

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-9110-VXI-XX-xxxxx

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-9110-VXI-XX-xxxxx (далее по тексту – системы) предназначены для измерений сопротивления постоянному току, электрической ёмкости, сопротивления изоляции электрических цепей и проверки электрической прочности изоляции электрических цепей.

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

Описание средства измерений

Функционально системы выполнены по модульному принципу на основе стандарта VXI и состоят из:

- модуля общесистемного интерфейса;
- модуля измерения сопротивления постоянному току, электрической ёмкости, сопротивления изоляции электрических цепей и проверки электрической прочности изоляции электрических цепей;
- модулей высоковольтного коммутатора;

Конструктивно системы могут быть выполнены в двух вариантах исполнения:

- установленный на столе базовый блок БЭп (где п – номер блока электронного) с установленными в него модулями и прикреплённой к нему коммутационной панелью.
- стойка электронная СЭп (где п – номер стойки электронной) с установленными в нее базовыми блоками БЭп и прикреплёнными к ней коммутационными панелями. В БЭп установлены модули.

Измерения сопротивления постоянному току 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 проводится при заданном значении испытательного напряжения, которое подается на проверяемую цепь в течение заданного времени выдержки (времени приложения испытательного напряжения к проверяемой цепи).

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 переменного напряжения.

Системы имеют модификации, отличающиеся между собой составом, диапазонами и погрешностями измерений, в зависимости от количества каналов воспроизведения и измерения физических величин и имеют следующее обозначение:

ТЕСТ-9110-VXI-XX-xxxxx,

где «XX» - порядковый номер системы, «xxxxx» - количество каналов воспроизведения и измерения физических величин.

В зависимости от количества каналов в системы входят различное количество модулей высоковольтного коммутатора, а также модулей, свойства которых не влияют на метрологические характеристики систем в целом. Все модули, входящие в состав систем, устанавливаются в кейты, которые в свою очередь совместно с установленными в них модулями образуют блоки электронные, устанавливаемые, при необходимости, в стойки.

Системы управляются ПЭВМ.

Внешний вид системы, включающей до 4600 каналов с указанием места нанесения знака утверждения типа, приведен на рисунке 1.

Внешний вид системы, включающей более 4600 каналов с указанием места нанесения знака утверждения типа, приведен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид системы, включающей до 4600 каналов

Место нанесения знака



Рисунок 2 – Внешний вид системы, включающей более 4600 каналов

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 библиотеки математических функций `un9110math.dll`, `afc9110math.dll`.

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

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	<code>un9110math.dll</code>	<code>afc9110math.dll</code>
Номер версии ПО (идентификационный код)	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	37B963D3	936D54CC
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

Влияние ПО на метрологические характеристики системы 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 и технические характеристики

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

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 $U_{max\sim}$, где $U_{max\sim}$ должно быть равно значению, выбранному из ряда: 350, 500, 650 для конкретной системы.

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

Пределы допускаемой относительной погрешности установки среднеквадратического значения испытательного напряжения переменного тока, % ± 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 систем 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 систем 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) погрешности измерений сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерений при исключенной систематической погрешности, %:

- для систем, 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 систем, 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) погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения, %:

- для систем содержащих более 4600 каналов:
 в поддиапазоне от 0 до 0,1 Ом ± 10;
 в поддиапазоне от 0,1 до 10 Ом ± 0,2;
 в диапазоне от 10 до 100 Ом ± 0,1;
 в диапазоне от 0,1 до 1 кОм ± 0,08;
 в диапазоне от 1 до 10 кОм ± 0,08;
 в диапазоне от 10 до 100 кОм ± 0,08;
 в диапазоне от 0,1 до 1 МОм ± 0,08;
 в диапазоне от 1 до 10 МОм ± 0,2.

- для систем содержащих более 4600 каналов:
 в поддиапазоне от 0 до 0,1 Ом ± 10;
 в поддиапазоне от 0,1 до 1 Ом ± 0,3;
 в поддиапазоне от 1 до 10 Ом ± 0,2;
 в диапазоне от 10 до 100 Ом ± 0,15;
 в диапазоне от 0,1 до 1 кОм ± 0,15;
 в диапазоне от 1 до 10 кОм ± 0,15;
 в диапазоне от 10 до 100 кОм ± 0,2;
 в диапазоне от 0,1 до 1 МОм ± 0,4;

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

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %:

- для систем содержащих не более 4600 каналов:
 при условии $U_{исп}/(1000 \cdot I) \leq R_{изм} < U_{исп}/(100 \cdot I)$ ± 1;
 при условии $U_{исп}/(100 \cdot I) \leq R_{изм} < U_{исп}/(10 \cdot I)$ ± 2;
 при условии $U_{исп}/(10 \cdot I) \leq R_{изм} < U_{исп}/I$ ± 5;
 при условии $U_{исп}/I \leq R_{изм} < U_{исп}/(0,3 \cdot I)$ ± 10.

- для систем содержащих более 4600 каналов:
 при условии $U_{исп}/(1000 \cdot I) \leq R_{изм} < U_{исп}/(100 \cdot I)$ ± 1,5;
 при условии $U_{исп}/(100 \cdot I) \leq R_{изм} < U_{исп}/(10 \cdot I)$ ± 2,5;
 при условии $U_{исп}/(10 \cdot I) \leq R_{изм} < U_{исп}/I$ ± 7,5;
 при условии $U_{исп}/I \leq R_{изм} < U_{исп}/(0,3 \cdot I)$ ± 15.

где $U_{исп}$ – значение испытательного напряжения в В, но не менее 5 В и не более $U_{max} = V$, $R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления в МОм, но не менее 0,1 МОм и не более 1000 МОм, I – сила тока в измерительной цепи в 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, % ± 10.

Общие характеристики

Параметры электропитания:

- напряжение переменного тока, В (220±22);
 - частота переменного тока, Гц (50±1).

Рабочие условия эксплуатации:

- 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 лицевую панель СЭп (БЭп) в виде наклейки и на титульный лист формуляра методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

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

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 13 ФТКС.411713.000 РЭ «Поверка» Руководства по эксплуатации, согласованным ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России» в августе 2010 г.

Основные средства поверки:

- вольтметр универсальный В7-54/3 (ГР № 15250-12), 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 ± 1 %;
- магазин электрического сопротивления Р4834 (ГР № 11326-90), диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,01 Ом до 1 МОм, класс точности 0,02;
- магазин сопротивлений Р40108 (ГР № 9381-83), диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,1 до 1000 МОм, класс точности 0,05;
- осциллограф цифровой запоминающий WaweJet 322 (ГР № 40908-09), 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 (ГР № 5395-76), диапазон воспроизведения электрической ёмкости от 0,1 до 1000 нФ, класс точности 2,
- установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-745А (ГР № 46633-11), 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.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений систем приведены в документе ФТКС.411713.000 РЭ. «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-VXI-XX-xxxx. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным измерительным ТЕСТ-9110-VXI-XX-xxxx

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

ФТКС.411713.000 ТУ. «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-VXI-XX-xxxx. Технические условия».

Изготовитель

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

Юридический (почтовый) адрес: 124482, г. Москва, Зеленоград, Савёлкинский проезд,
д. 4, этаж 6, помещ. XIV, ком. 1.

Тел/Факс: (495) 983-10-73

E-mail: infest@infest.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»)

Адрес: 141006, г. Мытищи, Московская обл., ул. Комарова, д. 13.

Тел./факс: (495) 583-99-23 / 583-99-48

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «____» _____ 2015 г.