

Приложение № 4  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» декабря 2020 г. № 2341

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-1401

#### Назначение средства измерений

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-1401 (далее – системы) предназначены для воспроизведения и измерений напряжения и силы постоянного тока, измерений напряжения переменного тока, измерений и воспроизведения электрического сопротивления, измерений интервалов времени.

#### Описание средства измерений

Конструктивно системы автоматизированные измерительные представляет собой стойку СЭ91, состоящую из стойки ФТКС.301422.097 с установленными в нее блоками БЭ161 ФТКС.411259.177 и БЭ162 ФТКС.411259.178 с функциональными модулями и мезонинами, коммутатором Ethernet, промышленным компьютером, источником питания Keysight N6712A, коммутационными панелями КП-СК ФТКС.687287.165 и КП-И ФТКС.687287.166.

Функционально система выполнена по модульному принципу на основе стандарта VXI и включает в себя измерительные каналы (ИК):

- ИК воспроизведения напряжения и силы постоянного тока;
- ИК измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока;
- ИК воспроизведения и измерений электрического сопротивления постоянному току;
- ИК измерений интервалов времени.

ИК воспроизведения и измерений напряжения постоянного тока реализован модулями ИПТН16 и ГПТН. Принцип действия ИК основан на воспроизведении напряжения и силы постоянного тока путем цифро-аналогового преобразования.

ИК измерений силы и напряжения постоянного тока реализован с помощью измерителей мгновенных значений напряжения МН8И-10В, МН6И-150В и с помощью мультиметра цифрового ЦММ1. Принцип действия ИК основан на аналого-цифровом преобразовании измеряемой величины входного напряжения постоянного тока в двоичный цифровой код, доступный для обработки программой пользователя.

ИК воспроизведения и измерений электрического сопротивления постоянному току реализован с помощью модуля МПС2-2 и модуля мультиметра цифрового ЦММ1. Принцип действия модуля МПС2-2 основан на воспроизведении программно-задаваемого значения сопротивления постоянному току путем суммирования параллельно стоящих сопротивлений выбираемых из дискретного ряда значений.

ИК интервалов времени реализован с помощью модуля ОСЦ-5. Принцип действия основан на аналого-цифровом преобразовании входного сигнала.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена в виде опломбирования функциональных модулей.

Общий вид системы с указанием места нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 1.

Общий вид функционального модуля с указанием место пломбировки от несанкционированного доступа приведен на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид системы



Рисунок 2 - Общий вид функционального модуля

### Программное обеспечение

Система имеет программное обеспечение (ПО), расположенное в промышленном компьютере и предназначенное для использования в операционной системе Windows (32 bit).

Программа gptn.exe предназначена для работы с модулем ГПТН.

Программа iptn16.exe предназначена для работы с модулем ИПТН16.

Программа DMMC1.exe предназначена для работы с модулем ЦММ1.

Программа mbase.exe предназначена для работы с модулями МН8И-10В, МН6И-150В и МПС2-2.

Программа mosc5.exe предназначена для работы с модулями ОСЦ5.

Программа rpn.exe предназначена для проверки работоспособности системы.

Программа rrv.exe предназначено для определения метрологических характеристик системы в автоматизированном режиме.

Метрологически значимая часть ПО выделена в файл библиотеки математических функций Pvcalc.dll.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	gptn.exe	iptn16.exe	DMMC1.exe	mbase.exe
Идентификационное наименование ПО	gptn.exe	iptn16.exe	DMMC1.exe	mbase.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0	не ниже 1.0	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Рrv.exe	mosc5.exe	Rpm.exe	Povcalc.dll
Идентификационное наименование ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0	не ниже 1.0	не ниже 1.0
Номер версии (идентификационный номер) ПО				
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-	-	CRC32 957294D4

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>ИК воспроизведения напряжения и силы постоянного тока</b>	
<b>Модуль ГПТН</b>	
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от 1 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазонах, % от 1 до 10 В включ. св. 10 до 50 В включ.	$\pm[0,4+0,06 \cdot (10/U_{всп} - 1)]^{1)}$ $\pm[0,4+0,06 \cdot (50/U_{всп} - 1)]$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА	от 1 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока в диапазонах, % от 1 до 10 мА включ. св. 10 до 100 мА включ.	$\pm[0,4+0,06 \cdot (10/I_{всп} - 1)]^{2)}$ $\pm[0,4+0,06 \cdot (100/I_{всп} - 1)]$
<b>Модуль ИПТН16</b>	
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от -10 до -0,1 включ.; св. +0,1 до +10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, мВ	$\pm 5$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА	от -10 до -0,2 включ.; св. +0,2 до +10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, мкА	$\pm 20$
<b>ИК измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока</b>	
<b>Модуль ЦММ1</b>	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -150 до +150
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазонах, % от минус 0,1 до плюс 0,1 В включ. от минус 1,0 до плюс 1,0 В включ. от минус 10 до плюс 10 В включ. от минус 50 до плюс 50 В включ. от минус 100 до плюс 100 В включ. от минус 150 до плюс 150 В включ.	$\pm[0,04+0,04 \cdot (0,1/U_{изм} - 1)]^{3)}$ $\pm[0,02+0,02 \cdot (1,0/U_{изм} - 1)]$ $\pm[0,02+0,005 \cdot (10/U_{изм} - 1)]$ $\pm[0,02+0,005 \cdot (50/U_{изм} - 1)]$ $\pm[0,02+0,005 \cdot (100/U_{изм} - 1)]$ $\pm[0,02+0,015 \cdot (150/U_{изм} - 1)]$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от -1,0 до +1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока в диапазонах, % от минус 0,01 до плюс 0,01 А включ. от минус 0,1 до плюс 0,1 А включ. от минус 1,0 до плюс 1,0 А включ.	$\pm[0,15+0,039 \cdot (0,01/I_{\text{ИЗМ}}-1)]^{4)}$ $\pm[0,12+0,019 \cdot (0,1/I_{\text{ИЗМ}}-1)]$ $\pm[0,25+0,39 \cdot (1,0/I_{\text{ИЗМ}}-1)]$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от 0,01 до 150
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % от 10 до 100 мВ включ. в диапазоне частот от 3 до 5 Гц включ. от 5 до 10 Гц включ. от 10 Гц до 20 кГц включ. от 20 до 50 кГц включ. от 50 до 100 кГц включ. от 100 до 300 кГц включ.  от 100 мВ до 1 В включ. в диапазоне частот от 3 до 5 Гц включ. от 5 до 10 Гц включ. от 10 Гц до 20 кГц включ. от 20 до 50 кГц включ. от 50 до 100 кГц включ. от 100 до 300 кГц включ.  от 1 до 10 В включ. в диапазоне частот от 3 до 5 Гц включ. от 5 до 10 Гц включ. от 10 Гц до 20 кГц включ. от 20 до 50 кГц включ. от 50 до 100 кГц включ. от 100 до 300 кГц включ.  от 10 до 100 В включ. в диапазоне частот от 3 до 5 Гц включ. от 5 до 10 Гц включ. от 10 Гц до 20 кГц включ. от 20 до 50 кГц включ. от 50 до 100 кГц включ. от 100 до 300 кГц включ.  от 100 до 150 В включ. в диапазоне частот от 3 до 5 Гц включ. от 5 до 10 Гц включ. от 10 Гц до 20 кГц включ. от 20 до 50 кГц включ. от 50 до 100 кГц включ. от 100 до 300 кГц включ.	$\pm[4,0+0,15 \cdot (0,1/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[1,0+0,12 \cdot (0,1/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[0,2+0,12 \cdot (0,1/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[0,33+0,15 \cdot (0,1/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[1,3+0,24 \cdot (0,1/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[11,0+1,5 \cdot (0,1/U_{\text{ИЗМ}})]$  $\pm[4,0+0,15 \cdot (1,0/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[1,0+0,12 \cdot (1,0/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[0,2+0,12 \cdot (1,0/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[0,33+0,15 \cdot (1,0/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[1,3+0,24 \cdot (1,0/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[11,0+1,5 \cdot (1,0/U_{\text{ИЗМ}})]$  $\pm[4,0+0,15 \cdot (10/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[1,0+0,12 \cdot (10/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[0,2+0,12 \cdot (10/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[0,33+0,15 \cdot (10/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[1,3+0,24 \cdot (10/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[11,0+1,5 \cdot (10/U_{\text{ИЗМ}})]$  $\pm[4,0+0,15 \cdot (100/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[1,0+0,12 \cdot (100/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[0,2+0,12 \cdot (100/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[0,33+0,15 \cdot (100/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[1,3+0,24 \cdot (100/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[11,0+1,5 \cdot (100/U_{\text{ИЗМ}})]$  $\pm[4,0+0,15 \cdot (150/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[1,0+0,12 \cdot (150/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[0,2+0,12 \cdot (150/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[0,33+0,15 \cdot (150/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[1,3+0,24 \cdot (150/U_{\text{ИЗМ}})]$ $\pm[11,0+1,5 \cdot (150/U_{\text{ИЗМ}})]$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<b>Модуль МН8И-10В</b>	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm[0,05+0,05 \cdot (10/U_{\text{изм}} - 1)]$
<b>Модуль МНБИ-150В</b>	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -150 до +150
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm[0,05+0,03 \cdot (150/U_{\text{изм}} - 1)]$
<b>ИК воспроизведения и измерений электрического сопротивления</b>	
<b>Модуль ЦММ1</b>	
Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом	от 10 до $10^8$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления в диапазонах, % от 10 до 100 Ом включ. св. 100 Ом до 1 кОм включ. св. 1 до 10 кОм включ. св. 10 до 100 кОм включ. св. 100 кОм до 1 МОм включ. св. 1 до 10 МОм включ. св. 10 до 100 МОм включ.	$\pm[0,05+0,025 \cdot (100/R_{\text{изм}} - 1)]^{5)}$ $\pm[0,05+0,015 \cdot (1000/R_{\text{изм}} - 1)]$ $\pm[0,05+0,015 \cdot (10^4/R_{\text{изм}} - 1)]$ $\pm[0,05+0,015 \cdot (10^5/R_{\text{изм}} - 1)]$ $\pm[0,15+0,03 \cdot (10^6/R_{\text{изм}} - 1)]$ $\pm[1,5+0,05 \cdot (10^7/R_{\text{изм}} - 1)]$ $\pm[6+0,06 \cdot (10^8/R_{\text{изм}} - 1)]$
<b>Модуль МПС2-2</b>	
Диапазон воспроизведения электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 10 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления в диапазонах, % от 10 до 100 Ом включ. св. 100 до 400 Ом включ. св. 400 до 600 Ом включ. св. 600 Ом до 1,0 кОм включ. св. 1,0 до 1,5 кОм включ. св. 1,5 до 2 кОм включ.	$\pm[0,05+0,05 \cdot (100/R_{\text{всп}} - 1)]^{6)}$ $\pm[0,06+0,01 \cdot (400/R_{\text{всп}} - 1)]$ $\pm[0,06+0,01 \cdot (600/R_{\text{всп}} - 1)]$ $\pm[0,06+0,01 \cdot (1000/R_{\text{всп}} - 1)]$ $\pm[0,06+0,01 \cdot (1500/R_{\text{всп}} - 1)]$ $\pm[0,06+0,01 \cdot (2000/R_{\text{всп}} - 1)]$
<b>ИК интервалов времени (модуль ОСЦ5)</b>	
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 0,00512 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	$\pm[2,5 \cdot 10^{-6} \cdot T_{\text{изм}} + T_{\text{д}}]^{7)}$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -150 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазонах, В от минус 0,05 до плюс 0,05 В включ. от минус 0,1 до плюс 0,1 В включ. от минус 0,25 до плюс 0,25 В включ. от минус 0,5 до плюс 0,5 В включ. от минус 1,0 до плюс 1,0 В включ. от минус 2,5 до плюс 2,5 В включ. от минус 5,0 до плюс 5,0 В включ. от минус 10 до плюс 10 В включ.	$\pm 0,00175$ $\pm 0,0035$ $\pm 0,005$ $\pm 0,006$ $\pm 0,012$ $\pm 0,03$ $\pm 0,06$ $\pm 0,12$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
от минус 25 до плюс 25 В включ.	±0,3
от минус 50 до плюс 50 В включ.	±0,6
от минус 100 до плюс 100 В включ.	±1,2
от минус 150 до плюс 150 В включ.	±1,8
1) $U_{всп}$ – воспроизводимое значение напряжения, В. 2) $I_{всп}$ – воспроизводимое значение силы тока, А. 3) $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения, В. 4) $I_{изм}$ – измеренное значение силы тока, А. 5) $R_{изм}$ – измеренное значение электрического сопротивления, Ом. 6) $R_{всп}$ – воспроизводимое значение электрического сопротивления, Ом. 7) $T_{изм}$ – измеренная длительность импульсов, с; $T_d$ – период дискретизации, с.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %, не более	от 5 до 40 80
Масса, кг, не более	350
Габаритные размеры, мм, не более высота ширина длина	1910 650 940

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель системы в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество.
1 Система автоматизированная измерительная	ТЕСТ-1401	1 шт.
2 Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
3 Методика поверки	651-20-047 МП	1 экз.
4 Компакт диск с ПО	-	1 шт.
5 Паспорт		1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу методика поверки 651-20-047 МП «ГСИ. Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-1401. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 4 августа 2020г.

Основные средства поверки:

- мультиметр 3458А, регистрационный номер 77012-19 в Федеральном информационном фонде;

- калибратор универсальный 9100, регистрационный номер 25985-09 в Федеральном информационном фонде;
- магазин сопротивлений Р4834, регистрационный номер 52064-12 в Федеральном информационном фонде;
- магазин сопротивления Р40108, регистрационный номер 9381-83 в Федеральном информационном фонде;
- установка измерительная К2С-62А, регистрационный номер 31434-06 в Федеральном информационном фонде;
- частотомер универсальный CNT-90, регистрационный номер 31811-06 в Федеральном информационном фонде;
- генератор сигналов низкочастотный Г3-122, регистрационный номер 10237-85 в Федеральном информационном фонде.
- калибратор универсальный Н4-6, регистрационный номер 16690-13 в Федеральном информационном фонде.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых систем с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным измерительным ТЕСТ-1401**

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы (с Изменением N 1)

Приказ Росстандарта № 149 от 15 февраля 2016 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

Приказ Росстандарта № 1053 от 29 мая 2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»

Приказ Росстандарта № 1621 от 31 июля 2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта № 2091 от 01 октября 2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

Приказ Росстандарта № 575 от 14 мая 2015 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»

Техническая документация изготовителя

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «VXI-Системы» (ООО «VXI-Системы»)  
ИНН 7735126740

Адрес: 124482, г. Москва, Зеленоград, Савелкинский проезд, д 4, этаж 6, помещ. XIV,  
ком. 1

Телефон (факс): 8 (495) 983-10-73

Web-сайт: <http://www.infest.ru>

E-mail: [infest@infest.ru](mailto:infest@infest.ru)



**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 в реестре Росаккредитации