

Преобразователи термоэлектрические  
ТХА/ТХК/ТНН-0292, ТХА/ТХК/ТНН-0292К  
ТХА/ТХК-0292-01...-03, ТХА/ТХК-0292-01Т...-07Т

2.821.020 РЭ



● **Руководство по эксплуатации**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
1.1 Назначение изделия.....	3
1.2 Технические характеристики .....	3
1.3 Комплектность изделия .....	5
1.4 Устройство и работа.....	6
1.5 Маркировка и пломбирование .....	6
1.6 Упаковка .....	6
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	7
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	7
2.2 Подготовка изделия к использованию .....	8
2.3 Действия персонала при возникновении возможных неисправностей... 8	
3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....	8
4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ .....	9
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	9
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	10
7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	11
8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ .....	11
9 УТИЛИЗАЦИЯ .....	11
Приложение А (справочное) ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ, МАССА И ИСПОЛНЕНИЯ .....	12
Приложение Б (справочное) Дополнительная информация по ресурсу ТП....	14

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках преобразователей термоэлектрических ТХА/ТХК/ТНН-0292, ТХА/ТХК/ТНН-0292К, ТХА/ТХК-0292-01...-03, ТХА /ТХК/ТНН-0292-01Т...-07Т (далее – ТП) выпускаемых по ТУ 311-00226253.026-2011, и содержит указания, необходимые для их правильной и безопасной эксплуатации.

Перечень исполнений, габаритные размеры, масса и пример записи при заказе приведены в Приложении А.

Перед эксплуатацией обслуживающий персонал должен внимательно ознакомиться с настоящим РЭ на изделие и пройти инструктаж по технике безопасности.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

Преобразователи термоэлектрические предназначены:

ТХА/ТХК/ТНН-0292, ТХА/ТХК/ТНН-0292К – для измерения температуры чистого воздуха и инертных газов, за исключением серосодержащих и агрессивных веществ, вступающих во взаимодействие с материалом чувствительного элемента.

ТХА/ТХК-0292-01...-03, ТХА/ТХК-0292-01Т...-07Т – для измерения температуры воздуха, инертных газов, других сред (в отсутствии газовых потоков), не взаимодействующих с материалом термоэлектродов и не разрушающих материал изоляции термопреобразователя при отсутствии механических нагрузок на изоляцию в процессе эксплуатации.

Термопреобразователи имеют обыкновенное исполнение группы С4 по ГОСТ Р 52931-2008, верхнее значение температуры окружающего воздуха:

– для ТП общепромышленного исполнения до плюс 85 °С;

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1	Условное обозначение исполнения ТП:	<u>см. стр.12 п.7</u>	
1.2.2	Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) ТП по ГОСТ Р 8.585-2001:		
	– для ТХА		К
	– для ТХК		L
	– для ТНН		N
1.2.3	Класс допуска ( <i>нужное подчеркнuto</i> ):		
	– для ТХА, ТНН	1	2
	– для ТХК		2

1.2.4 Диапазон измеряемых температур изделий (номинальная температура применения), °С:	
– для ТХА-0292, ТХА-0292К:	от –40 до +1000 (800)
– для ТХК-0292, ТХК-0292К	от –40 до +600 (450)
– для ТНН-0292, ТНН-0292К	от –40 до +1200 (900)
– для ТХА/ТХК-01,-02,-03	от –40 до +600 (450)
– для ТХА-0292-01Т, -02Т	от 0 до +800 (600)
– для ТХА-0292-03Т...-06Т, -07Т	от 0 до +1000 (800)
– для ТХК-0292-01Т...-06Т, -07Т	От 0 до +600 (450)
1.2.5 Пределы допускаемых отклонений от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 в диапазоне измеряемых температур должны составлять:	
а) для ТХА	
класс допуска 1:	
– в диапазоне температур от – 40 °С до +375 °С	±1,5 °С
– при температуре св. +375 °С до +1100 °С	±0,004t °С
класс допуска 2:	
– в диапазоне температур от – 40 °С до +333 °С	±2,5 °С
– при температуре св. +333 °С до +1200 °С	±0,0075t °С
б) для ТХК	
класс допуска 2:	
– в диапазоне температур от – 40 °С до +360 °С	±2,5 °С
– при температуре св. +360 °С до +600 °С	±(0,70+0,005t) °С
в) для ТНН	
класс допуска 1:	
– в диапазоне температур от - 40°С до +375°С	± 1,5 °С
– при температуре свыше +375°С до +1250°С	±0,004t°С
класс допуска 2:	
– в диапазоне температур от - 40°С до +333°С	± 2,5 °С
– при температуре свыше +333°С до +1300°С	±0,0075t°С
(t – температура измеряемой среды, °С)	
1.2.6 Степень защиты ТП от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-2015:	IP5X
1.2.7 Показатель тепловой инерции, с,	
– для ТХА/ТХК/ТНН-0292К	8
– для остальных	2
1.2.8 Устойчивость ТП к механическим воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008	
– для ТХА/ТХК/ТНН-0292, ТХА/ТХК/ТНН-0292К	N2
– для ТХА/ТХК-0292-01...-03, ТХА/ТХК-0292-01Т...-07Т	F3

## 1.2.9 Диаметр термоэлектродов, мм

– для ТХА-0292	1,0
– для ТХК/ТНН-0292	1,2
– для ТХА/ТХК/ТНН-0292К	3,2
– для ТХА/ТХК-0292-01	0,3
– для ТХА/ТХК-0292-02	0,5
– для ТХА-0292-03	1,0
– для ТХК-0292-03	1,2
– для ТХА/ТХК-0292-01Т	0,3
– для ТХА/ТХК-0292-02Т	0,5
– для ТХА-0292-03Т	1,0
– для ТХК-0292-03Т	1,2
– для ТХА-0292-04Т	0,81
– для ТХА-0292-05Т	1,6
– для ТХА/ТХК-0292-06Т	3,2
– для ТХА/ТХК-0292-07Т	0,7

1.2.10 Электрическое сопротивление изоляции между чувствительным элементом (ЧЭ) и металлической частью защитной арматуры при температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 10$ ) °С и относительной влажности от 30% до 80 %, не менее 100 МОм.

1.2.11 Электрические параметры ТП при работе в комплекте с оборудованием с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь»:

– максимальное выходное напряжение  $U_0$ , В 0,5

1.2.12 Ресурс, ч, не менее 8000

1.2.13 Средний срок службы, не менее:

– для ТП с диаметром термоэлектродов не менее 0,45мм 6

и работающих при температуре не выше плюс 450°С:

– для остальных ТП: 4

1.2.14 Назначенный срок службы 4 года. При успешном прохождении ТП периодической поверки, назначенный срок службы продляется на величину следующего МПИ.

1.2.15 Параметры предельных состояний:

– превышение допустимых отклонений соответствующему классу по п.1.2.5;

– истечение назначенного срока службы;

– необратимое разрушение деталей защитной арматуры, корпуса, кабельных вводов и других комплектующих, вызванное коррозией, эрозией и старением материалов;

– обрыв или короткое замыкание цепи чувствительного элемента.

### 1.3 Комплектность изделия

1.3.1 Преобразователь термоэлектрический, шт. 1

1.3.2 Руководство по эксплуатации, экз. 1

## **1.4 Устройство и работа**

1.4.1 Измерение температуры основано на явлении возникновения в цепи ТП термоэлектродвижущей силы при разности температур между его рабочим и свободными концами. Величина термоэлектродвижущей силы зависит от этой разности температур и фиксируется потенциометром.

1.4.2 Измерительным узлом ТП является чувствительный элемент, состоящий из двух термоэлектродов: хромель и алюмель (для ТХА), хромель и копель (для ТХК), нихросил и нисил (для ТНН). ЧЭ:

- для ТХА/ТХК/ТНН-0292, для ТХА/ТХК/ТНН-0292К - армирован одно- или двухканальной трубкой из оксида алюминия;
- для ТХА/ТХК-0292-01, ТХА/ТХК-0292-02, ТХА/ТХК-0292-03 имеет изоляцию из стеклонити повышенной нагревостойкости;
- для ТХА/ТХК-0292-01Т...-07Т имеют изоляцию термоэлектродов керамической нитью.

Положительный термоэлектрод маркирован красной краской. У термопреобразователей ТХА/ТХК/ТНН-0292К свободные концы чувствительного элемента подключены к контактам клеммой колодки. Положительный термоэлектрод подключен к контакту со знаком «+».

Примечание – Допускается внесение изменений в конструкцию изделия, не влияющих на функциональное назначение, присоединительные размеры и технические характеристики изделия.

## **1.5 Маркировка и пломбирование**

1.5.1 Маркировка ТП должна содержать:

- товарный знак и (или) наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение типа ТП;
- условное обозначение НСХ;
- класс допуска;
- рабочий диапазон измерений;
- порядковый номер ТП по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата выпуска (год, месяц).

1.5.1 Маркировка транспортной тары ТП должна соответствовать чертежам предприятия-изготовителя и содержать манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Верх» по ГОСТ 14192-96.

Маркирование транспортной тары должно быть произведено любым способом, обеспечивающим четкость и сохранность надписей при транспортировании.

## **1.6 Упаковка**

1.6.1 Упаковка должна соответствовать категории упаковки КУ-1 по ГОСТ 23170-78.

1.6.2 Вариант внутренней упаковки ВУ-1, вариант временной защиты ВЗ-0 по ГОСТ 9.014-78.

1.6.3 Упаковывание датчиков должно производиться в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15°C до плюс 40°C и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.4 Транспортная тара должна быть выполнена по чертежам предприятия-изготовителя с учётом требований ГОСТ 5959-80. В экспортном исполнении и в районы с тропическим климатом и Крайнего Севера, а также при транспортировании морским путем, транспортная тара должна быть выполнена по чертежам предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями ГОСТ 2991-85 и ГОСТ 24634-81 и дополнительными требованиями договора.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 ТП должен эксплуатироваться в полном соответствии с настоящим РЭ.

2.1.2 Не допускается эксплуатация ТП в следующих случаях:

- превышение допустимых отклонений соответствующему классу по п.1.2.5;
- разрушение целостности защитной арматуры;
- нарушение целостности изоляции оболочки кабеля (удлинительных проводов);
- обрыв или короткое замыкание чувствительного элемента;
- снижение электрического сопротивления изоляции между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры ниже значения, указанного в п. 1.2.10.

2.1.3 В местах установки ТП не должно быть притоков холодного воздуха или прорыва наружу нагретых газов.

2.1.4 Механические нагрузки на изоляцию для ТХА/ТХК-0292-01...-03 и ТХА/ТХК/ТНН-0292-01Т...-07Т в процессе эксплуатации не допускаются.

2.1.5 При присоединении к ТП компенсационных проводов необходимо строго соблюдать полярность. Свободные концы ТП должны иметь постоянную температуру. Соединительные линии от ТП должны быть защищены от механических повреждений, электрических помех, влияния высокой температуры и влажности окружающей среды.

2.1.6 Соединительные линии должны иметь минимальное сопротивление, которое для всех соединительных и компенсационных проводов вместе с термопарой не должно превышать паспортное значение внешней цепи, подключаемой к прибору. Особое внимание следует обратить на снижение переходных сопротивлений в клеммных зажимах и переключателях. На соединительных линиях запрещается применять однополюсные переключатели, так как возможный электрический контакт между отдельными термопарами приводит к искажению показаний прибора.

2.1.5 Для увеличения срока службы демонтаж исправного ТП допускается только для проведения поверки.

**ВНИМАНИЕ!** При эксплуатации ТП не должны подвергаться термоудару (резкому нагреванию или охлаждению), а также механическим ударам.

## **2.2 Подготовка изделия к использованию**

2.2.1 Проверить сохранность тары. Распаковать ТП и проверить комплектность.

2.2.2 Произвести внешний осмотр.

2.2.3 Выдержать ТП после извлечения из упаковки при температуре  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности от 30% до 80 % в течение 1-2 часов.

2.2.4 Проверить целостность токоведущей части омметром. При наличии обрыва замените ТП на новый.

2.2.5 Подсоединить к прибору с соблюдением полярности. При необходимости использовать удлинительные провода.

2.2.6 Проверить целостность цепи после подключения удлинительного кабеля к контактам.

2.2.7 Установить ТП в соответствующее гнездо и подключить к измерительному прибору.

## **2.3 Действия персонала при возникновении возможных неисправностей**

2.3.1 Изолировать участок технологической линии с использованием запорной арматуры, либо остановить технологическую линию полностью.

2.3.2 Сбросить давление внутри изолированного участка.

2.3.3 Изолированный участок должен быть охлажден до безопасной для обслуживающего технического персонала температуры.

2.3.4 Произвести работы по демонтажу устройства, руководствуясь настоящим руководством, а также нормативными документами, правилами производства, действующими на предприятии.

2.3.5 Ремонт ТП на месте эксплуатации не допускается.

2.3.6 Обратиться к предприятию-изготовителю.

## **3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

3.1 Настоящий раздел устанавливает методику периодической поверки ТП. Требования к организации, порядку проведения и формы представления результатов поверки согласно приказу Минпромторга России от 31.07.2020г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Межповерочный интервал 2 года.

3.2 Поверка проводится по Методике поверки МП № 50428-12 «Преобразователи термоэлектрические типа ТХА, КТХА, ТКХ, КТХК, ТЖК, КТЖК, ТНН, КТНН».

## **4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ**

4.1 К монтажу и эксплуатации допускается персонал, ознакомленный с настоящим РЭ, прошедший инструктаж по технике безопасности, а также обучение и проверку знаний в соответствии с производственными инструкциями. Персонал должен иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже II и образование не ниже среднего специального.

4.2 Эксплуатация датчиков должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ, главы 3.4 ПТЭЭП и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования.

4.3 Не допускается применение датчиков для измерения температуры сред, агрессивных по отношению к материалам защитной арматуры, контактирующим с измеряемой средой.

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

## **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

5.1 Транспортирование ТП в упаковке предприятия-изготовителя должно производиться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (авиатранспортом – в отапливаемых, герметизированных отсеках, кроме ТП с длиной монтажной части 2000 мм и более) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

5.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 (навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе), для морских перевозок в трюмах – условиям хранения 3 и для тропического исполнения – условиям хранения 6 по ГОСТ 15150-69.

5.3 Условия хранения должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69 и относиться к складским помещениям изготовителя и потребителя.

5.4 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ТП, упакованные в транспортную тару, не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки транспортной тары должен исключать возможность перемещения ТП.

5.5 Не допускается хранение ТП без упаковки в помещениях, содержащих газы и пары, вызывающие коррозию.

5.6 Назначенный срок хранения ТП в условиях транспортирования и хранения (п. 5.2, 5.3) – не более 1 года с момента изготовления. При успешном прохождении приёмо-сдаточных испытаний назначенный срок хранения может быть продлен на 6 месяцев.

## **6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие ТП требованиям технических условий ТУ 311-00226253.026-2011 при соблюдении условий транспортирования, монтажа, эксплуатации и хранения.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации термопреобразователя – 24 месяца со дня изготовления, но в пределах ресурса.

6.3 Действие гарантийных обязательств прекращается в случае:

- истечении гарантийного срока;
- несоблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящем РЭ;
- утери (утраты) паспорта;
- отсутствия серийного номера и даты выпуска на ТП;
- механических повреждений ТП, а также самостоятельный ремонт или модификация ТП, не предусмотренные настоящим РЭ.

6.4 Претензии потребителя принимаются в течение гарантийного срока. Для рассмотрения претензии потребитель предоставляет:

- РЭ на ТП;
- акт о выявленных недостатках и (или) несоответствиях ТП техническим характеристикам, указанным в РЭ.

## 7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Преобразователь термоэлектрический \_\_\_\_\_,  
 № \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, ТУ 311-00226253.026-2011 и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК:

М. П.

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_ (год, месяц, число)

Первичную поверку произвел:

М. П.

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_ (год, месяц, число)

## 8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Преобразователь термоэлектрический упакован согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Упаковку произвёл

\_\_\_\_\_ (должность)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_ (год, месяц, число)

## 9 УТИЛИЗАЦИЯ

9.1 Для разбора и утилизации преобразователи термоэлектрические передаются в специализированную организацию по утилизации. Утилизация осуществляется в соответствии с действующими на момент утилизации нормами и правилами, принятыми на территории РФ.

Приложение А  
(справочное)

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ, МАССА И ИСПОЛНЕНИЯ

<p>Рисунок А.1 ТХА/ТХК/ТНН-0292</p>	<p>Рисунок Б.2 ТХА/ТХК/ТНН-0292К</p>
<p>Рисунок А.3 ТХА/ТХК-0292-01, -02, -03</p>	
<p>Рисунок А.4 ТХА/ТХК-0292-01Т, -02Т, -03Т, -04Т, -05Т, -06Т, -07Т</p>	

Таблица А.1 – Габаритные размеры и масса

Исполнение ТП	Рисунок	Длина монтажной части, L, мм	Масса, кг	D, max, мм
ТХА/ТХК/ТНН-0292	А.1	250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 3550, 4000, 4500, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000, 10000, 11200, 12500, 14000, 16000, 18000, 20000, 25000, 28000, 30000, 31500, 35500, 45000, 50000, 60000	от 0,09 до 5,00	6,5
ТХА/ТХК/ТНН-0292К	А.2	250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	от 0,11 до 0,60	12
ТХА/ТХК-0292-01	А.3	250...50000	от 0,09 до 5,00	1,39
ТХА/ТХК-0292-02	А.3	250...50000		1,86
ТХА/ТХК-0292-03	А.3	250...50000		3,82
ТХА/ТХК-0292-01Т, -02Т, -03Т, -04Т, -07Т	А.4	250...50000		4,5-7,0
ТХА/ТХК-0292-05Т, -06Т		250...3000		

Пример записи при заказе

ТХА - 0292-02Т - 250мм, кл.1, С4, ТУ 311-00226253.026-2011, 2 шт

				Кол-во
			Наименование технических условий <sup>1)</sup>	
		Климатическое исполнение		
		Класс допуска <sup>2)</sup>		
	Монтажная длина (см. таблицы А)			
	Исполнение термопреобразователя (см. приложение А)			
Преобразователь термоэлектрический				

Примечания

1. Допускается не указывать.
2. Класс допуска 2 в условном обозначении ТП не указывается. Указывается класс допуска 1.

Приложение Б  
(справочное)

Дополнительная информация по ресурсу ТП

Предприятие-изготовитель не гарантирует заданный ресурс (п.1.2.12) при работе в циклическом режиме.

При эксплуатации ТП при температуре, превышающей номинальное значение, ресурс будет уменьшаться. Величина ресурса в данном случае определяется многими факторами, в частности условиями эксплуатации и диаметром термоэлектродов. Ниже приводятся значения продолжительности эксплуатации термопар в зависимости от температуры эксплуатации (см. ГОСТ 1790-77 «Проволока из сплавов хромель Т, алюмель, копель и константан для термоэлектродов термоэлектрических преобразователей. Технические условия», приложение 3).

Продолжительность эксплуатации термопар в спокойной атмосфере чистого воздуха, при котором изменение ТЭДС не превышает 1%.

Наименование термопары	Диаметр проволоки, мм	Температура эксплуатации, °С	Продолжительность эксплуатации, ч
Хромель Т-алюмель	1,0 ... 1,2	800	10000
		1000	500
		1100	200

Примечания

1. Величины, приведенные в таблице, характеризуют термопары в стационарных условиях эксплуатации при постоянной температуре. Измерения ТЭДС термопары в других условиях зависят от большого числа факторов, которые не могут быть учтены. Указанные в таблице режимы приведены для тех случаев, когда проволока не подвергается механическим нагрузкам.

2. Рекомендуемая среда применения (эксплуатации) термопар – окислительная.

ДЛЯ ЗАМЕТОК



**Контактная информация:**

**Адрес:** 454047, Россия, Челябинск,  
ул. 2-я Павелецкая, д. 36, стр. 3, оф. 203

**Телефон:** +7 (351) 725-76-97 (многоканальный)

**Факс:** +7 (351) 725-75-54

**E-mail:** [sales@tpchel.ru](mailto:sales@tpchel.ru)

**Сайт:** [www.tpchel.ru](http://www.tpchel.ru)

**Сервисная служба:** +7 (351) 725-76-62, 725-74-72, 725-75-10

**Продукция произведена ООО «ТЕПЛОПРИБОР-СЕНСОР»**

**ЧТП 2024**