



Sicherheitshandbuch Strömungssensoren
Safety Manual Flow Sensors
FC50...DIA, FC50-EX...DIA, FC50-dbEX...DIA,
FC50-CA...DIA, FC50-EX-CA...DIA, FC50-dbEX-CA...DIA



Hersteller

FlowVision GmbH
 Im Erlet 6
 90518 Altdorf
 Deutschland
 Telefon +49 9187 92293-0
 Fax +49 9187 92293-29
 info@flowvision-gmbh.de
 www.flowvision-gmbh.de



Sicherheitsinformationen

Die Verantwortung hinsichtlich Planung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Demontage liegt beim Anlagenbetreiber.

Nur Fachpersonal darf die Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Demontage des Produkts durchführen. Das Fachpersonal muss das Sicherheitshandbuch und die weitere Dokumentation gelesen und verstanden haben.

Das Gerät ist nur für eine sachgerechte und bestimmungsgemäße Verwendung zugelassen. Bei Zuwiderhandlung erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung.

Mitgeltende Dokumente

Neben dem Sicherheitshandbuch sind die folgenden Dokumente zu beachten:

- Datenblatt
- Bedienungsanleitung
- Baumusterprüfbescheinigung bei Geräten mit ATEX Zulassung

Die Dokumente stehen auch auf der FlowVision Website zum Download zur Verfügung:

www.flowvision-gmbh.de

Manufacturer

FlowVision GmbH
 Im Erlet 6
 90518 Altdorf
 Germany
 Phone +49 9187 92293-0
 Fax +49 9187 92293-29
 info@flowvision-gmbh.de
 www.flowvision-gmbh.de



Safety information

The system operator is responsible for planning, installation, commissioning, operation, maintenance and dismantling.

Only qualified personnel are permitted to install, commission, operate, maintain and disassemble the product. The qualified personnel must have read and understood the safety manual and the further documentation.

The device is only authorised for proper and intended use. Failure to do so will invalidate any warranty and manufacturer responsibility.

Other applicable documents

In addition to the safety manual, the following documents must be taken into account:

- Datasheet
- User Manual
- Type examination certificate for devices with ATEX approval

The documents are also available for download on the FlowVision website:

www.flowvision-gmbh.de

Einbau, Inbetriebnahme und Betrieb

Bei Einbau, Inbetriebnahme und Betrieb des Sensors sind die Angaben in der Bedienungsanleitung zu beachten.

Umgebungsbedingungen

Die zulässigen Mediums- und Umgebungstemperaturen sind der Bedienungsanleitung zu entnehmen.

Bei Gasen ist zu beachten, dass Kondensat die Messung des Sensors beeinflusst. Um dies zu vermeiden, muss die relative Feuchtigkeit jederzeit unter 100 % bleiben.

Wartung

Bei der Wartung des Sensors sind die Angaben in der Bedienungsanleitung zu beachten.

Reparatur

Geräte, bei denen ein Defekt festgestellt wurde, sollten unter Angabe des beobachteten Fehlers und einer Beschreibung der Anwendung zur Überprüfung an den Hersteller geschickt werden.

Adresse für die Rücksendung: siehe Kapitel „Hersteller“

Installation, commissioning and operation

The instructions in the user manual must be observed when installing, commissioning and operating the sensor.

Environmental conditions

The admissible fluid and ambient temperatures can be found in the operating instructions.

For gases, please note that condensation affects the measurement of the sensor. To avoid this, the relative humidity must remain below 100 % at all times.

Maintenance

The instructions in the user manual must be observed when maintaining the sensor.

Repair

Defective devices should be sent to the manufacturer for inspection, stating the fault observed and a description of the application.

Return address: see section „Manufacturer“

Funktionale Sicherheit | Daten

Die Sensoren wurden gemäß den Anforderungen der IEC 61508 bewertet und zertifiziert.

- Die Sicherheitsfunktion ist wie folgt definiert:
Messung einer Strömung und Ausgabe als 4...20 mA Signal. Das 4...20 mA Signal ist nur gültig, wenn das Signal zwischen 4 und 20 mA liegt und der Diagnoseausgang ein High Signal (DC 24 V) ausgibt (Toleranzen sind zu berücksichtigen).
- Die Bewertung des Geräts erfolgte über Pfad 2_H.
- Gerätetyp: B
- HFT: 0
- Betriebsart:
low demand mode (SIL 1, SIL 2)
high demand mode (SIL 1)
- Sicherer Zustand:
Diagnoseausgang 0 V oder 4...20 mA Signal liegt außerhalb des Bereichs zwischen 4 und 20 mA (Toleranzen sind zu berücksichtigen).
- Ansprechzeit: siehe Datenblatt und Bedienungsanleitung
- Ausfallraten (FMEDA-Ergebnisse):
 $\lambda_{sd} = 16,9 \text{ FIT}$
 $\lambda_{su} = 0 \text{ FIT}$
 $\lambda_{dd} = 101,5 \text{ FIT}$
 $\lambda_{du} = 65,7 \text{ FIT}$
- Diagnosedeckungsgrad: 60,7 %
- Systematische Eignung: SC3
- Erreichbarer SIL in Abhängigkeit von der HFT:

Functional safety | data

The sensors have been evaluated and certified according to the requirements of IEC 61508.

- The safety function is defined as follows:
Measurement of a flow and outputting it as a 4...20 mA signal. The 4...20 mA signal is only valid if the signal is between 4 and 20 mA and the diagnostic output emits a high signal (DC 24 V) (tolerances must be considered).
- Evaluation according to Route 2_H requirements.
- Device type: B
- HFT: 0
- Mode:
low demand mode (SIL 1, SIL 2)
high demand mode (SIL 1)
- Safe state:
Diagnostic output 0V or 4...20 mA signal is outside the range between 4 and 20 mA (tolerances must be considered).
- Response time: see datasheet and manual
- Failure rates (FMEDA results):
 $\lambda_{sd} = 16,9 \text{ FIT}$
 $\lambda_{su} = 0 \text{ FIT}$
 $\lambda_{dd} = 101,5 \text{ FIT}$
 $\lambda_{du} = 65,7 \text{ FIT}$
- Diagnostic Coverage: 60,7 %
- Systematic capability: SC3
- Achievable SIL depending on the HFT:

| | SIL 1 | SIL 2 | SIL 3 |
|------------------|---------|---------|---------|
| Low demand mode | HFT = 0 | HFT = 0 | HFT = 1 |
| High demand mode | HFT = 0 | HFT = 1 | HFT = 1 |

Der Endanwender ist für die gesamte funktionale Sicherheit der Sicherheitsfunktion verantwortlich und muss die funktionalen Sicherheitsdaten des Sensors korrekt einbeziehen.

The end user is responsible for the overall functional safety of the safety function and must incorporate the functional safety data of the sensor correctly.

Die Ergebnisse der Pfad 2_H -Bewertung (proven in use) können in die Analyse der funktionalen Sicherheit von Sicherheitsfunktionen nach anderen Normen wie IEC 61511, ISO 13849 usw. einfließen, wobei die Anforderungen der anwendbaren Norm für funktionale Sicherheit zu berücksichtigen sind.

The results of the route 2_H (proven in use) evaluation can be incorporated into the functional safety analysis of safety functions according to other standards like IEC 61511, ISO 13849, and so on, taking into account the requirements of the applicable functional safety standard.

Funktionale Sicherheit | Beispielrechnungen

PFD_{avg} Werte für 1oo1-Architektur nach Markov:

- $PFD_{avg}(T_1 = 1 \text{ Jahr}): 1,82 \times 10^{-4}$
- $PFD_{avg}(T_1 = 2 \text{ Jahre}): 2,87 \times 10^{-4}$
- $PFD_{avg}(T_1 = 3 \text{ Jahre}): 3,52 \times 10^{-4}$
- $PFD_{avg}(T_1 = 4 \text{ Jahre}): 3,95 \times 10^{-4}$
- $PFD_{avg}(T_1 = 5 \text{ Jahre}): 4,24 \times 10^{-4}$
- $PFD_{avg}(T_1 = 10 \text{ Jahre}): 4,93 \times 10^{-4}$
- $PFD_{avg}(T_1 = 20 \text{ Jahre}): 5,32 \times 10^{-4}$

MRT, MTTR: 48 h

Functional safety | Example calculations

PFD_{avg} values for 1oo1-architecture based on Markov:

- $PFD_{avg}(T_1 = 1 \text{ year}): 1,82 \times 10^{-4}$
- $PFD_{avg}(T_1 = 2 \text{ years}): 2,87 \times 10^{-4}$
- $PFD_{avg}(T_1 = 3 \text{ years}): 3,52 \times 10^{-4}$
- $PFD_{avg}(T_1 = 4 \text{ years}): 3,95 \times 10^{-4}$
- $PFD_{avg}(T_1 = 5 \text{ years}): 4,24 \times 10^{-4}$
- $PFD_{avg}(T_1 = 10 \text{ years}): 4,93 \times 10^{-4}$
- $PFD_{avg}(T_1 = 20 \text{ years}): 5,32 \times 10^{-4}$

MRT, MTTR: 48 h

Wiederholungsprüfung

Die Sicherheitsfunktion der gesamten Sicherheits-schleife ist gemäß IEC/EN 61508 regelmäßig zu überprüfen.

Die Wiederholungsprüfungs-Intervalle werden bei der Berechnung der Sicherheitsschleife bestimmt. Bitte beachten Sie, dass der PFD_{avg} Wert vom Wiederholungsprüfungs-Intervall abhängt.

Ablauf der Wiederholungsprüfung | Variante 1:

1. Angemessene Maßnahmen treffen, um eine unbeabsichtigte Ausführung der Sicherheitsfunktion zu verhindern.
2. Zu Beginn der Wiederholungsprüfung darf der Sensor kein Signal zwischen 11 und 13 mA ausgeben.
3. Die Tasten ◀ und ▶ gleichzeitig für mindestens fünf Sekunden gedrückt halten, um den Wiederholungsprüfungs-Modus zu aktivieren.
4. Prüfen, ob der Sensor 12 mA ausgibt (Toleranzen sind zu berücksichtigen).
5. Die Tasten ◀ und ▶ gleichzeitig für mindestens fünf Sekunden gedrückt halten, um den normalen Betrieb wiederherzustellen.
6. Sicherstellen, dass das 4-20 mA Signal wieder den Messwert ausgibt (z.B. 4 mA bei Strömungsstillstand).

Anteil der aufdeckbaren Fehler (PTC):

Ca. 68 % der gefährlichen unerkannten („du“) Fehler werden erkannt.

Ablauf der Wiederholungsprüfung | Variante 2:

Durchführung der Wiederholungsprüfung durch den Hersteller. Der Sensor muss hierfür an den Hersteller geschickt werden.

Adresse: siehe Kapitel „Hersteller“

Anteil der aufdeckbaren Fehler (PTC):

Ca. 97 % der gefährlichen unerkannten („du“) Fehler werden erkannt.

Proof test

The safety function of the entire safety loop must be checked regularly in accordance with IEC/EN 61508.

The proof test intervalls are determined when calculating the safety loop. Please note that the PFD_{avg} value depends on the proof test interval.

Proof test procedure | Variant 1:

1. Take appropriate measures to prevent an unintentional execution of the safety function.
2. At the start of the proof test, the sensor must not output a signal between 11 and 13 mA.
3. Press and hold the ◀ and ▶ buttons simultaneously for at least five seconds to activate the proof test mode.
4. Check that the sensor outputs 12 mA (tolerances must be considered).
5. Press and hold the ◀ and ▶ buttons simultaneously for at least five seconds to restore normal operation.
6. Ensure that the 4-20 mA signal outputs the measured value again (e.g. 4 mA at zero flow).

Proof test coverage (PTC):

Approx. 68 % of dangerous undetected („du“) failures are recognised.

Proof test procedure | Variant 2:

Proof test performed by the manufacturer. The sensor must be sent to the manufacturer for this purpose.

Address: see section „Manufacturer“

Proof test coverage (PTC):

Approx. 97 % of dangerous undetected („du“) failures are recognised.

Zertifikat

| Certificate



Certificate of compliance Product



Holder FlowVision GmbH, Germany

Compliant Items FC50...DIA, FC50-EX...DIA, FC50-dbEX...DIA
FC50-CA...DIA, FC50-EX-CA...DIA, FC50-dbEX-CA...DIA

Basis of Certification IEC 61508:2010

Certification Includes

- Management of functional safety
- Safety requirements specification
- Hardware
- Hardware reliability
- Software
- Basic safety
- User documentation

Functional Safety Data

Safety function: See report
 Mode: Low demand, high demand
 Type: B
 HFT: 0
 Hardware route: 2_H
 Systematic route: 2_S
 Systematic capability: SC3
 Failure rates (FIT): SD=16.9, SU=0, DD=101.5, DU=65.7
 Diagnostic coverage: 60.7%
 Fit for use up to: HFT=0: Low demand SIL 2, high demand SIL 1
 HFT=1: Low demand SIL 3, high demand SIL 2 and 3

Certification Results Risknowlogy certifies that the above Compliant Item meets the requirements of the Basis of Certification for the selected assessment(s). The Risknowlogy report 5512.613.4 is an integral part of this certificate.

Certificate Number 5512.613.5-1

Initial Certification 2024-10-14

This Certificate 2024-10-14

Expiry Date 2029-10-14



Certifier Dr Michel Houtermans

Michel
 Houtermans
 2024.10.15
 13:13:43 +04'00'



Risknowlogy GmbH, Zug, Switzerland

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|----------------------------------|---|
| ATEX | ATEX-Richtlinie (Atmosphères Explosives) |
| DC | Diagnosedeckungsgrad (Diagnostic Coverage) |
| FIT | Ausfälle pro Zeit (Failure In Time) |
| HFT | Hardware-Fehlertoleranz |
| MRT | Mittlere Reparaturdauer |
| MTTR | Mittlere Dauer bis zur Wiederherstellung |
| PFD_{avg} | Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls bei Anforderung |
| PTC | Anteil der aufdeckbaren Fehler bei der Wiederholungsprüfung (Proof test coverage) |
| SIL | Sicherheits-Integritätslevel |
| λ_{sd} | Ausfallrate sicher erkannt |
| λ_{su} | Ausfallrate sicher unerkannt |
| λ_{dd} | Ausfallrate gefährlich erkannt |
| λ_{du} | Ausfallrate gefährlich unerkannt |

List of Abbreviations

| | |
|----------------------------------|--|
| ATEX | ATEX directive (Atmosphères Explosives) |
| DC | Diagnostic Coverage |
| FIT | Failure In Time |
| HFT | Hardware Fault Tolerance |
| MRT | Mean repair time |
| MTTR | Mean time to restoration |
| PFD_{avg} | Average Probability of Dangerous Failure on Demand |
| PTC | Proof test coverage |
| SIL | Safety Integrity Level |
| λ_{sd} | Safe detected failure rate |
| λ_{su} | Safe undetected failure rate |
| λ_{dd} | Dangerous detected failure rate |
| λ_{du} | Dangerous undetected failure rate |



FlowVision GmbH

Im Erlet 6
90518 Altdorf

Telefon 0049 (9187) 9 22 93 - 0
Telefax 0049 (9187) 9 22 93 - 29

info@flowvision-gmbh.de
www.flowvision-gmbh.de