

# 1 Herstellereklärung

Products

Solutions

Services

HE\_61508\_Promass\_300\_500\_de\_en\_V2018.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 Promass 300 ( 8a3b )  
Proline Promass 500 ( 8a5b )  
Proline Cubemass 300 ( 8C3b )  
Proline Cubemass 500 ( 8C5b )

a = A, E, F, H, I, O, P, Q, S, X  
b = B, C

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, 29. Juni 2018

Endress+Hauser Flowtec AG

  
ppa.  
Dr.-Ing. Christian Jarms  
Head of Division Quality Management

  
i.V.  
Dipl.-Ing. Michael Karolzak  
Senior Expert Functional Safety

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

SIL\_00482\_01.21

## 1.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Allgemein	
Gerätebezeichnung und zulässige Ausführungen	8A3B (Promass A 300) 8A3C (Promass A 300) 8E3B (Promass E 300) 8F3B (Promass F 300) 8H3B (Promass H 300) 8I3B (Promass I 300) 8O3B (Promass O 300) 8P3B (Promass P 300) 8Q3B (Promass Q 300) 8S3B (Promass S 300) 8X3B (Promass X 300)
	Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang 1": <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Option BA "4-20mA HART"</li> <li>▪ Option BB "4-20mA + Wireless HART"</li> <li>▪ Option CA "4-20mA HART Ex-i passiv"</li> <li>▪ Option CB "4-20mA Ex-i + Wireless HART"</li> <li>▪ Option CC "4-20mA HART Ex-i aktiv"</li> </ul> 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 Masse- oder Volumenfluss oder Dichte
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 <sup>1)</sup>
Gültige Hardware-Version (Hauptelektronik)	Ab Auslieferungsdatum 01.10.2017
Gültige Firmware-Version	Ab 01.01.zz (HART; ab Auslieferungsdatum 01.10.2017)
Sicherheitshandbuch	SD01727D
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 Betriebbewährung 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
Bewertung durch (inkl. Berichtsnr. + FMEDA Datenquelle)	TÜV Rheinland Industrie Service GmbH – Zertifikat Nr. 968/FSP 1407.00/17
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			
Gerätemodell	A1		A2	
	Option BA, BB	Option CA, CB	Option BA, BB	Option CA, CB, CC
$\lambda_{DU}^{1)}$	121 FIT	117 FIT	139 FIT	135 FIT
$\lambda_{DD}$	1366 FIT	1346 FIT	2058 FIT	2038 FIT
$\lambda_{SU}$	871 FIT	1067 FIT	1086 FIT	1283 FIT
$\lambda_{SD}$	1308 FIT	1295 FIT	2092 FIT	2078 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	97 %		97 %	
PF <sub>avg</sub> für T <sub>1</sub> = 1 Jahr <sup>2)</sup> (einkanalige Architektur)	$5,3 \cdot 10^{-4}$	$5,1 \cdot 10^{-4}$	$6,1 \cdot 10^{-4}$	$5,9 \cdot 10^{-4}$
PF <sub>avg</sub> für T <sub>1</sub> = 4 Jahre (einkanalige Architektur)	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$
PFH	$6,1 \cdot 10^{-8}$	$5,8 \cdot 10^{-8}$	$6,9 \cdot 10^{-8}$	$6,7 \cdot 10^{-8}$
PTC <sup>3)</sup>	Bis 99 %		Bis 99 %	
MTBF <sub>tot</sub> <sup>4)</sup>	66 Jahre	55 Jahre	54 Jahre	47 Jahre
Diagnose-Testintervall <sup>5)</sup>	30 min		30 min	
Fehlerreaktionszeit <sup>6)</sup>	30 s		30 s	
Prozesssicherheitszeit <sup>7)</sup>	50 h		50 h	

Empfohlenes Prüfintervall $T_1$	4 Jahre		3 Jahre	
	$MTTF_d$ <sup>8)</sup>	77 Jahre	78 Jahre	51 Jahre

- 1) FIT = Failure In Time, Anzahl der Ausfälle pro  $10^9$  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.
- 6) Maximale Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 7) Die Prozesssicherheitszeit beträgt Diagnose-Testintervall \* 100 (Berechnung nach IEC 61508).
- 8)  $MTTF_d$  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

Unser firmeninternes Qualitätsmanagement stellt die Information von zukünftig bekannt werdenden sicherheitsrelevanten systematischen Fehlern sicher.

## 1.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Allgemein	
Gerätebezeichnung und zulässige Ausführungen	8A5B (Promass A 500) 8A5C (Promass A 500) 8E5B (Promass E 500) 8F5B (Promass F 500) 8H5B (Promass H 500) 8I5B (Promass I 500) 8O5B (Promass O 500) 8P5B (Promass P 500) 8Q5B (Promass Q 500) 8S5B (Promass S 500) 8X5B (Promass X 500)
	Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang 1": <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Option BA "4-20mA HART"</li> <li>▪ Option BB "4-20mA + Wireless HART"</li> <li>▪ Option CA "4-20mA HART Ex-i passiv"</li> <li>▪ Option CB "4-20mA Ex-i + Wireless HART"</li> <li>▪ Option CC "4-20mA HART Ex-i aktiv"</li> </ul> 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 $\geq 21$ mA
Bewertete Messgröße / Funktion	Überwachung Masse- oder Volumenfluss oder Dichte
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 <sup>1)</sup>
Gültige Hardware-Version (Hauptelektronik)	Ab Auslieferungsdatum 01.10.2017
Gültige Firmware-Version	Ab 01.01.zz (HART; ab Auslieferungsdatum 01.10.2017)
Sicherheitshandbuch	SD01729D
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
Bewertung durch (inkl. Berichtsnr. + FMEDA Datenquelle)	TÜV Rheinland Industrie Service GmbH – Zertifikat Nr. 968/FSP 1407.00/17
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			
Gerätemodell	A1		A2	
	Option BA, BB	Option CA, CB	Option BA, BB	Option CA, CB, CC
$\lambda_{DU}^{1)}$	127 FIT	127 FIT	145 FIT	146 FIT
$\lambda_{DD}$	1480 FIT	1439 FIT	2131 FIT	2172 FIT
$\lambda_{SU}$	994 FIT	957 FIT	1172 FIT	1209 FIT
$\lambda_{SD}$	1319 FIT	1348 FIT	2131 FIT	2102 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	97 %		97 %	
PF <sub>avg</sub> für T <sub>1</sub> = 1 Jahr <sup>2)</sup> (einkanalige Architektur)	5,6 · 10 <sup>-4</sup>		6,3 · 10 <sup>-4</sup>	
PF <sub>avg</sub> für T <sub>1</sub> = 4 Jahre (einkanalige Architektur)	2,2 · 10 <sup>-3</sup>		2,5 · 10 <sup>-3</sup>	
PFH	6,4 · 10 <sup>-8</sup>	6,3 · 10 <sup>-8</sup>	7,3 · 10 <sup>-8</sup>	
PTC <sup>3)</sup>	Bis 99 %		Bis 99 %	
MTBF <sub>tot</sub> <sup>4)</sup>	56 Jahre	58 Jahre	47 Jahre	48 Jahre
Diagnose-Testintervall <sup>5)</sup>	30 min		30 min	
Fehlerreaktionszeit <sup>6)</sup>	30 s		30 s	
Prozesssicherheitszeit <sup>7)</sup>	50 h		50 h	

Empfohlenes Prüfintervall $T_1$	4 Jahre		3 Jahre	
	MTTF <sub>d</sub> <sup>8)</sup>	71 Jahre	73 Jahre	50 Jahre

- 1) FIT = Failure In Time, Anzahl der Ausfälle pro  $10^9$  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.
- 6) Maximale Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 7) Die Prozesssicherheitszeit beträgt Diagnose-Testintervall \* 100 (Berechnung nach IEC 61508).
- 8) MTTF<sub>d</sub> 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	8A3B (Promass A 300) 8A3C (Promass A 300) 8E3B (Promass E 300) 8F3B (Promass F 300) 8H3B (Promass H 300) 8I3B (Promass I 300) 8O3B (Promass O 300) 8P3B (Promass P 300) 8Q3B (Promass Q 300) 8S3B (Promass S 300) 8X3B (Promass X 300)
	Order code for "Output; input 1": <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Option BA "4-20mA HART"</li> <li>▪ Option BB "4-20mA + Wireless HART"</li> <li>▪ Option CA "4-20mA HART Ex-i passive"</li> <li>▪ Option CB "4-20mA Ex-i + Wireless HART"</li> <li>▪ Option CC "4-20mA HART Ex-i active"</li> </ul> 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	$\leq 3.6$ mA or $\geq 21$ mA
Assessed measured variable/ function	Monitoring of mass flow, volume flow or density
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 <input checked="" type="checkbox"/> High Demand Mode <input type="checkbox"/> Continuous Mode <sup>1)</sup>
Valid hardware version (main electronics)	From delivery date October 1, 2017
Valid firmware version	01.01.zz and higher (HART; from delivery date October 1, 2017)
Safety manual	SD01727D
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
Assessment by (including report no. + FMEDA data source)	TÜV Rheinland Industrie Service GmbH – Certificate No. 968/FSP 1407.00/17
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			
Device model	A1		A2	
	Option BA, BB	Option CA, CB	Option BA, BB	Option CA, CB, CC
$\lambda_{DU}^{1)}$	121 FIT	117 FIT	139 FIT	135 FIT
$\lambda_{DD}$	1366 FIT	1346 FIT	2058 FIT	2038 FIT
$\lambda_{SU}$	871 FIT	1067 FIT	1086 FIT	1283 FIT
$\lambda_{SD}$	1308 FIT	1295 FIT	2092 FIT	2078 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	97 %		97 %	
PF <sub>D<sub>avg</sub></sub> for T <sub>1</sub> = 1 year <sup>2)</sup> (single-channel architecture)	$5.3 \cdot 10^{-4}$	$5.1 \cdot 10^{-4}$	$6.1 \cdot 10^{-4}$	$5.9 \cdot 10^{-4}$
PF <sub>D<sub>avg</sub></sub> for T <sub>1</sub> = 4 years (single-channel architecture)	$2.1 \cdot 10^{-3}$	$2.0 \cdot 10^{-3}$	$2.4 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^{-3}$
PFH	$6.1 \cdot 10^{-8}$	$5.8 \cdot 10^{-8}$	$6.9 \cdot 10^{-8}$	$6.7 \cdot 10^{-8}$
PTC <sup>3)</sup>	Up to 99 %		Up to 99 %	
MTBF <sub>tot</sub> <sup>4)</sup>	66 years	55 years	54 years	47 years
Diagnostic test interval <sup>5)</sup>	30 min		30 min	
Fault response time <sup>6)</sup>	30 s		30 s	
Process safety time <sup>7)</sup>	50 h		50 h	

Recommended test interval $T_1$	4 years		3 years	
$MTTF_d$ <sup>8)</sup>	77 years	78 years	51 years	52 years

- 1) FIT = Failure In Time, number of failures per  $10^9$  h
- 2) Valid for averaged ambient temperatures up to 40 °C (104 °F) in accordance with 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 carried out at least once during this time.
- 6) Maximum time between fault detection and fault response.
- 7) The process safety time amounts to the diagnostic test interval \* 100 (calculation as per IEC 61508).
- 8)  $MTTF_d$  as per ISO 13849/IEC 62061 also includes soft errors (sporadic bit errors in data memories).

<b>Note</b>
-------------

The measuring device has been developed for use in "Low Demand" and "High Demand" mode.
---

<b>Explanation</b>
--------------------

<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	8A5B (Promass A 500) 8A5C (Promass A 500) 8E5B (Promass E 500) 8F5B (Promass F 500) 8H5B (Promass H 500) 8I5B (Promass I 500) 8O5B (Promass O 500) 8P5B (Promass P 500) 8Q5B (Promass Q 500) 8S5B (Promass S 500) 8X5B (Promass X 500)
	Order code for "Output; input 1": <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Option BA "4-20mA HART"</li> <li>▪ Option BB "4-20mA + Wireless HART"</li> <li>▪ Option CA "4-20mA HART Ex-i passive"</li> <li>▪ Option CB "4-20mA Ex-i + Wireless HART"</li> <li>▪ Option CC "4-20mA HART Ex-i active"</li> </ul> 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	$\leq 3.6$ mA or $\geq 21$ mA
Assessed measured variable/function	Monitoring of mass flow, volume flow or density
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 <sup>1)</sup>
Valid hardware version (main electronics)	From delivery date October 1, 2017
Valid firmware version	01.01.zz and higher (HART; from delivery date October 1, 2017)
Safety manual	SD01729D
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
Assessment by (including report no. + FMEDA data source)	TÜV Rheinland Industrie Service GmbH – Certificate No. 968/FSP 1407.00/17
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			
Device model	A1		A2	
	Option BA, BB	Option CA, CB	Option BA, BB	Option CA, CB, CC
$\lambda_{DU}^{1)}$	127 FIT	127 FIT	145 FIT	146 FIT
$\lambda_{DD}$	1480 FIT	1439 FIT	2131 FIT	2172 FIT
$\lambda_{SU}$	994 FIT	957 FIT	1172 FIT	1209 FIT
$\lambda_{SD}$	1319 FIT	1348 FIT	2131 FIT	2102 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	97 %		97 %	
PF <sub>avg</sub> for T <sub>1</sub> = 1 year <sup>2)</sup> (single-channel architecture)	5.6 · 10 <sup>-4</sup>		6.3 · 10 <sup>-4</sup>	
PF <sub>avg</sub> for T <sub>1</sub> = 4 years (single-channel architecture)	2.2 · 10 <sup>-3</sup>		2.5 · 10 <sup>-3</sup>	
PFH	6.4 · 10 <sup>-8</sup>	6.3 · 10 <sup>-8</sup>	7.3 · 10 <sup>-8</sup>	
PTC <sup>3)</sup>	Up to 99 %		Up to 99 %	
MTBF <sub>tot</sub> <sup>4)</sup>	56 years	58 years	47 years	48 years
Diagnostic test interval <sup>5)</sup>	30 min		30 min	
Fault response time <sup>6)</sup>	30 s		30 s	
Process safety time <sup>7)</sup>	50 h		50 h	

Recommended test interval $T_1$	4 years		3 years	
$MTTF_d^{8)}$	71 years	73 years	50 years	49 years

- 1) FIT = Failure In Time, number of failures per  $10^9$  h
- 2) Valid for averaged ambient temperatures up to  $40^\circ\text{C}$  ( $104^\circ\text{F}$ ) in accordance with 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 carried out at least once during this time.
- 6) Maximum time between fault detection and fault response.
- 7) The process safety time amounts to the diagnostic test interval \* 100 (calculation as per IEC 61508).
- 8)  $MTTF_d$  as per ISO 13849/IEC 62061 also includes soft errors (sporadic bit errors in data memories).

<b>Note</b>
-------------

The measuring device has been developed for use in "Low Demand" and "High Demand" mode.
---

<b>Explanation</b>
--------------------

<input checked="" type="checkbox"/> Our in-house quality management system saves information on safety-related systematic errors that will become known in the future.
--