

Hinweise zu Sistema-Projektdateien



Unser Aufwand – Ihr Vorteil

Unser Aufwand für die Erstellung dieses Dokuments
und Ihr eingesparter Zeitaufwand 2 h
Für Sie kostenlos.

TitelSicherheits-Teilfunktionen Pneumatik - Schaltung
Version 1.20
Dokumentennummer 100395
Originalsprache Deutsch
AutorFesto
Datum 03.09.2026

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, 2026

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

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	4
1.1	Ziele dieses Dokuments.....	4
1.2	Allgemeine Hinweise	4
2	Annahmen für Wegeventile	5
3	Annahmen für Schalter und Sensoren	6
4	Verwendete Literatur	7
4.1	Software	7
4.2	Zitierte Unterlagen von Festo.....	7
4.3	Normen	7
4.4	Rechtsvorschriften.....	7
5	Informationen über das Dokument	8
5.1	Allgemeine Angaben	8
5.2	Revisionshistorie	8
5.3	Genehmigung/Freigabe des Dokuments	8
5.4	Gültigkeitsdauer	8

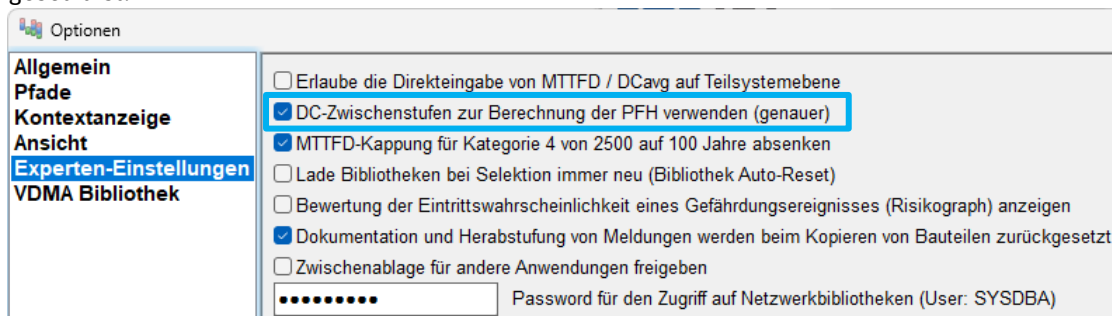
1 Allgemeines

1.1 Ziele dieses Dokuments

- In diesem Dokument werden die getroffenen Annahmen in den Projektdateien der „Safety Application Notes ISO 13849“ angegeben und erklärt.
- Für die Anwendung der Sistema-Projektdateien sind bestimmte Optionen in Sistema anzuwenden. Diese Optionen werden angegeben.

1.2 Allgemeine Hinweise

- In den Sistema-Projektdateien sind nur die Subsysteme „Eingänge“ oder „Ausgänge“ bewertet. Die fehlenden Subsysteme für eine vollständige Sicherheitsfunktion sind immer vom Anwender zu ergänzen.
- Die Angaben in der Sistema-Projektdatei sind immer bezogen auf die Schaltung der zugehörigen Safety Application Note.
- Damit der Status „grün“ für das Sistema-Projekt ausgegeben wird, sind für das Subsystem in den Registerkarten, z.B. PL, Kategorie, MTTFD, DCavg und CCF, alle erforderlichen Angaben ausgewählt. Diese müssen anwendungsbezogen überprüft und bei Bedarf angepasst werden.
- Die Sistema-Projektdateien setzen voraus, dass im Menü Bearbeiten / Optionen unter Experten-Einstellungen, die Einstellung „DC-Zwischenstufen zur Berechnung der PFH verwenden (genauer)“ gesetzt ist.



- Im Namen der Projektdateien wird im Dateinamen die Version von Sistema angegeben, z.B.

100419 Sistema Project - V3.0.4 - DE.ssm

2 Annahmen für Wegeventile

Für Wegeventile werden die Werte B_{10} , RDF und n_{op} angewendet. In den Projekten sind folgende Standardwerte enthalten:

Wert	Quelle	Beschreibung
$B_{10} = 10.000.000$ Zyklen	ISO 13849-1, Tabelle C.1, Wert für pneumatische Bauteile ¹	Anzahl der Zyklen bis 10 % der Bauteile gefahrbringend ausgefallen sind (für Bauteile mit mechanischem Verschleiß) Hinweise Es ist immer zu überprüfen, ob dieser B_{10} -Wert mit dem B_{10} - Wert des Ventils in der konkreten Anwendung übereinstimmt. Die Angaben sind im Datenblatt Produktzuverlässigkeit verfügbar.
RDF = 50 %	ISO 13849-1, Tabelle C.1, Anmerkung 1	RDF ist die gefährliche Ausfallrate (engl. ratio of dangerous failures), d.h. der Anteil der gesamten Ausfallrate des Wegeventils, der zu einem gefährlichen Ausfall führen kann. Zur Abschätzung des B_{100} -Werts aus dem B_{10} -Wert wird die Annahme RDF=50% entsprechend ISO 13849-1, Tabelle C.1, Anmerkung 1, angenommen.
$n_{op} = 525.600$ $n_{op} = 1.095$		Mittlere Anzahl der jährlichen Betätigungen Für die Anzahl der Betätigungszyklen wird für ein Arbeitsventil ein $n_{op}=525.600$ angenommen (eine Betätigungszyklus pro Minute, 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr). Für die Anzahl der Anforderung der Sicherheits-Teilfunktion wird ein $n_{op}=1.095$ angenommen (eine Betätigung alle 8 Stunden, 3 Schichten am Tag, 365 Tage im Jahr). Hinweis Es ist immer zu überprüfen, ob diese Annahmen der jährlichen Betätigungen der vorgesehenen Anwendung entsprechen und sind den realen Einsatzbedingungen anzupassen.

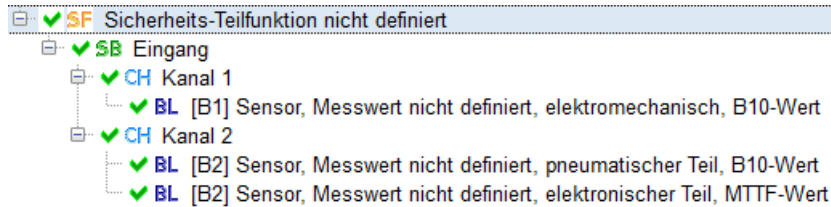
Hinweise

- Bei bestimmten Wegeventilen kann abweichend ein anderer Wert angegeben sein, wenn ein B_{10} -Wert von 10.000.000 Zyklen nicht erreicht wird.
- Befindet sich das Ventil/die Ventile auf einer Ventilinsel, ist das Subsystem Ausgang mit den Angaben im Dokument ➔ [100394 Sichere elektrische Abschaltung von Ventilinseln](#) zu ergänzen.

¹ In ISO 13849-1, Tabelle C.1 ist ein $B_{100}=20.000.000$ Zyklen angegeben. Daraus wurde entsprechend Anmerkung 1 dieser Tabelle $B_{10}=10.000.000$ Zyklen abgeleitet.

3 Annahmen für Schalter und Sensoren

Für Schalter werden die Werte B_{10} , RDF und n_{op} angewendet. Für Sensoren kann ergänzend ein MTTF-Wert angegeben sein. Sind B_{10} - und MTTF-Wert angegeben, sind in dem Sistema-Projekt normalerweise beide Werte zu berücksichtigen.



In den Projekten sind folgende Standardwerte enthalten:

Wert	Quelle	Beschreibung
$B_{10} = 10.000.000$ Zyklen	ISO 13849-1, Tabelle C.1, Wert für pneumatische Bauteile ²	Anzahl der Zyklen bis 10 % der Bauteile gefahrbringend ausgefallen sind (für Bauteile mit mechanischem Verschleiß) Hinweise Es ist immer zu überprüfen, ob dieser B_{10} -Wert mit dem B_{10} -Wert des Sensors in der konkreten Anwendung übereinstimmt. Die Angaben sind im Datenblatt Produktzuverlässigkeit verfügbar.
RDF = 50 %	ISO 13849-1, Tabelle C.1, Anmerkung 1	RDF ist die gefährliche Ausfallrate (engl. ratio of dangerous failures), d.h. der Anteil der gesamten Ausfallrate des Sensors, der zu einem gefährlichen Ausfall führen kann. Zur Abschätzung des B_{10D} -Werts aus dem B_{10} -Wert wird die Annahme RDF=50% entsprechend ISO 13849-1, Tabelle C.1, Anmerkung 1, angenommen.
$n_{op} = 525.600$ $n_{op} = 1.095$		Mittlere Anzahl der jährlichen Betätigungen Für die Anzahl der Betätigungszyklen wird für ein Sensor ein $n_{op}=525.600$ angenommen (eine Betätigungszyklus pro Minute, 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr). Für die Anzahl der Anforderung der Sicherheits-Teilfunktion wird ein $n_{op}=1.095$ angenommen (eine Betätigung alle 8 Stunden, 3 Schichten am Tag, 365 Tage im Jahr). Hinweis Es ist immer zu überprüfen, ob diese Annahmen der jährlichen Betätigungen der vorgesehenen Anwendung entsprechen und sind den realen Einsatzbedingungen anzupassen.
MTTF = 150 a		Mittlere Dauer bis zum Ausfall Für den elektronischen Teil von Sensoren wird ein MTTF-Wert von 150 a angenommen. Hinweis Es ist immer zu überprüfen, ob diese Annahmen der Zuverlässigkeit des elektronischen Teils der verwendeten Komponente und den realen Einsatzbedingungen entsprechen.

² In ISO 13849-1, Tabelle C.1 ist ein $B_{10D}=20.000.000$ Zyklen angegeben. Daraus wurde entsprechend
Anmerkung 1 dieser Tabelle $B_{10}=10.000.000$ Zyklen abgeleitet.

4 Verwendete Literatur

4.1 Software

- [1] Sistema, Version 3.0.4 Build 5, Normversion: ISO 13849-1:2023, verfügbar im Internet:
<https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/praxishilfen-maschinenschutz/software-sistema/index.jsp?query=webcode+d11223>

4.2 Zitierte Unterlagen von Festo

- [2] [100394 Sichere elektrische Abschaltung von Ventilinseln](#)

4.3 Normen

- [3] 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
- [4] VDMA 24584:2022-06 - Sicherheitsfunktionen geregelter und nicht geregelter (fluid-) mechanischer Systeme.

4.4 Rechtsvorschriften

- [5] 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)
- [6] 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	100395
	Hinweise zu Sistema-Projektdateien

5.2 Revisionshistorie

Vers.	Datum	Bearb.	Kapitel	Beschreibung der Änderung/Auswirkung
1.10	02.06.2023	JKHL	Alle	Erstellung des Dokuments
1.20	03.09.2026	JKHL	All	Update Layout, redaktionelle Überarbeitung
			3	Kapitel für Sensoren hinzugefügt
			1, 4	Änderung auf neue Sistema-Version

5.3 Genehmigung/Freigabe des Dokuments

Rolle	Unterschrift
Freigabe	 Digital signiert von Jürgen Kühnle DN: cn=Jürgen Kühnle, gn=Jürgen Kühnle, c=DE, Germany, l=DE, Germany, o=Festo SE & Co. KG, ou=SC-OTP e=jurgen.kuehnle@festo.com Grund: Freigabe dieses Dokuments Ort: Esslingen Datum: 2026-09-03 14:52+02:00

5.4 Gültigkeitsdauer

Das Dokument ist bis 03.09.2031 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.

