

# UTC61321

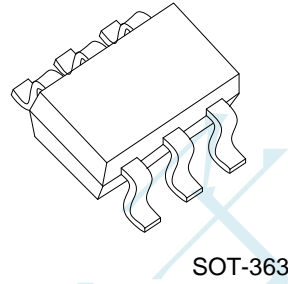
## 电流可调低噪声放大器

### 描述

UTC61321是一款经济实用的MMIC放大器，在0.1GHz到6GHz的应用条件下，具有良好的线性度及低噪声特性。封装形式为SOT-363。

外置的一个电阻可用于调节偏置电流的范围从20mA到60mA。设计师可在多个不同的电路中使用相同的器件，并根据不同的电路要求来调整线性度和电流功耗。

放大器的输出在整个频段内匹配到 $50\Omega$ （电压驻波比 $VSWR < 2:1$ ），并且只需要最小的输入匹配。放大器动态范围较大，噪声系数为1.2 dB，输出三阶交调点为+28.5 dBm。可采用+3V或+5V的单电源给片上偏置电路供电， $I_d > 10\text{mA}$ 的条件下，通过内部反馈确保电路在所有频段内保持稳定（ $K > 1$ ）。



### 应用

- \* 点对点/点对多点微波链路、基站无线网卡的射频放大器。
- \* GPS接收机和其他无线应用系统的低噪声放大器。

### 功能

- \* +3V或+5V单电源供电
- \* 高线性度
- \* 低噪声系数
- \* 小型封装
- \* 无条件稳定

### 技术指标(典型值)，2GHz，3V，41 mA

- \* 噪声系数：1.2 dB
- \* 输出三阶交调点：28.5 dBm
- \* 增益：16.6 dB
- \* 输出1dB压缩点功率：15.8 dB

### 产品订购信息

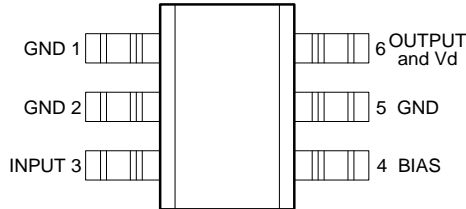
产品名称	封装形式	打印名称	印章批号	环保等级	包装
UTC61321-SE6-R-T	SOT-363	UTC61321	5LXX	RoHS	编带

### UTC61321 - SE6 - R - T

- 包装类型：料管(Tube)T，卷盘编带(Tape Reel)R，防静电袋(Bulk)K，T092编带(Tape Box)B
- 绿色包装：R:RoHS
- 封装外形：SE6:SOT-363
- 产品型号

# UTC61321

## 管脚排列图



## 绝对最大额定值<sup>[1]</sup>

参 数 值	符 号	单 位	绝 对 最 大 值
电压 (pin 6) <sup>[2]</sup>	V <sub>d</sub>	V	6
电流 (pin 6) <sup>[2]</sup>	I <sub>d</sub>	mA	100
连续射频波输入(pin3) <sup>[3]</sup>	P <sub>in</sub>	dBm	18
偏置参考电流 (pin 4)	I <sub>ref</sub>	mA	10
总功耗 <sup>[4]</sup>	P <sub>diss</sub>	mW	500
沟道温度	T <sub>CH</sub>	°C	150
储存温度	T <sub>STG</sub>	°C	-65 ~ 150
热电阻	θ <sub>ch_b</sub>	°C/W	115

注:

1. 超出这些参数值的任意一项工作都可能导致器件永久性损坏。
2. 假设在直流静态条件下存在偏置。
3. 在板温T<sub>b</sub>=25°C时, 将直流信号(典型偏置)和射频信号加到器件上。
4. 总功率耗散在T<sub>e</sub>=85°C条件下测得, 当T<sub>e</sub>>85°C时, 功率耗散减少10mw/°C。

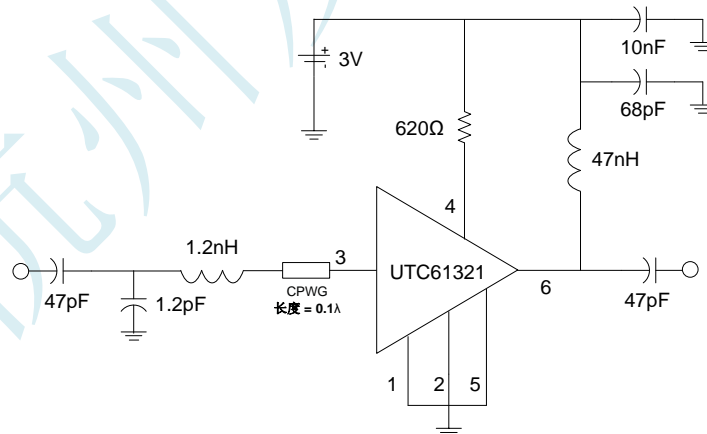


图1. 用于NF、增益和OIP3测量的0.5GHz生产测试板的测试电路。该电路实现了最佳噪音、增益、OIP3和输入回波损耗之间的平衡。电路损耗已从实际测量中消除。

# UTC61321

**电气特性** Rbias=620ohm, Tc=25°C, Zo=50Ω, Vd = 3V (除非另有规定)

参数和测试条件	符号	频率	最小值	典型值	最大值	标准差	单位
电流	$I_d^{[1,2]}$	-	32	41	48	0.91	mA
测试电路的噪声系数 <sup>[1]</sup>	$NF_{test}^{[1,2]}$	f=2.047GHz		1.17	1.8	0.03	dB
测试电路的相关增益 <sup>[1]</sup>	$G_{test}^{[1,2]}$	f=2.047GHz	15	16.6	18	0.36	dB
测试电路的输出三阶交调点 <sup>[1]</sup>	$OIP3_{test}^{[1,2]}$	f=2 GHz	26	28.5		0.5	dBm
50Ω系统噪声系数	$NF_{50\Omega}^{[3]}$	f=0.2 GHz		1.4		0.03	dB
		f=0.5 GHz		1.1			
		f=1.0 GHz		0.9			
		f=2.0 GHz		1.0			
		f=3.0 GHz		1.4			
		f=4.0 GHz		1.8			
		f=5.0 GHz		2.3			
		f=6.0 GHz		2.7			
50Ω系统中的相关增益	$ S_{21} ^2^{[3]}$	f=0.2 GHz		21		0.36	dB
		f=0.5 GHz		20			
		f=1.0 GHz		19.3			
		f=2.0 GHz		15.5			
		f=3.0 GHz		12.4			
		f=4.0 GHz		10.4			
		f=5.0 GHz		8			
		f=6.0 GHz		6.9			
50Ω系统输出三阶交调点	$OIP3_{50\Omega}^{[3]}$	f=0.2 GHz		29		0.5	dBm
		f=0.5 GHz		29.8			
		f=1.0 GHz		30.5			
		f=2.0 GHz		31.7			
		f=3.0 GHz		30.9			
		f=4.0 GHz		30.6			
		f=5.0 GHz		30.6			
		f=6.0 GHz		30.7			
50Ω系统中1dB增益压缩时的输出功率	$P1dB_{50\Omega}^{[3]}$	f=0.2 GHz		15.6			dBm
		f=0.5 GHz		15.5			
		f=1.0 GHz		15.4			
		f=2.0 GHz		15.1			
		f=3.0 GHz		15.1			
		f=4.0 GHz		14.8			
		f=5.0 GHz		14.6			
		f=6.0 GHz		14.6			

注：1. 参数在测试电路中测试。

2. 电路实现了最佳NF、增益、OIP3和输入回波损耗之间的平衡。

3. 50Ω引用的参数基于在50Ω输入和输出测试夹具上测试的选定典型零件的测量。

典型性能,  $V_d=3V$ ,  $I_{ds}=40mA$ , 输入和输出为 $50\Omega$

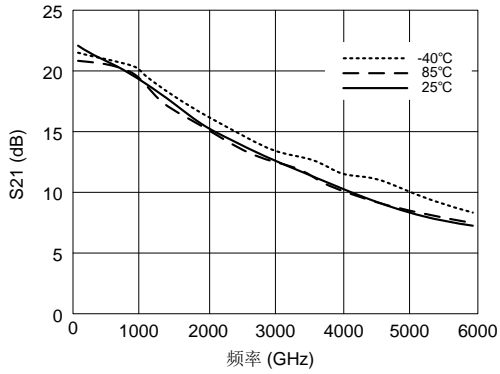


图2. S21 vs. 频率 (3V 40mA)

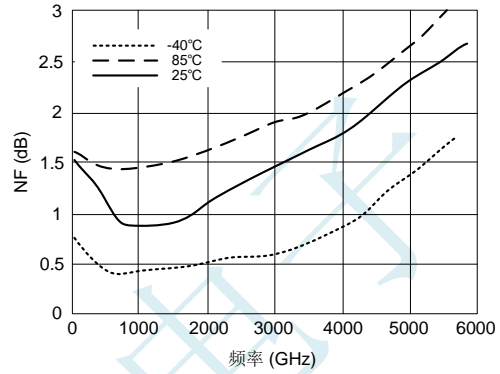


图3. NF vs. 频率 (3V 40mA)

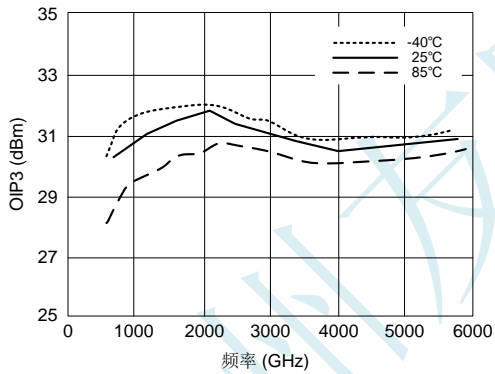


图4. OIP3 vs. 频率 (3V 40mA)

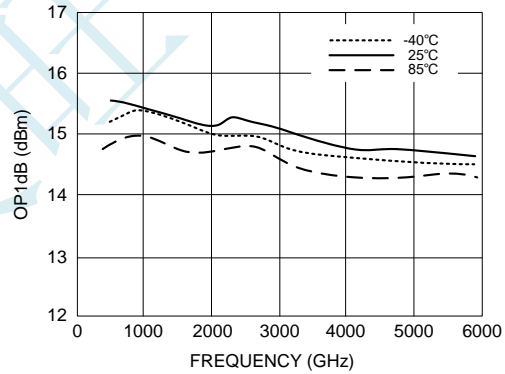


图5. OP1dB vs. 频率 (3V 40mA)

典型性能,  $V_d=3V$ ,  $I_{ds}=20mA$ , 输入和输出为 $50\Omega$

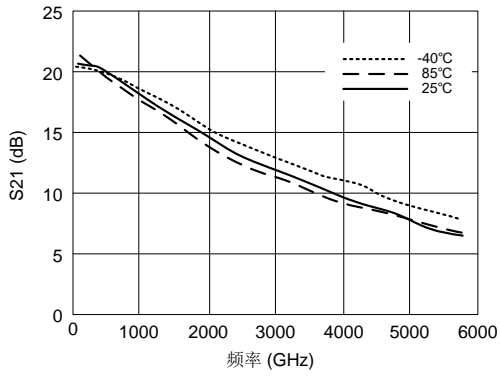


图6. S21 vs. 频率 (3V 20mA)

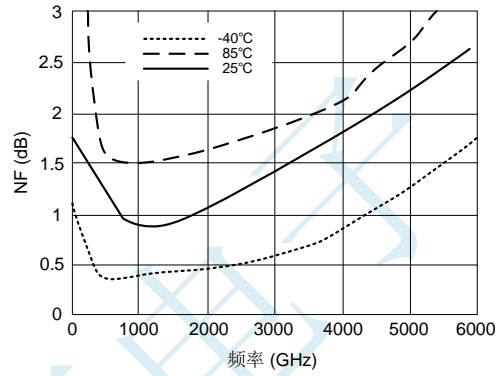


图7. NF vs. 频率 (3V 20mA)

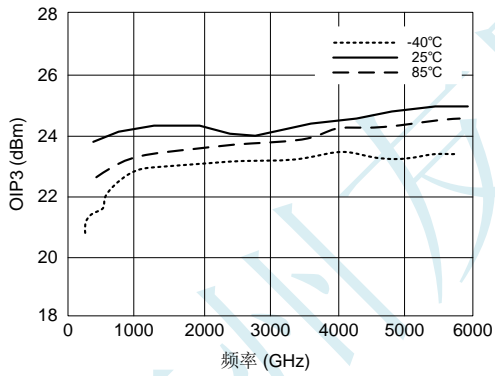


图8. OIP3 vs. 频率 (3V 20mA)

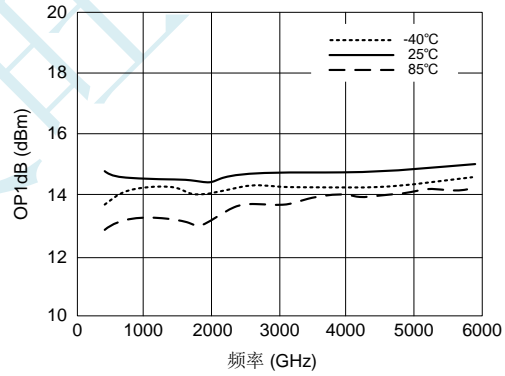


图9. OP1dB vs. 频率 (3V 20mA)

# UTC61321

典型性能, Freq = 2GHz, Tc = 25°C, 输入和输出为50Ω

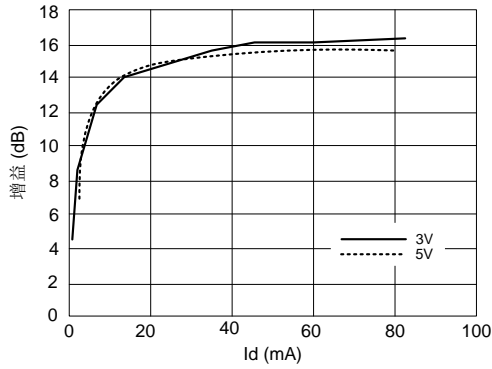


图10. 增益 vs. Id (2 GHz)

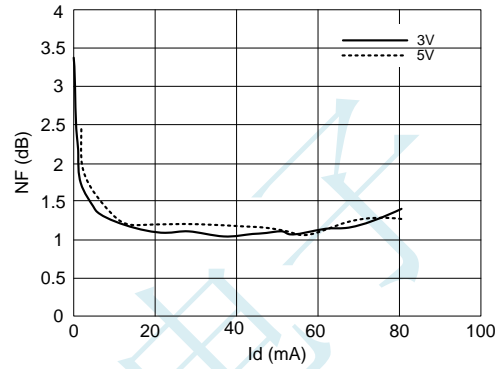


图11. NF vs. Id (2 GHz)

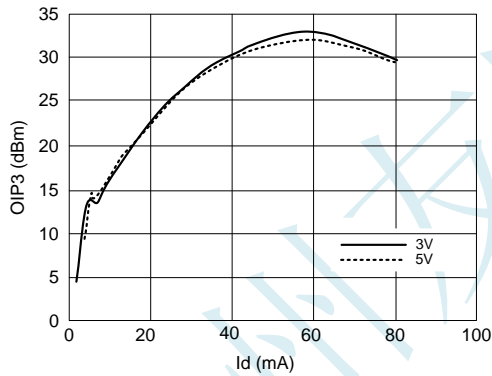


图12. OIP3 vs. Id (2 GHz)

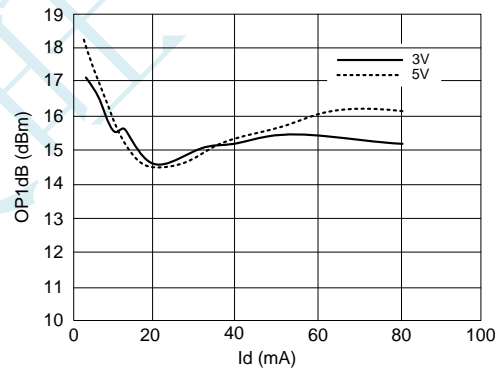


图13. OP1dB vs. Id (2 GHz)

典型性能, Freq = 0.9GHz, Tc = 25°C, 输入和输出为50Ω

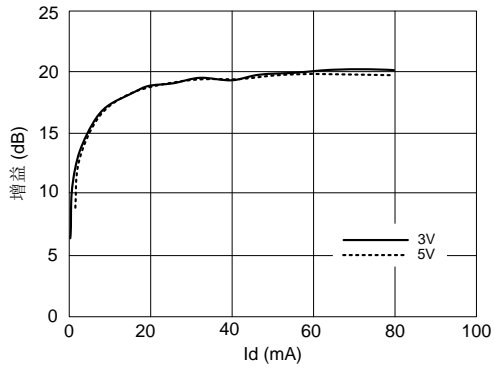


图14. 增益 vs. Id (900 MHz)

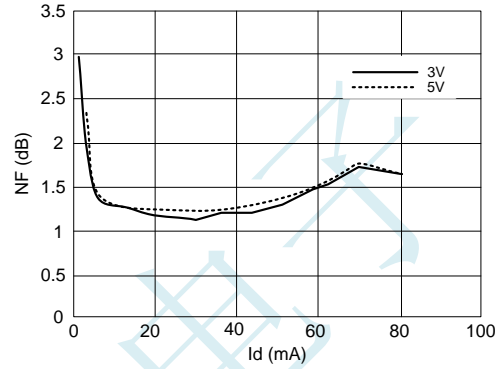


图15. NF vs. Id (900MHz)

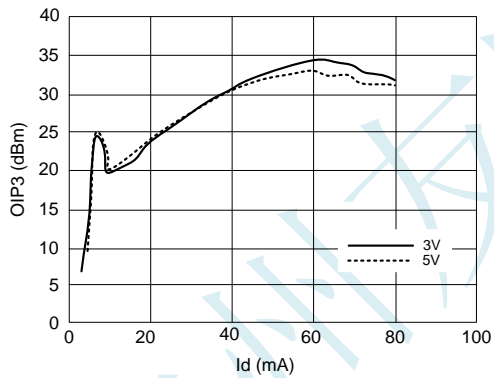


图16. OIP3 vs. Id (900MHz)

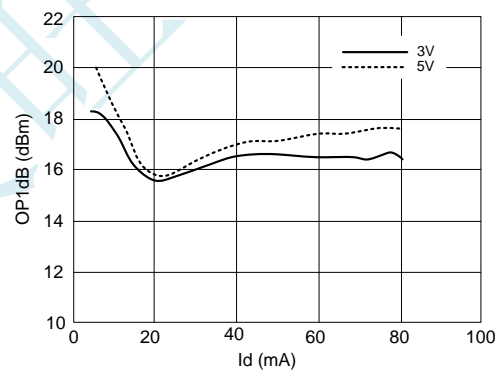


图17. OP1dB vs. Id (900MHz)

# UTC61321

典型散射参数,  $T_c = 25^\circ\text{C}$ ,  $Z_o = 50\Omega$ ,  $V_d = 3\text{V}$ ,  $I_{ds} = 40\text{mA}$

频率 (GHz)	S11		S21			S12		S22		K 值
	Mag.	Ang.	dB	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	
0.1	0.244	-52.826	21.78	12.271	158.389	0.051	3.716	0.072	-77.426	1.05
0.2	0.26	-58.111	21.57	11.976	156.012	0.05	3.134	0.065	-86.51	1.08
0.3	0.23	-64.265	21.33	11.649	153.359	0.05	2.551	0.06	-97.578	1.09
0.4	0.227	-71.238	21.06	11.296	150.415	0.05	2.01	0.056	-110.098	1.11
0.5	0.226	-79.33	20.75	10.904	146.968	0.049	1.489	0.055	-123.83	1.14
0.6	0.229	-87.315	20.45	10.527	143.4	0.049	1.064	0.056	-135.935	1.16
0.7	0.235	-95.355	20.13	10.154	139.497	0.049	0.721	0.058	-146.064	1.18
0.8	0.245	-103.135	19.82	9.798	135.232	0.048	0.467	0.063	-154.126	1.22
0.9	0.258	-110.09	19.54	9.482	130.652	0.048	0.347	0.068	-160.307	1.24
1	0.275	-116.228	19.27	9.193	125.989	0.047	0.51	0.073	-163.445	1.27
1.1	0.292	-122.194	18.98	8.888	121.13	0.047	0.928	0.079	-165.335	1.28
1.2	0.307	-127.351	18.69	8.601	116.692	0.047	1.513	0.084	-166.694	1.3
1.3	0.32	-130.903	18.39	8.308	112.463	0.046	2.307	0.083	-166.078	1.34
1.4	0.329	-133.391	18.08	8.015	108.444	0.046	3.321	0.078	-163.135	1.37
1.5	0.339	-135.838	17.76	7.727	104.561	0.046	4.462	0.073	-158.92	1.4
1.6	0.348	-138.798	17.43	7.442	100.879	0.046	5.633	0.068	-155.687	1.43
1.7	0.355	-142.049	17.09	7.152	97.114	0.046	6.951	0.062	-149.155	1.47
1.8	0.359	-145.16	16.76	6.89	93.742	0.047	8.269	0.059	-142.409	1.48
1.9	0.36	-148.258	16.45	6.643	90.533	0.047	9.619	0.058	-135.389	1.53
2	0.361	-151.227	16.14	6.412	87.449	0.048	10.948	0.057	-128.787	1.54
2.5	0.363	-165.518	14.73	5.45	72.871	0.054	16.239	0.059	-98.235	1.6
3	0.352	175.694	13.46	4.711	59.275	0.062	18.051	0.07	-80.793	1.61
3.5	0.38	161.243	12.45	4.195	45.386	0.073	15.785	0.085	-54.713	1.52
4	0.425	144.109	11.37	3.703	31.615	0.084	12.477	0.102	-49.393	1.43
4.5	0.51	134.382	10.45	3.329	18.734	0.095	5.411	0.096	-47.475	1.29
5	0.593	117.447	9.32	2.923	3.55	0.103	-1.829	0.088	-42.299	1.2
5.5	0.645	108.198	8.29	2.596	-6.214	0.112	-7.541	0.065	-76.731	1.12

典型噪声参数  $T_c = 25^\circ\text{C}$ ,  $Z_o = 50\Omega$ ,  $V_d = 3\text{V}$ ,  $I_{ds} = 40\text{mA}$

频率 (GHz)	噪声 (dB)	opt		Rn/50	NF@50 dB
		Mag.	Ang.		
0.5	0.65	0.02	84.7	0.09	0.65
1	0.59	0.05	146.6	0.08	0.6
1.5	0.71	0.09	154.5	0.08	0.72
2	0.81	0.1	135	0.09	0.83
2.5	0.86	0.12	166.7	0.08	0.89
3	0.91	0.18	-177.3	0.08	0.96
3.5	0.99	0.19	-161.8	0.09	1.05
4	1.11	0.23	-152.3	0.1	1.22
4.5	1.21	0.28	-141.5	0.11	1.38
5	1.29	0.32	-130.3	0.12	1.53
5.5	1.36	0.35	-121.5	0.16	1.68

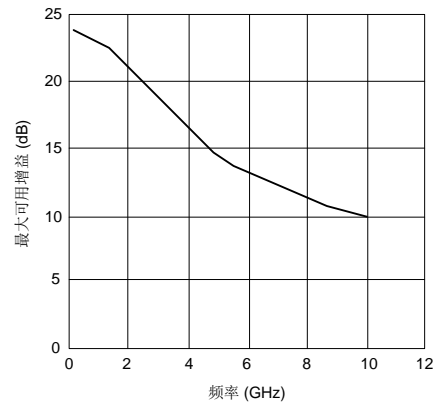


图18. 最大可用增益 vs. 频率

# UTC61321

典型散射参数,  $T_c = 25^\circ\text{C}$ ,  $Z_o = 50\Omega$ ,  $V_d = 3\text{V}$ ,  $I_{ds} = 30\text{mA}$

频率 (GHz)	S11		S21			S12		S22		K 值
	Mag.	Ang.	dB	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	
0.1	0.268	-48.517	21.29	11.602	158.574	0.054	4.469	0.092	-62.567	1.05
0.2	0.258	-53.469	21.09	11.332	156.225	0.053	3.812	0.083	-69.778	1.07
0.3	0.251	-59.275	20.85	11.03	153.589	0.053	3.14	0.075	-78.771	1.08
0.4	0.246	-65.933	20.59	10.704	150.671	0.053	2.503	0.069	-89.392	1.1
0.5	0.243	-73.772	20.29	10.339	147.255	0.052	1.867	0.065	-101.948	1.13
0.6	0.244	-81.634	19.99	9.99	143.707	0.052	1.318	0.063	-114.085	1.15
0.7	0.248	-89.688	19.69	9.645	139.832	0.051	0.836	0.064	-125.177	1.18
0.8	0.255	-97.59	19.38	9.314	135.602	0.051	0.435	0.068	-134.833	1.2
0.9	0.267	-104.804	19.11	9.021	131.063	0.051	0.201	0.073	-142.722	1.22
1	0.283	-111.271	18.84	8.752	126.423	0.05	0.265	0.079	-147.664	1.24
1.1	0.3	-117.585	18.56	8.469	121.591	0.05	0.555	0.087	-151.397	1.26
1.2	0.314	-123.03	18.28	8.202	117.173	0.05	0.989	0.094	-154.377	1.27
1.3	0.326	-126.855	17.98	7.929	112.956	0.049	1.629	0.095	-154.689	1.31
1.4	0.336	-129.586	17.68	7.654	108.945	0.049	2.492	0.092	-152.631	1.33
1.5	0.347	-132.266	17.36	7.381	105.063	0.049	3.452	0.089	-149.881	1.36
1.6	0.355	-135.421	17.04	7.111	101.376	0.049	4.442	0.085	-148.048	1.39
1.7	0.362	-138.83	16.7	6.837	97.605	0.049	5.577	0.081	-143.895	1.43
1.8	0.366	-142.061	16.38	6.589	94.237	0.05	6.72	0.079	-139.902	1.44
1.9	0.367	-145.269	16.06	6.353	91.02	0.05	7.91	0.077	-135.856	1.49
2	0.367	-148.31	15.75	6.134	87.927	0.051	9.081	0.076	-132.128	1.5
2.5	0.369	-162.886	14.37	5.228	73.233	0.056	13.854	0.069	-112.239	1.59
3	0.358	-178.083	13.13	4.532	59.415	0.065	15.479	0.07	-95.256	1.6
3.5	0.387	-163.252	12.14	4.044	45.371	0.075	13.321	0.071	-63.465	1.53
4	0.431	-145.58	11.07	3.577	31.36	0.086	10.193	0.085	-52.459	1.44
4.5	0.516	-135.43	10.15	3.218	18.295	0.097	3.143	0.079	-47.033	1.31
5	0.598	-118.103	9.04	2.833	2.86	0.104	-3.984	0.075	-37.084	1.23
5.5	0.648	-108.768	8.02	2.518	-7.048	0.113	-9.465	0.051	-77.715	1.14

典型噪声参数  $T_c = 25^\circ\text{C}$ ,  $Z_o = 50\Omega$ ,  $V_d = 3\text{V}$ ,  $I_{ds} = 30\text{mA}$

频率 (GHz)	噪声 (dB)	opt		Rn/50	NF@50 dB
		Mag.	Ang.		
0.5	0.77	0.11	63.4	0.12	0.79
1	0.62	0.05	129.5	0.08	0.62
1.5	0.72	0.07	153.9	0.08	0.73
2	0.82	0.1	129.6	0.09	0.83
2.5	0.87	0.12	159.3	0.08	0.89
3	0.9	0.17	178.3	0.08	0.95
3.5	0.97	0.19	-166.1	0.09	1.03
4	1.09	0.23	-155.1	0.09	1.19
4.5	1.2	0.27	-144.2	0.1	1.35
5	1.25	0.32	-132.2	0.12	1.48
5.5	1.34	0.35	-123	0.15	1.64

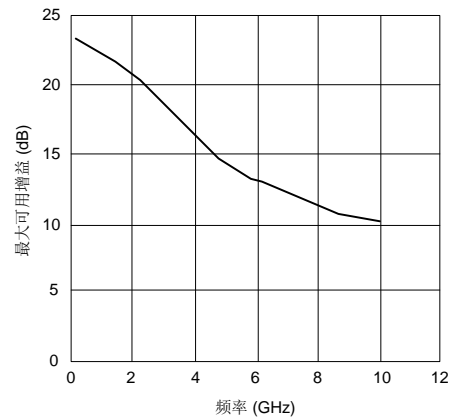


图19. 最大可用增益 vs. 频率

# UTC61321

典型散射参数,  $T_c = 25^\circ\text{C}$ ,  $Z_o = 50\Omega$ ,  $V_d = 3\text{V}$ ,  $I_{ds} = 20\text{mA}$

频率 (GHz)	S11		S21			S12		S22		K 值
	Mag.	Ang.	dB	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	
0.1	0.317	-41.61	20.39	10.456	159.109	0.058	4.817	0.143	-45.403	1.04
0.2	0.306	-45.966	20.2	10.23	156.718	0.058	4.054	0.131	-50.236	1.06
0.3	0.296	-51.142	19.98	9.976	154.046	0.058	3.271	0.119	-56.144	1.07
0.4	0.288	-57.155	19.74	9.704	151.101	0.058	2.496	0.108	-63.134	1.08
0.5	0.281	-64.371	19.46	9.392	147.615	0.057	1.698	0.098	-71.761	1.11
0.6	0.278	-71.779	19.17	9.093	144.033	0.057	0.976	0.091	-80.944	1.13
0.7	0.278	-79.591	18.89	8.798	140.143	0.056	0.298	0.087	-90.694	1.16
0.8	0.282	-87.467	18.6	8.516	135.916	0.056	-0.314	0.086	-100.877	1.18
0.9	0.291	-94.88	18.35	8.268	131.414	0.056	-0.765	0.089	-110.691	1.19
1	0.304	-101.73	18.11	8.043	126.841	0.055	-0.94	0.094	-118.635	1.21
1.1	0.319	-108.492	17.85	7.804	122.074	0.055	-0.918	0.101	-125.589	1.22
1.2	0.332	-114.307	17.59	7.578	117.72	0.055	-0.746	0.109	-131.351	1.23
1.3	0.344	-118.555	17.31	7.34	113.555	0.054	-0.378	0.112	-133.452	1.26
1.4	0.354	-121.708	17.02	7.094	109.6	0.054	0.196	0.112	-132.928	1.28
1.5	0.365	-124.791	16.72	6.852	105.757	0.054	0.873	0.112	-132.032	1.3
1.6	0.374	-128.258	16.41	6.611	102.099	0.054	1.593	0.11	-131.702	1.33
1.7	0.38	-131.932	16.08	6.367	98.359	0.054	2.446	0.109	-129.768	1.36
1.8	0.384	-135.369	15.77	6.144	95.013	0.054	3.34	0.108	-128.085	1.39
1.9	0.385	-138.717	15.47	5.933	91.816	0.054	4.303	0.107	-126.452	1.43
2	0.385	-141.873	15.17	5.735	88.751	0.055	5.276	0.107	-125.046	1.45
2.5	0.386	-156.845	13.84	4.919	74.118	0.06	9.497	0.095	-116.467	1.54
3	0.372	-176.34	12.65	4.292	60.211	0.067	11.134	0.088	-105.677	1.6
3.5	0.401	168.241	11.64	3.818	46.163	0.076	9.198	0.077	-84.858	1.56
4	0.44	149.229	10.64	3.404	32.101	0.087	7.141	0.073	-65.916	1.48
4.5	0.523	138.325	9.7	3.054	18.83	0.098	0.17	0.062	-57.413	1.34
5	0.604	120.138	8.67	2.712	3.31	0.105	-6.954	0.059	-28.01	1.26
5.5	0.654	110.499	7.51	2.375	-7.142	0.112	-12.561	0.047	-80.372	1.19

典型噪声参数  $T_c = 25^\circ\text{C}$ ,  $Z_o = 50\Omega$ ,  $V_d = 3\text{V}$ ,  $I_{ds} = 20\text{mA}$

频率 (GHz)	噪声 (dB)	opt		Rn/50	NF@50 dB
		Mag.	Ang.		
0.5	0.83	0.16	73.5	0.14	0.87
1	0.65	0.06	102.7	0.09	0.65
1.5	0.75	0.08	130.2	0.08	0.76
2	0.84	0.11	116.9	0.09	0.85
2.5	0.89	0.13	146.5	0.09	0.91
3	0.92	0.17	169.2	0.08	0.97
3.5	0.99	0.19	-173.3	0.08	1.06
4	1.1	0.23	-159.9	0.09	1.21
4.5	1.19	0.27	-148	0.1	1.35
5	1.28	0.31	-136.6	0.11	1.5
5.5	1.35	0.34	-126.6	0.14	1.64

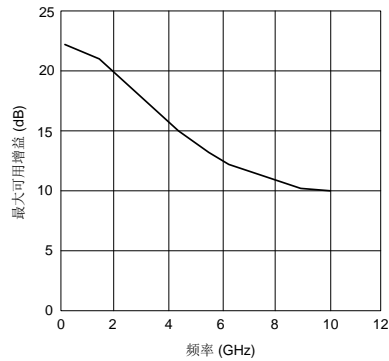


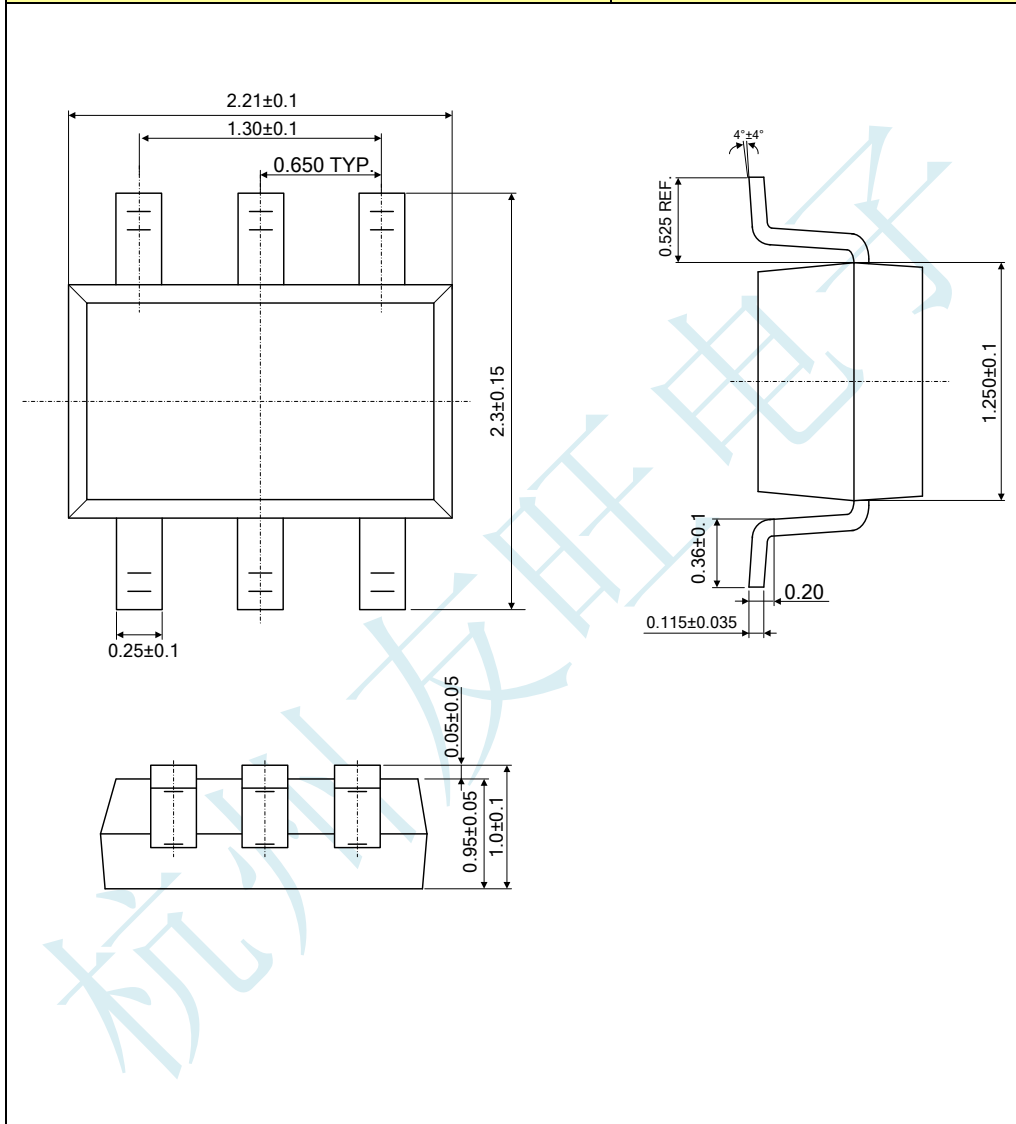
图20. 最大可用增益 vs. 频率

# UTC61321

## 封装外形图

SOT-363

单位: mm



### 防静电注意事项



产品的内置 ESD 防护有限。产品存储时，应做好静电防护，以防静电对电路造成损坏。

### 声明

对于杭州友旺电子有限公司的所有规格的产品，任何由于在使用过程中超过—即使瞬间超过额定数值（如最大值、工况范围，或其他参数）而造成损坏，本公司概不承担任何责任。本公司的产品不可用于人体生命维持设备或系统（这些设备的失灵或故障可能导致人身伤害）。未经授权，不得进行全部或者部分复制。本公司保留说明书的更改权，恕不另行通知。