

# Documentation spéciale

## Proline Promass 300

Pack application Heartbeat Verification + Monitoring  
HART





# Sommaire

<b>1</b>	<b>Certification</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Informations relatives au document</b> .....	<b>5</b>
2.1	Fonction du document .....	5
2.2	Contenu et étendue .....	5
2.3	Symboles .....	5
2.4	Documentation .....	6
2.5	Marques déposées .....	6
<b>3</b>	<b>Caractéristiques et disponibilité du produit</b> .....	<b>8</b>
3.1	Caractéristiques du produit .....	8
3.2	Disponibilité .....	8
<b>4</b>	<b>Intégration système</b> .....	<b>10</b>
4.1	Réalisation de la vérification et création d'un rapport de vérification .....	11
4.2	Intégration dans le système d'API .....	12
4.3	Disponibilité des données pour l'utilisateur ...	12
4.4	Gestion des données .....	13
<b>5</b>	<b>Heartbeat Verification</b> .....	<b>18</b>
5.1	Performances .....	18
5.2	Mise en service .....	18
5.3	Configuration .....	19
<b>6</b>	<b>Heartbeat Monitoring</b> .....	<b>42</b>
6.1	Mise en service .....	42
6.2	Configuration .....	45

# 1 Certification

La certification est délivrée par un organisme de certification indépendant.

Les exigences suivantes sont certifiées :

- Méthode d'inspection
- Principes de test
- Résultats du test avec couverture de test totale (TTC) spécifiée
- Vérification traçable selon DIN EN ISO 9001:2015, Section 7.1.5/7.1.5.2 a)



## **Exigences selon la norme DIN EN ISO 9001**

La fonctionnalité Heartbeat Technology™ répond également aux exigences de vérification de la traçabilité conformément à la norme DIN EN ISO 9001: 2015 - Section 7.1.5/7.1.5.2 a) "Contrôle des équipements de surveillance et de mesure". Selon la norme, l'utilisateur est responsable de la spécification de l'intervalle de vérification d'une manière qui soit conforme aux exigences.

Plus d'informations sur la documentation →  6.

## 2 Informations relatives au document

### 2.1 Fonction du document

Le présent manuel est une documentation spéciale et ne remplace pas le manuel de mise en service contenu dans la livraison. Il fait partie intégrante du manuel de mise en service et sert de référence pour l'utilisation de la fonctionnalité Heartbeat Technology intégrée dans l'appareil de mesure.

### 2.2 Contenu et étendue

Ce document contient la description des paramètres supplémentaires et des caractéristiques techniques du package Heartbeat Technology ainsi que des explications détaillées concernant les éléments suivants :

- Paramètres spécifiques à l'application
- Spécifications techniques avancées

### 2.3 Symboles

#### 2.3.1 Symboles d'avertissement

##### DANGER

Ce symbole attire l'attention sur une situation dangereuse entraînant la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.

##### AVERTISSEMENT

Ce symbole attire l'attention sur une situation dangereuse pouvant entraîner la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.

##### ATTENTION

Ce symbole attire l'attention sur une situation dangereuse pouvant entraîner des blessures de gravité légère ou moyenne si elle n'est pas évitée.

##### AVIS

Ce symbole identifie des informations relatives à des procédures et d'autres situations n'entraînant pas de blessures.

#### 2.3.2 Symboles pour certains types d'information

Symbole	Signification
	<b>Autorisé</b> Procédures, processus ou actions qui sont autorisés.
	<b>Interdit</b> Procédures, processus ou actions qui sont interdits.
	<b>Conseil</b> Indique des informations complémentaires.
	Renvoi à la documentation
	Renvoi à la page
	Renvoi au graphique
	Remarque ou étape individuelle à respecter

Symbole	Signification
1, 2, 3...	Série d'étapes
↳	Résultat d'une étape

### 2.3.3 Symboles utilisés dans les graphiques

Symbole	Signification
1, 2, 3 ...	Repères
A, B, C, ...	Vues
A-A, B-B, C-C, ...	Coupes

## 2.4 Documentation

- i** Pour une vue d'ensemble du champ d'application de la documentation technique associée, voir ci-dessous :
- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique
  - *Endress+Hauser Operations App* : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique ou scanner le code matriciel figurant sur la plaque signalétique.
- i** Cette documentation spéciale et d'autres documents sont disponibles :  
Dans l'espace téléchargement du site web Endress+Hauser : [www.fr.endress.com](http://www.fr.endress.com) → Télécharger

La présente documentation fait partie intégrante des documentations suivantes :

Appareil de mesure	Référence de la documentation
Promass A 300 (8A3B**-...)	BA01482D
Promass A 300 (8A3C**-...)	BA01816D
Promass E 300	BA01484D
Promass F 300	BA01485D
Promass H 300	BA01486D
Promass I 300	BA01487D
Promass O 300	BA01488D
Promass P 300	BA01489D
Promass Q 300	BA01490D
Promass S 300	BA01491D
Promass X 300	BA01492D

La certification suivantes est disponible pour cette documentation :

Certification	Référence de la documentation
Déclaration du fabricant Promass 300/500	HE_01640

## 2.5 Marques déposées

**HART®**

Marque déposée par le FieldComm Group, Austin, Texas, USA

**TRI-CLAMP®**

Marque déposée de Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

## 3 Caractéristiques et disponibilité du produit

### 3.1 Caractéristiques du produit

Heartbeat Technology offre une fonctionnalité de diagnostic grâce à l'autosurveillance continue, à la transmission de variables mesurées supplémentaires à un système de Condition Monitoring et à la vérification in situ des débitmètres dans l'application.

La portée du test obtenue par ces tests de diagnostic et de vérification est exprimée par la **couverture de test totale** (TTC). La valeur TTC est calculée à l'aide de la formule suivante pour les erreurs aléatoires (calcul basé sur le mode FMEDA selon IEC 61508) :

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

$\lambda_{TOT}$  : Taux de l'ensemble des défaillances théoriquement possibles

$\lambda_{du}$  : Taux des défaillances dangereuses non détectées

Seules les défaillances dangereuses non détectées qui ne sont pas saisies par le diagnostic de l'appareil peuvent fausser la valeur mesurée émise ou interrompre l'émission des valeurs mesurées.

Heartbeat Technology vérifie le fonctionnement de l'appareil dans la tolérance de mesure spécifiée avec un TTC défini. La couverture TTC définie est indiquée dans le certificat TÜV (TÜV = Technical Inspection Association) spécifique au produit.

 La valeur TTC courante dépend de la configuration et de l'intégration de l'appareil de mesure. Les valeurs indiquées ci-dessus ont été déterminées dans les conditions suivantes :

- Intégration de l'appareil de mesure pour la sortie des valeurs mesurées via la sortie 4 à 20 mA HART
- Simulation du fonctionnement inactive
- Comportement en cas d'erreur, sortie courant réglée sur **Alarme minimum** ou **Alarme maximum** et l'unité d'exploitation reconnaît les deux alarmes
- Les réglages pour le comportement du diagnostic correspondent aux réglages par défaut

### 3.2 Disponibilité

Le pack application peut être commandé avec l'appareil ou peut être activé ultérieurement avec un code d'activation. Pour les informations détaillées sur la référence de commande, consulter le site web Endress+Hauser [www.endress.com](http://www.endress.com) ou le centre de ventes Endress+Hauser local.

#### 3.2.1 Référence de commande

En cas de commande directement avec l'appareil ou par la suite sous la forme de kit de transformation :

Caractéristique de commande "Pack application", option EB "Heartbeat Verification + Monitoring"

La disponibilité du pack application peut être vérifiée comme suit :

- Référence de commande (order code) avec énumération des caractéristiques de l'appareil sur le bordereau de livraison
- Appeler Device Viewer via le site web [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer) : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique et vérifier que la fonction est affichée
- Dans le menu de configuration Expert → Système → Administration : le paramètre **Aperçu des options logiciels** indique si le pack application est activé

### 3.2.2 Activation

Un kit de transformation est fourni si le pack application est commandé ultérieurement. Ce kit comprend une plaque signalétique avec les données de l'appareil et un code d'activation.



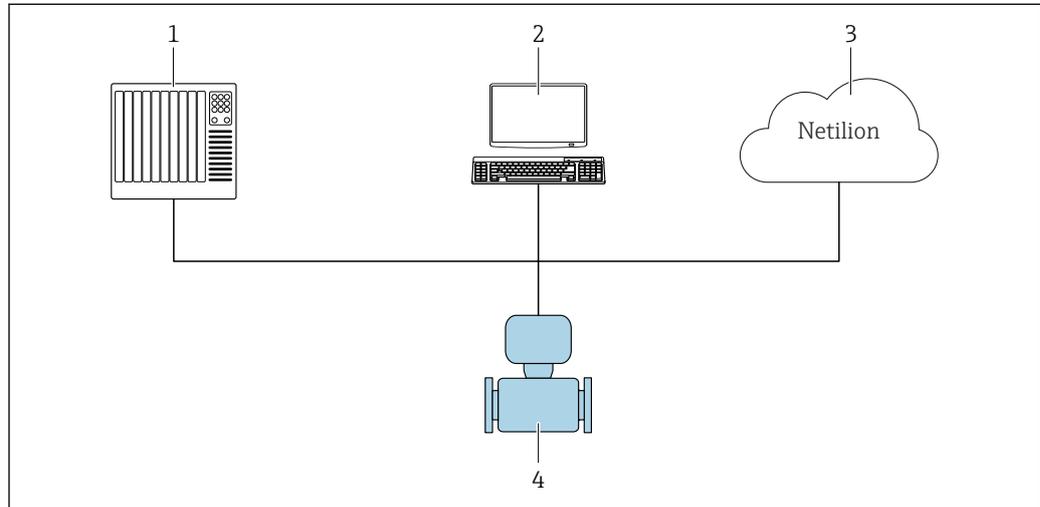
Pour les informations détaillées sur l'"activation des packs application via le code de licence du software", voir les Instructions de montage EA01164D

### 3.2.3 Accès

Heartbeat Technology est utilisable avec toutes les options d'intégration système. Des interfaces de communication numérique sont requises pour accéder aux données mémorisées dans l'appareil. La vitesse de transmission des données est déterminée par le type de l'interface de communication.

## 4 Intégration système

Les fonctions **Heartbeat Technology** sont disponibles via le module d'affichage local et les interfaces numériques. Les fonctions peuvent être utilisées via un système d'Asset Management, l'infrastructure d'automatisation (p. ex. API) ou la plateforme Cloud Netilion.



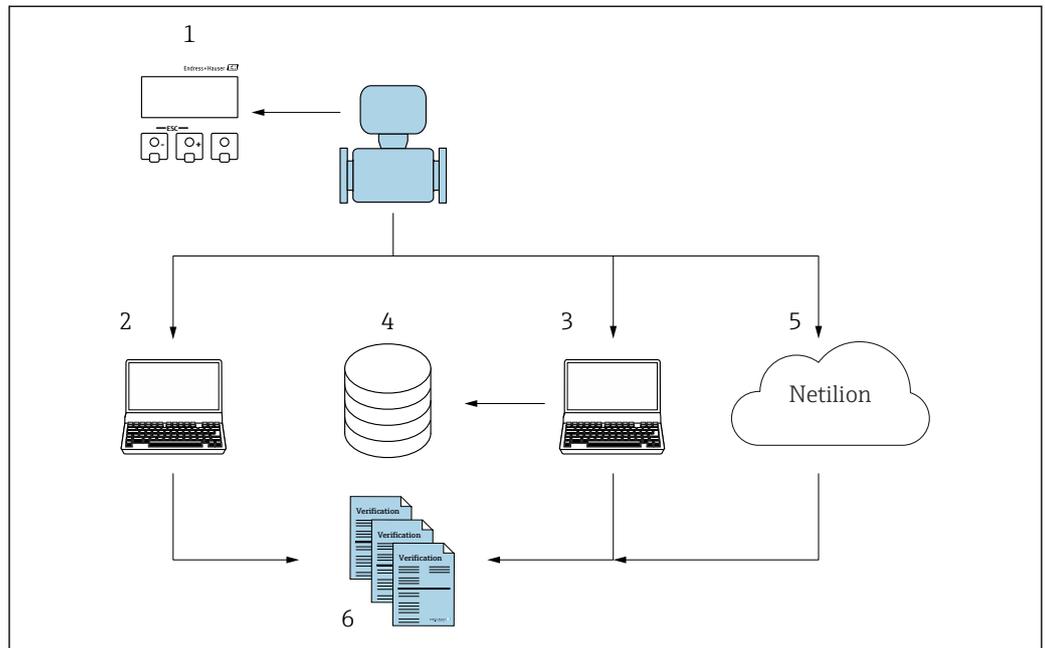
A0050211

### 1 Structure générale des écrans

- 1 API
- 2 Système d'Asset Management
- 3 Plateforme Cloud Netilion
- 4 Appareil de mesure

**i** Une documentation supplémentaire sur Netilion est disponible :  
Dans l'espace téléchargement du site web Endress+Hauser :  
[www.fr.endress.com](http://www.fr.endress.com) → Télécharger

## 4.1 Réalisation de la vérification et création d'un rapport de vérification



- 1 Afficheur local
- 2 Navigateur web
- 3 FieldCare
- 4 Mémoire de données dans l'appareil de mesure
- 5 Plateforme Cloud Netilion
- 6 Rapport de vérification

Exécuter la fonction **Heartbeat Verification** via l'une des interfaces suivantes :

- Interface d'intégration système d'un système de niveau supérieur
- Afficheur local
- Interface WLAN
- Interface service CDI-RJ45 (CDI : Common Data Interface)

Il faut accéder à l'appareil à partir d'un système de niveau supérieur via l'interface d'intégration système afin de démarrer une vérification et signaler le résultat de la vérification (Réussi ou Échec). Il n'est pas possible de démarrer la vérification via un signal d'état externe et de transmettre les résultats à un système de niveau supérieur via la sortie état.

Les résultats détaillés de la vérification (8 jeux de données) sont enregistrés dans l'appareil et fournis sous la forme d'un rapport de vérification.

Des rapports de vérification peuvent être créés à l'aide du DTM appareil et du serveur web intégré dans l'appareil de mesure ou FieldCare, le logiciel d'Asset Management d'Endress+Hauser.

Avec le DTM de vérification Flow, FieldCare offre également la possibilité de gestion des données et d'archivage des résultats de vérification afin de créer une documentation traçable.

Le DTM de vérification Flow permet également l'analyse des tendances – c'est-à-dire la possibilité de surveiller, de comparer et de suivre les résultats de toutes les vérifications effectuées sur l'appareil. Cela peut être utilisé à des fins d'évaluation, p. ex. pour pouvoir prolonger les intervalles de réétalonnage.

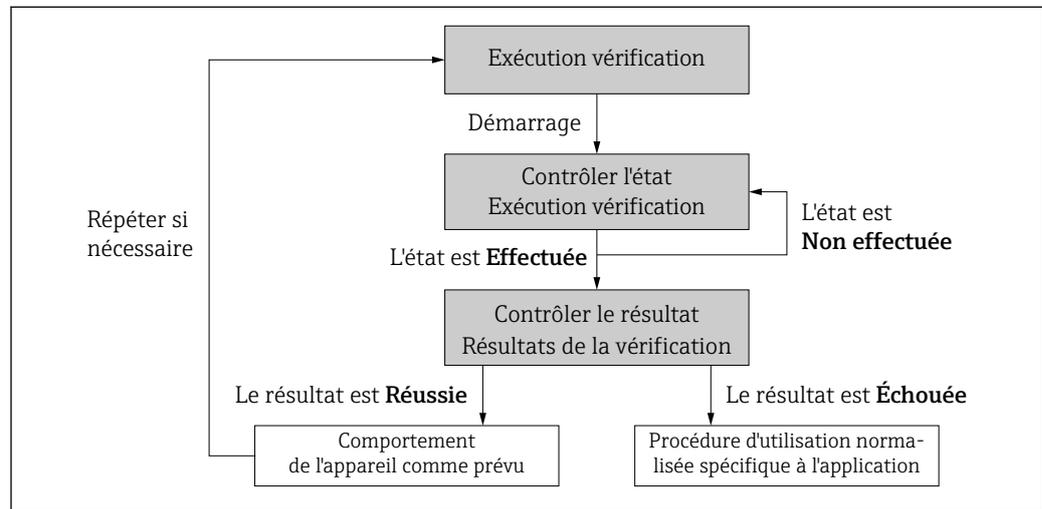
L'échange de données peut se faire automatiquement ou être déclenché par un utilisateur.

## 4.2 Intégration dans le système d'API

La vérification intégrée dans l'appareil de mesure peut être activée via un système numérique de contrôle commande et les résultats peuvent être contrôlés.

 Pour plus d'informations sur l'"Intégration système", voir le manuel de mise en service →  6 (référence de la documentation)

Pour ce faire, il faut mettre en place la procédure suivante :



A0020258-FR

Résultat de la vérification : le résultat global de la vérification est indiqué dans le paramètre **Résultat général**. Des mesures différentes, spécifiques à l'application, doivent être exécutées par les routines du système en fonction du résultat, p. ex. une alerte "Maintenance requise" est déclenchée si le résultat est **Échec**.

## 4.3 Disponibilité des données pour l'utilisateur

Les données issues des fonctions **Heartbeat Monitoring** et **Heartbeat Verification** peuvent être mises à disposition de différentes manières.

### 4.3.1 Appareil

#### Heartbeat Monitoring

Configuration de la fonction de surveillance : spécifier quels paramètres de diagnostic sont émis en continu via l'interface d'intégration système.

#### Heartbeat Verification

Le résultat de la fonction Heartbeat Verification est affiché dans le menu de configuration.

### 4.3.2 Système d'Asset Management

#### Heartbeat Monitoring

L'utilisateur peut lire les variables mesurées de surveillance dans le menu de configuration.

#### Heartbeat Verification

- Démarrage de la vérification
- Lire, archiver et documenter les résultats de la vérification y compris les résultats détaillés

### 4.3.3 Système d'API

#### Heartbeat Monitoring

L'utilisateur peut uniquement lire les variables mesurées de surveillance dans le système.

#### Heartbeat Verification

Le résultat de la fonction Heartbeat Verification est affiché dans le menu de configuration.

### 4.3.4 Netilion

#### Heartbeat Monitoring

L'utilisateur peut lire les variables mesurées de surveillance.

#### Heartbeat Verification

- Démarrage de la vérification
- Lire, archiver et documenter les résultats de la vérification y compris les résultats détaillés

## 4.4 Gestion des données

Les résultats d'une **vérification Heartbeat** sont enregistrés en tant que jeu de paramètres non volatil dans la mémoire de l'appareil de mesure :

- 8 emplacements de stockage disponibles pour les jeux de paramètres
- Les nouveaux résultats de vérification écrasent les anciennes données selon le principe FIFO <sup>1)</sup>

Les résultats peuvent être documentés sous la forme d'un rapport de vérification à l'aide du serveur web intégré dans l'appareil de mesure ou du logiciel d'Asset Management d'Endress+Hauser, FieldCare.

FieldCare offre également des capacités supplémentaires avec le DTM de vérification Flow :

- Archivage des résultats de vérification
- Exportation des données à partir de ces archives
- Analyse des tendances des résultats de vérification (fonction enregistreur à tracé continu)

### 4.4.1 Gestion des données via le navigateur web

Grâce au serveur web intégré, l'appareil peut être commandé et configuré via un navigateur web. En outre, il est possible d'interroger les résultats de la vérification et de créer un rapport de vérification.

#### Impression d'un rapport de vérification

Un rapport de vérification est créé au format PDF.



Condition : une vérification a déjà été réalisée.

Interface utilisateur dans le navigateur Web après la connexion :

---

1) First In – First Out

A0031439

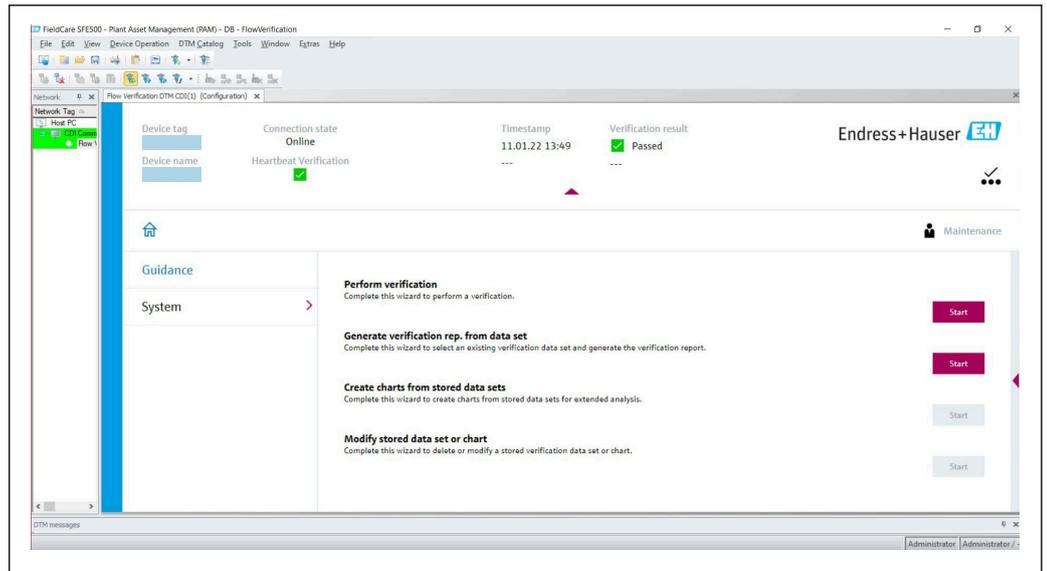
1. Cliquer sur les boutons de navigation **Gestion des données** → **Documents** → **Rapport de vérification**.
  - ↳ La zone de saisie pour le téléchargement des rapports de vérification s'affiche.
2. Entrer les informations nécessaires dans les champs **Opérateur de l'installation** et **Emplacement**.
  - ↳ Les informations entrées ici apparaissent dans le rapport de vérification.
3. Sélectionner le bloc de données résultat.
  - ↳ Un bloc de données résultat est indiqué par un horodatage dans la liste déroulante.  
Si aucune vérification n'a été réalisée, le message "Aucun bloc de données résultat" est affiché ici.
4. Cliquer sur **Upload**.
  - ↳ Le serveur web génère un rapport de vérification au format PDF.

#### 4.4.2 Gestion des données via le DTM appareil

Avec le DTM appareil, il est possible de faire fonctionner l'appareil et d'exécuter la fonction **Heartbeat Verification**. Les résultats générés sont affichés en tant que rapport de vérification et enregistrés au format PDF.

#### 4.4.3 Gestion des données via le DTM de vérification Flow

Un DTM spécial (DTM de vérification Flow) est disponible pour la fonctionnalité **Heartbeat Verification**. Le DTM de vérification Flow offre des fonctionnalités étendues pour la gestion et la visualisation des résultats.



A0047634

2 Page d'accueil du "DTM de vérification Flow" dans FieldCare SFE500

 Un assistant avec texte d'aide guide l'utilisateur pas à pas dans quatre procédures différentes.

Point initial	Description de la procédure
<p>Exécution d'une vérification</p> <p> Connexion en ligne à l'appareil nécessaire.</p>	Exécution d'une vérification et création d'un rapport de vérification.
<p>Création d'un rapport de vérification à l'aide du bloc de données de vérification</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ à partir de l'appareil (en ligne)</li> <li>▪ à partir de l'archive (hors ligne)</li> </ul>	Sélection d'un bloc de données de vérification existant et création d'un rapport de vérification.
Création de diagrammes sur des paramètres de diagnostic sélectionnés à partir de blocs de données de vérification enregistrés	Création de diagrammes sur des paramètres de diagnostic sélectionnés à partir de blocs de données de vérification archivés pour des analyses et des tendances avancées.
Gestion des blocs de données de vérification ou des modèles de diagrammes enregistrés	Suppression ou modification de blocs de données de vérification ou de modèles de diagrammes archivés.

## Exécution d'une vérification

The screenshot displays the 'Heartbeat Technology verification report' in the Endress+Hauser software. The device is online, and the verification result is 'Passed' at 15.10.21 08:48. The report includes the following data:

Device Information	
Location	Perach
Device tag	1510210848
Device name	Heartbeat Verification
Nominal diameter	DN25 / 2"
Device name	Heartbeat Verification
Order code	5500000000000000
Serial number	5500000000000000
Firmware version	01.05.01

Calibration	
Calibration factor	2.70930
Zero	0.0

Verification Information	
Operating time (hours)	0:00:00:00
Start time (manually triggered)	15.10.21 08:48
Verification ID	2
Verification mode	Standard verification

A004764

3 Exemple : Affichage du rapport de vérification après exécution de la vérification

**i** Connexion en ligne à l'appareil nécessaire.

## Création du rapport de vérification à l'aide du bloc de données de vérification

The screenshot shows the 'Select data set' step in the software. A table lists verification data sets for selection:

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

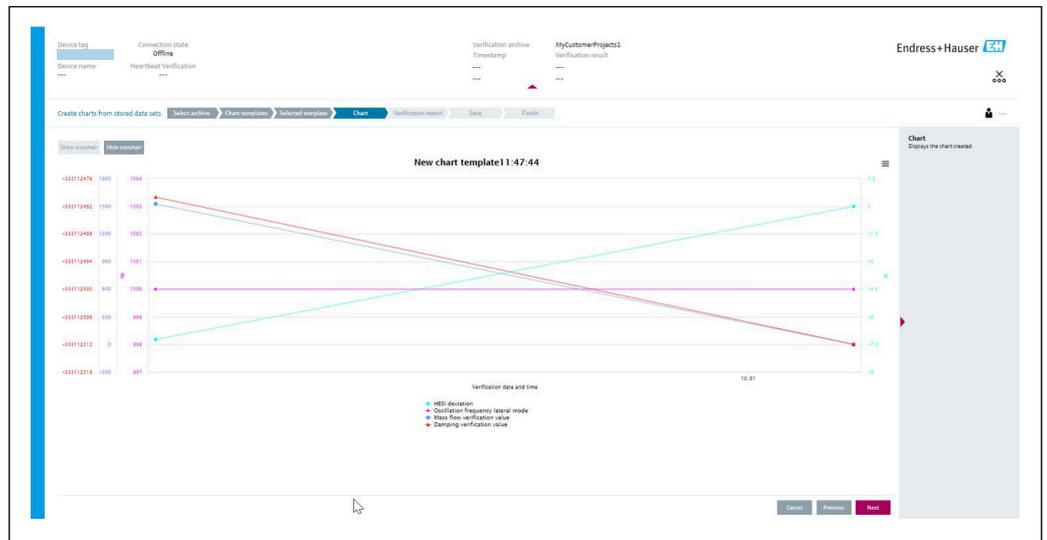
A004764

4 Exemple : Création du rapport de vérification à l'aide du bloc de données de vérification

**i** Lecture dans le bloc de données de vérification à partir de

- Appareil : Connexion en ligne à l'appareil nécessaire.
- Archive : Utilisation hors ligne suffisante.

### Création de diagrammes sur des paramètres de diagnostic sélectionnés à partir de blocs de données de vérification enregistrés



A0047645

5 Exemple : Création de diagrammes auto-édités sur des paramètres de diagnostic sélectionnés à partir de blocs de données de vérification enregistrés

**i** Il est possible de créer des modèles.

### Gestion des blocs de données de vérification ou des modèles de diagrammes enregistrés

Archive content	Verification ID	Timestamp	Notes
Devices			
Verification data sets			
Passed	2	15.10.21 08:48	
Passed	3	15.10.21 11:32	
Passed	4	15.10.21 11:34	
Chart templates			HF

A0047646

6 Exemple : Suppression ou modification de blocs de données de vérification ou de modèles de diagrammes enregistrés

## 5 Heartbeat Verification

La fonctionnalité Heartbeat Verification vérifie sur demande le fonctionnement de l'appareil dans le cadre de la tolérance de mesure spécifiée. Le résultat de la vérification est "Réussi" ou "Échec".

Les données de vérification sont enregistrées dans l'appareil et, en option, sont archivées sur un PC à l'aide du logiciel d'Asset Management FieldCare de l'. Un rapport de vérification est généré automatiquement sur la base de ces données pour assurer la documentation traçable des résultats de la vérification.

Heartbeat Technology offre deux manières de réaliser la vérification Heartbeat :

- Vérification standard →  20  
La vérification est réalisée automatiquement par l'appareil et sans contrôle manuel des variables mesurées externes.
- Vérification étendue →  24  
La vérification inclut l'entrée des variables mesurées externes.

### 5.1 Performances

La fonction **Heartbeat Verification** est exécutée à la demande et complète l'autosurveillance permanente par des contrôles supplémentaires .

La vérification standard contrôle en plus les entrées/sorties analogiques suivantes :

- Sortie courant 4 à 20 mA, active et passive
- Sortie impulsion/fréquence, active et passive
- Entrée courant 4 à 20 mA, active et passive
- Sortie impulsion double, active et passive
- Sortie relais

La vérification étendue supporte la vérification des modules de sortie suivants :

- Sortie courant 4 à 20 mA, active et passive
- Sortie impulsion/fréquence, active et passive

La vérification est basée sur des références qui sont intégrées dans l'appareil de mesure, traçables à partir de l'usine et de façon redondante dans l'appareil. La fonctionnalité **Heartbeat Verification** confirme sur demande la fonction de l'appareil avec la couverture de test totale (TTC).

Évaluée par un organisme indépendant : **Heartbeat Technology** répond à l'exigence de vérification traçable conformément à la norme DIN EN ISO 9001: 2015 Chapitre 7.1.5.2 a) Contrôle des équipements de surveillance et de mesure.

### 5.2 Mise en service

Le paramétrage nécessaire dans le cadre de **Heartbeat Verification** (référence usine) est enregistré lors de l'étalonnage usine et mémorisé dans l'appareil de mesure. Lors de la vérification au niveau de l'application, la situation actuelle de l'appareil de mesure est comparée à cette référence usine.

 **Recommandation** : au cours de la procédure de mise en service de l'appareil de mesure, une vérification initiale (et toutes les autres vérifications pendant le cycle de vie) doit être effectuée dans les conditions de process ou de référence →  13.

Les résultats sont enregistrés comme situation initiale dans le cycle de vie de l'appareil de mesure jusqu'à la 8ème vérification. À partir de la 9ème vérification, il est recommandé de télécharger les résultats en utilisant le DTM de vérification afin que les données des vérifications précédentes ne soient pas perdues.

## 5.2.1 Enregistrement des données de référence

Il est possible d'enregistrer manuellement les données relatives à l'opérateur et à l'emplacement. Ces données apparaissent sur le rapport de vérification.

 L'opération se poursuit pendant que ces données sont enregistrées.

### Navigation

Menu "Configuration" → Configuration étendue → Configuration Heartbeat → Réglages de base Heartbeat

### Navigation

Menu "Expert" → Diagnostic → Heartbeat Technology → Réglages de base Heartbeat

▶ Réglages de base Heartbeat

Opérateur de l'installation

→  19

Emplacement

→  19

### Aperçu des paramètres avec description sommaire

Paramètre	Description	Entrée
Opérateur de l'installation	Saisir l'opérateur de l'installation.	Max. 32 caractères tels que lettres, chiffres ou caractères spéciaux (p. ex. @, %, /)
Emplacement	Entrer l'emplacement.	Max. 32 caractères tels que lettres, chiffres ou caractères spéciaux (p. ex. @, %, /)

## 5.3 Configuration

### 5.3.1 Généralités

 La fonction **Heartbeat Verification** peut être utilisée sans restriction sur un appareil de mesure utilisé en mode transactions commerciales (CT).

 Dans le cas des appareils de mesure utilisés dans des applications de sécurité conformément à la norme IEC 61508, le mode SIL doit être désactivé pour pouvoir utiliser la fonction **Heartbeat Verification**.

### 5.3.2 Première réalisation

▶ Lors de la mise en service de l'appareil de mesure :

Une vérification initiale est effectuée pour archiver les résultats comme la situation initiale dans le cycle de vie de l'appareil de mesure. À partir de la 9<sup>e</sup> vérification, il est recommandé d'effectuer un upload à l'aide du DTM de vérification.

La vérification initiale peut être réalisée de 2 manières :

- Vérification standard →  20
- Vérification étendue →  24

### 5.3.3 Comportement de l'appareil et interprétation

#### Le résultat est "Réussi"

Tous les résultats de test se situent dans les spécifications.

Si le facteur d'étalonnage et le point zéro correspondent aux réglages d'usine, il y a un degré élevé de certitude que l'appareil de mesure est conforme à la spécification pour le débit et la densité.

La vérification donne généralement le résultat "Réussi" dans la plupart des applications.

#### Le résultat est "Échec"

Un ou plusieurs résultats de test sont en dehors des spécifications.

Si le résultat de la vérification est "Échec", prendre les mesures suivantes :

1. Établir des conditions de process définies et stables.
  - ↳ S'assurer que la température de process est constante.  
Éviter les gaz humides, les mélanges diphasiques, le débit pulsé, les surpressions et les débits élevés.
2. Répéter la vérification.
  - ↳ Répéter la vérification "Réussi"  
Si le résultat de la deuxième vérification est "Réussi", le résultat de la première vérification peut être ignoré. Afin d'identifier les écarts possibles, comparer les conditions actuelles du process avec les conditions du process d'une vérification précédente.

Si le résultat de la vérification est une nouvelle fois "Échec", prendre les mesures suivantes :

1. Prendre une mesure sur la base des résultats de vérification et information de diagnostic de l'appareil.
  - ↳ La cause de l'erreur peut être affinée si le groupe de test qui a mis en "Échec" la vérification est identifié.
2. Fournir au SAV Endress+Hauser le résultat de la vérification avec les conditions actuelles du process.
3. Contrôler l'étalonnage ou étalonner l'appareil de mesure.
  - ↳ L'étalonnage présente l'avantage d'enregistrer l'état de l'appareil "as found" et de définir l'écart de mesure réel.

### 5.3.4 Vérification standard

La vérification standard est réalisée automatiquement par l'appareil et sans contrôle manuel des grandeurs de mesure externes.

### Comportement du diagnostic

L'appareil signale que la vérification standard est en cours : message de diagnostic

#### ▲ C302 Vérification des dispositifs en cours

- Réglage par défaut pour le comportement du diagnostic : avertissement
- L'appareil continue de mesurer.
- Les sorties signal et les totalisateurs ne sont pas affectés.
- Durée du test : env. 60 secondes.

-  ■ Le comportement du diagnostic peut être modifié par l'utilisateur si nécessaire :  
Expert → Système → Traitement événement → Comportement du diagnostic  
Si **Alarme** est sélectionné comme comportement de diagnostic, la sortie des valeurs mesurées est interrompue en cas d'erreur et les sorties signal et les totalisateurs adoptent l'état d'alarme défini.
- Une catégorie est affectée au message de diagnostic des sorties dans le sous-menu **Configuration diagnostic**.  
Expert → Communication → Configuration diagnostic  
Si l'appareil n'a pas de sorties, celles-ci sont émises comme une erreur. Pour empêcher qu'une erreur ne soit sortie, affecter l'option **Aucun effet (N)** à toutes les sorties qui ne sont pas présentes sur l'appareil.

 Des informations détaillées sur le diagnostic et la suppression des défauts et des informations de diagnostic et les mesures de suppression des défauts associées peuvent être trouvées dans le manuel de mise en service →  6.

### Réalisation de la vérification standard

#### Avant que la vérification ne démarre

-  Les entrées de date et d'heure sont mémorisées en plus de l'heure actuelle et des résultats de la vérification et apparaissent sur le rapport de vérification.

Les paramètres **Année, Mois, Jour, Heure, AM/PM et Minute** sont utilisés pour enregistrer manuellement les données au moment de la vérification.

1. Entrer la date et l'heure.

#### Sélectionner le mode de vérification

2. Dans le paramètre **Mode de vérification**, sélectionner l'option **Vérification standard**.

#### Démarrage du test de la vérification

3. Dans le paramètre **Démarrer vérification**, sélectionner l'option **Démarrer**.
  - ↳ Pendant que la vérification est effectuée, la progression de la vérification est indiquée en % (indicateur à barres) dans le paramètre **En cours**.

#### Affichage de l'état et du résultat de vérification

L'état actuel de la vérification standard est affiché dans le paramètre **État** (→  24) :

- Fait  
Le test de la vérification est terminé.
- Occupé  
Le test de la vérification est en cours.
- Non fait  
Une vérification n'a pas encore été effectuée sur cet appareil de mesure.
- Echec  
Une condition préalable à l'exécution de la vérification n'a pas été remplie, la vérification ne peut pas démarrer (p. ex. en raison de paramètres de process instables) →  20.

Le résultat de la vérification est affiché dans le paramètre **Résultat général** (→ 📄 24) :

- Réussi  
Tous les tests de la vérification ont réussi.
- Non fait  
Une vérification n'a pas encore été effectuée sur cet appareil de mesure.
- Échec  
Un ou plusieurs tests de la vérification n'ont pas réussi → 📄 20.
-  Le résultat global de la dernière vérification est toujours accessible dans le menu.
  - Navigation :  
Diagnostic → Heartbeat Technology → Résultats de vérification
  - Des informations détaillées sur le résultat de la vérification (groupes de test et état du test) sont indiquées dans le rapport de vérification en plus du résultat global → 📄 36.
  - Si l'appareil ne passe pas la vérification, les résultats sont néanmoins enregistrés et indiqués dans le rapport de vérification.
  - Cela facilite une recherche ciblée de la cause du défaut → 📄 20.

### Sous-menu "Vérification en cours"

#### Navigation

Menu "Diagnostic" → Heartbeat Technology → Vérification en cours

► Vérification en cours	
Année	→ 📄 23
Mois	→ 📄 23
Jour	→ 📄 23
Heure	→ 📄 23
AM/PM	→ 📄 23
Minute	→ 📄 23
Mode de vérification	→ 📄 23
Informations sur le capteur externe	→ 📄 23
Démarrer vérification	→ 📄 23
En cours	→ 📄 23
Valeur mesurée	→ 📄 24
Valeur de sortie	→ 📄 24
État	→ 📄 24
Résultat général	→ 📄 24

## Aperçu des paramètres avec description sommaire

Paramètre	Prérequis	Description	Entrée / Sélection / Affichage	Réglage usine
Année	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.	Entrée de la date et de l'heure (champ 1) : entrée de l'année de réalisation de la vérification.	9 ... 99	10
Mois	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.	Entrée de la date et de l'heure (champ 2) : entrée du mois de réalisation de la vérification.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Janvier</li> <li>■ Février</li> <li>■ Mars</li> <li>■ Avril</li> <li>■ Mai</li> <li>■ Juin</li> <li>■ Juillet</li> <li>■ Août</li> <li>■ Septembre</li> <li>■ Octobre</li> <li>■ Novembre</li> <li>■ Décembre</li> </ul>	Janvier
Jour	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.	Entrée de la date et de l'heure (champ 3) : entrée du jour de réalisation de la vérification.	1 ... 31 d	1 d
Heure	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.	Entrée de la date et de l'heure (champ 4) : entrée de l'heure de réalisation de la vérification.	0 ... 23 h	12 h
AM/PM	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.  L'option <b>dd.mm.yy hh:mm am/pm</b> ou l'option <b>mm/dd/yy hh:mm am/pm</b> est sélectionnée dans le paramètre <b>Format date/heure</b> (2812).	Entrée de la date et de l'heure (champ 5) : entrée du matin ou de l'après-midi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AM</li> <li>■ PM</li> </ul>	AM
Minute	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.	Entrée de la date et de l'heure (champ 6) : entrée de la minute de réalisation de la vérification.	0 ... 59 min	0 min
Mode de vérification	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.	Sélectionner le mode de vérification.  Vérification standard La vérification est réalisée automatiquement par l'appareil et sans contrôle manuel des variables mesurées externes.	Vérification standard	Vérification standard
Informations sur le capteur externe	Avec les conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'option <b>Vérification étendue</b> est sélectionnée dans le paramètre <b>Mode de vérification</b>.</li> <li>■ Ce paramètre peut être édité si l'état de vérification n'est pas actif.</li> </ul>	Enregistrement de l'équipement de mesure pour vérification étendue.	Entrée de texte libre	-
Démarrer vérification	-	Démarrage de la vérification. Démarrer la vérification avec l'option <b>Démarrer</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Annuler</li> <li>■ Démarrer</li> </ul>	Annuler
En cours	-	Affiche la progression du processus.	0 ... 100 %	-

Paramètre	Prérequis	Description	Entrée / Sélection / Affichage	Réglage usine
Valeur mesurée	L'une des options suivantes est sélectionnée dans le paramètre <b>Démarrer vérification</b> (→  23): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sortie 1 valeur basse</li> <li>▪ Sortie 1 valeur haute</li> <li>▪ Sortie 2 valeur basse</li> <li>▪ Sortie 2 valeur haute</li> <li>▪ Sortie 3 valeur basse</li> <li>▪ Sortie 3 valeur haute</li> <li>▪ Sortie fréquence 1</li> <li>▪ Sortie impulsion 1</li> <li>▪ Sortie fréquence 2</li> <li>▪ Sortie impulsion 2</li> <li>▪ Double sortie impulsion</li> </ul>	Cette fonction permet d'entrer les valeurs mesurées (valeurs actuelles) pour les variables mesurées externes :. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sortie courant : courant de sortie en [mA]</li> <li>▪ Sortie impulsion/fréquence : fréquence de sortie en [Hz]</li> <li>▪ Sortie impulsion double : fréquence de sortie en [Hz]</li> </ul>	Nombre à virgule flottante avec signe	0
Valeur de sortie	-	Affiche les valeurs de sortie simulées (valeurs cible) pour les variables mesurées externes :. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sortie courant : courant de sortie en [mA].</li> <li>▪ Sortie impulsion/fréquence : fréquence de sortie en [Hz].</li> </ul>	Nombre à virgule flottante avec signe	-
État	-	Affiche l'état actuel de la vérification.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fait</li> <li>▪ Occupé</li> <li>▪ Echec</li> <li>▪ Non fait</li> </ul>	-
Résultat de la vérification	-	Affiche le résultat général de la vérification.  Description détaillée de la classification des résultats : →  34	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non supporté</li> <li>▪ Réussi</li> <li>▪ Non fait</li> <li>▪ Échec</li> </ul>	Non fait

### 5.3.5 Vérification étendue

La vérification étendue complète la vérification standard avec la sortie de diverses variables mesurées. Pendant la procédure de vérification, les variables mesurées sont enregistrées manuellement à l'aide de l'équipement de mesure externe, par exemple, et entrées dans l'appareil de mesure →  30. La valeur entrée est contrôlée et vérifiée par l'appareil de mesure afin de garantir sa conformité avec les spécifications usine. Un état (Réussi ou Échec) est délivré en conséquence et est documenté comme un résultat individuel de la vérification et pris en compte dans le résultat général.

Des signaux de sortie prédéfinis en permanence, qui ne représentent pas la valeur mesurée actuelle, sont simulés pendant la vérification étendue des sorties. Pour mesurer les signaux simulés, il peut être nécessaire de mettre préalablement le système numérique de contrôle commande de niveau supérieur dans un état sûr. Afin d'effectuer une vérification, la sortie impulsion/fréquence/tor doit être activée et assignée à une grandeur de mesure.

#### Vérification étendue des grandeurs de mesure

Courant de sortie (sortie courant)

- Simulation des valeurs mesurées pour chaque sortie physiquement présente sur l'appareil
- Simulation "Valeur basse" et "Valeur haute"
- Mesure des deux valeurs
- Entrée des deux valeurs mesurées dans l'écran de vérification

Fréquence de sortie (sortie impulsion/fréquence)

- Simulation des valeurs mesurées pour chaque sortie physiquement présente sur l'appareil
- Simulation valeur sortie impulsion : fréquence simulée en fonction de la durée d'impulsion configurée
- Simulation valeur sortie fréquence : fréquence maximale



Pour plus d'informations sur la simulation, voir le manuel de mise en service → 6.

### Exigences relatives à l'équipement de mesure

*Recommandations concernant l'équipement de mesure*

Incertitude de mesure du courant DC	±0,2 %
Résolution du courant DC	10 µA
Incertitude de mesure de la tension DC	±0,1 %
Résolution de la tension DC	1 mV
Incertitude de la mesure de fréquence	±0,1 %
Résolution de la fréquence	1 Hz
Coefficient de température	0,0075 %/°C

### Raccordement de l'équipement de mesure dans le circuit de mesure

#### **⚠ AVERTISSEMENT**

**Danger pour les personnes provenant d'un équipement non approuvé dans la zone Ex !**

- ▶ Utiliser exclusivement un équipement de mesure intrinsèquement sûr dans des zones Ex.
- ▶ Ne mesurer les circuits à sécurité intrinsèque qu'avec un équipement agréé.
- ▶ Les sorties (passives) pour la zone Ex ne peuvent être raccordées qu'à des circuits appropriés à sécurité intrinsèque.

*Détermination de l'affectation des bornes pour les sorties*

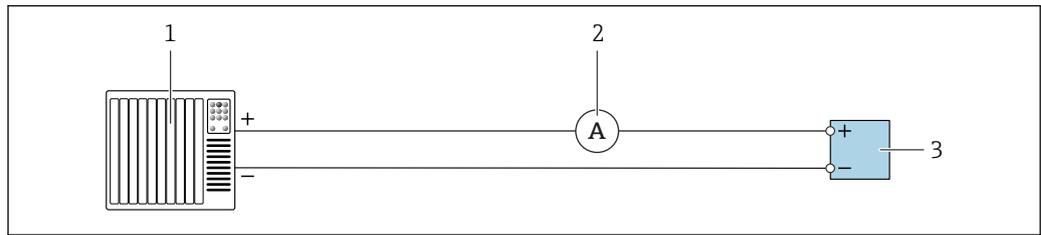
L'affectation des bornes dépend de la version spécifique de l'appareil.

Pour déterminer l'affectation des bornes spécifique à l'appareil :

- Voir l'autocollant dans le cache-bornes
- Vérifier le menu de configuration via l'afficheur local, le navigateur web ou l'outil de configuration
  - Configuration → Configuration E/S → Module E/S 1 ... n numéro de borne
  - Expert → Configuration E/S → Module E/S 1 ... n numéro de borne



Pour des informations détaillées sur l'affectation des bornes, voir le manuel de mise en service relatif à l'appareil → 6

*Sortie courant active*

A0033916

7 Vérification étendue de la sortie courant active

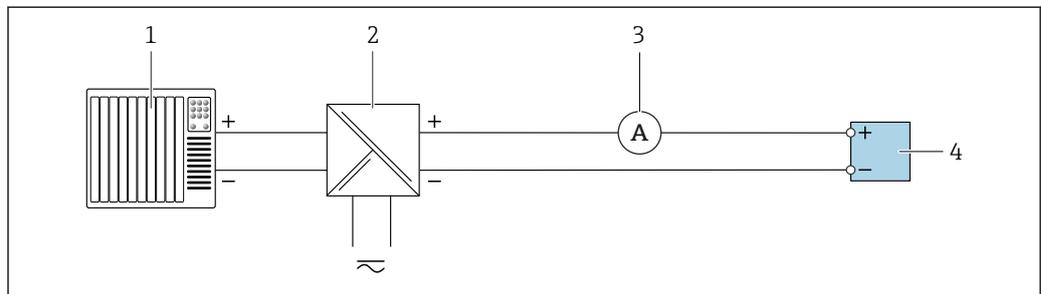
- 1 Système d'automatisation avec entrée courant (p. ex. API)
- 2 Ampèremètre
- 3 Transmetteur

## Vérification étendue de la sortie courant active

- Raccorder l'ampèremètre au transmetteur en le bouclant en série dans le circuit.

Si le système d'automatisation est mis hors tension, le circuit de mesure peut s'en trouver interrompu. Il n'est alors pas possible d'effectuer une mesure. Si c'est le cas, procéder comme suit :

1. Déconnecter les câbles de la sortie courant (+/-) sur le système d'automatisation.
2. Court-circuiter les câbles de la sortie courant (+ / -).
3. Raccorder l'ampèremètre au transmetteur en le bouclant en série dans le circuit.

*Sortie courant passive*

A0034446

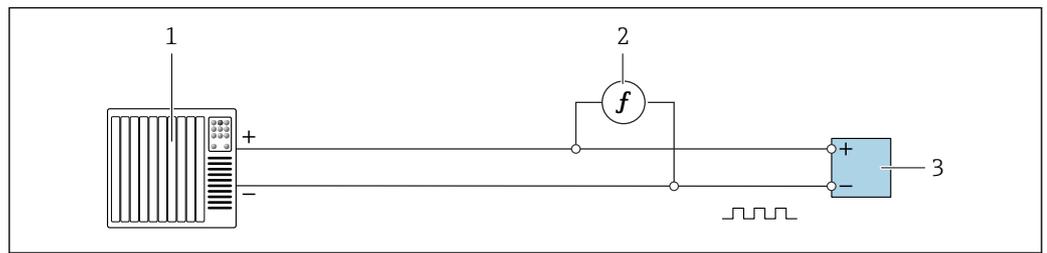
8 Vérification étendue de la sortie courant passive

- 1 Système d'automatisation avec entrée courant (p. ex. API)
- 2 Alimentation électrique
- 3 Ampèremètre
- 4 Transmetteur

## Vérification étendue de la sortie courant passive

1. Brancher l'ampèremètre au transmetteur en le bouclant en série dans le circuit.
2. Raccorder l'alimentation électrique.

## Sortie impulsion/fréquence/tor active



A0033911

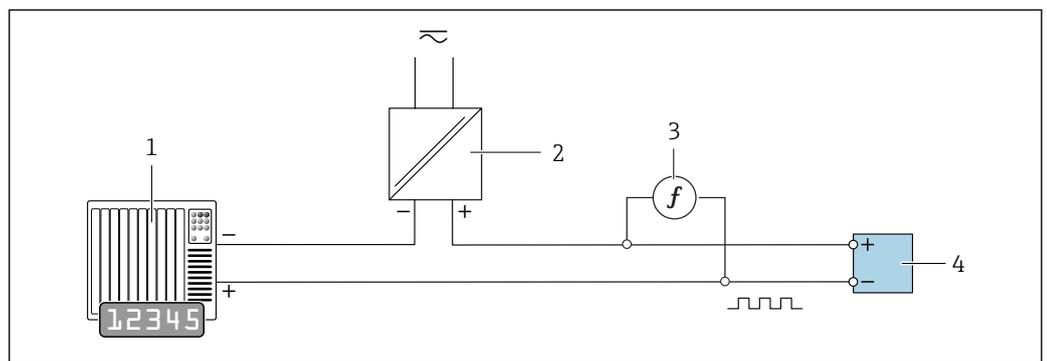
9 Vérification étendue de la sortie impulsion/fréquence active

- 1 Système d'automatisation avec entrée impulsion/fréquence (p. ex. API)
- 2 Fréquencemètre
- 3 Transmetteur

## Vérification étendue de la sortie impulsion/fréquence active

- Connecter le fréquencemètre en parallèle à la sortie impulsion/fréquence du transmetteur

## Sortie impulsion/fréquence/tor passive



A0034445

10 Vérification étendue de la sortie impulsion/fréquence passive

- 1 Système d'automatisation avec entrée impulsion/fréquence (p. ex. API)
- 2 Alimentation électrique
- 3 Fréquencemètre
- 4 Transmetteur

## Vérification étendue de la sortie impulsion/fréquence passive

1. Raccorder l'alimentation électrique
2. Brancher le fréquencemètre en parallèle à la sortie impulsion/fréquence du transmetteur

## Comportement du diagnostic

Un événement de diagnostic signale que la vérification étendue est en cours :

- L'affichage alterne entre le signal d'état "C" (contrôle de fonctionnement) et l'affichage de fonctionnement :  
La vérification est actuellement active dans l'appareil.
- Différents comportements du diagnostic, conjointement avec les codes de diagnostic pertinents, peuvent être affichés selon la version de l'appareil.  
La sortie sélectionnée sous le paramètre **Démarrer vérification** est toujours affichée, cependant :  
Option **Sortie 1...n valeur basse**, option **Sortie 1...n valeur haute**

Code de diagnostic	Comportement du diagnostic	Options dans Démarrer vérification
C491	Simulation sortie courant 1 ... n active	Sortie 1...n valeur basse Sortie 1...n valeur haute
C492	Simulation sortie fréquence 1 ... n active	Sortie fréquence 1...n
C493	Simulation sortie impulsion 1 ... n active	Sortie impulsion 1...n
C302	△C302 Vérification des dispositifs en cours	

 Une vérification étendue (mode simulation) ne peut être démarrée que si l'installation de process n'est pas en mode automatique.

Si l'option **Démarrer** est sélectionnée dans le paramètre **Démarrer vérification**, l'événement de diagnostic suivant est affiché (2ème partie de la vérification externe) : message de diagnostic △C302 Vérification des dispositifs en cours

- Réglage par défaut pour le comportement du diagnostic : avertissement
- L'appareil continue de mesurer.
- Les totalisateurs ne sont pas affectés.
- Durée du test (toutes les sorties activées) : env. 60 secondes.

 Le comportement du diagnostic peut être modifié par l'utilisateur si nécessaire : Expert → Système → Traitement événement → Comportement du diagnostic  
Si **Alarme** est sélectionné comme comportement de diagnostic, la sortie des valeurs mesurées est interrompue en cas d'erreur et les sorties signal et les totalisateurs adoptent l'état d'alarme défini.

- Une catégorie est affectée au message de diagnostic des sorties dans le sous-menu **Configuration diagnostic**.  
Expert → Communication → Configuration diagnostic  
Si l'appareil n'a pas de sorties, celles-ci sont émises comme une erreur. Pour empêcher qu'une erreur ne soit sortie, affecter l'option **Aucun effet (N)** à toutes les sorties qui ne sont pas présentes sur l'appareil.

 Des informations détaillées sur le diagnostic et la suppression des défauts et des informations de diagnostic et les mesures de suppression des défauts associées peuvent être trouvées dans le manuel de mise en service →  6.

### Réalisation de la vérification étendue

Une vérification standard complète est réalisée au cours de la vérification. La validité des valeurs entrées et mesurées des sorties est vérifiée. La vérification standard supplémentaire des sorties n'a pas lieu.

#### AVIS

**Si les connexions électriques n'ont pas été établies et si l'ampèremètre n'est pas inséré dans la boucle pendant la vérification, la vérification étendue n'est pas possible.**

- ▶ Établir le raccordement électrique avant le démarrage de la vérification étendue.
- ▶ Insérer l'ampèremètre dans la boucle avant que la vérification étendue ne démarre.

### Avant que la vérification ne démarre

 Les entrées de date et d'heure sont mémorisées en plus de l'heure actuelle et des résultats de la vérification et apparaissent sur le rapport de vérification.

Les paramètres **Année, Mois, Jour, Heure, AM/PM et Minute** sont utilisés pour enregistrer manuellement les données au moment de la vérification.

1. Entrer la date et l'heure.

### Sélectionner le mode de vérification

2. Dans le paramètre **Mode de vérification**, sélectionner l'option **Vérification étendue**.

### Autres réglages de paramètres

3. Dans le paramètre **Informations sur le capteur externe**, entrer un ID unique (p. ex. numéro de série) de l'équipement de mesure utilisé (max. 32 caractères).
4. Dans le paramètre **Démarrer vérification**, sélectionner l'une des options disponibles (p. ex. l'option **Sortie 1 valeur basse**).
5. Dans le paramètre **Valeur mesurée**, entrer la valeur affichée sur l'équipement de mesure externe.
6. Répéter les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les options de sortie soient vérifiées.
7. Respecter l'ordre indiqué et entrer les valeurs mesurées.

La durée du processus et le nombre de sorties dépendent de la configuration de l'appareil, si la sortie est activée et si la sortie est active ou passive..

La valeur affichée dans le paramètre **Valeur de sortie** (→  24) indique la valeur simulée par l'appareil à la sortie sélectionnée →  25

### Démarrage du test de la vérification

8. Dans le paramètre **Démarrer vérification**, sélectionner l'option **Démarrer**.
  - ↳ Pendant que la vérification est effectuée, la progression de la vérification est indiquée en % (indicateur à barres) dans le paramètre **En cours**.

### Affichage de l'état et du résultat de vérification

L'état actuel de la vérification standard est affiché dans le paramètre **État** (→  24) :

- **Fait**  
Le test de la vérification est terminé.
- **Occupé**  
Le test de la vérification est en cours.
- **Non fait**  
Une vérification n'a pas encore été effectuée sur cet appareil de mesure.
- **Echec**  
Une condition préalable à l'exécution de la vérification n'a pas été remplie, la vérification ne peut pas démarrer (p. ex. en raison de paramètres de process instables) →  20.

Le résultat de la vérification est affiché dans le paramètre **Résultat général** (→  24) :

- **Réussi**  
Tous les tests de la vérification ont réussi.
  - **Non fait**  
Une vérification n'a pas encore été effectuée sur cet appareil de mesure.
  - **Échec**  
Un ou plusieurs tests de la vérification n'ont pas réussi →  20.
-  Le résultat global de la dernière vérification est toujours accessible dans le menu.
- **Navigation :**  
Diagnostic → Heartbeat Technology → Résultats de vérification
  - Des informations détaillées sur le résultat de la vérification (groupes de test et état du test) sont indiquées dans le rapport de vérification en plus du résultat global →  36.
  - Si l'appareil ne passe pas la vérification, les résultats sont néanmoins enregistrés et indiqués dans le rapport de vérification.
  - Cela facilite une recherche ciblée de la cause du défaut →  20.

**Sous-menu "Vérification en cours"****Navigation**

Menu "Diagnostic" → Heartbeat Technology → Vérification en cours

► Vérification en cours	
Année	→ 31
Mois	→ 31
Jour	→ 31
Heure	→ 31
AM/PM	→ 31
Minute	→ 31
Mode de vérification	→ 31
Informations sur le capteur externe	→ 31
Démarrer vérification	→ 32
En cours	→ 32
Valeur mesurée	→ 32
Valeur de sortie	→ 32
État	→ 32
Résultat de la vérification	→ 32

## Aperçu des paramètres avec description sommaire

Paramètre	Prérequis	Description	Entrée / Sélection / Affichage	Réglage usine
Année	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.	Entrée de la date et de l'heure (champ 1) : entrée de l'année de réalisation de la vérification.	9 ... 99	10
Mois	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.	Entrée de la date et de l'heure (champ 2) : entrée du mois de réalisation de la vérification.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Janvier</li> <li>▪ Février</li> <li>▪ Mars</li> <li>▪ Avril</li> <li>▪ Mai</li> <li>▪ Juin</li> <li>▪ Juillet</li> <li>▪ Août</li> <li>▪ Septembre</li> <li>▪ Octobre</li> <li>▪ Novembre</li> <li>▪ Décembre</li> </ul>	Janvier
Jour	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.	Entrée de la date et de l'heure (champ 3) : entrée du jour de réalisation de la vérification.	1 ... 31 d	1 d
Heure	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.	Entrée de la date et de l'heure (champ 4) : entrée de l'heure de réalisation de la vérification.	0 ... 23 h	12 h
AM/PM	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.  L'option <b>dd.mm.yy hh:mm am/pm</b> ou l'option <b>mm/dd/yy hh:mm am/pm</b> est sélectionnée dans le paramètre <b>Format date/heure</b> (2812).	Entrée de la date et de l'heure (champ 5) : entrée du matin ou de l'après-midi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AM</li> <li>▪ PM</li> </ul>	AM
Minute	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.	Entrée de la date et de l'heure (champ 6) : entrée de la minute de réalisation de la vérification.	0 ... 59 min	0 min
Mode de vérification	 Ce paramètre peut être édité si la fonction Heartbeat Verification n'est pas active.	Sélectionner le mode de vérification.  Vérification étendue La vérification standard est étendue par l'entrée supplémentaire de grandeurs de mesure externes : paramètre <b>Valeur mesurée</b> .	Vérification étendue	Vérification standard
Informations sur le capteur externe	Avec les conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'option <b>Vérification étendue</b> est sélectionnée dans le paramètre <b>Mode de vérification</b>.</li> <li>▪ Ce paramètre peut être édité si l'état de vérification n'est pas actif.</li> </ul>	Enregistrement de l'équipement de mesure pour vérification étendue.	Entrée de texte libre	-

Paramètre	Prérequis	Description	Entrée / Sélection / Affichage	Réglage usine
Démarrer vérification	–	Démarrage de la vérification. Pour réaliser une vérification complète, sélectionner les paramètres de sélection individuellement. Lorsque les valeurs mesurées externes ont été enregistrées, la vérification est démarrée à l'aide de l'option <b>Démarrer</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Annuler</li> <li>■ Sortie 1 valeur basse*</li> <li>■ Sortie 1 valeur haute*</li> <li>■ Sortie 2 valeur basse*</li> <li>■ Sortie 2 valeur haute*</li> <li>■ Sortie 3 valeur basse*</li> <li>■ Sortie 3 valeur haute*</li> <li>■ Sortie fréquence 1*</li> <li>■ Sortie impulsion 1*</li> <li>■ Sortie fréquence 2*</li> <li>■ Sortie impulsion 2*</li> <li>■ Double sortie impulsion*</li> <li>■ Démarrer</li> </ul>	Annuler
En cours	–	Affiche la progression du processus.	0 ... 100 %	–
Valeur mesurée	L'une des options suivantes est sélectionnée dans le paramètre <b>Démarrer vérification</b> (→  23): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sortie 1 valeur basse</li> <li>■ Sortie 1 valeur haute</li> <li>■ Sortie 2 valeur basse</li> <li>■ Sortie 2 valeur haute</li> <li>■ Sortie 3 valeur basse</li> <li>■ Sortie 3 valeur haute</li> <li>■ Sortie fréquence 1</li> <li>■ Sortie impulsion 1</li> <li>■ Sortie fréquence 2</li> <li>■ Sortie impulsion 2</li> <li>■ Double sortie impulsion</li> </ul>	Cette fonction permet d'entrer les valeurs mesurées (valeurs actuelles) pour les variables mesurées externes :. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sortie courant : courant de sortie en [mA]</li> <li>■ Sortie impulsion/fréquence : fréquence de sortie en [Hz]</li> <li>■ Sortie impulsion double : fréquence de sortie en [Hz]</li> </ul>	Nombre à virgule flottante avec signe	0
Valeur de sortie	–	Affiche les valeurs de sortie simulées (valeurs cible) pour les variables mesurées externes :. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sortie courant : courant de sortie en [mA].</li> <li>■ Sortie impulsion/fréquence : fréquence de sortie en [Hz].</li> </ul>	Nombre à virgule flottante avec signe	–
État	–	Affiche l'état actuel de la vérification.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fait</li> <li>■ Occupé</li> <li>■ Echec</li> <li>■ Non fait</li> </ul>	–
Résultat de la vérification	–	Affiche le résultat général de la vérification.  Description détaillée de la classification des résultats : →  34	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Non supporté</li> <li>■ Réussi</li> <li>■ Non fait</li> <li>■ Échec</li> </ul>	Non fait

\* Visualisation dépendant des options de commande ou de la configuration de l'appareil

### 5.3.6 Résultats de la vérification

Accès aux résultats de vérification :

Dans le menu de configuration via l'afficheur local, l'outil de configuration ou le navigateur web

- Diagnostic → Heartbeat Technology → Résultats de vérification
- Expert → Diagnostic → Heartbeat Technology → Résultats de vérification

#### Navigation

Sous-menu "Diagnostic" → Heartbeat → Résultats de vérification

#### Navigation

Menu "Expert" → Diagnostic → Heartbeat → Résultats de vérification

► Résultats de vérification	
Date/heure	→ ⓘ 33
Vérification ID	→ ⓘ 33
Temps de fonctionnement	→ ⓘ 33
Résultat général	→ ⓘ 33
Capteur	→ ⓘ 34
HBSI	→ ⓘ 34
Module électronique capteur (ISEM)	→ ⓘ 34
Module E/S	→ ⓘ 34
Etat système	→ ⓘ 34

#### Aperçu des paramètres avec description sommaire

Paramètre	Prérequis	Description	Affichage	Réglage usine
Date/heure (saisie manuelle)	La vérification a été réalisée.	Date et heure.	jj.mmmm.aaaa ; hh:mm	1 janvier 2010 ; 12:00
Vérification ID	La vérification a été réalisée.	Affiche la numérotation continue des résultats de vérification dans l'appareil de mesure.	0 ... 65 535	0
Temps de fonctionnement	La vérification a été réalisée.	Indique la durée de fonctionnement de l'appareil jusqu'à la vérification.	Jours (d), Heures (h), Minutes (m), Secondes (s)	-
Résultat de la vérification	-	Affiche le résultat général de la vérification.  Description détaillée de la classification des résultats : → ⓘ 34	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non supporté</li> <li>▪ Réussi</li> <li>▪ Non fait</li> <li>▪ Échec</li> </ul>	Non fait

Paramètre	Prérequis	Description	Affichage	Réglage usine
Capteur	L'option <b>Échec</b> est affichée dans le paramètre <b>Résultat général</b> .	Affiche le résultat pour le capteur.  Description détaillée de la classification des résultats : →  34	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non supporté</li> <li>▪ Réussi</li> <li>▪ Non fait</li> <li>▪ Échec</li> </ul>	Non fait
HBSI	Dans le paramètre <b>Résultat général</b> , l'option <b>Échec</b> était affichée.	Affiche le changement relatif dans le capteur avec tous les composants du capteur.  Description détaillée de la classification des résultats : →  34	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non supporté</li> <li>▪ Réussi</li> <li>▪ Non fait</li> <li>▪ Échec</li> </ul>	Non fait
Module électronique capteur (ISEM)	L'option <b>Échec</b> est affichée dans le paramètre <b>Résultat général</b> .	Affiche le résultat pour le module électronique capteur (ISEM).  Description détaillée de la classification des résultats : →  34	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non supporté</li> <li>▪ Réussi</li> <li>▪ Non fait</li> <li>▪ Échec</li> </ul>	Non fait
Module E/S	Dans le paramètre <b>Résultat général</b> , l'option <b>Échec</b> était affichée.	Affiche le résultat pour la surveillance du module E/S. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pour la sortie courant : précision du courant</li> <li>▪ Pour la sortie impulsion : précision des impulsions</li> <li>▪ Pour la sortie fréquence : précision de la fréquence</li> <li>▪ Entrée courant : précision du courant</li> <li>▪ Sortie impulsion double : précision des impulsions</li> <li>▪ Sortie relais : nombre de cycles de commutation</li> </ul>  Description détaillée de la classification des résultats : →  34	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non supporté</li> <li>▪ Réussi</li> <li>▪ Non fait</li> <li>▪ Non branché</li> <li>▪ Échec</li> </ul>	Non fait
Etat système	L'option <b>Échec</b> est affichée dans le paramètre <b>Résultat général</b> .	Affiche l'état du système. Teste l'appareil de mesure pour détecter les erreurs actives.  Description détaillée de la classification des résultats : →  34	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non supporté</li> <li>▪ Réussi</li> <li>▪ Non fait</li> <li>▪ Échec</li> </ul>	Non fait

## Classification des résultats

### Résultats individuels

Résultat	Description
Échec	Au moins un test individuel au sein du groupe de test est situé en dehors des spécifications.
Réussi	Tous les tests individuels au sein du groupe de test se situent dans les spécifications. Le résultat est également "Réussi" si le résultat d'un test individuel est "Non vérifié" et le résultat de l'ensemble des autres tests est "Réussi".
Non fait	Aucun test n'a été effectué pour ce groupe de test. Par exemple, parce que ce paramètre n'est pas disponible dans la configuration actuelle de l'appareil.
Non supporté	Le résultat est utilisé à des fins internes.

Résultat	Description
Non branché	Le résultat est affiché si aucun module E/S n'est enfiché dans l'emplacement.
Off	Le résultat est affiché si un module universel est enfiché dans l'emplacement et n'a pas été configuré. Cela équivaut à un emplacement "désactivé".

### Résultats généraux

Résultat	Description
Échec	Au moins un groupe de test était en dehors des spécifications.
Réussi	Tous les groupes de test vérifiés sont conformes aux spécifications (résultat "Réussi"). Le résultat général est également "Réussi" si le résultat pour un groupe de test individuel est "Non vérifié" et si le résultat pour tous les autres groupes de test est "Réussi".
Non fait	Aucune vérification n'a été réalisée pour aucun des groupes de test (le résultat pour tous les groupes de test est "Non vérifié").

 La fonctionnalité **Heartbeat Verification** vérifie sur demande le fonctionnement de l'appareil dans le cadre de la tolérance de mesure spécifiée. S'appuyant sur les références redondantes de l'appareil, qui sont traçables depuis la sortie de l'usine, la fonction **Heartbeat Technology** satisfait à toutes les exigences concernant la vérification de la traçabilité de l'appareil selon DIN ISO 9001: 2015 Chapitre 7.1.5.2 a).

### Groupes de test

Groupe de test	Description
Capteur	Composants électriques du capteur (signaux, circuits et câbles)
HBSI	Composants électriques, électromécaniques et mécaniques du capteur y compris tube de mesure
Module électronique capteur (ISEM)	Module électronique pour l'activation et la conversion des signaux de capteur
Module E/S	Résultats des modules d'entrée et de sortie installés dans l'appareil de mesure
Condition système	Test pour les erreurs actives de l'appareil de mesure du comportement de diagnostic du type "alarme"

 Groupes de test et tests individuels →  36.

 Les résultats partiels pour un groupe de test (p. ex. capteur) comprennent le résultat de plusieurs vérifications individuelles. Le résultat partiel est considéré comme réussi uniquement si les différentes vérifications ont été réussies.

Il en va de même pour le résultat global : il est considéré comme réussi lorsque toutes les vérifications partielles ont été réussies. Les informations sur les tests individuels sont fournies dans le rapport de vérification et dans les résultats d'un groupe de test individuel qui sont accessibles à l'aide du DTM de vérification Flow.

## Valeurs limites

### Module E/S

Entrée ; sortie	Vérification standard	Vérification étendue
Sortie courant 4 à 20 mA, active et passive	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\pm 1 \%</math></li> <li>■ <math>\pm 100 \mu\text{A}</math> (offset)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valeur inférieure 4 mA : <math>\pm 1 \%</math></li> <li>■ Valeur supérieure 20 mA : <math>\pm 0,5 \%</math></li> </ul>
Sortie impulsion/fréquence/tor, active et passive	$\pm 0,05 \%$ , avec un cycle de 120 s	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Impulsion : <math>\pm 0,3 \%</math></li> <li>■ Fréquence : <math>\pm 0,3 \%</math></li> </ul>
Entrée courant 4 à 20 mA, active et passive	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>-20 \%</math> : <math>24 \text{ V} - 20 \% = 19,2 \text{ V}</math></li> <li>■ En plus : <math>-5 \%</math> : <math>19,2 \text{ V} - 5 \%</math></li> </ul>	Seule la vérification standard est possible.
Sortie impulsion double, active et passive	$\pm 0,05 \%$ , avec un cycle de 120 s	Seule la vérification standard est possible.
Sortie relais	Le nombre de cycles de commutation dépend du hardware	Seule la vérification standard est possible.

### 5.3.7 Résultats de vérification détaillés

Les conditions de process au moment de la vérification et les résultats des groupes de test individuels sont accessibles via le DTM de vérification Flow.

- Conditions de process : "VerificationDetailedResults → VerificationActualProcessConditions"
- Résultat de vérification : "VerificationDetailedResults → VerificationSensorResults"

#### Conditions de process

Pour améliorer la comparabilité des résultats, les conditions de process qui s'appliquent au moment de la vérification sont enregistrées et documentées comme conditions de process sur la dernière page du rapport de vérification.

Conditions de process	Description
Valeur de vérification débit massique	Valeur actuellement mesurée pour le débit massique
Valeur de vérification densité	Valeur actuellement mesurée pour la densité
Valeur de vérification amortissement	Valeur actuellement mesurée pour l'amortissement du tube de mesure
Valeur de vérification température du process	Valeur actuellement mesurée pour la température du produit
Température de l'électronique	Valeur actuellement mesurée pour la température de l'électronique dans le transmetteur

#### Résultats des groupes de test individuels

Les résultats des groupes de test individuels présentés dans la suite informent sur les résultats des différentes vérifications au sein d'un groupe de test.

*Capteur*

Paramètre/Vérification	Description	Résultat / valeur limite	Interprétation/cause/mesures correctives
Bobine capteur à l'entrée	État bobine capteur à l'entrée : intact/non intact (court-circuit/rupture de ligne)	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Contrôler le câble de raccordement entre le capteur et le transmetteur</li> <li>▶ Remplacer le capteur</li> </ul>
Bobine capteur à la sortie	État bobine capteur à la sortie : intact/non intact (court-circuit/rupture de ligne)	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Contrôler le câble de raccordement entre le capteur et le transmetteur</li> <li>▶ Remplacer le capteur</li> </ul>
Tube de mesure capteur de température	État tube de mesure capteur de température : intact/non intact (court-circuit/rupture de ligne)	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Contrôler le câble de raccordement entre le capteur et le transmetteur</li> <li>▶ Remplacer le capteur</li> </ul>
Capteur de température tube porteur (Pas le Promass E)	État capteur de température tube porteur : intact/non intact (court-circuit/rupture de ligne)	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Contrôler le câble de raccordement entre le capteur et le transmetteur</li> <li>▶ Remplacer le capteur</li> </ul>
Symétrie bobines capteurs	Surveillance de l'amplitude du signal capteur à l'entrée - capteur à la sortie	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> </ul>	<p>Indication de dommages mécaniques ou d'interférences électroniques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Contrôler le câble de raccordement entre le capteur et le transmetteur</li> <li>▶ Remplacer le capteur</li> </ul>
Mode latéral fréquence	Surveillance de la fréquence d'oscillation des tubes ou du tube de mesure	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vérifier si le capteur est en dehors de la gamme de travail</li> <li>▶ Vérifier que le tube de mesure n'est pas endommagé, p. ex. à cause de la corrosion</li> <li>▶ Contrôler le câble de raccordement entre le capteur et le transmetteur</li> <li>▶ Remplacer le capteur</li> </ul>
Promass I: fréquence mode torsion Promass Q : fréquence deuxième mode	Surveillance de la fréquence d'oscillation du tube de mesure, fréquence d'oscillation mode torsion/deuxième mode	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vérifier si le capteur est en dehors de la gamme de travail</li> <li>▶ Vérifier que le tube de mesure n'est pas endommagé, p. ex. à cause de la corrosion</li> <li>▶ Contrôler le câble de raccordement entre le capteur et le transmetteur</li> <li>▶ Remplacer le capteur</li> </ul>

*HBSI*

Paramètre/Vérification	Description	Résultat / valeur limite	Interprétation/cause/mesures correctives
HBSI	Surveillance du changement relatif de l'ensemble du capteur, avec tous ses composants électriques, mécaniques et électromécaniques incorporés dans le boîtier du capteur (y compris le tube de mesure, les capteurs électrodynamiques, le système d'excitation, les câbles, etc.), en % de la valeur de référence.	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Des écarts de la valeur HBSI sont le signe d'une corrosion, d'une abrasion ou d'autres dommages, comme un choc/impact. Dans le cas du Promass I, c'est également le signe d'une formation de dépôts dans le tube de mesure. Si le résultat est "Échec", le capteur est gravement endommagé et doit être contrôlé.</li> </ul>

*Module électronique capteur (ISEM)*

Paramètre/Vérification	Description	Résultat / valeur limite	Interprétation/cause/mesures correctives
Tension d'alimentation	Surveillance de la tension d'alimentation principale du module électronique capteur Exécution : La surveillance de la tension d'alimentation du module électronique capteur garantit le bon fonctionnement du système.	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> </ul>	Module électronique capteur (ISEM) défectueux <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Remplacer le module électronique capteur (ISEM)</li> </ul>
Surveillance du zéro	Test du trajet de signal complet, de l'amplitude et du point zéro.	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> </ul>	Module électronique capteur (ISEM) défectueux <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Remplacer le module électronique capteur (ISEM)</li> </ul>
Cadence de référence	Surveillance de la cadence de référence de la mesure de débit et de densité	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> </ul>	Module électronique capteur (ISEM) défectueux <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Remplacer le module électronique capteur (ISEM)</li> </ul>
Température de référence	Surveillance de la mesure de température	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> </ul>	Module électronique capteur (ISEM) défectueux <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Remplacer le module électronique capteur (ISEM)</li> </ul>

*Condition système*

Paramètre/Vérification	Description	Résultat / valeur limite	Interprétation/cause/mesures correctives
Condition système	Système Condition Monitoring	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> <li>■ Non effectué</li> </ul>	<b>Causes</b> Erreur système durant la vérification <b>Action corrective</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vérifier l'événement de diagnostic dans le sous-menu <b>Journal d'événements</b>.</li> </ul>

*Modules d'E/S*

Paramètre/Vérification	Description	Résultat / valeur limite	Interprétation/cause/mesures correctives
Sortie 1 à n	Vérification de tous les modules d'entrée/sortie installés sur l'appareil de mesure →  18	Pas de gamme de valeurs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réussi</li> <li>■ Échec</li> <li>■ Non effectué</li> </ul>  Valeurs limites →  36	<b>Causes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valeurs de sortie hors spécification</li> <li>■ Modules E/S défectueux</li> </ul> <b>Mesures</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vérifier le câblage.</li> <li>▶ Vérifier les raccordements.</li> <li>▶ Vérifier la charge (sortie courant).</li> <li>▶ Remplacer le module E/S.</li> </ul>

### 5.3.8 Rapport de vérification

Les résultats de la vérification peuvent être documentés sous la forme d'un rapport de vérification via le serveur web ou l'outil de configuration FieldCare →  13. Le rapport de vérification est établi sur la base des blocs de données mémorisés dans l'appareil de mesure après vérification. Étant donné que les résultats de la vérification sont marqués automatiquement et clairement au moyen d'un ID et de l'heure, ils se prêtent à une documentation traçable de la vérification de débitmètres.

#### Première page : identification

Identification du point de mesure, identification des résultats de vérification et confirmation de l'achèvement :

- Opérateur système
  - Référence client
- Informations sur l'appareil
  - Informations sur le repérage (Tag) et la configuration actuelle du point de mesure
  - Gestion des informations dans l'appareil
  - Affichage du rapport de vérification
- Étalonnage
  - Informations sur le facteur d'étalonnage et le réglage du point zéro pour le capteur
  - Ces valeurs doivent correspondre à celles du dernier étalonnage ou du réétalonnage afin de respecter les spécifications usine
- Informations de vérification
  - La durée de fonctionnement et l'ID de vérification servent à l'affectation claire des résultats de vérification au sens d'une documentation traçable de la vérification
  - Stockage et affichage de la saisie manuelle de la date et de l'heure ainsi que de la durée de fonctionnement actuelle de l'appareil
  - Mode de vérification : vérification standard ou vérification étendue
- Résultat global de la vérification
  - Résultat global de la vérification réussi si tous les résultats individuels sont réussis

#### Deuxième page : résultats des tests

Détails sur les résultats individuels pour tous les groupes de test :

- Opérateur système
- Groupes de test →  36
  - Capteur
  - HBSI
  - Module électronique capteur (ISEM)
  - Condition système
  - Module E/S

#### Troisième page (et pages suivantes) : valeurs mesurées et visualisation

Valeurs numériques et représentation graphique de toutes les valeurs enregistrées :

- Opérateur système
- Objet de test
- Unité
- Courant : valeur mesurée
- Min. : limite inférieure
- Max. : limite supérieure
- Visualisation : représentation graphique de la valeur mesurée, dans les limites inférieure et supérieure.

#### Dernière page : conditions du process

Informations sur les conditions du process qui s'appliquent durant la vérification :

- Débit
- Température de process
- Température de l'électronique
- Densité
- Amortissement

La validité du rapport de vérification part du principe que la fonction **Heartbeat Verification** est libérée sur l'appareil de mesure correspondant et utilisée par un exploitant

mandaté par le client. Alternativement, un technicien de service d'Endress+Hauser ou un fournisseur de service autorisé par Endress+Hauser peut être chargé d'effectuer la vérification.

 Groupes de test individuels et description des tests individuels : →  36

### 5.3.9 Interprétation et utilisation des résultats de la vérification

La fonction **Heartbeat Verification** utilise la fonction d'autosurveillance des débitmètres Proline pour vérifier la fonctionnalité de l'appareil de mesure. En cours de vérification, on contrôle si les composants de l'appareil de mesure respectent les spécifications usine. Autant les capteurs que les modules électroniques sont soumis aux tests.

Par rapport à un étalonnage de débit, qui englobe l'ensemble de l'appareil de mesure et évalue directement la performance de la mesure de débit (grandeur de mesure primaire), **Heartbeat Verification** procède à un contrôle du fonctionnement de la chaîne de mesure, du capteur jusqu'aux sorties.

On vérifie les paramètres internes à l'appareil ayant rapport à la mesure de débit (variables mesurées secondaires, valeurs de comparaison). La vérification a lieu sur la base des valeurs de référence enregistrées lors de l'étalonnage usine.

Une vérification réussie confirme que les valeurs comparatives vérifiées se situent dans les spécifications usine et que l'appareil de mesure fonctionne correctement. En même temps, point zéro et le facteur d'étalonnage du capteur peuvent être tracés via le rapport de vérification. Pour garantir que l'appareil de mesure est conforme aux spécifications usine, ces valeurs doivent correspondre à celles du dernier étalonnage ou il convient de reprendre l'étalonnage.

-  La confirmation de la conformité à la spécification de débit avec une couverture de test de 100 % ne peut être obtenue qu'en vérifiant la variable mesurée primaire (débit) au moyen d'un réétalonnage ou d'un contrôle.
- La fonction **Heartbeat Verification** confirme sur demande que l'appareil fonctionne dans les limites de la tolérance de mesure spécifiée et de la couverture de test totale TTC spécifiée.

#### Recommandations en cas de vérification avec résultat "Échec"

Si une vérification fournit le résultat **Échec**, il est recommandé dans un premier temps de recommencer la vérification.

L'idéal est de garantir des conditions de process définies et stables afin d'exclure autant que possible les influences spécifiques au process. En répétant la vérification, il est recommandé de comparer les conditions de process actuelles avec celles d'une vérification précédente, afin d'identifier d'éventuels écarts.

-  Les conditions de process pour la vérification précédente sont documentées sur la dernière page du rapport de vérification ou sont accessibles à l'aide du DTM de vérification Flow →  36.

*Mesures correctives supplémentaires si le résultat d'une vérification est "Échec"*

- **Étalonner l'appareil de mesure**  
L'étalonnage présente l'avantage d'enregistrer l'état de l'appareil "as found" et de définir l'écart de mesure réel.
- **Mesures directes**  
Prendre une mesure sur la base des résultats de vérification et information de diagnostic de l'appareil. Affiner la cause possible de l'erreur en identifiant le groupe de test qui a **échoué** lors de la vérification.
-  Des informations détaillées sur le diagnostic et la suppression des défauts et des informations de diagnostic et les mesures de suppression des défauts associées peuvent être trouvées dans le manuel de mise en service →  6.

## 6 Heartbeat Monitoring

Avec la fonctionnalité Heartbeat Monitoring, des valeurs mesurées supplémentaires sont émises en continu et surveillées dans un système externe de Condition Monitoring, de sorte que les modifications de l'appareil de mesure et du process peuvent être détectées à un stade précoce. Les grandeurs de mesure peuvent être interprétées dans un système de Condition Monitoring. Les informations obtenues de cette manière aident les utilisateurs à contrôler les mesures concernant l'optimisation de la maintenance ou du process. Les applications Condition Monitoring possibles incluent la détection de la formation de dépôts ou d'usure due à la corrosion.

### 6.1 Mise en service

Affecter les paramètres de diagnostic aux sorties pour la mise en service. Après la mise en service, les paramètres sont disponibles aux sorties et, dans le cas de la communication numérique, ils sont généralement disponibles en permanence.

#### Activation ou désactivation de Heartbeat Monitoring

la sortie du paramètre de diagnostic HBSI est activée ou désactivée dans le menu de configuration :

→  43

#### 6.1.1 Description des paramètres de surveillance

Les paramètres de diagnostic suivants peuvent être affectés aux différentes sorties de l'appareil de mesure pour une transmission continue à un système de Condition Monitoring.

 Certaines grandeurs de mesure sont uniquement disponibles si le pack application **Heartbeat Verification + Monitoring** est activé dans l'appareil de mesure.

Variable mesurée	Description	Gamme de valeurs
Température électronique	Température de l'électronique dans l'unité système réglée	-50 ... +90 °C <sup>1)</sup>
Courant d'excitation 0	Courant d'excitation du ou des tubes de mesure en mA	±100 mA
Courant d'excitation 1 <sup>2)</sup>	Courant d'excitation du tube de mesure 2, mode oscillation en mA	±100 mA
Fluctuations fréquence 0	Fluctuation de la fréquence d'oscillation du/des tube(s) de mesure	<sup>1)</sup>
Fluctuations fréquence 1 <sup>2)</sup>	Fluctuation de la fréquence d'oscillation du tube de mesure 2, mode oscillation	<sup>1)</sup>
HBSI	Écart HBSI % par rapport à la valeur de référence.	±4 %
Fluctuation amortissement oscillation 0	Fluctuation de l'amortissement mécanique du/des tube(s) de mesure	<sup>1)</sup>
Fluctuation amortissement oscillation 1 <sup>2)</sup>	Fluctuation de l'amortissement mécanique du tube de mesure 2, mode oscillation	<sup>1)</sup>
Amplitude de l'oscillation 0	Amplitude de l'oscillation mécanique relative des tubes de mesure ou du tube de mesure en % de la consigne	0 ... 100 %  Peut être > 100 % temporairement.
Amplitude de l'oscillation 1 <sup>2)</sup>	Amplitude de l'oscillation mécanique relative du tube de mesure 2, mode oscillation en % de la valeur cible	0 ... 100 %  Peut être > 100 % temporairement.
Fréquence d'oscillation 0	Fréquence d'oscillation des tubes ou du tube de mesure en Hz	<sup>1)</sup>

Variable mesurée	Description	Gamme de valeurs
Fréquence d'oscillation 1 <sup>2)</sup>	Fréquence d'oscillation du tube de mesure 2, mode oscillation en Hz	<sup>1)</sup>
Amortissement de l'oscillation 0	Amortissement mécanique des tubes ou du tube de mesure en A/m	0 ... 100 000 <sup>1)</sup>
Amortissement de l'oscillation 1 <sup>2)</sup>	Amortissement mécanique du tube de mesure 2, mode oscillation en A/m	0 ... 100 000
Asymétrie signal	Différence relative de l'amplitude du signal capteur à l'entrée - capteur en sortie en %	0 ... 25 %
Température enceinte de confinement <sup>3)</sup>	Température du tube support du capteur dans l'unité système réglée	Dépend de la température du produit. -200 ... +350 °C

- 1) En fonction du type de capteur, de sa version et de son diamètre nominal
- 2) Uniquement disponible avec Promass I et Q
- 3) Non disponible pour Promass E

 Pour des informations sur l'utilisation des paramètres et l'interprétation des résultats de mesure →  45.

### 6.1.2 Surveillance HBSI

Active la surveillance du paramètre paramètre **HBSI** (Heartbeat Sensor Integrity). Ce paramètre surveille le capteur (tube de mesure, capteurs électrodynamiques, système d'excitation, câbles, etc.) pour détecter les changements susceptibles de provoquer des écarts dans la mesure du débit et de la densité.

La surveillance HBSI est continuellement disponible pour le Promass I.

La surveillance HBSI est périodiquement disponible pour tous les autres capteurs. La fonction doit être activée pendant la mise en service afin d'utiliser la variable mesurée additionnelle.

#### Activation et désactivation de la surveillance HBSI

##### Navigation

Menu "Configuration" → Configuration étendue → Configuration Heartbeat → Heartbeat Monitoring

▶ Heartbeat Monitoring

Activer la surveillance

→  44

Temps de cycle HBSI

→  44

### Aperçu des paramètres avec description sommaire

Paramètre	Prérequis	Description	Sélection / Entrée	Réglage usine
Activer la surveillance	–	Activer la surveillance pour permettre la transmission cyclique de la valeur mesurée HBSI.	HBSI contrôlé dans le temps	Marche
Temps de cycle HBSI	Dans le paramètre <b>Activer la surveillance</b> , l'option <b>HBSI contrôlé dans le temps</b> est sélectionnée. Non disponible pour Promass I.	Ce paramètre peut être utilisé pour régler la durée du cycle pour la détermination de la valeur mesurée HBSI.	0,5 ... 4 320 h	12 h

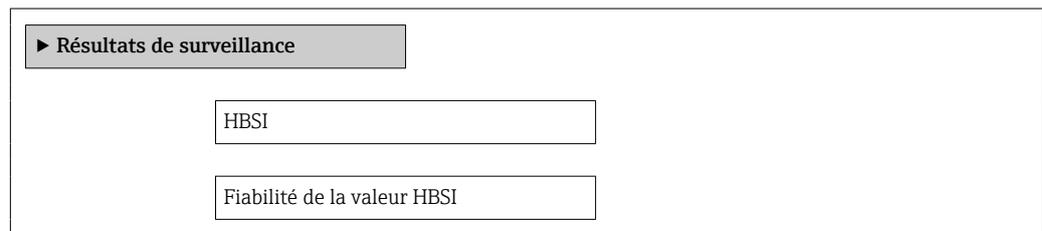
### 6.1.3 Affichage des résultats de surveillance

La valeur actuelle du Paramètre **HBSI** est continuellement affichée dans le menu Expert.

 Dans le cas des appareils de mesure disposant d'un afficheur local, la valeur peut également être configurée en tant que valeur d'affichage.

#### Navigation

Sous-menu "Diagnostic" → Heartbeat → Résultats de surveillance



### Aperçu des paramètres avec description sommaire

Paramètre	Description	Affichage	Réglage usine
HBSI	Affiche le changement relatif de l'ensemble du capteur, avec tous ses composants électriques, mécaniques et électromécaniques incorporés dans le boîtier du capteur (y compris le tube de mesure, les capteurs électrodynamiques, le système d'excitation, les câbles, etc.), en % de la valeur de référence.	–100,0 ... 100,0 %	–
Fiabilité de la valeur HBSI	Indique l'état de la valeur de l'HBSI. Incertain ou mauvais : En raison des conditions process difficiles longtemps, valeur HBSI n'a pu être déterminé.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Good</li> <li>■ Uncertain</li> <li>■ Bad</li> </ul>	Uncertain

### 6.1.4 Configuration des sorties et de l'afficheur local

Avec le pack application "Heartbeat Verification + Monitoring", l'utilisateur dispose de paramètres de surveillance supplémentaires →  42. Les exemples suivants illustrent la manière dont une grandeur de mesure de surveillance est affectée à une sortie courant ou est affichée sur l'afficheur local.

### Exemple : Configuration de la sortie courant

#### Sélectionner la grandeur de mesure de surveillance pour la sortie courant

1. Condition :  
Configuration → Configuration E/S  
↳ Le module E/S configurable affiche le paramètre **Module E/S type** avec l'option **Sortie courant**
2. Configuration → Sortie courant
3. Sélectionner la grandeur de mesure de surveillance pour la sortie courant dans le paramètre **Affectation sortie courant**

#### Navigation

Menu "Configuration" → Sortie courant → Affectation sortie courant

### Exemple : Configuration de l'afficheur local

#### Sélectionner la valeur mesurée qui est affichée sur l'afficheur local

1. Configuration → Affichage → Affichage valeur 1
2. Sélectionner la valeur mesurée.

## 6.2 Configuration

Les avantages du **Heartbeat Monitoring** sont en relation directe avec la sélection des données enregistrées et leur interprétation. Une bonne interprétation de données est déterminante pour la mise en évidence d'un problème et pour la planification ou la réalisation de la maintenance (connaissances de l'application requise). Par ailleurs, il faut s'assurer de la suppression des effets liés au process qui engendrent des avertissements ou une interprétation erronés. Aussi est-il primordial de comparer les données représentées à une référence du process.

La fonction Heartbeat Monitoring permet d'émettre des valeurs mesurées supplémentaires spécifiques à la surveillance, afin de les surveiller dans un système externe de Condition Monitoring pendant le fonctionnement continu.

L'application Condition Monitoring se concentre sur les variables mesurées qui indiquent un changement dans les performances de l'appareil de mesure provoqué par des influences spécifiques au process. On distingue deux catégories d'effets liés au process :

- Les effets temporaires liés au process, qui compromettent directement la fonction de mesure et engendrent une incertitude de la mesure supérieure à celle que l'on attendait normalement (p. ex. mesure de fluides biphasiques). Ces effets n'agissent généralement pas sur l'intégrité de l'appareil, mais affectent toutefois provisoirement la performance de mesure.
- Les effets liés au process, qui influencent l'intégrité du capteur tout d'abord à moyen terme, mais entraînent aussi une modification graduelle de la performance de mesure (p. ex. abrasion, corrosion ou dépôt dans le capteur). Ces effets agissent à long terme également sur l'intégrité de l'appareil.

Les appareils disposant de la fonctionnalité **Heartbeat Monitoring** offrent un ensemble de paramètres qui sont particulièrement appropriés pour la surveillance d'influences spécifiques liées à l'application :

- Dépôt dans le capteur
- Produits corrosifs ou abrasifs
- Produits multiphasiques (parts de gaz dans les produits liquides)
- Gaz humides
- Applications au cours desquelles le capteur est soumis à une usure identifiée.

Les résultats du Condition Monitoring doivent toujours être interprétés dans le contexte de l'application.

### 6.2.1 Interprétation possible des paramètres de surveillance

Cette section décrit l'interprétation de certains paramètres de surveillance en relation avec le process et l'application.

Paramètre de surveillance	Raisons possibles à l'écart
Débit massique	Si un débit massique peut être maintenu constant et reproductible, un écart par rapport à la référence traduit un décalage du zéro.
Densité	Un écart par rapport à la référence peut être engendré par une modification de la fréquence de résonance du tube de mesure, p. ex. due à un dépôt / colmatage dans le tube de mesure, de la corrosion ou de l'abrasion.
Densité de référence	Les valeurs de densité de référence peuvent être interprétées de la même manière que les valeurs de densité. S'il n'est pas possible de maintenir la température du liquide entièrement constante, il est possible d'analyser la densité de référence (densité à une température constante, p. ex. à 20 °C) au lieu de la densité. S'assurer que les paramètres nécessaires au calcul de la densité de référence ont été configurés correctement.
Température	Utiliser ce paramètre de diagnostic pour surveiller la température de process.
Amortissement de l'oscillation	Un écart de l'état de référence peut résulter d'une modification de l'amortissement du tube de mesure, p. ex. par des modifications d'ordre mécanique (formation de dépôt, colmatage).
Asymétrie du signal	Un écart est un indicateur d'abrasion ou de corrosion.
Fluctuation fréquence	Un écart de la fluctuation de fréquence est un indicateur de changement rapide des conditions de process, p. ex. la teneur en gaz dans un produit liquide ou l'humidité dans des produits gazeux.
Fluctuation amortissement tube	Un écart de la fluctuation de l'amortissement du tube de mesure est un indicateur de changement rapide des conditions de process, p. ex. la teneur en gaz dans un produit liquide.
HBSI	Un écart du paramètre HBSI indique un changement de l'ensemble du capteur, avec tous ses composants électriques, mécaniques et électromécaniques incorporés dans le boîtier du capteur (y compris le tube de mesure, les capteurs électrodynamiques, le système d'excitation, les câbles, etc.). <ul style="list-style-type: none"> <li>■ En cas de dépôt ou de colmatage dans le capteur : ou</li> <li>En cas d'abrasion ou de corrosion dans le capteur : Inspection du capteur, le cas échéant nettoyage du tube de mesure</li> <li>■ En cas d'endommagement mécanique ou de vieillissement du capteur et des bobines d'excitation : remplacement du capteur</li> </ul>
Température de l'électronique	Indication de températures ambiantes élevées ou d'un transfert de chaleur du process, p. ex. en raison des conditions de montage (mauvaise isolation de la conduite).

### 6.2.2 Description d'applications typiques

#### Formation de dépôts dans le tube de mesure

S'il s'avère que le process provoque un dépôt dans les tubes de mesure de l'appareil de mesure, la fonction **Heartbeat Monitoring** peut être utilisée pour cette application.

*Surveillance des paramètres importants :*

## ■ Amortissement de l'oscillation

L'Amortissement de l'oscillation est un nombre qui définit le rapport entre le courant d'excitation et l'amplitude d'oscillation des tubes. Un dépôt dans le tube de mesure a une influence significative sur cette valeur. Remarque : La viscosité du produit et le gaz entraîné dans les produits liquides peuvent également influencer l'Amortissement de l'oscillation .

## ■ HBSI

Dans le cas du Promass I, le paramètre **HBSI** permet également de détecter les dépôts et la formation de colmatages dans le tube de mesure. Le décalage par rapport à la valeur de référence dépend du caractère mou ou dur du dépôt qui se forme sur le tube de mesure.

## ■ Densité

Les changements mécaniques au niveau des tubes provoquent un décalage de la fréquence de résonance. La formation de dépôts réduit la fréquence de résonance. Cela entraîne une augmentation de la valeur de la densité mesurée par rapport à la valeur de référence. Remarque : Une comparaison fiable avec la valeur de référence nécessite une condition de référence, c'est-à-dire un produit de densité connue ou un tube de mesure vide.

**Corrosion ou abrasion dans le tube de mesure**

Si il existe des preuves ou des soupçons que le process provoque de la corrosion ou de l'abrasion dans les tubes de mesure de l'appareil de mesure, la fonctionnalité **Heartbeat Monitoring** peut être utilisée pour cette application.

*Surveillance des paramètres importants :*

## ■ HBSI

Une augmentation du paramètre paramètre **HBSI** est une indication claire d'une usure accrue du capteur due à la corrosion ou à l'abrasion.

## ■ Asymétrie capteur

La corrosion ou l'abrasion est rarement constante sur toute la longueur du tube de mesure. L'abrasion survient souvent à l'entrée, c'est-à-dire dans les zones où la vitesse du produit est élevée. La corrosion attaque les points faibles d'un système de mesure et apparaît au niveau des soudures (répartiteurs de débit, etc.). Les modifications de l'asymétrie du capteur peuvent être causées par la corrosion et l'abrasion du capteur Coriolis.

## ■ Densité

Les changements mécaniques au niveau des tubes provoquent un décalage de la fréquence de résonance. Si la densité a changé par rapport à la valeur de référence, cela peut indiquer des tubes de mesure érodés ou corrodés. Remarque : Une comparaison fiable avec la valeur de référence nécessite une condition de référence, c'est-à-dire un produit de densité connue ou un tube de mesure vide.

**Application avec fluides multiphasiques**

En cas de doute ou de soupçon sur la présence de produits multiphasiques dans le process, il est possible d'utiliser **Heartbeat Monitoring** pour les applications suivantes :

- Air entraîné dans des liquides
- Gaz humide

*Surveillance des paramètres importants :*

## ■ Fluctuations fréquence

Aussi longtemps que le process est arrêté ou que l'on est en présence de conditions de process constantes il faut s'attendre à une valeur proche de 0. Une augmentation de la valeur actuelle dans les applications impliquant des liquides est un indicateur de la teneur en gaz du fluide. Dans les applications avec des fluides gazeux, la Fluctuations fréquence est un bon indicateur pour les gaz humides, étant donné que la fluctuation de fréquence signale un produit non homogène.

## ■ Amortissement de l'oscillation et Fluctuation amortissement oscillation

Une augmentation de l'amortissement de l'oscillation couplée à un changement rapide de l'Amortissement de l'oscillation est un indicateur de conditions multiphasiques dans le process (en particulier la teneur en gaz dans les produits liquides), car ces conditions provoquent un amortissement accru dans le tube de mesure. Les changements dans l'Amortissement de l'oscillation sont causés par la concentration variable du gaz et la distribution du gaz dans le liquide.









71582872

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---