

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ  
ТПП 2101

Руководство по эксплуатации  
МКСН.405124.009 РЭ

## Содержание

1	Описание и работа	4
2	Меры безопасности	7
3	Техническое обслуживание	7
4	Транспортирование и хранение	8
5	Гарантии изготовителя	8
6	Сведения об изготовителе	8
	Приложение А Габаритный чертеж преобразователя термоэлектрического ТПП 2101	9
	Приложение Б Чертеж средств взрывозащиты	10

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с правилами работы и обслуживания преобразователя термоэлектрического ТПП 2101 (далее – ТП). РЭ содержит сведения о ТП, принципе действия, технических характеристиках, конструкции, подготовке к использованию, использовании и работе, мерах безопасности, техническом обслуживании, транспортировании и хранении.

К эксплуатации допускаются лица, ознакомленные с настоящим РЭ, действующими «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (гл.3.4), «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и прошедшие необходимый инструктаж.

Габаритный чертеж ТП приведен в приложении А. Чертеж средств взрывозащиты приведен в приложении Б.

Пример записи обозначения ТП с комплектом монтажных частей (КМЧ) для металлорукава при заказе и в документации другой продукции:

«Преобразователь термоэлектрический ТПП 2101 с КМЧ-2 (МКСН.635632.006), МКСН.405124.009 ТУ».

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Преобразователь термоэлектрический ТПП 2101 предназначен для измерения температуры в газовых реакторах.

1.1.2 Область применения – объекты теплоэнергетики, газоперерабатывающие предприятия, нефтяная промышленность и другие отрасли промышленности.

1.1.3 ТП относится к простому оборудованию по ГОСТ 31610.11-2014. ТП может применяться с любыми приборами (измерителями, регуляторами, индикаторами и пр.), имеющими совместимость с НСХ типа ТПП 10 (S) по ГОСТ Р 8.585-2001.

1.1.4 ТП имеет маркировку взрывозащиты «0Ex ia IIC T5 Ga X» и предназначен для применения в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31610.26-2016, руководством по эксплуатации МКСН.405124.009 РЭ во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, в которых возможно образование взрывоопасных сред категорий ПА, ПБ, ПС.

ТП по уровню взрывозащиты относится к особовзрывобезопасному оборудованию (Ga).

1.1.5 ТП является стационарным, невосстанавливаемым, неремонтируемым, однофункциональным, одноканальным изделием.

1.1.6 Рабочие условия эксплуатации ТП:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 85 °С;
- относительная влажность воздуха при 40 °С 100 %;
- устойчивость к вибрации (группа исполнения по ГОСТ Р 52931-2008) N3;
- устойчивость к воздействию землетрясения по ГОСТ 30546.1-98 при высоте установки 70-30 м (интенсивность) 9 баллов.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	от 0 до плюс 1450
1.2.2 Номинальная температура применения, °С	1300
1.2.3 Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	У2
1.2.4 Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019	0Ex ia IIC T5 Ga X
1.2.5 НСХ преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001	ТПП 10 (S)
1.2.6 Класс допуска по ГОСТ 6616-94	2
1.2.7 Пределы допускаемых отклонений от НСХ, °С:	
– при температуре измерения от 0 до плюс 600 °С вкл.	± 1,5
– при температуре измерения св. плюс 600 °С	± 0,0025 ·  t ,
где t – значение измеряемой температуры, °С	
1.2.8 Показатель тепловой инерции, с, не более	1000
1.2.9 Материал защитной арматуры	вакуумплотная керамика
1.2.10 Материал металлической части защитной арматуры	10X17H13M2T
1.2.11 Длина монтажной части, мм	580
1.2.12 Длина погружаемой части, мм	430
1.2.13 Диаметр погружаемой части, мм	24
1.2.14 Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	IP66
1.2.15 Исполнение рабочего спая	изолирован
1.2.16 Тип присоединительного фланца по ГОСТ 33259-2015	50-63-11-B-12X18H10T-IV
1.2.17 Условное давление по ГОСТ 356-80, Ру, МПа	3,5
1.2.18 Масса, кг, не более	6,5

- 1.2.19 Средняя наработка до отказа, ч, не менее:
- при температуре верхнего предела рабочего диапазона температур 100
  - при температуре применения не выше номинального значения 8000
- 1.2.20 Средний срок службы, лет, не менее 1

### 1.3 Комплектность

Комплект поставки ТП должен соответствовать таблице 1.

Таблица 1

Обозначение документа	Наименование	Кол.	Примечание
-	Преобразователь термоэлектрический ТПП 2101	1 шт.	-
МКСН.405124.009 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
МКСН.405124.009 ПС	Паспорт	1 экз.	-
-	Комплект монтажных частей	1 комплект	По отдельному заказу
-	Копия сертификата соответствия	1 экз.	-

### 1.4 Маркировка

1.4.1 Маркировка ТП должна соответствовать ГОСТ 6616-94, ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 и КД.

Маркировка на крышке ТП должна содержать следующие надписи:

- степень защиты от воздействия пыли и воды «IP66»;
- маркировку взрывозащиты «0Ex ia IIC T5 Ma X»;
- электрические параметры искробезопасных цепей: « $U_0 = 20$  мВ;  $I_0 = 17$  мА;  $P_0 = 0,34$  мВт,  $C_0 = 1000$  мкФ,  $L_0 = 100$  мГн».

На табличке должны быть нанесены следующие надписи:

- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- специальный знак взрывобезопасности по ТР ТС 012/2011;
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование типа изделия;
- НСХ ТП;
- класс допуска;
- диапазон измеряемых температур;
- заводской номер;
- дата изготовления (год выпуска);
- температура окружающей среды « $-50$  °C  $\leq T_a \leq +85$  °C»;
- номер сертификата соответствия.

1.4.2 Транспортная тара должна содержать манипуляционные знаки «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО», «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ», «ВЕРХ», «ШТАБЕЛИРОВАТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ» по ГОСТ 14192-96.

## 1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковка ТП соответствует КД.

1.5.2 Упаковывание ТП должно проводиться в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 40 °С, относительной влажности не более 80 %. Воздух помещения не должен содержать пыли, а также агрессивных примесей и паров, вызывающих коррозию.

## 1.6 Устройство и работа

1.6.1 Принцип действия преобразователей термоэлектрических основан на преобразовании тепловой энергии в термо-ЭДС чувствительного элемента при наличии разности температур между его свободными концами и горячим спаем.

1.6.2 ТП представляет собой чувствительный элемент, помещенный в защитную арматуру. Термоэлектроды чувствительного элемента изготовлены из платиновой и платинородиевой проволоки и установлены в корундовый изолятор. Защитная арматура состоит из коммутационной головки, монтажного элемента (фланца) и погружаемой части. Материалом погружаемой части ТП является вакуумплотная керамика.

1.6.3 При изменении температуры рабочего спая ТП изменяется термо-ЭДС чувствительного элемента, которая фиксируется измерительными приборами.

## 1.7 Обеспечение взрывозащищенности

1.7.1 Особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты (Ga) ТП обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь ia» по ГОСТ 31610.11-2014 и соблюдением общих технических требований к взрывозащищенному электрооборудованию по ГОСТ-31610.0-2019, ГОСТ 31610.26-2016.

1.7.2 Электрические параметры искробезопасных цепей:

- максимальное выходное напряжение  $U_o = 20$  мВ;
- максимальный выходной ток  $I_o = 17$  мА;
- максимальная выходная мощность  $P_o = 0,34$  мВт;
- максимальная внешняя емкость  $C_o = 1000$  мкФ;
- максимальная внешняя индуктивность  $L_o = 100$  мГн;
- максимальное внутреннее сопротивление ТП  $R_i = 1,2$  Ом.

1.7.3 ТП с маркировкой взрывозащиты «0Ex ia IIC T5 Ga X» могут применяться в местах, опасных по взрывоопасным газовым средам, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов группы IIA, IIB, IIC по ГОСТ 31610.0-2019.

1.7.4 Для предотвращения образования зарядов статического электричества, погружаемая часть ТП изготовлена из вакуумплотной керамики, имеющей высокие механические, химические и электроизоляционные высокотемпературные свойства, высокую огнеупорность. Диэлектрическая прочность керамики составляет 17 кВ/мм.

1.7.5 Искробезопасность электрических цепей обеспечивается электрическими параметрами цепей искробезопасного значения, а также использованием материалов безопасных в отношении фрикционного искрения.

1.7.6 Конструкция ТП обеспечивает защиту чувствительного элемента от воды и пыли со степенью защиты IP66 по ГОСТ 14254-2015.

1.7.7 Испытания ТП на взрывозащищенность проводятся специализированной аккредитованной испытательной организацией.

## 2 Меры безопасности

2.1 ТП по способу защиты от поражения электрическим током относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2 ТП в экологическом отношении безопасны.

2.3 При монтаже, демонтаже и обслуживании ТП во время эксплуатации необходимо соблюдать меры предосторожности от получения ожогов и других видов поражения в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте эксплуатации.

2.4 При монтаже, демонтаже и обслуживании ТП во время эксплуатации необходимо пользоваться:

- настоящим руководством по эксплуатации;
- ГОСТ ИЕС 60079-17-2011;
- «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (гл.3.4);
- «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

2.5 Перед монтажом необходимо провести внешний осмотр ТП. При этом необходимо обратить внимание на:

- отсутствие механических повреждений защитной арматуры ТП.
- маркировку взрывозащиты.

2.6 Специальные условия безопасного применения.

Знак «X», стоящий после маркировки взрывозащиты, означает, что при применении ТП необходимо соблюдать специальные условия применения:

- температура окружающей среды при эксплуатации ТП должна находиться в пределах от минус 50 до плюс 85 °С;
- запрещается нагрев погружаемой части защитной арматуры ТП выше плюс 1450 °С и охлаждение ниже минус 50 °С;
- если в месте установки ТП температура наружных частей объекта может превышать 85 °С, необходимо исключить теплоотдачу к головке ТП, обеспечив на ней температуру, не превышающую 85 °С;
- запрещается резкий нагрев и охлаждение ТП (скорость нагрева монтажной части преобразователя не более 50 °С/мин).

2.7 Металлическая часть защитной арматуры предназначена для эксплуатации при температурах до плюс 800 °С.

2.8 Запрещается нарушать целостность ТП.

2.9 Запрещается эксплуатация ТП, имеющих повреждение защитной арматуры.

## 3 Техническое обслуживание

### 3.1 Квалификация персонала

3.1.1 Монтаж, эксплуатацию, проверку и техническое обслуживание электроустановок должен выполнять персонал, подготовка которого включает практическое обучение работе с электрооборудованием, имеющим взрывозащиту различных видов, и способами его монтажа, изучение соответствующих технических норм и правил, а также общих принципов классификации зон. Персонал должен проходить регулярную переподготовку и иметь свидетельства соответствующего опыта и подготовки.

### 3.2 Проверка технического состояния

3.2.1 Проверка технического состояния ТП проводится в соответствии с разделом 2 настоящего руководства по эксплуатации.

### 3.3 Калибровка ТП

3.3.1 Калибровка ТП проводится в соответствии с ГОСТ 8.338-2002.

3.3.2 Рекомендуемый интервал между калибровками 1 год.

## 4 Транспортирование и хранение

4.1 ТП, упакованный в транспортную тару предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями КД, может транспортироваться любым видом закрытого транспорта на любые расстояния. При транспортировании воздушным транспортом ящик с ТП должен располагаться в герметизированном отсеке воздушного судна.

4.2 Условия транспортирования ТП должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

4.3 ТП должен храниться в упаковке изготовителя в помещении, соответствующем условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

4.4 Транспортирование и хранение ТП должно осуществляться в отсутствие агрессивных сред, вступающих во взаимодействие с материалами ТП

4.5 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться без ударов.

## 5 Гарантии изготовителя

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие ТП требованиям технических условий и действующей КД при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

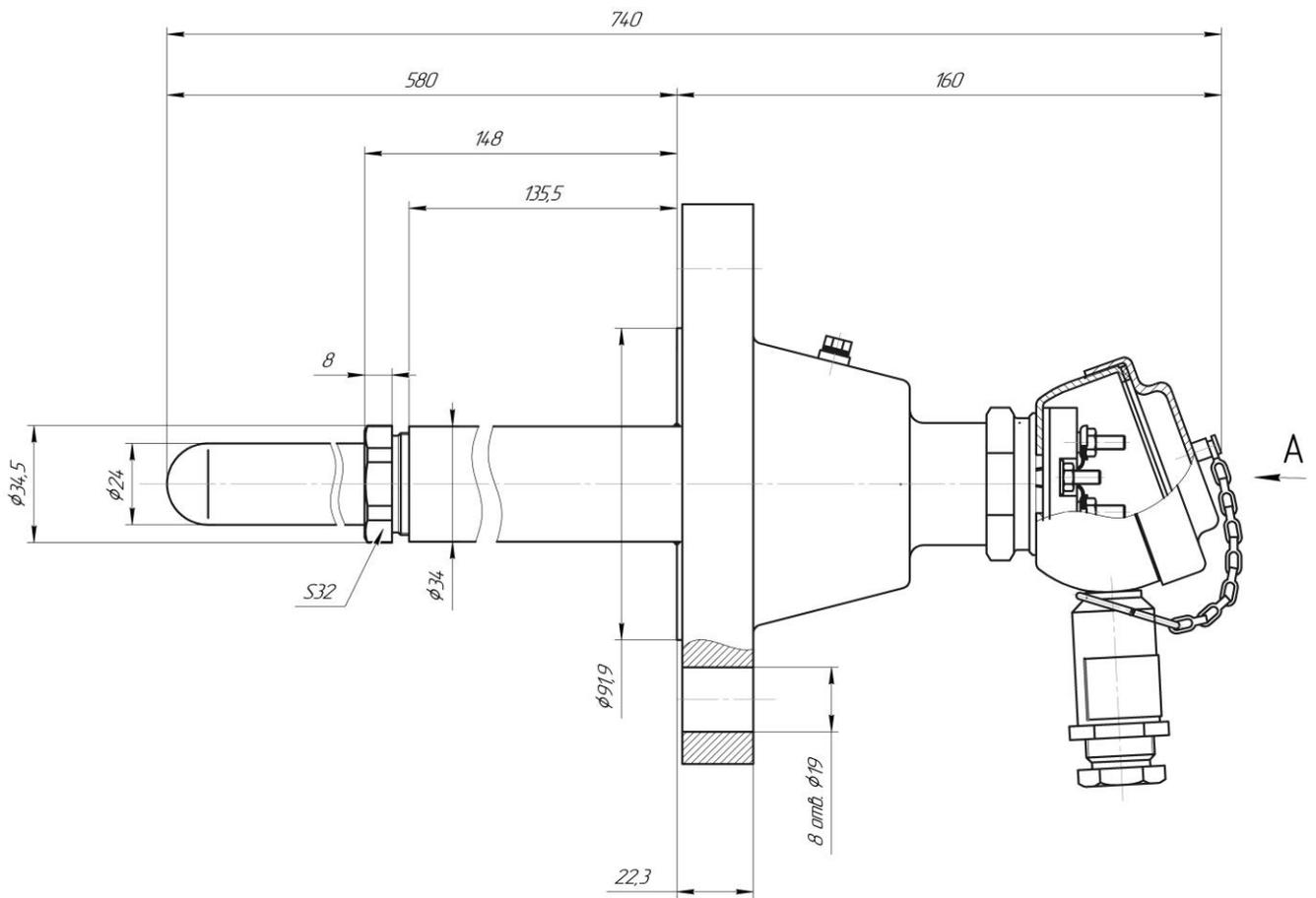
5.2 Гарантийный срок хранения 6 месяцев со дня изготовления. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода ТП в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня изготовления.

## 6 Сведения об изготовителе

6.1 Изготовитель - АО «НПП «Эталон»;  
644009; Россия; г. Омск;  
ул. Лермонтова, 175;  
тел. ОУК (3812) 36-95-92.

Приложение А  
(обязательное)

Габаритный чертеж преобразователя термоэлектрического ТПП 2101



А (Крышка не показана)

