ИТеК ББМВ

РУКОВОДСТВО
ПО РАБОТЕ С DD-ФАЙЛОМ
ENI-300 DD

Руководство пользователя

СОДЕРЖАНИЕ

1. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 3
2. НАЗНАЧЕНИЕ 4
3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ 4
4. СТРУКТУРА ENI-300 DD 5
5. РАБОТА С ENI-300 DD 8

1. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВПИ – верхний предел измерения
НПИ – нижний предел измерения
ПО – программное обеспечение
ТП – термоэлектрический преобразователь
ТС – термопреобразователь сопротивления
ЧЭ – чувствительный элемент
AO – analog output (токовый выход)
LRV – lower range value (НПИ)
LSL – lower sensor limit (НПИ ЧЭ)
LS – limit status (статус ограничения)
PDQ – process data quality (качество данных процесса)
PV – primary variable (первичная переменная)
QV – quaternary variable (четвертичная переменная)
SV – secondary variable (вторичная переменная)
TV – tertiary variable (третичная переменная)
URV – upper range value (ВПИ)
USL – upper sensor limit (НПИ ЧЭ)

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Файл Device Description (далее DD-файл) представляет собой формальное описание порядка работы и данных в памяти устройства, совместимого с HART-протоколом, и позволяет осуществлять общение с устройством и настройку его параметров с помощью специализированного портативного устройства (HART-коммуникатора) или персонального компьютера, оснащенного HART-модемом и необходимым программным обеспечением (программы для работы с DD-файлами).

DD-файл ENI-300 DD применяется для настройки и конфигурирования параметров ТП/ТС ЭнИ-300 с типом корпуса 11. ENI-300 DD поддерживает все универсальные (обязательные для всех типов устройств) команды HART-протокола, большинство команд общей практики (характерные для широкого типа устройств со схожим функционалом), а также специфические (уникальные для данного устройства) команды.

3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

ENI-300 DD не требует установки, достаточно добавить его в библиотеку DD-файлов HART-коммуникатора или программы для работы с DD-файлами. Для добавления ENI-300 DD в библиотеку DD-файлов необходимо выбрать файл «0101.fm8» из архива ENI-300 DD и указать название для его отображения в библиотеке (см. рис. 1).

Примечание – порядок действий для подготовки к работе и работы с ENI-300 DD может отличаться в зависимости от используемого HART-коммуникатора или программы для работы с DD-файлами, перед началом работы рекомендуется ознакомиться с руководством на соответствующее устройство или программу. В настоящем руководстве в качестве примера представлен порядок действий в программе для работы с DD-файлами Devcom2000.

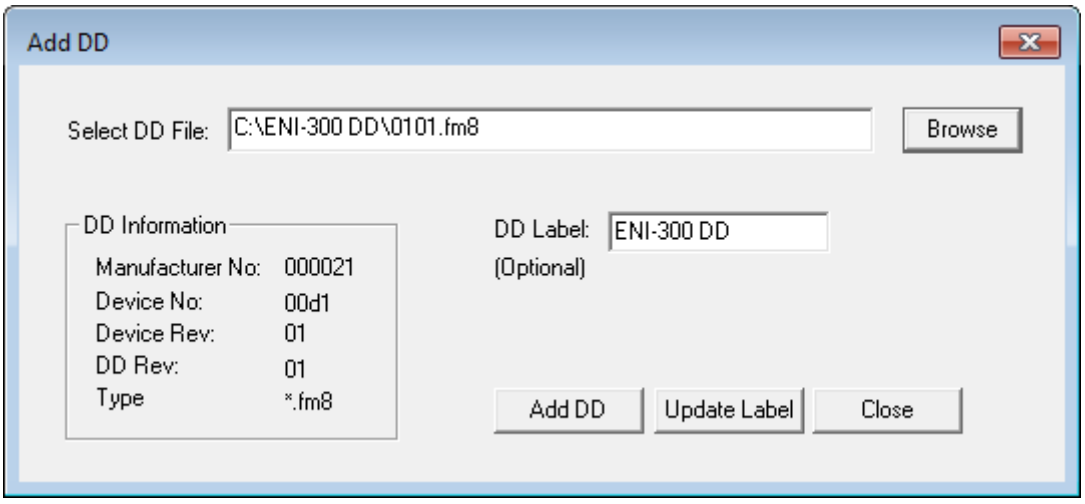


Рисунок 1 – Добавление ENI-300 DD в библиотеку DD-файлов

4. СТРУКТУРА ENI-300 DD

Структура ENI-300 DD представляет собой древовидное меню, со вложенными меню, представленными в табл. 1 и на рис. 3.

Таблица 1 – Структура ENI-300 DD

Online	Основное меню
Device setup	Меню настройки устройства
Process variables	Меню информации о переменных устройства – см. п. 5.2
Diagnostics/Service	Меню диагностики и обслуживания устройства – см. п. 5.3
Test device	Меню диагностики устройства – см. п. 5.3.1
Status	Меню статуса работы устройства см. п. 5.3.1.1
Calibration	Меню подстройки устройства – см. п. 5.3.2
Re-range	Меню диапазона измерения – см. п. 5.3.2.1
Analog output	Меню токового выхода – см. п. 5.3.2.2
Sensor trim	Меню подстройки температуры – см п. 5.3.2.3
Sensor trim points	Меню точек подстройки температуры – см. п. 5.3.2.3.1
Basic setup	Меню базовой настройки устройства – см. п. 5.4
Device information	Меню информации об устройстве – см. п. 5.4.1
Revision #'s	Меню информации о версии устройства – см. п. 5.4.1.1
Detailed setup	Меню расширенной настройки устройства – см. п. 5.5
Temperature sensor	Меню ЧЭ – см. п. 5.5.1
Sensor configuration	Меню конфигурирования устройства – см. п. 5.5.1.1
Sensor trim	Меню подстройки температуры – см. п. 5.3.2.3
Sensor trim points	Меню точек подстройки температуры – см. п. 5.3.2.3.1
Sensor information	Меню информации о ЧЭ – см. п. 5.5.1.2
Signal condition	Меню настройки сигнала устройства – см. п. 5.5.2
Output condition	Меню выходных сигналов устройства – см. п. 5.5.3
Analog output	Меню токового выхода – см. п. 5.3.2.2
HART output	Меню цифрового выхода по HART-протоколу – см. п. 5.5.3.1
Device information	Меню информации об устройстве – см. п. 5.4.1
Revision #'s	Меню информации о версии устройства – см. п. 5.4.1.1
Review	Меню обзорной информации об устройстве – см. п. 5.6

Во вложенных меню ENI-300 DD сгруппированы переменные, описывающие работу устройства, и команды для настройки параметров устройства.

Переменные (пиктограмма Ⓥ в интерфейсе) отображают значения измеренных входных и установленных выходных величин, конфигурационных параметров, характеристик и свойств устройства и их единицы измерения (при наличии). Переменные могут иметь различные типы данных (целочисленный, с плавающей точкой, текстовый, элемент из выпадающего списка) и режим доступа (переменные, доступные для редактирования, выделены в меню DD-файла полужирным шрифтом, остальные переменные доступны только для чтения).

Примечание – Для сохранения значений переменных после редактирования требуется выполнить запись в устройство (Send to device).

Команды (пиктограмма Ⓜ в интерфейсе) служат для выполнения многошаговых процедур изменения параметров устройства. В зависимости от выполняемой функции команды могут иметь различное количество шагов. Каждый шаг команды представлен в виде диалогового окна с текстовым описанием и элементами управления (кнопки подтверждения и отмены, выпадающий список значений, поле для ввода значения).

Примечание – Большая часть шагов команд носит информационный характер и требует только подтверждения кнопкой «ОК», в настоящем руководстве представлен только порядок действий на шагах, требующих активного участия пользователя.

Пример вложенного меню ENI-300 DD, содержащего переменные и команды, представлен на рис. 2 (переменная PV alarm level была изменена и требует записи в устройство).

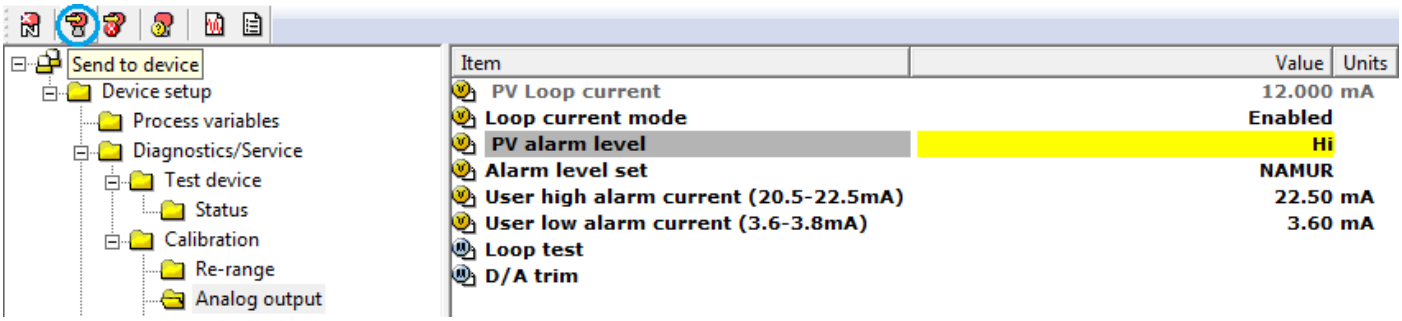


Рисунок 2 – Пример вложенного меню ENI-300 DD

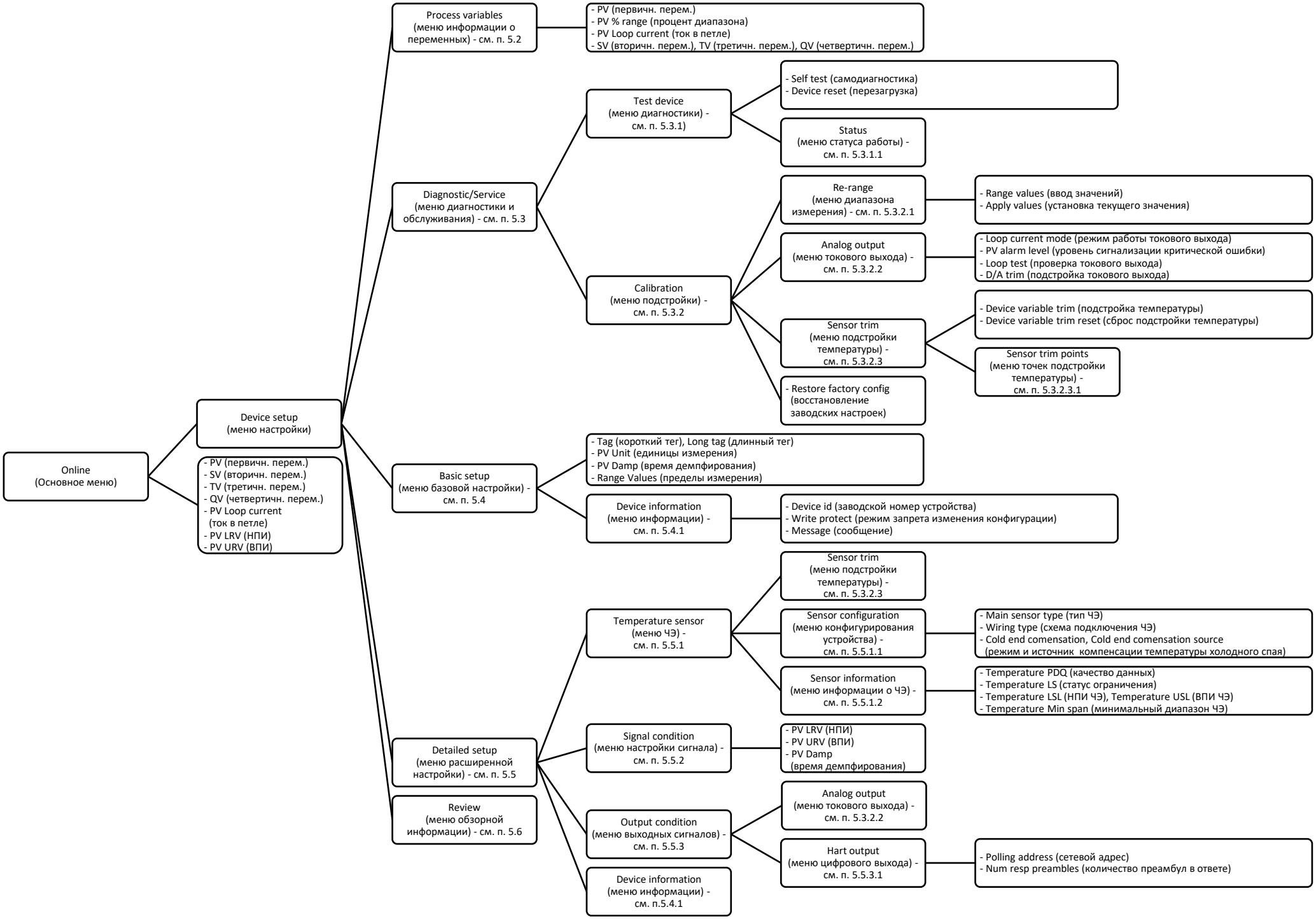


Рисунок 3 – Структура ENI-300 DD

5. РАБОТА С ENI-300 DD

5.1. **Основное меню (Online)** ENI-300 DD содержит (см. рис. 4):

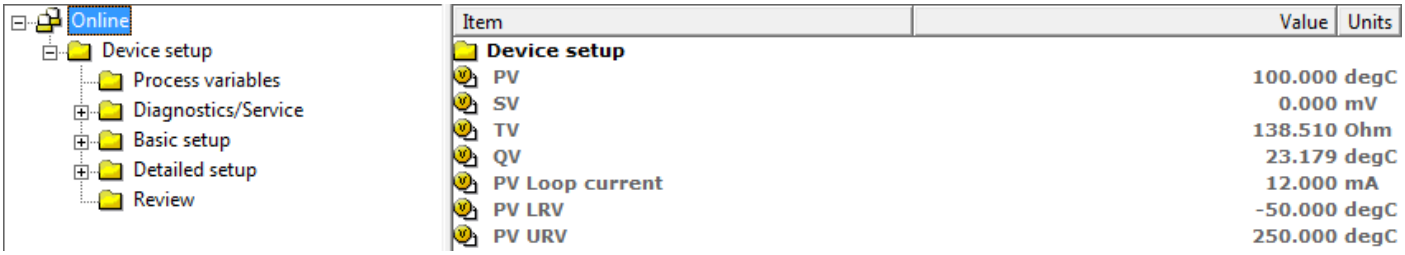


Рисунок 4 – Основное меню

- Меню настройки устройства (Device setup), содержащее следующие меню:
  - Меню информации о переменных устройства (Process variables) – см. п. 5.2;
  - Меню диагностики и обслуживания устройства (Diagnostics/Service) – см. п. 5.3;
  - Меню базовой настройки устройства (Basic setup) – см. п. 5.4;
  - Меню расширенной настройки устройства (Detailed setup) – см. п. 5.5;
  - Меню обзорной информации об устройстве (Review) – см. п. 5.6.
- Информацию о следующих переменных и параметрах устройства:
  - PV – значение первичной переменной;
  - SV – значение вторичной переменной;
  - TV – значение третичной переменной;
  - QV – значение четвертичной переменной;
  - PV Loop current – значение токового выхода (установленный ток в петле);
  - PV LRV – НПИ;
  - PV URV – ВПИ.

Примечание – в зависимости от выбранного режима работы устройства (см п. 5.5.1.1) значения первичной, вторичной, третичной и четвертичной переменных могут соответствовать измеряемым величинам, приведенным в табл. 2. В настоящем руководстве в дальнейшем будет описываться работа устройства в режиме ТС или ТП.

Таблица 2 – Соответствие измеряемых величин переменным устройства

Режим работы устройства	**Переменная**			
	первичная	**вторичная**	**третичная**	**четвертичная**
ТП без датчика холодного спая	Измеренная температура	Термо-ЭДС ЧЭ	Не используется (равна нулю)	Температура устройства
ТП с датчиком холодного спая	Измеренная температура	Термо-ЭДС ЧЭ	Сопротивление датчика холодного спая	
ТС	Измеренная температура	Не используется (равна нулю)	Сопротивление ЧЭ	
Омметр	Измеренное сопротивление	Не используется (равна нулю)	Измеренное сопротивление	
Потенциометр	Процент диапазона измерения	Не используется (равна нулю)	Измеренное сопротивление	
Вольтметр	Измеренное напряжение	Измеренное напряжение	Не используется (равна нулю)	

5.2. **Меню информации о переменных устройства (Process variables)** содержит информацию о следующих переменных и параметрах устройства (см. рис. 5):

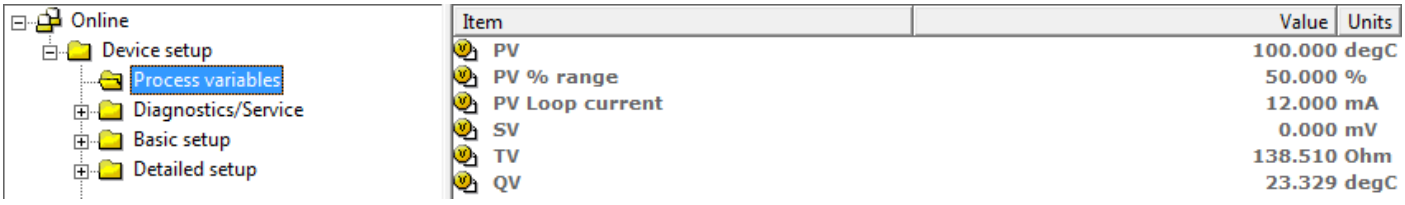


Рисунок 5 – Меню информации о переменных устройства (Process variables)

- PV – значение первичной переменной;
- PV % range – значение первичной переменной, выраженное в процентах от диапазона измерения;
- PV Loop current – значение токового выхода (установленный ток в петле);
- SV – значение вторичной переменной;
- TV – значение третичной переменной;
- QV– значение четвертичной переменной.

5.3. **Меню диагностики и обслуживания устройства (Diagnostics/Service)** содержит (см. рис. 6):



Рисунок 6 – Меню диагностики и обслуживания устройства (Diagnostics/Service)

- Меню диагностики устройства (Test device) – см. п. 5.3.1;
- Меню подстройки устройства (Calibration) – см. п. 5.3.2.

5.3.1. **Меню диагностики устройства (Test device)** содержит (см. рис. 7):

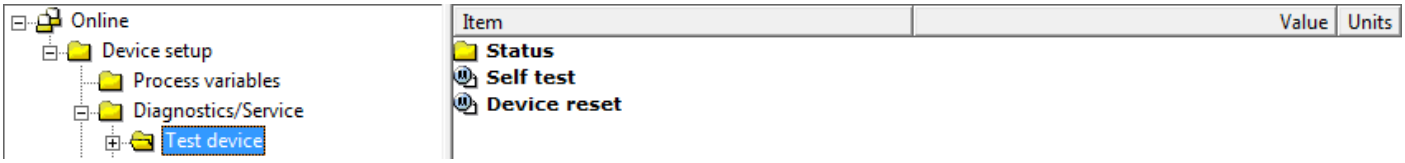


Рисунок 7 – Меню диагностики устройства (Test device)

- Меню статуса работы устройства (Status) – см. п. 5.3.1.1;
- Команду самодиагностики устройства (Self test) – проверка функционирования устройства. По завершении проверки происходит вывод информации о неисправностях устройства (при их наличии), содержащихся в специфических статусах (см. п. 5.3.1.1);
- Команду перезагрузки устройства (Device reset) – перезапуск устройства.

Примечание – самодиагностика и обновление статуса устройства выполняется периодически в фоновом режиме.

5.3.1.1. **Меню статуса работы устройства (Status)** содержит (см. рис. 8):

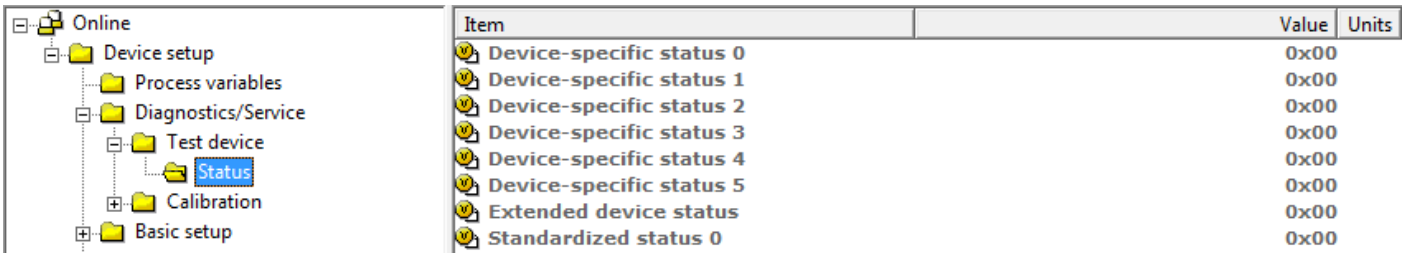


Рисунок 8 – Меню статуса работы устройства (Status)

- Device-specific status 0 – специфический статус, содержащий информацию о следующих неисправностях устройства (см. рис. 9):
  - Incorrect ADC type reading – ошибка определения модели используемого АЦП;
  - ADC communication error – ошибка общения с АЦП;
  - ADC response time degraded – скорость общения с АЦП снижена;
  - DAC operation error – ошибка работы ЦАП.

Примечание – АЦП выполняет преобразование выходного сигнала ЧЭ (аналоговый сигнал) в значения измеренных переменных устройства (цифровой сигнал). При возникновении ошибки АЦП значения переменных будут некорректными, и устройство перейдет в режим критической неисправности. ЦАП выполняет преобразование рассчитанных переменных устройства (цифровой сигнал) в значение тока в петле (аналоговый сигнал токового выхода). При возникновении ошибки ЦАП значение тока в петле будет некорректным, и устройство перейдет в режим критической неисправности.

- Device-specific status 1 – специфический статус, содержащий информацию о следующих неисправностях устройства (см. рис. 10):
  - Transducer information loading error – ошибка чтения сервисной информации из ПЗУ;
  - Factory configuration loading error – ошибка чтения заводских настроек из ПЗУ;
  - User configuration loading error – ошибка чтения пользовательских настроек из ПЗУ;
  - Tags, messages, date loading error – ошибка чтения тегов, сообщения и даты из ПЗУ.

Примечание – ПЗУ хранит информацию и параметры, необходимые для работы устройства. При возникновении ошибки ПЗУ настройки устройства будет некорректным, и устройство перейдет в режим критической неисправности.

- Device-specific status 2 – специфический статус, содержащий информацию о следующих неисправностях устройства (см. рис. 11):
  - Main sensor break – обрыв ЧЭ или линии его подключения;
  - Cold end sensor break – обрыв датчика холодного спая или линии его подключения;
  - Main sensor short circuit – короткое замыкание ЧЭ или линии его подключения;
  - Cold end sensor short circuit – короткое замыкание датчика холодного спая или линии его подключения;
  - Line 2-3 break – обрыв сенсора, подключенного к контактам «2» и «3» устройства, или линии его подключения;
  - Line 1-4 break – обрыв сенсора, подключенного к контактам «1» и «4» устройства, или линии его подключения;
  - Main sensor invalid reading – некорректное показание ЧЭ;
  - Cold end sensor invalid reading – некорректное показание датчика холодного спая;

Примечание – При возникновении ошибки сенсора измеренное значение температуры будет некорректным, и устройство перейдет в режим критической неисправности.

- Device-specific status 3 – специфический статус, содержащий информацию о следующих неисправностях устройства (см. рис. 12):
  - Calculation accuracy degraded – точность расчета температуры снижена;
  - Loop test active – токовый выход в режиме проверки (фиксированный ток в петле установлен вручную).
- Extended device status – стандартный статус, содержащий информацию о следующих состояниях устройства (см. рис. 13):
  - Maintenance required – требуется обслуживание (сжатый статус согласно стандарту NAMUR NE107 [далее NE107]);
  - Device Variable Alert – предупреждение о значении переменной (выход температуры за диапазон измерения ЧЭ);
  - Critical Power Failure – критическая ошибка питания;
  - Failure – критическая неисправность (сжатый статус согласно NE107);
  - Out of specification – вне спецификации (сжатый статус согласно NE107);
  - Function check – проверка состояния (сжатый статус согласно NE107).
- Standardized Status 0 – стандартный статус, содержащий информацию о следующих состояниях устройства (см. рис. 14):
  - Device Variable Simulation Active – включен режим симуляции, температура и ток в петле не соответствуют выходному сигналу ЧЭ;
  - Non-Volatile Memory Defect – ошибка ПЗУ;
  - Volatile Memory Defect – ошибка ОЗУ;
  - Watchdog Reset Executed – произошло срабатывание сторожевого таймера (перезапуск в результате сбоя или зависания внутреннего ПО);
  - Power Supply Conditions Out of Range – напряжение питания вне допустимых границ;
  - Environmental Conditions Out of Range – окружающая температура вне допустимых границ;
  - Electronic Defect – неисправность электронного компонента;
  - Device Configuration Locked – включен режим запрета изменения конфигурации.

Примечание – Статусы, описание которых не приведено выше, зарезервированы (в настоящее время не используются в устройстве).

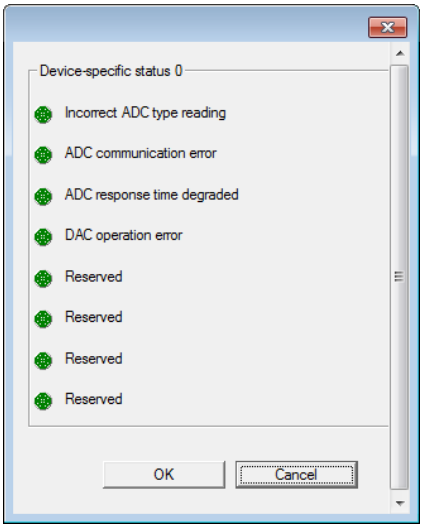


Рисунок 9 – Device-specific status 0

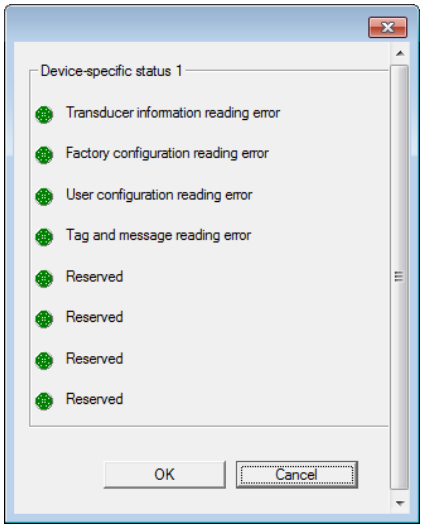


Рисунок 10 – Device-specific status 1

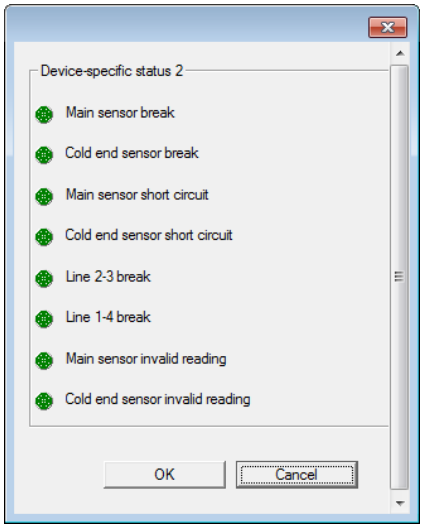


Рисунок 11 – Device-specific status 2

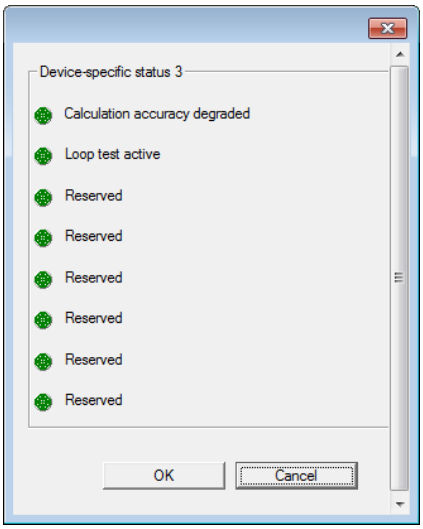


Рисунок 12 – Device-specific status 3

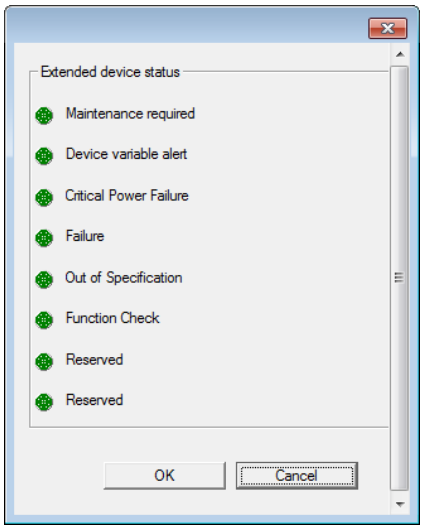


Рисунок 13 – Extended device status

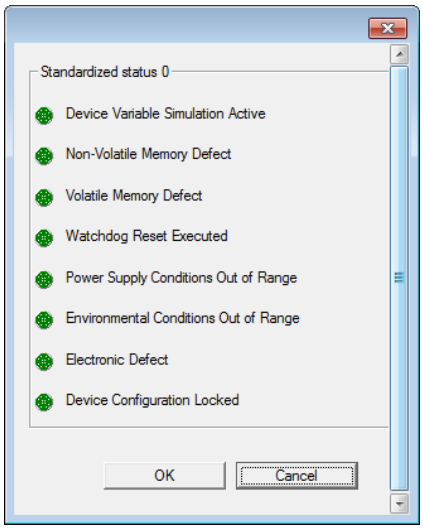


Рисунок 14 – Standardized Status 0

Меню статуса работы устройства (Status) содержит только дополнительные статусы устройства, в окне Device Condition также доступен базовый статус HART-устройства (Field Device Status), содержащий информацию о следующих состояниях устройства (см. рис. 15):

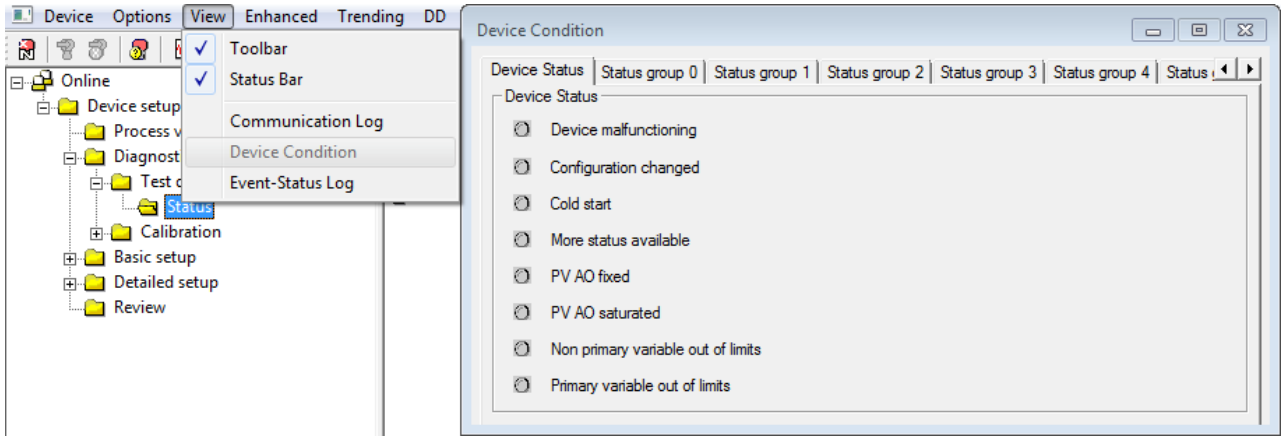


Рисунок 15 – Field Device Status

- Device malfunctioning – критическая неисправность;
- Configuration changed – конфигурация изменена;
- Cold start – холодный старт (произошел перезапуск);

- More status available – доступен расширенный статус;
- PV AO fixed – токовый выход в фиксированном режиме (фиксированный ток в петле);
- PV AO saturated – токовый выход в насыщении (ток в петле достиг предельного значения 3,8 или 20,5 мА);
- Non primary variable out of range – непервичная переменная (например, температура устройства) вышла за рабочий диапазон;
- Primary variable out of limits – первичная переменная (измеренная температура) вышла за диапазон измерения ЧЭ.

5.3.2. **Меню подстройки устройства (Calibration)** содержит (см. рис. 16):

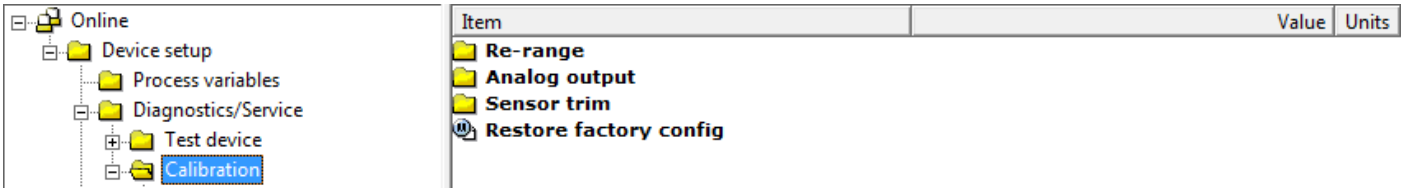


Рисунок 16 – Меню подстройки устройства (Calibration)

- Меню диапазона измерения (Re-range) – см. п. 5.3.2.1;
- Меню токового выхода (Analog output) – см. п. 5.3.2.2;
- Меню подстройки температуры (Sensor trim) – см. п. 5.3.2.3;
- Команду восстановления заводских настроек (Restore factory config) – возврат значений параметров устройства к заводским значениям.

Примечание – Восстановление заводских настроек приводит к сбросу подстройки температуры и подстройки токового выхода.

5.3.2.1. **Меню диапазона измерения (Re-range)** содержит (см. рис. 17):

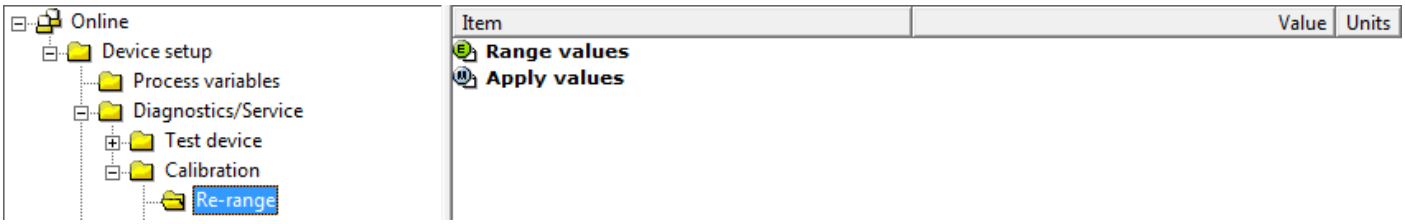


Рисунок 17 – Меню диапазона измерения (Re-range)

- Интерфейс ввода значений пределов измерения (НПИ и ВПИ) устройства (Range values) со следующими полями (см. рис. 18):
  - Temp LSL – НПИ ЧЭ (минимальное значение НПИ);
  - Temp USL – ВПИ ЧЭ (максимальное значение ВПИ);
  - Temp unit – единицы измерения;
  - PV URV – ВПИ;
  - PV LRV – НПИ.

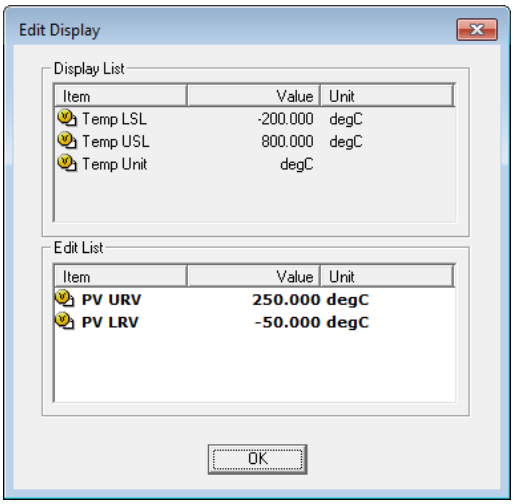


Рисунок 18 – Интерфейс ввода значений пределов измерения (Range values)

- Команду установки текущего значения (Apply values) – установка измеренного значения температуры в качестве НПИ или ВПИ устройства. В процессе выполнения команды доступен выбор из выпадающего списка со следующими действиями:
  - Set as 4mA value – установка значения в качестве НПИ (измеренному значению температуры будет соответствовать ток 4 мА в петле):
    - Set as 4 mA value – подтверждение установки измеренного значения температуры в качестве НПИ;
    - Read new value – повторное измерение значения температуры;
    - Leave as found – отмена установки и возврат к выбору действия.
  - Set as 20 mA value – установка значения в качестве ВПИ (измеренному значению температуры будет соответствовать ток 20 мА в петле):
    - Set as 20 mA value – подтверждение установки измеренного значения температуры в качестве ВПИ;
    - Read new value – повторное измерение значения температуры;
    - Leave as found – отмена установки и возврат к выбору действия.
  - Exit – возврат в меню без отправки команды.

5.3.2.2. **Меню токового выхода (Analog output)** содержит (см. рис. 19):

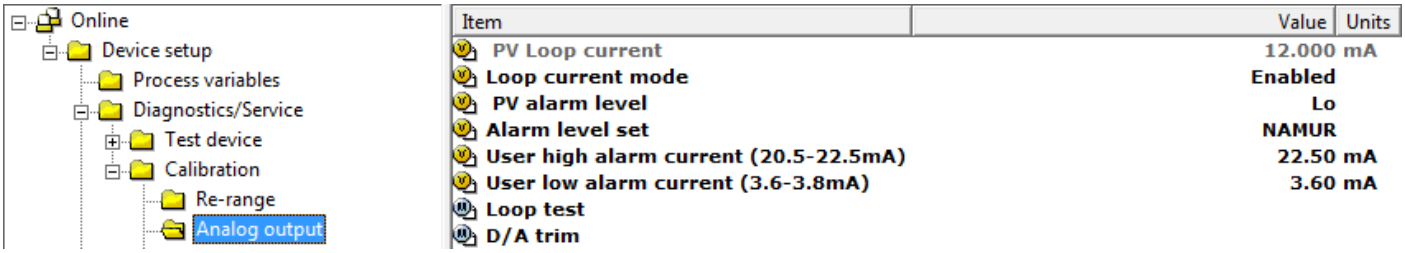


Рисунок 19 – Меню токового выхода (Analog output)

- Информацию о следующих переменных и параметрах устройства:
  - PV Loop current – значение токового выхода (установленный ток в петле);
  - Loop current mode – режим работы токового выхода:
    - «Disabled» – токовый выход отключен, в петле фиксированный ток 4 мА;
    - «Enabled» – токовый выход включен, в петле токовый сигнал 4…20 мА, соответствующий измеренному значению температуры.
  - PV alarm level – уровень сигнализации критической неисправности по токовому выходу:
    - «Hi» – высокий уровень тока в петле (по умолчанию 22,5 мА);
    - «Lo» – низкий уровень тока в петле (по умолчанию 3,6 мА).
  - Alarm level set – набор уровней сигнализации критической неисправности по токовому выходу:
    - «USER» – пользовательские значения уровней тока в петле;
    - «NAMUR» – значения уровней тока в петле согласно стандарту NAMUR NE43 (низкий – 3,6 мА, высокий – 22,5 мА).
  - User high alarm current – значение (в диапазоне [20,5…22,5 мА]) высокого пользовательского уровня сигнализации критической неисправности;
  - User low alarm current – значение (в диапазоне [3,6…3,8 мА]) низкого пользовательского уровня сигнализации критической неисправности.
- Команду проверки токового выхода (Loop test) – переход в режим фиксированного токового выхода и задание значения тока в петле для проверки точности установки выходного токового сигнала и определения необходимости подстройки токового выхода устройства. В процессе выполнения команды доступен выбор из выпадающего списка со следующими действиями:
  - 4mA – установка в петле тока 4 мА;
  - 20mA – установка в петле тока 20 мА;
  - Other – установка в петле произвольного значения тока (в диапазоне [3,5…23 мА]), введенного в поле ввода;
  - End – выход из режима фиксированного токового выхода.

- Команду подстройки токового выхода (D/A trim) – подстройка выходного токового сигнала устройства для точного соответствия тока в петле установленному значению токового выхода. Для выполнения подстройки токового выхода необходимо включить в разрыв токовой петли эталонный измеритель тока (амперметр) и дважды (в точках 4 и 20 мА) ввести его показания в поле ввода.

5.3.2.3. **Меню подстройки температуры (Sensor trim)** содержит (см. рис. 20):

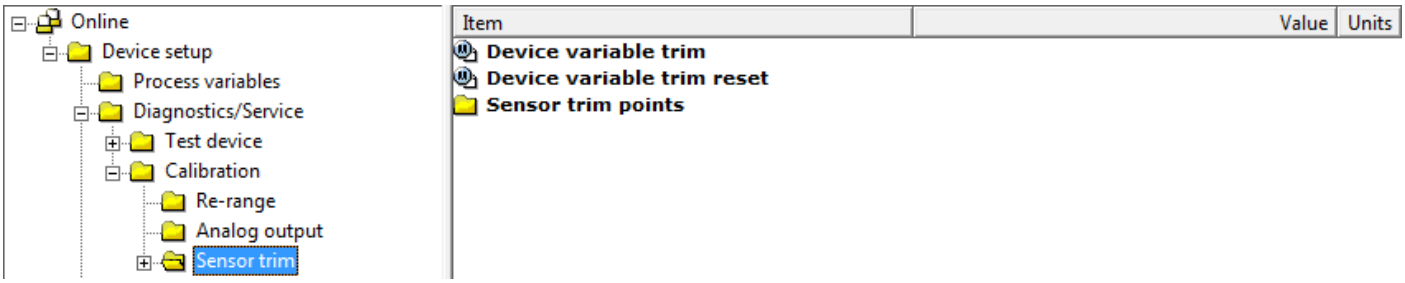


Рисунок 20 – Меню подстройки температуры (Sensor trim)

- Меню точек подстройки температуры (Sensor trim points) – см. п. 5.3.2.3.1;
- Команду подстройки температуры (Device variable trim) – подстройка характеристики устройства для точного соответствия измеренного значения температуры эталонному. Для выполнения подстройки температуры необходимо ввести показание эталонного термометра в поле ввода;
- Команду сброса подстройки температуры (Device variable trim reset) – возврат характеристики устройства к заводской и очистка сохраненных точек подстройки температуры.

Примечание – устройство позволяет выполнять подстройку температуры в произвольных точках на всем диапазоне измерения ЧЭ и сохраняет до 11 точек подстройки температуры. Рекомендуется использовать точки, находящиеся на разных участках диапазона измерения ЧЭ (каждый участок составляет 10% диапазона измерения ЧЭ).

5.3.2.3.1. **Меню точек подстройки температуры (Sensor trim points)** содержит информацию о следующих переменных и параметрах устройства (см. рис. 21):

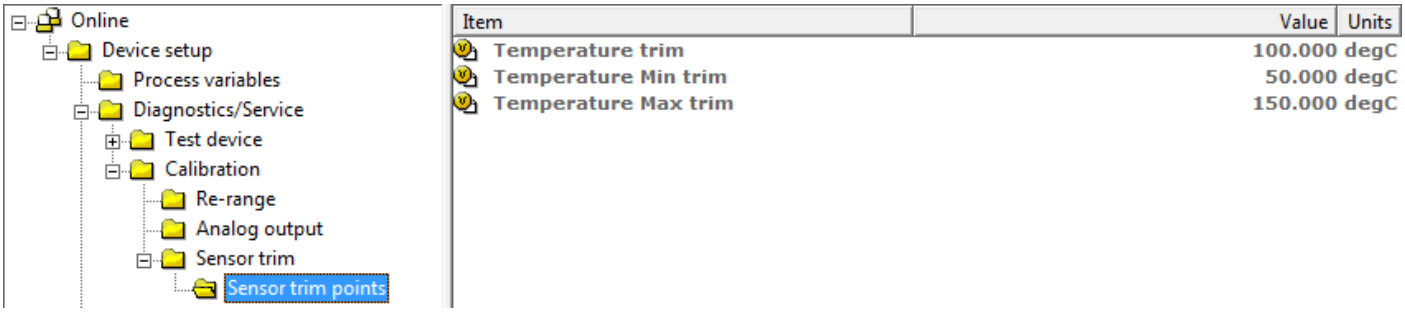


Рисунок 21 – Меню информации о точках подстройки температуры (Sensor trim points)

- Temperature trim – значение температуры, при котором была выполнена последняя подстройка на текущем участке диапазона измерения ЧЭ;
- Temperature Min trim – минимальное значение температуры, допустимое для выполнения подстройки на текущем участке диапазона измерения ЧЭ;
- Temperature Max trim – максимальное значение температуры, допустимое для выполнения подстройки на текущем участке диапазона измерения ЧЭ.

5.4. **Меню базовой настройки устройства (Basic setup)** содержит (см. рис. 22):

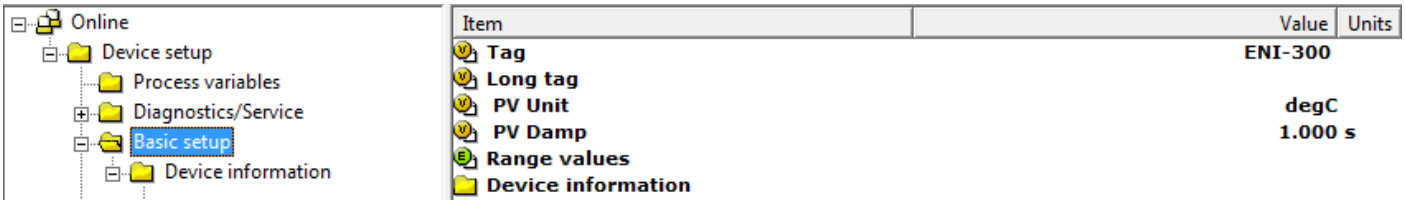


Рисунок 22 – Меню базовой настройки устройства (Basic setup)

- Информацию о следующих переменных и параметрах устройства:
  - Tag – короткий тег (метка длиной до 8 символов);
  - Long tag – длинный тег (метка длиной до 32 символов);
  - PV unit – единицы измерения:
    - degC – градусы Цельсия (°C);
    - degF – градусы Фаренгейта (°F);
    - Kelvin – кельвины (K).
  - PV Damp – время демпфирования: значение (в диапазоне [0…100 с]) времени усреднения результатов измерения;
- Интерфейс ввода значений пределов измерения (НПИ и ВПИ) устройства (Range values) (см. п. 5.3.2.1);
- Меню информации об устройстве (Device information) – см. п. 5.4.1.

Примечание – Время демпфирования соответствует достижению 63% от установившегося значения при ступенчатом изменении сигнала ЧЭ.

5.4.1. **Меню информации об устройстве (Device information)** содержит (см. рис. 23):

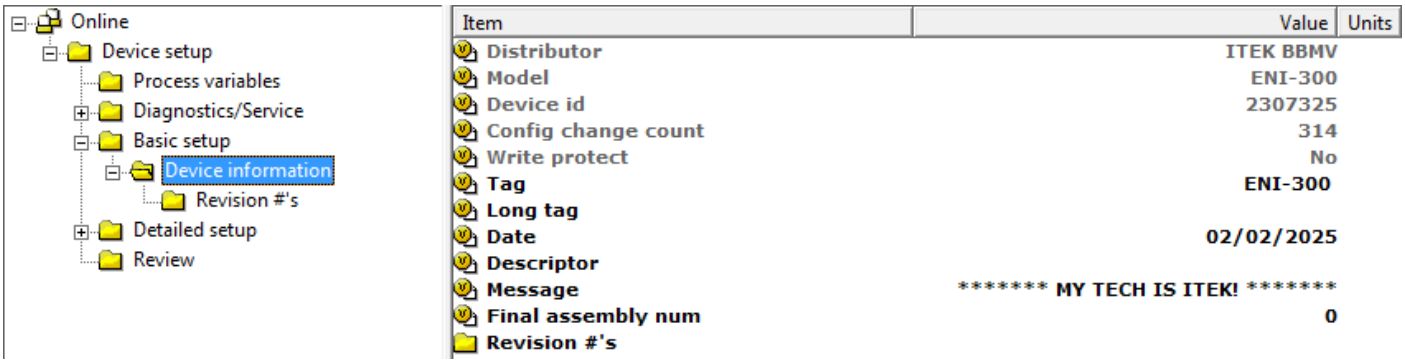


Рисунок 23 – Меню информации об устройстве (Device information)

- Информацию о следующих переменных и параметрах устройства:
  - Manufacturer – изготовитель;
  - Model – модель;
  - Device id – заводской номер;
  - Config change count – счетчик изменения конфигурации;
  - Write protect – режим запрета изменения конфигурации;
  - Tag – короткий тег;
  - Long tag – длинный тег;
  - Date – дата (по умолчанию дата производства);
  - Descriptor – дескриптор (описание длиной до 12 символов);
  - Message – сообщение (текстовое сообщение длиной до 32 символов);
  - Final assembly num – сборочный номер.
- Меню информации о версии устройства (Revision #’s) – см. п. 5.4.1.1.

5.4.1.1. **Меню информации о версии устройства (Revision #’s)** содержит информацию о следующих переменных и параметрах устройства (см. рис. 24):

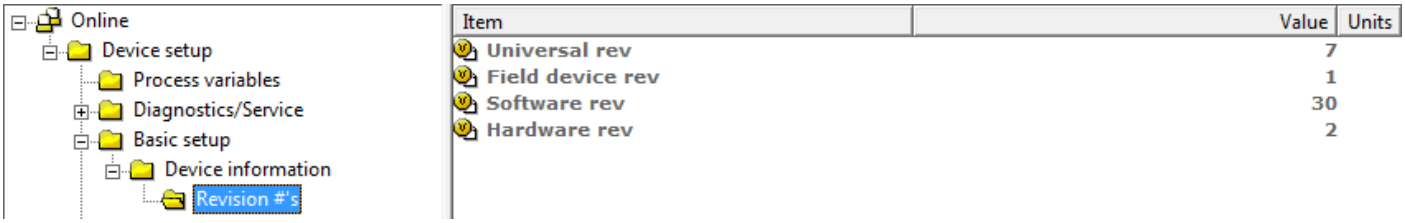


Рисунок 24 – Меню информации о версии устройства (Revision #’s)

- Universal rev – версия универсальных команд (версия HART-протокола);
- Field device rev – версия специфических команд;
- Software rev – версия ПО устройства;
- Hardware rev – аппаратная версия устройства.

5.5. **Меню расширенной настройки устройства (Detailed setup)** содержит (см. рис. 25):

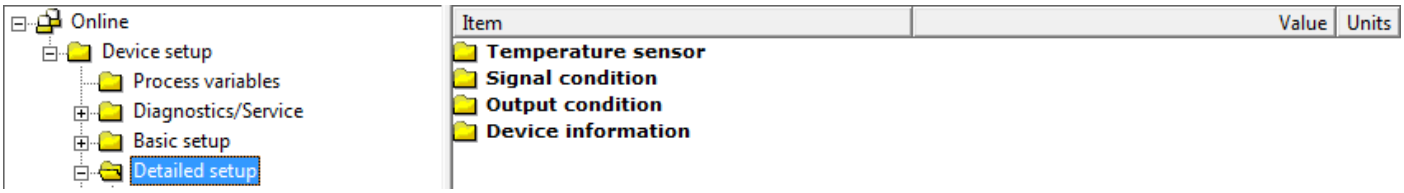


Рисунок 25 – Меню расширенной настройки устройства (Detailed setup)

- Меню ЧЭ (Temperature sensor) – см. п. 5.5.1;
- Меню настройки сигнала устройства (Signal condition) – см. п. 5.5.2;
- Меню выходных сигналов устройства (Output condition) – см. п. 5.5.3;
- Меню информации об устройстве (Device information) – см. п. 5.4.1.

5.5.1. **Меню ЧЭ (Temperature sensor)** содержит (см. рис. 26):

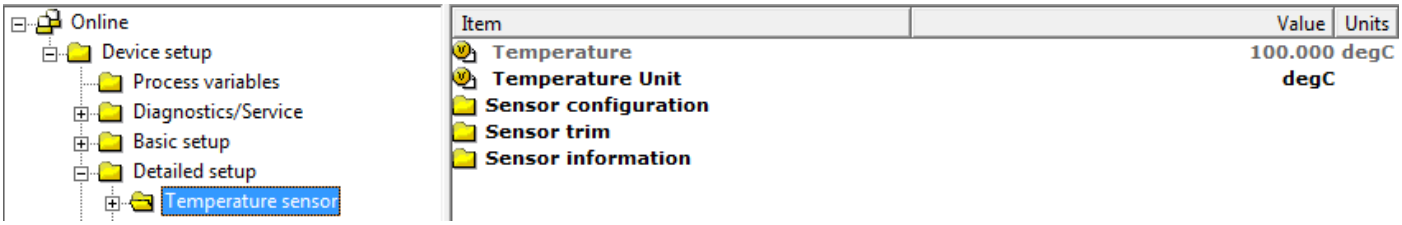


Рисунок 26 – Меню ЧЭ (Temperature sensor)

- Информацию о следующих переменных и параметрах устройства:
  - Temperature – значение измеренной температуры;
  - Temperature unit – единицы измерения.
- Меню конфигурирования устройства (Sensor configuration) – см. п. 5.5.1.1
- Меню подстройки температуры (Sensor trim) – см. п. 5.3.2.3;
- Меню информации о ЧЭ (Sensor information) – см. п. 5.5.1.2.

5.5.1.1. **Меню конфигурирования устройства (Sensor configuration)** содержит информацию о следующих переменных и параметрах устройства (см. рис. 27):

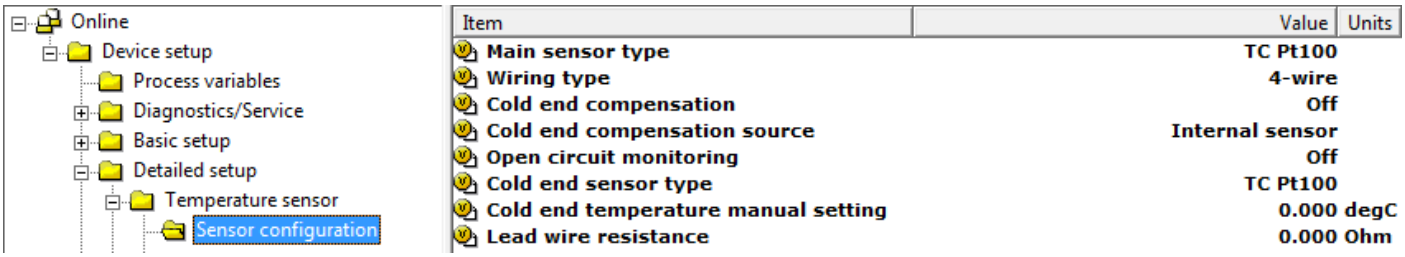


Рисунок 27 – Меню конфигурирования устройства (Sensor configuration)

- Main sensor type – тип ЧЭ:
  - ТС 50М-6, ТС 53М-6, ТС 100М-6, ТС 50М-8, ТС 53М-8, ТС 100М-8, ТС 46П, ТС 50П, ТС 100П, ТС Pt10, ТС Pt50, ТС Pt100, ТС Pt500, ТС Pt1000, ТС 100Н, ТС 500Н, ТС 1000Н. Индексы «-6» и «-8» в названии ТСМ обозначают температурный коэффициент α = 0,00426 °C^{-1} и α = 0,00428 °C^{-1} соответственно;
  - ТП ТЖК (J), ТП ТХК (L), ТП ТХКн (E), ТП ТХА (K), ТП ТПП (S), ТП ТПП (R), ТП ТПР (B), ТП ТМКн (T), ТП ТМК (M), ТП ТНН (N), ТП ТВР (A-1), ТП ТВР (A-2), ТП ТВР (A-3), ТП ТВР (C), ТП ТВР (B).
- Wiring type – схема подключения ЧЭ:
  - 2-wire – двухпроводная;
  - 2-wire with lead wire compensation – двухпроводная с компенсацией сопротивления проводов;
  - 3-wire – трехпроводная;
  - 4-wire – четырехпроводная.
- Cold end compensation – режим компенсации температуры холодного спая ТП:
  - On – включена;
  - Off – выключена.

- Cold end compensation source – источник компенсации температуры холодного спая ТП:
  - Internal sensor – внутренний датчик: температура устройства, приблизительно равная окружающей температуре (не рекомендуется по причине низкой точности);
  - External sensor – внешний датчик: значение температуры, измеренное датчиком холодного спая;
  - Manual setting – ручное задание: фиксированное значение температуры.
- Open circuit monitoring – режим проверки линии подключения ЧЭ:
  - On – включена;
  - Off – выключена.
- Cold end sensor type – тип датчика холодного спая:
  - ТС 50М-6, ТС 53М-6, ТС 100М-6, ТС 50М-8, ТС 53М-8, ТС 100М-8, ТС 46П, ТС 50П, ТС 100П, ТС Pt10, ТС Pt50, ТС Pt100, ТС Pt500, ТС Pt1000, ТС 100Н, ТС 500Н, ТС 1000Н. Используется при включенной компенсации температуры холодного спая ТП и выборе внешнего датчика в качестве источника.
- Cold end temperature manual setting – значение температуры холодного спая. Используется при включенной компенсации температуры холодного спая ТП и выборе ручного задания в качестве источника;
- Lead wire resistance – значение сопротивления проводов линии подключения ЧЭ. Используется при выборе двухпроводной схемы подключения ЧЭ с компенсацией сопротивления проводов.

Примечание – тип и схема подключения ЧЭ, режим и источник компенсации температуры холодного спая ТП настраиваются изготовителем и недоступны для изменения.

5.5.1.2. **Меню информации о ЧЭ (Sensor information)** содержит информацию о следующих переменных и параметрах устройства (см. рис. 28):

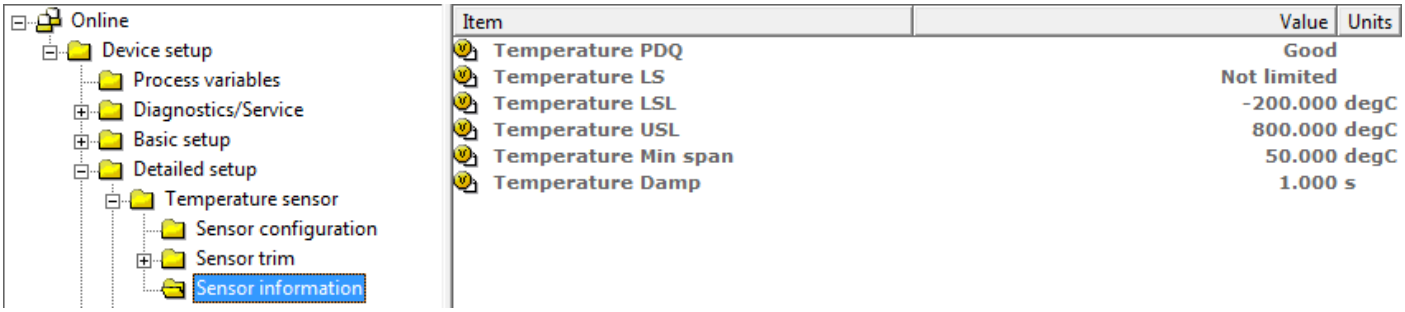


Рисунок 28 – Меню информации о ЧЭ (Sensor information)

- Temperature PDQ – качество данных процесса, отражающее точность измерения температуры:
  - Good – нормальная точность измерения;
  - Poor accuracy – точность измерения снижена (выход за диапазон измерения ЧЭ);
  - Bad – неприемлемая точность измерения (неисправность ЧЭ).
- Temperature LS – статус ограничения, отражающий возможность изменения выходных данных ЧЭ:
  - Not limited – выходные данные не ограничены;
  - Low limited – выходные данные достигли минимально возможного значения;
  - High limited – выходные данные достигли максимально возможного значения.
- Temperature LSL – НПИ ЧЭ;
- Temperature USL – ВПИ ЧЭ;
- Temperature Min span – минимальный диапазон ЧЭ;
- Temperature Damp – время демпфирования.

5.5.2. **Меню настройки сигнала устройства (Signal condition)** содержит информацию о следующих переменных и параметрах устройства (см. рис. 29):

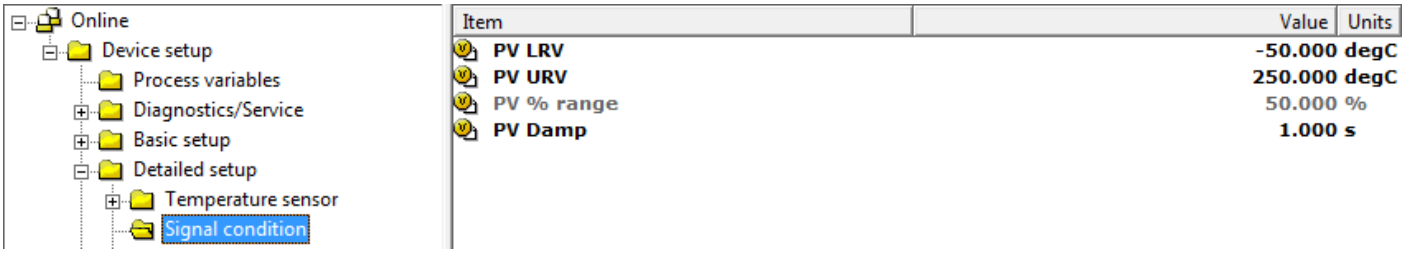


Рисунок 29 – Меню настройки сигнала устройства (Signal condition)

- PV LRV – НПИ;
- PV URV – ВПИ;
- PV % range – значение первичной переменной (измеренная температура), выраженное в процентах от диапазона измерения;
- PV Damp – время демпфирования.

5.5.3. **Меню выходных сигналов устройства (Output condition)** содержит (см. рис. 30):

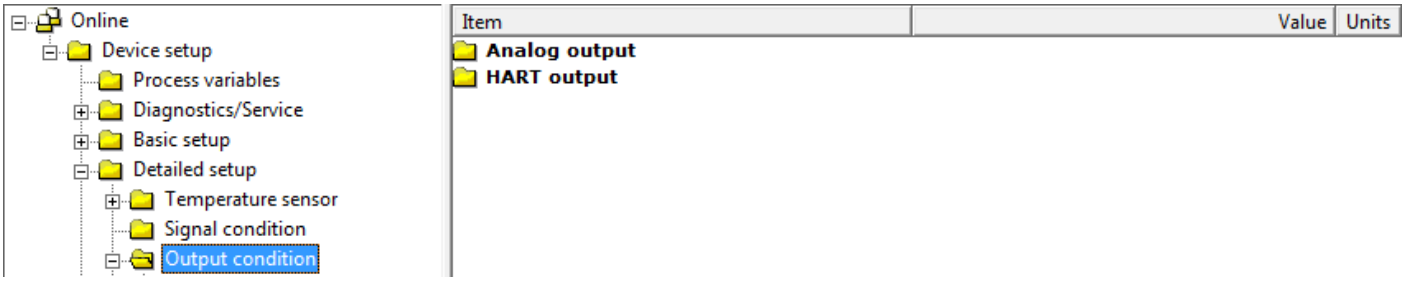


Рисунок 30 – Меню выходных сигналов устройства (Output condition)

- Меню токового выхода (Analog output) – см. п. 5.3.2.2;
- Меню цифрового выхода по HART-протоколу (Hart output) – см. п. 5.5.3.1;

5.5.3.1. **Меню цифрового выхода по HART-протоколу (HART output)** содержит информацию о следующих переменных и параметрах устройства (см. рис. 31):

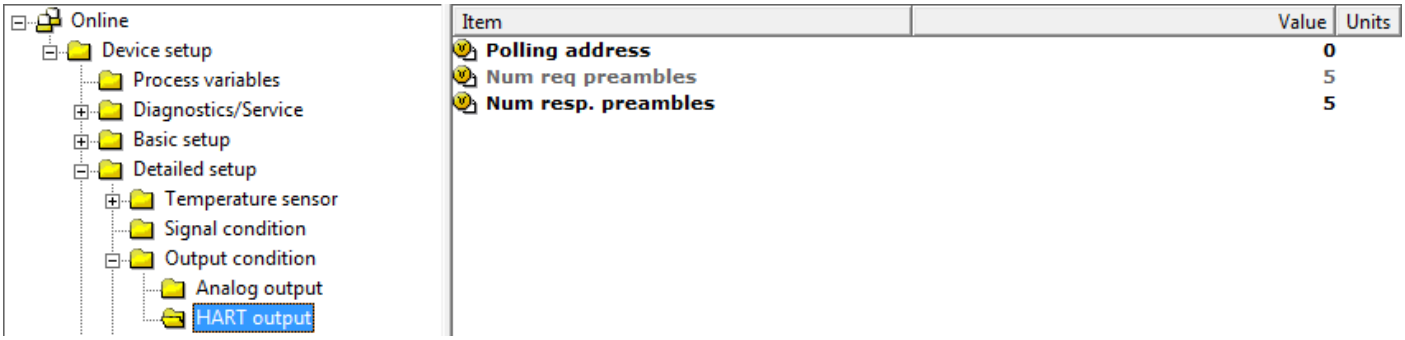


Рисунок 31 – Меню цифрового выхода по HART-протоколу (HART output)

- Polling address – сетевой адрес: значение (от 0 до 63) адреса, по которому будет осуществляться обращение к устройству;
- Num req preambles – число преамбул в запросе: количество преамбул (байт синхронизации), которое должно содержаться в запросе ведущего устройства;
- Num resp preambles – число преамбул в ответе: количество (от 5 до 20) преамбул, которое содержится в ответе устройства.

Примечание – в соответствии со спецификацией HART-протокола версии 7 сетевой адрес и режим работы токового выхода устройства устанавливаются независимо (отключение токового выхода не происходит автоматически при установке адреса, отличного от 0, и должно осуществляться пользователем).

5.6. **Меню обзорной информации об устройстве (Review)** содержит информацию о следующих переменных и параметрах устройства (см. рис. 32):

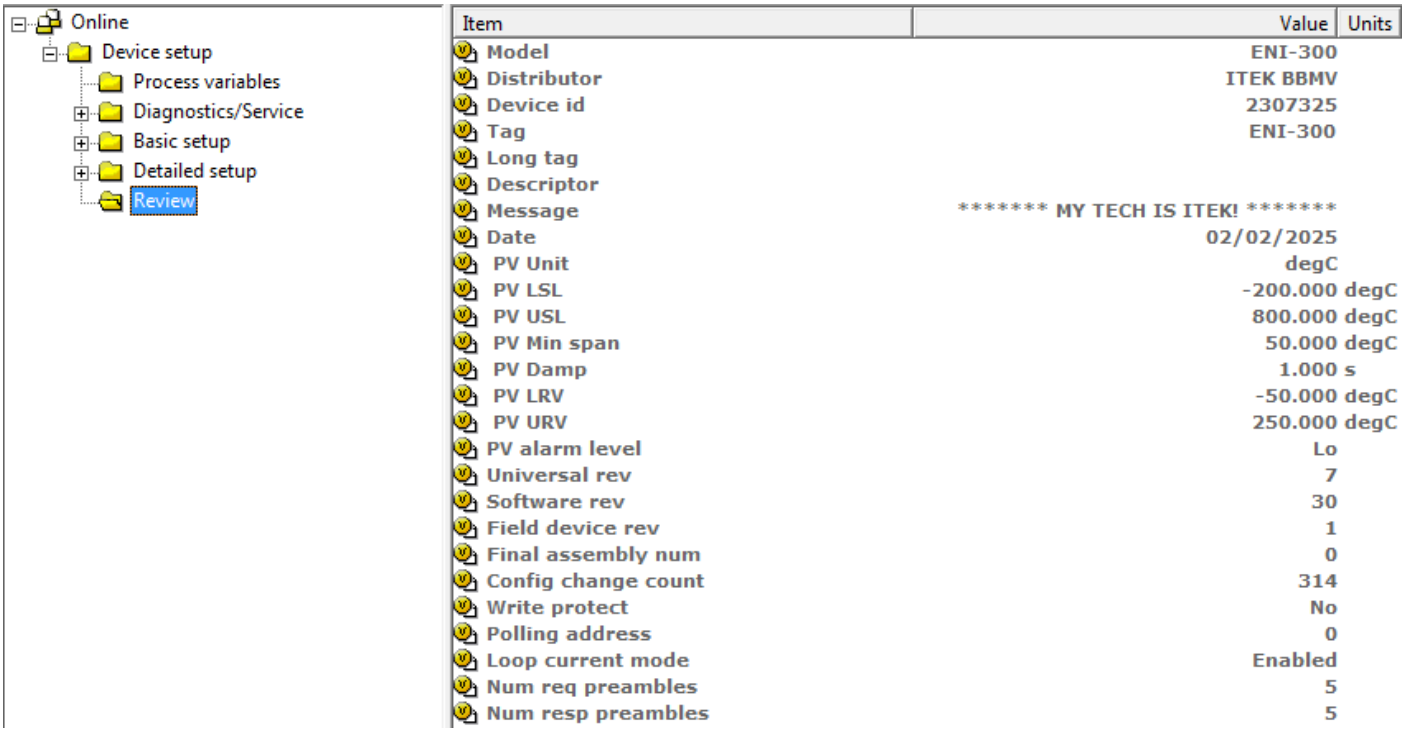


Рисунок 32 – Меню обзорной информации об устройстве (Review)

- Model – модель;
- Manufacturer – изготовитель;
- Device id – заводской номер;
- Tag – короткий тег;
- Long tag – длинный тег;
- Descriptor – дескриптор;
- Message – сообщение;
- Date – дата;
- PV Unit – единицы измерения;
- PV LSL – НПИ ЧЭ;
- PV USL – ВПИ ЧЭ;
- PV Min span – минимальный диапазон измерения;
- PV Damp – время демпфирования;
- PV LRV – НПИ;
- PV URV – ВПИ;
- PV alarm level – уровень сигнализации критической неисправности по токовому выходу;
- Universal rev – версия универсальных команд (версия HART-протокола);
- Software rev – версия ПО устройства;
- Field device rev – версия специфических команд;
- Config change count – счетчик изменения конфигурации;
- Write protect – режим запрета изменения конфигурации;
- Polling address – сетевой адрес;
- Loop current mode – режим работы токового выхода;
- Num req preambles – число преамбул в запросе;
- Num resp. preambles – число преамбул в ответе.