

## JUMO dTRANS T07

2-проводной измерительный преобразователь температуры с протоколом HART/сертификацией на взрывозащитное оборудование Ex/сертификацией безопасности уровня SIL для установки в присоединительную головку формы В и монтажа на DIN-рейку

### Краткое описание

Устройства серии JUMO dTRANS T07 представляют собой двухпроводные измерительные преобразователи температуры с протоколом HART<sup>1</sup>. Устройства доступны в двух версиях: для установки в головке В или для монтажа на DIN-рейке. Варианты с сертификацией взрывозащитного оборудования Ex и функциональная безопасность SIL (МЭК 61508) для SIL 2/3 (аппаратное/программное обеспечение) позволяют безопасно использовать устройства в сложных технологических процессах.

Конфигурируемые измерительные преобразователи передают преобразованные сигналы термометров сопротивления (RTD) и термопар (TC), а также датчиков сопротивления и напряжения соответственно на гальванически изолированном выходе тока от 4 мА до 20 мА. Благодаря встроенным функциям мониторинга датчиков и обнаружение ошибок устройства достигается высокая доступность точек измерения.

В варианте с головкой В можно использовать опциональный съемный дисплей BD7 для отображения текущего измеренного значения.

Устройства серии JUMO dTRANS T07 разработаны специально для таких отраслей, как химическая, нефтяная, газовая, а также электростанции и энергетика и все другие отрасли, где требуется безопасное и надежное измерение температуры.



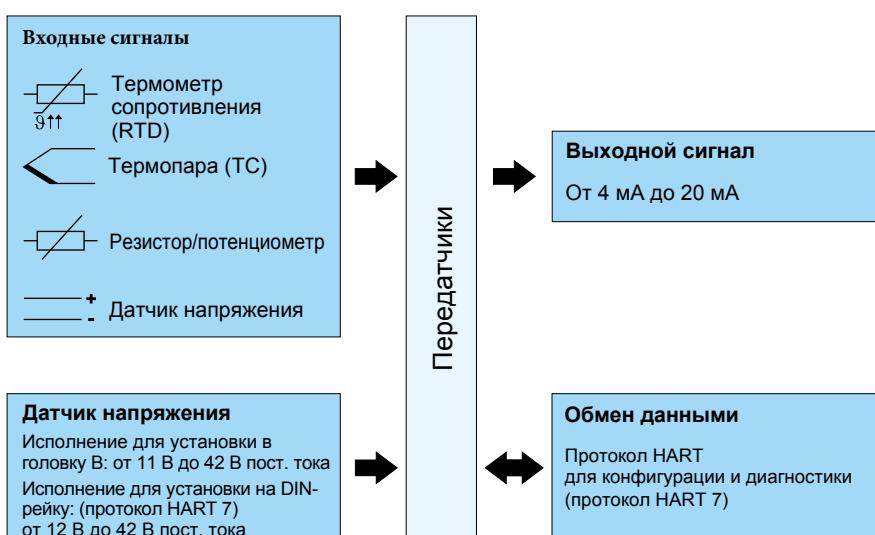
Тип 707080 (dTRANS T07 В)



Тип 707082 (dTRANS T07 Т)

<sup>1</sup> HART® является зарегистрированной торговой маркой компании FieldComm Group™

### Блок-схема



### Особенности

- 2 Universalmesseingänge 2 универсальных измерительных входа (термометр сопротивления RTD, термопара TC, Ом, мВ) Высокая точность (0,1 К с датчиком Pt100)
- Выход от 4 мА до 20 мА (однопроводной с питанием от контура)
- 2 варианта исполнения корпуса (головка В или DIN-рейка)
- Протокол HART 7 с расширением для «безопасной передачи данных по протоколу HART»
- Использование в условиях высоких требований безопасности в соответствии со стандартами SIL 2 и SIL 3 для аппаратного и программного обеспечения согласно МЭК 61508
- Надежный режим измерения за счет контроля датчиков и обнаружения аппаратных ошибок устройства
- Опциональный съемный дисплей BD7 для исполнения устройства для установки в головку В

### Сертификации / знаки технического контроля (см. Технические характеристики)



## Обзор типов

| Тип    | Наименование        | Описание  |
|--------|---------------------|---|
| 707080 | dTRANS T07 B        | для установки в присоединительную головку формы В   |
| 707081 | dTRANS T07 B SIL    | для установки в присоединительную головку формы В, с сертификацией безопасности уровня SIL  |
| 707082 | dTRANS T07 T        | для монтажа на DIN-рейку  |
| 707083 | dTRANS T07 T SIL    | для монтажа на DIN-рейку, с сертификацией безопасности уровня SIL   |
| 707085 | dTRANS T07 B Ex     | для установки в присоединительную головку формы В, с сертификацией взрывозащищенного оборудования (сертификат Ex)                           |
| 707086 | dTRANS T07 B EX SIL | для установки в присоединительную головку формы В, с сертификацией взрывозащищенного оборудования (сертификат Ex) и безопасности уровня SIL |
| 707087 | dTRANS T07 T Ex     | для монтажа на DIN-рейку, с сертификацией взрывозащищенного оборудования (сертификат Ex)  |
| 707088 | dTRANS T07 T Ex SIL | для монтажа на DIN-рейку, с сертификацией взрывозащищенного оборудования (сертификат Ex) и безопасности уровня SIL                          |

## Принцип действия

Датчики температуры dTRANS T07 представляют собой двухпроводные измерительные преобразователи с двумя входами измерительной системы и одним аналоговым выходом.

Устройства передают как преобразованные сигналы термометров сопротивления и термопар, так и сигналы сопротивления и напряжения по протоколу HART и в качестве сигнала тока от 4 mA до 20 mA.

Они могут быть установлены как искробезопасное электрооборудование во взрывоопасных зонах и служат для оснащения измерительной аппаратурой на присоединительной головке формы В в соответствии с DIN EN 50446 или в качестве устройства для установки в распределительном шкафу на DIN-рейку TH 35 в соответствии с DIN EN 60715.

## Примеры применения

|   |  |
|---|--|
| <b>Пример 1:</b><br>Два датчика с входом измерительной системы (RTD или TC), устанавливаемые дистанционно на DIN-рейке со следующими преимуществами: предупреждение о дрейфе, функция резервного режима датчика и переключение датчика в зависимости от температуры                   | <b>Пример 2:</b><br>Измерительный преобразователь, встроенный в присоединительную головку — 1 x RTD/TC или 2 x RTD/TC в качестве резерва   |
| <p>Diagram illustrating Example 1: Two separate RTD/TC sensors are connected to a DIN rail via a junction box. Each sensor has its own probe and connection to the junction box. A hexagonal symbol with 'Ex' indicates the device is certified for use in explosive atmospheres.</p> | <p>Diagram illustrating Example 2: A single integrated RTD/TC sensor probe is installed directly into a process vessel. The probe is labeled '1x RTD/TC / 2x RTD/TC'. A hexagonal symbol with 'Ex' indicates the device is certified for use in explosive atmospheres.</p> |

## Функции

### Стандартные диагностические функции

- Обрыв, короткое замыкание проводов датчика
- Ошибки монтажа
- Внутренние ошибки устройства
- Выход за верхние и нижние пределы измерительного диапазона
- Выход за верхние и нижние пределы температуры окружающей среды

### Распознание коррозии в соответствии с NAMUR NE89

Коррозия соединительных проводов датчика может привести к искажению измеренных значений. Измерительные преобразователи обеспечивают возможность обнаружения коррозии на термопарах и термометрах сопротивления с 4-проводным соединением до того, как возникнет искажение измеренных значений. Измерительные преобразователи предотвращают считывание неверных измеренных значений и могут выдавать предупреждение по протоколу HART, если сопротивление проводника превышает допустимые пределы.

### Распознание пониженного напряжения

Распознание пониженного напряжения не позволяет устройствам непрерывно выводить неправильное значение аналогового выхода (из-за поврежденного или неправильного источника электропитания или из-за поврежденного сигнального кабеля). Если требуемое напряжение питания ниже минимального значения, то значение аналогового выхода падает до < 3,6 mA в течение примерно 5 с. После этого устройства снова пытаются вывести нормальное значение аналогового выхода. Если напряжение питания продолжает оставаться слишком низким, то этот процесс повторяется циклически.

### 2-проводные функции

Данные функции повышают надежность и эксплуатационную готовность измеренных значений:

- Резервный режим переключает на второй датчик, если первый датчик выходит из строя
- Предупреждение о дрейфе или сигнал тревоги, если отклонение между датчиком 1 и датчиком 2 меньше или превышает заданный предел
- Зависимое от температуры переключение между датчиками, которые используются в разных диапазонах измерений
- Измерение среднего значения или разности двух датчиков
- Среднее значение с резервированием датчика

В режиме функциональной безопасности SIL не все состояния доступны, ⇒Руководство по безопасности SIL для серии dTRANS T07 (исполнения SIL).

## Технические характеристики

### Аналоговый вход

#### Общие сведения

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Измеряемая величина:</b> | Температура (изотермическая характеристика передачи), сопротивление и напряжение.  |
| <b>Диапазон измерений</b>   | Подключение двух независимых друг от друга датчиков возможно <sup>a</sup> .<br>Входы измерительной системы гальванически не изолированы друг от друга. |

<sup>a</sup> Для 2-проводного измерения у обоих проводов должен быть сконфигурирован один и тот же измерительный блок (например, либо в °C, либо в °F, либо в K). Независимое 2-проводное измерение сопротивления/потенциометра (Ом) и датчика напряжения (мВ) невозможно. В этом случае оба провода должны быть настроены либо на «Ом», либо на «мВ».

### Термометр сопротивления (RTD)

| Стандарт                       | Наименование <sup>a</sup>   | $\alpha$                 | Границы диапазона измерений  | Минимальный диапазон измерения |
|--------------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------------|
| МЭК 60751:2008                 | Pt100 (1)   | 0,003851 K <sup>-1</sup> | от -200 до +850 °C   | 10 K                           |
|                                | Pt200 (2)   |                          | от -200 до +850 °C   |                                |
|                                | Pt500 (3)   |                          | от -200 до +500 °C   |                                |
|                                | Pt1000 (4)  |                          | от -200 до +250 °C   |                                |
| JIS C1604:1984                 | Pt100 (5)   | 0,003916 K <sup>-1</sup> | от -200 до +510 °C   | 10 K                           |
| DIN 43760 IPTS-68              | Ni100 (6)   | 0,006180 K <sup>-1</sup> | от -60 до +250 °C  | 10 K                           |
|                                | Ni120 (7)   |                          | от -60 до +250 °C  |                                |
| ГОСТ 6651-94                   | Pt50 (8)  | 0,003910 K <sup>-1</sup> | от -85 до +1100 °C   | 10 K                           |
|                                | Pt100 (9)   |                          | от -200 до +850 °C   |                                |
| OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-2009 | Cu50 (10)   | 0,004280 K <sup>-1</sup> | от -180 до +200 °C   | 10 K                           |
|                                | Cu100 (11)  |                          | от -180 до +200 °C   |                                |
|                                | Ni100 (12)  | 0,006170 K <sup>-1</sup> | от -60 до +180 °C  |                                |
|                                | Ni120 (13)  |                          | от -60 до +180 °C  |                                |
| OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94   | Cu50 (14)   | 0,004260 K <sup>-1</sup> | от -50 до +200 °C  | 10 K                           |
| -                              | Pt100 (Функция Календара Ван Дюзена)<br>Полиномиальный никель<br>Многочлен медь                 | -                        | Границы диапазона измерений определяются путем ввода предельных значений, зависящих от коэффициентов с A до C 10 K и R0. | 10 K                           |
|                                | • Тип подключения: 2-проводное, 3-проводное или 4-проводное подключение, ток датчика: ≤ 0,3 мА  |                          |  |                                |
|                                | • При 2-проводной схеме возможна компенсация сопротивления провода (от 0 до 30 Ом)              |                          |  |                                |
|                                | • При 3-проводном и 4-проводном подключении сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на провод |                          |  |                                |

<sup>a</sup> Номера за обозначениями служат для однозначной идентификации, например, одинаковых датчиков в соответствии с различными стандартами. Они также используются при конфигурации и надежной параметризации измерительного преобразователя.

### Резистор/потенциометр (Ом)

| Стандарт | Наименование       | $\alpha$ | Границы диапазона измерений   | Минимальный диапазон измерения |
|----------|--------------------|----------|-------------------------------|--------------------------------|
| -        | Сопротивление (Ом) | -        | 10 до 400 Ом<br>10 до 2000 Ом | 10 Ом<br>10 Ом                 |

## Термопары (TC)

| Стандарт                           | Bezeichnung <sup>a</sup>  | Границы диапазона измерений | Рекомендуемый диапазон температур | Минимальный диапазон измерения |
|------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| МЭК 60584, Часть 1                 | Тип A (W5Re-W20Re) (30)   | от 0 до +2500 °C            | 0 до +2500 °C                     | 50 K                           |
|                                    | Тип B (PtRh30-PtRh6) (31)   | от +40 до +1820 °C          | от +500 до +1820 °C               | 50 K                           |
|                                    | Тип E (NiCr-CuNi) (34)  | от -270 до +1000 °C         | от -150 до +1000 °C               | 50 K                           |
|                                    | Тип J (Fe-CuNi) (35)  | от -210 до +1200 °C         | от -150 до +1200 °C               | 50 K                           |
|                                    | Тип K (NiCr-Ni) (36)  | от -270 до +1372 °C         | от -150 до +1200 °C               | 50 K                           |
|                                    | Тип N (NiCrSi-NiSi) (37)  | от -270 до +1300 °C         | от -150 до +1300 °C               | 50 K                           |
|                                    | Тип R (PtRh13-Pt) (38)  | от -50 до +1768 °C          | от +50 до +1768 °C                | 50 K                           |
|                                    | Тип S (PtRh10-Pt) (39)  | от -50 до +1768 °C          | от +50 до +1768 °C                | 50 K                           |
|                                    | Тип T (Cu-CuNi) (40)  | от -260 до +400 °C          | от -150 до +400 °C                | 50 K                           |
| МЭК 60584, Часть 1<br>ASTM E988-96 | Typ C (W5Re-W26Re) (32)   | от 0 до +2315 °C            | от 0 до +2000 °C                  | 50 K                           |
| ASTM E988-96                       | Тип D (W3Re-W25Re) (33)   | от 0 до +2315 °C            | от 0 до +2000 °C                  | 50 K                           |
| DIN 43710                          | Тип L (Fe-CuNi) (41)  | от -200 до +900 °C          | от -150 до +900 °C                | 50 K                           |
|                                    | Тип U (Cu-CuNi) (42)  | от -200 до +600 °C          | от -150 до +600 °C                | 50 K                           |
| ГОСТ R8.8585-2001                  | Тип L (NiCr-CuNi/Chromel-Copel) (43)  | от -200 до +800 °C          | от -200 до +800 °C                | 50 K                           |
| -                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Внутреннее сравнивающее устройство (Pt100)</li> <li>• Внешнее сравнивающее устройство: регулируемое значение от -40 °C до +85 °C</li> <li>• Максимальное сопротивление провода датчика 10 кОм (если сопротивление провода датчика больше 10 кОм, выводится сообщение об ошибке в соответствии с NAMUR NE89)</li> </ul> |                             |                                   |                                |

<sup>a</sup> Номера за обозначениями служат для однозначной идентификации, например, одинаковых датчиков в соответствии с различными стандартами. Они также используются при конфигурации и надежной параметризации измерительного преобразователя.

## Датчик напряжения (мВ)

| Стандарт | Наименование              | α | Границы диапазона измерений | Минимальный диапазон измерения |
|----------|---------------------------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| -        | Миливольтовый датчик (мВ) | - | от - 20 до 100 мВ           | 5 мВ                           |

## Комбинации подключения

При занятости обоих входов датчика возможны следующие комбинации подключений:

| Вход датчика 2                             | Вход датчика 1                             |  |  |                                     |  |
|--|--|--|--|-------------------------------------|--|
|  | RTD или резистор/потенциометр, 2-проводной | RTD или резистор/потенциометр, 3-проводной | RTD или резистор/потенциометр, 4-проводной | Термопара (TC), датчик напряжения   |  |
| RTD или резистор/потенциометр, 2-проводной | <input checked="" type="checkbox"/>        | <input checked="" type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>                   | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
| RTD или резистор/потенциометр, 3-проводной | <input checked="" type="checkbox"/>        | <input checked="" type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>                   | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
| RTD или резистор/потенциометр, 4-проводной | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>                   | <input type="checkbox"/>            |  |
| Термопара (TC), датчик напряжения          | <input checked="" type="checkbox"/>        | <input checked="" type="checkbox"/>        | <input checked="" type="checkbox"/>        | <input checked="" type="checkbox"/> |  |

## Выход

|   |   |  |
|---|---|--|
| Выходной сигнал   | От 4 mA до 20 mA, от 20 mA до 4 mA (обратимый)  |  |
| Кодирование сигнала   | Частотная манипуляция ±0,5 mA посредством токового сигнала  |  |
| Скорость передачи данных  | 1200 бод  |  |
| Гальваническое разделение   | $U = 2 \text{ кВ}$ перем. тока (вход/выход)   |  |
| Информация об отказах в соответствии с NAMUR NE43                                 | <p>Генерируется, если информация об измерениях недействительна или отсутствует. Выводится полный список ошибок, возникающих в измерительном устройстве. Выход за нижний предел диапазона измерений</p> <p>Линейное падение от 4,0 mA до 3,8 mA</p> <p>Линейный подъем от 20,0 mA до 20,5 mA</p> <p>≤ 3,6 mA («низкий») или ≥ 21 mA («высокий»), может быть выбран.</p> <p>Настройка сигнала тревоги «высокий» регулируется между 21,5 mA и 23 mA, обеспечивая необходимую гибкость для соответствия требованиям различных систем управления. В режиме функциональной безопасности возможна только настройка сигнала тревоги «низкий».</p> |  |
| Допустимая нагрузка выходного элемента электрического или электронного устройства | <p>Измерительный преобразователь для установки в головку:<br/> <math>R_b \text{ макс.} = (U_b \text{ макс.} - 11 \text{ В}) / 0,023 \text{ А}</math> (токовый выход)</p>  | <p>Устройство для установки на DIN-рейку:<br/> <math>R_b \text{ макс.} = (U_b \text{ макс.} - 12 \text{ В}) / 0,023 \text{ А}</math> (токовый выход)</p> |
| Характеристика линеаризации/передачи  | Линейная зависимость от температуры, линейная зависимость от сопротивления, линейная зависимость от напряжения  |  |
| Фильтр сетевой частоты  | 50/60 Гц  |  |
| Фильтр  | Цифровой фильтр 1-го порядка: от 0 до 120 с   |  |
| Специфические для протокола характеристики  | <p>Версия HART</p> <p>Адрес устройства в режиме многоточечной связи<sup>a</sup></p> <p>Файлы описания устройств (DD)</p> <p>Нагрузка выходного элемента электрического или электронного устройства (коммуникационное сопротивление)</p> <p>7</p> <p>Адреса настройки программного обеспечения от 0 до 63</p> <p>Информация и файлы доступны бесплатно в Интернете по адресу: <a href="http://www.jumo.net">www.jumo.net</a></p> <p>мин. 250 Ом</p>  |  |
| Защита от записи параметров устройства  | На опциональном съемном дисплее BD7 измерительного преобразователя для установки в головку посредством DIP-переключателя.   |  |
| Аппаратное обеспечение  | С помощью пароля  |  |
| Программное обеспечение   |   |  |
| Задержка при включении  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Прим. 10 с<sup>b</sup> до начала обмена данными по протоколу HART; <math>I_a \leq 3,8 \text{ mA}</math> во время задержки включения</li> <li>Прим. 28 с до тех пор, пока на токовом выходе не появится первый действительный сигнал измеренного значения; <math>I_a \leq 3,8 \text{ mA}</math> во время задержки включения</li> </ul>  |  |

<sup>a</sup> В режиме функциональной безопасности SIL невозможно, см. Руководство по безопасности для серии JUMO dTRANS T07 (исполнения SIL).

<sup>b</sup> Не применяется для режима функциональной безопасности SIL, см. Руководство по безопасности для серии JUMO dTRANS T07 (исполнения SIL).

## Рабочие характеристики

### Диапазон физических измерений входов датчиков

|   |                     |
|---|---------------------|
| Cu50, Cu100, многочлен RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120 | от 10 до 400 Ом     |
| Pt200, Pt500, Pt1000                                  | от 10 до 2000 Ом    |
| Термопары типы: A, B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U | от -20 мВ до 100 мВ |

### Время реакции

Обновление измеренных значений зависит от типа датчика и разновидности схемы и колеблется в следующих диапазонах:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Термометр сопротивления (RTD) | От 0,9 с до 1,3 с (в зависимости от разновидности схемы 2/3/4-проводной) |
| Термопары (TC)                | 0,8 с  |
| Эталонная температура         | 0,9 с  |

При регистрации реакции на ступенчатое воздействие на входе необходимо учитывать, что при необходимости время для измерения второго провода и внутренней контрольной точки измерения суммируются с указанным временем!

### Эталонные условия

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Температура при калибровке | +25 °C ±3 К                                      |
| Напряжение питания         | 24 В DC  |
| Схема                      | 4-проводная схема для выравнивания сопротивлений |

### Погрешность измерений

Погрешность изменения в соответствии с DIN EN 60770 и вышеуказанным эталонным условиям. Данные о погрешности измерений соответствуют 2 σ (нормальное распределение/распределение Гаусса). Данные содержат нелинейность и повторяемость.

### Типичная погрешность измерений для термометра сопротивлений (RTD)

| Стандарт       | Наименование | Диапазон измерений | Типичная погрешность измерений (±) |                            |
|----------------|--------------|--------------------|------------------------------------|----------------------------|
|                |              |                    | цифровое значение <sup>a</sup>     | Значение на токовом выходе |
| МЭК 60751:2008 | Pt100 (1)    | 0 до +200 °C       | 0,08 °C                            | 0,1 °C                     |
| МЭК 60751:2008 | Pt1000 (4)   |                    | 0,08 °C                            | 0,1 °C                     |
| ГОСТ 6651-94   | Pt100 (9)    |                    | 0,07 °C                            | 0,09 °C                    |

<sup>a</sup> Измеренное значение, переданное по протоколу HART.

### Typische Messabweichung für Thermoelemente (TC)

| Стандарт                                 | Наименование           | Диапазон измерений | Типичная погрешность измерений (±) |                            |
|--|------------------------|--------------------|------------------------------------|----------------------------|
|  |                        |                    | цифровое значение <sup>a</sup>     | Значение на токовом выходе |
| <b>Thermoelemente (TC) nach Стандарт</b> |                        |                    |                                    |                            |
| МЭК 60584, Часть 1                       | Тип K (NiCr-Ni) (36)   | 0 до +800 °C       | 0,31 °C                            | 0,39 °C                    |
| МЭК 60584, Часть 1                       | Тип S (PtRh10-Pt) (39) |                    | 0,97 °C                            | 1,0 °C                     |
| ГОСТ R8.8585-2001                        | Тип L (NiCr-CuNi) (43) |                    | 2,18 °C                            | 2,2 °C                     |

<sup>a</sup> Измеренное значение, переданное по протоколу HART.

### Максимальная погрешность измерений для термометра сопротивлений (RTD)

| Стандарт                          | Наименование | Диапазон измерений | Диапазон измерений ( $\pm$ )   |                                    | Ц/A <sup>b</sup>        |
|-----------------------------------|--------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                                   |              |                    | цифровое значение <sup>a</sup> | максимальное значение <sup>c</sup> |                         |
| МЭК 60751:2008                    | Pt100 (1)    | от -200 до +850 °C | $\leq 0,12$ °C                 | $0,06$ °C + 0,006 % × (MW - MBA)   | 0,03 % ( $\leq 4,8$ μA) |
|                                   | Pt200 (2)    | от -200 до +850 °C | $\leq 0,30$ °C                 | $0,11$ °C + 0,018 % × (MW - MBA)   |                         |
|                                   | Pt500 (3)    | от -200 до +500 °C | $\leq 0,16$ °C                 | $0,05$ °C + 0,015 % × (MW - MBA)   |                         |
|                                   | Pt1000 (4)   | от -200 до +250 °C | $\leq 0,09$ °C                 | $0,03$ °C + 0,013 % × (MW - MBA)   |                         |
| JIS C1604:1984                    | Pt100 (5)    | от -200 до +510 °C | $\leq 0,09$ °C                 | $0,05$ °C + 0,006 % × (MW - MBA)   |                         |
| DIN 43760 IPTS-68                 | Ni100 (6)    | от -60 до +250 °C  | $\leq 0,05$ °C                 | $0,05$ °C + 0,006 % × (MW - MBA)   |                         |
|                                   | Ni120 (7)    | от -60 до +250 °C  | $\leq 0,05$ °C                 | $0,05$ °C + 0,006 % × (MW - MBA)   |                         |
| ГОСТ 6651-94                      | Pt50 (8)     | от -85 до +1100 °C | $\leq 0,20$ °C                 | $0,1$ °C + 0,008 % × (MW - MBA)    |                         |
|                                   | Pt100 (9)    | от -200 до +850 °C | $\leq 0,11$ °C                 | $0,05$ °C + 0,006 % × (MW - MBA)   |                         |
| OIML R84: 2003,<br>ГОСТ 6651-2009 | Cu50 (10)    | от -180 до +200 °C | $\leq 0,11$ °C                 | $0,09$ °C + 0,006 % × (MW - MBA)   |                         |
|                                   | Cu100 (11)   | от -180 до +200 °C | $\leq 0,06$ °C                 | $0,05$ °C + 0,003 % × (MW - MBA)   |                         |
|                                   | Ni100 (12)   | от -60 до +180 °C  | $\leq 0,05$ °C                 | $0,05$ °C + 0,005 % × (MW - MBA)   |                         |
|                                   | Ni120 (13)   | от -60 до +180 °C  | $\leq 0,05$ °C                 | $0,05$ °C + 0,005 % × (MW - MBA)   |                         |
| OIML R84: 2003,<br>ГОСТ 6651-94   | Cu50 (14)    | от -50 до +200 °C  | $\leq 0,11$ °C                 | $0,1$ °C + 0,004 % × (MW - MBA)    |                         |

<sup>a</sup> Измеренное значение, переданное по протоколу HART.

<sup>b</sup> Проценты по отношению к сконфигурированному диапазону измерений сигнала аналогового выхода.

<sup>c</sup> Макс. погрешность измерений на указанном диапазоне измерений.

<sup>d</sup> MW = измеренное значение; MBA = начало диапазона измерений соответствующего датчика.

### Макс. погрешность измерений для резисторов/потенциометров

| Стандарт | Наименование | Диапазон измерений | Погрешность измерений ( $\pm$ ) |                                    | Ц/A <sup>b</sup>        |
|----------|--------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|          |              |                    | цифровое значение <sup>a</sup>  | максимальное значение <sup>c</sup> |                         |
| -        | Резистор Ом  | от 10 до 400 Ом    | 32 mΩ                           | -                                  | 0,03 % ( $\leq 4,8$ μA) |
|          |              | от 10 до 2000 Ом   | 300 mΩ                          | -                                  |                         |

<sup>a</sup> Измеренное значение, переданное по протоколу HART.

<sup>b</sup> Проценты по отношению к сконфигурированному диапазону измерений сигнала аналогового выхода.

<sup>c</sup> Макс. погрешность измерений на указанном диапазоне измерений.

### Макс. погрешность измерений для термопар (ТС)

| Стандарт                     | Наименование | Диапазон измерений  | Погрешность измерений ( $\pm$ ) |   | Ц/A <sup>b</sup>             |
|------------------------------|--------------|---------------------|---------------------------------|---|------------------------------|
|                              |              |                     | цифровое значение <sup>a</sup>  | максимальное значение <sup>c</sup> относительно измеренного значения <sup>d</sup> |                              |
| МЭК 60584-1                  | Тип А (30)   | от 0 до +2500 °C    | $\leq 1,31$ °C                  | $0,8$ °C + 0,021 % × MW   | 0,03 % ( $\triangle 4,8$ μA) |
|                              | Тип В (31)   | от +500 до +1820 °C | $\leq 1,43$ °C                  | $1,5$ °C + 0,06 % × (MW - MBA)  |                              |
| МЭК 60584-1/<br>ASTM E988-96 | Тип С (32)   | от 0 до +2000 °C    | $\leq 0,66$ °C                  | $0,55$ °C + 0,055 % × MW  | 0,03 % ( $\triangle 4,8$ μA) |
|                              | ASTM E988-96 |                     | $\leq 0,74$ °C                  | $0,74$ °C + 0,008 % × MW  |                              |
| МЭК 60584-1                  | Тип Е (34)   | от -150 до +1000 °C | $\leq 0,22$ °C                  | $0,22$ °C + 0,006 % × (MW - MBA)  | 0,03 % ( $\triangle 4,8$ μA) |
|                              | Тип J (35)   | от -150 до +1200 °C | $\leq 0,27$ °C                  | $0,27$ °C + 0,005 % × (MW - MBA)  |                              |
|                              | Тип K (36)   |                     | $\leq 0,35$ °C                  | $0,35$ °C + 0,005 % × (MW - MBA)  |                              |
|                              | Тип N (37)   | от -150 до +1300 °C | $\leq 0,47$ °C                  | $0,48$ °C + 0,014 % × (MW - MBA)  |                              |
|                              | Тип R (38)   | от +50 до +1768 °C  | $\leq 1,11$ °C                  | $1,12$ °C + 0,03 % × (MW - MBA)   |                              |
|                              | Тип S (39)   |                     | $\leq 1,14$ °C                  | $1,15$ °C + 0,022 % × (MW - MBA)  |                              |
| DIN 43710                    | Тип Т (40)   | от -150 до +400 °C  | $\leq 0,35$ °C                  | $0,36$ °C + 0,04 % × (MW - MBA)   | 0,03 % ( $\triangle 4,8$ μA) |
|                              | Тип L (41)   | от -150 до +900 °C  | $\leq 0,29$ °C                  | $0,29$ °C + 0,009 % × (MW - MBA)  |                              |
| ГОСТ R8.8585-2001            | Тип U (42)   | от -150 до +600 °C  | $\leq 0,32$ °C                  | $0,33$ °C + 0,028 % × (MW - MBA)  | 0,03 % ( $\triangle 4,8$ μA) |
|                              | Тип L (43)   | от -200 до +800 °C  | $\leq 2,16$ °C                  | $2,2$ °C + 0,015 % × (MW - MBA)   |                              |

<sup>a</sup> Измеренное значение, переданное по протоколу HART.

<sup>b</sup> Проценты по отношению к сконфигурированному диапазону измерений сигнала аналогового выхода.

<sup>c</sup> Макс. погрешность измерений на указанном диапазоне измерений.

<sup>d</sup> MW = измеренное значение; MBA = начало диапазона измерений соответствующего датчика.

### Максимальная погрешность измерений для термометра сопротивлений (RTD)

| Стандарт | Наименование | Диапазон измерений | Погрешность измерений ( $\pm$ ) |   | Ц/A <sup>b</sup> |
|----------|--------------|--------------------|---------------------------------|---|------------------|
|          |              |                    | цифровое значение <sup>a</sup>  | максимальное значение <sup>c</sup> относительно измеренного значения <sup>d</sup> |                  |
| -        | -            | от -20 до +100 мВ  | 10 μV                           | 10 μV + 0,0025 % × (MW-MBA)   | 4,8 μA           |

<sup>a</sup> Измеренное значение, переданное по протоколу HART.

<sup>b</sup> Проценты по отношению к сконфигурированному диапазону измерений сигнала аналогового выхода.

<sup>c</sup> Макс. погрешность измерений на указанном диапазоне измерений.

<sup>d</sup> MW = измеренное значение; MBA = начало диапазона измерений соответствующего датчика.

## Примеры расчета погрешностей измерений

Пример расчета 1 с Pt100 (1) и следующими параметрами:

- Измеренное значение (MW) = +200 °C
- Температура окружающей среды = +25 °C (как при эталонных условиях)
- Напряжение питания = 24 В пост. тока (как при эталонных условиях)

|   |          |
|---|----------|
| Погрешность измерений цифрового значения = 0,06 °C + 0,006 % × (200 °C – (–200 °C)) | 0,084 °C |
| Погрешность измерений Ц/A = 0,03 % × 200 °C   | 0,06 °C  |

Отсюда следует:

|   |          |
|---|----------|
| Погрешность измерений цифрового значения (HART)   | 0,084 °C |
| Погрешность измерений аналогового значения (токовый выход)<br>√(погрешность измерений цифрового значения² + погрешность измерений Ц/A²) | 0,103 °C |

Пример расчета 2 с Pt100 (1) и следующими параметрами:

- Измеренное значение (MW) = +200 °C
- Температура окружающей среды = +35 °C (на 10 K выше, чем при эталонных условиях)
- Напряжение питания = 30 В пост. тока (на 6 V выше, чем при эталонных условиях)

|  |          |
|--|----------|
| Погрешность измерений цифрового значения = 0,06 °C + 0,006 % × (200 °C – (–200 °C))  | 0,084 °C |
| Погрешность измерений Ц/A = 0,03 % × 200 °C  | 0,06 °C  |
| Влияние температуры окружающей среды <sup>a</sup> цифровое значение =<br>(35 – 25) × (0,002 % × 200 °C – (–200 °C)), не менее 0,005 °C | 0,08 °C  |
| Влияние температуры окружающей среды <sup>a</sup> Ц/A =<br>(35 – 25) × (0,001 % × 200 °C)  | 0,02 °C  |
| Влияние напряжения питания <sup>a</sup> цифровое значение =<br>(30 – 24) × (0,002 % × 200 °C – (–200 °C)), не менее 0,005 °C           | 0,048 °C |
| Влияние напряжения питания <sup>a</sup> Ц/A =<br>(30 – 24) × (0,001 % × 200 °C)  | 0,012 °C |

<sup>a</sup> См. таблицу «Производственные воздействия», страница 11.

Отсюда следует:

|   |          |
|---|----------|
| Погрешность измерений цифрового значения (HART) =<br>√(погрешность измерений цифрового значения² + влияние температуры окружающей среды цифрового значения² + влияние напряжения питания цифрового значения²)   | 0,126 °C |
| Погрешность измерений аналогового значения (токовый выход) =<br>√(погрешность измерений цифрового значения² + погрешность измерений Ц/A² + влияние температуры окружающей среды цифрового значения² + влияние температуры окружающей среды Ц/A² + влияние напряжения питания цифрового значения² + влияние напряжения питания Ц/A²) | 0,141 °C |

Данные о погрешности измерений соответствуют 2 σ (нормальное распределение/распределение Гаусса)

В режиме функциональной безопасности SIL действуют другие погрешности измерений ⇒ Руководство по безопасности SIL для серии dTRANS T07 (исполнения SIL)

## Производственные воздействия

Данные о погрешности измерений соответствуют  $2\sigma$  (нормальное распределение/распределение Гаусса).

### Производственные воздействия на температуру окружающей среды и питание напряжения для термометра сопротивления (RTD)

| Стандарт                          | Наименование | Температура окружающей среды:<br>Воздействие ( $\pm$ ) на 1 °C изменения |                                      | Напряжение питания:<br>Воздействие ( $\pm$ ) на 1 В изменения |                                      |
|-----------------------------------|--------------|--|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
|                                   |              | цифровое значение <sup>a</sup>   | Ц/A <sup>b</sup>                     | цифровое значение <sup>a</sup>                                | Ц/A <sup>b</sup>                     |
| МЭК 60751:2008                    | Pt100 (1)    | $\leq 0,02$ °C   | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,005 °C | $\leq 0,12$ °C  | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,005 °C |
|                                   | Pt200 (2)    | $\leq 0,026$ °C  |                                      | $\leq 0,26$ °C  |                                      |
|                                   | Pt500 (3)    | $\leq 0,014$ °C  | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,009 °C | $\leq 0,14$ °C  | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,009 °C |
|                                   | Pt1000 (4)   | $\leq 0,01$ °C   | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,004 °C | $\leq 0,01$ °C  | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,004 °C |
| JIS C1604:1984                    | Pt100 (5)    | $\leq 0,01$ °C   | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,005 °C | $\leq 0,01$ °C  | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,005 °C |
| DIN 43760,<br>IPTS-68             | Ni100 (6)    | $\leq 0,005$ °C  |                                      | $\leq 0,005$ °C   |                                      |
|                                   | Ni120 (7)    | $\leq 0,005$ °C  |                                      | $\leq 0,005$ °C   |                                      |
| ГОСТ 6651-94                      | Pt50 (8)     | $\leq 0,03$ °C   | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,01 °C  | $\leq 0,03$ °C  | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,01 °C  |
|                                   | Pt100 (9)    | $\leq 0,02$ °C   | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,005 °C | $\leq 0,03$ °C  | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,005 °C |
| OIML R84: 2003,<br>ГОСТ 6651-2009 | Cu50 (10)    | $\leq 0,008$ °C  |                                      | $\leq 0,008$ °C   |                                      |
|                                   | Cu100 (11)   | $\leq 0,008$ °C  | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,004 °C | $\leq 0,008$ °C   | 0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,004 °C |
|                                   | Ni100 (12)   | $\leq 0,004$ °C  |                                      | $\leq 0,004$ °C   |                                      |
|                                   | Ni120 (13)   | $\leq 0,004$ °C  |                                      | $\leq 0,004$ °C   |                                      |
| OIML R84: 2003,<br>ГОСТ 6651-94   | Cu50 (14)    | $\leq 0,008$ °C  |                                      | $\leq 0,008$ °C   |                                      |

<sup>a</sup> Измеренное значение, переданное по протоколу HART.

<sup>b</sup> Проценты по отношению к сконфигурированному диапазону измерений сигнала аналогового выхода.

<sup>c</sup> Макс. погрешность измерений на указанном диапазоне измерений.

<sup>d</sup> MW = измеренное значение; MBA = начало диапазона измерений соответствующего датчика.

### Производственные воздействия на температуру окружающей среды и питание напряжения для резисторов/потенциометров (Ом)

| Стандарт | Наименование  | Температура окружающей среды:<br>Воздействие ( $\pm$ ) на 1 °C изменения |                                     | Напряжение питания:<br>Воздействие ( $\pm$ ) на 1 В изменения |                                     |
|----------|---------------|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
|          |               | цифровое значение <sup>a</sup>   | Ц/A <sup>b</sup>                    | цифровое значение <sup>a</sup>                                | Ц/A <sup>b</sup>                    |
| -        | 10 до 400 Ом  | $\leq 6$ мОм   | 0,015 % × (MW - MBA), mind. 1,5 мОм | $\leq 6$ мОм  | 0,015 % × (MW - MBA), mind. 1,5 мОм |
|          | 10 до 2000 Ом | $\leq 30$ мОм  | 0,015 % × (MW - MBA), mind. 15 мОм  | $\leq 30$ мОм   | 0,015 % × (MW - MBA), mind. 15 мОм  |

<sup>a</sup> Измеренное значение, переданное по протоколу HART.

<sup>b</sup> Проценты по отношению к сконфигурированному диапазону измерений сигнала аналогового выхода.

<sup>c</sup> Макс. погрешность измерений на указанном диапазоне измерений.

<sup>d</sup> MW = измеренное значение; MBA = начало диапазона измерений соответствующего датчика.

**Производственные воздействия на температуру окружающей среды и питание напряжения для термопар (ТС)**

| Стандарт                     | Наименование | Температура окружающей среды:<br>Воздействие ( $\pm$ ) на 1 °C изменения |  |                  | Напряжение питания:<br>Воздействие ( $\pm$ ) на 1 В изменения |  |                  |
|------------------------------|--------------|--|--|------------------|---|--|------------------|
|                              |              | цифровое значение <sup>a</sup>   |  | Ц/A <sup>b</sup> | цифровое значение <sup>a</sup>                                |  | Ц/A <sup>b</sup> |
|                              |              | максимальное значение <sup>c</sup>                                       | относительно измеренного значения <sup>d</sup> |                  | максимальное значение <sup>c</sup>                            | относительно измеренного значения <sup>d</sup> |                  |
| МЭК 60584-1                  | Тип А (30)   | $\leq 0,14$ °C   | 0,0055 % × (MW - MBA), mind. 0,03 °C           | 0,001 %          | $\leq 0,14$ °C  | 0,0055 % × (MW - MBA), mind. 0,03 °C           | 0,001 %          |
|                              | Тип В (31)   | $\leq 0,06$ °C   |  |                  | $\leq 0,06$ °C  |  |                  |
| МЭК 60584-1/<br>ASTM E988-96 | Тип С (32)   | $\leq 0,09$ °C   | 0,0045 % × (MW - MBA), mind. 0,03 °C           |                  | $\leq 0,09$ °C  | 0,0045 % × (MW - MBA), mind. 0,03 °C           |                  |
| ASTM E988-96                 | Тип D (33)   | $\leq 0,08$ °C   | 0,004 % × (MW - MBA), mind. 0,035 °C           |                  | $\leq 0,08$ °C  | 0,004 % × (MW - MBA), mind. 0,035 °C           |                  |
| МЭК 60584-1                  | Тип Е (34)   | $\leq 0,03$ °C   | 0,003 % × (MW - MBA), mind. 0,016 °C           | 0,001 %          | $\leq 0,03$ °C  | 0,003 % × (MW - MBA), mind. 0,016 °C           | 0,001 %          |
|                              | Тип J (35)   | $\leq 0,02$ °C   | 0,0028 % × (MW - MBA), mind. 0,02 °C           |                  | $\leq 0,02$ °C  | 0,0028 % × (MW - MBA), mind. 0,02 °C           |                  |
|                              | Тип K (36)   | $\leq 0,04$ °C   | 0,003 % × (MW - MBA), mind. 0,013 °C           |                  | $\leq 0,04$ °C  | 0,003 % × (MW - MBA), mind. 0,013 °C           |                  |
|                              | Тип N (37)   | $\leq 0,04$ °C   | 0,0028 % × (MW - MBA), mind. 0,02 °C           |                  | $\leq 0,04$ °C  | 0,0028 % × (MW - MBA), mind. 0,02 °C           |                  |
|                              | Тип R (38)   | $\leq 0,06$ °C   | 0,0035 % × (MW - MBA), mind. 0,047 °C          |                  | $\leq 0,06$ °C  | 0,0035 % × (MW - MBA), mind. 0,047 °C          |                  |
|                              | Тип S (39)   | $\leq 0,05$ °C   |  |                  | $\leq 0,05$ °C  |  |                  |
|                              | Тип T (40)   | $\leq 0,01$ °C   |  |                  | $\leq 0,01$ °C  |  |                  |
| DIN 43710                    | Тип L (41)   | $\leq 0,02$ °C   |  |                  | $\leq 0,02$ °C  |  |                  |
|                              | Тип U (42)   | $\leq 0,01$ °C   |  |                  | $\leq 0,01$ °C  |  |                  |
| ГОСТ R8.8585-2001            | Тип L (43)   | $\leq 0,01$ °C   |  |                  | $\leq 0,01$ °C  |  |                  |

<sup>a</sup> Измеренное значение, переданное по протоколу HART.

<sup>b</sup> Проценты по отношению к сконфигурированному диапазону измерений сигнала аналогового выхода.

<sup>c</sup> Макс. погрешность измерений на указанном диапазоне измерений.

<sup>d</sup> MW = измеренное значение; MBA = начало диапазона измерений соответствующего датчика.

**Производственные воздействия на температуру окружающей среды и питание напряжения для датчиков напряжения (мВ)**

| Стандарт | Наименование  | Температура окружающей среды:<br>Воздействие ( $\pm$ ) на 1 °C изменения |  |                  | Напряжение питания:<br>Воздействие ( $\pm$ ) на 1 В изменения |  |                  |
|----------|---------------|--|--|------------------|---|--|------------------|
|          |               | цифровое значение <sup>a</sup>   |  | Ц/A <sup>b</sup> | цифровое значение <sup>a</sup>                                |  | Ц/A <sup>b</sup> |
|          |               | максимальное значение <sup>c</sup>                                       | относительно измеренного значения <sup>d</sup> |                  | максимальное значение <sup>c</sup>                            | относительно измеренного значения <sup>d</sup> |                  |
| -        | -20 до 100 мВ | $\leq 3$ µV  |  | 0,001 %          | $\leq 3$ µV   |  | 0,001 %          |

<sup>a</sup> Измеренное значение, переданное по протоколу HART.

<sup>b</sup> Проценты по отношению к сконфигурированному диапазону измерений сигнала аналогового выхода.

<sup>c</sup> Макс. погрешность измерений на указанном диапазоне измерений.

## Долговременный дрейф

### Долговременный дрейф термометра сопротивления (RTD)

| Стандарт                          | Наименование | Долговременный дрейф ( $\pm$ )                                      |   |   |
|-----------------------------------|--------------|---|---|---|
|                                   |              | после 1 года  | после 3 лет   | после 5 лет   |
|                                   |              | относительно измеренного значения                                   |   |   |
| МЭК 60751:2008                    | Pt100 (1)    | $\leq 0,03^{\circ}\text{C} + 0,024\% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,042^{\circ}\text{C} + 0,035\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,051^{\circ}\text{C} + 0,037\% \times$<br>Диапазон измерений |
|                                   | Pt200 (2)    | $\leq 0,17^{\circ}\text{C} + 0,016\% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,28^{\circ}\text{C} + 0,022\% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,343^{\circ}\text{C} + 0,025\% \times$<br>Диапазон измерений |
|                                   | Pt500 (3)    | $\leq 0,067^{\circ}\text{C} + 0,018\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,111^{\circ}\text{C} + 0,025\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,137^{\circ}\text{C} + 0,028\% \times$<br>Диапазон измерений |
|                                   | Pt1000 (4)   | $\leq 0,034^{\circ}\text{C} + 0,02\% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,056^{\circ}\text{C} + 0,029\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,069^{\circ}\text{C} + 0,032\% \times$<br>Диапазон измерений |
| JIS C1604:1984                    | Pt100 (5)    | $\leq 0,03^{\circ}\text{C} + 0,022\% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,042^{\circ}\text{C} + 0,032\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,051^{\circ}\text{C} + 0,034\% \times$<br>Диапазон измерений |
| DIN 43760,<br>IPTS-68             | Ni100 (6)    | $\leq 0,025^{\circ}\text{C} + 0,016\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,042^{\circ}\text{C} + 0,02\% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,047^{\circ}\text{C} + 0,021\% \times$<br>Диапазон измерений |
|                                   | Ni120 (7)    | $\leq 0,021^{\circ}\text{C} + 0,018\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,032^{\circ}\text{C} + 0,024\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,036^{\circ}\text{C} + 0,025\% \times$<br>Диапазон измерений |
| ГОСТ 6651-94                      | Pt50 (8)     | $\leq 0,055^{\circ}\text{C} + 0,023\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,089^{\circ}\text{C} + 0,032\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,1^{\circ}\text{C} + 0,035\% \times$<br>Диапазон измерений   |
|                                   | Pt100 (9)    | $\leq 0,03^{\circ}\text{C} + 0,024\% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,042^{\circ}\text{C} + 0,034\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,051^{\circ}\text{C} + 0,037\% \times$<br>Диапазон измерений |
| OIML R84: 2003,<br>ГОСТ 6651-2009 | Cu50 (10)    | $\leq 0,053^{\circ}\text{C} + 0,013\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,084^{\circ}\text{C} + 0,016\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,094^{\circ}\text{C} + 0,016\% \times$<br>Диапазон измерений |
|                                   | Cu100 (11)   | $\leq 0,027^{\circ}\text{C} + 0,019\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,042^{\circ}\text{C} + 0,026\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,047^{\circ}\text{C} + 0,027\% \times$<br>Диапазон измерений |
|                                   | Ni100 (12)   | $\leq 0,026^{\circ}\text{C} + 0,015\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,04^{\circ}\text{C} + 0,02\% \times$<br>Диапазон измерений   | $\leq 0,046^{\circ}\text{C} + 0,02\% \times$<br>Диапазон измерений  |
|                                   | Ni120 (13)   | $\leq 0,021^{\circ}\text{C} + 0,017\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,034^{\circ}\text{C} + 0,022\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,038^{\circ}\text{C} + 0,023\% \times$<br>Диапазон измерений |
| OIML R84: 2003,<br>ГОСТ 6651-94   | Cu50 (14)    | $\leq 0,056^{\circ}\text{C} + 0,009\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,089^{\circ}\text{C} + 0,011\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,1^{\circ}\text{C} + 0,011\% \times$<br>Диапазон измерений   |

### Долговременный дрейф резисторов/потенциометров (Ом)

| Стандарт | Наименование  | Долговременный дрейф ( $\pm$ )                              |   |   |
|----------|---------------|---|---|---|
|          |               | после 1 года  | после 3 лет   | после 5 лет   |
|          |               | относительно измеренного значения                           |   |   |
| -        | 10 до 400 оМ  | $\leq 10 \text{ мОм} + 0,022 \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 14 \text{ мОм} + 0,031 \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 16 \text{ мОм} + 0,033 \times$<br>Диапазон измерений  |
| -        | 10 до 2000 оМ | $\leq 144 \text{ мОм} + 0,019 \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 238 \text{ мОм} + 0,026 \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 294 \text{ мОм} + 0,028 \times$<br>Диапазон измерений |

### Долговременный дрейф термопар (ТС)

| Стандарт                     | Наименование | Долговременный дрейф ( $\pm$ )                                     |  |  |
|------------------------------|--------------|--|--|--|
|                              |              | после 1 года   | после 3 лет  | после 5 лет  |
|                              |              | относительно измеренного значения                                  |  |  |
| МЭК 60584-1                  | Тип А (30)   | $\leq 0,17^{\circ}\text{C} + 0,021\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,27^{\circ}\text{C} + 0,03\% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,38^{\circ}\text{C} + 0,035\% \times$<br>Диапазон измерений |
|                              | Тип В (31)   | $\leq 0,5^{\circ}\text{C}$   | $\leq 0,75^{\circ}\text{C}$  | $\leq 1,0^{\circ}\text{C}$   |
| МЭК 60584-1/<br>ASTM E988-96 | Тип С (32)   | $\leq 0,15^{\circ}\text{C} + 0,018\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,24^{\circ}\text{C} + 0,026\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,34^{\circ}\text{C} + 0,027\% \times$<br>Диапазон измерений |
| ASTM E988-96                 | Тип D (33)   | $\leq 0,21^{\circ}\text{C} + 0,015\% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,34^{\circ}\text{C} + 0,02\% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,47^{\circ}\text{C} + 0,02\% \times$<br>Диапазон измерений  |

| Стандарт          | Наименование | Долговременный дрейф ( $\pm$ )   |  |  |
|-------------------|--------------|--|--|--|
|                   |              | после 1 года   | после 3 лет  | после 5 лет  |
|                   |              | относительно измеренного значения  |  |  |
| МЭК 60584-1       | Тип Е (34)   | $\leq 0,06 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,018 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,09 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,025 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,13 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,026 \% \times$<br>Диапазон измерений |
|                   | Тип J (35)   | $\leq 0,06 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,019 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,025 \% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,027 \% \times$<br>Диапазон измерений |
|                   | Тип K (36)   | $\leq 0,09 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,017 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,023 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,19 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,024 \% \times$<br>Диапазон измерений |
|                   | Тип N (37)   | $\leq 0,13 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,015 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,02 \% \times$<br>Диапазон измерений   | $\leq 0,28 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,02 \% \times$<br>Диапазон измерений  |
|                   | Тип R (38)   | $\leq 0,31 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,011 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,013 \% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,69 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,011 \% \times$<br>Диапазон измерений |
|                   | Тип S (39)   | $\leq 0,31 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,011 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,013 \% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,011 \% \times$<br>Диапазон измерений  |
|                   | Тип T (40)   | $\leq 0,09 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,011 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,15 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,013 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,012 \% \times$<br>Диапазон измерений  |
| DIN 43710         | Тип L (41)   | $\leq 0,06 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,017 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,022 \% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,022 \% \times$<br>Диапазон измерений |
|                   | Тип U (42)   | $\leq 0,09 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,013 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,017 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,015 \% \times$<br>Диапазон измерений  |
| ГОСТ R8.8585-2001 | Тип L (43)   | $\leq 0,08 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,015 \% \times$<br>Диапазон измерений | $\leq 0,12 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,02 \% \times$<br>Диапазон измерений  | $\leq 0,17 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,02 \% \times$<br>Диапазон измерений  |

### Долговременный дрейф датчика давления (мВ)

| Стандарт | Наименование  | Долговременный дрейф ( $\pm$ )                               |   |  |
|----------|---------------|--|---|--|
|          |               | после 1 года   | после 3 лет   | после 5 лет  |
|          |               | относительно измеренного значения                            |   |  |
| -        | -20 до 100 мВ | $\leq 2 \mu\text{V} + 0,022 \% \times$<br>диапазон измерений | $\leq 3,5 \mu\text{V} + 0,03 \% \times$<br>диапазон измерений | $\leq 4,7 \mu\text{V} + 0,033 \% \times$<br>диапазон измерений |

### Воздействие контрольного устройства

Pt100 DIN МЭК 60751 класс В (внутреннее сравнивающее устройство у термопар (ТС)).

### Калибровка датчиков

|  |   |
|--|---|
| Согласование датчиков и измерительных преобразователей | <p>Датчики RTD являются одними из самых линейных чувствительных к температуре элементов. Тем не менее, выход должен быть линеаризован.</p> <p>Для значительного улучшения точности измерения температуры устройство позволяет использовать два метода:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>коэффициенты функции Каллендара Ван Дюзена (термометр сопротивления Pt100)<br/>Функция Каллендара Ван Дюзена описывается как:<br/><math>R_t = R_0[1+AT+BT^2+C(T-100)T^3]</math><br/>Коэффициенты A, B и C служат для адаптации датчика (платы) и измерительного преобразователя в целях повышения точности измерительной системы. Коэффициенты указаны для стандартного датчика в соответствии с МЭС 60751. Если стандартный датчик отсутствует или требуется более высокая точность, то коэффициенты для каждого датчика могут быть специально определены с помощью калибровки датчика.</li> <li>Линеаризация для медных/никелевых термометров сопротивления (RTD)<br/>Уравнение многочлена для меди/никеля описывается как:<br/><math>R_t = R_0(1+AT+BT^2)</math><br/>Коэффициенты A и B служат для линеаризации никелевых или медных термометров сопротивления (RTD). Точные значения коэффициентов взяты из данных калибровки и специфичны для каждого датчика. Затем специфические для каждого датчика коэффициенты передаются измерительный преобразователь.</li> </ul> <p>Согласование датчика и измерительного преобразователя с использованием одного из вышеуказанных методов значительно улучшает точность измерения температуры всей системы. Это связано с тем, что измерительный преобразователь вместо стандартизованных данных кривой датчика использует специфические данные подключенного датчика для расчета измеряемой температуры.</p> |
|--|---|

|  |   |
|--|---|
| Точечная калибровка (смещение)               | Смещение значения датчика   |
| 2-точечная калибровка (балансировка датчика) | Коррекция (наклон и смещение) измеренного значения датчика на входе измерительного преобразователя. |

### Калибровка токового выхода

Коррекция значения выхода тока 4 mA или 20 mA (невозможно в режиме функциональной безопасности SIL).

### Электропитание

#### Устройства без сертификации взрывозащищенного оборудования (Ex)

|   |   |   |
|---|---|---|
| Напряжение питания                                  | (Защита от неправильной полярности)<br>Измерительный преобразователь для установки в головку<br>Устройство для установки на DIN-рейку | DC 11 V ≤ V <sub>cc</sub> ≤ 42 V (Стандарт) DC 11 V ≤ V <sub>cc</sub> ≤ 32 V (SIL-Бетrieb) DC 12 V ≤ V <sub>cc</sub> ≤ 42 V (Стандарт) DC 12 V ≤ V <sub>cc</sub> ≤ 32 V (SIL-Бетrieb) |
| Потребляемый ток<br>Стандартный                     | От 3,6 mA до 23 mA  |   |
| Минимальное потребление тока<br>Ограничение по току | 3,5 mA (4 mA в многоканальном режиме, в режиме функциональной безопасности SIL невозможно)<br>≤ 23 mA                                 |   |
| Остаточная волнистость                              | Постоянная остаточная волнистость U <sub>ss</sub> ≤ 3 В при U <sub>b</sub> ≥ 13,5 В, f <sub>макс</sub> = 1 кГц                        |   |

#### Измерительный преобразователь для установки в головку с сертификацией взрывозащищенного оборудования (Ex)

|   | Токовая цепь датчика | Цель резервного питания |           |
|---|----------------------|-------------------------|-----------|
| макс. напряжение U <sub>0</sub>               | DC 7,6 В             | --                      |           |
| макс. ток I <sub>0</sub>                      | 13 mA                | --                      |           |
| макс. мощность P <sub>0</sub>                 | 24,7 мВт             | --                      |           |
| макс. напряжение U <sub>i</sub>               | --                   | 30 В                    |           |
| макс. ток I <sub>i</sub>                      | --                   | 130 mA                  |           |
| макс. мощность P <sub>i</sub>                 | --                   | 800 мВт                 |           |
| макс. внутренняя индуктивность L <sub>i</sub> | несущественная       | несущественная          |           |
| макс. внутренняя емкость C <sub>i</sub>       | несущественная       | несущественная          |           |
| Группа газовой смеси                          | Ex ia IIC            | Ex ia IIB               | Ex ia IIA |
| макс. внешняя индуктивность L <sub>0</sub>    | 10 мН                | 50 мН                   | 50 мН     |
| макс. внешняя емкость C <sub>0</sub>          | 1 μF                 | 4,5 μF                  | 6,7 μF    |

#### Устройства для установки на DIN-рейку с сертификацией взрывозащищенного оборудования (Ex)

|   | Токовая цепь датчика | Цель резервного питания |           |
|---|----------------------|-------------------------|-----------|
| макс. напряжение U <sub>0</sub>               | DC 9 В               | --                      |           |
| макс. ток I <sub>0</sub>                      | 13 mA                | --                      |           |
| макс. мощность P <sub>0</sub>                 | 29,3 мВт             | --                      |           |
| макс. напряжение U <sub>i</sub>               | --                   | 30 В                    |           |
| макс. ток I <sub>i</sub>                      | --                   | 130 mA                  |           |
| макс. мощность P <sub>i</sub>                 | --                   | 770 мВт                 |           |
| макс. внутренняя индуктивность L <sub>i</sub> | несущественная       | несущественная          |           |
| макс. внутренняя емкость C <sub>i</sub>       | несущественная       | несущественная          |           |
| Группа газовой смеси                          | Ex ia IIC            | Ex ia IIB               | Ex ia IIA |
| макс. внешняя индуктивность L <sub>0</sub>    | 5 мН                 | 20 мН                   | 50 мН     |
| макс. внешняя емкость C <sub>0</sub>          | 0,93 μF              | 3,8 μF                  | 4,8 μF    |

## Воздействия на окружающую среду

Температура окружающей среды для всех устройств без сертификации взрывозащищенного оборудования (Ex)

|                                       |                  |
|---------------------------------------|------------------|
| Нормальный режим                      | -от 40 до +85 °C |
| Режим функциональной безопасности SIL | -от 40 до +70 °C |

Температура окружающей среды для измерительных преобразователей, устанавливаемых в головку с сертификацией взрывозащищенного оборудования Ex (без дисплея)

| Температурный класс | Окружающая температурная зона 1 | Окружающая температурная зона 0 |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| T6                  | от -40 до +58 °C                | от -40 до +46 °C                |
| T5                  | от -40 до +75 °C                | от -40 до +60 °C                |
| T4                  | от -40 до +85 °C                | от -40 до +60 °C                |

Температура окружающей среды для измерительных преобразователей, устанавливаемых в головку с сертификацией взрывозащищенного оборудования Ex (без дисплея)<sup>a</sup>

| Температурный класс | Окружающая температурная зона 1 | Окружающая температурная зона 0 |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| T6                  | от -40 до +55 °C                | --                              |
| T5                  | от -40 до +70 °C                | --                              |
| T4                  | от -40 до +85 °C                | --                              |

<sup>a</sup> При температурах ниже -20 °C дисплей может реагировать замедленно; при температурах ниже -30 °C данные с дисплея могут больше не считываться.

Температура окружающей среды для устройств на DIN-рейке с сертификацией взрывозащищенного оборудования Ex.

| Температурный класс | Окружающая температурная зона 1 | Окружающая температурная зона 0 |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| T6                  | от -40 до +46 °C                | --                              |
| T5                  | от -40 до +61 °C                | --                              |
| T4                  | от -40 до +85 °C                | --                              |

|  |   |
|--|---|
| Температура хранения<br>Измерительный преобразователь для установки в головку<br>Устройство для установки на DIN-рейку   | -от 50 до +100 °C<br>-от 40 до +100 °C  |
| Высота установки   | До 4000 м над уровнем моря в соответствии с МЭК МЭК 61010-1, номер в системе CAN/CSA C22.2 61010-1  |
| Климатический класс<br>Измерительный преобразователь для установки в головку<br>Устройство для установки на DIN-рейку  | Климатический класс C1 в соответствии с EN 60654-1<br>Климатический класс B2 в соответствии с EN 60654-1  |
| Влажность<br>Конденсация в соответствии с МЭК 60 068-2-33<br><br>Макс. относительная влажность   | Допустимо при измерительно преобразователе, устанавливаемом в присоединительной головке формы В, недопустимо при устройствах, устанавливаемых на DIN-рейки<br>Макс. относительная влажность<br>95 % в соответствии с МЭК 60068-2-30   |
| Класс защиты<br>Измерительный преобразователь для установки в головку<br>Измерительный преобразователь для установки в головку в магнитопроводящем корпусе IP66/67 (NEMA тип 4x корпус)<br>Устройство для установки на DIN-рейку | IP00<br>IP66/67 (NEMA тип 4x корпус)<br>IP20  |
| Ударная и вибрационная прочность<br>Измерительный преобразователь для установки в головку<br>Устройство для установки на DIN-рейку   | Ударная прочность в соответствии с КТА 3505 (раздел 5.8.4 Испытание на ударную прочность)<br>От 2 Гц до 100 Гц при 4 г (повышенная вибрационная нагрузка)<br>От 2 Гц до 100 Гц при 0,7 г (общая вибрационная нагрузка)  |
| Электромагнитная совместимость (EMC)<br><br>Помехоустойчивость<br>Излучение помех  | в соответствии со всеми значимыми требованиями серии МЭК/EN 61326 и рекомендацией NAMUR EMC (NE21). Подробности можно найти в Декларации соответствия. Все испытания проводились как с использованием текущего цифрового протокола HART, так и без него. Макс. погрешность измерений < 1 % от диапазона измерений<br>Промышленные требования<br>Класс В — домашние хозяйства и мелкие предприятия |
| Категории измерений  | Категория измерений II в соответствии с МЭК 61010-1. Категория измерений предназначена для измерений на цепях тока, которые электрически подключены непосредственно к низковольтной сети.   |
| Степень загрязнения  | Степень загрязнения 2 в соответствии с МЭК 61010-1  |

## Корпус

Все применяемые материалы соответствуют требованиям Директивы ЕС об ограничении применения опасных веществ в электрических и электронных приборах (RoHS).

|                                  | Исполнения для монтажа в головку В.  | Исполнения для монтажа на DIN-рейку |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|
| Материал корпуса                 | Поликарбонат (ПК), соответствует UL94, одобрен V-2 UL  |                                     |
| Материал присоединительных клемм | Никелированная латунь и позолоченные контакты  |                                     |
| Материал заливки                 | WEVO PU 403 FP / FL  | -                                   |
| Исполнение клемм                 | Винтовые клеммы  |                                     |
| Исполнение проводов              | Жесткие или гибкие <sup>a</sup>  |                                     |
| Поперечное сечение провода       | ≤ 2,5 мм <sup>2</sup> (14 AWG (американский стандарт размеров/калибров проводов/кабелей по их сечению))  |                                     |
| Виды монтажа                     | Для установки в присоединительную головку<br>В магнитопроводящий корпус (настенный или трубный монтаж)<br>На DIN-рейку (с крепежным элементом) | формы В<br>На DIN-рейку             |
| Монтажное положение              | Произвольное   |                                     |
| Вес                              | ~ 40 до 50 г   | ~ 100 г                             |

<sup>a</sup> Рекомендация: не использовать наконечники.

## Сертификации / знаки технического контроля

| Знак технического контроля |                                      | Действительно для  | Испытательный центр       | Сертификаты / номера испытаний | Основание для испытания   |
|----------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------|--------------------------------|---|
| ATEX                       | II1G Ex ia IIC T6...T4 Ga            | Тип 707085/...   | Buero Veritas             | EPS 17 ATEX 1 129 X            | EN 60079-0:2012<br>+A11:2013<br>EN 60079-11:2012                    |
|                            | II2G Ex ia IIC T6...T4 Gb            | Тип 707086/...   |                           |                                |   |
|                            | II2(1)G Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb | Тип 707087/...<br>Тип 707088/...                                     |                           |                                |   |
| IECEx                      | Ex ia IIC T6...T4 Ga                 | Тип 707085/...   | Buero Veritas             | IECEx EPS 17.0075X             | МЭК 60079-0:2011<br>Издание:6.0<br>МЭК 60079-11:2011<br>Издание 6.0 |
|                            | Ex ia IIC T6...T4 Gb                 | Тип 707086/...   |                           |                                |   |
|                            | Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb         | Тип 707087/...<br>Тип 707088/...                                     |                           |                                |   |
| SIL                        | 2/3                                  | Тип 707081/...<br>Тип 707083/...<br>Тип 707086/...<br>Тип 707088/... | TÜV Süd                   | Z10 17 05 01028 0001           | МЭК 61508:2010  |
| c UL us                    |                                      | Все типы   | Underwriters Laboratories | E201387                        | UL 61010-1, CAN/CSA-22.2 No. 61010-1                                |

## Управление

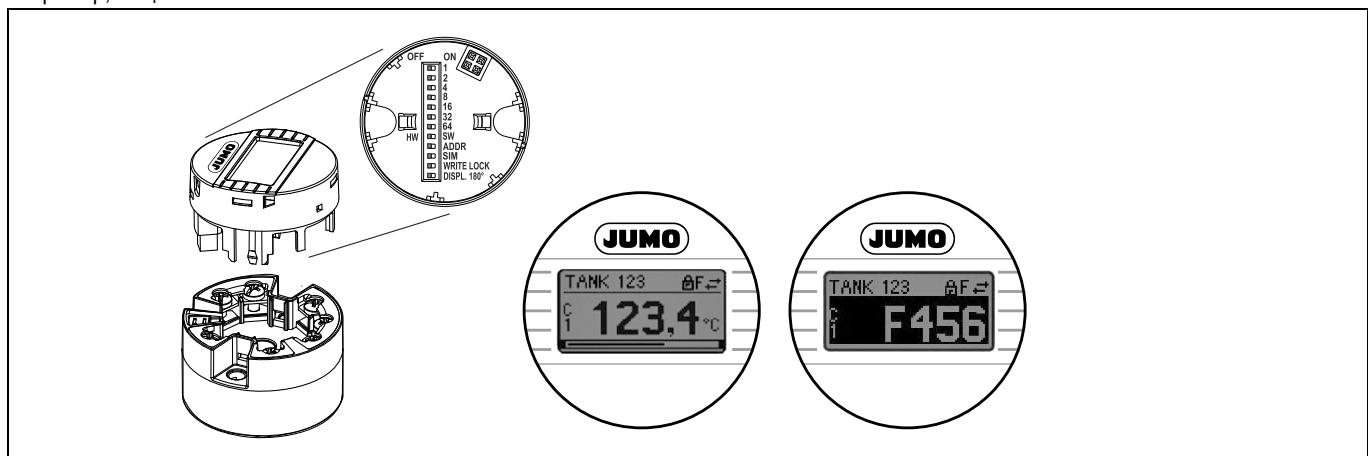
### Управление устройством

#### Управление измерительным преобразователем для установки в головку

На измерительных преобразователях, предназначенных для монтажа в головку, элементы индикации и управления отсутствуют. Опционально съемный дисплей BD7 может применяться вместе с измерительным преобразователем, предназначенным для монтажа в головку.

Экран съемного дисплея сообщает в виде незашифрованного текста и с помощью опциональной столбчатой индикации о текущем измеренном значении и обозначении точки измерения. Если в измерительной цепи имеется ошибка, то она отображается в обратном порядке с идентификатором провода и номером ошибки.

На задней панели съемного дисплея имеются DIP-выключатели. Они позволяют использовать такие аппаратные настройки, как например, защита от записи.

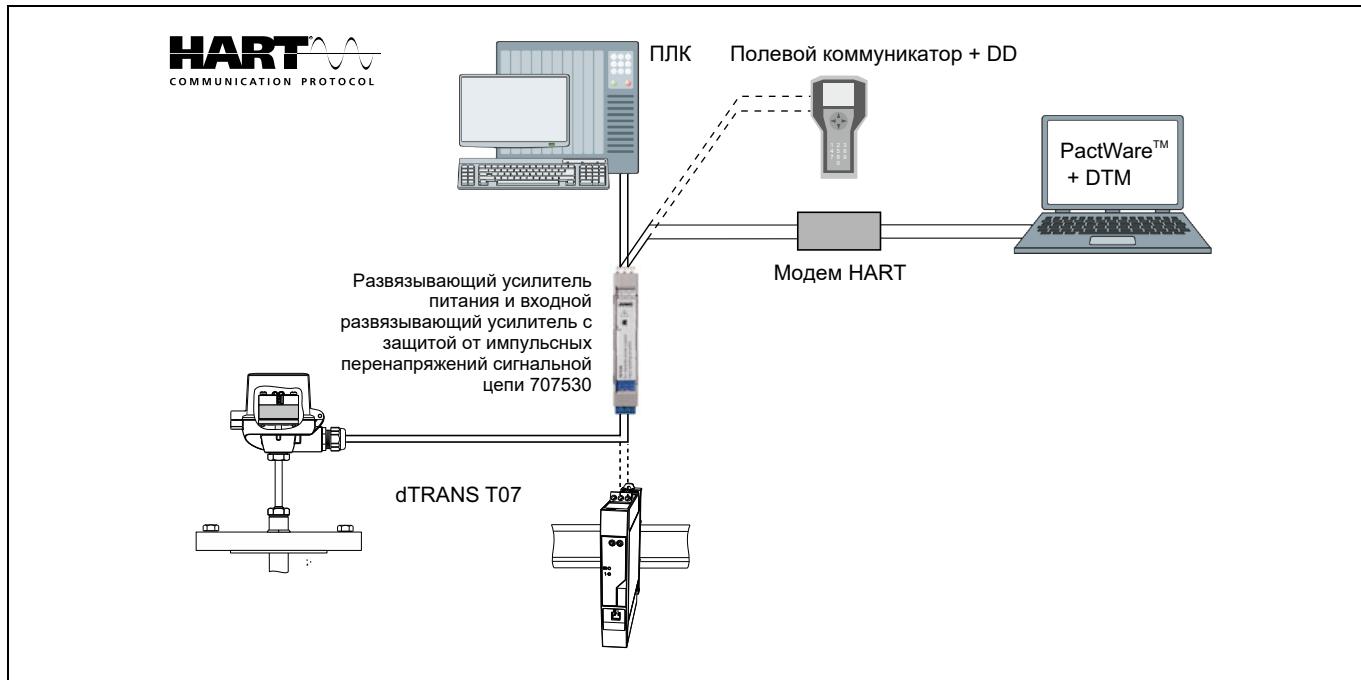


#### Управление устройством для установки на DIN-рейку

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | (1) Разъемы (2 мм) протокола HART для ввода в эксплуатацию и параметризации с полевым коммуникатором |  |
|  | (2) Светодиод питания  | Зеленый светящийся светодиод сигнализирует: электропитание в порядке   |
|  | (3) Светодиодный статус  | Выключен: диагностическое сообщение отсутствует<br>Красный светящийся: диагностическое сообщение категории F<br>Красный мигающий: диагностическое сообщение категорий C, S или M |
|  | (4) Внутренний сервисный интерфейс   | Не предусмотрен для использования  |

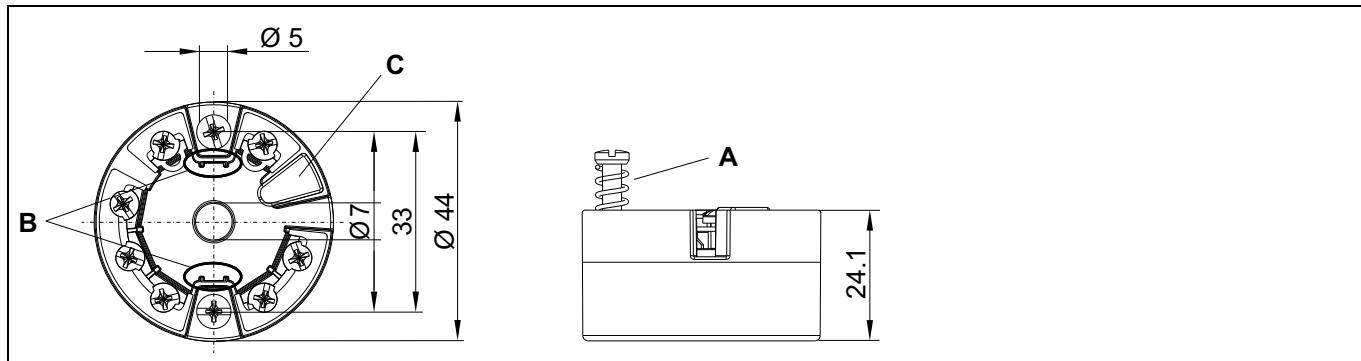
## Дистанционное управление/конфигурация

Конфигурация устройств осуществляется при помощи порта HART. Для этого может быть использован либо полевой коммуникатор со специфическим для каждого устройства файлом JUMO DD (описание устройства), или ПК/ноутбук с встроенным пользовательским интерфейсом PACTWare™ и драйвером JUMO DTM (Device Type Manager).



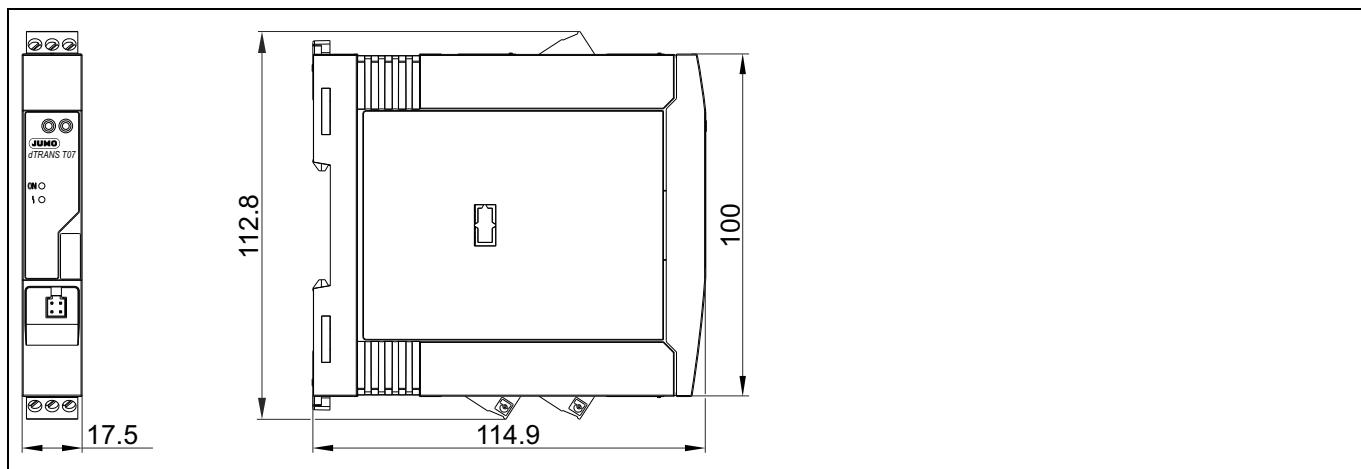
## Размеры

### Измерительный преобразователь для установки в головку



- A Упругое перемещение крепежных болтов ≥ 5 мм (не у крепежных болтов US-M4)
- B Крепежные элементы для съемного дисплея BD7
- C Внутренний сервисный интерфейс (не предусмотрен для использования)

### Устройство для установки на DIN-рейку



### Присоединительная головка для dTRANS T07

| AB 7 с окном дисплея в чехле | Спецификации   |
|------------------------------|--|
| 107.5                        | Кабельные вводы 1  |
| 91.6                         | Температура окружающей среды От -50 °C до +150 °C без кабельного ввода |
| 15.5                         | Материал Корпус Алюминий, полиэфирное порошковое покрытие              |
| 50                           | Уплотнения Силикон   |
|                              | Резьбовые соединения кабельного ввода M20 × 1,5                        |
|                              | Присоединение защитной арматуры M24 × 1,5                              |
|                              | Цвет Головка Крышка  |
|                              | Светло-серый Крышка  |
|                              | Вес 420 г  |

### Магнитопроводящий корпус для dTRANS T07

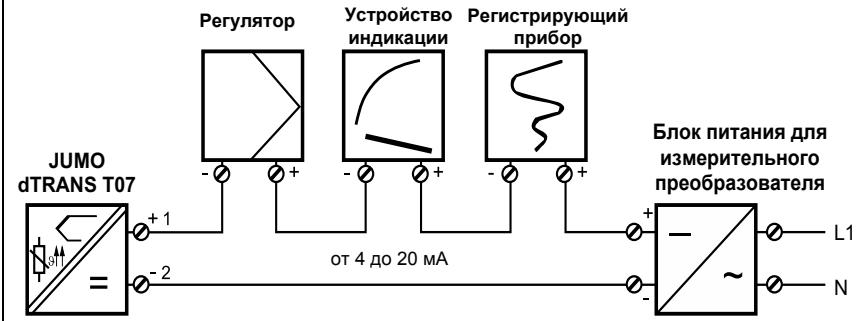
| FG 7 с окном дисплея в чехле | Спецификации   |
|------------------------------|--|
|                              | Кабельные вводы 2  |
|                              | Температура окружающей среды От -50 °C до +150 °C без кабельного ввода |
|                              | Материал   |
|                              | Корпус Алюминий, полиэфирное порошковое покрытие                       |
|                              | Уплотнения Силикон   |
|                              | Резьбовые соединения кабельного ввода M20 x 1,5 (2 шт.)                |
|                              | Цвет   |
|                              | Головка Светло-серый   |
|                              | Крышка Светло-серый  |
|                              | Вес 420 г  |

## Схема подключения

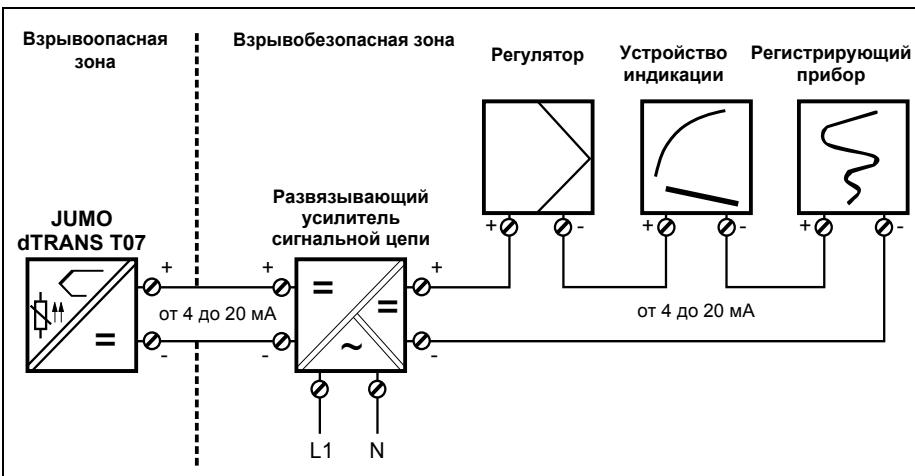
Схема подключения в типовом листе содержит первые сведения о возможностях подключения. Для электрического подключения должно использоваться только руководство по эксплуатации. Знание и технически безупречное выполнение инструкций по технике безопасности и предупреждений, содержащихся в них, являются условиями для монтажа, электрического подключения и ввода в эксплуатацию, а также для обеспечения безопасности во время эксплуатации.

## Примеры подключений

Типы без сертификации взрывозащищенного оборудования Ex (с 707080 по 707083)



Типы с сертификацией взрывозащищенного оборудования Ex (с 707085 по 707088)



## Расположение выводов измерительного преобразователя

Для подключения могут использоваться как жесткие, так и гибкие провода с поперечным сечением  $\leq 2,5 \text{ мм}^2$ .

Начиная с длины провода датчика 30 м должен использоваться экранированный провод. Как правило, рекомендуется использовать экранированные провода.



| Разъем   | Пояснения   | Клеммы |
|--|---|--------|
| Электропитание DC 11 до 42 В (Стандарт) DC 11 до 32 В (SIL)<br>Токовый выход 4 до 20 mA<br>Протокол HART | $R_b \text{ макс.} = (U_b \text{ макс.} - 11 \text{ В}) / 0,023 \text{ А}$<br>$R_b = \text{сопротивление нагрузки выходного элемента электрического или электронного устройства}$<br>$U_b = \text{Напряжение питания}$<br><br>Требуется нагрузка выходного элемента электрического или электронного устройства $\geq 250 \Omega$ в электрической цепи сигнала |        |

### Аналоговый вход (вход датчика) 1

|   |  |  |
|---|--|--|
| Термометр сопротивления<br>Двухпроводная схема    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Возможна компенсация сопротивления провода(от 0 до 30 Ом)</li> </ul>  |  |
| Термометр сопротивления<br>Трехпроводная схема    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на каждый провод</li> </ul> |  |
| Термометр сопротивления<br>Четырехпроводная схема | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на каждый провод</li> </ul> |  |
| Резистор/потенциометр<br>Двухпроводная схема      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Возможна компенсация сопротивления провода(от 0 до 30 Ом)</li> </ul>  |  |
| Резистор/потенциометр<br>Трехпроводная схема      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на каждый провод</li> </ul> |  |
| Резистор/потенциометр<br>Четырехпроводная схема   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на каждый провод</li> </ul> |  |
| Термопары   |  |  |

| Разъем            | Пояснения | Клеммы                     |
|-------------------|-----------|----------------------------|
| Датчик напряжения |           | 3 o 4 o 5 o 6 o 7 o<br>+ - |

**Аналоговый вход (вход датчика) 2**

|  |  |  |
|--|--|--|
| Термометр сопротивления<br>Двухпроводная схема | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика ≤ 0,3 мА</li> <li>Возможна компенсация сопротивления провода(от 0 до 30 Ом)</li> </ul>  |  |
| Термометр сопротивления<br>Трехпроводная схема | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика ≤ 0,3 мА</li> <li>Сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на каждый провод</li> </ul> |  |
| Резистор/потенциометр<br>Двухпроводная схема   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика ≤ 0,3 мА</li> <li>Возможна компенсация сопротивления провода(от 0 до 30 Ом)</li> </ul>  |  |
| Резистор/потенциометр<br>Трехпроводная схема   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика ≤ 0,3 мА</li> <li>Сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на каждый провод</li> </ul> |  |
| Термопары                                      |  |  |
| Датчик напряжения                              |  |  |

## Размещение выводов устройств, предназначенных для установки на DIN-рейку

Для подключения могут использоваться как жесткие, так и гибкие провода с поперечным сечением  $\leq 2,5 \text{ мм}^2$ .

Начиная с длины провода датчика 30 м должен использоваться экранированный провод. Как правило, рекомендуется использовать экранированные провода.



| Разъем   | Пояснения   | Клеммы                        |
|--|---|-------------------------------|
| Электропитание DC 12 до 42 V (Стандарт) DC 12 до 32 V (SIL)<br>токовый выход 4 до 20 mA<br>Протокол HART | $R_b \text{ макс.} = (U_b \text{ макс.} - 12 \text{ В}) / 0,023 \text{ А}$<br>$R_b$ = сопротивление нагрузки выходного элемента электрического или электронного устройства<br>$U_b$ = Напряжение питания<br><br>Требуется нагрузка выходного элемента электрического или электронного устройства $\geq 250 \Omega$ в электрической цепи сигнала | 1<br>○<br>+<br>2<br>○<br>-    |
| Амперметр  | Для проверки выходного тока   | 1<br>○<br>2<br>○<br>Test<br>A |
| Протокол HART  | На передней панели, для полевого коммуникатора и т. п.  | ● ●                           |

### Аналоговый вход (вход датчика) 1

|   |  |  |
|---|--|--|
| Термометр сопротивления<br>Двухпроводная схема    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Возможна компенсация сопротивления провода (от 0 до 30 Ом)</li> </ul> |  |
| Термометр сопротивления<br>Трехпроводная схема    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на каждый провод</li> </ul> |  |
| Термометр сопротивления<br>Четырехпроводная схема | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на каждый провод</li> </ul> |  |
| Резистор/потенциометр<br>Двухпроводная схема      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Возможна компенсация сопротивления провода (от 0 до 30 Ом)</li> </ul> |  |

| Разъем  | Пояснения  | Клеммы |
|---|--|--------|
| Резистор/потенциометр<br>Трехпроводная схема    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика ≤ 0,3 мА</li> <li>Сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на каждый провод</li> </ul> |        |
| Резистор/потенциометр<br>Четырехпроводная схема | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика ≤ 0,3 мА</li> <li>Сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на каждый провод</li> </ul> |        |
| Термопары                                       |  |        |
| Датчик напряжения                               |  |        |

**Аналоговый вход (вход датчика) 2**

|  |  |  |
|--|--|--|
| Термометр сопротивления<br>Двухпроводная схема | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика ≤ 0,3 мА</li> <li>Возможна компенсация сопротивления провода(от 0 до 30 Ом)</li> </ul>  |  |
| Термометр сопротивления<br>Трехпроводная схема | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика ≤ 0,3 мА</li> <li>Сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на каждый провод</li> </ul> |  |
| Резистор/потенциометр<br>Двухпроводная схема   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика ≤ 0,3 мА</li> <li>Возможна компенсация сопротивления провода(от 0 до 30 Ом)</li> </ul>  |  |
| Резистор/потенциометр<br>Трехпроводная схема   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ток датчика ≤ 0,3 мА</li> <li>Сопротивление провода датчика макс. 50 Ом на каждый провод</li> </ul> |  |
| Термопары                                      |  |  |
| Датчик напряжения                              |  |  |

## Наименование

| (1) Базовый тип                    |  |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|
| X                                  | X  | X   | X | X | X | X | X | X |
| 707080                             | dTRANS T07 B – двухпроводной измерительный преобразователь для монтажа в присоединительную головку формы В   |   |   |   |   |   |   |   |
| 707081                             | dTRANS T07 B SIL – двухпроводной измерительный преобразователь с сертификацией безопасности уровня SIL для монтажа в присоединительную головку формы В                                     |   |   |   |   |   |   |   |
| 707082                             | dTRANS T07 T – двухпроводной измерительный преобразователь для монтажа на DIN-рейку  |   |   |   |   |   |   |   |
| 707083                             | dTRANS T07 T SIL – двухпроводной измерительный преобразователь с сертификацией безопасности уровня SIL для монтажа на DIN-рейку  |   |   |   |   |   |   |   |
| 707085                             | dTRANS T07 B Ex – двухпроводной измерительный преобразователь с сертификацией взрывозащищенного оборудования Ex для монтажа в присоединительную головку формы В                            |   |   |   |   |   |   |   |
| 707086                             | dTRANS T07 B SIL – двухпроводной измерительный преобразователь с сертификацией безопасности уровня SIL и взрывозащищенного оборудования Ex для монтажа в присоединительную головку формы В |   |   |   |   |   |   |   |
| 707087                             | dTRANS T07 T Ex – двухпроводной измерительный преобразователь с сертификацией взрывозащищенного оборудования Ex для монтажа на DIN-рейку   |   |   |   |   |   |   |   |
| 707088                             | dTRANS T07 T SIL – двухпроводной измерительный преобразователь с сертификацией безопасности уровня SIL и взрывозащищенного оборудования Ex для монтажа на DIN-рейку                        |   |   |   |   |   |   |   |
| (2) Конфигурация                   |  |   |   |   |   |   |   |   |
|                                    | 8  | Zаводская настройка (от 0 до 100 °C, Pt100 трехпроводная схема, от 4 mA до 20 mA) |   |   |   |   |   |   |
| (3) Тип электрического подключения |  |   |   |   |   |   |   |   |
|                                    | 06   | Винтовые клеммы   |   |   |   |   |   |   |

Как сделать заказ

(1)                   (2)                   (3)  
 707080 / 8 - 06

Пример заказа

## Комплект поставки

|   | Тип    |        |        |        |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | 707080 | 707081 | 707082 | 707083 | 707085 | 707086 | 707087 | 707088 |
| Измерительный преобразователь в заказанном исполнении       | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |
| Инструкция по эксплуатации                                  | --     | --     | --     | --     | --     | --     | --     | --     |
| Руководство по безопасности SIL                             | --     | X      | --     | X      | --     | X      | --     | X      |
| Руководство по безопасности для серии Ex                    | --     | --     | --     | --     | X      | X      | X      | X      |
| Монтажный материал (для крепления в соединительной головке) | X      | X      | --     | --     | X      | X      | --     | --     |
| Краткое руководство   | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |

## Комплектующие

| Наименование   | Номер детали |
|--|--------------|
| Съемный дисплей BD7 для dTRANS T07 BD7                         | 00672701     |
| Присоединительная головка AB7 для dTRANS T07 B                 | 00672702     |
| Магнитопроводящий корпус FG7 с окном дисплея для dTRANS T07 B  | 00672705     |
| Комплект для настенного монтажа магнитопроводящего корпуса MW7 | 00672707     |
| Комплект для трубного монтажа магнитопроводящего корпуса MR7   | 00672708     |
| USB-модем HART   | 00443447     |
| Крепежный элемент для монтажа тип 707080 B на DIN-рейку TH 35  | 00352463     |
| Концевые держатели (прикручиваемые) для DIN-рейки TH 35        | 00528648     |

|   |           |
|---|-----------|
| Развязывающий усилитель питания и входной развязывающий усилитель с защитой от импульсных перенапряжений сигнальной цепи типа 707530/38 | 005777948 |
|---|-----------|