

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-БА-1600

#### Назначение средства измерений

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-БА-1600 (далее – системы) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока, измерений электрического сопротивления, силы постоянного тока, напряжения постоянного и переменного токов, формирования и приёма команд и сигналов, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем при воспроизведении напряжения и силы постоянного тока основан на линейном регулировании выходного напряжения при помощи транзисторного усилителя с отрицательной обратной связью по напряжению и току. Усилитель имеет два аналоговых управляющих входа: вход задачи уровня ограничения выходного напряжения и вход задачи уровня ограничения выходного тока.

Принцип действия систем при измерении напряжения постоянного тока основан на преобразовании входного напряжения постоянного тока в цифровой код, доступный для обработки программой пользователя.

Принцип действия систем при измерении напряжения переменного тока основан на преобразовании среднеквадратического значения напряжения переменного тока в пропорциональное напряжение постоянного тока.

Принцип действия систем при измерении силы постоянного тока основан на измерении напряжения на встроенном шунте при протекании через него электрического тока и вычислении значения силы постоянного тока по известной зависимости.

Принцип действия систем при измерении электрического сопротивления основан на аналогово-цифровом преобразовании напряжения постоянного тока, образующемся на нагрузке при прохождении тока с известным значением, и вычислении значения сопротивления постоянному току по известной зависимости. Измерение сопротивления постоянному току цепи обеспечивается по двухпроводной или четырёхпроводной схемам путём последовательных измерений сопротивлений отдельных участков цепи, заключенных между опорным и рабочими каналами, соединёнными с этой цепью, выделении среди полученных значений максимального значения и запоминания выделенного значения как сопротивления цепи.

Принцип действия систем при измерении сопротивления изоляции заключается в приложении к испытываемой цепи напряжения постоянного тока, измерении величины этого напряжения, измерении значения тока утечки изоляции и дальнейшем программном расчёте сопротивления изоляции.

Конструктивно система представляет собой 19-дюймовую стойку СЭ148, с прикрепленными к ней коммутационными панелями КП-ВВ130 и КП-ВВ131, предназначенными для подсоединения к измерительным каналам проверяемого технического объекта. В стойку СЭ148 установлены блоки электронные БЭ235 и БЭ236, источник питания, установка УПЭМ. Блок электронный БЭ235 образован базовым блоком (крейтом) стандарта АХЕ, с установленными в нем функциональными модулями (мезонинами) такими как: модуль СМГС, модуль РК100×4, осциллограф цифровой ОСЦ5, мультиметр цифровой МЦМ1, измеритель мгновенных значений напряжения МДН8И. Блок электронный БЭ236 образован базовым блоком (крейтом) стандарта АХЕ, с установленными в нем функциональными модулями (мезонинами) такими как: модуль СМГС, модуль РК100×4, модуль МКС16. Коммутация между функциональными узлами БЭ235 и БЭ236 осуществляется при помощи Ethernet.

Общий вид систем и схема пломбировки функциональных модулей систем от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.

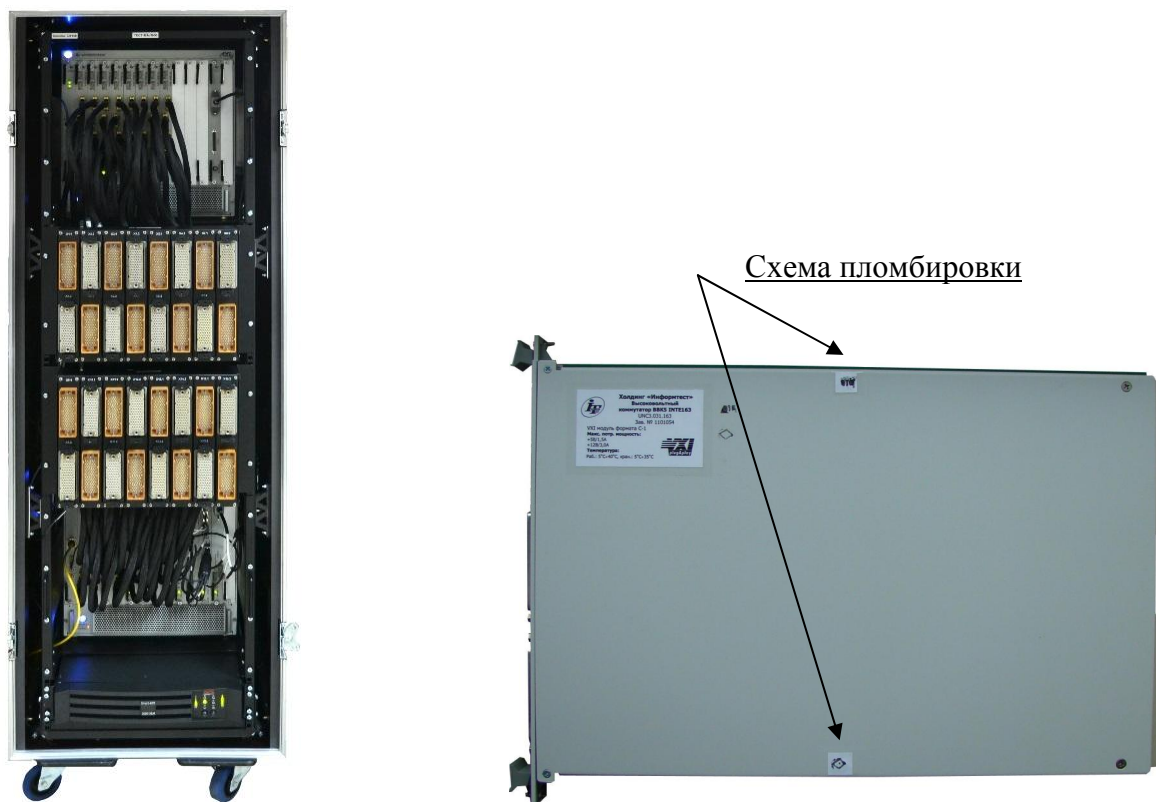


Рисунок 1

### 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 файл библиотеки математических функций: PovCalc.dll.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PovCalc.dll
Номер версии ПО (идентификационный код)	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	E077E276
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от -100 до -25 от -30 до -0,1 от +0,1 до +30 от +25 до +100
Шаг установки напряжения постоянного тока, В, не более	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В - для диапазона от -100 до -25 В - для диапазона от -30 до -0,1 В - для диапазона от +0,1 до +30 В - для диапазона от +25 до +100 В	$\pm 0,02 \cdot  U_B $ $\pm (0,005 \cdot  U_B  + 0,05)$ $\pm (0,005 \cdot  U_B  + 0,05)$ $\pm 0,02 \cdot  U_B $
где $U_B$ – значение воспроизводимого напряжения, В	
Диапазоны воспроизведения силы постоянного тока, мА, при напряжении: - до 30 В; - до 100 В; - до 100 В; - до 30 В	от -2000 до -100 от -100 до -0,1 от +0,1 до +100 от +100 до +2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, мА: - для диапазона от -2000 до -100 мА; - для диапазона от -100 до -0,1 мА; - для диапазона от +0,1 до +100 мА; - для диапазона от +100 до +2000 мА	$\pm (0,01 \cdot  I_B  + 2)$ $\pm (0,01 \cdot  I_B  + 0,02)$ $\pm (0,01 \cdot  I_B  + 0,02)$ $\pm (0,01 \cdot  I_B  + 2)$
где $I_B$ – значение воспроизводимой силы постоянного тока, А	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока (с применением установки УПЭМ), В	от -0,1 до +0,1 от -1,0 до +1,0 от -10,0 до +10,0 от -100 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока (с применением установки УПЭМ), В - для диапазона от -0,1 до +0,1 В - для диапазона от -1,0 до +1,0 В - для диапазона от -10,0 до +10 В - для диапазона от -100 до +100 В	$\pm (0,004 \cdot  U_{и}  + 0,0004)$ $\pm (0,004 \cdot  U_{и}  + 0,004)$ $\pm (0,004 \cdot  U_{и}  + 0,04)$ $\pm (0,004 \cdot  U_{и}  + 0,4)$
Диапазон измерений сопротивления изоляции, Ом	от $1 \cdot 10^5$ до $1 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %	$\pm [2 + k \cdot (R_y / U_{и})]$
где $R_y$ – установленное значение сопротивления, МОм; $k$ – коэффициент, равный 1 В/МОм; $U_{и}$ – значение измеренного напряжения постоянного тока, В	
Диапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом - по двухпроводной схеме измерений; - по четырёхпроводной схеме измерений	от 0,1 до $1 \cdot 10^6$ ; от 0,001 до $1 \cdot 10^6$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом: - по двухпроводной схеме; - по четырёхпроводной схеме	$\pm(0,04 \cdot R_{и} + 0,4)$ ; $\pm(0,04 \cdot R_{и} + 0,01)$
$R_{и}$ – значение измеренного электрического сопротивления, Ом	
Диапазон измерений СКЗ напряжения переменного тока в диапазоне частот от 3 Гц до 20 кГц, В	от 0,1 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений СКЗ напряжения переменного тока, %	$\pm 5$
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от -5 до +5
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений силы постоянного тока, %	$\pm 5$
Диапазоны измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока, В	от -0,05 до +0,05; от -0,1 до +0,1; от -0,25 до +0,25; от -0,5 до +0,5; от -1,0 до +1,0; от -2,5 до +2,5; от -5 до +5; от -10 до +10; от -50 до +50; от -100 до +100
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока, %: - для диапазонов, В: от -0,05 до +0,05 и от -0,1 до +0,1 - для диапазонов, В: от -0,25 до +0,25 и от -0,5 до +0,5 - для диапазонов, В: от -1,0 до +1,0; от -2,5 до +2,5; от -5 до +5; от -10 до +10; от -50 до +50 и от -100 до +100	$\pm 10$ ; $\pm 2,5$ ; $\pm 2$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (с применением измерителя мгновенных значений напряжения МДН8И), В	от -100 до +100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока (с применением измерителя мгновенных значений напряжения МДН8И), %	$\pm 0,06 \cdot (U_{м}/U_{и})$
где $U_{м}$ – значение верхнего предела диапазона измерений напряжения постоянного тока, В	
Диапазон установки длительности команд, с	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности команд, мс	$\pm 0,5$

Таблица 3 – Технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота напряжения переменного тока, Гц	220 ±22 50 ±0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	3000
Электрическое сопротивление защитного заземления, Ом, не более	0,1
Сопротивление изоляции цепи сетевого питания, МОм, не менее	20
Электрическая прочность изоляции цепи сетевого питания, В, не менее	1500
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более:	1100 x 625 x 2100
Масса, кг, не более	500
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 до 80 от 86,0 до 106,0

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-БА-1600	-	1
Комплект принадлежностей	-	1
Руководство по эксплуатации	ФТКС.411713.264 РЭ	1
Формуляр	ФТКС.411713.264 ФО	1

#### Поверка

осуществляется по документу ФТКС.411713.264 РЭ «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-БА-1600. Руководство по эксплуатации», раздел 13 «Поверка», утвержденному ООО «АСК Экспресс» 16 февраля 2018 г.

Основные средства поверки:

Калибратор универсальный 9100E (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №) 25985-09 );

Магазин электрического сопротивления Р4834 (рег. № 11326-90);

Осциллограф цифровой запоминающий WaveJet 322 (рег. № 32488-06);

Мультиметр цифровой Agilent 34411A (рег. № 33921-07);

Магазин сопротивлений Р40108 (рег. № 9381-83);

Катушки электрического сопротивления Р310 (рег. № 1162-58);

Катушка электрического сопротивления Р321 (рег. № 1162-58).

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

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

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

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным измерительным ТЕСТ-БА-1600**

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

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16} \div 30$  А

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 9 сентября 2011 г. № 1034н «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

ФТКС.411713.264ТУ Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-БА-1600. Технические условия

**Изготовитель**

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

ИНН 7735126740

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

Телефон (факс): +7 (495) 983-10-73

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

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы контроля Экспресс» (ООО «АСК Экспресс»)

Адрес: 111123, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д.64

Телефон (факс): +7 (495) 504-15-11

Аттестат аккредитации ООО «АСК-Экспресс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.312222 от 04.07.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.