

Funktionale Sicherheit
Schwingungssensor VIM8*

Handbuch

SIL

IEC 61508/61511



CE SIL 2 PL d

Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektroindustrie (ZVEI) e. V. in ihrer neuesten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt".

Weltweit

Pepperl+Fuchs-Gruppe

Lilienthalstr. 200

68307 Mannheim

Deutschland

Telefon: +49 621 776 - 0

E-Mail: info@de.pepperl-fuchs.com

<https://www.pepperl-fuchs.com>

1	Einleitung	5
1.1	Inhalt des Dokuments	5
1.2	Sicherheitsinformationen	6
1.3	Verwendete Symbole	7
2	Produktbeschreibung	8
2.1	Funktion	8
2.2	Schnittstellen	10
2.3	Kennzeichnung	10
2.4	Normen und Richtlinien für Funktionale Sicherheit	10
3	Planung	11
3.1	Annahmen	11
3.2	Sicherheitsfunktion und sicherer Zustand	12
3.3	Sicherheitskennwerte	13
3.4	Gebrauchsdauer	13
4	Montage, Installation und Inbetriebnahme	14
4.1	Parametrierung	15
5	Betrieb	16
5.1	Wiederholungsprüfung und Selbstdiagnose	17
6	Wartung und Reparatur	18
7	Abkürzungsverzeichnis	19

1 Einleitung

1.1 Inhalt des Dokuments

Dieses Dokument enthält Informationen zur Verwendung des Geräts in Anwendungen für funktionale Sicherheit. Diese Informationen benötigen Sie für den Einsatz Ihres Produkts in den zutreffenden Phasen des Produktlebenszyklus. Dazu können zählen:

- Produktidentifizierung
- Lieferung, Transport und Lagerung
- Montage und Installation
- Inbetriebnahme und Betrieb
- Instandhaltung und Reparatur
- Störungsbeseitigung
- Demontage
- Entsorgung



Hinweis!

Dieses Dokument ersetzt nicht die Betriebsanleitung.



Hinweis!

Entnehmen Sie die vollständigen Informationen zum Produkt der Betriebsanleitung und der weiteren Dokumentation im Internet unter www.pepperl-fuchs.com.



Hinweis!

Sie finden spezifische Geräteinformationen wie z. B. das Baujahr, indem Sie den QR-Code auf dem Gerät scannen. Alternativ geben Sie die Seriennummer in der Seriennummernsuche unter www.pepperl-fuchs.com ein.

Die Dokumentation besteht aus folgenden Teilen:

- Vorliegendes Dokument
- Betriebsanleitung
- Datenblatt

Zusätzlich kann die Dokumentation aus folgenden Teilen bestehen, falls zutreffend:

- EU-Baumusterprüfbescheinigung
- EU-Konformitätserklärung
- Konformitätsbescheinigung
- Zertifikate
- Control Drawings
- FMEDA-Report
- Assessment-Report
- Weitere Dokumente

Weitere Informationen zu Produkten mit funktionaler Sicherheit von Pepperl+Fuchs finden Sie im Internet unter www.pepperl-fuchs.com/sil.

1.2 Sicherheitsinformationen

Zielgruppe, Personal

Die Verantwortung hinsichtlich Planung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Demontage liegt beim Anlagenbetreiber.

Nur Fachpersonal darf die Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Demontage des Produkts durchführen. Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung und die weitere Dokumentation gelesen und verstanden haben.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist nur für eine sachgerechte und bestimmungsgemäße Verwendung zugelassen. Bei Zuwiderhandlung erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung.

Das Gerät wurde nach den einschlägigen Sicherheitsstandards entwickelt, hergestellt und geprüft.

Verwenden Sie das Gerät nur

- für die beschriebene Anwendung
- unter den angegebenen Umgebungsbedingungen
- mit Geräten, die für die Sicherheitsanwendung geeignet sind

Bestimmungswidrige Verwendung

Der Schutz von Personal und Anlage ist nicht gewährleistet, wenn das Gerät nicht entsprechend seiner bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.

1.3 Verwendete Symbole

Dieses Dokument enthält Symbole zur Kennzeichnung von Warnhinweisen und von informativen Hinweisen.

Warnhinweise

Sie finden Warnhinweise immer dann, wenn von Ihren Handlungen Gefahren ausgehen können. Beachten Sie unbedingt diese Warnhinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden.

Je nach Risikostufe werden die Warnhinweise in absteigender Reihenfolge wie folgt dargestellt:



Gefahr!

Dieses Symbol warnt Sie vor einer unmittelbar drohenden Gefahr.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, drohen Personenschäden bis hin zum Tod.



Warnung!

Dieses Symbol warnt Sie vor einer möglichen Störung oder Gefahr.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, können Personenschäden oder schwerste Sachschäden drohen.



Vorsicht!

Dieses Symbol warnt Sie vor einer möglichen Störung.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, können das Produkt oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen gestört werden oder vollständig ausfallen.

Informative Hinweise



Hinweis!

Dieses Symbol macht auf eine wichtige Information aufmerksam.



Handlungsanweisung

Dieses Symbol markiert eine Handlungsanweisung. Sie werden zu einer Handlung oder Handlungsfolge aufgefordert.

2 Produktbeschreibung

2.1 Funktion

Folgende Varianten des Schwingungssensors werden in diesem Handbuch beschrieben:

Gerätevariante	Schwinggröße	Lagerzustandskennwert	Vor- und Hauptalarm	Fensterfunktion
VIM8***_**B**_***_*****	Schwingbeschleunigung	X	–	X
VIM8***_**C**_***_*****	Schwinggeschwindigkeit	X	X	–
VIM8***_**G**_***_*****	Schwingbeschleunigung	–	–	X
VIM8***_**V**_***_*****	Schwinggeschwindigkeit	–	X	–

Tabelle 2.1 Gerätevarianten

Allgemein

Der Schwingungssensor wird zur Messung und Überwachung der absoluten Lagerschwingung an Maschinen in Anlehnung an die Norm DIN ISO 10816 eingesetzt. Als Messgröße dient dabei der Effektivwert der Schwingbeschleunigung.

Der Schwingungssensor ermittelt die Schwinggröße mit Hilfe der Effektivwertbildung (eff). Durch diese Form der quadratischen Mittelwertbildung bzw. Vorfilterung können präzise Trendaussagen über den Zustand der Anwendung getroffen werden.

Das Gerät besitzt die Schaltschwellen LIM1 und LIM2 und die dazugehörigen Verzögerungszeiten, die getrennt einstellbar sind.

Das Gerät besitzt außerdem einen analogen Stromausgang. Dieser Stromausgang liefert einen zur Schwinggröße proportionalen Gleichstrom von 4 mA bis 20 mA.

Einige Gerätevarianten besitzen einen analogen Stromausgang für die Ausgabe des Lagerzustandskennwertes, siehe Tabelle oben. Dieser Ausgang ist nicht sicherheitsrelevant.

Gerät mit Vor- und Hauptalarm

Das Gerät wertet die Schwingungsamplitude in zwei voneinander unabhängigen Kanälen aus. Wird die Schwinggröße überschritten, wird das an den Schaltkontakten signalisiert. Die Schaltkontakte können zur Generierung eines Vor- und eines Hauptalarms genutzt werden.

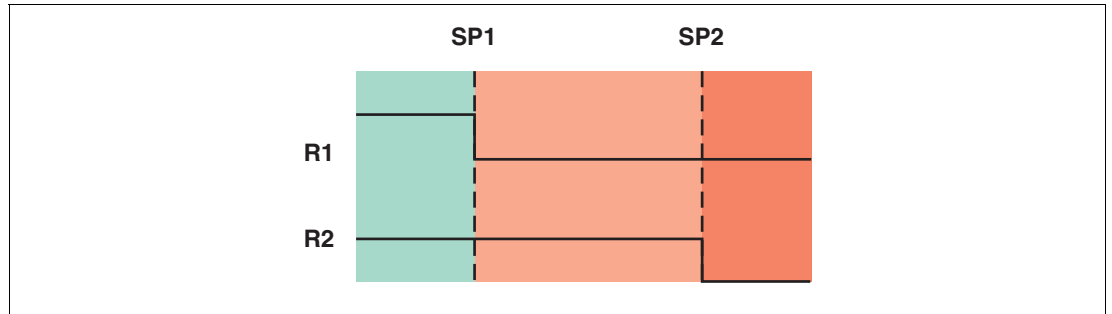


Abbildung 2.1 Schwingungssensor mit Vor- und Hauptalarm

- R1** Relaiskontaktausgang R1
- R2** Relaiskontaktausgang R2
- SP1** Schaltschwelle LIM1
- SP2** Schaltschwelle LIM2
- W** Kritischer Zustand = Voralarm ab SP1/Hauptalarm ab SP2 = Relais ist geöffnet = wie stromloser Zustand

Gerät mit Fensterfunktion

An der Schaltschwelle LIM1 wird der untere Grenzwert und an der Schaltschwelle LIM2 der obere Grenzwert des Fensterbereichs eingestellt. Bei einem Beschleunigungswert unter- oder oberhalb des einstellbaren Fensterbereichs wird ein Alarm ausgelöst.

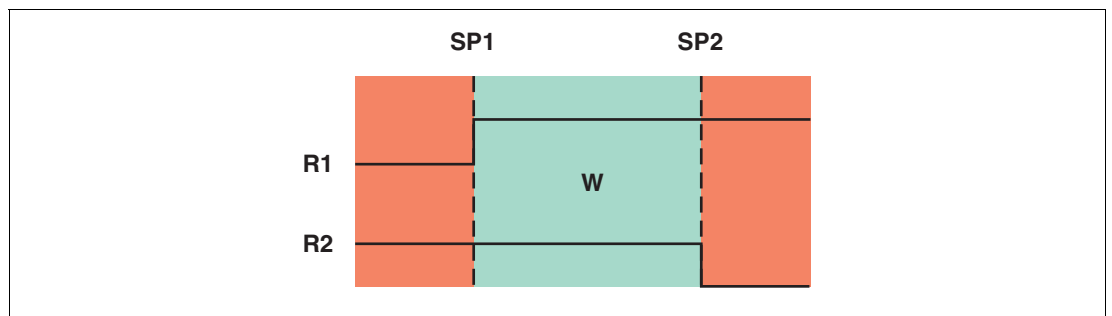


Abbildung 2.2 Schwingungssensor mit Fensterfunktion

- R1** Relaiskontaktausgang R1
- R2** Relaiskontaktausgang R2
- SP1** Schaltschwelle LIM1
- SP2** Schaltschwelle LIM2
- W** Fensterbereich
Kritischer Zustand = außerhalb des Fensters (SP1, SP2) = Relais ist geöffnet = wie stromloser Zustand



Hinweis!

Weitere Informationen finden Sie in den entsprechenden Datenblättern.

2.2 Schnittstellen

Das Gerät besitzt die folgenden Schnittstellen.

Gerät mit Vor- und Hauptalarm

- Sicherheitsrelevante Schnittstellen:
 - Relais für Voralarm (Ausgang 1)
 - Relais für Hauptalarm (Ausgang 2)
 - analoger Stromausgang für die Ausgabe der Schwinggröße (Ausgang 3)
- Nicht sicherheitsrelevante Schnittstelle: analoger Stromausgang für die Ausgabe des Lagerzustandskennwertes (Ausgang 4, nur in Gerätevariante VIM8***_**C**_***_*****)

Gerät mit Fensterfunktion

- Sicherheitsrelevante Schnittstellen:
 - Relais für die untere Schaltschwelle (Ausgang 1)
 - Relais für die obere Schaltschwelle (Ausgang 2)
 - analoger Stromausgang für die Ausgabe der Schwinggröße (Ausgang 3)
- Nicht sicherheitsrelevante Schnittstelle: analoger Stromausgang für die Ausgabe des Lagerzustandskennwertes (Ausgang 4, nur in Gerätevariante VIM8***_**B**_***_*****)



Hinweis!

Informationen zu den entsprechenden Anschlüssen finden Sie im Datenblatt.

2.3 Kennzeichnung

Pepperl+Fuchs-Gruppe Lilienthalstraße 200, 68307 Mannheim, Deutschland	
Internet: www.pepperl-fuchs.com	
VIM8***_**B**_***_*****, VIM8***_**C**_***_*****, VIM8***_**G**_***_*****, VIM8***_**V**_***_*****	Bis SIL 2 und PL d

Die mit * markierten Stellen sind Platzhalter für Varianten des Geräts.

2.4 Normen und Richtlinien für Funktionale Sicherheit

Gerätespezifische Normen und Richtlinien

Funktionale Sicherheit	IEC/EN 61508, Teil 1 – 2, Ausgabe 2010: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme (Hersteller)
Maschinenrichtlinie 2006/42/EG	EN/ISO 13849, Teil 1, Ausgabe 2015: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (Hersteller)

3 Planung

3.1 Annahmen

Während der FMEDA wurden folgende Annahmen getroffen:

- Der Schwingungssensor wurde als **High-Demand-System** entwickelt.
- Das Gerät entspricht einer 1oo1 Architektur mit einer diagnostischen Abdeckung von > 90 %. Die Diagnostik erfolgt permanent und automatisch im Betrieb und in der Anlaufphase der Überwachung.
- Das Gerät erfüllt eine Safe-Failure-Fraction von 60 % bis 90 %. Die Überwachung stellt damit ein Sensorsystem nach SIL 2 dar.
- Der Störmodus entspricht dem Alarmbetriebszustand der Schaltkontakte.

Anwendungsfall Konfigurationsmodus

- Ein Schwingungssensor im Konfigurationsmodus wird als nicht sicher angesehen. Der Anwender kann den Sensor in den Konfigurationsmodus setzen wie in der Bedienungsanleitung beschrieben. Erst nachdem die Konfiguration gespeichert wurde und der Sensor im Normalbetrieb ist, sind die Sicherheitsfunktionen gemäß Spezifikation in Betrieb.

Fehlerausschluss

- Die mehrpolige Steckverbindung wurde nach ISO 13849-2 (Tabelle D.7) gewählt, um einen Kurzschluss zwischen zwei beliebigen benachbarten Pins auszuschließen.

3.2 Sicherheitsfunktion und sicherer Zustand

Sicherer Zustand

Im Falle eines Fehlers, der nicht korrigiert werden kann (z. B. Hardware-Defekt, oder Schwingung in Resonanz zum Sensor) wechselt der Sensor in den sicheren Zustand. Dieser Zustand kann nur durch Aus- und wieder Einschalten verlassen werden.

Der sichere Zustand ist dadurch erkennbar, dass alle 3 Punkte gleichzeitig auftreten:

- Alle Status-LEDs sind geschaltet (rot, gelb, grün)
- Alle Schaltkontakte sind geöffnet (Low-Pegel).
- Der Stromausgang ist auf 0 mA Strom gestellt.

Sicherheitsfunktion

Gerät mit Vor- und Hauptalarm

Das System beinhaltet 3 Sicherheitsfunktionen:

1. Überschreitet die gemessene Schwinggröße den eingestellten Grenzwert für den Voralarm länger als die eingestellte Verzögerungsdauer, öffnet das Voralarm-Relais.
2. Überschreitet die gemessene Schwinggröße den eingestellten Grenzwert für den Hauptalarm länger als die eingestellte Verzögerungsdauer, öffnet das Hauptalarm-Relais.
3. Der analoge Stromausgang bildet die gemessene Schwinggröße im Intervall von 4 mA bis 20 mA ab. Die Schwinggröße ist die Schwinggeschwindigkeit.

Gerät mit Fensterfunktion

Das System beinhaltet 3 Sicherheitsfunktionen:

1. Unterschreitet die gemessene Schwinggröße den unteren Grenzwert der Schaltschwelle LIM1 des Fensterbereichs länger als die eingestellte Verzögerungsdauer, öffnet das Relais.
2. Überschreitet die gemessene Schwinggröße den oberen Grenzwert der Schaltschwelle LIM2 des Fensterbereichs länger als die eingestellte Verzögerungsdauer, öffnet das Relais.
3. Der analoge Stromausgang bildet die gemessene Schwinggröße im Intervall von 4 mA bis 20 mA ab. Die Schwinggröße ist die Schwingbeschleunigung.

Hinweis!

Falls der Stromausgang über 20 mA liefert, muss das nächste Steuergerät die Abschaltung auslösen.

Hinweis!

Weitere Informationen finden Sie in den entsprechenden Datenblättern.



3.3 Sicherheitskennwerte

Parameter	Kennwerte
Beurteilungstyp und Dokumentation	vollständige Beurteilung
Gerätetyp	B
Betriebsart	Low Demand Mode oder High Demand Mode
SIL	2
PL	d
DC/DC _{avg}	95 %
Category	2
λ_{sd}	600 FIT
λ_{dd}	350 FIT
$\lambda_{no\ part}$	80
$\lambda_{total\ (safety\ function)}$	1030 FIT
λ_{du}	15 FIT
λ_{dd}	350 FIT
SFF	94 %
PFD	$\geq 10^{-3} \dots < 10^{-2}$
PFH	$< 2 \times 10^{-7} 1/h^1$
MTTF	112,43 Jahre
MTTF _d	329,85 Jahre (hoch)
CCF	95 (erfüllt)
Reaktionszeit	200 ms

Tabelle 3.1

¹ Bei einer durchschnittlichen zu erwartenden Anforderungsrate von weniger als 25 mal pro Jahr

3.4 Gebrauchsdauer

Die Gebrauchsdauer des Messsystems beträgt 10 Jahre.

4 Montage, Installation und Inbetriebnahme



Gerät mit Vor- und Hauptalarm montieren und installieren

1. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung.
2. Beachten Sie die Informationen im Handbuch.
3. Beachten Sie die Anforderungen an den Sicherheitskreis.
4. Schließen Sie das Gerät ausschließlich an Geräte an, die für die Sicherheitsanwendung geeignet sind.
 - Schließen Sie den Voralarm (Ausgang 1) abhängig von der Sensorvariante an die Pins 5 und 6 oder an die Kabel GR und RS an.
 - Schließen Sie den Hauptalarm (Ausgang 2) abhängig von der Sensorvariante an die Pins 7 und 8 oder an die Kabel BU und RD an.
 - Schließen Sie die Ausgabe der Schwinggröße (Ausgang 3) abhängig von der Sensorvariante an Pin 3 oder an Kabel GN an.
 - Schließen Sie die Versorgung an Pin 1 oder an Kabel WH an.
Verwenden Sie für den sicheren Betrieb des Sensors ein SELV-Netzteil.
5. Prüfen Sie die Sicherheitsfunktion, um das erwartete Verhalten des Ausgangs sicherzustellen. Wählen Sie die Grenzwerte so, dass die Sicherheitsfunktion auslöst, bevor es zu einem Schaden an der Anlage kommt.



Gerät mit Fensterfunktion montieren und installieren

1. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung.
2. Beachten Sie die Informationen im Handbuch.
3. Beachten Sie die Anforderungen an den Sicherheitskreis.
4. Schließen Sie das Gerät ausschließlich an Geräte an, die für die Sicherheitsanwendung geeignet sind.
 - Schließen Sie die untere Schaltschwelle (Ausgang 1) abhängig von der Sensorvariante an die Pins 5 und 6 oder an die Kabel GR und RS an.
 - Schließen Sie die obere Schaltschwelle (Ausgang 2) abhängig von der Sensorvariante an die Pins 7 und 8 oder an die Kabel BU und RD an.
 - Schließen Sie die Ausgabe der Schwinggröße (Ausgang 3) abhängig von der Sensorvariante an Pin 3 oder an Kabel GN an.
 - Schließen Sie die Versorgung an Pin 1 oder an Kabel WH an.
Verwenden Sie für den sicheren Betrieb des Sensors ein SELV-Netzteil.
5. Prüfen Sie die Sicherheitsfunktion, um das erwartete Verhalten des Ausgangs sicherzustellen. Wählen Sie die Grenzwerte so, dass die Sicherheitsfunktion auslöst, bevor es zu einem Schaden an der Anlage kommt.

4.1 Parametrierung



Gerät parametrieren

Das Gerät wird über HEX-Schalter **LIM1**, **LIM2** und **TIME** parametriert. Die HEX-Schalter befinden sich an der Frontseite des Geräts.

1. Die Sicherheitsfunktion ist während der Parametrierung deaktiviert. Treffen Sie Maßnahmen, um die Sicherheitsfunktion zu erhalten, während das Gerät parametriert wird.
2. Öffnen Sie die Abdeckung.
3. Drücken Sie kurz die **Save Config**-Taster.
↳ Die aktuelle Parametrierung wird über die LEDs an den HEX-Schaltern angezeigt.
4. Parametrieren Sie die Grenzwerte und Verzögerungszeiten mit dem jeweiligen HEX-Schalter.



Hinweis!

Konkrete Angaben zu den einstellbaren Grenzwerten und Verzögerungszeiten finden Sie im Handbuch.

↳ Sobald eine Schalterstellung geändert wird, beginnen alle LEDs zu blinken.

5. Um die Parametrierung zu speichern, halten Sie die **Save Config**-Taster 3 Sekunden gedrückt.

↳ Die Übernahme der Parametrierung wird durch dauerhaftes Leuchten der LEDs in der gewählten HEX-Schalter-Position angezeigt. Nach ca. 5 Minuten gehen die LEDs automatisch aus.

6. Schließen Sie die Abdeckung.

Das Messsignal ist erst nach dem Verlassen des Parametriermodus wieder validiert und entspricht den Anforderungen an die Sicherheitsfunktion.



Hinweis!

Weitere Informationen finden Sie im Handbuch.

5

Betrieb



Gefahr!

Lebensgefahr durch fehlende Sicherheitsfunktion

Wenn der Sicherheitskreis außer Betrieb genommen wird, ist die Sicherheitsfunktion nicht mehr gewährleistet.

- Deaktivieren Sie nicht das Gerät.
 - Umgehen Sie nicht die Sicherheitsfunktion.
 - Reparieren, verändern oder manipulieren Sie nicht das Gerät.
-



Gerät betreiben

1. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung.
2. Beachten Sie die Informationen im Handbuch.
3. Verwenden Sie das Gerät ausschließlich mit Geräten, die für die Sicherheitsanwendung geeignet sind.
4. Beheben Sie alle auftretenden sicheren Ausfälle. Treffen Sie Maßnahmen, um die Sicherheitsfunktion zu erhalten, während das Gerät ausgetauscht wird.

Das Gerät besitzt die beiden Schaltschwellen LIM1 und LIM2 und die dazugehörigen Verzögerungszeiten. Die Verzögerungszeiten sind getrennt einstellbar.

Bei Überschreitung des eingestellten Grenzwertes und nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit, wird der entsprechende potenzialfreie Schaltkontakt geöffnet.

Ein nachfolgendes Unterschreiten des Grenzwertes wird ebenfalls an den potenzialfreien Schaltkontakten 1 und 2 signalisiert, d. h. der jeweilige Schaltkontakt schließt automatisch.

- Das wird bei einem Gerät mit Vor- und Hauptalarm zur Generierung eines Vor- und eines Hauptalarms genutzt.
- Das wird bei einem Gerät mit Fensterfunktion zur Generierung eines Signals für die untere und obere Schaltschwelle genutzt.

Außerdem besitzt das Gerät einen analogen Stromausgang. Dieser Stromausgang liefert einen zur Schwinggröße proportionalen Gleichstrom von 4 mA bis 20 mA.

5.1 Wiederholungsprüfung und Selbstdiagnose

Der Sensor verfügt über einen Satz an Selbst-Diagnostik-Maßnahmen. Diese unterteilen sich in 2 Kategorien:

Anlauf-Diagnostik

Diese Tests werden nur in der initialen Anlaufphase des Sensors durchgeführt. Hier werden unter anderem Hardware-kritische Pfade getestet, die im Betrieb nicht mehr abgeschaltet werden können.

Einer dieser kritischen Tests ist die Diagnostik der Schaltausgänge:

- bei einem Gerät mit Vor- und Hauptalarm für den Voralarm und den Hauptalarm
- bei einem Gerät mit Fensterfunktion für die untere und obere Schaltschwelle

Um die Funktionalität der Schaltausgänge über den Produktlebenszeitraum sicher zu stellen, muss vom Anwender sichergestellt werden, dass der Schwingungssensor einmal jährlich aus- und wieder eingeschaltet wird.

Zyklische Überwachung

Die zyklische Überwachung läuft vollkommen automatisch ab und garantiert, dass alle Tests für einen Diagnosedeckungsgrad von > 90 % innerhalb von 12 Stunden durchgeführt und ausgewertet sind.

6 **Wartung und Reparatur**



Gefahr!

Lebensgefahr durch fehlende Sicherheitsfunktion

Veränderungen am Gerät oder ein Defekt des Geräts können zum Ausfall des Geräts führen. Die Funktion des Geräts und des Sicherheitskreises ist nicht mehr gewährleistet.

Reparieren, verändern oder manipulieren Sie nicht das Gerät.



Gerät warten oder austauschen

Im Fall einer Wartung oder eines Austausches des Geräts gehen Sie wie folgt vor:

1. Erstellen Sie geeignete Wartungspläne für die regelmäßige Wartung des Sicherheitskreises.
2. Während das Gerät gewartet oder ausgetauscht wird, funktioniert die Sicherheitsfunktion nicht. Ausnahme: Die Sicherheitsfunktion ist weiterhin gewährleistet, wenn das Gerät in Redundanz betrieben wird.
Treffen Sie geeignete Maßnahmen, um Personal und Betriebsmittel zu schützen, während die Sicherheitsfunktion nicht verfügbar ist.
Sichern Sie die Anwendung gegen versehentliches Wiedereinschalten.
3. Reparieren Sie kein defektes Gerät.
4. Ersetzen Sie das Gerät im Fall eines Defekts immer durch ein Originalgerät.



Geräteausfall melden

Falls Sie das Gerät in einem Sicherheitskreis nach IEC/EN 61508 verwenden, ist es erforderlich, den Gerätehersteller über mögliche systematische Ausfälle zu informieren.

Melden Sie alle Ausfälle der Sicherheitsfunktion, die auf eine Funktionseinschränkung oder einen Funktionsverlust des Gerätes zurückzuführen sind – speziell bei möglichen gefahrbringenden Ausfällen.

Kontaktieren Sie in diesem Fall Ihren lokalen Vertriebspartner oder die technische Vertriebsunterstützung (Serviceline) von Pepperl+Fuchs.

Es ist nicht notwendig, Ausfälle der Sicherheitsfunktion zu melden, die auf äußere Einflüsse oder Beschädigungen zurückzuführen sind.

7 Abkürzungsverzeichnis

CAT	Category (Kategorie) nach EN ISO 13849-1:2008
CCF	Common Cause Failure (Ausfall infolge gemeinsamer Ursache)
DC/DC_{avg}	Diagnostic Coverage (Diagnosedeckungsgrad)/ Average Diagnostic Coverage (durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad)
FIT	Failure In Time (Ausfälle pro Zeit), 1 FIT = 1 Ausfall / 10 h
FMEDA	Failure Mode, Effects, and Diagnostics Analysis (Ausfallarten-, Ausfalleinfluss- und Ausfallaufdeckungsanalyse)
λ_{sd}	Wahrscheinlichkeit eines sicheren erkannten Ausfalls
λ_{su}	Wahrscheinlichkeit eines sicheren unerkannten Ausfalls
$\lambda_{not\ part}$	Wahrscheinlichkeit von Ausfällen von Bauteilen, die nicht zum Sicherheitskreis gehören
$\lambda_{total\ (safety\ function)}$	Wahrscheinlichkeit von Ausfällen von Bauteilen, die zum Sicherheitskreis gehören
λ_{dd}	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden erkannten Ausfalls
λ_{du}	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden unerkannten Ausfalls
HFT	Hardware Fault Tolerance (Hardware-Fehlertoleranz)
MTBF	Mean Time Between Failures (mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen)
MTTF	Mean Time To Failure (mittlere Zeit bis zum Auftreten eines Ausfalls)
MTTF_D	Mean Time To dangerous Failure (mittlere Zeit bis zum Auftreten eines gefahrbringenden Ausfalls)
MTTR	Mean Time To Restoration (mittlere Dauer bis zur Wiederherstellung)
PFD_{avg}	Average Probability of dangerous Failure on Demand (mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls bei Anforderung)
PFH	Average frequency of dangerous failure per hour (mittlere Häufigkeit eines gefahrbringenden Ausfalls je Stunde)
SFF	Safe Failure Fraction (Anteil sicherer Ausfälle)
SIL	Safety Integrity Level (Sicherheits-Integritätslevel)

Your automation, our passion.

Explosionsschutz

- Eigensichere Barrieren
- Signaltrenner
- Feldbusinfrastruktur FieldConnex®
- Remote-I/O-Systeme
- Elektrisches Ex-Equipment
- Überdruckkapselungssysteme
- Bedien- und Beobachtungssysteme
- Mobile Computing und Kommunikation
- HART Interface Solutions
- Überspannungsschutz
- Wireless Solutions
- Füllstandsmesstechnik

Industrielle Sensoren

- Näherungsschalter
- Optoelektronische Sensoren
- Bildverarbeitung
- Ultraschallsensoren
- Drehgeber
- Positioniersysteme
- Neigungs- und Beschleunigungssensoren
- Feldbusmodule
- AS-Interface
- Identifikationssysteme
- Anzeigen und Signalverarbeitung
- Connectivity

Pepperl+Fuchs Qualität

Informieren Sie sich über unsere Qualitätspolitik:

www.pepperl-fuchs.com/qualitaet

