

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тестер UltraFlex 810-72-00

#### Назначение средства измерений

Тестер UltraFlex 810-72-00 (далее – тестер) предназначен для воспроизведения и измерения напряжения и силы постоянного тока, частоты следования прямоугольных импульсов и применяется для высокопроизводительного функционального и параметрического контроля интегральных микросхем (ИМС) и кристаллов в составе полупроводниковой пластины с числом выводов до 256 и рабочей частотой последовательности функционального контроля до 500 МГц.

#### Описание средства измерений

Принцип действия тестера основан на сравнении с помощью быстродействующих АЦП выходных сигналов микросхем с известным эталонным откликом на задаваемую тестовую последовательность функционального контроля (ФК), формируемую тестером.

Тестер обеспечивает формирование входных воздействий на выводы ИМС и полупроводниковые кристаллы на каждом канале в режимах:

- импульсном с возвратом к нулю или единице с поканально-независимым заданием момента начала и окончания импульса;
- потенциальном с поканально-независимым заданием момента переключения уровней и состояния.

Тестер обеспечивает контроль ожидаемого состояния на выводах ИМС и полупроводниковых кристаллов на каждом канале с поканально-независимым заданием момента контроля. Переключение режима может производиться в каждом такте контроля поканально-независимо.

Тестер представляет собой измерительно-вычислительный комплекс, в состав которого входят источники и измерители электрических сигналов, манипулятор, охлаждающее устройство и управляющая ПЭВМ (рис. 1). Конструктивно тестер выполнен в виде стойки с присоединенной тестовой головой, перемещаемой манипулятором и управляемой с помощью пульта. Подстыковочные разъемы расположены на панелях основной стойки и внешней головы. Внешний вид тестера приведен на рисунке 2.



Рисунок 1 - Состав тестера UltraFlex 810-72-00



Рисунок 2 – Общий вид тестера  
а) Место для размещения наклеек;  
б) Место для пломбировки от несанкционированного доступа.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) «UltraFlex 810-72-00» предназначено только для работы с тестером и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этого тестера.

Влияние метрологически значимой части ПО на метрологические характеристики тестера не выходит за пределы согласованного допуска.

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

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Лицензионное ПО IG-XL для управления тестером	401.vxe	IN-400-00	E988C8FEA88B15D0 7C7430D5D373A	ГОСТ Р 34.11-94

Метрологически значимая часть ПО тестера и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики тестера приведены в таблицах 2 - 7.

Тестер обеспечивает задание и контроль на каждом выводе сигнала ФК с параметрами в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Параметр	Значение
Диапазон задаваемых напряжений ( $V_{\text{нл}}$ , $V_{\text{ин}}$ ), В	от минус 1 до плюс 6
Дискретность установки напряжения, мВ	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, мВ (в диапазоне изменения уровня от 0,5 В до 5 В без нагрузки)	$\pm (0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 20 \text{ мВ})$ , где $U_{\text{уст}}$ – установленное значение
Максимальный выходной ток на один канал, мА	100
Диапазон измеряемых напряжений, В	от минус 1 до плюс 6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения, мВ	$\pm 20$
Частота следования импульсов, МГц	до 500
Пределы допускаемой относительной погрешности задаваемой частоты следования импульсов, %	$\pm 0,1$
Длительность фронта импульса, пс, не более	500

Тестер обеспечивает воспроизведение и измерение напряжения и силы постоянного тока при параметрическом контроле в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Параметр	Значение
Диапазон задаваемого/измеряемого напряжения постоянного тока, В: - (при силе тока более 20 мА, диапазон измерений силы тока 50 мА) - (при силе тока менее 20 мА, диапазон измерений силы тока 50 мА)	от минус 0,1 до плюс 4,5 от минус 1,0 до плюс 6,0
Дискретность установки напряжения постоянного тока, мВ	1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока, мВ	$\pm (0,002 \cdot U_{\text{уст}} + 10 \text{ мВ})$ , где $U_{\text{уст}}$ – установленное значение, В
Дискретность измерений напряжения постоянного тока, мВ	1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, мВ	$\pm (0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ мВ})$ , где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение, В
Дискретность задаваемой силы постоянного тока: - диапазон $\pm 50$ мА - диапазон $\pm 2$ мА - диапазон $\pm 0,2$ мА	$\leq 20$ мкА $\leq 0,8$ мкА $\leq 0,08$ мкА
Пределы допускаемой абсолютной погрешности задаваемой силы постоянного тока: - диапазон $\pm 50$ мА - диапазон $\pm 2$ мА - диапазон $\pm 0,2$ мА - диапазон $\pm 0,02$ мА	$\pm (0,005 \cdot I_{\text{уст}} + 1000,0 \text{ мкА})$ , $\pm (0,005 \cdot I_{\text{уст}} + 10,0 \text{ мкА})$ , $\pm (0,005 \cdot I_{\text{уст}} + 1,0 \text{ мкА})$ , $\pm (0,005 \cdot I_{\text{уст}} + 0,2 \text{ мкА})$ , где $I_{\text{уст}}$ – установленное значение, мА
Дискретность измерений силы постоянного тока: - диапазон $\pm 50$ мА - диапазон $\pm 2$ мА - диапазон $\pm 0,2$ мА - диапазон $\pm 0,02$ мА - диапазон $\pm 0,002$ мА	$\leq 6$ мкА $\leq 0,24$ мкА $\leq 0,024$ мкА $\leq 0,0024$ мкА $\leq 0,001$ мкА

Параметр	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока: - диапазон $\pm 50$ мА - диапазон $\pm 2$ мА - диапазон $\pm 0,02$ мА - диапазон $\pm 0,002$ мА - диапазон $\pm 0,0002$ мА	$\pm (0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 500,0 \text{ мкА})$ $\pm (0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 10,0 \text{ мкА})$ $\pm (0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 1,0 \text{ мкА})$ $\pm (0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 0,2 \text{ мкА})$ $\pm (0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 0,09 \text{ мкА})$ , где $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение, мА

Тестер обеспечивает воспроизведение и измерение напряжения и силы постоянного тока источниками питания (№ 1– 4) в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Параметр	Значение
Диапазоны задаваемого/измеряемого напряжения постоянного тока, В	0 - 0,5; 0 - 1,0; 0 - 2,0; 0 - 5,0; 0 - 10,0; 0 - 20,0; 0 - 30,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока: - диапазон (0 - 0,5) В - диапазон (0 - 1,0) В - диапазон (0 - 2,0) В - диапазон (0 - 5,0) В - диапазон (0 - 10,0) В - диапазон (0 - 20,0) В - диапазон (0 - 30,0) В	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 0,9 \text{ мВ})$ $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 1,0 \text{ мВ})$ $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 1,2 \text{ мВ})$ $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 1,6 \text{ мВ})$ $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 2,6 \text{ мВ})$ $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 5,0 \text{ мВ})$ $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 8,0 \text{ мВ})$ , где $U_{\text{уст}}$ – установленное значение, В
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока: - диапазон (0 - 0,5) В - диапазон (0 - 1,0) В - диапазон (0 - 2,0) В - диапазон (0 - 5,0) В - диапазон (0 - 10,0) В - диапазон (0 - 20,0) В - диапазон (0 - 30,0) В	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 0,9 \text{ мВ})$ $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 1,0 \text{ мВ})$ $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 1,2 \text{ мВ})$ $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 2,0 \text{ мВ})$ $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 4,0 \text{ мВ})$ $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 7,0 \text{ мВ})$ $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 10,0 \text{ мВ})$ , где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение, В
Диапазоны задаваемой/измеряемой силы постоянного тока, мА	0 - 0,02; 0 - 0,2; 0 - 2,0; 0 - 20,0; 0 - 200,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы постоянного тока: - диапазон (0 - 0,02) мА - диапазон (0 - 0,2) мА - диапазон (0 - 2,0) мА - диапазон (0 - 20,0) мА - диапазон (0 - 200,0) мА	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,03 \text{ мкА})$ $\pm (0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,3 \text{ мкА})$ $\pm (0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 3,0 \text{ мкА})$ $\pm (0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 30,0 \text{ мкА})$ $\pm (0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 300,0 \text{ мкА})$ , где $I_{\text{уст}}$ – установленное значение, мА

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока: - диапазон (0 - 0,02) мА - диапазон (0 - 0,2) мА - диапазон (0 - 2,0) мА - диапазон (0 - 20,0) мА - диапазон (0 - 200,0) мА	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 0,018 \text{ мкА})$ $\pm (0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 0,18 \text{ мкА})$ $\pm (0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 1,8 \text{ мкА})$ $\pm (0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 18,0 \text{ мкА})$ $\pm (0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 180,0 \text{ мкА})$ , где $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение, мА
--	--

Таблица 5 - Габаритные размеры и масса составных частей тестера

Составные части	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	Масса, кг
Основная стойка	1600 x 1000x800	570
Тестовая голова	450 x 710 x 710	290
Манипулятор	1600 x 420 x 800	510
Система охлаждения	1140 x 650 x 1050	380
Рабочая станция (ПЭВМ)	138 x 539 x 447	17,7

Таблица 6 - Характеристики напряжения питания тестера

Параметр	Минимальное значение	Максимальное значение
Напряжение сети переменного тока, В	200	480
Отклонения напряжения сети, %	-15	10
Частота напряжения сети, Гц	47	63
Потребляемая мощность, кВт-А	40	

Таблица 7 - Условия эксплуатации тестера

Рабочий диапазон температур окружающей среды, °С	от 15 до 30
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	от 50 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 97 до 105
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч	4000

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель стойки в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- тестер UltraFlex 810-72-00 (в составе: тестовая стойка, манипулятор, тестовая голова) – 1 комплект;
- рабочая станция (ПЭВМ) – 1 комплект;
- блок охлаждения - 1 комплект;
- комплект эксплуатационной документации («Тестер UltraFlex 810-72-00. Паспорт. АЕСН.442241.002 ПС»; «Тестер UltraFlex 810-72-00. Руководство по эксплуатации. АЕСН.442241.002 РЭ») – 1 комплект;
- Методика поверки – 1 шт.

### Поверка

Осуществляется по документу «Инструкция. Тестер UltraFlex 810-72-00. Методика поверки. АЕСН.442241.002 МП», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ» 14.08.2012 г.

**Основные средства поверки:**

- мультиметр цифровой KEITHLEY 2010 (регистрационный номер 25787-08) (диапазон измерений напряжения постоянного тока 100 мВ – 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока  $\pm 0,004$  %; диапазон измерений силы постоянного тока от 10 мА до 3А, пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока  $\pm 0,12$  %);

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (регистрационный номер 9084-90), диапазон измеряемых частот импульсных сигналов от 1 Гц до 200 МГц с пределами допускаемой погрешности измерений частоты  $\pm 5 \cdot 10^{-7} \pm 1$  ед.сч.;

- осциллограф цифровой TDS-2014B (регистрационный номер 24018-06), диапазон измерений (0 - 100) МГц с пределами допускаемой относительной погрешности измерений 1 %.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Тестер UltraFlex 810-72-00. АЕСН.442241.002 РЭ. Руководство по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тестеру UltraFlex 810-72-00**

Тестер UltraFlex 810-72-00. АЕСН.442241.002 РЭ. Руководство по эксплуатации.

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

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Фирма Teradyne Inc., США, 600 Riverpark Drive, North Reading, MA 01864, USA  
+1/978370-2700

**Заявитель**

ЗАО «Зеленоградский нанотехнологический центр» (ЗАО «ЗНТЦ»)  
Адрес: 124498, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4806, д. 5. Тел. 8-499-720-69-44

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений открытое акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ»)

Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов 40, корп. 1,

Тел./Факс (495) 935-97-77, E-mail: [nicpv@mail.ru](mailto:nicpv@mail.ru)

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений  
№ 30036-10 от 10.06.2010 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.