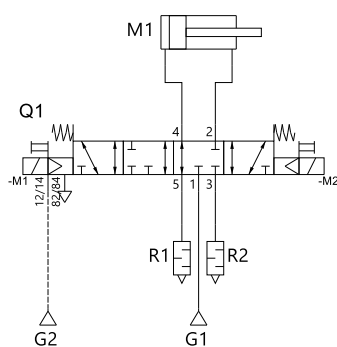
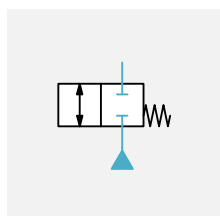


Schaltung

SC – Sicheres Absperren mit Kat. 1, PL c

Magnetventil VUVX-BK10-P54E-...



Unser Aufwand – Ihr Vorteil

Unser Aufwand für die Erstellung dieses Dokuments
und Ihr eingesparter Zeitaufwand 3 h
Für Sie kostenlos.

TitelSC mit VUVX-P54E, Kategorie 1, PL c
Version 1.10
Dokumentennummer 100611
Originalsprache Deutsch
AutorFesto
Datum 19.08.2026

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, 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 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, 2026

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

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	4
1.1	Ziele dieses Dokuments.....	4
1.2	Allgemeine Hinweise	4
1.3	Funktionsweise Magnetventil VUVX-P54E.....	4
1.4	Hinweise zu sicherheitsbezogenen Merkmalen der Teilschaltung	5
2	Schaltung Sicherheits-Teilfunktion SC.....	6
3	Geeignete Produkte für Ventil Q1	7
4	Verwendete Literatur	8
4.1	Zitierte Unterlagen von Festo.....	8
4.2	Normen	8
4.3	Rechtsvorschriften.....	8
5	Informationen über das Dokument	9
5.1	Allgemeine Angaben	9
5.2	Revisionshistorie	9
5.3	Genehmigung/Freigabe des Dokuments	9
5.4	Gültigkeitsdauer	9

1 Allgemeines

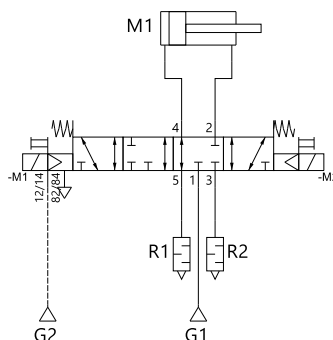
1.1 Ziele dieses Dokuments

- Dieses Dokument zeigt eine mögliche Beispielschaltung für das Magnetventil VUVX-P54E für die Sicherheits-Teilfunktionen „SC – Sicheres Absperren“ 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 genannt.

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 verwendete Abkürzung und die Bezeichnung für die Sicherheits-Teilfunktion ist aus der Definition der VDMA 24584 für die Pneumatik abgeleitet. Die Sicherheits-Teilfunktion SC basiert auf SSC, wobei nur das Absperren der Druckluftzufuhr bewertet wird. Die von Festo verwendete Definition und wichtige Hinweise zu der Sicherheits-Teilfunktion ist in folgendem Dokument enthalten:
 - ➤ [100607 Sicherheits-Teilfunktionen Pneumatik – SC](#)
- Die Anforderungen für die Ventile zur Umsetzung der Sicherheits-Teilfunktionen sind nur im Rahmen der pneumatischen Schaltung betrachtet. Vorschläge für die elektrische Beschaltung von Einzelventilen bzw. Ventilinseln wurde in diesem Dokument nicht berücksichtigt.
 - Für Ventilinseln sollte das Dokument ➤ [100394 Sichere elektrische Abschaltung von Ventilinseln](#) beachtet werden.
- In den hier enthaltenen Produktlisten mit Empfehlungen zu den geeigneten Produkten wurden 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 Funktionsweise Magnetventil VUVX-P54E



Das Magnetventil VUVX-P54E ist ein Sonderventil mit zwei Ruhestellungen und zwei Schaltstellungen. Wird ein Ventilmagnet -M1, -M2 angesteuert, schaltet das Ventil in einer der zwei Schaltstellungen. Werden die Ventilmagnete nicht mehr angesteuert, wird in die nächstgelegene Ruhestellung geschaltet. In einer der Ruhestellungen sind die Volumenstrompfade durch das Ventil so gestaltet, dass ein Volumenstrompfad Druckluft einschließt, um den Antrieb in Endlage zu halten, der andere Volumenstrompfad wird entlüftet. Durch das Einschließen der Druckluft in einer Kammer des pneumatischen Antriebs wird Energie eingespart, da keine Entlüftung stattfindet.

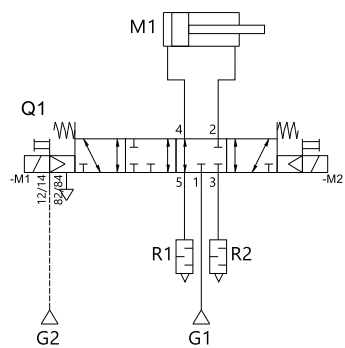
Wichtige Hinweise

- Bei dieser Art von Ventilen kann das Schaltelement des Ventils zwischen den zwei mittleren Ruhestellungen im Betrieb auch ohne Eingangssignal umschalten. Deswegen ist die Bewertung der Sicherheits-Teilfunktion „Vermeidung unerwarteter Anlauf (PUS)“ nicht möglich.
- Auch bei einem Wechsel zwischen den mittleren Ruhestellungen bleibt der Anschluss 1 geschlossen, so dass keine weitere Druckluft nachströmen kann.

1.4 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 angepasst werden.

2 Schaltung Sicherheits-Teilfunktion SC



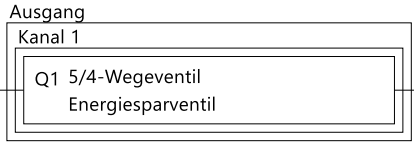
Stückliste

Id. Nr.	Kennze...	Beschreibung
1	G1	Arbeitsdruck
2	G2	Steuerdruck
3	M1	doppeltwirkender Antrieb
4	Q1	5/4-Wegeventil
5	R1	Schalldämpfer
6	R2	Schalldämpfer

Sicherheits-Teilfunktion

SC - Sicheres Absperren bis zu Kategorie 1, bis zu PL c erreichbar

Blockdiagramm (Einzelventile)



3 Geeignete Produkte für Ventil Q1

- 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 betätigtes Einzelventil
Ventilfunktion	5/4 entlüftet
Betätigungsart	elektrisch
Steuerart	vorgesteuert
Steuerluftversorgung	extern
Rückstellart	mechanische Feder
Einschaltdauer	100 %
Lebensdauerkennwert B ₁₀	angegeben
Grundlegende Sicherheitsprinzipien	Ja
Bewährte Sicherheitsprinzipien	Ja Hinweis: das bewährte Sicherheitsprinzip „sichere Position“ für die zwei Ruhestellungen wird nicht eingehalten.
Bewährtes Bauteil	Ja

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

Nr.	Material	Benennung/Typ (Sortierung ↑)	Code ¹	Link Datenblatt	Link Datenblatt Produktzuverlässigkeit
	<i>Ventile für Ventilinseln</i>				
1.	8187067	Magnetventil VUVX-BK10-P54E-MZH-F-1T1L	ND	↗	↗

Wichtige Hinweise

- Die Sicherheits-Teilfunktion „Vermeidung unerwarteter Anlauf (PUS)“ kann nicht bewertet werden. Die Gründe sind:
 - Laut Datenblatt Produktzuverlässigkeit kann ein zu großer Rückstaudruck (gleichzeitige Entlüftung von 18 Vorsteuerventilen auf der gleichen Ventilinsel) zu einem Umschalten zwischen den beiden Rückstellungen der Hauptstufe des Ventils führen.
 - Es liegt kein Fehlerausschluss „selbsttätige Veränderung der Hauptstufe ohne Eingangssignal“ für die zwei Ruhestellungen vor.

4 Verwendete Literatur

4.1 Zitierte Unterlagen von Festo

- [1] [100607 Sicherheits-Teilfunktionen Pneumatik – SC](#)
- [2] [100394 Sichere elektrische Abschaltung von Ventilinseln](#)
- [3] [100395 Hinweise zu Sistema-Projektdateien](#)
- [4] [100396 Hinweise zu Merkmalen von Wegeventilen](#)

4.2 Normen

- [5] 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
- [6] ISO 5598:2020-01 - Fluidtechnik - Vokabular
- [7] DIN EN ISO 12100:2011-03 - Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010
- [8] 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
- [9] 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
- [10] VDMA 24584:2022-06 - Sicherheitsfunktionen geregelter und nicht geregelter (fluid-) mechanischer Systeme.
- [11] DIN EN 61508:2011-02 - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme (IEC 61508:2010); Deutsche Fassung EN 61508:2010
- [12] 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
- [13] DIN EN 61511-1:2019-02 - Funktionale Sicherheit - PLT-Sicherheitseinrichtungen für die Prozessindustrie (IEC 61511:2016); Deutsche Fassung EN 61511-1:2017
- [14] DIN EN IEC 62061:2023-02 - Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener Steuerungssysteme (IEC 62061:2021); Deutsche Fassung EN IEC 62061:2021

4.3 Rechtsvorschriften

- [15] 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)
- [16] 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

5 Informationen über das Dokument

5.1 Allgemeine Angaben

Dokumentennummer	100611
Sicherheits-Teilfunktion	Sicheres Absperren (SC)
Kategorie	Bis zu Kategorie 1 erreichbar
PL	Bis zu PL c erreichbar

5.2 Revisionshistorie

Vers.	Datum	Bearb.	Kapitel	Beschreibung der Änderung/Auswirkung
1.10	19.08.2026	JKHL	Alle	Erstellung des Dokuments

5.3 Genehmigung/Freigabe des Dokuments

Rolle	Unterschrift
Freigabe	

5.4 Gültigkeitsdauer

Das Dokument ist bis 19.08.2031 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.