

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2904-Р

#### Назначение средства измерений

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2904-Р (далее - системы) предназначены для измерений, формирования и контроля электрических величин, а также для регистрации и отображения результатов измерений и контроля.

#### Описание средства измерений

Конструктивно система представляет собой 19" стойку электронную СКИ28 с установленным в неё блоком электронным БКИ57 и прикрепленными к ней коммутационными панелями КП1-2904-Р и КП2-2904-Р, предназначенными для подсоединения к измерительным каналам системы проверяемого технического объекта (объекта контроля). Блок электронный БКИ57 образован базовым блоком (крейтом) стандарта VХI с установленными в нем функциональными модулями (мезонинами). Управление системой осуществляется при помощи встроенной ПЭВМ.

Функционально система выполнена по модульному принципу на основе стандарта VХI и включает в себя измерительные каналы (ИК) и каналы формирования электрических величин:

- ИК амплитуды импульса тока, амплитуды импульса напряжения, длительности импульса имитатора датчиков типа «сухой контакт» (СК) и датчиков типа «незапитанный электронный ключ» (НК);
- каналы формирования импульсов опроса имитатора импульсных датчиков (ИД);
- каналы формирования сопротивления постоянному току и измерений импульсов команд управления имитатора ОКУ;
- каналы формирования импульсов внешних команд управления имитатора ВКУ;
- ИК сопротивления постоянному току температурных датчиков (ТД);
- канал формирования эталонной частоты 1 кГц.

ИК амплитуды импульса тока, амплитуды импульса напряжения, длительности импульса имитатора СК и НК

ИК реализованы модулем ИМ2-М-01 и мезонинным модулем ОСЦ5, установленным на носителе мезонинов НМ-М.

Принцип измерений амплитуды импульса тока основан на предварительном преобразовании мгновенных значений силы тока в мгновенные значения напряжения и последующем аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений напряжения в течение длительности импульса с последующим усреднением результатов измерений.

Принцип измерений амплитуды импульса напряжения основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений напряжения в течение длительности импульса с последующим усреднением результатов измерений.

Принцип измерений длительности импульса основан на сравнении измеряемого интервала времени с периодом стабильной частоты кварцевого генератора.

Каналы формирования импульсов опроса имитатора ИД

Каналы реализованы модулем ИД-Р.

Принцип действия каналов основан на формировании последовательности импульсов напряжения путем замыкания пары контактов реле соответствующего канала, на который подана команда, на программно заданное время.

#### ИК сопротивления постоянному току ТД

ИК реализованы модулем МПКТС и цифровым мультиметром 3458А.

Принцип действия ИК основан на аналого-цифровом преобразовании измеряемой величины в цифровую форму.

#### Каналы формирования сопротивления постоянному току и измерений импульсов команд управления имитатора ОКУ

Каналы реализованы модулем ИМЗ и мезонинным модулем ОСЦ5, установленным на носителе мезонинов НМ-М.

Принцип действия ИК основан аналого-цифровом преобразовании измеряемой величины в цифровую форму.

Принцип измерений амплитуды импульса напряжения основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений напряжения в течение длительности импульса с последующим усреднением результатов измерений.

Принцип измерений длительности импульса основан на сравнении измеряемого интервала времени с периодом стабильной частоты кварцевого генератора.

#### Каналы формирования импульсов внешних команд управления имитатора ВКУ

Каналы реализованы модулем ИМ2-М и мезонинным модулем ОСЦ5, установленным на носителе мезонинов НМ-М.

Принцип измерений амплитуды импульса напряжения основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений напряжения в течение длительности импульса с последующим усреднением результатов измерений.

Принцип измерений длительности импульса основан на сравнении измеряемого интервала времени с периодом стабильной частоты кварцевого генератора.

#### Канал формирования эталонной частоты 1 кГц

Канал реализован модулем МФЭЧ, в котором в качестве источника опорной частоты применён рубидиевый стандарт частоты.

По условиям эксплуатации система относится к группе 2 по ГОСТ 22261-94 климатического исполнения УХЛ с диапазоном рабочих температур от 5 до 35 °С и относительной влажностью воздуха до 80 % при температуре 25 °С без предъявления требований по механическим воздействиям и эксплуатируется в отапливаемых помещениях, не содержащих химически активных сред.

Внешний вид системы с указанием места нанесения знака утверждения типа и знака поверки приведен на рисунке 1. Защита от несанкционированного доступа предусмотрена в виде пломбировки функциональных модулей, установленных в базовый блок (рисунок 2).

Место нанесения знака утверждения типа

Место нанесения знака поверки



Рисунок 1 - Внешний вид систем

Место пломбировки клеймом ОТК



Рисунок 2 - Схема пломбировки функциональных модулей

## Программное обеспечение

Система работает под управлением программного обеспечения (ПО), которое выполняет следующие функции:

- считывание из модулей измерительной информации;
- передачу измерительной информации ПО верхнего уровня.

Метрологически значимая часть ПО выделена в файлы библиотек математических функций: unmosc5\_math.dll, unim1m\_math.dll, Povcalc.dll.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	unmosc5_math.dll	Povcalc.dll	unim1m_math.dll
Номер версии ПО (идентификационный код)	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	D77E6F03	957294D4	560c9b83
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32		

Влияние ПО на метрологические характеристики изделия учитывается в общих согласованных допусках.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077 - 2014.

## Метрологические характеристики

ИК амплитуды импульса тока, амплитуды импульса напряжения, длительности импульса имитатора СК и НК

Диапазоны измерений амплитуды импульса тока, мА ..... от 0,4 до 4,0; от 4 до 40.

Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу измерений (к ВП)) погрешности измерений амплитуды импульса тока, % .....  $\pm 5$ .

Диапазоны измерений амплитуды импульса напряжения, В ..... от минус 10 до 10; .....от минус 25 до 25.

Пределы допускаемой приведённой (к ВП) погрешности измерений амплитуды импульса напряжения, % .....  $\pm 2$ .

Диапазон измерений длительности импульса на уровне  $0,5U_a$ , мкс ..... от 3 до 10, где  $U_a$  - амплитуда импульса напряжения, В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности импульса  $T_{и}$ , с .....  $\pm(0,02 \cdot T_{и} + 2 \cdot T_0)$ , где  $T_0$  - период дискретизации, с.

Количество ИК ..... 12.

Каналы формирования импульсов опроса имитатора ИД

Диапазоны формирования амплитуды импульсов напряжения, В ..... от 1 до 40.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования амплитуды импульсов, В .....  $\pm 0,1$ .

Диапазон формирования длительности импульса на уровне  $0,5 \cdot U_a$ , мс ..... от 5 до 200.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования длительности импульса, мс .....  $\pm 1$ .  
Количество каналов ..... 12.

Каналы формирования сопротивления постоянному току и измерения импульсов команд управления имитатора ОКУ

Значение формируемого сопротивления постоянному току, Ом ..... 200.  
Пределы допускаемой относительной погрешности формирования сопротивления постоянному току, % .....  $\pm 1$ .  
Диапазон измерений длительности импульсов команд управления на уровне  $0,5 \cdot U_a$ , мс ..... от 20 до 200.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности импульсов команд управления  $T_{и}$ , с .....  $\pm(0,02 \cdot T_{и} + 2 \cdot T_0)$ ,  
где  $T_0$  - период дискретизации, с.

Диапазон измерений амплитуды импульсов команд управления, В ..... от 0 до 30.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения команды управления на имитаторе нагрузки ОКУ, В .....  $\pm 0,5$ .

Количество каналов ..... 17.

Каналы формирования импульсов внешних команд управления имитатора ВКУ

Диапазон измерений длительности импульсов на уровне  $0,5 \cdot U_a$ , мкс ..... от 3 до 10.  
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности импульсов команд управления  $T_{и}$ , с .....  $\pm(0,02 \cdot T_{и} + 2 \cdot T_0)$ ,  
где  $T_0$  - период дискретизации, с.

Диапазон измерений амплитуды импульсов, В ..... от минус 35 до 35.

Пределы допускаемой приведённой (к ВП) погрешности измерений амплитуды напряжения, % .....  $\pm 2$ .

Количество каналов ..... 20.

ИК сопротивления постоянному току ТД

Диапазон измерений сопротивления постоянному току, Ом ..... от 70 до 150.  
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме, Ом .....  $\pm 0,05$ .  
Количество ИК ..... 2.

Общие характеристики

Габаритные размеры стойки СКИ28 (ширина  $\times$  высота  $\times$  длина), мм, не более .....  $1490 \times 600 \times 1000$ .

Масса системы без учета ЗИП-О, эксплуатационных документов и ПЭВМ, кг, не более ..... 400.

Сопротивление защитного заземления, Ом, не более ..... 0,1.

Сопротивление изоляции цепи сетевого питания относительно корпуса, МОм, не менее ..... 20.

Электрическая прочность изоляции цепи сетевого питания, В, не менее ..... 1500.

Мощность, потребляемая системой от сети питания, кВт·А, не более ..... 2,5.

Параметры электропитания:

напряжение переменного тока, В .....  $220 \pm 22$ ;

частота переменного тока, Гц .....  $50 \pm 1$ .

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха, °С ..... от 5 до 35;

относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более ..... 80;

атмосферное давление, кПа ..... от 98 до 105.

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель стойки электронной СКИ28 в виде наклейки и на титульный лист формуляра методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки систем приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
ПЭВМ	-	1
PCI-VXB	ФТКС.467100.001	1
PCI-GRIB	-	1
СКИ28:	UNC2.702.028	1
БКИ57:	UNC2.770.057	1
Крейт INTE004-01 FC VXI 3.0 Mainframe	ФТКС.469133.003-01	1
VXI-VXB	UNC3.031.086	1
ИМЗ	UNC3.031.130	1
Осциллограф цифровой ОСЦ5	UNC3.031.150	2
ИМ1-М	UNC3.031.172	1
МПКТС	UNC3.031.173	1
МФЭЧ	UNC3.031.175	1
ИМ2-М	UNC3.031.176	1
ИМ2-М-01	UNC3.031.171	1
ИД-Р	UNC3.031.189	1
МК30-2Л	ФТКС.468266.018	1
НМУ	ФТКС.468269.003	1
НМ-М	ФТКС.468269.011	2
Источник питания модульный серии N6700 ( в составе: базовый блок N6701A, встраиваемый модуль N6754A), option 908	-	1
Мультиметр 3458А-909	-	1
ИБП PW9130i3000R-XL2U	-	1
OmniBusBox 162-555-555	-	1
Сетевой фильтр на 6 розеток (длина кабеля 5 м, выключатель с индикатором, автоматический предохранитель от перегрузок)	-	1
Терминатор VXB	UNC3.622.041	1
КП1-2904-Р	UNC3.622.149	1
КП2-2904-Р	UNC3.622.152	1
Блок питания БП-ИД-Р	UNC3.622.153	1
Стойка:	UNC4.135.029	1
Блок розеток	UNC3.622.132	1
Кабель 1 VXB	UNC4.853.105	1
Кабель ОСЦ-КП	UNC4.853.354	5
Кабель	UNC4.853.504	1
Кабель	UNC4.853.504-01	1
Кабель 3458А-КП	UNC4.853.857	1
Кабель БП-ИД-Р	UNC4.854.132	1
Кабель	ФТКС.685621.060-05	3

Продолжение таблицы 2

Наименование	Обозначение	Количество
Провод заземления 5-10000 ГОСТ 18714-81	-	1
Кабель GPIB 1 метр	-	1
Кабель GPIB 2 метра	-	1
Кабель питания AC Power Cord, C19/C20	-	1
Кабель IEC M TO F, C19/C20	-	1
Комплект ЗИП одиночный к изделию ТЕСТ-2904-Р	UNC4.078.033	1
Комплект монтажных частей изделия ТЕСТ-2904-Р:	UNC4.075.027	1
Угольник	UNC8.110.044	2
Угольник	UNC8.110.045	2
Винт BM4-6gx6.36.016 ГОСТ 17473-80	-	6
Винт BM4-6gx10.36.016 ГОСТ 17473-80	-	2
Гайка M4-6H.5.016 ГОСТ 5927-70	-	2
Шайба 4 65Г.016 ГОСТ 6402-70	-	8
Шайба 4.04.016 ГОСТ 11371-78	-	10
Розетки	-	
СНЦ127-10/14РП118-1-В НКЦС.434410.511	-	2
СНЦ127-10/14РП118-2-В НКЦС.434410.511	-	1
СНЦ127-19/18РП118-1-В НКЦС.434410.511	-	2
СНЦ127-50/27РП118-1-В НКЦС.434410.511	-	1
СНЦ127-50/27РП118-2-В НКЦС.434410.511	-	1
СНЦ127-50/27РП118-3-В НКЦС.434410.511	-	2
СНЦ127-50/27РП118-4-В НКЦС.434410.511	-	2
СНЦ127-50/27РП118-5-В НКЦС.434410.511	-	2
СНЦ127-50/27РП118-6-В НКЦС.434410.511	-	1
Розетка 55812 - 32 А/400 В - 2Р+Е (Legrand)	-	1
Коробка для открытого монтажа 55849 (Legrand)	-	1
Комплект эксплуатационных документов	-	1
Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2904-Р. Система проверки функций	ФТКС.52058-01	1
Комплект ПО модулей Информтест	ФТКС.85001-01	1
Informtest VISA	ФТКС.34003-01	1
ПО PCI-GPIB	-	1
Компакт-диск (DVD) «Win Pro 7 SP1 x32 RUS»	-	1

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом ФТКС.411713.176 РЭ «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2904-Р. Руководство по эксплуатации», раздел 13 «Поверка», утвержденным ООО «КИА» 28 апреля 2016 г.

Знак поверки наносится на лицевую панель стойки электронной СКИ28 в виде наклейки.

Основные средства поверки:

- установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-745A (рег. № 46633-11): испытательное напряжение до 1500 В; диапазон измерений сопротивления (в режиме измерений сопротивления изоляции) от 1 до 9999 Мом, пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления  $\pm(5 - 20) \%$ ; диапазон измерений сопротивления (в режиме измерений сопротивления заземления) от 0,0001 до 0,6 Ом при испытательном токе до 32 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления  $\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,003)$ , где  $R_{\text{изм}}$  - измеренное значение сопротивления, Ом;
- осциллограф цифровой ОСЦ5 (рег. № 57696-14): диапазон измерений мгновенных значений напряжения от минус 10 до 10 В, пределы приведенной к значению верхней границы диапазона допускаемой погрешности измерений мгновенных значений напряжения  $\pm 0,6 \%$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени в диапазоне измерений от 5,12 мкс до 13743,686 с  $\pm (0,0000025 \cdot T_x + T_d)$ , где  $T_x$  - измеряемый интервал времени,  $T_d$  - период дискретизации, с;
- генератор импульсов Г5-75 (рег. № 7767-80): период повторения импульсов от 0,1 мкс до 9,99 с; погрешность установки периода повторения импульсов  $\pm 1 \cdot 10^{-3} \cdot T$ , где  $T$  - установленный период повторения, длительность импульсов от 50 нс до 1 с, погрешность установки длительности импульсов  $\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot t)$ , где  $t$  - установленная длительность импульсов; амплитуда импульсов от 1 В до 9,999 В, погрешность установки амплитуды в режиме постоянного тока не более  $\pm 0,7 \%$ ;
- мультиметр 3458А (рег. № 25900-03): диапазон измерений напряжения постоянного тока от минус 100 до 100 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока  $\pm(2,5 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot U_d)$ , где  $U_x$  - измеренное значение напряжения,  $U_d$  - верхний предел диапазона измерений.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

ФТКС.411713.176 РЭ. «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2904-Р. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным измерительным ТЕСТ-2904-Р**

- 1 ГОСТ 22261-94 «ГСИ. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- 2 ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
- 3 ГОСТ Р 52070-2003 «Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей. Общие требования».
- 4 ГОСТ Р 8.761-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения».
- 5 ГОСТ Р 8.764-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления».
- 6 ГОСТ 8.129-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».
- 7 ФТКС.411713.176 ТУ «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2904-Р. Технические условия».



**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «Информтест»  
(ООО Фирма «Информтест»)  
Юридический (почтовый) адрес: 124482, г. Москва, Зеленоград, Савёлкинский проезд,  
д. 4, этаж 6, помещ. XIV, ком. 8  
Тел/Факс: (495) 983-10-73  
E-mail: [infest@infest.ru](mailto:infest@infest.ru)  
ИНН 7735075319

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Координационно-информационное  
агентство» (ООО «КИА»)  
Юридический (почтовый) адрес: 107066, г. Москва, ул. Доброслободская, д. 10, стр. 5  
(109029, г. Москва, Сибирский проезд, д. 2, стр. 11)  
Телефон/факс: (495) 737-67-19  
Аттестат аккредитации ООО «КИА» по проведению испытаний средств измерений в  
целях утверждения типа RA.RU.310671 от 22.05.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.