



Sicherheitshandbuch

Absperr-/Abblase- und 3/2-Wege-Ventile

Armaturen

in sicherheitsgerichteten Systemen

DE





Sicherheitshandbuch

Inhaltsverzeichnis

1.0 Allgemeines

- 1.1 Geräte in sicherheitsgerichteten Systemen
- 1.2 Anwendungsbereich
- 1.3 Baureihen mit funktionaler Sicherheit
 - 1.3.1 Automatische Absperrventile
 - 1.3.2 Automatische Abblaseventile
 - 1.3.3 3/2-Wege Ventile

2.0 Grundlagen

- 2.1 Begriffe und Abkürzungen der Funktionalen Sicherheit
- 2.2 Referenzdokumente und Normen

3.0 Verantwortlichkeit

- 3.1 Verantwortlichkeit für die Sicherheit
- 3.2 Verantwortlichkeit der Beteiligten

4.0 Anforderung an das Gerät

- 4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung
- 4.2 Funktionale Sicherheit
 - 4.2.1 Automatische Absperrventile
 - 4.2.2 Automatische Abblaseventile
 - 4.2.3 3/2-Wege Ventile
- 4.3 SIL-Tauglichkeit
- 4.4 Betriebsbereitschaft

5.0 Installation und Inbetriebnahme

- 5.1 Installation
- 5.2 Inbetriebnahme

6.0 Betrieb und Wartung

- 6.1 Betrieb
- 6.2 Periodische Prüftests
- 6.3 Durchführung der Prüftests
- 6.4 Wartung und Reparatur





Sicherheitshandbuch

1.0 Allgemeines

Dieses Sicherheitshandbuch enthält alle für den Umgang und den Einsatz der Armaturen in sicherheitsgerichteten Systemen gemäß IEC 61508 / IEC 61511 erforderlichen Voraussetzungen. Das Handbuch richtet sich an Personen, die den Sicherheitskreis planen, errichten und betreiben sowie an alle, die Informationen zur Aufrechterhaltung der sicherheitsgerichteten Funktion (SIF) benötigen.

Im Sinne der IEC 61508 werden Armaturen einschließlich Antrieb als „Aktor“ benannt und hier als „Gerät“ bezeichnet.

Der Einbau und die Inbetriebnahme müssen gemäß der Betriebsanleitung des Geräts erfolgen. Dabei sind alle Sicherheits- und Warnhinweise aus der Betriebsanleitung zu beachten.

1.1 Geräte in sicherheitsgerichteten Systemen

Geräte in sicherheitsgerichteten Systemen erfüllen ihre Sicherheitsfunktion, indem sie den Durchfluss oder die Richtung des Mediums steuern. Im Gefahrenfall wirken diese Geräte mit ihrer Funktion und stellen einen sicheren Zustand her. Diese Geräte unterscheiden sich entsprechend ihrer Funktion wie folgt:

Automatisches Absperrventil:	sicheres Absperrern / Durchfluss unterbrechen
Automatisches Abblaseventil:	sicheres Abblasen / Durchfluss zulassen
3/2-Wege-Ventil:	sicheres Umschalten / Richtungsänderung

1.2 Anwendungsbereich

Die automatischen Absperr-/Abblaseventile und 3/2-Wege-Ventile sind mit einem elektro-pneumatischen oder elektro-magnetischen Antrieb ausgestattet und dienen der Durchflussregelung und Richtungsänderung von flüssigen, gasförmigen und dampfförmigen Medien. Diese Geräte können in sicherheitsgerichteten Systemen nach IEC 61508 und IEC 61511 eingesetzt werden, je nach Ausführung bis SIL 2 oder SIL 3 bei redundanter Ausführung/Anordnung.

Bei SIL-Systemen spielt die „bestimmungsgemäße Verwendung“ eine zentrale Rolle. Eine SIL-Bewertung gilt nur unter den Bedingungen, für die das Gerät oder die Sicherheitsfunktion entwickelt, geprüft und dokumentiert wurde.

1.3 Baureihen mit funktionaler Sicherheit

Die Bewertung der funktionalen Sicherheit automatisierter Industriearmaturen und Antriebe wurde nach DIN EN 17955 durchgeführt. Die Baureihen mit funktionaler Sicherheit sind entsprechend ihrer Funktion und der Ausführung des Antriebs wie folgt zugeordnet. Es ist das Sicherheitshandbuch und die jeweiligen Betriebsanleitungen zu beachten. Diese Dokumente liegen dem Produkt bei und können auf der Firmenhomepage eingesehen bzw. heruntergeladen werden.

1.3.1 Automatisches Absperrventil

Automatisches Absperrventil mit elektro-magnetischem Antrieb:

Baureihe	Baureihe	Baureihe
EV	EVF	EVSA
EV.W	EKVS	EVC
EVA	EVS	VXI / VX*
EVA.W	EVS.Ü	VS / DVS*

* Die Baureihen sind als einzelne Geräte mit redundanter Ausführung bis SIL 3 einsetzbar.

Automatisches Absperrventil mit elektro-pneumatischem Antrieb:

Baureihe	Baureihe	Baureihe
EPV	EPVA.M.Z	EPVF
EPVA	AEPV	PXI / PX*

* Die Baureihen sind als einzelne Geräte mit redundanter Ausführung bis SIL 3 einsetzbar.





Sicherheitshandbuch

1.3.2 Automatisches Abblaseventil

Automatisches Abblaseventil mit elektro-magnetischem Antrieb:

Baureihe	Baureihe	Baureihe
EV.R	EVSO	EVC.R
EVF.R	EVS.R	
EVO	EKVS.R	

Automatisches Abblaseventil mit elektro-pneumatischem Antrieb:

Baureihe	Baureihe	Baureihe
EPV.R	EPVO	PSO /DPSO
EPVF.R		

1.3.3 3/2-Wege Ventil

3/2-Wege-Ventil mit elektro-magnetischem Antrieb:

Baureihe	Baureihe	Baureihe
EVD	EVSDu	EVFDu
EVDF	EVSADu	

2.0 Grundlagen

2.1 Begriffe und Abkürzungen der Funktionalen Sicherheit

In der folgenden Tabelle 1 sind die wesentlichen Begriffe und Abkürzungen zur funktionalen Sicherheit aufgeführt.

HFT	Hardware Fehler Toleranz
PFD _{AVG}	Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls bei Anforderung
λ	Fehlerrate (sicher oder gefahrbringend, erkannt oder unerkannt)
SFF	Anteil sicherer Fehler
SIL	Sicherheits-Integritäts-Level: Eine von vier Stufen der Sicherheitsintegrität, wobei der SIL 4 die höchste Stufe der Sicherheitsintegrität und der SIL 1 die niedrigste Stufe darstellt.
SIF	Sicherheitsgerichtete Funktion

Tabelle 1

2.2 Referenzdokumente und Normen

Die Betriebsanleitung sowie die Datenblätter der jeweiligen Baureihe.

Bei der Verwendung von Zubehör und Anbauteilen ist die vom Hersteller bereitgestellte Dokumentation zu beachten.

DIN EN 61508 Teil 1, 2, 4-7, Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme

DIN EN 17955, Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener automatisierter Industriearmaturen

DIN EN ISO 13489-1, Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

DIN EN 13611, Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige und/oder flüssige Brennstoffe

DIN EN 161, Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte

DIN EN 16678, Automatische Absperrventile für einen Betriebsdruck über 500 kPa bis einschließlich 6300 kPa

DIN EN 16304, Automatische Abblaseventile für Gasbrenner und Gasgeräte

DIN EN ISO 23533-1, Sicherheits-, Regel- und Steuereinrichtungen für Ölbrenner und Öl verbrennende Geräte

DIN EN ISO 12944-2, Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme

DIN EN 12266 Teil 1, 2, Industriearmaturen – Prüfung von Armaturen aus Metall

Die in diesem Handbuch enthaltenen Normenfassungen beziehen sich auf den Zeitpunkt seiner Erstellung.





Sicherheitshandbuch

3.0 Verantwortlichkeit

3.1 Verantwortlichkeit für die Sicherheitsfunktion

Die Verantwortung für die Sicherheit liegt nicht allein bei einzelnen Personen oder Organisationen, sondern verteilt sich über den gesamten Sicherheitslebenszyklus. In der Regel verbleibt die Gesamtverantwortung für die Sicherheit der Anlage beim Betreiber.

3.2 Verantwortlichkeit der Beteiligten

- **Hersteller** sind dafür verantwortlich, dass ihre Sicherheitskomponenten oder -systeme die angegebenen SIL-Anforderungen erfüllen.
Dazu gehören auch die sichere Konstruktion und Auslegung der Geräte.
Dies umfasst die Umsetzung der Anforderungen aus der FMEDA-Betrachtung und die Einstufung nach SIL.
Die Einhaltung der Qualitätsstandards bei der Herstellung und Prüfung der Geräte vor Auslieferung.
Die Bereitstellung der SIL-Einstufung und signifikanten Werte an den Anlagenbetreiber sowie aller erforderlichen Dokumente wie das Sicherheitshandbuch, die Betriebsanleitung der Baureihe und ggf. zusätzliche Dokumentationen für Zubehör und Anbauteile der jeweiligen Hersteller.
- **Anlagenbetreiber** tragen die Verantwortung für die sichere Anwendung, den Betrieb, die Wartung und die regelmäßige Prüfung der Systeme.
Die Einhaltung der Einsatzgrenzen des Geräts unter Beachtung der „bestimmungsgemäßen Verwendung“.
Die Vorlage aller erforderlichen Dokumente.
Es muss sichergestellt werden, dass nur Personal Zutritt zum Gerät hat, das alle erforderlichen Dokumente kennt, diese befolgt und mit dem Umgang von Armaturen vertraut ist.
Die in der Dokumentation enthaltenen Hinweise sind einzuhalten und zu beachten.
Die Einhaltung geltender Vorschriften und Richtlinien, insbesondere die regelmäßigen Prüfungen und Wartungen des Geräts gemäß Sicherheitshandbuch und Betriebsanleitung.
- **Planer und Integratoren** sind für die korrekte Auslegung, Implementierung und Validierung der Sicherheitsfunktionen verantwortlich.
- **Prüf- und Zertifizierungsstellen** können die Einhaltung von SIL-Anforderungen bewerten, übernehmen aber nicht die operative Verantwortung für die Sicherheit.

4.0 Anforderungen an das Gerät

4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Für die bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes ist die jeweiligen Betriebsanleitung zu beachten. Dort finden sich alle relevanten Informationen zu den Umgebungsbedingungen, der Funktion, Handhabung, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung sowie den Einsatzgrenzen des Geräts. Daher ist es wichtig mit dem Hersteller zu klären, ob das Gerät für den Anwendungszweck unter Berücksichtigung aller Parameter und der eingesetzten Materialien geeignet ist. Es muss sichergestellt werden, dass das Gerät nur innerhalb seiner Einsatzgrenzen in ein sicherheitsgerichtetes System integriert wird.



Hinweis:

Ergänzend zur Dokumentation des Geräts sind auch die technischen Unterlagen des Antriebs sowie der Peripheriegeräte zu beachten.

4.2 Funktionale Sicherheit

Die Sicherheitsfunktion und das geforderte Sicherheitsniveau sind gewährleistet, wenn das Gerät bestimmungsgemäß verwendet wird.

4.2.1 Automatische Absperrventile

Schließzeit:

Beim Abschalten oder bei Ausfall der Antriebsenergie muss sich das Gerät automatisch innerhalb einer Sekunde schließen.





Sicherheitshandbuch

Dichtheit im Sitz (Innere Dichtheit):

In der geschlossenen Stellung muss die Dichtheit des Stellglieds sichergestellt werden. Der mediumführende Raum zwischen Eingang und Ausgang des Gerätes wird dabei, innerhalb der zulässigen Leckrate, dicht abgesperrt.

Dies gilt für gasförmige Medien nach DIN EN 13611, Abs. 7.2 Tabelle 3.

Dichtheit des Gehäuses (Äußere Dichtheit):

Das Gerät muss den mediumführenden Raum gegenüber der Atmosphäre, innerhalb der zulässigen Leckrate, dicht absperren.

Dies gilt für gasförmige Medien nach DIN EN 13611, Abs. 7.2 Tabelle 3.

Periodische Prüfungen im Betrieb:

Die Funktionsteile des Geräts unterliegen einem Verschleiß. Um die funktionale Sicherheit aufrechtzuerhalten, sind periodische Prüfungen der Funktion und der Dichtheit gemäß Abs. 7.2 zwingend erforderlich.

4.2.2 Automatische Abblaseventile

Öffnungszeit:

Beim Abschalten oder Ausfall der Antriebsenergie muss sich das Gerät innerhalb einer Sekunde automatisch öffnen.

Dichtheit im Sitz (Innere Dichtheit):

In der geschlossenen Stellung muss die Dichtheit des Stellglieds sichergestellt werden. Der mediumführende Raum zwischen Eingang und Ausgang des Gerätes wird dabei, innerhalb der zulässigen Leckrate, dicht abgesperrt.

Dies gilt für gasförmige Medien nach DIN EN 13611, Abs. 7.2 Tabelle 3.

Dichtheit des Gehäuses (Äußere Dichtheit):

Das Gerät muss den mediumführenden Raum gegenüber der Atmosphäre, innerhalb der zulässigen Leckrate, dicht absperren.

Für gasförmige Medien nach DIN EN 13611, Abs. 7.2 Tabelle 3.

Periodische Prüfungen im Betrieb:

Die Funktionsteile des Geräts unterliegen einem Verschleiß. Um die funktionale Sicherheit aufrechtzuerhalten, sind periodische Prüfungen der Funktion und der Dichtheit gemäß Abs. 7.2 zwingend erforderlich.

4.2.3 3/2-Wege Ventile

Die 3/2-Wege Ventile sind automatische Umschaltventile. Das Gerät besitzt federunterstützt eine Vorrangstellung.

Umschaltzeit:

Beim Abschalten oder Ausfall der Antriebsenergie muss das sich Gerät automatisch innerhalb 1 Sekunde in die Vorrangstellung umschalten.

Dichtheit im Sitz (Innere Dichtheit):

In der geschlossenen Stellung muss die Dichtheit des Stellglieds sichergestellt werden. Der mediumführende Raum zwischen Eingang und Ausgang des Gerätes wird dabei, innerhalb der zulässigen Leckrate, dicht abgesperrt.

Dies gilt für gasförmige Medien nach DIN EN 13611, Abs. 7.2 Tabelle 3.





Sicherheitshandbuch

Dichtheit des Gehäuses (Äußere Dichtheit):

Das Gerät muss den mediumführenden Raum gegenüber der Atmosphäre, innerhalb der zulässigen Leckrate, dicht absperren.

Dies gilt für gasförmige Medien nach DIN EN 13611, Abs. 7.2 Tabelle 3.

Periodische Prüfungen im Betrieb:

Die Funktionsteile des Geräts unterliegen einem Verschleiß. Um die funktionale Sicherheit aufrechtzuerhalten, sind periodische Prüfungen der Funktion und der Dichtheit gemäß Abs. 7.2 zwingend erforderlich.

4.3 SIL-Tauglichkeit

Die Geräte haben eine Hardware-Fehlertoleranz $HFT=0$ und sind zur Verwendung in einem sicherheitsgerichteten System nach IEC 61508 bis SIL 2 geeignet.

In redundanter Ausführung eines einzelnen Geräts bzw. in redundanter Anordnung zweier Geräte besitzt die Architektur die Hardware-Fehlertoleranz $HFT=1$. Diese Ausführung ist zur Verwendung in einem sicherheitsgerichteten System nach IEC 61508 bis SIL 3 geeignet.

Eine redundante Anordnung ergibt sich, wenn zwei automatische Absperrventile hintereinander in Reihe angeordnet werden bzw. zwei automatische Abblaseventile nebeneinander parallel angeordnet werden.

Der erreichte Sicherheits-Integritätslevel (SIL) der gesamten Sicherheitskette muss durch den Betreiber unter Berücksichtigung der Architektur, der Prüfintervalle und deren Effektivität, der jeweiligen automatischen Diagnosegeräte, der zu erwartenden Reparaturzeiten und spezifischen Ausfallraten aller in der Sicherheitskette integrierten Geräte durch eine Berechnung des PFD_{AVG} -Wertes verifiziert werden.

Die SIL-Tauglichkeit von Zubehör und Anbauteilen muss vom Betreiber anhand der bereitgestellten Dokumentation des jeweiligen Herstellers berücksichtigt und bewertet werden.

Die speziellen Angaben zu SIL sowie der PFD_{AVG} -Werte für das betrachtete Gerät befinden sich in dem bereitgestellten SIL-Zertifikat 968/FSP 3196.00/26.

4.4 Betriebsbereitschaft

Unter Berücksichtigung der Betriebszustände Low-Utilization-Rate (LUR) und High-Utilization-Rate (HUR) und deren Fehlerursachen wurden die jeweiligen unterschiedlichen Ausfallraten bestimmt. Das Gerät ist gemäß IEC 61508 für den Einsatz im Low-Demand-Modus (LDM) mit einer Anforderung pro Jahr eingestuft. Zur Aufrechterhaltung der Betriebssicherheit empfiehlt der Hersteller, die Sicherheitsfunktion unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen einmal pro Monat, spätestens jedoch nach einem Jahr, zu testen.

5.0 Installation und Inbetriebnahme

5.1 Installation

Vor der Installation muss sichergestellt werden, dass das Gerät für die Anforderungen an den Einsatzzweck sowie für die Anforderungen an die Funktionale Sicherheit geeignet ist. Voraussetzung hierfür ist ein fehlerfreier Neuzustand des Geräts. Bei der Installation muss die Zugänglichkeit des Gerätes für Inspektions- und Wartungszwecke gegeben sein. Die Installation erfolgt gemäß der Betriebsanleitung.

5.2 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Geräts erfolgt gemäß Betriebsanleitung.





Sicherheitshandbuch

6.0 Betrieb und Wartung

6.1 Betrieb

Der Betrieb und die Wartung des Geräts erfolgen gemäß Betriebsanleitung.

6.2 Periodische Prüftests

Das Intervall von wiederkehrenden Prüfungen und der Umfang dieser Prüfungen liegen in der Verantwortung des Betreibers. Vom Betreiber ist ein Prüfplan zu erstellen, in dem die wiederkehrenden Prüfungen und Prüfintervalle festgelegt sind. Das Ergebnis der Prüftests ist vom Betreiber zu dokumentieren. Jede Störung muss dem Hersteller gemeldet werden, um dessen Dokumentation in Bezug auf die Betriebssicherheit zu validieren.

6.3 Durchführung der Prüftests

Bei der Durchführung der Prüftest auf die Dichtheit des Gehäuses (Äußere Dichtheit), Funktion und die Dichtheit im Sitz (Innere Dichtheit) sind die Prüfungen nach DIN EN 12266 durchzuführen.

6.4 Wartung und Reparatur

Die Wartung und der Betrieb des Geräts erfolgen gemäß Betriebsanleitung.

Wartung von angebauten Komponenten:

Die Wartung von Komponenten wie z. B. Stellungsmelder (Endschalter) und Steuerventile sind der mitgelieferten Dokumentation des Komponentenherstellers zu entnehmen.



Hinweis:

Bei festgestellter Fehlfunktion einer Komponente wird ein Austausch dieser Komponente erforderlich.

Reparatur und Austausch von Bauteilen

Der Austausch von Funktionsteilen oder Dichtungen nach Verschleiß ist der Betriebsanleitung zu entnehmen.



Warnung:

Die SIL-Einstufung des Produktes kann erlöschen, wenn die Reparaturen nicht mit Original-Ersatzteilen des Herstellers und/oder nicht von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

6.5 Lebensdauer des Geräts

Die Angabe zur Lebensdauer des Geräts findet sich in der Betriebsanleitung.

