

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка для измерения параметров мощных транзисторов «Гамма PXI»

Назначение средства измерений

Установка для измерения параметров мощных транзисторов «Гамма PXI» (далее по тексту – установка) предназначена для измерения статических и динамических электрических (напряжение, сила тока, сопротивление, емкость) и временных параметров мощных IGBT и MOSFET транзисторов и интеллектуальных силовых модулей при межоперационном и выходном контроле изделий электронной техники в ОАО «НПП «Пульсар», г. Москва.

Описание средства измерений

Установка построена на функционально-модульной основе и состоит из двух основных блоков:

- устройство измерительное Гамма PXI;
- устройство измерительное на модулях National Instruments.

В состав устройства измерительного Гамма PXI входят модули:

- источник импульсного напряжения с программируемым током потребления;
- источник низковольтного импульсного напряжения коллектора заданной полярности, амплитуды и длительности;
- преобразователь импульсного напряжения и тока в постоянное напряжение и генератор импульсного тока;
- модуль заряда и разряда емкости.

Помимо перечисленных модулей, устройство измерительное Гамма PXI содержит источник питающих напряжений, плату сопряжения с контроллером, а также адаптеры статики и динамики, предназначенные для реализации режимов измерения параметров IGBT, MOSFET транзисторов и интеллектуальных силовых модулей.

Устройство измерительное на модулях National Instruments размещено в шасси NI PXIe-1078 и включает в себя:

- модуль NI PXI-4071 в режиме измерения постоянного напряжения;
- модуль NI PXIe-5162 – 4-х канальный осциллограф;
- модуль NI PXI-5402 в режиме генерации синусоидального сигнала;
- модуль NI PXI-6221 в режиме генерации напряжения;
- два модуля NI PXI-4110 источника постоянного напряжения питания;
- модуль коммутации NI PXIe-2569 для подключения измерительных цепей постоянного напряжения к модулю NI PXI-4071, а также включения реле адаптеров;
- модуль контроллера NI PXIe-8133, служащий для управления установкой, сбора, обработки и хранения измерительной информации.

Общий вид установки показан на рисунке 1. На наружных панелях установки отсутствуют элементы подстройки и регулировки, доступные пользователю.

Программное обеспечение

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

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «низкий» по Р50.2.077-2014, класс риска «А» по WELMEC 7.2, Issue 5.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
идентификационное наименование	«Гамма РХІ»
идентификационный номер версии	1.0.0 и выше
цифровой идентификатор	-
другие идентификационные данные	-

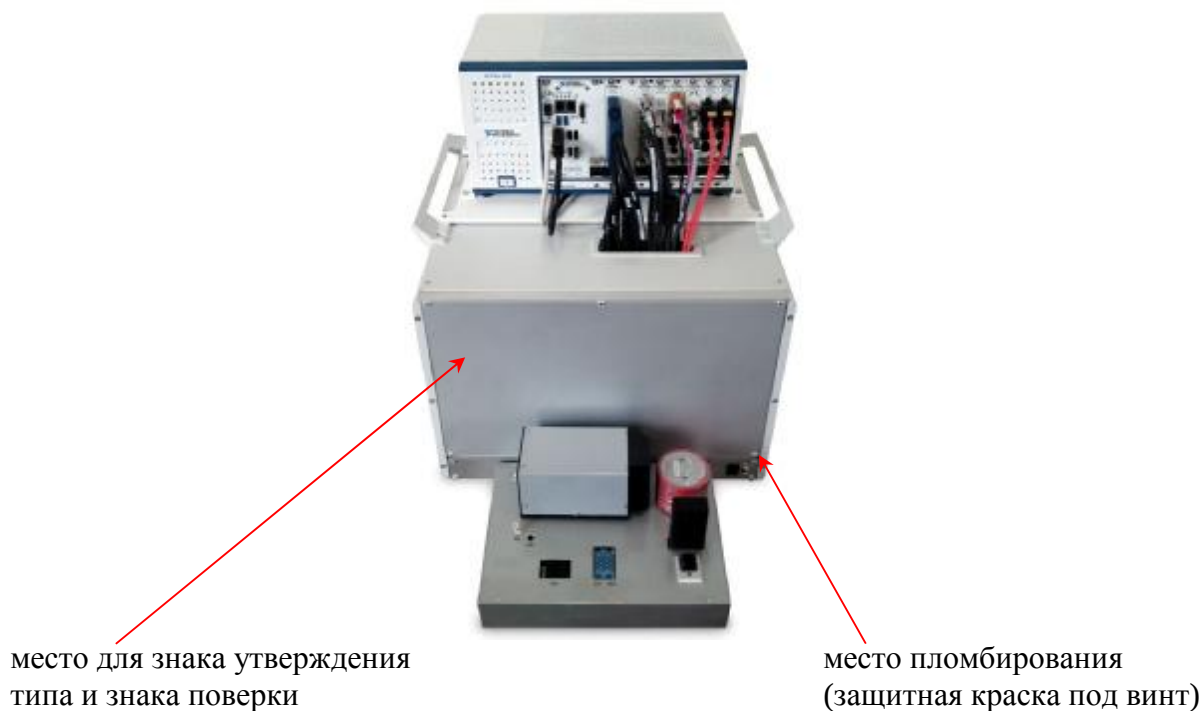


Рисунок 1 – Общий вид установки

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики установки представлены в таблице 2.

Таблица 2

таблица 2

Наименование характеристики	Значение		
1	2		
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ В СТАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ			
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ЗАТВОРЕ			
диапазон напряжения U, В	от ± 0,5 до ± 20		
сила тока в нагрузке, мА	± 10		
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения, В	± (0,01·U + U ₀), где U – значение напряжения; U ₀ = 0,01 В		
амплитуда пульсаций частотой 100 Гц, не более, мВ	10		
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ТОКА КОЛЛЕКТОРА (СТОКА)			
диапазон силы тока I, А	от ± 1 до ± 200		
максимальное напряжение U _{макс} , длительность импульсов T и минимальная скважность S	U _{макс} , В	T, мкс	S
сила тока ≤ 30 А	30	300	200
сила тока ≤ 50 А	20	200	300
сила тока ≤ 100 А	10	150	400
сила тока ≤ 200 А	5	100	600
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы тока, А	± (0,05·I + I ₀), где I – значение силы тока; I ₀ = 0,05 А		

Продолжение таблицы 2

1		2		
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИМПУЛЬСНОГО НИЗКОВОЛЬТНОГО НАПРЯЖЕНИЯ КОЛЛЕКТОРА (СТОКА)				
диапазон напряжения U, В		от ± 1 до ± 30		
предельная сила тока в нагрузке I _{макс} , длительность импульсов T и минимальная скважность S		I _{макс} , А	T, мкс	S
напряжение ≤ 5 В		200	100	600
напряжение ≤ 10 В		100	150	400
напряжение ≤ 20 В		50	200	300
напряжение ≤ 30 В		30	300	200
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения, В		± (0,05·U + U ₀), где U – значение напряжения; U ₀ = 0,01 В		
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ВЫСОКОВОЛЬТНОГО НАПРЯЖЕНИЯ КОЛЛЕКТОРА (СТОКА)				
диапазон напряжения U, В		от ± 30 до ± 700		
максимальная длительность импульсов T при силе тока в нагрузке I _н		I _н = 20 мА T = 60 мс	I _н = 10 мА T = 80 мс	I _н = 5 мА T = 100 мс
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения, В		± (0,03·U + U ₀), где U – значение напряжения; U ₀ = 3 В		
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ТОКА КОЛЛЕКТОРА (СТОКА) ПРИ ВЫСОКОВОЛЬТНОМ НАПРЯЖЕНИИ				
диапазон силы тока I, мА		от ± 0,1 до ± 20		
максимальное напряжение коллектора (стока), В		700		
максимальная длительность импульсов T при силе тока I		I = 20 мА T = 60 мс	I = 10 мА T = 80 мс	I ≤ 5 мА T = 100 мс
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы тока, мА		± (0,01·I + I ₀), где I – значение силы тока; I ₀ = 0,003 мА при I ≤ 2 мА; I ₀ = 0,020 мА при I > 2 мА		
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ СИНУСОИДАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ				
среднеквадратическое значение напряжения, мВ		200		
частота, МГц		1 ± 0,01		
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения, мВ		± 10		
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ В ДИНАМИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ				
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИМПУЛЬСНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ЗАТВОРА				
диапазон напряжения U, В		от 5 до 15		
длительность импульсов, мкс		от 1 до 20		
длительность фронта и спада, не более, нс		50		
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения U, В		± (0,03·U + U ₀), где U – значение напряжения; U ₀ = 0,005 В		
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ТОКА ЗАТВОРА				
диапазон силы тока I, мА		от 1 до 10		
длительность импульсов, мкс		от 1 до 50		
максимальное напряжение, В		15		
минимальная скважность		1000		
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы тока, мА		± (0,03·I + I ₀) где I – значение силы тока; I ₀ = 0,01 мА		

Продолжение таблицы 2

1	2
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ КОЛЛЕКТОРА (СТОКА)	
диапазон напряжения U, В	от 30 до 700
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения, В	$\pm (0,05 \cdot U + U_0)$, где U – значение напряжения; $U_0 = 1,5 \text{ В}$
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ТОКА КОЛЛЕКТОРА (СТОКА) при индуктивности 200 мкГн, емкости 100 мкФ и сопротивлении 10 Ом	
диапазон силы тока I, А	от 10 до 200
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы тока, А	$\pm (0,05 \cdot I + I_0)$ где I – значение силы тока; $I_0 = 0,1 \text{ А}$
ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ	
ИЗМЕРЕНИЕ ИМПУЛЬСНОГО НАПРЯЖЕНИЯ (длительность импульсов не менее 50 мкс)	
диапазон напряжения U, В	от 0,03 до 700
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	$\pm (0,03 \cdot U + U_0)$, где U – значение напряжения; $U_0 = 0,001 \text{ В}$
ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА	
диапазон силы тока I, А	от $1 \cdot 10^{-9}$ до 0,1
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока	
сила тока $I \leq 0,1 \text{ А}$	$\pm (0,05 \cdot I + I_0)$, где I – значение силы тока; $I_0 = 1 \cdot 10^{-9} \text{ А}$
сила тока $I > 0,1 \text{ А}$	$\pm (0,03 \cdot I + I_0)$, где I – значение силы тока; $I_0 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ А}$
ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ИМПУЛЬСНОГО ТОКА (длительность импульсов не менее 50 мкс)	
диапазоны силы тока, А	1) от $1 \cdot 10^{-4}$ до 0,1 2) от 1 до 200
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока	$\pm (0,05 \cdot I + I_0)$, где I – значение силы тока; $I_0 = 1 \cdot 10^{-6}$ при $I \leq 0,1 \text{ А}$; $I_0 = 0,01 \text{ А}$ при $I \geq 1 \text{ А}$
ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ИМПУЛЬСОВ	
диапазон длительности импульсов T, нс	от 5 нс до $5 \cdot 10^3$
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности импульсов	$\pm (0,05 \cdot T + T_0)$, где T – значение длительности; $T_0 = 1 \text{ нс}$
ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ	
диапазон емкости C, пФ	от 100 до 12000
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения емкости, пФ	$\pm (0,01 \cdot C + C_0)$, где C – значение емкости; $C_0 = 2 \text{ пФ}$
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
габаритные размеры (ширина × глубина × высота), мм	495 × 440 × 530
масса (без адаптеров), не более, кг	33,5
требования к сети питания (однофазная сеть)	
напряжение, В	(220 ± 22)
частота, Гц	(50 ± 1)
коэффициент гармоник, не более	5 %
потребляемая мощность, не более, В·А	400
температура окружающей среды, °С	от 20 до 30
относительная влажность при температуре до 30 °С	от 30 до 80 %

Знак утверждения типа

наносится на панель корпуса установки в виде наклейки, и на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность установки представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во
Устройство измерительное Гамма PXI	КСФН.411242.053	1 шт.
Устройство измерительное на модулях National Instruments	-	1 шт.
Адаптер динамики MOSFET и IGBT	КСФН.468364.435	1 шт.
Адаптер статики MOSFET и IGBT	КСФН.468364.442	1 шт.
Адаптер динамики PM	КСФН.468364.445	1 шт.
Адаптер статики PM	КСФН.468364.445	1 шт.
Кабель соединительный LPT Cable HP-1100	-	1 шт.
Кабель сетевой		2 шт.
Комплект эксплуатационной документации по ведомости	КСФН.411734.120 ВЭ	1 шт.
Комплект ЗИП по ведомости	КСФН.411734.120 ЗИ	1 шт.
Монитор DVI (комплектуется на месте эксплуатации)	-	1 шт.
Клавиатура USB (комплектуется на месте эксплуатации)	-	1 шт.
Мышь USB (комплектуется на месте эксплуатации)	-	1 шт.
Методика поверки	МП РТ 094/551-2015	1 шт.
Программа поверки статических параметров «PstPXI»	-	1 шт.
Программа поверки динамических параметров «PdnPXI»	-	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 094/551-2015 «ГСИ. Установка для измерения параметров мощных транзисторов «Гамма PXI», утвержденному руководителем ФБУ «Ростест-Москва» 03.06.2015 г.

Рекомендуемые средства поверки перечислены ниже.

- Осциллограф универсальный С1-76; полоса пропускания от 0 до 10 МГц, относительная погрешность коэффициента отклонения не более $\pm 3 \%$, относительная погрешность коэффициента развертки не более $\pm 3 \%$.
- Прибор для поверки вольтметров программируемый В1-13; пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения постоянного напряжения U от 1 мВ до 500 В $\pm (6 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \text{ мВ})$, от 500 до 1000 В $\pm 1 \cdot 10^{-4} \cdot U$.
- Милливольтметр ВЗ-52/1; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения переменного напряжения U частотой 1 МГц на пределе 3 В $\pm [0,02 \cdot U + 0,005 \cdot (3 \text{ В} - U)]$.
- Вольтметр универсальный В7-40; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения U на пределе 20 В $\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \text{ мВ})$.
- Генератор Г5-60; амплитуда импульсов от 0,001 до 10 В, абсолютная погрешность воспроизведения периода T импульсов от 100 нс до 10 с $\pm 1 \cdot 10^{-6} \cdot T$, длительности τ импульсов от 50 нс до 1 с $(\pm 1 \cdot 10^{-6} \cdot \tau + 10 \text{ нс})$.
- Частотомер электронно-счетный универсальный ЧЗ-54; относительная погрешность измерения частоты 1 МГц не более $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$.
- Магазин сопротивлений рычажный Р4002; диапазон от 10 кОм до 100 МОм, класс точности 0,05.
- Магазин сопротивлений Р327; диапазон от 0,1 Ом до 10 кОм, класс точности 0,01/1,5 $\cdot 10^{-6}$.
- Измеритель иммитанса Е7-14; относительная погрешность измерения емкости от 10 пФ до 100 нФ не более $\pm 0,1 \%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделе 3 документа КСФН.411734.120 ФО «Установка для измерения статических и динамических параметров мощных IGBT, MOSFET транзисторов в корпусах и интеллектуальных силовых модулей. Формуляр», входящего в комплект эксплуатационной документации КСФН.411734.120 ВЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к установке для измерения параметров мощных транзисторов «Гамма РХI»

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.

ГОСТ 20398-80. Транзисторы полевые. Методы измерения электрических параметров.

ГОСТ 24461-80. Приборы полупроводниковые силовые. Методы измерений и испытаний.

Изготовитель

Акционерное общество закрытого типа «АНИ-ТЕСТ» (АОЗТ «АНИ-ТЕСТ»);

Адрес: Армения, г. Ереван, ул. Фучика 27/4

тел./факс +(37410)39-17-65, e-mail: anitest@arminco.com

Заявитель

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

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

тел./факс (495)926-71-85; e-mail: post@actimaster.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418 Москва, Нахимовский пр., 31;

тел. (499)129-19-11, факс (499)129-99-96.

Аттестат аккредитации № RA.RU.310639 выдан 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ С.С. Голубев

М.п.

«_____» _____ 2015 г.