

# Особые документы **Proline Promag 100**

Пакет прикладных программ Heartbeat Technology



## Содержание

<b>1</b>	<b>Информация о документе</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>Зарегистрированные товарные знаки</b> . . . . .	<b>41</b>
1.1	Назначение документа . . . . .	4			
1.2	Использование данного документа . . . . .	4			
1.3	Используемые символы . . . . .	4			
1.4	Документация . . . . .	5			
<b>2</b>	<b>Функции и доступность изделия</b> . . . . .	<b>6</b>			
2.1	Функции изделия . . . . .	6			
2.2	Доступность (список изделий и варианты заказа) . . . . .	7			
<b>3</b>	<b>Описание изделия</b> . . . . .	<b>8</b>			
3.1	Обзор . . . . .	8			
3.2	Подробное описание изделия . . . . .	8			
3.3	Рабочие характеристики . . . . .	11			
<b>4</b>	<b>Системная интеграция</b> . . . . .	<b>12</b>			
4.1	Автоматический обмен данными . . . . .	12			
4.2	Обмен данными, выполняемый пользователем (системой управления парком приборов) . . . . .	14			
<b>5</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b> . . . . .	<b>15</b>			
5.1	Доступность . . . . .	15			
5.2	Heartbeat Диагностика . . . . .	15			
5.3	Heartbeat Monitoring . . . . .	15			
5.4	Heartbeat Verification . . . . .	16			
<b>6</b>	<b>Управление</b> . . . . .	<b>18</b>			
6.1	Heartbeat Диагностика . . . . .	18			
6.2	Heartbeat Monitoring . . . . .	18			
6.3	Heartbeat Verification . . . . .	18			
<b>7</b>	<b>Функция</b> . . . . .	<b>27</b>			
7.1	Самоконтроль с помощью технологии Heartbeat Technology . . . . .	27			
7.2	Технология Heartbeat Technology – интеграция . . . . .	27			
7.3	Heartbeat Verification – администрирование данных . . . . .	28			
7.4	Модули . . . . .	35			
<b>8</b>	<b>Примеры использования</b> . . . . .	<b>37</b>			
8.1	Диагностика . . . . .	37			
8.2	Мониторинг состояния . . . . .	37			
8.3	Heartbeat Monitoring . . . . .	37			
8.4	Heartbeat Verification . . . . .	38			
<b>9</b>	<b>Глоссарий и терминология</b> . . . . .	<b>40</b>			

# 1 Информация о документе

## 1.1 Назначение документа

Документ входит в состав руководства по эксплуатации и служит справочником по параметрам, характерным для той или иной области применения, предоставляя подробную информацию по каждому отдельному параметру меню управления.

## 1.2 Использование данного документа

### 1.2.1 Информация о структуре документа

 Компоновка параметров с краткими описаниями согласно структуре меню «**Display/Operation**» (Дисплей/управление), «**Setup**» (Настройка), «**Diagnostics**» (Диагностика) содержится в руководстве по эксплуатации прибора.

 Для получения дополнительной информации о принципах управления см. раздел "Принципы управления" в руководстве по эксплуатации прибора

## 1.3 Используемые символы

### 1.3.1 Описание информационных символов

Символ	Значение
 A0011193	<b>Подсказка</b> Указывает на дополнительную информацию.
 A0011194	<b>Ссылка на документацию</b> Ссылка на соответствующую документацию о приборе.
 A0011195	<b>Ссылка на страницу</b> Ссылка на страницу с соответствующим номером.
 A0011196	<b>Ссылка на рисунок</b> Ссылка на рисунок с соответствующим номером и номер страницы.
 A0013140	<b>Управление через местный дисплей</b> Доступ к параметру с использованием местного дисплея.
 A0013143	<b>Управление через программное обеспечение</b> Путь навигации к параметру с использованием программного обеспечения.
 A0013144	<b>Параметр, защищенный от изменения</b> Возможность защиты параметра от изменений путем ввода пользовательского кода.

### 1.3.2 Символы на рисунках

Символ	Значение
1, 2, 3 ...	Номера пунктов
A, B, C, ...	Виды
A-A, B-B, C-C, ...	Сечения

## 1.4 Документация

Настоящее руководство не заменяет руководство по эксплуатации, входящее в комплект поставки.

Более подробная информация содержится в руководстве по эксплуатации и другой документации на прилагаемом компакт-диске, а также на веб-сайте [www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com).

Настоящее руководство является составной частью следующих руководств по эксплуатации:

Датчик	HART	Modbus RS485	PROFIBUS DP	EtherNet/IP
E	BA01305D	BA01306D	BA01307D	BA01308D
H	BA01171D	BA01175D	BA01237D	BA01173D
P	BA01172D	BA01176D	BA01238D	BA01174D



Настоящая специальная документация доступна в следующем виде:

- На компакт-диске, поставляемом в комплекте с прибором (в зависимости от заказанного исполнения прибора);
- В разделе загрузок веб-сайта Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Download.

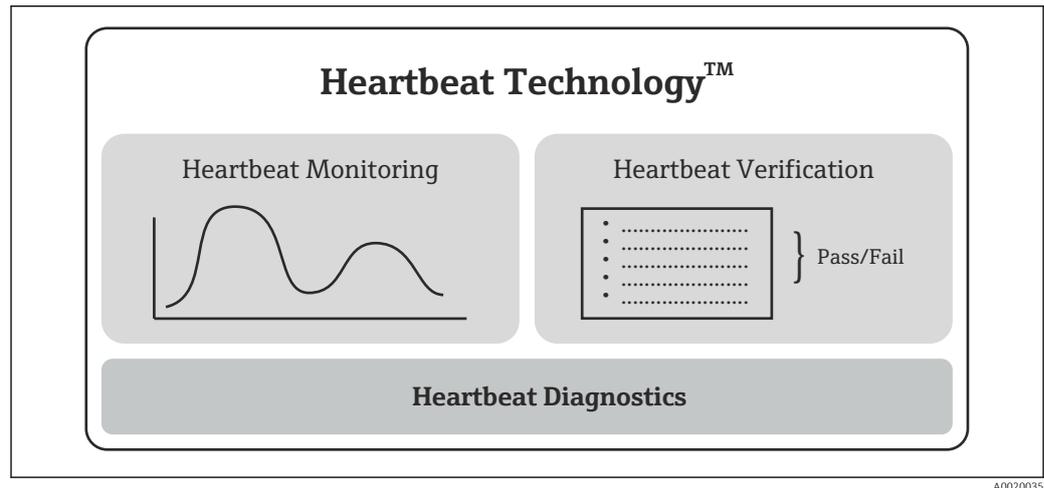
### 1.4.1 Содержание документа

Настоящее руководство содержит описание дополнительных параметров и технических характеристик, которые становятся доступными при использовании пакета прикладных программ Heartbeat Technology.

## 2 Функции и доступность изделия

### 2.1 Функции изделия

Расходомеры типа Proline, оснащенные технологией Heartbeat Technology, реализуют диагностические функции посредством постоянной самодиагностики (**Heartbeat Diagnostics**), передачи дополнительных измеряемых переменных во внешнюю систему мониторинга состояния (**Heartbeat Monitoring**) и проверки действующих расходомеров на месте (**Heartbeat Verification**).



1 Heartbeat Technology: обзор модулей и функций

**Heartbeat Diagnostics** является базовой функцией всех измерительных приборов типа Proline.

Модули **Heartbeat Monitoring** и **Heartbeat Verification** не являются обязательными → 7.

#### 2.1.1 Heartbeat Diagnostics

Функция **Heartbeat Diagnostics** обеспечивает информацию о состоянии прибора и проявляется в форме сигналов состояния (диагностика прибора). **Heartbeat Diagnostics** является базовой функцией всех измерительных приборов типа Proline.

Дополнительные сведения о диагностике см. в разделе «Диагностика и устранение неисправностей» руководства по эксплуатации.

#### 2.1.2 Heartbeat Monitoring

Постоянный вывод дополнительных измеренных значений, контролируемых системой мониторинга состояния. Измеренные значения поступают в систему мониторинга состояния через выходы измерительного прибора.

#### 2.1.3 Heartbeat Verification

Проверка функционирования прибора осуществляется по запросу. Результаты проверки сохраняются в качестве набора данных в измерительном приборе и документируются в форме отчета о проверке.

**i** Рекомендуется использовать функцию **Heartbeat Verification** в первый раз как часть процедуры ввода в эксплуатацию → 15.

## 2.2 Доступность (список изделий и варианты заказа)

Технология Heartbeat Technology применима к приборам Proline со всеми принципами измерения. Следовательно, эта функция может использоваться на всех действующих расходомерах Proline.

 Для получения более подробной информации обратитесь в региональную торговую организацию Endress+Hauser.

### Варианты заказа

**Heartbeat Diagnostics** является базовой функцией всех измерительных приборов типа Proline.

Модули **Heartbeat Monitoring** и **Heartbeat Verification** являются дополнительными и указаны в прайс-листе изделия как опции заказа.

Параметр заказа «Пакет прикладных программ», опция **EB** «Heartbeat Verification + Monitoring»

Если выбрать эту опцию заказа, то функции **Heartbeat Monitoring** и **Heartbeat Verification** будут заложены в прибор при его отгрузке с завода. Можно также выполнить обновление для включения этих функций в процессе эксплуатации измерительного прибора.

 Технология Heartbeat совместима со всеми вариантами системной интеграции. Для доступа к данным, хранящимся в измерительном приборе, требуется наличие цифровых интерфейсов связи. Скорость передачи данных зависит от типа используемого интерфейса связи.

 По вопросам доступности изделия и обновления существующих измерительных приборов обращайтесь в сервисную или торговую организацию Endress+Hauser.

Сведения об активации этой функции: .

## 3 Описание изделия

### 3.1 Обзор

Пакет прикладных программ Heartbeat Verification + Monitoring можно использовать для проверки функционирования прибора в данной области применения (**Heartbeat Verification**). Кроме того, измерительный прибор можно использовать для вывода дополнительных измеряемых переменных во внешнюю систему мониторинга состояния (**Heartbeat Monitoring**).

Настоящий документ дополняет руководство по эксплуатации. Здесь описаны дополнительные функции, которые становятся доступными в случае заказа дополнительного программного комплекта Heartbeat Verification + Monitoring. Эта документация является составной частью соответствующего руководства по эксплуатации.

Измерительные приборы типа Proline, оснащенные технологией Heartbeat Technology, имеют встроенную систему самоконтроля, которая контролирует всю измерительную цепочку от датчика до выходов. Эта встроенная система самоконтроля предоставляет дополнительную информацию (измеряемые переменные) для прямой оценки состояния измерительного прибора, а также информацию о воздействии технологического процесса, влияющего на измерительную функцию и эффективность.

Информация, собираемая в процессе самоконтроля, предоставляется с помощью функций **Heartbeat Diagnostics**, **Heartbeat Monitoring** и **Heartbeat Verification** несколькими способами →  6:

- Функция **Heartbeat Diagnostics** непрерывно предоставляет сведения о состоянии измерительного прибора. Информация проявляется в форме сигналов состояния (диагностика прибора).
- Функция **Heartbeat Monitoring** позволяет передавать на выходы дополнительные измеренные значения, непрерывно контролируемые в процессе мониторинга системой мониторинга состояния. Измеренные значения поступают в систему мониторинга состояния через выходы измерительного прибора.
- Проверка расходомера осуществляется по запросу с помощью функции **Heartbeat Verification**. Результаты проверки документируются в качестве набора данных в измерительном приборе и в форме отчета о проверке. Результатом проверки является утверждение о состоянии прибора: «Pass» (**Успешно**) или «Fail» (**Неудачно**).

### 3.2 Подробное описание изделия

#### 3.2.1 Heartbeat Diagnostics

##### Назначение

С помощью функции **Heartbeat Diagnostics** информация о состоянии измерительного прибора генерируется на основе постоянного самоконтроля и проявляется в форме сигналов состояния (диагностика прибора). Диагностические данные классифицируются и содержат информацию о причине ошибки и мерах по ее устранению.

##### Цель

Постоянный вывод сигналов состояния через рабочие интерфейсы и систему более высокого уровня (системная интеграция).

### Преимущества

- Непрерывный мониторинг и интеграция с системой более высокого порядка обеспечивают доступность информации о состоянии измерительного прибора в режиме реального времени и ее своевременную обработку.
- Меры по устранению неисправностей предлагаются для каждого диагностического события, что позволяет быстро устранять неисправности.

### Требования заказчика и отраслевые требования

Сигналы состояния классифицируются в соответствии с требованиями VDI/VDE 2650 и рекомендацией NAMUR NE 107.

Дополнительные сведения о диагностике см. в разделе «Диагностика и устранение неисправностей» руководства по эксплуатации.

## 3.2.2 Heartbeat Monitoring

### Назначение

Мониторинг состояния определяется как непрерывный мониторинг переменных, измеряемых расходомером, во внешней системе. Это отличается от непрерывного самоконтроля, выполняемого прибором, что составляет основу для диагностики этого прибора. Основываясь на непрерывном самоконтроле, функция **Heartbeat Monitoring** позволяет получить дополнительные, актуальные для мониторинга измеряемые значения. Предусмотрен ряд измеряемых переменных, актуальных для измерительной эффективности расходомера.

Анализ этих непрерывно измеряемых переменных в системе мониторинга состояния позволяет оценивать измеряемые переменные в контексте конкретной области применения. Диагностическая система прибора оценивает измеряемые переменные с учетом состояния измерительного прибора (целостность системы, работа с нарушением технических условий изготовителя) и в отношении любых ограничений или прерываний в работе функции измерения под влиянием неприемлемых условий технологического процесса. С другой стороны, функция **Heartbeat Monitoring** предназначена для использования дополнительных измеряемых переменных в контексте конкретной области применения. Поэтому измеряемые переменные интерпретируются в системе мониторинга состояния, в противоположность интерпретации в системе расходомера. Расходомер служит только для предоставления информации.

### Цель

Для осуществления мониторинга в конкретной области применения актуальные для мониторинга измеренные значения поступают в систему мониторинга состояния через выходы измерительного прибора. Актуальные для мониторинга измеренные значения оцениваются в системе мониторинга состояния и используются для контроля мероприятий в области технического обслуживания (например, очистки) или оптимизации технологического процесса. В идеальном случае эти меры могут быть реализованы до того как будет поставлена под угрозу эксплуатационная безопасность или качество выпускаемой продукции.

Возможные области применения для системы мониторинга состояния Promag:

- Магнетитсодержащие среды
- Многофазные жидкости (наличие газовой фазы в жидкой среде)
- Области применения, в которых датчик подвергается износу в запрограммированном объеме
- Области применения с катодными защитными системами
- Области применения с незаземленными трубопроводами

### Преимущества

- Изменяемые переменные, предварительно обработанные измерительным прибором, свободно интегрируются в систему мониторинга состояния.
- Раннее обнаружение изменений (трендов) для поддержания высокой готовности предприятия и качества продукции.
- Использование информации для перспективного планирования профилактических мер (например, очистки).
- Обнаружение нежелательных рабочих условий и соответствующая оптимизация предприятия и технологических процессов.

### Требования заказчика и отраслевые требования

- Для того чтобы добиться высокого качества продукции, качество технологического процесса следует постоянно контролировать, а качество измерения расхода должно оставаться постоянным.
- Высокая эксплуатационная готовность системы требует предотвращения незапланированных простоев и кратчайшего срока проведения ремонтных работ. Перспективное планирование является наилучшей предпосылкой для этого.

## 3.2.3 Heartbeat Verification

### Назначение

Модуль **Heartbeat Verification** задействует функцию самоконтроля расходомеров Proline для проверки работы измерительного прибора. Проверка выполняется по запросу. В процессе проверки в системе проводится анализ компонентов измерительного прибора на соответствие заводским техническим условиям. В процесс испытания включаются датчик, и электронные модули. Результаты проверки сохраняются в качестве набора данных в измерительном приборе и документируются в форме отчета о проверке (при необходимости). Запрос на проверку может поступать от системы более высокого порядка через интерфейс системной интеграции. Общий результат испытания функциональности системы («Pass» (**Успешно**) или «Fail» (**Неудачно**)) может быть передан также в систему более высокого порядка. Результатом проверки является утверждение о состоянии измерительного прибора: «Pass» (**Успешно**) или «Fail» (**Неудачно**). Интерпретация данных со стороны пользователя не требуется.

### Цель

Подтверждение постоянного качества измерений в течение жизненного цикла изделия при периодических проверках функциональности измерительного прибора. Создание прослеживаемой документации о состоянии измерительного прибора в течение его жизненного цикла.

### Преимущества

- Эта функциональность встроена в измерительный прибор и, следовательно, доступна через все эксплуатационные интерфейсы и интерфейсы системной интеграции. Для использования функции не требуется присутствие персонала на объекте, что позволяет сэкономить время и обеспечить доступ к работе функции в любое время.
- Измерительный прибор автоматически интерпретирует и документирует результаты проверки («Pass» (**Успешно**) или «Fail» (**Неудачно**)), поэтому от пользователя не требуется каких-либо особых знаний.
- Документация (отчет о проверке) может использоваться при подтверждении показателей качества для третьих сторон.
- Использование функции **Heartbeat Verification** как метода проверки измерительных приборов Proline в конкретных условиях применения позволяет заменить этой функцией другие задачи технического обслуживания (периодическую проверку, повторную калибровку) или использовать ее для продления интервалов между испытаниями.

### Требования заказчика и отраслевые требования

- Соответствие стандарту ISO 9001 (точки измерения, используемые для контроля качества).
- Испытание точек измерения в рамках контроля потребления энергии и других инженерных ресурсов, а также выбросов парниковых газов.
- Испытание точек измерения в целях выполнения взаиморасчетов.

## 3.3 Рабочие характеристики

Технологическое решение Heartbeat Technology™ выполняет на измерительном приборе проверки, которые повышают достоверность выходного сигнала.

### 3.3.1 Heartbeat Diagnostics

Функция Heartbeat Diagnostics выполняет диагностические проверки в электронных модулях на основании непрерывного самоконтроля. Охват проверки, достигаемый при использовании диагностических испытаний, называется общей полнотой тестирования (Total Test Coverage, TTC).

TTC вычисляется по следующей формуле для случайных ошибок (расчет базируется на FMEDA согласно стандарту МЭК 61508):

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

$\lambda_{TOT}$ : Доля всех теоретически возможных сбоев

$\lambda_{du}$ : Интенсивность опасных необнаруженных отказов

Только опасные необнаруженные отказы не выявляются средствами инструментальной диагностики. В случае проявления такие отказы могут исказить выходное измеренное значение или прервать вывод измеренных значений.

Функция Heartbeat Diagnostics проверяет соблюдение прибором установленных измерительных допусков по определенному значению TTC.

### 3.3.2 Heartbeat Verification

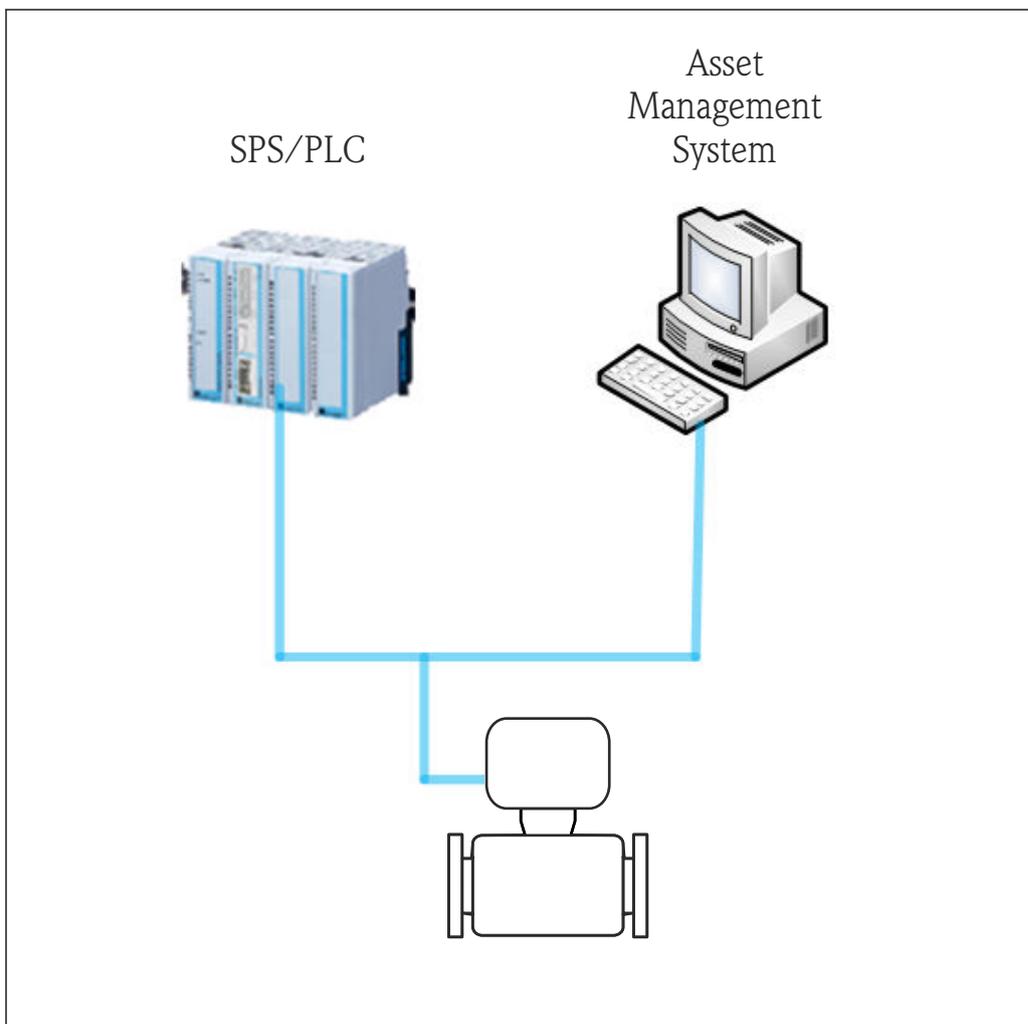
Функция Heartbeat Verification запускается по запросу и, с помощью дополнительных проверок, дополняет штатный диагностический процесс: в ходе внутренней проверки проверяется токовый выход 4–20 мА, а внешняя проверка охватывает тестирование всех выходных модулей.

Это уменьшает долю сбоев, которые не обнаруживаются во время диагностики ( $\lambda_{du}$ ): при использовании описанных испытательных циклов Heartbeat Verification возможно определение 5 % таких сбоев.

## 4 Системная интеграция

Базовые сведения о системной интеграции см. в разделе «Системная интеграция» руководства по эксплуатации.

Доступ к функциям пакета Heartbeat Technology осуществляется с помощью цифровых интерфейсов. Использовать эти функции можно в системе управления парком приборов или посредством инфраструктуры автоматизации (например, ПЛК).



A0020248

Обмен данными здесь может выполняться либо автоматически, либо пользователем.

### 4.1 Автоматический обмен данными

Heartbeat Diagnostics	Heartbeat Monitoring	Heartbeat Verification
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Анализ диагностики полевого прибора</li> <li>▪ Диагностические события для интеграции с ПЛК</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Постоянный анализ трендов</li> <li>▪ Дополнительный мониторинг измеряемых переменных для обработки в системе мониторинга состояния</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проверка прибора с помощью функции самоконтроля</li> <li>▪ Запуск проверки и выгрузка ее результатов</li> </ul>

### 4.1.1 Автоматический обмен данными: Heartbeat Monitoring

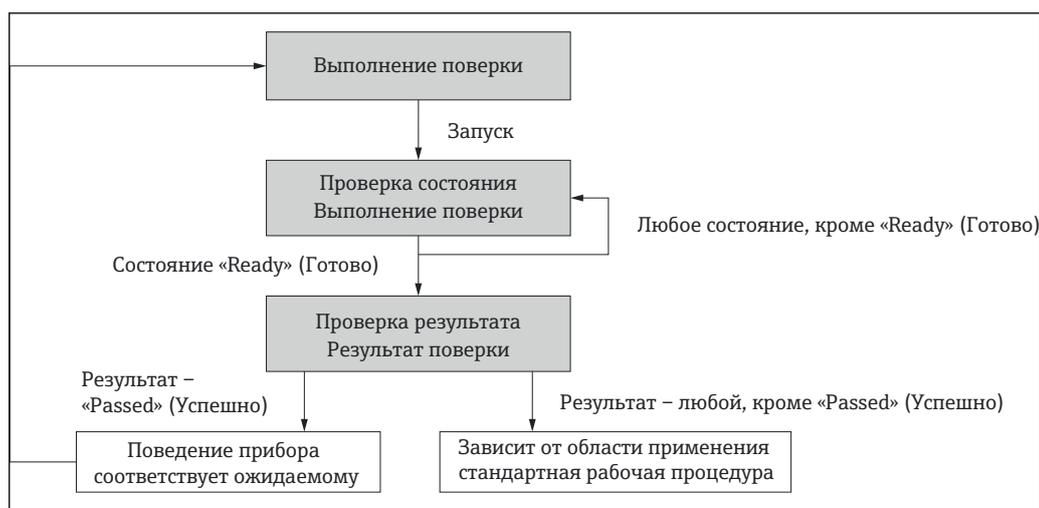
Следующая процедура описывает принципиальный рабочий процесс, который связан с автоматизированной обработкой функции **Heartbeat Monitoring**, а также использованием данных для мониторинга состояния.

- Управляющее приложение настраивает циклические службы полевого прибора для функции **Heartbeat Monitoring**.
- Полевой прибор получает переменные процесса (PV) от функции **Heartbeat monitoring**.
- Управляющее приложение анализирует переменные процесса функции **Heartbeat Monitoring** (тренды, контроль предельных значений и пр.).
- Управляющее приложение запускает стандартные рабочие процедуры для конкретной области применения (например, отображается сообщение «Maintenance Required» (Требуется техническое обслуживание) или инициируются инструкции по обслуживанию).

**i** Реализация в формате полевой шины (HART, Modbus RS485, PROFIBUS DP, EtherNet/IP) описана в разделе «Технические характеристики» руководства по эксплуатации, в главе «Выход».

### 4.1.2 Автоматический обмен данными: Heartbeat Verification

Функция самоконтроля, интегрированная в измерительный прибор, может активироваться в системе управления с возможностью проверки результатов. Использование этой возможности предполагает следующий процесс.



A0020258-RU

- **Выполнение проверки**  
Проверка запускается с помощью параметра «Start verification» (Запуск проверки).
- **Состояние проверки:**  
По окончании проверки значение параметра «Status» (Состояние) изменяется на «Done» (Готово).
- **Результат проверки:**  
Общий результат проверки отражается в параметре «Overall result» (Общий результат). В зависимости от результата должны осуществляться различные меры, зависящие от конкретной области применения и выполняемые системными процедурами – например, при получении иного результата, чем «Passed» (Успешно), активируется аварийный сигнал «Maintenance Required» (Требуется техническое обслуживание).

## 4.2 Обмен данными, выполняемый пользователем (системой управления парком приборов)

Heartbeat Diagnostics	Heartbeat Monitoring	Heartbeat Verification
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Определение мер по устранению ошибок</li> <li>▪ Информация о причине ошибки и мерах по ее устранению содержится в системе управления парком приборов</li> </ul>	Конфигурация системы мониторинга	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проверка прибора с помощью функции самоконтроля</li> <li>▪ Запуск проверки</li> <li>Выгрузка, архивирование и документирование результатов проверки с подробными данными о результатах</li> </ul>

 Обмен данными, выполняемый пользователем, описан в разделах «Ввод в эксплуатацию» →  15, «Управление» →  18 и «Heartbeat Technology – интеграция» →  27.

## 5 Ввод в эксплуатацию

### 5.1 Доступность

Если дополнительный комплект, состоящий из функций **Heartbeat Monitoring** и **Heartbeat Verification**, был заказан для расходомера на заводе, то эта функциональность уже имеется в измерительном приборе при его доставке заказчику. Доступ к этой функции осуществляется через рабочие интерфейсы измерительного прибора, через веб-сервер или программное обеспечение Endress+Hauser для управления парком приборов FieldCare. Для ввода функции в работу не требуются какие-либо особые меры.

Способы проверки доступности функции в измерительном приборе:

- По серийному номеру:  
W@M Device viewer <sup>1)</sup> → код заказа пакета Heartbeat Verification + Monitoring, опция **ЕВ**;
- В меню управления:  
Проверьте, указана ли функция в меню управления: Diagnostics → Heartbeat;  
Если пункт Heartbeat отображается, то функция активирована.

Если функция в измерительном приборе отсутствует, то дополнительный пакет не был выбран. В этом случае можно выполнить обновление для включения этих функций в процессе эксплуатации измерительного прибора. В большинстве расходомеров можно активировать эту функцию без необходимости обновления встроенного ПО.

#### 5.1.1 Активация без обновления встроенного ПО

Для активации функции без обновления встроенного ПО понадобится комплект для переоборудования от Endress+Hauser. Помимо всего прочего этот комплект содержит код активации, который необходимо ввести в рабочем меню, чтобы активировать функцию Heartbeat Verification + Monitoring.

Функцию активации можно задействовать с помощью меню: Setup → Advanced setup → Enter access code (Ввод кода доступа).

После активации модули **Heartbeat Monitoring** и **Heartbeat Verification** будут постоянно присутствовать в измерительном приборе.

Активация без обновления встроенного ПО доступна для следующих версий встроенного ПО:

- HART: 01.00.zz
- PROFIBUS DP: 01.00.zz
- Modbus: 01.00.zz
- EtherNet/IP: 01.00.zz

### 5.2 Heartbeat Диагностика

Функция диагностики доступна в расходомерах Proline по умолчанию: см. раздел «Диагностика и устранение неисправностей» в руководстве по эксплуатации.

### 5.3 Heartbeat Monitoring

Пакет **Heartbeat Monitoring** вводится в действие путем активации функции мониторинга и назначения измеряемых переменных, которые имеют отношение к мониторингу с прикладной точки зрения, на выходы измерительного прибора. После

1) [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)

ввода в эксплуатацию актуальные для мониторинга измеряемые переменные поступают на выходы непрерывно.

#### Активация и деактивация функции мониторинга

Активация и деактивация передачи измеряемых переменных, связанных с мониторингом, производится в меню управления:

→  18

### 5.3.1 Выбор параметра: выходы

Ниже перечислены актуальные для мониторинга параметры, которые можно назначить на выходы для постоянной передачи в систему мониторинга состояния.

 Некоторые параметры доступны только в том случае, если функция Heartbeat Monitoring активирована в измерительном приборе.

Параметр	Описание	Диапазон значений
Помехи <sup>1)</sup>	Этот параметр указывает степень дисперсии дифференциального сигнала от обоих измерительных электродов	0 до $+3,0 \cdot 10^{+38}$
Время отклика тока катушки	Время нарастания тока катушки для создания магнитного поля	2 до 500 мс
Потенциал электрода сравнения относительно защитного заземления	Напряжение на электроде сравнения с учетом потенциала измерительной трубки	-30 до +30 В

1) Доступен только в том случае, если функция Heartbeat Monitoring активирована в измерительном приборе.

 Сведения об использовании параметров и интерпретации результатов измерения: →  37.

## 5.4 Heartbeat Verification

Функцию **Heartbeat Verification** не требуется вводить в эксплуатацию. Конфигурация (заводское эталонное значение), входящая в состав функции **Heartbeat Verification** как обязательный компонент, записывается в процессе калибровки на заводе и сохраняется в измерительном приборе в фиксированном виде. В процессе проверки, выполняемой прикладной программой, текущее состояние измерительного прибора сравнивается с этим заводским эталонным значением.

 Рекомендуется выполнить исходную проверку при вводе в эксплуатацию измерительного прибора или непосредственно после активации функции **Heartbeat Verification**, а также сохранить результаты в качестве начальных условий для жизненного цикла измерительного прибора →  18.

### 5.4.1 Запись данных о заказчике и местоположении

Предусмотрена возможность ручной записи контрольных данных, связанных с заказчиком и местоположением. Если данная функция используется, эти контрольные данные отображаются в отчете о проверке.

Запись контрольных данных осуществляется в меню управления:

- Setup → Advanced setup → Heartbeat setup → Heartbeat base settings → Customer (Заказчик);
- Setup → Advanced setup → Heartbeat setup → Heartbeat base settings → Location (Местоположение);
- Expert → Diagnostics → Heartbeat → Heartbeat base settings → Customer (Заказчик);
- Expert → Diagnostics → Heartbeat → Heartbeat base settings → Location (Местоположение).



## 6 Управление

### 6.1 Heartbeat Диагностика

Функции диагностики являются функцией расходомеров Proline, доступной по умолчанию.

Дополнительные сведения о диагностике см. в разделе «Диагностика и устранение неисправностей» руководства по эксплуатации.

### 6.2 Heartbeat Monitoring

#### Активация и деактивация функции мониторинга

После успешного ввода прибора в эксплуатацию включение и выключение передачи измеряемых переменных, связанных с мониторингом, производится в меню управления:

- Setup → Advanced setup → Heartbeat setup → Heartbeat monitoring;
- Expert → Diagnostics → Heartbeat → Heartbeat monitoring.

### 6.3 Heartbeat Verification

#### 6.3.1 Первичная проверка

Рекомендуется выполнить первичную проверку при вводе измерительного прибора в эксплуатацию и сохранить результаты в качестве начальной ситуации для жизненного цикла измерительного прибора.

#### 6.3.2 Функции изделия

Для получения базовой информации о свойствах функции **Heartbeat Verification** см. →  8. Обратитесь к этому разделу руководства, прежде чем продолжать эксплуатацию прибора.

#### 6.3.3 Эксплуатация. Выполнение проверки

Проверка выполняется по запросу и запускается с помощью меню управления или средства DTM для проверки.

Доступ через меню управления и веб-сервер:

- Diagnostics → Heartbeat → Performing verification (Выполнение проверки);
- Expert → Diagnostics → Heartbeat → Performing verification (Выполнение проверки).

Доступ через ПО FieldCare DTM:

Heartbeat → Performing verification (Выполнение проверки).

Во время проверки измерение ненадолго прерывается. Вывод измеряемых значений вскоре возобновляется; тем временем выводится «последнее действительное значение». Прерывание длится не более 2 до 7 минут. Это время зависит от типа датчика. Прерывание работы сопровождается диагностическим сообщением, а также сигналом состояния «Функциональная проверка». См. также раздел «Диагностическое поведение».

**Диагностическое поведение**

Диагностическое событие указывает на проведение внутренней проверки в данный момент: событие «302 – активна проверка прибора». Сигнал состояния переходит в форму «С – функциональная проверка».

Заводская настройка: предупреждение. Вывод измеряемых значений вскоре возобновляется; тем временем выводится «последнее действительное значение». Это событие не влияет на выходные сигналы и сумматоры.

При необходимости диагностическое поведение может быть перенастроено пользователем: если уровень события изменен на «аварийный сигнал», вывод измеренного значения прерывается, а выходы сигналов и сумматоры переводятся в заданное аварийное состояние.

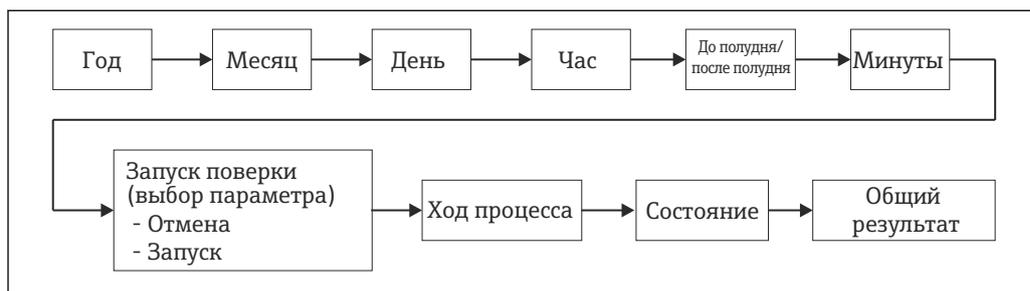
Дополнительные сведения о диагностическом поведении см. в разделе «Диагностика и устранение неисправностей» руководства по эксплуатации.

*Назначение клемм**Параметры для выполнения/запуска проверки*

Параметр	Описание	Выбор/ пользовательский ввод	Настройка по умолчанию
Год	Ввод даты и времени (поле 1): вводится год проверки	От 9 до 99	10
Месяц	Ввод даты и времени (поле 2): вводится месяц проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Январь</li> <li>■ Февраль</li> <li>■ Март</li> <li>■ Апрель</li> <li>■ Май</li> <li>■ Июнь</li> <li>■ Июль</li> <li>■ Август</li> <li>■ Сентябрь</li> <li>■ Октябрь</li> <li>■ Ноябрь</li> <li>■ Декабрь</li> </ul>	Январь
День	Ввод даты и времени (поле 3): вводится день проверки	От 1 до 31	1
Час	Ввод даты и времени (поле 4): вводится час проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ От 1 до 12</li> <li>■ От 0 до 23</li> </ul>	12
До полудня/после полудня	Ввод даты и времени (поле 5): вводится часть суток (до/после полудня)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AM</li> <li>■ PM</li> </ul>	AM
Минуты	Ввод даты и времени (поле 6): вводится минута проверки	От 0 до 59	0
Запуск проверки	Запуск проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Отмена</li> <li>■ Запуск</li> </ul>	Отмена
Ход процесса	Отображается ход процесса	От 0 до 100 %	0

Параметр	Описание	Выбор/ пользовательский ввод	Настройка по умолчанию
Состояние	Состояние проверки <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ «Done» (Готово): последняя проверка завершена, прибор готов к следующей проверке</li> <li>▪ «Busy» (Занят): проверка выполняется</li> <li>▪ «Failed» (Неудачно): не соблюдены предварительные условия для проверки. Невозможно начать проверку (например, ввиду нестабильности технологических параметров)</li> <li>▪ «Not done» (Не выполнено): проверка на данном измерительном приборе еще не выполнялась.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Готово</li> <li>▪ Занят</li> <li>▪ Неудачно</li> <li>▪ Не выполнено</li> </ul>	Готово
Общий результат	Общий результат проверки <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ «Failed» (Неудачно): по меньшей мере одна группа испытаний дала результаты, не соответствующие техническим условиям.</li> <li>▪ «Passed» (Успешно): все группы поверочных испытаний дали результаты, соответствующие техническим условиям (результат «Успешно»). Общий результат «Успешно» выдается и в том случае, если какая-либо отдельная группа испытаний имеет результат «Проверка не выполнена», а все остальные испытания – результат «Успешно».</li> <li>▪ «Check not done» (Проверка не выполнена): проверка не выполнена ни по одной группе испытаний (результат для всех групп испытаний «Проверка не выполнена»).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Неудачно</li> <li>▪ Успешно</li> <li>▪ Проверка не выполнена</li> </ul>	Проверка не выполнена

**Выполнение проверки: последовательность операций**



A0020941-RU

**i** Введенные дата и время сохраняются как дополнение к текущему времени выполнения и результатам проверки, а также указываются в отчете о проверке.

**6.3.4 Результаты проверки**

Результаты проверки можно выяснить с помощью меню управления или средства проверки FieldCare DTM.

Доступ через меню управления и веб-сервер:

- Diagnostics → Heartbeat → Verification results (Результаты проверки);
- Expert → Diagnostics → Heartbeat → Verification results (Результаты проверки).

Доступ через ПО FieldCare DTM:  
Heartbeat → Verification results (Результаты проверки).

*Результаты проверки для параметра/группы испытаний*

Параметр/группа испытаний	Описание	Выбор/пользовательский ввод/промежуточный результат	Настройка по умолчанию
Дата/время	Ввод даты и времени в режиме реального времени	Пользовательский ввод	0
ID проверки	Последовательная нумерация результатов проверок в измерительном приборе <sup>1)</sup>	–	–
Время работы	Время работы измерительного прибора на момент проверки <sup>1)</sup>	–	–
Общий результат	Общий результат проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неудачно</li> <li>■ Успешно</li> <li>■ Проверка не выполнена</li> </ul>	Проверка не выполнена
Датчик	Результат группы испытаний датчика	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неудачно</li> <li>■ Успешно</li> <li>■ Проверка не выполнена</li> </ul>	Проверка не выполнена
Электронная часть датчика	Результат группы испытаний электронной части датчика	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неудачно</li> <li>■ Успешно</li> <li>■ Проверка не выполнена</li> </ul>	Проверка не выполнена
Модуль ввода/вывода	Результат группы испытаний модуля ввода/вывода Мониторинг модуля ввода/вывода Для токового выхода: точность передачи токового сигнала	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неудачно</li> <li>■ Успешно</li> <li>■ Проверка не выполнена</li> </ul> <p> Предельное значение для токового выхода:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ±1 %</li> <li>■ ±100 мкА</li> </ul>	Проверка не выполнена

1) Автоматически регистрируется измерительным прибором.

### Классификация результатов

- «Failed» (Неудачно): результат по меньшей мере одного испытания в группе испытаний не соответствует техническим условиям.
- «Passed» (Успешно): все испытания в группе испытаний соответствуют техническим условиям. Общий результат «Успешно» выдается и в том случае, если какое-либо отдельное испытание имеет результат «Проверка не выполнена», а все остальные испытания – результат «Успешно».
- «Check not done» (Проверка не выполнена): для этой группы испытаний не выполнено ни одно испытание.

**Классификация общих результатов**

- «Failed» (Неудачно): по меньшей мере одна группа испытаний дала результаты, не соответствующие техническим условиям.
- «Passed» (Успешно): все группы поверочных испытаний дали результаты, соответствующие техническим условиям (результат «Успешно»). Общий результат «Успешно» выдается и в том случае, если какая-либо отдельная группа испытаний имеет результат «Проверка не выполнена», а все остальные испытания – результат «Успешно».
- «Check not done» (Проверка не выполнена): проверка не выполнена ни по одной группе испытаний (результат для всех групп испытаний «Проверка не выполнена»).

**Группы испытаний**

- Датчик: электрические компоненты датчика (сигналы, цепи и кабели).
- Электронная часть датчика: электронная часть для возбуждения и для преобразования сигналов датчика.
- Электронный модуль ввода/вывода: результаты проверки модулей ввода и вывода, установленных в измерительном приборе.

Дополнительная информация о группах испытаний и отдельных испытаниях  
→  22.

**Интерпретация**

Результаты группы испытаний (например, испытаний датчика) включают в себя результаты нескольких отдельных испытаний. Группа испытаний считается успешно выполненной, если успешно пройдены все испытания из ее состава. Этот же принцип действует для общего результата: общий результат «Успешно» выдается только при том условии, что успешно выполнены все группы испытаний. Сведения об отдельных испытаниях содержится в отчете о проверке и в разделе подробных результатов проверки, которые можно просмотреть с помощью средства проверки DTM.

**6.3.5 Подробные результаты проверки**

Подробные результаты проверки и условия процесса на время проверки можно просмотреть с помощью средства проверки FieldCare DTM.

- Результаты проверки: VerificationDetailedResults → VerificationSensorResults
- Условия процесса: VerificationDetailedResults → VerificationActualProcessConditions

Перечисленные ниже результаты отдельных групп испытаний дают информацию о результатах отдельных испытаний в составе группы испытаний.

*Параметры подробных результатов проверки*

Отдельное испытание	Описание	Результат/предельное значение
Группа испытаний «Датчик»		
Время отклика тока катушек	Контроль симметричности времени отклика токового сигнала в цепи катушек возбуждения при смене полярности	Без диапазона значений Успешно/Неудачно
Напряжение удержания катушки	Контроль симметричности напряжения удержания в цепи возбуждения катушек для полярности обоих полей	Без диапазона значений Успешно/Неудачно
Ток катушки	Контроль тока катушки на входе/выходе	Без диапазона значений Успешно/Неудачно
Группа испытаний «Электронная часть датчика»		
Эталонное напряжение	Мониторинг значений эталонного напряжения в цепи расходомера и цепи возбуждения	Без диапазона значений Успешно/Неудачно

Отдельное испытание	Описание	Результат/предельное значение
Линейность усилителя электродного сигнала	Контроль цепи расходомера относительно усиления и линейности	Без диапазона значений Успешно/Неудачно
Смещение усилителя электродного сигнала	Контроль параметров усилителя сигнала измерения расхода относительно нулевой точки	Без диапазона значений Успешно/Неудачно

Кроме того, для повышения корректности сравнения результатов производится регистрация условий процесса, имевших место во время проверки.

#### Условия процесса

Условия процесса	Описание, диапазон значений
Значение проводимости при проверке	Фактическое измеренное значение проводимости среды (если активировано)
Значение температуры процесса при проверке	Фактическое измеренное значение температуры среды (если доступно)
Значение объемного расхода при проверке	Фактическое измеренное значение объемного расхода
Температура электронной части	Текущее измеренное значение температуры электронной части в преобразователе

### 6.3.6 Отчет о проверке

Результаты можно документировать в форме отчета о проверке, получаемого через веб-сервер или ПО управления парком приборов Endress+Hauser FieldCare. Отчет о проверке создается на основе записей данных, сохраняемых в измерительном приборе после проверки. Результаты проверки автоматически идентифицируются уникальным идентификатором проверки и временем выполнения, что позволяет использовать их для прослеживаемого документирования проверки расходомеров.

#### Создание отчета о проверке

→  28

#### Содержание отчета о проверке

Отчет о проверке – это двухстраничный отчет. На первой странице приводится информация, идентифицирующая точку измерения, и результат проверки, а также подтверждение того, что проверка была выполнена.

- «Customer»: информация о заказчике.
- «Device information»: информация о месте эксплуатации (обозначение) и текущей конфигурации точки измерения. Эта информация редактируется непосредственно в измерительном приборе и отражается в отчете о проверке.
- «Calibration»: информация о коэффициенте калибровки и установленной нулевой точке для датчика. Измерительный прибор соответствует заводской спецификации в том случае, если эти значения соответствуют значениям после последней калибровки, в противном случае калибровку следует повторить.

- «Verification information»: время выполнения и идентификатор проверки используются для однозначной привязки результатов проверки в прослеживаемых документах о проверке. Дата и время, введенные вручную, сохраняются в измерительном приборе как дополнение к текущему времени выполнения, а также указываются в отчете о проверке.
- «Verification results»: общий результат проверки. Проверка расценивается как успешно пройденная только в том случае, если все группы испытаний завершены успешно. Результаты выполнения отдельных групп испытаний приводятся на второй странице отчета.
- Ограничение ответственности: чтобы отчет о проверке был действительным, на исследуемом измерительном приборе должна быть активирована функция **Heartbeat Verification** и эта проверка должна выполняться оператором, получившим задание на ее проведение от заказчика. В качестве альтернативы выполнение проверки может быть поручено сервисному инженеру Endress+Hauser или поставщику таких услуг, авторизованному компанией Endress+Hauser.

Verification report



**Endress+Hauser**  
People for Process Automation

### Verification report flowmeter

<b>Customer</b>	Mr. Smith
<b>Device information</b>	
<b>Location</b>	<b>Device tag</b>
Location 14	M-745
<b>Module name</b>	<b>Nominal diameter</b>
Promag P	DN25
<b>Device name</b>	<b>Order code</b>
Promag 100	5P1B25-725
<b>Serial number</b>	<b>Firmware version</b>
1234567890	01.00.07
<b>Calibration</b>	
<b>Calibration factor</b>	<b>Zero point</b>
1.15	10

<b>Verification information</b>	
<b>Operating time</b>	<b>Date/time</b>
12d15h32min12 s	01.12.2010/12:00
<b>Verification ID</b>	
17	
<b>Verification results</b>	
<b>Overall result*</b>	<span style="color: red; font-weight: bold;">✘ Failed</span>
<b>Detailed results</b>	See next page

\*Overall result: Result of the complete device functionality test via Heartbeat Technology

**Notes**

Validity of the verification report is only given:

- For devices with the Heartbeat Verification enabled software option
- For verifications, carried out by the Endress+Hauser Service, or an authorized Endress+Hauser service provider

Date

Customer's signature

Operator's signature

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

Page 1/2

 2 Отчет о проверке (страница 1)

Вторая страница отчета о проверке содержит информацию об отдельных группах испытаний и результаты выполнения этих групп испытаний. Сведения о содержании отдельных групп испытаний и описание отдельных испытаний: →  22.

Verification report


  
People for Process Automation

Verification report flowmeter

For serial number: 1234567890

Detailed results of verification ID: 17

<b>Sensor</b>	<b>Passed</b>
Coil current shot time	Passed
Coil hold voltage	Passed
Coil current	Passed
<b>Sensor electronic module</b>	<b>Failed</b>
Reference voltage	Passed
Linearity of electrode measuring circuit	Failed
Offset of electrode measuring circuit	Check not done
<b>I/O module</b>	<b>Passed</b>

[www.endress.com](http://www.endress.com)
Page 2 / 2

A0020915-RU

3 Отчет о проверке (страница 2)

### Администрирование данных с помощью веб-сервера и ПО для проверки FieldCare DTM

→ 28

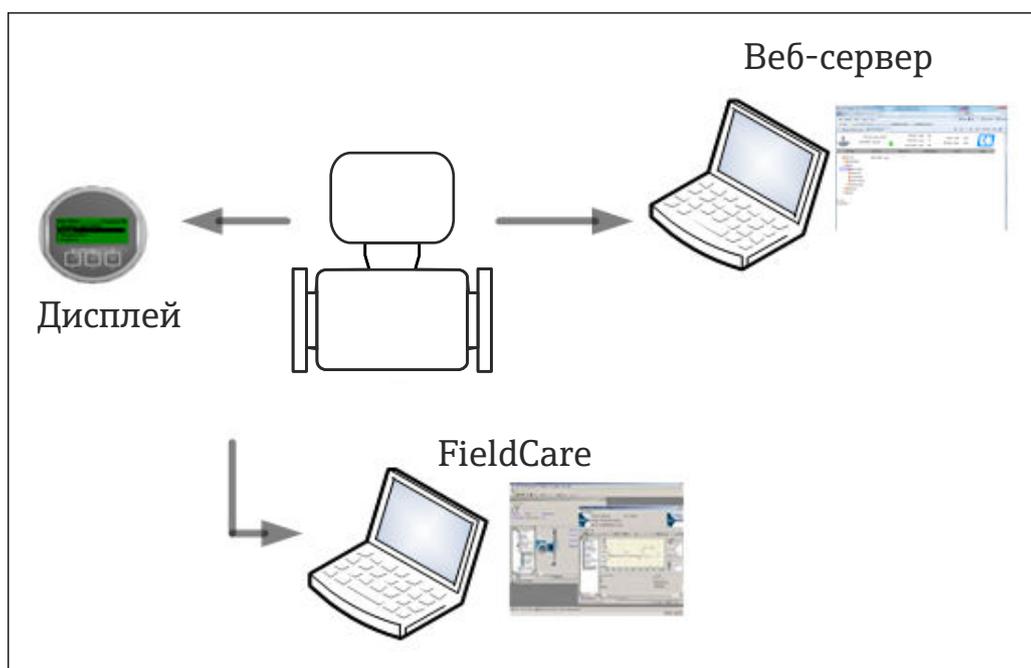
## 7 Функция

### 7.1 Самоконтроль с помощью технологии Heartbeat Technology

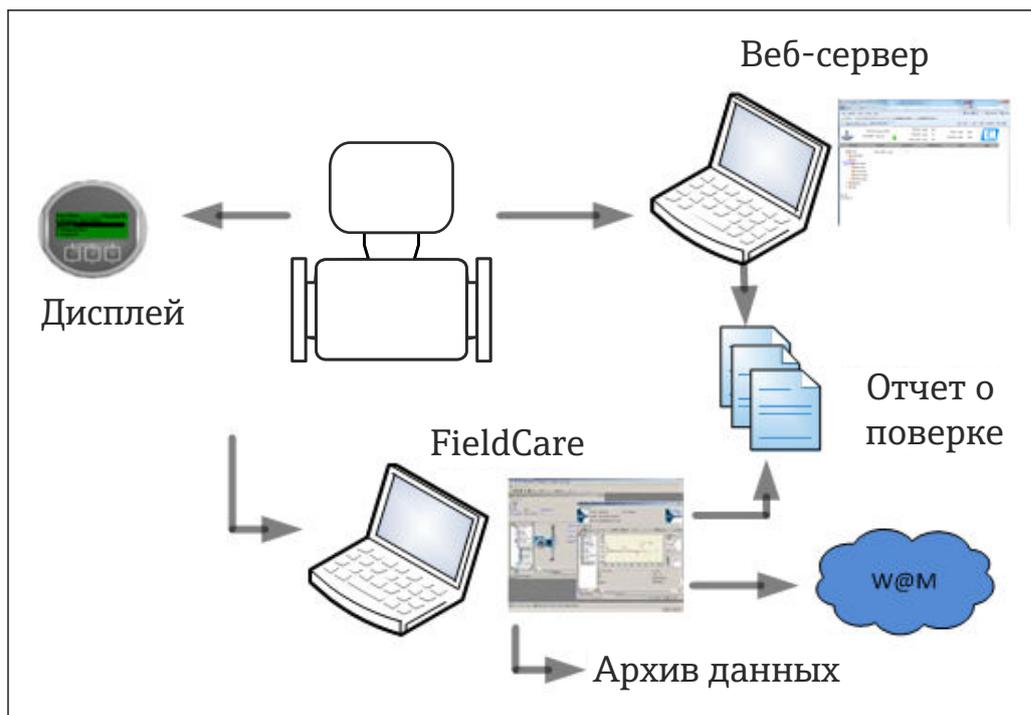
Функции технологии Heartbeat Technology основываются на эталонных значениях, которые записываются при заводской калибровке, или на характерных для серии приборов предельных значениях. В процессе калибровки происходит запись внутренних параметров прибора (точек измерения), связанных с измерением расхода (дополнительных измеряемых переменных, сравнительных значений). Эталонные значения этих параметров на постоянной основе сохраняются в измерительном приборе и служат основой применения технологии Heartbeat Technology, в особенности функции **Heartbeat Verification**, которая встроена в измерительный прибор. На протяжении всего жизненного цикла расходомера функция **Heartbeat Verification** проверяет, отклоняются ли точки измерения от эталонных условий, определенных во время калибровки, и указывает, выходит ли отклонение за пределы заводских спецификаций. Действенность метода испытания дополнительно определяется резервными компонентами и сигналом обратной связи (контуром обратной связи). Это обеспечивает обнаружение дрейфа любого компонента.

### 7.2 Технология Heartbeat Technology – интеграция

Доступ к функциям технологии Heartbeat Technology осуществляется посредством рабочих интерфейсов.



Кроме того, можно получить доступ к этим функциям через интерфейс системной интеграции, что позволяет использовать прибор без присутствия персонала на полевом объекте. Через систему управления технологическим процессом или систему управления парком приборов можно периодически проверять точку измерения с минимальными трудозатратами.



A0020244-RU

Создание отчетов о проверке поддерживается как веб-сервером, встроенным в измерительный прибор, так и программным обеспечением Endress+Hauser для управления парком приборов FieldCare. Кроме того, поверочный модуль FieldCare DTM поддерживает архивирование результатов проверки и создание отчетов для составления прослеживаемой документации.

W@M (веб-приложение для управления парком приборов) от Endress+Hauser – это открытая информационная система для управления приборами в течение их жизненного цикла (документирования и администрирования: конфигурирования проектов, системной интеграции, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта).

### 7.3 Heartbeat Verification – администрирование данных

Результаты работы пакета **Heartbeat Verification** сохраняются в виде набора параметров в энергонезависимой памяти измерительного прибора.

Для наборов параметров предусмотрено восемь областей хранения.

Результаты новых проверок перезаписывают прежние данные по стандартному принципу очередности.

Результаты можно документировать в форме отчета о проверке, получаемого через веб-сервер или ПО управления парком приборов Endress+Hauser FieldCare. Кроме опции распечатывания результатов отчета о проверке, ПО FieldCare содержит средство DTM для архивирования результатов проверки. К тому же, с помощью ПО FieldCare можно экспортировать данные из этих архивов и анализировать тренды результатов проверок (функция линейного регистратора данных). Более подробные сведения см. в разделе «Описание средства DTM для проверки».

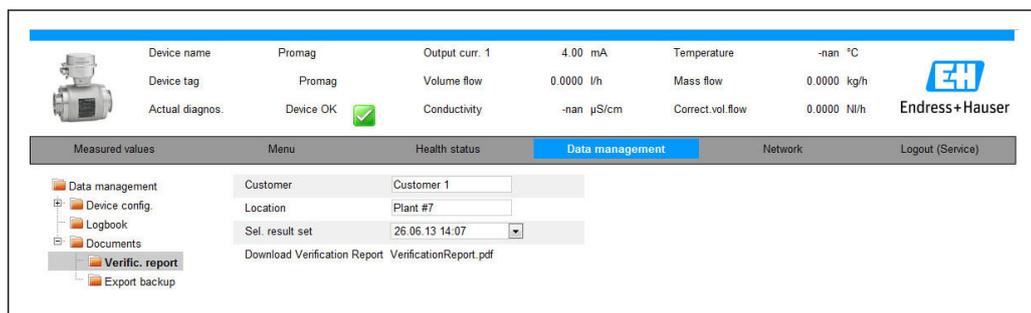
### 7.3.1 Администрирование данных с помощью веб-сервера

#### Печать отчета о проверке

С помощью веб-сервера можно получить доступ к меню распечатывания отчетов о проверках (на вкладке «Data management» (Администрирование данных)). Сведения о заказчике и местоположении могут быть указаны в соответствующих разделах. Введенные здесь данные будут указаны в отчете о проверке.

В разделе «Select result dataset» (Выбор набора данных результата) можно выбрать желаемый набор данных с результатами проверки; наборы данных о проверках идентифицируются по меткам времени в раскрывающемся меню.

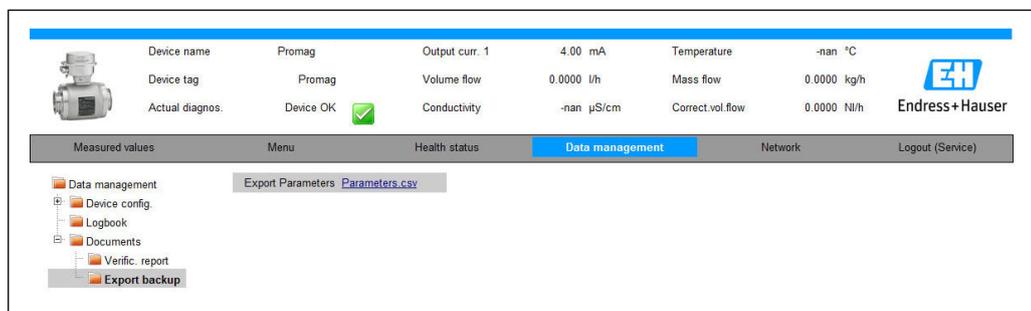
Если выбрать пункт «VerificationReport.pdf», то будет сформирован отчет о проверке в формате PDF.



A0020878-RU

#### Экспорт результатов проверок

Результаты проверок (необработанные данные) можно экспортировать в CSV-файл, используя следующую функцию: Backup export → Export parameter. Выбор пункта «Parameters.csv» приведет к формированию файла в формате CSV. Этот формат легко преобразовать в электронную таблицу.



A0020886-RU

### 7.3.2 Администрирование данных с помощью средства DTM для проверки

#### Описание

Помимо стандартного средства DTM прибора предусмотрено специальное средство DTM для функции **Heartbeat Verification**. Средство DTM для проверки обеспечивает дополнительные возможности по выполнению проверки и администрированию результатов.

### Основные функции

Предусмотрены следующие основные функции.

 A0020273	Запуск выгрузки наборов данных проверки из измерительного прибора в ПО управления парком приборов (FieldCare)
 A0020274	Сброс средства DTM в исходное состояние
 A0020275	Открытие файлов сохраненных архивов
 A0020276	Сохранение наборов данных в существующий файл архива или первичное сохранение наборов данных в новый файл архива
 A0020277	Сохранение наборов данных с новым именем файла (при этом создается новый файл архива)
 A0020278	Создание отчета о проверке в формате PDF

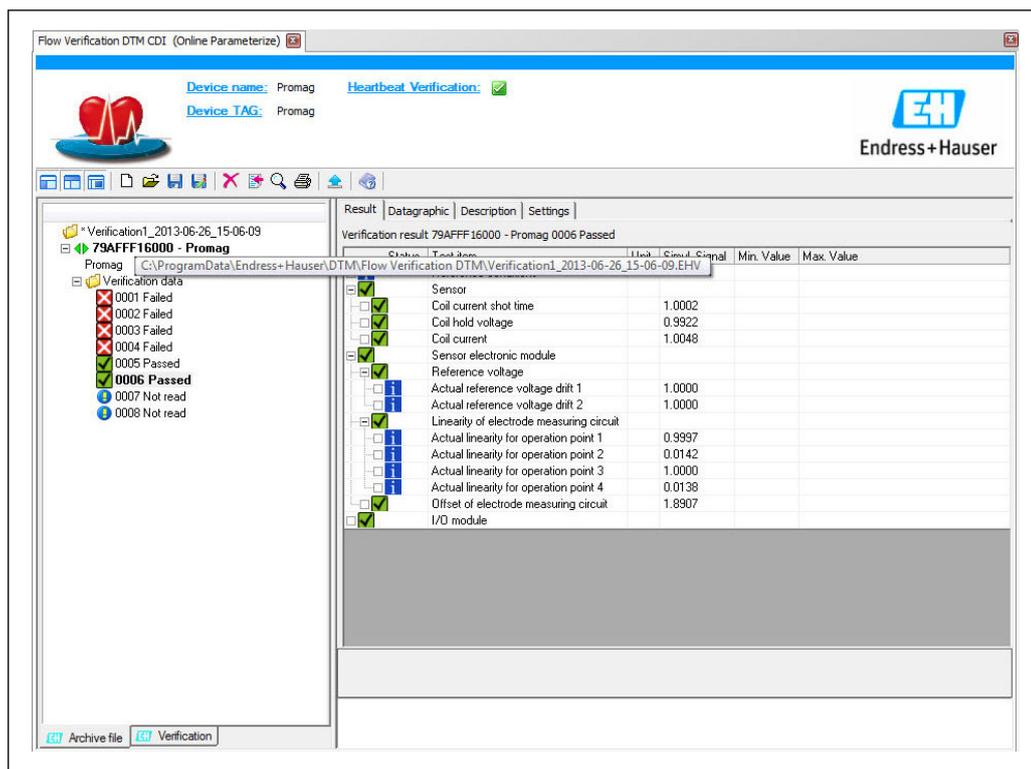
### Заголовок DTM

Предусмотрены следующие основные функции.

 A0020887	Заголовок находится в верхней части отображения данных DTM. Здесь содержится обозначение прибора
---	--

### Функция выгрузки

Выгрузите данные из измерительного прибора в ПО управления парком приборов. Запуск осуществляется с помощью пиктограммы . Эта функция позволяет передавать выбранные наборы данных, сохраненные в измерительном приборе, в ПО управления парком приборов и визуализировать их.



A0020888-RU

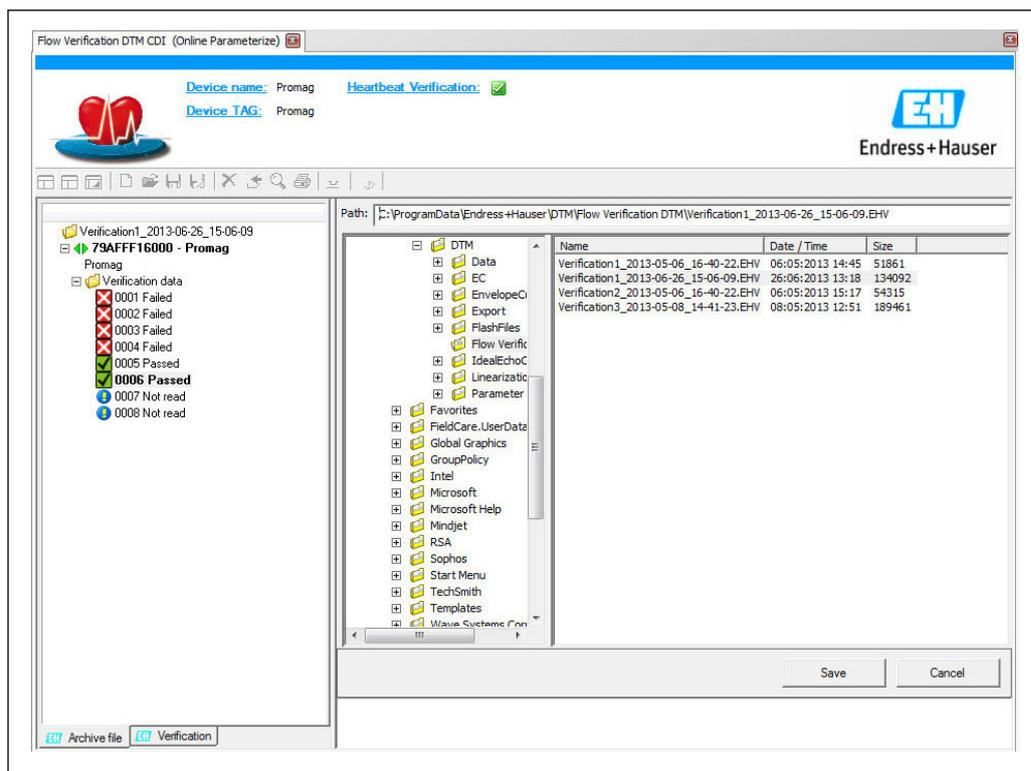
### Результаты проверки

Подробные данные о результатах проверки отображаются в области данных («Data area»). Область данных разделяется на три вкладки:

- «Results» (Результаты): состояние, группа испытаний и подробные результаты с указанием предельных значений;
- «Data graphic» (График данных): визуализация результатов в виде кривой тренда;
- «Description» (Описание): дополнительные описания и информация, введенные пользователем.

### Сохранение в файл архива

После выгрузки данные можно сохранить в файле архива. Это осуществляется с помощью пиктограммы  или . В результате формируется файл .ENV. Этот файл используется для архивирования данных. Он может быть считан и проанализирован любой системой управления парком приборов с установленным средством проверки DTM и, таким образом, пригоден для анализа сторонними организациями (например, сервисным центром Endress+Hauser).



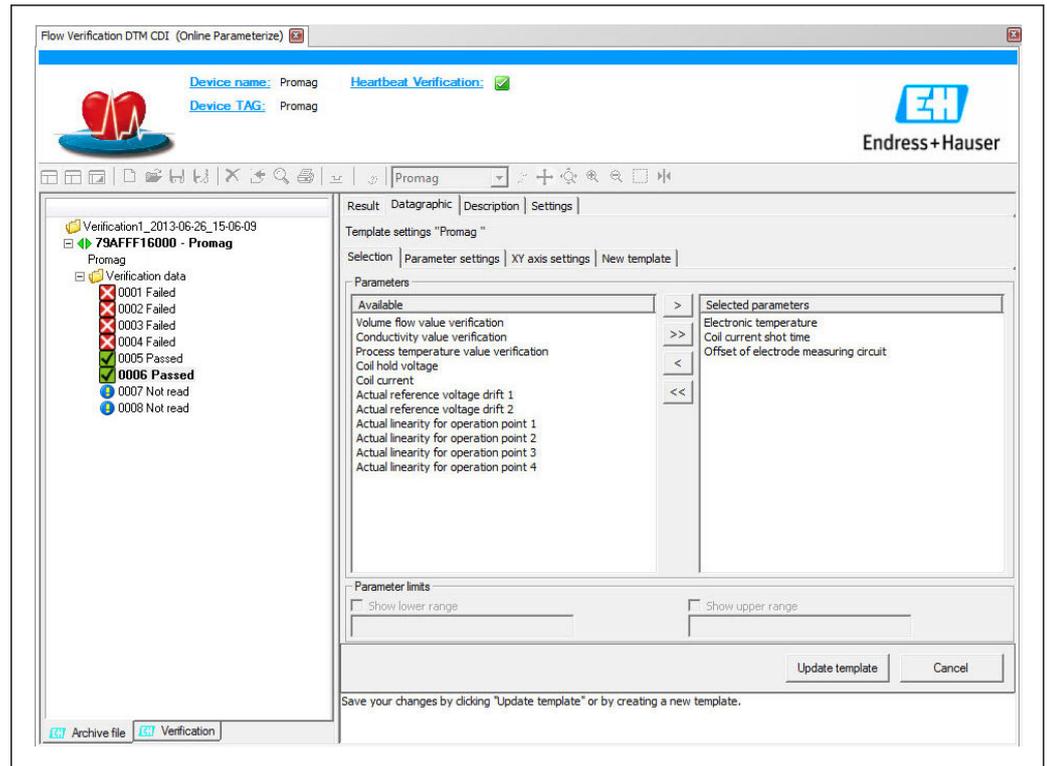
A0020890-RU

### Открытие файлов архива

Существующие файлы архива можно открывать с помощью функции . Архивные данные загружаются туда с помощью средства DTM для проверки.

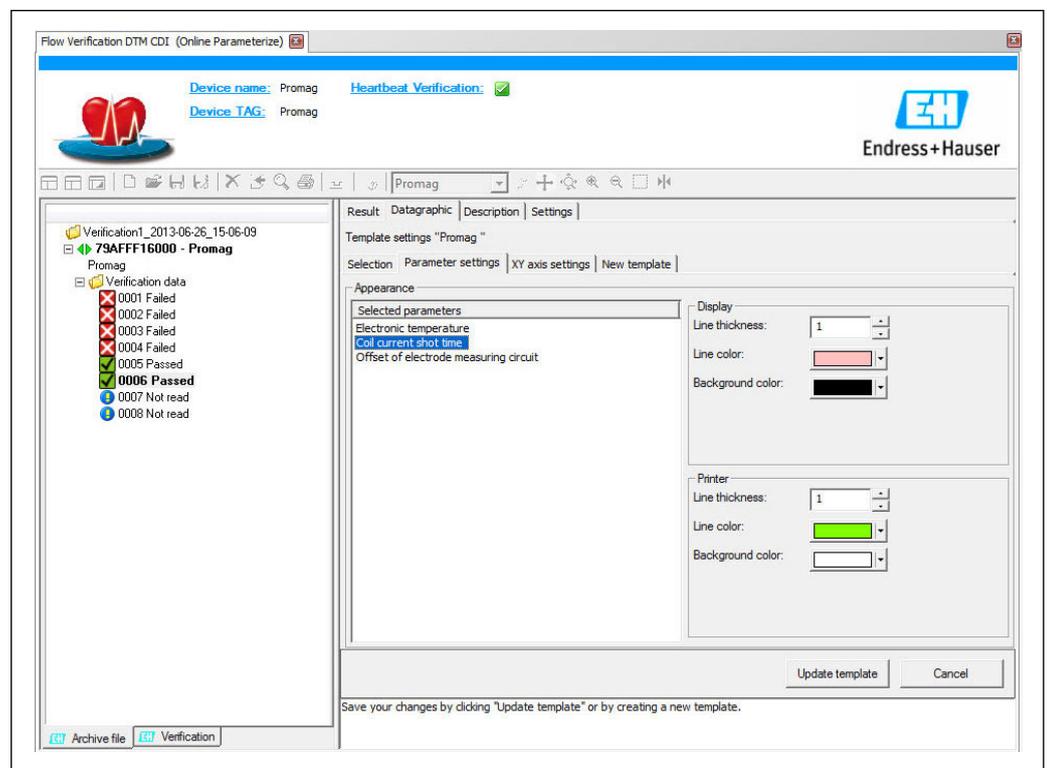
### Визуализация и анализ трендов

Данные проверки можно просмотреть в графическом формате на вкладке «Data graphic» (График данных) в области данных. Данные, сохраненные в архиве, отображаются в виде графика с зависимостью от времени. Таким способом можно просматривать любые доступные данные.



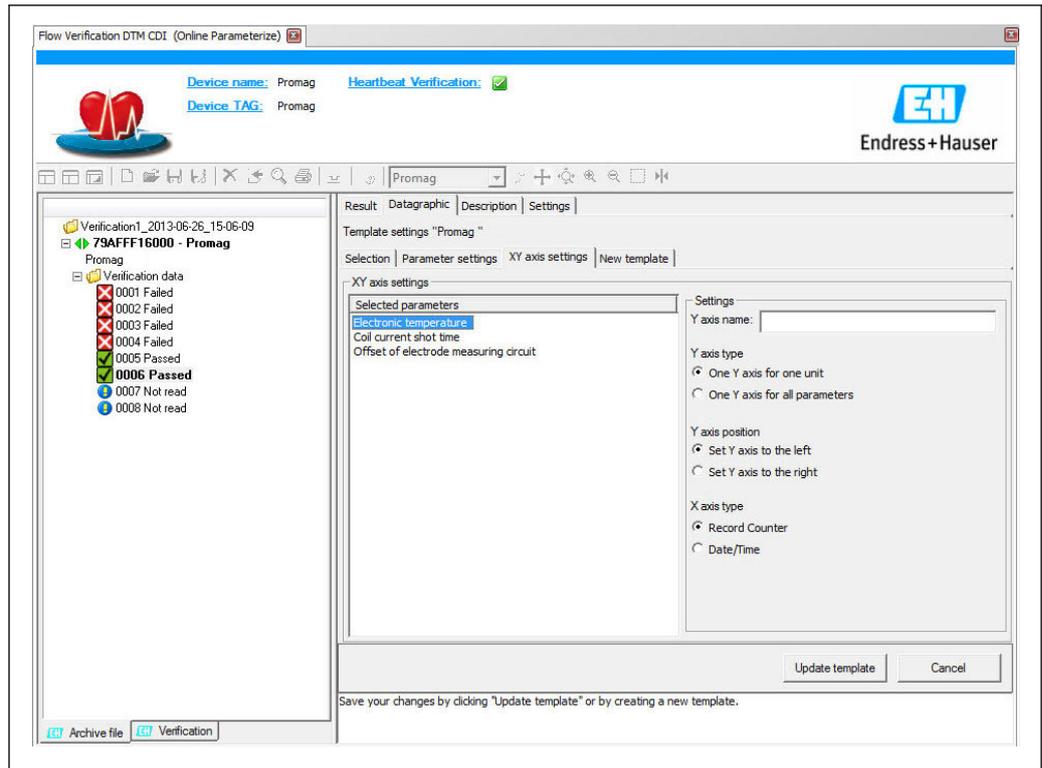
A0020892-RU

4 «Selection» (Выбор): выберите необходимые параметры в списке параметров



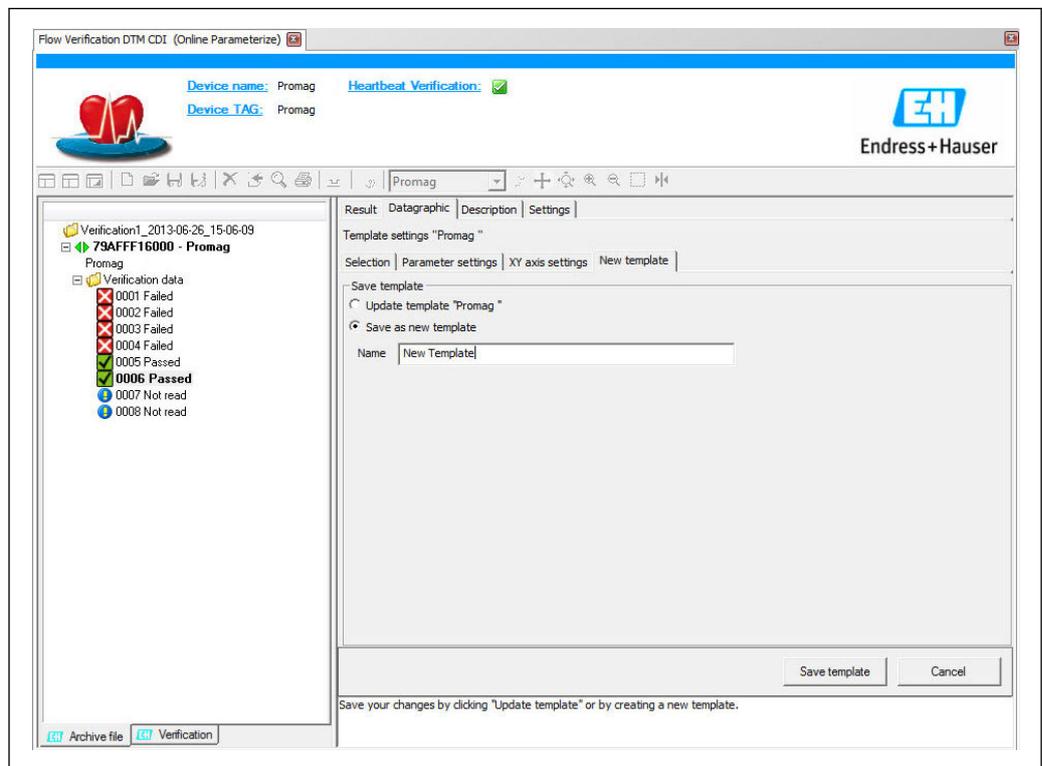
A0020893-RU

5 «Parameter settings» (Настройки параметров): задайте свойства для визуализации графика



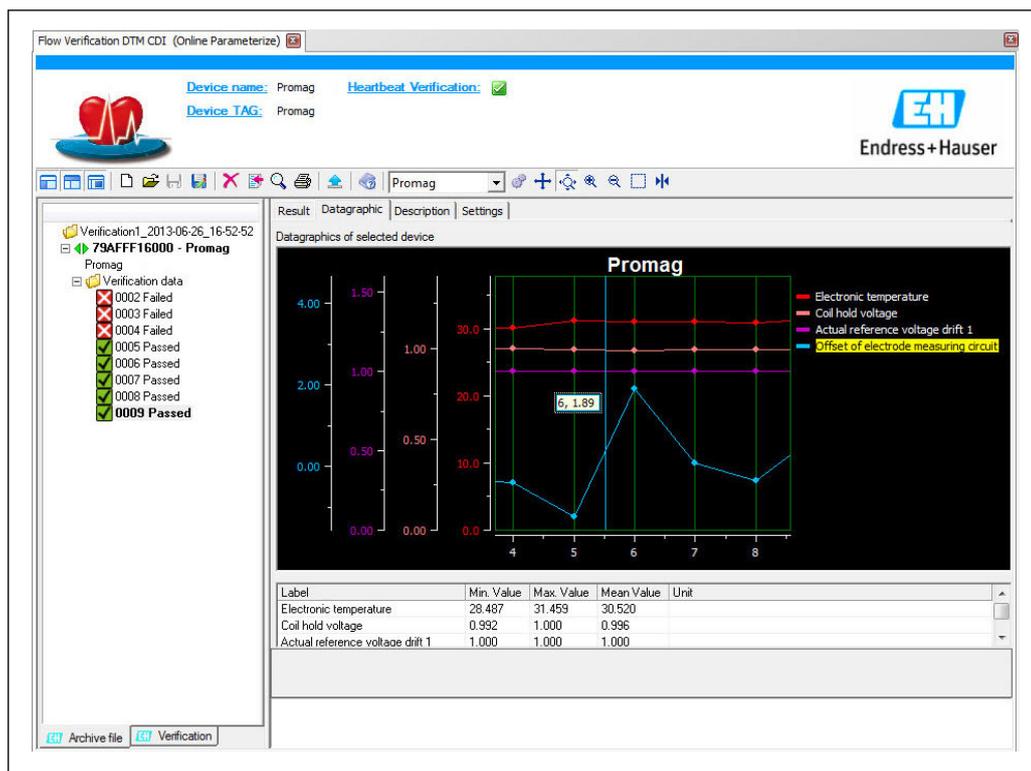
A0020894-RU

6 «Y-axis settings» (Настройки оси Y): задайте параметры для оси Y



A0020895-RU

7 «New template, update template» (Новый шаблон, обновление шаблона): добавление выбранной конфигурации параметра к шаблону. «New template, save as new template» (Новый шаблон, сохранение в качестве нового шаблона): сохранение выбранной конфигурации параметра в шаблоне под новым названием



A0020896-RU

- 8 «Trend visualization» (Визуализация тренда): данные в шаблоне отображаются в хронологическом порядке; ссылки на точки данных даются по идентификатору проверки (ось X), ось Y отображается согласно заданной конфигурации

### Создание отчета о проверке

Можно выбрать набор данных с помощью функции  и сформировать отчет о проверке.

## 7.4 Модули

Самоконтроль измерительного прибора с использованием технологии Heartbeat Technology охватывает всю измерительную цепочку от датчика до выходов. В следующей таблице перечислены отдельные модули (группы испытаний), а также вероятные и изученные причины ошибок.

### Датчик

Датчик/группа испытаний	Испытание и изученные причины ошибок
Датчик	<p>Электрическое испытание системы возбуждения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Испытание соотношения между током катушки и током утечки</li> <li>Испытание симметрии времени срабатывания тока катушки и требуемого напряжения для обоих вариантов полярности поля</li> </ul> <p>Создание</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>внешнего магнитного поля</li> <li>Недопустимый ток утечки, вызванный проникновением влаги внутрь датчика</li> </ul>

*Электронная часть*

Электронная часть/группа испытаний	Испытание и изученные причины ошибок
Электронная часть датчика	<p>Испытание</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Мониторинг нулевой точки, коэффициента усиления и линейности измерительной цепи в электронной части датчика</li> <li>■ Дублируемый мониторинг эталонного напряжения для цепей измерения и возбуждения в электронной части датчика</li> </ul> <p>Обнаружение дрейфа и старения электронных компонентов под воздействием окружающей среды или технологических факторов (температуры, вибрации и т. п.)</p>
Модуль ввода/вывода	<p>Сигнал обратной связи для первого токового выхода. Обнаружение дрейфа и старения модуля аналогового вывода под воздействием окружающей среды или технологических факторов (температуры, вибрации и т. п.)</p>

## 8 Примеры использования

### 8.1 Диагностика

Более подробные сведения о стандартных функциях см. в разделе «Диагностика и устранение неисправностей» руководства по эксплуатации.

### 8.2 Мониторинг состояния

#### 8.2.1 Определение мониторинга состояния

→  8

#### 8.2.2 Специфика и целевые области применения

Мониторинг состояния направлен на слежение за определенными измеряемыми переменными, по которым можно обнаруживать ухудшение характеристик измерительного прибора под воздействием технологических факторов.

Технологические воздействия делятся на две категории.

- Временные технологические воздействия, влияющие непосредственно на измерительную функцию и, как следствие, приводящие к уменьшению точности измерения по сравнению с нормой (например, при измерении в многофазных жидкостях). Такие технологические воздействия в общем случае не влияют на целостность измерительного прибора, но временно ухудшают эффективность измерения.
- Технологические воздействия, в краткосрочной перспективе влияющие только на целостность датчика, но постепенно приводящие и к снижению эффективности измерения. С течением времени такие воздействия приводят также к нарушению целостности измерительного прибора.

Расходомеры с функцией **Heartbeat Monitoring** имеют ряд параметров, которые оптимально пригодны для мониторинга воздействий, характерных для определенных условий применения. Примеры таких целевых условий применения приведены ниже.

- Магнетитсодержащие среды
- Многофазные жидкости (наличие газовой фазы в жидкой среде)
- Области применения, в которых датчик подвергается износу в запрограммированном объеме
- Области применения с катодными защитными системами
- Области применения с незаземленными трубопроводами

Результаты работы функции мониторинга состояния всегда необходимо интерпретировать в контексте конкретных условий применения. Параметры функции **Heartbeat Monitoring**, однако, отражают алгоритмы поведения, типичные для перечисленных выше условий применения. Более подробно этот вопрос рассмотрен в следующих разделах.

### 8.3 Heartbeat Monitoring

Преимущества функции **Heartbeat Monitoring** напрямую связаны с выбором записанных данных и их интерпретацией. Правильная интерпретация данных критически важна для определения наличия неисправности, а также метода и времени планирования и/или выполнения технического обслуживания (для этого необходимо хорошее знание области применения). Кроме того, необходимо отфильтровать технологические воздействия, способные вызвать выдачу ложных предупреждений или ошибочную интерпретацию. Соответственно, важно

реализовать сравнение записанных данных с эталонными параметрами технологического процесса.

### 8.3.1 Обзор

В этом разделе описывается интерпретация определенных контролируемых параметров в контексте области применения.

Параметр мониторинга	Возможные причины отклонения
Помехи	Изменение может указывать на наличие многофазной среды (содержание газа в жидкой среде или изменение содержания твердых частиц в среде) или изменение проводимости. Это значение позволяет делать выводы о состоянии технологического процесса.
Время отклика тока катушек	Изменение этого значения при постоянной температуре процесса может указывать на наличие отложений магнетита или рост содержания магнетита в технологической среде. Кроме того, на это значение влияют сильные внешние магнитные поля.
Потенциал электрода сравнения относительно защитного заземления	Это диагностическое значение описывает величину потенциала между технологической средой и защитным заземлением. Данное значение следует проверить в том случае, если измерительная система с электродом сравнения, контактирующим с технологической средой, будет отключена от защитного заземления.

## 8.4 Heartbeat Verification

### 8.4.1 Охват испытания

Модуль **Heartbeat Verification** задействует функцию самоконтроля расходомеров Proline для проверки работы измерительного прибора. В процессе проверки в системе проводится анализ компонентов измерительного прибора на соответствие заводским техническим условиям. В испытание включаются и датчик, и электронные модули.

В отличие от калибровки расхода, охватывающей весь измерительный прибор и оценивающей точность измерения расхода напрямую (основная измеряемая переменная), функция **Heartbeat Verification** проверяет работу только измерительного тракта от датчика до выходов.

В процессе проверки эта функция анализирует внутренние параметры прибора, связанные с измерением расхода (дополнительные измеряемые переменные, сравнительные значения). Проверка базируется на эталонных значениях, записанных при калибровке на заводе.

### 8.4.2 Интерпретация и использование результатов проверки

Успешное прохождение проверки означает, что проверяемые сравнительные значения находятся в пределах заводских технических требований и измерительный прибор работает корректно. Одновременно выполняется документирование нулевой точки и коэффициента калибровки датчика с внесением в отчет о проверке, благодаря чему обеспечивается прослеживаемость данных. Измерительный прибор соответствует заводской спецификации в том случае, если эти значения соответствуют значениям после последней калибровки, в противном случае калибровку следует повторить.

 Подтверждение соответствия характеристикам расхода может быть достигнуто только путем проверки первичной измеряемой переменной (расхода) посредством повторной калибровки или проверки.

Рекомендуемый порядок действий в случае, если проверка завершилась с результатом «Failed» (Неудачно).

Если проверка завершилась с результатом «Failed» (Неудачно), сначала рекомендуется повторить ее.

В частности, это относится к отдельным испытаниям в группе «Sensor» (Датчик), поскольку на их результат могут влиять условия процесса.

В этом случае рекомендуется сравнить текущие условия процесса с теми условиями, которые отмечались при предшествующей проверке →  22, чтобы выявить возможные отклонения. Идеальный вариант для максимального устранения воздействия условий процесса – обеспечить стабильные и четко определенные условия процесса и затем повторить проверку.

Стабилизируйте или остановите поток, обеспечьте стабильность температуры технологической среды, по возможности осушите датчик.

Рекомендуемый порядок корректирующих действий в случае, если проверка завершилась с результатом «Failed» (Неудачно)

■ Откалибруйте измерительный прибор

Преимущество калибровки состоит в том, что состояние измерительного прибора регистрируется полностью «как есть», с определением фактической точности измерения.

■ Меры по устранению источника ошибки

Выполните действия по устранению проблем в соответствии с результатами проверки и диагностической информацией измерительного прибора. Для сужения круга поиска возможной причины ошибки выделите группу испытаний, вызвавших неудачу при проверке.

Группа испытаний	Возможный источник ошибки и рекомендации
Датчик	Электрические компоненты датчика (сигналы, цепи и кабели) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проводка для дистанционного монтажа</li> <li>■ Заземление датчика</li> <li>■ Дефект датчика → замена</li> </ul>
Электронная часть датчика	Электронная часть для возбуждения и преобразования сигналов датчика Дрейф или дефект электронной части → замена
Электронный модуль ввода/вывода	Результаты проверки всех модулей ввода и вывода, установленных в измерительном приборе <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте кабели и их соединения, проверьте нагрузку (токовый выход)</li> <li>■ Дрейф или дефект модуля ввода/вывода → замена</li> </ul>

Дополнительные сведения о возможных причинах неполадок и мерах по их устранению см. в разделе «Диагностика и устранение неисправностей» руководства по эксплуатации.

## 9 Глоссарий и терминология

Измерительный прибор	Расходомер в сборе
Датчик	Система датчика в сборе. Система состоит из измерительной трубки, электродинамических чувствительных элементов, системы возбуждения, проводки, датчиков температуры и т. п. Все это находится в корпусе датчика.
FieldCare	Программное обеспечение Endress+Hauser для управления парком приборов. ПО FieldCare используется для документирования и анализа результатов проверки.
Проверка на месте	Проверка на месте означает, что измерительный прибор не требуется снимать с технологического оборудования для выполнения того или иного испытания. При проверке на месте могут быть созданы эталонные условия (например, измерительная трубка может быть заполнена водой или опустошена). Проверка обычно проводится по запросу (например, <b>Heartbeat Verification</b> ).
Встроенные эталоны	Работа функции Heartbeat Technology основывается на эталонных элементах, встроенных в измерительный прибор (электронную часть расходомера). Конфигурация эталонов зависит от используемой технологии.
Калибровка расхода	Это процесс, который устанавливает связь между значениями стандартного расхода (поверочного стенда) с известной точностью измерения, и соответствующими показаниями расходомера (с известной точностью измерения).  Калибровка может выполняться с коррекцией коэффициента калибровки или без такой коррекции.
Проверка	Это подтверждение соответствия расходомера техническим требованиям изготовителя в отношении функциональности. К тому же проверка служит подтверждением того, что технические характеристики измерительного прибора реализованы. Тем самым повышается достоверность определения измеряемой переменной (расхода).  Проверку не следует путать с калибровкой.
Подтверждение	Проверка, согласно которой технические условия изготовителя расцениваются как приемлемые для предполагаемой области применения.
Heartbeat Verification	Специальный встроенный измерительный инструментальный, целью которого является мониторинг функциональности различных компонентов расходомера в соответствии со спецификациями изготовителя. Этот инструментальный использует внутренние диагностические средства для проверки функциональности расходомера на основе заводских эталонных значений и соответствующих технических данных.  <b>Heartbeat Verification</b> – это не калибровочная система.
Отчет о проверке	Документ, в котором фиксируются результаты работы функции <b>Heartbeat Verification</b> .
Набор данных	В наборе данных постоянно сохраняется комплект информации, который содержит результаты проверки, включая идентификатор, метку времени, параметры прибора и т. п. данные. Ряд данных функции <b>Heartbeat Verification</b> постоянно хранится в расходомерах типа Proline.
Метрологическая прослеживаемость	Характеристика результата измерения, основанная на эталонных значениях с использованием документированной и неразрывной цепи калибровок.  Каждая из этих калибровок должна быть связана либо с международным стандартом измерения, либо с национальным стандартом измерения для предполагаемой количественной оценки с целью определения погрешности измерения, четкой процедуры измерения, аккредитованной технической компетентности, метрологической прослеживаемости для СИ (международная система единиц) и установленной периодичности калибровки.
Мониторинг состояния	Концепция мониторинга состояния основана на регулярной или непрерывной регистрации состояния системы путем измерения и анализа значимых измеряемых переменных. Для целей мониторинга состояния функция <b>Heartbeat Monitoring</b> постоянно передает значения измеряемых переменных во внешнюю систему мониторинга состояния.

## 10 Зарегистрированные товарные знаки

### **HART®**

Зарегистрированный товарный знак компании HART Communication Foundation, г. Остин, США.

### **PROFIBUS®**

Зарегистрированный товарный знак компании PROFIBUS User Organization, г. Карлсруэ, Германия.

### **Modbus®**

Зарегистрированный товарный знак SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

### **EtherNet/IP™**

Товарный знак ODVA, Inc..

### **Microsoft®**

Зарегистрированный товарный знак Microsoft Corporation, Редмонд, Вашингтон, США.

### **Applicator®, FieldCare®, Field Xpert™, HistoROM®, Heartbeat Technology™**

Зарегистрированные или ожидающие регистрации товарные знаки Endress+Hauser Group.





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

---