

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК»

#### Назначение средства измерений

Системы интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК» (далее - системы) - это измерительно-вычислительные и управляющие комплексы, предназначенные для измерений и измерительных преобразований напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, в том числе сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, воспроизведения силы постоянного тока, регистрации и хранения измеренных значений, приема и обработки дискретных сигналов, формирования управляющих и аварийных аналоговых и дискретных сигналов на основе измерений параметров технологических процессов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем заключается в измерении и измерительном преобразовании входного электрического сигнала в аналого-цифровым преобразователем (АЦП) в цифровой код, применении калибровочных коэффициентов и приведение значений к диапазону измерений, а также в применении калибровочных коэффициентов и преобразовании выходных цифровых сигналов в сигналы силы постоянного тока цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП). При измерительном преобразовании входного электрического сигнала от термопар и термопреобразователей сопротивления стандартных градуировок аналого-цифровым преобразователем (АЦП), системы приводят значения цифровых кодов к значениям измеряемых температур.

Системы применяются для построения вторичной части измерительных и управляющих систем, используемых для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности.

Системы имеют проектно-компонованную конфигурацию, т.е. процессорный модуль и модули ввода-вывода, которые поставляются в соответствии с заказанной конфигурацией, пользователь может самостоятельно наращивать или изменять конфигурацию системы. Системы могут содержать процессорные модули, панели оператора V04/V04M, модули ввода-вывода в произвольной конфигурации и источники питания.

Конструкция модулей позволяет встраивать их в стандартные электротехнические, монтажные шкафы или другое монтажное оборудование.

Фотография общего вида модулей ввода-вывода из состава систем приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотография общего вида модулей ввода-вывода

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) системы состоит из ПО процессорного модуля и встроенного программного обеспечения (ВПО) модулей ввода-вывода.

Метрологически значимым в системе является ВПО. Алгоритмы сбора и преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой код и цифрового кода в аналоговую форму реализованы в ВПО. ВПО устанавливается в энергонезависимую память на заводе изготовителе во время производственного цикла. Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается тем, что возможность изменения ВПО доступна только на специализированном оборудовании производителя, что соответствует уровню «А» согласно МИ 3286-2010.

Метрологические характеристики систем нормированы с учетом влияния на них ВПО.

Идентификационным признаком программного обеспечения является номер версии ВПО, который можно прочесть в окне программы Teson Tool Kit. Идентификационные данные ВПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Программное обеспечение модулей ввода/вывода («Теконик»)	T3101	не ниже 0.2.0	не используется	
	T3102	не ниже 0.2.0	не используется	
	T3204	не ниже 0.3.1	не используется	
	T3205	не ниже 0.3.1	не используется	
	T3501	не ниже 0.1.0	не используется	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 Основные метрологические характеристики измерительных модулей «ТЕКОНИК»

Исполнение модуля	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\delta$ %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окр. среды, %/10 °С	Примечание
T3101	0...20 мА 4...20 мА	14 бит	$\pm 0,15$ $\pm 0,15$	$\pm 0,1$	$R_{BX} = 124 \text{ Ом}$
T3101-01	0...5 мА	14 бит	$\pm 0,15$	$\pm 0,1$	$R_{BX} = 500 \text{ Ом}$
T3101-02 T3101-02* T3101-03 T3101-03*	0...20 мА 4...20 мА 0...5 мА 0...10 В	14 бит	$\pm 0,15$ $\pm 0,15$	Половина пределов основной погрешности для данного диапазона	$R_{BX} = 115 \text{ Ом}$ $R_{BX} = 115 \text{ Ом}$ $R_{BX} = 402 \text{ Ом}$ $R_{BX}$ не менее 100 кОм

Продолжение таблицы 2

Исполнение модуля	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности $\rho$ %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окр. среды, %/10 °С	Примечание
T3102 T3102* T3102-01 T3102-01*	0...20 мА 4...20 мА 0...5 мА 0...10 В	14 бит	$\pm 0,1$ $\pm 0,1$	Половина пределов основной погрешности для данного диапазона	$R_{ВХ} = 115 \text{ Ом}$ $R_{ВХ} = 115 \text{ Ом}$ $R_{ВХ} = 402 \text{ Ом}$ $R_{ВХ}$ не менее 100 кОм
T3204 T3204*	0 - 50 мВ 0 - 100 мВ 0 - 500 мВ 0 - 1000 мВ от -10 до +10 мВ от -50 до +50 мВ от -100 до +100 мВ от -500 до +500 мВ от -1000 до +1000 мВ	14 бит	$\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,10$	$\pm 0,10$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$	$R_{ВХ}$ не менее 15 кОм
T3204-02 T3204-02*	Сигналы от термопар стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001  от - 6,154 до 76,36 мВ	14 бит	от $\pm 0,1$ до $\pm 0,2$ <sup>1)</sup> в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	Половина пределов основной погрешности для данного диапазона	$R_{ВХ}$ не менее 100 кОм <sup>1)</sup> Значение основной погрешности указано с учетом значений допускаемой погрешности канала компенсации температуры холодного спая, но без учета погрешности термочувствительного элемента

Продолжение таблицы 2

Исполнение модуля	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\rho$ %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окр. среды, %/10 °С	Примечание
T3204-02 T3204-02*	Сигналы от термомпар стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001  от – 6,154 до 76,36 мВ	14 бит	от $\pm 0,1$ до $\pm 1,8$ <sup>2)</sup> в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	Половина пределов основной погрешности для данного диапазона	$R_{вх}$ не менее 100 кОм <sup>2)</sup> Значение основной погрешности указано с учетом значения допускаемой погрешности канала компенсации температуры холодного спая термомпар со встроенным термочувствительным элементом
T3205 T3205-01 T3205* T3205-01*	Сигналы от термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006, по ГОСТ 6651-94 от 12,17 до 465,68 Ом	14 бит	от $\pm 0,1$ до $\pm 0,2$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	Пределы основной погрешности для данного диапазона	По трех и четырехпроводной схеме измерения
T3205 T3205-01 T3205* T3205-01*	10...100 Ом 10...200 Ом 10...500 Ом	14 бит	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$	
T3205-02*	10...100 Ом	14 бит	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$	
T3501	14 бит	0...20 мА 4...20 мА	$\pm 0,15$ $\pm 0,15$	$\pm 0,15$	50...600 Ом
T3501-02	14 бит	0...5 мА	$\pm 0,20$	$\pm 0,15$	50...2400 Ом

Окончание таблицы 2

Исполнение модуля	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\rho$ %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окр. среды, %/10 °С	Примечание
T3501-03 T3501-03* T3501-04 T3501-04* T3501-05 T3501-05* T3501-06 T3501-06*	14 бит	0...20 мА 4...20 мА 0...5 мА	$\pm 0,15$ $\pm 0,15$ $\pm 0,20$	Половина пределов основной погрешности для данного диапазона	50...600 Ом 50...600 Ом 50...2400 Ом

Примечания

1. Если в конце исполнения модуля стоит символ ‘\*’, то модуль работает в температурном диапазоне от минус 40 до плюс 55 °С. Если символ ‘\*’ отсутствует, то модуль работает в температурном диапазоне от плюс 5 до плюс 55 °С.

2. Дискретные модули, источники питания, процессорные модули, панель оператора, входящие в состав системы интеллектуальных модулей, не являются измерительными компонентами и не требуют сертификата утверждения типа.

3. Сигналы от термометров сопротивления следующих градуировок (по ГОСТ Р 8.625-2006): ТСМ50М,  $W_{100}=1,4280$ ; ТСМ100М,  $W_{100}=1,4280$ ; ТСП50П,  $W_{100}=1,3910$ ; ТСП50П,  $W_{100}=1,3850$ ; ТСП100П,  $W_{100}=1,3910$ ; ТСП100П,  $W_{100}=1,3850$ ; ТСН 100Н,  $W=1,6170$ ;

(по ГОСТ 6651-94): ТСМ50М,  $W_{100}=1,4260$ ; ТСМ100М,  $W_{100}=1,4260$ ;

(по ГОСТ 6651-78): ТСП46П,  $W_{100}=1,3910$ ; ТСМ53М,  $W_{100}=1,4260$ .

4. Сигналы от термопар следующих градуировок (по ГОСТ Р 8.585-2001): ТВР, А-1; ТВР, А-2; ТВР, А-3; ТПР, ПР(В); ТПП, ПП(С); ТПП, ПП(R); ТХА, ХА(К); ТХК, ХК(L); ТХК, ХК(Е); ТМК, МК(Т); ТЖК, ЖК(J); ТНН, НН(N); ТМК, МК(M).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 55 °С, от минус 40 до плюс 55 °С, (модули с символом ‘\*’)
- нормальная температура  $(25 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность от 10 до 95 % при температуре плюс 35 °С,
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- питание от сети переменного тока напряжением  $(220^{+22-33})$  В частотой  $(50^{+2-3})$  Гц;
- температура хранения от минус 40 до плюс 70 °С;

- температура транспортирования	от минус 60 до плюс 50 °С
Габаритные размеры модуля ввода-вывода	108 x 98 x 68 мм. 107 x 97 x 61 мм.
Масса модуля ввода-вывода, не более	0,5 кг.
Срок службы, не менее	15 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на боковую панель модуля приклеиванием шильдика и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки системы входят:

- процессорный модуль, панель оператора и модули (комплектность по спецификации заказа);
- ответные части разъёмов модулей;
- паспорта на каждый модуль;
- комплект эксплуатационной документации;
- методика ДАРЦ.421457.501МП «Методика поверки»;
- упаковка.

### Поверка

осуществляется по документу ДАРЦ.421457.501МП «Система интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС «08» апреля 2008 г., с изменением № 1, утверждённым ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 01.04.2013.

Перечень основного оборудования для поверки приведён в таблице 3:

Таблица 3

Наименование эталонного средства измерений	Диапазон измерений/ воспроизведений	Пределы допускаемой основной погрешности
Нановольт-метр/микроомметр постоянного тока типа НР34420А	0...10 Ом 0...100 Ом 0...1000 Ом	$\pm(0,006\%$ от уст.+ $0,0002\%$ от диап.)
	0...10 мВ	$\pm(0,004\%$ от уст.+ $0,0004\%$ от диап.)
	0...10 В	$\pm(0,0035\%$ от уст.+ $0,0005\%$ от диап.)
Магазин сопротивлений Р4831	0,001...10000,0 Ом	класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$
Калибратор СА100	0...1 В	$\pm(0,02\%$ от уст.+ $0,005\%$ от диап.)
Калибратор Fluke 9100	0...320 мВ	$\pm(0,006\%$ от уст.+ $4,16$ мкВ)
	0...3,2 В	$\pm(0,006\%$ от уст.+ $41,6$ мкВ)
	0...32 В	$\pm(0,0065\%$ от уст.+ $416$ мкВ)
	0...32 мА	$\pm(0,014\%$ от уст.+ $900$ нА)

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведен в документе «Руководство по эксплуатации «Система интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК» ДАРЦ.421457.501РЭ2».

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК»**

ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.  
ГОСТ Р 51841-2001. Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний  
Технические условия «Системы интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК» ТУ 4250-005-11244389-01 (ДАРЦ.421457.501ТУ)»

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

## **Изготовитель**

Россия, ЗАО ПК «Промконтроллер».  
123298, г. Москва, 3-я Хорошевская ул., 20,  
тел.: +7 (495) 730-41-12, факс: +7 (495) 730-41-13  
E-mail: [info@tecon.ru](mailto:info@tecon.ru)

## **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Москва, 119361, ул. Озерная, д. 46  
Тел. (495) 437-55-77, (495) 430-57-25  
Факс (495) 437-56-66, (495) 430-57-25  
E-mail: [201-vm@vniims.ru](mailto:201-vm@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

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.