maxon

TSX RIO

Produkt-Information

BiSS INTERFACE CERTIFIED

TSX RIO Encoder
Produkt-Information
mmag | Ausgabe 2025-02 | DocID 9121485-04

maxon

INHALTSVERZEICHNIS

1 TECHNISCHE DATEN 4

1.1 Voraussetzungen für den Betrieb . . . 4
1.2 Absolute Grenzdaten . . . 4
1.3 Allgemeine Werte . . . 4
1.4 Inkrementelle Schnittstelle . . . 5
1.5 Absolut-Schnittstelle . . . 5
1.6 Winkelmessung . . . 6
1.7 Mechanische Daten . . . 6
1.8 Winkelausrichtung . . . 7
1.9 Thermistor (NTC) . . . 8

2 ABSOLUTENCODER 9

2.1 SSI-Modus . . . 9
2.2 BiSS-C-Modus . . . 10

3 DEFINITIONEN 11

4 TYPISCHE MESSERGEBNISSE 13

4.1 Winkelfehler pro Umdrehung . . . 13
4.2 Jitter . . . 14
4.3 Temperatur-Abhängigkeit . . . 15
4.4 Drehzahl- und Auflösungs-Abhängigkeit . . . 16
4.5 Normenerfüllung . . . 17

5 ANSCHLUSSBELEGUNG 18

6 AUSGANGSBESCHALTUNG 20

SCHUTZMARKEN UND MARKENNAMEN

Im vorliegenden Dokument werden eingetragene Markennamen nicht mit ihrem jeweiligen Warenzeichen aufgeführt. Dabei versteht sich von selbst, dass die Markennamen (die nachfolgende Liste ist nicht zwingend abschliessend) durch Urheberrechte geschützt sind und/oder Geistiges Eigentum repräsentieren, selbst wenn ihre Warenzeichen ausgelassen werden.

Pico-Clasp © Molex, USA-Lisle, IL

maxon

TSX RIO Encoder – Produkt-Information

Abbildung 1 Links: TSX 40 RIO mit radialem Kabelabgang
Rechts: TSX 40 RIO mit axialem Kabelabgang

Der hochauflösende «TSX 40 RIO» (Englisch: Through Shaft (X) Configurable; Durchgangswelle, konfigurierbar) Encoder erweitert das maxon Produktportfolio als optisch achsenabgesetzte Encodervariante. Die TSX-RIO Encoder verfügen über 3 differenzielle Kanäle (A, A/, B, B/, I, I/) mit bis zu 524´288 Impulsen pro Umdrehung (bzw. 21Bit). Wahlweise oder in Kombination stehen inkrementale Rechteecksignale und absolute Winkelwerte mit bis zu 21 Bit (SSI oder BiSS-C) zur Verfügung.

Der «TSX 40 RIO» mit axialem oder radialem Steckeranschluss ist derzeit in Kombination mit den bürstenlosen EC-i Motoren in den grössen ø 40 mm und ø 52 mm erhältlich. Für maxon Steuerungen sind passende Adapterkabel verfügbar.

Hinweis
Die aufgeführten Daten sind rein für Informationszwecke bestimmt. Keine der angegebenen Werte oder Angaben können als Indikator einer garantierten Leistung herangezogen werden.

1 TECHNISCHE DATEN

1.1 Voraussetzungen für den Betrieb

Voraussetzungen für den störungsfreien Betrieb

- *Der Encoder muss vor dem Drehen des Motors mit Spannung versorgt sein. Berücksichtigen Sie dabei eine Einschaltdauer von bis zu 14 ms.*
- *Der Encoder kann durch PWM Signale von der Kommutierung des Motors gestört werden. Für bestmögliche Leistung muss das Motorgehäuse mit GND verbunden werden.*
- *Spannungsrippel (V_{pp}) auf der Versorgungsspannung (V_{cc}) mit einer Amplitude ≥0.6 V wirken sich auf die Wiederholgenauigkeit des Encoders aus.*
- *Das Encodergehäuse ist nicht staubgeschützt. Für den störungsfreien Betrieb muss sichergestellt werden, dass keine Partikel > 30µm in das Encodergehäuse eindringen können.*

1.2 Absolute Grenzdaten

Das Überschreiten dieser Werte kann das Gerät beschädigen.

Parameter	Bedingungen	Min	Max	Einheit
Versorgungsspannung (V_{cc})		-0.3	+6	V
Spannung am Signalausgang (V_{signal})	Inkrementalsignale	-0.3	+6	V
Betriebstemperatur (T_{amb})		-40	+105	°C
Lagertemperatur (T_{store})		-40	+105	°C

1.3 Allgemeine Werte

Parameter	Bedingungen	Min	Typ	Max	Einheit
Versorgungsspannung (V_{cc})		+4.5	+5	+5.5	V
Versorgungsstrom (I_{dd})	ohne Last	50		120	mA
Einschaltdauer			14		ms
Maximale elektrische Drehzahl	Begrenzt durch Eingangsfrequenz, bei Interpolation = 1 (340 cpt)			42’000	rpm
	up to 8’000 cpt		42’000		
	8’000 ... 8’192 cpt		32’000		
	8’193 ... 16’384 cpt		16’000		
	16’385 ... 32’768 cpt		8’000		
	32’769 ... 65’536 cpt		4’000		
	65’537 ... 131’070 cpt *[a]*		2’000		
	131’071 ... 262’140 cpt *[a]*		1’000		
	262’141 ... 524’288 cpt *[a]*		500		

[a] über 65’536 cpt können die Encoder-Parameter nicht garantiert werden

1.4 Inkrementelle Schnittstelle

Parameter	Bedingungen	Min	Typ	Max	Einheit
Anzahl Kanäle	ChA, ChB, ChI		3		–
Impulse pro Umdrehung *[b]*	1 … 524288 cpt	1		524’288	cpt
Pulsfrequenz (f_{pulse})	Maximale Ausgangs-Pulsfrequenz			6.67	MHz
Signalausgangsstrom (I_{Signal})	Inkrementalausgänge: Abschlusswiderstand differentiell A-A/, B-B/, I-I/, R_{DIFF} = 100Ω	-50	±20	+50	mA
Signalspannung hoch (V_{high})	I_{Signal} <75mA	2.5			V
Signalspannung tief (V_{low})	I_{Signal} <75mA			0.5	V
Flankensteilheit (t_{trans})	Anstiegs-/ Abfallzeit ChA/B/I R_{DIFF} = 54Ohm, CD = 50pF	7	15	20	ns

[b] werkseitig konfigurierbar

1.5 Absolut-Schnittstelle

Parameter	Bedingungen	Min	Typ	Max	Einheit
Schritte pro Umdrehung (ST)	SSI/ BiSS-Modus 21 Bit			2’097’152	—
Signalausgangsstrom (I_{Signal})	Absolut-Schnittstelle Abschlusswiderstand differentiell DATA-DATA/, R_{Diff}=100Ω	-50	±20	+50	mA
Signalspannung hoch (V_{High})	I_{Signal} <100mA	2.5			V
Signalspannung tief (V_{low})	I_{Signal} <100mA			0.5	V
Flankensteilheit (t_{trans})	Anstiegs-/ Abfallzeit ChA/B/I R_{DIFF} = 54Ohm, CD = 50pF	7	15	20	ns
CLK Signalfrequenz (f_{Clk})	SSI-Modus			3.3	MHz
	BiSS-Modus	0.08		10	MHz
Timeout (t_{out})	SSI-Modus, fester time-out des «slave»	16	20	24	µs
	BiSS-Modus, adaptiver time-out des «slave» t_{init} gemessen als erste 1,5×T_clk jedes Rahmens	0.075	t_{init}+0.2	24	µs
Busytime (t_{busy})	BiSS Modus		2×T_{Clk}		µs
Zulässige Eingangsspannung CLK, CLK/ (V_{in})	SSI/ BiSS-Modus	-7		12	V
Eingangswiderstand differentiell CLK-CLK/ (R_T)			130		Ω
Propagation Verzögerung (t_{PD})				60	ns
REQ Signal low Level Dauer (t_{RQ})		50			ns
Zustandsdauer (t_{State})	SSI	25		t_{out}	ns
	BiSS	20		t_{out}	ns

1.6 Winkelmessung

Bedingungen: Alle Werte bei T=25°C, (n=4'000 min^{-1}, V_{cc}=5 V, wenn nicht anders angegeben.)

Definitionen: **Siehe** ➔Seite 11.

Parameter	Bedingungen	Min	Typ	Max	Einheit
Zählrichtung der Inkrementalsignale (Dir)	Bewegung der Motorwelle für Signalphasenlage “A vor B”, vom Wellenende gesehen		CW		
Zählrichtung der Absolutsignale (Dir)	Bewegung der Motorwelle für ansteigende Winkelwerte, vom Wellenende gesehen		CW		
Zustandslänge (L_{State}) Inkrementalsignale			90		°e
Minimale Zustandsdauer (t_{state}), inkrementell		37.5			ns
Integrale Nichtlinearität (INL) *[c]*	Alle Impulszahlen		0.15	0.3	°m
Differentielle Nichtlinearität (DNL) *[c]*	N = 4096cpt		0.1		LSB
	N = 16384cpt		0.4		
	N = 32768cpt		0.8		
Wiederholgenauigkeit (Jitter), Inkrementalsignale *[c]*	N = 4096cpt		0.15		LSB
	N = 16384cpt		0.4		
	N = 32768cpt		1		
Wiederholgenauigkeit (Jitter) *[c]*	Alle Impulszahlen		0.003		°m
Phasenverzögerung A zu B (Phase θ), inkrementell	Alle Impulszahlen	85	90	95	°e
Rauschfreie Auflösung, ±3σ noise level *[c]*	Maximale Anzahl Bits, die vom Spitze-Spitze-Rauschen unbeeinflusst bleiben	18		19	Bit
Winkel-Hysterese (Hyst)			1.406		°e
Verzögerungszeit des digitalen Signalpfads	Typische Latenz der digitalen Signalverarbeitung			2	µs

[c] Messergebnisse aus Laborcharakterisierungen

1.7 Mechanische Daten

Parameter	Bedingungen	Wert	Einheit
Abmessungen (D × L) (➔Abbildung 2)	TSX 40 RIO	ø 40×11.7	mm
Trägheitsmoment (J_t)	Motorwelle ø6, ø8mm	3.6, 3.5	g cm²

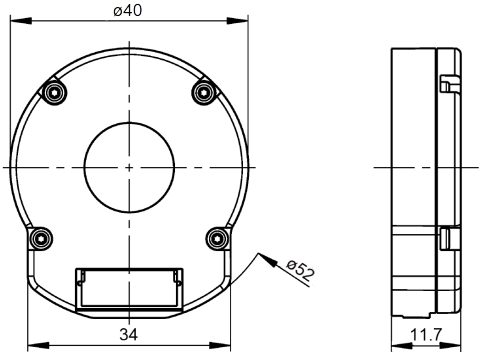


Abbildung 2 TSX 40 RIO auf EC-i - Massbild

1.8 Winkelausrichtung

Um eine Sinuskommutierung zu ermöglichen, ist der Nullwinkel des Encoders auf die Phasenlage der Gegen-EMK pro Polpaar des zugrunde liegenden Motors abgeglichen.

Die Inkrementalsignale sind ebenfalls zu dieser Flanke synchronisiert, so dass beim Einsatz mit einem Motor mit Kommutierungssignalen eine phasensynchrone Sinuskommutierung («Field-oriented control, FOC») möglich ist.

Abbildung 3 zeigt das inkrementelle Indexsignal eines TSX RIO Encoders (N= 4096 cpt), und die Gegen-EMK des EC-i50 Motors, aufgezeichnet in Drehrichtung CW bei V_{CC}=5 V, n=2'500 min^{-1}, 1k||4.7kΩ Belastung, T=25°C

Signale: C1 = U; C2 = V; C3 = W; 20V/div; C4 = INC Index;1V/div; 1ms/div

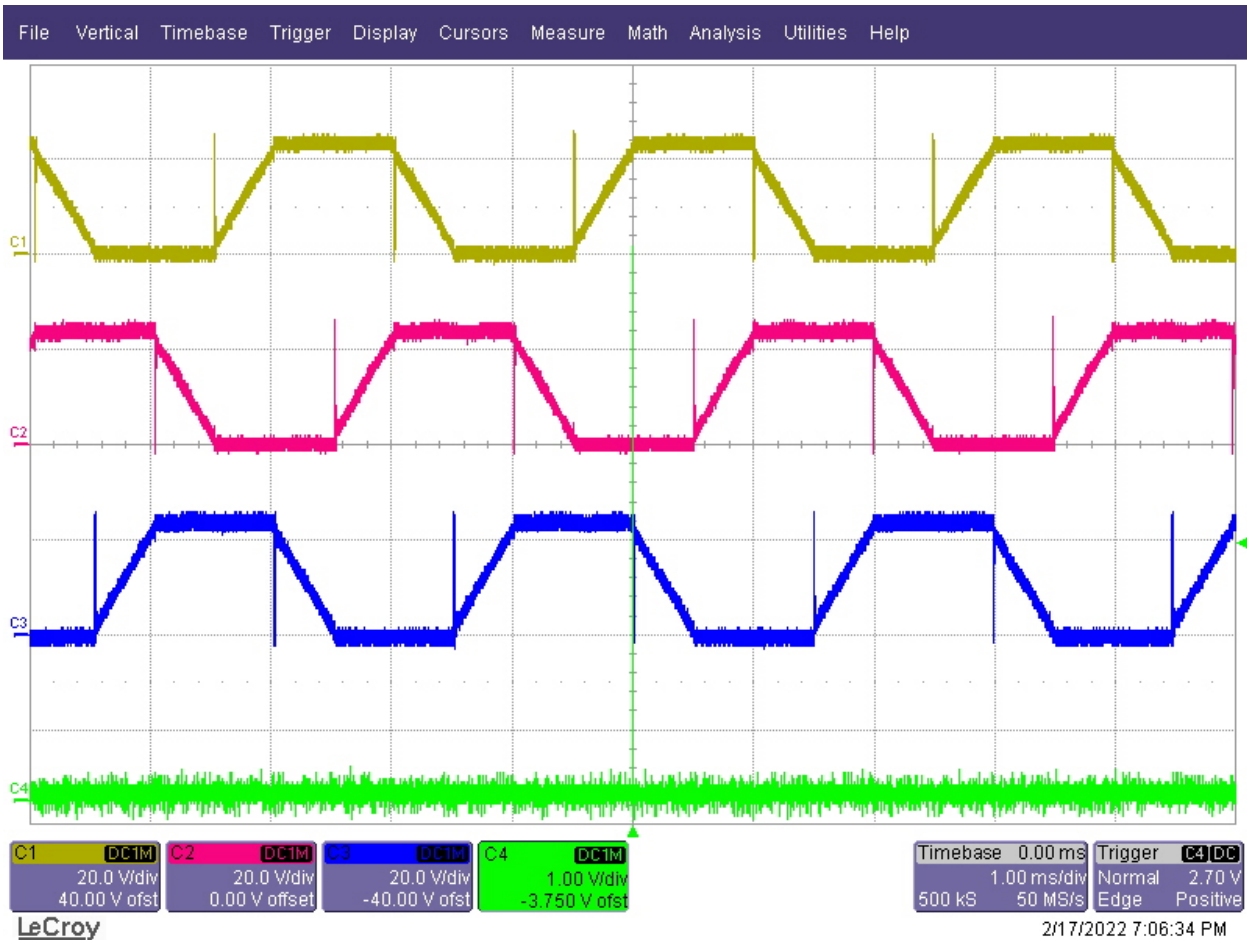


Abbildung 3 Oszilloskop-Kurven Inkrementalsignale (INC Index und Gegen-EMK)

1.9 Thermistor (NTC)

Auf dem Encoder ist ein Thermistor zur Temperaturüberwachung verbaut. Der Widerstandswert des NTC in Abhängigkeit der Temperatur kann mit der folgenden Formel beschrieben werden:

$$R = R_0 \cdot e^{B\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)}$$

Gegeben sind folgende Werte:

B = 3'434 K (25…85°C) R_0 = 10 kΩ ±1% T_0 = 298.15 K

Abbildung 4 stellt die gemessenen und berechneten Widerstandswerte als Funktion der Temperatur dar. Die Resultate entsprechen den theoretischen Werten.

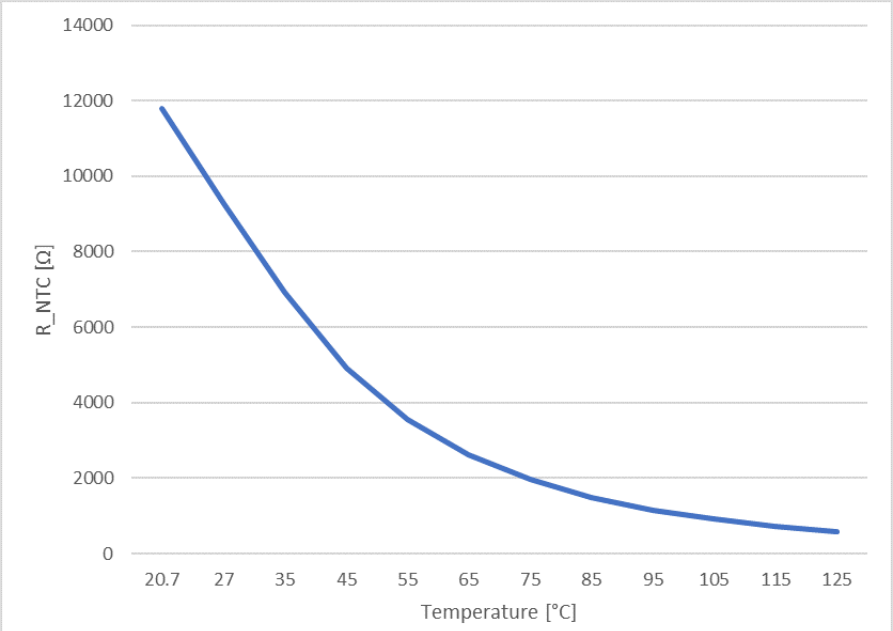


Abbildung 4 Widerstandswerte des Thermistors (R_{NTC} = f(T))

2 ABSOLUTENCODER

Die «TSX RIO» Encoder Baureihe stellen die Funktionalität eines Single-Turn Absolutencoders zur Verfügung. Zwei Protokollvarianten sind werksseitig konfigurierbar, SSI und BiSS-C.

2.1 SSI-Modus

- Die Wartezeit nach dem Lesen des letzten Bits muss länger sein als das Timeout (t_{out})
- Datenrahmen: 0 Multiturn Bits, 24 Singleturn Bits (MSB zuerst, Gray-codiert, ungenutzte Bits werden von rechts nach links auf null gesetzt), 2 Fehler-/Warnbits, 0 LC Bit, 6 CRC Bits (Polynom: 0b1000011, invertierter Modus, binär).
- EPOS Studio Einstellungen: 0 Special Leading Bits, Data=0 Multiturn Bits, 0 Position, Data=24 Singleturn Bits, 19 Position, 8 Special Trailing Bits, Siehe ➔Abbildung 5

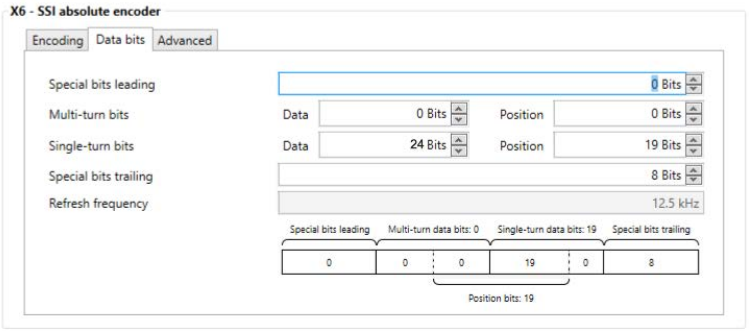


Abbildung 5 EPOS Studio Einstellungen im SSI Modus

- Ein kompletter Lesevorgang «t_frame» kann wie folgt berechnet werden:

$$t_{frame} = t_{RQ} + 32 \times \frac{1}{f_{clk}} + t_{out}$$

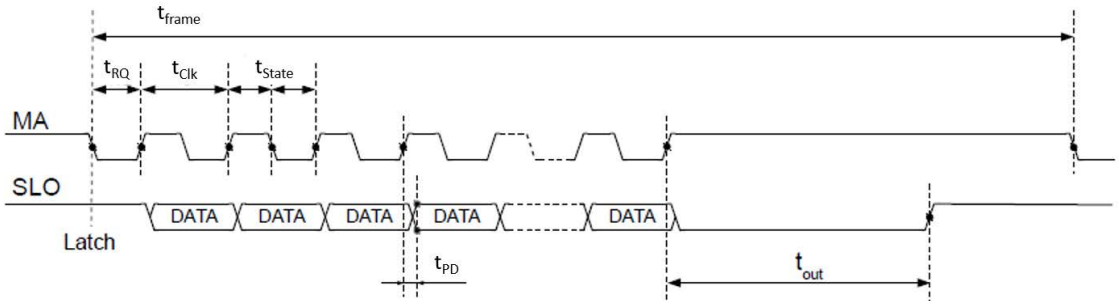


Abbildung 6 Timing Diagramm des TSX RIO im SSI Modus

2.2 BiSS-C-Modus

- Die Wartezeit nach dem Lesen des letzten Bits muss grösser sein als das Timeout (t_{out}).
- Datenrahmen: n= Startsequenz {}, 24 Singleturn Bits (MSB zuerst, binär, ungenutzte Bits werden von rechts nach links auf null gesetzt), 2 Fehler-/ Warnbits, 0 LC Bit, 6 CRC Bits (Polynom: 0b1000011, invertierter Modus, binär).
- Ein kompletter Lesevorgang «t_frame» kann wie folgt berechnet werden:

$$t_{frame} = t_{busy} + 32 \times \frac{1}{f_{clk}} + t_{out}$$

- Die maximale Frame Repetition Rate beträgt 124 kHz.

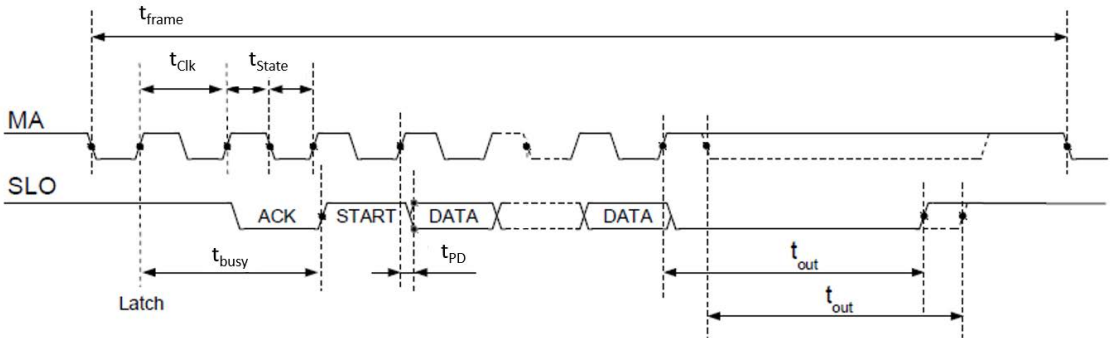
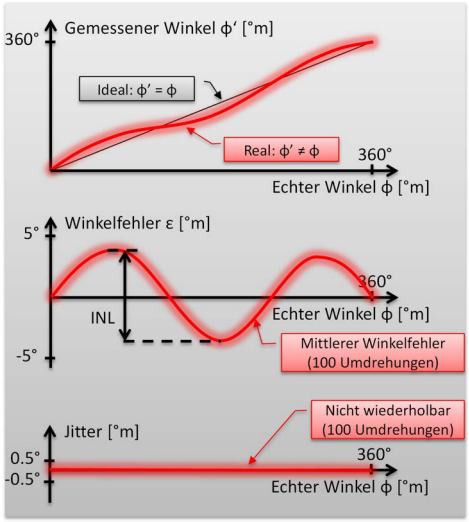
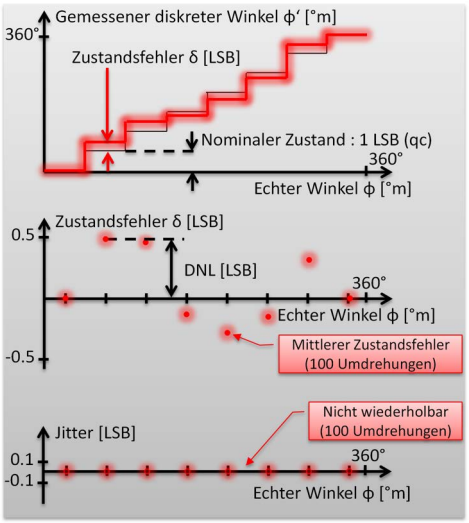


Abbildung 7 Timing Diagramm des TSX RIO im BiSS-C Modus

3 DEFINITIONEN

Messwert	Definition	Illustration
Winkelfehler [°m]	Differenz zwischen gemessener und echter Winkelposition des Rotors bei jeder Position.	
Mittlerer Winkelfehler [°m]	Mittelwert des Winkelfehlers an jeder Position, über eine bestimmte Anzahl Umdrehungen.	
Integrale Nichtlinearität (INL) [°m]	Spitze-Spitze-Wert des mittleren Winkelfehlers.	
Jitter (Wiederholgenauigkeit) [°m] oder [LSB]	Sechs Standard-Abweichungen des Winkelfehlers pro Umdrehung (an jeder Position, über eine bestimmte Anzahl Umdrehungen). **Jitter [°m]** ist typischerweise unabhängig von der Auflösung und gibt die maximal verwendbare Wiederholgenauigkeit für Positionierungsaufgaben an. **Jitter [LSB]** ist auflösungsabhängig. Bei definiertem Jitter [°m] ist der Wert ungefähr proportional zur Auflösung.	
Rauschfreie Auflösung	Maximale Anzahl Bits, die vom Spitze-Spitze-Rauschen unbeeinflusst bleiben	
Bit mit dem niedrigsten Stellenwert [LSB]	Minimale messbare Differenz zwischen zwei Winkelwerten bei gegebener Auflösung (= Quadcount, = Zustand).	
Zustandsfehler [LSB]	Differenz zwischen tatsächlicher Zustandslänge und durchschnittlicher Zustandslänge.	
Mittlerer Zustandsfehler [LSB]	Mittelwert des Zustandsfehlers über eine Anzahl Umdrehungen für jeden Zustand der Umdrehung.	
Differentielle Nichtlinearität [DNL]	Maximaler positiver oder negativer mittlerer Zustandsfehler.	

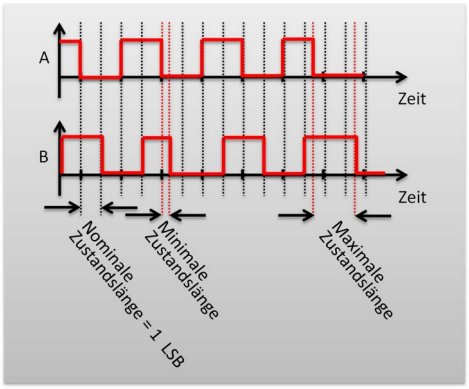
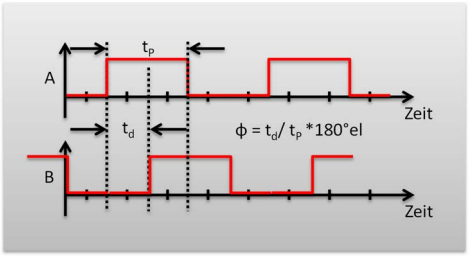
Messwert	Definition	Illustration
Minimale Zustandslänge [°e]	Minimal gemessene Zustandslänge innerhalb einer Anzahl Umdrehungen bezogen auf die Pulslänge.	
Maximale Zustandslänge [°e]	Maximal gemessene Zustandslänge innerhalb einer Anzahl Umdrehungen bezogen auf die Pulslänge.	
Minimale Zustandsdauer [ns]	Durch Chip begrenzter minimaler Abstand zwischen zwei A/B-Flanken.	
Phasenverzögerung θ [°e]	Zeitdifferenz der ansteigenden Flanke A nach B relativ zur Zustandsdauer des positiven Niveaus von A.	

Tabelle 1 Definitionen

4 TYPISCHE MESSERGEBNISSE

4.1 Winkelfehler pro Umdrehung

Nachfolgende Diagramme zeigen Winkelfehler-Messungen von drei unterschiedlichen TSX RIO Encodern konfiguriert in unterschiedlichen Auflösungen unter folgenden Bedingungen:

Messung von 15 Umdrehungen bei: V_{cc}=5 V, n=4'000 min^{-1}, T=25°C, Inkrementalsignale.

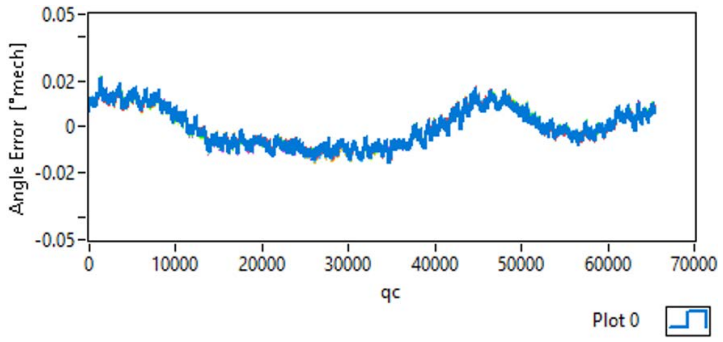
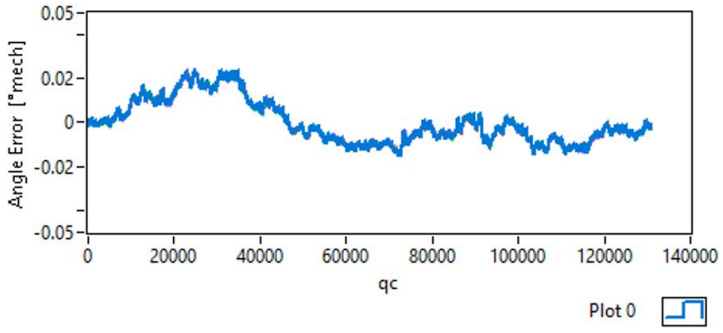
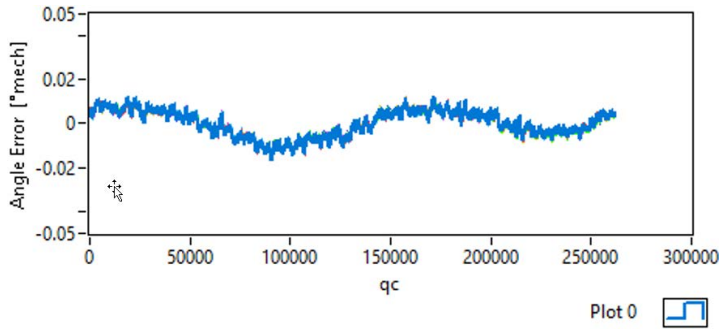
Motor	Auflösung	Diagramm	Analyse	
1	16’384 cpt		INL Jitter DNL Min State Max State	0.038°m 0.0022°m = 0.4LSB 0.25 LSB 0.75 LSB 1.25 LSB
2	32’768 cpt		INL Jitter DNL Min State Max State	0.039°m 0.0016°m = 0.6LSB 0.32 LSB 0.7 LSB 1.3 LSB
3	65’536 cpt		INL Jitter DNL Min State Max State	0.028°m 0.0017°m = 1.3LSB 0.75 LSB 0.25 LSB 1.75 LSB

Tabelle 2 Winkelfehler pro Umdrehung

4.2 Jitter

Abbildung 8 zeigt den zufälligen Anteil des Winkelfehlers gemessen an einer Position im Stillstand. Sechs Standardabweichungen (Sigma) der Wertesequenz können typischerweise 8 LSB erreichen.

Bedingungen: VCC = 5 V, n = 0 min-1, T = 25 °C, 100 Ω Belastung, Auflösung 22 Bit * (1 LSB = 8.58 e-5° m).

- ** Die maximale Auflösung beträgt 22.4 Bit. Auf Grund des hohen Rauschens, ist die Funktion an maxon Controllern nur bis 21 Bit gewährleistet.*

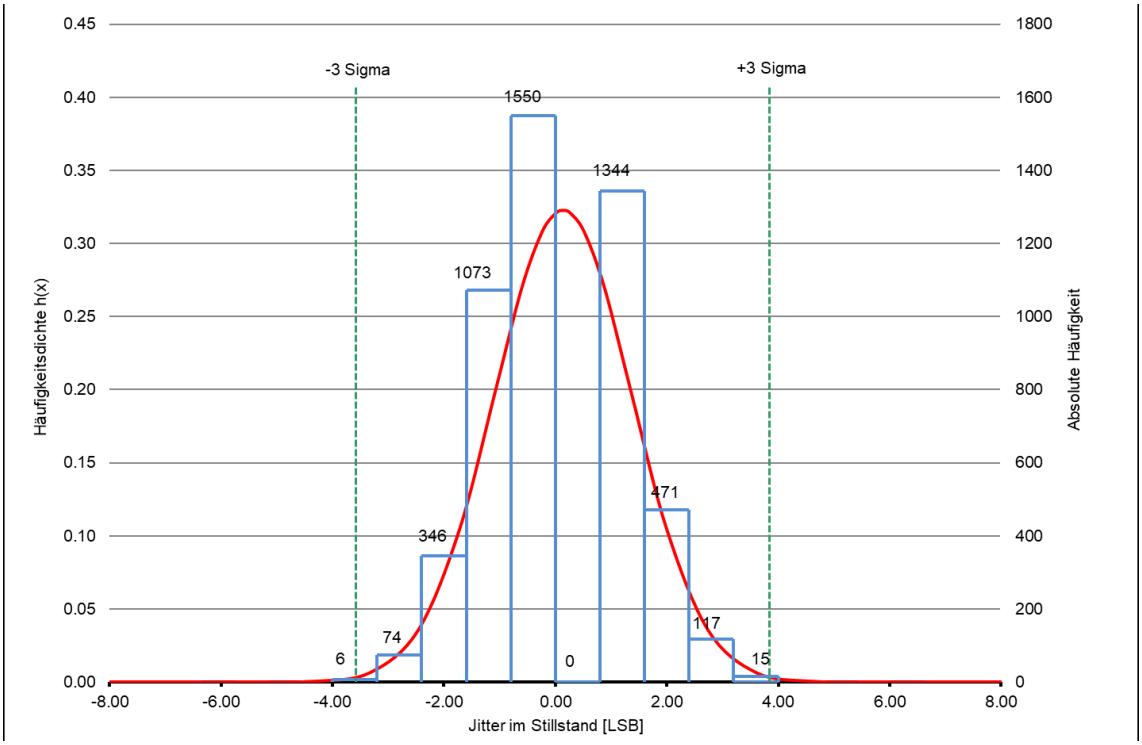


Abbildung 8 Jitter im Stillstand

4.3 Temperatur-Abhängigkeit

INL ist im Wesentlichen unabhängig von der Temperatur. Die DNL erhöht sich leicht mit steigenden Temperaturen.

Abbildung 9 zeigt die Temperatur-Abhängigkeit von fünf EC-i40 mit TSX-RIO unter folgenden Bedingungen:
V_{cc} = 5 V, 6‘000 min^{-1}, 32'768 cpt,

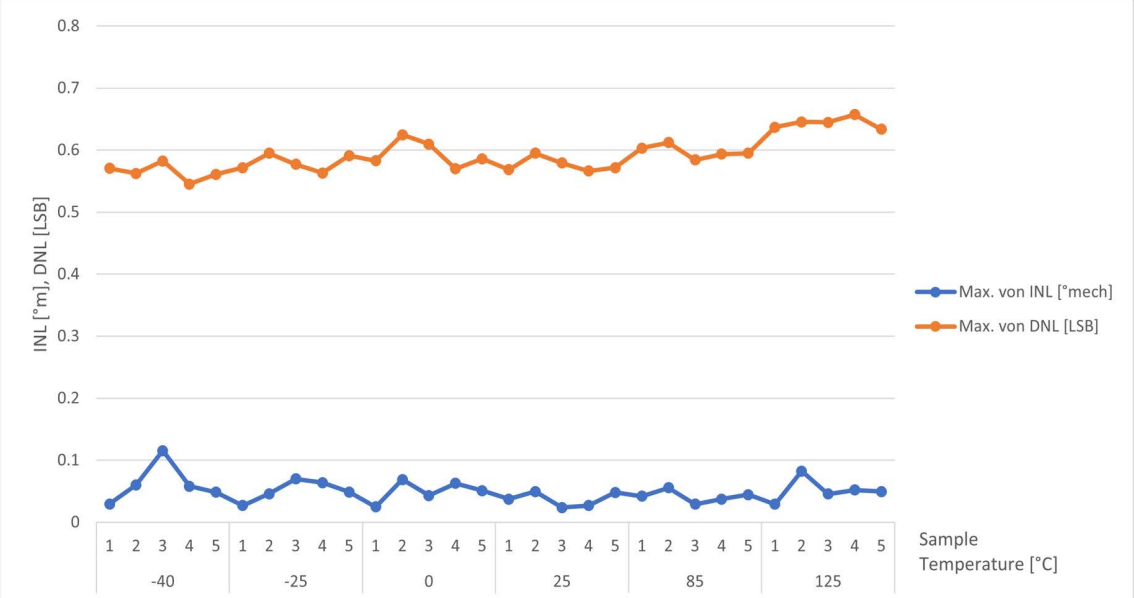


Abbildung 9 Temperatur-Abhängigkeit

Das Rauschen ist temperaturabhängig. Sowohl bei -40°C, als auch bei 105°C ist mit höheren Werten zu rechnen als bei Raumtemperatur. Bei den Grenztemperaturen kann mit einer rauschfreien Auflösung von 18Bit gerechnet werden.

Abbildung 10 zeigt die Temperatur-Abhängigkeit eines TSX-RIO Encoders.

Bedingungen: V_{CC} = 5 V, n = 0 min^{-1}, 120 Ω Belastung, Auflösung 22 Bit

- ** Die maximale Auflösung beträgt 22.4 Bit. Auf Grund des hohen Rauschens bei, ist die Funktion an maxon Controllern nur bis 21 Bit gewährleistet.*

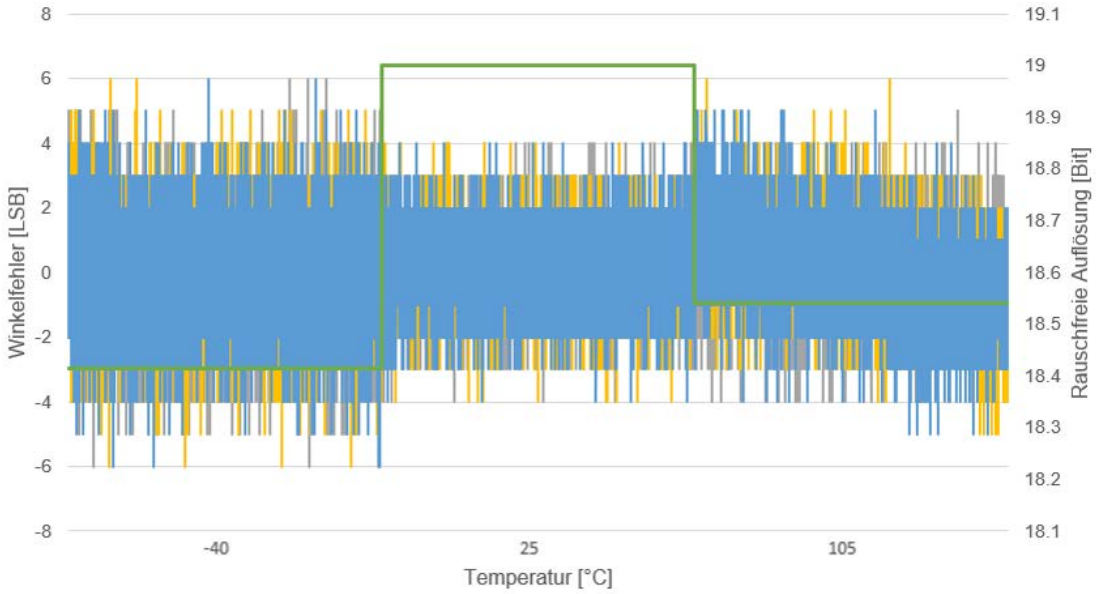


Abbildung 10 Temperatur-Abhängigkeit Jitter

4.4 Drehzahl- und Auflösungs-Abhängigkeit

Die INL [°m] zeigt keine Drehzahl- oder Auflösungsabhängigkeit. Die DNL [LSB] wird mit steigender Pulsfrequenz grösser. Das ist auf die minimale Zustandsdauer zurückzuführen.

Abbildung 11 zeigt fünf EC-i40 Einheiten unter folgenden:

Bedingungen: Vcc=5 V, 5‘000…8’000 min-1, 340/ 4096/ 8192/ 16384/ 32768 cpt.

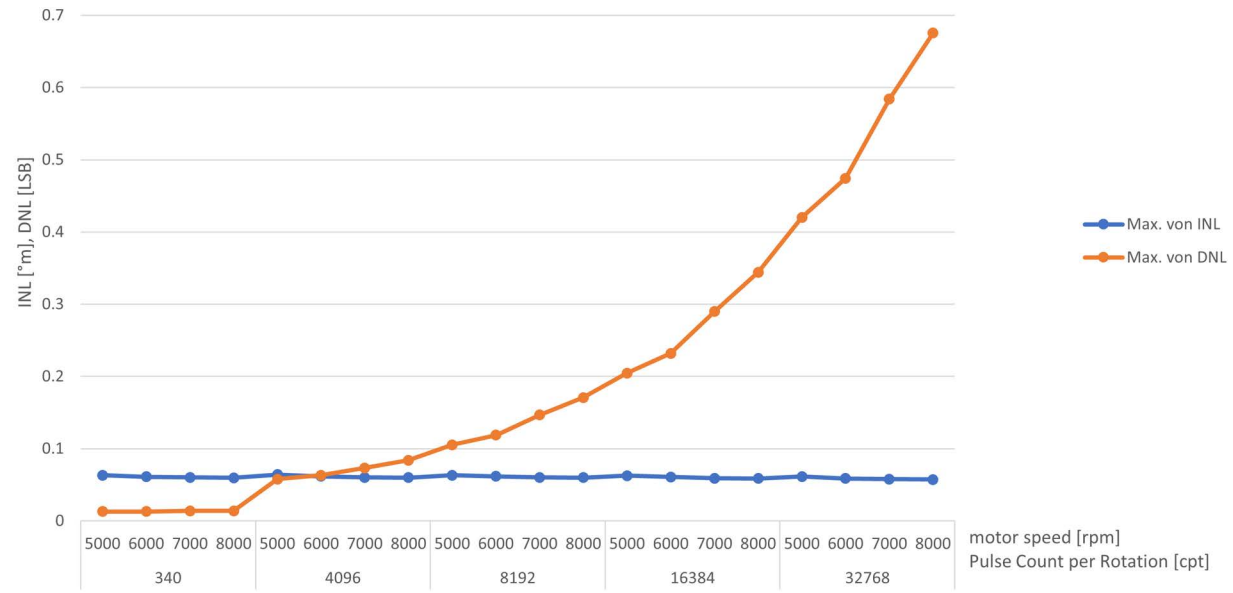


Abbildung 11 Drehzahl- und Auflösungs-Abhängigkeit von INL und DNL

4.5 Normenerfüllung

Parameter	Beschreibung
Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung (DIN EN 61000-4-2)	Direkte Entladung auf Motorgehäuse und Stecker – ±8 kV.
Zuverlässigkeit (Mean Time To Failure, MTTF)	4'238'050 std (483.8 Jahre) (MIL-HDBK-217F, Ground Benign GB, 25°C, In accordance with circuit diagram and nominal power)
Kompatibilität UL	Siehe nachfolgend aufgeführte Bedingungen
Konformes BiSS-Gerät	BiSS INTERFACE CERTIFIED Compliant BiSS Device www.BiSS-interface.com

Tabelle 3 Normenerfüllung

Die folgenden Bedingungen sind vom Produkt erfüllt, respektive müssen im kundenseitigen Gesamtsystem erfüllt sein, um eine mit einem TSX RIO Encoder ausgerüstete Antriebseinheit nach UL zertifizieren zu lassen:

- Gemäss UL 840 Kapitel 8:
  Der Encoder ist definiert als Kleinspannungsgerät, weil er eine Versorgungsspannung von weniger als 50 V benötigt und ein Isolationsabstand von mindestens 0.2 mm zwischen allen spannungsführenden Teilen im Encoder von den nächstliegend benachbarten Metallteilen eingehalten wird, welche mit einem äusseren elektrischen Potenzial verbunden sind oder verbunden werden könnten.
- Gemäss UL 746C Kapitel 3.34 Abschnitt b:
  Die maximale Leistungsaufnahme des Encoders im regulären Betrieb ist kleiner als 15 W. Die Spannungsversorgung des Encoders muss sicherstellen, dass auch im Fehlerfall die Leistungsaufnahme (beispielsweise durch eine Strombegrenzungsschaltung) auf unter 15 W begrenzt ist.
- Ein umgebendes System mit Betriebsspannungen zwischen 50 V und 125 V muss entweder einen Isolationsabstand von mindestens 1.6 mm zwischen Teilen auf diesem Spannungsniveau und den Encoderteilen garantieren oder unter UL gelistete Isolatoren verwenden.

5 ANSCHLUSSBELEGUNG

Maximal erlaubte Versorgungsspannung
- *Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung innerhalb des angegebenen Bereichs liegt.*
- *Versorgungsspannungen ausserhalb des angegebenen Bereichs – oder falsche Polung – zerstören das Gerät.*
- *Gerät nur bei ausgeschalteter Versorgungsspannung (V_{cc}=0) einstecken.*

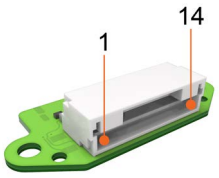


Abbildung 12 Encoderstecker mit radialem Kabelabgang

Pin	Signal	Beschreibung
1	Vcc	Versorgungsspannung
2	GND	Masse
3	A\	Kanal A\ Komplementärsignal
4	A	Kanal A
5	B\	Kanal B\ Komplementärsignal
6	B	Kanal B
7	I\	Kanal I\ Komplementärsignal
8	I	Kanal I
9	CLK+/MA+	Absolutencoder Takt
10	CLK-/MA-	Absolutencoder Takt Komplementärsignal
11	DATA+/SLO+	Absolutencoder Daten
12	DATA-/SLO-	Absolutencoder Daten Komplementärsignal
13	NTC+	Anschluss Thermistor +
14	NTC−	Anschluss Thermistor -

Tabelle 4 Anschlussbelegung – Encoderstecker mit radialem Kabelabgang

TSX RIO Encoderstecker mit radialem Kabelabgang		
Stecker (Buchse)	JST SM14B-NSHSS-TB	
Geeignete Kabel	TSX RIO radial INC/ABS zu EPOS, (➔Weitere Informationen in separatem Dokument «Produktinformation TSX Kabel»), L=300 mm	
Geeignete (Gegen-) Stecker	Gehäuse	Steckergehäuse, Rastermass 1.0 mm, 14-polig; JST (NSHR-14V-S)
	Kontakte	Crimpkontakt, 28-32 AWG; JST (SSHL-003T-P0.2)

Tabelle 5 Encoderstecker mit radialem Kabelabgang

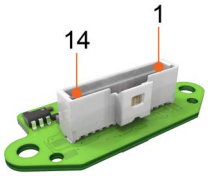


Abbildung 13 Encoderstecker mit axialem Kabelabgang

Pin	Signal	Beschreibung
1	NTC−	Anschluss Thermistor −
2	NTC+	Anschluss Thermistor +
3	DATA-/SLO-	Absolutencoder Daten Komplementärsignal
4	DATA+/SLO+	Absolutencoder Daten
5	CLK-/MA-	Absolutencoder Komplementärsignal
6	CLK+/MA+	Absolutencoder Takt
7	I	Kanal I
8	I\	Kanal I\ Komplementärsignal
9	B	Kanal B
10	B\	Kanal B\ Komplementärsignal
11	A	Kanal A
12	A\	Kanal A\ Komplementärsignal
13	GND	Masse
14	Vcc	Versorgungsspannung

Tabelle 6 Anschlussbelegung – Encoderstecker mit axialem Kabelabgang

TSX RIO Encoderstecker mit axialem Kabelabgang		
Stecker (Buchse)	Molex Pico-Clasp (501331-1407)	
Geeignete Kabel	TSX RIO axial INC/ABS zu EPOS (➔Weitere Informationen in separatem Dokument «Produktinformation TSX Kabel»), L=300 mm	
Geeignete (Gegen-) Stecker	Gehäuse	Steckergehäuse, Rastermass 1.0 mm, 14-polig; Molex Pico-Clasp (5013301400)
	Kontakte	Crimpkontakt, 28-32 AWG; Molex (5013340100)

Tabelle 7 Encoderstecker mit axialem Kabelabgang

6 AUSGANGSBESCHALTUNG

Die nachfolgende Abbildung zeigt die konzeptionelle Beschaltung der Ausgänge.

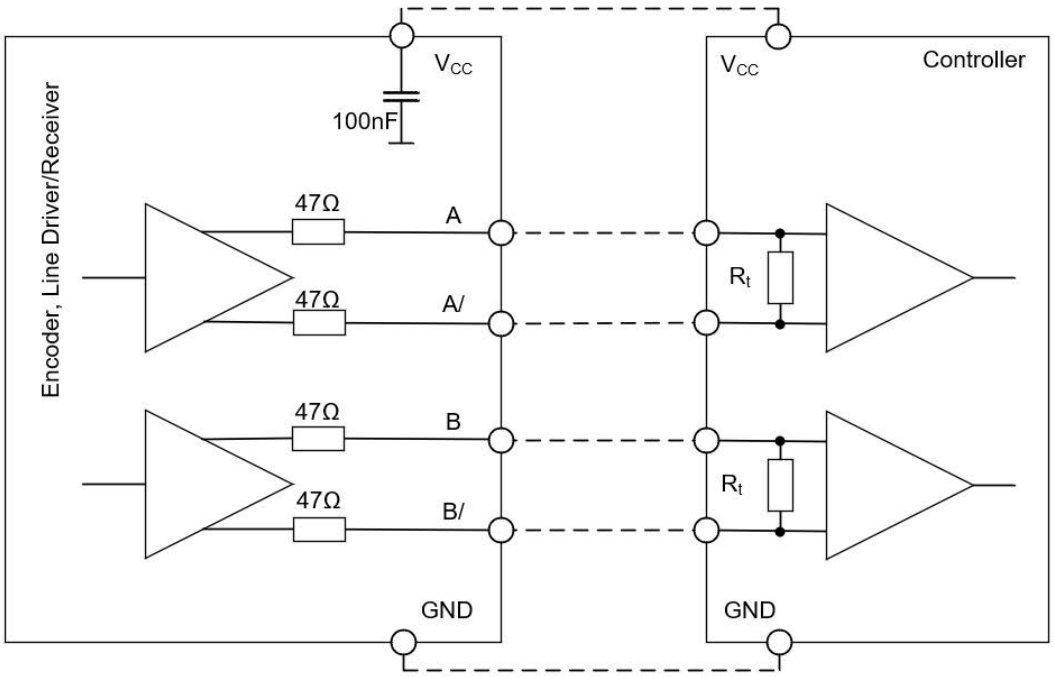


Abbildung 14 Ausgangsbeschaltung der Inkrementalschnittstelle

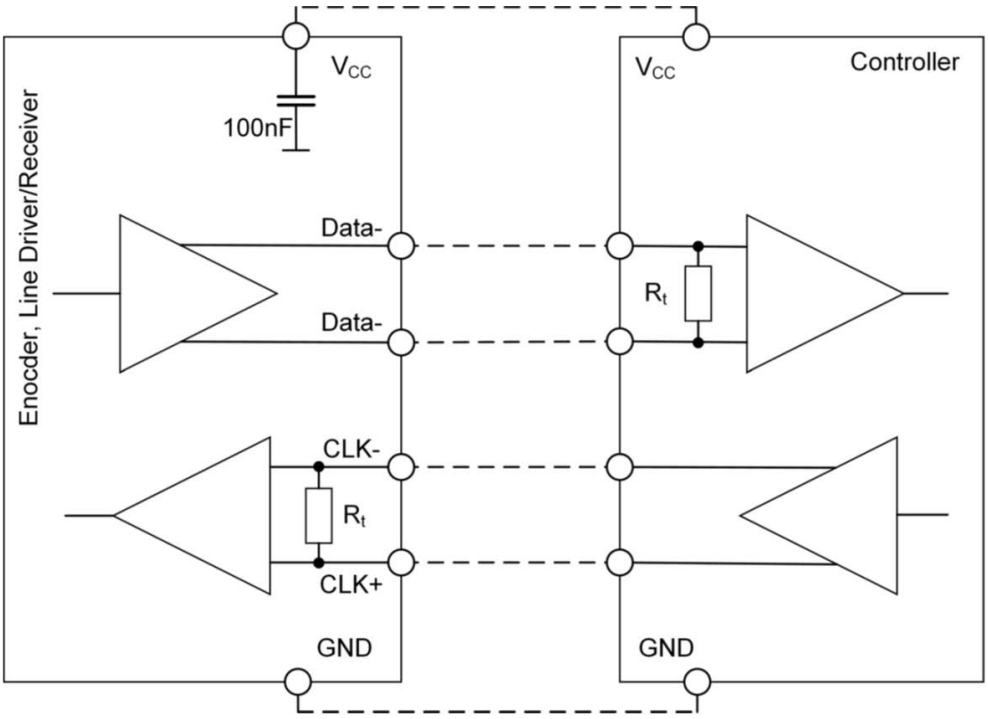


Abbildung 15 Ausgangsbeschaltung der Absolut-Schnittstelle

••absichtliche Leerseite••

maxon

© 2025 maxon. Alle Rechte vorbehalten. Any use, in particular reproduction, editing, translation, and copying, without prior written approval is not permitted (contact: maxon international ltd., Brünigstrasse 220, CH-6072 Sachseln, +41 41 666 15 00, www.maxongroup.com). Infringements will be prosecuted under civil and criminal law. The mentioned trademarks belong to their respective owners and are protected under trademark laws. Änderungen ohne Vorankündigung möglich.