

SERIE MX SAFEMAX
SICHERHEITSVENTILE
MIT SCHNELLENTLÜFTUNG



SERIE MX SAFEMAX EINBAUFERTIGE SICHERHEITSFUNKTIONEN

MANIPULATIONSSICHERER
SENSOR INTEGRIERT



INTEGRIERBAR IN SERIE MX
WARTUNGSEINHEITEN

HOHE
ENTLÜFTUNGSLEISTUNG

Die Maschinenrichtlinie (MD) 2006/42/EG beschreibt die Sicherheitsanforderungen, die eine Maschine erfüllen muss, um die Gesundheit der Menschen zu schützen. Sicherheitsventile der Serie MX SAFEMAX entsprechen der DIN EN ISO 13849-1 und eignen sich als Bauteil in Steuerungssystemen zur Realisierung der Maschinensicherheit.

Die Sicherheitsventile sind mit einem integrierten Sensor ausgestattet, der die Position des Ventilschiebers erkennt. Im Notfall ermöglicht das Ventil eine schnelle Entlüftung des Systems. Das einkanalige Ventil ist ein Bauteil der Kategorie 2 und erreicht ein Performance Level d. Das zweikanalige Ventil ist ein Bauteil der Kategorie 4 und erreicht ein Performance Level e.

VORTEILE



**Konformität mit der
Maschinenrichtlinie
2006/42/EG**

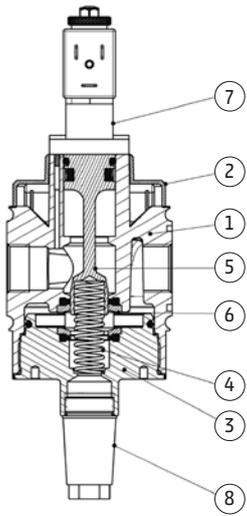


**Kombinationsmöglichkeit
mit Wartungsgeräten der
Serie MX2**



**Lösungen mit einem
Performance Level bis e
möglich**

ALLGEMEINE KENNGRÖSSEN

| | | |
|---------------------------|---|---|
| Bauart | modular, kompakt, Schieberventil | |
| Werkstoffe | 1 = Körper 2 = Abdeckung 3 = Ventilträger Verschlussplatte 4 = Untere Feder 5 = Schieber 6 = Käfig 7 = Vorsteuerventil 8 = Schalldämpfer Dichtungen Schaltelement | Aluminium POM Polyacetal Aluminium Stahl Edelstahl Messing Stahl, Messing, PBT, POM Sinterbronze, Stahl NBR, FKM Körper PA, Epoxidharz, Kabel PU |
| |  | |
| Anschlüsse | G1/2" | |
| Montageart | Reihen- und Wandmontage (mit Befestigungsbügel) | |
| Betriebstemperatur | -5°C ÷ 60°C | |
| Betriebsdruck | Mit interner Vorsteuerung: 3,5 ÷ 10 bar Mit externer Vorsteuerung: 0,5 ÷ 10 bar (Vorsteuerung 3,5 ÷ 10 bar, größer oder gleich Betriebsdruck) | |
| Durchfluss | Einkanalige Version: 1→2 = 4350 NL/min 2→3 = 6100 NL/min Zweikanalige Version: 1→2 = 4200 NL/min 2→3 = 6100 NL/min | |
| Medium | Gefilterte Druckluft Klasse 7.4.4 gemäß ISO 8573-1:2010. Im Falle von geölter Luft empfehlen wir Öl gemäß ISO VG 32 und die Schmierung nie zu unterbrechen. | |

SPULEN KENNGRÖSSEN

| | |
|------------------|-------------------------------|
| Anschluss | DIN EN 175 301-803-B |
| Spannung | 24 V DC (±10%) 3,1W (ED 100%) |

SCHALTELEMENT KENNGRÖSSEN

| | |
|-------------------------------|---|
| Anschluss | verdrahtet, M8 |
| Spannung | 10-28 V DC |
| Funktionsprinzip | Magneto-resistiv |
| Funktion | NO PNP |
| Maximale Stromaufnahme | EX-Version: 200 mA 0,65 W UL-Version: 100 mA 3 W CE-Version: 200 mA 5,5 W |

KONFORMITÄT EN ISO 13849-1

| | |
|-------------------------------|---|
| Performance Level (PL) | Einkanalige Version: Kategorie 2, PLd Zweikanalige Version: Kategorie 4, PLe |
| B10d | 1.000.000 Zyklen |

MASCHINENRICHTLINIE PRODUKTE UND LÖSUNGEN FÜR DIE MASCHINENSICHERHEIT



Die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist eine europäische Richtlinie, die den freien Warenverkehr von Maschinen auf dem europäischen Markt sicherstellt und die Mindestanforderungen für den Schutz von Gesundheit und Sicherheit des Maschinenbedieners garantiert. Sie beschreibt die Kriterien, auch in Bezug zu anderen Normen, die für die Konformität erfüllt sein müssen.

Die Methodik zur Risikoanalyse und Risikominderung ist in der DIN EN ISO 12100 beschrieben. Sie definiert die Grundsätze und das Vorgehen zur Erreichung der Sicherheit bei der Konstruktion von Maschinen und bildet die Grundlage der Sicherheitsnormen.

Hierfür wurden bestimmte Parameter festgelegt, die der Maschinenhersteller berücksichtigen muss:

- **KONSTRUKTION EINES SICHERHEITSSYSTEMS GEMÄSS RISIKOLEVEL**
- **ZUVERLÄSSIGKEIT DES SICHERHEITSSYSTEMS**
- **FÄHIGKEIT DES SYSTEMS ZUR FEHLERERKENNUNG UND -BEHEBUNG**
- **AUSWAHL UND DIMENSIONIERUNG DER BAUTEILE**

Es ist die Aufgabe des Maschinenherstellers, die Funktion seiner Maschine zu überprüfen und die Risiken zu bestimmen. Diese müssen durch Sicherheitsvorrichtungen oder nicht abschaltbare Sperrbereiche minimiert sowie die passenden Komponenten für das Sicherheitssystem und Installationsschema ausgewählt werden.

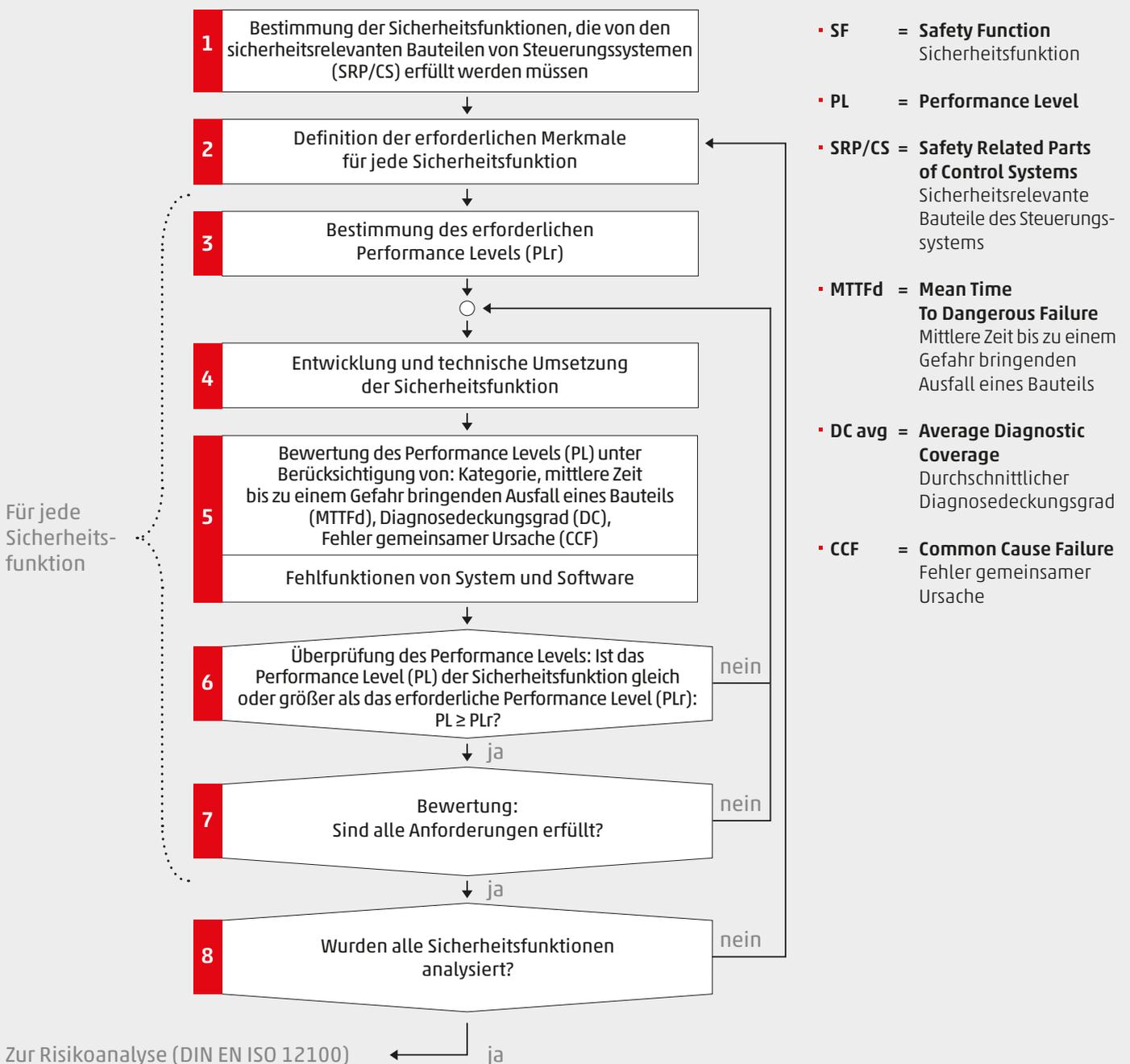
Eine Reihe aufeinander abgestimmter Normen dient zur Eignungsprüfung der gewählten Lösungen. Dazu gehört die DIN EN ISO 13849-1, die Sicherheitsanforderungen und Leitlinien zu

den Gestaltungsprinzipien und zur Integration sicherheitsrelevanter Bauteile von Steuerungssystemen (SRP/CS) vorgibt.

Risikominderung

Um die Ziele für Sicherheit und Funktion der Maschine zu erreichen, muss ein strukturiertes Verfahren eingehalten werden. Der erste Schritt ist die Risikoanalyse zur Bestimmung des Performance Levels der Sicherheitsfunktionen. Nach Auslegung der Sicherheitsfunktion muss geprüft werden, ob das erforderliche Performance Level erreicht wird.

Von der Risikoanalyse (DIN EN ISO 12100)

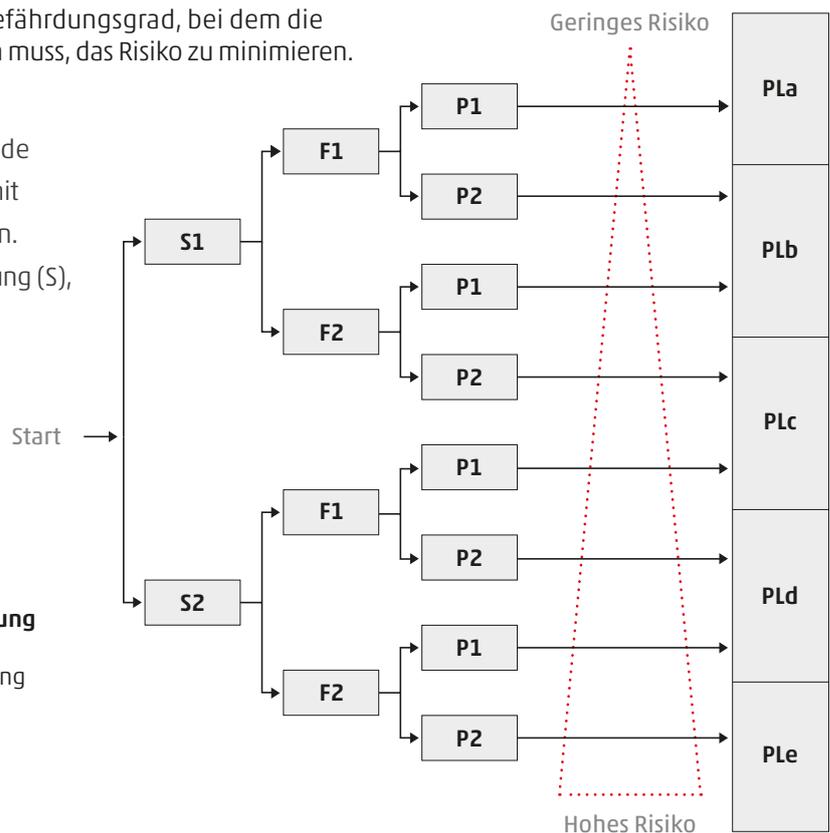


BERECHNUNG DES ERFORDERLICHEN PERFORMANCE LEVELS

Das Performance Level (PL) definiert den Gefährdungsgrad, bei dem die jeweilige Sicherheitsfunktion in der Lage sein muss, das Risiko zu minimieren.

Das von der Sicherheitsfunktion zu erfüllende erforderliche Performance Level (PLr) kann mit Hilfe eines Risikodiagramms ermittelt werden. Dieses berücksichtigt die Schwere der Verletzung (S), die Häufigkeit/Dauer der Gefährdung (F) und die Möglichkeit zur Vermeidung oder Begrenzung des Schadens (P).

- **S = Schwere der Verletzung**
S1 = leichte Verletzung
S2 = schwere Verletzung
- **F = Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdung**
F1 : seltene oder kurze Gefährdung
F2 : häufige oder andauernde Gefährdung
- **P = Möglichkeit zur Vermeidung oder Begrenzung des Schadens**
P1 : möglich
P2 : kaum möglich/nicht möglich



BERECHNUNG DES PERFORMANCE LEVELS DER SICHERHEITSFUNKTION

Nach der Berechnung des erforderlichen Performance Levels muss ein geeignetes sicherheitsrelevantes Bauteil des Steuerungssystems (SRP/CS) ausgewählt sowie sich das ergebende Performance Level (PL) errechnet und überprüft werden. Es muss größer oder gleich dem erforderlichen Performance Level (PLr) sein. Die Berechnung des Performance Levels (PL) umfasst die folgenden Faktoren.

• Kategorie

Die Kategorie des Regelkreises gibt die logische Struktur des sicherheitsrelevanten Bauteils des Steuerungssystems (SRP/CS) an und bestimmt die Wirksamkeit des Überwachungssystems bei der Fehlererkennung.

| | |
|--|--|
| <div style="text-align: center;"> </div> <p>Kategorie B: einkanalig, nicht redundant. Das Auftreten eines Fehlers kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.</p> <p>Kategorie 1: Gleich wie Kategorie B, aber die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers ist geringer durch die Verwendung bewährter Bauteile.</p> | <div style="text-align: center;"> </div> <p>Kategorie 2: Schließt Kategorie 1 ein, aber ein eventueller Ausfall der Sicherheitsfunktion wird von der Steuerung erkannt.</p> |
| <div style="text-align: center;"> </div> <p>Kategorie 3: zweikanalig, redundant. Ein einzelner Fehler wird erkannt, führt jedoch nicht zum Ausfall der Sicherheitsfunktion.</p> | <div style="text-align: center;"> </div> <p>Kategorie 4: Gleich wie Kategorie 3, aber auch mehrere unerkannte Fehler führen nicht zum Ausfall der Sicherheitsfunktion.</p> |

- **I = Input** Bauteile, die sicherheitsrelevante Informationen erfassen z. B. Sensoren, Taster, Lichtgitter.
- **L = Logik** Verarbeitungssystem, steuert die Antriebe zur Realisierung der Sicherheitsfunktionen.
- **O = Output** Signal zur Ansteuerung des Antriebs.

Mittlere Zeit bis zu einem Gefahr bringenden Ausfall eines Bauteils

Die mittlere Zeit bis zu einem Gefahr bringenden Ausfall eines Bauteils (MTTFd) ist eine Kennzahl, welche die Zuverlässigkeit angibt. Sie berechnet sich aus der mittleren Zahl von Schaltzyklen, nach welcher bis zu 10% der betrachteten Einheiten ausgefallen sind (B10d) und der Anzahl der Schaltzyklen.

$$MTTF_d = \frac{B10_d}{0,1 \cdot n_{op}} \quad n_{op} = \frac{d_{op} \cdot h_{op}}{t_{cycle}} \cdot 3600 \frac{s}{h}$$

Berechnung der MTTFd eines vollständigen Systems:

$$\frac{1}{MTTF_d} = \sum_{i=1}^{\bar{N}} \frac{1}{MTTF_{di}}$$

| Klassifizierung (MTTFd) | |
|-------------------------|------------------------------|
| Bezeichnung | Bereich MTTFd |
| unzulässig | 0 Jahre ≤ MTTFd < 3 Jahre |
| niedrig | 3 Jahre ≤ MTTFd < 10 Jahre |
| mittel | 10 Jahre ≤ MTTFd < 30 Jahre |
| hoch | 30 Jahre ≤ MTTFd ≤ 100 Jahre |

Berechnung MTTFd eines zweikanaligen Systems:

$$MTTF_d = \frac{2}{3} \left[MTTF_{dc1} \quad MTTF_{dc2} - \frac{1}{\frac{1}{MTTF_{dc1}} + \frac{1}{MTTF_{dc2}}} \right]$$

Diagnosedeckungsgrad

Der Diagnosedeckungsgrad (DC) gibt die Fähigkeit des Systems an, seine eigenen Fehlfunktionen zu überwachen. Er definiert sich durch das Verhältnis zwischen der erkannten Anzahl und der Gesamtzahl Gefahr bringender Ausfälle. Die Werte sind in Anhang E der DIN EN ISO 13849-1 festgelegt.

| Bezeichnung | Bereich DC |
|-------------|------------------|
| kein | DC < 60 % |
| niedrig | 60 % ≤ DC < 90 % |
| mittel | 90 % ≤ DC < 99 % |
| hoch | DC ≥ 99 % |

Wenn SRP/CS aus mehreren Elementen besteht, wird DCavg wie folgt definiert:

$$\rightarrow DC_{avg} = \frac{\frac{DC_1}{MTTF_{d1}} + \frac{DC_2}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{DC_N}{MTTF_{dN}}}{\frac{DC_1}{MTTF_{d1}} + \frac{DC_2}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{DC_N}{MTTF_{dN}}}$$

Fehler gemeinsamer Ursache

CCF ist eine Kennzahl für Fehler gemeinsamer Ursache, also für Fehler, die in einer redundanten Architektur gleichzeitig auf zwei oder mehr Kanälen auftreten können. Die Bewertung hängt von der Art der Lösungen ab, die zur Vermeidung von häufigen Fehlerursachen gewählt wurden. Die Punktzahl wird mittels der Checkliste in Anhang F der EN ISO 13849-1 ermittelt.

Bestimmung des Performance Levels

Anhand der berechneten Daten ermöglicht die DIN EN ISO 13849-1 die Ermittlung des Performance Levels (PL) für das System, siehe nachfolgende Tabelle. Das sich ergebende Performance Level (PL) muss gleich oder größer als das erforderliche Performance Level (PLr) sein, andernfalls muss ein sichereres System entwickelt werden.

| | | | | | | | |
|---|--------------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| a | | | | | | | |
| b | | | | | | | |
| c | | | | | | | |
| d | | | | | | | |
| e | | | | | | | |
| | Kat. B | Kat. 1 | Kat. 2 | | Kat. 3 | | Kat. 4 |
| | DC < 60% | DC < 60% | 60% ≤ DC < 90% | 90% ≤ DC < 99% | 60% ≤ DC < 90% | 90% ≤ DC < 99% | DC ≥ 99% |
| | CCF nicht relevant | | CCF ≥ 65% | | | | |

MTTF_d niedrig
3 Jahre ≤ MTTF_d < 10 Jahre

MTTF_d mittel
10 Jahre ≤ MTTF_d < 30 Jahre

MTTF_d hoch
30 Jahre ≤ MTTF_d ≤ 100 Jahre

Kontakt



Camozzi Automation GmbH

Porschestraße 1
D-73095 Albershausen
Tel. +49 7161 91010-0
info@camozzi.de
www.camozzi.de



Camozzi Automation GmbH

Löfflerweg 18
A-6060 Hall in Tirol
Tel. +43 5223 52888-0
info@camozzi.at
www.camozzi.at

