


УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
АО «Микроволновые системы»

  
С.А. Исаев  
«14» 12 2022 г.

**ТРАНЗИСТОРЫ ПОЛЕВЫЕ СВЧ ДИАПАЗОНА СЕРИИ МСК**

Технические условия

**МКШУ.460871.055 ТУ**


Главный конструктор  
АО «Микроволновые системы»

  
А.А. Кищинский  
«14» 12 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог  
АО «Микроволновые системы»

  
И.Н. Щипулин  
«14» 12 2022 г.

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата  15.12	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
----------------------	--	--------------	--------------	--------------

## 1 Область применения

Настоящие ТУ распространяются на транзисторы МС1К, МС1К5, МС2К, МС2К25, МС2К7, МС3К, МС4К2, МС8К4 (далее – изделия), изготавливаемые на основе AlGaIn/GaN гетероструктур с характеристической длиной затвора 0,25 мкм и предназначенные для применения в схемах усилителей, модулей, узлов и блоков гражданского применения и двойного назначения СВЧ диапазона частот.

Изделия изготавливают в виде кристаллов, допускающих ручную сборку и предназначенных для применения в герметизируемых объемах.

Изделия, поставляемые по настоящим ТУ, должны соответствовать требованиям ГОСТ РВ 0020–39.412 и требованиям, установленным в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Группа унифицированного исполнения изделий по ГОСТ РВ 0020–39.414 – 4У с уточнения и дополнениями, приведенными в настоящих ТУ.

Категория качества изделий – «ОТК».

Условное обозначение изделия при заказе и в конструкторской документации:

Транзистор МС1К – МКШУ.460871.055 ТУ

Транзистор МС1К5 – МКШУ.460871.055 ТУ

Транзистор МС2К – МКШУ.460871.055 ТУ

Транзистор МС2К25 – МКШУ.460871.055 ТУ


Транзистор МС2К7 – МКШУ.460871.055 ТУ

Транзистор МС3К – МКШУ.460871.055 ТУ

Транзистор МС4К2 – МКШУ.460871.055 ТУ

Транзистор МС8К4 – МКШУ.460871.055 ТУ

Изделия изготавливают по предварительному заказу в согласованные сроки.

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата  15.12	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МКСУ.460871.055 ТУ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

#### 4 Классификация, основные параметры и размеры

Конструктивные требования, требования по стандартизации и унификации, совместимости изделий, требования к маркировке и упаковке, транспортировке и утилизации — по ГОСТ РВ 0020–39.412 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

4.1 Классификация, диапазон рабочих частот, обозначение комплектов КД и габаритных чертежей приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Типы транзисторов

Обозначение изделия	Код ОКПД2	Диапазон рабочих частот, ГГц	Обозначение комплекта КД (габаритного чертежа)
МС1К	26.11.21.120	0,01 – 18	МКШУ.432153.035 (МКШУ.432153.035 ГЧ)
МС1К5	26.11.21.120	0,01 – 18	МКШУ.432153.036 (МКШУ.432153.036 ГЧ)
МС2К	26.11.21.120	0,01 – 18	МКШУ.432153.037 (МКШУ.432153.037 ГЧ)
МС2К25	26.11.21.120	0,01 – 18	МКШУ.432153.038 (МКШУ.432153.038 ГЧ)
МС2К7	26.11.21.120	0,01 – 18	МКШУ.432153.039 (МКШУ.432153.039 ГЧ)
МС3К	26.11.21.120	0,01 – 18	МКШУ.432153.032 (МКШУ.432153.032 ГЧ)
МС4К2	26.11.21.120	0,01 – 14	МКШУ.432153.040 (МКШУ.432153.040 ГЧ)
МС8К4	26.11.21.120	0,01 – 14	МКШУ.432153.034 (МКШУ.432153.034 ГЧ)

4.2 Основные параметры изделий должны соответствовать нормам, приведённым в таблице 5.1.

4.3 Основные размеры изделий должны соответствовать значениям, приведённым на габаритных чертежах в приложении Б.

Инв. № подл.	8983	Подп. и дата	
Взам. инв. №		Подп. и дата	15.12
Инв. № дубл.		Подп. и дата	

					МКШУ.460871.055 ТУ		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			7

## 5 Технические требования

Изделия должны быть изготовлены в соответствии с ГОСТ РВ 0020–39.412 с учетом уточнений и дополнений, приведенных данном разделе настоящих ТУ.

### 5.1 Общие требования

5.1.1 Изделия должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящих ТУ по конструкторской документации в соответствии с таблицей 4.1.

### 5.2 Требования к конструкции

5.2.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры изделий должны соответствовать габаритным чертежам, приведенным в приложении Б.

5.2.2 Схемы расположения контактных площадок изделий приведены на габаритных чертежах, прилагаемых к настоящим ТУ (приложение Б), в соответствии с таблицей 4.1.

5.2.3 Внешний вид изделий должен соответствовать описанию образцов внешнего вида, приведенному в приложении В.

5.2.4 Масса изделий должна быть не более 5 мг.

5.2.5 Изделия не должны иметь критических частот в диапазоне до 10 кГц.


5.2.6 Контактные площадки, предназначенные для соединения изделий с другими элементами микросборок, должны обеспечивать надежный электрический контакт.

Контактные площадки изделия, предназначенные для присоединения к проволочным выводам должны выдерживать нагрузку растягивающей силы не менее 0,015 Н без механических повреждений.

5.2.7 Конструкция изделий – бескорпусная.

5.2.8 Охлаждение изделий – контактное, за счет теплопередачи на элементы конструкции аппаратуры, обеспечивающее температуру в месте крепления изделия не более плюс 125 °С.

5.2.9 Рабочее положение изделий в аппаратуре – произвольное.

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата 	Взам. инв. № 15.12	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МКШУ.460871.055 ТУ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	8

5.2.10 Конструкция изделий и технология их изготовления обеспечивает КТЗ и запасы по параметрам относительно основных технических требований.

### 5.3 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

5.3.1 Электрические параметры изделий при приемке и поставке должны соответствовать требованиям настоящих технических условий согласно таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Основные электрические параметры и характеристики

Параметр	Транзистор	Единица измерения	Обозначение	Значение		Номер пункта примечания
				не менее	не более	
1 Диапазон рабочих частот $\Delta F$ : - нижнее значение частоты  - верхнее значение частоты	MC1K	ГГц	$F_n$	-	0,01	-
	MC1K5					
	MC2K					
	MC2K25					
	MC2K7					
	MC3K					
	MC4K2					
	MC8K4					
	MC1K	ГГц	$F_v$	18	-	-
	MC1K5					
	MC2K					
	MC2K25					
	MC2K7					
	MC3K					
MC4K2						
MC8K4						
2 Начальный ток стока	MC1K	А	$I_{с\ нач}$	0,75	0,95	1
	MC1K5					
	MC2K					
	MC2K25					
	MC2K7					
	MC3K					
	MC4K2					
	MC8K4					
3 Остаточный ток стока	MC1K	мА	$I_{с\ ост}$	-	-	1
	MC1K5					
	MC2K					
	MC2K25					
	MC2K7					
	MC3K					
	MC4K2					
	MC8K4					

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата  15.12	Взам. инв. № Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 5.1

Параметр	Транзистор	Единица измерения	Обозначение	Значение		Номер пункта примечания
				не менее	не более	
4 Крутизна вольт-амперной характеристики	MC1K	мСм	S	350	-	1
	MC1K5			525		
	MC2K			700		
	MC2K25			770		
	MC2K7			935		
	MC3K			1000		
	MC4K2			1350		
	MC8K4			2200		
5 Напряжение отсечки затвора	MC1K	В	U <sub>з отс</sub>	-3,0	-1,5	1
	MC1K5					
	MC2K					
	MC2K25					
	MC2K7					
	MC3K					
	MC4K2					
	MC8K4					
6 Выходная мощность при компрессии коэффициента усиления 3 дБ	MC1K	Вт	P <sub>вых-3дБ</sub>	4,0	-	2
	MC1K5			6,0		
	MC2K			8,0		
	MC2K25			9,0		
	MC2K7			12,0		
	MC3K			11,0		
	MC4K2			15,0		
	MC8K4			25,0		
7 Коэффициент усиления	MC1K	дБ	K <sub>y</sub>	9,0	-	2, 3
	MC1K5			9,0		
	MC2K			8,0		
	MC2K25			9,0		
	MC2K7			11,0		
	MC3K			9,0		
	MC4K2			8,0		
	MC8K4			8,0		
8 Коэффициент полезного действия стока	MC1K	%	η	35	-	2
	MC1K5			35		
	MC2K			35		
	MC2K25			35		
	MC2K7			35		
	MC3K			35		
	MC4K2			32		
	MC8K4			30		

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата  15.12	Взам. инв. №/Инв. № дубл.	Подп. и дата
----------------------	--	---------------------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

МКШУ.460871.055 ТУ

Продолжение таблицы 5.1

Параметр	Транзистор	Единица измерения	Обозначение	Значение		Номер пункта примечания
				не менее	не более	
9 Тепловое сопротивление «канал-основание кристалла»	MC1K	°C/Вт	R <sub>th</sub>	-	20,0	2
	MC1K5				16,0	
	MC2K				12,8	
	MC2K25				12,5	
	MC2K7				10,5	
	MC3K				8,2	
	MC4K2				6,2	
	MC8K4				3,5	

Примечания

- 1 Контроль параметров допускается проводить на отдельном кристалле.
- 2 Значения параметров подтверждаются после установки изделий в тестовый узел или технологический корпус в соответствии с приложением Г.
- 3 Измерение параметра проводят в малосигнальном режиме ( $P_{вх} = 0,1$  мВт).

5.3.2 Значения электрических параметров изделий при эксплуатации в течение наработки до отказа в пределах срока службы в режимах и условиях, установленных в настоящих ТУ, должны соответствовать нормам при приёмке и поставке, указанным в таблице 5.1.

5.3.3 Значения электрических параметров изделий, режимы их измерения при повышенной температуре среды  $T_{окр.ср.} = (125 \pm 3) ^\circ\text{C}$  должны соответствовать установленным в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Основные электрические параметры и характеристики при воздействии повышенной температуры среды

Параметр	Транзистор	Единица измерения	Обозначение	Значение	
				не менее	не более
1 Диапазон рабочих частот $\Delta F_{(+)}$ : - нижнее значение частоты	MC1K	ГГц	F <sub>н(+)</sub>	-	0,01
	MC1K5				
	MC2K				
	MC2K25				
	MC2K7				
	MC3K				
	MC4K2				
	MC8K4				
- верхнее значение частоты	MC1K	ГГц	F <sub>в(+)</sub>	18	-
	MC1K5				
	MC2K				
	MC2K25				
	MC2K7				
	MC3K				
	MC4K2				
	MC8K4			14	

Инв. № подл.	8983
Подп. и дата	15.12
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

5.3.5 Предельно допустимые значения параметров режима эксплуатации изделий в диапазоне температур от минус 60 °С до плюс 125 °С должны соответствовать нормам, установленным в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Предельно допустимые и предельные значения параметров (режимов) эксплуатации изделий

Параметр	Транзистор	Единица измерения	Обозначение	Не менее	Не более
1 Максимально-допустимое напряжение питания сток-исток	MC1K	В	$U_{с. макс}$	-	35
	MC1K5				
	MC2K				
	MC2K25				
	MC2K7				
	MC3K				
	MC4K2				
	MC8K4				
2 Предельное значение напряжения питания сток-исток	MC1K	В	$U_{с пред}$	-	40
	MC1K5				
	MC2K				
	MC2K25				
	MC2K7				
	MC3K				
	MC4K2				
	MC8K4				
3 Максимально-допустимое напряжение затвор-исток отрицательной полярности	MC1K	В	$U_{з. макс}^-$	- 6,0	-
	MC1K5				
	MC2K				
	MC2K25				
	MC2K7				
	MC3K				
	MC4K2				
	MC8K4				
4 Максимально-допустимое напряжение затвор-исток положительной полярности	MC1K	В	$U_{з. макс}^+$	-	1,5
	MC1K5				
	MC2K				
	MC2K25				
	MC2K7				
	MC3K				
	MC4K2				
	MC8K4				
5 Максимально-допустимая непрерывная входная мощность	MC1K	Вт	$P_{вх макс}$	-	3,5
	MC1K5				4,5
	MC2K				6,5
	MC2K25				7,0
	MC2K7				7,5
	MC3K				8,5
	MC4K2				12,0
	MC8K4				20,0
6 Максимальная температура канала транзистора		°С	$T_{кан}$	-	215

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата  15.12	Взам. инв. № Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

МКШУ.460871.055 ТУ



#### 5.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

Изделия должны быть стойкими к воздействию механических и климатических факторов со значениями характеристик, соответствующими группе унифицированного исполнения 4У по ГОСТ РВ 0020–39.414 с уточнениями, приведёнными в таблице 5.5

Таблица 5.5 – Внешние воздействующие факторы

Наименование внешнего воздействующего фактора	Наименование характеристики фактора, единица измерения	Значение характеристики воздействующего фактора	Номер пункта примечания
<b>Механические факторы</b>			
Синусоидальная вибрация	Диапазон частот, Гц	1–2 000	1
	Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)	
Широкополосная случайная вибрация	Диапазон частот, Гц	20–2 000	2
	Среднеквадратическое значение ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	200 (20)	
	Спектральная плотность ускорения, м <sup>2</sup> ·с <sup>-4</sup> ·Гц <sup>-1</sup> (g <sup>2</sup> /Гц)	20 (0,2)	
Механический удар одиночного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	15 000 (1 500)	3
	Длительность действия ударного ускорения, мс	0,1–2	
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	1 500 (150)	3
	Длительность действия ударного ускорения, мс	1–5	
Акустический шум	Диапазон частот, Гц	50–10 000	4
	Уровень звукового давления (относительно 2·10 <sup>-5</sup> Па), дБ	160	
Линейное ускорение	Значение линейного ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	5 000 (500)	5
<b>Климатические факторы</b>			
Повышенная температура среды	Максимальное значение при эксплуатации, °С	125	6
	Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	105	
Пониженная температура среды	Минимальное значение при эксплуатации, °С	минус 60	6
	Минимальное значение при транспортировании и хранении, °С	минус 60	

Инв. № подл.	8983	Подп. и дата	15.12	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 5.5

Наименование внешнего воздействующего фактора	Наименование характеристики фактора, единица измерения	Значение характеристики воздействующего фактора	Номер пункта примечания
Изменение температуры окружающей среды	Диапазон изменения температуры среды, °С	от минус 60 до плюс 125	6

Примечания

1 Испытания на устойчивость изделий к воздействию синусоидальной вибрации не проводят согласно п. 4.28 ГОСТ РВ 0020–57.416, так как низшая резонансная частота изделий более чем вдвое превышает верхнюю частоту диапазона испытаний.

2 Проверку выполнения требований прочности и устойчивости изделий к воздействию широкополосной случайной вибрации не проводят согласно п. 4.32 ГОСТ РВ 0020–57.416 изделия имеют менее четырех резонансов в рабочем диапазоне частот и предусмотрено испытание на воздействие синусоидальной вибрации.


3 Стойкость изделий к воздействию механических ударов одиночного и многократного действия контролируют только по прочности согласно п. 4.33 ГОСТ РВ 0020–57.416, так как низшая резонансная частота изделия превышает 2 000 Гц.

4 Испытания изделий не проводят согласно п. 4.40 ГОСТ РВ 0020–57.416 низшая резонансная частота конструкции изделия превышает верхнюю частоту диапазона частот испытаний на воздействие акустического шума.

5 Проверку выполнения требований прочности и устойчивости изделий к воздействию линейного ускорения не проводят в соответствии с п. 4.37 ГОСТ РВ 0020–57.416 предусмотрено испытание на воздействие ударов одиночного действия с ускорением, равным или большим, чем линейное. Прочность и устойчивость изделий к воздействию линейного ускорения обеспечивается конструкцией.

6 Контроль температуры окружающей среды должен производиться на основании корпуса КТ-81 (по ГОСТ Р 57439) или технологического корпуса.

5.4.1 Требования стойкости изделий к воздействию соляного (морского) тумана, плесневых грибов, атмосферных выпадаемых осадков (дождю), атмосферных конденсированных осадков (инею, росе), повышенной и пониженной влажности, статической и динамической пыли (песка), солнечного излучения, агрессивных сред и рабочих растворов, среды заполнения, испытательной среды, компонентам ракетного топлива, гидростатического давления, комплексному (комбинированному) воздействию ВВФ, атмосферному повышенному и пониженному давлению, изменению давления, приведенные в таблице 1 ГОСТ РВ 0020–39.414, в процессе эксплуатации изделий не

Инв. № подл.	8983
Подп. и дата	 15.12
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

**Приложение Б**  
(обязательное)

**Габаритные чертежи транзисторов МСК**  
(размеры указаны в мкм)

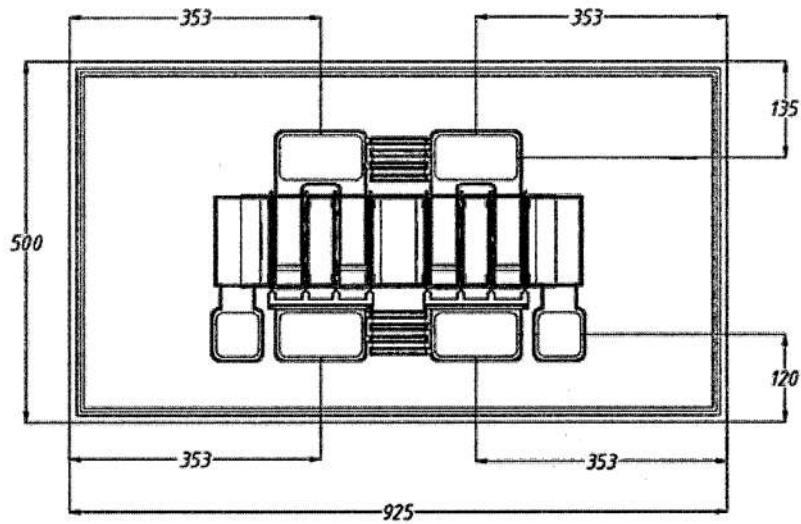


Рисунок Б.1 – МКШУ. 432153.035 ГЧ (Транзистор МС1К)

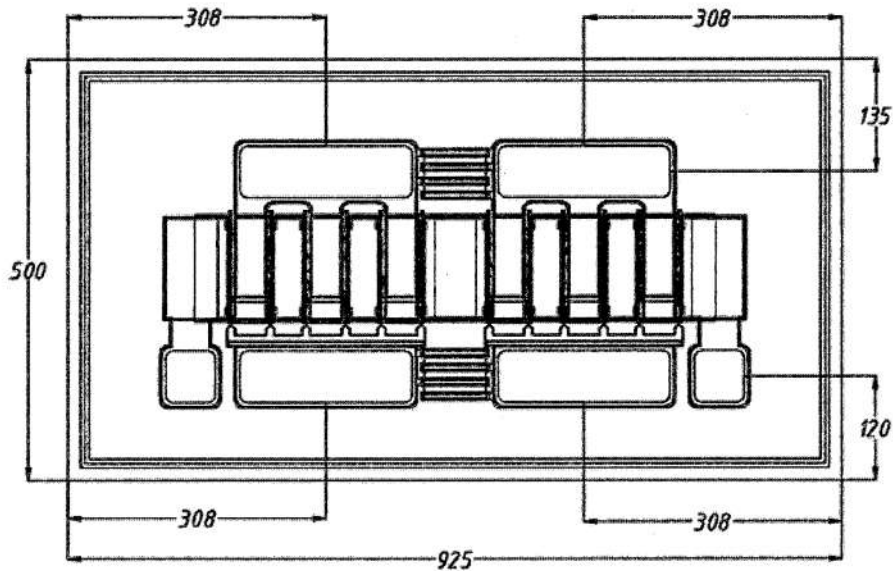


Рисунок Б.2 – МКШУ.432153.036 ГЧ (Транзистор МС1К5)

Инв. № подл.	8983	Подп. и дата	<i>[Signature]</i> 15.12	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	------	--------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МКШУ.460871.055ТУ

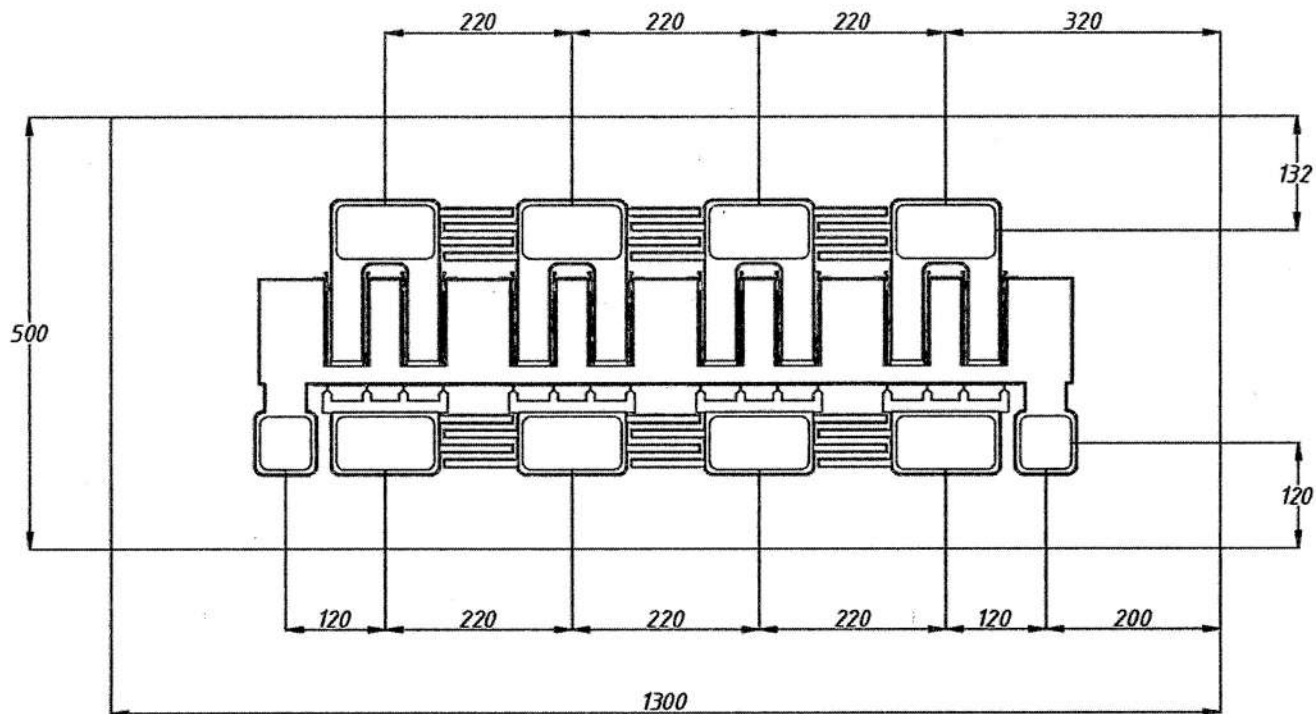


Рисунок Б.3 – МКШУ.432153.037 ГЧ (Транзистор МС2К)

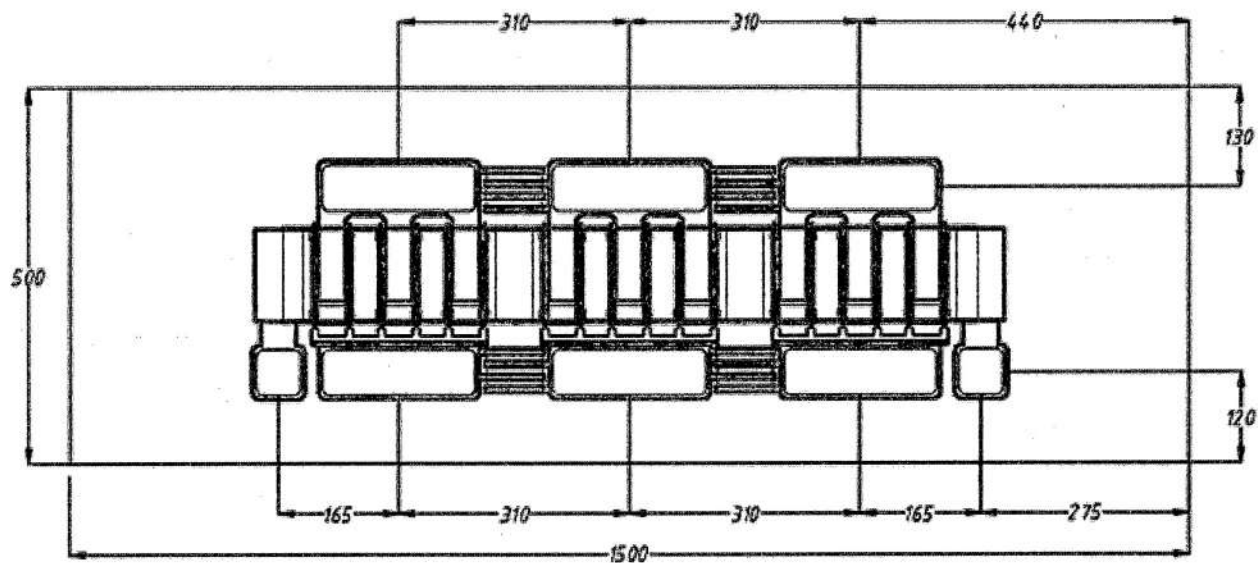


Рисунок Б.4 – МКШУ.432153.038 ГЧ (Транзистор МС2К25)

Инв. № подл.	8983	Подп. и дата	Подп. и дата
Взам. инв. №		Индв. № дубл.	
8983		15.12	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МКШУ.460871.055ТУ

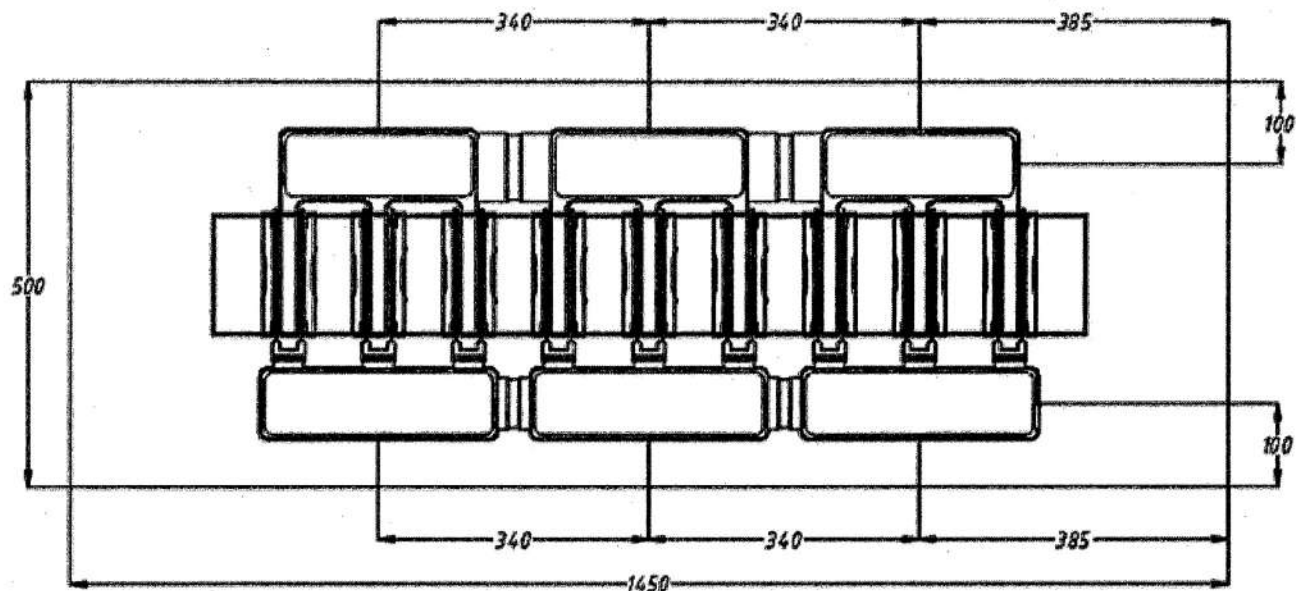


Рисунок Б.5 – МКШУ. 432153.039 ГЧ (Транзистор МС2К7)

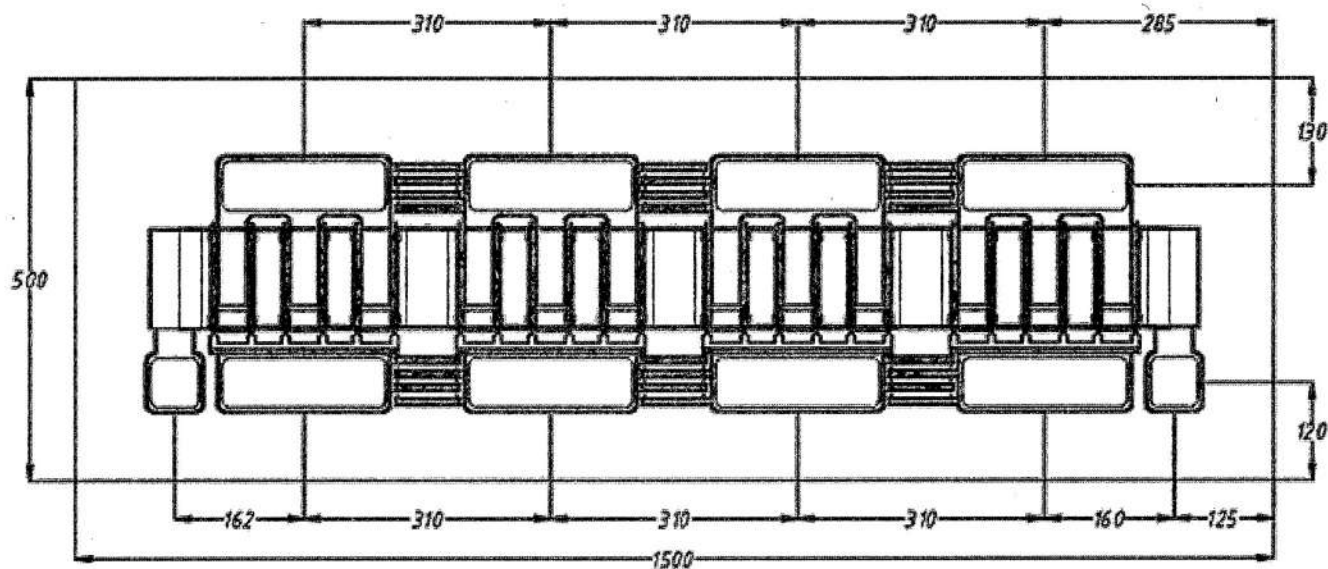


Рисунок Б.6 – МКШУ. 432153.032 ГЧ (Транзистор МС3К)

Инв. № подл.	8983	Подп. и дата	<i>[Signature]</i> 15.12	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	------	--------------	-----------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МКШУ.460871.055ТУ

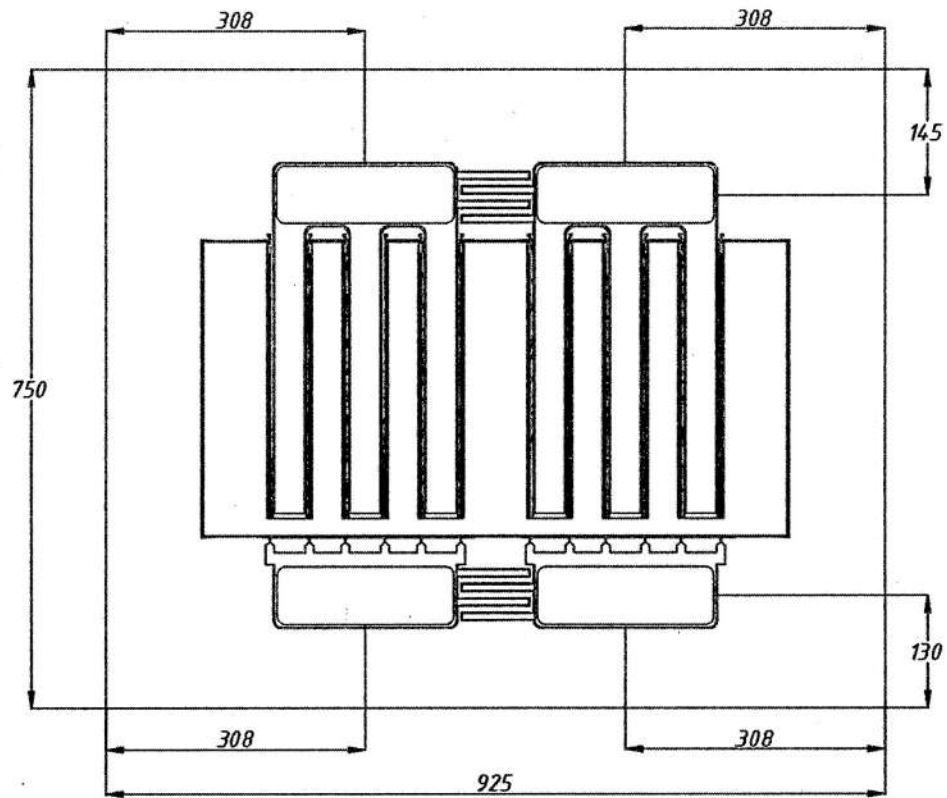


Рисунок Б.7 – МКШУ. 432153.040 ГЧ (Транзистор МС4К2)

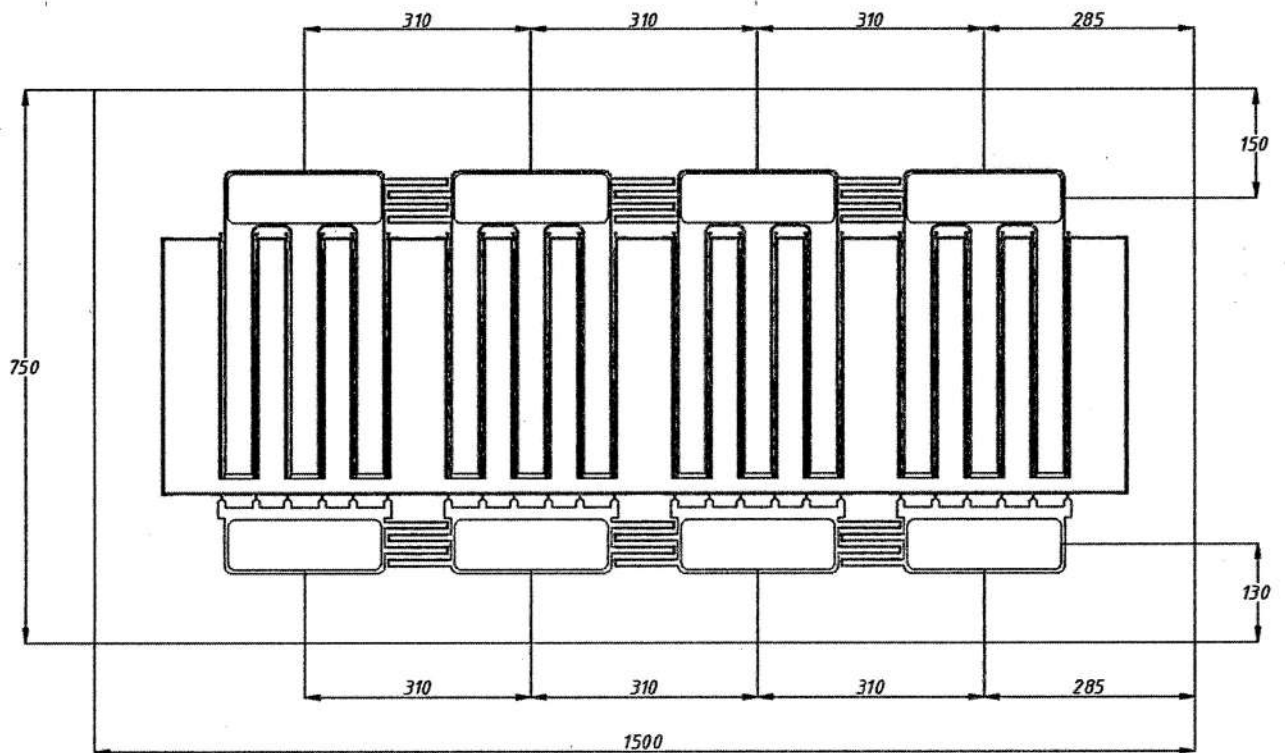


Рисунок Б.8 – МКШУ. 432153.034 ГЧ (Транзистор МС8К4)

Инв. № подл.	8983	Подп. и дата	15.12	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	------	--------------	-------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МКШУ.460871.055ТУ

**Приложение Д**  
(справочное)

**Матрицы S-параметров**

Таблица Д.1 – Матрица S-параметров транзистора МС1К ( $U_c = 28$  В,  $I_c = 95$  мА,  $T_{окр\ ср} = 25$  °С)

Частота, ГГц	S11 , дБ	Ang. S11, градус	S21 , дБ	Ang. S21, градус	S12 , дБ	Ang. S12, градус	S22 , дБ	Ang. S22, градус
0,5	0,961	-50,291	24,512	150,359	0,018	58,980	0,772	-25,372
1,0	0,920	-86,264	19,246	129,097	0,028	39,359	0,654	-42,968
1,5	0,893	-109,034	14,992	115,089	0,033	26,327	0,571	-54,245
2,0	0,878	-123,680	11,996	105,309	0,035	17,366	0,525	-62,249
2,5	0,871	-133,604	9,878	97,919	0,035	10,741	0,502	-68,654
3,0	0,867	-140,686	8,330	91,959	0,035	5,529	0,495	-74,206
3,5	0,866	-145,971	7,157	86,916	0,035	1,236	0,498	-79,226
4,0	0,866	-150,064	6,242	82,501	0,034	-2,415	0,506	-83,857
4,5	0,867	-153,335	5,509	78,542	0,034	-5,587	0,518	-88,173
5,0	0,868	-156,019	4,909	74,931	0,033	-8,381	0,532	-92,214
5,5	0,870	-158,271	4,410	71,596	0,032	-10,858	0,548	-96,010
6,0	0,873	-160,200	3,987	68,490	0,030	-13,059	0,565	-99,583
6,5	0,875	-161,880	3,625	65,578	0,029	-15,008	0,582	-102,954
7,0	0,877	-163,366	3,313	62,835	0,028	-16,717	0,599	-106,137
7,5	0,880	-164,697	3,040	60,241	0,026	-18,193	0,615	-109,149
8,0	0,883	-165,904	2,800	57,783	0,025	-19,433	0,632	-112,003
8,5	0,885	-167,010	2,587	55,449	0,024	-20,429	0,647	-114,710
9,0	0,888	-168,032	2,398	53,228	0,022	-21,167	0,662	-117,281
9,5	0,890	-168,985	2,229	51,111	0,021	-21,623	0,677	-119,726
10,0	0,893	-169,878	2,077	49,093	0,019	-21,768	0,691	-122,054
10,5	0,895	-170,721	1,940	47,167	0,018	-21,557	0,704	-124,274
11,0	0,897	-171,520	1,816	45,327	0,017	-20,935	0,716	-126,392
11,5	0,900	-172,282	1,703	43,567	0,015	-19,825	0,728	-128,416
12,0	0,902	-173,012	1,600	41,884	0,014	-18,131	0,739	-130,352
12,5	0,904	-173,712	1,506	40,274	0,013	-15,726	0,749	-132,205
13,0	0,905	-174,386	1,420	38,732	0,012	-12,453	0,759	-133,981
13,5	0,907	-175,037	1,341	37,255	0,010	-8,130	0,769	-135,685
14,0	0,909	-175,668	1,269	35,839	0,010	-2,570	0,777	-137,322
14,5	0,911	-176,280	1,202	34,482	0,009	4,358	0,786	-138,895
15,0	0,912	-176,876	1,140	33,181	0,008	12,621	0,794	-140,409
15,5	0,914	-177,456	1,083	31,933	0,008	21,907	0,801	-141,867
16,0	0,915	-178,022	1,030	30,736	0,008	31,594	0,808	-143,273
16,5	0,916	-178,575	0,981	29,587	0,008	40,928	0,814	-144,629
17,0	0,917	-179,117	0,935	28,485	0,009	49,299	0,821	-145,940
17,5	0,919	-179,648	0,892	27,427	0,009	56,408	0,826	-147,207
18,0	0,920	179,831	0,852	26,412	0,010	62,234	0,832	-148,433

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата <i>ds</i> 15.12	Взам. инв. № Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МКШУ.460871.055ТУ

Таблица Д.2 – Матрица S-параметров транзистора МС1К5 ( $U_c = 28 \text{ В}$ ,  $I_c = 145 \text{ мА}$ ,  $T_{\text{окр ср}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ )

Частота, ГГц	$ S_{11} $ , дБ	Ang. $S_{11}$ , градус	$ S_{21} $ , дБ	Ang. $S_{21}$ , градус	$ S_{12} $ , дБ	Ang. $S_{12}$ , градус	$ S_{22} $ , дБ	Ang. $S_{22}$ , градус
0,5	0,927	-78,132	29,671	135,661	0,022	44,572	0,615	-46,235
1,0	0,890	-116,508	19,527	113,199	0,029	24,026	0,473	-70,026
1,5	0,876	-134,957	13,926	100,936	0,031	13,027	0,419	-82,924
2,0	0,872	-145,250	10,647	92,720	0,031	5,932	0,407	-91,271
2,5	0,871	-151,716	8,533	86,421	0,030	0,716	0,416	-97,425
3,0	0,873	-156,138	7,063	81,187	0,030	-3,426	0,435	-102,388
3,5	0,875	-159,360	5,983	76,629	0,029	-6,863	0,459	-106,634
4,0	0,878	-161,825	5,155	72,541	0,028	-9,777	0,485	-110,406
4,5	0,881	-163,789	4,501	68,811	0,027	-12,264	0,512	-113,837
5,0	0,884	-165,407	3,971	65,369	0,025	-14,375	0,539	-117,005
5,5	0,888	-166,778	3,533	62,169	0,024	-16,131	0,565	-119,955
6,0	0,891	-167,967	3,166	59,179	0,023	-17,537	0,591	-122,719
6,5	0,895	-169,019	2,854	56,378	0,021	-18,583	0,615	-125,318
7,0	0,898	-169,966	2,586	53,747	0,020	-19,245	0,637	-127,769
7,5	0,902	-170,831	2,354	51,271	0,018	-19,485	0,659	-130,084
8,0	0,905	-171,629	2,152	48,939	0,017	-19,248	0,678	-132,275
8,5	0,908	-172,373	1,974	46,740	0,015	-18,456	0,697	-134,350
9,0	0,911	-173,073	1,817	44,665	0,014	-17,006	0,714	-136,317
9,5	0,914	-173,734	1,678	42,705	0,013	-14,761	0,730	-138,185
10,0	0,916	-174,364	1,554	40,852	0,011	-11,546	0,745	-139,960
10,5	0,919	-174,966	1,443	39,101	0,010	-7,155	0,758	-141,648
11,0	0,921	-175,543	1,343	37,443	0,009	-1,378	0,771	-143,255
11,5	0,923	-176,099	1,253	35,875	0,009	5,925	0,783	-144,788
12,0	0,925	-176,636	1,171	34,390	0,008	14,685	0,793	-146,250
12,5	0,927	-177,156	1,098	32,983	0,008	24,482	0,803	-147,647
13,0	0,928	-177,660	1,030	31,651	0,008	34,551	0,813	-148,983
13,5	0,930	-178,151	0,969	30,388	0,008	44,039	0,821	-150,262
14,0	0,932	-178,629	0,913	29,192	0,009	52,343	0,829	-151,488
14,5	0,933	-179,095	0,862	28,058	0,009	59,239	0,837	-152,665
15,0	0,934	-179,551	0,815	26,984	0,010	64,788	0,844	-153,795
15,5	0,935	-179,997	0,772	25,967	0,011	69,181	0,850	-154,882
16,0	0,937	-179,565	0,732	25,003	0,013	72,637	0,856	-155,928
16,5	0,938	-179,136	0,695	24,091	0,014	75,351	0,861	-156,937
17,0	0,938	-178,715	0,661	23,228	0,015	77,484	0,867	-157,910
17,5	0,939	-178,300	0,629	22,413	0,016	79,162	0,871	-158,850
18,0	0,940	-177,892	0,600	21,642	0,017	80,480	0,876	-159,759

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата	Подп. и дата
		15.12
Взам. инв. №	Инв. №	№ дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МКШУ.460871.055ТУ



Таблица Д.3 – Матрица S-параметров транзистора MC2K ( $U_c = 28$  В,  $I_c = 191$  мА,  $T_{окр\ ср} = 25$  °С)

Частота, ГГц	S11 , дБ	Ang. S11, градус	S21 , дБ	Ang. S21, градус	S12 , дБ	Ang. S12, градус	S22 , дБ	Ang. S22, градус
0,5	0,906	-100,426	31,199	124,241	0,023	32,966	0,498	-71,181
1,0	0,885	-134,357	18,361	103,512	0,027	13,984	0,405	-99,103
1,5	0,881	-148,190	12,590	92,798	0,027	4,355	0,394	-111,102
2,0	0,882	-155,409	9,439	85,395	0,027	-2,116	0,412	-117,346
2,5	0,884	-159,786	7,466	79,498	0,027	-7,130	0,440	-121,337
3,0	0,888	-162,716	6,113	74,456	0,026	-11,299	0,473	-124,392
3,5	0,892	-164,823	5,127	69,983	0,025	-14,886	0,508	-127,025
4,0	0,896	-166,427	4,376	65,936	0,024	-18,023	0,542	-129,438
4,5	0,900	-167,705	3,786	62,233	0,023	-20,778	0,575	-131,713
5,0	0,905	-168,763	3,311	58,823	0,022	-23,191	0,606	-133,880
5,5	0,909	-169,665	2,920	55,670	0,020	-25,287	0,635	-135,947
6,0	0,913	-170,454	2,595	52,747	0,019	-27,076	0,662	-137,919
6,5	0,917	-171,159	2,321	50,031	0,018	-28,566	0,687	-139,797
7,0	0,921	-171,797	2,088	47,505	0,017	-29,755	0,709	-141,581
7,5	0,924	-172,384	1,887	45,153	0,016	-30,636	0,730	-143,275
8,0	0,927	-172,928	1,714	42,959	0,015	-31,193	0,748	-144,879
8,5	0,930	-173,436	1,562	40,911	0,013	-31,403	0,765	-146,399
9,0	0,933	-173,914	1,430	38,997	0,012	-31,231	0,781	-147,838
9,5	0,936	-174,367	1,313	37,206	0,011	-30,628	0,795	-149,201
10,0	0,938	-174,797	1,210	35,529	0,010	-29,526	0,808	-150,491
10,5	0,940	-175,207	1,119	33,956	0,009	-27,837	0,819	-151,714
11,0	0,942	-175,600	1,037	32,480	0,008	-25,442	0,830	-152,873
11,5	0,944	-175,976	0,964	31,092	0,008	-22,189	0,840	-153,973
12,0	0,946	-176,339	0,898	29,788	0,007	-17,896	0,849	-155,018
12,5	0,947	-176,688	0,839	28,559	0,006	-12,365	0,857	-156,011
13,0	0,948	-177,026	0,785	27,402	0,006	-5,432	0,864	-156,957
13,5	0,950	-177,354	0,737	26,310	0,005	2,927	0,871	-157,857
14,0	0,951	-177,672	0,693	25,278	0,005	12,468	0,877	-158,717
14,5	0,952	-177,981	0,653	24,303	0,005	22,603	0,883	-159,538
15,0	0,953	-178,282	0,616	23,380	0,005	32,542	0,888	-160,323
15,5	0,954	-178,576	0,582	22,505	0,005	41,588	0,893	-161,074
16,0	0,954	-178,863	0,551	21,674	0,006	49,362	0,897	-161,795
16,5	0,955	-179,144	0,523	20,883	0,006	55,798	0,902	-162,486
17,0	0,955	-179,419	0,497	20,127	0,007	61,025	0,905	-163,151
17,5	0,956	-179,689	0,473	19,404	0,007	65,239	0,909	-163,790
18,0	0,956	-179,952	0,450	18,709	0,008	68,640	0,912	-164,406

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата	Подп. и дата
		15.12
Взам. инв. № Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МКШУ.460871.055ТУ

Таблица Д.4 – Матрица S-параметров транзистора МС2К25 ( $U_c = 28 \text{ В}$ ,  $I_c = 205 \text{ мА}$ ,  $T_{\text{окр ср}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ )

Частота, ГГц	$ S_{11} $ , дБ	Ang. $S_{11}$ , градус	$ S_{21} $ , дБ	Ang. $S_{21}$ , градус	$ S_{12} $ , дБ	Ang. $S_{12}$ , градус	$ S_{22} $ , дБ	Ang. $S_{22}$ , градус
0,5	0,898	-106,787	29,274	120,909	0,024	29,841	0,480	-78,660
1,0	0,880	-138,791	16,763	100,955	0,028	11,777	0,401	-106,340
1,5	0,878	-151,366	11,399	90,647	0,028	2,717	0,399	-117,305
2,0	0,879	-157,849	8,510	83,410	0,028	-3,412	0,421	-122,712
2,5	0,882	-161,762	6,710	77,568	0,027	-8,180	0,453	-126,114
3,0	0,886	-164,381	5,480	72,532	0,026	-12,134	0,488	-128,756
3,5	0,891	-166,273	4,584	68,043	0,025	-15,506	0,525	-131,091
4,0	0,896	-167,724	3,903	63,974	0,024	-18,405	0,560	-133,283
4,5	0,900	-168,892	3,369	60,250	0,022	-20,885	0,593	-135,386
5,0	0,905	-169,870	2,939	56,824	0,021	-22,972	0,625	-137,413
5,5	0,910	-170,714	2,587	53,661	0,020	-24,676	0,654	-139,363
6,0	0,914	-171,462	2,294	50,736	0,018	-25,993	0,681	-141,234
6,5	0,918	-172,137	2,048	48,026	0,017	-26,908	0,705	-143,021
7,0	0,922	-172,756	1,838	45,513	0,015	-27,392	0,727	-144,723
7,5	0,926	-173,330	1,659	43,179	0,014	-27,402	0,747	-146,342
8,0	0,929	-173,867	1,504	41,009	0,013	-26,871	0,765	-147,877
8,5	0,932	-174,372	1,369	38,990	0,012	-25,709	0,782	-149,332
9,0	0,935	-174,851	1,251	37,110	0,010	-23,789	0,796	-150,711
9,5	0,938	-175,307	1,148	35,357	0,009	-20,940	0,810	-152,017
10,0	0,940	-175,742	1,057	33,721	0,008	-16,944	0,822	-153,254
10,5	0,942	-176,160	0,976	32,193	0,007	-11,544	0,833	-154,427
11,0	0,944	-176,561	0,903	30,764	0,007	-4,494	0,843	-155,540
11,5	0,946	-176,948	0,839	29,428	0,006	4,305	0,852	-156,596
12,0	0,947	-177,322	0,781	28,176	0,006	14,602	0,860	-157,601
12,5	0,949	-177,684	0,729	27,004	0,006	25,655	0,868	-158,556
13,0	0,950	-178,035	0,682	25,905	0,006	36,417	0,875	-159,467
13,5	0,951	-178,377	0,640	24,873	0,006	46,005	0,881	-160,335
14,0	0,952	-178,710	0,601	23,905	0,007	54,007	0,887	-161,164
14,5	0,953	-179,035	0,566	22,993	0,007	60,431	0,892	-161,957
15,0	0,954	-179,352	0,534	22,135	0,008	65,497	0,897	-162,717
15,5	0,955	-179,663	0,504	21,326	0,009	69,474	0,902	-163,445
16,0	0,955	-179,967	0,478	20,560	0,010	72,604	0,906	-164,144
16,5	0,956	179,736	0,453	19,833	0,011	75,082	0,910	-164,815
17,0	0,956	179,445	0,430	19,142	0,012	77,059	0,913	-165,462
17,5	0,957	179,163	0,409	18,484	0,013	78,649	0,917	-166,086
18,0	0,957	178,890	0,389	17,861	0,014	79,936	0,920	-166,687


Инв. № подл. 8983	Подп. и дата	Подп. и дата
		15.12
Взам. инв. № Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МКШУ.460871.055ТУ

Таблица Д.5 – Матрица S-параметров транзистора MC2K7 ( $U_c = 28 \text{ В}$ ,  $I_c = 250 \text{ мА}$ ,  $T_{\text{окр ср}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ )

Частота, ГГц	$ S_{11} $ , дБ	Ang. S11, градус	$ S_{21} $ , дБ	Ang. S21, градус	$ S_{12} $ , дБ	Ang. S12, градус	$ S_{22} $ , дБ	Ang. S22, градус
0,5	0,847	-121,648	28,960	113,142	0,022	21,588	0,432	-105,146
1,0	0,831	-148,256	15,672	95,997	0,024	5,830	0,407	-129,264
1,5	0,830	-157,949	10,504	87,085	0,024	-2,347	0,423	-136,258
2,0	0,831	-162,798	7,795	80,601	0,023	-8,256	0,450	-138,827
2,5	0,834	-165,663	6,125	75,217	0,023	-13,126	0,483	-140,125
3,0	0,838	-167,546	4,989	70,485	0,022	-17,370	0,518	-141,122
3,5	0,842	-168,885	4,164	66,214	0,021	-21,165	0,554	-142,124
4,0	0,846	-169,898	3,539	62,309	0,021	-24,597	0,588	-143,206
4,5	0,850	-170,703	3,048	58,715	0,020	-27,717	0,620	-144,369
5,0	0,854	-171,372	2,655	55,395	0,019	-30,556	0,650	-145,587
5,5	0,858	-171,946	2,333	52,321	0,018	-33,140	0,678	-146,831
6,0	0,862	-172,450	2,065	49,471	0,017	-35,487	0,704	-148,079
6,5	0,865	-172,904	1,840	46,825	0,016	-37,615	0,727	-149,312
7,0	0,868	-173,318	1,649	44,367	0,016	-39,537	0,748	-150,515
7,5	0,871	-173,699	1,486	42,079	0,015	-41,267	0,767	-151,680
8,0	0,874	-174,054	1,345	39,947	0,014	-42,817	0,784	-152,802
8,5	0,877	-174,387	1,222	37,958	0,013	-44,194	0,800	-153,876
9,0	0,879	-174,700	1,116	36,099	0,012	-45,408	0,814	-154,903
9,5	0,881	-174,996	1,022	34,360	0,012	-46,463	0,827	-155,881
10,0	0,883	-175,276	0,939	32,731	0,011	-47,365	0,838	-156,812
10,5	0,885	-175,543	0,866	31,201	0,010	-48,116	0,849	-157,697
11,0	0,886	-175,797	0,800	29,763	0,010	-48,716	0,858	-158,539
11,5	0,888	-176,040	0,742	28,409	0,009	-49,162	0,867	-159,338
12,0	0,889	-176,272	0,690	27,133	0,009	-49,451	0,874	-160,099
12,5	0,890	-176,495	0,643	25,928	0,008	-49,573	0,882	-160,822
13,0	0,891	-176,709	0,600	24,788	0,007	-49,518	0,888	-161,510
13,5	0,892	-176,915	0,562	23,709	0,007	-49,270	0,894	-162,166
14,0	0,893	-177,113	0,527	22,686	0,006	-48,807	0,900	-162,791
14,5	0,894	-177,304	0,495	21,715	0,006	-48,101	0,905	-163,387
15,0	0,894	-177,488	0,466	20,792	0,005	-47,115	0,909	-163,956
15,5	0,895	-177,666	0,440	19,915	0,005	-45,800	0,914	-164,500
16,0	0,896	-177,839	0,415	19,079	0,005	-44,093	0,917	-165,020
16,5	0,896	-178,006	0,393	18,282	0,004	-41,913	0,921	-165,518
17,0	0,897	-178,168	0,372	17,523	0,004	-39,153	0,924	-165,996
17,5	0,897	-178,326	0,353	16,797	0,003	-35,683	0,928	-166,454
18,0	0,897	-178,479	0,336	16,104	0,003	-31,340	0,930	-166,894

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата	Подп. и дата
		15.12
Взам. инв. №/Инв. № Дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МКШУ.460871.055ТУ	Лист
						78

Таблица Д.6 – Матрица S-параметров транзистора МСЗК ( $U_c = 28 \text{ В}$ ,  $I_c = 295 \text{ мА}$ ,  $T_{\text{окр ср}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ )

Частота, ГГц	$ S_{11} $ , дБ	Ang. $S_{11}$ , градус	$ S_{21} $ , дБ	Ang. $S_{21}$ , градус	$ S_{12} $ , дБ	Ang. $S_{12}$ , градус	$ S_{22} $ , дБ	Ang. $S_{22}$ , градус
0,5	0,893	-130,099	28,450	109,727	0,021	18,794	0,422	-115,100
1,0	0,891	-153,317	15,096	93,476	0,022	4,619	0,416	-135,768
1,5	0,893	-161,508	10,054	84,775	0,022	-2,653	0,439	-140,974
2,0	0,897	-165,580	7,429	78,277	0,021	-7,856	0,471	-142,686
2,5	0,901	-167,994	5,813	72,809	0,021	-12,053	0,508	-143,582
3,0	0,905	-169,600	4,715	67,978	0,020	-15,587	0,545	-144,406
3,5	0,910	-170,764	3,919	63,619	0,019	-18,595	0,582	-145,350
4,0	0,915	-171,666	3,317	59,647	0,018	-21,136	0,617	-146,429
4,5	0,920	-172,404	2,846	56,011	0,016	-23,232	0,650	-147,611
5,0	0,924	-173,035	2,469	52,675	0,015	-24,892	0,680	-148,854
5,5	0,928	-173,590	2,162	49,608	0,014	-26,107	0,708	-150,122
6,0	0,932	-174,092	1,908	46,787	0,013	-26,857	0,732	-151,386
6,5	0,936	-174,552	1,696	44,190	0,012	-27,108	0,754	-152,628
7,0	0,939	-174,979	1,516	41,795	0,011	-26,806	0,774	-153,835
7,5	0,943	-175,380	1,363	39,585	0,010	-25,875	0,792	-154,997
8,0	0,945	-175,758	1,231	37,544	0,009	-24,208	0,808	-156,111
8,5	0,948	-176,116	1,117	35,656	0,008	-21,664	0,822	-157,174
9,0	0,950	-176,458	1,018	33,908	0,007	-18,057	0,835	-158,187
9,5	0,952	-176,785	0,932	32,288	0,006	-13,173	0,847	-159,149
10,0	0,954	-177,098	0,856	30,784	0,006	-6,802	0,857	-160,064
10,5	0,956	-177,400	0,788	29,387	0,005	1,169	0,866	-160,933
11,0	0,957	-177,690	0,729	28,088	0,005	10,593	0,875	-161,758
11,5	0,959	-177,971	0,676	26,879	0,005	20,932	0,882	-162,542
12,0	0,960	-178,242	0,628	25,752	0,005	31,325	0,889	-163,288
12,5	0,961	-178,506	0,586	24,701	0,005	40,919	0,895	-163,998
13,0	0,962	-178,762	0,547	23,721	0,005	49,191	0,901	-164,675
13,5	0,963	-179,011	0,513	22,804	0,006	56,009	0,906	-165,320
14,0	0,964	-179,255	0,481	21,945	0,006	61,496	0,911	-165,936
14,5	0,964	-179,492	0,453	21,140	0,007	65,870	0,915	-166,525
15,0	0,965	-179,725	0,427	20,382	0,008	69,355	0,919	-167,090
15,5	0,965	-179,953	0,403	19,667	0,008	72,145	0,923	-167,630
16,0	0,966	179,825	0,381	18,989	0,009	74,395	0,926	-168,149
16,5	0,966	179,609	0,361	18,343	0,010	76,224	0,929	-168,648
17,0	0,966	179,400	0,343	17,730	0,011	77,723	0,932	-169,128
17,5	0,966	179,200	0,325	17,154	0,011	78,960	0,935	-169,591
18,0	0,966	179,012	0,309	16,629	0,012	79,983	0,937	-170,037

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата	Подп. и дата
		15.12
Взам. инв. №/Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МКШУ.460871.055ТУ

Таблица Д.7 – Матрица S-параметров транзистора МС4К2 ( $U_c = 28$  В,  $I_c = 564$  мА,  $T_{окр\ ср} = 25$  °С)

Частота, ГГц	S11 , дБ	Ang. S11, градус	S21 , дБ	Ang. S21, градус	S12 , дБ	Ang. S12, градус	S22 , дБ	Ang. S22, градус
0,5	0,914	-154,401	19,272	99,441	0,021	7,990	0,571	-155,196
1,0	0,917	-166,974	9,778	89,265	0,022	-1,844	0,583	-164,082
1,5	0,919	-171,250	6,485	83,407	0,022	-7,786	0,594	-165,829
2,0	0,920	-173,404	4,811	78,719	0,022	-12,640	0,607	-165,945
2,5	0,922	-174,713	3,792	74,566	0,021	-16,981	0,622	-165,588
3,0	0,924	-175,610	3,104	70,741	0,021	-20,994	0,639	-165,143
3,5	0,926	-176,280	2,607	67,161	0,021	-24,754	0,657	-164,762
4,0	0,928	-176,815	2,230	63,788	0,021	-28,294	0,676	-164,503
4,5	0,931	-177,266	1,934	60,600	0,020	-31,634	0,694	-164,380
5,0	0,933	-177,664	1,696	57,584	0,020	-34,786	0,712	-164,388
5,5	0,935	-178,027	1,500	54,729	0,020	-37,757	0,730	-164,511
6,0	0,937	-178,365	1,337	52,028	0,019	-40,558	0,747	-164,732
6,5	0,939	-178,687	1,199	49,470	0,019	-43,195	0,762	-165,032
7,0	0,941	-178,997	1,081	47,048	0,019	-45,678	0,777	-165,394
7,5	0,943	-179,298	0,979	44,754	0,019	-48,015	0,791	-165,806
8,0	0,945	-179,592	0,891	42,579	0,018	-50,213	0,804	-166,253
8,5	0,947	-179,881	0,814	40,516	0,018	-52,281	0,816	-166,727
9,0	0,948	-179,834	0,746	38,558	0,018	-54,228	0,828	-167,218
9,5	0,950	-179,553	0,686	36,696	0,018	-56,060	0,838	-167,721
10,0	0,951	-179,276	0,633	34,924	0,017	-57,786	0,847	-168,230
10,5	0,953	-179,001	0,586	33,236	0,017	-59,413	0,856	-168,741
11,0	0,954	-178,729	0,543	31,625	0,017	-60,947	0,864	-169,251
11,5	0,955	-178,460	0,505	30,086	0,017	-62,395	0,872	-169,757
12,0	0,956	-178,192	0,471	28,613	0,017	-63,763	0,879	-170,258
12,5	0,957	-177,927	0,440	27,201	0,016	-65,056	0,885	-170,753
13,0	0,958	-177,664	0,412	25,846	0,016	-66,280	0,891	-171,240
13,5	0,958	-177,403	0,386	24,543	0,016	-67,439	0,897	-171,719
14,0	0,959	-177,143	0,363	23,289	0,016	-68,539	0,902	-172,190
14,5	0,960	-176,885	0,342	22,080	0,016	-69,583	0,906	-172,652
15,0	0,960	-176,628	0,322	20,913	0,015	-70,574	0,911	-173,106
15,5	0,961	-176,372	0,304	19,785	0,015	-71,518	0,915	-173,551
16,0	0,962	-176,118	0,288	18,693	0,015	-72,416	0,918	-173,987
16,5	0,962	-175,865	0,273	17,635	0,015	-73,272	0,922	-174,415
17,0	0,963	-175,613	0,259	16,608	0,015	-74,088	0,925	-174,835
17,5	0,963	-175,361	0,246	15,610	0,015	-74,868	0,928	-175,247
18,0	0,963	-175,110	0,234	14,640	0,015	-75,613	0,931	-175,652

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата	Подп. и дата
		15.12
Взам. инв. № Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МКШУ.460871.055ТУ	Лист
						80

Таблица Д.8 – Матрица S-параметров транзистора МС8К4 ( $U_c = 28 \text{ В}$ ,  $I_c = 865 \text{ мА}$ ,  $T_{\text{окр ср}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ )

Частота, ГГц	S11 , дБ	Ang. S11, градус	S21 , дБ	Ang. S21, градус	S12 , дБ	Ang. S12, градус	S22 , дБ	Ang. S22, градус
0,5	0,944	-170,959	11,146	91,199	0,013	0,485	0,749	-173,417
1,0	0,946	-175,355	5,551	84,307	0,013	-5,088	0,755	-174,906
1,5	0,948	-176,785	3,659	79,294	0,012	-9,223	0,762	-174,717
2,0	0,949	-177,482	2,700	74,846	0,012	-12,893	0,771	-174,213
2,5	0,951	-177,897	2,117	70,719	0,012	-16,270	0,781	-173,682
3,0	0,952	-178,182	1,724	66,845	0,012	-19,396	0,793	-173,219
3,5	0,954	-178,399	1,439	63,200	0,011	-22,282	0,805	-172,857
4,0	0,956	-178,581	1,223	59,773	0,011	-24,929	0,817	-172,604
4,5	0,958	-178,744	1,055	56,557	0,010	-27,338	0,829	-172,452
5,0	0,960	-178,898	0,919	53,543	0,010	-29,512	0,840	-172,391
5,5	0,962	-179,046	0,809	50,724	0,010	-31,454	0,851	-172,408
6,0	0,963	-179,193	0,717	48,089	0,009	-33,175	0,862	-172,487
6,5	0,965	-179,338	0,639	45,629	0,009	-34,693	0,871	-172,617
7,0	0,967	-179,484	0,574	43,331	0,008	-36,038	0,880	-172,787
7,5	0,968	-179,630	0,517	41,186	0,008	-37,268	0,888	-172,987
8,0	0,969	-179,776	0,469	39,182	0,008	-38,495	0,896	-173,210
8,5	0,971	-179,923	0,427	37,308	0,008	-39,925	0,903	-173,451
9,0	0,972	179,928	0,390	35,554	0,008	-41,923	0,909	-173,704
9,5	0,973	179,776	0,358	33,912	0,007	-45,039	0,915	-173,964
10,0	0,974	179,622	0,329	32,377	0,007	-49,786	0,920	-174,226
10,5	0,974	179,471	0,304	30,947	0,007	-55,890	0,925	-174,481
11,0	0,975	179,327	0,281	29,617	0,006	-61,759	0,929	-174,726
11,5	0,975	179,191	0,261	28,375	0,005	-65,711	0,933	-174,965
12,0	0,976	179,059	0,243	27,209	0,004	-67,439	0,937	-175,205
12,5	0,976	178,927	0,227	26,111	0,004	-67,571	0,940	-175,445
13,0	0,977	178,795	0,212	25,078	0,003	-66,754	0,943	-175,685
13,5	0,977	178,663	0,199	24,106	0,003	-65,352	0,946	-175,922
14,0	0,978	178,530	0,187	23,191	0,002	-63,463	0,949	-176,155
14,5	0,978	178,398	0,176	22,331	0,002	-60,972	0,952	-176,385
15,0	0,978	178,266	0,166	21,523	0,002	-57,519	0,954	-176,611
15,5	0,979	178,134	0,157	20,764	0,001	-52,291	0,956	-176,832
16,0	0,979	178,002	0,148	20,052	0,001	-43,355	0,958	-177,049
16,5	0,979	177,870	0,141	19,384	0,001	-25,674	0,960	-177,262
17,0	0,979	177,739	0,133	18,759	0,000	9,785	0,962	-177,471
17,5	0,979	177,607	0,127	18,175	0,001	49,350	0,963	-177,675
18,0	0,980	177,477	0,121	17,630	0,001	70,594	0,964	-177,876

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата	Подп. и дата
	Взам. инв. №	Инв. № дубл.
	15.12	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МКШУ.460871.055ТУ	Лист
						81

**Приложение Е**  
(справочное)

**Рекомендации по монтажу изделий**

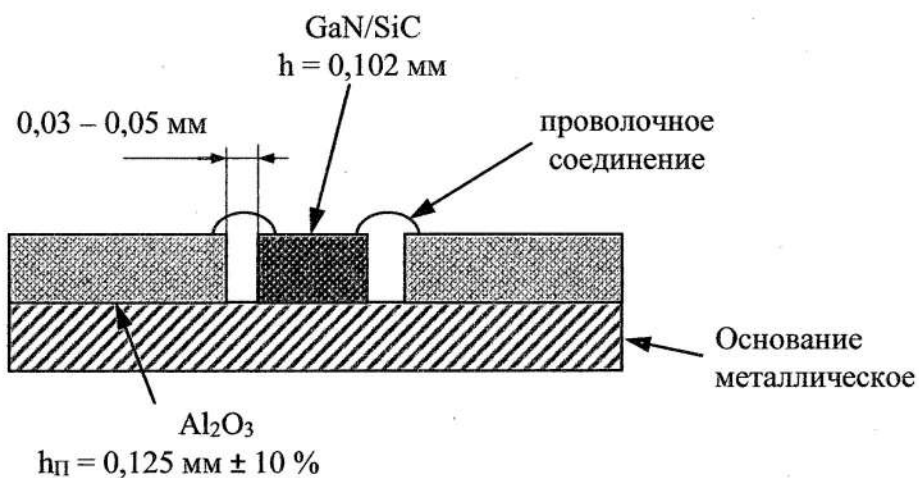


Рисунок Е.1 – Пример монтажа кристалла на металлическое основание при толщине плат трансформаторов импеданса  $(0,1250 \pm 0,0125) \text{ мм}$ .

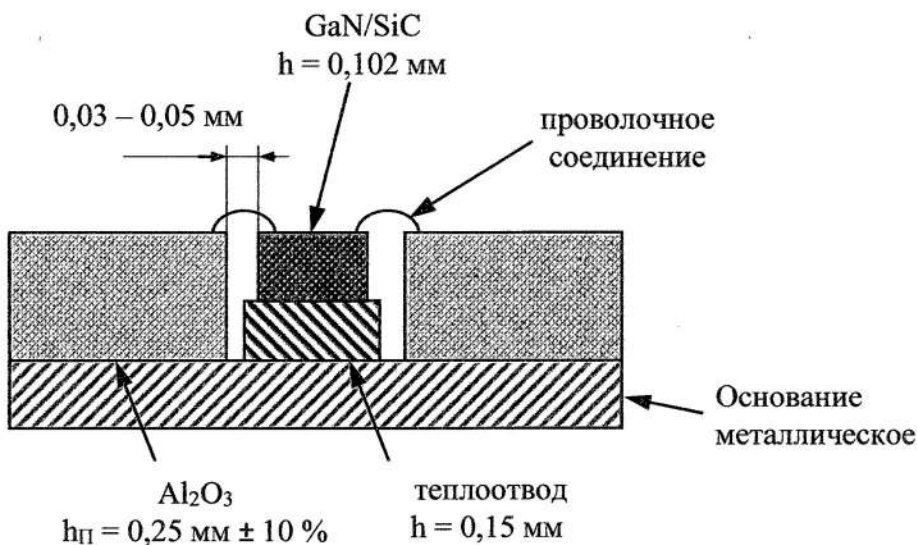


Рисунок Е.2 – Пример монтажа кристалла на металлическое основание при толщине плат трансформаторов импеданса  $(0,250 \pm 0,025) \text{ мм}$ .

Верхняя поверхность изделия по отношению к поверхности линий передачи в горизонтальном сечении не должна отстоять более чем на  $0,1 \text{ мкм}$ . Для этого рекомендуется использовать подложку из Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> толщиной  $0,125 \text{ мм}$ . При использовании подложки из Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> толщиной  $0,25 \text{ мм}$  необходимо предварительно

Инв. № подл.	8983
Подп. и дата	15.12
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата


МКШУ.460871.055ТУ

установить изделие на теплоотводящее основание толщиной 0,15 мм. Линия передачи должна располагаться на максимально близком расстоянии от изделия (не более 0,05 мм).

Для монтажа изделий рекомендуется применять токопроводящий клей типа Ш9960-1 ТУ 6365-008-37241715 и температурой полимеризации – 175 °С.

В качестве ввода и вывода СВЧ сигнала и подачи напряжений смещения должна применяться золотая проволока диаметром от 18 до 25 мкм (не менее 2 проволок на каждую контактную площадку). Длина проволочного вывода не должна превышать 0,5 мм.

Присоединение проволочных выводов к контактными площадкам рекомендуется проводить термозвуковой сваркой при температуре фонового подогрева (120±10) °С и прикладываемым усилием от 0,3 до 0,4 Н.

Инв. № подл. 8983	Подп. и дата  15.12	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
МКШУ.460871.055ТУ				Лист
				83