

Sonderdokumentation Proline Promass 300

Anwendungspaket Heartbeat Verification + Monitoring
HART



Inhaltsverzeichnis

1	Bescheinigung	4
2	Hinweise zum Dokument	5
2.1	Dokumentfunktion	5
2.2	Inhalt und Umfang	5
2.3	Symbole	5
2.4	Dokumentation	6
2.5	Eingetragene Marken	6
3	Produktmerkmale und Verfügbarkeit	7
3.1	Produktmerkmale	7
3.2	Verfügbarkeit	7
4	Systemintegration	9
4.1	Verifikation ausführen und Verifikationsbe- richt erstellen	10
4.2	Integration in das SPS/PLC System	11
4.3	Datenverfügbarkeit für den Anwender	11
4.4	Datenmanagement	12
5	Heartbeat Verification	17
5.1	Leistungsmerkmale	17
5.2	Inbetriebnahme	17
5.3	Betrieb	18
6	Heartbeat Monitoring	40
6.1	Inbetriebnahme	40
6.2	Betrieb	43

1 Bescheinigung

Die Bescheinigung ist von einer unabhängigen Zertifizierungsstelle ausgestellt.

Es werden folgende Anforderungen bescheinigt:

- Prüfmethode
- Prüfgrundlagen
- Prüfergebnisse mit Angabe der Total Test Coverage (TTC)
- Rückführbare Verifikation nach DIN EN ISO 9001:2015, Kapitel 7.1.5/7.1.5.2 a)



Anforderungen gemäß DIN EN ISO 9001

Die Heartbeat Technology™ erfüllt auch die Anforderungen an die rückführbare Verifikation gemäß DIN EN ISO 9001: 2015 - Kapitel 7.1.5/7.1.5.2 a) "Lenkung von Überwachungs- und Messmitteln". Gemäß Norm obliegt dem Anwender die anforderungsgerechte Festlegung des Verifikationsintervalls.

Weiterführende Informationen zur Dokumentation →  6.

2 Hinweise zum Dokument

2.1 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.

2.2 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

2.3 Symbole

2.3.1 Warnhinweissymbole

GEFAHR

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

WARNUNG

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










VORSICHT

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

HINWEIS

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


2.3.2 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	Erlaubt Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt
	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts

2.3.3 Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3 ...	Positionsnummern
A, B, C, ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte

2.4 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

-  Diese Sonderdokumentation und weitere Dokumentation ist verfügbar:
Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Downloads

Diese Dokumentation ist Bestandteil folgender Betriebsanleitungen:

Messgerät	Dokumentationscode
Promass A 300 (8A3B**-...)	BA01482D
Promass A 300 (8A3C**-...)	BA01816D
Promass E 300	BA01484D
Promass F 300	BA01485D
Promass H 300	BA01486D
Promass I 300	BA01487D
Promass O 300	BA01488D
Promass P 300	BA01489D
Promass Q 300	BA01490D
Promass S 300	BA01491D
Promass X 300	BA01492D

Für diese Dokumentation ist folgende Bescheinigung verfügbar:

Bescheinigung	Dokumentationscode
Herstellereklärung Promass 300/500	HE_01640

2.5 Eingetragene Marken

HART®

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

TRI-CLAMP®

Eingetragene Marke der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

3 Produktmerkmale und Verfügbarkeit

3.1 Produktmerkmale

Heartbeat Technology bietet Diagnosefunktionalität durch kontinuierliche Selbstüberwachung, die Ausgabe zusätzlicher Messgrößen an ein externes Condition Monitoring System sowie die In-situ-Verifizierung von Durchflussmessgeräten 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

Ausschließlich die unerkannten gefährlichen Fehler, die von der Gerätediagnose nicht erfasst werden, können den ausgegebenen Messwert verfälschen oder die Messwertausgabe unterbrechen.

Heartbeat Technology überprüft die Gerätefunktion innerhalb der spezifizierten Messtoleranz mit einer definierten TTC. In der produktspezifischen TÜV-Bescheinigung ist die definierte TTC angegeben.

-  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 HART-Ausgang
 - Simulationsbetrieb nicht aktiv
 - Fehlerverhalten Stromausgang auf **Minimaler Alarm** oder **Maximaler Alarm** parametrisiert und Auswertegerät erkennt beide Alarme
 - Einstellungen für das Diagnoseverhalten entsprechend Werkseinstellungen

3.2 Verfügbarkeit

Das Anwendungspaket 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 Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.

3.2.1 Bestellmerkmal

Bei direkter Bestellung mit dem Gerät oder nachträglicher Bestellung als Umbausatz: Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option EB "Heartbeat Verification + Monitoring"

Die Verfügbarkeit des Anwendungspakets kann wie folgt überprüft werden:

- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Den Device Viewer über die Webseite www.endress.com/deviceviewer aufrufen: Die Seriennummer vom Typenschild eingeben und prüfen, ob das Bestellmerkmal angezeigt wird
- Im Bedienmenü Experte → System → Administration : Der Parameter **Software-Optionsübersicht** zeigt an, ob das Anwendungspaket aktiviert ist

3.2.2 Freischaltung

Bei nachträglicher Bestellung wird ein Umbausatz mitgeliefert. Dieser beinhaltet unter anderem ein Anhängeschild mit Gerätedaten und Freischaltcode.



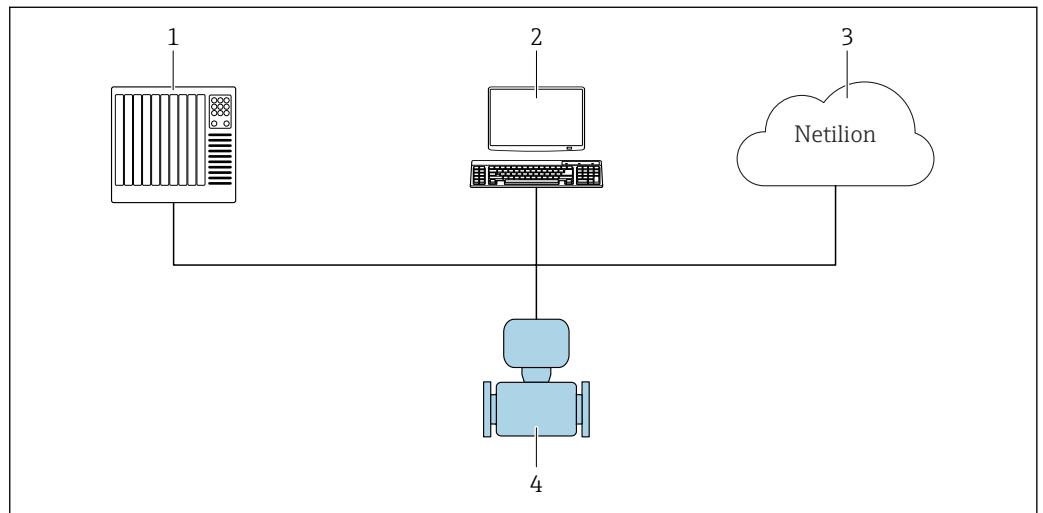
Detaillierte Informationen zu "Anwendungspakete via Software Lizenz Code freischalten": Einbauanleitung EA01164D

3.2.3 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.

4 Systemintegration

Die Features von **Heartbeat Technology** sind über das lokale Anzeigemodul und die digitalen Schnittstellen verfügbar. Die Features können über ein Asset Management System, die Automatisierungsinfrastruktur (z. B. SPS) oder die Netilion Cloud Plattform genutzt werden.



A0050211

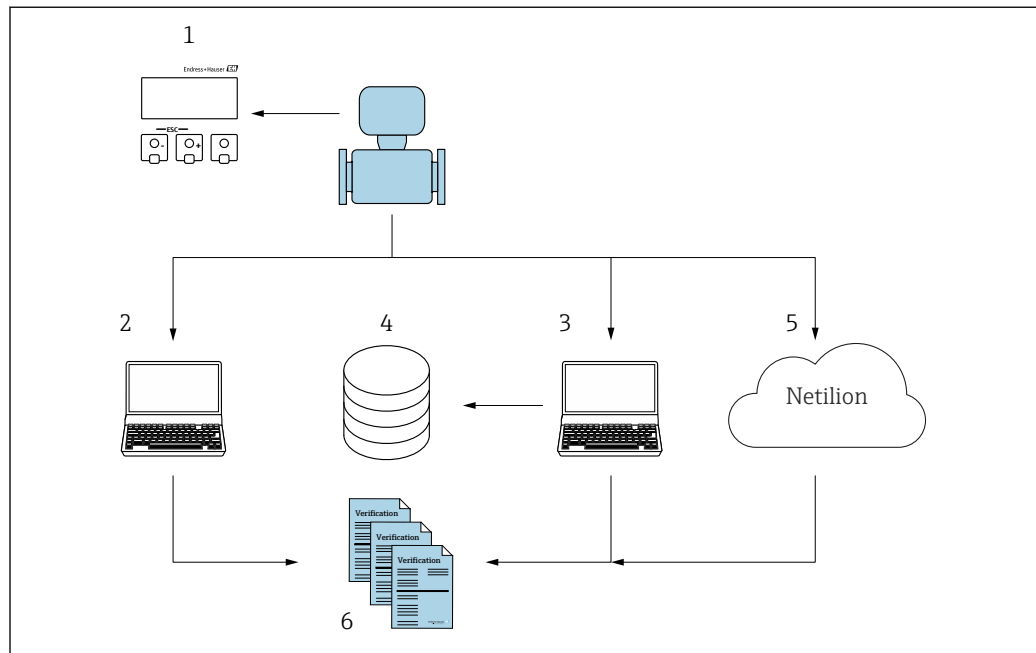
1 Allgemeiner Aufbau

- 1 SPS/PLC
- 2 Asset Management System
- 3 Netilion Cloud Plattform
- 4 Messgerät



Weitere Dokumentation zu Netilion ist verfügbar:
Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite:
www.endress.com → Downloads

4.1 Verifikation ausführen und Verifikationsbericht erstellen



A0050212

- 1 Vor-Ort-Anzeige
- 2 Webbrowser
- 3 FieldCare
- 4 Datenspeicher im Messgerät
- 5 Netilion Cloud Plattform
- 6 Verifizierungsbericht

Die **Heartbeat Verification** über eine der folgenden Schnittstellen ausführen:

- Systemintegrationsschnittstelle eines übergeordneten Systems
- Vor-Ort-Anzeige
- WLAN-Schnittstelle
- Serviceschnittstelle CDI-RJ45 (CDI: Common Data Interface)

Der externe Zugriff auf das Gerät zum Start einer Verifizierung und zur Signalisierung des Ergebnisses (Bestanden oder 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 (8 Datensätze) werden im Gerät gespeichert und in Form eines Verifizierungsberichts bereitgestellt.

Mit Hilfe der Geräte DTM und des im Messgerät integrierten Webservers oder der Endress+Hauser Plant Asset Management Software FieldCare können Verifizierungsberichte erstellt werden.

Mit der Flow Verification DTM bietet FieldCare zusätzlich die Möglichkeit eines Datenmanagements und die Archivierung der Verifizierungsergebnisse zur Erstellung einer rückverfolgbaren Dokumentation.

Die Flow Verification DTM erlaubt zudem ein Trending – also die Beobachtung, den Vergleich und die Verfolgung der Verifizierungsergebnisse aller am Gerät durchgeführten Verifizierungen. Dies kann zur Beurteilung genutzt werden, zum Beispiel um Rekalibrationsintervalle ausweiten zu können.

Der Datenaustausch kann automatisiert oder durch einen Anwender erfolgen.

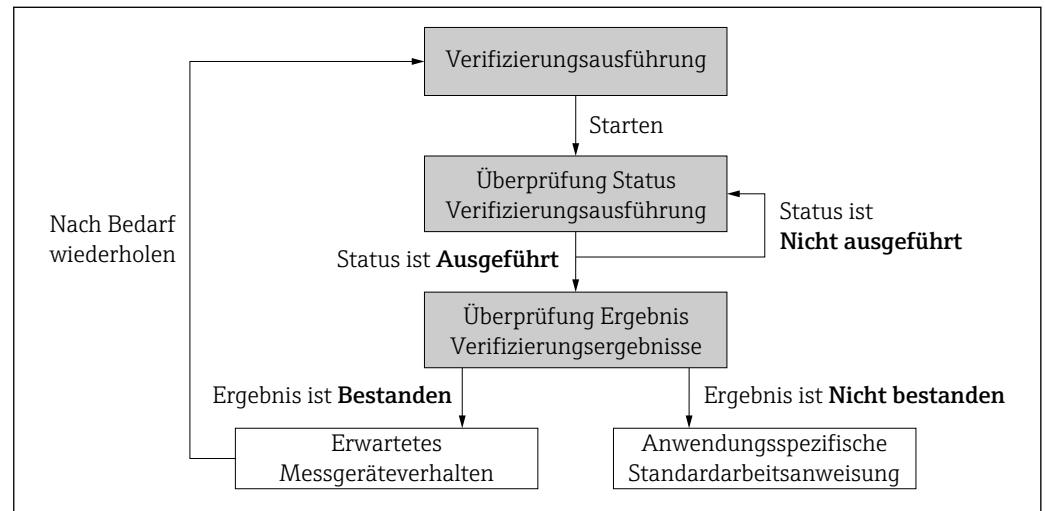
4.2 Integration in das SPS/PLC System

Die im Messgerät integrierte Verifizierung kann über ein Steuerungssystem ausgelöst und die Ergebnisse überprüft werden.



Weitere Angaben zu "Systemintegration": Betriebsanleitung → 6
(Dokumentationscode)

Dazu ist es notwendig, folgenden Ablauf zu implementieren:



A0020258-DE

Ergebnis der Verifizierung: Das Gesamtergebnis der Verifizierung wird im Parameter **Gesamtergebnis** signalisiert. In Abhängigkeit des Ergebnisses sind unterschiedliche, anwendungsspezifische Maßnahmen durch Systemroutinen erforderlich, z. B. die Auslösung einer Wartungsanforderung für den Fall, dass das Ergebnis **Nicht bestanden** ist.

4.3 Datenverfügbarkeit für den Anwender

Die Daten aus dem **Heartbeat Monitoring** und der **Heartbeat Verification** können auf unterschiedlicher Art und Weise zur Verfügung gestellt werden.

4.3.1 Gerät

Heartbeat Monitoring

Konfiguration des Monitorings: Festlegen, welche Diagnoseparameter kontinuierlich über die Systemintegrationsschnittstelle ausgegeben werden.

Heartbeat Verification

Das Heartbeat Verification Ergebnis ist im Bedienmenü ablesbar.

4.3.2 Asset Management System

Heartbeat Monitoring

Die Monitoring-Messgrößen sind vom Anwender im Bedienmenü ablesbar.

Heartbeat Verification

- Start der Verifizierung
- Auslesen, Archivieren und Dokumentieren der Verifizierungsergebnisse inklusive Detailresultate

4.3.3 SPS/PLC System

Heartbeat Monitoring

Die Monitoring-Messgrößen sind vom Anwender im System ablesbar.

Heartbeat Verification

Das Heartbeat Verification Ergebnis ist im Bedienmenü ablesbar.

4.3.4 Netilion

Heartbeat Monitoring

Die Monitoring-Messgrößen sind vom Anwender ablesbar.

Heartbeat Verification

- Start der Verifizierung
- Auslesen, Archivieren und Dokumentieren der Verifizierungsergebnisse inklusive Detailresultate

4.4 Datenmanagement

Die Ergebnisse einer **Heartbeat Verification** werden als nicht flüchtiger Parametersatz im Messgerätespeicher abgelegt:

- Verfügbarkeit von 8 Speicherplätzen für Parameterdatensätze
- Überschreibung der alten Daten durch neue Verifizierungsergebnisse im FIFO¹⁾-Verfahren

Eine Dokumentation der Ergebnisse in Form eines Verifizierungsberichts ist mit Hilfe des im Messgerät integrierten Webservers der Endress+Hauser Asset Management Software FieldCare möglich.

Zusätzlich bietet FieldCare mit der Flow Verification DTM weitere Möglichkeiten:

- Archivierung der Verifizierungsergebnisse
- Datenexport aus diesen Archiven
- Trending der Verifizierungsergebnisse (Linienschreiber-Funktion)

4.4.1 Datenmanagement via Webbrowser

Aufgrund des integrierten Webservers kann das Gerät über einen Webbrowser bedient und konfiguriert werden. Darüber hinaus ist es möglich die Resultate der Verifizierung abzufragen und ein Verifizierungsbericht zu erstellen.

Verifizierungsbericht drucken

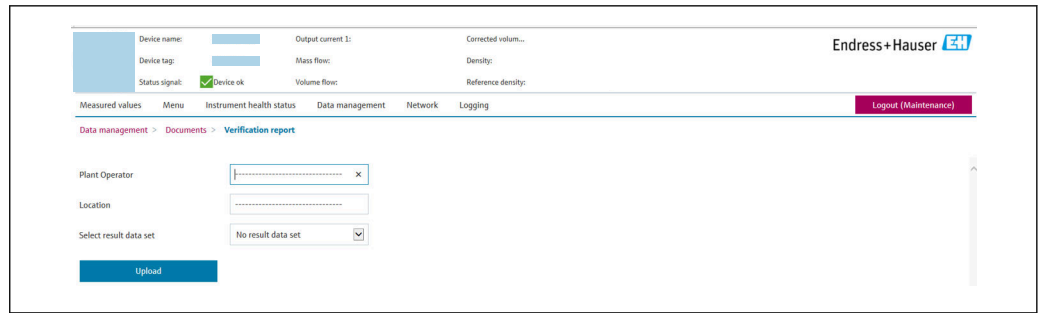
Erstellt wird ein Verifizierungsbericht im PDF-Format.



Voraussetzung: Es wurde bereits eine Verifizierung durchgeführt.

Bedienoberfläche im Webbrowser nach dem Login:

1) First In – First Out (englisch für der Reihe nach)



A0031439

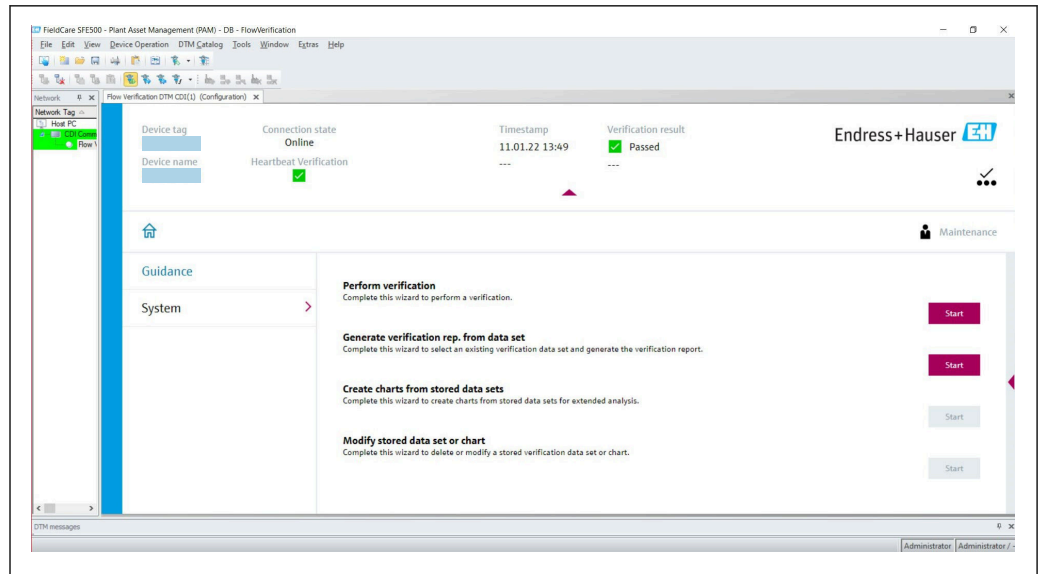
1. Die Navigationstasten **Datenmanagement** → **Dokumente** → **Verifizierungsbericht** anklicken.
 - ↳ Der Eingabebereich für den Download von Verifizierungsberichten wird angezeigt.
2. In den Feldern **Anlagenbetreiber** und **Ort** die benötigten Informationen eingeben.
 - ↳ Die hier eingegebenen Informationen erscheinen auf dem Verifizierungsbericht.
3. Ergebnisdatensatz wählen.
 - ↳ Ein Ergebnisdatensatz ist als Zeitstempel im Dropdown-Listefeld dargestellt. Wurde keine Verifizierung durchgeführt, erscheint hier die Meldung: "No result data set".
4. **Hochladen** anklicken.
 - ↳ Der Webserver generiert einen Verifizierungsbericht im PDF-Format.

4.4.2 Datenmanagement via Geräte DTM

Mit dem Geräte DTM besteht die Möglichkeit das Gerät zu bedienen und eine **Heartbeat Verifikation** durchzuführen. Die erzeugten Ergebnisse werden als Verifikationsbericht dargestellt und im PDF-Format abgespeichert.

4.4.3 Datenmanagement via Flow Verification DTM


Für die **Heartbeat Verifikation** steht eine spezielle DTM zur Verfügung (Flow Verification DTM). Die Flow Verification DTM bietet erweiterte Möglichkeiten zur Verwaltung und Darstellung der Ergebnisse.



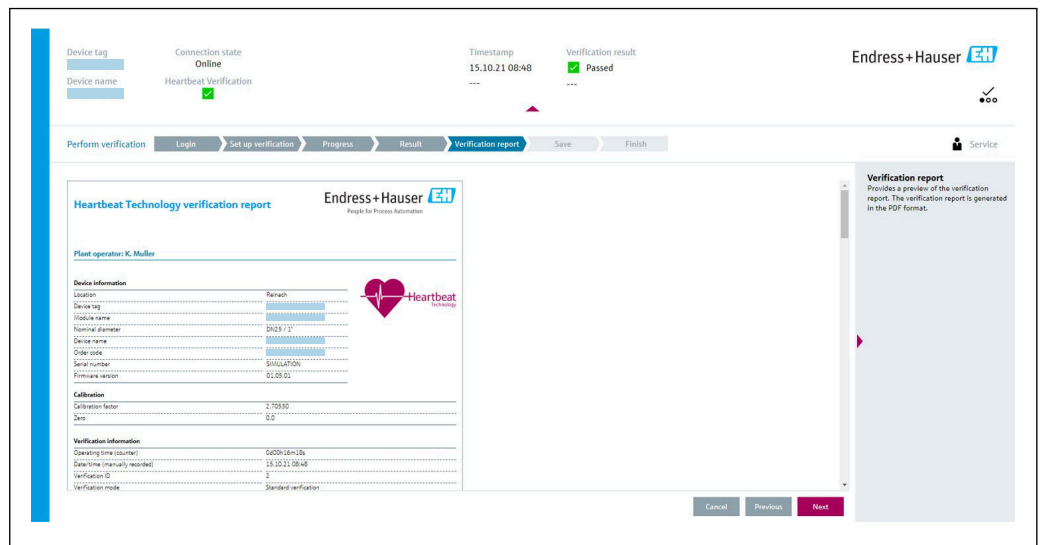
A0047634

2 Startseite "Flow Verification DTM" in FieldCare SFE500

 Ein Assistent mit Hilfetexten führt Schritt für Schritt durch vier verschiedene Vorgänge.

Einstiegspunkt	Vorgangsbeschreibung
Verifizierung durchführen  <i>Online-Verbindung zum Gerät notwendig.</i>	Verifizierung durchführen und einen Verifizierungsbericht erstellen.
Verifizierungsbericht anhand eines Verifizierungsdatensatzes erzeugen <ul style="list-style-type: none"> ■ aus dem Gerät (online) ■ aus dem Archiv (offline) 	Vorhandenen Verifizierungsdatensatz auswählen und den Verifizierungsbericht erstellen.
Charts zu ausgewählten Diagnoseparametern aus gespeicherten Verifizierungsdatensätzen erstellen	Charts zu ausgewählten Diagnoseparametern aus archivierten Verifizierungsdatensätzen für erweiterte Analysen und Trenddarstellungen erstellen.
Gespeicherte Verifizierungsdatensätze oder Chart-Templates verwalten	Archivierte Verifizierungsdatensätze oder Chart-Templates löschen oder ändern.

Verifizierung durchführen

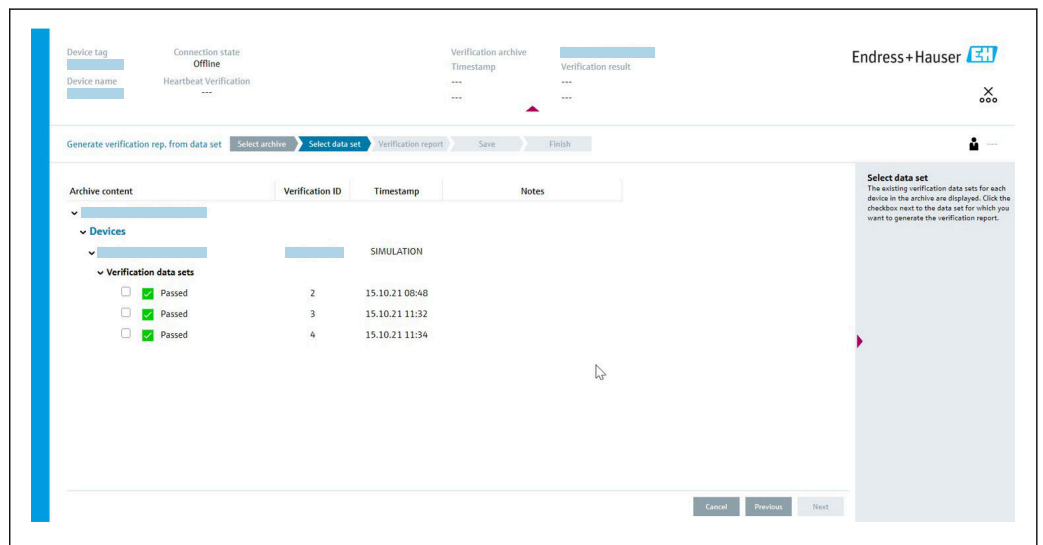


A0047643

3 Beispiel: Anzeige des Verifizierungsberichts nach durchgeführter Verifizierung

i Online-Verbindung zum Gerät notwendig.

Verifizierungsbericht anhand eines Verifizierungsdatensatzes erzeugen



A0047644

4 Beispiel: Verifizierungsbericht anhand eines Verifizierungsdatensatzes erzeugen

- i** Einlesen des Verifizierungsdatensatzes aus dem
- Gerät: Online-Verbindung zum Gerät notwendig.
 - Archiv: Offline-Nutzung ausreichend.

Charts zu ausgewählten Diagnoseparametern aus gespeicherten Verifizierungsdatensätzen erstellen



A0047645

- 5 *Beispiel: Selbst editierte Charts zu ausgewählten Diagnoseparametern aus gespeicherten Verifizierungsdatensätzen erstellen*

i Erstellung eigener Templates möglich.

Gespeicherte Verifizierungsdatensätze oder Chart-Templates verwalten

Archive content	Verification ID	Timestamp	Notes
<input type="checkbox"/> [Device]			
<input type="checkbox"/> Devices			
<input type="checkbox"/> [Device]		SIMULATION	
<input type="checkbox"/> Verification data sets			
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Passed	2	15.10.21 08:48	
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Passed	3	15.10.21 11:32	
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Passed	4	15.10.21 11:34	
<input type="checkbox"/> Chart templates			
<input type="checkbox"/> [Chart template]			HF

A0047646



- 6 *Beispiel: Gespeicherte Verifizierungsdatensätze oder Chart-Templates löschen oder ändern*

5 Heartbeat Verification

Heartbeat Verification überprüft auf Anforderung die Gerätefunktion innerhalb der spezifizierten Messtoleranz. Die Verifizierung liefert das Ergebnis "Bestanden" oder "Nicht bestanden".

Die Verifizierungsdaten werden im Gerät gespeichert und optional mit der Asset Management Software FieldCare auf einem PC archiviert. Um eine rückverfolgbare Dokumentation der Verifizierungsergebnisse zu gewährleisten, wird auf Basis dieser Daten automatisiert ein Verifizierungsbericht generiert.

Heartbeat Technology bietet zwei Möglichkeiten die Heartbeat Verification durchzuführen:

- Standardverifizierung →  19
Die Verifizierung wird vom Messgerät ohne manuelle Überprüfung der externen Messgrößen durchgeführt.
- Erweiterte Verifizierung →  23
Die Verifizierung wird durch die Eingabe externer Messgrößen ergänzt.

5.1 Leistungsmerkmale

Heartbeat Verification wird auf Anforderung durchgeführt und ergänzt die permanent durchgeführte Selbstüberwachung mit weiteren Überprüfungen.

Die Standardverifizierung überprüft zusätzlich die folgenden analogen Ein- und Ausgänge:

- 4...20 mA Stromausgang, aktiv und passiv
- Impuls-/Frequenzausgang, aktiv und passiv
- 4...20 mA Stromeingang, aktiv und passiv
- Doppelimpulsausgang, aktiv und passiv
- Relaisausgang

Die erweiterte Verifizierung unterstützt eine Überprüfung der folgenden Ausgangsmodule:



- 4...20 mA Stromausgang, aktiv und passiv
- Impuls-/Frequenzausgang, aktiv und passiv

Die Prüfung basiert auf messgeräteinternen, ab Werk rückführbaren Referenzen, die im Gerät redundant ausgeführt sind. **Heartbeat Verification** bestätigt auf Anforderung die Gerätefunktion mit der genannten Testabdeckung (Total Test Coverage - TTC).

Von unabhängiger Stelle bewertet: **Heartbeat Technology** erfüllt die Anforderung an die rückführbare Verifizierung gemäß DIN EN ISO 9001: 2015 Kapitel 7.1.5.2 a) Lenkung von Überwachungs- und Messmitteln.

5.2 Inbetriebnahme

Die im Rahmen der **Heartbeat Verification** benötigte Parametrierung (Werksreferenz) wird bei der Werkskalibrierung erfasst und fest im Messgerät hinterlegt. Bei der Verifizierung in der Anwendung wird die aktuelle Messgerätesituation mit dieser Werksreferenz verglichen.

 **Empfehlung:** Im Rahmen der Inbetriebnahme des Messgeräts wird eine erste Verifizierung (und alle weiteren Verifizierungen im Lebenszyklus) unter Prozess- oder Referenzbedingungen durchführt →  12.

Die Ergebnisse sind bis zur 8. Verifizierung als Startsituation im Lebenszyklus des Messgeräts archiviert, ab der 9. Verifizierung wird ein Upload mit Hilfe der Verifizierungs-DTM empfohlen, um die Daten der vorherigen Verifizierungen nicht zu verlieren.

5.2.1 Referenzangaben erfassen

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

 Der Messbetrieb wird während der Erfassung der Referenzangaben fortgesetzt.

Navigation


Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Heartbeat Setup → Heartbeat Grundeinstellungen

Navigation


Menü "Experte" → Diagnose → Heartbeat Technology → Heartbeat Grundeinstellungen

▶ Heartbeat Grundeinstellungen

Anlagenbetreiber

→  18

Ort

→  18

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Eingabe
Anlagenbetreiber	Anlagenbetreiber eingeben.	Max. 32 Zeichen wie Buchstaben, Zahlen oder Sonderzeichen (z.B. @, %, /)
Ort	Ort eingeben.	Max. 32 Zeichen wie Buchstaben, Zahlen oder Sonderzeichen (z.B. @, %, /)

5.3 Betrieb

5.3.1 Allgemeine Hinweise

 Bei einem eichfähigen Messgerät im Eichbetrieb kann die Funktion **Heartbeat Verification** ohne Einschränkung genutzt werden.



 Bei Messgeräten, die in sicherheitsrelevanten Anwendungen entsprechend IEC 61508 im Einsatz sind: Um das Feature **Heartbeat Verification** zu nutzen, muss der SIL-Betrieb deaktiviert werden.

5.3.2 Erste Durchführung

▶ Bei der Inbetriebnahme des Messgeräts:

Um die Ergebnisse als Startsituation im Lebenszyklus des Messgeräts zu archivieren, wird eine erste Verifizierung durchgeführt. Ab der 9. Verifizierung wird ein Upload mit Hilfe der Verifizierungs-DTM empfohlen.

Die erste Durchführung kann auf 2 Arten erfolgen:

- Standardverifizierung →  19
- Erweiterte Verifizierung →  23

5.3.3 Geräteverhalten und Interpretation

Ergebnis "Bestanden"

Alle Testresultate liegen innerhalb der Spezifikation.

Wenn der Kalibrierfaktor und der Nullpunkt mit den Werkseinstellungen übereinstimmen, besteht eine hohe Sicherheit, dass das Messgerät die Spezifikation für Durchfluss und Dichte einhält.

Generell liefert eine Verifizierung in den meisten Anwendungsfällen das Ergebnis "Bestanden".

Ergebnis "Nicht bestanden"

Ein oder mehrere Testergebnisse liegen außerhalb der Spezifikation.

Wenn die Verifizierung das Ergebnis "Nicht bestanden" ergibt, folgende Maßnahmen ergreifen:

1. Definierte und stabile Prozessbedingungen schaffen.
 - ↳ Auf konstante Prozesstemperatur achten.
Feuchte Gase, Zweiphasengemische, pulsierenden Durchfluss, Druckstöße und sehr hohe Durchflussraten vermeiden.
2. Verifizierung wiederholen.
 - ↳ Wiederholung "Bestanden"
Wenn das Ergebnis bei der zweiten Verifizierung "Bestanden" ist, kann das Ergebnis der ersten Verifizierung ignoriert werden. Um mögliche Abweichungen zu identifizieren, die aktuell vorliegenden Prozessbedingungen mit den Prozessbedingungen einer vorangegangenen Verifizierung vergleichen.

Wenn die Verifizierung wiederholt das Ergebnis "Nicht bestanden" ergibt, folgende Maßnahmen ergreifen:

1. Abhilfemaßnahme auf Basis der Verifizierungsergebnisse sowie der Diagnoseinformationen des Messgeräts ergreifen.
 - ↳ Mithilfe der Identifikation der Testgruppe, die die Verifizierung "Nicht bestanden" hat, kann die Fehlerursache eingegrenzt werden.
2. Das Verifizierungsergebnis mit den aktuellen Prozessbedingungen dem Service von Endress+Hauser zur Verfügung stellen.
3. Kalibrierung überprüfen oder Messgerät kalibrieren.
 - ↳ Die Kalibrierung hat den Vorteil, dass der "As found"-Zustand des Messgeräts erfasst und die tatsächliche Messabweichung ermittelt wird.

5.3.4 Standardverifizierung

Die Standardverifizierung wird vom Messgerät automatisch und ohne eine manuelle Überprüfung externer Messgrößen durchgeführt.

Diagnoseverhalten

Die Durchführung der Standardverifizierung wird signalisiert: Diagnosemeldung

△C302 Geräteverifizierung aktiv

- Werkseinstellung Diagnoseverhalten: Warnung
- Das Gerät misst weiter.
- Die Signalausgänge und Summenzähler werden nicht beeinflusst.
- Dauer des Tests: Etwa 60 Sekunden.



- Das Diagnoseverhalten kann vom Anwender bei Bedarf angepasst werden:
Experte → System → Diagnoseeinstellungen → Diagnoseverhalten

Bei Auswahl des Diagnoseverhaltens **Alarm** wird im Fehlerfall die Messwertausgabe unterbrochen und die Signalausgänge und Summenzähler nehmen den definierten Alarmzustand an.

- Im Untermenü **Diagnosekonfiguration** erfolgt eine Zuordnung einer Kategorie zur jeweiligen Diagnosemeldung der Ausgänge.

Experte → Kommunikation → Diagnosekonfiguration

Sind Ausgänge am Gerät nicht vorhanden werden sie als Fehler ausgegeben. Um die Fehlerausgabe zu vermeiden, den nicht vorhandenen Ausgängen die Option **Kein**

Einfluss (N) zuordnen.



Detaillierte Informationen zur Diagnose und Störungsbehebung sowie zu den Diagnoseinformationen und zugehörigen Behebungsmaßnahmen: Betriebsanleitung → 6.

Standardverifizierung durchführen

Vor dem Start der Verifizierung



- Die Datums- und Zeiteingabe wird zusätzlich zur aktuellen Betriebszeit und den Resultaten der Verifizierung gespeichert und erscheint auch auf dem Verifizierungsbericht.

Die Parameter **Jahr, Monat, Tag, Stunde, AM/PM und Minute** dienen der manuellen Erfassung der Daten zum Zeitpunkt der Verifizierung.

1. Datum und Uhrzeit eingeben.

Auswahl des Verifizierungsmodus

2. In Parameter **Verifizierungsmodus** die Option **Standardverifizierung** auswählen.


Start des Verifizierungstests





3. In Parameter **Verifizierung starten** die Option **Starten** auswählen.
 - ↳ In Parameter **Fortschritt** wird während der Durchführung der Verifizierung der Fortschritt in % angezeigt (Bargraph Anzeige).

Status und Ergebnis der Verifizierung anzeigen

In Parameter **Status** (→ 23) wird der aktuelle Stand der Standardverifizierung angezeigt:

- Ausgeführt
Der Verifizierungstest wurde abgeschlossen.
- In Arbeit
Der Verifizierungstest läuft.
- Nicht ausgeführt
Es wurde an diesem Messgerät noch keine Verifizierung ausgeführt.
- Fehlgeschlagen
Eine Vorbedingung zur Durchführung ist nicht erfüllt, die Verifizierung kann nicht gestartet werden (z.B. aufgrund instabiler Prozessparameter) → 19.















In Parameter **Gesamtergebnis** (→  23) wird das Ergebnis der Verifizierung angezeigt:

- **Bestanden**
Alle Verifizierungstests waren erfolgreich.
- **Nicht ausgeführt**
Es wurde an diesem Messgerät noch keine Verifizierung ausgeführt.
- **Nicht bestanden**
Ein oder mehrere Verifizierungstests waren nicht erfolgreich →  19.
-  **Das Gesamtergebnis der letzten Verifizierung ist im Menü jederzeit abrufbar.**
- **Navigation:**
Diagnose → Heartbeat Technology → Verifizierungsergebnisse
- Die detaillierten Informationen zum Ergebnis der Verifizierung (Testgruppen und Teststatus) werden zusätzlich zum Gesamtergebnis auf dem Verifizierungsbericht dargestellt →  34.
- Auch bei einer nicht bestandenem Verifizierung werden die Ergebnisse gespeichert und im Verifizierungsbericht dargestellt.
- Dies unterstützt eine zielgerichtete Suche nach der Fehlerursache →  19.








Untermenü "Verifizierungsausführung"




Navigation

Menü "Diagnose" → Heartbeat Technology → Verifizierungsausführung


► Verifizierungsausführung	
Jahr	→  22
Monat	→  22
Tag	→  22
Stunde	→  22
AM/PM	→  22
Minute	→  22
Verifizierungsmodus	→  22
Informationen externes Gerät	→  22
Verifizierung starten	→  22
Fortschritt	→  22
Messwerte	→  23
Ausgangswerte	→  23
Status	→  23
Gesamtergebnis	→  23

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Eingabe / Auswahl / Anzeige	Werkseinstellung
Jahr	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Datums- und Zeiteingabe (Feld 1): Jahr der Durchführung eingeben.	9 ... 99	10
Monat	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Datums- und Zeiteingabe (Feld 2): Monat der Durchführung eingeben.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Januar ▪ Februar ▪ März ▪ April ▪ Mai ▪ Juni ▪ Juli ▪ August ▪ September ▪ Oktober ▪ November ▪ Dezember 	Januar
Tag	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Datums- und Zeiteingabe (Feld 3): Tag der Durchführung eingeben.	1 ... 31 d	1 d
Stunde	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Datums- und Zeiteingabe (Feld 4): Stunde der Durchführung eingeben.	0 ... 23 h	12 h
AM/PM	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist. In Parameter Datum/Zeitformat (2812) ist die Option dd.mm.yy hh:mm am/pm oder die Option mm/dd/yy hh:mm am/pm ausgewählt.	Datums- und Zeiteingabe (Feld 5): Vormittag oder Nachmittag eingeben.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AM ▪ PM 	AM
Minute	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Datums- und Zeiteingabe (Feld 6): Minute der Durchführung eingeben.	0 ... 59 min	0 min
Verifizierungsmodus	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Verifizierungsmodus auswählen. Standardverifizierung Die Verifizierung wird vom Messgerät automatisch und ohne eine manuelle Überprüfung externer Messgrößen durchgeführt.	Standardverifizierung	Standardverifizierung
Informationen externes Gerät	Bei folgenden Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ In Parameter Verifizierungsmodus ist die Option Erweiterte Verifizierung ausgewählt. ▪ Editierbar, wenn der Verifizierungsstatus nicht aktiv ist. 	Messmittel für die erweiterte Verifizierung erfassen.	Freitexteingabe	-
Verifizierung starten	-	Verifizierung starten. Verifizierung mit der Option Starten starten.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abbrechen ▪ Starten 	Abbrechen
Fortschritt	-	Zeigt den Fortschritt des Vorgangs.	0 ... 100 %	-

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Eingabe / Auswahl / Anzeige	Werkseinstellung
Messwerte	In Parameter Verifizierung starten (→  22) ist eine der folgenden Optionen ausgewählt: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgang 1 unterer Wert ▪ Ausgang 1 oberer Wert ▪ Ausgang 2 unterer Wert ▪ Ausgang 2 oberer Wert ▪ Ausgang 3 unterer Wert ▪ Ausgang 3 oberer Wert ▪ Frequenzausgang 1 ▪ Impulsausgang 1 ▪ Frequenzausgang 2 ▪ Impulsausgang 2 ▪ Doppelimpulsausgang 	Eingabe der Messwerte (Istwerte) für die externen Messgrößen. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromausgang: Ausgangsstrom in [mA] ▪ Impuls-/Frequenzausgang: Ausgangsfrequenz in [Hz] ▪ Doppelimpulsausgang: Ausgangsfrequenz in [Hz] 	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	0
Ausgangswerte	–	Zeigt die simulierten Ausgabe- werte (Sollwerte) für die externen Messgrößen an. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromausgang: Ausgangsstrom in [mA]. ▪ Impuls-/Frequenzausgang: Ausgangsfrequenz in [Hz]. 	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Status	–	Zeigt aktuellen Stand der Verifizierung an.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgeführt ▪ In Arbeit ▪ Fehlgeschlagen ▪ Nicht ausgeführt 	–
Verifizierungsergebnis	–	Zeigt das Gesamtergebnis der Verifizierung an.  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: →  33	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht unterstützt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt ▪ Nicht bestanden 	Nicht ausgeführt

5.3.5 Erweiterte Verifizierung

Die erweiterte Verifizierung ergänzt die Standardverifizierung um die Ausgabe verschiedener Messgrößen. Im Verifizierungsablauf werden diese Messgrößen, z.B. mit Hilfe eines externen Messmittels, manuell erfasst und am Messgerät eingegeben →  28. Der eingegebene Wert wird vom Messgerät überprüft und verifiziert, ob er die Werksvorgaben erfüllt. Entsprechend resultiert ein Status (Bestanden oder Nicht bestanden), der als Teilergebnis der Verifizierung dokumentiert und im Gesamtergebnis mit bewertet wird.

Während der erweiterten Verifizierung der Ausgänge werden fest vordefinierte Ausgangssignale simuliert, die nicht den aktuellen Messwert repräsentieren. Zur Messung der simulierten Signale kann es erforderlich sein, das übergeordnete Prozessleitsystem zuvor in einen sicheren Zustand zu versetzen. Um eine Verifizierung durchführen zu können, muss der Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang aktiviert und einer Messgröße zugeordnet sein.



Messgrößen der erweiterten Verifizierung

Ausgangsstrom (Stromausgang)

- Simulation der Messwerte für jeden am Messgerät physisch vorhandenen Ausgang
- Simulation "Low Value" und "High Value"
- Messung der beiden Werte
- Eintrag der beiden Messwerte in der Verifizierungsmaske

Ausgangsfrequenz (Impuls-/Frequenzausgang)

- Simulation der Messwerte für jeden am Messgerät physisch vorhandenen Ausgang
- Simulationswert Impulsausgang: Simulierte Frequenz in Abhängigkeit der eingestellten Impulsbreite
- Simulationswert Frequenzausgang: Maximale Frequenz

 Weitere Angaben zur Simulation: Betriebsanleitung →  6.

Anforderungen an die Messmittel

Empfehlungen für das Messmittel

DC Strom Messunsicherheit	±0,2 %
DC Strom Auflösung	10 µA
DC Spannung Messunsicherheit	±0,1 %
DC Spannung Auflösung	1 mV
Frequenz Messunsicherheit	±0,1 %
Frequenz Auflösung	1 Hz
Temperaturkoeffizient	0,0075 %/°C

Anschluss der Messmittel im Messkreis

⚠️ WARNUNG

Personengefährdung durch nicht zugelassene Betriebsmittel im explosionsgefährdeten Bereich!

- ▶ In explosionsgefährdeten Zonen nur eigensichere Messmittel verwenden.
- ▶ Eigensichere Stromkreise nur mit zugelassenen Betriebsmitteln messen.
- ▶ Ausgänge (passiv) für den explosionsgefährdeten Bereich dürfen nur an geeignete eigensichere Stromkreise angeschlossen werden.

Klemmenbelegung der Ausgänge ermitteln

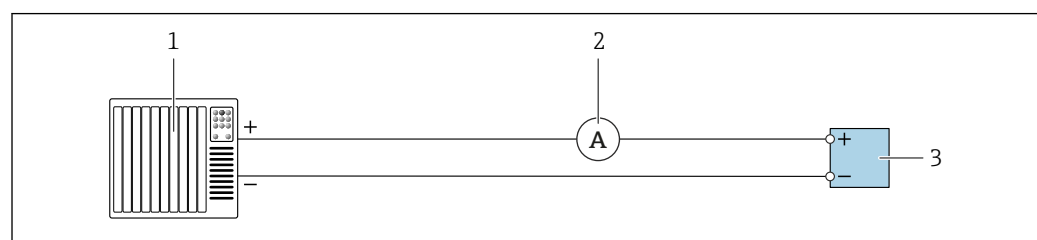
Die Klemmenbelegung ist von der jeweiligen Geräteausführung abhängig.

Ermittlung der gerätespezifischen Klemmenbelegung:

- Aufkleber in der Klemmenabdeckung
- Über Bedienmenü via Vor-Ort-Anzeige, Webbrowser oder Bedientool
 - Setup → I/O-Konfiguration → I/O-Modul 1 ... n Klemmennummern
 - Experte → I/O-Konfiguration → I/O-Modul 1 ... n Klemmennummern

 Detaillierte Informationen zur Klemmenbelegung: Betriebsanleitung zum Gerät
→  6

Stromausgang aktiv



A0033916

7 Erweiterte Verifizierung des aktiven Stromausgangs

- 1 Automatisierungssystem mit Stromeingang (z. B. SPS)
- 2 Amperemeter
- 3 Messumformer

Erweiterte Verifizierung des aktiven Stromausgangs

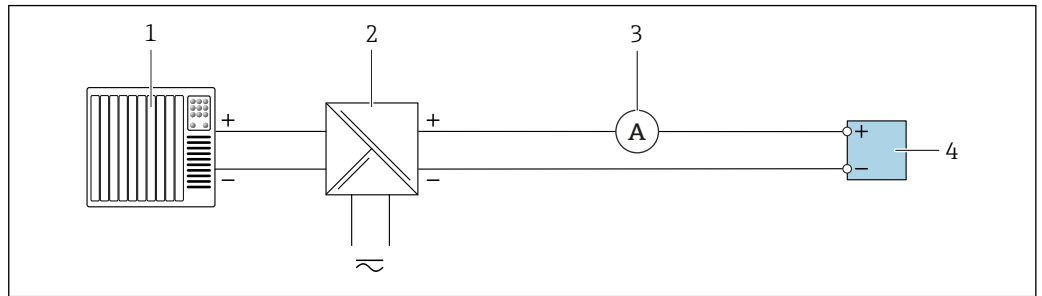
- ▶ Amperemeter in Reihe in den Stromkreis am Messumformer anschließen.

Ist das Automatisierungssystem ausgeschaltet, kann es vorkommen, dass der Messkreis unterbrochen wird. Eine Messung ist dann nicht möglich. In diesem Fall wie folgt vorgehen:

1. Ausgangsleitungen des Stromausgangs (+/-) vom Automatisierungssystem abklemmen.

2. Ausgangsleitungen des Stromausgangs (+/-) kurzschließen.
3. Amperemeter in Reihe in den Stromkreis am Messumformer anschließen.

Stromausgang passiv



A0034466

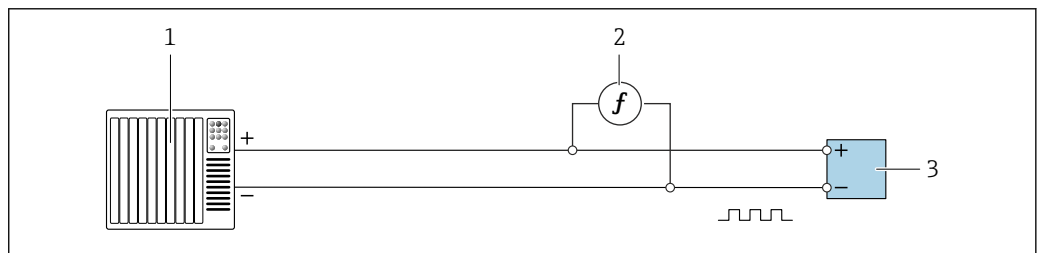
8 Erweiterte Verifizierung des passiven Stromausgangs

- 1 Automatisierungssystem mit Stromeingang (z. B. SPS)
- 2 Speisegerät für Spannungsversorgung
- 3 Amperemeter
- 4 Messumformer

Erweiterte Verifizierung des passiven Stromausgangs

1. Amperemeter in Reihe in den Stromkreis am Messumformer anschließen.
2. Speisegerät für Spannungsversorgung anschließen.

Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang aktiv



A0033911

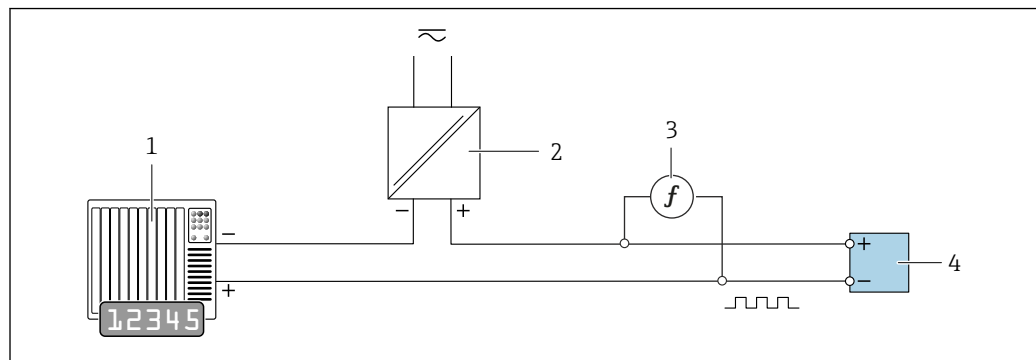
9 Erweiterte Verifizierung des aktiven Impuls-/Frequenzausgangs

- 1 Automatisierungssystem mit Impuls-/Frequenzeingang (z. B. SPS)
- 2 Frequenzmessgerät
- 3 Messumformer

Erweiterte Verifizierung des aktiven Impuls-/Frequenzausgangs

- Frequenzmessgerät parallel an den Impuls-/Frequenzausgang des Messumformers anschließen

Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang passiv



A0034445

10 Erweiterte Verifizierung des passiven Impuls-/Frequenzausgangs

- 1 Automatisierungssystem mit Impuls-/Frequenzeingang (z. B. SPS)
- 2 Speisegerät für Spannungsversorgung
- 3 Frequenzmessgerät
- 4 Messumformer

Erweiterte Verifizierung des passiven Impuls-/Frequenzausgangs

1. Speisegerät für Spannungsversorgung anschließen
2. Frequenzmessgerät parallel an den Impuls-/Frequenzausgang des Messumformers anschließen

Diagnoseverhalten


Die Durchführung der erweiterten Verifizierung wird durch ein Diagnoseereignis signalisiert:



- Das Statussignal "C" (Function Check) wird im Wechsel mit der Betriebsanzeige angezeigt:
Die Verifizierung im Gerät ist aktiv.
- Je nach Geräteausführung können unterschiedliche Diagnoseverhalten mit zugehörigen Diagnosecodes angezeigt werden.
Angezeigt wird jedoch immer der unter Parameter **Verifizierung starten** ausgewählte Ausgang:
Option **Ausgang 1...n unterer Wert**, Option **Ausgang 1...n oberer Wert**

Diagnosecode	Diagnoseverhalten	Auswahlmöglichkeiten in Verifizierung starten
C491	Simulation Stromausgang 1 ... n aktiv	Ausgang 1...n unterer Wert Ausgang 1...n oberer Wert
C492	Simulation Frequenzausgang 1 ... n aktiv	Frequenzausgang 1...n
C493	Simulation Impulsausgang 1 ... n aktiv	Impulsausgang 1...n
C302	⚠C302 Geräteverifizierung aktiv	

- i** Eine erweiterte Verifizierung (Simulationsbetrieb) darf somit nur gestartet werden, wenn die Prozessanlage nicht im automatischen Betrieb ist.

Wird im Parameter **Verifizierung starten** die Option **Starten** ausgewählt, wird auf dem Display folgendes Diagnoseereignis ausgegeben (2. Teil der externen Verifizierung): Diagnosemeldung **△C302 Geräteverifizierung aktiv**

- Werkseinstellung Diagnoseverhalten: Warnung
- Das Gerät misst weiter.
- Die Summenzähler werden nicht beeinflusst.
- Dauer des Tests (alle Ausgänge eingeschaltet): Etwa 60 Sekunden.
-  ▪ Das Diagnoseverhalten kann vom Anwender bei Bedarf angepasst werden:
Experte → System → Diagnoseeinstellungen → Diagnoseverhalten
Bei Auswahl des Diagnoseverhaltens **Alarm** wird im Fehlerfall die Messwertausgabe unterbrochen und die Signalausgänge und Summenzähler nehmen den definierten Alarmzustand an.
- Im Untermenü **Diagnosekonfiguration** erfolgt eine Zuordnung einer Kategorie zur jeweiligen Diagnosemeldung der Ausgänge.
Experte → Kommunikation → Diagnosekonfiguration
Sind Ausgänge am Gerät nicht vorhanden werden sie als Fehler ausgegeben. Um die Fehlerausgabe zu vermeiden, den nicht vorhandenen Ausgängen die Option **Kein Einfluss (N)** zuordnen.

 Detaillierte Informationen zur Diagnose und Störungsbehebung sowie zu den Diagnoseinformationen und zugehörigen Behebungsmaßnahmen: Betriebsanleitung →  6.

Erweiterte Verifizierung durchführen


Im Verifizierungsablauf wird eine vollständige Standardverifizierung durchgeführt. Die eingegebenen und gemessenen Werte der Ausgänge werden auf ihre Gültigkeit überprüft. Eine zusätzliche Standardverifizierung der Ausgänge findet nicht statt.

HINWEIS

Wenn die elektrischen Verbindungen nicht hergestellt wurden und das Amperemeter während der Verifizierung nicht eingeschleift wird, ist eine erweiterte Verifizierung nicht möglich.

- ▶ Elektrische Verbindung vor dem Start der erweiterten Verifizierung herstellen.
- ▶ Amperemeter vor dem Start der erweiterten Verifizierung einschleifen.

Vor dem Start der Verifizierung

 Die Datums- und Zeiteingabe wird zusätzlich zur aktuellen Betriebszeit und den Resultaten der Verifizierung gespeichert und erscheint auch auf dem Verifizierungsbericht.

Die Parameter **Jahr, Monat, Tag, Stunde, AM/PM und Minute** dienen der manuellen Erfassung der Daten zum Zeitpunkt der Verifizierung.

1. Datum und Uhrzeit eingeben.



Auswahl des Verifizierungsmodus

2. In Parameter **Verifizierungsmodus** die Option **Erweiterte Verifizierung** auswählen.

Einstellungen in den weiteren Parametern

3. In Parameter **Informationen externes Gerät** eine eindeutige Kennung (z. B. Seriennummer) des verwendeten Messmittels eingeben (max. 32 Zeichen).
4. In Parameter **Verifizierung starten** eine der vorhandenen Optionen (z. B. die Option **Ausgang 1 unterer Wert**) auswählen.
5. In Parameter **Messwerte** den am externen Messmittel angezeigten Wert eingeben.
6. Schrittfolge 4 und 5 wiederholen, bis alle Ausgangsoptionen überprüft sind.
7. Reihenfolge einhalten und Messwerte eintragen.

Die Ablaufdauer und Ausgangszahl hängen ab von der Gerätekonfiguration, ob der Ausgang eingeschaltet ist, und ob er aktiv oder passiv ist.


Der im Parameter **Ausgangswerte** (→  23) angezeigte Wert gibt den vom Gerät simulierten Wert am gewählten Ausgang wieder →  24


Start des Verifizierungstests





8. In Parameter **Verifizierung starten** die Option **Starten** auswählen.
 - ↳ In Parameter **Fortschritt** wird während der Durchführung der Verifizierung der Fortschritt in % angezeigt (Bargraph Anzeige).

Status und Ergebnis der Verifizierung anzeigen

In Parameter **Status** (→  23) wird der aktuelle Stand der Standardverifizierung angezeigt:

- **Ausgeführt**
Der Verifizierungstest wurde abgeschlossen.
- **In Arbeit**
Der Verifizierungstest läuft.
- **Nicht ausgeführt**
Es wurde an diesem Messgerät noch keine Verifizierung ausgeführt.
- **Fehlgeschlagen**
Eine Vorbedingung zur Durchführung ist nicht erfüllt, die Verifizierung kann nicht gestartet werden (z.B. aufgrund instabiler Prozessparameter) →  19.






In Parameter **Gesamtergebnis** (→  23) wird das Ergebnis der Verifizierung angezeigt:

- **Bestanden**
Alle Verifizierungstests waren erfolgreich.
 - **Nicht ausgeführt**
Es wurde an diesem Messgerät noch keine Verifizierung ausgeführt.
 - **Nicht bestanden**
Ein oder mehrere Verifizierungstests waren nicht erfolgreich →  19.
-  ▪ Das Gesamtergebnis der letzten Verifizierung ist im Menü jederzeit abrufbar.
- **Navigation:**
Diagnose → Heartbeat Technology → Verifizierungsergebnisse
 - Die detaillierten Informationen zum Ergebnis der Verifizierung (Testgruppen und Teststatus) werden zusätzlich zum Gesamtergebnis auf dem Verifizierungsbericht dargestellt →  34.
 - Auch bei einer nicht bestandenem Verifizierung werden die Ergebnisse gespeichert und im Verifizierungsbericht dargestellt.
 - Dies unterstützt eine zielgerichtete Suche nach der Fehlerursache →  19.

Untermenü "Verifizierungsausführung"







Navigation



Menü "Diagnose" → Heartbeat Technology → Verifizierungsausführung



► Verifizierungsausführung	
Jahr	→  29
Monat	→  29
Tag	→  29
Stunde	→  29
AM/PM	→  29

Minute	→ 📄 29
Verifizierungsmodus	→ 📄 30
Informationen externes Gerät	→ 📄 30
Verifizierung starten	→ 📄 30
Fortschritt	→ 📄 30
Messwerte	→ 📄 30
Ausgangswerte	→ 📄 30
Status	→ 📄 31
Verifizierungsergebnis	→ 📄 31

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Eingabe / Auswahl / Anzeige	Werkseinstellung
Jahr	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Datums- und Zeiteingabe (Feld 1): Jahr der Durchführung eingeben.	9 ... 99	10
Monat	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Datums- und Zeiteingabe (Feld 2): Monat der Durchführung eingeben.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Januar ▪ Februar ▪ März ▪ April ▪ Mai ▪ Juni ▪ Juli ▪ August ▪ September ▪ Oktober ▪ November ▪ Dezember 	Januar
Tag	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Datums- und Zeiteingabe (Feld 3): Tag der Durchführung eingeben.	1 ... 31 d	1 d
Stunde	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Datums- und Zeiteingabe (Feld 4): Stunde der Durchführung eingeben.	0 ... 23 h	12 h
AM/PM	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist. In Parameter Datum/Zeitformat (2812) ist die Option dd.mm.yy hh:mm am/pm oder die Option mm/dd/yy hh:mm am/pm ausgewählt.	Datums- und Zeiteingabe (Feld 5): Vormittag oder Nachmittag eingeben.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AM ▪ PM 	AM
Minute	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Datums- und Zeiteingabe (Feld 6): Minute der Durchführung eingeben.	0 ... 59 min	0 min

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Eingabe / Auswahl / Anzeige	Werkseinstellung
Verifizierungsmodus	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Verifizierungsmodus auswählen. Erweiterte Verifizierung Die Standardverifizierung wird durch die Eingabe externer Messgrößen ergänzt: Parameter Messwerte .	Erweiterte Verifizierung	Standardverifizierung
Informationen externes Gerät	Bei folgenden Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> ■ In Parameter Verifizierungsmodus ist die Option Erweiterte Verifizierung ausgewählt. ■ Editierbar, wenn der Verifizierungsstatus nicht aktiv ist. 	Messmittel für die erweiterte Verifizierung erfassen.	Freitexteingabe	–
Verifizierung starten	–	Verifizierung starten. Für eine vollständige Verifizierung die Auswahlparameter einzeln anwählen. Nach Erfassung der externen Messwerte wird die Verifizierung mit der Option Starten gestartet.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Abbrechen ■ Ausgang 1 unterer Wert[*] ■ Ausgang 1 oberer Wert[*] ■ Ausgang 2 unterer Wert[*] ■ Ausgang 2 oberer Wert[*] ■ Ausgang 3 unterer Wert[*] ■ Ausgang 3 oberer Wert[*] ■ Frequenzausgang 1[*] ■ Impulsausgang 1[*] ■ Frequenzausgang 2[*] ■ Impulsausgang 2[*] ■ Doppelimpulsausgang[*] ■ Starten 	Abbrechen
Fortschritt	–	Zeigt den Fortschritt des Vorgangs.	0 ... 100 %	–
Messwerte	In Parameter Verifizierung starten (→  22) ist eine der folgenden Optionen ausgewählt: <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausgang 1 unterer Wert ■ Ausgang 1 oberer Wert ■ Ausgang 2 unterer Wert ■ Ausgang 2 oberer Wert ■ Ausgang 3 unterer Wert ■ Ausgang 3 oberer Wert ■ Frequenzausgang 1 ■ Impulsausgang 1 ■ Frequenzausgang 2 ■ Impulsausgang 2 ■ Doppelimpulsausgang 	Eingabe der Messwerte (Istwerte) für die externen Messgrößen. <ul style="list-style-type: none"> ■ Stromausgang: Ausgangsstrom in [mA] ■ Impuls-/Frequenzausgang: Ausgangsfrequenz in [Hz] ■ Doppelimpulsausgang: Ausgangsfrequenz in [Hz] 	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	0
Ausgangswerte	–	Zeigt die simulierten Ausgabe- werte (Sollwerte) für die externen Messgrößen an. <ul style="list-style-type: none"> ■ Stromausgang: Ausgangsstrom in [mA]. ■ Impuls-/Frequenzausgang: Ausgangsfrequenz in [Hz]. 	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Eingabe / Auswahl / Anzeige	Werkseinstellung
Status	-	Zeigt aktuellen Stand der Verifizierung an.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausgeführt ■ In Arbeit ■ Fehlgeschlagen ■ Nicht ausgeführt 	-
Verifizierungsergebnis	-	Zeigt das Gesamtergebnis der Verifizierung an.  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: →  33	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht unterstützt ■ Bestanden ■ Nicht ausgeführt ■ Nicht bestanden 	Nicht ausgeführt

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

5.3.6 Verifikationsergebnisse

Zugriff auf die Resultate der Verifizierung:

Über Bedienmenü via Vor-Ort-Anzeige, Bedientool oder Webbrowser










- Diagnose → Heartbeat Technology → Verifizierungsergebnisse
- Experte → Diagnose → Heartbeat Technology → Verifizierungsergebnisse

Navigation













Untermenü "Diagnose" → Heartbeat → Verifizierungsergebnisse

Navigation

Menü "Experte" → Diagnose → Heartbeat → Verifizierungsergebnisse

► Verifizierungsergebnisse	
Datum/Zeit	→  32
Verifizierungs-ID	→  32
Betriebszeit	→  32
Gesamtergebnis	→  32
Sensor	→  32
HBSI	→  32
Sensorelektronikmodul (ISEM)	→  32
I/O-Modul	→  32
Systemzustand	→  32

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
Datum/Zeit (manuell erfasst)	Die Verifizierung wurde durchgeführt.	Datum und Zeit.	dd.mmmm.yyyy; hh:mm Uhr	1. Januar 2010; 12:00 Uhr
Verifizierungs-ID	Die Verifizierung wurde durchgeführt.	Zeigt fortlaufende Nummerierung der Verifizierungsergebnisse im Messgerät an.	0 ... 65535	0
Betriebszeit	Die Verifizierung wurde durchgeführt.	Zeigt, wie lange das Gerät bis zur Verifizierung in Betrieb war.	Tage (d), Stunden (h), Minuten (m), Sekunden (s)	–
Verifizierungsergebnis	–	Zeigt das Gesamtergebnis der Verifizierung an.  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: →  33	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht unterstützt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt ▪ Nicht bestanden 	Nicht ausgeführt
Sensor	In Parameter Gesamtergebnis wurde die Option Nicht bestanden angezeigt.	Zeigt das Teilergebnis Sensor an.  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: →  33	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht unterstützt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt ▪ Nicht bestanden 	Nicht ausgeführt
HBSI	In Parameter Gesamtergebnis wurde die Option Nicht bestanden angezeigt.	Zeigt die relative Änderung des Messaufnehmers mit all seinen Komponenten an.  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: →  33	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht unterstützt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt ▪ Nicht bestanden 	Nicht ausgeführt
Sensorelektronikmodul (ISEM)	In Parameter Gesamtergebnis wurde die Option Nicht bestanden angezeigt.	Zeigt Teilergebnis Sensorelektronikmodul (ISEM) an.  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: →  33	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht unterstützt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt ▪ Nicht bestanden 	Nicht ausgeführt
I/O-Modul	In Parameter Gesamtergebnis wurde die Option Nicht bestanden angezeigt.	Zeigt das Teilergebnis I/O-Modul Überwachung des I/O-Moduls an. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei Stromausgang: Genauigkeit des Stroms ▪ Bei Impulsausgang: Genauigkeit der Impulse ▪ Bei Frequenzausgang: Genauigkeit der Frequenz ▪ Stromeingang: Genauigkeit des Stroms ▪ Doppelimpulsausgang: Genauigkeit der Impulse ▪ Relaisausgang: Anzahl Schaltzyklen  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: →  33	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht unterstützt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt ▪ Nicht gesteckt ▪ Nicht bestanden 	Nicht ausgeführt
Systemzustand	In Parameter Gesamtergebnis wurde die Option Nicht bestanden angezeigt.	Zeigt den Systemzustand an. Testet das Messgerät auf aktive Fehler.  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: →  33	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht unterstützt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt ▪ Nicht bestanden 	Nicht ausgeführt


Klassifizierung der Ergebnisse

Einzelergebnisse

Ergebnis	Beschreibung
Nicht bestanden	Mindestens eine Einzelprüfung innerhalb der Testgruppe lag außerhalb der Spezifikation.
Bestanden	Alle Einzelprüfungen innerhalb der Testgruppe lagen innerhalb der Spezifikation. Das Ergebnis ist auch dann "Bestanden", wenn das Resultat eines einzelnen Tests "Ungeprüft" 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 ist.
Nicht unterstützt	Das Ergebnis wird für interne Zwecke verwendet.
Nicht gesteckt	Das Ergebnis wird angezeigt, wenn kein I/O-Modul im jeweiligen Slot gesteckt ist.
Aus	Das Ergebnis wird angezeigt, wenn ein universelles Modul im jeweiligen Slot gesteckt ist und nicht konfiguriert wurde. Der jeweilige Slot ist dann gleichbedeutend "ausgeschaltet".

Gesamtergebnisse


Ergebnis	Beschreibung
Nicht bestanden	Mindestens eine Testgruppe lag außerhalb der Spezifikation.
Bestanden	Alle verifizierten Testgruppen lagen innerhalb der Spezifikation (Ergebnis "Bestanden"). Das Gesamtergebnis ist auch dann "Bestanden", wenn das Resultat einer einzelnen Testgruppe "Ungeprüft" und aller anderen "Bestanden" ist.
Nicht ausgeführt	Für keine der Testgruppen wurde eine Verifizierung durchgeführt (Ergebnis aller Testgruppen ist "Ungeprüft").


 **Heartbeat Verification** bestätigt auf Anforderung die Gerätefunktion innerhalb der spezifizierten Messtoleranz. Basierend auf im Gerät vorhandenen, redundant ausgeführten und ab Werk rückführbaren Referenzen erfüllt **Heartbeat Technology** alle Anforderungen an die rückführbare Geräteprüfung nach DIN ISO 9001: 2015 Kapitel 7.1.5.2 a).

Testgruppen

Testgruppe	Beschreibung
Sensor	Elektrische Komponenten des Sensors (Signale, Stromkreise und Verkabelung)
HBSI	Elektrische, elektromechanische und mechanische Komponenten des Messaufnehmers inklusive Messrohr
Sensorelektronikmodul (ISEM)	Elektronikmodul zur Ansteuerung und Messwandlung der Sensorsignale

Testgruppe	Beschreibung
I/O-Modul	Resultate der am Messgerät installierten Ein- und Ausgangsmodule
Systemzustand	Test auf aktiven Messgerätefehler des Diagnoseverhaltens "Alarm"

 Testgruppen und Einzelprüfungen →  34.

 Die Teilergebnisse für eine Testgruppe (z.B. Sensor) beinhalten das Resultat mehrerer Einzelprüfungen. Nur wenn alle Einzelprüfungen bestanden wurden, ergibt das Teilergebnis ebenfalls bestanden.

Dies gilt analog auch für das Gesamtergebnis: Es gilt dann als bestanden, wenn alle Teilergebnisse bestanden wurden. Informationen zu den Einzelprüfungen sind im Verifizierungsbericht und in den Teilergebnissen nach Testgruppen, die mit der Flow Verification DTM abrufbar sind.

Grenzwerte

I/O-Modul

Ausgang; Eingang	Standardverifizierung	Erweiterte Verifizierung
Stromausgang 4...20 mA, aktiv und passiv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $\pm 1 \%$ ▪ $\pm 100 \mu\text{A}$ (Offset) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterer Wert 4mA: $\pm 1 \%$ ▪ Oberer Wert 20mA: $\pm 0,5 \%$
Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang, aktiv und passiv	$\pm 0,05 \%$, bei einem Zyklus von 120 s	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impuls: $\pm 0,3 \%$ ▪ Frequenz: $\pm 0,3 \%$
Stromeingang 4...20 mA, aktiv und passiv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ -20%: $24 \text{ V} - 20 \% = 19,2 \text{ V}$ ▪ Zusätzlich: -5%: $19,2 \text{ V} - 5 \%$ 	Nur Standardverifizierung möglich.
Doppelimpulsausgang, aktiv und passiv	$\pm 0,05 \%$, bei einem Zyklus von 120 s	Nur Standardverifizierung möglich.
Relaisausgang	Die Anzahl der Schaltzyklen ist abhängig von der Hardware	Nur Standardverifizierung möglich.

5.3.7 Detaillierte Verifikationsergebnisse

Die Prozessbedingungen zum Zeitpunkt der Verifizierung und Teilergebnisse nach Testgruppen sind mittels Flow Verification DTM abrufbar.

- Prozessbedingungen: "VerificationDetailedResults → VerificationActualProcessConditions"
- Verifizierungsergebnisse: "VerificationDetailedResults → VerificationSensorResults"

Prozessbedingungen

Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu verbessern, werden die aktuellen Prozessbedingungen zum Zeitpunkt der Verifizierung aufgezeichnet und auf der letzten Seite des Verifizierungsberichts als Prozessbedingungen dokumentiert.

Prozessbedingungen	Beschreibung
Verifizierungswert Massefluss	Aktueller Messwert des Massedurchflusses
Verifizierungswert Dichte	Aktueller Messwert der Dichte
Verifizierungswert Dämpfung	Aktueller Messwert der Messrohrdämpfung
Verifizierungswert Prozesstemperatur	Aktueller Messwert der Messstofftemperatur
Elektroniktemperatur	Aktueller Messwert Elektroniktemperatur im Messumformer

Teilergebnisse nach Testgruppen

Die nachfolgend aufgeführten Teilergebnisse nach Testgruppen geben Auskunft über die Ergebnisse der Einzelprüfungen innerhalb einer Testgruppe.

Sensor

Parameter/Einzelprüfung	Beschreibung	Ergebnis/Grenzwert	Interpretation/Ursache/Behebungsmaßnahmen
Einlaufsensorspule	Zustand Einlaufsensorspule intakt/nicht intakt (Kurzschluss/Unterbruch)	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht bestanden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verbindungskabel zwischen Sensor und Messumformer prüfen ▶ Sensor ersetzen
Auslaufsensorspule	Zustand Auslaufsensorspule intakt/nicht intakt (Kurzschluss/Unterbruch)	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht bestanden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verbindungskabel zwischen Sensor und Messumformer prüfen ▶ Sensor ersetzen
Messrohr-Temperatursensor	Zustand Messrohr-Temperatursensor intakt/nicht intakt (Kurzschluss/Unterbruch)	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht bestanden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verbindungskabel zwischen Sensor und Messumformer prüfen ▶ Sensor ersetzen
Trägerrohr-Temperatursensor (Nicht Promass E)	Zustand Trägerrohr-Temperatursensor intakt/nicht intakt (Kurzschluss/Unterbruch)	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht bestanden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verbindungskabel zwischen Sensor und Messumformer prüfen ▶ Sensor ersetzen
Sensorspulensymmetrie	Überwachung der Signalamplitude Einlauf- zu Auslaufsensor	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht bestanden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anzeichen für eine mechanische Beschädigung oder elektronische Störung ▶ Verbindungskabel zwischen Sensor und Messumformer prüfen ▶ Sensor ersetzen
Frequenz-Lateralmodus	Überwachung der Schwingfrequenz der Messrohre bzw. des Messrohrs	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht bestanden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen ob Messaufnehmer ausserhalb des Arbeitsbereiches ▶ Prüfen auf Beschädigung am Messrohr, z. B. durch Korrosion ▶ Verbindungskabel zwischen Sensor und Messumformer prüfen ▶ Sensor ersetzen
Promass I: Frequenz-Torsionsmodus Promass Q: Frequenz-Zweitmodus	Überwachung der Schwingfrequenz des Messrohrs Torsions-/Zweitmodus Schwingfrequenz	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht bestanden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen ob Messaufnehmer ausserhalb des Arbeitsbereiches ▶ Prüfen auf Beschädigung am Messrohr, z. B. durch Korrosion ▶ Verbindungskabel zwischen Sensor und Messumformer prüfen ▶ Sensor ersetzen

HBSI

Parameter/Einzelprüfung	Beschreibung	Ergebnis/Grenzwert	Interpretation/Ursache/Behebungsmaßnahmen
HBSI	Überwachung der relativen Änderung des gesamten Messaufnehmers mit all seinen elektrischen, mechanischen und elektromechanischen, im Aufnehmergehäuse eingebauten Komponenten (einschließlich des Messrohrs, der elektrodynamischen Sensoren, des Erregersystems, Kabel etc.) in % vom Referenzwert.	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht bestanden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abweichungen des HBSI-Werts deuten auf Korrosion, Abrasion oder sonstige Beschädigungen, wie z. B. Stöße, hin. Bei Promass I zudem auf Ablagerungen und Belagsbildung im Messrohr. Bei "Nicht bestanden" liegt eine deutliche Beeinträchtigung des Sensors vor, die eine Überprüfung des Messaufnehmers notwendig macht.




Sensorelektronikmodul (ISEM)

Parameter/Einzelprüfung	Beschreibung	Ergebnis/Grenzwert	Interpretation/Ursache/Behebungsmaßnahmen
Versorgungsspannung	Überwachung der Hauptversorgungsspannung des Sensorelektronikmodul Ausführung: Die Überwachung der Versorgungsspannung des Sensorelektronikmoduls stellt eine korrekte Funktion des Systems sicher.	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ■ Bestanden ■ Nicht bestanden 	Sensorelektronikmodul (ISEM)defekt <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sensorelektronikmodul (ISEM) ersetzen
Nullpunktüberwachung	Test des gesamten Signalweges, der Amplitude und des Nullpunktes.	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ■ Bestanden ■ Nicht bestanden 	Sensorelektronikmodul (ISEM)defekt <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sensorelektronikmodul (ISEM) ersetzen
Referenztakt	Überwachung des Referenztakts zur Durchfluss- und Dichtemessung	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ■ Bestanden ■ Nicht bestanden 	Sensorelektronikmodul (ISEM)defekt <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sensorelektronikmodul (ISEM) ersetzen
Referenztemperatur	Überwachung der Temperaturmessung	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ■ Bestanden ■ Nicht bestanden 	Sensorelektronikmodul (ISEM)defekt <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sensorelektronikmodul (ISEM) ersetzen


Systemzustand

Parameter/Einzelprüfung	Beschreibung	Ergebnis/Grenzwert	Interpretation/Ursache/Behebungsmaßnahmen
Systemzustand	Überwachung des Systemzustands	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ■ Bestanden ■ Nicht bestanden ■ Nicht ausgeführt 	Ursachen Systemfehler bei der Verifizierung Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ▶ Überprüfen der Diagnoseereignisse im Untermenü Ereignislogbuch.

I/O-Module

Parameter/Einzelprüfung	Beschreibung	Ergebnis/Grenzwert	Interpretation/Ursache/Behebungsmaßnahmen
Ausgang 1...n	Überprüfung aller am Messgerät installierten Ein- und Ausgangsmodule →  17	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ■ Bestanden ■ Nicht bestanden ■ Nicht ausgeführt  Grenzwerte →  34	Ursachen <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausgangswerte liegen außerhalb der Spezifikation ■ I/O-Module defekt Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ▶ Verkabelung überprüfen. ▶ Anschlüsse überprüfen. ▶ Bürde (Stromausgang) überprüfen. ▶ I/O Modul ersetzen.

5.3.8 Verifikationsbericht

Die Resultate der Verifizierung lassen sich via Webserver oder Bedientool FieldCare in Form eines Verifizierungsberichts dokumentieren →  12. Der Verifizierungsbericht wird auf Basis der im Messgerät nach Verifizierung gespeicherten Datensätze erstellt. Da die Verifizierungsergebnisse mit einer Verifizierungs-ID und Betriebszeit automatisch und eindeutig gekennzeichnet sind, eignen sie sich für eine rückverfolgbare Dokumentation der Verifizierung von Durchflussmessgeräten.


Erste Seite: Identifikation

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

- Anlagenbetreiber
 - Referenz des Kunden
- Geräteinformationen
 - Informationen zum Einsatzort (Tag) und der aktuellen Konfiguration der Messstelle
 - Verwaltung der Informationen im Messgerät
 - Darstellung auf dem Verifizierungsbericht
- Kalibrierung
 - Angabe von Kalibrierfaktor und Nullpunkteinstellung des Messaufnehmers
 - Zur Einhaltung der Werksspezifikation Übereinstimmung dieser Werte mit jenen der letzten Kalibrierung oder Wiederholkalibrierung erforderlich
- Verifizierungsinformationen
 - Betriebszeit und Verifizierungs-ID zur eindeutigen Zuordnung der Verifizierungsergebnisse im Sinne einer rückverfolgbaren Dokumentation der Verifizierung
 - Speicherung und Anzeige der manuellen Datums- und Zeiteingabe zusätzlich zur aktuellen Betriebszeit im Messgerät
 - Verifizierungsmodus: Standardverifizierung oder Erweiterte Verifizierung
- Verifizierungsgesamtergebnis
 - Gesamtergebnis der Verifizierung Bestanden, wenn sämtliche Teilergebnisse Ergebnis Bestanden

Zweite Seite: Testergebnisse

Aussagen zu den Teilergebnissen aller Testgruppen:

- Anlagenbetreiber
- Testgruppen →  34
 - Sensor
 - HBSI
 - Sensorelektronikmodul (ISEM)
 - Systemzustand
 - I/O-Modul

Dritte Seite (und gegebenenfalls Folgeseiten): Messwerte und Visualisierung

Numerische Werte und grafische Darstellung aller erfassten Werte:


- Anlagenbetreiber
- Testobjekt
- Einheit
- Aktuell: Gemessener Wert
- Min.: Unteres Limit
- Max.: Oberes Limit
- Visualisierung: Grafische Darstellung des gemessenen Werts, innerhalb des unteren und oberen Limits.

Letzte Seite: Prozessbedingungen

Angabe der Prozessbedingungen bei der Durchführung der Verifizierung:

- Durchfluss
- Prozesstemperatur
- Elektroniktemperatur
- Dichte
- Dämpfung

Die Gültigkeit des Verifizierungsberichts setzt voraus, dass das Feature **Heartbeat Verification** am betreffenden Messgerät freigeschaltet ist und von einem durch den Kunden beauftragten Bediener durchgeführt wurde. Alternativ kann ein Servicetechniker von Endress+Hauser oder ein von Endress+Hauser autorisierter Servicedienstleister mit der Durchführung der Verifizierung beauftragt werden.

 Einzelne Testgruppen und Beschreibung der Einzelprüfungen: →  34


5.3.9 Interpretation und Nutzung der Verifizierungsergebnisse

Heartbeat Verification nutzt die Selbstüberwachung der Proline Durchflussmessgeräte zur Überprüfung der Messgerätefunktionalität. Während der Verifizierung wird überprüft, ob die Komponenten des Messgeräts die Werksspezifikation einhalten. In den Tests sind sowohl der Messaufnehmer wie auch die Elektronikmodule mit einbezogen.

Im Vergleich zur Durchflusskalibrierung, die das gesamte Messgerät mit einbezieht und direkt die Messperformance der Durchflussmessung bewertet (primäre Messgröße), führt **Heartbeat Verification** eine Funktionsprüfung der Messkette vom Messaufnehmer bis zu den Ausgängen durch.

Dabei werden geräteinterne Parameter geprüft, die einen Zusammenhang zur Durchflussmessung haben (sekundäre Messgrößen, Vergleichswerte). Die Überprüfung erfolgt auf Basis von Referenzwerten, die bei der Werkskalibrierung erfasst wurden.



Eine bestandene Verifizierung bestätigt, dass die dabei überprüften Vergleichswerte innerhalb der Werksspezifikation liegen und dass das Messgerät einwandfrei funktioniert. Gleichzeitig sind über den Verifizierungsbericht Nullpunkt und Kalibrierfaktor des Messaufnehmers nachvollziehbar. Damit das Messgerät die Werksspezifikation einhält, müssen diese Werte mit jenen der letzten Kalibrierung oder Wiederholkalibrierung übereinstimmen.

-  Eine Bestätigung mit 100 % Testabdeckung für die Einhaltung der Durchflussspezifikation kann nur durch die Verifizierung der primären Messgröße (Durchfluss) mittels Rekalibrierung oder Proving erreicht werden.
- **Heartbeat Verification** bestätigt auf Anforderung die Gerätefunktion innerhalb der spezifizierten Messtoleranz und der spezifizierten Testabdeckung TTC.

Empfehlungen bei einer Verifizierung mit dem Ergebnis: Nicht bestanden



Sollte eine Verifizierung als Ergebnis **Nicht bestanden** liefern, empfiehlt es sich, die Verifizierung vorerst zu wiederholen.

Um einen prozessbedingten Einfluss weitestgehend auszuschließen, ist es optimal, definierte und stabile Prozessbedingungen zu schaffen. Empfehlenswert bei einer Wiederholung der Verifizierung, die aktuell vorliegenden Prozessbedingungen mit denen der vorangegangenen Verifizierung zu vergleichen, um etwaige Abweichungen zu identifizieren.

-  Die Prozessbedingungen der vorangegangenen Verifizierung sind auf der letzten Seite des Verifizierungsberichts dokumentiert oder können mittels Flow Verification DTM abgerufen werden →  34.

Weitere Abhilfemaßnahmen bei einer Verifizierung mit dem Ergebnis: Nicht bestanden

- **Kalibrierung des Messgeräts**
Die Kalibrierung hat den Vorteil, dass der "as found"-Zustand des Messgeräts erfasst und die tatsächliche Messabweichung ermittelt wird.
- **Direkte Abhilfemaßnahmen**
Ergreifen einer Abhilfemaßnahme auf Basis der Verifizierungsergebnisse sowie der Diagnoseinformation des Messgeräts. Die Fehlerursache ist einzugrenzen, indem die Testgruppe identifiziert wird, die die Verifizierung **Nicht bestanden** hat.

-  Detaillierte Informationen zur Diagnose und Störungsbehebung sowie zu den Diagnoseinformationen und zugehörigen Behebungsmaßnahmen: Betriebsanleitung →  6.

6 Heartbeat Monitoring

Heartbeat Monitoring ermöglicht die kontinuierliche Ausgabe von zusätzlichen Messwerten zur Überwachung in einem externen Condition Monitoring System zur frühzeitigen Erkennung von Veränderungen am Messgerät und im Prozess. Die Interpretation der Messgrößen kann in einem Condition Monitoring System erfolgen. Die so gewonnenen Informationen dienen dem Anwender zur Maßnahmensteuerung im Bereich Wartung oder Prozessoptimierung. Mögliche Anwendungen für Condition Monitoring sind die Erkennung von Belagsbildung oder Verschleiss durch Korrosion.

6.1 Inbetriebnahme


Zur Inbetriebnahme die Diagnoseparameter den Ausgängen zuordnen. Nach der Inbetriebnahme stehen die Parameter an den Ausgängen und bei digitaler Kommunikation generell kontinuierlich zur Verfügung.



Heartbeat Monitoring aktivieren oder deaktivieren

Die Ausgabe des Diagnoseparameters HBSI wird im Bedienmenü ein- oder ausgeschaltet:
→  41

6.1.1 Beschreibung der Monitoring Parameter

Die folgenden Diagnoseparameter können zur kontinuierlichen Übertragung an ein Condition Monitoring System den verschiedenen Ausgängen des Messgeräts zugeordnet werden.

 Einige Messgrößen sind nur verfügbar, wenn das Anwendungspaket **Heartbeat Verification + Monitoring** im Messgerät aktiv ist.

Messgröße	Beschreibung	Wertebereich
Elektroniktemperatur	Temperatur der Elektronik in der eingestellten Systemeinheit	-50 ... +90 °C ¹⁾
Erregerstrom 0	Erregerstrom der Messrohre bzw. des Messrohrs in mA	±100 mA
Erregerstrom 1 ²⁾	Erregerstrom des Messrohrs 2.Schwingmode in mA	±100 mA
Frequenzschwankung 0	Fluktuation der Schwingfrequenz der Messrohre bzw. des Messrohrs	¹⁾
Frequenzschwankung 1 ²⁾	Fluktuation der Schwingfrequenz des Messrohrs 2.Schwingmode	¹⁾
HBSI	HBSI Abweichung in % vom Referenzwert.	±4 %
Schwankung Schwingungsdämpfung 0	Fluktuation der mechanischen Dämpfung der Messrohre bzw. des Messrohrs	¹⁾
Schwankung Schwingungsdämpfung 1 ²⁾	Fluktuation der mechanischen Dämpfung des Messrohrs 2. Schwingmode	¹⁾
Schwingamplitude 0	Relative mechanische Schwingamplitude der Messrohre bzw. des Messrohrs in % vom Sollwert	0 ... 100 %  Kann temporär > 100% sein.
Schwingamplitude 1 ²⁾	Relative mechanische Schwingamplitude des Messrohrs 2.Schwingmode in % vom Sollwert	0 ... 100 %  Kann temporär > 100% sein.
Schwingfrequenz 0	Schwingfrequenz der Messrohre bzw. des Messrohrs in Hz	¹⁾
Schwingfrequenz 1 ²⁾	Schwingfrequenz des Messrohrs 2. Schwingmode in Hz	¹⁾

Messgröße	Beschreibung	Wertebereich
Schwingungsdämpfung 0	Mechanische Dämpfung der Messrohre bzw. des Messrohrs in A/m	0 ... 100 000 ¹⁾
Schwingungsdämpfung 1 ²⁾	Mechanische Dämpfung des Messrohrs 2. Schwingmode in A/m	0 ... 100 000
Signalasymmetrie	Relativer Unterschied der Signalamplitude Einlauf- zu Auslaufsensor in %	0 ... 25 %
Trägerrohrtemperatur ³⁾	Temperatur des Trägerrohrs des Messaufnehmers in der eingestellten Systemeinheit	Abhängig von der Messstofftemperatur. -200 ... +350 °C

- 1) Abhängig von Messaufnehmertyp, -ausführung und -nennweite
- 2) Nur verfügbar bei Promass I und Q
- 3) Nicht verfügbar für Promass E

 Informationen zur Anwendung der Parameter und Interpretation der Messresultate →  43.

6.1.2 HBSI Monitoring

Ermöglicht die Überwachung des Parameter **HBSI** (Heartbeat Sensor Integrity). Dieser Parameter überwacht den Messaufnehmer (Messrohr, elektrodynamische Sensoren, Erregersystem, Kabel etc.) auf Veränderungen, die Abweichungen auf die Durchfluss- und Dichtemessung zur Folge haben können.

HBSI Monitoring ist für Promass I kontinuierlich verfügbar.

Für alle anderen Sensoren ist HBSI Monitoring periodisch verfügbar. Um die zusätzliche Messgröße zu nutzen, muss die Funktion bei der Inbetriebnahme aktiviert werden.


HBSI Monitoring aktivieren und deaktivieren

Navigation


Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Heartbeat Setup → Heartbeat Monitoring

▶ Heartbeat Monitoring

Monitoring einschalten

→  41

HBSI-Zykluszeit


→  41

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Monitoring einschalten	–	Monitoring aktivieren, um eine zyklische Übertragung des HBSI-Messwerts zu ermöglichen.	Zeitgesteuerter HBSI	An
HBSI-Zykluszeit	In Parameter Monitoring einschalten ist die Option Zeitgesteuerter HBSI ausgewählt. Nicht vorhanden bei Promass I.	Mittels dieses Parameters kann die Zykluszeit für die Ermittlung des HBSI-Messwerts eingestellt werden.	0,5 ... 4 320 h	12 h

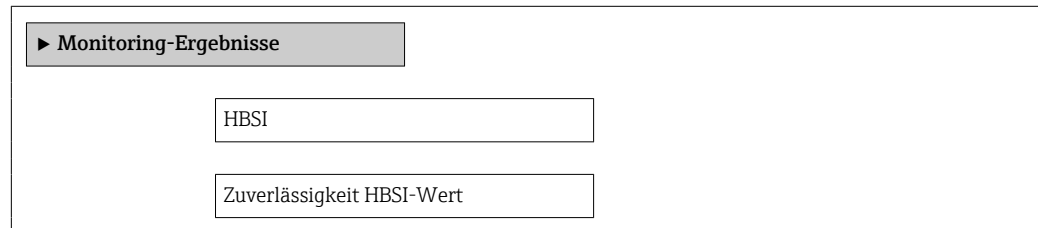
6.1.3 Anzeige Monitoring Ergebnisse

Der aktuelle Wert des Parameter **HBSI** wird im Menü Experte kontinuierlich angezeigt.

 Bei Messgeräten mit Vor-Ort-Anzeige, kann der Wert zusätzlich als Anzeigewert parametrisiert werden.

Navigation


Untermenü "Diagnose" → Heartbeat → Monitoring-Ergebnisse



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
HBSI	Zeigt die relative Änderung des gesamten Messaufnehmers mit all seinen elektrischen, mechanischen und elektromechanischen, im Aufnehmergehäuse eingebauten Komponenten (einschließlich des Messrohrs, der elektrodynamischen Sensoren, des Erregersystems, Kabel etc.) in % vom Referenzwert an.	-100,0 ... 100,0 %	-
Zuverlässigkeit HBSI-Wert	Zeigt den Status des HBSI-Werts. Uncertain oder Bad: Aufgrund schwieriger Prozessbedingungen über längere Zeit konnte kein HBSI-Wert ermittelt werden.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Good ■ Uncertain ■ Bad 	Uncertain

6.1.4 Konfiguration der Ausgänge und Vor-Ort-Anzeige

Mit dem Anwendungspaket "Heartbeat Verification + Monitoring" stehen dem Anwender zusätzliche Monitoring-Messgrößen →  40 zur Verfügung. Die folgenden Beispiele zeigen, wie eine Monitoring-Messgröße einem Stromausgang zugeordnet bzw. auf der Vor-Ort-Anzeige dargestellt wird.

Beispiel Stromausgang konfigurieren

Monitoring-Messgröße für Stromausgang wählen

1. Voraussetzung:
Setup → I/O-Konfiguration
↳ Konfigurierbares I/O-Modul zeigt den Parameter **I/O-Modul Typ** mit Option **Stromausgang**
2. Setup → Stromausgang
3. Im Parameter **Zuordnung Stromausgang**, Monitoring-Messgröße für Stromausgang wählen

Navigation

Menü "Setup" → Stromausgang → Zuordnung Stromausgang

Beispiel Vor-Ort-Anzeige konfigurieren

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

1. Setup → Anzeige → 1. Anzeigewert
2. Messwert wählen.

6.2 Betrieb

Die Vorteile von **Heartbeat Monitoring** stehen in direktem Zusammenhang mit der aufgezeichneten Datenauswahl und deren Interpretation. Gute Dateninterpretation ist entscheidend für die Bestimmung, ob ein Problem vorliegt und wann und wie die Wartung geplant oder ausgeführt wird (gute Anwendungskenntnisse erforderlich). Auch die Beseitigung von Prozesseffekten, die irreführende Warnungen oder Interpretation verursachen, muss sichergestellt sein. Daher ist es entscheidend, die aufgezeichneten Daten mit einer Prozessreferenz zu vergleichen.

Heartbeat Monitoring ermöglicht im kontinuierlichen Messbetrieb die Ausgabe zusätzlicher Monitoring Messwerte zur Überwachung in einem externen Condition Monitoring System.

Im Fokus des Condition Monitoring stehen Messgrößen, die eine Veränderung der Performance des Geräts durch prozessbedingte Einflüsse erkennen lassen. Dabei lassen sich zwei Kategorien von Prozesseinflüssen unterscheiden:

- Vorübergehende Prozesseinflüsse, welche die Messfunktion unmittelbar beeinträchtigen und damit zu höherer Messunsicherheit führen als normalerweise zu erwarten wäre (z.B. Messung mehrphasiger Messstoffe). Diese Prozesseinflüsse haben in der Regel keine Auswirkungen auf die Integrität des Geräts, beeinflussen jedoch zwischenzeitlich die Messperformance.
- Prozesseinflüsse, welche die Integrität des Sensors erst mittelfristig beeinträchtigen, aber zusätzlich eine allmähliche Veränderung der Messperformance bewirken (z.B. Abrasion, Korrosion oder Belagsbildung im Messaufnehmer). Diese Prozesseinflüsse haben langfristig auch Auswirkungen auf die Integrität des Geräts.

Geräte mit **Heartbeat Monitoring** bieten eine Auswahl von Parametern, die zur Überwachung spezifischer, anwendungsbedingter Einflüsse besonders geeignet sind:

- Belagsbildung im Messaufnehmer
- Korrosive oder abrasive Messstoffe
- Mehrphasige Messstoffe (Gasanteile in flüssigen Messstoffen)
- Feuchte Gase
- Anwendungen, in denen der Messaufnehmer einem programmierten Verschleiß ausgesetzt ist.

Die Ergebnisse eines Condition Monitoring müssen stets im Kontext mit der Anwendung interpretiert werden.

6.2.1 Mögliche Interpretation der Monitoring Parameter

Das Kapitel beschreibt die Interpretation bestimmter Monitoring Parameter in Zusammenhang mit dem Prozess und der Anwendung.

Überwachungsparameter	Mögliche Abweichungsgründe
Massefluss	Wenn der Massefluss konstant und wiederholbar gehalten werden kann, ist eine Abweichung zur Referenz ein Hinweis auf eine Nullpunktverschiebung.
Dichte	Eine Abweichung zur Referenz kann durch eine Veränderung der Messrohr-Resonanzfrequenz verursacht werden, z.B. durch Beschichtung/ Ablagerungen im Messrohr, Korrosion oder Abrasion.

Überwachungsparameter	Mögliche Abweichungsgründe
Referenzdichte	Die Referenzdichtewerte können in der gleichen Weise wie die Dichtewerte interpretiert werden. Wenn die Flüssigkeitstemperatur nicht vollständig konstant gehalten werden kann, können Sie die Referenzdichte (Dichte bei einer konstanten Temperatur, z.B. bei 20 °C) statt der Dichte analysieren. Stellen Sie sicher, dass die benötigten Parameter zur Berechnung der Referenzdichte richtig konfiguriert wurden.
Temperatur	Diesen Diagnoseparameter verwenden, um die Prozesstemperatur zu überwachen.
Schwingungsdämpfung	Eine Abweichung vom Referenzstatus kann durch eine Änderung der Messrohrdämpfung verursacht werden, z.B. durch mechanische Veränderungen (Beschichtungs-/Ablagerungsaufbau, Anhaftungen).
Signalasymmetrie	Eine Abweichung ist Hinweis auf Abrasion oder Korrosion.
Frequenzschwankung	Eine Abweichung der Frequenzschwankung ist ein Hinweis auf rasch wechselnde Prozessbedingungen, z.B. Gasgehalt in einem flüssigen Messstoff oder Feuchtigkeit in gasförmigen Messstoffen.
Schwankung Schwingungsdämpfung	Eine Abweichung der Schwankung Schwingungsdämpfung ist ein Hinweis auf rasch wechselnde Prozessbedingungen, z.B. Gasgehalt in einem flüssigen Messstoff.
HBSI	Eine Abweichung des HBSI ist ein Hinweis auf eine Änderung des gesamten Messaufnehmers mit all seinen elektrischen, mechanischen und elektromechanischen, im Messaufnehmergehäuse eingebauten Komponenten (einschließlich des Messrohrs, der elektrodynamischen Sensoren, des Erregersystems, Kabel etc.). <ul style="list-style-type: none"> ■ Im Fall von Beschichtung/Ablagerungen, Anhaftungen im Messaufnehmer: oder Im Fall von Abrasion oder Korrosion im Messaufnehmer: Inspektion des Messaufnehmers, ggf. Reinigung des Messrohrs ■ Im Fall von mechanischer Beschädigung oder Alterung von Aufnehmer- und Erregerspulen: Austausch des Messaufnehmers
Elektroniktemperatur	Anzeichen für hohe Umgebungstemperaturen oder Wärmeübergang aus dem Prozess, z.B. aufgrund der Installationsbedingungen (unsachgemäße Isolation der Rohrleitungen).

6.2.2 Erläuterung typischer Anwendungen

Beschichtung oder Ablagerungen im Messrohr

Wenn sich zeigt, dass der Prozess zu Beschichtung oder Ablagerungen in den Messrohren des Messgeräts führt, kann das **Heartbeat Monitoring** für diese Anwendung genutzt werden.

Für die Überwachung relevante Parameter:

- Schwingungsdämpfung
Die Schwingungsdämpfung ist eine Zahl, die das Verhältnis des Erregerstroms zur Schwingungsamplitude der Rohre definiert. Beschichtung oder Ablagerungen im Messrohr beeinflussen diesen Wert signifikant. Hinweis: Messstoffviskosität und Gaseinschlüsse in flüssigen Messstoffen können die Schwingungsdämpfung ebenfalls beeinflussen.
- HBSI
Bei Promass I eignet sich der Parameter **HBSI** auch um Ablagerungen und Belagsbildung im Messrohr zu erkennen. Die Änderung vom Basiswert ist davon abhängig ob sich ein weicher oder harter Belag an das Messrohr anlagert.
- Dichte
Mechanische Änderungen an den Rohren verursachen eine Verschiebung in der Resonanzfrequenz. Beschichtungen und Ablagerungen führen zu einer Reduktion der Resonanzfrequenz. Dadurch steigt der gemessene Dichtwert gegenüber dem Referenzwert an. Hinweis: Ein zuverlässiger Vergleich mit dem Referenzwert erfordert eine Referenzbedingung, also ein Medium bekannter Dichte oder ein entleertes Messrohr.

Korrosion oder Abrasion am Messrohr

Bei Nachweis oder Verdacht, dass der Prozess zu Korrosion oder Abnutzung in den Messrohren des Messgeräts führt, kann das **Heartbeat Monitoring** für diese Anwendung genutzt werden.

Für die Überwachung relevante Parameter:

- **HBSI**
Eine Erhöhung des Parameter **HBSI** ist ein deutlicher Hinweis auf eine erhöhte Abnutzung des Messaufnehmers durch Korrosion oder Abrasion.
- **Sensorasymmetrie**
Korrosion oder Abrasion verläuft selten auf der gesamten Länge des Messrohrs gleich. Abnutzung zeigt sich oftmals am Einlauf – d.h. in Bereichen mit höherer Mediumsgeschwindigkeit. Korrosion greift die Schwachstellen eines Messsystems an und tritt an Schweißstellen auf (Strömungsteiler etc.). Änderungen der Sensorasymmetrie können durch Korrosion oder Abrasion im Coriolis-Messaufnehmer verursacht sein.
- **Dichte**
Mechanische Änderungen an den Rohren verursachen eine Verschiebung in der Resonanzfrequenz. Wenn die sich Dichte gegenüber dem Referenzwert verändert hat kann das auf erodierte oder korrodierte Messrohre hindeuten. Hinweis: Ein zuverlässiger Vergleich mit dem Referenzwert erfordert eine Referenzbedingung, also ein Medium bekannter Dichte oder ein entleertes Messrohr.

Anwendung bei mehrphasigen Messstoffen

Bei Nachweis oder Verdacht, dass mehrphasige Bedingungen im Prozess vorliegen, kann **Heartbeat Monitoring** für folgende Anwendungen genutzt werden:

- In Flüssigkeiten mitgeführte Luft
- Feuchtes Gas

Für die Überwachung relevante Parameter:

- **Frequenzschwankung**
Solange der Prozess gestoppt ist oder gleichförmige Prozessbedingungen vorherrschen, ist ein Wert nahe 0 zu erwarten. Ein Anstieg des aktuellen Werts bei Anwendungen mit Flüssigkeiten ist ein Hinweis auf Gaseintrag im Messstoff. Bei Anwendungen mit gasförmigen Messstoffen ist die Frequenzschwankung ein guter Indikator für feuchtes Gas, da die Schwankung in der Frequenz darauf hinweist, dass ein Messstoff nicht homogen ist.
- **Schwingungsdämpfung und Schwankung Schwingungsdämpfung**
Eine Zunahme und gleichzeitig rasche Änderung der Schwingungsdämpfung ist ein Indikator für mehrphasige Bedingungen im Prozess (insbesondere Gasanteile in flüssigen Messstoffen), da das Messrohr durch diese stärker bedämpft wird. Die Änderungen der Schwingungsdämpfung werden durch die sich verändernde Gaskonzentration und Verteilung des Gases in der Flüssigkeit verursacht.



71573408

www.addresses.endress.com
