

汎用NPNシリコン・バイポーラ・トランジスタ

AT-41532

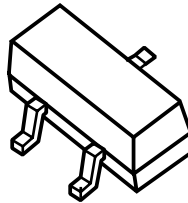
特 長

- 低電流、低電圧、汎用トランジスタ
- 900MHz, 5mA, 5Vの特性
NF: 1.0dB(標準)
Ga: 15.5dB(標準)
P_{1dB}: +14.5dBm(標準)@25mA, 5V
- SOT-323 (SC-70 3ピン相当) 表面実装プラスチック・パッケージ
- テープ・リール・オプションを用意

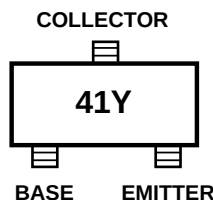
応 用

- PDC、PHS、CDMAなどの移動体通信端末およびワイヤレスLANなどのデータ通信機器

3-Lead SC-70 (SOT-323) Surface Mount Plastic Package



Pin Configuration



注：“Y”はデットコードを表わします。

概 要

AT-41532は低電圧動作用に最適化された汎用NPNバイポーラ・トランジスタです。パッケージはSOT-323 (SC-70 3ピン相当) の表面実装プラスチック・パッケージです。

5Vで特性を最適化しているため、900MHz, 1.9GHz, 2.4GHzでのLNA、ゲイン・ステージ、バッファ、発振器、またはアクティブ・ミキサなどのようなバッテリ動作に最適で、セルラやPCSやISMバンドのシステムに使用可能です。900MHzでは、5V, 5mAのバイアスで1.0dB (標準) NF, 15.5dB (標準) のゲインが得られます。また、1V, 1mAでも高ゲインなので、900MHzのページャにも使用することができます。900MHzで雑音整合が比較的50Ωに近いため、整合回路を設計し易い製品です。さらに、ブレイクダウン電圧が高いことが特長です。

AT-41532 Absolute Maximum Ratings

Symbol	Parameter	Units	Absolute Maximum ^[1]
V _{EBO}	Emitter-Base Voltage	V	1.5
V _{CBO}	Collector-Base Voltage	V	20
V _{CEO}	Collector-Emitter Voltage	V	12
I _C	Collector Current	mA	50
P _T	Power Dissipation ^[2,3]	mW	225
T _j	Junction Temperature	°C	150
T _{STG}	Storage Temperature	°C	-65 to 150

Thermal Resistance:^[2] $\theta_{jc} = 350^{\circ}\text{C/W}$

注 1：これらのパラメータのいずれかを超える状態でデバイスを動作させると、永久的な損傷を受ける可能性があります。

注 2：T_{MOUNTING SURFACE}=25°C。

注 3：T_C>72°Cの場合は、2.86mW/°Cの割合で定格を下げてください。

Electrical Specifications, T_A = 25°C

Symbol	Parameters and Test Conditions	Units	Min	Typ	Max
h _{FE}	Forward Current Transfer Ratio V _{CE} = 5 V I _C = 5 mA	-	30	150	270
I _{CBO}	Collector Cutoff Current V _{CB} = 3 V	mA			0.2
I _{EBO}	Emitter Cutoff Current V _{EB} = 1 V	mA			1.0

Characterization Information, T_A = 25°C

Symbol	Parameters and Test Conditions	Units	Min	Typ
NF	Noise Figure V _{CE} = 5 V, I _C = 5 mA	f = 0.9 GHz	dB	1.0
		f = 1.8 GHz		1.4
		f = 2.4 GHz		1.9
G _A	Associated Gain V _{CE} = 5 V, I _C = 5 mA	f = 0.9 GHz	dB	15.5
		f = 1.8 GHz		10.5
		f = 2.4 GHz		9.0
P _{1dB}	Power at 1 dB Gain Compression (opt tuning) V _{CE} = 5 V, I _C = 25 mA	f = 0.9 GHz	dBm	14.5
G _{1dB}	Gain at 1 dB Gain Compression (opt tuning) V _{CE} = 5 V, I _C = 25 mA	f = 0.9 GHz	dB	14.5
IP ₃	Output Third Order Intercept Point, V _{CE} = 5 V, I _C = 25 mA (opt tuning)	f = 0.9 GHz	dBm	25
S _{21E} ²	Gain in 50 Ω system; V _{CE} = 5 V, I _C = 5 mA	f = 0.9 GHz f = 2.4 GHz	dB	12.5 13.25 5.2

AT-41532 Typical Performance

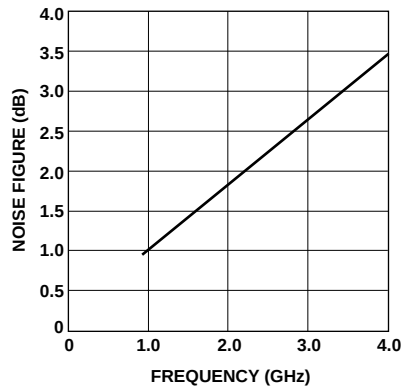


Figure 1. AT-41532 Typical Noise Figure vs. Frequency at 1V, 1 mA.

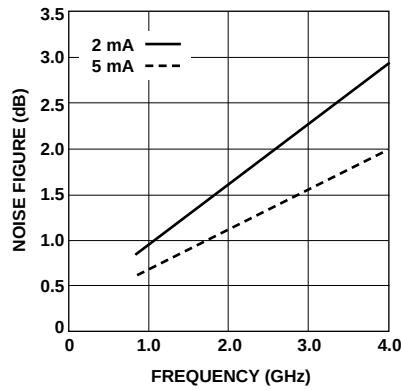


Figure 2. AT-41532 Typical Noise Figure vs. Frequency and Current at 2.7V.

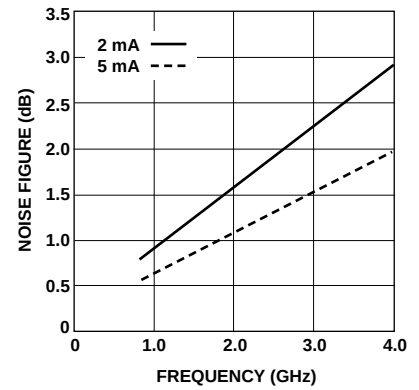


Figure 3. AT-41532 Typical Noise Figure vs. Frequency and Current at 5V.

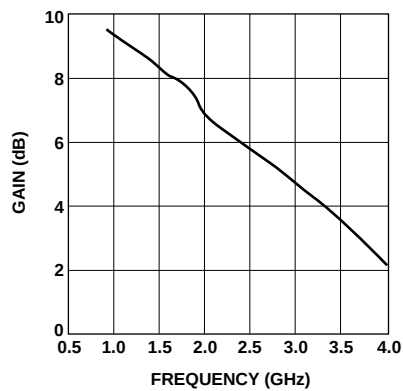


Figure 4. AT-41532 Associated Gain vs. Frequency at 1V, 1 mA.

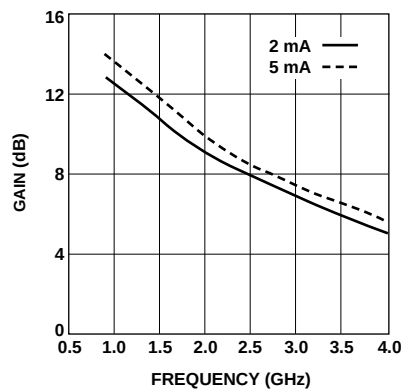


Figure 5. AT-41532 Associated Gain vs. Frequency and Current at 2.7V.

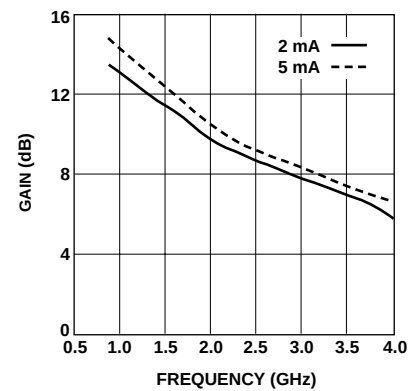


Figure 6. AT-41532 Associated Gain vs. Frequency and Current at 5V.

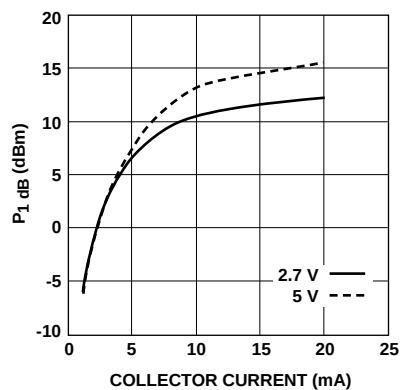


Figure 7. AT-41532 P1dB vs. CollectorCurrent and Voltage (valid up to 2.4 GHz).

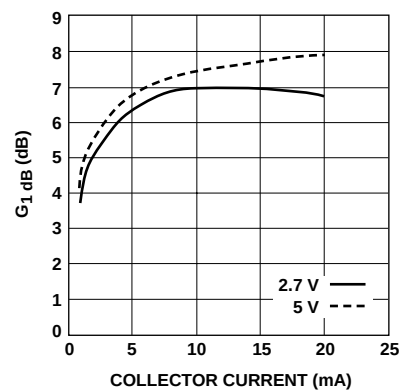


Figure 8. AT-41532 G1dB vs. CollectorCurrent and Voltage (valid up to 2.4 GHz).

AT-41532 Typical Scattering Parameters, Common Emitter, $Z_O = 50\ \Omega$, $V_{CE} = 1\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$

Freq. GHz	S_{11}		S_{21}			S_{12}			S_{22}	
	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	Mag	Ang
0.5	0.787	-75	8.79	2.750	125	-20.18	0.098	49	0.860	-22
0.75	0.697	-104	7.28	2.311	106	-18.74	0.116	38	0.785	-28
1.0	0.620	-128	5.84	1.960	90	-18.40	0.120	31	0.734	-32
1.5	0.554	-166	3.40	1.480	66	-18.80	0.115	30	0.678	-40
2.0	0.538	-164	1.52	1.191	48	-18.69	0.116	42	0.653	-50
3.0	0.543	118	-1.06	0.886	22	-13.30	0.216	60	0.620	-73
4.0	0.559	79	-2.61	0.741	5	-8.03	0.397	47	0.568	-102
5.0	0.561	47	-3.06	0.703	-7	-4.83	0.574	24	0.487	-137
6.0	0.545	28	-2.81	0.724	-20	-3.11	0.699	0	0.398	-180
7.0	0.534	14	-2.46	0.754	-35	-2.30	0.768	-23	0.362	130
8.0	0.544	2	-2.38	0.761	-52	-2.08	0.787	-44	0.407	88
9.0	0.563	-10	-2.49	0.751	-68	-2.18	0.778	-63	0.467	58
10.0	0.597	-23	-2.79	0.725	-84	-2.52	0.748	-80	0.523	35
11.0	0.655	-34	-3.39	0.677	-100	-3.15	0.696	-96	0.593	16
12.0	0.703	-42	-4.03	0.629	-112	-3.76	0.649	-110	0.665	-6

AT-41532 Typical Noise Parameters,

Common Emitter, $Z_O = 50\ \Omega$, $V_{CE} = 1\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$

Freq. GHz	F_{min} dB	Γ_{opt}		R_n ohms	G_{assoc} dB
		Mag	Ang		
0.9	1.4	0.44	92	12.4	9.4
1.8	1.8	0.57	-183	3.0	7.6
2.0	1.9	0.60	-169	3.3	6.7
2.5	2.2	0.66	-140	10.1	5.7
3.0	2.6	0.71	-116	27.6	4.6
3.5	3.1	0.75	-95	59.9	3.5
4.0	3.6	0.77	-77	103.0	2.1

g_{max} = maximum available gain (MAG) if $k > 1$

g_{max} = maximum stable gain (MSG) if $k < 1$

k = stability factor

$$MAG = \left| \frac{S_{21}}{S_{12}} \right| (k \pm \sqrt{k^2 - 1})$$

$$MSG = |S_{21}| / |S_{12}|$$

$$k = \frac{1 - |S_{11}|^2 - |S_{22}|^2 + |D|^2}{2 * |S_{12}| |S_{21}|} ; D = S_{11} S_{22} - S_{12} S_{21}$$

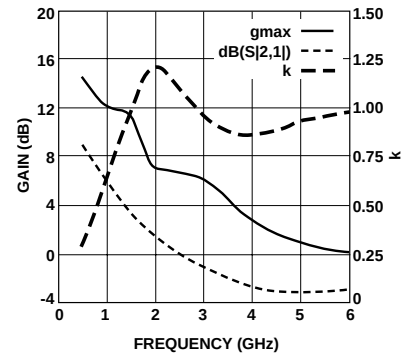


Figure 9. Gain vs. Frequency at 1 V, 1 mA.

Note: $dB(|S_{21}|) = 20 * \log(|S_{21}|)$

AT-41532 Typical Scattering Parameters, Common Emitter, $Z_O = 50 \Omega$, $V_{CE} = 2.7 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$

Freq. GHz	S_{11}		S_{21}			S_{12}			S_{22}	
	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	Mag	Ang
0.5	0.647	-82	13.45	4.702	119	-23.97	0.063	52	0.808	-21
0.75	0.532	-111	11.34	3.691	101	-22.60	0.074	46	0.737	-24
1.0	0.455	-134	9.54	3.000	88	-21.87	0.081	46	0.696	-27
1.5	0.394	-171	6.70	2.162	68	-20.48	0.095	52	0.658	-33
2.0	0.382	160	4.64	1.707	51	-18.50	0.119	59	0.643	-40
3.0	0.397	116	1.87	1.240	26	-13.56	0.210	61	0.627	-59
4.0	0.434	80	0.03	1.004	5	-9.26	0.344	50	0.604	-81
5.0	0.474	50	-1.20	0.871	-10	-6.05	0.498	32	0.556	-108
6.0	0.497	30	-1.81	0.812	-23	-3.84	0.643	11	0.470	-142
7.0	0.501	15	-1.88	0.805	-36	-2.40	0.759	-12	0.377	174
8.0	0.512	4	-1.89	0.804	-51	-1.73	0.819	-34	0.361	123
9.0	0.532	-9	-1.99	0.796	-67	-1.61	0.831	-55	0.411	82
10.0	0.569	-22	-2.31	0.767	-83	-1.86	0.808	-74	0.476	52
11.0	0.643	-32	-2.37	0.762	-97	-2.41	0.758	-93	0.562	27
12.0	0.687	-40	-3.51	0.668	-112	-3.10	0.700	-107	0.639	1

AT-41532 Typical Noise Parameters,

Common Emitter, $Z_O = 50 \Omega$, $V_{CE} = 2.7 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$

Freq. GHz	F_{min} dB	Γ_{opt}		R_n ohms	G_{assoc} dB
		Mag	Ang		
0.9	1.2	0.35	100	8.7	12.9
1.8	1.6	0.48	-179	3.3	9.7
2.0	1.7	0.51	-165	3.7	9.1
2.5	1.9	0.60	-136	8.9	8.0
3.0	2.2	0.65	-112	21.0	6.9
3.5	2.5	0.70	-91	42.0	5.9
4.0	2.9	0.74	-74	72.0	5.1

g_{max} = maximum available gain (MAG) if $k > 1$

g_{max} = maximum stable gain (MSG) if $k < 1$

k = stability factor

$$MAG = \left| \frac{S_{21}}{S_{12}} \right| (k \pm \sqrt{k^2 - 1})$$

$$MSG = |S_{21}| / |S_{12}|$$

$$k = \frac{1 - |S_{11}|^2 - |S_{22}|^2 + |D|^2}{2 * |S_{12}| |S_{21}|} ; D = S_{11}S_{22} - S_{12}S_{21}$$

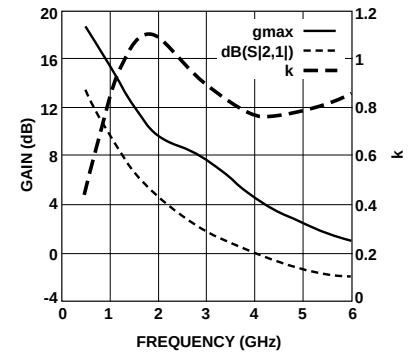


Figure 10. Gain vs. Frequency at 2.7 V, 2 mA.

Note: $dB(|S_{21}|) = 20 * \log(|S_{21}|)$

AT-41532 Typical Scattering Parameters, Common Emitter, $Z_O = 50\ \Omega$, $V_{CE} = 2.7\text{ V}$, $I_C = 5\text{ mA}$

Freq. GHz	S_{11}		S_{21}			S_{12}			S_{22}	
	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	Mag	Ang
0.5	0.400	-102	17.03	7.106	106	-25.97	0.050	59	0.671	-22
0.75	0.312	-130	14.15	5.101	91	-23.86	0.064	60	0.615	-24
1.0	0.270	-152	11.97	3.969	80	-22.09	0.079	61	0.588	-25
1.5	0.247	175	8.82	2.762	64	-19.10	0.111	63	0.564	-30
2.0	0.253	149	6.67	2.154	50	-16.60	0.148	62	0.553	-37
3.0	0.280	112	3.86	1.559	26	-12.48	0.238	55	0.535	-54
4.0	0.323	80	2.07	1.269	6	-9.19	0.347	43	0.514	-75
5.0	0.379	55	0.80	1.097	-12	-6.55	0.471	27	0.472	-99
6.0	0.434	38	-0.13	0.986	-28	-4.50	0.595	9	0.398	-130
7.0	0.480	24	-0.72	0.920	-43	-2.96	0.711	-11	0.309	-174
8.0	0.522	10	-1.20	0.871	-58	-2.07	0.788	-32	0.299	131
9.0	0.557	-5	-1.64	0.828	-72	-1.73	0.820	-53	0.366	87
10.0	0.595	-19	-2.17	0.779	-87	-1.86	0.808	-73	0.449	55
11.0	0.662	-29	-2.38	0.761	-99	-2.43	0.756	-92	0.533	27
12.0	0.709	-39	-3.56	0.664	-115	-3.03	0.705	-107	0.633	3

AT-41532 Typical Noise Parameters,
Common Emitter, $Z_O = 50\ \Omega$, $V_{CE} = 2.7\text{ V}$, $I_C = 5\text{ mA}$

Freq. GHz	F_{min} dB	Γ_{opt}		R_n ohms	G_{assoc} dB
		Mag	Ang		
0.9	1.2	0.283	106	7.3	14.0
1.8	1.4	0.41	-165	3.9	10.7
2.0	1.5	0.44	-151	4.8	9.8
2.5	1.7	0.53	-126	9.2	8.5
3.0	1.9	0.60	-106	18.4	7.5
3.5	2.2	0.67	-86	35.0	6.6
4.0	2.5	0.71	-69	58.0	5.8

g_{max} = maximum available gain (MAG) if $k > 1$

g_{max} = maximum stable gain (MSG) if $k < 1$

k = stability factor

$$MAG = \left| \frac{S_{21}}{S_{12}} \right| (k \pm \sqrt{k^2 - 1})$$

$$MSG = |S_{21}| / |S_{12}|$$

$$k = \frac{1 - |S_{11}|^2 - |S_{22}|^2 + |D|^2}{2 * |S_{12}| |S_{21}|} ; D = S_{11}S_{22} - S_{12}S_{21}$$

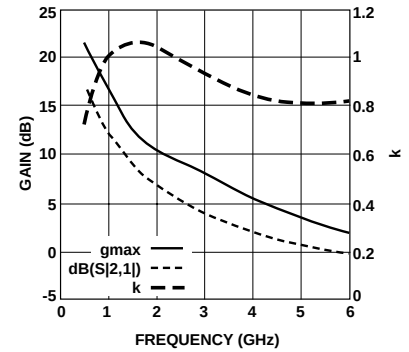


Figure 11. Gain vs. Frequency at 2.7 V, 5 mA.

Note: $dB(|S_{21}|) = 20 * \log(|S_{21}|)$

AT-41532 Typical Scattering Parameters, Common Emitter, $Z_O = 50 \Omega$, $V_{CE} = 2.7 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$

Freq. GHz	S_{11}		S_{21}			S_{12}			S_{22}	
	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	Mag	Ang
0.5	0.243	-122	18.39	8.310	97	-26.90	0.045	68	0.586	-21
0.75	0.199	-149	15.19	5.751	85	-23.99	0.063	69	0.552	-21
1.0	0.184	-169	12.88	4.408	76	-21.74	0.082	69	0.536	-23
1.5	0.186	161	9.64	3.034	62	-18.35	0.121	67	0.520	-28
2.0	0.199	139	7.44	2.354	49	-15.79	0.162	63	0.510	-35
3.0	0.232	107	4.61	1.700	27	-11.93	0.253	52	0.491	-52
4.0	0.275	79	2.84	1.387	6	-9.00	0.355	39	0.467	-72
5.0	0.334	56	1.60	1.202	-12	-6.66	0.465	24	0.424	-95
6.0	0.399	41	0.66	1.079	-29	-4.79	0.576	7	0.349	-125
7.0	0.462	27	-0.02	0.997	-45	-3.30	0.684	-12	0.261	-167
8.0	0.521	14	-0.67	0.926	-60	-2.34	0.764	-32	0.251	134
9.0	0.566	-2	-1.26	0.865	-75	-1.89	0.805	-52	0.328	88
10.0	0.609	-18	-1.88	0.805	-90	-1.92	0.802	-72	0.422	56
11.0	0.678	-28	-2.97	0.711	-101	-2.32	0.766	-91	0.485	29
12.0	0.722	-39	-3.38	0.678	-116	-3.02	0.706	-106	0.620	3

gmax = maximum available gain (MAG) if $k > 1$

gmax = maximum stable gain (MSG) if $k < 1$

k = stability factor

$$\text{MAG} = \left| \frac{S_{21}}{S_{12}} \right| (k \pm \sqrt{k^2 - 1})$$

$$\text{MSG} = |S_{21}| / |S_{12}|$$

$$k = \frac{1 - |S_{11}|^2 - |S_{22}|^2 + |D|^2}{2 * |S_{12}| |S_{21}|} ; D = S_{11}S_{22} - S_{12}S_{21}$$

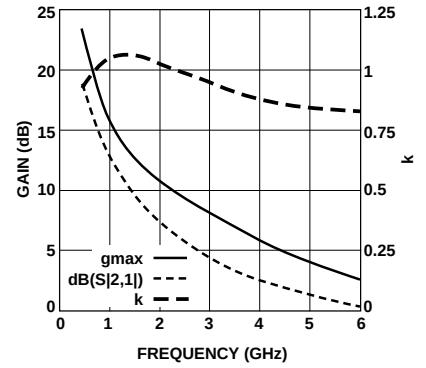


Figure 12. Gain vs. Frequency at 2.7 V, 10 mA.

Note: $\text{dB}(|S_{21}|) = 20 * \log(|S_{21}|)$

AT-41532 Typical Scattering Parameters, Common Emitter, $Z_O = 50\ \Omega$, $V_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 2\text{ mA}$

Freq. GHz	S_{11}		S_{21}			S_{12}			S_{22}	
	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	Mag	Ang
0.5	0.659	-79	13.43	4.696	121	-25.16	0.055	53	0.836	-18
0.75	0.540	-108	11.41	3.720	103	-23.78	0.065	48	0.774	-22
1.0	0.456	-131	9.64	3.034	89	-23.06	0.070	48	0.738	-24
1.5	0.387	-169	6.81	2.190	69	-21.69	0.082	55	0.705	-30
2.0	0.371	162	4.74	1.726	53	-19.63	0.104	63	0.694	-37
3.0	0.387	116	1.91	1.247	27	-14.40	0.191	67	0.685	-54
4.0	0.428	79	0.01	1.001	7	-9.89	0.320	56	0.673	-75
5.0	0.472	49	-1.31	0.860	-8	-6.47	0.475	38	0.635	-100
6.0	0.494	28	-1.96	0.798	-20	-4.05	0.627	17	0.556	-131
7.0	0.490	13	-1.95	0.799	-33	-2.36	0.762	-5	0.448	-170
8.0	0.489	2	-1.81	0.812	-48	-1.51	0.840	-29	0.388	141
9.0	0.506	-10	-1.84	0.810	-64	-1.28	0.863	-51	0.408	96
10.0	0.541	-22	-2.07	0.788	-80	-1.51	0.841	-71	0.462	62
11.0	0.634	-33	-2.46	0.754	-94	-2.09	0.786	-90	0.539	35
12.0	0.670	-39	-3.23	0.689	-109	-2.75	0.729	-105	0.625	6

AT-41532 Typical Noise Parameters,

Common Emitter, $Z_O = 50\ \Omega$, 5 V , $I_C = 2\text{ mA}$

Freq. GHz	F_{min} dB	Γ_{opt}		R_n ohms	G_{assoc} dB
		Mag	Ang		
0.9	1.2	0.35	100	8.5	13.5
1.8	1.5	0.48	178	3.4	10.6
2.0	1.6	0.51	-166	3.7	9.7
2.5	1.9	0.60	-137	8.8	8.8
3.0	2.2	0.65	-112	21.7	7.8
3.5	2.5	0.70	-92	44.6	7.1
4.0	2.9	0.74	-73	79.5	6.0

g_{max} = maximum available gain (MAG) if $k > 1$

g_{max} = maximum stable gain (MSG) if $k < 1$

k = stability factor

$$MAG = \left| \frac{S_{21}}{S_{12}} \right| (k \pm \sqrt{k^2 - 1})$$

$$MSG = |S_{21}| / |S_{12}|$$

$$k = \frac{1 - |S_{11}|^2 - |S_{22}|^2 + |D|^2}{2 * |S_{12}| |S_{21}|} ; D = S_{11}S_{22} - S_{12}S_{21}$$

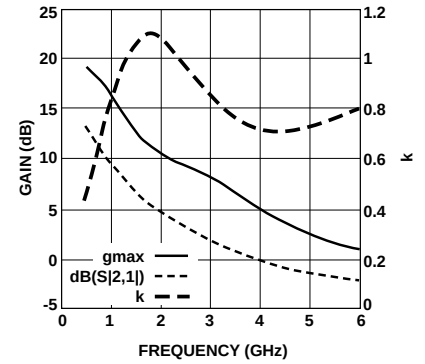


Figure 13. Gain vs. Frequency at 5 V, 2 mA.

Note: $dB(|S_{21}|) = 20 * \log(|S_{21}|)$

AT-41532 Typical Scattering Parameters, Common Emitter, $Z_O = 50 \Omega$, $V_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 5 \text{ mA}$

Freq. GHz	S_{11}		S_{21}			S_{12}			S_{22}	
	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	Mag	Ang
0.5	0.402	-98	17.27	7.303	107	-27.15	0.044	60	0.713	-19
0.75	0.304	-124	14.42	5.260	92	-25.04	0.056	61	0.663	-21
1.0	0.255	-147	12.25	4.095	82	-23.26	0.069	63	0.640	-23
1.5	0.225	178	9.09	2.848	65	-20.23	0.097	66	0.621	-28
2.0	0.227	151	6.92	2.218	52	-17.66	0.131	65	0.613	-34
3.0	0.256	111	4.06	1.596	28	-13.38	0.214	59	0.603	-51
4.0	0.301	79	2.22	1.291	8	-9.92	0.319	48	0.592	-69
5.0	0.359	53	0.92	1.111	-10	-7.07	0.443	33	0.562	-92
6.0	0.414	36	-0.02	0.997	-26	-4.78	0.577	16	0.498	-120
7.0	0.457	22	-0.60	0.933	-40	-2.97	0.711	-4	0.401	-156
8.0	0.496	10	-1.00	0.891	-55	-1.84	0.809	-26	0.344	154
9.0	0.531	-4	-1.42	0.849	-70	-1.37	0.854	-49	0.374	105
10.0	0.573	-19	-1.89	0.805	-85	-1.44	0.847	-69	0.441	67
11.0	0.633	-28	-2.40	0.759	-95	-2.03	0.792	-88	0.516	38
12.0	0.696	-38	-3.32	0.682	-113	-2.63	0.739	-105	0.624	8

AT-41532 Typical Noise Parameters, Common Emitter, $Z_O = 50 \Omega$, $V_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 5 \text{ mA}$

Freq. GHz	$F_{\min}$ dB	Γ_{opt}		R_n ohms	G_{assoc} dB
		Mag	Ang		
0.9	1.1	0.29	110	7.0	14.8
1.8	1.4	0.41	-167	3.9	11.3
2.0	1.5	0.44	-153	4.7	10.5
2.5	1.7	0.53	-127	9.3	9.3
3.0	1.9	0.60	-106	18.6	8.4
3.5	2.2	0.67	-86	36.8	7.5
4.0	2.4	0.71	-70	59.5	6.7

g_{max} = maximum available gain (MAG) if $k > 1$

g_{max} = maximum stable gain (MSG) if $k < 1$

k = stability factor

$$\text{MAG} = \left| \frac{S_{21}}{S_{12}} \right| (k \pm \sqrt{k^2 - 1})$$

$$\text{MSG} = |S_{21}| / |S_{12}|$$

$$k = \frac{1 - |S_{11}|^2 - |S_{22}|^2 + |D|^2}{2 * |S_{12}| |S_{21}|} ; D = S_{11}S_{22} - S_{12}S_{21}$$

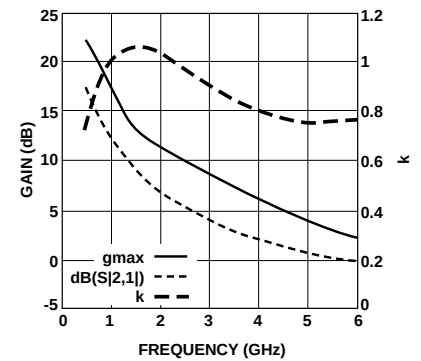


Figure 14. Gain vs. Frequency at 5 V, 5 mA.

Note: $\text{dB}(|S_{21}|) = 20 * \log(|S_{21}|)$

AT-41532 Typical Scattering Parameters, Common Emitter, $Z_O = 50 \Omega$, $V_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$

Freq. GHz	S_{11}		S_{21}			S_{12}			S_{22}	
	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	dB	Mag	Ang	Mag	Ang
0.5	0.239	-113	18.69	8.601	98	-28.05	0.040	69	0.641	-18
0.75	0.182	-140	15.51	5.966	86	-25.18	0.055	70	0.611	-19
1.0	0.160	-162	13.20	4.571	78	-22.94	0.071	71	0.597	-20
1.5	0.155	164	9.95	3.144	63	-19.50	0.106	69	0.585	-26
2.0	0.167	140	7.75	2.440	51	-16.89	0.143	66	0.578	-33
3.0	0.201	105	4.87	1.751	29	-12.90	0.226	57	0.566	-49
4.0	0.246	76	3.05	1.421	9	-9.80	0.324	45	0.553	-67
5.0	0.306	54	1.79	1.229	-10	-7.24	0.434	31	0.523	-88
6.0	0.369	40	0.86	1.105	-26	-5.11	0.555	14	0.461	-115
7.0	0.430	27	0.23	1.027	-42	-3.33	0.682	-5	0.366	-149
8.0	0.489	14	-0.35	0.961	-58	-2.11	0.785	-26	0.308	161
9.0	0.539	-1	-0.91	0.900	-73	-1.49	0.842	-47	0.342	110
10.0	0.588	-16	-1.58	0.834	-88	-1.45	0.846	-68	0.419	70
11.0	0.638	-29	-3.09	0.701	-102	-1.93	0.801	-88	0.501	40
12.0	0.713	-38	-3.24	0.689	-115	-2.58	0.743	-104	0.616	9

gmax = maximum available gain (MAG) if $k > 1$

gmax = maximum stable gain (MSG) if $k < 1$

k = stability factor

$$\text{MAG} = \left| \frac{S_{21}}{S_{12}} \right| (k \pm \sqrt{k^2 - 1})$$

$$\text{MSG} = |S_{21}| / |S_{12}|$$

$$k = \frac{1 - |S_{11}|^2 - |S_{22}|^2 + |D|^2}{2 * |S_{12}| |S_{21}|} ; D = S_{11}S_{22} - S_{12}S_{21}$$

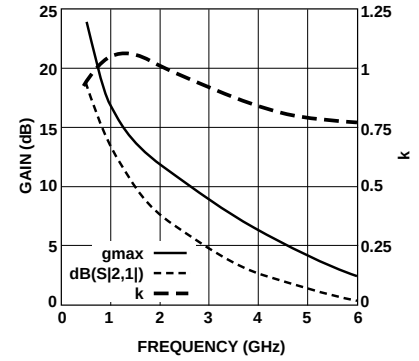


Figure 15. Gain vs. Frequency at 5 V, 10 mA.

Note: $\text{dB}(|S_{21}|) = 20 * \log(|S_{21}|)$

AT-41532応用

AT-41532の800-900MHzのLNAとしての応用についてご紹介します。ここでは、0.032インチ厚のFR-4のPCボードを用いて設計しています。

900MHz LNAの設計

このLNAは V_{ce} が5V、 I_c が5mAで設計されているため、5.25Vの電源電圧で使用可能です。図16は900MHz LNAの回路図で、図17は部品表です。PCボードのレイアウトと部品の位置については図18をご覧ください。

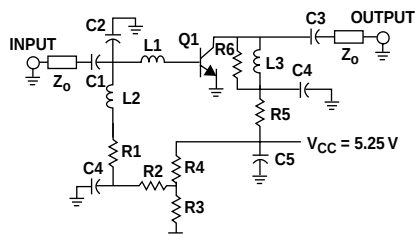


Figure 16. Schematic Diagram.

入力整合回路は低雑音整合にするため、直列インダクタ(L1)が使われています。最小のNFと入力VSWRの改善が必要であれば、並列キャパシタ(C2)を使用することもできます。この並列キャパシタはオープン回路スタブを用いています。また、直列インダクタはチップ・インダクタを用いています。出力整合回路は、直列キャパシタ(C3)と並列インダクタ(L3)を用いてハイ・パスの構成にしています。並列インダクタ(L3)に並列の抵抗(R6)は10GHzまでの広帯域安定性を改善しています。バイアス回路はデカップリング用にインダクタ(L2,L3)を用いています。また、バイアス回路は適切にバイパス(C4,C5)されRFグランドがとられています。

C1,C4	10 pF chip capacitor
C2	Open circuited stub – see text
C3	2.7 pF chip capacitor
C5	1000 pF chip capacitor
L1	8 nH chip inductor (Coilcraft 1008CS-080)
L2	Optional (see R1)
L3	15 nH chip inductor (Coilcraft 1008CS-150)
Q1	Hewlett-Packard AT-41532 Silicon Bipolar Transistor
R1	10K Ω chip resistor (may want to substitute a 180 nH chip inductor and 50 Ω resistor for lower noise figure, better low freq stability, then readjust R2)
R2	48 K Ω chip resistor (adjust for rated I_c)
R3	3.32 K Ω chip resistor
R4	3.32 K Ω chip resistor
R5	51.1 Ω chip resistor
R6	1.1K Ω chip resistor (see text)
Zo	50 Ω microstripline

Figure 17. Component Parts List.

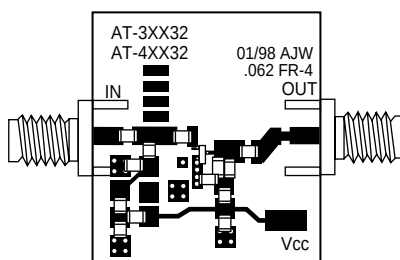


Figure 18. 1X Artwork showing Component Placement.

バイアス回路

バイアス回路は5.25Vの電源電圧で使用するよう設計されています。抵抗(R1,R2)がコレクタ電流を調整します。抵抗(R4)はR5とC5の接続された場所に接続され、バイアス点の安定性を向上します。

測定結果

図19はこのアンプのゲインを測定した結果です。ゲインは800-900MHzで14-15dBです。図20はNFの測定結果です。

850MHzで1.0dBのNFを得ることができました。図21は入出力のリターン・ロスです。入力リターン・ロスは850MHzで10dBですが、キャパシタ(C2)の値を調整することにより、入力リターン・ロスを改善することもできます。出力リターン・ロスは850MHzで10dBです。一般的に、雑音、入出力リターン・ロスなどにはトレード・オフがあります。

出力インターセプト・ポイント(IP₃)は850MHzで+12dBmです。1.1k Ω の抵抗(R6)を取り去ることにより、IP₃が+13.6dBmに向上しますが、安定性が低下します。抵抗(R6)の値を変更したり、取り去る場合には、十分な評価を行ってください。抵抗R6の代わりにトランジスタのコレクタに直列に10-27 Ω 程度の抵抗を入れることにより、回路の安定性を向上させることができます。また、出力整合を最小のVSWRではなく最大パワーに整合することにより、IP₃を向上することもできますが、出力リターン・ロスが10dB以下になります。

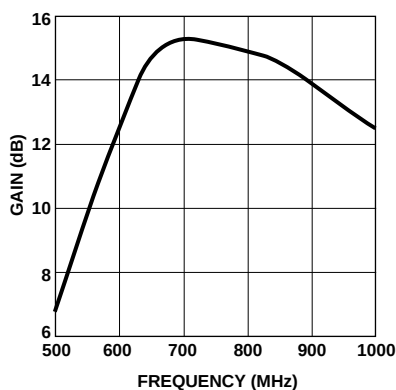


Figure 19. Gain vs Frequency.

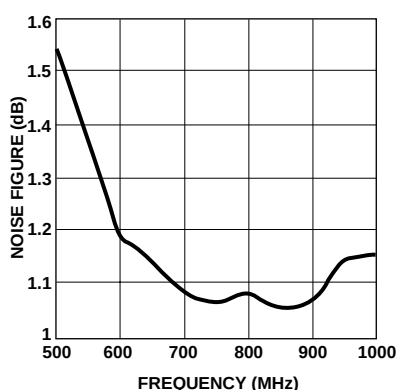


Figure 20. Noise Figure vs Frequency.

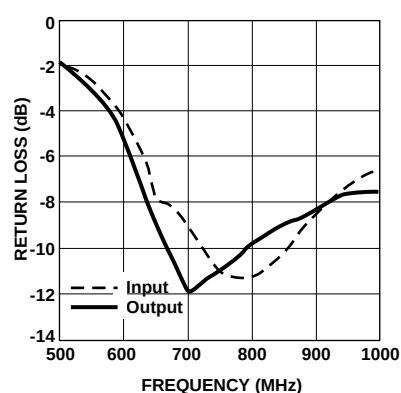


Figure 21. Input/Output Return Loss.

デモ・ボードの変更

このデモ・ボード(01/98製)を利用するにはいくつかの変更を加える必要があります。まず第一は、トランジスタの

コレクタ・リードに接続されているL3に並列に抵抗(R6)を加えることです。第二はC4をR6とR5の接続点とグランド

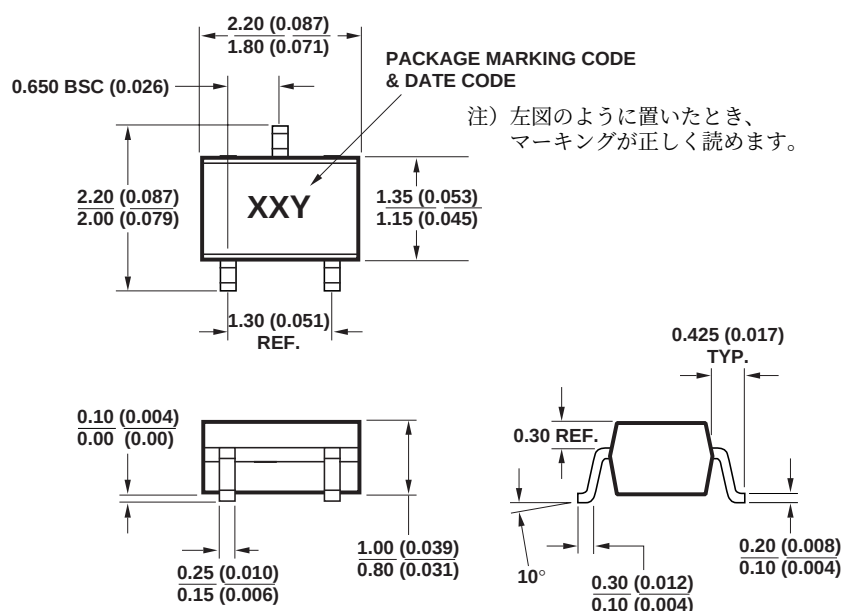
の間に加えます。最後に、トランジスタのコレクタ・リードからC3までパターンをつなぎます。

Ordering Information

Part Number	Increment	Comments
AT-41532-BLK	100	Bulk
AT-41532-TR1	3000	7" Reel

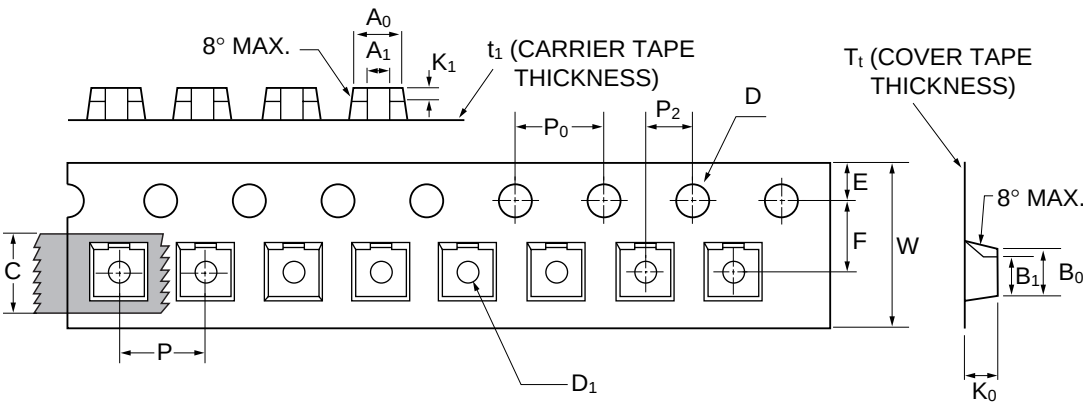
Package Dimensions

Outline SOT-323 (SC-70 3 Lead)



DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS (INCHES)

Tape Dimensions and Device Orientation, continued
For Outline SOT-323 (SC-70 3 Lead)



DESCRIPTION		SYMBOL	SIZE (MM)	SIZE (INCHES)
CAVITY	LENGTH	A ₀	2.41 ± 0.10	0.095 ± 0.004
		A ₁	0.99	0.039
	WIDTH	B ₀	2.41 ± 0.10	0.095 ± 0.004
		B ₁	1.91	0.075
	DEPTH	K ₀	1.19 ± 0.10	0.047 ± 0.004
		K ₁	0.05	0.020
PERFORATION	PITCH	P	3.99 ± 0.10	0.157 ± 0.004
	BOTTOM HOLE DIAMETER	D ₁	0.99 ± 0.25	0.039 ± 0.010
	DIAMETER	D	1.55 ± 0.05	0.061 ± 0.002
	POSITION	E	1.75 ± 0.10	0.069 ± 0.004
CARRIER TAPE	WIDTH	W	8.00 ± 0.30	0.315 ± 0.012
	THICKNESS	t ₁	0.254 ± 0.013	0.010 ± 0.0005
COVER TAPE	WIDTH	C	5.21 ± 0.10	0.205 ± 0.004
	TAPE THICKNESS	T _t	0.063 ± 0.001	0.0025 ± 0.00004
DISTANCE	CAVITY TO PERFORATION (WIDTH DIRECTION)	F	3.51 ± 0.05	0.138 ± 0.002
	CAVITY TO PERFORATION (LENGTH DIRECTION)	P ₂	2.01 ± 0.05	0.079 ± 0.002

当社半導体部品のご使用にあたって

仕様及び仕様書に関して

- ・ 本仕様は製品改善および技術改良等により予告なく変更する場合があります。ご使用の際には最新の仕様を問い合わせの上、用途のご確認をお願いいたします。
- ・ 本仕様記載内容を無断で転載または複写することは禁じられております。
- ・ 本仕様内でご紹介している応用例（アプリケーション）は当社製品がご使用できる代表的なものです。ご使用において第三者の知的財産権などの保証または実施権の許諾に対して問題が発生した場合、当社はその責任を負いかねます。
- ・ 仕様書はメーカーとユーザ間で交わされる製品に関する使用条件や誤使用防止事項を言及するものです。仕様書の条件外で保存、使用された場合に動作不良、機械不良が発生しても当社は責任を負いかねます。ただし、当社は納品後1年以内に当社の責任に帰すべき理由で、不良或いは故障が発生した場合、無償で製品を交換いたします。
- ・ 仕様書の製品が製造上および政策上の理由で満足できない場合には変更の権利を当社が有し、その交渉は当社の要求によりすみやかに行われることとさせていただきます。なお、基本的に変更は3ヶ月前、廃止は1年前にご連絡致しますが、例外もございますので予めご了承ください。

ご使用用途に関して

- ・ 当社の製品は、一般的な電子機器（コンピュータ、OA 機器、通信機器、AV 機器、家電製品、アミューズメント機器、計測機器、一般産業機器など）の一部に組み込まれて使用されるものです。極めて高い信頼性と安全性が要求される用途（輸送機器、航空・宇宙機器、海底中継器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器などの財産・環境もしくは生命に悪影響を及ぼす可能性を持つ用途）を意図し、設計も製造もされているものではありません。それゆえ、本製品の安全性、品質および性能に関しては、仕様書（又は、カタログ）に記載してあること以外は明示的にも黙示的にも一切の保証をするものではありません。

回路設計上のお願い

- ・ 当社は品質、信頼性の向上に努力しておりますが、一般的に半導体製品の誤動作や、故障の発生は避けられません。本製品の使用に附随し、或いはこれに関連する誤動作、故障、寿命により、他人の生命又は財産に被害や悪影響を及ぼし、或いは本製品を取り付けまたは使用した設備、施設または機械器具に故障が生じ一般公衆に被害を起こしても、当社はその内容、程度を問わず、一切の責任を負いかねます。
お客様の責任において、装置の安全設計をお願いいたします。