

Projektbeschreibung Anwendung SSC+SSB

Version: 4.1

BMW

BMW
GROUP



Projekt

2025 SSC+SSB pneumatische Achsen

Festo Gesellschaft m.b.H.

Linzer Straße 227
1140 Wien
Austria

safety.at@festo.com
www.festo.at

Inhalt

1.	Kontaktdaten	4
1.1.	Kunde	4
1.2.	Festo.....	4
2.	Versionsverwaltung	5
2.1.	Versionsverwaltung Dokument	5
3.	Dokumentstatus	5
4.	Projektverantwortlichkeit Festo	5
5.	Einleitung.....	6
6.	Verantwortlichkeiten im Projekt.....	6
7.	Dokumente für das Projekt	6
8.	Sicherheitsfunktionen.....	7
8.1.	Sicherheitsfunktion 01 - Stoppen der Bewegung SSB 1-kanalig	7
8.1.1.	Beschreibung:.....	7
8.1.2.	Pneumatikschaltplan:	7
8.1.3.	Sistema-Berechnung Teilsystem Pneumatik (Abschätzung)	8
8.1.4.	Beschreibung Software.....	8
8.2.	Sicherheitsfunktion 02 - Stoppen der Bewegung SSC 1-kanalig	9
8.2.1.	Beschreibung:.....	9
8.2.2.	Pneumatikschaltplan:	9
8.2.3.	Sistema-Berechnung Teilsystem Pneumatik (Abschätzung)	9
8.2.4.	Beschreibung Software.....	10
8.3.	Sicherheitsfunktion 03 - Stoppen der Bewegung SSC (VBOC)+SSB 2-kanalig.....	10
8.3.1.	Beschreibung:.....	10
8.3.2.	Pneumatikschaltplan:	10
8.3.3.	Sistema-Berechnung Teilsystem Pneumatik (Abschätzung)	11
8.3.4.	Beschreibung Software.....	11
8.3.4.1.	Funktionale Softwarehinweise.....	11
8.3.4.2.	Sicherheitsgerichtete Softwarehinweise.....	11
8.3.4.2.1.	Auslösung Sicherheitsfunktion.....	11
8.3.4.2.2.	Zyklische Testung.....	11
9.	Weitere Hinweise	13
9.1.	Sicherheitsgerichtete Software	13
9.2.	Handshake Aufruf Testzyklus	13
9.3.	Inbetriebnahme/Wiederholungsprüfung.....	14
9.4.	Allgemeiner Hinweis zu mechanischen Bremssystemen	14
9.4.1.	Rückmeldesensor	14
9.4.2.	Wartung	14
9.5.	Hinweis zu Zimmerbremse	14
9.6.	Leckage im Pfad SSC	15
9.7.	Betriebsfall manuelle Entlüftung am VBOC	15
9.8.	Alternative Anwendung HGL.....	15
10.	Rechtliche Hinweise	16

11. Urheberrechtshinweis 16

1. Kontaktdaten

1.1. Kunde

Firma:	BMW Group
Straße:	Karl Dompert Straße 1
PLZ, Ort:	D 84130 Dingolfing
Ansprechpartner:	Rainer Bäuml
Funktion:	Standardisierung Anlagentechnik
Telefon:	+49 89 382 95813
E-Mail:	Rainer.baeuml@bmw.de

1.2. Festo

Firma:	Festo Gesellschaft m.b.H.
Straße:	Linzer Straße 227
PLZ, Ort:	1140 Wien
Ansprechpartner:	Thomas Müller
Funktion:	PMM Safety
Telefon:	+43 1 91075 - 801
E-Mail:	t.mueller@festo.com

2. Versionsverwaltung


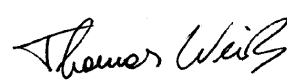
2.1. Versionsverwaltung Dokument

Version	Beschreibung	Zuständig
V1.0	Erstellung Dokument	Thomas Müller
V2.0	Funktion SSB 1.Kanalig eingefügt	Thomas Müller
V3.0	Anpassungen nach online Termin	Thomas Müller
V4.0	Anpassungen lt. Kundenwunsch	Thomas Müller
V4.1	Anpassungen lt. Kundenwunsch	Thomas Müller

3. Dokumentstatus

Projekt:	AT_BMW_DE_001
Dokumentname:	AT BMW_Achsenstop SSC_SSB.docx
Version:	V4.1
Erstellt:	30.01.2026
Letzte Änderung:	20.02.2026

4. Projektverantwortlichkeit Festo

	Name	Unterschrift	Datum
Projektleiter / Ersteller:	Thomas Müller		20.02.2026
Geprüft durch:	Thomas Weiß		20.02.2026

5. Einleitung

Das vorliegende Dokument stellt eine technische Beschreibung zur Implementierung sicherheitsgerichteter Brems- und Stoppvorgänge dar. Es umfasst eine Risikoeinschätzung sowie spezifische Vorgaben für die Erstellung der Softwarebausteine.

6. Verantwortlichkeiten im Projekt

	Aufgabe	Verantwortung / Zuständigkeit
1	Definition der Sicherheitsfunktionen (Beschreibung, Eigenschaften, ...)	Thomas Müller Festo
2	Auswahl der Komponenten für die Sicherheitsfunktionen	Thomas Müller Festo
3	Nachweis des erreichten Sicherheitslevels der Sicherheitsfunktionen (Berechnung, Verifikation)	Thomas Müller Festo
4	Hardwareplanung (Pneumatikplan)	Thomas Müller Festo
5	Vorgaben Software	Thomas Müller Festo
6	Softwareerstellung	BMW
7	Softwarevalidierung	BMW
8	Inbetriebnahme und Funktionstest der Sicherheitsfunktionen	BMW / Thomas Müller Festo

Verifizieren bedeutet:

Nachweis darüber, dass ein System die **Anforderungen der Spezifikation** erfüllt. Dieses Verifizieren kann durch theoretische Betrachtung und/oder Versuche mit Fehlersimulation durchgeführt werden.

Validieren bedeutet:

Nachweis darüber, dass ein System die **Anforderungen der Anwendung** erfüllt.

7. Dokumente für das Projekt

Datum	Bezeichnung	Dokumentname

8. Sicherheitsfunktionen

Die nachfolgend definierten Sicherheitsfunktionen sind entsprechend den Anforderungen umzusetzen und in das gewählte Sicherheitssystem zu implementieren.

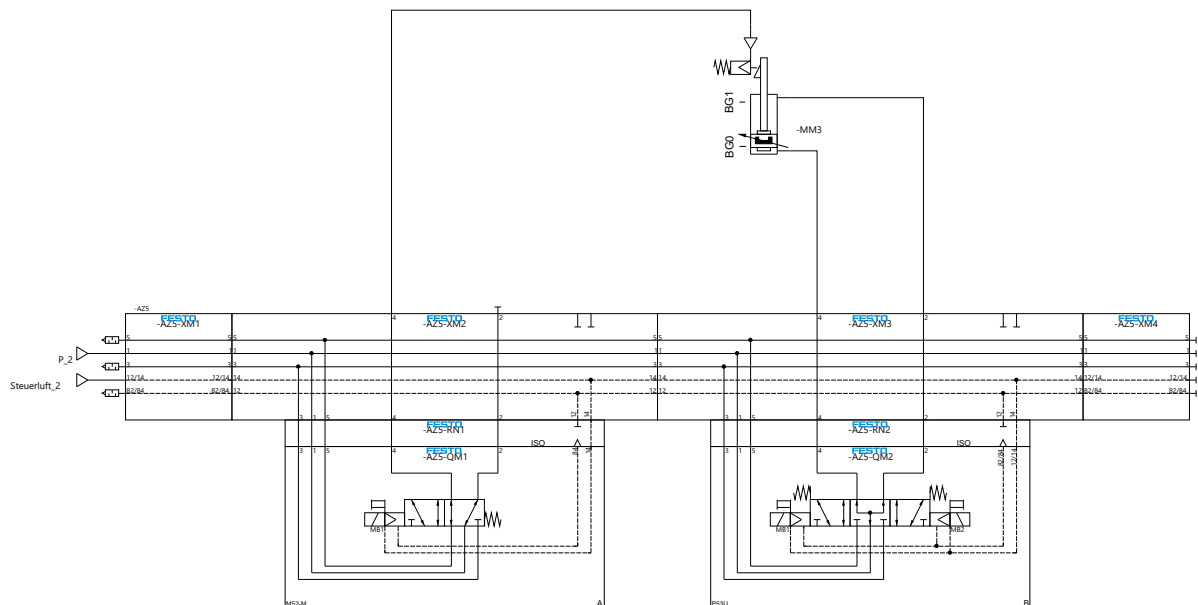
Nummer	Sicherheitsfunktion
1	Stoppen der Bewegung SSB 1-kanalig
2	Stoppen der Bewegung SSC (VBOC)+SSB 2-kanalig
3	Stoppen der Bewegung SSC (HGL)+SSB 2-kanalig

8.1. Sicherheitsfunktion 01 - Stoppen der Bewegung SSB 1-kanalig

8.1.1. Beschreibung:

Basierend auf einer durchgeführten Risikobeurteilung ergibt sich ein $PLr=c$ für die Funktion „Stoppen der Bewegung“. Daher ist eine **einkanalige Lösung in Kategorie 1** nach EN ISO 13849-1:2023 anzustreben.

8.1.2. Pneumatikschaltplan:



Musterschaltung

8.1.3. Sistema-Berechnung Teilsystem Pneumatik (Abschätzung)

Als Vorlage für Projektbezogene Berechnungen, kann nachfolgende Struktur verwendet werden.

Kontext	
SB SSB-Kat1	
PLr	c
PL	c
PFH [1/h]	1,14E-6
SB Pneumatik	
PL	c
PFH [1/h]	1,14E-6
Kat.	1
MTTFD [a]	100 (Hoch)
DCavg [%]	nicht relevant
CCF	nicht relevant

8.1.4. Beschreibung Software

Für die einkanalige Lösung in PLC ist keine spezielle Softwarebeschreibung notwendig, da eine Diagnoseauswertung bzw. Testzyklen normbedingt wegfallen.

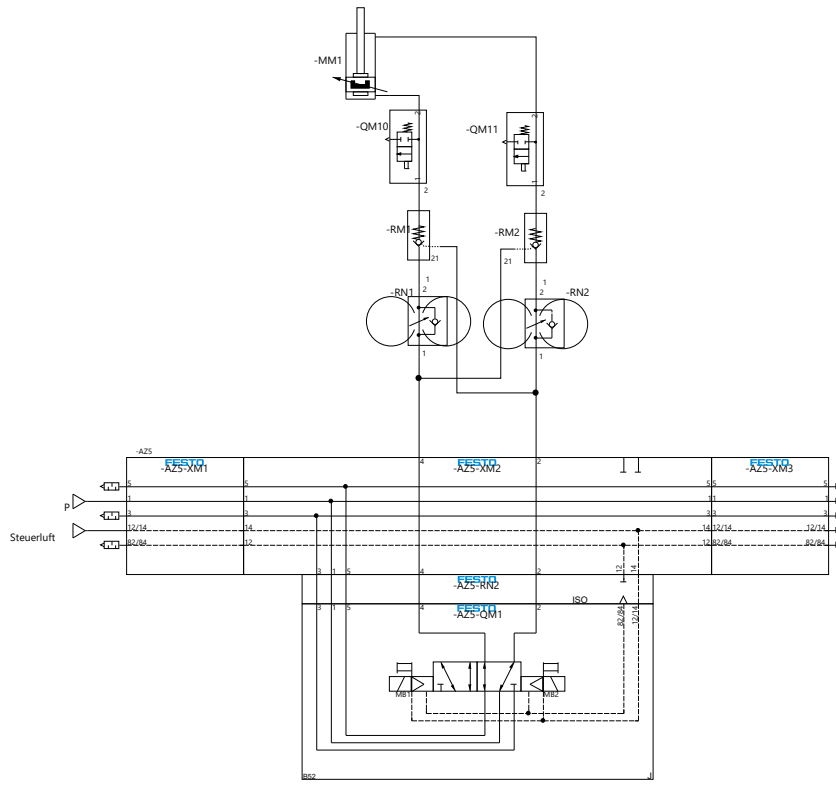
Die Bremse kann entweder in jedem Maschinenzyklus mitgeschaltet werden oder nur bei Anforderung der Sicherheitsfunktion. Für die Entscheidung darüber sind die funktionale Notwendigkeit, sicherheitsgerichtete Notwendigkeit und die Lebensdauerbetrachtung in Hinblick auf notwendige Tauschintervalle ausschlaggebend.

8.2. Sicherheitsfunktion 02 - Stoppen der Bewegung SSC 1-kanalig

8.2.1. Beschreibung:

Basierend auf einer durchgeführten Risikobeurteilung ergibt sich ein $PL_r=c$ für die Funktion „Stoppen der Bewegung“. Daher ist eine **einkanalige Lösung in Kategorie 1** nach EN ISO 13849-1:2023 anzustreben.

8.2.2. Pneumatikschaltplan:



Musterschaltung

8.2.3. Sistema-Berechnung Teilsystem Pneumatik (Abschätzung)

Als Vorlage für projektbezogene Berechnungen, kann nachfolgende Struktur verwendet werden.

✓ SF	SSC-Kat1 HGL
✓ SB	Pneumatik
✓ CH	Kanal 1
✓ BL	Gesteuertes Rückschlagventil HGL-1/4-QS-8
Kontext	
SF SSC-Kat1 HGL	
PL _r	c
PL	c
PFH [1/h]	1,15E-6
SB Pneumatik	
PL	c
PFH [1/h]	1,15E-6
Kat.	1
MTTFD [a]	100 (Hoch)
DCavg [%]	nicht relevant
CCF	nicht relevant

8.2.4. Beschreibung Software

Für die einkanalige Lösung in PLC ist keine spezielle Softwarebeschreibung notwendig, da eine Diagnoseauswertung bzw. Testzyklen normbedingt wegfallen.

Die entsperbaren Rückschlagventile werden in jedem Maschinenzyklus mitgeschaltet

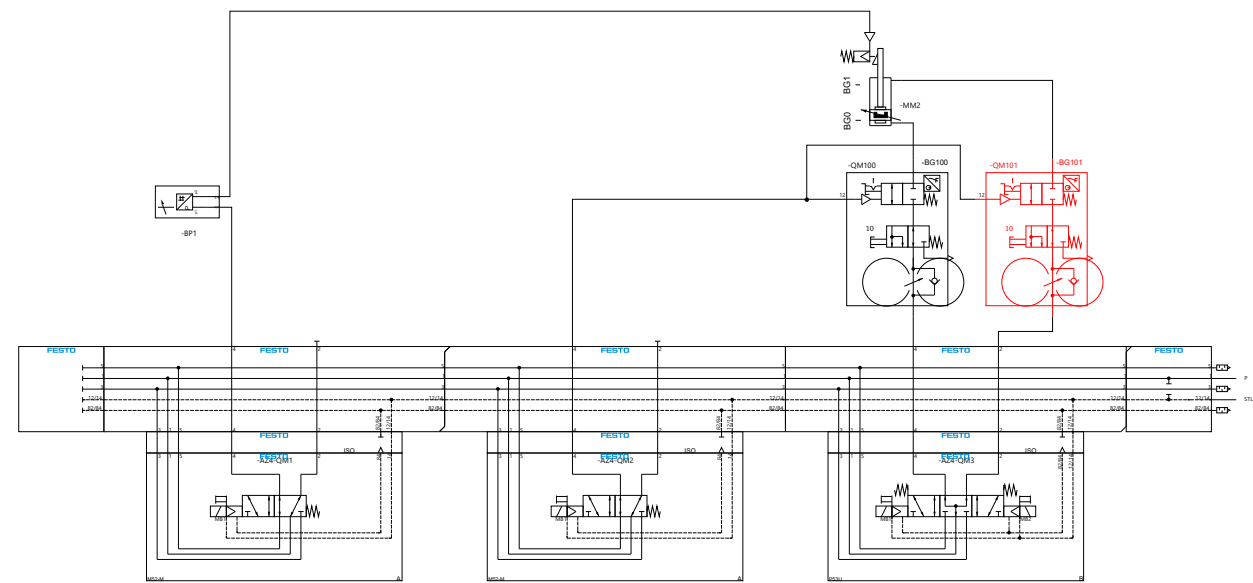
Für die Ermittlung des Tauschintervalls (T10_D) ist eine Abschätzung der jährlichen Schaltzyklen (nop) notwendig.

8.3. Sicherheitsfunktion 03 - Stoppen der Bewegung SSC (VBOC)+SSB 2-kanalig

8.3.1. Beschreibung:

Basierend auf einer durchgeführten Risikobeurteilung ergibt sich ein $PLr=d/e$ für die Funktion „Stoppen der Bewegung“. Daher ist eine zweikanalige Lösung in Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2023 umzusetzen. Sollte die Stoppfunktion ausschließlich für die Absicherung des Absinkens angewandt werden, kann das optional rot eingezeichnete Sperrventil entfallen.

8.3.2. Pneumatikschaltplan:



Musterschaltung

8.3.3. Sistema-Berechnung Teilsystem Pneumatik (Abschätzung)

Als Vorlage für projektbezogene Berechnungen, kann nachfolgende Struktur verwendet werden.

Kontext	
SF SSC-Kat3-VBOC	
PLr	d
PL	e
PFH [1/h]	9,58E-8
SB Pneumatik/Mechanik	
PL	e
PFH [1/h]	9,58E-8
Kat.	3
MTTFD [a]	100 (Hoch)
DCavg [%]	61,6 (Niedrig)
CCF	95 (erfüllt)

8.3.4. Beschreibung Software

Für die zweikanalige Lösung in PLd/e ist sowohl eine Diagnoseauswertung bzw. ein Testzyklus für den Sicherheitskanal 2 (Bremsen) normbedingt notwendig.

8.3.4.1. Funktionale Softwarehinweise

Das/Die Sperrventil/e kann/können entweder in jedem Maschinenzyklus mitgeschaltet werden oder nur bei Anforderung der Sicherheitsfunktion. Für die Entscheidung darüber sind die funktionale Notwendigkeit und die Lebensdauerbetrachtung in Hinblick auf notwendige Tauschintervalle ausschlaggebend. Von einem aktivieren der Bremsen in jedem Maschinenzyklus ist in jedem Fall abzuraten, da mit einem übermäßigen Verschleiß und frühzeitigem Tauschintervall zu rechnen ist. Als Rückmeldung der mechanischen Bremsenansteuerung wird ein Druckschalter BP1 vorgesehen, welcher ein Signal 1 liefert, sobald ein noch zu definierender Druck (Vorschlag 3,5bar) überschritten wird.

8.3.4.2. Sicherheitsgerichtete Softwarehinweise

Die sicherheitsgerichtete Software muss in zwei Bereiche gegliedert werden, einerseits die unmittelbare Auslösung der Sicherheitsfunktion und andererseits die sicherheitsgerichtete Aktivierung der zyklischen Testung der mechanischen Bremsen

8.3.4.2.1. Auslösung Sicherheitsfunktion

Sobald die Sicherheitsfunktion ausgelöst wird, werden beide Kanäle aktiv, wobei Kanal 1 (SSC) eine unmittelbare Sensorrückmeldung zur erfolgten Aktivierung liefert. Kanal 2 (SSB) liefert keine unmittelbare Rückmeldung und es wird mit der letzten positiven Rückmeldung der zyklischen Testung also Okay bestätigt.

8.3.4.2.2. Zyklische Testung

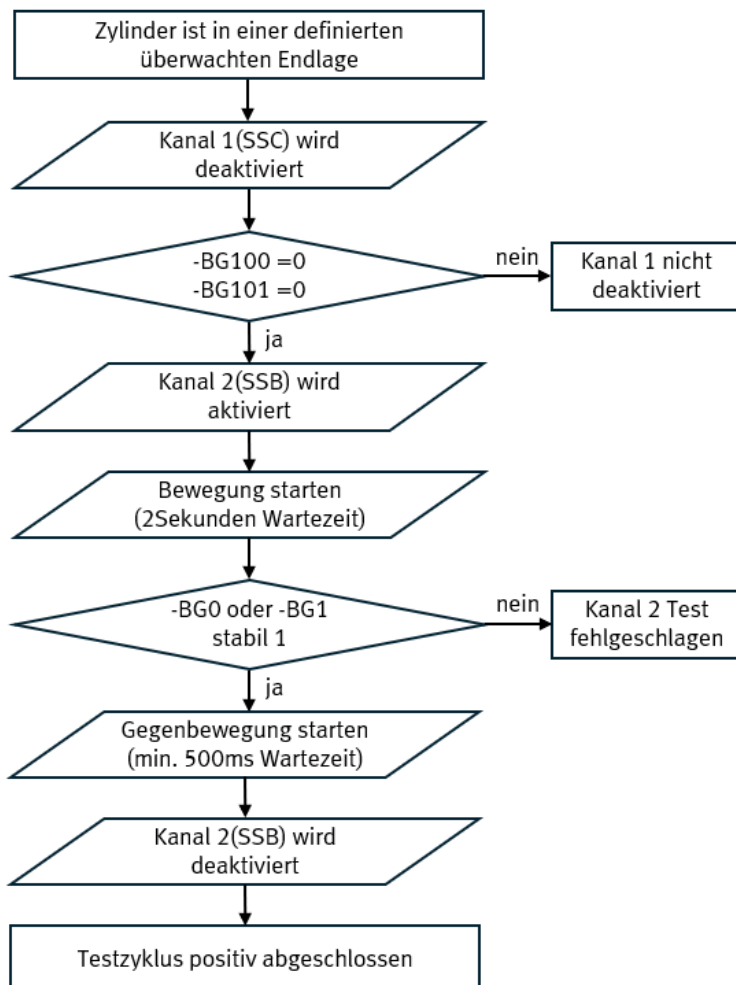
Ein zyklischer Test ist nur für den Kanal 2 (SSB) der mechanischen Bremseinrichtung vorgesehen, weitere Testinformationen entnehmen sie bitte 9.1.1 Sicherheitsgerichtete Software.

Der Test des Kanals 2 (SSB) dient zur Überprüfung ob die Reibbelege der kraftschlüssigen Bremseinrichtungen funktionstüchtig sind. Das Testintervall ist im Rahmen der individuellen Risikobeurteilung zu definieren. Als allgemeiner Richtwert kann folgendes angenommen werden:

- Bei Möglichkeit eines ungehinderten Zugriffs in den Gefahrenbereich (kein Schutz durch eine beweglich trennende Schutzeinrichtung mit Personenschutzzuhaltung und Verriegelung) darf das Testintervall nicht länger als 8 Stunden sein. Die Aktivierung und Auswertung der Testroutine muss im Sicherheitsprogramm der Steuerung erfolgen. Die Testabfolge darf im Funktionalen Programm durchgeführt werden.
- Befindet sich die Gefahrenstelle in einem Bereich, welcher geschützt durch eine beweglich trennende Schutzeinrichtung mit Personenschutzzuhaltung und Verriegelung ist, kann die Testung unmittelbar vor der Freigabe des Zutritts durchgeführt werden und unterliegt keinem unmittelbaren zeitlichen Testintervall.

Die Testabfolge sollte wie folgt durchgeführt werden:

- Voraussetzung: Zylinder befindet sich in einer definierten überwachten Endlage
Wegeventil ist dementsprechend angesteuert.
- Kanal 1 (SSC) wird deaktiviert
(Ventil QM2 wird auf 1 gesteuert, Rückmeldesensoren der VBOC -BG100/-BG101 melden 0)
- Kanal 2 (SSB) wird aktiviert
(Ventil QM1 wird auf 0 gesteuert, Wartezeit rund 500ms und Sensorrückmeldung BP1 ist 0)
- Ansteuerung Wegeventil QM3 in Richtung anderer Zylinderposition
Bewegungsansteuerung muss mindestens 2 Sekunden anstehen, bevor eine Auswertung durchgeführt werden kann.
- Auswertung der Positionssensoren (-BG0, -BG1), der Schaltzustand des aktiven Schalters darf sich während der gesamten Testzeit nicht ändern.
- Da eine der Zylinderkammern während der Testroutine teilentlüftet wird, muss vor dem Deaktivieren der Bremseinrichtung zuerst der Antrieb in die entgegengesetzte Richtung angesteuert werden.
- Vor der Deaktivierung sollte zumindest 500ms Verzögerung eingeplant werden.
- Deaktivierung des Kanal 2 (SSB)



9. Weitere Hinweise

9.1. Sicherheitsgerichtete Software

Die sicherheitsgerichtete Software muss in zwei Bereiche gegliedert werden, einerseits die unmittelbare Auslösung der Sicherheitsfunktion und andererseits die sicherheitsgerichtete Aktivierung der zyklischen Testung der mechanischen Bremse. Bei der Definition des Testabstandes sind folgende Dinge zu beachten:

- Häufigkeit des Zugriffs
- Erreichbarkeit der Gefahrenstelle
- Notwendigkeit des Eingriffs

Dazu sind folgende Rahmenvorgaben seitens der DGUV hilfreich:

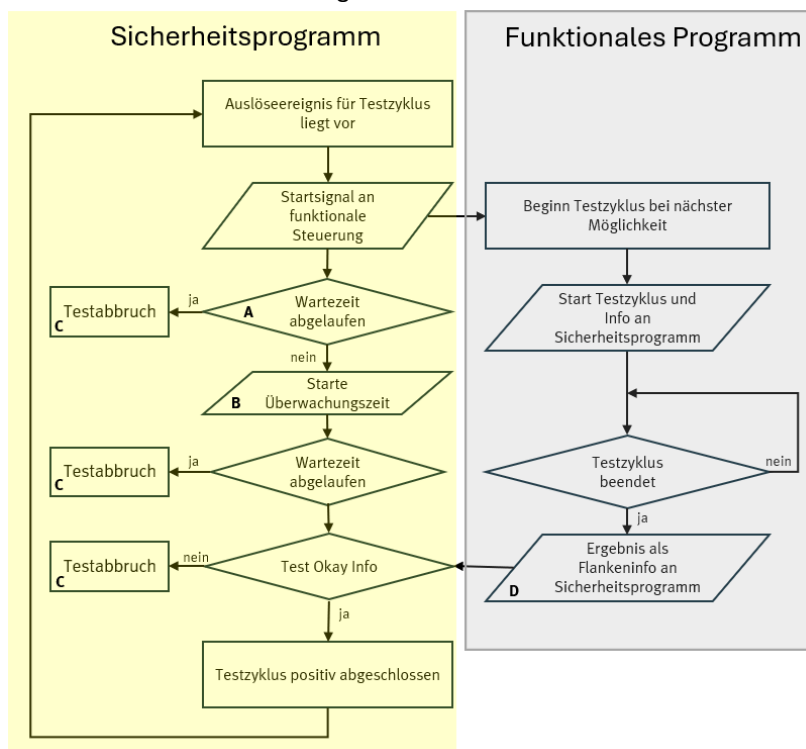
- Abstand zwischen 2 Test nicht länger als 8 Stunden
- Ausnahme ist ein geschlossener Bereich mit Personenschutzuhaltung, bei welchem vor Zutritt ein Test durchgeführt wird

Darüber hinaus sollte der Test auch nach unerwarteten Ereignissen durchgeführt werden.

- Energieausfall
- Komponentenausfall
- NotHalt während einer Bewegung
- ...

9.2. Handshake Aufruf Testzyklus

Beim nachfolgendem Handshake zwischen dem funktionalen Programm und dem Sicherheitsprogramm handelt es sich um eine von vielen möglichen Varianten.



Hinweise:

- A:** Nachdem das Auslöseereignis (Ablauf Zeit zwischen zwei Tests, Anforderung Zutritt, Unerwarteter Ausfall, ...) eingetreten ist, wird der Start an die Funktionale Steuerung weitergeleitet. Diese bekommt jedoch ein definiertes Zeitfenster in welcher der Test real gestartet wird (z.B.: bei Zyklusende, nächste logische Möglichkeit im Ablauf).
- B:** Innerhalb dieser Überwachungszeit muss die funktionale Steuerung eine eindeutige Information zum Testzyklus Ergebnis liefern.
(z.B.: 2 Sekunden Prüfzeit --> Überwachungszeit 2Sekunden +/-0,2 Sekunden)
- C:** Testabbruch führt zu einer sicherheitsgerichteten Unterbrechung des Ablaufs, welche Reaktion damit verbunden ist, ist in der Maschinenspezifikation bzw. der Risikobeurteilung zu definieren
- D:** Das Ergebnis ist als eindeutige Flanke oder Wertänderung an die Sicherheitssteuerung zu übermitteln.
(z.B.: Wert 1 Test läuft/ Wert 2 Test positiv/ Wert 3 Test negativ, oder jeweils 1 Bit für positiv/negativ)

9.3. Inbetriebnahme/Wiederholungsprüfung

Im Rahmen der Inbetriebnahme bzw. Wiederholungsprüfung sollte die Prüfdauer (siehe 8.3.4.2.2 Zyklische Testung) auf eine Prüfdauer von 60 Sekunden ausgedehnt werden.

9.4. Allgemeiner Hinweis zu mechanischen Bremssystemen

9.4.1. Rückmeldesensor

Beim mechanischen Bremssystem handelt es sich unabhängig vom Anbieter um ein System, welches auf dem Prinzip der Reibung basiert. Aus diesem Grund bieten optional anwendbare Rückmeldesensoren keine eindeutige Information zur Bremsfunktion. Aus diesen Gründen würde ich auf eine Sensorik auf der Bremse verzichten, auch aus Gründen der Softwarekompatibilität würde ich abraten, weiters werden dadurch Kosten gespart und mögliche Störstellen beseitigt. Bei der Softwareintegration würde ich entweder eine Verweilzeit zwischen Bremsendeaktivierung und Bewegungsstart (rund 200ms) programmieren oder die Ansteuerleitung der pneumatisch betätigten Bremsen wird mittels Druckschalter überwacht.

9.4.2. Wartung

Ins besonders bei einkanaligem Bremsen der Bewegung (siehe 8.1 Sicherheitsfunktion 02 - Stoppen der Bewegung SSB 1-kanalig) muss eine regelmäßige Funktionsprüfung der Bremseinrichtung durchgeführt werden, Art und Intervall ist der jeweiligen Herstellerbetriebsanleitung zu entnehmen.

9.5. Hinweis zu Zimmerbremse

Die Recherche zu den im Einsatz befindlichen Zimmerbremsen der Typen

MBPS5505AS1-04

MBPS3505AS1-09

MBPS2505AS1-08 hat zu folgendem Ergebnis geführt.

Für den Testzyklus ist eine Prüfzeit von wenigen Sekunden ausreichend. Eine Angabe zu einer Prüfzeit für die Inbetriebnahme oder Wiederholungsprüfung liegt nicht vor.

Weiters wurde die differierende Angabe Datenblatt zu Montage- und Betriebsanleitung von „B10D=bis zu 5 Mio. Schaltspielen“ seitens Zimmer mit einem B10D-Wert von 5 Mio. Schaltspielen bestätigt.

9.6. Leckage im Pfad SSC

Jedes pneumatische System weist eine gewisse Leckage auf, die an verschiedenen Stellen zu Verlusten führen kann. Im Hinblick auf die Funktion SSC ist Folgendes zu beachten: Bei einem Leckage Verlust in der eingesperrten Zylinderkammer kommt es zu einem langsamen Druckabfall, der zu einer Kraftwirkung und daraus resultierenden Bewegung führen kann. Diese Bewegung erfolgt mit einer Kraft, die ungefähr der Gleit- bzw. Haftreibung des Systems entspricht. Normalerweise handelt es sich dabei nicht um eine kontinuierliche Bewegung, da es zu einem regelmäßigen Ausgleich der Kräfte kommt. Die reale Kraft (z.B. Gewichtskraft) wird erst in der Endlage oder an einer Blockadestelle langsam aufgebaut. Aus diesem Grund kann im Allgemeinen auf eine zyklische Leckage Testung verzichtet werden. Eine Überprüfung der Leckage im Rahmen von Wartungsarbeiten ist jedoch aus verschiedenen Gründen sinnvoll.

9.7. Betriebsfall manuelle Entlüftung am VBOC

Ganz allgemein ist davon auszugehen, dass eine manuelle Entlüftung der Zylinderkammern nur äußerst selten stattfinden wird und diese Funktion stellt definitiv keinen normalen Betriebszustand dar. Die zweikanalige manuelle Entlüftung dient dazu, um sicherzustellen, dass durch eine einfache Fehlfunktion es nicht zu einem unerwarteten Entlüften kommen kann. Die Aufteilung auf eine Drehaktivierung und Tastfunktion wurde gewählt, um auch eine einhändige Betätigung zu ermöglichen.

In Abhängigkeit vom verwendeten Wegeventil für die Antriebsbewegung kann es notwendig sein, vor der manuellen Entlüftung, eine Anlagenentlüftung einleiten zu müssen.

Sollte das Wegeventil der Antriebsbewegung keine sperrende Funktion haben (z.B.: 5/3-Wege Mittelstellung gesperrt), erfolgt die Entlüftung durch langsames Drehen der Rändelschraube und die Luft entweicht über den Schalldämpfer des ansteuernden Ventils. Eine Betätigung des Tasters am VBOC's oder Abziehen der Schlauchleitung hat keine gefahrbringende Wirkung oder Funktion. In Abhängigkeit der gewählten Sicherheitsfunktion kann es zu einer Bewegung des Antriebs kommen. Bei der Sicherheitsfunktion SSC (SF01) führt dieser Entlüftungsvorgang zu einer Bewegung, solange die Schwerkraft oder eine andere einwirkende Kraft auf den Antrieb wirkt. Bei der Sicherheitsfunktion SSC-SSB (SF03) wird unter der Voraussetzung, dass die mechanische Bremse aktiviert, ist keine Bewegung ausgelöst. Sollte ein derartiger Antrieb entlüftet werden müssen, sollte entweder die Bremse zuvor deaktiviert werden oder der Antrieb in eine Position gebracht werden, wo weder Schwerkraft noch andere Kräfte wirken können.

Nach Abschluss des Entlüftungsvorgangs muss das Ventil wieder in seine Ausgangslage gebracht werden. Das wird einerseits durch die LED am Sensor angezeigt oder eine Visualisierung am HMI weist darauf hin.

9.8. Alternative Anwendung HGL

Alternativ zu einem stellungsüberwachtem Sperrventil (VBOC) können die Schaltungen auch mit entsperrbaren Rückschlagventilen (HGL) aufgebaut werden. Es ist jedoch darauf zu achten das in diesem Fall auch für den pneumatischen Kanal eine zyklische Funktionstestung zu programmieren/integrieren ist, wenn es sich um eine 2 kanalige Lösung handelt.

10. Rechtliche Hinweise

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 Teil 1 und 2.

Die tatsächlich erreichbaren Kennwerte (insbesondere PL, PFHD, Kategorie, DC, MTTFD, CCF, SIL, HFT, PFH, PFD) hängen von den eingesetzten Komponenten sowie wie 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. Zusätzlich sind die folgenden Qualifikationen im Projektteam erforderlich:

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

11. 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