

Sonderdokumentation **Proline Promass 200** **HART**

Anwendungspaket Heartbeat Verification



Inhaltsverzeichnis

1	Bescheinigung	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 des Anwendungspakets	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	18
5.1	Leistungsmerkmale	18
5.2	Inbetriebnahme	18
5.3	Betrieb	19

1 Bescheinigung

BESCHEINIGUNG ◆ ATTESTATION ◆ 证明书 ◆ СВИДЕТЕЛЬСТВО ◆ CONSTANCIA ◆ ATTESTAZIONE

BESCHEINIGUNG



Industrie Service

Die Zertifizierungsstelle der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Geschäftsbereich Anlagentechnik

bescheinigt, dass das Produkt

Proline Promass 200 mit Heartbeat Technology™

des Herstellers

Endress + Hauser AG
Kägenstraße 7
4153 Reinach BL
Schweiz

folgende Anforderungen erfüllt:

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

Prüfgrundlagen:

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

Prüfergebnisse:

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

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

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

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

München, den 16.10.2014

Jörg Steimer
Zertifizierungsstelle Anlagentechnik



Gerhard Klein
Abt. Risikomanagement

TUV®

TÜV SÜD Industrie Service GmbH · Zertifizierungsstelle Anlagentechnik · Westendstraße 199 · 80686 München · Germany

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

Diese Dokumentation ist Bestandteil folgender Betriebsanleitungen:

Messgerät	Dokumentationscode
Promass 8A2B**-...	BA01821D
Promass 8E2C**-...	BA01638D
Promass 8F2B**-...	BA01112D

-  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 → Downloads

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 sowie die In-situ-Verifikation von Durchflussmessgeräten in der Anwendung.

Der durch diese Diagnose- und Verifikationstests 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 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 die TTC ist von der Einstellung und Integration des Messgeräts abhängig. Die oben angegebenen Werte wurden 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 des Anwendungspakets

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

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

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

Messgeräte mit Gerätefirmware 01.02.zz und kleiner

Bei Messgeräten mit früherer Firmware-Revision ist ein Gerätefirmware Upgrade erforderlich.

Wenden Sie sich an Ihre Endress+Hauser Serviceorganisation.

3.2.1 Bestellmerkmal

Bei direkter Bestellung mit dem Gerät oder nachträglicher Bestellung als Umbausatz:

Die Verfügbarkeit des Anwendungspakets kann wie folgt überprüft werden:

- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Im Web mit dem Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer): 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 als Umbausatz muss das Anwendungspaket **Heartbeat Verification + Monitoring** im Gerät freigeschaltet werden. Der Umbausatz beinhaltet einen Freigabecode, der über das Bedienmenü eingegeben werden muss:

Experte → System → Administration

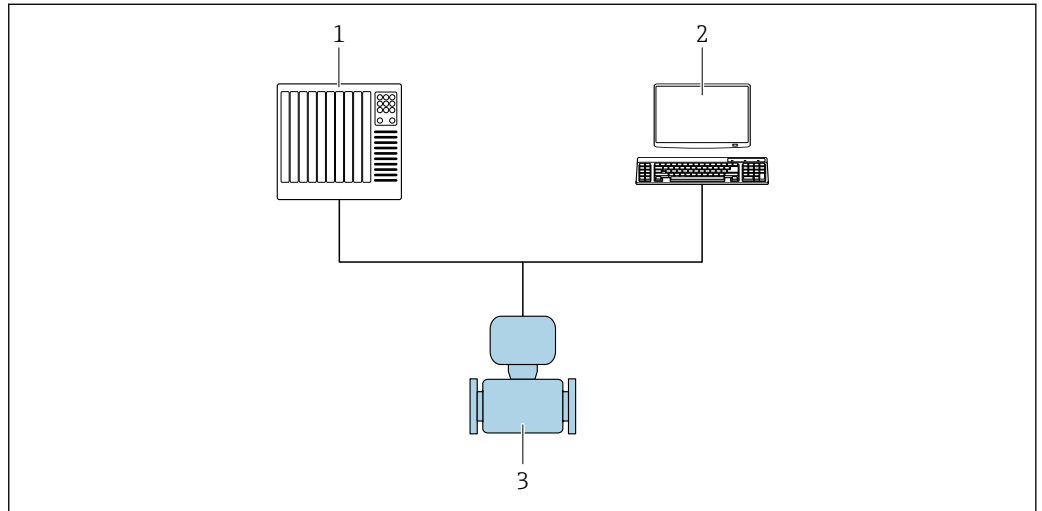
- ▶ Freigabecode eingeben.
 - ↳ Das Anwendungspaket ist verfügbar.
Der Parameter **Software-Optionsübersicht** zeigt die aktuell aktivierten Pakete an.

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.

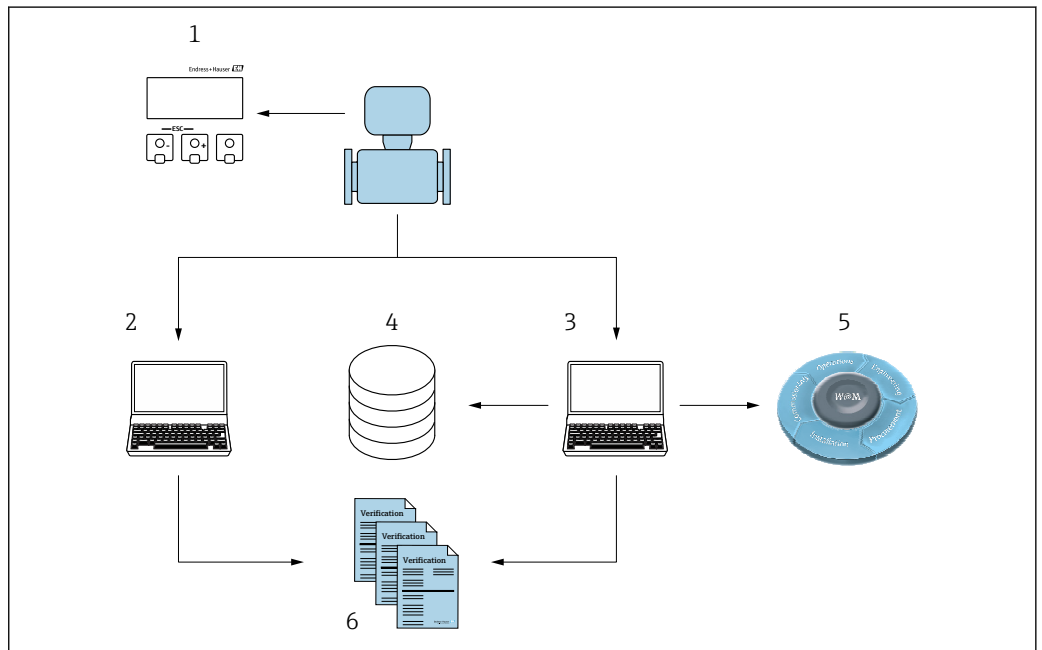
4 Systemintegration

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.



A0020248

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



A0031421


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

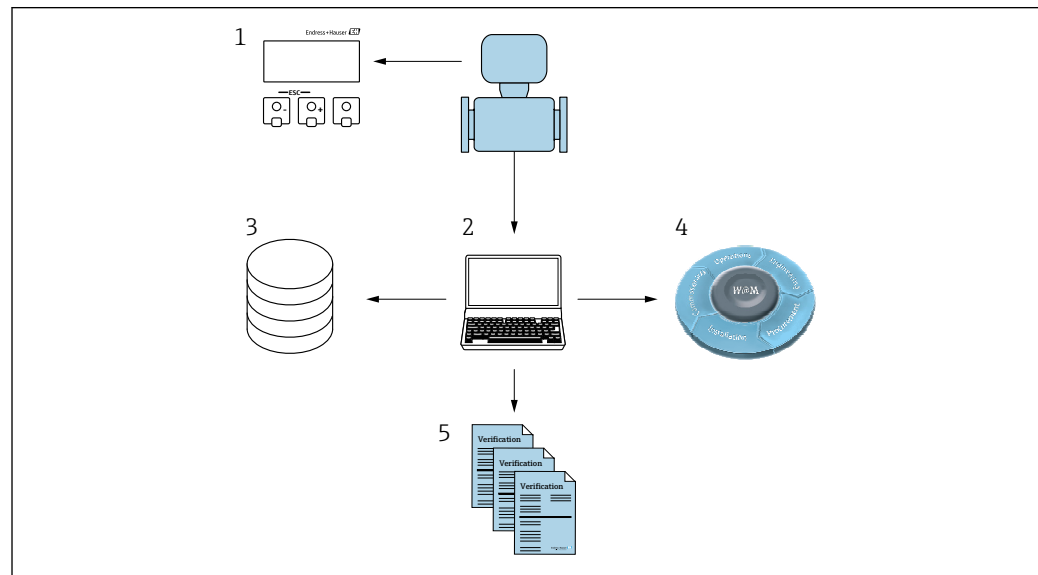
Die **Heartbeat Verification** über eine der folgenden Schnittstellen ausführen:

- Systemintegrationsschnittstelle eines übergeordneten Systems
- Vor-Ort-Anzeige
- Serviceschnittstelle (englisch: Common Data Interface, kurz: CDI)

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 und in Form eines Verifikationsberichts bereitgestellt.

 Weitere Angaben zu "Systemintegration": Betriebsanleitung (Dokumentationscode)



A0034706

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


Verifikationsberichte können mit Hilfe der Plant Asset Management Software FieldCare von Endress+Hauser erstellt werden. 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.

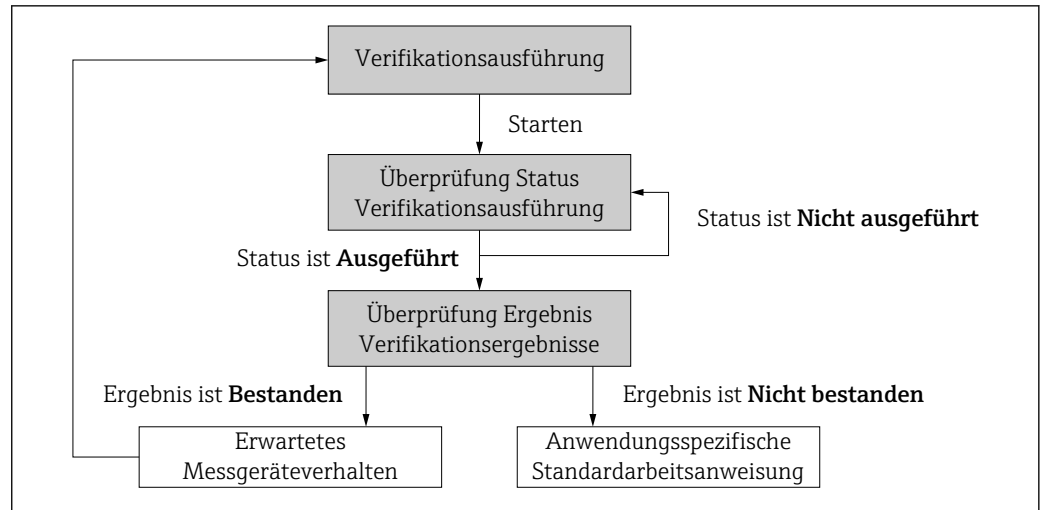
4.1 Automatisierter Datenaustausch

- Geräteprüfung mittels Selbstüberwachung
- Verifikation starten und Status Verifikation

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

 Weitere Angaben zu "Systemintegration": Betriebsanleitung (Dokumentationscode)

Dazu ist es notwendig, folgenden Ablauf zu implementieren:



A0020258-DE

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

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 FIFO¹⁾-Verfahren

Eine Dokumentation der Ergebnisse in Form eines Verifikationsberichts ist mit Hilfe der 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)

4.3.1 Datenmanagement via Flow Verification DTM







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

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

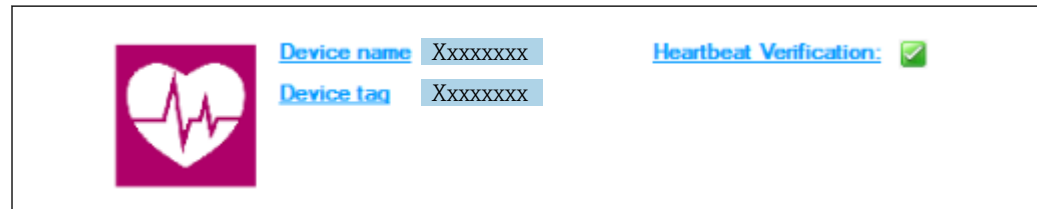
Neben der Geräte-DTM steht eine spezielle DTM für **Heartbeat Verification** zur Verfügung (Flow Verification DTM). Die Flow Verification DTM bietet erweiterte Möglichkeiten zur Verwaltung und Darstellung der Ergebnisse.

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

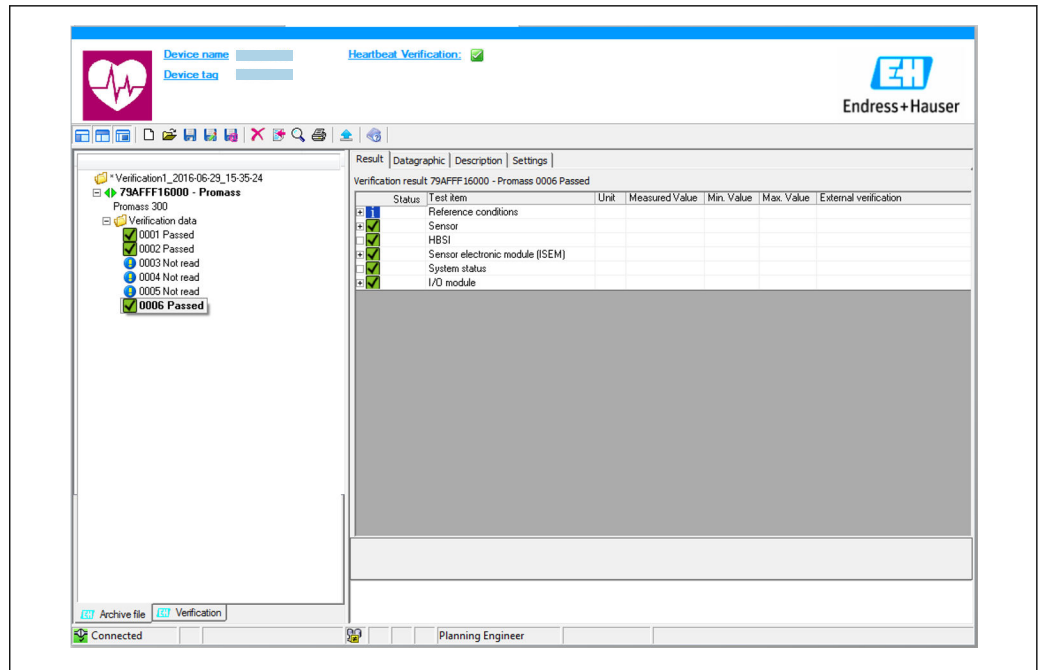


A0031425

- 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

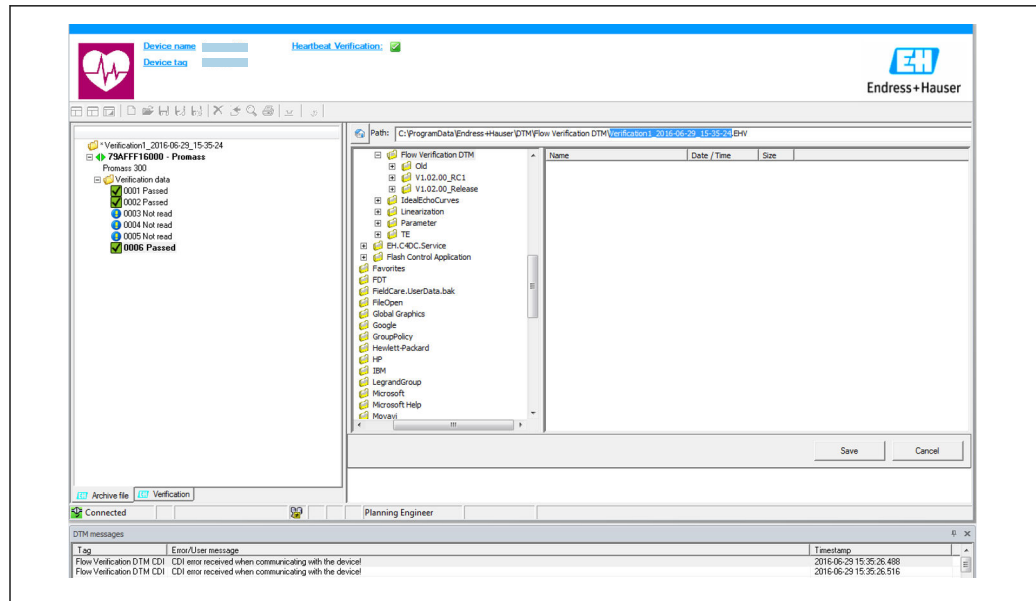
Im Datenbereich werden die Details zu den Verifikationsresultaten angezeigt.

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

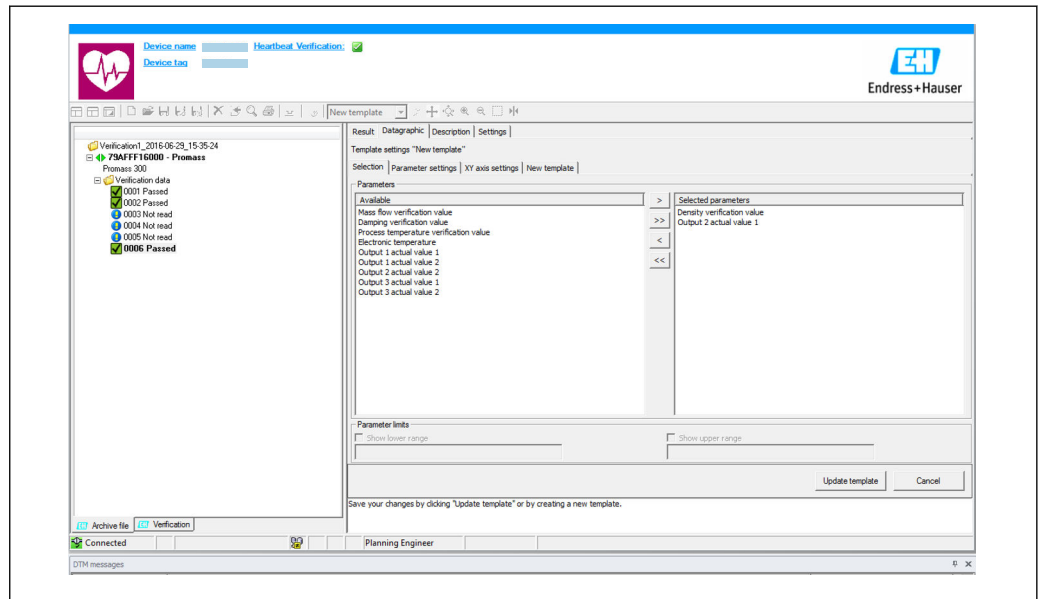
Bereits verfügbare Archivdateien öffnen.

- ▶ 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

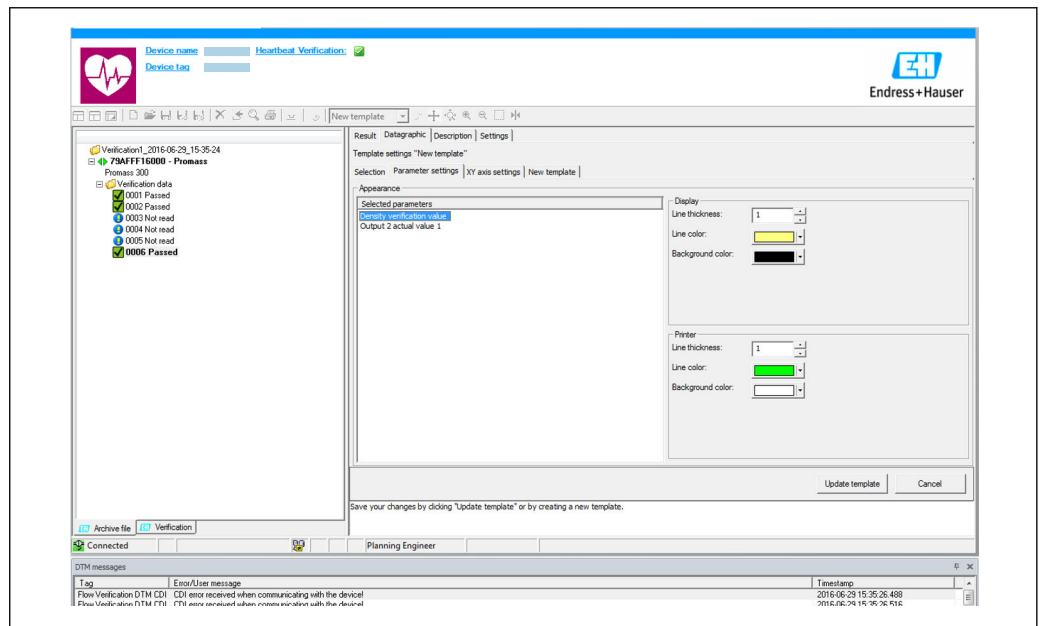


A0031430

3 Beispielgrafik

- Messgrößen anhand der angezeigten Liste auswählen.

Graph visualisieren

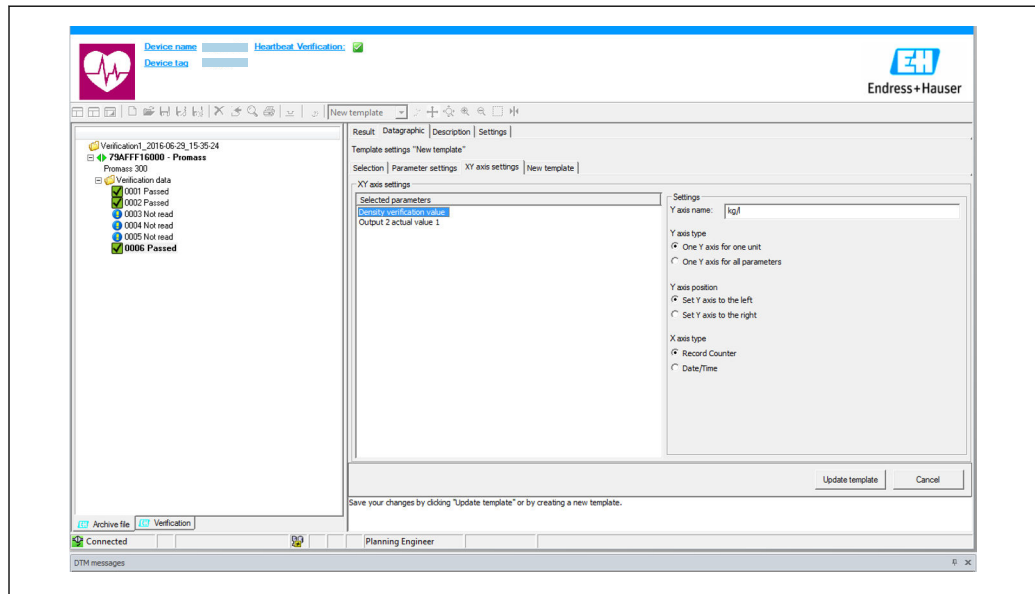


A0031430

4 Beispielgrafik

- Eigenschaften für die Visualisierung des Graphen zuordnen.

Y-Achse einstellen

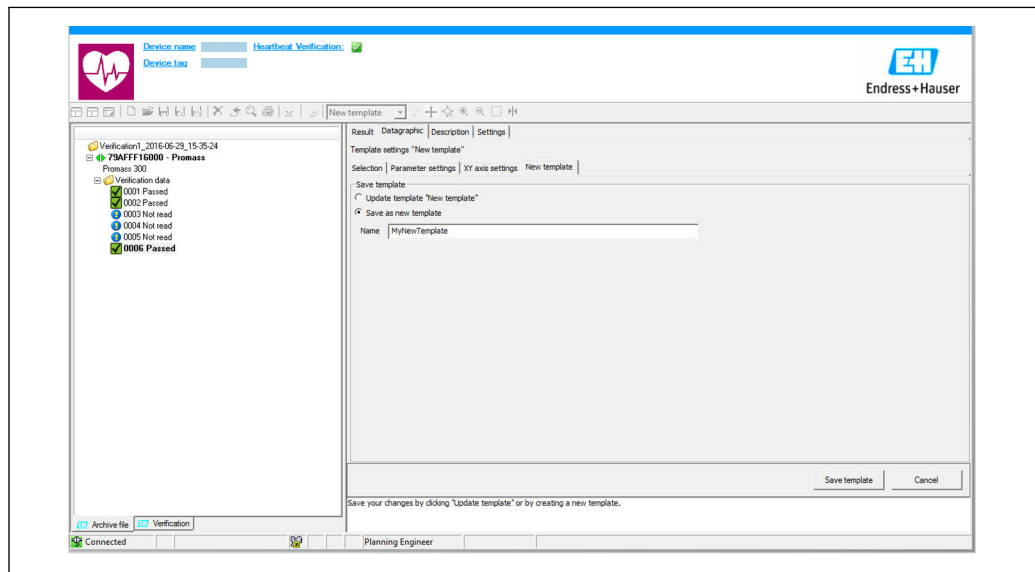


A0031434

5 Beispielgrafik

- Messgrößen der Y-Achse zuordnen.

Vorlage updaten oder neu anlegen

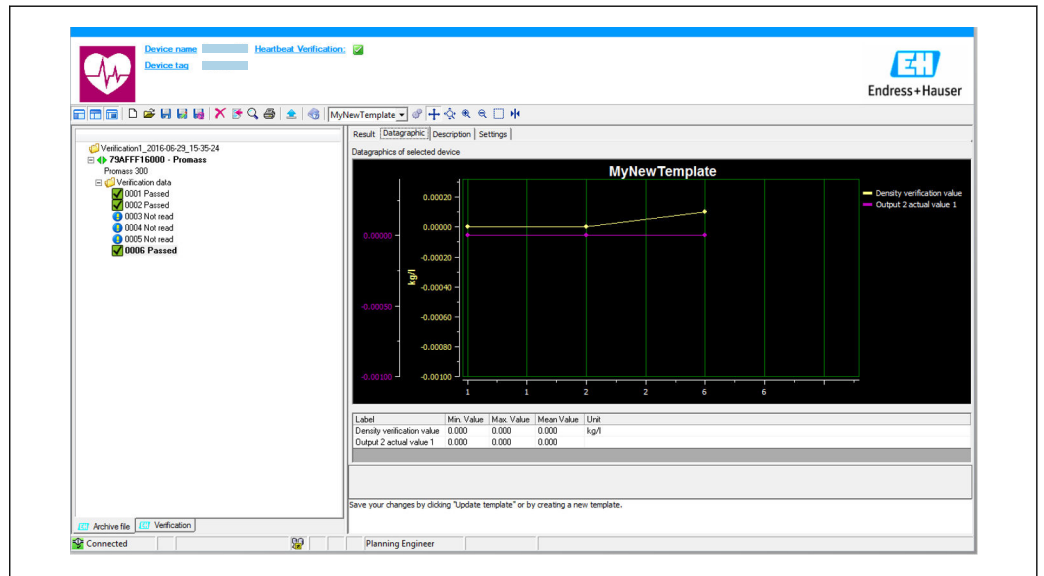


A0031437

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 auf Anforderung die Gerätefunktion innerhalb der spezifizierten Messtoleranz mit einer Testabdeckung (englisch: Total Test Coverage, kurz: TTC) von $TTC > 95\%$. Die Verifikation liefert das Ergebnis "Bestanden" oder "Nicht bestanden". 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
Die Verifikation wird vom Messgerät ohne manuelle Überprüfung externer Messgrößen durchgeführt.
- Externe Verifikation
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.

Navigation

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

Navigation

Menü "Experte" → Diagnose → Heartbeat → Heartbeat Grundeinstellungen



▶ Heartbeat Grundeinstellungen

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.

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 →  20
- Externe Verifikation →  23

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 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

Signalisierung der Durchführung der internen Verifikation:

- Vor-Ort-Anzeige: Statusanzeige "In Arbeit"
- Dauer des Tests ca. 5 s

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** (→  23) 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) →  20.

In Parameter **Gesamtergebnis** (→  23) 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 →  20.
-  ■ 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 bestanden Verifikation werden die Ergebnisse gespeichert und im Verifikationsbericht dargestellt.
 - Dies unterstützt eine zielgerichtete Suche nach der Fehlerursache →  20.





Wizard "Verifikationsausführung"

Navigation







Untermenü "Diagnose" → Heartbeat → Verifikationsausführung




▶ **Verifikationsausführung**

Jahr	→  22
Monat	→  22
Tag	→  22
Stunde	→  22
AM/PM	→  22
Minute	→  22

Verifikationsmodus	→  23
Verifikation starten	→  23
Fortschritt	→  23
Messwerte	→  29
Ausgangswerte	→  29
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

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Eingabe / Auswahl / Anzeige	Werkseinstellung
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 ■ Frequenzausgang ■ Impulsausgang ■ Starten 	Abbrechen
Fortschritt	–	Zeigt den Fortschritt des Vorgangs.	0 ... 100 %	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: →  31	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht bestanden ■ Unbenutzt ■ Bestanden ■ Nicht ausgeführt 	–

5.3.3 Externe Verifikation

Die externe Verifikation ergänzt die interne Verifikation um die Ausgabe verschiedener Messgrößen. 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.

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

Anforderungen an die Messmittel

Empfehlungen für das Messmittel

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

Anschluss der Messmittel im Messkreis



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

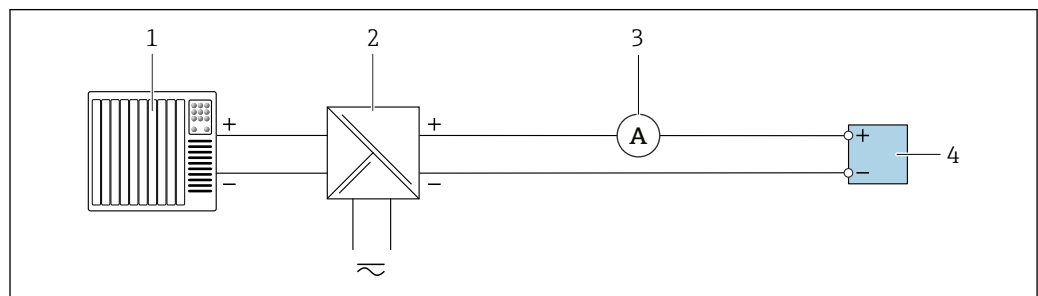
Die Klemmenbelegung ist von der jeweiligen Geräteausführung abhängig.

Ermittlung der gerätespezifischen Klemmenbelegung:
Aufkleber in der Klemmenabdeckung



Detaillierte Informationen zur Klemmenbelegung: Betriebsanleitung zum Gerät

Stromausgang passiv



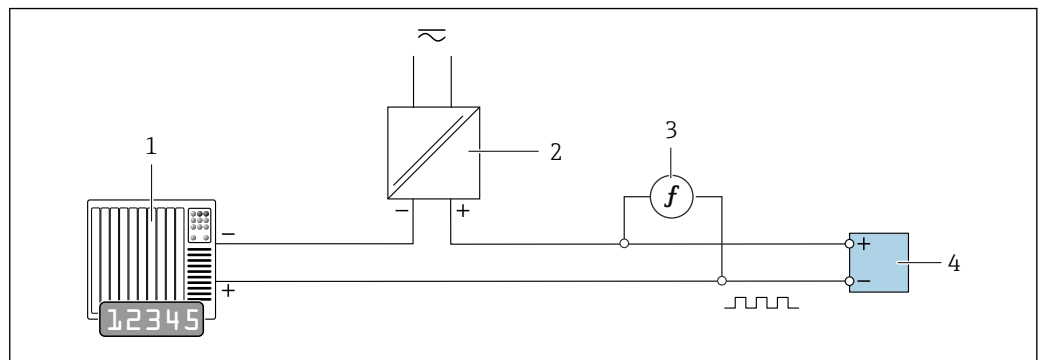
A0034446

8 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 passiv

A0034465

9 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

Signalisierung der Durchführung der externen Verifikation:
 Vor-Ort-Anzeige: Anzeige eines Warnsignal und C
 Die Verifikation im Gerät ist aktiv.

Detaillierte Informationen zur Diagnose: Betriebsanleitung .

Externe Verifikation durchführen

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

HINWEIS

Wenn kein Verbindungsaufbau durchgeführt wurde und das Amperemeter während der Verifikation eingeschleift wird, ist eine externe Verifikation nicht möglich.

- ▶ Verbindungsaufbau vor dem Start der externen Verifikation durchführen.
- ▶ Amperemeter vor dem Start der externen Verifikation einschleifen.

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.

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



Auswahl des Verifikationsmodus

2. In Parameter **Verifikationsmodus** die Option **Externe Verifikation** 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 **Verifikation 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.


Der im Parameter **Ausgangswerte** (→  29) angezeigte Wert gibt den vom Gerät simulierten Wert am gewählten Ausgang wieder. →  24 .


Start des Verifikationstests




8. 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** (→  23) 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) →  20.

In Parameter **Gesamtergebnis** (→  23) 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 →  20.
-  ▪ 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 bestanden Verifikation werden die Ergebnisse gespeichert und im Verifikationsbericht dargestellt.
 - Dies unterstützt eine zielgerichtete Suche nach der Fehlerursache →  20.









Wizard "Verifikationsausführung"

Navigation

Untermenü "Diagnose" → Heartbeat → Verifikationsausführung

► Verifikationsausführung	
Jahr	→ 28
Monat	→ 28
Tag	→ 28
Stunde	→ 28
AM/PM	→ 28
Minute	→ 28
Verifikationsmodus	→ 28
Informationen externes Gerät	→ 28
Verifikation starten	→ 28
Fortschritt	→ 29
Messwerte	→ 29
Ausgangswerte	→ 29
Status	→ 29
Gesamtergebnis	→ 29

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
Verifikationsmodus	 Editierbar, wenn die Heartbeat Verification nicht aktiv ist.	Verifikationsmodus auswählen. Externe Verifikation Die interne Verifikation wird durch die Eingabe externer Messgrößen ergänzt: Parameter Messwerte .	Externe Verifikation	Interne Verifikation
Informationen externes Gerät	Bei folgenden Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ In Parameter Verifikationsmodus (→  23) ist die Option Externe Verifikation ausgewählt. ▪ Editierbar, wenn der Verifikationsstatus nicht aktiv ist. 	Messmittel für die externe Verifikation erfassen.	Freitexteingabe	-
Verifikation starten		Verifikation starten. Für eine vollständige Verifikation die Auswahlparameter einzeln anwählen. Nach Erfassung der externen Messwerte wird die Verifikation 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 ▪ Frequenzausgang ▪ Impulsausgang ▪ Starten 	Abbrechen

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Eingabe / Auswahl / Anzeige	Werkseinstellung
Messwerte	In Parameter Verifikation starten (→ ⓘ 23) 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
Fortschritt	–	Zeigt den Fortschritt des Vorgangs.	0 ... 100 %	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: → ⓘ 31	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden ▪ Unbenutzt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt 	–

5.3.4 Verifikationsergebnisse

Zugriff auf die Resultate der Verifikation:

Über Bedienmenü via Vor-Ort-Anzeige, Bedientool

– Diagnose → Heartbeat → Verifikationsergebnisse

– Experte → Diagnose → Heartbeat → Verifikationsergebnisse

Navigation

Untermenü "Diagnose" → Heartbeat → Verifikationsergebnisse






Navigation

Menü "Experte" → Diagnose → Heartbeat → Verifikationsergebnisse

► Verifikationsergebnisse	
Datum/Zeit	→ ⓘ 30
Verifikations-ID	→ ⓘ 30
Betriebszeit	→ ⓘ 30
Gesamtergebnis	→ ⓘ 30
Sensor	→ ⓘ 30

Hauptelektronikmodul	→ ⓘ 30
I/O-Modul	→ ⓘ 30
Systemzustand	→ ⓘ 30

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 ... 65535	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: → ⓘ 31	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden ▪ Unbenutzt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt 	–
Sensor	In Parameter Gesamtergebnis wurde die Option Nicht bestanden angezeigt.	Zeigt das Teilergebnis Sensor an.  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: → ⓘ 31	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden ▪ Unbenutzt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt 	Nicht ausgeführt
Hauptelektronikmodul	In Parameter Gesamtergebnis wurde die Option Nicht bestanden angezeigt.	Zeigt Teilergebnis Sensorelektronikmodul (ISEM) an.  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: → ⓘ 31	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden ▪ Unbenutzt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt 	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)  Detaillierte Beschreibung der Klassifizierung der Ergebnisse: → ⓘ 31	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden ▪ Unbenutzt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt 	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: → ⓘ 31	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestanden ▪ Unbenutzt ▪ Bestanden ▪ Nicht ausgeführt 	Nicht ausgeführt



Klassifizierung der Ergebnisse

Einzelergebnisse

Ergebnis	Beschreibung
Nicht bestanden	Mindestens eine Einzelprüfung innerhalb der Testgruppe lag außerhalb der Spezifikation.
Unbenutzt	Das Ergebnis wird für interne Zwecke verwendet.
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.

Gesamtergebnisse


Ergebnis	Beschreibung
Nicht bestanden	Mindestens eine Testgruppe lag außerhalb der Spezifikation.
Unbenutzt	Das Ergebnis wird für interne Zwecke verwendet.
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 $TTC^{2)} > 95\%$. 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)
Hauptelektronikmodul	Elektronikmodul zur Ansteuerung und Messwandlung der Sensorsignale
I/O-Elektronikmodul	Resultate der am Messgerät installierten Ein- und Ausgangsmodule. Bei der internen Verifikation wird der aktuelle Strom an den Ausgang zurückgelesen und mit dem Sollwert verglichen. Es wird ausschliesslich der 4-20 mA HART Ausgang verifiziert. Bei der externen Verifikation können alle 4-20 mA Strom- und Impuls-/Frequenzgänge verifiziert werden.

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 Detaillierte Verifikationsergebnisse

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

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

Prozessbedingungen

Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu verbessern, werden die aktuellen Prozessbedingungen zum Zeitpunkt der Verifikation aufgezeichnet.

Prozessbedingungen	Beschreibung, Wertebereich
Massefluss	Aktueller Messwert des Massedurchflusses
Dichte	Aktueller Messwert der Dichte
Dämpfung	Aktueller Messwert der Messrohrdämpfung
Prozesstemperatur	Aktueller Messwert der Messstofftemperatur (sofern verfügbar)
Elektroniktemperatur	Aktueller Messwert der 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
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

Parameter/Einzelprüfung	Beschreibung	Ergebnis/Grenzwert	Interpretation/Ursache/Behebungsmaßnahmen
Sensorspulensymmetrie	Überwachung der Signalamplitude Einlauf- zu Auslaufsensor	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht bestanden 	Anzeichen für eine mechanische Beschädigung oder elektronische Störung <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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


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 "Nicht bestanden" liegt eine deutliche Beeinträchtigung des Sensors vor, die eine Überprüfung des Messaufnehmers notwendig macht.

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 	<p>Ursachen</p> <p>Systemfehler bei der Verifikation</p> <p>Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Überprüfen der Diagnoseereignisse im Untermenü Ereignis-Logbuch.

I/O-Module

Parameter/Einzelprüfung	Beschreibung	Ergebnis/Grenzwert	Interpretation/Ursache/Behebungsmaßnahmen
Ausgang 1...n	Überprüfung aller am Messgerät installierten Ein- und Ausgangsmodule → 18	Kein Wertebereich <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestanden ▪ Nicht bestanden ▪ Nicht ausgeführt <p> Grenzwerte → 32</p>	<p>Ursachen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgangswerte liegen außerhalb der Spezifikation ▪ I/O-Module defekt <p>Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Verkabelung überprüfen. ▶ Anschlüsse überprüfen. ▶ Bürde (Stromausgang) überprüfen. ▶ I/O Modul ersetzen.

5.3.6 Verifikationsbericht

Die Resultate der Verifikation lassen sich via Bedientool FieldCare in Form eines Verifikationsberichts dokumentieren → 11. Der Verifikationsbericht wird auf Basis der im Messgerät nach Verifikation gespeicherten Datensätze erstellt. Da die Verifikationsresultate 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 Verifikationsresultats 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 Verifikationsresultate 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
- Verifikationsgesamtergebnis
 - 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*

Bestanden Details siehe nächste Seite

*Ergebnis der vollständigen Gerätefunktionsprüfung mittels Heartbeat Technology

Bestätigung

Heartbeat Verifikation 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

10 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

Anlagenbetreiber:

Geräte- und Verifikationsidentifizierung

Seriennummer	452633345
Messstellenbezeichnung	M-745
Verifikations-ID	17

Endress+Hauser 

People for Process Automation



Sensor	Bestanden
Sensorspule	✓ Bestanden
Messrohr- Temperatursensor	✓ Bestanden
Trägerrohr- Temperatursensor	✓ Bestanden
Sensorspulen Symmetrie	✓ Bestanden
Frequenz- Lateralmodus	✓ Bestanden
Leckage Sensorstromkreis	✓ Bestanden
Hauptelektronikmodul	✗ Nicht bestanden
Versorgungsspannung	✓ Bestanden
Nullpunktüberwachung	✗ Nicht bestanden
Referenztakt	✓ Bestanden
Referenztemperatur	✓ Bestanden
Systemzustand	✓ Bestanden
I/O-Modul	✓ Bestanden
Ausgang 1	✓ Bestanden *
Ausgang 2	? Ungeprüft *

*Externe Verifikation



Informationen zur externen Verifikation

Fluke 2354, Cal: 10.0.2012, F. Maier

www.endress.com Seite 2

A0032336-DE

 11 Beispiel für einen Verifikationsbericht (Seite 2)

 Datenverwaltung mit FieldCare (Flow Verification DTM): →  11


5.3.7 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.

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 Verifikation bestätigt, dass die dabei überprüften Vergleichswerte innerhalb der Werkspezifikation liegen und dass das Messgerät einwandfrei funktioniert. Gleichzeitig sind über den Verifikationsbericht Nullpunkt und Kalibrierfaktor des Messaufnehmers nachvollziehbar. Damit das Messgerät die Werkspezifikation 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 $TTC^{3)} > 95\%$.

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 .

3) Total Test Coverage

www.addresses.endress.com
