

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления ТСМ 319М, ТСП 319М, ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 321М, ТСП 321М, ТСМ 322М, ТСП 322М, ТСМ 323М, ТСП 323М

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления ТСМ 319М, ТСП 319М, ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 321М, ТСП 321М, ТСМ 323М, ТСП 323М предназначены для измерений температуры твердых тел, включая обмотки электрических машин, в том числе во взрывоопасных зонах классов В-1а, В-1г в соответствии с гл. 3 ПУЭ, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси категорий IIА, IIВ, IIС групп Т1, ..., Т6 по ТР ТС 012/2011.

Термопреобразователи сопротивления ТСМ 322М, ТСП 322М предназначены для измерений температуры жидких и газообразных неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих защитный корпус ТСМ 322М, ТСП 322М, в том числе во взрывоопасных зонах классов В-1а, В-1г в соответствии с гл. 3 ПУЭ, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси категорий IIА, IIВ, IIС групп Т1, ..., Т6 по ТР ТС 012/2011.

Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей сопротивления ТСМ 319М, ТСП 319М, ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 321М, ТСП 321М, ТСМ 322М, ТСП 322М, ТСМ 323М, ТСП 323М (далее по тексту – ТС) основан на явлении изменения электрического сопротивления металлов при изменении их температуры. Величина изменения электрического сопротивления определяется типом материала чувствительного элемента (далее по тексту – ЧЭ) и величиной изменения температуры.

ТС изготавливают в общепромышленном (далее по тексту ТС-Оп), а ТС, относящиеся к простому электрооборудованию в соответствии с ТР ТС 012/2011, – во взрывозащищенном (далее по тексту – ТС-Ех) исполнении.

Взрывозащищенность ТС-Ех, относящихся к простому электрооборудованию, в соответствии с ТР ТС 012/2011 обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» (для ТС-Ехi).

ТС-Оп имеют модели: ТСМ 319М.00, ТСП 319М.01, ТСМ 319М.02, ТСП 319М.03, ТСМ 319М.04, ТСП 319М.05, ТСП 319М.09, ТСМ 319М.10, ТСП 319М.11, ТСМ 319М.18, ТСП 319М.19, ТСМ 320М.00, ТСП 320М.01, ТСМ 320М.02, ТСП 320М.03, ТСМ 320М.04, ТСП 320М.05, ТСМ 320М.06, ТСП 320М.07, ТСМ 320М.08, ТСП 320М.09, ТСМ 321М.00, ТСП 321М.01, ТСМ 321М.02, ТСП 321М.03, ТСМ 322М.00, ТСП 322М.01, ТСМ 323М.00, ТСП 323М.01, ТСМ 323М.02, ТСП 323М.03, ТСМ 323М.04, ТСП 323М.05.

ТС-Ехi имеют модели: ТСМ 319М.00-Ехi, ТСП 319М.01-Ехi, ТСМ 319М.02-Ехi, ТСП 319М.03-Ехi, ТСМ 319М.04-Ехi, ТСП 319М.05-Ехi, ТСП 319М.09-Ехi, ТСМ 319М.10-Ехi, ТСП 319М.11-Ехi, ТСМ 319М.18-Ехi, ТСП 319М.19-Ехi, ТСМ 320М.00-Ехi, ТСП 320М.01-Ехi, ТСМ 320М.02-Ехi, ТСП 320М.03-Ехi, ТСМ 320М.04-Ехi, ТСП 320М.05-Ехi, ТСМ 320М.06-Ехi, ТСП 320М.07-Ехi, ТСМ 320М.08-Ехi, ТСП 320М.09-Ехi, ТСМ 321М.00-Ехi, ТСП 321М.01-Ехi, ТСМ 321М.02-Ехi, ТСП 321М.03-Ехi, ТСМ 322М.00-Ехi, ТСП 322М.01-Ехi, ТСМ 323М.00-Ехi, ТСП 323М.01-Ехi, ТСМ 323М.02-Ехi, ТСП 323М.03-Ехi, ТСМ 323М.04-Ехi, ТСП 323М.05-Ехi.

ТС типов ТСМ 322М, ТСП 322М изготавливают только для работы в условиях высоких вибрационных нагрузок (модели ТСМ 322М.В, ТСП 322М.В).

Модели имеют исполнения, отличающиеся друг от друга по виду номинальной статической характеристики (далее по тексту – НСХ) преобразования, по типу установочного устройства, по конструкции кабельного ввода, по диаметру и длине монтажной части защитного корпуса, по конструкции и длине соединительного кабеля.

ТС состоят из чувствительного элемента (далее по тексту – ЧЭ), защитного корпуса и соединительного кабеля.

ЧЭ выполнены на основе либо микропровода, либо пленочных терморезисторов.

Защитный корпус ТС, кроме моделей ТСП 319М.09, ТСМ 319М.10, ТСП 319М.09-Ехi, ТСМ 319М.10-Ехi, ТСП 319М.19, ТСМ 319М.18, ТСП 319М.19-Ехi, ТСМ 319М.18-Ехi, выполнен из нержавеющей стали 12Х18Н10Т или 10Х17Н13М2Т.

Защитный корпус моделей ТСП 319М.09, ТСМ 319М.10, ТСП 319М.09-Ехi, ТСМ 319М.10-Ехi выполнен из алюминиевого сплава.

Защитный корпус моделей ТСП 319М.19, ТСМ 319М.18, ТСП 319М.19-Ехi, ТСМ 319М.18-Ехi выполнен из термостойкого стеклотекстолита.

Установочное устройство для крепления ТС на объекте измерений представляет собой накидную гайку с резьбами М8х1, или М12х1,5, или М14х1,5, или М16х1,5 (для ТС типов ТСМ 319М, ТСП 319М, ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 323М, ТСП 323М), подвижный штуцер с резьбами М20х1,5 или G1/2 и упорной шайбой (для ТС типов ТСМ 321М, ТСП 321М), неподвижный штуцер с резьбами М20х1,5 или G1/2 (для ТС моделей ТСМ 322М.В, ТСП 322М.В). Имеются модели ТСМ 319М, ТСП 319М, ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 323М, ТСП 323М, которые установочного устройства не имеют.

Соединительный кабель выполнен либо на основе многожильных медных проводов во фторопластовой изоляции без защитной внешней оболочки или с защитной внешней оболочкой из:

- оплетки из металлических проволок и фторопластовой трубки,
- оплетки из металлических проволок, фторопластовой трубки и металлорукава в полихлорвиниловой изоляции,
- оплетки из металлических проволок, фторопластовой трубки и нержавеющей металлорукава,

либо на основе кабеля КНМСН в металлической оболочке.

Для повышения маслостойкости соединительный кабель может иметь промежуточную герметизирующую втулку, а его части до и после герметизирующей втулки изготавливаются из разных материалов и иметь разные внешние оболочки.

Соединительный кабель заканчивается свободными концами. ТС типов ТСМ 323М, ТСП 323М имеют соединительный кабель, заканчивающийся вилкой 2РМ18КПН7Ш1В1.

Фотографии общего вида ТС представлены на рисунках 1 – 5.



Рис.1 Общепромышленные ТСМ 319М-Оп, ТСП 319М-Оп и взрывозащищенные ТСМ 319М-Ехi, ТСП 319М-Ехi



Рис.2 Общепромышленные ТСМ 320М-Оп, ТСП 320М-Оп и взрывозащищенные ТСМ 320М-Ехi, ТСП 320М-Ехi



Рис.3 Общепромышленные ТСМ 321М-Оп, ТСП 321М-Оп и взрывозащищенные ТСМ 321М-Ехi, ТСП 321М-Ехi



Рис.4 Общепромышленные ТСМ 322М-Оп, ТСП 322М-Оп и взрывозащищенные ТСМ 322М-Ехi, ТСП 322М-Ехi



Рис.5 Общепромышленные ТСМ 323М-Оп, ТСП 323М-Оп и взрывозащищенные ТСМ 323М-Ехi, ТСП 323М-Ехi

Метрологические и технические характеристики

Рабочие диапазоны измеряемых температур, °С:

- от минус 50 до плюс 250 (для ТСП 322М класса допуска АА по ГОСТ 6651-2009);
- от минус 60 до плюс 250 (для ТСП 322М классов допуска А, В, С по ГОСТ 6651-2009);
- от минус 60 до плюс 180 (для всех ТС классов допуска А, В, С по ГОСТ 6651-2009, кроме ТСП 322М и медных ТС класса допуска А по ГОСТ 6651-2009);
- от минус 50 до плюс 120 (для медных ТС класса допуска А по ГОСТ 6651-2009).

Условное обозначение НСХ преобразования по ГОСТ 6651-2009: 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000.

Класс допуска по ГОСТ 6651-2009:.....АА, А, В, С

Допуск (по ГОСТ 6651-2009), °С:

$\pm (0,1 + 0,0017 \times |t|^{(*)})$ – для ТСП 322М класса допуска АА;

$\pm (0,15 + 0,002 \times |t|)$ – для ТС класса допуска А;

$\pm (0,3 + 0,005 \times |t|)$ – для ТС класса допуска В;

$\pm (0,6 + 0,01 \times |t|)$ – для ТС класса допуска С, где $|t|$ – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака).

Количество ЧЭ, шт.:1

Схема соединения внутренних проводов ТС с ЧЭ:.....2-х-^(*), 3-х- или 4-х-проводная

Электрическое сопротивление изоляции измерительных цепей относительно защитного корпуса ТС, не менее:

- 100 МОм – при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 0,5 МОм – при температуре 40 °С и относительной влажности 100 %;
- 10 МОм – при температуре 180 °С.

Время термической реакции $t_{0,63}$ ТС, с, не более:

- 3 – для ТСМ 319М, ТСП 319М, кроме моделей ТСП 319М.09, ТСМ 319М.10, ТСП 319.11, ТСМ 319М.18, ТСП 319М.19;
- 15 – для моделей ТСП 319М.09, ТСМ 319М.10, ТСП 319.11;
- 6 – для моделей ТСМ 319М.18, ТСП 319М.19;
- 3 – для ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 323М, ТСП 323М;
- 8 – для ТСМ 321М, ТСП 321М;
- 15 – для моделей ТСМ 322М.В, ТСП 322М.В.

Условное давление среды, температуру которой измеряют, МПа, не более:

- 0,4 – для ТСМ 319М, ТСП 319М, ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 323М, ТСП 323М;
- 16,0 – для ТСМ 321М, ТСП 321М, ТСМ 322М, ТСП 322М.

Диаметр монтажной части защитного корпуса, мм: $5,0 \pm 0,3$; $6,0 \pm 0,3$; $8,0 \pm 0,3$; $(9,0 \pm 0,3)/(10,0 \pm 0,3)$; $10,0 \pm 0,3$.

Габаритные размеры защитного корпуса моделей ТСП 319М.09, ТСМ 319М.10, мм:.....	12×11×65
Габаритные размеры защитного корпуса моделей ТСМ 319М.18, ТСП 319М.19, мм, не более:.....	25×190×2,2
Длина монтажной части защитного корпуса, мм:.....	от 20 до 500
Длина соединительного кабеля, мм:.....	от 120 до 15000
Масса, г:.....	от 50 до 2000
Средняя наработка до отказа, не менее, ч:.....	100 000
Средний срок службы, лет, не менее:.....	12,5
Вид взрывозащиты ТС-Ехi по ТР ТС 012/2011 – «искробезопасная электрическая цепь «i».	

ТС-Ехi по ТР ТС 012/2011 имеют особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты и маркировку взрывозащиты 0ЕхiaПСТ6 X.

Вид климатического исполнения ТС по ГОСТ 15150-69:О1

Группа исполнения ТС по ГОСТ Р 52931-2008: Д2 (но в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 60 до плюс 70 °С).

Степень защиты ТС от воздействия воды, твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254-96: IP54 или IP65.

Примечание:

(*) – ТС классов АА, А по ГОСТ 6651-2009 не могут изготавливаться с двухпроводной схемой соединения внутренних проводов.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист (в правом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, а также на этикетку, прикрепленную к ТС.

Комплектность средства измерений

ТС – 1 шт. (модель и исполнение по заказу).

Паспорт РГАЖ 2.821.319 ПС, или РГАЖ 2.821.320 ПС, или РГАЖ 2.821.321 ПС, или РГАЖ 2.821.322 ПС, или РГАЖ 2.821.323 ПС – 1 экз.

Руководство по эксплуатации РГАЖ 0.282.003 РЭ – 1 экз.

Габаритный чертеж (ГЧ) – 1 экз.

Примечания:

1. РЭ и ГЧ поставляются в одном экземпляре с первой партией ТС.

2. Допускается оформление одного ПС на группу ТС одного исполнения, поставляемую одному потребителю.

Поверка

осуществляется по ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- термометры сопротивления платиновые вибропрочные ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3 эталонные 2-го и 3-его разрядов, диапазон измеряемых температур от минус 50 до плюс 500 °С;

- многоканальный прецизионный измеритель/регулятор температуры МИТ 8.10, ПГ при измерении сопротивления (1 мА): $\pm(0,0005+10^{-5} R)$ Ом;

- термостаты жидкостные типов ТПП-1.1, «ТЕРМОТЕСТ-100», диапазон воспроизводимых температур от минус 30 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания заданной температуры: $\pm(0,004...0,01)$ °С.

Примечание: при поверке допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования, удовлетворяющих по точности и техническим характеристикам требованиям ГОСТ 8.461-2009.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в соответствующих разделах Руководства по эксплуатации РГАЖ 0.282.003 РЭ и паспортов РГАЖ 2.821.319 ПС, или РГАЖ 2.821.320 ПС, или РГАЖ 2.821.321 ПС, или РГАЖ 2.821.322 ПС, или РГАЖ 2.821.323 ПС.

Нормативные документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления ТСМ 319М, ТСП 319М, ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 321М, ТСП 321М, ТСМ 322М, ТСП 322М, ТСМ 323М, ТСП 323М

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

РГАЖ 2.821.012.02 ТУ Термопреобразователи сопротивления ТСМ 012, ТСП 012, ТСМ 319М, ТСП 319М, ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 321М, ТСП 321М, ТСМ 322М, ТСП 322М, ТСМ 323М, ТСП 323М. Технические условия.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Специализированное конструкторское бюро «Термоприбор» (ЗАО СКБ «Термоприбор»)

Адрес: Россия, 115201, г. Москва, ул. Котляковская, д. 6, стр. 8.

ИНН 7724123433

Тел./факс: (495) 513-42-51, 513-47-76, 513-44-38

E-mail: skbtp@orc.ru, адрес в Интернет: www.termopribor.msk.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.