

SI 251

Sinus/Cosinus-Interpolator mit einstellbarem Multiplikator für Drehgeber und Messsysteme mit Sin-Cos-Ausgang



- Wandelt sinusförmige Spannungs-Signale mit Standardpegel 1V_{ss} in inkrementale Rechtecksignale
- Ausgänge A, /A, B, /B, Z, /Z (RS422 / TTL) und A, B, Z (18 – 30 V HTL)
- Einstellbarer Multiplikator für Interpolationen im Bereich 1:5 bis 1:50
- Einstellbarer Teiler 1:1 – 1:128 zur Reduzierung der Ausgangsfrequenz
- Sinus-Eingangsfrequenz 0 - 400 kHz
- Rechteck-Ausgangsfrequenz bis 4 MHz
- Zuschaltbares Glitch-Filter
- Geräteversorgung 18 – 30 VDC

Bedienungsanleitung



Sicherheitshinweise

- Diese Beschreibung ist wesentlicher Bestandteil des Gerätes und enthält wichtige Hinweise bezüglich Installation, Funktion und Bedienung. Nichtbeachtung kann zur Beschädigung oder zur Beeinträchtigung der Sicherheit von Menschen und Anlagen führen!
- Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft eingebaut, angeschlossen und in Betrieb genommen werden
- Es müssen alle allgemeinen sowie länderspezifischen und anwendungsspezifischen Sicherheitsbestimmungen beachtet werden
- Wird das Gerät in Prozessen eingesetzt, bei denen ein eventuelles Versagen oder eine Fehlbedienung die Beschädigung der Anlage oder eine Verletzung des Bedienungspersonals zur Folge haben kann, dann müssen entsprechende Vorkehrungen zur sicheren Vermeidung solcher Folgen getroffen werden
- Bezüglich Einbausituation, Verdrahtung, Umgebungsbedingungen, Abschirmung und Erdung von Zuleitung gelten die allgemeinen Standards für den Schaltschrankbau in der Maschinenindustrie
- - Irrtümer und Änderungen vorbehalten -

Version:	Beschreibung:
SI25101a/ AF/ Nov. 04	Original
SI25101b/ AF/HK/ Feb.05	Korrekturen Buchse-Stift, DIL2-Einstellung, diverse kleine Fehler

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	4
2.	Blockschaltbild	5
3.	Anschlüsse	6
4.	Die Belegung der SUB-D-Stecker.....	8
4.1.	Sinus-Cosinus-Eingänge.....	8
4.2.	RS422-Impuls-Ausgänge	9
5.	Einstellungen	10
6.	Frequenzteiler und Fehlermeldung.....	13
7.	Verzögerungen	14
8.	Sonstige Hinweise	14
9.	Abmessungen	15
10.	Technische Daten.....	16

1. Allgemeines

SI251 ist ein Encoder-Interface zur Umwandlung der Ausgangssignale sogenannter Sinus-Drehgeber und vergleichbaren Messsystemen in inkrementale Impulssignale, entsprechend dem A/B (2x90°)- Standard.

Aus jeder Periode des Sinus-Cosinus-Spannungssignals wird unter Berücksichtigung eines einstellbaren Multiplikators eine entsprechende Anzahl von Ausgangsimpulsen interpoliert. Diese können bei Bedarf vor Ausgabe auch noch geteilt werden. Die Ausgangsimpulse stehen sowohl im TTL/RS-422-Format (A, /A, B, /B, Z, /Z) als auch mit HTL-Pegel (A, B, Z, 18-30V) zur Verfügung.

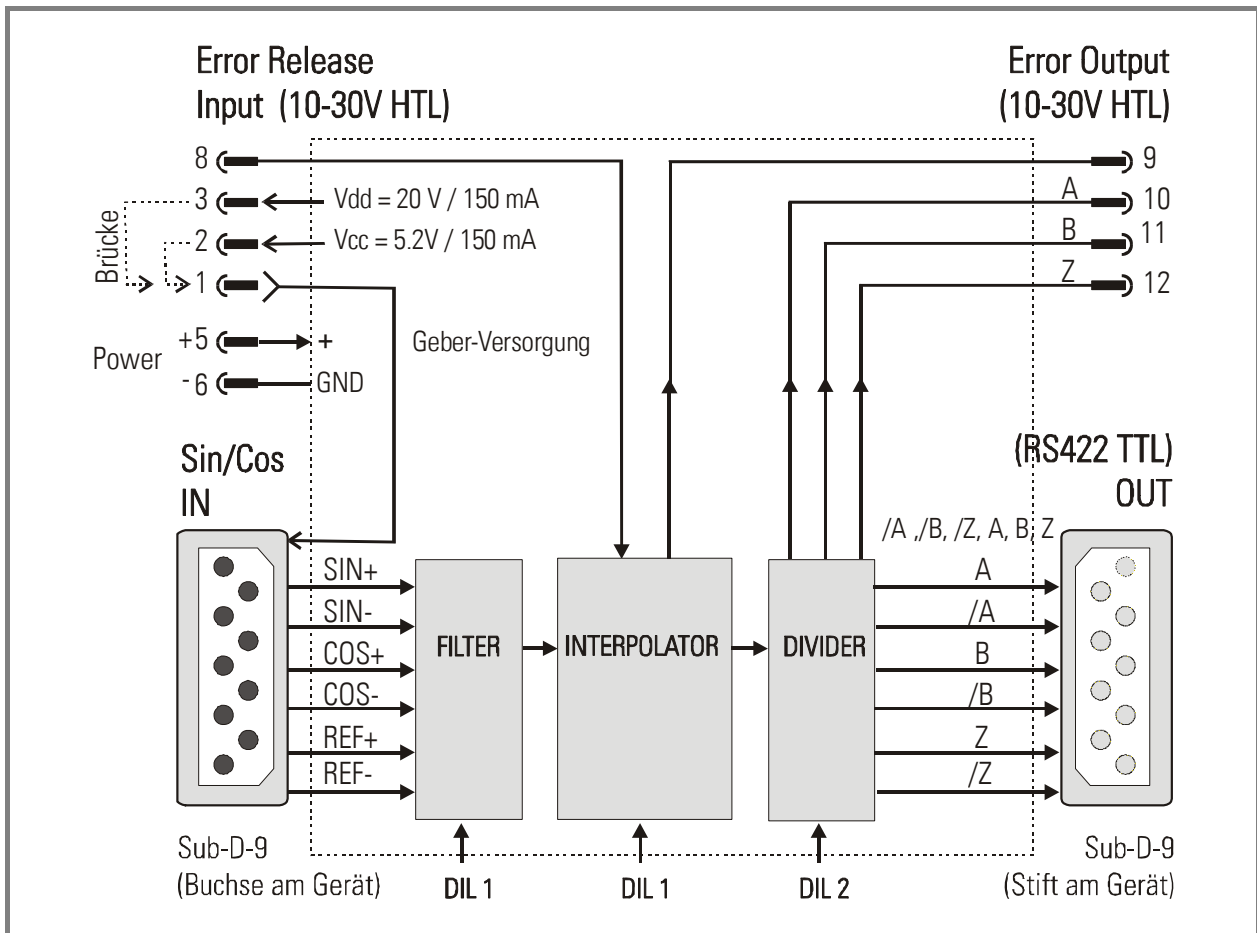
SI251 besitzt eine zuschaltbare Filterung, um eventuelle Störungen auf den Leitungen zu minimieren. Die maximale sinusförmige Eingangsgeberfrequenz beträgt 400kHz. Es sind Interpolationsraten zwischen 5 und 50 einstellbar, d.h. das Gerät kann aus einer Sinus-Periode bis zu 50 inkrementale Impulse generieren.

Die maximale zulässige Ausgangsfrequenz beträgt 4MHz am TTL/RS422-Ausgang und ca. 100 kHz am HTL Ausgang. Bei Bedarf kann die erzeugte Ausgangsfrequenz über einen einstellbaren Teiler 1:1 – 1:128 abgeschwächt werden.

Unabhängig von der Interpolationsrate lässt sich auch die Interpolationszeit vorgeben, um damit die Ausgangsfrequenz auf einen gewünschten Maximalwert zu limitieren. Zur Speisung des Sin-Cos-Sensors stellt das Gerät kurzschlussfeste Hilfsspannungen von 5,2 V und ca. 20 V zur Verfügung. Ein eventueller Fehlerzustand wird über LED angezeigt und gleichzeitig über einen Digitalausgang gemeldet. Fehler können über den eingebauten Drucktaster oder über ein externes Signal quittiert werden.

Alle Einstellungen werden an zwei 8-poligen DIL-Schaltern vorgenommen, die von der Oberseite und der Unterseite des Gehäuses zugänglich sind. Das Gerät ist in einem Kompaktgehäuse mit 12 Schraubklemmanschlüssen und zwei Sub-D-Steckern untergebracht und kann auf Tragschiene montiert werden.

2. Blockschaltbild



3. Anschlüsse

Der Sin-Cos-Sensor wird über eine 9-poligen SUB-D-Buchse angeschlossen (Buchse am Gerät). Zur einfachen Versorgung des Sensors kann über eine externe Brücke eine Spannung von wahlweise 5,2V oder ca. 20 V auf die SUB-D-Buchse geschaltet werden. Zudem ist die Mittenspannung herausgeführt, mit deren Hilfe auch nicht-differentielle sinusförmige Gebersignale verarbeitet werden können.

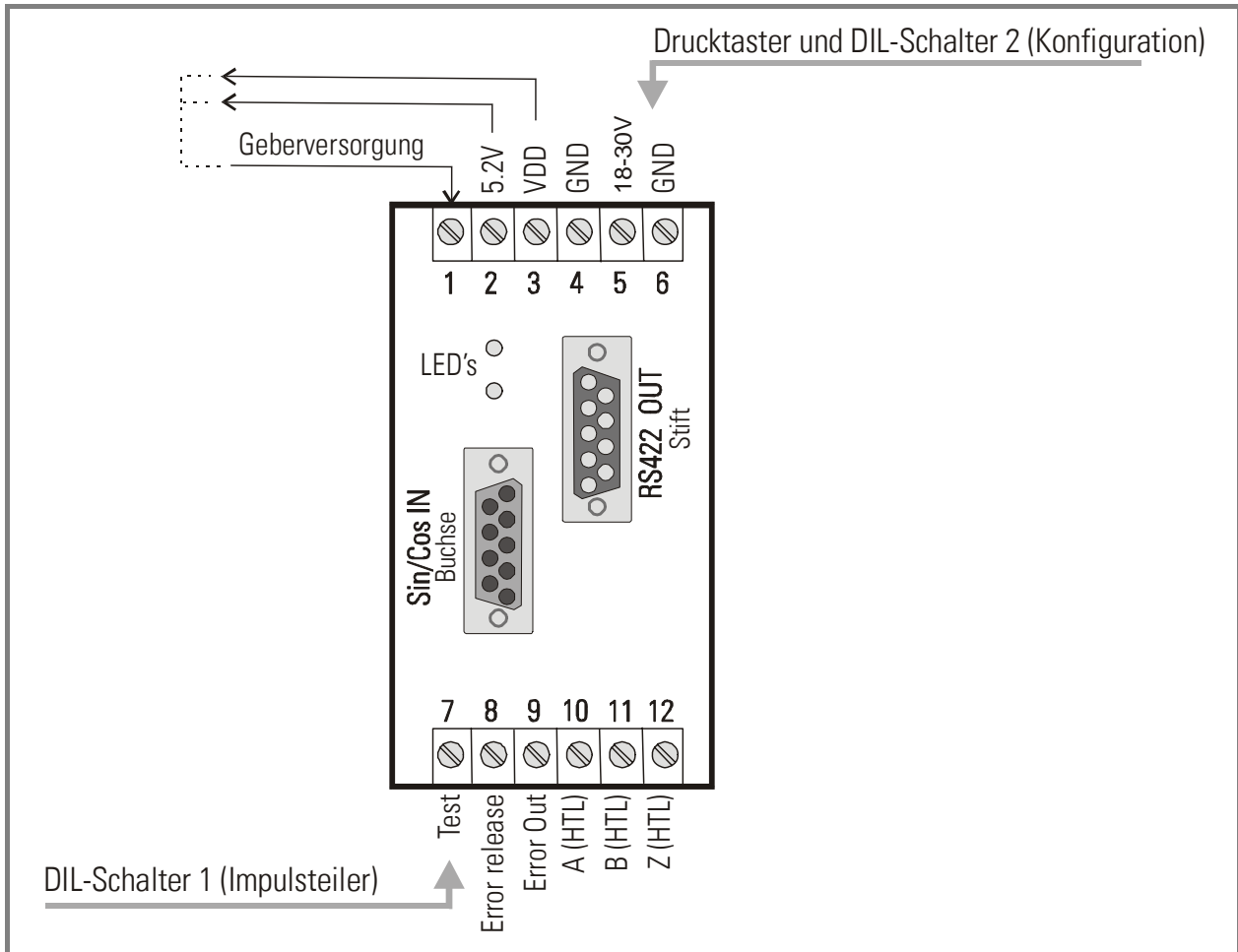
An den Ausgängen stehen die Impulse sowohl im RS422-Format als auch in HTL-Format (push-pull) zur Verfügung. Die Ausgänge können wahlweise einzeln oder auch gleichzeitig benutzt werden.



Alle Ein- und Ausgänge sowie die Geräteversorgung beziehen sich auf das gleiche Massepotential (GND)!

Im Fehlerfall schaltet der Error-Ausgang auf HIGH. Gleichzeitig leuchtet die frontseitige, gelbe LED. Die Quittierung eines Fehlers erfolgt über den Eingang „Error Release“ (PNP, HTL, ein positives Signal von 10-30V bewirkt die Löschung des Fehlers), oder über den kleinen Drucktaster an der Oberseite des Gerätes.

Das Gerät wird über die Klemmen 5(+) und 6(-) mit einer Gleichspannung von 18 – 30 VDC versorgt



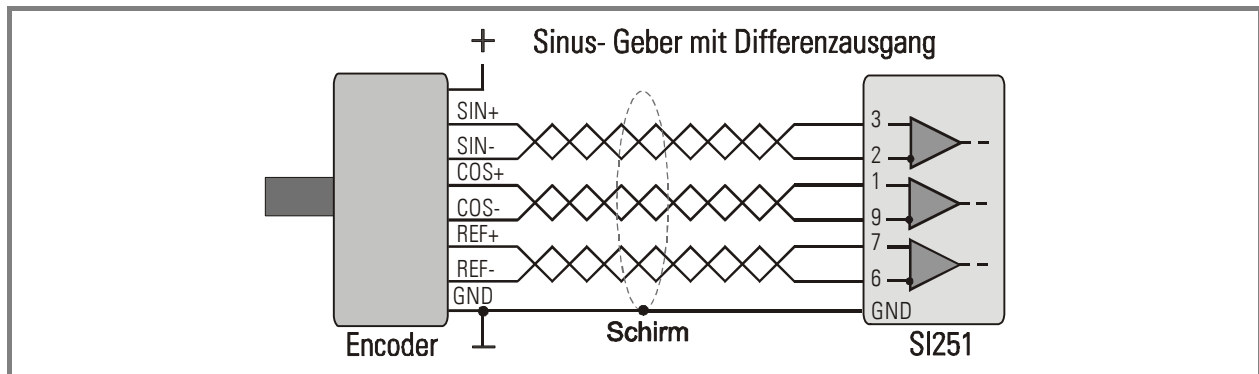
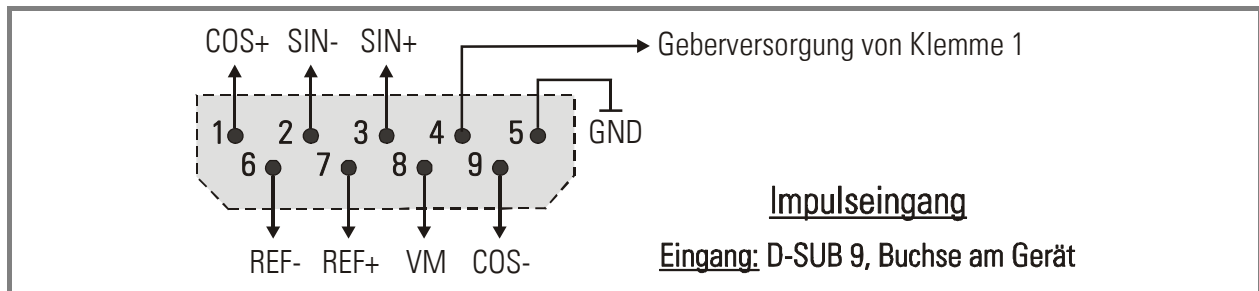
In jedem Falle muss sichergestellt sein, dass das Übertragungsverhalten der gesamten Anordnung einschließlich Geber, eventueller externer Beschaltungen und Kapazitätsbelag des Kabels ein einwandfreies Signalbild am Geräteeingang sicherstellen (Pegel, Form, Phasenversatz A/B)

Die Höhe des Impulspegels an den Gegentaktausgängen der **HTL Ausgänge** entspricht dem der Eingangsspannung an Klemmen 5 und 6.

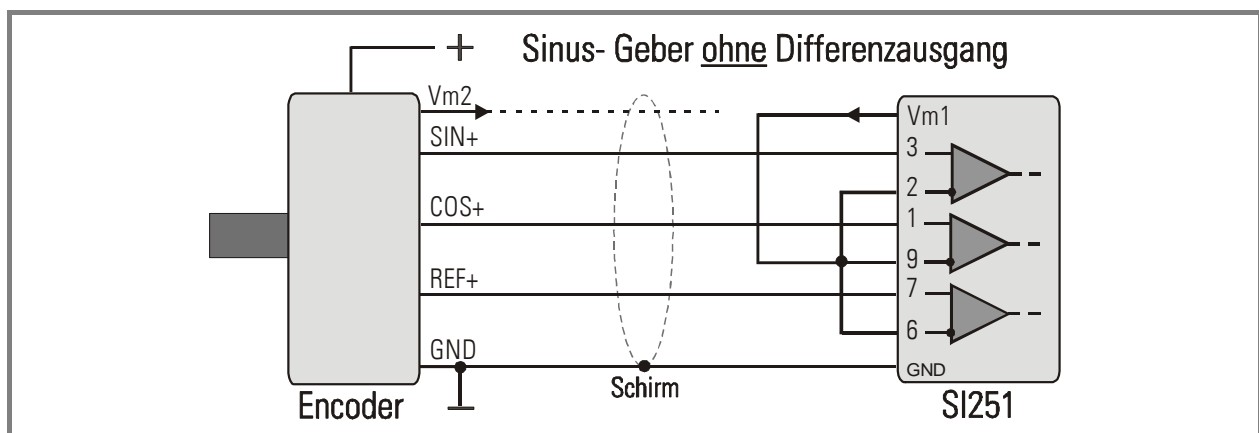
4. Die Belegung der SUB-D-Stecker

4.1. Sinus-Cosinus-Eingänge

Standardgeber mit Differenzausgängen werden direkt mit den Stiften **SIN+**, **SIN-**, **COS+**, **COS-**, **REF+**, **REF-** verbunden. Bei größeren Leitungslängen können zusätzliche Abschlusswiderstände zwischen dem nicht invertierten und dem invertierten Signal eines jeden Kanals vorteilhaft sein



Bei Gebern mit „single-ended“ Ausgängen werden die Sensorsignale SIN, COS und REF mit den entsprechenden Eingangs-Pins verbunden. Die invertierten Eingänge können entweder mit der Mittenspannung „Vm“ an Pin 8 des Gerätes oder mit einer entsprechenden Spannungs-Referenz des Gebers selbst verbunden werden.

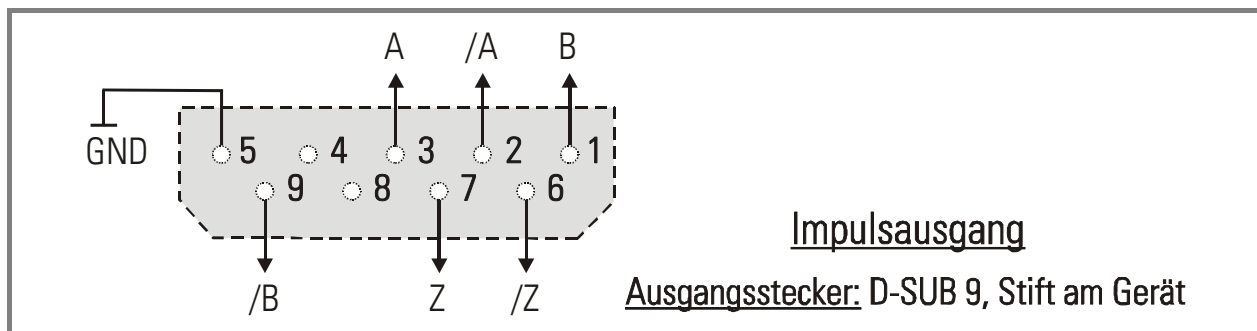


Wenn die Referenzsignale REF+ und REF- nicht verwendet werden oder nicht vorhanden sind, müssen die zugehörigen Eingänge am Wandler auf ein definiertes Potential gesetzt werden. Die Verbindung von REF- mit V_m bei offenem REF+ bewirkt die Erzeugung eines Z-Impulses mit jeder Sinus-Periode. Eine Verbindung von REF+ mit der Mittenspannung bei offenem REF- unterdrückt den Z-Impuls



Die Sinus-Cosinus-Signale auf der Eingangsseite sind hochsensible Analogsignale! Daher müssen dringend sauber abgeschirmte Kabel, möglichst mit gegeneinander verdrehten Aderpaaren verwendet werden. Die Kabellänge sollte möglichst 5 Meter nicht überschreiten. In kritischen Fällen kann ein Abschluss-Widerstand (ca. 470 Ohm), ggf. mit einer zusätzlichen Kapazität (680pF - 4.7nF) zwischen den differentiellen Leitungen direkt am Eingang des SI251 hilfreich sein.

4.2. RS422-Impuls-Ausgänge



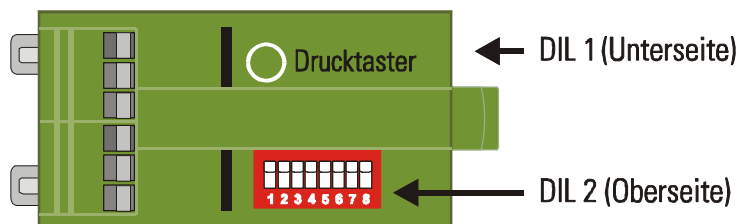
5. Einstellungen

Schalter **DIL1** dient zur Einstellung des Filters, des Interpolationsfaktors und der Interpolationszeit.

Schalter **DIL2** erlaubt die Zuschaltung eines programmierbaren Teilers sowie die Anwahl von Testfunktionen



Änderungen der Einstellung von DIL-Schaltern werden erst nach Neuzuschaltung der Versorgung aktiv!



DIL1: (0 = OFF, 1 = ON)								Interpolation und Filterung	
8	7	6	5	4	3	2	1		
						1	1	Minimum Filter	Filterung
						1	0	Filter 10kHz	
						0	1	Filter 100 kHz	
					1			Glitch-Filter OFF	
					0			Glitch-Filter ON	
		1	1	1				40	Interpolations-Faktor
		1	1	0				20	
		1	0	1				10	
		1	0	0				5	
		0	1	1				50	
		0	1	0				25	
		0	0	1				12,5	
		0	0	0				6,25	
1	1							25ns	Interpolationszeit
1	0							100ns	
0	1							400ns	
0	0							1600ns	



Hinweise zur Einstellung von DIL-Schalter 1:

- Unter sauberen Umgebungsbedingungen besteht keine zwingende Notwendigkeit zur Benutzung von Filter-Funktionen. Bei vorgegebenem Faktor und Benutzung der in der Tabelle unterlegten Einstellungen entstehen dann auch keine zusätzliche Einschränkungen bezüglich des Arbeitsbereiches
- Die Benutzung der Filter eliminiert Störungen auf den Eingangssignalen, bedingt aber gleichzeitig auch Einschränkungen des Arbeitsbereiches. Die Sinus-Eingangsfrequenz darf nicht höher sein als der gewählte Filterwert. Wenn das Filter auf 100 kHz eingestellt ist, kann das Gerät nur Frequenzen unterhalb 100 kHz verarbeiten
- Verzerrungen des Eingangssignals bewirken Frequenzschwankungen am Ausgang.
- Das Glitch-Filter erhöht die Interpolationszeit im Stillstand und bei kleinen Frequenzen und reduziert damit die Auswirkungen des analogen Rauschens (Ausgangssignal schwankt um einige Inkremente trotz Stillstand des Messsystems). Die Benutzung des Glitch-Filters kann jedoch bei schnellen Geschwindigkeitsänderungen zu vorübergehenden Proportionalitäts-Fehlern zwischen Eingang und Ausgang führen

Die nachstehende Tabelle zeigt die Beschränkungen von Eingangsfrequenz und Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit der getroffenen Einstellungen

Interpolationsrate	Interpolationszeit	Maximale Ausgangsfrequenz	Maximale Eingangsfrequenz
x5	25 ns	2 MHz	400 kHz
	100 ns	2 MHz	400 kHz
	400 ns	625 kHz	125 kHz
	1600 ns	156.25 kHz	31.25 kHz
x6,25	25 ns	2,5 MHz	400 kHz
	100 ns	2,5 MHz	400 kHz
	400 ns	625 kHz	100 kHz
	1600 ns	156.25 kHz	25 kHz
x10	25 ns	4 MHz	400 kHz
	100 ns	2,5 MHz	250 kHz
	400 ns	625 kHz	62.5 kHz
	1600 ns	156.25 kHz	15.625 kHz

Interpolationsrate	Interpolationszeit	Maximale Ausgangsfrequenz	Maximale Eingangsfrequenz
x12,5	25 ns	4 MHz	320 kHz
	100 ns	2.5 MHz	200 kHz
	400 ns	625 kHz	50 kHz
	1600 ns	156.25 kHz	12.5 kHz
x20	25 ns	4 MHz	200 kHz
	100 ns	2.5 MHz	125 kHz
	400 ns	625 kHz	31.25 kHz
	1600 ns	156.25 kHz	7.8125 kHz
x25	25 ns	4 MHz	160 kHz
	100 ns	2.5 MHz	100 kHz
	400 ns	625 kHz	25 kHz
	1600 ns	156.25 kHz	6.25 kHz
x40	25 ns	4 MHz	100 kHz
	100 ns	2.5 MHz	62.5 kHz
	400 ns	625 kHz	15.625 kHz
	1600 ns	156.25 kHz	3.90625 kHz
x50	25 ns	4 MHz	80 kHz
	100 ns	2.5 MHz	50 kHz
	400 ns	625 kHz	12.5 kHz
	1600 ns	156.25 kHz	3.125 kHz

6. Frequenzteiler und Fehlermeldung

Der programmierbare Frequenzteiler erlaubt die Reduzierung der Ausgangsfrequenz um einen vorgegebenen Teilungsfaktor zwischen 1:1 und 1 : 128.

Die Error-Funktion signalisiert durch aufleuchten der gelben LED und Schalten des Error-Ausganges die folgenden Fehler:

- Drahtbruch auf einer der Leitungen SIN+, SIN-, COS+ oder COS
- Zu kleine Amplitude auf einer der oben genannten Signalleitungen
- Eingangsfrequenz zu hoch, so dass die Ausgangsfrequenz nicht mehr folgen kann. Die Signale REF+ und REF- werden nicht auf Fehler überwacht. Je nach Einstellung von Schalter DIL2 bleibt eine Fehlermeldung bis zur externen Quittierung stehen oder löscht sich selbst, sobald die Fehlerursache beseitigt ist. Im Falle einer Fehlermeldung ist die ordnungsgemäße Gerätefunktion nicht sichergestellt und es können Impulsverluste auftreten

DIL2: (0 = OFF, 1 = ON)								Teiler und Testfunktionen	
8	7	6	5	4	3	2	1		
		1	1	1	1	1	1	1 : 2	Teilungsverhältnis
		1	1	1	1	1	0	1 : 4	
		1	1	1	1	0	1	1 : 6	
		1	1	1	1	0	0	1 : 8	
		1	1	1	0	1	1	1 : 10	
		1	1	1	0	1	0	1 : 12	
		1	1	1	0	0	1	1 : 14	
		1	1	1	0	0	0	1 : 16	
		1	1	0	1	1	1	1 : 18	
-----								-----	
		0	0	0	0	0	0	1 : 128	
	1							Fehlermeldung selbstlöschend	Fehler-LED und Ausgang
	0							Fehlermeldung statisch	
0								Teiler eingeschaltet	Teiler
1								Teiler ausgeschaltet	

7. Verzögerungen

Die Verzögerungszeit zwischen den analogen Eingangssignalen und den inkrementalen Ausgangssignalen beträgt bei ausgeschaltetem Teiler ca. 3 μ sec.

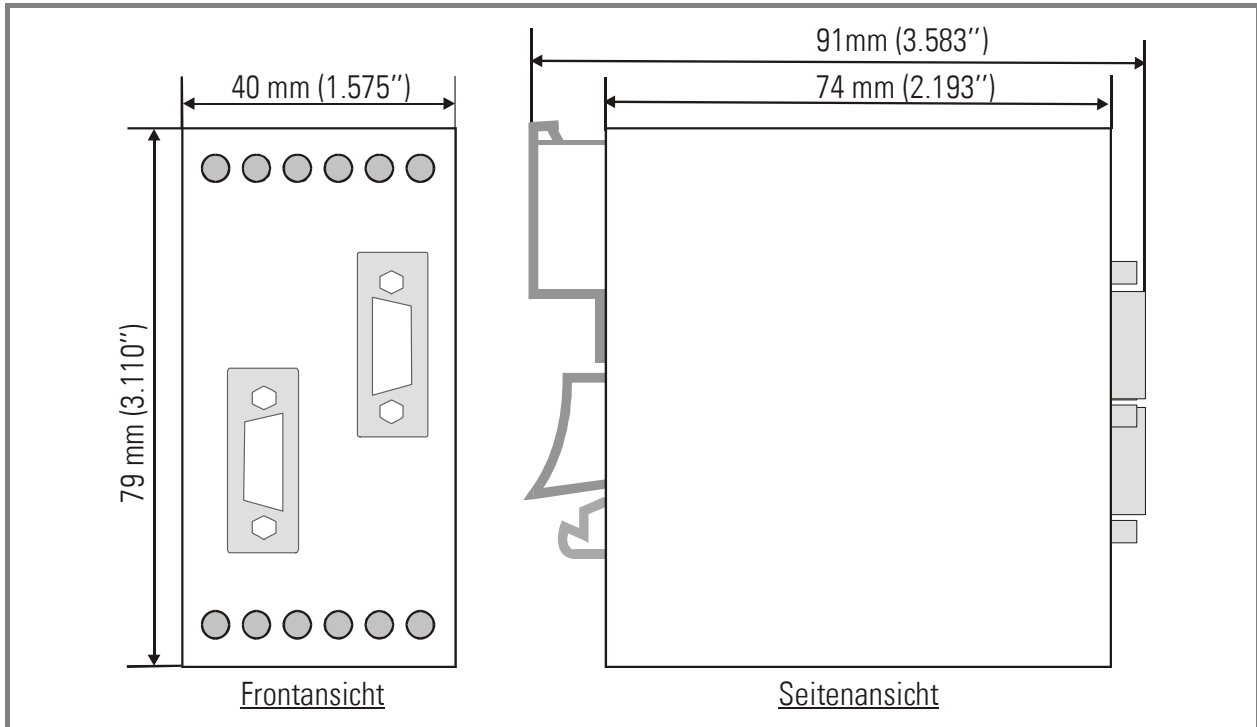
Eine zusätzliche Teilung verlängert die Verzögerungszeit entsprechend.

Die Verzögerungszeit ist konstant und bewirkt somit eine frequenzabhängige Phasenverschiebung zwischen den Eingangs- und Ausgangssignalen.

8. Sonstige Hinweise

- Das Gerät erreicht die volle Genauigkeit erst nach dem Einschwingen der internen Signalregelung, d.h. nach etwa 20 Eingangsperioden. Bis zu diesem Zeitpunkt sollte die Eingangsfrequenz nur ca. 50% der maximalen Eingangsfrequenz betragen.
- Das digitale Interpolationsverfahren arbeitet mit Hilfe von Quantisierungs-Schritten, was zu einem leichten Zittern der Ausgangssignale führen kann.
- Die Qualität der Ausgangssignale hängt entscheidend von den Eingangssignalen ab. Daher ist bezüglich Abschirmung, Leitungsführung und Leitungslänge größte Sorgfalt angebracht.
- SI251 verfügt über keine Potentialtrennung, d.h. die Gerätemasse entspricht auch der Masse des Sensors. Daher muss auf klare Erdungsverhältnisse unter Vermeidung von Erdungsschleifen und Querströmen durch das Gerät geachtet werden. Beim Auftreten nicht beherrschbarer Potentialdifferenzen wird empfohlen, zur Versorgung des SI251 ein separates, kleines Netzteil zu verwenden.

9. Abmessungen



10. Technische Daten

Versorgung (ohne externe Last)	: Vdd = 18 V DC (0.15 A) – 30 V DC (0.09 A)
Hilfsspannungsausgang 1	: 5.2 V / max. 150 mA
Hilfsspannungsausgang 2	: Vdd – 4V / max. 150 mA
Eingangsfrequenz	: max. 400 kHz
Amplitude Sin/Cos Eingänge	: min. 0.8 Vpp – max. 1.2 Vpp
DC-Anteil Sin/Cos Eingänge	: min. 1.8V – max. 3.1V
Differenzsignal Ref-Eingang	: High : 130mV ; Low : 40mV
Ausgangsspannung HTL	: Vdd – 4V
Ausgangsspannung HTL Error	: Vdd – 4V
Ausgangsstrom HTL	: max. 40 mA (push-pull)
Eingangsspegel HTL	: LOW < 4V, HIGH > 10V
Eingangswiderstand HTL	: ca. 10 k Ω
Zulässige Betriebstemperatur	: 0...+45 °C / 32...110 °F
Gewicht	: ca. 200 g
Konformität und Normen	: EMV 89/336/EWG : EN 61000-6-2 EN 61000-6-3 NS73/23/EWG : EN 61010-1