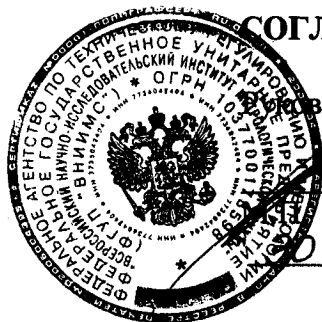


Подлежит публикации  
в открытой печати



СОГЛАСОВАНО

\_\_\_\_\_  
руководитель ГЦИ СИ "ВНИИМС"

В.Н.Яншин

0 "август" 2010г.

<b>СРЕДСТВА ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТПТС-ЕМ</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44937-10</u> Взамен № _____
--	--

Выпускается по техническим условиям ТПТС51.2000 ТУ12

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Программно-технические средства ТПТС-ЕМ [далее по тексту - приборная стойка (ПС)] на базе модулей обработки аналоговых сигналов ТПТС51-2.1722 (ТПТС52-2.1722), модулей аналогового ввода ТПТС51-2.1731 (ТПТС52-2.1731, ТПТС51-2.1730, ТПТС52-2.1730) с модулями расширения аналогового ввода ТПТС51-2.1703, модулей аналогового ввода ТПТС51-2.1732 с модулями расширения аналогового ввода ТПТС51-2.1704, модулей ТПТС51-2.1722 (ТПТС52-2.1722) с использованием измерительных преобразователей (ИП) серии 7В, а так же модулей счета импульсов ТПТС51-2.1724 и модулей преобразования частоты ТПТС51-2.1728, предназначены для измерений сигналов от датчиков с выходами напряжения и/или силы постоянного тока, сигналов от термопар (ТП) и термометров сопротивления (ТС), а так же для измерения частоты последовательности импульсных сигналов. ПС выпускаются в заказных исполнениях и применяются для компоновки по проектной документации программно-технических комплексов для применения в АСУ ТП: системах автоматизации, системах контроля и управления, информационных и управляющих системах, а также системах безопасности объектов атомной и тепловой энергетики и других отраслей промышленности.

### ОПИСАНИЕ

ПС обеспечивает ввод аналоговой и дискретной информации о состоянии технологического процесса, обработку ее в соответствии с заданными алгоритмами с целью формирования управляющих и регулирующих воздействий на технологический объект и контроля его работы.

ПС содержит функциональные, системные, служебные модули и блоки гальванической развязки, в состав которых входят измерительные преобразователи серии 7В. Функциональные модули и блоки гальванической развязки осуществляют связь с технологическим объектом.

К основным компонентам ПС, которые воспринимают измерительную информацию, относятся следующие функциональные измерительные модули: ТПТС51-2.1722 (ТПТС52-2.1722); ТПТС51-2.1731 (ТПТС52-2.1731, ТПТС51-2.1730, ТПТС52-2.1730) с модулями расширения ТПТС51-2.1703; ТПТС51-2.1732 с модулями расширения ТПТС51-2.1704.

На базе перечисленных модулей в ПС могут быть образованы измерительные каналы (ИК) воспроизведения и измерений аналоговых сигналов.

Модули ТПТС51-2.1722 и ТПТС52-2.1722, ТПТС51-2.1731 и ТПТС52-2.1731, а также модули ТПТС51-2.1730 и ТПТС52-2.1730, имеют, соответственно, одинаковую конструкцию и технические характеристики, включая метрологические. В модулях ТПТС52-2.XXXX, в отличие от модулей ТПТС51-2.XXXX, предусмотрена защита от несанкционированного изменения структур (настроек) в условиях эксплуатации, что позволяет применять их в измерительных каналах ПС систем безопасности. Модуль ТПТС51-2.1730 (ТПТС52-2.1730) функционально представляет собой модуль ТПТС51-2.1731 без каналов воспроизведения.

Модулями ТПТС51-2.1722 и блоками гальванической развязки (БАГР) с измерительными преобразователями серии 7В в любых технически целесообразных сочетаниях (в соответствии с проектом) в приборной стойке (ПС) ТПТС51 могут быть образованы ИК воспроизведения и измерения аналоговых сигналов с гальваническим разделением каналов.

Для образования измерительных каналов измерения температуры, с гальваническим разделением ИК друг от друга и от процессорной части модуля, предназначены модули ТПТС51-2.1732. Модули расширения ТПТС51-2.1704 предназначены для увеличения числа ИК, которые можно реализовать с помощью модуля ТПТС51-2.1732.

На базе модулей ТПТС51-2.1724 или ТПТС51-2.1728 в ПС ТПТС51 могут быть образованы каналы измерения частоты импульсных сигналов.

В ПС системные модули обеспечивают обмен информации с функциональными модулями и передачу информации между ними по внутренней шине ввода/вывода, а также передачу информации от функциональных модулей на внешние шины связи и обратно.

Служебные модули обеспечивают такие дополнительные функции, как разделение источников питания приборной стойки при их резервировании, обеспечение приема сигналов от систем регистрации дефектов и выдачу сигналов на индикаторы, преобразование постоянного напряжения 24В в постоянное напряжение 5В, предназначенное для питания интерфейсов ПС, и др.

Конструктивно приборная стойка выполнена в виде унифицированного шкафа. В состав приборной стойки, кроме шкафа, входят следующие конструктивные элементы:

- четыре крейта (субблока) двойной высоты для размещения системных и функциональных модулей двойного Евроформата;
- крейт одинарной высоты для размещения модулей одинарного Евроформата;
- крейт для размещения модулей блока питания;
- блоки SAE (блоки подключения внешних связей).

Блоки SAE позволяют выполнить до 2560 (64x40) соединений с датчиками и исполнительными элементами технологического объекта. В случае необходимости, используя приборную стойку расширения, количество соединений можно увеличить в два раза.

Приборные стойки могут быть использованы в не резервированных и резервированных режимах.

## **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Состав и метрологические характеристики ИК, образованных только измерительными модулями аналоговых сигналов, приведены в таблице 1.

Состав и метрологические характеристики ИК, образованные измерительным модулем ТПТС51-2.1722 и блоками аналоговой гальванической развязки, приведены в таблице 2.

Состав и метрологические характеристики ИК, образованных модулями счета импульсов, модулями преобразования частоты приведены в таблице 3.

Таблица 1 Состав и метрологические характеристики ИК, образованных только измерительными модулями.

Обозначение и наименование ИК ПС (модуля)	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности от верх. знач. диапазона	Пределы допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешности на 10°C
	на входе	на выходе		
Модуль ввода аналоговых сигналов ТПТС51-2.1731 (ТПТС52-2.1731)	0...20мА	12 (13) бит	±0,3 %	± 0,07 %
	4...20 мА		±0,35 %	
	0...10 В 2...10 В	12 (13) бит	±0,45 %	± 0,07 %
	12 бит	0...10 В 2... 10 В	±0,25 %	± 0,08 %/
	12 бит	0 ...20 мА 4...20 мА	±0,25 %	± 0,08 %
Модуль ввода аналоговых сигналов ТПТС51-2.1732	0...20мА	15(16) бит	± 0,15 %	± 0,02 %
	4...20 мА			
	0...10 В 2...10 В			
	12 бит	0...10 В 2... 10 В	±0,25 %	± 0,08 %/
	12 бит	0 ...20 мА 4...20 мА	±0,25 %	± 0,08 %
Модуль ввода аналоговых сигналов ТПТС51-2.1730	0...20 мА	12 (13) бит	±0,3 %	±0,07 %
	4...20 мА		±0,35 %	
	0...10 В 2... 10 В	12 (13) бит	±0,45 %	±0,07 %
ТПТС51-2.1731 (ТПС52-1.1731)с одним или двумя модулями расширения измерительных каналов ТПТС51-2.1703	Сигналы от ТП: -12...+80 мВ	12 (13) бит	$\pm (0,03 + 0,00015 \times MW + 0,0003 \times MB)$ [мВ],	$\pm (0,005 + 0,0002 \times MW)$ [мВ]
	Сигналы от ТС: 18 ... 389 Ом	12 (13) бит	$\pm (0,06 + 0,0003 \times MB + 0,0004 \times MW)$ [Ом],	$\pm (0,01 + 0,0002 \times MW)$ [м]
ТПТС51-2.1732 с одним или двумя модулями расширения измерительных каналов ТПТС51-2.1704	от минус 12 мВ до плюс 80 мВ (сигналы от ТП)	15(16) бит	± 0,02 %	± 0,02 %
	от 18 до 389 Ом (сигналы от ТС)	15(16) бит	± 0,015 %	± 0,015 %
ТПТС51-2.1722 (ТПТС52-1.1722) Модуль обработки аналоговых сигналов	0...10 В 2...10 В	12 бит	± 0,3 %	
	0...20 мА 4...20 мА		± 0,3 %	
	0...5 мА		± 0,5 %	
	12 бит	0... 10 В 2... 10 В	± 0,3 %	

Примечания к таблице 1

1. МВ - диапазон измерения, Ом (для ТС), °С (для ТС с НСХ 100П), мВ (для ТП);  
МВ - измеренная величина, Ом (для ТС), °С (для ТС с НСХ 100П), мВ (для ТП);
2. Пределы допускаемой основной погрешности для модулей ТПТС51-2.1731 (ТПТС51-2.1731-01, ТПТС52-1.1731) нормируются при температуре  $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ;
3. Для модулей, у которых не указаны пределы допускаемой дополнительной погрешности, значение основной погрешности действительно для всей области рабочих условий применения;
4. Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей для канала измерений сигналов от термопар даны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая. Погрешность канала компенсации температуры холодного спая ТП в приборной стойке не нормируется. В программно – технических комплексах, где используется ПС, компенсация температуры холодного спая в месте подключения ТП может осуществляться одним из следующих способов:
  - термостатированием;
  - с использованием схемы аппаратной компенсации;
  - измерением температуры холодного спая ТП с помощью ТС, например, с НСХ 100П, при этом ТС должен быть подключен к тому модулю ТПТС51-2.1731, на которой поступают сигналы соответствующих ТП.Погрешность канала компенсации температуры холодного спая ТП определяется выбранным способом компенсации.
- 5 Системные, служебные и функциональные (не являющиеся измерительными) модули, источники питания, входящие в состав приборной стойки типа средств программно-технических ТПТС-ЕМ, не являются измерительными компонентами и не требуют свидетельства об утверждении типа.

Таблица 2 Состав и метрологические характеристики ИК, образованных модулем ТПТС51-2.1722 и БАГР с измерительными преобразователями серии 7В.

Обозначение и наименование ИК	Диапазоны сигналов		Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %	Предел допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешности в % на 10°С
	на входе	на выходе		
7В34-xx-x плюс ТПТС51-2.1722	ТС с НСХ 100П (W <sub>100</sub> =1,3850): 0... 100 °С - 100...+100 °С 0...+ 200 °С 0...+ 600 °С 0... 150 °С	12 (13) бит	±0,4	±0,2
7В34-С50-xx-x + ТПТС51-2.1722	ТС с НСХ 50М (W <sub>100</sub> =1,4280): 0...+ 100 °С - 50...+200 °С 0...+150 °С	12 (13) бит	±0,7	±0,35
7В47-х-xx-х + ТПТС51-2.1722	ТП с НСХ J:	12 (13) бит	±0,7	±0,35
	0...+760 °С			
	-100...+300 °С			
	ТП с НСХ К:	12 (13) бит	±0,5	±0,25
	0...+1300 °С			
	0...+ 600 °С	12 (13) бит	±0,7	±0,35
	ТП с НСХ Т:			
	0...+400 °С	12 (13) бит	±0,8	±0,4
	-100...+200 °С			
	ТП с НСХ Е: 0...+900 °С	12 (13) бит	±0,7	±0,35
ТП с НСХ R: +500...+1750 °С				
ТП с НСХ S: +700...+750 °С				
ТП с НСХ В: +800...+1800 °С				
ТП с НСХ N: +200...+1300 °С				
7В31-xx-х + ТПТС51-2.1722	0...+10 В 0...+5 В	12 (13) бит	±0,45	±0,225

Обозначение и наименование ИК	Диапазоны сигналов		Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %	Предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности в % на 10°C
	на входе	на выходе		
7В30-xx-x + ТПТС51-2.1722	0...10 мВ 0...+100 мВ -10...10 мВ -100...+100 мВ 0...1 В -1...+1 В		±0,45	
7В32-xx-x + ТПТС51-2.1722	4...20 мА 0...20 мА	12 (13) бит		±0,225
7В33-01-2 + ТПТС51-2.1722	0...+5 В			
7В35-01-2 + ТПТС51-2.1722	4...20 мА			
7В22+ ТПТС51-2.1722	12 бит		±0,4	±0,2
7В39-01+ТПТС51-2.1722	12 бит	0...10 В	±0,4	±0,2
7В39-02+ТПТС51-2.1722	12 бит	4...20 мА 0...20 мА	±0,4	±0,2
Примечания				
1 Значения пределов допускаемой основной приведенной и допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешностей для канала измерения сигнала от термопар даны без учета погрешностей канала компенсации температуры холодного спая.				
2 Предел допускаемой погрешности компенсации температуры холодного спая (ТП) (фактической температуры холодного спая) для температуры окружающей среды от плюс 5 до плюс 45 °С составляет ± 1 °С				

Таблица 3. Состав и метрологические характеристики ИК, образованных модулями счета импульсов, модулями преобразования частоты.

Наименование и обозначение ИК ПС (модуля)	Диапазоны сигналов		Предел допускаемой относительной погрешности в диапазоне температур от 0 до плюс 40 °С	Предел допускаемой погрешности в диапазоне температур от 0 до плюс 40°С при вводе/вывода по шине ввода/вывода	Предел допускаемой погрешности в диапазоне температур от 0 до плюс 40 °С при выдаче данных на двойные выходы модуля в виде параллельного 16-ти разрядного кода
	на входе	на выходе			
Модуль счета импульсов ТПТС51-2.1724	от 0,05 до 20 000 Гц	15 бит	± 0,01 %	---	---
		15 (16) бит			
Модуль преобразования частоты ТПТС51-2.1728	от 2 до 60 Гц	15 (16) бит	---	± 0,5 Гц	± 0,5 Гц
	от 60 до 4000 Гц				

**Рабочие условия применения:**

- температура окружающего воздуха - от 0 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха - до 80 % при температуре 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление - от 84 до 106,7 кПа;
- температура транспортирования - от минус 50 до + 50 °С;
- температура складского хранения - от плюс 5 до + 40 °С.
- напряжение питания – 24 В;
- габаритные размеры, мм, не более:
  - 920х500х2285 (с боковыми стенками, дверьми и сигнальными лампами шкафа) – для отдельно устанавливаемой стойки;
  - 900х400х2285 (по каркасу шкафа) – для стоек, установленных в ряд;
- масса – не более 350 кг;
- сроки службы – 15 лет (при условии замены элементов приборной стойки, отказавших или выработавших свой ресурс).

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на корпус приборной стойки и титульные листы эксплуатационной документации.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Приборная стойка (конфигурация согласно заказу).

Формуляр (для каждого конкретного проекта в формуляре на каждое исполнение приборной стойки указывается состав функциональных, системных и служебных модулей).

Руководство по эксплуатации.

Методика поверки.

### **ПОВЕРКА**

Измерительные каналы средств программно-технических ТПТС-ЕМ, используемые в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, подлежат первичной поверке до ввода их в эксплуатацию и периодической поверке в процессе эксплуатации.

Поверка и калибровка измерительных каналов ПС выполняется в соответствии с инструкцией "Средства программно-технические ТПТС-ЕМ на базе модулей ТПТС51-2.1722, ТПТС51-2.1724, ТПТС51-2.1728, ТПТС51-2.1731, ТПТС51-2.1732, ТПТС51-2.1703, ТПТС51-2.1704. Инструкция по поверке (калибровке) ТПТС51.2000И16.5", согласованной с ГЦИ СИ "ВНИИМС" в июле 2010 г.

В перечень основного оборудования, необходимого для поверки измерительных каналов приборной стойки, входят:

- калибратор-вольтметр универсальный В1-28;
- магазин сопротивлений Р327.
- частотомер ЧЗ-64
- генератор Г5-60

Межповерочный интервал – 6 лет.



## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 8.596 - 2002	ГСИ, Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
ГОСТ 29075 - 91	Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие технические требования.
ГОСТ 8.009 – 84	ГСИ, нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
ГОСТ Р 8.585- 2001	ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.
ГОСТ Р 8.625-2006	ГСИ. Термометры сопротивления из платины меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип средств программно-технических ТПТС-ЕМ утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель – Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики  
им. Н.Л. Духова» (ФГУП «ВНИИА»)  
101000, г. Москва, а/я 918.

Директор ФГУП «ВНИИ



С.Ю. Лопарёв