verunreinigungen (z.B. Öl, Fett, Staub, Trennmittel) , unter Verwendung von Lösungsmitteln mit rückstandsfreier Verdunstung entfernt werden. Geeignete Mittel sind Ketone oder Alkohole. Typische Lösungsmittel zur Reinigung der Oberfläche ist ein 50/50-Isopropyl-Alkohol/Wassergemisch oder Heptan. Diese Mittel werden durch Loctite und 3M unter anderem als Oberflächenreiniger angeboten. Bei Verwendung von Lösungsmitteln unbedingt die Herstellerangaben beachten!

Anpressdruck

Die Festigkeit der Verklebung ist abhängig vom Kontakt, welchen der Klebstoff zu den verklebenden Oberflächen entwickelt. Der optimale Anpressdruck beträgt 4 ... 5 kg/cm². Gegebenfalls Anpress-Hilfsmittel verwenden.

Verklebungstemperatur

Die günstigste Verklebungstemperatur liegt zwischen +18 °C und +30 °C.

Abzuraten ist von Verklebungen, bei denen die zu verklebenden Oberflächen kälter als +10 °C sind, da in diesem Fall der Klebstoff zu fest wird und unter Umständen eine ausreichende Soforthaftung nicht erreichbar ist. Nach ordnungsgemäßer Verklebung ist die Festigkeit der Verbindung auch bei Minus-Temperaturen gegeben. Die Endklebekraft einer Verklebung wird erfahrungsgemäß nach ca. 72 Stunden (bei +21 °C) erreicht. Zum Aufkleben darf nur das Transferklebeband welches bereits auf dem Magnetband aufgebracht ist verwendet werden.

Hinweis: Magnetband aklimatisieren ➡ 7.3.3

Montageschritte:

1. Oberfläche gründlich reinigen
2. Magnetband in Schienennut einlegen. Schutzfolie unter Magnetband hindurch seitlich abziehen, gleichzeitig Magnetband ohne Zugspannung in Schienennut einstreichen
3. Magnetband mit hohem Anpressdruck (4-5 kg/cm²) andrücken
4. Magnetband mit Schmierstoff benetzen (sofern kein Abdeckband verwendet wird).

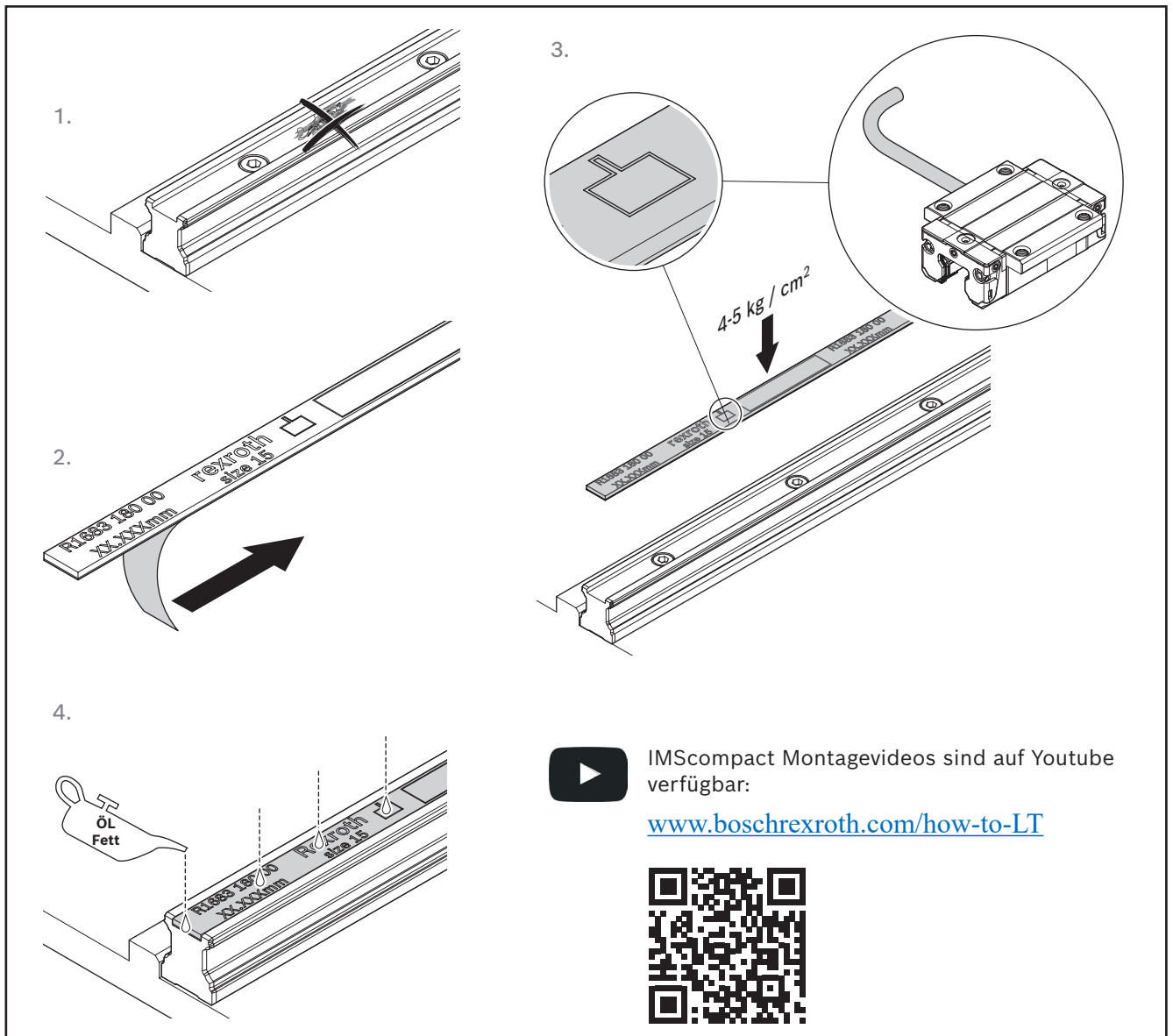


Fig. 9: Montage des IMScompact Magnetbands

7.3.4 Montage IMScompact Abdeckband



Die Montage und Demontage des Abdeckbandes ist in der Anleitung Profilschienenführungen beschrieben.

Da das Abdeckband für Längenmesssysteme IMScompact aus einem speziellen, nicht magnetisierbaren Werkstoff besteht, sind Verwechslungen mit Standard-Abdeckbändern zwingend zu vermeiden.

Zur Vermeidung von Verwechslungen tragen die Transportverpackungen gelbe Aufkleber mit dem Hinweis „Messsystem“.

Die Herstellung von Schiebesitzen ist an Abdeckbändern IMScompact nicht vorgesehen.

7.4 Montage IMScompact Führungswagen

Zum Schutz der Messkopf-Elektronik muss während der Montage die ESD-Schutzkappe am Stecker, bzw. das Schutzetikett am offenem Kabelende verbleiben. Bei der Konfektionierung durch den Kunden muss auf ESD-Schutz geachtet werden.

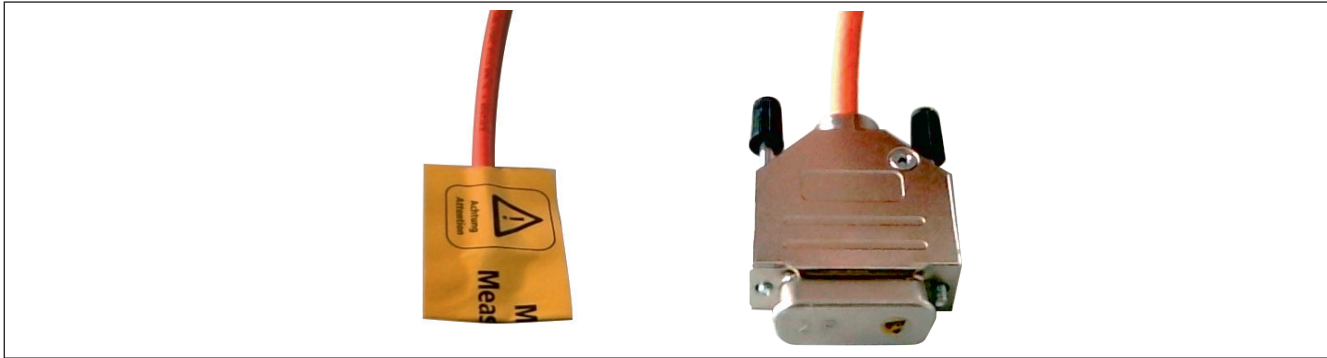


Fig. 10: Kabelschutz

HINWEIS

Beschädigung durch unsachgemäße Montage!

Schäden am Produkt.

- ▶ Integriertes Messsystem mit großer Sorgfalt behandeln!
- ▶ Anleitung Profilschienenführung beachten.
- ▶ Die Transportsicherung muss bis zum Aufschieben des Führungswagens auf die Führungsschiene im Führungswagen bleiben! Sonst droht Verlust der Wälzkörper.
- ▶ Führungswagen nur aufschieben wenn das Magnetband bereits in die Führungsschienenennut eingeklebt ist.
- ▶ Führungswagen mit Messsystem nicht auf Standardschienen, sondern nur auf IMS-Compact-Schienen aufschieben.

7.4.1 Voraussetzungen für eine sachgemäße Montage

HINWEIS

Beschädigung durch falsche Montage!

Schäden am Produkt.

- ▶ Über das Kabel keine Zug- und Druckkräfte auf den Messkopf ausüben.
- ▶ Den kleinsten Biegeradius des Kabels (25 mm statisch) einhalten. Beim kleinsten Biegeradius sind zwingend dynamische Kräfte auf das Kabel zu vermeiden. Abhilfe schafft hierzu beispielsweise eine Fixierung über Kabelsockel.

7.4.2 Führungswagen montieren

Aufschieberichtung gemäß Piktogramm (2) auf Magnetband prüfen. Führungswagen mit Transportsicherung (1) an die Führungsschiene ansetzen. Führungswagen aufschieben. Transportsicherung (1) für die Demontage aufbewahren. Nach Montage beide Enden des Magnetbandes mit Bandsicherungen (3) sichern.

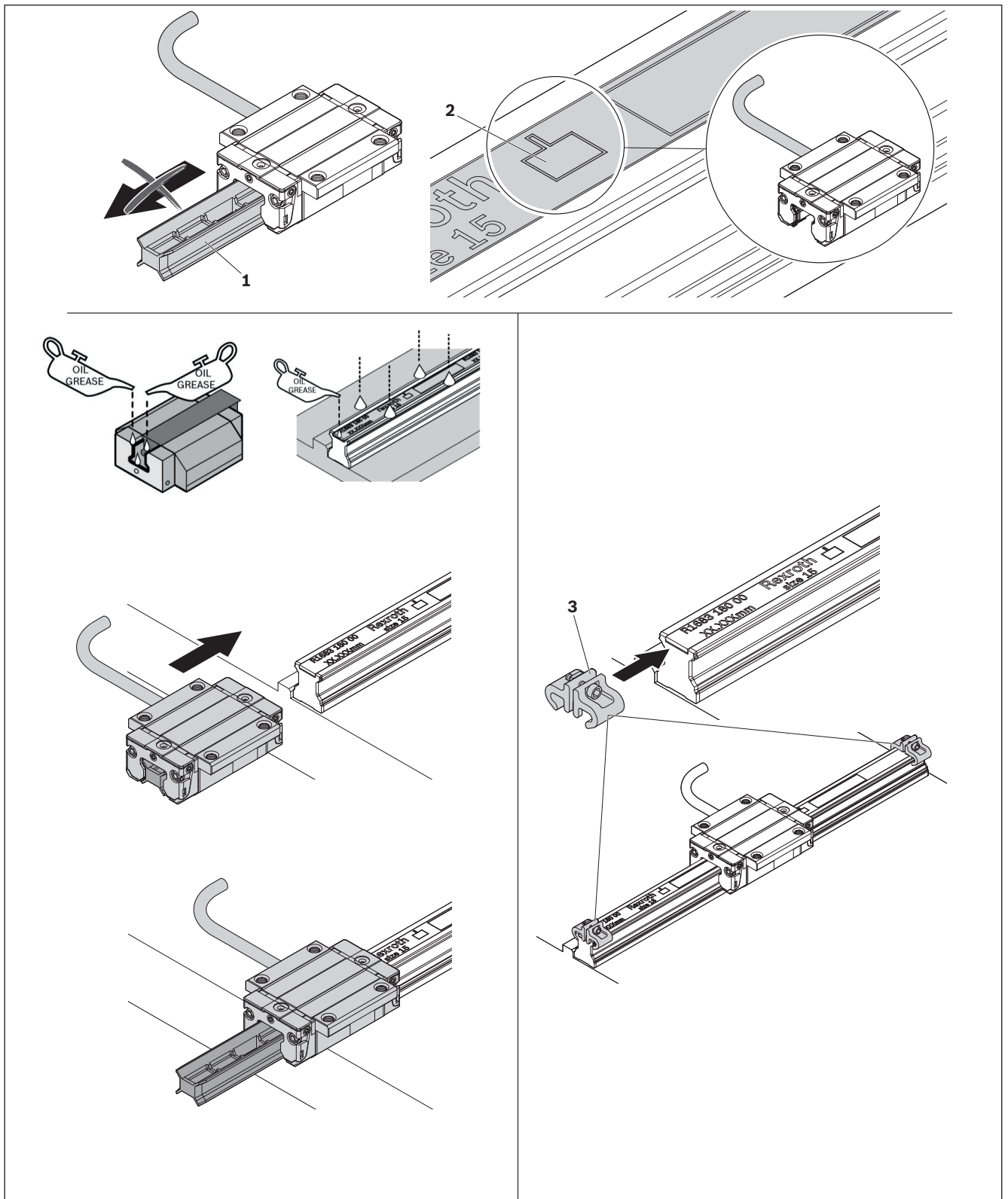


Fig. 11: Führungswagen montieren

8 Inbetriebnahme


WARNUNG

Verletzungsgefahr durch sich bewegende Teile!

Quetschungen.

- ▶ Während des Betriebs nicht in sich bewegende Teile greifen.
- ▶ Nicht im Gefahrenbereich sich bewegender Teile aufhalten.
- ▶ Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.

Das Produkt erst dann in Betrieb nehmen, wenn festgestellt wurde, dass das Endprodukt (beispielsweise eine Maschine oder Anlage), in das das Rexroth-Produkt eingebaut ist, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.

 Führungswagen und Führungsschiene sind grundsätzlich und ausreichend zu erden. Lebensgefahr bei spannungsführenden Teilen!

8.1 Betriebsbedingungen prüfen

HINWEIS

Kollision durch fehlende oder falsch eingestellte Endlagenschalter!

Schäden am Produkt.

- ▶ Das Produkt nicht auf Anschlag fahren.

Vor der Inbetriebnahme ausreichende Grundschmierung sicherstellen (siehe entsprechender Katalog). Betriebsbedingungen und technische Daten (z. B. Umgebungstemperatur, Belastung, Verfahrgeschwindigkeit usw.) beachten.

8.2 Erstmalige Inbetriebnahme

Führen Sie folgende Prüfungen durch bevor Sie die Maschine in Betrieb nehmen:

- ▶ Ordnungsgemäße Funktion sicherheitsrelevanter Baugruppen (Schutztüren, Not-Aus-Schalter, usw.)
- ▶ Ordnungsgemäße Montage der Führungsschienen und Abdeckungen.
- ▶ Sicherstellung der Erstschmierung aller Komponenten (☛ Dokumente Tabelle 1 auf Seite 4).
- ▶ Saubere Verlegung des Anschluss-Kabels.
- ▶ Verbindung mit dem Antriebsregler sichergestellt.
- ▶ Keine Verschmutzungen und Hindernisse im Arbeitsbereich / Verfahrweg.

8.3 IMScompact elektrisch anschließen

Anschließen der Steckverbindungen nur durch Fachpersonal.

Für den Transport und die Montage werden die Kontakte des Steckverbinders durch eine ESD-Schutzkappe geschützt. Belassen Sie diese auf dem Anschlussstecker bis Sie das IMS mit dem Antriebsregler verbinden.

Stecker nur im ausgeschalteten (spannungsfreien) Zustand verbinden.

Bei offenen Kabelenden muss auf ESD-Schutz geachtet werden.

Bei absoluten Systemen muss die Spannungsversorgung durch die auswertende Einheit erfolgen (z.B. Antriebsregler, Steuerung, Messanzeige). Bei externer Spannungsversorgung sind zusätzliche EMV-Schutzmaßnahmen zu treffen.

HINWEIS

Beschädigung durch falsche Kontaktierung!

Schäden am Produkt.

- ▶ Fehlerhafter Anschluss (z.B. falsche Pinbelegung, Spannungsversorgung auf einer der Signalleitungen) kann zur Zerstörung der Messkopfelektronik führen.
- ▶ Für einen EMV-gerechten Einsatz sind ausschließlich die im Katalog beschriebenen Verlängerungskabel zu verwenden. Bei Absolutsystemen ist der im Lieferumfang enthaltene Filterstecker zu verwenden.
- ▶ Beim Verlegen des Anschlusskabels ist darauf zu achten, dass der metallische Stecker elektrisch isoliert von anderen leistungsführenden Steckverbindungen verlegt wird.
- ▶ Spannungsversorgung gemäß Betriebsbedingungen sicherstellen.
- ▶ Kurzschließen von Leitungen zwischen Messkopf und Steckerelektronik von Absolutsystemen (z.B. Durchtrennen der Leitung, Akku-Versorgungsspannung auf eine der Signalleitungen) kann zu Zerstörung der Elektronik führen.
- ▶ Trennen der Verbindung zwischen Messkopf und Steckerelektronik von Absolutsystemen führt zu Verlust der Pufferversorgung, sodass eine neue Referenzierung erforderlich wird. Es wird empfohlen, Steckstellen gegen unbeabsichtigtes Trennen zu kennzeichnen.

Anforderungen an die Spannungsversorgung der Messsysteme IMScompact (unter Gesichtspunkten der EMV):

Die Messsysteme sind so konzipiert, um sie direkt über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit der auswertenden Einheit, beispielweise einem Antriebsregler, zu betreiben. Dabei übernimmt die auswertende Einheit die Gleichspannungsversorgung im definierten Bereich (siehe Kapitel „Technische Daten“) des Messsystems. Die Verbindung wird als Signalschnittstelle betrachtet. Die auswertende Einheit, das Produkt, hat die einschlägigen harmonisierten Normen (Fachgrund- oder Produktnormen) entsprechend der aktuell gültigen EMV-Richtlinie gemäß Konformitätserklärung zu erfüllen.

Als Beispiel für Bosch Rexroth Antriebssysteme als auswertende Einheit gilt die EN 61800-3: Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme. Für andere Produkte kann die die EN 61000-6-2: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche gelten. Die Betriebsanleitung der auswertenden Einheit gibt Ihnen darüber detaillierte Auskunft.

Verwenden Sie das Messsystem abweichend von den hier angegebenen Installationsanweisungen (Punkt-zu-Punkt-Verbindung) oder stehen Ihnen keine Informationen zur eingesetzten auswertenden Einheit, z.B. dem verwendeten Antriebssystem, zur Verfügung, oder ist eine schwierige bzw. schwer zu bewertende EMV-Umgebung am Einsatzort gegeben, ist bei IMScompact Absolutsystemen der Einsatz eines zusätzlichen Filtersteckers zum Erhalt der Anforderung der aktuell gültigen EMV-Richtlinie gemäß Konformitätserklärung notwendig. Dieser ist unter R168393010 (siehe Kapitel „Zubehör“ im Katalog) erhältlich.

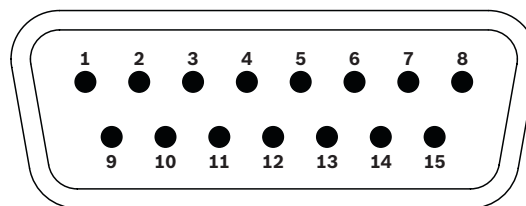
8.4 Stecker und Kabelbelegung

8.4.1 Steckertypen

Schnittstelle I9 (1Vss), Steckeroption E: D-SUB 15pin Stiftkontakte EC-Belegung

Tabelle 6: Schnittstelle I9

Pin	Kabelfarbe	Signal Inkrementell 1Vss
1		
2	Grün	A+
3	Gelb	A-
4	Blau	0V
5	Braun	B+
6	Weiß	B-
7		
8		
9	Pink	R+
10	Grau	R-
11	Rot	10 ... 30VDC
12		
13		
14		
15		
Gehäuse	Schirm	GND

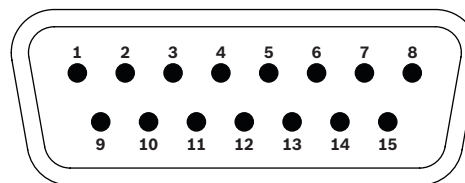


D-Sub 15 Pin Stiftkontakte

Schnittstelle I4 (TTL), Steckeroption F: D-SUB 15pin Stiftkontakte EC-Belegung

Tabelle 7: Schnittstelle I4

Pin	Kabelfarbe	Signal Inkrementell TTL
1		
2		
3		
4	Blau	0V
5		
6		
7	Grün	A+TTL
8	Gelb	A-TTL
9	Pink	R+
10	Grau	R-
11	Rot	10...30VDC
12		
13	Braun	B+TTL
14	Weiß	B-TTL
15		
Gehäuse	Schirm	GND

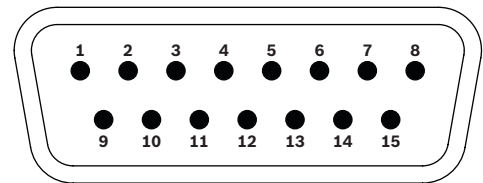


D-Sub 15 Pin Stiftkontakte

Schnittstelle S1, Steckeroption G: D-SUB 15pin Stiftkontakte EC-Belegung

Tabelle 8: Schnittstelle S1

Pin	Kabelfarbe	Signal Absolut SSI
1		
2	Grün	A+
3	Gelb	A-
4	Blau	0V
5	Braun	B+
6	Weiß	B-
7	Schwarz	EncData+
8	Lila	EncData-
9		
10		
11	Rot	10...30VDC
12		
13	Pink	EncCLK+
14	Grau	EncCLK-
15		
Gehäuse	Schirm	GND



D-Sub 15 Pin Stiftkontakte

Schnittstelle I4 und I9, Steckeroption O

Offenes Kabelende mit Kabelbelegung gemäß Tabellen oben.

8.4.2 Stecker verbinden

Stecker verbinden. Die Zugentlastung erfolgt über Rändelschrauben (1).

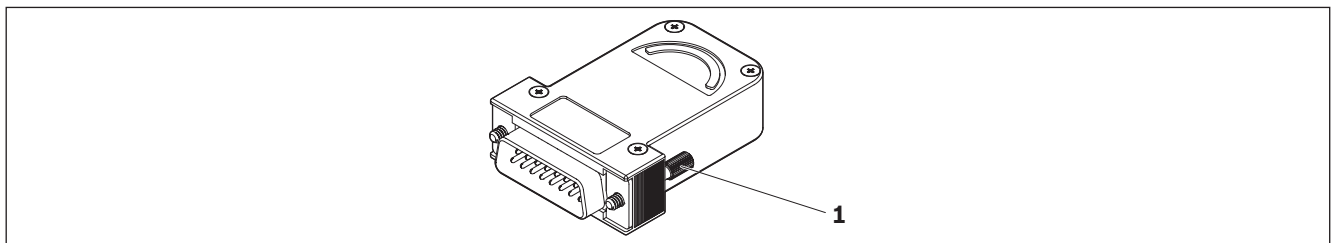


Fig. 12: Stecker verbinden

8.5 Definition Zählrichtung

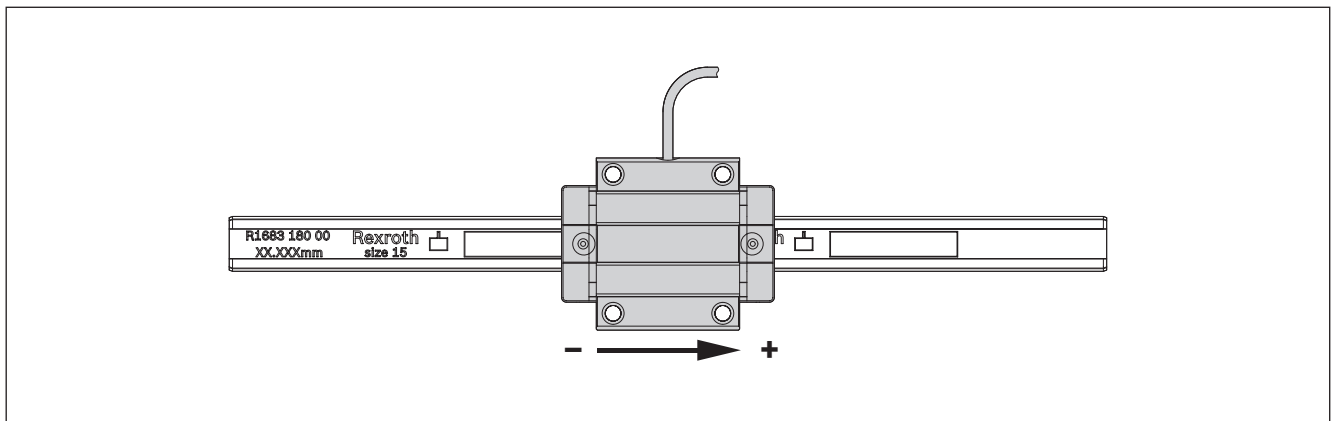


Fig. 13: Definition Zählrichtung

8.6 IMScompact inkrementell

8.6.1 Signalformen

Inkrementelle Systeme, Schnittstelle I9 (1Vss)

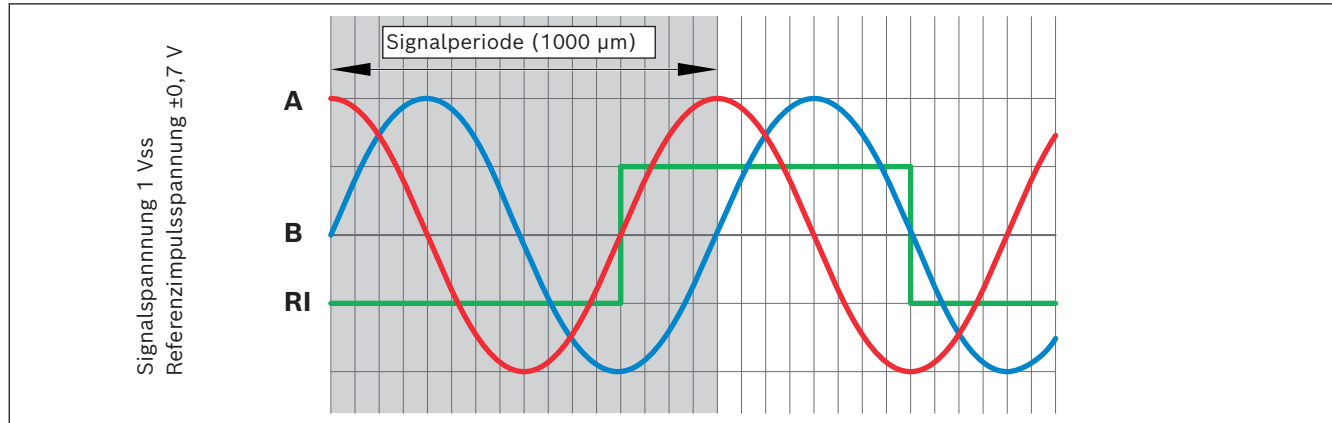


Fig. 14: Schnittstelle I9; Signalverlauf bei positiver Verfahrrichtung

Inkrementelle Systeme, Schnittstelle I4 (TTL)

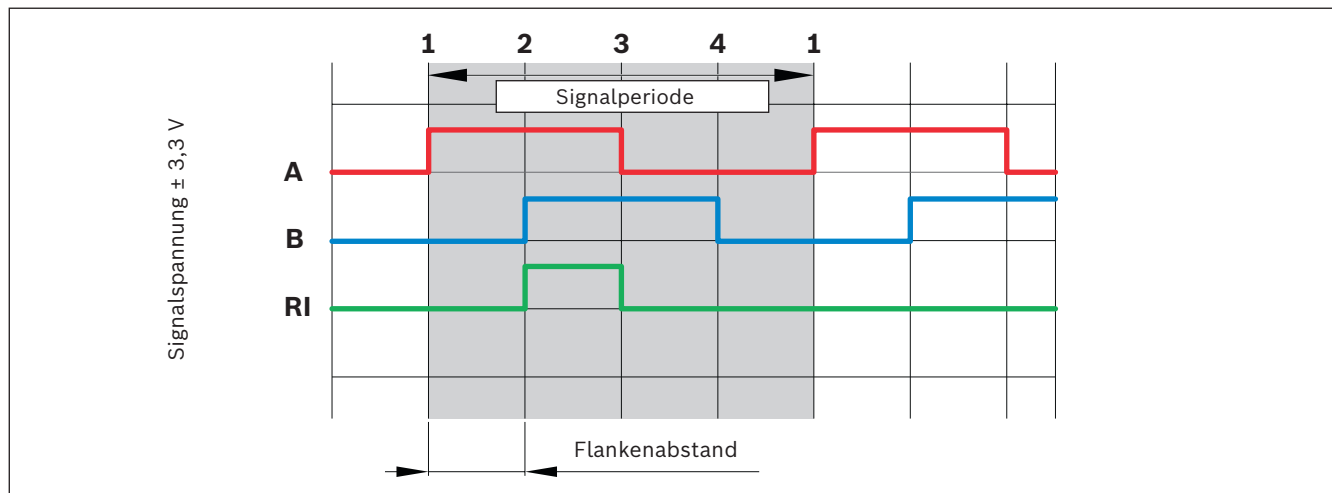


Fig. 15: Schnittstelle I4; Signalverlauf bei positiver Verfahrrichtung

8.6.2 Hinweise und elektrische Daten der Signalformen

► Signalausgänge jeweils mit einem Belastungswiderstand von $120\ \Omega$ abschließen.

Für die Messung der Signale ist ein Oszilloskop mit Differenzastkopf geeignet.

Der Flankenabstand entspricht der TTL-Auflösung z.B. TTL $10\ \mu\text{m}$ hat einen Flankenabstand von $10\ \mu\text{m}$.

HINWEIS

Beschädigung durch unsachgemäße Signalmessung!

Kurzschluss.

► Für die Messung unbedingt einen Differenzastkopf verwenden! Sonst kann über die Masseverbindung des Oszilloskops eines der zu messenden Signale kurzgeschlossen werden.

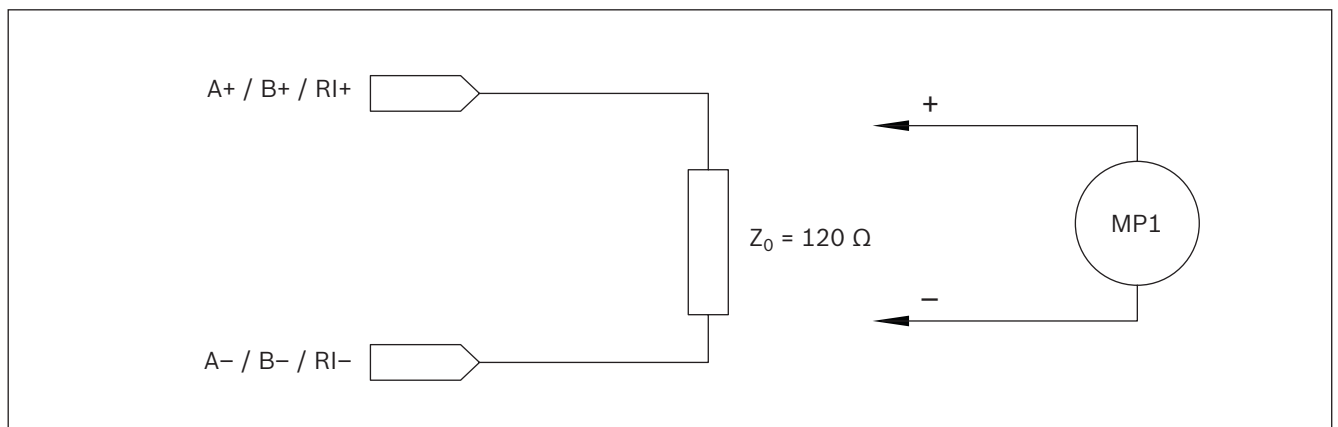


Fig. 16: Signalmessung

Tabelle 9: Elektrische Daten der Signalformen

Symbol	Parameter	Einheit	Min.	Nom.	Max.	Kommentar
Inkrementelle analoge Schnittstelle I9/1Vss						
$U_{A/B}$	Differenzielle Signalspannung	Vss	0,6	1	1,2	
U_{RI_LOW}	Differenzieller Low-Pegel der Referenzspannung	V	-0,7	-	-0,4	
U_{RI_HIGH}	Differenzieller High-Pegel der Referenzspannung	V	0,4	-	0,7	
$T_{A/B}$	Signalperiode	μm	-	1 000	-	
B_{RI}	Referenzsignal-Impulsbreite	μm	500	1 000	1 500	
$f_{A/B A}$	Analoge Signalfrequenz bei V_{max}	KHZ	0	-	5	
$t_{RI A}$	RI-Impulsdauer bei V_{MAX} (Analog)	μs	50	50	200	
Inkrementelle digitale Schnittstelle I4/TTL						
$U_{A/B/RI_LOW}$	Differenzieller Low-Pegel der Signalspannung	V	-3,3	-	-2	
$U_{A/B/RI_HIGH}$	Differenzieller High-Pegel der Signalspannung	V	2	-	3,3	
$T_{A/B TTL}$	Signalperiode	μm	-	40	-	$10\ \mu\text{m TTL}$
$B_{RI TTL}$	Referenzsignal-Impulsbreite	μm	-	10	-	$10\ \mu\text{m TTL}$
$f_{A/B TTL}$	Rechteck-Frequenzen Wegsignale	KHZ	-	-	125	$10\ \mu\text{m TTL}$
$t_{RI TTL}$	RI-Impulsdauer bei V_{MAX} (Digital)	μs	-	2	-	$10\ \mu\text{m TTL}$

Die Schaltzeiten betragen $\leq 100\ \text{ns}$ bei einer kapazitiven Belastung $\leq 1000\ \text{pF}$.

8.6.3 Abstandscodierte Referenzmarken

IMScompact Magnetbänder sind mit einer Abstandscodierung versehen. Nach Überfahren zweier Referenzmarken steht ein absoluter Positionswert zur Verfügung.

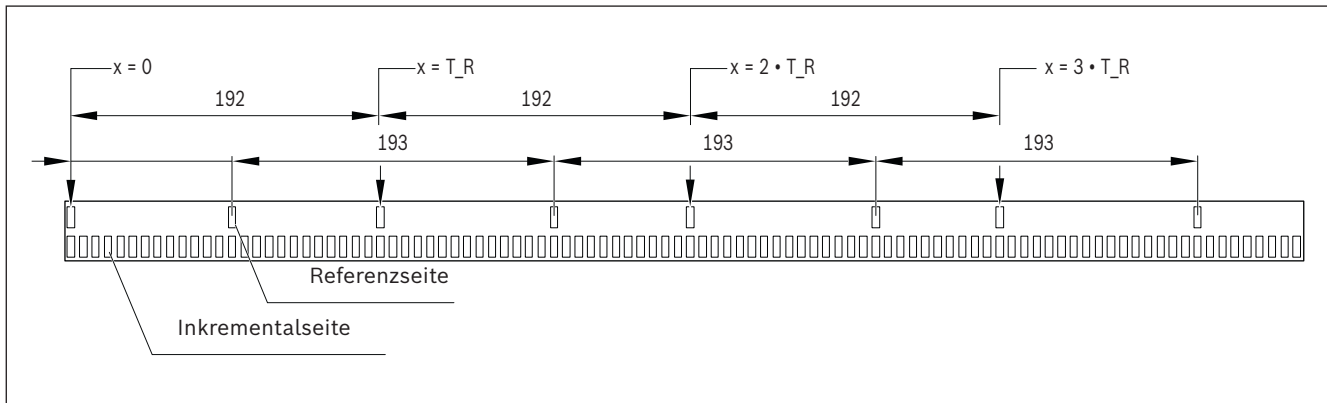


Fig. 17: Abstandscodierte Referenzmarken

Für die Parametrierung im Rexroth-Antriebsregler sind folgende Eingabewerte anzugeben:

- S-0-0165 Abstandskodiertes Referenzmaß A (größerer Abstand)
- S-0-0166 Abstandskodiertes Referenzmaß B (kleinerer Abstand)
- S-0-0277 Bit 1 1 = Abstandskodierte Referenzmarken
- Bit 5 1 = Zahlrichtung negativ

z.B. Bei einem Magnetband mit $T_R = 192$ mm und Schnittstelle I9 mit Teilungsperiode 1 mm müssen somit die Reglerwerte 192 und 193 eingegeben werden.

Max. Codierungslänge	Referenzmarke T_R	Reglerwert: S-0-0165 / S-0-0166	TTL 10 μ m
18,000 mm	192 mm	192/193	4800/4825

► Reglerwerte in Indraworks für 1Vss an EC-Schnittstelle:

Fig. 18: Indraworks Parametrierung für 1Vss an EC-Schnittstelle

► Reglerwerte in Indraworks für TTL 10µm an EC-Schnittstelle:

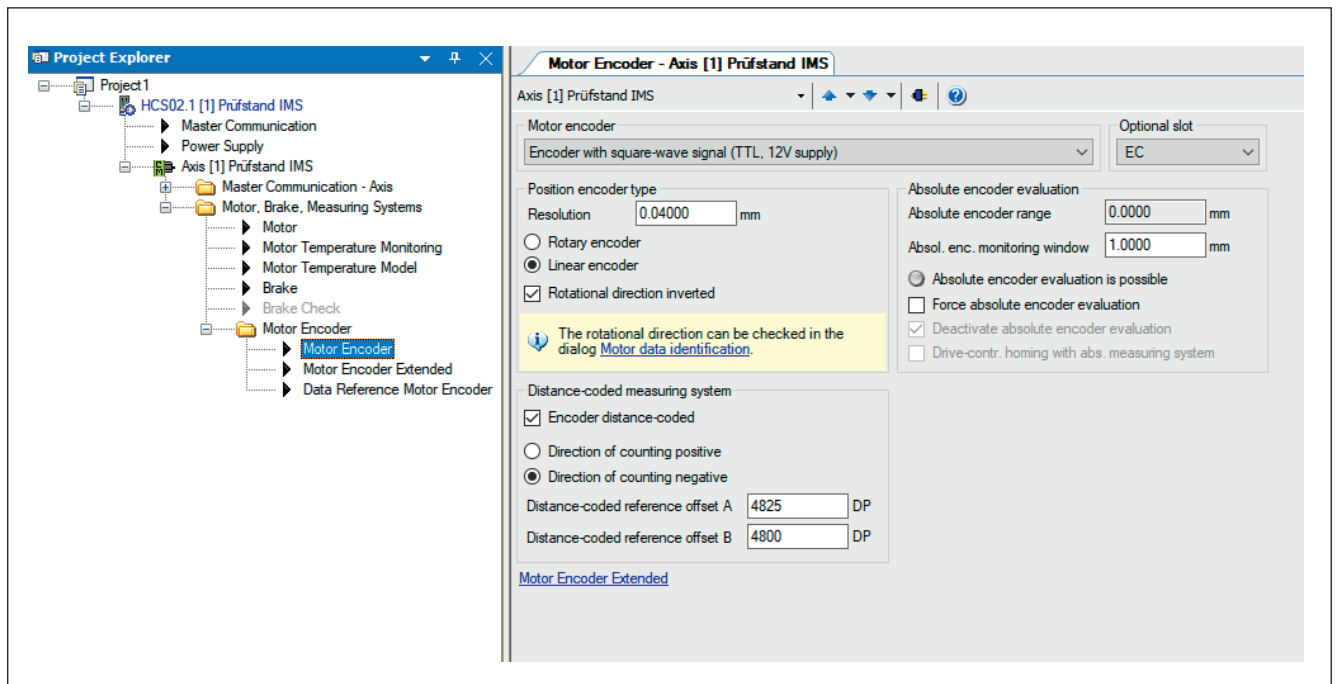


Fig. 19: Indraworks Parametrierung für TTL 10µm an EC-Schnittstelle

8.6.4 Absolut-Wert-Offset einstellen

In jedem Absolutband ist ein beliebiger Absolutcodeabschnitt (zwischen 0 Meter und 18 Meter) verbaut. Dies führt zu einem Absolut-Offset, welcher kundenseitig erst noch auf den maschinenspezifischen Wert korrigiert werden muss, um den Absolutmaß-Nullpunkt an die erforderliche Stelle zu setzen.

In der Praxis ist die Ermittlung des Absolut-Offsets leicht über den fortlaufend aufgedruckten Positionswert in mm möglich.

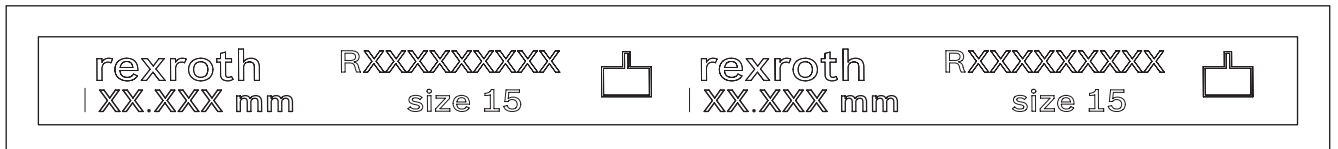


Fig. 20: Absolutband

Bei Nachbestellung eines Absolutbandes oder Absolutschiene, auch unter gleicher Materialnummer, muss das Absolutoffsetmaß kundenseitig erneut korrigiert werden.

8.7 IMScompact absolut

8.7.1 Signalformen

Absolute Systeme, Schnittstelle S1 (SSI mit 1Vss)

Bei der Synchron-Seriellen Schnittstelle (SSI) wird die absolute Positionsinformation über eine serielle Datenübertragung an eine übergeordnete Auswerteelektronik übermittelt.

Parallel zur seriellen Datenübertragung stehen zusätzlich die inkrementellen Sinus- und Cosinus-Signale (analog Option I9) für eine erweiterte Regelperformance zur Verfügung.

Tabelle 10: Elektrische Daten der Signalformen

Option	S1
Kodierung	Binär
Bitanzahl Position/Databits	22
Bitanzahl Special Bits	3
Bitanzahl gesamt	25
Parität	Gerade
Fehlerbit	Ja
Warnbit	Ja
Auflösung der digitalen Schnittstellen	10 µm
Max. Taktfrequenz	500 KHz
Spannungsversorgung	10...30V
Stromaufnahme	Max. 100mA
Messgeschwindigkeit maximal	5m/s
Monoflop Time t_m	20µs
Special Bits	S0: Parität S1: Warnbit S2: Errorbit

Die Signale A+, A-, B+ B- entsprechen der Schnittstelle I9, siehe Beschreibung inkrementelle Signalformen.

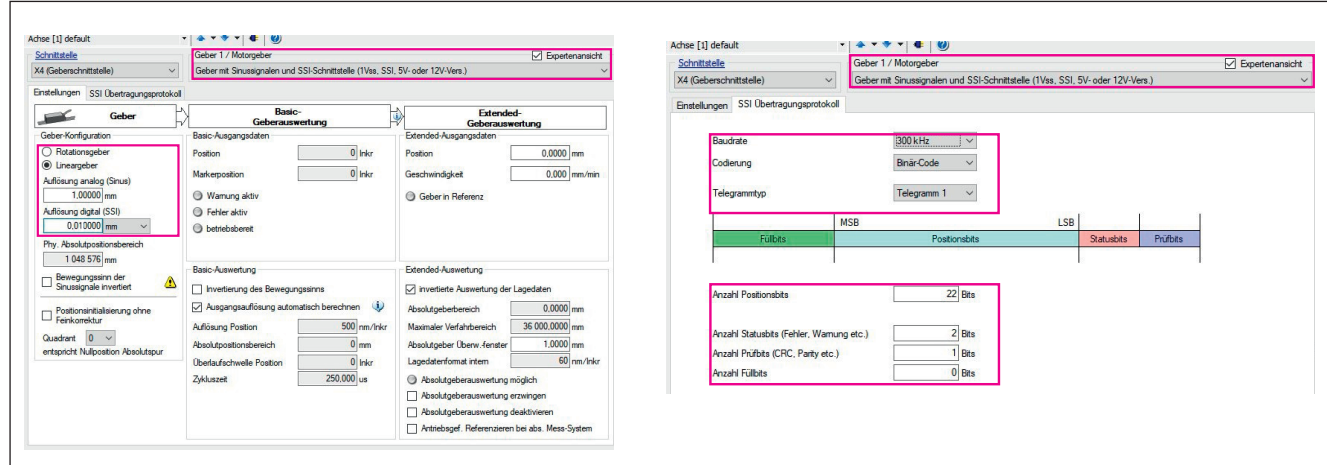


Fig. 21: Konfigurationsbeispiel S1

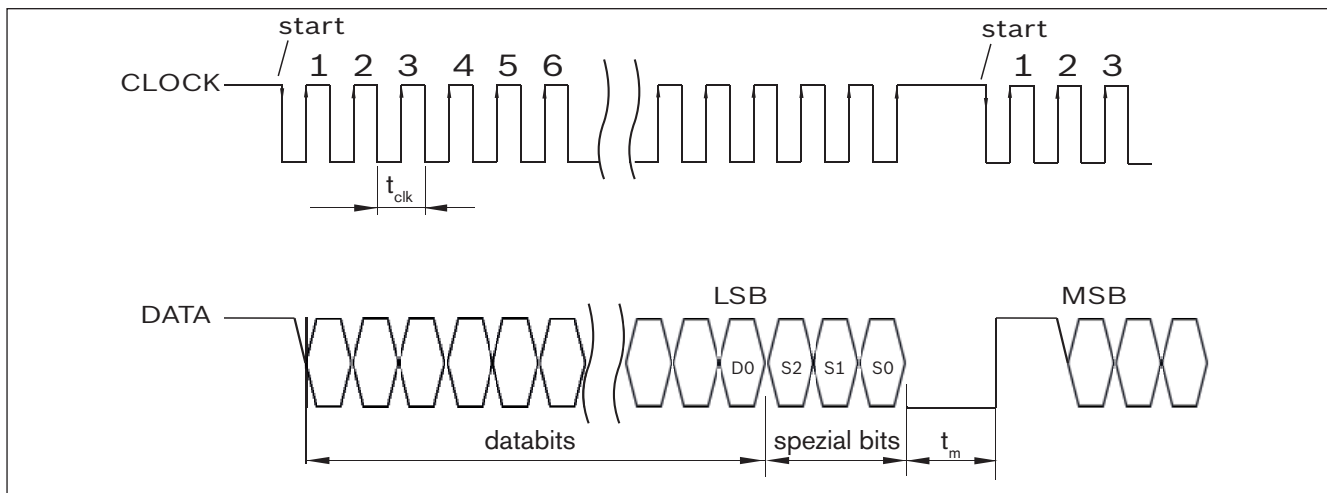


Fig. 22: Timing Diagram

8.7.2 Betriebsmodi

Inbetriebnahmemodus

LED	rot/grün blinkend
Warn-Bit	aus
Error Bit	aus
SSI-Ausgabe	an (auf letzten Wert eingefroren)
Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> - Erstmalige Inbetriebnahme - Zustand nach Reset - Zustand nach Fehlermodus mit anschließendem Power Down (VDC=0V)

Der Inbetriebnahmemodus wird durch Inbetriebnahme (➡ 8.7.3) verlassen.

Betriebsmodus

LED	grün (Akku vollständig geladen) oder grün blinkend (Akku wird geladen)
Warn-Bit	aus
Error Bit	aus
SSI-Ausgabe	an

Fehlermodus

LED	rot (Fehler über rot-gelbe Blink-Sequenz ermittelbar)
Warn-Bit	an
Error Bit	an
SSI-Ausgabe	an
Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> - Einlesen der Abstandscodierung mit ungültiger Codefolge oder Richtungswechsel während Einlesevorgang - Messkopf unter Spannungsversorgung von Schiene gezogen - Überschreitung der maximal zulässigen Akku-Pufferdauer - Zu hohe Beschleunigung während des Akku-Pufferbetriebes - Messkopf defekt oder zeitweise vom Stecker getrennt

Der Fehlermodus kann über Power Down (VDC = 0V) oder drücken des Reset-Tasters in den Inbetriebnahmemodus zurückgesetzt werden.

Sequenz Nr.	Fehler	Blink-Sequenz						Beschreibung
1	dirChgErr	1 x	rot	gelb	+10 s	rot	↻	Richtungsänderung während des Referenzierens
2	mkDistErr	2 x	rot	gelb	+10 s	rot	↻	Bandabstandsüberschreitung
3	quadMissing	3 x	rot	gelb	+10 s	rot	↻	Position im Sensorkopf fehlt
4	accuErr	4 x	rot	gelb	+10 s	rot	↻	Akkuspannung nicht zulässig
5	nqcMsbErr	5 x	rot	gelb	+10 s	rot	↻	MSB-Fehler und Amplituden-Fehler
6	dataMissing	6 x	rot	gelb	+10 s	rot	↻	Zwei Sekunden Keine Daten vom Sensor
7	dataMissing+accuload	7 x	rot	gelb	+10 s	rot	↻	Keine Beschreibung vorhanden
8	DTC_error	8 x	rot	gelb	+10 s	rot	↻	DTC war zu langsam
9	Neg_Edge_Error	9 x	rot	gelb	+10 s	rot	↻	Negative Flanke am Clock Eingang
10	Transmit_error	10 x	rot	gelb	+10 s	rot	↻	RSPI Sendefehler

8.7.3 Inbetriebnahme

WARNUNG

Quetschungen.

- ▶ Während des Betriebs nicht in sich bewegende Teile greifen.
- ▶ Nicht im Gefahrenbereich sich bewegender Teile aufhalten.
- ▶ Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
- ▶ Während der Inbetriebnahme der Achse nur manuell mit begrenzter Geschwindigkeit (z.B. max. 0,05m/s) verfahren.
- ▶ Positionssprung in der SSI-Ausgabe nach Abschluss der Inbetriebnahme berücksichtigen.
- ▶ Referenzierte Systeme nicht ohne erneute Inbetriebnahme von der Schiene abziehen. Abgezogene Systeme für fehlerfreie Neu-Inbetriebnahme durch Reset in den Auslieferungszustand zurückführen.

Variante A: Referenzierung mittels Abstandscodierung der Maßverkörperung

1. VDC anschließen (Referenziermodus, LED blinkend rot/grün)
2. Führungswagen mindestens 400 mm ohne Richtungswechsel schieben (überfahren dreier abstandscodierter Referenzmarken).

LED-Status grün oder grün blinkend ⇒ Inbetriebnahme erfolgreich.

Die Referenzierung mittels Abstandscodierung ermöglicht eine reproduzierbare Absolutposition auch nach Messkopftausch oder mehrmaliger Inbetriebnahme.

Für volle Pufferdauer wird empfohlen die Spannungsversorgung erst zu trennen, sobald die LED permanent grün leuchtet (Akku vollständig geladen).

Variante B: Manuelle Referenzierung aus der Einbausituation (z.B. Endlage/Anschlag/definierter Positionswert)

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch sich bewegende Teile!

Schwere Verletzungen bis hin zum Tod.

- ▶ Manuelle Referenzierung nur während freigeschaltetem Antrieb erlaubt
- ▶ Manuelle Referenzierung darf nicht im aktiven Lageregelbetrieb durchgeführt werden

1. Führungswagen in gewünschte Nulllage schieben (z.B. Endlage, Anschlag, definierter Positionswert)
2. VDC anschließen (Referenziermodus, LED blinkend rot/grün)
3. Reset-Taster für mindestens 5 Sekunden gedrückt halten: beim Loslassen des Reset-Tasters wird der Absolutwert auf 0 an der aktuellen Position des Führungswagens gesetzt.

LED-Status auf grün oder grün blinkend ⇒ Inbetriebnahme erfolgreich.

Falls Hublängen von mindestens 400 mm nicht zur Verfügung stehen oder ein bandunabhängiger Nullpunkt aus der Einbausituation gewünscht wird ist die manuelle Referenzierung zu empfehlen.

Für volle Pufferdauer wird empfohlen die Spannungsversorgung erst zu trennen, sobald die LED permanent grün leuchtet (Akku vollständig geladen).

8.7.4 Rücksetzen auf Auslieferungszustand (= RESET)



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch sich bewegende Teile!

Schwere Verletzungen bis hin zum Tod.

- ▶ Rücksetzen auf Auslieferungszustand (= RESET) nur während freigeschaltetem Antrieb erlaubt
- ▶ Rücksetzen auf Auslieferungszustand (= RESET) darf nicht im aktiven Lageregelbetrieb durchgeführt werden

Mittels Drückens des Reset-Tasters kann bei angelegter Versorgungsspannung der Auslieferungszustand wiederhergestellt werden und eine vorhandene Referenzierung gelöscht werden.

Betätigungszeit des Reset-Tasters > 1 Sekunde und < 5 Sekunden

LED leuchtet während Betätigungszeit gelb.

Nach loslassen wird der Inbetriebnahmemodus (LED rot/grün blinkend) (► 8.7.3) eingenommen.

8.8 Kabel, Verlängerungskabel

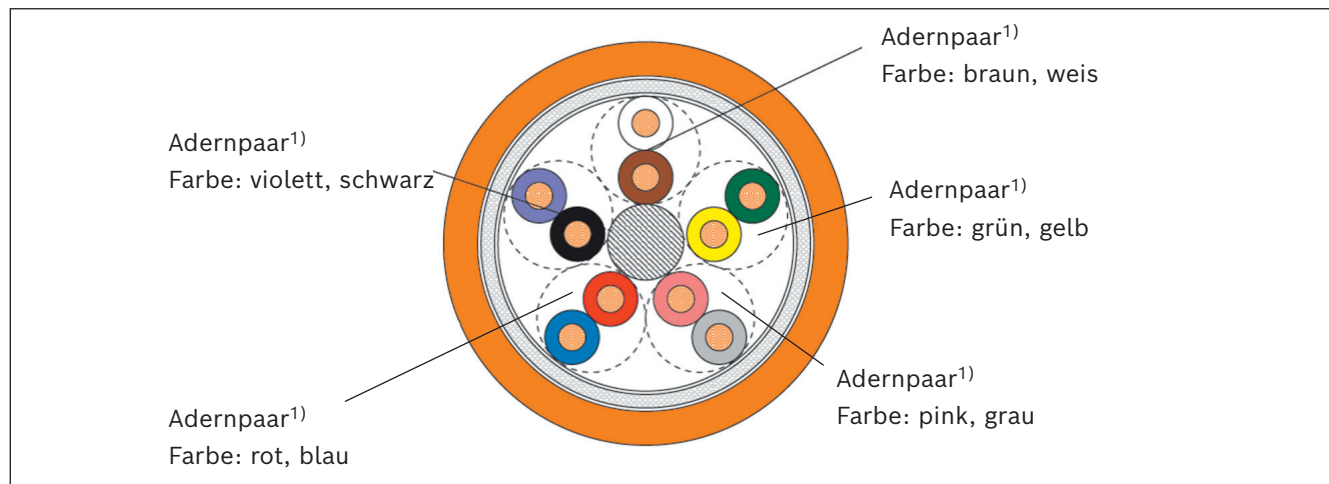


Fig. 23: **Kabelaufbau**

¹⁾ 2 x 0,09 mm²

Spezifikation

- Lif9YC11Y 5x2x0,09 mm² (AWG28), Schleppkettentauglich
- Mindestlänge 0,2 m
- Kabeldurchmesser d: 5,0–0,2 mm
- Adern paarig verseilt, Paare verseilt
- Adernisolation PP
- Adernfarben DIN47100
- Schirm: Verzinntes CU-Geflecht mit Vliesbandierung und Polyesterfolie
- Mantel: PUR Farbe: Orange RAL2003
- UL 20549/10954
- empfohlener Biegeradius bei Einmalbiegung (Festverlegung): 5 x d
- empfohlener Biegeradius bei Wechselbiegung (Schleppkette): 10 x d

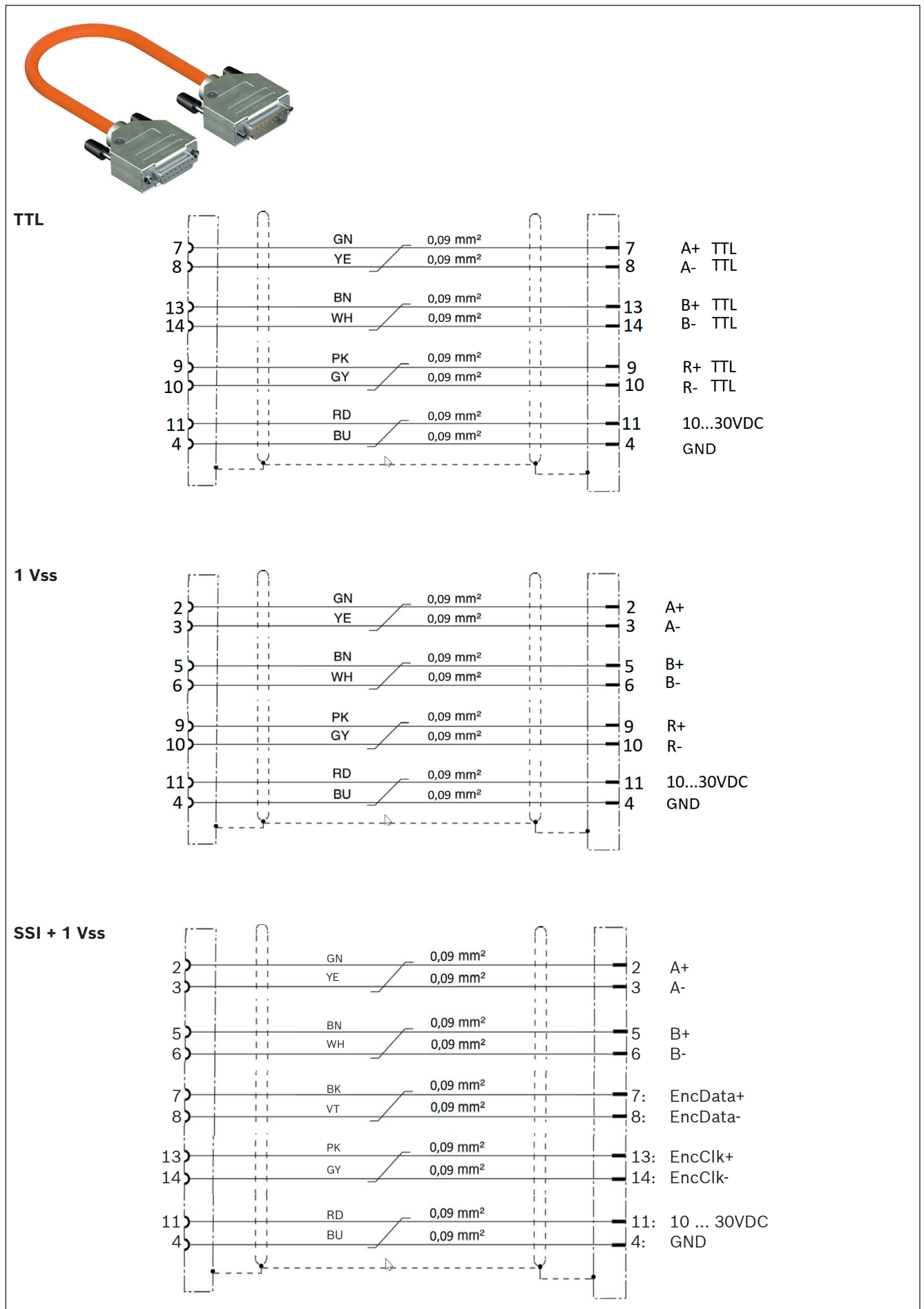


Fig. 24: Verlängerungskabel/Schnittstellen

9 Betrieb

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch sich bewegende Teile!

Quetschungen.

- ▶ Während des Betriebs nicht in sich bewegende Teile greifen.
- ▶ Nicht im Gefahrenbereich sich bewegender Teile aufhalten.

VORSICHT

Heiße Oberflächen

Verbrennungsgefahr

- ▶ Messkopf bzw. Führungswagen können unter Umständen heiß werden.
- ▶ Tragen Sie geeignete Schutzkleidung oder lassen Sie das System vor Wartungsarbeiten abkühlen.

HINWEIS

Unzureichende Schmierung!

Schäden am Produkt.

- ▶ Während des Betriebs sind die Schmier- und Wartungsintervalle der Kugel- und Rollenschienenführungen zu beachten.

9.1 Betriebsbedingungen

Tabelle 11: Betriebsbedingungen

Symbol	Parameter	Einheit	Min.	Nom.	Max.	Kommentar
VDD	Spannungsversorgung	V	10	12 ... 24	30	
I	Stromaufnahme 1Vss	bei VDD 12 V	18	19	21	
		bei VDD 24 V	10	11	12	
	Stromaufnahme TTL 10µm	bei VDD 12 V	48	51	54	
		bei VDD 24 V	27	28	30	
	Stromaufnahme SSI + 1Vss	bei VDD 12 V	–	83	100	
bei VDD 24 V	–	43	100			
v	Messgeschwindigkeit	m/s	–	–	5	
V _{ref}	Referenzfahrt Geschwindigkeit	m/s	–	–	≤0,5	
	Verlängerungskabel	m	–	–	75	Bei Schnittstelle I9 (1Vss), I4 (TTL 10 µm) und S1 (SSI)
Allgemein						
IP	Schutzart Messkopf		IP67	–	–	
IP	Schutzart DSUB-Stecker		IP40	–	–	
P _{abs}	Umgebungsluftdruck	hPa	800	1013	1200	
d _a /d _t	Schock (EN 60068-2-27)	m/s ² / ms	–	–	500/11	½ Sinus, 500 Schocks alle Achsen
a _{VIB}	Vibrations-Belastung (EN 60068-2-6)	m/s ²	–	–	100	55 - 2000 Hz, alle Achsen, 10 Zyklen
	Betriebsstunden	1000 h	80	–	–	
MTTF	Mean time to failure	a	in Vorbereitung			
Absolutsystem						
V _{PUFF}	Maximale Geschwindigkeit im Pufferbetrieb	m/s	–	–	5	Nur bei Absolutsystemen
a _{PUFF}	Maximale Beschleunigung im Pufferbetrieb, bei VDC OFF	m/s ²	–	–	30	
t _{Puff}	Nominelle Pufferdauer bei maximalem Bewegungsanteil von 5 Stunden	Monate		6		
Q	Energiegehalt des Pufferakkus ¹⁾	Wh			0,9	
T _{0_S}	Betriebtemperaturbereich Steckerelektronik	°C	0	–	40	
Lagerung						
TT	Transport- und Lagertemperatur-Bereich	°C	–10	–	80	IMScompact inkrementell
TT	Transport- und Lagertemperatur-Bereich	°C	–10	–	60	IMScompact absolut (Steckerelektronik)
ρ _T	relative Luftfeuchte bei Lagerung	%	–	–	95	bei 20 °C
Betrieb						
V _{max}	Verfahrgeschwindigkeit	m/s	–	–	5	BSHP
T ₀	Betriebstempertaturbereich Messwagen	°C	0	–	80	IMScompact inkrementell
T ₀	Betriebstempertaturbereich	°C	0	–	40	IMScompact absolut (Steckerelektronik)
ρ ₀	relative Luftfeuchte im Betrieb	%	–	–	80	bei 20 °C

¹⁾ Der verwendete Akku ist nach UN 38.3 geprüft und registriert. Es handelt sich um einen einzelligen Lithium-Ionen-Akku in Ausrüstung (im Gerät eingebaut). Der Akku unterschreitet die für Transporte relevante Obergrenze von 100Wh Energiegehalt.

Bei Absolutsystemen muss zur korrekten Positionswertbildung das Einschalten der Spannungsversorgung im Stillstand erfolgen.

Nur durch Einhaltung der Betriebsbedingungen und ordnungsgemäßen Einbau wird die Genauigkeit des IMScompact sichergestellt.

Das IMScompact hat die EMV-Prüfung gemäß den Fachgrundnormen EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, respektive der Produktnorm EN 61326-1 in den Teiltests gemäß folgender Grundnormen ohne Auffälligkeiten über die zulässigen Grenzwerte hinaus bestanden.

EN 61000-4-2 ESD; EN 61000-4-3 HF-Felder (ext.); EN 61000-4-4 Burst; EN 61000-4-5 Surge
EN 61000-4-6 HF Leitung; EN 61000-4-8 Magnetfelder; EN 55016-2 Emission (EN 55011)

Instandhaltung und Instandsetzung

Reinigung und Pflege

HINWEIS

Schäden durch Verwendung von Lösungsmitteln und aggressiven Reinigungsmitteln!

Zerstörung von Dichtungen und Funktionsausfall des Produkts.

- ▶ Das Produkt ausschließlich mit einem Tuch aus nicht faserndem Gewebe reinigen.

Schmutz kann sich besonders auf freiliegenden Führungsschienen niederschlagen und festsetzen.

Um die Funktion von Dichtungen und Abdeckbändern aufrecht zu erhalten, müssen Verschmutzungen regelmäßig beseitigt werden.

Dazu wenigstens zweimal pro Tag, spätestens jedoch nach 8 Stunden mindestens einen „Reinigungshub“ über den gesamten Verfahrensweg durchführen.

Vor jedem Abschalten der Maschine einen Reinigungshub durchführen.

Sicherstellen, dass die Dichtungen und Verschlüsse der Steckverbinder festsitzen, damit bei der Reinigung keine Feuchtigkeit in das System eindringen kann.

Wartung/Schmierung

Die Wartung beschränkt sich auf das regelmäßige Schmieren des Führungswagens und ggf. den Austausch von Dichtungselementen.

Der Messkopf des IMScompact arbeitet berührungslos und somit prinzipiell wartungsfrei.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch sich bewegende Teile!

Quetschungen.

- ▶ Während des Betriebs nicht in sich bewegende Teile greifen.
- ▶ Nicht im Gefahrenbereich sich bewegender Teile aufhalten.

Demontage und Austausch



WARNUNG

Bei vertikalem oder schrägem Einbau unkontrollierte Bewegung durch fehlende Absicherung!

Schwere Verletzungen bis hin zum Tod.

- ▶ Bei vertikal oder schräg eingebautem Produkt dieses gegen Absturz sichern.
- ▶ Nicht im Gefahrenbereich aufhalten.



VORSICHT

Austritt von Schmierstoffen

Verunreinigung von Boden und Wasser

- ▶ Stets einen Auffangbehälter verwenden.

Hautreizungen

- ▶ Schutzhandschuhe tragen.

Heiße Oberflächen

Verbrennungsgefahr

- ▶ Messkopf bzw. Führungswagen können unter Umständen heiß werden.
- ▶ Tragen Sie geeignete Schutzkleidung oder
- ▶ Lassen Sie das System vor Wartungsarbeiten abkühlen.

Scharfe Kanten

Verletzungsgefahr

- ▶ Schutzhandschuhe tragen

Bringen Sie die Maschine vor der Demontage einzelner Komponenten in einen sicheren Zustand.

Den relevanten Anlagenteil gegen Wiedereinschalten sichern.

Schiene mit Magnetband bzw. Führungswagen mit Messkopf können getrennt ausgetauscht werden (Austauschbau).

Bei Austausch eines Führungswagens den Verschleißzustand der Führungslaufbahnen an der Führungsschiene kontrollieren und diese ggf. mit austauschen.

Bei Demontage des Magnetbandes vor erneuter Montage eines neuen Bandes die Klebstoffreste mittels eines Lösungsmittels vollständig entfernen.

Wiederinbetriebnahme nach Demontage

Bei der Wiederinbetriebnahme vorgehen, wie im Kapitel „Erstmalige Inbetriebnahme“ beschrieben.

Entsorgung

Das IMScompact enthält unterschiedliche Stoffe: Stahl, Kunststoffe, Fett und Elektronikbauteile.

Der Führungswagen (mit integriertem Messkopf) muss als Elektronikschrott entsorgt werden.

HINWEIS

Umweltschädigende Stoffe können durch nicht sachgerechte Entsorgung in die Umwelt gelangen!

Umweltverschmutzung.

- ▶ Auslaufende Schmierstoffe auffangen und sachgerecht entsorgen.
- ▶ Das Produkt und seine Bestandteile sachgerecht und in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen und internationalen Richtlinien und Gesetzen entsorgen.
- ▶ Bei Absolutsystemen den Pufferakku aus dem Gehäuse entnehmen und getrennt entsorgen.

Batterien und Akkumulatoren



Batterien und Akkumulatoren können mit diesem Symbol gekennzeichnet sein. Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern bedeutet, dass Batterien getrennt zu sammeln sind. Der Endnutzer ist zur Rückgabe gebrauchter Batterien innerhalb der EU gesetzlich verpflichtet. Außerhalb der Gültigkeit der EU-Richtlinie 2006/66/EG sind die jeweiligen Bestimmungen zu beachten.

Altbatterien können Schadstoffe enthalten, die bei nicht sachgemäßer Lagerung oder Entsorgung die Umwelt oder die menschliche Gesundheit schädigen können. Die in Rexroth-Produkten enthaltenen Batterien oder Akkumulatoren sind nach Gebrauch den länderspezifischen Rücknahmesystemen zur ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen.

Technische Daten

Technische Daten siehe im Katalog "IMScompact" und im Katalog "Kugelschienenführungen BSHP".

Ersatzteilbestellung

Ersatzteile siehe im Katalog "IMScompact" und im Katalog "Kugelschienenführungen BSHP".

Fehlersuche und Fehlerbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Maßnahmen	
Das IMS liefert keine Signale. Tabelle 12: Fehlersuche und Fehlerbehebung	Führungswagen falsch montiert (aufgeschoben).	Lage des Führungswagens zur Schiene prüfen ➔ 7.3 auf Seite 14. Führungswagen demontieren. Führungswagen drehen und montieren ➔ 7.4 auf Seite 18.	
	Steckverbindungen nicht richtig gesteckt.	Steckverbindungen prüfen.	
	Versorgungsspannung am Messkopf zu gering.	Spannungsversorgung überprüfen und ggf. nachregeln.	
	Standardabdeckband anstelle des IMScompact Abdeckbandes verwendet.	Abdeckband tauschen.	
	Verlängerungskabel zu lang.		Spannungsversorgung anpassen. Kabelquerschnitt erhöhen. Kabellänge kürzen.
Referenzsignale werden vom Regler oder von der Steuerung nicht erkannt	Steckverbindungen nicht richtig gesteckt.	Steckverbindungen prüfen.	
	Nicht IMScompact-Abdeckband verwendet.	Abdeckband tauschen.	
	Falscher Parameter für die Auswertung der Referenzmarken eingestellt.	Reglerparameter überprüfen.	
Absolutmaß wird falsch berechnet	Falsche Parameter eingestellt, z.B. falscher Wert für Absolutmaß-Offset, falsche Teilungsperioden.	Reglerparameter überprüfen. Absolutmaß-Offset korrigieren Teilungsperiode richtig eingeben.	
Regelung instabil	Mitkopplung im Regelkreis. Geberinvertierung aktiviert. Motorphasen vertauscht.	Reglerparameter überprüfen Verdrahtung überprüfen.	
Absolutgenauigkeit des Systems nicht erreicht	Fehlerhafte Verschraubung oder Verklebung der Führung und des Magnetbandes, nicht nach Montageanleitung.	Schiene nach Montageanleitung verschrauben, Magnetband nach Montageanleitung verkleben.	
	Parallelität, Ebenheit, Verschraubung, Festigkeit der Linearführung nicht beachtet.	Komponenten nach Montageanleitung einbauen. Hinweise beachten.	
Sensor berührt Schiene	Unzulässige Belastung des Führungswagens.	Katalogangaben zur max. Belastung bzw. Tragzahlreduzierung beachten. Belastung des Messkopfes durch Kabelbiegung ausschließen!	
Robustheit gegenüber Umwelteinflüssen nicht gewährleistet	Parallelität, Ebenheit, Verschraubung, Festigkeit der Linearführung nicht beachtet.	Komponenten nach Montageanleitung einbauen. Hinweise beachten.	
	Verschmutzung am Einsatzort zu hoch.	Komponente vor Verschmutzung schützen	
	Nicht geeignete Medien am Einsatzort	Komponente vor Medienbeaufschlagung schützen	
	Mechanische Belastung des Führungswagens zu groß.	Katalogangaben zur max. Belastung bzw. Tragzahlreduzierung beachten.	

► Fortsetzung siehe nächste Seite

Fehlerdiagnose Absolutsysteme

Störung	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
Funktionsfähigkeit bei maximaler Kabellänge nicht gewährleistet	Definierte maximale Länge und Art des Verlängerungskabels nicht eingehalten.	Verwendung von original Verlängerungskabeln.
	Versorgungsspannung außerhalb Toleranz.	Spannungsversorgung prüfen und ggf. nachregeln.
LED rot/grün blinked SSI Ausgabewert eingefroren	- Erstmalige Inbetriebnahme - Zustand nach Reset "Variante A" - Zustand nach Fehlermodus mit anschließendem Power Down (VDC=0V)	Der Inbetriebnahmemodus wird durch Inbetriebnahme (➡ 8.7.3) verlassen.
LED rot Error Bit an SSI Ausgabewert eingefroren	- Einlesen der Abstandscodierung mit ungültiger Codefolge - Zu hohe Beschleunigung während des Pufferbetriebes (bei VDC=0V)	Der Fehlermodus kann über Power Down (VDC = 0V) oder Drücken des Reset-Tasters in den Inbetriebnahmemodus zurückgesetzt werden. Resetmöglichkeiten ➡ 8.7.4
LED rot-gelb blinkend Error Bit an SSI Ausgabewert eingefroren	Siehe Sequenzen 1 bis 10	Der Fehlermodus kann über Power Down (VDC = 0V) oder Drücken des Reset-Tasters in den Inbetriebnahmemodus zurückgesetzt werden. Resetmöglichkeiten ➡ 8.7.4
Sequenz 1: Richtungsänderung während des Referenzierens	Wegstrecke für Referenzfahrt zu kurz	Während des Referenzierens keinen Richtungswechsel durchführen; Referenzierung über RESET-Knopf
Sequenz 2: Bandabstandsüberschreitung	Messkopf unter Spannungsversorgung von Schiene gezogen	Messkopf auf Führungsschiene mit montierter Maßverkörperung betreiben.
Sequenz 3: Position vom Messkopf fehlt	Messkopf defekt oder zeitweise vom Stecker getrennt	Kabel auf Beschädigung kontrollieren
Sequenz 4: Akkuspannung nicht zulässig	Überschreitung der maximal zulässigen Pufferdauer	Akku im Normalbetrieb laden.
Sequenz 5 bis 10	Interne Überwachungen	Reset durchführen ➡ 8.7.4

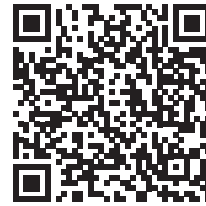
10 Service & Support

10.1 Montagevideos



IMScompact Montagevideos sind auf Youtube verfügbar:

[Montagevideos](#)



10.2 Service-Hotline

Unsere Service-Hotline steht Ihnen mit Rat und Tat zur Seite.

Sie erreichen uns telefonisch unter: +49 (0) 9352 40 50 60

Bosch Rexroth AG
Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt,
Deutschland
Tel. +49 9721 937-0
Fax +49 9721 937-275
www.boschrexroth.com

Ihre lokalen Ansprechpartner finden Sie unter:
www.boschrexroth.com/contact

