

# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПЕРЕДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ HART

## TT411

## Руководство по эксплуатации



### Особенности

- Интеллектуальный двухпроводной, мощность передатчика - 4-20 мА, с HART-связью.
- Измеряет температуру с помощью резистивных датчиков (РДТ), термопар, датчиков с сопротивлением или мВ выходами.
- Международные стандарты линейаризации и пользовательская калибровка в соответствии с уравнением Callendar-Van Dusen
- Тип измерения
  - Одиночный датчик; 2-, 3- или 4-проводные конфигурации
  - Двойной датчик
  - \* Дифференциал
  - \* Среднее значение
  - \* Максимум
  - \* Минимум
- Расширенная диагностика передатчика и датчика
- Проверенная изоляция для 1500В
- Быстрая сборка монтажных полозьев DIN
- Малозатратная установка на панели
- Настроен под требования заказчика перед отправкой



Технические характеристики и информация могут быть изменены без предварительного уведомления. Актуальную информацию об адресе можно получить на нашем сайте.

[www.esma.pro](http://www.esma.pro)

ТТ411 является интеллектуальным датчиком температуры, использующим протокол связи HART, разработанным компанией Smar Research. Этот прибор измеряет температуру с помощью РДТ, термопары, сопротивления или мВ выхода. ТТ411 устанавливается на любой стандарт рельс DIN типа "Т" для простого взаимодействия с различными датчиками. ТТ411 отвечает всем физическим требованиям HART Foundation и полностью настраивается с помощью программного обеспечения.

Цель этого документа - объяснить установку, монтаж, эксплуатацию и техническое обслуживание ТТ411 а также предоставить все сопутствующие технические характеристики и данные. Для наиболее актуальной информации о товаре и других продуктах Smar Research, посетите наш сайт [www.esma.pro](http://www.esma.pro)

## Содержание

<b>Раздел</b>	<b>Стр.</b>
<b>1) Монтаж и Электрика</b>	<b>2</b>
<b>2) Эксплуатация</b>	<b>6</b>
<b>3) Программирование</b>	<b>12</b>
<b>4) Обслуживание и устранение неисправностей</b>	<b>22</b>
<b>5) Техническая информация и технические условия</b>	<b>25</b>

## Раздел 1 - Монтаж и Электрика

### Общие сведения

Общая точность температурных и других измерений зависит от нескольких переменных. Хотя передатчик имеет высокую производительность, правильная установка необходима в целях обеспечения максимальной производительности.

Среди факторов, которые могут повлиять на точность передатчика, условия окружающей среды являются наиболее трудно-контролируемыми. Есть, однако, пути уменьшения влияния температуры, влажности и вибрации. Эффекты колебания температуры могут быть минимизированы путем размещения передатчика в местах, защищенных от экстремальных климатических изменений.

В горячих средах, датчик должен быть установлен, чтобы избежать, насколько это возможно, прямого воздействия солнца. Установки близко к линии и сосудам, подвергаемым воздействию высоких температур, следует избегать. Для измерения температуры датчики с охлажденной шейей могут быть использованы или датчик может быть установлен отдельно от корпуса передатчика. Используйте солнцезащитные или тепловые экраны для защиты передатчика от внешних источников тепла, если это необходимо.

Влажность губительна для электронных схем. В районах, подверженных высокой относительной влажности, устройство должно быть установлено в пределах изолирующей панели, которая защитит ее от непогоды. Электронная цепь защищена влагозащитным покрытием, но частое воздействие влаги может отрицательно повлиять на защиту.

Погрешность измерения может быть уменьшена путем подключения датчика как можно ближе к передатчику с использованием соответствующих проводов (см. раздел II, эксплуатация).

## Монтаж и Электрика

Быстрый и легкий монтаж с простой установкой на стандартный DIN-рельс. Этот продукт совместим с любым стандартным DIN-рельсом типа "Т".

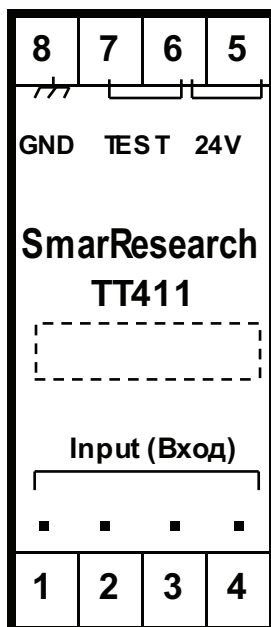
### Электрическое подключение

Доступ к блоку проводки можно получить, открыв защитные вкладки. Описание соединения можно увидеть на этикетке устройства, а также на рисунке 1.1. Подключения 5 и 6 предназначены для HART сети, питаемой 24 В, эти подключения неполяризованы. Подключения 6 и 7 используются для тестирования и проверки тока цепи. Подключения от 1 до 4 для клемм датчика. См. Рисунок 1.1 для более подробной информации.

ТТ411 защищен от обратной полярности. Подключение ТТ411 в качестве передатчика должно быть выполнено как на рис. 1.2.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Все кабели, используемые для подключения ТТ411 к датчику и HART-сети должны быть экранированы, чтобы избежать шума.



СОЕДИНЕНИЕ		ОПИСАНИЕ
1		Клемма датчика
2		Клемма датчика
3		Клемма датчика
4		Клемма датчика
5		24 В ПОСТ. ТОКА HART-Связь (неполяриз.)
6		24 В ПОСТ. ТОКА HART-Связь/Тест.ток (неполяриз.)
7		Тест.ток (неполяриз.)
8		ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Рис. 1.1 – Соединения и описание ТТ411

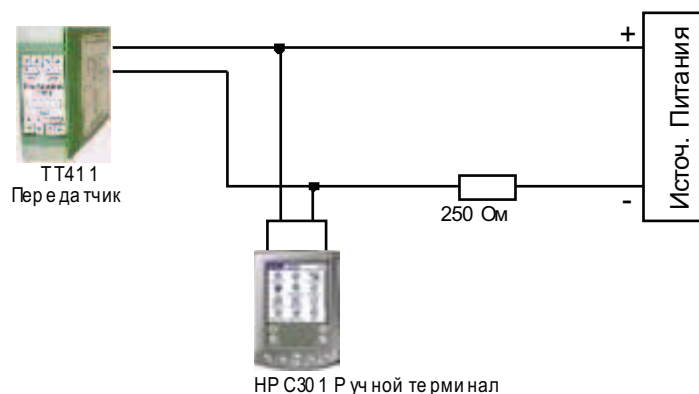
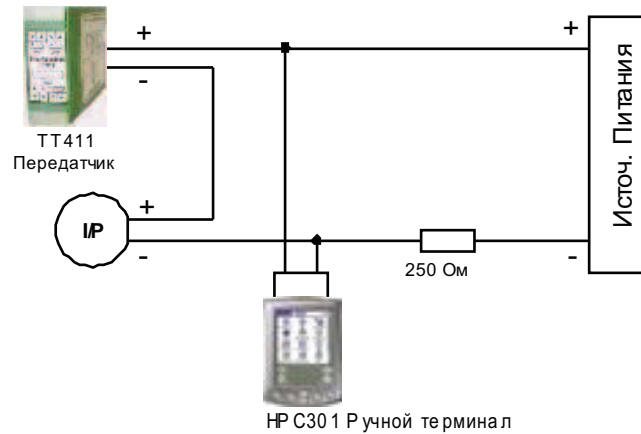


Рисунок 1.2 – Схема подключения ТТ411 как передатчика.



**Рисунок 1.3** – Схема подключения TT411 как контроллера.

Подключение TT411 в качестве контроллера (дрп.) должно быть таким, как показано на рисунке 1.3. Подключение TT411 в многоточечной конфигурации должно быть сделано как на рис. 1.6. Обратите внимание, что максимум 15 датчиков могут быть подключены на одной линии, и что они должны быть подключены параллельно. Когда несколько передатчиков подключены к одной линии, рассчитайте падение напряжения через резистор 250 Ом и убедитесь, что напряжения питания достаточно (рис. 1.4).

**ВНИМАНИЕ:**

Для правильной работы ручного терминала НРС301 требуется минимальная нагрузка 250 Ом между ним и источником питания.

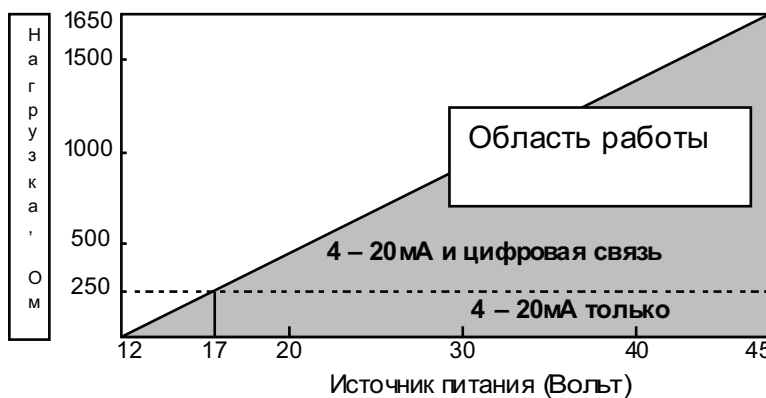
Ручной терминал НРС301 может быть подключен к клеммам связи передатчика или в любой точке сигнальной линии, используя интерфейс HART с зажимами.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Убедитесь, что передатчик работает в области работы, как показано на диаграмме нагрузки (рис. 1.6). Связь требует минимальной нагрузки 250 Ом.

**ВАЖНО:**

При работе с двойным датчиком, оба датчика не могут быть заземленными. Один должен быть не заземлен для правильной работы TT411.



**Рис. 1.4** – Кривая нагрузки

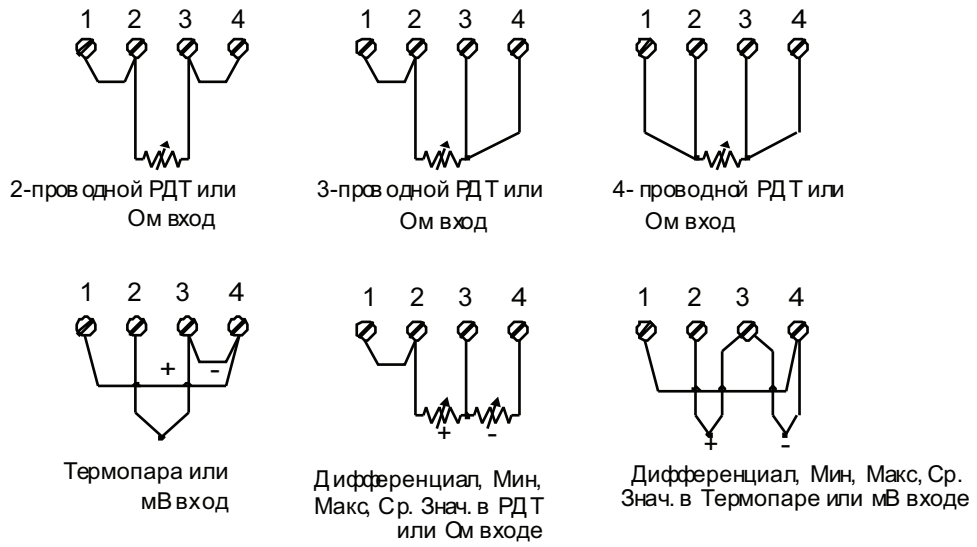


Рис. 1.5 – Подключение датчика

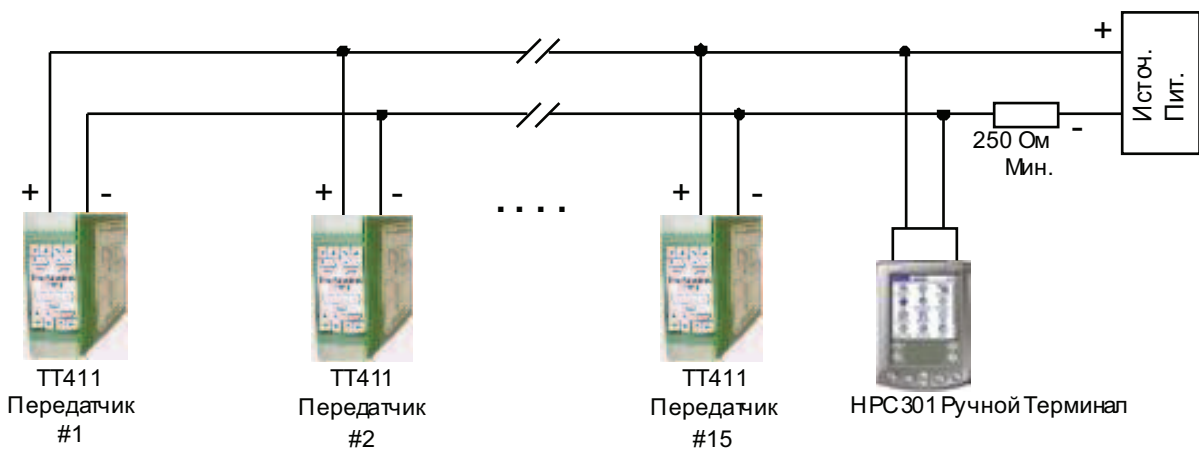


Рис. 1.6 – Схема подключения ТТ411 в многоточечной конфигурации

## Раздел 2 - Эксплуатация

ТТ411 принимает сигналы от генераторов мВ, таких как термодпары или резистивные датчики, например, термометры сопротивления. Единственный критерий для совместимости - то, что сигнал должен быть в пределах входного диапазона. Для мВ: диапазон от -50 до 500 мВ и для сопротивления: 0-2000 Ом.

### **Функциональное описание – Аппаратное обеспечение**

Смотрите блок-схему (рис. 2.1). Функция каждого блока описана ниже.

#### **MUX- мультиплексор**

MUX уплотняет клеммы датчиков в секции формирования сигнала, обеспечивая то, что напряжение измеряется между соответствующими клеммами.

#### **Преобразователь сигнала**

Его функция заключается в применении правильного усиления на входных сигналах, чтобы они подошли А/Ц-преобразователю.

#### **А/Ц преобразователь**

А/Ц преобразует входной сигнал в цифровой формат для центрального процессора.

#### **Изолятор**

Его функция заключается в изоляции управления и сигнала данных между входом и процессором.

#### **Центральный процессор и ПЗУ**

Процессор является интеллектуальной частью передатчика, которая отвечает за управление и эксплуатацию всех остальных блоков: линеаризации, компенсации холодного спаия и связи. Программа хранится в ПЗУ, как и данные о линеаризации в датчиках температуры.

Для временного хранения данных процессор имеет внутреннюю память, данные в оперативной памяти теряются при отключении питания, однако процессор также имеет внутреннюю энергонезависимую ЭСППЗУ, где хранятся данные, которые должны быть сохранены. Примерами таких данных являются: данные калибровки, настройки и идентификационные данные.

#### **Ц/А преобразователь**

Преобразует цифровые данные с центрального процессора на аналоговый сигнал.

#### **Выход**

Управляет током в линии питания передатчика. Он выступает в качестве переменной резистивной нагрузки, величина которого зависит от напряжения А/Ц преобразователя.

#### **Модем**

Модулирует сигнал связи на текущей линии."1" обозначает 1200 Гц, а "0" - 2200 Гц. Эти сигналы являются симметричными и не влияют на уровень постоянного тока 4-20 мА.

#### **Источник питания**

Использует питание линии цепи для питания цепи передатчиков. Он ограничен до 3,9 мА.

#### **Изоляция питания**

Его функция заключается в изоляции питания между входом и процессором.

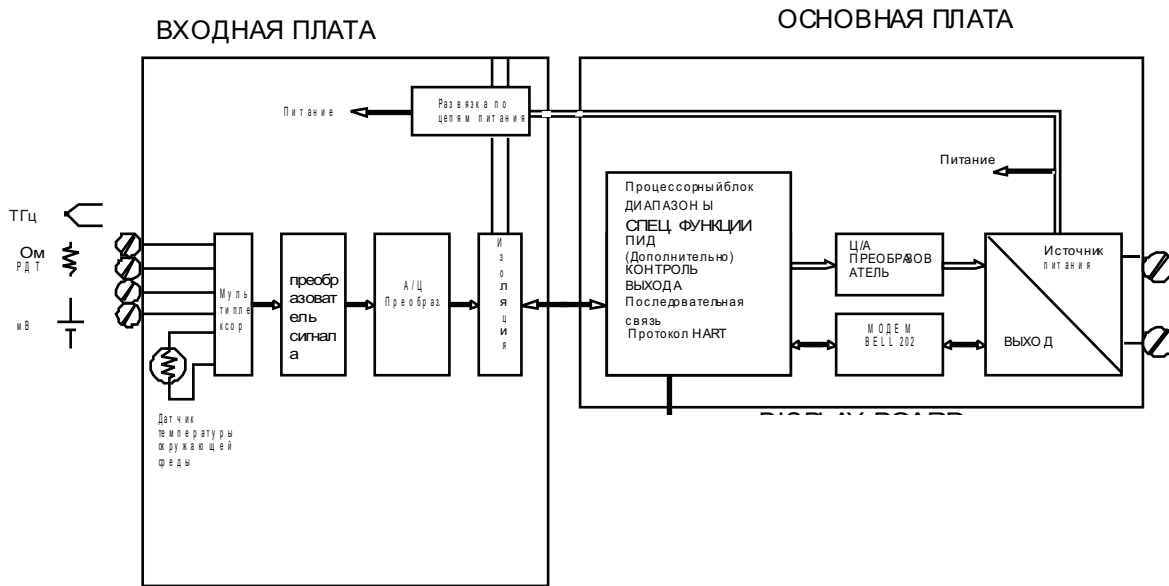


Рис. 2.1 – ТТ411 Блок-схема

### Функциональное описание – Программное обеспечение

Смотрите блок-схему (Рис. 2.2). Функция каждого блока описана ниже.

#### Вход

Расчет фактической мВ или Ом значения от значения на входной цепи.

#### Цифровой фильтр

Цифровой фильтр - ФНЧ с регулируемой постоянной времени. Он используется для сглаживания зашумленных сигналов. Значение демпфирования - это время, необходимое для достижения выходом 63,2% для шагового входа 100%.

#### Подстройка входа

Здесь значение, полученное на подстройке показаний используется, чтобы исправить датчик для долгосрочного дрейфа.

#### Стандартная линеаризация и компенсация датчиков

Здесь мВ и Ом измерения линеаризуются и холодный спай компенсируется в соответствии с характеристиками датчиков, которые хранятся в процессоре. Процессор содержит данные о большинстве стандартных сенсоров.

#### Специальный датчик

Здесь мВ и Ом измерения могут линеаризовываться в соответствии с указанной клиентом таблицей линеаризации, которая хранится в TABLE - XY. (TYPE) ТИП датчика и (CONNECTION) СОЕДИНЕНИЕ не указаны. В блоке UNIT настраивается желаемая единица измерения. Эта единица используется во всех соединениях с передатчиком. LRL, URL и МИНИМАЛЬНЫЙ промежуток для ограничения диапазона, который может быть установлен, итак, он в таблице и пределах точности прибора.

#### Ранжирование

Используется для установки значения процесса в соответствии с выходами в 4 и 20 мА в режиме передатчика или переменной процесса от 0 до 100% в ПИД-режиме. В режиме передатчика нижнее значение является точкой, соответствующей 4 мА, а верхнее значение - точкой, соответствующей 20 мА. В ПИД-режиме нижнее значение соответствует ПП = 0%, а верхнее значение соответствует ПП = 100%.

#### Генератор времени (дополнительно)

Считает время, которое будет использоваться функцией заданного генератора. Он может быть приостановлен с помощью PAUSE (паузы) или сброшен с помощью RESET (сброса).



### **Установленное значение (дополнительно)**

В этом блоке УЗ трекинг может быть активирован в SP-TRACKING. Установленные значения могут быть получены автоматически путем включения УЗ-генератора. Во время работы генератора УЗ будет наращиваться и жить в соответствии с заданной таблицей, настроенной в SP-TABLE.

### **ПИД (дополнительно)**

Сперва ошибка рассчитывается как УЗ-ПВ и ПВ-УЗ в зависимости от того, какое действие (прямое или обратное) настраивается в ACTION (ДЕЙСТВИИ).

$$MV = Kp(e + \frac{1}{Tr} \int edt + Td \cdot \frac{dIII}{dt})$$

### **Авто/Вручную (дополнительно)**

Автоматический/ручной режим включается в ПИД. В ручном MV может регулироваться пользователем в функции индикации INDIC. УЗ-ВКЛ опция используется здесь, чтобы определить, в каком режиме контроллер должен быть после его включения.

### **Пределы (дополнительно)**

Этот блок гарантирует, что MV (управляемая переменная) не выходит за свои минимальные и максимальные пределы, установленные как верхний предел и низкий предел. Он также гарантирует, что скорость изменения не превышает значение, установленное в OUT-CHG/S. Эти значения настраиваются в SAFETY LIMITS (пределы безопасности)

### **Выход**

Рассчитывает ток пропорционально переменной процесса или манипулируемой переменной, которые должны быть переданы на выход 4-20 мА в зависимости от конфигурации в РЕЖИМЕ РАБОТЫ. Этот блок также содержит функцию постоянного тока, которая настраивается в ВЫХОДЕ. Выход физически ограничен от 3,6 до 21 мА.

### **Подстройка тока**

4 мА подстройка и 20 мА подстройка используются, чтобы ток передатчика соответствовал стандарту тока, если возникнет отклонение.

## **Датчики температуры**

ТТ411, как ранее говорилось, принимает несколько типов датчиков. ТТ411 является специально разработанным для измерения температуры с помощью термопар или терморезисторов (РДТ).

Некоторые основные понятия об этих датчиках приведены ниже.

### **Термопары**

Термопары являются наиболее широко используемыми в промышленности датчиками измерения температуры.

Термопара состоит из двух проводов, изготовленных из различных металлов или сплавов, соединенных в один конец, который называется измерительный узел. Измерительный узел должен быть размещен в точке измерения. Другой конец термопары является открытым и связан с датчиком температуры. Эта точка называется спай или холодный спай. Для большинства приложений эффект Зеебека вполне достаточно для объяснения поведения термопары.

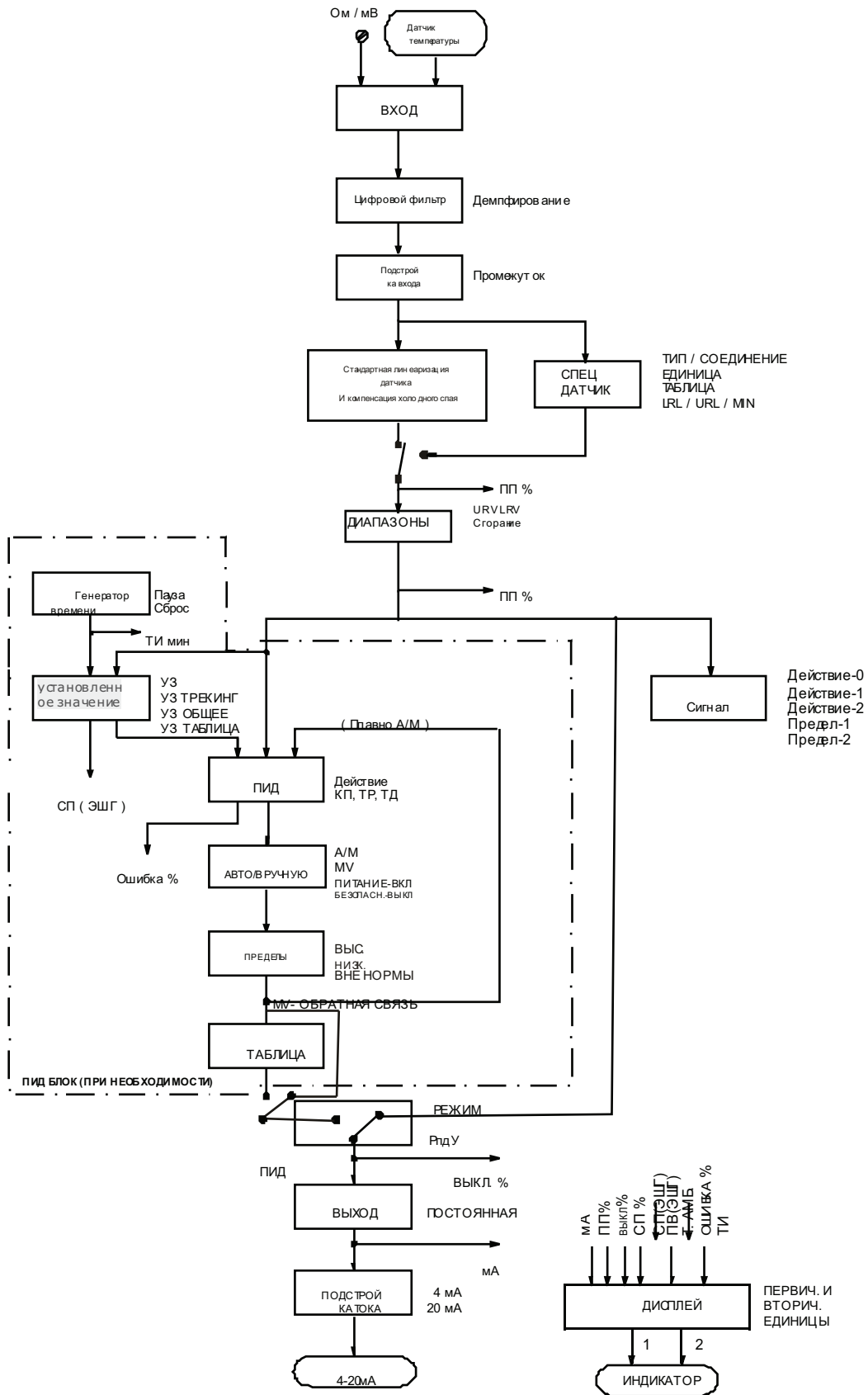


Рис. 2.2 –Блок-схема функций ПО ТТ411

## Как работает термопара

Когда есть разница температур вдоль металлической проволоки, происходит небольшой электрический потенциал, уникальный для каждого сплава. Это явление называется эффектом Зеебека.

Когда два провода из разнородных металлов объединены с одного конца, и остаются открытыми с другого, разница температур между двумя концами приведет к напряжению, так как потенциалы, порожденные разнородными материалами, различны, и не исключают друг друга. Два важных момента должны быть учтены. Во-первых, напряжение, генерируемое термопарой, пропорционально разнице между измерительным соединением и температурой холодного спая. Поэтому температура спая должна быть добавлена к температуре, производимой выходом термопары, чтобы получить измеряемую температуру. Это называется компенсацией холодного спая, и делается автоматически устройством TT411, который имеет датчик температуры на клеммах датчика для этого. Во-вторых, если кабели термопары не используются только с клеммами датчика (например, медный провод используется их головки датчика или сортировочного окна), новые соединения с дополнительными эффектами Зеебека будут созданы и приведут к потере измерения в большинстве случаев, так как компенсация холодного спая будет сделана не в подходящий момент.

Связь между температурой измерительного узла и выработанным милливольтажем сведена в таблицу калибровки термопар для стандартизированных типов термопар, нормальная температура должна быть 0°C.

Стандартизированные термопары, которые используются на коммерческой основе, чьи таблицы хранятся в памяти TT411:

- NBS (B, E, J, K, N, R, S, T)
- DIN (L, U)

## Термосопротивления (РТД)

Термометры сопротивления, наиболее известные как РТД, основаны на принципе, что сопротивление металла увеличивается с ростом его температуры.

Стандартизированные РТД, чьи таблицы хранятся в памяти TT411:

- JIS [1604-81] (Pt50 & Pt100)
- IEC, DIN, JIS [1604-89] (Pt50, Pt100 & Pt500)
- GE (Cu 10)
- DIN (Ni 120)

Для правильного измерения температуры РТД, необходимо исключить влияние сопротивления проводов, соединяющих датчик к измерительной цепи. В промышленном применении, эти провода могут быть сотни метров. Это особенно важно в тех местах, где температура меняется много.

TT411 допускает 2-проводное соединение, которое может привести к ошибкам измерения, в зависимости от длины соединительных проводов и от температуры, которой они подвергаются (см. Рисунок 2.3).

В 2-х проводном подключении напряжение  $V_2$  пропорционально сопротивлению РТД плюс сопротивлению проводов.

$$V_2 = [RTD + 2 \times R] \times I$$

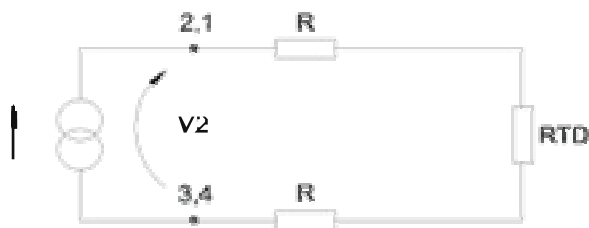


Рис. 2.3 – 2-проводное подключение

Для того чтобы избежать влияния сопротивления соединительных проводов, рекомендуется использовать 3-проводное подключение (см. Рисунок 2.4) или 4-проводное подключение (см. Рисунок 2.5).

В 3-проводном подключении клемма 3 - вход с высоким сопротивлением. Таким образом, ток не проходит через провод, и падения напряжения не происходит. Напряжение В2-В1 не зависит от сопротивления проводов, так как они будут аннулированы, и прямо пропорционально только сопротивлению РТД.

$$V_2 - V_1 = [RTD + R] \times I - R \times I = RTD \times I$$

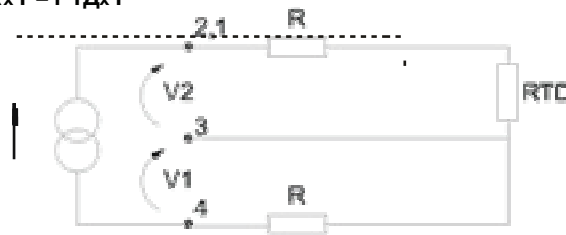


Рисунок 2.4 – 3-проводное подключение

В 4-х проводном подключении, клеммы 2 и 3 - входы с высоким напряжением. Таким образом, ток не проходит через эти провода и падения напряжения не возникает. Сопротивления двух других проводов не интересны, так как ни одно измерение не делается на них. Таким образом, напряжение В2 прямо пропорционально сопротивлению РТД. ( $V_2 = RTD \times I$ ).



Рисунок 2.5 – 4-проводное подключение

Дифференциальное подключение похоже на двухпроводную связь и дает такую же проблему (см. Рисунок 2.6). Клемма 3 - вход с высоким сопротивлением. Таким образом, ток не проходит через провод и не происходит падения напряжения, но сопротивление двух других проводов будет измеряться и не исключает друг друга в измерении температуры, так как линейаризация повлияет на них по-разному.



Рисунок 2.6 – Дифференциальное подключение

## Сигнал

Аварийные сигналы - сигналы программного обеспечения и не имеют внешних контактов, доступных на передатчике. Сигналы распознаются с помощью ручного терминала НРС301, который также может просмотреть и настроить их по отдельности.

## Раздел 3 - Программирование

Этот раздел руководства по эксплуатации TT411 предлагает краткое описание пользовательского интерфейса HPC301 и его различные команды. Для получения более подробной информации о ПО HPC301 обратитесь к руководству по эксплуатации HPC301.

### **Ручной терминал HPC301**

Ручной терминал Smar HPC301 это интерфейс человек-машина, используемый для максимизации эффективности цифровых технологий.

Прошивка TT411 предлагает следующие особенности конфигурации от компании Palm для HPC301:

- идентификация передатчика и данные о характеристике.
- Удаленное повторное изменение диапазона.
- Настройка параметров специального датчика.
- Постоянный ток регулируется между 3,6 и 21 мА для тестовой цепи.
- Контроль переменной процесса в единицах измерения % и мА.
- Мониторинг контроллера УЗ, переменной процесса, управляемой переменной и авто/ручной статус.
- Настройка параметров контроллера.
- Настройка параметров УЗ генератора.
- Диагностика и определение неисправностей в процессоре или в передатчике.



**Рисунок 3.1 - Smar HPC301 Ручной терминал**

Операции, которые проводятся между ручным терминалом HPC301 и передатчиком не мешают измерениям, и не мешают выходному сигналу. HPC301 Ручной терминал может быть подключен к линии 4-20 мА до 2 км от передатчика.

### **Дерево программирования терминала**

Дерево программирования - древовидная структура с меню всех доступных ресурсов программного обеспечения как показано на рисунке 3.2.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Все передатчики на заводе настроены без паролей. Чтобы избежать использования передатчиков неавторизованными лицами на некоторых критических уровнях дерева программирования, рекомендуется настроить все пароли и уровни конфигурации до эксплуатации. См. "пароль" в разделе Техническое обслуживание.

### **Онлайн конфигурация отдельных блоков**

Для настройки передатчика онлайн, убедитесь, что он правильно установлен, с подходящим источником питания и нагрузка минимум 250 Ω.

## Дерево программирования терминала

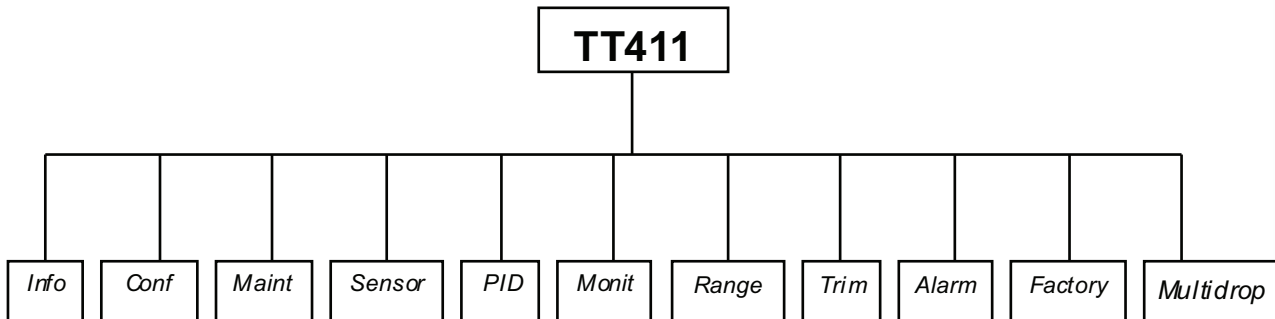


Рис 3.2 – Дерево программирования терминала

**INFO** – Основная информация о передатчике находится здесь. Она включает всебя: Тэг, Описание, Сообщение и уникальный ID.

**CONF** – Здесь можно настроить Низкое и Высокое сгорание

**MAINT** – Эта опция проверяет цепь тока, сбрасывает операции оборудования, видит счетчик операций и настраивает уровни пароля и код заказа.

**SENSOR** – Эта опция позволяет настраивать вход TT411 на тип датчика и настраивать используемый тип подключения.

**PID** – Все параметры управления можно регулировать и контролировать здесь.

**MONIT** – Пользователь может контролировать 4 динамических переменных передатчика и выходной ток.

**RANGE** – Следующие выходы, связанные

с параметрами могут быть настроены: Нижнее значение, верхнее значение, Единицы и Демпфирование.

**TRIM** – индикация передатчика может быть откалибрована к Ом / мВ и/или стандарту тока здесь.

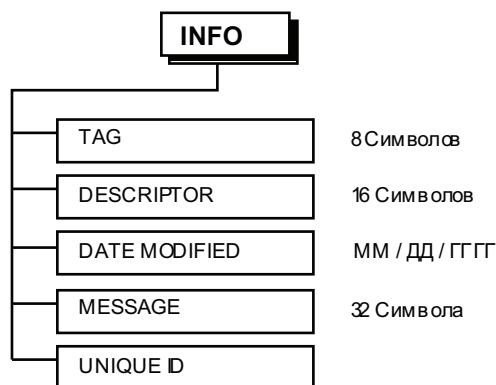
**ALARM** – Любой из трех доступных типов сигнала может быть настроен. Они могут быть использованы в качестве метода предупреждения, который активируется при определенных действиях и на определенных уровнях.

**FACTORY** – Содержит все параметры, предварительно настроенные на заводе. Эта процедура выполняется на заводе и не может быть скорректирована пользователем.

**MULTIDROP** – Здесь может быть установлен адрес полинга. Значение присваивается для данного устройства (0 - 15) в сети HART, когда есть несколько передатчиков.

## INFO - ИНФОРМАЦИЯ

Основную информацию о передатчике можно получить здесь. К ним относятся: теги, описание, сообщение, дата и уникальная идентификация. Существует также экран с важной дополнительной информацией об оборудовании. К ней относятся: производитель, тип оборудования, серийный номер, версия аппаратного и программного обеспечения.



- ТЭГИ – Поле с 8 буквенно-цифровыми символами для идентификации передатчика;
- ОПИСАНИЕ – Поле с 16 буквенно-цифровыми символами для дополнительной идентификации передатчика. Может быть использовано для идентификации службы или местоположения;
- ДАТА МОДИФИКАЦИИ – Дата может быть использована для определения соответствующей даты, например, последней калибровки, следующей калибровки или установки. Дата представлена в виде Месяц, День, Год
- СООБЩЕНИЕ – Поле с 32 буквенно-цифровыми символами для любой другой информации, такой как имя последнего человека, производившего калибровку, особые меры предосторожности, или, например, нужна ли лестница для доступа к передатчику.
- УНИКАЛЬНЫЙ ID - Информация только для чтения.

*Рис. 3.3 – Дерево информации терминала*

## CONF - КОНФИГУРАЦИЯ

Здесь можно выбрать между верхним и нижним сгоранием.

### **Сгорание**

Сгорание - сгорание может возникнуть, когда показания датчика вне диапазона или датчик открыт. В этом случае передатчик может быть настроен для максимального предела выхода на 21 мА, настроенный на верхнее значение сгорания, или на минимальный предел на 3,6 мА, настроенный на меньшее значение. Если ТТ411 работает как контроллер, необходимо использовать безопасный выход в ПИД.

## MAINT – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Тесты цепей, сбросы устройства, счетчики операций, установка уровня пароля и коды заказа, со всем этим можно ознакомиться здесь.

Ниже представлено описание особенностей, которые могут быть выполнены в области функции ТЕХ. ОБСЛУЖИВАНИЯ:

- **Сброс устройства:** Питание ВКЛ/ВЫКЛ
- **Тест цепи:** Выход может быть установлен на любую заданную величину от 3,6 до 21 мА независимо от входа.
- **Счетчик операций:** Эта функция позволяет просматривать количество изменений, сделанных для нулевого промежутка, Исправленного тока, Подстройки (4 и 20 мА), Сгорания, датчика, авто/ручного режимов и многоточечного подключения
- **Пароли:** настройка паролей и уровней доступа
- **Код заказа:** Содержит заводской код заказа устройств.

**SENSOR – ДАТЧИК**

Здесь вход ТТ411 может быть настроен на тип датчика и тип соединения, которое используется. ТТ411 поддерживает РДТ, термопары, сопротивление или мВ входы. Ниже приведен список поддерживаемых типов датчиков. ТТ411 также поддерживает 5 различных типов измерений для РДТ, Ом, ТГц или мВ датчиков: один, дифференциал, среднее значение, максимум и минимум. Эти типы измерений определены ниже.

**РДТ:** Детектор термостойкости

Типы: Cu10 (GE)  
Ni120 (DIN)  
Pt50, 100, 500 (IEC)  
Pt50, 100 (JIS)

Настраивается на 2, 3, 4 провода или дифференциал

**Ом:** Измерение линейного сопротивления

Типы: 0 – 100 Ом  
0 – 400 Ом  
0 – 2000 Ом

Настраивается на 2, 3, 4 провода или дифференциал

**ТГц:** Термопары

Типы: В, Е, J, К, N, R, S, Т (NBS)  
L, U (DIN)

Настраивается на 2 провода или дифференциал

**мВ:** Измерение линейного напряжения

Types: -6 -22 мВ  
-10 - 100 мВ  
-20 - 500 мВ

Настраивается на 2 провода или дифференциал

**Специальный:**

Используется для специальных датчиков. Эта особенность может превратить ТТ411 в датчик массы, объема, положения и т.д.

Типы - Ом – выход сопротивления  
мВ – выход напряжения

Настраивается на 2, 3, 4 провода или дифференциал

**Van Dusen:** Типы: РДТ

Параметры: RO, A, B, C

**Холодный спай** - Эта функция используется, чтобы включить или выключить компенсацию холодного спая для ТГц, мВ, или специальных датчиков. Эта функция автоматически компенсирует разницу температур между местом расположения датчика и местом расположения распределительной коробки.

**Тип измерения** - этот параметр используется, чтобы установить тип измерения для выбранного датчика. Это влияет на значение первичной переменной. Только при использовании датчиков типа РДТ, Ом, ТГц, или мВ, можно будет выбирать Тип измерения из меню. Есть в общей сложности 5 типов измерений, Одиночный, дифференциальный, среднее значение, максимум и минимум. Одиночный будет использоваться при эксплуатации одного датчика. Для двойного датчика, все другие виды измерений могут быть использованы. Для применения двойных, датчики должны быть подключены как показано на рис 1.5. Каждый тип измерения описан ниже.

**Одиночный** - Используется для всех конфигураций одного датчика. Прямое значение от одного датчика.

**Дифференциальный** - Вычитает (+) значение датчика из (-) значения датчика. См. рис. 1.5.

**Среднего значения** - Вычисляет среднее из двух показаний датчиков.

**Максимум** - Установка ПП на более высокое из двух показаний датчиков.

**Минимум** - Установка ПП на более низкое из двух показаний датчиков.



### Конфигурация спец. датчика

Специальный датчик - функция, которая позволяет датчикам, чьи характеристики не хранятся в памяти TT411 как используемый стандарт. Любой датчик может использоваться при условии, что TT411 принимает выход датчика. Ограничения датчиков Ом и мВ можно увидеть на таблице 3.2.

Характеристика датчиков может быть запрограммирована в ЭСППЗУ TT411 в виде 16-пунктной таблицы. Такие таблицы, как правило, можно достать у производителя датчика, но также они могут быть получены после тестирования. Функция специального датчика не может быть использована в одно время с УЗ генератором. Чтобы изменить настройки специального датчика, выберите специальный датчик в меню.

Специальный:

**Типы** - Ом - выход сопротивления  
 мВ - Выход напряжения  
 Настраивается на 2, 3, 4 провода или дифференциал

**LRL** - Нижний предел диапазона  
 Минимальное нижнее значение, которое программное обеспечение будет отображать.

**URL** - Верхний предел диапазона  
 Максимальное верхнее значение, которое программное обеспечение будет отображать.

**Мин** - минимальный промежуток  
 Минимальный настраиваемый промежуток показаний значения.

**Единица** - Единица измерения, которая должна быть связана с измеряемой переменной. Если одна из более чем 100 условных единиц выбрана, она будет автоматически получить свой код протокола HART. Таким образом, все системы, поддерживающие HART могут получить доступ к единице. Если специальная единица необходима, выберите SPECIAL в меню UNIT.

**Таблица (x, y)** - таблица линеаризации  
 Таблица, связывающая измеренный вход для показаний  
 X = измеренный вход в Ом или мВ  
 Y = желаемое показание

ПЕРЕМЕННАЯ	ЕДИНИЦА
ДАВЛЕНИЕ	дюймH <sub>2</sub> O, дюймHg, футH <sub>2</sub> O, ммH <sub>2</sub> O, мм рт.ст., бар, бар, мбар, г/см <sup>2</sup> , Па, кПа, Тон, ATM
РАСХОД ОБЪЕМА	фут <sup>3</sup> /мин, л / мин, л / мин, м <sup>3</sup> / ч, л / с, л / с, М / сут, фут <sup>3</sup> /с, фут <sup>3</sup> / д, м <sup>3</sup> / с, м <sup>3</sup> / сут, Гал / ч, Гал / д, фут <sup>3</sup> / ч, м <sup>3</sup> /мин, б / с, б / мин, б / ч, б / д, л / ч, Гал / с, л / ч
СКОРОСТЬ	м / с, м / с, м / ч
ТЕМПЕРАТУРА	° C, ° F, ° R, K
НАПРЯЖЕНИЕ	мВ, В
ОБЪЕМ	гал, л, Гал, м <sup>3</sup> , баррель, куст, ярд <sup>3</sup> , фут <sup>3</sup> , дюйм <sup>3</sup>
УРОВЕНЬ И ДЛИНА	футов, т, в, см, мм
ВРЕМЯ	минут, секунд, часов, диаметр
ВЕС (МАССА)	грамм, кг, тонна, ф унт, короткая тонна, английская тонна
МАССОВЫЙ РАСХОД	г / с, г / мин, г / ч, кг / с, кг / мин, кг / ч, кг / сут, т / мин, т / ч, т / д, б / с, кг / мин, кг / ч, б / д, т / с
ТЕМПЕРАТУРА	СГУ, г/см <sup>3</sup> , кг/м <sup>3</sup> , г / мл, г / л, г / л, TWARD, БПИ, Баум Н, Баум L, API, % Solw, % Solv, бал
ДРУГИЕ	Ом, Гц, МА, %, рН, □s, фо
СПЕЦИАЛЬНЫЙ	5 символов

Таблица 3.1 - Доступные единицы спец. датчика

### Таблица спец. датчика

Здесь желаемое показание как функция выхода датчика табулируется. Выход датчика вводится как x-значение. Желаемое показание вводится как y-значение с ограничениями: -19999 <= Y <= +19999. Обратите внимание на следующие ограничения x-значений:

Тип подключения	2, 3 или 4 провода	Дифференциал (кажд. в жд)
Ом	0 до 2000	0 до 1000
мВ	-20 до 500	-10 до 250

Таблица 3.2 - Диапазон входа спец. датчика

**ПИД**

Эта функция позволяет настраивать параметры ПИД, включая УЗ (установленное значение), переключение в авто/ручной режим и параметры настройки.

Список конфигураций, которые могут быть выполнены в ПИД-функции:

- **ПИД-контроллер:** ВКЛ / ВЫКЛ
- **Параметры настройки:** Эта функция позволяет вводить значения в Kp, T<sub>r</sub> и/или T<sub>d</sub> поля.
- **ПП и УЗ показания:** E.U. флажок переключает показания между единицей измерения и процентами.
- **УЗ-трекинг:** Включает или выключает УЗ трекинг.
- **Действие:** Выбор между прямым и обратным.
- **Режим управления:** Выбор между автоматическим и ручным.
- **Настройка MV:** Установка управляемой переменной.
- **Настройка УЗ:** Установка указанного значения.

**SAFETY LIMITS (Пределы безопасности) – Ограничение управления**

Эта опция позволяет переключение УЗ режима между автоматическим, ручным и последним режимами.

Эта опция также дает возможность настройки следующих параметров контроллера:

**Безопасность вых.** - Это выход после отключения питания или присбое.

**Измя вых.** - Это максимальную допустимая скорость изменения на выходе.

**Нижний предел** - Это минимально допустимая мощность (в%).

**Верхний предел** - Это максимальную допустимая мощность (в%).

**SP-TABLE – УЗ Таблица**

Когда УЗ генератор включен, он поменяет УЗ автоматически в соответствии с таблицей (рецептом). Чтобы настроить таблицу, выберите SP-TABLE в меню.

**MONIT - МОНИТОРИНГ**

Эта функция позволяет одновременный мониторинг 4 динамических переменных передатчика и выходной ток на дисплее HPC301 Ручного терминала. Чтобы активировать ее, выберите MONIT в главном меню.

Дисплей покажет:

<b>OUT</b>	-	Показывает выход в мА.
<b>MV</b>	-	Показывает выход в %.
<b>PV</b>	-	Показывает ПП в выбранной единице измерения.
<b>TAmb</b>	-	Показывает окружающую температуру в градусах С.
<b>PV%</b>	-	Показывает ПП в %.
<b>SP%</b>	-	Показывает УЗ в %.
<b>SP</b>	-	Показывает УЗ в выбранной единице измерения.
<b>TIME</b>	-	Показывает время УЗ генератора в минутах.
<b>ER%</b>	-	Показывает отклонение между УЗ% и ПП%.

## **RANGE- ДИАПАЗОН**

Эта функция определяет выход 4-20 мА передатчика. Здесь передатчик может быть повторно ранжирован или ему можно настроить демпфирование. Единицы измерения, отображаемые на Ручном терминале НРС301, также могут быть изменены.

### **Повторное ранжирование ТТ411**

Повторно ранжировать передатчик – изменить входные значения, относящиеся к 4 мА и к 20 мА. Есть два способа это сделать с ТТ411:

- 1 - Использование НРС301 Ручного терминала (с клавиатуры), где вход сигнала не требуется.
- 2 - Использование НРС301 Ручного терминала с входным сигналом или калибратором как ссылкой (для применяемого входа).

В режиме передатчика, нижнее значение всегда соответствует 4 мА, а верхнее значение 20 мА. В ПИД-режиме, меньшее значение соответствует ПП=0%, а верхнее значение - ПП=100%.

### **Повторное ранжирование с клавиатуры**

ТТ411 может быть настроен, чтобы давать 4 и 20 мА, соответствуя заданным значениям температуры.

ТТ411 имеет ожидаемый вход, из нескольких стандартных выходов датчика при различных температурах, запрограммированных в его памяти. Таким образом, входной и промежуток не должен генерироваться, когда ТТ411 повторно ранжируется, таким образом, нет необходимости подключать его к калибратору для повторного ранжирования.

Смотрите за тем, чтобы и нижнее и верхнее значения были полностью независимыми. Настройка одного не влияет на другой. Несмотря на это, следующие правила должны быть соблюдены:

- а) нижнее и верхнее значения не должны быть меньше, чем нижний диапазон или больше, чем верхний диапазон.
- б) промежуток [(Верхнее значение) - (Нижнее значение)], должен быть больше, чем минимальный промежуток.

Если вы хотите обратить сигнал, то есть сделать верхнее значение меньше, чем нижнее значение, выполните следующие действия:

Сделайте меньшее значение как можно ближе к верхнему значению или наоборот, соблюдая минимальный промежуток, установите верхнее значение в нужное положение, а затем установите меньшее значение.

*Пример:* Если передатчик ранжирован таким образом, что:

Нижнее значение 4 мА = 0 Ом  
Верхнее значение 20 мА = 100 Ом

И если вы хотите сменить настройки:

Нижнее значение 4 мА = 100 Ом  
Верхнее значение 20 мА = 0 Ом

Учитывая то, что минимальный промежуток IEC Pt100 равен 10 Ом, измените настройки следующим образом:

- а) Установите Нижнее значение = 90, то есть (100-10)
- б) Установите Верхнее значение = 0 Ом
- в) Установите Нижнее значение = 100 Ом

### **Повторное ранжирование к приложенному входу**

Это наиболее традиционный способ повторного ранжирования и калибровки передатчика. Примените вход, к которому Вы хотите установить 4 мА/ПП = 0%. Если через HPC301 Ручной терминал вы сообщаете передатчику, что это 4 мА/ПП = 0%, этот вход установлен в качестве нижнего значения и промежуток сохраняется. Такая же процедура применяется для верхнего значения.

Пример: передатчик с входным сопротивлением ранжируется так, что:

Нижнее значение 0 Ом

Верхнее значение 100 Ом

После установки отклонения потенциометра может дать показания, например, 5 Ом когда резистивный индикатор положения на нуле. Подвижение нуля легко осуществляется с повторным ранжированием со ссылкой.

Нижнее значение - показание применяемого входа передатчика.

Верхнее значение диапазона может быть изменено таким же образом. Как упоминалось ранее, показания передатчика единиц измерения 4-20 мА могут незначительно отличаться от вашего заводского стандарта.

Несмотря на то, что 4-20 мА УЗ будут работать правильно в этих прикладных настройках, показания передатчика, в единицах измерения, может обозначать несколько другое значение.

Функция TRIM-READING может быть использована в соответствии с показанием передатчика в единицах измерения на вашем заводском стандарте, что позволит устранить любые возможные различия.

### **Единица**

Единицы измерения HPC301 Ручного терминала может быть изменена при включенной опции "PV UNIT", функции RANGE.

Следующие единицы доступны;

для мВ входа: всегда мВ

для Ом входа: всегда Ом

Для ввода термодатчиков и термометров с сопротивлением:

- градусы по Цельсию
- градусы по Фаренгейту
- градусы Ренкина
- градусы Кельвина

### **Демпфирование**

Эта функция RANGE позволяет настройку электронного демпфирования.

Демпфирование может быть настроено на 0 и 32 сек.

**TRIM - ПОДСТРОЙКА**

TRIM функция используется, чтобы сделать показание соответствующим сопротивлению пользователя, напряжению или стандартам тока.

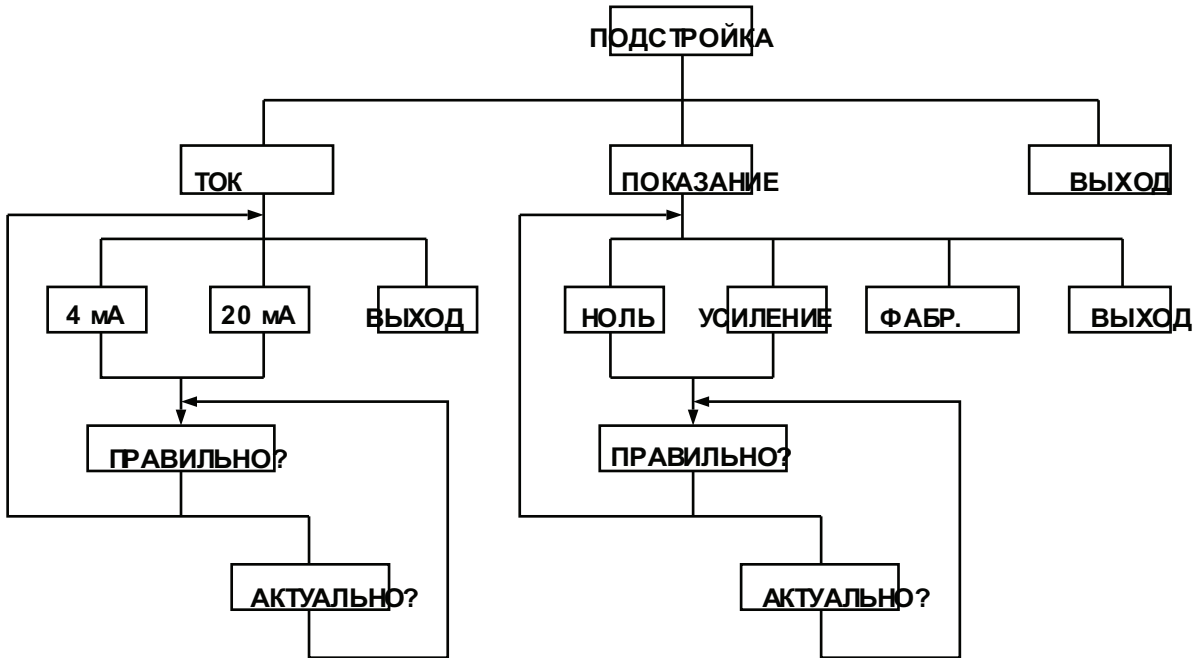


Рис. 3.6 – Дерево подстройки терминала

**СИГНАЛ**

Функция сигнала включает/выключает и настраивает сигналы. Уровни действия и перемещения можно настроить независимо от сигналов 1 и 2. Сигнал 0 - ненастраиваемый сигнал, который обозначает выгорание.

При включенном состоянии сигнала на экране появится сообщение, уведомляющее пользователя. Кроме того, состояние сигнала можно контролировать и распознавать в меню сигнала.

Распознавание - Распознает сигнал, что выключает сигнал на передатчике.

Сигнал - Настраивает режим работы сигнала: выкл, низкий или высокий.

Пределы - Настраивает уровень перемещения сигнала в %.

**Настройка сигналов**

Низкий - Сигнал активируется, когда ПП ниже уровня перемещения – уменьшение сигнала.

Высокий - Сигнал активируется, когда ПП ниже уровня перемещения - увеличение сигнала.

Выкл. - Сигнал отключен.

## **МНОГОТОЧЕЧНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ**

Здесь может быть установлен адрес подсчета. Это присваивает значение для данного устройства (0-15) в HART-сети, когда есть несколько передатчиков.

### **Эксплуатация многоточечного подключения онлайн**

Многоточечное соединение образуется несколькими датчиками, подключенными к одной трансмиссионной линии связи. Связь между хозяином и передатчиками происходит по-цифровому при отключенном аналоговом выходе передатчика (режим передатчика), или с активированным аналоговым выходом (ПИД режим).

Связь с передатчиками и хозяином (НРС301 Ручной терминал, DCS, система сбора данных или ПК) может быть сделана с модемом Bell 202 с использованием Hart-протокола. Каждый передатчик имеет уникальный адрес от 1 до 15.

ТТ411 устанавливается на заводе на адрес 0, это означает немноготочечный режим, что позволяет передатчику связываться с НРС301 ручным терминалом, накладывая связь на сигнал 4-20 мА. Для работы в многоточечном режиме адрес передатчика должен быть изменен на число от 1 до 15. Это изменение отключает 4-20 мА аналоговый выход, отправив его на 4 мА (режим передатчика), или сохраняет 4-20 мА эксплуатацию, когда передатчик настроен на ПИД-режим работы.

Когда внутренняя безопасность является одним из требований, особое внимание должно быть уделено параметрам, которые должны соблюдаться в этой области:

$$Ca \geq \sum_{j=1}^n Cj_j + Cc$$

$$I_{sc} \leq \min [I_{max_j}]$$

$$La \geq \sum_{j=1}^n Li_j + Lc$$

$$V_{oc} \leq \min [V_{max_j}]$$

Где:

- $Ca, La$  - емкость и индуктивность
- $Ci_j, Li_j$  - емкость и индуктивность датчика  $j$  ( $j=dr 15$ ), без внутренней защиты
- $Cc, Lc$  - емкость и индуктивность кабеля;
- $V_{oc}$  - напряжение открытой цепи внутренних защитных барьеров
- $I_{sc}$  - напряжение короткой цепи внутренних защитных барьеров;
- $V_{max_j}$  - максимально допустимое для  $j$  датчика напряжение;
- $I_{max_j}$  - максимально допустимый для  $j$  датчика ток.

Для работы в многоточечном режиме, необходимо посмотреть, какие датчики подключены к одной линии. Эта операция называется поиск, и это делается автоматически, как только онлайн многоточечное подключение выполнено.

## Раздел 4 - Обслуживание и устранение неисправностей

### **Общие сведения**

Интеллектуальные датчики температуры SMAR TT411 тщательно протестированы и проверены перед отпавкой конечному пользователю. Тем не менее, во время их проектирования и разработки была рассмотрена возможность ремонта конечным пользователем, если это необходимо.

В общем, рекомендуется, чтобы конечный пользователь не пыгался ремонтировать печатные платы. Вместо этого он должен иметь запасные платы, которые могут быть заказаны в компании Smar, когда необходимо.

### **Диагноз с ручным терминалом Smar**

Если возникнет проблема, связанная с выходом передатчика, расследование может быть проведено в HPC301 Ручном терминале, пока питание подается, подключение и устройства обработки работают нормально.

Программатор должен быть подключен к передатчику в соответствии со схемой соединений, как показано в Разделе 1, на Рисунках 1.4, 1.5 и 1.8.

### **Сообщения об ошибках**

При подключении с помощью HPC301 Ручного терминала, пользователь будет проинформирован о любых проблемах, выявленных самодиагностикой передатчика. Сообщения всегда чередуются с информацией в верхней строке. В таблице ниже перечислены сообщения об ошибках. Обратитесь к устранению неисправностей для более подробной информации о корректирующих действиях.

### **Диагностика с устройством PALM**

Диагностические сообщения	Потенциальный источник проблем
ОШИБКА ЧЕ ТНОСТИ	• Излишние шум или рябь.
ОШИБКА ИЗ-ЗА УВЕЛИЧЕНИЯ ТЕМПА РАБОТЫ	• Излишние шум или рябь.
ОШИБКА В КОН ТРОЛЬНОЙ СУММЕ	• Излишние шум или рябь.
ОШИБКА КАДРИРОВАНИЯ	• Излишние шум или рябь.
НЕТ ОТВЕТА	• сопротивление линии не в соответствии с кривой нагрузки. • передатчик без питания.
ЛИНИЯ ЗАНЯТА	• Интерфейс не подключен. • Другое устройство используется на линии
ДРАЙВЕР ОЗУ НЕ РЕАЛИЗОВАН	• Версии программного обеспечения не совместимы между PALM и передатчиком. • Конфигуратор пытается провести спец. команду TT411 в передатчик от другого производителя
ПЕРЕДАТЧИК ЗАНЯТ	• Передатчик проводит важную задачу.
ХОЛОДНЫЙ СТАРТ	• Запуск или сброс из-за перебоев в сети питания.
ФИКСИРОВАННЫЙ ВЫХОД	• Выход в постоянном режиме. • передатчик в режиме многоточечного подключения
НАСЫЩЕННЫЙ ВЫХОД	• Первичная переменная из калиброванного промежутка (выходной ток в 3,8 или 20,5мА, в режиме передатчика).
SV ВНЕ ПРЕДЕЛОВ	• Температура вне рабочего диапазона. • Датчик температуры поврежден
ПП ВНЕ ПРЕДЕЛОВ	• Входной сигнал вне рабочего диапазона. • Датчик поврежден • Передатчик с неправильной конфигурацией.

## Устранение неисправностей

- Симптом: Нет тока на линии

**Вероятный источник неисправностей:**

- **Подключение передатчика**

- Проверьте полярность подключения и непрерывность.
- Проверьте контуры заземления.

- **Питание**

- Проверьте выход источника питания. Напряжение на клеммах ТТ411 должно быть между 12 и 45 В постоянного тока, и пульсация меньше, чем 0,4В.

**Симптом: НЕТ СВЯЗИ**

**Вероятный источник неисправностей:**

- **Подключения клеммы**

- Проверьте подключение интерфейса клеммы.
- Убедитесь, что интерфейс подключен к точкам [24V+] и [24V-] или на линии между передатчиком и нагрузочным резистором.

- **Подключения передатчика**

- Проверьте соединения в соответствии с электрической схемой.
- Проверьте сопротивление линии, она должна быть равна или превышать 250 Ом, между передатчиком и источником питания.

- **Питание**

- Проверьте выход источника питания. Напряжение на клеммах ТТ411 должно быть от 12 до 45В, и пульсация меньше, чем 0,4.

- **Отказ электронной цепи**

- Найдите неисправность, поочередно заменяя цепь передатчика и интерфейс с запасными частями.

- **Адрес передатчика**

- В онлайн-многоточечном подключении адрес должен быть "0".

**Симптом: ТОК 21,0 мА или 3,6 мА**

**Вероятный источник неисправностей:**

- **Подключение передатчика**

- Убедитесь, что датчик правильно подключен к клеммной колодке ТТ411.
- Убедитесь, что сигнал датчика достигает клеммной колодки ТТ411, измерив ее с помощью мультиметра в конце передатчика. Для мВ и термопар может быть сделан тест с подключением и отключением передатчика.

- **Датчик**

- Проверьте эксплуатацию датчика, она должна быть в пределах его характеристик.
- Проверьте тип датчика, он должен быть такого типа и стандарта, на который ТТ411 был настроен.
- Убедитесь, что процесс находится в пределах датчика и ТТ411.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

21.0 или 3.6мА ток в режиме передатчика обозначает сгорание.



**Симптом: неправильный выход**

**Вероятный источник неисправностей:**

**- Подключение передатчика**

- Проверьте напряжение питания. Напряжение на клеммах ТТ 421 должно быть от 12 до 45В, и пульсация меньше, чем 0,4В.
- Проверьте на наличие прерывистого короткого замыкания, открытой цепи и проблем с заземлением.

**- Шум, колебание**

- Настройте демпфирование
- Проверьте заземление корпуса передатчика, что очень важно для мВ и вход а термопары.
- Проверьте клеммы на влагопроницаемость.
- Убедитесь, что защита проводов между датчиком / передатчик и передатчиком/панелью заземлена только на одном конце.

**- Датчик**

- Проверьте эксплуатацию датчика, она должна быть в пределах его характеристик.
- Проверьте тип датчика, оно должно быть типа и стандарта, на который ТТ421 был настроен.

**- Отказ электронной цепи**

- Проверьте целостность цепи, заменяя ее запасной.

**- Калибровка**

- Проверьте калибровку датчика.

### Функциональные особенности

#### Входы

См. Таблицы.

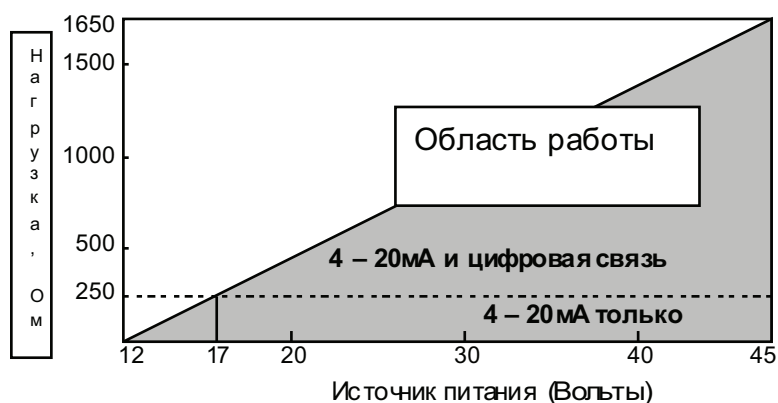
#### Сигнал Выхода

2 провода, 4-20 мА с наложенной цифровой связью (HART Протокол версии 5.1/Передачик/Режим вопрос-ответ, общий 4-20 мА).

#### Источник питания

12 - 45 В постоянного тока.

#### Ограничение нагрузки



#### Опасные области

Не взрывозащищен. Если взрывозащищенность требуется, необходимо установить устройство на взрывозащищенной панели.

#### Настройка нуля и промежутка

Неинтерактивная, с помощью ручного терминала.

#### Ограничения температуры

Эксплуатация: -40 до 75°C (-40 до 167°F)  
Хранение: -40 до 120°C (-40 до 250°F)

#### Потеря входа (Сгорание)/Сигнал о неисправности

В случае сгорания или отказа цепи, самодиагностика приведет выход к 3.6 либо к 21.0 мА, в соответствии с выбором пользователя

#### Ограничения влажности

10 до 100% Относит. влажности

#### Время включения

Примерно 10 секунд.

#### Время обновления

Примерно 0.5 секунд.

**Демпфирование**

Настраивается за 0-32 секунд.

**Конфигурация**

Выполняется внешним ручным терминалом, который взаимодействует с пультом передатчика или локально с помощью Hart протокола.

**Эксплуатационные характеристики****Точность**

См. Следующие таблицы.

**Влияние температуры окружающей среды**

Для 10 ° C изменения:

**мВ (- 6 до 22 мВ), ТС (NBS: B, R, S, T):** ± 0.03% милливольтажавыхода или 0.002 мВ, выбирается большее;

**мВ (- 10 до 100 мВ), ТС (NBS: E, J, K, N; DIN: L, U):** ± 0.03% милливольтажавыхода или 0.01 мВ выбирается большее;

**мВ (-50 до 500 мВ):** ± 0.03% милливольтажавыхода или 0.05 мВ, выбирается большее;

**Ом (0 до 100Ω), РТД (GE: Cu10):** ± 0.03% выходного напряжения либо 0.01Ω, выбирается большее;

**Ом (0 до 400Ω), РТД (DIN: Ni120; IEC: Pt50 Pt100; JIS: Pt50 Pt100):** ± 0.03% входного напряжения либо 0.04 Ω

выбирается большее;

**Ом (0 до 2000Ω), РТД (IEC: Pt500), РТД (IEC: Pt1000):** ± 0.03% входного напряжения либо 0.2 Ω

выбирается большее;

**ТГц:** отказ компенсации холодного спая 60:1 (Ссылка: 25,0 ± 0,3 ° C).

**Влияние источника питания**

± 0.005% калиброванного промежутка на Вольт.

**Влияние вибрации**

Соответствует SAMA PMC 31.1.

**Влияние электромагнитных помех**

В соответствии с IEC 801

**Физические характеристики****Электрическое соединение**

Вмещает проводники сечением до 2.5мм<sup>2</sup> (12 AWG)

**Монтаж**

Можно крепить к любому стандартному монтажному рельсу DIN типа «Т».

## Характеристики контроллера (Дополнительно)

### ПИД

Пропорциональное усиление: от 0 до 100.

Интегральное время: от 0.01 до 999 мин / респ.

Производная времени: от 0 до 999 сек.

Прямое / обратное действие.

Нижние и верхние пределы выхода: -0,6 до 106,25%.

Выходной предел скорости изменения предела: от 0,02 до 600 % / с.

Безопасный выход питания: -0,6 до 106,25%. Антисброс заводной.

Плавное переключение авто/ручной.

УЗ генератор до 16 пунктов, до 19 999 минут.

### Сигнал

Двойной уровень, уровень переключения, регулируемые по всему диапазону.

Высокое или низкое действие.

Сообщения, распознавание.

2, 3 или 4 провода				Дифференциал					
Датчик	Тип	Диапазон °C	Диапазон °F	Минимал.	°C Цифров.	Диапазон °C	Диапазон °F	Минимал.	°C Цифров.
				Промеж. °C				Промеж. °C	
РДТ	Cu10 CE	-20 до 250	4 до 482	50	±1.0	-270 до 270	-486 до 486	50	±2.0
	Ni 120 DIN	-50 до 270	-58 до 518	5	±0.1	-320 до 320	-576 до 576	5	±0.5
	Pt50 IEC	-200 до 850	-328 до 1562	10	±0.2	-1050 до 1050	-1890 до 1890	10	±1.0
	Pt100 IEC	-200 до 850	-328 до 1562	10	±0.2	-1050 до 1050	-1890 до 1890	10	±1.0
	Pt500 IEC	-200 до 450	-328 до 842	10	±0.2	NA	NA	NA	NA
	Pt50 JIS	-200 до 600	-328 до 1112	10	±0.25	-800 до 800	-1440 до 1440	10	±1.0
	Pt100 JIS	-200 до 600	-328 до 1112	10	±0.25	-800 до 800	-1440 до 1440	10	±1.5
	Pt1000 IEC	-200 до 300	-328 до 572	10	±0.25	-500 до 500	-868 до 500	10	±1.5
ТЕРМОПАРА	B NBS	+100 до 1800	212 до 3272	50	±0.5**	-1700 до 1700	-3060 до 3060	60	±1.0**
	E NBS	-100 до 1000	-148 до 1832	20	±0.2	-1100 до 1100	-1980 до 1980	20	±1.0
	J NBS	-150 до 750	-238 до 1382	30	±0.3	-900 до 900	-1620 до 1620	30	±0.6
	K NBS	-200 до 1350	-328 до 2462	60	±0.6	-1550 до 1550	-2790 до 2790	60	±1.2
	N NBS	-100 до 1300	-148 до 2372	50	±0.5	-1400 до 1400	-2520 до 2520	50	±1.0
	R NBS	0 до 1750	32 до 3182	40	±0.4	-1750 до 1750	-3150 до 3150	40	±2.0
	S NBS	0 до 1750	32 до 3182	40	±0.4	-1750 до 1750	-3150 до 3150	40	±2.0
	T NBS	-200 до 400	-328 до 752	15	±0.15	-600 до 600	-1080 до 1080	15	±0.8
	L DIN	-200 до 900	-328 до 1652	35	±0.35	-1100 до 1100	-1980 до 1980	35	±0.7
	U DIN	-200 до 600	-328 до 1112	50	±0.5	-800 до 800	-1440 до 1440	50	±2.5
	K DIN - IEC	-200 до 1350	-328 до 2462	60	±0.6	-1550 до 1550	-2758 до 2822	60	±1.2
	S DIN - IEC	0 до 1750	32 до 3182	40	±0.4	-1750 до 1750	-3118 до 3182	40	±2.0

\* Точность значения доступна через подключение с пом. Ручного Терминала. 4-20 мА точность – это цифровая точность ±0.03%.

\*\* Не применяется для первых 20% диапазона (до 440 °C).

NA Не применяется.

ДАТЧИК	ДИАПАЗОН мВ	МИНИМАЛ. ПРОМ. мВ	ЦИФРОВ. * ТОЧНОСТЬ %		
Спец.	-50 до 500	10.00	±0.02%	или	±50 μV
мВ	-6 до 22	0.40	±0.02%	или	±2 μV
	-10 до 100	2.00	±0.02%	или	±10 μV
	-50 до 500	10.00	±0.02%	или	±50 μV
мВ ДИФ.	-28 до 28	0.40	±0.1%	или	±10 μV
	-110 до 110	20	±0.1%	или	±10 μV

ДАТЧИК	ДИАПАЗОН Ом	МИНИМАЛ. ПРОМ. мВ	ЦИФРОВ. * ТОЧНОСТЬ %		
Спец.	0 до 2000	20	±0.02%	или	±0.20 Ом
Ом	0 до 100	1	±0.02%	или	±0.01 Ом
	0 до 400	4	±0.02%	или	±0.04 Ом
	0 до 2000	20	±0.02%	или	±0.20 Ом
Ом ДИФ.	-100 до 100	1	±0.08%	или	±0.04 Ом
	-400 до 400	4	±0.1%	или	±0.2 Ом



## Габаритные размеры

