

Start – Inhalt der Safety Application Notes

In jeder Safety Application Notes ist ein Gesichtspunkt einer Sicherheitsschaltung betrachtet. Deswegen sind für die Umsetzung einer Sicherheitsschaltung in einer bestimmten Anwendung immer mehrere Dokumente erforderlich, die in der Application Note verlinkt sind.

Wichtige Hinweise

- Bitte die zip-Datei entpacken und in einem Ordner speichern. Einige verwendete Programme können in komprimierten Ordnern evtl. keine Dateien öffnen.
- Für das Öffnen von einigen Dateien sind bestimmte Programme erforderlich, siehe Abschnitt → „[Empfehlungen zur erforderlichen Software](#)“.

Inhalt der Application Notes

In der Regel sind in jeder Application Note folgende Dateien vorhanden:

- **Application Note (im pdf-Format)**
Dokument mit der Beschreibung, Schaltung, erforderlichen Merkmalen von Komponenten und Produkt-Empfehlungen von Festo.
- **Sistema-Projekt (im Sistema-Format und als Sistema-Report im pdf-Format)**
Sistema-Projekt für die Bewertung der Schaltung für die Sicherheitsteilfunktion entsprechend dem Blockschaltbild in der Application Note. In der Regel ist dies nur der sicherheitsbezogene Ausgang der pneumatischen Sicherheitsschaltung. Die Datei ist im Dateiformat der Version 3.0.4 gespeichert
- **FluidDraw Project (im FluidDraw-Format und im pdf-Format)**
FluidDraw-Projekt mit der Teilschaltung für die Sicherheits-Teilfunktion, wie sie in der Application Note beschrieben ist.
- **FluidDraw Translation Table DE – EN (im FluidDraw-Format)**
- Das FluidDraw-Projekt wurde mit einer Übersetzungstabelle erstellt, um verschiedene Sprachen (Deutsch und Englisch) auswählen und anzeigen zu können. Zur Einbindung der Übersetzungstabelle in ein FluidDraw-Projekt, siehe → „Empfehlungen zur erforderlichen Software
- Damit diese Application Note vollständig genutzt werden kann, ist folgende Software erforderlich:
- Reader für Dateien im pdf-Format

Datum

22.06.2026

Unser Zeichen

100386

Rechtsform:
Kommanditgesellschaft
Sitz: Esslingen a. N.
Registergericht Stuttgart
HRA 211583
Ust-Id-Nr. DE 145 339 206
Persönlich haftende
Gesellschafterin:
Festo Management SE
Sitz: Esslingen a. N.
Registergericht Stuttgart
HRB 782421
Vorstand:
Dr. Sebastian Beck
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Böck
(Vorsitzender)
Dipl.-Ing. (FH) Frank Notz
Dr. Jaroslav Patka
Prof. Dr.-Ing. Tomas Smetana
Aufsichtsratsvorsitzender:
Dr. Friedrich Eichiner

Festo SE & Co. KG

Ruiter Straße 82

73734 Esslingen

Phone +49(711)347-0

GERMANY

www.festo.com

Wir empfehlen den kostenlos verfügbaren [Adobe Acrobat Reader](#).

Dateien im pdf-Format sind in der Version 1.5 oder 1.7 gespeichert.

- **Sistema**
Sistema ist ein Software-Assistent zur Bewertung von Sicherheitsschaltungen in Maschinen nach der Norm ISO 13849-1. Dies ist eine kostenlose Software, die vom Institut für Arbeitsschutz (IFA) zur Verfügung gestellt wird [Software-Assistent SISTEMA](#).
Für die Erstellung und Bearbeitung wurde Version 2.0.8 verwendet. Mit früheren Versionen kann die Datei evtl. nicht verwendet werden.
 - **FluidDraw**
Mit FluidDraw sind einfach und schnell pneumatische, hydraulische und elektrische Schaltpläne erstellt. Dies ist ein kostenpflichtiges Programm, das bei Festo bestellt werden kann, [FluidDraw 365](#).
Zur Erstellung und Bearbeitung wurde die Version 6.2 von FluidDraw verwendet. Mit früheren Versionen kann das Projekt evtl. nicht verwendet werden.
 - **FluidSim**
Mit FluidSim lassen sich auf Schaltplanebene pneumatische, hydraulische und elektrische Schaltungen simulieren. Für die Simulation dieser Application Note ist die Windows-Version mit kostenpflichtigen Lizenzen für Pneumatik und Elektrotechnik erforderlich. Zu den Lizenzen [FluidSim](#).
Zur Erstellung und Bearbeitung wurde die Version 6.2 von FluidSim verwendet. Mit früheren Versionen können die Simulationen evtl. nicht verwendet werden.
 - **Video-Player für MP4-Dateien**
Zum Abspielen des Videos, das die Simulation der pneumatischen Schaltung zeigt, ist ein Video-Player erforderlich. Bei Windows ist normalerweise der Media Player vorhanden, der für das Abspielen geeignet ist.
- “.
- **FluidSim Project (im FluidSim-Format)**
FluidSim-Projekt mit einer möglichen elektrischen Schaltung und der pneumatischen Teilschaltung für die angegebenen Sicherheits-Teilfunktionen. Mit dieser Projektdatei kann die Funktionsweise der Schaltung anhand einer Simulation getestet und erklärt werden.

Eine Beschreibung der verwendeten Komponenten und Anleitung für die Simulation ist im FluidSim-Projekt vorhanden. Kenntnisse von FluidSim werden allerdings vorausgesetzt.

- **Video (im mp4-Format)**

Im Video wird die Simulation des pneumatischen Teils der Schaltung gezeigt und erklärt.

Empfehlungen zur erforderlichen Software

Damit diese Application Note vollständig genutzt werden kann, ist folgende Software erforderlich:

- Reader für Dateien im pdf-Format
Wir empfehlen den kostenlos verfügbaren [Adobe Acrobat Reader](#).
Dateien im pdf-Format sind in der Version 1.5 oder 1.7 gespeichert.
- Sistema
Sistema ist ein Software-Assistent zur Bewertung von Sicherheitsschaltungen in Maschinen nach der Norm ISO 13849-1. Dies ist eine kostenlose Software, die vom Institut für Arbeitsschutz (IFA) zur Verfügung gestellt wird [Software-Assistent SISTEMA](#).
Für die Erstellung und Bearbeitung wurde Version 2.0.8 verwendet. Mit früheren Versionen kann die Datei evtl. nicht verwendet werden.
- FluidDraw
Mit FluidDraw sind einfach und schnell pneumatische, hydraulische und elektrische Schaltpläne erstellt. Dies ist ein kostenpflichtiges Programm, das bei Festo bestellt werden kann, [FluidDraw 365](#).
Zur Erstellung und Bearbeitung wurde die Version 6.2 von FluidDraw verwendet. Mit früheren Versionen kann das Projekt evtl. nicht verwendet werden.
- FluidSim
Mit FluidSim lassen sich auf Schaltplanebene pneumatische, hydraulische und elektrische Schaltungen simulieren. Für die Simulation dieser Application Note ist die Windows-Version mit kostenpflichtigen Lizenzen für Pneumatik und Elektrotechnik erforderlich. Zu den Lizenzen [FluidSim](#).
Zur Erstellung und Bearbeitung wurde die Version 6.2 von FluidSim verwendet. Mit früheren Versionen können die Simulationen evtl. nicht verwendet werden.
- Video-Player für MP4-Dateien

Zum Abspielen des Videos, das die Simulation der pneumatischen Schaltung zeigt, ist ein Video-Player erforderlich. Bei Windows ist normalerweise der Media Player vorhanden, der für das Abspielen geeignet ist.

Anleitung zur Übersetzungstabelle für FluidDraw

Die Übersetzungstabelle kann mit folgenden Schritten geladen werden:

1. Menü „Verwalten“ auswählen
2. Menüpunkt „Übersetzungstabellen“ auswählen
3. Schaltfläche „Öffnen...“ auswählen
4. Datei „... FluidDraw Translation Table DE – EN.xmltt“ auswählen
5. In der Tabelle „Wörter“ werden die Spalten TextID, Deutsch und US-Englisch angezeigt.
6. Fenster „Übersetzungstabellen verwalten“ kann mit der Schaltfläche OK geschlossen werden.
7. Menü „Projekt“ auswählen
8. Menüpunkt „Sprache“ auswählen
9. In der Auswahlliste „Übersetzungstabelle“ die Datei „... Translation Table DE – EN.xmltt“ auswählen (in der Regel die unterste Datei in der Liste).
10. In den Auswahllisten „Projekt / Blatt / Auswertung“ und „Übersetzungssprache“ die gewünschte Sprache auswählen.

Anleitung für Simulation mit FluidSim

Funktionen der verwendeten Komponenten

- S1 - EIN/Reset
Die Maschine wird eingeschaltet. In der Simulation wird das elektrische Einschaltventil Q10 so gesteuert, dass der Arbeitsdruck für die Anwendung zur Verfügung steht. Die Voraussetzungen dafür sind:
 - Der Mindestdruck (Einstellung 3 bar) am Druckschalter B10 ist überschritten.
 - Not-Halt S3 ist nicht aktiviert.
 - Taster S1 wurde betätigt.

Bemerkungen

- Die Schutztür kann geöffnet sein. Hintergrund: Bei einer Schutztür muss nicht die gesamte pneumatische Anlage entlüftet werden, sondern nur der Gefahrenbereich. Im Falle eines einer Not-Halt-Situation muss sie generell vollständig entlüftet werden.
- S2 – AUS
Die Maschine wird ausgeschaltet. Das elektrische Einschaltventil Q10 wird abgeschaltet, so dass der Arbeitsdruck für die Anwendung nicht mehr zur Verfügung steht.
- S3 – Not-Halt
Not-Halt wird angefordert, d.h. STO für die Anwendung und SDE für das pneumatische System. Die Ventile Q1, Q2, Q10 werden nicht mehr angesteuert. Sie gehen in ihre Ruhestellung. Q1, Q2 führen die Stoppfunktion STO aus und anschließend PUS, wenn sie ihre Ruhestellung erreicht haben. Die Sicherheits-Teilfunktion SDE wird für das das restliche pneumatische System ausgeführt. Zum Zurücksetzen muss der Not-Halt-Schalter S3 wieder geschlossen und die Taste S1 (Reset) gedrückt werden. Die normale Maschinenfunktion kann dann mit S5 wieder gestartet werden.
- S4 – Schutztür
STO wird für die Anwendung angefordert. Die elektrisch betätigten Ventile Q1, Q2 werden nicht mehr angesteuert. Sie gehen in die Ruhestellung. Q1, Q2 führen STO als Stoppfunktion und anschließend PUS aus, wenn sich die Ventile in der Ruhestellung befinden. Zum Zurücksetzen muss der Schutztürschalter S4 geschlossen und die Taste S1 (Reset) gedrückt werden. Die normale Maschinenfunktion kann dann mit S5 wieder gestartet werden.
- S5 – Start
Mit der Starttaste S5 wird die normale Maschinenfunktion ausgeführt, d.h. der pneumatische Antrieb M1 fährt ständig aus und ein.
- S6 – Stopp
Mit der Taste S6 wird die normale Maschinenfunktion gestoppt, d.h. der pneumatische Antrieb wird funktionell gestoppt.
- P1 - Anzeige Sicherheitsanforderung
Die Anzeige P1 zeigt an, ob eine Sicherheitsanforderung vorliegt. Bevor die normale Maschinenfunktion wieder aufgenommen werden kann, müssen der

Not-Halt-Schalter S3, die Schutztür S4 und der Kontakt des Druckschalters B10 geschlossen und die Taste S1 gedrückt werden.

- S10 - Manuelles Einschaltventil
Mit dem manuellen Einschaltventil kann die Druckluftzufuhr unterbrochen und das direkt nachgeschaltete pneumatische System entlüftet werden. Dieses Ventil kann zur Simulation eines Druckausfalls verwendet werden.
- P10, P11 – Manometer
Die Manometer können zur Überwachung des Versorgungsdrucks und des geregelten Arbeitsdrucks verwendet werden.
- H10 – Filter
Filter mit Kondensatablass für eine hinreichende Druckluftqualität.
- K10 – Druckregler
Der Druckregler ist in der Simulation auf 4 bar eingestellt.
- B10 – Druckschalter
Der Druckschalter überwacht den für die Anwendung erforderlichen Mindestarbeitsdruck (Einstellung 3 bar). Wird der eingestellte Mindestdruck nicht erreicht, werden die Ventile Q1, Q2, Q10 nicht mehr angesteuert. Diese gehen in Ruhestellung. Q1, Q2 führen die STO-Stopp-Funktion aus und anschließend PUS in der Ruhestellung der Ventile. Für das restliche pneumatische Anlage wird die Sicherheits-Teilfunktion SDE ausgeführt.
- Q10 – Elektrisches Einschaltventil
Das elektrische Einschaltventil in der Wartungseinheit schaltet die Druckluftzufuhr zur nachfolgenden pneumatischen Anlage (Ventile Q1, Q2, X1) ein, wenn die Einschaltbedingungen (siehe S1 – EIN/Reset) eingehalten sind.
- X1 – Pneumatische Anlage
Druckluftzufuhr für andere Teile einer möglichen pneumatischen Anlage.
- Q1, Q2 – Arbeitsventile
Die Arbeitsventile führen die normale Maschinenfunktion aus, z.B. ein- und ausfahren des pneumatischen Antriebs M1. Wird eine Sicherheitsanforderung ausgelöst, werden diese Ventile nicht mehr angesteuert, so dass sie in ihre Ruhestellung schalten und die Druckluftzufuhr zu beiden Kammern des pneumatischen Antriebs M1 unterbrechen und entlüften.
- M1 – pneumatischer Antrieb

Der zu steuernde Antrieb kann jeder doppelwirkende pneumatische Antrieb sein, z.B. Zylinder mit oder ohne Kolbenstange, Greifer.

Anleitung Simulation

1. Taste S1 drücken: Die Maschine wird eingeschaltet, d.h. das elektrische Einschaltventil Q10 wird aktiviert und schaltet den Arbeitsdruck auf das pneumatische System.
2. Taster S5 drücken - Maschinenfunktion wird gestartet, d.h. der Antrieb fährt aus und ein.
3. Schutztür S4 aktivieren - Arbeitsventile Q1, Q2 werden nicht mehr angesteuert, d.h. STO wird ausgeführt.
4. Solange die Schutztür S4 geöffnet ist, kann der Taster S5 beliebig gedrückt werden, ohne eine Bewegung auszulösen.
5. Schutztür S4 schließen - Sicherheitsanforderung durch die Schutztür zurückgesetzt. Die Taste S5 kann beliebig gedrückt werden, ohne eine Bewegung zu starten.
6. Taste S1 drücken - die Sicherheitsabfrage wird quittiert und die Maschinenfunktion darf gestartet werden.
7. Taster S5 drücken - Maschinenfunktion wird gestartet, d.h. der Antrieb fährt aus und ein.
8. Not-Halt S3 - Die Ventile Q1, Q2, Q10 werden nicht mehr angesteuert, d.h. es wird STO für die Anwendung und SDE für das pneumatische System ausgeführt.
9. Solange der Not-Halt S3 geöffnet ist, kann der Taster S5 beliebig gedrückt werden, ohne eine Bewegung auszulösen.
10. Schließen des Not-Halt S3 - Sicherheitsanforderung wird durch den Not-Halt zurückgesetzt. Die Taste S5 kann beliebig gedrückt werden, ohne eine Bewegung zu starten.
11. Taste S1 drücken - die Sicherheitsanforderung wird quittiert und die Maschinenfunktion darf starten.
12. Taster S5 drücken - Maschinenfunktion wird gestartet, d.h. der Antrieb fährt aus und ein.
13. Das Hängenbleiben eines Ventils kann simuliert werden, indem man die „Umschalt“-Taste gedrückt hält und dann mit der Maus auf einen Betätiger des

Ventils Q1 klickt. Das Ventil bleibt in der dann geschalteten Position. Lassen Sie die „Umschalt“-Taste los.

14. Durch Anklicken des Ventils wird der festgefahrene Zustand zurückgesetzt.