

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2024 г. № 243

Регистрационный № 91180-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для измерения статических и динамических параметров полупроводниковых приборов Gamma TSSemi

Назначение средства измерений

Установки для измерения статических и динамических параметров полупроводниковых приборов Gamma TSSemi (далее – установки) предназначены для воспроизведения и измерения напряжения и силы постоянного тока при определении статических и динамических параметров мощных полупроводниковых приборов (ПП) в корпусе и на полупроводниковой пластине.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на аналого-цифровом преобразовании (АЦП) сигналов напряжения и силы постоянного тока, а также цифроаналоговом преобразовании (ЦАП) в сигналы силы тока и напряжения постоянного электрического тока.

В основе построения установок лежит функционально-модульный принцип, который заключается в том, что все устройства построены на основе отдельных конструктивно законченных модулей, объединенных в функционально законченную систему с характеристиками, соответствующими требованиям для измерения электрических параметров ПП.

Конструктивно установки выполнены в металлических корпусах настольного исполнения.

На передней панели установок расположены цифровое табло, индицирующее классификационную группу испытуемого транзистора, а также сообщающее о состоянии устройства и разъемы, соединяющие адаптер и измерительное устройство. На задней панели расположены интерфейс дистанционного управления USB, разъем для подключения кабеля питания и тумблер включения питания.

Установки выпускаются в двух модификациях: Gamma TSSemi 1200-400 и Gamma TSSemi 2000-400, которые отличаются между собой значениями номиналов выходного напряжения.

Измерительные стенды состоят из следующих модулей:

- Источник-измеритель положительного напряжения и тока с большим выходным током (VCS60-400P);
- Источник-измеритель отрицательного напряжения и тока с большим выходным током (VCS60-400N);

- Высоковольтный источник-измеритель напряжения и тока (VCS1200-0.1/VCS2000-0.04);
- Прецизионный источник-измеритель напряжения и тока (QVCS200-5);
- Импульсный генератор, быстродействующий источник-измеритель напряжения и тока, быстродействующий источник напряжения и дигитайзер (PG-FVCS);
- Источник опорных напряжений (ASM);
- Осциллограф;
- Генератор.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям установок предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на лицевой панели установок.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр установок, состоит из цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, и наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней панели.

Общий вид установок, место нанесения знака утверждения типа и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид установок и место нанесения знака утверждения типа (А), место нанесения знака поверки (Б)



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (В) и место нанесения заводского номера (Г)

Программное обеспечение

ПО установок имеет структуру с разделением на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

В установках имеется защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений:

- без нарушения целостности конструкции установок и пломб невозможно удаление/замена контроллера или замена встроенного ПО;
- доступ к калибровочным и регулировочным коэффициентам со стороны интерфейса защищен паролем.

Конструкция установок исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Operator Interface.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.10

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики источника-измерителя положительного напряжения и тока с большим выходным током (VCS60-400P)

Наименование характеристики	Значение			
Диапазон воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, В	от 0 до +3	от 0 до +10	от 0 до +30	от 0 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,006 \cdot U + 0,005 \cdot U_d)$			
Диапазон воспроизведения и измерения силы постоянного тока, А	от 0 до 10	от 0 до 100	от 0 до 400	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения постоянного тока, А	$\pm(0,006 \cdot I + 0,005 \cdot I_d)$			
Примечания: U – значение установленного (измеренного) напряжения, В U _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) напряжения, В I – значение установленной (измеренной) силы тока, А I _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) силы тока, А				

Таблица 3 – Метрологические характеристики источника-измерителя отрицательного напряжения и тока с большим выходным током (VCS60-400N)

Наименование характеристики	Значение			
Диапазон воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, В	от -3 до 0	от -10 до 0	от -30 до 0	от -60 до 0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,006 \cdot U + 0,005 \cdot U_d)$			
Диапазон воспроизведения и измерения постоянного тока, А	от 0 до 10	от 0 до 100	от 0 до 400	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения постоянного тока, А	$\pm(0,006 \cdot I + 0,005 \cdot I_d)$			
Примечания: U – значение установленного (измеренного) напряжения, В U _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) напряжения, В I – значение установленной (измеренной) силы тока, А I _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) силы тока, А				

Таблица 4 – Метрологические характеристики высоковольтного источника/измерителя напряжения и тока (VCS1200-0.1)

Наименование характеристики	Значение					
Диапазон воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, В	от -300 до +300	от -600 до +600	от -1200 до +1200			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,005 \cdot U + 0,005 \cdot U_d)$					
Диапазон воспроизведения и измерения силы постоянного тока, мА	от 0 до 0,005	от 0 до 0,05	от 0 до 0,5	от 0 до 5	от 0 до 50	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения силы постоянного тока, мА	$\pm(0,005 \cdot I + 0,005 \cdot I_d)$					
Примечания: U – значение установленного (измеренного) напряжения, В U _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) напряжения, В I – значение установленной (измеренной) силы тока, мА I _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) силы тока, мА						

Таблица 5 – Метрологические характеристики высоковольтного источника/измерителя напряжения и тока (VCS2000-0.04)

Наименование характеристики	Значение					
1	2					
Диапазон воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, В	от -500 до +500	от -1000 до +1000	от -2000 до +2000			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,005 \cdot U + 0,005 \cdot U_d)$					
Диапазон воспроизведения и измерения постоянного тока, мА	от 0 до 0,005	от 0 до 0,05	от 0 до 0,5	от 0 до 5	от 0 до 40	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения постоянного тока, мА	$\pm(0,005 \cdot I + 0,005 \cdot I_d)$					
Примечания: U – значение установленного (измеренного) напряжения, В U _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) напряжения, В I – значение установленной (измеренной) силы тока, мА I _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) силы тока, мА						

Таблица 6 – Метрологические характеристики прецизионного источника-измерителя напряжения и тока (QVCS200-5)

Наименование характеристики	Значение					
Диапазон воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, В	от -5 до +5	от -10 до +10	от -20 до +20	от -100 до +100	от -200 до +200	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,001 \cdot U_d$					

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение						
	от 0 до 0,005	от 0 до 0,05	от 0 до 0,5	от 0 до 5	от 0 до 50	от 0 до 500	от 0 до 5000 ¹⁾
Диапазон воспроизведения и измерения постоянного тока, мА							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения постоянного тока, мА	$\pm 0,01 \cdot I_d$		$\pm 0,005 \cdot I_d$				
Примечания:							
1) – в импульсном режиме до 100 В							
U_d – значение диапазона воспроизведения (измерения) напряжения, В							
I_d – значение диапазона воспроизведения (измерения) силы тока, мА							

Таблица 7 – Метрологические характеристики импульсного генератора, быстродействующего источника-измерителя напряжения и тока, быстродействующего источника напряжения и дигитайзера (PG-FVCS)

Наименование характеристики	Значение						
	Импульсный генератор						
Диапазон установки уровня выходного напряжения, В	от -10 до +10						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного напряжения, В	$\pm 0,01 \cdot U + 0,01$						
Выходной импеданс, Ом	50						
Диапазон воспроизведения напряжения, В	от -10 до +10						
Быстродействующий источник-измеритель							
Диапазон воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, В	± 10						
Диапазон воспроизведения и измерения постоянного тока, мА	от 0 до 0,005	от 0 до 0,05	от 0 до 0,5	от 0 до 5	от 0 до 50	от 0 до 100	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm (0,002 \cdot U + 0,002 \cdot U_d)$						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения постоянного тока, мА	$\pm (0,002 \cdot I + 0,002 \cdot I_d)$						
20-ти вольтовый быстродействующий источник напряжения							
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10		от 0 до +20		от 0 до -20		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В	$\pm (0,002 \cdot U + 0,002 \cdot U_d)$						
Дигитайзер							
Количество каналов	4						
Частота выборки, МВыб/с, не менее	100						
Диапазон напряжения U_p , В _{пик-пик}	от -1 до +1						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения входного напряжения, В	$\pm (0,005 \cdot U + 0,005 \cdot U_p)$						

Продолжение таблицы 7

Примечания: ¹⁾ – значение установки уровня выходного напряжения, В U – значение установленного (измеренного) напряжения, В U _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) напряжения, В I – значение установленной (измеренной) силы тока, мА I _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) силы тока, мА V _{пик-пик} – размах напряжения, В

Таблица 8 – Метрологические характеристики источника опорных напряжений (ASM)

Наименование характеристики	Значение		
Количество каналов	6		
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от -3 до +3	от -10 до +10	от -12 до +12
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,0005 \cdot U_d$		
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В	от -1 до +1	от -10 до +10	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,0005 \cdot U_d$		
Примечания: U _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) напряжения, В I _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) силы тока, мА			

Таблица 9 – Метрологические характеристики осциллографа

Наименование характеристики	Значение
Количество входов	4
Частота выборки, ГВыб/с	2
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В	от -20 до +20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,02 \cdot U + 0,02 \cdot U_d)$
Примечания: U – значение измеренного напряжения, В U _д – значение диапазона воспроизведения (измерения) напряжения, В	

Таблица 10 – Метрологические характеристики генератора

Наименование характеристики	Значение
Разрядность, бит	14
Диапазон установки уровня выходного напряжения, В	от -12 до +12
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного напряжения синусоидального сигнала, В	$\pm(0,01 \cdot U + 0,01)$
Примечания: U – значение измеренного напряжения, В	

Таблица 11 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	45,0
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	622×522×353
Напряжение сети питания при частоте 50 Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, Вт, не более	2000
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 80 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель установок методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средств измерений

Таблица 12 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт
Установка для измерения статических и динамических параметров полупроводниковых приборов	Gamma TSSemi	1
Адаптер для калибровки	-	1
Сетевой кабель питания	-	1
USB кабель	-	1
Руководство по эксплуатации (на электронном носителе)	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 6.2.7 «Очередность действий оператора при проведении теста» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

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

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Стандарт предприятия «Установки для измерения статических и динамических параметров полупроводниковых приборов Gamma TSSemi».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕИА Инженеринг»
(ООО «ЕИА Инженеринг»), Республика Армения
Адрес: 0078, Республика Армения, г. Ереван, ул. Башинджагян, д. 171/15
Телефон: +37455525608
Web-сайт: www.yeae.am

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕИА Инженеринг»
(ООО «ЕИА Инженеринг»), Республика Армения
Адрес: 0062, Республика Армения, г. Ереван, ул. Багреванд, д. 21/1
Телефон: +37455525608
Web-сайт: www.yeae.am

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)
Адрес: 119071, г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 10, стр. 4, ком. 31
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: <http://www.prist.ru>
E-mail: prist@prist.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312058.

