



СОГЛАСОВАНО

руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ»

В.Н. Яншин

« 7 » 08 2007 г.

Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСМУ 011, ТСПУ 011	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>16084-07</u> Взамен № 16084-97
---	---

Выпускаются по техническим условиям ВБАЛ 2.821.011 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСМУ 011, ТСПУ 011 (далее по тексту - термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры наружной поверхности труб наземных и подземных трубопроводов, а также температуры грунта, в том числе во взрывоопасных зонах, в соответствии с главой 7.3 ПУЭ и другими нормативными документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси категорий IIА, IIВ групп Т1, Т2, Т3 согласно ГОСТ Р 51330.19, и выдачи информации о значении температуры в виде выходного токового сигнала 0 ... 5 мА или 4 ... 20 мА.

Термопреобразователи с микропроцессорным нормирующим измерительным преобразователем обеспечивают возможность цифровой настройки диапазона измеряемых температур и значений токов сигнализации, а также выходного сигнала при калибровке или поверке с помощью интерфейса RS232 или HART-протокола в стандарте BELL-202. Термопреобразователи с встроенным в головку цифровым дисплеем одновременно с выдачей информации о значении температуры в виде выходного токового сигнала обеспечивают индикацию измеряемой температуры.

Вид взрывозащиты ТС - «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1 или «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р 51330.10. Термопреобразователи имеют особовзрывобезопасный или взрывобезопасный уровень взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0. Маркировка взрывозащиты термопреобразователей - IExdIIВТЗ или 0ExiaIIВТЗ X.

Степень защиты ТС от воздействия воды, твердых тел (пыли) IP65 по ГОСТ 14254.

ОПИСАНИЕ

Принцип работы термопреобразователей основан на явлении изменения электрического сопротивления металлов при изменении их температуры. Величина изменения электрического сопротивления определяется типом материала чувствительного элемента и величиной изменения температуры. Изменение электрического сопротивления материала чувствительного элемента преобразуется нормирующим измерительным преобразователем в изменение выходного токового сигнала.

У термопреобразователей с HART-микропроцессорным преобразователем на выходной токовый сигнал накладывается цифровой сигнал HART версии 5 с физическим интерфейсом Bell-202.

У термопреобразователей с встроенным в головку цифровым дисплеем одновременно с изменением выходного токового сигнала происходит изменение индицируемой на экране цифрового дисплея измеряемой температуры.

Температурная зависимость выходного сигнала и индицируемой на экране цифрового дисплея измеряемой температуры - линейная.

Термопреобразователи имеют следующие модели: ТСМУ 011.10, ..., ТСМУ 011.27, ТСМУ 011.32, ..., ТСМУ 011.37, ТСМУ 011.110, ..., ТСМУ 011.127, ТСМУ 011.132, ..., ТСМУ 011.137, ТСПУ 011.116, ..., ТСПУ 011.127, ТСМУ 011.116.ИНД, ..., ТСМУ 011.127.ИНД, ТСПУ 011.116.ИНД, ..., ТСПУ 011.127.ИНД, ТСМУ 011.140.МП, ТСПУ 011.140.МП, ТСМУ 011.141.МП, ТСПУ 011.141.МП, ТСМУ 011.140.МП.ИНД, ТСПУ 011.140.МП.ИНД, ТСМУ 011.141.МП.ИНД, ТСПУ 011.141.МП.ИНД, ТСМУ 011.150.ХТ, ТСПУ 011.150.ХТ, ТСМУ 011.151.ХТ, ТСПУ 011.151.ХТ.

Сами модели имеют исполнения, отличающиеся друг от друга по типу чувствительного элемента, по типу микропроцессорного нормирующего измерительного преобразователя, по маркировке взрывозащиты, по конструкции корпуса и клеммной головки, по диаметру установочной поверхности и длине соединительного кабеля.

Термопреобразователи состоят из чувствительного элемента, корпуса, соединительного кабеля, клеммной головки и нормирующего измерительного преобразователя.

Чувствительные элементы термопреобразователей изготовлены либо из медного или платинового изолированного микропровода, либо на основе напыленных платиновых терморезисторов.

Корпус термопреобразователей выполнен из нержавеющей стали 12Х18Н10Т.

Клеммная головка термопреобразователей выполнена из литьевого алюминиевого сплава.

Соединительный кабель состоит из многожильных медных проводов во фторопластовой изоляции, размещенных внутри трубки из нержавеющей стали 12Х18Н10Т. Трубка защищена снаружи с помощью металлорукава в поливинилхлоридной изоляции.

Нормирующий измерительный преобразователь установлен в головке термопреобразователей и имеет зажимы для подсоединения жил кабеля потребителя.

Цифровой дисплей может быть установлен в головку термопреобразователей.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измеряемых температур, °С: от минус 50 до плюс 150.

Минимальный интервал измерений, °С: 50 (для ТСМУ 011.140.МП, ТСПУ 011.140.МП, ТСМУ 011.141.МП, ТСПУ 011.141.МП, ТСМУ 011.140.МП.ИНД, ТСПУ 011.140.МП.ИНД, ТСМУ 011.141.МП.ИНД, ТСПУ 011.141.МП.ИНД, ТСМУ 011.150.ХТ, ТСПУ 011.150.ХТ, ТСМУ 011.151.ХТ, ТСПУ 011.151.ХТ).

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности σ_0 , % (от диапазона измеряемых температур): $\pm 0,5$; $\pm 1,0$.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности индикации измеряемой температуры (для ТСМУ 011.116.ИНД, ..., ТСПУ 011.127.ИНД, ТСПУ 011.116.ИНД, ..., ТСПУ 011.127.ИНД, ТСМУ 011.140.МП, ТСПУ 011.140.МП, ТСМУ 011.141.МП, ТСПУ 011.141.МП, ТСМУ 011.140.МП.ИНД, ТСПУ 011.140.МП.ИНД, ТСМУ 011.141.МП.ИНД, ТСПУ 011.141.МП.ИНД): $\pm (0,6 \%$ (от диапазона измеряемых температур) $+ 1$ единица младшего разряда индицируемого значения); $\pm (1,0 \%$ (от диапазона измеряемых температур) $+ 1$ единица младшего разряда индицируемого значения).

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности σ от величин установленных интервалов^(*) измерений ΔT определяют по формуле: $\sigma = \sigma_0 \cdot K_{\Delta T}$, где коэффициенты $K_{\Delta T}$ выбирают из таблицы 1 настоящего описания (для ТСМУ 011.140.МП, ТСПУ 011.140.МП, ТСМУ 011.141.МП, ТСПУ 011.141.МП, ТСМУ 011.140.МП.ИНД, ТСПУ 011.140.МП.ИНД, ТСМУ 011.141.МП.ИНД, ТСПУ 011.141.МП.ИНД, ТСМУ 011.150.ХТ, ТСПУ 011.150.ХТ, ТСМУ 011.151.ХТ, ТСПУ 011.151.ХТ).

Таблица 1

$\Delta T, ^\circ\text{C}$	50	100	150	200
$K_{\Delta T}$	2,00	1,40	1,20	1,00

^(*) П р и м е ч а н и е. Для вновь установленных интервалов ΔT_x , не указанных в таблице 1 настоящего описания, значения коэффициентов $K_{\Delta T_x}$ находят методом линейной интерполяции по формуле $K_{\Delta T_x} = K_{\Delta T(i+1)} + ((K_{\Delta T_i} - K_{\Delta T(i+1)}) \cdot (\Delta T_i - \Delta T_x)) / (\Delta T(i+1) - \Delta T_i)$, где $K_{\Delta T_i}$, $K_{\Delta T(i+1)}$ - значения пределов допускаемой основной приведенной погрешности в табличных точках интервалов температуры ΔT_i , $\Delta T(i+1)$.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$, до любой температуры в диапазоне от минус 60 до плюс $70 ^\circ\text{C}$, на каждые $10 ^\circ\text{C}$ изменения температуры окружающей среды: $\pm 0,10 \%$.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности индикации значения измеряемой температуры (ТСМУ 011.116.ИНД, ..., ТСПУ 011.127.ИНД, ТСПУ 011.116.ИНД, ..., ТСПУ 011.127.ИНД, ТСМУ 011.140.МП.ИНД, ТСПУ 011.140.МП.ИНД, ТСМУ 011.141.МП.ИНД, ТСПУ 011.141.МП.ИНД), вызванной изменением температуры окружающей среды от $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ до любой температуры в диапазоне от минус 20 до плюс $70 ^\circ\text{C}$ на каждые $10 ^\circ\text{C}$ изменения температуры окружающей среды: $\pm 0,2 \%$.

Показатель тепловой инерции не более, с: 60.

Номинальное значение напряжения питания постоянного тока, В: 24.

Электрическое сопротивление изоляции измерительной цепи относительно корпуса термопреобразователей не менее, МОм:

20,0 - при нормальных климатических условиях;

5,0 - при температуре $70 ^\circ\text{C}$;

0,5 - при относительной влажности 100 % и температуре $40 ^\circ\text{C}$.

Диаметр поверхности, на которую устанавливаются термопреобразователи, мм: 60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420 и более (по спец. заказу).

Длина соединительного кабеля, мм: 3000, 5000.

Масса (с комплектом монтажных частей) не более, кг: 5,3.

Средняя наработка на отказ не менее, ч:

50 000 – для ТСМУ 011.140.МП, ТСПУ 011.140.МП, ТСМУ 011.141.МП, ТСПУ 011.141.МП, ТСМУ 011.140.МП.ИНД, ТСПУ 011.140.МП.ИНД, ТСМУ 011.141.МП.ИНД, ТСПУ 011.141.МП.ИНД, ТСМУ 011.150.ХТ, ТСПУ 011.150.ХТ, ТСМУ 011.151.ХТ, ТСПУ 011.151.ХТ;

100 000 – для ТСМУ 011.10, ..., ТСМУ 011.27, ТСМУ 011.32, ..., ТСМУ 011.37, ТСМУ 011.110, ..., ТСМУ 011.127, ТСМУ 011.132, ..., ТСМУ 011.137, ТСПУ 011.116, ..., ТСПУ 011.127, ТСМУ 011.116.ИНД, ..., ТСМУ 011.127.ИНД, ТСПУ 011.116.ИНД, ..., ТСПУ 011.127.ИНД.

Средний срок службы не менее, лет:

5 - для ТСМУ 011.140.МП, ТСПУ 011.140.МП, ТСМУ 011.141.МП, ТСПУ 011.141.МП, ТСМУ 011.140.МП.ИНД, ТСПУ 011.140.МП.ИНД, ТСМУ 011.141.МП.ИНД, ТСПУ 011.141.МП.ИНД;

6 - для ТСМУ 011.150.ХТ, ТСПУ 011.150.ХТ, ТСМУ 011.151.ХТ, ТСПУ 011.151.ХТ;

12,5 - для ТСМУ 011.10, ..., ТСМУ 011.27, ТСМУ 011.32, ..., ТСМУ 011.37, ТСМУ 011.110, ..., ТСМУ 011.127, ТСМУ 011.132, ..., ТСМУ 011.137, ТСПУ 011.116, ..., ТСПУ 011.127, ТСМУ 011.116.ИНД, ..., ТСМУ 011.127.ИНД, ТСПУ 011.116.ИНД, ..., ТСПУ 011.127.ИНД.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на шильдик, прикрепленный к термопреобразователю.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Термопреобразователь (модель и исполнение по заказу) - 1 шт.

Паспорт - 1 экз.

Руководство по эксплуатации - 1 экз.

Методика поверки - 1 экз.

Габаритный чертеж (ГЧ) - 1 экз.

П р и м е ч а н и е. Руководство по эксплуатации, методика поверки и габаритный чертеж поставляются в одном экземпляре с первой партией термопреобразователей.

ПОВЕРКА

Поверка термопреобразователей проводится в соответствии с методикой поверки ВБАЛ 2.821.011 МИ, согласованной с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 02 августа 2007 г.

Основные средства поверки:

- термометры сопротивления платиновые вибропрочные ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3 эталонные 2-го разряда, диапазон измеряемых температур от минус 50 до плюс 450 °С;
- многоканальный прецизионный измеритель/регулятор температуры МИТ 8.10;
- вольтметр универсальный цифровой В7-40;
- термостаты жидкостные типов «ТЕРМОТЕСТ-5», «ТЕРМОТЕСТ-100», «ТЕРМОТЕСТ-300», диапазон воспроизводимых температур от минус 70 до плюс 300 °С;
- персональный компьютер с ПО («Термоприбор», «Т32.exe»);
- FSK-модем.

Межповерочный интервал: 5 лет.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.558-93. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения температуры».

ГОСТ 13384-93. «Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».

ГОСТ 6651-94. «Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».

ВБАЛ 2.821.011 ТУ. «Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011. Технические условия».

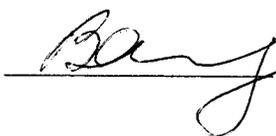
Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ05.В02053, выданный Органом по сертификации РОСС RU.0001.11ГБ05 НАНИО «Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип термопреобразователей сопротивления взрывозащищенных ТСМУ 011, ТСПУ 011 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: АОЗТ СКБ «Термоприбор»
115201, г. Москва, ул. Котляковская, д. 6, стр. 8
Тел./факс: (495) 513-42-51, 513-47-76

Генеральный директор
АОЗТ СКБ «Термоприбор»

 Г.А. Васильев