

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры многоканальные ТМ 51ХХ

Назначение средства измерений

Термометры многоканальные ТМ 51ХХ (далее по тексту – ТМ или приборы) предназначены для измерений, контроля и регулирования температуры (при использовании в качестве первичных преобразователей термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 или термоэлектрических преобразователей с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001), а также других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока (по ГОСТ 26011-80) или активное сопротивление.

Описание средства измерения

Принцип действия ТМ основан на измерении и аналого-цифровом преобразовании параметров измеряемых электрических сигналов и передаче их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет связь с персональным компьютером через последовательный интерфейс. На табло ТМ и на экране монитора компьютера отображаются результаты измерений в цифровом виде, а также сведения о режиме работы ТМ. В зависимости от значения измеренного сигнала прибор может осуществлять регулирование значения физической величины за счет управления различными исполнительными устройствами.

ТМ являются микропроцессорными переконфигурируемыми (потребителем) приборами с индикацией текущих значений преобразуемых величин и предназначены для функционирования как в автономном режиме, так и совместно с другими приборами, объединенными в локальную компьютерную сеть. Просмотр и изменение параметров конфигурации ТМ производится как с кнопочной клавиатуры, так и с помощью внешнего программного обеспечения (ПО). Связь прибора с компьютером осуществляется по интерфейсу RS-232 или RS-485.

ТМ обеспечивают формирование архива, содержащего массив измеренных значений, состояний реле, даты и времени записи. Копирование созданного архива происходит автоматически при установке в ТМ USB-флеш карты. Обработка скопированного архива данных производится на компьютер с помощью ПО (Data View Studio).

ТМ выпускаются в следующих основных модификациях: ТМ 5102, ТМ 5102Д, ТМ 5103, ТМ 5103Д, ТМ 5104, ТМ 5104Д, ТМ 5122, (ТМ 5122А, ТМ 5122Ех, ТМ 5122Р), различающихся по конструктивному исполнению и по техническим и метрологическим характеристикам. Модификации ТМ имеют следующие исполнения: общепромышленное (ТМ 5122, ТМ 5102, ТМ 5103, ТМ 5104, ТМ 5102Д, ТМ 5103Д, ТМ 5104Д), взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (ТМ 5122Ех), повышенной надежности для эксплуатации на объектах АС и ОЯТЦ (ТМ 5102А, ТМ 5103А, ТМ 5104А, ТМ 5102ДА, ТМ 5103ДА, ТМ 5104ДА, ТМ 5122А).

Приборы модификации ТМ 5102, ТМ 5102Д, ТМ 5122 имеют четыре входных измерительных каналов и восемь каналов управления (коммутации) электрическими цепями реле, ТМ 5103, ТМ 5103Д – восемь входных измерительных каналов и восемь каналов управления (коммутации) электрическими цепями реле, ТМ 5104, ТМ 5104Д – шестнадцать входных измерительных каналов и восемь каналов управления (коммутации) электрическими цепями реле.

Фотографии общего вида термометров многоканальных представлены на рисунке 1.



TM 5102



TM 5102Д



TM 5103



TM 5103Д



TM 5104



TM 5104Д



TM 5122 (TM 5122A, TM 5122Ex, TM 5122P)

Рис. 1

Программное обеспечение

В ТМ предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль ТМ метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия ТМ с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики ТМ. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации ТМ. Конфигурирование включает разрешение программирования уставок, установку типа первичного преобразователя, установку нижнего и верхнего пределов диапазона преобразования входного и выходного унифицированного сигнала, возможность установки функции извлечения квадратного корня, установку количества измерений для усреднения, задание сетевого адреса и установку пароля. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии ТМ и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2:

Таблица 2

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---|---|---|---|---|
| Программа просмотра и обработки данных «Data View Studio Instaii» | Data View Studio Instaii 113. exe. | 1.13 | ASDDDD30 | CRC 32 |
| Программа настройки приборов по протоколу ModBus | ModBus Config Instaii 200. exe. | 2.00 | 79F03AA6 | CRC 32 |
| Программа преобразования архива –«Convert Arc 5104» | Arc 5104.exe | 1.00 | FEA35B7C | CRC 32 |
| Программа настройки приборов ТМ 5122 | ТМ 5122.exe | 1.05 | A4365E9D | CRC 32 |

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов в зависимости от модификации представлены в таблицах 3-4:

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики ТМ 5122 (ТМ 5122А, ТМ 5122Ех, ТМ 5122Р)

| Измеряема величина | Диапазон измерений | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % | | Тип первичного преобразователя (входные сигналы) |
|--------------------|--|---|---|--|
| | | А | В | |
| Температура, °С | от минус 50 до плюс 200 | $\pm(0,25+^{(*)})$ | | 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100 |
| | от минус 50 до плюс 600 | | | 50П, 100П |
| | от минус 200 до плюс 600 | | | Pt100 |
| Температура, °С | от 0 до плюс 800 | $\pm(0,50+^{(*)})$ | | ТХК(L) |
| | от 50 до плюс 600 | | | ТЖК(J) |
| | от 0 до плюс 1200 | | | ТХА(K) |
| | от минус 50 до плюс 1100 | | | ТПП(S) |
| | от 0 до плюс 1300 | | | ТВР(A-1) |
| | от минус 50 до плюс 1300 | | | |
| | от 0 до плюс 1700 от 0 до плюс 2500 | | | |
| Ток, мА | 0÷5 | $\pm(0,2+^{(*)})$ | | унифицированные сигналы силы и напряжения постоянного тока |
| | 4÷20 | | | |
| | 0÷20 | | | |
| Напряжение, мВ | 0÷75 | | | |
| | 0÷100 | | | |
| Соппротивление, Ом | 0÷320 | | | сопротивление |

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики ТМ 5102, ТМ 5103, ТМ 5104, ТМ 5102Д, ТМ 5103Д, ТМ 5104Д

| Измеряема величина | Диапазон измерений | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %, для индекса заказа | | Тип первичного преобразователя (входные сигналы) |
|--------------------|--|---|--------------------------|--|
| | | А | В | |
| Температура, °С | от минус 50 до плюс 200 | $\pm(0,15+^{(*)})$ | $\pm(0,25+^{(*)})$ | 50М, 53М ^(***) , 50П, 46П |
| | от минус 50 до плюс 200 | $\pm(0,1+^{(*)})$ | $\pm(0,2+^{(*)})$ | 100М, 100П, Pt100 |
| | от минус 100 до плюс 600; от минус 200 до плюс 600 | $\pm(0,1+^{(*)})^{(**)}$ | $\pm(0,2+^{(*)})^{(**)}$ | 50П, 46П, 100П, Pt100 |
| | от минус 50 до плюс 180 | $\pm(0,1+^{(*)})$ | $\pm(0,2+^{(*)})$ | Ni100 |
| Температура, °С | от минус 50 до плюс 1100 | $\pm(0,15+^{(*)})$ | $\pm(0,25+^{(*)})$ | ТЖК(J) |
| | от минус 50 до плюс 600 | | | ТХК(L) |
| | от минус 50 до плюс 1300 | | | ТХА(K) |
| | от 0 до плюс 1700 | $\pm(0,25+^{(*)})$ | $\pm(0,5+^{(*)})$ | ТПП(R) |
| | от 0 до плюс 1700 | | | ТПП(S) |

| | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| Температура, °С | от плюс 300 до плюс 1800 | $\pm(0,25+^{(*)})$ | $\pm(0,5+^{(*)})$ | ТПР(В) |
| | от 0 до плюс 2500 | | | ТВР(А-1) |
| | от 0 до плюс 1800 | | | ТВР(А-2) |
| | от 0 до плюс 1800 | | | ТВР(А-3) |
| | от 50 до плюс 1000 | $\pm(0,15+^{(*)})$ | $\pm(0,25+^{(*)})$ | ТХКн(Е) |
| | от минус 50 до плюс 400 | | | ТМКн(Т) |
| | от минус 50 до плюс 1300 | | | ТНН(Н) |
| Ток, мА | 0÷5 | $\pm(0,1+^{(*)})(^{**})$ | $\pm(0,2+^{(*)})(^{**})$ | унифицированные сигналы силы и напряжения постоянного тока |
| | 4÷20 | $\pm(0,075+^{(*)})$ | $\pm(0,15+^{(*)})$ | |
| | 0÷20 | | | |
| Напряжение, мВ | 0÷75 | $\pm(0,1+^{(*)})$ | $\pm(0,2+^{(*)})$ | |
| | 0÷100 | | | |
| Сопротивление, Ом | 0÷320 | | | сопротивление |
| Примечания: ^(*) Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений. ^(**) За исключением поддиапазона (-50...+200) °С. ^(***) Диапазон измерений (-50...+180) °С. | | | | |

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ТМ для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов:

- для ТМ 5102, ТМ 5103, ТМ 5104, ТМ 5102Д, ТМ 5103Д, ТМ 5104Д: ± 1 °С;
- для ТМ 5122 (ТМ 5122А, ТМ 5122Ех, ТМ 5122Р): γ .

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 10 °С от нормальной плюс 20±5 °С, %: γ .

- Потребляемая мощность при напряжении 220 В, В·А, не более:
- для ТМ 5102, ТМ 5103, ТМ 5104, ТМ 5102Д, ТМ 5103Д, ТМ 5104Д: 20;
 - для ТМ 5122 (ТМ 5122А, ТМ 5122Ех, ТМ 5122Р): 12.

Таблица 5 - Габаритные размеры и масса

| Модификация | Габаритные размеры, мм, не более | | Монтажная глубина, мм | Вырез в щите, мм | Масса, кг, не более |
|---|----------------------------------|--------|-----------------------|------------------|---------------------|
| | передняя панель | | | | |
| | длина | ширина | | | |
| ТМ 5122 (ТМ 5122А, ТМ 5122Ех, ТМ 5122Р) | 96 | 96 | 180 | 86×86 | 1,5 |
| ТМ 5102, ТМ 5103, ТМ 5104, ТМ 5102Д, ТМ 5103Д, ТМ 5104Д | 96 | 96 | 200 | 86×86 | |

- Средняя наработка на отказ
(в зависимости от исполнения приборов), ч, не менее: 30000; 60000.
- Средний срок службы
(в зависимости от исполнения приборов), лет, не менее: 10, 15.

Маркировка взрывозащиты ТМ 5122Ех [Exia]IIС
(установка вне взрывоопасной зоны).

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон рабочих температур окружающего воздуха
(в зависимости от исполнения приборов), °С: от минус 30 до плюс 50;
- атмосферное давление, кПа: 84...106,7;

- относительная влажность при температуре 30 °С и ниже, %, не более 95.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель термометров многоканальных ТМ 51ХХ термотрансферным способом, на руководства по эксплуатации НКГЖ.405546.001-ХХРЭ и формуляров НКГЖ.405546.001-ХХФО и паспорта НКГЖ.405546.001-05ПС – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приборов приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность

| Наименование | Обозначение | Кол-во | Примечание |
|--|-----------------------|----------|--|
| 1. Термометр многоканальный ТМ 51_____ | НКГЖ.405546.001_____ | 1 шт. | Модификация и исполнение, комплекты монтажных частей и программного обеспечения - в соответствии с заказом |
| 2. Комплект монтажных частей и принадлежностей | НКГЖ.405954.00Х | 1 компл. | |
| 3. Комплект программного обеспечения | НКГЖ.0002Х.ХХ | 1 компл. | |
| 4. Руководство по эксплуатации | НКГЖ. 405546.001__РЭ | 1 экз. | |
| 5. Методика поверки | НКГЖ.405546.001МП | 1 экз. | - |
| 6. Формуляр | НКГЖ. 405546.001__ФО | 1 экз. | - |
| 7. Паспорт | НКГЖ. 405546.001-05ПС | 1 экз. | Для ТМ 510Х |

Поверка

осуществляется по документу НКГЖ.405546.001МП «Термометры многоканальные ТМ 51ХХ. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 15.03.2013 г. Основные средства поверки:

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260: диапазон воспроизведения сигналов ТС 50П (100П): минус 200...600 °С, ПГ: $\pm(0,03...0,05)$ °С; диапазон воспроизведения напряжения: минус 10...100 мВ, ПГ: $\pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot |U| + 3)$ мкВ; диапазон воспроизведения и измерений тока: 0...25 мА, ПГ: $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА;
- мегомметр Ф 4102/1–1М (ТУ 25–7534.005–87), диапазон измерений от 0 до 20000 МОм.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в разделе «Использование изделий по назначению» руководств по эксплуатации НКГЖ.405546.001-ХХРЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам многоканальным ТМ 51ХХ

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.

ГОСТ Р 8.585-2001. ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 26.011-80. Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

ТУ 4210-024-13282997-2013. Термометры многоканальные ТМ 51ХХ. Технические условия.

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; осуществление деятельности в области использования атомной энергии; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1

Тел.: (495) 988-48-55 Факс: (499) 735-02-59, E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)

ФГУП «ВНИИМС», г. Москва

Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений № 30004-08.

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46, тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г.