

ВВЕДЕНИЕ



Торговая марка Mitsubishi — три ромба в форме треугольника (Mitsu — 3, Bishi — ромб) хорошо известна в России.

Mitsubishi Electric Corporation является общепризнанным лидером на мировом рынке высокочастотных (ВЧ) и сверхвысокочастотных (СВЧ) электронных компонентов, широко используемых в современных системах телекоммуникаций и связи.

Номенклатура изделий с торговой маркой Mitsubishi весьма разнообразна. Главным образом, она представлена различными усилительными полупроводниковыми приборами (малогабаритными ВЧ и СВЧ транзисторами, гибридными модулями и интегральными микросхемами), изготовленными на основе кремния (Si) и арсенида галлия (GaAs), а также миниатюрными керамическими фильтрами на поверхностных акустических волнах (ПАВ) с прекрасными электрическими характеристиками.

Настоящее издание содержит сведения о ВЧ и СВЧ электронных компонентах фирмы Mitsubishi Electric Corporation последних лет (1995-99 гг.) выпуска.

Кремниевые ВЧ транзисторы представлены изделиями с различной выходной мощностью (от 0.2 до 100 Вт), рассчитанными на работу в диапазоне частот от 30 до 1650 МГц.

Номенклатура кремниевых ВЧ гибридных усилительных модулей насчитывает около 300 наименований. Модули представляют собой функционально законченные изделия, широко используемые в современной портативной и мобильной аппаратуре связи, работающей в различных стандартах (GSM, DAMPS, E-TACS, NMT, TETRA и др.) с частотной (FM), амплитудной (AM) и однополосной (SSB) модуляцией или фазовой манипуляцией (PSK) сигнала. Выпускаются модули с выходной мощностью от 1.5 до 60 Вт в диапазоне частот от 54 до 1650 МГц при напряжении питания от 6 до 12.5 В.

Малошумящие GaAs транзисторы были специально разработаны для использования во входных каскадах усилителей, смесителей и генераторов СВЧ диапазона. Они прекрасно зарекомендовали себя при работе в малошумящих и сверхмалошумящих блоках СВЧ конвертеров спутникового ТВ вещания, в высокочастотных блоках наземных и спутниковых систем телекоммуникаций и связи, а также в ряде других устройств СВЧ техники диапазона 0.5...20 ГГц.

Малошумящие GaAs транзисторы представлены двумя группами: FET (Field Effect Transistor) — полевые транзисторы и HEMT (High Electron Mobility Transistor) — транзисторы с высокой подвижностью электронов. В HEMT-транзисторах в качестве материала полупроводника с высокой подвижностью электронов используется GaAs, легированный индием (InGaAs). При этом HEMT-транзисторы отли-

ваются от других типов СВЧ транзисторов минимальным уровнем шума.

Мощные (0.2...100 Вт) полевые GaAs транзисторы разделены на две группы: широкополосные (внутренне несогласованные) транзисторы и узкополосные (внутренне согласованные) транзисторы. Они предназначены для работы в диапазоне частот от 0.5 до 16 ГГц.

В настоящее время выпускаются мощные широкополосные (внутренне несогласованные) GaAs полевые транзисторы фирмы MITSUBISHI с номинальной выходной мощностью от 0.2 до 12.5 Вт. Основная область их применения - использование в предоконечных и окончательных каскадах узкополосных и широкополосных СВЧ усилителей мощности различного назначения.

Мощные узкополосные (внутренне согласованные) GaAs полевые транзисторы незаменимы в оконечных каскадах СВЧ усилителей как общего, так и специального назначения, где особую роль играют экономичность, надёжность и массогабаритные показатели. В частности, они широко используются в наземных и спутниковых системах телекоммуникаций и связи, в портативных радиолокаторах и ряде других устройств СВЧ техники.

GaAs модули и монолитные микросхемы ВЧ усилителей мощности предназначены, в основном, для использования в миниатюрных радиотелефонах различных цифровых стандартов связи, работающих в диапазонах 800...900 МГц и 1.4...1.9 ГГц. Выходная мощность данных изделий обычно составляет 0.2...2 Вт, коэффициент усиления — 25...30 дБ, КПД — 40...50%, напряжение источника питания — 3...6 В. Вместе с тем, для диапазона 1.8...1.9 ГГц фирма MITSUBISHI выпускает и более мощные (2...30 Вт) СВЧ модули и интегральные ВЧ устройства, предназначенные для использования в базовых станциях подвижной связи.

GaAs монолитные микросхемы микроволновых (СВЧ) малошумящих усилителей и усилителей мощности разработаны для нового развивающегося направления беспроводных приложений — радиально-узловых многоточечных систем связи. Данные приборы работают в диапазоне частот 18...43 ГГц, обеспечивая выходную мощность от нескольких мВт до 1 Вт и усиление 9...24 дБ.

ВЧ полосовые керамические ПАВ-фильтры применяются во входных и выходных каскадах современной аппаратуры подвижной и сотовой связи, они незаменимы в GPS-приёмниках системы глобальной спутниковой навигации и в пейджинговой связи.

В настоящем издании имеется также информация о параметрах корпусов представленных изделий и рекомендации по их применению.

Дополнительную информацию можно получить у официального дистрибьютора продукции — НПО "Симметрон" (см. рекламу на 4-й странице обложки).

Информацию о новейших разработках ВЧ и СВЧ электронных компонентов фирмы Mitsubishi Electric Corporation можно найти в Интернете по адресу: <http://www.mitsubishichips.com>

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

МОЩНЫЕ ВЧ И СВЧ ТРАНЗИСТОРЫ

Электрические характеристики

P_0 — выходная мощность, P_{IN} — входная мощность, V_{CC} — напряжение на коллекторе, G_p — коэффициент усиления мощности, BeO — использование в корпусе BeO .

Прибор	f_L , МГц	P_0 , Вт	G_p , дБ	КПД, %	P_{IN} , Вт	V_{CC} , В	Структура	BeO	Корпус
27...300 МГц									
2SC2086	27	0.3	13.0	50	0.015	12.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный		TO-92L
2SC2166	27	6	13.8	55	0.25	12.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный		T-30
2SC1944	27	13	11.1	55	1	12.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный		T-30
2SC3133	27	13	14.1	60	0.5	12.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-30E
2SC1945	27	14	14.5	60	0.5	12.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-30E
2SC1969	27	16	12.0	60	1	12.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный		T-30
2SC3241	30	75	12.7	55	4	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-45E
2SC2904	30	100	11.5	55	7	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-40E
2SC3240	30	100	11.5	55	7	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-45E
2SC3908	30	100	11.5	55	7	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-40E
2SC2097	30	75	12.7	55	4	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-40E
2SC741	150	0.2	13.0	50	0.01	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный		T-8C
2SC730	150	1	10.0	50	0.1	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-8
2SC2055	175	0.2	13.0	50	0.01	7.2	Si, n-p-n, эпитаксиальный		TO-92L
2SC3017	175	1.5	11.8	55	0.1	7.2	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-8E
2SC3404	175	1.5	12.7	55	0.08	7.2	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-46
2SC2056	175	1.6	9.0	55	0.2	7.2	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-8E
2SC3018	175	3	13.0	55	0.15	7.2	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC3001	175	6	13.0	60	0.3	7.2	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC4240	175	6	13.0	60	0.3	7.2	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-47
2SC2627	175	5	13.0	60	0.25	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-41
2SC2628	175	15	11.8	60	1	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-41
2SC2630	175	50	7.0	60	10	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-40
2SC2694	175	70	6.7	60	15	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-40
2SC5125	175	80	7.3	60	15	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-40E
2SC2053	175	0.15	15.7	40	0.004	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный		TO-92L
2SC2538	175	0.5	10.0	45	0.05	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный		TO-92L
2SC1970	175	1	9.2	50	0.12	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный		T-30
2SC1947	175	3.5	10.7	50	0.3	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-8E
2SC1965A	175	6	10.0	50	0.6	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	TC-17
2SC1971	175	6	10.0	60	0.6	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-30E
2SC2237	175	6	13.8	60	0.25	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC3628	175	6	13.8	60	0.25	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-46
2SC1729	175	14	10.0	60	1.4	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC1972	175	14	7.5	60	2.5	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-30E
2SC2539	175	14	14.5	60	0.5	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC2094	175	15	8.8	60	2	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC1946	175	28	6.7	60	6	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC1946A	175	30	10.0	60	3	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC2629	175	30	9.3	60	3.5	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-41
2SC2540	175	40	8.2	60	6	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-40E
2SC2133	220	30	8.2	55	4.5	28.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-40E
2SC2134	220	60	7.0	55	12	28.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-40E

Примечание:

Характеристики представлены минимальными значениями. За более подробной информацией обращайтесь к справочным данным.

Прибор	f_L , МГц	P_0 , Вт	G_p , дБ	КПД, %	P_{IN} , Вт	V_{CC} , В	Структура	BeO	Корпус
300...700 МГц									
2SK2974	450	7	8.5	50	1	7.2	МОП		SMD
2SK2973	450	1	13.0	45	0.05	9.6	МОП		SOT-89
2SK2975	450	7	8.5	50	1	9.6	МОП		SMD
2SC1966	470	3	7.8	50	0.5	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC1967	470	7	6.7	50	1.5	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC1968	470	14	3.7	50	6	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC1968A	470	14	5.4	50	4	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC908	500	1	4.0	50	0.4	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-8
2SC2131	500	1.4	6.7	50	0.3	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-8E
2SC3629	520	1.2	7.8	55	0.2	7.2	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-46
2SC3103	520	2.8	6.7	55	0.6	7.2	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC3379	520	2.8	6.7	55	0.6	7.2	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-46
2SC3104	520	6	4.8	60	2	7.2	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC3019	520	0.5	14.0	40	0.02	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный		T-43
2SC3020	520	3	10.0	50	0.3	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC3101	520	3	5.7	50	0.8	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-8E
2SC3630	520	3	5.7	50	0.8	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-46
2SC3021	520	7	7.7	50	1.2	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC4167	520	7	7.7	50	1.2	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-47
2SC3022	520	18	4.8	55	6	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
2SC2905	520	45	4.8	60	15	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-40E
2SC3102	520	60	4.8	60	20	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-40E
2SC4989	520	65	5.1	55	20	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-40E
2SC2695	520	28	4.9	55	9	13.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31E
СВЫШЕ 700 МГц									
2SC1324	770	—	9.0	—	0.03	15.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-8
2SC3105	850	30	3.0	50	15	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-44B
2SC2932	900	6	7.8	55	1	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31B
2SC2933	900	14	6.7	50	3	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31B
2SC4624	900	45	4.8	45	15	12.5	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-44B
2SC4838	1650	6	9.3	45	0.7	28.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31B
2SC4524	1650	7	5.4	45	2	28.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	T-31B
2SC4525	1650	20	6.0	40	5	28.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	X-139
2SC4526	1650	28	4.5	40	10	28.0	Si, n-p-n, эпитаксиальный	+	X-139

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

ВЧ МОДУЛИ УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ

Рассматриваемые в данном разделе ВЧ модули представляют собой функционально законченные усилители мощности для применения в современной портативной и мобильной радиоэлектронной аппаратуре (РЭА) связи, работающей в различных стандартах (GSM, DAMPS, E-TACS, NMT и др.), а также в ряде других областей радиотехники.

Модули изготавливаются в герметичных керамических корпусах с заземлённым теплоотводящим фланцем и имеют широкий диапазон рабочих температур от -30 до $+110^{\circ}\text{C}$. В мощных модулях для мобильной РЭА применён улучшенный радиатор, выполненный на основе окиси бериллия (BeO).

В следующей таблице представлены основные сведения о форме и габаритных размерах корпусов ВЧ модулей.

Типы корпусов ВЧ модулей усилителей

Параметры модуля		Тип корпуса											
		H2, H2R	H3, H3R	H11	H12	H13	H16	H18	H27, H27R	H28	H46, H47	H50	SMD
Размеры, мм	L	66	66	60.5	45	45	56	67	42	90	30	45	32
	K	52	52	50.2	35	35	42	54	30	70	21.2	35	29
	N	23.5	23.5	14	14	12	23.3	20.6	10	34.5	10	12	13.3
	M	22	22	11	11	9	22	17	7	29	6	9	10.7
	P	12	12	5	10	10	12	7	10	16.5	4	12	2.8
	H	9.8	9.8	6.3	6.3	6.3	9.8	8.8	5.5	11	5.5	6.3	4
	h	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.6	1.5	3.5	1.5	2.3	—
	D	4	4	3.2	3.2	3	4	3.6	3	5	3	3	—
d	0.5	0.5	0.45	0.4	0.4	0.5	0.7	0.4	0.8	0.45	0.45	0.45	
	0.8	0.8											
Суммарное количество выводов		5	6	6	6	6	6	8	6	6	5	5	6

Примечание:

В строке "суммарное количество выводов" приведено общее число контактов модуля, т.е. число штыревых выводов плюс один заземляющий вывод корпуса — радиатор.

Корпус H47 отличается от корпуса H46 обратным (реверсивным) расположением выводов. Другие типы корпусов модулей с реверсивным расположением выводов имеют в обозначении букву R. Во всех модулях MITSUBISHI применяется одинаковое расположение выводов. Первый по счёту вывод является ВЧ входом, последний штыревой вывод — ВЧ выходом. Остальные выводы, кроме радиатора, который всегда соединен с корпусом (GND), служат для подачи питающих напряжений. С целью регулировки уровня выходной мощности в большинстве модулей предусмотрены выводы для под-

ачи в цепь транзисторов усилительных каскадов соответствующего напряжения смещения $V_{\text{ВВ}}$.

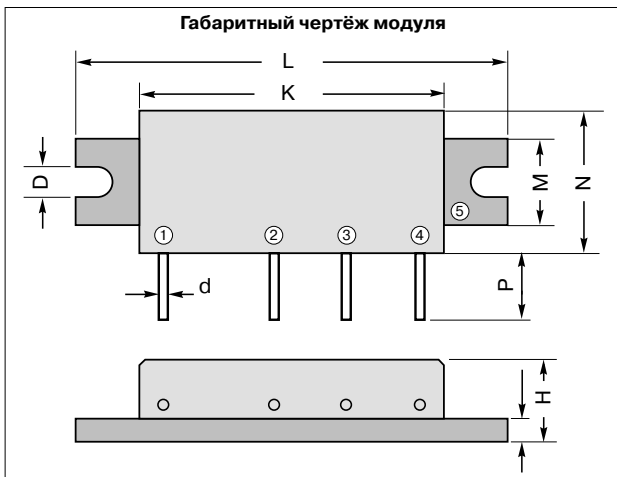
Важнейшими параметрами ВЧ модулей являются полоса рабочих частот f и гарантируемые в ней значения выходной мощности P_{O} , коэффициента усиления G_{P} , коэффициент полезного действия (КПД) η и коэффициент стоячей волны напряжения (КСВН) на входе ρ_{IN} . В таблицах эти параметры приведены при рекомендуемых номинальных значениях мощности P_{IN} на входе модулей, напряжений согласованных сопротивлений источников сигнала и нагрузки одинаковы для всех модулей и составляют $Z_{\text{C}} = Z_{\text{L}} = 50$ Ом. Типовые значения указанных параметров могут быть лучше гарантируемых в среднем на 10...30%.

Модули имеют однополярное питание. Максимально допустимые уровни напряжения питания и выходной мощности ВЧ модулей MITSUBISHI обычно на 20...40% выше номинальных значений.

Коэффициент усиления модуля зависит от числа используемых в нём каскадов (от 2 до 5) и для большинства изделий в среднем составляет 20...30 дБ.

Модули, предназначенные для работы в режиме SSB, имеют более линейную АЧХ и характеризуются малым уровнем гармоник $2f_0$ и $3f_0$. В связи с этим они являются универсальными и могут успешно использоваться в РЭА с другими видами модуляции сигнала.

Для обеспечения устойчивой работы модулей MITSUBISHI необходимо использование блокирующих конденсаторов в цепях питания и максимально коротких внешних схемных соединений, защита корпуса модуля от сильных ударов и недопущение нештатных режимов функционирования по питанию, сопротивлениям нагрузки и температуре.



РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

Модули для портативной аппаратуры

f — частотный диапазон; P_O — выходная мощность; G_P — коэффициент усиления мощности; P_{IN} — входная мощность; V_{CC} — напряжение питания; V_{BB} — напряжение смещения; ρ_{IN} — КСВН на входе; $2f_0$, $3f_0$ — уровни второй и третьей гармоник в выходном сигнале.

Серия	Тип	Номинальные значения										Предельные значения		Число каскадов	Функция	Корпус	
		f	P_O	G_P	η	P_{IN}	V_{CC}	V_{BB}	ρ_{IN}	$2f_0$	$3f_0$	P_O	V_{CC}				
		МГц	Вт	дБ	%	мВт	В	В	-	дБ	дБ	Вт	В				
M67743	L	68...81	7	23.6	38	30	12.5	5	4	-18	-25	10	15	2	FM	H13	
	H	77...88															
M68721 ¹⁾	—	118...137	10	27	40	20	12.5	3.5	2.8	-20	-30	12	16	2	AM	H46	
M68731 ¹⁾	L	135...155	7	21.4	50	50	7.2	3.5	4	-20	-30	10	9.2	2	FM	H46	
	N	142...163	7	21.4	45							10	9.2				
	HM	145...174	6.5	25.1	45							н/д	н/д				
	H	150...175	7	21.4	50							10	9.2				
M68712 ¹⁾	N	142...163	2	20	45	20	6	3.5	3	-20	-30	3	9	2	FM	H46	
M68739 ¹⁾	M	155...168	7	25.4	50	20	9.6	3.5	3	-20	-30	10	16	2	FM	H46	
	R	154...162														H47	
M57785	L	135...150	7	21.4	40	50	7.2	5	2.5	-20	-30	10	9	2	FM	H12	
	M	150...162															
	H	162...174															
M67755	L	135...150	7	35.4	40	2	7.2	5	2.5	-25	-30	10	9	3	FM	H12	
	H	150...175															
	HA	н/д															
M57783	L	135...160	7	21.4	45	50	7.5	5	2.5	-20	-30	10	9	2	FM	H13	
	H	150...175															
M68765	—	135...175	5.5	20.4	33	50	9.6	5	3.5	-15	-30	9	13	2 ²⁾	FM	H13	
M68776 ¹⁾	—	135...175	6.5	25.1	45	20	7.2	3.5	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	2	FM	H46	
M67798 ¹⁾	LA, LRA	144...148	8	26	53	20	9.6	3.5	3	-20	-30	10	16	2	FM	H46, H47	
M67710	L	135...160	7	21.4	40	50	9.6	5	2.5	-20	-30	10	13	2	FM	H13	
	H	150...175															
M57796	L	135...160	7	13.6	50	300	12.5	5	2.5	-20	-30	10	16	1	FM	H14	
	MA	144...148															200
	H	150...175															300
M57732	L	135...160	7	25.4	40	20	12.5	5	2.5	-20	-30	10	16	2	FM	H12	
	—	144...175															
M67748	L, LR	135...150	7	25.4	45	20	12.5	5	2.5	-20	-25	10	15	2	FM	H27, H27R	
	H, HR	150...175															
	UH	220...225															
M67785	—	186...200	5	24	40	20	9.6	5	2.5	-20	-25	7	13	2	FM	H12	
	H	220...240															
M68707	L	215...230	7	25.4	35	20	9.6	5	2.5	-15	-25	9	13	3	FM	H12	
	—	250...270															
M67713	—	220...225	7	12.4	45	400	12.5	5	2.5	-25	-30	10	16	1	FM	H14	
M67723	—	220...225	7	25.4	45	20	12.5	5	2.5	-20	-30	10	н/д	16	FM	H13	
	H	276...284	1.5	15.7	40	40	7.2						н/д				2
M68763	L	184...200	5.3	27.6	35	10	7.2	5	3.5	-25	-30	10	9	3	FM	H12	
	M	223...226															35
	H	230...250															35
	SH	262...268															40
M68710 ¹⁾	EL	290...330	2	20	40	20	6	3.5	4	-25	-30	3	9	2	FM	H46	
	TL	330...360															
	SL	350...380															
	UL	380...400															
	L	400...430															
	H	450...470															

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

Модули для портативной аппаратуры (продолжение)

Серия	Тип	Номинальные значения										Предельные значения		Число каскадов	Функция	Корпус		
		f	P _o	G _p	η	P _{ин}	V _{cc}	V _{бв}	P _{ин}	2f _o	3f _o	P _o	V _{cc}					
		МГц	Вт	дБ	%	мВт	В	В	—	дБ	дБ	Вт	В					
M57786	EL	300...330	6	20.7	38	50	7.2	5	2.5	-25	-30	10	10	3	FM	H12		
	UL	360...380	6	20.7	38				2.5									
	L1	380...400	7	21.4	40				3.5									
	L	400...430	7	21.4	40				2.5									
	M	430...470	7	21.4	40				2.5									
	H	470...512	7	21.4	40				2.5									
	LB	н/д	н/д	н/д	н/д				н/д									
MB	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д													
M57799	L1	335...360	6	21.7	35	40	7.5	5	3	-25	-30	9	9	2	FM	H13		
	L2	360...400			35				3									
	L	400...430			40				2.5									
	M	430...470			40				2.5									
	H	470...512			40				2.5									
M68758 ¹⁾	—	380...400	1.6	32	н/д	1	7.2	3.5	4	н/д	-25	5	9.2	3 ²⁾	PSK	SMD		
M67705	UL	380...400	7	25.4	40	20	9.6	5	2.5	-25	-30	10	13	3	FM	H13		
	L	400...430																
	M	430...470																
	H	470...512																
M67799 ¹⁾	LA	400...430	7.5	25.7	43	20	9.6	3.5	4	-25	-30	10	16	2	FM	H46		
	MA	430...450	7.5	25.7	43													
	HA	450...470	7.5	25.7	43													
	UHA	470...490	7	25.4	40													
	SHA	490...512	7	25.4	40													
	M	н/д	н/д	н/д	н/д													
M57797	SL	350...380	7	15.4	40	200	12.5	5	2.5	-25	-30	10	16	2	FM	H14		
	UL	380...400															15.4	200
	L	400...430															15.4	200
	MA	430...450															18.4	100
	H	450...470															15.4	200
	UH	470...490															15.4	200
	SH	490...512															15.4	200
M57721	UL	335...370	7	28.4	40	10	12.5	5	2.5	-30	-35	10	16	3	FM	H12		
	L	350...400																
	M	400...450																
	—	450...512																
M67749	GL	326...346	7	25.4	35	20	12.5	5	2.5	-25	-30	10	15	3	FM	H27, H27R		
	EL, SLR	335...360																
	SL	350...370																
	ULR	360...390																
	L, LR	400...430																
	M, MR	430...450																
	H, HR	440...470																
	UH, UHR	470...490																
SH, SHR	490...512																	

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

Модули для портативной аппаратуры (продолжение)

Серия	Тип	Номинальные значения										Предельные значения		Число каскадов	Функция	Корпус
		f	P _o	G _p	η	P _{IN}	V _{CC}	V _{BB}	R _{IN}	2f _o	3f _o	P _o	V _{CC}			
		МГц	Вт	дБ	%	мВт	В	В	—	дБ	дБ	Вт	В			
M68732 ¹⁾	SL	330...380	7	21.4	45	50	7.2	3.5	4	-25	-30	10	9.2	2	FM	H46
	UL	380...400	7	21.4	45											
	L	400...430	7	21.4	45											
	LA	400...450	7	21.4	43											
	H	450...470	7	21.4	43											
	HA	440...490	7	21.4	40											
	UH	470...490	7	21.4	40											
	SHA	470...520	7	21.4	37											
	SH	490...512	7	21.4	38											
EH	520...530	6.5	21.1	35												
M68745 ¹⁾	L	806...870	3.8	35.8	30	1	7.2	5	4	-30	—	6	9	3	FM	H50
	H	896...941														
M68757 ¹⁾	L	806...870	3	17.8	30	50	7.2	3.5	4	-30	—	5	9.2	2	FM	H46
	H	896...941														
M67706	—	806...870	4	16	30	100	7.5	—	4	-30	-30	5	10	3	FM	H13
	U	896...941														
M67776	L	806...870	5	37	30	1	7.2	—	3	-30	-30	8	9.2	5	FM	H11
	H	896...941														
M68742 ¹⁾	—	903...905	1.8	32.5	30	1	6	5	4	-30	—	3	13	3 ²⁾	FM	H27
M68711 ¹⁾	—	889...915	3.8	35.8	30	1	9.3	5	3	-30	-30	6	12	3	FM	H50
M68741 ¹⁾	—	889...915	3.8	35.8	30	1	7.2	5	4	-30	—	6	9.2	3 ²⁾	FM	H50
M67719	—	846...903	4.7	16.2	30	100	7.2	—	4	-30	-35	6	9	3	FM	H13
M68701 ¹⁾	—	820...851	6	37.7	35	1	12.5	3.5	4	-30	-35	10	17	2	FM	H11S
	M	850...915														
	H	890...960														
M68761	—	820...851	6	37.7	33	1	12.5	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	5 ²⁾	FM ²⁾	H15
M67761	—	893...901	7	38.4	35	1	7.2	—	2.5	-30	-30	9	9.2	5	FM	H11
M68760 ¹⁾	L	н/д	10	40	35	1	12.5	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	5 ²⁾	FM	H11
	M	890...915														
	H	н/д														
M68772 ¹⁾	—	890...915	13	38.1	35	2	12.5	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	5 ²⁾	FM	H11S
M67790	—	945...951	4	36	30	1	8	—	3	-30	-30	6	10	5	FM	H11
M67732	—	1240...1300	1	21.5	25	7	7.2	—	3.5	-30	—	3	16	4	FM	H13
M67715	—	1240...1300	1.2	20.7	18	10	8	8	2.5	-30	-35	4	16	4	SSB	H13
M67783	—	1240...1300	1.4	23	20	7	7.2	—	3.5	-28	—	2.5	15	4	FM	H27
M67796	A	1240...1300	1.4	21.4	25	10	7.2	5	3.5	-28	—	2.5	15	4	FM	H27
M57787	—	1240...1300	1.5	23.3	28	7	7.2	—	3.5	-30	—	3	16	4	FM	H13
M67789	—	1465...1477	3	31.7	30	2	9.6	5	2.5	-25	-30	5	12	5	FM	H11

Примечания:

1) МОП-транзистор (MOS FET);

2) Оценочное значение;

н/д — Нет данных.

FM — частотная модуляция, AM — амплитудная модуляция, PSK — фазовая манипуляция, SSB — однополосная модуляция.

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

Модули для мобильной аппаратуры

f – частотный диапазон; P_0 – выходная мощность, линейный коэффициент мощности; P_{IN} – входная мощность; V_{CC} – напряжение питания; V_{BB} – напряжение смещения; ρ_{IN} – КСВН на входе; $2f_0, 3f_0$ – уровни второй и третьей гармоник в выходном сигнале.

Серия	Тип	Номинальные значения										Предельные значения		Число каскадов	Функция	Корпус
		f	P_0	G_P	η	P_{IN}	V_{CC}	V_{BB}	ρ_{IN}	$2f_0$	$3f_0$	P_0	V_{CC}			
		МГц	Вт	дБ	%	мВт	В	В	—	дБ	дБ	Вт	В			
M57735	—	50...54	19	19.7	40	200	12.5	9	2.2	-25	-30	25	17	2	SSB	H3
M67742	—	68...88	30	17.7	40	500	12.5	—	3	-25	-30	45	17	2	FM	H2
M57706	L	135...145	8	16	35	200	12.5	—	4	-15	-25	14	17	2	FM	H2
	—	145...175														
M57715	—, R	144...148	13	18.1	48	200	12.5	—	2.8	-25	-30	20	17	2	FM	H2, H2R
M57747	—	144...148	13	18.1	48	200	12.5	—	2.8	-25	-35	20	17	2	FM	H6
M67704	—	142...175	13	28.1	40	20	12.5	5	2.5	-20	-30	20	17	3	FM	H16
M57719	L	135...145	14	18.4	40	200	12.5	—	4	-25	-35	21	17	2	FM	H2
	N	142...163														
	—	145...175														
M57713	—	144...148	17	19.2	40	200	12.5	9	2.2	-25	-30	26	17	2	SSB	H3
M68750	—	144...148	27	21.3	50	200	12.5	—	2.8	-25	-30	40	17	2	FM	H2
M57710	A	156...160	28	21.4	45	200	12.5	—	2.8	-25	—	40	17	2	FM	H2
M57737	—, R	144...148	30	21.7	45	200	12.5	—	2.8	-25	-30	40	17	2	FM	H2, H2R
M57741	UL	135...148	28	21.4	40	200	12.5	—	3.3	-25	-30	35	17	2	FM	H2
	L	148...160														
	M	156...168														
	H	164...175														
M67741	L	135...160	30	21.7	40	200	12.5	—	3.3	-25	-30	35	17	2	FM	H3
	H	150...175														
M57727	—	144...148	37	20.9	50	300	12.5	9	2.2	-25	-30	40	17	2	SSB	H3
M67781	L	135...160														
M67781	H	150...175	40	21.2	40	300	12.5	—	3	-30	-30	50	17	2	FM	H2
M57726	—, R	144...148	43	20.3	50	400	12.5	—	2.8	-35	-45	55	17	2	FM	H2, H2R
M67727	—	144...148	60	20.7	50	500	12.5	9	2.8	-30	-35	78	16	2	SSB	H28
M67746	—	144...148	60	23	50	300	12.5	—	3	-30	-30	70	17	2	FM	H2
M67702	—	150...175	60	10.7	40	5000	12.5	—	2.8	-30	-35	90	17	2	FM	H17
M68702	L	135...160	60	23	45	300	12.5	—	3	-30	-30	70	17	2	FM	H2
	H	150...175														
M67730	L, LR	175...200	30	20	43	300	12.5	—	2.8	-30	-35	40	17	2	FM	H2, H2R
M57774	S	185...200	30	20	43	300	12.5	—	2.8	-25	-30	40	17	2	FM	H2
	—	220...225														
M67712	—	220...225	30	20	43	300	12.5	9	2.8	-30	-35	40	17	2	SSB	H3
M68729	—	220...245	30	20	40	300	12.5	—	3	-30	-30	40	17	2	FM	H2
M68706	—	250...270	30	20	40	300	12.5	—	2.8	-30	-30	40	17	3	FM	H3
	H	300...308	20	18								30				
M57714	EL	335...360	7	18.4	38	100	12.5	—	2	-30	-30	12	17	3	FM	H3
	SL	360...380														
	UL	380...400														
	L	400...420														
	M	430...450														
	—	450...470														
	UH	470...490														
SH	490...512															

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

Модули для мобильной аппаратуры (продолжение)

Серия	Тип	Номинальные значения										Предельные значения		Число каскадов	Функция	Корпус
		f	P _o	G _p	η	P _{IN}	V _{CC}	V _{BB}	ρ _{IN}	2f _o	3f _o	P _o	V _{CC}			
		МГц	Вт	дБ	%	мВт	В	В	—	дБ	дБ	Вт	В			
M67709	SL	300...342	13	31.1	30	10	12.5	5	4	-30	-30	20	16	4	FM	H16
	UL	335...350			35				2.8							
	L	350...390			35				2.8							
	M	390...430			35				2.8							
	—	430...470			35				2.8							
SH	470...512	35	2.8													
M57704	EL	335...360	13	18.1	35	200	12.5	—	2.8	-30	-30	20	17	3	FM	H3
	SL	360...380														
	UL	380...400														
	L	400...420														
	M, MR	430...450														
	H	450...470														
	UH	470...490														
SH	490...512															
M57752	—	430...450	13	18.1	40	200	12.5	—	2.8	-30	-30	20	17	3	FM	H3
M57716	L	360...380	13	18	15	200	12.5	9	2.5	-30	-30	20	17	3	PSK	H3
	M	410...430	13	18	15							20 ²⁾				
	—	430...450	17	19.2	35							28				
M68749	—	380...400	14	18.4	20	200	13.2	8.5	2.5	-30	-30	25	17	3	PSK	H3
M67729	L2	400...420	20	21.2	35	150	12.5	—	2.8	-30	-30	30	16	3	FM	H18
	H2	450...460							2	-40	-40					
M57734	—	453...458	25	19.2	40	300	12.5	—	2.5	-30	-30	35	17	3	FM	H3
M68751	R	430...450	27	21.3	40	200	12.5	—	3	-30	-30	40	17	3 ²⁾	FM	H3R
M68762	SL	350...400	30	20	40	300	12.5	—	2.8	-30	-30	40	17	3	FM	H3
	L	400...450														
	H	440...490														
	SH	470...520														
M57729	GL	326...346	30	20	40	300	12.5	—	2.8	-30	-30	40	17	3	FM	H3
	EL	335...360														
	SL	360...380														
	UL	380...400														
	L	400...420														
	-	430...450														
	H	450...470														
	UH	470...490														
	SH	490...512														
EH	520...530 ²⁾															
M57745	B	380...400	30	20	40	300	12.5	9	2.5	-30	-30	40	17	3	PSK	H3
	M	410...430	30	20					2.8				17			
	—	430...450	33	20.4					2.5				16			
M57788	L	400...430	40	21.2	40	300	12.5	—	3.5	-30	-30	50	17	3	FM	H3, H3R
	LR	400...430	47	20.7		400			3.5							
	M	430...450	40	21.2		300			2.8							
	MR	430...450	45	20.5		400			2.8							
	H	450...470	40	21.2		300			3.5							
	HR	450...470	47	20.7		400			2.8							
	UH	470...490	40	21.2		300			3.5							
	SH	490...512	40	21.2		300			3.5							

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

Модули для мобильной аппаратуры (продолжение)

Серия	Тип	Номинальные значения										Предельные значения		Число каскадов	Функция	Корпус
		f	P _o	G _p	η	P _{IN}	V _{CC}	V _{BB}	ρ _{IN}	2f _o	3f _o	P _o	V _{CC}			
		МГц	Вт	дБ	%	мВт	В	В	—	дБ	дБ	Вт	В			
M68769	L	400...450	45	21.7	35	300	12.5	—	2.8	-30	-30	60	17	3	FM	H3
	H	440...490			35											
	SH	470...512			30											
M67703	M	н/д	50	7	40	10000	12.5	—	2.8	-30	-35	80	17	2	FM	H17
	H	450...470														
	UH	470...490														
	SH	490...512														
M67728	—	430...450	60	7.7	40	10000	12.5	9	2.8	-30	-35	78	16	2	SSB	H28
M68703	LA	400...430	50	21	35	400	12.5	—	3	-30	-30	70	17	3	FM	H3
	MA	430...450(2)			40 ²⁾											
	HA	440...470			35											
	H	450...470(2)			40 ²⁾											
	SHA	470...490			33											
M57775	—	806...866	0.4	21.2	—	3	8	—	3	-30	-30	0.8	15	3	FM	H8
M57776	—	890...915	0.3	23	—	1.5	8	—	3	-30	-30	0.6	15	3	FM	H8
M57781	—	896...941	0.4	23	—	2	9	—	4	-30	-30	0.8	15	3	FM	H8
M67766	C	806...825	6	34.7	20	2	12.5	8	2.5	-30	-30	20	17	4	PSK	H3
	A	820...851		34.7	20	2			3			10		4		H3
	B	820...851		25.7	25	16			3			10		3		H11
M57755	—	806...866	10	20	35	100	12.6	—	2.8	-30	-30	16	17	3	FM	H3
M67736	—	896...941	12	33.8	30	5	12.5	8	2.8	-30	-30	20	17	5	FM	H3
M57764	—	806...825	20	17	30	400	12.5	—	2.8	-30	-30	25	17	3	FM	H3
M57792	—	806...870	20	17	30	400	13.5	—	2.8	-30	-30	30	17	3	FM	H3
M67760	LC	806...870	20	17	25	400	12.5	8	3	-30	-30	25	16.5	3	FM	H3
	HC	896...941														
M67754	—	824...849	6	37.7	35	1	12.5	—	2.8	-30	-30	10	17	4	FM	H11
M67779	L	824...849	6	35.7	35	1.6	12.5	—	2.5	-30	-30	10	17	4	FM	H11
M57782	—	824...849	7	38.4	35	1	12.5	—	2.8	-30	-30	10	17	5	FM	H11
M67759	—	872...905	6	37.7	35	1	12.5	—	2.8	-30	-30	10	17	4	FM	H11
M57791	—	890...915	7	38.4	35	1	12.5	—	2.8	-30	-30	10	17	5	FM	H11
M67747	A	898...925	7	38.4	35	1	12.5	—	2.8	-30	-30	10	17	5	FM	H11
M57749	—	903...905	7	15.4	30	200	12.5	—	2.5	-30	-30	10	17	3	FM	H3
M57793	—	903...905	7	38.4	35	1	12.5	—	2.5	-30	-30	10	17	5	FM	H11
M67745	—	846...903	7	35.4	35	2	12.5	—	2.8	-30	-30	10	17	5	FM	H11
M68716	—	889...915	8	22	35	50	12.5	—	2.8	-30	-30	12	17	3	FM	H16
M57744	—	889...915	13	16.3	30	300	12.5	—	2.5	-25	-30	18	17	3	FM	H3
M57789	—	890...915	12	33.8	30	5	12.5	8	2.8	-30	-30	20	17	5	FM	H3
M67769	A	890...915	13	38.1	30	2	12.5	8	2.8	-30	-30	20	17	4	GMSK	H11
	C	889...915		41.1		1								—		
M67764	—	940...960	8	36	35	2	12.5	—	2.8	-30	-30	10	17	5	FM	H11
M67737	—	940...960	10	30	30	10	12.5	8	2.8	-30	-30	10	17	5	FM	H3
M67711	—	1240...1300	16	12	28	1000	12.5	9	2	-45	—	20	17	3	FM	H3
M68719	—	1240...1300	16	22	28	100	12.5	8	2.5	-45	—	20	17	4	FM	H3
M57762	—	1240...1300	18	12.5	28	1000	12.5	9	2	-45	—	25	17	3	SSB	H3
M67775	—	1465...1477	7.5	35.7	30	2	13.5	8	2.8	-25	-30	10	16	5	FM	H3
M67791	—	1626...1661	7	28.4	25	10	15	8	3	-25	-30	10	17	5 ²⁾	FM	H3

Примечания:

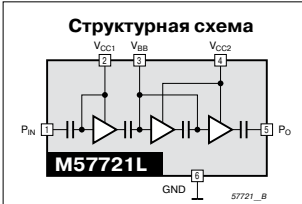
1) МОП-транзистор (MOS FET);

2) Оценочное значение;

н/д — нет данных.

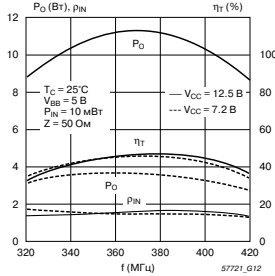
AM — амплитудная модуляция, FM — частотная модуляция, PSK — фазовая манипуляция, SSB — однополосная модуляция.

Структурные схемы и характеристики ВЧ модулей

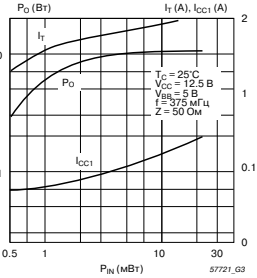


Зависимости:

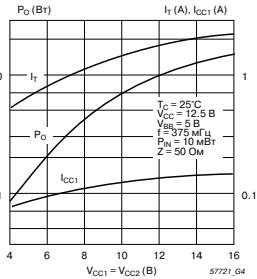
Выходная мощность, КПД, входной КСВН от частоты



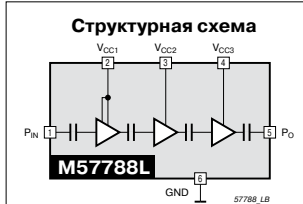
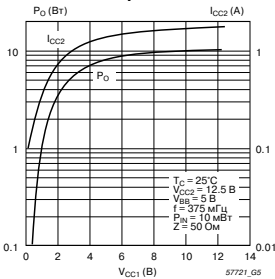
Выходная мощность, общий ток, 1-й ток от входной мощности



Выходная мощность, общий ток, 1-й ток от напряжения питания

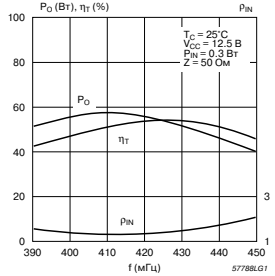


Выходная мощность, выходной ток от 1-го напряжения питания

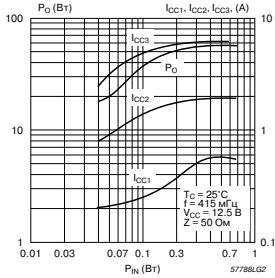


Зависимости:

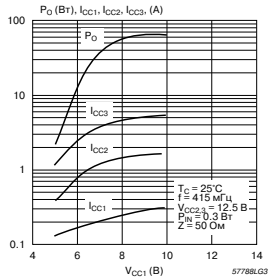
Выходная мощность, КПД, входной КСВН от частоты



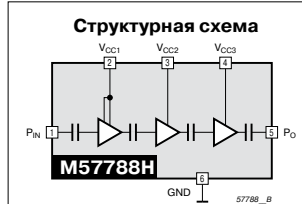
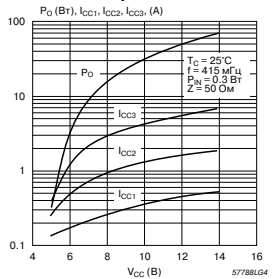
Выходная мощность, токи потребления от входной мощности



Выходная мощность, токи потребления от 1-го напряжения питания

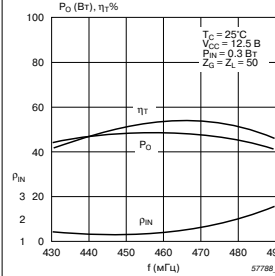


Выходная мощность, токи потребления от напряжения питания

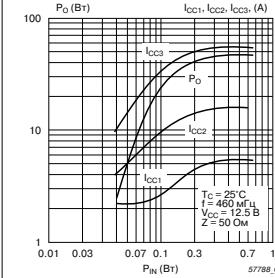


Зависимости:

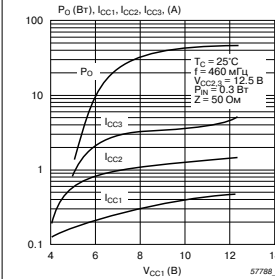
Выходная мощность, КПД, входной КСВН от частоты



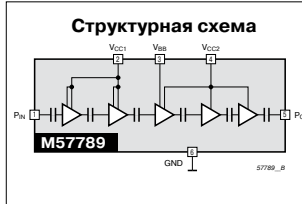
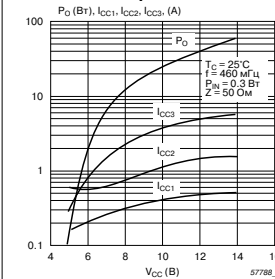
Выходная мощность, токи потребления от входной мощности



Выходная мощность, токи потребления от 1-го напряжения питания

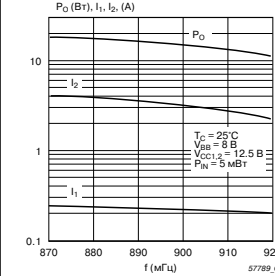


Выходная мощность, токи потребления от напряжения питания

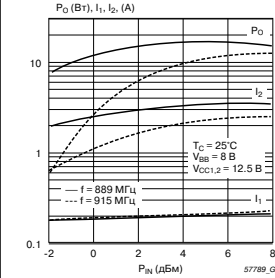


Зависимости:

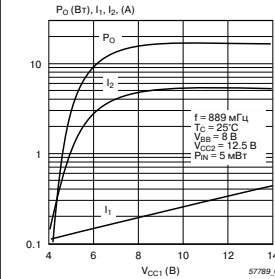
Выходная мощность, токи потребления от частоты



Выходная мощность, токи потребления от входной мощности



Выходная мощность, токи потребления от 1-го напряжения питания



Выходная мощность, токи потребления от 1-го напряжения питания

