

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ФГУ  
«32 ГИИИ Минобороны России»



С.И. Донченко

2010 г.

<p>Системы автоматизированные измерительные серии ТЕСТ-9110-VXI-XX-xxxxx</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45982-10</u> Взамен № _____</p>
--	--

Выпускаются по техническим условиям ФТКС.411713.000 ТУ.

### Назначение и область применения

Системы автоматизированные измерительные серии ТЕСТ-9110-VXI-XX-xxxxx (далее по тексту – системы) предназначены для воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока, измерений и контроля сопротивления постоянному току, сопротивления изоляции электрических цепей и проверки электрической прочности изоляции электрических цепей, электрической емкости и формирования релейными каналами токовых команд.

Системы применяются в области обороны и безопасности, в промышленности при разработке, производстве и испытаниях электронных технических средств.

### Описание

Воспроизведение испытательного напряжения постоянного и переменного тока производится путем формирования генератором напряжения переменного тока, управляемого с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ) путем сравнения с заданной программно-управляемой величиной опорного напряжения. В зависимости от величины рассогласования опорного и генерируемого напряжения меняются параметры ШИМ, что позволяет точно установить параметры выходного напряжения. Воспроизведение постоянного напряжения производится путем выпрямления и фильтрации генерируемого напряжения переменного тока.

Измерения сопротивления могут выполняться по двухпроводной или четырехпроводной схемам измерений.

Измерение сопротивления постоянному току производится путем последовательного измерения сопротивления отдельных участков цепи, заключенных между опорным и рабочими каналами, соединенными с этой цепью, выделения среди полученных значений максимального значения и запоминания выделенного значения как сопротивления цепи.

Измерение сопротивления изоляции цепи производится при заданном значении испытательного напряжения, которое подается на опорные контакты проверяемой цепи.

Проверка электрической прочности изоляции цепи относительно остальных цепей производится при заданном значении испытательного напряжения, которое подается на проверяемую цепь в течении заданного времени выдержки (времени приложения испытательного напряжения к проверяемой цепи).

Измерение электрической ёмкости цепи проводится путем подачи на проверяемую цепь стабильного тока и измерения времени заряда измеряемой электрической ёмкости до определённого значения напряжения.

Функционально система выполнена по модульному принципу на основе стандарта VXI и состоит из:

- модуля общесистемного интерфейса;
- модуля измерения сопротивления постоянному току, измерения электрической ёмкости, измерения сопротивления изоляции электрических цепей и проверки электрической прочности изоляции электрических цепей;
- модулей высоковольтного коммутатора (от 1 до 80 шт.).

Системы имеют модификации, отличающиеся диапазонами и погрешностями измерений в зависимости от количества каналов воспроизведения и измерения физических величин (менее 4600 и от 4600 до 12000 каналов) и имеющие следующее обозначение:

ТЕСТ-9110-VXI-XX-xxxxx,

где XX – номер модификации, xxxxx – количество каналов воспроизведения и измерения физических величин.

Конструктивно система представляет собой:

- установленный на столе базовый блок электронный БЭп (где n – номер блока электронного) с установленными в него модулями и прикреплённой к нему коммутационной панелью;
- стойку электронную СЭп (где n – номер стойки электронной) с установленными в нее блоками БЭп и прикреплёнными к ней коммутационными панелями.

По условиям эксплуатации системы удовлетворяют требованиям группы 3 по ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от 5 до 35 °С и относительной влажностью окружающего воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

Системы управляются ПЭВМ.

Программное обеспечение (ПО) обеспечивает функционирование систем в соответствии с назначением, а также протоколирование результатов измерений.

ПО систем защищено от несанкционированного изменения контрольной суммой.

Основное окно программы содержит все основные панели программы, переключение между которыми осуществляется в стиле закладок. Меню основной панели содержит общие функции управления системой. В нижней части окна расположена узкая полоса прогресс-индикатора прохождения проверок, а также строка служебных сообщений.

Меню содержит функции работы с протоколами исполнения режимов ПО.

Меню программы содержит ряд пунктов, вызывающих панели настройки различных параметров ПО и аппаратуры системы, а также позволяет просмотреть и распечатать стандартными средствами Windows текущий файл протокола.

### Основные технические характеристики

Диапазоны установки значений испытательного напряжения постоянного тока, В.....от 5 до 9, от 10 до  $U_{max}$ , где  $U_{max}$  равно значению, выбранному для конкретной модификации из ряда, В:.....  
.....100, 350, 500, 650, 1000.

Шаг установки значений испытательного напряжения, В ..... 1.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки значений испытательного напряжения постоянного тока, %:

в диапазоне от 5 до 9 В..... ± 2;

в диапазоне от 10 до  $U_{max}$  В..... ± 1.

Диапазон установки среднеквадратического значения испытательного напряжения переменного тока, В.....от 100 до  $U_{max}$ ~, где  $U_{max}$ ~ равно значению, выбранному для конкретной модификации из ряда, В: ..... 350, 500, 650.

Шаг установки среднеквадратического значения испытательного напряжения переменного тока, В..... 1.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки среднеквадратического значения испытательного напряжения переменного тока, %.....  $\pm 5$ .

Диапазон установки времени выдержки испытательного напряжения, с.....от 1 до 60.

Шаг установки времени выдержки испытательного напряжения, с.. ..... 1.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки времени выдержки испытательного напряжения, с .....  $\pm (0,02 \cdot T + 0,1)$ ; где T – заданное время выдержки испытательного напряжения.

Диапазоны измерений сопротивления постоянному току:

- для модификаций, содержащих не более 4600 каналов.....от 0 до 10 Ом, от 10 до 100 Ом, от 0,1 до 1 кОм, от 1 до 10 кОм, от 10 до 100 кОм, от 0,1 до 1 МОм, от 1 до 10 МОм;

- для модификаций, содержащих более 4600 каналов..... от 0 до 10 Ом, от 10 до 100 Ом, от 0,1 до 1 кОм, от 1 до 10 кОм, от 10 до 100 кОм, от 0,1 до 1 МОм.

Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения, %:

- для модификаций, содержащих не более 4600 каналов:

в диапазоне от 0 до 10 Ом .....  $\pm 0,5$ ;

в диапазоне от 10 до 100 Ом .....  $\pm 0,2$ ;

в диапазоне от 0,1 кОм до 1 кОм.....  $\pm 0,1$ ;

в диапазоне от 1 кОм до 10 кОм.....  $\pm 0,1$ ;

в диапазоне от 10 кОм до 100 кОм.....  $\pm 0,1$ ;

в диапазоне от 0,1 МОм до 1 МОм .....  $\pm 0,1$ ;

в диапазоне от 1 до 10 МОм .....  $\pm 0,2$ ;

- для модификаций, содержащих более 4600 каналов:

в диапазоне от 0 до 10 Ом .....  $\pm 0,8$ ;

в диапазоне от 10 до 100 Ом .....  $\pm 0,4$ ;

в диапазоне от 0,1 до 1 кОм .....  $\pm 0,2$ ;

в диапазоне от 1 до 10 кОм .....  $\pm 0,2$ ;

в диапазоне от 10 до 100 кОм .....  $\pm 0,2$ ;

в диапазоне от 100 кОм до 1 МОм .....  $\pm 0,2$ .

Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу изменений) погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения, %:

- для модификаций, содержащих не более 4600 каналов:

в поддиапазоне от 0 до 0,1 Ом .....  $\pm 10$ ;

в поддиапазоне от 0,1 до 10 Ом .....  $\pm 0,2$ ;

в диапазоне от 10 до 100 Ом .....  $\pm 0,1$ ;

в диапазоне от 0,1 до 1 кОм .....  $\pm 0,08$ ;

в диапазоне от 1 до 10 кОм .....  $\pm 0,08$ ;

в диапазоне от 10 до 100 кОм .....  $\pm 0,08$ ;

в диапазоне от 0,1 до 1 МОм .....  $\pm 0,08$ ;

в диапазоне от 1 до 10 МОм .....  $\pm 0,2$ ;

- для модификаций, содержащих более 4600 каналов:

в поддиапазоне от 0 до 0,1 Ом .....  $\pm 10$ ;

в поддиапазоне от 0,1 до 1 Ом .....  $\pm 0,3$ ;

в поддиапазоне от 1 до 10 Ом .....  $\pm 0,2$ ;

в диапазоне от 10 до 100 Ом .....  $\pm 0,15$ ;  
в диапазоне от 0,1 до 1 кОм .....  $\pm 0,15$ ;  
в диапазоне от 1 до 10 кОм .....  $\pm 0,15$ ;  
в диапазоне от 10 до 100 кОм .....  $\pm 0,2$ ;  
в диапазоне от 0,1 до 1 МОм .....  $\pm 0,4$ .  
Диапазон измерений сопротивления изоляции, МОм ..... от 0,1 до 1000.  
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %:

- для модификаций, содержащих не более 4600 каналов:

при условии  $U_{исп}/(1000 \cdot I) \leq R_{изм} < U_{исп}/(100 \cdot I)$  .....  $\pm 1$ ;

при условии  $U_{исп}/(100 \cdot I) \leq R_{изм} < U_{исп}/(10 \cdot I)$  .....  $\pm 2$ ;

при условии  $U_{исп}/(10 \cdot I) \leq R_{изм} < U_{исп}/I$  .....  $\pm 5$ ;

при условии  $U_{исп}/I \leq R_{изм} < U_{исп}/(0,3 \cdot I)$  .....  $\pm 10$ ;

- для модификаций, содержащих более 4600 каналов:

при условии  $U_{исп}/(1000 \cdot I) \leq R_{изм} < U_{исп}/(100 \cdot I)$  .....  $\pm 1,5$ ;

при условии  $U_{исп}/(100 \cdot I) \leq R_{изм} < U_{исп}/(10 \cdot I)$  .....  $\pm 2,5$ ;

при условии  $U_{исп}/(10 \cdot I) \leq R_{изм} < U_{исп}/I$  .....  $\pm 7,5$ ;

при условии  $U_{исп}/I \leq R_{изм} < U_{исп}/(0,3 \cdot I)$  .....  $\pm 15$ .

где  $U_{исп}$  – значение испытательного напряжения (В), но не менее 5 В и не более  $U_{max}$ ,  $R_{изм}$  – измеренное значение сопротивления (МОм), но не менее 0,1 МОм и не более 1000 МОм,  $I$  – сила тока в измерительной цепи (мкА).

Диапазоны измерений электрической ёмкости, нФ ..... от 1 до 10; от 10 до 100; от 100 до 1000.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической ёмкости, % .....  $\pm 10$ .

Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность систем не должны превышать значений, указанных в технической документации на каждую модификацию

Рабочие условия эксплуатации:

Параметры электропитания:

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

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

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

относительная влажность воздуха (при температуре 25 °С), % ..... 80;

атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106,7.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевые панели СЭп и БЭп в виде наклеек и на титульный лист формуляра методом компьютерной графики.

### Комплектность

В комплект поставки входят: система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-VXI-XX-xxxxx (по заказу), комплект ЗИП-О, комплект эксплуатационной документации.

## Поверка

Поверка систем проводится в соответствии с разделом 13 «Поверка» Руководства по эксплуатации ФТКС.411713.000 РЭ, согласованным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России» в августе 2010 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: вольтметр универсальный В7-54/3 (диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В, диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока от 0 до 700 В, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока  $\pm 0,2\%$ , пределы допускаемой приведенной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока  $\pm 1\%$ ), магазин электрического сопротивления Р4834 (диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,01 Ом до 1 МОм, класс точности 0,02), магазин сопротивлений Р40108 (диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,1 до 1000 МОм, класс точности 0,05), осциллограф цифровой запоминающий WaveJet 322 (с внешним делителем напряжения 10:1 или 100:1, входное сопротивление делителя не менее 1 МОм, входное напряжение с делителем не менее 100 В, скорость развертки 0,2 и 20 с/деление), магазин ёмкости Р5025 (диапазон воспроизведения электрической емкости от 0,1 до 1000 нФ, класс точности 2), установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-745А (испытательное напряжение до 1500 В; диапазон измерений сопротивления (в режиме измерения сопротивления изоляции) от 1 до 9999 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления  $\pm (5-20)\%$ ; диапазон измерений сопротивления (в режиме измерения сопротивления заземления) от 0,0001 до 0,6 Ом при испытательном токе до 32 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления  $\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 0,003)$ , где  $R_{изм}$  – измеренное значение сопротивления, Ом).

Межповерочный интервал – 2 года.

## Нормативные и технические документы

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ФТКС.411713.000 ТУ. Система автоматизированная измерительная  
ТЕСТ-9110-VXI-XX-xxxxx. Технические условия.

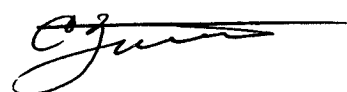
## Заключение

Тип систем автоматизированных измерительных ТЕСТ-9110-VXI-XX-xxxxx утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## Изготовитель

ООО «VXI-Системы»,  
124482, г. Москва, Зеленоград, Савёлкинский проезд, д. 4, 6 эт., пом. XIV, ком. 1

Генеральный директор ООО «VXI-Системы»

 С.Н. Зайченко