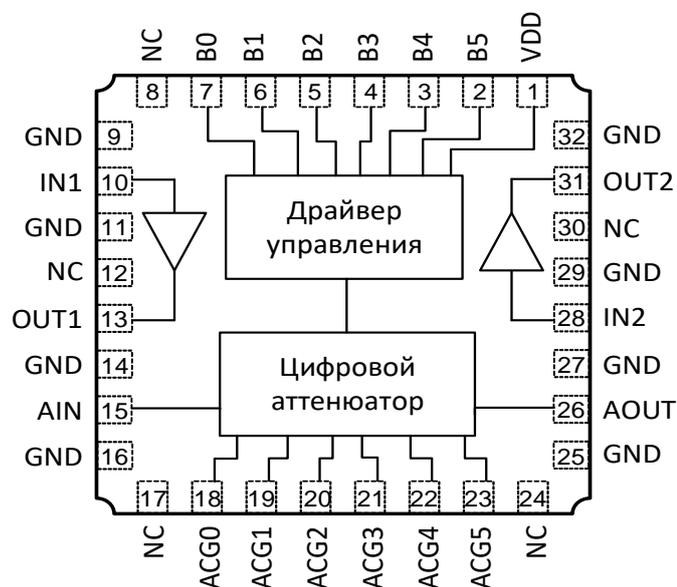


ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА



КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

1324УП1У – СВЧ МИС усилителя с 6-разрядным цифровым управлением, работающая в диапазоне частот до 6,0 ГГц. Управление коэффициентом передачи усилителя осуществляется цифровыми сигналами с КМОП/TTL уровнями 0/+5 В или 0/+3,3 В (в устройстве используется управляющий драйвер). Для работы усилителя требуется однополярное напряжение питания +5 В. МИС согласована по входу и выходу с линией с волновым сопротивлением 50 Ом. По управляющим выводам и выводам питания предусмотрены цепи защиты от воздействия электростатического разряда.

СВЧ МИС изготавливается с использованием арсенид-галлиевого технологического процесса; поставляется в герметичном 32-выводном металлокерамическом корпусе с габаритными размерами 5,0 x 5,0 x 1,1 мм³ (1324УП1У) и в бескорпусном исполнении (1324УП1Н4).

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Диапазон входных частот, ГГц	0,01 – 6,0
Амплитудная ошибка, дБ	1,5
Напряжение питания, В	5
Ток потребления, мА	130
Корпус	МК 5169.32-1
Технологический процесс	GaAs HEMT

ПРИМЕНЕНИЕ

- Схемы регулировки коэффициента усиления
- Схемы температурной компенсации

АНАЛОГИ

ADL5243, TQM8M9075, TQC9305, RDA1005L, HMC626, HMC625

ТАБЛИЦА ИСТИННОСТИ ОСНОВНЫХ СОСТОЯНИЙ АТТЕНЮАТОРА

B0	B1	B2	B3	B4	B5	Нормированный коэффициент передачи, дБ
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	-0,5
0	1	0	0	0	0	-1
0	0	1	0	0	0	-2
0	0	0	1	0	0	-4
0	0	0	0	1	0	-8
0	0	0	0	0	1	-16
1	1	1	1	1	1	-31,5



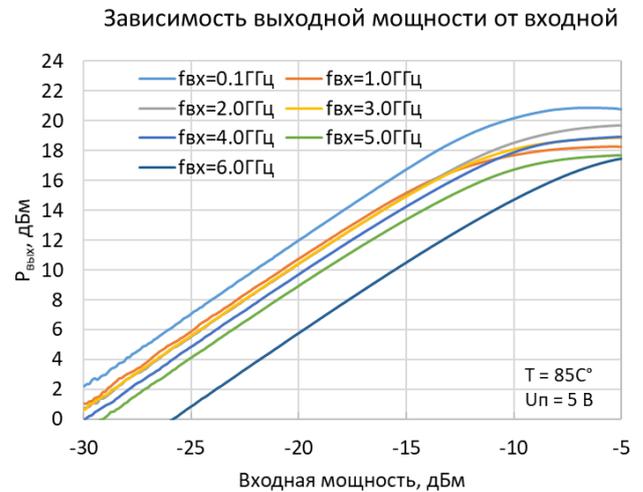
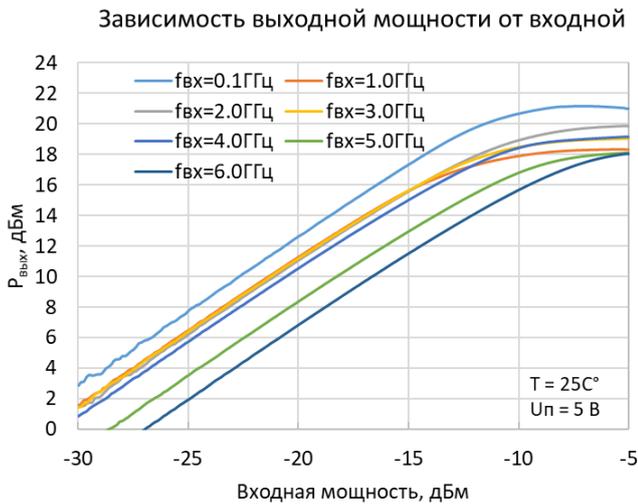
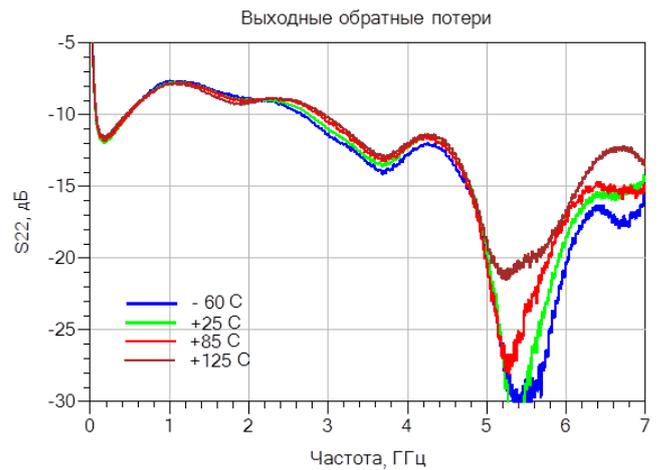
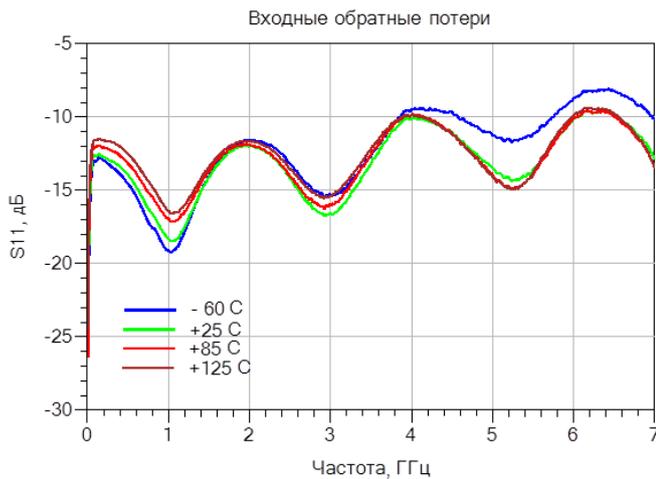
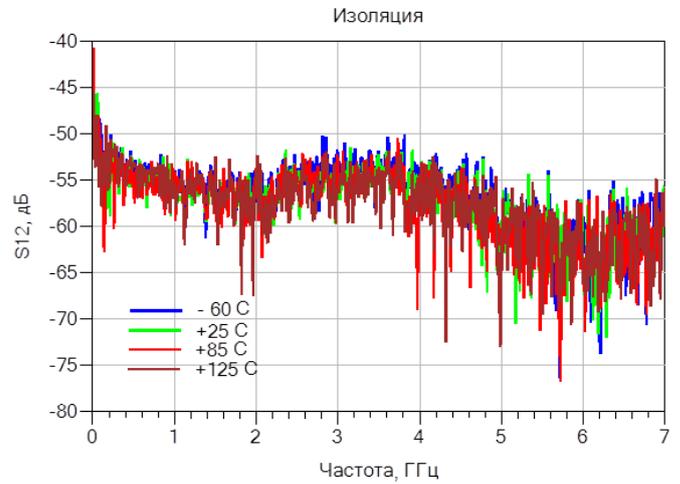
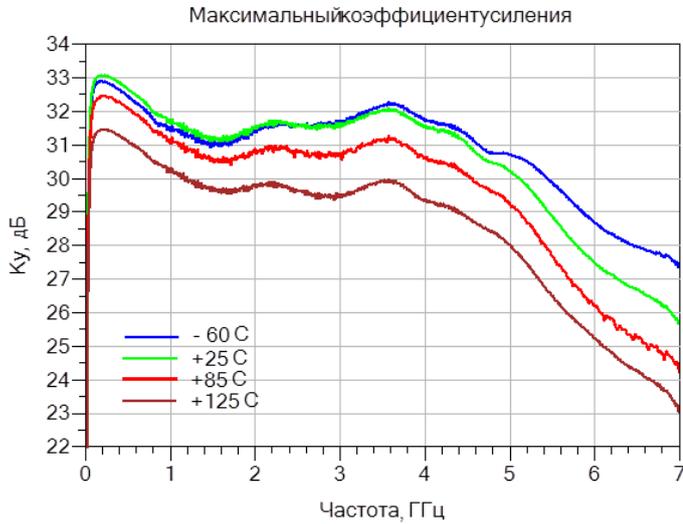
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (T = 25 °C)

Параметр, единица измерения	Режим измерения	Не менее	Тип	Не более
Нижнее значение частоты, ГГц Верхнее значение частоты, ГГц	$U_n = +5 \text{ В}, P_{\text{вх}} = -30 \text{ дБм}$	6,0		0,01
Коэффициент усиления при минимальном ослаблении, дБ	$U_n = +5 \text{ В}, P_{\text{вх}} = -30 \text{ дБм}$	25	31	
Выходная линейная непрерывная мощность по уровню сжатия на 1 дБ, дБм	$f_{\text{вх}} = 0,1 \text{ ГГц}$	19		
Коэффициент шума, дБ	$f_{\text{вх}} = 1 \text{ ГГц}$		3,7	
Амплитудная ошибка, дБ			1,0	1,5
КСВН _{вх} , ед.			1,5	2,1
КСВН _{вых} , ед.			1,7	2,3
Входное напряжение низкого уровня, В		0		1
Входное напряжение высокого уровня, В		2,7		U_n
Пороговое напряжение, В		1,6	2,0	2,5
ПИТАНИЕ				
Напряжение питания, В		+4,75	+5	+5,25
Ток потребления, мА			127	

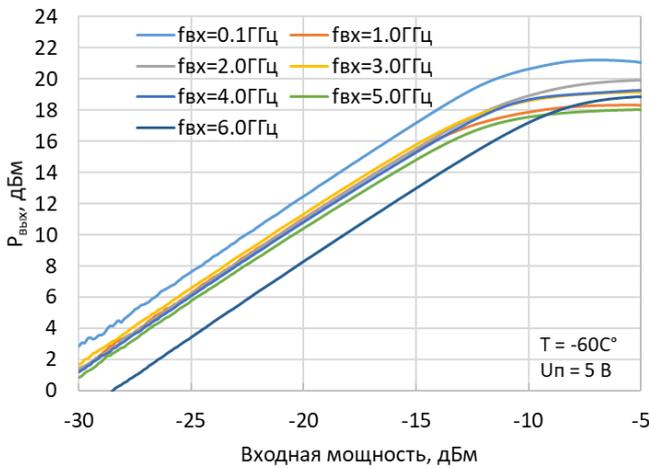
ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ

Параметр, единица измерения	Значение
Входная мощность на входе AIN, Вт	0,1
Напряжение питания по цепи +5 В	+4,75...+5,25
Напряжение управления низкого уровня, В	0...+1,0
Напряжение управления высокого уровня, В	+2,7... U_n
Диапазон рабочих температур, °C	-60...+125
Рассеиваемая мощность, мВт	840

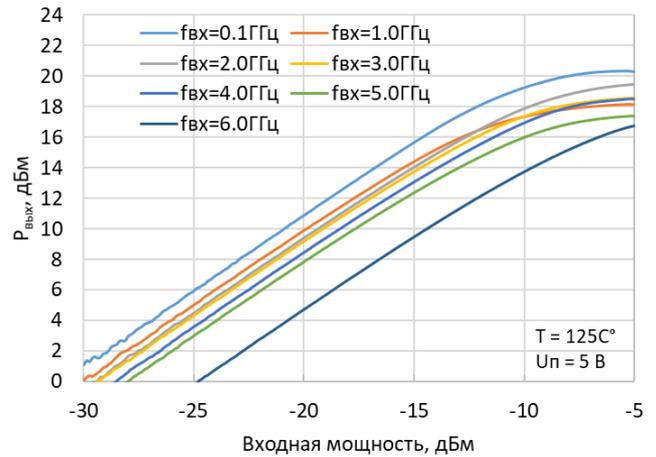
Результаты измерений на демоплате без деембединга: $U_n = 5 \text{ В}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$, если не указано иного.



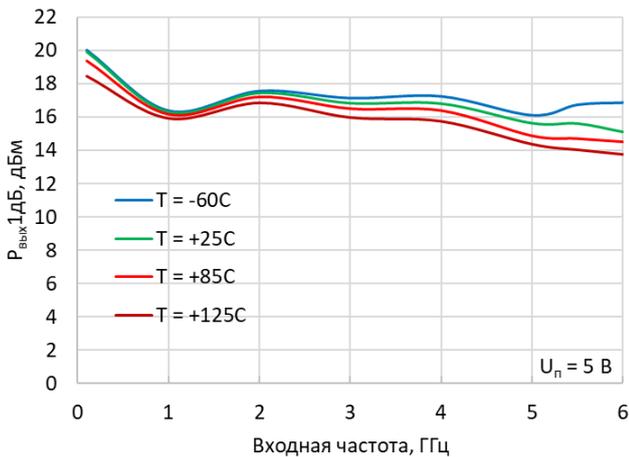
Зависимость выходной мощности от входной



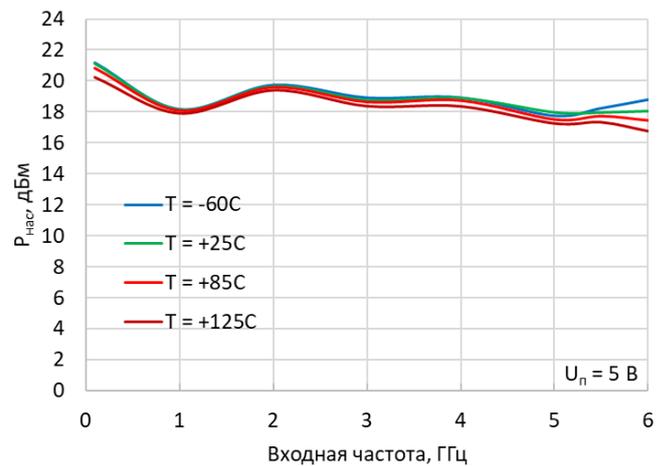
Зависимость выходной мощности от входной



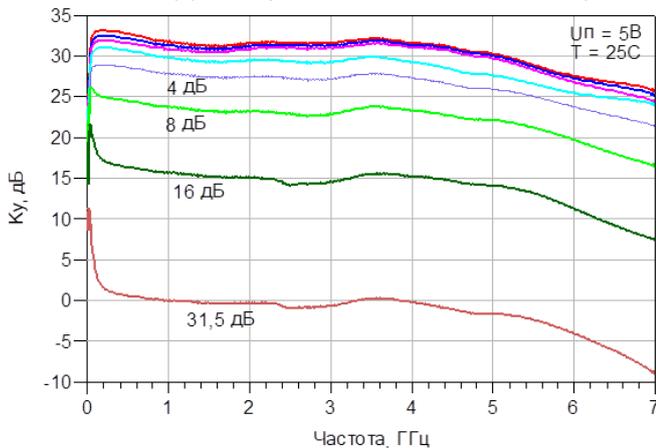
Зависимость $P_{\text{вых}} 1\text{дБ}$ от частоты



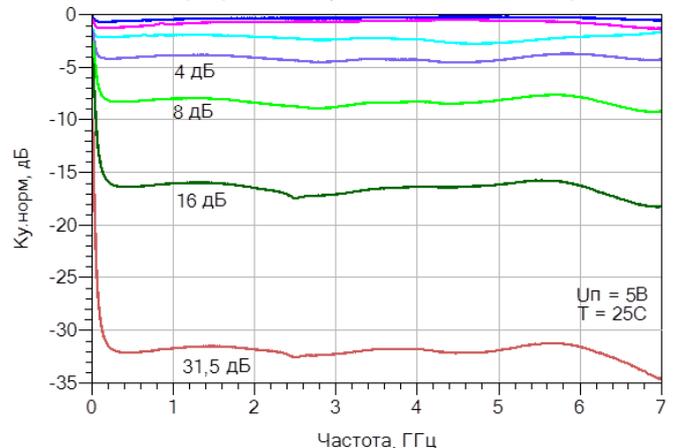
Зависимость $P_{\text{нас}}$ от частоты

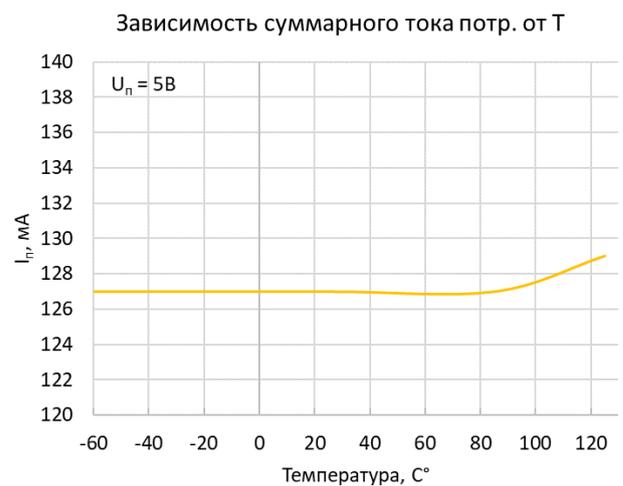
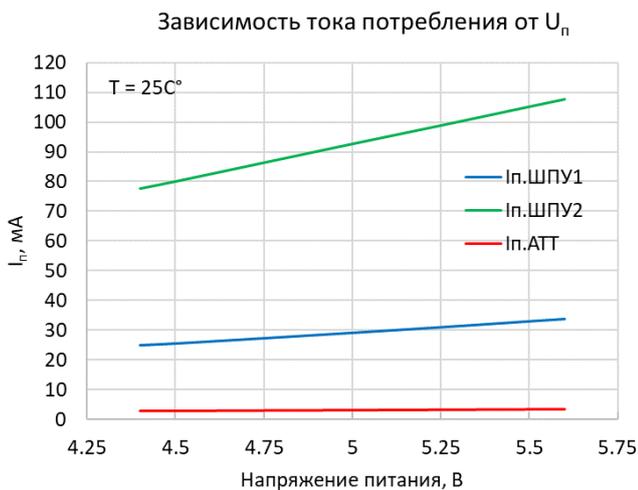
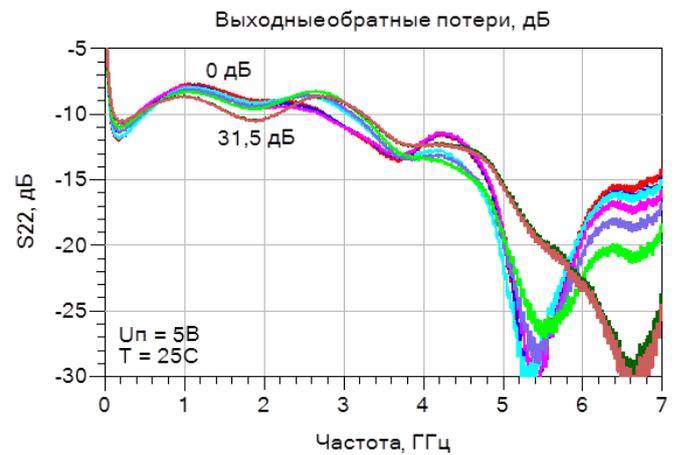
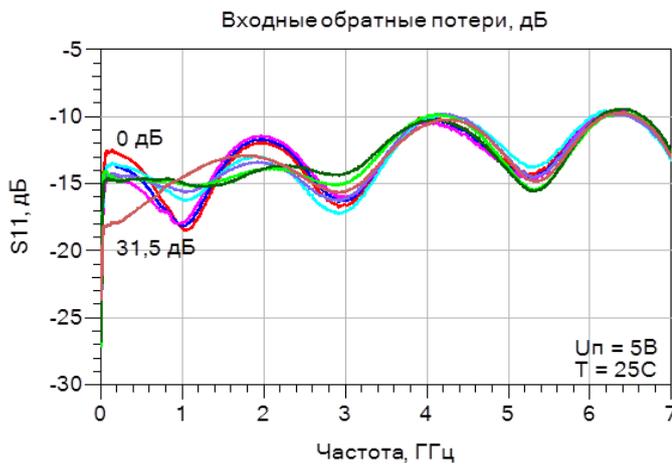
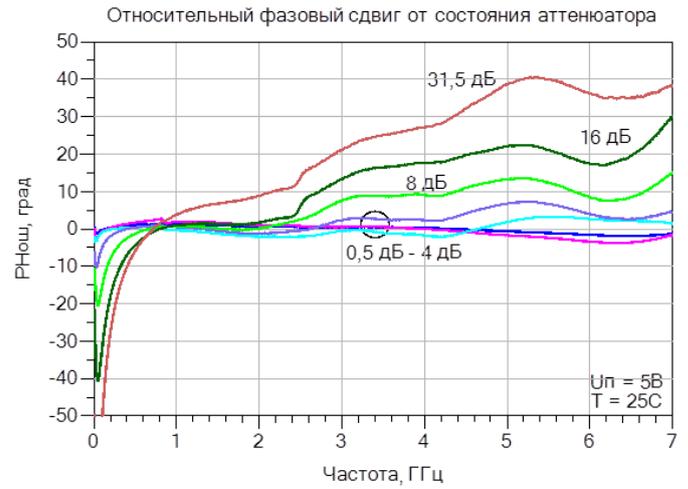
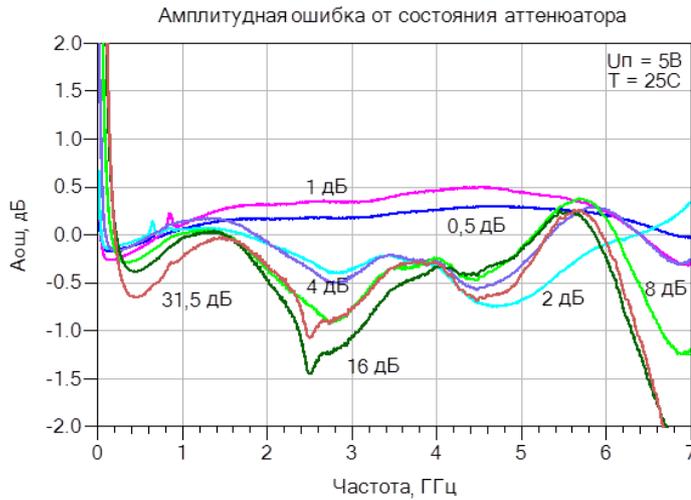


Коэффициент усиления от состояния аттенюатора

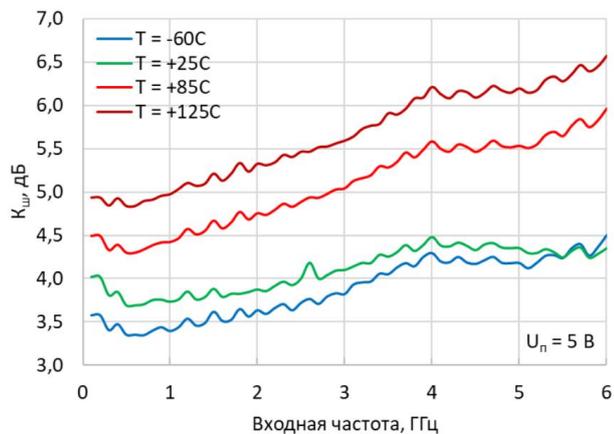


Нормированный K_u от состояния аттенюатора





Зависимость $K_{ш}$ от частоты





S-параметры при $U_n = +5$ В, $T = 25^\circ\text{C}$

$K_n = 0$ дБ

Частота, ГГц	S11, дБ	Arg S11, град	S21, дБ	Arg S21, град	S12, дБ	Arg S12, град	S22, дБ	Arg S22, град
0,01	-26,04	-83,13	18,57	-51,00	-42,84	13,90	-1,77	179,68
0,20	-12,68	-41,21	33,06	141,76	-52,66	-65,82	-11,88	-13,78
0,40	-13,36	-88,33	32,87	84,79	-53,34	-87,57	-10,57	-65,91
0,60	-14,71	-126,71	32,47	33,10	-56,25	-145,98	-9,28	-109,22
0,80	-16,58	-154,83	31,96	-16,47	-53,98	-153,89	-8,32	-149,45
1,00	-18,27	-169,59	31,56	-64,56	-53,73	149,52	-7,73	170,74
1,20	-17,48	-175,21	31,47	-113,40	-53,67	100,90	-7,75	131,96
1,40	-15,11	169,06	31,28	-160,11	-59,37	79,59	-8,06	90,29
1,60	-13,30	143,40	31,16	152,91	-56,99	28,64	-8,51	44,40
1,80	-12,29	114,62	31,34	106,67	-59,60	7,56	-8,84	-4,01
2,00	-12,00	84,54	31,64	58,67	-56,39	-18,89	-8,90	-55,27
2,20	-12,37	51,64	31,83	9,43	-55,54	-105,64	-8,97	-101,85
2,40	-13,39	17,78	31,68	-39,66	-56,72	-137,73	-9,02	-145,49
2,60	-14,88	-16,41	31,50	-87,98	-53,20	170,28	-9,46	177,60
2,80	-16,30	-52,59	31,47	-137,40	-55,38	157,30	-10,18	143,09
3,00	-16,57	-89,12	31,68	174,16	-52,47	85,22	-10,87	110,86
3,20	-15,71	-125,97	31,75	125,14	-53,29	71,15	-11,74	75,86
3,40	-14,02	-162,83	32,01	74,70	-55,73	18,17	-12,45	39,12
3,60	-12,44	163,53	32,03	23,70	-50,79	-28,45	-13,46	-3,84
3,80	-10,88	131,00	31,81	-28,51	-57,37	-26,82	-13,24	-50,82
4,00	-10,16	98,06	31,50	-78,87	-57,81	-116,23	-12,18	-100,02
4,20	-10,22	70,07	31,37	-129,67	-54,19	-127,60	-11,70	-149,81
4,40	-10,77	43,27	31,18	178,30	-54,08	169,87	-11,89	162,16
4,60	-11,61	18,56	30,78	127,47	-57,36	155,19	-12,88	115,56
4,80	-12,52	-7,67	30,47	77,50	-58,50	104,64	-15,16	69,28
5,00	-13,48	-40,20	30,23	26,22	-58,23	55,02	-19,14	21,41
5,19	-14,07	-79,69	29,81	-25,59	-59,23	-16,88	-26,77	-23,81
5,39	-14,06	-128,65	29,21	-76,97	-64,94	-74,49	-31,61	13,90
5,59	-12,86	-178,67	28,58	-127,37	-63,17	-114,90	-26,56	-19,45
5,79	-11,49	138,92	28,00	-176,91	-69,33	165,07	-22,52	-50,49
5,99	-10,15	102,68	27,49	133,87	-63,59	-171,73	-18,36	-101,76
6,19	-9,60	69,70	27,16	84,63	-68,58	140,35	-16,90	-149,65
6,39	-9,65	42,80	26,81	34,60	-65,12	82,63	-15,59	160,19
6,59	-10,29	15,66	26,54	-16,35	-62,66	15,48	-15,36	96,31
6,79	-11,22	-9,48	26,21	-68,27	-59,60	-21,90	-15,66	31,39
6,99	-12,74	-39,54	25,64	-121,98	-55,72	-12,79	-14,37	-27,35
7,19	-15,12	-74,40	24,72	-174,91	-56,28	-122,17	-13,47	-82,32



Кп = 0,5 дБ

Частота, ГГц	S11, дБ	Arg S11, град	S21, дБ	Arg S21, град	S12, дБ	Arg S12, град	S22, дБ	Arg S22, град
0,01	-26,15	-83,55	18,30	-50,74	-43,84	67,49	-1,72	179,42
0,20	-13,69	-40,22	32,40	142,04	-53,98	-90,98	-11,31	-15,48
0,40	-14,22	-85,79	32,26	85,63	-54,73	-80,90	-10,25	-68,49
0,60	-15,42	-122,45	31,92	34,35	-57,85	-155,96	-9,19	-111,64
0,80	-17,00	-148,83	31,47	-15,13	-52,61	177,33	-8,36	-151,41
1,00	-18,07	-163,30	31,13	-63,29	-53,82	162,80	-7,82	169,18
1,20	-16,92	-172,15	31,07	-112,21	-54,31	98,93	-7,93	130,80
1,40	-14,67	169,81	30,91	-159,05	-59,22	66,09	-8,27	89,54
1,60	-12,98	143,64	30,82	153,81	-56,81	24,59	-8,76	44,18
1,80	-12,01	114,74	31,00	107,37	-55,33	-3,26	-9,12	-4,07
2,00	-11,68	84,16	31,30	59,33	-54,72	-38,52	-9,20	-54,93
2,20	-12,14	51,55	31,49	10,04	-59,18	-94,72	-9,22	-101,11
2,40	-13,09	17,23	31,35	-39,14	-56,31	-133,57	-9,22	-144,24
2,60	-14,51	-18,04	31,18	-87,57	-54,43	-178,98	-9,54	179,15
2,80	-15,86	-54,71	31,15	-137,03	-56,52	149,87	-10,20	145,08
3,00	-16,25	-91,79	31,37	174,60	-54,57	101,09	-10,83	112,56
3,20	-15,54	-128,83	31,44	125,64	-57,07	74,38	-11,62	77,56
3,40	-14,00	-166,05	31,71	75,21	-53,02	13,43	-12,25	39,93
3,60	-12,33	160,63	31,76	24,09	-54,40	-13,91	-13,17	-3,01
3,80	-10,87	129,55	31,56	-28,17	-56,93	-53,64	-13,08	-49,17
4,00	-10,25	96,81	31,26	-78,59	-54,78	-121,52	-12,00	-98,83
4,20	-10,37	69,26	31,15	-129,58	-52,37	-137,55	-11,58	-149,06
4,40	-10,93	42,56	30,97	178,24	-59,12	-150,07	-11,74	163,38
4,60	-11,78	18,94	30,58	127,20	-54,29	154,49	-12,78	116,15
4,80	-12,74	-7,42	30,26	77,01	-57,23	94,13	-15,06	70,12
5,00	-13,71	-39,30	30,01	25,58	-64,24	80,24	-18,88	22,95
5,19	-14,32	-79,37	29,59	-26,45	-56,15	11,44	-26,31	-23,28
5,39	-14,32	-128,24	28,97	-78,01	-65,87	-89,76	-31,52	9,12
5,59	-13,06	-178,28	28,33	-128,56	-62,73	-99,27	-26,85	-21,72
5,79	-11,66	139,56	27,74	-178,30	-65,92	-50,75	-22,83	-51,76
5,99	-10,29	103,36	27,20	132,28	-62,42	178,24	-18,70	-102,53
6,19	-9,70	70,64	26,82	82,85	-70,57	-34,78	-17,25	-150,19
6,39	-9,69	43,73	26,43	32,68	-67,44	105,76	-16,07	160,44
6,59	-10,30	16,73	26,10	-18,26	-66,22	30,24	-15,96	96,93
6,79	-11,20	-8,41	25,71	-70,00	-60,08	-32,27	-16,38	32,38
6,99	-12,69	-38,74	25,11	-123,36	-58,52	14,58	-15,10	-25,76
7,19	-12,80	-40,97	25,15	-126,71	-56,07	-53,47	-15,55	-33,37



Кп = 1,0 дБ

Частота, Гц	S11, дБ	Arg S11, град	S21, дБ	Arg S21, град	S12, дБ	Arg S12, град	S22, дБ	Arg S22, град
0,01	-23,88	-78,13	18,10	-51,16	-49,84	-6,56	-1,74	178,88
0,20	-14,56	-39,39	31,81	142,06	-54,36	-72,49	-10,89	-16,64
0,40	-15,08	-83,56	31,69	86,16	-58,73	-62,12	-9,96	-70,03
0,60	-16,12	-118,13	31,39	35,10	-58,16	-148,05	-9,01	-113,51
0,80	-17,14	-143,34	31,03	-13,80	-52,74	-161,28	-8,36	-153,13
1,00	-17,93	-157,88	30,67	-62,63	-54,36	148,60	-7,83	167,68
1,20	-16,42	-168,90	30,65	-111,41	-55,99	113,09	-8,03	129,34
1,40	-14,24	170,46	30,52	-158,30	-60,83	69,10	-8,42	88,40
1,60	-12,62	143,53	30,45	154,48	-58,05	25,12	-8,96	43,04
1,80	-11,71	114,32	30,65	107,92	-58,61	-5,53	-9,33	-4,78
2,00	-11,47	83,59	30,95	59,70	-55,78	-28,46	-9,45	-55,53
2,20	-11,91	50,38	31,14	10,37	-56,86	-131,78	-9,47	-101,16
2,40	-12,77	16,12	31,01	-38,83	-60,12	-87,73	-9,45	-143,97
2,60	-14,19	-19,69	30,85	-87,38	-54,02	164,22	-9,79	-179,90
2,80	-15,47	-57,81	30,82	-136,92	-57,97	126,00	-10,35	146,51
3,00	-15,96	-95,38	31,03	174,69	-54,57	99,51	-10,92	114,23
3,20	-15,39	-132,71	31,10	125,68	-56,53	69,34	-11,62	79,50
3,40	-13,90	-169,27	31,39	75,27	-53,27	22,42	-12,19	41,89
3,60	-12,37	158,60	31,45	24,09	-59,23	-28,68	-13,04	-0,96
3,80	-11,08	127,71	31,26	-28,32	-58,43	-49,14	-12,94	-47,64
4,00	-10,46	96,30	30,95	-78,88	-56,58	-107,70	-11,99	-97,42
4,20	-10,65	69,22	30,86	-129,99	-53,15	-145,56	-11,55	-147,62
4,40	-11,19	43,20	30,67	177,65	-56,68	156,36	-11,74	164,70
4,60	-12,01	20,16	30,27	126,43	-54,22	147,65	-12,66	118,43
4,80	-12,87	-5,56	29,95	76,07	-57,36	121,19	-14,78	72,45
5,00	-13,79	-37,31	29,68	24,57	-60,94	106,12	-18,43	25,86
5,19	-14,41	-77,43	29,24	-27,57	-58,90	-12,23	-24,95	-18,44
5,39	-14,45	-126,50	28,60	-79,24	-64,74	-27,65	-29,87	-5,38
5,59	-13,21	-176,86	27,94	-129,98	-61,74	-22,82	-26,70	-31,90
5,79	-11,70	140,99	27,32	-179,87	-62,67	-60,83	-23,44	-58,17
5,99	-10,32	104,44	26,73	130,47	-62,63	179,43	-19,15	-105,80
6,19	-9,72	71,86	26,29	80,95	-66,99	127,24	-17,93	-152,32
6,39	-9,63	45,14	25,81	30,87	-61,68	46,45	-16,87	159,15
6,59	-10,18	17,88	25,40	-19,85	-62,23	39,19	-16,89	96,21
6,79	-11,07	-7,81	24,95	-71,06	-58,62	-31,35	-17,43	32,12
6,99	-12,61	-38,35	24,33	-123,70	-56,93	-12,09	-15,96	-24,95
7,19	-15,02	-73,86	23,46	-175,79	-57,18	-96,26	-14,77	-78,70



Кп = 2,0 дБ

Частота, ГГц	S11, дБ	Arg S11, град	S21, дБ	Arg S21, град	S12, дБ	Arg S12, град	S22, дБ	Arg S22, град
0,01	0,01	-25,82	-78,63	17,24	-53,29	-42,84	103,37	-1,85
0,20	0,20	-13,54	-37,52	30,94	141,62	-57,55	-57,64	-11,75
0,40	0,40	-13,87	-81,37	30,80	85,09	-57,96	-64,44	-10,63
0,60	0,60	-14,56	-116,92	30,48	33,69	-59,70	-128,89	-9,51
0,80	0,80	-15,52	-145,93	30,00	-16,42	-56,66	-164,25	-8,58
1,00	1,00	-16,18	-167,01	29,63	-64,97	-55,85	156,94	-7,97
1,20	1,20	-15,80	177,33	29,54	-114,02	-56,13	110,17	-8,04
1,40	1,40	-14,69	158,32	29,34	-161,15	-63,97	57,78	-8,32
1,60	1,60	-13,66	134,51	29,21	151,44	-61,10	29,88	-8,76
1,80	1,80	-13,10	108,73	29,32	104,87	-56,46	-0,83	-9,05
2,00	2,00	-13,03	81,29	29,55	56,68	-52,88	-40,81	-9,08
2,20	2,20	-13,63	51,94	29,67	7,46	-58,94	-126,30	-8,90
2,40	2,40	-14,61	21,37	29,44	-41,70	-61,81	-159,18	-8,66
2,60	2,60	-15,88	-10,56	29,16	-89,95	-59,08	126,58	-8,66
2,80	2,80	-17,03	-45,54	29,07	-138,73	-66,96	163,03	-9,07
3,00	3,00	-17,04	-81,99	29,34	173,51	-53,94	95,58	-9,66
3,20	3,20	-16,09	-120,41	29,47	124,79	-56,57	70,58	-10,67
3,40	3,40	-14,36	-158,15	29,79	73,86	-55,32	-10,16	-11,66
3,60	3,60	-12,45	166,77	29,79	22,42	-59,68	-23,33	-12,89
3,80	3,80	-10,86	134,49	29,52	-29,86	-56,51	-107,69	-13,24
4,00	4,00	-10,06	102,74	29,17	-80,60	-53,64	-100,19	-12,86
4,20	4,20	-9,86	74,96	28,89	-131,74	-54,02	-119,65	-12,87
4,40	4,40	-10,11	46,99	28,52	176,95	-60,90	-153,80	-13,43
4,60	4,60	-10,66	20,49	28,04	127,19	-55,53	164,83	-14,50
4,80	4,80	-11,54	-9,08	27,74	78,29	-57,62	133,03	-16,87
5,00	5,00	-12,61	-43,85	27,55	28,08	-62,62	132,92	-20,89
5,19	5,19	-13,50	-85,95	27,23	-22,97	-59,88	8,27	-28,66
5,39	5,39	-13,62	-134,00	26,76	-73,86	-69,42	-71,88	-27,84
5,59	5,59	-12,56	177,42	26,28	-124,17	-78,13	175,56	-25,30
5,79	5,79	-11,31	136,41	25,83	-173,87	-62,61	30,32	-22,10
5,99	5,99	-10,11	101,05	25,39	136,56	-63,84	50,18	-18,44
6,19	6,19	-9,58	68,98	25,11	87,01	-66,13	-82,19	-17,23
6,39	6,39	-9,69	42,14	24,82	36,81	-61,24	106,01	-16,15
6,59	6,59	-10,39	15,04	24,63	-14,27	-68,61	51,77	-16,08
6,79	6,79	-11,47	-10,33	24,39	-66,40	-59,63	-55,06	-16,56
6,99	6,99	-13,17	-39,95	23,97	-120,58	-58,24	38,80	-15,09
7,19	7,19	-15,76	-74,74	23,21	-174,71	-62,27	-106,37	-13,93



Кп = 4,0 дБ

Частота, ГГц	S11, дБ	Arg S11, град	S21, дБ	Arg S21, град	S12, дБ	Arg S12, град	S22, дБ	Arg S22, град
0,01	-27,08	-71,39	17,02	-57,45	-39,59	97,46	-1,85	179,74
0,20	-14,32	-37,37	28,89	139,75	-57,65	-78,24	-11,34	-12,66
0,40	-14,46	-78,65	28,76	84,72	-56,56	-84,26	-10,37	-67,86
0,60	-14,87	-112,77	28,45	33,73	-62,21	-140,80	-9,38	-111,31
0,80	-15,20	-141,64	28,04	-15,66	-55,41	179,22	-8,64	-150,79
1,00	-15,55	-165,48	27,71	-64,09	-56,67	154,60	-8,10	170,63
1,20	-15,38	174,83	27,64	-113,14	-61,87	75,98	-8,22	132,74
1,40	-14,67	155,24	27,45	-160,32	-72,27	31,82	-8,56	92,64
1,60	-13,97	132,51	27,30	152,20	-56,56	34,22	-9,00	48,37
1,80	-13,53	108,57	27,37	105,57	-64,37	3,22	-9,30	1,47
2,00	-13,44	83,31	27,56	57,52	-56,75	-32,50	-9,31	-48,46
2,20	-13,80	55,42	27,64	8,57	-59,01	-106,06	-9,03	-93,79
2,40	-14,54	25,54	27,37	-40,27	-60,54	-151,71	-8,65	-137,19
2,60	-15,41	-6,26	27,06	-88,14	-58,29	173,03	-8,55	-175,58
2,80	-16,15	-42,23	26,97	-136,39	-60,43	146,09	-8,87	147,15
3,00	-16,08	-80,98	27,27	176,46	-57,70	90,40	-9,45	110,17
3,20	-15,25	-121,46	27,44	128,02	-55,81	87,38	-10,47	71,08
3,40	-13,76	-160,19	27,79	77,33	-56,33	5,16	-11,52	30,45
3,60	-12,16	164,63	27,81	26,08	-54,48	-6,89	-12,89	-15,81
3,80	-10,79	133,00	27,56	-25,93	-62,38	-30,17	-13,40	-62,91
4,00	-10,04	101,65	27,24	-76,49	-59,13	-108,52	-13,12	-110,37
4,20	-9,80	73,73	26,97	-127,36	-55,40	-128,45	-13,28	-156,02
4,40	-10,13	45,32	26,64	-178,26	-55,60	-160,85	-13,59	162,11
4,60	-10,74	18,19	26,25	132,23	-55,98	160,41	-14,42	121,42
4,80	-11,81	-11,84	26,02	83,33	-62,84	135,75	-16,29	80,62
5,00	-13,06	-46,63	25,91	32,98	-62,22	125,87	-19,36	39,15
5,19	-14,19	-88,03	25,67	-18,43	-60,42	-16,71	-24,85	0,62
5,39	-14,34	-136,15	25,25	-69,98	-74,92	-143,80	-27,22	-3,92
5,59	-13,25	176,20	24,78	-121,10	-73,76	41,03	-26,66	-38,37
5,79	-11,85	136,42	24,29	-171,67	-63,76	-15,65	-24,33	-61,76
5,99	-10,56	102,05	23,75	137,86	-66,99	-95,52	-20,35	-104,88
6,19	-9,91	70,88	23,30	87,67	-66,33	89,08	-19,26	-147,60
6,39	-9,88	44,56	22,81	37,24	-63,13	73,00	-18,14	168,51
6,59	-10,38	17,49	22,38	-13,63	-63,84	30,75	-18,16	109,06
6,79	-11,34	-8,21	21,92	-64,85	-60,40	-35,43	-18,96	49,11
6,99	-13,00	-38,40	21,38	-117,58	-60,15	19,41	-16,90	-8,50
7,19	-15,59	-73,08	20,58	-170,43	-70,26	-116,84	-15,23	-64,70



Кп = 8,0 дБ

Частота, ГГц	S11, дБ	Arg S11, град	S21, дБ	Arg S21, град	S12, дБ	Arg S12, град	S22, дБ	Arg S22, град
0,01	-27,11	-72,86	16,02	-61,62	-56,63	120,04	-1,99	-179,22
0,20	-14,61	-38,28	24,91	133,78	-57,22	-138,96	-10,99	-10,71
0,40	-14,68	-76,92	24,59	82,25	-58,72	-72,09	-10,21	-68,10
0,60	-14,77	-110,23	24,28	32,70	-63,03	178,16	-9,36	-112,12
0,80	-14,80	-140,07	23,90	-15,87	-58,76	178,27	-8,73	-151,41
1,00	-15,01	-166,60	23,59	-63,92	-58,13	159,67	-8,27	170,34
1,20	-15,10	171,16	23,52	-112,72	-61,52	57,80	-8,42	133,04
1,40	-14,89	151,43	23,32	-159,74	-81,63	28,14	-8,77	93,39
1,60	-14,52	130,83	23,14	152,96	-57,55	7,34	-9,26	49,76
1,80	-14,20	110,02	23,16	106,53	-59,19	8,48	-9,53	3,75
2,00	-13,87	86,53	23,28	58,91	-57,18	-49,35	-9,49	-45,48
2,20	-13,94	60,78	23,30	10,54	-63,41	-132,00	-9,06	-90,80
2,40	-14,22	31,48	23,00	-37,64	-64,47	168,08	-8,51	-134,10
2,60	-14,67	-1,16	22,66	-84,82	-55,29	172,32	-8,26	-173,27
2,80	-15,05	-39,47	22,57	-132,08	-76,99	79,62	-8,46	148,83
3,00	-14,96	-80,13	22,94	-178,35	-62,39	112,54	-8,97	110,40
3,20	-14,33	-122,77	23,18	133,85	-69,68	86,82	-10,00	70,24
3,40	-12,94	-162,63	23,62	83,48	-60,85	28,03	-11,07	28,58
3,60	-11,66	161,46	23,70	32,45	-60,08	-2,50	-12,51	-18,86
3,80	-10,55	129,90	23,51	-19,28	-62,24	-55,79	-13,24	-66,51
4,00	-10,00	99,03	23,27	-69,77	-57,34	-102,88	-13,26	-113,65
4,20	-9,87	71,29	23,02	-120,73	-53,68	-111,85	-13,66	-158,39
4,40	-10,31	43,13	22,72	-171,54	-59,54	-148,09	-14,05	162,26
4,60	-11,02	16,30	22,39	139,00	-57,80	155,28	-14,67	123,60
4,80	-12,33	-13,27	22,18	89,97	-69,18	146,34	-16,33	84,21
5,00	-13,73	-47,37	22,09	39,53	-63,98	125,33	-18,84	42,98
5,19	-15,09	-87,84	21,86	-12,16	-62,05	-15,85	-23,27	2,98
5,39	-15,27	-135,05	21,44	-64,03	-64,77	-146,37	-25,29	-16,65
5,59	-14,10	178,19	20,92	-115,60	-65,46	-110,05	-26,00	-56,86
5,79	-12,42	139,03	20,35	-166,75	-58,26	21,71	-25,69	-76,18
5,99	-10,89	105,22	19,67	142,41	-69,52	27,81	-22,08	-111,97
6,19	-9,95	74,43	18,98	92,13	-61,60	-140,23	-21,17	-150,41
6,39	-9,72	47,20	18,28	42,45	-64,16	100,65	-20,14	172,29
6,59	-10,08	19,28	17,63	-7,22	-72,50	-40,51	-20,44	114,77
6,79	-10,98	-7,56	17,04	-56,73	-58,82	-36,73	-21,28	58,53
6,99	-12,70	-38,44	16,44	-107,28	-58,22	28,34	-18,45	0,46
7,19	-15,42	-73,69	15,69	-158,43	-55,94	-99,11	-16,30	-56,93



Kп = 16,0 дБ

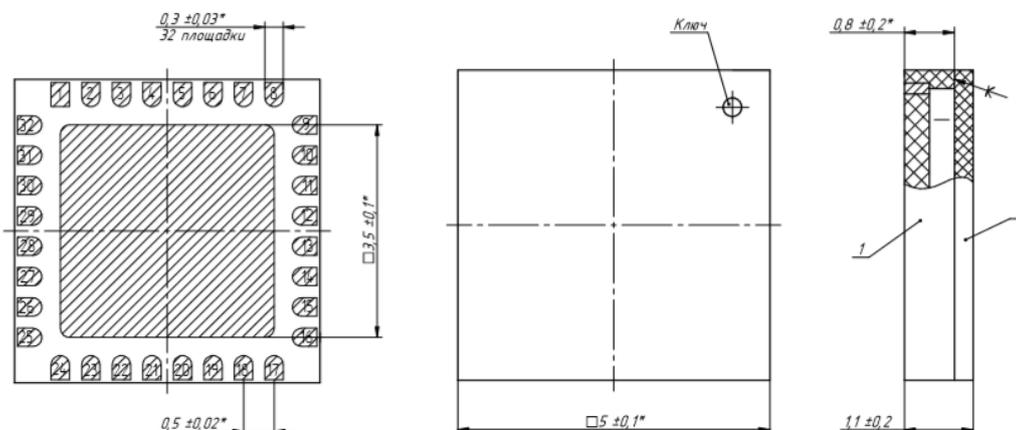
Частота, ГГц	S11, дБ	Arg S11, град	S21, дБ	Arg S21, град	S12, дБ	Arg S12, град	S22, дБ	Arg S22, град
0,01	-26,77	-69,93	14,30	-72,85	-46,74	-110,78	-2,13	-178,46
0,20	-14,78	-37,07	17,17	123,54	-61,89	-32,83	-10,60	-12,87
0,40	-14,65	-75,55	16,50	77,74	-68,30	55,31	-9,97	-70,55
0,60	-14,68	-109,60	16,15	30,67	-63,34	157,26	-9,30	-115,07
0,80	-14,65	-140,20	15,79	-16,49	-59,63	-171,17	-8,87	-154,30
1,00	-14,92	-167,39	15,54	-63,59	-67,35	157,15	-8,61	167,92
1,20	-15,14	170,02	15,48	-111,95	-65,36	82,01	-8,91	131,44
1,40	-15,11	150,58	15,30	-158,65	-69,98	-93,88	-9,40	92,55
1,60	-14,83	131,35	15,12	154,22	-86,59	123,31	-10,06	49,90
1,80	-14,35	111,99	15,10	107,91	-79,49	29,34	-10,39	4,79
2,00	-13,87	89,41	15,15	60,51	-65,99	-81,31	-10,36	-43,46
2,20	-13,67	63,31	15,11	12,29	-63,96	164,29	-9,88	-87,53
2,40	-13,79	33,32	14,57	-36,35	-68,45	49,97	-9,19	-130,06
2,60	-13,98	-0,52	14,17	-79,51	-61,76	143,82	-8,72	-168,46
2,80	-14,31	-40,32	14,28	-126,71	-72,81	-171,98	-8,76	154,32
3,00	-14,26	-82,67	14,64	-172,45	-60,90	41,25	-9,07	116,84
3,20	-13,71	-126,30	14,88	140,32	-64,32	34,80	-9,91	77,72
3,40	-12,60	-166,25	15,37	90,91	-67,02	20,99	-10,73	37,02
3,60	-11,50	157,62	15,53	40,41	-60,07	46,04	-11,89	-9,04
3,80	-10,70	126,25	15,39	-11,24	-62,07	-33,74	-12,38	-56,21
4,00	-10,34	96,75	15,17	-61,23	-62,82	-48,42	-12,26	-104,11
4,20	-10,29	70,22	15,01	-111,89	-57,37	-105,75	-12,43	-148,21
4,40	-10,77	43,21	14,77	-162,76	-62,48	-145,02	-12,42	170,88
4,60	-11,49	17,85	14,45	147,67	-61,88	-178,62	-12,60	130,20
4,80	-12,71	-10,44	14,20	98,51	-70,66	144,67	-13,62	88,26
5,00	-13,98	-43,27	14,08	48,35	-62,36	137,67	-15,08	43,92
5,19	-15,25	-83,31	13,82	-3,21	-70,71	37,93	-17,50	-3,51
5,39	-15,43	-130,33	13,39	-55,18	-81,47	-161,69	-19,12	-44,08
5,59	-14,14	-177,96	12,80	-106,95	-67,08	-163,27	-19,97	-94,34
5,79	-12,30	142,30	12,08	-158,13	-66,45	34,17	-21,88	-134,75
5,99	-10,67	107,27	11,26	151,36	-66,23	41,91	-22,45	-167,45
6,19	-9,69	76,09	10,40	101,66	-62,24	-70,11	-24,67	154,85
6,39	-9,44	47,60	9,57	53,01	-66,51	42,54	-27,90	130,80
6,59	-9,82	19,05	8,80	4,43	-61,03	-82,25	-27,96	71,73
6,79	-10,77	-8,72	8,10	-43,57	-63,37	-62,05	-29,53	3,08
6,99	-12,61	-40,16	7,41	-92,22	-62,70	15,36	-24,32	-25,11
7,19	-15,43	-76,16	6,65	-141,47	-64,95	-101,46	-20,29	-73,52



Кп = 31,5 дБ

Частота, ГГц	S11, дБ	Arg S11, град	S21, дБ	Arg S21, град	S12, дБ	Arg S12, град	S22, дБ	Arg S22, град
0,01	-23,67	-64,60	8,58	-100,81	-49,03	116,74	-2,07	-177,18
0,20	-17,90	-31,69	1,58	113,93	-52,10	-153,34	-10,58	-12,98
0,40	-17,11	-65,13	0,74	74,47	-63,79	-42,57	-9,98	-70,59
0,60	-16,26	-95,11	0,40	30,31	-65,59	106,19	-9,30	-114,97
0,80	-15,24	-124,56	0,07	-15,00	-59,64	179,36	-8,89	-154,34
1,00	-14,53	-152,16	-0,16	-60,74	-61,42	-160,76	-8,61	168,14
1,20	-13,85	-178,50	-0,13	-107,92	-63,29	81,56	-8,92	131,63
1,40	-13,31	156,20	-0,26	-153,60	-60,48	-93,22	-9,41	92,90
1,60	-12,98	130,72	-0,37	160,12	-70,11	-36,85	-10,05	50,46
1,80	-12,93	106,07	-0,32	114,49	-65,87	126,76	-10,43	5,43
2,00	-13,09	80,61	-0,20	67,61	-64,40	36,41	-10,40	-42,70
2,20	-13,50	53,22	-0,17	19,87	-64,41	124,23	-9,88	-86,88
2,40	-14,19	23,86	-0,61	-28,46	-65,17	63,99	-9,18	-129,17
2,60	-14,94	-9,04	-0,99	-72,11	-64,60	164,72	-8,69	-167,86
2,80	-15,52	-46,77	-0,91	-119,13	-73,88	-140,11	-8,74	155,15
3,00	-15,59	-87,09	-0,56	-164,59	-61,49	103,60	-9,00	117,50
3,20	-14,98	-128,53	-0,36	148,41	-63,29	90,72	-9,86	78,40
3,40	-13,69	-166,31	0,11	99,33	-63,82	-91,96	-10,66	37,61
3,60	-12,36	159,71	0,23	49,14	-64,06	64,44	-11,82	-8,35
3,80	-11,27	130,02	0,03	-2,17	-61,76	157,01	-12,34	-55,79
4,00	-10,59	101,44	-0,30	-51,65	-66,79	-147,51	-12,25	-103,62
4,20	-10,24	74,99	-0,58	-101,51	-61,08	-134,66	-12,51	-147,98
4,40	-10,37	47,34	-0,95	-151,10	-62,57	-153,74	-12,52	171,52
4,60	-10,82	20,36	-1,34	160,94	-61,86	-146,59	-12,71	131,01
4,80	-11,88	-10,38	-1,62	113,38	-60,02	-176,62	-13,79	89,20
5,00	-13,15	-45,30	-1,68	64,86	-60,39	-176,86	-15,24	45,69
5,19	-14,49	-87,51	-1,87	14,44	-77,88	-124,81	-17,77	-1,35
5,39	-14,77	-135,27	-2,19	-36,69	-67,72	128,00	-19,35	-41,69
5,59	-13,69	177,76	-2,70	-87,87	-62,21	139,40	-20,24	-92,74
5,79	-12,17	138,33	-3,31	-138,97	-64,63	-15,29	-22,18	-131,43
5,99	-10,74	104,37	-4,08	170,17	-66,91	74,40	-22,71	-165,23
6,19	-9,92	74,45	-4,91	119,52	-61,56	-49,83	-25,04	158,59
6,39	-9,74	46,75	-5,79	69,74	-60,26	23,35	-28,50	136,74
6,59	-10,15	19,12	-6,64	18,87	-61,90	-64,64	-28,58	76,28
6,79	-11,09	-7,80	-7,69	-31,96	-65,23	-82,65	-30,78	4,73
6,99	-12,99	-38,07	-9,01	-83,82	-66,02	97,07	-25,06	-21,52
7,19	-15,92	-73,11	-11,52	-137,59	-59,86	-96,54	-20,71	-71,79

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ 1324УП1У

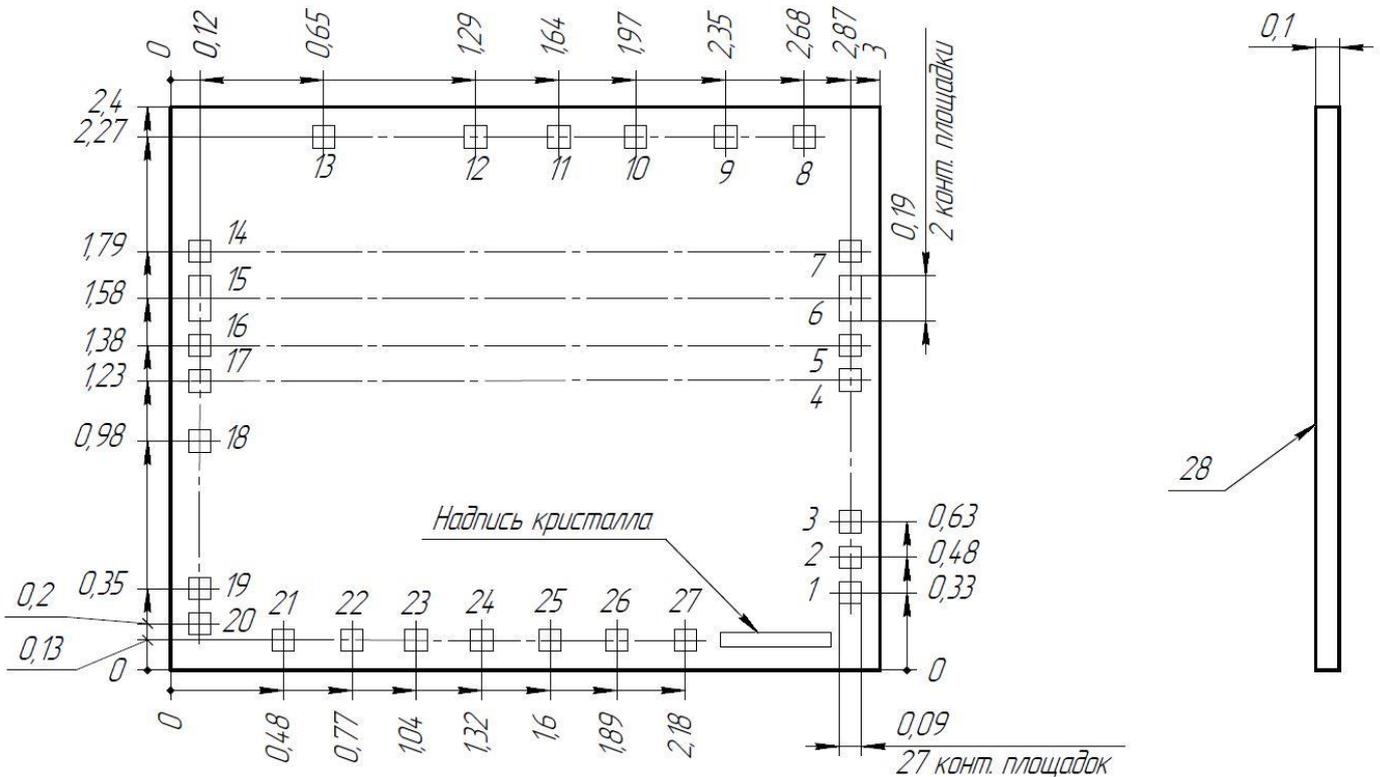


Наименование корпуса	Материал корпуса
МК 5169.32-1	Металлокерамика

НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ 1324УП1У

Номер вывода	Назначение	Обозначение на функциональной схеме
1	Положительное питание +5 В	VDD
2	Вход управления звеном 16,0 дБ	B5
3	Вход управления звеном 8,0 дБ	B4
4	Вход управления звеном 4,0 дБ	B3
5	Вход управления звеном 2,0 дБ	B2
6	Вход управления звеном 1,0 дБ	B1
7	Вход управления звеном 0,5 дБ	B0
8, 12, 17, 24, 30	Свободный	NC
9, 11, 14, 16, 25, 27, 29, 32	Общий	GND
10	Вход первого ШПУ	IN1
13	Выход первого ШПУ	OUT1
15	Вход аттенюатора	AIN
18	Низкочастотное заземление по переменному току	ACG0
19	Низкочастотное заземление по переменному току	ACG1
20	Низкочастотное заземление по переменному току	ACG2
21	Низкочастотное заземление по переменному току	ACG3
22	Низкочастотное заземление по переменному току	ACG4
23	Низкочастотное заземление по переменному току	ACG5
26	Выход аттенюатора	AOUT
28	Вход второго ШПУ	IN2
31	Выход второго ШПУ	OUT2

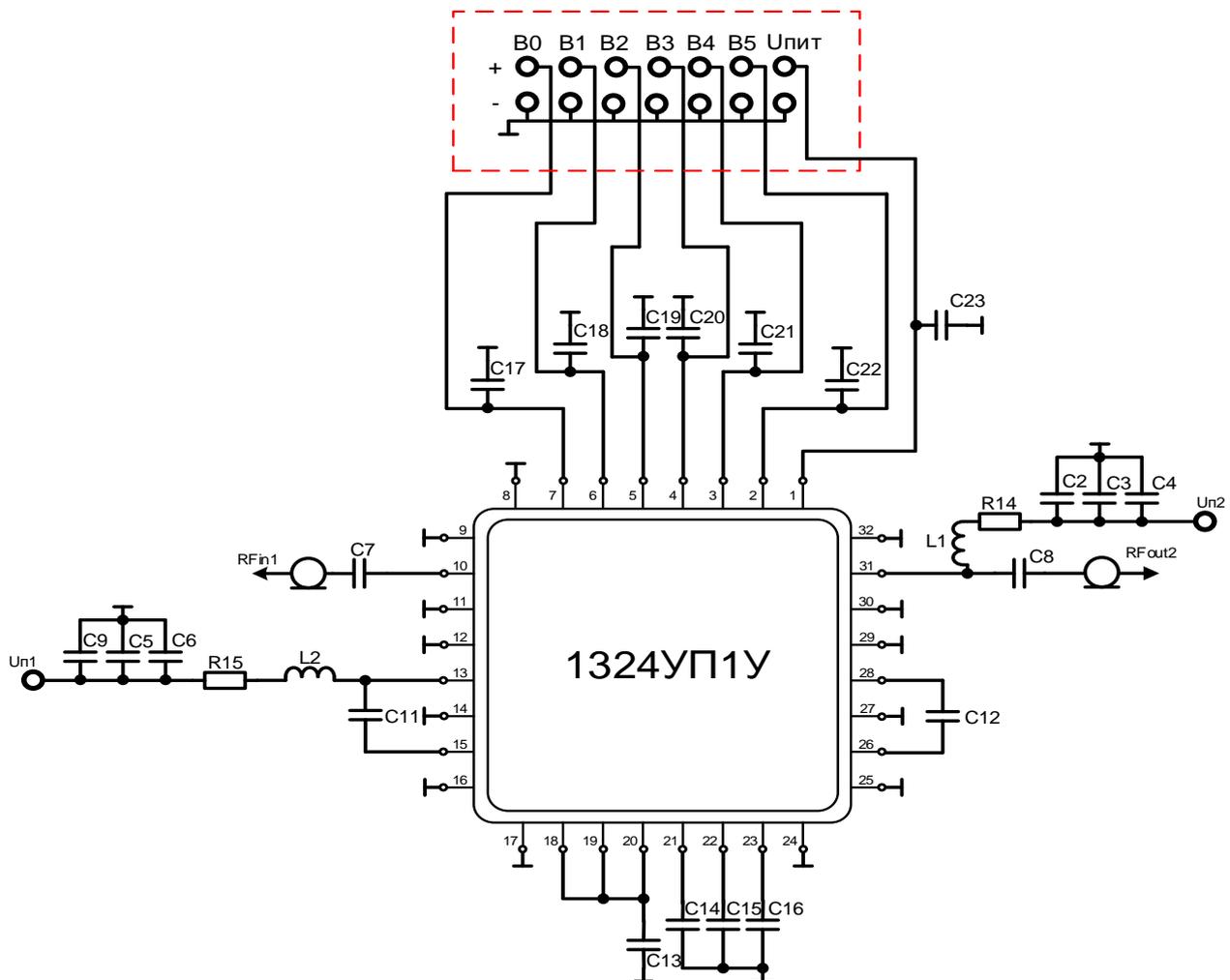
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ 1324УП1Н4



НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ 1324УП1Н4

Номер вывода	Назначение	Обозначение	Номер вывода	Назначение	Обозначение
1, 3, 5, 7, 14, 16, 18, 20	Общий	GND	19	Выход второго ШПУ	OUT2
2	Вход первого ШПУ	IN1	21	Положительное питание +5 В	VDD
4	Выход первого ШПУ	OUT1	22	Вход управления звеном 16,0 дБ	B5
6	Вход аттенюатора	AIN	23	Вход управления звеном 8,0 дБ	B4
8	Низкочастотное заземление по переменному току	ACG0	24	Вход управления звеном 4,0 дБ	B3
9	Низкочастотное заземление по переменному току	ACG1	25	Вход управления звеном 2,0 дБ	B2
10	Низкочастотное заземление по переменному току	ACG2	26	Вход управления звеном 1,0 дБ	B1
11	Низкочастотное заземление по переменному току	ACG3	27	Вход управления звеном 0,5 дБ	B0
12	Низкочастотное заземление по переменному току	ACG4			
13	Низкочастотное заземление по переменному току	ACG5			
15	Выход аттенюатора	AOUT			
17	Вход второго ШПУ	IN2			

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ МИКРОСХЕМЫ 1324УП1У ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПАРАМЕТРОВ



C2, C7, C8, C9, C11, C12 – конденсаторы 10 нФ;

C5, C4 – конденсаторы 4,7 мкФ;

C6, C3 – конденсаторы 0,1 мкФ;

C17, C18, C19, C20, C21, C22, C13, C14, C15, C16 – конденсаторы 1 нФ;

C23 – конденсаторы 100 нФ;

R14 – резистор 2 Ом;

R15 – резистор 10 Ом;

L1, L2 – дроссель 270 нГн.



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Если источник сигнала и/или нагрузка имеет постоянную составляющую напряжения, то необходимо применять разделительные конденсаторы по входу и выходу. Номинал и тип разделительных конденсаторов и конденсаторов на выводах низкочастотного заземления АСГ0-АСГ5 выбирается исходя из значения нижних рабочих частот входного и выходного сигналов. При отсутствии конденсаторов по выводам АСГ0-АСГ5 нижняя рабочая частота составляет 140 МГц. При использовании конденсаторов по выводам АСГ0-АСГ5 могут возникать резонансы при высоких уровнях ослаблений. При этом рекомендуется использовать номиналы конденсаторов в соответствии со значением нижних рабочих частот входного и выходного сигналов и демпфирующие резисторы номиналом 2-5 Ом

Для снижения потерь преобразования рекомендуется устанавливать на входе и выходе микросхемы цепи согласования с линией с волновым сопротивлением 50 Ом. При работе необходимо руководствоваться требованиями ОСТ 11 073.062 и ОСТ 11 073.063.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПАЙКЕ МИКРОСХЕМ

Пайку микросхем рекомендуется проводить в соответствии с требованиями АЕЯР.431000.760ТУ и ОСТ 11 073.063.

Для микросхем в корпусе 5159.24-1Н3 допускается использовать методы пайки, обеспечивающие нагрев платы с микросхемами (в защитной среде) до температуры не более 250°C со скоростью нагрева и охлаждения не более 50°C/мин.

Отмывку рекомендуется проводить в соответствии с требованиями ОСТ 11 073.063. Очистку выводов МИС и печатных плат с МИС следует производить после лужения и пайки жидкостями, не оказывающими влияния на покрытие, маркировку и материал корпуса. Если при пайке и лужении использовались некоррозионные или слабокоррозионные флюсы, то время между операциями пайки (лужения) и очистки должно быть не более 24 часов.

В случае применения коррозионных флюсов время между операциями пайки (лужения) и очистки не должно превышать 1 час.

Очистку от остатков флюса следует производить одним из способов, рекомендованных ГОСТ 20.39.405.

Допускается повторная очистка указанными выше способами, за исключением очистки в ВЧ плазме, при условии полного высыхания растворителя и отсутствии нарушений целостности покрытия и маркировки на корпусах микросхем.



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ КРИСТАЛЛОВ

Кристалл МИС монтируется на подложку, предварительно очищенную от органических загрязнений и обезжиренную, в следующей последовательности:

1. Нанести на подложку необходимое количество электропроводного клея с помощью иглы. Площадь клеевого пятна должна быть примерно равна 2/3 площади кристалла.

2. Установить кристалл металлизированной стороной на участок подложки с клеем, сориентировав кристалл иглой. Слегка прижать кристалл за боковые грани таким образом, чтобы клей выступал вокруг кристалла на протяжении не менее 3/4 его периметра.

3. Выводы 6 и 15 МИС 1324УП1Н4 развариваются двумя проволоками.

4. Поместить подложку с кристаллом в термостат. Режим полимеризации клея должен соответствовать требованиям производителя клея. В частности, для клея ЭЧЭ-С термостат нагревается до температуры 120°C, для клея ТОК-2 до температуры 170°C. Кристаллы в термостате выдерживаются в течение 90 минут для клея ЭЧЭ-С и 120 минут для клея ТОК-2.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИСОЕДИНЕНИЮ ПРОВОЛОЧНЫХ ВЫВОДОВ ПРИ МОНТАЖЕ КРИСТАЛЛОВ В КОРПУС

Для кристаллов МИС, выполненных на основе технологии Si и SiGe, с металлизацией контактных площадок алюминием:

- присоединение проволочных выводов к контактным площадкам кристалла выполнять на установке ультразвуковой сварки;

- использовать проволоку алюминий-кремний диаметром 25 – 27 мкм с выполнением нахлесточных сварных соединений (внахлестку – «клин»).

Для кристаллов МИС, выполненных на основе технологии GaAs, с металлизацией контактных площадок золотом:

- присоединение проволочных выводов к контактным площадкам кристалла выполнять на установке термокомпрессионной сварки;

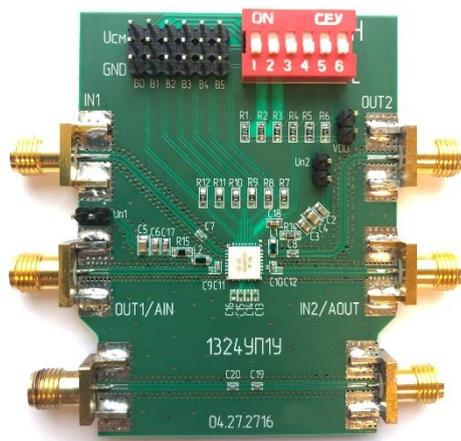
- использовать золотую проволоку диаметром 20 – 25 мкм с выполнением стыковых (встык – «шарик») или нахлесточных (внахлестку – «клин») сварных соединений;

- сварные соединения должны выполняться при номинальной температуре рабочей зоны, не превышающей 150°C.

Длина проволочных перемычек, соединяющих контактные площадки кристалла и подложки, должна быть минимальной.

Проволочные выводы после сварки не должны касаться боковых ребер и структуры кристалла.

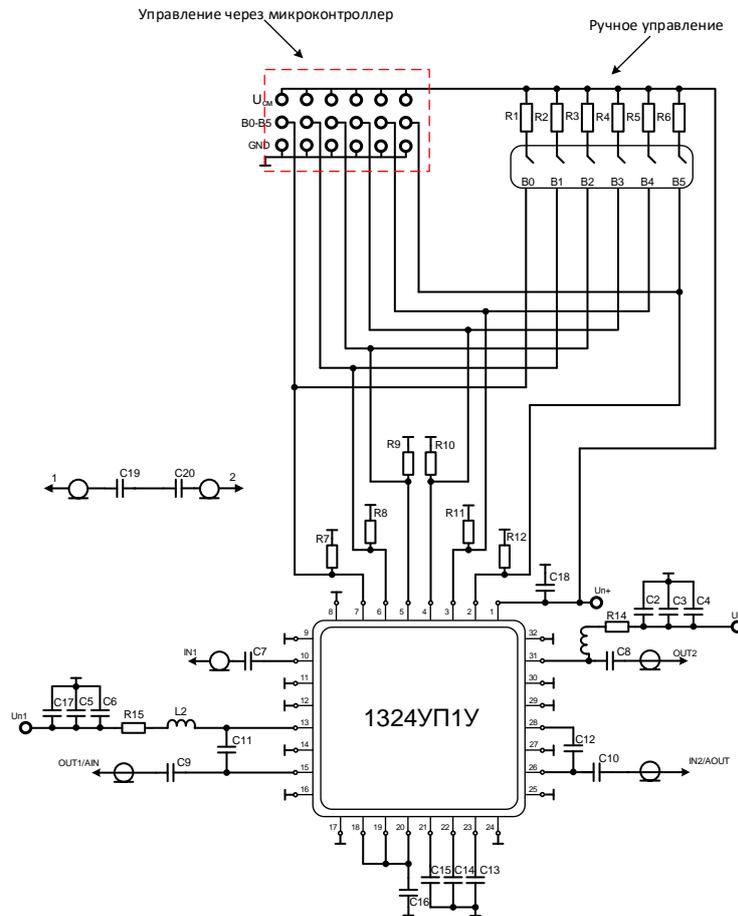
ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ПЛАТА ПП-1324УП1У



Для переключения состояний аттенюатора предусмотрено два режима управления: ручной – с помощью DIP-переключателя, формирующего на выводах

управления В0 - В5 напряжение 0/+3,3 В, и автоматический – с помощью внешнего микроконтроллера, подключаемого к выводам PLS.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ



СПИСОК КОМПОНЕНТОВ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ

XW1, XW2, XW3, XW4, XW5, XW6	Разъем SMA 50 Ом	
R1, R2, R3, R4, R5, R6	Резистор 5,1 кОм	
R7, R8, R9, R10, R11, R12	Резистор 10 кОм	
R14	Резистор 2 Ом	
R15	Резистор 10 Ом	
L1, L2	Дроссель 220 нГн	0603HP-R22X или LQW18ANR22G00D
*C2, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C17, C19, C20	Конденсатор 1 нФ	GRM1555C1H1102GA01D
C3, C6	Конденсатор 0,1 мкФ	
C4, C5	Конденсатор 4,7 мкФ	
C13, C14, C15, C16	Не устанавливаются	
C18	Конденсатор 100 нФ	

*C9 и C10 устанавливать при измерении аттенюатора



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

1324УП1У	МИС в металлокерамическом корпусе МК 5169.32-1
1324УП1Н4	МИС в бескорпусном исполнении
ПП-1324УП1У	Демонстрационная плата регулируемого усилителя

По вопросам заказа обращаться:

[ООО «ИПК «Электрон-Маш»](#)

124365, г. Москва, г. Зеленоград, к1619, Телефон: +7 (495) 761-75-23

E-mail: info@electron-engine.ru

В связи с недостаточностью имеющейся справочной информации на микросхемы и модули отечественного производства ООО «ИПК «Электрон-Маш» поставило перед собой задачу по исследованию данной номенклатуры с последующим оформлением справочных материалов.

За содержание материалов предприятие-производитель изделия ответственности не несёт.