

1 Herstellererklärung

Products

Solutions

Services

HE_61508_Promag_300_500_de_en.docx

Herstellererklärung - 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 Promag 300 (5a3B)
Proline Promag 500 (5a5B)

a = H, P, W

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, 14. Juli 2016

Endress+Hauser Flowtec AG


Dr. B.-J. Schäfer
Managing Director

i.V. 
M. Karolzak
Project Manager Functional Safety

Endress+Hauser 
People for Process Automation

SIL_00484_01.21

1.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Allgemein	
Gerätebezeichnung und zulässige Ausführungen	5H3B (Promag H 300) 5P3B (Promag P 300) 5W3B (Promag W 300) Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang 1": ■ Option BA "4-20mA HART" ■ Option BB "4-20mA + Wireless HART" ■ Option CA "4-20mA HART Ex-i passiv" ■ Option CB "4-20mA Ex-i + Wireless HART" ■ 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	$\leq 3,6$ mA oder ≥ 21 mA
Bewertete Messgröße / Funktion	Überwachung Volumenfluss
Sicherheitsfunktion(en)	Min., Max., Bereich
Gerätetyp gem. IEC 61508-2	☐ Typ A ☒ Typ B
Betriebsart	☒ Low Demand Mode ☒ High Demand Mode ☐ Continuous Mode ¹⁾
Gültige Hardware-Version (Hauptelektronik)	Ab Auslieferungsdatum 01.10.2017
Gültige Firmware-Version	Ab 01.01.zz (HART; ab Auslieferungsdatum 01.10.2017)
Sicherheitshandbuch	SD01740D
Art der Bewertung (nur 1 Variante wählbar)	☒ Vollständige entwicklungsbegleitende HW/SW Bewertung inkl. FMEDA und Änderungsprozess nach IEC 61508-2, 3
	☐ Bewertung über Nachweis der Betriebsbewährung HW/SW inkl. FMEDA und Änderungsprozess nach IEC 61508-2, 3
	☐ Auswertung von Felddaten HW/SW zum Nachweis "Frühere Verwendung/ Prior Use" gemäß IEC 61511
	☐ 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 1408.00/17
Prüfunterlagen	Entwicklungsdokumente, Testreports, Datenblätter

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

SIL-Integrität			
Systematische Sicherheitsintegrität		☐ SIL 2 fähig	☒ SIL 3 fähig
Hardware Sicherheitsintegrität	Einkanaliger Einsatz (HFT = 0)	☒ SIL 2 fähig	☐ SIL 3 fähig
	Mehrkanaliger Einsatz (HFT ≥ 1)	☐ SIL 2 fähig	☒ 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
$\lambda_{DU}^{1)}$	132 FIT	128 FIT	152 FIT	148 FIT
λ_{DD}	1647 FIT	1627 FIT	2338 FIT	2317 FIT
λ_{SU}	1528 FIT	1724 FIT	1744 FIT	1940 FIT
λ_{SD}	1240 FIT	1226 FIT	2022 FIT	2009 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	97 %		97 %	
PFD _{avg} für T ₁ = 1 Jahr ²⁾ (einkanalige Architektur)	$5,8 \cdot 10^{-4}$	$5,6 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-4}$
PFD _{avg} für T ₁ = 4 Jahre (einkanalige Architektur)	$2,3 \cdot 10^{-3}$		$2,6 \cdot 10^{-3}$	
PFH	$6,6 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-8}$	$7,6 \cdot 10^{-4}$	$7,4 \cdot 10^{-4}$
PTC ³⁾	Bis 99 %		Bis 99 %	
MTBF _{tot} ⁴⁾	69 Jahre	58 Jahre	69 Jahre	57 Jahre
Diagnose-Testintervall ⁵⁾	30 min		30 min	
Fehlerreaktionszeit ⁶⁾	30 s		30 s	
Prozesssicherheitszeit ⁷⁾	50 h		50 h	
Empfohlenes Prüfintervall T ₁	4 Jahre		3 Jahre	
MTTF _d ⁸⁾	64 Jahre	65 Jahre	45 Jahre	46 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.
- 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	5H5B (Promag H 500) 5P5B (Promag P 500) 5W5B (Promag W 500) Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang 1": ■ Option BA "4-20mA HART" ■ Option BB "4-20mA + Wireless HART" ■ Option CA "4-20mA HART Ex-i passiv" ■ Option CB "4-20mA Ex-i + Wireless HART" ■ Option CC "4-20mA HART Ex-i aktiv" 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 Volumenfluss
Sicherheitsfunktion(en)	Min., Max., Bereich
Gerätetyp gem. IEC 61508-2	☐ Typ A ☒ Typ B
Betriebsart	☒ Low Demand Mode ☒ High Demand Mode ☐ Continuous Mode ¹⁾
Gültige Hardware-Version (Hauptelektronik)	Ab Auslieferungsdatum 01.10.2017
Gültige Firmware-Version	Ab 01.01.zz (HART; ab Auslieferungsdatum 01.10.2017)
Sicherheitshandbuch	SD01741D
Art der Bewertung (nur 1 Variante wählbar)	☒ Vollständige entwicklungsbegleitende HW/SW Bewertung inkl. FMEDA und Änderungsprozess nach IEC 61508-2, 3
	☐ Bewertung über Nachweis der Betriebsbewährung HW/SW inkl. FMEDA und Änderungsprozess nach IEC 61508-2, 3
	☐ Auswertung von Felddaten HW/SW zum Nachweis "Frühere Verwendung/ Prior Use" gemäß IEC 61511
	☐ 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 1408.00/17
Prüfunterlagen	Entwicklungsdokumente, Testreports, Datenblätter

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

SIL-Integrität			
Systematische Sicherheitsintegrität		☐ SIL 2 fähig	☒ SIL 3 fähig
Hardware Sicherheitsintegrität	Einkanaliger Einsatz (HFT = 0)	☒ SIL 2 fähig	☐ SIL 3 fähig
	Mehrkanaliger Einsatz (HFT ≥ 1)	☐ SIL 2 fähig	☒ 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
$\lambda_{DU}^{1)}$	138 FIT	137 FIT	135 FIT	157 FIT
λ_{DD}	1761 FIT	1796 FIT	2038 FIT	2487 FIT
λ_{SU}	1651 FIT	1734 FIT	1283 FIT	1950 FIT
λ_{SD}	1250 FIT	1306 FIT	2078 FIT	2088 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	97 %		97 %	
PFD _{avg} für T ₁ = 1 Jahr ²⁾ (einkanalige Architektur)	6,1 · 10 ⁻⁴	6,0 · 10 ⁻⁴	6,8 · 10 ⁻⁴	
PFD _{avg} für T ₁ = 4 Jahre (einkanalige Architektur)	2,4 · 10 ⁻³		2,7 · 10 ⁻³	
PFH	6,9 · 10 ⁻⁸		7,8 · 10 ⁻⁴	
PTC ³⁾	Bis 99 %		Bis 99 %	
MTBF _{tot} ⁴⁾	59 Jahre		58 Jahre	53 Jahre
Diagnose-Testintervall ⁵⁾	30 min		30 min	
Fehlerreaktionszeit ⁶⁾	30 s		30 s	
Prozesssicherheitszeit ⁷⁾	50 h		50 h	
Empfohlenes Prüfintervall T ₁	4 Jahre		3 Jahre	
MTTF _d ⁸⁾	60 Jahre	59 Jahre	43 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.
- 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 Safety-related characteristic values

General	
Device designation and permitted versions	5H3B (Promag H 300) 5P3B (Promag P 300) 5W3B (Promag W 300) Order code for "Output; input 1": ■ Option BA "4-20mA HART" ■ Option BB "4-20mA + Wireless HART" ■ Option CA "4-20mA HART Ex-i passive" ■ Option CB "4-20mA Ex-i + Wireless HART" ■ 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	$\leq 3.6 \text{ mA}$ or $\geq 21 \text{ mA}$
Assessed measured variable/function	Volume flow monitoring
Safety function(s)	Min., Max., Range
Device type according to IEC 61508-2	☐ Type A ☒ Type B
Operating mode	☒ Low Demand Mode ☒ High Demand Mode ☐ Continuous Mode ¹⁾
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	SD01740D
Type of assessment (only 1 version can be selected)	☒ Complete HW/SW assessment in the context of development including FMEDA and change process according to IEC 61508-2, 3 ☐ Assessment of evidence for proven-in-use HW/SW including FMEDA and change process according to IEC 61508-2, 3 ☐ Analysis of HW/SW field data for evidence of "prior use" according to IEC 61511 ☐ 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 1408.00/17
Test documents	Development documents, test reports, data sheets

1) No continuous operation in accordance with IEC 61508: 2011 (Section 3.5.16).

SIL integrity			
Systematic safety integrity		☐ SIL 2 capable	☒ SIL 3 capable
Hardware safety integrity	Single-channel service (HFT = 0)	☒ SIL 2 capable	☐ SIL 3 capable
	Multi-channel service (HFT ≥ 1)	☐ SIL 2 capable	☒ SIL 3 capable

FMEDA				
Safety function(s)	Min., Max., Range			
Device model	A1		A2	
	Option BA, BB	Option CA, CB	Option BA, BB	Option CA, CB, CC
$\lambda_{DU}^{1)}$	132 FIT	128 FIT	152 FIT	148 FIT
λ_{DD}	1647 FIT	1627 FIT	2338 FIT	2317 FIT
λ_{SU}	1528 FIT	1724 FIT	1744 FIT	1940 FIT
λ_{SD}	1240 FIT	1226 FIT	2022 FIT	2009 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	97 %		97 %	
PFD _{avg} for T ₁ = 1 year ²⁾ (single-channel architecture)	$5.8 \cdot 10^{-4}$	$5.6 \cdot 10^{-4}$	$6.6 \cdot 10^{-4}$	$6.5 \cdot 10^{-4}$
PFD _{avg} for T ₁ = 4 years (single-channel architecture)	$2.3 \cdot 10^{-3}$		$2.6 \cdot 10^{-3}$	
PFH	$6.6 \cdot 10^{-8}$	$6.4 \cdot 10^{-8}$	$7.6 \cdot 10^{-4}$	$7.4 \cdot 10^{-4}$
PTC ³⁾	Up to 99 %		Up to 99 %	
MTBF _{tot} ⁴⁾	69 years	58 years	69 years	57 years
Diagnostic test interval ⁵⁾	30 min		30 min	
Fault response time ⁶⁾	30 s		30 s	
Process safety time ⁷⁾	50 h		50 h	
Recommended test interval T ₁	4 years		3 years	
MTTF _d ⁸⁾	64 years	65 years	45 years	46 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 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).

Note
The measuring device has been developed for use in "Low Demand" and "High Demand" mode.
Explanation
☒ 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	5H5B (Promag H 500) 5P5B (Promag P 500) 5W5B (Promag W 500) Order code for "Output; input 1": ■ Option BA "4-20mA HART" ■ Option BB "4-20mA + Wireless HART" ■ Option CA "4-20mA HART Ex-i passive" ■ Option CB "4-20mA Ex-i + Wireless HART" ■ 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 "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	$\leq 3.6 \text{ mA}$ or $\geq 21 \text{ mA}$
Assessed measured variable/function	Volume flow monitoring
Safety function(s)	Min., Max., Range
Device type according to IEC 61508-2	☐ Type A ☒ Type B
Operating mode	☒ Low Demand Mode ☒ High Demand Mode ☐ Continuous Mode ¹⁾
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	SD01741D
Type of assessment (only 1 version can be selected)	☒ Complete HW/SW assessment in the context of development including FMEDA and change process according to IEC 61508-2, 3 ☐ Assessment of evidence for proven-in-use HW/SW including FMEDA and change process according to IEC 61508-2, 3 ☐ Analysis of HW/SW field data for evidence of "prior use" according to IEC 61511 ☐ 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 1408.00/17
Test documents	Development documents, test reports, data sheets

1) No continuous operation in accordance with IEC 61508: 2011 (Section 3.5.16).

SIL integrity			
Systematic safety integrity		☐ SIL 2 capable	☒ SIL 3 capable
Hardware safety integrity	Single-channel service (HFT = 0)	☒ SIL 2 capable	☐ SIL 3 capable
	Multi-channel service (HFT ≥ 1)	☐ SIL 2 capable	☒ SIL 3 capable

FMEDA				
Safety function(s)	Min., Max., Range			
Device model	A1		A2	
	Option BA, BB	Option CA, CB	Option BA, BB	Option CA, CB, CC
$\lambda_{DU}^{1)}$	138 FIT	137 FIT	135 FIT	157 FIT
λ_{DD}	1761 FIT	1796 FIT	2038 FIT	2487 FIT
λ_{SU}	1651 FIT	1734 FIT	1283 FIT	1950 FIT
λ_{SD}	1250 FIT	1306 FIT	2078 FIT	2088 FIT
SFF - Safe Failure Fraction	97 %		97 %	
PFD _{avg} for T ₁ = 1 year ²⁾ (single-channel architecture)	$6.1 \cdot 10^{-4}$	$6.0 \cdot 10^{-4}$	$6.8 \cdot 10^{-4}$	
PFD _{avg} for T ₁ = 4 years (single-channel architecture)	$2.4 \cdot 10^{-3}$		$2.7 \cdot 10^{-3}$	
PFH	$6.9 \cdot 10^{-8}$		$7.8 \cdot 10^{-4}$	
PTC ³⁾	Up to 99 %		Up to 99 %	
MTBF _{tot} ⁴⁾	59 years		58 years	53 years
Diagnostic test interval ⁵⁾	30 min		30 min	
Fault response time ⁶⁾	30 s		30 s	
Process safety time ⁷⁾	50 h		50 h	

Recommended test interval T_1	4 years		3 years
$MTTF_d^{8)}$	60 years	59 years	43 years

- 1) FIT = Failure In Time, number of failures per 10^9 h.
- 2) Valid for averaged ambient temperatures up to $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($104\text{ }^{\circ}\text{F}$) 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).

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