

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Стенды измерительные для контроля параметров микроэлектронных компонентов FT-17HF-768, FT-17DT-256

#### Назначение средства измерений

Стенды измерительные для контроля параметров микроэлектронных компонентов FT-17HF-768, FT-17DT-256 (далее - стенды) предназначены для измерения вольт-амперных характеристик цифровых и цифро-аналоговых микросхем.

#### Описание средства измерений

Стенды представляют собой автоматизированную многоканальную аппаратуру для функционального и параметрического контроля, который осуществляется путем подачи сигналов напряжения и тока на выходы тестируемой микросхемы и измерения выходных сигналов напряжения и тока, или сравнении выходных сигналов с заданными (ожидаемыми) сигналами. Основной аппаратной частью стендов являются универсальные каналы, каждый из которых включает в себя генератор тестовой последовательности, драйвер (источник напряжения), компаратор напряжения, активную нагрузку, источник-измеритель статических параметров. Кроме универсальных каналов, имеются дополнительные каналы источников-измерителей статических параметров с расширенными диапазонами напряжения и силы тока, и каналы измерительных источников питания.

Каналы размещаются на платах канальной электроники, каждая плата содержит 64 универсальных канала, 8 дополнительных каналов источников-измерителей статических параметров и 8 каналов измерительных источников питания.

В модификации FT-17HF-768 может быть установлено до 12-ти плат канальной электроники, в модификации FT-17DT-256 - до 4-х, количество плат определяется по заказу.

Входы и выходы плат канальной электроники выведены на подпружиненные контакты измерительных блоков. Для подключения объектов контроля используются специальные переходные платы.

Стенды FT-17HF-768 выполнены в напольном исполнении, их общий вид показан на рисунке 1. На передвижной платформе установлена стойка управления манипулятора, с помощью которого осуществляется перемещение измерительного блока. В стойке управления находится компьютер, блок питания и вспомогательное оборудование. Монитор, клавиатура и манипулятор «мышь» размещены на держателе, прикрепленном к стойке.

Стенды FT-17DT-256 представляют собой измерительный блок, работающий под управлением внешнего компьютера, и имеют два конструктивных варианта - исполнение А (рисунок 2) и исполнение Б (рисунок 3).

#### Программное обеспечение

Предустановленное на компьютере программное обеспечение служит для разработки, отладки и исполнения программ тестирования, выполняет функции управления режимами, обработки и представления измерительной информации. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование	XperTest	StaticTuning	HFDT_Diagnostic
Номер версии (идентификационный номер)	3.8.7.1 и выше	4.3 и выше	5 и выше





**Метрологические и технические характеристики**  
представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
<b>ГЕНЕРАТОР ТЕСТОВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ</b>	
Диапазон задания частоты функционального контроля, МГц	от 0,006105 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты	$\pm 0,1$ %
<b>ДРАЙВЕР (ИСТОЧНИК НАПРЯЖЕНИЯ)</b>	
Диапазоны воспроизводимых уровней постоянного напряжения, В	
высокий уровень	от -1,4 до +6,0
низкий уровень	от -1,5 до +5,9
средний уровень	от -1,5 до +6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения постоянного напряжения, мВ	$\pm 15$ <sup>1)</sup>
Диапазон установки длительности импульсов T, мкс	от 0,01 до 163,8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности импульсов, нс	$\pm(0,001 \cdot T + 0,5)$ <sup>2)</sup>
Время опережения и запаздывания фронта и среза импульсов, пс, не более	800 <sup>3)</sup>
<p>1) Типовое значение <math>\pm 10</math></p> <p>2) T - числовое значение длительности импульса в наносекундах</p> <p>3) Типовое значение 500</p>	

Продолжение таблицы 2

1	2		
Длительность фронта и среза импульсов, нс, не более	3,0		
Максимальная сила тока нагрузки, мА	120		
Выходное сопротивление, Ом	50		
<b>ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ДРАЙВЕР (ИСТОЧНИК НАПРЯЖЕНИЯ)</b>			
Диапазон воспроизводимых уровней постоянного напряжения, В	от +6 до +13		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения постоянного напряжения, мВ	$\pm(0,001 \cdot U + 200)$ <sup>1,2)</sup>		
Длительность фронта импульсов, нс, не более	300 <sup>3)</sup>		
Длительность среза импульсов, нс, не более	40 <sup>4)</sup>		
Диапазоны ограничения выходного тока в нагрузке, мА	от $\pm 60$ до $\pm 120$		
выходное сопротивление, Ом	10		
<b>АКТИВНАЯ НАГРУЗКА</b>			
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА	от -12 до +12		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, мкА	$\pm(0,002 \cdot I + 60)$ <sup>5)</sup>		
<b>КОМПАРАТОР</b>			
Диапазон уровней постоянного напряжения на входах, В	от -1,4 до +6,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения, мВ	$\pm 15$		
Время опережения и запаздывания строба компаратора, нс, не более	2,0		
<b>ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ</b>			
Диапазон воспроизведения постоянного напряжения, В	от -5,5 до +14,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения постоянного напряжения, мВ	$\pm(0,001 \cdot U + 10)$ <sup>1)</sup>		
Диапазоны измерения $D_I$ и пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta I$ измерения силы постоянного тока			
$D_I$ , мкА	$\Delta I$ , мкА	$D_I$ , мА	$\Delta I$ , мА
$\pm 5$	$\pm(0,001 \cdot I + 0,02)$ <sup>5)</sup>	$\pm 2,5$	$\pm(0,001 \cdot I + 0,0025)$ <sup>6)</sup>
$\pm 25$	$\pm(0,001 \cdot I + 0,05)$ <sup>5)</sup>	$\pm 25$	$\pm(0,001 \cdot I + 0,025)$ <sup>6)</sup>
$\pm 250$	$\pm(0,001 \cdot I + 0,25)$ <sup>5)</sup>	$\pm 400$ <sup>7)</sup>	$\pm(0,001 \cdot I + 1,5)$ <sup>6,9)</sup>
		$\pm 1200$ <sup>8)</sup>	$\pm(0,001 \cdot I + 4)$ <sup>6,10)</sup>
<p>1) U - числовое значение напряжения в милливольтгах                  2) Типовое значение <math>\pm(0,001 \cdot U + 100)</math>                  3) Типовое значение 200                  4) Типовое значение 26                  5) I - числовое значение силы тока в микроамперах                  6) I - числовое значение силы тока в миллиамперах                  7) Диапазон напряжения ограничен значениями от -2 до +7 В                  8) Диапазон напряжения ограничен значениями от -2 до +3 В                  9) Типовое значение <math>\pm(0,001 \cdot I + 1)</math>                  10) Типовое значение <math>\pm(0,001 \cdot I + 3)</math></p>			

Продолжение таблицы 2

1		2	
<b>ИСТОЧНИК-ИЗМЕРИТЕЛЬ СТАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ, универсальный канал</b>			
Диапазон воспроизведения и измерения постоянного напряжения, В		от -1,5 до +6,0	
Разрешение по постоянному напряжению, мкВ		110	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения постоянного напряжения, мВ			
воспроизведение		$\pm(0,001 \cdot U + 5)^{1)}$	
измерение		$\pm(0,001 \cdot U + 6)^{1)}$	
<b>Диапазоны <math>D_I</math> / разрешение <math>R_I</math> и пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\Delta I</math> воспроизведения и измерения силы постоянного тока</b>			
воспроизведение		измерение	
$D_I / R_I$	$\Delta I$	$D_I / R_I$	$\Delta I$
$\pm 2$ мкА / 30 пА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,01)^{2)}$	$\pm 2$ мкА / 30 пА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,02)^{2)}$
$\pm 20$ мкА / 300 пА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,05)^{2)}$	$\pm 20$ мкА / 300 пА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,06)^{2)}$
$\pm 200$ мкА / 3 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,5)^{2)}$	$\pm 200$ мкА / 3 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,6)^{2)}$
$\pm 2$ мА / 30 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,005)^{3)}$	$\pm 2$ мА / 30 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,006)^{3)}$
$\pm 32$ мА / 480 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,1)^{3)}$	$\pm 32$ мА / 480 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,1)^{3)}$
<b>ИСТОЧНИК-ИЗМЕРИТЕЛЬ СТАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ, дополнительный канал</b>			
Диапазон постоянного напряжения, В			
воспроизведение		от -4,0 до +12,5	
измерение		от -2,7 до +11,7	
Разрешение по постоянному напряжению, мкВ		250	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения постоянного напряжения, мВ		$\pm(0,001 \cdot U + 5)^{1)}$	
<b>Диапазоны <math>D_I</math> / разрешение <math>R_I</math> и пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\Delta I</math> воспроизведения и измерения силы постоянного тока</b>			
воспроизведение		измерение	
$D_I / R_I$	$\Delta I$	$D_I / R_I$	$\Delta I$
$\pm 5$ мкА / 75 пА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,005)^{2)}$	$\pm 5$ мкА / 75 пА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,02)^{2)}$
$\pm 20$ мкА / 300 пА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,01)^{2)}$	$\pm 20$ мкА / 300 пА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,03)^{2)}$
$\pm 200$ мкА / 3 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,1)^{2)}$	$\pm 200$ мкА / 3 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,15)^{2)}$
$\pm 2$ мА / 30 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001)^{3)}$	$\pm 2$ мА / 30 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,0015)^{3)}$
$\pm 80$ мА / 1,2 мкА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,03)^{3)}$	$\pm 80$ мА / 1,2 мкА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,05)^{3)}$
<p>1) U - числовое значение напряжения в милливольтгах                  2) I - числовое значение силы тока в микроамперах                  3) I - числовое значение силы тока в миллиамперах</p>			

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм	
FT-17HF-768	
высота	2160
ширина	1775
глубина	1748
FT-17DT-256, исполнение А	
высота	970
ширина	670
глубина	355
FT-17DT-256, исполнение Б	
высота	980
ширина	970
глубина	355
Масса, кг, не более	
FT-17HF-768	555,5
FT-17DT-256	45,0
Параметры электропитания	
частота сети, Гц	50±0,5
напряжение, В	220±4,4
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	
FT-17HF-768	5,4
FT-17DT-256	1,8
Рабочие условия применения	
температура окружающей среды, °С	от 20 до 26
относительная влажность воздуха, %	от 30 до 70
Электромагнитная совместимость	ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014
Безопасность	ГОСТ ИЕС 61010-1-2014

**Знак утверждения типа**

наносится на панель корпуса измерительного блока в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность стендов

Наименование и обозначение	Кол-во, шт.
1	2
Стенд FT-17HF-768	
Блок измерительный	1
Стойка управления	1
Манипулятор	1
Компьютер с операционной системой Windows-7 и программным обеспечением XperTest, HFDT_Diagnostic	1
Монитор компьютерный	1

Продолжение таблицы 4

1	2
Клавиатура компьютерная	1
Манипулятор «мышь» к компьютеру	1
Компакт-диск с программным обеспечением StaticTuning (по заказу)	1
Руководство по эксплуатации (на компакт диске)	1
Руководство пользователя XperTest (на компакт диске)	
Руководство пользователя HFDT_Diagnostic (на компакт диске)	1
Руководство пользователя StaticTuning (на компакт диске, по заказу)	1
Комплект плат переходных (по заказу)	1
Адаптер USB-COM TRENDNET TU-S9	1
Методика поверки FT-17МП-2017	1
Комплект адаптеров и кабелей для поверки (по заказу)	1
Блок питания БПС 18-0.7 (по заказу)	1
<b>Стенд FT-17DT-256</b>	
Блок измерительный	1
Компьютер с операционной системой Windows-7 и программным обеспечением XperTest, HFDT_Diagnostic	1
Монитор компьютерный	1
Клавиатура компьютерная	1
Манипулятор «мышь» к компьютеру	1
Компакт-диск с программным обеспечением StaticTuning (по заказу)	1
Руководство по эксплуатации (на компакт диске)	1
Руководство пользователя XperTest (на компакт диске)	
Руководство пользователя HFDT_Diagnostic (на компакт диске)	1
Руководство пользователя StaticTuning (на компакт диске, по заказу)	1
Комплект плат переходных (по заказу)	1
Адаптер USB-COM TRENDNET TU-S9	1
Стол поворотный (по заказу)	1
Методика поверки FT-17МП-2017	1
Комплект адаптеров и кабелей для поверки (по заказу)	1
Блок питания БПС 18-0.7 (по заказу)	1

### Поверка

осуществляется по документу FT-17МП-2017 «ГСИ. Стенды измерительные для контроля параметров микросэлектронных компонентов FT-17HF-768, FT-17DT-256. Методика поверки», утвержденному ЗАО «АКТИ-Мастер» 01.02.2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор-мультиметр цифровой Keithley 2400, регистрационный номер 25789-08;
- частотомер Keysight 53230A, регистрационный номер 51077-12;
- катушка электрического сопротивления P310 0,01 Ом, класс точности 0,01, регистрационный номер 1162-58;
- катушка электрического сопротивления P321 0,1 Ом, класс точности 0,01, регистрационный номер 1162-58.

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

Знак поверки наносится на панель корпуса измерительного блока стендов в виде наклейки (место нанесения показано на рисунках 1 - 3) и/или на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационных документах.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к стендам измерительным для контроля параметров микроэлектронных компонентов FT-17HF-768 и FT-17DT-256**

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.

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

ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014. Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ ИЕС 61010-1-2014. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

**Изготовитель**

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

ИНН 4629047554

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

Тел +7(4712)54-54-17

Факс +7(4712)56-35-50

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

**Испытательный центр**

Закрытое акционерное общество «АКТИ-Мастер» (ЗАО «АКТИ-Мастер»)

Адрес: 127254, г. Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5

Тел./факс: +7(495)926-71-85

Web: <http://www.actimaster.ru>

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

Аттестат аккредитации ЗАО «АКТИ-Мастер» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311824 от 14.10.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.