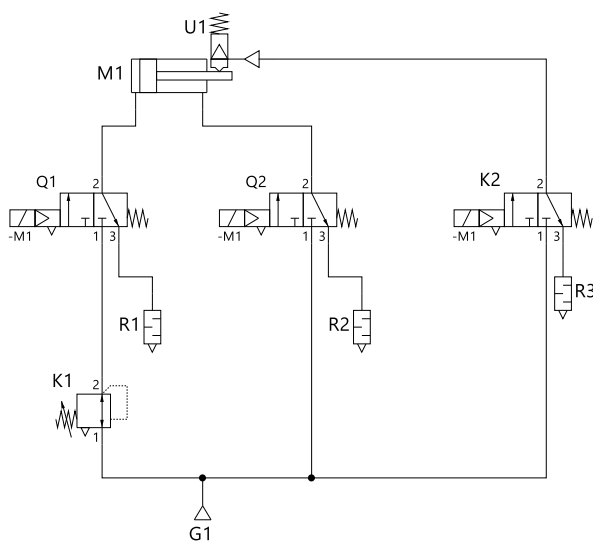
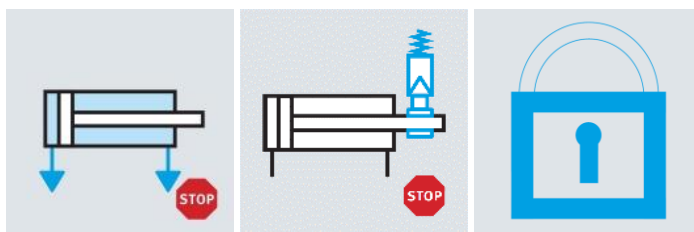


Sicherheits-Teilfunktionen Pneumatik

SB-f – Sicheres Blockieren, Reibschluss – Kat. 1, PL c

Schaltung



Unser Aufwand – Ihr Vorteil

Unser Aufwand für die Erstellung dieses Dokuments
und Ihr eingesparter Zeitaufwand 6 h
Für Sie kostenlos.

TitelSicherheits-Teilfunktionen Pneumatik - Schaltung
Version 1.20
Dokumentennummer 100427
Originalsprache Deutsch
AutorFesto
Datum 02.09.2026

Rechtliche Hinweise

Im Folgenden ist mit „Festo“ die „Festo SE & Co. KG“ bezeichnet.

Dieses Dokument ist unverbindlich. Dieses Dokument stellt einen möglichen Lösungsansatz für einen beispielhaften Einsatzfall dar und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, insbesondere hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten für Ihren konkreten Einsatzfall. Dieses Dokument ist keine kundenspezifische Lösung, sondern soll lediglich Hilfestellung bei typischen Aufgabenstellungen bieten.

Die in diesem Dokument genannten Werte sind teilweise Annahmen und Abschätzungen, die eine detaillierte Betrachtung unter Zuhilfenahme der ISO 13849, IEC 61508, IEC 62061 und/oder IEC 61511 nicht ersetzen.

Die tatsächlich erreichbaren Kennwerte (insbesondere PL, PFH_D, Kategorie, DC, MTTF_D, CCF, SIL, HFT, PFH, PFD) hängen von den eingesetzten Komponenten sowie ihren Einsatzbedingungen in der konkreten Applikation ab.

Dieses Dokument enthebt Sie nicht von der Pflicht, eine Risikobeurteilung und eine Validierung Ihrer spezifischen Anwendung vorzunehmen und die Einhaltung sämtlicher Vorgaben, insbesondere der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (bis 20.1.2027 anzuwenden) bzw. Maschinenverordnung (EU) 2023/1230 (ab 20.01.2027 anzuwenden), selbst sicherzustellen. Sie als Anwender tragen für Ihren konkreten Einsatzfall und für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte in diesem Zusammenhang selbst die Verantwortung. Festo lehnt jede Haftung für Schäden ab, die durch die Anwendung von gegebenenfalls falschen bzw.

unzureichenden Informationen oder aufgrund fehlender Informationen in diesen Unterlagen entstehen. Dies gilt ebenfalls für Defekte, die durch unsachgemäße Behandlung von Geräten und Baugruppen entstehen. Für Schäden, die durch die Nichteinhaltung der Vorgaben der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (bis 20.1.2027 anzuwenden) bzw. Maschinenverordnung (EU) 2023/1230 (ab 20.01.2027 anzuwenden) entstehen, wird ebenfalls jede Haftung, mit Ausnahme von Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens Festo, abgelehnt.

Die Informationen dieses Dokuments gelten keinesfalls als Ersatz für die Bedienungsanleitung der jeweiligen Hersteller sowie der Konstruktion und Prüfung der jeweils eigenen Anwendung durch den Benutzer. Die jeweiligen Bedienungsanleitungen der Produkte von Festo sind unter www.festo.com zu finden. Der Benutzer dieses Dokuments muss selbst sicherstellen, dass jede Funktion, die hier beschrieben ist, auch in seiner Anwendung ordnungsgemäß funktioniert. Der Benutzer bleibt auch durch das Studium dieses Dokuments sowie durch die Nutzung der darin genannten Angaben allein verantwortlich für die eigene Anwendung.

Im Übrigen gelten die Regelungen bzgl. Haftung aus den Liefer-, Zahlungs- und Softwarenutzungsbedingungen von Festo, welche Sie unter www.festo.com finden. Diese lassen wir Ihnen auf Anforderung gerne zukommen. Dieses Dokument ist nur geeignet für Personen mit ausreichender Fachkompetenz für Maschinensicherheit und funktionaler Sicherheit auf Basis der ISO 12100, ISO 13849, IEC 61508, IEC 62061 und IEC 61511. Zusätzlich sind die folgenden Qualifikationen im Projektteam erforderlich:

- Fachkraft in der Pneumatik
- Fachkraft in der Elektrotechnik
- Fachkraft für die Programmierung von Steuerungen und Sicherheitsschaltgeräten

Urheberrechtshinweis

Diese Unterlagen sind geistiges Eigentum von Festo, der auch das ausschließliche Urheberrecht daran zusteht. Eine inhaltliche Änderung, die Vervielfältigung oder der Nachdruck dieser Unterlagen sowie deren Weitergabe an Dritte ist nur mit der ausdrücklichen schriftlichen Erlaubnis von Festo gestattet.

Festo behält sich das Recht vor, dieses Dokument vollständig oder teilweise zu ändern. Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

© Festo SE & Co. KG, D - 73734 Esslingen, 2023, 2024, 2026

Internet: <https://www.festo.com>

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	4
1.1	Ziele dieses Dokuments.....	4
1.2	Allgemeine Hinweise	4
1.3	Hinweise zu sicherheitsbezogenen Merkmalen der Teilschaltung.....	4
2	Schaltung	6
3	Geeignete Produkte für Druckregler K1	7
4	Geeignete Produkte für Ventil K2	8
5	Geeignete Produkte für Ventile Q1, Q2.....	9
6	Geeignete Produkte für Feststelleinheit U1	10
7	Verwendete Literatur	11
7.1	Zitierte Unterlagen von Festo.....	11
7.2	Normen	11
7.3	Rechtsvorschriften.....	11
8	Informationen über das Dokument	12
8.1	Allgemeine Angaben	12
8.2	Revisionshistorie	12
8.3	Genehmigung/Freigabe des Dokuments	12
8.4	Gültigkeitsdauer	12

1 Allgemeines

1.1 Ziele dieses Dokuments

- Dieses Dokument zeigt eine mögliche Beispielschaltung für die Sicherheits-Teilfunktionen STO (sicher abgeschaltetes Moment) mit bis zu Kategorie 1, bis zu PL c, SB-f (sicheres Blockieren mit Reibschluss) mit bis zu Kategorie 1, bis zu PL c und PUS (Vermeidung unerwarteter Anlauf) mit bis zu Kategorie 1, bis zu PL c.
- Für die Umsetzung der Sicherheits-Teilfunktion relevanten Komponenten werden die wichtigsten Merkmale aufgeführt.
- Basierend auf diesen Merkmalen werden geeignete Produkte von Festo empfohlen.

1.2 Allgemeine Hinweise

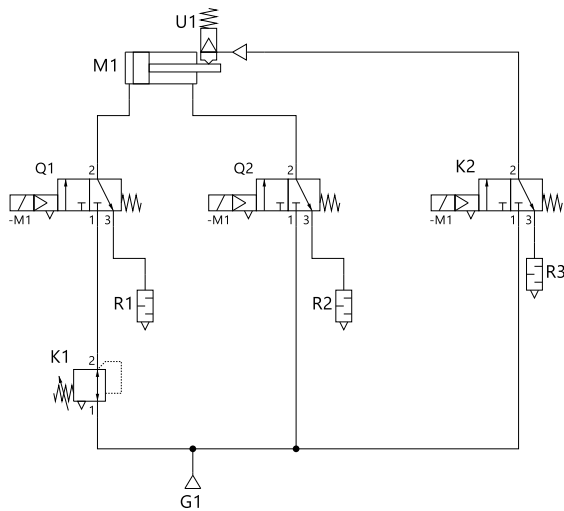
- Die angegebene Schaltung ist eine Prinzipschaltung, die auf Grund der Übersichtlichkeit und Umfang nicht vollständig sein kann. Sie ist eine Empfehlung, die andere Möglichkeiten nicht ausschließt.
- Die verwendeten Abkürzungen für die Sicherheits-Teilfunktionen basieren auf die Definitionen in der VDMA 24584 für die Pneumatik. Die verwendeten Definitionen und wichtige Hinweise sind in den Dokumenten [↗ 100380 Sicherheits-Teilfunktionen Pneumatik – STO, PUS](#) und [↗ 100422 Sicherheits-Teilfunktionen Pneumatik – SB-f, PUS](#) angegeben.
- Die Anforderungen für die Ventile sind nur im Rahmen der pneumatischen Schaltung betrachtet. Die konkrete elektrische Beschaltung mit einem Sicherheitsschaltgerät und evtl. der Ventilinsel wurde in diesem Dokument nicht berücksichtigt.
 - Für Einzelventile sollte das Dokument [↗ 100393 Sichere elektrische Abschaltung von einzeln angesteuerten Ventilen](#) beachtet werden.
 - Für Ventilinseln sollte das Dokument [↗ 100394 Sichere elektrische Abschaltung von Ventilinseln](#) beachtet werden.
- In der hier enthaltenen Produktliste mit Empfehlungen zu den geeigneten Produkten haben wir die angegebenen Anforderungen für die pneumatische Schaltung geprüft. Liegen uns weitergehende Informationen vor, z.B. durch unsere Produktbeobachtung, können diese Daten allerdings tagesaktuell geändert werden. Deswegen müssen diese Daten in den online verfügbaren Datenblättern vor dem endgültigen Einsatz geprüft werden, ob sich eine Änderung ergeben hat.
- Ob ein empfohlenes Produkt für eine bestimmte Anwendung geeignet ist, muss durch den Anwender geprüft und in seiner technischen Dokumentation bestätigt werden.
- Für die Sistema-Projektdatei dieser Schaltung ist das Dokument [↗ 100395 Hinweise zu Sistema-Projektdateien](#) zu berücksichtigen.

1.3 Hinweise zu sicherheitsbezogenen Merkmalen der Teilschaltung

- Bei Sicherheits-Teilfunktionen mit 1-kanaliger Architektur der Sicherheitsschaltung (hier Kategorie 1) kann ein einzelner Fehler zu einem Ausfall der Sicherheits-Teilfunktion führen.
- Die Betrachtung der Maßnahmen für Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (CCF) sind für Kategorie 1 nicht erforderlich.
- Die Berechnung der $MTTF_D$ -Kennwerte aus den B_{10} -Werten sind in der Sistema-Projektdatei enthalten. Der B_{10} -Wert und die Betätigungsrate müssen entsprechend den verwendeten Ventilen und der Anwendung angepasst werden.
- Bei dem sicherheitsbezogenen Blockdiagrammen der Sicherheits-Teilfunktion SB-f ist die Dimensionierung der Feststelleinheit zu berücksichtigen.
 - Kann die Feststelleinheit die bewegliche Masse, Last und die Kraft des Antriebs in der Anwendung halten, kann die Berücksichtigung von Ventil K2 und Feststelleinheit U1 ausreichend sein. Der Hersteller der Feststelleinheit sollte B_{10} -Werte für diese hohe Last zur Verfügung stellen.

- Kann die Feststelleinheit die bewegliche Masse und Last in der Anwendung halten, sollte gleichzeitig STO ausgeführt mit der gleichen Kategorie und PL ausgeführt werden. Der Hersteller der Feststelleinheit sollte B_{10} -Werte für diese Last zur Verfügung stellen.
- Eine Feststelleinheit wird bei der Anforderung der Sicherheits-Teilfunktion SB-f immer mit einer externen Kraft belastet, so dass B_{10D} -Werte ohne Last für die Ermittlung der Zuverlässigkeit nicht verwendet werden können.

2 Schaltung



Stückliste

lfd. Nr.	Kennz.	Beschreibung
1	G1	Arbeitsdruck
2	K1	Druckregler
3	K2	3/2-Wegeventil
4	M1	doppeltwirkender Antrieb
5	Q1	3/2-Wegeventil
6	Q2	3/2-Wegeventil
7	R1	Schalldämpfer
8	R2	Schalldämpfer
9	R3	Schalldämpfer
10	U1	Feststelleinheit



Vor dem Lösen der Feststelleinheit ist ein Kräftegleichgewicht am Kolben des Antriebs herzustellen.

Sicherheits-Teilfunktion

STO - sicher abgeschaltetes Moment

bis zu Kategorie 1, bis zu PL c erreichbar

SB-f - Sicheres Blockieren mit Reibschluss

bis zu Kategorie 1, bis zu PL c erreichbar

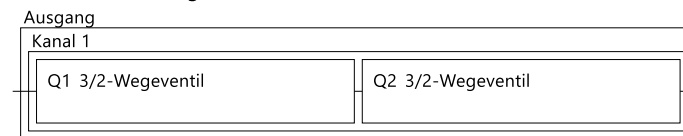
PUS - Vermeidung unerwarteter Anlauf

bis zu Kategorie 1, bis zu PL c erreichbar

Blockdiagramm

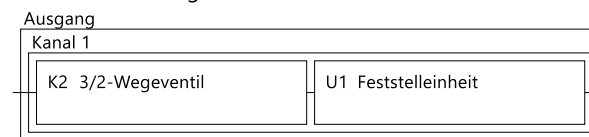
STO - sicher abgeschaltetes Moment

PUS - Vermeidung unerwarteter Anlauf



SB-f - Sicheres Blockieren mit Reibschluss

PUS - Vermeidung unerwarteter Anlauf

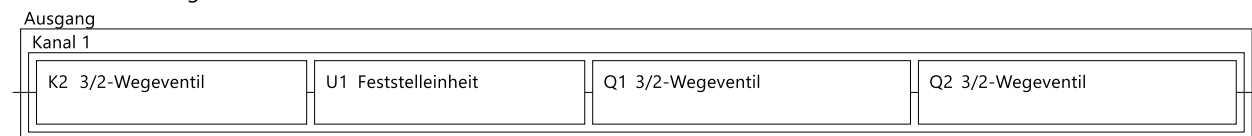


Hinweise

Dimensionierung der Feststelleinheit: Kann bewegliche Masse, Last und Kraft des Antriebs halten.

SB-f - Sicheres Blockieren mit Reibschluss

PUS - Vermeidung unerwarteter Anlauf



Hinweise

Dimensionierung der Feststelleinheit: Kann bewegliche Masse und Last halten, d.h. STO wird gleichzeitig ausgeführt

3 Geeignete Produkte für Druckregler K1

- Auf Basis von folgenden Merkmalen können auch andere geeignete Druckregler von Festo mit den Merkmalen in den online verfügbaren Datenblättern ausgewählt werden.
- Es ist anwendungsabhängig zu bewerten, ob diese Merkmalsliste ergänzt werden muss.

Merkmal	Wert
Produktkategorie	Standardregler
Betriebsdruck	Vom Versorgungsdruck der Anwendung abhängig. Druckregler sollte den möglichen Drücken standhalten, z.B. ...14 bar
Druckregelbereich	Entsprechend den Anforderungen der Anwendungen

Andere Werte für die Merkmale können möglich sein und müssen separat betrachtet werden.

Hinweis: Diese Ventile wurden als Beispiele aus den verschiedenen Baureihen und Baugrößen ausgewählt.

Nr.	Material	★	Benennung/Typ (Sortierung ↑)	Link Datenblatt	Link Datenblatt Produktzuverlässigkeit
1.	529417	★	Druckregelventil MS4-LR-1/4-D6-AS	↗	↗
2.	529991	★	Druckregelventil MS6-LR-1/2-D6-AS	↗	↗

4 Geeignete Produkte für Ventil K2

- Auf Basis von folgenden Merkmalen können auch andere geeignete Ventile von Festo mit den Merkmalen in den online verfügbaren Datenblättern ausgewählt werden.
- Es ist anwendungsabhängig zu bewerten, ob diese Merkmalsliste ergänzt werden muss.
- Zusätzliche Informationen zu diesen Merkmalen sind im Dokument [↗ 100396 Hinweise zu Merkmalen von Wegeventilen](#).

Merkmal	Wert
Produktkategorie	Elektrisch betätigte Einzelventile
Ventilfunktion	3/2 geschlossen monostabil 2 x 3/2 geschlossen monostabil
Betätigungsart	elektrisch
Steuerart	Vorgesteuert
Steuerluftversorgung	Intern oder extern
Rückstellart	Mechanische Feder
Einschaltdauer	100 % ODER 100 % mit Haltestromabsenkung
Lebensdauer kennwert B ₁₀	Angegeben
Relevante grundlegende Sicherheitsprinzipien	Ja
Relevante bewährte Sicherheitsprinzipien	Ja
Bewährtes Bauteil	Ja

Andere Werte für die Merkmale können möglich sein und müssen separat betrachtet werden.

Hinweis: Diese Ventile wurden als Beispiele aus den verschiedenen Baureihen und Baugrößen ausgewählt.

Nr.	Material	★	Benennung/Typ (Sortierung ↑)	Code ¹	Link Datenblatt	Link Datenblatt Produktzuverlässigkeit
<i>Einzelventile</i>						
1.	574348		Magnetventil VUVG-L10-T32C-MT-M5-1P3		↗	↗
2.	574352		Magnetventil VUVG-L10-T32C-MZT-M5-1P3		↗	↗
3.	575274	★	Magnetventil VUVS-L20-M32C-MD-G18-F7-1C1		↗	↗
4.	575273	★	Magnetventil VUVS-L20-M32C-MZD-G18-F7-1C1		↗	↗
<i>Ventile für Ventilinseln</i>						
5.	556838		Magnetventil VMPA1-M1H-KS-PI	KS	↗	↗
6.	573413		Magnetventil VUVG-B10-T32C-MZT-F-1T1L	VK	↗	↗

★ Kernprogramm

¹ Code des Ventils für Konfigurator bzw. im Bestellcode der Ventilinsel.

5 Geeignete Produkte für Ventile Q1, Q2

- Auf Basis von folgenden Merkmalen können auch andere geeignete Ventile von Festo mit den Merkmalen in den online verfügbaren Datenblättern ausgewählt werden.
- Es ist anwendungsabhängig zu bewerten, ob diese Merkmalsliste ergänzt werden muss.
- Zusätzliche Informationen zu diesen Merkmalen sind im Dokument [↗ 100396 Hinweise zu Merkmalen von Wegeventilen](#).

Merkmal	Wert
Produktkategorie	Elektrisch betätigte Einzelventile
Ventilfunktion	3/2 geschlossen monostabil
Betätigungsart	Elektrisch
Steuerart	Vorgesteuert
Steuerluftversorgung	Intern oder extern
Rückstellart	Mechanische Feder
Einschaltdauer	100 % ODER 100 % mit Haltestromabsenkung
Lebensdauerkennwert B ₁₀	Angegeben
Relevante grundlegende Sicherheitsprinzipien	Ja
Relevante bewährte Sicherheitsprinzipien	Ja
Bewährtes Bauteil	Ja

Andere Werte für die Merkmale können möglich sein und müssen separat betrachtet werden.

Hinweis: Diese Ventile wurden als Beispiele aus den verschiedenen Baureihen und Baugrößen ausgewählt.

Nr.	Material	★	Benennung/Typ (Sortierung ↑)	Link Datenblatt	Link Datenblatt Produktzuverlässigkeit
	<i>Einzelventile</i>				
1.	575274	★	Magnetventil VUVS-L20-M32C-MD-G18-F7-1C1	↗	↗
2.	575273	★	Magnetventil VUVS-L20-M32C-MZD-G18-F7-1C1	↗	↗

★ Kernprogramm

6 Geeignete Produkte für Feststelleinheit U1

- Auf Basis von folgenden Merkmalen können auch andere geeignete Feststelleinheiten von Festo mit den Merkmalen in den online verfügbaren Datenblättern ausgewählt werden.
- Es ist anwendungsabhängig zu bewerten, ob diese Merkmalsliste ergänzt werden muss.

Merkmal	Wert
Produktkategorie	Feststellelemente
Klemmart mit Wirkrichtung	Beidseitig Klemmung durch Feder, lösen durch Druckluft
Sicherheitsfunktion	Halten ODER Blockieren einer Bewegung
Lebensdauer kennwert B_{100} (in Betriebsanleitung)	Angegeben
Relevante grundlegende Sicherheitsprinzipien	Ja
Relevante bewährte Sicherheitsprinzipien	Ja
Bewährtes Bauteil	Ja

Andere Werte für die Merkmale können möglich sein und müssen separat betrachtet werden.

Hinweis: Diese Haltebremse wurde als Beispiel aus den verschiedenen Baureihen und Baugrößen ausgewählt.

Nr.	Material	Benennung/Typ (Sortierung ↑)	Link Datenblatt	Link Datenblatt Produktzuverlässigkeit
1.	8072770	Haltebremse DACS-16-A-S	↗	↗

7 Verwendete Literatur

7.1 Zitierte Unterlagen von Festo

- [1] [100380 Sicherheits-Teilfunktionen Pneumatik – STO, PUS](#)
- [2] [100393 Sichere elektrische Abschaltung von einzeln angesteuerten Ventilen](#)
- [3] [100394 Sichere elektrische Abschaltung von Ventilinseln](#)
- [4] [100395 Hinweise zu Sistema-Projektdateien](#)
- [5] [100396 Hinweise zu Merkmalen von Wegeventilen](#)
- [6] [100422 Sicherheits-Teilfunktionen Pneumatik – SB-f, PUS](#)

7.2 Normen

- [7] DIN EN ISO 4414:2011-04 - Fluidtechnik - Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010); Deutsche Fassung EN ISO 4414:2010
- [8] ISO 5598:2020-01 - Fluidtechnik - Vokabular
- [9] DIN EN ISO 12100:2011-03 - Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010
- [10] VDMA 24584:2022-06 - Sicherheitsfunktionen geregelter und nicht geregelter (fluid-) mechanischer Systeme.
- [11] DIN EN ISO 13849-1:2023-12 - Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2023); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2023
- [12] DIN EN ISO 13849-2:2013-02 - Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 13849-2:2012
- [13] ISO 19973-1:2015-08 - Pneumatik - Bewertung der Zuverlässigkeit von Bauteilen durch Prüfung - Teil 1: Allgemeine Verfahren
- [14] DIN EN 61508:2011-02 - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme (IEC 61508:2010); Deutsche Fassung EN 61508:2010
- [15] DIN EN 61508-4:2011-02 - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 4: Begriffe und Abkürzungen (IEC 61508-4:2010); Deutsche Fassung EN 61508-4:2010
- [16] DIN EN 61511-1:2019-02 - Funktionale Sicherheit - PLT-Sicherheitseinrichtungen für die Prozessindustrie (IEC 61511:2016); Deutsche Fassung EN 61511-1:2017
- [17] DIN EN IEC 62061:2023-02 - Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener Steuerungssysteme (IEC 62061:2021); Deutsche Fassung EN IEC 62061:2021

7.3 Rechtsvorschriften

- [18] Maschinenrichtlinie: Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)
- [19] Maschinenverordnung: Verordnung (EU) 2023/1230 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Juni 2023 über Maschinen und zur Aufhebung der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und der Richtlinie 73/361/EWG des Rates

8 Informationen über das Dokument

8.1 Allgemeine Angaben

Dokumentennummer	100427		
Sicherheits-Teilfunktion	STO	SB-f	PUS
Kategorie	bis zu Kategorie 1 erreichbar	bis zu Kategorie 1 erreichbar	bis zu Kategorie 1 erreichbar
PL	bis zu PL c erreichbar	bis zu PL c erreichbar	bis zu PL c erreichbar

8.2 Revisionshistorie

Vers.	Datum	Bearb.	Kapitel	Beschreibung der Änderung/Auswirkung
1.10	10.03.2023	JKHL	Alle	Erstellung des Dokuments
1.20	02.09.2026	JKHL	Letzte Seite	Ergänzung Kontaktmöglichkeiten
			Titelblatt, 2	Schaltung angepasst
			3, 4, 6	Produktlisten angepasst
			4, 5	Abschnitt für Q1, Q2 und Druckregler ergänzt
			1, 3, 4, 5, 6, 7	Aktualisierung der Links ins Support Portal und der Normen
			7	Maschinenverordnung hinzugefügt

8.3 Genehmigung/Freigabe des Dokuments

Rolle	Unterschrift
Freigabe	

8.4 Gültigkeitsdauer

Das Dokument ist bis 02.09.2029 gültig oder bis eines der verwendeten Dokumente oder die erforderliche relevante Grundlage geändert wird.



Haben Sie Fragen zu dieser Application Note?

Sie können uns gerne Ihre Fragen über das Kontaktformular zukommen lassen.



Suchen Sie Safety Application Notes mit Lösungsbeispielen für die wichtigsten Sicherheits-Teilfunktionen in der Pneumatik?

Im Support Portal erweitern wir regelmäßig unsere Sammlung mit Dokumenten.



Wollen Sie sich einen Gesamtüberblick zur Maschinen- und Anlagesicherheit verschaffen?

In unserem Leitfaden haben wir Informationen zur Maschinensicherheit und funktionalen Sicherheit zusammengestellt.

Leitfaden herunterladen.



Benötigen Sie weitere Unterstützung?

Wir bieten auch Dienstleistungen für Maschinensicherheit an

- Risikobeurteilung
- Sicherheitskonzept
- Schaltungsentwicklung
- Verifizierung / Validierung



Angebot können Sie gerne über das Kontaktformular einholen.

Benötigen Sie Schulungen oder eine Weiterbildung?

Bei Festo Didactic finden Sie Schulungen zur Maschinensicherheit, zur Funktionalen Sicherheit und zum Thema CE-Kennzeichnung.



Angebot für Schulung oder Workshop anfragen.

