

RESOLUTE™ FS (Funktionale Sicherheit) absolutes, optisches Messsystem



RESOLUTE™ FS (Funktionale Sicherheit) ist ein optisches, hochauflösendes absolutes Messsystem, das gemäß den Normen zur Funktionalen Sicherheit zertifiziert ist.

Die patentierte RESOLUTE Messtechnologie verbindet eine 1 nm Auflösung mit extrem hohen Geschwindigkeiten und kann mit verschiedenen linearen oder rotativen Maßverkörperungen kombiniert werden.

RESOLUTE Messsysteme verwenden eine optische Single-Track Maßverkörperung in Kombination mit einer hochentwickelten Optik, um großzügige Einstelltoleranzen und ein außerordentlich niedriges Rauschen zu gewährleisten. Die Positionserfassung bietet einen sehr geringen zyklischen Fehler sowie ein geringes Rauschen (Jitter), woraus sich eine bessere Geschwindigkeitsregelung und eine bestmögliche Positionsstabilität ergeben.

RESOLUTE FS Messsysteme eignen sich für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Anwendungen und sind zertifiziert gemäß ISO 13849 Kategorie 3 PLd, IEC 61508 SIL2 und IEC 61800-5-2 SIL2.

- **Absolutes, berührungsloses, optisches Messsystem: keine Batterien erforderlich**
- **ISO 13849 Kategorie 3 PLd**
- **IEC 61508 SIL2**
- **IEC 61800-5-2 SIL2**
- **Großzügige Einstelltoleranzen sorgen für eine schnelle und einfache Installation**
- **Auflösung bis 1 nm linear oder 32 Bit rotativ**
- **Nach IP64 geschützter Abtastkopf für optimale Zuverlässigkeit in rauen Umgebungen**
- **Integrierte Einstell-LED zur einfachen Installation und Diagnose auf einen Blick**
- **Betriebstemperatur bis 80 °C mit integrierter Temperaturüberwachung**
- **Ultrahochvakuum (UHV) Option erhältlich**
- **Erweiterter Temperaturbereich (ETR) Option erhältlich für Winkelmeßsysteme mit BiSS Safety für einen Betrieb bis zu -40 °C**
- **Kompatibel mit verschiedenen linearen und rotativen Maßverkörperungen**
- **Verfügbar mit seriellen BiSS Safety und Siemens DRIVE-CLiQ Interfaces**

Systemeigenschaften

Einzigartiges einspuriges, absolutes optisches Maßband

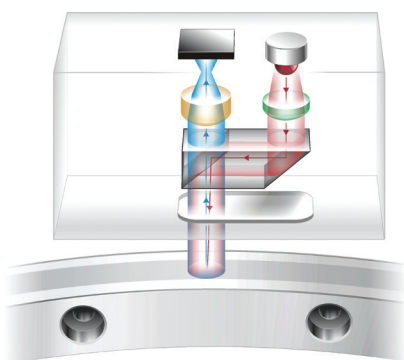
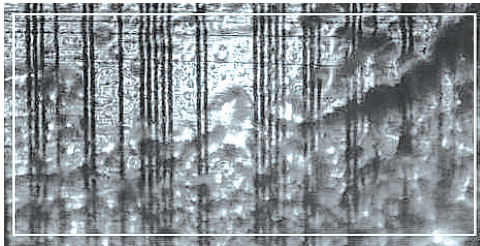
- Die Absolutposition wird sofort beim Einschalten festgestellt
- Keine Batterien erforderlich
- Viel höhere Toleranz gegenüber Gierwinkelabweichungen als Mehrspur-Systeme
- Beste Regelgüte durch feinste optische Teilungsperiode
- Direkt auf robusten Konstruktionswerkstoffen aufgebrachte hochgenaue Teilungsperioden für hervorragende Messleistung und Zuverlässigkeit



Hohe Verschmutzungstoleranz



- Durch neueste Optiken und integriertem Surplus-Code kann das RESOLUTE Messsystem selbst verschmutzte Maßverkörperungen lesen
- Die Absolutposition kann in allen drei aufgezeigten Fällen bestimmt werden: sauberes Maßband (links), Verschmutzung durch Fett (unten links), Partikelverschmutzung (unten)



Einzigartige Erkennungsmethode

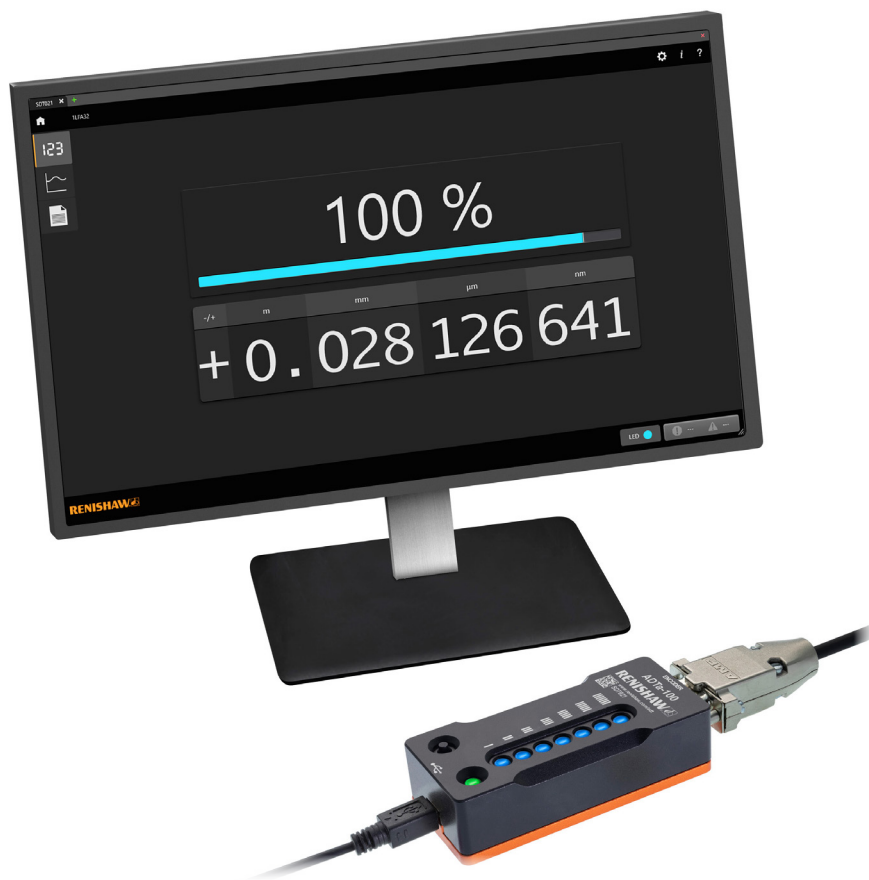
- Der Abtastkopf verhält sich wie eine extrem schnelle CCD-Kamera und fotografiert das codierte Maßband
- Zur Bestimmung der Absolutposition werden die Fotos über einen Hochgeschwindigkeits-Signalprozessor (DSP) analysiert
- Ein eingebauter Algorithmus zur Überprüfung der Position überwacht permanent die Berechnungen für eine optimale Sicherheit und Zuverlässigkeit
- Filteroptiken und Erkennungsalgorithmen wurden konzipiert, um geringes Rauschen (Jitter < 10 nm RMS) und einen geringen zyklischen Fehler (SDE ± 40 nm) zu erzielen

Optionales Advanced Diagnostic Tool

Das RESOLUTE Messsystem ist mit dem Advanced Diagnostic Tool ADTa-100¹ und der Software ADT View kompatibel. Dadurch erhalten Sie umfassende Echtzeit-Daten vom Abtastkopf, die eine optimale Installation des Messsystems und sofortige Fehlererkennung ermöglichen.



Die intuitive Bedieneroberfläche bietet:



- Digitalanzeige der Geberposition und Signalstärke
- Grafische Darstellung der Signalstärke über den gesamten Verfahrensweg
- Informationen zur Systemkonfiguration



¹ ADTa-100 kompatible Abtastköpfe sind mit dem Symbol **ADT** gekennzeichnet

Kompatible lineare Maßverkörperungen

	RTLA30-S¹	RTLA30 (mit FASTRACK™ Trägersystem)
	Selbstklebend installiertes Edelstahlmaßband	Edelstahlmaßband und selbstklebendes Trägersystem
		
Form (Höhe x Breite)	0,4 mm x 8 mm, einschließlich Klebeband	RTLA30 Maßband: 0,2 mm x 8 mm FASTRACK Trägersystem: 0,4 mm x 18 mm, einschließlich Klebeband
Genauigkeit (bei 20 °C)	±5 µm/m	±5 µm/m
Maximale Länge²	21 m	RTLA30 Längen bis zu 21 m FASTRACK Trägersystem – Längen bis zu 25 m
Thermischer Ausdehnungskoeffizient (bei 20 °C)	10,1 ±0,2 µm/m/°C	10,1 ±0,2 µm/m/°C



	RELA30	RSLA30
	Selbstklebend installierter ZeroMet™-Maßstab* mit minimaler thermischer Ausdehnung	Selbstklebend installierter Edelstahlmaßstab
		
Form (Höhe x Breite)	1,5 mm x 14,9 mm	1,6 mm x 14,9 mm
Genauigkeit (bei 20 °C)	Bis zu 1 m: ±1 µm 1 m bis 1,7 m: ±1 µm/m	Bis zu 1 m: ±1,5 µm 1 m bis 2 m: ±2,25 µm 2 m bis 3 m: ±3 µm 3 m bis 5 m: ±4 µm
Maximale Länge²	1,7 m	5 m
Thermischer Ausdehnungskoeffizient (bei 20 °C)	0,75 ±0,35 µm/m/°C	10,1 ±0,2 µm/m/°C

Weitere Informationen zu linearen Maßverkörperungen entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Datenblatt, das unter www.renishaw.com/resolutedownloads heruntergeladen werden kann.

¹ Für RTLA30-S Achsenlängen > 2 m wird das FASTRACK Trägersystem mit RTLA30 empfohlen.

² Die maximale Länge einer Maßverkörperung für bestimmte serielle Schnittstellen und Auflösungen kann begrenzt sein; nähere Einzelheiten finden Sie unter 'Wegmesssystem' auf Seite 6.

Kompatible rotative Maßverkörperungen

	RESA30 303/304 Edelstahlmessring	REXA30 Hochgenauer 303/304 Edelstahlmessring
		
Genauigkeit (bei 20 °C)	±1,9 Winkelsekunden (typische installierte Genauigkeit für a 550 mm Durchmesser Ring) ¹	±1 Winkelsekunde ² (installierte Gesamtgenauigkeit für Ringdurchmesser ≥ 100 mm)
Ringdurchmesser	52 mm bis 550 mm	52 mm bis 417 mm
Thermischer Ausdehnungskoeffizient (bei 20 °C)	15,5 ±0,5 µm/m/°C	15,5 ±0,5 µm/m/°C

Weitere Informationen zu rotativen Maßverkörperungen entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Datenblatt, das unter www.renishaw.com/resolutedownloads heruntergeladen werden kann.

¹ „Typische“ Installationen sind das Ergebnis von Teilungsgenauigkeit und Installationsfehlern, die sich bis zu einem gewissen Grad gegenseitig aufheben.

² Genauigkeit bei Verwendung von zwei RESOLUTE Abtastköpfen. Angaben zur Genauigkeit von Ringdurchmessern < 100 mm finden Sie im Datenblatt *REXA hochgenaues absolutes Winkelmesssystem* (Renishaw-Artikel-Nr. L-9517-9406).

Wegmesssystem

Längen und Geschwindigkeit der Maßverkörperungen

Die maximale Länge einer Maßverkörperung ergibt sich aus der Art des seriellen Interfaces, Auflösung des Abtastkopfes und Anzahl der Positionsbits.

Die Tabelle zeigt die maximale Länge und Geschwindigkeit der Maßverkörperungen für jedes System:

Serielle Interfaces	Positionsbits	Auflösung		Max. Lesegeschwindigkeit
		1 nm	50 nm	
BiSS Safety	28-Bit	-	13,42 m	100 m/s
	36-Bit	21 m	-	
Siemens DRIVE-CLiQ	28-Bit	-	13,42 m	100 m/s
	34-Bit	17,18 m	-	

Winkelmesssystem

Auflösung

RESOLUTE Messsysteme sind je nach verwendetem seriellen Interface in verschiedenen Auflösungen erhältlich.

Alle Ringgrößen sind für alle seriellen Interfaces und Auflösungen verfügbar.

Serielle Interfaces	Auflösung	Impulse pro Umdrehung	Winkelsekunde
BiSS Safety	32-Bit	4 294 967 296	≈ 0,0003
Siemens DRIVE-CLiQ	26-Bit	67 108 864	≈ 0,019
	29-Bit	536 870 912	≈ 0,0024

HINWEIS: Die 32-Bit Auflösung liegt unterhalb des Grundrauschens der RESOLUTE Messsysteme.

Genauigkeit

Die nachstehende Tabelle zeigt die typische installierte Genauigkeit für RESOLUTE Abtastköpfe mit RESA30 Messringen des Standarddurchmessers.

RESA30 Durchmesser (mm)	Typische installierte Genauigkeit ¹ (Winkelsekunde)	RESA30 Durchmesser (mm)	Typische installierte Genauigkeit ¹ (Winkelsekunde)
52	±12,7	200	±4,3
57	±11,8	206	±4,2
75	±9,5	209	±4,2
100	±7,5	229	±3,9
101	±7,5	255	±3,6
103	±7,4	280	±3,4
104	±7,3	300	±3,1
115	±6,8	330	±2,9
124	±6,3	350	±2,8
150	±5,5	413	±2,4
165	±7,0	417	±2,4
172	±5,0	489	±2,1
183	±4,7	550	±1,9

Angaben zur RESA30 Genauigkeit finden Sie im Datenblatt *RESA30 hochgenaues absolutes Winkelmesssystem* (Renishaw-Artikel-Nr. L-9517-9406).


Geschwindigkeit

Die maximale Geschwindigkeit des RESOLUTE FS Messsystems richtet sich nach der Montageoption und Art der Maßverkörperung.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem *Installations- und Sicherheitshandbuch zum RESOLUTE™ FS Messsystem mit BiSS Safety Protokoll* (Renishaw Art.-Nr. M-9755-9110) oder dem *Installations- und Sicherheitshandbuch zum RESOLUTE™ FS Messsystem mit Siemens DRIVE-CLiQ Protokoll* (Renishaw Art.-Nr. M-9796-9350). Diese Dokumente sind auf unserer Website www.renishaw.com/fsencoders erhältlich.

¹ „Typische“ Installationen sind das Ergebnis von Teilungsgenauigkeit und Installationsfehlern, die sich bis zu einem gewissen Grad gegenseitig aufheben.

Allgemeine Spezifikationen – FS Standardabtastköpfe

		BiSS Safety	Siemens DRIVE-CLiQ ¹
Spannungsversorgung		5 V ±10%, maximal 1,25 W (250 mA bei 5 V) ²	Spannung und Stromaufnahme max. 4,3 W
	Überspannungsschutz Abtastkopf	Restwelligkeit: < 200 mVss bei Frequenzen bis max. 500 kHz	Spannungsversorgung von 24 V erfolgt über das DRIVE-CLiQ Netz
	Überspannungsschutz Interface	-12 V bis +20 V n.v.	-12 V bis +20 V -36 V bis +36 V
Temperatur	Lagerung (System)	-20 °C bis +80 °C	-20 °C bis +70 °C
	Installation (System)	+20 °C ±5 °C	+20 °C ±5 °C
	Betrieb (Abtastkopf)	0 °C bis +80 °C	0 °C bis +80 °C
	Betrieb (Interface)	n.v.	0 °C bis +55 °C
Luftfeuchtigkeit	95% relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) nach IEC 60068-2-78		
Schutzart	Abtastkopf	IP64	IP64
	Interface	n.v.	IP67 ³
Schutzart	Schutzklasse III Verschmutzungsgrad II Höhe 2000 m		
Beschleunigung	Betrieb (Abtastkopf)	500 m/s ² , 3 Achsen	
Maximale Beschleunigung der Maßverkörperung im Verhältnis zum Abtastkopf⁴		2000 m/s ²	
Vibration	Betrieb (Abtastkopf)	Sinusförmig 300 m/s ² , 55 Hz bis 2000 Hz, 3 Achsen	Sinusförmig 300 m/s ² , 55 Hz bis 2000 Hz, 3 Achsen
	Betrieb (Interface)	n.v.	Sinusförmig 100 m/s ² , 55 Hz bis 2000 Hz, 3 Achsen
Schock	Nicht im Betrieb	1000 m/s ² , 6 ms, ½ Sinus, 3 Achsen	
Masse	Abtastkopf	18 g	18 g
	Abtastkopfkabel	32 g/m	32 g/m
	Interface	n.v.	218 g
EMV-Konformität	IEC 61800-5-2 Anhang E		
Abtastkopfkabel	7 Adern, Kupfer verzinkt und wärmebehandelt, 0,08 mm ² Einfach geschirmt, Außendurchmesser 4,7 ±0,2 mm Dyn. Beanspruchung > 40 × 10 ⁶ Zyklen bei einem Biegeradius von 20 mm UL-anerkannte Komponente 		
Maximale Länge des Abtastkopfkabels	10 m	10 m (zur Steuerung oder zum Interface) (weitere Informationen zur maximalen Kabellänge zwischen Interface und Steuerung finden Sie in der Herstellerspezifikation)	

ACHTUNG: Das RESOLUTE Messsystem wurde gemäß den Vorgaben von IEC 61800-5-2: Anhang E entwickelt, muss jedoch zur Erreichung der EMV-Konformität vorschriftsmäßig integriert werden. Besondere Aufmerksamkeit muss auf die elektrische Schirmung gelegt werden.

¹ RESOLUTE Leseköpfe mit Siemens DRIVE-CLiQ Protokoll benötigen ein DRIVE-CLiQ Interface, um korrekt zu funktionieren.

² Die Stromaufnahme bezieht sich auf RESOLUTE BiSS Safety Systeme mit Abschlusswiderstand. BiSS Safety Messsysteme müssen durch eine 5 V DC Spannungsquelle gemäß den Bestimmungen IEC 60950-1 für PELV-Stromkreise versorgt werden.

³ Wenn der Originalanschluss modifiziert oder ein Verlängerungskabel verwendet wird, obliegt es dem Systemhersteller sicherzustellen, dass die IP-Schutzklasse des Interfaceanschlusses die Vorgaben erfüllt.

⁴ Dieser Wert gilt für die geringste Taktfrequenz. Bei schnelleren Taktraten kann die maximale Maßbandbeschleunigung im Verhältnis zum Abtastkopf höher sein. Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihre Renishaw-Niederlassung.

Allgemeine Spezifikationen – FS UHV Abtastköpfe

		BiSS Safety	Siemens DRIVE-CLiQ ¹
Spannungsversorgung		5 V ±10%, maximal 1,25 W (250 mA bei 5 V) ²	Spannung und Stromaufnahme max. 4,3 W
Überspannungsschutz Abtastkopf		Restwelligkeit: < 200 mVss bei Frequenzen bis max. 500 kHz	Spannungsversorgung von 24 V erfolgt über das DRIVE-CLiQ Netz
Überspannungsschutz Interface		-12 V bis +20 V n.v.	-12 V bis +20 V -36 V bis +36 V
Temperatur	Lagerung (System)	0 °C bis +80 °C	0 °C bis +70 °C
	Installation (System)	+20 °C ±5 °C	+20 °C ±5 °C
	Betrieb (Abtastkopf)	0 °C bis +75 °C	0 °C bis +75 °C
	Betrieb (Interface)	n.v.	0 °C bis +55 °C
	Ausbackung (nicht in Betrieb)	+120 °C	+120 °C ³
Luftfeuchtigkeit		95% relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) nach IEC 60068-2-78	
Schutzart	Abtastkopf	IP30	IP30
	Interface	n.v.	IP67 ⁴
Schutzart		Schutzklasse III Verschmutzungsgrad II Höhe 2000 m	
Beschleunigung	Betrieb (Abtastkopf)	500 m/s ² , 3 Achsen	
Maximale Beschleunigung der Maßverkörperung im Verhältnis zum Abtastkopf⁵		2000 m/s ²	
Vibration	Betrieb (Abtastkopf)	Sinusförmig 100 m/s ² , 55 Hz bis 2000 Hz, 3 Achsen	Sinusförmig 100 m/s ² , 55 Hz bis 2000 Hz, 3 Achsen
	Betrieb (Interface)	n.v.	Sinusförmig 100 m/s ² , 55 Hz bis 2000 Hz, 3 Achsen
Schock	Nicht im Betrieb	1000 m/s ² , 6 ms, ½ Sinus, 3 Achsen	
Masse	Abtastkopf	19 g	19 g
	Abtastkopfkabel	19 g/m	19 g/m
	Interface	n.v.	218 g
EMV-Konformität		IEC 61800-5-2 Anhang E	
Abtastkopfkabel	Mechanische Option „U“	Einzelne Abschirmung mit versilbertem Kupfergeflecht FEP-Aderisolation über verzinntem Kupferdraht	
	Mechanische Option „F“	Kabelgeflecht aus rostfreiem Stahl	
Maximale Länge des Abtastkopfkabels		10 m	10 m (zur Steuerung oder zum Interface) (weitere Informationen zur maximalen Kabellänge zwischen Interface und Steuerung finden Sie in der Herstellerspezifikation)

ACHTUNG: Das RESOLUTE Messsystem wurde gemäß den Vorgaben von IEC 61800-5-2: Anhang E entwickelt, muss jedoch zur Erreichung der EMV-Konformität vorschriftsmäßig integriert werden. Besondere Aufmerksamkeit muss auf die elektrische Schirmung gelegt werden.

HINWEIS: Das Siemens DRIVE-CLiQ Interface ist nicht UHV-kompatibel und muss außerhalb der Vakuumkammer installiert werden.

¹ RESOLUTE Leseköpfe mit Siemens DRIVE-CLiQ Protokoll benötigen ein DRIVE-CLiQ Interface, um korrekt zu funktionieren.


² Die Stromaufnahme bezieht sich auf RESOLUTE BiSS Safety Systeme mit Abschlusswiderstand. BiSS Safety Messsysteme müssen durch eine 5 V DC Spannungsquelle gemäß den Bestimmungen IEC 60950-1 für PELV-Stromkreise versorgt werden.

³ Interface ausgenommen (nicht UHV kompatibel).

⁴ Wenn der Originalanschluss modifiziert oder ein Verlängerungskabel verwendet wird, obliegt es dem Systemhersteller sicherzustellen, dass die IP-Schutzklasse des Interfaceanschlusses die Vorgaben erfüllt.

⁵ Dieser Wert gilt für die geringste Taktfrequenz. Bei schnelleren Taktraten kann die maximale Maßbandbeschleunigung im Verhältnis zum Abtastkopf höher sein. Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihre Renishaw-Niederlassung.

Allgemeine Spezifikationen – FS ETR Abtastköpfe

		BiSS Safety
Spannungsversorgung		5 V ±10%, maximal 1,25 W (250 mA bei 5 V) ¹ Restwelligkeit: < 200 mVss bei Frequenzen bis max. 500 kHz
	Überspannungsschutz Abtastkopf	-12 V bis +20 V
Temperatur	Lagerung	-40 °C bis +80 °C
	Installation	+20 °C ±5 °C
	Betrieb	-40 °C bis +80 °C
Luftfeuchtigkeit		95% relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) nach IEC 60068-2-78
Schutzart		IP64
Schutzart		Schutzklasse III Verschmutzungsgrad II Höhe 2000 m
Beschleunigung	Betrieb (-40 °C bis 0 °C)	300 m/s ² , 3 Achsen
	Betrieb (0 °C bis +80 °C)	500 m/s ² , 3 Achsen
Maximale Beschleunigung der Maßverkörperung im Verhältnis zum Abtastkopf ³		2000 m/s ²
Vibration	Betrieb	Sinusförmig 300 m/s ² , 55 Hz bis 2000 Hz, 3 Achsen
Schock	Nicht im Betrieb	1000 m/s ² , 6 ms, ½ Sinus, 3 Achsen
Masse	Abtastkopf	18 g
	Abtastkopfkabel	32 g/m
EMV-Konformität		IEC 61800-5-2 Anhang E
Abtastkopfkabel		7 Adern, Kupfer verzinkt und wärmebehandelt, 0,08 mm ² Einfach geschirmt, Außendurchmesser 4,7 ±0,2 mm Dyn. Beanspruchung > 40 × 10 ⁶ Zyklen bei einem Biegeradius von 20 mm ³ UL-anerkannte Komponente 
Maximale Länge des Abtastkopfkabels		10 m

ACHTUNG: Das RESOLUTE Messsystem wurde gemäß den Vorgaben von IEC 61800-5-2: Anhang E entwickelt, muss jedoch zur Erreichung der EMV-Konformität vorschriftsmäßig integriert werden. Besondere Aufmerksamkeit muss auf die elektrische Schirmung gelegt werden.

HINWEIS (nur für ETR-Anwendungen): Bei der Verwendung von RESA30 Ringen sollte das Trägermaterial einen Ausdehnungskoeffizienten zwischen 14–18 µm/m/°C haben. Bei Verwendung von REXA30 Ringen kontaktieren Sie bitte Ihre Renishaw-Niederlassung. Weitere Umgebungstests wurden ausgeführt. Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte an Ihre Renishaw-Niederlassung.

¹ Die Stromaufnahme bezieht sich auf RESOLUTE BiSS Safety Systeme mit Abschlusswiderstand. BiSS Safety Messsysteme müssen durch eine 5 V DC Spannungsquelle gemäß den Bestimmungen IEC 60950-1 für PELV-Stromkreise versorgt werden.

² Dieser Wert gilt für die geringste Taktfrequenz. Bei schnelleren Taktraten kann die maximale Maßbandbeschleunigung im Verhältnis zum Abtastkopf höher sein. Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihre Renishaw-Niederlassung.

³ Bei Temperaturen unter 0 °C muss das Abtastkopfkabel statisch montiert sein.

RGA-Ergebnisse

Testaufbau

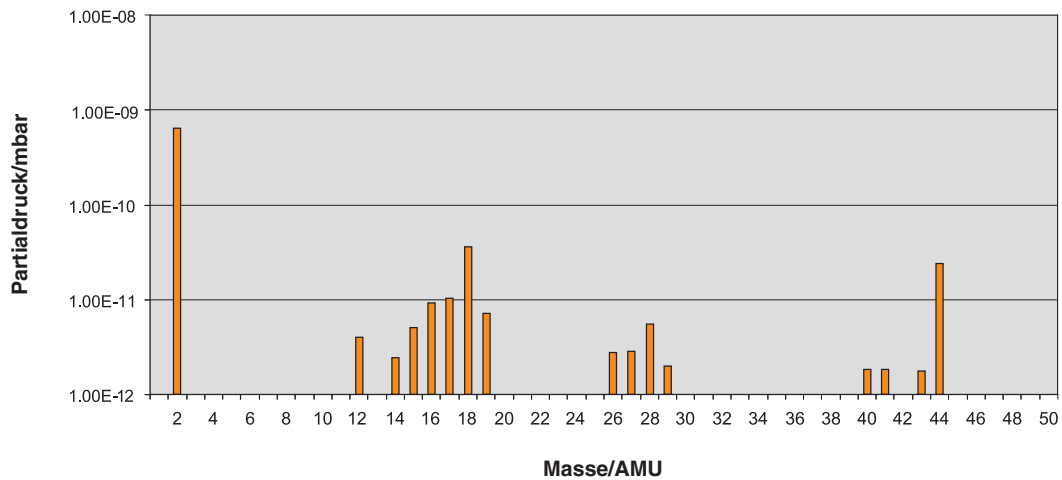
Ein Quadrupol-Massenspektrometer (AccuQuad 200 RGA) wurde verwendet, um RGA-Daten zu erfassen. Der Kammerdruck wurde mit einem Ionisationsvakuummeter (G8130) gemessen. Nach der anfänglichen Voreinstellung des Systems wurde ein Hintergrundspektrum zusammen mit dem Gesamtdruck in der Testkammer aufgezeichnet.

Die Komponente wurde in das Vakuumsystem (0,0035 m³) gesetzt, das dann mithilfe einer Dioden-/Ionenpumpe des Typs KJL Lion 802 (800/s) und einer Membranpumpe des Typs Divac bei Raumtemperatur 24 Stunden lang ausgepumpt wurde, woraufhin erneut eine Hintergrundabtastung durchgeführt und der Gesamtdruck in der Testkammer aufgezeichnet wurde. War der Systemdruck besser als 5×10^{-9} mbar, wurde das Testexemplar bei 120 °C 48 Stunden lang ausgebacken. Anschließend wurde gewartet, bis das System auf Raumtemperatur heruntergekühlt war, bevor eine letzte Messung des Massenspektrums und des Gesamtdrucks durchgeführt wurde. Die abschließenden RGA-Aufzeichnungen sind nachfolgend dargestellt.

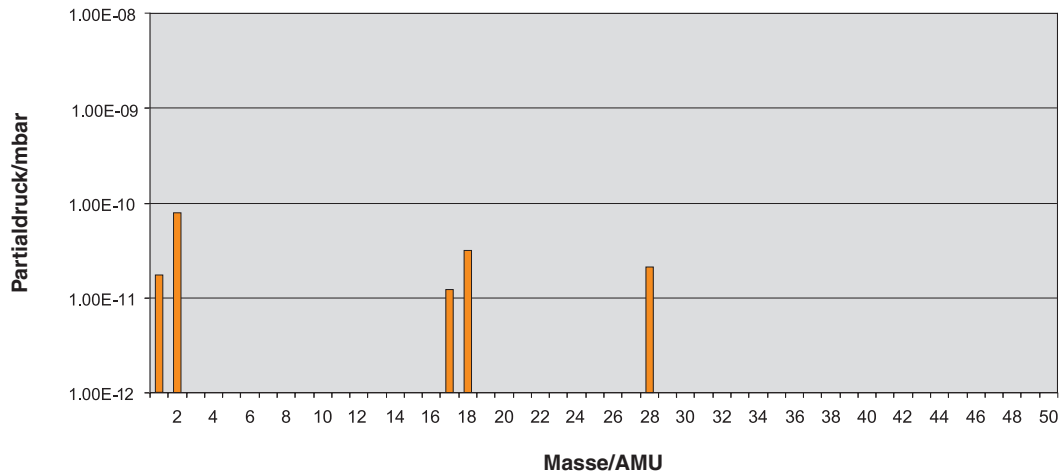
HINWEISE:

- Eine exakte Wiederholung dieser Ergebnisse ist unwahrscheinlich, da die RGA-Daten von dem Zustand, der Spezifikation und Leistung des Vakuumsystems abhängen. Jedoch zeigen die Testergebnisse der Restgasanalyse keine nennenswerten, auf Resolute UHV Messsysteme zurückzuführende Verunreinigung und machen deutlich, dass UHV-Bedingungen auch bei Vorhandensein dieses Produktes erzielt werden können.
- Das Siemens DRIVE-CLiQ Interface ist nicht UHV-kompatibel und muss außerhalb der Vakuumkammer installiert werden.

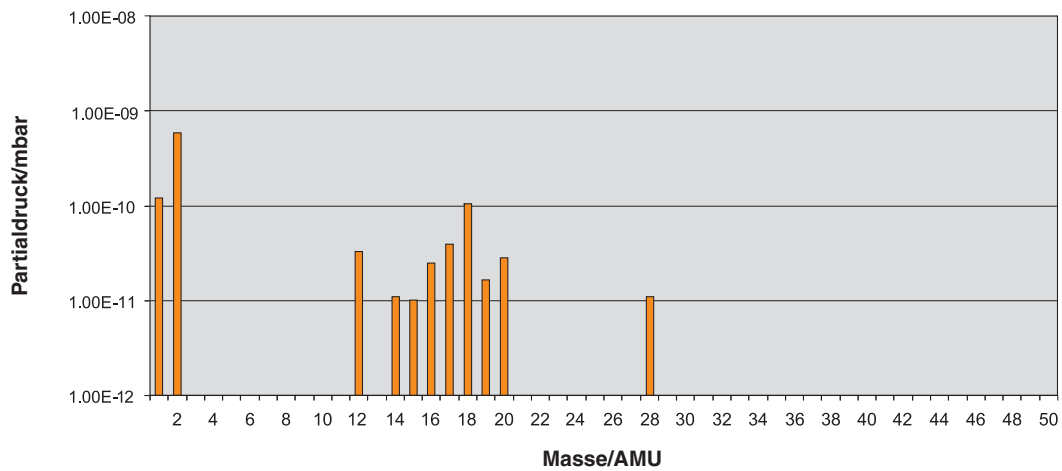
RESOLUTE UHV Abtastkopf mit 1,0 m Kabel nach Ausbackung (Gesamtdruck = 8×10^{-10} mbar)



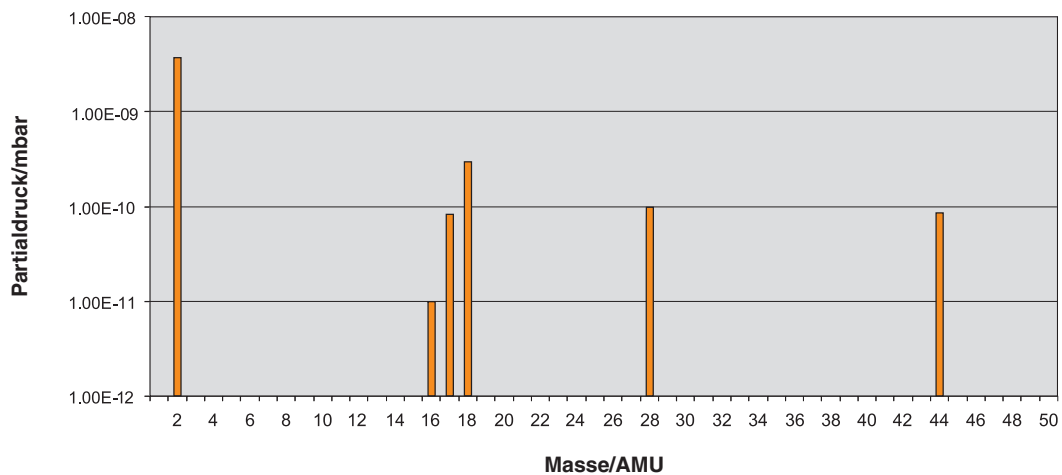
RTLA30-S Maßband (300 mm Länge) nach Ausbackung (Gesamtdruck = $1,69 \times 10^{-10}$ mbar)



RESA30 (Ø115 mm) nach Ausbackung (Gesamtdruck = $7,76 \times 10^{-10}$ mbar)



RSLA30 Maßstab (180 mm Länge) mit 2 Klammern und 1 Klemme nach Ausbackung (Gesamtdruck = $3,0 \times 10^{-10}$ mbar)



Kategorien von Sicherheitsfunktionen

RESOLUTE FS Messsysteme mit BiSS Safety und Siemens DRIVE-CLiQ Schnittstelle liefern sichere Positionsdaten zur Unterstützung der folgenden Kategorien von Sicherheitsfunktionen nach IEC 61800-5-2:2016:

- Sicherer Stopp 1 (Safe stop, SS1) und Sicherer Stopp 2 (SS2)
- Sicherer Betriebshalt (Safe operating stop, SOS)
- Sicher begrenzte Beschleunigung (Safe limited acceleration, SLA) $\leq 500 \text{ m/s}^2$
- Sicherer Beschleunigungsbereich (Safe acceleration range, SAR) $\leq 500 \text{ m/s}^2$
- Sicher begrenzte Geschwindigkeit (Safe limited speed, SLS) ¹ $\leq 100 \text{ m/s}$ ($\leq 50 \text{ m/s}$ für ETR-Variante)
- Sicherer Geschwindigkeitsbereich (Safe speed range, SSR) ¹ $\leq 100 \text{ m/s}$ ($\leq 50 \text{ m/s}$ für ETR-Variante)
- Sicher begrenzte Position (Safely limited position, SLP)
- Sicher begrenztes Schrittmaß (Safely limited increment, SLI)
- Sichere Bewegungsrichtung (Safe direction, SDI)
- Sichere Geschwindigkeitsüberwachung (Safe speed Monitor, SSM) ¹ $\leq 100 \text{ m/s}$ ($\leq 50 \text{ m/s}$ für ETR-Variante)

Das System muss entsprechend den Anweisungen, die in der Installationsanleitung beschrieben sind, installiert und betrieben werden. Bei Nichtbefolgung der Gebrauchsanweisungen und Nichtbeachtung der Einsatzgrenzen werden PLd und/oder SIL2 möglicherweise nicht erreicht und die Zertifizierung der Funktionalen Sicherheit verliert ihre Gültigkeit.

HINWEIS: Informationen zur maximal zulässigen Geschwindigkeit für die verschiedenen Ringdurchmesser finden Sie in den jeweiligen Installationsanleitungen. Diese sind erhältlich unter www.renishaw.com/fsencoders.

¹ Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem *Installations- und Sicherheitshandbuch zum RESOLUTE™ FS Messsystem mit BiSS Safety Protokoll* (Renishaw Art.-Nr. M-9755-9110) oder dem *Installations- und Sicherheitshandbuch zum RESOLUTE™ FS Messsystem mit Siemens DRIVE-CLiQ Protokoll* (Renishaw Art.-Nr. L-9796-9350). Diese Dokumente sind auf unserer Website www.renishaw.com/fsencoders erhältlich.

Datendeklaration zur Funktionalen Sicherheit

IEC 61508 Sicherheitsdaten

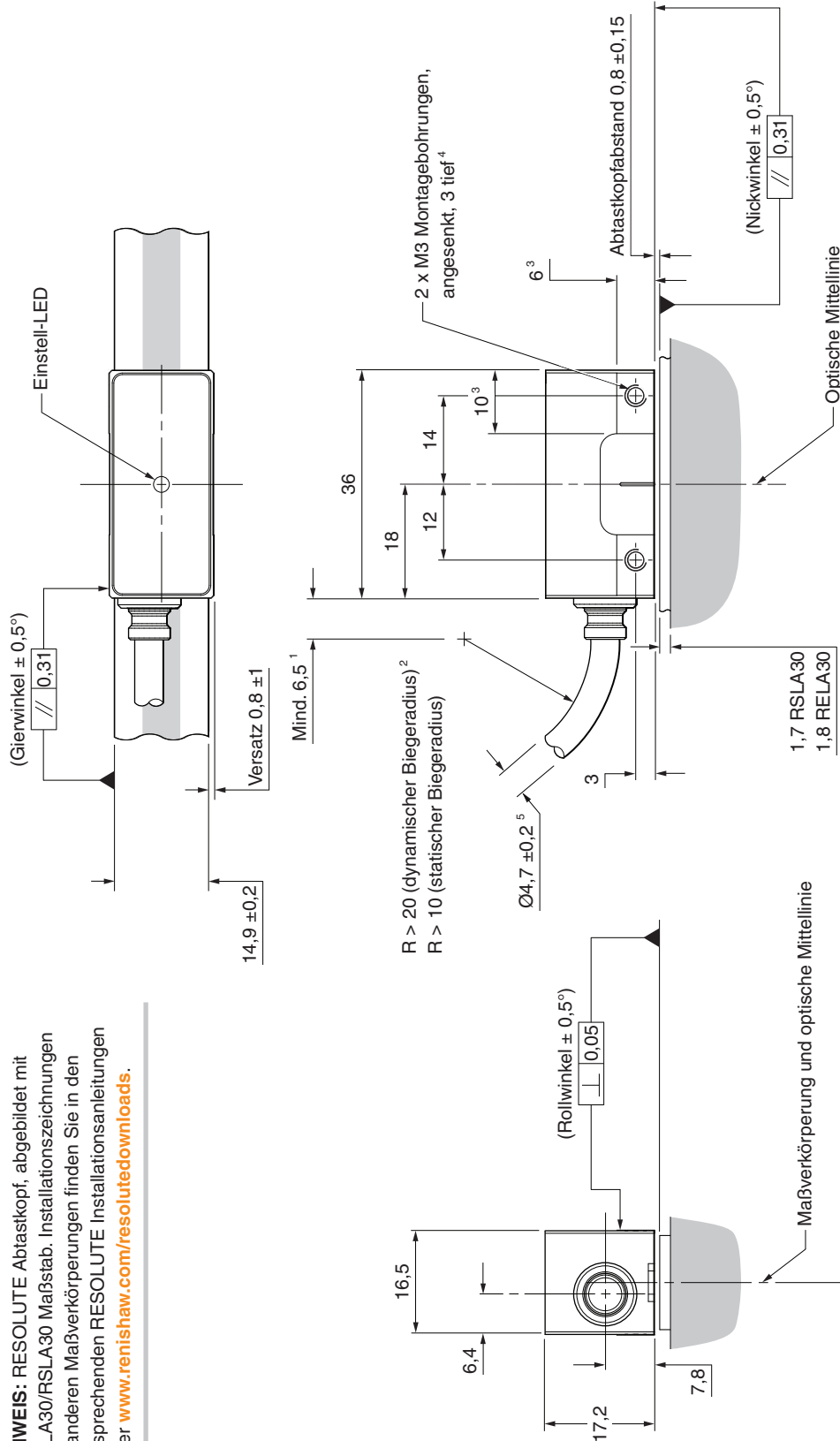
	RESOLUTE™ FS Messsystem mit BiSS® Safety Protokoll	RESOLUTE™ FS Siemens DRIVE-CLiQ Messsystem	
		Systeme mit einem Abtastkopf	Systeme mit zwei Abtastköpfen
Sicherheits-Integritätslevel	2		
Zufällige Hardwareausfälle (pro Stunde)	$\lambda_s = 5,94 \times 10^{-7}$ $\lambda_D = 8,80 \times 10^{-7}$ $\lambda_{DD} = 7,92 \times 10^{-7}$ $\lambda_{DU} = 8,80 \times 10^{-8}$	$\lambda_s = 6,86 \times 10^{-7}$ $\lambda_D = 1,07 \times 10^{-6}$ $\lambda_{DD} = 9,64 \times 10^{-7}$ $\lambda_{DU} = 1,07 \times 10^{-7}$	$\lambda_s = 1,26 \times 10^{-6}$ $\lambda_D = 1,95 \times 10^{-6}$ $\lambda_{DD} = 1,76 \times 10^{-6}$ $\lambda_{DU} = 1,96 \times 10^{-7}$
PFD _{avg} (durchschn. Ausfallwahrscheinlichkeit)	Nicht zutreffend wegen Betriebsart mit kontinuierlicher Anforderungsrate		
PFH (Ausfallwahrscheinlichkeit pro Stunde)	$\lambda_{DU} = 8,80 \times 10^{-8}$	$\lambda_{DU} = 1,07 \times 10^{-7}$	$\lambda_{DU} = 1,95 \times 10^{-7}$
Strukturelle Einschränkungen	Typ B HFT = 0 SFF = 94%		
Einhaltung der Sicherheitsintegrität der Hardware	Route 1H		
Einhaltung der systematischen Sicherheitsintegrität	Route 1S		
Systematische Eignung	SC2		
Betriebsart	Fortlaufend		
Proof-Test-Intervall	Nicht erforderlich für Betriebsart mit kontinuierlicher Anforderungsrate		

ISO 13849 Sicherheitsdaten

	RESOLUTE™ FS Messsystem mit BiSS® Safety Protokoll	RESOLUTE™ FS Siemens DRIVE-CLiQ Messsystem	
		Systeme mit einem Abtastkopf	Systeme mit zwei Abtastköpfen
MTTF _D (Mittlere Lebensdauer in Jahren)	130	106	58
Diagnosedeckungsgrad	Mittel (90%)		
Kategorie	3		
Performance-Level	d		
Lebensdauer/Austauschlimits	20 Jahre		

Installationszeichnung für RESOLUTE FS Abtastköpfe

Abmessungen und Toleranzen in mm



HINWEIS: RESOLUTE Abtastkopf, abgebildet mit RELA30/RSLA30 Maßstab. Installationszeichnungen zu anderen Maßverkörperungen finden Sie in den entsprechenden RESOLUTE Installationsanleitungen unter www.renishaw.com/resolutedownloads.

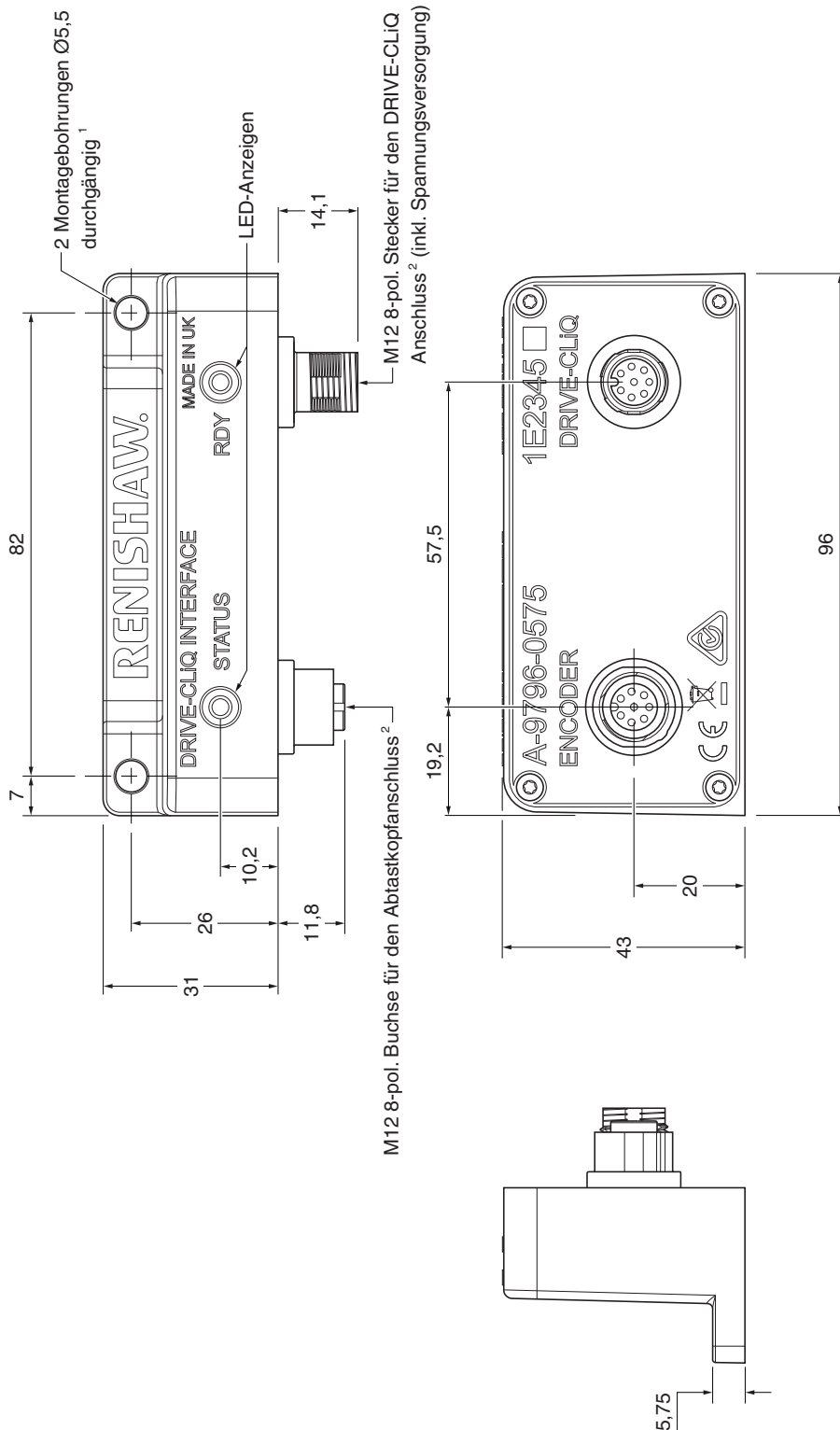
- 1 5,5 Mindestwert für FS UHV Abtastköpfe.
- 2 UHV: Der dynamische Biegeradius gilt nicht für UHV-Kabel. UHV-Kabel sind nur für den ortsfesten Gebrauch bestimmt.
- 3 Größe der Montageflächen.
- 4 Die empfohlene Einschraubtiefe beträgt mind. 6 mm (9 mm einschließlich Ansenkung) und das empfohlene Anzugsmoment 0,9 Nm bis 1,1 Nm (nur FS Standardabtastköpfe).
- 5 Die empfohlene Einschraubtiefe beträgt mind. 5 mm (8 mm einschließlich Ansenkung) und das empfohlene Drehmoment 0,5 Nm bis 0,7 Nm (nur FS UHV Abtastköpfe).

Zeichnung des Siemens DRIVE-CLiQ Interface

Abmessungen und Toleranzen in mm



Eingang für einen Abtastkopf (A-9796-0575)



HINWEIS: RESOLUTE Leseköpfe mit Siemens DRIVE-CLiQ Protokoll benötigen ein DRIVE-CLiQ Interface, um korrekt zu funktionieren.

¹ ISO 4762 M5. Die empfohlene Einschraubtiefe beträgt ≥ 5 mm. Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 4 Nm.

² Maximales Anzugsmoment 4 Nm.

Artikelnummern für RESOLUTE BiSS Safety Abtastköpfe

Lineare Abtastköpfe

S L 36B B S 001 C 30 A

Modell

S = RESOLUTE Funktionale Sicherheit

Maßverkörperung

L = Linear

Seriell Interface

28B = BiSS 28 Bit (für 50 nm Auflösung) ¹

36B = BiSS 36 Bit (für 1 nm Auflösung) ¹

Mechanische Option

B = Standard-Kabelausgang

R = Seitlicher Kabelausgang

U = Ultrahochvakuum (mit versilbertem Kupfergeflecht)

F = Ultrahochvakuum (Kupfergeflecht aus rostfreiem Stahl)

Option Signalstärke

T = RTLA30 / RTLA30-S Maßverkörperungen (nur für Maßband-Codeoptionen „B“ oder „E“)

S = RSLA30 Maßverkörperung (nur für Maßstab-Codeoption „C“)

E = RELA30 Maßverkörperung (nur für Maßstab-Codeoptionen „C“ oder „D“)

Auflösung

001 = 1 nm (für 36B seriell Interface) ¹

050 = 1 nm (für 28B seriell Interface) ¹

Option Maßbandcode

B = RTLA30 / RTLA30-S (20 mm bis 10 m Maßbandlänge)

C = RSLA30 (20 mm bis 5 m Maßstablänge) / RELA30 (> 1,13 m bis 1,7 m Maßstablänge)

D = RELA30 (20 mm bis 1,13 m Maßstablänge)

E = RTLA30 / RTLA30-S (> 10 m bis 21 m Maßbandlänge) ²

Kabellänge

02 = 0,2 Meter

15 = 1,5 Meter

90 = 9,0 Meter

05 = 0,5 Meter

30 = 3,0 Meter

99 = 10,0 Meter

10 = 1,0 Meter

50 = 5,0 Meter

Kabelvorbereitung

A = 9-pol. SUB-D Stecker (nur mechanische Optionen „B“ und „R“)

S = M12 (gekapselt) Anschlussstecker (nur mechanische Optionen „B“ und „R“)

F = ohne Stecker (offenes Kabelende) (nur mechanische Optionen „B“ und „R“)

V = Vakuumvariante, ohne Stecker (offenes Kabelende) (nur mechanische Optionen „U“ und „F“)

Die gültigen Systemkonfigurationen (Abtastköpfe und Maßverkörperung) können unter www.renishaw.com/epc überprüft werden.

¹ Für lineare BiSS Safety Anwendungen müssen „serielles Interface“ und „Auflösung“ zusammenpassen.

- 28B für 50 nm Auflösung.
- 36B für 1 nm Auflösung.

Andere Kombinationen sind ungültig.

² Die maximale Länge einer Maßverkörperung für bestimmte serielle Schnittstellen und Auflösungen kann begrenzt sein; nähere Einzelheiten finden Sie unter 'Wegmesssystem' auf Seite 6.

Artikelnummern für RESOLUTE BiSS Safety Abtastköpfe

Rotative Abtastköpfe

S A 32B B A 052 B 30 A

Modell _____

S = RESOLUTE Funktionale Sicherheit

Maßverkörperung _____

A = Winkelmesssystem

Serielles Interface _____

32B = BiSS 32-Bit

Mechanische Option _____

B = Standard-Kabelausgang

T = Erweiterter Temperaturbereich (Standard-Kabelausgang)

R = Seitlicher Kabelausgang

C = Erweiterter Temperaturbereich (seitlicher Kabelausgang)

U = Ultrahochvakuum (mit versilbertem Kupfergeflecht)

F = Ultrahochvakuum (Kupfergeflecht aus rostfreiem Stahl)

Option Signalstärke _____

A = Standard

Ringdurchmesser _____

052 = 52 mm	150 = 150 mm	280 = 280 mm (nur RESA30)
057 = 57 mm	165 = 165 mm	300 = 300 mm
075 = 75 mm	172 = 172 mm	330 = 330 mm (nur RESA30)
100 = 100 mm	183 = 183 mm	350 = 350 mm
101 = 101 mm (nur RESA30)	200 = 200 mm	413 = 413 mm (nur RESA30)
103 = 103 mm	206 = 206 mm	417 = 417 mm
104 = 104 mm	209 = 209 mm	489 = 489 mm (nur RESA30)
115 = 115 mm	229 = 229 mm	550 = 550 mm (nur RESA30)
124 = 124 mm (nur RESA30)	255 = 255 mm	

Option Maßbandcode _____

B = Standard-Maßbandcode

Kabellänge _____

02 = 0,2 Meter	15 = 1,5 Meter	90 = 9,0 Meter
05 = 0,5 Meter	30 = 3,0 Meter	99 = 10,0 Meter
10 = 1,0 Meter	50 = 5,0 Meter	

Kabelvorbereitung _____

A = 9-pol. SUB-D Stecker (nur mechanische Optionen „B“, „R“, „T“ und „C“)

S = M12 (gekapselt) Anschlussstecker (nur mechanische Optionen „B“ und „R“)

F = ohne Stecker (offenes Kabelende) (nur mechanische Optionen „B“, „R“, „T“ und „C“)

V = Vakuumvariante, ohne Stecker (offenes Kabelende) (nur mechanische Optionen „U“ und „F“)

Die gültigen Systemkonfigurationen (Abtastköpfe und Maßverkörperung) können unter www.renishaw.com/epc überprüft werden.

Artikelnummern für RESOLUTE FS Siemens DRIVE-CLiQ Abtastköpfe

Lineare Abtastköpfe

S L 34D B S 001 C 30 S

Modell

S = RESOLUTE Funktionale Sicherheit

Maßverkörperung

L = Linear

Seriellles Interface

28D = Siemens DRIVE-CLiQ 28 Bit (für 50 nm Auflösung) ¹

34D = Siemens DRIVE-CLiQ 34 Bit (für 1 nm Auflösung) ¹

Mechanische Option

B = Standard-Kabelausgang

R = Seitlicher Kabelausgang

U = Ultrahochvakuum (mit versilbertem Kupfergeflecht)

F = Ultrahochvakuum (Kupfergeflecht aus rostfreiem Stahl)

Option Signalstärke

T = RTLA30 / RTLA30-S Maßverkörperungen (nur für Maßband-Codeoptionen „B“ oder „E“)

S = RSLA30 Maßverkörperung (nur für Maßstab-Codeoption „C“)

E = RELA30 Maßverkörperung (nur für Maßstab-Codeoptionen „C“ oder „D“)

Auflösung

001 = 1 nm (für 34D seriellles Interface)

050 = 50 nm (für 28D seriellles Interface)

Option Maßbandcode

B = RTLA30 / RTLA30-S (20 mm bis 10 m Maßbandlänge)

C = RSLA30 (20 mm bis 5 m Maßstablänge) / RELA30 (> 1,13 m bis 1,7 m Maßstablänge)

D = RELA30 (20 mm bis 1,13 m Maßstablänge)

E = RTLA30 / RTLA30-S (> 10 m bis 21 m Maßbandlänge) ²

Kabellänge

02 = 0,2 Meter

15 = 1,5 Meter

90 = 9,0 Meter

05 = 0,5 Meter

30 = 3,0 Meter

99 = 10,0 Meter

10 = 1,0 Meter

50 = 5,0 Meter

Kabelvorbereitung

S = M12 (gekapselt) Anschlussstecker (nur mechanische Optionen „B“ und „R“)

F = ohne Stecker (offenes Kabelende) (nur mechanische Optionen „B“ und „R“)

V = Vakuumvariante, ohne Stecker (offenes Kabelende) (nur mechanische Optionen „U“ und „F“)

Die gültigen Systemkonfigurationen (Abtastköpfe und Maßverkörperung) können unter www.renishaw.com/epc überprüft werden.

¹ Für lineare Siemens DRIVE-CLiQ Safety Anwendungen müssen „seriellles Interface“ und „Auflösung“ zusammenpassen.

- 28D für 50 nm Auflösung.
- 34D für 1 nm Auflösung.

Andere Kombinationen sind ungültig.

² Die maximale Länge einer Maßverkörperung für bestimmte serielle Schnittstellen und Auflösungen kann begrenzt sein; nähere Einzelheiten finden Sie unter 'Wegmesssystem' auf Seite 6.

Artikelnummern für RESOLUTE FS Siemens DRIVE-CLiQ Abtastköpfe

Rotative Abtastköpfe

S A 29D B A 052 B 30 S

Modell

S = RESOLUTE Funktionale Sicherheit

Maßverkörperung

A = Winkelmesssystem

Serielles Interface

26D = Siemens DRIVE-CLiQ 26-Bit

29D = Siemens DRIVE-CLiQ 29-Bit

Mechanische Option

B = Standard-Kabelausgang

R = Seitlicher Kabelausgang

U = Ultrahochvakuum (mit versilbertem Kupfergeflecht)

F = Ultrahochvakuum (Kupfergeflecht aus rostfreiem Stahl)

Option Signalstärke

A = Standard

Ringdurchmesser

052 = 52 mm

150 = 150 mm

280 = 280 mm (nur RESA30)

057 = 57 mm

165 = 165 mm

300 = 300 mm

075 = 75 mm

172 = 172 mm

330 = 330 mm (nur RESA30)

100 = 100 mm

183 = 183 mm

350 = 350 mm

101 = 101 mm (nur RESA30)

200 = 200 mm

413 = 413 mm (nur RESA30)

103 = 103 mm

206 = 206 mm

417 = 417 mm

104 = 104 mm

209 = 209 mm

489 = 489 mm (nur RESA30)

115 = 115 mm

229 = 229 mm

550 = 550 mm (nur RESA30)

124 = 124 mm (nur RESA30)

255 = 255 mm

Option Maßbandcode

B = Standard-Maßbandcode

Kabellänge

02 = 0,2 Meter

15 = 1,5 Meter

90 = 9,0 Meter

05 = 0,5 Meter

30 = 3,0 Meter

99 = 10,0 Meter

10 = 1,0 Meter

50 = 5,0 Meter

Kabelvorbereitung

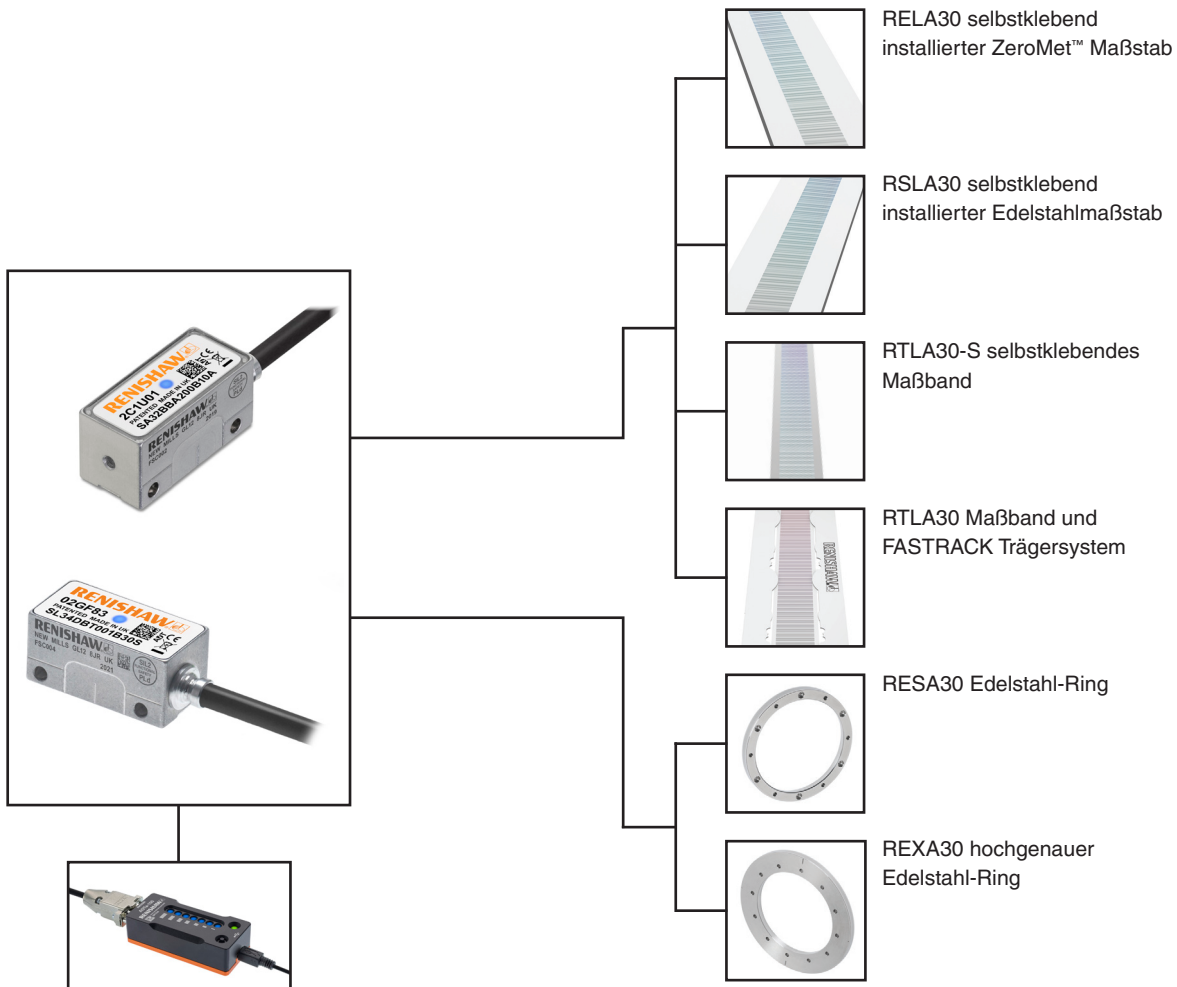
S = M12 (gekapselt) Anschlussstecker (nur mechanische Optionen „B“ und „R“)

F = ohne Stecker (offenes Kabelende) (nur mechanische Optionen „B“ und „R“)

V = Vakuumvariante, ohne Stecker (offenes Kabelende) (nur mechanische Optionen „U“ und „F“)

Die gültigen Systemkonfigurationen (Abtastköpfe und Maßverkörperung) können unter www.renishaw.com/epc überprüft werden.

Mit RESOLUTE FS Baureihe compatible Produkte



Advanced Diagnostic Tool ADTa-100 (A-6525-0100)

Geeignet für RESOLUTE Abtastköpfe, die mit **AUT** gekennzeichnet sind.

Informationen zur Installation entnehmen Sie bitte dem *Installations- und Sicherheitshandbuch zum RESOLUTE™ FS Messsystem mit BiSS Safety Protokoll* (Renishaw Art.-Nr. M-9755-9110) oder dem *Installations- und Sicherheitshandbuch zum RESOLUTE™ FS Messsystem mit Siemens DRIVE-CLiQ Protokoll* (Renishaw Art.-Nr. L-9796-9350). Diese Dokumente sind auf unserer Website www.renishaw.com/fsencoders erhältlich.

Weitere Informationen zum ADTa-100 Diagnosetool und der Maßverkörperung entnehmen Sie bitte den jeweiligen Datenblättern und Installationshandbüchern, die unter www.renishaw.com/resolutedownloads heruntergeladen werden können.

www.renishaw.com/Renishaw-Weltweit

#renishaw

© 2016–2026 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Renishaw weder ganz noch teilweise kopiert oder reproduziert werden oder auf irgendeine Weise auf ein anderes Medium oder in eine andere Sprache übertragen werden.

RENISHAW® und das Symbol eines Messtasters sind eingetragene Marken der Renishaw plc. Renishaw Produktnamen, Bezeichnungen und die Marke „apply innovation“ sind Warenzeichen der Renishaw plc oder deren Tochterunternehmen. BiSS® ist eine eingetragene Marke der iC-Haus GmbH. DRIVE-CLiQ ist eine eingetragene Marke der Siemens AG. Andere Markennamen, Produkt- oder Unternehmensnamen sind Marken des jeweiligen Eigentümers.

ZWAR HABEN WIR UNS NACH KRÄFTEN BEMÜHT, FÜR DIE RICHTIGKEIT DIESES DOKUMENTS BEI VERÖFFENTLICHUNG ZU SORGEN, SÄMTLICHE GEWÄHRLEISTUNGEN, ZUSICHERUNGEN, ERKLÄRUNGEN UND HAFTUNG WERDEN JEDOCH UNGEACHTET IHRER ENTSTEHUNG IM GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG AUSGESCHLOSSEN. RENISHAW BEHÄLT SICH DAS RECHT VOR, ÄNDERUNGEN AN DIESEM DOKUMENT UND AN DER HIERIN BESCHRIEBENEN AUSRÜSTUNG UND/ODER SOFTWARE UND AN DEN HIERIN BESCHRIEBENEN SPEZIFIKATIONEN VORZUNEHMEN, OHNE DERARTIGE ÄNDERUNGEN IM VORAUS ANKÜNDIGEN ZU MÜSSEN.

Renishaw plc. Eingetragen in England und Wales. Nummer im Gesellschaftsregister: 1106260. Eingetragener Firmensitz: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, Großbritannien.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in diesem Dokument die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Renishaw GmbH
T +49 (0)7127 9810
E germany@renishaw.com

Renishaw (Austria) GmbH
T +43 2236 379790
E austria@renishaw.com

Renishaw (Switzerland) AG
T +41 55 415 50 60
E switzerland@renishaw.com

Artikel-Nr.: L-9518-0021-01-E

Veröffentlicht: 02.2026