

Die Zukunft hat ein Gesicht

Systematische Fehler vermeiden in SIL-Schutzeinrichtungen





Inhalt

Sicherheit

- 4 Hohe Sicherheit und Anlagenverfügbarkeit
- 6 Einfach sicher: Das neue SIL-Gerätekonzept

Anforderungen

- 8 Anforderungen an Messgeräte in PLT-Schutzeinrichtungen
- 9 Erfüllung der Anforderungen: Geräteentwicklung nach IEC 61508

Planung von PLT-Schutzeinrichtungen

- 10 Über 100 SIL-zertifizierte Geräte
- 10 Gerätekennzeichnung mit SIL-Logo
- 10 Geprüfte und fixierte Gerätefirmware
- 10 Einfache und sichere Geräteauswahl sowie Auslegung
- 11 Umfassende SIL-Dokumentation
- 11 Spezifikation gemäß Handbuch – Unerlaubte Prozessbedingungen (z.B. Kavitation)
- 11 Spezifikation gemäß Handbuch – Unerlaubte oder falsche Geräteeinstellung

Realisierung und Inbetriebnahme von PLT-Schutzeinrichtungen

- 12 Realisierung von redundanten Schutzeinrichtungen
- 12 Redundante Schutzeinrichtung mit Promass
- 12 Redundante Schutzeinrichtung mit Prowirl
- 12 Inbetriebnahme und Verriegelung
- 13 Fehlerfreie und einfache Bedienung
- 13 SIL-Sequenz sichert die korrekte Einstellung

Einfache und zielgerichtete Wartung

- 14 Diagnose nach NE 107
- 14 Diagnoseliste und Ereignis-Logbuch
- 15 SIL-Sequenz zur sicheren Inbetriebnahme

Betrieb von PLT-Schutzeinrichtungen

- 16 Robuste und langzeitstabile Sensorik
- 16 Eindeutige Gerätediagnose nach NE 107

Instandsetzung von PLT-Schutzeinrichtungen

- 17 Eindeutige Eingrenzung der Fehlerursache
- 17 Eindeutige Identifikation von Ersatzteilen
- 17 Problemloser Austausch von Komponenten und fehlerfreie Übertragung aller Messstellenparameter
- 17 Einfache Inbetriebnahme und Prüfung der Schutzeinrichtung

Prüfung von PLT-Schutzeinrichtungen

- 18 Heartbeat Technology: Einfache Wiederholprüfung ohne Geräteausbau
- 18 SIL-Kompetenz und Praxis-Know-how

Heartbeat Technology: Auf einen Blick

- 20 Verlässlich und sicher
- 20 Einfach und flexibel
- 20 Durchgängig und einheitlich
- 20 Lückenlos und rückverfolgbar

- 21 TÜV Zertifikat
- 22 Verifikationsbericht

Hohe Sicherheit und Anlagenverfügbarkeit

Die Aufgabe von PLT-Schutzeinrichtungen ist, das Risiko von Prozessen zu minimieren, von denen Gefahren für Mensch, Umwelt und Sachwerte ausgehen.

Steigender Anteil an PLT-Schutzeinrichtungen In den letzten Jahren ist der Anteil von PLT-Schutzeinrichtungen in der chemischen Industrie stetig gestiegen, von ehemals 6% auf heute bis zu 15% der Messtechnik, die in PLT-Schutzeinrichtungen eingesetzt wird.

Die Trends in der Anlagenbetreuung lassen den Ruf nach einfachen und sicheren PLT-Schutzeinrichtungen lauter werden. Die wichtigsten Herausforderungen sind hierbei:

- Steigende Sicherheitsanforderungen aus Standards, Gesetzen und Regularien
- Funktionale Sicherheit (SIL) als Grundlage für Sicherheitsbewertungen ist Stand der Technik
- Erhöhte Entscheidungsverantwortung auf Betreiberseite. Die geänderte Betriebssicherheits- und Störfallverordnung, getrieben durch die neuen europäischen Richtlinien, führt zu einer höheren Verantwortung auf Betreiberseite hinsichtlich der Umsetzung geeigneter Schutzmaßnahmen im Praxisbetrieb.
- Komplexe und vielfältige technische Lösungen steigern den Betreuungsaufwand
- Ressourcen- und Know-how-Verlust führen zum Outsourcing der Engineering-, Prüf- und Wartungsaufgaben

Gerade die gesetzlichen und normativen Änderungen und Neuregelungen führen zu Verunsicherung und kontinuierlich steigendem Aufwand, wenn die Anlagensicherheit nach dem aktuellen Stand der Technik aufrecht erhalten werden soll.

Hier sind Partner und Konzepte gefragt, die mit Erfahrung und Know-how helfen, die heutigen Anforderungen für PLT-Schutzeinrichtungen zu bewältigen.



Einfach sicher: Das neue SIL-Gerätekonzept

Vermeidung systematischer Fehler

Das Endress+Hauser SIL-Gerätekonzept des Zweileitergerätekonzpts minimiert systematische Fehler und ermöglicht eine sichere und einfache Inbetriebnahme und Wiederholprüfung von Messgeräten in PLT-Schutzeinrichtungen. Lesen Sie in dieser Broschüre, wie Sie PLT-Schutzeinrichtungen effizient und sicher planen, in Betrieb nehmen, prüfen und instand setzen können.

Diagnose nach NE107

Ausfallsignal bei Gerätedefekt, Warnung bei Prozesseinflüssen
Seite 16

Diagnoseabdeckung bis zu 98%

Hohe Sicherheit durch umfangreiche Geräte- und Prozessdiagnose
Seite 16

Heartbeat Technology™

Einfache Wiederholprüfung auf Knopfdruck ohne Ausbau mit eindeutiger Prüfdokumentation
Seite 18

Geprüfte und fixierte SIL-Firmwareversion

Vermeidung erneuter Betriebsbewährung oder Treiberupdates
Seite 10

Ereignis-Logbuch

Protokollierung und Nachvollziehbarkeit aller relevanten Geräteevents
Seite 14

HistoROM

Einfacher Komponententausch ohne Neuparametrierung oder Neukalibrierung
Seite 17



SIL – Entwickelt nach IEC 61508

Vermeidet systematische Fehler im Entwicklungsprozess
Auf ein halbes Jahr verkürzte Betriebsbewährung (NE130)
Seite 9

**SIL-Geräteauswahl- und Auslegung**

Auswahl und Auslegung der Geräte für Schutzeinrichtungen
z.B. mit Applicator Selection und Sizing Flow
Seite 11

SIL-Dokumentation

Umfassendes Handbuch der funktionalen Sicherheit mit allen Hinweisen und Kennwerten
Seite 11

SIL 3 – Homogen Redundanz

Problemlose Reihenschaltung von mehreren Geräten
Seite 12

SIL-Sequenz

Einfach geführte Inbetriebnahme und automatische Prüfung aller SIL-relevanten Einstellparameter
Seite 13

SIL-Verriegelung

Schutz vor Zugriff und Kennzeichnung des SIL-Betriebs
Seite 12

SIL-Kennzeichnung

Auf dem Typenschild
Seite 10

Anforderungen an Messgeräte in PLT-Schutzeinrichtungen

Vermeidung systematischer Fehler In den Normen und Empfehlungen zur funktionalen Sicherheit werden die Anforderungen für PLT-Schutzeinrichtungen und deren Betrieb detailliert beschrieben. Zentraler Punkt darin ist die Vermeidung systematischer Fehler, um damit ein mögliches Restrisiko auf ein Minimum zu reduzieren.

Endress+Hauser hat die Anforderungen, z.B. der IEC 61508, konsequent in seine Werkstandards integriert und bei der Geräteentwicklung umgesetzt. Im Folgenden zeigen wir die wichtigsten Elemente des neuen SIL-Konzeptes von Endress+Hauser am Beispiel Promass und stellen die daraus resultierenden vielfältigen Verbesserungen für PLT-Schutzeinrichtungen im Alltag dar.

Das Endress+Hauser SIL-Gerätekonzept steht für Steigerung der Effizienz und der Sicherheit bei Planung, Betrieb und Wartung von PLT-Schutzeinrichtungen.

Vorteil:

- Erfüllung der gesetzlichen und normativen Anforderungen
- Hohe Anlagensicherheit
- Einfache und sichere Umsetzung von PLT-Schutzeinrichtungen bei Planung, Inbetriebnahme, Prüfung und Wartung

Typische Ursachen systematischer Fehler in PLT-Schutzeinrichtungen

Zielgruppe	Ursache systematischer Fehler	Lösung Seite	IEC / EN 61508	IEC / EN 61511	VDI / VDE 2180	NAMUR NE79	NAMUR NE130
Planer	Falsche Geräteauswahl und Auslegung	11	✓	✓			
	Falscher Aufbau z.B. redundanter SIL 3-Messstellen	12	✓	✓			
	Nicht erlaubte Prozessbedingungen: Inhomogene Medien, Lufteinschlüsse, usw.	11	✓				
	Nicht erlaubter Betriebszustand (z.B. berechnete Messgrößen)	11	✓		✓	✓	
	Fehler in der Software	9	✓		✓	✓	✓
Inbetriebnahme und Betrieb	Falscher Einbau	11	✓				
	Parametrierfehler	13					✓
	Sonstige Inbetriebnahmefehler	12	✓	✓	✓	✓	
	Unbefugte Änderung der Geräteparameter	12	✓	✓	✓		
Wartung	Verwendung nicht SIL-zertifizierter Software	17		✓			
	Wiederholprüfung	18		✓			

Erfüllung der Anforderungen: Geräteentwicklung nach IEC 61508

Geprüfte Sicherheit Die Entwicklung von Messgeräten nach der Norm zur Funktionalen Sicherheit IEC 61508 definiert Prozesse und Prüfungen zur Vermeidung systematischer Fehler. Diese sind heute Standard für die Entwicklung von Endress+Hauser Produkten und stehen für Qualität und Zuverlässigkeit. Dazu trägt auch die externe Qualifizierung durch eine externe Prüfstelle wie z.B. dem TÜV bei. Der TÜV prüft die Umsetzung und bescheinigt die ermittelten Kennwerte zum Einsatz der Geräte in SIL-Schutzeinrichtungen.

Typprüfung und Betriebsbewährung der Geräte Die NAMUR Mitgliedsfirmen (Interessengemeinschaft der Automatisierungstechnik der Prozessindustrie) prüfen die Geräte im Rahmen der Geräte Typenprüfung in eigenen Prüflaboren. Dabei wird unter anderem die Einhaltung der Anforderungen der geräterelevanten NAMUR-Empfehlungen überprüft. Aktuell sind die folgenden NAMUR-Empfehlungen für Durchflussmessgeräte relevant: NE21, 32, 43, 53, 80, 95, 100, 105, 107, 130, 131, 132.

Verkürzte Betriebsbewährungsphase Nach dieser Prüfung der Geräte im Prüflabor erfolgt eine 1-jährige Betriebsbewährungsphase, die in der NE130 definiert ist. In dieser Betriebsbewährungsphase müssen die Geräte in mind. 10 relevanten Anwendungen mind. 100.000 Betriebsstunden fehlerfrei funktionieren.

Vorteil nach IEC 61508 entwickelter Geräte

- Umfangreiche Prüfungen vermeiden systematische Fehler im Gerät oder im Entwicklungsprozess
- Auf ½ Jahr verkürzte Betriebsbewährungsphase
- Software-Änderungsprozess nach IEC 61508 vermeidet eine erneute Betriebsbewährung



Die Verwendung von nach IEC 61508 entwickelten Geräten lohnt sich, da bei diesen Geräten eine nach NE130 verkürzte Betriebsbewährungsphase von nur ½ Jahr ausreichend ist.

Zum Abschluss werden die Geräte in die Standardgeräteleisten der Anwender übernommen. Heute akzeptieren die Mitgliedsfirmen die Typenprüfungen, die von anderen NAMUR Mitgliedsfirmen umgesetzt wurden.

Softwareupdates ohne erneute Betriebsbewährung Bei den nach IEC 61508 entwickelten Geräten wird nach jedem Softwareupdate eine detaillierte Sicherheitsfunktionsprüfung durchgeführt. Dadurch ist gemäß NE130 nach einem Softwareupdate dieser Geräte keine erneute halb- oder ganzjährige Betriebsbewährungsphase mehr notwendig.

			
ZERTIFIKAT		CERTIFICATE	
			Nr./No.: 968/EZ 295.01/09
Prüfgegenstand Product tested	Durchflussmeßgerät für die sichere Messung von Massedurchfluss, Dichte und Volumendurchfluss Flow rate meter for the safe measurement of massflow rate, density and volumeflow rate	Zertifikatsinhaber Licence holder	Endress + Hauser Flowtec AG Kägenstrasse 7 4153 Reinach BL 1 Switzerland
Typbezeichnung Type designation	PROMASS 80/83	Hersteller Manufacturer	wie Zertifikatsinhaber same as licence holder
Prüfgrundlagen Codes and standards forming the basis of testing	IEC 61508, Part 1-7:2000 DIN EN 61508, Teil 1-7:2002		
Bestimmungsgemäße Verwendung Intended application	Das Gerät ist in Anwendungen bis SIL 2 gemäß IEC 61508 (einkanalig) sowie bis SIL 3 (redundante Verschaltung) einsetzbar. The device can be used in applications up to SIL 2 acc. to IEC 61508 (single channel) or up to SIL 3 acc. to IEC 61508 (redundant use).		
Technische Daten Technical Data	Bei der Verwendung des Systems müssen das Anwenderhandbuch und das Sicherheitshandbuch berücksichtigt werden.		
Besondere Bedingungen Specific requirements	Für die use of the system the Safety Manual and the User Manual have to be considered.		
Dieses Zertifikat ist gültig bis 09.11.2014. This certificate is valid until 2014-11-09.			
		Der Prüfbericht-Nr.: 968/EZ 295.01/09 vom 09.11.2009 ist Bestandteil dieses Zertifikates. Der Inhaber eines für den Prüfgegenstand gültigen Genehmigungs-Ausweises ist berechtigt, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmenden Erzeugnisse mit dem abgebildeten Prüfzeichen zu versehen. The test report-no.: 968/EZ 295.01/09 dated 2009-11-09 is an integral part of this certificate. The holder of a valid licence certificate for the product tested is authorized to affix the test mark shown opposite to products, which are identical with the product tested.	
Köln, 09.11.2009		 Dipl.-Ing. Heinz Gall	
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Geschäftsfeld ASI Automation, Software und Informationstechnologie Am Grauen Stein, 51105 Köln Postfach 91 09 81, 51101 Köln Zertifizierungsstelle bei der TÜV Rheinland Industrie Service GmbH			

Planung von PLT-Schutzeinrichtungen



Bereits in der Planungsphase von PLT-Schutzeinrichtungen können geeignete Werkzeuge und intelligente Konzepte helfen, systematische Fehler zu vermeiden.

Die Auswahl der geeigneten Messtechnologie und die korrekte Geräteauslegung bzw. spätere Parametrierung sind entscheidend für eine zuverlässige und sichere Funktion der PLT-Schutzeinrichtungen.

Über 100 SIL-zertifizierte Geräte Endress+Hauser bietet seit mehr als 60 Jahren Messtechnik für industrielle Anwendungen. Aus der Erfahrung von mehr als 10 Millionen Geräten in sicherheitstechnisch relevanten Anwendungen ist die Produktpalette auf heute mehr als 100 SIL-zertifizierte Gerätelinien gewachsen. Dem Anwender steht damit eine Vielzahl von standardisierten und typengeprüften Messgeräten für den Einsatz in nahezu allen Schutzeinrichtungen zur Verfügung.



Siehe hierzu
www.de.endress.com/SIL

Gerätezeichnung mit SIL-Logo SIL-bewertete Geräte sind mit einem SIL-Logo auf dem Typenschild für die Verwendung in Schutzkreisen gekennzeichnet.

Geprüfte und fixierte Gerätefirmware Die neuen Geräte des Zweileitergerätekonzepts ermöglichen erstmals das Festschreiben einer Gerätefirmware über die

Bestellstruktur. Damit ist z.B. bei validierten Anlagen erstmals sichergestellt, dass die identische und meist geprüfte Firmware-Variante des Geräts zum Einsatz kommt. Auch bei Ersatzbestellungen werden damit Überraschungen hinsichtlich unterschiedlicher Gerätesoftwarestände vermieden. Mit der fixierten Firmwareversion im Bestellcode ist zukünftig sichergestellt, dass immer die identische Gerätesoftware geliefert wird und zum Einsatz kommt. Und das über den gesamten Lebenszyklus der Anlage.

Vorteil:

- Über 100 TÜV-zertifizierte SIL 2-Gerätelinien ermöglichen Best-Fit Geräte für alle Einsatzbereiche
- Eindeutige SIL-Gerätezeichnung vermeidet den Einsatz nicht geeigneter Geräte
- Fixierte SIL-Firmware sichert Verfügbarkeit und vermeidet Treiberkonflikte und Inkompatibilitäten

Einfache und sichere Geräteauswahl sowie Auslegung

Zunächst muss für die jeweilige Messaufgabe die geeignete Technologie und das geeignete Messgerät ermittelt werden. Endress+Hauser bietet für eine sichere Auswahl und Auslegung der Geräte das bewährte Softwaretool „Applicator“. Dabei führt der „Applicator Selection“ mit wenigen Klicks zum optimalen Messgerät für nahezu jeden Anwendungsfall. Die weiterführende Messstellenauslegung kann dann mit Hilfe des Softwaremoduls „Sizing Flow“ durchgeführt

werden. Durch die mehr als 300 im Applicator hinterlegten Prozessmedien und deren spezifische Eigenschaften ist eine detaillierte Anwendungsprüfung unter den gegebenen Prozessdaten sichergestellt. Damit ist die optimale Auslegung des jeweiligen Messgerätes gewährleistet und als Messstellenblatt dokumentiert.

Umfassende SIL-Dokumentation Die kompakte und einheitliche SIL-Dokumentation zu den Geräten spezifiziert alle relevanten Sicherheitskennwerte und definiert die jeweiligen Einsatzbedingungen der Geräte in Schutzeinrichtungen. Damit sind alle relevanten Daten zur Instrumentierung der Schutzeinrichtung zur Hand.

Spezifikation gemäß Handbuch – Unerlaubte Prozessbedingungen (z.B. Kavitation) Darin werden unter anderem nicht erlaubte Prozessbedingungen beschrieben, die zum Ausfall der Schutzfunktion führen könnten. So sind z.B. Gaseinschlüsse und Kavitation bei Durchflussmessgeräten generell zu vermeiden. Ein anderes Beispiel sind zu hohe Temperaturen im Umfeld der Messung, die ein Überhitzen der Elektronik zur Folge haben könnten.



www.de.endress.com/SIL
www.de.endress.com/applicator

Spezifikation gemäß Handbuch – Unerlaubte oder falsche Geräteeinstellung Heutige leistungsfähige Geräte sind aufgrund ihrer Möglichkeiten komplex. Für eine zuverlässige Funktion in einer PLT-Schutzeinrichtung müssen alle funktionsrelevanten Einstellparameter bekannt sein und für die jeweilige Messaufgabe korrekt eingestellt werden. Aus diesem Grund fordert die IEC 61508 einen reduzierten Umfang an Einstellparametern. Hierbei unterstützt neben der SIL-Dokumentation die geführte SIL-Sequenz den Betreiber bei der Einhaltung der notwendigen Einstellungen im Rahmen der Inbetriebnahme. Die SIL-Dokumentationen sämtlicher Endress+Hauser Geräte sind zentral auf der Homepage www.de.endress.com/SIL verfügbar.

Vorteil: Vermeidung systematischer Planungsfehler

- Der Applicator ermöglicht eine einfache und sichere messstellenspezifische Geräteauswahl
- Die umfassende SIL-Dokumentation erleichtert den direkten Zugriff auf alle relevanten SIL-Kennwerte und Anwendungshinweise und verhindert den falschen Einsatz

Der Online-Applicator

Sizing Flow Auslegung von Durchflussmessgeräten

Auslegung	Eichpflichtiger V.	Messstoffeigenschaften	Gasmischungen	Tri-Size	Diagramm	Erw. Bestellcode	Einheitenumrechner	Einheiten	CoORB
Hauptparameter									
Messaufgabe	Anzeige/Überwachung	Prinzip/Sensor		Promass F (100, 200)					
Messstoff	ETI Anilin 100% / Aminobenzol	Transmitter		200					
Status/Standard	Flüssigkeit	Messgerät		Promass F 200					
Prozessdaten									
Referenzdaten									
Erf. Durchfluss	minimal 500	nominal 1 600	maximal 7 250	Einheit kg/h	Arbeitsbereich Messgerät				
Druck	4	bar_a		Messbereichwert min. 0 kg/h					
Temperatur	20	°C		Messbereichwert max. 18 000 kg/h					
Dichte	1 022	kg/m ³		Berechnungsergebnisse					
Viskosität	4.4	cP		Erf. Durchfluss	minimal 500	nominal 1 600	maximal 7 250	Einheit kg/h	
Druck (min/max)	4	4	bar_a	Durchflussgeschwindigkeit	0.277	0.886	4.014	m/s	
Temp. (min/max)	20	20	°C	Durchflussgeschw. max.	0.601	1.923	8.712	m/s	
Dampfdruck	0.0005	0.0005	bar_a	Druckverlust	0.01	0.03	0.53	bar	
Sensor / Rohr				Messfehler Volumen	0.32	0.1	0.1	%	
Reduzierter Druckverlust	<input checked="" type="checkbox"/>				Messfehler Masse	0.32	0.1	0.1	%
Rohr NW ≠ Geräte NW	<input type="checkbox"/>				Reynoldszahl	1 675	5 359	24 282	
Material (Sensor)	SS 1.4539 / 904L				mehr Info DGRL Anwendung entspricht DGRL (Art. 3.3)				
Standard / Rohrform	EN/DIN/ISO				Geräte-Nennweite	DN 25			
Prozessanschluss	PN 40 EN 1092-1 B1, 1.4404/316L Flansch				Anfrage zur Unterstützung senden				
Druckstufe				Konfigurator	Drucke Sizing	--> Selection			
Warnungen/Informationen				In Warenkorb	Zwischenspeicher	Reset			
				--> Sizing Energy	Speichern				
				TAG					

Realisierung und Inbetriebnahme von PLT-Schutzeinrichtungen

Realisierung von redundanten Schutzeinrichtungen

Häufig besteht in der Praxis der Bedarf, PLT-Schutzeinrichtungen zum Beispiel zur Realisierung von SIL 3-Messstellen oder bei der Instrumentierung von 2oo3 (2 out of 3) Schaltungen redundant aufzubauen.

Die Geräte des Endress+Hauser Zweileitergerätekonzepts sind für SIL 3 nach IEC 61508 entwickelt und ermöglichen somit die Verwendung von zwei baugleichen Geräten zur Umsetzung von homogen redundanter Verschaltung zur Darstellung von z.B. SIL 3-Schutzeinrichtungen. Die Praxis zeigt jedoch, dass sich Messgeräte gegenseitig beeinflussen können (Cross-Talk).

Redundante Schutzeinrichtung mit Promass

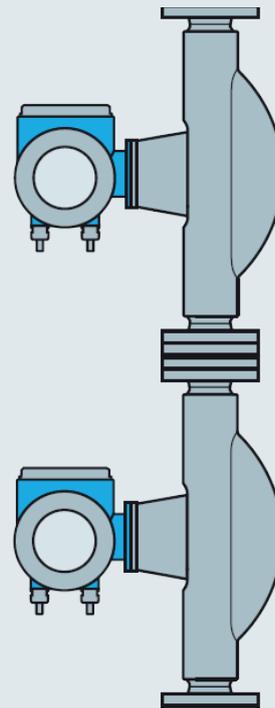
Endress+Hauser bietet mit Promass ein Coriolis Masse-Durchflussmessgerät, das immun gegen Cross-Talk Effekte ist. Damit können die Geräte platzsparend direkt Flansch an Flansch verbaut werden. Der Wegfall jeglicher Zwischenstücke und Kompensationsmaßnahmen macht die Installation einfach und kostengünstig.

Redundante Schutzeinrichtung mit Prowirl Der Prowirl 200 ist der erste nach IEC 61508 entwickelte Wirbelzähler. Die Dualsensor-Variante, bei der zwei unabhängige Sensoren und Elektroniken in einer Messstelle zusammengeführt werden, bietet die Möglichkeit einer kostengünstigen und platzsparenden SIL 3-Installation in homogen redundantem Aufbau. Das identische Einbaumaß des Messaufnehmers gegenüber dem einfachen SIL 2-Gerät ermöglicht eine problemlose Aufrüstung auf SIL 3 – ohne zusätzliche Rohrleitungsänderungen.

Inbetriebnahme und Verriegelung Für SIL-Schutzeinrichtungen und Standard Betriebsmessungen kommen die gleichen Geräte mit identischer Hard- und Software zum Einsatz. In Schutzeinrichtungen wird bei der Inbetriebnahme zusätzlich die SIL-Sequenz im Gerät aktiviert und mit der SIL-Verriegelung abgeschlossen.

Außerdem bietet sich die Möglichkeit, die Geräte mit einem individuellen Kundencode vor Fremdzugriff zu schützen. Darüber hinaus blockiert der Hardware Schreibschutzschalter den Zugriff über jegliche Bedien- und Kommunikationsschnittstellen. Dadurch ist die korrekte Einstellung der Geräte für den Betrieb in einer Schutzeinrichtung sichergestellt und ein unbefugter Zugriff wird verhindert.

Redundante Durchflussmessung



SIL-Verriegelung



Fehlerfreie und einfache Bedienung Die Vielfalt und der große Funktionsumfang der Geräte macht die Bedienung oft komplex. Gerade in Schutzeinrichtungen ist jedoch eine sichere und gut geführte Bedienung wichtig für eine fehlerfreie Parametrierung.

Endress+Hauser ermöglicht durch sein einheitliches Bedienkonzept einfache und sichere Parametrierprozesse. Die Einheitlichkeit stellt sicher, dass Gleiches immer gleich parametrierbar wird. Die Einheitlichkeit in den Bezeichnungen, der Menüstruktur und in den geführten Sequenzen erleichtert die Bedienung der Geräte immens.

Im Auslieferungszustand sind alle Werkseinstellungen gemäß den Anforderungen der NAMUR für SIL-Schutzeinrichtungen voreingestellt. Dies vereinfacht das Verständnis und reduziert Bedienfehler.

SIL-Sequenz sichert die korrekte Einstellung Die SIL-Sequenz ist speziell für die Inbetriebnahme von Geräten in PLT-Schutzeinrichtungen konzipiert. Bei der Aktivierung der SIL-Inbetriebnahme Sequenz werden alle Parameter auf die für die Schutzeinrichtung korrekten Voreinstellungen gesetzt. Beim Durchlaufen der Sequenz werden alle Einstellungen geprüft und durch den Inbetriebnehmer bestätigt.

Die Sequenz wird mit der Aktivierung der Verriegelung abgeschlossen. Die untenstehende Grafik zeigt am Beispiel Promass 200 die einzelnen Parameter sowie den Umfang und den Ablauf der SIL-Sequenz. Beim Start der Promass 200 SIL-Sequenz werden einige SIL-relevante Parameter auf fixe Vorgabewerte gesetzt, um systematische Fehler bei der Parametrierung zu vermeiden. Hierzu gehören:

- Vermeiden einer zu hohen Dämpfung des Messwertes (langsame Reaktionszeit)
- Versehentlicher Betrieb im Simulationsmodus
- Vermeiden eines Offsets auf dem Messwert
- Verhindern nicht gesetzter Alarme bei Gerätedefekt
- Vermeiden von zu frühen Alarmen bei Prozesseinflüssen uvm...

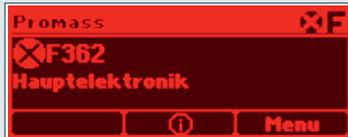
Damit ist eine fehlerfreie Geräteeinstellung und eine sichere Funktion der Schutzeinrichtung garantiert.

Beispiel: SIL-Bestätigungssequenz Promass 200 Parameter Prüfung



Einfache und zielgerichtete Wartung

Diagnose nach NE 107, Diagnoseliste und Ereignis-Logbuch



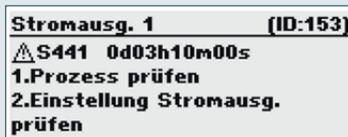
Fehlersignalisierung

Eindeutige Fehlersignalisierung durch rot blinkendes Display (Bsp.: Hauptelektronik defekt).



Eindeutige Fehlerdiagnose

Diagnoseliste mit Fehlerdarstellung gemäß NE107 (Bsp.: S441 = Stromausgang 1 überfahren - außerhalb der Spezifikation).



Abhilfemaßnahme

Fehlerdarstellung mit Betriebsstunden/Betriebszeit und Abhilfemaßnahme. Zusätzliche ID zur Detailfehlerdiagnose.



Diagnoseliste und Ereignis-Logbuch

Netzausfallsichere Diagnoseliste und Ereignis-Logbuch zur Signalisierung aller Gerätemeldungen nach NE 107 sowie zur chronologischen Darstellung aller Gerätevents.



Chronologische Abfolge im Ereignis-Lochbuch

Eintrag in Ereignisliste des Ereignis-Logbuchs mit Beginn und Ende des Ereignisses sowie Zeitstempelung mit Betriebsstundenzähler.

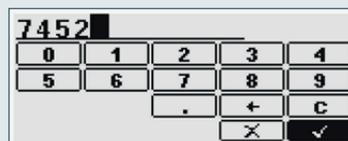


SIL-Sequenz zur sicheren Inbetriebnahme



SIL-Sequenz

Start der SIL-Inbetriebnahme Sequenz zur Prüfung aller SIL-relevanten Einstellparameter.



Start mit einheitlichem SIL-Verriegelungscode

Start der SIL-Sequenz über die Eingabe des SIL-Verriegelungscode. Einheitlicher Code für alle Endress+Hauser Geräte des SIL-Konzepts.



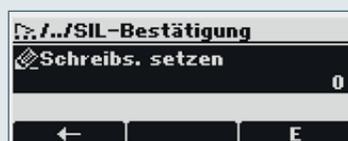
Prüfung der Parameter

Automatische Prüfung aller SIL-relevanten Einstellparameter und Einstellung fixer SIL-Vorgabewerte.



Durchsicht und Bestätigung

Sichtung und Verifikation zur Bestätigung aller SIL-relevanten Einstellungen (Bsp.: Promass 200 siehe Seite 13).



Abschluss und Verriegelung

Abschluss der SIL-Sequenz durch Eingabe des SIL-Verriegelungscode und Verriegelung gegen unbefugten Zugriff.



Gerät im SIL-Mode

Abschluss der SIL-Inbetriebnahme. Alle SIL-relevanten Parameter sind eingestellt, verifiziert und bestätigt sowie gegen Veränderung gesichert.

Betrieb von PLT-Schutzeinrichtungen

Robuste und langzeitstabile Sensorik Die über mehr als 20 Jahre optimierten und in Millionen von Anwendungen bewährten Sensoren zeichnen sich durch besondere Robustheit und hohe Langzeitstabilität im Messbetrieb aus.

Die Nutzungsdauer ist, bezogen auf die aktuelle IEC 61511, mit typisch >12 Jahren spezifiziert.

Aufgrund der großen Erfahrung auch in Grenzanwendungen spezifiziert Endress+Hauser für alle Durchflusstechnologien hervorragende Langzeitstabilitäten. Z.B. wird der Promass für 10 Jahre mit 0,2% vom Messwert spezifiziert.

Dabei wurden die Elektroniken in ihrem Verhalten gegenüber Driften maßgeblich verbessert. Alle Abweichungen können heute mit den spezifischen Prüftools wie Fieldcheck und Heartbeat Technology eindeutig diagnostiziert werden.

Eindeutige Gerätediagnose nach NE107 Mit Hilfe von Selbstüberwachung können Feldgeräte Informationen über ihren Zustand liefern. Generell gilt für die Gerätediagnose in PLT-Schutzeinrichtungen, dass gefährliche Gerätefehler, die zum Ausfall der Schutzeinrichtung führen können, sicher erkannt werden. Mit Hilfe der erzeugten Alarme wird die Anlage in den sicheren Zustand gebracht.

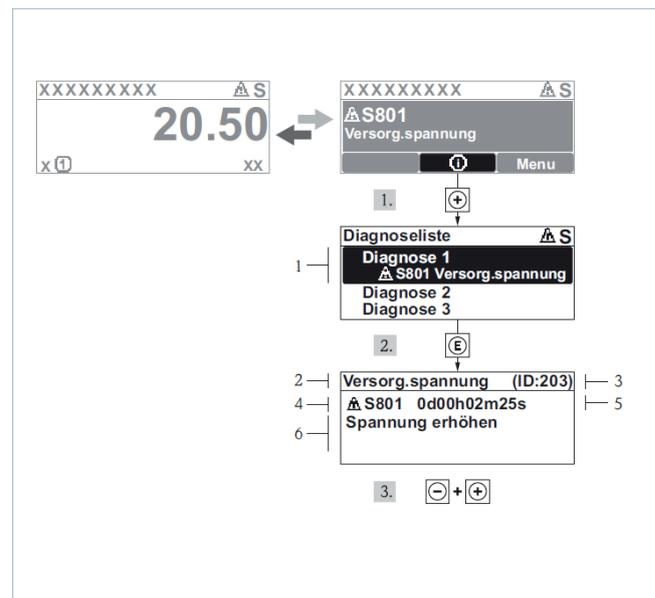
In PLT-Schutzeinrichtungen ist im Fehlerfall eine eindeutige und schnelle Diagnose besonders wichtig. Dank des Entwicklungsprozesses gemäß IEC 61508 werden systematische Fehler bei der Geräteentwicklung weitgehend vermieden. Dadurch zeichnen sich die Geräte im Betrieb durch eine besonders hohe Zuverlässigkeit aus. Innovative Diagnosefunktionen wie die Heartbeat Technology gewährleisten eine hohe und kontinuierliche Fehlerrückmeldung (TTC: Total Test Coverage >95%). Gefährliche, zufällige Gerätefehler die zum Ausfall der Schutzeinrichtung führen könnten werden dadurch zuverlässig und sofort erkannt. Das Restrisiko durch gefährliche, unerkannte Fehler wird dadurch auf ein bisher unerreichtes Maß verringert.

Die Gerätemeldungen werden konsequent nach der NE107 Anforderung kategorisiert. Dabei wurde eine Vielzahl von zusätzlichen Diagnosen implementiert, die heute höchste Gerätesicherheit und Fehlerrückmeldung möglich machen. Die eindeutige Fehlerkategorisierung nach NE107 und die Volltext-Fehlerhilfe vermeidet bzw. verkürzt Anlagenstillstände. Darüber hinaus bietet der verfügbare Ereigniszähler maximale Transparenz und eine einfache Nachvollziehbarkeit von Anlagen- und Gerätezuständen.

Die umfangreiche Fehlerdiagnose nach NE107 ermöglicht eine einfache Fehlereingrenzung und spart Zeit und Kosten durch rechtzeitiges zielgerichtetes Reagieren auf Störungen.



Entspricht Endress+Hauser Standard 150



Fehlerdarstellung und Abhilfemaßnahme

Instandsetzung von PLT-Schutzeinrichtungen

Einfache und sichere Instandsetzung von Schutzeinrichtungen

Die Schutzeinrichtung hat eine herausragende Bedeutung für die sichere Funktion und Verfügbarkeit der Produktionsanlage. Deswegen ist bei einem Ausfall einer Schutzeinrichtung die schnelle und sichere Instandsetzung besonders wichtig.

Hierzu zählt:

- Die eindeutige Eingrenzung der Fehlerursache
- Die einfache Identifikation der richtigen Ersatzteile
- Der reibungslose Austausch defekter Komponenten
- Die fehlerfreie Übertragung der Messstellenparameter
- Die einfache Inbetriebnahme und Prüfung der instandgesetzten Messstelle

Eindeutige Eingrenzung der Fehlerursache Die umfangreiche Fehlerdiagnose nach NE107 und die Volltextfehlerhilfe ermöglicht eine eindeutige Fehlereingrenzung.

Eindeutige Identifikation von Ersatzteilen Sowohl im Gerätedeckel (siehe Abb. unten) als auch über die Online-Suche auf www.de.endress.com/ersatzteilsuche sind alle erforderlichen Ersatzteile zum Gerät ersichtlich. Die Kompatibilität zur jeweiligen Hard- und Softwareversion wird bei der Bestellauswahl sichergestellt. Auch bei Geräten in SIL-Schutzeinrichtungen ist eine Reparatur mit zugelassenen

identischen Ersatzteilen ohne Nachkalibrierung problemlos möglich. Damit wird ein Ausbau von Geräten im Störfall vermieden sowie eine hohe Anlagenverfügbarkeit sichergestellt.

Problemloser Austausch von Komponenten und fehlerfreie Übertragung aller Messstellenparameter

Zum Beispiel reduziert das modulare Zweileitergerätekonzept für Durchfluss die Lagerkosten und erhöht die Verfügbarkeit der Anlage durch die flexible Austauschbarkeit der Teilkomponenten.

Der Datenspeicher HistoROM ist unverlierbar mit dem Gehäuse verbunden. Nach einem Austausch, z.B. der Elektronik, kopiert der HistoROM automatisch die komplette Gerätekonfiguration auf die neue Elektronik. Das ermöglicht einen reibungslosen Austausch von Komponenten vor Ort und ohne Neuabgleich.

Einfache Inbetriebnahme und Prüfung der Geräte in Schutzeinrichtungen

Dank des HistoROM werden alle messstellenspezifischen Geräteparameter automatisch und sicher übertragen. Zur Inbetriebnahme der Schutzeinrichtung wird die SIL-Sequenz abermals zur Prüfung aller relevanten Einstellparameter durchlaufen und das Gerät verriegelt.



Ersatzteilsuche

Eingabe Bestellcode / Produktwurzel / Seriennummer:
 ?

Ersatzteile für **Promag P 200, 5P2B25, DN25 1***

Erweiterter **5P2B25-BJBECAAD5S0A+ABEA**

Bestellcode

Produktstatus ● **Verfügbar**



1 2

> **Filter setzen**

<input type="checkbox"/>	Bestellcode	Beschreibung	PN	KH	MH
<input type="text" value="Filter"/>	<input type="text" value="Filter"/>	<input type="text" value="Filter"/>			

Prüfung von PLT-Schutzeinrichtungen



Heartbeat Technology: Umfangreiche Geräte- und Prozessdiagnose sowie Vor-Ort-Verifikation ohne Prozessunterbrechung.

PLT-Schutzeinrichtungen müssen gemäß IEC 61511 und VDI/VDE 2180 in regelmäßigen Abständen geprüft werden. Aufgabe der Wiederholprüfung ist es, die einwandfreie Funktion der Schutzeinrichtung zu gewährleisten. Gerade bei Durchflussmessungen ist der Aufwand für die Wiederholprüfung besonders groß. Hier müssen die Geräte meist ausgebaut und auf einer Kalibrieranlage überprüft werden.

Endress+Hauser bietet für die Wiederholprüfung von Durchfluss-Schutzeinrichtungen neue attraktive Möglichkeiten, um die Intervalle für die Rekalibrierung Normenkonform zu verlängern oder ganz zu ersetzen.

Heartbeat Technology: Einfache Wiederholprüfung ohne Geräteausbau Der TÜV bestätigt: „Heartbeat Technology ist eine im Messgerät integrierte Prüfmethode für die Diagnose und Verifikation in der Anwendung über die Gebrauchsdauer des Messgerätes. Die Prüfung basiert auf messgeräteinternen, ab Werk rückführbaren Referenzen, die im Gerät redundant ausgeführt sind.“

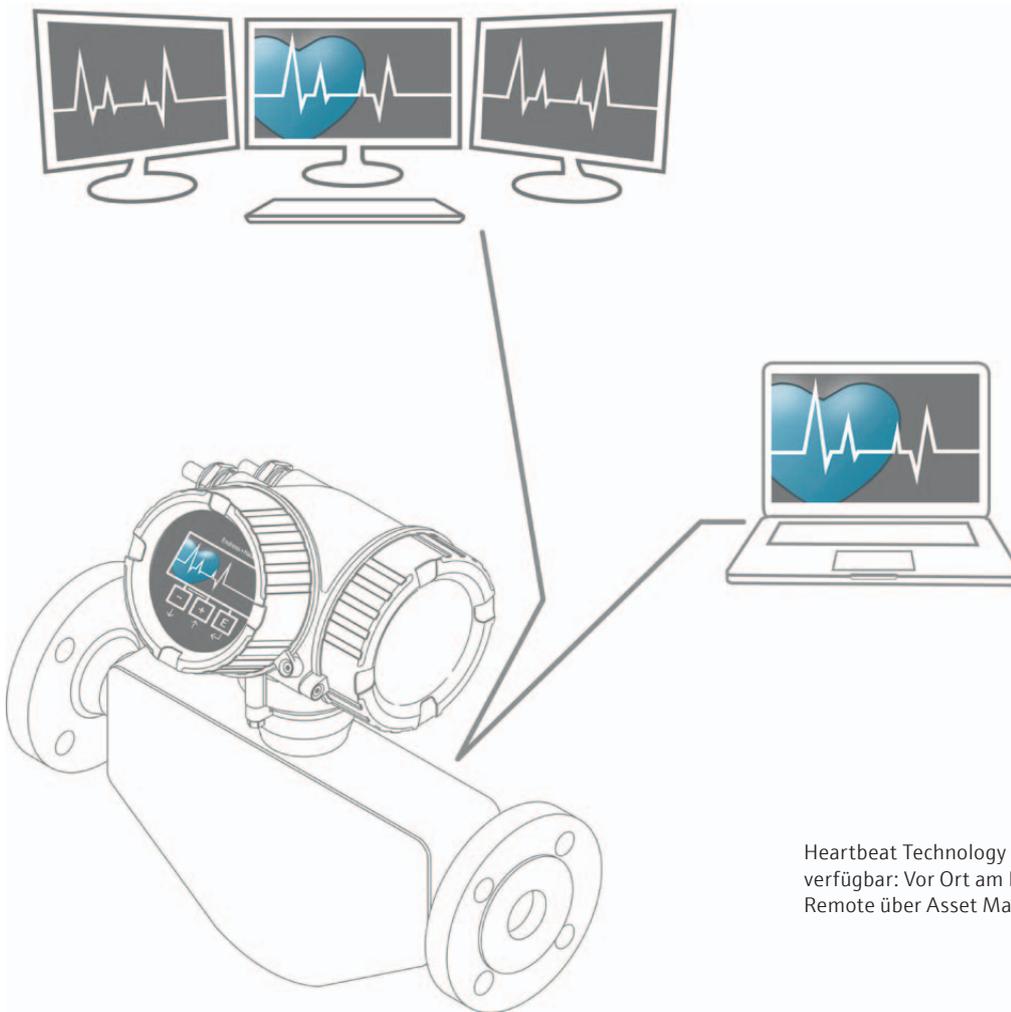
So können Drifts und Alterungen der Referenz-Elektronikkomponenten sicher erkannt werden. Durch die Heartbeat Technology wird die gesamte Signalkette vom Messaufnehmer über den Messumformer bis zu den Ausgängen permanent geprüft.

Die Heartbeat Technology erfüllt die Anforderung an die rückführbare Verifikation gemäß DIN EN ISO 9001:2008 – Kapitel 7.6 a) „Lenkung von Überwachungs- und Messmitteln“. Die Wiederholprüfung auf Knopfdruck bestätigt die Gerätefunktionen innerhalb der spezifizierten Messtoleranz mit einer Testabdeckung von mehr als 95 %. Zum Abschluss der Wiederholprüfung wird ein Verifikationsbericht erzeugt, der eine eindeutige Aussage über den Messgerätezustand (bestanden / nicht bestanden) dokumentiert.

Damit ermöglicht die Heartbeat Technology eine schnelle und zuverlässige Wiederholprüfung mit aussagekräftiger Dokumentation. Das reduziert deutlich den Aufwand durch eine Verlängerung der Kalibrierintervalle bzw. den kompletten Verzicht auf die Re-Kalibrierung im Rahmen der Wiederholprüfung.

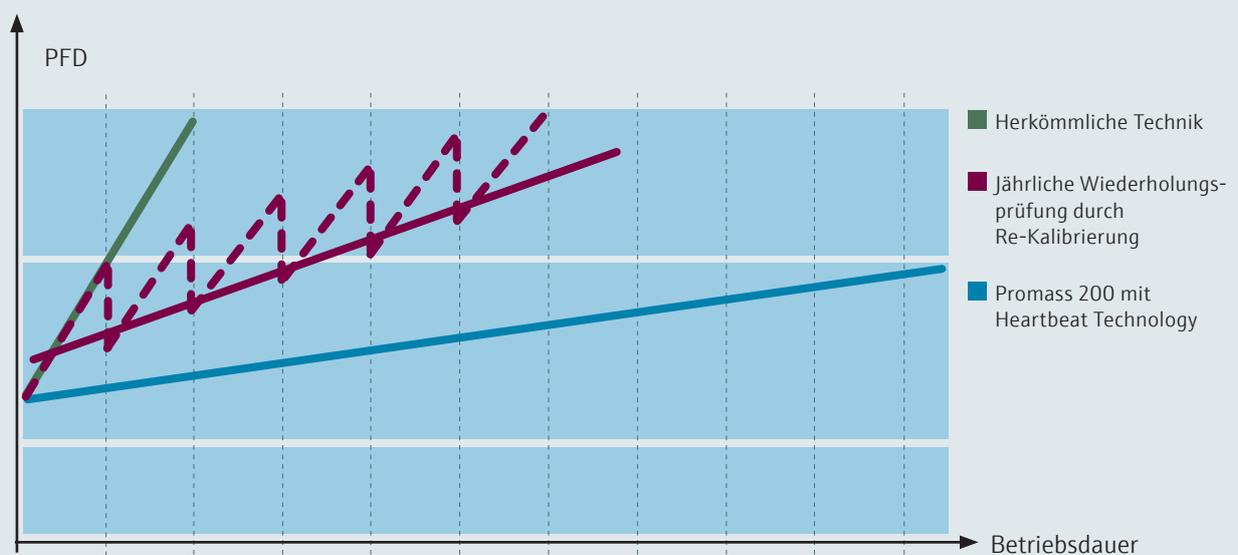
SIL-Kompetenz und Praxis-Know-how Endress+Hauser kann Sie mit den Dienstleistungen SIL Inbetriebnahmen und Überprüfung von SIL Schutzkreisläufen unterstützen. Darüber hinaus bieten erfahrene Referenten von Endress+Hauser ihr Expertenwissen in Seminaren zur funktionalen Sicherheit (SIL) rund um Produkte, Services und Lösungen an.

Profitieren Sie von der Erfahrung bei Endress+Hauser für eine einfache und sichere Planung von PLT-Schutzeinrichtungen.



Heartbeat Technology ist einfach und jederzeit verfügbar: Vor Ort am Display oder am PC oder Remote über Asset Management Systeme

Wiederholungsprüfungen der Messgeräte in PLT-Schutzeinrichtungen mit und ohne Heartbeat Technology



Im Vergleich zu herkömmlichen Durchflussmessgeräten verringert sich der Aufwand bei Wiederholungsprüfungen beträchtlich durch verlängerte Rekalibrierzyklen der eingesetzten Messgeräte.

Heartbeat Technology: Auf einen Blick

Einzigartige Möglichkeiten mit höchstem Fehlerrückmeldung und dokumentierten Ergebnissen

Verlässlich und sicher Heartbeat Technology gewährleistet höchste Sicherheit im Messbetrieb durch kontinuierliche Selbstüberwachung des gesamten Durchflussmessgerätes, vom Sensor bis zum Ausgangssignal, unabhängig von Prozess- und Umgebungsbedingungen.

Einfach und flexibel Die Technik ist unkompliziert in der Handhabung und kann über die Vor-Ort-Anzeige sowie über alle gängigen Asset Management Systeme ohne Prozessunterbrechung aktiviert werden. Dies verringert den Prüfaufwand, bietet Sicherheit bei der Geräteprüfung und gewährleistet hohe Anlagenverfügbarkeit.

Durchgängig und einheitlich Heartbeat Technology bietet Diagnosefunktionen, durchgängig und einheitlich für alle Durchflusstechnologien der neuen Proline Gerätelinie und sichert damit einen zuverlässigen Messbetrieb mit gleichbleibender Qualität.

Lückenlos und rückverfolgbar Die Heartbeat Verification ermöglicht lückenlose und rückverfolgbare Verifikationsergebnisse auf Knopfdruck. Die eindeutigen und manipulationssicheren Prüfergebnisse garantieren eine sichere Messstellenbewertung, die jederzeit abrufbar ist.

Proline Zweileiter-Durchflussmessgeräte Promag, Promass, Prowirl



Heartbeat Technology sichert zuverlässigen Messbetrieb mit gleichbleibender Qualität für alle neuen Proline Zweileiter-Durchflussmessgeräte.



www.de.endress.com/zweileiter-geraetekonzept

Einfach erklärt Videos

Anlagensicherheit leicht gemacht: Schutzeinrichtungen Erfahren Sie in diesem Video, wie Sie Ihre Anlagen wirtschaftlich, sicher und reibungslos am Laufen halten – ohne Stillstand und Unterbrechung der Prozesse. Dank der Unterstützung von Endress+Hauser können Messgeräte bequem und einfach im eingebauten Zustand geprüft werden. Das verlängert die Zyklen für eine umfangreiche Vollprüfung oder Kalibrierung um viele Jahre. So sparen Sie nicht nur Zeit, sondern auch Kosten.



www.de.endress.com/einfach-erklart-schutzeinrichtungen

Bloß keinen Prüfungsstress! Erfahren Sie in diesem Video, welche Möglichkeiten die neue Heartbeat Technology bei der Verifikation von Durchflussmessgeräten bietet. Denn Prozesse, Hilfskreisläufe und Schutzeinrichtungen müssen permanent überprüft werden. Der Wunsch nach zuverlässiger, schneller und einfacher Überprüfung ist entsprechend groß, idealerweise mit hoher Qualität und Prüftiefe und vorzugsweise ohne Anlagenstillstand. Genau das bietet Heartbeat Technology für alle neuen Proline-Durchflussmessgeräte.



www.de.endress.com/einfach-erklart-heartbeat

BESCHEINIGUNG



Industrie Service

Die Zertifizierungsstelle der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Geschäftsbereich Anlagentechnik

bescheinigt, dass das Produkt

Proline Promass 200 mit Heartbeat Technology™

des Herstellers

Endress + Hauser AG
Kägenstraße 7
4153 Reinach BL
Schweiz

folgende Anforderungen erfüllt:

Heartbeat Technology™ ist eine im Messgerät integrierte Prüfmethode für die Diagnose und Verifikation von Durchflussmessgeräten in der Anwendung über die Gebrauchsdauer (useful lifetime) des Messgerätes. Die Prüfung basiert auf messgeräteinernen, ab Werk rückführbaren Referenzen, die im Gerät redundant ausgeführt sind. Heartbeat Technology™ umfasst Heartbeat Diagnostics und Heartbeat Verification.

Prüfgrundlagen:

DIN EN IEC 61508-2:2011-02, Anhang C
DIN EN IEC 61508-3:2011-02, Kapitel 6
DIN EN ISO 9001:2008, Kapitel 7.6 a), Lenkung von Überwachungs- und Messmitteln

Prüfergebnisse:

Heartbeat Verification bestätigt auf Anforderung die Gerätefunktion von Proline Promass 200 innerhalb der spezifizierten Messtoleranz mit einer Testabdeckung (total test coverage „TTC“) von TTC > 95 %.

Die Heartbeat Technology™ erfüllt die Anforderung an die rückführbare Verifikation gemäß DIN EN ISO 9001:2008 - Kapitel 7.6 a) „Lenkung von Überwachungs- und Messmitteln“. Gemäß Norm obliegt dem Anwender die anforderungsgerechte Festlegung des Verifikationsintervalls.

Dieser Bescheinigung liegt der Bericht Nr.: TR.2065342.004.14 vom 16.10.2014 zugrunde.

Bescheinigung Nr: PC/209/03/144/05/14

München, den 16.10.2014

Jörg Steimer
Zertifizierungsstelle Anlagentechnik



Gerhard Klein
Abt. Risikomanagement

Verifikationsbericht Promass 200

Anlagenbetreiber: Endress+Hauser

Geräteinformationen

Ort	Weil am Rhein
Messstellenbezeichnung	Promass
Modulbezeichnung	V15
Nennweite	DN25 / 1"
Gerätename	Promass 200
Bestellcode	8E2B25-3214/0
Seriennummer	K8119202000
Firmwareversion	01.04.01


**Heartbeat
Technology**
Kalibrierung

Kalibrierfaktor	2.40830
Nullpunkt	-12

Verifikationsinformationen

Betriebszeit (Zähler)	0d10h09m00s
Datum/Zeit (manuell erfasst)	12.04.16 12:00
Verifikations-ID	4

Verifikationsergebnis

Bestanden Details siehe nächste Seite

*Ergebnis der vollständigen Gerätefunktionsprüfung mittels Heartbeat Technology

Bestätigung

Heartbeat Verification bestätigt die Gerätefunktion des Durchflussmessgeräts innerhalb der spezifizierten Messtoleranz über die Gebrauchsdauer mit einer Testabdeckung (Total Test Coverage) von mindestens 94 % und erfüllt die Anforderung an die rückführbare Verifikation gemäß DIN EN ISO 9001:2008, Kapitel 7.6.a)."

Bemerkungen

 Datum

 Unterschrift Ausführender

 Unterschrift Prüfer

Verifikationsbericht Promass 200

Anlagenbetreiber: Endress+Hauser**Geräte- und Verifikationsidentifizierung**

Seriennummer	K8119202000
Messstellenbezeichnung	Promass
Verifikations-ID	4


**Heartbeat
Technology**

Sensor	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Sensospule	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Messrohr-Temperatursensor	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Sensospulensymmetrie	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Frequenz-Lateralmodus	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Leckage Sensorstromkreis	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Hauptelektronikmodul	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Versorgungsspannung	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Nullpunktüberwachung	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Referenztakt	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Referenztemperatur	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Systemzustand	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
I/O-Modul	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden
Ausgang 1	<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden

Deutschland

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Straße 6
79576 Weil am Rhein
Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 3432936
www.de.endress.com

Vertrieb

Beratung
Information
Auftrag
Bestellung

Tel 0800 EHVTRIEB
Tel 0800 3483787
info@de.endress.com

Service

Technischer Support
Vor-Ort-Service
Ersatzteile/Reparatur
Kalibrierung

Tel 0800 EHSERVICE
Tel 0800 3473784
service@de.endress.com

Technische Büros

Hamburg
Berlin
Hannover
Ratingen
Frankfurt
Stuttgart
München

Österreich

Endress+Hauser
GmbH
Lehnergasse 4
1230 Wien

Tel +43 1 880 560
Fax +43 1 880 56335
info@at.endress.com
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser
(Schweiz) AG
Kägenstraße 2
4153 Reinach

Tel +41 61 715 7575
Fax +41 61 715 2775
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com