

Bedienungsanleitung

R60047.0001 - Index 2c (Deutsch, Originalversion)



SMC1.3 / SMC2.4

Sicherer Drehzahlwächter für Inkrementalgeber / Sensoren

Produkteigenschaften:

- Überwachung von Rampen, Unterdrehzahl, Überdrehzahl, Stillstand, und Drehrichtung
- Leitungsbruchüberwachung der Sensorsignale
- Bis zu SIL3/PLe mit zwei unabhängigen, nicht zertifizierten Sensoren (Version **SMC2.4**)
- Bis zu SIL3/PLe mit einem gleichermaßen zertifizierten Sensor (Version **SMC1.3**)
- Sicherheitsfunktionen äquivalent zu EN 61800-5-2 (SS1, SS2, SOS, SLS, SDI, SSM, SLI, SBC, STO, SMS)
- Eingänge:
 - 2 Inkrementaleingänge (HTL differenziell/ HTL single ended/ RS422) (Version **SMC2.4**)
 - 1 Inkrementaleingang (HTL differenziell/ RS422) (Version **SMC1.3**)
 - 8 Steuereingänge (HTL, PNP)
- Ausgänge (sicher):
 - 2 gleichschaltende Relaisausgänge, 2 Schließer (5 ... 250 VAC/ VDC)
 - 1 Analogausgang (4 ... 20 mA)
 - 4 x 2 Steuerausgänge (HTL, Push-Pull)
- Signalverteiler (sicher): 1 programmierbarer Splitterausgang (HTL/ RS422)
- Montage auf 35 mm Hutschiene (nach EN 60715)
- USB-Schnittstelle zur einfachen Parametrierung über Bedieneroberfläche OSxx
- SMCB.1 Anzeigegerät (optional)

Verfügbare Geräte:

- **SMC2.4:** 2 Eingänge für nicht zertifizierte Inkrementalgeber
- **SMC1.3:** 1 Eingang für einen SIL3 / PLe Inkrementalgeber

Version:	Beschreibung:
R60047 01a_oi/sn/01/18	Erstausgabe Vorserie
R60047 01b_oi/sn/af/05/18	1.Version
R60047 01c_oi/sn/af/05/18	Überarbeitete Version
R60047 01d_oi/af/cn/07/18	Nächste überarbeitete Version
R60047 05/2019	Bestellschlüssel
R60047 02a_02/2020	Neuer Parameter
R60047 3_12/2020 - mbros	OSxx
R60047 2b 07/2021 – kae	Überarbeitete Version
R60047 2c 02/2022 – kae	Überarbeitung Kapitel 11.2 → PRG Error

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 einer vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die Fritz Kübler GmbH.

Wichtiger Hinweis zu diesem Dokument:

Ergänzend zu dieser Bedienungsanleitung muss die separate Parameter-Beschreibung **SMC1.3 /2.4_pd_d (R67052)** verwendet werden, die alle zur Bedienung und Programmierung wichtigen Parameter sowie eine Parameterliste enthält.



Weitere wichtige Dokumente sind:

- OSxx Bedienungsanleitung
- OSxx User-Installationsanleitung
- SMCB.1 Bedienungsanleitung (optional)

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit und Verantwortung	6
1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	6
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
1.3	Installation	7
1.4	Störsicherheit.....	7
1.5	Reinigungs-, Pflege- und Wartungshinweise	8
2	Allgemeines	9
3	Verfügbare Ausführungen	10
4	Blockschaltbilder und Anschlüsse	11
4.1	SMC2.4 Blockschaltbild	11
4.2	SMC2.4 Anschlüsse	11
4.3	SMC1.3 Blockschaltbild	12
4.4	SMC1.3 Anschlüsse	12
5	Beschreibung der Anschlüsse	13
5.1	Spannungsversorgung.....	14
5.2	Geberversorgung	15
5.2.1	Direkter Anschluss der Geberversorgung.....	16
5.2.2	Indirekter Anschluss der Geberversorgung	16
5.3	Gebereingänge.....	18
5.4	Steuereingänge	19
5.4.1	Steuereingänge CONTROL IN 1	19
5.4.2	Steuereingänge CONTROL IN 2	21
5.5	Geberausgang	22
5.6	Analogausgang 4 bis 20 mA	23
5.7	Steuerausgänge.....	24
5.8	Relaisausgänge.....	25
5.9	DIL-Schalter	26
5.10	Schnittstelle Anzeigergerät SMCB.1	27
5.11	USB-Schnittstelle für PC Kommunikation	27
5.12	LED Statusanzeige	28
6	Betriebsarten SMC2.4	29
6.1	Kombination: RS422 + RS422.....	30
6.2	Kombination: RS422 + HTL (differenziell)	31
6.3	Kombination: RS422 + HTL (A, B, 90°).....	32
6.4	Kombination: RS422 + HTL (A)	33
6.5	Kombination: HTL (differenziell) + HTL (differenziell)	34
6.6	Kombination: HTL (differenziell) + HTL (A, B, 90°)	35
6.7	Kombination: HTL (differenziell) + HTL (A).....	36
6.8	Kombination: HTL (A, B, 90°) + HTL (A, B, 90°).....	37
6.9	Kombination: HTL (A, B, 90°) + HTL (A).....	38
6.10	Kombination: HTL (A) + HTL (A)	39
7	Betriebsarten SMC1.3	40
7.1	Kombination: RS422 SIL2 / PLd Geber	41

7.2	Kombination: HTL (differentiell) SIL2 / PLd Geber	42
8	Inbetriebnahme	43
8.1	Installation im Schaltschrank	43
8.2	Montage / Demontage	44
8.3	Vorbereitung zur Parametrierung und Test.....	45
8.4	Parametrierung mit PC	46
8.5	Visualisierung mit SMCB.1	47
9	Parametrierung	48
9.1	Betriebsart	48
9.2	Drehrichtung	48
9.3	Frequenzverhältnis	50
9.4	Fehler löschen	51
9.5	Sampling Time und Filter	52
9.6	Wait Time	52
9.7	F1-F2 Selection.....	53
9.8	Divergence Parameter	53
	9.8.1 Frequenzvergleich:.....	54
	9.8.2 Positionsvergleich:	54
9.9	Power-up Delay.....	54
9.10	Encoder-Splitterausgang.....	55
9.11	Analogausgang	55
9.12	Steuerausgänge einstellen	56
9.13	Relaisausgänge einstellen	56
9.14	Steuereingänge einstellen	56
9.15	Fehler Simulation	57
10	Abschluss Inbetriebnahme.....	58
11	Fehlererkennung	59
11.1	Fehlerdarstellung	59
11.2	Initialization Test.....	60
11.3	Runtime Test	61
11.4	Fehler zurücksetzen	62
11.5	Fehlererkennungszeit	63
12	Überwachungsfunktionen.....	64
12.1	Überdrehzahl (Switch Mode = 0)	64
12.2	Unterdrehzahl (Switch Mode = 1).....	65
12.3	Frequenzband (Switch Mode = 2).....	66
12.4	Stillstand (Switch Mode = 3)	67
12.5	Überdrehzahl (Switch Mode = 4)	68
12.6	Unterdrehzahl (Switch Mode = 5).....	69
12.7	Frequenzband (Switch Mode = 6).....	70
12.8	Frequenz > 0 Hz (Switch Mode = 7)	71
12.9	Frequenz < 0 Hz (Switch Mode = 8)	72
12.10	Takterzeugung für gepulste Rücklesung (Switch Mode = 9)	73
12.11	STO/SBC/SS1 durch Eingang (Switch Mode = 10).....	74
	12.11.1 STO/SBC durch Zustand (Switch Mode = 10).....	75
12.12	SS1 durch Eingang (Switch Mode = 10)	76
12.13	SLS (Überdrehzahl) durch Eingang (Switch Mode = 11)	77

12.14	SMS (Switch Mode = 12)	78
12.15	SDI (f > 0 Hz) durch Eingang (Switch Mode = 13)	79
12.16	SDI (f < 0 Hz) durch Eingang (Switch Mode = 14)	80
12.17	SSM (Unterdrehzahl) durch Eingang (Switch Mode = 15)	81
12.18	SSM (Frequenzband) durch Eingang (Switch Mode = 16)	82
12.19	SOS/SLI/SS2 durch Eingang (Switch Mode = 17).....	83
12.20	Stillstand durch Eingang (Switch Mode = 18)	84
12.21	SSM (Frequenzband) durch Eingang (Switch Mode = 19)	85
12.22	Kein Stillstand (Switch Mode = 20)	86
12.23	Rampenüberwachung (Switch Mode = 21)	86
12.24	Rampenüberwachung (Switch Mode = 22)	88
13	Reaktionszeiten	90
13.1	Reaktionszeit des Relaisausgangs	90
13.2	Reaktionszeit des Analogausgangs	90
13.3	Reaktionszeit der Digitalausgänge	91
13.4	Reaktionszeit des Splitterausgangs.....	91
13.5	Reaktionszeit bei Frequenzfehlerauswertung	92
14	Anschluss der Eingänge.....	94
14.1	Anschluss: 1-polig nicht getakteter Eingang.....	94
14.2	Anschluss: 1-polig getakteter Eingang.....	95
14.3	Anschluss: 2-polig nicht getakteter Eingang.....	96
14.4	Anschluss: Schaltpunktumschaltung	97
15	Anschluss der Ausgänge.....	98
16	EDM-Funktion	98
16.1	EDM: 1 externes Relais an X4 mit SIL1.....	99
16.2	EDM: 1 externes Relais an X4 mit SIL1.....	100
16.3	EDM: 2 externe Relais an X4 mit SIL2	101
16.4	EDM: 2 externe Relais an X4 mit SIL2	102
16.5	EDM: 2 externe Relais an X4 mit SIL3	103
16.6	EDM: 2 externe Relais an X4 mit SIL3	104
16.7	EDM: 2 externe Relais an X4 mit SIL3	105
16.8	EDM: 1 externes Relais an X1/2 mit SIL1	106
16.9	EDM: 2 externe Relais an X1/2 mit SIL2.....	107
16.10	EDM: 2 externe Relais an X1/2 mit SIL3.....	108
17	Overlap.....	109
18	Kaskadierung.....	110
19	Technische Daten	111
19.1	Abmessungen.....	113
20	Zertifikat.....	114

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, konfiguriert, in Betrieb genommen und gewartet werden.

Haftungsausschluss: Der Hersteller haftet nicht für eventuelle Personen- oder Sachschäden, die durch unsachgemäße Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung 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, beim Betrieb 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 der technischen Daten - 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 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 Kübler 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 die Fritz Kübler GmbH geschickt und dort überprüft sowie ggfs. repariert werden. Ein unbefugtes Öffnen und Instandsetzen können zur Beeinträchtigung oder gar zum Ausfall der vom Gerät unterstützten Schutzmaßnahmen führen.

Das Wartungsintervall des SMCx-Gerätes beträgt 1 Jahr, so dass das Gerät bei Dauerbetrieb mindestens 1-mal im Jahr ein- und ausgeschaltet werden muss.

2 Allgemeines

Die vorliegende Serie von Drehzahlwächtern dient zur sicherheitsgerichteten Überwachung drehzahlbezogener Grenzwerte wie Maximaldrehzahl, Minimaldrehzahl, Stillstand oder Drehrichtung. Die SIL3/PLe zertifizierten Wächter werden eingesetzt, wenn für die Sicherheit und Zuverlässigkeit einer Anlage erhöhte Sicherheitskriterien bestehen, insbesondere aber, wenn als Folge einer Fehlfunktion erhebliche Schäden oder gar Verletzungs- bzw. Lebensgefahr für Menschen entstehen können.

Aufgrund der parallelen Ausführung der Gebereingänge sind diese Geräte ideal für die Nachrüstung von Anlagen und Maschinen mit bestehenden Sensoren bzw. Impulsgebern ohne Sicherheitszertifikat geeignet. Somit entfallen Kosten für die Neuanschaffung teurer, sicherheitsgerichteter Sensoren. Auch die Anpassungs- und Installationskosten werden erheblich reduziert, da durch die bereits vorhandenen Komponenten ein erneuter Verdrahtungsaufwand entfällt.

Typische Applikationen sind z. B. Zentrifugen, Krananlagen, Windkraftanlagen oder Transportanlagen.

Besonderheiten:

- Zusätzliche Eignung für einen Einricht-Betrieb, in dem z. B. bei geöffneten Schutztüren und reduzierter Geschwindigkeit manuelle Einstellungen an einer Maschine vorgenommen werden.
- Alle Modelle sind nach EN 61508, EN 62061 / SIL3 und EN ISO 13849-1 Cat. 3 / PLe zertifiziert, auch bei Verwendung nicht-sicherheitsgerichteter Standardsensoren als Inkremental-Geber.
- Generell wird die Verwendung von 2 Sensoren / Gebern vorausgesetzt, da nur so SIL3 / PLe erreicht werden kann. Bei der Verwendung eines einzelnen SIL2 / PLd zertifizierten Inkremental-Gebers kann nur maximal SIL2 / PLd erreicht werden.
- Sehr hoher Frequenzbereich und eine schnelle Reaktion.
- Große Vielseitigkeit bezüglich möglicher Überwachungsfunktionen.
- Die empfohlene Parametrierung erfolgt mittels PC über den frontseitigen USB-Anschluss mit der Bedienersoftware OSxx.
- Die endgültige Sicherheitsstufe „Safety Integrity Level (SIL)“ oder „Performace Level (PL)“ ergibt sich aus der gewählten Konfiguration sowie aus den angeschlossenen und verwendeten externen Bauteilen.
- Das zusätzliche, aufsteckbare Anzeigegerät SMCB.1 (Sonderzubehör, nicht im Lieferumfang enthalten) dient zur Anzeige der Geberfrequenzen in umgerechneten Bedieneinheiten und visueller Überwachung des SMCx-Gerätes.

3 Verfügbare Ausführungen

Bestellschlüssel	8 . SMC1 . 3 SA . 442	
a <i>Geberschnittstelle</i> 3 = 1 x Schraubklemme HTL differentiell, RS422	b <i>Interne Signalaufspaltung</i> S = mit	c <i>Analogausgang</i> A = 4 ... 20 mA

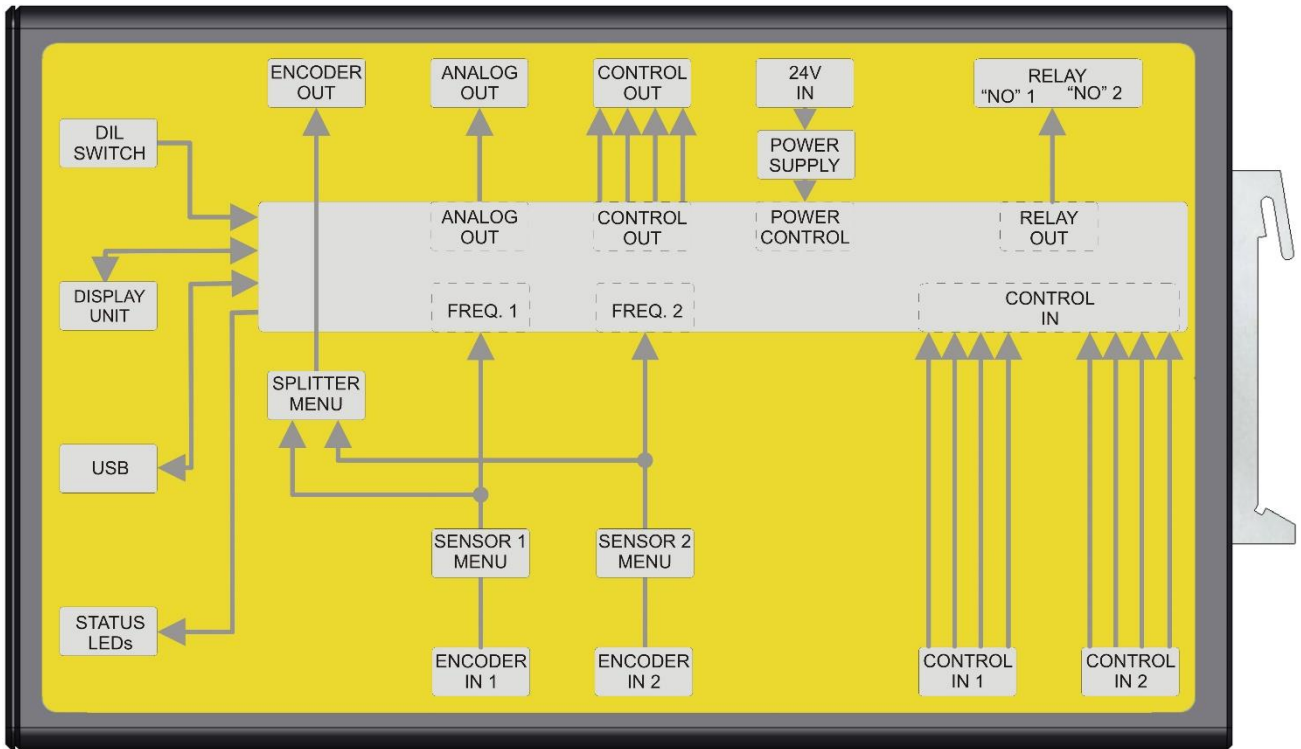
Bestellschlüssel	8 . SMC2 . 4 SA . 442	
a <i>Geberschnittstelle</i> 4 = 2 x Schraubklemme HTL differentiell, HTL, RS422	b <i>Interne Signalaufspaltung</i> S = mit	c <i>Analogausgang</i> A = 4 ... 20 mA



SMC2.4 ist die Ausführung für zwei unabhängige Geber.
SMC1.3 ist die Ausführung für einen zertifizierten SIL2 / PLd Geber.

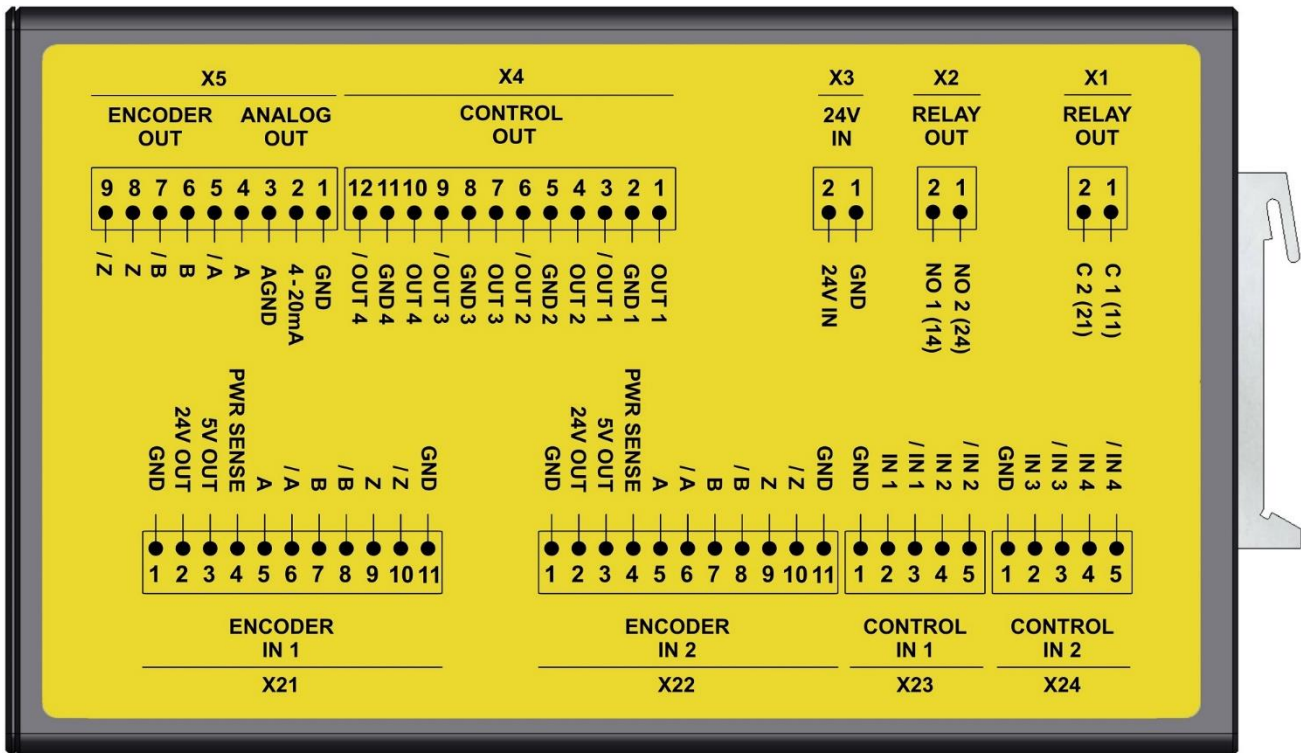
4 Blockschaltbilder und Anschlüsse

4.1 SMC2.4 Blockschaltbild

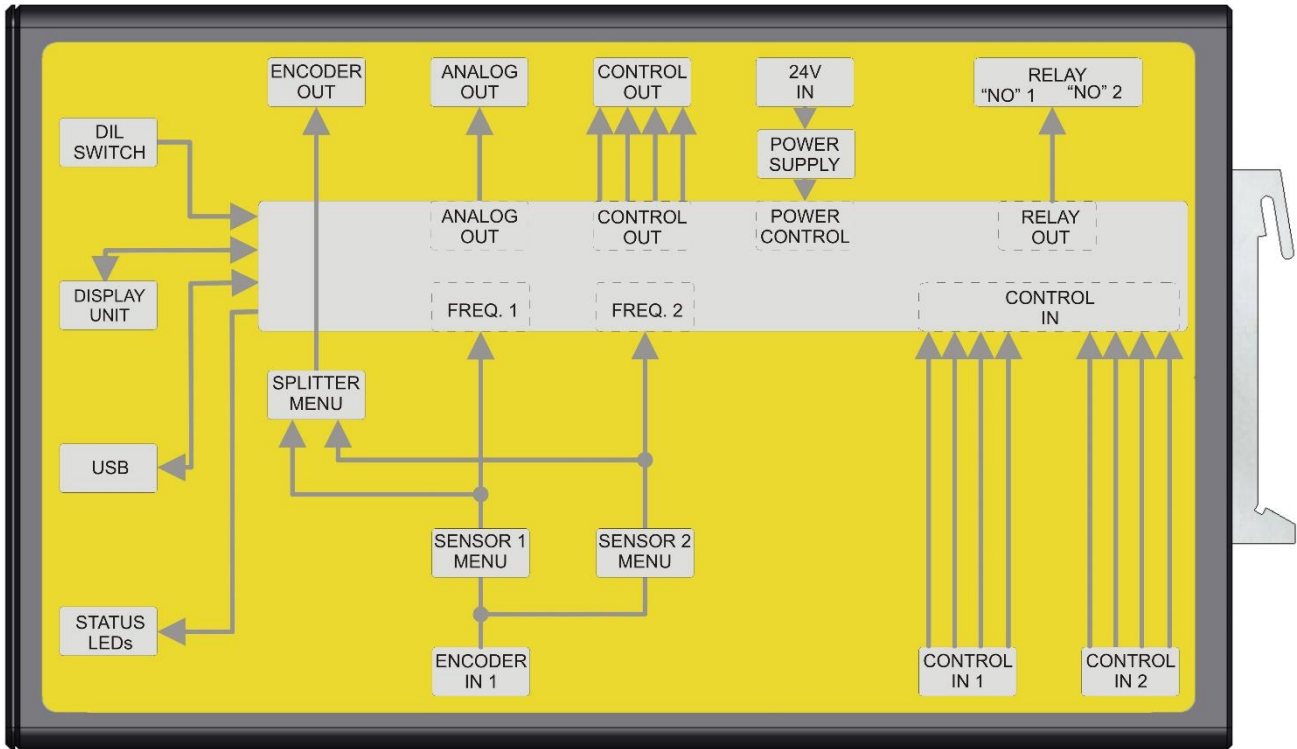


4.2 SMC2.4 Anschlüsse

(Die Abbildung zeigt die verfügbaren Anschlüsse)

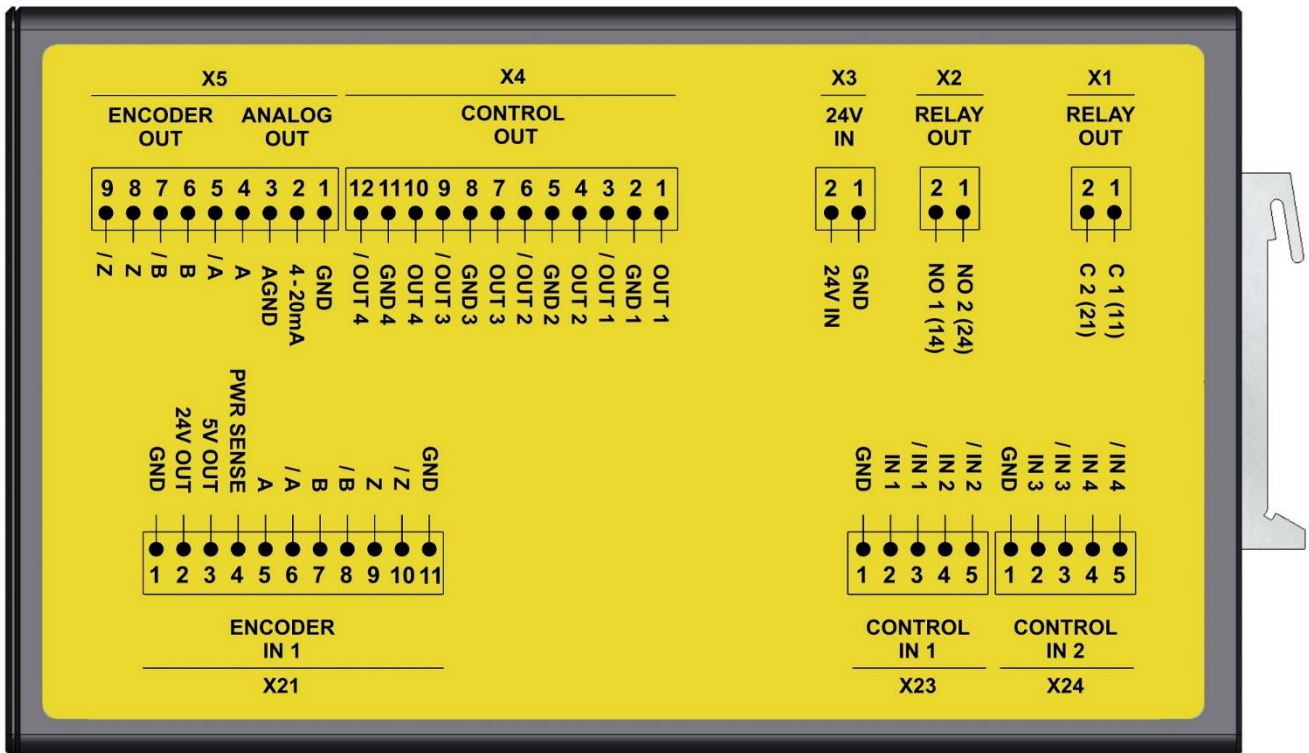


4.3 SMC1.3 Blockschaltbild



4.4 SMC1.3 Anschlüsse

(Die Abbildung zeigt die verfügbaren Anschlüsse)



5 Beschreibung der Anschlüsse

Die nachfolgende Beschreibung aller Anschlüsse beschränkt sich auf allgemeine Hinweise.

Bezeichnung	Beschreibung siehe Kapitel
X1 RELAY OUT	5.8 Relaisausgänge
X2 RELAY OUT	5.8 Relaisausgänge
X3 24V IN	5.1 Spannungsversorgung
X4 CONTROL OUT	5.7 Steuerausgänge
X5 ANALOG OUT	5.6 Analogausgang 4 bis 20 mA
X5 ENCODER OUT	5.5 Geberausgang (RS422 / HTL)
X11	5.10 Schnittstelle Anzeigegerät SMCB.1
X12	5.11 USB-Schnittstelle für PC
X21 ENCODER IN 1	5.3 Gebereingänge mit Geberversorgung
X22 ENCODER IN 2	5.3 Gebereingänge mit Geberversorgung
X23 CONTROL IN 1	5.4 Steuereingänge
X24 CONTROL IN 2	5.4 Steuereingänge
S1	5.9 DIL-Schalter
ERROR – ON	5.12 LED-Statusanzeige



Die Anbindung an die Ausgänge ist nur sicher, wenn das Folgegerät den Fehlerzustand des jeweiligen Ausgangs erkennt und wenn die Ausgänge entsprechend konfiguriert sind.



Die Leitungen der Sensoren bzw. Drehgeber sollten räumlich getrennt verlegt werden, um eine gleichzeitige Beschädigung und Störung der Leitungen durch äußere Einflüsse zu verhindern.

5.1 Spannungsversorgung

Wird das Gerät an einem Gleichspannungsversorgungsnetz betrieben, an dem auch andere Geräte oder Systeme angeschlossen werden können, so ist sicherzustellen, dass keine Spannungen ≥ 60 V an den Klemmen [X3:1] und [X3:2] auftreten können.

Sollte dies nicht sichergestellt sein, muss das Gerät durch ein separates Netzteil versorgt werden, an dem auf der Sekundärseite außer dem Sicherheitsgerät keine weiteren Geräte angeschlossen sind.

Für beide Versorgungsarten gilt:

- Nominaler Spannungsbereich von 18 ... 30 VDC
- Restwelligkeit von < 10 % @ 24 V und max. Belastung
- Externe Sicherung mit 3,15 A (träge) erforderlich

Das Netzteil muss für folgende Anforderungen geeignet sein:

- Die Leistungsaufnahme des Gerätes liegt bei zulässiger Belastung bei ca. 45 W (Kurzschlüsse unberücksichtigt).

Das Gerät wird über die Klemmenleiste [X3 | 24V IN] mit einer Spannung von 18 ... 30 VDC versorgt. Der Versorgungseingang besitzt einen internen Verpolungsschutz.



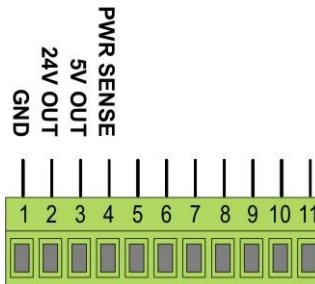
2-polige Klemmenleiste [X3]



- **Die Spannungsversorgung muss mit einer externen Sicherung abgesichert werden. (Typ und Kennwerte siehe oben bzw. technische Daten).**
- **Das SMCx-Gerät besitzt keine Potentialtrennung, somit sind alle GNDs miteinander verbunden. GND-Schleifen zum Versorgungseingang [X3] sind zu vermeiden.**
- **Auch bei einer SIL3 zertifizierten Spannungsversorgung (UFAIL < 60 V) muss eine separate externe Sicherung vorhanden sein.**

5.2 Geberversorgung

Die Geberversorgung ist eine Hilfsspannung, mit der jeweils die verwendeten Drehgeber oder Sensoren getrennt versorgt werden. Die Versorgung der Geber muss direkt vom Sicherheitsgerät oder bei indirekter Versorgung über ein Relais erfolgen.



Klemmen für Geberversorgung (24V oder 5V) mit optionaler Spannungsüberwachung

Die Geberversorgung darf pro Kanal (Sensor 1 oder Sensor 2) mit max. 200 mA belastet werden. Jedem Sensorkanal steht eine Geberversorgung zur Verfügung (24V OUT oder 5V OUT). Die Spannung der 24V Out Geberversorgung liegt ca. 2 V unterhalb der an [X3] zugeführten Versorgungsspannung (18 ... 30 VDC) des Gerätes. Über den Anschluss PWR SENSE kann (optional) die Spannung der Geberversorgung überwacht werden.

Beim Hochlauf der Geberversorgung kann je nach verwendetem Geber, der maximal zulässige Eingangsstrom des Sicherheitsgerätes überschritten werden. In diesem Fall wird die Geberversorgung nicht durchgeschaltet und ein Fehler detektiert.

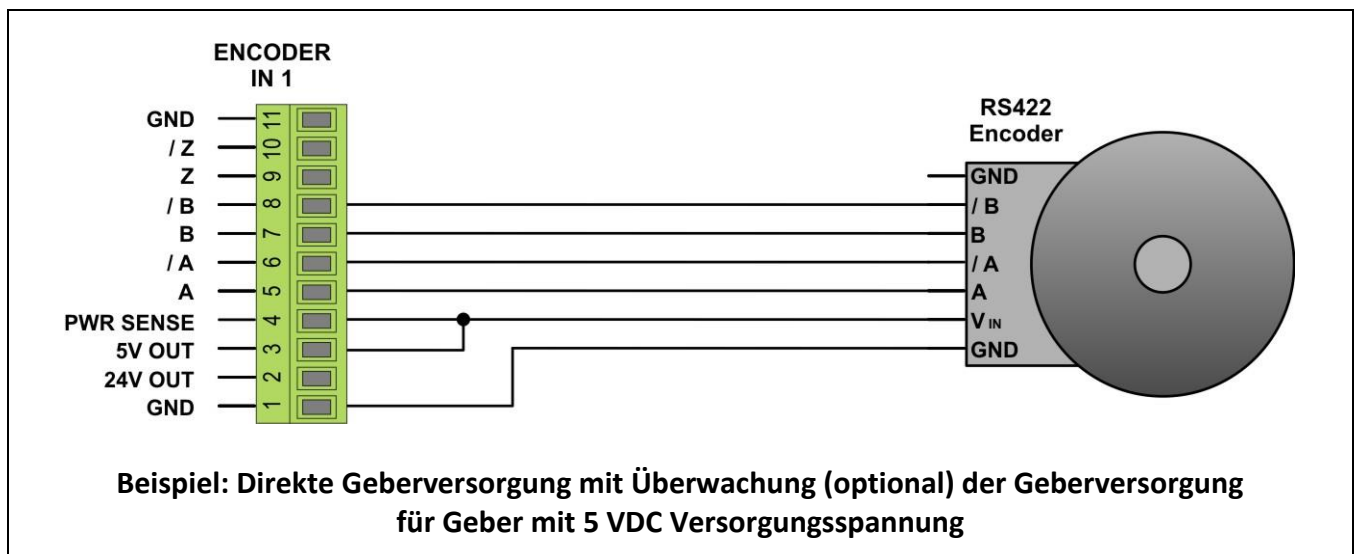
Falls derartige Probleme durch die Geberversorgung auftreten oder eine andere Versorgungsspannung benötigt wird, kann die Geberversorgung auch von einer externen Spannungsquelle über ein Relais zugeschaltet werden. Die Ansteuerung des Relais muss jedoch zwingend durch die Geberversorgung des Sicherheitsgerätes erfolgen.



- **Bei einer direkten Geberversorgung ist vorgeschrieben, die Sensoren mit der Hilfsspannung des SMCx-Gerätes zu betreiben.**
- **Eine indirekte Geberversorgung muss zwingend über ein Relais erfolgen, welches von der Hilfsspannung des SMCx-Gerätes angesteuert wird.**

5.2.1 Direkter Anschluss der Gebersversorgung

Bei einem direkten Anschluss der Gebersversorgung muss der Geber wie im nach-folgenden Bild angeschlossen werden.

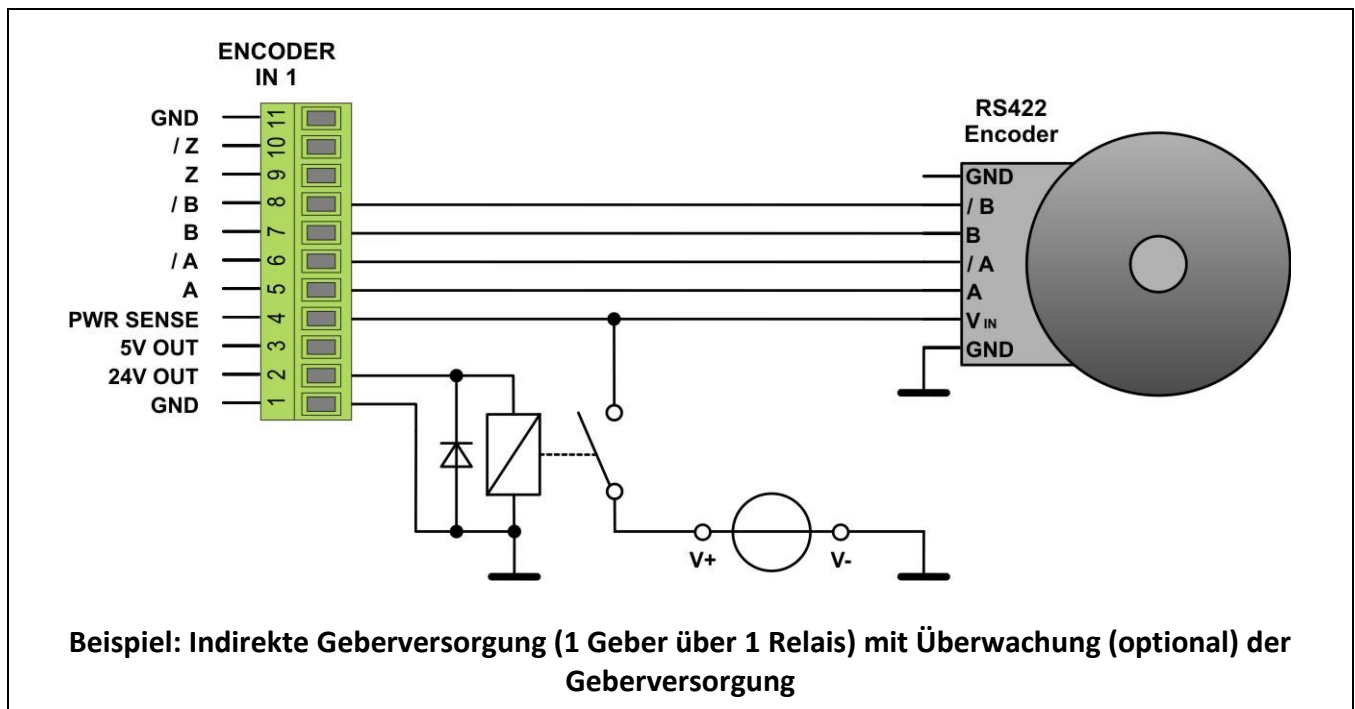


5.2.2 Indirekter Anschluss der Gebersversorgung

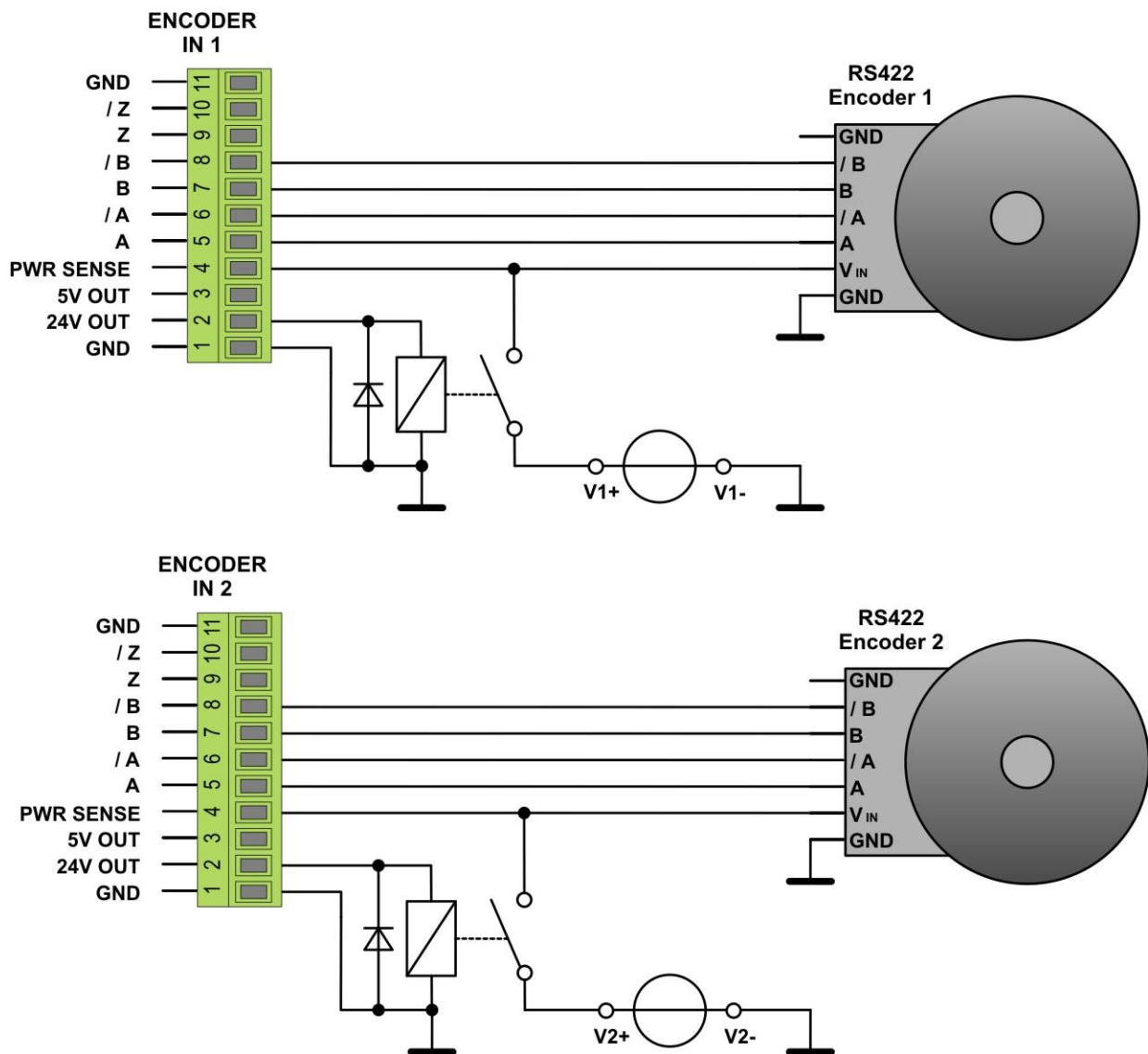
Eine indirekte Gebersversorgung ist nur zulässig, wenn diese über ein Relais geschaltet wird.

Das Relais muss von der Gebersversorgung des Sicherheitsgerätes angesteuert werden.

Hintergrund ist, dass die Gebersignale erst nach der Initialisierung und dem Selbsttest des Sicherheitsgerätes ausgegeben werden dürfen.



Fortsetzung „Indirekter Anschluss der Gebersversorgung“



Beispiel: Indirekte Gebersversorgung (2 Geber über 2 Relais) mit Überwachung (optional) der Gebersversorgung

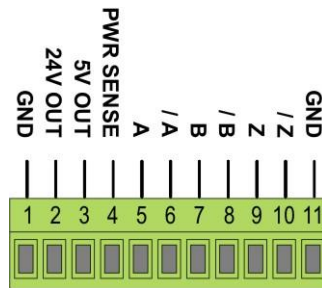


- Eine indirekte Gebersversorgung muss zwingend jeweils getrennt über ein Relais erfolgen, welches von der Hilfsspannung des Sicherheitsgerätes angesteuert wird.
- Es müssen zwei unabhängige Spannungsversorgungen und Relais verwendet werden, wenn beide Geber indirekt versorgt werden.

5.3 Gebereingänge

Der Anschluss der Inkrementalgeber erfolgt über einen oder beide 11-poligen, steckbaren Klemmenleisten [X21 | ENCODER IN 1] und [X22 | ENCODER IN 2]. Die Nullimpulse (Z bzw. /Z) müssen nicht angeschlossen werden.

Es können Gebersignale im Format RS422, HTL differenziell (beide mit A, /A, B, /B und 90° Phasenversatz) und HTL Single Ended (A, B 90°) sowie nur einspurige HTL Signale (A) angeschlossen werden.



11-polige Steckklemmleisten [X21], [X22]

Die Charakteristik der Gebereingänge muss im Sensor Menu eingestellt werden. Es dürfen keine externen Netzwerke an die Gebersignale angeschlossen werden. Die Geberversorgung muss zwingend über die jeweilige Klemme erfolgen.



- Bei einspurig unsymmetrischen Signalen muss der Parameter „Edge 1“ und „Edge 2“ auf 1 gesetzt werden, damit eine stabile Frequenz erkannt werden kann.
- Bei einspurig unsymmetrischen Signalen kann ein Flackern um die Flanke als Frequenz fehlinterpretiert werden.



- Die Verwendung von einspurigen HTL Signalen (HTL Single Ended) kann den Safety Integrity Level (SIL) bzw. den Performance Level (PL) reduzieren. Beim SMC1.3 sind SIL2 / PLd Geber in HTL Single ended Konfiguration nicht erlaubt, da keine Sensorfehler mehr detektiert werden können.

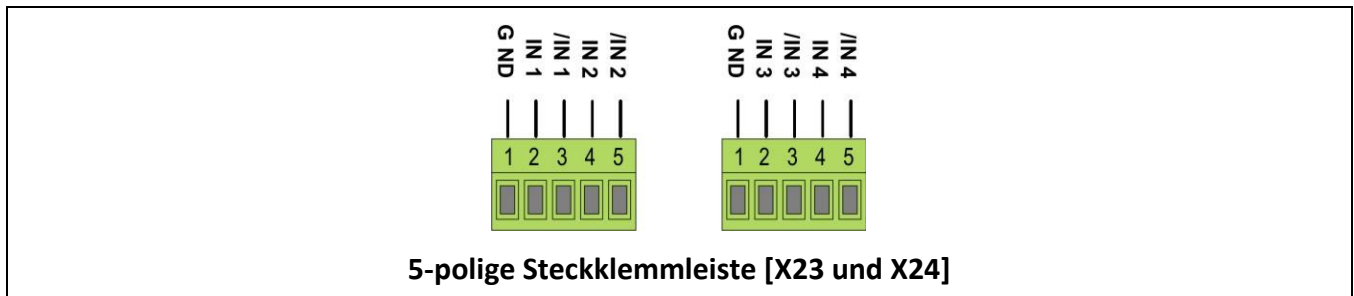


- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.

5.4 Steuereingänge

An der Klemmenleiste [X23 | CONTROL IN 1] und [X24 | CONTROL IN 2] stehen zusammen bis zu 8 Eingangskanäle für Steuersignale mit HTL-Pegel und PNP Schalt-Charakteristik zur Verfügung.

Die Konfiguration der Eingänge hat Auswirkungen auf den Safety Integrity Level (SIL) bzw. den Performance Level (PL). Achtung, nicht alle Eingänge haben die gleiche Konfigurationsmöglichkeit.



5.4.1 Steuereingänge CONTROL IN 1

An der Klemmenleiste [X23 | CONTROL IN 1] stehen folgende Funktionen und Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung:

- **Zwei 2-polige Eingänge (IN1, /IN1 und IN2, /IN2)**

Signalpaar 1	[X23: 2] IN1	Steuersignal 1, Fehlerdetektion
	[X23: 3] /IN1	homogenes oder inverses Steuersignal 1, Fehlerdetektion
Signalpaar 2	[X23: 4] IN2	Steuersignal 2, Fehlerdetektion
	[X23: 5] /IN2	homogenes oder inverses Steuersignal 2, Fehlerdetektion

- **Ein 2-poliger Eingang (IN1, /IN1) und zwei 1-polige Eingänge (IN2 und /IN2)**

Signalpaar 1	[X23: 2] IN1	Steuersignal 1, Fehlerdetektion
	[X23: 3] /IN1	homogenes oder inverses Steuersignal 1, Fehlerdetektion
Signal 2	[X23: 4] IN2	Steuersignal 2
Signal 3	[X23: 5] /IN2	Steuersignal 3

- **Vier 1-polige Eingänge (IN1, /IN1, IN2 und /IN2)**

Signal 1	[X23: 2] IN1	Steuersignal 1
Signal 2	[X23: 3] /IN1	Steuersignal 2
Signal 3	[X23: 4] IN2	Steuersignal 3
Signal 4	[X23: 5] /IN2	Steuersignal 4

- Ein 4-poliger Eingang (IN1, /IN1, IN2 und /IN2)

Signal 1 - 4	[X23: 2-5]	Signale im Gray (4 Zustände mit Fehlerdetektion) oder Binär Format (16 Zustände ohne Fehlerdetektion) zur Umschaltung der Schaltpunkte
--------------	------------	--



- Die Verwendung von 1-poligen Eingängen reduziert den Safety Integrity Level (SIL) bzw. den Performance Level (PL).
- Die Verwendung von 16 Schaltpunkten reduziert den Safety Integrity Level (SIL) bzw. den Performance Level (PL).

5.4.2 Steuereingänge CONTROL IN 2

An der Klemmenleiste [X24 | CONTROL IN 2] stehen folgende Funktionen und Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung:

- **Zwei 2-polige Eingänge (IN3, /IN3 und IN4, /IN4)**

Signalpaar 1	[X24: 2] IN3	Steuersignal 5, Fehlerdetektion
	[X24: 3] /IN3	homogenes oder inverses Steuersignal 5
Signalpaar 2	[X24: 4] IN4	Steuersignal 6, Fehlerdetektion
	[X24: 5] /IN4	homogenes oder inverses Steuersignal 6

- **Ein 2-poliger Eingang (IN3, /IN3) und zwei 1-polige Eingänge (IN4 und /IN4)**

Signalpaar 1	[X24: 2] IN3	Steuersignal 5, Fehlerdetektion
	[X24: 3] /IN3	homogenes oder inverses Steuersignal 5
Signal 2	[X24: 4] IN4	Steuersignal 6
Signal 3	[X24: 5] /IN4	Steuersignal 7

- **Vier 1-polige Eingänge (IN3, /IN3, IN4 und /IN4)**

Signal 1	[X24: 2] IN3	Steuersignal 5
Signal 2	[X24: 3] /IN3	Steuersignal 6
Signal 3	[X24: 4] IN4	Steuersignal 7
Signal 4	[X24: 5] /IN4	Steuersignal 8

- **Ein 4-poliger Eingang (IN3, /IN3, IN4 und /IN4)**

Signal 1 - 4	[X24: 2-5]	Signale im Gray (4 Zustände mit Fehlerdetektion) oder Binär Format (16 Zustände ohne Fehlerdetektion) zur Umschaltung der Schaltpunkte
---------------------	------------	--



- Die Verwendung von 1-poligen Eingängen reduziert den Safety Integrity Level (SIL) bzw. den Performance Level (PL).
- Die Verwendung von 16 Schaltpunkten reduziert den Safety Integrity Level (SIL) bzw. den Performance Level (PL).

5.5 Geberausgang

Das Gerät verfügt über einen sicherheitsgerichteten und programmierbaren HTL / RS422 Splitterausgang.

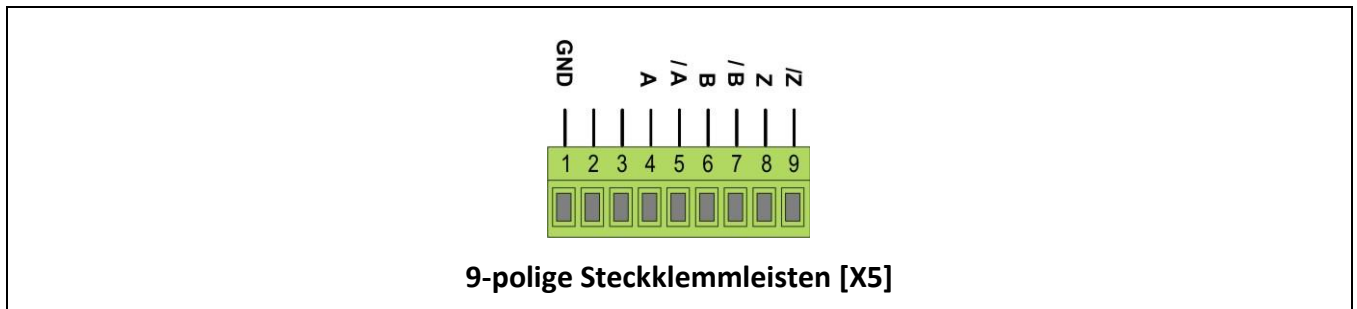
Der Splitter-Ausgang ermöglicht es, die Eingangsfrequenz von Sensor 1 oder Sensor 2 wieder auszugeben. Die Parameter im Splitter Menu ermöglichen die Auswahl des Ausgangspegels

(5V = RS422 oder 18-30V = HTL) als auch die Auswahl der Frequenzquelle (Sensor 1 oder Sensor 2).

Die Signalverzögerung zwischen Gebereingang und Splitter-Ausgang beträgt ca. 500 ns.

Im Fehlerfall stehen am Splitter-Ausgang keine Gebersignale mehr zur Verfügung (Tri-State, intern mit 10 kOhm Pull-Down Widerständen).

Die Anbindung des Splitter-Ausgangs ist nur sicher, wenn das nachfolgende Gerät den Fehlerzustand des Sicherheitsgerätes erkennen kann.



Die Klemmenleiste [X5] ist 9-polig ausgeführt:

[X5 | ANALOG OUT] Analogausgang [X5:2-3]

[X5 | ENCODER OUT] HTL / RS422-Ausgang [X5:4-9]



- Bei falscher Einstellung des Parameters „Split. Level“, kann das am Geberausgang angeschlossene Folgegerät Schaden nehmen.



- Im Fehlerfall werden alle Spuren des Splitter-Ausgangs auf „LOW“ geschaltet.



- Bei alleiniger Anbindung des Splitters-Ausgangs reduziert sich der Safety Integrity Level (SIL) bzw. den Performance Level (PL). Hier ist eine parallele Anbindung von Splitter und Relaisausgang oder Schaltausgang nötig, um SIL3 / PL_e zu erreichen.

5.6 Analogausgang 4 bis 20 mA

An Klemmenleiste [X5 | ANALOG OUT] steht ein sicherheitsgerichteter Analogausgang zur Verfügung. Der Stromausgang ist durch die Parameter „Analog Start“ und „Analog End“ frei skalierbar.

Bei Nicht-Verwendung des Analogausgangs muss [X5:2] und [X5:3] gebrückt werden. Bei offenem Analogausgang (z. B. Drahtbruch) wird ein Fehler detektiert.

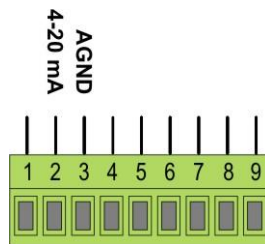
Im Normalzustand bewegt sich das Ausgangssignal im Bereich zwischen 4 und 20 mA.

Im Fehlerfall wird der Analogausgang mit 0 mA angesteuert.

Die Anbindung an den Analog-Ausgang ist nur sicher, wenn das nachfolgende Gerät den Fehlerzustand des Sicherheitsgerätes erkennen kann.

Die Klemmenleiste [X5] ist 9-polig ausgeführt:

[X5 ANALOG OUT]	Analogausgang	[X5:2-3]
[X5 ENCODER OUT]	HTL / RS422-Ausgang	[X5:4-9]



9-polige Steckklemmleiste [X5]



- Wenn der Analogausgang nicht verwendet wird, muss [X5:2] und [X5:3] gebrückt werden.
- Bei offenem Analogausgang (z. B. Drahtbruch) wird ein Fehler detektiert.



- Im Fehlerfall steuert der Analogausgang 0 mA aus.



- Bei alleiniger Anbindung des analogen Ausgangs reduziert sich der Safety Integrity Level (SIL) bzw. den Performance Level (PL). Hier ist eine parallele Anbindung von analogem Ausgang und Relaisausgang oder Schaltausgang nötig, um SIL3 / PLe zu erreichen.

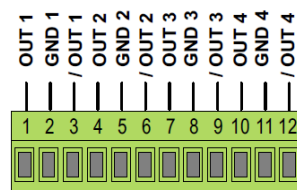
5.7 Steuerausgänge

An Klemmenleiste [X4 | CONTROL OUT] stehen 4 inverse / homogene Steuerausgänge mit HTL Pegel zur Verfügung. Die Schaltpunkte und Schaltbedingungen sind parametrierbar.

Der Pegel der Ausgänge liegt im HIGH Zustand etwa 2 V unterhalb der an [X3 | 24V IN] zugeführten Versorgungsspannung. Die Ausgänge sind kurzschlussfest ausgeführt. Zum Schalten induktiver Lasten werden externe Dämpfungsmaßnahmen empfohlen.

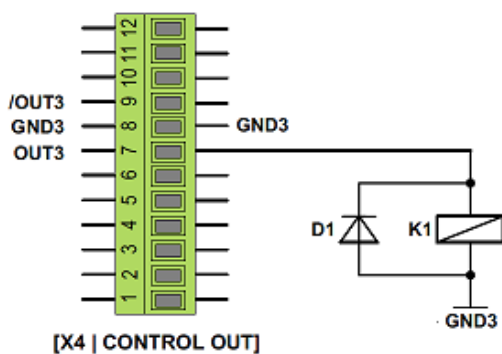
Die Anbindung an die Steuerausgänge ist nur sicher, wenn das nachfolgende Gerät den Fehlerzustand des Sicherheitsgerätes erkennen kann.

Die Konfiguration der Steuerausgänge beeinflusst die Sicherheitsstufe (SIL/PL).

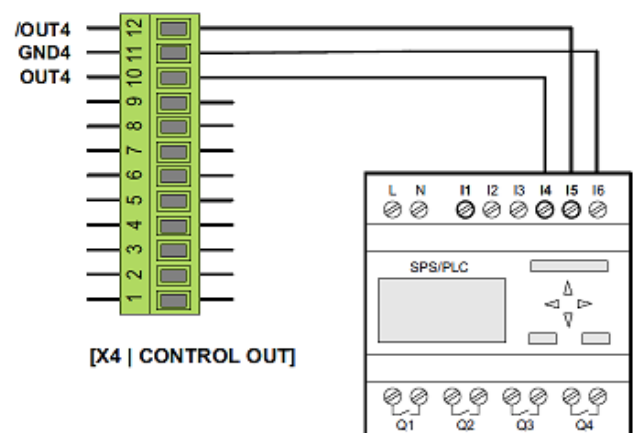


12-polige Steckklemmleiste [X4]

Anschlussbeispiel 1:



Anschlussbeispiel 2:

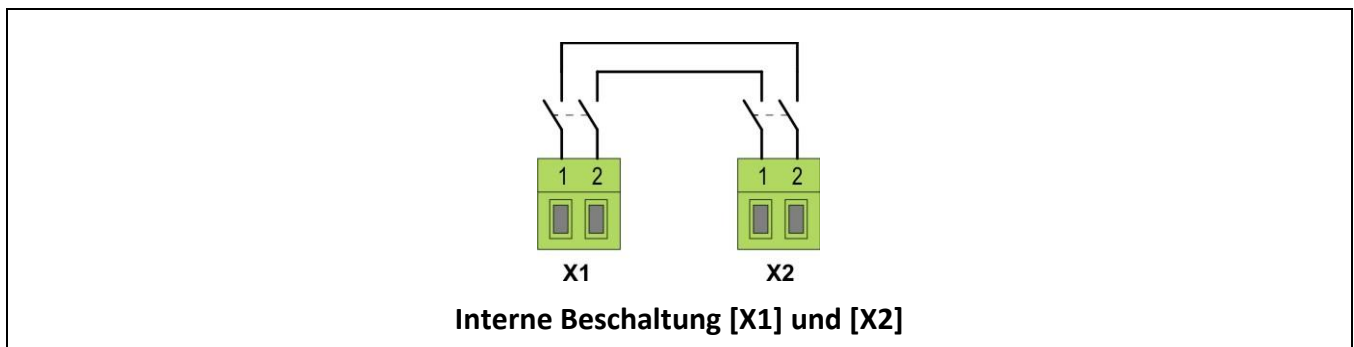
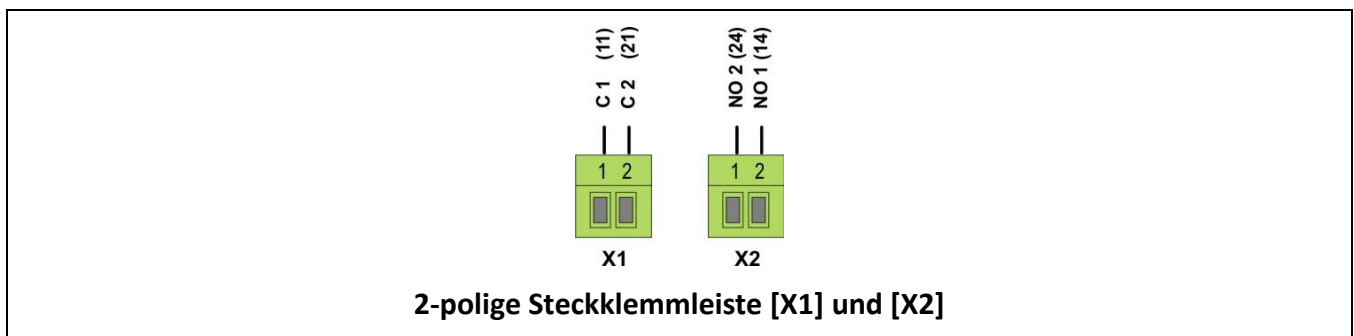


- Im Fehlerfall steuern alle Steuerausgänge einen LOW-Pegel aus (keine Invertierung mehr).

5.8 Relaisausgänge

Das Gerät verfügt über zwei gleichgeschaltete sicherheitsgerichtete (zwangsgeführten) Relaisausgänge. Jeder Relaisausgang besteht intern aus zwei hintereinander geschalteten Schließer-Kontakten (NO). Diese Reihenkontakte stehen an [X1 | RELAY OUT] und [X2 | RELAY OUT] zur Verfügung.

- Alle Kontakte sind nur bei störungsfreiem Normalbetrieb geschlossen, und öffnen sowohl im Fehlerfall als auch bei Eintreten der programmierten Schaltbedingung.
- Im stromlosen Zustand des Gerätes sind alle Kontakte ebenfalls offen.
- Die Schaltpunkte und Schaltbedingungen sind parametrierbar.
- Interne Überwachung des Relais-Zustandes durch Rücklesekontakte.
- Im Fehlerfall gehen alle Kontakte in den offenen (sicheren) Zustand.



- **Der Anwender des Gerätes ist dafür verantwortlich, dass bei geöffnetem Relaiskontakt sämtliche relevanten Anlagenteile einen sicheren Zustand annehmen.**
- **Das Zielgerät muss in der Lage sein, Flanken zu detektieren, um auch dynamische Zustände des Relais-Ausgangs sicher zu erfassen.**
- **Aufgrund der Varianz der Frequenzmessung kann es bei Frequenzen nahe dem Grenzwert zum Prellen des Relais kommen. Um das zu verhindern, sollte eine Hysterese eingestellt werden.**
- **Sollen auch kurze Überschreitungen detektiert werden, so muss der Ausgang mit einer Selbsthalte-Funktion parametrierbar werden.**
- **Im Fehlerfall gehen die Kontakte in den offenen (sicheren) Zustand.**


5.9 DIL-Schalter

Auf der Frontseite befindet sich ein 3-poliger DIL-Schalter [S1] mit dem der Geräte-Status eingestellt wird (nur zugänglich, wenn kein Anzeigegerät SMCB.1 aufgesteckt ist).



Über den DIL-Schalter [S1] wird der Geräte-Status eingestellt:

DIL1	DIL2	DIL3	Geräte-Status	Info
ON	ON	ON	Normal Operation	Gerät im Normalbetrieb. Gelbe LED aus (bei Fehler ständig an). Nach Power-Up ist das Gerät nach ca. 10 s betriebsbereit.
ON	---	OFF	Programming / Test - Mode	Gerät im Programmier- bzw. Test-Mode, z.B. Inbetriebnahme. Gelbe LED blinkt langsam (bei Fehler ständig an).
---	OFF	---	Self Test Message	Für interne Prüfzwecke Gerät sendet nach Power-Up ein Protokoll des Selbsttestes. Gelbe LED blinkt langsam (bei Fehler ständig an). Nach Power-Up ist das Gerät nach ca. 15 s betriebsbereit.
OFF	---	---	Factory Settings	Gerät setzt sich nach Power-Up auf Werkseinstellung zurück. Alle Parameter werden mit Default-Werten überschrieben. Gelbe LED blinkt langsam (bei Fehler ständig an).



- **Der Programming Mode (DIL-Schalter) dient zur Inbetriebnahme und Test**
- **Nach Inbetriebnahme und Tests alle DIL-Schalter auf ON stellen**
- **DIL-Schalter nach Inbetriebnahme vor Manipulation sichern (z. B. mit einem Sicherheitsaufkleber)**
- **Normalbetrieb ist nur zulässig, wenn die gelbe LED dauerhaft erloschen ist**
- **Bis zum vollständigen Abschluss der Inbetriebnahme kann die Sicherheitsfunktion des Gerätes nicht gewährleistet werden.**

5.10 Schnittstelle Anzeigegerät SMCB.1

Zur Kommunikation mit dem Anzeigegerät SMCB.1 (optionales Zubehör) steht an der Geräte Vorderseite eine serielle Schnittstelle zur Verfügung.



8-polige Steckbuchse [X11]

Die Verbindung von Anzeigegerät SMCB.1 und Sicherheitsgeräte erfolgt über die 8-polige Steckbuchse [X11] durch Aufstecken des Anzeige- und Bediengerätes.

Diese Schnittstelle dient zur Anzeige der Gebersignale in Benutzereinheiten und zur visuellen Überwachung des SMCx-Gerätes.

Es können mit dem SMCB.1 keine Parameter beim SMC2.4 / SMC1.3 verändert oder eingestellt werden.



Die Steckbuchse [X11] darf nur im Zusammenhang mit dem SMCB.1 verwendet werden.

5.11 USB-Schnittstelle für PC Kommunikation

Zur Kommunikation des Gerätes mit einem PC steht am USB-Anschluss [USB] ein virtueller COM-Port zur Verfügung. Der Anschluss erfolgt über ein handelsübliches USB-Kabel mit einem Stecker Typ B. Das USB-Kabel ist als separates Zubehör erhältlich. Diese Schnittstelle dient zur Parametrierung der SMCx-Geräte.



USB - Typ B

Die Beschreibung für die Installation der USB-Treiberdatei befindet sich einem separaten Dokument (siehe Seite 2).

5.12 LED Statusanzeige

Auf der Frontseite des Gerätes befinden sich zwei Status-LEDs, eine grüne (bezeichnet mit [ON]) und eine gelbe (bezeichnet mit [ERROR]).



Status LEDs

Die grüne Status-LED gibt die folgenden Zustände wieder:

Grüne LED	Zustand
OFF	Gerät ist ausgeschaltet, es liegt keine Versorgungsspannung an
ON	Gerät ist eingeschaltet, es liegt eine Versorgungsspannung an

Die gelbe Status-LED gibt die folgenden Zustände wieder:

Gelbe LED	Zustand
OFF	Normalbetrieb, Selbsttest erfolgreich abgeschlossen, keine Fehlermeldungen
ON	Während des Selbsttests oder bei Fehlerauslösung
Blinkt langsam	“Factory Settings” oder “Programming / Test - Mode”

6 Betriebsarten SMC2.4

Die folgenden Betriebsarten (Kombinationen von Gebern) sind geeignet zur Abbildung eines zweikanaligen Systems. Die Tabelle zeigt nur einen Ausschnitt der Anschlussmöglichkeiten, auf verschiedene doppelt vorhandene Varianten wurde verzichtet.

Sensor 1			Sensor 2		
Format	Erforderliche Signale	Optionale Signale	Format	Erforderliche Signale	Optionale Signale
RS422	A, /A, B, /B	Z, /Z	RS422	A, /A, B, /B	Z, /Z
			HTL differenziell	A, /A, B, /B	Z, /Z
			HTL A, B, 90°	A, B	Z
			HTL A	A	
HTL differenziell	A, /A, B, /B	Z, /Z	HTL differenziell	A, /A, B, /B	Z, /Z
			HTL A, B, 90°	A, B	Z
			HTL A	A	
HTL A, B, 90°	A, B	Z	HTL A, B, 90°	A, B	Z
			HTL A	A	
HTL A *	A		HTL A	A	

Die Z bzw. /Z Spur wird vom Gerät nicht ausgewertet.
Lediglich die Leitungsbruchüberwachung der Z Spuren ist aktiv.



- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.

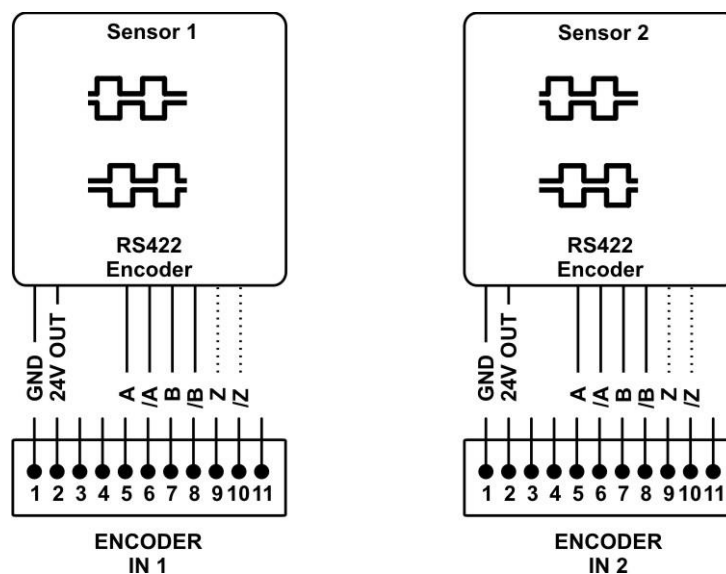


- Bei einspurig unsymmetrischen Signalen muss der Parameter „Edge 1“ und „Edge 2“ auf 1 gesetzt werden, damit eine stabile Frequenz erkannt werden kann.
- Bei einspurig unsymmetrischen Signalen kann ein Flackern um die Flanke als Frequenz fehlinterpretiert werden.

6.1 Kombination: RS422 + RS422

Gerät:	SMC2.4		
„Op-Mode 1“:	0		
Sensor 1:	[X21 ENCODER IN 1]:	RS422 Geber	A, /A, B, /B, (Z,/Z)
„Op-Mode 2“:	0		
Sensor 2:	[X22 ENCODER IN 2]:	RS422 Geber	A, /A, B, /B, (Z,/Z)
Safety Level	Drehzahl → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) Drehrichtung → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) Stillstand → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten)		

Die Versorgung der Geber kann auch über 5 V erfolgen



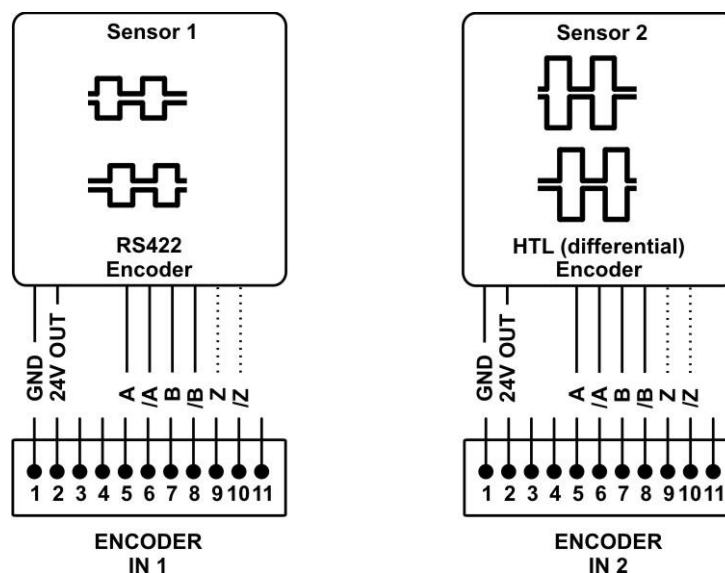
- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.

6.2 Kombination: RS422 + HTL (differenziell)

Gerät:	SMC2.4		
„Op-Mode 1“:	0		
Sensor 1:	[X21 ENCODER IN 1]:	RS422 Geber	A, /A, B, /B, (Z,/Z)
„Op-Mode 2“:	1		
Sensor 2:	[X22 ENCODER IN 2]:	HTL (differenziell) Geber	A, /A, B, /B, (Z,/Z)
Sicherheitslevel:	Drehzahl → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) Drehrichtung → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) Stillstand → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten)		

Die Kombination HTL (differentiell) + RS422 ist auch möglich, hierfür müssen die Sensoren, die Gebersversorgungen und die Einstellungen entsprechend angepasst werden.

Die Versorgung des Gebers 1 kann auch über 5V erfolgen

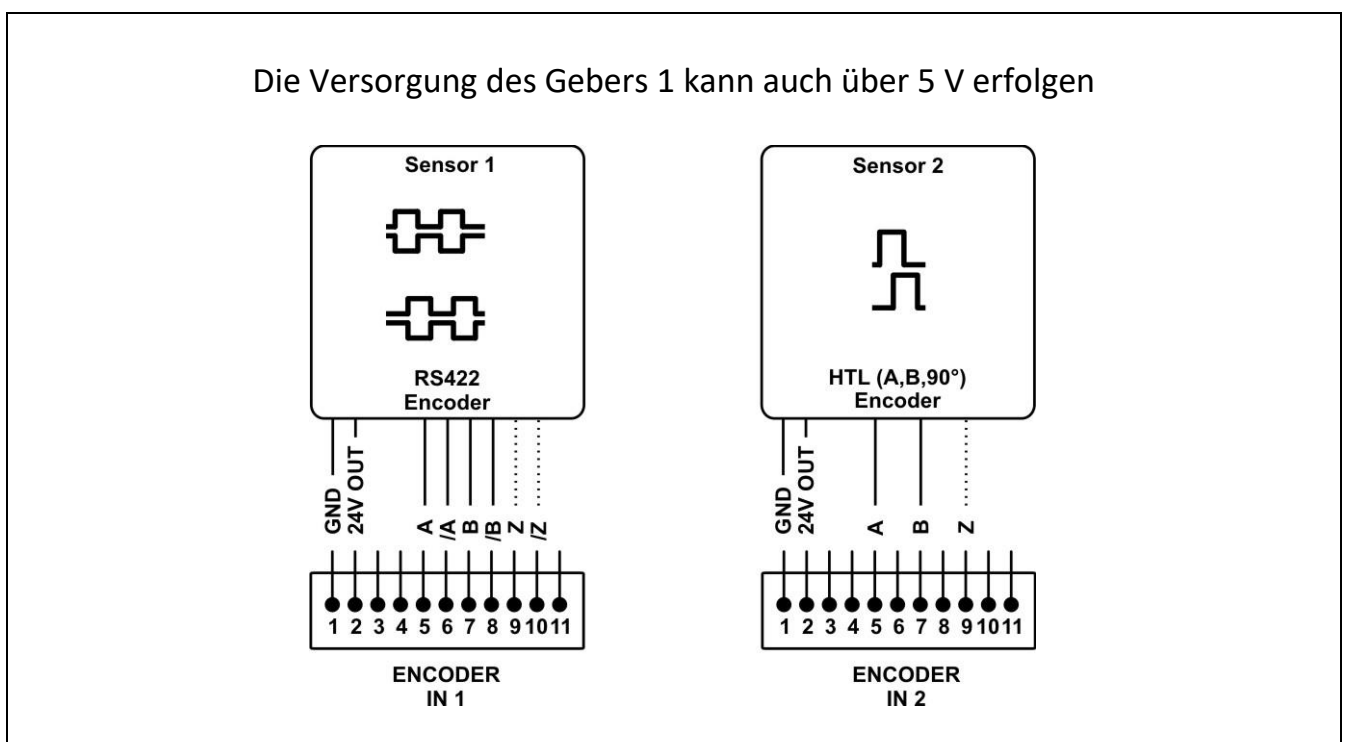


- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.

6.3 Kombination: RS422 + HTL (A, B, 90°)

Gerät:	SMC2.4		
„Op-Mode 1“:	0		
Sensor 1:	[X21 ENCODER IN 1]:	RS422 Geber	A, /A, B, /B, (Z,/Z)
„Op-Mode 2“:	2		
Sensor 2:	[X22 ENCODER IN 2]:	HTL (A,B,90°) Geber	A, B, (Z)
Sicherheitslevel:	Drehzahl → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) Drehrichtung → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) Stillstand → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten)		

Die Kombination HTL (A, B, 90°) + RS422 ist auch möglich, hierfür müssen die Sensoren, die Gebersversorgungen und die Einstellungen entsprechend angepasst werden.

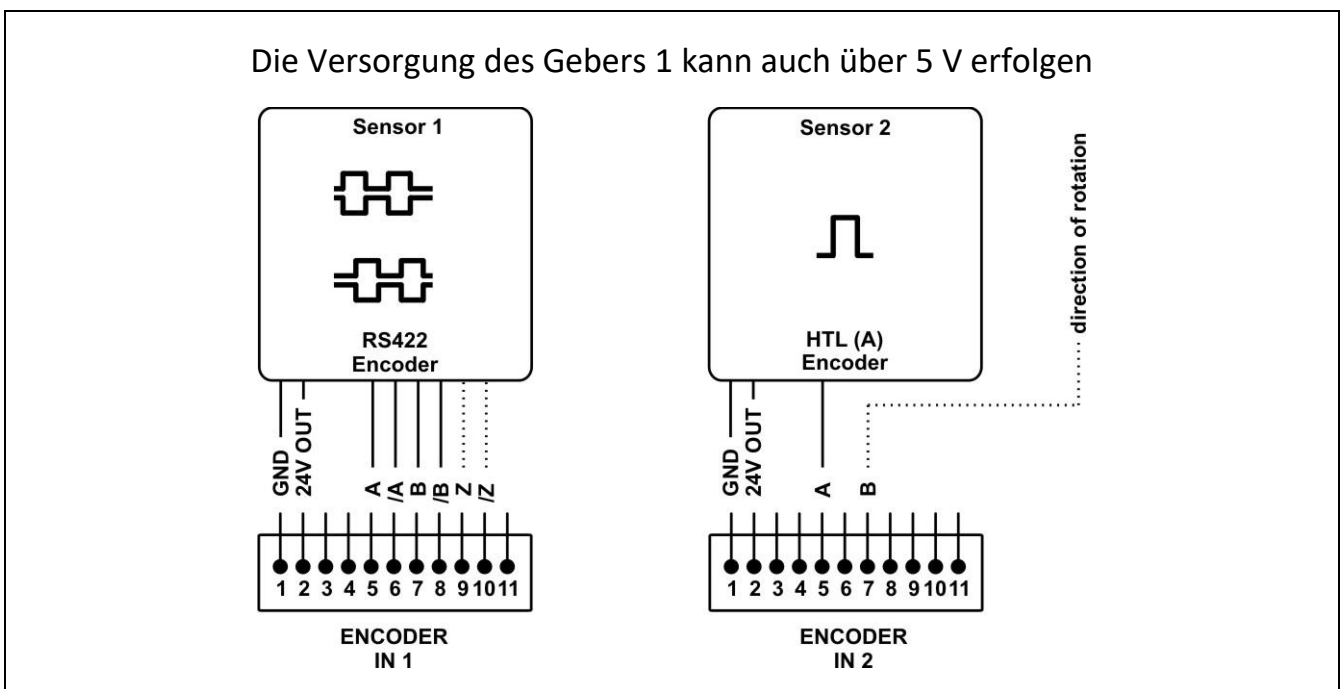


- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.

6.4 Kombination: RS422 + HTL (A)

Gerät:	SMC2.4		
„Op-Mode 1“:	0		
Sensor 1:	[X21 ENCODER IN 1]:	RS422 Geber	A, /A, B, /B, (Z,/Z)
„Op-Mode 2“:	3		
Sensor 2:	[X22 ENCODER IN 2]:	HTL (A) Geber	A
Sicherheitslevel:	Drehzahl → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) * Drehrichtung → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) * Stillstand → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) *		

Die Kombination HTL (A) + RS422 ist auch möglich, hierfür müssen die Sensoren, die Geberversorgungen und die Einstellungen entsprechend angepasst werden.



- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.



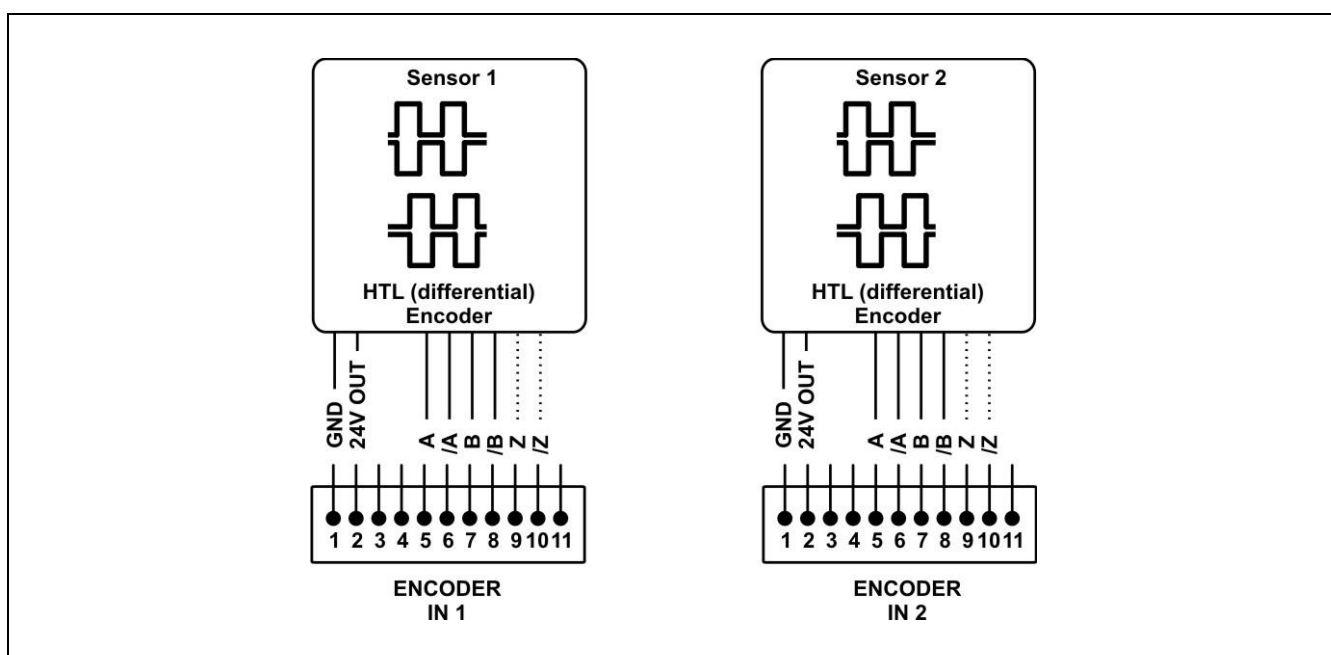
- Bei einspurig unsymmetrischen Signalen muss der Parameter „Edge 1“ und „Edge 2“ auf 1 gesetzt werden, damit eine stabile Frequenz erkannt werden kann.



- *)
- Ein Sicherheitslevel lässt sich in diesen Fällen nur dann erreichen, wenn physikalisch sichergestellt ist, dass es nur eine Richtung der rotativen bzw. linearen Bewegungsabläufe geben kann, z. B. durch den Einsatz eines selbsthemmenden Getriebes.
 - Bei einspurig unsymmetrischen Signalen kann ein Flackern um die Flanke als Frequenz fehlinterpretiert werden.

6.5 Kombination: HTL (differenziell) + HTL (differenziell)

Gerät:	SMC2.4		
„Op-Mode 1“:	1		
Sensor 1:	[X21 ENCODER IN 1]:	HTL (differenziell) Geber	A, /A, B, /B, (Z,/Z)
„Op-Mode 2“:	1		
Sensor 2:	[X22 ENCODER IN 2]:	HTL (differenziell) Geber	A, /A, B, /B, (Z,/Z)
Sicherheitslevel:	Drehzahl → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) Drehrichtung → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) Stillstand → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten)		

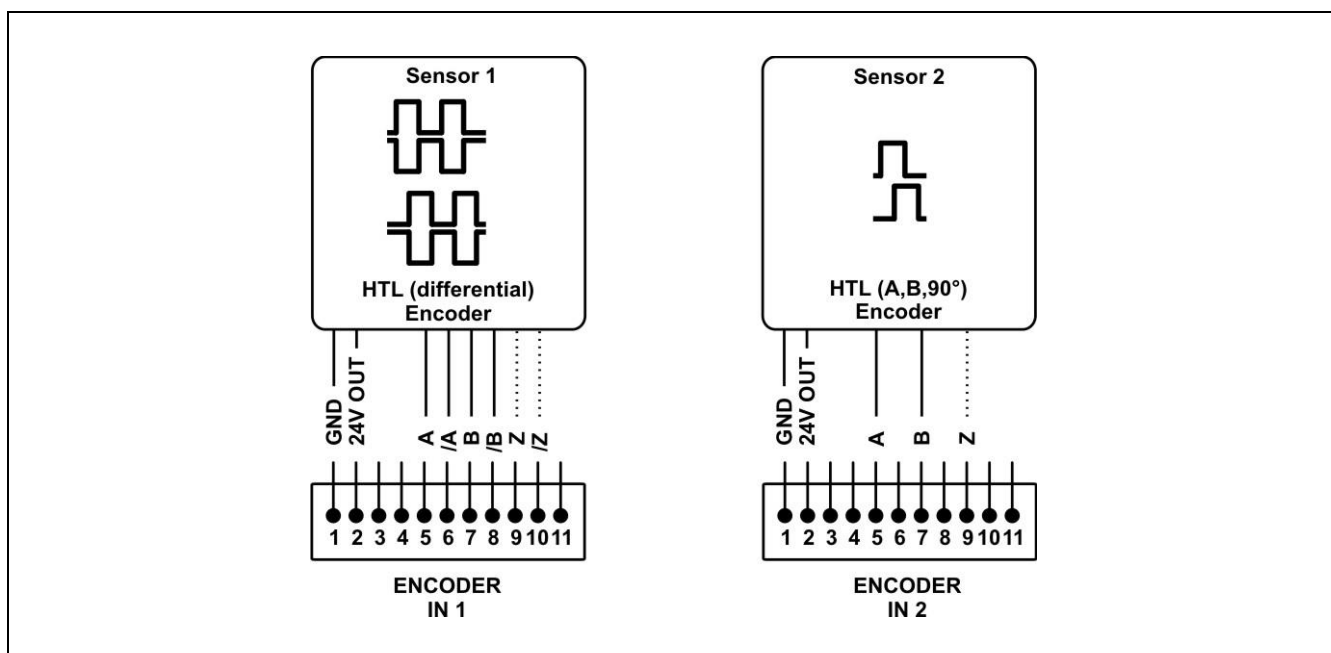


- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.

6.6 Kombination: HTL (differenziell) + HTL (A, B, 90°)

Gerät:	SMC2.4		
„Op-Mode 1“:	1		
Sensor 1:	[X21 ENCODER IN 1]:	HTL (differenziell) Geber	A, /A, B, /B, (Z,/Z)
„Op-Mode 2“:	2		
Sensor 2:	[X22 ENCODER IN 2]:	HTL (A,B,90°) Geber	A, B, (Z)
Sicherheitslevel:	Drehzahl → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) Drehrichtung → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) Stillstand → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten)		

Die Kombination HTL (A, B, 90°) + HTL (differenziell) ist auch möglich, hierfür müssen die Sensoren, die Gebersversorgungen und die Einstellungen entsprechend angepasst werden.

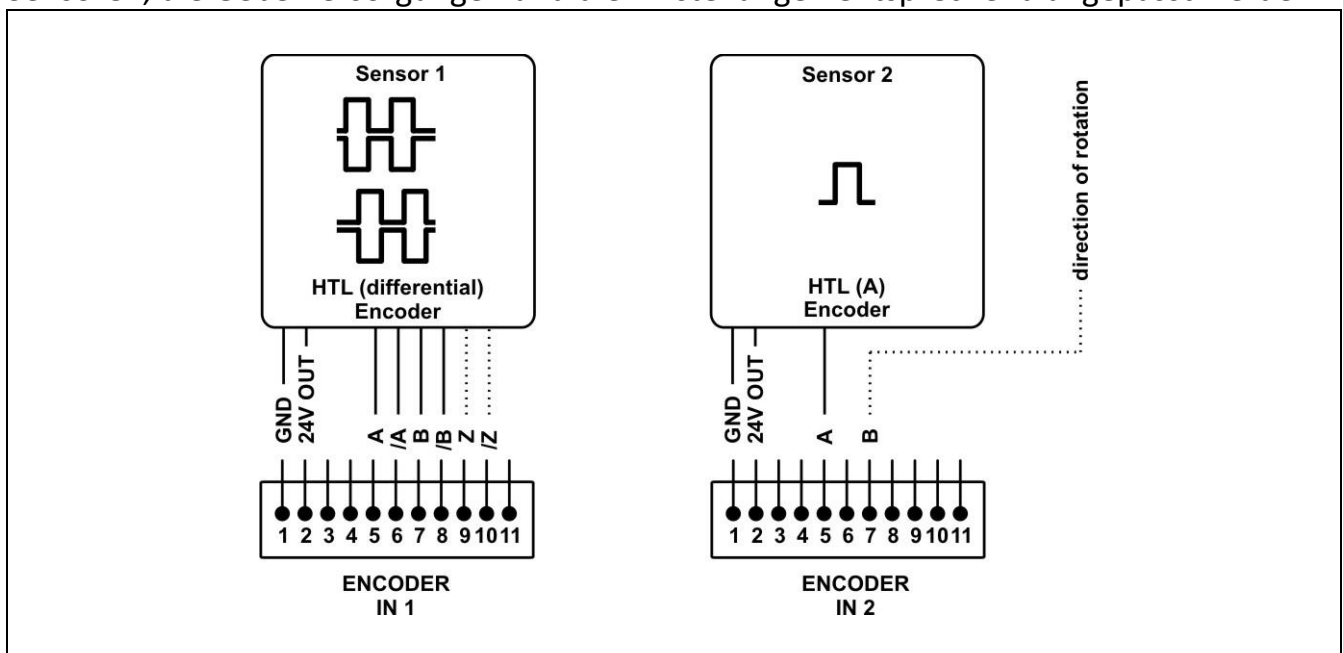


- **Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.**

6.7 Kombination: HTL (differentiell) + HTL (A)

Gerät:	SMC2.4		
„Op-Mode 1“:	1		
Sensor 1:	[X21 ENCODER IN 1]:	HTL (differentiell) Geber	A, /A, B, /B, (Z,/Z)
„Op-Mode 2“:	3		
Sensor 2:	[X22 ENCODER IN 2]:	HTL (A) Geber	A
Sicherheitslevel:	Drehzahl → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) * Drehrichtung → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) * Stillstand → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) *		

Die Kombination HTL (A) + HTL (differentiell) ist auch möglich, hierfür müssen die Sensoren, die Gebersversorgungen und die Einstellungen entsprechend angepasst werden.



- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.



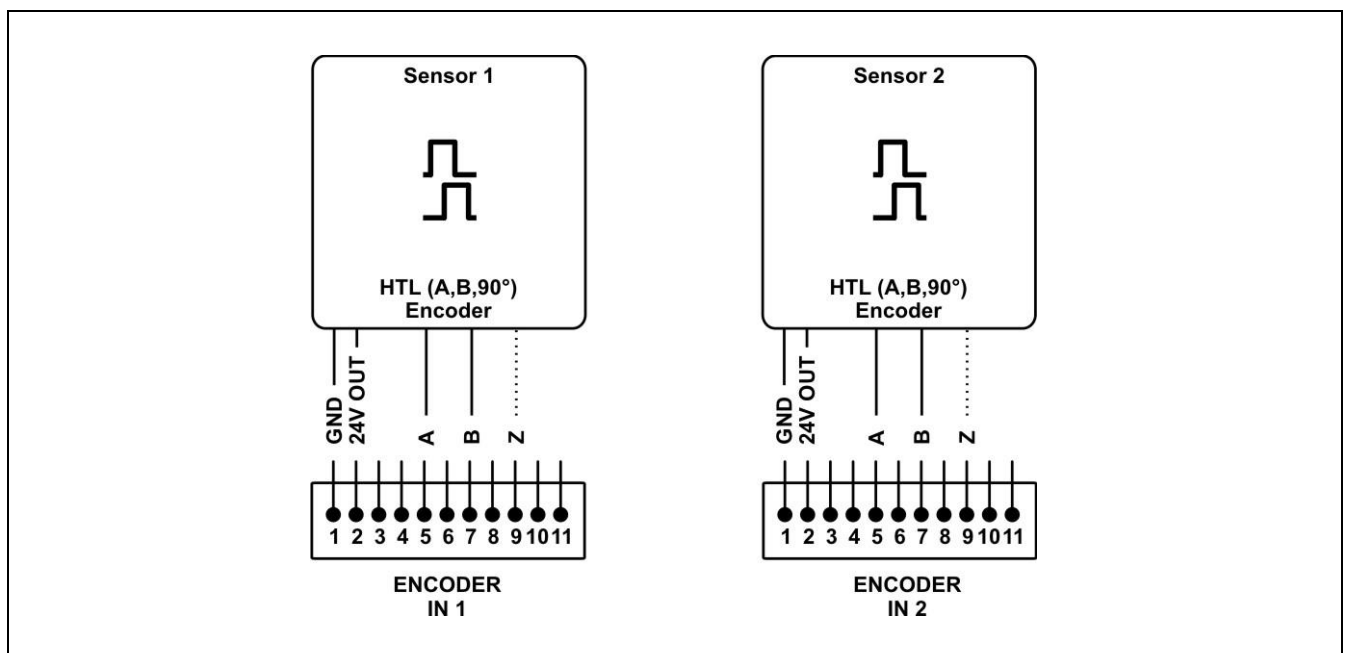
- Bei einspurig unsymmetrischen Signalen muss der Parameter „Edge 1“ und „Edge 2“ auf 1 gesetzt werden, damit eine stabile Frequenz erkannt werden kann.



- *)
- Ein Sicherheitslevel lässt sich in diesen Fällen nur dann erreichen, wenn physikalisch sichergestellt ist, dass es nur eine Richtung der rotativen bzw. linearen Bewegungsabläufe geben kann, z. B. durch den Einsatz eines selbsthemmenden Getriebes.
 - Bei einspurig unsymmetrischen Signalen kann ein Flackern um die Flanke als Frequenz fehlinterpretiert werden.

6.8 Kombination: HTL (A, B, 90°) + HTL (A, B, 90°)

Gerät:	SMC2.4
„Op-Mode 1“:	2
Sensor 1:	[X21 ENCODER IN 1]: HTL (A,B,90°) Geber A, B, (Z)
„Op-Mode 2“:	2
Sensor 2:	[X22 ENCODER IN 2]: HTL (A,B,90°) Geber A, B, (Z)
Sicherheitslevel:	Drehzahl → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) Drehrichtung → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) Stillstand → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten)

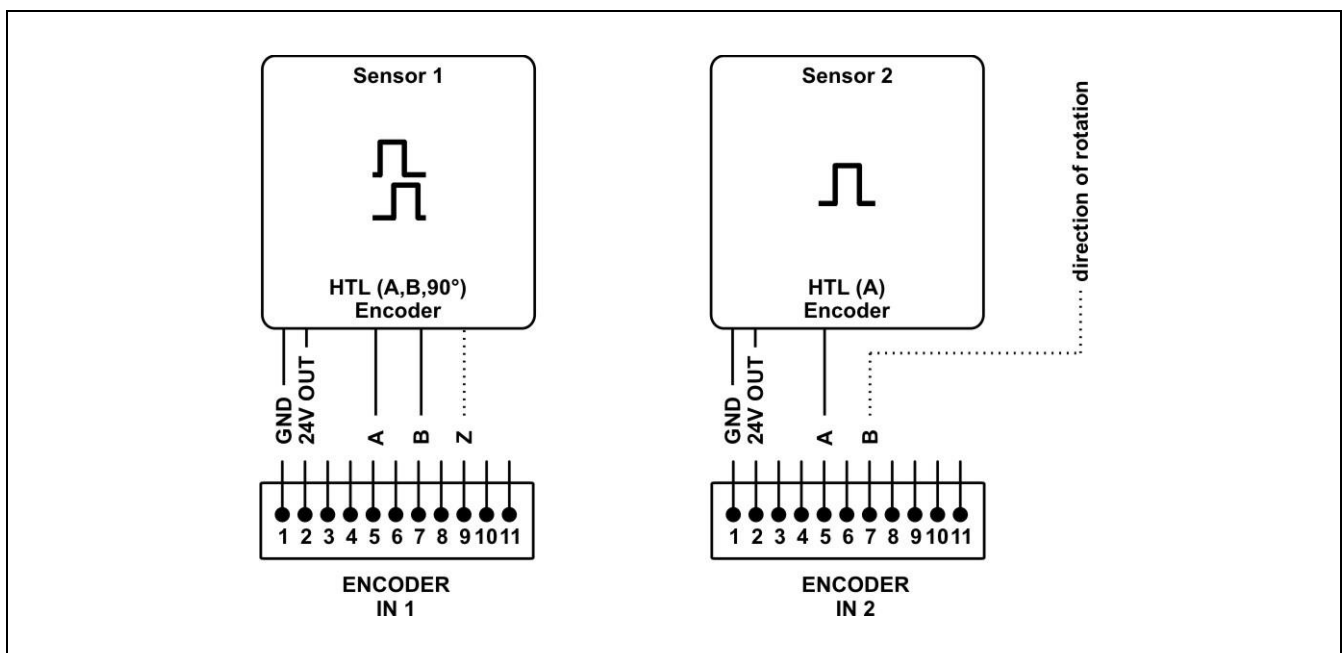


- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.

6.9 Kombination: HTL (A, B, 90°) + HTL (A)

Gerät:	SMC2.4		
„Op-Mode 1“:	2		
Sensor 1:	[X21 ENCODER IN 1]:	HTL (A,B,90°) Geber	A, B, (Z)
„Op-Mode 2“:	3		
Sensor 2:	[X22 ENCODER IN 2]:	HTL (A) Geber	A
Sicherheitslevel:	Drehzahl → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) * Drehrichtung → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) * Stillstand → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) *		

Die Kombination HTL (A) + HTL (A, B, 90°) ist auch möglich, hierfür müssen die Sensoren, die Geberversorgungen und die Einstellungen entsprechend angepasst werden.



- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.



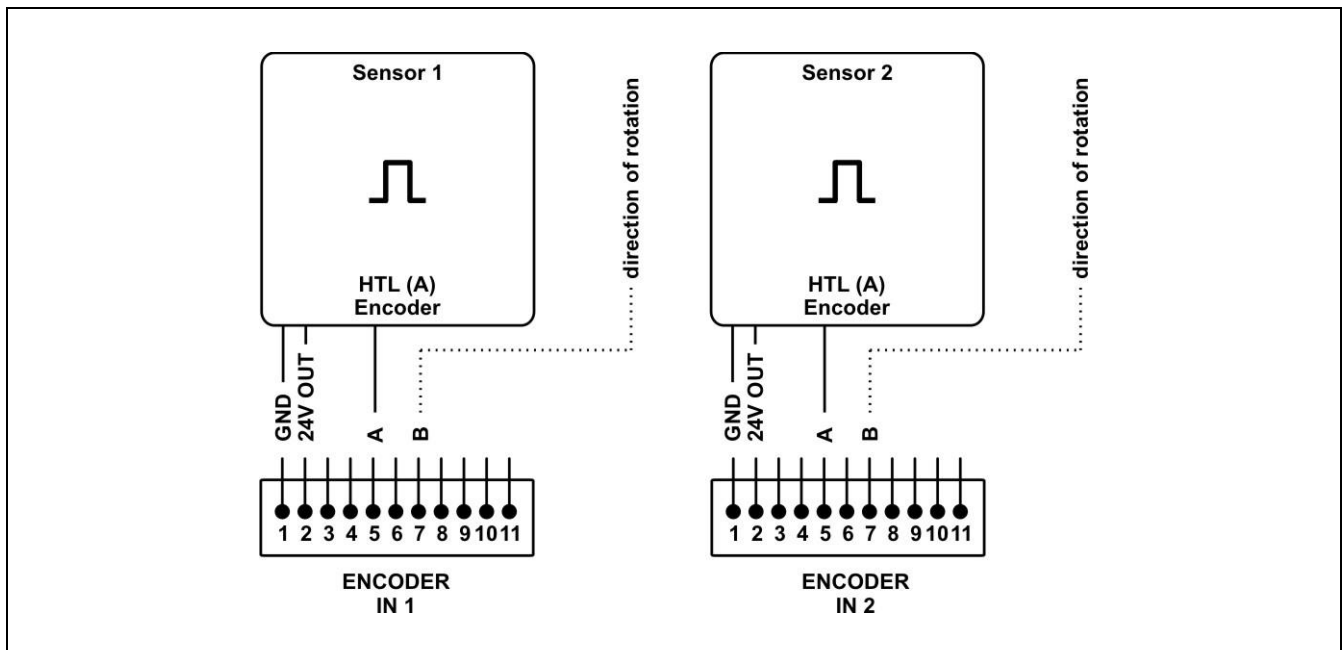
- Bei einspurig unsymmetrischen Signalen muss der Parameter „Edge 1“ und „Edge 2“ auf 1 gesetzt werden, damit eine stabile Frequenz erkannt werden kann.



- *)
- Ein Sicherheitslevel lässt sich in diesen Fällen nur dann erreichen, wenn physikalisch sichergestellt ist, dass es nur eine Richtung der rotativen bzw. linearen Bewegungsabläufe geben kann, z. B. durch den Einsatz eines selbsthemmenden Getriebes.
 - Bei einspurig unsymmetrischen Signalen kann ein Flackern um die Flanke als Frequenz fehlinterpretiert werden.

6.10 Kombination: HTL (A) + HTL (A)

Gerät:	SMC2.4		
„Op-Mode 1“:	3		
Sensor 1:	[X21 ENCODER IN 1]:	HTL (A) Geber	A
„Op-Mode 2“:	3		
Sensor 2:	[X22 ENCODER IN 2]:	HTL (A) Geber	A
Sicherheitslevel:	Drehzahl → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) * Drehrichtung → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) * Stillstand → SIL3 / PLe erreichbar (siehe unten) *		



- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.



- Bei einseitig unsymmetrischen Signalen muss der Parameter „Edge 1“ und „Edge 2“ auf 1 gesetzt werden, damit eine stabile Frequenz erkannt werden kann.



- *)
- Ein Sicherheitslevel lässt sich in diesen Fällen nur dann erreichen, wenn physikalisch sichergestellt ist, dass es nur eine Richtung der rotativen bzw. linearen Bewegungsabläufe geben kann, z. B. durch den Einsatz eines selbsthemmenden Getriebes.
 - Bei einseitig unsymmetrischen Signalen kann ein Flackern um die Flanke als Frequenz fehlinterpretiert werden.

7 Betriebsarten SMC1.3

Die folgenden Betriebsarten sind geeignet zur Abbildung eines Systems mit einem SIL2 / PLd zertifizierten Sensor. Die Geberspuren sind im SMC1.3 intern gebrückt (zweikanaliger Aufbau).

Folgenden Betriebsarten sind möglich:

Sensor 1 – SIL2 / PLd zertifiziert –			Sensor 2 – intern gebrückt –		
Format	Erforderliche Signale	Optionale Signale	Format	Erforderliche Signale	Optionale Signale
RS422	A, /A, B, /B	Z, /Z	RS422	intern gebrückt	intern gebrückt
HTL differenziell	A, /A, B, /B	Z, /Z	HTL differenziell	intern gebrückt	intern gebrückt

Die Z bzw. /Z Spur wird vom Gerät nicht ausgewertet.

Lediglich die Leitungsbruchüberwachung der Z Spuren ist aktiv.

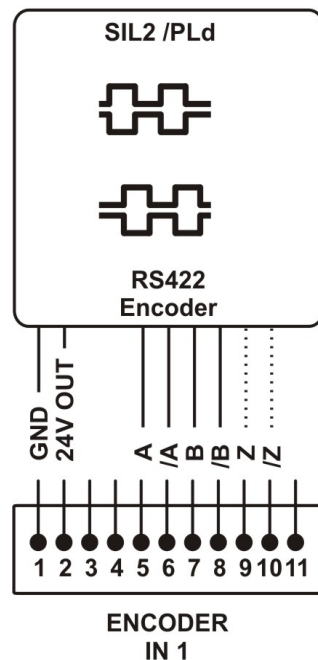


- **Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.**
- **Beim SMC1.3 kann aber max. SIL2 / PLd erreicht werden.**

7.1 Kombination: RS422 SIL2 / PLd Geber

Gerät:	SMC1.3		
„Op-Mode 1“:	0		
Sensor 1:	[X21 ENCODER IN 1]:	SIL2 / PLd RS422 Geber	A, /A, B, /B, (Z,/Z)
„Op-Mode 2“:	0		
Sensor 2:	[X22 ENCODER IN 2]:	nicht vorhanden	(intern gebrückt)
Sicherheitslevel:	Drehzahl	→ SIL2 / PLd erreichbar (siehe unten)	
	Drehrichtung	→ SIL2 / PLd erreichbar (siehe unten)	
	Stillstand	→ SIL2 / PLd erreichbar (siehe unten)	

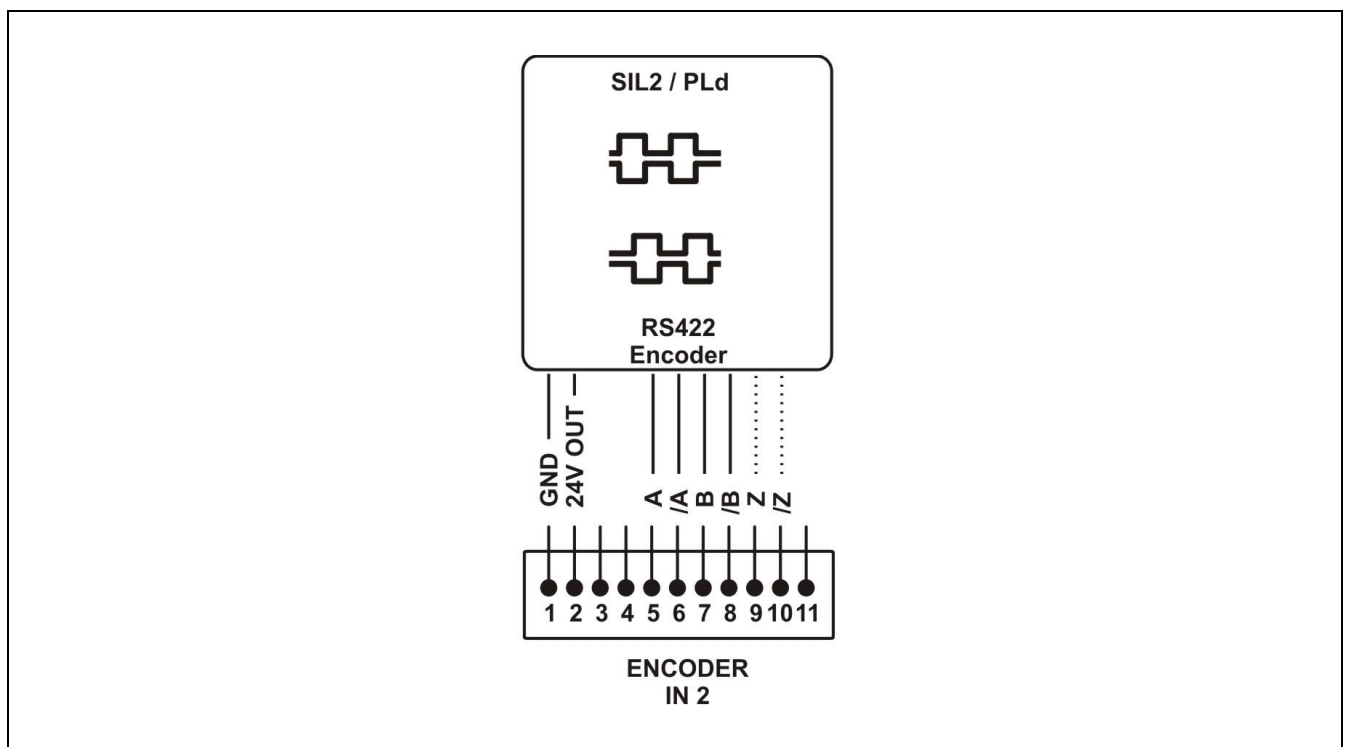
Die Versorgung des Gebers kann auch über 5 V erfolgen



- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.
- Beim SMC1.3 kann aber max. SIL2 / PLd erreicht werden.

7.2 Kombination: HTL (differentiell) SIL2 / PLd Geber

Gerät:	SMC1.3		
„Op-Mode 1“:	1		
Sensor 1:	[X21 ENCODER IN 1]:	SIL2 / PLd HTL Geber	A, /A, B, /B, (Z,/Z)
„Op-Mode 2“:	1		
Sensor 2:	[X22 ENCODER IN 2]:	nicht vorhanden	(intern gebrückt)
Sicherheitslevel:	Drehzahl	→ SIL2 / PLd erreichbar (siehe unten)	
	Drehrichtung	→ SIL2 / PLd erreichbar (siehe unten)	
	Stillstand	→ SIL2 / PLd erreichbar (siehe unten)	



- Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) bzw. Performance Level (PL) hängt von der Konfiguration und den verwendeten externen Komponenten ab.
- Beim SMC1.3 kann aber max. SIL2 / PLd erreicht werden.

8 Inbetriebnahme

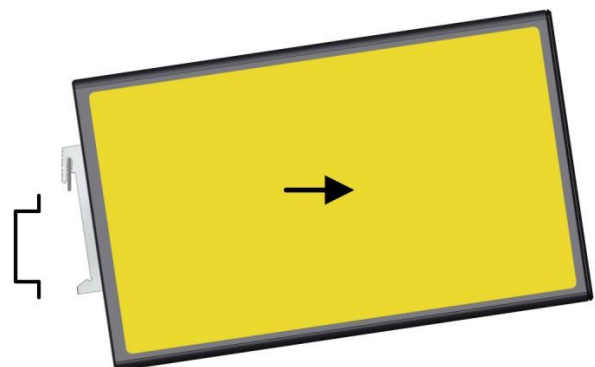
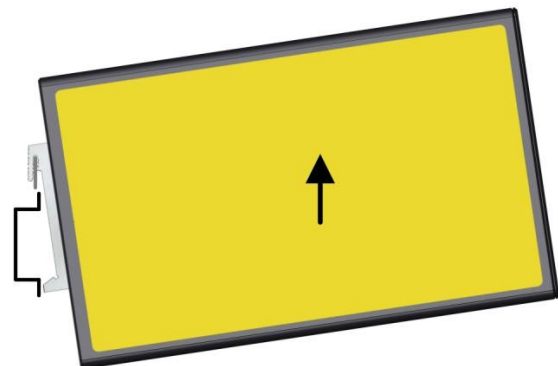
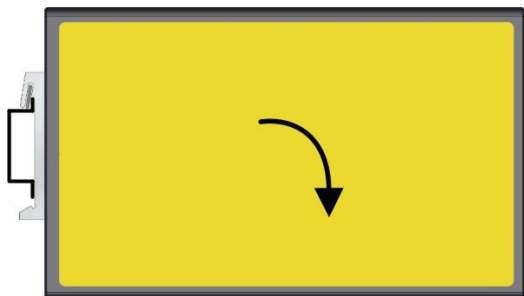
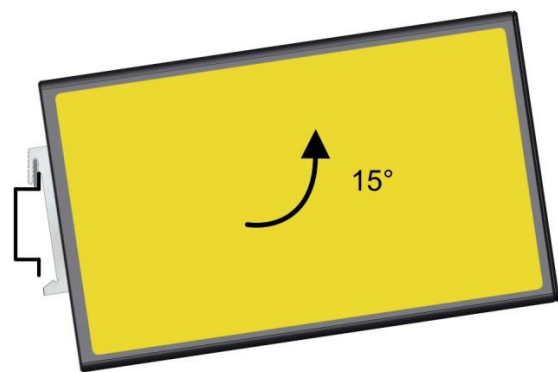
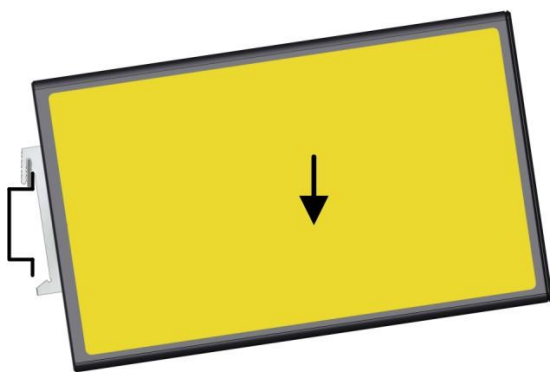
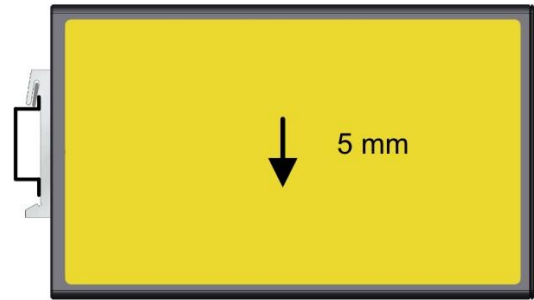
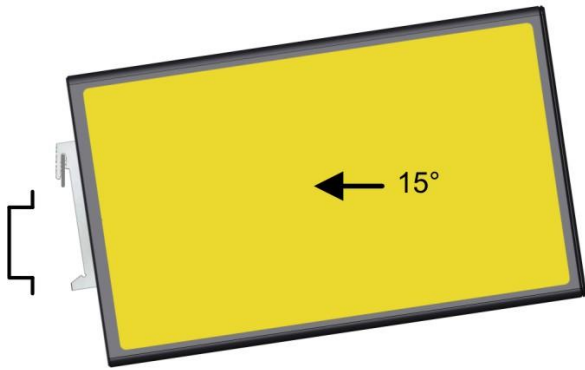
8.1 Installation im Schaltschrank

1. Das Gerät muss sich in einem mechanisch und technisch einwandfreien Zustand befinden.
2. Das Sicherheitsgerät wird mittels der auf der Rückseite befindlichen Hutschienenklammer auf eine 35 mm Hutschiene (nach EN 60715) aufgeschnappt.
3. Es muss sichergestellt sein, dass die zulässigen Umweltbedingungen entsprechend der Spezifikation eingehalten werden.
4. Die Verdrahtung muss nach den allgemeinen Vorschriften für Verkabelung (siehe <http://www.kuebler.com/emv>) ausgeführt werden.
5. Bitte beachten Sie das Kapitel „5.1 Spannungsversorgung“ bei der Auswahl und beim Anschluss des Netzteils.
6. Bitte beachten Sie die Kapitel „5.2 Geberversorgung“ und „5.3 Gebereingänge“ bei der Auswahl und beim Anschluss des Gebers.
7. Falls Steuereingänge, digitale Ausgänge oder externe Relais verwendet werden, ist darauf zu achten, dass die Konfiguration den endgültigen Safety Integrity Level (SIL) mit beeinflusst.
8. Der Analogausgang, die digitalen Ausgänge sowie die Splitter-Ausgänge sind nur dann sicher, wenn die nachfolgende Auswerteeinheit den Fehlerzustand erkennen und auswerten kann.
9. Die Relais-Kontakte an [X1] und [X2] müssen in den Sicherheitskreis eingebunden werden.



- **Die Leitungen der Sensoren bzw. Drehgeber sollten räumlich getrennt verlegt werden, um eine gleichzeitige Beschädigung der Leitungen durch äußere Einflüsse zu verhindern.**
- **Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.**
- **Die Maschine oder Anlage muss vor unbefugtem Personeneingriff geschützt werden, um Manipulationen auszuschließen.**
- **Die Maschine muss sicher montiert und betriebsbereit sein.**
- **Bis zum vollständigen Abschluss der Inbetriebnahme bzw. Parametrierung kann die Sicherheitsfunktion des Gerätes nicht gewährleistet werden.**
- **Vor der Inbetriebnahme und Parametrierung ist die Gefährdungssituation der Anlage zu analysieren und Vorkehrungen zum Schutz von Personen und Anlagenteilen zu treffen.**

8.2 Montage / Demontage



8.3 Vorbereitung zur Parametrierung und Test

Um das SMCx-Gerät in Betrieb zu nehmen oder Einstellungen / Parameter zu ändern, muss wie folgt vorgegangen werden:

- Gerät an eine Spannungsversorgung anschließen
- Am DIL-Schalter die Schieber 1, 2 auf ON und 3 auf OFF stellen (Programmier / -Test Mode)
- Bedienersoftware OSxx ordnungsgemäß auf einem PC installieren und starten
- Gerät über den USB-Anschluss mit einem PC verbinden.

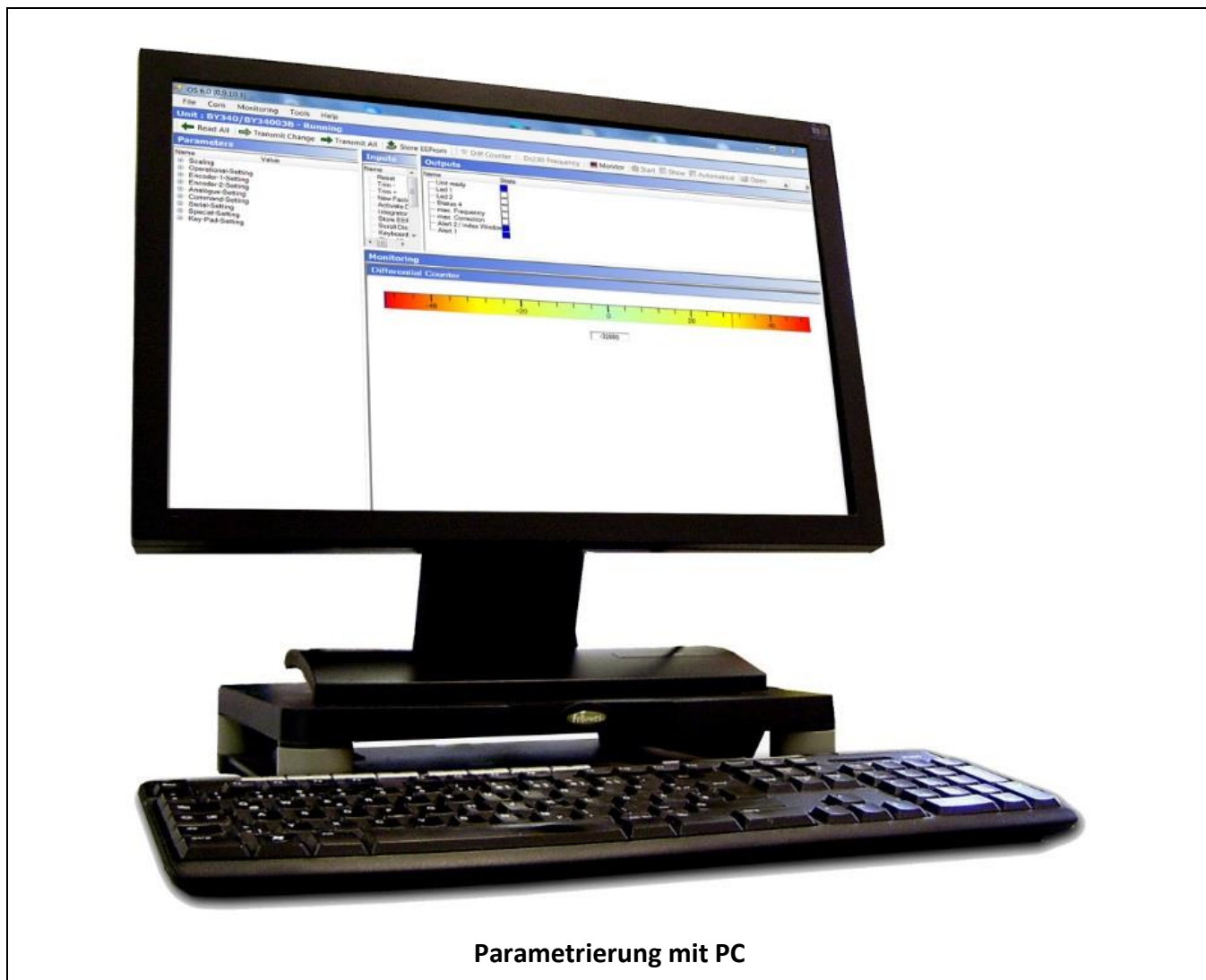
Die Parametrierung und die Tests werden mit Hilfe der OSxx Bedienersoftware durchgeführt. Hierzu können die Parameter on-the-fly geändert und deren Verhalten sofort nach Änderung verifiziert werden. Der Programmiermode und Test Mode umfasst die komplette Funktionalität des Normal oder Safety Betriebs, so dass auch alle Tests im Programmier und Test Mode Gültigkeit im Safety Mode besitzen.

Die Ausnahme besteht in den nur für den Testbetrieb vorgesehenen Parameter „Set Frequency X“, „Action Output“, „Action Polarity“ und den damit verbundenen Befehlen „Set Frequency“ und „Freeze Frequency“.

Während der Tests ist somit keine DIL-Schalter Umstellung notwendig, um die Parameter wirksam werden zu lassen.

8.4 Parametrierung mit PC

Die Parametrierung des Sicherheitsgerätes müssen über die Bedienersoftware OSxx erfolgen. Diese wird auf CD mitgeliefert und kann auch kostenlos von unserer Homepage <https://www.kuebler.com/software> heruntergeladen werden. Nach erfolgreicher Installation der Bedienersoftware OSxx und USB-Treiberinstallation kann der PC über ein USB Kabel mit dem Gerät verbunden werden.



Die Funktionen der Bedieneroberfläche OSxx sind in einem separaten Manual beschrieben (Hinweis siehe Seite 2).

8.5 Visualisierung mit SMCB.1

Eine Visualisierung verschiedener Zustände des Sicherheitsgerätes kann auch über das Anzeigegerät SMCB.1 erfolgen. Das SMCB.1 dient zur Visualisierung und Diagnose ohne PC. Das SMCB.1-Display kann NICHT zur Parametrierung eingesetzt werden. Es ist optional erhältlich und wird einfach auf die Front des SMCx-Sicherheitsgerätes gesteckt.



Visualisierung mit SMCB.1

Die Funktionen des Anzeigegerätes SMCB.1 sind in einem separaten Manual beschrieben.

9 Parametrierung

Damit das Gerät ordnungsgemäß und entsprechend der gewünschten Funktionalität arbeitet, müssen die Parameter auf sinnvolle und geeignete Werte eingestellt werden. Dieses Kapitel beinhaltet wichtige Parameter, die in jedem Fall eingestellt bzw. überprüft werden müssen.

9.1 Betriebsart

Die Parameter „Op-Mode 1“ und Op-Mode 2“ werden durch die verwendeten Geber festgelegt. Hinweise zum Geberanschluss und den daraus resultierenden „Op-Modes“ für Sensor 1 und Sensor 2 können im Kapitel 6 Betriebsarten SMC2.4 bzw. Kapitel 7 Betriebsarten SMC1.3 nachgelesen werden.

Nr.	Parameter	Bemerkung
017	„Op-Mode 1“	Siehe Kapitel „Betriebsarten SMC2.4“ bzw. „Betriebsarten SMC1.3“
029	„Op-Mode 2“	Siehe Kapitel „Betriebsarten SMC2.4“ bzw. „Betriebsarten SMC1.3“. Beim SMC1.3 muss „Op-Mode 2“ gleich wie „Op-Mode 1“ gesetzt werden!

9.2 Drehrichtung

Zur Definition der Drehrichtungen muss sich die Maschine in Arbeitsrichtung bewegen oder drehen.

Zuerst muss in der Button-Leiste  SMC2: Frequency angewählt werden.

Im Monitor-Feld der Bedieneroberfläche kann die entsprechende Frequenz von Sensor 1 und Sensor 2 abgelesen werden. Sollte die Frequenz einen negativen Wert aufweisen, muss der zugehörige Parameter „Direction“ im Parameterfeld des entsprechenden Sensormenüs geändert werden.

Nr.	Parameter	Bemerkung
019	„Direction 1“	Drehrichtung wählen
031	„Direction 2“	Drehrichtung wählen: Beim SMC1.3 muss „Direction 2“ gleich wie „Direction 1“ gesetzt werden!

Parameters	
Name	Value
[-] Main Menu	
[-] Sensor 1 Menu	
Op-Mode 1	0
Edge 1	0
Direction 1	1
Multiplier 1	1
Divisor 1	1
Position Drift 1	0
Sense Value 1	0,00
Sense Tol.1	0,00
Phase Error 1	10
Set Frequency 1	0,00
Error Mask 1	7
Dir.Changes 1	0
[-] Sensor 2 Menu	
Op-Mode 2	0
Edge 2	0
Direction 2	1
Multiplier 2	1
Divisor 2	1
Position Drift 2	0
Sense Value 2	0,00
Sense Tol.2	0,00
Phase Error 2	10
Set Frequency 2	0,00
Error Mask 2	7
Dir.Changes 2	0

Inputs			
Name	Serial	Extern	Bus
/IN 4		<input type="checkbox"/>	
IN 4		<input type="checkbox"/>	
/IN 3		<input type="checkbox"/>	
IN 3		<input type="checkbox"/>	
/IN 2		<input type="checkbox"/>	
IN 2		<input type="checkbox"/>	
/IN 1		<input type="checkbox"/>	
IN 1		<input type="checkbox"/>	

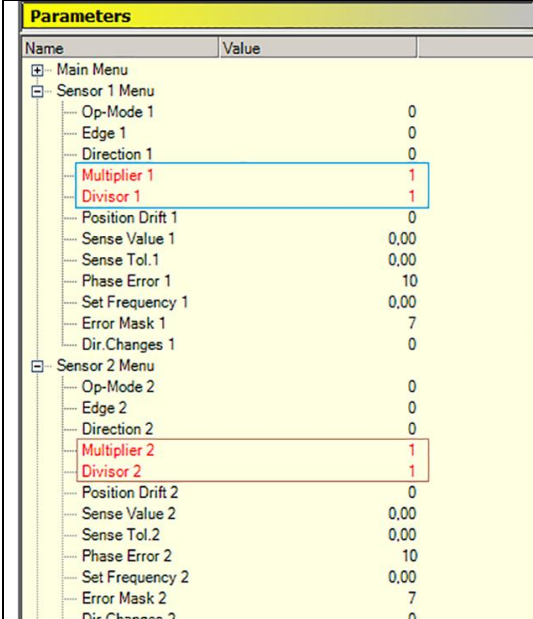
Monitor: SMC2 Frequency				
Name	Frequency f _i [Hz]	Multiplier m _i	Divisor d _i	Results r _i
Measurement				
Sensor 1	1002,88	1	1	1002,88
Sensor 2	2000,00	1	1	2000,00
Result				
Ratio...				-49,86

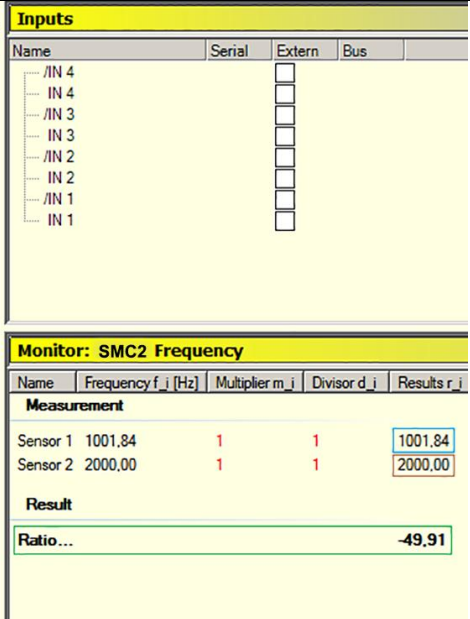
9.3 Frequenzverhältnis

Werden zwei Sensoren mit unterschiedlicher Impulszahl verwendet oder liegt zwischen den beiden Gebern eine mechanische Über- oder Untersetzung vor, dann muss mit Hilfe der Skalierungsfaktoren die jeweils höhere Frequenz auf die niedrigere Frequenz umgerechnet werden.

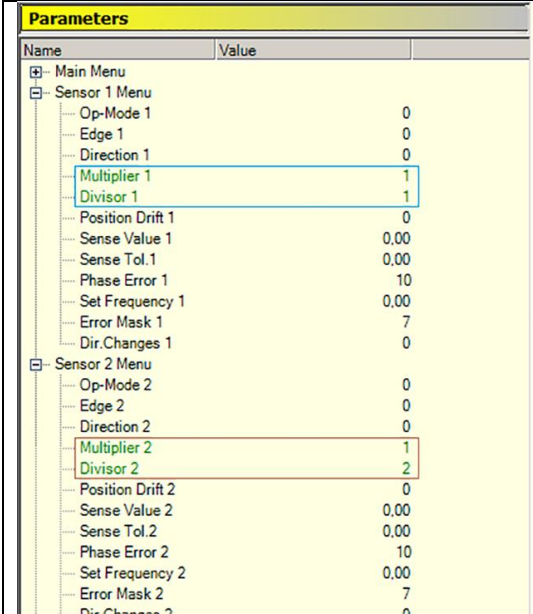
Rechnerische Ergebnisse sind zu bevorzugen.

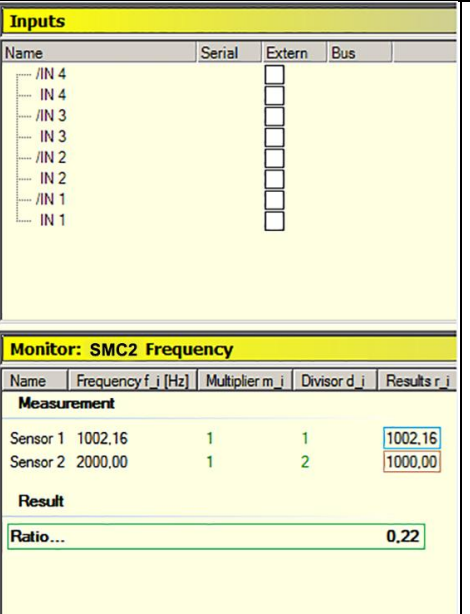
Nr.	Parameter	Bemerkung
020	„Multiplier 1“	proportionaler Faktor für Sensor 1 Beim SMC1.3 muss dieser Parameter auf den Wert 1 gesetzt werden.
021	„Divisor 1“	reziproker Faktor für Sensor 1 Beim SMC1.3 muss dieser Parameter auf den Wert 1 gesetzt werden.
032	„Multiplier 2“	proportionaler Faktor für Sensor 2 Beim SMC1.3 muss dieser Parameter auf den Wert 1 gesetzt werden.
033	„Divisor 2“	reziproker Faktor für Sensor 2 Beim SMC1.3 muss dieser Parameter auf den Wert 1 gesetzt werden.





In diesem Beispiel ist die Frequenz 2 um den Faktor 2 größer als die Frequenz 1. Zur Anpassung kann Parameter "Divisor 2" auf 2 eingestellt werden.

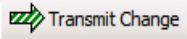
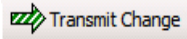


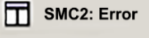


Durch die Skalierung der Frequenz 2 sind beide intern berechneten Frequenzen annähernd gleich und das berechnete Verhältnis ist nahe 0.

9.4 Fehler löschen

Nach dem korrekten Setzen des Parameters „Op-Mode 1“ und „Op-Mode 1“ läuft die Maschine nun in Arbeitsrichtung mit positiver Frequenz der Sensoren 1 und 2. Das Frequenzverhältnis wurde so eingestellt, dass beide Frequenzen auf den niedrigen Frequenzwert angepasst wurden und gleich sind. Nun kann mit Hilfe des Parameters „Error Stimulation“ der Runtime Test und Initialization Test im Feld State auf grün gesetzt werden (grün = kein Fehler, rot = Fehler). Dazu muss folgende Sequenz eingehalten werden.

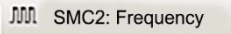
- Parameter „Error Stimulation“ auf 2 setzen und  betätigen
- Parameter „Error Stimulation“ auf 1 zurücksetzen und  betätigen

Nun sollten alle Felder im Fenster „States“ bis auf die DIL Switch States (S1.X) grün sein. Falls erneut ein Runtime Fehler ausgelöst wurde, kann der Fehler durch Betätigen von  in der Button Leiste näher bestimmt werden.

Weitere Fehlerinformationen siehe Kapitel „Runtime Test“ und „Initialization Test“.

Fehler	Bemerkung
Digital Input Error	Wenn ein Digital Input Error nach dem Löschen gleich wieder ausgelöst wird, ohne dass ein Signalwechsel am Eingang erfolgt ist, muss die Einstellung des Parameters „Input Mode“ und der Signalstatus (High/Low) am Eingang überprüft werden. Wird ein Digital Input Error beim Signalwechsel ausgelöst, muss man die Einstellung des Parameters „GPI Err Time“ überprüfen.
Sense Error	Ein Sense Error tritt auf, wenn die überwachte Spannung am PWR Sense Eingang von den programmierten Werten abweicht. Falls der Fehler weiterhin besteht, sollte die tatsächliche anstehende Spannung direkt am Eingang gemessen werden und eventuell der programmierte Toleranzbereich vergrößert werden.
Encoder Line Error	Ein Encoder Line Error tritt auf, wenn bei differentiellen HTL oder RS422 Eingangssignalen ein Fehler detektiert wird, dazu müssen aber die Parameter Error Mask 1 und 2 entsprechen gesetzt sein. Falls der Fehler weiterhin besteht, sollten die Signale auf Vertauschung, Kurzschluss oder Abriss überprüft werden.
Frequency Error	Wenn bei normaler Drehzahl ein Frequency Error ausgelöst wird, sind die Drehrichtungen und die Übersetzungsverhältnisse der beiden Geber zu überprüfen (siehe Kapitel „Drehrichtung einstellen“ und „Frequenzverhältnisse einstellen“). Tritt weiterhin ein Fehler auf, sind die Drehzahlen kurzzeitig oder über einen längeren Zeitraum zu unterschiedlich. Bei kurzzeitigen Abweichungen kann man die Frequenzen mit der Änderungen der Parameter „Sampling Time“ und „Filter“ glätten, oder man setzt den Parameter „Div. Filter“ auf einen höheren Wert. Bei zeitlich länger anhaltenden Abweichungen kann man die zulässige Abweichung durch den Parameter „Div %-Value“ erhöhen. Treten Abweichungen im unteren Frequenzbereich auf, kann die Anpassung über die Parameter „Div. f-Value“ und „Div. Switch“%-f“ erfolgen.
Position Error	Wenn bei normaler Drehzahl ein Position Error ausgelöst wird, sind die Drehrichtungen und die Übersetzungsverhältnisse der beiden Geber zu überprüfen. (siehe Drehrichtung und Frequenzverhältnisse einstellen). Tritt weiterhin ein Fehler auf, laufen die Geberpositionen auseinander. Hier ist zu prüfen, wie weit die Geberpositionen bei der Anlage auseinanderlaufen können und gegebenenfalls der Parameter „Div. Inc-Value“ zu korrigieren. Wenn die Geber schlupfen oder kein genauer Abgleich möglich ist, darf der Positionsvergleich nicht verwendet werden.

9.5 Sampling Time und Filter

Alle Felder im Fenster „**States**“, bis auf die DIL Switch States (S1.X), sind grün. In der Buttonleiste muss zunächst  betätigt werden. Nun wird der Arbeitsbereich festgelegt, welcher den Frequenzbereich vom höchsten zum niedrigsten Schaltpunkt umfasst:

1. Diejenige Sensor-Frequenz aussuchen, die am unruhigsten ist.
2. Den Frequenzbereich durchfahren und den unruhigsten Punkt suchen. Im Normalfall ist das der Punkt um den untersten Schaltpunkt (Unterdrehzahl oder Frequenzband) herum.
3. Mit Hilfe des Parameters „Sampling Time“ und mit dem Parameter „Filter“ kann die Frequenz nun geglättet werden. Höhere Werte führen zu einem ruhigeren Lauf, erhöhen aber die Reaktions- und Fehlerzeit.
4. Eine Kombination aus Sampling Time und Filter ist am wirksamsten für eine Glättung im gesamten Frequenzbereich. Frequenzen außerhalb des Sampling Time, das betrifft den niedrigeren Frequenzbereich, können nur noch durch den Filter geglättet werden.
5. Nur bei besonderen Applikationen sollte man die Sampling Time dazu verwenden, die Frequenz unterhalb des untersten Schaltpunkt (Unterdrehzahl oder Frequenzband) zu glätten.
6. Die Sampling Time und Filter Einstellungen können Auswirkungen auf die Schwankungen am analogen Ausgang haben.
7. Die Einstellungen können sofort im „**Monitor: SMC2.4 Frequency**“ überprüft werden

Nr.	Parameter	Bemerkung
000	„Sampling Time“	Frequenzschwankungen kontrollieren
013	„Filter“	Frequenzschwankungen kontrollieren

9.6 Wait Time

Die Wait Time bestimmt die Frequenz bei der Null erkannt wird. Bei der Einstellung von 1.0 Sekunde, werden alle Frequenzen unterhalb 1 Hz zu Null gesetzt. In diesem Zusammenhang ist zu klären, ob die Applikation eine Stillstands-, Drift- oder Rechts-Linkslaufüberwachung benötigt.

1. Wenn keine Stillstands-, Drift- oder Rechts-Linkslaufüberwachung benötigt wird, kann die Wait Time so eingestellt werden, dass nur die Reaktionszeit beachtet wird.
2. Bei der Stillstandsüberwachung ist der Jitter der Lageregelung zu betrachten und die Wait Time entsprechend anzupassen.
3. Bei der Rechts- Linkslaufüberwachung ist der Jitter der Lageregelung im Stillstand je nach Applikation ebenfalls zu beachten.

Nr.	Parameter	Bemerkung
001	„Wait Time“	Nullpunktfenster einstellen

9.7 F1-F2 Selection

Mit diesem Parameter wird die Basisfrequenz bestimmt. Wenn die originale Frequenz von Sensor 1 größer ist als die von Sensor 2, wird der Parameter auf 0 gesetzt, sonst auf 1. Die höhere Frequenz wird für die Setzungen der Auslösepunkte verwendet, da diese im Normalfall stabiler ist.

Nr.	Parameter	Bemerkung
002	„F1-F2 Selection“	Wenn Frequenz 1 > Frequenz 2 dann Parameter auf 0 setzen (F1 gewählt) Wenn Frequenz 1 < Frequenz 2 dann Parameter auf 1 setzen (F2 gewählt)

9.8 Divergence Parameter

Mit dem Parameter „Div. Mode“ wird zwischen Frequenzvergleich und/oder Positionsvergleich unterschieden. Die Einstellung dieses Parameters hat nur Auswirkungen auf die Art der Fehlererfassung. Falls das Verhältnis nicht akkurat eingestellt werden kann, darf der Positionsvergleich aufgrund kumulierender Positionsinkremente nicht verwendet werden. Bei schlupfenden Anwendungen ist der Frequenzvergleich zu bevorzugen. Beim SMC1.3 kann man die Positionsüberwachung generell verwenden, da hier nur ein Geber angeschlossen ist.

Nr.	Parameter	Bemerkung
003	Div. Mode	Art des Vergleichs zwischen den Gebereingängen
004	Div. Switch %-f	Frequenzschwelle
005	Div. %-Value	Prozentuale Abweichung der Frequenz oberhalb von „Div. Switch %-f“
006	Div. f-Value	Absolute Abweichung der Frequenz in Hz unterhalb von „Div. Switch %-f“
007	Div. Calculation	0
008	Div. Filter	Filter (aus = 0, mittel = 5, hoch = 10)
009	Div. Filter Time	Maximale Filter-Zeit für Div. Filter
010	Div. Inc-Value	Maximale inkrementelle Abweichung



Die Divergenz Parameter sind für die SMC1.3 Geräte ebenfalls zu berücksichtigen, da selbst bei einem SIL2 Geber die Frequenz oder Position unabhängig auf zwei Kanäle aufgeteilt wird. Bei Frequenzänderungen können hier aufgrund der Asynchronität Abweichungen zwischen den Kanälen entstehen. Bei SMC1.3 ist die Positionsabweichung zu bevorzugen.

9.8.1 Frequenzvergleich:

Mit diesen Parametern wird die zulässige Frequenzabweichung zwischen Sensor 1 und Sensor 2 festgelegt. Dabei wird die prozentuale Berechnungsart mit Parameter „Div. Calculation“ bestimmt. Der Parameter „Div. Switch %-f“ definiert die Frequenzschwelle, unterhalb dieser die Abweichung absolut erfasst wird und oberhalb dieser die Abweichung prozentual erfasst wird. Überschreitet die Frequenzdifferenz unterhalb von „Div. Switch %-f“ den Wert von „Div. f-Value“ dann wird ein Frequenzfehler ausgelöst. Überschreitet die prozentuale Frequenzabweichung den Wert von „Div. %-Value“ oberhalb von „Div. Switch %-f“, dann wird ebenfalls ein Frequenzfehler ausgelöst.

Mit Hilfe des „Div. Filter“ können kurzzeitige Abweichungen ausgefiltert werden.

1. Die Einrichtung der Frequenzschwelle dient zur Unterdrückung einer Fehlerrauslösung bei ruckelndem Anlauf.
2. Die Frequenzschwelle muss unterhalb des untersten Schaltpunktes (Unterdrehzahl oder Frequenzband) liegen.
3. Es ist applikationsspezifisch zu klären, bei welcher Frequenz und Abweichung im Arbeitsbereich und im Anlaufbereich ein Fehler ausgelöst werden muss.
4. Wenn keine Stillstands-, Drift- oder Rechts-Linkslaufüberwachung benötigt wird, kann man die Frequenzschwelle auch als Fehleraktivierungsschwelle verwenden, indem man den Wert von „Div. f-Value“ hochsetzt (beachten Sie Punkt 3).
5. Bei der Stillstandüberwachung ist der Jitter der Lageregelung zu betrachten und der Wert von „Div. f-Value“ entsprechend anzupassen.
6. Bei der Rechts- Linkslaufüberwachung ist der Jitter der Lageregelung im Stillstand je nach Applikation ebenfalls zu beachten.

9.8.2 Positionsvergleich:

Mit dem folgenden Parameter wird die zulässige Positionsabweichung zwischen Sensor 1 und Sensor 2 festgelegt. Der Parameter „Div. Inc-Value“ definiert die Positionsschwelle, ab der ein Positionsfehler ausgelöst wird. Die Positionsschwelle ist richtungsunabhängig implementiert. Wenn der Parameter „Div. Inc-Value“ auf Null gesetzt ist, wird kein Positionsfehler ausgegeben.

9.9 Power-up Delay

Nach der Initialisierung kann mit Hilfe der Parameter „Power-up Delay“ eine Zeit definiert werden, bis das Gerät in den Normalbetrieb geht.

1. Innerhalb der Verzögerungszeit werden keine Fehler ausgewertet.
2. Die Verzögerungszeit dient zur Stabilisierung der Geber nach der Zuschaltung der Versorgungsspannung.
3. Falls ein indirekter Geberanschluss erfolgt, muss bei der Verzögerungszeit die Relaischaltzeit mitberücksichtigt werden.
4. Falls Anlagenteile unterschiedliche Power-up Zeiten haben, kann man diese über die Verzögerungszeiten anpassen.

Nr.	Parameter	Bemerkung
012	„Power-up Delay“	Verzögerungszeit nach dem Einschalten

9.10 Encoder-Splitterausgang

Es wird das Signal (A, /A, B, /B, Z, /Z) von Sensor 1 oder Sensor 2, unabhängig von der Eingangskonfiguration ausgegeben. Mit dem Parameter „Split. Level“ kann die Höhe der Ausgangsspannung (5V oder 24V) eingestellt werden. Der Parameter „Split. Selector“ legt fest, ob das Signal von Sensor 1 oder von Sensor 2 ausgegeben wird. Es stehen immer Signal und invertiertes Signal zur Verfügung, auch wenn am Eingang das invertierte Signal nicht angeschlossen ist.

Nr.	Parameter	Bemerkung
214	„Split. Level“	Festlegung der Ausgangsspannung
215	„Split. Selector“	Sensor 1 wird ausgegeben = 0, Sensor 2 wird ausgegeben = 1



- Bei falscher Einstellung des Parameters „Split. Level“, kann das am Encoderausgang angeschlossene Folgegerät Schaden nehmen.

9.11 Analogausgang

Wenn der analoge Ausgang nicht verwendet wird, müssen die Ausgangsklemmen gebrückt werden. Die Parameter „Analog Start“ und „Analog End“ beziehen sich auf die durch Parameter „F1-F2 Selection“ gewählte Frequenz. Der Parameter „Analog Gain“ sollte nur in Ausnahmefällen (zur Limitierung des oberen Stromwertes) verwendet werden. Der Parameter „Analog Offset“ dient zur Feinjustierung des Nullpunktes.

1. Schwankung am analogen Ausgang können durch Einstellung der Parameter „Sampling Time“ und „Filter“ verringert werden.
2. Bei der Wahl eines kleinen Frequenzbereichs („Analog Start“ zu „Analog End“) kann es aufgrund der Frequenzauflösung zu Stufenbildung im analogen Ausgangssignal kommen.
3. „Analog Start“ und „Analog End“ werden durch den Parameter „F1-F2 Selection“ beeinflusst.

Nr.	Parameter	Bemerkung
216	„Analog Start“	Frequenz bei 4 mA Aussteuerung
217	„Analog End“	Frequenz bei 20 mA Aussteuerung
218	„Analog Gain“	(nur in Ausnahmefällen ändern)
219	„Analog Offset“	Nullpunkt Feinanpassung

9.12 Steuerausgänge einstellen

Die Konfiguration der Steuerausgänge beeinflusst die Sicherheitsstufe (SIL/PL).

1. Die Auslösepunkte werden durch den Parameter „F1-F2 Selection“ beeinflusst.
2. Eine mehrfache Auslösung durch unruhige Frequenzen ist durch Setzen der Hysterese zu unterbinden.
3. Bei der Verwendung der Selbsthaltung kann auf die Hysterese verzichtet werden.

Nr.	Parameter	Bemerkung
041 – 060	„Presel.OUT1.XX“	Festlegung der Schaltpunkte für OUT 1
061 – 080	„Presel.OUT2.XX“	Festlegung der Schaltpunkte für OUT 2
081 – 100	„Presel.OUT3.XX“	Festlegung der Schaltpunkte für OUT 3
101 - 120	„Presel.OUT4.XX“	Festlegung der Schaltpunkte für OUT 4
141 - 184	Switching Menu	Definition der Schaltbedingungen für die Ausgänge

9.13 Relaisausgänge einstellen

Mindestens ein Relaiskontaktpaar muss in den Sicherheitskreis mit eingebunden werden.

1. Die Auslösepunkte werden durch den Parameter „F1-F2 Selection“ beeinflusst.
2. Eine mehrfache Auslösung durch unruhige Frequenzen ist durch Setzen der Hysterese zu unterbinden.
3. Bei der Verwendung der Selbsthaltung kann auf die Hysterese verzichtet werden.
4. Die entscheidende und wichtigste Sicherheitsfunktion muss dem Relaisausgang zugewiesen werden.

Nr.	Parameter	Bemerkung
121 - 140	„Presel REL1.XX“	Auslösepunkte definieren
141 - 184	Switching Menu	Definition der Schaltbedingungen für das Relais

9.14 Steuereingänge einstellen

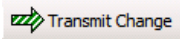
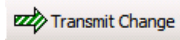
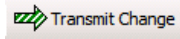
Die Konfiguration der Steuereingänge beeinflusst die Sicherheitsstufe (SIL/PL).

1. Bei 2-poligen Steuereingängen sind die möglichen unterschiedlichen Übergangszeiten zu beachten. Die tolerierbare Fehlerzeit durch einen illegalen Zustand kann durch den Parameter „GPI Err Time“ beeinflusst werden.
2. Bei 1-poligen getakteten Eingängen ist die statische Auslösung (low/high) aufgrund der Sicherheit an den Befehl anzupassen.

Nr.	Menu	Bemerkung
186 - 207	Control Menu	Eingänge konfigurieren

9.15 Fehler Simulation

Nach dem Setzen aller relevanten Parameter kann zum Test ein Fehler ausgelöst werden, um alle Ausgänge des Sicherheitsgerätes in den Fehlerzustand zu setzen und damit die Folgegeräte und deren Verhalten zu überprüfen.

- Gerät in Fehlerzustand setzen:
Parameter „Error Simulation“ auf 0 setzen und  betätigen
- Fehlerzustand löschen / zurücksetzen:
Parameter „Error Simulation“ auf 2 setzen und  betätigen
- Gerät wieder auf Normalbetrieb setzen:
Parameter „Error Simulation“ auf 1 setzen und  betätigen

Im Fehlerzustand zeigt das Sicherheitsgerät folgende Ausgangszustände an:

- der Analogausgang wird mit 0 mA angesteuert
- das Relais wird geöffnet (beide Kontakte)
- die digitalen Steuerausgänge werden auf LOW gesetzt
- die Spuren des Encoder-Splitter-Ausgangs werden auf LOW angesteuert

Es muss für jeden Ausgang geprüft werden, ob der Fehlerzustand vom Folgegerät erkannt wird.

10 Abschluss Inbetriebnahme

Abschließend sollten alle applikationsabhängigen Parameter nochmals auf Plausibilität überprüft werden. Der sicherheitsgerichtete Relaisausgang öffnet sowohl im Fehlerfall als auch bei Eintreten der programmierten Schaltbedingung. Im stromlosen Zustand des Gerätes ist der Kontakt ebenfalls offen. Die Sicherheitsfunktion und die Auswertung im Zielgerät müssen zwingend zum Abschluss geprüft werden.

Mit der Inbetriebnahme müssen folgende Punkte geprüft werden:

- **Plausibilität der Geberfrequenzen**
- **Anpassung der Drehrichtungen und Skalierungen der Frequenzen**
- **Einstellung aller notwendigen Parameter**
- **Plausibilität der Parameter**
- **Frequenz und Pegel des Encoder-Splitter-Ausgang**
- **Erkennen des Fehlerfall beim Encoder-Splitter-Ausgang**
- **Aussteuerung des Analogausgang in Bezug auf den Frequenzbereich**
- **Erkennen des Fehlerfall beim Analogausgang**
- **Aussteuerung der digitalen Ausgänge**
- **Erkennen des Fehlerfalls bei den digitalen Ausgängen**
- **Aussteuerung des doppelten Relaisausgang**
- **Erkennen des Fehlerfalls bei dem doppelten Relaisausgang**
- **Plausibilität und Verhalten der Schaltpunkte**
- **Reaktionszeiten in Bezug auf die Parametereinstellungen**
- **Steuereingänge in Bezug auf ihr korrektes Verhalten**



Der Anwender des Gerätes ist dafür verantwortlich, dass bei geöffnetem Relaiskontakt sämtliche relevanten Anlagenteile einen sicheren Zustand annehmen.


Nach Beendigung der Inbetriebnahme (Parametrierung und Tests) muss der Schieber 3 des DIL-Schalters wieder in die Stellung ON gebracht werden, damit der Geräte-Status Programming Mode verlassen wird. Für den normalen Betriebszustand des Gerätes müssen also stets alle 3 Schieber eingeschaltet auf ON sein.

- **Programming Mode (DIL-Schalter) nur zur Inbetriebnahme (Parametrierung und Tests)**
- **Nach Inbetriebnahme alle DIL-Schalter auf ON stellen**
- **DIL-Schalter nach Inbetriebnahme gegen Manipulation sichern (mit dem mitgelieferten Sicherheitsaufkleber in der CD Hülle)**
- **Normalbetrieb nur zulässig, wenn die gelbe LED dauerhaft aus ist**



11 Fehlererkennung

Das Sicherheitsgerät ist mit umfangreichen und tiefgreifenden Überwachungsfunktionen ausgerüstet, um jederzeit ein Maximum an Funktionssicherheit und höchstmögliche Zuverlässigkeit der Maschinenüberwachung zu gewährleisten. Diese Überwachung dient zur sofortigen Erkennung und Meldung möglicher Funktionsfehler.



Im Fehlerfall reagiert das Gerät wie folgt:

- **Relaiskontakte offen (sicherer) Zustand (Unterbrechung des Sicherheitskreises)**
- **Analogausgang steuert 0 mA aus (Strom ist nicht mehr im Bereich 4 ... 20 mA)**
- **Steuerausgänge steuern LOW-Pegel aus. Es besteht keine Invertierung mehr zwischen OUTX und /OUTX (Achtung bei homogener Konfiguration!)**
- **Encoder-Splitterausgang stellt keine Inkrementalsignale mehr zur Verfügung (Tri-State mit Pull-Down Abschluss)**

Es wird zwischen den beiden folgenden Arten der Fehlererkennung unterschieden:

- Initialization Test Error
- Runtime Test Error

Beide Varianten werden auf den nachfolgenden Seiten im Detail beschrieben.

11.1 Fehlerdarstellung

Fehlerdarstellung	Bemerkung																		
Frontseitige LEDs	Gelbe LED ist ständig an																		
Anzeigegerät SMCB.1	Die unterste Zeile zeigt den Fehler an, wenn das Sicherheitsgerät nicht im Programmier-Mode ist																		
Bedienersoftware OSxx	<p>Initialization Test = rot (State-Feld) Runtime Test = rot (State-Feld)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffffcc;"> <p>States</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Name</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">State</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">..... Initialization Test</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">■</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">..... Runtime Test</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">■</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">..... Overtemperature Test</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">■</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">..... Short Circuit Test</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">■</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">..... External Watchdog</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">■</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">..... S1.1</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">■</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">..... S1.2</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">■</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">..... S1.3</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">■</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Name	State Initialization Test	■ Runtime Test	■ Overtemperature Test	■ Short Circuit Test	■ External Watchdog	■ S1.1	■ S1.2	■ S1.3	■
Name	State																		
..... Initialization Test	■																		
..... Runtime Test	■																		
..... Overtemperature Test	■																		
..... Short Circuit Test	■																		
..... External Watchdog	■																		
..... S1.1	■																		
..... S1.2	■																		
..... S1.3	■																		

11.2 Initialization Test

Diese Überwachungen / Tests laufen einmalig automatisch ab, wenn das Gerät eingeschaltet wird.

Fehlercode SMCB.1	Fehler Bedienersoftware OSxx	Hinweis
H' 0000 0001	ADC Error	Interner Fehler
H' 0000 0002	I2C Error	Interner Fehler
H' 0000 0004	OTH Error	SMCB.1- oder Geberversorgung überprüfen oder interner Fehler
H' 0000 0008	SCI Error	Interner Fehler
H' 0000 0010	DIO Error	Digitale Ausgänge auf Kurzschluss oder Fehlerschluss überprüfen oder interner Fehler
H' 0000 0020	GPI Error	Anschluss der digitalen Eingänge und Konfiguration überprüfen oder interner Fehler
H' 0000 0040	CAP Error	Interner Fehler
H' 0000 0080	SPI Error	Anschluss des analogen Ausgangs überprüfen oder interner Fehler
H' 0000 0100	QEP Error	Trennung bzw. Abschaltung der Geberversorgung bei Self Test überprüfen oder interner Fehler
H' 0000 0200	SCO Error	Splitterausgang überprüfen oder interner Fehler
H' 0000 0400	CPU Error	Interner Fehler
H' 0000 0800	RAM Error	Interner Fehler
H' 0000 1000	WDO Error	Interner Fehler
H' 0000 2000	EDM Error	Fehler bei EDM Selftest, angeschlossenes Schütz oder Relais überprüfen
H' 0000 4000	FLA Error	Interner Fehler
H' 0000 8000	PRG Error	Parametersatz anpassen und abspeichern oder interner Fehler
H' 0001 0000	POE Error	Abgespeicherter Fehler aktiv, Fehler muss gelöscht werden bevor das Gerät wieder zugeschaltet wird.*



**Für alle Fehlermeldungen gilt:
Fehler, wenn möglich beheben, Gerät aus- und wieder einschalten.
Bei wiederholter Fehlermeldung Hersteller kontaktieren.**



Wenn ein POE Error während der Initialisierungsphase ausgelöst wird, wird der aktivierte Power-up Error zusätzlich einen Run Time Fehler auslösen, unabhängig davon, ob die Ursache noch besteht. Die Löschsequenz ist in der Parameterbeschreibung unter dem Parameter „Power-up Error“ zu finden.

11.3 Runtime Test


Diese Überwachungen / Tests laufen automatisch und permanent im Hintergrund:

Fehlercode SMCB.1	Fehler Bedienersoftware OSxx	Hinweis
H' 0000 0001	Sense Error 1	Falscher Spannungswert am PWR Sense Eingang X21[4] oder interner Fehler
H' 0000 0002	Sense Error 2	Falscher Spannungswert am PWR Sense Eingang X22[4] oder interner Fehler
H' 0000 0004	Encoder Supply Error	Kurzschluss oder Fehlerschluss bei Gebersversorgung oder SMCB.1 Versorgung oder interner Fehler
H' 0000 0008	Position Error	Positionsfehler detektiert, Parameter "Div. Mode" = 1, 2
H' 0000 0010	Encoder Line Error 1	Fehler bei Geberspuren an X21 oder interner Fehler
H' 0000 0020	Encoder Line Error 2	Fehler bei Geberspuren an X22 oder interner Fehler
H' 0000 0040	EDM Error	Fehler bei Ansteuerung bzw. Rücklesung des externen Relais oder interner Fehler
H' 0000 0080	Sensor Overlap Error	Fehler bei Sensorüberdeckung
H' 0000 0100	Temperature Error	Unzulässig hohe Temperatur
H' 0000 0200	Digital Output Error	Kurzschluss / Fehlerschluss an den Steuerausgängen oder interner Fehler
H' 0000 0400	Analog Output Error	Offener Analogausgang, falsche Rücklesung oder interner Fehler
H' 0000 0800	Relais Output Error	Fehler bei der Relaisaussteuerung, falsche Rücklesung oder interner Fehler
H' 0000 1000	Direction Error	Zu viele Richtungswechsel, eventuell eine Geberspur abgerissen
H' 0000 2000	Digital Input Error	Illegaler Übergangszustand an den Eingängen
H' 0000 4000	Signal Error 1	nicht verwendet
H' 0000 8000	Signal Error 2	nicht verwendet
H' 0001 0000	Phase Error 1	Illegale Signalwechsel an Geber 1
H' 0002 0000	Phase Error 2	Illegale Signalwechsel an Geber 2
H' 0004 0000	Frequency Error	Frequenzfehler detektiert $F1 \neq F2$ Parameter "Div. Mode" = 0, 2
H' 0008 0000	Drift Error 1	Driftfehler an Geber 1 detektiert
H' 0010 0000	Drift Error 2	Driftfehler an Geber 2 detektiert
H' 0020 0000	Internal Error (ESM)	Interner Fehler
H' 0040 0000	Undervoltage Error	Unterspannung detektiert
H' 0080 0000	Wrong Parameter Error Simulation	Parameter „Error Simulation“ $\neq 1$ bei DIL-Schalter Einstellung „Normal Operation“
H' 0100 0000	Internal Error (REG)	Interner Fehler
H' 0200 0000	Internal Error (CYC)	Interner Fehler


Fortsetzung „Runtime Test“:

H' 0400 0000	Internal Error (CLK)	Interner Fehler
H' 0800 0000	Wrong Parameter Setting	Frequenz zu hoch für Parameter-Einstellung „Sampling Time“ (Overflow) oder Rampenzeit zu hoch eingestellt

Fehlercode SMCB.1	Fehler Bedienersoftware OSxx	Hinweis
H' 1000 0000	Internal Error (ADC)	Interner Fehler
H' 2000 0000	Internal Error (I2C)	Interner Fehler
H' 4000 0000	Initialization Test Error	Ein Initialisierung-Testfehler wurde detektiert (siehe Kapitel „Initialization Test“)



Für alle Fehlermeldungen gilt:
Fehler, wenn möglich beheben, Gerät aus - und wieder einschalten. Bei wiederholter Fehlermeldung Hersteller kontaktieren.



Wenn ein POE Error während der Initialisierungsphase ausgelöst wird, wird der aktivierte Power-up Error zusätzlich einen Run Time Fehler auslösen, unabhängig davon, ob die Ursache noch besteht. Die Löschsequenz ist in der Parameterbeschreibung unter dem Parameter „Power-up Error“ zu finden.

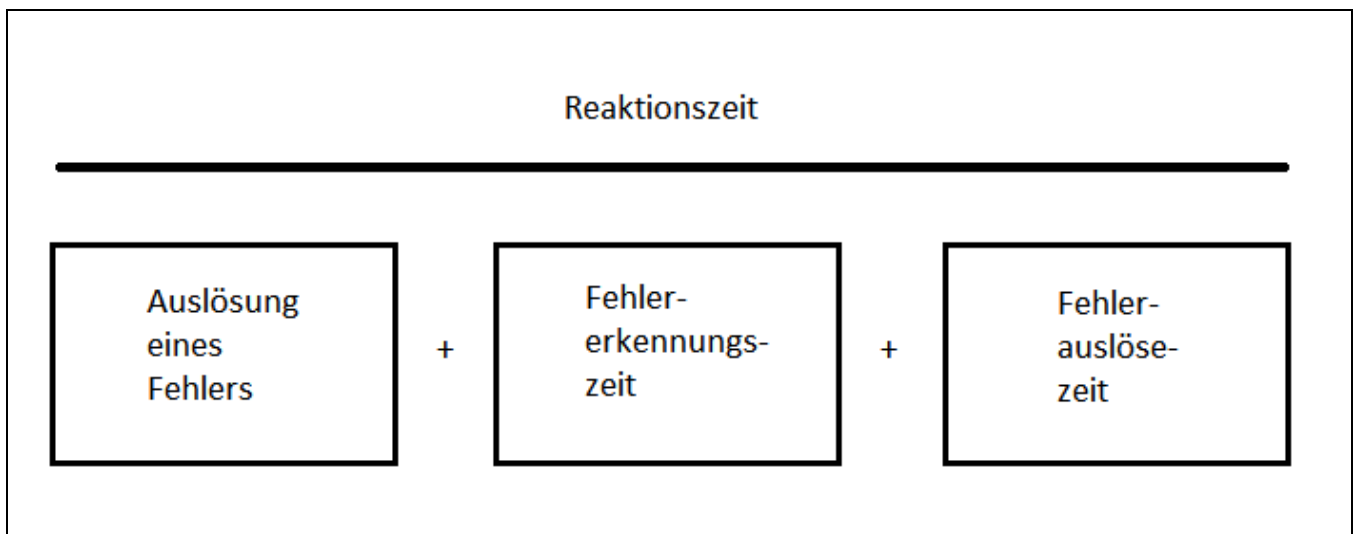
11.4 Fehler zurücksetzen

Das Zurücksetzen von Fehlerzuständen erfolgt (nach Behebung der Fehlerursache) grundsätzlich durch Aus- und wieder Einschalten des Gerätes. Während der Inbetriebnahme kann auch wie im Kapitel „Fehler löschen“ beschrieben vorgegangen werden. Bei einem POE Error ist die Löschsequenz in der Parameterbeschreibung unter dem Parameter „Power-up Error“ zu finden.

11.5 Fehlererkennungszeit

Grundsätzlich kann keine genaue Fehlererkennungszeit angegeben werden, da die Fehlererkennung von vielen Faktoren und Ursachen abhängt. So ist die Zeitdauer bis ein Frequenzfehler erkannt wird eine andere wie z.B. bei einem analogen Fehler. Zur Vereinfachung kann man davon ausgehen, dass die Fehler nach 85 ms zuzüglich der Auslösezeit erkannt sind. Eine Ausnahme ist der Frequenzfehler, bei dem auch größere Zeiten auftreten können. Diese Zeiten sind abhängig von der Eingangsgröße Frequenz, sowie von anderen Parametersetzungen.

Die Reaktionszeiten für die unterschiedlichen Ausgänge sowie für den Frequenzfehler finden sich im Kapitel „Reaktionszeiten“.



Die Fehlererkennungszeit wird u. a. von folgenden Punkten beeinflusst:

- Art des Fehlers
- Abhängigkeit des Fehlers von Parametersetzung
- Abhängigkeit des Fehlers von externen Ereignissen
- Abhängigkeit des Fehlers von internen Ereignissen
- Reaktionszeit des Ausgangs

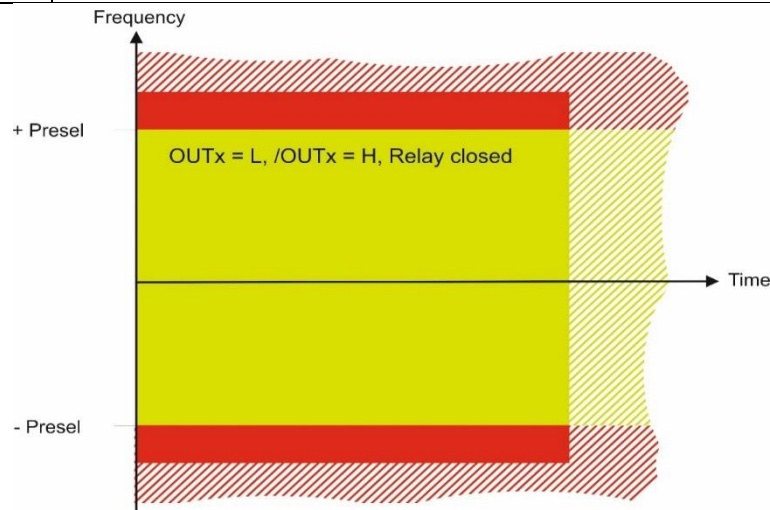
12 Überwachungsfunktionen

Mit den Überwachungsfunktionen werden die digitalen Ausgänge oder der Relaisausgang gesetzt.

12.1 Überdrehzahl (Switch Mode = 0)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 0 gesetzt ist, wird die Frequenz auf Überdrehzahl überwacht. Die Funktion ist immer aktiv und richtungsunabhängig. Der Schaltpunkt für die Überdrehzahl befindet sich immer bei Frequenz = Presel (mit oder ohne Hysterese).

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 0
Pulse Time XXXX	Statisch = 0, oder Wischimpuls in Sekunden
Hysteresis XXXX	Hysterese
Lock Output	Selbsthaltung
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Presel.XXXX.L/H	Schaltpunkt
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)



Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist
Schaltpunkte umschalten, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 13	Nur wenn Umschaltung aktiviert ist

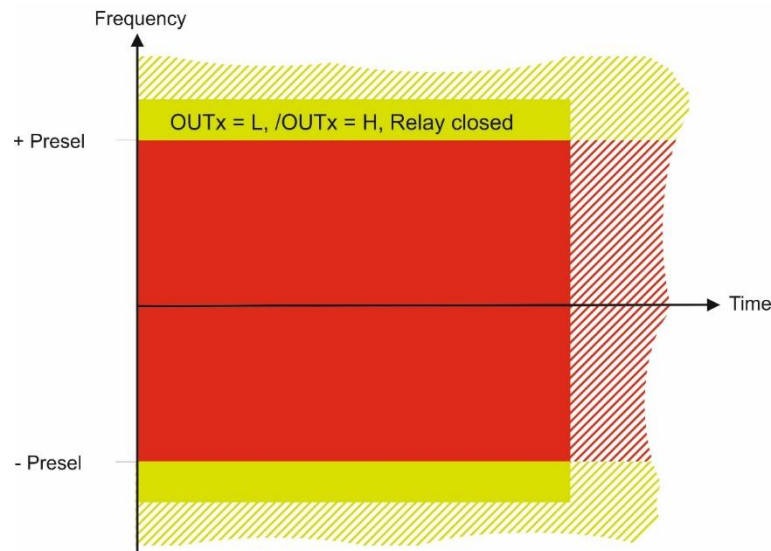
Beispiel:

Bei Presel = 1000.0 Hz und Hysterese = 10 % wird bei Frequenzen $|f| \geq 1000$ Hz eine Überdrehzahl erkannt und bei Frequenzen $|f| < 900$ Hz die Überdrehzahl am Ausgang zurückgenommen.

12.2 Unterdrehzahl (Switch Mode = 1)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 1 gesetzt ist, wird die Frequenz auf Unterdrehzahl überwacht. Die Funktion ist immer aktiv und richtungsunabhängig. Der Schaltpunkt für Unterdrehzahl befindet sich immer bei Frequenz = Presel (mit oder ohne Hysterese).

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 1
Pulse Time XXXX	Statisch = 0, Wischimpuls in x Sekunden
Hysteresis XXXX	Hysterese
Startup Mode	Art der Anlaufüberbrückung
Startup Output	Zuordnung der Ausgänge für Anlaufüberbrückung
Lock Output	Selbsthaltung
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Presel. XXXX.L/H	Schaltpunkt
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)



Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist
Schaltpunkte umschalten, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 13	Nur wenn Umschaltung aktiviert ist

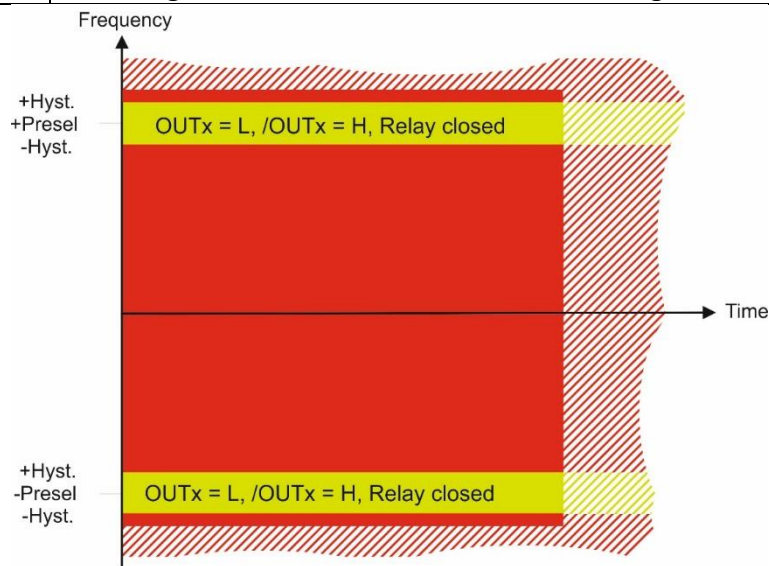
Beispiel:

Bei Presel = 1000.0 Hz und Hysteresis = 10 % wird bei Frequenzen $|f| < 1000$ Hz eine Unterdrehzahl erkannt und bei Frequenzen $|f| > 1100$ Hz die Unterdrehzahl am Ausgang zurückgenommen.

12.3 Frequenzband (Switch Mode = 2)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 2 gesetzt ist, wird die Frequenz innerhalb eines Frequenzbandes überwacht. Die Funktion ist immer aktiv und richtungsunabhängig. Die Schaltpunkte für das Frequenzband befinden sich bei Presel +/- Hysterese.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 2
Pulse Time XXXX	Statisch = 0, Wischimpuls in x Sekunden
Hysteresis XXXX	+/- Bereich vom Mittelpunkt
Startup Mode	Art der Anlaufüberbrückung
Startup Output	Zuordnung der Ausgänge für Anlaufüberbrückung
Lock Output	Selbsthaltung
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Presel.XXXX.L/H	Mittelpunkt
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode“	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanlig, zweikanlig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands



Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist
Schaltpunkte umschalten, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 13	Nur wenn Umschaltung aktiviert ist

Beispiel:

Bei Presel = 1000.0 Hz und Hysterese = 10 % wird bei Frequenzen $|f| < 900$ Hz eine Unterdrehzahl und bei Frequenzen $|f| > 1100$ Hz eine Überdrehzahl erkannt.

12.4 Stillstand (Switch Mode = 3)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 3 gesetzt ist, wird die Frequenz auf Stillstand überwacht. Die Funktion ist immer aktiv. Wenn die Frequenz Null erkannt wird und die Stillstandszeit abgelaufen ist, wird der Ausgang gesetzt. Wenn eine Frequenz ungleich Null erkannt wird, wird der Ausgang wieder zurückgenommen. Der Parameter „Wait Time“ bestimmt den Punkt, bei dem die Frequenz Null erkannt wird.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 3
Pulse Time XXXX	Statisch = 0, Wischimpuls in x Sekunden
Standstill Time	Stillstandszeit in x Sekunden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)

Das Diagramm zeigt die Frequenz über die Zeit. Die Y-Achse ist mit 'Frequency' beschriftet und hat die Markierungen $1/\text{Wait Time}$, 0 und $-1/\text{Wait Time}$. Die X-Achse ist mit 'Time' beschriftet. Ein gelber Bereich zwischen $1/\text{Wait Time}$ und $-1/\text{Wait Time}$ zeigt den Bereich, in dem die Frequenz Null erkannt wird. Ein roter Bereich in der Mitte zeigt die Stillstandszeit (Standstill Time). Text im Diagramm: 'OUTx = L, /OUTx = H Relay closed'.

Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
keine	keine

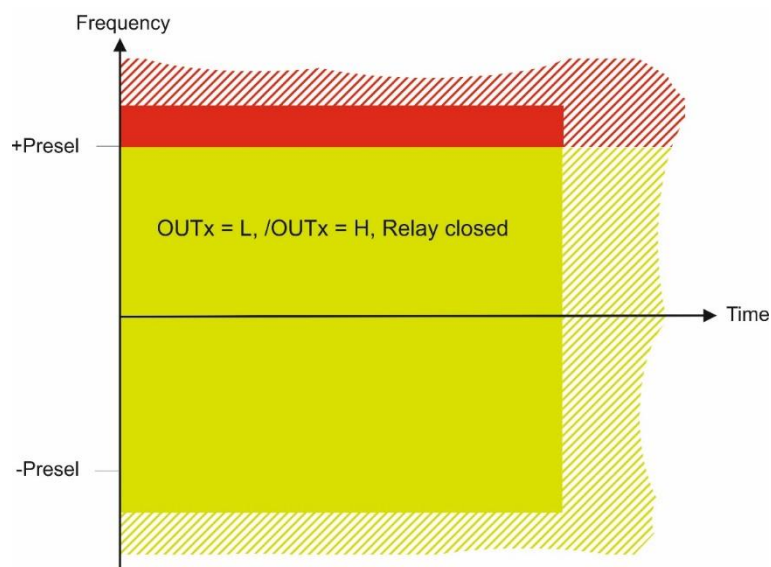
Beispiel:

Wenn eine Wait Time von 0,01 Sekunden gesetzt wurde, werden alle Frequenzen < 100 Hz als Null erkannt ($f = 0$ Hz). Wenn beide Kanäle 0 Hz erkannt haben, beginnt der Ablauf der Stillstandszeit. Ist diese abgelaufen und sind weiterhin beide Frequenzen Null, dann wird der Ausgang gesetzt. Wenn eine Frequenz ungleich Null erkannt wird, wird der Ausgang wieder zurückgenommen.

12.5 Überdrehzahl (Switch Mode = 4)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 4 gesetzt ist, wird die Frequenz auf Überdrehzahl überwacht. Die Funktion ist immer aktiv und richtungsabhängig. Der Schalterpunkt für Überdrehzahl befindet sich immer bei Frequenz = Presel (mit oder ohne Hysterese). Wenn die Hysterese verwendet wird, sind nur positive Presel. Werte zugelassen.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 4
Pulse Time XXXX	Statisch = 0, Wischimpuls in x Sekunden
Hysteresis XXXX	Hysterese
Lock Output	Selbsthaltung
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Presel.XXXX.L/H	Schaltpunkt
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)



Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist
Schaltpunkte umschalten, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 13	Nur wenn Umschaltung aktiviert ist

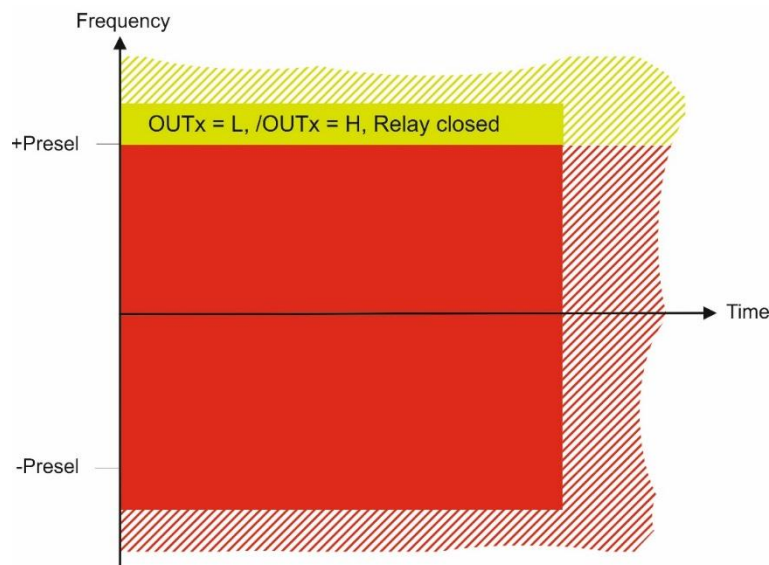
Beispiel:

Bei Presel = 1000.0 Hz und Hysteresis = 10 % wird bei Frequenzen $f \geq 1000$ Hz eine Überdrehzahl erkannt und bei Frequenzen $f < 900$ Hz die Überdrehzahl am Ausgang zurückgenommen.

12.6 Unterdrehzahl (Switch Mode = 5)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 5 gesetzt ist, wird die Frequenz auf Unterdrehzahl überwacht. Die Funktion ist immer aktiv. Der Schaltpunkt für Unterdrehzahl befindet sich immer bei Frequenz = Presel (mit oder ohne Hysterese). Wenn die Hysterese verwendet wird, sind nur positive Presel. Werte zugelassen.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 5
Pulse Time XXXX	Statisch = 0, Wischimpuls in x Sekunden
Hysteresis XXXX	Hysterese
Startup Mode	Art der Anlaufüberbrückung
Startup Output	Zuordnung der Ausgänge für Anlaufüberbrückung
Lock Output	Selbsthaltung
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Presel.XXXX.L/H	Schaltpunkt
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode X	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)



Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist
Schaltpunkte umschalten, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 13	Nur wenn Umschaltung aktiviert ist

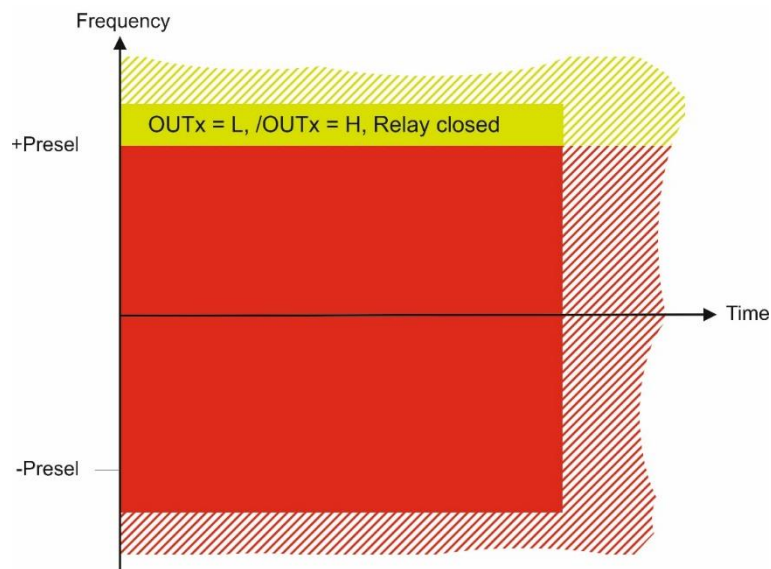
Beispiel:

Bei Presel = 1000.0 Hz und Hysteresis = 10 % wird bei Frequenzen $f < 1000$ Hz eine Unterdrehzahl erkannt und bei Frequenzen $f > 1100$ Hz die Unterdrehzahl am Ausgang zurückgenommen.

12.7 Frequenzband (Switch Mode = 6)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 6 gesetzt ist, wird die Frequenz innerhalb eines Frequenzbandes überwacht. Die Funktion ist immer aktiv. Die Schaltpunkte für das Frequenzband befinden sich bei Presel +/- Hysterese. Nur positive Presel Werte sind zugelassen.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 6
Pulse Time XXXX	Statisch = 0, Wischimpuls in x Sekunden
Hysteresis XXXX	+/- Bereich vom Mittelpunkt (Presel. Wert)
Startup Mode	Art der Anlaufüberbrückung
Startup Output	Zuordnung der Ausgänge für Anlaufüberbrückung
Lock Output	Selbsthaltung
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Presel.XXXX.L/H	Mittelpunkt
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands



Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist
Schaltpunkte umschalten, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 13	Nur wenn Umschaltung aktiviert ist

Beispiel:

Bei Presel = 1000.0 Hz und Hysteresis = 10 % wird bei Frequenzen $f < 900$ Hz eine Unterdrehzahl und bei Frequenzen $f > 1100$ Hz eine Überdrehzahl erkannt.

12.8 Frequenz > 0 Hz (Switch Mode = 7)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 7 gesetzt ist, wird die Frequenzrichtung überwacht. Die Funktion ist immer aktiv. Wenn eine Frequenz größer 0 Hz ($f > 0$ Hz) erkannt wird, wird der Ausgang gesetzt. Der Ausgang wird zurückgesetzt, wenn eine Frequenz kleiner als 0 Hz ($f < 0$ Hz) erkannt wird oder die Stillstandszeit bei 0 Hz abgelaufen ist ($f = 0$ Hz).

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 7
Pulse Time XXXX	Statisch = 0, Wischimpuls in x Sekunden
Standstill Time	Stillstandszeit in Sekunden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)

Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
keine	keine

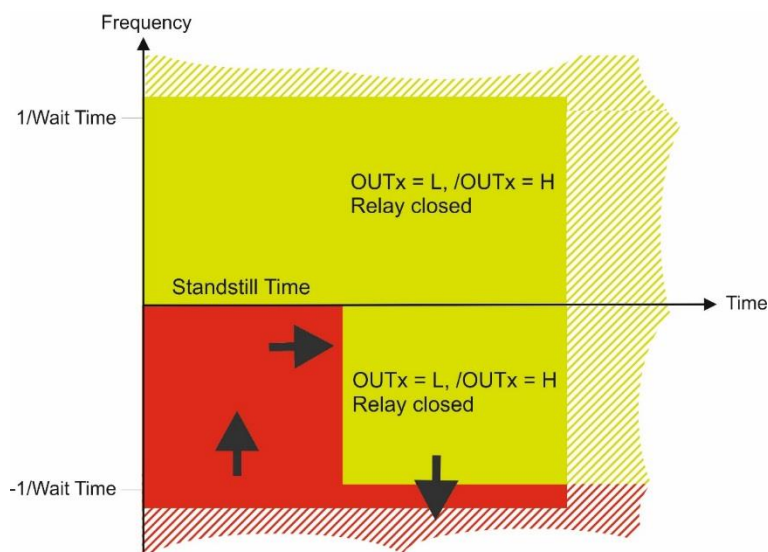
Beispiel:

Der Übergang von einer negativen Frequenz zu einer positiven Frequenz bewirkt eine sofortige Änderung des Ausgangsstatus. Nur beim Übergang von einer positiven Frequenz zu Null wird der Ausgang erst nach Ablauf der Stillstandszeit geändert.

12.9 Frequenz < 0 Hz (Switch Mode = 8)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 8 gesetzt ist, wird die Frequenzrichtung überwacht. Die Funktion ist immer aktiv. Wenn eine Frequenz kleiner 0 Hz ($f < 0$ Hz) erkannt wird, wird der Ausgang gesetzt. Der Ausgang wird zurückgesetzt, wenn eine Frequenz höher als 0 Hz ($f > 0$ Hz) erkannt wird oder die Stillstandszeit bei 0 Hz abgelaufen ist ($f = 0$ Hz).

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 8
Pulse Time XXXX	Statisch = 0, Wischimpuls in x Sekunden
Standstill Time	Stillstandszeit in Sekunden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)



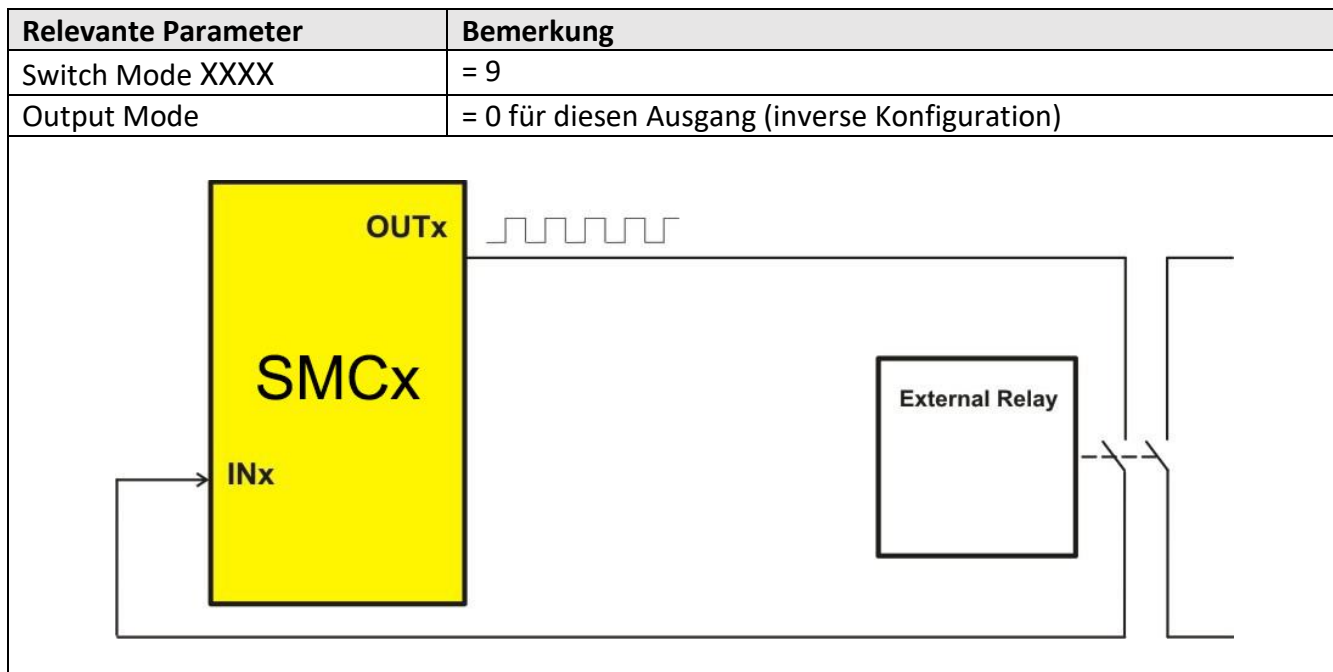
Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
keine	keine

Beispiel:

Der Übergang von einer positiven Frequenz zu einer negativen Frequenz bewirkt eine sofortige Änderung des Ausgangsstatus. Nur beim Übergang von einer negativen Frequenz zu Null wird der Ausgang erst nach Ablauf der Stillstandszeit geändert.

12.10 Takterzeugung für gepulste Rücklesung (Switch Mode = 9)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 9 gesetzt ist, wird ein Takt bzw. ein invertierter Takt mit bestimmter Frequenz am Ausgang ausgegeben. Hier muss der Output Mode dieses Ausgangs auf Null gesetzt werden. Die Takt-Ausgänge unterscheiden sich zueinander in ihrer Frequenz. Diese Funktion dient zur Überwachung der Rücklesekontakte eines externen Relais (siehe EDM Funktion).

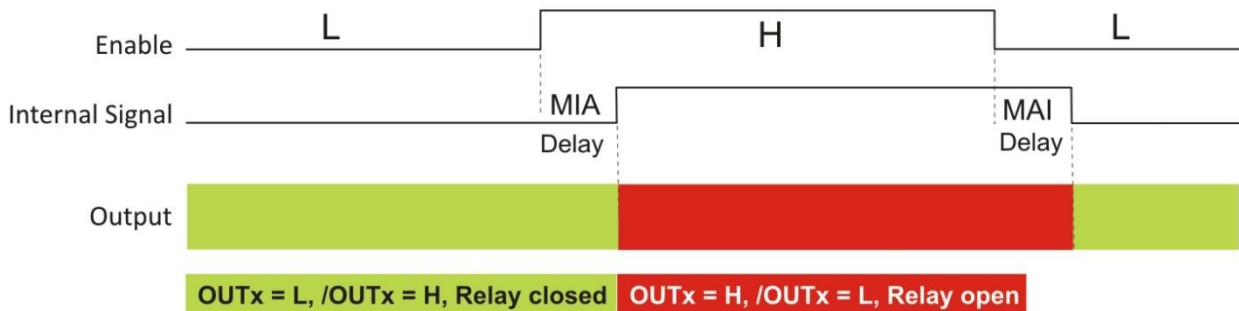


12.11 STO/SBC/SS1 durch Eingang (Switch Mode = 10)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 10 gesetzt ist, wird dem Ausgang eine STO, SBC oder eine SS1 Funktion zugeordnet. Für die Funktion wird ein Enable Eingangssignal benötigt, welches durch den „Matrix“ Parameter zugeordnet wird. Eine Selbsthaltung kann mit Hilfe des Parameters „Lock Output“ realisiert werden. Die Selbsthaltung kann durch einen weiteren Eingang quittiert werden. Eine Quittierung ist nur bei deaktiviertem Enable Signal möglich. Es findet keine Frequenz- oder Rampenüberwachung statt.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 10
Matrix XXXX	Nur Eingänge verwenden, keine rückgekoppelten Ausgänge
MIA-Delay XXXX	= 0
MAI-Delay XXXX	= 0
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)

STO/SBC Function: Without Selfhold Function and with static high Enable Input



Relevante Eingangsfunktion	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist

Wichtig: Erst durch die Beschaltung des SMC2.4 Ausganges mit dem entsprechenden Stellglied wird daraus die Sicherheitsfunktion.

12.11.1 STO/SBC durch Zustand (Switch Mode = 10)

Wenn ein STO durch z. B. Überdrehzahl ausgelöst werden soll, kann ein rückgekoppelter zweiter Ausgang (konfiguriert als Überdrehzahl) als Enable-Eingang verwendet werden (Parameter „Matrix“). Eine der beiden Funktionen benötigt eine Selbsthaltung.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 10
Matrix XXXX	Rückgekoppelter Ausgang
MIA-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
MAI-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)

Relevante Eingangsfunktion	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist

12.12 SS1 durch Eingang (Switch Mode = 10)

Eine SS1 Funktion wird erreicht, wenn die STO Funktion mit einem MIA Delay versehen wird. Nach Ablauf dieser eingestellten sicheren Verzögerungszeit wird ein STO aktiviert. Die Selbsthaltung muss hier aktiviert sein. Wird während der Verzögerungszeit das Enable Signal zurückgenommen, wird der Ausgang nicht ausgelöst. Es findet keine Frequenz- oder Rampenüberwachung statt.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 10
Matrix XXXX	Nur Eingänge verwenden, keine rückgekoppelten Ausgänge
MIA-Delay XXXX	Verzögerungszeit
MAI-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)

Relevante Eingangsfunktion	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 1 ... 6	Nur, wenn Selbsthaltung aktiviert ist

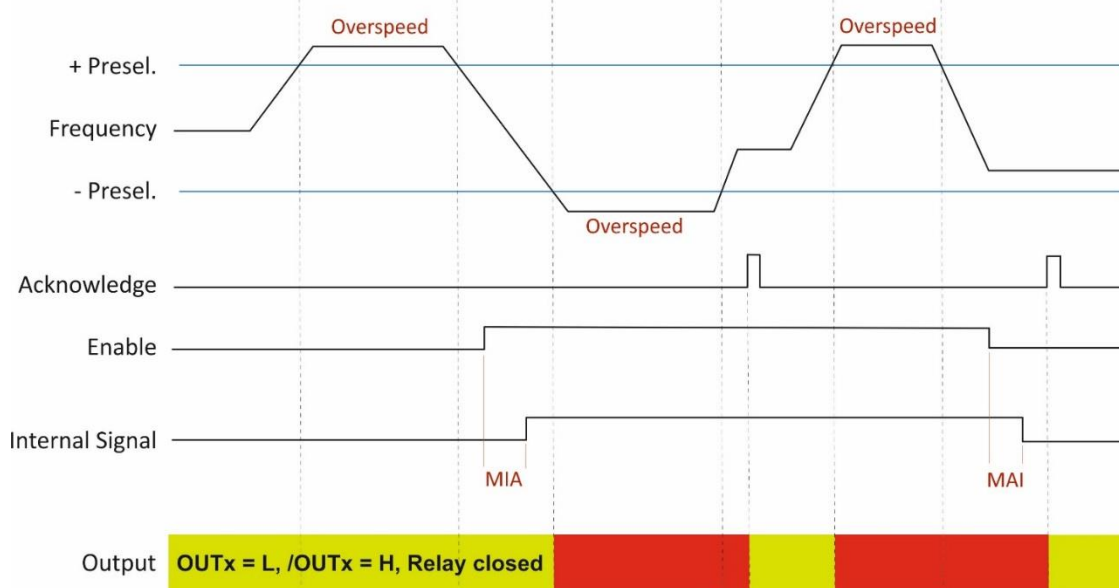
12.13 SLS (Überdrehzahl) durch Eingang (Switch Mode = 11)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 11 gesetzt ist, wird dem Ausgang eine SLS Funktion zugeordnet. Die Funktion löst drehrichtungs-unabhängig bei einer Überdrehzahl aus. Für die Funktion wird ein Enable Eingangssignal benötigt, welches durch den Parameter „Matrix“ zugeordnet wird. Eine Selbsthaltung kann zugeschaltet werden.

Die Selbsthaltung kann durch einen weiteren Eingang quittiert werden. Eine Quittierung ist nur bei Frequenzen unterhalb der Überdrehzahl oder deaktiviertem Enable Signal möglich. Es findet keine Rampenüberwachung statt.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 11 (SLS = Safe Limited Speed = sichere begrenzte Drehzahl)
Matrix XXXX	Nur Eingänge verwenden, keine rückgekoppelten Ausgänge
MIA-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
MAI-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Presel.XXXX.L/H	Schaltpunkt
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands

SLS Function: with static high Enable Input and activated Selfhold



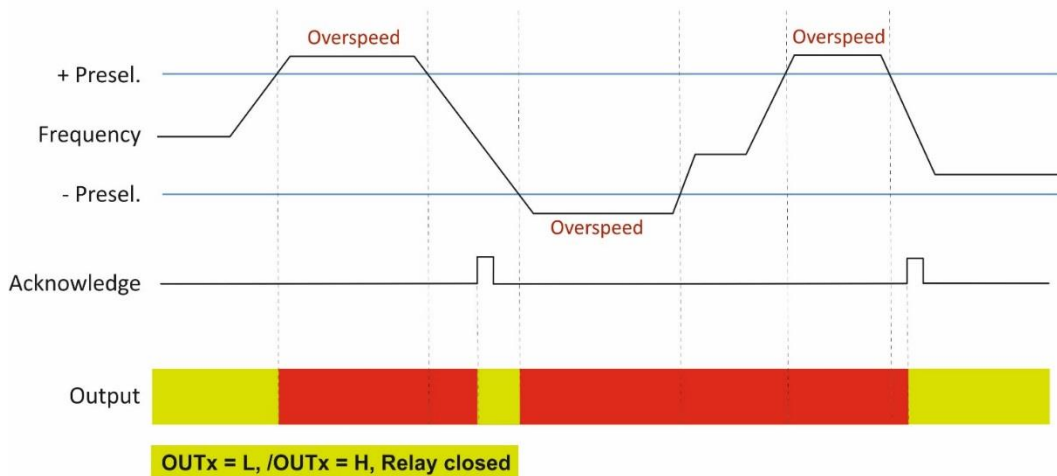
Relevante Eingangsfunktion	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist

12.14 SMS (Switch Mode = 12)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 12 gesetzt ist, wird dem Ausgang eine SMS-Funktion zugeordnet. Die Funktion löst unabhängig der Drehrichtung bei einer Überdrehzahl aus. Eine Selbsthaltung kann zugeschaltet werden. Die Selbsthaltung kann durch einen weiteren Eingang quittiert werden. Eine Quittierung ist nur bei Frequenzen unterhalb der Überdrehzahl möglich. Es findet keine Rampenüberwachung statt.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 12 (SMS = Safe Maximum Speed = sichere maximale Drehzahl)
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Presel.XXXX.L/H	Schaltpunkt
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands

SMS Function: without Enable Signal and activated Selfhold



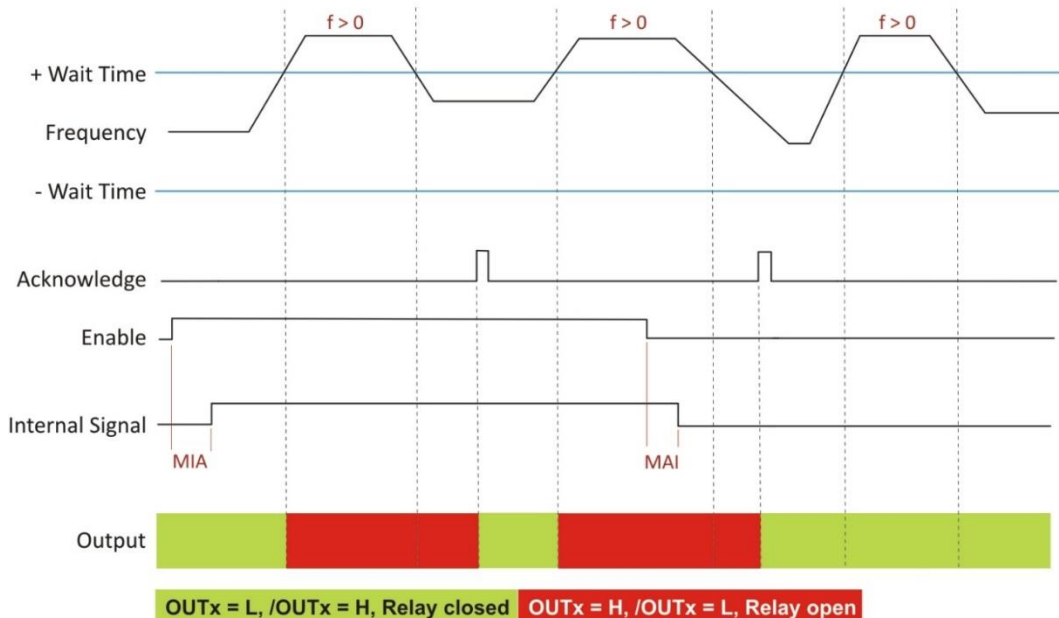
Relevante Eingangsfunktion	Bemerkung
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist

12.15 SDI (f > 0 Hz) durch Eingang (Switch Mode = 13)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 13 gesetzt ist, wird dem Ausgang eine SDI Funktion zugeordnet. Die Funktion löst bei positiver Frequenz aus. Eine Selbsthaltung kann zugeschaltet werden. Die Selbsthaltung kann durch einen weiteren Eingang quittiert werden. Eine Quittierung ist nur bei Frequenzen kleiner gleich 0 Hz ($f \leq 0$ Hz) oder deaktiviertem Enable Signal möglich. Die SDI Funktion bezieht sich auf die Frequenzauswertung und nicht auf eine Positionsauswertung.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 13 (Safe Direction = sichere Drehrichtung)
Wait Time	Nullsetzeit
Matrix XXXX	Nur Eingänge verwenden, keine rückgekoppelten Ausgänge
MIA-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
MAI-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands

SDI Function: with static high Enable Input



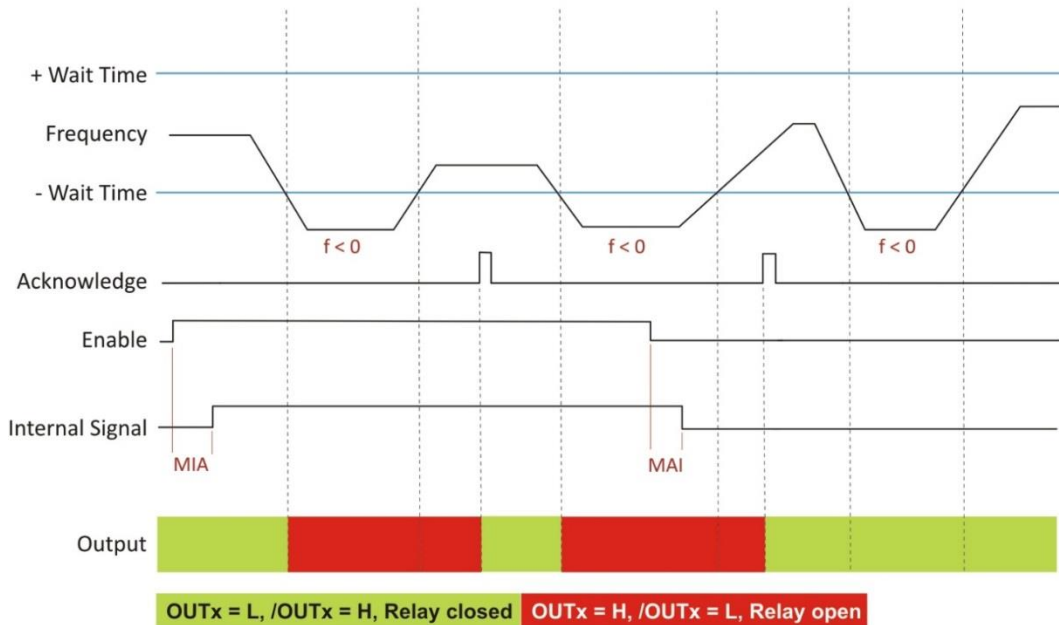
Relevante Eingangsfunktion	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist

12.16 SDI (f < 0 Hz) durch Eingng (Switch Mode = 14)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 14 gesetzt ist, wird dem Ausgang eine SDI Funktion zugeordnet. Die Funktion löst bei negativer Frequenz aus. Eine Selbsthaltung kann zugeschaltet werden. Die Selbsthaltung kann durch einen weiteren Eingang quittiert werden. Eine Quittierung ist nur bei Frequenzen größer gleich 0 Hz ($f \geq 0$ Hz) oder deaktiviertem Enable Signal möglich. Die SDI Funktion bezieht sich auf die Frequenzauswertung und nicht auf eine Positionsauswertung.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 14 (Safe Direction = sichere Drehrichtung)
Wait Time	Nullsetzzeit
Matrix XXXX	Nur Eingänge verwenden, keine rückgekoppelten Ausgänge
MIA-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
MAI-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands

SDI Function: with static high Enable Input



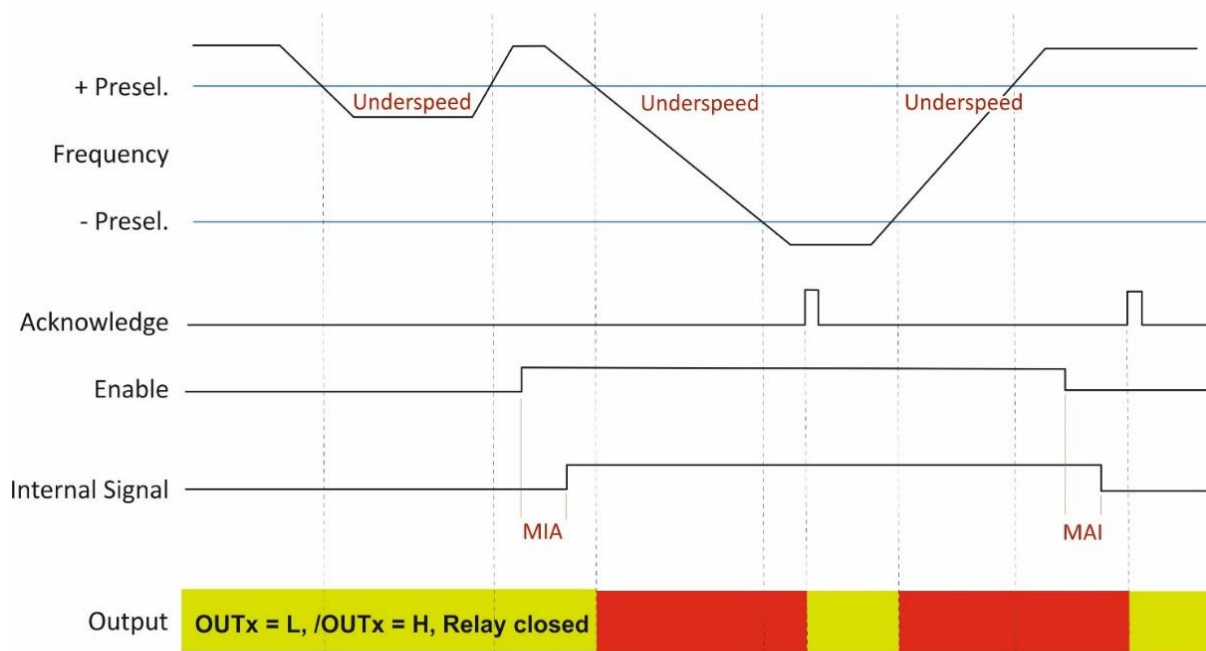
Relevante Eingangsfunktion	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist

12.17 SSM (Unterdrehzahl) durch Eingang (Switch Mode = 15)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 15 gesetzt ist, wird dem Ausgang eine SSM Funktion zugeordnet. Die Funktion löst unabhängig von der Drehrichtung bei einer Unterdrehzahl aus. Für die Funktion wird ein Enable Eingangssignal benötigt, welches durch den Parameter „Matrix“ zugeordnet wird. Eine Selbsthaltung kann zugeschaltet werden. Die Selbsthaltung kann durch einen weiteren Eingang quittiert werden. Eine Quittierung ist nur bei Frequenzen oberhalb der Unterdrehzahl oder deaktiviertem Enable Signal möglich.

Relevante Parameter	Bemerkung
Matrix XXXX	Nur Eingänge verwenden, keine rückgekoppelten Ausgänge
MIA-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
MAI-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Presel. XXXX. L/H	Schaltpunkt
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands

SSM Function: with static high Enable Input and activated Selfhold



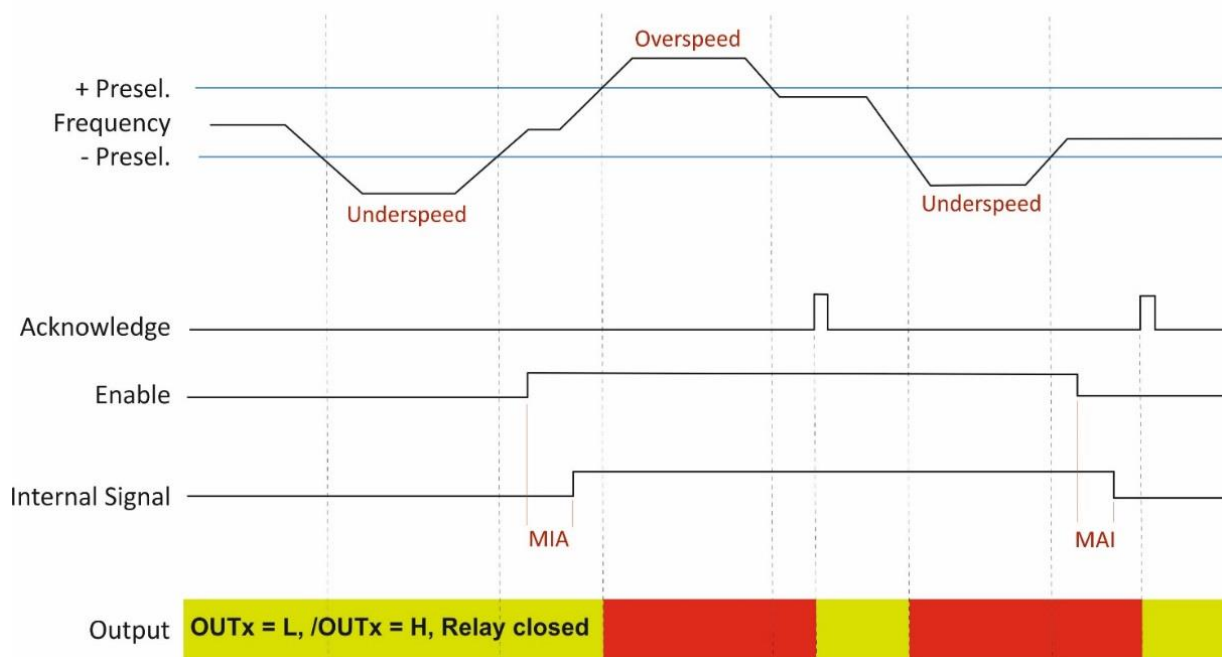
Relevante Eingangsfunktion	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist

12.18 SSM (Frequenzband) durch Eingang (Switch Mode = 16)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 16 gesetzt ist, wird dem Ausgang eine SSM Funktion zugeordnet. Die Funktion löst unabhängig von der Drehrichtung bei einem Verlassen eines Frequenzbandes aus. Für die Funktion wird ein Enable Eingangssignal benötigt, welches durch den Parameter „Matrix“ zugeordnet wird. Eine Selbsthaltung kann zugeschaltet werden. Die Selbsthaltung kann durch einen weiteren Eingang quittiert werden. Eine Quittierung ist nur bei Frequenzen innerhalb des Frequenzbandes oder deaktiviertem Enable Signal möglich.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 16 (Safe Speed Monitor = sichere Drehzahlüberwachung)
Hysteresis XXXX	+/- Bereich vom Mittelpunkt
Matrix XXXX	Nur Eingänge verwenden, keine rückgekoppelten Ausgänge
MIA-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
MAI-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Presel. XXXX. L/H	Mittelpunkt
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands

SSM Function: with static high Enable Input and activated Selfhold



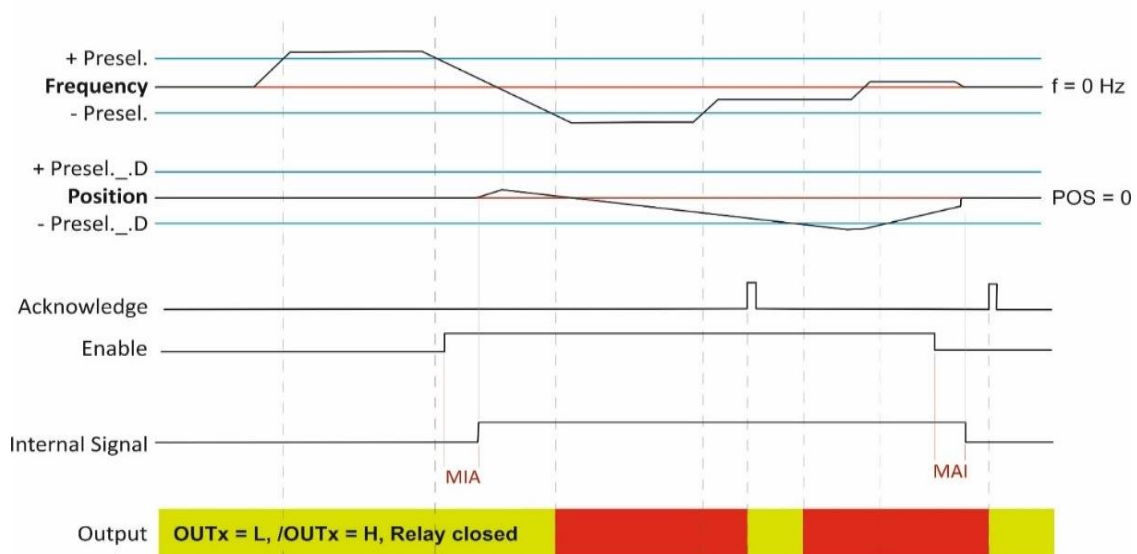
Relevante Eingangsfunktion	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist

12.19 SOS/SLI/SS2 durch Eingang (Switch Mode = 17)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 17 gesetzt ist, wird dem Ausgang eine SOS/SLI/SS2 Funktion zugeordnet. Die Funktion löst unabhängig von der Drehrichtung bei Überdrehzahl oder Positionsfehler aus. Für die Funktion wird ein Enable Eingangssignal benötigt, welches durch den Parameter „Matrix“ zugeordnet wird. Eine Selbsthaltung kann zugeschaltet werden. Die Selbsthaltung kann durch einen weiteren Eingang quittiert werden. Eine Quittierung ist nur bei Frequenzen unterhalb der Überdrehzahl oder bei deaktiviertem Enable Signal möglich. Mit der Umschaltung des Enable Signals von inaktiv zu aktiv, wird die aktuelle Position für die Fehlerauswertung übernommen bzw. zwischengespeichert. SLI und SOS unterscheiden sich nur durch die Höhe der Schaltpunkte. SLI entspricht einem überwachten Tippbetrieb, SOS eines überwachten Stillstands. Ein Positionsfehler kann nur durch ein deaktiviertes Enable Signal quittiert werden. Eine SOS Funktion mit MIA Delay ungleich Null wird zur SS2 Funktion.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 17 (Safe Operating Stop = sicherer Halt)
Matrix XXXX	Nur Eingänge verwenden, keine rückgekoppelten Ausgänge
MIA-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden, SS2)
MAI-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Presel. XXXX. D	Schaltpunkt für zwischengespeicherte Position
Presel. XXXX. L/H	Schaltpunkt für Überdrehzahl
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands

SOS Function: with static high Enable Input and activated Selfhold



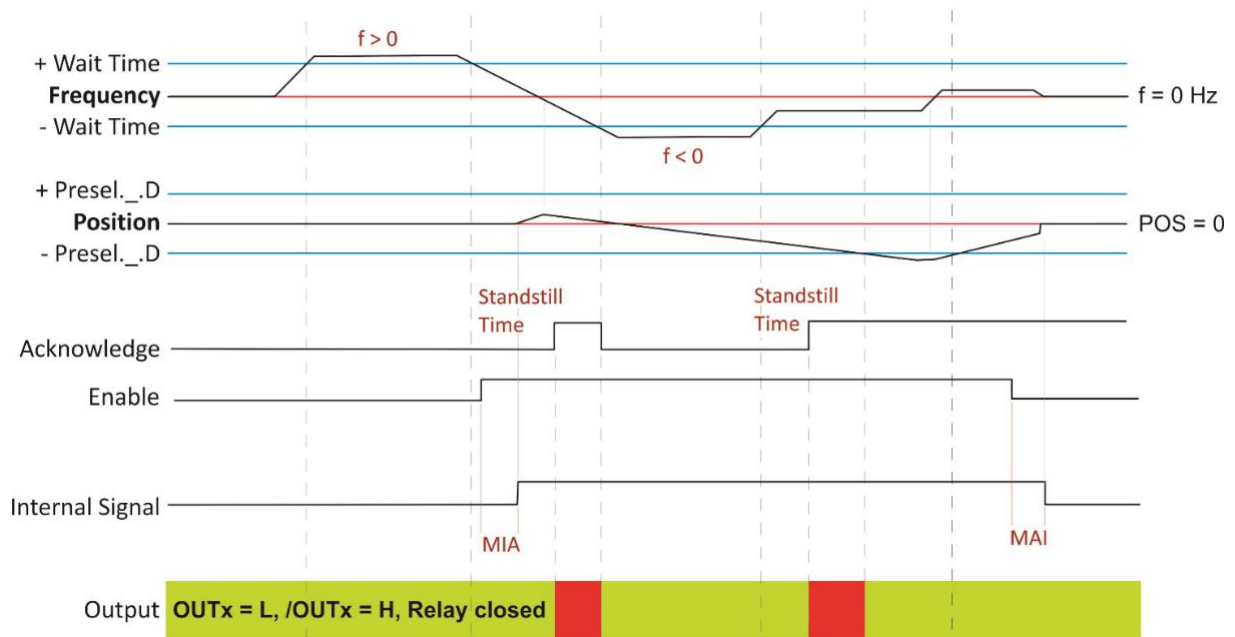
Relevante Eingangsfunktion	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist

12.20 Stillstand durch Eingang (Switch Mode = 18)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 18 gesetzt ist, wird dem Ausgang eine Stillstand Funktion zugeordnet. Die Funktion löst bei Stillstand aus. Für die Funktion wird ein Enable Eingangssignal benötigt, welches durch den Parameter „Matrix“ zugeordnet wird. Eine Selbsthaltung ist nicht implementiert. Mit der Umschaltung des Enable Signals von inaktiv zu aktiv, wird die aktuelle Position für die Fehlerauswertung übernommen bzw. zwischengespeichert. Nach Ablauf der Stillstandszeit wird der Ausgang gesetzt, tritt ein Positionsfehler auf oder liegt eine Frequenz ungleich Null an wird der Ausgang zurückgesetzt. Ein Positionsfehler kann nur durch ein deaktiviertes Enable Signal zurückgenommen werden.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 18
Wait Time	Nullsetzzeit
Matrix XXXX	Nur Eingänge verwenden, keine rückgekoppelten Ausgänge
MIA-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
MAI-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Presel. XXXX.D	Schaltzeitpunkt für zwischengespeicherte Position
Standstill Time	Stillstandszeit in Sekunden
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands

Standstill Monitor: with static high Enable Input



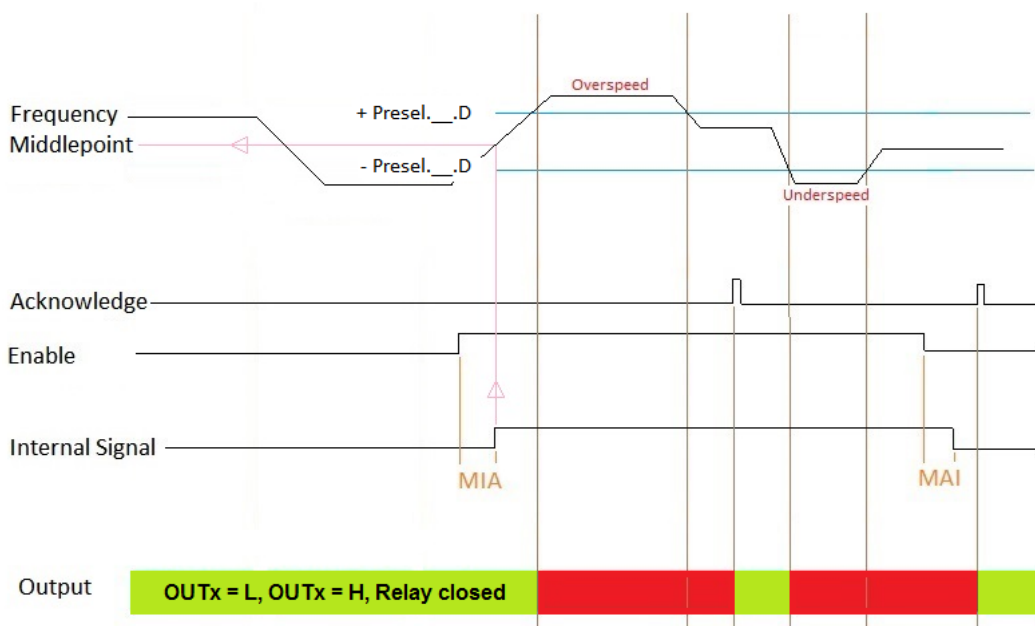
Relevante Eingangsfunktion.	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion

12.21 SSM (Frequenzband) durch Eingang (Switch Mode = 19)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 19 gesetzt ist, wird dem Ausgang eine SSM Funktion zugeordnet. Der Mittelpunkt des Schaltpunktes entspricht der aktuellen Frequenz beim Übergang von inaktiver zu aktiver Enable Flanke und wird im Gerät zwischengespeichert. Die Funktion löst unabhängig von der Drehrichtung bei einem Verlassen eines Frequenzbandes aus. Für die Funktion wird ein Enable Eingangssignal benötigt, welches durch den Parameter „Matrix“ zugeordnet wird. Eine Selbsthaltung kann zugeschaltet werden. Die Selbsthaltung kann durch einen weiteren Eingang quittiert werden. Eine Quittierung ist nur bei Frequenzen innerhalb des Frequenzbandes oder deaktiviertem Enable Signal möglich.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 19 (Safe Speed Monitor = sichere Drehzahlüberwachung)
Matrix XXXX	Nur Eingänge verwenden, keine rückgekoppelten Ausgänge
MIA-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
MAI-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Presel. XXXX.D	+/- Bereich vom zwischengespeicherten Mittelpunkt
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands

SSM Function: with static high Enable Input and activated Selfhold



Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist

12.22 Kein Stillstand (Switch Mode = 20)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 20 gesetzt ist, entspricht die Funktion, die des invertierten Switch Mode = 3. Die Funktion ist wie Switch Mode = 3 immer aktiv, aber der Ausgang ist nur statisch aussteuerbar. Mit dieser Funktion wird der Relay Ausgang invertiert zum Switch Mode = 3 angesteuert, d.h. das Relais ist geschlossen bei Stillstand und geöffnet bei Frequenzen ungleich Null. Die Stillstandszeit definiert eine gewisse zeitliche Verzögerung bis Stillstand ausgelöst wird

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 20
Pulse Time XXXX	Nur Statisch = 0
Standstill Time	Stillstandszeit in x Sekunden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)

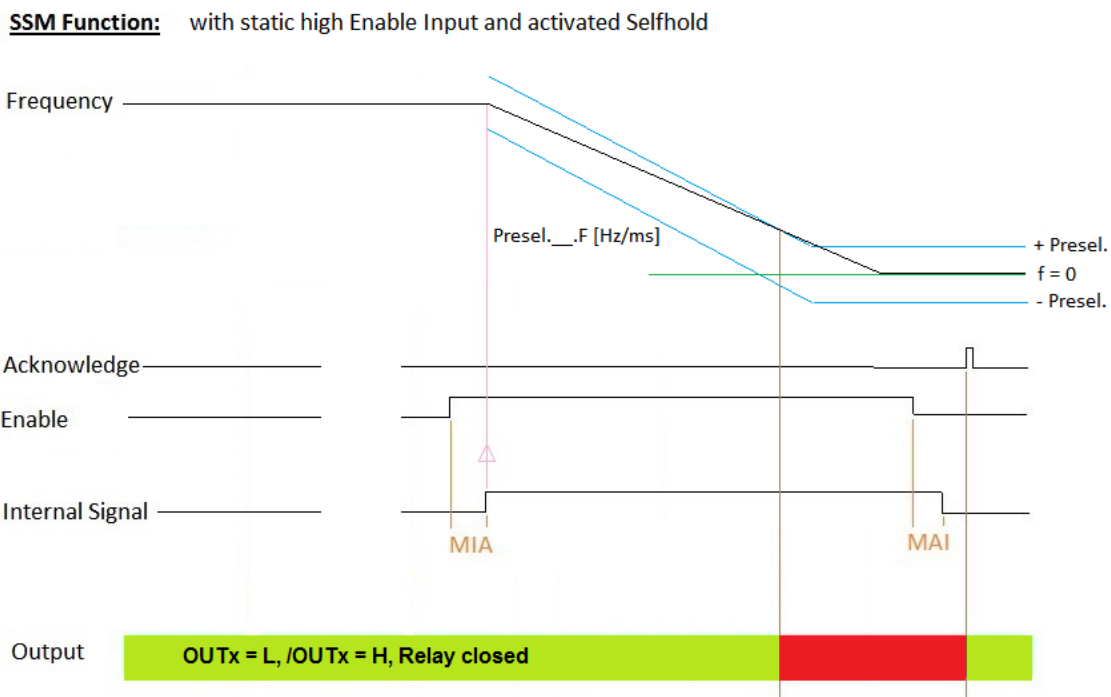
Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
keine	keine

12.23 Rampenüberwachung (Switch Mode = 21)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 21 gesetzt ist, wird dem Ausgang eine Rampenüberwachungsfunktion zugeordnet. Die Voraussetzung für die Rampenüberwachung ist, dass das Bremsverhalten einer linearen Funktion von Frequenz und Zeit folgt. Beim Übergang von inaktiver zu aktiver Enable Flanke wird im Gerät die aktuelle Frequenz zwischengespeichert und durch den vorprogrammierten Rampenparameter „Presel. XXXX.F“ kann die zu erwartende Frequenz bestimmt werden. Weicht die aktuelle Frequenz so weit ab, so dass das vorberechnete Fenster „Presel. XXXX.L/H“ verlassen wird, wird der Ausgang gesetzt. Für die Funktion wird ein Enable Eingangssignal benötigt, welches durch den Parameter „Matrix“ zugeordnet wird. Eine Selbsthaltung kann zugeschalten werden. Die Selbsthaltung kann durch einen weiteren Eingang quittiert werden. Eine Quittierung ist nur bei deaktiviertem Enable Signal möglich.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 21
Matrix XXXX	Nur Eingänge verwenden, keine rückgekoppelten Ausgänge
MIA-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
MAI-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Presel. XXXX.L/H	+/- Bereich vom berechneten Mittelpunkt
Presel. XXXX.F	Eingabe der Bremsrampe
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)

IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands



Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist

Fortsetzung „Rampenüberwachung (Switch Mode = 21)“:

Das Fenster wird durch den Parameter „Presel. XXXX.L/H“ bestimmt und wird direkt in 0,00 Hz Werten eingegeben. Eine Eingabe von 100,00 Hz erzeugt ein Fenster von +/- 100,00 Hz um die kalkulierte Frequenz. Der Parameter „Presel. XXXX.F“ kennzeichnet die Bremsrampe.

Wenn die Selbsthaltung aktiviert wurde, muss der Parameter Delay auch aktiviert werden. Er muss mindestens auf den kleinsten Wert von 2ms eingestellt werden.

Beispiel:

Wird eine Bremsrampe von 0,01 Hz/ms bei 1353 Hz ausgelöst, ist die Zeitdauer, bis 0 Hz erreicht wird: $1353 \text{ Hz} / (0,01 \text{ Hz/ms}) = 135,3 \text{ s} = 2\text{min } 15,3\text{s}$

Zur Bestimmung der Rampe sollte der Antrieb bei z.B. 1kHz abgebremst werden und die Zeitdauer gemessen werden. Daraus folgt dann der Parameterwert durch Rechnung.

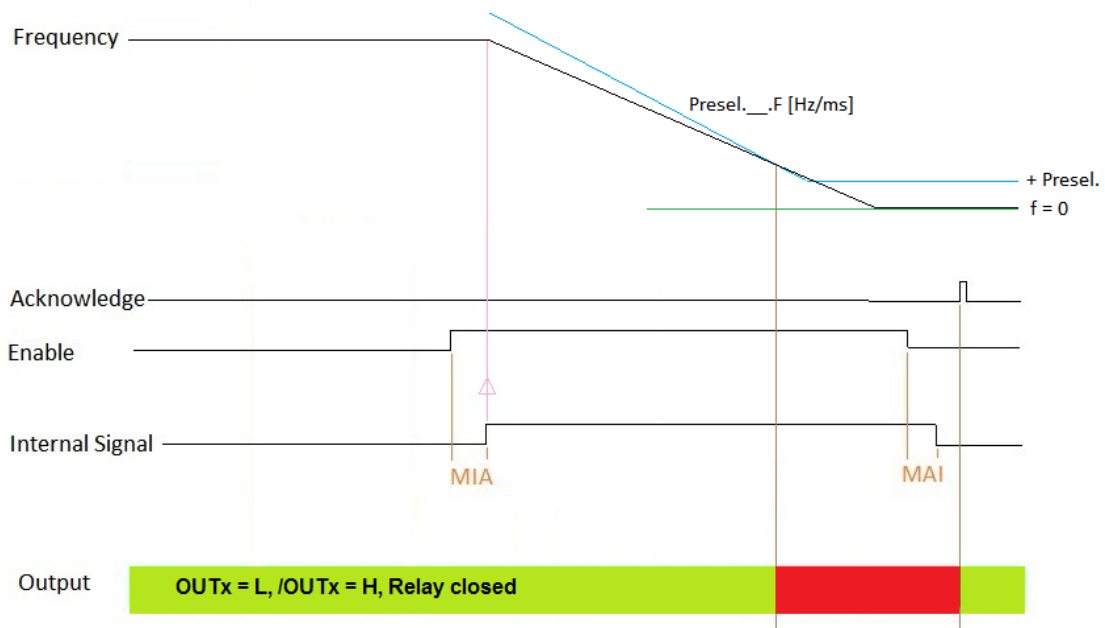
12.24 Rampenüberwachung (Switch Mode = 22)

Wenn der Parameter „Switch Mode“ = 22 gesetzt ist, wird dem Ausgang eine Rampenüberwachungsfunktion zugeordnet. Die Voraussetzung für die Rampenüberwachung ist, dass das Bremsverhalten einer linearen Funktion von Frequenz und Zeit folgt. Beim Übergang von inaktiver zu aktiver Enable Flanke wird im Gerät die aktuelle Frequenz zwischengespeichert und durch den vorprogrammierten Rampenparameter „Presel. XXXX.F“ kann die zu erwartende Frequenz bestimmt werden. Im Gegensatz zu Switch Mode = 21 findet hier nur eine Überwachung der Rampe auf Überschreiten statt. Ist die aktuelle Frequenz größer, so dass das vorberechnete Fenster „Presel. XXXX.L/H“ verlassen wird, wird der Ausgang gesetzt, ist hingegen die aktuelle Frequenz kleiner, so dass das berechnete Fenster verlassen wird, wird der Ausgang nicht gesetzt. Für die Funktion wird ein Enable Eingangssignal benötigt, welches durch den Parameter „Matrix“ zugeordnet wird. Eine Selbsthaltung kann zugeschaltet werden. Die Selbsthaltung kann durch einen weiteren Eingang quittiert werden. Eine Quittierung ist nur bei deaktiviertem Enable Signal möglich.

Relevante Parameter	Bemerkung
Switch Mode XXXX	= 22
Matrix XXXX	Nur Eingänge verwenden, keine rückgekoppelten Ausgänge
MIA-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
MAI-Delay XXXX	= 0 (kann auch je nach Anwendung gesetzt werden)
Lock Output	Selbsthaltung, nur Bereich von 0-31 verwenden
Output Mode	Homogene / Inverse Ausgangskonfiguration (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
Delay XXXX	Auslöseverzögerung
Presel. XXXX.L/H	+/- Bereich vom berechneten Mittelpunkt
Presel. XXXX.F	Eingabe der Bremsrampe
Input Mode	Konfiguration der Steuereingänge (beeinflusst die Sicherheitsstufe SIL/PL)
IN Function	Funktion des Steuereingangs
IN Config	Schaltverhalten (einkanalig, zweikanalig, invers, homogen, dynamisch, statisch)
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands

--

SSM Function: with static high Enable Input and activated Selfhold



Relevante Eingangsfunktionen	Bemerkung
Enable, z.B. Parameter „IN1 Function“ = 21	Aktiviert die Funktion
Selbsthaltung lösen, z.B. Parameter „IN2 Function“ = 1 ... 6	Nur wenn Selbsthaltung aktiviert ist

Das Fenster wird durch den Parameter „Presel. XXXX.L/H“ bestimmt und wird direkt in 0,00 Hz Werten eingegeben. Eine Eingabe von 100,00 Hz erzeugt ein Bereich von + 100,00 Hz um die kalkulierte Frequenz. Der Parameter „Presel. XXXX.F“ kennzeichnet die Bremsrampe.

Wenn die Selbsthaltung aktiviert wurde, muss der Parameter Delay auch aktiviert werden. Er muss mindestens auf den kleinsten Wert von 2ms eingestellt werden.

Beispiel:

Wird eine Bremsrampe von 0,01 Hz/ms bei 1353 Hz ausgelöst, ist die Zeitdauer, bis 0 Hz erreicht wird: $1353 \text{ Hz} / (0,01 \text{ Hz/ms}) = 135,3 \text{ s} = 2\text{min } 15,3\text{s}$
 Zur Bestimmung der Rampe sollte der Antrieb bei z.B. 1kHz abgebremst werden und die Zeitdauer gemessen werden. Daraus folgt dann der Parameterwert durch Rechnung.


13 Reaktionszeiten

13.1 Reaktionszeit des Relaisausgangs

Reaktionszeit des Relais: 25 ms (max.)

Im normalen Betrieb für Überdrehzahl, Unterdrehzahl oder Frequenzband: (Bei Frequenzband kleinere Frequenzgrenze wählen, da dann die Zeitdauer länger ist)	
2 x Sampling Time + 25 ms z. B. f = 10 kHz, Sampling Time = 1 ms	für Frequenzen > 1 / Sampling Time 10 kHz > 1 kHz ergibt 27 ms
2 x 1/Frequenz + 25 ms z. B. f = 100 Hz, Sampling Time = 1 ms	für Frequenzen < 1 / Sampling Time 100 Hz < 1 kHz ergibt 45 ms

Im normalen Betrieb für Stillstand:	
2 x Wait Time + Stillstandszeit + 25 ms z. B. Stillstandszeit = 0 ms, Wait Time = 100 ms	für Frequenz = 0 Ergibt 225 ms




Die Zeiten wurden für eine Sprungfunktionen ermittelt.
Der Parameter „Filter“ wurde für die obigen ermittelten Zeiten nicht berücksichtigt.
Bei aktiviertem Filter müssen die Sampling Time oder der 1/Frequenz Wert noch zusätzlich mit dem Faktor Filter x 5 multipliziert werden.
(5 = 100% vom Endwert erreicht, 3 = 95% vom Endwert erreicht)
Bei einem Systemfehler (kritischer interner Fehler) gilt:
85 ms + 25 ms ergibt 110 ms

13.2 Reaktionszeit des Analogausgangs

Reaktionszeit des analogen Ausgangs: 1 ms

Im normalen Betrieb für Überdrehzahl, Unterdrehzahl bzw. Frequenzband: (Bei Frequenzband kleinere Frequenzgrenze wählen, da dann die Zeitdauer länger ist)	
2 x Sampling Time + 1 ms z. B. f = 10 kHz, Sampling Time = 1 ms	für Frequenzen > 1 / Sampling Time 10 kHz > 1 kHz ergibt 3 ms
2 x 1/Frequenz + 1 ms z. B. f = 100 Hz, Sampling Time = 1 ms	für Frequenzen < 1 / Sampling Time 100 Hz < 1 kHz ergibt 21 ms

Im normalen Betrieb für Stillstand:	
2 x Wait Time + Stillstandszeit + 1 ms z. B. Stillstandszeit = 0 ms, Wait Time = 100 ms	für Frequenz = 0 Ergibt 201 ms



Die Zeiten wurden für eine Sprungfunktionen ermittelt.
Der Parameter „Filter“ wurde für die obigen ermittelten Zeiten nicht berücksichtigt.
Bei aktiviertem Filter müssen die Sampling Time oder der 1/Frequenz Wert noch zusätzlich mit dem Faktor Filter x 5 multipliziert werden.
(5 = 100% vom Endwert erreicht, 3 = 95% vom Endwert erreicht)
Bei einem Systemfehler (kritischer interner Fehler) gilt:
85 ms + 1 ms ergibt 86 ms

13.3 Reaktionszeit der Digitalausgänge

Reaktionszeit der digitalen Ausgänge: 1 ms

Im normalen Betrieb für Überdrehzahl, Unterdrehzahl bzw. Frequenzband:

(Bei Frequenzband kleinere Frequenzgrenze wählen, da dann die Zeitdauer länger ist)

2 x Sampling Time + 1 ms für Frequenzen > 1 / Sampling Time

z. B. f = 10 kHz, Sampling Time = 1 ms 10 kHz > 1 kHz ergibt 3 ms

2 x 1/Frequenz + 1 ms für Frequenzen < 1 / Sampling Time

z. B. f = 100 Hz, Sampling Time = 1 ms 100 Hz < 1 kHz ergibt 21 ms

Im normalen Betrieb für Stillstand:

2 x Wait Time + Stillstandszeit + 1 ms für Frequenz = 0

z. B. Stillstandszeit = 0 ms, Wait Time = 100 ms
Ergibt 201 ms



Die Zeiten wurden für eine Sprungfunktionen ermittelt.

Der Parameter „Filter“ wurde für die obigen ermittelten Zeiten nicht berücksichtigt.

Bei aktiviertem Filter müssen die Sampling Time oder der 1/Frequenz Wert noch zusätzlich mit dem Faktor Filter x 5 multipliziert werden.

(5 = 100% vom Endwert erreicht, 3 = 95% vom Endwert erreicht)

Bei einem Systemfehler (kritischer interner Fehler) gilt:

85 ms + 1 ms ergibt 86 ms

13.4 Reaktionszeit des Splitterausgangs

Reaktionszeit des Splitterausgangs: 1 ms



Die Zeiten wurden für eine Sprungfunktionen ermittelt.

Bei einem Systemfehler (kritischer interner Fehler) gilt:

85 ms + 1 ms ergibt 86 ms

13.5 Reaktionszeit bei Frequenzfehlerauswertung

Reaktionszeiten bei Abriss einer Frequenz:

Einstellung Sampling Time = 10 ms, Wait Time = 100 ms

- Benutze Sampling Time für die Berechnung wenn $f > 1/\text{Sampling Time}$
- Benutze $1/f$ wenn $f < 1/\text{Sampling Time}$



**Für die folgenden Tabellen gilt:
Der Parameter Filter hat hier keinen Einfluss.
Zusätzlich zu den Zeiten kommt noch die Hardware-Verzögerungszeiten hinzu,
(Relais = 25 ms, Analogausgang = 1 ms, Digitalausgang = 1 ms).**

***) Die errechneten Zahlenwerte für die Reaktionszeit gelten jeweils für den Fall,
dass „Sampling Time“ größer wäre als die reziproke Frequenz $1/f$.**

Div. Filter = 10	
Bei Parameter „Div. %-Value“ = 10:	11 x (Sampling Time oder $(1/f)$) + 1x Wait Time, Reaktionszeit = 210 ms*)
Bei Parameter „Div. %-Value“ = 20:	21 x (Sampling Time oder $(1/f)$) + 1x Wait Time, Reaktionszeit = 310 ms*)
Bei Parameter „Div. %-Value“ = 30:	31 x (Sampling Time oder $(1/f)$) + 1x Wait Time, Reaktionszeit = 410 ms*)
Bei Parameter „Div. %-Value“ = 40:	41 x (Sampling Time oder $(1/f)$) + 1x Wait Time, Reaktionszeit = 510 ms*)

Div. Filter = 5	
Bei Parameter „Div. %-Value“ = 10:	5 x (Sampling Time oder $(1/f)$) + 1x Wait Time, Reaktionszeit = 150 ms*)
Bei Parameter „Div. %-Value“ = 20:	10 x (Sampling Time oder $(1/f)$) + 1x Wait Time, Reaktionszeit = 200 ms*)
Bei Parameter „Div. %-Value“ = 30:	15 x (Sampling Time oder $(1/f)$) + 1x Wait Time, Reaktionszeit = 250 ms*)
Bei Parameter „Div. %-Value“ = 40:	21 x (Sampling Time oder $(1/f)$) + 1x Wait Time, Reaktionszeit = 310 ms*)

Div. Filter = 3	
Bei Parameter „Div. %-Value“ = 10:	1 x (Sampling Time oder $(1/f)$) + 1x Wait Time, Reaktionszeit = 110 ms*)
Bei Parameter „Div. %-Value“ = 20:	2 x (Sampling Time oder $(1/f)$) + 1x Wait Time, Reaktionszeit = 120 ms*)
Bei Parameter „Div. %-Value“ = 30:	3 x (Sampling Time oder $(1/f)$) + 1x Wait Time, Reaktionszeit = 130 ms*)
Bei Parameter „Div. %-Value“ = 40:	5 x (Sampling Time oder $(1/f)$) + 1x Wait Time, Reaktionszeit = 150 ms*)

Fortsetzung „Reaktionszeit bei Frequenzfehlerauswertung“:

Filterwirkung bei 10 % Frequenzeinbruch	
Div. Filter = 3 und Div. %-Value = 10:	Auslösung nach 9 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 5 und Div. %-Value = 10:	Auslösung nach 10 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 10 und Div. %-Value = 10:	Auslösung nach 10 x (Sampling Time oder 1/f)

Filterwirkung bei 20 % Frequenzeinbruch	
Div. Filter = 3 und Div. %-Value = 20:	Auslösung nach 13 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 3 und Div. %-Value = 10:	Auslösung nach 4 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 5 und Div. %-Value = 20:	Auslösung nach 20 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 5 und Div. %-Value = 10:	Auslösung nach 10 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 10 und Div. %-Value = 20:	Auslösung nach 20 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 10 und Div. %-Value = 10:	Auslösung nach 10 x (Sampling Time oder 1/f)


Filterwirkung bei 30 % Frequenzeinbruch	
Div. Filter = 3 und Div. %-Value = 30:	Auslösung nach 16 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 3 und Div. %-Value = 20:	Auslösung nach 7 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 3 und Div. %-Value = 10:	Auslösung nach 3 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 5 und Div. %-Value = 30:	Auslösung nach 30 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 5 und Div. %-Value = 20:	Auslösung nach 20 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 5 und Div. %-Value = 10:	Auslösung nach 10 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 10 und Div. %-Value = 30:	Auslösung nach 30 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 10 und Div. %-Value = 20:	Auslösung nach 20 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 10 und Div. %-Value = 10:	Auslösung nach 10 x (Sampling Time oder 1/f)

Filterwirkung bei 40 % Frequenzeinbruch	
Div. Filter = 3 und Div. %-Value = 40:	Auslösung nach 18 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 3 und Div. %-Value = 30:	Auslösung nach 9 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 3 und Div. %-Value = 20:	Auslösung nach 5 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 3 und Div. %-Value = 10:	Auslösung nach 2 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 5 und Div. %-Value = 40:	Auslösung nach 36 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 5 und Div. %-Value = 30:	Auslösung nach 26 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 5 und Div. %-Value = 20:	Auslösung nach 16 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 5 und Div. %-Value = 10:	Auslösung nach 6 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 10 und Div. %-Value = 40:	Auslösung nach 40 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 10 und Div. %-Value = 30:	Auslösung nach 30 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 10 und Div. %-Value = 20:	Auslösung nach 20 x (Sampling Time oder 1/f)
Div. Filter = 10 und Div. %-Value = 10:	Auslösung nach 10 x (Sampling Time oder 1/f)

14 Anschluss der Eingänge

Die Eingänge können auf unterschiedliche Art angeschlossen werden. Das SMCx hat SIL-3 fähige HTL-Eingänge, wenn die Konfiguration auf 2-polig invers geschaltet ist. Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) hängt von der externen Beschaltung und von der Konfiguration ab.

Relevante Parameter	Bemerkung
IN Config	Schaltverhalten (2-polig, 1-polig, getaktet)
Input Mode	Konfiguration der Eingänge (Eizeleingänge, Signalpaare, gemischt)
Switch Mode XXXX	=9, wenn Ausgang zur Takterzeugung verwendet wird, nur bei getaktetem Eingang
Output Mode	Taktausgang muss auf invers geschalten werden
GPI Err Time	Max. zugelassene Fehlerzeit während des illegalen Übergangszustands



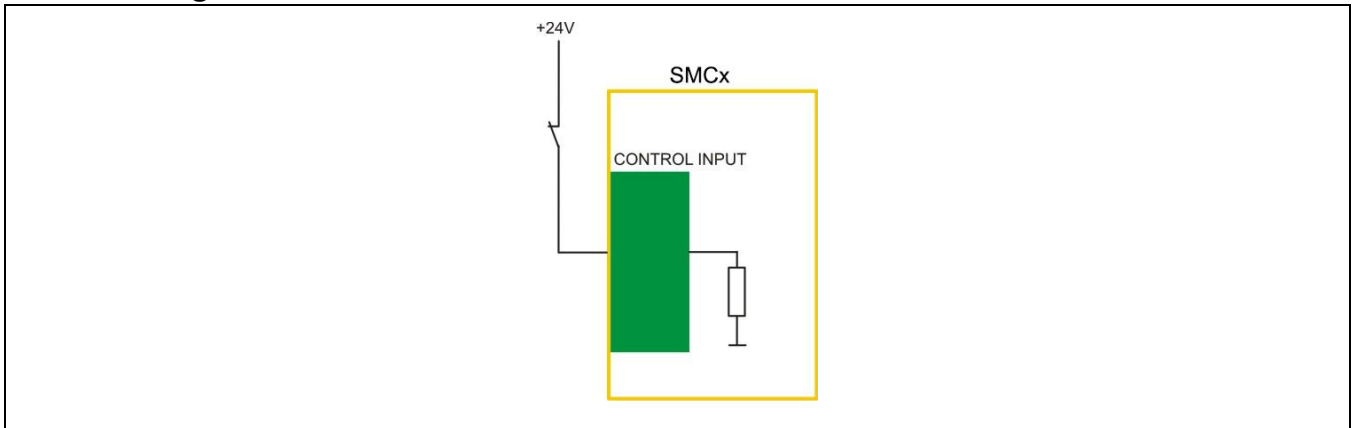
- Ein 1-polig nicht getakteter Eingang hat SIL = 1
- Ein 1-polig getakteter Eingang kann SIL = 1-2 erreichen
- Ein 2-poliger nicht getakteter Eingang kann SIL = 2-3 erreichen

Wenn ein getakteter Eingang verwendet wird, sollte für die Takterzeugung zuerst OUT1, OUT2, OUT3 und dann erst OUT4 verwendet werden. Die Takterzeugung unterscheidet sich in Bezug auf die Frequenz, wobei OUT1 die höchste Frequenz ausgeben kann.

Beide Ausgangsspuren (OUT1 und /OUT1) können verwendet werden, da diese eine Phasenverschiebung von 180° besitzen. (Parameter „Output Mode“ beachten)

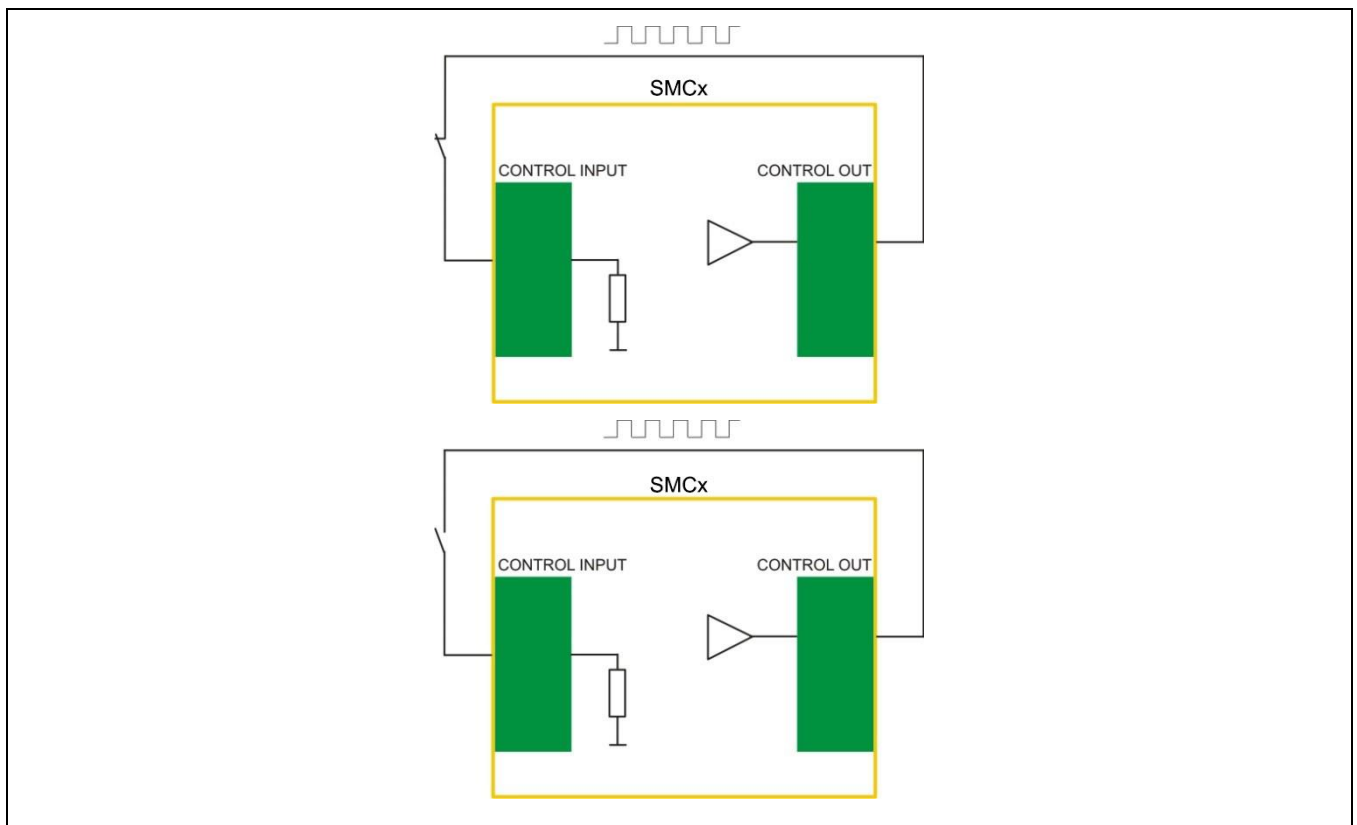
14.1 Anschluss: 1-polig nicht getakteter Eingang

Ein 1-poliger nicht getakteter Eingang kann wie unten gezeigt, angeschlossen werden. Es kann auch ein Wechselschalter, der zwischen GND und +24 V schaltet, verwendet werden. Ein 1-polig statischer Eingang hat den Safety Integrity Level (SIL) = 1. Der Parameter „□IN□ Config“ muss auf Werte zwischen 8-11 eingestellt, der Parameter „Input Mode □“ auf 1 oder 2 gesetzt werden. Fehler können nicht detektiert werden, damit gibt es keine Beeinflussung der Reaktionszeit.



14.2 Anschluss: 1-polig getakteter Eingang

Ein 1-poliger getakteter Eingang kann wie unten gezeigt, angeschlossen werden. Ein 1-polig getakteter Eingang hat den Safety Integrity Level (SIL) = 1-2. Der Parameter „*IN* Config“ muss auf Werte zwischen 20-35, der Parameter „Input Mode“ auf 1 oder 2 gesetzt werden. Ein Ausgang muss für die Takterzeugung zur Verfügung stehen. Beim Fehler des Taktsignals muss die Auslösung der Funktion (statisch high/low) so gewählt sein, dass kein Sicherheitsrisiko entsteht. (Leitungstrennung und Schalterversagen können nicht detektiert werden). Ein Fehlerfall löst einen Runtime Readback Digital Output Error aus und die Reaktionszeit beträgt ca. 20 ms.



Einfluss auf den Safety Integrity Level (SIL):

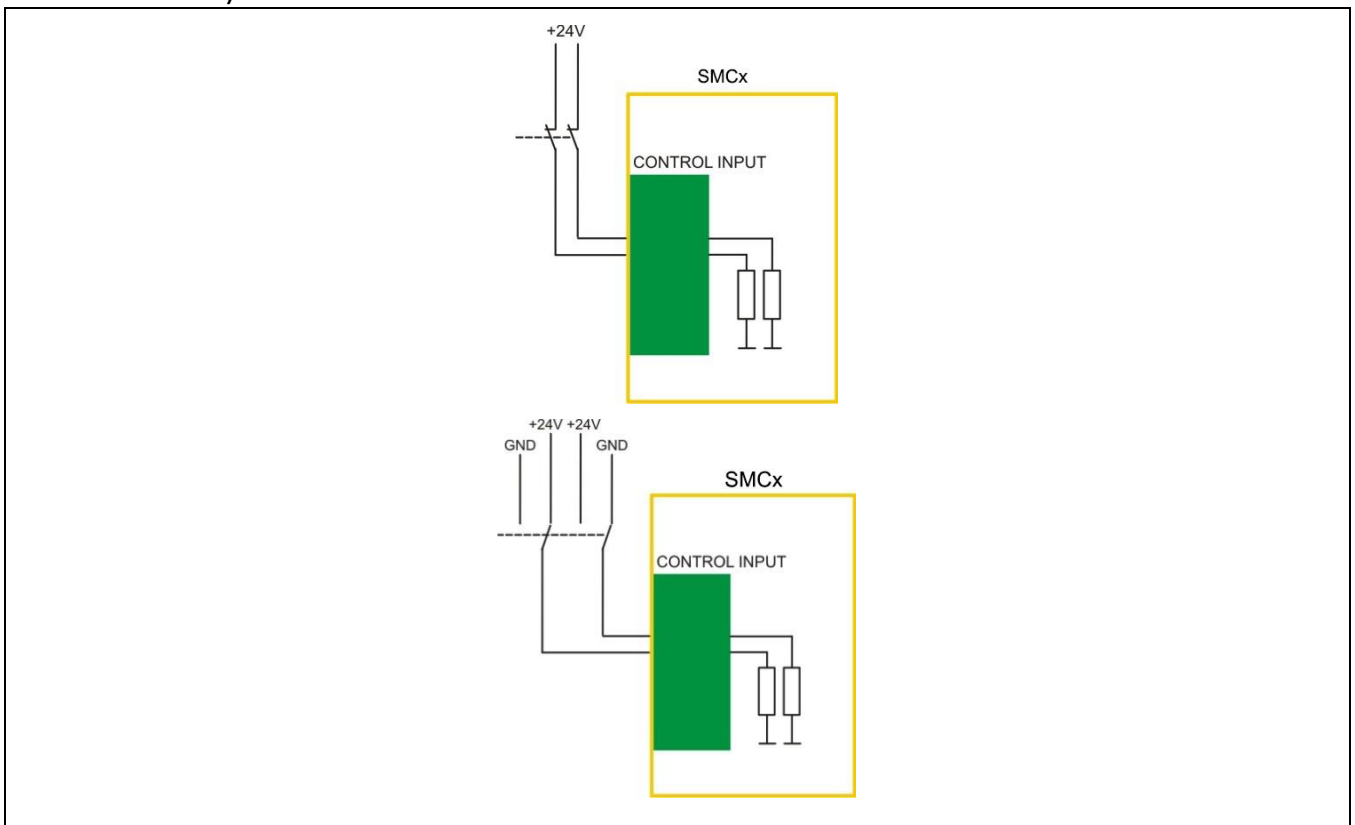


- Räumlich getrennte Verlegung der Schalterzuleitungen
- Zwangsgeführte redundante Reihenkontakte
- Spezielle Schalteranschlüsse zur Verhinderung von Kurz- und Querschläüssen
- $MTTF_D$ Wert des Schalters

14.3 Anschluss: 2-polig nicht getakteter Eingang

Ein 2-poliger nicht getakteter Eingang kann wie unten gezeigt, angeschlossen werden. Ein 2-polig nicht getakteter Eingang hat den Safety Integrity Level (SIL) = 2-3. (homogen = 2-3, invers = 3).

Der Parameter „*IN* Config“ muss auf Werte zwischen 0-7, der Parameter „Input Mode“ auf 0 oder 1 gesetzt werden. Im Falle einer Enable Funktion sollte der Eingang low aktiv sein, damit im Fehlerfall die Funktion immer aktiviert bleibt. Bei der Schaltungumschaltung sollten z.B. bei Überdrehzahl die kleinsten Schaltpunkte bei einem low aktiven Eingang gewählt werden. Der Parameter GPI Err Time bestimmt die max. zulässige Fehlerzeit während des illegalen Zwischenzustands. (1 entspricht ca. einer Dauer von 1ms).



Einfluss auf den Safety Integrity Level (SIL):

- Räumlich getrennte Verlegung der Schalterzuleitungen
- Zwangsgeführte redundante Reihenkontakte
- Spezielle Schalteranschlüsse zur Verhinderung von Kurz- und Querschläüssen
- $MTTF_D$ Wert des Schalters

14.4 Anschluss: Schaltungspunktumschaltung

Wenn eine Schaltungspunktumschaltung nur zwischen 2 unterschiedlichen Schaltungspunkten erfolgen soll, kann einem Steuereingang ein Umschaltbefehl zugeordnet werden. Dazu muss der Parameter „*IN* Function“ auf 13 gesetzt werden und beide Parameter „Input Mode“ ungleich 3 sein. Der Eingang kann wie ein beliebiger Steuereingang konfiguriert werden (siehe dazu Kapitel 14.1-3).

Die Eingänge an X23 bzw. an X24 können auch zur Umschaltung von mehr als 2 Schaltungspunkten verwendet werden. Dabei muss der entsprechende Parameter „Input Mode“ für den jeweiligen Eingang auf 3 gesetzt werden.

Gray Format mit 4 Schaltungspunkten:

Im entsprechenden Presel. XXXX Menu dient der Parameter „Presel. XXXX.M“ zur näheren Bestimmung der Funktion des Ausgangs. So ist der Parameter „Presel. XXXX.M“ auf 1 zu setzen, wenn die Schaltungspunkte am Eingang X23 im Gray Format für diesen Ausgang geschaltet werden sollen. Wird der Parameter auf 3 gesetzt, wird der Eingang X24 verwendet.

Im Gray Format sind nur 4 Zustände für die 4 Eingänge gültig, alle anderen lösen einen Runtime GPI Fehler aus. Der Parameter „GPI Err Time“ bestimmt die max. zulässige Fehlerzeit während des illegalen Zwischenzustands. (1 entspricht ca. einer Dauer von 1ms).

Binär Format mit 16 Schaltungspunkten:

Im entsprechenden Presel. XXXX Menu dient der Parameter „Presel. XXXX.M“ zur näheren Bestimmung der Funktion des Ausgangs. So ist der Parameter „Presel. XXXX.M“ auf 2 zu setzen, wenn die Schaltungspunkte am Eingang X23 im Binär Format für diesen Ausgang geschaltet werden sollen. Wird der Parameter auf 4 gesetzt, wird der Eingang X24 verwendet. Im Binär Format kann kein Fehler ausgelöst werden, da alle Zustände erlaubt sind.

Die Schaltungsfunktion und der mögliche Fehler sind bei der Reihenfolge der Schaltungspunkte zu beachten. Bei Überdrehzahl und der Gefahr eines möglichen Abrisses kann die Reihenfolge so gewählt werden, dass beim Abriss der kleinere Schaltungspunkt relevant wird.

Kombinationsmöglichkeiten:

Somit ist es möglich, dass ein oder mehrere Ausgänge auf 4 Schaltungspunkte umschaltbar sind, während die anderen fixe Schaltungspunkte besitzen. Es ist auch möglich durch die Verwendung beider Eingänge X23 und X24 zwei Gruppen von Ausgängen zu bilden, die extern stimuliert, zu unterschiedlichen Zeitpunkten die Schaltungspunkte umschalten, oder die 4 bzw. 16 Schaltungspunkte besitzen.

15 Anschluss der Ausgänge

Die Ausgänge können auf unterschiedliche Art angeschlossen werden. Das SMCx hat SIL3 fähige HTL-Ausgänge, wenn die Konfiguration auf 2-polig invers geschaltet. Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) hängt von der externen Beschaltung und von der Konfiguration ab.

Relevante Parameter	Bemerkung
Output Mode	Konfiguration der Ausgänge (homogen / invers)



- Ein 1-poliger Ausgang hat SIL = 1
- Ein 2-poliger homogener Ausgang kann SIL = 2-3 erreichen
- Ein 2-poliger inverser Ausgang kann SIL = 3 erreichen



- Im Fehlerfall steuern alle Schaltausgänge einen LOW-Pegel aus (keine Invertierung mehr).

16 EDM-Funktion

Bei der EDM (External Device Monitoring) Funktion wird das fehlerhafte Schalten eines externen Relais oder Schützes durch einen Rückführkreis überwacht. Für den Rückführkreis wird ein getaktetes Ausgangssignal über einen zwangsgeführten Relaiskontakt geführt und über einen Eingang überwacht.

Das SMCx muss damit einen Ausgang für die Ansteuerung der Relaisspule, einen Ausgang für die Bildung des Taktes, sowie einen Eingang für die Rücklesung des Taktes zur Verfügung stellen.

Mit Hilfe des Parameters „*IN* Function“ wird der Ausgang bestimmt, der für die Relaisansteuerung verwendet wird, mögliche Einstellungen sind 17-20 und 22. Der Parameter „*IN* Config“ bestimmt, welcher Ausgang für das Taktsignal verwendet wurde, der Einstellungsbereich liegt zwischen 12-19.

Der endgültige Safety Integrity Level (SIL) hängt von der externen Beschaltung und von der Konfiguration ab. Im Fehlerfall wird der Runtime External RB Error ausgelöst.

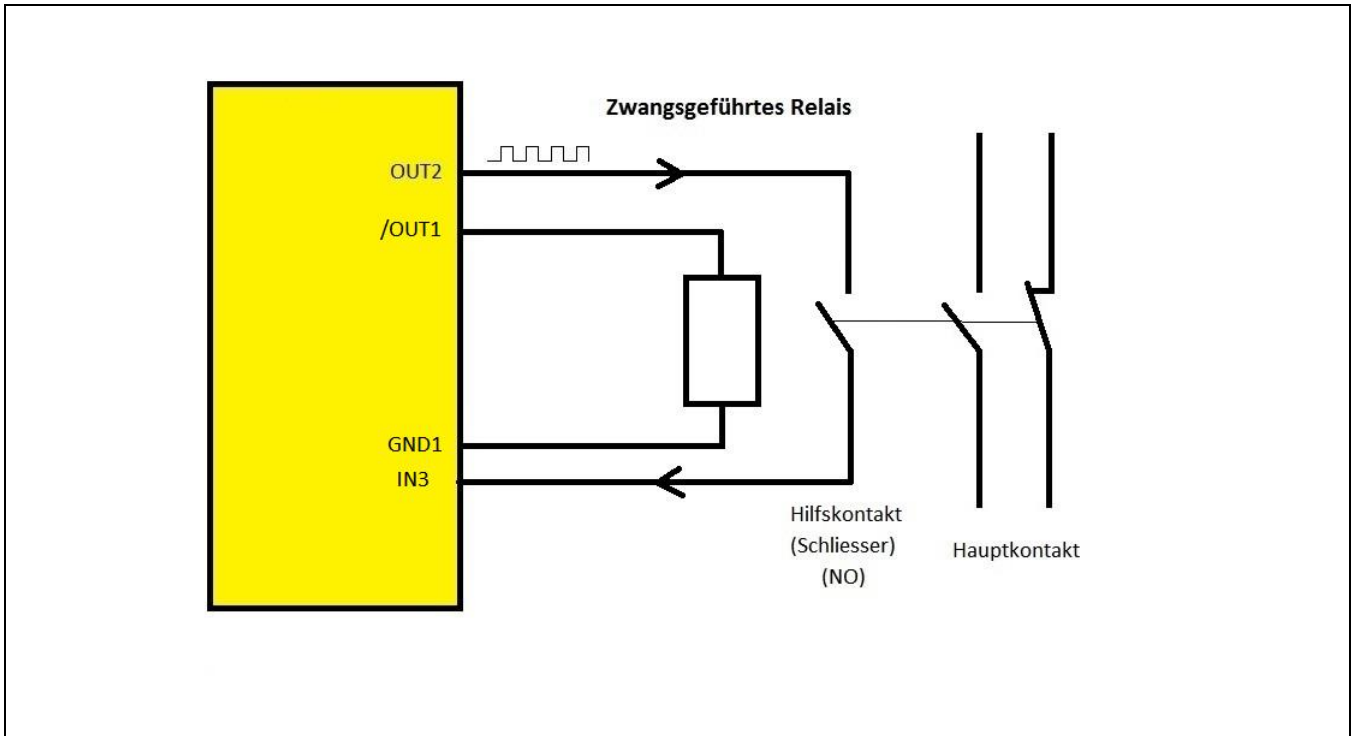
Relevante Parameter	Bemerkung
Read Back OUT	Mögliche Invertierung der Relaisansteuerung
Switch Mode XXXX	Ausgang zur Ansteuerung der Relaisspule
Switch Mode XXXX	Taktausgang
Output Mode	= 0
IN Function	Spezifizierung der Relaisansteuerung
IN Config	Spezifizierung der Taktrückführung
Input Mode	Konfiguration des Rücklese-Eingangs (Einzeleingang für Rücklesung)



- X24 (IN3, /IN3, IN4, /IN4) muss für die Rücklesung des Taktes verwendet werden

16.1 EDM: 1 externes Relais an X4 mit SIL1

Voraussetzung: 1 Relais, 2 Steuerausgänge, 1 Steuereingang, Hilfskontakt NO



Parameter	Wert	Beschreibung
Switch Mode OUT1	0	OUT1 detektiert Überdrehzahl
Switch Mode OUT2	9	OUT2 dient zur Takterzeugung
Read Back OUT	1	Invertierung (Anschluss an /OUT1 mit NO Kontakt)
IN3 Function	17	Funktionsausgang OUT1 (Überdrehzahl)
IN3 Config	14	Taktausgang OUT2 (Anschluss an X24/2)
Input Mode 2	2	4 Einzel-Steuereingänge verwendbar
Read Back Delay	0,050	50ms Delay aufgrund der Relais Prellzeit
Output Mode	0	Inverse Beschaltung

Funktion:

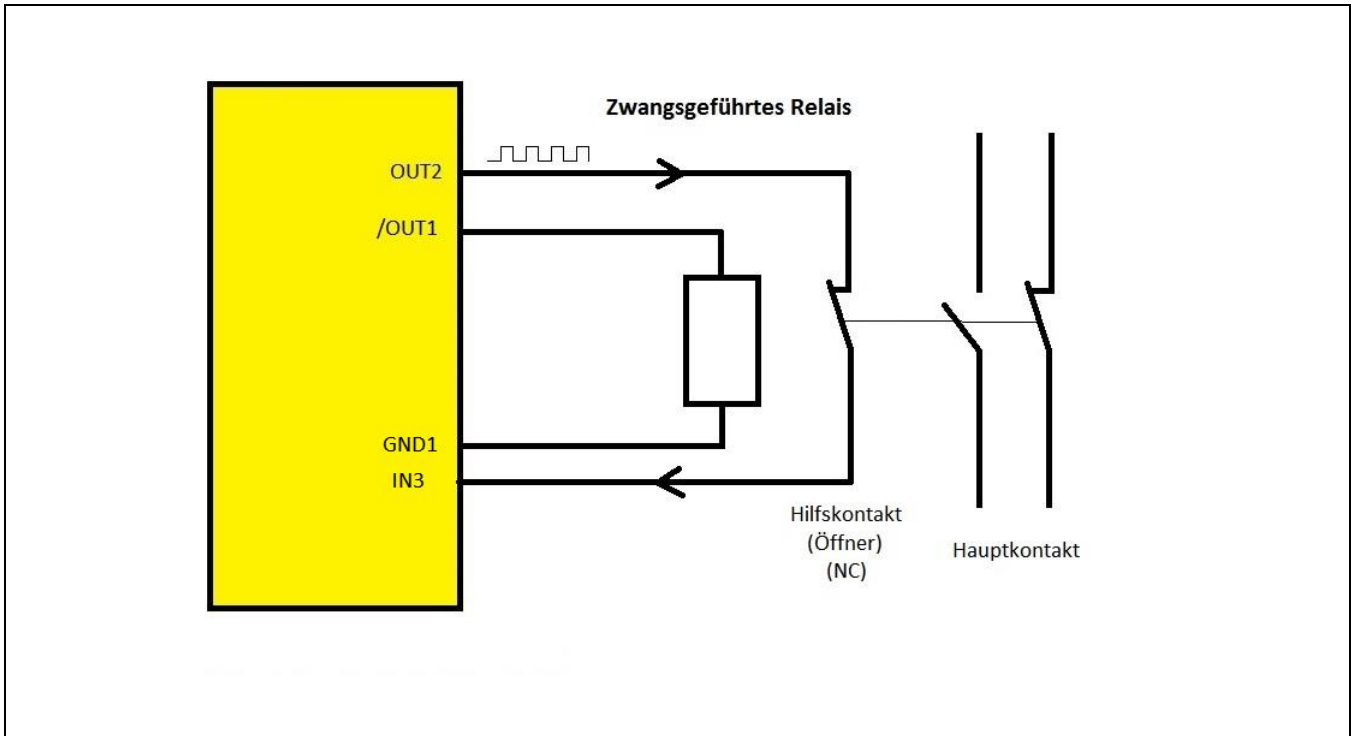
Bei normaler Drehzahl wird der digitale Ausgang /OUT1 mit HIGH angesteuert, so dass das externe Relais angezogen ist. Bei Überdrehzahl wird der digitale Ausgang /OUT1 mit LOW angesteuert und das externe Relais fällt ab. Der zwangsgeführte Hilfskontakt schließt, wenn das Relais angesteuert wird und leitet den Takt zum Eingang weiter.

Ein Fehler im Taktkreis kann nur im angesteuerten Zustand erkannt werden. Im Fehlerfall schaltet das SMCx alle digitalen Ausgänge auf LOW, das externe Relais fällt ab und zeigt damit Überdrehzahl an. Tritt ein Fehlerfall im Taktkreis bei normaler Drehzahl auf, wird ein Fehler ausgelöst und Überdrehzahl angezeigt. (Safety Integrity Level = 1) Hauptkontakte können je nach Applikation als Schliesser oder Öffner ausgeführt sein.



16.2 EDM: 1 externes Relais an X4 mit SIL1

Voraussetzung: 1 Relais, 2 Steuerausgänge, 1 Steuereingang, Hilfskontakt NC



Parameter	Wert	Beschreibung
Switch Mode OUT1	0	OUT1 detektiert Überdrehzahl
Switch Mode OUT2	9	OUT2 dient zur Takterzeugung
Read Back OUT	0	Keine Invertierung (Anschluss an /OUT1 mit NC Kontakt)
IN3 Function	17	Funktionsausgang OUT1 (Überdrehzahl)
IN3 Config	14	Taktausgang OUT2 (Anschluss an X24/2)
Input Mode 2	2	4 Einzel-Steuereingänge verwendbar
Read Back Delay	0,050	50ms Delay aufgrund der Relais Prellzeit
Output Mode	0	Inverse Beschaltung

Funktion:

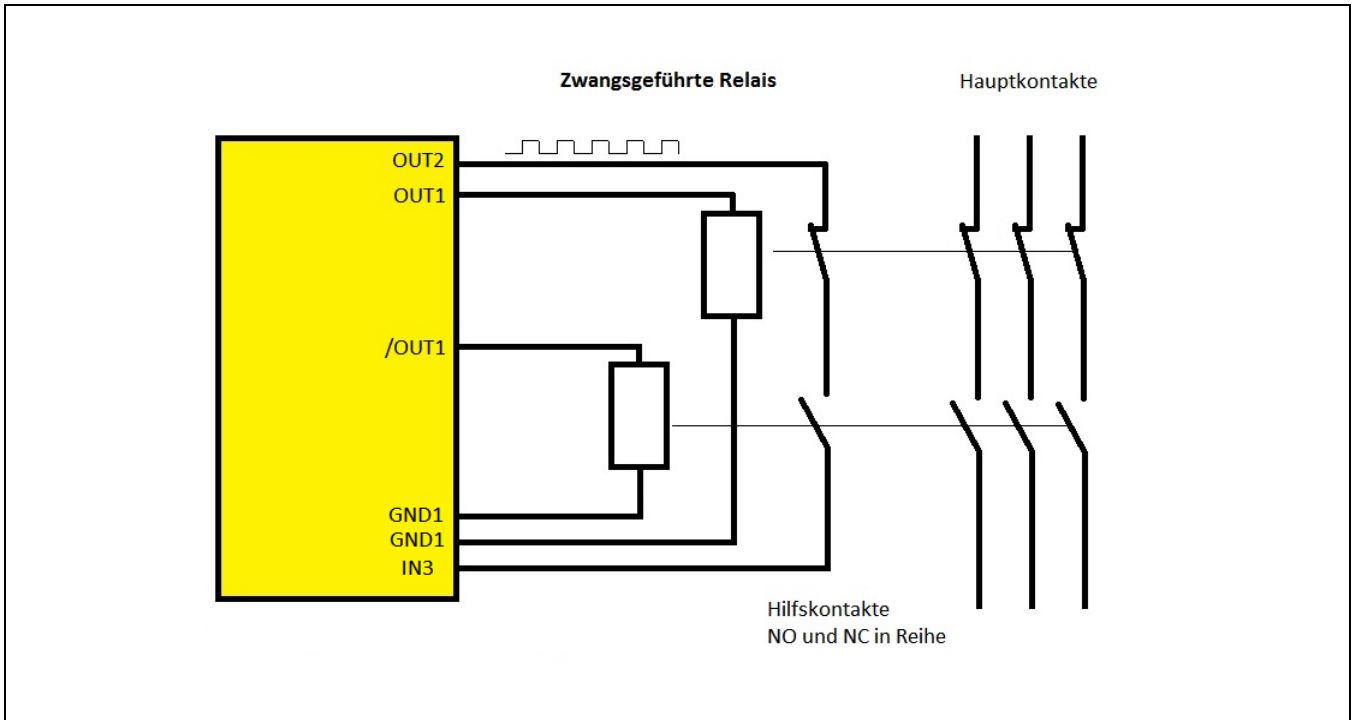
Bei normaler Drehzahl wird der digitale Ausgang /OUT1 mit HIGH angesteuert, so dass das externe Relais angezogen ist. Bei Überdrehzahl wird der digitale Ausgang /OUT1 mit LOW angesteuert und das externe Relais fällt ab. Der zwangsgeführte Hilfskontakt öffnet, wenn das Relais angesteuert wird und unterbricht den Takt zum Eingang.

Ein Fehler im Taktkreis kann nur im abgefallenen Zustand erkannt werden. Im Fehlerfall schaltet das SMCx alle digitalen Ausgänge auf LOW, und das externe Relais fällt ab und zeigt damit Überdrehzahl an. Tritt ein Fehlerfall im Taktkreis bei Überdrehzahl auf, wird ein Fehler ausgelöst und Überdrehzahl angezeigt. (Safety Integrity Level = 1) Hauptkontakte können je nach Applikation als Schliesser oder Öffner ausgeführt sein.



16.3 EDM: 2 externe Relais an X4 mit SIL2

Voraussetzung: 2 Relais, 2 Steuerausgänge, 1 Steuereingang, Hilfskontakt NC,NO



Parameter	Wert	Beschreibung
Switch Mode OUT1	0	OUT1 detektiert Überdrehzahl
Switch Mode OUT2	9	OUT2 dient zur Takterzeugung
Read Back OUT	1	Invertierung
IN3 Function	17	Funktionsausgang OUT1 (Überdrehzahl)
IN3 Config	14	Taktausgang OUT2 (Anschluss an X24/2)
Input Mode 2	2	4 Einzel-Steuereingänge verwendbar
Read Back Delay	0,050	50ms Delay aufgrund der Relais Prellzeit
Switch Mode OUT1	0	Inverse Beschaltung

Funktion:

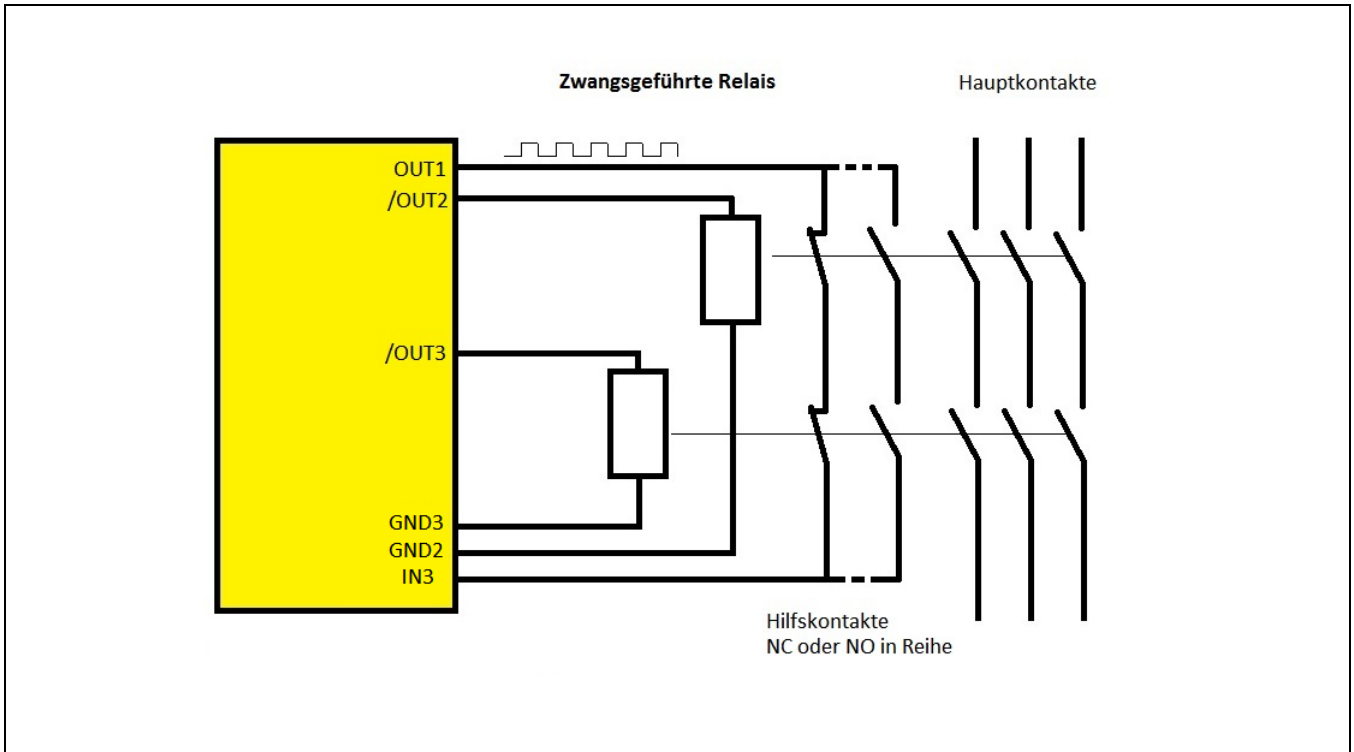
Bei normaler Drehzahl wird der digitale Ausgang /OUT1 mit HIGH und OUT1 mit LOW angesteuert. Bei Überdrehzahl wird der digitale Ausgang /OUT1 mit LOW und OUT1 mit HIGH angesteuert. Damit ist immer ein Relais angezogen, während das andere abgefallen ist. Bei normaler Drehzahl ist der Taktkreis geschlossen, bei Überdrehzahl ist der Taktkreis geöffnet. Die GND Leitungen der Relais müssen unabhängig auf die Klemme GND1 geführt sein.



Ein Fehler im Taktkreis kann nur im geschlossenen Zustand erkannt werden. Im Fehlerfall schaltet das Sicherheitsgerät alle digitalen Ausgänge auf LOW, und die externen Relais fallen ab und es wird Überdrehzahl angezeigt. Tritt ein Fehlerfall im Taktkreis bei Überdrehzahl auf, wird ein Fehler ausgelöst und Überdrehzahl angezeigt. (Safety Integrity Level = 2) Hauptkontakte können je nach Applikation als Schliesser oder Öffner ausgeführt sein.

16.4 EDM: 2 externe Relais an X4 mit SIL2

Voraussetzung: 2 Relais, 3 Steuerausgänge, 1 Steuereingang, Hilfskontakt NC oder NO



Parameter	Wert	Beschreibung
Switch Mode OUT1	9	OUT1 dient zur Takterzeugung
Switch Mode OUT2	0	OUT2 detektiert Überdrehzahl
Switch Mode OUT3	0	OUT3 detektiert Überdrehzahl
Read Back OUT	0/6	Invertierung oder keine Invertierung je nach Hilfskontaktart
IN3 Function	18/19	Funktionsausgang OUT2 oder OUT3 (Überdrehzahl)
IN3 Config	12	Taktausgang OUT1 (Anschluss an X24/2)
Input Mode 2	2	4 Einzel-Steuereingänge verwendbar
Read Back Delay	0,050	50ms Delay aufgrund der Relais Prellzeit
Output Mode	0	Inverse Beschaltung

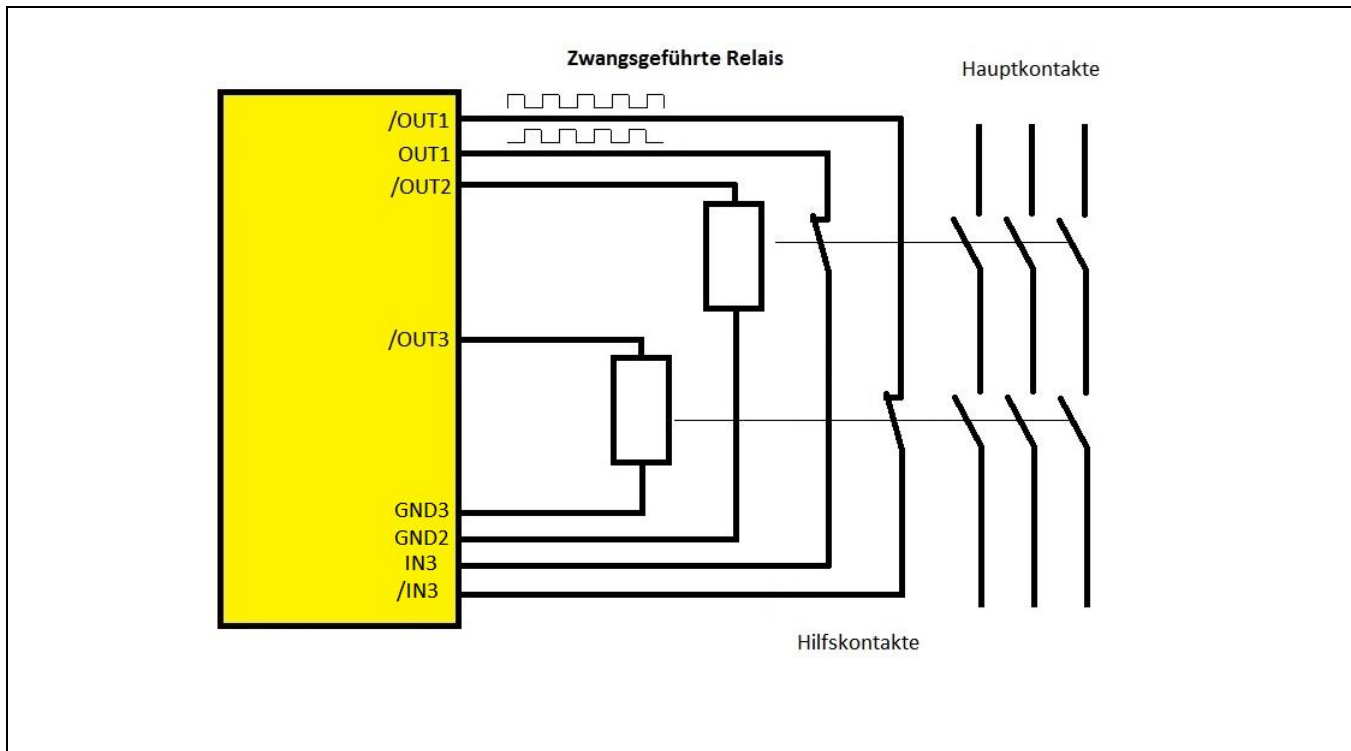


Funktion:

Hier werden zwei unabhängige Ausgänge /OUT2 und /OUT3 verwendet, die in Bezug auf ihr Schaltverhalten identisch programmiert sind. Die Basis-Funktion entspricht der Funktion mit einem Relais. Die Hilfskontakte der Relais werden in Reihe geschaltet und auf einen Eingang geführt. Da das Schaltverhalten beider Ausgänge gleich sein muss, kann der Parameter „IN3 Function“ auf 18 oder 19 gesetzt sein (Safety Integrity Level = 2). Hauptkontakte können je nach Applikation als Schliesser oder Öffner ausgeführt sein.

16.5 EDM: 2 externe Relais an X4 mit SIL3

Voraussetzung: 2 Relais, 3 Steuerausgänge, 2 Steuereingänge, Hilfskontakt NC



Parameter	Wert	Beschreibung
Switch Mode OUT1	9	OUT1 dient zur Takterzeugung
Switch Mode OUT2	0	OUT2 detektiert Überdrehzahl
Switch Mode OUT3	0	OUT3 detektiert Überdrehzahl
Read Back OUT	0	keine Invertierung (Anschluss mit NC Kontakt)
IN3 Function	18	Funktionsausgang OUT2 (Überdrehzahl)
IN3 Config	12	Taktausgang OUT1 (Anschluss an X24/2)
/IN3 Function	19	Funktionsausgang OUT3 (Überdrehzahl)
/IN3 Config	13	Taktausgang /OUT1 (Anschluss an X24/3)
Input Mode 2	2	4 Einzel-Steuereingänge verwendbar
Read Back Delay	0,050	50ms Delay aufgrund der Relais Prellzeit
Output Mode	0	Inverse Beschaltung

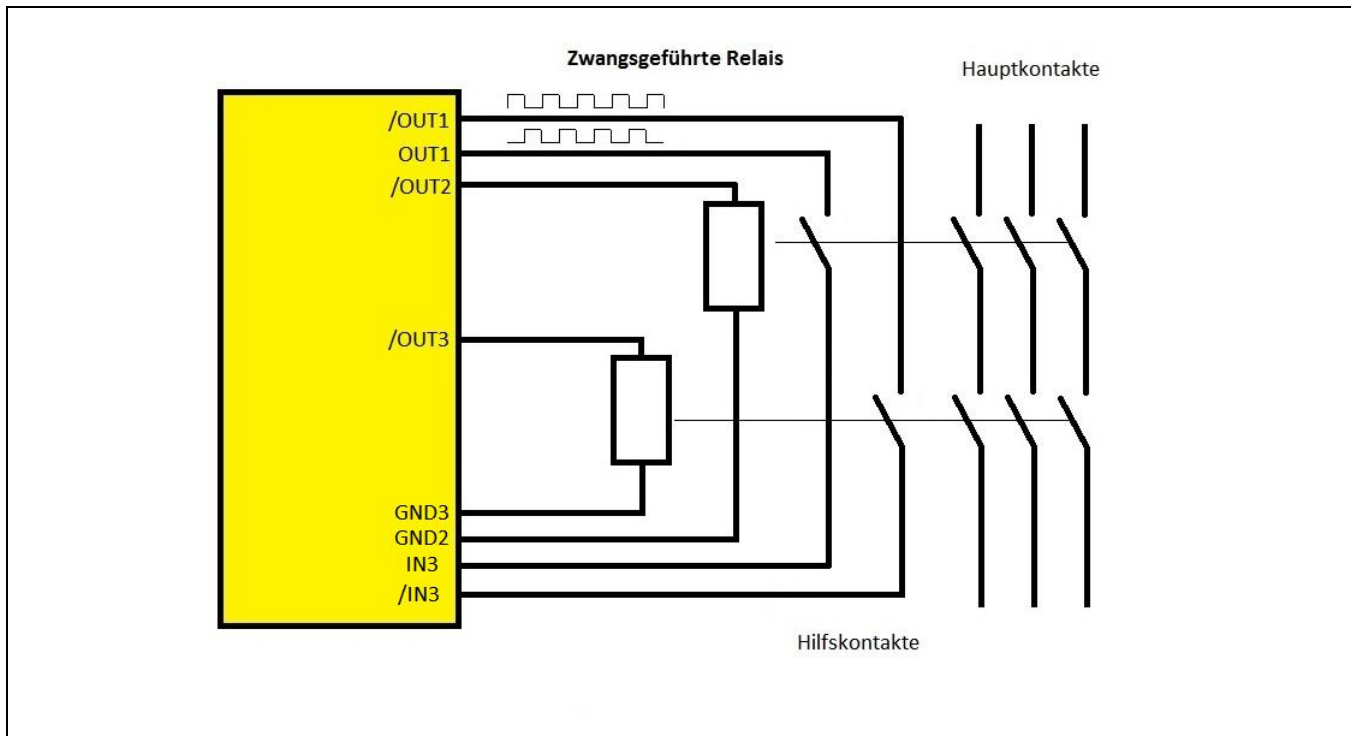


Funktion:

Hier werden zwei unabhängige Ausgänge /OUT2 und /OUT3 verwendet, die in Bezug auf ihr Schaltverhalten identisch programmiert sind. Die Basis-Funktion entspricht der Funktion mit einem Relais. Die Hilfskontakte der Relais werden jeweils auf einen eigenen Eingang geführt (Safety Integrity Level = 3). Hauptkontakte können je nach Applikation als Schliesser oder Öffner ausgeführt sein.

16.6 EDM: 2 externe Relais an X4 mit SIL3

Voraussetzung: 2 Relais, 3 Steuerausgänge, 2 Steuereingänge, Hilfskontakt NO



Parameter	Wert	Beschreibung
Switch Mode OUT1	9	OUT1 dient zur Takterzeugung
Switch Mode OUT2	0	OUT2 detektiert Überdrehzahl
Switch Mode OUT3	0	OUT3 detektiert Überdrehzahl
Read Back OUT	6	Invertierung (Anschluss mit NO Kontakt)
IN3 Function	18	Funktionsausgang OUT2 (Überdrehzahl)
IN3 Config	12	Taktausgang OUT1 (Anschluss an X24/2)
/IN3 Function	19	Funktionsausgang OUT3 (Überdrehzahl)
/IN3 Config	13	Taktausgang /OUT1 (Anschluss an X24/3)
Input Mode 2	2	4 Einzel-Steuereingänge verwendbar
Read Back Delay	0,050	50ms Delay aufgrund der Relais Prellzeit
Output Mode	0	Inverse Beschaltung

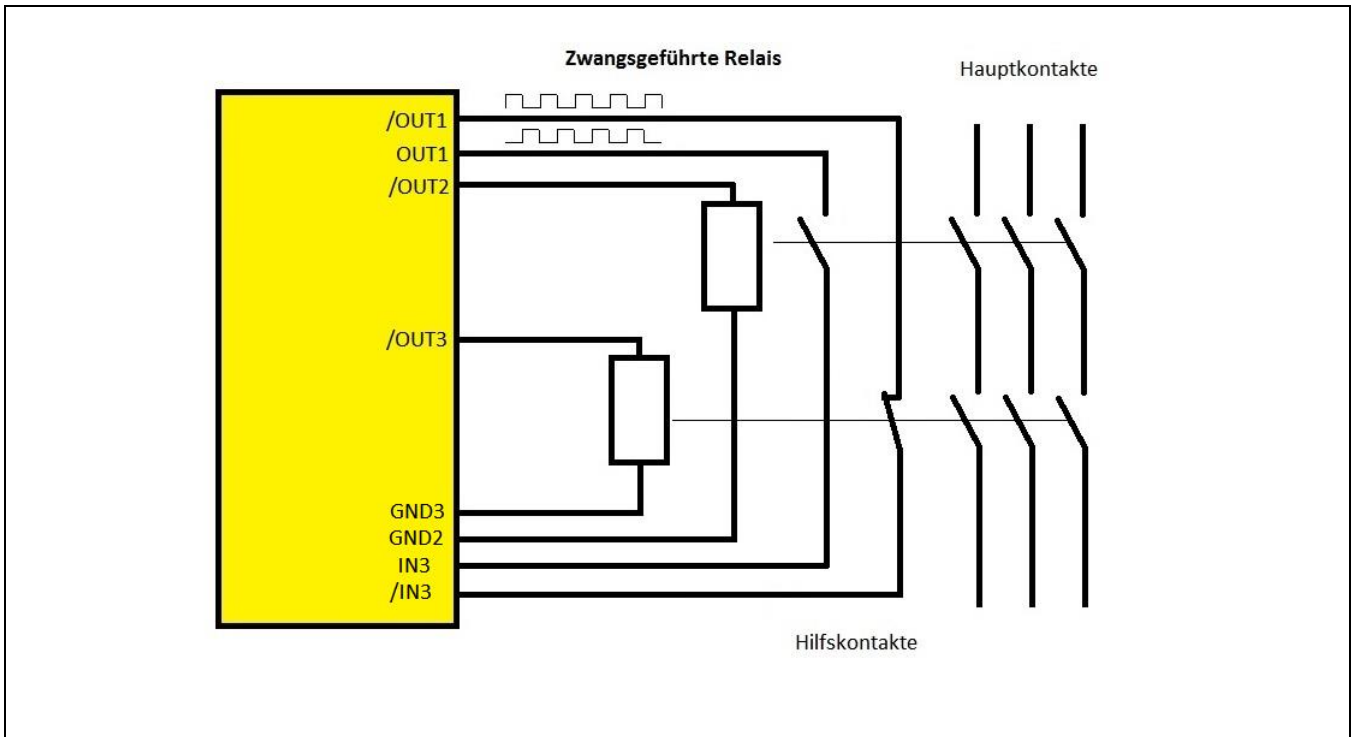


Funktion:

Hier werden zwei unabhängige Ausgänge /OUT2 und /OUT3 verwendet, die in Bezug auf ihr Schaltverhalten identisch programmiert sind. Die Basis-Funktion entspricht der Funktion mit einem Relais. Die Hilfskontakte der Relais werden jeweils auf einen eigenen Eingang geführt (Safety Integrity Level = 3). Hauptkontakte können je nach Applikation als Schliesser oder Öffner ausgeführt sein.

16.7 EDM: 2 externe Relais an X4 mit SIL3

Voraussetzung: 2 Relais, 3 Steuerausgänge, 2 Steuereingänge, Hilfskontakt NO und NC



Parameter	Wert	Beschreibung
„Switch Mode OUT1“	9	OUT1 dient zur Takterzeugung
„Switch Mode OUT2“	0	OUT2 detektiert Überdrehzahl
„Switch Mode OUT3“	0	OUT3 detektiert Überdrehzahl
„Read Back OUT“	2	Invertierung (Anschluss mit NO, NC Kontakt)
„IN3 Function“	18	Funktionsausgang OUT2 (Überdrehzahl)
„IN3 Config“	12	Taktausgang OUT1 (Anschluss an X24/2)
„/IN3 Function“	19	Funktionsausgang OUT3 (Überdrehzahl)
„/IN3 Config“	13	Taktausgang /OUT1 (Anschluss an X24/3)
„Input Mode 2“	2	4 Einzel-Steuereingänge verwendbar
„Read Back Delay“	0,050	50ms Delay aufgrund der Relais Prellzeit
„Output Mode“	0	Inverse Beschaltung

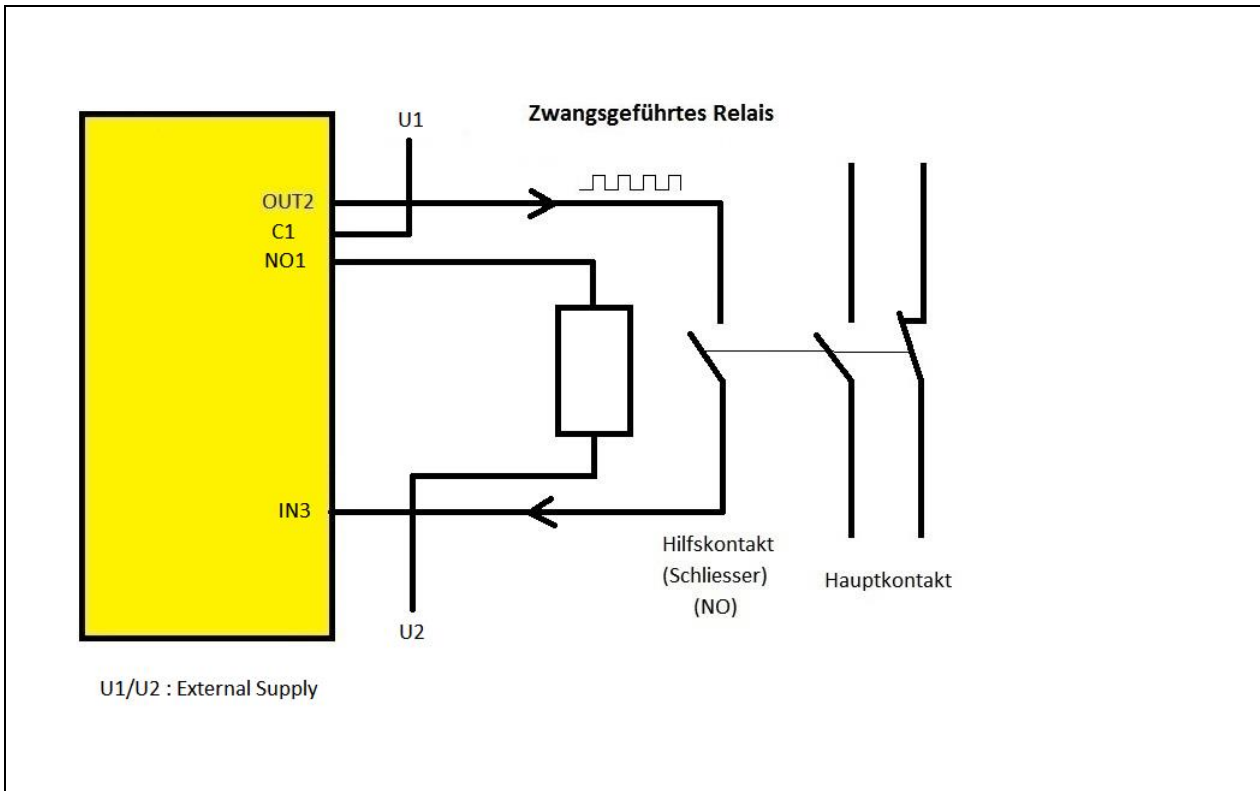


Funktion:

Hier werden zwei unabhängige Ausgänge /OUT2 und /OUT3 verwendet, die in Bezug auf ihr Schaltverhalten identisch programmiert sind. Die Basis-Funktion entspricht der Funktion mit einem Relais. Die Hilfskontakte der Relais werden jeweils auf einen eigenen Eingang geführt (Safety Integrity Level = 3). Hauptkontakte können je nach Applikation als Schliesser oder Öffner ausgeführt sein.

16.8 EDM: 1 externes Relais an X1/2 mit SIL1

Voraussetzung: 1 Relais, 1 Steuer- und 1 Relais-Ausgang, 1 Steuereingang, Hilfskontakt NO



Parameter	Wert	Beschreibung
Switch Mode REL1	0	REL1 detektiert Überdrehzahl
Switch Mode OUT2	9	OUT2 dient zur Takterzeugung
Read Back OUT	16	Invertierung (Anschluss an X1/2 mit NO Kontakt)
IN3 Function	22	Funktionsausgang REL1 (Überdrehzahl)
IN3 Config	14	Taktausgang OUT2 (Anschluss an X1/2)
Input Mode 2	2	4 Einzel-Steuereingänge verwendbar
Read Back Delay	0,100	100ms Delay aufgrund der zweifachen Relais Prellzeit
Output Mode	0	Inverse Beschaltung

Funktion:

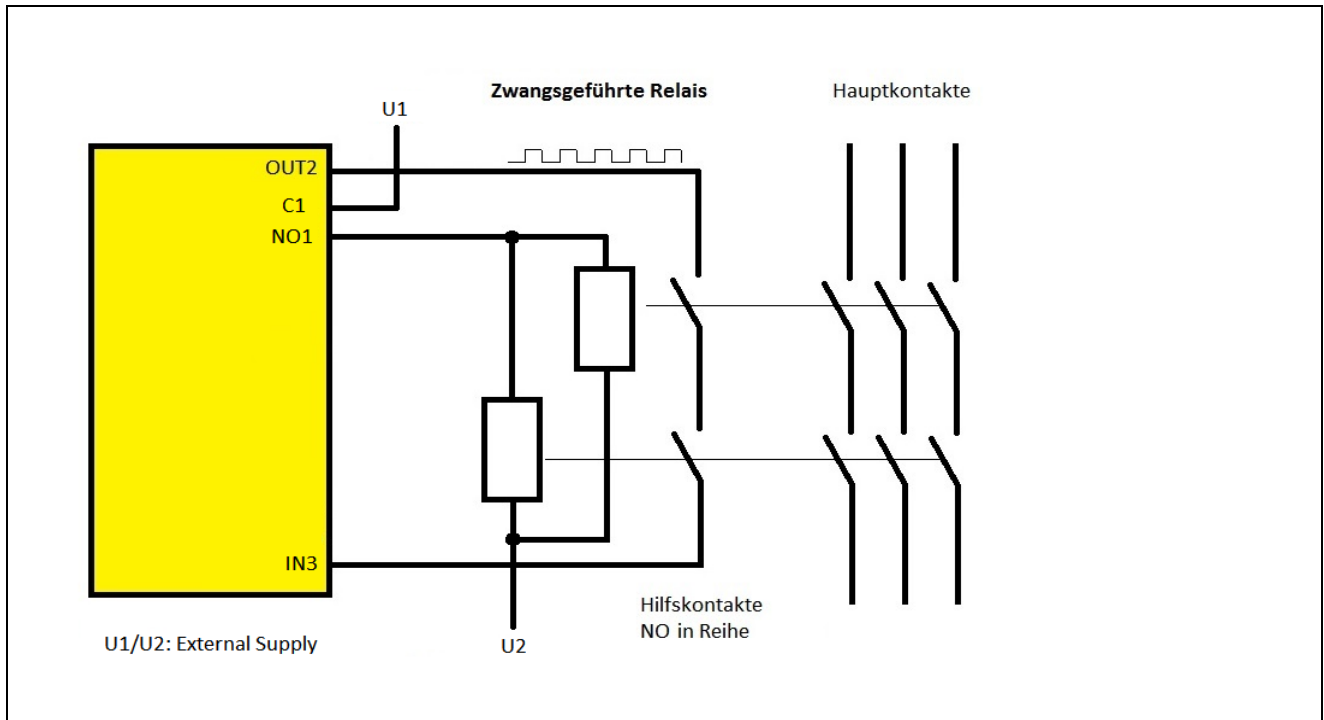
Bei normaler Drehzahl ist der Relais Ausgang an X1/2 geschlossen, so dass das externe Relais angezogen ist. Bei Überdrehzahl wird der Relais Ausgang an X1/2 geöffnet und das externe Relais fällt ab. Der zwangsgeführte Hilfskontakt des externen Relais schließt, wenn der Relais Ausgang an X1/2 geschlossen wird und leitet den Takt zum Eingang weiter.

Ein Fehler im Taktkreis kann nur erkannt werden, wenn der Relais Ausgang X1/2 geschlossen ist. Im Fehlerfall öffnet das Sicherheitsgerät den Relais Ausgang an X1/2, das externe Relais fällt ab und zeigt damit Überdrehzahl an. Tritt ein Fehlerfall im Taktkreis bei normaler Drehzahl auf, wird ein Fehler ausgelöst und Überdrehzahl angezeigt. (Safety Integrity Level = 1) Hauptkontakte können je nach Applikation als Schliesser oder Öffner ausgeführt sein.

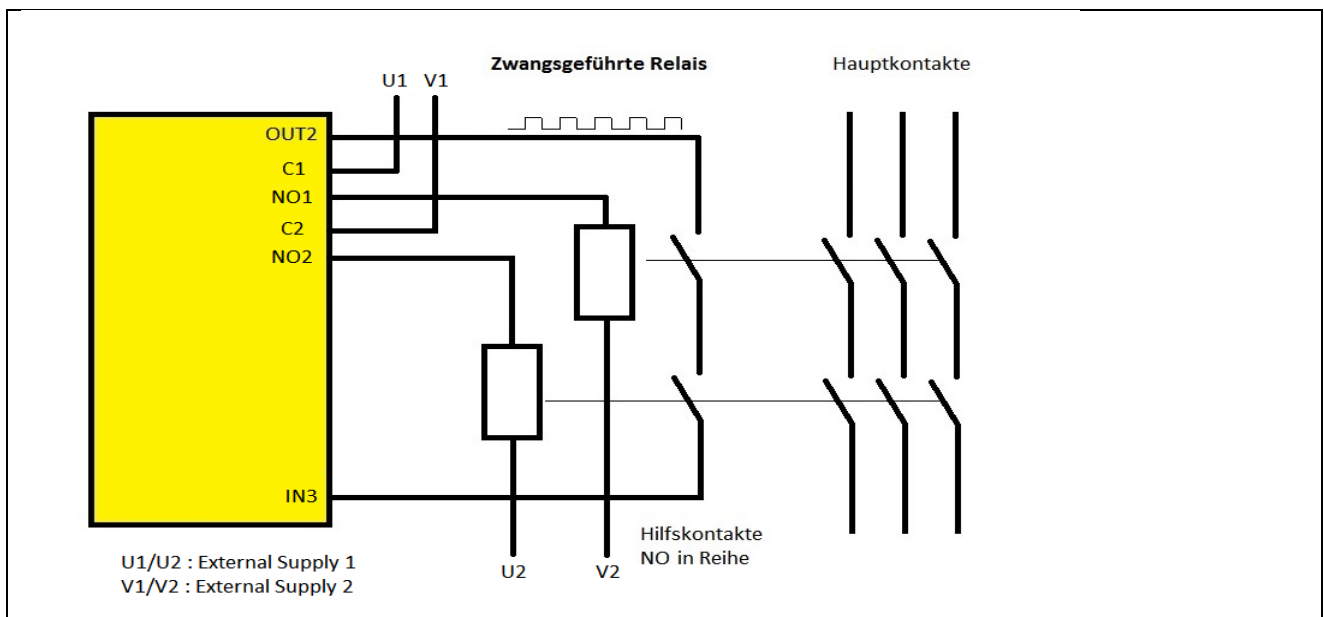


16.9 EDM: 2 externe Relais an X1/2 mit SIL2

Voraussetzung: 2 Relais, 1 Steuer- und 1 Relais-Ausgang, 2 Steuereingänge, Hilfskontakt NO



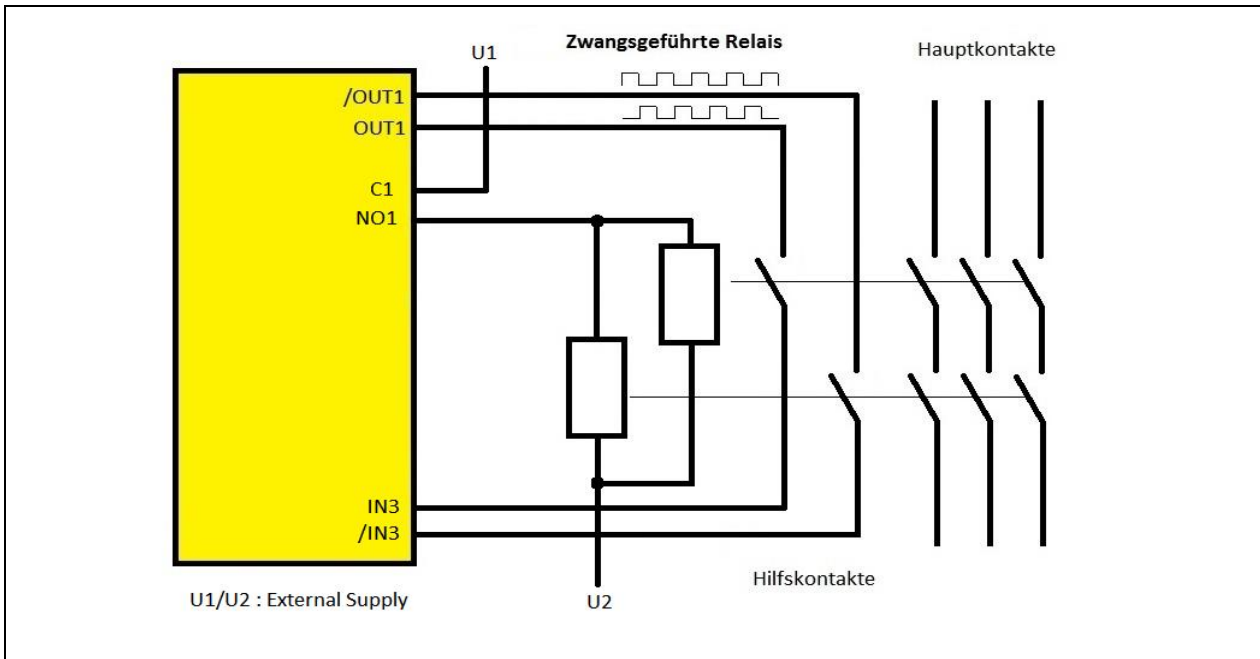
Voraussetzung: 2 Relais, 1 Steuer- und 2 Relais-Ausgänge, 2 Steuereingänge, Hilfskontakt NO :



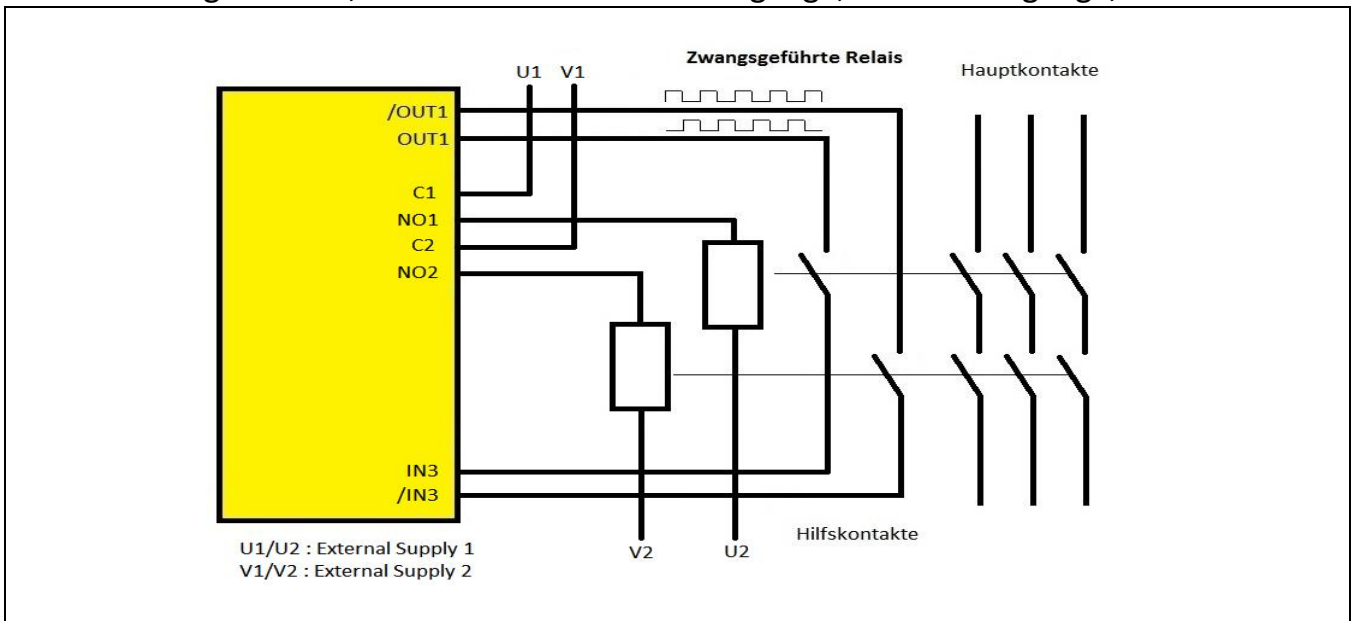
Parameter	Wert	Beschreibung
Switch Mode REL1	0	REL1 detektiert Überdrehzahl
Switch Mode OUT2	9	OUT2 dient zur Takterzeugung
Read Back OUT	16	Invertierung (Anschluss an X1/2 mit NO Kontakt)
IN3 Function	22	Funktionsausgang REL1 (Überdrehzahl)
IN3 Config	14	Taktausgang OUT2 (Anschluss an X1/2)
Input Mode 2	2	4 Einzel-Steuereingänge verwendbar
Read Back Delay	0,100	100ms Delay aufgrund der zweifachen Relais Prellzeit
Output Mode	0	Inverse Beschaltung

16.10 EDM: 2 externe Relais an X1/2 mit SIL3

Voraussetzung: 2 Relais, 2 Steuer- und 1 Relais-Ausgang, 2 Steuereingänge, Hilfskontakt NO:



Voraussetzung: 2 Relais, 2 Steuer- und 2 Relais-Ausgänge, 2 Steuereingänge, Hilfskontakt NO:



Parameter	Wert	Beschreibung
Switch Mode REL1	0	REL1 detektiert Überdrehzahl
Switch Mode OUT1	9	OUT1 dient zur Takterzeugung
Read Back OUT	16	Invertierung (Anschluss an X1/2 mit NO Kontakt)
IN3 Function	22	Funktionsausgang REL1 (Überdrehzahl)
IN3 Config	12	Taktausgang OUT1 (Anschluss an X1/2)
/IN3 Function	22	Funktionsausgang REL1 (Überdrehzahl)
/IN3 Config	13	Taktausgang OUT1 (Anschluss an X1/2)
Input Mode 2	2	4 Einzel-Steuereingänge verwendbar
Read Back Delay	0,100	100ms Delay aufgrund der zweifachen Relais Prellzeit
Output Mode	0	Inverse Beschaltung

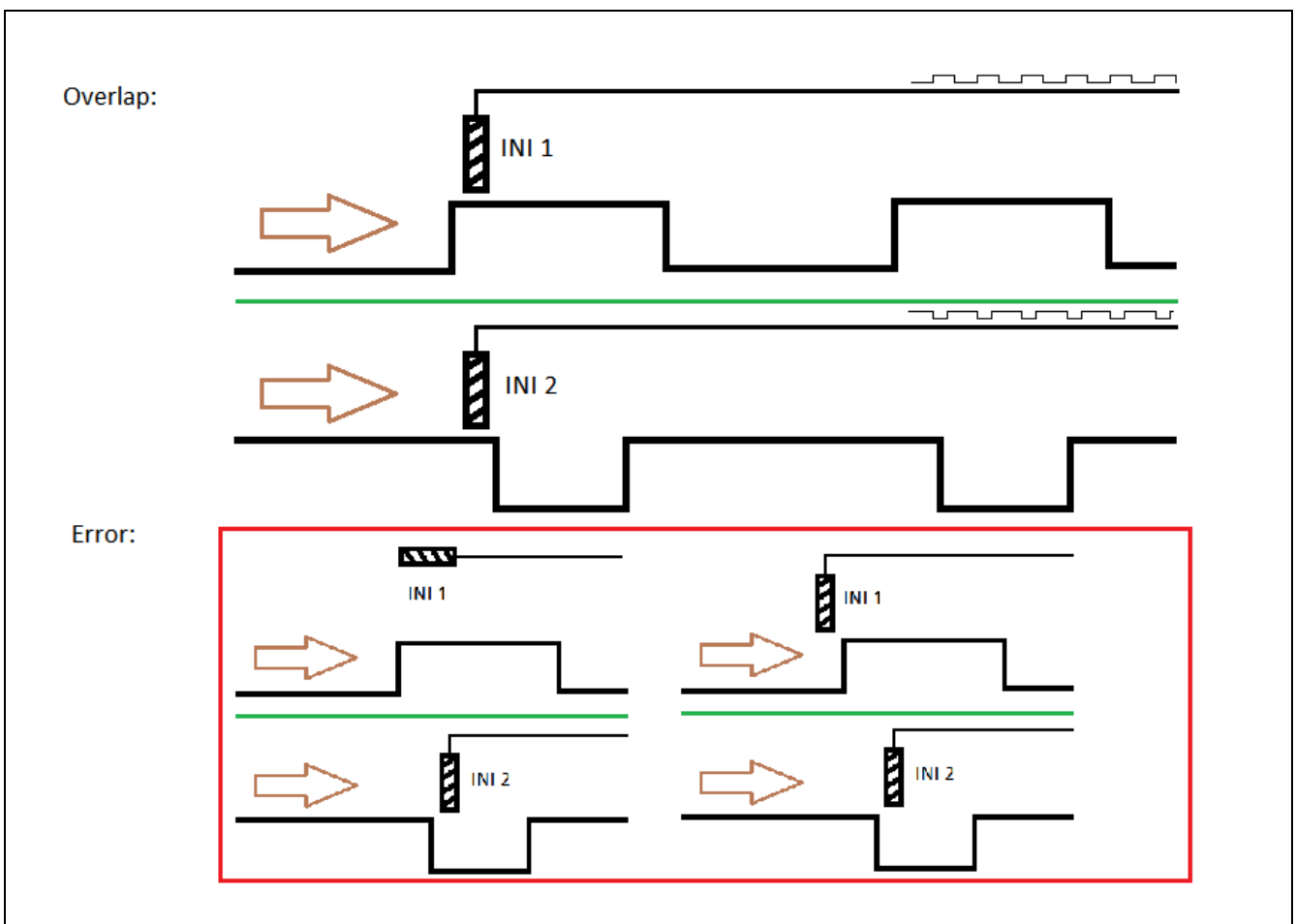
17 Overlap

Mit Hilfe des Parameters „Sensor Overlap“ kann die Overlap Überwachung aktiviert werden. Die Overlap Funktion kann nur durchgeführt werden, wenn der „Op Mode □ = 3“ aktiviert ist, d.h. beide Sensoren mit A HTL Signalen arbeiten.

Wenn es sich bei den Sensoren um Nahrungsschalter handelt, müssen die Aussparungen beider Sensoren so angebracht sein, dass beim Überfahren nur drei von vier möglichen Ausgangszuständen auftreten.

Das untere Bild zeigt, dass hier nie der Zustand eintritt, bei dem beide Nahrungsschalter unbedeckt sind. Fällt ein Sensor ab, kann in der unbedeckten Phase des anderen Sensors ein Fehler ausgelöst werden, da dann beide Sensoren den Zustand unbedeckt anzeigen. Auch das Entfernen beider Sensoren oder ein Kabelbruch kann dann einen Fehler auslösen.

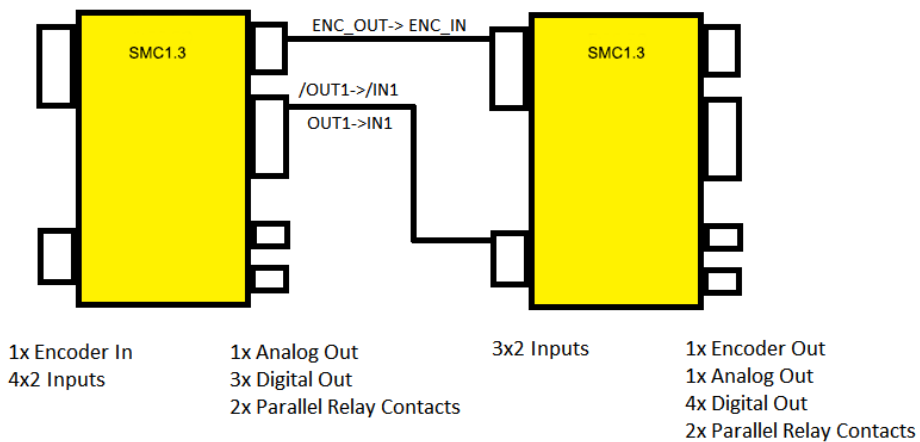
Durch die Art der Aussparung kann ein Fehler bei gleichzeitig bedecktem oder gleichzeitig unbedecktem Zustand ausgelöst werden. Durch die Wahl des Nahrungsschalter, PNP Öffner oder PNP Schließer, kann die Polarität an den Eingang des SMCx angepasst werden. (SMCx Eingang offen entspricht low).



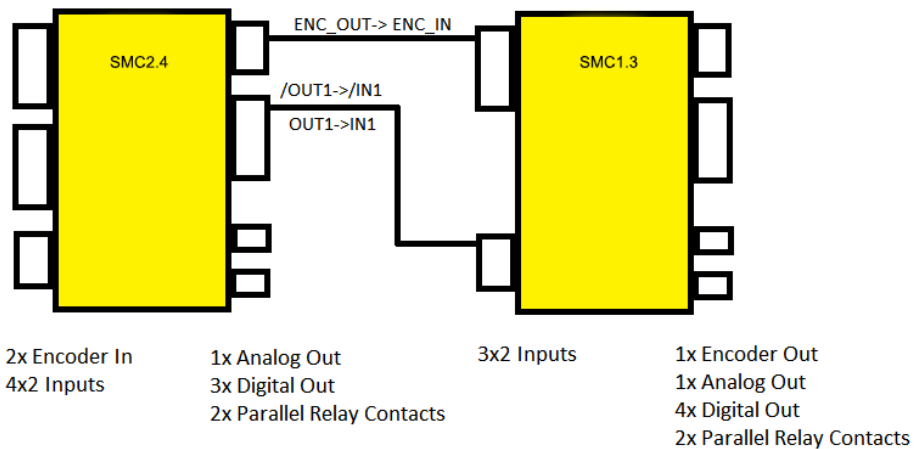
18 Kaskadierung

Durch die Kaskadierung von zwei Einheiten kann die Anzahl der Steuereingänge und der Ausgänge erhöht werden. Fehler der ersten Stufe werden über den Encoderausgang bzw. über den digitalen Ausgang weitergeleitet. Es müssen beide Anbindungen vorhanden sein. Der Parameter „Split.Level“ der ersten Einheit muss auf 0 (5V) gesetzt werden, hier muss auch der Parameter „Power-Cas Delay“ auf Null gesetzt werden. Der Parameter „Power-Cas Delay“ der zweiten Einheit sollte auf etwa 20s gesetzt werden.

Cascade Two Units:



Cascade Two Units:



19 Technische Daten

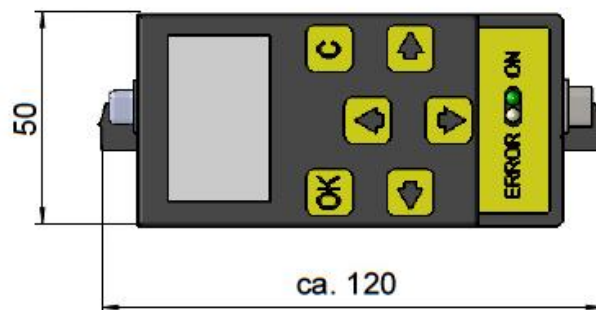
Technische Daten:		
Spannungsversorgung:	Eingangsspannung: Schutzschaltung: Restwelligkeit: Stromaufnahme: Absicherung: Anschlussart:	18 ... 30 VDC Verpolungsschutz max. 10 % bei 24 VDC ca. 150 mA (unbelastet), ca. 2000 mA (belastet) externe Sicherung (3,15 A, träge) erforderlich Schraubklemme, 1,5 mm ² / AWG 16
Geberversorgung:	Anzahl: Ausgangsspannung: Ausgangsstrom: Schutzschaltung:	2 5 VDC/ 24 VDC (ca. 2 ... 3 VDC kleiner als Eingangsspannung) max. 200 mA pro Geber kurzschlussfest
Inkremental-Eingänge:	Anzahl Eingänge: Format: Frequenz: Anschlussart:	2 Encoder (A, /A, B, /B, Z, /Z), (1 Encoder bei SMC1.3) HTL differenziell - $U_{Diff} = \text{min. } 5V /$ HTL single ended - $U_H > 14V, U_L < 5V /$ RS422 - $U_{Diff} = \text{min. } 1,5V /$ max. 500 kHz Schraubklemme, 1,5 mm ² / AWG 16
Control-Eingänge:	Anzahl Eingänge: Verwendung: Signalpegel: Belastung: Frequenz: Anschlussart:	8 (einspurig) bzw. 4 (zweikanalig, invers / homogen) Steuersignale HTL PNP (10 ... 30 V) max. 15 mA max. 1 kHz Schraubklemme, 1,5 mm ² / AWG 16
Inkremental-Ausgang: (sicherheitsgerichtet)	Splitterausgang: Format: Frequenz: Anschlussart:	1 Encoder (A, /A, B, /B, Z, /Z) HTL differenziell/ HTL single ended/ RS422 max. 500 kHz Schraubklemme, 1,5 mm ² / AWG 16
Analog-Ausgang: (sicherheitsgerichtet)	Stromausgang: Auflösung: Genauigkeit: Anschlussart:	4 ... 20 mA (Bürde max. 270 Ohm) 14 Bit $\pm 0,1\%$ Schraubklemme, 1,5 mm ² / AWG 16
Control-Ausgänge: (sicherheitsgerichtet)	Anzahl Ausgänge: Ausgangsspannung: Ausgangsstrom: Ausgangsstufe: Schutzschaltung: Anschlussart:	8 (einspurig) bzw. 4 (zweikanalig, invers / homogen) HTL (ca. 2 ... 3 VDC kleiner als Eingangsspannung) max. 500 mA pro Ausgang/ gesamt max. 1000 mA Push-Pull kurzschlussfest Schraubklemme, 1,5 mm ² / AWG 16
Relais-Ausgang: (sicherheitsgerichtet)	Anzahl Relais: Schaltfähigkeit: Schaltvermögen: Anschlussart:	1 doppelter Relaisausgang, zwangsgeführt (2x NO) 5 ... 250 VAC/ VDC 5 mA ... 5 A Schraubklemme, 1,5 mm ² / AWG 16
USB-Schnittstelle:	Version: Betriebssystem:	USB 1.0 / B Buchse WIN7 / 8 / 10 (getestet mit 1511 build 0586.104)
LEDs:	Grün / gelb:	Betriebsbereit „ON“ / Fehler „ERROR“
Schalter:	DIL-Schalter:	1 x 3-polig

Technische Daten:								
Konformität und Normen:	MR 2006/42/EG: EN ISO 13849-1, EN 61508, EN 62061, EN 60947-5-1 EMV 2014/30/EU: EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61326-3-1, EN 61326-3-2 Vibrationsfestigkeit: EN 60068-2-6 (Sinus, 7 g, 10 – 200 Hz, 20 Zyklen) Schockfestigkeit: EN 60068-2-27(Halbsinus, 30 g, 11 ms, 3 Schocks) EN 60068-2-27(Halbsinus, 17 g, 6 ms, 4000 Schocks) RoHS (II) 2011/65/EU EN IEC 63000 RoHS (III) 2015/863:							
Sicherheitskennwerte:	Klassifizierung: Bis SIL3/PLe (je nach Art der verwendeten Gebersignale) Approved Safety Function: Zertifikat Nr.: 44 207 14018601 System-Struktur: 2-kanalig System-Architektur: Kategorie 3 / HFT = 1 DC _{avg} : 98,7 % SFF: 98,99 % MTTF _D : 156,5 Jahre PFH: $5,73 * 10^{-9} h^{-1}$ $\lambda_{SD} / \lambda_{SU} / \lambda_{DD} / \lambda_{DU}$: $1,29 * 10^{-7} h^{-1} / 5,3 * 10^{-8} h^{-1} / 7,2 * 10^{-7} h^{-1} / 9,22 * 10^{-9} h^{-1}$ Sicherheitsfunktionen: äquivalent zu EN 61800-5-2 für SS1, SS2, SOS, SLS, SDI, SSM, SLI, SBC, STO, SMS (je nach Art der verwendeten Gebersignale)							
Klassifizierung Testimpulse:	Klassifizierung: nach ZVEI CB24I Klasse: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>Senke:</td><td>C1</td><td></td><td>Quelle:</td><td>C1</td><td>C2</td><td>C3</td></tr></table> Testimpulsdauer: max. 1 ms Testimpulsintervall: min. 2,5 ms Eingangswiderstand: min. 18 kOhm Eingangskapazität: max. 1 nF	Senke:	C1		Quelle:	C1	C2	C3
Senke:	C1		Quelle:	C1	C2	C3		
Gehäuse:	Material: Kunststoff Montage: auf 35 mm Hutschiene (nach EN 60715) Abmessungen: 50 x 100 x 165 mm (B x H x T) Schutzart: IP20 Gewicht: ca. 400 Gramm							
Umgebungstemperatur:	Betrieb: -20 °C ... +55 °C (nicht kondensierend) Lagerung: -25 °C ... +70 °C (nicht kondensierend)							
Wartung:	Intervall: Bei Dauerbetrieb 1 x pro Jahr ein- und ausschalten							
Anzeigegerät SMCB.1 (optional):	Anzeige / Bedienung: OLED-Display / Touchscreen							

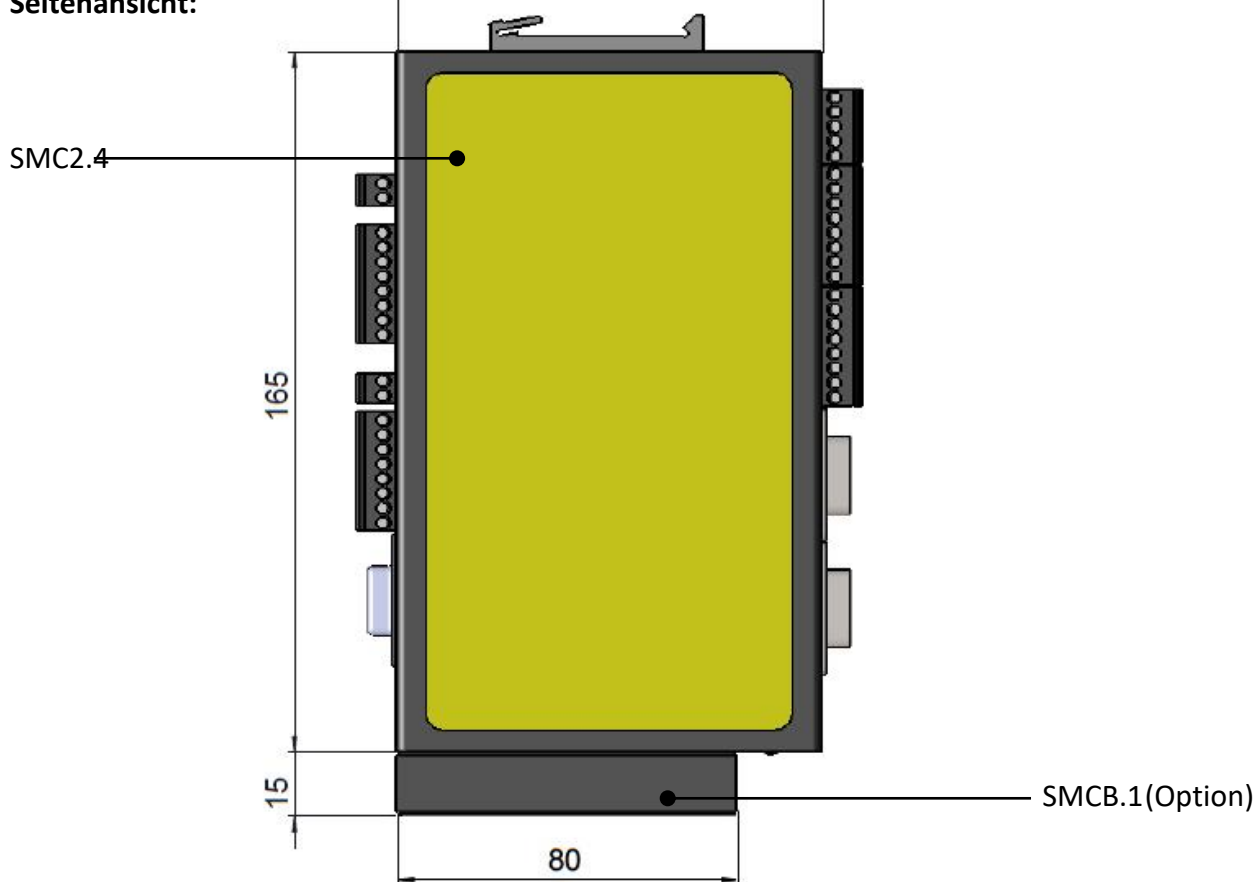
19.1 Abmessungen

(inklusive aufgestecktes SMCB.1)

Frontansicht:



Seitenansicht:



20 Zertifikat



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / *This is to certify, that the company*

Fritz Kübler GmbH
Schubertstrasse 47
78054 Villingen-Schwenningen
Deutschland

berechtigt ist, das unten genannte Produkt mit dem abgebildeten Zeichen zu kennzeichnen.
is authorized to provide the product described below with the mark as illustrated.

Fertigungsstätte: **Details siehe Anlage 2**
Manufacturing plant: Details see Annex 2

Beschreibung des Produktes:
(Details s. Anlage 1)
Description of product:
(Details see Annex 1)

Safety-M compact:
**Wächter Serie zur sicherheitsgerichteten Überwachung
von Drehzahl, Stillstand und Drehrichtung.**
*Monitor series for safety-related monitoring of speed, standstill
and direction of rotation.*

Geprüft nach: **EN ISO 13849:2015 – Kat. 3, PL e**
Tested in accordance with: EN 61508:2010 – SIL 3
EN 62061:2005+Cor.:2010+A1:2013+A2:2015 – SILCL 3



Registrier-Nr. / *Registered No.* 44 207 14202301
Prüfbericht Nr. / *Test Report No.* 3527 0559
Aktenzeichen / *File reference* 8003019337

Gültigkeit / *Validity*
von / *from* 2020-06-10
bis / *until* 2025-06-09


Zertifizierungsstelle der TÜV NORD CERT GmbH
Certification body of TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2020-06-10

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de machinery@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf

Hinweise zum TÜV NORD- Zertifikat

Hints to the TÜV NORD - Certificate

Dieses TÜV NORD - Zertifikat gilt nur für die umseitig bezeichnete Firma und das angegebene Produkt. Es kann nur von der Zertifizierungsstelle auf Dritte übertragen werden.

This TÜV NORD - certificate only applies to the firm stated overleaf and the specified product. It may only be transferred to third parties by the certification body.

Notwendige Bedienungs- und Montageanweisungen müssen jedem Produkt beigelegt werden.

Each product must be accompanied by the instructions which are necessary for its operation and installation.

Jedes Produkt muss deutlich einen Hinweis auf den Hersteller oder Importeur und eine Typenbezeichnung tragen, damit die Identität des geprüften Baumusters mit den serienmäßig in den Verkehr gebrachten Produkten festgestellt werden kann.

Each product must bear a distinct indication of the manufacturer or importer and a type designation so that the identity of the tested sample maybe determined with the product launched on the market as a standard.

Der Inhaber des TÜV NORD - Zertifikates ist verpflichtet, die Fertigung der Produkte laufend auf Übereinstimmung mit den Prüfbestimmungen zu überwachen und insbesondere die in den Prüfbestimmungen festgelegten oder von der Zertifizierungsstelle geforderten Kontrollprüfungen ordnungsgemäß durchzuführen.

The bearer of the TÜV NORD - Certificate undertakes to regularly supervise the manufacturing of products for compliance with the test specifications and in particular properly carry out the checks which are stated in the specifications or required by the test laboratory.

Bei Änderungen am geprüften Produkt ist die Zertifizierungsstelle umgehend zu verständigen.

In case of modifications of the tested product the certification body must be informed immediately.

Bei Änderungen und bei befristeten Zertifikaten ist das Zertifikat nach Ablauf der Gültigkeit urschriftlich an die Zertifizierungsstelle zurückzugeben. Die Zertifizierungsstelle entscheidet, ob das Zertifikat ergänzt werden kann oder ob eine erneute Zertifizierung erforderlich ist.

In case of modifications and expiration of validity the original certificate must be returned to the certification body immediately. The certification body decides if the certificate can be supplemented or whether a new certification is required.

Für das TÜV NORD - Zertifikat gelten außer den vorgenannten Bedingungen auch alle übrigen Bestimmungen des allgemeinen Vertrages. Es hat solange Gültigkeit, wie die Regeln der Technik gelten, die der Prüfung zu Grunde gelegt worden sind, sofern es nicht auf Grund der Bedingungen des allgemeinen Vertrages früher zurückgezogen wird.

In addition to the conditions stated above, all other provisions of the General Agreement are applicable to the TÜV NORD - Certificate. It will be valid as long as the rules of technology on which the test was based are valid, unless revoked previously pursuant to the provisions of the General Agreement.

Dieses TÜV NORD - Zertifikat verliert seine Gültigkeit und muss unverzüglich der Zertifizierungsstelle zurückgegeben werden, falls es ungültig wird oder für ungültig erklärt wird.

This TÜV NORD - Certificate will become invalid and shall be returned to the certification body immediately in the event that it shall expire without delay when it has expired or revoked.

ANLAGE ANNEX

Anlage 1, Seite 1 von 2
Annex 1, page 1 of 2

zum Zertifikat Registrier-Nr. / to Certificate Registration No. 44 207 14202301

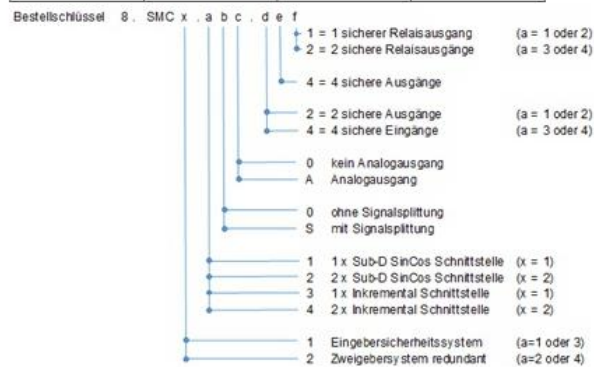
Produktbeschreibung:
Product description:

Redundante Auswerteeinheit zum Erfassen, Verarbeiten und Weiterleiten von sicherheitsgerichteten Ein- und Ausgangsgrößen in sicherheitsgerichteten Applikationen bezogen auf Drehzahl, Stillstand und Drehrichtung.
Redundant safety monitor for measuring, processing and forwarding safety-related input and output values on safety related applications with regards to speed, standstill and direction of rotation.

Typbezeichnung:
Type designation:

Safety-M compact:

SMC1.100.241	SMC2.200.241	SMC1.300.442	SMC2.400.442
SMC1.10A.241	SMC2.20A.241	SMC1.30A.442	SMC2.40A.442
SMC1.1S0.241	SMC2.2S0.241	SMC1.3S0.442	SMC2.4S0.442
SMC1.1SA.241	SMC2.2SA.241	SMC1.3SA.442	SMC2.4SA.442



Essen, 2020-06-10


Zertifizierungsstelle der TÜV NORD CERT GmbH
Certification body of TÜV NORD CERT GmbH

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de machinery@tuev-nord.de

ANLAGE ANNEX

Anlage 1, Seite 2 von 2
Annex 1, page 2 of 2

zum Zertifikat Registrier-Nr. / to Certificate Registration No. 44 207 14202301

Produktbeschreibung:
Product description:

Redundante Auswerteeinheit zum Erfassen, Verarbeiten und Weiterleiten von sicherheitsgerichteten Ein- und Ausgangsgrößen in sicherheitsgerichteten Applikationen bezogen auf Drehzahl, Stillstand und Drehrichtung.
Redundant safety monitor for measuring, processing and forwarding safety-related input and output values on safety related applications with regards to speed, standstill and direction of rotation.

Hinweise:
Remark:

Weitere Technische Daten sind dem zugehörigen Safety-Manual zu entnehmen.
Further technical data can be found in the corresponding Safety Manual.

Zur Realisierung einer SIL 3 / SILCL 3 / PL e bzw. SIL 2 / SILCL 2 / PL d Sicherheitsfunktion ist bei der Variante SMC1.1 und SMC1.3 ein gleichermaßen zertifizierter Sensor zu verwenden
To implement a SIL 3 / SILCL 3 / PL e or SIL 2 / SILCL 2 / PL d safety function, an equally certified sensor must be used with the SMC1.1 and SMC1.3 versions.


Zertifizierungsstelle der TÜV NORD CERT GmbH
Certification body of TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2020-06-10

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de machinery@tuev-nord.de

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