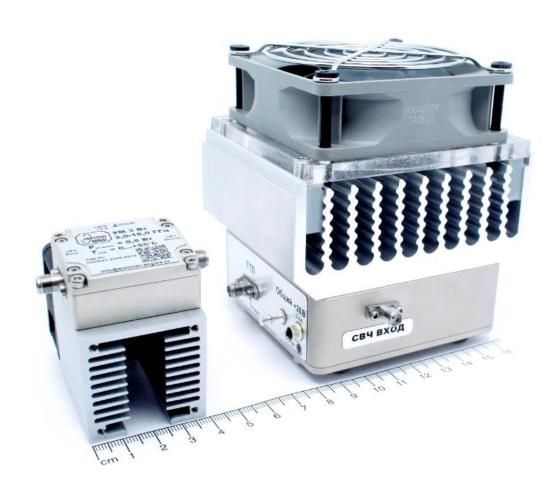


Измерительный СВЧ усилитель

IGPA-01; IGPA-02;

IGPA-03; IGPA-04; IGPA-05; IGPA-06

Руководство по эксплуатации



124365, г. Зеленоград, к.1619 Телефон: +7 (495) 761-75-23 Email: <u>info@electron-engine.ru</u>

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Запрещается включение измерительного усилителя, если к СВЧ входу и СВЧ выходу не подключены элементы, согласованные в СВЧ тракте с волновым сопротивлением 50 Ом.

Запрещается отсоединять кабель от разъемов СВЧ входа и СВЧ выхода, если питание на устройстве включено.

Применение измерительного усилителя должно осуществляться согласно действующему законодательству, с учётом исключения возможности излучения в эфир и создания радиопомех на лицензируемых и не лицензируемых частотах.

ВНИМАНИЕ!

Эксплуатация оборудования в условиях нестабильного напряжения питания может привести к преждевременному выходу данного оборудования из строя. Рекомендуется подключать устройство только к сертифицированным лабораторным источникам питания соответствующей мощности.

Устройство чувствительно к разрядам статического электричества. Все действия должны выполняться только в местах, оборудованных специальными средствами защиты изделия от статического напряжения. В качестве таких средств защиты могут использоваться заземленный антистатический браслет, заземленная антистатическая поверхность, на которой располагается усилитель и т.д.

Запрещена эксплуатация оборудования вне диапазона его рабочих температур (от 0 °C до 55 °C), а также в условиях повышенной влажности без обеспечения предварительной защиты.

Производитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, не влияющие на основные технические характеристики оборудования.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
1.1	Общие положения	4
1.2	Применение	4
1.3	Комплектация	5
1.4	Внешний вид	6
1.5	Маркировка	8
2	УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ	9
2.1	Подготовка устройства к работе	9
2.2	Начало работы с устройством	13
2.3	Типовая схема включения и предельно-допустимый режим работы	
	IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06	14
2.4	Типовая схема включения и предельно-допустимый режим работы	
	IGPA-03, IGPA-04 и IGPA-05	
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
3.1	Внешний вид и габаритные размеры	18
3.2	Технические характеристики	20
4	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	
4.1	Общие требования	
4.2	Основные требования безопасности	
5	ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
6	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	23
7	ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	24
7.1	Условия транспортирования	24
7.2	Условия хранения	24
R	ΛΚΑ3ΦΗΝΆ ΔΟ ΘΚΟΔΙΔΑΤΑΓΙΝΝ	25

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Общие положения

Данное руководство по эксплуатации распространяется на модули измерительных СВЧ усилителей мощности, предназначенных для применения в контрольно-измерительной аппаратуре и в составе измерительных стендов.

- ⊕ IGPA-01 модуль измерительного СВЧ усилителя мощности X-диапазона частот с выходной мощностью более 35 Вт;
- ⊕ IGPA-02 модуль измерительного СВЧ усилителя мощности S-диапазона частот с выходной мощностью более 50 Вт;
- ⊕ IGPA-03 модуль измерительного СВЧ усилителя с распределённым усилением с диапазоном рабочих частот от 2 до 18 ГГц, коэффициентом усиления 20 дБ и выходной мощностью 3 Вт;
- ⊕ IGPA-04 модуль измерительного СВЧ усилителя с распределённым усилением с диапазоном рабочих частот от 0,05 до 6,0 ГГц, коэффициентом усиления 28 дБ и выходной мощностью 10 Вт;
- ⊕ IGPA-05 модуль измерительного СВЧ усилителя с распределённым усилением с диапазоном рабочих частот от 1,0 до 8,0 ГГц, коэффициентом усиления 25 дБ и выходной мощностью 10 Вт;
- ⊕ IGPA-06 модуль измерительного СВЧ усилителя мощности С-диапазона частот с выходной мощностью более 45 Вт.

1.2 Применение

Основными областями применения устройств являются:

- Контрольно-измерительное оборудование
- Лабораторные исследования
- Тренировочные стенды

IGPA-01, **IGPA-02**, **IGPA-06** представляют собой измерительные СВЧ усилители большой мощности, имеют встроенный DC-DC преобразователь и модулятор, что позволяет использовать один источник питания +28 В и сигналы ТТЛ для модуляции по цепи стока усилителя. На рисунке 1 изображена их функциональная схема.

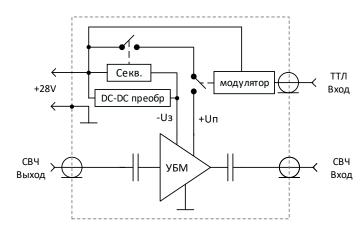


Рисунок 1 Функциональная схема IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06

IGPA-03, **IGPA-04** и **IGPA-05** функционально представляют собой модуль широкополосного измерительного усилителя с распределённым усилением. За счет встроенного секвенсора питания и DC-DC преобразователя для формирования напряжения обратной полярности, используется один источник питания +28 В. На рисунке 2 изображена их функциональная схема.

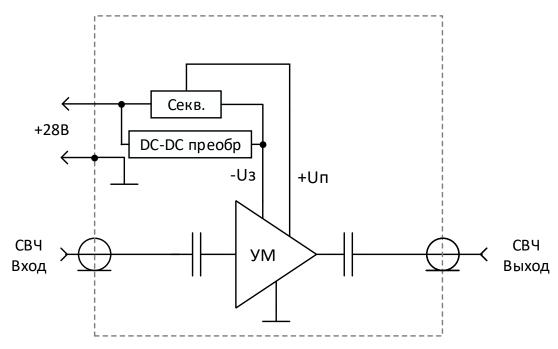


Рисунок 2 Функциональная схема IGPA-03, IGPA-04, IGPA-05

1.3 Комплектация

Таблица 1. Комплект поставки измерительных усилителей серии IGPA

Наименование	Количество, шт.
Модуль измерительного СВЧ усилителя мощности	1
Кабель-переходник для питания вентилятора	1
Заводская упаковка	1
¹ Тарированный динамометрический ключ 8 мм SMA	1
Кабель питания вентилятора с штекером (Banana)	1
¹ Силовой кабель питания	1
2 Аттенюатор IFAT08 на 8 дБ, разъемы SMA female, $P_{\scriptscriptstyle BX}$ до 0,5 Вт	1
2 Аттенюатор IFAT06 на 6 дБ, разъемы SMA female, $P_{\scriptscriptstyle BX}$ до 0,5 Вт	1
² Аттенюатор IFAT03 на 3 дБ, разъемы SMA female, Р _{вх} до 0,5 Вт	1
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации	1
Справочный лист	1
Документация на электронном носителе (USB-флэш-носителе)	1

Примечание:

¹ только для усилителей IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06;

² только для усилителей IGPA-03, IGPA-04 и IGPA-05 (IFAT03, IFAT08, IFAT06 соответственно).

1.4 Внешний вид

На рисунке 3 приведено схематичное изображение СВЧ усилителя **IGPA-01**, **IGPA-02**, **IGPA-06** в сборе с системой охлаждения.

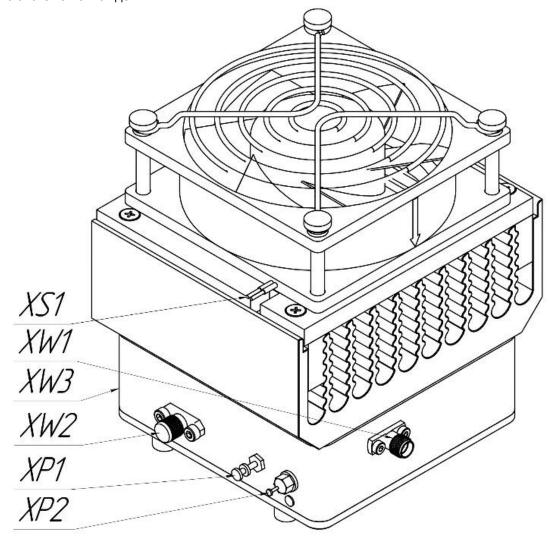


Рисунок 3 Схематичное изображение СВЧ усилителя IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06

Таблица 2. Назначение выводов усилителей IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06

XP1	GND	Земля
XP2	+28V	Положительное напряжение питания
XS1	+12V	Вентилятор (+12 В)
XW1	СВЧ Вход	Вход РЧ; связанный по переменному току и согласованный на 50 Ом
XW2	ТТЛ Вход	Высоко-омный выход импульсного модулятора, связанный по постоянному току. при $U_{\text{BX}} > 2,5 \text{ B}$ - включение; при $U_{\text{BX}} < 0,5 \text{ B}$ - выключение.
XW3	СВЧ Выход	Выход РЧ; связанный по переменному току и согласованный на 50 Ом

На рисунке 4 приведено схематичное изображение СВЧ усилителя **IGPA-03**, **IGPA-04** и **IGPA-05** в сборе с системой охлаждения.

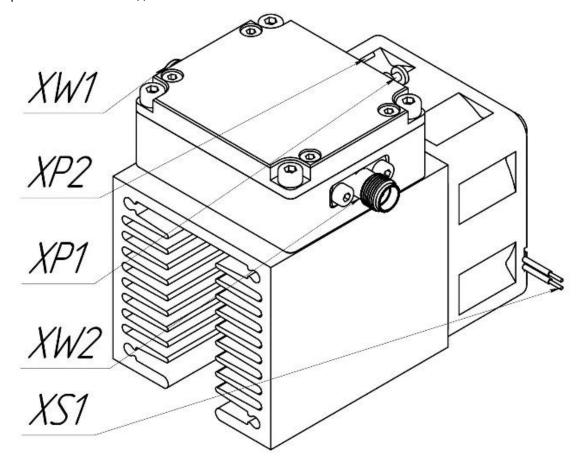


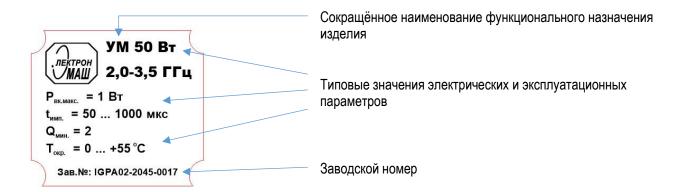
Рисунок 4 Схематичное изображение СВЧ усилителя **IGPA-03**, **IGPA-04** и **IGPA-05** с обозначением наименований выводов

Таблица 3. Назначение выводов усилителей IGPA-03, IGPA-04 и IGPA-05

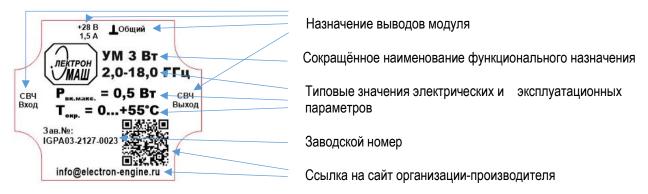
XP1	GND	Земля
XP2	+28 B	Положительное напряжение питания
XS1	+12V	Вентилятор (+12 В)
XW1	СВЧ Вход	Вход РЧ, связанный по переменному току и согласованный на 50 Ом
XW2	СВЧ Выход	Выход РЧ, связанный по переменному току и согласованный на 50 Ом

1.5 Маркировка

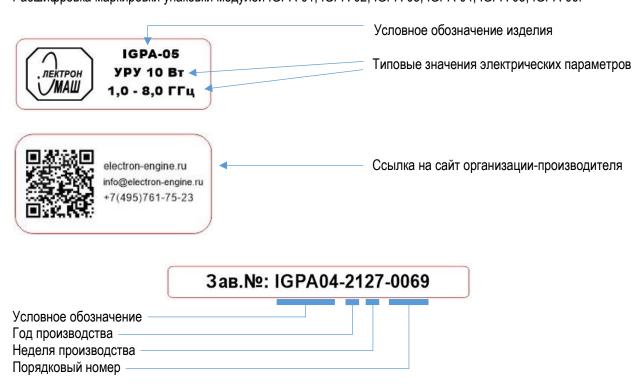
Расшифровка маркировки модулей IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06:



Расшифровка маркировки модулей IGPA-03, IGPA-04 и IGPA-05:



Расшифровка маркировки упаковки модулей IGPA-01, IGPA-02, IGPA-03, IGPA-04, IGPA-05, IGPA-06:



2 УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

2.1 Подготовка устройства к работе

После транспортирования к месту эксплуатации производится вскрытие упаковки в условиях, соответствующих условиям эксплуатации. Перед вскрытием упаковки необходимо проверить её целостность и отсутствие повреждений (трещин). Далее необходимо проверить комплектность и произвести внешний осмотр устройства, проверив отсутствие механических повреждений изделия (целостности разъёмов, трещин в корпусе и вентиляторе и др.), а также целостности наполнителя. Внешний вид упаковки и изделий должен соответствовать фотографиям на рисунке 5 и 6.



a)





Рисунок 5 Фотография упаковки (а) и образца после вскрытия упаковки (б и в) измерительных усилителей IGPA-03, IGPA-04, IGPA-05



a)



б)



Рисунок 6 Фотография упаковки (а) и образца после вскрытия упаковки (б и в) измерительных усилителей IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06

К работе с измерительными усилителями серии IGPA допускаются лица, подробно изучившие настоящее Руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по охране труда согласно «Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок» от 24 июля 2013 года N 328н и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III группы.

После приёма изделия к эксплуатации необходимо разместить усилитель на рабочем месте в составе измерительного (испытательного) стенда и обеспечить условия для его естественной вентиляции. После размещения усилителя на месте эксплуатации необходимо осуществить его соединение с другими изделиями соответствующими кабелями. Последовательность включения приведена в разделе 2.2 настоящего Руководства. Перед каждым включением усилителя необходимо убедиться в надежном заземлении всего измерительного комплекта оборудования, отсутствии повреждений шнуров сетевого питания, исправности предохранителей цепи питания и соответствия их номинальному значению.

Рекомендуемая схема включения усилителей IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06 представлена на рисунке 7, усилителей IGPA-03, IGPA-04, IGPA-05 — на рисунке 8. Усилители IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06 при использовании должны располагаться радиатором вверх, усилители IGPA-03, IGPA-04, IGPA-05 — радиатором вниз. Допускается использование модулей линейки IGPA с системой охлаждения стороннего производства при условии обеспечения стабильного отведения тепла с корпуса модуля для поддержания температуры корпуса усилителя не более 55 °C в соответствии с предельно-допустимыми характеристиками конкретного устройства. Генератор модулирующих импульсов подключается к высокоомному входу импульсного модулятора TTL. Постоянное питание +28 В и земля подключаются к соответствующим выводам на корпусе усилителя. На входе и выходе усилителя необходимо использование вентилей для обеспечения направленной передачи мощности и предотвращения выхода из строя оборудования в случае возникновения нештатных ситуаций. Вход и выход должны быть согласованы на нагрузку 50 Ом.

Для более точных измерений и исследований рекомендуется использовать направленные ответвители для контроля поглощённой и отражённой мощности на входе и выходе усилителя.

В комплект поставки усилителей **IGPA-03**, **IGPA-04**, **IGPA-05** входят аттенюаторы с фиксированным ослаблением (IFAT03, IFAT08, IFAT06 соответственно) и могут быть использованы на СВЧ входе усилителя для ослабления мощности СВЧ генератора и улучшения развязки.

2.2 Начало работы с устройством

Внимание! Все действия должны выполняться только в местах, оборудованных специальными средствами защиты изделия от статического заряда. В качестве таких средств защиты могут использоваться заземленный антистатический браслет, заземленная антистатическая поверхность, на которой располагается усилитель и т.д.

Порядок включения усилителя:

- 1. Подключить к СВЧ входу (XW1) и СВЧ выходу (XW2) усилителя необходимое оборудование согласно рисунку 7 для IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06 рисунку 8 для IGPA-03, IGPA-04, IGPA-05.3
- 2. Убедившись в отсутствии выходного сигнала источника питания и генератора модулирующих импульсов, подключить их к соответствующим клеммам и SMA контактам усилителя (XP1, XP2, XS1, XW2 для IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06 рисунок 3; XP1, XP2, XS1, для IGPA-03, IGPA-04, IGPA-05 рисунок 4).1
- 3. На источнике питания выставить постоянное напряжение 28 В и ограничение по току:
 - a. 3,5 / 5 A (для **IGPA-01** / **IGPA-02**, **IGPA-06**)
 - b. 2 A (для **IGPA-03**, **IGPA-04**, **IGPA-05**)

- 4. На генераторе модулирующих импульсов установить: ²
 - а. Необходимую форму сигнала (прямоугольный сигнал)
 - b. Амплитуду сигнала согласно: "Назначение выводов усилителей **IGPA-01**, **IGPA-02**, **IGPA-06**."
 - с. Скважность и длительность импульса с учётом предельно-допустимых режимов работы (п. 2.3)
- 5. Включить источник питания (+28 B) и источник питания вентилятора (+12 B). В отсутствии входного СВЧ сигнала ток потребления должен быть не более:
 - а. 50 мA (для **IGPA-01**, **IGPA-02**, **IGPA-06**)
 - b. 500 мA (для **IGPA-03**, **IGPA-04**, **IGPA-05**)
- 6. Включить генератор модулирующих импульсов.2
- 7. Подать на вход СВЧ сигнал в пределах режимов работы (п. 2.3).

Порядок выключения усилителя:

- 1. Прекратить подачу СВЧ сигнала на вход усилителя.
- 2. Выключить генератор модулирующих импульсов.²
- 3. Прекратить подачу питания с источника питания.
- 4. Отсоединить генератор модулирующих импульсов и источник питания от усилителя.
- 5. Отсоединить усилитель от схемы.
- 1 Важно: не допускается перемена полюсов питания входа/выхода!
- ² данные пункты применимы только к **IGPA-01**, **IGPA-02**, **IGPA-06** усилителям.
- 3 Затяжку резьбовых соединений разъёмов модуля рекомендуется осуществлять с помощью динамометрического ключа с моментом затяжки 0,9 ± 0,05 Hм.

2.3 Типовая схема включения и предельно-допустимый режим работы IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06

Типовая схема включения **IGPA-01**, **IGPA-02**, **IGPA-06** приведена на рисунке 7, предельные и предельно-допустимые режимы работы в таблицах 4 и 5.

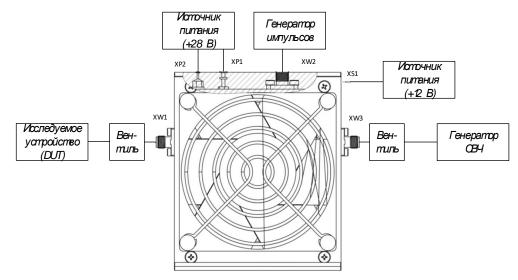


Рисунок 7 Типовая схема включения **IGPA-01**, **IGPA-02**, **IGPA-06** вид снизу (пунктирной линией обозначены граница системы охлаждения, располагаемой сверху модуля)

DUT – исследуемое устройство с входным сопротивлением 50 Ом.

При недостаточной мощности генератора СВЧ допускается использование на входе устройства дополнительных измерительных усилителей серии IGPA или аналогичных, согласованных в тракте с волновым сопротивлением 50 Ом.

Допускается подключение усилителей серии IGPA в СВЧ тракт без вентилей только при гарантированном обеспечении КСВ входа и выхода не более 3,5.

Рекомендуемое оборудование:

- ⊕ Генератор СВЧ сигналов: PLG20 и Г7М-20 (AO «НПФ «Микран»), Г4-МВМ-20 (МWM LAB), SMA100B (Rohde & Schwarz), HM8150 (Rohde & Schwarz), N5183B (Keysight) или аналогичный.
- Вентили:
 - IGPA-01: ФКЦВ-029-60 (ОАО «Завод Магнетон»), CIS080120F (Meuro Microwave) или аналогичные;
 - IGPA-02: ФКЦВ-026-20 (ОАО «Завод Магнетон»), CIS020040F (Meuro Microwave) или аналогичные.
- ⊕ IGPA-06: ФКЦВ-029-60 (ОАО «Завод Магнетон») или аналогичные
- ⊕ Генератор модулирующих импульсов: Г6-27М (ООО «Профкип»), АКИП-3417, АКИП-3418/1, АКИП-3413/1 (АО «ПриСТ»), HM8150 (Rohde & Schwarz), 33510В (Keysight) или аналогичный.
- ⊕ Источник питания: Б5-79 (АО «НПФ «Техноякс»), АКИП-1123, АКИП-1104А (АО «ПриСТ»), HMP4000 (Rohde & Schwarz), 6653A (Keysight) или аналогичный.
- ⊕ Измеритель мощности: PLS26-03M (ООО «ПЛАНАР»), M2-MBM-20 (МWM Lab), NRX (Rohde & Schwarz) или аналогичный.

Таблица 4. Предельно-допустимый режим работы IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06

Напряжение питания (+28V)	от 28 до 29 В
Длительность импульса, (t _и)	от 50 до 800 мкс
Скважность следования импульсов (Q):	не менее 2,5
Рассеиваемая мощность (Р _{расс}), 25°C	не более 80 Вт
Входная мощность (Рвх), импульсный режим, 50 Ом	не более 27 дБм (0,5 Вт)
Коэффициент стоячей волны по входу и выходу, (КСВ _{вх,вых})	не более 3,5
Диапазон рабочих температур корпуса (с теплоотводом), ΔT	от 0 до 55 °C

Таблица 5. Предельный режим работы IGPA-01, IGPA-02, IGPA-06

Напряжение питания (+28V)	от 26 до 32 В
Длительность импульса, (t _и)	до 1000 мкс
Скважность следования импульсов (Q):	не менее 2,0
Рассеиваемая мощность (Р _{расс}), 25°C	не более 90 Вт
Входная мощность (Рвх), импульсный режим, 50 Ом	не более 30 дБм (1 Вт)
Коэффициент стоячей волны по входу и выходу, (КСВ _{вх,вых})	не более 5
Диапазон рабочих температур корпуса (с теплоотводом), ΔT	до 55 °C

2.4 Типовая схема включения и предельно-допустимый режим работы IGPA-03, IGPA-04 и IGPA-05

Типовая схема включения **IGPA-03**, **IGPA-04** и **IGPA-05** приведена на рисунке 8, предельные и предельно-допустимые режимы работы в таблицах 6 и 7.

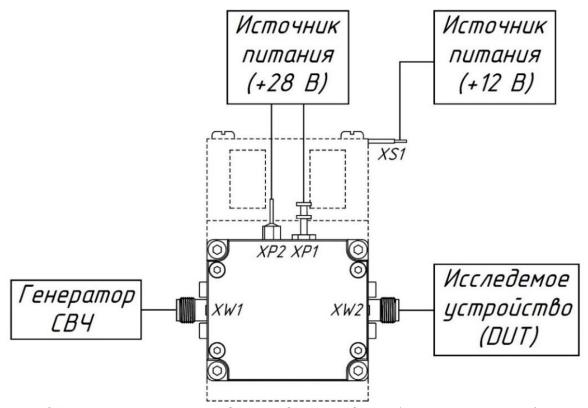


Рисунок 8 Типовая схема включения **IGPA-03**, **IGPA-04** и **IGPA-05**(пунктирной линией обозначены граница системы охлаждения, располагаемая снизу модуля) DUT – исследуемое устройство с входным сопротивлением 50 Ом.

При недостаточной мощности генератора СВЧ допускается использование на входе устройства дополнительных измерительных усилителей серии IGPA или аналогичных, согласованных в тракте с волновым сопротивлением 50 Ом. Допускается подключение усилителей серии IGPA в СВЧ тракт без вентилей только при гарантированном обеспечении КСВ входа и выхода не более 3,5.

Рекомендуемое оборудование:

- ⊕ Генератор СВЧ сигналов: PLG20 (АО «НПФ «Микран»), Г7М-20 (АО «НПФ «Микран»), N5183B (Keysight) или аналогичный.
- ⊕ Вентили: в зависимости от используемого частотного диапазона вентили серии ФКЦВ (ОАО "Завод Магнетон") или аналогичные.
- ⊕ Источник питания: АКИП-1123, АКИП-1104A (АО «ПриСТ»), 6653A (Keysight) или аналогичный.

Таблица 6. Предельно-допустимый режим работы IGPA-03, IGPA-04 и IGPA-05

Напряжение питания (+28V)	от 28 до 29 В
Рассеиваемая мощность (Р _{расс}), 25°C	не более 25 Вт
Входная мощность (Р _{вх}), непрерывный режим, 50 Ом: 1. IGPA-03	25 дБм (0,32 Вт)
2. IGPA-043. IGPA-05	17 дБм (0,02 Вт) 23 дБм (0,2 Вт)
Коэффициент стоячей волны по входу и выходу, (КСВвх,вых)	не более 3,5
Диапазон рабочих температур корпуса (с теплоотводом), ΔT	от 0 до 55 °C

Таблица 7. Предельный режим работы IGPA-03, IGPA-04 и IGPA-05

Напряжение питания (+28V)	от 20 до 32 В
Рассеиваемая мощность (P _{pacc}), 25°C	не более 35 Вт
Входная мощность (Рвх), непрерывный режим, 50 Ом:	
1. IGPA-03	27 дБм (0,5 Вт)
2. IGPA-04	14 дБм (0,02 Вт)
3. IGPA-05	25 дБм (0,32 Вт)
Коэффициент стоячей волны по входу и выходу, (КСВ _{вх,вых})	не более 5
Диапазон рабочих температур корпуса (с теплоотводом), ΔT	до 55 °C

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Внешний вид и габаритные размеры

На рисунке 9 приведена схема с габаритными размерами в миллиметрах модуля **IGPA-01**, **IGPA-02**, **IGPA-06** в сборе со штатной системой охлаждения.

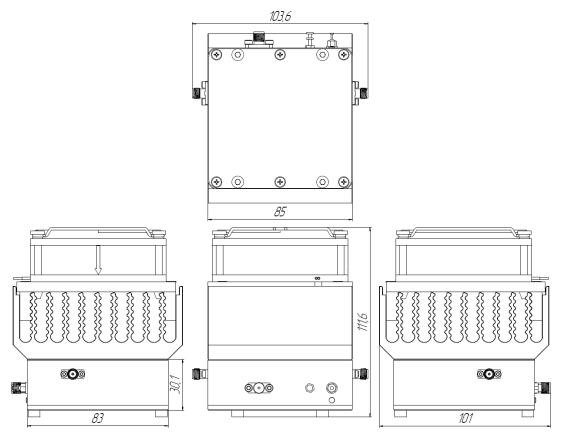


Рисунок 9 Схематичное изображение **IGPA-01**, **IGPA-02**, **IGPA-06** с габаритными размерами в сборе со штатной системой охлаждения

На рисунке 10 приведена схема с габаритными размерами в миллиметрах модуля **IGPA-01**, **IGPA-02**, **IGPA-06** без штатной системы охлаждения.

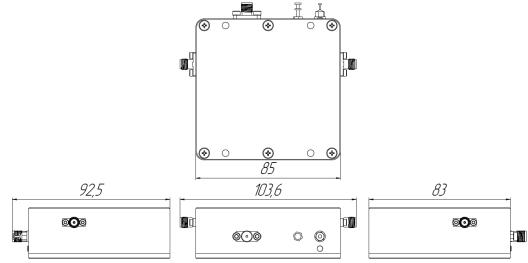


Рисунок 10 Схематичное изображение **IGPA-01**, **IGPA-02**, **IGPA-06** с габаритными размерами без штатной системы охлаждения

На рисунке 11 приведена схема с габаритными размерами в миллиметрах модуля **IGPA-03**, **IGPA-04** и **IGPA-05** в сборе со штатной системой охлаждения.

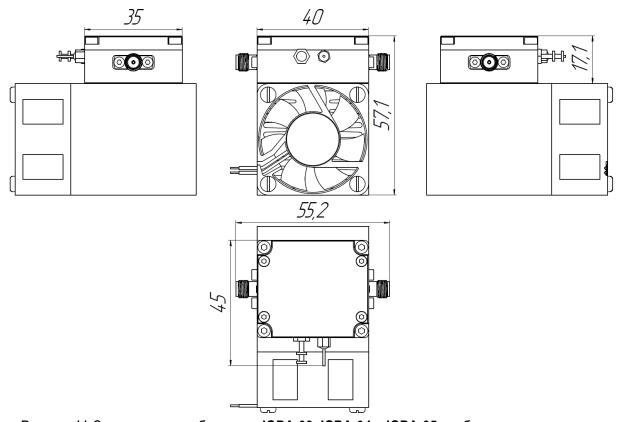


Рисунок 11 Схематичное изображение **IGPA-03**, **IGPA-04** и **IGPA-05** с габаритными размерами в сборе со штатной системой охлаждения

На рисунке 12 приведена схема с габаритными размерами в миллиметрах модуля **IGPA-03**, **IGPA-04 и IGPA-05** без штатной системы охлаждения.

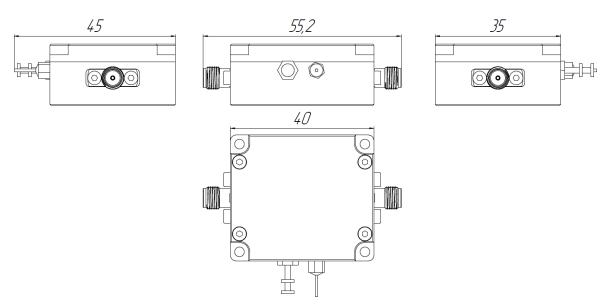


Рисунок 12 Схематичное изображение **IGPA-03**, **IGPA-04** и **IGPA-05** с габаритными размерами без штатной системы охлаждения

3.2 Технические характеристики

Таблица 8 Основные электрические характеристики измерительных усилителей серии IGPA

Усилитель	Диапазон рабочих частот, ГГц	Коэффициент усиления на большом сигнале, дБ	Выходная мощность, Вт	Ток потребления, А
IGPA-01	8,5 – 11,0	не менее 19,0	не менее 20,0	не более 5
IGPA-02	2,0-3,5	не менее 21,0	не менее 40,0	не более 7
IGPA-03	2,0 - 18,0	не менее 16,0	не менее 3,0	не более 1,5
IGPA-04	0.05 - 6.0	не менее 28,0	не менее 3,0	не более 1,5
IGPA-05	1,0 – 8,0	не менее 22,0	не менее 10,0	не более 1,5
IGPA-06	6,5 – 9,0	не менее 20 дБ	не менее 30,0	не более 5

Примечание:

- IGPA-01: при $T_{\text{окр}}$ = +25 °C, $U_{\text{п}}$ = +28 B, $T_{\text{и}}$ = 100 мкс, Q = 10.
- IGPA-02: при $T_{\text{окр}}$ = +25° C, $U_{\text{п}}$ = +28 B, $T_{\text{и}}$ = 100 мкс, Q = 10.
- IGPA-03: при $T_{\text{окр}}$ = +25 °C, U_n = +28 B, P_{BX} = +23 дБм, f = 10 ГГц, непрерывный режим.
- IGPA-04: при $T_{\text{окр}}$ = +25 °C, U_n = +28 B, P_{BX} = +10 дБм, f = 3 ГГц, непрерывный режим.
- IGPA-05: при $T_{\text{окр}}$ = +25 °C, $U_{\text{п}}$ = +28 B, P_{BX} = +20 дБм, f = 3 ГГц, непрерывный режим.
- IGPA-06: при $T_{\text{окр}}$ = +25 °C, U_{Π} = +28 B, $T_{\text{и}}$ = 100 мкс, Q = 10.

Таблица 9 Основные электрические характеристики аттенюаторов с фиксированным ослаблением серии IFAT

Аттенюатор	Диапазон рабочих частот, ГГц	Ослабление, дБ	Входная мощность, Вт
IFAT03	DC - 9,5 9,5 - 18	3 – 3,2 3,2 – 3,75	не более 0,5
IFAT06	DC - 9,5 9,5 - 18	6,0 - 6,2 6,2 - 7,0	не более 0,5
IFAT08	DC - 9,5 9,5 - 18	8,0 – 8,25 8,25 – 9,1	не более 0,5

Примечание: аттенюаторы входят в комплект поставки измерительных усилителей IGPA-03 (IFAT03), IGPA-04 (IFAT08) и IGPA-05 (IFAT06)

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Общие требования

К проведению испытаний, настройке и регулировке допускаются лица, имеющие специальную техническую подготовку, изучившие документацию и материальную часть изделия, и имеющие квалификационную группу не ниже 3-й по знанию «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), утвержденных приказом Министерства энергетики РФ от 13 января 2003 г. № 6.

При проведении работ должны соблюдаться «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», установленные приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н (ред. от 15.11.2018) и организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004.91.

4.2 Основные требования безопасности

Подготовку к работе измерительных приборов производить согласно настоящему руководству по эксплуатации.

Перед включением изделия проверить правильность и надежность подключения кабелей питания, исправность и надежность подключения заземления, и соответствие установленных предохранителей требуемым номинальным значениям.

21

5 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Утилизацию изделия производить в соответствии с правилами об утилизации отходов электрического и электронного оборудования страны эксплуатации.

6 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует исправную работу устройства с заявленными характеристиками в течении всего гарантийного срока при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок хранения – 1 год.

Гарантийный срок эксплуатации – не менее 300 часов в пределах гарантийного срока хранения. Гарантия на изделие не распространяется:

- в случае повреждений, полученных в процессе погрузки, транспортировки и выгрузки покупателем;
- в случае повреждений, полученных в процессе проведения работ по установке и подключению;
- ⊕ в случае повреждений, полученных в процессе эксплуатации, несоответствующей необходимым требованиям, указанным в настоящем Руководстве по эксплуатации.

Действие гарантии прекращается в случае ремонта или попыток ремонта изделий, что подтверждается нарушением целостности знака службы качества (пломбы).

Техническая информация, приведённая в этикетках на заводской упаковке и корпусе модуля, не противоречит информации, указанной в ТЛВШ.434816.001ТУ и носит рекламный характер. Возможное расхождение данных, приведённых в этикетках и норм при приёмке и поставке, указанных в ТЛВШ.434816.001ТУ, не является основанием для предъявления претензий производителю.

7 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

7.1 Условия транспортирования

Транспортирование упакованного изделия возможно всеми видами крытых транспортных средств (автомобильным, железнодорожным, речным, авиационным и т.д.) в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами перевозок.

Условия транспортирования изделия должны соответствовать:

- ⊕ в зависимости от воздействия климатических факторов внешней среды условиям хранения изделий 2 по ГОСТ 15150 (Неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, температурный диапазон от 50 до + 40 °C, влажность 75-80% при 15°C);
- ⊕ в зависимости от воздействия механических факторов условиям транспортирования С по ГОСТ 23216, а именно перевозки автомобильным транспортом с общим числом перегрузок не более четырех по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги 1-й категории) на расстояние от 200 до 1000 км; по булыжным (дороги 2 и 3-й категории) и грунтовым дорогам на расстояние от 50 до 250 км со скоростью до 40 км/ч. Перевозки различными видами транспорта: воздушным, железнодорожным транспортом в сочетании их между собой и с автомобильным транспортом, отнесенным к условиям транспортирования Л с общим числом перегрузок от 3 до 4 или к настоящим условиям транспортирования; водным путем (кроме моря) совместно с перевозками, отнесенными к условиям транспортирования Л, с общим числом перегрузок не более четырех.

7.2 Условия хранения

Изделие должно храниться в заводской упаковке. Условия хранения должны соответствовать группе 2 по ГОСТ 15150 (Неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, температурный диапазон от - 50 до + 40 °C, влажность 75-80% при 15°C).

8 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Модули измерительных СВЧ усилителей мощности предназначены для применения в контрольно-измерительной аппаратуре и в составе контрольных, поверочных и измерительных стендов, и не предназначены для эксплуатации в составе серийных образцов радиоэлектронной аппаратуры.

При эксплуатации модулей рекомендуется принимать меры по защите от статического электричества.

Модули устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 200 В.

Модули не предназначены для эксплуатации при повышенной влажности (95% при 25°C) окружающей среды без предварительной защиты.

Рабочая температура среды от 0 до 55 °C в пределах гарантированного срока эксплуатации.

Техническая информация, приведённая в этикетках на заводской упаковке и корпусе модуля, не противоречит информации, указанной в технических условиях и носит рекламный характер. Возможное расхождение данных, приведённых в этикетках и норм при приёмке и поставке, указанных в технических условиях, не является основанием для предъявления претензий производителю.