



**SIL3**  
Functional Safety  
**PLe**

Systeme und Komponenten für Funktionale Sicherheit

- Zertifizierte SIL3/PLe Drehgeber absolut und inkremental
- Sicherheitsmodule für sichere Antriebsüberwachung
- Steuerungslösungen zur sicheren Auswertung von Sicherheitssensoren

# Zertifizierte SIL3 / PLe Drehgeber

Sicherheit ist – nicht zuletzt seit der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG – „integraler Bestandteil der Anlagenkonstruktion“. Bei der Wahl des richtigen Drehgebers für Funktionale Sicherheit gilt der Grundsatz, dass Sicherheit durch das intelligente Zusammenspiel von Drehgeber, Steuerung und Aktuator erreicht wird.

Sendix SSI Absolut-Drehgeber mit zusätzlichem SinCos-Inkrementalausgang und Inkremental-Drehgeber in SinCos Ausführung sind zertifiziert verfügbar.

Aber Sicherheit geht darüber hinaus: Sichere Komponenten zeichnen sich durch eine robuste und zuverlässige Schnittstelle und eine besondere mechanische wie auch elektronische Belastbarkeit aus.



## Sichere Inkrementalgeberfunktion

Um mit dem Drehgeber eine sichere Inkrementalinformation zu erreichen, muss die Steuerung die Gültigkeit der analogen, um 90° zueinander versetzten Sinus-Cosinus-Signale mit Hilfe der Funktion  $\sin^2 + \cos^2 = 1$  überwachen.

## Sichere Absolutgeberfunktion

Für eine sichere Information über die absolute Position zählt die Steuerung die Inkrementalimpulse und vergleicht das Ergebnis mit der ebenfalls vom Drehgeber bereitgestellten Absolutposition.

## Sichere mechanische Verbindung

Für eine sichere Funktion in den Applikationen ist eine 100% zuverlässige mechanische Verbindung nötig.

Mit entsprechend kräftig dimensionierten Anbauelementen wird ein Fehlerausschluss erreicht.



## Das Multitalent: Absolutwertdrehgeber mit inkrementalen Sinus-Cosinus-Signalen, Multiturnstufe und integrierter Funktionaler Sicherheit

Die Antriebsregelung mithilfe von inkrementellen Sinus- und Cosinussignalen ist eine bewährte Technologie mit einer Reihe von Vorteilen. Die hohe Interpolierbarkeit der analogen Sinus- und Cosinus-Signale mit mehr als 1 Mio Schritten pro Umdrehung ermöglicht eine präzise Regelung von sowohl langsam drehenden als auch hochdynamischen Antrieben.

Kombiniert mit der hochauflösenden und sehr genauen Positionsinformation durch die optische Absolutgeber-Sensorik stehen somit alle für einen präzise geregelten Motoranlauf benötigten Informationen mit einem Drehgeber zur Verfügung.

Die Multiturn-Sensorik ermöglicht darüber hinaus Positionsregelungen in einem weiten Bereich. Und schließlich bildet der hohe und voneinander unabhängige Informationsgehalt aller Signale die Grundlage für einen Sensor mit hoher Funktionaler Sicherheit.

## Absolute Singleturn / Multiturn Drehgeber



### Sendix 5853SIL/5873SIL, Sendix 5863SIL/5883SIL (SSI, BiSS-C und SinCos)

Die Absolutposition der Drehgeberfamilie 58x3SIL wird in Form eines digitalen SSI- oder BiSS-C Datenworts übertragen.

Bei den Singleturn Varianten 5853SIL und 5873SIL beträgt die Auflösung zwischen 10 bit und 17 bit.

Die Multiturn-Varianten 5863SIL / 5883SIL haben im Vergleich zu den Singleturn-Varianten 5853SIL / 5873SIL zusätzlich ein Getriebe zur Erfassung der absoluten Positionen größer 360°. Die Anzahl der maximal erfassbaren Umdrehungen beträgt 12 bit. Damit ergibt sich für die Multiturns eine Gesamtauflösung von bis zu 29 bit.

Die Inkrementalposition wird in Form eines analogen Sinus-Cosinus-Signals bereitgestellt. Die Auflösung beträgt pro Umdrehung 2048 Sinus-Cosinus Perioden.

Weitere Merkmale:

- Verblockte Lager für hohe Robustheit, Genauigkeit und Langlebigkeit
- Schutzart IP65 oder IP67
- Magnetisch unempfindlich durch optische Abtastung

## Inkrementale Drehgeber



### Sendix 5814SIL / 5834SIL mit SinCos-Ausgängen

Die Inkrementalposition der Drehgeberfamilie 58x4SIL wird in Form eines analogen Sinus-Cosinus-Signals bereitgestellt; dabei beträgt die Auflösung pro Umdrehung 1024 oder 2048 Sinus-Cosinus Perioden.

Weitere Merkmale:

- Mit geschützter Safety Lock™ Technologie: Verblockte Lager für hohe Robustheit, Genauigkeit und Langlebigkeit
- Schutzart IP65 oder IP67
- Magnetisch unempfindlich durch optische Abtastung

## ATEX-Drehgeber



**Sendix 7014SIL** – Inkrementaler Drehgeber (SinCos)

**Sendix 7053SIL** – Absoluter Singleturn Drehgeber (SSI, BiSS-C und SinCos)

**Sendix 7063SIL** – Absoluter Multiturn Drehgeber (SSI, BiSS-C und SinCos)

Ex-Schutz und Funktionale Sicherheit in einem Gerät.

Die Sendix Drehgeber Sendix 7014 SIL, 7053 SIL und 7063 SIL sind geeignet für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Applikationen bis SIL3 nach DIN EN ISO 61800-5-2 bzw. PLe nach DIN EN ISO 13849. Die Sendix ATEX-Drehgeber mit „druckfest gekapselten Gehäusen“ sind für die Zonen 1, 2, 21 und 22 zugelassen. Die schock- und vibrationsfesten Geber arbeiten flexibel mit der hohen Auflösung von bis zu 29 bit. Mit einer Schutzart von IP67, dem weiten Temperaturbereich von -40°C bis +60°C und seewasserfestem Aluminium für Gehäuse und Flansch eignen sie sich bestens für den Außeneinsatz in offshore oder küstennahen Anwendungen. Die kompakte Bauform mit einer Einbautiefe von nur 145 mm, einem Durchmesser von 70 mm und einem platzsparenden Kabelabgang rundet die vielfältigen und flexiblen Einsatzmöglichkeiten in Ex-gefährdeten Bereichen ab.

## i MTTFd-Werte

Im Hinblick auf die Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG werden auch MTTFd-Werte für die wichtigsten Standard-Drehgeber von Kübler bereitgestellt. Damit wird dem Anwender ermöglicht, eigene Berechnungen entsprechend DIN EN 61800-5-2 und DIN EN ISO 13849 durchzuführen.

# Sicherheitsmodule für sichere Antriebsüberwachung

Sichere Bewegungssteuerung für Geschwindigkeits- oder Positionsüberwachung im Mehrachsenbetrieb – mit den Safety-M Modulen lassen sich Ihre sicherheitstechnischen Aufgabenstellungen nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG umsetzen. Unabhängig von der Antriebstechnologie bieten Safety-M Module alle Funktionen nach EN 61800-5-2 zur Antriebsüberwachung und darüber hinaus praxisgerechte Funktionserweiterungen an.

## Safety-M Module – Die ideale Lösung für alle Sicherheitsaufgaben

Mit den Safety-M Modulen von Kübler lassen sich die Anforderungen der Maschinenrichtlinie auf einfache Weise umsetzen. Ob wenige digitale Signale oder eine ganze Fertigungsinsel – Safety-M Module bieten eine optimale Lösung für jede Aufgabenstellung.

Die Module sind einfach erweiterbar und lassen sich bequem in jede Standard-Steuerungsumgebung integrieren. Dabei sorgen die BM-Feldbus-Erweiterungsmodule für die Anbindung der Safety-M Module an bestehende Profibus-, Profinet, CANopen oder EtherCat-Netzwerke.

Mit den integrierten Funktionen für digitale Signalverarbeitung – wie sichere Bewegungsüberwachung mit höchster Anforderung – lassen sich typische Sicherheitsaufgaben sehr komfortabel lösen.

Aber Safety-M Module bieten noch wesentlich mehr! Sichere Sensoren, Befehlsgeräte und Abschaltkanäle – kein Problem mit Safety-M. Integrierte Überwachungsfunktionen mit vielen praxisgerechten Zusatzfunktionen sorgen für eine einfache und transparente Umsetzung der Aufgabenstellung.

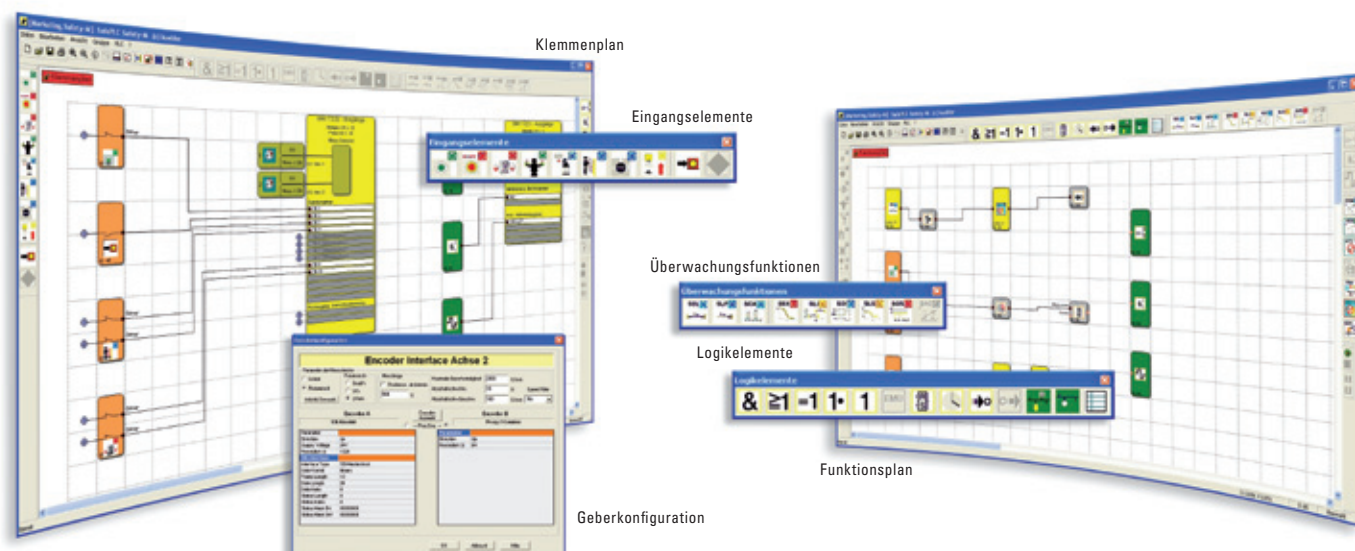
## Safe PLC – Einfache Programmierung der Überwachungsfunktionen

Die Software Safe PLC erlaubt eine komfortable grafische Programmierung mit Funktionsplan und Block-Funktionen.

Es steht eine umfangreiche Funktionsbibliothek für die Vorverarbeitung von Sensoren (Eingänge) oder Aktuatoren (Ausgänge) und vor allem auch für die sichere Antriebsüberwachung zur Verfügung. Durch einfache Verknüpfung der Eingangs-, Überwachungs- und Ausgangsfunktionen mittels Logikbausteinen können auch umfangreiche Sicherheitsfunktionen sehr schnell und transparent aufgebaut werden. Alle Funktionen sind offen in Bezug auf die verwendeten Sensoren, Antriebe und Aktuatoren gestaltet. Variable Parameter werden ohne Veränderung der Programmierung einfach in der Montage oder im Feld parametrierbar.

Hauptvorteile der Safe PLC Software:






- Einfache Programmierung
- Einfache Parametrierung
- Einfach Validierung





## Safety-M Module – Sicherheit kompakt und ausbaufähig!

- Geeignet bis PLe nach EN 13849 oder SIL3 nach EN 61508
- Basisgerät mit 14 sicheren Eingängen und 3 sicheren Ausgängen
- Erweiterbar bis zu 65 sichere I/O
- Optionale Kommunikationsschnittstelle
- Umfangreiche Firmware für sichere Bewegungsüberwachung on board

	Basismodule				Feldbus Erweiterungsmodule
					
	Safety-MS1	Safety-MSP1	Safety-MS2	Safety-MSP2	BM_
<b>Max. Anzahl an Erweiterungsbaugruppen</b>	2	2	2	2	–
<b>Sichere digitale Eingänge – I</b>	14	14	14	14	–
<b>Sichere digitale Ausgänge – O</b>	2	2	2	2	–
<b>Sichere Relaisausgänge</b>	1	1	1	1	–
<b>Meldeausgänge</b>	2	2	2	2	–
<b>Pulsausgänge</b>	2	2	2	2	–
<b>Kommunikations-schnittstelle</b>	–	–	–	–	Profibus - <b>BM31</b> CANopen - <b>BM21</b> EtherCat - <b>BMB1</b> PROFINET - <b>BMC1</b>
<b>Überwachbare Achsen</b>	1	1	2	2	–
<b>Geberschnittstelle Front (D-SUB 9-pol)</b>	1 SSI / SinCos / Incr. TTL	2 SSI / SinCos / Incr. TTL Resolver	2 SSI / SinCos / Incr. TTL	4 SSI / SinCos / Incr. TTL Resolver	–
<b>Geberschnittstelle Klemme</b>	1 Proxi-Sw. / Incr.-HTL	1 Proxi-Sw. / Incr.-HTL	2 Proxi-Sw. / Incr.-HTL	2 Proxi-Sw. / Incr.-HTL	–
<b>Versorgungsspannung</b>	24 V DC / 2 A				vom Basismodul
<b>Nennspannung digitale I/O</b>	24 V DC				24 V DC
<b>Max. Belastung digitale Ausgänge</b>	0,25 A				–
<b>Max. Belastung Relais</b>	24 V DC / 2 A oder 230 V AC / 2 A				–

# Systemlösungen für Funktionale Sicherheit

Sichere Einzelkomponenten alleine führen noch nicht zur sicheren Gesamt-Anwendung. Erst das optimale Zusammenspiel zwischen Sicherheitssensorik und Sicherheits-Überwachungsmodulen bietet zuverlässige Lösungen, die den geforderten Sicherheitsanforderungen gerecht werden.

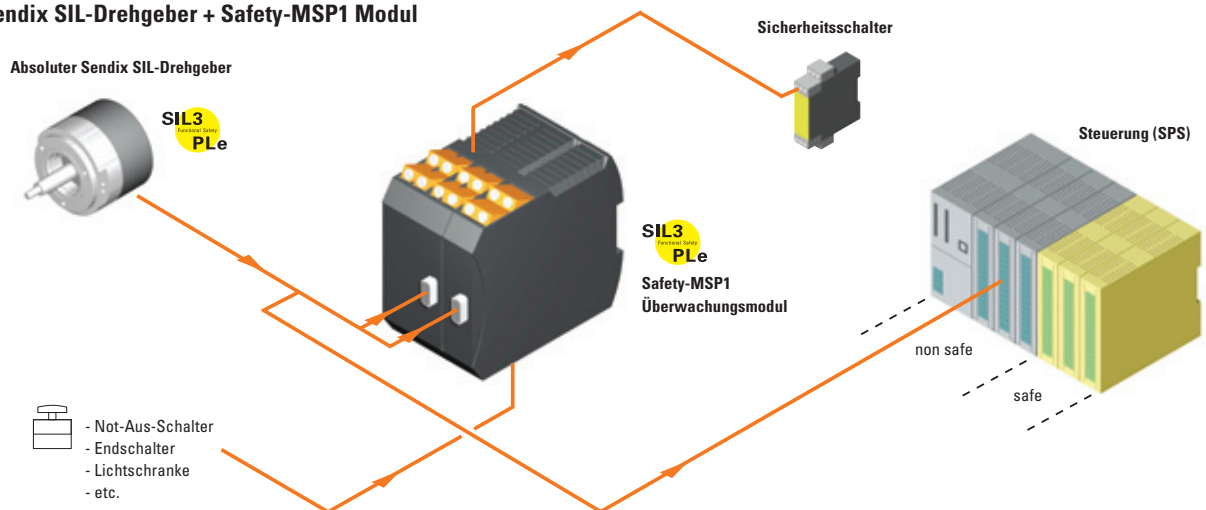
Das optimale Zusammenspiel der Kübler Safety-M Module mit den Sendix SIL-Drehgebern ermöglicht eine einfache Implementierung sicherer Antriebsüberwachung.

## Beispiele:

### Sichere Bewegungs- / Positionsüberwachung mit Sendix SIL-Drehgebern und Safety-M Modulen

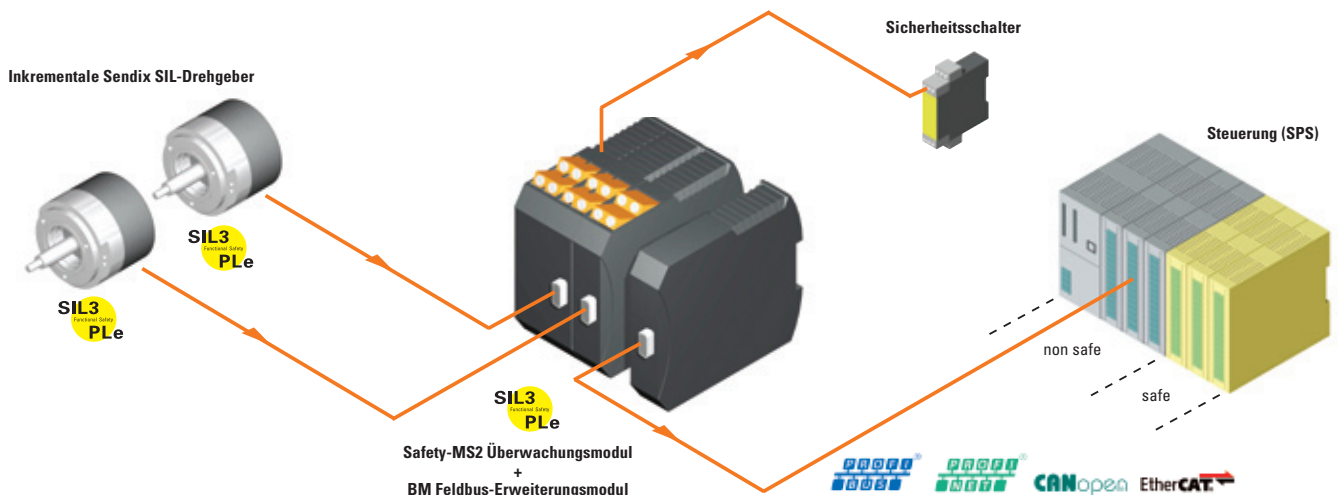
#### Sichere Positionsüberwachung / 1 Achse

##### Absoluter Sendix SIL-Drehgeber + Safety-MSP1 Modul



#### Sichere Bewegungsüberwachung / 2 Achsen

##### 2 x Inkrementaler Sendix SIL-Drehgeber + Safety-MS2 Modul + BM-Erweiterungsmodul für Buskommunikation

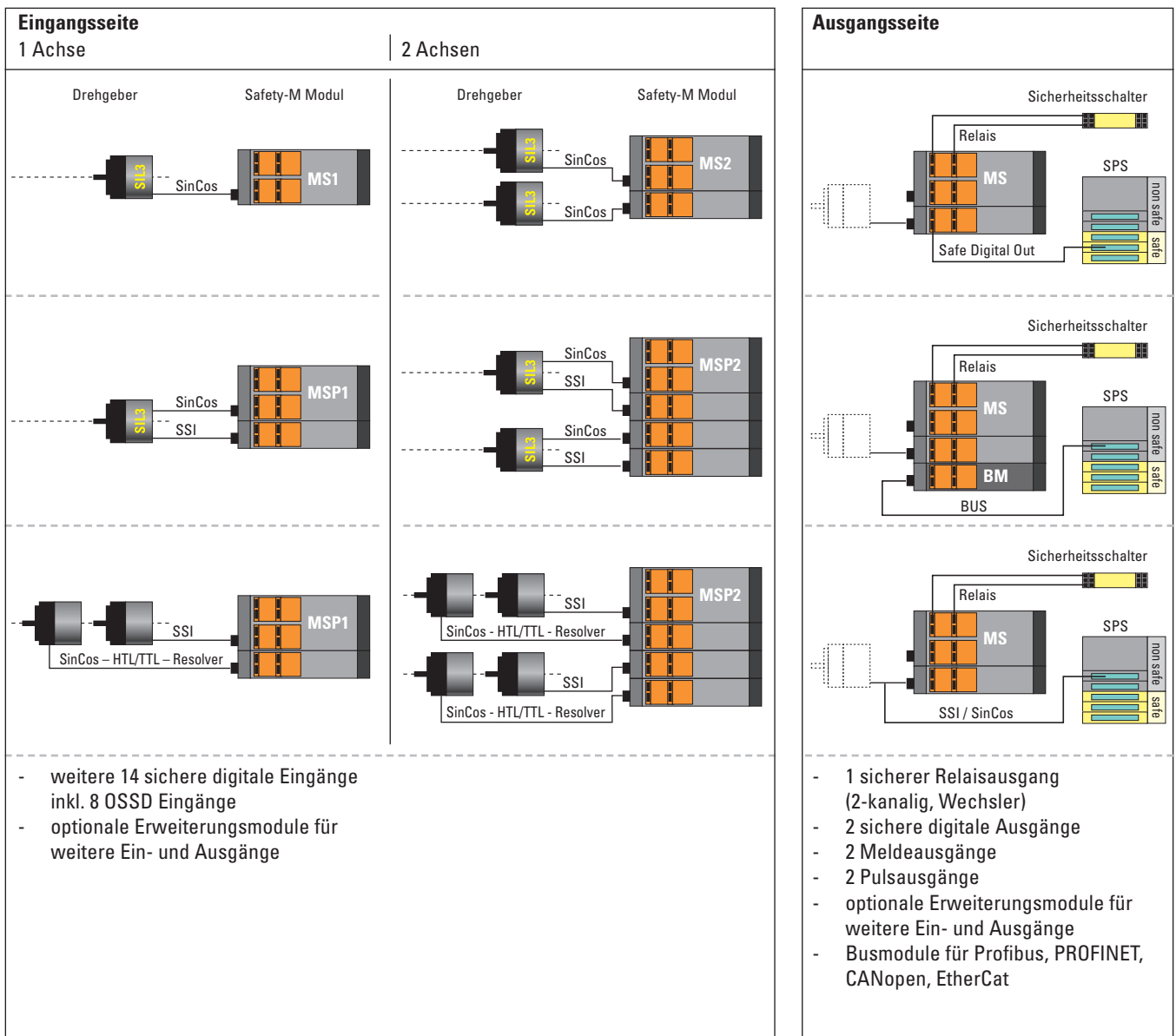




## Realisierbare Sicherheitsfunktionen bis SIL3 / PLe / Kat. 4

<b>SSX:</b> Safe Stop 1 oder 2	Überwachung Bremsrampe und Abschalten des Motors nach Stillstand (SS1) oder Überwachung Bremsrampe und SOS nach Stillstand (SS2). Entspricht Stopp-Kategorie 1 oder 2 nach DIN EN 60204-1.
<b>SOS:</b> Safe Operating Stop	Überwachung Stillstand bei aktivem Motor.
<b>SLA:</b> Safely-Limited Acceleration	Überwachung eines Beschleunigungsgrenzwertes.
<b>SLS:</b> Safely-Limited Speed	Überwachung eines Geschwindigkeitsgrenzwertes.
<b>SLT:</b> Safely-Limited Torque	Überwachung eines Drehmoment- / Kraftgrenzwertes.
<b>SLP:</b> Safely-Limited Position	Das Überschreiten eines Positionsgrenzwertes wird überwacht.
<b>SEL:</b> Safe Emergency Limit	Sichere Überwachung der minimalen und maximalen Position; bzw. des erlaubten Positionsbereichs.
<b>SLI:</b> Safely-Limited Increment	Das Einhalten eines spezifischen Schrittmaßes beim Verfahren wird überwacht.
<b>SDI:</b> Safe Direction	Die nicht beabsichtigte Bewegungsrichtung des Motors wird überwacht.
<b>SBC:</b> Safe Brake Control	Sicherer Ansteuerung und Überwachung einer externen Bremse.
<b>SCA:</b> Safe Cam	Während sich die Motorposition in einem spezifizierten Bereich befindet, wird ein sicheres Ausgangssignal erzeugt.
<b>SSM:</b> Safe Speed Monitor	Während die Motordrehzahl niedriger als ein spezifizierter Wert ist, wird ein sicheres Ausgangssignal erzeugt.
<b>SAR:</b> Safe Acceleration Range	Die Einhaltung der Beschleunigung des Motors innerhalb spezifizierter Grenzwerte wird überwacht.
<b>ECS:</b> Encoder Status	Fehlerstatus des Geschwindigkeits-/Positionssensors.
<b>PDM:</b> Position Deviation Muting	Muting der Abweichungsüberwachung im 2-Sensor-Betrieb.

## Anschlussmöglichkeiten der Safety-M Module



[www.kuebler.com](http://www.kuebler.com)



[www.kuebler.com/sicherheit](http://www.kuebler.com/sicherheit)

■■■ *wir geben Impulse*

**Kübler Gruppe**  
**Fritz Kübler GmbH**  
Schubertstraße 47  
D-78054 Villingen-Schwenningen  
Deutschland  
Tel. +49 7720 3903-0  
Fax +49 7720 21564  
info@kuebler.com  
www.kuebler.com

R.64003.0001 11 250 11 ES