



FT.1D-1D

Pegelumsetzer, Richtungsdecoder und programmierbarer Pulsteiler

Eigenschaften:

- Pegelumsetzung (RS-422, HTL Single Ended, HTL Differential, TTL und umgekehrt)
- Umsetzung zwischen den zwei Darstellungsarten für die Drehrichtung (A/B 90°, A/B Direction und umgekehrt)
- Einstellbares Teilungsverhältnis richtungsbehafteter A/B Pulse
- Einstellbares Teilungsverhältnis für den Z Puls
- Rücksetzung des Z Teiler durch externen Eingang (definiertes Setzen)
- Nullsetzung des A/B/Z Teiler durch externen Eingang (definierter Start / Stop)
- Z Teiler kann auch als unabhängiger zweiter Teiler verwendet werden
- Grenzfrequenz bis 1 MHz, je nach Eingangsformat
- Gegentakt-Ausgänge für direkte SPS-Ansteuerung
- Versorgung 9 ... 30 VDC

Version:	Beschreibung:
FT.1D-1D_01a/AF/ Sep 2018	Version 1
FT.1D-1D_01b/CF/ Feb 2019	Erste Überarbeitung
FT.1D-1D_02a/AF/MBO/Dez 2019	FT.1D-1D Erweiterung
FT.1D-1D_02b/MBO/März 2021	Kapitel 1.4 / Störsicherheit ergänzt, Normen aktualisiert
FT.1D-1D_02c, 03/2022 – kae	Normen aktualisiert
FT.1D-1D_02d, 04/2022 – kae	Bild in Kapitel 5 ersetzt

Rechtliche Hinweise:

Sämtliche Inhalte dieser Gerätebeschreibung unterliegen den Nutzungs- und Urheberrechten der Fritz Kübler GmbH. Jegliche Vervielfältigung, Veränderung, Weiterverwendung und Publikation in anderen elektronischen oder gedruckten Medien, sowie deren Veröffentlichung im Internet, bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die Fritz Kübler GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheit und Verantwortung	4
1.1. Allgemeine Sicherheitshinweise	4
1.2. Bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.3. Installation	5
1.4. Störsicherheit	5
1.5. Reinigungs-, Pflege- und Wartungshinweise	6
2. Kompatibilitäts-Hinweis	7
3. Allgemeines	8
4. Blockschaltbild	8
5. Elektrische Anschlüsse	9
5.1. DC-Spannungsversorgung	9
5.2. Hilfsspannungs-Ausgang	9
5.3. Inkremental-Eingänge A, /A, B, /B, Z, /Z	10
5.4. Control-Eingänge	11
5.5. Impuls-Ausgang	11
5.6. Error Ausgang	12
5.7. LED	12
6. Eingangs- und Ausgangskonfiguration	13
6.1. Pegelumsetzung A/B Impuls (A/B Teiler: alle OFF)	14
6.2. Input/Output Mode Umsetzung (A/B Teiler: alle OFF)	14
7. Einstellbarer A/B Teiler	15
7.1. Einstellung des A/B Teiler (bei A/B Dir zu A/B 90°)	15
7.2. Einstellung des A/B Teiler (bei allen anderen Modes)	16
7.3. Nullsetzen des A/B Teiler mit ZERO_A Signal	17
7.4. Informationen zum Signalwechsel A/B Dir	17
8. Einstellbarer Z Teiler	18
8.1. Pegelumsetzung Z Puls (Z Teiler: alle OFF)	18
8.2. Einstellung des Z Teiler	18
8.3. Lage und Breite des Z Pulses	19
8.4. Unabhängiger Z Teiler	20
8.5. Automatische Erzeugung eines Z Pulses	21
8.6. Rücksetzen des Z Teiler mit ZERO_Z Signal	21
9. Abmessungen	22
10. Technische Daten	23

1. Sicherheit und Verantwortung

1.1. Allgemeine 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!

Bitte lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme des Geräts diese Beschreibung sorgfältig durch, und beachten Sie alle Sicherheits- und Warnhinweise! Bewahren Sie diese Beschreibung für eine spätere Verwendung auf.

Voraussetzung für die Verwendung dieser Gerätebeschreibung ist eine entsprechende Qualifikation des jeweiligen Personals. Das Gerät darf nur von einer geschulten Elektrofachkraft installiert, gewartet, angeschlossen und in Betrieb genommen werden.

Haftungsausschluss: Der Hersteller haftet nicht für eventuelle Personen- oder Sachschäden, die durch unsachgemäße Installation, Inbetriebnahme, Bedienung sowie aufgrund von menschlichen Fehlinterpretationen oder Fehlern innerhalb dieser Gerätebeschreibung auftreten. Zudem behält sich der Hersteller das Recht vor, jederzeit - auch ohne vorherige Ankündigung - technische Änderungen am Gerät oder an der Beschreibung vorzunehmen. Mögliche Abweichungen zwischen Gerät und Beschreibung sind deshalb nicht auszuschließen.

Die Sicherheit der Anlage bzw. des Gesamtsystems, in welche(s) dieses Gerät integriert wird, obliegt der Verantwortung des Errichters der Anlage bzw. des Gesamtsystems.

Es müssen während der Installation sowie bei Wartungsarbeiten sämtliche allgemeinen sowie länderspezifischen und anwendungsspezifischen Sicherheitsbestimmungen und Standards beachtet und befolgt werden.

Wird das Gerät in Prozessen eingesetzt, bei denen ein eventuelles Versagen oder eine Fehlbedienung die Beschädigung der Anlage oder eine Verletzung von Personen zur Folge haben kann, dann müssen entsprechende Vorkehrungen zur sicheren Vermeidung solcher Folgen getroffen werden.

1.2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät dient ausschließlich zur Verwendung in industriellen Maschinen und Anlagen. Hiervon abweichende Verwendungszwecke entsprechen nicht den Bestimmungen und obliegen allein der Verantwortung des Nutzers. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch eine unsachgemäße Verwendung entstehen. Das Gerät darf nur ordnungsgemäß eingebaut und in technisch einwandfreiem Zustand - entsprechend den technischen Daten (siehe Kapitel [10](#)) - eingesetzt und betrieben werden. Das Gerät ist nicht geeignet für den explosionsgeschützten Bereich sowie Einsatzbereiche, die in DIN EN 61010-1 ausgeschlossen sind.

1.3. Installation

Das Gerät darf nur in einer Umgebung installiert und betrieben werden, die dem zulässigen Temperaturbereich entspricht. Stellen Sie eine ausreichende Belüftung sicher und vermeiden Sie den direkten Kontakt des Gerätes mit heißen oder aggressiven Gasen oder Flüssigkeiten.

Vor der Installation sowie vor Wartungsarbeiten ist die Einheit von sämtlichen Spannungsquellen zu trennen. Auch ist sicherzustellen, dass von einer Berührung der getrennten Spannungsquellen keinerlei Gefahr mehr ausgehen kann.

Geräte, die mittels Wechselspannung versorgt werden, dürfen ausschließlich via Schalter bzw. Leistungsschalter mit dem Niederspannungsnetz verbunden werden. Dieser Schalter muss in Gerätenähe platziert werden und eine Kennzeichnung als Trennvorrichtung aufweisen.

Eingehende sowie ausgehende Leitungen für Kleinspannungen müssen durch eine doppelte bzw. verstärkte Isolation von gefährlichen, stromführenden Leitungen getrennt werden (SELV Kreise). Sämtliche Leitungen und deren Isolationen sind so zu wählen, dass sie dem vorgesehenen Spannungs- und Temperaturbereich entsprechen. Zudem sind sowohl die geräte-, als auch länderspezifischen Standards einzuhalten, die in Aufbau, Form und Qualität für die Leitungen gelten. Angaben über zulässige Leitungsquerschnitte für die Schraubklemmverbindungen sind den technischen Daten (siehe Kapitel [10](#)) zu entnehmen.

Vor der Inbetriebnahme sind sämtliche Anschlüsse bzw. Leitungen auf einen soliden Sitz in den Schraubklemmen zu überprüfen. Alle (auch unbelegte) Schraubklemmen müssen bis zum Anschlag nach rechts gedreht und somit sicher befestigt werden, damit sie sich bei Erschütterungen und Vibrationen nicht lösen können. Überspannungen an den Anschlüssen des Gerätes sind auf die Werte der Überspannungskategorie II zu begrenzen.

1.4. Störsicherheit

Alle Anschlüsse sind gegen elektromagnetische Störungen geschützt.

Es ist jedoch zu gewährleisten, dass am Einbauort des Gerätes möglichst geringe kapazitive oder induktive Störungen auf das Gerät und alle Anschlussleitungen einwirken.

Hierzu sind folgende Maßnahmen notwendig:

- Für alle Ein- und Ausgangssignale ist grundsätzlich geschirmtes Kabel zu verwenden.
- Steuerleitungen (digitale Ein- und Ausgänge, Relaisausgänge) dürfen eine Länge von 30 m nicht überschreiten und das Gebäude nicht verlassen.
- Die Kabelschirme müssen über Schirmklemmen großflächig mit Erde verbunden werden.
- Die Verdrahtung der Masse-Leitungen (GND bzw. 0 V) muss sternförmig erfolgen und darf nicht mehrfach mit Erde verbunden sein.

- Das Gerät sollte in ein metallisches Gehäuse und möglichst entfernt von Störquellen eingebaut werden.
- Die Leitungsführung darf nicht parallel zu Energieleitungen und anderen störungsbehafteten Leitungen erfolgen.

Siehe hierzu auch das Dokument „Allgemeine Regeln zu Verkabelung, Erdung und Schaltschrankaufbau“. Dieses finden Sie auf unserer Homepage unter dem Link

<https://www.kuebler.com/emv>

--> [Allgemeine EMV-Vorschriften für Verkabelung, Abschirmung, Erdung].

1.5. Reinigungs-, Pflege- und Wartungshinweise

Zur Reinigung der Frontseite verwenden Sie bitte ausschließlich ein weiches, leicht angefeuchtetes Tuch. Für die Geräte-Rückseite sind keinerlei Reinigungsarbeiten vorgesehen bzw. erforderlich. Eine außerplanmäßige Reinigung obliegt der Verantwortung des zuständigen Wartungspersonals, bzw. dem jeweiligen Monteur.

Im regulären Betrieb sind für das Gerät keinerlei Wartungsmaßnahmen erforderlich. Bei unerwarteten Problemen, Fehlern oder Funktionsausfällen muss das Gerät an den Hersteller geschickt und dort überprüft sowie ggfs. repariert werden. Ein unbefugtes Öffnen und Instandsetzen können zu Beeinträchtigungen oder gar zum Ausfall der vom Gerät unterstützten Schutzmaßnahmen führen.

2. Kompatibilitäts-Hinweis

Nachfolgend sind die wesentlichen Unterschiede des neuen FT.1D-1D gegenüber dem Vorgängermodell aufgelistet:

	Vorgänger	FT.1D-1D Neu
Eingang	RS422/DSUB HTL/Klemmen	Klemmen
Eingangsformat	RS422/HTL Single	RS422/HTL Diff/HTL Single/TTL
Frequenz	Max. 300kHz	1MHz/1MHz/350kHz/350kHz
Ausgang	RS422/DSUB HTL/Klemmen Ausgänge parallel	Klemmen Nur ein Ausgang
Geberversorgung	5.5V/130mA	5.5V/250mA
Temperatur	0..45°	0..60°
MTBF	55,4a	109,3a
Supply	18..30V	9..30V (Versorgung bestimmt Höhe des Ausgangspegels)
Eingangstyp	A/B90° A/BDir APuls/BPuls	A/B90° A/BDir -
A/B-Teiler	1:4096	1:4096
Z-Teiler	1:256	1:256
Nullimpulslänge	einstellbar	einstellbar

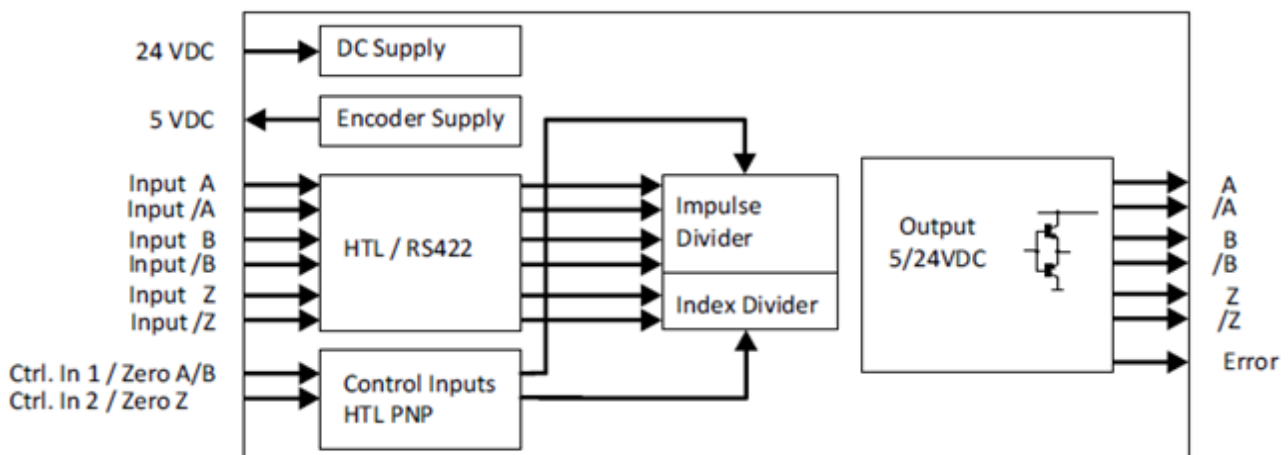
3. Allgemeines

Das FT.1D-1D ist ein universelles Interface zum Einsatz mit Inkremental-Mess-Systemen. Das Gerät erlaubt die Lösung folgender Problemstellungen:

- Pegelumsetzung (RS-422, HTL Single Ended, HTL Differential, TTL und umgekehrt)
- Teilung zweispuriger A/B Impulse mit einstellbarem Verhältnis 1 : 1 bis 1 : 4096
- Teilung des Z Impulses mit einstellbarem Verhältnis 1 : 1 bis 1 : 256
- Externe HTL Signale für verschiedene Funktionalitäten
- Umsetzung zwischen den zwei geläufigen Darstellungsarten für die Drehrichtung (A/B 90°, A/B Dir und umgekehrt, Teilung möglich)
- Start/Stop Funktionalität über externes ZERO_A Signal

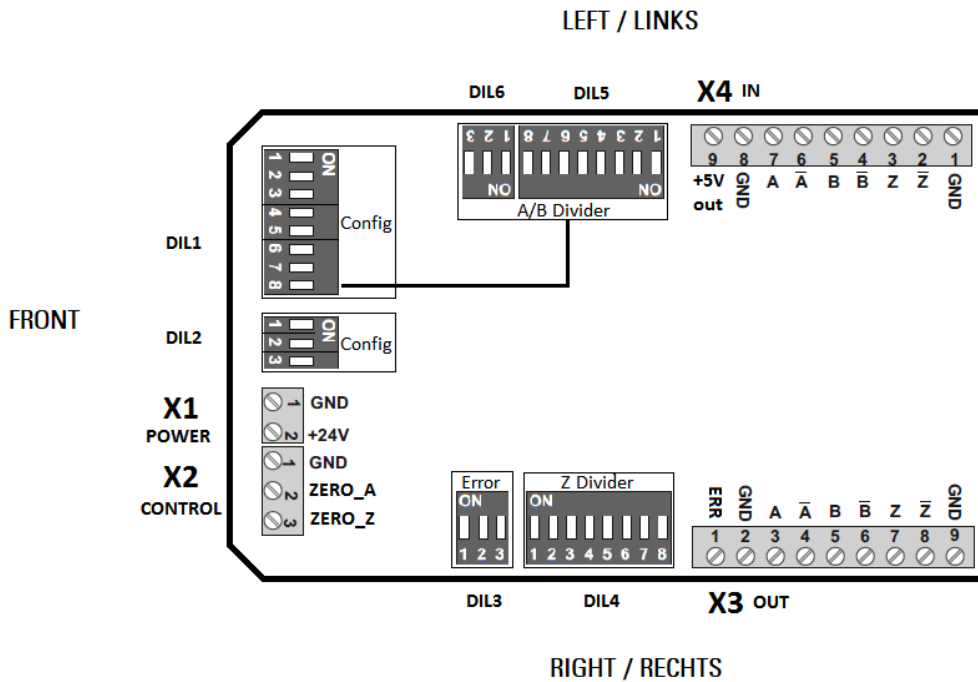
Alle Einstellungen werden an den DIL Schaltern am Gehäuse vorgenommen. Das Gerät ist in einem Kompaktgehäuse mit Schraubklemmen untergebracht und kann auf eine Tragschiene montiert werden.

4. Blockschaltbild



5. Elektrische Anschlüsse

Die Klemmen sollten mit einem Schlitz-Schraubendreher (Klingenbreite 2mm) angezogen werden.



5.1. DC-Spannungsversorgung

Über die Klemmen 1 und 2 von X1 wird das Gerät mit einer Gleichspannung zwischen 9 ... 30 VDC versorgt. Die Stromaufnahme hängt u.a. von der Höhe der Versorgungsspannung und der Einstellungen ab und liegt bei ca. 35 mA ohne Belastung durch die Geberversorgung, zuzüglich des am Hilfsspannungs-Ausgang entnommenen Geberstroms.

Alle GND Anschlüsse sind intern miteinander verbunden.

5.2. Hilfsspannungs-Ausgang

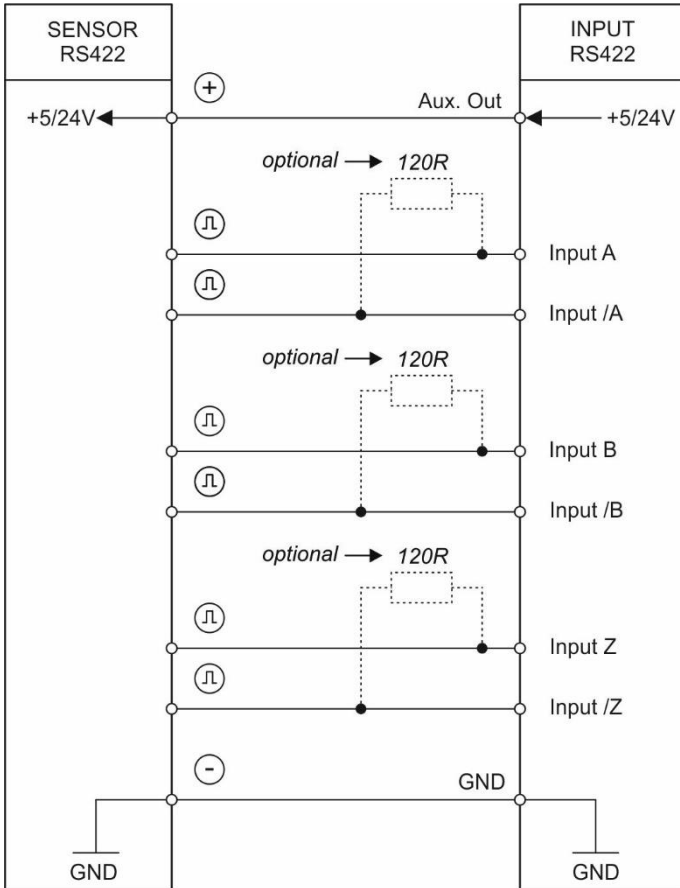
An Klemme 8 und 9 von X4 beträgt die Hilfsspannung als Geber- / Sensorversorgung +5,5 VDC und kann mit max. 250 mA belastet werden.

5.3. Inkremental-Eingänge A, /A, B, /B, Z, /Z

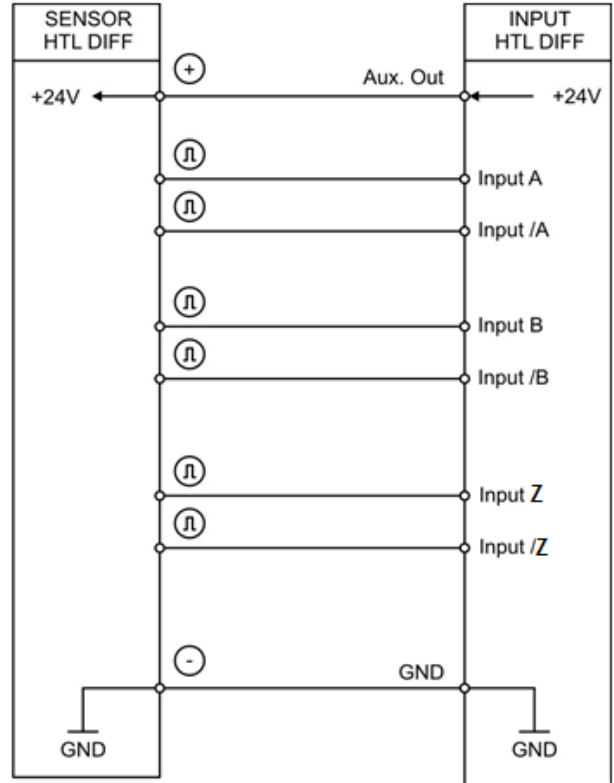
An Klemme 2 ... 7 von X4 stehen 3 Impuls-Eingänge für HTL/TTL/RS422 Signale zur Verfügung. Die nicht benutzen Eingänge müssen entweder offen bleiben (HTL Single Ended in Gegensatz zu HTL Differential) oder eventuell abgeschlossen werden (unbenutzte Z-Spur im RS-422 oder HTL Differential Format).

Anschluss der Inkremental-Eingänge:

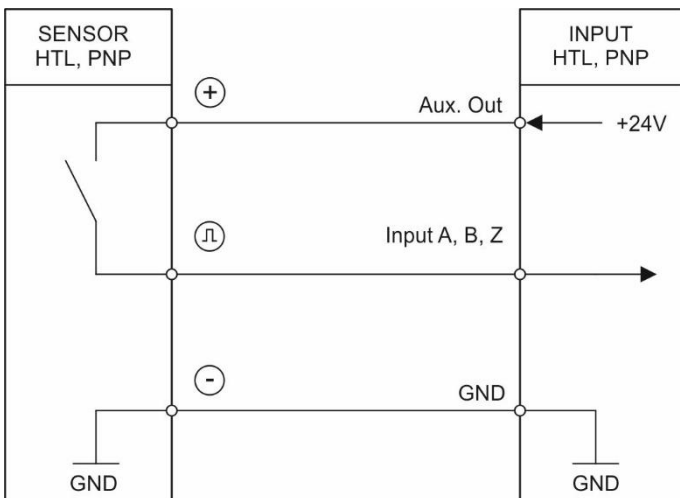
RS422



HTL DIFFERENTIAL

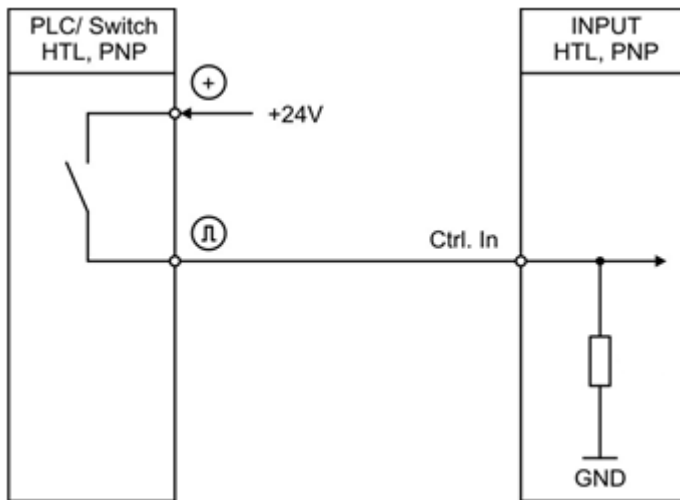


HTL PNP



5.4. Control-Eingänge

An Klemme 2 und 3 von X2 stehen zwei Control-Eingänge mit HTL PNP Charakteristik zur Verfügung und werden zum Rücksetzen der internen Teiler verwendet.



Grundsätzlich sind offene Control-Eingänge „LOW“.

Die Eingangsstufen sind für elektronische Steuersignale ausgelegt.

Hinweis für mechanische Schaltkontakte:

Wenn ausnahmsweise mechanische Kontakte verwendet werden, schließen Sie bitte einen externen Kondensator zwischen GND (-) und dem entsprechenden Eingang (+) an. Mit einer Kapazität von 10 μF wird die Eingangsfrequenz auf 20 Hz begrenzt und Fehlzählungen durch Prellen der Kontakte werden eliminiert.

5.5. Impuls-Ausgang

An den Ausgängen der Schraubklemme X3 stehen die Impulse je nach DIL Schalter Einstellung entweder im HTL oder RS-422 Format zur Verfügung und sind unabhängig vom eingespeisten Format. Die Höhe des Impulspegels an den Gegentaktausgängen entspricht in der HTL Einstellung in etwa der Eingangsspannung am Versorgungseingang X1.



Es ist zu beachten, dass sich alle Ein- und Ausgänge auf das gleiche Massepotential GND beziehen, das gleichzeitig auch den Minuspol der Geräteversorgung darstellt. In jedem Falle muss sichergestellt sein, dass das Impuls-Übertragungsverhalten der gesamten Anordnung einschließlich Geber, eventueller externer Beschaltungen und Kapazitätsbelag des Kabels ein einwandfreies Impulsbild am Geräteeingang sicherstellen (Impulspegel, Impulsform, Phasenversatz A/B).

5.6. Error Ausgang

An der X3 Schraubklemme 1 steht ein HTL Error Signal (Eingangsfehler, nur bei RS-422 oder HTL Differential) zur Verfügung (Error = low).

Der Error wird bei einem Leitungsfehler (Kurzschluss oder Leitungsbruch) durch die Eingangsleitungen A, /A, B, /B oder Z, /Z ausgelöst (Testmode OFF, DIL2/2 = OFF).

Mit Hilfe des DIL Schalter DIL3 (rechts, 3-polig) kann der entsprechende Kanal ausgewählt werden. Ist der DIL3/1 Kontakt auf OFF gestellt, werden keine Fehler auf der A,/A Leitung ausgewertet, DIL3/2 bezieht sich auf die Leitung B, /B und DIL3/3 auf die Leitung Z, /Z. Ein Fehler kann nur im RS-422 oder HTL Differential Format detektiert werden, alle anderen Formate lösen keinen Fehler aus.

5.7. LED

Die grüne LED signalisiert Betriebsbereitschaft (Stromversorgung eingeschaltet).

Die gelbe LED signalisiert einen Eingangsfehler (nur bei RS-422 oder HTL Differential).

6. Eingangs- und Ausgangskonfiguration



Änderungen der Einstellungen an den DIL-Schaltern werden vom Gerät erst nach Neuzuschaltung der Versorgungsspannung übernommen!

Konfiguration								
DIL1 (Front 8-polig)								Funktion
1	2	3	4	5	6	7	8	
ON								Level für HTL Single Ended : $U_L < 10V / U_H > 14V$
OFF								Level für HTL Single Ended : $U_L < 5V / U_H > 9V$
	ON	ON						Eingangsformat : TTL
	ON	OFF						Eingangsformat : HTL Single Ended
	OFF	ON						Eingangsformat : RS-422
	OFF	OFF						Eingangsformat : HTL Differential
			ON	ON				Z-Puls Länge : 1 Z-Puls, unabhängig von A/B
			OFF	ON				Z-Puls Länge : synchronisiert mit AOUT / BOUT
			ON	OFF				Z-Puls Länge : synchronisiert mit AIN / BIN
			OFF	OFF				Z-Puls Länge : 1 Z-Puls, abhängig von A/B
					ON			Input Mode : A/B Dir (Puls / Richtung)
					OFF			Input Mode : A/B 90°
						ON		Output Mode : A/B Dir (Puls / Richtung)
						OFF		Output Mode : A/B 90°
							ON	Höchste Teilerstelle für A/B Teiler an (2048)
							OFF	Höchste Teilerstelle für A/B Teiler aus (2048)

Konfiguration			
DIL2 (Front 3-polig)			Funktion
1	2	3	
ON			Z-Puls : Erzeugung eines Z-Pulses aus AIN & BIN, AOUT & BOUT
OFF			Z-Puls : Z Eingang wird verwendet
	OFF		Testmode deaktiviert : OFF
		ON	Ausgangsformat : HTL Differential, HTL Single Ended ($U_{X1(2)} - 2V$)
		OFF	Ausgangsformat : RS-422, TTL (5V)

6.1. Pegelumsetzung A/B Impuls (A/B Teiler: alle OFF)

Wenn der A/B Impuls unverändert vom Eingang zum Ausgang durchgeschaltet werden soll (keine Teilung, keine Veränderung von Länge und Position), dann muss die unten aufgeführte DIL Schalter Stellung gewählt werden. Eine Pegelumsetzung ist nur möglich, wenn der Input Mode (A/B 90° oder A/B Dir) dem Output Mode entspricht. (DIL1/6 = DIL1/7)

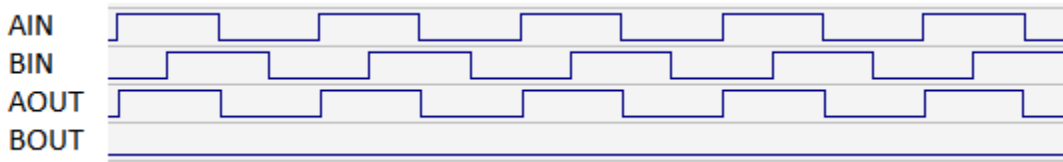
Teiler [A/B]												Bemerkung
DIL5 (Links 8-polig)								DIL6 (Links 3-polig)			DIL1 (Front)	
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	8	
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	← Binäre Wertigkeit
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	AIN = AOUT, BIN = BOUT

6.2. Input/Output Mode Umsetzung (A/B Teiler: alle OFF)

Wenn der Input Mode sich vom Output Mode unterscheidet und zusätzlich die DIL Schalter DIL5 und DIL6 des Teiler A/B alle auf OFF eingestellt sind, stellen sich folgende Signalverläufe am Ausgang ein.

Fall 1: Input A/B 90°, Output A/B Dir

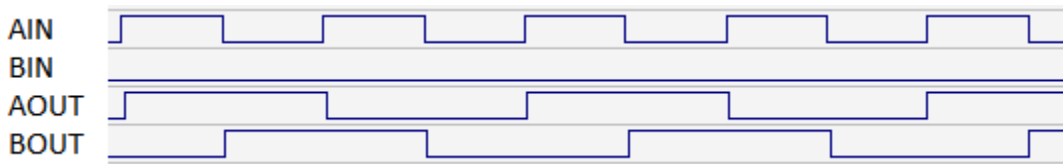
DIL1/6 = OFF, DIL1/7 = ON mit A/B Teiler Einstellung: DIL5, 6 = alle OFF



Ändert sich die Richtung des A/B 90° Signals am Eingang, so findet ein Wechsel am BOUT Ausgangssignal statt. (A/B Dir). Es tritt keine Teilung auf.

Fall 2: Input A/B Dir, Output A/B 90°

DIL1/6 = ON, DIL1/7 = OFF mit A/B Teiler Einstellung: DIL5, 6 = alle OFF



Findet ein Wechsel am BIN Eingangssignal (A/B Dir) statt, so ändert sich die Richtung des A/B 90° Signals am Ausgang. Hier ist eine Teilung um **1:2**, vom Eingang in Bezug auf den Ausgang vorhanden.

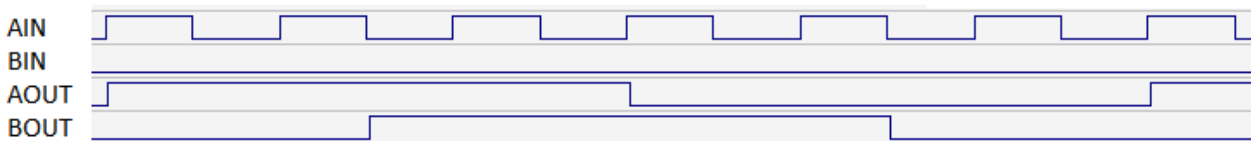
7. Einstellbarer A/B Teiler

7.1. Einstellung des A/B Teiler (bei A/B Dir zu A/B 90°)

Das Teilungsverhältnis für die A/B Impulse wird an DIL Schalter DIL5 und DIL6 eingestellt. Die Codierung der Schieber ist binär orientiert, entsprechend den Wertigkeits-Angaben in der folgenden Liste. (DIL1/6 = ON, DIL1/7 = OFF)

Teiler [A/B]												Bemerkung
DIL5 (Links 8-polig)								DIL6 (Links 3-polig)			DIL1 (Front)	
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	8	
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	← Binäre Wertigkeit Teilung => 1 : (Binäre Wertigkeit+1) x2
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Wertigkeit 1 => 1 : 4
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Wertigkeit 2 => 1 : 6
ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Wertigkeit 3 => 1 : 8
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Wertigkeit 4 => 1 : 10
ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Wertigkeit 5 => 1 : 12
											OFF	...etc.
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	1 : 1026
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	1 : 2050
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	1 : 4096
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	1 : 8192

Beispiel: Input A/B Dir, Output A/B 90° mit A/B Teilung 1:6 (Einstellung DIL6, 5 :..OFF ON OFF)



Teilung 1:2 : siehe Input/Output Mode Umsetzung (A/B Teiler: alle OFF)

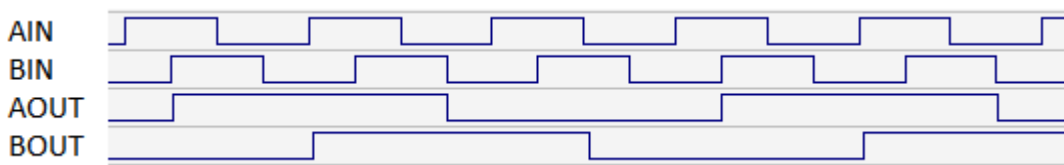
7.2. Einstellung des A/B Teiler (bei allen anderen Modes)

Das Teilungsverhältnis für die A/B Impulse wird an DIL-Schalter DIL5 und DIL6 eingestellt. Die Codierung der Schieber ist binär orientiert, entsprechend den Wertigkeits-Angaben in der folgenden Liste. (DIL1/6 = OFF, DIL1/7 = X)

Teiler [A/B]												Bemerkung
DIL5 (Links 8-polig)								DIL6 (Links 3-polig)			DIL1 (Front)	
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	8	
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	← Binäre Wertigkeit Teilung => 1 : Binäre Wertigkeit +1
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Wertigkeit 1 => 1 : 2
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Wertigkeit 2 => 1 : 3
ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Wertigkeit 3 => 1 : 4
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Wertigkeit 4 => 1 : 5
ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Wertigkeit 5 => 1 : 6
OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Wertigkeit 6 => 1 : 7
ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Wertigkeit 7 => 1 : 8
											OFF	...etc.
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	1 : 513
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	1 : 1025
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	1 : 2048
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	1 : 4096

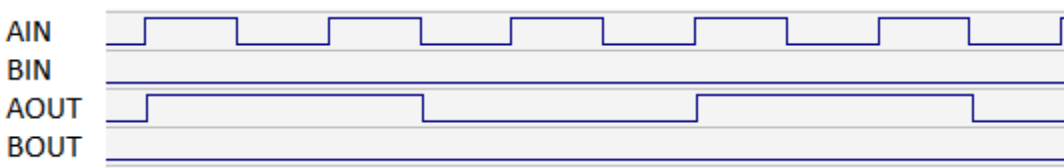
Beispiel:

Input A/B 90°, Output A/B 90° mit A/B Teilung 1:3 (Einstellung DIL6, 5 = .OFF ON OFF)



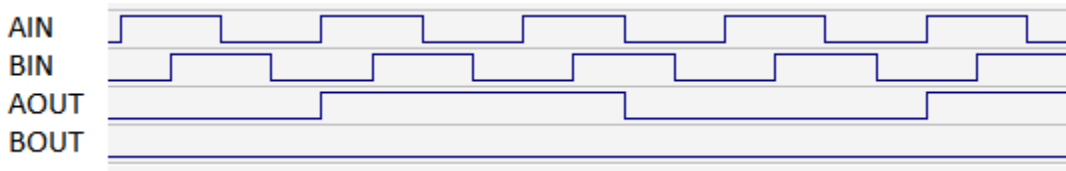
Beispiel:

Input A/B Dir, Output A/B Dir mit A/B Teilung 1:3 (Einstellung DIL6, 5 = .OFF ON OFF)



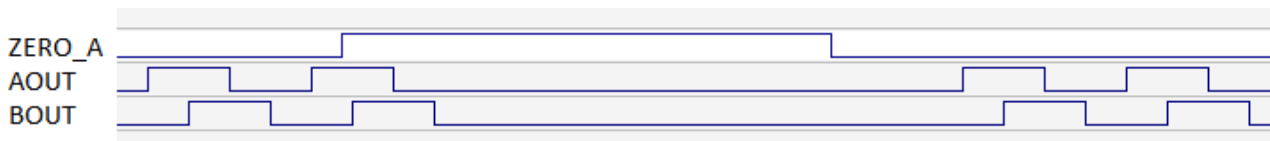
Beispiel:

Input A/B 90°, Output A/B Dir mit A/B Teilung 1:3 (Einstellung DIL6, 5 = .OFF ON OFF)



7.3. Nullsetzen des A/B Teiler mit ZERO_A Signal

Die Rücksetzung des Teilers erfolgt erst in der Nullphase der Ausgangssignale AOUT und BOUT und bleibt so lange wie das Signal anliegt. Damit kann dem Verzählen nachfolgender Schaltung vorgebeugt werden. Diese Funktion kann nur bei A/B 90° angewendet werden, sie ist unabhängig vom Teilerverhältnis.



Ein High Signal an ZERO_A bewirkt, dass der A/B Teiler zurückgesetzt wird, so dass dieser den Ausgangszustand AOUT = BOUT = Low annimmt. Damit befindet sich der Teiler in einem definierten Zustand. Je nach Richtung der Eingangssignale erscheint der nächste geteilte A/B Puls nach der Rücksetzung sofort, oder nach dem eingestellten Teilungsverhältnis. Die Länge des ZERO_A Impulses muss größer als die Periodendauer der Frequenz sein, damit auch ab geschalten werden kann. Diese Funktion kann zum definierten Starten und Stoppen verwendet werden.

Auch die Z Spur wird direkt mit Hilfe des ZERO_A Eingang auf Null gesetzt. Dies gilt, wenn das Format A/B 90° Ausgangssignale angewählt wurde und die Z Puls Länge auf den Ausgang synchronisiert wurde.

7.4. Informationen zum Signalwechsel A/B Dir

Signalwechsel von B (Richtung) sollten kurz vor oder maximal zeitgleich mit der A Flanke erscheinen, damit die Wechsel richtig detektiert werden können.

8. Einstellbarer Z Teiler

8.1. Pegelumsetzung Z Puls (Z Teiler: alle OFF)

Soll der Z Puls unverändert vom Eingang zum Ausgang durchgeschaltet werden (keine Teilung, keine Veränderung von Länge und Position), muss die unten aufgeführte Schalter Stellung gewählt werden.

Teiler [Z]								Bemerkung
DIL4 (Rechts 8-polig)								
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	4	8	16	32	64	128	← Binäre Wertigkeit
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ZIN = ZOUT (ZERO_Z = Low)

Mit dem Control Eingangs X2(3) ZERO_Z = High kann der Ausgang bei der Pegelumsetzung für den Z Puls auf Null gesetzt werden (ZOUT = Low).

Die Funktion ist so lange aktiv, wie ein High Pegel am Control Eingang ansteht. Der Z Puls kann durch die Umschaltung beschnitten werden.

8.2. Einstellung des Z Teiler

Die Programmierung des Z Teilers unterliegt denselben Regeln wie die Programmierung des A/B Teilers.

Teiler [Z]								Bemerkung
DIL4 (Rechts 8-polig)								
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	4	8	16	32	64	128	← Binäre Wertigkeit Teilung => 1: Binäre Wertigkeit +1
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	1 : 2
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	1 : 3
ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	1 : 4
OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	1 : 253
ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	1 : 254
OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	1 : 255
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	1 : 256

8.3. Lage und Breite des Z Pulses

Wenn der DIL Schalter DIL4 des Z Teiler komplett auf OFF gesetzt ist, wird der Z Puls vom Eingang direkt an den Ausgang weitergeleitet (siehe Pegelumsetzung Z Puls).

Zur Veranschaulichung wird bei allen Zeichnungen in diesem Abschnitt angenommen, der A/B Teiler sei auf 8 eingestellt. Der Z Puls wird jeweils entsprechend seines Teilers heruntergeteilt (zusätzlich DIL2/1 auf OFF, ZIN wird verwendet, Z Teiler nicht komplett auf OFF).

Je nach Länge bzw. Lage des Eingangs Z Pulses kann durch die Synchronisierung auf die Eingangs- oder Ausgangssignale der Z Puls am Ausgang um eine Eingangs- oder Ausgangsperiode hin- und herschwanken (nicht bei DIL1/5 = DIL1/4 = ON).

DIL1 Front 8-polig		Breiter Z Puls (eine volle Geberumdrehung)
4	5	
ON	ON	Die Pulsbreite am Ausgang entspricht dem vollen Abstand zwischen zwei Z Pulsen am Eingang.

DIL1 Front 8-polig		Schmaler Z Puls (1/4 Eingangs-Periode) (Nur anwendbar bei Eingangssignalen A/B 90°, DIL1/6 = OFF)
4	5	
ON	OFF	Die Pulsbreite am Ausgang entspricht 1/4 Periode der Pulsbreite am Eingang.

DIL1 Front 8-polig		Schmaler Z Puls (1/4 Ausgangs-Periode) (Nur anwendbar bei Ausgangssignalen A/B 90°, DIL1/7 = OFF)
4	5	
OFF	ON	<p>Die Pulsbreite am Ausgang entspricht 1/4 Periode der Pulsbreite am Eingang.</p> <p>The diagram shows two input signals, A and B, which are square waves with a 90-degree phase shift. The output signals A, B, and Z are also square waves. The Z pulse width is exactly one-quarter of the period of the input pulses. Vertical dotted lines indicate the timing relationship between the input and output pulses.</p>

Bei dieser Betriebsart dürfen nur Teilungsverhältnisse verwendet werden, die zusammen mit der A/B Teilung klare und restfreie Ergebnisse liefern. Eine restbehaftete Teilung bewirkt, dass am Ausgang der Z Puls um eine volle Ausgangsperiode hin- und herschwankt.

Beispiel:

Wenn bei einem Geber mit 1000 Pulsen der A/B Teiler auf 3 und gleichzeitig der Z Puls Teiler auf 2 eingestellt würde, dann müsste der Z Puls am Ausgang jeweils nach 666,666 Impulsen erscheinen, was physikalisch nicht möglich ist.

8.4. Unabhängiger Z Teiler

Hier arbeitet der Z Teiler unabhängig von der A/B Spur, so dass die Richtungsauswertung der A/B Signale die Zählfolge nicht beeinflusst (zusätzlich DIL2/1 auf OFF, ZIN wird verwendet, Z Teiler nicht komplett auf OFF gesetzt).

DIL1 Front 8-polig		Breiter Z Puls (eine volle Geberumdrehung)
4	5	
ON	ON	<p>Die Pulsbreite am Ausgang entspricht dem vollen Abstand zwischen zwei Z Pulsen am Eingang.</p> <p>The diagram shows an input signal Z, which is a square wave. The output signal Z is also a square wave, but its pulse width is equal to the full period of the input pulse, meaning it stays high for the entire duration of one input pulse and then returns to low.</p>

8.5. Automatische Erzeugung eines Z Pulses

Wenn der DIL-Schalter DIL2/1 auf ON gesetzt ist, kann automatisch ein Z Puls erzeugt werden. Der Z Eingang ist wirkungslos und braucht nicht angeschlossen zu werden (Z Teiler nicht komplett auf OFF gesetzt)

DIL1 Front 8-polig		Schmalere Z Puls (1/4 Ausgangs- oder Eingangs-Periode)
4	5	
ON	OFF	Der Z Puls wird aus dem Eingangssignal A/B gewonnen. Jede Eingangsperiode erzeugt einen Zählimpuls für den Z Teiler. Die Z Pulsbreite am Ausgang entspricht 1/4 Periode der Pulsbreite des Eingangssignals A/B (Nur anwendbar bei Eingangssignalen A/B 90°, DIL1/6 = OFF).
OFF	ON	Der Z Puls wird aus dem Ausgangssignal A/B gewonnen. Jede Ausgangsperiode erzeugt einen Zählimpuls für den Z Teiler. Die Z Pulsbreite am Ausgang entspricht 1/4 Periode der Pulsbreite des Ausgangssignals A/B (Nur anwendbar bei Ausgangssignalen A/B 90°, DIL1/7 = OFF).

8.6. Rücksetzen des Z Teiler mit ZERO_Z Signal

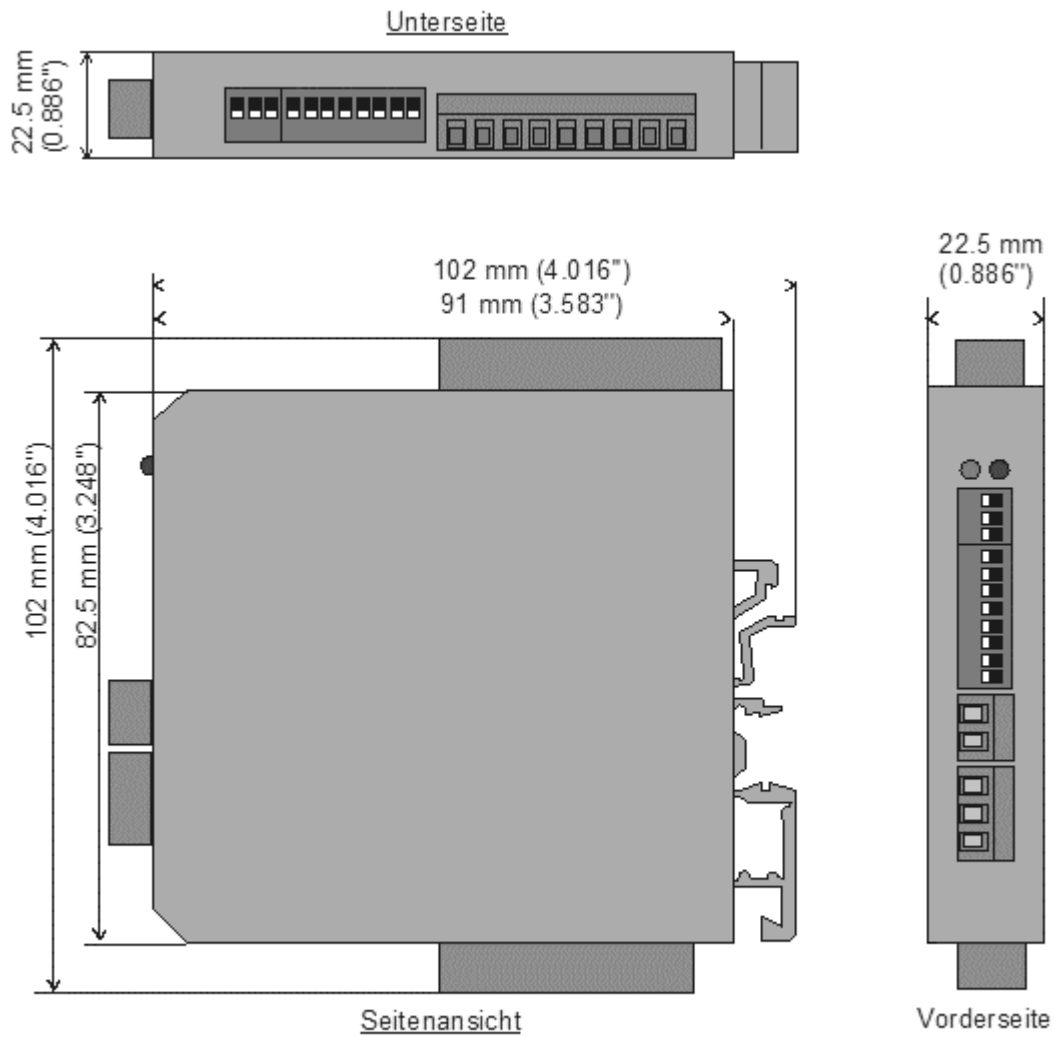
Durch das Anlegen eines High Signals an den Control Eingang ZERO_Z kann der Z Teiler zurückgesetzt werden. Die Rücksetzung wirkt sofort und so lange wie das Signal anliegt. Je nach Richtung der A/B Spur erscheint der nächste Z Puls nach der Rücksetzung sofort, oder nach dem eingestellten Teilungsverhältnis. (nicht beim unabhängigen Z Teiler)
Die Rücksetzung des Z Teilers kann auch bei automatischer Erzeugung des Z Pulses erfolgen.

Bei einer Einstellung des Z-Teiler = alle OFF, bewirkt das Setzen des ZERO_Z Eingang eine sofortige Nullsetzung des Ausgang ZOUT. (siehe Pegelumsetzung Z Puls)

Beachten Sie den Sonderfall bei dem mit dem ZERO_A Signal auch der Z Ausgang auf Null gesetzt werden kann. (siehe Nullsetzen des A/B Teiler mit ZERO_A Signal)

9. Abmessungen

Maße in mm [inch]



10. Technische Daten

Technische Daten:		
Anschlüsse:	Anschlussart:	Schraubklemmen, 1,5 mm ² / AWG 16
Spannungsversorgung:	Eingangsspannung:	9 ... 30 VDC
	Schutzschaltung:	Verpolungsschutz
	Restwelligkeit:	≤ 10 %
	Stromaufnahme:	ca. 40 mA (bei 9 V unbelastet) ca. 30 mA (bei 30 V, unbelastet)
Geberversorgung:	Ausgangsspannung:	5,5 VDC ± 5 %
	Ausgangsstrom:	max. 250 mA
Inkremental-Eingänge:	Anzahl:	3
	Spuren:	A, B, Z (HTL Single Ended, TTL) A, /A, B, /B, Z, /Z (RS422, HTL Differential)
	Konfiguration:	RS422, HTL Differenziell, HTL Single Ended, TTL
	RS422:	max. 1 MHz (RS422 Differenzsignal > 1 V)
	HTL Differenziell:	max. 1 MHz (HTL Differenzsignal > 2 V)
	HTL Single Ended:	max. 350kHz, Pegel 1: Low 0 ... 10V, High 14 ... 30 V
	TTL:	Pegel 2: Low 0 ... 5V, High 9 ... 30 V max. 350kHz, Low 0 ... 0.7V, High 2.2 ... 5 V
Control-Eingänge:	Anzahl:	2
	Format:	HTL, PNP (Low 0 ... 5 V, High 9 ... 30 V)
	Frequenz:	max. 20 kHz
	Ansprechzeit:	50 µs
	Belastung:	max. 3mA
Inkremental-Ausgänge:	Anzahl:	3
	Spuren:	A, /A, B, /B, Z, /Z
	Format / Pegel:	HTL: 8 ... 29 V (abhängig von Versorgungsspannung) RS422: 5 V
	Ausgangsstrom:	max. 20 mA / Push-Pull
	Ansprechzeit:	ca. 600ns
Gehäuse:	Material:	Kunststoff
	Montage:	auf 35 mm Hutschiene (nach EN 60715)
	Abmessungen (B x H x T):	22,5 x 102 x 102 mm
	Schutzart:	IP20
	Gewicht:	ca. 100 g
Umgebungstemperatur:	Betrieb:	0 °C ... +60 °C (nicht kondensierend)
	Lagerung:	-25 °C ... +70 °C (nicht kondensierend)
Ausfallrate:	MTBF in Jahren:	109,3 (Dauerbetrieb bei 60 °C)
Konformität & Normen:	EMV 2014/30/EU	EN 61326-1: 2013 for industrial location EN 55011: 2016 + A1: 2017 + A11: 2020 Class A
	RoHS (II) 2011/65/EU	EN 50581
	RoHS (III) 2015/863:	EN IEC 63000: 2018

Kübler Group
Fritz Kübler GmbH
Schubertstraße 47
78054 Villingen-Schwenningen
Germany
Tel. +49 7720 3903-0
Fax +49 7720 21564
info@kuebler.com
www.kuebler.com