

Sonderdokumentation

Proline Prosonic Flow 100

HART

Anwendungspaket Heartbeat Verification + Monitoring



Inhaltsverzeichnis

1	Herstellereklärung	4
2	Hinweise zum Dokument	5
2.1	Dokumentfunktion	5
2.2	Inhalt und Umfang	5
2.3	Verwendete Symbole	5
2.4	Dokumentation	6
2.5	Eingetragene Marken	6
3	Produktmerkmale und Verfügbar- keit	7
3.1	Produktmerkmale	7
3.2	Verfügbarkeit	7
4	Systemintegration	9
4.1	Automatisierter Datenaustausch	10
4.2	Datenaustausch durch den Anwender (Asset Management System)	11
4.3	Datenmanagement	11
5	Heartbeat Verification	19
5.1	Leistungsmerkmale	19
5.2	Inbetriebnahme	19
5.3	Betrieb	20
6	Heartbeat Monitoring	35
6.1	Inbetriebnahme	35
6.2	Betrieb	37

1 Herstellereklärung

Products

Solutions

Services

HE_HBT_PS100_de_20171012.docx

Herstellereklärung - Manufacturer Declaration

Endress+Hauser Flowtec AG, Kägenstrasse 7, 4153 Reinach

erklärt als Hersteller, dass die Durchflussmessgeräte aus der Serie

Proline Prosonic Flow E 100 (9E1B)

mit dem Anwendungspaket *Heartbeat Technologie™* folgende Anforderungen erfüllt:

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

Grundlagen:

IEC 61508-2:2010 Anhang C

IEC 61508-3:2010 Kapitel 6

ISO 9001:2008, Kapitel 7.6 a), Lenkung von Überwachungs- und Messmitteln

Ergebnis:

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

Die *Heartbeat Technologie™* erfüllt die Anforderung an die rückführbare Verifikation gemäss ISO 9001:2008, Kapitel 7.6 a) „Lenkung von Überwachungs- und Messmitteln“. Gemäss Norm obliegt dem Anwender die anforderungsgerechte Festlegung des Verifikationsintervalls.

Reinach, 12. Oktober 2017

Endress+Hauser Flowtec AG

ppa.

Dr. Ch. Jarms

Head of Division Quality Management

i.V.

M. Karolzak

Project Manager Functional Safety

Endress+Hauser 
People for Process Automation

A0035269-DE

2 Hinweise zum Dokument

2.1 Dokumentfunktion

Diese Anleitung ist eine Sonderdokumentation, sie ersetzt nicht die zugehörige Betriebsanleitung. Sie 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, die mit dem Anwendungspaket **Heartbeat Verification + Monitoring** zur Verfügung stehen.

Es liefert detaillierte Erläuterungen zu:

- Anwendungsspezifischen Parametern
- Erweiterten technischen Spezifikationen

2.3 Verwendete Symbole

2.3.1 Warnhinweissymbole

Symbol	Bedeutung
	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
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt
	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts
	Bedienung via Vor-Ort-Anzeige

Symbol	Bedeutung
	Bedienung via Bedientool
	Schreibgeschützter Parameter

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:
- Der *W@M Device Viewer*: Seriennummer vom Typenschild eingeben (www.endress.com/deviceviewer)
 - Die *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder den 2-D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild scannen.

Diese Dokumentation ersetzt nicht die zum Lieferumfang gehörende Betriebsanleitung.

Die Betriebsanleitung und weitere Dokumentationen enthalten alle ausführlichen Informationen zum Gerät:

- Internet: www.endress.com/deviceviewer
- Smartphone/Tablet: *Endress+Hauser Operations App*

Diese Dokumentation ist fester Bestandteil folgender Betriebsanleitungen:

Messgerät	Dokumentationscode
Prosonic Flow E 100	BA01769D

-  Diese Sonderdokumentation ist verfügbar:
- Auf der mitgelieferten CD-ROM zum Gerät (je nach bestellter Geräteausführung)
 - Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Download

2.5 Eingetragene Marken

HART®

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, 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-Verifikation von Durchflussmessgeräten in der Anwendung.

Der durch diese Diagnose- und Verifikationstests erreichte Testumfang wird durch den Begriff **Testabdeckung** (Total Test Coverage = 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 werden von der Gerätediagnose nicht erfasst. Wenn diese Fehler eintreten, können sie den ausgegebenen Messwert verfälschen oder die Messwertausgabe unterbrechen.

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

Die TTC beträgt mindestens 95 %.

-  Der aktuelle Wert für TTC ist von der Einstellung und Integration des Messgeräts abhängig. Die oben angegebenen Werte setzen folgende Rahmenbedingungen voraus:
- Integration des Messgeräts für Messwertausgabe via 4...20mA HART-Ausgang
 - Simulationsbetrieb nicht aktiv
 - Fehlerverhalten Stromausgang auf **Minimaler Alarm** oder **Maximaler Alarm** parametrisiert. Das Auswertegerät muss beide Alarme erkennen.
 - Die Einstellungen für das Diagnoseverhalten entsprechen den Werkeinstellungen.

3.2 Verfügbarkeit

Das Anwendungspaket **Heartbeat Verification + Monitoring** kann direkt bei der Bestellung des Geräts mitbestellt werden.

Es ist nachträglich mittels Freischaltcode verfügbar. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Website: www.endress.com.

Die Verfügbarkeit des Anwendungspaket **Heartbeat Verification + Monitoring** mit der Option **EB** kann wie folgt überprüft werden:

- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Im W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer)
Seriennummer vom Typenschild eingeben und in den Geräteinformationen prüfen, ob bei dem Bestellmerkmal "Anwendungspakete" die Option **EB** "Heartbeat Verification + Monitoring" verfügbar ist.
- Im Bedienmenü:
Im Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.
Experte → System → Administration

3.2.1 Bestellmerkmal

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

3.2.2 Freischaltung

Bei nachträglicher Bestellung als Umbausatz muss das Anwendungspaket **Heartbeat Verification + Monitoring** im Gerät freigeschaltet werden. Der Umbausatz beinhaltet einen Freigabecode, der über das Bedienmenü eingegeben werden muss.

Setup → Erweitertes Setup → Freigabecode eingeben

- ▶ Freigabecode eingeben.
 - ↳ Das Anwendungspaket ist verfügbar.

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

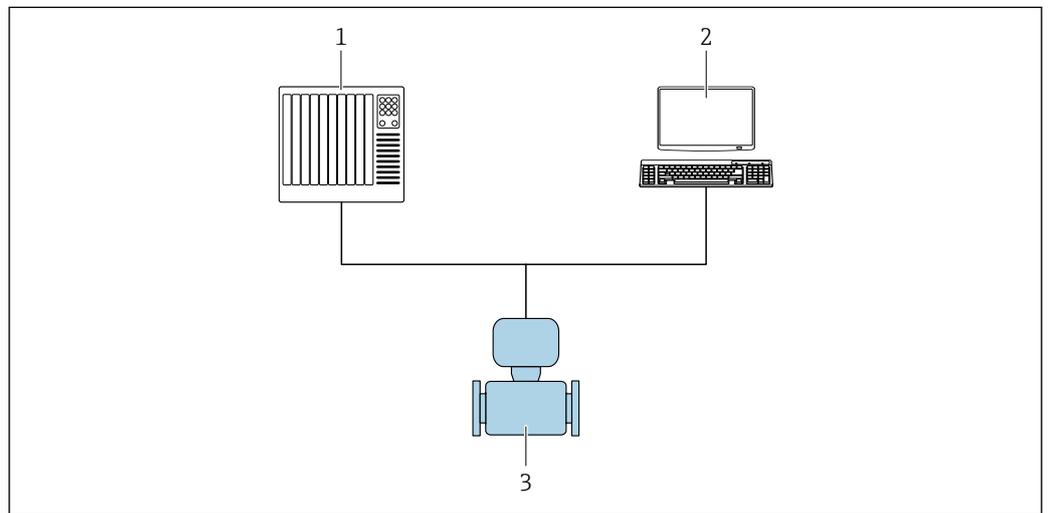
Die Features von **Heartbeat Technology** sind über das lokale Anzeigemodul und die digitalen Schnittstellen verfügbar. Die Features können sowohl über ein Asset Management System wie auch über die Automatisierungsinfrastruktur (z. B. SPS) genutzt werden.

Die **Heartbeat Verification** wird über folgende Schnittstellen durchgeführt:

- Systemintegrationsschnittstelle eines übergeordneten Systems
- Serviceschnittstelle (CDI-RJ45)

Der externe Zugriff auf das Gerät zum Start einer Verifikation 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 Verifikation (8 Datensätze) werden im Gerät gespeichert. Mit Hilfe des im Messgerät eingebauten Webservers können diese in Form eines Verifikationsberichts heruntergeladen werden.



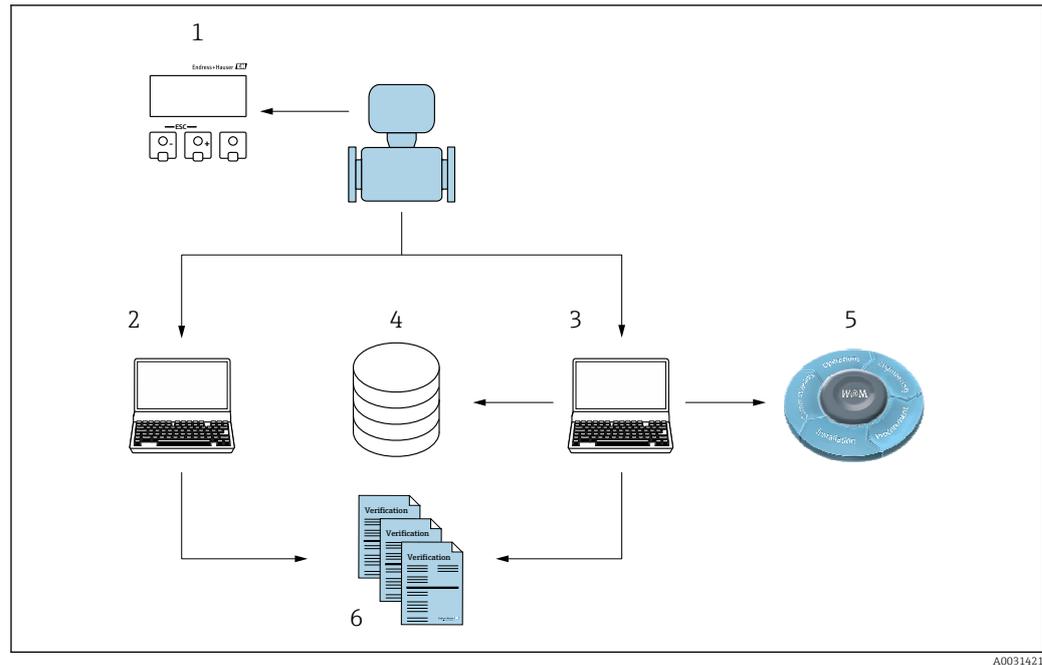
A0020248

- 1 SPS/PLC
- 2 Asset Management System
- 3 Messgerät

Der Datenaustausch kann dabei automatisiert oder durch einen Anwender erfolgen.



Weitere Angaben zur Systemintegration: Betriebsanleitung → 6



- 1 Vor-Ort-Anzeige
- 2 Webserver
- 3 FieldCare
- 4 Datenarchiv
- 5 W@M
- 6 Verifikationsbericht

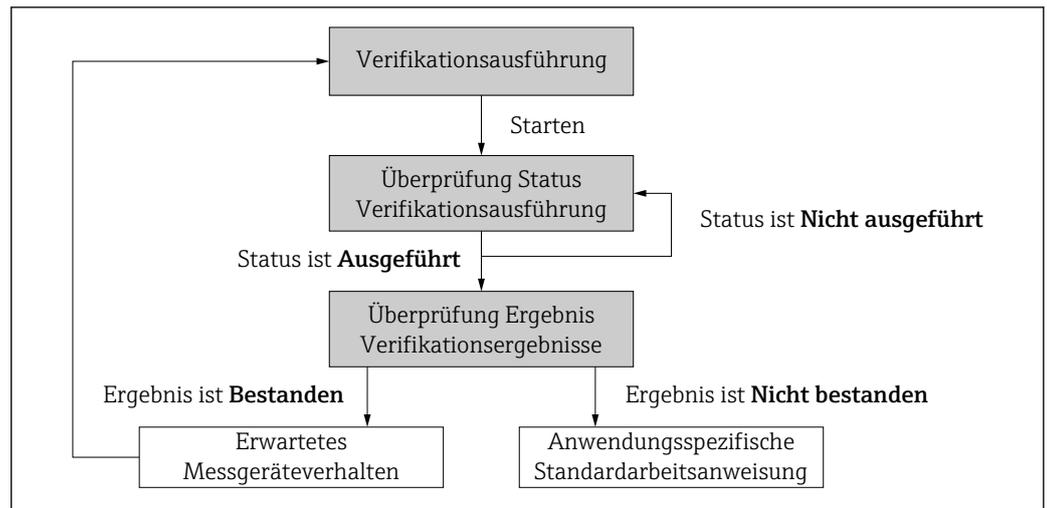
Die Erstellung von Verifikationsberichten wird sowohl von dem im Messgerät integrierten Webserver als auch von der Endress+Hauser Asset Management Software FieldCare unterstützt. FieldCare bietet mit der Flow Verification DTM zusätzlich eine Archivierung der Verifikationsergebnisse zur Erstellung einer rückverfolgbaren Dokumentation.

Die Flow Verification DTM erlaubt zudem ein Trending - also die Beobachtung den Vergleich und die Verfolgung der Verifikationsergebnisse aller am Gerät durchgeführten Verifikationen.

4.1 Automatisierter Datenaustausch

- Geräteprüfung mittels Selbstüberwachung
- Start der Verifikation und Auslesen der Verifikationsergebnisse

Die im Messgerät integrierte Verifikation kann über ein Steuerungssystem ausgelöst und die Ergebnisse überprüft werden. Dazu ist es notwendig, folgenden Ablauf zu implementieren:



A0020258-DE

Verifikation durchführen

- ▶ Verifikation über den Parameter **Verifikation starten** starten.
 - ↳ Status der Verifikation: Nach Abschluss der Verifikation wechselt der Parameter **Status** auf den Wert **Ausgeführt**.

Ergebnis der Verifikation: Das Gesamtergebnis der Verifikation 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.

4.2 Datenaustausch durch den Anwender (Asset Management System)

Heartbeat Monitoring

Konfiguration des Monitorings: Festlegung, welche Monitoring-Parameter kontinuierlich über die Systemintegrationsschnittstelle ausgegeben werden sollen.

Heartbeat Verification

- Start der Verifikation
- Auslesen, Archivieren und Dokumentieren der Verifikationsergebnisse inklusive Detailresultate

4.3 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 Verifikationsresultate im FIFO ¹⁾-Verfahren

Eine Dokumentation der Ergebnisse in Form eines Verifikationsberichts ist via Webservice oder Endress+Hauser Asset Management Software FieldCare möglich.

Zusätzlich bietet FieldCare mit der Flow Verification DTM weitere Möglichkeiten:

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

1) First In – First Out

4.3.1 Datenmanagement via Webbrowser

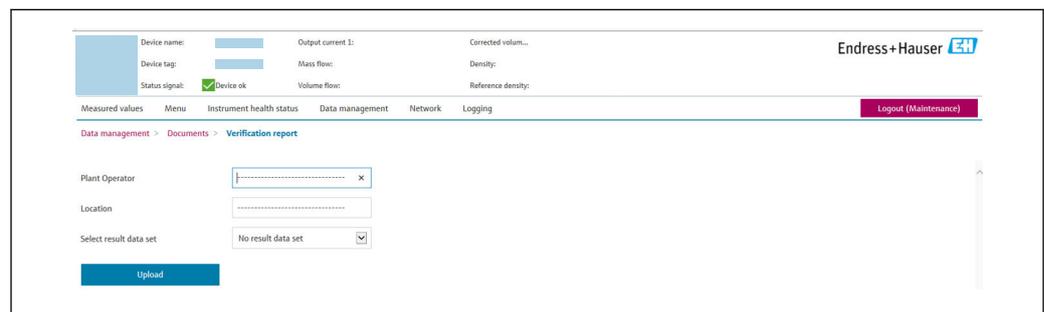
Aufgrund des integrierten Webservers kann das Gerät über einen Webbrowser bedient und konfiguriert werden. Darüberhinaus ist es möglich die Resultate der Verifikation abzufragen und ein Verifikationsbericht zu erstellen.

Verifikationsbericht drucken

Erstellt wird ein Verifikationsbericht im PDF-Format.

 Voraussetzung: Es wurde bereits eine Verifikation durchgeführt.

Bedienoberfläche des Webbrowsers nach dem Login:



A0031439

1. Im Menü nacheinander die Reiter **Datenmanagement**, **Dokumente** und **Verifikationsbericht** auswählen.
 - ↳ Der Webbrowser ruft den Eingabebereich für das Drucken von Verifikationsberichten auf.
2. In den Feldern **Kunde** und **Ort** die benötigten Informationen eingeben.
 - ↳ Die hier eingegebenen Informationen erscheinen auf dem Verifikationsbericht.
3. Im Feld **Ergeb.satz wähl.** (Ergebnisdatensatz auswählen) den gewünschten Datensatz mit Verifikationsergebnissen auswählen.
 - ↳ Die Datensätze der Verifikation sind über den Zeitstempel im Drop-down-Menü gekennzeichnet.
Wurde keine Verifikation durchgeführt erscheint hier die Meldung: "No result data set"
4. Das Feld **Upload** anklicken.
 - ↳ Der Webserver generiert einen Verifikationsbericht im PDF-Format.

4.3.2 Datenmanagement via Flow Verification DTM

Die Durchführung einer Verifikation und das Drucken eines Verifikationsberichts ist via Geräte-DTM möglich.

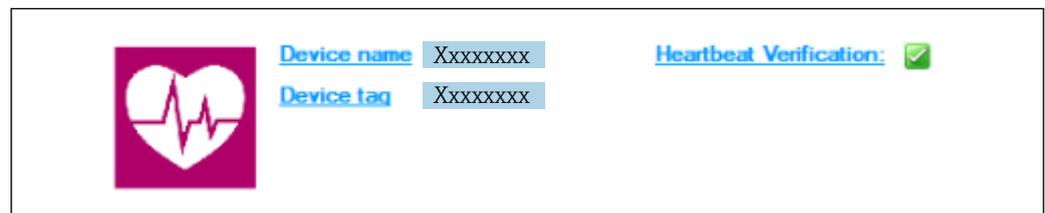
Neben der Geräte-DTM steht eine spezielle DTM für **Heartbeat Verification** zur Verfügung (Flow Verification DTM). Die Flow Verification DTM bietet erweiterte Möglichkeiten zur Verwaltung und Darstellung der Ergebnisse.

Grundfunktionen

Folgende Grundfunktionen stehen zur Verfügung:

	Datensätze vom Gerät lesen
	Erzeugen eines neues Archivs
	Öffnen von gespeicherten Archivdateien
	Speichern der Datensätze in eine bestehende Archivdatei oder initiales Speichern der Datensätze in eine neue Archivdatei
	Speichern der Datensätze unter einem neuen Dateinamen; dabei wird ein neues Archiv erstellt
	Erstellung eines Verifikationsberichts im PDF-Format

Kopfzeile

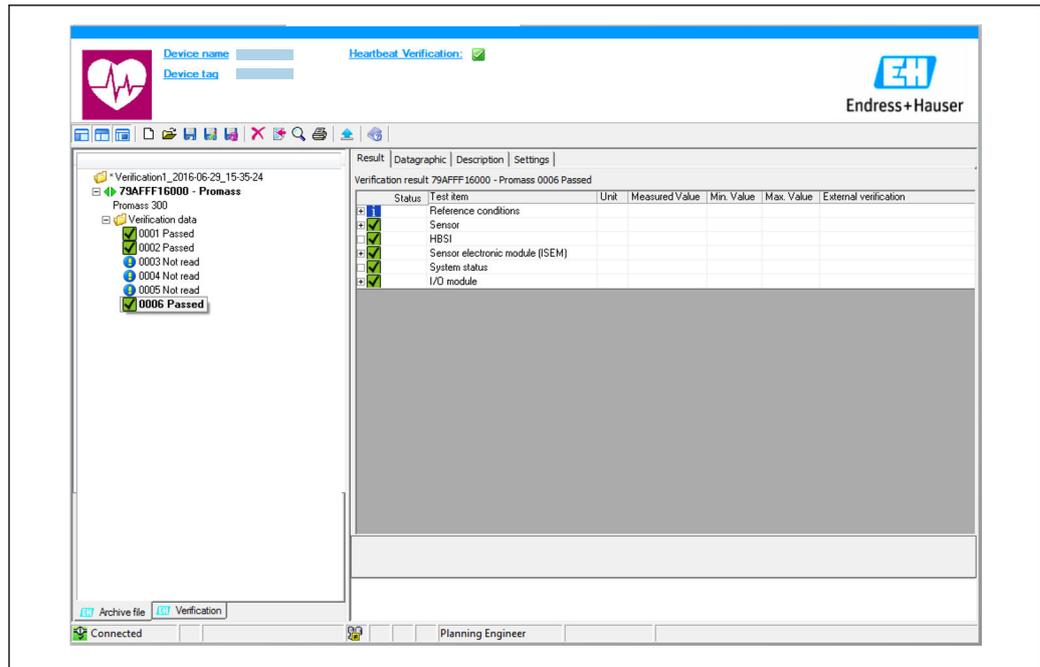


A0031425

- Oberer Darstellungsbereich der DTM
- Beinhaltet die Angaben:
 - Messgerät
 - Messstellenbezeichnung
- Anzeige, ob Verification aktiv ist:

Daten auslesen

Auslesen der Daten vom Messgerät in der Asset Management Software starten.



A0031426

1 Beispielgrafik

- ▶ Einzelnen Datensatz anklicken.
 - ↳ Selektierte, im Messgerät gespeicherte Datensätze werden in die Asset Management Software übertragen und visualisiert.

Verifikationsresultate

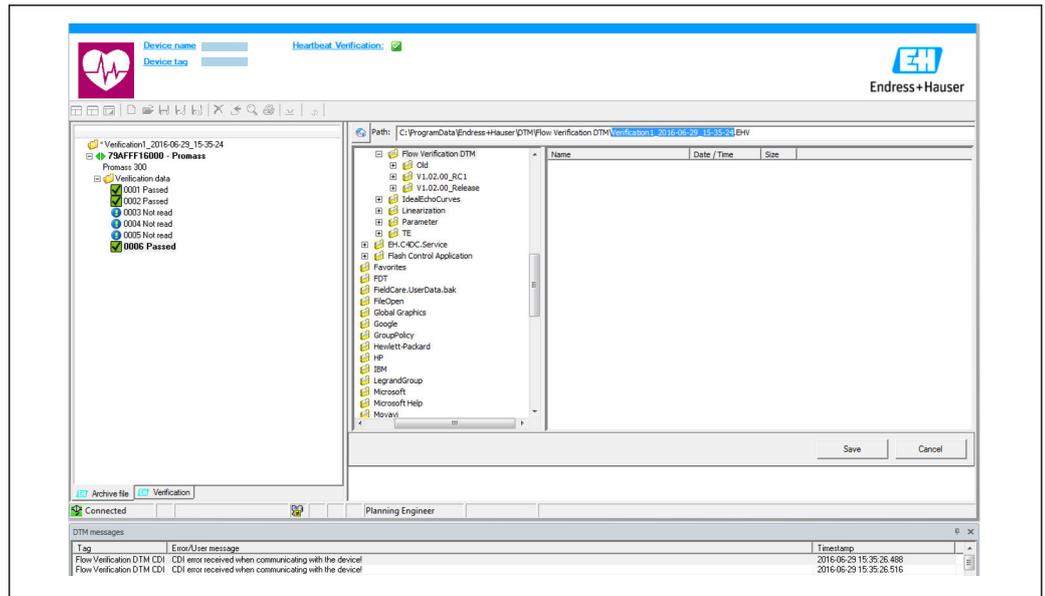
Im Datenbereich werden die Details zu den Verifikationsresultaten angezeigt.

Der Datenbereich gliedert sich in 3 Register:

- Ergebnis (Result) – Status, Testgruppe und Detailergebnis inklusive Grenzwerte
- Datengrafik (Datagraphic) – Visualisierung der Ergebnisse als Trend-Darstellung
- Beschreibung (Description) – Ergänzung von zusätzlichen Beschreibungen und Informationen durch den Anwender

In eine Archivdatei abspeichern

Daten nach dem Auslesen in ein Archiv speichern.



A0031427

2 Beispielgrafik

- ▶ Die Icons  oder  anklicken.
 - ↳ Es wird eine Datei vom Typ ".EHV" generiert. Diese Datei dient der Archivierung der Daten. Sie kann von jedem Asset Management System mit installierter Flow Verification DTM gelesen und interpretiert werden und eignet sich damit auch zur Analyse durch Dritte (z. B. Endress+Hauser Service-Organisation).

Archivdatei öffnen

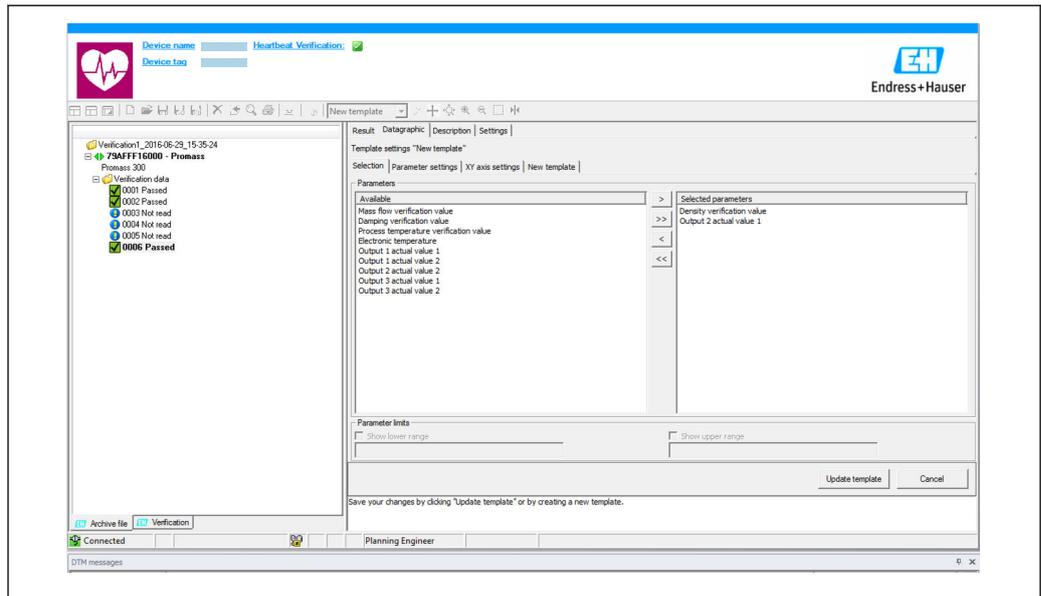
Bereits verfügbare Archivdateien öffnen.

- ▶ Das Icon  anklicken.
 - ↳ Die Archivdaten werden in die Flow Verification DTM geladen.

Visualisierung und Trending konfigurieren

Im Register Grafik des Datenbereichs kann eine Visualisierung der Verifikationsdaten erfolgen. Die im Archiv gespeicherten Daten werden als Darstellung über Zeit visualisiert. Dafür kann eine beliebige Auswahl aller zur Verfügung stehenden Daten getroffen werden.

Messgrößen auswählen

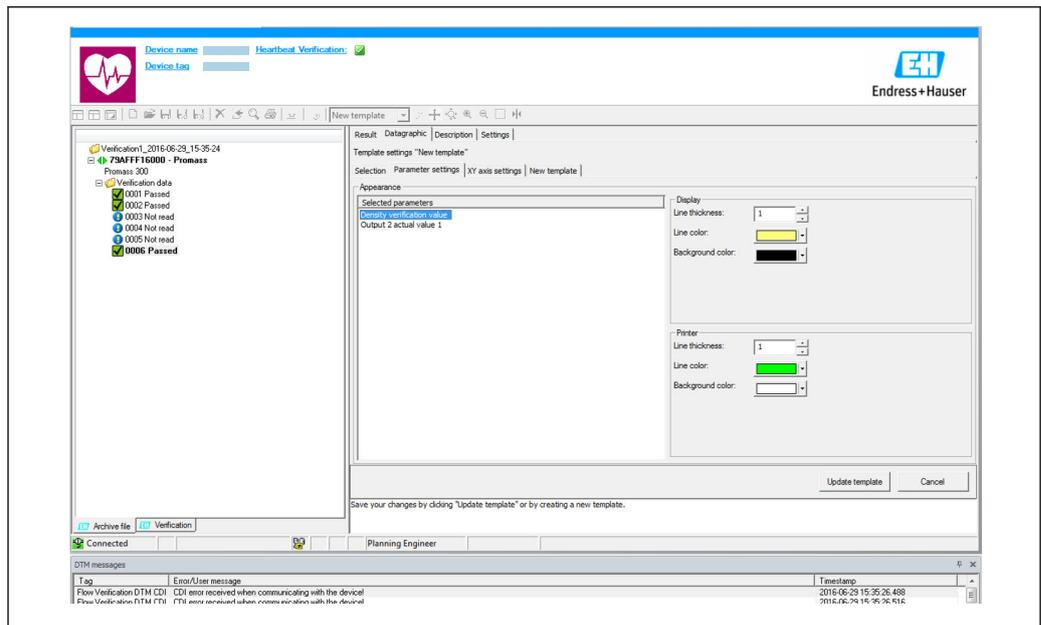


A0031430

3 Beispielgrafik

- Messgrößen anhand der angezeigten Liste auswählen.

Graph visualisieren

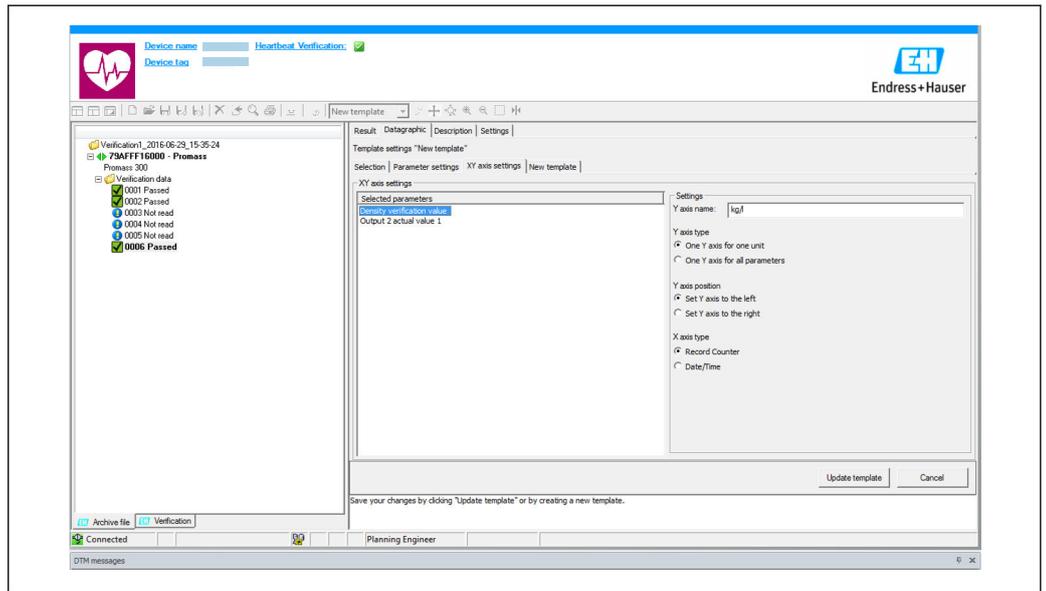


A0031430

4 Beispielgrafik

- Eigenschaften für die Visualisierung des Graphen zuordnen.

Y-Achse einstellen

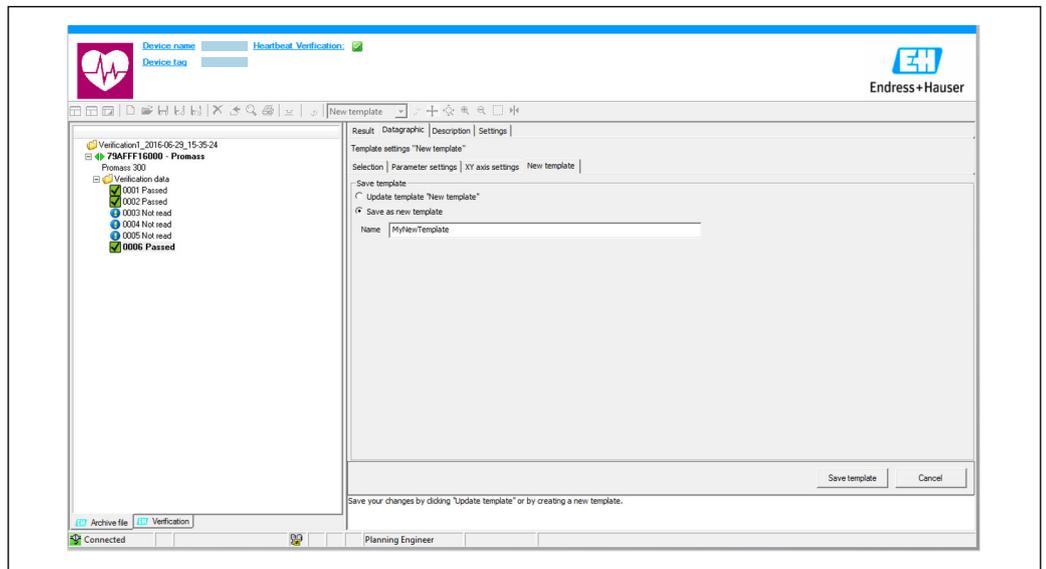


A0031434

5 Beispielgrafik

- Messgrößen der Y-Achse zuordnen.

Vorlage updaten oder neu anlegen

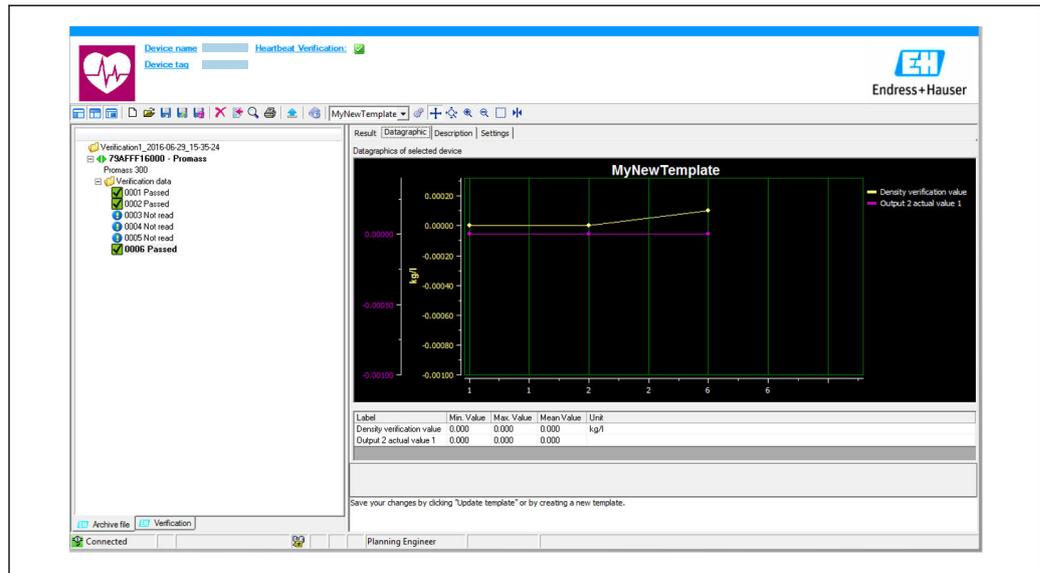


A0031437

6 Beispielgrafik

- Eine gewählte Parameterkonfiguration der Vorlage hinzufügen oder unter einer neuen Vorlagenbezeichnung speichern.

Visualisierungstrend anzeigen



A0031438

7 Beispielgrafik

► Vorlage anzeigen.

- ↳ Die Vorlage zeigt die Daten in zeitlicher Abfolge an. Die Datenpunkte werden mittels Verifikations-ID referenziert (X-Achse), die Y-Achse zeigt die in der Konfiguration vorgegebenen Parameter.

Verifikationsbericht erstellen

1. Das Icon  anklicken.
2. Datensatz auswählen.
 - ↳ Es wird ein Verifikationsbericht generiert.

5 Heartbeat Verification

Heartbeat Verification überprüft die Gerätefunktionalität auf Anforderung und verifiziert ob das Messgerät einwandfrei funktioniert und die Spezifikation einhält. Die Verifikation liefert ein „pass“ oder „fail“ Ergebnis. Die Verifikationsdaten werden im Gerät gespeichert und optional mit der Asset Management Software FieldCare auf einem PC archiviert. Um eine rückverfolgbare Dokumentation der Verifikationsergebnisse zu gewährleisten, wird auf Basis dieser Daten automatisiert ein Verifikationsbericht generiert.

Heartbeat Verification unterstützt zudem so die Dokumentation von Wiederholungsprüfungen gemäß IEC 61511-1. Details siehe Sonderdokumentation Handbuch zur Funktionalen Sicherheit.

Heartbeat Technology bietet zwei Möglichkeiten die Heartbeat Verification durchzuführen:

- Interne Verifikation → 21
Die Verifikation wird vom Messgerät ohne manuelle Überprüfung externer Messgrößen durchgeführt.
- Externe Verifikation → 25
Die Verifikation 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 interne Verifikation überprüft zusätzlich die folgenden Ein- und Ausgänge:

- 4-20 mA Stromausgang, passiv
- Impuls-/Frequenzausgang, passiv
- 4-20 mA Stromeingang, passiv
- 4-20 mA Stromausgang
- Impuls-/Frequenzausgang

Die externe Verifikation unterstützt eine Überprüfung der folgenden Ausgangsmodule:

- 4-20 mA Stromausgang, passiv
- Impuls-/Frequenzausgang, passiv
- 4-20 mA Stromausgang
- Impuls-/Frequenzausgang

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).

Bestätigt durch TÜV Industrieservice: **Heartbeat Technology** erfüllt die Anforderung an die rückführbare Verifikation gemäß DIN EN ISO 9001: 2008 Kapitel 7.6 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 Verifikation in der Anwendung wird die aktuelle Messgerätesituation mit dieser Werksreferenz verglichen.

- ▶ Bei der Inbetriebnahme des Messgeräts:
Um die Ergebnisse als Startsituation im Lebenszyklus des Messgeräts zu archivieren, eine erste Verifikation durchführen.

5.2.1 Referenzangaben erfassen

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

 Der Messbetrieb wird während der Erfassung der Referenzangaben fortgesetzt.

Navigation

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

Navigation

Menü "Experte" → Diagnose → Heartbeat → Heartbeat Grundeinstellungen

▶ Heartbeat Grundeinstellungen

Anlagenbetreiber

→  20

Ort

→  20

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 Verifikation ausführen

Erste Durchführung

- ▶ Bei der Inbetriebnahme des Messgeräts:
 - Um die Ergebnisse als Startsituation im Lebenszyklus des Messgeräts zu archivieren, eine erste Verifikation durchführen.

Die erste Durchführung kann auf 2 Arten erfolgen:

- Interne Verifikation →  21
- Externe Verifikation →  25

Verifikation starten

Zugriff auf die Parameter der Verifikation:

- Via Bedienmenü oder Webbrowser:
 - Diagnose → Heartbeat → Verifikationsausführung
 - Experte → Diagnose → Heartbeat → Verifikationsausführung
- Via FieldCare (Flow Verification DTM):
 - Heartbeat → Verifikationsausführung
- ▶ Wizard **Verifikationsausführung** (→  23) aufrufen.

Während der Ausführung der Verifikation wird der Messbetrieb fortgesetzt. Die Signalausgänge und Summenzähler werden nicht beeinflusst.

Signalisierung der Durchführung der externen Verifikation:

- Diagnosemeldung Δ C302 **Geräteverifikation aktiv**
- Wechsel des Statussignals auf **C** (Funktionskontrolle)
- Diagnoseverhalten **Warnung** (Werkseinstellung)
 - Das Diagnoseverhalten kann vom Anwender bei Bedarf umkonfiguriert werden.
 - Bei Diagnoseverhalten **Alarm**: Die Messwertausgabe wird unterbrochen, die Signalausgänge und Summenzähler nehmen den definierten Alarmzustand an.

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 einhält.
- Generell liefert eine Verifikation in den meisten Anwendungsfällen das Ergebnis Bestanden.

Ergebnis Nicht bestanden

Ein oder mehrere Testergebnisse liegen außerhalb der Spezifikation.

1. Verifikation wiederholen.
 - ↳ Wenn das Ergebnis bei der zweiten Verifikation Bestanden ist, kann das Ergebnis der ersten Verifikation ignoriert werden.
2. Um mögliche Abweichungen zu identifizieren, die aktuell vorliegende Prozessbedingungen mit denen einer vorangegangenen Verifikation vergleichen.
3. Um einen prozessbedingten Einfluss weitestgehend auszuschließen, definierte und stabile Prozessbedingungen schaffen.
4. Verifikation wiederholen.
5. Wenn die Verifikation wiederholt das Ergebnis Nicht bestanden ergibt, folgende Maßnahmen ergreifen:
6. Messgerät kalibrieren.
 - ↳ Die Kalibrierung hat den Vorteil, dass der "As found"-Zustand des Messgeräts erfasst und die tatsächliche Messabweichung ermittelt wird.
7. Abhilfemaßnahme auf Basis der Verifikationsergebnisse sowie der Diagnoseinformationen des Messgeräts ergreifen.
 - ↳ Mithilfe der Identifikation der Testgruppe, die die Verifikation Nicht bestanden hat, kann die Fehlerursache eingegrenzt werden.

5.3.2 Interne Verifikation

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

Diagnoseverhalten

Die Durchführung der internen Verifikation wird durch ein Diagnoseereignis signalisiert:

- Ereignis Diagnosemeldung Δ C302 **Geräteverifikation aktiv**
- Werkseinstellung: Warnung.
 - Das Gerät misst weiter.
 - Zwischenzeitlich wird ein "Letzter gültiger Wert" ausgegeben
 - Die Signalausgänge und Summenzähler werden nicht beeinflusst
- Dauer des Tests: Etwa 30 Sekunden

Das Diagnoseverhalten kann vom Anwender bei Bedarf umkonfiguriert werden: Bei Einstellung auf Alarm wird die Messwertausgabe unterbrochen, die Signalausgänge und Summenzähler nehmen den definierten Alarmzustand an.

Interne Verifikation durchführen

Vor dem Start der Verifikation

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

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

1. Datum und Uhrzeit eingeben.

Auswahl des Verifikationsmodus

2. In Parameter **Verifikationsmodus** die Option **Interne Verifikation** auswählen.

Start des Verifikationstests

3. In Parameter **Verifikation starten** die Option **Starten** auswählen.

↳ In Parameter **Fortschritt** wird während der Durchführung der Verifikation der Fortschritt in % angezeigt (Bargraph Anzeige).

Status und Ergebnis der Verifikation anzeigen

In Parameter **Status** (→  24) wird der aktuelle Stand der internen Verifikation angezeigt:

- **Ausgeführt**
Der Verifikationstest wurde abgeschlossen.
- **In Arbeit**
Der Verifikationstest läuft.
- **Nicht ausgeführt**
Es wurde an diesem Messgerät noch keine Verifikation ausgeführt.
- **Nicht bestanden**
Eine Vorbedingung zur Durchführung ist nicht erfüllt, die Verifikation kann nicht gestartet werden (z. B. aufgrund instabiler Prozessparameter) →  21.

In Parameter **Gesamtergebnis** (→  24) wird das Ergebnis der Verifikation angezeigt:

- **Bestanden**
Alle Verifikationstests waren erfolgreich.
- **Nicht ausgeführt**
Es wurde an diesem Messgerät noch keine Verifikation ausgeführt.
- **Nicht bestanden**
Ein oder mehrere Verifikationstests waren nicht erfolgreich →  21.

- 
 - Das Gesamtergebnis der letzten Verifikation ist im Menü jederzeit abrufbar.
 - **Navigation:**
Diagnose → Heartbeat → Verifikationsergebnisse
 - Die detaillierten Informationen zum Ergebnis der Verifikation (Testgruppen und Teststatus) werden zusätzlich zum Gesamtergebnis auf dem Verifikationsbericht dargestellt.
 - Auch bei einer nicht bestandenen Verifikation werden die Ergebnisse gespeichert und im Verifikationsbericht dargestellt.
 - Dies unterstützt eine zielgerichtete Suche nach der Fehlerursache →  21.

Wizard "Verifikationsausführung"

Navigation

Untermenü "Diagnose" → Heartbeat → Verifikationsausführung

► Verifikationsausführung	
Jahr	→ 23
Monat	→ 23
Tag	→ 24
Stunde	→ 24
AM/PM	→ 24
Minute	→ 24
Verifikationsmodus	→ 24
Verifikation starten	→ 24
Fortschritt	→ 24
Messwerte	→ 24
Ausgangswerte	→ 24
Status	→ 24
Gesamtergebnis	→ 24

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

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Eingabe / Auswahl / Anzeige	Werkseinstellung
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
Verifikationsmodus	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Verifikationsmodus auswählen. Interne Verifikation Die Verifikation wird vom Messgerät automatisch und ohne eine manuelle Überprüfung externer Messgrößen durchgeführt.	Interne Verifikation	Interne Verifikation
Verifikation starten	–	Verifikation starten. Verifikation mit der Option Starten starten.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abbrechen ▪ Starten 	Abbrechen
Fortschritt	–	Zeigt den Fortschritt des Vorgangs.	0 ... 100 %	0 %
Messwerte	In Parameter Verifikation starten (→  24) 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 ▪ Frequenzausgang 1 ▪ Impulsausgang 1 ▪ Frequenzausgang 2 ▪ Impulsausgang 2 	Zeigt die Referenzen für die externen Messgrößen an. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromausgang: Ausgangsstrom in [mA] ▪ Impuls-/Frequenzausgang: Ausgangsfrequenz in [Hz] 	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	0
Ausgangswerte	–	Zeigt die Referenzen für die externen Messgrößen an. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromausgang: Ausgangsstrom in [mA]. ▪ Impuls-/Frequenzausgang: Ausgangsfrequenz in [Hz]. 	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	0
Status	–	Zeigt aktuellen Stand der Verifikation an.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgeführt ▪ In Arbeit ▪ Nicht bestanden ▪ Nicht ausgeführt 	–
Gesamtergebnis	–	Zeigt das Gesamtergebnis der Verifikation an.  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: →  30	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt ▪ Nicht bestanden 	–

5.3.3 Externe Verifikation

Bei der externen Verifikation wird die interne Verifikation durch die Ausgabe verschiedener Messgrößen ergänzt. Im Verifikationsablauf werden diese Messgrößen mit Hilfe eines externen Messmittels manuell erfasst und am Messgerät eingegeben (z. B. aktueller Wert am Stromausgang). 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 Verifikation dokumentiert und im Gesamtergebnis mit bewertet wird.

Während der externen Verifikation 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 Verifikation durchführen zu können, muss der Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang aktiviert und einer Messgröße zugeordnet sein.

Messgrößen der externen Verifikation

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 Verifikationsmaske

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 → 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.

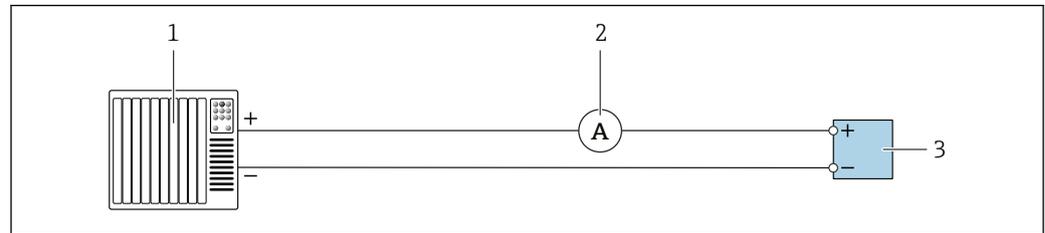
Klemmenbelegung der Ausgänge ermitteln

Die Klemmenbelegung ist von der jeweiligen Geräteausführung abhängig.

Ermittlung der gerätespezifischen Klemmenbelegung:
Aufkleber in der Klemmenabdeckung

 Detaillierte Informationen zur Klemmenbelegung: Betriebsanleitung zum Gerät
→  6

Stromausgang aktiv



8 Externe Verifikation des aktiven Stromausgangs

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

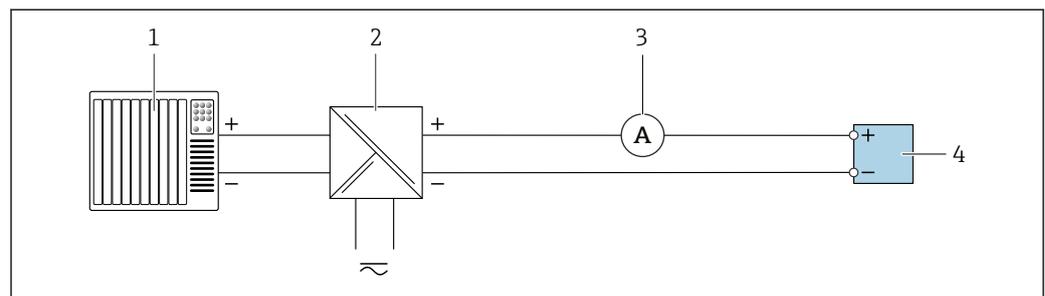
Externe Verifikation des aktiven Stromausgangs

- ▶ 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

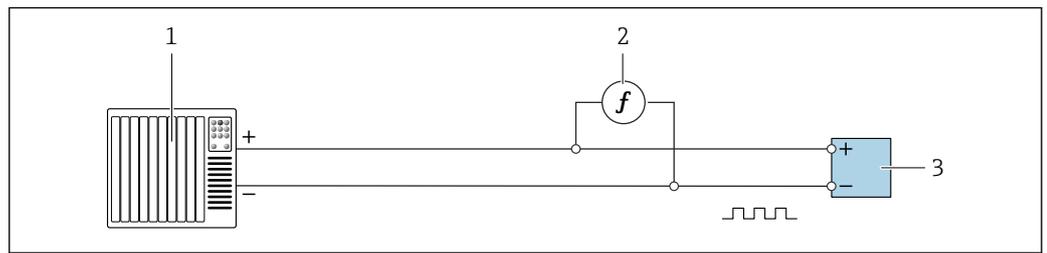


9 Externe Verifikation des passiven Stromausgangs

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

Externe Verifikation des passiven Stromausgangs

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

Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang aktiv

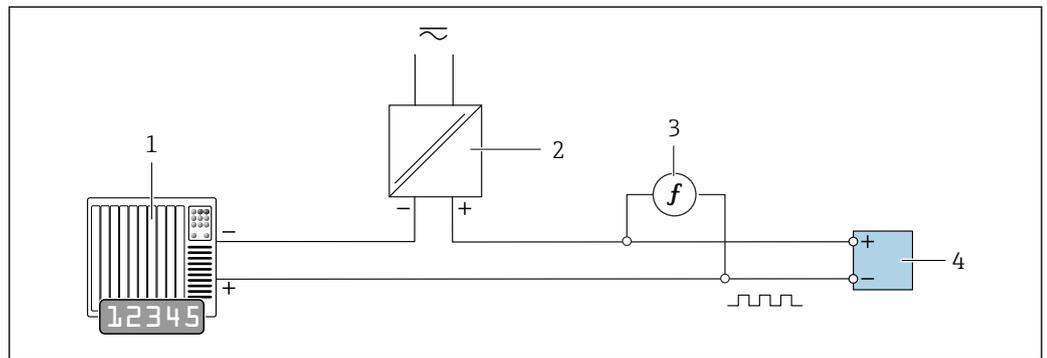
A0033911

10 Externe Verifikation des aktiven Impuls-/Frequenzausgangs

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

Externe Verifikation des aktiven Impuls-/Frequenzausgangs

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

Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang passiv

A0034445

11 Externe Verifikation des passiven Impuls-/Frequenzausgangs

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

Externe Verifikation des passiven Impuls-/Frequenzausgangs

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

Diagnoseverhalten

Die Durchführung der externen Verifikation wird durch ein Diagnoseereignis signalisiert:

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

Diagnosecode	Diagnoseverhalten	Auswahlmöglichkeiten in Verifikation 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	Geräteverifikation aktiv	

Sobald im Parameter **Verifikation starten**, die Option **Starten** ausgewählt wird, erscheint am Display folgendes Diagnoseereignis (2. Teil der externen Verifikation):

■ Ereignis Diagnosemeldung **△C302 Geräteverifikation aktiv**

■ Werkseinstellung: Warnung.

- Das Gerät misst weiter.
- Zwischenzeitlich wird ein "Letzter gültiger Wert" ausgegeben
- Die Signalausgänge und Summenzähler werden nicht beeinflusst

■ Dauer des Tests: Etwa 60 Sekunden

Das Diagnoseverhalten kann vom Anwender bei Bedarf umkonfiguriert werden: Bei Einstellung auf Alarm wird die Messwertausgabe unterbrochen, die Signalausgänge und Summenzähler nehmen den definierten Alarmzustand an.

 Detaillierte Informationen zur Diagnose: Betriebsanleitung →  6.

5.3.4 Verifikationsergebnisse

Zugriff auf die Resultate der Verifikation:

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

- Diagnose → Heartbeat → Verifikationsergebnisse
- Experte → Diagnose → Heartbeat → Verifikationsergebnisse

Navigation

Untermenü "Diagnose" → Heartbeat → Verifikationsergebnisse

Navigation

Menü "Experte" → Diagnose → Heartbeat → Verifikationsergebnisse

► Verifikationsergebnisse	
Datum/Zeit	→  29
Verifikations-ID	→  29
Betriebszeit	→  29
Gesamtergebnis	→  29
Sensor	→  29
Sensorelektronikmodul (ISEM)	→  29

I/O-Modul	→ ⓘ 29
Systemzustand	→ ⓘ 29

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
Datum/Zeit	Die Verifikation wurde durchgeführt.	Datum und Zeit.	dd.mmmm.yyyy; hh:mm Uhr	1. Januar 2010; 12:00 Uhr
Verifikations-ID	Die Verifikation wurde durchgeführt.	Zeigt fortlaufende Nummerierung der Verifikationsergebnisse im Messgerät an.	0 ... 65 535	0
Betriebszeit	Die Verifikation wurde durchgeführt.	Zeigt, wie lange das Gerät bis zur Verifikation in Betrieb war.	Tage (d), Stunden (h), Minuten (m), Sekunden (s)	-
Gesamtergebnis	-	Zeigt das Gesamtergebnis der Verifikation an.  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: → ⓘ 30	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt ▪ Nicht bestanden 	-
Sensor	In Parameter Gesamtergebnis wurde die Option Nicht bestanden angezeigt.	Zeigt das Teilergebnis Sensor an.  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: → ⓘ 30	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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: → ⓘ 30	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 (nur bei externer Verifikation) ▪ Bei Frequenzausgang: Genauigkeit der Frequenz (nur bei externer Verifikation) ▪ Stromeingang: Genauigkeit des Stroms ▪ Doppelimpulsausgang: Genauigkeit der Impulse ▪ Relaisausgang: Anzahl Schaltzyklen  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: → ⓘ 30	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt ▪ 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: → ⓘ 30	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.

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 Verifikation durchgeführt (Ergebnis aller Testgruppen ist "Ungeprüft").

 Wenn ein Ergebnis als **Ungeprüft** klassifiziert ist, wurde der betreffende Ausgang nicht verwendet.

 **Heartbeat Verification** bestätigt auf Anforderung die Gerätefunktion innerhalb der spezifizierten Messtoleranz mit einer Testabdeckung von TTC²⁾ > 95 %. Basierend auf im Gerät vorhandenen, redundant ausgeführten und ab Werk rückführbaren Referenzen erfüllt **Heartbeat Technology** alle Anforderungen an die rückführbare Geräteprüfung nach DIN EN ISO 9001: 2008.

Testgruppen

Testgruppe	Beschreibung
Sensor	Elektrische Komponenten des Sensors (Signale, Stromkreise und Verkabelung)
Sensorelektronikmodul (ISEM)	Elektronikmodul zur Ansteuerung und Messwandlung der Sensorsignale
I/O-Modul	Resultate der am Messgerät installierten Ein- und Ausgangsmodule
Systemzustand	Test auf aktiven Messgerätefehler des Diagnoseverhaltens "Alarm"

 Testgruppen und Einzelprüfungen .

Weitere Informationen zu den Testgruppen und Einzelprüfungen .

 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 Verifikationsbericht und in den detaillierten Verifikationsergebnissen, die mit der Flow Verification DTM abrufbar sind.

2) Total Test Coverage

Grenzwerte

I/O-Modul

Ausgang; Eingang	Interne Verifikation	Externe Verifikation
Stromausgang	<ul style="list-style-type: none"> ■ $\pm 1\%$ ■ $\pm 300\ \mu\text{A}$ 	Unterer Wert 4mA und oberer Wert 20mA: <ul style="list-style-type: none"> ■ $\pm 1\%$ ■ $\pm 300\ \mu\text{A}$
Impulsausgang	Nur externe Verifikation möglich.	Simulation: 1 Impuls/s, Impulsbreite 100 ms, bei 1000 Impulsen ± 10 Impulse
Frequenzausgang	Nur externe Verifikation möglich.	$\pm 0,1\%$

5.3.5 Verifikationsbericht

Die Resultate der Verifikation lassen sich via Webserver oder Bedientool FieldCare in Form eines Verifikationsberichts dokumentieren. Der Verifikationsbericht wird auf Basis der im Messgerät nach Verifikation gespeicherten Datensätze erstellt. Da die Verifikationsergebnisse mit einer Verifikations-ID und Betriebszeit automatisch und eindeutig gekennzeichnet sind, eignen sie sich für eine rückverfolgbare Dokumentation der Verifikation von Durchflussmessgeräten.

Erste Seite

Identifikation der Messstelle, Identifikation des Verifikationsergebnisses 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 Verifikationsbericht
- Kalibrierung
 - Angabe von Kalibrierfaktor und Nullpunkteinstellung des Messaufnehmers
 - Zur Einhaltung der Werksspezifikation Übereinstimmung dieser Werte mit jenen der letzten Kalibrierung oder Wiederholkalibrierung erforderlich
- Verifikationsinformationen
 - Betriebszeit und Verifikations-ID zur eindeutigen Zuordnung der Verifikationsergebnisse im Sinne einer rückverfolgbaren Dokumentation der Verifikation
 - Speicherung und Anzeige der manuellen Datums- und Zeiteingabe zusätzlich zur aktuellen Betriebszeit im Messgerät
 - Verifikationsmodus: Interne oder Externe Verifikation
- Verifikationsergebnis
 - Gesamtergebnis der Verifikation Bestanden, wenn sämtliche Teilergebnisse Ergebnis Bestanden

Zweite Seite

Aussagen zu den Teilergebnissen aller Testgruppen:

- Anlagenbetreiber
- Testgruppen
 - Sensor
 - Hauptelektronikmodul
 - Systemzustand
 - I/O-Modul

Die Gültigkeit des Verifikationsberichts 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 Verifikation beauftragt werden.

Verifikationsbericht



Endress+Hauser
People for Process Automation

Anlagenbetreiber:

Geräteinformationen	
Ort	Anlage 14
Messstellenbezeichnung	M-745
Modulbezeichnung	ProXX
Nennweite	DNxx
Gerätename	ProXX
Bestellcode	8F3B25-725
Seriennummer	1234567890
Firmwareversion	01.01.00



Kalibrierung	
Kalibrierfaktor	2.10
Nullpunkt	10

Verifikationsinformationen	
Betriebszeit (Zähler)	12d15h32min12s
Datum/Zeit (manuell erfasst)	02.10.2017/12:00
Verifikations-ID	17
Verifikationsmodus	Externe Verifikation

Verifikationsgesamtergebnis*

<input checked="" type="checkbox"/> Bestanden	Details siehe nächste Seite
---	-----------------------------

*Ergebnis der vollständigen Gerätefunktionsprüfung mittels Heartbeat Technology

Bestätigung

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

Bemerkungen

Datum

Unterschrift Ausführender

Unterschrift Prüfer

www.endress.com
Geräte-DTM
Seite 1

A0031154-DE

 12 Beispiel für einen Verifikationsbericht (Seite 1)

Die weiteren Seiten des Verifikationsberichts listen die einzelnen Testgruppen und deren Teilergebnisse.

 Einzelne Testgruppen und Beschreibung der Einzelprüfungen:

Verifikationsbericht

Endress+Hauser

People for Process Automation

Anlagenbetreiber:

Geräte- und Verifikationsidentifizierung	
Seriennummer	452633345
Messstellenbezeichnung	M-745
Verifikations-ID	17

Sensor

Einlaufsensorspule

Auslaufsensorspule

Messrohr-Temperatursensor

Trägerrohr-Temperatursensor

Sensorspülensymmetrie

Frequenz-Lateralmodus

Bestanden

Bestanden

Bestanden

Bestanden

Bestanden

Bestanden

Bestanden

HBSI

Sensorelektronikmodul (ISEM)

Versorgungsspannung

Nullpunktüberwachung Signalpfad

Referenztakt

Referenztemperatur-Messschaltung

Bestanden

Bestanden

Bestanden

Bestanden

Bestanden

Systemzustand

I/O-Modul

Ein-/Ausgang 1

Ein-/Ausgang 2

Ein-/Ausgang 3

Bestanden

Bestanden*

Bestanden*

Bestanden*

*Externe Verifikation

Informationen zur externen Verifikation

Fluke 2354, Cal: 10.03.2015, F. Maier

www.endress.com
Geräte-DTM
Seite 2

A0031155-DE

13 Beispiel für einen Verifikationsbericht (Seite 2)

Im Feld "Informationen zur externen Verifikation" erscheinen Bemerkungen der durchführenden Person. Auch empfohlen für Angaben zu Typ und Seriennummer des externen Prüfmittels, mit dem die externe Verifikation durchgeführt wurde.

Datenverwaltung mit Webserver und FieldCare (Flow Verification DTM): → 11

5.3.6 Interpretation und Nutzung der Verifikationsergebnisse

Heartbeat Verification nutzt die Selbstüberwachung der Proline Durchflussmessgeräte zur Überprüfung der Messgerätefunktionalität. Während der Verifikation 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.

Eine bestandene Verifikation bestätigt, dass die dabei überprüften Vergleichswerte innerhalb der Werksspezifikation liegen und dass das Messgerät einwandfrei funktioniert. Gleichzeitig sind über den Verifikationsbericht 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 Verifikation der primären Messgröße (Durchfluss) mittels Rekalibrierung oder Proving erreicht werden.
- **Heartbeat Verification** bestätigt auf Anforderung die Gerätefunktion innerhalb der spezifizierten Messtoleranz mit einer Testabdeckung von TTC³⁾ > 95 %.

Empfehlungen im Falle einer Verifikation mit Ergebnis **Nicht bestanden**:

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

Dies gilt insbesondere, wenn die Einzelprüfungen der Testgruppe **Sensor** betroffen sind, da dann ein prozessbedingter Einfluss möglich ist.

Empfehlenswert ist in diesem Fall, die aktuell vorliegenden Prozessbedingungen mit denen einer vorangegangenen Verifikation zu vergleichen, um etwaige Abweichungen zu identifizieren. Um einen prozessbedingten Einfluss weitestgehend auszuschließen, ist es optimal, definierte und stabile Prozessbedingungen zu schaffen und dann die Verifikation zu wiederholen.

Durchfluss stabilisieren oder anhalten, stabile Prozesstemperatur sicherstellen, wenn möglich den Messaufnehmer entleeren.

Empfehlenswerte Abhilfemaßnahmen im Falle einer Verifikation mit 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 Verifikationsergebnisse sowie der Diagnoseinformation des Messgeräts. Die Fehlerursache ist einzugrenzen, indem die Testgruppe identifiziert wird, die die Verifikation **Nicht bestanden** hat.

 Detaillierte Informationen zur Diagnose: Betriebsanleitung →  6.

3) Total Test Coverage

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 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 werden die zur Überwachung relevanten Monitoring-Messgrößen den Ausgängen zugeordnet. Nach Abschluss der Inbetriebnahme stehen diese an den Ausgängen kontinuierlich zur Verfügung.

Aktivierung und Deaktivierung des Monitoring-Features

Die Ausgabe der Monitoring-Messgrößen wird im Bedienmenü ein- oder ausgeschaltet:
→  37

6.1.1 Beschreibung der Monitoring-Messgrößen/Parameter

Die nachfolgend aufgeführten Monitoring-Messgrößen 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
Signalstärke	Die Signalstärke des empfangenen Ultraschallsignals. Mehrpfad-Messgeräte: Das Minimum aller gemessenen Signalstärken wird überwacht.	0...120 dB
Akzeptanzrate	Die Akzeptanzrate ist das Verhältnis der Anzahl der für die Berechnung von Durchfluss akzeptierten Ultraschallsignale und der Anzahl aller gesendeten Ultraschallsignale. Mehrpfad-Messgeräte: Das Minimum aller gemessenen Akzeptanzraten wird überwacht.	0...100%
Asymmetrie	Nur Mehrpfad-Messgeräte: Zeigt die Asymmetrie der Flussprofils.	-100%...100%
Signalrauschabstand	Der Signalrauschabstand ist das Verhältnis zwischen dem gewünschten Ultraschallsignal und den unerwünschten Störsignalen, die zur gleichen Zeit am Empfänger eintreffen. Mehrpfad-Messgeräte: Das Minimum aller gemessenen Signalrauschabstände wird überwacht.	0...100 dB
Turbulenz	Die Turbulenz ist die relative Standardabweichung der gemessenen Laufzeitdifferenz. Mehrpfad-Messgeräte: Das Maximum aller gemessenen Turbulenzen wird überwacht.	0...100%

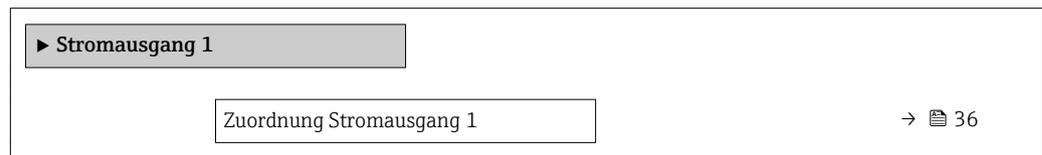
6.1.2 Konfiguration der Ausgänge und Vor-Ort-Anzeige

Mit dem Anwendungspaket "Heartbeat Verification + Monitoring" stehen dem Anwender weitere Messgrößen zur Verfügung.

Beispiel Stromausgang konfigurieren

Navigation

Menü "Setup" → Stromausgang



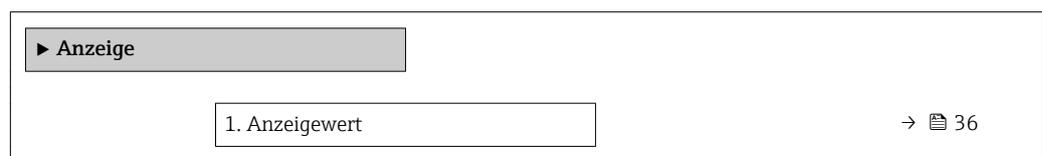
Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Auswahl	Werkseinstellung
Zuordnung Stromausgang 1	Prozessgröße für Stromausgang wählen.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aus ▪ Volumenfluss ▪ Massefluss ▪ Schallgeschwindigkeit ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Temperatur ▪ Akzeptanzrate ▪ Signalstärke ▪ Signalrauschabstand ▪ Turbulenz ▪ Signalasymmetrie 	Volumenfluss

Beispiel Vor-Ort-Anzeige konfigurieren

Navigation

Menü "Setup" → Anzeige



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Auswahl	Werkseinstellung
1. Anzeigewert	Messwert wählen, der auf der Vor-Ort-Anzeige dargestellt wird.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Massefluss ▪ Schallgeschwindigkeit ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Temperatur ▪ Volumenfluss ▪ Signalstärke ▪ Stromausgang 1 ▪ Signalrauschabstand ▪ Turbulenz ▪ Signalasymmetrie ▪ Akzeptanzrate ▪ Summenzähler 1 ▪ Summenzähler 2 ▪ Summenzähler 3 	Volumenfluss

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 Überblick über die Überwachungsparameter

Das Kapitel beschreibt die Interpretation bestimmter Überwachungsparameter in Zusammenhang mit der Anwendung.

Überwachungsparameter	Mögliche Abweichungsgründe
Signalstärke	Die Signalstärke kann durch den Prozess beeinflusst werden. Gründe für eine zu niedrige Signalstärke können sein: <ul style="list-style-type: none"> ■ Ein dämpfendes Medium. ■ Belagsbildung. ■ Partikel in der Strömung. ■ Ein beschädigter oder defekter Wandler.
Akzeptanzrate	Die Akzeptanzrate ist ein Maß für die Anzahl der erfolgreichen Ultraschallmessungen. <ul style="list-style-type: none"> ■ Sinkt die Akzeptanzrate, kann dies ein Hinweis auf Störungen in der Strömung sein. Störungen können durch Bauteile in der Prozessleitung verursacht werden, z.B. durch andere Messgeräte oder hineinragende Dichtungen. ■ Eine Pulsation des Mediums oder eine nicht kontinuierliche Strömung kann ebenfalls die Akzeptanzrate senken. ■ Weitere Ursachen für eine reduzierte Akzeptanzrate können eine zu hohe Mediumsgeschwindigkeit sein oder ein schlechter Signalausgang.

Überwachungsparameter	Mögliche Abweichungsgründe
Asymmetrie	<p>Die Asymmetrie kann sich durch Störungen in der Strömung oder eine asymmetrische Strömung erhöhen. Mögliche Ursachen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eine zu kurze Einlaufstrecke. ▪ Bauteile in der Prozessleitung, z.B. andere Messgeräte oder hineinragende Dichtungen.
Signalrauschabstand	<p>Ein zu niedriger Signalrauschabstand führt in der Regel zu einer sinkenden Akzeptanzrate und steigender Turbulenz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eine zu hohe Signaldämpfung führt zu einer Verschlechterung des Signalrauschabstands, die von einer zu niedrigen Signalstärke begleitet wird. Eine zu hohe Signaldämpfung kann durch das Medium, z.B. ein trockenes CO₂, Partikel im Medium oder Belagsbildung auf dem Wandler verursacht werden. ▪ Sollte die Signalstärke in Ordnung sein, der Signalrauschabstand sich jedoch verschlechtern, kann dies an einem verschmutzten oder überfluteten Wandler liegen.
Turbulenz	<p>Die Turbulenz ist ein Maß für die Streuung des Messwerts. Eine zu hohe Streuung kann auch die Akzeptanzrate beeinträchtigen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Gründe für eine erhöhte Turbulenz sind wie bei der Akzeptanzrate eine Pulsation des Mediums, eine nicht kontinuierliche Strömung oder Störungen in der Prozessleitung. ▪ Auch eine zu hohe Mediumsgeschwindigkeit oder ein schlechter Signalrauschabstand können hier Gründe für eine erhöhte Turbulenz sein.

www.addresses.endress.com
