

СОГЛАСОВАНО



С.И. Донченко

2010 г.

<p>Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-9110-VXI-29</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45496-10</u></p>
--	---

Изготовлены по техническим условиям ФТКС.411713.055 ТУ, заводские номера 0908001, 0909002, 0909003.

### Назначение и область применения

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-9110-VXI-29 (далее по тексту – система) предназначены для воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока; измерений сопротивления постоянному току, сопротивления изоляции электрических цепей, электрической емкости и проверки электрической прочности изоляции электрических цепей.

Системы применяются при разработке, производстве и испытаниях электронных технических средств.

### Описание

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

Измерение сопротивления постоянному току проводится 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 участка цепи производится путем пропускания через измеряемое сопротивление постоянного тока и измерения, с использованием АЦП, падения напряжения на измеряемом сопротивлении с последующим преобразованием его в цифровой код, который при помощи калибровочной характеристики переводится в измеренное значение сопротивления. Измерения сопротивления могут выполняться по двухпроводной или четырехпроводной схемам измерения.

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

Измерение сопротивления изоляции цепи проводится путем пропускания через измеряемое сопротивление заданного значения испытательного напряжения, подаваемого на опорные контакты проверяемой цепи и измерения, с использованием АЦП, падения силы тока на измеряемом сопротивлении с последующим преобразованием его в цифровой код, который при помощи калибровочной характеристики переводится в измеренное значение сопротивления.

Проверка электрической прочности изоляции цепи относительно остальных цепей проводится путем анализа выходного напряжения стабильного источника ограниченной мощности, при заданном значении испытательного напряжения, которое подается на проверяемую цепь в течении заданного времени выдержки (времени приложения испытательного напряжения к проверяемой цепи).

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

- модуля общесистемного интерфейса;
- модуля измерений сопротивления постоянному току, измерений сопротивления изоляции электрических цепей, проверки электрической прочности изоляции электрических цепей;
- девяти модулей высоковольтного коммутатора.

Конструктивно система представляет собой настольный базовый блок БЭ63 на 13 слотов (мест установки модулей) с установленными в нём модулями и прикреплённой к нему коммутационной панелью. Системы управляются от ПЭВМ.

По условиям эксплуатации системы относятся к группе 3 по ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от 5 до 35 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С без предъявления требований по механическим воздействиям и эксплуатируются в отапливаемых помещениях, не содержащих химически активных сред.

Программное обеспечение (ПО) обеспечивает функционирование системы в соответствии с назначением, а также протоколирование результатов работы. ПО не содержит метрологически значимых частей, получая готовые числовые данные из аппаратуры и не производя их обработки.

Основное окно программы содержит все основные панели программы, переключение между которыми осуществляется в стиле закладок. Меню основной панели содержит общие функции управления программой. 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

Количество измерительных каналов.....	1800.
Диапазоны установки испытательного напряжения постоянного тока, В .....	от 5 до 650.
Шаг установки значений испытательного напряжения, В.....	1.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки испытательного напряжения постоянного тока, % .....	± 1.
Диапазоны установки среднеквадратического значения испытательного напряжения переменного тока, В .....	от 100 до 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 ..... от 0 до 10; от 10 до  
100 Ом; от 0,1 до 1; от 1 до 10; от 10 до 100 кОм, от 0,1 до 1; от 1 до 10; от 10 до 100 МОм.

Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности из-  
мерений сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения при исклю-  
ченной систематической погрешности, %:

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

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

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

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

в диапазоне от 10 до 100 МОм .....  $\pm 2$ .

Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности из-  
мерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения, %:

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 диапазонах от 0,1 кОм до 1 МОм .....  $\pm 0,08$ ;

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

в диапазоне от 10 до 100 МОм .....  $\pm 2$ .

Диапазон измерений сопротивления изоляции, МОм..... от 0,1 до 1000.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоля-  
ции, %:

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  $U_{исп}/10 \leq R_{изм} < U_{исп}/1$  .....  $\pm 5$ ;

при условии  $U_{исп}/1 \leq R_{изм} < U_{исп}/(0,3 \cdot I)$  .....  $\pm 10$ .

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

Диапазоны измерений электрической ёмкости, нФ ..... от 0,1 до 1;

..... от 1 до 10; от 10 до 100; от 100 до 1000.

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

Мощность, потребляемая базовым блоком БЭБ3, В·А, не более ..... 800 Вт.

Габаритные размеры базового блока БЭБ3 с прикреплённой к нему  
коммутационной панелью (длина x высота x ширина), мм, не более ..... 757 x 632 x 618.

Масса базового блока БЭБ3 с коммутационной панелью, кг, не более ..... 77.

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, %..... до 80;
- атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106,7.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель базового блока БЭБЗв виде наклейки и на титульный лист формуляра методом компьютерной графики.

### Комплектность

В комплект поставки входят: система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-VXI-29, комплект ЗИП-О, комплект эксплуатационной документации.

### Поверка

Поверка систем проводится в соответствии с разделом 13 «Поверка» Руководства по эксплуатации ФТКС.411713.055 РЭ, согласованным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в апреле 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 ёмкости 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 500 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления  $\pm 5$  %; диапазон измерений сопротивления (в режиме измерения заземления) от 0,0001 до 0,6 Ом при испытательном токе до 25 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 требования.

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.

ГОСТ 8.564-98 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрической ёмкости в диапазоне частот от 1 до 100 МГц.

Технические условия ФТКС.411713.055 ТУ.

### Заключение

Тип систем автоматизированных измерительных ТЕСТ-9110-VXI-29 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

### Изготовитель

ООО «VXI-Системы»

124482, г. Москва, Зеленоград, Савелкинский проезд, д. 4, этаж 6, пом. XIV, ком. 3

Генеральный директор ООО «VXI-Системы»



С.Н. Зайченко