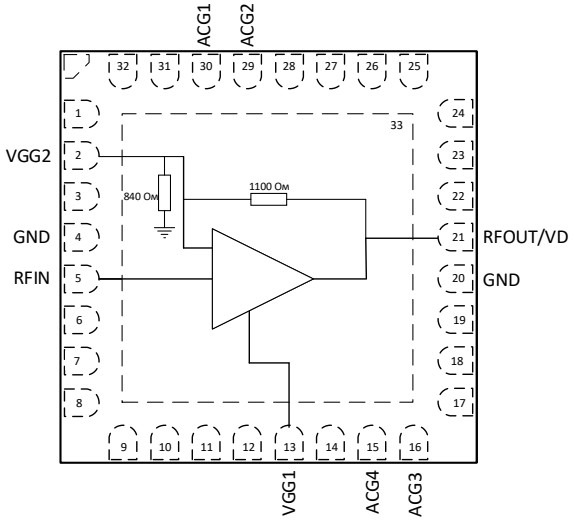
1 К1324УВ60У1

ЭЛЕКТРОН-МАШ

GaAs СВЧ-усилитель

от 0,01 до 8,0 ГГц, более 1 Вт

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

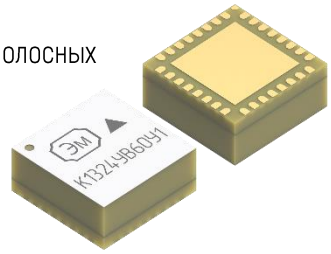


КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

К1324УВ60У1 представляет собой GaAs усилитель мощности с распределённым усилением, работающий в диапазоне до 8 ГГц и предназначенный для работы в непрерывном режиме. Усилитель обеспечивает номинальную выходную мощность более 30 дБм при КПД 15 % и коэффициенте усиления 14 дБ.

ПРИМЕНЕНИЕ

- Спутниковые коммуникации
- Линии передачи данных
- Выходные каскады широкополосных передатчиков



Этап жизненного цикла: экспериментальный образец.
Аналоги: PMA5-63-2W+, PMA5-83-2W+, HMC637A, ADPA9002.

Электрические параметры при $t_{окр}$ = 25 °C				
Параметр, единица измерения	**Режим**	**Мин.**	**Тип.**	**Макс.**
Диапазон частот, ГГц		0,01		8
Выходная мощность по уровню сжатия 1 дБ, дБм	$U_П$ = 12 В, $I_р$= 400 мА		31	
Выходная мощность по уровню сжатия 3 дБ, дБм	$U_П$ = 12 В, $I_р$ = 400 мА		32	
Коэффициент передачи (S_{21}), дБ	f = 0,01 – 8,0 ГГц, $P_{ВХ}$ = -20 дБм, $U_П$ = 12 В, $I_р$ = 400 мА	13,5	14,5	
Коэффициент отражения по входу, дБ	f = 0,01 – 8,0 ГГц, $P_{ВХ}$ = -20 дБм, $U_П$ = 12 В, $I_р$ = 400 мА		-12	
Коэффициент отражения по выходу, дБ	f = 0,01 – 8,0 ГГц, $P_{ВХ}$ = -20 дБм, $U_П$ = 12 В, $I_р$ = 400 мА		-12	
Напряжение питания, В		6,0	12	15,5
Режимный ток, мА			400	500

Предельный режим работы			
Параметр	**Значение/ Диапазон**	**Параметр**	**Значение/ Диапазон**
Напряжение питания ($U_П$), В	16	Напряжения смещения ($U_{СМ1}$), В	-2 … 0
Входная мощность ($P_{ВХ}$), дБм	24	Напряжения смещения ($U_{СМ2}$), В	0 … 7,5
Рассеиваемая мощность ($P_{РАС}$), Вт	9	Температура монтажа, °C	270
Температура перехода	не более 150 °C	Рабочая температура, °C	-60 … +85

2026.10 - Вер. 0.0

Возможны изменения без предварительного уведомления.

ООО «ИПК «Электрон-Маш»
Телефон: +7 (495) 761-75-23
Email: info@electron-engine.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
Телефон: +7 (495) 765-75-23
Email: support@electron-engine.ru

GaAs СВЧ-усилитель

от 0,01 до 8,0 ГГц, более 1 Вт

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА 1
КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ 1
ПРИМЕНЕНИЕ 1
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ 1
ПРЕДЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ 1
ТИПОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ: Uп = 12 В 3
ТИПОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ: Uп = 15 В 5
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ МИКРОСХЕМЫ 7
ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ 8
РЕКОМЕНДУЕМЫЙ РЕЖИМ 8
СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ С КОНТРОЛЛЕРОМ ПИТАНИЯ iPWR-503-M16 9
ИНФОРМАЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МИКРОСХЕМЫ 9
ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ МИКРОСХЕМЫ 10
ПЛОЩАДКА ДЛЯ МОНТАЖА МИКРОСХЕМЫ 10
БЛОК-СХЕМА ДЕМОНСТРАЦИОННОГО МОДУЛЯ 11
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ МОДУЛЬ ДМ-К1324УВ60У1 11
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ 12
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА 12

ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

2026.10 – Вер. 0.0: Первоначальная версия

Возможны изменения без предварительного уведомления.

ООО «ИПК «Электрон-Маш»
Телефон: +7 (495) 761-75-23
Email: info@electron-engine.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
Телефон: +7 (495) 765-75-23
Email: support@electron-engine.ru

3 К1324УВ60У1

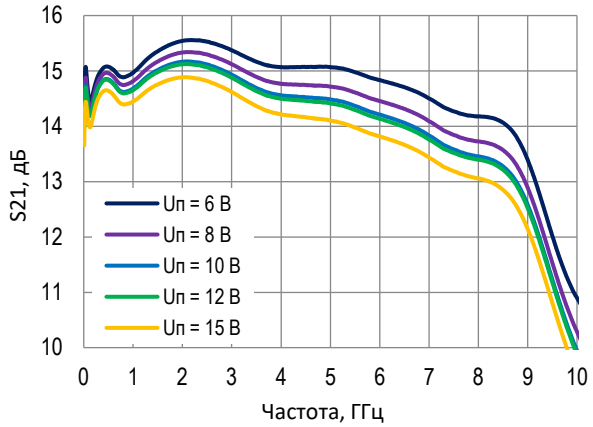
ЭЛЕКТРОН-МАШ

GaAs СВЧ-усилитель

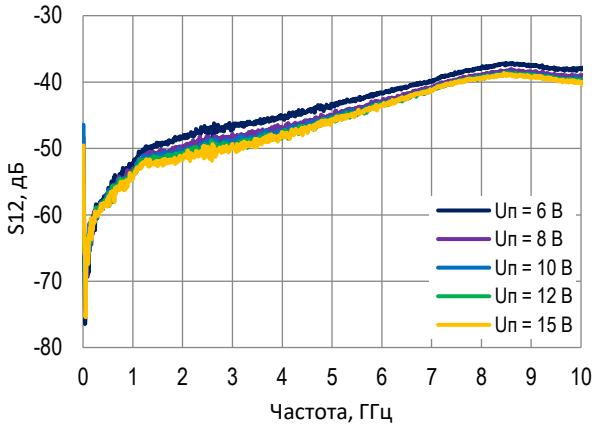
от 0,01 до 8,0 ГГц, более 1 Вт

ТИПОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ: $U_П$ = 12 В, $I_Р$ = 400 мА (устанавливается регулировкой напряжения $U_{см1}$ в диапазоне от –2 до 0 В), $P_{ВХ}$ = -20 дБм, $T_А$ = 25 С°, Н.Р. (Если не указано иного. Графики построены без учёта потерь в оснастке)

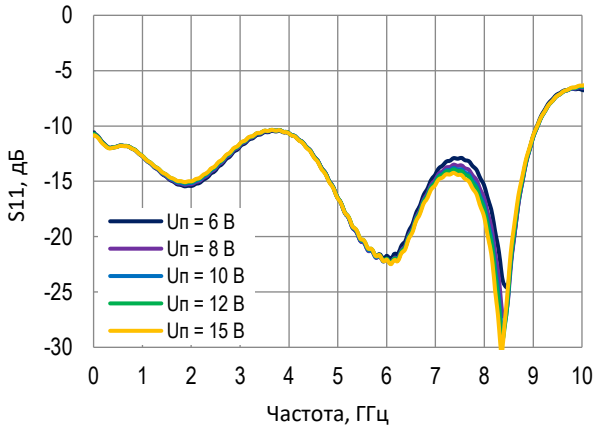
КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ



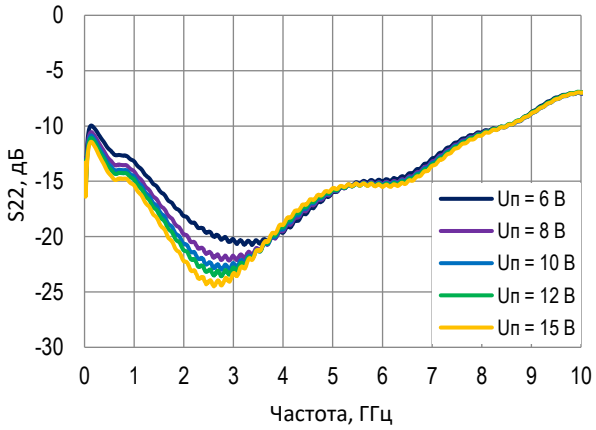
КОЭФФИЦИЕНТ ОБРАТНОЙ ПЕРЕДАЧИ



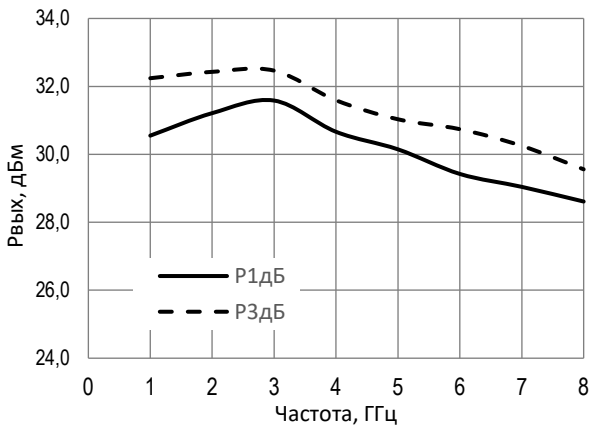
КОЭФФИЦИЕНТ ОТРАЖЕНИЯ ПО ВХОДУ



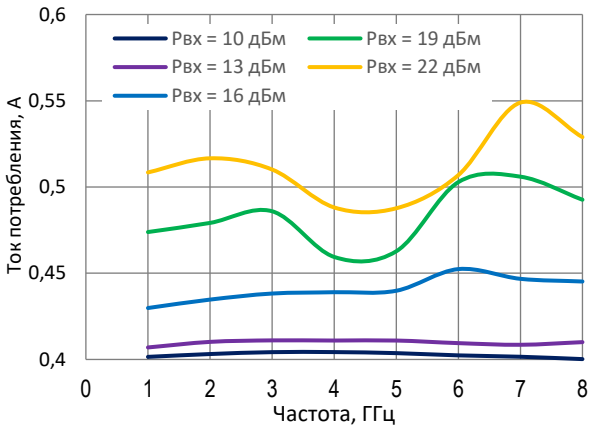
КОЭФФИЦИЕНТ ОТРАЖЕНИЯ ПО ВЫХОДУ



ВЫХОДНАЯ ТОЧКА КОМПРЕССИИ



ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ



2026.10 - Вер. 0.0

Возможны изменения без предварительного уведомления.

ООО «ИПК «Электрон-Маш»
Телефон: +7 (495) 761-75-23
Email: info@electron-engine.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
Телефон: +7 (495) 765-75-23
Email: support@electron-engine.ru

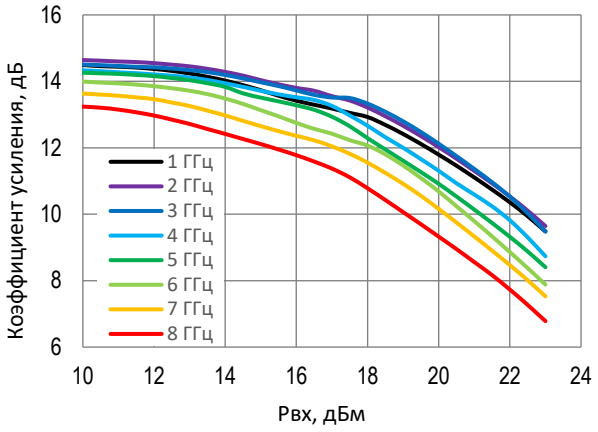
4 К1324УВ60У1

ЭЛЕКТРОН-МАШ

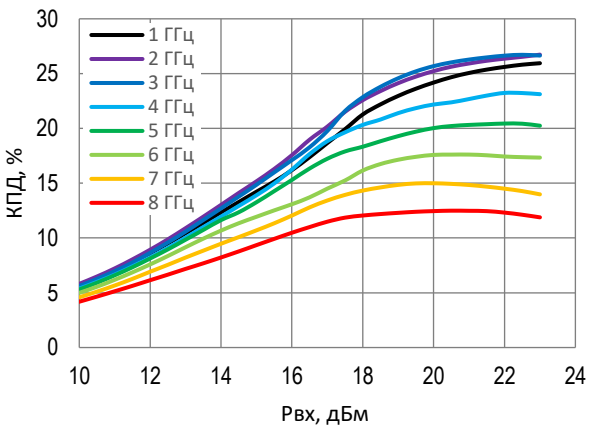
GaAs СВЧ-усилитель

от 0,01 до 8,0 ГГц, более 1 Вт

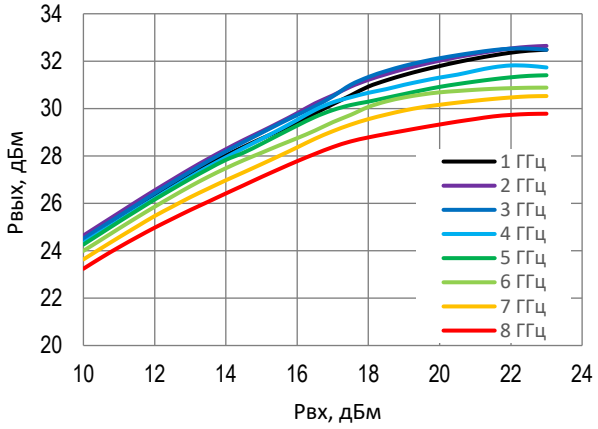
КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ



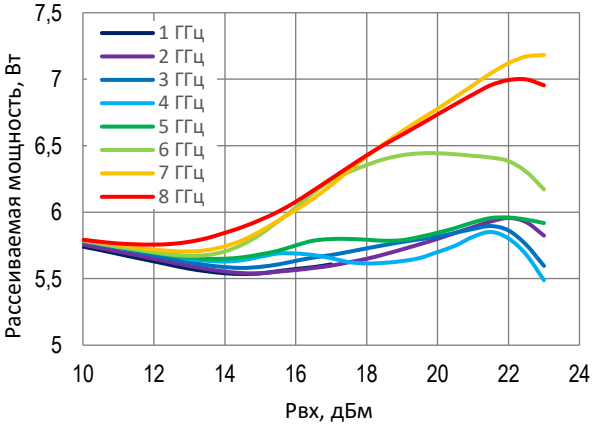
КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ



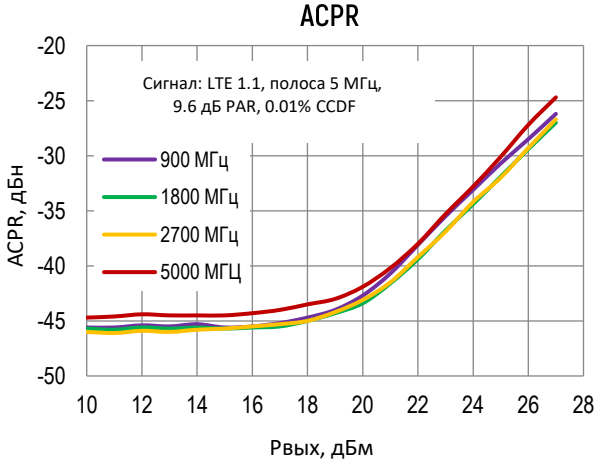
ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ



РАССЕИВАЕМАЯ МОЩНОСТЬ



ACPR



Возможны изменения без предварительного уведомления.

ООО «ИПК «Электрон-Маш»
Телефон: +7 (495) 761-75-23
Email: info@electron-engine.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
Телефон: +7 (495) 765-75-23
Email: support@electron-engine.ru

5 К1324УВ60У1

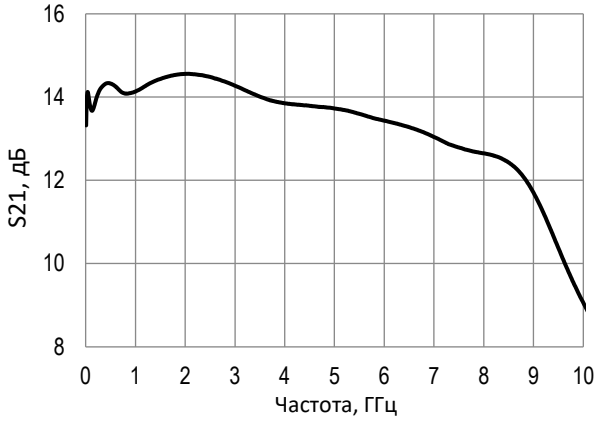
ЭЛЕКТРОН-МАШ

GaAs СВЧ-усилитель

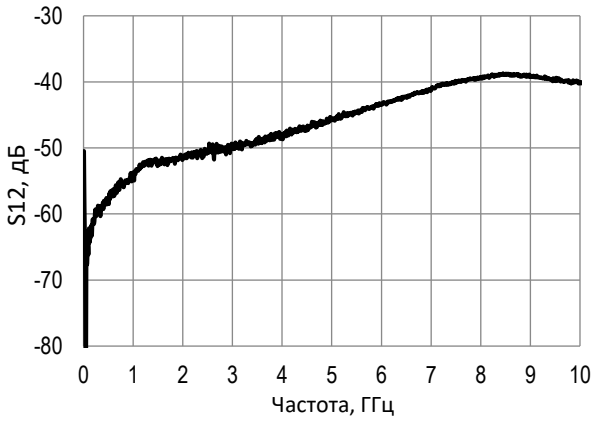
от 0,01 до 8,0 ГГц, более 1 Вт

ТИПОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ: $U_П$ = 15 В, $I_Р$ = 500 мА (устанавливается регулировкой напряжения $U_{см1}$ в диапазоне от –2 до 0 В), $P_{ВХ}$ = -20 дБм, $T_А$ = 25 С°, Н.Р. (Если не указано иного. Графики построены без учёта потерь в оснастке)

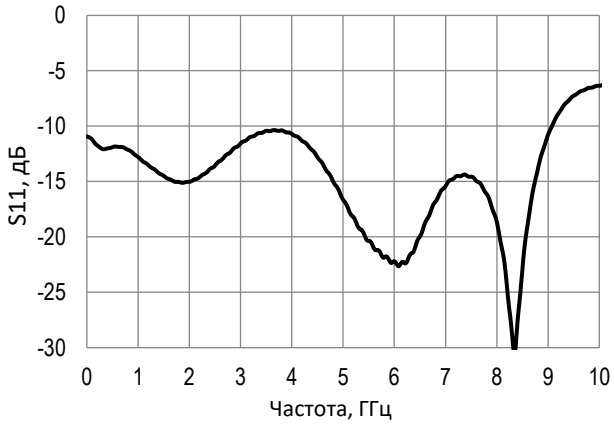
КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ



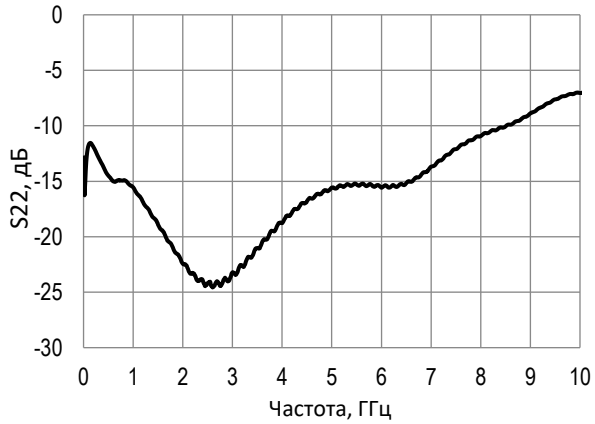
КОЭФФИЦИЕНТ ОБРАТНОЙ ПЕРЕДАЧИ



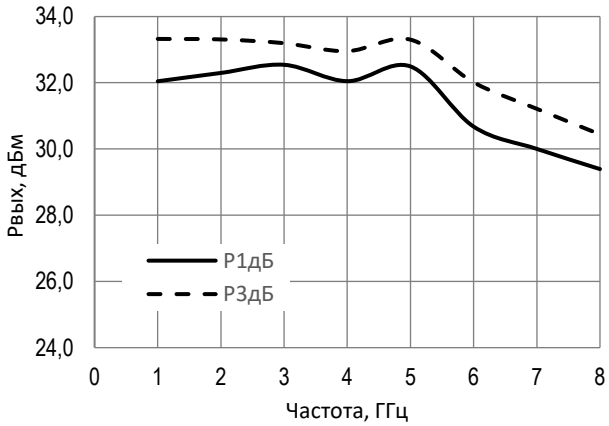
КОЭФФИЦИЕНТ ОТРАЖЕНИЯ ПО ВХОДУ



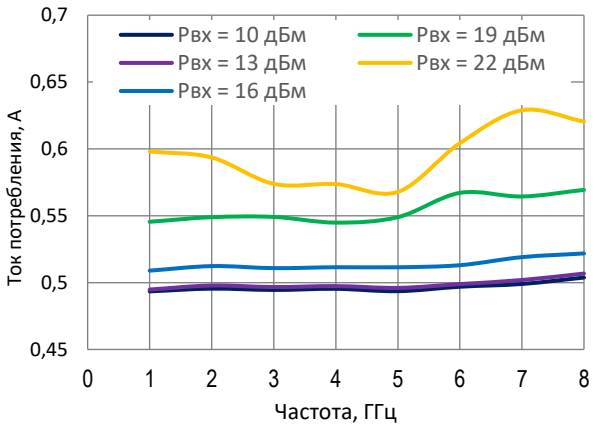
КОЭФФИЦИЕНТ ОТРАЖЕНИЯ ПО ВЫХОДУ



ВЫХОДНАЯ ТОЧКА КОМПРЕССИИ



ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ



2026.10 - Вер. 0.0

Возможны изменения без предварительного уведомления.

ООО «ИПК «Электрон-Маш»
Телефон: +7 (495) 761-75-23
Email: info@electron-engine.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
Телефон: +7 (495) 765-75-23
Email: support@electron-engine.ru

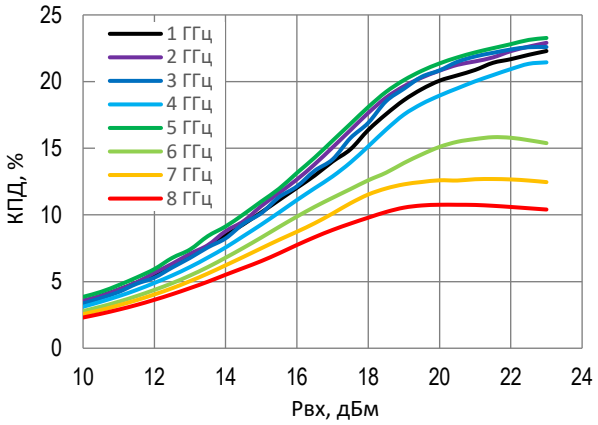
6 К1324УВ60У1

ЭЛЕКТРОН-МАШ

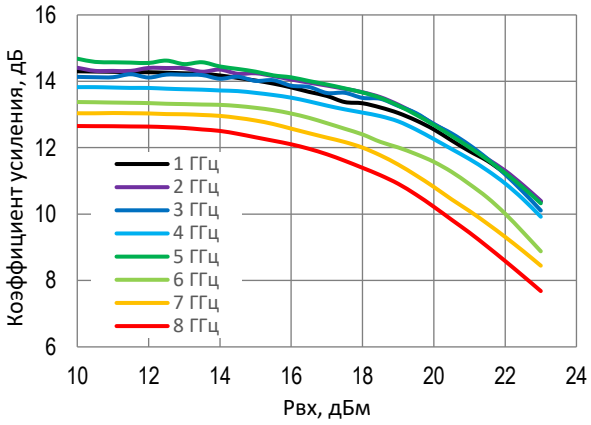
GaAs СВЧ-усилитель

от 0,01 до 8,0 ГГц, более 1 Вт

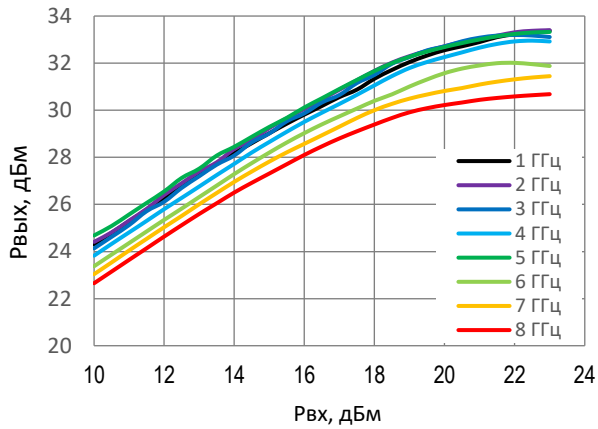
КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ



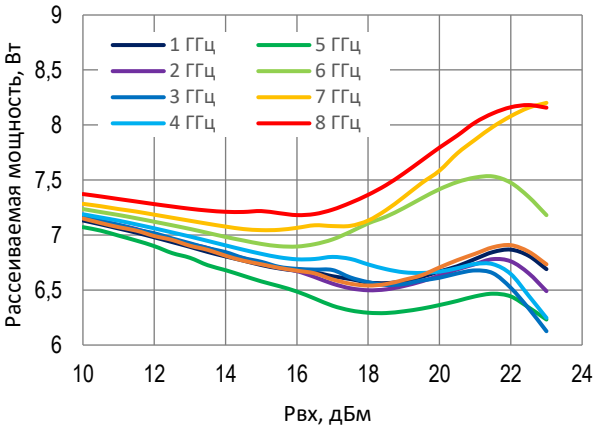
КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ



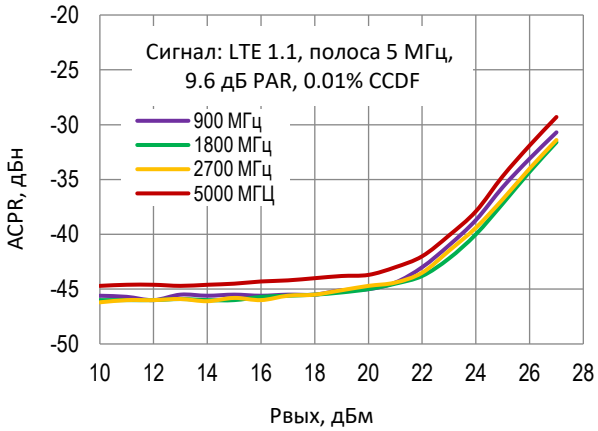
ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ



РАССЕИВАЕМАЯ МОЩНОСТЬ



ACPR



Возможны изменения без предварительного уведомления.

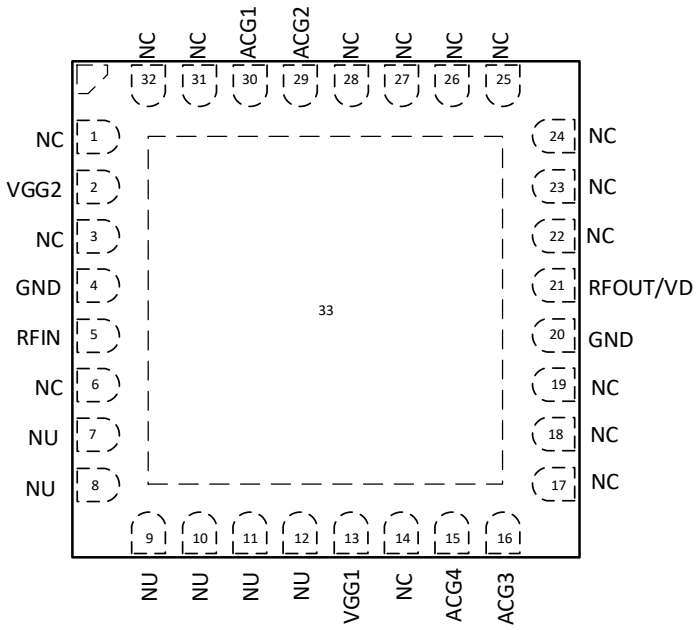
ООО «ИПК «Электрон-Маш»
Телефон: +7 (495) 761-75-23
Email: info@electron-engine.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
Телефон: +7 (495) 765-75-23
Email: support@electron-engine.ru

GaAs СВЧ-усилитель

от 0,01 до 8,0 ГГц, более 1 Вт

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ МИКРОСХЕМЫ



Номер вывода	Обозначение	Функциональное назначение
1, 3, 6, 14, 17-19, 22-28, 31-32	NC	Свободный
2	VGG2	Напряжение затвора 2
4, 20	GND	Общий
5	RFIN	СВЧ-вход
7-12	NU	Не используемый
13	VGG1	Напряжение затвора 1
15	ACG4	Низкочастотное заземление, подключить фильтрующий конденсатор
16	ACG3	Низкочастотное заземление, подключить фильтрующий конденсатор
21	RFOUT/VD	СВЧ-выход / напряжение стока
29	ACG2	Низкочастотное заземление, подключить фильтрующий конденсатор
30	ACG1	Низкочастотное заземление, подключить фильтрующий конденсатор
33 (Дно корпуса)	GND	Общий

ООО «ИПК «Электрон-Маш»
Телефон: +7 (495) 761-75-23
Email: info@electron-engine.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
Телефон: +7 (495) 765-75-23
Email: support@electron-engine.ru

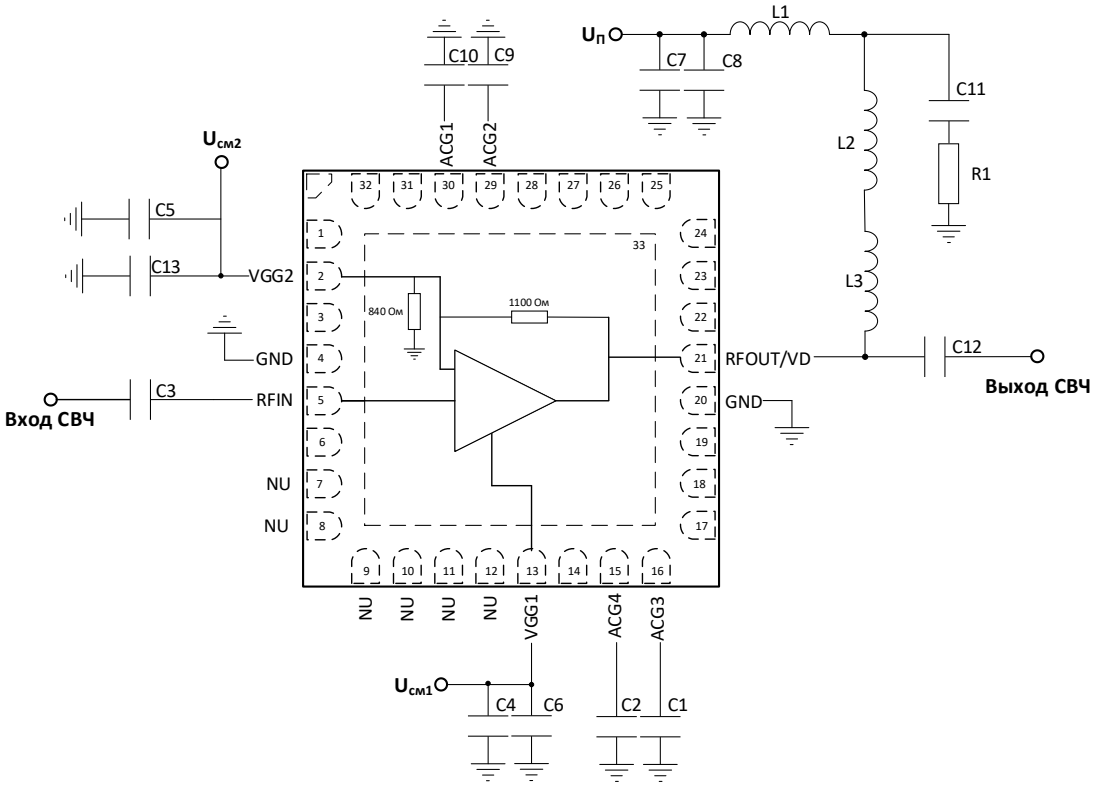
К1324УВ60У1

ЭЛЕКТРОН-МАШ

GaAs СВЧ-усилитель

от 0,01 до 8,0 ГГц, более 1 Вт

ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



C1*=C4=C7=C10* - керамические конденсаторы 1,0 мкФ ± 10 %;
C2 = C5 = C6 = C9 – керамические конденсаторы 10 нФ ± 10 %;
C3 = C12 = C8 – керамические конденсаторы 100 нФ ± 10 %;
C11 = C13 – керамические конденсаторы 100 пФ ± 10 %;
R1 – резистор 300 Ом ± 5 %;
L1 – катушка индуктивности 2,2 мкГн ± 10 %;
L2 = L3 – катушки индуктивности 160 нГн ± 10 %.

* Конденсаторы C1 и C10 устанавливаются при использовании микросхемы на входных частотах f_{BX} менее 200 МГц.

Рекомендуемый режим	
Параметр	**Значение**
Напряжение питания ($U_п$), В	12
Режимный ток ($I_р$), мА	400
Напряжение на затворе 2 ($U_{СМ2}$)*, В	5,1

*Используется встроенный делитель напряжения

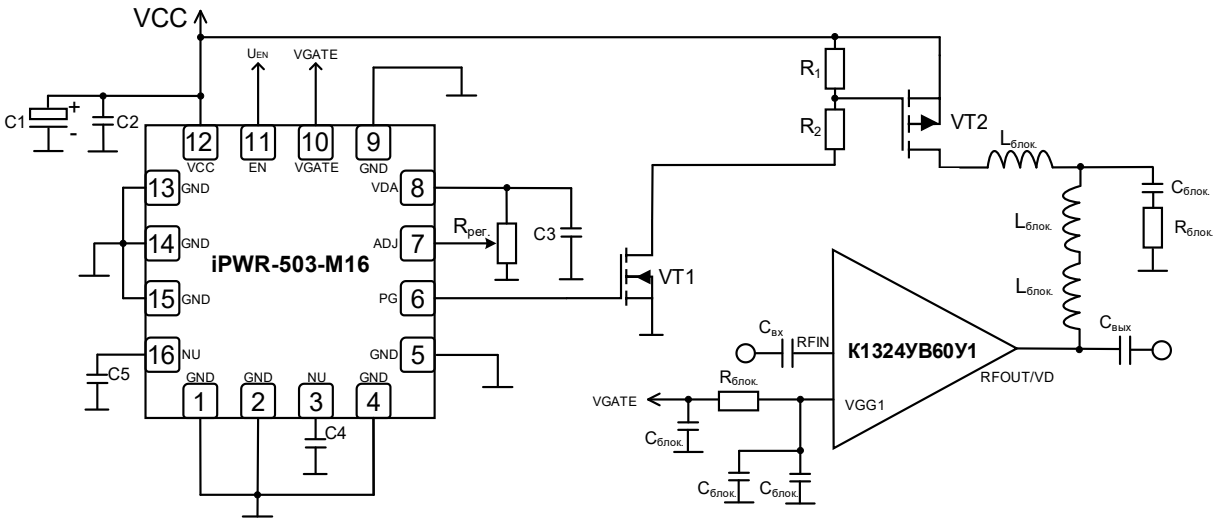
Возможны изменения без предварительного уведомления.

ООО «ИПК «Электрон-Маш»
Телефон: +7 (495) 761-75-23
Email: info@electron-engine.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
Телефон: +7 (495) 765-75-23
Email: support@electron-engine.ru

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ С КОНТРОЛЛЕРОМ ПИТАНИЯ iPWR-503-M16

Данный вариант включения обеспечивает непрерывный режим работы СВЧ-усилителя. iPWR-503-M16 формирует отрицательное напряжение смещения и выполняет контроль подачи питающих напряжений на усилитель. Для работы схемы достаточно однополярного напряжения питания VCC = + 12 В.



C1* - 100 мкФ±20% 50 В, конденсатор алюминиевый электролитический;
C2 = C3 - 100 нФ±10% 50 В, конденсаторы керамические 0603;
C4 = C5 – 1 мкФ±10% 16 В, конденсатор керамический 0603;
$R_{РЕГ.}$ – резистор подстроечный 100 кОм;
R1* – 820 Ом±1%, резистор 1206;
R2* – 2,7 кОм±1%, резистор 1206;
VT1 - n-канальный МОП-транзистор;
VT2*- p-канальный ДМОП-транзистор;
L_{BLOCK}, C_{BLOCK}, $C_{ВХ}$, $C_{ВЫХ}$, R_{BLOCK} - определяется параметрами СВЧ-усилителя мощности.

* Выбор силового транзистора и номинал конденсатора C1 определяется выходной мощностью СВЧ-усилителя. R_1 и R_2 выбираются в соответствии с характеристиками P-канального транзистора:

$$(VCC - Uзи_{макс.VT2}) = 12\ В > \frac{VCC * R_2}{R_1 + R_2}.$$

Информация по использованию микросхемы	
Включение	**Выключение**
1 Установить ограничение $I_п$ до 0,8 А, $I_{см1}$ до 5,0 мА;	1 Отключить СВЧ-сигнал;
2 Установить $U_{см1}$ = –2,0 В;	2 Понизить $U_{см1}$ до –2,0 В;
3 Установить $U_п$ = 12 В, $U_{см2}$ в диапазоне от 2,0 до 7,0 В (без подачи внешнего источника напряжения $U_{см2}$ = 5,1 В);	3 Установить $U_п$ = 0 В, $U_{см2}$ = 0 В;
4 Повышать напряжение $U_{см1}$, пока $I_п$ не будет равен 0,4 А (типовое значение $U_{см1}$ = –0,7 В);	4 Отключить напряжение питания $U_п$, напряжение смещения $U_{см2}$;
5 Подать СВЧ-сигнал.	5 Отключить напряжение смещения $U_{см1}$.

ООО «ИПК «Электрон-Маш»
Телефон: +7 (495) 761-75-23
Email: info@electron-engine.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
Телефон: +7 (495) 765-75-23
Email: support@electron-engine.ru

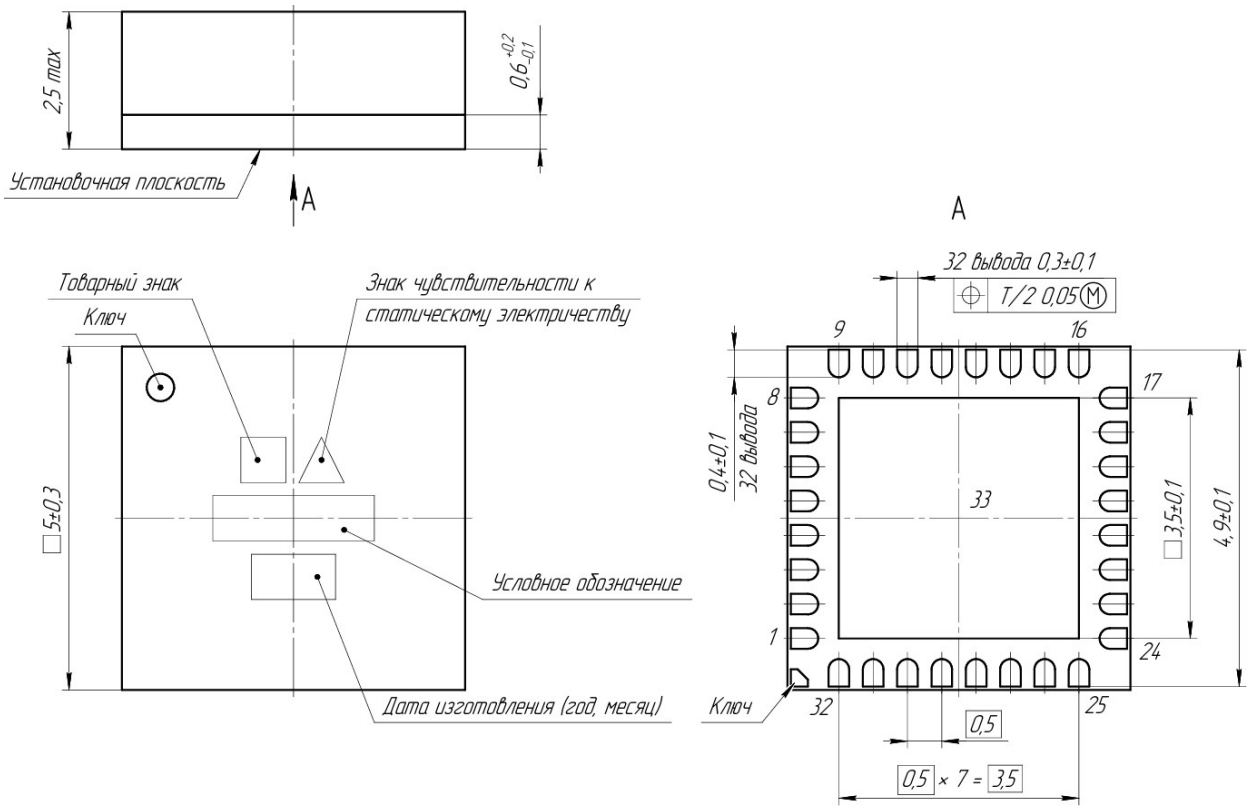
10 К1324УВ60У1

ЭЛЕКТРОН-МАШ

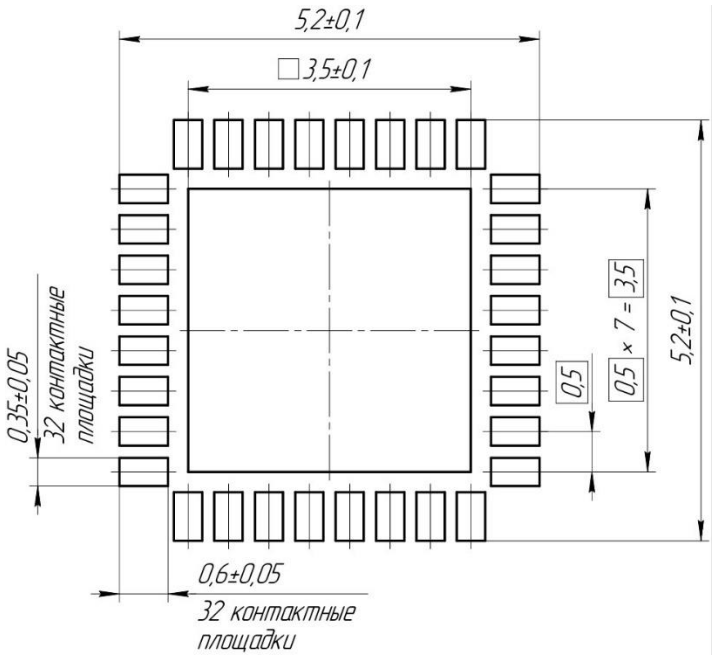
GaAs СВЧ-усилитель

от 0,01 до 8,0 ГГц, более 1 Вт

ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ МИКРОСХЕМЫ



ПЛОЩАДКА ДЛЯ МОНТАЖА МИКРОСХЕМЫ



Наименование корпуса: MB32-5050-01

ООО «ИПК «Электрон-Маш»
Телефон: +7 (495) 761-75-23
Email: info@electron-engine.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
Телефон: +7 (495) 765-75-23
Email: support@electron-engine.ru

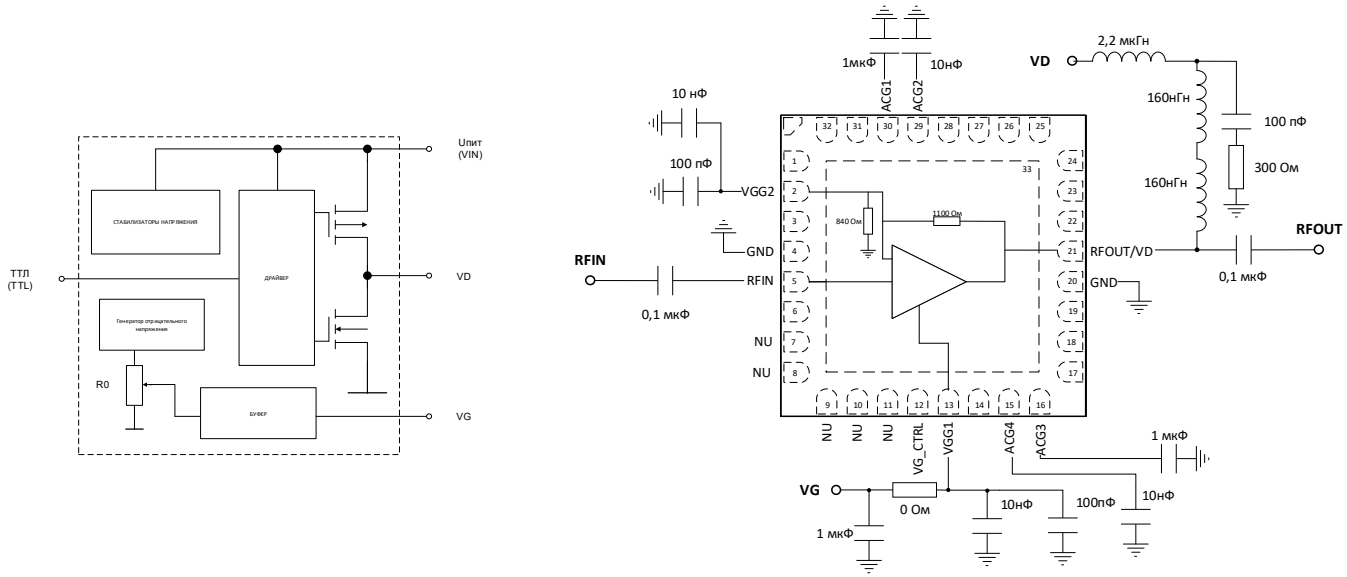
11 К1324УВ60У1

ЭЛЕКТРОН-МАШ

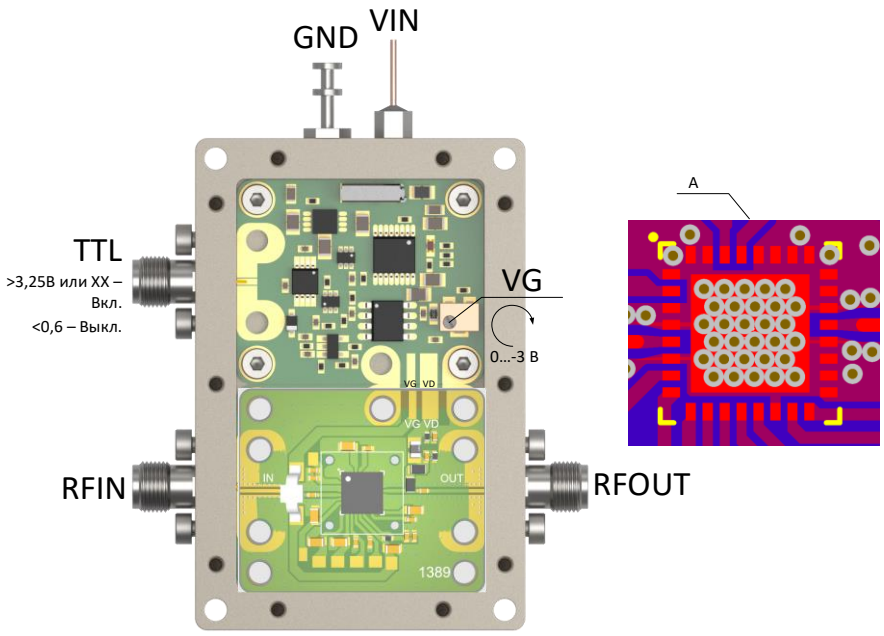
GaAs СВЧ-усилитель

от 0,01 до 8,0 ГГц, более 1 Вт

БЛОК-СХЕМА ДЕМОНСТРАЦИОННОГО МОДУЛЯ



ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ МОДУЛЬ ДМ-К1324УВ60У1



ООО «ИПК «Электрон-Маш»
Телефон: +7 (495) 761-75-23
Email: info@electron-engine.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
Телефон: +7 (495) 765-75-23
Email: support@electron-engine.ru

GaAs СВЧ-усилитель

от 0,01 до 8,0 ГГц, более 1 Вт

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ

Режим и условия монтажа (демонтажа) в аппаратуре – по ОСТ 11 073.063 или ГОСТ Р МЭК 61191-1.

Рекомендуется применение безотмывочных флюсов типа L0 или M0 в соответствии с ГОСТ Р 59681.

Монтаж корпусов в аппаратуру производить, используя метод пайки, при котором распайку выводных площадок на плату проводят без дополнительного механического крепления:

- наносят паяльную пасту;
- пайку проводят оплавлением паяльной пасты, режим пайки в соответствии с рекомендованным производителем паяльной пасты термопрофилем;
- состав паяльной пасты (рекомендуемый) – оловянно-свинцовая с температурой плавления – не более 183 ° С.

Микросхемы не допускается отмывать путем полного погружения в отмывочный раствор (спирт).

Последовательность включения и выключения микросхемы должны осуществляться строго по алгоритму, указанному в пункте «Информация по использованию»

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

К1324УВ60У1	Микросхема в корпусе МВ32-5050-01
ДМ-К1324УВ60У1	Демонстрационный модуль СВЧ-усилителя

По вопросам заказа обращаться:

ООО «ИПК «Электрон-Маш»

124482, г. Москва, вн. тер. г.муниципальный округ Савелки, г. Зеленоград, к. 313А

Телефон: +7 (495) 761-75-23

E-mail: info@electron-engine.ru