

# OPERATING INSTRUCTIONS

MOC3SA



Speed Monitor



de

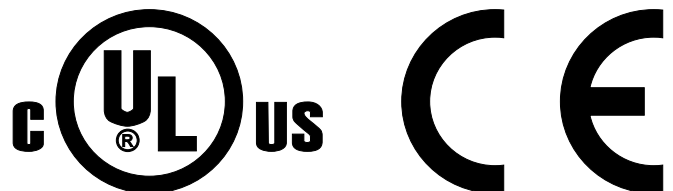
en

fr

This document is protected by the law of copyright, The rights established in this way reside with the SICK AG. Reproduction of this document or parts of this document is only permissible within the limits of the legal determination of Copyright Law. Alteration or abridgement of the document is not permitted without the explicit written approval of the company SICK AG.

## Inhalt/Contents

<b>de</b>	<b>Seite 3–72</b>
<b>en</b>	<b>Pages 73-140</b>
<b>fr</b>	<b>Pages 141–210</b>



**Inhalt**

<b>1</b>	<b>Zu diesem Dokument.....</b>	<b>5</b>
1.1	Funktion dieses Dokuments.....	5
1.2	Zielgruppe.....	5
1.3	Informationstiefe.....	5
1.4	Geltungsbereich.....	5
1.5	Verwendete Abkürzungen.....	6
1.6	Verwendete Symbole.....	6
<b>2</b>	<b>Zur Sicherheit.....</b>	<b>7</b>
2.1	Befähigte Personen.....	7
2.2	Verwendungsbereiche des Gerätes.....	7
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
2.4	Sicherheitshinweise zu den angeschlossenen Sensoren.....	8
2.5	Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen.....	8
2.6	Umweltgerechtes Verhalten.....	9
2.6.1	Entsorgung.....	9
2.6.2	Werkstofftrennung.....	9
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung.....</b>	<b>10</b>
3.1	Allgemeine Beschreibung.....	10
3.2	Bedien- und Anzeigeelemente.....	12
3.3	Klemmenbelegung.....	13
3.4	Betriebsarten.....	14
3.4.1	Betriebsarten allgemein.....	14
3.4.2	Betriebsartengruppe A.....	16
3.4.3	Betriebsartengruppe B.....	17
3.4.4	Betriebsartengruppe C.....	18
3.4.5	Betriebsartengruppe D.....	21
3.5	Einstellung der Drehzahlgrenze fLimit.....	24
3.6	Ausgänge.....	25
3.6.1	Sicherheitsausgänge (Q1 bis Q4).....	25
3.6.2	Meldeausgänge (X1, X2).....	26
3.7	Eingänge.....	27
3.8	Geräteverhalten und Rücksetzen.....	28
3.8.1	Automatisches Rücksetzen und Zustimmung.....	28
3.8.2	Manuelles Rücksetzen und Zustimmung.....	29
3.8.3	Schützkontrolle (EDM).....	30
3.8.4	Grenzfrequenz fmax.....	30
3.8.5	Hysterese.....	31
3.8.6	Bereitschaftszeit.....	32
3.8.7	Vibration bei Stillstand.....	33
3.8.8	Kabelbrucherkennung.....	33
<b>4</b>	<b>Montage/Demontage.....</b>	<b>34</b>
4.1	Montage des Speed Monitors MOC3SA.....	34
4.2	Demontage des Speed Monitors MOC3SA.....	35
4.3	Austauschen des Speed Monitors MOC3SA.....	35
<b>5</b>	<b>Elektroinstallation.....</b>	<b>36</b>

<b>6</b>	<b>Prüfhinweise</b> .....	<b>38</b>
6.1	Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme.....	38
6.2	Erstinbetriebnahme .....	38
6.3	Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen .....	39
6.4	Zyklische Testung.....	39
<b>7</b>	<b>Konfiguration</b> .....	<b>40</b>
7.1	Systemkonfiguration übernehmen.....	40
<b>8</b>	<b>Diagnose</b> .....	<b>41</b>
8.1	Verhalten im Fehlerfall.....	41
8.2	Sicherer Zustand im Fehlerfall.....	41
8.3	SICK-Support.....	41
8.4	Fehleranzeigen und Diagnose.....	42
<b>9</b>	<b>Anwendungsbeispiele</b> .....	<b>44</b>
9.1	Beispiele Speed Monitor MOC3SA mit Sicherheitsrelais .....	44
9.1.1	Schutztürentriegelung mit Stillstandserkennung.....	44
9.1.2	Wartungsbetrieb mit reduzierter Geschwindigkeit.....	45
9.1.3	Überwachung von drei Achsen mit reduzierter Geschwindigkeit.....	46
9.1.4	Stillstandserkennung bei drei Achsen und Türfreigabe .....	47
9.2	Beispiele Speed Monitor MOC3SA mit UE410-MU.....	48
9.2.1	Schutztürentriegelung mit Stillstandserkennung.....	48
9.2.2	Zugangsüberwachung mit Lichtvorhang bei Stillstandserkennung.....	49
9.3	Abschaltung von Antrieben .....	50
<b>10</b>	<b>Projektierung</b> .....	<b>55</b>
10.1	Berechnen der Auflösung Z und der Drehzahlgrenze fLimit.....	55
10.2	Ermitteln der Auflösung und der Drehzahlgrenze fLimit anhand einer Wertetabelle.....	56
10.3	Ermitteln der Auflösung Z und der Drehzahlgrenze fLimit anhand eines Diagramms.....	58
<b>11</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>62</b>
11.1	Datenblatt.....	62
11.2	Maßbilder.....	68
<b>12</b>	<b>Bestelldaten</b> .....	<b>69</b>
12.1	Bestelldaten des Speed Monitors MOC3SA.....	69
12.2	Zubehör des Speed Monitors MOC3SA.....	69
<b>13</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>70</b>
13.1	Konformität mit EU-Richtlinien.....	70
13.2	Checkliste für den Hersteller.....	70
13.3	Tabellenverzeichnis .....	71
13.4	Abbildungsverzeichnis .....	71

# 1 Zu diesem Dokument

Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit der Dokumentation und dem Speed Monitor MOC3SA arbeiten.

## 1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung leitet *das technische Personal des Maschinenherstellers* bzw. *Maschinenbetreibers* zur sicheren Montage, Konfiguration, Elektroinstallation, Inbetriebnahme sowie zum Betrieb und zur regelmäßigen Prüfung des Speed Monitors MOC3SA an.

Diese Betriebsanleitung leitet *nicht* zur Bedienung der Maschine an, in die der Speed Monitor MOC3SA integriert ist oder wird. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der Maschine.

## 1.2 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an die *Planer, Entwickler* und *Betreiber* von Anlagen, welche durch einen Speed Monitor MOC3SA abgesichert werden sollen. Sie richtet sich auch an Personen, die den Speed Monitor MOC3SA in eine Maschine integrieren, erstmals in Betrieb nehmen oder regelmäßig prüfen.

## 1.3 Informationstiefe

Diese Betriebsanleitung enthält Informationen über den Speed Monitor MOC3SA zu folgenden Themen:

- Montage
- Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung
- Elektroinstallation
- Bestelldaten
- Konfiguration und Inbetriebnahme
- Konformitätserklärung

Darüber hinaus sind bei Planung und Einsatz von SICK-Schutzeinrichtungen technische Fachkenntnisse notwendig, die nicht in diesem Dokument vermittelt werden.

Grundsätzlich sind die behördlichen und gesetzlichen Vorschriften beim Betrieb des Speed Monitors MOC3SA einzuhalten.

## 1.4 Geltungsbereich

**Hinweis** Diese Betriebsanleitung ist eine Original-Betriebsanleitung.

Sie ist gültig für den Speed Monitor MOC3SA mit folgendem Eintrag auf dem Typenschild im Feld *Operating instructions*: 8013173.

## 1.5 Verwendete Abkürzungen

<b>EDM</b>	External Device Monitoring = Schützkontrolle
<b>f</b>	Sensorfrequenz der Gefahr bringenden Bewegung
<b>f<sub>Limit</sub></b>	Eingestellte Drehzahlgrenze = die als sicher definierte Sensorfrequenzgrenze
<b>f<sub>max</sub></b>	Grenzfrequenz des MOC3SA
<b>f<sub>min</sub></b>	Kleinste Frequenz, die als Bewegung erkannt werden kann. Kleinere Frequenzen werden als Stillstand erkannt.
<b>HTL</b>	High Threshold Logic = 24-V-Logik-Eingang
<b>OSSD</b>	Output signal switching device = Signalausgang, der den Sicherheitsstromkreis ansteuert
<b>SIL</b>	Safety Integrity Level = Sicherheits-Integritätslevel (Sicherheitsklasse)
<b>SILCL</b>	Safety Integrity Level Claim Limit = SIL-Anspruchsgrenze
<b>SPS</b>	Speicherprogrammierbare Steuerung

## 1.6 Verwendete Symbole

**Empfehlung** Empfehlungen geben Ihnen Entscheidungshilfe hinsichtlich der Anwendung einer Funktion oder technischen Maßnahme.

**Hinweis** Hinweise informieren Sie über Besonderheiten des Gerätes.

- , ●<sup>fl</sup>, ○ Die LED-Symbole beschreiben den Zustand einer LED wie folgt:
- Die LED leuchtet konstant.
  - <sup>fl</sup> Die LED blinkt.
  - Die LED ist aus.

➤ Handeln Sie ... Handlungsanweisungen sind durch einen Pfeil gekennzeichnet. Lesen und befolgen Sie Handlungsanweisungen sorgfältig.



**ACHTUNG**

### Warnhinweis!

Ein Warnhinweis weist Sie auf konkrete oder potenzielle Gefahren hin. Dies soll Sie vor Unfällen bewahren.

Lesen und befolgen Sie Warnhinweise sorgfältig!

## 2 Zur Sicherheit

Dieses Kapitel dient Ihrer Sicherheit und der Sicherheit der Anlagenbenutzer.

➤ Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit dem Speed Monitor MOC3SA oder mit einer durch den Speed Monitor MOC3SA geschützten Maschine arbeiten.

### 2.1 Befähigte Personen

Der Speed Monitor MOC3SA darf nur von dazu befähigten Personen montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und gewartet werden.

Befähigt ist, wer ...

- aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet des zu überprüfenden Drehzahlwächters hat

**und**

- vom Maschinenbauer oder Maschinenbetreiber in der Bedienung und den gültigen Sicherheitsrichtlinien unterwiesen wurde

**und**

- mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technischen Regeln anderer EU-Mitgliedstaaten) so weit vertraut ist, dass er den arbeitssicheren Zustand des MOC3SA beurteilen kann

**und**

- Zugriff auf diese Betriebsanleitung des MOC3SA hat, diese gelesen und zur Kenntnis genommen hat.

### 2.2 Verwendungsbereiche des Gerätes

Der Speed Monitor MOC3SA ist ein Sicherheitsmodul zur Überwachung einer einstellbaren Frequenzgrenze (z. B. Sensorfrequenzen, die eine Motordrehzahl überwachen). Die Grenzfrequenz liegt bei 2 kHz.

Das Gerät gewährleistet Personensicherheit (z. B. bei einem Zugang zu drehenden Achsen und bei Wartungs- und Einrichtarbeiten an drehenden Achsen).

Der MOC3SA ist einsetzbar gemäß folgender Normen:

- EN ISO 13 849-1 bis Kategorie 4/PL e
- EN 61 508 bis SIL3
- EN 62 061 bis SILCL3

Das tatsächlich erreichte Sicherheitsniveau hängt von der Wahl der Betriebsart und der Außenbeschaltung, der Ausführung der Verdrahtung, der Parametrierung, der Konfiguration, der Wahl der Befehlsgeber sowie deren Anordnung an der Maschine ab.

### 2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Speed Monitor MOC3SA darf nur im Sinne von Abschnitt 2.2 „Verwendungsbereiche des Gerätes“ verwendet werden. Er darf nur an der Maschine verwendet werden, an der er gemäß dieser Betriebsanleitung von einer befähigten Person montiert und erstmals in Betrieb genommen wurde.

Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Veränderungen am Gerät – auch im Rahmen von Montage und Installation – verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der SICK AG.

## 2.4 Sicherheitshinweise zu den angeschlossenen Sensoren

Die Sensoren müssen mindestens das Sicherheitsniveau haben, der dazu dient, das Sicherheitsniveau Ihrer Applikation zu erreichen.

Die Detektionsfläche der Sensoren muss der zu detektierenden Fläche entsprechen.

Die Sensoren müssen nach dem mechanischen Befestigen zusätzlich gesichert werden (z. B. durch Sicherungslack).

## 2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen



ACHTUNG

### Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen!

Beachten Sie die nachfolgenden Punkte, um die bestimmungsgemäße Verwendung des Speed Monitors MOC3SA zu gewährleisten.

- Beachten Sie bei Montage, Installation und Anwendung des MOC3SA die in Ihrem Land gültigen Normen und Richtlinien.
- Für Einbau und Verwendung des MOC3SA sowie für die Inbetriebnahme und wiederkehrende technische Überprüfung gelten die nationalen/internationalen Rechtsvorschriften, insbesondere ...
  - die Maschinenrichtlinie,
  - die EMV-Richtlinie,
  - die Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie und
  - die Unfallverhütungsvorschriften/Sicherheitsregeln.
- Hersteller und Betreiber von Maschinen, an denen ein MOC3SA verwendet wird, müssen alle geltenden Sicherheitsvorschriften/-regeln in eigener Verantwortung mit der für sie zuständigen Behörde abstimmen und einhalten.
- Die Hinweise, insbesondere die Prüfhinweise (siehe Kapitel 6 „Prüfhinweise“ auf Seite 38) dieser Betriebsanleitung (wie z. B. zum Einsatz, zur Montage, Installation oder Einbindung in die Maschinensteuerung) sind unbedingt zu beachten.
- Die Prüfungen sind von befähigten Personen bzw. von eigens hierzu befugten und beauftragten Personen durchzuführen und in jederzeit von Dritten nachvollziehbarer Weise zu dokumentieren.
- Diese Betriebsanleitung ist dem Bediener der Maschine, an der ein Speed Monitor MOC3SA verwendet wird, zur Verfügung zu stellen. Der Maschinenbediener ist durch befähigte Personen einzuweisen und zum Lesen dieser Betriebsanleitung anzuhalten.



ACHTUNG

### Der Speed Monitor MOC3SA erfüllt gemäß EN 61000-6-4 „Störaussendung“ die Voraussetzung der Klasse A (Industrieanwendungen).

Der MOC3SA ist nur für den Einsatz im industriellen Umfeld geeignet.



## 2.6 Umweltgerechtes Verhalten

Der Speed Monitor MOC3SA ist so konstruiert, dass er die Umwelt so wenig wie möglich belastet. Er verbraucht nur ein Minimum an Energie und Ressourcen.

➤ Handeln Sie auch am Arbeitsplatz immer mit Rücksicht auf die Umwelt.

### 2.6.1 Entsorgung

Die Entsorgung unbrauchbarer oder irreparabler Geräte sollte immer gemäß den jeweils gültigen landesspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften (z. B. Europäischer Abfallschlüssel 16 02 14) erfolgen.

**Hinweis** Gerne sind wir Ihnen bei der Entsorgung dieser Geräte behilflich. Sprechen Sie uns an.

### 2.6.2 Werkstofftrennung



ACHTUNG

**Die Werkstofftrennung darf nur von befähigten Personen ausgeführt werden!**

Bei der Demontage der Geräte ist Vorsicht geboten. Es besteht die Möglichkeit von Verletzungen.

Bevor Sie die Geräte dem umweltgerechten Recyclingprozess zuführen können, ist es notwendig, die verschiedenen Werkstoffe des MOC3SA voneinander zu trennen.

➤ Trennen Sie das Gehäuse von den restlichen Bestandteilen (insbesondere von den Leiterplatten).

➤ Führen Sie die getrennten Bestandteile dem entsprechenden Recycling zu (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht der Entsorgung nach Bestandteilen

Bestandteile	Entsorgung
Produkt	
Gehäuse	Kunststoff-Recycling
Leiterplatten, Stecker und elektrische Verbindungsstücke	Elektronik-Recycling
Verpackung	
Karton, Papier	Papier-/Kartonage-Recycling

## 3 Produktbeschreibung

Dieses Kapitel informiert Sie über die besonderen Eigenschaften des Speed Monitors MOC3SA. Es beschreibt den Aufbau sowie die Arbeitsweise und Anzeigeelemente des Gerätes.

### 3.1 Allgemeine Beschreibung

Der Speed Monitor MOC3SA ist ein Sicherheitsmodul zur Überwachung einer einstellbaren Frequenzgrenze. Die Frequenz wird durch Sensoren ermittelt. Diese Sensoren werden an den Eingängen I1 bis I4 angeschlossen.

An die Eingänge können HTL-Inkremental-Encoder sowie PNP-Näherungssensoren angeschlossen werden.

Die Grenzfrequenz (maximal erlaubte Eingangsfrequenz) beträgt 2 kHz.

Die maximal erlaubte Frequenzänderung beträgt 21 kHz/s.

Der MOC3SA hat neun Betriebsarten. In diesen Betriebsarten werden unterschiedliche Sensorsignale verarbeitet. Die Eingangsfrequenz wird mit der konfigurierten Frequenzgrenze  $f_{\text{Limit}}$  verglichen. Beim Unterschreiten von  $f_{\text{Limit}}$  werden nach Ablauf des Rücksetzen-Zyklus die Sicherheitsausgänge Q1/Q2 auf HIGH und Q3/Q4 auf LOW geschaltet. Ist die Frequenzgrenze  $f_{\text{Limit}}$  überschritten, schaltet das Modul die Sicherheitsausgänge Q1/Q2 auf LOW und Q3/Q4 auf HIGH.

Das Modul ist ein Sicherheitsmodul zur Gewährleistung der Personensicherheit. Es ermöglicht Anwendern den sicheren Zugang zu Maschinen- bzw. Anlageteilen, in denen Gefahr bringende Bewegungen vorliegen können und deren Einsatz ein maximal erreichbares Sicherheitsniveau bis zu SIL3, PL e oder Kategorie 4 erfordern.

Das erreichbare Sicherheitsniveau ist abhängig von der Wahl der Betriebsart und Außenbeschaltung, der Ausführung der Verdrahtung, der Wahl der Befehlsgeber und deren örtlicher Anordnung an der Maschine.



ACHTUNG

---

**Bei schweren Fehlern am Gerät oder Ausfall der Spannungsversorgung schalten ALLE sicherheitsgerichteten Ausgänge Q1 bis Q4 ab (LOW-Pegel an den Klemmen). Dieses muss bei der Betrachtung der Sicherheitsfunktion an einer Maschine oder Anlage unbedingt beachtet werden.**

---

Der MOC3SA verfügt über zwei nicht sichere Meldeausgänge. Der Meldeausgang X1 zeigt die Fehlerzustände an. Der Meldeausgang X2 zeigt den internen Zustand der Funktion Rücksetzen an (siehe Abschnitt 3.6.2 „Meldeausgänge (X1, X2)“ auf Seite 26).

## MOC3SA



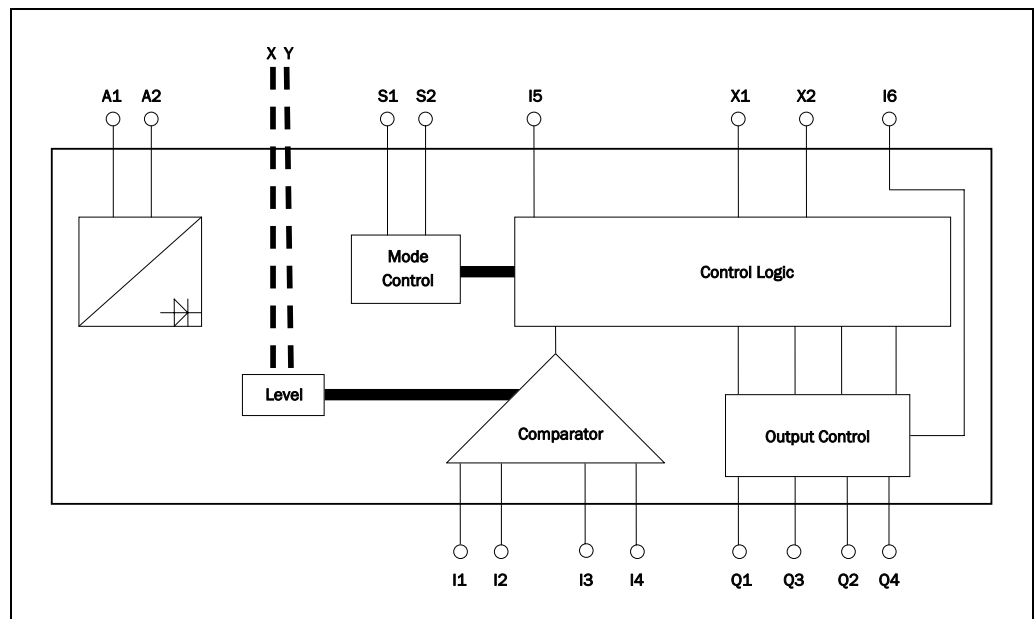
ACHTUNG

Bei den Betriebsarten A-1, A-2 (alle Firmwareversionen) und B-2 (nur Firmware < V14.11) wechselt der MOC3SA nach Stillstandszeiten von  $t > 8$  h in den Zustand „Bereitschaftszeit abgelaufen“. Die Ausgänge Q1 und Q2 gehen auf LOW und die Ausgänge Q3 und Q4 wechseln zu HIGH (siehe Abschnitt 3.8.6 „Bereitschaftszeit“ auf Seite 32).

Um sicherzustellen, dass nach einem Wiedereinschalten (Power-Up) des MOC3SA alle externen Sensorfehler erkannt werden, muss  $f_{\text{Limit}}$  innerhalb der Bereitschaftszeit einmal überschritten werden (siehe Abschnitt 11.1 „Datenblatt“ auf Seite 62).

Wurde ein Fehler detektiert, schalten nach Zustandsübergang  $f < f_{\text{Limit}}$  die Ausgänge Q1/Q2 nicht mehr auf HIGH (siehe Abschnitt 8.4 „Fehleranzeigen und Diagnose“ auf Seite 42).

Abb. 1: Übersicht MOC3SA



Lieferbare Varianten für unterschiedliche Drehzahl-/Frequenzbereiche:

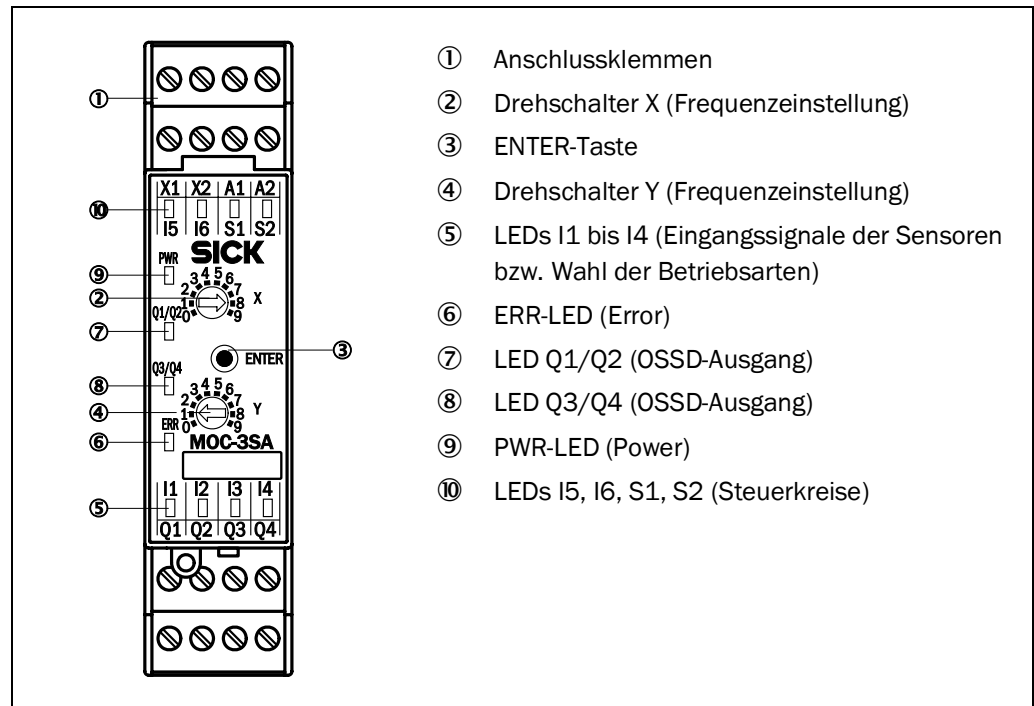
- MOC3SA-A mit einstellbarer Drehzahlgrenze von 0,1 Hz bis 9,9 Hz
- MOC3SA-B mit einstellbarer Drehzahlgrenze von 0,5 Hz bis 99 Hz

An den MOC3SA lassen sich folgende Geräte anschließen:

- Nicht sicherheitsgerichtete Sensoren
- HTL-Inkremental-Encoder
- Steuerungen (sichere, nicht sichere)
- Elektromechanische Sicherheitsschalter
- Aktoren

### 3.2 Bedien- und Anzeigeelemente

Abb. 2: Bedien- und Anzeigeelemente MOC3SA



- ① Anschlussklemmen
- ② Drehschalter X (Frequenzeinstellung)
- ③ ENTER-Taste
- ④ Drehschalter Y (Frequenzeinstellung)
- ⑤ LEDs I1 bis I4 (Eingangssignale der Sensoren bzw. Wahl der Betriebsarten)
- ⑥ ERR-LED (Error)
- ⑦ LED Q1/Q2 (OSSD-Ausgang)
- ⑧ LED Q3/Q4 (OSSD-Ausgang)
- ⑨ PWR-LED (Power)
- ⑩ LEDs I5, I6, S1, S2 (Steuerkreise)

Tab. 2: Anzeigeelemente MOC3SA

- Die LED leuchtet konstant.
- ◐ Die LED blinkt.
- Die LED ist aus.

Anzeige	Bedeutung	
	Firmware < V14.11	Firmware ≥ V14.11
PWR (● Grün)	Versorgungsspannung liegt an.	
PWR (◐ Grün)	Konfigurationsfehler (siehe 8.4 auf Seite 42)	
Q1/Q2 (○)	LOW-Signal an Q1/Q2	
Q1/Q2 (● Grün)	HIGH-Signal an Q1/Q2	
Q3/Q4 (○)	LOW-Signal an Q3/Q4	
Q3/Q4 (● Grün)	HIGH-Signal an Q3/Q4	
ERR (○)	Kein Fehler	
ERR (●, ◐ Rot)	Schwerer Fehler (siehe 8.4 auf Seite 42)	
S1 (○), (● Grün)	Konfiguration Betriebsart (siehe Tab. 4 auf Seite 14)	Rücksetztaste gedrückt
S2 (○), (● Grün)		Bereitschaftszeit
S2 (◐ Grün)	Konfigurationsfehler	
I1 ... I4 (○)	Sensor/HTL-Inkremental-Encoder liefert LOW-Signal am Eingang.	
I1 ... I4 (● Grün)	Sensor/HTL-Inkremental-Encoder liefert HIGH-Signal am Eingang.	
I1 ... I4 (◐ Grün)	Kabelbruch an I1, I2, I3 bzw. I4	
I5 (○)	Signal Rücksetzen/EDM ist LOW.	
I5 (● Grün)	Signal Rücksetzen/EDM ist HIGH.	
I6 (○)	Signal Zustimmung ist LOW.	
I6 (● Grün)	Signal Zustimmung ist HIGH.	
Andere Anzeigen	Gerätefehler (siehe 8.4 auf Seite 42)	

## MOC3SA

## 3.3 Klemmenbelegung

Tab. 3: Klemmenbelegung  
MOC3SA

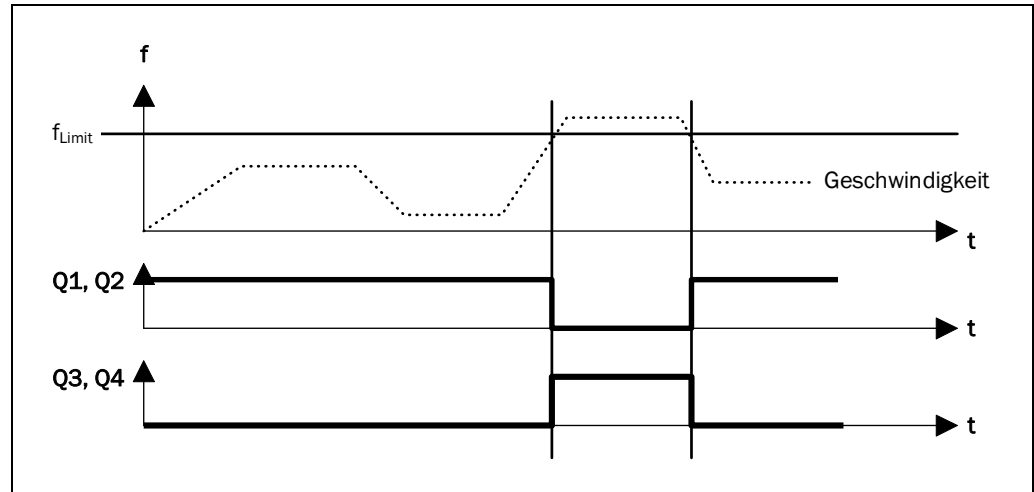
Signal	Verwendung	
	Firmware < V14.11	Firmware ≥ V14.11
I1	Sensoreingang (siehe Tab. 4 auf Seite 14)	
I2	Sensoreingang/Konfigurationseingang (siehe Tab. 4 auf Seite 14)	
I3		
I4		
I5	Anschluss Wiederanlauf-taste, Rücksetzen/EDM	
I6	Zustimmung	
S1	Konfigurationseingang (siehe Tab. 4 auf Seite 14)	Eingang Rücksetztaste
S2		Bereitschaftszeit
Q1/Q2	Sicherer Ausgang Freigabe	
Q3/Q4	Sicherer Ausgang (= Q1/Q2 invertiert)	
X1	Meldeausgang zur Fehleranzeige	
X2	Meldeausgang für Zustände: Rücksetzen, $f_{Limit}$	
A1	Anschluss Versorgungsspannung $U_V +24\text{ V DC}$	
A2	Anschluss Masse (GND)	

## 3.4 Betriebsarten

### 3.4.1 Betriebsarten allgemein

Der Speed Monitor MOC3SA überwacht eine einstellbare Frequenzgrenze.

Abb. 3: Generelles Verhalten der Schaltausgänge Q1 bis Q4



Tab. 4: Betriebsarten

Bedeutung:

0 Kein Anschluss oder GND anschließen

1 Betriebsspannung anschließen

A/B Ausgang eines Sensors anschließen

$\bar{A}/\bar{B}$  Invertierten Ausgang eines Sensors anschließen

SPS Steuerung mit dynamischem Ausgangssignal anschließen

SW Steuerung oder Schalter (statisches Signal) anschließen

TI Pulsdauer

TP Pulspause

Be- triebs- art	Sensorsignale	I1	I2	I3	I4	S1	S2	Kabel- bruch- erken- nung	Stuck- at-high- Erken- nung	Quer- schluss- erken- nung	Maximal erreich- bares Sicherheits- niveau der Applikation
A-1		A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	0	0	Ja	Ja	Ja	SIL3 PL e Kat. 4
A-2		A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	0	0	Ja	Ja	Ja	SIL3 PL e Kat. 4
B-1		A	$\bar{A}$	0	0	0	1	Ja	Ja	Ja	SIL1 PL c Kat. 1
B-2		A	B	0	1	0	1	Ja	Ja	Nein	SIL2 PL d Kat. 3
B-3		A	0	1	0	0	1	Nein	Nein	Nein	SIL1 PL c Kat. 1
C-1		A	SPS	$\bar{A}$	0	1	0	Ja	Ja + Ablauf- fehler	Ja	SIL2 PL d Kat. 3
C-2		A	SPS	0	0	1	1	Ablauf- fehler	Ablauf- fehler	Nein	SIL2 PL d Kat. 3
D-1		A	SW	$\bar{A}$	1	1	0	Ja	Ja + Ablauf- fehler	Ja	SIL2 PL c Kat. 2
D-2		A	SW	0	1	1	1	Ablauf- fehler	Ablauf- fehler	Nein	SIL1 PL c Kat. 2

## MOC3SA

Eine Betriebsart wird durch die Verdrahtung der Eingänge S1, S2 und I1, I2, I3, I4 bestimmt.



ACHTUNG

**Die in Tab. 4 genannten erreichbaren Sicherheitsniveaus sind Anhaltspunkte für Anwender und hängen maßgeblich von der Außenbeschaltung, der Ausführung der Verdrahtung, der Wahl der Sensoren und Befehlsgeber sowie deren örtlicher Anordnung an der Maschine ab.**

Weitere Informationen über die einzelnen Betriebsartengruppen A bis D finden Sie in den folgenden Kapiteln.

**Hinweis**

Generell wird zur Vermeidung von Querschläüssen empfohlen, zwischen zwei unabhängigen Kanälen getrennte Leitungen zu verlegen.



ACHTUNG

**Bei den Betriebsarten A-1, A-2 (alle Firmwareversionen) und B-2 (nur Firmware < V14.11) wechselt der MOC3SA nach Stillstandszeiten von  $t > 8$  h in den Zustand „Bereitschaftszeit abgelaufen“. Die Ausgänge Q1 und Q2 gehen auf LOW und die Ausgänge Q3 und Q4 wechseln zu HIGH (siehe Abschnitt 3.8.6 „Bereitschaftszeit“ auf Seite 32).**

### 3.4.2 Betriebsartengruppe A

In der Betriebsartengruppe A werden vier Signale zur Drehzahlbestimmung verwendet. Die Signale A und B haben einen Phasenversatz von  $90^\circ$  (siehe Abb. 4). Die Signale  $\bar{A}$  bzw.  $\bar{B}$  sind invertierte Signale ( $180^\circ$ ) von A bzw. B ( $0^\circ$ ).

Abb. 4: Sensorsignale der Betriebsart A-1/A-2

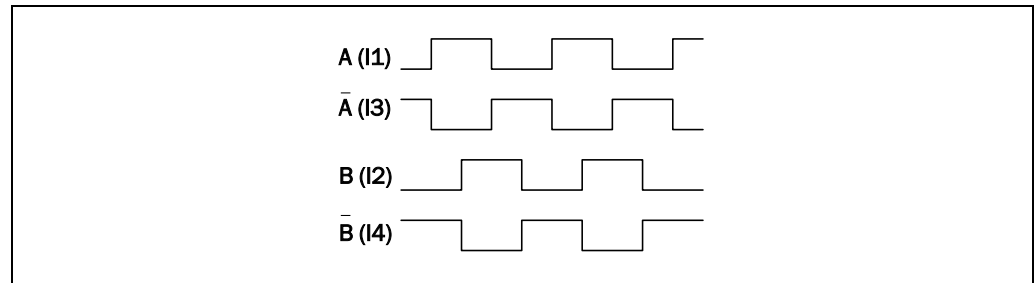
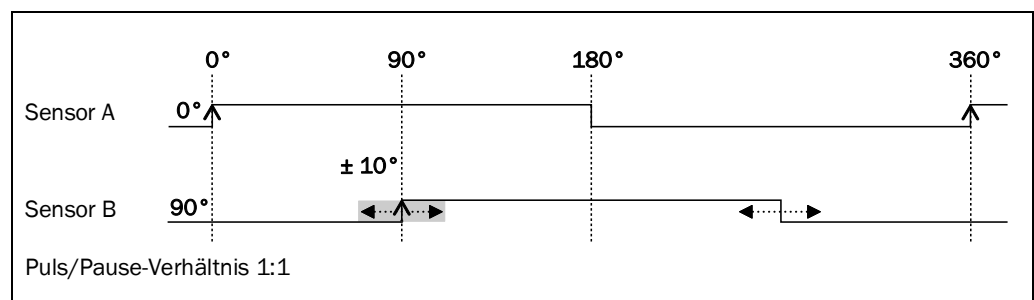


Abb. 5: Messtoleranz in Betriebsarten A-1/A-2



Für die **Betriebsart A-1** können HTL-Inkremental-Encoder mit vier Signalen eingesetzt werden.

Tab. 5: Erreichbare Sicherheitskennwerte verschiedener Encoder

Encodertyp	SIL	Kat.	PL
HTL-Inkremental (nicht sicher)	1	1	c
HTL-Inkremental (sicher SIL3, Kat. 4, PL e)	3	4	e

Für **Betriebsart A-2** können als Signalquelle zwei unabhängige Sensoren mit invertiertem Ausgang eingesetzt werden. Diese sind manuell so zu justieren, dass sich ein Phasenversatz von  $90^\circ$  zwischen den Sensorsignalen der Sensoren A und B einstellt.



## MOC3SA

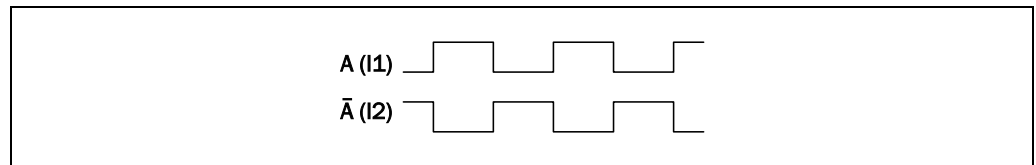
## 3.4.3 Betriebsartengruppe B

Die Betriebsartengruppe B arbeitet mit ein bzw. zwei Sensorsignalen.

Bei der **Betriebsart B-1** wird mit einem Sensorsignal (A) an Eingang I1 und dessen invertiertem Sensorsignal ( $\bar{A}$ ) am Eingang I2 zur Erfassung der Eingangsfrequenz gearbeitet.

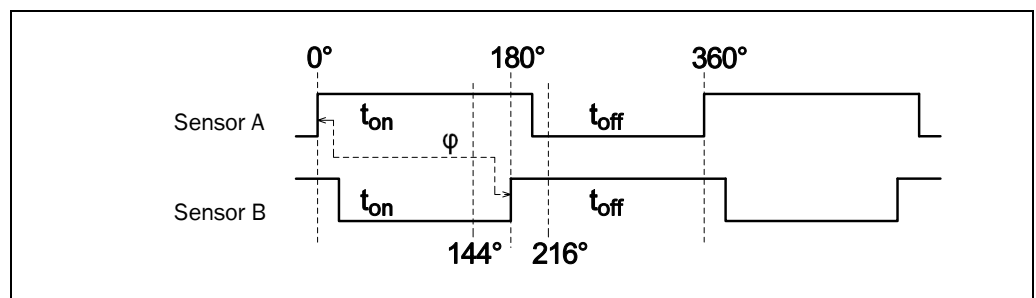
Das Puls/Pause-Verhältnis der Sensorsignale von 1:3 darf nicht unterschritten werden.

Abb. 6: Sensorsignale der Betriebsart B-1



Bei der **Betriebsart B-2** werden zwei Sensoren eingesetzt. Die Sensoren sind so zu justieren, dass sich zwischen den Signalen ein Phasenversatz von  $180^\circ$  mit einem Puls/Pause-Verhältnis von 3:2 ergibt.

Abb. 7: Messtoleranz in Betriebsart B-2



Folgende Bedingungen gelten für die Sensorsignale:

- Das Puls/Pause-Verhältnis der Sensorsignale hat folgende Grenzen:  $1:1 < t_{on}:t_{off} < 3:2$  und
- die Phasenverschiebung  $\phi$  der Sensorsignale hat folgende Grenzen:  $144^\circ < \phi < 216^\circ$  und
- die Signale von Sensor A/Sensor B dürfen nicht gleichzeitig LOW sein.



ACHTUNG

**Bei der Betriebsart B-2 muss ein Fehlerausschluss für den Fehler „Querschluss“ zwischen den Eingängen I1 und I2 vorgenommen werden, um die angegebenen Sicherheitsniveaus zu erreichen. Dies kann z. B. durch geschützte Leitungsverlegung erreicht werden (EN ISO 13849-2, Tabelle D.4; EN 60204-1).**

Bei der **Betriebsart B-3** wird nur ein Sensorsignal an Eingang I1 verwendet.

Dieses Signal kann sowohl von einem Sensor als auch von einem Spursignal oder einem Nullpulssignal eines HTL-Inkremental-Encoders generiert werden.

### 3.4.4 Betriebsartengruppe C

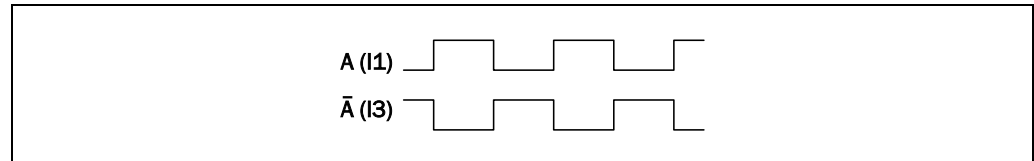
Die Betriebsartengruppe C arbeitet mit zwei unterschiedlichen Eingangsbedingungen zur sicheren Erfassung der Eingangsfrequenz.

- Die erste Bedingung sind die Sensorsignale an I1/I3.
- Die zweite Bedingung ist ein dynamisches Signal an I2 (2 Hz  $\pm$ 10 %) z. B. einer SPS oder eines Antriebs.

Das Puls/Pause-Verhältnis der Sensorsignale von 1:3 darf nicht unterschritten werden.

Bei der **Betriebsart C-1** ist die erste Bedingung ein Sensorsignal (A) an Eingang I1 und dessen invertiertes Ausgangssignal ( $\bar{A}$ ) an Eingang I3.

Abb. 8: Sensorsignale der Betriebsart C-1



Bei der **Betriebsart C-2** wird nur ein Sensorsignal an Eingang I1 ausgewertet.

Bei den **Betriebsarten C-1** und **C-2** sind folgende Zustände und Zustandsübergänge zu beachten. Diese sind zusätzlich für die Betriebsart C-1 im Signaldiagramm beschrieben (siehe Abb. 9).

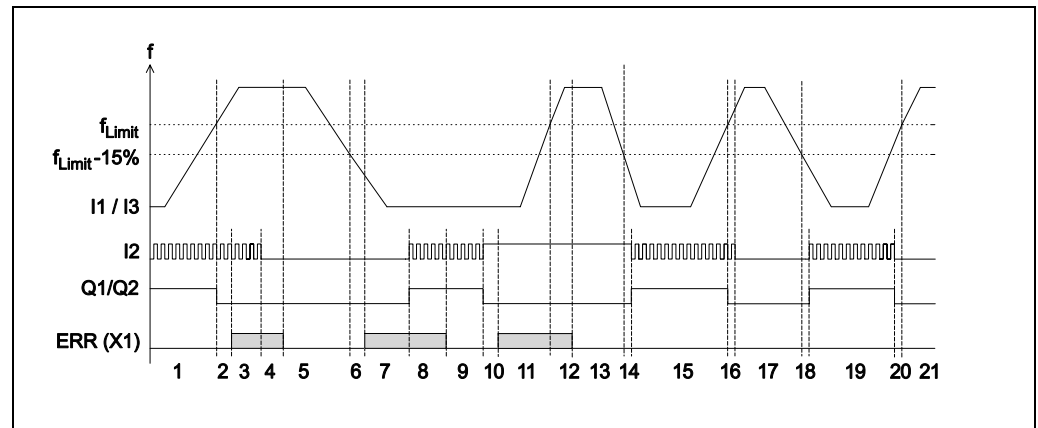
Tab. 6: Zustandsdiagramm: Mögliche Zustandsübergänge, Betriebsarten C-1/C-2

Zustand	Eingänge	Ausgänge
<b>A</b> bei unterschrittener $f_{Limit}$	I1/I3 unter $f_{Limit}$ und I2 = 2 Hz	Q1/Q2 = HIGH Q3/Q4 = LOW
<b>B</b> bei überschrittener $f_{Limit}$	I1/I3 über $f_{Limit}$ und I2 = statisch	Q1/Q2 = LOW Q3/Q4 = HIGH
<b>C</b>	I1/I3 über $f_{Limit}$ und I2 = 2 Hz	
<b>D</b>	I1/I3 unter $f_{Limit}$ und I2 = statisch	
<b>E</b>	I1/I3 über $f_{Limit}$ und I2 = 2 Hz	
<b>F</b>	I1/I3 unter $f_{Limit}$ und I2 = statisch	

Für Zustandsübergänge gelten folgende Bedingungen:

- Es sind nur Zustandsübergänge entsprechend dem Zustandsdiagramm (Tab. 6) erlaubt.
- Nur Firmware  $\geq V14.11$ : Bis  $t < 1$  s sind auch vom Zustandsdiagramm abweichende Zustandsübergänge erlaubt.
- Werden diese Zustandsübergänge verletzt, dann muss in den Zustand B gewechselt werden, um wieder in den Zustand A wechseln zu können.
- Eingänge beschreiben die Bedingungen, um in den jeweiligen Zustand zu kommen und darin zu verbleiben.
- In den Zuständen C, D, E und F wird über X1 ein Ablauffehler gemeldet. Dieser Fehler ist nur eine Warnmeldung<sup>1)</sup>, die den Anwender auf diese Zustände hinweist.
- Nach dem Einschalten sind alle Zustände außer den Zuständen C und D möglich.

Abb. 9: Signaldiagramm für Zustandsübergänge, Betriebsarten C-1/C-2



<sup>1)</sup> Siehe Abschnitt 8.4 „Fehleranzeigen und Diagnose“ auf Seite 42.

Nr.	Zustand	Beschreibung
1	$f < f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = HIGH
2	$f > f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1 \text{ s}$ , ERR an X1 = aus
3	$f > f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Ungültige Eingangsbedingung ERR an X1 = Ablauffehler
4	$f > f_{Limit}$ $I2 = \text{statisch}$	Gültige Eingangsbedingung Aktualisierungszeit nach Fehlerbeseitigung
5	$f > f_{Limit} - 15\%$ $I2 = \text{statisch}$	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = LOW
6	$f < f_{Limit} - 15\%$ $I2 = \text{statisch}$	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1 \text{ s}$ , ERR an X1 = aus
7	$f < f_{Limit}$ $I2 = \text{statisch}$	Ungültige Eingangsbedingung ERR an X1 = Ablauffehler
8	$f < f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = HIGH Aktualisierungszeit nach Fehlerbeseitigung
9	$f < f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = HIGH
10	$f < f_{Limit}$ $I2 = \text{statisch}$	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1 \text{ s}$ , ERR an X1 = aus
11	$f < f_{Limit}$ $I2 = \text{statisch}$	Ungültige Eingangsbedingung ERR an X1 = Ablauffehler
12	$f > f_{Limit}$ $I2 = \text{statisch}$	Gültige Eingangsbedingung Aktualisierungszeit nach Fehlerbeseitigung
13	$f > f_{Limit} - 15\%$ $I2 = \text{statisch}$	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = LOW
14	$f < f_{Limit} - 15\%$ $I2 = \text{statisch}$	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1 \text{ s}$ , ERR an X1 = aus
15	$f < f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = HIGH
16	$f > f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1 \text{ s}$ , ERR an X1 = aus
17	$f > f_{Limit} - 15\%$ $I2 = \text{statisch}$	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = LOW
18	$f < f_{Limit} - 15\%$ $I2 = \text{statisch}$	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1 \text{ s}$ , ERR an X1 = aus
19	$f < f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = HIGH
20	$f < f_{Limit}$ $I2 = \text{statisch}$	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1 \text{ s}$ , ERR an X1 = aus
21	$f > f_{Limit}$ $I2 = \text{statisch}$	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = LOW

### 3.4.5 Betriebsartengruppe D

Die Betriebsartengruppe D arbeitet mit zwei unterschiedlichen Eingangsbedingungen zur sicheren Erfassung der Drehzahl.

- Die erste Bedingung sind die Sensorsignale an I1/I3.
- Die zweite Bedingung ist ein statisches HIGH-Signal an I2, wie z. B. das eines Zustimmschalters.

Das Puls/Pause-Verhältnis der Sensorsignale von 1:3 darf nicht unterschritten werden.

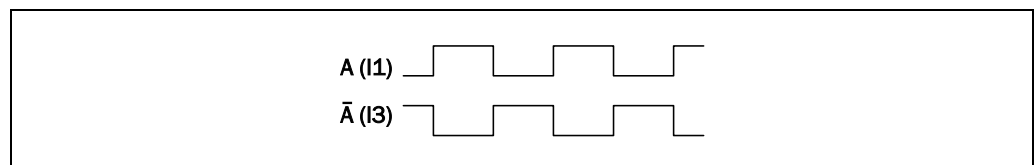


ACHTUNG

**In der Betriebsartengruppe D ist der Bediener des Zustimmschalters für die Bewertung des Gefahr bringenden Zustands verantwortlich.**

Bei der **Betriebsart D-1** ist die erste Bedingung ein Sensorsignal (A) an Eingang I1 und dessen invertierendes Ausgangssignal ( $\bar{A}$ ) an Eingang I3.

Abb. 10: Sensorsignale der Betriebsart D-1



Bei der **Betriebsart D-2** wird nur ein Sensorsignal an Eingang I1 ausgewertet.

Bei den **Betriebsarten D-1** und **D-2** sind folgende Zustände und Zustandsübergänge zu beachten. Diese sind zusätzlich für die Betriebsart D-1 in dem Signaldiagramm beschrieben (siehe Abb. 11).

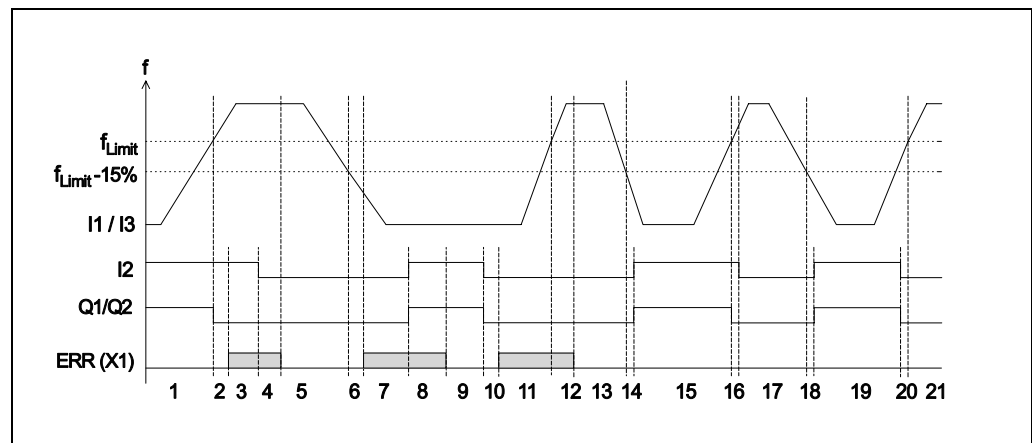
Tab. 7: Zustandsdiagramm: Mögliche Zustandsübergänge, Betriebsarten D-1/D-2

Zustand	Eingänge	Ausgänge	
<b>A</b> bei unterschrittener $f_{Limit}$	I1/I3 unter $f_{Limit}$ und I2 = HIGH	Q1/Q2 = HIGH Q3/Q4 = LOW	
<b>B</b> bei überschrittener $f_{Limit}$	I1/I3 über $f_{Limit}$ und I2 = LOW	Q1/Q2 = LOW Q3/Q4 = HIGH	
<b>C</b>	I1/I3 über $f_{Limit}$ und I2 = HIGH		
<b>D</b>	I1/I3 unter $f_{Limit}$ und I2 = LOW		
<b>E</b>	I1/I3 über $f_{Limit}$ und I2 = HIGH		
<b>F</b>	I1/I3 unter $f_{Limit}$ und I2 = LOW		

Für Zustandsübergänge gelten folgende Bedingungen:

- Es sind nur Zustandsübergänge entsprechend dem Zustandsdiagramm (Tab. 7) erlaubt.
- Nur Firmware  $\geq V14.11$ : Bis  $t < 1$  s sind auch vom Zustandsdiagramm abweichende Zustandsübergänge erlaubt.
- Werden diese Zustandsübergänge verletzt, dann muss in den Zustand B gewechselt werden, um wieder in den Zustand A wechseln zu können.
- Eingänge beschreiben die Bedingungen, um in den jeweiligen Zustand zu kommen und darin zu verbleiben.
- In den Zuständen C, D, E und F wird über X1 ein Ablauffehler gemeldet. Dieser Fehler ist nur eine Warnmeldung<sup>2)</sup>, die den Anwender auf diese Zustände hinweist.
- Nach dem Einschalten sind alle Zustände außer den Zuständen C und D möglich.

Abb. 11: Signaldiagramm für Zustandsübergänge, Betriebsarten D-1/D-2



<sup>2)</sup> Siehe Abschnitt 8.4 „Fehleranzeigen und Diagnose“ auf Seite 42.

Nr.	Zustand	Beschreibung
1	$f < f_{\text{Limit}}$ I2 = HIGH	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = HIGH
2	$f > f_{\text{Limit}}$ I2 = HIGH	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1$ s, ERR an X1 = aus
3	$f > f_{\text{Limit}}$ I2 = HIGH	Ungültige Eingangsbedingung ERR an X1 = Ablauffehler
4	$f > f_{\text{Limit}}$ I2 = LOW	Gültige Eingangsbedingungen Aktualisierungszeit nach Fehlerbeseitigung
5	$f > f_{\text{Limit}} - 15\%$ I2 = LOW	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = LOW
6	$f < f_{\text{Limit}} - 15\%$ I2 = LOW	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1$ s, ERR an X1 = aus
7	$f < f_{\text{Limit}}$ I2 = LOW	Ungültige Eingangsbedingung ERR an X1 = Ablauffehler
8	$f < f_{\text{Limit}}$ I2 = HIGH	Gültige Eingangsbedingung Aktualisierungszeit nach Fehlerbeseitigung Ausgänge Q1/Q2 = HIGH
9	$f < f_{\text{Limit}}$ I2 = HIGH	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = HIGH
10	$f < f_{\text{Limit}}$ I2 = LOW	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1$ s, ERR an X1 = aus
11	$f < f_{\text{Limit}}$ I2 = LOW	Ungültige Eingangsbedingung ERR an X1 = Ablauffehler
12	$f > f_{\text{Limit}}$ I2 = LOW	Gültige Eingangsbedingungen Aktualisierungszeit nach Fehlerbeseitigung
13	$f > f_{\text{Limit}} - 15\%$ I2 = LOW	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = LOW
14	$f < f_{\text{Limit}} - 15\%$ I2 = LOW	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1$ s, ERR an X1 = aus
15	$f < f_{\text{Limit}}$ I2 = HIGH	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = HIGH
16	$f > f_{\text{Limit}}$ I2 = HIGH	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1$ s, ERR an X1 = aus
17	$f > f_{\text{Limit}} - 15\%$ I2 = LOW	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = LOW
18	$f < f_{\text{Limit}} - 15\%$ I2 = LOW	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1$ s, ERR an X1 = aus
19	$f < f_{\text{Limit}}$ I2 = HIGH	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = HIGH
20	$f < f_{\text{Limit}}$ I2 = LOW	Ungültige Eingangsbedingung Zustandsübergang $t < 1$ s, ERR an X1 = aus
21	$f > f_{\text{Limit}}$ I2 = LOW	Gültige Eingangsbedingung Ausgänge Q1/Q2 = LOW

### 3.5 Einstellung der Drehzahlgrenze $f_{\text{Limit}}$

Mit den Drehschaltern X und Y wird die Eingangsfrequenz eingestellt und mit dem Gerätefaktor multipliziert.

Tab. 8: Einstellung der Drehzahlgrenze  $f_{\text{Limit}}$

	MOC3SA-A	MOC3SA-B
<b>Gerätefaktor</b>	<b>0,1</b>	<b>1</b>
<b>Minimale Drehzahlgrenze <math>f_{\text{Limit}}</math> (Drehschalter X und Y in Stellung „0“)</b>	0,1 Hz	0,5 Hz
<b>Beispiel</b>		
<b>Gewünschte Drehzahlgrenze</b>	6,3 Hz	63 Hz
<b>Drehschalter X (10 × X)</b>	6	6
<b>Drehschalter Y (1 × Y)</b>	3	3
<b>Eingestellte Drehzahlgrenze <math>f_{\text{Limit}}</math></b>	$63 \times 0,1 = 6,3 \text{ Hz}$	$63 \times 1 = 63 \text{ Hz}$

**Hinweis** Beachten Sie die Messgenauigkeit der Frequenzmessung (siehe Kapitel 11 „Technische Daten“ auf Seite 62).



## 3.6 Ausgänge

### 3.6.1 Sicherheitsausgänge (Q1 bis Q4)

Der Speed Monitor MOC3SA verfügt über vier sichere Halbleiterausgänge, organisiert zu je zwei Ausgangspaaren (Q1/Q2, Q3/Q4).

Das Ausgangspaar Q1/Q2 ist nach Unterschreiten der konfigurierten  $f_{Limit}$ /Drehzahlgrenze und Freigabe (Rücksetzen) auf HIGH-Pegel, das invertierte Ausgangspaar Q3/Q4 auf LOW-Pegel.

Beim Überschreiten der konfigurierten  $f_{Limit}$  ändert sich der Status der Ausgänge ohne Freigabe (Rücksetzen). Das Ausgangspaar Q1/Q2 wechselt von HIGH auf LOW und das invertierte Ausgangspaar Q3/Q4 wechselt von LOW auf HIGH.

- Q1- und Q2-Ausgang, sicherheitsgerichtet
- Q3- und Q4-Ausgang, invertiert zu Q1/Q2

In typischen Applikationen werden nur die Ausgänge Q1/Q2 verwendet. Die Ausgänge Q3/Q4 sind in Sicherheitsapplikationen nur dann zulässig, wenn zusätzliche Sicherheitsbetrachtungen durchgeführt wurden.



ACHTUNG

**Beim Auftreten eines schweren Fehlers am Gerät oder bei Ausfall der Spannungsversorgung schalten alle sicherheitsgerichteten Ausgänge Q1 bis Q4 ab (LOW-Pegel an den Klemmen). Dies muss bei der Betrachtung der Sicherheitsfunktion an einer Maschine oder Anlage unbedingt beachtet werden.**

**Eine Funktionsunterbrechung von Sicherheitsausgängen führt zum Verlust der Sicherheitsfunktionen, so dass das Risiko einer schweren Verletzung besteht.**

- **Schließen Sie keine Lasten an, die die Nennwerte der Sicherheitsausgänge überschreiten.**
- **Schließen Sie die GND-Leitungen der Stromversorgung an A2 an, damit die Geräte nicht einschalten, wenn im Fehlerfall die Sicherheitsausgangsleitung auf Massepotenzial liegt.**
- **Aktoren an den Ausgängen können einkanalig verdrahtet werden. Zur Aufrechterhaltung des jeweiligen Sicherheitsniveaus müssen die Leitungen so verlegt werden, dass Querschlüsse zu anderen spannungsführenden Signalen ausgeschlossen werden können, z. B. durch Verlegung innerhalb geschützter Bereiche wie in einem Schaltschrank oder in separaten Mantelleitungen (siehe Kapitel 5 „Elektroinstallation“ auf Seite 36).**

Zum Erreichen von SIL3 bzw. PL e stehen in Applikationen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Zweikanaliger Anschluss der Ausgänge, z. B. Q1/Q2 an Aktoren  
oder
- Einkanaliger Anschluss nur bei Verlegung innerhalb geschützter Bereiche wie in einem Schaltschrank, z. B. Q1 an Aktor

### 3.6.2 Meldeausgänge (X1, X2)

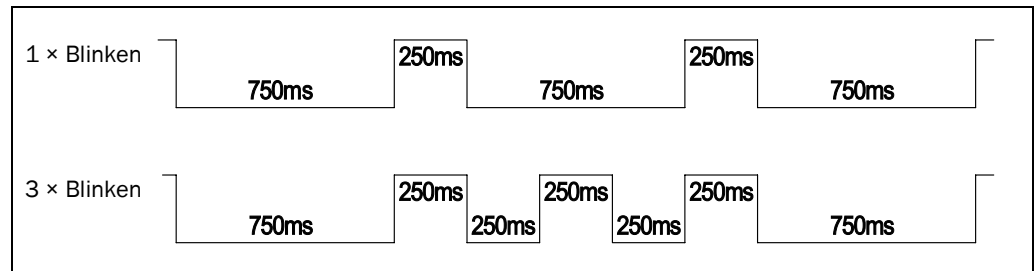
#### Meldeausgang X1

Der nicht sichere Halbleiterausgang X1 signalisiert Fehlerzustände. Ist kein Fehler vorhanden, gibt der Ausgang ein LOW-Signal aus. Liegt ein Fehler vor, so wird ein Blinkcode ausgegeben.

#### Beispiel

Abb. 12: Signale, Meldeausgang X1

Blinkpuls/Pause = 250 ms;  
Pause zwischen den Blinkcodes = 750 ms



Nach dem Löschen des Fehlers, benötigt der Speed Monitor MOC3SA eine bestimmte „Aktualisierungszeit nach Fehlerbeseitigung“ (siehe Kapitel 11 „Technische Daten“ auf Seite 62).

Detaillierte Informationen zur Fehlerdiagnose sind in Abschnitt 8.4 „Fehleranzeigen und Diagnose“ auf Seite 42 beschrieben.

#### Meldeausgang X2

Der nicht sichere Halbleiterausgang X2 signalisiert den Zustand der Funktion Rücksetzen.

Tab. 9: Zustände Meldeausgang X2

Zustand	Beschreibung
LOW	$f_{Limit}$ ist überschritten.
Toggelt mit 1 Hz	Warten auf Rücksetzen, d. h. $f_{Limit}$ ist unterschritten, Rücksetzen wurde noch nicht durchgeführt.
HIGH	Rücksetzen erfolgt, d. h. $f_{Limit}$ ist unterschritten. Die Ausgänge Q1 bis Q4 haben ihren Zustand geändert.

### 3.7 Eingänge

Der MOC3SA verfügt insgesamt über 8 Eingänge.

An die Eingänge I1 bis I4 werden die drehzahlüberwachenden Sensoren (z. B. PNP-Näherungssensoren, HTL-Inkremental-Encoder) angeschlossen. Die Konfiguration der unterschiedlichen Betriebsarten wird über Belegung der Eingänge S1, S2 und je nach Betriebsart mit freien Eingängen I2 bis I4 vorgenommen (siehe Abschnitt 3.4 „Betriebsarten“ auf Seite 14).

Die Eingänge I5 und I6 sind für die Betriebsarten „Automatisches Rücksetzen“/„Manuelles Rücksetzen“, mit und ohne Schützkontrolle (EDM) (siehe Abschnitt 3.8.3 „Schützkontrolle (EDM)“ auf Seite 30) und für den Zustimmschalter vorgesehen.

#### **Grundsätzlich gilt für alle Eingänge des MOC3SA:**

- Bei Einsatz unterschiedlicher Spannungsversorgungen von Sensor und MOC3SA ist es notwendig, die GND-Anschlüsse niederohmig zu verbinden.
- Es ist zu beachten, dass die Dauer des angelegten Signals (HIGH-Puls) größer als 200 µs sein muss.

**Hinweis** Anforderungen an die Sensoren: Die angeschlossenen Sensoren bzw. signalerzeugenden Einrichtungen sollten durch PNP-Näherungssensoren oder HTL-Inkremental-Encoder erfolgen, die den einschlägigen Fachnormen entsprechen. Dies sind z. B. für Näherungssensoren die EN 60947-5-2 oder EN 60947-5-3 und für speicherprogrammierbare Steuerungen die IEC 61131.

## 3.8 Geräteverhalten und Rücksetzen

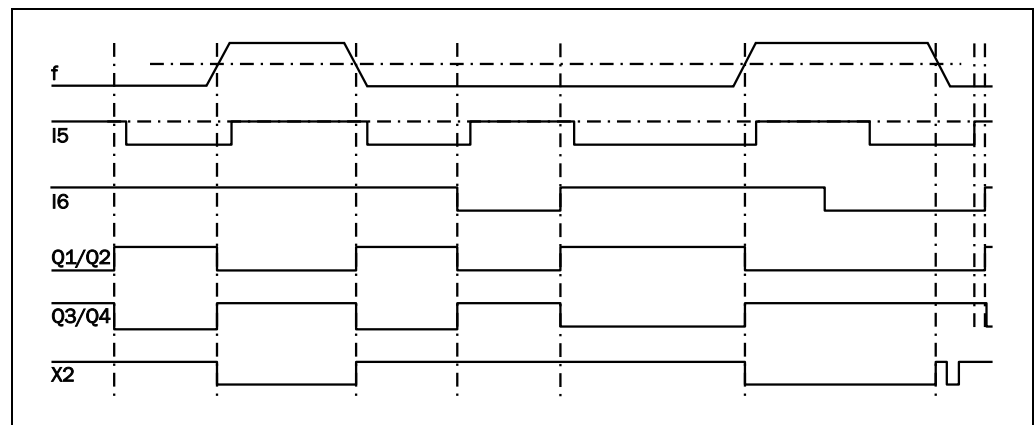
### 3.8.1 Automatisches Rücksetzen und Zustimmung

Beim automatischen Rücksetzen sind die Eingangssignale I5 (Rücksetzen) und I6 (Zustimmung) miteinander verknüpft, d. h. das Schalten der Ausgänge Q1 bis Q4 erfolgt beim Unterschreiten von  $f_{\text{Limit}}$  nur dann, wenn an den Eingängen I5 und I6 ein HIGH-Signal anliegt. Die Ausgänge haben dann den Zustand Q1/Q2 = HIGH, Q3/Q4 = LOW.

Nach dem Schalten muss nur an I6 kontinuierlich ein HIGH-Signal anliegen, an I5 darf auch ein LOW-Signal anliegen (offener EDM). Die Eingänge sind „Pegel“-gesteuert.

Ist  $f_{\text{Limit}}$  überschritten, werden die Eingänge I5 und I6 nicht berücksichtigt, die Ausgänge Q1 bis Q4 werden automatisch geschaltet.

Abb. 13: Signaldiagramm bei automatischem Rücksetzen



Mit dem Eingang I6 (Zustimmung) kann ein Signal in die Ansteuerung der Ausgänge Q1 bis Q4 eingreifen und damit einer übergeordneten Steuerung einzugreifen ermöglichen.

Für automatisches Rücksetzen wird die Schützkontrolle (EDM) an Eingang I5 (Rücksetzen) angeschlossen. Wenn kein EDM vorgesehen ist, dann ist ein HIGH-Signal an I5 anzulegen.

- Hinweise**
- Der Eingang I6 kann zur Kaskadierung mehrerer Speed Monitore MOC3SA eingesetzt werden.
  - Vor der Übernahme der Konfiguration muss an I5 ein HIGH-Signal anliegen (siehe Kapitel 7 „Konfiguration“ auf Seite 40).

#### Anwendungsbeispiel Einrichtbetrieb

Eine Anlage soll im Einrichtbetrieb mit reduzierter Geschwindigkeit gefahren werden. Das Signal I6 wird als Zustimmungssignal eingebunden.

### 3.8.2 Manuelles Rücksetzen und Zustimmung

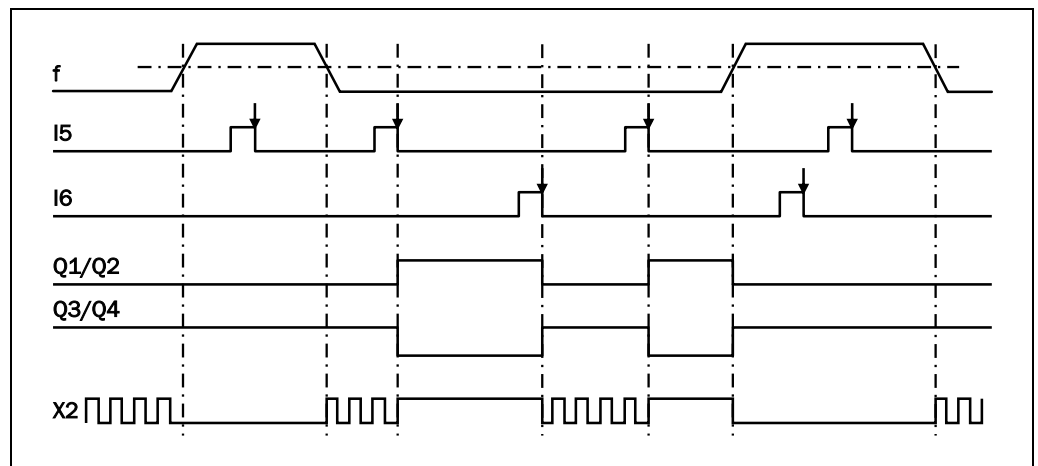
Beim manuellen Rücksetzen werden die Ausgänge Q1 bis Q4 beim Unterschreiten von  $f_{\text{Limit}}$  durch eine fallende Flanke am Eingang I5 geschaltet. Danach haben die Ausgänge folgende Signalzustände: Q1/Q2 = HIGH, Q3/Q4 = LOW.

Mit einer fallenden Flanke am Eingang I6 können die Ausgänge Q1 bis Q4 erneut geschaltet werden und haben danach folgende Signalzustände: Q1/Q2 = LOW, Q3/Q4 = HIGH. Die Eingänge sind „Flanken“-gesteuert.

Die Signaldauer an I5 muss in einem Bereich von 100 ms bis 5 s liegen (siehe Kapitel 11 „Technische Daten“ auf Seite 62).

Ist die konfigurierte  $f_{\text{Limit}}$  überschritten, dann werden die Eingänge I5 und I6 nicht berücksichtigt und die Ausgänge haben den Zustand Q1/Q2 = LOW, Q3/Q4 = HIGH.

Abb. 14: Signaldiagramm bei manuellem Rücksetzen



- Hinweise**
- Mit dem Eingang I6 (Zustimmung) kann ein Signal die Ausgänge Q1 bis Q4 unabhängig  $f_{\text{Limit}}$  ausschalten (Q1/Q2 = LOW, Q3/Q4 = HIGH).
  - Beim manuellen Rücksetzen wird die Schützkontrolle (EDM) in Reihe mit der Rücksetztaste am Eingang I5 angeschlossen. Vor der Übernahme der Konfiguration muss an I5 ein LOW-Signal (Klemme offen) anliegen (siehe Kapitel 7 „Konfiguration“ auf Seite 40).

#### Anwendungsbeispiel Schutztürverriegelung

Eine Schutztür soll sofort nach dem Einschalten der Anlage und bevor der Antrieb die konfigurierte  $f_{\text{Limit}}$  erreicht verriegelt werden. Diese Funktion kann mit dem Eingang I6 eingerichtet werden. Das Signal für die Zustimmung kann z. B. durch folgende Komponenten geliefert werden:

- SPS
- Taster
- Startbefehl der Maschine (Triggersignal)

### 3.8.3 Schützkontrolle (EDM)

Die statische Schützkontrolle (EDM) überwacht beim Rücksetzen, ob die angesteuerten, zwangsgeführten Schütze abgefallen sind.

- Für automatisches Rücksetzen wird die Schützkontrolle (EDM) an Eingang I5 angeschlossen.
- Für manuelles Rücksetzen wird die Schützkontrolle (EDM) in Reihe zu Rücksetztaste und Eingang I5 angeschlossen.

### 3.8.4 Grenzfrequenz $f_{\max}$

Die Grenzfrequenz  $f_{\max}$  für die Sensoreingänge I1 bis I4 liegt bei 2 kHz. Das Überschreiten dieser Frequenz wird erkannt und die Ausgänge werden in einen sicheren Zustand abgeschaltet.

Der MOC3SA meldet den Fehler „Schwerer Fehler“ (siehe Abschnitt 8.4 „Fehleranzeigen und Diagnose“ auf Seite 42).

- Q1/Q2 = LOW
- Q3/Q4 = LOW
- ERR-LED blinkt.



ACHTUNG

---

**Eine Frequenzänderung der angeschlossenen Sensoren darf nicht größer sein als 21 kHz/s. Größere Frequenzänderungen werden nicht erkannt.**

---

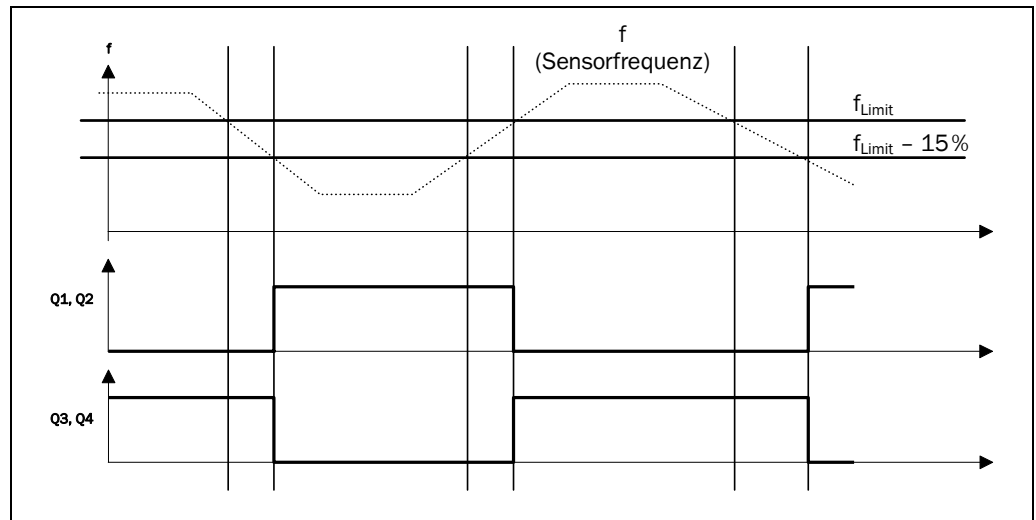
### 3.8.5 Hysterese

Die Funktion „Hysterese“ verhindert, dass ein ständiger Zustandsübergang der Eingänge um die konfigurierte  $f_{\text{Limit}}$  einen ständigen Zustandsübergang der Ausgänge verursacht.

Die Hysterese liegt in einem Frequenzbereich von  $f_{\text{Limit}}$  bis  $f_{\text{Limit}} - 15\%$  (siehe Abb. 15).

Innerhalb dieser Hysterese wird kein Zustandsübergang der Ausgänge ausgeführt. Um ein sicheres Schalten zu gewährleisten, muss die Hysterese über- bzw. unterschritten werden.

Abb. 15: Auswirkung der Hysterese auf die sicheren Ausgänge



ACHTUNG

**Die Hysterese ist abhängig von der Messgenauigkeit der Frequenzmessung und von der konfigurierten Drehzahlgrenze ( $f_{\text{Limit}}$ ) (siehe Abschnitt 3.5 „Einstellung der Drehzahlgrenze  $f_{\text{Limit}}$ “ auf Seite 24).**

Messgenauigkeit der Frequenzmessung	1% ( $< 1$ Hz)	6% ( $< 50$ Hz)	12% ( $\leq 99$ Hz)
-------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------------

#### Beispiel

Bei einer konfigurierten Drehzahlgrenze von 40 Hz ergeben sich Schaltpunkte bei:

- Oberer Schaltpunkt:  $50 \text{ Hz} + (6\% \text{ von } f_{\text{Limit}}) = 50 \text{ Hz} + 3 \text{ Hz} = 53 \text{ Hz}$
- Unterer Schaltpunkt:  $50 \text{ Hz} - (6\% \text{ von } f_{\text{Limit}}) = 42,5 \text{ Hz} - 3 \text{ Hz} = 39,5 \text{ Hz}$

### 3.8.6 Bereitschaftszeit

Um Sensorfehler detektieren zu können, müssen immer wieder dynamische Signale an den Eingängen I1 bis I4 anliegen.

- Ein dynamisches Signal ist ein Signal, das an allen entsprechenden Signaleingängen gleichzeitig eine Frequenz mit  $f > f_{\min}$  hat (siehe Abschnitt 11.1 „Datenblatt“ auf Seite 62). Dies ist der aktive Zustand.
- Liegt kein dynamisches Signal an, dann wird dieses nur für die Bereitschaftszeit akzeptiert (siehe Abschnitt 11.1 „Datenblatt“ auf Seite 62).
- Nach Ablauf der Bereitschaftszeit wechselt der MOC3SA in den Zustand „Leichter Fehler: Bereitschaftszeit abgelaufen“ (siehe Abschnitt 8.4 „Fehleranzeigen und Diagnose“ auf Seite 42). Die Ausgänge Q1/Q2 schalten auf LOW und Q3/Q4 auf HIGH.
- Wenn an den entsprechenden Signaleingängen wieder ein dynamisches Signal erkannt wird, dann wechselt der MOC3SA wieder in den aktiven Zustand.



ACHTUNG

**Um sicherzustellen, dass nach einem Wiedereinschalten (Power-Up) des MOC3SA alle externen Sensorfehler erkannt werden, muss  $f_{\text{Limit}}$  einmal innerhalb der Bereitschaftszeit überschritten werden. Wurde ein Fehler detektiert, so schalten die Ausgänge Q1/Q2 nach dem Zustandsübergang  $f < f_{\text{Limit}}$  nicht mehr auf HIGH.**

- Nur Firmware  $\geq$  V14.11: Der Zustand „Bereitschaftszeit abgelaufen“ kann auch durch Betätigen einer Rücksetztaste an S1 verlassen werden. Wenn diese Rücksetztaste betätigt wird, dann werden die Ausgänge Q1/Q2 für  $t < 30$  min auf HIGH gesetzt. Wird innerhalb dieser Zeit keine  $f > f_{\min}$  an den Senoreingängen erkannt, dann wechselt der MOC3SA wieder in den Zustand „Bereitschaftszeit abgelaufen“.



ACHTUNG

**Das Rücksetzen erfordert Ihre besondere Aufmerksamkeit:**

- Prüfen Sie vor der Betätigung der Rücksetztaste an S1, ob der Gefahrenbereich gesichert ist.
- Prüfen Sie unmittelbar nach dem Rücksetzen die Sicherheitsfunktion des MOC3SA, indem Sie das Sensorsignal an den entsprechenden Eingängen über  $f_{\text{Limit}}$  erhöhen.



### 3.8.7 Vibration bei Stillstand

Im Stillstand kann es vorkommen, dass ein Sensor exakt auf der Flanke eines Impulsgebers steht. Durch Vibration in der Anlage kann ein Sensor eine Frequenz erzeugen, während die anderen Sensorsignale statisch (HIGH/LOW) bleiben.

Der Zustand „Vibration bei Stillstand“ ist abhängig von der Firmwareversion:

Tab. 10: Zustand „Vibration bei Stillstand“

	Firmware < V14.11	Firmware ≥ V14.11
<b>Zustand verfügbar in Betriebsarten</b>	A-1, A-2, B-2	
<b>Bedingung für den Wechsel in den Zustand</b>	Es liegen nur Signale an einem der beiden Sensoren vor.	
<b>Diagnose</b>	Bei $t > 1/(2 \times f_{\min}) > 29$ s: X1	Bei $t > 1/(2 \times f_{\min}) > 29$ s: • X1 • LEDs I1 bis I4 (siehe Abschnitt 8.4 „Fehleranzeigen und Diagnose“ auf Seite 42)
<b>Ausgänge</b>	Bei $f > f_{\text{Limit}}$ : • Q1/Q2 = LOW • Q3/Q4 = HIGH	
<b>Bedingung für das Verlassen des Zustands</b>	Innerhalb von 8 h wird an beiden Signaleingängen $f_{\min} \leq f < f_{\text{Limit}}$ erkannt. Andernfalls wechselt das Gerät in den Zustand „Bereitschaftszeit abgelaufen“.	• A-1, A-2: Innerhalb von 8 h wird an beiden Signaleingängen $f_{\min} \leq f < f_{\text{Limit}}$ erkannt. • B-2: An beiden Signaleingängen wird $f_{\min} \leq f < f_{\text{Limit}}$ erkannt.
<b>Betriebsart nach Verlassen des Zustands</b>	Bereitschaftszeit	• A-1, A-2: Bereitschaftszeit • B-2: Normalbetrieb

### 3.8.8 Kabelbrucherkennung

**Hinweis** Prinzipbedingt muss immer mindestens ein Sensoreingang eines Signalpaares I1/I3 bzw. I2/I4 den Zustand „HIGH“ aufweisen. Wird diese Bedingung verletzt, dann wird ein Kabelbruch erkannt. Der Kabelbruch wird an der ERR-LED sowie am Meldeausgang X1 durch einen Fehlercode angezeigt.

Die Kabelbrucherkennung des MOC3SA ist nur oberhalb der konfigurierten  $f_{\text{Limit}}$  aktiv. Daher können im regulären Betrieb nicht alle Fehlerursachen erkannt werden.



ACHTUNG

#### Beachten Sie die Einschränkungen der Kabelbrucherkennung!

Die Kabelbrucherkennung ist nur in den in Tab. 4 auf Seite 14 angegebenen Betriebsarten aktiv.

## 4 Montage/Demontage

Dieses Kapitel beschreibt die Montage des Speed Monitors MOC3SA.

Im Anschluss an die Montage sind folgende Schritte notwendig:

- Herstellen der elektrischen Anschlüsse (siehe Kapitel 5 „Elektroinstallation“ auf Seite 36)
- Konfiguration (siehe Kapitel 7 „Konfiguration“ auf Seite 40)
- Prüfen der Installation (siehe Kapitel 6 „Prüfhinweise“ auf Seite 38)

### 4.1 Montage des Speed Monitors MOC3SA

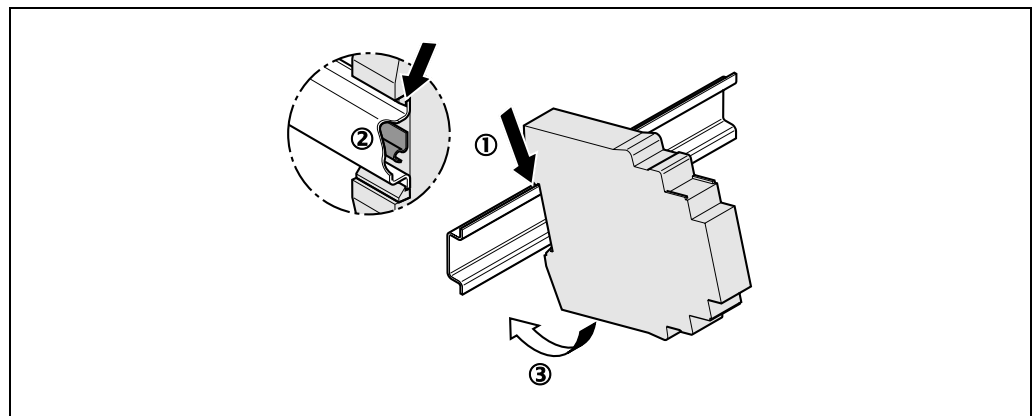


ACHTUNG

**Der MOC3SA ist nur für die Montage in einen Schaltschrank mit mindestens der Schutzart IP 54 geeignet.**

- Montage gemäß EN 50 274
- Das Modul ist in einem 22,5 mm breiten Aufbaugehäuse für 35-mm-Hutschienen nach EN 60 715 untergebracht.

Abb. 16: Modul auf Hutschiene hängen

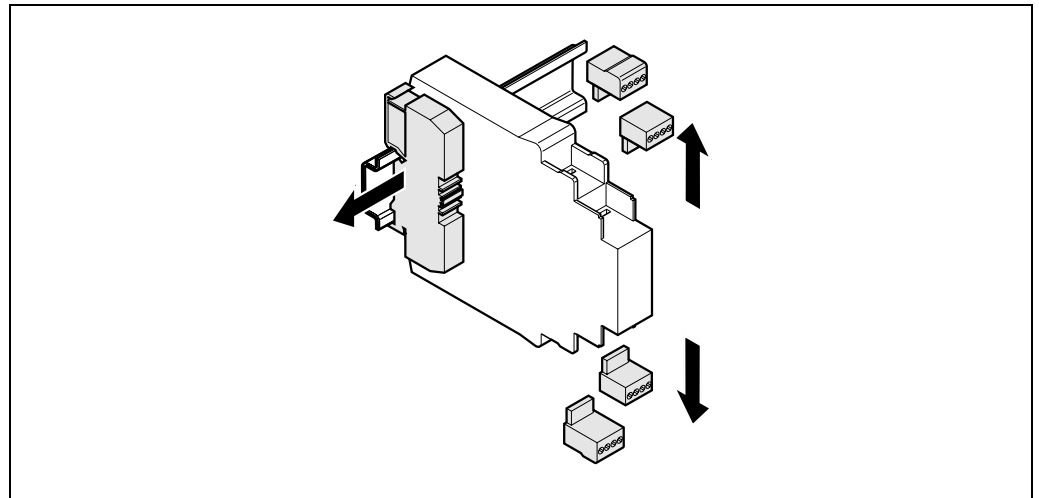


- Hängen Sie das Gerät auf die Hutschiene (①).
- Achten Sie dabei auf den korrekten Sitz der Erdungsfeder (②). Die Erdungsfeder des Moduls muss sicher und elektrisch gut leitend auf der Hutschiene aufliegen.
- Rasten Sie das Modul mit leichtem Druck in Pfeilrichtung auf der Hutschiene ein (③).

## MOC3SA

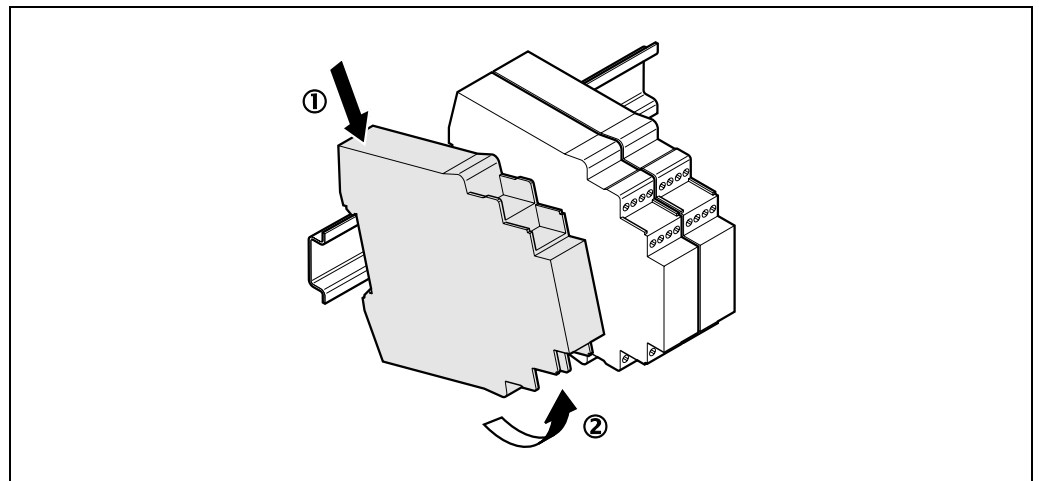
## 4.2 Demontage des Speed Monitors MOC3SA

Abb. 17: Steckblockklemmen entfernen



- Entfernen Sie die Steckblockklemmen mit Verdrahtung und, wenn vorhanden, die Endklammern.

Abb. 18: Modul von der Hutschiene nehmen



- Drücken Sie das Modul hinten herunter (①) und nehmen Sie es im heruntergedrückten Zustand in Pfeilrichtung von der Hutschiene (②).

## 4.3 Austauschen des Speed Monitors MOC3SA

- Notieren Sie sich die aktuelle Konfiguration des auszutauschenden MOC3SA.
- Demontieren Sie den MOC3SA, wie in Abschnitt 4.2 beschrieben.
- Montieren Sie den neuen MOC3SA, wie in Abschnitt 4.1 beschrieben.
- Stellen Sie die notierten Konfigurationen ein, wie in Kapitel 7 beschrieben.

## 5 Elektroinstallation



ACHTUNG

### Anlage spannungsfrei schalten!

Während Sie die Geräte anschließen, könnte die Anlage unbeabsichtigt starten.

### Ein Kurzschluss der Leitungen der Eingangskreise gegen $U_V$ kann zur fehlerhaften Erzeugung sicherheitsgerichteter Ausgangssignale führen (siehe Tab. 4 auf Seite 14).

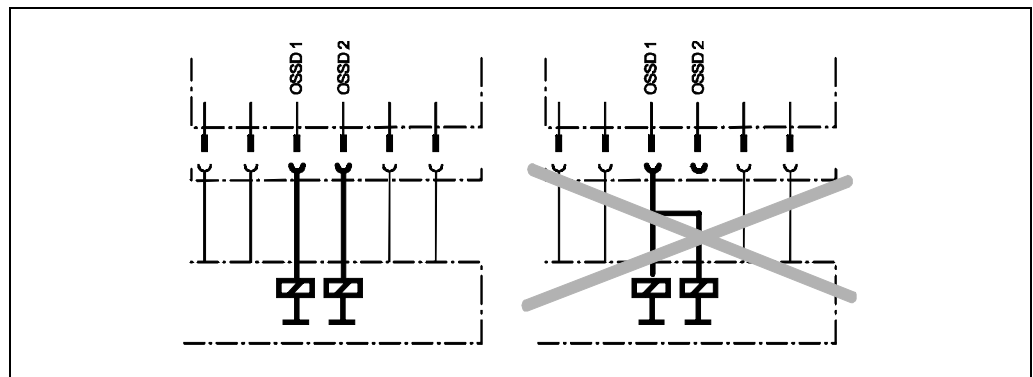
➤ Sichern Sie die Leitungen der Eingangskreise gegen Kurzschluss.

### Schließen Sie OSSD1 und OSSD2 getrennt voneinander an!

Sie dürfen OSSD1 und OSSD2 nicht miteinander verbinden, sonst ist die Signalsicherheit nicht gewährleistet.

➤ Stellen Sie sicher, dass die Maschinensteuerung beide Signale getrennt voneinander verarbeitet.

Nachgeschaltete Schütze müssen zwangsgeführt sein und überwacht werden.



### Schließen Sie jeweils nur ein nachgeschaltetes Schaltelement an einem OSSD an!

Jeder Schaltausgang (OSSD) darf nur mit einem Schaltelement (z. B. einem Relais oder Schütz) verbunden sein. Werden mehrere Schaltelemente benötigt, müssen Sie eine geeignete Kontaktvervielfältigung auswählen.

### Hinweis

Der Speed Monitor MOC3SA erfüllt die EMV-Bestimmungen gemäß der Fachgrundnorm EN 61000-6-2 für den industriellen Bereich.

### Folgende Bedingungen gelten für den Einbau des MOC3SA:

- Um EMV-Sicherheit zu gewährleisten, muss die Hutschiene mit Funktionserde (Erdung) verbunden werden.
- Der MOC3SA entspricht Klasse A, Gruppe 1, gemäß EN 55011. Die Gruppe 1 umfasst alle ISM-Geräte, in denen absichtlich erzeugte und/oder benutzte leitergebundene HF-Energie, die für die innere Funktion des Gerätes selbst erforderlich ist, vorkommt.
- Um Rückwirkungsfreiheit zu gewährleisten und das Einkoppeln von Störaussendungen des Motors bzw. Antriebsumrichters auf die Sensorleitung zu vermeiden, ist auf die getrennte Verlegung von Motorleitung und Sensorleitung zu achten.
- Die vom Antriebs- bzw. Motorhersteller empfohlenen Maßnahmen, wie geschirmte Leitungen, Drosseln und Filter zur Verminderung der Störaussendung, sind umzusetzen.
- Sie müssen den MOC3SA an dieselbe Spannungsversorgung anschließen wie die angeschlossenen Schutzeinrichtungen.
- Die Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60204-1 u. a. einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken.

**MOC3SA**

- Der Versorgungsstrom muss durch das externe Netzteil oder durch externe Sicherung auf 4 A begrenzt werden.
- Die Spannungsversorgung sowie alle angeschlossenen Signale müssen den Vorschriften für Kleinspannungen mit sicherer Trennung (SELV, PELV) gemäß EN 60664 und EN 50178 (Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln) entsprechen oder sie muss NEC Class 2 gemäß UL 1310 entsprechen.
- Alle angeschlossenen Befehlsgeber und nachfolgenden Steuerungen sowie Verdrahtung und Verlegung müssen der geforderten Kategorie gemäß EN ISO 13849-1 und dem SILCL gemäß EN 62061 entsprechen (z. B. geschützte Verlegung, Einzelmantelleitung mit Schirm etc.).
- Der Schaltschrank bzw. das Montagegehäuse für den MOC3SA muss mindestens die Schutzart IP 54 erfüllen.
- Montage gemäß EN 50274
- Die Leitungen eines angeschlossenen Zustimmenschalters (Firmware < V14.11) bzw. einer angeschlossenen Rücksetztaste (Firmware ≥ V14.11) müssen in separaten Mantelleitungen verlegt werden.
- Montieren Sie das Befehlsgerät für Rücksetzen außerhalb des Gefahrenbereichs so, dass es nicht von einer Person betätigt werden kann, die sich im Gefahrenbereich befindet. Außerdem muss der Bediener den Gefahrenbereich beim Betätigen des Befehlsgerätes vollständig überblicken können.
- Um die Sicherheitsausgänge zu schützen und die Lebensdauer zu erhöhen, müssen die externen Lasten mit z. B. Varistoren oder RC-Gliedern ausgerüstet werden. Hierbei ist zu beachten, dass sich die Ansprechzeiten je nach Art der Schutzbeschaltung verlängern.
- Einkanalige Sicherheitsausgänge und die Schützkontrolle (EDM) müssen innerhalb des Schaltschranks verdrahtet werden.

**Folgende Bedingungen gelten für den Einbau der Sensoren**

- Sensoren müssen nach dem mechanischen Befestigen zusätzlich gesichert werden (z. B. durch Sicherungslack).
- Die Detektionsfläche der Sensoren muss der zu detektierenden Fläche entsprechen.

## 6 Prüfhinweise

### 6.1 Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme

Prüfen Sie die Schutzeinrichtung wie nachfolgend beschrieben und gemäß den jeweils geltenden Normen und Vorschriften.

- Prüfen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung an der Maschine in allen an der Maschine einstellbaren Betriebsarten und Funktionen.
- Stellen Sie sicher, dass das Bedienpersonal vor Aufnahme der Arbeit von befähigten Personen des Maschinenbetreibers eingewiesen wird. Die Unterweisung obliegt der Verantwortung des Maschinenbetreibers.

### 6.2 Erstinbetriebnahme



ACHTUNG

---

#### **Keine Inbetriebnahme ohne Prüfung durch eine befähigte Person!**

Bevor Sie die Anlage erstmals in Betrieb nehmen, muss diese durch eine befähigte Person überprüft und dokumentiert freigegeben werden.

---



ACHTUNG

---

#### **Kontrollieren Sie den Gefahrenbereich!**

Vor der Inbetriebnahme muss sichergestellt werden, dass sich niemand im Gefahrenbereich aufhält.

- Kontrollieren Sie den Gefahrenbereich und sichern Sie ihn gegen das Betreten von Personen ab (z. B. Aufstellen von Warnschildern, Anbringen von Absperrungen o. Ä.). Beachten Sie die entsprechenden Gesetze und lokalen Vorschriften!
- 

Sie dürfen die Anlage nur in Betrieb nehmen, wenn die Gesamtabnahme erfolgreich war. Die Gesamtabnahme darf nur durch entsprechend geschultes Fachpersonal erfolgen.

Die Gesamtabnahme umfasst folgende Prüfpunkte:

- Prüfen Sie, ob die Anschaltung der Komponenten an den Anschlüssen der geforderten Kategorie entspricht.
- Überprüfen Sie die an den MOC3SA angeschlossenen Geräte entsprechend den Prüfhinweisen aus der zugehörigen Betriebsanleitung.
- Kennzeichnen Sie eindeutig alle Anschlussleitungen und Steckverbinder am MOC3SA.
- Führen Sie eine vollständige Verifikation der Sicherheitsfunktionen (z. B. Fehlersimulation) durch. Beachten Sie dabei die Ansprechzeiten!

### 6.3 Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen

- Prüfen Sie die Anlage entsprechend den national gültigen Vorschriften innerhalb der darin geforderten Fristen. Dies dient der Aufdeckung von Veränderungen an der Maschine oder von Manipulationen an der Schutzeinrichtung nach der Erstinbetriebnahme.
- Jede Sicherheitsapplikation muss in einem von Ihnen festgelegten Zeitintervall überprüft werden. Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtungen muss durch befugte und beauftragte Personen geprüft werden.
- Wenn Änderungen an der Maschine oder Schutzeinrichtung durchgeführt wurden oder der MOC3SA umgerüstet oder instand gesetzt wurde, dann prüfen Sie die Anlage erneut gemäß der Checkliste in Abschnitt 13.2 im Anhang.

### 6.4 Zyklische Testung

Der MOC3SA muss zyklisch getestet werden.



ACHTUNG

#### Beachten Sie die folgenden Prüfhinweise!

Wenn der MOC3SA zur Notabschaltung bei Drehzahlüberschreitung eingesetzt wird, dann liegt der Betriebsbereich des Antriebs immer unterhalb der konfigurierbaren  $f_{\text{Limit}}$  des MOC3SA. Die Kabelbrucherkennung des MOC3SA ist nur oberhalb der konfigurierten  $f_{\text{Limit}}$  aktiv. Daher können im regulären Betrieb nicht alle Fehlerursachen erkannt werden.

Es muss folgendes Proof-Test-Intervall mindestens alle 365 Tage durchgeführt werden, um die sicherheitstechnischen Kenngrößen SIL3 nach IEC 61508 (siehe Kapitel 11 „Technische Daten“ auf Seite 62) zu erfüllen:

- Der zu überwachende Antrieb muss mit einer Drehzahl betrieben werden, die über der am MOC3SA konfigurierten  $f_{\text{Limit}}$  liegt.
- Es ist zu prüfen, ob in diesem Zustand die Ausgänge Q1/Q2 auf LOW-Signal und die Ausgänge Q3/Q4 auf HIGH-Signal schalten.
- Es ist zu prüfen, ob die in Tab. 4 „Betriebsarten“ beschriebenen Fehlerbilder vom Gerät erkannt werden.

# 7 Konfiguration



ACHTUNG

## Überprüfen Sie die Konfiguration für die Schutzeinrichtung nach jeder Änderung!

Wenn Sie die Konfiguration ändern, dann müssen Sie die Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit prüfen. Beachten Sie dazu die Prüfhinweise in der Betriebsanleitung der angeschlossenen Schutzeinrichtung.

Für die Konfiguration des Speed Monitors MOC3SA benötigen Sie einen Schraubendreher.

### 7.1 Systemkonfiguration übernehmen

- Schalten Sie die Spannungsversorgung (Klemmen A1, A2) aus.
- Stellen Sie mit einem Schraubendreher die gewünschte Frequenz an den Drehschaltern ein.
- Stellen Sie durch Außenbeschaltung der Klemmen S1, S2 und I1 bis I6 die gewünschte Funktion ein (siehe Abschnitt 3.4 „Betriebsarten“ auf Seite 14 und Abschnitt 3.7 „Eingänge“ auf Seite 27).
- Schalten Sie bei gedrückter ENTER-Taste des MOC3SA die Spannungsversorgung an.
- Wenn die ERR-LED anfängt zu blinken, lassen Sie die ENTER-Taste innerhalb von drei Sekunden wieder los. Nach erfolgreicher Konfiguration erlischt die ERR-LED.
- Die gewählte Betriebsart ist nullspannungssicher gespeichert und aktiv.

**Hinweise**

Wird die ENTER-Taste bei blinkender ERR-LED länger als drei Sekunden gedrückt, wechselt das Gesamtsystem in den Fehlerzustand. Eine Beschreibung finden Sie in Abschnitt 8.4 „Fehleranzeigen und Diagnose“.



ACHTUNG

**Alle nachträglichen Änderungen an der Beschaltung an S1, S2 und I1 bis I6 führen zu einem schweren Fehler (ERR  Rot, siehe 8.4 auf Seite 42).**

**Es ist sicherzustellen, dass die Konfiguration nicht manipuliert werden kann.**

**Hinweis**

Die Betätigung der ENTER-Taste während des Betriebes wird ignoriert.



## 8 Diagnose

### 8.1 Verhalten im Fehlerfall



ACHTUNG

#### Kein Betrieb bei unklarem Fehlerverhalten!

Setzen Sie die Maschine außer Betrieb, wenn Sie den Fehler nicht eindeutig zuordnen und nicht sicher beheben können.

#### Vollständiger Funktionstest nach Fehlerbeseitigung!

Führen Sie nach der Beseitigung eines Fehlers einen vollständigen Funktionstest durch.

#### Ausgangssignal im Zustand „Leichter Fehler“!

Leichte Fehler, die durch Bedienung oder nicht korrekten Ablauf entstehen, führen zum Abschalten der Ausgänge (Q1/Q2 = LOW, Q3/Q4 = HIGH). Zu ihrer Diagnose muss der Fehlercode an X1 ausgelesen werden.

#### Keine Ausgangssignale im Zustand „Schwerer Fehler“!

Bei schweren Fehlern werden die Ausgänge Q1 bis Q4 auf LOW geschaltet. Werden diese „schweren Fehler“ durch externe Fehler (z. B. Sensoren) verursacht, blinkt die ERR-LED. Bei internen „schweren Fehlern“ leuchtet die ERR-LED konstant.

Nach Beseitigen der Fehlerursache und entsprechenden Prüfungen (siehe Kapitel 6 „Prüfhinweise“ auf Seite 38) muss die Spannungsversorgung am MOC3SA aus- und wieder eingeschaltet werden.

### 8.2 Sicherer Zustand im Fehlerfall

Beim Auftreten eines schweren Fehlers, der zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt, nimmt der MOC3SA einen definierten, sicheren Zustand ein. Es werden alle Sicherheitsausgänge (Q1/Q2 = LOW, Q3/Q4 = LOW) abgeschaltet und die ERR-LED blinkt.

In diesem Zustand verbleibt der MOC3SA, bis der Fehler bzw. die Ursache des Fehlers behoben ist und anschließend ein „Power-Up“ durchgeführt wird.

Fehler, die zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen, können z. B. sein:

- Sicherheitsrelevante, interne Fehler
- Ungültige Einschaltkonfiguration
- Sensorfehler
- Verlust der Versorgungsspannung

Die vollständige Liste finden Sie in Abschnitt 8.4 „Fehleranzeigen und Diagnose“ auf Seite 42.

### 8.3 SICK-Support

Wenn Sie einen Fehler nicht mithilfe der Informationen in diesem Kapitel beheben können, dann setzen Sie sich bitte unverzüglich mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

#### Hinweis

Wenn Sie ein Gerät zur Reparatur einschicken, erhalten Sie dieses im Auslieferungszustand zurück. Schreiben Sie sich deswegen die Konfiguration Ihres Gerätes auf.

## 8.4 Fehleranzeigen und Diagnose

Dieser Abschnitt beschreibt die Bedeutung der Fehleranzeigen der ERR-LED und gibt Hinweise auf die Fehlerbehebung.



ACHTUNG

**Bei schweren Fehlern werden die Ausgänge Q1 bis Q4 auf LOW geschaltet.**

**Ein Kurzschluss der Leitungen der Eingangskreise gegen  $U_V$  kann zur fehlerhaften Erzeugung sicherheitsgerichteter Ausgangssignale führen (siehe Tab. 4 auf Seite 14).**

Die Erkennung von Fehlern innerhalb des Gerätes oder in dessen Ansteuerung führt zur Abschaltung der sicherheitsgerichteten Ausgänge Q1 bis Q4 (LOW-Pegel). Die ERR-LED blinkt im 2-Sekunden-Takt. Diese Abschaltung lässt sich ggf. anwenderseitig durch Beseitigung eines Fehlers (z. B. in der Ansteuerung) und durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung aufheben.

Tab. 11: Fehleranzeigen und Diagnose

Fehler	Impulscode und Anzeigen			Gerätezustand
	X1	ERR	LED <sup>3)</sup>	
Nicht behebbare Fehler	Gerät aus-/einschalten. → Fehler bleibt. → Gerät defekt.			
Interner Systemfehler	HIGH	Ein	-	Ausgänge Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Schwere Fehler	Fehler beseitigen. → Gerät aus-/einschalten. → OK			
Grenzfrequenz	14×	Blinkt	-	Ausgänge Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Versorgungsspannung	13×	Blinkt	-	Ausgänge Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Einschaltkonfiguration	12×	Blinkt	PWR/S2	Ausgänge Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Konfigurationsfehler Drehschalter	12×	Blinkt	PWR	Ausgänge Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Konfigurationsfehler Betriebsart	12×	Blinkt	S2	Ausgänge Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Diskrepanzfehler	11×	Blinkt	S1	Ausgänge Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Sensorfehler I1/I2/I3/I4	10×	Blinkt	I1/I2/I3/I4	Ausgänge Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Leichte Fehler	Fehler korrigieren. → OK			
Ablauffehler Betriebsartengruppe C oder D	1×	Aus	-	Keine Auswirkung
Ablauffehler Rücksetzen (I5) bzw. EDM-Fehler oder Dauersignal an S1	2×	Aus	-	Keine Auswirkung
Ablauffehler Zustimmung	3×	Aus	-	Keine Auswirkung
Vibration	Abhängig von Firmwareversion			
Firmware < V14.11	4×	Aus	-	Keine Auswirkung
Firmware ≥ V14.11	$f < f_{\text{limit}}$	4×	Aus	Keine Auswirkung
	$f > f_{\text{limit}}$	4×	Aus	I1/I2 + I3/I4 paarweise blinkend Ausgänge Q1, Q2 → LOW Ausgänge Q3, Q4 → HIGH
Bereitschaftszeit abgelaufen	5×	Aus	I1/I2/I3/I4	Ausgänge Q1, Q2 → LOW Ausgänge Q3, Q4 → HIGH

<sup>3)</sup> Zusätzlich blinken die angegebenen LEDs.

## MOC3SA

Tab. 12: Fehler und Fehlerursachen

Fehler	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
Interner Systemfehler	Geräteinterner Fehler	➤ Spannung aus- und wieder einschalten, ggf. Gerätetausch.
Grenzfrequenz	Die obere Grenzfrequenz des Gerätes wurde überschritten.	➤ Drehzahl des Antriebs anpassen. ➤ Signalquelle (HTL-Inkremental-Encoder, Stirnrad, usw.) mit anderer Auflösung wählen.
Versorgungsspannung	Die Versorgungsspannungsgrenzen werden nicht eingehalten.	➤ Prüfen der Anschlüsse A1 und A2. ➤ Messen der anliegenden Spannung.
Einschaltkonfiguration	Ein Konfigurationselement wurde im ausgeschalteten Zustand verändert.	➤ Wiederherstellen der ursprünglichen Konfiguration. ➤ Prüfen der Signale an S1, S2 und I1 bis I6. ➤ Prüfen der Drehschalterstellung X und Y.
Konfigurationsfehler Drehschalter	Die an den beiden Drehschaltern konfigurierte Stillstandsrehzahl wurde verändert.	➤ Prüfen der Drehschalterstellung X und Y.
Konfigurationsfehler Betriebsart	Die an S1, S2 bzw. I1 bis I6 konfigurierte Betriebsart wurde verändert.	➤ Prüfen der Signale an S1, S2 und I1 bis I6.
Diskrepanzfehler	Die Eingangsfrequenz an I1/I3 war gegenüber der Eingangsfrequenz I2/I4 länger als 30 s unterschiedlich.	➤ Prüfen der Signale an I1 bis I4. ➤ Montage der Signalquelle (HTL-Inkremental-Encoder, Stirnrad, usw.) überprüfen.
Sensorfehler I1/I2/I3/I4	Das Sensorsignal an den Eingängen I1 bis I4 fehlt bzw. ist fehlerhaft.	➤ Prüfen der Signale an I1 bis I4.
Ablauffehler Betriebsartengruppe C oder D	In der Betriebsartengruppe C oder D ist ein Signal (z. B. SPS) ausgefallen.	➤ Signal an I2 überprüfen. ➤ Ablauf prüfen.
Ablauffehler Rücksetzen (I5) bzw. EDM-Fehler oder Dauersignal an S1	Das Signal für manuelles Rücksetzen an I5 bzw. S1 war zu lang oder zu kurz.	➤ Spezifizierten Signalverlauf (100 ms ... 5 s) einhalten.
Ablauffehler Zustimmung	Das Signal für Zustimmung an I6 war zu lang oder zu kurz.	➤ Spezifizierten Signalverlauf (100 ms ... 5 s) einhalten.
Vibration	Es treten wechselnde Signale an den Sensoreingängen I1 bis I4 auf, ausgelöst durch z. B. Vibrationen an der Maschine.	➤ Applikation optimieren, vorhandene Vibration mindern.
Bereitschaftszeit abgelaufen	Es konnte innerhalb der Bereitschaftszeit keine Frequenz ermittelt werden. – Sensorsignale fehlen. – Sensoren dejustiert.	➤ Eingangssignal ( $f > f_{min}$ ) anlegen. ➤ Prüfen Sie die Montage der Signalquellen und deren Justage. ➤ Spannung aus- und wieder einschalten. ➤ Nur Firmware $\geq$ V14.11: Rücksetztaste an S1 betätigen und wieder loslassen.

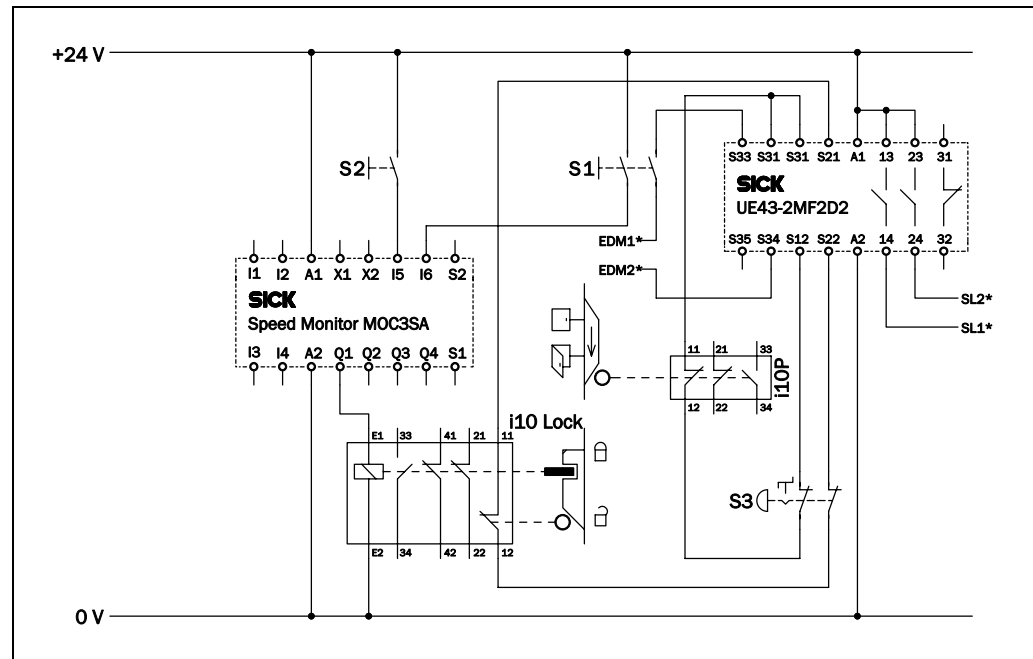
## 9 Anwendungsbeispiele

### 9.1 Beispiele Speed Monitor MOC3SA mit Sicherheitsrelais

#### 9.1.1 Schutztürentriegelung mit Stillstandserkennung

Abb. 19: Schutztürentriegelung mit Stillstandserkennung und Antriebssperre

\* = Siehe Abschnitt 9.3 „Abschaltung von Antrieben“ auf Seite 50



#### Schaltungsbeschreibung

##### Hinweise

- i10P und i10 Lock sind zur Überwachung an der gleichen Tür montiert.
- Der Not-Halt-Taster S3 muss auf alle Achsen wirken, die eine Gefährdung herbeiführen können, d. h. SL1 und SL2 müssen ebenfalls auf alle Achsen wirken.

Das erreichbare Sicherheitsniveau hängt von dem Anschluss der Messsensorik (Sensor- und Encoderanschaltung) und der Abschaltungsumsetzung des Antriebs ab (siehe Abschnitt 9.3 „Abschaltung von Antrieben“ auf Seite 50).

Bei geschlossener Schutztür und nicht betätigtem Not-Halt-Taster S3 wird die UE43-2MF durch das Betätigen der Rücksetztaste S1 angesteuert und die Kontakte 13/14 und 23/24 werden geschlossen. Mit dem Schließen dieser Kontakte erfolgt die Freigabe des Antriebs.

Das Betätigen von S1 führt über den MOC3SA dazu, dass die Tür bereits während des Stillstands verriegelt wird.

Die Betätigung des Not-Halt-Tasters S3 führt sofort zur Abschaltung des Antriebs. Sobald der Antrieb stillsteht, kann die Schutztür über den Taster S2 entriegelt werden. Das bedeutet, dass die Sicherheitszuhaltung i10 Lock über den MOC3SA angesteuert wird.

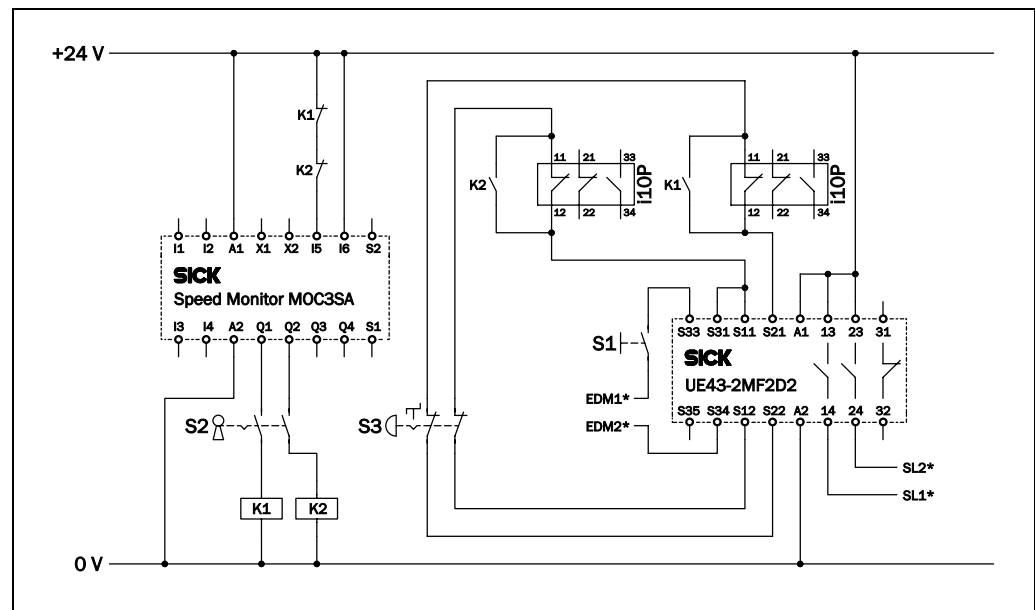
Der MOC3SA muss für diese Anwendung mit manuellem Rücksetzen konfiguriert werden (siehe Abschnitt 3.8.2 „Manuelles Rücksetzen und Zustimmung“ auf Seite 29).

## MOC3SA

## 9.1.2 Wartungsbetrieb mit reduzierter Geschwindigkeit

Abb. 20: Überwachung sicher reduzierter Geschwindigkeit für Einrichtbetrieb

\* = Siehe Abschnitt 9.3 „Abschaltung von Antrieben“ auf Seite 50



## Schaltungsbeschreibung

## Hinweise

- Beide i10P sind zur Überwachung an der **gleichen** Tür montiert.
- Der Not-Halt-Taster S3 muss auf alle Achsen wirken, die eine Gefährdung herbeiführen können, d. h. SL1 und SL2 müssen ebenfalls auf alle Achsen wirken.

Das erreichbare Sicherheitsniveau hängt von dem Anschluss der Messsensorik (Sensor- und Encoderanschaltung) und der Abschaltungsumsetzung des Antriebs ab (siehe Abschnitt 9.3 „Abschaltung von Antrieben“ auf Seite 50).

Die Schutztür und damit der Zugang zur Maschine wird über die Sicherheitspositionsschalter i10P und die UE43-2MF überwacht. Nur bei geschlossener Schutztür kann über die Rücksetztaste S1 und die UE43-2MF das Einschalten des Antriebs erfolgen.

Das Betätigen des Not-Halt-Tasters S3 trennt den UE43-2MF, womit sich die Kontakte 13/14 und 23/24 öffnen und der Antrieb über SL1 und SL2 abgeschaltet wird.

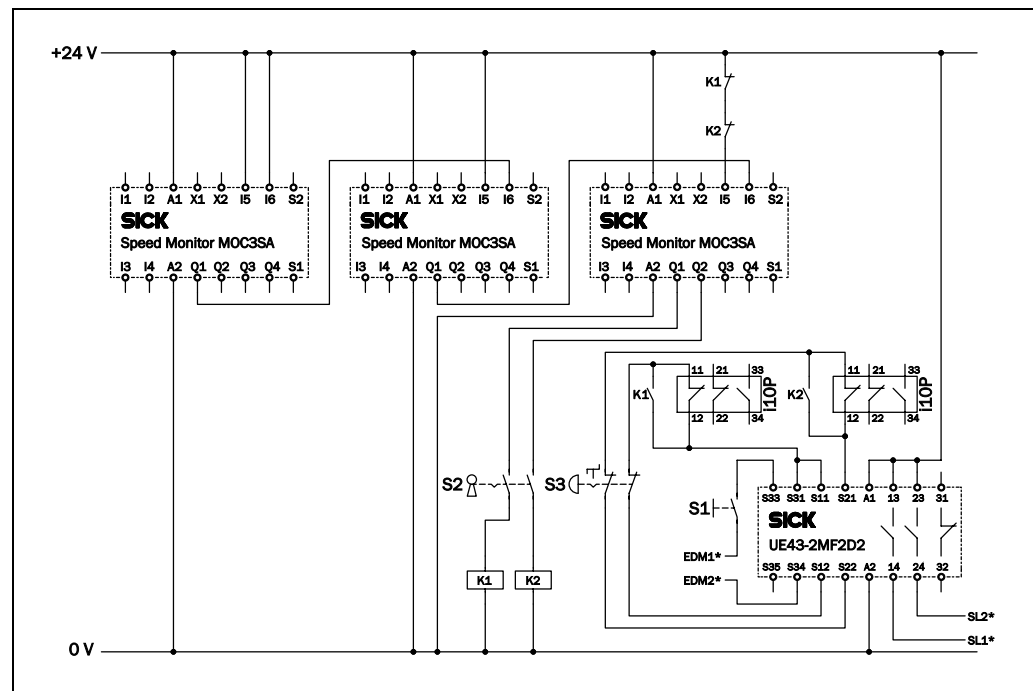
Zur Durchführung von Wartungs- und Einrichtungsarbeiten kann der Antrieb bei geöffneter Schutztür mit reduzierter Geschwindigkeit betrieben werden. Der Wartungs- und Einrichtbetrieb wird über den Schlüsselschalter S2 eingeschaltet. Über die Relais K1 und K2 werden dann die Sicherheitspositionsschalter i10P überbrückt. Über die Rücksetztaste S1 und die UE43-2MF kann das Einschalten des Antriebs erfolgen.

In dieser Anwendung muss der MOC3SA mit automatischem Rücksetzen konfiguriert werden (siehe Abschnitt 3.8.1 „Automatisches Rücksetzen und Zustimmung“ auf Seite 28).

### 9.1.3 Überwachung von drei Achsen mit reduzierter Geschwindigkeit

Abb. 21: Überwachung sicher reduzierter Geschwindigkeit für Einrichtbetrieb mehrerer kaskadierter Achsen

\* = Siehe Abschnitt 9.3 „Abschaltung von Antrieben“ auf Seite 50



#### Schaltungsbeschreibung

#### Hinweise

- Beide i10P sind zur Überwachung an der **gleichen** Tür montiert.
- Die Kaskadierung der Achsen über den Ausgang Q1 und den Eingang I6 am MOC3SA muss geschützt verlegt werden, z. B. im gleichen Schaltschrank.
- Der Not-Halt-Taster S3 muss auf alle drei Achsen wirken, die eine Gefährdung herbeiführen können, d. h. SL1 und SL2 müssen ebenfalls auf alle drei Achsen wirken.
- Das erreichbare Sicherheitsniveau hängt von dem Anschluss der Messsensorik (Sensor- und Encoderanschaltung) und der Abschaltungsumsetzung des Antriebs ab (siehe Abschnitt 9.3 „Abschaltung von Antrieben“ auf Seite 50).

Die Schutztür und damit der Zugang zur Maschine wird über die Sicherheitspositionsschalter i10P, die an UE43-2MF angeschlossen sind, überwacht. Nur bei geschlossener Schutztür kann über die Wiederanlauffaste S1 der UE43-2MF das Einschalten der drei Antriebe erfolgen.

Die Betätigung des Not-Halt-Tasters S3 trennt den Sicherheitskreis der UE43-2MF2D2, womit sich die Kontakte 13/14 und 23/24 öffnen und der Antrieb über SL1 und SL2 abgeschaltet wird.

Zur Durchführung von Wartungs- und Einrichtungsarbeiten kann der Antrieb bei geöffneter Schutztür mit reduzierter Geschwindigkeit betrieben werden. Der Wartungs- und Einrichtbetrieb wird über den Schüsselschalter S2 eingeschaltet. Über die Relais K1 und K2 werden dann die Sicherheitspositionsschalter i10P überbrückt. Über die Wiederanlauffaste S1 der UE43-2MF kann das Einschalten des Antriebs erfolgen.

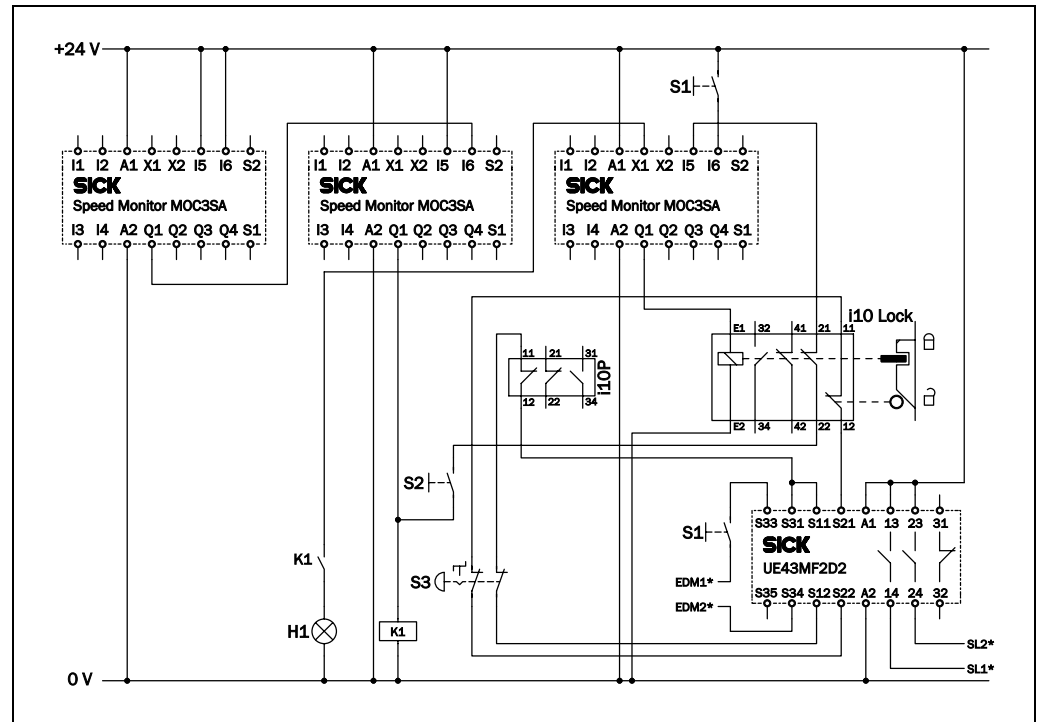
Die Kaskadierung erfolgt von einem MOC3SA über Q1 zum nächsten MOC3SA, Eingang I6. In dieser Anwendung muss der MOC3SA mit automatischem Rücksetzen konfiguriert werden (siehe Abschnitt 3.8.1 „Automatisches Rücksetzen und Zustimmung“ auf Seite 28).

## MOC3SA

## 9.1.4 Stillstandserkennung bei drei Achsen und Türfreigabe

Abb. 22: Stillstandserkennung und Türfreigabe bei mehreren kaskadierten Achsen mit Antriebssperre

\* = Siehe Abschnitt 9.3 „Abschaltung von Antrieben“ auf Seite 50



## Schaltungsbeschreibung

## Hinweise

- Bitte beachten Sie, dass die Wiederanlauffaste S1 ein zweikanaliger Schalter ist!
- i10P und i10 Lock sind zur Überwachung an der **gleichen** Tür montiert.
- Die Kaskadierung der Achsen über den Ausgang Q1 und den Eingang I6 am MOC3SA muss geschützt verlegt werden, z. B. im gleichen Schaltschrank.
- Der Not-Halt-Taster S3 muss auf alle drei Achsen wirken, die eine Gefährdung herbeiführen können, d. h. SL1 und SL2 müssen ebenfalls auf alle drei Achsen wirken.
- Das erreichbare Sicherheitsniveau hängt von dem Anschluss der Messsensorik (Sensor- und Encoderanschaltung) und der Abschaltungsumsetzung des Antriebs ab (siehe Abschnitt 9.3 „Abschaltung von Antrieben“ auf Seite 50).

Bei geschlossener Schutztür und nicht betätigtem Not-Halt-Taster S3 wird durch Betätigen der Wiederanlauffaste S1 die UE43-2MF angesteuert und die Kontakte 13/14 und 23/24 werden geschlossen. Mit dem Schließen dieser Kontakte erfolgt die Freigabe über SL1/SL2 des Antriebs.

Das Betätigen der Wiederanlauffaste S1 über den MOC3SA führt dazu, dass die Tür bereits während des Stillstands verriegelt wird.

Die Betätigung des Not-Halt-Tasters S3 führt sofort zur Abschaltung des Antriebs. Sobald der Antrieb stillsteht, kann die Schutztür über den Schalter S2 entriegelt werden, d. h. über den MOC3SA wird die Sicherheitszuhaltung i10 Lock angesteuert. Somit kann der Zugang zur Maschine erfolgen.

Die einzelnen Achsen, die von dem MOC3SA überwacht werden, sind kaskadiert und werden alle mit automatischem Rücksetzen betrieben, bis auf die Achse, die mit der Wiederanlauffaste S1 verbunden ist.

Die Kaskadierung erfolgt von einem MOC3SA über Q1 zum nächsten MOC3SA, Eingang I6.

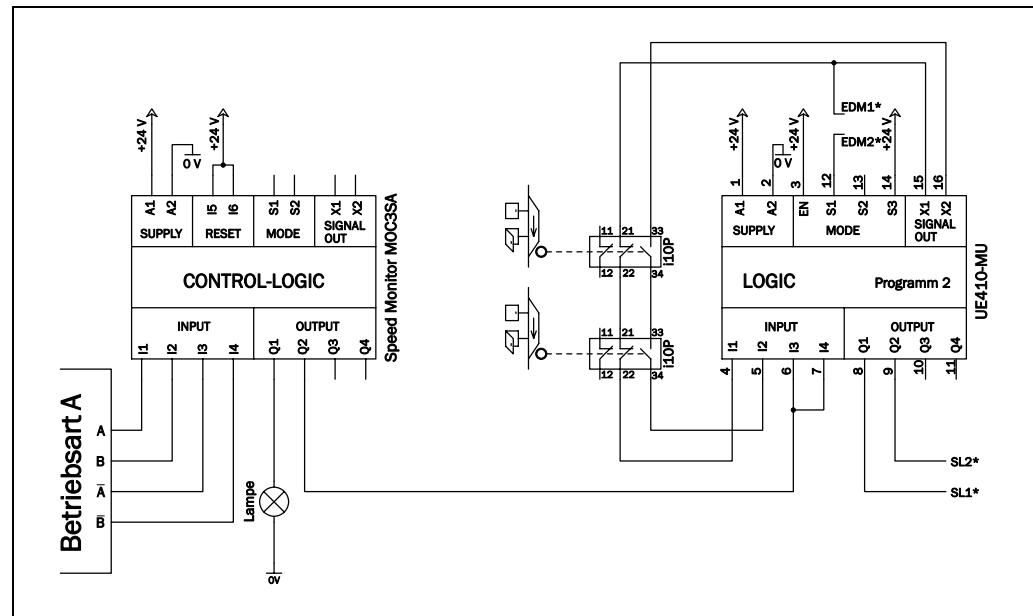
Die Meldeleuchte H1 wird über K1 und den Ausgang X1 des letzten MOC3SA der Kaskade angesteuert. Bei Überschreiten der Drehzahlgrenze bleibt die Meldeleuchte aus. Beim Unterschreiten blinkt sie so lange, bis die Tür über den Schalter S2 entriegelt wird. Danach leuchtet die Meldeleuchte dauerhaft bis zum Neustart der Maschine.

## 9.2 Beispiele Speed Monitor MOC3SA mit UE410-MU

### 9.2.1 Schutztürentriegelung mit Stillstandserkennung

Abb. 23: Überwachung sicher reduzierter Geschwindigkeit für Einrichtbetrieb mit Schutztür und UE410-MU, Programm 2

\* = Siehe Abschnitt 9.3 „Abschaltung von Antrieben“ auf Seite 50



#### Schaltungsbeschreibung



ACHTUNG

**Der Hintertretschutz ist sicherzustellen. Das bedeutet, dass das Schließen der Schutztür (kleine Öffnung, Fenster usw.) nicht möglich sein darf, solange sich eine Person im Gefahrenbereich befindet.**

#### Hinweise

- Beide i10P sind zur Überwachung an der **gleichen** Tür montiert.
- Das erreichbare Sicherheitsniveau hängt von dem Anschluss der Messsensorik (Sensor- und Encoderanschlusung) und der Abschaltungsumsetzung des Antriebs ab (siehe Abschnitt 9.3 „Abschaltung von Antrieben“ auf Seite 50).

Die Schutztür und damit der Zugang zur Maschine wird über die Sicherheitspositionsschalter i10P und die Sicherheits-Steuerung Flexi Classic UE410-MU überwacht. Zur Durchführung von Wartungs- und Einrichtungsarbeiten kann der Antrieb bei geöffneter Schutztür mit reduzierter Geschwindigkeit betrieben werden.

Die UE410-MU ist auf Programm 2 zu konfigurieren. Die UE410-MU und der MOC3SA sind auf automatisches Rücksetzen zu konfigurieren.

Bei Gefahr bringender Geschwindigkeit ( $f > f_{Limit}$ ) wird beim Öffnen der Schutztür sofort ein Not-Halt ausgelöst, die Maschine wird abgeschaltet. Bei reduzierter Geschwindigkeit ( $f < f_{Limit}$ ) kann die Schutztür geöffnet und die Maschine weiter betrieben werden. Ist die Schutztür geöffnet und nimmt die Geschwindigkeit zu und überschreitet dabei  $f_{Limit}$ , dann schalten die Sicherheitsausgänge Q1/Q2 von der UE410-MU auf LOW. Die Maschine wird über SL1 und SL2 abgeschaltet.

Die am Ausgang Q1 des MOC3SA angeschlossene Lampe zeigt durch Aufleuchten an, dass der Antrieb mit reduzierter Geschwindigkeit betrieben wird.

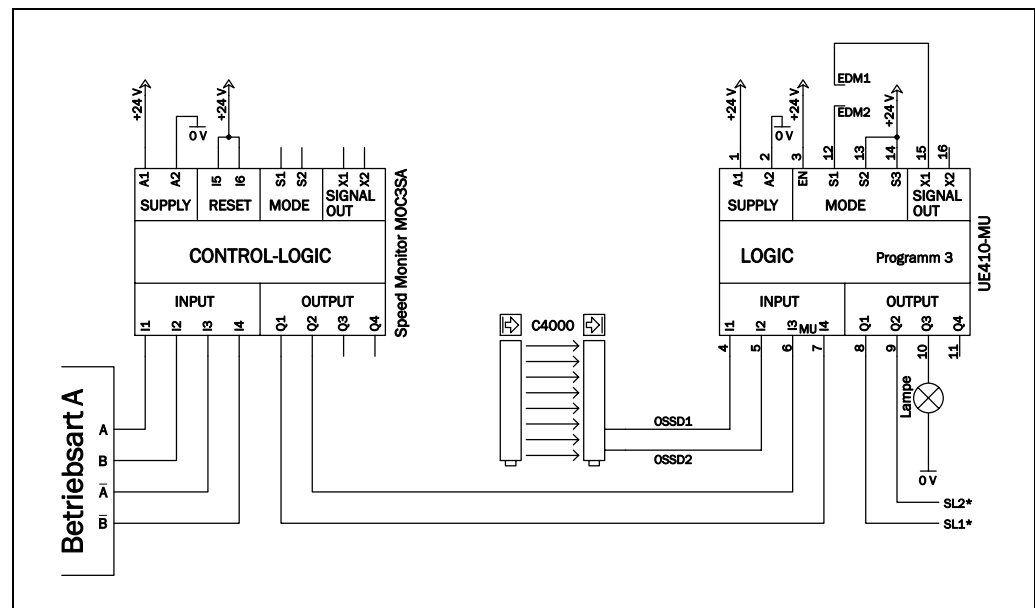


## MOC3SA

## 9.2.2 Zugangüberwachung mit Lichtvorhang bei Stillstandserkennung

Abb. 24: Überwachung sicher reduzierter Geschwindigkeit für Einrichtbetrieb mit Lichtvorhang und UE410-MU, Programm 3

\* = Siehe Abschnitt 9.3 „Abschaltung von Antrieben“ auf Seite 50



## Schaltungsbeschreibung



ACHTUNG

**Der Hintertretschutz ist sicherzustellen. Das bedeutet, dass es nicht möglich sein darf, dass sich eine Person im Gefahrenbereich aufhält, ohne dass der Lichtvorhang unterbrochen wird (kleine Öffnung, Fenster, usw.).**

Das erreichbare Sicherheitsniveau hängt von dem Anschluss der Messsensorik (Sensor- und Encoderanschaltung) und der Abschaltungsumsetzung des Antriebs ab (siehe Abschnitt 9.3 „Abschaltung von Antrieben“ auf Seite 50).

Der Zugang zur Maschine wird über den Lichtvorhang C4000 und die Sicherheits-Steuerung Flexi Classic UE410-MU überwacht. Zur Durchführung von Wartungs- und Einrichtungsarbeiten kann der Antrieb bei unterbrochenem Lichtvorhang mit reduzierter Geschwindigkeit betrieben werden.

Die UE410-MU ist auf Programm 3 zu konfigurieren. Die UE410-MU und der MOC3SA sind auf automatisches Rücksetzen konfiguriert.

Bei Gefahr bringender Geschwindigkeit ( $f > f_{Limit}$ ) wird beim Verletzen des Schutzfeldes des C4000 sofort ein Not-Halt ausgelöst, die Maschine wird abgeschaltet. Bei reduzierter Geschwindigkeit ( $f < f_{Limit}$ ) kann das Schutzfeld des C4000 verletzt werden und die Maschine kann weiter betrieben werden. Ist das Schutzfeld des C4000 verletzt und nimmt die Geschwindigkeit zu und überschreitet dabei  $f_{Limit}$ , schalten die Sicherheitsausgänge Q1/Q2 von der UE410-MU auf LOW. Die Maschine wird über SL1 und SL2 abgeschaltet.

Die am Ausgang Q3 der Flexi Classic UE410-MU angeschlossene Lampe zeigt durch Blinken an, dass der Antrieb mit reduzierter Geschwindigkeit betrieben wird.

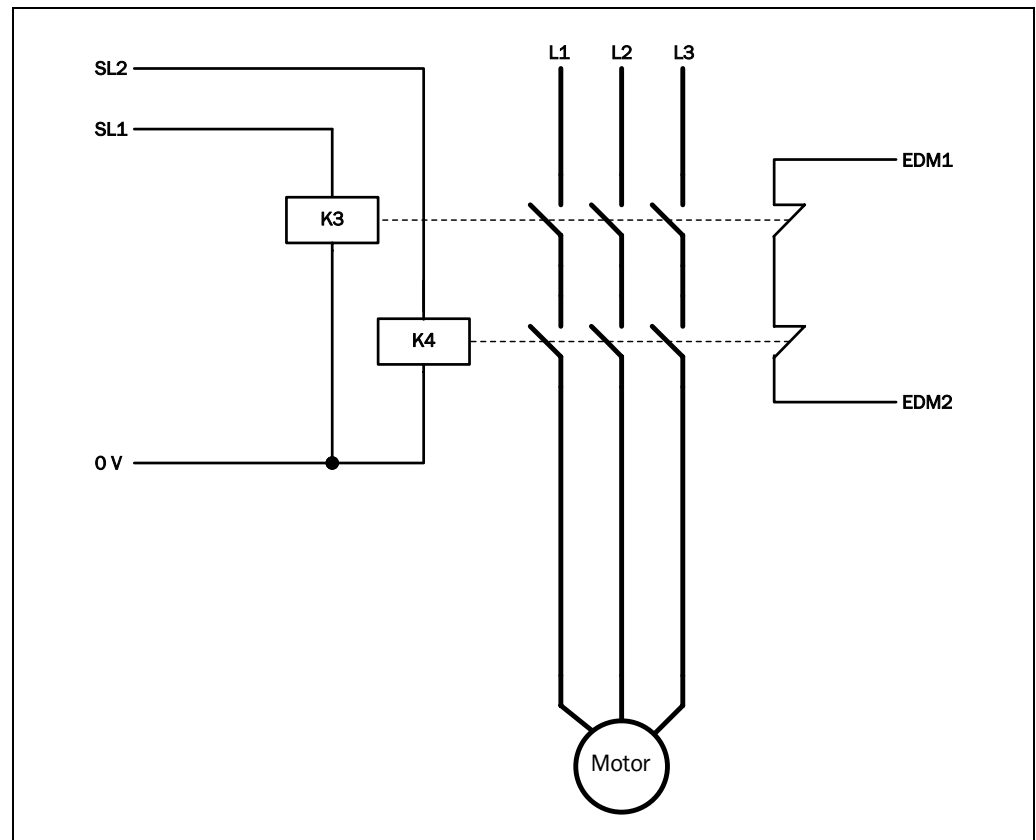
### 9.3 Abschaltung von Antrieben

Dieser Abschnitt stellt die unterschiedlichen Möglichkeiten dar, wie Antriebe abgeschaltet werden können und welche Sicherheitskategorie bzw. welcher Performance Level erreicht werden kann.

#### Bedeutung der Bezeichnungserweiterung

- SL1, SL2: Ansteuerung der Ausgangsschaltung aus den jeweiligen Schaltungsbeispielen (Abschnitt 9.1 und 9.2) bzw. anderer möglicher Ansteuerungen
- EDM1, EDM2: Rückführung der Schützkontrolle (EDM) in die jeweiligen Schaltungsbeispiele

Abb. 25: Abschalten eines unregulierten Antriebs durch Abschaltung der Spannungsversorgung des Antriebs



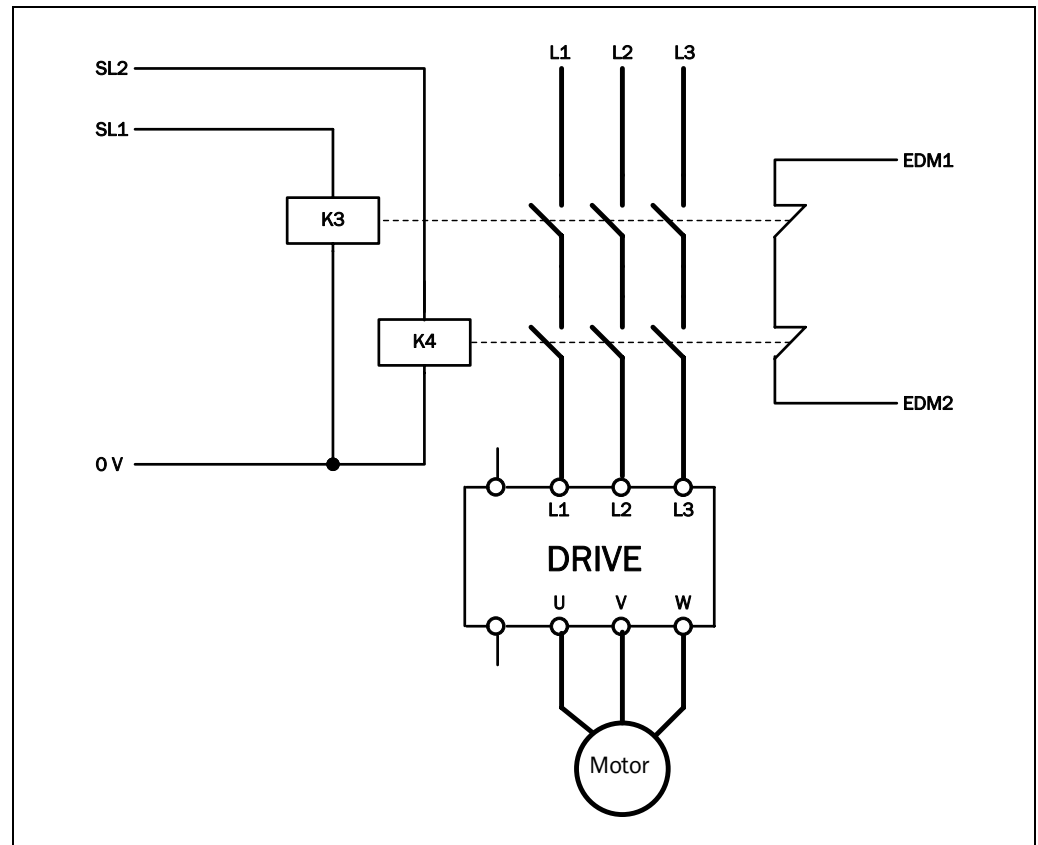
#### Schaltungsbeschreibung

Maximal erreichbares Sicherheitsniveau nach EN ISO 13849-1: Kat. 4, PL e

Ein Fehler führt nicht zum Ausfall der Sicherheitsfunktion. Ein Fehler kann erkannt werden, wenn die zwangsgeführten Hilfskontakte der Schütze in den EDM-Kreis eingebunden werden. Ab ca. 4 kW zu schaltender Motorleistung empfiehlt sich der Einsatz von Schützen mit Spiegelkontakten.

## MOC3SA

Abb. 26: Abschalten eines geregelten Antriebs durch Abschaltung der Spannungsversorgung des Antriebs

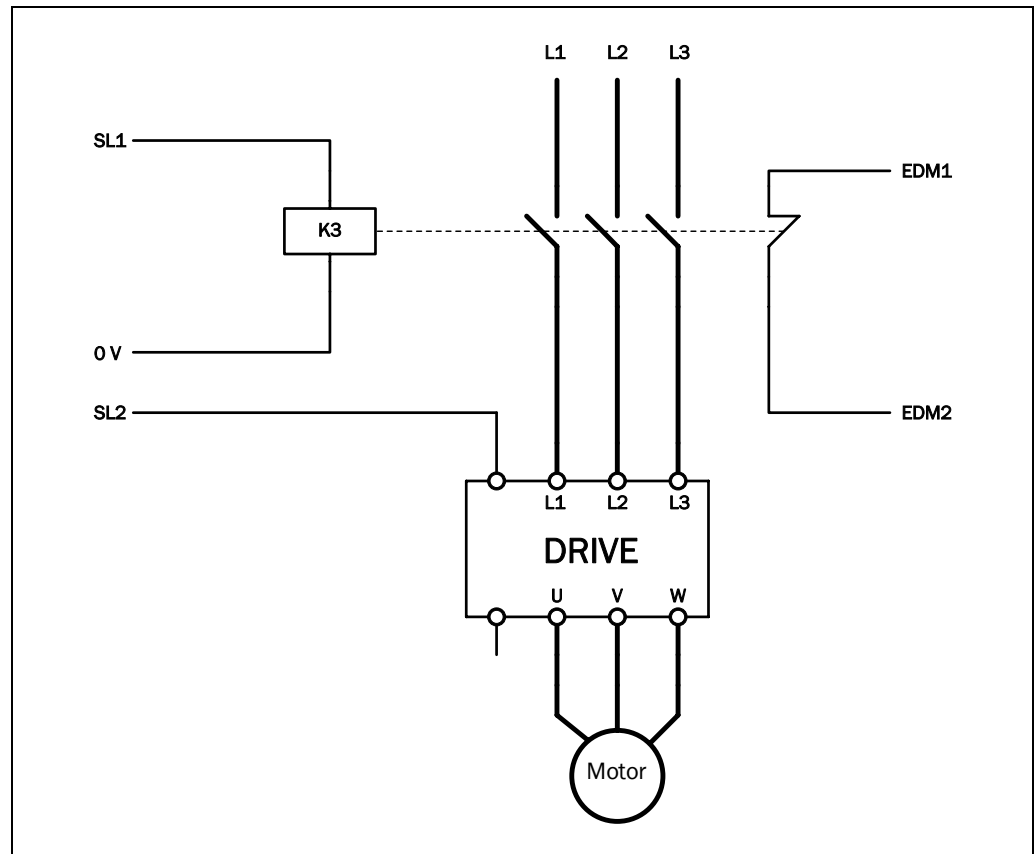


### Schaltungsbeschreibung

Maximal erreichbare Sicherheitskennwerte nach EN ISO 13849-1: Kat. 4, PL e

Ein Fehler führt nicht zum Ausfall der Sicherheitsfunktion. Ein Fehler kann erkannt werden, wenn die zwangsgeführten Hilfskontakte der Schütze in den EDM-Kreis eingebunden werden. Ab ca. 4 kW zu schaltender Motorleistung empfiehlt sich der Einsatz von Schützen mit Spiegelkontakten. Durch die internen Energiespeicher im Regler bzw. Frequenzumrichter wird die Abschaltzeit verlängert.

Abb. 27: Abschalten eines geregelten Antriebs durch Abschaltung der Spannungsversorgung des Antriebs und Abschalten der Reglersperre/Freigabe des Antriebs



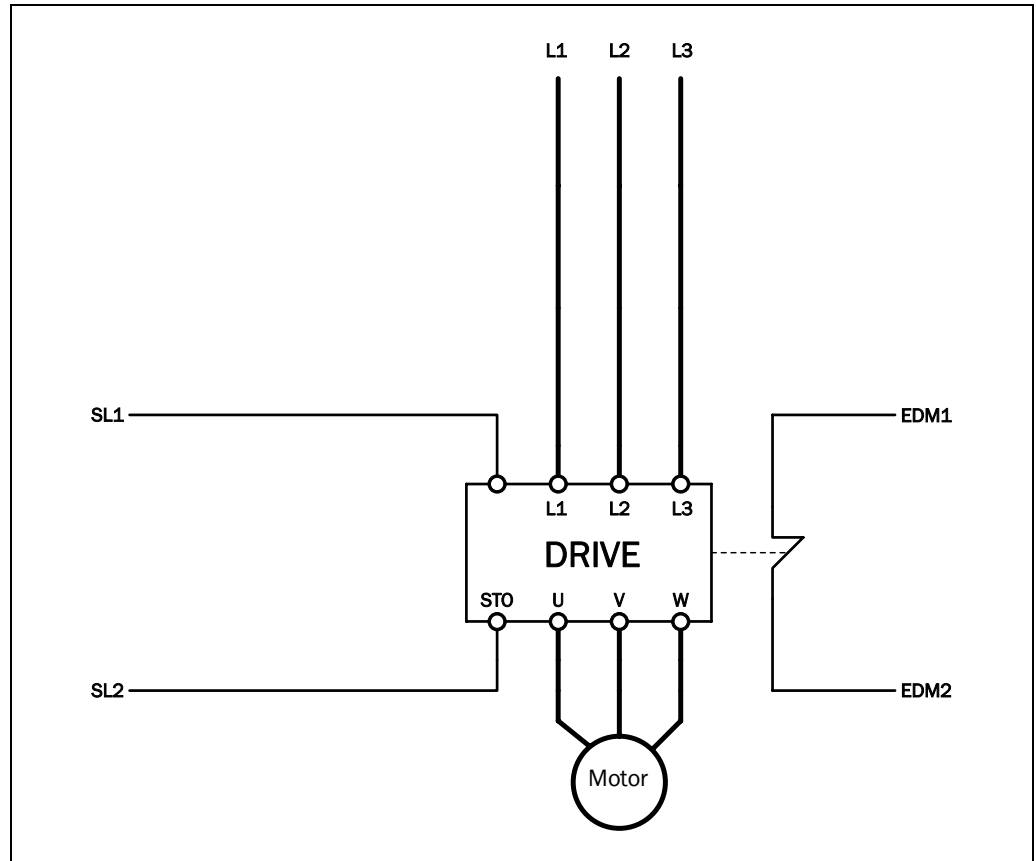
### Schaltungsbeschreibung

Maximal erreichbare Sicherheitskennwerte nach EN ISO 13 849-1: Kat. 2, PL c

Ein Fehler führt nicht zum Ausfall der Sicherheitsfunktion. Ein Fehler kann an SL1 erkannt werden, wenn der zwangsgeführte Hilfskontakt des Schützes in den EDM-Kreis eingebunden wird. Ab ca. 4 kW zu schaltender Motorleistung empfiehlt sich der Einsatz von Schützen mit Spiegelkontakten. Durch die internen Energiespeicher im Regler bzw. Frequenzumrichter wird die Abschaltzeit verlängert.

## MOC3SA

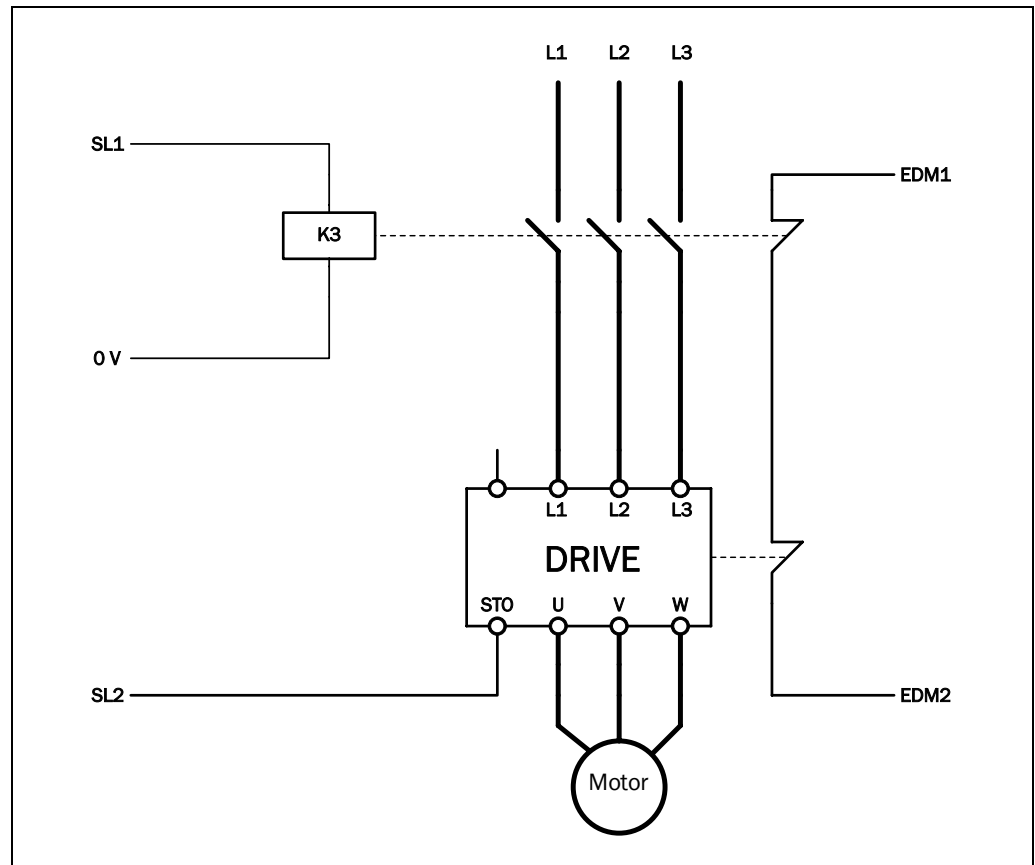
Abb. 28: Abschalten eines geregelten Antriebs durch Abschaltung der Regler-sperre/Freigabe des Antriebs und Schalten der Pulssperre des Reglers/Frequenzumrichters

**Schaltungsbeschreibung**

Maximal erreichbare Sicherheitskennwerte nach EN ISO 13849-1: Kat. 3, PL d

Ein Fehler führt nicht zum Ausfall der Sicherheitsfunktion. Ein Fehler an SL1 kann durch Geschwindigkeitsvergleich oder EDM-Signal festgestellt werden. Ein Fehler an SL2 kann nur dann festgestellt werden, wenn der Antrieb ein Signal für EDM ausgibt.

Abb. 29: Abschalten eines geregelten Antriebs durch Abschaltung der Energieversorgung über ein Motorschütz und Abschalten der Pulssperre des Antriebs



### Schaltungsbeschreibung

Maximal erreichbare Sicherheitskennwerte nach EN ISO 13849-1: Kat. 4, PL e

Ein Fehler führt nicht zum Ausfall der Sicherheitsfunktion. Ein Fehler kann an SL1 erkannt werden, wenn der zwangsgeführte Hilfskontakt des Schützes in den EDM-Kreis eingebunden wird. Ab ca. 4 kW zu schaltender Motorleistung empfiehlt sich der Einsatz von Schützen mit Spiegelkontakten. Ein Fehler an SL2 kann nur dann festgestellt werden, wenn der Antrieb ein Signal für EDM ausgibt. Durch interne Energiespeicher im Regler bzw. Frequenzumrichter kann die Abschaltzeit verlängert werden.

## 10 Projektierung

Die nachfolgend beschriebene Projektierung soll Hilfestellung bei der Auswahl und Einstellung der Sensoren leisten. Ziel des Vorgehens ist es, dass maximale Drehzahl der Applikation gefahren kann, ohne dass die Grenzfrequenz des MOC3SA erreicht wird.

Es gibt drei Möglichkeiten, die erforderliche Auflösung/Anzahl von Inkrementen sowie die zu konfigurierende Drehzahlgrenze  $f_{Limit}$  zu ermitteln:

- Berechnen der Auflösung Z und der Drehzahlgrenze  $f_{Limit}$
- Ermitteln der Auflösung und der Drehzahlgrenze  $f_{Limit}$  anhand einer Wertetabelle
- Ermitteln der Auflösung Z und der Drehzahlgrenze  $f_{Limit}$  anhand eines Diagramms

### 10.1 Berechnen der Auflösung Z und der Drehzahlgrenze $f_{Limit}$

#### Berechnen der Auflösung Z in Inkrementen

$$Z = \frac{f_{max} \times 60 \frac{s}{min}}{n_{max}}$$

Z: Auflösung in Inkrementen

$n_{max}$ : Maximale Drehzahl des Antriebs

$f_{max}$ : Grenzfrequenz des MOC3SA (2 kHz)

**Hinweis** Mit geringeren Auflösungen Z können höhere Drehzahlgrenzen überwacht werden.

Hierbei wird die Drehzahl  $n_{max}$  wie folgt berechnet:

- Bei Drehbewegungen

$$n_{max} = n_{App} \times i_G \times i_V$$

$i_G$ : Übersetzung Getriebe

$i_V$ : Übersetzung Vorgelege

- Bei geradliniger Bewegung

$$n_{max} = \frac{V_{App}}{\pi * D} \times i_G \times i_V \times 60 \frac{s}{min}$$

$n_{App}$ : Drehzahl der Anwendung

$V_{App}$ : Geschwindigkeit der Anwendung

D: Durchmesser des Antriebsrades

#### Berechnen der zu konfigurierenden Drehzahlgrenze $f_{Limit}$

Die zu konfigurierende Drehzahlgrenze  $f_{Limit}$  wird wie folgt ermittelt:

$$f_{Limit} = \frac{Z \times n_{Limit}}{60 \frac{s}{min}}$$

Z: Auflösung in Inkrementen

$n_{Limit}$ : Zu überwachende Drehzahl des Antriebs

$f_{Limit}$ : Zu konfigurierende Drehzahlgrenze

**Hinweis** Sollte der gewünschte Wert für die Drehzahlgrenze größer sein als die Grenzfrequenz von 2 kHz, dann muss auf eine geringere Auflösung Z ausgewichen werden.

Bei der Verwendung eines HTL-Inkremental-Encoders sind keine weiteren Schritte zur Auslegung der Sensoren erforderlich. Bei Verwendung von Initiatoren muss des Weiteren auch der Montageabstand zwischen Pulsquelle (z. B. Stirnrad) und Initiator eingestellt werden, damit sich das erwartete Puls/Pause-Verhältnis einstellt.

## 10.2 Ermitteln der Auflösung und der Drehzahlgrenze $f_{\text{Limit}}$ anhand einer Wertetabelle

Die folgende Tabelle stellt eine Alternative zur Berechnung des Encoders bzw. der Sensoren und deren Signalquelle dar und ist nach folgender Beschreibung anzuwenden.

- Suchen Sie in der ersten Spalte die maximale Drehzahl, die Ihr Antrieb in allen Betriebsfällen abgeben kann.
- Lesen Sie in der zweiten Spalte der entsprechenden Zeile die erforderliche maximale Auflösung ab. Dies entspricht der Anzahl Inkremente pro Motorumdrehung.

**Hinweis** Mit geringeren Auflösungen können höhere Drehzahlgrenzen überwacht werden.

- Suchen Sie in der entsprechenden Zeile die Drehzahlgrenze der Anwendung bzw. der Maschine, die Sie mit dem MOC3SA überwachen wollen.
- Lesen Sie in der entsprechenden Spalte unten die am Gerät einzustellende Drehzahlgrenze ab.

**Hinweis** Sollte der gewünschte Wert für die Drehzahlgrenze größer sein als der Maximalwert, der in der Zeile zur Verfügung steht, muss auf eine geringere Auflösung ausgewichen werden.



## MOC3SA

Tab. 13: Wertetabelle zur Ermittlung von Auflösung und Drehzahlgrenze

Max. Drehzahl [U/min]	Auflösung in Inkrementen [Z]	Zu überwachende Drehzahlgrenze [U/min]					
		5.940,00	5.400,00	3.000,00	600,00	300,00	30,00
120.000,00	1	5.940,00	5.400,00	3.000,00	600,00	300,00	30,00
60.000,00	2	2.970,00	2.700,00	1.500,00	300,00	150,00	15,00
40.000,00	3	1.980,00	1.800,00	1.000,00	200,00	100,00	10,00
30.000,00	4	1.485,00	1.350,00	750,00	150,00	75,00	7,50
24.000,00	5	1.188,00	1.080,00	600,00	120,00	60,00	6,00
20.000,00	6	990,00	900,00	500,00	100,00	50,00	5,00
17.142,86	7	848,57	771,43	428,57	85,71	42,86	4,29
15.000,00	8	742,50	675,00	375,00	75,00	37,50	3,75
13.333,33	9	660,00	600,00	333,33	66,67	33,33	3,33
12.000,00	10	594,00	540,00	300,00	60,00	30,00	3,00
6.000,00	20	297,00	270,00	150,00	30,00	15,00	1,50
4.000,00	30	198,00	180,00	100,00	20,00	10,00	1,00
<b>3.000,00</b>	<b>40</b>	148,50	135,00	75,00	<b>15,00</b>	7,50	0,75
2.400,00	50	118,80	108,00	60,00	12,00	6,00	0,60
2.000,00	60	99,00	90,00	50,00	10,00	5,00	0,50
1.714,29	70	84,86	77,14	42,86	8,57	4,29	0,43
1.500,00	80	74,25	67,50	37,50	7,50	3,75	0,38
1.333,33	90	66,00	60,00	33,33	6,67	3,33	0,33
1.200,00	100	59,40	54,00	30,00	6,00	3,00	0,30
600,00	200	29,70	27,00	15,00	3,00	1,50	0,15
400,00	300	19,80	18,00	10,00	2,00	1,00	0,10
300,00	400	14,85	13,50	7,50	1,50	0,75	0,08
240,00	500	11,88	10,80	6,00	1,20	0,60	0,06
200,00	600	9,90	9,00	5,00	1,00	0,50	0,05
171,43	700	8,49	7,71	4,29	0,86	0,43	0,04
150,00	800	7,43	6,75	3,75	0,75	0,38	0,04
133,33	900	6,60	6,00	3,33	0,67	0,33	0,03
120,00	1000	5,94	5,40	3,00	0,60	0,30	0,03
		<b>99</b>	<b>90</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0,5</b>
<b>Am Gerät einzustellende Drehzahlgrenze [Hz]</b>							

**Ablesebeispiel**

Gegeben:

Maximale Antriebsdrehzahl:  
3000 U/min

Drehzahlgrenze: 15 U/min

Ergebnis:

Auflösung: 40 Inkremente  
pro Umdrehung

Spalte 15 U/min

Einzustellende

Drehzahlgrenze: 10 Hz

### 10.3 Ermitteln der Auflösung Z und der Drehzahlgrenze $f_{\text{Limit}}$ anhand eines Diagramms

Die folgenden Diagramme sind eine weitere Alternative zur Ermittlung des erforderlichen Encoders oder Sensors.

- Markieren Sie auf der Achse „Überwachungsdrehzahl“ auf Höhe der Drehzahlgrenze der Anwendung bzw. der Maschine die Schnittpunkte mit der Geradenschar.
- Lesen Sie am rechten Rand die Auflösung für die geschnittene Gerade ab. Dies entspricht der Anzahl Inkremente pro Motorumdrehung.
- Lesen Sie senkrecht unter dem Schnittpunkt die am Gerät einzustellende Drehzahlgrenze ab.
- Prüfen Sie anhand der folgenden Gleichung, ob mit der gewählten Auflösung die maximale Antriebsdrehzahl der Anwendung bzw. der Maschine erreichbar ist:

$$n_{\text{max}} = \frac{f_{\text{max}} \times 60 \frac{\text{s}}{\text{min}}}{Z}$$

$n_{\text{max}}$ : Maximale Drehzahl des Antriebs

$f_{\text{max}}$ : Grenzfrequenz des MOC3SA (2 kHz)

Z: Auflösung in Inkrementen

**Hinweis** Wenn die maximale Antriebsdrehzahl der Anwendung bzw. der Maschine nicht erreichbar ist, dann muss auf eine höhere Auflösung ausgewichen werden.

## MOC3SA

Abb. 30: Diagramm zur Ermittlung der einzustellenden Drehzahlgrenze (Auflösung 1 bis 10 Inkremente)

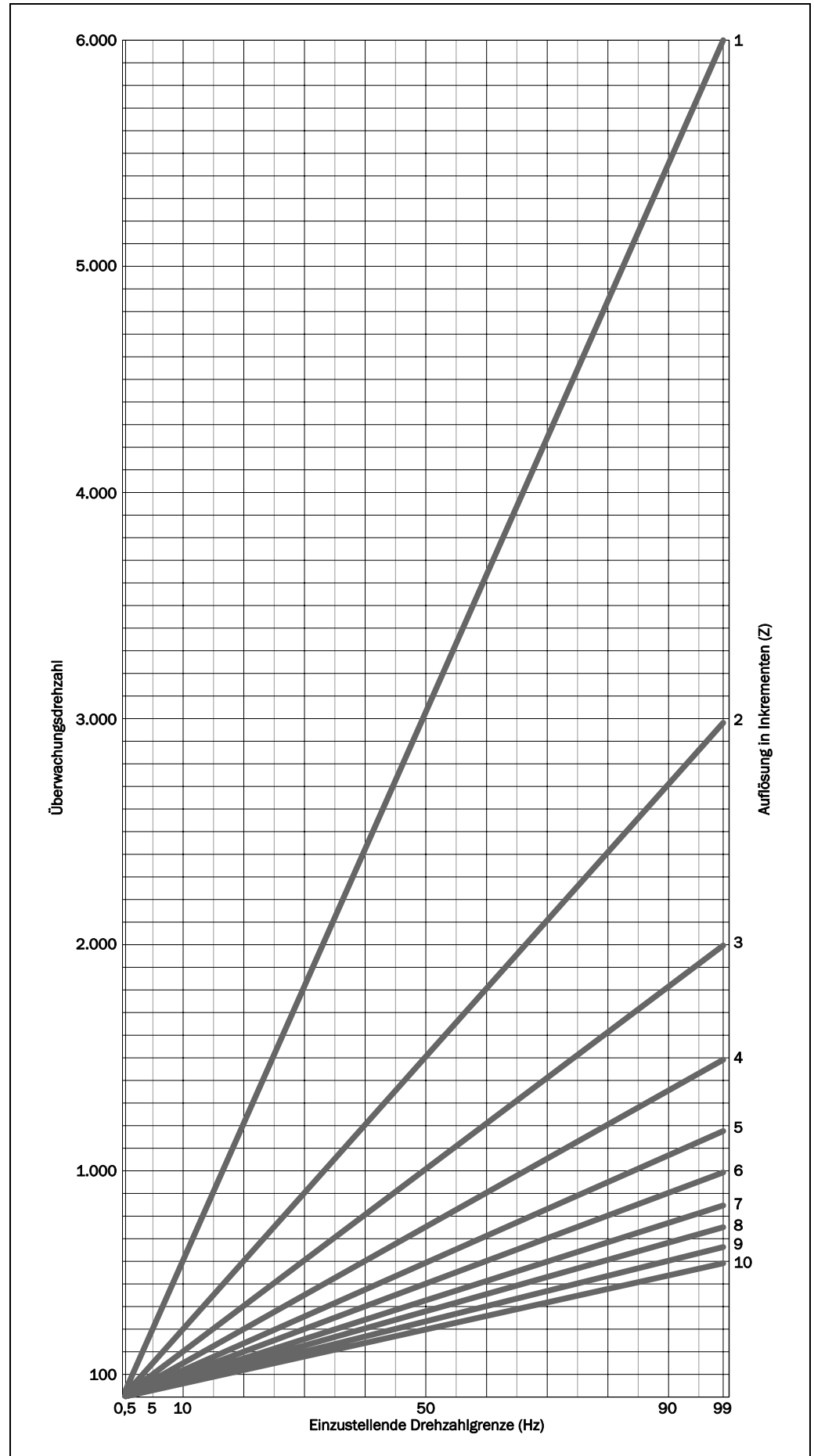
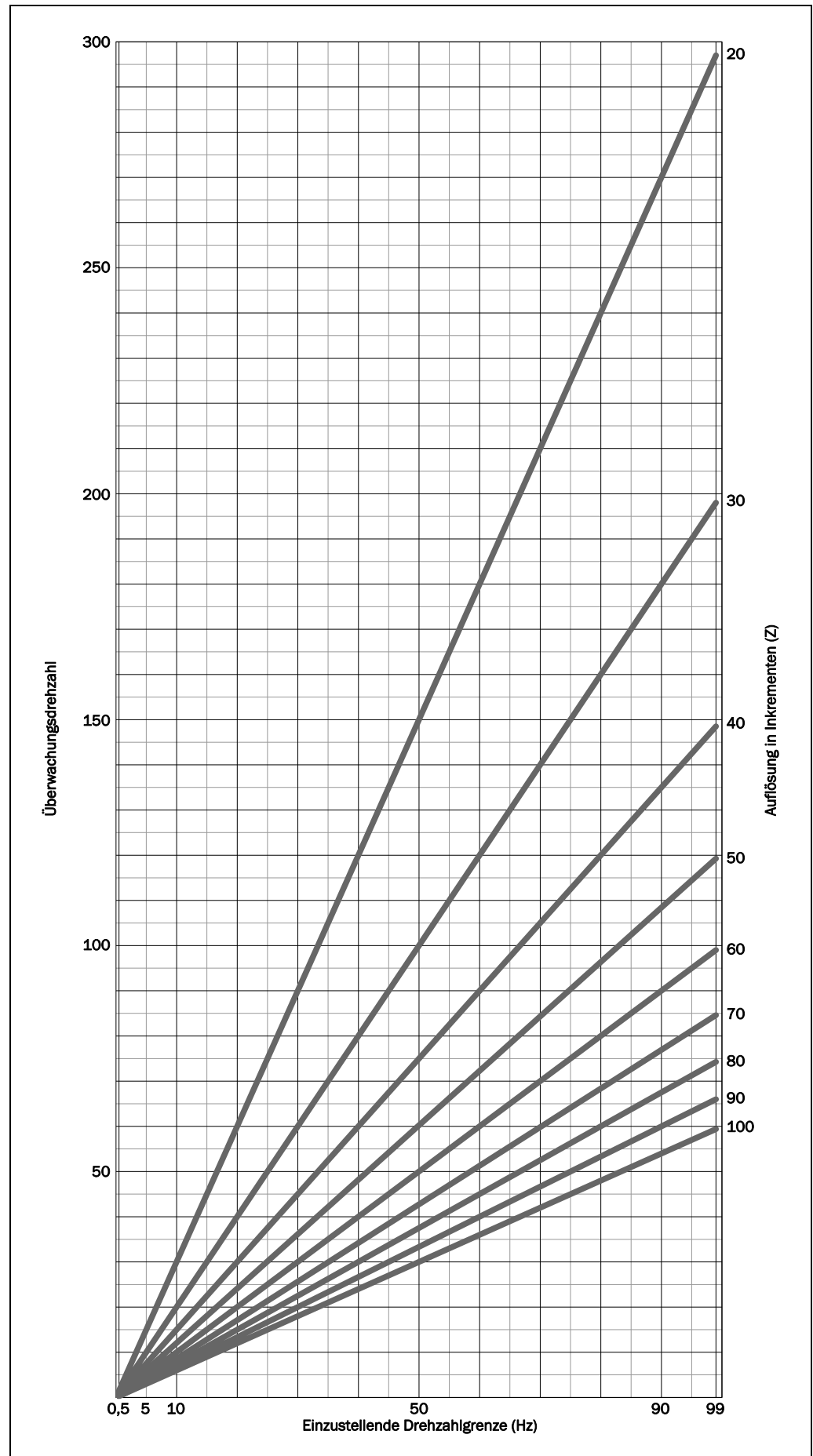
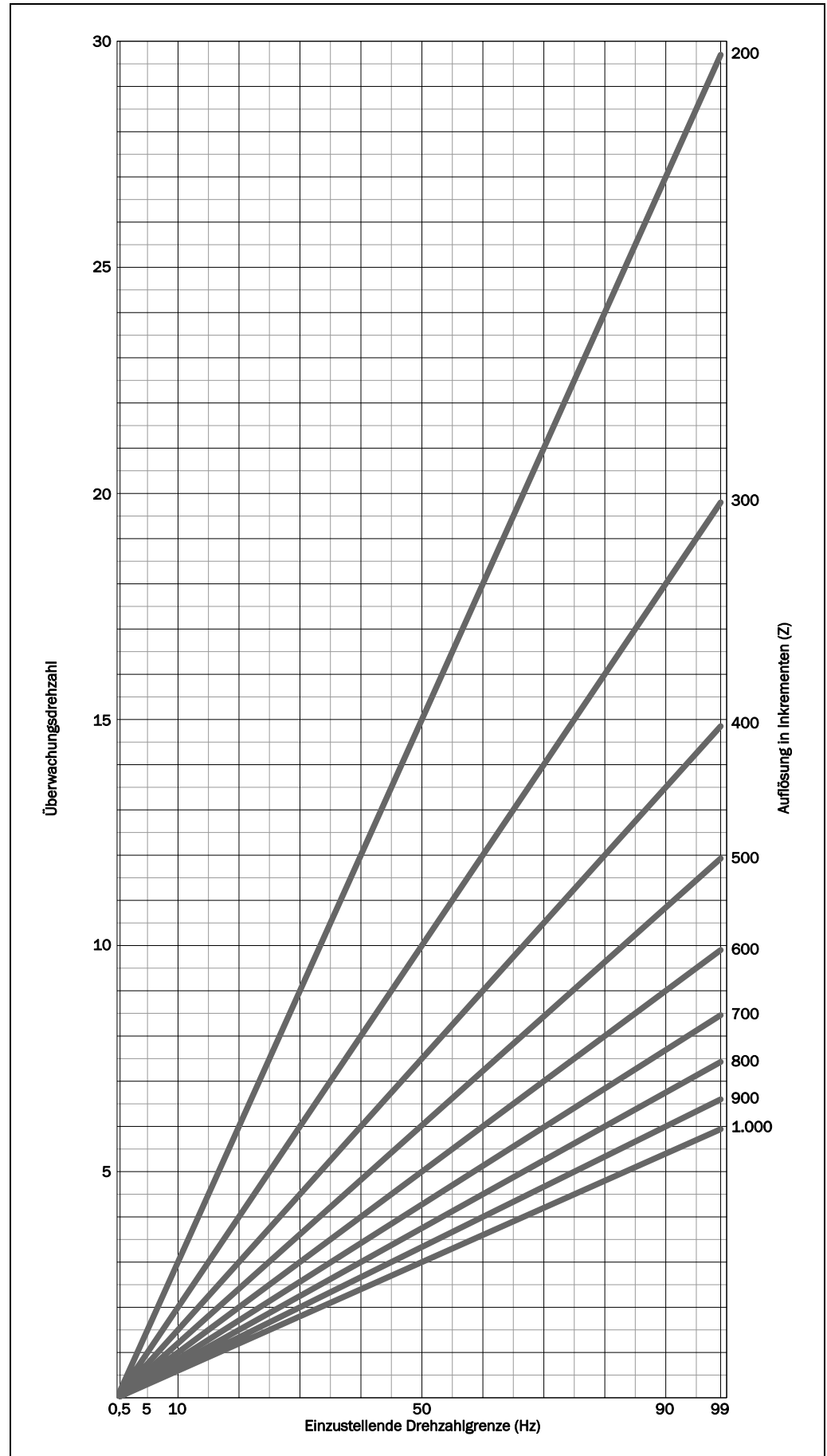


Abb. 31: Diagramm zur Ermittlung der einzustellenden Drehzahlgrenze (Auflösung 20 bis 100 Inkremente)



## MOC3SA

Abb. 32: Diagramm zur Ermittlung der einzustellenden Drehzahlgrenze (Auflösung 200 bis 1000 Inkremente)



# 11 Technische Daten

## 11.1 Datenblatt

Tab. 14: Datenblatt MOC3SA

	Minimal	Typisch	Maximal
<b>Versorgungskreis (A1, A2)</b>			
Versorgungsspannung 24 V DC	19,2 V DC	24 V DC	30 V DC
Art der Versorgungsspannung	PELV oder SELV Der Strom des Netzteils, das das Hauptmodul versorgt, muss extern auf max. 4 A limitiert werden – entweder durch das Netzteil selbst oder durch eine Sicherung.		
Restwelligkeit $U_{SS}$	-	-	3 V
Leistungsaufnahme	-	-	3 W
Einschaltzeit nach Anlegen von $U_V$	-	-	6 s + 2,5/f <sub>Limit</sub>
Kurzschlusschutz	4 A gG Auslösecharakteristik B oder C		
<b>Eingangskreis (I5, I6, S1, S2)</b>			
Anzahl Eingänge			4
Eingangsspannung (HIGH)	13 V DC		30 V DC
Eingangsspannung (LOW)	-5 V DC		+5 V DC
Eingangsstrom (HIGH)	2,4 mA		3,8 mA
Eingangsstrom (LOW)	-2,5 mA		+2,1 mA
Eingangskapazität	9 nF	10 nF	11 nF
Eingangswiderstand		7,2 kΩ	
Mindesteinschaltzeit (I5, I6)	100 ms		
Betätigungsdauer der Rücksetztaste (I5, nur bei „manuellem Rücksetzen“)	100 ms		5 s
Nur Firmware ≥ V14.11: Betätigungsdauer der Rücksetztaste „Bereitschaftszeit abgelaufen“ (S1)	100 ms		5 s
Einschaltzeit/Ausschaltzeit (I5, I6)			70 ms
Maximale Unterbrechungszeit des Eingangssignals ohne Schalten der Ausgänge (Q1 bis Q4)			4 ms
Wiederholrate der maximalen Unterbrechungszeit	192 ms		
Einlernzeit ENTER-Taste (während Power-Up-Phase)	3 s		

	Minimal	Typisch	Maximal
<b>Eingangskreis (I1, I2, I3, I4)</b>			
Anzahl der Eingänge			4
Eingangsspannung (HIGH)	13 V DC		30 V DC
Eingangsspannung (LOW)	-5 V DC		+5 V DC
Eingangsstrom (HIGH)	2,4 mA	3 mA	3,8 mA
Eingangsstrom (LOW)	-2,5 mA		+2,1 mA
Eingangskapazität	9 nF	10 nF	11 nF
Eingangswiderstand		7,2 kΩ	
Grenzfrequenz (Puls/Pause-Verhältnis 3:2)			2 kHz
Frequenzänderung			21 kHz/s
$f_{\min}$ (kleinste detektierbare Frequenz)	0,07 Hz		
Einschaltzeit Firmware < V14.11	12 ms		12 ms + 1,8/ $f_{\text{Limit}}$
Firmware ≥ V14.11	12 ms		12 ms + 3,6/ $f_{\text{Limit}}$
Bereitschaftszeit			8 h
Erkennungszeit bis „Vibration bei Stillstand“ erkannt wird Firmware < V14.11	$1/(2 \times f_{\min})$		
Firmware ≥ V14.11	30 s		30 s + $1/(2 \times f_{\min})$
Messgenauigkeit der Frequenzmessung	1% (< 1 Hz)	6% (< 50 Hz)	12% (≤ 99 Hz)
<b>Fehlererkennungszeit (I1, I2, I3, I4)</b>			
Sensoren mit invertierten Ausgängen, Kurzschluss nach GND	52 ms		116 ms
Sensoren in Betriebsart B-2, Kurzschluss nach GND	52 ms	3/f	30 s
Kurzschluss nach $U_V$			576 ms
Fehler in Versorgungsspannung $U_V$			576 ms
Nur Firmware ≥ V14.11: Ablauffehler Betriebsartengruppe C/D	1 s		1 s + 4/ $f_{\text{Limit}}$

	Minimal	Typisch	Maximal
<b>Steuerausgänge (X1, X2)</b>			
Anzahl der Ausgänge			2
Ausgangsart	PNP-Halbleiter, kurzschlussfest		
Ausgangsspannung	18,4 V DC		30 V DC
Ausgangsstrom			120 mA
Bereitschaftszeit nach Anlegen von $U_V$	4 s		
Lastkapazität			1.000 nF
Leitungswiderstand			100 $\Omega$
Leitungslänge			100 m
X1			
Blinkpuls/Pause	234 ms	250 ms	266 ms
Blinkcodes Pause	734 ms	750 ms	766 ms
Aktualisierungszeit nach Fehlerbeseitigung			3,8 ms + Blinkpuls + Blinkcodes Pause

**Ausgangskreis (Q1, Q2, Q3, Q4)**

Anzahl der Ausgänge			4
Ausgangsart	PNP-Halbleiter, kurzschlussfest, querschlussüberwacht		
Ausgangsspannung HIGH	18,4 V DC		30 V DC
Ausgangsspannung LOW			5 V DC
Schaltstrom			
$I_{Qn}, T_U \leq 45 \text{ °C}$			2,0 A
$I_{Qn}, T_U \leq 55 \text{ °C}$			1,6 A
Summenstrom $I_{sum}$			
$\Sigma I_{Qn}, T_U \leq 45 \text{ °C}$			4 A
$\Sigma I_{Qn}, T_U \leq 55 \text{ °C}$			3,2 A
Leckstrom LOW			
im Normalbetrieb			0,1 mA
im Fehlerfall <sup>4)</sup>			2,0 mA

<sup>4)</sup> Im Fehlerfall (Unterbrechung der 0-V-Leitung) bei einem Lastwiderstand von mindestens 2,5 k $\Omega$  fließt maximal der Leckstrom am Sicherheitsausgang. Bei Lastwiderständen < 2,5 k $\Omega$  kann der Leckstrom größer sein; in diesem Fall ist jedoch die Ausgangsspannung < 5 V. Ein nachgeschaltetes Gerät wie z. B. ein Relais oder eine SPS (speicherprogrammierbare Steuerung) muss diesen Zustand als LOW erkennen.



	Minimal	Typisch	Maximal
	<p><i>Lastdiagramm für die Ausgänge Q1 bis Q4</i></p> <p><math>\Sigma I_{Qn}</math> [A]</p> <p>Summenstrom über Temperatur</p>		
Testimpulsbreite	500 $\mu$ s	640 $\mu$ s	700 $\mu$ s
Testpulsfrequenz	12,5 Hz		32 Hz
Induktive Abschaltenergie $E = 0,5 \times L \times I^2$			370 mJ
Lastkapazität			500 nF
Leitungslänge (einfach, $\emptyset$ 1,5 mm <sup>2</sup> )			100 m
Ansprechzeit über Sensoreingänge			12 ms + 1,8/f <sub>Limit</sub>
Ansprechzeit Betriebsart C-1, C-2 über I2			568 ms
Ansprechzeit Betriebsart D-1, D-2 über I2			13 ms

Minimal	Typisch	Maximal
---------	---------	---------

**Allgemeine Systemdaten**

Gewicht (ohne Verpackung)		0,18 kg	
Elektrische Sicherheit	Klasse III		
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61 000-6-2; EN 55 011, Klasse A		

**Betriebsdaten**

Betriebsumgebungstemperatur (UL/CSA: surrounding air temperature)	-25 °C		+55 °C
Lagertemperatur	-25 °C		+70 °C
Luftfeuchtigkeit	10% bis 95%, nicht kondensierend		
Klimatische Bedingungen	EN 61 131-2		
Betriebshöhe			2000 m über N. N. (80 kPa)

**Mechanische Festigkeit**

Schwingen	EN 61 131-2		
Schwingfestigkeit	5 ... 500 Hz/5 grms (EN 60 068-2-64)		

**Klemmen- und Anschlussdaten**

Eindrätig oder feindrätig	1 × 0,14 mm <sup>2</sup> bis 2,5 mm <sup>2</sup> oder 2 × 0,14 mm <sup>2</sup> bis 0,75 mm <sup>2</sup>		
Eindrätig mit Aderendhülse nach EN 46 228	1 × 0,25 mm <sup>2</sup> bis 2,5 mm <sup>2</sup> oder 2 × 0,25 mm <sup>2</sup> bis 0,5 mm <sup>2</sup>		
Abisolierlänge			8 mm
Maximales Anzugsdrehmoment			0,6 Nm
Für UL-508- und CSA-Anwendungen MOC3SA-XXXX <b>3</b> XX – Anschlussquerschnitt – Anzugsdrehmoment MOC3SA-XXXX <b>4</b> XX – Anschlussquerschnitt	AWG 30–12 (nur 60/75 °C-Kupferlitzen verwenden) 5–7 lbin  AWG 24–16 (nur 60/75 °C-Kupferlitzen verwenden)		

**Minimal****Typisch****Maximal****Sicherheitstechnische Kenngrößen**

Diese Angaben beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von +40 °C.

Sicherheits-Integritätslevel <sup>5)</sup>	SIL3 (IEC 61508)
SIL-Anspruchslevel <sup>5)</sup>	SILCL3 (EN 62061)
Performance Level <sup>5)</sup>	PL e (EN ISO 13849-1)
PFDd	$22 \times 10^{-6}$
PFHd	$5 \times 10^{-9} \text{ h}^{-1}$
SFF	98 %
DC	96 %
T <sub>M</sub> (Gebrauchsdauer)	20 Jahre (EN ISO 13849-1)
Sicherer Zustand im Fehlerfall (siehe 8 auf Seite 41)	Q1/Q2 = LOW, Q3/Q4 = LOW

<sup>5)</sup> Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

## 11.2 Maßbilder

Abb. 33: Maßbild Variante mit Schraubklemmen (mm)

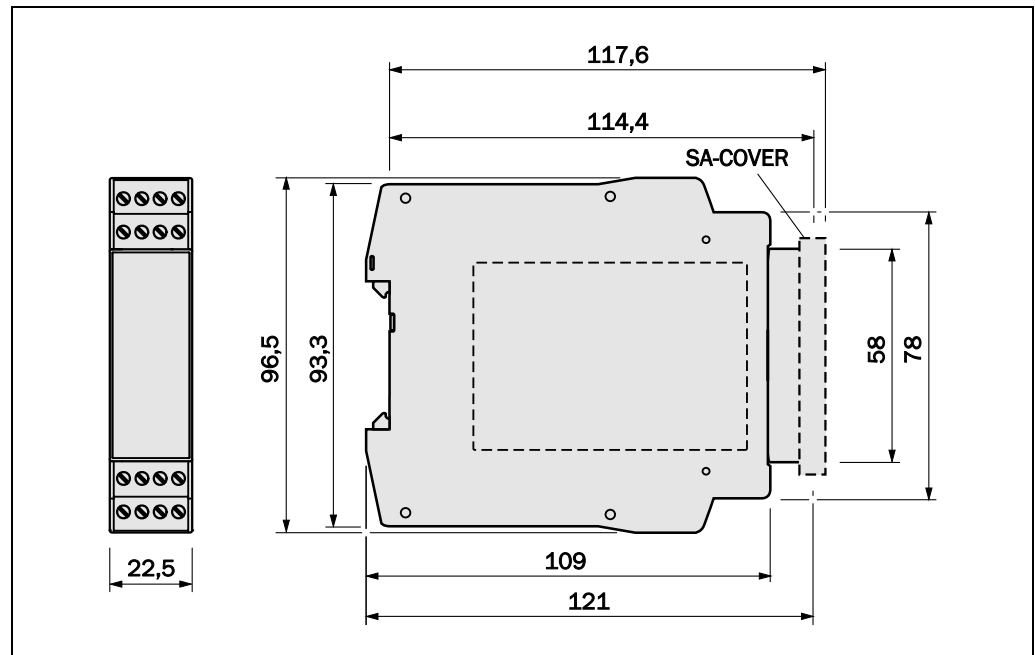
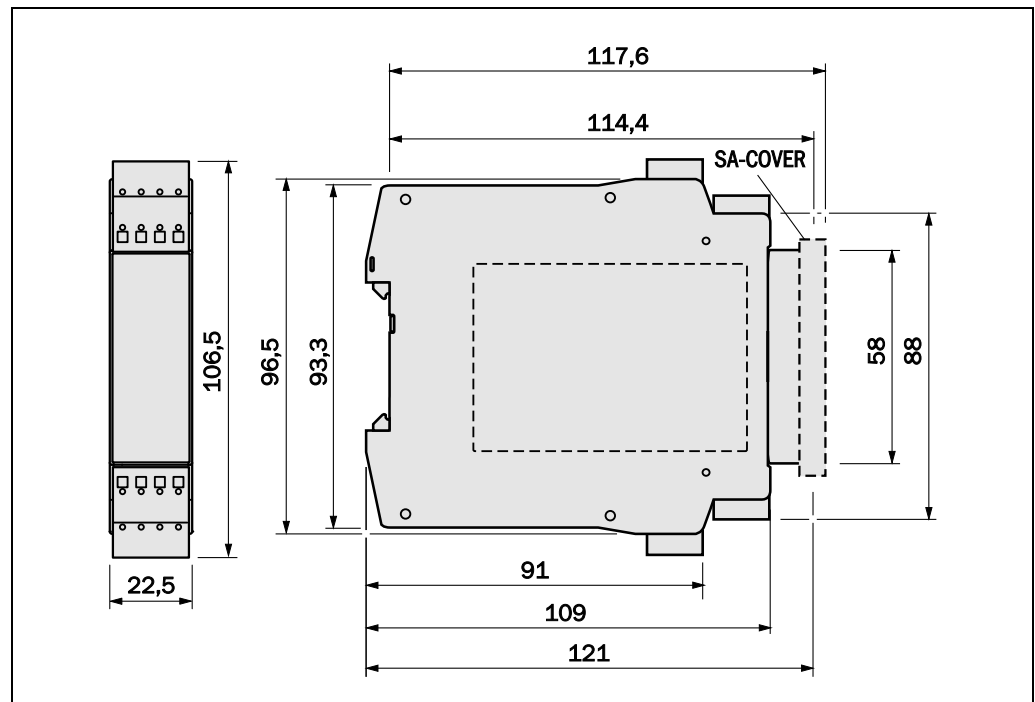


Abb. 34: Maßbild Variante mit Federklemmen (mm)



## 12 Bestelldaten

### 12.1 Bestelldaten des Speed Monitors MOC3SA

Tab. 15: Bestelldaten für MOC3SA

Typ	Frequenzbereich	Beschreibung	Artikelnummer
MOC3SA-AAB43D31	0,1 ... 9,9 Hz	Steckblockklemme	6034245
MOC3SA-AAB44D31	0,1 ... 9,9 Hz	Federklemme	6034246
MOC3SA-BAB43D31	0,5 ... 99 Hz	Steckblockklemme	6034247
MOC3SA-BAB44D31	0,5 ... 99 Hz	Federklemme	6034248

### 12.2 Zubehör des Speed Monitors MOC3SA

Tab. 16: Zubehör für MOC3SA

Typ	Beschreibung	Artikelnummer
IM12-02BP0-ZW1	Induktiver Näherungssensor, DC 3-Leiter (Standardreihe, bündig)	6011965
IM12-04NPS-ZW1	Induktiver Näherungssensor, DC 3-Leiter (Standardreihe, nicht bündig)	6011975
WT9-2P130	Reflexions-Lichttaster mit Hintergrundausblendung	1018293
WL9L-330	Reflexions-Lichttaster Laser mit Hintergrundausblendung	1023977
IQ10-03BPS-KW1	Induktiver Näherungssensor, DC 3-Leiter	7900203
DFS60	HTL-Inkremental-Encoder	Bestellinformationen siehe Produktkatalog
DRS60	HTL-Inkremental-Encoder	



ACHTUNG

**Die Eignung der Sensoren hängt vom Aufbau der Messeinrichtung ab. Des Weiteren ist zu beachten, dass die maximale Ausgangsfrequenz der Sensoren nicht überschritten wird, da sie sonst ein statisches Signal am Ausgang liefern.**

# 13 Anhang

## 13.1 Konformität mit EU-Richtlinien

### EU-Konformitätserklärung (Auszug)

Der Unterzeichner, der den nachstehenden Hersteller vertritt, erklärt hiermit, dass das Produkt in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der nachstehenden EU-Richtlinie(n) (einschließlich aller zutreffenden Änderungen) ist, und dass die entsprechenden Normen und/oder technischen Spezifikationen zugrunde gelegt sind.

Vollständige EU-Konformitätserklärung zum Download: [www.sick.com](http://www.sick.com)

## 13.2 Checkliste für den Hersteller

# SICK

### Checkliste für den Hersteller/Ausrüster zur Installation des Speed Monitors MOC3SA

Die Angaben zu den nachfolgend aufgelisteten Punkten müssen mindestens bei der erstmaligen Inbetriebnahme vorhanden sein, jedoch abhängig von der Applikation, deren Anforderung der Hersteller/Ausrüster zu überprüfen hat.

Diese Checkliste sollte aufbewahrt werden bzw. bei den Maschinenunterlagen hinterlegt sein, damit sie bei wiederkehrenden Prüfungen als Referenz dienen kann.

- |   |                             |                               |
|---|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. Wurden die Sicherheitsvorschriften entsprechend den für die Maschine gültigen Richtlinien/Normen zugrunde gelegt?  | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| 2. Sind die angewendeten Richtlinien und Normen in der Konformitätserklärung aufgelistet?   | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| 3. Entspricht die Schutzeinrichtung dem geforderten PL/SILCL und PFHd gemäß EN ISO 13849-1/EN 62061 und dem geforderten Typ gemäß IEC 61496-1?                      | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| 4. Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam (Schutzklasse)?  | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| 5. Ist die Schutzfunktion gemäß den Prüfhinweisen dieser Dokumentation überprüft?<br>Insbesondere:  | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprüfung der angeschlossenen Befehlsgeräte, Sensoren und Aktoren</li> <li>• Prüfung aller Abschaltpfade</li> </ul> |                             |                               |
| 6. Ist sichergestellt, dass nach jeglicher Konfigurationsänderung des Speed Monitors MOC3SA eine vollständige Prüfung der Sicherheitsfunktionen erfolgt?            | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |

**Diese Checkliste ersetzt nicht die erstmalige Inbetriebnahme sowie regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person.**

**13.3 Tabellenverzeichnis**

Tab. 1:	Übersicht der Entsorgung nach Bestandteilen .....	9
Tab. 2:	Anzeigeelemente MOC3SA .....	12
Tab. 3:	Klemmenbelegung MOC3SA.....	13
Tab. 4:	Betriebsarten .....	14
Tab. 5:	Erreichbare Sicherheitskennwerte verschiedener Encoder .....	16
Tab. 6:	Zustandsdiagramm: Mögliche Zustandsübergänge, Betriebsarten C-1/C-2.....	18
Tab. 7:	Zustandsdiagramm: Mögliche Zustandsübergänge, Betriebsarten D-1/D-2 .....	21
Tab. 8:	Einstellung der Drehzahlgrenze fLimit .....	24
Tab. 9:	Zustände Meldeausgang X2 .....	26
Tab. 10:	Zustand „Vibration bei Stillstand“ .....	33
Tab. 11:	Fehleranzeigen und Diagnose .....	42
Tab. 12:	Fehler und Fehlerursachen.....	43
Tab. 13:	Wertetabelle zur Ermittlung von Auflösung und Drehzahlgrenze.....	57
Tab. 14:	Datenblatt MOC3SA.....	62
Tab. 15:	Bestelldaten für MOC3SA .....	69
Tab. 16:	Zubehör für MOC3SA.....	69

**13.4 Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1:	Übersicht MOC3SA.....	11
Abb. 2:	Bedien- und Anzeigeelemente MOC3SA .....	12
Abb. 3:	Generelles Verhalten der Schaltausgänge Q1 bis Q4.....	14
Abb. 4:	Sensorsignale der Betriebsart A-1/A-2 .....	16
Abb. 5:	Messtoleranz in Betriebsarten A-1/A-2.....	16
Abb. 6:	Sensorsignale der Betriebsart B-1.....	17
Abb. 7:	Messtoleranz in Betriebsart B-2 .....	17
Abb. 8:	Sensorsignale der Betriebsart C-1 .....	18
Abb. 9:	Signaldiagramm für Zustandsübergänge, Betriebsarten C-1/C-2.....	19
Abb. 10:	Sensorsignale der Betriebsart D-1.....	21
Abb. 11:	Signaldiagramm für Zustandsübergänge, Betriebsarten D-1/D-2 .....	22
Abb. 12:	Signale, Meldeausgang X1 .....	26
Abb. 13:	Signaldiagramm bei automatischem Rücksetzen.....	28
Abb. 14:	Signaldiagramm bei manuellem Rücksetzen.....	29
Abb. 15:	Auswirkung der Hysterese auf die sicheren Ausgänge .....	31
Abb. 16:	Modul auf Hutschiene hängen.....	34
Abb. 17:	Steckblockklemmen entfernen.....	35
Abb. 18:	Modul von der Hutschiene nehmen.....	35
Abb. 19:	Schutztürentriegelung mit Stillstandserkennung und Antriebssperre .....	44
Abb. 20:	Überwachung sicher reduzierter Geschwindigkeit für Einrichtbetrieb .....	45
Abb. 21:	Überwachung sicher reduzierter Geschwindigkeit für Einrichtbetrieb mehrerer kaskadierter Achsen .....	46

Abb. 22: Stillstandserkennung und Türfreigabe bei mehreren kaskadierten Achsen mit Antriebssperre.....	47
Abb. 23: Überwachung sicher reduzierter Geschwindigkeit für Einrichtbetrieb mit Schutztür und UE410-MU, Programm 2.....	48
Abb. 24: Überwachung sicher reduzierter Geschwindigkeit für Einrichtbetrieb mit Lichtvorhang und UE410-MU, Programm 3.....	49
Abb. 25: Abschalten eines ungeregelten Antriebs durch Abschaltung der Spannungsversorgung des Antriebs.....	50
Abb. 26: Abschalten eines geregelten Antriebs durch Abschaltung der Spannungsversorgung des Antriebs.....	51
Abb. 27: Abschalten eines geregelten Antriebs durch Abschaltung der Spannungsversorgung des Antriebs und Abschalten der Reglersperre/Freigabe des Antriebs .....	52
Abb. 28: Abschalten eines geregelten Antriebs durch Abschaltung der Reglersperre/Freigabe des Antriebs und Schalten der Pulssperre des Reglers/Frequenzumrichters .....	53
Abb. 29: Abschalten eines geregelten Antriebs durch Abschaltung der Energieversorgung über ein Motorschutz und Abschalten der Pulssperre des Antriebs .....	54
Abb. 30: Diagramm zur Ermittlung der einzustellenden Drehzahlgrenze (Auflösung 1 bis 10 Inkremente).....	59
Abb. 31: Diagramm zur Ermittlung der einzustellenden Drehzahlgrenze (Auflösung 20 bis 100 Inkremente).....	60
Abb. 32: Diagramm zur Ermittlung der einzustellenden Drehzahlgrenze (Auflösung 200 bis 1000 Inkremente).....	61
Abb. 33: Maßbild Variante mit Schraubklemmen (mm) .....	68
Abb. 34: Maßbild Variante mit Federklemmen (mm) .....	68



# Contents

## Contents

<b>1</b>	<b>About this document.....</b>	<b>75</b>
1.1	Function of this document.....	75
1.2	Target group .....	75
1.3	Depth of information .....	75
1.4	Scope.....	75
1.5	Abbreviations.....	76
1.6	Symbols used .....	76
<b>2</b>	<b>On safety.....</b>	<b>77</b>
2.1	Qualified safety personnel.....	77
2.2	Applications of the device.....	77
2.3	Correct use .....	77
2.4	Safety notes on the sensors connected .....	78
2.5	General safety notes and protective measures.....	78
2.6	Environmental protection .....	79
2.6.1	Disposal.....	79
2.6.2	Separation of materials.....	79
<b>3</b>	<b>Product description.....</b>	<b>80</b>
3.1	General description .....	80
3.2	Controls and status indicators.....	82
3.3	Terminal assignment.....	83
3.4	Operating modes .....	84
3.4.1	Operating modes, general .....	84
3.4.2	Operating mode group A.....	85
3.4.3	Operating mode group B .....	86
3.4.4	Operating mode group C .....	87
3.4.5	Operating mode group D .....	90
3.5	Setting the speed limit fLimit.....	93
3.6	Outputs.....	93
3.6.1	Safety outputs (Q1 to Q4).....	93
3.6.2	Application diagnostic outputs (X1, X2).....	94
3.7	Inputs.....	95
3.8	Device behaviour and Reset.....	96
3.8.1	Automatic reset and Enable .....	96
3.8.2	Manual reset and Enable .....	97
3.8.3	External device monitoring (EDM) .....	98
3.8.4	Limit frequency fmax.....	98
3.8.5	Hysteresis.....	99
3.8.6	Readiness time .....	100
3.8.7	Vibration at standstill .....	101
3.8.8	Cable break detection .....	101
<b>4</b>	<b>Mounting/dismantling.....</b>	<b>102</b>
4.1	Mounting of the MOC3SA Speed Monitor.....	102
4.2	Dismantling the MOC3SA Speed Monitor.....	103
4.3	Replacement of the MOC3SA Speed Monitor.....	103
<b>5</b>	<b>Electrical installation.....</b>	<b>104</b>

<b>6</b>	<b>Test notes.....</b>	<b>106</b>
6.1	Tests before the initial commissioning .....	106
6.2	Initial commissioning .....	106
6.3	Regular inspection of the protective device by qualified safety personnel.....	107
6.4	Regular testing.....	107
<b>7</b>	<b>Configuration .....</b>	<b>108</b>
7.1	Accepting the system configuration .....	108
<b>8</b>	<b>Diagnostics .....</b>	<b>109</b>
8.1	In the event of faults or errors .....	109
8.2	Safe state in case of an error.....	109
8.3	SICK support.....	109
8.4	Error indications and diagnostics.....	110
<b>9</b>	<b>Application examples .....</b>	<b>112</b>
9.1	Examples MOC3SA Speed Monitor with safety relay .....	112
9.1.1	Guard unlocking with standstill detection.....	112
9.1.2	Maintenance operation with reduced speed .....	113
9.1.3	Monitoring of three axes with reduced speed.....	114
9.1.4	Standstill detection with three axes and door enable.....	115
9.2	Examples MOC3SA Speed Monitor with UE410-MU .....	116
9.2.1	Guard unlocking with standstill detection.....	116
9.2.2	Access monitoring using light curtain with standstill detection.....	117
9.3	Shutdown of drives .....	118
<b>10</b>	<b>Planning.....</b>	<b>123</b>
10.1	Calculating the resolution Z and the speed limit fLimit.....	123
10.2	Determining the resolution and the speed limit fLimit based on a table of values.....	124
10.3	Determine the resolution Z and the speed limit fLimit based on a diagram.....	126
<b>11</b>	<b>Technical specifications.....</b>	<b>130</b>
11.1	Data sheet .....	130
11.2	Dimensional drawings.....	136
<b>12</b>	<b>Ordering information .....</b>	<b>137</b>
12.1	Ordering information for the MOC3SA Speed Monitor.....	137
12.2	Accessories for the MOC3SA Speed Monitor .....	137
<b>13</b>	<b>Annex .....</b>	<b>138</b>
13.1	Compliance with EU directives.....	138
13.2	Checklist for the manufacturer .....	138
13.3	List of tables .....	139
13.4	List of illustrations.....	139

# 1 About this document

Please read this chapter carefully before working with this documentation and the MOC3SA Speed Monitor.

## 1.1 Function of this document

These operating instructions are designed to address *the technical personnel of the machine manufacturer or the machine operator* in regards to safe mounting, configuration, electrical installation, initial commissioning, operation and regular testing of the MOC3SA Speed Monitor.

These operating instructions do *not* provide instructions for operating machines on which the MOC3SA Speed Monitor is, or will be, integrated. Information on this is to be found in the operating instructions of the machine.

## 1.2 Target group

These operating instructions are addressed to *planning engineers, machine designers and operators* of plants and systems which are to be protected by the MOC3SA Speed Monitor. They also address people who integrate the MOC3SA Speed Monitor into a machine, initialise its use, or who are in charge of regularly testing the device.

## 1.3 Depth of information

These operating instructions contain information on the MOC3SA Speed Monitor on the following subjects:

- mounting
- electrical installation
- configuration and commissioning
- fault diagnosis and troubleshooting
- ordering information
- declaration of conformity

Planning and using SICK protective devices also require specific technical skills which are not detailed in this documentation.

When operating the MOC3SA Speed Monitor, the national, local and statutory rules and regulations must be observed.

## 1.4 Scope

**Note** These operating instructions are original operating instructions.

They are valid for the MOC3SA Speed Monitor with the following entry on the type label in the field *Operating instructions*: 8013173.

## 1.5 Abbreviations

<b>EDM</b>	External Device Monitoring
<b>f</b>	Sensor frequency for the dangerous movement
<b>f<sub>Limit</sub></b>	Speed limit set = the sensor frequency limit defined as safe
<b>f<sub>max</sub></b>	Limit frequency of the MOC3SA
<b>f<sub>min</sub></b>	Lowest frequency that can be detected as movement. Lower frequencies are detected as standstill.
<b>HTL</b>	High Treshold Logic = 24 V logic input
<b>OSSD</b>	Output Signal Switching Device = signal output that drives the safety circuit
<b>PLC</b>	Programmable Logic Controller
<b>SIL</b>	Safety Integrity Level
<b>SILCL</b>	Safety Integrity Level Claim Limit

## 1.6 Symbols used

**Recommendation** Recommendations are designed to give you some assistance in your decision-making process with respect to a certain function or a technical measure.

**Note** Refer to notes for special features of the device.

- , ●<sup>flashing</sup>, ○ LED symbols describe the status of an LED as follows:
- The LED is illuminated constantly.
  - <sup>flashing</sup> The LED is flashing.
  - The LED is off.

➤ Take action ... Instructions for taking action are shown by an arrow. Read carefully and follow the instructions for action.



WARNING

---

### Warning!

A warning indicates an actual or potential risk or health hazard. They are designed to help you to prevent accidents.

Read carefully and follow the warning notices!

---

## 2 On safety

This chapter deals with your own safety and the safety of the equipment operators.

➤ Please read this chapter carefully before working with the MOC3SA Speed Monitor or with a machine protected by the MOC3SA Speed Monitor.

### 2.1 Qualified safety personnel

The MOC3SA Speed Monitor must be installed, connected, commissioned and serviced only by qualified safety personnel.

Qualified safety personnel are defined as persons who ...

- due to their specialist training and experience have adequate knowledge of the speed monitor to be checked

**and**

- have been instructed by the machine manufacturer or machine owner in the operation of the machine and the current valid safety guidelines

**and**

- are sufficiently familiar with the applicable official health and work safety regulations, directives and generally recognized engineering practice (e.g. DIN standards, VDE stipulations, engineering regulations from other EU member states) that they can assess the work safety aspects of the MOC3SA

**and**

- have access to the operating instructions of the MOC3SA and have read and familiarized themselves with them.

### 2.2 Applications of the device

The MOC3SA Speed Monitor is a safety module for monitoring a configurable frequency limit (e.g. sensor frequencies that monitor a motor speed). The limit frequency is at 2 kHz.

The device provides protection for personnel (e.g. on access to rotating axes and during maintenance and set-up work on rotating axes).

The MOC3SA can be used as per the following standards:

- EN ISO 13 849-1 up to Category 4/PL e
- EN 61 508 up to SIL3
- EN 62 061 up to SILCL3

The safety level actually attained depends on the chosen operating mode and the external circuit, the design of the wiring, the parameterization, the configuration, the selection of the control switches and their placement on the machine.

### 2.3 Correct use

The MOC3SA Speed Monitor must be used only as defined in section 2.2 “Applications of the device”. It must be used only on the machine where it has been installed and initialised by qualified safety personnel in accordance with these operating instructions.

If the device is used for any other purposes or modified in any way – also during mounting and installation – any warranty claim against SICK AG shall become void.

## 2.4 Safety notes on the sensors connected

The sensors must have, as a minimum, the necessary safety level to achieve the safety level for your application.

The detection area of the sensors must correspond to the area to be detected.

The sensors must be additionally secured after mechanical mounting (e.g. locking lacquer).

## 2.5 General safety notes and protective measures



WARNING

### Observe the safety notes and protective measures!

Please observe the following items in order to ensure the correct use of the MOC3SA Speed Monitor.

- During the mounting, installation and usage of the MOC3SA, observe the standards and directives applicable in your country.
- The national/international rules and regulations apply to the installation, use and periodic technical inspection of the MOC3SA, in particular ...
  - the Machinery Directive,
  - the EMC directive,
  - the Work Equipment Directive and
  - the work safety regulations/safety rules.
- Manufacturers and owners of machines on which a MOC3SA is used are responsible for obtaining and observing all applicable safety regulations and rules.
- The notes, in particular the test notes (see chapter 6 “Test notes” on page 106) in these operating instructions (e.g. on use, mounting, installation or integration into the machine control) must be observed.
- The tests must be carried out by qualified safety personnel or specially qualified and authorized personnel and must be recorded and documented to ensure that the tests can be reproduced and retraced at any time by third parties.
- These operating instructions must be made available to the operator of the machine where a MOC3SA Speed Monitor is used. The machine operator is to be instructed in the use of the device by qualified safety personnel and must be instructed to read the operating instructions.



WARNING

### The MOC3SA Speed Monitor complies, as per EN 61000-6-4 “Radiated emissions”, with the requirements of class A (industrial applications).

The MOC3SA is only suitable for use in an industrial environment.

## 2.6 Environmental protection

The MOC3SA Speed Monitor has been designed to minimise environmental impact. It uses only a minimum of power and natural resources.

➤ At work, always act in an environmentally responsible manner.

### 2.6.1 Disposal

Unusable or irreparable devices should always be disposed as per the applicable national regulations on waste disposal (e.g. European waste code 16 02 14).

**Note** We would be pleased to be of assistance to you on the disposal of these devices. Contact us.

### 2.6.2 Separation of materials



**WARNING**

---

#### **Only qualified safety personnel are allowed to separate materials!**

Caution is required when dismantling devices. There is a risk of injuries.

---

Before you send the devices for appropriate recycling, it is necessary to separate the different materials in the MOC3SA.

- Separate the housing from the rest of the parts (in particular the circuit boards).
- Send the separated parts for recycling as appropriate (see Tab. 1).

Tab. 1: Overview on disposal by components

Components	Disposal
Product	
Housing	Plastic recycling
Circuit boards, connectors and electrical connecting pieces	Electronic recycling
Packaging	
Cardboard, paper	Paper/cardboard recycling

## 3 Product description

This chapter provides information on the special features and properties of the MOC3SA Speed Monitor. It describes the construction as well as the operating principle and the status indicators of the device.

### 3.1 General description

The MOC3SA Speed Monitor is a safety module for monitoring a configurable frequency limit. The frequency is determined using sensors. These sensors are connected to inputs I1 to I4.

HTL incremental encoders as well as PNP proximity sensors can be connected to the inputs.

The limit frequency (maximum allowed input frequency) is at 2 kHz.

The maximum allowed frequency change is 21 kHz/s.

The MOC3SA has nine operating modes. Different sensor signals are processed in these operating modes. The input frequency is compared with the configured frequency limit  $f_{Limit}$ . If the frequency drops below the  $f_{Limit}$ , the safety outputs Q1/Q2 are switched HIGH and Q3/Q4 switched LOW after the reset cycle has elapsed. If the frequency exceeds the  $f_{Limit}$ , the module switches the safety outputs Q1/Q2 LOW and Q3/Q4 HIGH.

The module is a safety module that provides protection for personnel. It makes it possible for users to safely access parts of the machine or system where there may be dangerous movements and that require a maximum achievable safety level of up to SIL3, PL e or category 4.

The safety level that can be achieved is dependent on the selection of the operating mode and the design of the external circuit, the implementation of the wiring, the selection of the control switch and its physical location at the machine.



WARNING

**On serious errors in the device or the failure of the voltage supply, ALL safety-related outputs Q1 to Q4 switch off (LOW level at the terminals). It is imperative this situation is taken into account on assessing the safety functions on a machine or system.**

The MOC3SA has two non-safe application diagnostic outputs. The application diagnostic output X1 indicates the error states. The application diagnostic output X2 indicates the internal state of the reset function (see section 3.6.2 “Application diagnostic outputs (X1, X2)” on page 94).



WARNING

**In the case of the operating modes A-1, A-2 (all firmware versions) and B-2 (only firmware < V14.11) and standstill times  $t > 8$  h, the MOC3SA changes to the readiness time elapsed state. The outputs Q1 and Q2 go LOW and the outputs Q3 and Q4 change to HIGH (see section 3.8.6 “Readiness time” on page 100).**

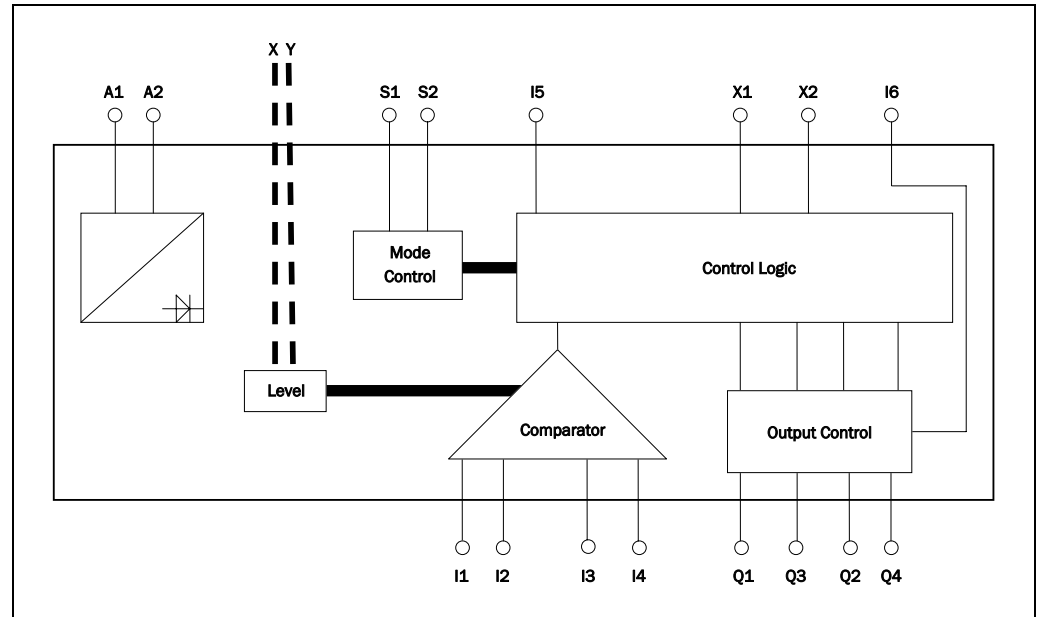
**To ensure that all external sensor errors are detected after switching back on (powering up) the MOC3SA,  $f_{Limit}$  must be exceeded once within the readiness time (see section 11.1 “Data sheet” on page 130).**

**If an error is detected, the outputs Q1/Q2 no longer switch to HIGH after a state transition  $f < f_{Limit}$  (see section 8.4 “Error indications and diagnostics” on page 110).**



## MOC3SA

Fig. 1: Overview MOC3SA



Available variants for different rotational speed/frequency ranges:

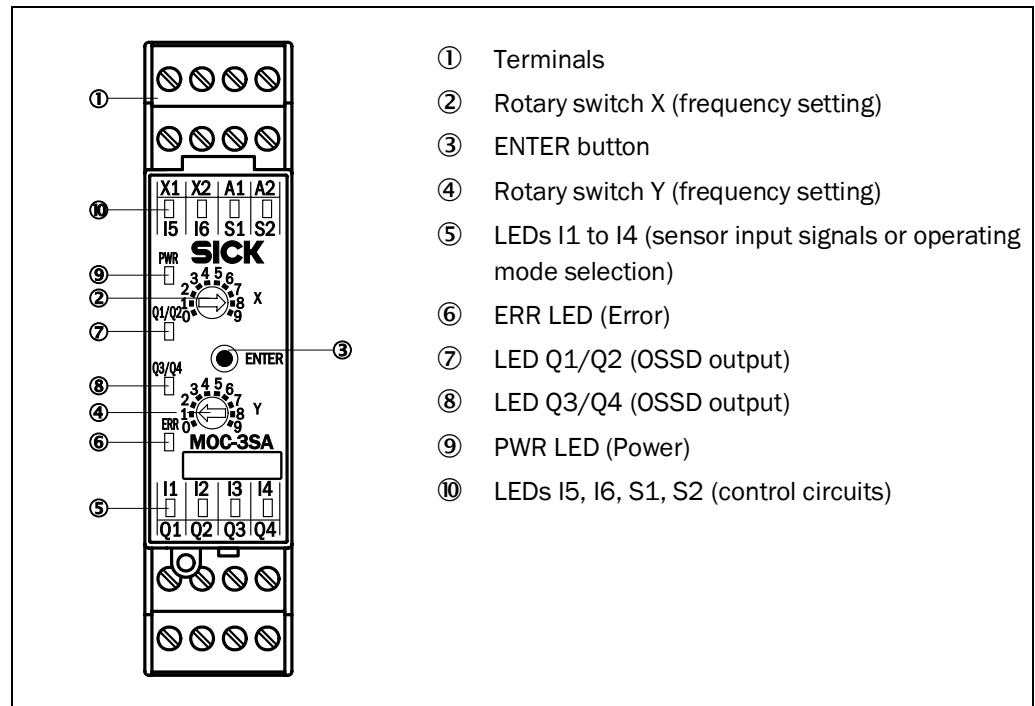
- MOC3SA-A with configurable speed limit from 0.1 Hz to 9.9 Hz
- MOC3SA-B with configurable speed limit from 0.5 Hz to 99 Hz

The following devices can be connected to the MOC3SA:

- non-safety-related sensors
- HTL incremental encoders
- controllers (safe, non-safe)
- electro-mechanical safety switches
- actuators

### 3.2 Controls and status indicators

Fig. 2: Controls and status indicators MOC3SA



Tab. 2: Status indicators MOC3SA

- The LED is illuminated constantly.
- ◐ The LED is flashing.
- The LED is off.

Indication	Meaning	
	Firmware < V14.11	Firmware ≥ V14.11
PWR (● Green)	Supply voltage is present.	
PWR (◐ Green)	Configuration error (see 8.4 on page 110)	
Q1/Q2 (○)	LOW signal at Q1/Q2	
Q1/Q2 (● Green)	HIGH signal at Q1/Q2	
Q3/Q4 (○)	LOW signal at Q3/Q4	
Q3/Q4 (● Green)	HIGH signal at Q3/Q4	
ERR (○)	No error	
ERR (●, ◐ Red)	Serious error (see 8.4 on page 110)	
S1 (○), (● Green)	Configuration of the operating mode (see Tab. 4 on page 84)	Reset button pressed
S2 (○), (● Green)		Readiness time
S2 (◐ Green)	Configuration error	
I1 ... I4 (○)	Sensor/HTL incremental encoder supplies LOW signal at the input.	
I1 ... I4 (● Green)	Sensor/HTL incremental encoder supplies HIGH signal at the input.	
I1 ... I4 (◐ Green)	Cable break at I1, I2, I3 or I4	
I5 (○)	Reset/EDM signal is LOW.	
I5 (● Green)	Reset/EDM signal is HIGH.	
I6 (○)	Enable signal is LOW.	
I6 (● Green)	Enable signal is HIGH.	
Other displays	Device error (see 8.4 on page 110)	

## MOC3SA

## 3.3 Terminal assignment

Tab. 3: Terminal assignment  
MOC3SA

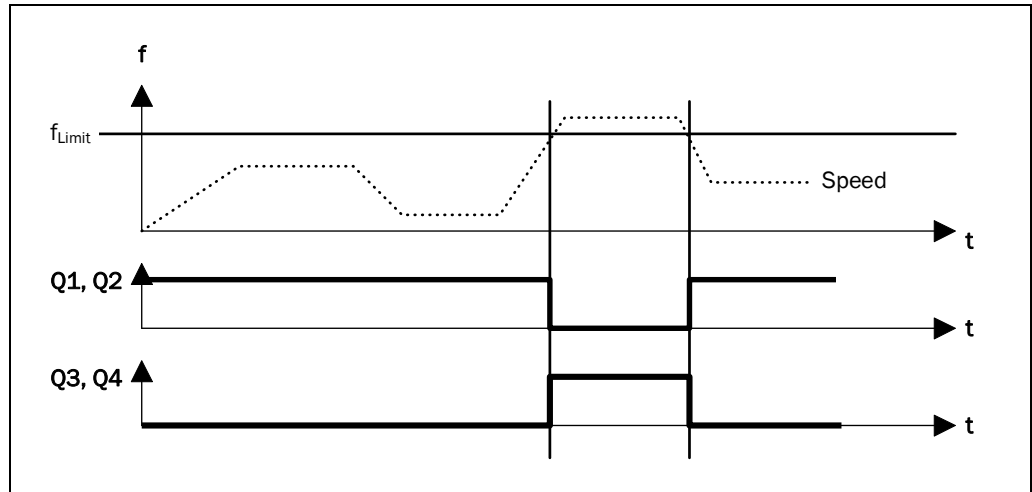
Signal name	Signal usage	
	Firmware < V14.11	Firmware ≥ V14.11
I1	Sensor input (see Tab. 4 on page 84)	
I2	Sensor input/configuration input (see Tab. 4 on page 84)	
I3		
I4		
I5	Connection restart button, reset/EDM	
I6	Enable	
S1	Configuration input (see Tab. 4 on page 84)	Reset button input
S2		Readiness time
Q1/Q2	Safe output enable	
Q3/Q4	Safe output (= Q1/Q2 inverted)	
X1	Application diagnostic output for error indication	
X2	Application diagnostic output for states: Reset, $f_{Limit}$	
A1	Connection supply voltage $V_S$ +24 V DC	
A2	Ground connection (GND)	

### 3.4 Operating modes

#### 3.4.1 Operating modes, general

The MOC3SA Speed Monitor monitors a configurable frequency limit.

Fig. 3: General behaviour of the switching outputs Q1 to Q4



Tab. 4: Operating modes

Meaning:

- 0 No connection or connect GND
- 1 Connect operating voltage
- A/B Connect output of a sensor
- $\bar{A}/\bar{B}$  Connect inverted output of a sensor
- PLC Connect control system with dynamic output signal
- SW Connect control system or switch (static signal)
- TI Pulse duration
- TP Space between pulses

Operating mode	Sensor signals	I1	I2	I3	I4	S1	S2	Cable break detection	Stuck-at-high detection	Cross-circuit detection	Maximum safety level the application can achieve
A-1		A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	0	0	Yes	Yes	Yes	SIL3 PL e Cat. 4
A-2		A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	0	0	Yes	Yes	Yes	SIL3 PL e Cat. 4
B-1		A	$\bar{A}$	0	0	0	1	Yes	Yes	Yes	SIL1 PL c Cat. 1
B-2		A	B	0	1	0	1	Yes	Yes	No	SIL2 PL d Cat. 3
B-3		A	0	1	0	0	1	No	No	No	SIL1 PL c Cat. 1
C-1		A	PLC	$\bar{A}$	0	1	0	Yes	Yes + process error	Yes	SIL2 PL d Cat. 3
C-2		A	PLC	0	0	1	1	Process error	Process error	No	SIL2 PL d Cat. 3
D-1		A	SW	$\bar{A}$	1	1	0	Yes	Yes + process error	Yes	SIL2 PL c Cat. 2
D-2		A	SW	0	1	1	1	Process error	Process error	No	SIL1 PL c Cat. 2

## MOC3SA

An operating mode is defined by the wiring of the inputs S1, S2 and I1, I2, I3, I4.



WARNING

**The achievable safety levels stated in Tab. 4 are general indications for users and depend specifically on the external circuit, the implementation of the wiring, the selection of the sensors and control switches, as well as their physical location at the machine.**

You will find further information on the individual operating mode groups A to D in the following chapters.

**Note**

Generally speaking, shielding or separate multicore cabling is recommended to avoid the short-circuiting of two wires/safety signals.



WARNING

**In the case of the operating modes A-1, A-2 (all firmware versions) and B-2 (only firmware < V14.11) and standstill times  $t > 8$  h, the MOC3SA changes to the readiness time elapsed state. The outputs Q1 and Q2 go LOW and the outputs Q3 and Q4 change to HIGH (see section 3.8.6 “Readiness time” on page 100).**

### 3.4.2 Operating mode group A

Four signals are used to determine the speed in operating mode group A. Signals A and B have a phase offset of  $90^\circ$  (see Fig. 4). The signals  $\bar{A}$  or  $\bar{B}$  are inverted ( $180^\circ$ ) A or B signals ( $0^\circ$ ).

Fig. 4: Sensor signals in operating mode A-1/A-2

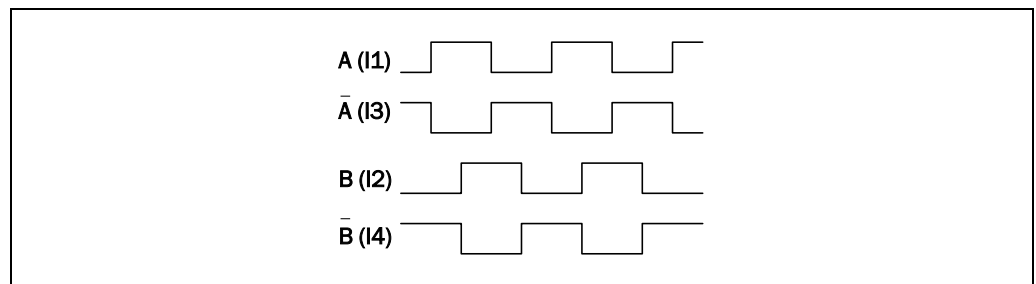
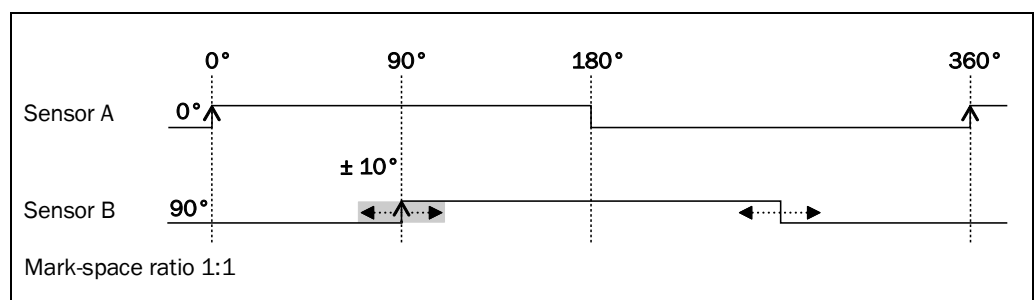


Fig. 5: Measuring tolerance in operating modes A-1/A-2



HTL incremental encoders with four signals can be used for the **operating mode A-1**.

Tab. 5: Safety figures that can be achieved with different encoders

Encoder type	SIL	Cat.	PL
HTL incremental (non-safe)	1	1	c
HTL incremental (safe SIL3, Cat. 4, PL e)	3	4	e

Two independent sensors with inverted output can be used for **operating mode A-2**. These sensors are to be manually adjusted such that there is a phase offset of  $90^\circ$  between the sensor signals from sensors A and B.

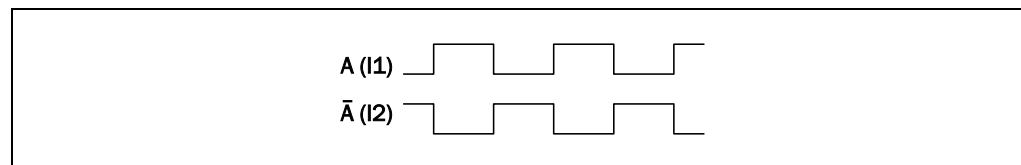
### 3.4.3 Operating mode group B

The operating mode group B uses one or two sensor signals.

In **operating mode B-1** one sensor signal (A) on input I1 and its inverted sensor signal ( $\bar{A}$ ) on input I2 are used to acquire the input frequency.

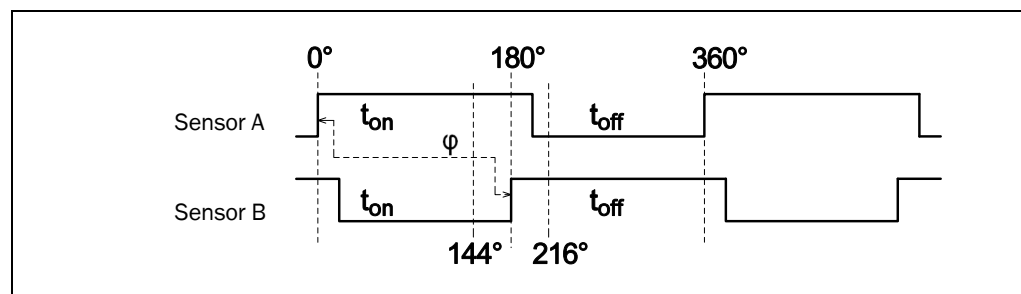
The mark-space ratio of the sensor signals is not allowed to drop below 1:3.

Fig. 6: Sensor signals in operating mode B-1



Two sensors are used in **operating mode B-2**. The sensors are to be adjusted such that there is a phase offset between the signals of  $180^\circ$  with a mark-space ratio of 3:2.

Fig. 7: Measuring tolerance in operating mode B-2



The following criteria apply for the sensor signals:

- The mark-space ratio on the sensor signals has the following limits:  $1:1 < t_{on}:t_{off} < 3:2$  and
- the phase offset  $\phi$  on the sensor signals has the following limits:  $144^\circ < \phi < 216^\circ$  and
- the signals from sensor A/sensor B may not be LOW at the same time.



WARNING

**In operating mode B-2, a cross-circuit between I1 and I2 must be excluded (fault exclusion) to reach the stated safety levels. This can be achieved, e.g. by protected cable laying (EN ISO 13 849-2, Table D.4; EN 60 204-1).**

Only one sensor signal on input I1 is used for **operating mode B-3**.

This signal can be generated from either a sensor, or a track signal or a zero pulse signal from an HTL incremental encoder.

## MOC3SA

## 3.4.4 Operating mode group C

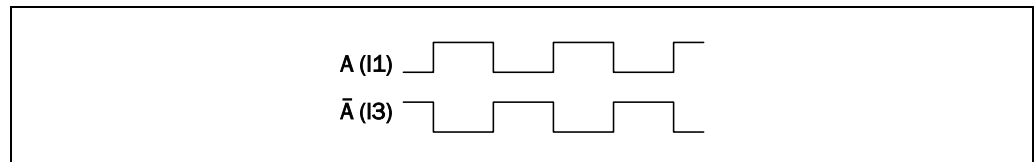
The operating mode group C uses two different input conditions for the safe acquisition of the input frequency.

- The first condition is the sensor signals on I1/I3.
- The second condition is a dynamic signal on I2 (2 Hz  $\pm$ 10 %) e.g. from a PLC or a drive.

The mark-space ratio of the sensor signals is not allowed to drop below 1:3.

For the **operating mode C-1** the first condition is a sensor signal (A) on input I1 and its inverted output signal ( $\bar{A}$ ) on input I3.

Fig. 8: Sensor signals in operating mode C-1



For the **operating mode C-2** only one sensor signal on input I1 is evaluated.

For the **operating modes C-1** and **C-2** the following states and state transitions are to be observed. These are also described for the operating mode C-1 in the signal diagram (see Fig. 9).

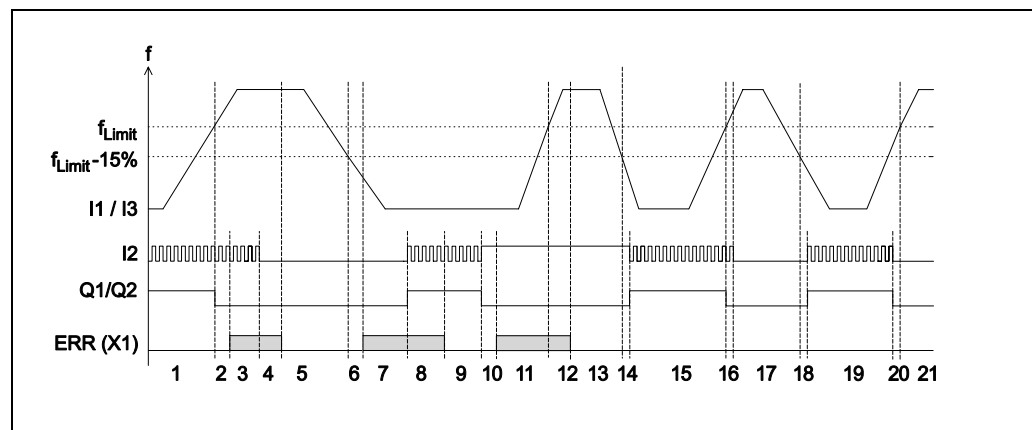
Tab. 6: State diagram: possible state transitions, operating modes C-1/C-2

Status	Inputs	Outputs	
<b>A</b> on dropping below $f_{Limit}$	I1/I3 below $f_{Limit}$ and I2 = 2 Hz	Q1/Q2 = HIGH Q3/Q4 = LOW	
<b>B</b> on exceeding $f_{Limit}$	I1/I3 above $f_{Limit}$ and I2 = static	Q1/Q2 = LOW Q3/Q4 = HIGH	
<b>C</b>	I1/I3 above $f_{Limit}$ and I2 = 2 Hz		
<b>D</b>	I1/I3 below $f_{Limit}$ and I2 = static		
<b>E</b>	I1/I3 above $f_{Limit}$ and I2 = 2 Hz		
<b>F</b>	I1/I3 below $f_{Limit}$ and I2 = static		

The following conditions apply for state transitions:

- Only state transitions as per the state diagram (Tab. 6) are allowed.
- Only firmware  $\geq$  V14.11: Up to  $t < 1$  s state transitions different to the state diagram are also allowed.
- If these state transitions are infringed, it is necessary to change to the state B to be able to change to the state A again.
- Inputs describe the conditions to enter the related state and to remain in it.
- In the states C, D, E and F a process error is signaled via X1. This error is only a warning<sup>1)</sup> that informs the user of these states.
- After switching on all states except the states C and D are possible.

Fig. 9: Signal diagram for state transitions, operating modes C-1/C-2



<sup>1)</sup> See section 8.4 "Error indications and diagnostics" on page 110.



No.	Status	Description
1	$f < f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = HIGH
2	$f > f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Invalid input condition State transition $t < 1 \text{ s}$ , ERR on X1 = off
3	$f > f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Invalid input condition ERR on X1 = process error
4	$f > f_{Limit}$ $I2 = \text{static}$	Valid input condition Refresh time after error rectification
5	$f > f_{Limit} - 15\%$ $I2 = \text{static}$	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = LOW
6	$f < f_{Limit} - 15\%$ $I2 = \text{static}$	Invalid input condition State transition $t < 1 \text{ s}$ , ERR on X1 = off
7	$f < f_{Limit}$ $I2 = \text{static}$	Invalid input condition ERR on X1 = process error
8	$f < f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = HIGH Refresh time after error rectification
9	$f < f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = HIGH
10	$f < f_{Limit}$ $I2 = \text{static}$	Invalid input condition State transition $t < 1 \text{ s}$ , ERR on X1 = off
11	$f < f_{Limit}$ $I2 = \text{static}$	Invalid input condition ERR on X1 = process error
12	$f > f_{Limit}$ $I2 = \text{static}$	Valid input condition Refresh time after error rectification
13	$f > f_{Limit} - 15\%$ $I2 = \text{static}$	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = LOW
14	$f < f_{Limit} - 15\%$ $I2 = \text{static}$	Invalid input condition State transition $t < 1 \text{ s}$ , ERR on X1 = off
15	$f < f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = HIGH
16	$f > f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Invalid input condition State transition $t < 1 \text{ s}$ , ERR on X1 = off
17	$f > f_{Limit} - 15\%$ $I2 = \text{static}$	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = LOW
18	$f < f_{Limit} - 15\%$ $I2 = \text{static}$	Invalid input condition State transition $t < 1 \text{ s}$ , ERR on X1 = off
19	$f < f_{Limit}$ $I2 = 2 \text{ Hz}$	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = HIGH
20	$f < f_{Limit}$ $I2 = \text{static}$	Invalid input condition State transition $t < 1 \text{ s}$ , ERR on X1 = off
21	$f > f_{Limit}$ $I2 = \text{static}$	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = LOW

**3.4.5 Operating mode group D**

The operating mode group D operates with two different input conditions for the safe acquisition of the speed.

- The first condition is the sensor signals on I1/I3.
- The second condition is a static HIGH signal on I2, e.g. the signal from an enabling switch.

The mark-space ratio of the sensor signals is not allowed to drop below 1:3.



WARNING

**In operating mode group D the operator is responsible for the evaluation of the dangerous state with the enabling switch.**

For the **operating mode D-1** the first condition is a sensor signal (A) on input I1 and its inverted output signal ( $\bar{A}$ ) on input I3.

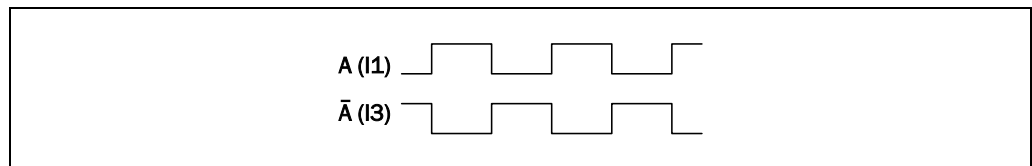


Fig. 10: Sensor signals in operating mode D-1

In **operating mode D-2** only one sensor signal on input I1 is evaluated.

For the **operating modes D-1** and **D-2** the following states and state transitions are to be noted. These are also described for the operating mode D-1 in the signal diagram (see Fig. 11).

Tab. 7: State diagram: possible state transitions, operating modes D-1/D-2

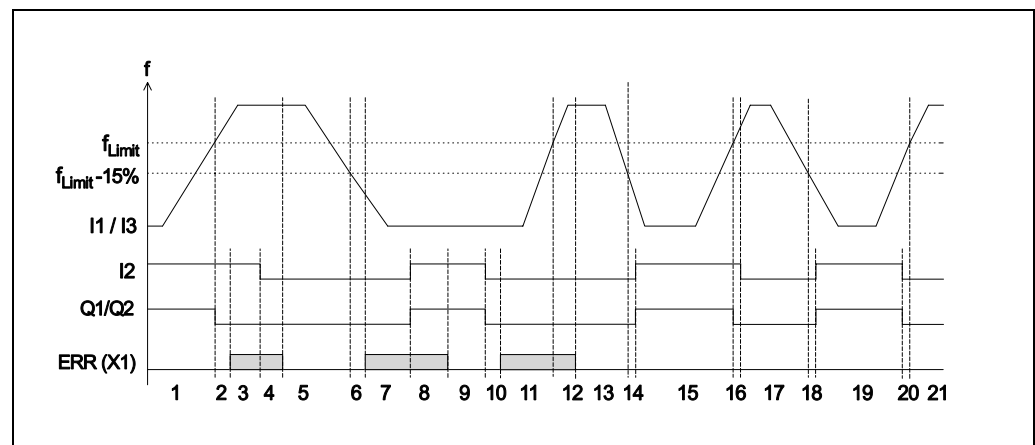
Status	Inputs	Outputs	
<b>A</b> on dropping below $f_{Limit}$	I1/I3 below $f_{Limit}$ and I2 = HIGH	Q1/Q2 = HIGH Q3/Q4 = LOW	
<b>B</b> on exceeding $f_{Limit}$	I1/I3 above $f_{Limit}$ and I2 = LOW	Q1/Q2 = LOW Q3/Q4 = HIGH	
<b>C</b>	I1/I3 above $f_{Limit}$ and I2 = HIGH		
<b>D</b>	I1/I3 below $f_{Limit}$ and I2 = LOW		
<b>E</b>	I1/I3 above $f_{Limit}$ and I2 = HIGH		
<b>F</b>	I1/I3 below $f_{Limit}$ and I2 = LOW		

## MOC3SA

The following conditions apply for state transitions:

- Only state transitions as per the state diagram (Tab. 7) are allowed.
- Only firmware  $\geq$  V14.11: Up to  $t < 1$  s state transitions different to the state diagram are also allowed.
- If these state transitions are infringed, it is necessary to change to the state B to be able to change to the state A again.
- Inputs describe the conditions to enter the related state and to remain in it.
- In the states C, D, E and F a process error is signaled via X1. This error is only a warning<sup>2)</sup> that informs the user of these states.
- After switching on all states except the states C and D are possible.

Fig. 11: Signal diagram for state transitions, operating modes D-1/D-2



<sup>2)</sup> See section 8.4 "Error indications and diagnostics" on page 110.

No.	Status	Description
1	$f < f_{Limit}$ I2 = HIGH	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = HIGH
2	$f > f_{Limit}$ I2 = HIGH	Invalid input condition State transition $t < 1$ s, ERR on X1 = off
3	$f > f_{Limit}$ I2 = HIGH	Invalid input condition ERR on X1 = process error
4	$f > f_{Limit}$ I2 = LOW	Valid input conditions Refresh time after error rectification
5	$f > f_{Limit} - 15\%$ I2 = LOW	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = LOW
6	$f < f_{Limit} - 15\%$ I2 = LOW	Invalid input condition State transition $t < 1$ s, ERR on X1 = off
7	$f < f_{Limit}$ I2 = LOW	Invalid input condition ERR on X1 = process error
8	$f < f_{Limit}$ I2 = HIGH	Valid input condition Refresh time after error rectification Outputs Q1/Q2 = HIGH
9	$f < f_{Limit}$ I2 = HIGH	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = HIGH
10	$f < f_{Limit}$ I2 = LOW	Invalid input condition State transition $t < 1$ s, ERR on X1 = off
11	$f < f_{Limit}$ I2 = LOW	Invalid input condition ERR on X1 = process error
12	$f > f_{Limit}$ I2 = LOW	Valid input conditions Refresh time after error rectification
13	$f > f_{Limit} - 15\%$ I2 = LOW	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = LOW
14	$f < f_{Limit} - 15\%$ I2 = LOW	Invalid input condition State transition $t < 1$ s, ERR on X1 = off
15	$f < f_{Limit}$ I2 = HIGH	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = HIGH
16	$f > f_{Limit}$ I2 = HIGH	Invalid input condition State transition $t < 1$ s, ERR on X1 = off
17	$f > f_{Limit} - 15\%$ I2 = LOW	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = LOW
18	$f < f_{Limit} - 15\%$ I2 = LOW	Invalid input condition State transition $t < 1$ s, ERR on X1 = off
19	$f < f_{Limit}$ I2 = HIGH	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = HIGH
20	$f < f_{Limit}$ I2 = LOW	Invalid input condition State transition $t < 1$ s, ERR on X1 = off
21	$f > f_{Limit}$ I2 = LOW	Valid input condition Outputs Q1/Q2 = LOW

## MOC3SA

### 3.5 Setting the speed limit $f_{Limit}$

The input frequency is set using the rotary switches X and Y and multiplied by the device factor.

Tab. 8: Setting the speed limit  $f_{Limit}$

	MOC3SA-A	MOC3SA-B
<b>Device factor</b>	<b>0.1</b>	<b>1</b>
<b>Minimum speed limit <math>f_{Limit}</math> (rotary switch X and Y in position "0")</b>	0.1 Hz	0.5 Hz
<b>Example</b>		
<b>Desired speed limit</b>	6.3 Hz	63 Hz
<b>Rotary switch X (<math>10 \times X</math>)</b>	6	6
<b>Rotary switch Y (<math>1 \times Y</math>)</b>	3	3
<b>Speed limit set <math>f_{Limit}</math></b>	$63 \times 0.1 = 6.3$ Hz	$63 \times 1 = 63$ Hz

**Note** Please observe the measuring accuracy for the frequency measurement (see chapter 11 "Technical specifications" on page 130).

### 3.6 Outputs

#### 3.6.1 Safety outputs (Q1 to Q4)

The Speed Monitor MOC3SA has four safe semiconductor outputs, organised into two output pairs (Q1/Q2, Q3/Q4).

After dropping below the configured  $f_{Limit}$ /speed limit and enable (reset), the output pair Q1/Q2 has a HIGH level, the inverted output pair Q3/Q4 has a LOW level.

If the configured  $f_{Limit}$  is exceeded, the status of the outputs changes without enable (reset). The output pair Q1/Q2 changes from HIGH to LOW and the inverted output pair Q3/Q4 changes from LOW to HIGH.

- output Q1 and Q2, safety-related
- output Q3 and Q4, inverted to Q1/Q2

In typical applications, only the outputs Q1/Q2 are used. The outputs Q3/Q4 are only to be used in safety applications if additional safety assessments are made.



WARNING

**On the occurrence of a serious error in the device or the failure of the voltage supply, all safety-related outputs Q1 to Q4 switch off (LOW level at the terminals). It is imperative this situation is taken into account on assessing the safety functions on a machine or system.**

**Serious injury may occur due to breakdown of safety outputs or loss of required safety functions.**

- **Do not connect loads that exceed the rated value of the safety outputs.**
- **Connect the GND wires from the power supply to A2 so that the devices do not switch on if the safety output wire is at ground potential in case of an error.**
- **Actuators on the outputs can be single-channel wired. To maintain the related safety level the cables must be laid such that cross-circuits to other electrical signals can be excluded, e.g. by laying in protected areas such as in a control cabinet or in separate plastic-sheathed cables (see chapter 5 "Electrical installation" on page 104).**

To obtain SIL3 or PL e, the following options are available in applications:

- dual channel connection of the outputs, e.g. Q1/Q2 to actuators  
or
- single-channel connection only on laying inside protected areas such as in a control cabinet, e.g. Q1 on actuator

### 3.6.2 Application diagnostic outputs (X1, X2)

#### Application diagnostic output X1

The non-safe semiconductor output X1 signals error states.

If there is no error, the output is LOW.

If there is an error, a pulse code is output.

#### Example

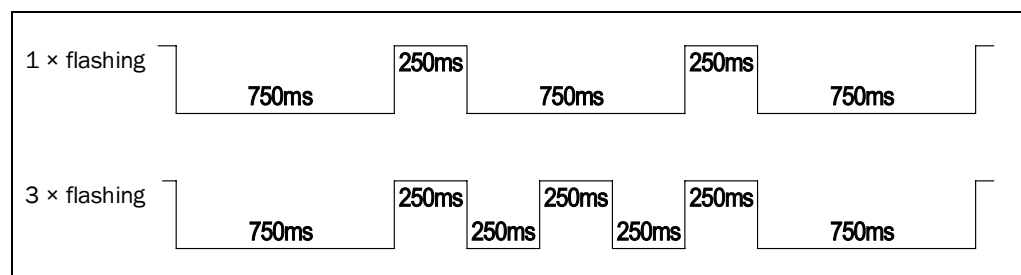


Fig. 12: Signals application diagnostic output X1

Flashing pulse/pause =  
250 ms;  
Pause between flashing  
codes = 750 ms

After the error is cleared, the Speed Monitor MOC3SA requires a certain “Refresh time after error rectification” (see chapter 11 “Technical specifications” on page 130).

Detailed information on error diagnostics can be found in section 8.4 “Error indications and diagnostics” on page 110.

#### Application diagnostic output X2

The non-safe semiconductor output X2 signals the state of the reset function.

Tab. 9: States application diagnostic output X2

Status	Description
LOW	$f_{Limit}$ is exceeded.
Toggles at 1 Hz	Waiting for RESET, i.e., below $f_{Limit}$ , reset has not yet been performed.
HIGH	Reset performed, i.e., below $f_{Limit}$ . The outputs Q1 to Q4 have changed their state.

### 3.7 Inputs

The MOC3SA has a total of eight inputs.

The speed monitoring sensors (e.g. PNP proximity sensors, HTL incremental encoders) are connected to inputs I1 to I4. The different operating modes are configured via the assignment of the inputs S1, S2 and, depending on the operating mode, using the spare inputs I2 to I4 (see section 3.4 “Operating modes” on page 84).

The inputs I5 and I6 are intended to be used for the operating modes “automatic reset/manual reset”, with and without external device monitoring (EDM) (see section 3.8.3 “External device monitoring (EDM)” on page 98) and for the enabling switch.

**In principle the following applies to all inputs on the MOC3SA:**

- On the usage of different voltage supplies for sensor and MOC3SA it is necessary to connect the GND connections using a low impedance connection.
- It is to be noted that the duration of the signal applied (HIGH pulse) must be greater than 200  $\mu$ s.

**Note** Requirements on the sensors: The sensors or the signal producing devices connected should be PNP proximity sensors or HTL incremental encoders that comply with the applicable standards. These standards are, e.g. for proximity sensors EN 60 947-5-2 or EN 60 947-5-3 and for programmable logic controllers IEC 61 131.

## 3.8 Device behaviour and Reset

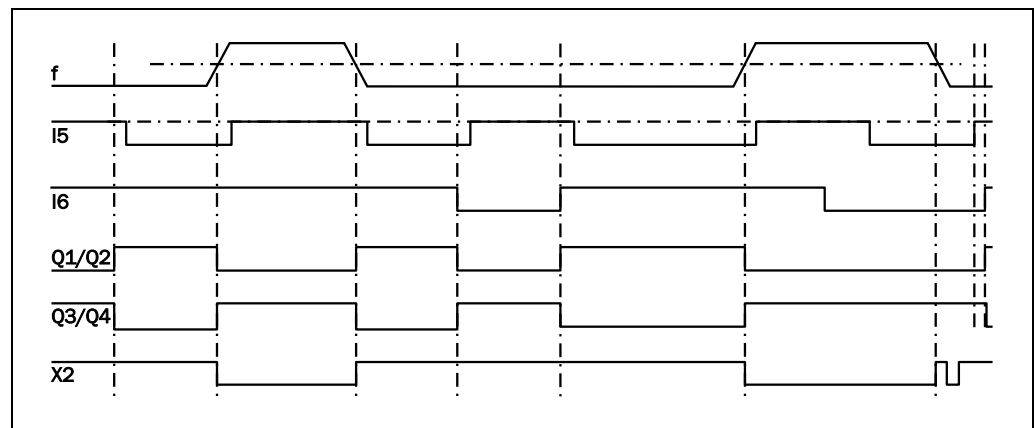
### 3.8.1 Automatic reset and Enable

For the automatic reset mode the input signals I5 (reset) and I6 (enable) are linked, i.e. outputs Q1 to Q4 are switched below  $f_{\text{Limit}}$  only if there is a HIGH signal on the inputs I5 and I6. The outputs then have the state Q1/Q2 = HIGH, Q3/Q4 = LOW.

After switching there must be a continuous HIGH signal on I6; I5 can also be LOW (open EDM). The inputs are "level"-controlled.

If  $f_{\text{Limit}}$  is exceeded, the inputs I5 and I6 are not taken into account, the outputs Q1 to Q4 are switched automatically.

Fig. 13: Signal diagram for automatic reset



Using input I6 (enable) a signal can intervene in the operation of the outputs Q1 to Q4 and in this way make it possible for a higher level control system to intervene.

For the automatic reset mode the external device monitoring (EDM) is connected to input I5 (reset). If EDM is not used, a HIGH signal is to be applied to I5.

- Notes**
- The input I6 can be used for cascading several MOC3SA Speed Monitors.
  - Before the configuration is applied a HIGH signal must be present on I5 (see chapter 7 "Configuration" on page 108).

#### Application example for operation during set-up

A system is to be moved at reduced speed during set-up. The signal I6 is incorporated as the enable signal.



### 3.8.2 Manual reset and Enable

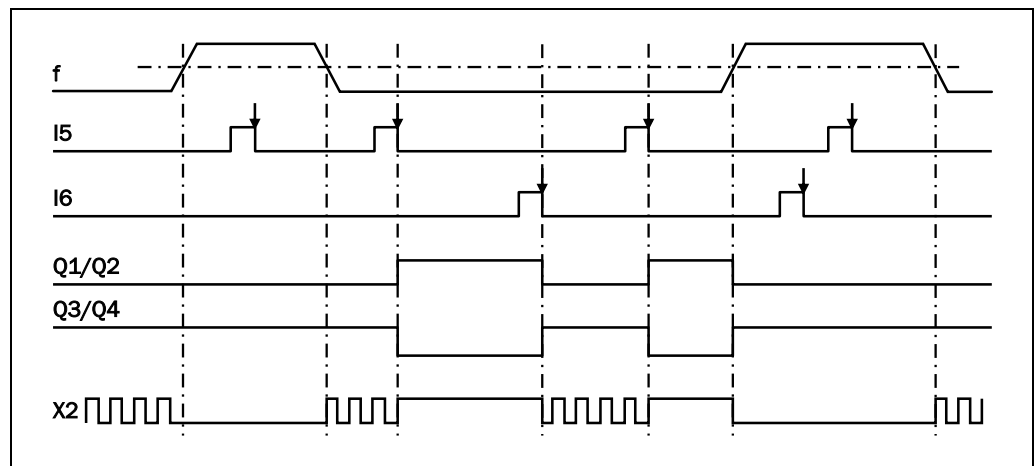
For the manual reset mode the outputs Q1 to Q4 are switched by a falling edge on input I5 if below  $f_{Limit}$ . Then the outputs have the following signal states: Q1/Q2 = HIGH, Q3/Q4 = LOW.

The outputs Q1 to Q4 can be switched again with a falling edge on input I6 and then have the following signal states: Q1/Q2 = LOW, Q3/Q4 = HIGH. The inputs are “edge”-controlled.

The signal on I5 must have a duration in the range from 100 ms to 5 s (see chapter 11 “Technical specifications” on page 130).

If the configured  $f_{Limit}$  is exceeded, the inputs I5 and I6 are not taken into account and the outputs have the state Q1/Q2 = LOW, Q3/Q4 = HIGH.

Fig. 14: Signal diagram for manual reset



- Notes**
- Using the input I6 (enable) a signal can switch off the outputs Q1 to Q4 independent of  $f_{Limit}$  (Q1/Q2 = LOW, Q3/Q4 = HIGH).
  - For the manual reset mode the external device monitoring (EDM) is connected in series with the reset button and to input I5. Before the configuration is applied a LOW signal must be present on I5 (terminal open), (see chapter 7 “Configuration” on page 108).

#### Application example for guard locking

A guard is to be locked immediately after switching on the system and before the drive reaches the configured  $f_{Limit}$ . This function can be set up using input I6. The signal for enable can be supplied, e.g., by the following components:

- PLC
- push-buttons
- start command for the machine (trigger signal)

### 3.8.3 External device monitoring (EDM)

The static external device monitoring (EDM) monitors, during reset, whether the positively guided contactors operated have dropped out.

- For the automatic reset mode the external device monitoring (EDM) is connected to input I5.
- For the manual reset mode the external device monitoring (EDM) is connected in series with the reset button and to input I5.

### 3.8.4 Limit frequency $f_{\max}$

The limit frequency  $f_{\max}$  for the sensor inputs I1 to I4 is at 2 kHz. The device detects if this frequency is exceeded and the outputs are switched to a safe state.

The MOC3SA signals a “serious error” (see section 8.4 “Error indications and diagnostics” on page 110).

- Q1/Q2 = LOW
- Q3/Q4 = LOW
- ERR LED flashing.



WARNING

---

**Any change in frequency on the sensors connected must not be greater than 21 kHz/s. Larger frequency changes will not be detected.**

---

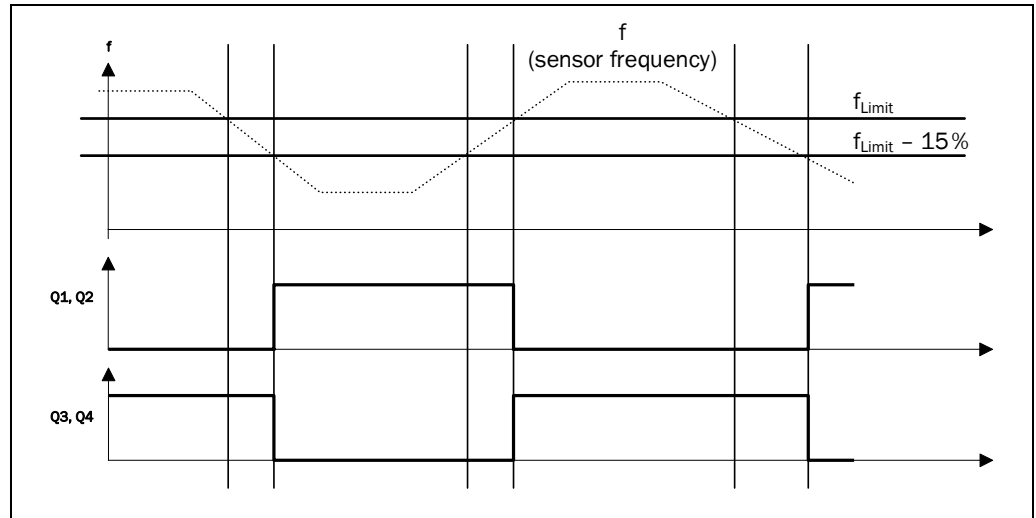
### 3.8.5 Hysteresis

The “hysteresis” function prevents a continuous state transition on the inputs around the  $f_{Limit}$  configured resulting in a continuous state transition on the outputs.

The hysteresis lies in a frequency range from  $f_{Limit}$  to  $f_{Limit} - 15\%$  (see Fig. 15).

Within this hysteresis there is no state transition on the outputs. To ensure safe switching, the frequency must increase to above or drop below the hysteresis.

Fig. 15: Effect of the hysteresis on the safe outputs



WARNING

**The hysteresis is dependent on the measurement accuracy of the frequency measurement and on the speed limit configured ( $f_{Limit}$ ) (see section 3.5 “Setting the speed limit  $f_{Limit}$ ” on page 93).**

Measuring accuracy for the frequency measurement	1% ( $< 1$ Hz)	6% ( $< 50$ Hz)	12% ( $\leq 99$ Hz)
--	-------------------	--------------------	------------------------

#### Example

With a configured speed limit of 40 Hz, the switching points are at:

- upper switching point:  $50 \text{ Hz} + (6\% \text{ of } f_{Limit}) = 50 \text{ Hz} + 3 \text{ Hz} = 53 \text{ Hz}$
- lower switching point:  $50 \text{ Hz} - (6\% \text{ of } f_{Limit}) = 42.5 \text{ Hz} - 3 \text{ Hz} = 39.5 \text{ Hz}$

### 3.8.6 Readiness time

To be able to detect sensor errors, dynamic signals must be repeatedly present on the inputs I1 to I4.

- A dynamic signal is a signal that has a frequency with  $f > f_{\min}$  simultaneously on all corresponding signal inputs (see section 11.1 “Data sheet” on page 130). This is the active state.
- If a dynamic signal is not present, this situation is only accepted for the readiness time (see section 11.1 “Data sheet” on page 130).
- After the readiness time has elapsed, the MOC3SA changes to the error mode “Minor error: readiness time elapsed” (see section 8.4 “Error indications and diagnostics” on page 110). The outputs Q1/Q2 switch to LOW and Q3/Q4 to HIGH.
- Once a dynamic signal is detected again on the corresponding signal inputs, the MOC3SA changes to the active state again.



WARNING

**To ensure that all external sensor errors are detected after switching back on (powering up) the MOC3SA,  $f_{\text{Limit}}$  must be exceeded once within the readiness time. If an error is detected, the outputs Q1/Q2 no longer switch to HIGH after a state transition  $f < f_{\text{Limit}}$ .**

- Only firmware  $\geq$  V14.11: The status “Readiness time elapsed” can also be left by actuating a reset button on S1. If this reset button is actuated, the outputs Q1/Q2 are set to HIGH for  $t < 30$  min are set to HIGH. If, within this time,  $f > f_{\min}$  is not detected on the sensor inputs, the MOC3SA changes back to the status “Readiness time elapsed”.



WARNING

**Resetting requires particular attention:**

- Prior to the actuation of the reset button on S1, check whether the hazardous area is secure.
- Immediately after resetting check the safety function of the MOC3SA by increasing the sensor signal on the related inputs to above  $f_{\text{Limit}}$ .

## MOC3SA

## 3.8.7 Vibration at standstill

At standstill it may occur that one sensor is exactly at the encoder edge. Due to vibration in the system one sensor can generate a frequency while the other sensor signals remain static (HIGH/LOW).

The status "Vibration at standstill" is dependent on the firmware version:

Tab. 10: "Vibration at standstill" state

	Firmware < V14.11	Firmware ≥ V14.11
<b>Status available in operating modes</b>	A-1, A-2, B-2	
<b>Condition for the change to the status</b>	There are only signals on one of the two sensors.	
<b>Diagnostics</b>	At $t > 1/(2 \times f_{\min}) > 29$ s: X1	At $t > 1/(2 \times f_{\min}) > 29$ s: • X1 • LEDs I1 to I4 (see section 8.4 "Error indications and diagnostics" on page 110)
<b>Outputs</b>	At $f > f_{\text{Limit}}$ : • Q1/Q2 = LOW • Q3/Q4 = HIGH	
<b>Condition for leaving the status</b>	$f_{\min} \leq f < f_{\text{Limit}}$ is detected on both sensor signals within 8 h. Otherwise the device changes to the status "Readiness time elapsed".	• A-1, A-2: $f_{\min} \leq f < f_{\text{Limit}}$ is detected on both sensor signals within 8 h. • B-2: $f_{\min} \leq f < f_{\text{Limit}}$ is detected on both sensor signals.
<b>Operating mode after leaving the status</b>	Readiness time	• A-1, A-2: Readiness time • B-2: Normal operation

## 3.8.8 Cable break detection

**Note** Due to the principle of operation, one sensor signal in a signal pair I1/I3 or I2/I4 must always have the status "HIGH". If this condition is infringed, a cable break is detected. A cable break is indicated on the ERR LED as well as on the application diagnostic output X1 by means of an error code.

The cable break detection on the MOC3SA is active above the  $f_{\text{Limit}}$  configured. For this reason it is not possible to detect all causes of errors in normal operation.



WARNING

**Pay attention to the limitations on the cable break detection!**

The cable break detection is only active in the operating modes given in Tab. 4 on page 84.

## 4 Mounting/dismantling

This chapter describes the mounting of the MOC3SA Speed Monitor.

The following steps are necessary after mounting:

- completing the electrical connections (see chapter 5 “Electrical installation” on page 104)
- configuration (see chapter 7 “Configuration” on page 108)
- checking the installation (see chapter 6 “Test notes” on page 106)

### 4.1 Mounting of the MOC3SA Speed Monitor

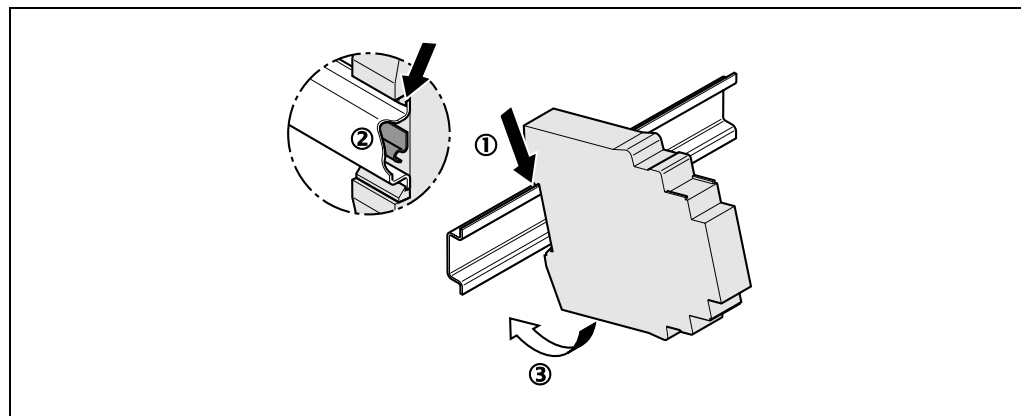


WARNING

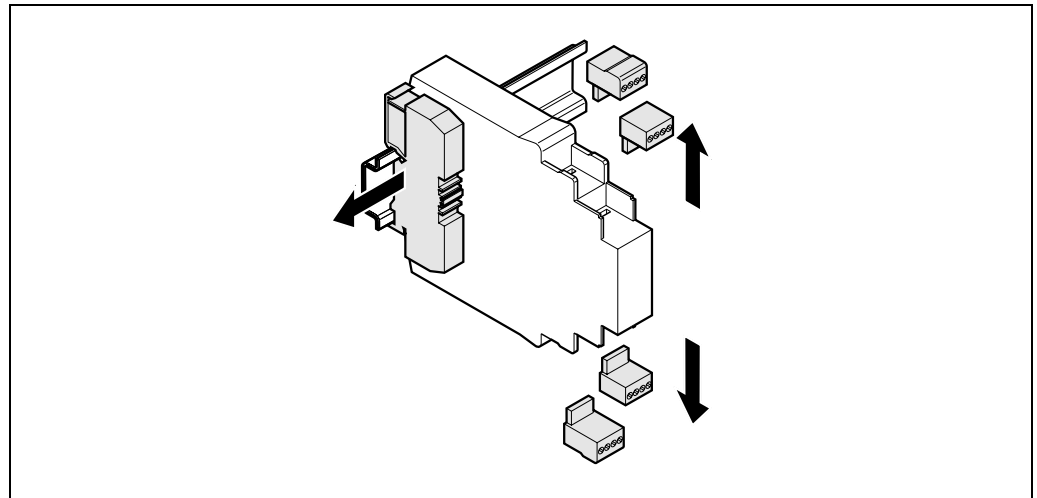
**The MOC3SA is only suitable for mounting in a control cabinet with an enclosure rating of at least IP 54.**

- Mounting according to EN 50 274
- The module is located in a 22.5 mm wide modular housing for 35 mm mounting rails according to EN 60 715.

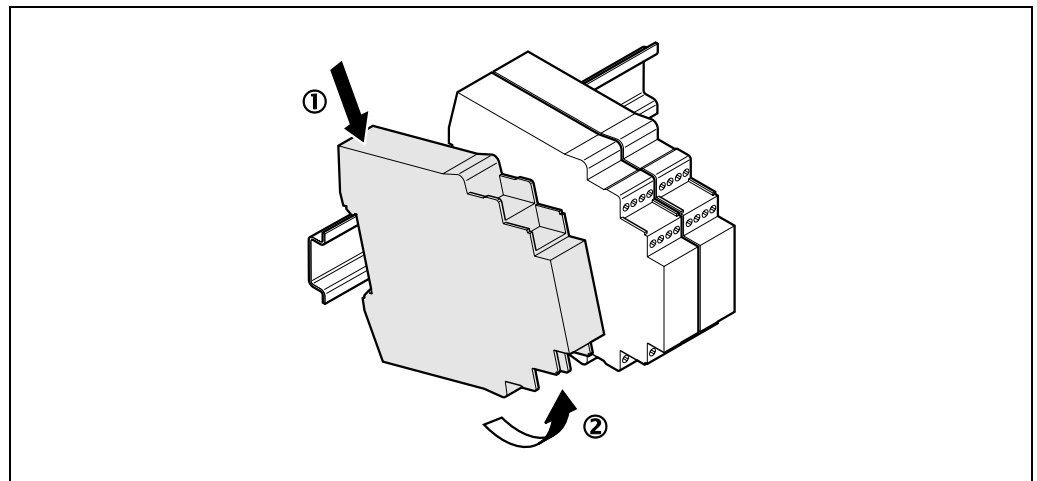
Fig. 16: Hanging the module onto the mounting rail



- Hang the device onto the mounting rail (①).
- Ensure that the earthing spring contact is positioned correctly (②). The earthing spring contact on the module must contact the mounting rail securely and electrically conductively.
- Latch the module onto the mounting rail by pressing it lightly in the direction of the arrow (③).

**MOC3SA****4.2 Dismantling the MOC3SA Speed Monitor***Fig. 17: Removing the removable terminals*

- Remove the removable terminals with the wiring and any end clips.

*Fig. 18: Removing the module from the mounting rail*

- Press the module downwards at the rear (①) and remove it from the mounting rail in the direction of the arrow while keeping it pressed down (②).

**4.3 Replacement of the MOC3SA Speed Monitor**

- Make a note of the current configuration of the MOC3SA to be replaced.
- Remove the MOC3SA as described in section 4.2.
- Mount the new MOC3SA as described in section 4.1.
- Set the configuration noted down as described in chapter 7.

## 5 Electrical installation



WARNING

### Switch the entire machine/system off line!

The machine/system could unintentionally start up while you are connecting the devices.

**A short-circuit on the cables for the input circuits to  $V_S$  can result in the erroneous generation of safety-related output signals (see Tab. 4 on page 84).**

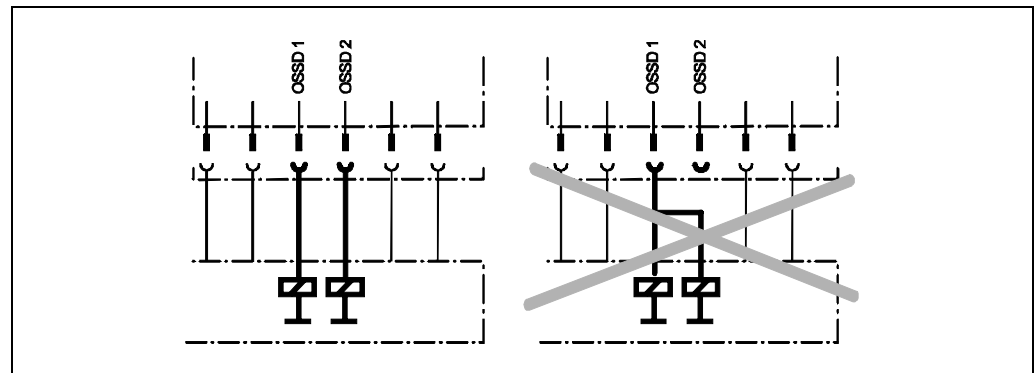
➤ Protect the cables for the input circuits against short-circuit.

### Connect OSSD1 and OSSD2 separately!

You are not allowed to connect OSSD1 and OSSD2 together, otherwise signal safety will not be ensured.

➤ Ensure that the machine controller processes the two signals separately.

Downstream contactors must be positively guided and monitored.



### Only ever connect one downstream switching element to an OSSD!

Each output signal switching device (OSSD) is only allowed to be connected to one switching element (e.g. relay or contactor). If several switching elements are required, you must choose a suitable form of contact duplication.

**Note** The MOC3SA Speed Monitor fulfils the EMC requirements in accordance with the basic specification EN 61 000-6-2 for industrial use.

### The following conditions apply for the installation of the MOC3SA:

- In order to ensure EMC safety, the mounting rail must be connected to functional earth (FE).
- The MOC3SA complies with Class A, Group 1 according to EN 55 011. Group 1 encompasses all ISM devices in which intentionally generated and/or used conductor-bound RF energy that is required for the inner function of the device itself occurs.
- To ensure freedom from interaction and to avoid the coupling of radiated emissions from the motor or drive inverter onto the sensor cable, attention is to be paid to laying the motor cable and sensor cable separately.
- The measures recommended by the drive manufacturer or motor manufacturer to avoid radiated emissions, such as screened cables, chokes and filters, are to be implemented.
- You must connect the MOC3SA to the same voltage supply as the connected protective devices.
- The voltage supply of the devices must be capable, among others, of buffering brief mains voltage failures of 20 ms as specified in EN 60 204-1.
- The supply current must be limited by the external power supply unit or by an external fuse to 4 A.



**MOC3SA**

- The voltage supply as well as all signals connected have to fulfil the regulations for extra-low voltages with safe separation (SELV, PELV) in accordance with EN 60664 and EN 50178 (equipment of electrical power installation with electronic devices) or NEC Class 2 according to UL 1310.
- All connected sensors and downstream controllers and wiring/installation must correspond to the required category according to EN ISO 13849-1 and to the SILCL according to EN 62061 (e.g. protected installation, single plastic-sheathed cable with shielding etc.).
- The control cabinet or mounting housing of the MOC3SA must at least comply with enclosure rating IP 54.
- Mounting according to EN 50274
- The cables from an enabling switch connected (firmware < V14.11) or a reset button connected (firmware ≥ V14.11) must be laid in separate plastic-sheathed cables.
- Mount the reset device so that it cannot be actuated by a person located in the hazardous area. When operating the control switch, the operator must have full visual command of the hazardous area.
- In order to protect the safety outputs and to increase the service time of the module, all external loads must be equipped with e.g. varistors or RC circuits. Please also note that the selection of the arc suppression can increase the total response time of the safety function.
- Single channel safety outputs and the external device monitoring (EDM) must be performed inside the control cabinet.

**The following conditions apply for the installation of the sensors**

- Sensors must be additionally secured after mechanical mounting (e.g. locking lacquer).
- The detection area of the sensors must correspond to the area to be detected.

## 6 Test notes

### 6.1 Tests before the initial commissioning

Check the protective device as described below and in accordance with the applicable standards and regulations.

- Check the effectiveness of the protective device mounted to the machine, using all selectable operating modes and functions.
- Ensure that the operating personnel are correctly instructed by qualified safety personnel before being allowed to operate the machine. Instructing the operating personnel is the responsibility of the machine owner.

### 6.2 Initial commissioning



WARNING

---

#### **Commissioning requires a thorough check by qualified safety personnel!**

Before the initial commissioning of the system, make sure that the system is first checked and released documented by qualified safety personnel.

---



WARNING

---

#### **Check the hazardous area!**

You must ensure that no one is located in the hazardous area before commissioning.

- Check the hazardous area and secure it against being entered by people (e.g. set up warning signs, attach blocking ropes or similar). Observe the relevant laws and local regulations!
- 

You may only start operating the system when the general acceptance was successful. Only qualified personnel with the appropriate training are to carry out the general acceptance procedure.

The general acceptance comprises the following test points:

- Check whether the connection of the components complies with the required safety category.
- Check the devices connected to the MOC3SA in accordance with the test notes from the corresponding operating instructions.
- Mark all connecting cables and connection plugs on the MOC3SA unambiguously to avoid confusion.
- Undertake a complete verification of the safety functions (e.g. error simulation). During this process please observe the response times!

### 6.3 Regular inspection of the protective device by qualified safety personnel

- Check the system following the inspection intervals specified in the national rules and regulations. This procedure ensures that any changes on the machine or manipulations of the protective device after the initial commissioning are detected.
- Each safety application must be checked at an interval specified by you. The effectiveness of the protective devices must be checked daily by a specialist or by authorized personnel.
- If any modifications have been made to the machine or the protective device, or if the MOC3SA has been changed or repaired, the system must be checked again as specified in the checklist in section 13.2, in the annex.

### 6.4 Regular testing

The MOC3SA must be tested regularly.



WARNING

---

#### Please observe the following test notes!

If the MOC3SA is used for emergency shut down in case of overspeed, then the operating range of the drive is always below the  $f_{Limit}$  that can be configured on the MOC3SA. The cable break detection on the MOC3SA is active above the  $f_{Limit}$  configured. For this reason it is not possible to detect all causes of errors in normal operation.

The following proof test must be carried out as a minimum at an interval of every 365 days to meet the safety-related parameters for SIL3 in accordance with IEC 61508 (see chapter 11 “Technical specifications” on page 130):

- The drive to be monitored must be operated at a speed that is above the  $f_{Limit}$  configured on the MOC3SA.
  - It is to be checked whether in this state the outputs Q1/Q2 switch to a LOW signal and the outputs Q3/Q4 switch to a HIGH signal.
  - It is to be ensured that the error situations described in Tab. 4 “Operating modes” are detected by the device.
-

# 7 Configuration



WARNING

---

## Check the configuration for the protective device after every change!

If you change the configuration, you must check the effectiveness of the protective device. Please observe the test notes in the operating instructions of the connected protective device.

---

To configure the MOC3SA Speed Monitor you will need a screwdriver.

## 7.1 Accepting the system configuration


- Switch off the voltage supply (terminals A1, A2).
- Using a screwdriver set the required frequency on the rotary switches.
- Set the required function using the external circuit for terminals S1, S2 and I1 to I6 (see section 3.4 “Operating modes” on page 84 and section 3.7 “Inputs” on page 95).
- Switch on the voltage supply while keeping the ENTER button of the MOC3SA pressed.
- When the ERR LED begins to flash, release the ENTER button within three seconds. On successful configuration the ERR LED goes out.
- The selected operating mode is stored in non-volatile memory and is active.

**Notes** If the ENTER button is pressed for more than three seconds while the ERR LED is blinking, the entire system switches to the error state. Please refer to section 8.4 “Error indications and diagnostics” for a description.

---



WARNING

**All later changes at the connection of S1, S2 and I1 to I6 cause a serious error (ERR  Red, see 8.4 on page 110).**

**It is to be ensured that it is not possible to tamper with the configuration.**

---

**Note** The actuation of the ENTER button during operation is ignored.

## 8 Diagnostics

### 8.1 In the event of faults or errors



WARNING

#### **Cease operation if the cause of the malfunction has not been clearly identified!**

Stop the machine if you cannot clearly identify or allocate the error and if you cannot safely rectify the malfunction.

#### **Complete function test after rectification of fault!**

After rectifying a fault, perform a complete function test.

#### **Output signal for error type “minor error”!**

Minor errors that result from operation or an incorrect sequence will result in the shutdown on the outputs (Q1/Q2 = LOW, Q3/Q4 = HIGH). To diagnose the error, the error code must be read on X1.

#### **No output signals in case of errors of error type “serious error”!**

In case of errors of error type “serious error” the outputs Q1 to Q4 are switched to LOW. If these “serious errors” are caused by external errors (e.g. sensors), the ERR LED flashes. In case of internal “serious errors” the ERR LED is constantly illuminated.

After rectification of the cause of the error and corresponding thorough checks (see chapter 6 “Test notes” on page 106), the voltage supply for the MOC3SA must be switched off and on again.

### 8.2 Safe state in case of an error

On the occurrence of a serious error that results in the loss of the safety function, the MOC3SA adopts a defined, safe state. All safety outputs (Q1/Q2 = LOW, Q3/Q4 = LOW) are switched off and the ERR LED flashes.

The MOC3SA remains in this state until the error or the cause of the error has been rectified and then a “power up” has been undertaken.

Errors that can result in the loss of the safety function, can be e.g.:

- safety-related internal errors
- invalid start-up configuration
- sensor error
- supply voltage loss

You will find the complete list in section 8.4 “Error indications and diagnostics” on page 110.

### 8.3 SICK support

If you cannot rectify an error with the help of the information provided in this chapter, please contact your local SICK subsidiary.

**Note** If you send in a device for repair, you will receive it back in the delivery state. For this reason make a note of the configuration of your device.

## 8.4 Error indications and diagnostics

This section describes the significance of the error indications on the ERR LED and provides information on troubleshooting.



WARNING

**In case of errors of error type “serious error” the outputs Q1 to Q4 are switched to LOW.**

**A short-circuit on the cables for the input circuits to  $V_s$  can result in the erroneous generation of safety-related output signals (see Tab. 4 on page 84).**

The detection of errors inside the device or in its operation will result in the shutdown of the safety-related outputs Q1 to Q4 (LOW level). The ERR LED flashes every 2 seconds. This shutdown can be rectified, if necessary, by the user by correcting the error (e. g. in operation) and by switching off and on the supply voltage.

Tab. 11: Error indications and diagnostics

Error type	Pulse codes and indications			Device status
	X1	ERR	LED <sup>3)</sup>	
Not recoverable error	Switch off/on device. Error remains.			Device faulty.
Internal system error	HIGH	On	–	Outputs Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Serious errors	Rectify error. Switch off/on device.			OK
Limit frequency	14×	Flashing	–	Outputs Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Supply voltage	13×	Flashing	–	Outputs Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Start-up configuration	12×	Flashing	PWR/S2	Outputs Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Rotary switch configuration error	12×	Flashing	PWR	Outputs Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Operating mode configuration error	12×	Flashing	S2	Outputs Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Discrepancy error	11×	Flashing	S1	Outputs Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Sensor error I1/I2/I3/I4	10×	Flashing	I1/I2/I3/I4	Outputs Q1, Q2, Q3, Q4 → LOW
Minor errors	Rectify error. → OK			
Operating mode group C or D process error	1×	Off	–	No effect
Reset process error (I5) or EDM error or continuous signal on S1	2×	Off	–	No effect
Enable process error	3×	Off	–	No effect
Vibration	Depending on firmware version			
Firmware < V14.11	4×	Off	–	No effect
Firmware ≥ V14.11	$f < f_{\text{limit}}$	4×	Off	No effect
	$f > f_{\text{limit}}$	4×	Off	I1/I2 + I3/I4 flashing in pairs
Readiness time elapsed	5×	Off	I1/I2/I3/I4	Outputs Q1, Q2 → LOW Outputs Q3, Q4 → HIGH

<sup>3)</sup> Additional flashing of the LEDs given.

## MOC3SA

Tab. 12: Error types and error causes

Error	Possible causes	Troubleshooting
Internal system error	Internal device error	➤ Switch off and on again supply, replace device if necessary.
Limit frequency	The upper limit frequency for the device has been exceeded.	➤ Adjust speed of the drive. ➤ Select signal source (HTL incremental encoders, spur gear, etc.) with a different resolution.
Supply voltage	The supply voltage limits are not met.	➤ Check connections A1 and A2. ➤ Measure the voltage applied.
Start-up configuration	A configuration element has been changed in the switched off state.	➤ Re-establish the original configuration. ➤ Check signals at S1, S2 and I1 to I6. ➤ Check the setting of rotary switches X and Y.
Rotary switch configuration error	The standstill speed configured on the two rotary switches has been changed.	➤ Check the setting of rotary switches X and Y.
Operating mode configuration error	The operating mode configured on S1, S2 or I1 to I6 has been changed.	➤ Check signals at S1, S2 and I1 to I6.
Discrepancy error	The input frequency on I1/I3 was different to that on I2/I4 for more than 30 s.	➤ Check signals at I1 to I4. ➤ Check mounting of the signal source (HTL incremental encoder, spur gear, etc.).
Sensor error I1/I2/I3/I4	The sensor signal on the inputs I1 to I4 is missing or incorrect.	➤ Check signals at I1 to I4.
Operating mode group C or D process error	A signal has failed in the operating mode group C or D (e.g. PLC).	➤ Check signal at I2. ➤ Check the process.
Reset process error (I5) or EDM error or continuous signal on S1	The signal for manual reset on I5 or S1 was too long or too short.	➤ Comply with signal sequence specified (100 ms ... 5 s).
Enable process error	The signal for enable on I6 was too long or too short.	➤ Comply with signal sequence specified (100 ms ... 5 s).
Vibration	There are changing signals on the sensor inputs I1 to I4, triggered by e.g. vibration on the machine.	➤ Optimise application, reduce vibration present.
Readiness time elapsed	It was not possible to detect a frequency within the readiness time. - No sensor signals - Sensors misaligned.	➤ Apply input signal ( $f > f_{\min}$ ). ➤ Check the mounting of the signal sources and their adjustment. ➤ Switch the voltage off and back on again. ➤ Only firmware $\geq$ V14.11: Actuate reset button on S1 and release again.

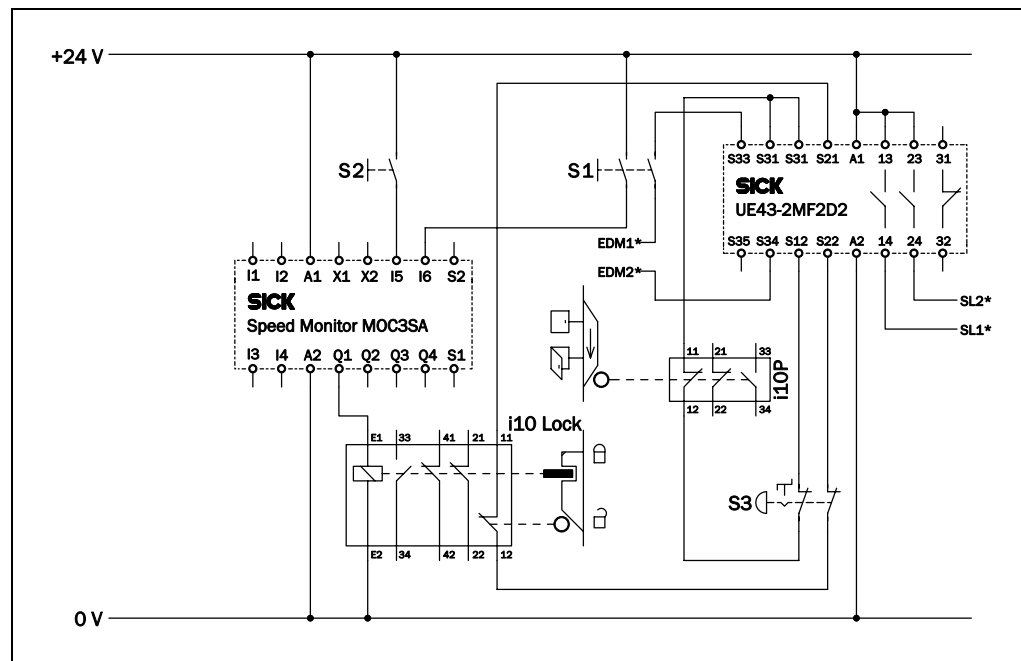
## 9 Application examples

### 9.1 Examples MOC3SA Speed Monitor with safety relay

#### 9.1.1 Guard unlocking with standstill detection

Fig. 19: Guard unlocking with standstill detection and drive inhibit

\* = see section 9.3  
"Shutdown of drives" on  
page 118



#### Circuit description

- Notes**
- i10P and i10 Lock are mounted on the same door for monitoring.
  - The emergency stop pushbutton S3 must act on all axes that can contribute to a hazard, i.e.: SL1 and SL2 must also act on all axes.

The safety level that can be achieved depends on the connection of the measuring sensors (sensor and encoder circuit) and the implementation of the shutdown of the drive (see section 9.3 "Shutdown of drives" on page 118).

With the guard closed and the emergency stop pushbutton S3 not actuated, the UE43-2MF is operated by actuating the reset button S1 and the contacts 13/14 and 23/24 are closed. The drive is enabled when these contacts are closed.

The actuation of S1 results, via the MOC3SA, in the locking of the door even at standstill.

The actuation of the emergency stop pushbutton S3 results in the immediate shutdown of the drive. As soon as the drive is stationary, the guard can be unlocked using the pushbutton S2. This means that the safety locking device i10 Lock is operated via the MOC3SA.

For this application the MOC3SA must be configured in the manual reset mode (see section 3.8.2 "Manual reset and Enable" on page 97).

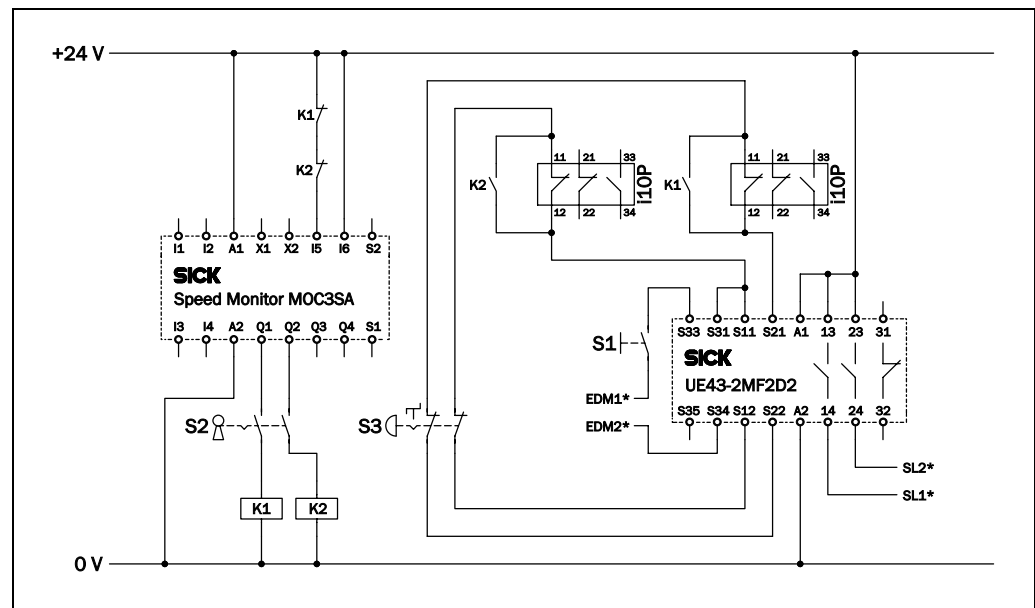


## MOC3SA

Fig. 20: Monitoring of safely reduced speed for operation during set-up

\* = see section 9.3  
"Shutdown of drives" on  
page 118

## 9.1.2 Maintenance operation with reduced speed



## Circuit description

- Notes**
- Both i10P are mounted on the **same** door for monitoring.
  - The emergency stop pushbutton S3 must act on all axes that can contribute to a hazard, i.e.: SL1 and SL2 must also act on all axes.

The safety level that can be achieved depends on the connection of the measuring sensors (sensor and encoder circuit) and the implementation of the shutdown of the drive (see section 9.3 "Shutdown of drives" on page 118).

The guard and therefore the access to the machine is monitored via the safety position switches i10P and the UE43-2MF. The drive can only be switched on via the reset button S1 and the UE43-2MF with the guard closed.

The actuation of the emergency stop pushbutton S3 isolates the UE43-2MF, as a result contacts 13/14 and 23/24 open and the drive is shutdown via SL1 and SL2.

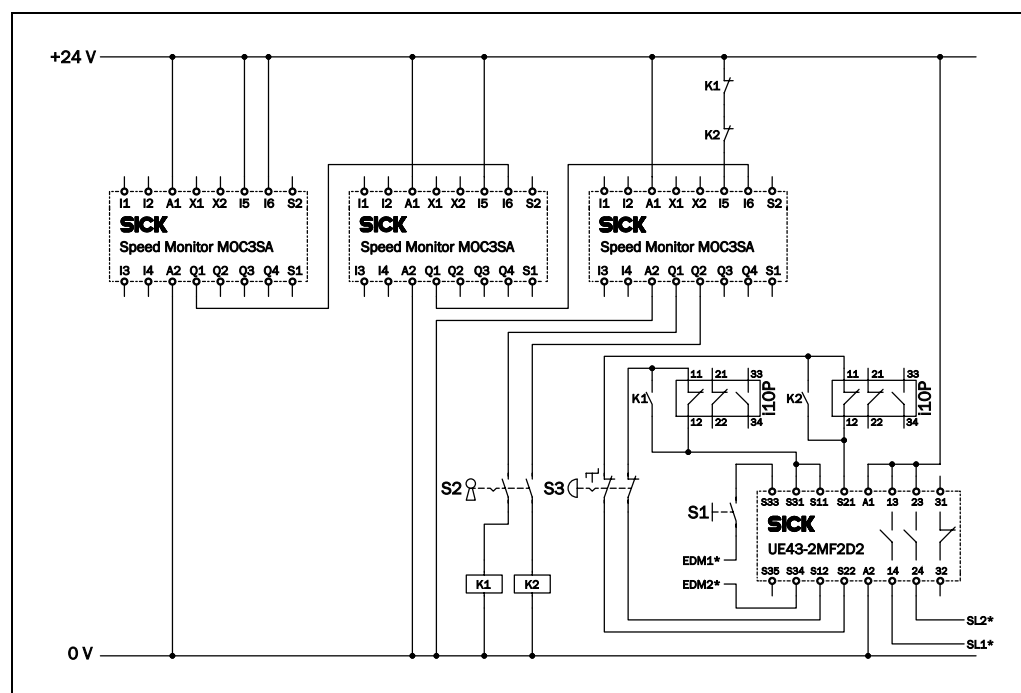
The drive can be operated at reduced speed with the guard open for undertaking maintenance and set-up work. Maintenance and set-up operation is switched on via the key-operated switch S2. The safety position switches i10P are bypassed via the relays K1 and K2. The drive can be switched on via the reset button S1 and the UE43-2MF.

In this application the MOC3SA must be configured in the automatic reset mode (see section 3.8.1 "Automatic reset and Enable" on page 96).

### 9.1.3 Monitoring of three axes with reduced speed

Fig. 21: Monitoring of safely reduced speed for setting up several cascaded axes

\* = see section 9.3  
"Shutdown of drives" on  
page 118



#### Circuit description

- Notes**
- Both i10P are mounted on the **same** door for monitoring.
  - The cascading of the axes via output Q1 and input I6 on the MOC3SA must be laid with protection, e.g. in the same control cabinet.
  - The emergency stop pushbutton S3 must act on all three axes that can contribute to a hazard, i.e.: SL1 and SL2 must also act on all three axes.
  - The safety level that can be achieved depends on the connection of the measuring sensors (sensor and encoder circuit) and the implementation of the shutdown of the drive (see section 9.3 "Shutdown of drives" on page 118).

The guard and therefore the access to the machine is monitored via the safety position switches i10P that are connected to the UE43-2MF. The three drives can only be switched on via the restart button S1 and the UE43-2MF with the guard closed.

The actuation of the emergency stop pushbutton S3 isolates the UE43-2MF2D2 safety relay safety circuit, as a result the contacts 13/14 and 23/24 are opened and the drive is shutdown via SL1 and SL2.

The drive can be operated at reduced speed with the guard open for undertaking maintenance and set-up work. Maintenance and set-up operation is switched on via the key-operated switch S2. The safety position switches i10P are bypassed via the relays K1 and K2. The drive can be switched on via the restart button S1 of the UE43-2MF.

The cascading is undertaken by connecting the MOC3SA output Q1 to the next MOC3SA, input I6.

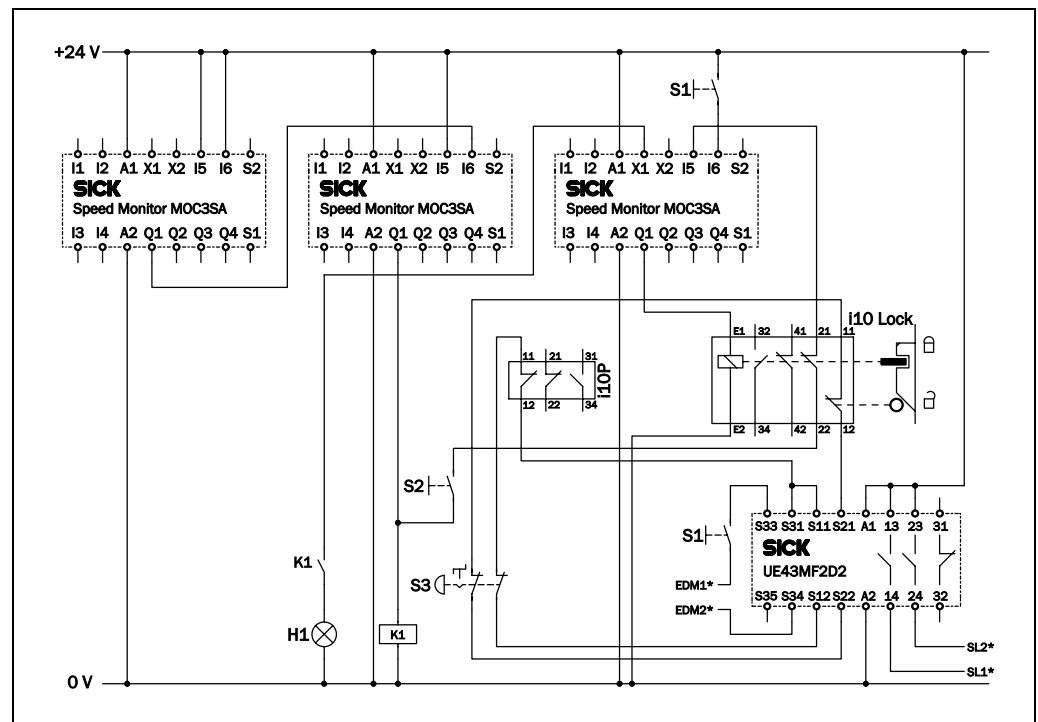
In this application the MOC3SA must be configured in the automatic reset mode (see section 3.8.1 "Automatic reset and Enable" on page 96).

## MOC3SA

## 9.1.4 Standstill detection with three axes and door enable

Fig. 22: Standstill detection and door enable with several cascaded axes with drive inhibit

\* = see section 9.3  
"Shutdown of drives" on  
page 118



## Circuit description

- Notes**
- Please note that the restart button S1 is a dual-channel switch!
  - i10P and i10 Lock are mounted on the **same** door for monitoring.
  - The cascading of the axes via output Q1 and input I6 on the MOC3SA must be laid with protection, e.g. in the same control cabinet.
  - The emergency stop pushbutton S3 must act on all three axes that can contribute to a hazard, i.e.: SL1 and SL2 must also act on all three axes.
  - The safety level that can be achieved depends on the connection of the measuring sensors (sensor and encoder circuit) and the implementation of the shutdown of the drive (see section 9.3 "Shutdown of drives" on page 118).

With the guard closed and the emergency stop pushbutton S3 not actuated, the UE43-2MF is operated by actuating the restart button S1 and the contacts 13/14 and 23/24 are closed. The drive is enabled via SL1/SL2 when these contacts close.

The actuation of the restart button S1 results, via the MOC3SA, in the locking of the door even at standstill.

The actuation of the emergency stop pushbutton S3 results in the immediate shutdown of the drive. As soon as the drive is at standstill, the guard can be unlocked via the switch S2, i.e. the safety locking device i10 Lock is operated via the MOC3SA. It is then possible to access the machine.

The individual axes that are monitored by the MOC3SA are cascaded and are all operated in the automatic reset mode except the axis that is connected to the restart button S1.

The cascading is undertaken by connecting the MOC3SA output Q1 to the next MOC3SA, input I6.

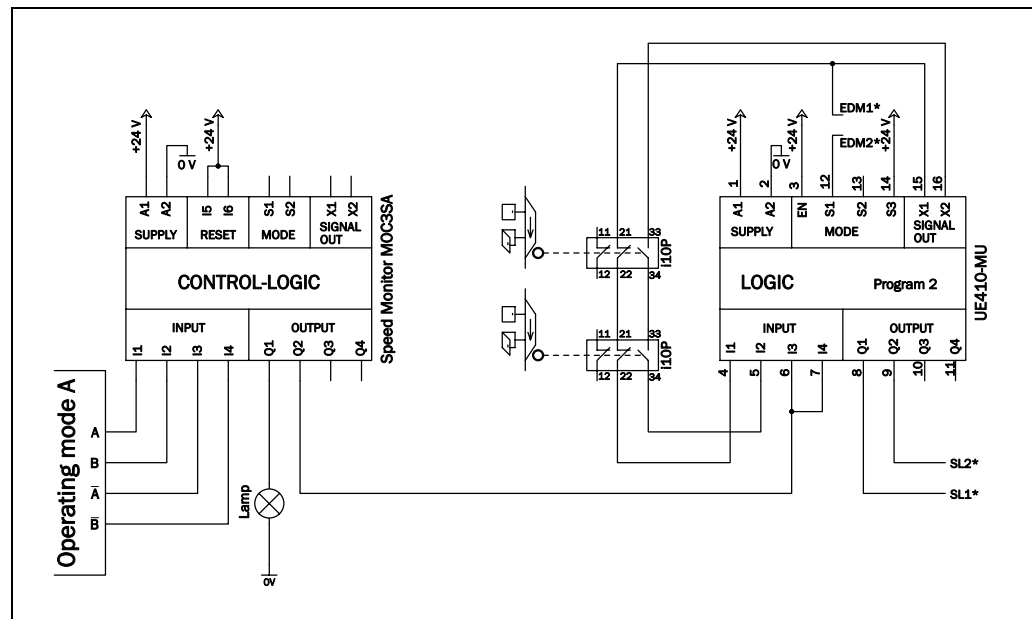
The signal lamp H1 is operated via K1 and the output X1 on the last MOC3SA in the cascade. If the speed limit is exceeded, the signal lamp remains off. If the speed is below the limit, the signal lamp flashes until the door is unlocked via the switch S2. Then the signal lamp is continuously illuminated until the machine is re-started.

## 9.2 Examples MOC3SA Speed Monitor with UE410-MU

### 9.2.1 Guard unlocking with standstill detection

Fig. 23: Monitoring of safely reduced speed for setting up using guard and UE410-MU – program 2

\* = see section 9.3  
“Shutdown of drives” on  
page 118



#### Circuit description



WARNING

**Presence detection is to be ensured. This means it is not allowed to be possible to close the guard (small opening, window etc.) as long as there is a person in the hazardous area.**

#### Notes

- Both i10P are mounted on the **same** door for monitoring.
- The safety level that can be achieved depends on the connection of the measuring sensors (sensor and encoder circuit) and the implementation of the shutdown of the drive (see section 9.3 “Shutdown of drives” on page 118).

The guard and therefore the access to the machine is monitored via the safety position switches i10P and the Flexi Classic safety controller UE410-MU. The drive can be operated at reduced speed with the guard open for undertaking maintenance and set-up work.

The UE410-MU is to be configured on program 2. The UE410-MU and the MOC3SA are to be configured in the automatic reset mode.

In case of a hazardous speed ( $f > f_{Limit}$ ), on opening the guard an immediate emergency stop is triggered; the machine is shut down. At reduced speed ( $f < f_{Limit}$ ) the guard can be opened and the machine can continue to be operated. If the guard is open and the speed increases and exceeds  $f_{Limit}$ , safety outputs Q1/Q2 on the UE410-MU switch to LOW. The machine is shut down via SL1 and SL2.

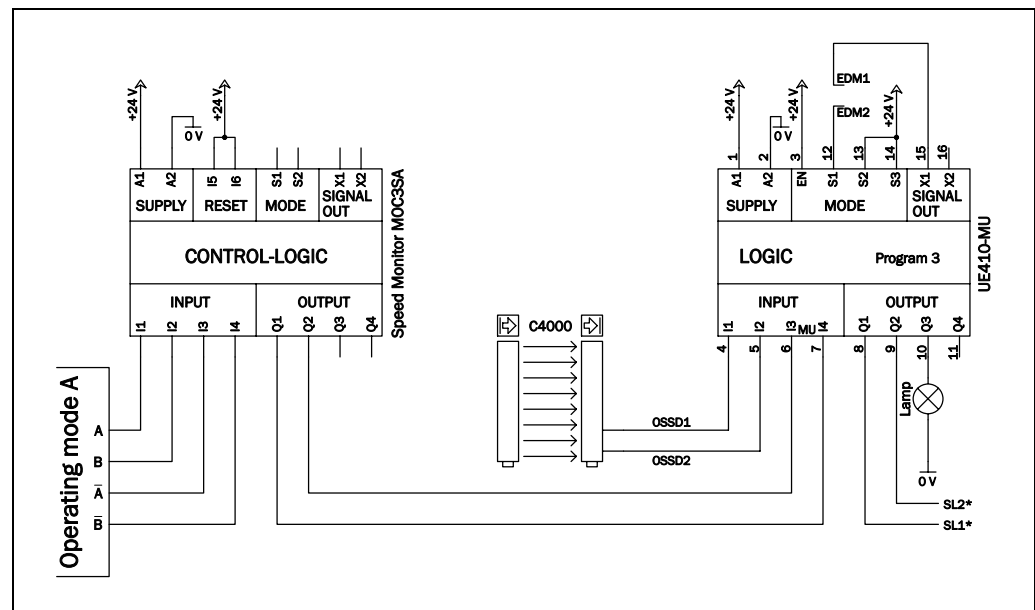
The lamp connected to output Q1 on the MOC3SA indicates by illuminating that the drive is operated with reduced speed.

## MOC3SA

## 9.2.2 Access monitoring using light curtain with standstill detection

Fig. 24: Monitoring of safely reduced speed for setting up using light curtain and UE410-MU – program 3

\* = see section 9.3  
“Shutdown of drives” on  
page 118



## Circuit description



WARNING

**Presence detection is to be ensured. This means it must not be possible for a person to remain in the hazardous area without interrupting the light curtain (small opening, window, etc.).**

The safety level that can be achieved depends on the connection of the measuring sensors (sensor and encoder circuit) and the implementation of the shutdown of the drive (see section 9.3 “Shutdown of drives” on page 118).

The access to the machine is monitored via the light curtain C4000 and the safety controller Flexi Classic UE410-MU. The drive can be operated at reduced speed with the light curtain interrupted for undertaking maintenance and set-up work.

The UE410-MU is to be configured on program 3. The UE410-MU and the MOC3SA are configured in the automatic reset mode.

In case of a hazardous speed ( $f > f_{Limit}$ ), an immediate emergency stop is triggered on infringement of the protective field on the C4000; the machine is shut down. At reduced speed ( $f < f_{Limit}$ ) the protective field of the C4000 can be infringed and the machine can continue to be operated. If the protective field of the C4000 is infringed and the speed increases and exceeds  $f_{Limit}$ , safety outputs Q1/Q2 on the UE410-MU switch to LOW. The machine is shut down via SL1 and SL2.

The lamp connected to output Q3 on the Flexi Classic UE410-MU indicates by flashing that the drive is being operated at reduced speed.

### 9.3 Shutdown of drives

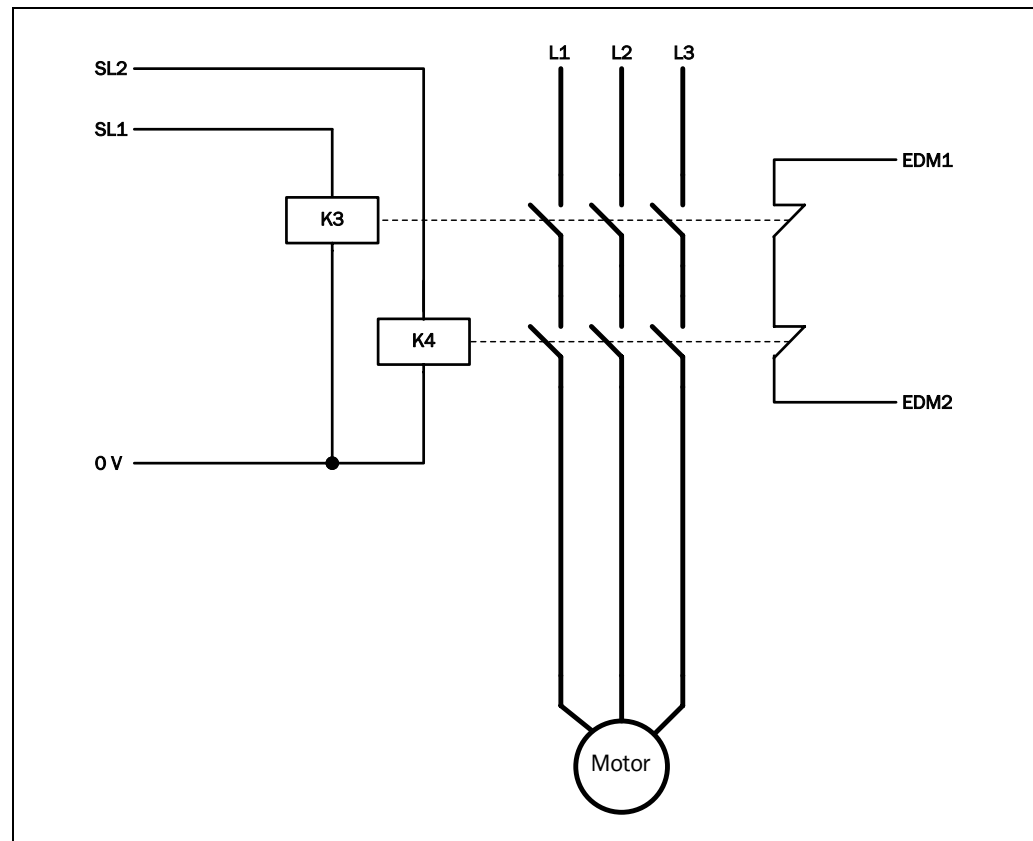
This section describes the various possible ways the drives can be shut down and which safety category or Performance Level can be achieved.

#### Meaning of the additional identifiers

SL1, SL2: Operation of the output circuit from the related example circuits (section 9.1 and 9.2) or other possible methods of operation

EDM1, EDM2: Feedback of the external device monitoring (EDM) in the related example circuits

Fig. 25: Shutdown of an unregulated drive by shutting down the voltage supply for the drive



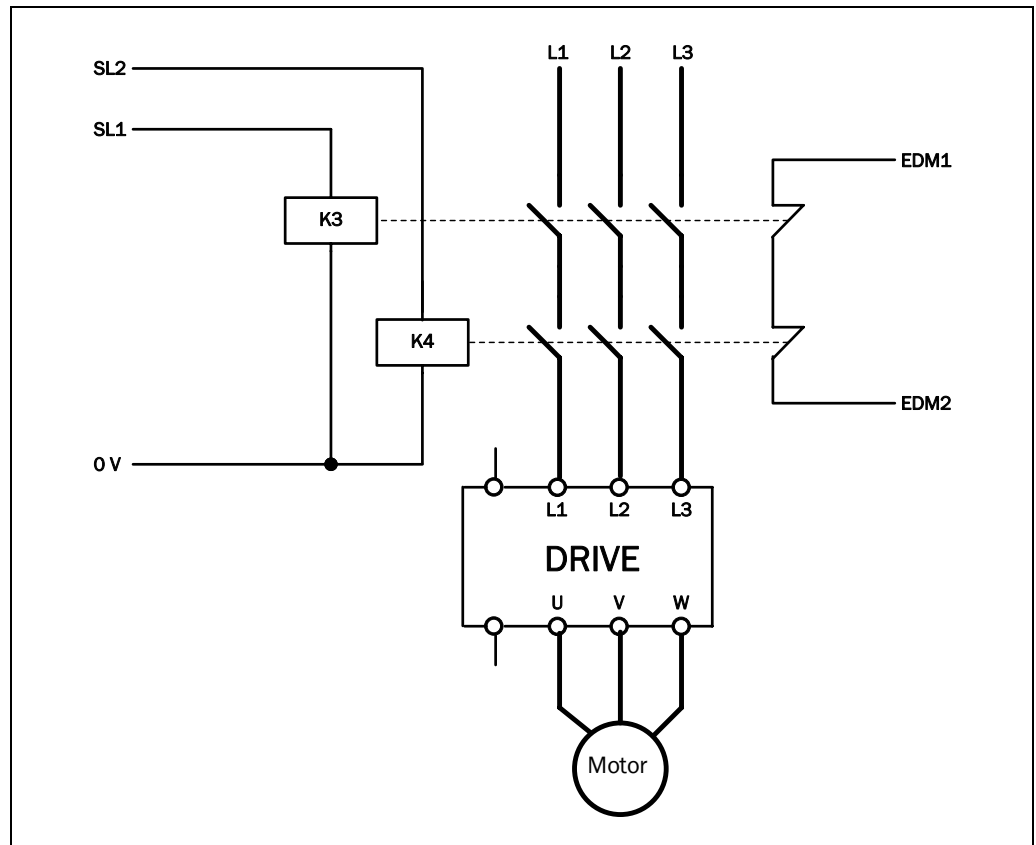
#### Circuit description

Maximum achievable safety level according to EN ISO 13849-1: Cat. 4, PL e

A fault does not result in the loss of the safety function. A fault can be detected if the positively guided auxiliary contacts on the contactor are integrated into the EDM circuit. From approx. 4 kW switched motor power, it is recommended to use contactors with mirror contacts.

## MOC3SA

Fig. 26: Shutdown of a regulated drive by shutting down the voltage supply for the drive

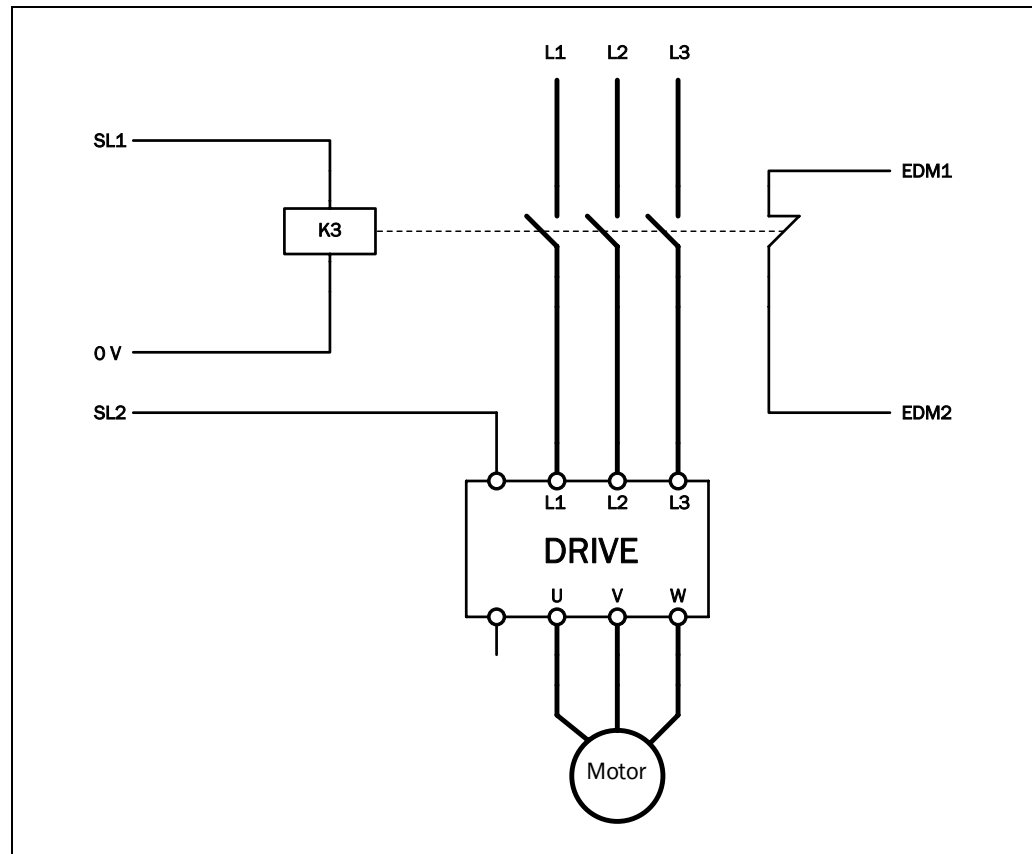


### Circuit description

Maximum safety figures that can be achieved in accordance with EN ISO 13 849-1: Cat. 4, PL e

A fault does not result in the loss of the safety function. A fault can be detected if the positively guided auxiliary contacts on the contactor are integrated into the EDM circuit. From approx. 4 kW switched motor power, it is recommended to use contactors with mirror contacts. The shutdown time is lengthened by the internal energy store in the regulator or frequency inverter.

Fig. 27: Shutdown of a regulated drive by shutting down the voltage supply for the drive and shutting down the regulator inhibit/enable for the drive



#### Circuit description

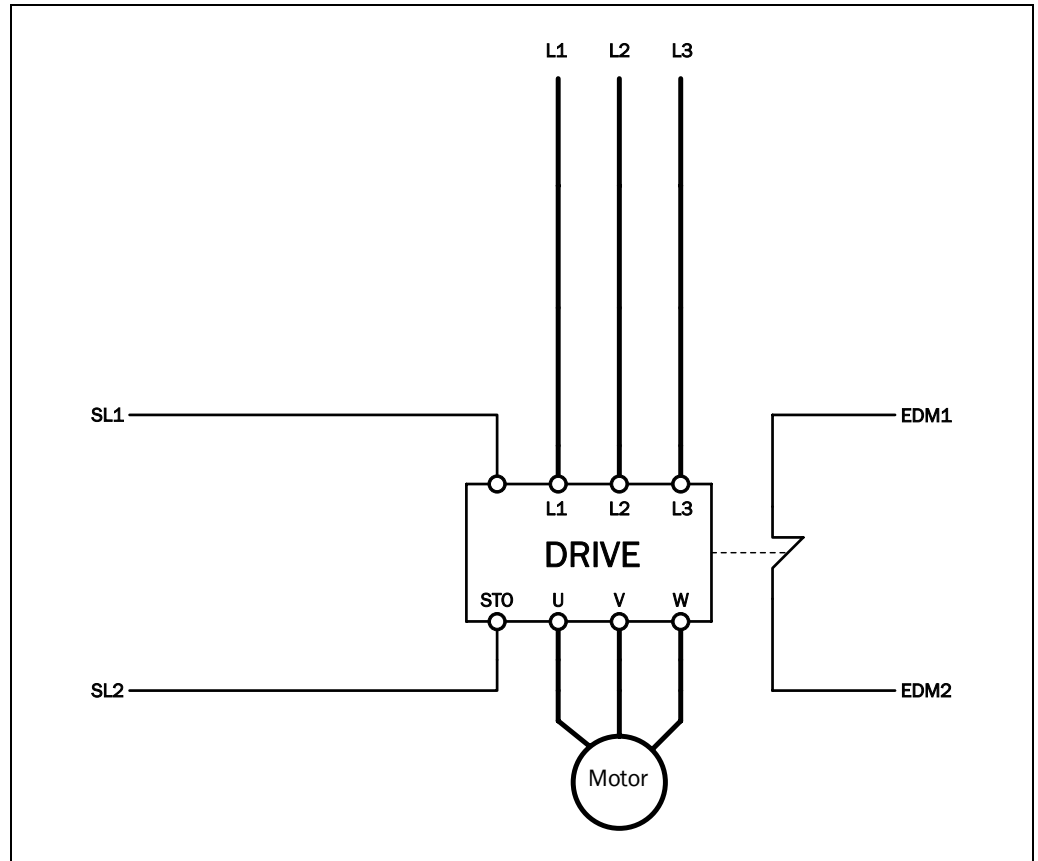
Maximum safety figures that can be achieved in accordance with EN ISO 13849-1: Cat. 2, PL c

A fault does not result in the loss of the safety function. A fault can be detected at SL1 if the positively guided auxiliary contacts on the contactor are integrated into the EDM circuit. From approx. 4 kW switched motor power, it is recommended to use contactors with mirror contacts. The shutdown time is lengthened by the internal energy store in the regulator or frequency inverter.



## MOC3SA

Fig. 28: Shutdown of a regulated drive by shutting down the regulator inhibit/enable for the drive and switching the pulse inhibit for the regulator/frequency inverter

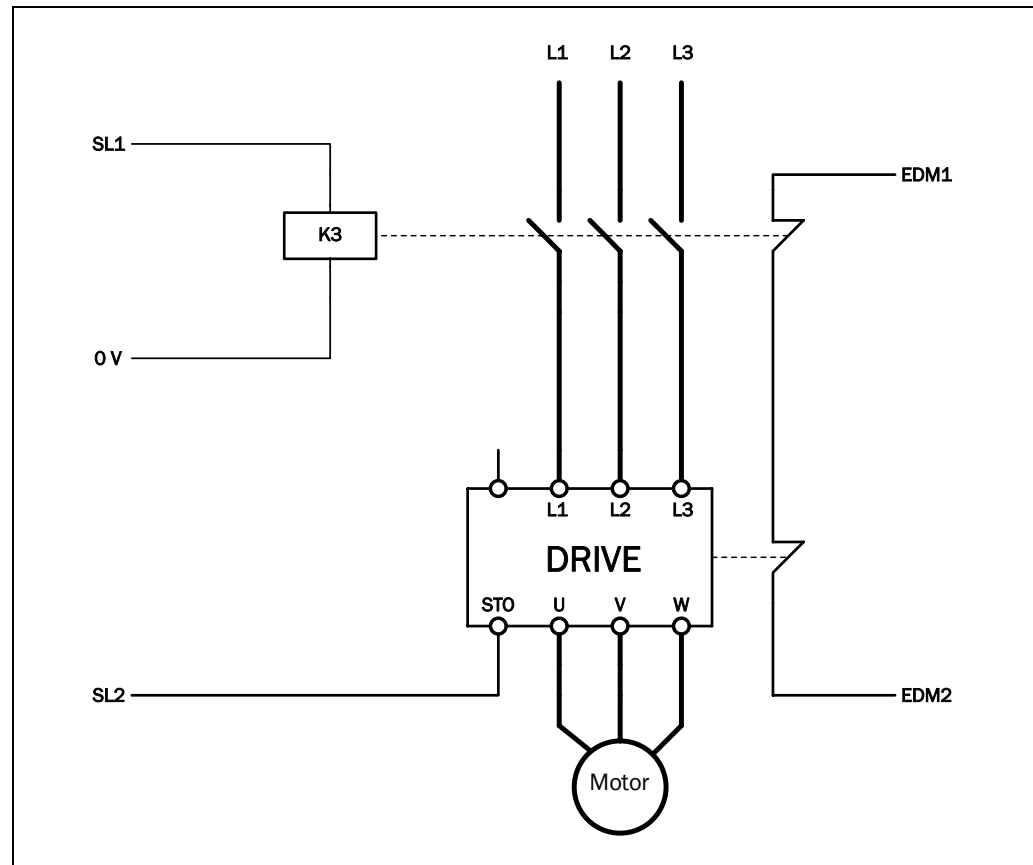


### Circuit description

Maximum safety figures that can be achieved in accordance with EN ISO 13849-1: Cat. 3, PL d

A fault does not result in the loss of the safety function. A fault on SL1 can be detected by means of a speed comparison or EDM signal. A fault on SL2 can then only be detected if the drive outputs a signal for EDM.

Fig. 29: Shutdown of a regulated drive by shutting down the energy supply via a motor contactor and shutting down the pulse inhibit for the drive



#### Circuit description

Maximum safety figures that can be achieved in accordance with EN ISO 13 849-1: Cat. 4, PL e

A fault does not result in the loss of the safety function. A fault can be detected at SL1 if the positively guided auxiliary contacts on the contactor are integrated into the EDM circuit. From approx. 4 kW switched motor power, it is recommended to use contactors with mirror contacts. A fault on SL2 can then only be detected if the drive outputs a signal for EDM. The shutdown time may be lengthened by the internal energy store in the regulator or frequency inverter.

## 10 Planning

The planning described in the following is intended to aid in the selection and adjustment of the sensors. The objective of the exercise is to be able to operate at the maximum speed for the application without reaching the limit frequency of the MOC3SA.

There are three possible ways to determine the required resolution/number of increments as well as the speed limit  $f_{Limit}$  to be configured:

- Calculating the resolution  $Z$  and the speed limit  $f_{Limit}$
- Determining the resolution and the speed limit  $f_{Limit}$  based on a table of values
- Determine the resolution  $Z$  and the speed limit  $f_{Limit}$  based on a diagram

### 10.1 Calculating the resolution $Z$ and the speed limit $f_{Limit}$

#### Calculating the resolution $Z$ in increments

$$Z = \frac{f_{max} \times 60 \frac{s}{min}}{n_{max}}$$

$Z$ : Resolution in increments

$n_{max}$ : Maximum speed of the drive

$f_{max}$ : Limit frequency of the MOC3SA (2 kHz)

**Note** With lower resolutions  $Z$  higher speed limits can be monitored.

Here the speed  $n_{max}$  is calculated as follows:

- With rotary movements

$$n_{max} = n_{App} \times i_G \times i_V$$

$i_G$ : Gear ratio

$i_V$ : Reduction gear ratio

- With movement in a straight line

$$n_{max} = \frac{V_{App}}{\pi * D} \times i_G \times i_V \times 60 \frac{s}{min}$$

$n_{App}$ : Speed of the application

$V_{App}$ : Speed of the application

$D$ : Diameter of the drive wheel

#### Calculating the speed limit to be configured $f_{Limit}$

The speed limit  $f_{Limit}$  to be configured is determined as follows:

$$f_{Limit} = \frac{Z \times n_{Limit}}{60 \frac{s}{min}}$$

$Z$ : Resolution in increments

$n_{Limit}$ : Speed of the drive to be monitored

$f_{Limit}$ : Speed limit to be configured

**Note** If the required value for the speed limit is greater than the limit frequency of 2 kHz, it is necessary to change to a lower resolution  $Z$ .

On the usage of an HTL incremental encoder, no further steps are necessary for the design of the sensors. On the usage of proximity switches, in addition the mounting distance between pulse source (e.g. spur gear) and proximity switch must be adjusted such that the expected mark-space ratio is set.

## 10.2 Determining the resolution and the speed limit $f_{\text{Limit}}$ based on a table of values

The following table represents an alternative for the calculation of the encoder or the sensors and their signal source and is to be applied as described below.

- In the first column find the maximum speed your drive can provide in all operating cases.
- In the related row read the required maximum resolution in the second column. This figure corresponds to the number of increments per motor revolution.

**Note** Higher speed limits can be monitored with lower resolutions.

- Find in the related row the speed limit for the application or the machine you want to monitor with the MOC3SA.

- Read at the bottom of the related column the speed limit to be set on the device.

**Note** If the required value for the speed limit is greater than the maximum value available in the row, it is necessary to change to a lower resolution.

## MOC3SA

Tab. 13: Table of values for determining the resolution and speed limit

Max. speed [rpm]	Resolution in increments [Z]	Speed limit to be monitored [rpm]					
		5,940.00	5,400.00	3,000.00	600.00	300.00	30.00
120,000.00	1	5,940.00	5,400.00	3,000.00	600.00	300.00	30.00
60,000.00	2	2,970.00	2,700.00	1,500.00	300.00	150.00	15.00
40,000.00	3	1,980.00	1,800.00	1,000.00	200.00	100.00	10.00
30,000.00	4	1,485.00	1,350.00	750.00	150.00	75.00	7.50
24,000.00	5	1,188.00	1,080.00	600.00	120.00	60.00	6.00
20,000.00	6	990.00	900.00	500.00	100.00	50.00	5.00
17,142.86	7	848.57	771.43	428.57	85.71	42.86	4.29
15,000.00	8	742.50	675.00	375.00	75.00	37.50	3.75
13,333.33	9	660.00	600.00	333.33	66.67	33.33	3.33
12,000.00	10	594.00	540.00	300.00	60.00	30.00	3.00
6,000.00	20	297.00	270.00	150.00	30.00	15.00	1.50
4,000.00	30	198.00	180.00	100.00	20.00	10.00	1.00
<b>3,000.00</b>	<b>40</b>	148.50	135.00	75.00	<b>15.00</b>	7.50	0.75
2,400.00	50	118.80	108.00	60.00	12.00	6.00	0.60
2,000.00	60	99.00	90.00	50.00	10.00	5.00	0.50
1,714.29	70	84.86	77.14	42.86	8.57	4.29	0.43
1,500.00	80	74.25	67.50	37.50	7.50	3.75	0.38
1,333.33	90	66.00	60.00	33.33	6.67	3.33	0.33
1,200.00	100	59.40	54.00	30.00	6.00	3.00	0.30
600.00	200	29.70	27.00	15.00	3.00	1.50	0.15
400.00	300	19.80	18.00	10.00	2.00	1.00	0.10
300.00	400	14.85	13.50	7.50	1.50	0.75	0.08
240.00	500	11.88	10.80	6.00	1.20	0.60	0.06
200.00	600	9.90	9.00	5.00	1.00	0.50	0.05
171.43	700	8.49	7.71	4.29	0.86	0.43	0.04
150.00	800	7.43	6.75	3.75	0.75	0.38	0.04
133.33	900	6.60	6.00	3.33	0.67	0.33	0.03
120.00	1000	5.94	5.40	3.00	0.60	0.30	0.03
		<b>99</b>	<b>90</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0.5</b>
		<b>Speed limit to be set on the device [Hz]</b>					

**Example usage**

Given:

Maximum drive speed:

3000 rpm

Speed limit: 15 rpm

Result:

Resolution: 40 increments

per revolution

Column 15 rpm

Speed limit to be set: 10 Hz

### 10.3 Determine the resolution Z and the speed limit $f_{\text{Limit}}$ based on a diagram

The following diagrams are a further alternative for determining the encoder or sensor required.

- At the height on the “Monitoring speed” axis that corresponds to the speed limit for the application or the machine, mark the intersections with the set of straight lines.
- Read on the right the resolution for the straight line intersected. This figure corresponds to the number of increments per motor revolution.
- Read the speed limit to be set on the device vertically below the intersection.
- Check based on the following equation whether the maximum drive speed of the application or the machine can be achieved with the selected resolution:

$$n_{\text{max}} = \frac{f_{\text{max}} \times 60 \frac{\text{s}}{\text{min}}}{Z}$$

$n_{\text{max}}$ : Maximum speed of the drive

$f_{\text{max}}$ : Limit frequency of the MOC3SA (2 kHz)

Z: Resolution in increments

**Note** If the maximum drive speed of the application or machine cannot be reached, it is necessary to change to a higher resolution.

## MOC3SA

Fig. 30: Diagram for determining the speed limit to be set (resolution 1 to 10 increments)

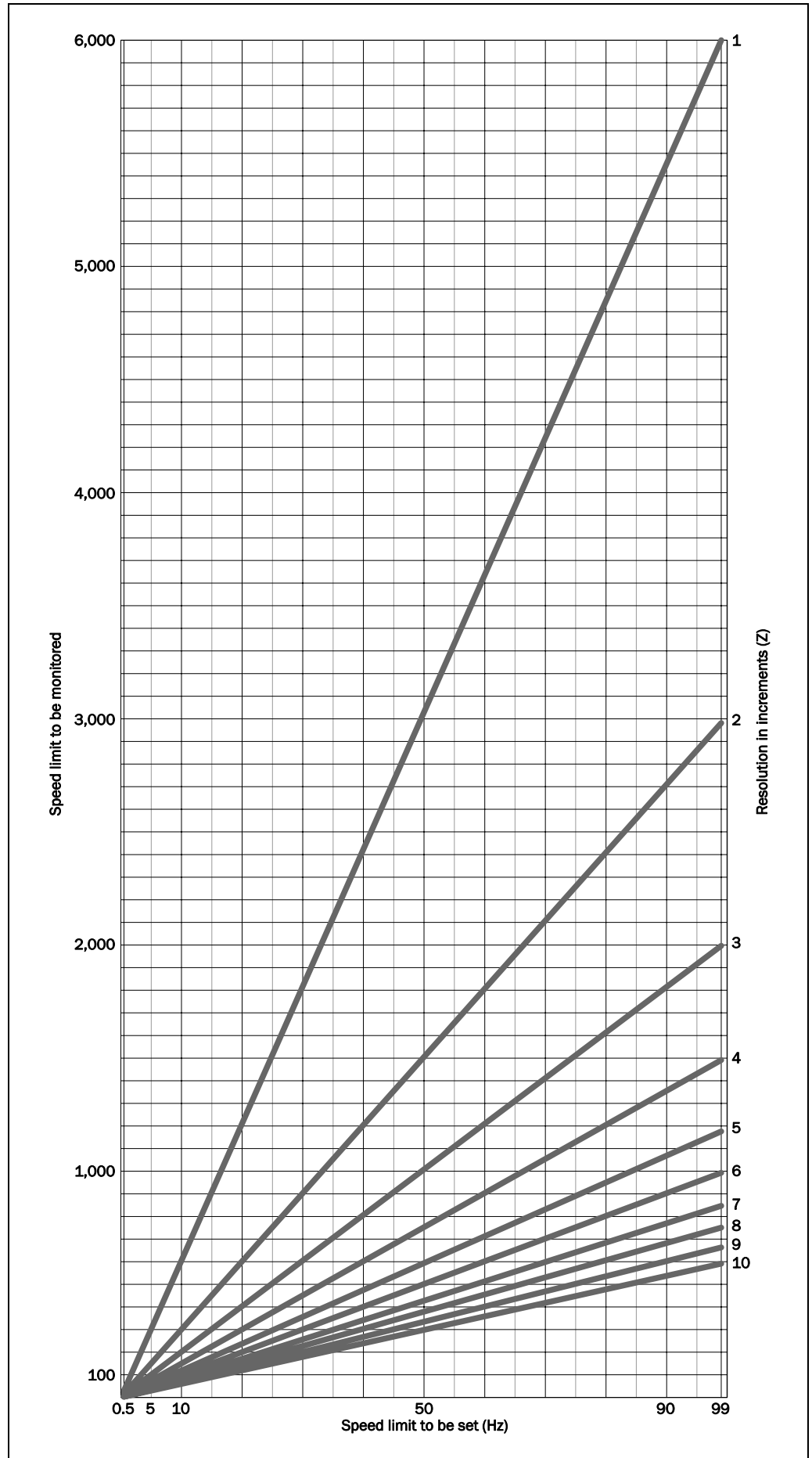
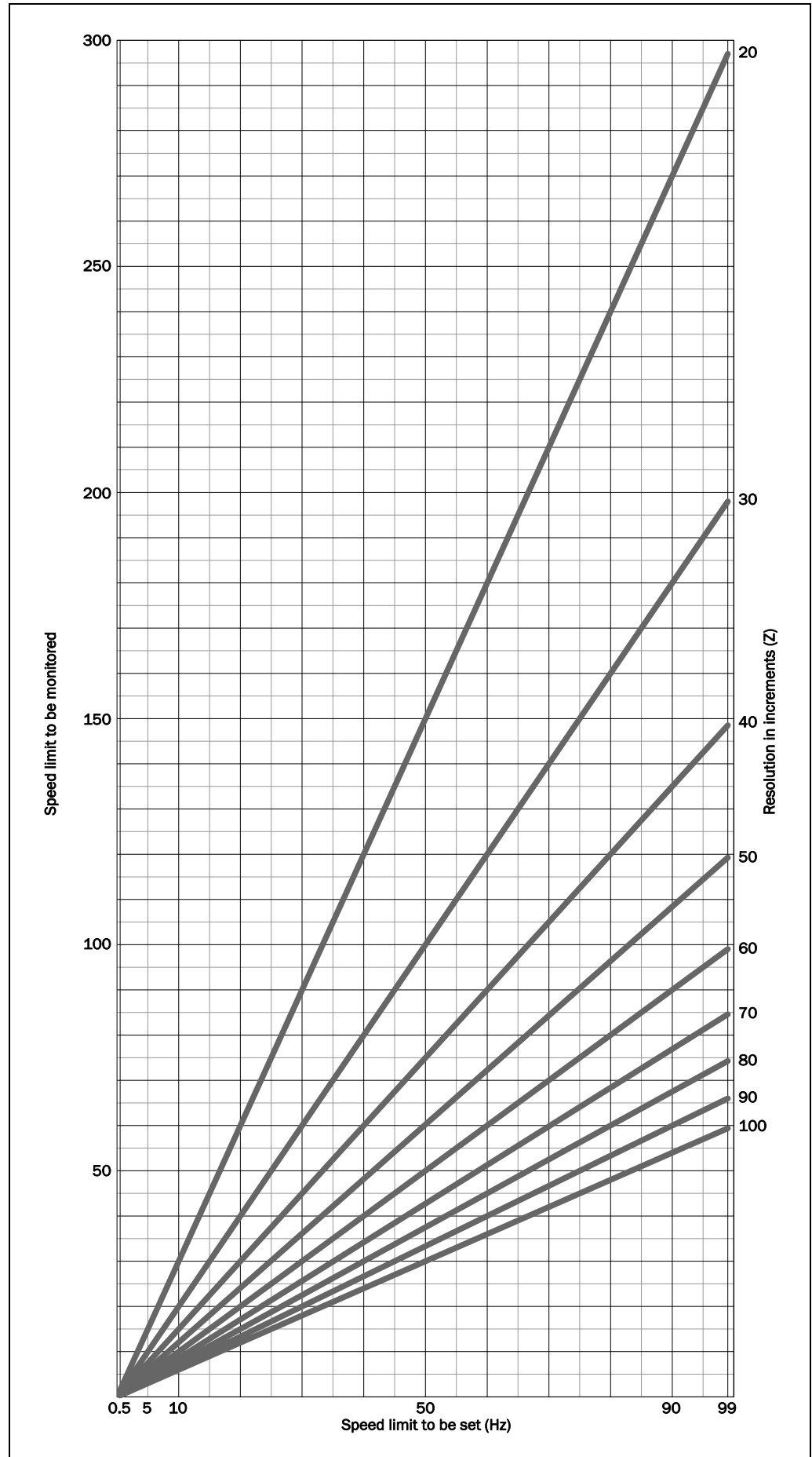


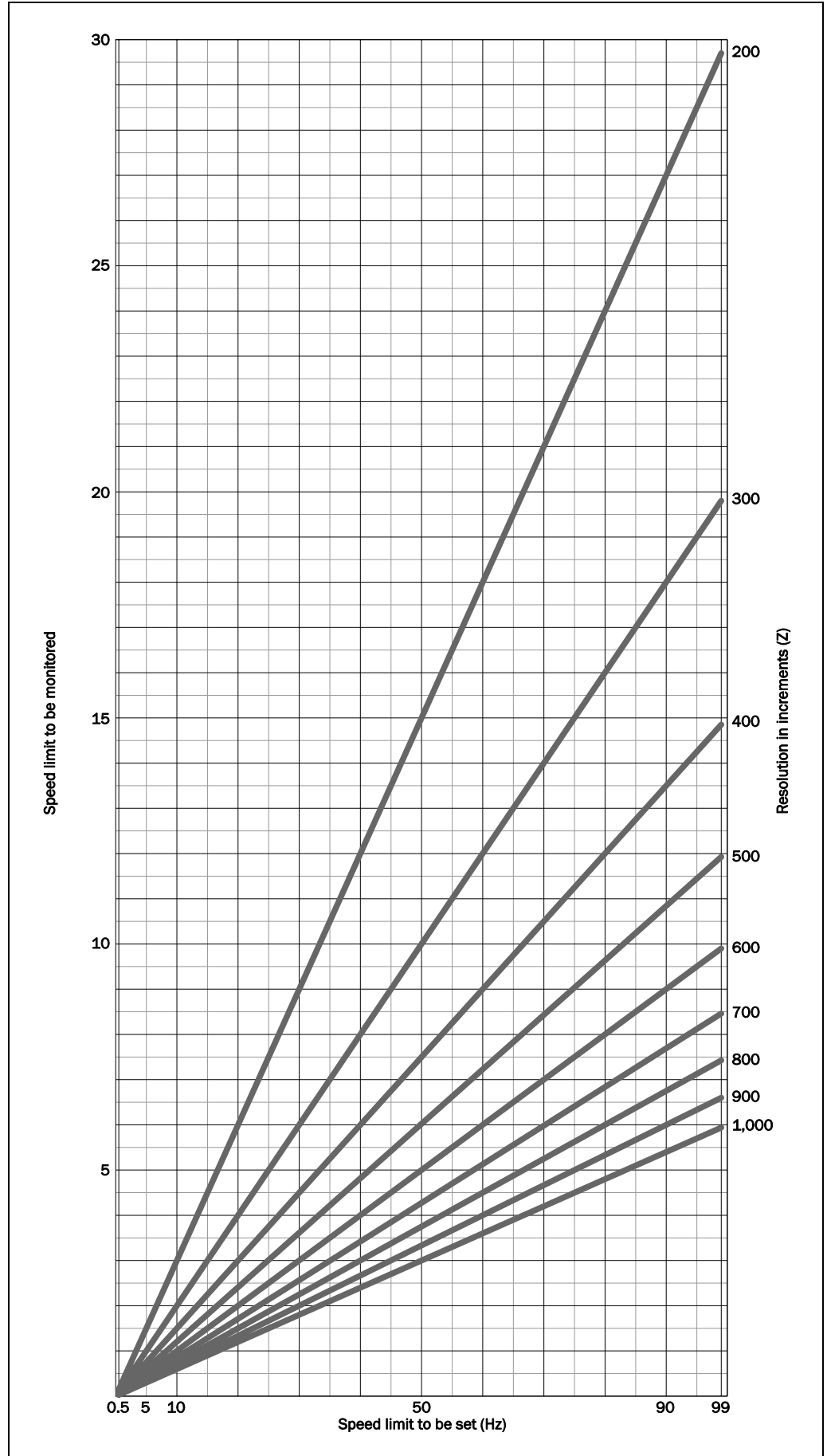
Fig. 31: Diagram for determining the speed limit to be set (resolution 20 to 100 increments)





MOC3SA

Fig. 32: Diagram for determining the speed limit to be set (resolution 200 to 1000 increments)



# 11 Technical specifications

## 11.1 Data sheet

Tab. 14: Data sheet MOC3SA

	Minimum	Typical	Maximum
<b>Supply circuit (A1, A2)</b>			
Supply voltage 24 V DC	19.2 V DC	24 V DC	30 V DC
Type of supply voltage	PELV or SELV The current from the power supply that supplies the main unit must be limited externally to max. 4 A – either by the power supply itself or by a fuse.		
Residual ripple $V_{SS}$	-	-	3 V
Power consumption	-	-	3 W
Power-up delay after application of $V_S$	-	-	6 s + 2.5/f <sub>Limit</sub>
Short-circuit protection	4 A gG tripping characteristic B or C		
<b>Input circuit (I5, I6, S1, S2)</b>			
Number of inputs			4
Input voltage (HIGH)	13 V DC		30 V DC
Input voltage (LOW)	-5 V DC		+5 V DC
Input current (HIGH)	2.4 mA		3.8 mA
Input current (LOW)	-2.5 mA		+2.1 mA
Input capacitance	9 nF	10 nF	11 nF
Input resistance		7.2 kΩ	
Minimum power-up delay (I5, I6)	100 ms		
Duration of actuation of the reset button (I5, only for manual reset)	100 ms		5 s
Only firmware ≥ V14.11: Duration of actuation of the “readiness time elapsed” reset button (S1)	100 ms		5 s
Power-up delay/switch off time (I5, I6)			70 ms
Maximum break time of the input signal without switching of the outputs (Q1 to Q4)			4 ms
Repetition rate for the maximum break time	192 ms		
Teach-in time of ENTER button (during power-up)	3 s		

## MOC3SA

	Minimum	Typical	Maximum
<b>Input circuit (I1, I2, I3, I4)</b>			
Number of inputs			4
Input voltage (HIGH)	13 V DC		30 V DC
Input voltage (LOW)	-5 V DC		+5 V DC
Input current (HIGH)	2.4 mA	3 mA	3.8 mA
Input current (LOW)	-2.5 mA		+2.1 mA
Input capacitance	9 nF	10 nF	11 nF
Input resistance		7.2 kΩ	
Limit frequency (mark-space ratio 3:2)			2 kHz
Frequency change			21 kHz/s
$f_{\min}$ (lowest detectable frequency)	0.07 Hz		
Power-up delay Firmware < V14.11	12 ms		12 ms + 1.8/ $f_{\text{Limit}}$
Firmware ≥ V14.11	12 ms		12 ms + 3.6/ $f_{\text{Limit}}$
Readiness time			8 h
Detection time until "Vibration at standstill" is detected Firmware < V14.11	$1/(2 \times f_{\min})$		
Firmware ≥ V14.11	30 s		30 s + $1/(2 \times f_{\min})$
Measuring accuracy for the frequency measurement	1% (< 1 Hz)	6% (< 50 Hz)	12% (≤ 99 Hz)
<b>Error detection time (I1, I2, I3, I4)</b>			
Sensors with inverted outputs, short-circuit to GND	52 ms		116 ms
Sensors in operating mode B-2, short-circuit to GND	52 ms	3/f	30 s
Short-circuit to $V_S$			576 ms
Error in supply voltage $V_S$			576 ms
Only firmware ≥ V14.11: Operating mode group C/D process error	1 s		1 s + 4/ $f_{\text{Limit}}$

	Minimum	Typical	Maximum
<b>Control outputs (X1, X2)</b>			
Number of outputs			2
Type of output	PNP semiconductors, short-circuit protected		
Output voltage	18.4 V DC		30 V DC
Output current			120 mA
Readiness time after application of $V_S$	4 s		
Load capacity			1,000 nF
Cable resistance			100 $\Omega$
Cable length			100 m
X1			
Flashing pulse/pause	234 ms	250 ms	266 ms
Flashing code pause	734 ms	750 ms	766 ms
Refresh time after error rectification			3.8 ms + flashing pulse + flashing code pause

**Output circuit (Q1, Q2, Q3, Q4)**

Number of outputs			4
Type of output	PNP semiconductors, short-circuit protected, cross-circuit monitored		
Output voltage HIGH	18.4 V DC		30 V DC
Output voltage LOW			5 V DC
Switching current			
$I_{Qn}, T_U \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$			2.0 A
$I_{Qn}, T_U \leq 55 \text{ }^\circ\text{C}$			1.6 A
Total current $I_{sum}$			
$\Sigma I_{Qn}, T_U \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$			4 A
$\Sigma I_{Qn}, T_U \leq 55 \text{ }^\circ\text{C}$			3.2 A
Leakage current LOW			
in normal operation			0.1 mA
in case of an error <sup>4)</sup>			2.0 mA

<sup>4)</sup> In case of an error (interruption of the 0 V cable) with a load resistance of at least 2.5 k $\Omega$  as a maximum the leakage current flows on the safety output. At load resistances < 2.5 k $\Omega$  the leakage current may be higher; however in this case the output voltage is < 5 V. A downstream device, e.g. a relay or an PLC (programmable logic controller) must detect this state as LOW.

## MOC3SA

	Minimum	Typical	Maximum
	<p>Load diagram for the outputs Q1 to Q4</p> <p><math>\Sigma I_{Qn}</math> [A]</p> <p>Total current per temperature</p> <p><math>T_U</math> [°C]</p> <p><math>T_{U \max}</math></p>		
Test pulse width	500 $\mu$ s	640 $\mu$ s	700 $\mu$ s
Test pulse frequency	12.5 Hz		32 Hz
Inductive switch-off energy $E = 0.5 \times L \times I^2$			370 mJ
Load capacity			500 nF
Cable length (simple, $\varnothing 1.5 \text{ mm}^2$ )			100 m
Response time via sensor inputs			12 ms + $1.8/f_{\text{Limit}}$
Response time operating mode C-1, C-2 via I2			568 ms
Response time operating mode D-1, D-2 via I2			13 ms

Minimum	Typical	Maximum
---------	---------	---------

**General system data**

Weight (without packaging)		0.18 kg	
Electrical safety	Class III		
Electromagnetic compatibility	EN 61 000-6-2; EN 55 011, class A		

**Operating data**

Ambient operating temperature (UL/CSA: surrounding air temperature)	-25 °C		+55 °C
Storage temperature	-25 °C		+70 °C
Air humidity	10% to 95 %, non-condensing		
Climatic conditions	EN 61 131-2		
Operating altitude			2000 m above sea level (80 kPa)

**Mechanical strength**

Vibration	EN 61 131-2		
Vibration resistance	5 ... 500 Hz/5 grms (EN 60 068-2-64)		

**Terminal and connection data**

Single or fine stranded wire	1 × 0.14 mm <sup>2</sup> to 2.5 mm <sup>2</sup> or 2 × 0.14 mm <sup>2</sup> to 0.75 mm <sup>2</sup>		
Single wire with terminal crimps to EN 46 228	1 × 0.25 mm <sup>2</sup> to 2.5 mm <sup>2</sup> or 2 × 0.25 mm <sup>2</sup> to 0.5 mm <sup>2</sup>		
Insulation stripping length			8 mm
Maximum tightening torque			0.6 Nm
For UL 508 and CSA applications			
MOC3SA-XXXX <b>3</b> XX			
- Connection cross-section	AWG 30-12 (only use 60/75 °C copper flexible wire)		
- Tightening torque	5-7 lb-in		
MOC3SA-XXXX <b>4</b> XX			
- Connection cross-section	AWG 24-16 (only use 60/75 °C copper flexible wire)		

**MOC3SA**

Minimum	Typical	Maximum
---------	---------	---------

**Safety-related parameters**

All these data are based on an ambient temperature of +40 °C.

Safety Integrity Level <sup>5)</sup>	SIL3 (IEC 61508)
SIL claim limit <sup>5)</sup>	SILCL3 (EN 62061)
Performance Level <sup>5)</sup>	PL e (EN ISO 13849-1)
PFDd	$22 \times 10^{-6}$
PFHd	$5 \times 10^{-9} \text{ h}^{-1}$
SFF	98 %
DC	96 %
T <sub>M</sub> (mission time)	20 years (EN ISO 13849-1)
Safe state in case of an error (see chapter 8 on page 109)	Q1/Q2 = LOW, Q3/Q4 = LOW

<sup>5)</sup> For detailed information on the safety design of your machine/system, please contact your local SICK subsidiary.

## 11.2 Dimensional drawings

Fig. 33: Dimensional drawing variant with screw type terminals (mm)

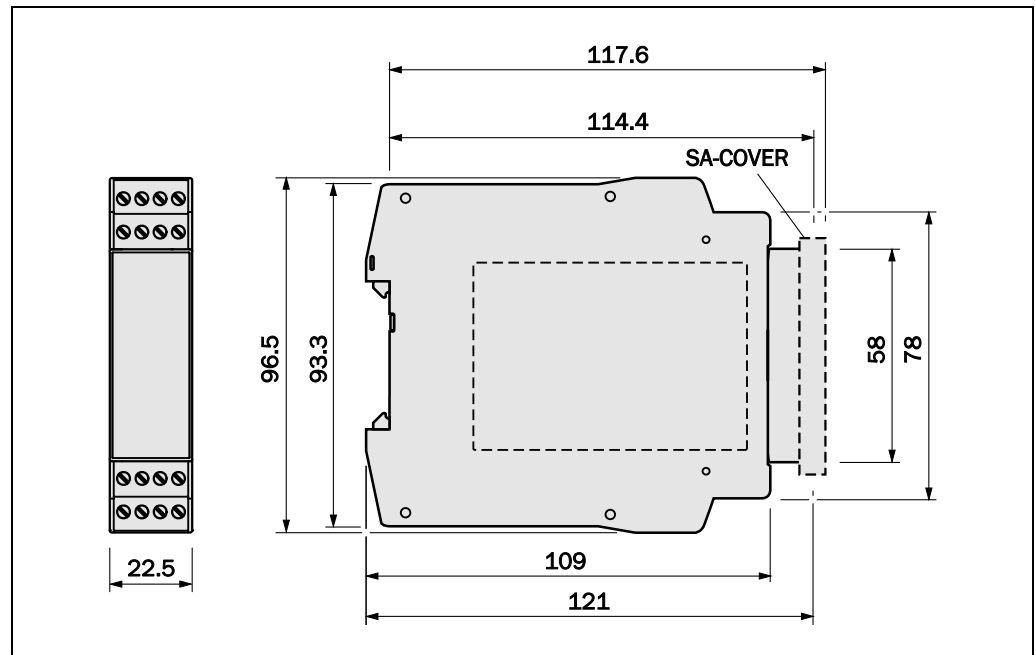
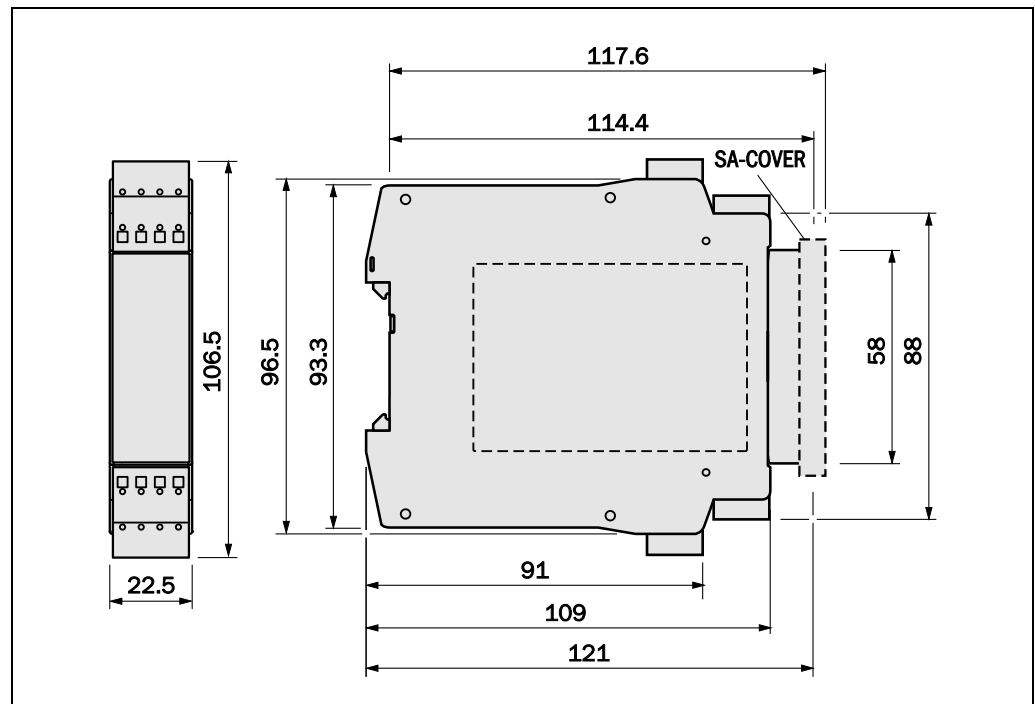


Fig. 34: Dimensional drawing variant with spring terminals (mm)





## 12 Ordering information

### 12.1 Ordering information for the MOC3SA Speed Monitor

Tab. 15: Ordering information for MOC3SA

Type	Frequency range	Description	Part number
MOC3SA-AAB43D31	0.1 ... 9.9 Hz	Removable terminal	6034245
MOC3SA-AAB44D31	0.1 ... 9.9 Hz	Spring terminal	6034246
MOC3SA-BAB43D31	0.5 ... 99 Hz	Removable terminal	6034247
MOC3SA-BAB44D31	0.5 ... 99 Hz	Spring terminal	6034248

### 12.2 Accessories for the MOC3SA Speed Monitor

Tab. 16: Accessories for MOC3SA

Type	Description	Part number
IM12-02BP0-ZW1	Inductive proximity sensor, DC 3-wire (standard series, flush)	6011965
IM12-04NPS-ZW1	Inductive proximity sensor, DC 3-wire (standard series, non-flush)	6011975
WT9-2P130	Photoelectric proximity switch with background suppression	1018293
WL9L-330	Photoelectric laser proximity switch with background suppression	1023977
IQ10-03BPS-KW1	Inductive proximity sensor, DC 3-wire	7900203
DFS60	HTL incremental encoders	For ordering information please refer to the product catalogue
DRS60	HTL incremental encoders	



WARNING

**The suitability of the sensors depends on the layout of the measuring feature. In addition, it must be ensured that the maximum output frequency of the sensors is not exceeded, as otherwise they will supply a static signal at the output.**

# 13 Annex

## 13.1 Compliance with EU directives

### EU declaration of conformity (excerpt)

The undersigned, representing the following manufacturer herewith declares that the product is in conformity with the provisions of the following EU directive(s) (including all applicable amendments), and that the respective standards and/or technical specifications are taken as the basis.

Complete EU declaration of conformity for download: [www.sick.com](http://www.sick.com)

## 13.2 Checklist for the manufacturer

# SICK

### Checklist for the manufacturer/installer for installation of the MOC3SA Speed Monitor

Details about the points listed below must be present at least during initial commissioning – they are, however, dependent on the respective application, the specifications of which are to be controlled by the manufacturer/installer.

This checklist should be retained and kept with the machine documentation to serve as reference during recurring tests.

- |   |                              |                             |
|---|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Have the safety rules and regulations been observed in compliance with the directives/standards applicable to the machine?   | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 2. Are the applied directives and standards listed in the declaration of conformity?  | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 3. Does the protective device comply with the required PL/SIL claim limit and PFHd in accordance with EN ISO 13849-1/EN 62061 and the required type in accordance with IEC 61496-1? | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 4. Are the required protective measures against electric shock in effect (protection class)?  | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| 5. Has the protective function been checked in compliance with the test notes of this documentation?<br>In particular:  | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| • Function test of the connected control switches, sensors and actuators  |                              |                             |
| • Test of all cut-off paths   |                              |                             |
| 6. Is it ensured that after every configuration change to the MOC3SA Speed Monitor a complete test of the safety functions is performed?  | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |

**This checklist does not replace the initial commissioning, nor the regular inspection by qualified safety personnel.**

**13.3 List of tables**

Tab. 1:	Overview on disposal by components.....	79
Tab. 2:	Status indicators MOC3SA.....	82
Tab. 3:	Terminal assignment MOC3SA.....	83
Tab. 4:	Operating modes.....	84
Tab. 5:	Safety figures that can be achieved with different encoders.....	85
Tab. 6:	State diagram: possible state transitions, operating modes C-1/C-2.....	87
Tab. 7:	State diagram: possible state transitions, operating modes D-1/D-2.....	90
Tab. 8:	Setting the speed limit fLimit.....	93
Tab. 9:	States application diagnostic output X2.....	94
Tab. 10:	“Vibration at standstill” state.....	101
Tab. 11:	Error indications and diagnostics.....	110
Tab. 12:	Error types and error causes.....	111
Tab. 13:	Table of values for determining the resolution and speed limit.....	125
Tab. 14:	Data sheet MOC3SA.....	130
Tab. 15:	Ordering information for MOC3SA.....	137
Tab. 16:	Accessories for MOC3SA.....	137

**13.4 List of illustrations**

Fig. 1:	Overview MOC3SA.....	81
Fig. 2:	Controls and status indicators MOC3SA.....	82
Fig. 3:	General behaviour of the switching outputs Q1 to Q4.....	84
Fig. 4:	Sensor signals in operating mode A-1/A-2.....	85
Fig. 5:	Measuring tolerance in operating modes A-1/A-2.....	85
Fig. 6:	Sensor signals in operating mode B-1.....	86
Fig. 7:	Measuring tolerance in operating mode B-2.....	86
Fig. 8:	Sensor signals in operating mode C-1.....	87
Fig. 9:	Signal diagram for state transitions, operating modes C-1/C-2.....	88
Fig. 10:	Sensor signals in operating mode D-1.....	90
Fig. 11:	Signal diagram for state transitions, operating modes D-1/D-2.....	91
Fig. 12:	Signals application diagnostic output X1.....	94
Fig. 13:	Signal diagram for automatic reset.....	96
Fig. 14:	Signal diagram for manual reset.....	97
Fig. 15:	Effect of the hysteresis on the safe outputs.....	99
Fig. 16:	Hanging the module onto the mounting rail.....	102
Fig. 17:	Removing the removable terminals.....	103
Fig. 18:	Removing the module from the mounting rail.....	103
Fig. 19:	Guard unlocking with standstill detection and drive inhibit.....	112
Fig. 20:	Monitoring of safely reduced speed for operation during set-up.....	113
Fig. 21:	Monitoring of safely reduced speed for setting up several cascaded axes.....	114
Fig. 22:	Standstill detection and door enable with several cascaded axes with drive inhibit.....	115

Fig. 23: Monitoring of safely reduced speed for setting up using guard and UE410-MU – program 2 .....	116
Fig. 24: Monitoring of safely reduced speed for setting up using light curtain and UE410-MU – program 3 .....	117
Fig. 25: Shutdown of an unregulated drive by shutting down the voltage supply for the drive .....	118
Fig. 26: Shutdown of a regulated drive by shutting down the voltage supply for the drive .....	119
Fig. 27: Shutdown of a regulated drive by shutting down the voltage supply for the drive and shutting down the regulator inhibit/enable for the drive.....	120
Fig. 28: Shutdown of a regulated drive by shutting down the regulator inhibit/enable for the drive and switching the pulse inhibit for the regulator/frequency inverter .....	121
Fig. 29: Shutdown of a regulated drive by shutting down the energy supply via a motor contactor and shutting down the pulse inhibit for the drive .....	122
Fig. 30: Diagram for determining the speed limit to be set (resolution 1 to 10 increments) .....	127
Fig. 31: Diagram for determining the speed limit to be set (resolution 20 to 100 increments) .....	128
Fig. 32: Diagram for determining the speed limit to be set (resolution 200 to 1000 increments) .....	129
Fig. 33: Dimensional drawing variant with screw type terminals (mm) .....	136
Fig. 34: Dimensional drawing variant with spring terminals (mm) .....	136

**Sommaire**

<b>1</b>	<b>A propos de ce manuel.....</b>	<b>143</b>
1.1	But de ce manuel .....	143
1.2	À qui cette notice s'adresse-t-elle ?.....	143
1.3	Étendue des informations fournies .....	143
1.4	Disponibilité des fonctions .....	143
1.5	Abréviations/sigles utilisés.....	144
1.6	Notation et symboles utilisés dans ce document.....	144
<b>2</b>	<b>La sécurité.....</b>	<b>145</b>
2.1	Personnel qualifié.....	145
2.2	Domaine d'utilisation de l'appareil.....	145
2.3	Conformité d'utilisation .....	146
2.4	Consignes de sécurité concernant les capteurs raccordés .....	146
2.5	Consignes de sécurité et mesures de protection d'ordre général .....	146
2.6	Pour le respect de l'environnement.....	147
2.6.1	Élimination .....	147
2.6.2	Tri des matériaux.....	147
<b>3</b>	<b>Description du produit.....</b>	<b>148</b>
3.1	Description générale.....	148
3.2	Touches de commande et affichage .....	150
3.3	Affectation des bornes.....	151
3.4	Modes de fonctionnement.....	152
3.4.1	Modes de fonctionnement – généralités .....	152
3.4.2	Groupe A de modes de fonctionnement.....	154
3.4.3	Groupe B de modes de fonctionnement .....	155
3.4.4	Groupe C de modes de fonctionnement.....	156
3.4.5	Groupe D de modes de fonctionnement .....	159
3.5	Réglage de la limite de régime de rotation fLimit.....	162
3.6	Sorties .....	163
3.6.1	Sorties de sécurité (Q1 à Q4).....	163
3.6.2	Sorties d'état (X1, X2) .....	164
3.7	Entrées .....	165
3.8	Comportement de l'appareil et réarmement.....	166
3.8.1	Réarmement automatique et Validation .....	166
3.8.2	Réarmement manuel et Validation.....	167
3.8.3	Contrôle des contacteurs commandés (EDM).....	168
3.8.4	Fréquence limite fmax.....	168
3.8.5	Hystérésis.....	169
3.8.6	Temps de mise à disposition.....	170
3.8.7	Vibration à l'arrêt.....	171
3.8.8	Détection de rupture de câble.....	171
<b>4</b>	<b>Montage/démontage.....</b>	<b>172</b>
4.1	Montage du Speed Monitor MOC3SA.....	172
4.2	Démontage du Speed Monitor MOC3SA.....	173
4.3	Échange du Speed Monitor MOC3SA .....	173
<b>5</b>	<b>Installation électrique.....</b>	<b>174</b>

<b>6</b>	<b>Consignes de test</b> .....	<b>176</b>
6.1	Tests et essais préalables à la première mise en service.....	176
6.2	Première mise en service.....	176
6.3	Un personnel qualifié doit effectuer un test régulier de l'équipement de protection.....	177
6.4	Contrôle périodique .....	177
<b>7</b>	<b>Configuration</b> .....	<b>178</b>
7.1	Préliminaires à la configuration du système .....	178
<b>8</b>	<b>Diagnostic</b> .....	<b>179</b>
8.1	Comportement en cas de défaillance .....	179
8.2	État de sécurité en cas de défaillance.....	179
8.3	Support de SICK.....	179
8.4	Signalisation des défauts et diagnostic .....	180
<b>9</b>	<b>Exemples d'application</b> .....	<b>182</b>
9.1	Exemples Speed Monitor MOC3SA avec relais de sécurité .....	182
9.1.1	Déverrouillage de la porte de protection avec détection d'arrêt .....	182
9.1.2	Mode entretien avec vitesse réduite .....	183
9.1.3	Surveillance de trois arbres à vitesse réduite.....	184
9.1.4	Détection de l'arrêt pour trois arbres et libération de la porte ...	185
9.2	Exemples Speed Monitor MOC3SA avec UE410-MU .....	186
9.2.1	Déverrouillage de la porte de protection avec détection d'arrêt.....	186
9.2.2	Surveillance d'accès avec barrage immatériel de sécurité à la détection de l'arrêt.....	187
9.3	Coupure d'entraînements .....	188
<b>10</b>	<b>Planification</b> .....	<b>193</b>
10.1	Calcul de la résolution Z et de la limite de régime de rotation fLimit.....	193
10.2	Détermination de la résolution et du régime de rotation limite fLimit à partir d'un tableau de valeurs.....	194
10.3	Détermination de la résolution Z et du régime de rotation limite fLimit à partir d'un diagramme .....	196
<b>11</b>	<b>Caractéristiques techniques</b> .....	<b>200</b>
11.1	Fiche technique .....	200
11.2	Schémas cotés.....	206
<b>12</b>	<b>Références</b> .....	<b>207</b>
12.1	Références du Speed Monitor MOC3SA .....	207
12.2	Accessoires du Speed Monitor MOC3SA.....	207
<b>13</b>	<b>Annexe</b> .....	<b>208</b>
13.1	Conformité aux directives UE.....	208
13.2	Liste de vérifications à l'attention du fabricant.....	208
13.3	Répertoire des tableaux.....	209
13.4	Répertoire des figures.....	209

# 1 A propos de ce manuel

Lire ce chapitre avec attention avant de commencer de consulter la documentation et de mettre en œuvre le Speed Monitor MOC3SA.

## 1.1 But de ce manuel

Cette notice d'instructions guide en toute sécurité *le technicien du fabricant* ou, le cas échéant *de l'exploitant* de la machine tout au long du montage, de la configuration, de l'installation électrique, de la mise en service, de l'exploitation et du contrôle périodique du Speed Monitor MOC3SA.

Cette notice d'instructions *n'est pas* un guide d'utilisation de la machine dans laquelle Speed Monitor MOC3SA est ou doit être intégré. C'est la notice d'instructions de la machine qui s'y applique.

## 1.2 À qui cette notice s'adresse-t-elle ?

Cette notice d'instructions est destinée aux *concepteurs, développeurs* et *exploitants* d'installations dont la sécurité doit être assurée par un Speed Monitor MOC3SA. Elle s'adresse également aux personnes qui intègrent le Speed Monitor MOC3SA dans une machine ou qui effectuent une première mise en service ou un contrôle régulier.

## 1.3 Étendue des informations fournies

Cette notice d'instructions concerne le Speed Monitor MOC3SA et aborde les sujets suivants :

- le montage
- l'installation électrique
- la configuration et mise en service
- le diagnostic et la suppression des défauts
- les références
- la déclaration UE de conformité

Pour mener à bien la maquette d'implantation et l'utilisation d'équipements de protection SICK, il est nécessaire de posséder des connaissances de base spécifiques qui ne sont pas l'objet de ce document.

Pour utiliser le Speed Monitor MOC3SA, l'exploitant doit également se conformer aux prescriptions réglementaires et légales.

## 1.4 Disponibilité des fonctions

**Remarque** Cette notice d'instructions est une notice d'instructions d'origine.

Elle est valable pour le Speed Monitor MOC3SA portant la mention ci-dessous sur la plaque signalétique dans le champ *Operating Instructions* : 8013173.

## 1.5 Abréviations/sigles utilisés

<b>API</b>	Automate Programmable Industriel
<b>EDM</b>	External Device Monitoring = contrôle des contacteurs commandés
<b>f</b>	Fréquence du capteur du mouvement dangereux
<b>f<sub>Limit</sub></b>	Limite de régime de rotation configurée = fréquence limite du capteur définie comme encore sûre
<b>f<sub>max</sub></b>	Fréquence limite du MOC3SA
<b>f<sub>min</sub></b>	Plus faible fréquence pouvant être interprétée comme un mouvement. Les fréquences plus faibles sont traitées comme une absence de mouvement (arrêt).
<b>HTL</b>	High Treshold Logic = entrée logique en 24 V
<b>OSSD</b>	Output Signal Switching Device = sortie de signal qui commande le circuit de sécurité
<b>SIL</b>	Safety Integrity Level = niveau d'intégrité de la sécurité (classe de sécurité)
<b>SILCL</b>	Safety Integrity Level Claim Limit = limite d'exigence SIL

## 1.6 Notation et symboles utilisés dans ce document

**Recommandation** Une recommandation oriente la décision concernant l'utilisation d'une fonction ou la mise en œuvre d'une mesure technique.

**Remarque** Une remarque informe sur des particularités de l'appareil.



Les symboles des LED décrivent l'état d'une LED comme suit :

● La LED est constamment allumée.

◐ La LED clignote.

○ La LED est éteinte.

➤ Mode opératoire ...

Les conseils de manipulation sont repérés par une flèche. Les conseils de manipulation mis en évidence de cette manière doivent être lus et suivis scrupuleusement.



ATTENTION

### Attention !

Les avertissements servent à signaler un risque potentiel ou existant. Un avertissement est destiné à la prévention des accidents.

Ils doivent être lus et suivis scrupuleusement !



## 2 La sécurité

Ce chapitre est essentiel pour la sécurité tant des installateurs que des utilisateurs de l'installation.

➤ Veuillez lire ce chapitre avec grand soin avant de travailler avec le Speed Monitor MOC3SA ou avec la machine protégée par le Speed Monitor MOC3SA.

### 2.1 Personnel qualifié

Le Speed Monitor MOC3SA ne doit être monté, installé, mis en service et entretenu que par du personnel qualifié.

Sont qualifiées les personnes qui ...

- en raison de leur formation ou de leur expérience possèdent suffisamment de connaissances dans le domaine du Speed Monitor à tester

**et**

- ont été formées par le constructeur ou par l'exploitant de la machine à l'utilisation de l'équipement et aux directives de sécurité en vigueur applicables

**et**

- ont une compréhension approfondie de la législation et des prescriptions en matière de sécurité et de prévention des accidents, et des directives concernant les techniques mises en œuvre. Il peut s'agir des normes DIN, des recommandations AFNOR, des règles de l'art, des réglementations en vigueur dans d'autres états membres de la UE (par ex. recommandations VDE). La compétence nécessaire inclut la capacité à déterminer le degré de sécurité du MOC3SA

**et**

- ont accès à la notice d'instructions du MOC3SA et l'ont lue et assimilée.

### 2.2 Domaine d'utilisation de l'appareil

Le Speed Monitor MOC3SA est un module de sécurité de surveillance du franchissement d'une limite de fréquence réglable (par ex. fréquence des signaux de capteurs de surveillance d'un régime de rotation). La fréquence limite est de 2 kHz.

L'appareil garantit la sécurité des personnes (par ex. pour l'accès aux arbres tournants et, lors de la maintenance ou des changements d'outil près d'arbres tournants).

Le MOC3SA est utilisable selon les normes suivantes :

- EN ISO 13 849-1 jusqu'à Catégorie 4/PL e
- EN 61 508 jusqu'à SIL3
- EN 62 061 jusqu'à SILCL3

Le niveau de sécurité effectivement atteint dépend du choix du mode de fonctionnement et du schéma externe, de l'exécution du câblage, de la paramétrage, de la configuration, du choix des organes de commande et de leur raccordement sur place à la machine.

## 2.3 Conformité d'utilisation

Le Speed Monitor MOC3SA ne peut être utilisé que dans les domaines décrits à la section 2.2 «Domaine d'utilisation de l'appareil». Il ne peut en particulier être mis en œuvre que sur la machine sur laquelle il a été installé et mis en service initialement par une personne qualifiée selon les prescriptions de cette notice d'instructions.

Pour toute autre utilisation, aussi bien que pour les modifications – y compris concernant le montage et l'installation – la responsabilité de la société SICK AG ne saurait être invoquée.

## 2.4 Consignes de sécurité concernant les capteurs raccordés

Le niveau de sécurité des capteurs doit au minimum correspondre à celui qui est exigé pour la sécurité de votre application.

La surface de détection des capteurs doit être compatible avec la surface à détecter.

Une fois les capteurs mécaniquement fixés, il faut s'assurer qu'ils ne peuvent se desserrer (par ex. vernis de blocage).

## 2.5 Consignes de sécurité et mesures de protection d'ordre général



ATTENTION

### Respecter les consignes de sécurité et les mesures de protection !

Pour garantir la conformité d'utilisation du Speed monitor MOC3SA il faut observer les points suivants.

- Il faut s'assurer que le montage, l'installation et l'utilisation du MOC3SA sont conformes aux normes et à la réglementation du pays d'exploitation.
- Pour le montage et l'utilisation du MOC3SA ainsi que pour son mise en service et les tests réguliers il faut impérativement appliquer les prescriptions légales nationales et internationales et en particulier ...
  - la directive machine ;
  - la directive Compatibilité Électromagnétique dite «CEM» ;
  - la directive d'utilisation des installations et
  - les prescriptions de prévention des accidents et les règlements de sécurité.
- Les fabricants et les exploitants des machines sur lesquelles un MOC3SA doit être utilisé sont responsables vis-à-vis des autorités de l'application stricte de toutes les prescriptions et règles de sécurité en vigueur.
- C'est la raison pour laquelle il faut connaître et mettre en œuvre les conseils, en particulier concernant les vérifications et tests (voir le chapitre 6 «Consignes de test», page 176) de cette notice d'instructions (par ex. l'emploi, l'implantation, l'installation, l'insertion dans la commande de la machine).
- Les tests doivent être exécutés par un personnel qualifié et/ou des personnes spécialement autorisées/mandatées ; ils doivent être documentés et cette documentation doit être disponible à tout moment.

## MOC3SA

- Cette notice d'instructions doit être mise à disposition de l'opérateur de la machine sur laquelle le Speed Monitor MOC3SA est mis en œuvre. L'opérateur de la machine doit être formé par un personnel qualifié et prendre connaissance de cette notice d'instructions.



ATTENTION

**Le Speed Monitor MOC3SA répond aux exigences de classe A de la norme EN 61 000-6-4 (norme générique sur l'émission pour les environnements industriels).**

Le MOC3SA n'est prévu que pour un usage en milieu industriel.

## 2.6 Pour le respect de l'environnement

Le Speed Monitor MOC3SA est construit de manière à présenter un minimum de risque pour l'environnement. Il n'émet ni ne contient de substances toxiques pour l'environnement et consomme aussi peu d'énergie que possible.

➤ Nous recommandons de l'utiliser également dans le respect de l'environnement.

### 2.6.1 Élimination

L'élimination des appareils mis au rebut ou irrépares doit toujours être effectuée dans le respect des prescriptions concernant l'élimination des déchets (par ex. Code européen des déchets 16 02 14).

#### Remarque

Nous sommes à votre disposition pour vous informer sur la mise au rebut de ce produit. Contactez nous.

### 2.6.2 Tri des matériaux



ATTENTION

**Le tri des matériaux ne peut être effectué que par un personnel qualifié !**

Le démontage de l'appareil nécessite des précautions. Le risque de blessure ne peut être écarté.

Il est nécessaire d'effectuer préalablement le tri des différents matériaux constituant le MOC3SA pour pouvoir l'intégrer à un processus de recyclage respectueux de l'environnement.

➤ Commencer par séparer le boîtier des autres parties (en particulier des cartes électroniques).

➤ Envoyer les différentes pièces aux établissements de recyclage correspondants (voir Tab. 1).

Tab. 1 : Tableau récapitulatif de l'élimination des différentes pièces

Pièces	Élimination
Produit	
Boîtier	Filière de recyclage des matières plastiques
Cartes électroniques, connecteurs et prises électriques	Filière déchets électroniques
Emballage	
Carton, papier	Filière de recyclage des papiers et cartons

## 3 Description du produit

Ce chapitre informe sur les caractéristiques du Speed Monitor MOC3SA. Il décrit l'architecture ainsi que le principe de fonctionnement et les indicateurs de l'appareil.

### 3.1 Description générale

Le Speed Monitor MOC3SA est un module de sécurité de surveillance du franchissement d'une limite de fréquence réglable. La fréquence est restituée par des capteurs. Ces capteurs sont raccordés sur les entrées I1 à I4.

Sur ses entrées, il est possible de connecter des codeurs incrémentaux HTL ainsi que des capteurs de proximité de type PNP.

La fréquence limite (fréquence d'entrée maximale permise) est de 2 kHz.

La vitesse maximale permise de changement de fréquence est de 21 kHz/s.

Le MOC3SA dispose de neuf modes de fonctionnement. Dans ces modes de fonctionnement, les signaux de différents capteurs sont traités. La fréquence d'entrée est comparée avec  $f_{Limit}$ , la limite de fréquence configurée. Si  $f_{Limit}$  est franchie par défaut, les sorties de sécurité Q1/Q2 commutent à l'état haut et Q3/Q4 à l'état bas après l'écoulement du cycle de réarmement. Si la limite de fréquence  $f_{Limit}$  est franchie par excès, le module commute les sorties de sécurité Q1/Q2 à l'état bas et Q3/Q4 à l'état haut.

Ce module est un module de sécurité destiné à garantir la sécurité des personnes. Il permet aux utilisateurs d'accéder en toute sécurité aux machines ou aux parties de l'installation présentant des mouvements potentiellement dangereux et dont l'utilisation nécessite de pouvoir atteindre un niveau de sécurité classé jusque SIL3, PL e ou catégorie 4.

Le niveau de sécurité qui peut être atteint dépend du choix du mode de fonctionnement et du schéma externe, de l'exécution du câblage, du choix des organes de commande et de leur raccordement sur place à la machine.



ATTENTION

**En cas de défauts majeurs de l'appareil ou bien de perte de la tension d'alimentation, TOUTES les sorties relatives à la sécurité Q1 à Q4 sont coupées (niveau bas (LOW) sur les bornes). Lors de l'examen de la fonction de sécurité sur une machine ou une installation, ce comportement doit être obligatoirement observé.**

Le MOC3SA dispose de deux sorties d'état non sûres. La sortie d'état X1 signale l'état défaillant (présence d'un défaut). La sortie d'état X2 reflète l'état interne de la fonction de réarmement (voir la section 3.6.2 «Sorties d'état (X1, X2)», page 164).



ATTENTION

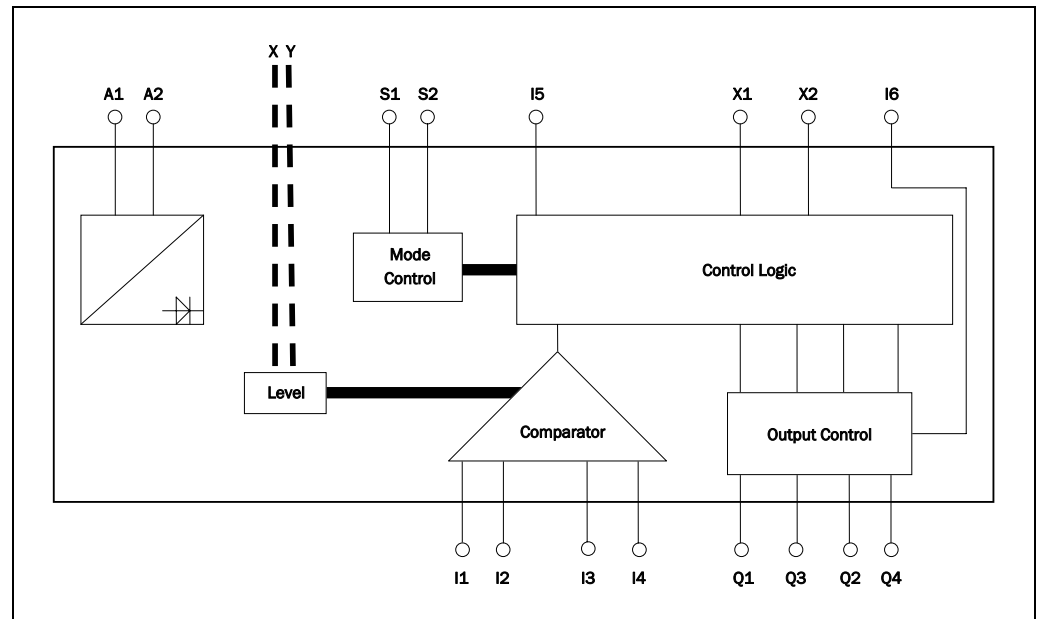
**Dans les modes de fonctionnement A-1, A-2 (toutes les versions de firmware) et B-2 (seulement firmware < V14.11) et pendant les périodes d'arrêt  $t > 8$  h, le MOC3SA passe à l'état «Temps de mise à disposition écoulé». Les sorties Q1 et Q2 passent à l'état bas (LOW) et les sorties Q3 et Q4 passent à l'état haut (HIGH) (voir la section 3.8.6 «Temps de mise à disposition», page 170).**

**Afin de s'assurer que toutes les défauts des capteurs externes puissent être détectés lors de la mise sous tension suivante (Power Up) du MOC3SA, il faut que  $f_{Limit}$  soit franchie au moins une fois pendant l'écoulement du temps de mise à disposition (voir la section 11.1 «Fiche technique», page 200).**

**Si un défaut a été détecté, après la transition d'état  $f < f_{Limit}$ , les sorties Q1/Q2 ne peuvent plus passer à l'état haut (HIGH) (voir la section 8.4 «Signalisation des défauts et diagnostic», page 180).**

## MOC3SA

Fig. 1 : Vue d'ensemble  
MOC3SA



Variantes disponibles pour différentes plages de régime/fréquence :

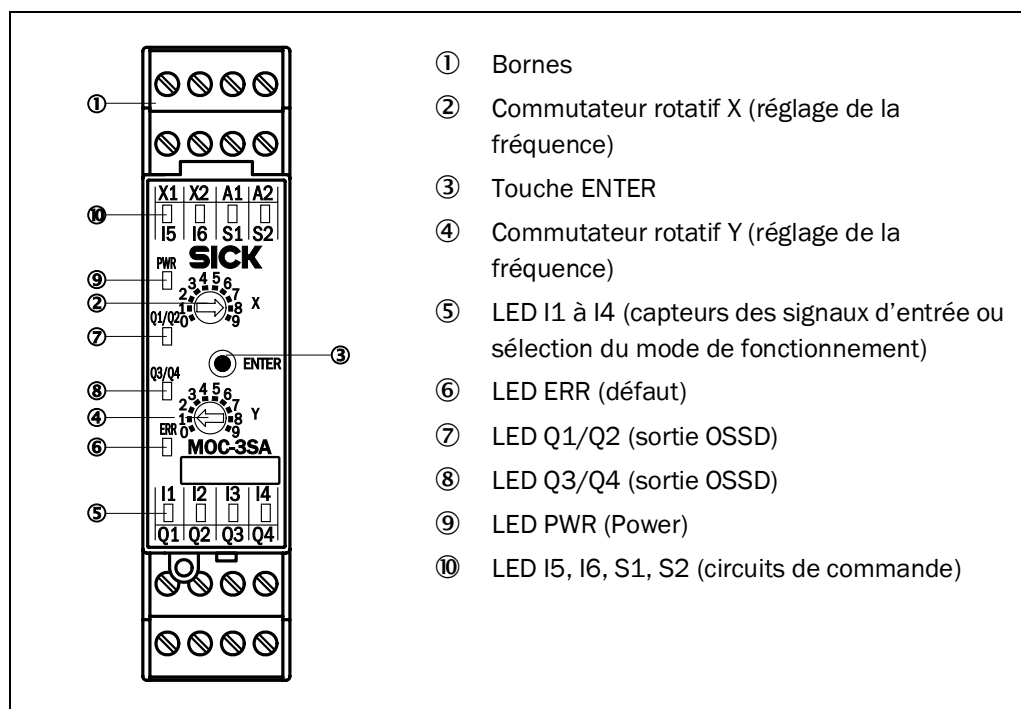
- MOC3SA-A avec limite de régime de rotation réglable de 0,1 Hz à 9,9 Hz
- MOC3SA-B avec limite de régime de rotation réglable de 0,5 Hz à 99 Hz

Il est possible de raccorder les appareils suivants sur le MOC3SA :

- capteurs ordinaires ;
- codeur incrémental HTL ;
- commandes (sûres, non sûres) ;
- interrupteurs de sécurité électromécaniques ;
- actionneurs.

### 3.2 Touches de commande et affichage

Fig. 2 : Touches de commande et affichage MOC3SA



Tab. 2 : Indicateurs MOC3SA

- La LED est constamment allumée.
- ◐ La LED clignote.
- La LED est éteinte.

Indication	Interprétation	
	Firmware < V14.11	Firmware ≥ V14.11
PWR (● Vert)	La tension d'alimentation est présente.	
PWR (◐ Vert)	Erreur de configuration (voir 8.4, page 180)	
Q1/Q2 (○)	Signal à l'état bas sur Q1/Q2	
Q1/Q2 (● Vert)	Signal à l'état haut sur Q1/Q2	
Q3/Q4 (○)	Signal à l'état bas sur Q3/Q4	
Q3/Q4 (● Vert)	Signal à l'état haut sur Q3/Q4	
ERR (○)	Aucun défaut	
ERR (●, ◐ Rouge)	Défaut majeur (voir 8.4, page 180)	
S1 (○), (● Vert)	Configuration du mode de fonctionnement (voir Tab. 4, page 152)	Poussoir de réarmement actionné
S2 (○), (● Vert)		Temps de mise à disposition
S2 (◐ Vert)	Erreur de configuration	
I1 ... I4 (○)	Entrée capteur/codeur incrémental HTL à l'état bas.	
I1 ... I4 (● Vert)	Entrée capteur/codeur incrémental HTL à l'état haut.	
I1 ... I4 (◐ Vert)	Rupture de câble sur I1, I2, I3 ou I4	
I5 (○)	Signal de réarmement/EDM est à l'état bas (LOW).	
I5 (● Vert)	Signal de réarmement/EDM est à l'état haut (HIGH).	
I6 (○)	Signal de validation est à l'état bas (LOW).	
I6 (● Vert)	Signal de validation est à l'état haut (HIGH).	
Autres affichages	Défaut d'appareil (voir 8.4, page 180)	

## MOC3SA

## 3.3 Affectation des bornes

Tab. 3 : Affectation des bornes MOC3SA

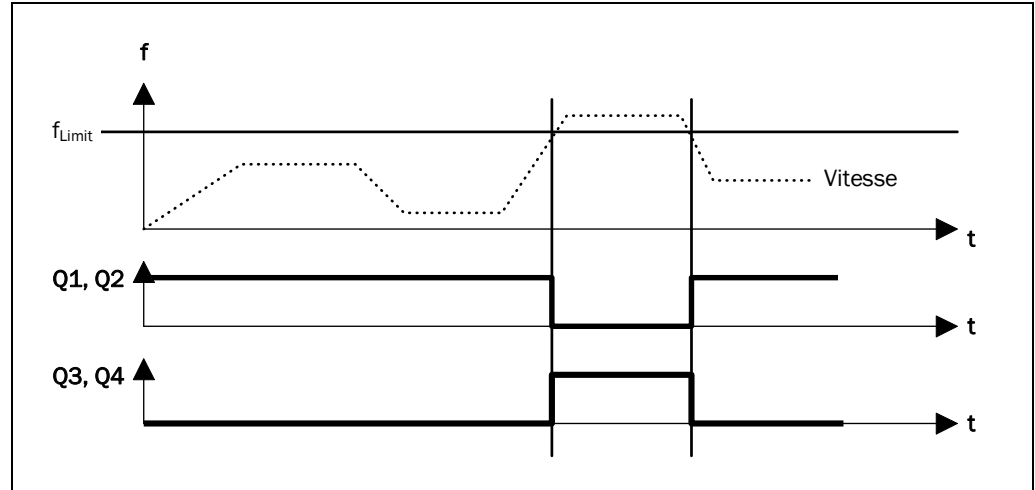
Signal	Utilisation	
	Firmware < V14.11	Firmware ≥ V14.11
I1	Entrée de capteur (voir Tab. 4, page 152)	
I2	Entrée de capteur/entrée de configuration (voir Tab. 4, page 152)	
I3		
I4		
I5	Raccordement poussoir de redémarrage, réarmement/EDM	
I6	Validation	
S1	Entrée de configuration (voir Tab. 4, page 152)	Entrée poussoir de réarmement
S2		Temps de mise à disposition
Q1/Q2	Activation de la sortie de sécurité	
Q3/Q4	Sortie sûre (= Q1/Q2 inversé)	
X1	Sortie d'état pour la signalisation des défauts	
X2	Sortie d'état pour signaler les états : Réarmement, $f_{Limit}$	
A1	Raccordement de la tension d'alimentation $U_A +24$ V CC	
A2	Raccordement masse (GND)	

### 3.4 Modes de fonctionnement

#### 3.4.1 Modes de fonctionnement – généralités

Le Speed Monitor MOC3SA surveille le franchissement d'une limite de fréquence réglable.

Fig. 3 : Comportement des sorties de commutation Q1 à Q4



Tab. 4 : Modes de fonctionnement

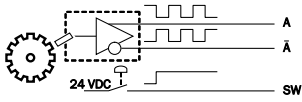
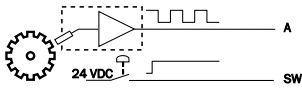
#### Interprétation :

- 0 Ne pas raccorder ou raccorder à la masse
- 1 Raccorder à la tension d'alimentation
- A/B Raccorder à la sortie d'un capteur
- $\bar{A}/\bar{B}$  Raccorder à la sortie inverseuse d'un capteur
- API Raccorder à une commande à signal de sortie dynamique
- SW Raccorder à une commande ou un interrupteur (signal statique)
- TI Durée d'impulsion
- TP Pause d'impulsion

Mode de fonctionnement	Signaux des capteurs	I1	I2	I3	I4	S1	S2	Détection de rupture de câble	Détection d'un blocage à l'état haut (Stuck at HIGH)	Détection des courts-circuits transversaux	Niveau de sécurité maximal que l'application peut atteindre
A-1		A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	0	0	Oui	Oui	Oui	SIL3 PL e Cat. 4
A-2		A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	0	0	Oui	Oui	Oui	SIL3 PL e Cat. 4
B-1		A	$\bar{A}$	0	0	0	1	Oui	Oui	Oui	SIL1 PL c Cat. 1
B-2		A	B	0	1	0	1	Oui	Oui	Non	SIL2 PL d Cat. 3
B-3		A	0	1	0	0	1	Non	Non	Non	SIL1 PL c Cat. 1
C-1		A	API	$\bar{A}$	0	1	0	Oui	Oui + erreur d'exécution	Oui	SIL2 PL d Cat. 3
C-2		A	API	0	0	1	1	Erreur d'exécution	Erreur d'exécution	Non	SIL2 PL d Cat. 3



## MOC3SA

Mode de fonctionnement	Signaux des capteurs	I1	I2	I3	I4	S1	S2	Détection de rupture de câble	Détection d'un blocage à l'état haut (Stuck at HIGH)	Détection des courts-circuits transversaux	Niveau de sécurité maximal que l'application peut atteindre
D-1		A	SW	$\bar{A}$	1	1	0	Oui	Oui + erreur d'exécution	Oui	SIL2 PL c Cat. 2
D-2		A	SW	0	1	1	1	Erreur d'exécution	Erreur d'exécution	Non	SIL1 PL c Cat. 2

Un mode de fonctionnement se définit au moyen du câblage des entrées S1, S2 et I1, I2, I3, I4.



ATTENTION

**Les niveaux de sécurité nominaux que le Tab. 4 peut atteindre sont des points de repère pour les utilisateurs et sont déterminés par le schéma externe, de l'exécution du câblage, le choix des capteurs et des dispositifs de commande ainsi que de leur raccordement sur place à la machine.**

Les chapitres suivants donnent des informations sur chacun des groupes A à D de modes de fonctionnement.

**Remarque**

Il est généralement conseillé pour éviter les courts-circuits transversaux de poser des câbles isolés entre deux canaux indépendants.



ATTENTION

**Dans les modes de fonctionnement A-1, A-2 (toutes les versions de firmware) et B-2 (seulement firmware < V14.11) et pendant les périodes d'arrêt  $t > 8$  h, le MOC3SA passe à l'état «Temps de mise à disposition écoulé». Les sorties Q1 et Q2 passent à l'état bas (LOW) et les sorties Q3 et Q4 passent à l'état haut (HIGH) (voir la section 3.8.6 «Temps de mise à disposition», page 170).**

### 3.4.2 Groupe A de modes de fonctionnement

Dans le groupe A de modes de fonctionnement, quatre signaux sont utilisés pour déterminer le régime de rotation. Les signaux A et B sont déphasés de  $90^\circ$  (voir Fig. 4). Les signaux  $\bar{A}$ , respectivement  $\bar{B}$  sont les signaux inverses ( $180^\circ$ ) de A, respectivement B ( $0^\circ$ ).

Fig. 4 : Signaux des capteurs des modes de fonctionnement A-1/A-2

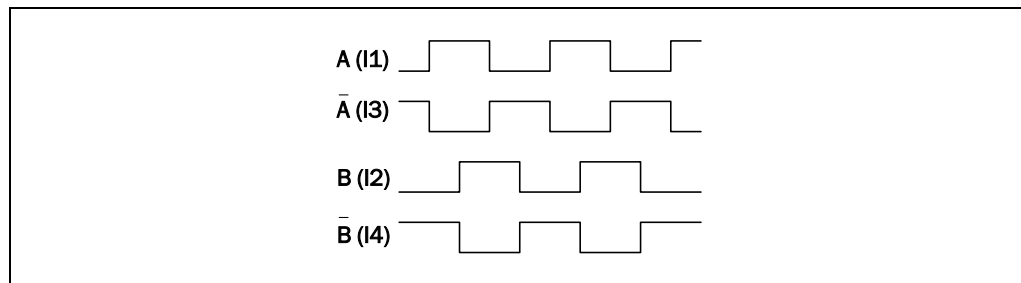
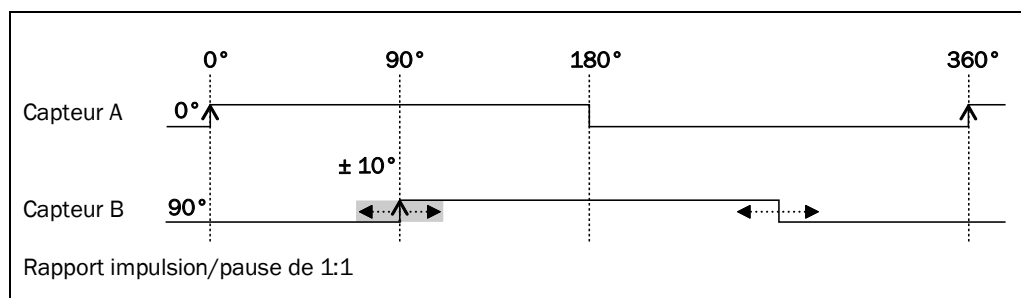


Fig. 5 : Tolérance de mesure pour les modes de fonctionnement A-1/A-2



Pour le **mode de fonctionnement A-1**, on peut utiliser des codeurs incrémentaux HTL à quatre signaux.

Tab. 5 : Caractéristiques de sécurité réalisables avec les différents codeurs

Type de codeur	SIL	Cat.	PL
Incrémental HTL (non sûr)	1	1	c
Incrémental HTL (sûr SIL3, Cat. 4, PL e)	3	4	e

Pour le **mode de fonctionnement A-2**, on peut utiliser deux capteurs indépendants à sorties inverses comme capteurs de signaux. Ces derniers doivent être réglés manuellement pour obtenir un déphasage de  $90^\circ$  entre les signaux des capteurs A et B.

## MOC3SA

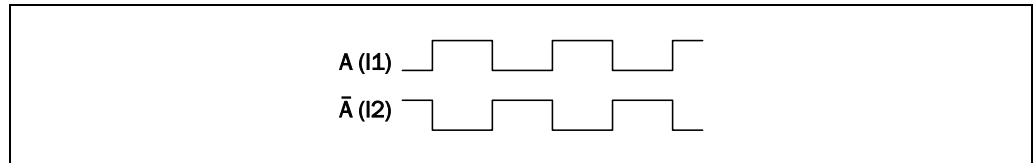
## 3.4.3 Groupe B de modes de fonctionnement

Le groupe B de modes de fonctionnement utilise un ou deux signaux de capteurs.

Pour le **mode de fonctionnement B-1**, la détection de la fréquence d'entrée s'effectue avec le signal d'un capteur (A) relié à l'entrée I1 et le signal inversé ( $\bar{A}$ ) de ce même capteur relié à l'entrée I2.

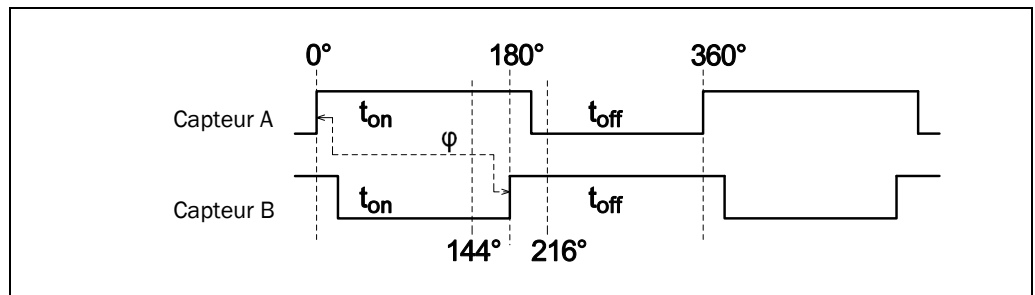
Le rapport impulsion/pause de 1:3 des signaux des capteurs ne doit pas être franchi par défaut.

Fig. 6 : Signaux des capteurs du mode de fonctionnement B-1



Pour le **mode de fonctionnement B-2**, deux capteurs sont exploités. Les capteurs doivent être réglés de sorte que les signaux soient déphasés de 180° avec un rapport impulsion/pause de 3:2.

Fig. 7 : Tolérance de mesure pour le mode de fonctionnement B-2



Pour les signaux des capteurs, les conditions ci-après sont applicables :

- Le rapport impulsion/pause des signaux des capteurs présente les limites suivantes :  
 $1:1 < t_{on}:t_{off} < 3:2$   
 et
- le décalage de phase  $\phi$  des signaux des capteurs se situe dans les limites suivantes :  
 $144^\circ < \phi < 216^\circ$   
 et
- les signaux des capteurs A/B ne doivent pas passer en même temps à l'état bas (LOW).



ATTENTION

**Le mode de fonctionnement B-2 impose d'exclure tout risque de court-circuit transversal entre les entrées I1 et I2 pour atteindre le niveau de sécurité maximal annoncé. Pour cela, il est par exemple possible de poser des câbles protégés (EN ISO 13 849-2, tableau D.4 ; EN 60 204-1).**

Pour le **mode de fonctionnement B-3**, on utilise un seul signal de capteur relié à l'entrée I1.

Ce signal peut aussi bien être produit à partir d'un capteur, d'un signal d'asservissement ou d'un codeur incrémental HTL (signal d'impulsion de zéro).

### 3.4.4 Groupe C de modes de fonctionnement

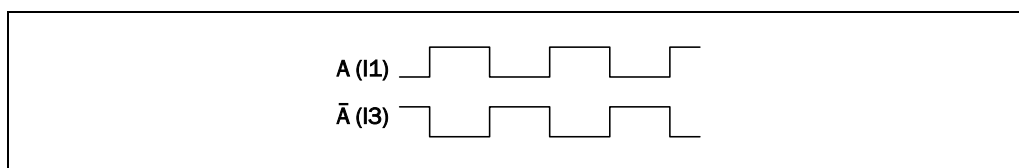
Le groupe C de modes de fonctionnement est basé sur deux modalités d'entrée différentes afin d'assurer la sécurité de l'acquisition de la fréquence d'entrée.

- La première modalité est représentée par les signaux de capteurs sur I1/I3.
- La seconde modalité est un signal dynamique sur I2 (2 Hz  $\pm$ 10 %), par ex. provenant d'un API ou d'un entraînement.

Le rapport impulsion/pause de 1:3 des signaux des capteurs ne doit pas être franchi par défaut.

Pour le **mode de fonctionnement C-1**, la première modalité est la présence du signal (A) d'un capteur sur l'entrée I1 et son signal de sortie inverse ( $\bar{A}$ ) sur l'entrée I3.

Fig. 8 : Signaux des capteurs du mode de fonctionnement C-1



Pour le **mode de fonctionnement C-2**, on utilise un seul capteur de signal sur l'entrée I1.

Pour les **modes de fonctionnement C-1** et **C-2**, il faut respecter les transitions d'état ci-dessous. Pour le mode de fonctionnement C-1 ces derniers sont en outre décrits par le diagramme des signaux (voir Fig. 9).

Tab. 6 : Diagramme d'état : transitions d'état possibles, modes de fonctionnement C-1/C-2

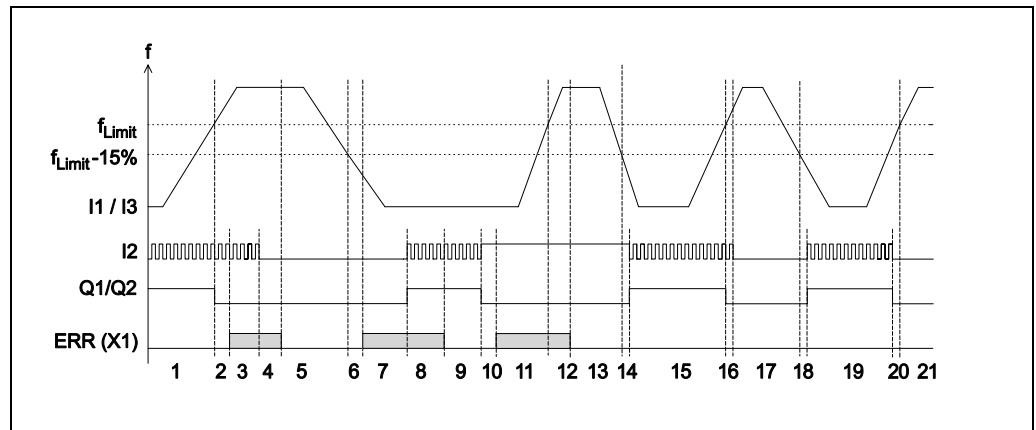
État	Entrées	Sorties
<b>A</b> en cas de franchissement par défaut de $f_{Limit}$	I1/I3 au-dessous de $f_{Limit}$ et I2 = 2 Hz	Q1/Q2 = à l'état haut (HIGH) Q3/Q4 = à l'état bas (LOW)
<b>B</b> en cas de franchissement par excès de $f_{Limit}$	I1/I3 au-dessus de $f_{Limit}$ et I2 = statique	Q1/Q2 = à l'état bas (LOW) Q3/Q4 = à l'état haut (HIGH)
<b>C</b>	I1/I3 au-dessus de $f_{Limit}$ et I2 = 2 Hz	
<b>D</b>	I1/I3 au-dessous de $f_{Limit}$ et I2 = statique	
<b>E</b>	I1/I3 au-dessus de $f_{Limit}$ et I2 = 2 Hz	
<b>F</b>	I1/I3 au-dessous de $f_{Limit}$ et I2 = statique	

## MOC3SA

Pour les transitions d'état, les conditions ci-après sont applicables :

- Seules sont permises les transitions d'état qui correspondent au diagramme des états (Tab. 6).
- Seulement firmware  $\geq$  V14.11 : Jusqu'à  $t < 1$  s, les transitions d'état qui divergent du diagramme d'état sont également autorisées.
- Si ces transitions d'état ne sont pas respectées, il est nécessaire de repasser par l'état B pour revenir à l'état A.
- La colonne Entrées décrit les conditions pour parvenir à chacun des états et y rester.
- Dans les états C, D, E et F une erreur d'exécution est reportée via X1. Ce défaut n'est qu'un message d'avertissement<sup>1)</sup>, qui prévient l'utilisateur de ces états.
- Après mise sous tension, tous les états sont possibles à l'exception des états C et D.

Fig. 9 : Diagramme des signaux pour transitions d'état, modes de fonctionnement C-1/C-2



<sup>1)</sup> Voir la section 8.4 «Signalisation des défauts et diagnostic», page 180.

N°	État	Description
1	$f < f_{Limit}$ I2 = 2 Hz	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 = à l'état haut (HIGH)
2	$f > f_{Limit}$ I2 = 2 Hz	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
3	$f > f_{Limit}$ I2 = 2 Hz	Condition d'entrée non valable ERR sur X1 = erreur d'exécution
4	$f > f_{Limit}$ I2 = statique	Condition d'entrée valable Temps d'actualisation après élimination de défaut
5	$f > f_{Limit} - 15\%$ I2 = statique	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 à l'état bas (LOW)
6	$f < f_{Limit} - 15\%$ I2 = statique	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
7	$f < f_{Limit}$ I2 = statique	Condition d'entrée non valable ERR sur X1 = erreur d'exécution
8	$f < f_{Limit}$ I2 = 2 Hz	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 = à l'état haut (HIGH) Temps d'actualisation après élimination de défaut
9	$f < f_{Limit}$ I2 = 2 Hz	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 = à l'état haut (HIGH)
10	$f < f_{Limit}$ I2 = statique	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
11	$f < f_{Limit}$ I2 = statique	Condition d'entrée non valable ERR sur X1 = erreur d'exécution
12	$f > f_{Limit}$ I2 = statique	Condition d'entrée valable Temps d'actualisation après élimination de défaut
13	$f > f_{Limit} - 15\%$ I2 = statique	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 à l'état bas (LOW)
14	$f < f_{Limit} - 15\%$ I2 = statique	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
15	$f < f_{Limit}$ I2 = 2 Hz	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 = à l'état haut (HIGH)
16	$f > f_{Limit}$ I2 = 2 Hz	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
17	$f > f_{Limit} - 15\%$ I2 = statique	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 à l'état bas (LOW)
18	$f < f_{Limit} - 15\%$ I2 = statique	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
19	$f < f_{Limit}$ I2 = 2 Hz	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 = à l'état haut (HIGH)
20	$f < f_{Limit}$ I2 = statique	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
21	$f > f_{Limit}$ I2 = statique	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 à l'état bas (LOW)

## MOC3SA

## 3.4.5 Groupe D de modes de fonctionnement

Le groupe D de modes de fonctionnement est basé sur deux modalités d'entrée différentes afin d'assurer la sécurité de l'acquisition du régime de rotation.

- La première modalité est représentée par les signaux de capteurs sur I1/I3.
- La seconde modalité est un signal statique à l'état haut sur I2, par ex. provenant d'un dispositif de validation.

Le rapport impulsion/pause de 1:3 des signaux des capteurs ne doit pas être franchi par défaut.



ATTENTION

**Dans le mode de fonctionnement D, l'opérateur actionnant le dispositif de validation est responsable de l'évaluation de la situation dangereuse.**

Pour le **mode de fonctionnement D-1**, la première modalité est la présence du signal (A) d'un capteur sur l'entrée I1 et son signal de sortie inverse ( $\bar{A}$ ) sur l'entrée I3.

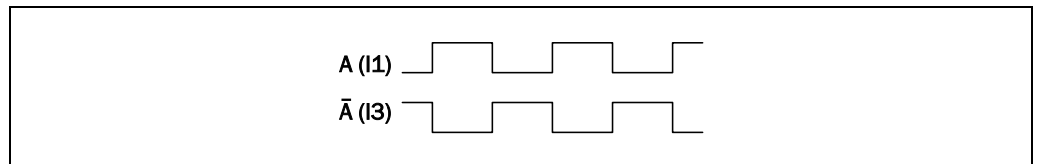


Fig. 10 : Signaux des capteurs du mode de fonctionnement D-1

Pour le **mode de fonctionnement D-2**, on utilise un seul capteur de signal sur l'entrée I1.

Pour les **modes de fonctionnement D-1** et **D-2**, il faut respecter les transitions d'état ci-dessous. Pour le mode de fonctionnement D-1 ces derniers sont en outre décrits par le diagramme des signaux (voir Fig. 11).

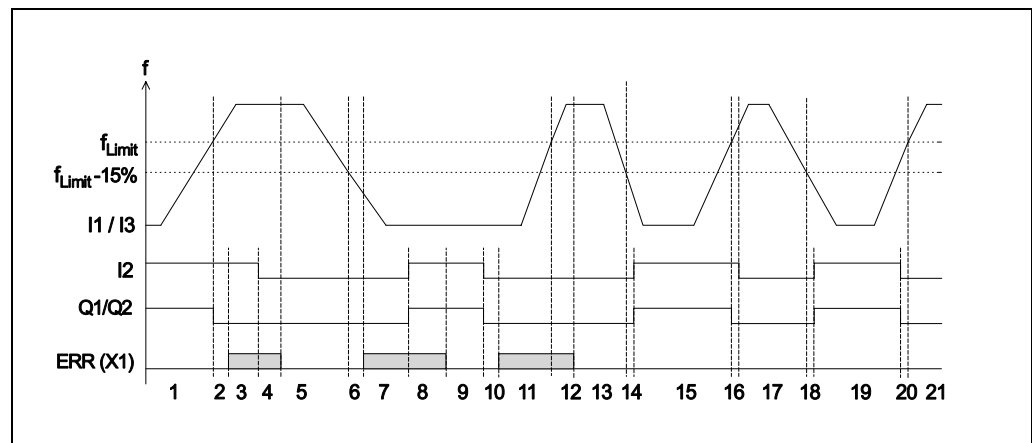
Tab. 7 : Diagramme d'état : transitions d'état possibles, modes de fonctionnement D-1/D-2

État	Entrées	Sorties	
<b>A</b> en cas de franchissement par défaut de $f_{Limit}$	I1/I3 au-dessous de $f_{Limit}$ et I2 = à l'état haut (HIGH)	Q1/Q2 = à l'état haut (HIGH) Q3/Q4 = à l'état bas (LOW)	
<b>B</b> en cas de franchissement par excès de $f_{Limit}$	I1/I3 au-dessus de $f_{Limit}$ et I2 = à l'état bas (LOW)		
<b>C</b>	I1/I3 au-dessus de $f_{Limit}$ et I2 = à l'état haut (HIGH)		Q1/Q2 = à l'état bas (LOW)
<b>D</b>	I1/I3 au-dessous de $f_{Limit}$ et I2 = à l'état bas (LOW)		Q3/Q4 = à l'état haut (HIGH)
<b>E</b>	I1/I3 au-dessus de $f_{Limit}$ et I2 = à l'état haut (HIGH)		
<b>F</b>	I1/I3 au-dessous de $f_{Limit}$ et I2 = à l'état bas (LOW)		

Pour les transitions d'état, les conditions ci-après sont applicables :

- Seules sont permises les transitions d'état qui correspondent au diagramme des états (Tab. 7).
- Seulement firmware  $\geq$  V14.11 : Jusqu'à  $t < 1$  s, les transitions d'état qui divergent du diagramme d'état sont également autorisées.
- Si ces transitions d'état ne sont pas respectées, il est nécessaire de repasser par l'état B pour revenir à l'état A.
- La colonne Entrées décrit les conditions pour parvenir à chacun des états et y rester.
- Dans les états C, D, E et F une erreur d'exécution est reportée via X1. Ce défaut n'est qu'un message d'avertissement<sup>2)</sup>, qui prévient l'utilisateur de ces états.
- Après mise sous tension, tous les états sont possibles à l'exception des états C et D.

Fig. 11 : Diagramme des signaux pour transitions d'état, modes de fonctionnement D-1/D-2



<sup>2)</sup> Voir la section 8.4 «Signalisation des défauts et diagnostic», page 180.



## MOC3SA

N°	État	Description
1	$f < f_{Limit}$ I2 = à l'état haut	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 = à l'état haut (HIGH)
2	$f > f_{Limit}$ I2 = à l'état haut	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
3	$f > f_{Limit}$ I2 = à l'état haut	Condition d'entrée non valable ERR sur X1 = erreur d'exécution
4	$f > f_{Limit}$ I2 = à l'état bas	Conditions d'entrée valables Temps d'actualisation après élimination de défaut
5	$f > f_{Limit} - 15\%$ I2 = à l'état bas	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 à l'état bas (LOW)
6	$f < f_{Limit} - 15\%$ I2 = à l'état bas	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
7	$f < f_{Limit}$ I2 = à l'état bas	Condition d'entrée non valable ERR sur X1 = erreur d'exécution
8	$f < f_{Limit}$ I2 = à l'état haut	Condition d'entrée valable Temps d'actualisation après élimination de défaut Sorties Q1/Q2 = à l'état haut (HIGH)
9	$f < f_{Limit}$ I2 = à l'état haut	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 = à l'état haut (HIGH)
10	$f < f_{Limit}$ I2 = à l'état bas	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
11	$f < f_{Limit}$ I2 = à l'état bas	Condition d'entrée non valable ERR sur X1 = erreur d'exécution
12	$f > f_{Limit}$ I2 = à l'état bas	Conditions d'entrée valables Temps d'actualisation après élimination de défaut
13	$f > f_{Limit} - 15\%$ I2 = à l'état bas	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 à l'état bas (LOW)
14	$f < f_{Limit} - 15\%$ I2 = à l'état bas	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
15	$f < f_{Limit}$ I2 = à l'état haut	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 = à l'état haut (HIGH)
16	$f > f_{Limit}$ I2 = à l'état haut	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
17	$f > f_{Limit} - 15\%$ I2 = à l'état bas	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 à l'état bas (LOW)
18	$f < f_{Limit} - 15\%$ I2 = à l'état bas	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
19	$f < f_{Limit}$ I2 = à l'état haut	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 = à l'état haut (HIGH)
20	$f < f_{Limit}$ I2 = à l'état bas	Condition d'entrée non valable Transition d'état $t < 1$ s, ERR sur X1 = désactivé
21	$f > f_{Limit}$ I2 = à l'état bas	Condition d'entrée valable Sorties Q1/Q2 à l'état bas (LOW)

### 3.5 Réglage de la limite de régime de rotation $f_{Limit}$

Les commutateurs rotatifs X et Y permettent de régler la fréquence d'entrée et de la multiplier par le facteur particulier de l'appareil.

Tab. 8 : Réglage de la limite de régime de rotation  $f_{Limit}$

	MOC3SA-A	MOC3SA-B
<b>Facteur de l'appareil</b>	<b>0,1</b>	<b>1</b>
<b>Limite de régime de rotation minimale <math>f_{Limit}</math> (commutateurs rotatifs X et Y en position «0»)</b>	0,1 Hz	0,5 Hz
<b>Exemple</b>		
<b>Limite souhaitée de régime de rotation</b>	6,3 Hz	63 Hz
<b>Commutateur rotatif X (10 × X)</b>	6	6
<b>Commutateur rotatif Y (1 × Y)</b>	3	3
<b>Limite de régime de rotation configurée <math>f_{Limit}</math></b>	$63 \times 0,1 = 6,3$ Hz	$63 \times 1 = 63$ Hz

**Remarque** Respectez la exactitude de mesure de la fréquence (voir le chapitre 11 «Caractéristiques techniques», page 200).

## 3.6 Sorties

### 3.6.1 Sorties de sécurité (Q1 à Q4)

Le Speed Monitor MOC3SA dispose de quatre sorties statiques à semi-conducteurs de sécurité, regroupées en deux paires de sortie (Q1/Q2 et Q3/Q4).

Après un franchissement par défaut de  $f_{Limit}$  (ou de la limite de régime de rotation) et autorisation (réarmement), la paire de sortie Q1/Q2 est à l'état haut et la paire de sortie inverse Q3/Q4 à l'état bas.

En cas de franchissement par excès de la valeur configurée pour  $f_{Limit}$ , l'état des sorties change sans autorisation (réarmement). La paire de sortie Q1/Q2 passe de l'état haut à l'état bas et la paire de sortie inverse Q3/Q4 passe de l'état bas à l'état haut.

- sorties relatives à la sécurité Q1 et Q2
- sorties Q3 et Q4 inverses de Q1/Q2

Dans les applications typiques, seules les sorties Q1/Q2 sont utilisées. Les sorties Q3/Q4 ne sont admises dans les applications de sécurité que si des observations de sécurité supplémentaires ont été mises à exécution.



ATTENTION

**En cas de défaut majeur de l'appareil ou bien de perte de la tension d'alimentation, toutes les sorties relatives à la sécurité Q1 à Q4 sont coupées (niveau bas (LOW) sur les bornes). Lors de l'examen de la fonction de sécurité sur une machine ou une installation, ce comportement doit être obligatoirement observé.**

**Une interruption du fonctionnement des sorties de sécurité entraîne la perte des fonctions de sécurité, de sorte qu'il apparaît un risque de blessures graves.**

- **Ne pas connecter de charge dont les caractéristiques sont hors de la plage nominale des sorties de sécurité.**
- **Relier les conducteurs de masse (GND) de l'alimentation à A2 afin que les appareils ne se mettent pas en marche lorsque la ligne de la sortie de sécurité se trouve au potentiel de la masse en cas de défaillance.**
- **Les actionneurs reliés aux sorties peuvent être câblés en monovoie. Pour préserver le niveau de sécurité, les câbles doivent être disposés de sorte que les courts-circuits avec d'autres signaux véhiculant une tension soient exclus, par ex. en faisant passer les câbles dans des zones protégées (comme dans une armoire électrique) ou dans des gaines séparées (voir le chapitre 5 «Installation électrique», page 174).**

Pour atteindre SIL3 ou PL e, les possibilités suivantes sont disponibles dans les applications :

- raccordement bivoie des sorties, par ex. Q1/Q2 aux actionneurs  
ou
- raccordement monovoie uniquement pour un câblage à l'intérieur du zone protégée comme une armoire électrique, par ex. raccordement de Q1 à un actionneur

### 3.6.2 Sorties d'état (X1, X2)

#### Sortie d'état X1

La sortie à semi-conducteurs non sûre X1 signale l'apparition de défauts.

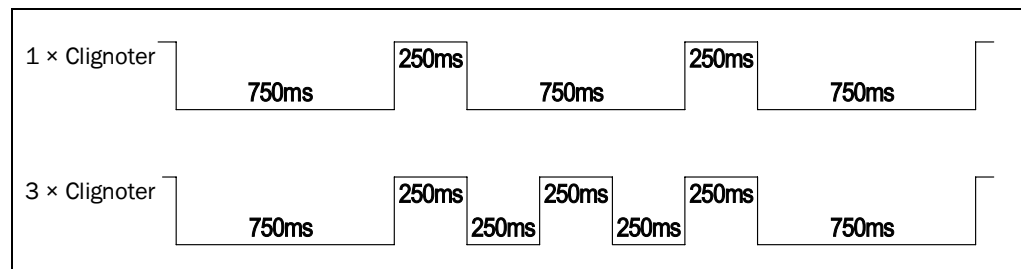
Si aucun défaut n'est présent, la sortie est à l'état bas.

Si un défaut est présent, un code de clignotement est émis.

#### Exemple

Fig. 12 : Signaux sortie d'état X1

Impulsion de clignotement/pause = 250 ms ;  
Pause entre les codes de clignotement = 750 ms



Après suppression de l'erreur, le Speed Monitor MOC3SA nécessite un certain «Temps d'actualisation après élimination de défaut» (voir le chapitre 11 «Caractéristiques techniques», page 200).

La section 8.4 «Signalisation des défauts et diagnostic», page 180 donne des informations détaillées sur le diagnostic des défauts.

#### Sortie d'état X2

La sortie à semi-conducteurs non sûre X2 signale l'état de la fonction de réarmement.

Tab. 9 : États sortie d'état X2

État	Description
À l'état bas (LOW)	$f_{Limit}$ est franchie par excès.
Alterne à 1 Hz	Attente de réarmement, c.-à-d. franchissement par défaut de $f_{Limit}$ effectué, mais le réarmement n'est pas encore exécuté.
À l'état haut (HIGH)	Le réarmement a été effectué, c.-à-d. $f_{Limit}$ franchie par défaut. Les sorties Q1 à Q4 ont changé d'état.

## MOC3SA

### 3.7 Entrées

Le MOC3SA dispose de huit entrées en tout.

Sur ses entrées I1 à I4, sont destinées au raccordement des capteurs de surveillance du régime de rotation (par ex. capteurs de proximité de type PNP, codeurs incrémentaux HTL). La configuration des différents modes de fonctionnement s'effectue au moyen du câblage des entrées S1, S2 et selon le mode de fonctionnement choisi pour les entrées I2 à I4 (voir la section 3.4 «Modes de fonctionnement», page 152).

Les entrées I5 et I6 sont destinées aux modes de fonctionnement avec «Réarmement automatique/Réarmement manuel», avec ou sans contrôle des contacteurs commandés (EDM) (voir la section 3.8.3 «Contrôle des contacteurs commandés (EDM)», page 168) et au dispositif de validation.

**Considérations valables pour toutes les entrées du MOC3SA :**

- Pour l'utilisation d'alimentations en tension séparées pour les capteurs et le MOC3SA, il est nécessaire d'effectuer le raccordement des masses (GND) avec une faible impédance.
- Il faut s'assurer que la durée du signal raccordé (impulsions au niveau haut) dure plus que 200  $\mu$ s.

**Remarque**

Exigences concernant les capteurs : Les capteurs raccordés ou et les équipements produisant les signaux doivent être à base de capteurs de proximité de type PNP ou de codeurs incrémentaux HTL conformes aux normes industrielles applicables. Ces normes sont par ex. EN 60947-5-2 ou EN 60947-5-3 pour les capteurs de proximité et CEI 61131 pour les automates programmables industriels.

## 3.8 Comportement de l'appareil et réarmement

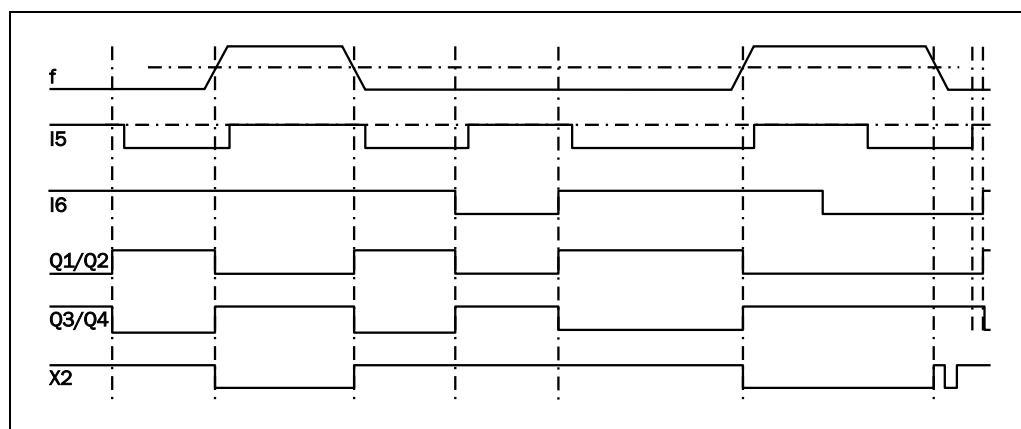
### 3.8.1 Réarmement automatique et Validation

Pour le mode Réarmement automatique, les signaux d'entrée I5 (réarmement) et I6 (validation) sont liés, c.-à-d. que la commutation des sorties Q1 à Q4 se produit lors du franchissement de  $f_{Limit}$  par défaut seulement si un signal à l'état haut est présent sur I5 et I6. Les sorties sont alors respectivement à l'état haut pour Q1/Q2 et à l'état bas pour Q3/Q4.

Après la commutation, un signal constamment à l'état haut doit être présent sur I6, I5 peut recevoir un signal à l'état bas (EDM ouvert). Les entrées sont commandées par le «niveau des signaux».

Si  $f_{Limit}$  est franchie par excès, les entrées I5 et I6 n'entrent plus de compte, les sorties Q1 à Q4 sont automatiquement commutées.

Fig. 13 : Diagramme des signaux pour le mode réarmement automatique



Avec l'entrée I6 (validation) un signal peut être envoyé à la commande des sorties Q1 à Q4 et ainsi offrir la possibilité de piloter une commande située en amont.

Avec le réarmement automatique, le contrôle des contacteurs commandés (EDM) est relié à l'entrée I5 (réarmement). Si le contrôle des contacteurs commandés (EDM) n'est pas prévu, il faut présenter un état haut sur l'entrée I5.

- Remarques**
- L'entrée I6 peut être utilisée pour la mise en cascade de plusieurs Speed Monitor MOC3SA.
  - La prise en compte de la configuration intervient seulement après la présentation d'un état haut sur l'entrée I5 (voir le chapitre 7 «Configuration», page 178).

#### Exemple d'utilisation, mode changement d'outil

Pour le changement d'outil, une installation doit être conduite à vitesse réduite. Le signal I6 est connecté comme signal de validation.

## MOC3SA

## 3.8.2 Réarmement manuel et Validation

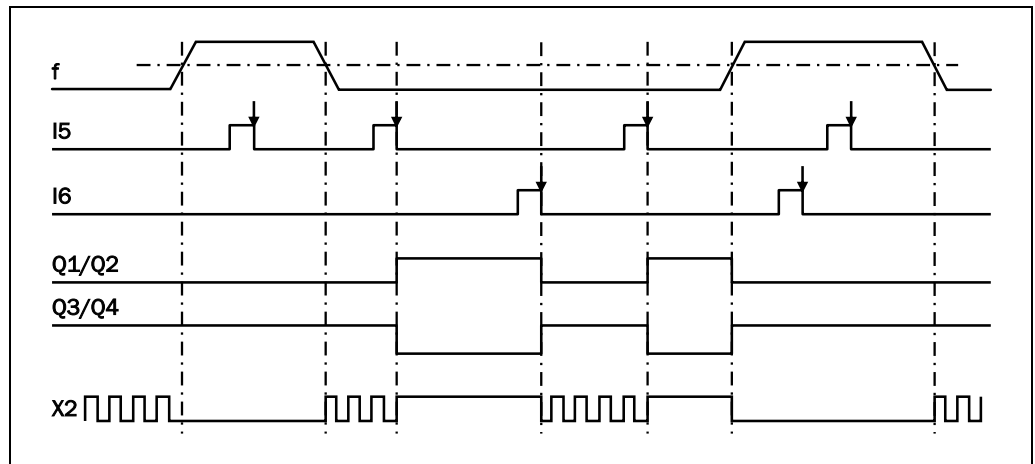
Pour le mode réarmement manuel, lors du franchissement par défaut de  $f_{Limit}$ , les sorties Q1 à Q4 commutent en présence d'un front descendant sur l'entrée I5. Les sorties prennent ensuite l'état suivant : Q1/Q2 = à l'état haut, Q3/Q4 = à l'état bas.

Avec un front descendant sur l'entrée I6, les sorties Q1 à Q4 peuvent de nouveau commuter et prennent alors l'état suivant : Q1/Q2 = à l'état bas, Q3/Q4 = à l'état haut. Les entrées sont commandées par les «fronts».

La durée du signal sur I5 doit être compris entre 100 ms et 5 s (voir le chapitre 11 «Caractéristiques techniques», page 200).

Si la  $f_{Limit}$  configurée est franchie par excès, les entrées I5 et I6 ne sont plus prises en compte. Les sorties Q1/Q2 sont à l'état bas et Q3/Q4 à l'état haut.

Fig. 14 : Diagramme des signaux pour le mode réarmement manuel



- Remarques**
- Au moyen de l'entrée I6 (validation), un signal peut désactiver les sorties Q1 à Q4 indépendamment de  $f_{Limit}$  (Q1/Q2 = à l'état bas, Q3/Q4 = à l'état haut).
  - Avec le réarmement manuel, le contrôle des contacteurs commandés (EDM) est relié en série avec le poussoir de réarmement puis relié à l'entrée I5. La prise en compte de la configuration intervient seulement après la présentation d'un état bas (borne ouverte) sur l'entrée I5 (voir le chapitre 7 «Configuration», page 178).

**Exemple d'application : verrouillage d'une porte de protection**

Une porte de protection doit être verrouillée immédiatement après la mise sous tension de l'installation et avant que l'entraînement n'atteigne la  $f_{Limit}$  configurée. Cette fonction peut être réalisée avec l'entrée I6. Le signal pour la validation peut par ex. être élaboré avec les composants suivants :

- API ;
- détecteur ;
- commande de démarrage de la machine (signal de déclenchement).

### 3.8.3 Contrôle des contacteurs commandés (EDM)

Le contrôle statique des contacteurs commandés (EDM) vérifie qu'au moment du réarmement les contacteurs commandés à contacts guidés sont désactivés.

- Avec le réarmement automatique, le contrôle des contacteurs commandés (EDM) est relié à l'entrée I5.
- Avec le réarmement manuel, le contrôle des contacteurs commandés (EDM) est relié en série avec le poussoir de réarmement puis relié à l'entrée I5.

### 3.8.4 Fréquence limite $f_{\max}$

La fréquence limite  $f_{\max}$  pour les entrées de capteurs I1 à I4 est de 2 kHz. Le franchissement par excès de cette fréquence est détecté et les sorties sont immédiatement commutées dans un état de sécurité.

Le MOC3SA transmet un «Défaut majeur» (voir la section 8.4 «Signalisation des défauts et diagnostic», page 180).

- Q1/Q2 = à l'état bas (LOW)
- Q3/Q4 = à l'état bas (LOW)
- La LED ERR clignote.



ATTENTION

---

**La vitesse de changement de fréquence des capteurs connectés ne doit pas dépasser 21 kHz/s. Les vitesses de changement supérieures ne sont pas détectées.**

---



## MOC3SA

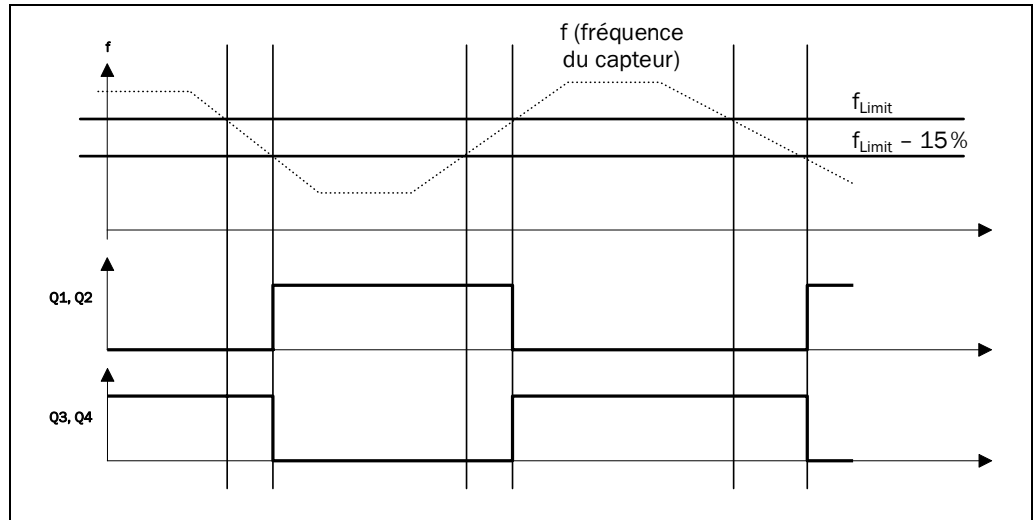
## 3.8.5 Hystérésis

En cas de transition permanente d'état des entrées autour de la valeur  $f_{Limit}$  configurée, la fonction «Hystérésis» empêche une transition permanente d'état des sorties.

L'hystérésis est dans une plage de fréquence de  $f_{Limit}$  à  $f_{Limit} - 15\%$  (voir Fig. 15).

Dans cette plage d'hystérésis, on n'exécute aucune commande de transition d'état des sorties. Pour garantir une commutation sûre, il faut franchir la plage d'hystérésis par excès ou par défaut.

Fig. 15 : Actions de l'hystérésis sur les sorties de sécurité



ATTENTION

**L'hystérésis dépend de l'exactitude de mesure de fréquence et de la limite de régime de rotation configurée ( $f_{Limit}$ ) (voir la section 3.5 «Réglage de la limite de régime de rotation  $f_{Limit}$ », page 162).**

Exactitude de mesure de la fréquence	1 % ( $< 1$ Hz)	6 % ( $< 50$ Hz)	12 % ( $\leq 99$ Hz)
--------------------------------------	--------------------	---------------------	-------------------------

#### Exemple

Pour un régime de rotation limite configuré de 40 Hz, les points de commutation sont donc de :

- point de commutation haut :  $50 \text{ Hz} + (6\% \text{ de } f_{Limit}) = 50 \text{ Hz} + 3 \text{ Hz} = 53 \text{ Hz}$
- point de commutation bas :  $50 \text{ Hz} - (6\% \text{ de } f_{Limit}) = 42,5 \text{ Hz} - 3 \text{ Hz} = 39,5 \text{ Hz}$

### 3.8.6 Temps de mise à disposition

Pour pouvoir détecter les défauts des capteurs, il faut toujours appliquer cycliquement des signaux dynamiques sur les entrées I1 à I4.

- Un signal dynamique est un signal ayant une fréquence telle que  $f > f_{\min}$  simultanément sur toutes les entrées de signal concernées (voir la section 11.1 «Fiche technique», page 200). C'est l'état activé.
- Une absence du signal dynamique n'est permise que pendant le temps de mise à disposition (voir la section 11.1 «Fiche technique», page 200).
- Après expiration du temps de mise à disposition, le MOC3SA passe à l'état «Défaut mineur : temps de mise à disposition écoulé» (voir la section 8.4 «Signalisation des défauts et diagnostic», page 180). Les sorties Q1/Q2 passent à l'état bas (LOW) et Q3/Q4 à l'état haut (HIGH).
- Si les entrées de signal concernées détectent à nouveau la présence d'un signal dynamique, le MOC3SA repasse à l'état activé.



ATTENTION

**Afin de s'assurer que toutes les défauts des capteurs externes puissent être détectés lors de la mise sous tension suivante (Power Up) du MOC3SA, il faut que  $f_{\text{Limit}}$  soit franchie au moins une fois pendant l'écoulement du temps de mise à disposition. Si un défaut a été détecté, après la transition d'état  $f < f_{\text{Limit}}$ , les sorties Q1/Q2 ne peuvent plus passer à l'état haut (HIGH).**

- Seulement firmware  $\geq$  V14.11 : Il est également possible d'actionner un poussoir de réarmement sur S1 pour quitter l'état «Temps de mise à disposition écoulé». L'actionnement de ce poussoir de réarmement met les sorties Q1/Q2 sur HIGH pour  $t < 30$  min. Si aucune  $f > f_{\min}$  n'est détectée pendant ce temps sur les entrées du capteur, le MOC3SA revient alors à l'état «Temps de mise à disposition écoulé».



ATTENTION

**Le réarmement nécessite une attention particulière :**

- Avant d'actionner le poussoir de réarmement sur S1, s'assurer que la zone dangereuse soit bien sécurisée.
- Immédiatement après le réarmement, vérifier la fonction de sécurité du MOC3SA en augmentant le signal du capteur sur les entrées correspondantes au-dessus de  $f_{\text{Limit}}$ .

## MOC3SA

## 3.8.7 Vibration à l'arrêt

À l'arrêt, il peut se produire que le capteur soit exactement sur l'arête d'un déclencheur d'impulsion. En raison des vibrations de l'installation, le capteur peut alors produire un signal alternatif (fréquentiel) tandis que les signaux des autres capteurs restent statiques (états haut/bas (HIGH/LOW) fixes).

L'état «Vibration à l'arrêt» dépend de la version du firmware :

Tab. 10 : État «Vibration à l'arrêt»

	Firmware < V14.11	Firmware ≥ V14.11
<b>État disponible dans les modes de fonctionnement</b>	A-1, A-2, B-2	
<b>Condition de passage à l'état</b>	Des signaux ne sont présents que sur une des deux entrées.	
<b>Diagnostic</b>	Avec $t > 1/(2 \times f_{\min}) > 29$ s : X1	Avec $t > 1/(2 \times f_{\min}) > 29$ s : • X1 • LED I1 à I4 (voir la section 8.4 «Signalisation des défauts et diagnostic», page 180)
<b>Sorties</b>	Avec $f > f_{\text{Limit}}$ : • Q1/Q2 = à l'état bas (LOW) • Q3/Q4 = à l'état haut (HIGH)	
<b>Condition de sortie de l'état</b>	$f_{\min} \leq f < f_{\text{Limit}}$ est détecté sur les deux entrées de signal dans un laps de temps de 8 h. Le cas contraire, l'appareil passe à l'état «Temps de mise à disposition écoulé».	• A-1, A-2 : $f_{\min} \leq f < f_{\text{Limit}}$ est détecté sur les deux entrées de signal dans un laps de temps de 8 h. • B-2 : $f_{\min} \leq f < f_{\text{Limit}}$ est détecté sur les deux entrées de signal.
<b>Mode de fonctionnement après sortie de l'état</b>	Temps de mise à disposition	• A-1, A-2 : temps de mise à disposition • B-2 : fonctionnement normal

## 3.8.8 Détection de rupture de câble

**Remarque** Par principe, au moins une entrée de signal d'une paire I1/I3 ou I2/I4 doit être à l'état «HIGH». Si cette condition n'est pas respectée, une rupture de câble est détectée. La rupture de câble est signalée par la LED ERR ainsi que par la sortie d'état X1 via un code d'erreur.

La détection de rupture de câble du MOC3SA n'est active qu'au-dessus de la  $f_{\text{Limit}}$  configurée. C'est pourquoi en fonctionnement normal, toutes les causes de défaut ne peuvent pas être détectées.



ATTENTION

**Observer les limitations de la détection de rupture de câble !**

La détection de rupture de câble n'est activée que dans les modes de fonctionnement indiqué au Tab. 4, page 152.

## 4 Montage/démontage

Ce chapitre décrit le montage du Speed Monitor MOC3SA.

Après le montage, procédez selon les étapes suivantes :

- réalisation des connexions électriques (voir le chapitre 5 «Installation électrique», page 174)
- configuration (voir le chapitre 7 «Configuration», page 178)
- test de l'installation (voir le chapitre 6 «Consignes de test», page 176)

### 4.1 Montage du Speed Monitor MOC3SA

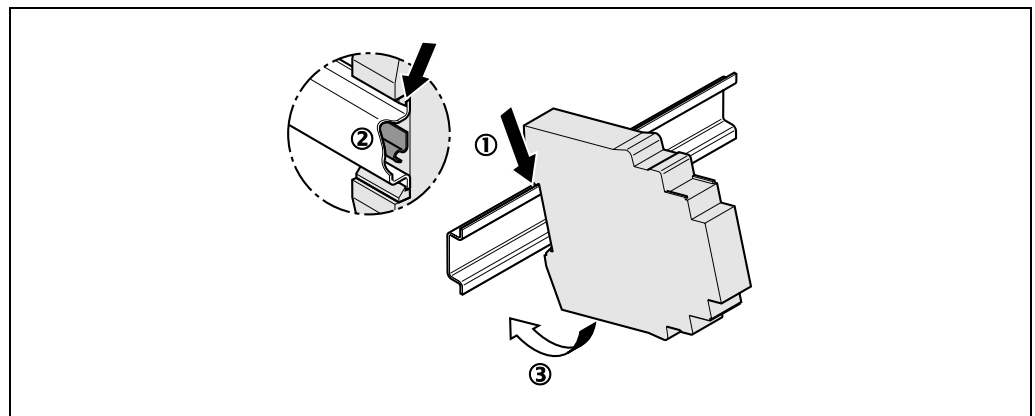


ATTENTION

**Le MOC3SA est uniquement conçu pour être intégré dans une armoire de commande de classe de protection IP 54 au minimum.**

- Montage selon EN 50 274
- Le module est intégré dans un boîtier de 22,5 mm de large avec fixation sur rail DIN de 35 mm selon EN 60 715.

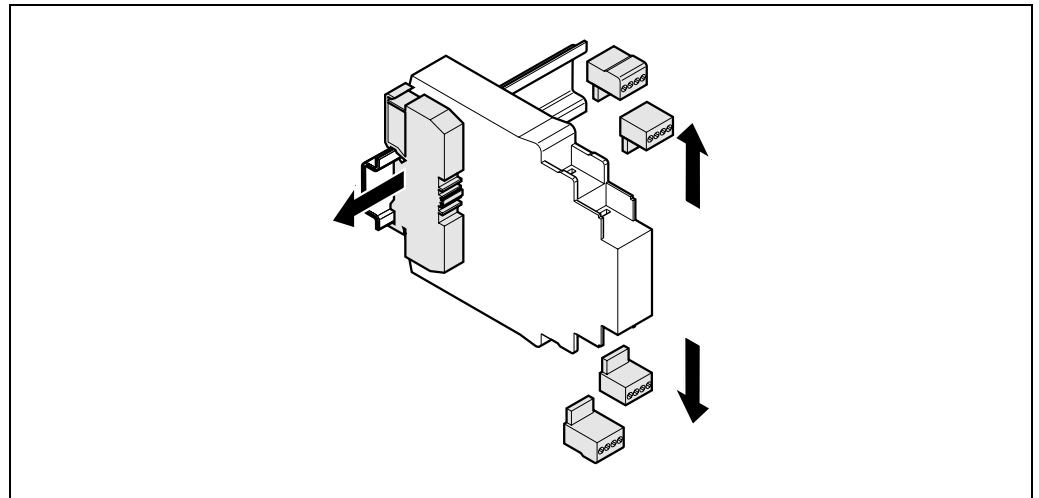
Fig. 16 : Suspendre le module sur le rail DIN



- Suspendre le module sur le rail DIN (①).
- Il faut s'assurer que le ressort de mise à la terre est correctement positionné (②). Le ressort de mise à la terre du module doit bien appuyer sur le rail DIN pour assurer une bonne continuité électrique.
- Verrouiller le module sur le rail DIN en appuyant légèrement dans le sens de la flèche (③).

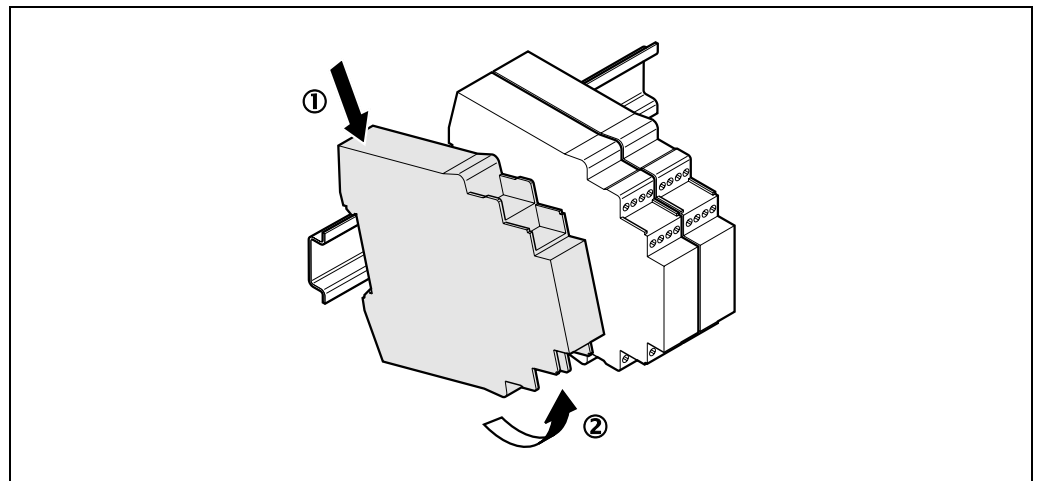
**MOC3SA****4.2 Démontage du Speed Monitor MOC3SA**

Fig. 17 : Dépose des borniers à vis enfichable à vis enfichable



- Déposer les borniers à vis enfichable avec le câblage et, le cas échéant, les clips d'extrémité.

Fig. 18 : Dégager le module du rail DIN



- Appuyer sur le module vers l'arrière et le bas (①) et tout en maintenant cet effort, le dégager du rail DIN comme indiqué par la flèche (②).

**4.3 Échange du Speed Monitor MOC3SA**

- Noter la configuration effective du MOC3SA à échanger.
- Démontez le MOC3SA comme indiqué à la section 4.2.
- Mettre le MOC3SA neuf en place comme indiqué à la section 4.1.
- Reproduire la configuration notée comme indiqué au chapitre 7.

## 5 Installation électrique



ATTENTION

### Mettre l'installation hors tension !

Pendant le raccordement électrique des appareils, l'installation pourrait se mettre inopinément en fonctionnement.

**Un court-circuit au niveau des câbles des circuits d'entrée vers  $U_A$  peut être à l'origine de l'apparition de signaux de sortie relatifs à la sécurité défaillants (voir Tab. 4, page 152).**

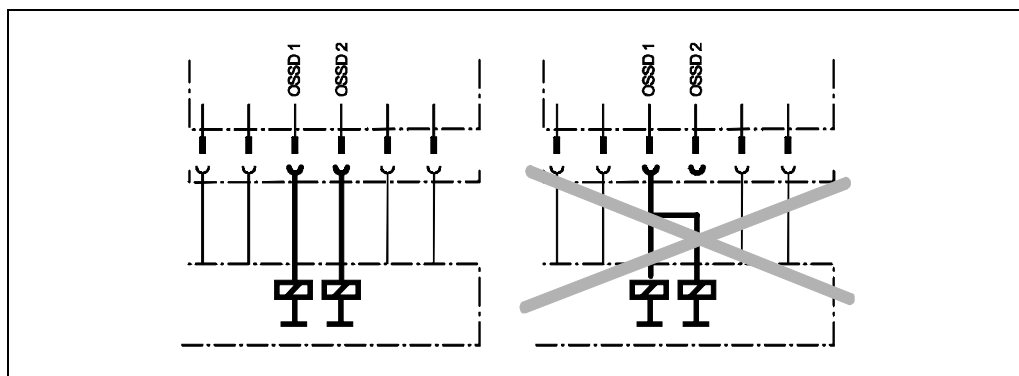
➤ Protéger les câbles des circuits d'entrée contre les courts-circuits.

### Brancher les sorties OSSD1 et OSSD2 séparément !

Il est interdit de relier les sorties OSSD1 et OSSD2 ensemble car cela compromettrait la sécurité de la transmission.

➤ S'assurer que la machine traite indépendamment ces deux signaux.

Les contacteurs commandés en aval doivent être à contacts guidés et surveillés.



### Ne raccorder qu'un seul élément de commutation sur une sortie OSSD !

Chaque sortie de commutation (OSSD) ne peut commander qu'un seul élément de commutation (par ex. un relais ou un contacteur). Si plusieurs éléments sont nécessaires, il faut interposer un élément multiplicateur approprié.

### Remarque

Le Speed Monitor MOC3SA est conforme aux stipulations CEM de la norme de base EN 61 000-6-2 applicable en milieu industriel.

### Les modalités de montage du MOC3SA sont décrites ci-dessous :

- Afin de pouvoir atteindre les spécifications CEM, il faut relier le rail DIN à la terre fonctionnelle (masse).
- Le MOC3SA est conforme à la classe A, groupe 1 selon EN 55 011. Le groupe 1 comprend tous les appareils ISM dans lesquels on trouve des conducteurs transportant de l'énergie HF produite à dessein et/ou consommée pour les fonctions internes indispensables de l'appareil.
- Pour garantir l'absence de rétroaction et éviter le couplage des émissions parasites du moteur ou du variateur d'entraînement avec les lignes des capteurs, il faut prévoir des câblages distincts pour le circuit moteur et le circuit des capteurs.
- Pour réduire les émissions parasites, il faut mettre en œuvre les mesures recommandées par le fabricant de l'entraînement ou du moteur ; il peut s'agir de câbles blindés, de bobines de choc ou de filtres.
- Il faut relier le MOC3SA à la même alimentation en tension que les équipements de protection qui lui sont raccordés.

**MOC3SA**

- L'alimentation de l'appareil doit être conforme à la norme EN 60 204-1 et par conséquent supporter entre autres une coupure secteur de 20 ms.
- Le courant d'alimentation doit être limité à 4 A par l'alimentation ou par un fusible externe.
- L'alimentation en tension ainsi que tous les signaux raccordés doivent répondre à la réglementation basse tension avec isolement de protection (TBTS, TBTP) selon EN 60 664 et EN 50 178 (équipement électronique des installations à courant fort) ou bien correspondre à la classe 2 NEC selon UL 1310.
- Tous les équipements raccordés (poussoirs de validation, commandes) ainsi que le câblage et les chemins de câble doivent être conformes à la catégorie selon EN ISO 13 849-1 et à l'indice SILCL selon EN 62 061 (par ex. chemins de câble protégés, conducteurs en gaine individuelle avec blindage, etc.).
- L'armoire électrique ou le boîtier de montage pour le MOC3SA doit satisfaire au minimum à l'indice de protection IP 54.
- Montage selon EN 50 274
- Les câbles d'un dispositif de validation raccordé (firmware < V14.11) ou d'un poussoir de réarmement raccordé (firmware ≥ V14.11) doivent être posés dans des gaines séparées.
- L'organe de commande de réarmement doit être placé hors de la zone dangereuse de sorte qu'il soit hors d'atteinte d'une personne présente dans la zone dangereuse. En outre, la zone dangereuse doit être entièrement visible par l'opérateur qui actionne le dispositif de commande manuel.
- Afin de protéger les sorties de sécurité et d'augmenter leur durée de vie, les charges externes raccordées doivent être antiparasitées par ex. par des varistors ou des cellules RC. Observer que ces équipements selon leur nature augmentent plus ou moins le temps de réponse.
- Les sorties de sécurité monovoies et le contrôle des contacteurs commandés (EDM) doivent être câblés à l'intérieur même de l'armoire.

**Les modalités suivantes sont applicables au montage des capteurs**

- Une fois les capteurs mécaniquement fixés, il faut s'assurer qu'ils ne peuvent se desserrer (par ex. vernis de blocage).
- La surface de détection des capteurs doit être compatible avec la surface à détecter.

## 6 Consignes de test

### 6.1 Tests et essais préalables à la première mise en service

Contrôlez le dispositif de protection selon les descriptions suivantes et conformément aux normes et prescriptions en vigueur.

- Il faut vérifier le fonctionnement de l'équipement de protection de la machine dans tous les modes de fonctionnement et fonctions configurables sur la machine.
- Avant qu'ils ne prennent leur service, il faut s'assurer que les opérateurs sont formés par des techniciens dûment qualifiés de l'exploitant. La responsabilité de la formation échoit à l'exploitant de la machine.

### 6.2 Première mise en service



ATTENTION

**Il est obligatoire qu'une personne qualifiée effectue un test de validation, à défaut l'installation n'est pas mise en service !**

Avant sa première mise en service, un personnel qualifié doit valider l'installation protégée après l'avoir contrôlée et documentée.



ATTENTION

**Contrôler la zone dangereuse !**

Avant la mise en service, il faut s'assurer que personne ne se trouve dans la zone de danger.

- Contrôler la zone dangereuse et s'assurer que personne ne puisse y pénétrer (par ex. mise en place d'une signalisation du danger, de barrières physiques ou eq.). Respectez la législation correspondante et les prescriptions locales !

L'installation ne peut être mise en service que si la réception globale est 100 % terminée. La réception globale ne peut être prononcée que par une personne spécifiquement formée et qualifiée.

La réception globale comprend les contrôles suivants :

- Vérifier que le câblage des composants reliés aux connexions correspond bien à la catégorie exigée.
- Contrôler les appareils connectés sur le MOC3SA selon les consignes de test données dans leur notice d'instructions respective.
- Identifier et étiqueter sans ambiguïté tous les câbles de raccordement et connecteurs du MOC3SA.
- Effectuer une vérification complète des fonctions de sécurité de l'installation (par ex. simulation de défauts). À cet effet, respecter impérativement les temps de réponse !



### 6.3 Un personnel qualifié doit effectuer un test régulier de l'équipement de protection

- Il faut effectuer des tests en temps voulu en conformité avec les prescriptions nationales en vigueur. Ces tests servent à détecter des modifications ou des manipulations de l'équipement de protection intervenues postérieurement à la mise en service.
- Chaque application de sécurité doit être contrôlée à intervalle régulier fixé par l'exploitant. L'efficacité des équipements de protection doit être contrôlée par des personnes qualifiées mandatées à cet effet.
- Les tests, selon la liste de vérifications, section 13.2 dans l'annex, doivent aussi être effectués à chaque modification de la machine ou de l'équipement de protection ainsi qu'après un échange ou une remise en état du MOC3SA.

### 6.4 Contrôle périodique

Le MOC3SA doit faire l'objet d'un contrôle périodique.



ATTENTION

#### Respecter les consignes de test suivantes !

Si le MOC3SA est exploité avec déclenchement d'arrêt d'urgence sur franchissement par excès du régime de rotation, la plage de fonctionnement de l'entraînement est toujours située au-dessous de la  $f_{Limit}$  configurable du MOC3SA. La détection de rupture de câble du MOC3SA n'est active qu'au-dessus de la  $f_{Limit}$  configurée. C'est pourquoi en fonctionnement normal, toutes les causes de défaut ne peuvent pas être détectées.

Pour être conforme aux caractéristiques techniques de sécurité SIL3 selon la norme CEI 61508 (voir le chapitre 11 «Caractéristiques techniques», page 200), il faut effectuer un essai de contrôle au moins tous les 365 jours :

- L'entraînement à surveiller doit être essayé en dépassant le régime de rotation  $f_{Limit}$  configurée sur le MOC3SA.
- Il faut contrôler si dans cet état, les sorties Q1/Q2 passent à l'état bas et les sorties Q3/Q4 passent à l'état haut.
- Il faut s'assurer que les cas de défaillance décrits au Tab. 4 «Modes de fonctionnement» sont détectés par l'appareil.

## 7 Configuration



ATTENTION

### Il faut contrôler la configuration des équipements de protection après chaque modification !

Si la configuration est modifiée, il faut contrôler le bon fonctionnement de l'équipement de protection. À cet effet, observer les consignes de test dans la notice d'instructions de l'équipement de protection raccordé.

Pour configurer le Speed Monitor MOC3SA il faut avoir à disposition d'un tournevis.

### 7.1 Préliminaires à la configuration du système

- Coupez l'alimentation (bornes A1, A2).
- À l'aide d'un tournevis, régler la fréquence souhaitée sur les commutateurs rotatifs.
- Par un câblage externe des bornes S1, S2 et I1 à I6, réaliser les fonctions souhaitées (voir la section 3.4 «Modes de fonctionnement», page 152 et la section 3.7 «Entrées», page 165).
- Mettre le MOC3SA sous tension en appuyant sur la touche ENTER.
- Si la LED ERR commence à clignoter, relâcher la touche ENTER dans les trois secondes. Après la réussite de la configuration, la LED ERR s'éteint.
- Le mode de fonctionnement choisi est alors sauvegardé (même en cas de coupure de courant) et activé.

**Remarques** Si la LED ERR clignote et que l'on appuie pendant plus de trois secondes sur la touche ENTER, l'ensemble du système se met en défaut. Une description se trouve section 8.4 «Signalisation des défauts et diagnostic».



ATTENTION

**Toute modification ultérieure du câblage de S1, S2 et I1 à I6 entraîne un défaut majeur (ERR  Rouge, voir 8.4, page 180).**

**Il faut s'assurer que la configuration ne peut pas être modifiée frauduleusement.**

**Remarque** Une action sur la touche ENTER pendant le fonctionnement est ignorée.

## 8 Diagnostic

### 8.1 Comportement en cas de défaillance



ATTENTION

#### **Ne jamais travailler avec un système dont la sécurité pourrait être mise en doute !**

Mettre la machine hors service si la défaillance ne peut pas être identifiée ni éliminée avec certitude.

#### **Effectuer un test complet après l'élimination d'un défaut !**

Après élimination d'un défaut, il faut effectuer un test fonctionnel complet.

#### **Signal de sortie pour le type «défaut mineur» !**

Les défauts mineurs résultant de l'utilisateur ou d'un déroulement incorrect du cycle entraînent la coupure des sorties (Q1/Q2 = état bas, Q3/Q4 = état haut). Pour effectuer le diagnostic, il faut lire le code d'erreur sur X1.

#### **Il n'y a pas de signaux de sortie pour le type «défaut majeur» !**

En cas de défauts majeurs les sorties Q1 à Q4 commutent à l'état bas (LOW). Si le «défaut majeur» résulte d'une défaillance externe (par ex. des capteurs), la LED ERR clignote. Si le «défaut majeur» est interne, la LED ERR reste allumée en permanence.

Après élimination de la cause de la panne et effectuer les contrôles correspondants (voir le chapitre 6 «Consignes de test», page 176), il faut couper puis rétablir l'alimentation du MOC3SA.

### 8.2 État de sécurité en cas de défaillance

Si un défaut majeur conduisant à la perte de la fonction de sécurité survient, le MOC3SA passe dans un état de sécurité bien défini. Toutes les sorties de sécurité sont coupées (Q1/Q2 à l'état bas (LOW), Q3/Q4 à l'état bas (LOW)) et la LED ERR clignote.

Le MOC3SA reste dans cet état jusqu'à la disparition du défaut ou de sa cause et il exécute ensuite un «Power Up».

Les défauts conduisant à la perte de la fonction de sécurité peuvent par ex. être :

- défaillance interne d'un organe de sécurité ;
- configuration de mise sous tension non valable ;
- défaut capteur ;
- perte de la tension d'alimentation.

La liste complète est énumérée à la section 8.4 «Signalisation des défauts et diagnostic», page 180.

### 8.3 Support de SICK

Si vous n'arrivez pas à éliminer un défaut à l'aide des informations données dans ce chapitre, prenez contact avec votre filiale SICK.

#### **Remarque**

Lorsqu'un appareil est envoyé en dépannage, il faut le remettre en configuration usine. C'est pourquoi il faut noter la configuration de l'appareil.

## 8.4 Signalisation des défauts et diagnostic

Cette section indique comment interpréter la signalisation des défauts par la LED ERR et donne des indications sur la suppression de ceux-ci.



ATTENTION

**En cas de défauts majeurs les sorties Q1 à Q4 commutent à l'état bas (LOW).**

**Un court-circuit au niveau des câbles des circuits d'entrée vers  $U_A$  peut être à l'origine de l'apparition de signaux de sortie relatifs à la sécurité défaillants (voir Tab. 4, page 152).**

La détection de défauts internes à l'appareil ou dans les signaux de commande conduit à la coupure des sorties relatives à la sécurité Q1 à Q4 (état bas). La LED ERR clignote 2 fois par seconde. Cette coupure peut le cas échéant être corrigée par l'utilisateur en éliminant la cause du défaut (par ex. dans la commande) et en coupant puis rétablissant l'alimentation.

Tab. 11 : Signalisation des défauts et diagnostic

Défaut	Code d'impulsion et signalisation			Etat d'appareil	
	X1	ERR	LED <sup>3)</sup>		
Défaut non corrigible	Mettre l'appareil hors/sous tension. Le défaut persiste. Appareil défectueux.				
Défaut système interne	À l'état haut (HIGH)	Activé	–	Sorties Q1, Q2, Q3, Q4 → à l'état bas (LOW)	
Défauts majeurs	Éliminer la cause du défaut. Mettre l'appareil hors/sous tension. OK				
Fréquence limite	14×	Clignote	–	Sorties Q1, Q2, Q3, Q4 → à l'état bas (LOW)	
Tension d'alimentation	13×	Clignote	–	Sorties Q1, Q2, Q3, Q4 → à l'état bas (LOW)	
Configuration de mise sous tension	12×	Clignote	PWR/S2	Sorties Q1, Q2, Q3, Q4 → à l'état bas (LOW)	
Erreur de configuration du commutateur rotatif	12×	Clignote	PWR	Sorties Q1, Q2, Q3, Q4 → à l'état bas (LOW)	
Erreur de configuration du mode de fonctionnement	12×	Clignote	S2	Sorties Q1, Q2, Q3, Q4 → à l'état bas (LOW)	
Erreur de discordance	11×	Clignote	S1	Sorties Q1, Q2, Q3, Q4 → à l'état bas (LOW)	
Défaut de capteur I1/I2/I3/I4	10×	Clignote	I1/I2/I3/I4	Sorties Q1, Q2, Q3, Q4 → à l'état bas (LOW)	
Défauts mineurs	Corriger le défaut. → OK				
Erreur d'exécution du groupes C ou D de modes de fonctionnement	1×	Off	–	Aucun effet	
Erreur d'exécution réarmement (I5) ou erreur EDM ou signal continu sur S1	2×	Off	–	Aucun effet	
Erreur d'exécution de la validation	3×	Off	–	Aucun effet	
Vibration	Dépend de la version du firmware				
Firmware < V14.11		4×	Off	–	Aucun effet
Firmware ≥ V14.11	$f < f_{\text{limit}}$	4×	Off	–	Aucun effet
	$f > f_{\text{limit}}$	4×	Off	I1/I2 + I3/I4 clignotent par paire	Sorties Q1, Q2 → à l'état bas (LOW) Sorties Q3, Q4 → à l'état haut (HIGH)
Temps de mise à disposition écoulé	5×	Off	I1/I2/I3/I4	Sorties Q1, Q2 → à l'état bas (LOW) Sorties Q3, Q4 → à l'état haut (HIGH)	

<sup>3)</sup> En outre, les LED indiquées clignotent.

## MOC3SA

Tab. 12 : Défaits et diagnostics des défauts

Défaut	Causes possibles	Suppression des défauts
Défaut système interne	Défaut interne de l'appareil	➤ Couper puis rétablir la tension d'alimentation, le cas échéant échanger l'appareil.
Fréquence limite	La fréquence limite supérieure de l'appareil a été franchie par excès.	➤ Adapter le régime de rotation de l'entraînement. ➤ Choisir une source de signal (codeur incrémental HTL, pignon, etc.) de résolution différente.
Tension d'alimentation	Les limites de tension de l'alimentation ne sont pas respectées.	➤ Contrôler les raccordements sur A1 et A2. ➤ Contrôler les tensions présentes.
Configuration de mise sous tension	Un élément de configuration a été modifié pendant la mise hors tension.	➤ Revenir à l'état précédent de la configuration. ➤ Contrôler les signaux I1 à S1, S2 et I1 à I6. ➤ Contrôler le réglage des commutateurs X et Y.
Erreur de configuration du commutateur rotatif	Le régime de rotation d'arrêt configuré à l'aide des deux commutateurs rotatifs a été modifié.	➤ Contrôler le réglage des commutateurs X et Y.
Erreur de configuration du mode de fonctionnement	Le mode de fonctionnement configuré par S1, S2 ou I1 à I6 a été modifié.	➤ Contrôler les signaux I1 à S1, S2 et I1 à I6.
Erreur de discordance	La fréquence d'entrée sur I1/I3 a été différente de la fréquence d'entrée sur I2/I4 pendant plus de 30 s.	➤ Contrôler les signaux I1 à I4. ➤ Contrôler le montage de la source de signal (codeur incrémental HTL, pignon, etc.).
Défaut de capteur I1/I2/I3/I4	Le signal du capteur sur les entrées I1 à I4 est absent ou défectueux.	➤ Contrôler les signaux I1 à I4.
Erreur d'exécution du groupes C ou D de modes de fonctionnement	Dans le groupe C ou D de modes de fonctionnement, un défaut de signal est présent (par ex. API).	➤ Contrôler le signal sur I2. ➤ Contrôler l'exécution.
Erreur d'exécution réarmement (I5) ou erreur EDM ou signal continu sur S1	Détection d'un signal de réarmement manuel sur I5 ou S1 trop long ou trop court.	➤ Respecter les spécifications de durée des signaux (100 ms à 5 s).
Erreur d'exécution de la validation	Détection d'un signal de validation sur I6 trop long ou trop court.	➤ Respecter les spécifications de durée des signaux (100 ms à 5 s).
Vibration	Des signaux alternatifs déclenchés par ex. par des vibrations sur la machine arrivent sur les entrées de capteurs I1 à I4.	➤ Optimiser l'application, amortir les vibrations présentes.
Temps de mise à disposition écoulé	Aucune fréquence n'a été détectée pendant le temps de mise à disposition. - Signaux des capteurs absents. - Capteurs mal réglés.	➤ Appliquer un signal d'entrée ( $f > f_{\min}$ ). ➤ Vérifier le montage des sources des signaux ainsi que leur réglage. ➤ Couper puis rétablir la tension. ➤ Seulement firmware $\geq$ V14.11 : Actionner le poussoir de réarmement sur S1 et le relâcher.

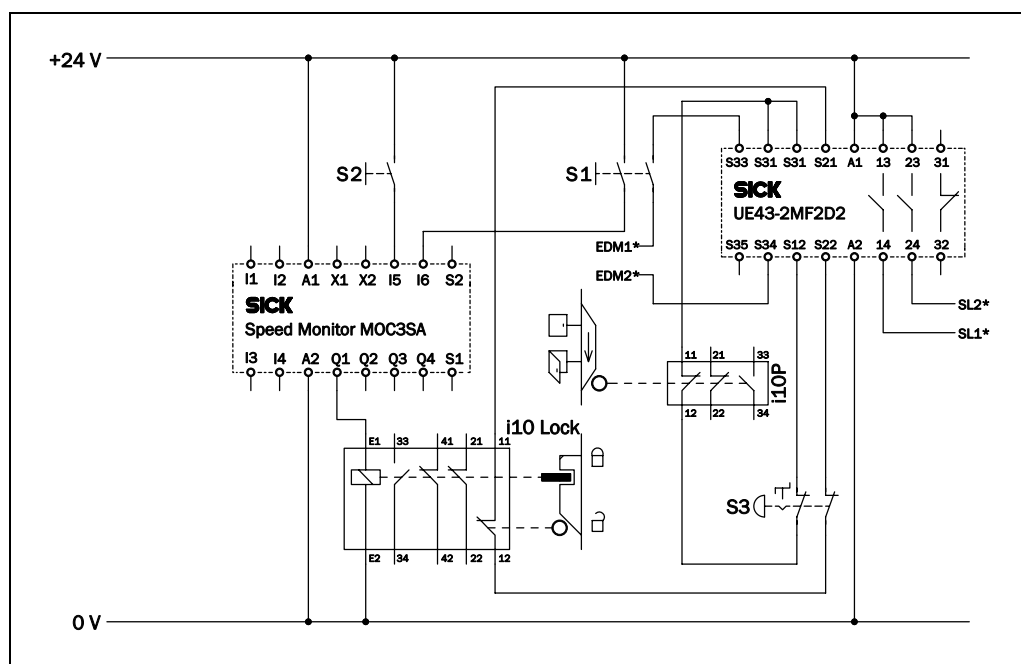
## 9 Exemples d'application

### 9.1 Exemples Speed Monitor MOC3SA avec relais de sécurité

#### 9.1.1 Déverrouillage de la porte de protection avec détection d'arrêt

Fig. 19 : Déverrouillage de la porte de protection avec détection d'arrêt et blocage de l'entraînement

\* = voir la section 9.3 «Coupure d'entraînements», page 188



#### Description du schéma

##### Remarques

- Pour la surveillance, deux interrupteurs i10P et i10 Lock sont montés sur la même porte.
- L'interrupteur d'arrêt d'urgence S3 doit agir sur tous les arbres moteurs susceptibles de conduire à une mise en danger, c.-à-d. : SL1 et SL2 doivent également agir sur tous les arbres moteurs.

Le niveau de sécurité accessible dépend du raccordement des capteurs de mesure (câblage des capteurs et codeurs) et du rapport de conversion de la commutation de l'entraînement (voir la section 9.3 «Coupure d'entraînements», page 188).

Avec la porte de protection fermée et l'interrupteur d'arrêt d'urgence S3 non actionné, une action sur le poussoir de réarmement S1 active l'UE43-2MF et les contacts 13/14 et 23/24 se referment. La fermeture de ces contacts entraîne l'autorisation de l'entraînement.

L'actionnement de S1 conduit via le MOC3SA à faire que la porte est verrouillée déjà pendant l'arrêt.

L'actionnement de l'interrupteur d'arrêt d'urgence S3 conduit à l'arrêt immédiat de l'entraînement. Dès que l'entraînement s'immobilise, il est possible de déverrouiller la porte de protection au moyen de l'interrupteur S2. Cela signifie que l'interverrouillage de sécurité i10 Lock est commandé par le MOC3SA.

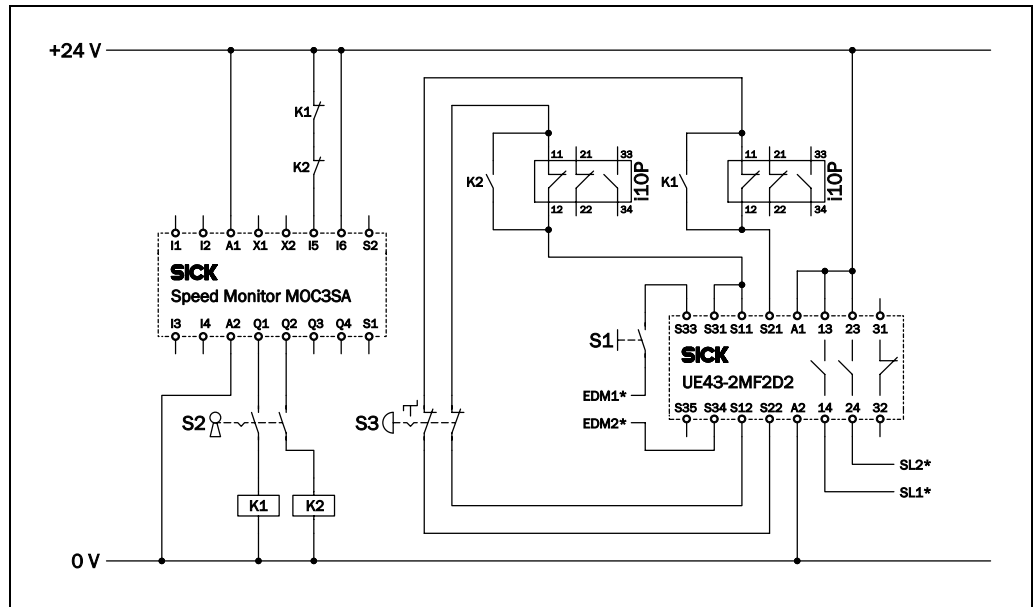
Pour cette application, le MOC3SA doit être configuré dans le mode réarmement manuel (voir la section 3.8.2 «Réarmement manuel et Validation», page 167).

## MOC3SA

## 9.1.2 Mode entretien avec vitesse réduite

Fig. 20 : Surveillance de sécurité de la vitesse réduite pour le changement d'outil

\* = voir la section 9.3 «Coupure d'entraînements», page 188



## Description du schéma

## Remarques

- Pour la surveillance, les deux i10P sont montés sur la **même** porte.
- L'interrupteur d'arrêt d'urgence S3 doit agir sur tous les arbres moteurs susceptibles de conduire à une mise en danger, c.-à-d. : SL1 et SL2 doivent également agir sur tous les arbres moteurs.

Le niveau de sécurité accessible dépend du raccordement des capteurs de mesure (câblage des capteurs et codeurs) et du rapport de conversion de la commutation de l'entraînement (voir la section 9.3 «Coupure d'entraînements», page 188).

La porte de protection et par conséquent l'accès à la machine sont surveillés par les interrupteurs de position de sécurité i10P et le module UE43-2MF. Le poussoir de réarmement S1 et le module UE43-2MF ne peuvent autoriser la mise sous tension de l'entraînement que si la porte de protection fermée.

L'actionnement de l'interrupteur d'arrêt d'urgence S3 isole le module UE43-2MF, dans lequel les contacts 13/14 et 23/24 s'ouvrent et l'entraînement est coupé par SL1 et SL2.

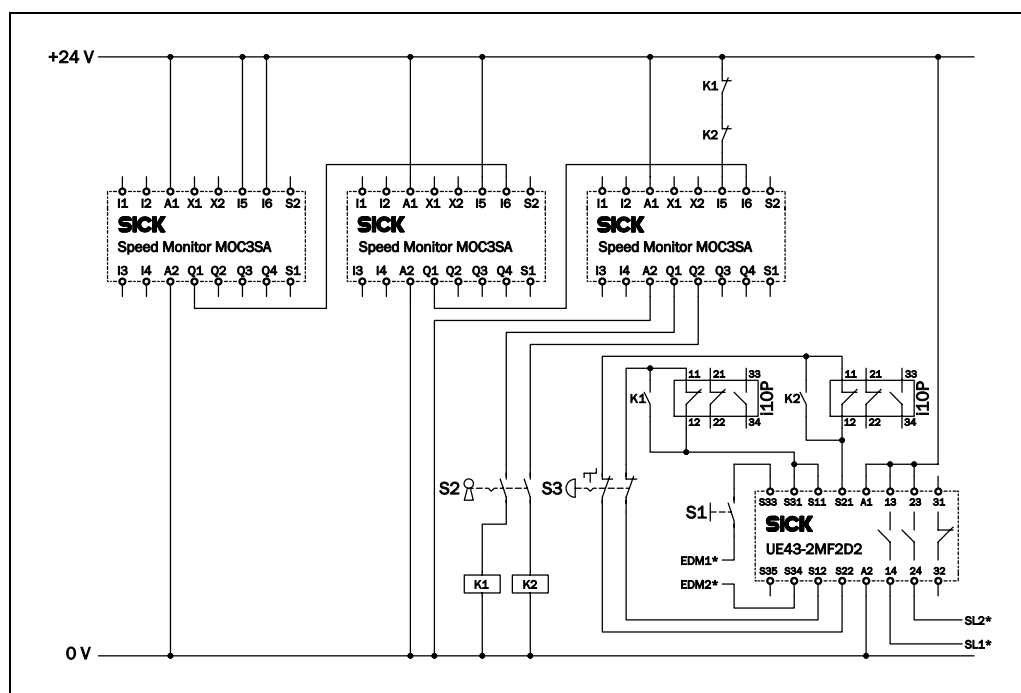
Pour l'exécution de la maintenance et pour les changements d'outil, il est possible de faire fonctionner l'entraînement à vitesse réduite avec la porte de protection ouverte. Le commutateur à clé S2 active le mode maintenance/changement d'outil. Les relais K1 et K2 neutralisent alors l'interrupteur de position de sécurité i10P. Le poussoir de réarmement S1 et le module UE43-2MF autorisent la mise sous tension de l'entraînement.

Pour cette application, le MOC3SA doit être configuré dans le mode réarmement automatique (voir la section 3.8.1 «Réarmement automatique et Validation», page 166).

## 9.1.3 Surveillance de trois arbres à vitesse réduite

Fig. 21 : Surveillance de sécurité de la vitesse réduite pour le changement d'outil pour plusieurs arbres en cascade

\* = voir la section 9.3 «Coupure d'entraînements», page 188



## Description du schéma

## Remarques

- Pour la surveillance, les deux i10P sont montés sur la **même** porte.
- Le câblage de la mise en cascade des arbres via la sortie Q1 et l'entrée I6 sur le MOC3SA doit être protégé, par ex. en l'intégrant dans la même armoire.
- L'interrupteur d'arrêt d'urgence S3 doit agir sur tous les trois arbres moteurs susceptibles de conduire à une mise en danger, c.-à-d. : SL1 et SL2 doivent également agir sur tous les trois arbres moteurs.
- Le niveau de sécurité accessible dépend du raccordement des capteurs de mesure (câblage des capteurs et codeurs) et du rapport de conversion de la commutation de l'entraînement (voir la section 9.3 «Coupure d'entraînements», page 188).

La porte de protection et par conséquent l'accès à la machine sont surveillés par les interrupteurs de position de sécurité i10P raccordé au module UE43-2MF. Le poussoir de redémarrage S1 et le module UE43-2MF ne peuvent autoriser la mise sous tension des trois entraînements que si la porte de protection fermée.

L'actionnement de l'interrupteur d'arrêt d'urgence S3 isole le circuit de sécurité du UE43-2MF2D2, dans lequel les contacts 13/14 et 23/24 s'ouvrent et l'entraînement est coupé par SL1 et SL2.

Pour l'exécution de la maintenance et pour les changements d'outil, il est possible de faire fonctionner l'entraînement à vitesse réduite avec la porte de protection ouverte. Le commutateur à clé S2 active le mode maintenance/changement d'outil. Les relais K1 et K2 neutralisent alors l'interrupteur de position de sécurité i10P. Le poussoir de redémarrage S1 du module UE43-2MF autorise la mise sous tension de l'entraînement.

La mise en cascade s'effectue depuis un MOC3SA via Q1 relié à l'entrée I6 du MOC3SA suivant.

Pour cette application, le MOC3SA doit être configuré dans le mode réarmement automatique (voir la section 3.8.1 «Réarmement automatique et Validation», page 166).

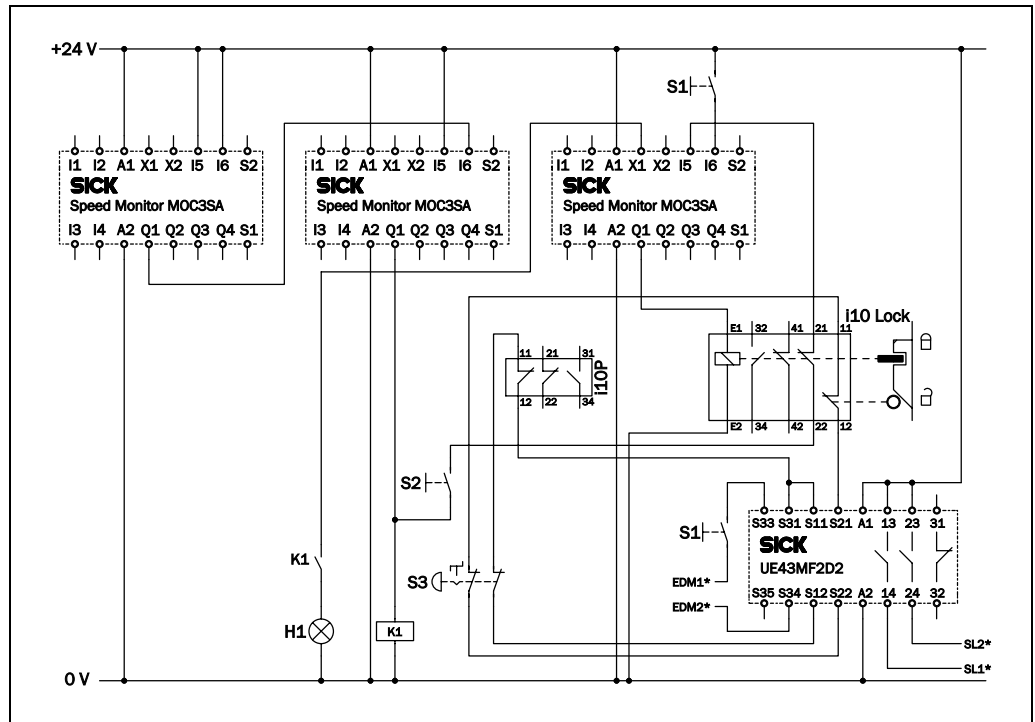


## MOC3SA

## 9.1.4 Détection de l'arrêt pour trois arbres et libération de la porte

Fig. 22 : Détection de l'arrêt et libération de la porte pour plusieurs arbres en cascade avec blocage de l'entraînement

\* = voir la section 9.3 «Coupure d'entraînements», page 188



## Description du schéma

## Remarques

- Remarquer que le poussoir de redémarrage S1 est un commutateur bivoie !
- Pour la surveillance, deux interrupteurs i10P et i10 Lock sont montés sur la **même** porte.
- Le câblage de la mise en cascade des arbres via la sortie Q1 et l'entrée I6 sur le MOC3SA doit être protégé, par ex. en l'intégrant dans la même armoire.
- L'interrupteur d'arrêt d'urgence S3 doit agir sur tous les trois arbres moteurs susceptibles de conduire à une mise en danger, c.-à-d. : SL1 et SL2 doivent également agir sur tous les trois arbres moteurs.
- Le niveau de sécurité accessible dépend du raccordement des capteurs de mesure (câblage des capteurs et codeurs) et du rapport de conversion de la commutation de l'entraînement (voir la section 9.3 «Coupure d'entraînements», page 188).

Avec la porte de protection fermée et l'interrupteur d'arrêt d'urgence S3 non actionné, une action sur le poussoir de redémarrage S1 active l'UE43-2MF et les contacts 13/14 et 23/24 se referment. La fermeture de ces contacts entraîne l'autorisation d'entraînement via SL1/SL2 de l'entraînement.

L'actionnement du poussoir de redémarrage S1 conduit via le MOC3SA à faire que la porte est verrouillée déjà pendant l'arrêt.

L'actionnement de l'interrupteur d'arrêt d'urgence S3 conduit à l'arrêt immédiat de l'entraînement. Dès que l'entraînement s'immobilise, il est possible de déverrouiller la porte de protection au moyen de l'interrupteur S2, ce qui signifie que l'interverrouillage de sécurité i10 Lock est commandé par le MOC3SA. Cela permet d'accéder à la machine.

Les différents arbres surveillés par le MOC3SA sont en cascade et fonctionnent tous avec le réarmement automatique à l'exception de l'arbre connecté au poussoir de redémarrage S1.

La mise en cascade s'effectue depuis un MOC3SA via Q1 relié à l'entrée I6 du MOC3SA suivant.

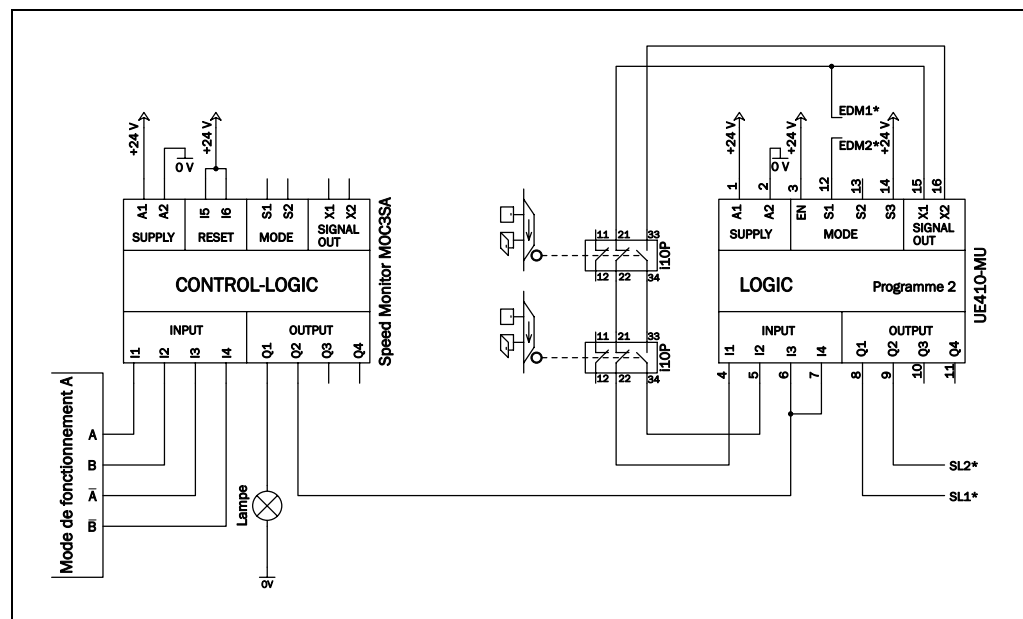
Le témoin de signalisation H1 est piloté par K1 et la sortie X1 du dernier MOC3SA de la cascade. En cas de franchissement par excès du régime de rotation limite le témoin de signalisation reste éteint. En cas de franchissement par défaut le témoin clignote jusqu'à ce que la porte soit déverrouillée par l'interrupteur S2. Ensuite, le témoin de signalisation reste allumé en permanence jusqu'au redémarrage de la machine.

## 9.2 Exemples Speed Monitor MOC3SA avec UE410-MU

### 9.2.1 Déverrouillage de la porte de protection avec détection d'arrêt

Fig. 23 : Surveillance de sécurité de la vitesse réduite pour le changement d'outil avec porte de protection et UE410-MU – programme 2

\* = voir la section 9.3 « Coupure d'entraînements », page 188



#### Description du schéma



ATTENTION

**Il faut garantir la prévention du contournement. Cela signifie que la fermeture de la porte de protection (aucune ouverture ni fenêtre, etc.) ne doit pas être possible tant qu'une personne se trouve dans la zone dangereuse.**

#### Remarques

- Pour la surveillance, les deux i1OP sont montés sur la **même** porte.
- Le niveau de sécurité accessible dépend du raccordement des capteurs de mesure (câblage des capteurs et codeurs) et du rapport de conversion de la commutation de l'entraînement (voir la section 9.3 « Coupure d'entraînements », page 188).

La porte de protection et par conséquent l'accès à la machine sont surveillés par les interrupteurs de position de sécurité i1OP et le contrôleur de sécurité UE410-MU Flexi Classic. Pour l'exécution de la maintenance et pour les changements d'outil, il est possible de faire fonctionner l'entraînement à vitesse réduite avec la porte de protection ouverte.

L'UE410-MU doit être configuré en Programme 2. L'UE410-MU et le MOC3SA doivent être configurés en mode réarmement automatique.

Si une vitesse dangereuse est atteinte ( $f > f_{Limit}$ ), à l'ouverture de la porte de protection, un arrêt d'urgence est immédiatement effectué et la machine s'arrête. Avec la vitesse réduite ( $f < f_{Limit}$ ), la porte de protection peut être ouverte et on peut continuer à piloter la machine. Si la porte de protection est ouverte et que la vitesse augmente et franchit  $f_{Limit}$ , les sorties de sécurité Q1/Q2 de l'UE410-MU commutent à l'état bas. La machine est mise hors tension via SL1 et SL2.

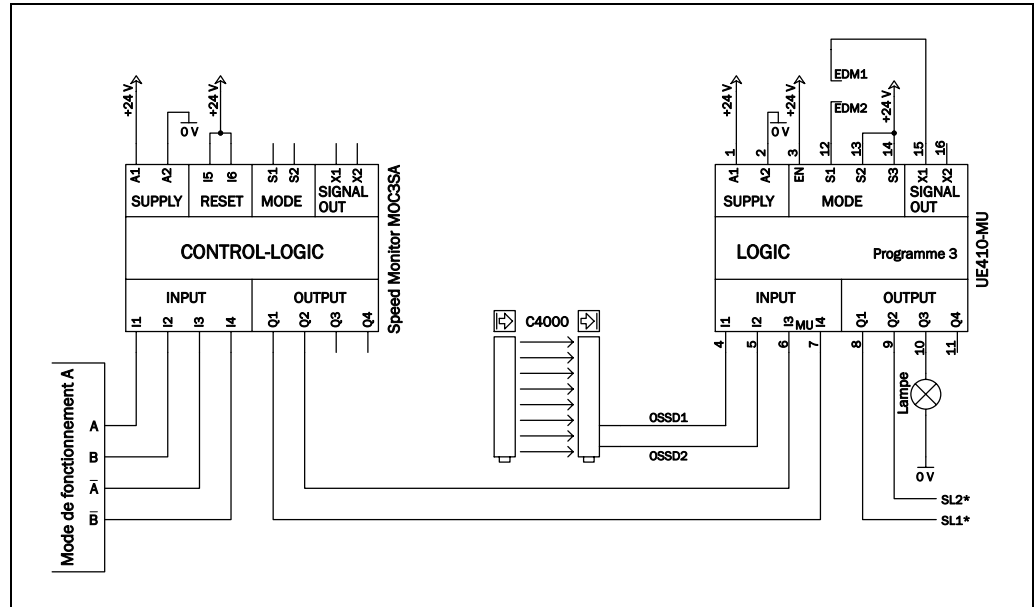
## MOC3SA

La lampe raccordée à la sortie Q3 du MOC3SA indique en s'allumant que l'entraînement est en mode vitesse réduite.

### 9.2.2 Surveillance d'accès avec barrage immatériel de sécurité à la détection de l'arrêt

Fig. 24 : Surveillance de sécurité de la vitesse réduite pour le changement d'outil avec barrage immatériel de sécurité et UE410-MU – programme 3

\* = voir la section 9.3 «Coupure d'entraînements», page 188



#### Description du schéma



ATTENTION

**Il faut garantir la prévention du contournement. Cela signifie qu'il ne doit pas être possible qu'une personne séjourne dans la zone dangereuse sans que le barrage immatériel soit occulté (petite ouverture, fenêtre, etc.).**

Le niveau de sécurité accessible dépend du raccordement des capteurs de mesure (câblage des capteurs et codeurs) et du rapport de conversion de la commutation de l'entraînement (voir la section 9.3 «Coupure d'entraînements», page 188).

L'accès à la machine est surveillé par le barrage immatériel C4000 et par le contrôleur de sécurité UE410-MU Flexi Classic. Pour l'exécution de la maintenance et pour les changements d'outil, il est possible de faire fonctionner l'entraînement à vitesse réduite avec le faisceau du barrage occulté.

L'UE410-MU doit être configuré en Programme 3. L'UE410-MU et le MOC3SA sont configurés en mode réarmement automatique.

Si une vitesse dangereuse est atteinte ( $f > f_{\text{Limit}}$ ) tandis que le champ de protection du barrage C4000 est occulté, un arrêt d'urgence est immédiatement effectué et la machine s'arrête. Avec la vitesse réduite ( $f < f_{\text{Limit}}$ ), le champ de protection du C4000 peut être occulté et on peut continuer à piloter la machine. Si le champ de protection du C4000 est occulté et que la vitesse augmente et franchit  $f_{\text{Limit}}$ , les sorties de sécurité Q1/Q2 de l'UE410-MU commutent à l'état bas. La machine est mise hors tension via SL1 et SL2.

La lampe raccordée à la sortie Q3 du UE410-MU Flexi Classic indique en clignotant que l'entraînement fonctionne à vitesse réduite.

### 9.3 Coupure d'entraînements

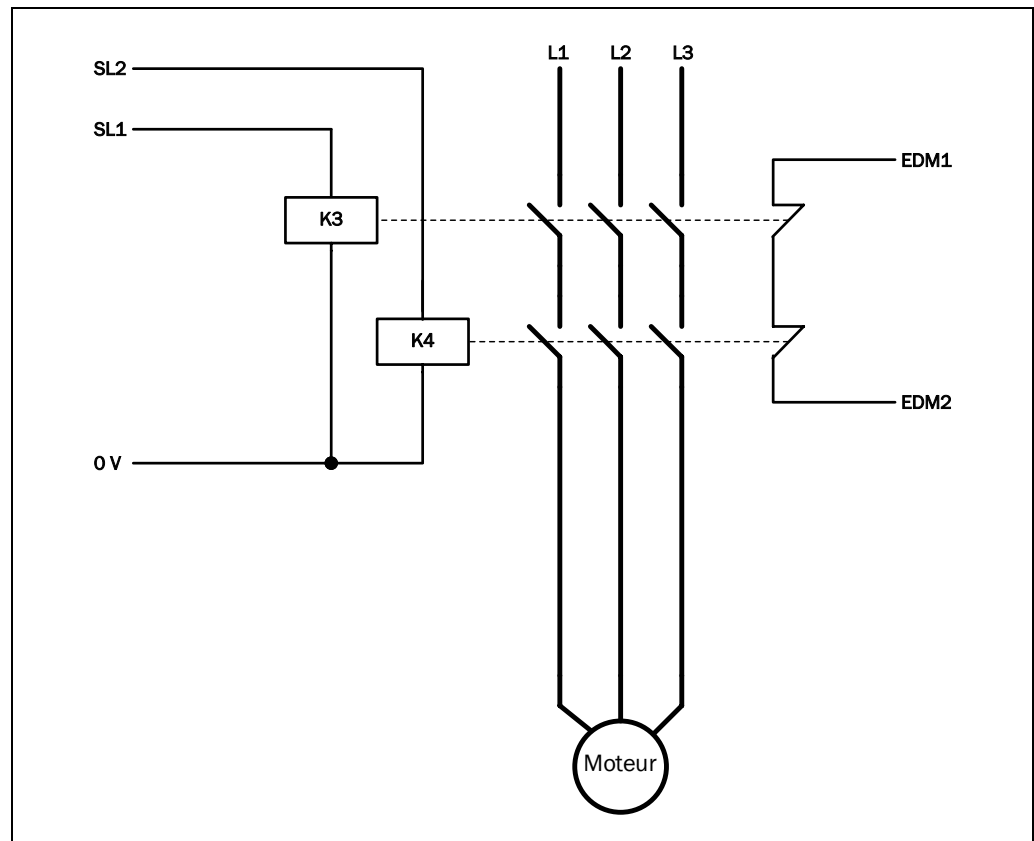
Cette section présente les différentes possibilités de coupure des entraînements ainsi que les catégories de sécurité et les niveaux (Performance Level) qui peuvent être atteints.

#### Interprétation de la description étendue

SL1, SL2 : commande de la commutation des sorties dans les différents exemples de schémas (sections 9.1 et 9.2) ou autres possibilités de commande

EDM1, EDM2 : rétroaction des contacteurs commandés (EDM) dans les différents exemples de schémas

Fig. 25 : Coupure d'un entraînement non régulé par coupure de la tension d'alimentation de l'entraînement



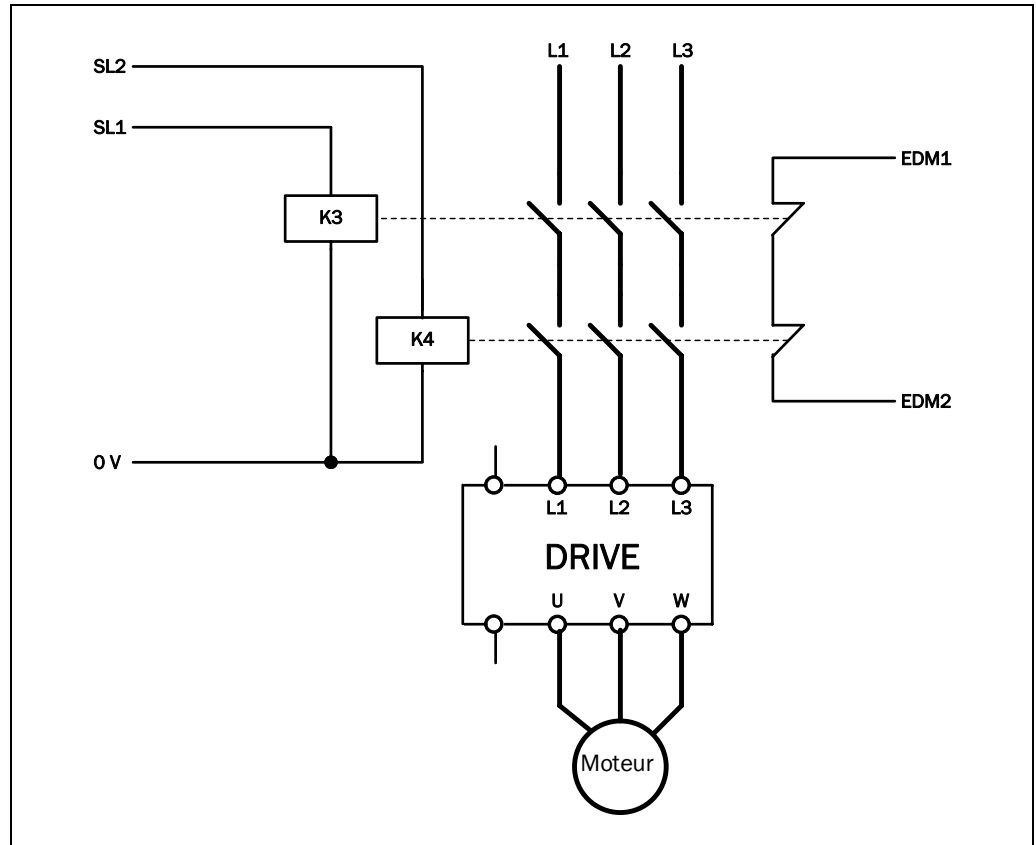
#### Description du schéma

Niveau de sécurité maximal pouvant être atteint selon EN ISO 13849-1 : Cat. 4, PL e

Un défaut ne conduit pas à un défaut de la fonction de sécurité. Un défaut peut être détecté si les contacts auxiliaires guidés des contacteurs commandés (EDM) sont reliés au circuit EDM. Pour les moteurs d'une puissance supérieure ou égale à 4 kW, il est conseillé d'utiliser des contacteurs équipés de contacts miroirs.

## MOC3SA

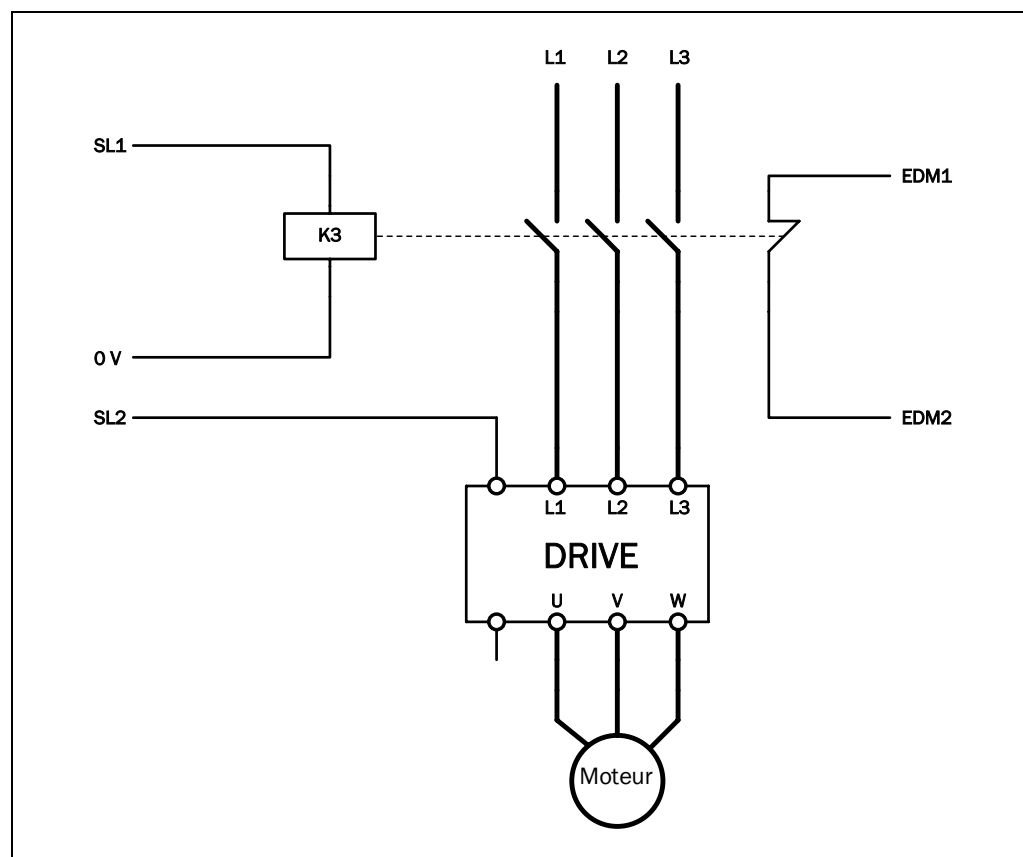
Fig. 26 : Coupure d'un entraînement régulé par coupure de la tension d'alimentation de l'entraînement



#### Description du schéma

Caractéristiques maximales de sécurité réalisables selon EN ISO 13849-1 : Cat. 4, PL e  
 Un défaut ne conduit pas à un défaut de la fonction de sécurité. Un défaut peut être détecté si les contacts auxiliaires guidés des contacteurs commandés (EDM) sont reliés au circuit EDM. Pour les moteurs d'une puissance supérieure ou égale à 4 kW, il est conseillé d'utiliser des contacteurs équipés de contacts miroirs. Les accumulateurs d'énergie internes du régulateur ou du variateur ont pour effet d'allonger le temps nécessaire pour l'arrêt.

Fig. 27 : Coupure d'un entraînement régulé par coupure de la tension d'alimentation de l'entraînement et coupure du blocage du régulateur/autorisation de l'entraînement

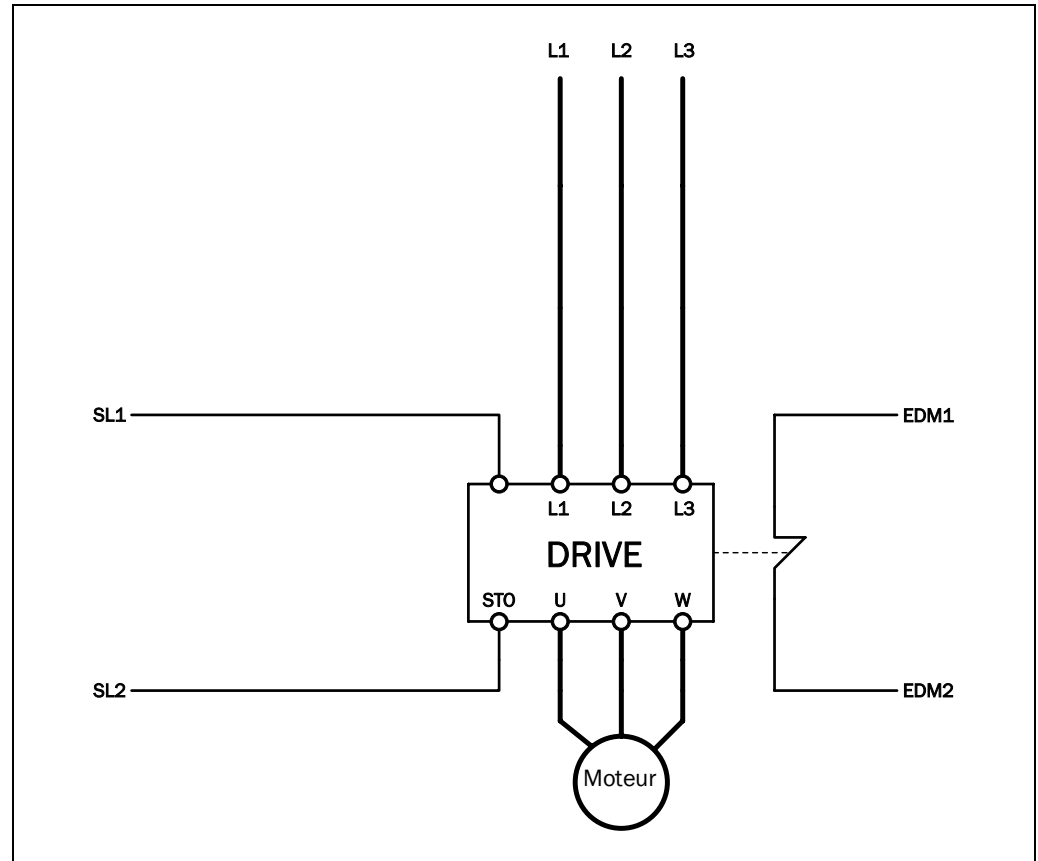


#### Description du schéma

Caractéristiques maximales de sécurité réalisables selon EN ISO 13 849-1 : Cat. 2, PL c  
 Un défaut ne conduit pas à un défaut de la fonction de sécurité. Un défaut sur SL1 peut être détecté si les contacts auxiliaires guidés des contacteurs commandés (EDM) sont reliés au circuit EDM. Pour les moteurs d'une puissance supérieure ou égale à 4 kW, il est conseillé d'utiliser des contacteurs équipés de contacts miroirs. Les accumulateurs d'énergie internes du régulateur ou du variateur ont pour effet d'allonger le temps nécessaire pour l'arrêt.

**MOC3SA**

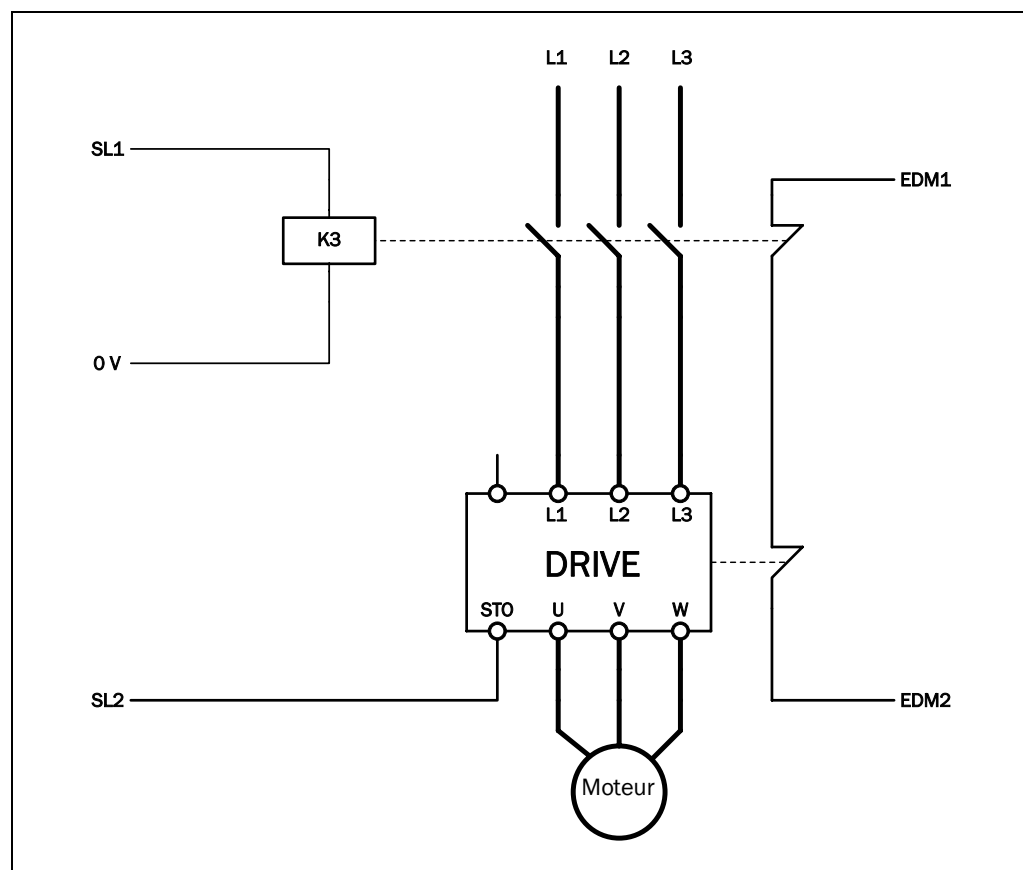
Fig. 28 : Coupure d'un entraînement régulé par coupure du blocage du régulateur/autorisation de l'entraînement et activation du blocage des impulsions du régulateur/variableur

**Description du schéma**

Caractéristiques maximales de sécurité réalisables selon EN ISO 13849-1 : Cat. 3, PL d

Un défaut ne conduit pas à un défaut de la fonction de sécurité. Un défaut sur SL1 peut être mis en évidence par comparaison des vitesses ou par le signal EDM. Un défaut sur SL2 ne peut être détecté que si l'entraînement envoie un signal pour l'EDM.

Fig. 29 : Coupure d'un entraînement régulé par coupure de la source d'énergie via un contacteur et coupure du blocage du régulateur de l'entraînement



#### Description du schéma

Caractéristiques maximales de sécurité réalisables selon EN ISO 13 849-1 : Cat. 4, PL e  
 Un défaut ne conduit pas à un défaut de la fonction de sécurité. Un défaut sur SL1 peut être détecté si les contacts auxiliaires guidés des contacteurs commandés (EDM) sont reliés au circuit EDM. Pour les moteurs d'une puissance supérieure ou égale à 4 kW, il est conseillé d'utiliser des contacteurs équipés de contacts miroirs. Un défaut sur SL2 ne peut être détecté que si l'entraînement envoie un signal pour l'EDM. Les accumulateurs d'énergie internes du régulateur ou du variateur peuvent avoir pour effet d'allonger le temps nécessaire pour l'arrêt.



## 10 Planification

Le projet décrit ci-après est une aide au choix et au réglage des capteurs. L'objectif de cette opération est de pouvoir atteindre le régime de rotation maximal de l'application sans atteindre la fréquence limite du MOC3SA.

Il existe trois possibilités pour déterminer la résolution/le nombre d'incrément requis ainsi que le régime de rotation limite  $f_{Limit}$  à configurer :

- Calcul de la résolution Z et de la limite de régime de rotation  $f_{Limit}$
- Détermination de la résolution et du régime de rotation limite  $f_{Limit}$  à partir d'un tableau de valeurs
- Détermination de la résolution Z et du régime de rotation limite  $f_{Limit}$  à partir d'un diagramme

### 10.1 Calcul de la résolution Z et de la limite de régime de rotation $f_{Limit}$

#### Calcul de la résolution Z en incréments

$$Z = \frac{f_{max} \times 60 \frac{s}{min}}{n_{max}}$$

Z : Résolution en incréments

$n_{max}$  : Régime de rotation maximale de l'entraînement

$f_{max}$  : Fréquence limite du MOC3SA (2 kHz)

**Remarque** Avec une résolution Z plus faible, on peut surveiller une limite de régime de rotation plus élevée.

Le régime de rotation  $n_{max}$  est ici calculé comme suit :

- Pour les mouvements de rotation  $i_G$  : Rapport de vitesse de l'entraînement  

$$n_{max} = n_{App} \times i_G \times i_V$$

$$i_V$$
 : Rapport de vitesse de la transmission intermédiaire
- Pour les mouvements linéaires

$$n_{max} = \frac{V_{App}}{\pi * D} \times i_G \times i_V \times 60 \frac{s}{min}$$

$n_{App}$  : Régime de rotation de l'application

$V_{App}$  : Vitesse de l'utilisation

D : Diamètre de la roue d'entraînement

#### Calcul de la limite de régime de rotation à configurer $f_{Limit}$

La limite de régime de rotation à configurer  $f_{Limit}$  est déterminé comme suit :

$$f_{Limit} = \frac{Z \times n_{Limit}}{60 \frac{s}{min}}$$

Z : Résolution en incréments

$n_{Limit}$  : Régime de rotation de l'entraînement à surveiller

$f_{Limit}$  : Limite du régime de rotation à configurer

**Remarque** Si la valeur souhaitée pour la limite de régime de rotation devait être plus haute que la fréquence limite de 2 kHz, il faut prendre une résolution Z plus faible.

Pour l'utilisation d'un codeur incrémental HTL, aucune autre étape n'est nécessaire pour le dimensionnement des capteurs. Pour l'utilisation de capteurs de proximité il faut en outre que la distance du montage entre la source des impulsions (par ex. un pignon) et le capteur soit telle que l'on obtienne le rapport impulsion/pause attendu pour les impulsions.

## 10.2 Détermination de la résolution et du régime de rotation limite $f_{Limit}$ à partir d'un tableau de valeurs

Le tableau suivant présente une alternative pour le calcul du codeur ou des capteurs et de leur source de signal. Il doit être utilisé selon la description ci-dessous.

- Rechercher dans la première colonne le régime maximal que peut fournir l'entraînement utilisé dans tous les cas de figure.
- Consulter la deuxième colonne de la ligne correspondante pour connaître la résolution maximale requise. Elle correspond au nombre d'incrémentes par tour de moteur.

**Remarque** Avec une résolution plus faible, on peut surveiller une limite de régime de rotation plus élevée.

- Dans la ligne correspondante, rechercher le régime de rotation limite de l'application ou de la machine à surveiller avec le MOC3SA.

- Consulter en bas de la colonne correspondante le régime de rotation limite à configurer sur l'appareil.

**Remarque** Si la valeur souhaitée pour la limite de régime de rotation devait être plus haute que la valeur maximale figurant sur la ligne, il faut prendre une résolution plus faible.

## MOC3SA

Tab. 13 : Tableau de valeurs pour détermination de la résolution et du régime de rotation limite

Régime max. [tr/min]	Résolution en incréments [Z]	Limite du régime de rotation à surveiller [tr/min]					
		5.940,00	5.400,00	3.000,00	600,00	300,00	30,00
120.000,00	1	5.940,00	5.400,00	3.000,00	600,00	300,00	30,00
60.000,00	2	2.970,00	2.700,00	1.500,00	300,00	150,00	15,00
40.000,00	3	1.980,00	1.800,00	1.000,00	200,00	100,00	10,00
30.000,00	4	1.485,00	1.350,00	750,00	150,00	75,00	7,50
24.000,00	5	1.188,00	1.080,00	600,00	120,00	60,00	6,00
20.000,00	6	990,00	900,00	500,00	100,00	50,00	5,00
17.142,86	7	848,57	771,43	428,57	85,71	42,86	4,29
15.000,00	8	742,50	675,00	375,00	75,00	37,50	3,75
13.333,33	9	660,00	600,00	333,33	66,67	33,33	3,33
12.000,00	10	594,00	540,00	300,00	60,00	30,00	3,00
6.000,00	20	297,00	270,00	150,00	30,00	15,00	1,50
4.000,00	30	198,00	180,00	100,00	20,00	10,00	1,00
<b>3.000,00</b>	<b>40</b>	148,50	135,00	75,00	<b>15,00</b>	7,50	0,75
2.400,00	50	118,80	108,00	60,00	12,00	6,00	0,60
2.000,00	60	99,00	90,00	50,00	10,00	5,00	0,50
1.714,29	70	84,86	77,14	42,86	8,57	4,29	0,43
1.500,00	80	74,25	67,50	37,50	7,50	3,75	0,38
1.333,33	90	66,00	60,00	33,33	6,67	3,33	0,33
1.200,00	100	59,40	54,00	30,00	6,00	3,00	0,30
600,00	200	29,70	27,00	15,00	3,00	1,50	0,15
400,00	300	19,80	18,00	10,00	2,00	1,00	0,10
300,00	400	14,85	13,50	7,50	1,50	0,75	0,08
240,00	500	11,88	10,80	6,00	1,20	0,60	0,06
200,00	600	9,90	9,00	5,00	1,00	0,50	0,05
171,43	700	8,49	7,71	4,29	0,86	0,43	0,04
150,00	800	7,43	6,75	3,75	0,75	0,38	0,04
133,33	900	6,60	6,00	3,33	0,67	0,33	0,03
120,00	1000	5,94	5,40	3,00	0,60	0,30	0,03
		<b>99</b>	<b>90</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0,5</b>
<b>Limite du régime de rotation à régler sur l'appareil [Hz]</b>							

**Exemple de consultation**

Sachant que :

Régime de rotation maximale de l'entraînement :

3000 tr/min

Limite de régime de rotation : 15 tr/min

Résultat :

Résolution : 40 incréments par tour

Colonne 15 tr/min

Limite du régime de rotation à régler : 10 Hz

### 10.3 Détermination de la résolution Z et du régime de rotation limite $f_{\text{Limit}}$ à partir d'un diagramme

Les diagrammes suivants sont une alternative pour la détermination du codeur ou du capteur nécessaires.

- Sur l'axe «Régime de rotation à surveiller», marquer les points d'intersection avec le groupe de lignes droites à la hauteur du régime de rotation limite de l'application ou de la machine.
- Sur le côté droit, déterminer la résolution pour la ligne droite intersectée. Elle correspond au nombre d'incrément par tour de moteur.
- À la verticale du point d'intersection, consulter la valeur limite du régime de rotation à régler sur l'appareil.
- À l'aide de l'équation suivante, vérifier que la résolution maximale choisie permette d'atteindre le régime de rotation maximal d'entraînement de l'application ou de la machine :

$$n_{\text{max}} = \frac{f_{\text{max}} \times 60 \frac{\text{s}}{\text{min}}}{Z}$$

$n_{\text{max}}$  : Régime de rotation maximale de l'entraînement

$f_{\text{max}}$  : Fréquence limite du MOC3SA (2 kHz)

Z : Résolution en incréments

#### Remarque

Si le régime maximal de l'application ou de la machine ne peut pas être atteint, choisir une résolution plus élevée.

## MOC3SA

Fig. 30 : Diagramme de détermination du régime de rotation limite à régler (résolution 1 à 10 incréments)

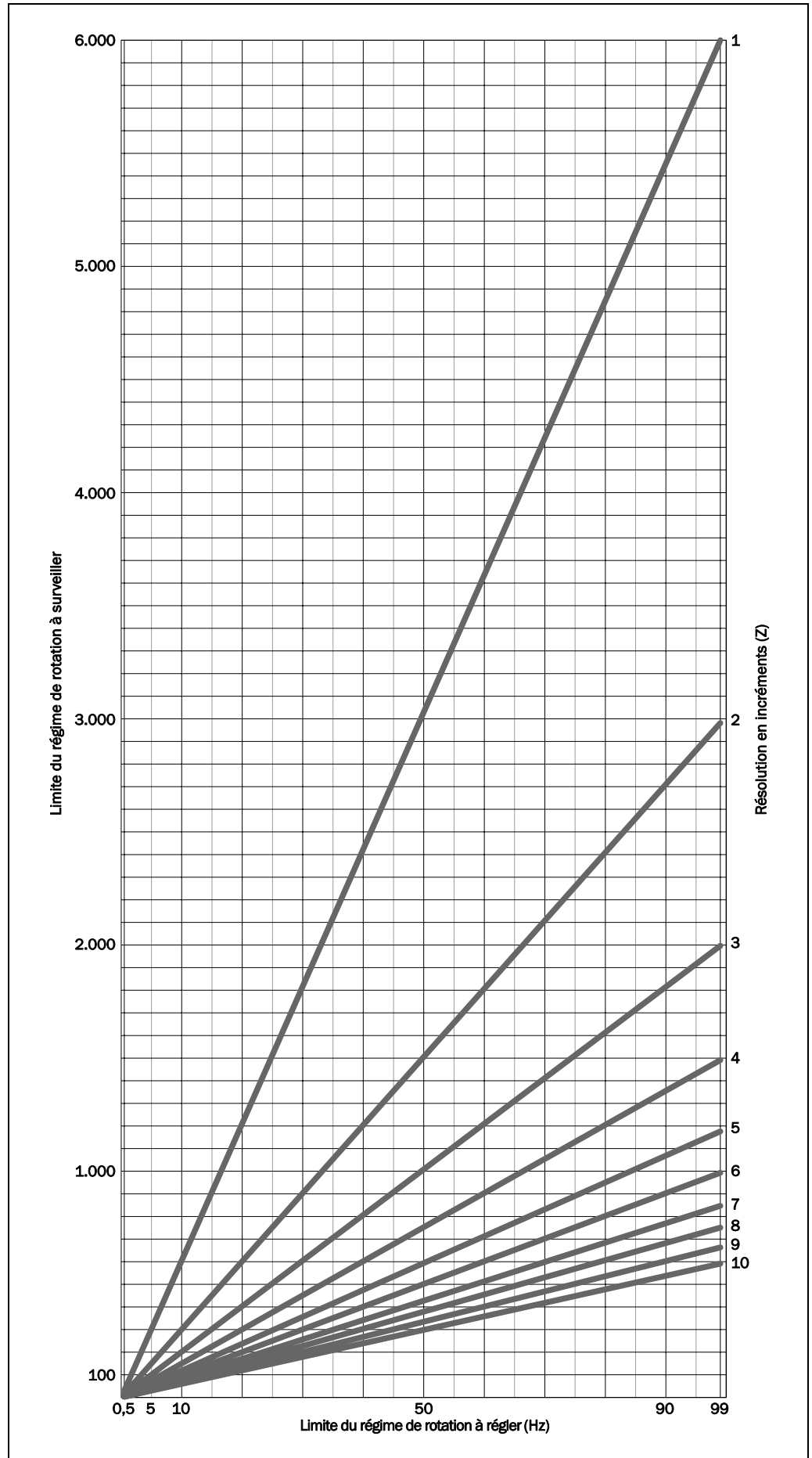
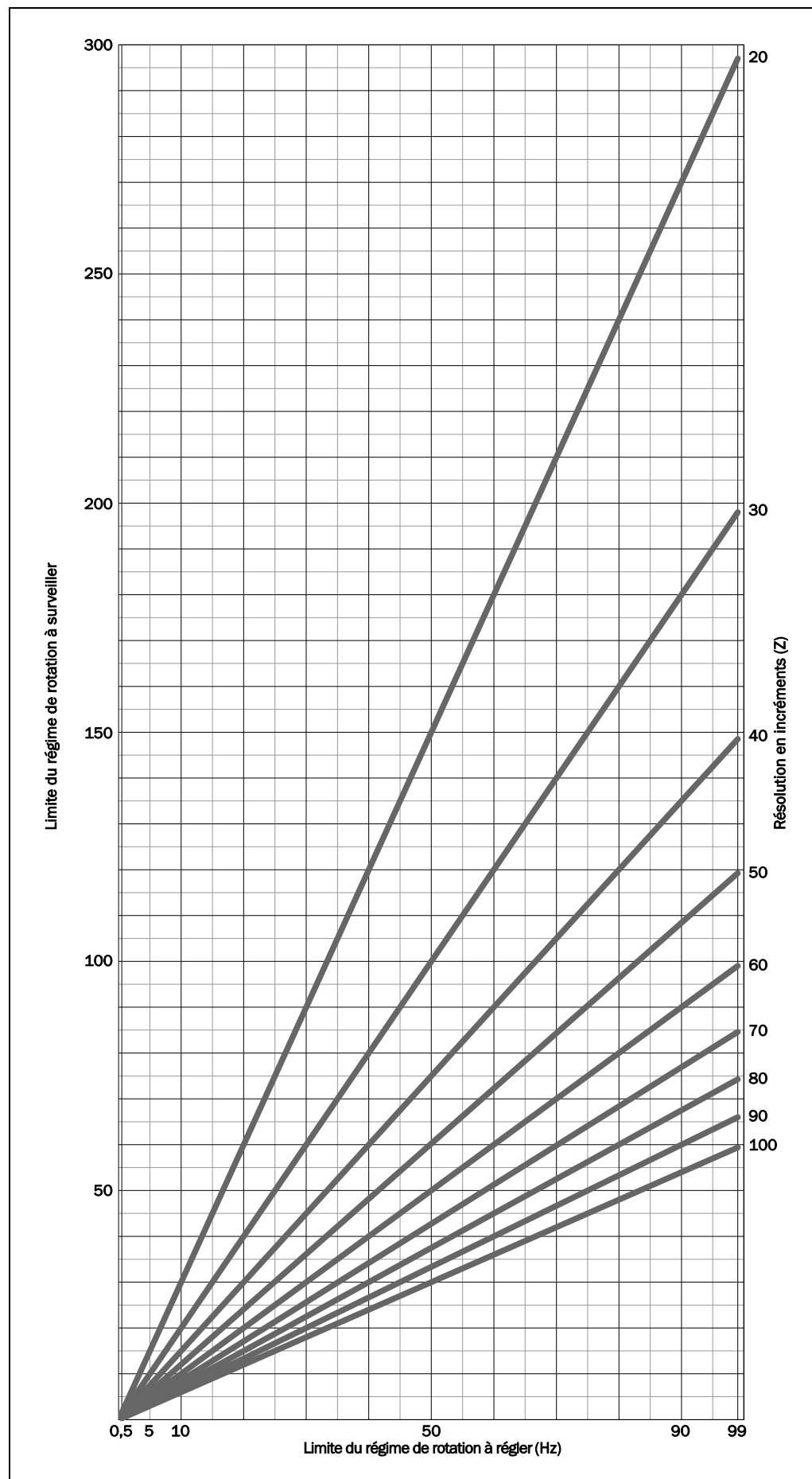
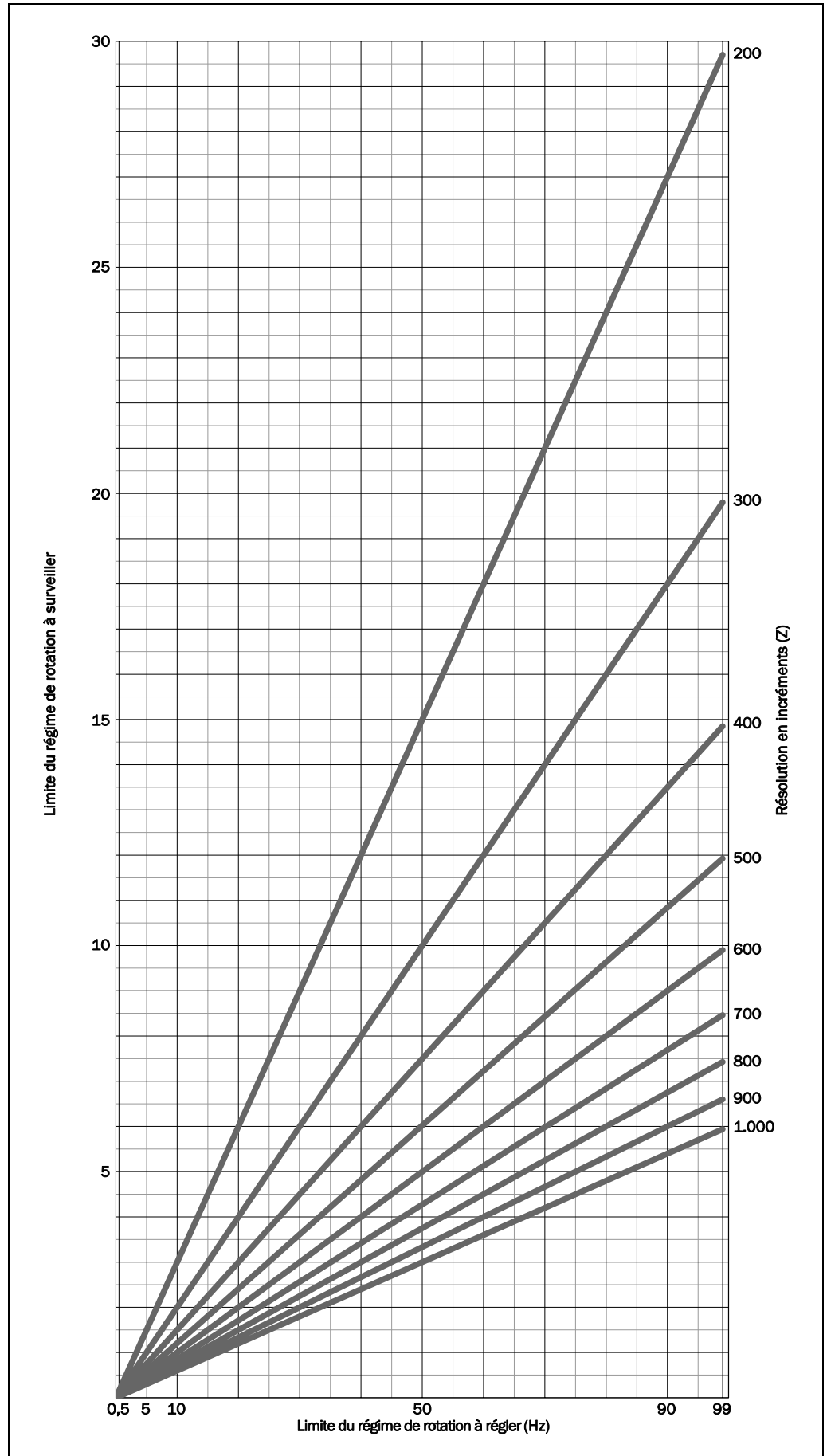


Fig. 31 : Diagramme de détermination du régime de rotation limite à régler (résolution 20 à 100 incréments)



## MOC3SA

Fig. 32 : Diagramme de détermination du régime de rotation limite à régler (résolution 200 à 1000 incréments)



# 11 Caractéristiques techniques

## 11.1 Fiche technique

Tab. 14 : Fiche technique  
MOC3SA

	Minimum	Typique	Maximum
<b>Circuit d'alimentation (A1, A2)</b>			
Tension d'alimentation 24 V CC	19,2 V CC	24 V CC	30 V CC
Type de la tension d'alimentation	TBTP ou TBTS Le courant de l'alimentation qui fournit le module principal doit être limité à l'extérieur à 4 A max., soit par l'alimentation elle-même, soit par un fusible.		
Ondulation résiduelle $U_{SS}$	-	-	3 V
Puissance consommée	-	-	3 W
Retard à la mise sous tension après application de $U_A$	-	-	6 s + 2,5/f <sub>Limit</sub>
Protection contre les courts-circuits	4 A gG caractéristiques de déclenchement B ou C		

### Circuit d'entrée (I5, I6, S1, S2)

Nombre d'entrées			4
Tension d'entrée à l'état haut (HIGH)	13 V CC		30 V CC
Tension d'entrée à l'état bas (LOW)	-5 V CC		+5 V CC
Courant d'entrée à l'état haut (HIGH)	2,4 mA		3,8 mA
Courant d'entrée à l'état bas (LOW)	-2,5 mA		+2,1 mA
Capacité d'entrée	9 nF	10 nF	11 nF
Impédance d'entrée		7,2 kΩ	
Retard minimal à la mise sous tension (I5, I6)	100 ms		
Durée d'actionnement du poussoir de réarmement (I5, seulement avec «réarmement manuel»)	100 ms		5 s
Seulement firmware ≥ V14.11 : Durée d'actionnement du poussoir de réarmement «temps de mise à disposition écoulé» (S1)	100 ms		5 s
Retard à la mise sous tension/hors tension (I5, I6)			70 ms
Durée max. d'interruption d'un signal d'entrée n'entraînant pas de commutation des sorties (Q1 à Q4)			4 ms
Fréquence de répétition du temps d'interruption max.	192 ms		
Temps de mémorisation par la touche ENTER (pendant la phase de mise sous tension)	3 s		



**MOC3SA**

Minimum	Typique	Maximum
---------	---------	---------

**Circuit d'entrée (I1, I2, I3, I4)**

Nombre d'entrées			4
Tension d'entrée à l'état haut (HIGH)	13 V CC		30 V CC
Tension d'entrée à l'état bas (LOW)	-5 V CC		+5 V CC
Courant d'entrée à l'état haut (HIGH)	2,4 mA	3 mA	3,8 mA
Courant d'entrée à l'état bas (LOW)	-2,5 mA		+2,1 mA
Capacité d'entrée	9 nF	10 nF	11 nF
Impédance d'entrée		7,2 kΩ	
Fréquence limite (rapport impulsion/pause de 3:2)			2 kHz
Vitesse de changement de la fréquence			21 kHz/s
$f_{\min}$ (plus faible fréquence détectable)	0,07 Hz		
Retard à la mise sous tension Firmware < V14.11	12 ms		12 ms + 1,8/ $f_{\text{Limit}}$
Firmware ≥ V14.11	12 ms		12 ms + 3,6/ $f_{\text{Limit}}$
Temps de mise à disposition			8 h
Temps de détection jusqu'à la détection de «Vibration à l'arrêt» Firmware < V14.11	$1/(2 \times f_{\min})$		
Firmware ≥ V14.11	30 s		30 s + $1/(2 \times f_{\min})$
Exactitude de mesure de la fréquence	1% (< 1 Hz)	6% (< 50 Hz)	12% (≤ 99 Hz)

**Temps de détection des défauts****(I1, I2, I3, I4)**

Capteurs avec sorties inverses, court-circuit vers la masse (GND)	52 ms		116 ms
Capteurs en mode B-2, court-circuit vers la masse (GND)	52 ms	3/f	30 s
Court-circuit vers $U_A$			576 ms
Défaut de la tension d'alimentation $U_A$			576 ms
Seulement firmware ≥ V14.11 : Erreur d'exécution du groupes C/D de modes de fonctionnement	1 s		1 s + 4/ $f_{\text{Limit}}$

	Minimum	Typique	Maximum
<b>Sorties de commande (X1, X2)</b>			
Nombre de sorties			2
Type de sortie	PNP à semi-conducteurs, protégées contre les courts-circuits		
Tension de sortie	18,4 V CC		30 V CC
Courant de sortie			120 mA
Temps de mise en marche après application de $U_A$	4 s		
Charge capacitive			1.000 nF
Résistance du câble de liaison			100 $\Omega$
Longueur de câble			100 m
X1			
Impulsion de clignotement/pause	234 ms	250 ms	266 ms
Pause code de clignotement	734 ms	750 ms	766 ms
Temps d'actualisation après élimination de défaut			3,8 ms + impulsion de clignotement + pause code de clignote- ment

**Circuit de sortie (Q1, Q2, Q3, Q4)**

	Minimum	Typique	Maximum
Nombre de sorties			4
Type de sortie	PNP à semi-conducteurs, protégées contre les courts-circuits, avec surveillance des courts-circuits transversaux		
Tension de sortie à l'état haut (HIGH)	18,4 V CC		30 V CC
Tension de sortie à l'état bas (LOW)			5 V CC
Courant de commutation			
$I_{Qn}, T_U \leq 45 \text{ °C}$			2,0 A
$I_{Qn}, T_U \leq 55 \text{ °C}$			1,6 A
Courant total $I_{sum}$			
$\Sigma I_{Qn}, T_U \leq 45 \text{ °C}$			4 A
$\Sigma I_{Qn}, T_U \leq 55 \text{ °C}$			3,2 A
Courant de fuite bas (LOW)			
en fonctionnement normal			0,1 mA
en cas de défaut <sup>4)</sup>			2,0 mA

<sup>4)</sup> En cas de défaut (interruption de la ligne 0 V) au niveau d'une résistance de charge d'au moins 2,5 k $\Omega$  un courant égal au maximum au courant de fuite passe par la sortie de sécurité. Avec une résistance de charge < 2,5 k $\Omega$  le courant de fuite peut être plus grand ; dans ce cas, la tension de sortie est cependant < 5 V. Le dispositif connecté, par ex. relais ou API (automate programmable industriel) doit détecter cet état comme un signal de niveau bas.

## MOC3SA

	Minimum	Typique	Maximum
	<p>Diagramme de charge pour les sorties Q1 à Q4</p> <p><math>\Sigma I_{Qn}</math> [A]</p> <p>Courant total en fonction de la température</p>		
Largeur des impulsions de test	500 $\mu$ s	640 $\mu$ s	700 $\mu$ s
Fréquence d'impulsions de test	12,5 Hz		32 Hz
Énergie inductive de coupure $E = 0,5 \times L \times I^2$			370 mJ
Charge capacitive			500 nF
Longueur des câbles (simple, $\varnothing$ 1,5 mm <sup>2</sup> )			100 m
Temps de réponse via les entrées capteur			12 ms + 1,8/f <sub>Limit</sub>
Temps de réponse mode de fonctionnement C-1, C-2 via I2			568 ms
Temps de réponse mode de fonctionnement D-1, D-2 via I2			13 ms

Minimum	Typique	Maximum
---------	---------	---------

**Caractéristiques générales**

Poids (sans emballage)		0,18 kg	
Sécurité électrique	Classe III		
Compatibilité électromagnétique	EN 61 000-6-2 ; EN 55 011 classe A		

**Caractéristiques de fonctionnement**

Température ambiante de fonctionnement (UL/CSA : surrounding air temperature)	-25 °C		+55 °C
Température de stockage	-25 °C		+70 °C
Humidité ambiante	De 10 % à 95 %, non saturante		
Conditions ambiantes	EN 61 131-2		
Hauteur de fonctionnement			2000 m au-dessus de N. N. (80 kPa)

**Résistance mécanique**

Vibrations	EN 61 131-2		
Immunité aux vibrations	5 ... 500 Hz/5 grms (EN 60 068-2-64)		

**Caractéristiques des bornes et connecteurs**

Monobrin ou multibrin	1 × 0,14 mm <sup>2</sup> à 2,5 mm <sup>2</sup> ou 2 × 0,14 mm <sup>2</sup> à 0,75 mm <sup>2</sup>		
Monobrin avec manchons selon EN 46 228	1 × 0,25 mm <sup>2</sup> à 2,5 mm <sup>2</sup> ou 2 × 0,25 mm <sup>2</sup> à 0,5 mm <sup>2</sup>		
Longueur de dénudage			8 mm
Couple de serrage maximal			0,6 Nm
Pour les applications UL 508 et CSA MOC3SA-XXXX <b>3</b> XX – Section des fils de raccordement	AWG 30–12 (utiliser uniquement du fil de Litz (conducteur multibrins) résistant à 60/75 °C)		
– Couple de serrage	5–7 lb-in		
MOC3SA-XXXX <b>4</b> XX – Section des fils de raccordement	AWG 24–16 (utiliser uniquement du fil de Litz (conducteur multibrins) résistant à 60/75 °C)		

**MOC3SA**

Minimum	Typique	Maximum
---------	---------	---------

**Grandeurs caractéristiques de sécurité**

Ces indications se rapportent à une température ambiante de +40 °C.

Niveau d'intégrité de la sécurité <sup>5)</sup>	SIL3 (CEI 61508)
Limite d'exigence SIL <sup>5)</sup>	SILCL3 (EN 62061)
Niveau de performance <sup>5)</sup>	PL e (EN ISO 13849-1)
PFDd	$22 \times 10^{-6}$
PFHd	$5 \times 10^{-9} \text{ h}^{-1}$
SFF	98 %
DC	96 %
T <sub>M</sub> (durée d'utilisation)	20 ans (EN ISO 13849-1)
État de sécurité en cas de défaillance (voir le chapitre 8, page 179)	Q1/Q2 = à l'état bas (LOW) Q3/Q4 = à l'état bas (LOW)

<sup>5)</sup> Pour obtenir des informations détaillées sur la conception de sécurité de la machine/installation, prendre contact avec l'agence SICK la plus proche.

## 11.2 Schémas cotés

Fig. 33 : Schéma coté variante avec borniers à vis (mm)

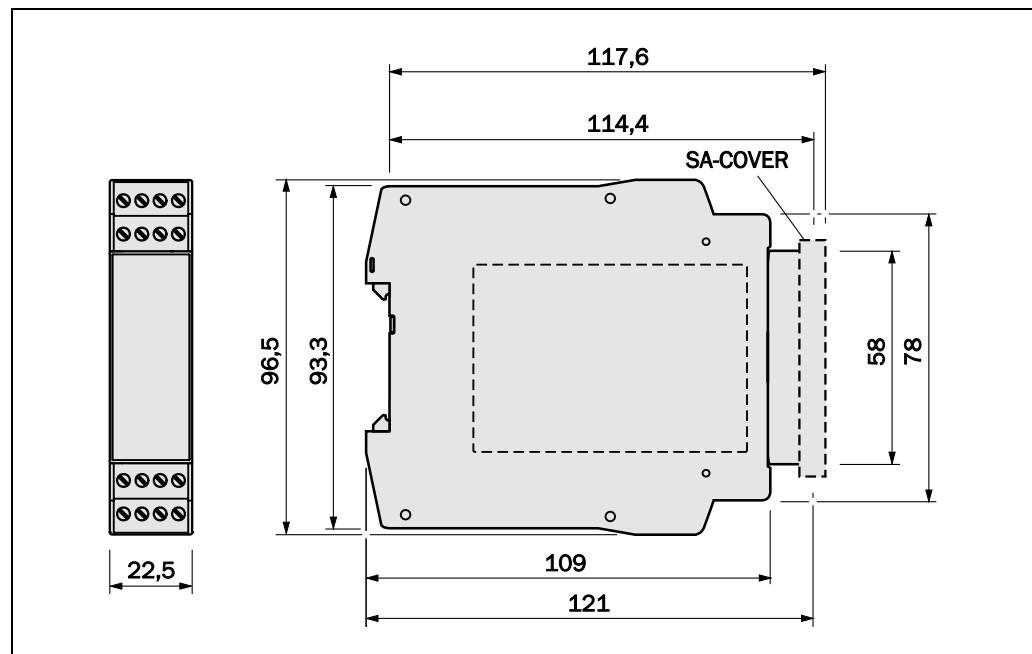
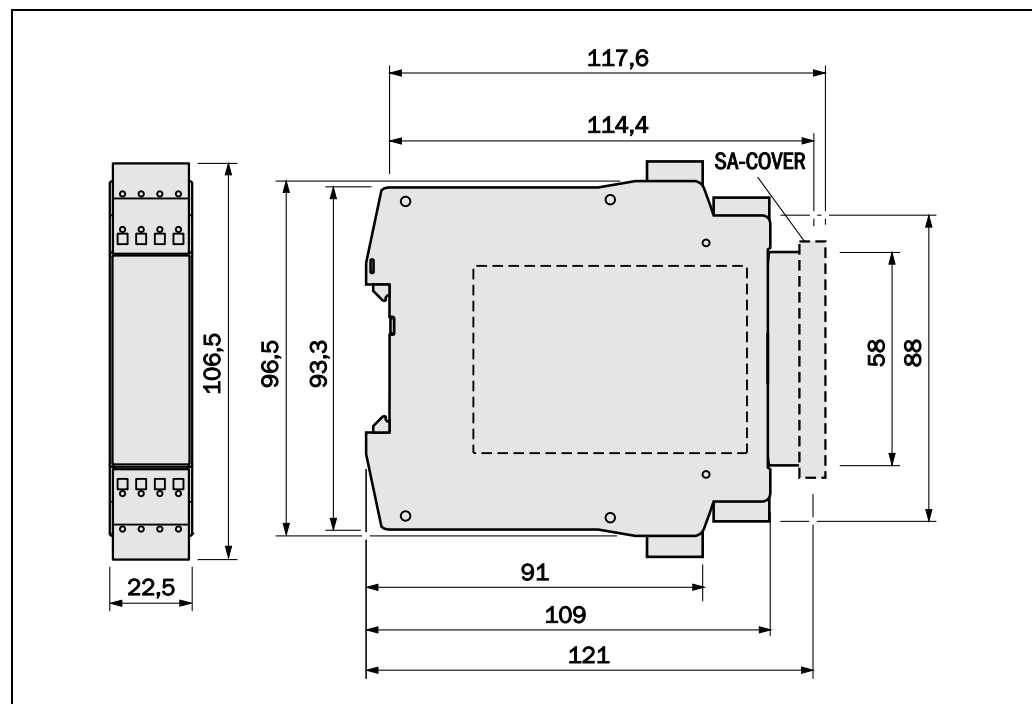


Fig. 34 : Schéma coté variante avec bornes à ressorts (mm)



## MOC3SA

# 12 Références

## 12.1 Références du Speed Monitor MOC3SA

Tab. 15 : Références pour MOC3SA

Type	Plage de fréquence	Description	Référence
MOC3SA-AAB43D31	0,1 ... 9,9 Hz	Borniers à vis enfichable	6034245
MOC3SA-AAB44D31	0,1 ... 9,9 Hz	Bornes à ressorts	6034246
MOC3SA-BAB43D31	0,5 ... 99 Hz	Borniers à vis enfichable	6034247
MOC3SA-BAB44D31	0,5 ... 99 Hz	Bornes à ressorts	6034248

## 12.2 Accessoires du Speed Monitor MOC3SA

Tab. 16 : Accessoires pour MOC3SA

Type	Description	Référence
IM12-02BP0-ZW1	Capteur inductif de proximité, CC 3 fils (série standard, encastré)	6011965
IM12-04NPS-ZW1	Capteur inductif de proximité, CC 3 fils (série standard, non encastré)	6011975
WT9-2P130	Détecteur à réflexion directe à élimination d'arrière-plan	1018293
WL9L-330	Détecteur à réflexion directe laser à élimination d'arrière-plan	1023977
IQ10-03BPS-KW1	Capteur inductif de proximité, CC 3 fils	7900203
DFS60	Codeur incrémental HTL	Pour les référence de commande, cf. catalogue des produits
DRS60	Codeur incrémental HTL	



ATTENTION

**L'adéquation des capteurs dépend de la construction de l'équipement de mesure. Il faut également tenir compte que la fréquence maximale de sortie des capteurs ne doit pas être dépassée car ils délivreraient un signal statique de sortie.**

## 13 Annexe

### 13.1 Conformité aux directives UE

#### Déclaration de conformité UE (extrait)

Le soussigné, représentant le constructeur ci-après, déclare par la présente que le produit est conforme aux exigences de la (des) directive(s) de l'UE suivantes (y compris tous les amendements applicables) et que les normes et/ou spécifications techniques correspondantes ont servi de base.

Pour télécharger la Déclaration de conformité UE dans son intégralité : [www.sick.com](http://www.sick.com)

### 13.2 Liste de vérifications à l'attention du fabricant

# SICK

#### Liste de vérifications à l'intention du fabricant/intégrateur en vue de l'installation du Speed Monitor MOC3SA

Les réponses à ce questionnaire doivent être au plus tard connues lors de la première mise en service. Cependant, ce questionnaire ne saurait être limitatif et dépend de l'application. Le fabricant/intégrateur peut donc avoir d'autres vérifications à effectuer.

Cette liste de vérifications devrait être conservée en lieu sûr ou avec la documentation de la machine afin qu'elle puisse servir de référence pour les vérifications ultérieurement nécessaires.

- |   |                              |                              |
|---|------------------------------|------------------------------|
| 1. Les prescriptions de sécurité correspondant aux directives/normes en vigueur ont-elles été établies ?  | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 2. Les directives et normes utilisées sont-elles citées dans la déclaration de conformité ?   | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 3. Le dispositif de protection correspond-t-il à la limite PL/SILCL (limite d'exigence SIL) et PFHd selon la norme EN ISO 13849-1/EN 62061 et au type requis selon la norme CEI 61496-1 ? | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 4. Les mesures de protection obligatoires de prévention des risques électriques sont-elles prises (classe de protection) ?  | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 5. La fonction de protection a-t-elle été contrôlée selon les consignes de test de cette documentation ?  | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| En particulier :  |                              |                              |
| • vérification du fonctionnement des organes de commande, capteurs et actionneurs   |                              |                              |
| • contrôle de tous les circuits de désactivation  |                              |                              |
| 6. Est-il établi que toute modification de la configuration du Speed Monitor MOC3SA est automatiquement suivie d'une vérification complète des fonctions de sécurité ?                    | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |

**Cette liste de vérifications ne dispense en aucune façon de la première mise en service ni de la vérification régulière par un personnel qualifié.**



**13.3 Répertoire des tableaux**

Tab. 1 :	Tableau récapitulatif de l'élimination des différentes pièces .....	147
Tab. 2 :	Indicateurs MOC3SA.....	150
Tab. 3 :	Affectation des bornes MOC3SA.....	151
Tab. 4 :	Modes de fonctionnement.....	152
Tab. 5 :	Caractéristiques de sécurité réalisables avec les différents codeurs.....	154
Tab. 6 :	Diagramme d'état : transitions d'état possibles, modes de fonctionnement C-1/C-2 .....	156
Tab. 7 :	Diagramme d'état : transitions d'état possibles, modes de fonctionnement D-1/D-2.....	159
Tab. 8 :	Réglage de la limite de régime de rotation fLimit .....	162
Tab. 9 :	États sortie d'état X2 .....	164
Tab. 10 :	État «Vibration à l'arrêt» .....	171
Tab. 11 :	Signalisation des défauts et diagnostic .....	180
Tab. 12 :	Défauts et diagnostics des défauts .....	181
Tab. 13 :	Tableau de valeurs pour détermination de la résolution et du régime de rotation limite.....	195
Tab. 14 :	Fiche technique MOC3SA .....	200
Tab. 15 :	Références pour MOC3SA .....	207
Tab. 16 :	Accessoires pour MOC3SA.....	207

**13.4 Répertoire des figures**

Fig. 1 :	Vue d'ensemble MOC3SA.....	149
Fig. 2 :	Touches de commande et affichage MOC3SA.....	150
Fig. 3 :	Comportement des sorties de commutation Q1 à Q4 .....	152
Fig. 4 :	Signaux des capteurs des modes de fonctionnement A-1/A-2.....	154
Fig. 5 :	Tolérance de mesure pour les modes de fonctionnement A-1/A-2 .....	154
Fig. 6 :	Signaux des capteurs du mode de fonctionnement B-1.....	155
Fig. 7 :	Tolérance de mesure pour le mode de fonctionnement B-2.....	155
Fig. 8 :	Signaux des capteurs du mode de fonctionnement C-1.....	156
Fig. 9 :	Diagramme des signaux pour transitions d'état, modes de fonctionnement C-1/C-2 .....	157
Fig. 10 :	Signaux des capteurs du mode de fonctionnement D-1.....	159
Fig. 11 :	Diagramme des signaux pour transitions d'état, modes de fonctionnement D-1/D-2.....	160
Fig. 12 :	Signaux sortie d'état X1.....	164
Fig. 13 :	Diagramme des signaux pour le mode réarmement automatique .....	166
Fig. 14 :	Diagramme des signaux pour le mode réarmement manuel.....	167
Fig. 15 :	Actions de l'hystérésis sur les sorties de sécurité .....	169
Fig. 16 :	Suspendre le module sur le rail DIN .....	172
Fig. 17 :	Dépose des borniers à vis enfichable .....	173
Fig. 18 :	Dégager le module du rail DIN.....	173

Fig. 19 : Déverrouillage de la porte de protection avec détection d'arrêt et blocage de l'entraînement.....	182
Fig. 20 : Surveillance de sécurité de la vitesse réduite pour le changement d'outil.....	183
Fig. 21 : Surveillance de sécurité de la vitesse réduite pour le changement d'outil pour plusieurs arbres en cascade.....	184
Fig. 22 : Détection de l'arrêt et libération de la porte pour plusieurs arbres en cascade avec blocage de l'entraînement.....	185
Fig. 23 : Surveillance de sécurité de la vitesse réduite pour le changement d'outil avec porte de protection et UE410-MU – programme 2 .....	186
Fig. 24 : Surveillance de sécurité de la vitesse réduite pour le changement d'outil avec barrage immatériel de sécurité et UE410-MU – programme 3.....	187
Fig. 25 : Coupure d'un entraînement non régulé par coupure de la tension d'alimentation de l'entraînement.....	188
Fig. 26 : Coupure d'un entraînement régulé par coupure de la tension d'alimentation de l'entraînement.....	189
Fig. 27 : Coupure d'un entraînement régulé par coupure de la tension d'alimentation de l'entraînement et coupure du blocage du régulateur/autorisation de l'entraînement.....	190
Fig. 28 : Coupure d'un entraînement régulé par coupure du blocage du régulateur/autorisation de l'entraînement et activation du blocage des impulsions du régulateur/variableur .....	191
Fig. 29 : Coupure d'un entraînement régulé par coupure de la source d'énergie via un contacteur et coupure du blocage du régulateur de l'entraînement.....	192
Fig. 30 : Diagramme de détermination du régime de rotation limite à régler (résolution 1 à 10 incréments).....	197
Fig. 31 : Diagramme de détermination du régime de rotation limite à régler (résolution 20 à 100 incréments) .....	198
Fig. 32 : Diagramme de détermination du régime de rotation limite à régler (résolution 200 à 1000 incréments).....	199
Fig. 33 : Schéma coté variante avec borniers à vis (mm) .....	206
Fig. 34 : Schéma coté variante avec bornes à ressorts (mm).....	206



**Australia**

Phone +61 3 9457 0600  
1800 334 802 – tollfree  
E-Mail sales@sick.com.au

**Austria**

Phone +43 (0)22 36 62 28 8-0  
E-Mail office@sick.at

**Belgium/Luxembourg**

Phone +32 (0)2 466 55 66  
E-Mail info@sick.be

**Brazil**

Phone +55 11 3215-4900  
E-Mail marketing@sick.com.br

**Canada**

Phone +1 905 771 14 44  
E-Mail information@sick.com

**Czech Republic**

Phone +420 2 57 91 18 50  
E-Mail sick@sick.cz

**Chile**

Phone +56 2 2274 7430  
E-Mail info@schadler.com

**China**

Phone +86 4000 121 000  
E-Mail info.china@sick.net.cn

**Denmark**

Phone +45 45 82 64 00  
E-Mail sick@sick.dk

**Finland**

Phone +358-9-2515 800  
E-Mail sick@sick.fi

**France**

Phone +33 1 64 62 35 00  
E-Mail info@sick.fr

**Germany**

Phone +49 211 5301-301  
E-Mail info@sick.de

**Great Britain**

Phone +44 (0)1727 831121  
E-Mail info@sick.co.uk

**Hong Kong**

Phone +852 2153 6300  
E-Mail ghk@sick.com.hk

**Hungary**

Phone +36 1 371 2680  
E-Mail office@sick.hu

**India**

Phone +91-22-4033 8333  
E-Mail info@sick-india.com

**Israel**

Phone +972-4-6881000  
E-Mail info@sick-sensors.com

**Italy**

Phone +39 02 27 43 41  
E-Mail info@sick.it

**Japan**

Phone +81 (0)3 5309 2112  
E-Mail support@sick.jp

**Malaysia**

Phone +603 808070425  
E-Mail enquiry.my@sick.com

**Netherlands**

Phone +31 (0)30 229 25 44  
E-Mail info@sick.nl

**New Zealand**

Phone +64 9 415 0459  
0800 222 278 – tollfree  
E-Mail sales@sick.co.nz

**Norway**

Phone +47 67 81 50 00  
E-Mail sick@sick.no

**Poland**

Phone +48 22 837 40 50  
E-Mail info@sick.pl

**Romania**

Phone +40 356 171 120  
E-Mail office@sick.ro

**Russia**

Phone +7-495-775-05-30  
E-Mail info@sick.ru

**Singapore**

Phone +65 6744 3732  
E-Mail sales.gsg@sick.com

**Slovakia**

Phone +421 482 901201  
E-Mail mail@sick-sk.sk

**Slovenia**

Phone +386 (0)1-47 69 990  
E-Mail office@sick.si

**South Africa**

Phone +27 11 472 3733  
E-Mail info@sickautomation.co.za

**South Korea**

Phone +82 2 786 6321  
E-Mail info@sickkorea.net

**Spain**

Phone +34 93 480 31 00  
E-Mail info@sick.es

**Sweden**

Phone +46 10 110 10 00  
E-Mail info@sick.se

**Switzerland**

Phone +41 41 619 29 39  
E-Mail contact@sick.ch

**Taiwan**

Phone +886 2 2375-6288  
E-Mail sales@sick.com.tw

**Thailand**

Phone +66 2645 0009  
E-Mail tawiwat@sicksgp.com.sg

**Turkey**

Phone +90 (216) 528 50 00  
E-Mail info@sick.com.tr

**United Arab Emirates**

Phone +971 (0) 4 88 65 878  
E-Mail info@sick.ae

**USA/Mexico**

Phone +1(952) 941-6780  
1 (800) 325-7425 – tollfree  
E-Mail info@sick.com

**Vietnam**

Phone +84 8 62920204  
E-Mail Ngo.Duy.Linh@sicksgp.com.sg

More representatives and agencies  
at [www.sick.com](http://www.sick.com)