

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Стенды измерительные для СБИС Verigy V93000 Pin Scale 1600

#### Назначение средства измерений

Стенды измерительные для СБИС Verigy V93000 Pin Scale 1600 предназначены для контроля и измерения вольт-амперных параметров сверхбольших интегральных схем (СБИС) на пластине и в корпусе при разработке, испытаниях, производстве и эксплуатации изделий электронной техники в ЗАО «ПКК Миландр», г. Москва, Зеленоград.

#### Описание средства измерений

Принцип работы стендов измерительных для СБИС Verigy V93000 Pin Scale 1600 основан на методах функционального и параметрического контроля.

Для проведения функционального контроля на измеряемую микросхему подается входной набор сигналов, при этом выходной набор сигналов от объекта контроля сравнивается с ожидаемым набором сигналов. Формирование входного набора сигналов производится генератором тестовой последовательности или алгоритмическим генератором тестов и драйверами универсальных измерительных каналов Pin Scale 1600 (PS1600) в соответствии с заранее определенной программой контроля. Выходной набор сигналов от объекта контроля преобразуется компараторами универсальных измерительных каналов PS1600 в цифровой код, и производится его сравнение с ожидаемыми данными, с отображением результатов контроля.

Для проведения параметрического контроля используются источники-измерители и измерительные источники питания, при этом на объект подается заданное значение постоянного напряжения (силы тока), и измеряется соответствующее значение силы постоянного тока (напряжения).

Методы параметрического и функционального контроля реализуются с помощью программы, создаваемой пользователем для каждого тестируемого объекта. Создание и вызов программы контроля производятся средствами специализированного пакета программного обеспечения, входящего в комплект поставки.

В режиме функционального контроля каждый из измерительных каналов выполняет измерения параметров СБИС в определенной тестовой последовательности. Максимальная частота смены векторов тестовой последовательности (ТП) 533 Мбит/с может быть повышена до 1600 Мбит/с путем задания на минимальную длительность вектора 2,5 нс до 8 временных меток, формирующих до 4 выходных импульсов драйвера канала, и до 8 временных меток, формирующих 8 стробирующих импульсов компараторов канала. Максимальная длина тестовой последовательности составляет 112 Мбайт векторов в линейном режиме. Во всем диапазоне частот каждый канал может быть сконфигурирован в режимы: формирование тестовой последовательности, контроль ожидаемых состояний, двунаправленный режим. В двунаправленном режиме каждый канал может переключаться из режима формирования воздействий в режим контроля и обратно в любых векторах тестовой последовательности. Для формирования тестовой последовательности в виде импульсов с регулируемыми параметрами на входе объекта контроля используется драйвер канала. Параметры тестовой последовательности по амплитуде, положению фронтов и спадов выходных импульсов на оси времени внутри вектора тестовой последовательности задаются независимо по каждому каналу. Амплитуда импульса определяется значениями напряжения двух уровней драйвера: верхним уровнем и нижним уровнем. Положения фронтов и спадов импульса определяется временными метками, общим количеством до 8. Для контроля ожидаемых состояний в виде последовательности импульсов используются компараторы. Параметры компараторов (верхний и нижний уровни напряжения, время контроля) задаются независимо по каждому каналу.

Временные интервалы контроля уровней напряжения определяются метками (общим количеством до 8), формирующими стробирующие импульсы компаратора. Для формирования токов положительной и отрицательной полярности на выходах объекта контроля используется активная нагрузка канала. Параметры активной нагрузки по силе тока, уровням напряжения переключения полярности тока, и режимы работы задаются независимо по каждому каналу. При работе в динамическом режиме активная нагрузка автоматически отключается при переходе канала в режим формирования тестовой последовательности, и включается в режиме контроля. В статическом режиме активная нагрузка включена постоянно. Динамический режим применяется для каналов, сконфигурированных в двунаправленный режим. Статический режим применяется только для каналов, сконфигурированных в режим контроля.

В режиме параметрических измерений используется источник-измеритель PMU или прецизионный источник-измеритель HPPMU в режиме воспроизведения напряжения и измерения силы тока, или в режиме воспроизведения силы тока и измерения напряжения. Параметры источника-измерителя задаются независимо по каждому каналу.

Для формирования требуемых параметров питания объектов предназначены измерительные источники питания MS DPS (E9711A/B) и DCS DPS32 (E8013CS).

Стенды измерительные для СБИС Verigy V93000 Pin Scale 1600 выполнены в виде измерительного головного блока, манипулятора, вспомогательной стойки, установки водяного охлаждения, и управляющей ПЭВМ. На верхнюю панель измерительного блока устанавливается измерительная оснастка с объектом контроля, или переходное устройство сопряжения с зондовой установкой. В конструкции измерительного головного блока отсутствуют элементы подстройки и регулировки на панелях блока. Стенды измерительные для СБИС Verigy V93000 Pin Scale 1600 имеют два варианта исполнения измерительного головного блока: АТН (A-test head) и СТН (Compact test head). Внешний вид стендов измерительных для СБИС Verigy V93000 Pin Scale 1600 в исполнениях АТН и СТН представлен на рисунке ниже.



Внешний вид стенда измерительного для СБИС Verigy V93000 Pin Scale 1600

В состав измерительного головного блока в зависимости от варианта исполнения входят следующие основные части:

- универсальные 128-ми каналные измерительные платы PS1600, максимальное количество 8 и 16 шт., всего до 1024 и 2048 универсальных измерительных каналов соответственно для вариантов исполнения АТН и СТН (каждый канал включает: драйвер, два компаратора, активную нагрузку, память векторов, средства управления тестовой последовательностью, источник-измеритель PMU; на каналах 1, 17, 33, 49, 65, 81, 97 и 113 имеются высоковольтный драйвер и два высоковольтных компаратора; также для каждого 16 каналов имеется общий АЦП BADC с большим входным сопротивлением, предназначенный для точного измерения напряжения);

– одноканальные платы прецизионных источников-измерителей напряжения и силы тока HPPMU, максимальное количество 1 и 2 шт. соответственно для вариантов исполнения АТН и СТН;

– платы источников питания MS DPS (E9711A/B) в зависимости от конфигурации 4-х или 8-ми канальные, максимальное количество 1 и 2 шт. соответственно для вариантов исполнения АТН и СТН;

– платы источников питания DCS DPS32 (E8013CS) 32-х канальные, максимальное количество 8 и 16 шт. соответственно для вариантов исполнения АТН и СТН.

По условиям эксплуатации стенд измерительный для СБИС Verigy V93000 Pin Scale 1600 соответствует группе 2 ГОСТ 22261-94 с рабочим диапазоном температур от 20 до 30 °С.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение выполняет функции создания, редактирования параметров функционального контроля, задания параметров параметрических измерений, источников питания, универсальных каналов и других устройств стенда, а также обработку и документирование измерительной информации.

Общие сведения о программном обеспечении приведены в таблице ниже.

уровень защиты (класс риска)	«низкий» по P50.2.077-2014 (класс А по WELMEC 7.2)
идентификационное наименование	SmarTest
идентификационный номер версии	7.1.4.12 и выше

### Метрологические и технические характеристики

диапазон установки длительности Т вектора тестовой последовательности	от 2,5 до 31250 нс
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности Т вектора тестовой последовательности, нс	$\pm 15 \cdot 10^{-6} \cdot T$
диапазон установки временных меток формирования выходных импульсов D1–D8, стробирующих импульсов R1–R8, нс	от минус 4·Т до + 12·Т
крайние значения временных меток	минус 6,3 мкс; + 19 мкс
разрешение временных меток	1 пс
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки временных меток D1–D8 и R1–R8	$\pm 150$ пс
максимальная длительность фронта (спада) выходных импульсов драйвера	
при амплитуде 1,0 В (по уровням 10 и 90 %)	0,6 нс
при амплитуде 1,8 В (по уровням 10 и 90 %)	0,7 нс
при амплитуде 3,0 В (по уровням 10 и 90 %)	0,8 нс
минимальная длительность выходных импульсов драйвера	
при амплитуде 1,0 В	0,7 нс
при амплитуде 1,8 В	0,8 нс
при амплитуде 3,0 В	0,9 нс
максимальная длительность фронта выходных импульсов высоковольтного драйвера	
при амплитуде 3,0 В (по уровням 20 и 80 %)	9 нс
при амплитуде 10,0 В (по уровням 20 и 80 %)	250 нс
максимальная длительность спада выходных импульсов высоковольтного драйвера	
при амплитуде 3,0 В (по уровням 20 и 80 %)	10,5 нс
при амплитуде 10,0 В (по уровням 20 и 80 %)	30 нс

диапазон воспроизводимых уровней напряжения драйвера	от минус 1,5 до + 6,5 В
разрешение уровней напряжения драйвера	1 мВ
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения драйвера	$\pm 5$ мВ
выходное сопротивление драйвера	от 47,5 до 52,5 Ом
диапазон воспроизводимых уровней напряжения высоковольтного драйвера	
диапазон VII/VIN	от 0,0 до + 6,5 В
диапазон VHH	от + 6,0 до + 13,4 В
разрешение уровней напряжения высоковольтного драйвера	1 мВ
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения высоковольтного драйвера	$\pm 15$ мВ
выходное сопротивление высоковольтного драйвера	
при уровнях напряжения от 0 до 6,5 В	от 45 до 55 Ом
при уровнях напряжения от 6 до 13,4 В	максимум 10 Ом
диапазон установки уровней напряжения компаратора и допустимых уровней напряжения на входах компаратора	от минус 1,5 до + 6,5 В
разрешение уровней напряжения компаратора	1 мВ
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения компаратором	$\pm 15$ мВ
диапазон установки уровней напряжения высоковольтного компаратора и допустимых уровней напряжения на входах высоковольтного компаратора	от минус 3,0 до + 13,4 В
разрешение уровней напряжения высоковольтного компаратора	1 мВ
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения высоковольтным компаратором	
при уровнях напряжения от 0 до 8 В	$\pm 20$ мВ
при уровнях напряжения от минус 3,0 до 13,4 В	$\pm 50$ мВ
диапазон допустимых уровней напряжения на входах дифференциального компаратора	от минус 1,5 до + 6,5 В
диапазон установки уровней напряжения дифференциального компаратора	от минус 1,0 до + 1,0 В
разрешение уровней напряжения дифференциального компаратора	1 мВ
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения дифференциальным компаратором	$\pm 15$ мВ
диапазон воспроизведения силы тока I активной нагрузки (суммарный ток каналов платы PS 1600 не более 1,6 А)	от минус 25 до + 25 мА
разрешение силы тока активной нагрузки	12,5 мкА
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы тока I активной нагрузки, мкА	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 75 \text{ мкА})$
диапазон напряжения переключения, изменяющего направление тока в нагрузке, В	
при силе тока в пределах $\pm 1$ мА	от минус 1,5 до + 6,5 В
при силе тока в пределах $\pm 25$ мА	от минус 1,0 до + 5,5 В
пределы воспроизведения и измерения напряжения U источником-измерителем PMU	
при силе тока в пределах $\pm 1$ мА	от минус 2,0 до + 6,5 В
при силе тока в пределах $\pm 40$ мА	от минус 2,0 до + 5,75 В
разрешение воспроизведения напряжения PMU	200 мкВ

пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения источником-измерителем PMU, мВ, при силе тока нагрузки I, мА	$\pm (3 \text{ мВ} + I \cdot R)$ , $R = 1 \text{ Ом}$
разрешение измерения напряжения PMU	75 мкВ
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения U источником-измерителем PMU, мВ, при силе тока нагрузки I, мА	
в диапазоне от минус 2,0 до + 6,5 В	$\pm (4 \text{ мВ} + I \cdot R)$ , $R = 1 \text{ Ом}$
в диапазоне от 0,0 до + 3,3 В	$\pm (2 \text{ мВ} + I \cdot R)$ , $R = 1 \text{ Ом}$
пределы воспроизведения и измерения силы тока I источником-измерителем PMU (суммарная сила тока каналов платы PS 1600 не более 1,6 А)	2; 10; 100 мкА; 1; 40 мА
разрешение воспроизведения и измерения силы тока I источником-измерителем PMU	
на пределе 2 мкА	1 нА
на пределе 10 мкА	5 нА
на пределе 100 мкА	50 нА
на пределе 1 мА	0,5 мкА
на пределе 40 мА	20 мкА
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы тока I источником-измерителем PMU, нА (мкА)	
на пределе 2 мкА	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \text{ нА})$
на пределе 10 мкА	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 100 \text{ нА})$
на пределе 100 мкА	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 500 \text{ нА})$
на пределе 1 мА	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ мкА})$
на пределе 40 мА	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ мкА})$
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока I источником-измерителем PMU, нА (мкА)	
на пределе 2 мкА	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ нА})$
на пределе 10 мкА	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ нА})$
на пределе 100 мкА	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 200 \text{ нА})$
на пределе 1 мА	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,25 \text{ мкА})$
на пределе 40 мА	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ мкА})$
пределы измерения напряжения АЦП BADC	
в стандартном режиме	от минус 3,0 до + 8,0 В
в высоковольтном режиме	от минус 6,0 до + 13,4 В
разрешение измерения напряжения АЦП BADC	
в стандартном режиме	75 мкВ
в высоковольтном режиме	150 мкВ
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения АЦП BADC	
в стандартном режиме	$\pm 1 \text{ мВ}$
в высоковольтном режиме	$\pm 10 \text{ мВ}$
входное сопротивление АЦП BADC	более 100 МОм
пределы воспроизведения и измерения напряжения U прецизионным источником-измерителем HPPMU	
подключение через плату PS1600	от минус 1,5 до + 6 В
подключение через разъем UTILITY pogo block	от минус 5 до + 8 В
разрешение воспроизведения и измерения напряжения HPPMU	250 мкВ

пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения источником-измерителем HPPMU, мВ, при силе тока нагрузки I, мА	
подключение через плату PS1600	$\pm (2 \text{ мВ} + I \cdot R), R = 1 \text{ Ом}$
подключение через разъем UTILITY pogo block	$\pm 2 \text{ мВ}$
пределы воспроизведения и измерения силы тока I источником-измерителем HPPMU	5; 200 мкА; 5; 200 мА
разрешение воспроизведения и измерения силы тока I источником-измерителем HPPMU	
на пределе 5 мкА	250 пА
на пределе 200 мкА	6 нА
на пределе 5 мА	250 нА
на пределе 200 мА	6 мкА
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения силы тока I источником-измерителем HPPMU, нА (мкА)	
на пределе 5 мкА	
при подключении через плату PS1600	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ нА})$
при подключении через разъем UTILITY pogo block	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ нА})$
на пределе 200 мкА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 200 \text{ нА})$
на пределе 5 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ мкА})$
на пределе 200 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 200 \text{ мкА})$
пределы воспроизведения напряжения U измерительным источником питания MS DPS	от минус 8 до + 8 В
разрешение воспроизведения напряжения MS DPS	300 мкВ
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения U, мВ, измерительным источником питания MS DPS при силе тока нагрузки I, А	
в 4-х канальном режиме	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ мВ} + I \cdot R), R = 4 \text{ мОм}$
в 8-ми канальном режиме	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ мВ} + I \cdot R), R = 4 \text{ мОм}$
максимальная сила тока в нагрузке MS DPS в 4-х канальном режиме	
при воспроизведении напряжения от 0 до + 7 В	от минус 1,5 до + 8,0 А
при воспроизведении напряжения от + 7 до + 8 В	от минус 1,5 до + 4,0 А
при воспроизведении напряжения от 0 до минус 8 В	от минус 4,0 до + 1,5 А
максимальная сила тока в нагрузке MS DPS в 8-и канальном режиме	
при воспроизведении напряжения от 0 до + 7 В	от минус 1,5 до + 4,0 А
при воспроизведении напряжения от + 7 до + 8 В	от минус 1,5 до + 2,0 А
при воспроизведении напряжения от 0 до минус 8 В	от минус 2,0 до + 1,5 А
пределы измерения силы тока I измерительным источником питания MS DPS	
в 4-х канальном режиме	100 мкА; 1; 10 мА; 0,3; 8 А
в 8-ми канальном режиме	0,01; 0,1; 1; 10 мА; 0,3; 4 А
разрешение измерения силы тока MS DPS в 4-х канальном режиме	
на пределе 100 мкА	5 нА
на пределе 1 мА	50 нА
на пределе 10 мА	500 нА
на пределе 0,3 А	15 мкА
на пределе 8 А	150 мкА
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока I измерительным источником питания MS DPS в 4-х канальном режиме, нА (мкА)	
на пределе 100 мкА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 100 \text{ нА})$

на пределе 1 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ мкА})$
на пределе 10 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ мкА})$
на пределе 0,3 А	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 300 \text{ мкА})$
на пределе 8 А	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ мА})$
разрешение измерения силы тока MS DPS в 8-ми канальном режиме	
на пределе 10 мкА	500 пА
на пределе 100 мкА	5 нА
на пределе 1 мА	50 нА
на пределе 10 мА	500 нА
на пределе 0,3 А	15 мкА
на пределе 4 А	150 мкА
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока I измерительным источником питания MS DPS в 8-ми канальном режиме, нА (мкА)	
на пределе 10 мкА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ нА})$
на пределе 100 мкА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 100 \text{ нА})$
на пределе 1 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ мкА})$
на пределе 10 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ мкА})$
на пределе 0,3 А	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 300 \text{ мкА})$
на пределе 4 А	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ мА})$
пределы воспроизведения напряжения измерительным источником питания DCS DPS32	от 0 до + 7 В
разрешение воспроизведения напряжения DCS DPS32	200 мкВ
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения измерительным источником питания DCS DPS32	$\pm 3 \text{ мВ}$
максимальная сила тока в нагрузке DCS DPS32	
при воспроизведении напряжения до + 3,0 В	от минус 1,5 до + 1,5 А
при воспроизведении напряжения до + 3,6 В	от минус 1,2 до + 1,2 А
при воспроизведении напряжения до + 7,0 В	от минус 0,5 до + 0,5 А
пределы измерения силы тока DCS DPS32	100 мкА; 2; 50 мА; 1,5 А
разрешение измерения силы тока DCS DPS32	
на пределе 100 мкА	5 нА
на пределе 2 мА	100 нА
на пределе 50 мА	2,5 мкА
на пределе 1,5 А	100 мкА
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока I измерительным источником питания DCS DPS32, нА (мкА)	
на пределе 100 мкА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 100 \text{ нА})$
на пределе 2 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ мкА})$
на пределе 50 мА	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ мкА})$
на пределе 1,5 А	$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,59 \text{ мА})$
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
габаритные размеры головного блока с манипулятором в зависимости от варианта исполнения (высота × ширина × глубина), мм	
АТН	1850 × 880 × 1920
СТН	1880 × 1290 × 2270
габаритные размеры установки водяного охлаждения в зависимости от варианта исполнения (высота × ширина × глубина), мм	
E2760FU	440 × 240 × 650
E2760FAL	950 × 520 × 870

масса головного блока с манипулятором в зависимости от варианта исполнения, не более	
АТН	610 кг
СТН	1118 кг
масса установки водяного охлаждения в зависимости от варианта исполнения, не более	
E2760FU	50 кг
E2760FAL	185 кг
напряжение питания частотой от 50 Гц	
АТН (сеть однофазного тока)	от 200 до 240 В
СТН (сеть трехфазного тока)	от 360 до 440 В
потребляемая мощность в зависимости от варианта исполнения, не более	
АТН	7 кВт·А
СТН	15 кВт·А
температура окружающей среды	от 20 до 30 °С
относительная влажность при температуре 30 °С, не более	70 %
электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522-99
безопасность	по ГОСТ Р 52319-2005

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на панель корпуса измерительного головного блока в виде наклейки, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

наименование и вариант исполнения	обозначение	кол-во
измерительный головной блок		
АТН	E8015A зав. № МУ04600968	1 шт.
СТН	E8014A зав. № МУ04600777	1 шт.
манипулятор		
АТН	E6979UC	1 шт.
СТН	E6979LC	1 шт.
установка водяного охлаждения		
АТН	E2760FU	1 шт.
СТН	E2760FAL	1 шт.
программа управляющая	SmarTest	1 шт.
компьютер	HP xw4100	1 шт.
Стенд измерительный для СБИС Verigy V93000 Pin Scale 1600. Руководство по эксплуатации		1 шт.
методика поверки	МП 076/551-2014	1 шт.
программа для поверки		
АТН	PR_POV_968	1 шт.
СТН	PR_POV_777	1 шт.
комплект оснастки для поверки в составе		
устройство согласования	ТСКЯ.418133.251 (Вер.2)	1 шт.
устройство согласования	ТСКЯ.418133.253	1 шт.
устройство согласования	ТСКЯ.418133.254 (Вер.1)	1 шт.
устройство согласования	ТСКЯ.418133.256 (Вер.1)	1 шт.
плата коммутационная	E7010E	1 шт.
шлюз LAN/GPIB	Agilent E5810A	1 шт.



## Поверка

осуществляется по документу МП 076/551-2014 «Стенды измерительные для СБИС Verigy V93000 Pin Scale 1600», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 28.10.2014 г.

### Средства поверки

наименование	метрологические характеристики
частотомер электронно-счетный Agilent 53132A с опциями 012 и 030	абсолютная погрешность измерения периода $T$ в диапазоне от 0,33 нс до 10 с не более $\pm 4 \cdot 10^{-9} T$
осциллограф цифровой Tektronix DPO7254 с пробником P6158A	абсолютная погрешность измерения временных интервалов $T$ при частоте дискретизации 10 ГГц не более $\pm (3,5 \cdot 10^{-6} T + 6 \text{ пс})$
мультиметр цифровой Keithley 2000	абсолютная погрешность измерения напряжения $U$ на пределах 10 В не более $\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 50 \text{ мВ})$ 100 В не более $\pm (4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,6 \text{ мВ})$
калибратор-мультиметр цифровой Keithley 2420	абсолютная погрешность воспроизведения напряжения $U$ на пределе 20 В не более $\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,4 \text{ мВ})$
	абсолютная погрешность измерения силы тока $I$ на пределах 10 мкА не более $\pm (3,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,7 \text{ нА})$ 100 мкА не более $\pm (3,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \text{ нА})$ 1 мА не более $\pm (3,4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 60 \text{ нА})$ 100 мА не более $\pm (6,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \text{ мкА})$
	абсолютная погрешность воспроизведения силы тока $I$ на пределах 10 мкА не более $\pm (3,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ нА})$ 100 мкА не более $\pm (3,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 20 \text{ нА})$ 1 мА не более $\pm (3,4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 200 \text{ нА})$ 100 мА не более $\pm (6,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 20 \text{ мкА})$
мультиметр Agilent 3458A	абсолютная погрешность измерения силы тока $I$ на пределах 10 мкА не более $\pm (10 \cdot 10^{-6} \cdot I + 7 \text{ пА})$ 100 мкА не более $\pm (10 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,6 \text{ нА})$ 1 мА не более $\pm (10 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4 \text{ нА})$ 10 мА не более $\pm (10 \cdot 10^{-6} \cdot I + 40 \text{ нА})$ 1 А не более $\pm (10 \cdot 10^{-5} \cdot I + 10 \text{ мкА})$
калибратор-измеритель напряжения и силы тока Keithley 2651A	абсолютная погрешность воспроизведения силы тока $I$ в режиме электронной нагрузки при напряжении до 20 В на пределах 5 А не более $\pm (8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3,5 \text{ мА})$ 10 А не более $\pm (1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \text{ мА})$
калибратор универсальный Fluke 9100	абсолютная погрешность установки силы тока $I$ на пределах 320 мА не более $\pm (1,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 9,6 \text{ мкА})$ 3,2 А не более $\pm (6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 118 \text{ мкА})$ 10,5 А не более $\pm (5,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,94 \text{ мА})$

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделе 3 руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к стендам измерительным для СБИС Verigy V93000 Pin Scale 1600

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

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

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

ГОСТ 8.129-2013. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Компания "Advantest Europe GmbH, Branch Boeblingen", Германия;  
Herrenberger Strasse 130, 71034, Boeblingen, Germany

**Заявитель**

ЗАО «АКТИ-Мастер», г. Москва; 127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5;  
тел./факс (495)926-71-85

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»),  
117418 Москва, Нахимовский пр., 31; тел. (499)129-19-11, факс (499)129-99-96  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.