

1 Herstellereklärung

Products

Solutions

Services

HE_61508_tmass_300_500_de_en.docx

Herstellereklärung - Manufacturer Declaration Funktionale Sicherheit / Functional Safety (IEC 61508)

Endress+Hauser Flowtec AG, Kägenstrasse 7, 4153 Reinach

erklärt als Hersteller, dass die Durchflussmessgeräte aus der Serie
declares as a manufacturer, that the flow meters of the product line

Proline t-mass 300 (6F3B, 6I3B)

Proline t-mass 500 (6F5B, 6I5B)

in sicherheitsrelevanten Anwendungen SIL 2 (HFT=0) bzw. SIL 3 (HFT=1) nach IEC 61508:2010
eingesetzt werden können.

are suitable for use in safety relevant applications up to SIL 2 (HFT=0) resp. SIL 3 (HFT=1)
acc. IEC 61508:2010.

Für einen Einsatz in sicherheitsrelevanten Anwendungen entsprechend IEC 61508 sind die Angaben
des Handbuchs zur Funktionalen Sicherheit zu beachten. Die Installation muß konform zu diesem
Handbuch ausgeführt werden und die Sicherheitshinweise sind zu beachten.

For safety relevant applications according to IEC 61508, we refer to our hand-book named functional
safety. The installation has to be conform to our descriptions in our handbook in consideration of our
safety instructions.

Die Kenngrößen für die Verwendung des Produktes in sicherheitsrelevanten Anwendungen können
dem Handbuch zur Funktionalen Sicherheit entnommen werden.

The characteristics for use of these products in safety relevant applications can be found in the
functional safety manual.


Reinach, 18. Dezember 2020

Endress+Hauser Flowtec AG



Ullrich Schinle
Managing Director

i.V.



Michael Karólzak
Senior Expert Functional Safety

SIL_00476_01.21

Endress+Hauser 
People for Process Automation

A0046114-DE

1.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Allgemein	
Gerätebezeichnung und zulässige Ausführungen	6F3B (t-mass F 300) 6I3B (t-mass I 300)
	Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang 1": <ul style="list-style-type: none"> ■ Option BA "4-20mA HART" ■ Option CA "4-20mA HART Ex-i passiv" ■ Option CC "4-20mA HART Ex-i aktiv"
	Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang 2": Alle Optionen
	Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang 3": Alle Optionen
	Bestellmerkmal "Weitere Zulassung": Option LA "SIL"
Sicherheitsbezogenes Ausgangssignal	4...20 mA (Ausgang; Eingang 1)
Fehlerstrom	≤ 3,6 mA oder ≥ 21 mA
Bewertete Messgröße / Funktion	Überwachung Massefluss für gasförmige Messstoffe
Sicherheitsfunktion(en)	Min., Max., Bereich
Gerätetyp gem. IEC 61508-2	<input type="checkbox"/> Typ A <input checked="" type="checkbox"/> Typ B
Betriebsart	<input checked="" type="checkbox"/> Low Demand Mode <input checked="" type="checkbox"/> High Demand Mode <input type="checkbox"/> Continuous Mode ¹⁾
Gültige Hardware-Version (Hauptelektronik)	Ab Auslieferungsdatum 31.07.2020
Gültige Firmware-Version	Ab 01.00.zz (HART; ab Auslieferungsdatum 31.07.2020)
Sicherheitshandbuch	SD02483D
Art der Bewertung (nur 1 Variante wählbar)	<input checked="" type="checkbox"/> Vollständige entwicklungsbegleitende HW/SW Bewertung inkl. FMEDA und Änderungsprozess nach IEC 61508-2, 3
	<input type="checkbox"/> Bewertung über Nachweis der Betriebsbewährung HW/SW inkl. FMEDA und Änderungsprozess nach IEC 61508-2, 3
	<input type="checkbox"/> Auswertung von Felddaten HW/SW zum Nachweis "Frühere Verwendung/ Prior Use" gemäß IEC 61511
	<input type="checkbox"/> Bewertung durch FMEDA gemäß IEC 61508-2 für Geräte ohne Software
Prüfunterlagen	Entwicklungsdokumente, Testreports, Datenblätter

1) Kein kontinuierlicher Betrieb gemäß IEC 61508: 2011 (Kapitel 3.5.16)

SIL-Integrität	
Systematische Sicherheitsintegrität	<input type="checkbox"/> SIL 2 fähig <input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 fähig

Hardware Sicherheitsintegrität	Einkanaliger Einsatz (HFT = 0)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 fähig	<input type="checkbox"/> SIL 3 fähig
	Mehrkanaliger Einsatz (HFT ≥ 1)	<input type="checkbox"/> SIL 2 fähig	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 fähig

FMEDA	
Sicherheitsfunktion(en)	Min., Max., Bereich
$\lambda_{DU}^{1)}$	98 FIT
$\lambda_{DD}^{1)}$	649 FIT
$\lambda_{SU}^{1)}$	1125 FIT
$\lambda_{SD}^{1)}$	615 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	96,1 %
PF _D _{avg} für T ₁ = 1 Jahr ²⁾ (einkanalige Architektur)	$14,2 \cdot 10^{-4}$
PFH	$4,9 \cdot 10^{-8}$
PTC ³⁾	Bis 99 %
MTBF _{tot} ⁴⁾	56 Jahre
Diagnose-Testintervall ⁵⁾	30 min
Fehlerreaktionszeit ⁶⁾	30 s
Empfohlenes Prüfintervall T ₁	5 Jahre
MTTF _d ⁷⁾	76 Jahre

- 1) FIT = Failure In Time, Anzahl der Ausfälle pro 10⁹ h
- 2) Gültig für gemittelte Umgebungstemperaturen bis zu 40 °C (104 °F) gemäß allgemeinem Standard für SIL-fähige Geräte.
- 3) PTC = Proof Test Coverage (Diagnoseaufdeckungsgrad von Gerätefehlern bei manueller Wiederholungsprüfung)
- 4) Dieser Wert berücksichtigt alle Ausfallarten der Elektronikkomponenten gemäß Siemens SN29500
- 5) In dieser Zeit werden alle Diagnosefunktionen mindestens 1x ausgeführt. Für die Betriebsart mit hoher Anforderungsrate entsprechend IEC 61508 ist die sichere Verwendung der Geräte auf eine Anforderungsrate der Sicherheitsfunktion von ≤ 1/50 h beschränkt.
- 6) Maximale Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 7) MTTF_d nach ISO 13849/IEC 62061 schließt auch Soft-Errors ein (sporadische Bitfehler in Datenspeichern).

Bemerkung
Das Messgerät wurde entwickelt für den Gebrauch im "Low Demand"- und "High Demand"-Betrieb.
Erklärung
<input checked="" type="checkbox"/> Unser firmeninternes Qualitätsmanagement stellt die Information von zukünftig bekannt werdenden sicherheitsrelevanten systematischen Fehlern sicher.

1.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Allgemein	
Gerätebezeichnung und zulässige Ausführungen	6F5B (t-mass F 500) 6I5B (t-mass I 500)
	Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang 1": Option BA "4-20mA HART"
	Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang 2": Alle Optionen
	Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang 3": Alle Optionen
	Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang 4": Alle Optionen
Bestellmerkmal "Weitere Zulassung": Option LA "SIL"	
Sicherheitsbezogenes Ausgangssignal	4...20 mA (Ausgang; Eingang 1)
Fehlerstrom	$\leq 3,6$ mA oder ≥ 21 mA
Bewertete Messgröße / Funktion	Überwachung Massefluss für gasförmige Messstoffe
Sicherheitsfunktion(en)	Min., Max., Bereich
Gerätetyp gem. IEC 61508-2	<input type="checkbox"/> Typ A <input checked="" type="checkbox"/> Typ B
Betriebsart	<input checked="" type="checkbox"/> Low Demand Mode <input checked="" type="checkbox"/> High Demand Mode <input type="checkbox"/> Continuous Mode ¹⁾
Gültige Hardware-Version (Hauptelektronik)	Ab Auslieferungsdatum 31.07.2020
Gültige Firmware-Version	Ab 01.00.zz (HART; ab Auslieferungsdatum 31.07.2020)
Sicherheitshandbuch	SD02484D
Art der Bewertung (nur 1 Variante wählbar)	<input checked="" type="checkbox"/> Vollständige entwicklungsbegleitende HW/SW Bewertung inkl. FMEDA und Änderungsprozess nach IEC 61508-2, 3
	<input type="checkbox"/> Bewertung über Nachweis der Betriebsbewährung HW/SW inkl. FMEDA und Änderungsprozess nach IEC 61508-2, 3
	<input type="checkbox"/> Auswertung von Felddaten HW/SW zum Nachweis "Frühere Verwendung/ Prior Use" gemäß IEC 61511
	<input type="checkbox"/> Bewertung durch FMEDA gemäß IEC 61508-2 für Geräte ohne Software
Prüfunterlagen	Entwicklungsdokumente, Testreports, Datenblätter

1) Kein kontinuierlicher Betrieb gemäß IEC 61508: 2011 (Kapitel 3.5.16)

SIL-Integrität	
Systematische Sicherheitsintegrität	<input type="checkbox"/> SIL 2 fähig <input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 fähig

Hardware Sicherheitsintegrität	Einkanaliger Einsatz (HFT = 0)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 fähig	<input type="checkbox"/> SIL 3 fähig
	Mehrkanaliger Einsatz (HFT ≥ 1)	<input type="checkbox"/> SIL 2 fähig	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 fähig

FMEDA	
Sicherheitsfunktion(en)	Min., Max., Bereich
$\lambda_{DU}^{1)}$	98 FIT
$\lambda_{DD}^{1)}$	649 FIT
$\lambda_{SU}^{1)}$	1125 FIT
$\lambda_{SD}^{1)}$	615 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	96,1 %
PF _D _{avg} für T ₁ = 1 Jahr ²⁾ (einkanalige Architektur)	$14,2 \cdot 10^{-4}$
PFH	$4,9 \cdot 10^{-8}$
PTC ³⁾	Bis 99 %
MTBF _{tot} ⁴⁾	56 Jahre
Diagnose-Testintervall ⁵⁾	30 min
Fehlerreaktionszeit ⁶⁾	30 s
Empfohlenes Prüfintervall T ₁	5 Jahre
MTTF _d ⁷⁾	76 Jahre

- 1) FIT = Failure In Time, Anzahl der Ausfälle pro 10⁹ h
- 2) Gültig für gemittelte Umgebungstemperaturen bis zu 40 °C (104 °F) gemäß allgemeinem Standard für SIL-fähige Geräte.
- 3) PTC = Proof Test Coverage (Diagnoseaufdeckungsgrad von Gerätefehlern bei manueller Wiederholungsprüfung)
- 4) Dieser Wert berücksichtigt alle Ausfallarten der Elektronikkomponenten gemäß Siemens SN29500
- 5) In dieser Zeit werden alle Diagnosefunktionen mindestens 1x ausgeführt. Für die Betriebsart mit hoher Anforderungsrate entsprechend IEC 61508 ist die sichere Verwendung der Geräte auf eine Anforderungsrate der Sicherheitsfunktion von ≤ 1/50 h beschränkt.
- 6) Maximale Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 7) MTTF_d nach ISO 13849/IEC 62061 schließt auch Soft-Errors ein (sporadische Bitfehler in Datenspeichern).

Bemerkung
Das Messgerät wurde entwickelt für den Gebrauch im "Low Demand"- und "High Demand"-Betrieb.
Erklärung
<input checked="" type="checkbox"/> Unser firmeninternes Qualitätsmanagement stellt die Information von zukünftig bekannt werdenden sicherheitsrelevanten systematischen Fehlern sicher.

1.1 Safety-related characteristic values

General	
Device designation and permitted versions	6F3B (t-mass F 300) 6I3B (t-mass I 300)
	Order code for "Output; input 1": <ul style="list-style-type: none"> ■ Option BA "4-20mA HART" ■ Option CA "4-20mA HART Ex-i passive" ■ Option CC "4-20mA HART Ex-i active"
	Order code for "Output; input 2": All options
	Order code for "Output; input 3": All options
	Order code for "Additional approval": Option LA "SIL"
Safety-related output signal	4 to 20 mA (output; input 1)
Failure current	≤ 3.6 mA or ≥ 21 mA
Assessed measured variable/ function	Monitoring of mass flow for gaseous media
Safety function(s)	Min., Max., Range
Device type according to IEC 61508-2	<input type="checkbox"/> Type A <input checked="" type="checkbox"/> Type B
Mode	<input checked="" type="checkbox"/> Low Demand Mode <input checked="" type="checkbox"/> High Demand Mode <input type="checkbox"/> Continuous Mode ¹⁾
Valid hardware version (main electronics)	From delivery date 31.07.2020
Valid firmware version	01.00.zz and higher (HART; from delivery date July 31, 2020)
Safety manual	SD02483D
Type of assessment (only 1 version can be selected)	<input checked="" type="checkbox"/> Complete HW/SW assessment in the context of development including FMEDA and change process according to IEC 61508-2, 3
	<input type="checkbox"/> Assessment of evidence for proven-in-use HW/SW including FMEDA and change process according to IEC 61508-2, 3
	<input type="checkbox"/> Analysis of HW/SW field data for evidence of "prior use" according to IEC 61511
	<input type="checkbox"/> Assessment by FMEDA according to IEC 61508-2 for devices without software
Test documents	Development documents, test reports, data sheets

1) No continuous operation as per IEC 61508: 2011 (section 3.5.16)

SIL integrity	
Systematic safety integrity	<input type="checkbox"/> SIL 2 capability <input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capability

Hardware safety integrity	Single-channel service (HFT = 0)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 capability	<input type="checkbox"/> SIL 3 capability
	Multi-channel service (HFT ≥ 1)	<input type="checkbox"/> SIL 2 capability	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capability

FMEDA	
Safety function(s)	Min., Max., Range
$\lambda_{DU}^{1)}$	98 FIT
$\lambda_{DD}^{1)}$	649 FIT
$\lambda_{SU}^{1)}$	1125 FIT
$\lambda_{SD}^{1)}$	615 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	96.1 %
PF _{D,avg} for T ₁ = 1 year ²⁾ (single-channel architecture)	$14.2 \cdot 10^{-4}$
PFH	$4.9 \cdot 10^{-8}$
PTC ³⁾	Up to 99 %
MTBF _{tot} ⁴⁾	56 years
Diagnostic test interval ⁵⁾	30 min
Fault response time ⁶⁾	30 s
Recommended test interval T ₁	5 years
MTTF _d ⁷⁾	76 years

- 1) FIT = Failure In Time, number of failures per 10⁹ h
- 2) Valid for averaged ambient temperatures up to 40 °C (104 °F) in accordance with the general standard for devices with SIL capability.
- 3) PTC = Proof Test Coverage (diagnostic coverage achieved by device failure detection during manual proof testing)
- 4) This value takes into account all failure types of the electronic components as per Siemens SN29500
- 5) All diagnostic functions are executed at least once during this time. For operation in high demand mode according to IEC 61508, the safe use of the devices is limited to a safety function demand rate of ≤ 1/50 h.
- 6) Maximum time between fault detection and fault response.
- 7) MTTF_d as per ISO 13849/IEC 62061 also includes soft errors (sporadic bit errors in data memories).

Note
The measuring device has been developed for use in "Low Demand" and "High Demand" mode.
Explanation
<input checked="" type="checkbox"/> Our in-house quality management system saves information on safety-related systematic errors that will become known in the future.

1.1 Safety-related characteristic values

General	
Device designation and permitted versions	6F5B (t-mass F 500) 6I5B (t-mass I 500)
	Order code for "Output; input 1": Option BA "4-20mA HART"
	Order code for "Output; input 2": All options
	Order code for "Output; input 3": All options
	Order code for "Output; input 4": All options
	Order code for "Additional approval": Option LA "SIL"
Safety-related output signal	4 to 20 mA (output; input 1)
Failure current	≤ 3.6 mA or ≥ 21 mA
Assessed measured variable/ function	Monitoring of mass flow for gaseous media
Safety function(s)	Min., Max., Range
Device type according to IEC 61508-2	<input type="checkbox"/> Type A <input checked="" type="checkbox"/> Type B
Mode	<input checked="" type="checkbox"/> Low Demand Mode <input checked="" type="checkbox"/> High Demand Mode <input type="checkbox"/> Continuous Mode ¹⁾
Valid hardware version (main electronics)	From delivery date 31.07.2020
Valid firmware version	01.00.zz and higher (HART; from delivery date July 31, 2020)
Safety manual	SD02484D
Type of assessment (only 1 version can be selected)	<input checked="" type="checkbox"/> Complete HW/SW assessment in the context of development including FMEDA and change process according to IEC 61508-2, 3
	<input type="checkbox"/> Assessment of evidence for proven-in-use HW/SW including FMEDA and change process according to IEC 61508-2, 3
	<input type="checkbox"/> Analysis of HW/SW field data for evidence of "prior use" according to IEC 61511
	<input type="checkbox"/> Assessment by FMEDA according to IEC 61508-2 for devices without software
Test documents	Development documents, test reports, data sheets

1) No continuous operation as per IEC 61508: 2011 (section 3.5.16)

SIL integrity	
Systematic safety integrity	<input type="checkbox"/> SIL 2 capability <input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capability

Hardware safety integrity	Single-channel service (HFT = 0)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 capability	<input type="checkbox"/> SIL 3 capability
	Multi-channel service (HFT ≥ 1)	<input type="checkbox"/> SIL 2 capability	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capability

FMEDA	
Safety function(s)	Min., Max., Range
$\lambda_{DU}^{1)}$	98 FIT
$\lambda_{DD}^{1)}$	649 FIT
$\lambda_{SU}^{1)}$	1125 FIT
$\lambda_{SD}^{1)}$	615 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	96.1 %
PF _{D,avg} for T ₁ = 1 year ²⁾ (single-channel architecture)	$14.2 \cdot 10^{-4}$
PFH	$4.9 \cdot 10^{-8}$
PTC ³⁾	Up to 99 %
MTBF _{tot} ⁴⁾	56 years
Diagnostic test interval ⁵⁾	30 min
Fault response time ⁶⁾	30 s
Recommended test interval T ₁	5 years
MTTF _d ⁷⁾	76 years

- 1) FIT = Failure In Time, number of failures per 10⁹ h
- 2) Valid for averaged ambient temperatures up to 40 °C (104 °F) in accordance with the general standard for devices with SIL capability.
- 3) PTC = Proof Test Coverage (diagnostic coverage achieved by device failure detection during manual proof testing)
- 4) This value takes into account all failure types of the electronic components as per Siemens SN29500
- 5) All diagnostic functions are executed at least once during this time. For operation in high demand mode according to IEC 61508, the safe use of the devices is limited to a safety function demand rate of ≤ 1/50 h.
- 6) Maximum time between fault detection and fault response.
- 7) MTTF_d as per ISO 13849/IEC 62061 also includes soft errors (sporadic bit errors in data memories).

Note
The measuring device has been developed for use in "Low Demand" and "High Demand" mode.
Explanation
<input checked="" type="checkbox"/> Our in-house quality management system saves information on safety-related systematic errors that will become known in the future.