



ОКПД2 26.51.51.110

## Датчики температуры ROSEMOUNT 644, ROSEMOUNT 3144P

Руководство по эксплуатации





## Содержание

1 Описание и работа.....	5
1.1 Назначение.....	5
1.2 Технические характеристики.....	8
1.3 Состав изделия.....	21
1.4 Устройство и работа.....	21
1.5 Обеспечение взрывозащиты.....	22
1.6 Маркировка.....	26
1.7 Упаковка.....	29
2 Использование по назначению.....	30
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	30
2.2 Подготовка ДТ к использованию.....	31
2.3 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже.....	32
3 Техническое обслуживание.....	33
3.1 Общие указания.....	33
3.2 Меры безопасности.....	33
3.3 Техническое освидетельствование.....	34
4 Транспортирование и хранение.....	35
5 Утилизация.....	36
Приложение А Перечень ссылочных документов.....	37
Приложение Б Условное обозначение ДТ Rosemount 644, 3144Р.....	39
Приложение В Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления ДТ Rosemount 644, 3144Р.....	44
Приложение Г Схемы внешних соединений ДТ Rosemount 644, 3144Р.....	45
Приложение Д Схемы внешних соединений ДТ Rosemount 644, 3144Р исполнения Ex ia.....	47
Приложение Е Габаритные размеры ДТ Rosemount 644, 3144Р.....	48
Приложение Ж Конструктивные исполнения соединительных головок и ИП.....	49
Приложение И Схемы внутренних соединений ДТ Rosemount 644, 3144Р.....	51

Настоящие руководство по эксплуатации (РЭ) распространяются на датчики температуры Rosemount 644, Rosemount 3144P (далее ДТ 644, ДТ 3144P или ДТ) и предназначено для изучения их устройства, принципа действия, требований по монтажу, правил эксплуатации, хранения и транспортирования. ДТ выпускаются по техническим условиям ТУ 4211-024-51453097-2015 и документации Rosemount.

Ссылочные нормативные документы приведены в приложении А.

Пример условного обозначения приведен в приложении Б.

Принятые сокращения:

ДТ – датчик температуры;

ИП – измерительный преобразователь;

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

НД – нормативные документы;

НСХ – номинальная статическая характеристика;

ОТК – отдел технического контроля;

ПК – персональный компьютер;

ПП – первичный преобразователь;

СИ – средства измерения;

ТП – преобразователь термоэлектрический или термопара;

ТС – термопреобразователь сопротивления;

ЧЭ – чувствительный элемент;

МП – микропроцессорный преобразователь;

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь.

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

1.1.1 ДТ Rosemount 644, Rosemount 3144P предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защитной арматуры первичного преобразователя (далее ПП).

1.1.2 В соответствии с ГОСТ Р 52931 ДТ классифицированы:

- по наличию информационной связи предназначены для информационной связи с другими изделиями;
- по виду энергии носителя сигналов в канале связи – электрические.

1.1.3 По защищенности от воздействия окружающей среды ДТ имеют исполнения:

- защищенные от попадания воды и пыли (IP66/IP68);
- взрывозащищенные.

1.1.4 В зависимости от эксплуатационной законченности ДТ относятся к изделиям третьего порядка по ГОСТ Р 52931 и могут иметь исполнения по ГОСТ 15150.

1.1.5 ДТ подразделяются по типу применяемых ПП:

- на ДТ с термопреобразователями сопротивления Rosemount 0065 или 214С (далее ТС) с номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ) типа Pt100 ( $\alpha=0,00385$ ) по ГОСТ 6651, подключение по 3-х и 4-х проводной схемам;
- на ДТ с преобразователями термоэлектрическими Rosemount 0185 или 214С (далее ТП) с НСХ типа: J, K, N, T по ГОСТ Р 8.585 или ТП 214С с НСХ типа J, K, T специального класса по ASTM E230.

1.1.6 ДТ предназначены для работы при значениях температур окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 85 °С и относительной

влажности воздуха до 99 %, без конденсации влаги, от минус 51 °С до плюс 85 °С (с опцией K1005), от минус 60 °С до плюс 85 °С (с опцией BR6).

1.1.7 ДТ с обозначением «Ех» имеют взрывозащищенное исполнение по ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ 31610.11, ГОСТ IEC 60079-31 и могут применяться согласно требованиям ГОСТ IEC 60079-14 во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов, паров, горючих жидкостей с воздухом.

1.1.8 ДТ 644 во взрывозащищенном исполнении вида «взрывонепроницаемая оболочка» (тип «d», далее по тексту Ex d) имеет маркировку взрывозащиты 1Ex d IIC T6...T1 Gb X по ГОСТ 31610.0, предназначена для безопасного применения при температуре окружающего воздуха от минус 55 °С до плюс 40 °С для Т6, от минус 55 °С до плюс 60 °С для Т5...Т1 по ГОСТ 31610.0.

ДТ 644 во взрывозащищенном исполнении видами взрывозащиты от воспламенения пыли (тип «tb» далее по тексту Ex tb) имеют маркировку взрывозащиты Ex tb IIC T130°C Db X по ГОСТ 31610.0, предназначены для безопасного применения при температуре окружающего воздуха от минус 55 °С до плюс 70 °С.

ДТ 3144Р во взрывозащищенном исполнении вида «взрывонепроницаемая оболочка» (тип «d», далее по тексту Ex d) имеют маркировку взрывозащиты 1Ex db IIC T6...T1 Gb X по ГОСТ 31610.0, предназначены для безопасного применения при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 40 °С для Т6, от минус 50 °С до плюс 60 °С для Т5...Т1.

ДТ 3144Р во взрывозащищенном исполнении видами взрывозащиты от воспламенения пыли (тип «tb» далее по тексту Ex tb) имеют маркировку взрывозащиты Ex tb IIC T130°C Db X по ГОСТ 31610.0, предназначены для

безопасного применения при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 70 °С

ИП ДТ 644 во взрывозащищенном исполнении вида «искробезопасная цепь» (тип «ia»), далее по тексту Ex ia) имеют маркировку взрывозащиты по ГОСТ 31610.0:

- 0Ex ia IIC T4 Ga X (с интерфейсом HART) для применения при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 80 °С;

- 0Ex ia IIC T5 Ga X (с интерфейсом HART) для применения при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 40 °С при  $P_i=0,8$  Вт и от минус 60 °С до плюс 50 °С при  $P_i=0,67$  Вт;

- 0Ex ia IIC T6 Ga X (с интерфейсом HART) для применения при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 40 °С;

- 0Ex ia IIC T4 Ga X (с интерфейсом Foundation fieldbus, Profibus PA) для применения при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 60 °С;

ИП ДТ 3144Р во взрывозащищенном исполнении вида «искробезопасная цепь» имеют маркировку взрывозащиты по ГОСТ 31610.0:

- 0Ex ia IIC T5 Ga X (с интерфейсом HART) для применения при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 75 °С;

- 0Ex ia IIC T6 Ga X (с интерфейсом HART) для применения при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 50 °С;

- 0Ex ia IIC T4 Ga X (с интерфейсом Foundation fieldbus) для применения при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 60 °С;

ПП ДТ 644, 3144Р во взрывозащищенном исполнении вида «искробезопасная цепь» по ГОСТ 31610.0 имеют маркировку взрывозащиты 0Ex ia IIC T5, T6 Ga X для применения при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 60 °С (ТС 0065, 214С с температурным классом Т6 и  $P_i=0,29$  Вт), от минус 60 °С до плюс 70 °С (ТС 0065, 214С с температурным классом Т5 при  $P_i=0,29$  Вт и Т6 при  $P_i=0,192$  Вт, ТП 0185).

1.1.9 По метрологическим свойствам ДТ являются средством измерения.

## 1.2 Технические характеристики

### 1.2.1 ДТ соответствуют следующим требованиям:

- ДТ способен производить перестройку диапазона измерений температуры с минимальным диапазоном измерений:

а) 10 °С – для ДТ с ПП - НСХ типа Pt100;

б) 25 °С – для ДТ с ПП - НСХ типа J, K, T, N;

- ДТ способен производить диагностику технического состояния:

а) ПП (обнаружение обрыва или короткого замыкания);

б) внутренних узлов.

- При обнаружении неисправностей во время диагностики ДТ выходной аналоговый сигнал переводится в состояние, соответствующее выбранному сигналу тревоги:

а) низкое значение:  $3,5 \text{ мА} \leq I_H \leq 3,75 \text{ мА}$  для ДТ 644,

$3,5 \text{ мА} \leq I_H \leq 3,75 \text{ мА}$  для ДТ 3144Р;

б) высокое значение:  $21 \text{ мА} \leq I_B \leq 23 \text{ мА}$ .

- При выходе температуры ПП за пределы диапазона измерений (таблица 1 для ДТ 644, таблица 3 для ДТ 3144Р) ДТ должен переходить в режим насыщения:

а) низкий уровень:  $(I_H + 0,1) \text{ мА} \leq I_{HH} \leq 3,9 \text{ мА}$ ;

б) высокий уровень:  $20,50 \text{ мА} \leq I_{BH} \leq (I_B - 0,1) \text{ мА}$ ;

- ДТ предусматривают настройку под НСХ ПП по двум температурным точкам для повышения точности ДТ;

- ДТ имеют устройство автокомпенсации изменения значения термо-ЭДС ТП при изменении температуры холодных спаев ЧЭ ТП;

- ИП ДТ являются многоканальными по числу преобразуемых входных сигналов в соответствии с ГОСТ 13384;

- Входная и выходная цепи ДТ не имеют гальванической связи;

- В ДТ предусмотрен режим защиты от случайного изменения установленных параметров;



- ДТ имеет защиту от обратной полярности напряжения питания;
- Величина демпфирования ДТ по умолчанию составляет 5 с и может быть перенастроена на любое значение между 0,5 и 32 с;
- Время выхода в рабочий режим ДТ с номинальными характеристиками после подачи питания (при минимальном времени демпфирования) не более 5 с для ДТ 644, ДТ 3144Р (с интерфейсом HART) и не более 25 с для ДТ 644 (с интерфейсом Foundation fieldbus, Profibus PA), ДТ 3144Р (с интерфейсом Foundation fieldbus);
- Время обновления показаний ДТ не более 0,5 с, для ПП с двумя ЧЭ не более 1 с.

### 1.2.2 Предел допускаемой основной погрешности ДТ:

а) с ТС Rosemount 0065, 0085, 214С определяется по формуле:

$$\text{цифровой сигнал } \Delta_{\text{ДТ}} = \pm \sqrt{\Delta_{\text{ТЦ}}^2 + \Delta_{\text{ПП}}^2}, \quad (1)$$

где  $\Delta_{\text{ТЦ}}$  - предел допускаемой основной погрешности ИП по цифровому сигналу, указанный в таблицах 1, 3, °С;

$\Delta_{\text{ПП}}$  - предел допускаемого отклонения от НСХ (Таблица 5) для ТС 0065, указанный в ТУ 4211-019-51453097-2012, для ТС 214С, указанный в ТУ 4211-093-51453097-2020, для ТС 0085 в соответствии с документацией Rosemount, °С.

$$\text{аналоговый сигнал } \Delta_{\text{ДТ}} = \pm \sqrt{\Delta_{\text{ТЦ}}^2 + \Delta_{\text{ЦАП}}^2 + \Delta_{\text{ПП}}^2}; \quad (2)$$

где  $\Delta_{\text{ЦАП}}$  - предел допускаемой основной погрешности цифро-аналогового преобразования ИП, указанный в таблицах 1, 3, °С.

б) с ТП Rosemount 0185, 214С определяется по формуле:

$$\text{цифровой сигнал } \Delta_{\text{ДТ}} = \pm \sqrt{\Delta_{\text{ТЦ}}^2 + \Delta_{\text{Х}} + \Delta_{\text{ПП}}^2}, \quad (3)$$

где  $\Delta_{\text{ПП}}$  - предел допускаемого отклонения ТЭДС от НСХ (Таблица 6) для ТП 0185, указанный в ТУ 4211-023-51453097-2013, для ТП 214С, указанный в ТУ 4211-092-51453097-2020, °С;

$\Delta_{\text{Х}}$  - абсолютная погрешность автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов ТП:  $\pm 0,5$  °С (для Rosemount 644),  $\pm 0,25$  °С (для Rosemount 3144Р и Rosemount 644 с опцией Р8).

$$\text{аналоговый сигнал } \Delta_{\text{ДТ}} = \pm \sqrt{\Delta_{\text{ТЦ}}^2 + \Delta_{\text{ЦАП}}^2 + \Delta_{\text{Х}} + \Delta_{\text{ПП}}^2}; \quad (4)$$

Диапазон измерений ДТ, пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности ИП 644 от изменения температуры окружающей среды от нормальной (плюс 20 °С) в зависимости от типа НСХ или входного сигнала приведены в Таблицах 1, 2, 3, 4.

Таблица 1

Тип НСХ / входной сигнал	Диапазон измеряемых температур ДТ <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности ИП 644			
		Погрешность цифрового сигнала, $\Delta_{\text{ТЦ}}$	Погрешность ЦАП, % <sup>2)</sup> $\Delta_{\text{ЦАП}}$	с опцией Р8	
				Погрешность цифрового сигнала, $\Delta_{\text{ТЦ}}$	Погрешность ЦАП, % <sup>3)</sup> $\Delta_{\text{ЦАП}}$
1	2	3	4	5	6
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ ) <sup>4)</sup>	от минус 196 °С до плюс 600 °С	$\pm 0,15$ °С	$\pm 0,03$	$\pm 0,10$ °С	$\pm 0,02$
J	от минус 40 °С до плюс 760 °С	$\pm 0,35$ °С	$\pm 0,03$	$\pm 0,25$ °С	$\pm 0,02$
K	от минус 196 °С до плюс 1200 °С	$\pm 0,50$ °С	$\pm 0,03$	$\pm 0,25$ °С	$\pm 0,02$
N	от минус 40 °С до плюс 1200 °С	$\pm 0,50$ °С	$\pm 0,03$	$\pm 0,40$ °С	$\pm 0,02$
T	от минус 196 °С до плюс 370 °С	$\pm 0,35$ °С	$\pm 0,03$	$\pm 0,25$ °С	$\pm 0,02$

<sup>1)</sup> Максимальная температура измеряемой среды для исполнения Ex d указана в разделе 1.5 «Обеспечение взрывозащиты».

<sup>2)</sup> Не относится к Foundation fieldbus.

<sup>3)</sup> Относится к 4-20мА.

<sup>4)</sup> Для опции С2 (константы Каллендара - Ван Дюзена) предел допускаемой основной погрешности ТС ( $\Delta_{\text{ТЦ}}$ ) равен:  
 $\pm 0,1$  °С в диапазоне температур от минус 50 °С до плюс 100 °С;  
 $\pm 0,3$  °С в диапазоне температур от плюс 100 °С до плюс 600 °С.

Таблица 2

Тип НСХ / входной сигнал	Диапазон измеряемых температур <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды ИП 644 <sup>2)</sup>	
		Цифрового сигнала, °C/1 °C	ЦАП, % (от диапазона измерений)/1 °C <sup>3)</sup>
1	2	3	4
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ )	от минус 196 °C до плюс 600 °C	$\pm 0,003$ °C	$\pm 0,001$
J	от минус 40 °C до плюс 760 °C	$\pm [0,0054^{\circ}\text{C}+(0,00029\% \text{ от } t^{\circ})]$ ( $t^{\circ} \geq 0^{\circ}\text{C}$ ) $\pm [0,0054^{\circ}\text{C}+(0,0025\% \text{ от }  t^{\circ} )]$ ( $t^{\circ} < 0^{\circ}\text{C}$ )	$\pm 0,001$
K	от минус 196 °C до плюс 1200 °C	$\pm [0,0061^{\circ}\text{C}+(0,0054\% \text{ от } t^{\circ})]$ ( $t^{\circ} \geq 0^{\circ}\text{C}$ ) $\pm [0,0061^{\circ}\text{C}+(0,0025\% \text{ от }  t^{\circ} )]$ ( $t^{\circ} < 0^{\circ}\text{C}$ )	$\pm 0,001$
N	от минус 40 °C до плюс 1200 °C	$\pm [0,0068^{\circ}\text{C}+(0,00036\% \text{ от } t^{\circ})]$	$\pm 0,001$
T	от минус 196 °C до плюс 370 °C	$\pm 0,0064^{\circ}\text{C}$ ( $t^{\circ} \geq 0^{\circ}\text{C}$ ) $\pm [0,0064^{\circ}\text{C}+(0,0043\% \text{ от }  t^{\circ} )]$ ( $t^{\circ} < 0^{\circ}\text{C}$ )	$\pm 0,001$
<p>Примечания</p> <p>1 <math>t^{\circ}</math> - значение измеряемой температуры, °C.</p> <p>2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности датчиков для обмена данными по протоколу HART или по шине FOUNDATION Fieldbus равны пределам погрешности цифрового сигнала.</p> <p>3 Дополнительная погрешность датчиков с аналоговым выходным сигналом 4-20мА равна сумме погрешностей цифрового сигнала и ЦАП.</p> <p><sup>1)</sup> Максимальная температура измеряемой среды для исполнения Ex d указана в разделе 1.5 «Обеспечение взрывозащиты».</p> <p><sup>2)</sup> При отклонении температуры окружающей среды от 20 °C. Для диапазона температур окружающей среды от минус 40°C до плюс 85°C.</p> <p><sup>3)</sup> Не относится к Foundation fieldbus.</p>			

Диапазон измерений ДТ, пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности ИП 3144Р от изменения температуры окружающей среды от нормальной (от плюс 20 °C) в зависимости от типа НСХ или входного сигнала приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3

Тип НСХ / входной сигнал	Диапазон измеряемых температур <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности ИП 3144Р		
		Абсолютная, $\Delta_{ТЦ}$	Абсолютная, с опцией Р8 $\Delta_{ТЦ}$	Приведенная, % <sup>2)</sup> $\Delta_{ЦАП}$
1	2	3	4	5
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ ) <sup>3)</sup>	от минус 196 °С до плюс 600 °С	$\pm 0,10$ °С	$\pm 0,08$ °С	$\pm 0,02$
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ ) <sup>4)</sup>	от минус 50 °С до плюс 300 °С	$\pm (0,29+0,01 \cdot  t - t_{окр} )$ °С	-	$\pm 0,02$
J	от минус 40 °С до плюс 760	$\pm 0,25$ °С	-	$\pm 0,02$
K	от минус 196 °С до плюс 1200°С	$\pm 0,25$ °С	-	$\pm 0,02$
N	от минус 40 °С до плюс 1000 °С	$\pm 0,40$ °С	-	$\pm 0,02$
T	от минус 196 °С до плюс 370 °С	$\pm 0,25$ °С	-	$\pm 0,02$

<sup>1)</sup> Максимальная температура измеряемой среды для исполнения Ex d указана в разделе 1.5 «Обеспечение взрывозащиты».

<sup>2)</sup> Относится к HART/ 4-20мА.

<sup>3)</sup> Для опции С2 (константы Каллендара - Ван Дюзена) предел допускаемой основной погрешности ТС ( $\Delta_{ПП}$ ) равен:

$\pm 0,1$  С в диапазоне температур от минус 50 °С до плюс 100 °С;

$\pm 0,3$  С в диапазоне температур от плюс 100 °С до плюс 600 °С.

<sup>4)</sup> ДТ 3144Р с опцией X-Well, t – значение измеряемой температуры, °С;  $t_{окр}$  – температура окружающей среды, °С.

Таблица 4

Тип НСХ / входной сигнал	Диапазон измеряемых температур <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды ИП 3144P <sup>2)</sup>	
		Цифрового сигнала, °C/1°C	ЦАП, % (от диапазона измерений)/1°C <sup>3)</sup>
1	2	3	4
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ )	от минус 196 °C до плюс 600 °C	$\pm 0,0015$ °C	$\pm 0,001$
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ °C <sup>-1</sup> ) <sup>4)</sup>	от минус 50 °C до плюс 300 °C	$\pm 0,0058$ °C	$\pm 0,001$
J	от минус 40 °C до плюс 760 °C	$\pm [0,004^\circ\text{C}+(0,00029\% \text{ от } t^\circ)]$ ( $t^\circ \geq 0^\circ\text{C}$ ) $\pm [0,004^\circ\text{C}+(0,0020\% \text{ от }  t^\circ )]$ ( $t^\circ < 0^\circ\text{C}$ )	$\pm 0,001$
K	от минус 196 °C до плюс 1200°C	$\pm [0,005^\circ\text{C}+(0,00054\% \text{ от } t^\circ)]$ ( $t^\circ \geq 0^\circ\text{C}$ ) $\pm [0,005^\circ\text{C}+(0,0020\% \text{ от }  t^\circ )]$ ( $t^\circ < 0^\circ\text{C}$ )	$\pm 0,001$
N	от минус 40 °C до плюс 1000 °C	$\pm [0,005^\circ\text{C}+(0,00036\% \text{ от } t^\circ)]$	$\pm 0,001$
T	от минус 196 °C до плюс 370 °C	$\pm [0,005^\circ\text{C}]$ ( $t^\circ \geq 0^\circ\text{C}$ ) $\pm [0,005^\circ\text{C}+(0,0036\% \text{ от }  t^\circ )]$ ( $t^\circ < 0^\circ\text{C}$ )	$\pm 0,001$

## Примечания

1  $t^\circ$  - значение измеряемой температуры, °C.

2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности датчиков для обмена данными по протоколу HART или по шине FOUNDATION Fieldbus равны пределам погрешности цифрового сигнала.

3 Дополнительная погрешность датчиков с аналоговым выходным сигналом 4-20мА равна сумме погрешностей цифрового сигнала и ЦАП.

<sup>1)</sup> Максимальная температура измеряемой среды для исполнения Ex d указана в разделе 1.5 «Обеспечение взрывозащиты».

<sup>2)</sup> При отклонении температуры окружающей среды от 20 °C. Для диапазона температур окружающей среды от минус 40 °C до плюс 85 °C.

<sup>3)</sup> Относится к выходному сигналу HART/ 4-20мА.

<sup>4)</sup> ДТ с опцией X-Well.

Таблица 5

Тип НСХ	Диапазон измерений, °C		Класс допуска	$\Delta_{\text{пп}}$ , °C
	Проволочный ЧЭ	Пленочный ЧЭ		
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ )	–	от 0 до плюс 100	AA	$\pm(0,1+0,0017 t )$
	от минус 50 до плюс 350	–	A	$\pm(0,15+0,002 t )$
	от минус 196 до плюс 600	от минус 50 до плюс 450	B	$\pm(0,3+0,005 t )$
Примечание – t- температура измеряемой среды.				

Таблица 6

Тип НСХ	Класс допуска	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ, °С
ТЖК (J)	1	От минус 40 до плюс 375 включ. св. плюс 375 до плюс 750 включ.	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
ТЖК (J)	2	От минус 40 до плюс 333 включ. св. плюс 333 до плюс 750 включ.	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
ТЖК (J)	Специальный	От 0 до плюс 275 включ. св. плюс 275 до плюс 760 включ.	$\pm 1,1$ $\pm 0,004 \cdot t$
ТЖК (J)	Стандартный	От 0 до плюс 293 включ. св. плюс 293 до плюс 760 включ.	$\pm 2,2$ $\pm 0,0075 \cdot t$
ТХА (К)	1	От минус 40 до плюс 375 включ. св. плюс 375 до плюс 1000 включ.	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
ТХА (К)	2	От минус 40 до плюс 333 включ. св. плюс 333 до плюс 1200 включ.	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
ТХА (К)	Специальный	От 0 до плюс 275 включ. св. плюс 275 до плюс 1200 включ.	$\pm 1,1$ $\pm 0,004 \cdot t$
ТХА (К)	Стандартный	От минус 196 до минус 110 включ. св. минус 110 до плюс 293 включ. св. плюс 293 до плюс 1200 включ.	$\pm 0,02 \cdot  t $ $\pm 2,2$ $\pm 0,0075 \cdot t$
ТМКн (Т)	1	От минус 40 до плюс 125 включ. св. плюс 125 до плюс 350 включ.	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
ТМКн (Т)	2	От минус 40 до плюс 133 включ. св. плюс 133 до плюс 350 включ.	$\pm 1$ $\pm 0,0075 \cdot t$
ТМКн (Т)	Специальный	От минус 196 до минус 62,5 включ. св. минус 62,5 до плюс 125 включ. св. плюс 125 до плюс 370 включ.	$\pm 0,008 \cdot  t $ $\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
ТМКн (Т)	Стандартный	От минус 196 до минус 66,6 включ. св. минус 66,6 до плюс 133 включ. св. плюс 133 до плюс 370 включ.	$\pm 0,015 \cdot  t $ $\pm 1$ $\pm 0,0075 \cdot t$
N	1	От минус 40 до плюс 375 включ. св. плюс 375 до плюс 1000 включ.	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$

Примечание – t – измеряемая температура, °С.

1.2.3 Электрическое питание осуществляется от источника постоянного тока напряжением:

- от 12 до 42,4 В для ДТ 644, ДТ 3144Р (HART);

- 9 до 32 В для ДТ 644 (Foundation fieldbus, Profibus PA), ДТ 3144Р (Foundation fieldbus).

При этом пределы допускаемого нагрузочного сопротивления ДТ 644, 3144Р с интерфейсом HART (сопротивления приборов и линии связи) зависят от установленного напряжения питания ДТ и не должны выходить за границы рабочей зоны, приведенной в приложении В.

Электрическое питание ДТ Rosemount 644, 3144P исполнения Ex ia осуществляется от искробезопасных цепей блоков питания (барьеров), имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь».

Схемы внешних электрических соединений ДТ должны соответствовать представленным в приложениях Д.

1.2.4 ДТ 644, 3144P (с интерфейсом HART) работают при следующих значениях сопротивления нагрузки (далее  $R_n$ ), Ом:

-  $R_{n\min} = 0$ ;

-  $R_{n\max} \leq 40,8(U-12)$ , где  $U$ -напряжение питания, В.

Для обеспечения связи по HART-протоколу необходимо, чтобы  $R_n$  находилось в пределах от 250 до 1100 Ом.

За номинальное значение сопротивления нагрузки принято 500 Ом.

Примечание – Сопротивление нагрузки включает сопротивление проводов, используемых для соединений.

1.2.5 Дополнительная погрешность ДТ 644, 3144P (с интерфейсом HART), вызванная плавным изменением напряжения питания в пределах значений, указанных в 1.2.3 (от его минимального значения до максимального и обратно), при номинальном нагрузочном сопротивлении, оговоренном в 1.2.4, не превышает  $\pm 0,005$  % от диапазона изменения выходного сигнала на каждый 1 В изменения напряжения питания.

1.2.6 Потребляемая мощность при максимальном значении выходного токового сигнала не превышает 1 Вт.

1.2.7 Габаритные, присоединительные и монтажные размеры ДТ определяются размерами измерительной вставки, соединительной головки, удлинителя, защитной гильзы при ее наличии (приложение Б). Габаритные, присоединительные и монтажные размеры ИП соответствуют значениям, приведенным в приложении Ж.

1.2.8 Масса ДТ 644, 3144P определяется массой:

- ИП Rosemount 0065, Rosemount 0185, 214 C, Rosemount 0085 не более 10,0 кг;

- ИП, соединительной головки, ЖКИ; значения их масс, приведены в таблице 7 (для ДТ 644), в таблице 7 (для ДТ 3144Р)

Таблица 7

Описание	Масса не более, кг.
1	2
ИП 644 с интерфейсом HART	0,096
ИП 644 с интерфейсом Foundation fieldbus, Profibus PA	0,092
ИП 644 с интерфейсом Profibus PA	0,092
ИП 644R, монтаж на DIN рейке	0,174
ЖКИ для ИП 644	0,038
Универсальная соединительная головка J1, J2, J5, J6, AJ1 (алюминий) со стандартной крышкой	0,6
Универсальная соединительная головка J1, J2, J5, J6, AJ2 (алюминий) с крышкой под ЖКИ	0,7
Универсальная соединительная головка J3, J4, J7, J8 (нерж. сталь) со стандартной крышкой	1,7
Универсальная соединительная головка J3, J4, J7, J8, (нерж. сталь) с крышкой под ЖКИ	1,8
Соединительная головка R1, R2, AR1 (алюминий) со стандартной крышкой	0,6
Соединительная головка R1, R2, AR2 (алюминий) с крышкой под ЖКИ	0,7
Соединительная головка R3, R4, SR1 (нерж. сталь) со стандартной крышкой	1,7
Соединительная головка R3, R4, SR2 (нерж. сталь) с крышкой под ЖКИ	1,8
Соединительная головка AD1 (алюминий)	0,7
Соединительная головка SD1 (нерж. сталь)	1,5
Соединительная головка AF1 (алюминий)	0,3
Соединительная головка AF3 (алюминий)	0,7
Соединительная головка AT1 (алюминий)	0,7
Соединительная головка AT3 (алюминий)	1,6

Таблица 8

Описание	Масса не более, кг.
1	2
ИП 3144Р с алюминиевой соединительной головой	1,5
ИП 3144Р с нержавеющей соединительной головой	3,6
ЖКИ для ИП 3144	0,2
Монтажный кронштейн для ИП 3144	0,5



1.2.9 Протокол обмена информацией соответствует спецификации:

- HART Protocol Specification для ДТ 644, 3144P;
- Foundation fieldbus для ДТ 644, 3144
- Profibus PA Protocol Specification для ДТ 644.

1.2.10 Способ крепления ДТ на объекте:

- неподвижный штуцер, M18x1,5, M20x1,5, 1/2" ANPT;
- свободная установка в патрубок.

1.2.11 Схема внутренних соединений ИП ДТ с ТС - 3-х или 4-х проводная по ГОСТ 6651 в соответствии с приложением Н. Схема внутренних соединений ИП ДТ с преобразователем термоэлектрическим соответствует приложению Н.

1.2.12 Пульсация аналогового выходного сигнала ДТ 644 (с интерфейсом HART, при отсутствии цифровой связи с компьютером) при номинальном сопротивлении нагрузки  $R_n$  (1.2.4) не превышает 0,625 % от диапазона изменения выходного сигнала.

Пульсация выходного сигнала для ДТ 3144P (HART) не более 2,2 мВ, с фильтром (HCF-TOOL-31) не более 22 мВ.

1.2.13 ДТ устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне:

- от минус 40 °С до плюс 85 °С;
- от минус 51 °С до плюс 85 °С – с опцией K1005;
- от минус 60 °С до плюс 85 °С – с опцией BR6;
- Для ДТ 644, 3144 со встроенным ЖКИ обновление дисплея может

быть замедлено или нечитаемое при температуре окружающего воздуха ниже минус 30 °С;

- ДТ 644 исполнения Ex d температурного класса T6 по ГОСТ 31610.0 – от минус 55 °С до плюс 40 °С.

- ДТ 644 исполнения Ex d температурного класса T5...T1 по ГОСТ 31610.0 – от минус 55 °С до плюс 60 °С;

- ДТ 644 исполнения Ex tb по ГОСТ 31610.0 – от минус 55 °С до плюс 70 °С;
- ИП ДТ 644 (с интерфейсом HART) исполнения Ex ia температурного класса Т4 по ГОСТ 31610.0 – от минус 60 °С до плюс 80 °С;
- ИП ДТ 644 (с интерфейсом HART) исполнения Ex ia температурного класса Т5 по ГОСТ 31610.0 – от минус 60 °С до плюс 40 °С при  $P_i=0,8$  Вт и от минус 60 °С до плюс 50 °С при  $P_i=0,67$  Вт;
- ИП ДТ 644 (с интерфейсом HART) исполнения Ex ia температурного класса Т6 по ГОСТ 31610.0 – от минус 60 °С до плюс 40 °С;
- ИП ДТ 644 (с интерфейсом Foundation fieldbus, Profibus PA) исполнения Ex ia температурного класса Т4 по ГОСТ 31610.0 – от минус 50 °С до плюс 60 °С;
- ДТ 3144Р исполнения Ex db температурного класса Т5...Т1 по ГОСТ 31610.0 – от минус 50 °С до плюс 60 °С;
- ДТ 3144Р исполнения Ex db температурного класса Т6 по ГОСТ 31610.0 – от минус 50 °С до плюс 40 °С;
- ДТ 3144Р исполнения Ex tb по ГОСТ 31610.0 – от минус 60 °С до плюс 70 °С;
- ИП ДТ 3144Р (с интерфейсом HART) исполнения Ex ia температурного класса Т6 по ГОСТ 31610.0 – от минус 60 °С до плюс 50 °С;
- ИП ДТ 3144Р (с интерфейсом HART) исполнения Ex ia температурного класса Т5 по ГОСТ 31610.0 – от минус 60 °С до плюс 75 °С;
- ИП ДТ 3144Р (с интерфейсом Foundation fieldbus) исполнения Ex ia температурного класса Т4 по ГОСТ 31610.0 – от минус 60 °С до плюс 60 °С.
- ПП ДТ 644, 3144Р исполнения Ex ia температурного класса Т6 по ГОСТ 31610.0 – от минус 60 °С до плюс 60 °С (ТС 0065 с температурным классом Т6 и  $P_i=0,29$  Вт), от минус 60 °С до плюс 70 °С (ТС 0065 с температурным классом Т5 при  $P_i=0,29$  Вт и Т6 при  $P_i=0,192$  Вт, ТП 0185).

1.2.14 Дополнительная погрешность ДТ, вызванная отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной (плюс 20 °С) в рабочем диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 85 °С, не превышает значений, приведенных в таблице 2 для ДТ 644, в таблице 4 для ДТ 3144Р.

1.2.15 ДТ 644 устойчив к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 95% при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без образования конденсата.

ДТ 3144Р устойчив к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 99 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без образования конденсата.

1.2.16 Степень защиты от попадания внутрь пыли и воды по ГОСТ 14254 соответствует коду IP66/IP68.

1.2.17 ДТ устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации по группе GX, ГОСТ Р 52931 с параметрами: частота от 10 до 60 Гц, смещение 0,21 мм и частота от 60 до 2000 Гц, ускорение 3g.

1.2.18 Электрическая изоляция между электрически несвязанными искробезопасными цепями, а также между этими цепями и корпусом ДТ выдерживает в течение 1 мин действие напряжения переменного тока 500 В (эффективное) практически синусоидальной формы частотой 50, 60 Гц:

- при температуре окружающего воздуха  $(23 \pm 5)$  °С и относительной влажности до 80 %;
- при температуре окружающего воздуха 35 °С и относительной влажности 98 %.

1.2.19 Изменение выходного сигнала ДТ, вызванное заземлением любого конца цепи нагрузки при заземленном корпусе, не превышает  $\pm 0,05$  % от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.20 ДТ в транспортной таре выдерживает воздействие температуры окружающей среды:

- от минус 45 °С до плюс 85 °С – с ЖКИ для ДТ 644;

- от минус 46 °С до плюс 110 °С – без ЖКИ для ДТ 644;
- от минус 45 °С до плюс 85 °С – с ЖКИ для ДТ 3144Р;
- от минус 50 °С до плюс 120 °С – без ЖКИ для ДТ 3144Р.
- Для ДТ с кодом опции BR6 нижний предел температуры - 60°С.

1.2.21 ДТ соответствует требованиям по электромагнитной совместимости, установленным ТР ТС 020/2011 и ГОСТ Р МЭК 61326-1.

1.2.22 Электрическое сопротивление изоляции между цепью ЧЭ и металлической частью защитной арматуры ПП не менее, МОм:

- Для ТС:
  - а) 1000 – при температуре  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности до 80 %;
  - б) 0,5 – при температуре  $(35 \pm 2)$  °С и относительной влажности 98 %;
  - в) 100 – при температуре верхнего предела измерений.
- Для ТП:
  - а) 1000 – при температуре  $(23 \pm 5)$  °С и относительной влажности до 80 %;
  - б) 1 – при температуре  $(35 \pm 2)$  °С и относительной влажности  $(95 \pm 3)$  %.

1.2.23 Защитная гильза ДТ (при ее наличии) должна быть рассчитана на условное давление  $P_y$  и выдерживать испытания на прочность испытательным давлением не ниже  $P_{исп}$ , указанным в таблице 9. Защитная гильза должна быть проверена на герметичность внутренним пневматическим избыточным давлением от 0,4 до 0,6 МПа.

Таблица 9

Тип защитной гильзы	Давление, МПа	
	$P_y$	$P_{исп}$
Ввариваемая литая	23,0	34,5
Резьбовая литая	6,3	10
Фланцевая литая		
F04, F10, F16, F22, F28, F34, F40, F46, F52, F58, F64, F70,	2,0	3,0
F82, F88	1,6	4,0
D04, D16	4,0	10,0
D10, D22, D28		

1.2.24 Надежность ДТ характеризуется следующими значениями показателей надежности:

- а) вероятность безотказной работы ДТ за 1000 ч – не менее 0,8;
- б) средний срок службы – 15 лет.

### **1.3 Состав изделия**

1.3.1 ДТ состоят из ИП Rosemount 644 или Rosemount 3144Р и ПП, представляющего собой:

- ТП Rosemount 0185 или 214С с НСХ типа J, K, N, T класса допуска 1, 2 по ГОСТ Р 8.585 или ТП 214С с НСХ типа J, K, T специального класса по ASTM E230;
- ТС Rosemount 0085 с НСХ типа Pt100 ( $\alpha=0,00385$ ) по ГОСТ 6651;
- ТС Rosemount 0065 или 214С с НСХ типа Pt100 ( $\alpha=0,00385$ ) класса допуска АА, А, В по ГОСТ 6651.

1.3.2 Основные детали, узлы приведены в приложениях Е, Ж.

### **1.4 Устройство и работа**

1.4.1 На боковой поверхности соединительной головки ДТ расположен кабельный ввод для подключения источника питания, коммутатора или персонального компьютера.

1.4.2 Измеряемая температура передается ПП, находящемуся в контакте с измеряемой средой. ПП преобразует измеряемую температуру в изменение омического сопротивления или термо-ЭДС. Аналоговый сигнал с ПП поступает на вход ИП, где преобразуется с помощью АЦП в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессорного преобразователя (далее МП). С выхода МП дискретный сигнал поступает либо на модулятор цифрового протокола FOUNDATION Fieldbus или Profibus, либо на ЦАП, осуществляющий преобразование дискретного сигнала в унифицированный токовый аналоговый сигнал 4-20 мА или 20-4 мА, также содержит частотный модулятор HART протокола. По цифровым протоколам

HART, FOUNDATION Fieldbus или Profibus, ИП может передавать значения измеренной температуры процесса, собственной температуры, а также различные диагностические и аварийные сигналы.

ДТ может конфигурироваться с использованием коммуникатора или персонального компьютера.

1.4.3 В ДТ с ПП, представляющим собой ТП, дополнительно к описанным выше функциям происходит автокомпенсация изменения значения термо-ЭДС при изменении температуры холодного спая ПП.

## **1.5 Обеспечение взрывозащиты**

1.5.1 ИП ДТ 644 с интерфейсом HART, маркировкой 0Ex ia IIC T4...T6 Ga X и ИП ДТ 644 с интерфейсом Foundation fieldbus, Profibus PA, маркировкой 0Ex ia IIC T4 Ga X соответствует ГОСТ 31610.11 «искробезопасная электрическая цепь ia», ТР ТС 012/2011 и ГОСТ 31610.0 «Общие требования».

ИП ДТ 3144Р с интерфейсом HART, маркировкой 0Ex ia IIC T5, T6 Ga X и ИП ДТ 3144Р с интерфейсом Foundation fieldbus, маркировкой 0Ex ia IIC T4 Ga X соответствует ГОСТ 31610.11 «искробезопасная электрическая цепь ia», ТР ТС 012/2011 и ГОСТ 31610.0 «Общие требования».

ПП ДТ с маркировкой 0Ex ia IIC T5, T6 X Ga соответствует ГОСТ 31610.0 «Общие требования», ГОСТ 31610.11 «Искробезопасная электрическая цепь «i».

Подключение кабеля осуществляется в соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-14.

ДТ с маркировкой 1Ex d IIC T6...T1 Gb X соответствует ГОСТ ИЕС 60079-1-2011 «взрывонепроницаемая оболочка» и ГОСТ 31610.0 «Общие требования».

ДТ с маркировкой 1Ex db IIC T6...T1 Gb X соответствует ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 «взрывонепроницаемая оболочка» и ГОСТ 31610.0 «Общие требования».

ДТ с маркировкой Ex tb IIC T130°C Db X соответствует ГОСТ Р МЭК 60079-31, ГОСТ ИЕС 60079-31 «взрывозащита от воспламенения пыли tb» и ГОСТ 31610.0 «Общие требования».

1.5.2 Знак «X», используемый в маркировках взрывозащиты 0Ex ia IIC T4...T6 Ga X, 0Ex ia IIC T4 Ga X, 0Ex ia IIC T5, T6 Ga X, указывает на следующие специальные условия безопасного применения:

- Электрические параметры, указанные на барьере безопасности, с учетом параметров соединительного кабеля должны соответствовать входным искробезопасным параметрам ИП.

- При эксплуатации ДТ необходимо соблюдать особые условия эксплуатации, указанные под знаком X для ТС серии 65, 214С или ТП серии 185, 214С, в зависимости от вида ПП;

- При монтаже и эксплуатации в зоне «0» по ГОСТ IEC 60079-10-1 необходимо защищать ДТ от ударов и трения.

- ДТ со встроенным блоком защиты от переходных процессов (опция Т1) не выдерживают тест на проверку прочности изоляции эффективным напряжением 500 В в соответствии с ГОСТ 31610.11. Это должно учитываться при установке, эксплуатации и техническом обслуживании ДТ.

- Диапазон значений температур окружающей среды для температурного класса преобразователей 644 с интерфейсом HART и маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T4... T6 Ga X должен выбираться исходя из параметров электропитания, приведенных в таблицах 10 и 11.

Таблица 10

Температурный класс	Максимальная входная мощность, Вт	Диапазон значений температур окружающей среды, °С
T6	0,67	от минус 60 до плюс 40 включ.
T5	0,67	от минус 60 до плюс 50 включ.
T5	0,8	от минус 60 до плюс 40 включ.
T4	0,8	от минус 60 до плюс 80 включ.

Таблица 11

Максимальный входной ток, мА	Диапазон значений температур окружающей среды, °С
1	2
150	от минус 60 до плюс 80 включ.
170	от минус 60 до плюс 70 включ.
190	от минус 60 до плюс 60 включ.

Знак «X», используемый в маркировке ПП ДТ взрывозащиты 0Ex ia IIC T5, T6 Ga X, указывает на следующие специальные условия безопасного применения:

- ПП ДТ с Ex- маркировкой 0Ex ia IIC T5, T6 Ga X без соединительной головки должны быть установлены в оболочки, обеспечивающие степень защиты от внешних воздействий не менее IP20.

- Питание ПП ДТ должно осуществляться через барьеры искрозащиты, имеющие сертификат соответствия.

- Электрические параметры, указанные на барьере безопасности, с учетом параметров соединительного кабеля должны соответствовать входным искробезопасным параметрам ПП ДТ.

1.5.3 Знак «X», используемый в маркировках взрывозащиты 1Ex d IIC T1...T6 Gb X, 1Ex db IIC T1...T6 Gb X указывает на следующие специальные условия безопасного применения:

- Неметаллическая этикетка может накапливать электростатический заряд и быть источником воспламенения при эксплуатации во взрывоопасной пылевой среде категории IIC, поэтому во избежание накопления электростатического заряда, этикетку необходимо протирать влажной тканью с добавлением антистатика;

- Взрывонепроницаемые соединения не подлежат ремонту;

- Подсоединение внешних электрических цепей необходимо осуществлять через кабельные вводы, имеющие сертификат соответствия на электрооборудование с видом взрывозащиты «d» для взрывоопасной газовой смеси категории IIC или сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» на электрооборудование с видом взрывозащиты «d» для взрывоопасной газовой смеси категории IIC;

- Неиспользованные отверстия под кабельные вводы должны быть закрыты сертифицированными заглушками;



- Для получения информации по размерам взрывонепроницаемых кабельных вводов необходимо связаться с производителем;
- Смотровое окно ЖКИ ДТ необходимо оберегать от ударов и механических воздействий с энергией более 4 Дж.
- Максимальная температура измеряемой среды в зависимости от температурного класса для ДТ исполнения Ex d с ЖКИ приведена в таблице 12.

Таблица 12

Исполнения ПП	Температурный класс		
	T6	T5	T4...T1
	Максимальная температура измеряемой среды, °C		
Без удлинителя	55	70	95
Удлинитель 3''	55	70	100
Удлинитель 6''	60	70	100
Удлинитель 9''	65	75	110

- Максимальная температура измеряемой среды в зависимости от температурного класса для ДТ исполнения Ex d без ЖКИ приведена в таблице 13

Таблица 13

Исполнения ПП	Температурный класс					
	T6	T5	T4	T3	T2	T1
	Максимальная температура измеряемой среды, °C					
Без удлинителя	55	70	100	170	280	440
Удлинитель 3''	55	70	110	190	300	450
Удлинитель 6''	60	70	120	200	300	450
Удлинитель 9''	65	75	130	200	300	450

1.5.4 В ИП ДТ предусмотрен режим защиты от случайного изменения установленных параметров и защита от обратной полярности напряжения питания.

1.5.5 Корпус соединительной головки ДТ исполнения Ex ia имеет внутренний винт заземления.

1.5.6 Знак «X», используемый в маркировке взрывозащиты Ex tb IIC T130°C Db X указывает на следующие специальные условия безопасного применения:

- Неметаллическая табличка может накапливать электростатический заряд и быть источником воспламенения при эксплуатации во взрывоопасной пылевой среде категории ПС, поэтому во избежание накопления электростатического заряда, табличку необходимо протирать влажной тканью с добавлением антистатика;

- Смотровое окно ЖКИ ДТ необходимо оберегать от ударов и механических воздействий с энергией более 4 Дж.

## **1.6 Маркировка**

1.6.1 На табличках, прикрепленных к корпусу соединительной головки ДТ, нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак Rosemount;
- знак утверждения типа;
- условное обозначение модели ИП;
- условное обозначение модели ПП (Rosemount 0065, 0085, 0185 и 214С);
- диапазон измерений ДТ согласно заказу;
- тип НСХ ПП;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата выпуска (год и месяц);
- единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза;
- страна, город производства.

1.6.2 На табличке, прикрепленной к корпусу соединительной головки ДТ, поставляемого на экспорт, нанесены знаки и надписи в соответствии с 1.7.1 на английском языке, если нет особых указаний в договоре поставки.

1.6.3 Знак утверждения типа в соответствии с Приказом № 2905 Минпромторга РФ нанесен на эксплуатационную документацию.

1.6.4 К корпусу соединительной головки ДТ взрывозащищенного исполнения прикреплена табличка со следующими данными:

- маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0 в зависимости от исполнения:

1Ex d IIC T6...T1 Gb X или 1Ex db IIC T6...T1 Gb X для ДТ;

Ex tb IIIC T130°C Db X для ДТ.

0Ex ia IIC T4...T6 Ga X для ИП ДТ 644 с интерфейсом HART; 0Ex ia IIC T5, T6 Ga X для ИП ДТ 3144P с интерфейсом HART; 0Ex ia IIC T4 Ga X для ИП ДТ 644 с интерфейсами Foundation fieldbus, Profibus PA, ИП ДТ 3144P с интерфейсом Foundation fieldbus;

0Ex ia IIC T5, T6 Ga X для ПП ДТ;

Описание маркировки взрывозащиты:

0; 1; Db; Ga; Gb – уровень взрывозащиты;

Ex – знак, указывающий, что ДТ соответствует требованиям взрывозащиты;

ia, d или db – вид взрывозащиты «искробезопасная цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка» соответственно по ГОСТ 31610.11 и ГОСТ IEC 60079-1-2011, ГОСТ IEC 60079-1-2013.

tb - вид взрывозащиты от воспламенения пыли по ГОСТ Р МЭК 60079-31, ГОСТ IEC 60079-31.

IIC; IIIC – подгруппа электрооборудования по ГОСТ 31610.0;

T1, T4, T5, T6 – температурный класс электрооборудования по ГОСТ 31610.0.

T130°C – максимальная температура поверхности.

Знак «X» в маркировке взрывозащиты означает специальные условия применения, указанные в 1.5.2-1.5.3.

- наименование сертификационного органа;

- номер сертификата;

- диапазон температур окружающей среды для исполнений Ex ia, Ex d, Ex tb согласно 1.2.13;

- специальный знак взрывобезопасности в соответствии с ТР ТС 012/2011;

- электрические искробезопасные параметры ИП ДТ:

Для клемм питания («+» и «-»):  $U_i=30$  В,  $I_i$  см. сертификат,  $P_i$  см. сертификат,  $C_i=3,3$  нФ,  $L_i=0$  мГн; для клемм (1-6):  $U_0=13,6$  В,  $I_0=80$  мА,  $P_0=80$  мВт,  $C_i=440$  пФ,  $L_i=0$  мГн – для ИП ДТ 644 с интерфейсом HART и маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T4...T6 Ga X;

Для клемм питания («+» и «-»):  $U_i=30$  В,  $I_i=300$  мА,  $P_i=1$  Вт,  $C_i=5$  нФ,  $L_i=0$  мГн; для клемм (1-5):  $U_0=13,6$  В,  $I_0=56$  мА,  $P_0=190$  мВт,  $C_i=78$  нФ,  $L_i=0$  мГн – для ИП ДТ 3144P с интерфейсом HART, маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T5, T6 Ga X;

Для клемм питания («+» и «-»):  $U_i=30$  В,  $I_i=300$  мА,  $P_i=1,3$  Вт,  $C_i=2,1$  нФ,  $L_i=0$  мГн; для клемм (1-4):  $U_0=13,9$  В,  $I_0=23$  мА,  $P_0=79$  мВт,  $C_i=7,7$  нФ,  $L_i=0$  мГн – для ИП ДТ 644 с интерфейсами Foundation fieldbus, Profibus PA, ИП ДТ 3144P с интерфейсом Foundation fieldbus, маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T4 Ga X;

Для клемм питания («+» и «-»):  $U_i=17,5$  В,  $I_i=380$  мА,  $P_i=5,32$  Вт,  $C_i=2,1$  нФ,  $L_i=0$  мГн; для клемм (1-4):  $U_0=13,9$  В,  $I_0=23$  мА,  $P_0=79$  мВт,  $C_i=7,7$  нФ,  $L_i=0$  мГн – для ИП ДТ 644 с интерфейсами Foundation fieldbus, Profibus PA, ИП ДТ 3144P с интерфейсом Foundation fieldbus, маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T4 Ga X для применения в системе FISCO согласно ГОСТ Р МЭК 60079-25;

- электрические искробезопасные параметры ПП ДТ 0065, 214С с Ex-маркировкой 0Ex ia IIC T5, T6 Ga X:

$U_i=60$  В,  $I_i=100$  мА,  $P_i=192/290$  мВт,  $C_i=75$  пФ,  $L_i=600$  нГн

- электрические искробезопасные параметры ПП ДТ 0185, 214С с Ex-маркировкой 0Ex ia IIC T5, T6 Ga X:

$U_i=60$  В,  $I_i=100$  мА,  $P_i=500$  мВт,  $C_i=75$  пФ,  $L_i=600$  нГн,  $U_0=100$  мВ,  $I_0=50$  мА,  $P_0=25$  мВт.

#### 1.6.5 Способы нанесения маркировки на табличку ДТ (1.7.1, 1.7.2, 1.7.4)

- любые, обеспечивающие сохранность и четкость текста в течение всего срока службы ДТ.

1.6.6 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192, чертежам предприятия-изготовителя и содержит манипуляционные знаки «Верх». Основные, дополнительные и информационные данные нанесены на одну из боковых стенок тары (ящика) черной несмываемой краской.

1.6.7 Маркировка тары ДТ, поставляемых на экспорт, производится в соответствии с ГОСТ 14192 на языке, указанном в договоре.

## **1.7 Упаковка**

1.7.1 Упаковка соответствует категории упаковки КУ-1 или КУ-3 (при поставке на экспорт) по ГОСТ 23170.

1.7.2 Упаковка ДТ производится в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 %. Воздух помещения не должен содержать пыли, а также агрессивных паров и газов.

1.7.3 Перед упаковкой отверстие соединительной головки под кабельный ввод для ДТ (для исполнений без сальников и кабельных вводов) закрывается колпачком или заглушкой, предохраняющими внутреннюю полость соединительной головки от загрязнения, а резьбу – от механических повреждений.

1.7.4 Потребительская тара ДТ – картонный ящик. ДТ зафиксирован от перемещения картонными проставками. Дополнительно для исключения перемещения ДТ в упаковке применяют пенопакеты.

1.7.5 Эксплуатационная документация уложена под крышкой потребительской тары.

1.7.6 При поставке в районы Крайнего Севера ДТ упакованы в ящики типа III-1 или VI по ГОСТ 5959 при отправке в контейнерах.

1.7.7 При поставке ДТ на экспорт в страны с тропическим климатом товаросопроводительная документация упаковывается по ГОСТ 23170.

1.7.8 Общий вес упаковки с ДТ не превышает 50 кг.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1В таблице 14 приведены параметры внешних эксплуатационных воздействий, при которых ДТ сохраняют свои характеристики.

Таблица 14

Параметры	Предельные значения
Климатические воздействия: - температура окружающей среды, °С; - относительная влажность воздуха, %, при температуре 35 °С	Согласно 1.2.13 Согласно 1.2.15
Механические нагрузки:	Согласно 1.2.17
Условное давление ДТ, МПа	Согласно 1.2.23
Напряжение питания, В	Согласно 1.2.3
Сопротивление нагрузки, Ом	Согласно 1.2.4

2.1.2 ДТ монтируются в любом положении, удобном для обслуживания.

При монтаже ДТ рекомендуется учитывать габаритные и присоединительные размеры, указанные в приложении Е.

Минимальный радиус изгиба измерительной вставки ДТ должен быть не менее пяти диаметров ее кабеля. Расстояние от торца рабочей поверхности измерительной вставки ДТ до начала изгиба кабеля должно быть не менее 70 мм.

При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

- ДТ без опций IM, EM, KM нельзя устанавливать во взрывоопасных помещениях;
- ДТ исполнения Ex (с опциями IM, EM, KM) устанавливаются во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с требованиями главы 7.3 ПУЭ, ГОСТ IEC 60079-14 и других нормативных документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных зонах.

## **2.2 Подготовка ДТ к использованию**

2.2.1 При получении ящиков с ДТ следует проверить сохранность тары. В случае ее повреждения - составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

2.2.2 В зимнее время ящики с ДТ распаковывать в отапливаемом помещении не менее, чем через 12 ч после внесения их в помещение.

2.2.3 При получении ДТ рекомендуется сделать записи, касающиеся эксплуатации, в соответствующем журнале либо в паспорте 12.5323.001.00 ПС для ДТ 644, 12.5323.002.00 ПС для ДТ 3144Р.

В журнале указать наименование и номер ДТ, наименование поставщика.

В паспорт или журнал включают данные, касающиеся эксплуатации ДТ. Например, дату установки ДТ, наименование организации, установившей ДТ, место установки ДТ, записи по обслуживанию с указанием имевших место неисправностей и их причин, восстановительных работ и времени, когда эти работы были проведены.

Предприятие-изготовитель заинтересовано в получении технической информации о работе ДТ и возникших неполадках с целью устранения их в дальнейшем.

Все предложения по усовершенствованию конструкции ДТ следует направлять в адрес предприятия-изготовителя.

2.2.4 Прежде, чем приступить к монтажу ДТ необходимо осмотреть их. При этом необходимо проверить крепящие элементы, а также убедиться в целостности корпусов ДТ.

2.2.5 Для ДТ исполнения Ех проверить маркировку по взрывозащите.

## **2.3 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже**

2.3.1 Произвести монтаж ДТ на объекте. При монтаже необходимо руководствоваться:

- Правилами устройства электроустановок – гл.7.3 ПУЭ;
- нормативными документами, действующими в данной отрасли;
- настоящим РЭ;
- ГОСТ ИЕС 60079-14.

2.3.2 ДТ могут устанавливаться в зонах согласно 1.1 в соответствии с маркировкой.

2.3.3 При наличии в момент установки ДТ взрывоопасной смеси не допускается подвергать ДТ трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

2.3.4 Заземлить ДТ с помощью внутреннего или наружного заземляющих зажимов.

2.3.5 Отвинтить крышку соединительной головки ДТ, протянуть кабель внутрь соединительной головки ДТ через штуцер кабельного ввода и уплотнительную втулку, подсоединить жилы кабеля к контактам согласно схеме приложения Н, уплотнить кабель в кабельном вводе.

Для ДТ взрывозащищенного исполнения присоединение электрических цепей необходимо осуществлять через кабельные вводы, сертифицированные в установленном порядке на соответствие требованиям ГОСТ ИЕС 60079-1-2011 или ГОСТ ИЕС 60079-1-2013.

2.3.6 Проверить наличие прокладки между крышкой и корпусом, затем завинтить крышку.

2.3.7 Установить стопорную планку и винт с внутренним шестигранником.

2.3.8 При эксплуатации ДТ взрывозащищенного исполнения необходимо принимать меры защиты согласно специальным условиям безопасного применения, указанным под знаком «Х» (1.5.2, 1.5.3, 1.5.6).



## **3 Техническое обслуживание**

### **3.1 Общие указания**

3.1.1 К техническому обслуживанию (ТО) допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

3.1.2 При эксплуатации ДТ необходимо руководствоваться главой 3.4 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), настоящим руководством по эксплуатации, инструкциями на оборудование, в комплекте с которым работают ДТ.

К эксплуатации ДТ должны допускаться лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

3.1.3 Во время эксплуатации ДТ в специальном техническом обслуживании не нуждаются, за исключением периодического внешнего осмотра с целью контроля:

- целостности оболочки ДТ и кабеля, отсутствия на них повреждений, наличия стопорного устройства крышки;
- наличия заземления оболочки ДТ;
- наличия маркировки взрывозащиты (для ДТ исполнения Ex);

Периодичность осмотров - в зависимости от условий эксплуатации, но не реже одного раза в месяц.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДТ С ПОВРЕЖДЕННЫМИ ДЕТАЛЯМИ ИЛИ НЕИСПРАВНОСТЯМИ.**

### **3.2 Меры безопасности**

3.2.1 При монтаже и во время эксплуатации ДТ необходимо соблюдать меры предосторожности от ожогов и других видов поражения в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте.

3.2.2 Замену, отсоединение, присоединение ДТ к трубопроводу объекта производить при полном отсутствии избыточного давления, при остановленном технологическом оборудовании.

3.2.3 При работе с ДТ взрывозащищенного исполнения:

- не снимать крышку соединительной головки ДТ во взрывоопасной зоне при включенном ДТ;

Все работы по установке ДТ должны выполняться опытными специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуск.

### **3.3 Техническое освидетельствование**

3.3.1 ДТ подлежит проверке уполномоченными органами, организациями, имеющими право проверки.

3.3.2 Проверка ДТ осуществляется в соответствии с МП 4211-024-2015 с изменением № 1 «Датчики температуры Rosemount 644, Rosemount 3144Р. Методика проверки».

Интервал между проверками:

- 5 лет для ДТ с сенсорами Pt100 (классов А, В с диапазоном от минус 50 °С до плюс 300 °С), для ДТ с сенсором К- типа (класса допуска 2 и с диапазоном от минус 40 °С до плюс 600 °С);

- 4 года для ДТ с сенсорами Pt100 (классов А, В с диапазоном от минус 196 °С до плюс 600 °С), для ДТ с сенсором К - типа (классов допуска 1, 2 с диапазоном от минус 40 °С до плюс 1000 °С), для ДТ с сенсорами J- и N- типа;

- 2 года для ДТ с сенсорами Pt100 класса АА, с индивидуальной статистической характеристикой (ИСХ) функции Каллендара-Ван Дюзена и остальных типов.

## **4 Транспортирование и хранение**

4.1 ДТ в упаковке транспортируются всеми видами транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. Допускается транспортирование ДТ в контейнерах.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ДТ не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки ДТ на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

Ящики с ДТ должны транспортироваться и храниться в определенном положении в соответствии с обозначенными манипуляционными знаками.

При транспортировании ДТ железнодорожным транспортом вид отправки – мелкий, повагонный, малотоннажный.

4.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 или 3 (для морских перевозок в трюмах) по ГОСТ 15150.

4.3 Срок пребывания ДТ в соответствующих условиях транспортирования – не более трех месяцев.

4.4 ДТ могут храниться как в транспортной таре с укладкой в штабелях до пяти ящиков по высоте, так и без упаковки на стеллажах.

Условия хранения ДТ в транспортной таре 3 - по ГОСТ 15150.

Условия хранения ДТ без упаковки должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150.

Воздух помещения, в котором хранятся ДТ, не должен содержать коррозионно-активных веществ.

ДТ хранятся при следующих температурах окружающего воздуха:

- от минус 45 °С до плюс 85 °С (с ЖКИ, для ДТ 644);
- от минус 50 °С до плюс 120 °С (без ЖКИ, для ДТ 644);
- от минус 60 °С до плюс 85 °С (с ЖКИ, для ДТ 3144Р);
- от минус 60 °С до плюс 120 °С (без ЖКИ, для ДТ 3144Р).
- Для ДТ с кодом опции ВР6 нижний предел температуры - 60°С.

## **5 Утилизация**

5.1 Утилизация ТП производится по инструкции эксплуатирующей организации.

**Приложение А**  
**(Обязательное)**  
**Перечень ссылочных документов**

Таблица А.1

Обозначение документа	Наименование	Номер пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 5959-80	Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия	1.8.6
ГОСТ 6651-2009	ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний	1.1.5, 1.2.11, 1.3.1
ГОСТ 13384-93	Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний	1.2.1
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.7.6, 1.7.7
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.16
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.4, 4.2, 4.4
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования	1.8.1, 1.8.7
ГОСТ 31610.0-2014	Взрывоопасные среды. Часть 0. Общие требования	1.1.7, 1.1.8, 1.2.13, 1.5.1, 1.7.4
ГОСТ 31610.11-2014	Взрывоопасные среды. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i	1.1.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.7.4, Приложение Б
ГОСТ Р 8.568-97	Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения	1.6
ГОСТ Р 8.585-2001	ГСИ. Термодпары. Номинальные статические характеристики преобразования	1.1.5, 1.3.1
ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014	Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования	1.2.21
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.1.2, 1.1.4, 1.2.17
ГОСТ IEC 60079-1-2011	Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»	1.1.7, 1.5.1, 1.7.4, 2.3.5
ГОСТ IEC 60079-1-2013	Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»	1.1.7, 1.5.1, 1.7.4, 2.3.5
ГОСТ IEC 60079-10-1-2011	Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды	1.5.2

Обозначение документа	Наименование	Номер пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ IEC 60079-14-2011	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	1.1.7, 2.1.2, 2.3.1, 1.5.1
ГОСТ Р МЭК 60079-25-2012	Взрывоопасные среды. Часть 25. Искробезопасные системы	1.7.4
ГОСТ Р МЭК 60079-31-2010	Взрывоопасные среды. Часть 31. Оборудование с видом взрывозащиты от воспламенения пыли "t"	1.1.7 1.5.1, 1.7.4
ГОСТ IEC 60079-31-2013	Взрывоопасные среды. Часть 31. Оборудование с защитой от воспламенения пыли оболочками "t"	1.1.7, 1.5.1, 1.7.4
ASTM E230/E230M-17	Standard Specification for Temperature-Electromotive Force (emf) Tables for Standardized Thermocouples	1.1.5
Приказ № 2510 Минпромторга РФ от 31.07.2020	Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке	1.6
Приказ № 2905 Минпромторга РФ от 28.08.2020	Об утверждении Порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа	1.7.3
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	3.1.2
ПУЭ	Правила устройства электроустановок, гл. 7.3 изд. 6	2.1.2, 2.3.1
ТР ТС 012/2011	Технический регламент таможенного союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах.	1.5.1, 1.5.3, 1.7.4, Приложение Б
ТР ТС 020/2011	Технический регламент таможенного союза. Электромагнитная совместимость технических средств.	1.2.21
ТУ 4211-024-51453097-2015	Датчики температуры Rosemount 644, Rosemount 3144P. Технические условия	Введение
МП 4211-024-2015 с изменением № 1	Датчики температуры Rosemount 644, Rosemount 3144P. Методика поверки	3.3.2
12.5307.000.00 РЭ	Термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065. Руководство по эксплуатации	1.2.2, Приложение Б
12.5312.000.00 РЭ	Преобразователи термоэлектрические Rosemount 0185. Руководство по эксплуатации	1.2.2, Приложение Б
12.5349.100.00. РЭ	Преобразователи термоэлектрические 214С. Руководство по эксплуатации	1.2.2, Приложение Б
12.5349.200.00. РЭ	Термопреобразователи сопротивления 214С. Руководство по эксплуатации	1.2.2, Приложение Б

**Приложение Б**  
(Обязательное)

**Условное обозначение ДТ Rosemount 644, 3144P**

Таблица Б.1 Пример условного обозначения ИП ДТ Rosemount 644

Модель / Код исполнения	Описание					
644	ИП ДТ					
<b>Тип измерительного датчика</b>						
H	Монтаж в головке, исполнение DIN A – одноканальное исполнение					
S	Монтаж в головке, исполнение DIN A - двухканальное исполнение (только с протоколом HART)					
<b>Выходной сигнал ИП</b>				<b>Монтаж в головке</b>		
A	4-20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART	+				
F	Цифровой сигнал по протоколу FOUNDATION fieldbus	+				
W	Цифровой сигнал по протоколу Profibus PA	+				
<b>Сертификаты применения в опасных зонах</b>				A	F	W
EM	Сертификация взрывозащиты вида «d» TP TC 012/2011	+	+	+		
IM	Сертификация взрывозащиты вида «ia» TP TC 012/2011	+	+	+		
NA	Не аттестован	+	+	+		
KM	Совместная сертификация Ex tb, EM и IM					
<b>Программные функции Plant Web</b>						
A01	Расширенный набор функциональных блоков управления FOUNDATION fieldbus	-	+	-		
DC	Диагностика: горячее резервирование и оповещение о дрейфе ПП	+	-	-		
DA1	Пакет диагностики технологических процессов по протоколу HART	+	-	-		
<b>Соединительные головки</b>						
J1	Универсальная головка, из алюминиевого сплава, 3 входа (сборка с подпружиненным переходником 1/2 NPT, резьба кабельного ввода 1/2-NPT, в комплекте есть переходник на M20 - 2шт.)	+	+	+		
J2	Универсальная головка, из алюминиевого сплава, 3 входа (сборка с подпружиненным переходником 1/2 NPT, резьба кабельного ввода 1/2-NPT)	+	+	+		
J3	Универсальная головка, из нержавеющей стали, 3 входа (сборка с подпружиненным переходником 1/2 NPT, резьба кабельного ввода 1/2-NPT, в комплекте есть переходник на M20 - 2шт.)	+	+	+		
J4	Универсальная головка, из нержавеющей стали, 3 входа (сборка с подпружиненным переходником 1/2 NPT, резьба кабельного ввода 1/2-NPT)	+	+	+		
J5	Универсальная головка из алюминиевого сплава (резьба кабельного ввода 1/2-NPT, в комплекте есть переходник на M20 - 1шт.)	+	+	+		
J6	Универсальная головка из алюминиевого сплава (резьба кабельного ввода 1/2-14NPT)	+	+	+		
R1	Соединительная головка Rosemount, алюминиевый сплав (резьба кабельного ввода M20x1,5)	+	+	+		
<b>Соединительные головки на заказ</b>						
R2	Соединительная головка Rosemount, алюминиевый сплав (резьба кабельного ввода 1/2-14NPT)	+	+	+		
R3	Соединительная головка Rosemount, из нержавеющей стали (резьба кабельного ввода M20x1,5)	+	+	+		
R4	Соединительная головка Rosemount, из нержавеющей стали (резьба кабельного ввода 1/2-14NPT)	+	+	+		
J7	Универсальная головка из нержавеющей стали (резьба кабельного ввода 1/2-NPT, в комплекте есть переходник на M20 - 1шт.)	+	+	+		
J8	Универсальная головка из нержавеющей стали (резьба кабельного ввода 1/2-14NPT)	+	+	+		

Модель / Код исполнения	Описание	A	F	W
<b>Монтажные кронштейны</b>				
B4	Монтажный кронштейн для 2-х дюймовой трубы и монтажа на панели - кронштейн и болты из нерж. стали	+	+	+
B5	"L"-образный монтажный кронштейн для 2-х дюймовой трубы - кронштейн и болты из нерж. стали	+	+	+
<b>Локальный дисплей</b>				
M4	ЖКИ с пользовательским интерфейсом	+	+	+
M5	ЖКИ	+	+	+
<b>Конфигурация</b>				
C1	Специальная конфигурация даты, дескриптора, сообщения (для заказа требуется заполненный лист конфигурационных данных)	+	+	+
P8	Улучшенная точность и стабильность показаний ИП	+	-	-
A1	Аварийная сигнализация и уровни насыщения по стандарту NAMUR, сигнализация по высокому уровню	+	-	-
CN	Аварийная сигнализация и уровни насыщения по стандарту NAMUR, сигнализация по низкому уровню	+	-	-
C8	Сигнализация по низкому уровню (стандартная аварийная сигнализация и значения насыщения для Rosemount)	+	-	-
F5	Фильтр сетевого напряжения 50 Гц	+	+	+
F6	Фильтр сетевого напряжения 60 Гц	+	+	+
C2	Согласование ИП и ПП (константы Каллендара - Ван Дюзена)	+	+	+
<b>Калибровка по пяти точкам</b>				
C4	Калибровка по пяти точкам (для получения сертификата калибровки по пяти точкам укажите код Q4, для ИП ДТ)	+	+	+
Q4	Сертификат калибровки (по 3-м точкам - стандартно; используйте C4 с опцией Q4 для сертификата 5-точечной калибровки, для ИП ДТ)	+	+	+
<b>Сертификация калибровки</b>				
QP	Сертификат калибровки и защитная пломба (для ИП ДТ)	+	+	+
QG	Государственная поверка и Сертификат калибровки	+	+	+
<b>Специальные сертификаты</b>				
QT	SIS безопасности сертифицированы по IEC 61508 с сертификатом данных FMEDA (для ИП ДТ)	+	-	-
<b>Дополнительные устройства</b>				
G1	Внешний винт заземления	+	+	+
T1	Встроенный блок защиты от переходных процессов	+	+	+
G2	Кабельный ввод для кабелей диаметром от 7,5 до 11,9 мм	+	+	+
G7	Кабельный ввод M20x1,5 из полиамида для кабелей диаметром от 5 до 9 мм	+	+	+
G3	Цепь крышки головки датчика	+	+	+
GE	4-х контактный штыревой разъем M12 (eurofast)	+	+	+
GM	4-х контактный штыревой разъем, размер A, Mini (minifast)	+	+	+
<b>Настройка редакции HART</b>				
HR5	Настройка на 5 версию HART	+	-	-
HR7	Настройка на 7 версию HART	+	-	-
<b>Сборка</b>				
XA <sup>1)</sup>	ПП, специфицированный отдельно и смонтированный с ИП в одной сборке	+	+	+
<b>Диапазон температуры окружающего воздуха</b>				
K1005	Диапазон температуры окружающего воздуха от минус 51 °C до плюс 85 °C	+	+	+
BR6	Диапазон температуры окружающего воздуха от минус 60 °C до плюс 85 °C	+	+	+
<b>Гарантия</b>				
WR3 <sup>2)</sup>	Ограниченная гарантия 3 года	+	+	+
WR5 <sup>2)</sup>	Ограниченная гарантия 5 лет	+	+	+



Модель / Код исполнения	Описание	A	F	W
<b>Дополнительные опции</b>				
K1068	DIN рейка	+	+	+
K1105	Все компоненты из нержавеющей стали AISI 316	+	+	+
K5002	Комбинация опций K1005 + K1105	+	+	+
K5005	Комбинация опции K1105 и 3/16" шрифт	+	+	+
(ДТ3) <sup>2)</sup>	ДТ с протоколом калибровки по 3-м точкам	+	+	+
(ДТ5) <sup>2)</sup>	ДТ с протоколом калибровки по 5-и точкам	+	+	+
<p>Примечания</p> <p>1 Пример условного обозначения ПП ДТ:  - TC Rosemount 0065 указан в 12.5307.000.00 РЭ  - ТП Rosemount 0185 указан в 12.5312.000.00 РЭ.  - ТП 214С указан в 12.5349.100.00. РЭ.  - TC 214С указан в 12.5349.200.00. РЭ</p> <p>2 Пример условного обозначения ИП ДТ Rosemount 644:  <b>Rosemount 644 H A E1 J5 M4 A1 C4 Q4 P8 XA K1005.</b></p> <p><sup>1)</sup> Опция XA и ДТ3 (или ДТ5) выбирается по умолчанию всегда.  <sup>2)</sup> Гарантия на ДТ.</p>				

Таблица Б.2 Пример условного обозначения ИП ДТ Rosemount 3144Р

Модель / Код исполнения	Описание изделия
3144Р	ИП ДТ
<b>Тип корпуса / отверстия для кабельного ввода</b>	
D1	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях, алюминий / 1/2 -14NPT (сборка с подпружиненным переходником 1/2 NPT)
D2	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях, алюминий / M20x1,5 (сборка с подпружиненным переходником 1/2 NPT, резьба кабельного ввода 1/2 - 14NPT, в комплекте есть переходник на M20)
D5	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях, нержавеющая сталь / 1/2 - 14NPT (сборка с подпружиненным переходником 1/2 NPT)
D6	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях, нержавеющая сталь / M20x1,5 (резьба кабельного ввода 1/2 -14NPT, в комплекте есть переходник на M20)
<b>Тип выходного сигнала</b>	
A	4-20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART
F	Цифровой сигнал по протоколу FOUNDATION fieldbus (включает функциональные блоки AI и активного планировщика связей LAS)
<b>Конфигурация типа входа</b>	
1	Вход для одинарного ПП
2	Вход для двойного ПП
<b>Сертификаты применения в опасных зонах</b>	
EM	Сертификация взрывозащиты вида «d» TP TC 012/2011
IM	Сертификация взрывозащиты вида «ia» TP TC 012/2011
NA	Не аттестован
KM	Совместная сертификация Ex tb (для ПП), EM и IM
<b>Программные функции Plant Web</b>	
A01	Расширенный набор функциональных блоков управления FOUNDATION fieldbus
D01	Блок диагностики: контроль сопротивления ТП, отслеживание min/max, статистический мониторинг процесса (SPM) - только Foundation fieldbus
DA1	Блок диагностики ПП и технологических процессов по протоколу HART: диагностика ТП, отслеживание min/max
<b>Улучшенные рабочие характеристики</b>	
PT <sup>1)</sup>	Узел измерения температуры в сборе, с применением технологии Rosemount X-well

Модель / Код исполнения	Описание изделия
P8	Улучшенная точность ИП
<b>Монтажные кронштейны</b>	
B4	Универсальный монтажный кронштейн для 2-х дюймовой трубы и монтажа на панели - кронштейн и болты из нерж. стали
B5	Универсальный "L"-образный монтажный кронштейн для 2-х дюймовой трубы - кронштейн и болты из нерж. стали
<b>Индикатор</b>	
M5	ЖКИ
<b>Внешняя клемма заземления</b>	
G1	Внешняя клемма заземления
<b>Встроенный блок защиты от переходных процессов</b>	
T1	Встроенный блок защиты от переходных процессов
<b>Конфигурация программного обеспечения</b>	
C1	Заводская конфигурация даты, дескриптора и полей для сообщений (с заказом требуется заполненный лист конфигурационных данных CDS)
<b>Фильтр сетевого питания 50 Гц</b>	
F5	Фильтр сетевого питания 50 Гц
<b>Сигнализация неисправности по рекомендациям NAMUR</b>	
A1	Уровень выходного сигнала по рекомендациям NAMUR NE-43, сигнализация неисправности высоким уровнем - только HART
CN	Уровень выходного сигнала по рекомендациям NAMUR NE-43, сигнализация неисправности низким уровнем - только HART
<b>Сигнализация неисправности низким уровнем</b>	
C8	Уровни аналогового выходного сигнала в соответствии со стандартом Rosemount. Сигнализация неисправности низким уровнем - только HART
<b>Согласование ИП и ПП</b>	
C2	Согласование ИП и ПП - настройка под определенный калибровочный график для TC Rosemount
<b>Калибровка по пяти точкам</b>	
C4	Калибровка по пяти точкам (для получения сертификата калибровки по пяти точкам укажите код Q4, для ИП ДТ)
<b>Сертификация калибровки</b>	
Q4	Сертификат калибровки (по 3-м точкам - стандартно; используйте C4 с опцией Q4 для сертификата 5-точечной калибровки, для ИП ДТ)
QG	Государственная поверка и Сертификат калибровки
QP	Сертификат калибровки и защитная пломба (для ИП ДТ)
<b>Варианты конфигураций преобразователей с двойным ПП</b>	
U1	Горячая замена (Hot Backup)
U2	Вычисление средней температуры с горячей заменой (Hot Backup) и оповещением о дрейфе ПП - сигнализация предупреждения
U3	Вычисление средней температуры с горячей заменой (Hot Backup) и оповещением о дрейфе ПП - сигнализация тревоги
U4	Два независимых ПП
U5	Вычисление разности температур
U6	Вычисление средней температуры
U7	Сигнализация достижения заданной температуры
<b>Специальные сертификаты</b>	
QS	Сертификат качества для применения в системах безопасности (Safety Instrumented Systems) - только HART
QT	SIS безопасности сертифицированы по IEC 61508 с сертификатом данных FMEDA (для ИП ДТ)
<b>Дополнительные устройства</b>	
GE	4-х контактный штыревой разъем M12 (eurofast)
GM	4-х контактный штыревой разъем, размер A, Mini (minifast)
<b>Настройка версии HART</b>	
HR5	Настройка на 5 версию HART
HR7	Настройка на 7 версию HART

Модель / Код исполнения	Описание изделия
<b>Сборка</b>	
XA <sup>2)</sup>	ПП, специфицированный отдельно и смонтированный с ИП в одной сборке
<b>Диапазон температуры окружающего воздуха</b>	
K1005	Диапазон температуры окружающего воздуха от минус 51 °С до плюс 85 °С
BR6	Диапазон температуры окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 85 °С
<b>Гарантия</b>	
WR3 <sup>3)</sup>	Ограниченная гарантия 3 года
WR5 <sup>3)</sup>	Ограниченная гарантия 5 лет
K1025	Заглушка кабельного ввода из нержавеющей стали AISI 316
K1158	Бирка на проволоке из нержавеющей стали AISI 316
(ДТЗ) <sup>2)</sup>	ДТ с протоколом калибровки по 3-м точкам
(ДТ5) <sup>2)</sup>	ДТ с протоколом калибровки по 5-и точкам
<p>Примечания</p> <p>1 Пример условного обозначения ПП ДТ:  - ТС Rosemount 0065 указан в 12.5307.000.00 РЭ  - ТП Rosemount 0185 указан в 12.5312.000.00 РЭ.  - ТП 214С указан в 12.5349.100.00. РЭ.  - ТС 214С указан в 12.5349.200.00. РЭ  - ТС Rosemount 0085 (опция X-well) в соответствии с документацией Rosemount.</p> <p>2 Пример условного обозначения ИП ДТ Rosemount 3144Р:  <b>Rosemount 3144P D1 A 1 EM P8 M5 G1 XA K1005</b></p> <p><sup>1)</sup> При заказе варианта исполнения с кодом РТ требуются также коды вариантов С1, ХА, А (HART) и 1 ПП. Сборка с технологией Rosemount X-well доступна в следующей комплектации: ИП Rosemount 3144Р и ТС 0085 специфицированный отдельно и смонтированный с ИП в одной сборке с креплением при помощи хомута.</p> <p><sup>2)</sup> Опция ХА и ДТЗ (или ДТ5) выбирается по умолчанию всегда.</p> <p><sup>3)</sup> Гарантия на ДТ.</p>	

## Приложение В

(Обязательное)

### Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления ДТ Rosemount 644, 3144Р (с интерфейсом HART)

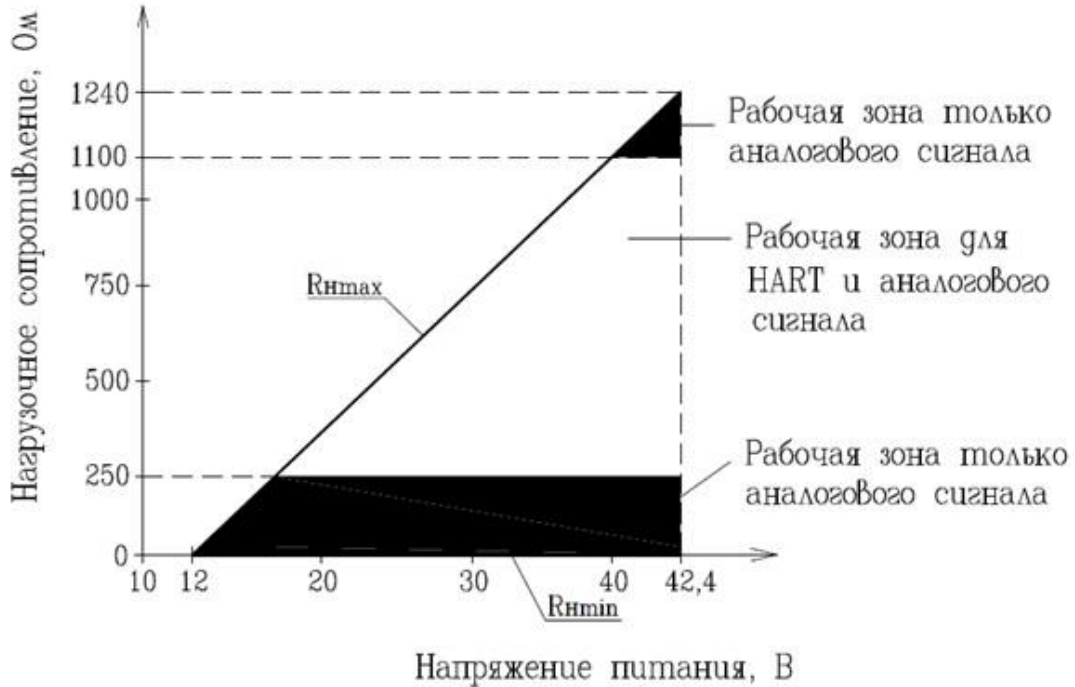
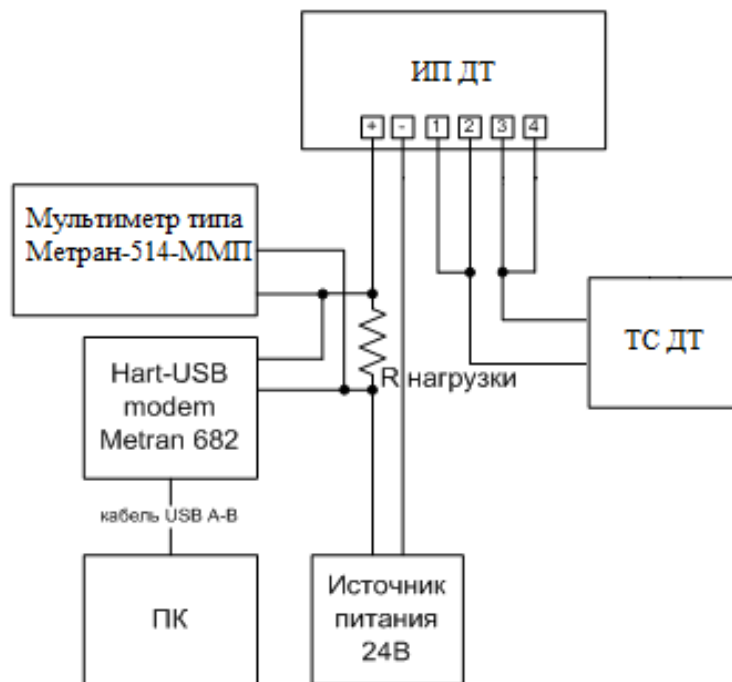


Рисунок В.1 – Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления в зависимости от напряжения питания ДТ Rosemount 644, Rosemount 3144Р (с интерфейсом HART).

## Приложение Г

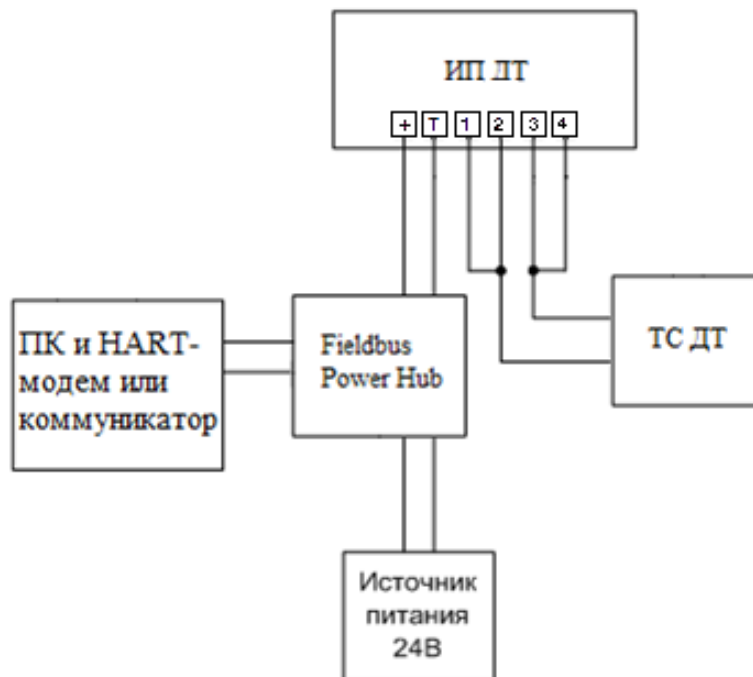
(Обязательное)

### Схемы внешних соединений ДТ Rosemount 644, 3144Р



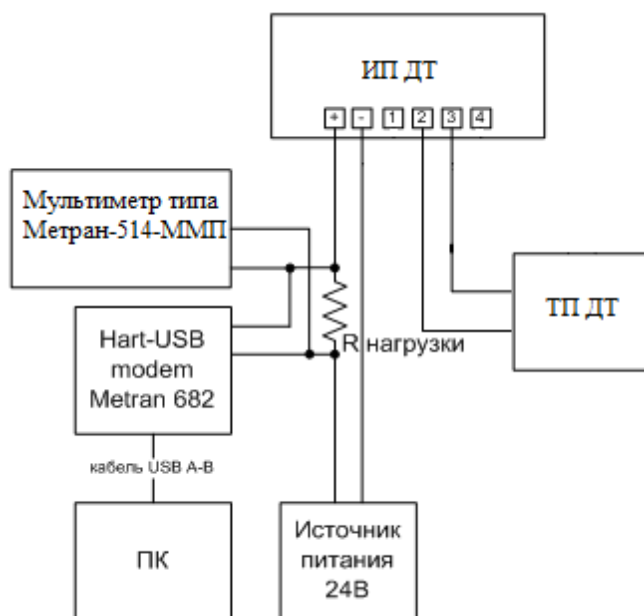
где  $R_{нагрузки}$  – однозначная мера электрического сопротивления номиналом 500 Ом;  
ПК – персональный компьютер.

Рисунок Г.1 –Схема подключения ДТ Rosemount 644, 3144Р (HART), исполнение с ПП ТС



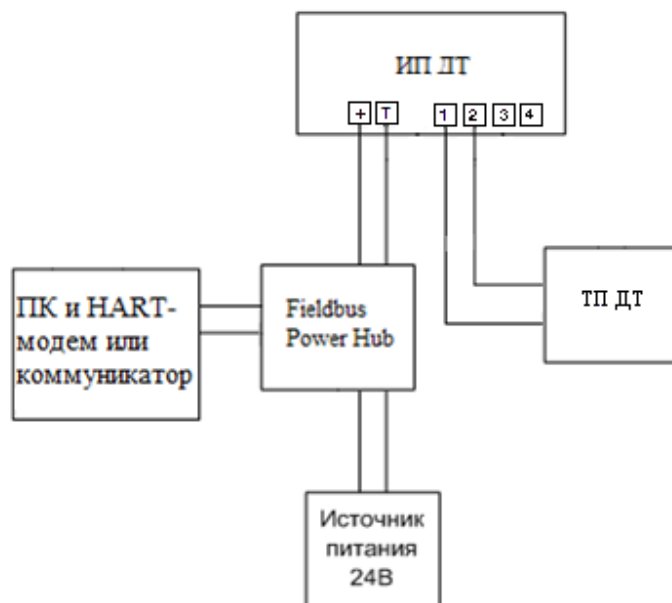
где ПК – персональный компьютер.

Рисунок Г.2 – Схема подключения ДТ Rosemount 644 (Foundation fieldbus или Profibus PA), ДТ Rosemount 3144Р (Foundation fieldbus), исполнение с ПП ТС



где  $R_{\text{нагрузки}}$  – однозначная мера электрического сопротивления номиналом 500 Ом;  
 ПК – персональный компьютер.

Рисунок Г.3 – Схема подключения ДТ Rosemount 644, 3144P (HART), исполнение с ПП ТП

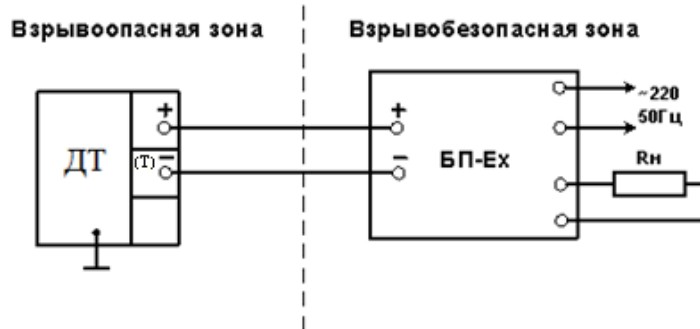


где ПК – персональный компьютер.

Рисунок Г.4 – Схема подключения ДТ Rosemount 644 (Foundation fieldbus или Profibus PA),  
 ДТ Rosemount 3144P (Foundation fieldbus), исполнение с ПП ТП

## Приложение Д (Обязательное)

### Схемы внешних соединений ДТ Rosemount 644, 3144Р исполнения Ex ia



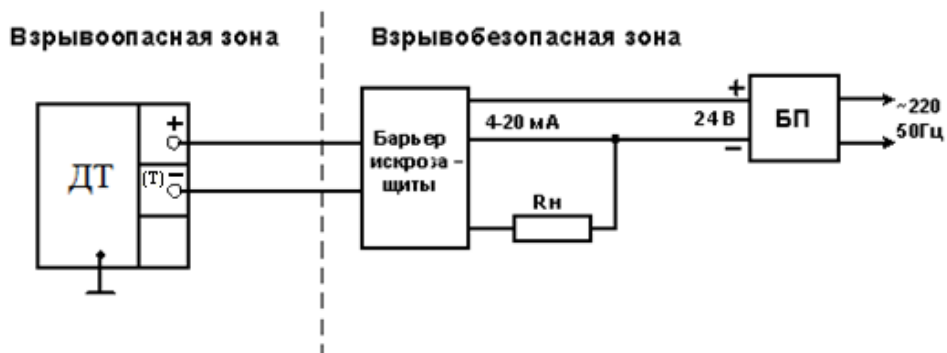
БП-Ex – искробезопасный блок питания  
 $R_n$ , не менее - 200 Ом

Рисунок Д.1 – Соединение ДТ Rosemount 644, 3144Р исполнения Ex ia с искробезопасным блоком питания БП-Ex



БП – блок питания  
 Барьер искрозащиты, например, РИФ-А2  
 $R_n$  – суммарное сопротивление всех нагрузок определяется параметрами барьера, но не менее 200 Ом

Рисунок Д.2 – Соединение ДТ Rosemount 644, 3144Р исполнения Ex ia с барьером искрозащиты с гальванической развязкой цепи питания и информационной цепи



БП – блок питания  
 Барьер искрозащиты, например, РИФ-А2  
 $R_n$  – суммарное сопротивление всех нагрузок, определяется параметрами барьера, но не менее 200 Ом

Рисунок Д.3 – Соединение ДТ Rosemount 644, 3144Р исполнения Ex ia с барьером искрозащиты без гальванической развязки цепи питания и информационной цепи

**Приложение Е**  
**(Обязательное)**  
**Габаритные размеры ДТ Rosemount 644, 3144Р**

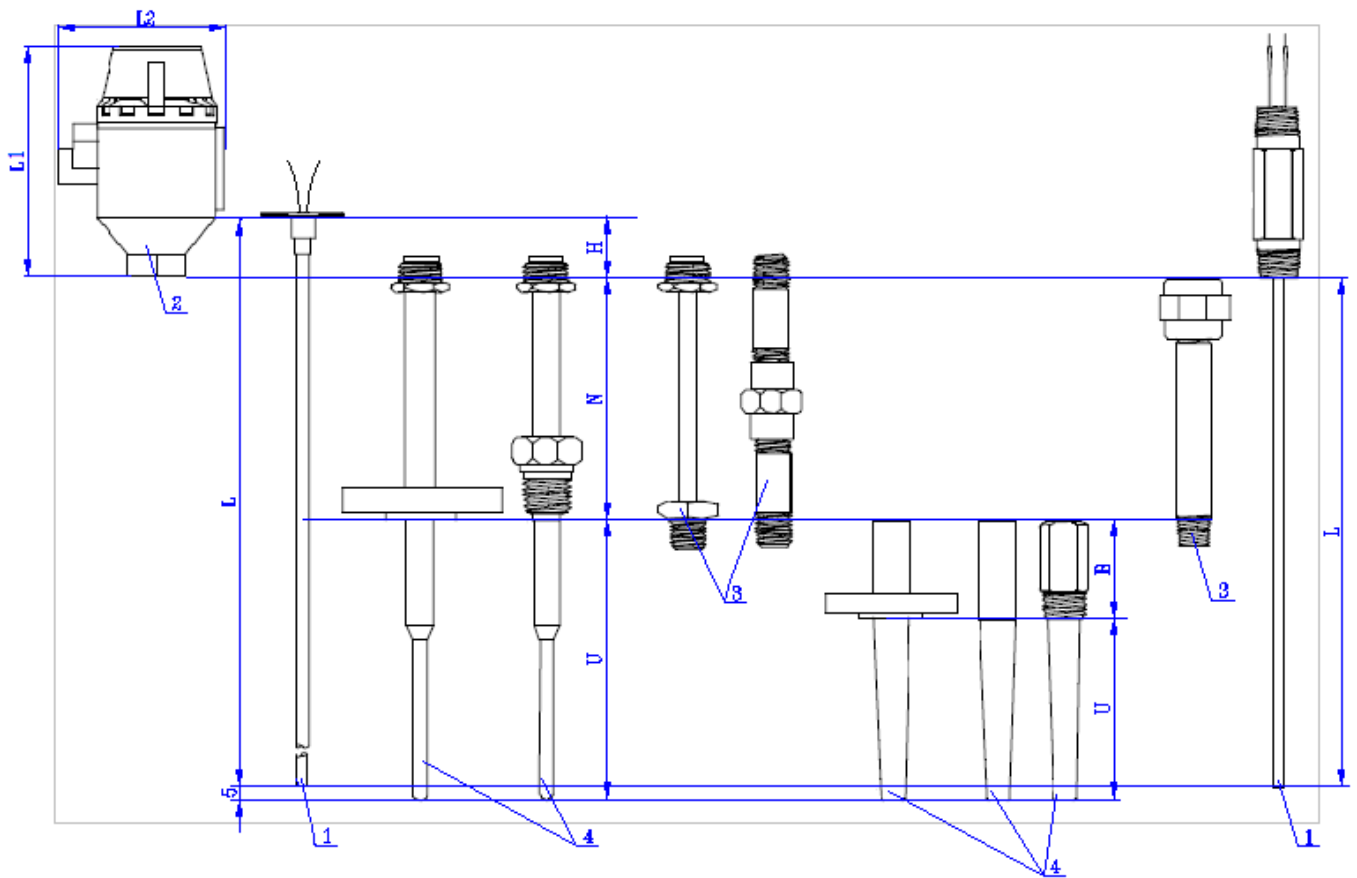


Рисунок Е.1 - Габаритные размеры ДТ Rosemount 644, 3144Р

1 – измерительная вставка; 2 – соединительная головка; 3 – удлинитель; 4- защитная гильза  
Для ДТ 3144Р возможна сборка только с подпружиненным переходником ½ NPT.

Примечание - Значения размеров L1, L2, приведены в приложении Ж. Значения размеров L (X для 214С), В, Н (А для 214С), N (Е для 214С), U для конкретных исполнений ДТ приведены в 12.5307.000.00 РЭ, 12.5312.000.00 РЭ, 12.5349.100.00. РЭ, 12.5349.200.00. РЭ. Отклонения размера L от номинального составляют +4/-1мм для L <1000 мм; ± 5 мм для L ≥ 1000 мм; ± 1 мм для размера U, ± 0,5 мм для остальных размеров.



Приложение Ж  
(Обязательное)

Конструктивные исполнения соединительных головок и ИП

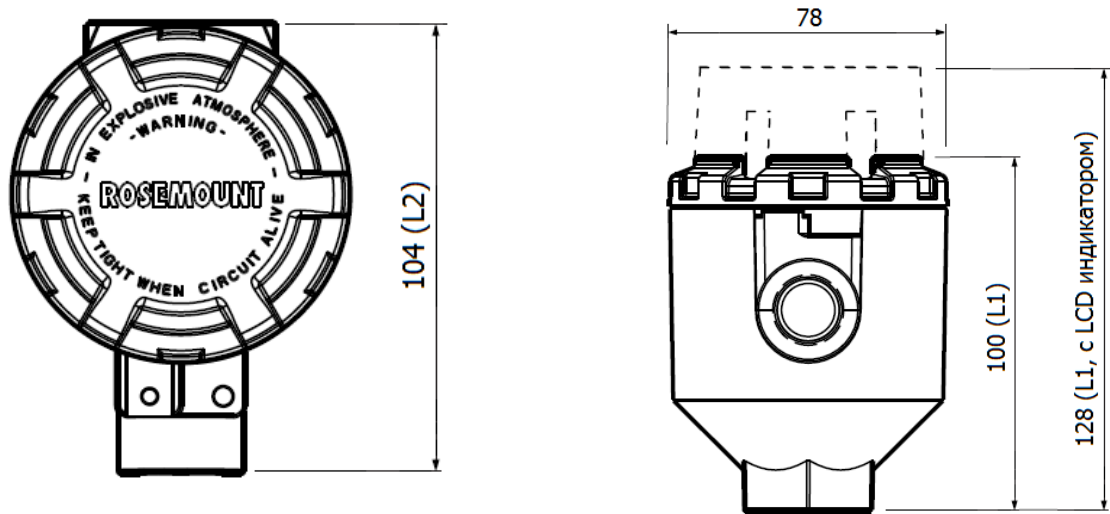


Рисунок Ж.1 – Соединительные головки R1, R2, R3, R4 для ДТ 644

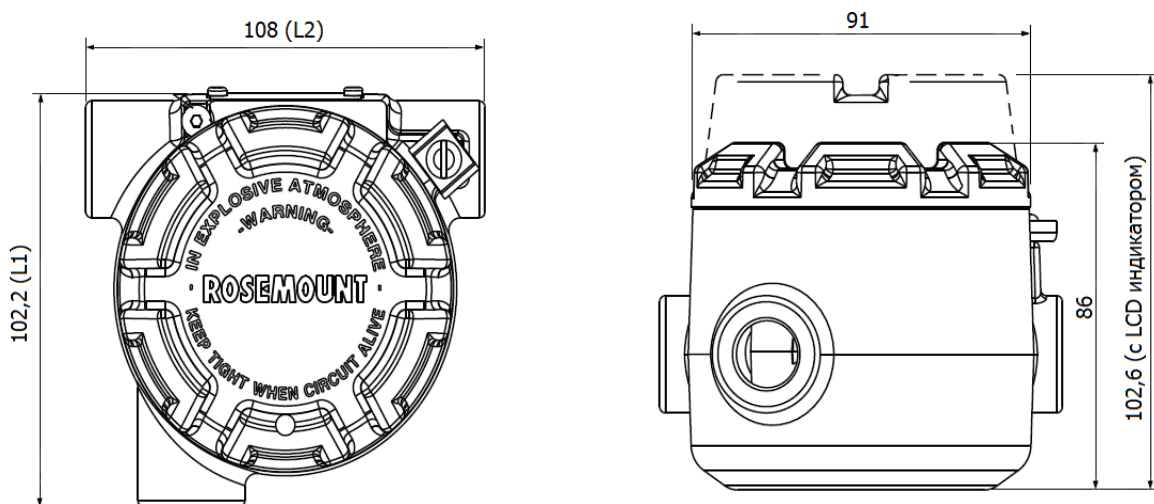


Рисунок Ж.2 – Соединительные головки J1, J2, J3, J4 для ДТ 644

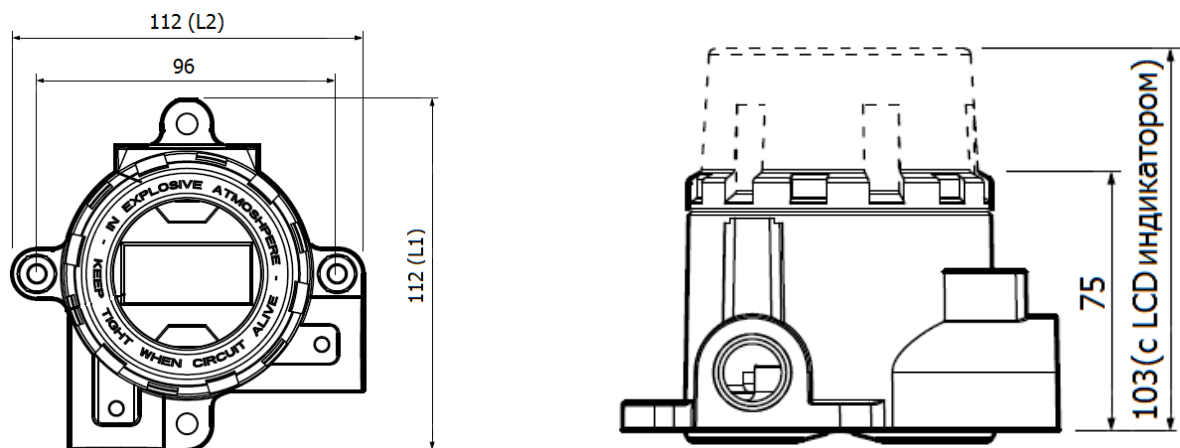


Рисунок Ж.3 – Соединительные головки J5, J6, J7, J8 для ДТ 644

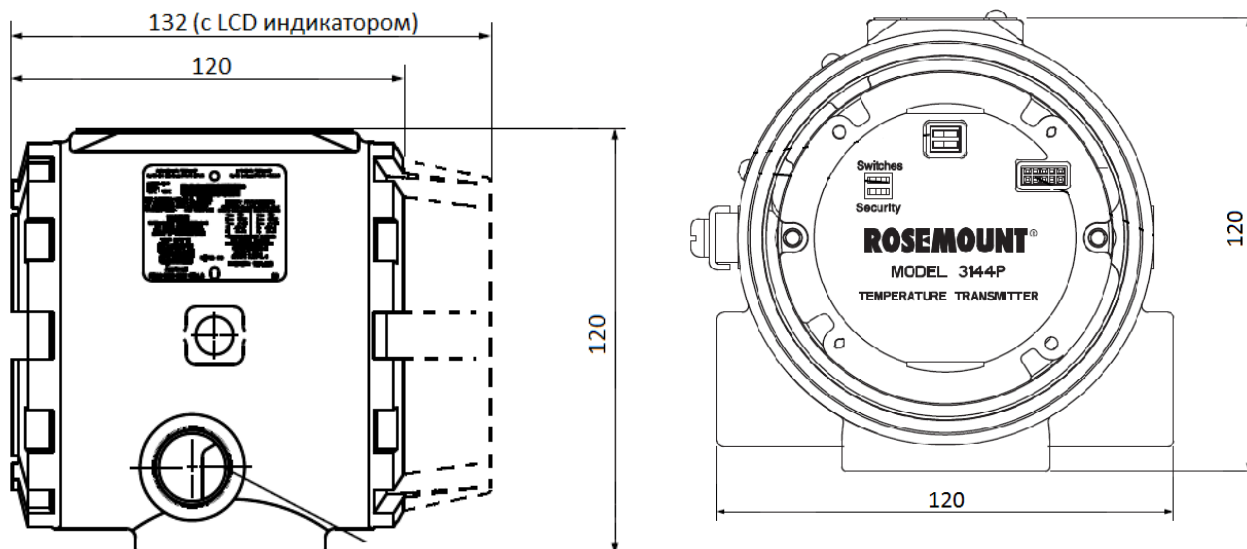


Рисунок Ж.4 – ИП с соединительной головкой ДТ 3144Р

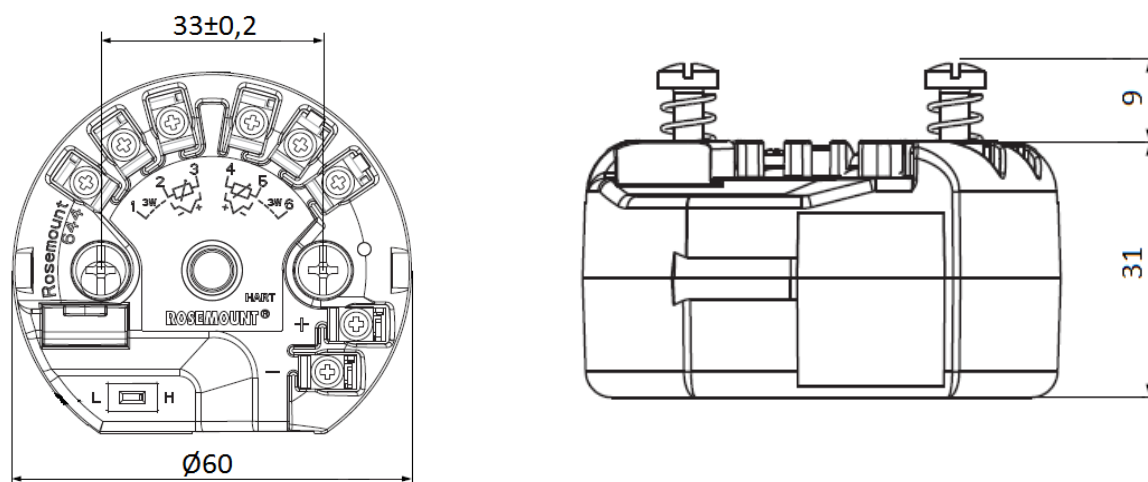


Рисунок Ж.5 – ИП Rosemount 644 (HART)

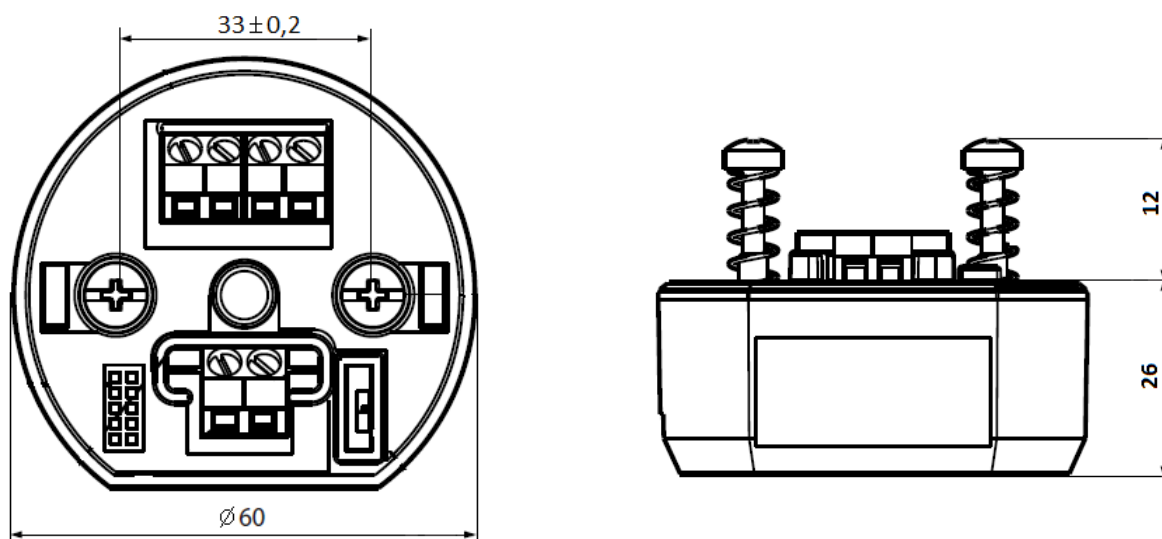


Рисунок Ж.6 – ИП Rosemount 644 (Foundation fieldbus, Profibus PA)  
Отклонения размеров не более  $\pm 3$ мм.

## Приложение И

(Обязательное)

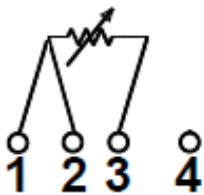
### Схемы внутренних соединений ДТ Rosemount 644, 3144Р



3-х проводная схема  
соединения с ТС (Foundation fieldbus)



4-х проводная схема  
соединения с ТС (HART/ Foundation fieldbus)



3-х проводная схема  
соединения с ТС (HART)

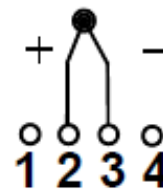
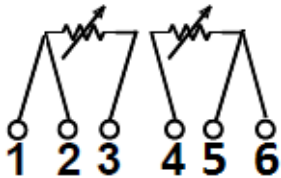


Схема соединения с ТП  
(HART/ Foundation fieldbus)

Рисунок И.1 – Схемы внутренних соединений ДТ 644 (HART) с двойным  
ПП типа ТС Pt100 и ТП типа J, K, T, N



3-х проводная схема  
соединения с двумя ТС (HART)

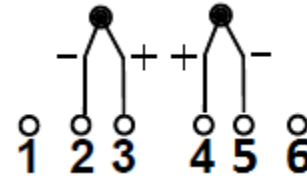
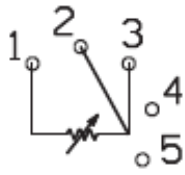
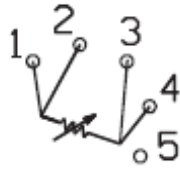


Схема соединения с двумя ТП  
(HART)

Рисунок И.2 – Схемы внутренних соединений ДТ 644 (HART) с двойным  
ПП типа ТС Pt100 и ТП типа J, K, T, N



3-х проводная схема соединения с ТС (HART/ Foundation fieldbus)



4-х проводная схема соединения с ТС (HART/ Foundation fieldbus)

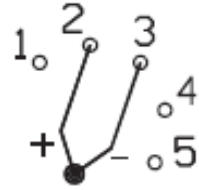


Схема соединения с ТП (HART)

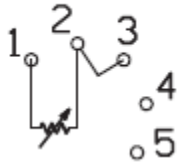


Схема соединения с ТС и компенсационным проводом (HART/ Foundation fieldbus)

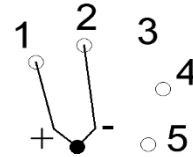


Схема соединения с ТП (Foundation fieldbus)

Рисунок И.3 – Схемы внутренних соединений ДТ 3144Р с одним ПП типа ТС Pt100 или ТП типа J, K, T, N



3-х проводная схема соединения с двумя ТС (HART/ Foundation fieldbus)

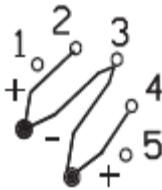
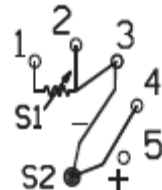
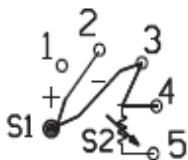


Схема соединения с двумя ТП (HART)



3-х проводная схема соединения ТС и ТП (HART)



3-х проводная схема соединения ТС и ТП (HART)

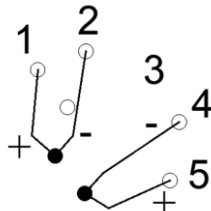
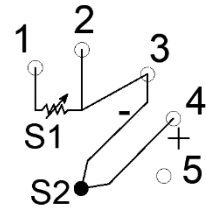
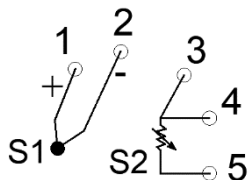


Схема соединения с двумя ТП (Foundation fieldbus)



3-х проводная схема соединения ТС и ТП (Foundation fieldbus)



3-х проводная схема соединения ТС и ТП (Foundation fieldbus)

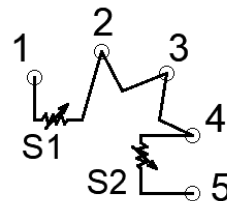


Схема соединения с двумя ТС и компенсационным проводом (Foundation fieldbus)

Рисунок И.4 – Схемы внутренних соединений ИП 3144Р с двойным ПП типа ТС Pt100 и ТП типа J, K, N

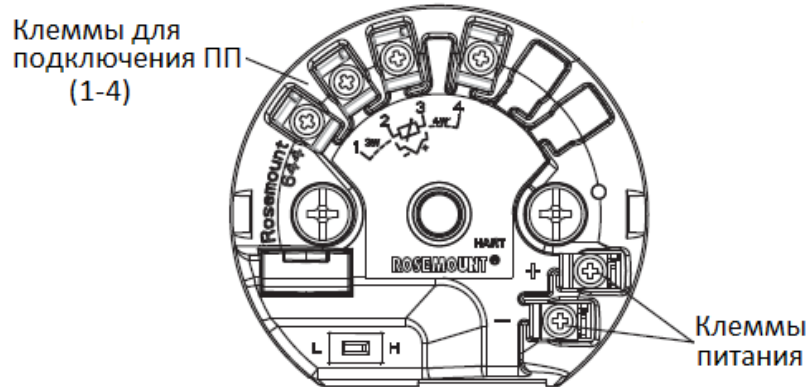


Рисунок И.5 – Размещение клемм ИП Rosemount 644 (HART), одноканальное исполнение

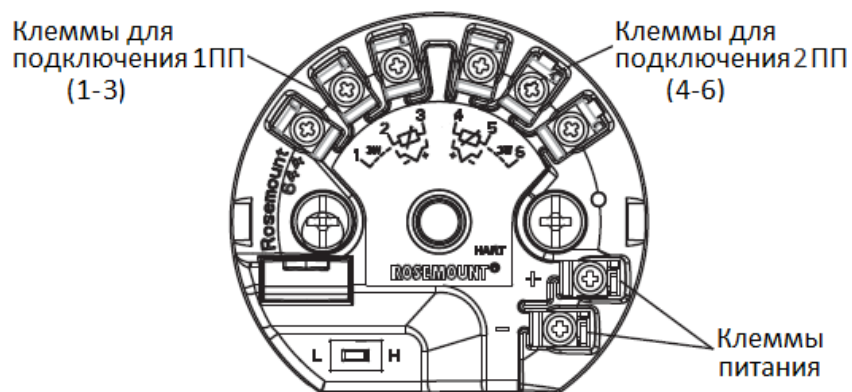


Рисунок И.6 – Размещение клемм ИП Rosemount 644 (HART), двухканальное исполнение

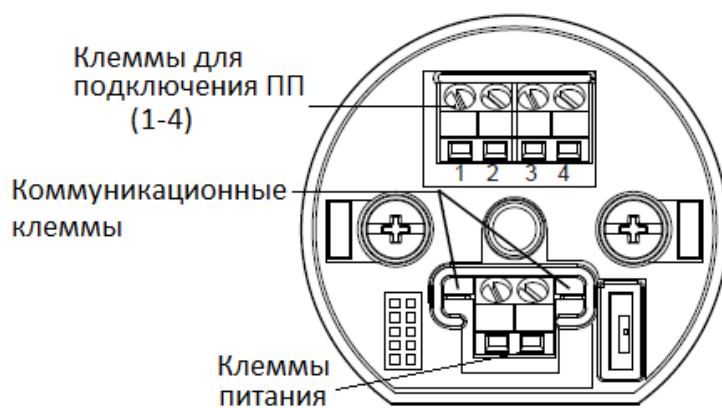
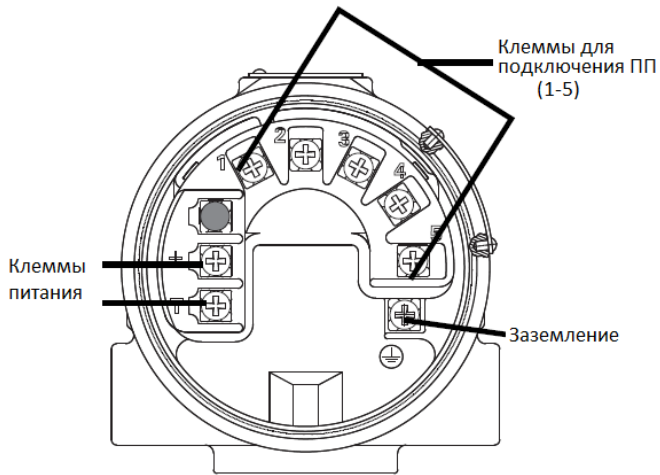
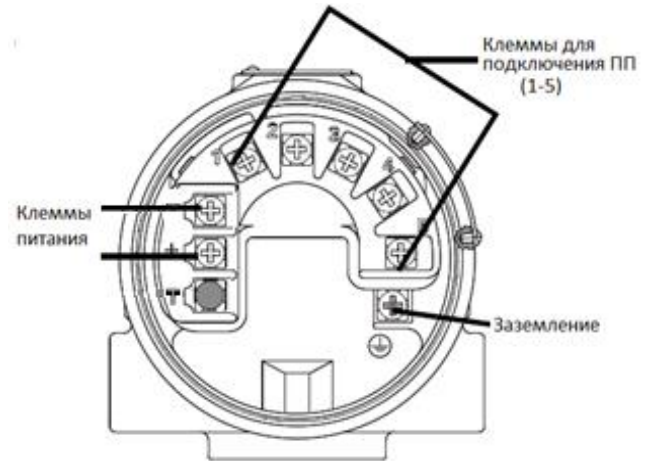


Рисунок И.7 – Размещение клемм ИП Rosemount 644 (Foundation fieldbus, Profibus PA)



(Foundation fieldbus)



(HART)

Рисунок И.8 – Размещение клемм ИП Rosemount 3144P

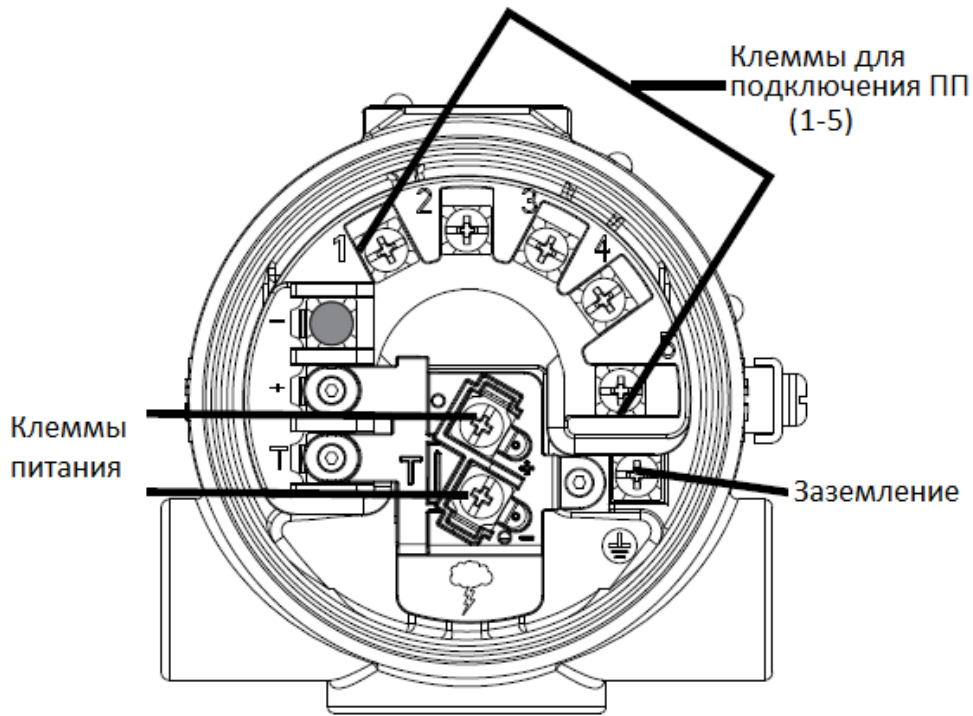


Рисунок И.9 – Размещение клемм ИП Rosemount 3144P, с опцией (Т1) интегральной защиты от переходных процессов.