

Sonderdokumentation Cerabar PMP43 IO-Link

Anwendungspaket
Heartbeat Verification + Monitoring



1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

Diese Anleitung ist eine Sonderdokumentation und ersetzt nicht die zum Lieferumfang gehörende Betriebsanleitung. Sie ist Teil der Betriebsanleitung und dient als Nachschlagewerk für die Nutzung der im Messgerät integrierten Heartbeat Technology.

1.2 Inhalt und Umfang

Diese Dokumentation beinhaltet die Beschreibungen der zusätzlichen Parameter und technischen Daten des Anwendungspakets und detaillierte Erläuterungen zu:

- Anwendungsspezifischen Parametern
- Erweiterten technischen Spezifikationen

1.3 Symbole

1.3.1 Warnhinweissymbole



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.



Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

1.3.2 Symbole für Informationstypen und Grafiken



Tipp

Kennzeichnet zusätzliche Informationen



Verweis auf ein anderes Kapitel

1, 2, 3. Handlungsschritte

1, 2, 3, ...

Positionsnummern



Bluetooth

Datenübertragung zwischen Geräten über kurze Distanz via Funktechnik.

1.4 Dokumentation



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

1.5 Eingetragene Marken

IO-Link®

Ist ein eingetragenes Warenzeichen. In Verbindung mit Produkten und Dienstleistungen darf es grundsätzlich nur von Mitgliedern der IO-Link-Firmengemeinschaft und von Nicht-Mitgliedern, die eine entsprechende Lizenz erworben haben, verwendet werden. Genauere Hinweise zur Nutzung finden Sie in den Regeln der IO-Link Community unter: www.io.link.com.

2 Produktmerkmale und Verfügbarkeit

2.1 Produktmerkmale

Das Anwendungspaket Heartbeat Verification + Monitoring bietet Diagnosefunktionalität durch kontinuierliche Selbstüberwachung, die Ausgabe zusätzlicher Messgrößen an ein externes Condition Monitoring System sowie die In-situ-Verifizierung von Geräten in der Anwendung.

Der durch diese Diagnose- und Verifizierungstests erreichte Testumfang wird durch den Begriff **Testabdeckung** (englisch: Total Test Coverage, kurz: TTC) ausgedrückt. Die TTC wird durch folgende Formel für zufällige Fehler berechnet (Berechnung basiert auf FMEDA gemäß IEC 61508):

$$TTC = (\lambda_{TOT} - \lambda_{du}) / \lambda_{TOT}$$

λ_{TOT} : Rate aller theoretisch möglichen Fehler

λ_{du} : Rate der unerkannten gefährlichen Fehler

Die unerkannten gefährlichen Fehler werden von der Gerätediagnose nicht erfasst. Wenn diese Fehler eintreten, können sie den ausgegebenen Messwert verfälschen oder die Messwertausgabe unterbrechen.

Heartbeat Technology bestätigt die Gerätefunktion innerhalb der spezifizierten Messtoleranz mit einer definierten TTC.

Die TTC beträgt mindestens 95 %.



Der aktuelle Wert für die TTC ist von der Einstellung und Integration des Messgeräts abhängig. Dieser wird unter folgenden Rahmenbedingungen ermittelt:

- Integration des Messgeräts für Messwertausgabe via 4 ... 20 mA Stromausgang, Schaltausgang oder IO-Link-Ausgang
- Parameter **Simulation** Option **Aus**
- Parameter **Fehlerverhalten Stromausgang** auf Option **Min.** oder Option **Max.** eingestellt und Auswertegerät erkennt beide Alarme (bei Nutzung des Stromausgangs)
- Einstellungen für das Diagnoseverhalten entsprechend Werkseinstellungen

2.2 Verfügbarkeit

Das Anwendungspaket Heartbeat Verification + Monitoring kann zusammen mit dem Gerät bestellt oder nachträglich mit einem Freischaltcode aktiviert werden. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind über die Webseite www.endress.com oder bei einer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.

Die Verfügbarkeit des Anwendungspakets kann wie folgt überprüft werden:

- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Im Web mit dem Device Viewer: Seriennummer vom Typenschild eingeben und prüfen, ob das Bestellmerkmal angezeigt wird
- Im Bedienmenü: Es wird angezeigt, ob das Anwendungspaket aktiviert ist
Navigation: System → Software Konfiguration → Software-Optionsübersicht
- In der IODD ist Heartbeat Verification abgebildet. Heartbeat Monitoring muss im Bedienmenü der SmartBlue-App eingestellt werden. Die Heartbeat Monitoring Ereignisse können in der IODD über die aktive und letzte Diagnose ausgelesen werden.

2.2.1 Freischaltcode

Bei nachträglicher Bestellung wird ein Umbausatz geliefert, welcher unter anderem ein Anhängeschild mit geänderten Gerätedaten und einen Freischaltcode enthält.

Freischaltcode im Bedienmenü eingeben unter:

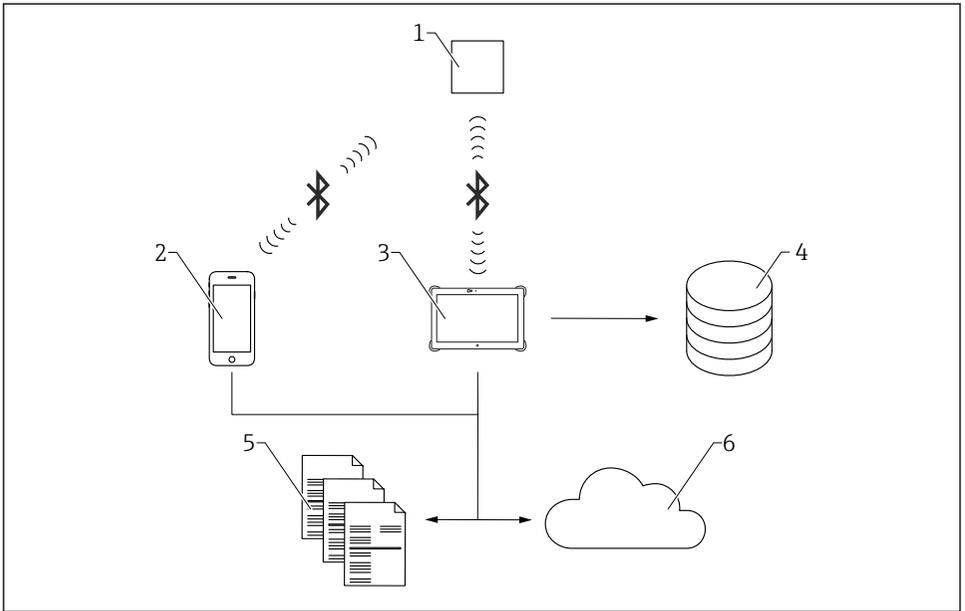
Navigation: System → Software Konfiguration → SW-Option aktivieren

2.2.2 Zugriff

Heartbeat Technology ist mit allen Systemintegrationsoptionen nutzbar. Für den Zugriff auf die im Gerät gespeicherten Daten sind Schnittstellen mit digitaler Kommunikation erforderlich. Die Geschwindigkeit der Datenübertragung wird von der Art der Kommunikationsschnittstelle bestimmt.

3 Systemintegration

Die Funktionen von Heartbeat Technology sind über die digitalen Schnittstellen verfügbar, sie können sowohl über ein Asset Management System wie auch über die Automatisierungsinfrastruktur (z. B. SPS) genutzt werden.



A0055180

- 1 *Gerät mit Vor-Ort-Anzeige*
- 2 *Mobile End-Geräte mit SmartBlue-App*
- 3 *FieldXpert*
- 4 *Datenarchiv*
- 5 *Verifizierungsbericht*
- 6 *Netilion Library*

Heartbeat Verification über eine der folgenden Schnittstellen ausführen:

- Systemintegrationsschnittstelle eines übergeordneten Systems
- Vor-Ort-Anzeige (optional)
- Bluetooth (optional)

Der externe Zugriff über IO-Link auf das Gerät zum Start einer Verifizierung und zur Signalisierung des Ergebnisses (Option **Bestanden** oder Option **Nicht bestanden**) muss mittels Systemintegrationsschnittstelle von einem übergeordneten System erfolgen. Der Start über ein externes Statussignal und die Signalisierung der Ergebnisse via Statusausgang an ein übergeordnetes System sind nicht möglich.

Die Detailergebnisse der Verifizierung werden im Gerät gespeichert und in Form eines Verifizierungsberichts bereitgestellt. Das jeweils letzte Ergebnis wird im Gerät gespeichert.

Verifizierungsberichte können mit Hilfe der SmartBlue-App erstellt werden.

3.1 Datenaustausch durch den Anwender (Asset Management System)

Heartbeat Verification

- Start der Verifizierung
- Auslesen der Verifizierungsergebnisse

Heartbeat Monitoring via Bluetooth

- Konfiguration des Monitorings: Festlegen, welche Monitoringparameter kontinuierlich über die Systemintegrationsschnittstelle ausgegeben werden.
- Die Monitoring-Messgrößen sind vom Anwender im Bedienmenü ablesbar.

3.2 Datenmanagement

Das Ergebnis einer Verifizierung wird als nicht flüchtiger Parametersatz im Messgerätespeicher abgelegt. Frühere Daten werden durch neue Verifizierungsergebnisse überschrieben, es wird immer nur das letzte Ergebnis gespeichert.

3.2.1 Verifizierungsbericht

Verifizierungsbericht drucken

Der Verifizierungsbericht kann via SmartBlue-App und Bluetooth als PDF-Format ausgegeben werden.



Voraussetzung: Es wurde bereits eine Verifizierung durchgeführt.

3.2.2 Datei-Management

Netilion Library

Mit der Netilion Library (www.netilion.endress.com) lassen sich Heartbeat Verifizierungsberichte in Netilion abspeichern. Der Upload kann per Notebook, Smartphone oder Field Xpert Tablet erfolgen.

Die Verifizierungsberichte sind dann:

- Online
- Ihrem digitalen Zwilling automatisch zugeordnet
- Einfacher zu finden
- Immer griffbereit

4 Heartbeat Verification

Heartbeat Verification wird über die IODD oder Bluetooth auf Anforderung durchgeführt und ergänzt die permanent durchgeführte Selbstüberwachung mit weiteren Überprüfungen. Während der Verifizierung wird überprüft, ob die Komponenten des Geräts die Werksspezifikation einhalten. In den Tests sind sowohl der Messaufnehmer wie auch die Elektronikmodule mit einbezogen.

Heartbeat Verification bestätigt auf Anforderung die Gerätefunktion innerhalb der spezifizierten Messtoleranz mit einer Testabdeckung TTC (Total Test Coverage) in Prozent.

Heartbeat Verification erfüllt die Anforderungen zur messtechnischen Rückführbarkeit gemäß ISO 9001:2015 Abschnitt 7.1.5.2.

Die Verifizierung liefert das Ergebnis **Bestanden** oder **Nicht bestanden**. Die Verifizierungsdaten werden im Gerät nach dem FIFO-Verfahren (First In – First Out) gespeichert und optional mit der Asset Management Software FieldCare auf einem PC oder in der Netilion Library archiviert. Um eine rückverfolgbare Dokumentation der Verifizierungsergebnisse zu gewährleisten, wird auf Basis dieser Daten automatisiert ein Verifizierungsbericht generiert.

Es besteht die Möglichkeit, Referenzangaben zu Betreiber und Anlagenteil manuell zu erfassen. Diese Referenzangaben erscheinen auf dem Verifizierungsbericht.

4.1 Geräteverhalten und Interpretation

▪ Ergebnis: **Bestanden**

Alle Testergebnisse liegen innerhalb der Spezifikation.

▪ Ergebnis: **Nicht bestanden**

Ein oder mehrere Testergebnisse liegen **Außerhalb der Spezifikation (S)**.



Empfehlungen bei einer Verifizierung mit dem Ergebnis: Nicht bestanden

Wenn eine Verifizierung als Ergebnis **Nicht bestanden** liefert, die Verifizierung wiederholen. Folgende Maßnahmen hierbei berücksichtigen:

- Definierte und stabile Prozessbedingungen schaffen, um einen prozessbedingten Einfluss weitestgehend auszuschließen
- Aktuell vorliegende Prozessbedingungen mit denen der vorangegangenen Verifizierung vergleichen, um etwaige Abweichungen zu identifizieren
- Abhilfemaßnahmen auf Basis der Diagnoseinformation des Geräts ergreifen

Mithilfe der Identifikation der Testgruppe, die die Verifizierung **Nicht bestanden** hat, kann die Fehlerursache eingegrenzt werden.



Der Messbetrieb wird während der gesamten Heartbeat Verification fortgesetzt.

4.2 Verifizierung

Verifizierung durchführen via SmartBlue-App und Bluetooth:

1. Navigation: Benutzerführung → Heartbeat Technology → Heartbeat Verification → Heartbeat Einstellung → Heartbeat Verification
2. Option **Verifizierung starten** auswählen.

Status anzeigen:

- ▶ Navigation: Diagnose → Heartbeat Technology → Heartbeat Verification → Status

Ergebnis anzeigen:

- ▶ Navigation: Benutzerführung → Heartbeat Technology → Heartbeat Verification → Verifizierungsergebnis → Verifizierungsergebnis

Verifizierung über IO-Link:

Common	Process Data	Identification	Observation	Parameter	Diagnosis	Scope	Generic	IODD				
Name	R/W	Value	State	Unit								
Device Status	ro	Device is OK	i									
Detailed Device Status [1]	ro		i									
Detailed Device Status [2]	ro		i									
Detailed Device Status [3]	ro		i									
Detailed Device Status [4]	ro		i									
Detailed Device Status [5]	ro		i									
[+] Active diagnostics												
[+] Simulation												
[+] Electronics temperature												
[-] Heartbeat Verification												
Start verification	wo	Start										
Verification result	ro	Not done	i									
Operating time (Verification)	ro		i									
[+] Block parameterization error message												
[+] Smart sensor descriptor												

 1 IODD für Heartbeat Verification

4.3 Verifizierungsergebnisse

Zugriff auf die Verifizierungsergebnisse über die SmartBlue-App.

4.3.1 Klassifizierung der Ergebnisse

Einzelergebnis:

-  **Nicht bestanden**
Mindestens eine Einzelprüfung innerhalb der Testgruppe lag **Außerhalb der Spezifikation (S)**.
-  **Bestanden**
Alle Einzelprüfungen innerhalb der Testgruppe lagen innerhalb der Spezifikation.
Das Ergebnis ist auch dann **Bestanden**, wenn das Ergebnis eines einzelnen Tests ungeprüft oder **Nicht ausgeführt** und aller anderen **Bestanden** ist.
-  **Nicht ausgeführt**
Für diese Testgruppe wurde keine Prüfung durchgeführt. Zum Beispiel, weil dieser Parameter bei der aktuellen Gerätekonfiguration nicht verfügbar oder aktiviert ist.

Gesamtergebnis:

-  **Nicht bestanden**
Mindestens eine Testgruppe hatte **Nicht bestanden**.
-  **Bestanden**
Alle verifizierten Testgruppen lagen innerhalb der Spezifikation.
Das Gesamtergebnis ist auch dann **Bestanden**, wenn das Ergebnis einzelner Testgruppen **Nicht ausgeführt** und aller anderen **Bestanden** ist.

 Heartbeat Verification bestätigt auf Anforderung die Gerätefunktion innerhalb der spezifizierten Messtoleranz mit einer Testabdeckung TTC in Prozent.

4.4 Verifizierungsbericht

Die Ergebnisse der Verifizierung lassen sich via SmartBlue-App in einem Verifizierungsbericht dokumentieren. Da die Verifizierungsergebnisse mit der Betriebszeit automatisch und eindeutig gekennzeichnet sind, eignen sie sich für eine rückverfolgbare Dokumentation der Verifizierung von Geräten.

Auf jeder Berichtsseite/Abschnitt werden folgende Angaben zur eindeutigen Identifizierung angegeben:

- Seriennummer
- Messstellenkennzeichnung
- Betriebszeit (Verifizierung)

4.4.1 Verifizierungsbericht, Abschnitt 1

Identifikation der Messstelle, Identifikation des Verifizierungsergebnisses und Bestätigung der Ausführung:

- Anlagenbetreiber
Referenz des Kunden
- Geräteinformationen
 - Informationen zum Einsatzort
 - Geräteiname
 - Verwaltung der Informationen im Messgerät
 - Firmware- und Hardwareversion
- Kalibration / Konfiguration
 - Einstellung: Parameter **Nullpunktverschiebung**, Parameter **Anfang Messbereich**, Parameter **Ende Messbereich**, Parameter **Prüfsumme CRC Gerätekonfiguration**, Informationen zur Loop-Diagnose (wenn aktiviert): Zeitstempel Baseline, Widerstand Baseline, Versorgungsspannung Baseline
 - Weiterhin wird angezeigt, ob der verwendete Sensor rückführbar ist
- Verifizierungsinformationen
 - Betriebszeit zur eindeutigen Zuordnung der Ergebnisse im Sinne einer rückverfolgbaren Dokumentation der Verifizierung
 - Anzeige der Systemzeit zusätzlich zur aktuellen Betriebszeit im Messgerät
- Verification ID
Zeigt fortlaufende Nummerierung der Verifikationsergebnisse im Messgerät an
- Verifizierungsergebnis
Das Gesamtergebnis der Verifizierung ist bestanden, wenn sämtliche Teilergebnisse bestanden sind

4.4.2 Verifizierungsbericht, Abschnitt 2

Aussagen zu den Teilergebnissen aller Testgruppen:

- Geräte- und Verifizierungsinformationen
- Testgruppen
 - Voraussetzungen für Verifizierung
 - Mainboardmodul
 - Sensormodul

4.4.3 Assistent "Verifizierungsergebnis" - Werte, Abschnitt 3

Details mit Werten zu den einzelnen Tests von Abschnitt 2

4.4.4 Assistent "Verifizierungsergebnis", Abschnitt 4

Weitere Daten, die zur Bewertung der Messergebnisse oder Beurteilung der Prozessbedingungen beitragen können. Informationen zu:

- Prozessbedingung
 - Übertragungsqualität
 - Sensor Druck
 - Nullpunktverschiebung
 - Sensortemperatur
 - Elektroniktemperatur
 - Systemstatus
- Historische Werte Messgerät
 - Druck min
 - Druck max
 - Minimale Sensortemperatur
 - Maximale Sensortemperatur
 - Minimale Elektroniktemperatur
 - Maximale Elektroniktemperatur
 - Minimale Klemmenspannung
 - Maximale Klemmenspannung
- Sensor-Historie
 - Zähler Grenzunterschreitung Sensor Tmin
 - Zähler Grenzüberschreitung Sensor Tmax
 - Zähler Grenzunterschreitung Sensor Pmin
 - Zähler Grenzüberschreitung Sensor Pmax
 - Zähler Grenzunterschreitung Sensor Pmin
 - Zähler Grenzüberschreitung Sensor Pmax
 - Zähler Grenzunterschreit. Benutzer Pmin
 - Zähler Grenzüberschreit. Benutzer Pmax
 - Zähler Grenzunterschreit. Benutzer Pmin
 - Zähler Grenzüberschreit. Benutzer Pmax
 - Zähler Power-on
 - Zähler Baselineerstellung SSD

4.5 Prüfkriterien für die Testobjekte

4.5.1 Voraussetzungen für Verifizierung

Systemzustand

Prüfung auf aktive Messgerätefehler des Diagnoseverhaltens "Alarm". Wird ein Messgerätefehler erkannt, wird die Verifizierung zwar durchgeführt, führt aber immer zu dem Gesamtergebnis "Nicht bestanden".

4.5.2 Mainboardmodul

Klemmenspannung

Prüfung, ob die Spannung an den Versorgungsklemmen innerhalb der spezifizierten Grenzen liegt. Überschreiten der maximalen Klemmenspannung kann das Gerät beschädigen. Ist die Versorgungsspannung dauerhaft im maximalen Bereich, kann sich die Lebensdauer des Geräts reduzieren. Bei Unterschreiten der minimalen Klemmenspannung kann das Gerät ausfallen.



Die Klemmenspannung wird zwischen den Pins 1 und 2 abgegriffen. Im 2-Draht Betrieb entspricht dies der Versorgungsspannung. Im 3- oder 4-Draht Betrieb entspricht dies der Versorgungsspannung abzüglich dem Spannungsabfall an der Bürde.

Klemmenspannungswert

Die aktuell anliegende Klemmenspannung wird gemessen und mit den Grenzwerten (Minimale Klemmenspannung und Maximale Klemmenspannung) verglichen.

Grenzwerte: 12 ... 30 V

Ausgangsstrom

Der Ausgangsstrom wird dauerhaft zurückgelesen und mit dem eingestellten Strom entsprechend dem Messwerts verglichen.

Stromabweichung

Prüft, ob der vom Gerät eingestellte Strom mit dem zurückgelesenen Ausgangsstrom übereinstimmt.

Grenzwerte: -0,5 ... +0,5 mA

Software Integrität

Prüft, ob die Funktionsblöcke der Software in der richtigen Reihenfolge ausgeführt werden. Überprüft, ob gewisse Events aktuell anliegen z. B. wird im Mainboard das Hochzählen des Sequenzzählers mit jedem neuen Messwert im Sensormodul überprüft. Ist dies nicht der Fall, wird **Nicht bestanden** ausgegeben.

RAM-Prüfung

Prüft die korrekte Funktion des RAM-Speichers (Random Access Memory). Sollte eine RAM-Zelle defekt sein, wird dies durch den zurückgelesenen Wert der RAM-Zelle detektiert und **Nicht bestanden** ausgegeben.

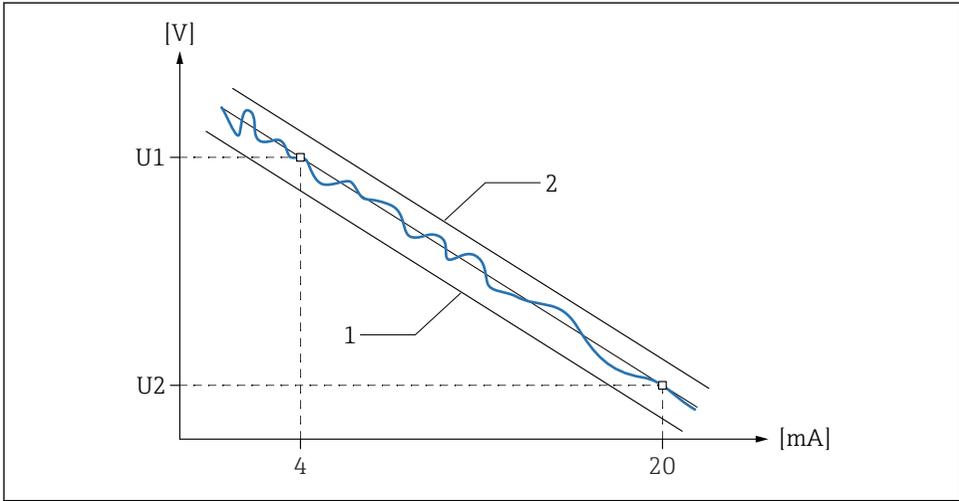
ROM-Prüfung

Prüft die korrekte Funktion des ROM-Speichers (Read-Only-Memory). Sollte die Checksumme des überprüften Programmcode-Bereichs nicht passen, wird **Nicht bestanden** ausgegeben.

Loop-Diagnose

Nur sichtbar, wenn die Heartbeat Monitoring Funktionalität Loop-Diagnose über den Assistenten aktiviert wurde.

Prüft, ob Spannung/Strom innerhalb der mit dem Assistenten eingelernten Strom-Spannungs-Kennlinie liegt. „Nicht bestanden“ kann auf fehlerhafte Spannungsversorgung bzw. Erdung/Verdrahtung hinweisen.



A0050338

2 Strom-Spannungs-Kennlinie

- 1 Untere Schwelle Klemmenspannung
- 2 Obere Schwelle Klemmenspannung

Parameter "Klemmenspannung 1"

Zeigt aktuelle Klemmenspannung, die am Ausgang anliegt.

Es wird dauerhaft überprüft, ob sich die Spannung innerhalb des Bandes der Kennlinie, welche durch die Parameter **Untere Schwelle Klemmenspannung** und Parameter **Obere Schwelle Klemmenspannung** definiert wird, befindet.

Parameter "Zeitstempel Baseline"

Zeigt den Betriebsstundenzähler (Zeitpunkt), zu dem die Baseline erstellt wurde.

Zu dieser Zeit wurde die obere Klemmenspannung (U1) bei 4 mA und die untere Klemmenspannung (U2) bei 20 mA ermittelt.

Parameter "Widerstand Baseline"

Widerstandswert der Baseline (Steigung der Strom-Spannungs-Kennlinie).

Parameter "Versorgungsspannung Baseline"

Stützpunkt der Baseline; Spannung an dem Punkt, an dem die Strom-Spannungs-Kennlinie gebildet wird.

Parameter "Zeitstempel vorherige Baseline"

Zeigt den Betriebsstundenzähler (Zeitpunkt), zu dem die vorherige Baseline erstellt wurde.

Parameter "Widerstand vorherige Baseline"

Widerstandswert der vorherigen Baseline (Steigung der vorherigen Strom-Spannungs-Kennlinie).

Parameter "Versorgungsspannung vorherige Baseline"

Stützpunkt der vorherigen Baseline; Spannung an dem Punkt, an dem die vorherige Strom-Spannungs-Kennlinie gebildet wurde.

4.5.3 Sensormodul

Parameter "Integrität des Analogpfads"

Rückführbare Prüfung, ob die aktuelle Messpfadeneigenschaft vom Produktionszustand innerhalb der zulässigen Toleranz liegt.

Diese Prüfung kann nur bei einer Sensortemperatur zwischen $-10 \dots +40 \text{ °C}$ ($14 \dots 104 \text{ °F}$) zuverlässig durchgeführt werden.

Bei Ergebnis **Nicht bestanden** wird eine Rekalibration oder ein Gerätetausch empfohlen.

Bei Ergebnis **Nicht ausgeführt** ist zum Zeitpunkt der Verifizierung entweder die Sensortemperatur nicht innerhalb des erlaubten Bereichs oder der verwendete Sensor ist nicht rückführbar.

Parameter "Sensorintegrität" / Parameter "Membranintegrität"

Prüft die Integrität des Sensors. Umfang der Prüfung ist Abhängig vom Sensortyp.

Die Membranintegrität kann nicht bei allen Sensoren überprüft werden.

Parameter "Statistische Sensordiagnose"

Prüft, ob die aktuelle Messwerte innerhalb der eingelernten Grenzwerte Signalrauschen liegen. Nur sichtbar, wenn aktiviert.

4.6 Weitere Verifizierungsinformationen



Bei nachfolgenden Parametern handelt es sich lediglich um Informationswerte, es findet keine Beurteilung gemäß **Bestanden/Nicht bestanden** statt.

4.6.1 Prozessbedingungen zum Zeitpunkt der Verifizierung

Parameter "Sensortemperatur"

Aktuelle Sensortemperatur sowie erlaubte Minimale/Maximale-Werte. Für eine rückführbare Prüfung nach ISO 9001 muss die Sensortemperatur zwischen $-10 \dots +40 \text{ °C}$ ($14 \dots 104 \text{ °F}$) liegen.

4.6.2 Gerätehistorie

Klemmenspannungswert

Zeigt aktuelle Klemmenspannung, die am Ausgang anliegt. Inklusive der seit dem letzten Rücksetzen erreichten Minimale/Maximale-Werte.



Die Klemmenspannung wird zwischen den Pins 1 und 2 abgegriffen. Im 2-Draht Betrieb entspricht dies der Versorgungsspannung. Im 3- oder 4-Draht Betrieb entspricht dies der Versorgungsspannung abzüglich dem Spannungsabfall an der Bürde.

Elektroniktemperatur

Zeigt die aktuelle Temperatur der Hauptelektronik an. Inklusive der seit dem letzten Rücksetzen erreichten Minimale/Maximale-Werte.

Parameter "Sensortemperatur"

Zeigt die aktuelle Temperatur der Sensorelektronik an. Inklusive der seit dem letzten Rücksetzen erreichten Minimale/Maximale-Werte.

Parameter "Zeit min. Sensortemperatur"

Zeitpunkt des Betriebsstundenzählers, zu dem die Minimale Sensortemperatur erreicht wurde

Parameter "Zeit max. Sensortemperatur"

Zeitpunkt des Betriebsstundenzählers, zu dem die Maximale Sensortemperatur erreicht wurde

4.6.3 Sensor-Historie

Zähler Sensortemperatur, Sensor Druck

Anzahl der Über- oder Unterschreitung der spezifizierten Grenzwerte

Zähler Sensortemperatur, Sensor Druck: benutzerdefinierte Grenzwerte

Anzahl der Über- oder Unterschreitung der definierten Grenzwerte

Zähler Power-On

Anzahl der Geräte-Neustarts

Zähler Baselineerstellung SSD

Anzahl der eingelernten Baselines

4.7 Assistent Sicherheitsmodus



Mit diesem Assistenten kann das Gerät via Software schreibgeschützt werden. Im Assistenten müssen die sicherheitsrelevanten Parameter bestätigt werden.

1. Unter Vorbereitung „7452“ als Verriegelungscode eingeben.
2. Assistent Schritt für Schritt durchführen.
3. „7452“ als Verriegelungscode eingeben.

Der aktuelle Parameter **CRC Gerätekonfiguration** wird am Ende des Assistenten gespeichert und das Gerät verriegelt. Der Parameter **CRC Gerätekonfiguration** ist eindeutig und wird aus den aktuellen sicherheitsrelevanten Parametereinstellungen gebildet.

Wird ein Gerät entriegelt und wieder verriegelt, wird der aktuelle Parameter **CRC Gerätekonfiguration** mit dem Parameter **Gespeicherte CRC Gerätekonfiguration** verglichen. Gibt es keine Abweichung, wird das Gerät sofort verriegelt. Gibt es eine Abweichung, müssen die sicherheitsrelevanten Parametereinstellungen erneut bestätigt werden.

5 Heartbeat Monitoring

Mehrere Heartbeat Monitoring Assistenten stehen zur Verfügung. Zusätzlich können weitere Monitoring-Parameter zur Verwendung für vorausschauende Wartung oder Applikationsoptimierung ausgegeben werden.

5.1 Monitoring Parameter

Folgende Monitoring Parameter können den verschiedenen Ausgängen des Geräts zur Übertragung an ein Condition Monitoring System zugeordnet werden.

Monitoring Parameter über IO-Link:

1. Heartbeat Monitoring Assistent in der SmartBlue-App durchlaufen.
2. Heartbeat Monitoring Parameter können über IO-Link Funktionsblöcke von Endress+Hauser genutzt werden oder über ISDU Parameter azyklisch ausgelesen werden. IO-Link Funktionsblöcke sind im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite (www.endress.com/downloads) zu finden.

Messwert wählen, der auf der Vor-Ort-Anzeige dargestellt wird:

1. Navigation: System → Anzeige
2. Messwert wählen.

5.1.1 Monitoring Daten über azyklische IO-Link Kommunikation

Daten zur mechanischen Belastung

- Druck min
- Druck max

5.2 Assistent "SSD: Statistische Sensordiagnose"

Durch eine Analyse des Signalrauschens können Prozessanomalien erkannt werden, die vom eingelernten Regelbetrieb abweichen. Dieser Assistent unterstützt die Einstellungen und Schwellenwerte, die zu einer Diagnosemeldung führen sollen.

5.2.1 Anwendungsgebiete

Anwendungsgebiete sind alle Prozessanomalien, die vom eingelernten Normalbetrieb abweichen und einen Einfluss auf das Signalrauschen haben. Typische Anwendungen sind z. B. die Funktionsüberwachung von Sprühkugeln, falsche Ventilstellung nach einer Wartung oder Lufteinschlüsse in wässrigen Medien.

Für eine erfolgreiche Detektion in der Applikation müssen einige Bedingungen erfüllt sein:

- Ein Signalrauschen sollte grundsätzlich vorhanden sein
- Das Verhältnis Signalrauschen zum tatsächlichem Druck sollte ausreichend sein
- Die Prozessdynamik sollte möglichst gering sein, damit eine verwendbare Baseline erstellt werden kann

Bei der Baseline-Erstellung oder während der Inbetriebnahme werden einige Voraussetzungen für eine korrekte Funktion geprüft.

5.2.2 Inbetriebnahme

Der Wizard greift nicht in den 4-20mA-Signalkreis ein, sodass die SSD-Konfiguration im laufenden Betrieb durchgeführt werden kann.

Für eine bedarfsgerechte Funktion müssen die Einstellungen an die Prozessbedingungen angepasst werden. Das Einlernen der Parameter **Aktuelles Baseline-Signal** und **Aktuelles Baseline-Rauschen** unter wiederkehrenden Prozessbedingungen durchführen. Die Diagnosefunktion ist nur aktiv, wenn die aktuellen Prozessbedingungen innerhalb der zu definierenden Bandbreite der Signal Baseline liegen. Sind die aktuellen Prozessbedingungen außerhalb der eingelernten Prozessbedingungen, z. B. am Wochenende oder beim Anfahren der Anlage, so

findet keine statistische Auswertung statt. Somit werden unerwünschte Meldungen verhindert.

Folgende Parameter müssen eingestellt werden:

Aktuelles Baseline-Signal

Arithmetischer Mittelwert des Drucksignals (25 Messwerte). Unter wiederkehrenden Prozessbedingungen durchführen. Diese Messgröße wird analysiert, um die Prozessbedingungen im Normalzustand zu charakterisieren. Bei Prozessbedingungen außerhalb der definierten Grenzwerte wird die Funktion auf Option **Inaktiv** gesetzt.

Untere Grenze Baseline-Signal und Obere Grenze Baseline-Signal

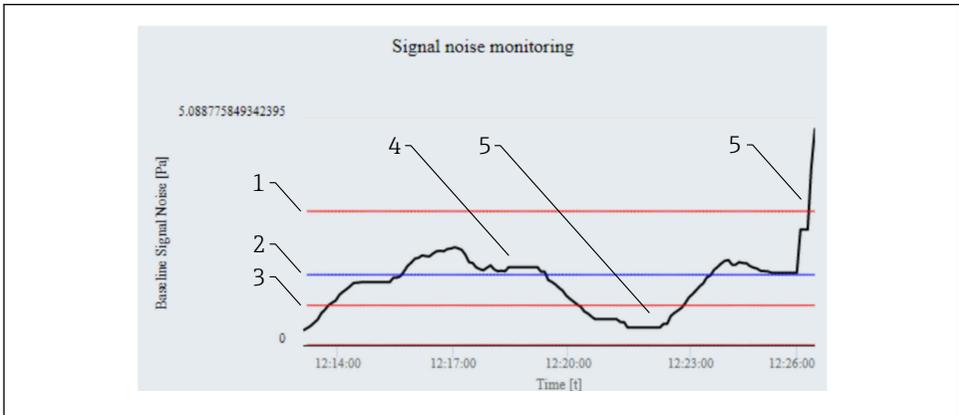
Definiert die Bandbreite oberhalb (UCL) oder unterhalb (LCL) der Baseline, bei der die statistische Auswertung oder Anomalieerkennung **Aktiv** ist.

Unter wiederkehrenden Prozessbedingungen durchführen. Die Schreiberfunktion und/oder die min/max Angaben im Wizard können verwendet werden, um ein möglichst schmales Band festzulegen. Der Wert muss > 0 sein.

Aktuelles Baseline-Rauschen

Mit diesem Prozesswert wird das Signalrauschen ermittelt.

Der Interquartilsabstand gibt die Breite des Intervalls an, in dem die mittleren 50 % der Messpunkte liegen. Diese Messgröße wird analysiert, um Prozessanomalien zu erkennen.



A0044430

- 1 Obere Schwelle Signalrauschen
- 2 Aktuelles Baseline-Signal
- 3 Untere Schwelle Signalrauschen
- 4 Aktuelles Signalrauschen
- 5 Anomalie

Untere Grenze Baseline-Rauschen und Obere Grenze Baseline-Rauschen

Idealerweise werden diese Grenzwerte festgelegt, indem man die zu detektierende Prozessanomalie aktiv nachstellt. Hierzu kann z. B. das Ventil geschlossen werden. Mittels der Schreiberfunktion kann der Grenzwert genau auf diesen Punkt festgelegt werden. Besteht diese Möglichkeit nicht, so können die LCL und UCL festgelegt werden, die beim Einlernen der Signal Baseline entstanden sind. Basierend auf diesem "normalen" Zustand können Abweichungen und Prozessanomalien erkannt werden.

Parameter "Abtaste"

Bestimmt die Abtaste in Abhängigkeit der Prozessbedingungen (Häufigkeit der Übertragung der Messdatenpunkte für die Analyse).

- Option **Schnell**: homogener stabiler Prozess (Werkseinstellung)
Ein Messwert alle 200 Millisekunden
- Option **Mittel**: dynamischer Prozess
Ein Messwert pro Sekunde
- Option **Langsam**: extrem dynamischer, variabler Prozess
Ein Messwert alle 2 Sekunden.

Die Dauer beim Einlernen der Baseline ist von der Abtaste abhängig und kann zwischen 3 Minuten (Option **Schnell**) und bis zu mehreren Minuten (Option **Langsam**) betragen.

Werkseinstellung: Option **Schnell**.

Abweichende Einstellungen nur wählen, wenn mit Option **Schnell** keine Baseline eingelernt werden kann.

Status Angaben

Es werden verschiedene Status-Parameter angezeigt, um die aktuellen Prozessbedingungen und die Monitoring-Funktion zu bewerten:

- Systemstatus
- Status Signalrauschen
- Signalstatus

Parameter "SSD Überwachung Verzögerungszeit"

Zeit, in der der Status "Bereichsüberschreitung" aktiv sein muss, bis eine Ereignismeldung erfolgt. Notwendig, wenn kurzfristige Bedingungen vorliegen.

Beispiel: Anfahrphase einer Pumpe, die man ausblenden will, um unerwünschte Ereignismeldungen zu vermeiden.

Parameter "Diagnoseverhalten"

Das Ereignisverhalten legt neben der NE107 Kategorie (Werkseinstellung: Wartungsbedarf (M)) fest, wie das erkannte Ereignis "Prozessanomalie" kommuniziert werden soll:

- Nur Logbucheintrag: keine digitale oder analoge Weitergabe der Meldung
- Warnung: Stromausgang unverändert
Meldung wird digital ausgegeben (Werkseinstellung)
- Aus: es wird weder einen Logbuch-Eintrag noch eine digitale Weitergabe der Meldung ausgegeben

Die Meldung wird immer auf dem Display angezeigt. Wird ein Ereignis erkannt (Bereichsüberschreitung, Signalrauschen) und kehrt der Messwert aufgrund der Prozessbedingungen in den zulässigen Bereich zurück, ist die Warnung im Gerät nicht mehr aktiv.

Aktivieren / Deaktivieren

SSD aktivieren oder deaktivieren.

Nach Wahl von "Deaktivieren" findet keine statistische Sensordiagnose statt. Es werden keine Diagnosemeldungen ausgegeben.

5.3 Assistent "Prozessfenster"

Mit diesem Assistenten können, mittels benutzerdefinierter Grenzwerte, unerwünschte Installations- und Applikationsanomalien erkannt werden. Druckstöße < 20 ms werden hierbei erkannt. Thermischer oder mechanischer Stress am Gerät oder im Prozess kann somit quantifiziert werden.

5.3.1 Anwendungsgebiete

- Temperatur:
Defekte Begleitheizung oder Isolierung, gefrorene Prozessanschlüsse oder nicht befüllte Kondensatleitungen. Anzahl der Reinigungszyklen können quantifiziert werden.
- Druck:
Druckstöße durch schnell schließende Ventile oder Wasserstrahl einer Sprühkugel, der dynamische Druckspitzen generiert.

5.3.2 Inbetriebnahme

Folgende Parameter müssen eingestellt werden:

Parameter "Obere Grenze"/Parameter "Untere Grenze" für min./max. Temperatur

Bereich einstellen.

Wenn dieser Grenzwert über- oder unterschritten wird, wird ein Diagnoseereignis erzeugt. Es gibt keine Hysterese.

Werkseinstellung: Grenzwerte gemäß Technischer Dokumentation

Parameter "Obere Grenze"/Parameter "Untere Grenze" für min./max. Druck

Bereich einstellen.

Wenn dieser Grenzwert über- oder unterschritten wird, wird ein Diagnoseereignis erzeugt. Es gibt keine Hysterese.

Werkseinstellung: LRL/URL.

Parameter "Diagnoseverhalten"

Das Ereignisverhalten legt neben der NE107 Kategorie (Werkseinstellung: Wartungsbedarf (M)) fest, wie das erkannte Ereignis "Prozessanomalie" kommuniziert werden soll.

Ereignisverhalten wählen

"Nur Logbucheintrag":

Keine digitale oder analoge Weitergabe der Meldung

"Warnung":

Stromausgang unverändert. Meldung wird digital ausgegeben (Werkseinstellung).

"Alarm":

Stromausgang nimmt den eingestellten Alarmstrom an.

Unabhängig von der Einstellung erscheint die Meldung auf dem Display. Wenn die zulässigen Bedingungen wieder erreicht sind, ist die Warnung im Gerät nicht mehr verfügbar.

Im Logbuch sind bis zu 100 Ereignisse hinterlegt.

Deaktivieren/Aktivieren

Festlegen, ob die Funktion aktiviert werden soll. Bei der Auswahl Option **Deaktivieren** findet keine Analyse und somit auch keine Ereignismeldung statt.

5.3.3 Auswertung

Die Anzahl der Überschreitungen und Unterschreitungen kann verwendet werden, um die mechanische oder thermische Belastung der Messstelle zu quantifizieren. Diese Informationen können azyklisch ausgelesen werden.

Navigation: Diagnose → Minimale/Maximale-Werte

5.4 Assistent "Loop-Diagnose"

Mit diesem Assistenten lassen sich anhand von Änderungen der Strom-Spannungs-Charakteristik (Baseline) des Signalkreises unerwünschte Installationsanomalien erkennen, wie z.B. Kriechströme, verursacht durch Korrosion der Anschlussklemmen oder eine abfallende Stromversorgung, die zu einem falschen 4-20 mA-Messwert führen kann.

5.4.1 Anwendungsgebiete

- Erkennung von Änderungen im Messkreis-Widerstand durch Anomalien
Beispiele: Übergangswiderstände oder Kriechströme in der Verdrahtung, in Klemmen oder der Erdung, bedingt durch Korrosion und/oder Feuchtigkeit
- Erkennung von fehlerhafter Spannungsversorgung

5.4.2 Initialisierung Loop-Diagnose



Die Loop-Diagnose im Rahmen der Geräteinbetriebnahme aktivieren.

Navigation: Benutzerführung → Heartbeat Technology → Loop-Diagnose → Loop-Diagnose

Strom-Spannungs Kennlinie (Baseline) einlernen

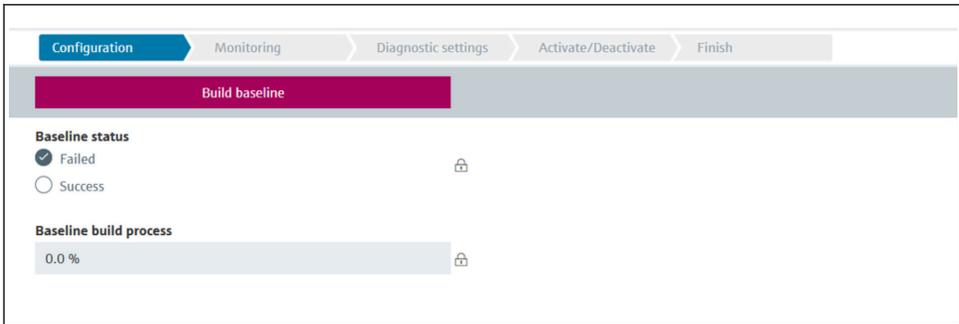
Typischerweise ändert sich die Spannung an der Klemme in Abhängigkeit vom analogen Ausgangsstrom linear. Nach der Erstinstallation wird die Strom-Spannungs-Baseline-Kennlinie vom Messkreis durch eine aktive Stromsimulation von 4 bzw. 20 mA aufgenommen.

⚠ VORSICHT

Der Stromausgang wird simuliert. Alarmmeldungen können irrtümlich ausgelöst werden. Das Verhalten im Regelkreis kann sich ändern.

- ▶ Geeignete Maßnahmen treffen.
- ▶ Bei Bedarf SPS überbrücken.
- ▶ Die Baseline kann an einem schreibgeschützten Gerät nicht eingelesen werden.

Die Bandbreite um diese Kennlinie (Werkseinstellung 1,5 V) bestimmt, wann ein Ereignis gemeldet wird.



A0050871

 3 Screenshot - Werte und Einträge sind beispielhaft

Configuration | Monitoring | Diagnostic settings | Activate/Deactivate

Actual baseline

Timestamp Baseline
0d05h02m15s

Resistance Baseline (62)
250 Ohm

Supply voltage Baseline (63)
24.0 V

Previous baseline

Timestamp previous Baseline
0d00h00m00s

Resistance previous Baseline
0 Ohm

Supply voltage previous Baseline
0.0 V

Cancel Previous Next

A0050872

4 Screenshot - Werte und Einträge sind beispielhaft

Configuration | Monitoring | Diagnostic settings | Activate/Deactivate

Tolerated deviation +/- (64)
1.5 V

Cancel Previous Next

A0050873

5 Screenshot - Werte und Einträge sind beispielhaft

Die aktuelle und letzte Baseline der Strom-Spannungs-Kennlinie werden im Gerät abgespeichert. Die Baseline erneut einlernen, wenn Änderungen im Messkreis durchgeführt wurden.

Configuration Monitoring Diagnostic settings Activate/Deactivate

Rebuild baseline

Baseline status

Failed 

Success

Baseline build process

100.0 % 

Cancel Previous Next

A0050874

 6 Screenshot - Werte und Einträge sind beispielhaft

Alarmverzögerung

Zeit, in der der alarmauslösende Status aktiv sein muss, bis eine Ereignismeldung erfolgt. Notwendig, um kurzfristige Signalinterferenzen auszuschließen. Werkseinstellung: 1 s

Diagnoseverhalten

Configuration Monitoring Diagnostic settings Activate/Deactivate

806 - Loop diagnostics

806 Alarm delay

1 s

806 Event category

Maintenance required (M)

806 Diagnostic behavior

Warning

Logbook entry only

Cancel Previous Next

A0050875

7 Screenshot - Werte und Einträge sind beispielhaft

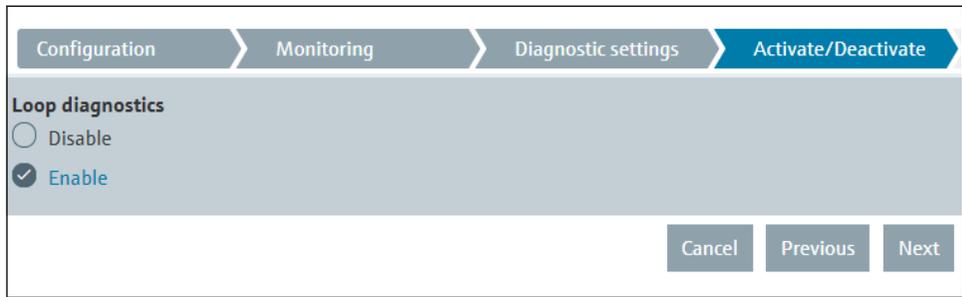
Diagnoseverhalten

Legt fest, wie das erkannte Ereignis Diagnosemeldung **Loop-Diagnose** weiter gegeben werden soll:

- Option **Nur Logbucheintrag**: Keine digitale oder analoge Übermittlung der Meldung
- Option **Warnung**: Stromausgang bleibt unverändert; Meldung wird digital ausgegeben (Werkseinstellung)

Wenn die zulässigen Bedingungen wieder erreicht sind, ist die Warnung im Gerät nicht mehr aktiv.

Deaktivieren / Aktivieren



The screenshot shows a configuration interface with a breadcrumb trail at the top: Configuration > Monitoring > Diagnostic settings > Activate/Deactivate. The 'Activate/Deactivate' step is highlighted in blue. Below the breadcrumb, the section is titled 'Loop diagnostics'. There are two radio button options: 'Disable' (unselected) and 'Enable' (selected with a blue checkmark). At the bottom right of the form, there are three buttons: 'Cancel', 'Previous', and 'Next'.

A0050876

 8 Screenshot - Werte und Einträge sind beispielhaft

Festlegen, ob die Funktion Loop-Diagnose aktiviert werden soll. Bei der Auswahl Option **Deaktivieren** findet keine Analyse und somit auch keine Ereignismeldung statt.

 Möglicherweise können Änderungen im Messkreiswiderstand nur bei hohem Ausgangsstrom erkannt werden. Indem man die Baseline neu einlernt, kann man die Kennwerte vergleichen und somit Änderungen erkennen.



71659848

www.addresses.endress.com
