

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные для БИС и СБИС J750E (J750Ex)

Назначение средства измерений

Системы измерительные для БИС и СБИС J750E и J750Ex (далее по тексту - системы) предназначены для измерений и контроля вольт-амперных параметров больших интегральных схем (БИС) и сверхбольших интегральных схем (СБИС).

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на методах функционального и параметрического контроля.

Для проведения функционального контроля на измеряемую БИС (СБИС) 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 и драйверами универсальных измерительных каналов в соответствии с заранее определенной программой контроля. Выходной набор сигналов от объекта контроля преобразуется измерительными каналами в цифровой код и производится его сравнение с ожидаемыми данными с отображением результатов контроля.

В режиме функционального контроля каждый из измерительных каналов выполняет измерения параметров БИС (СБИС) в определенной тестовой последовательности. Максимальная частота смены векторов тестовой последовательности 200 МГц для системы J750Ex и 100 МГц для системы J750E. Максимальная длина тестовой последовательности составляет 64 Мбит векторов в линейном режиме для системы J750Ex и 16 Мбит для системы J750E. 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 четырьмя временными метками на драйвер. 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 определяется одним стробирующим импульсом или двумя стробирующими импульсами в режиме окна. 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.

В режиме параметрических измерений используется источник-измеритель RPMU на каждом канале. Параметры источника-измерителя RPMU задаются независимо по каждому каналу. Также используется общий источник-измеритель BPMU на цифровом канальном модуле и измерительные источники питания, при этом на объект подается заданное значение постоянного напряжения (силы тока), и измеряется соответствующее значение силы постоянного тока (напряжения).

Для формирования требуемых параметров питания объектов предназначены измерительные источники питания DPS с 8-ю каналами на каждой плате.

Конструктивно система состоит из:

- измерительного головного блока, включающего в себя: инструментальное шасси, печатные платы (измерительные модули), источники питания постоянного тока, систему охлаждения, вакуумную систему прижима, систему входного питания по переменному току и блок игольчатых пробников;
- управляющий ПЭВМ;
- трансформаторного блока;
- дополнительных принадлежностей для самотестирования и калибровки.

На верхнюю панель измерительного головного блока устанавливается измерительная оснастка с объектом контроля, или переходное устройство сопряжения с зондовой установкой.

Системы имеют два варианта исполнения цифровых канальных модулей:

- на J750E устанавливается цифровой 64-х канальный модуль HSD100, максимальное количество 8 шт.;
- на J750Ex устанавливается цифровой 64-х канальный модуль HSD100 или 64-х канальный модуль HSD200, максимальное количество 8 шт.

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.

Внешний вид системы приведен на рисунке 1.

Внешний вид измерительного головного блока с указанием мест защиты от несанкционированного доступа в виде пломбировки (а), нанесения знака утверждение типа (б) и знака поверки (в) приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид системы

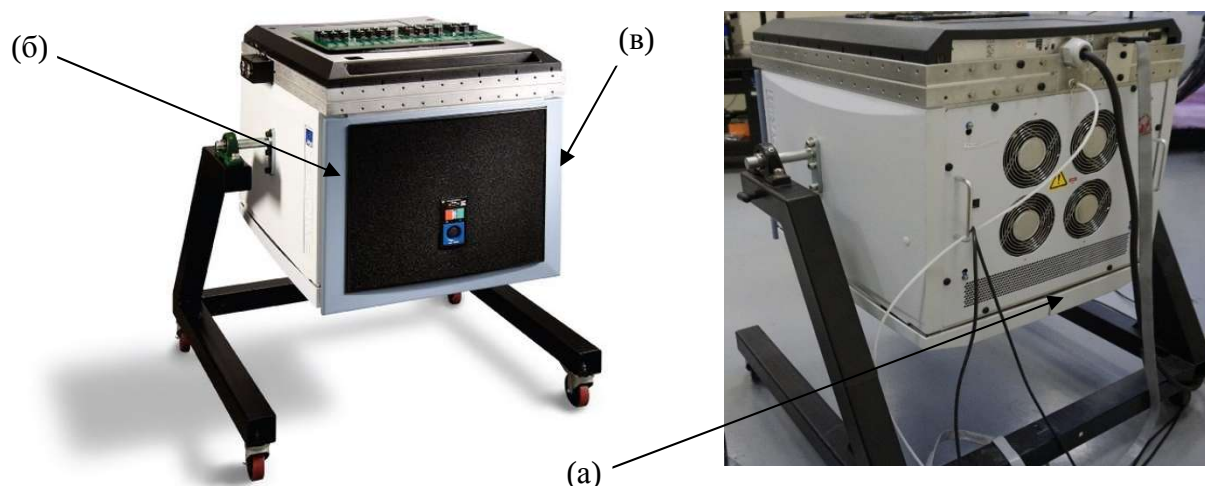


Рисунок 2 - Измерительный головной блок

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) систем представляет собой специализированное ПО «IG-XL, J750Maint».

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

Таблица 1- Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Идентификационное наименование ПО	Идентификационный номер ПО	Цифровой идентификатор ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	J750Maint.exe	IG-XL.exe	J750Maint.exe	IG-XL.exe
Номер версии ПО (идентификационный номер) ПО	v. 7.40.03	v. 3.40.18	v. 7.60.50	v. 3.50.50
Цифровой идентификатор ПО	92499c608f68eb e1936ccff77813 cfdd	8893aec7d283706 291040f7a695827 98	a563347d95518 0fdca9a5495417 bee0e	4081c77323a3 1b1dd6473377 bc28a3f3

Метрологически значимая часть ПО систем и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Частота опорного сигнала, МГц	100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты опорного сигнала, МГц	±0,01
Диапазон воспроизведения напряжения низкого уровня VIL выходных сигналов, В: - для канального модуля HSD100 - для канального модуля HSD200	от -1 до +6 от -1 до +6,5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения напряжения высокого уровня VIN выходных сигналов, В: - для канального модуля HSD100 - для канального модуля HSD200	от 0 до +7,1 от -1 до +6,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения низкого и высокого уровней VIL и VIN выходных сигналов (для HSD100 и HSD200), мВ	±15
Диапазон воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока параметрического источника-измерителя PPMU, В: - для канального модуля HSD100 - для канального модуля HSD200	от -2 до +7 от -1,5 до +6,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока параметрического источника-измерителя PPMU (для HSD100, HSD200), мВ	$\pm(1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 14 \text{ мВ})$, где U - воспроизводимое напряжение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока параметрического источника-измерителя PPMU (для HSD100, HSD200), мВ	$\pm(4,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 18,0 \text{ мВ})$, где U - измеряемое напряжение
Пределы воспроизведения силы постоянного тока параметрического устройства PPMU, А: - для канального модуля HSD100 - для канального модуля HSD200	$\pm 200 \cdot 10^{-6}$; $\pm 2 \cdot 10^{-3}$ $\pm 20 \cdot 10^{-6}$; $\pm 200 \cdot 10^{-6}$; $\pm 2 \cdot 10^{-3}$; $\pm 50 \cdot 10^{-3}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока параметрического источника-измерителя PPMU для HSD100, мкА: - на пределе ±2 мА - на пределе ±200 мкА	$\pm(2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 17,0 \text{ мкА})$ $\pm(2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,7 \text{ мкА})$, где I - воспроизводимое значение силы тока
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока параметрического источника-измерителя PPMU для HSD200, мкА (нА): - на пределе ±50 мА - на пределе ±2 мА - на пределе ±200 мкА - на пределе ±20 мкА	$\pm(6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 400 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 14 \text{ мкА})$ $\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,4 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 140 \text{ нА})$, где I - воспроизводимое значение силы тока
Пределы измерения силы постоянного тока параметрического источника-измерителя PPMU, А: - для канального модуля HSD100 - для канального модуля HSD200	$\pm 2 \cdot 10^{-3}$; $\pm 200 \cdot 10^{-6}$; $\pm 20 \cdot 10^{-6}$; $\pm 2 \cdot 10^{-6}$; $\pm 200 \cdot 10^{-9}$ $\pm 50 \cdot 10^{-3}$; $\pm 2 \cdot 10^{-3}$; $\pm 200 \cdot 10^{-6}$; $\pm 20 \cdot 10^{-6}$; $\pm 2 \cdot 10^{-6}$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока параметрического источника-измерителя PPMU для HSD100, мкА (нА): - на пределе ± 2 мА - на пределе ± 200 мкА - на пределе ± 20 мкА - на пределе ± 2 мкА - на пределе ± 200 нА	$\pm(5,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 16,0 \text{ мкА})$ $\pm(5,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \text{ мкА})$ $\pm(5,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \text{ мкА})$ $\pm(10 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \text{ нА})$ $\pm(14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \text{ нА})$, где I - измеряемое значение силы тока
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока параметрического источника-измерителя PPMU для HSD200, мкА (нА): - на пределе ± 50 мА - на пределе ± 2 мА - на пределе ± 200 мкА - на пределе ± 20 мкА - на пределе ± 2 мкА	$\pm(6,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 400 \text{ мкА})$ $\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 14 \text{ мкА})$ $\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,4 \text{ мкА})$ $\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 140 \text{ нА})$ $\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 28 \text{ нА})$, где I - измеряемое значение силы тока
Пределы воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока параметрического источника-измерителя BPMU (для HSD100, HSD200), В	$\pm 2; \pm 5; \pm 10; \pm 24$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока параметрического источника-измерителя BPMU (для HSD100, HSD200), мВ: - на пределе ± 2 В - на пределе ± 5 В - на пределе ± 10 В - на пределе ± 24 В	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ мВ})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,0 \text{ мВ})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,0 \text{ мВ})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 18,0 \text{ мВ})$, где U - воспроизводимое значение напряжения постоянного тока
Пределы воспроизведения силы постоянного тока параметрического устройства BPMU (для HSD100, HSD200), А	$\pm 200 \cdot 10^{-6}; \pm 2 \cdot 10^{-3};$ $\pm 20 \cdot 10^{-3}; \pm 200 \cdot 10^{-3}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока параметрического источника-измерителя BPMU (для HSD100, HSD200), мкА: - на пределе ± 200 мкА - на пределе ± 2 мА - на пределе ± 20 мА - на пределе ± 200 мА	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \text{ мкА})$ $\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,6 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 16 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 160 \text{ мкА})$, где I - воспроизводимое значение силы тока
Пределы измерения силы постоянного тока параметрического источника-измерителя BPMU:	$\pm 2 \cdot 10^{-6}; \pm 20 \cdot 10^{-6}; \pm 200 \cdot 10^{-6};$ $\pm 2 \cdot 10^{-3}; \pm 20 \cdot 10^{-3}; \pm 200 \cdot 10^{-3}$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока параметрического источника-измерителя ВРМУ (для HSD100, HSD200), нА (мкА): - на пределе ± 2 мкА - на пределе ± 20 мкА - на пределе ± 200 мкА - на пределе ± 2 мА - на пределе ± 20 мА - на пределе ± 200 мА	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 110 \text{ нА})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 120 \text{ нА})$ $\pm(2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 200 \text{ мкА})$, где I - измеряемое значение силы тока
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота) систем, мм, не более: - измерительный головной блок - трансформаторный блок - инженерная тележка	830x690x740 800x540x1120 940x1120x910
Масса систем, кг, не более: - измерительный головной блок - трансформаторный блок - инженерная тележка	250 227 55
Параметры электропитания: - 4-х проводная схема подключения - частота переменного тока, Гц - напряжение в сети переменного тока, В	3 фазы+земля 50 $\pm$ 2 380 $\pm$ 19
Потребляемая мощность систем, кВт·А, не более	4,36
Рабочие условия эксплуатации систем: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +25 80 от 84 до 107

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель головного измерительного блока в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во, шт.
Измерительный головной блок	1
Трансформаторный блок	1
Инженерная тележка	1
Управляющий ПЭВМ	1
Специальное программное обеспечение СПО «IG-XL, J750Maint»	1
Эксплуатационная документация	1
Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 65940-16 «Инструкция. Системы измерительные для БИС и СБИС J750E и J750Ex фирмы «Teradyne Inc.», США. Методика поверки», утвержденному начальником ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 31.08.2016 г.

Основные средства поверки:

- мультиметр 3458A (рег. № 25900-03);
- частотомер электронно-счетный 53181A (рег. № 26211-03).

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

Знак поверки наносится на корпус головного измерительного блока в виде наклейки и в свидетельство о поверке.

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к системам измерительным для БИС и СБИС J750E и J750Ex

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

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

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».

Изготовитель

Фирма «Teradyne, Inc.», США

Адрес: 600 Riverpark Drive, North Reading, MA 01864, USA

Тел.: +1/978370-2700

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Совтест АТЕ» (ООО «Совтест АТЕ»)

Адрес: Россия, 305000, г. Курск, ул. Володарского, д. 49а

Телефон: (4712) 54-54-17, факс: (4712) 56-35-50; E-mail: info@sovtest.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

Телефон: (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.