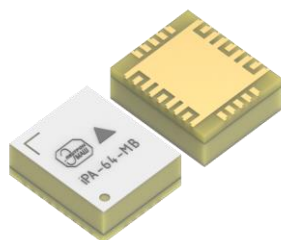
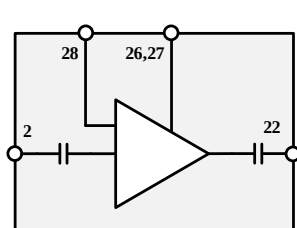


Функциональная схема



5 x 6 x 2 мм³

Ключевые особенности

- Диапазон рабочих частот: 1,0 – 8,0 ГГц
- $P_{\text{вых}}$: 40 дБм (10 Вт)
- К.П.Д.: 30 %
- Коэффициент усиления в режиме большого сигнала: 25 дБ
- Коэффициент усиления в режиме малого сигнала: 31 дБ
- Напряжение питания $U_{\text{п}}$ = 28 В
- Прямая замена QPA1003P

Применение

- Радары
- Системы связи
- Контрольно-измерительная аппаратура
- Спутниковая связь
- Радиоразведка

Этап жизненного цикла:

производство

Ближайший аналог

- QPA1003P

Краткое описание

iPA-64-MB представляет собой усилитель мощности, работающий в диапазоне от 1,0 до 8,0 ГГц (возможно применение до 9 ГГц). Усилитель обеспечивает номинальную выходную мощность 10 Вт при К.П.Д. 30 %.

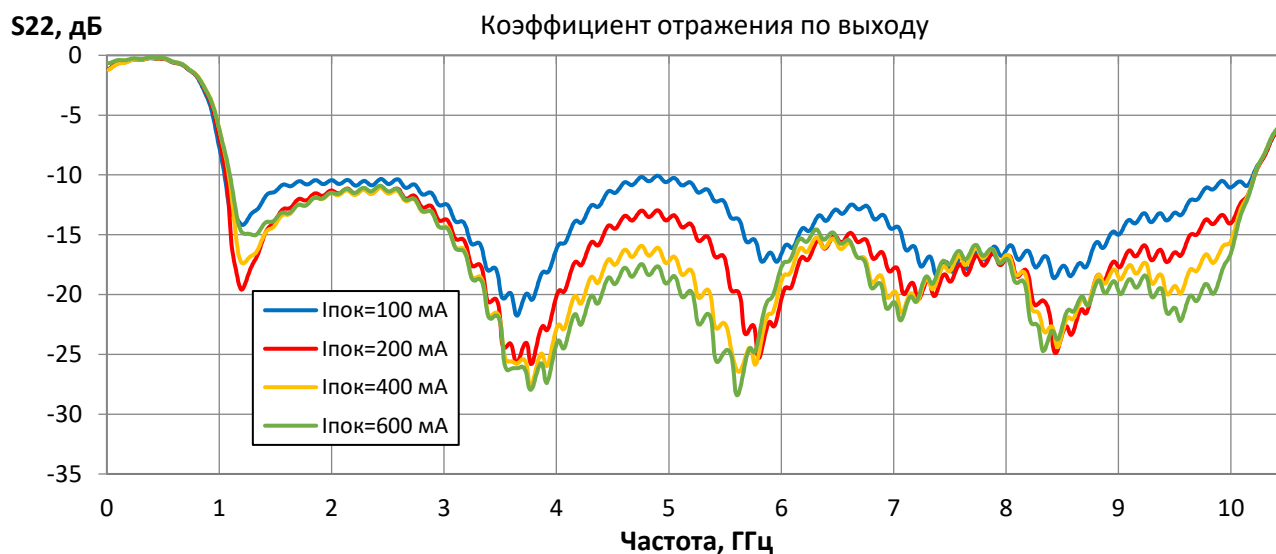
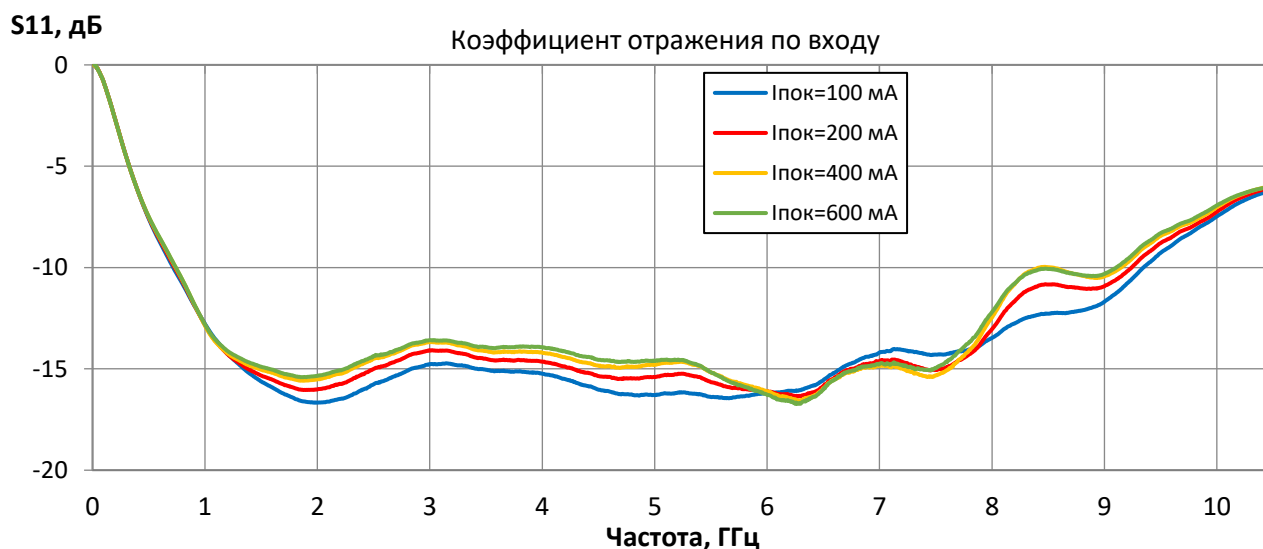
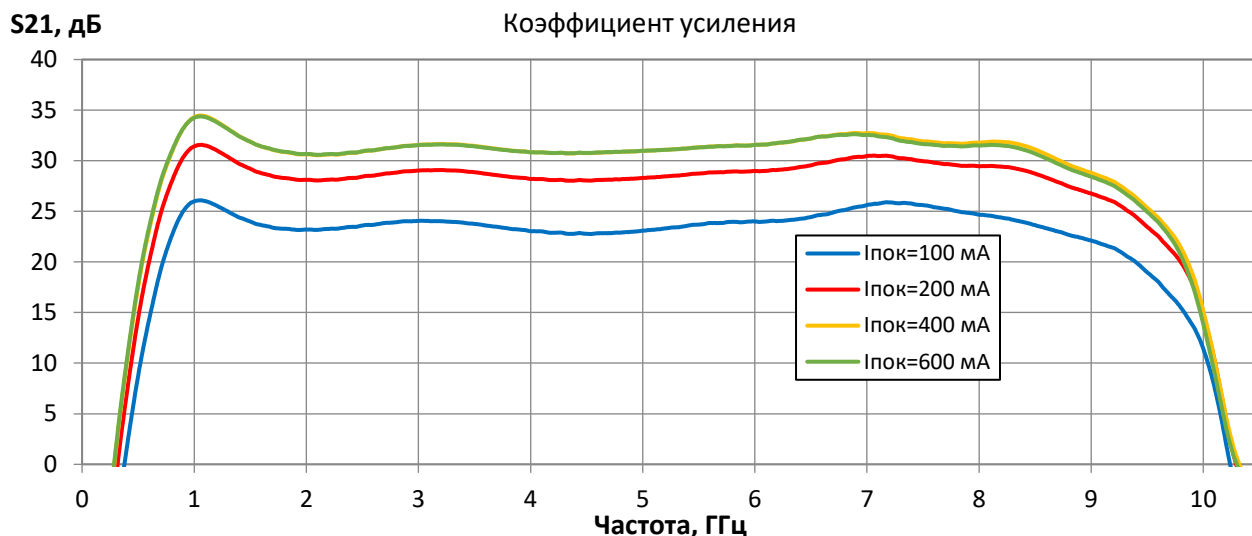
СВЧ вход и выход согласованы с линией передачи 50 Ом, а также в них интегрированы разделительные конденсаторы, что упрощает системную интеграцию.

Микросхема поставляется в малогабаритном корпусе для поверхностного монтажа с эффективным теплоотводом и размерами 5,0 x 6,0 x 2,0 мм³.

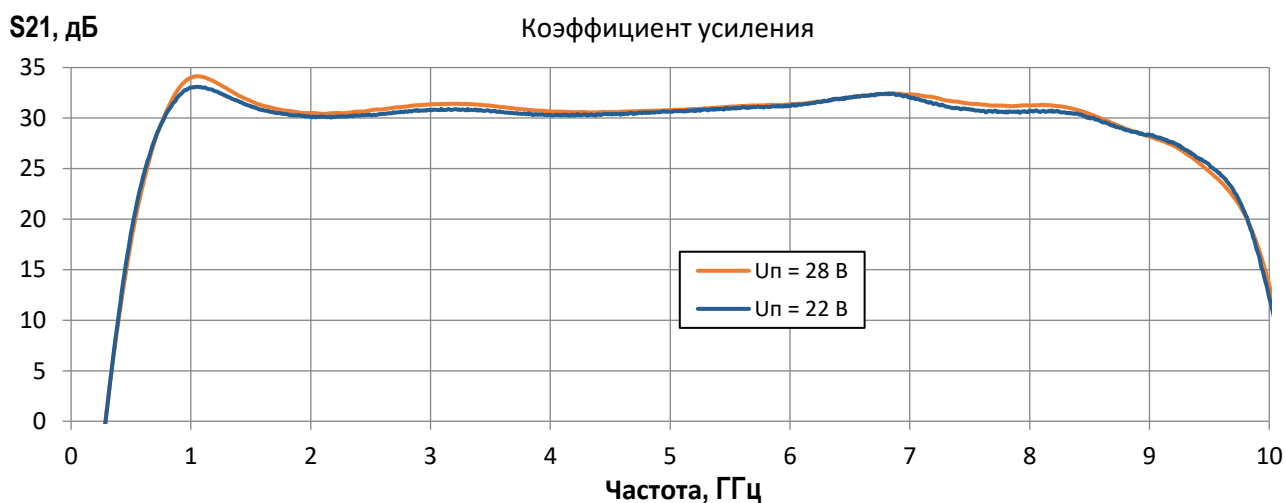
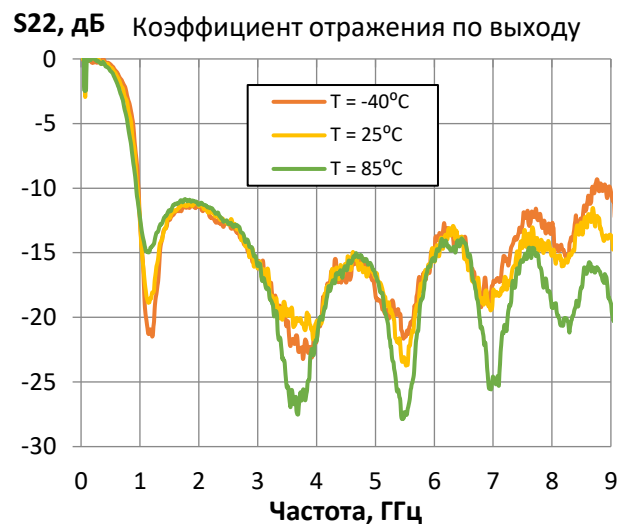
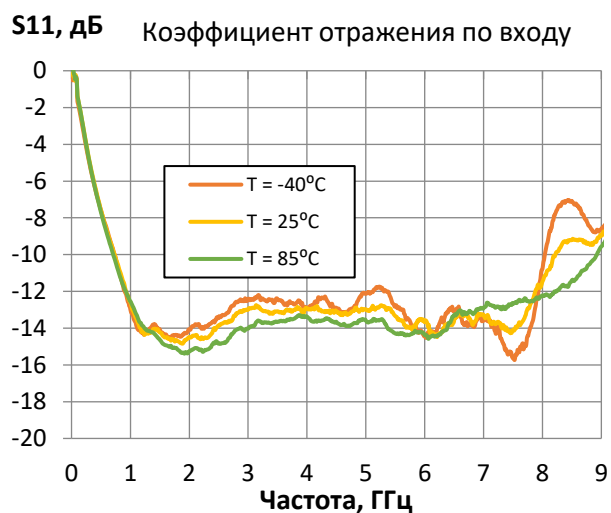
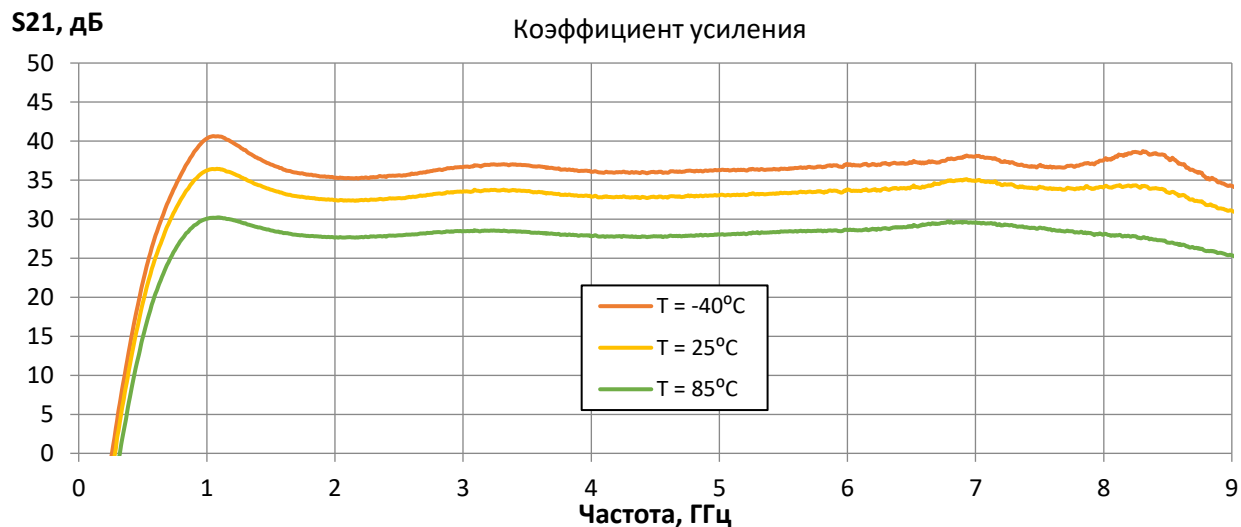
Основные параметры при $T_A = +25^\circ$, $U_{\text{п}} = 28$ В, $I_{\text{с}_\text{лок}} = 0,60$ А, $t_{\text{и}} = 100$ мкс, $Q = 10$

Параметр	Мин.	Типовое значение	Макс.	Единицы измерения
Диапазон частот		1,0 – 8,0		ГГц
Выходная мощность ($P_{\text{вых}} = 30$ мВт)		10		Вт
Коэффициент полезного действия		35		%
Малосигнальный коэффициент усиления	32	31	34	дБ
Температурный коэффициент малосигнального усиления		–0,07		дБ/°С
КСВН по входу		1,5		ед.
КСВН по выходу		1,6		ед.

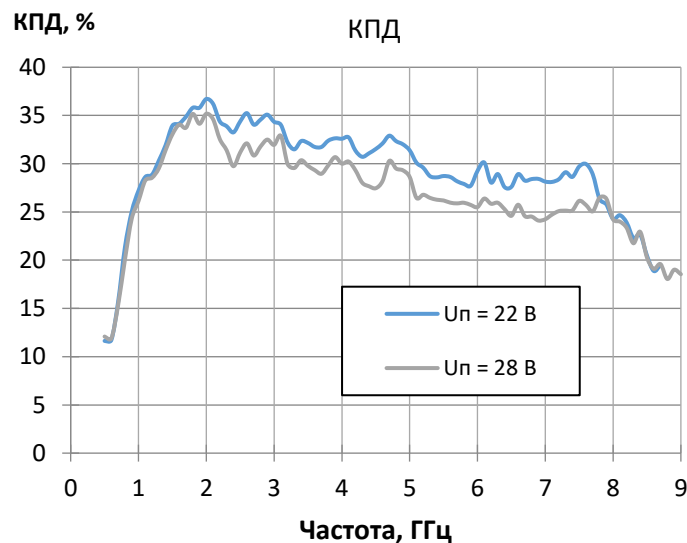
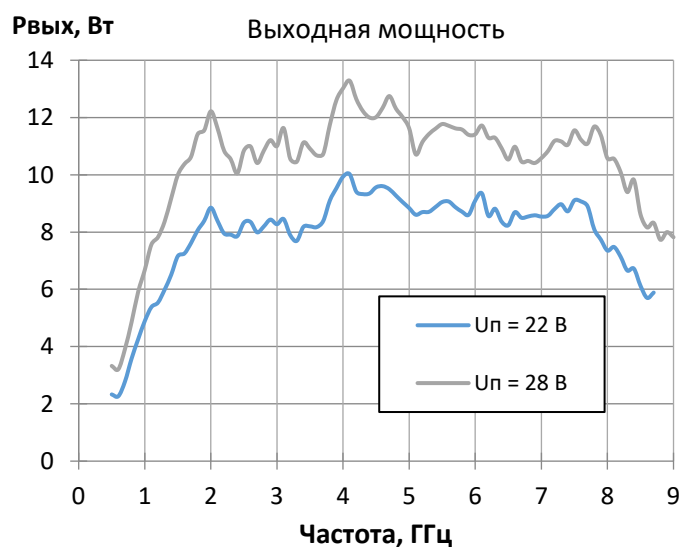
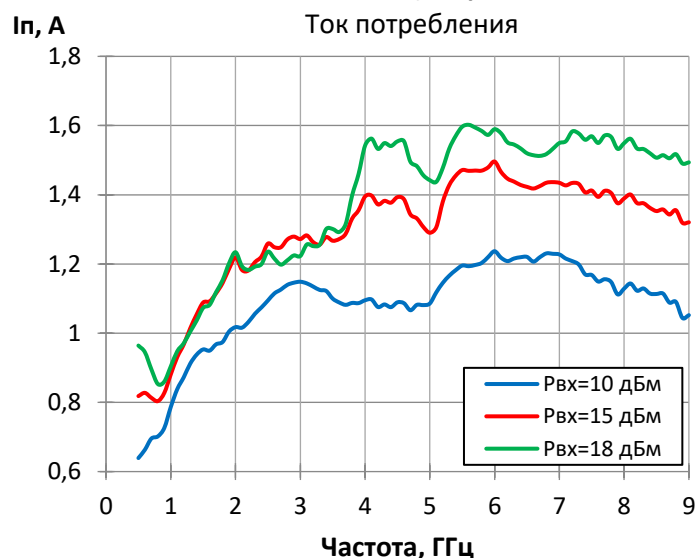
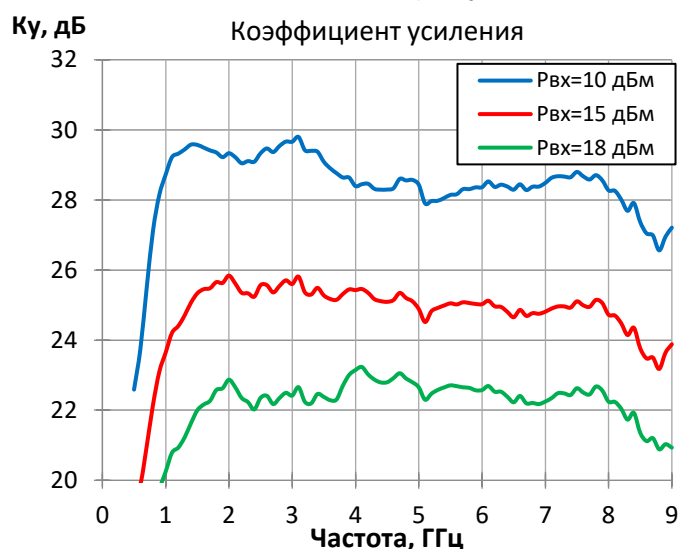
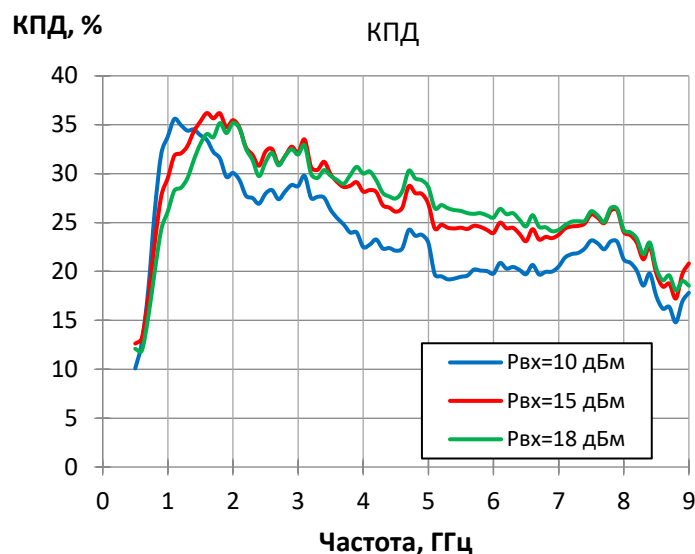
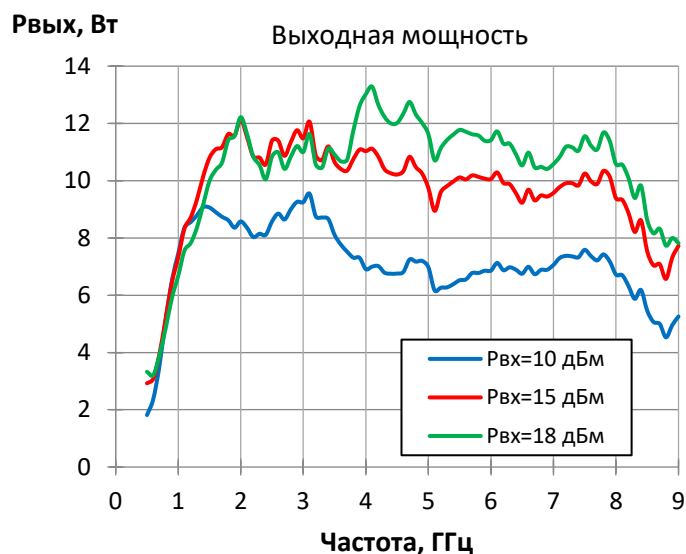
Измерение малосигнальных параметров. Режим измерения: $T_A = +25^\circ$, $U_p = 28$ В, $P_{вх} = -20$ дБм, непрерывный режим, если не указано иного.



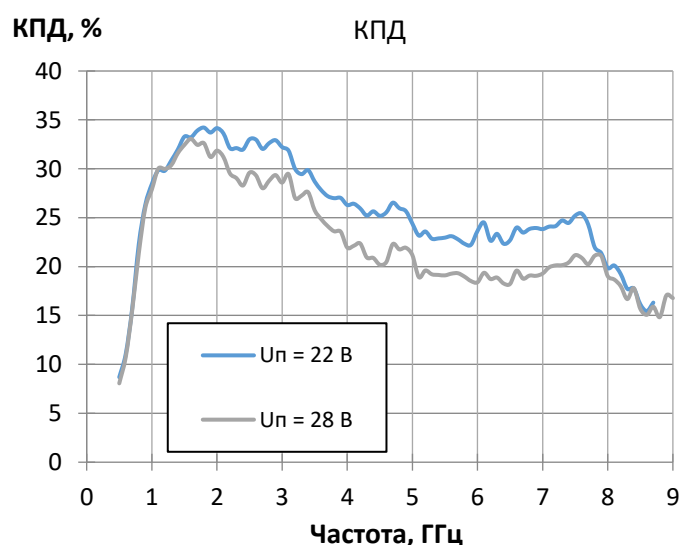
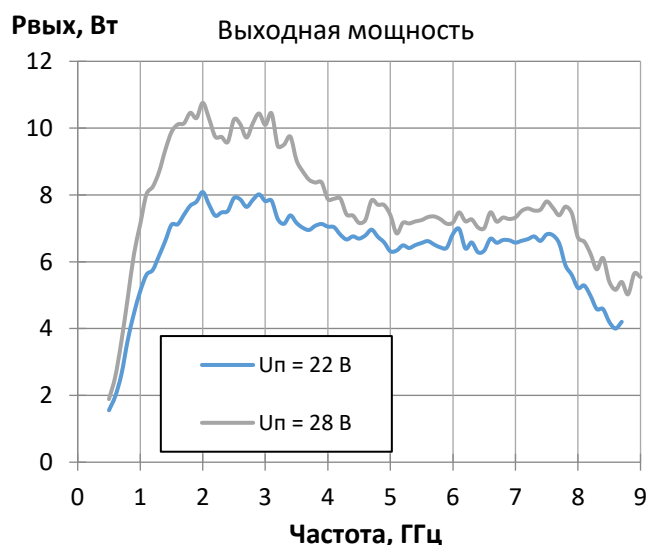
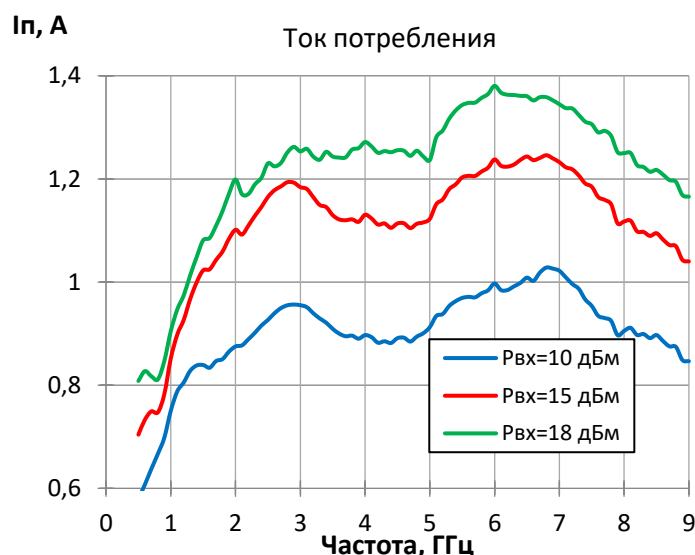
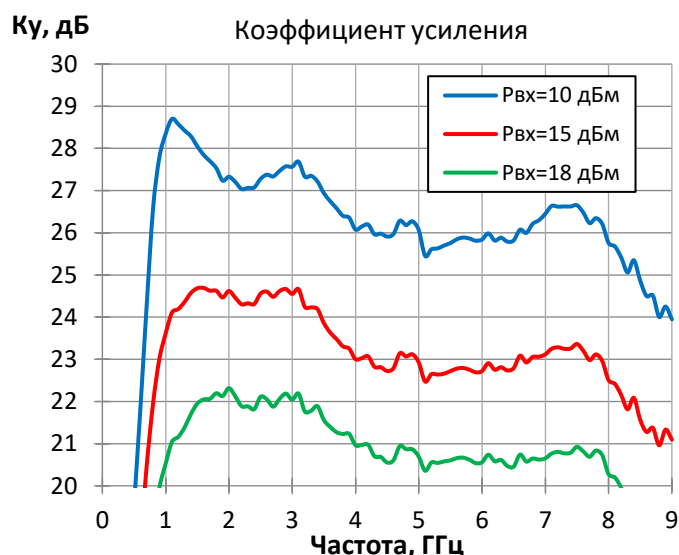
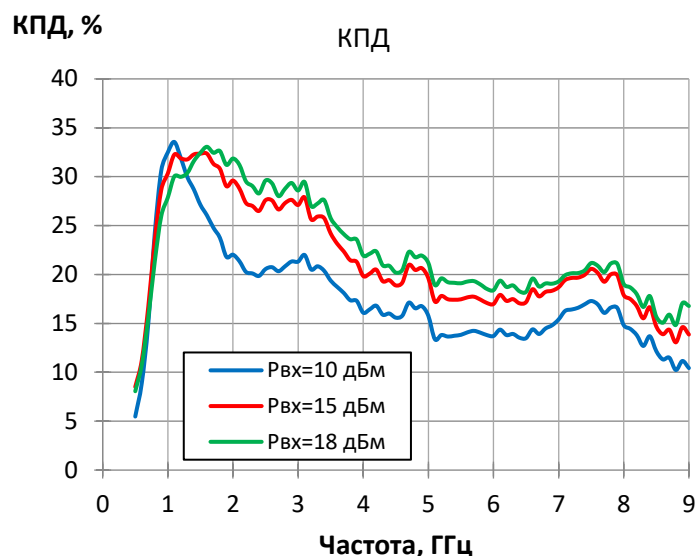
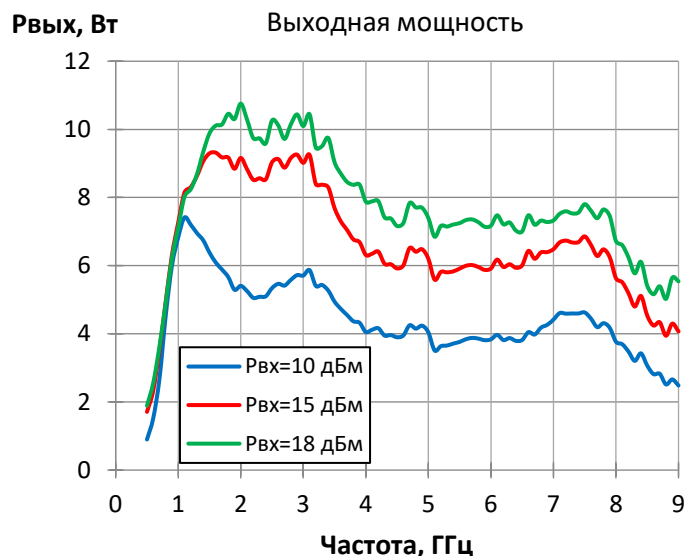
Измерение малосигнальных параметров. Режим измерения: $T_A = +25^\circ$, $U_n = 28$ В, $P_{вх} = -20$ дБм, непрерывный режим, если не указано иного.



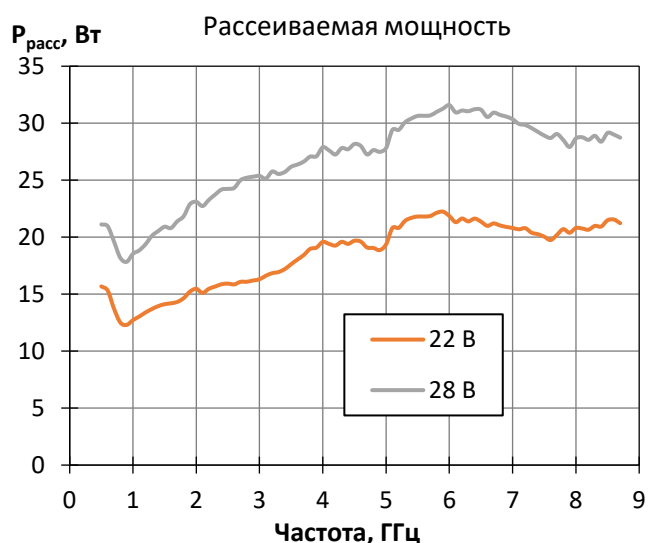
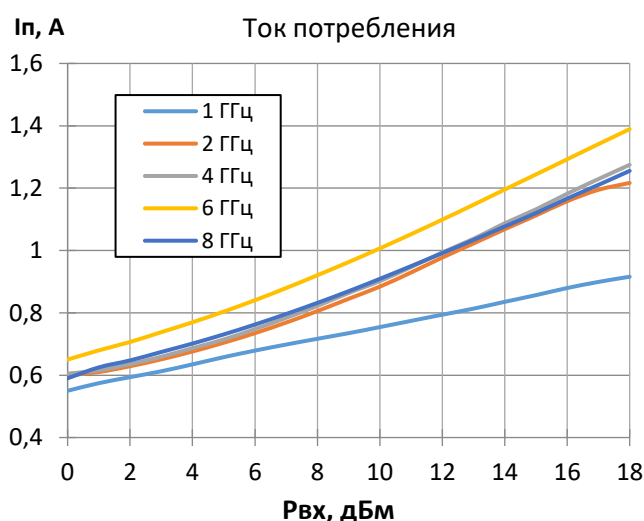
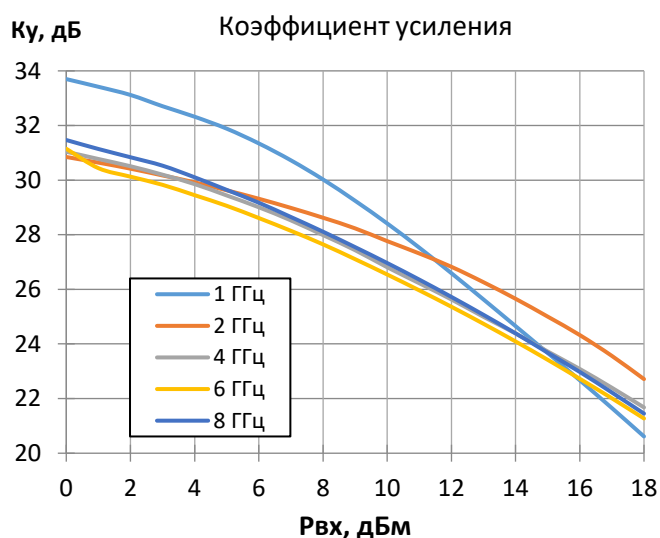
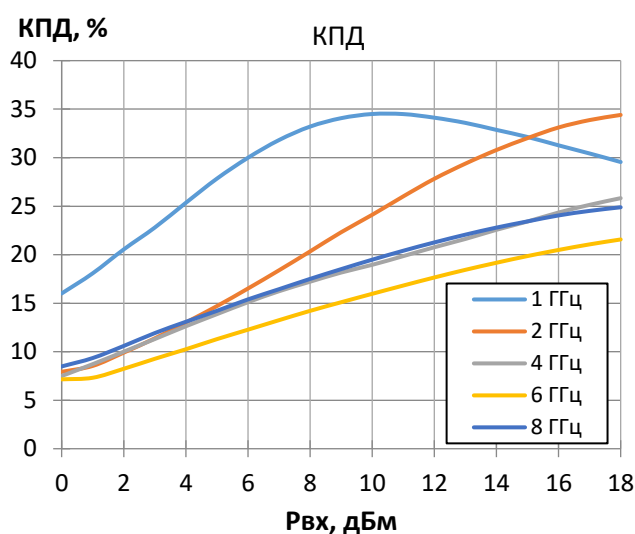
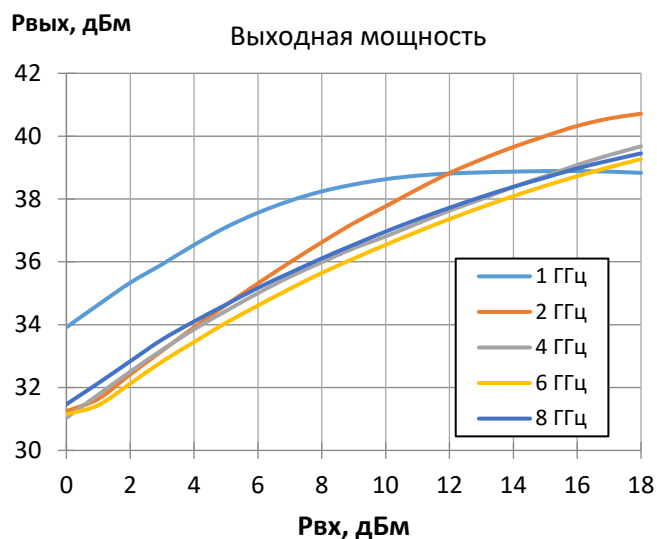
Измерения на большом сигнале в импульсном режиме. Режим измерения: $T_A = +25^\circ$, $U_n = 28$ В, $I_{\text{пок}} = 0,6$ А, $P_{\text{вх}} = 18$ дБм, импульсный режим ($t_{\text{и}} = 100$ мкс, $Q = 10$), если не указано иного.



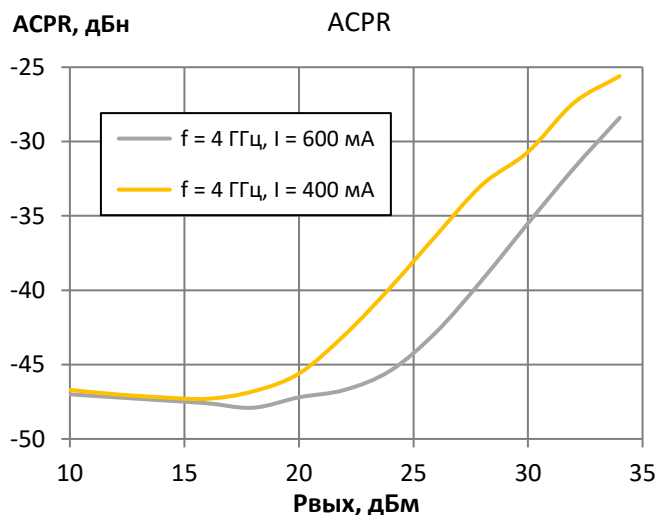
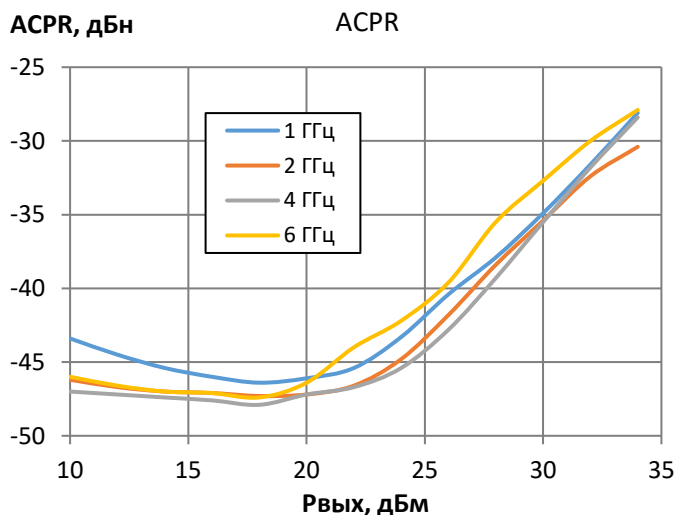
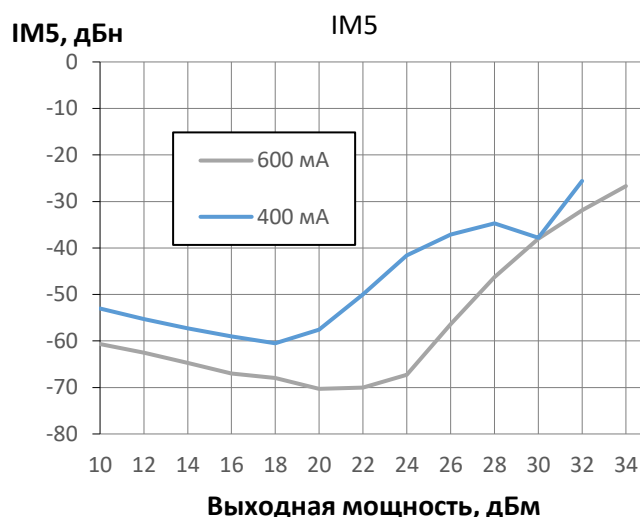
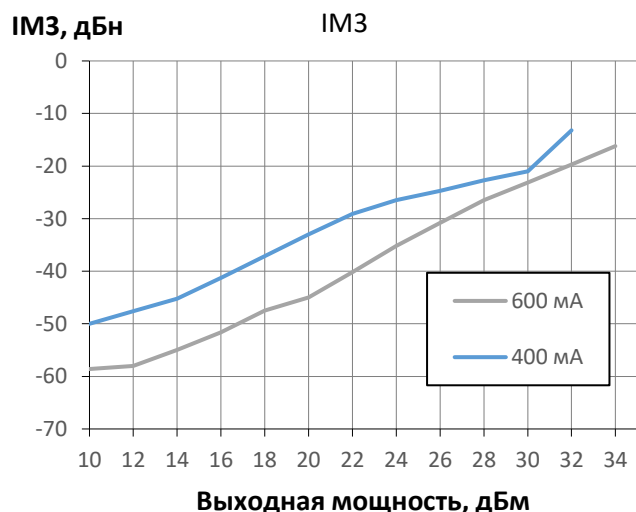
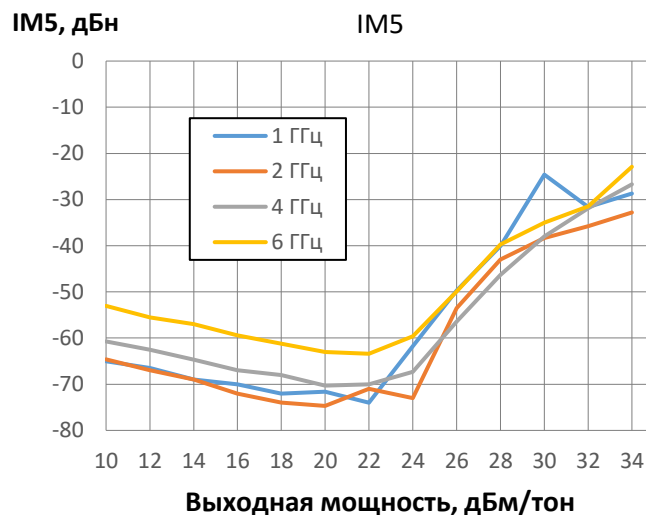
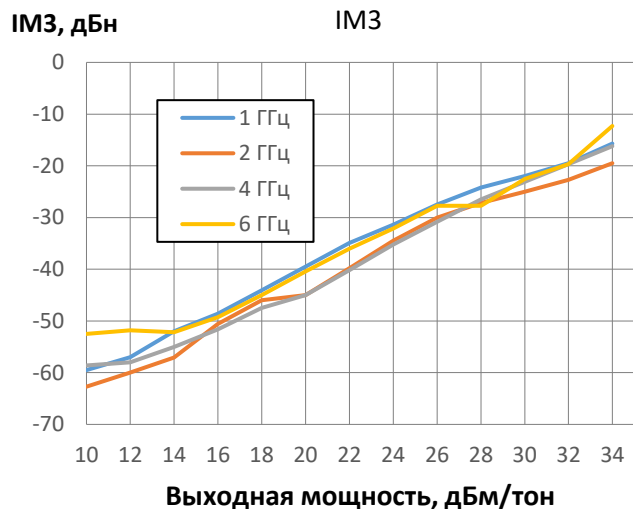
Измерения на большом сигнале в непрерывном режиме. Режим измерения: $T_A = +25^\circ$, $U_n = 28$ В, $I_{\text{пок}} = 0,6$ А, $P_{\text{вх}} = 18$ дБм, непрерывный режим, если не указано иного



Измерения на большом сигнале в непрерывном режиме. Режим измерения: $T_A = +25^\circ$, $U_p = 28$ В, $I_{\text{пок}} = 0,6$ А, $R_{\text{вх}} = 18$ дБм, непрерывный режим, если не указано иного



Измерения линейности. Режим измерения: $T_A = +25^\circ$, $U_p = 28$ В, $I_{\text{пок}} = 0,6$ А, если не указано иного, для АСРР: входной сигнал QAM16, полоса сигнала 3,84 МГц, соседний канал на отстройке 5 МГц, для IM3/IM5: двухтоновый входной сигнал, $\Delta f = 10$ МГц.





Тепловые характеристики

Параметр	Условия работы	Значение	Единица измерения
Температура перехода	$T_{\text{корп.}} = 56\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_{\text{п}} = 28\text{ В}$, $I_{\text{пок}} = 600\text{ мА}$, $P_{\text{расс}} = 16,8\text{ Вт}$	130	$^{\circ}\text{C}$
R_t		4,4	$^{\circ}\text{C/Вт}$
$R_{t_{\text{пов}}}$		2,1	$^{\circ}\text{C/Вт}$
Температура перехода	$T_{\text{корп.}} = 65\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_{\text{п}} = 22\text{ В}$, $I_{\text{пок}} = 600\text{ мА}$, $P_{\text{расс}} = 21,9\text{ Вт}$, $f_{\text{вх}} = 6\text{ ГГц}$, $P_{\text{вх}} = 17\text{ дБм}$, $I_{\text{п}} = 1,23\text{ А}$, $P_{\text{вых}} = 5,2\text{ Вт}$, непрерывный режим (НР)	166	$^{\circ}\text{C}$
R_t		4,6	$^{\circ}\text{C/Вт}$
$R_{t_{\text{пов}}}$		2,6	$^{\circ}\text{C/Вт}$
Температура перехода	$T_{\text{корп.}} = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_{\text{п}} = 28\text{ В}$, $I_{\text{пок}} = 600\text{ мА}$, $P_{\text{расс}} = 30,4\text{ Вт}$, $f_{\text{вх}} = 6\text{ ГГц}$, $P_{\text{вх}} = 17\text{ дБм}$, $I_{\text{п}} = 1,3\text{ А}$, $P_{\text{вых}} = 6\text{ Вт}$, непрерывный режим (НР)	227	$^{\circ}\text{C}$
R_t		4,6	$^{\circ}\text{C/Вт}$
$R_{t_{\text{пов}}}$		3,1	$^{\circ}\text{C/Вт}$

¹ R_t – тепловое сопротивление, полученное методом конечных элементов, откалиброванным по экспериментальным данным, полученным с тепловизора относительно нижней части корпуса;

² $R_{t_{\text{пов}}}$ – тепловое сопротивление на основе данных с тепловизора, используется исключительно в качестве калибровочного значения.

Рекомендуемый режим

Параметр	Значение/ Диапазон
Напряжение питания ($U_{\text{п}}$)	28 В
Ток по цепи питания ($I_{\text{пок}}$)	0,6 А
Напряжение смещения ($U_{\text{см}}$)	–2,6 до –2,0 В

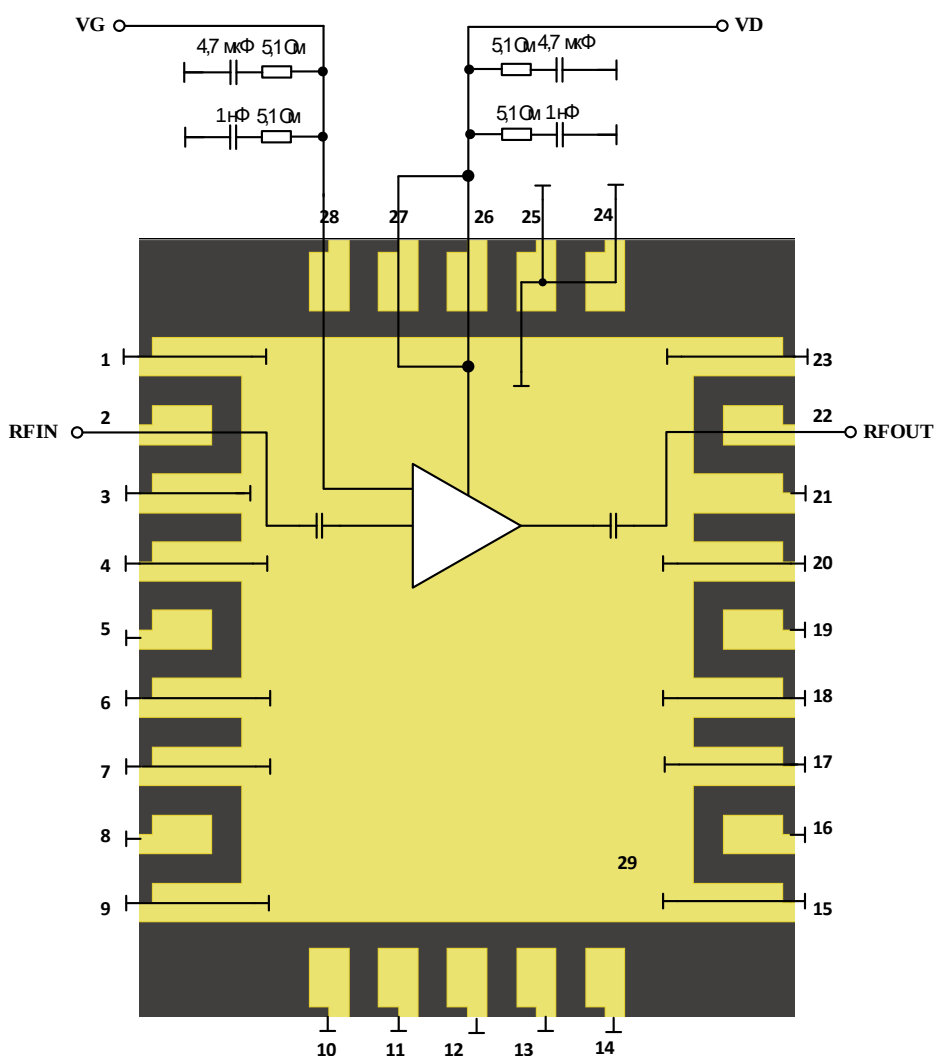
Предельный режим работы

Параметр	Значение/ Диапазон
Напряжение питания ($U_{\text{п}}$)	32 В
Напряжение смещения ($U_{\text{см}}$)	–10 до 0 В
Рассеиваемая мощность	43 Вт
Входная мощность ($P_{\text{вх}}$), $U_{\text{п}} = 28\text{ В}$, $85\text{ }^{\circ}\text{C}$	23 дБм
Температура пайки	320 $^{\circ}\text{C}$
Температура хранения	–55 to 150 $^{\circ}\text{C}$

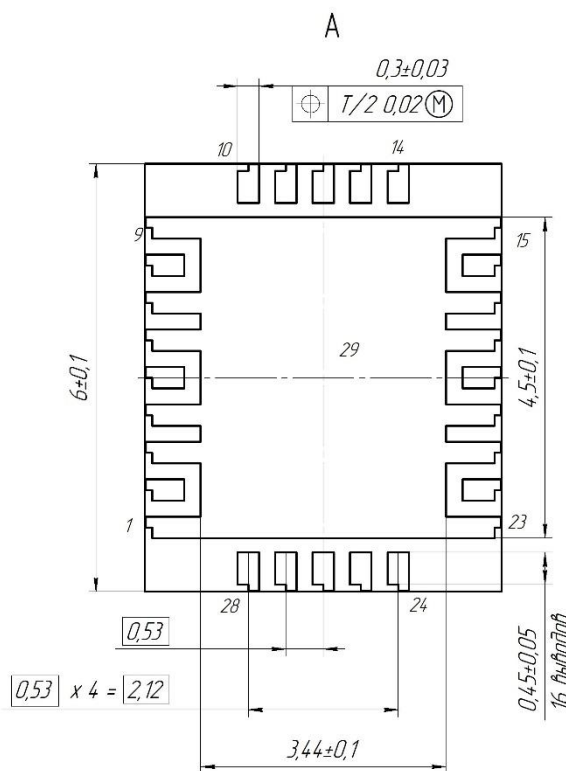
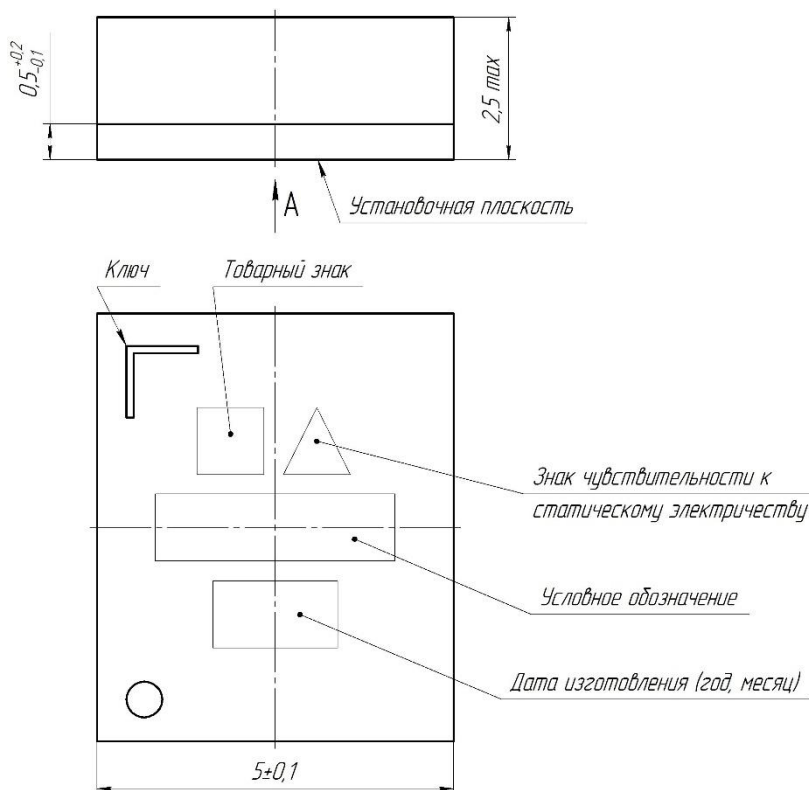
Информация по использованию

Включение	Выключение
1. Установить ограничения $I_{\text{п}}$ до 2,0 А; $I_{\text{см}}$ до 5 мА	1. Отключить СВЧ сигнал
2. Установить $U_{\text{см}} = -5$ В	2. Понизить $U_{\text{см}}$ до -5 В
3. Установить $U_{\text{п}} = +28$ В	3. Установить $U_{\text{п}} = 0$ В
4. Повышать напряжение $U_{\text{см}}$, пока $I_{\text{п}}$ не будет равен 600 мА	4. Отключить напряжение питания $U_{\text{п}}$
5. Подать СВЧ сигнал	5. Отключить напряжение смещения $U_{\text{см}}$

Схема включения микросхемы iPA-64-MB



Габаритная схема микросхемы iPA-64-MB



Назначение выводов

Номер площадки	Символ	Описание
1, 3, 4, 6, 7, 9, 15, 17, 18, 20, 21, 23-25, 29*	GND	Общий
2	RFIN	Вход СВЧ
5, 8, 10-14, 16, 19	NC	Свободный. Следует подключить к общему выводу
22	RFOUT	Выход СВЧ
26,27	VD	Напряжение стока
28	VG	Напряжение затвора

*Основание

Демонстрационная плата

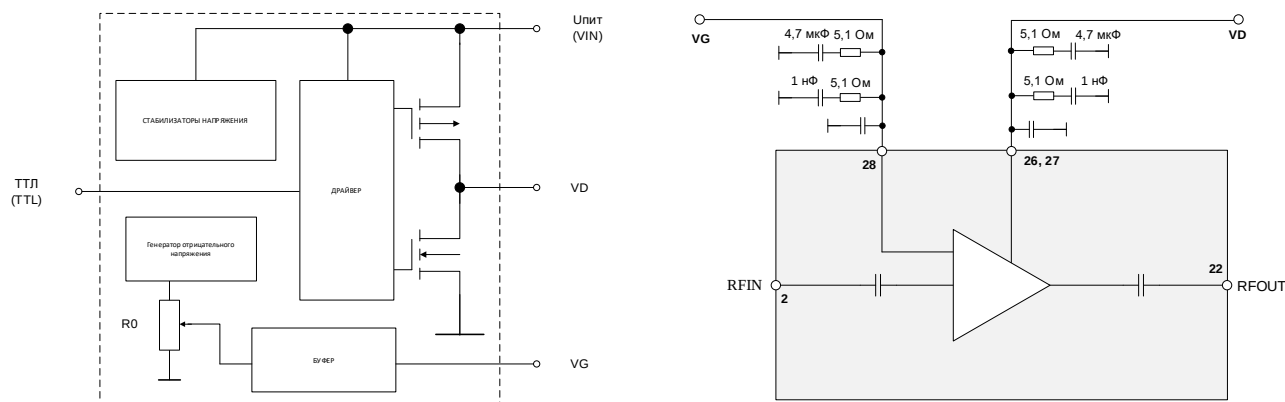
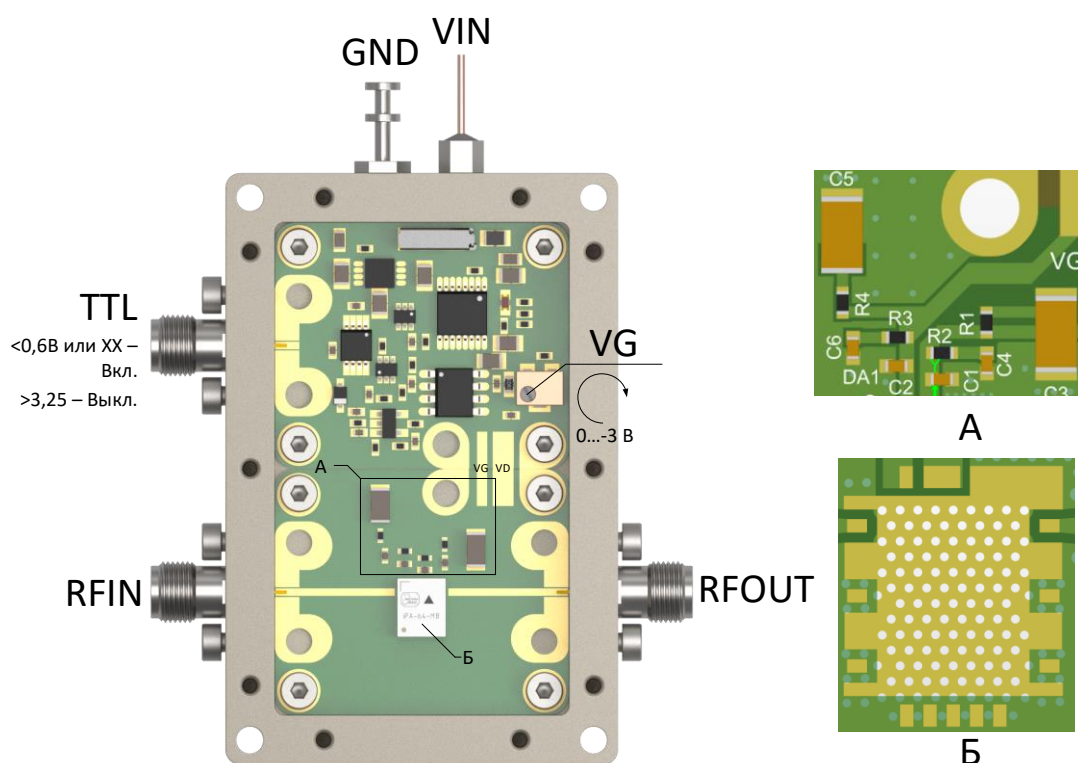


Схема демонстрационной платы



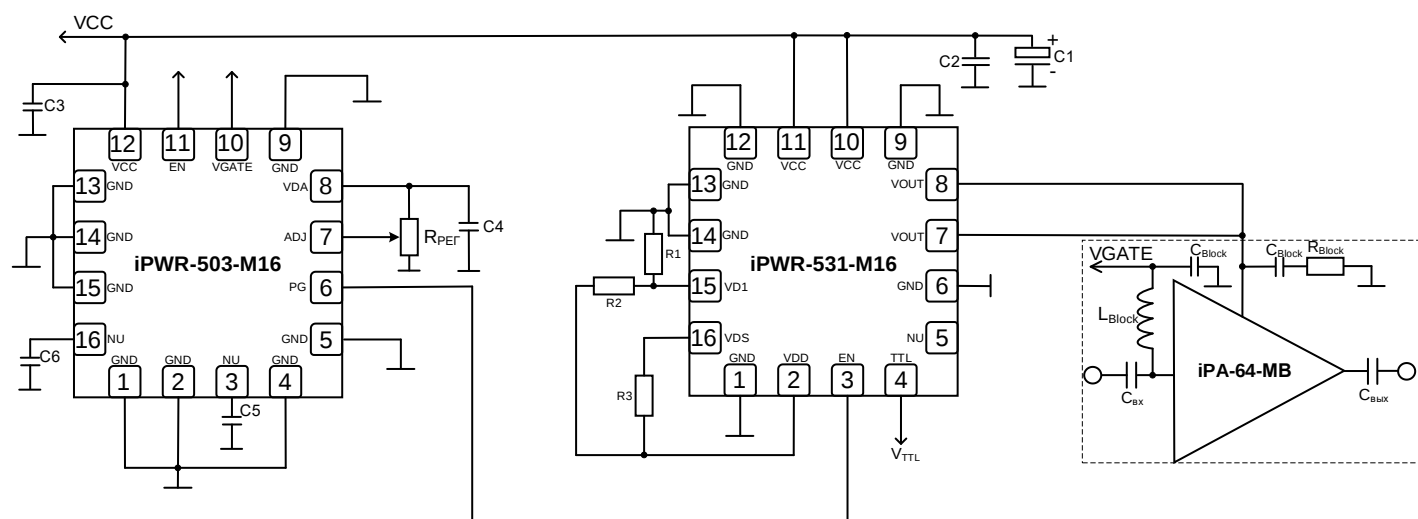
1. Материал СВЧ ПП – Rogers 4003C или аналог 254 мкм, основание – медь 1 мм. СВЧ ПП соединена с медным основанием с помощью листового припоя SAC305 толщиной 100 мкм

Перечень компонентов

Поз. обозначение	Значение	Наименование	Описание
C1, C2	–	Не устанавливается	
C3, C5	4,7 мкФ	GRM31CR71H475KA12L	4.7 μ F $\pm$ 10% 50V Ceramic Capacitor X7R 1206 (3216 Metric)
C4, C6	1000 пФ	GRM1555C1H102FA01D	Конденсатор керамический 1000 пФ $\pm$ 1% 50В 0402
R1–R4	5,1 Ом	RC0402FR-075R1L	5.1 Ohms $\pm$ 1% 0.063W, 1/16W Chip Resistor 0402 (1005 Metric)

Схема включения iPA-64-MB с контроллером питания iPWR-503-M16 и модулятором питания iPWR-531-M16

Данный вариант включения предусматривает работу СВЧ-усилителя в импульсном режиме с малой длительностью нарастания и спада импульсов питания (до 100 нс). Для работы требуется однополярное напряжение питания $V_{CC} = +28$ В и управляющий ТТЛ-сигнал.

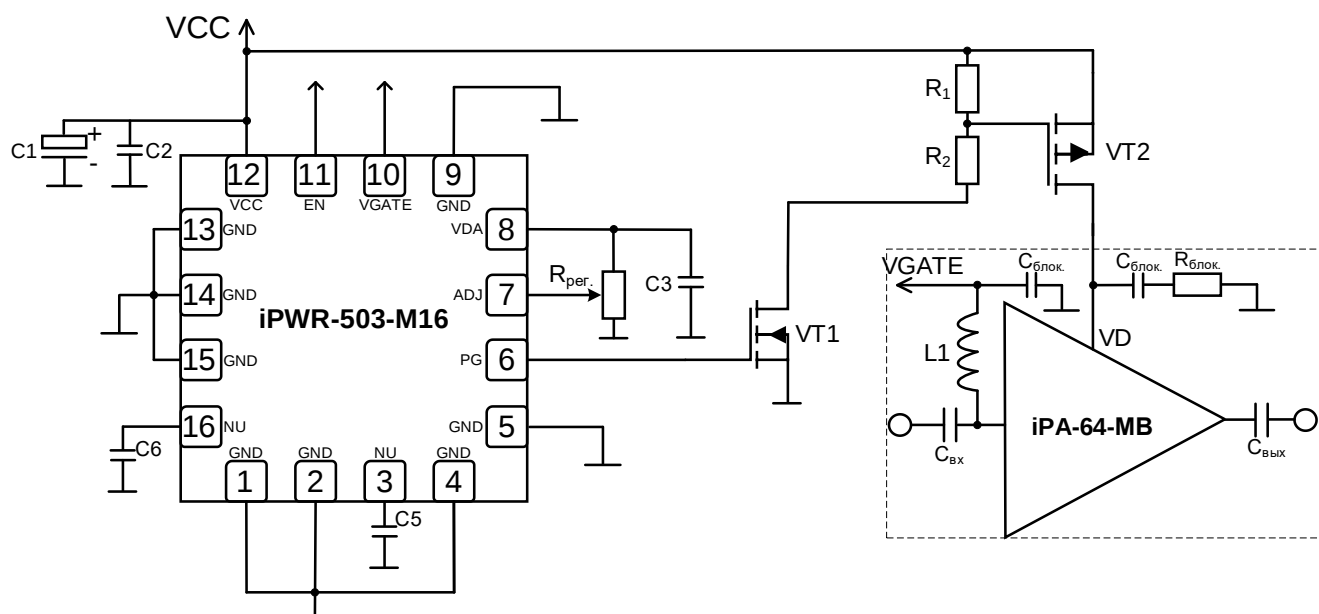


Перечень компонентов

Поз. обозначение	Значение	Наименование	Описание
C7	100 мкФ	АЕК1010101M050R	100 мкФ±20% 50 В, конденсатор алюминиевый электролитический
C8, C9, C10	100 нФ	C0603C823K5RACTU	100 нФ±10% 50 В, конденсатор керамический 0603
R5, R6	10 кОм	AC0603FR-0710KL	10 кОм±1%, резистор 0603
R7	1,4 кОм	RC0603FR-071K4L	1,4 кОм±1%, резистор 0603
R _{ADJ}	100 кОм	3314G-1-104E	Резистор подстроечный
C _{блок}	Соответствуют C3-C6		
R _{блок}	Соответствуют R1-R4		

Схема включения iPA-64-MB 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 = + 28 В.



Перечень компонентов

Поз. обозначение	Значение	Наименование	Описание
C1*	100 мкФ	АЕК1010101M050R	100 мкФ±20% 50 В, конденсатор алюминиевый электролитический
C2, C3	100 нФ	C0603C823K5RACTU	100 нФ±10% 50 В, конденсатор керамический 0603
C4, C5	1 мкФ	GRM188R71C105KA12D	1 мкФ±10% 16 В, конденсатор керамический 0603
R _{пер.}	100 кОм	3314G-1-104E	Резистор подстроечный
R1*	820 Ом	RC1206FR-07820RL	820 Ом±1%, резистор 1206
R2*	2,7 кОм	RC1206FR-072K7L	2,7 кОм±1%, резистор 1206
VT1	-	КП509А9	N-канальный МОП транзистор
VT2*	-	2ПЕ219А92	P-канальный ДМОП транзистор
L _{Block}	Определяются параметрами СВЧ-усилителя мощности		
C _{Block} , C _{вх} , C _{вых}			
R _{Block}			

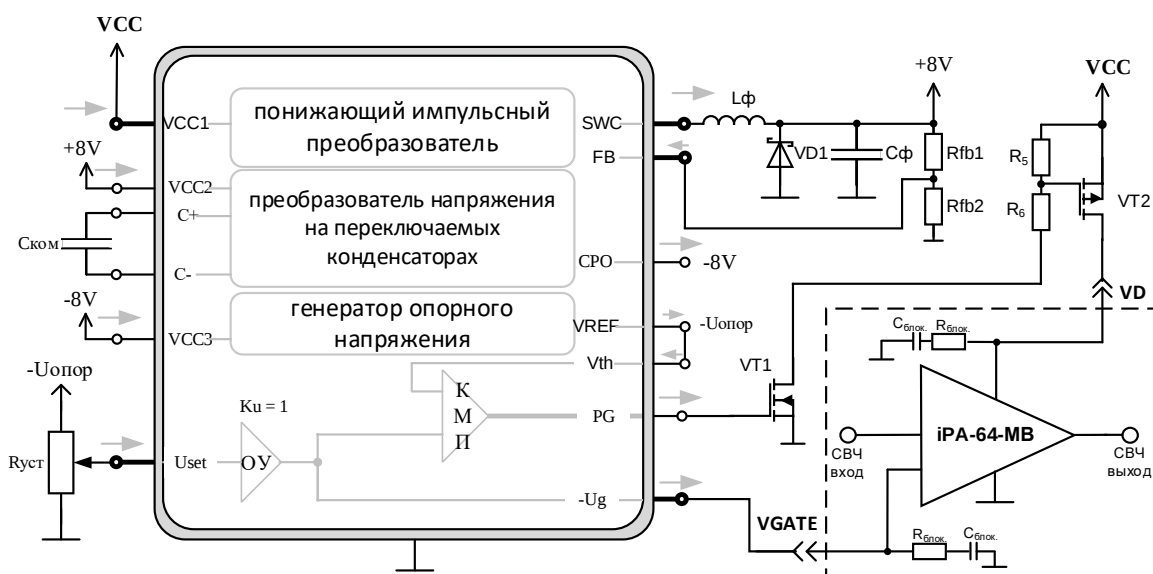
Выбор силового транзистора и номинал конденсатора C1 определяется выходной мощностью СВЧ-усилителя.

R₁ и R₂ выбираются в соответствии с характеристиками P-канального транзистора:

$$(VCC - U_{зи\max.VT2}) = 12 \text{ В} > \frac{VCC \cdot R_2}{R_1 + R_2},$$

Схема включения iPA-64-MB с контроллером питания iPWR-502-MO

Данный вариант включения обеспечивает непрерывный режим работы СВЧ-усилителя. iPWR-502-MO формирует отрицательное напряжение смещения и выполняет контроль подачи питающих напряжений на усилитель. Для работы схемы достаточно однополярного напряжения питания $VCC = +28\text{ В}$.



Перечень компонентов

Поз. обозначение	Значение	Наименование	Описание
C7, C8	1000 пФ	GRM1555C1H102GA01D	1000 пФ±2% 50 В, конденсатор керамический 0402
Cком, Cф	47 мкФ	RM31CR61E476ME44L	47 мкФ±20% 25 В, конденсатор керамический 1206
R5	12 кОм	RC0402FR-0712KL	12 кОм±1%, резистор 0402
Rуст.	100 кОм	3314G-1-104E	Резистор подстроечный
R5*	820 Ом	RC1206FR-07820RL	820 Ом±1%, резистор 1206
R6*	2,7 кОм	RC1206FR-072K7L	2,7 кОм±1%, резистор 1206
Rф1	6,19 кОм	RC0402FR-076K19L	6,19 кОм±1%, резистор 0402
Rф2	1,13 кОм	RC0402FR-071K13L	1,13 кОм±1%, резистор 0402
Lф	-	VLS6045EX-101M	100 мкГн±20%, индуктивность
VD1	-	SS14	Диод Шоттки 1А 40В
VT1	-	КП509А9	N-канальный МОП транзистор
VT2*	-	2ПЕ219А92	P-канальный ДМОП транзистор
Cбл	Соответствуют C3-C6		
Rбл	Соответствуют R1-R4		

Выбор силового транзистора определяется выходной мощностью СВЧ-усилителя. Для снижения тепловой нагрузки стоит выбирать транзистор с минимальным $R_{си}$.

R_5 и R_6 выбираются в соответствии с характеристиками P-канального транзистора:

$$(VCC - U_{зи, макс. VT2}) = 12 > \frac{VCC \cdot R_6}{R_5 + R_6},$$



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Не допускается использование микросхемы в режимах и условиях, отличных от указанных в ЛТВШ.434810.001ТУ.

Микросхемы обеспечивают параметры при эксплуатации в режимах, приведенных в 1.2 и ЛТВШ.434810.001ТУ.

Перед первым включением питающего напряжения необходимо убедиться, что величина напряжения соответствует указанной в этикетке на микросхему и произвести внешний осмотр. Запрещается присоединять и отсоединять микросхему от СВЧ-тракта при включенном питании.

Источник питания должен быть заземлен.

При работе с микросхемой обязательно применение мер по защите микросхемы от статического электричества.

Микросхемы не предназначены для эксплуатации при повышенной влажности окружающей среды без предварительной защиты.

Микросхемы предназначены для эксплуатации с применением мер защиты от внешних воздействующих факторов в составе аппаратуры.

Режим и условия монтажа (демонтажа) в аппаратуре – по ОСТ 11 073.063.

Монтаж микросхем 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»

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПАЙКЕ

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.

Служба технической поддержки:

Телефон: +7 (915) 364-43-16

e-mail: support@electron-engine.ru