

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



NPN シリコン RF トランジスタ (同種 2 素子搭載)
6 ピン・リードレス・ミニモールド

特 徴

低電圧動作，低雑音

NF = 1.5 dB TYP. @ $V_{CE} = 3\text{ V}$, $I_c = 7\text{ mA}$, $f = 2\text{ GHz}$

NF = 1.7 dB TYP. @ $V_{CE} = 1\text{ V}$, $I_c = 3\text{ mA}$, $f = 2\text{ GHz}$

トランジスタ 2 素子搭載 (2 × 2SC5437)

6 ピン・リードレス・ミニモールド・パッケージ

搭載チップ

| | |
|------------------------|---------|
| | Q1, Q2 |
| 相当する 3 ピン薄型超小型ミニモールド品名 | 2SC5437 |

オーダ情報

| オーダ名称 | 包装個数 | 包装形態 |
|-------------|------------|--|
| μPA829TD | 50 個 (バラ品) | ・ 8 mm 幅エンボス式テーピング |
| μPA829TD-T3 | 10 k 個/リール | ・ 1 ピン (Q1 のコレクタ), 6 ピン (Q1 のベース) が送り穴方向 |

備考 評価用サンプルのオーダについては，販売員にお問い合わせください。

50 個単位で対応いたします。

本製品は高周波プロセスを用いていますので，静電気などの過大入力にご注意ください。

本資料の内容は，予告なく変更することがありますので，最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

絶対最大定格 (TA = +25°C)

| 項目 | 略号 | 定格 | 単位 |
|--------------|--------------------|----------------------------|----|
| コレクタ・ベース間電圧 | V _{CB0} | 9 | V |
| コレクタ・エミッタ間電圧 | V _{CEO} | 6 | V |
| エミッタ・ベース間電圧 | V _{EBO} | 2 | V |
| コレクタ電流 | I _c | 100 | mA |
| 全損失 | P _{tot} 注 | 1 素子動作時 190 2 素子動作時 210 | mW |
| ジャンクション温度 | T _j | 150 | °C |
| 保存温度 | T _{stg} | - 65 ~ + 150 | °C |

注 1.08 cm² × 1.0 mm (t) のガラス・エポキシ基板実装時

電気的特性 (TA = +25°C)

| 項目 | 略号 | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|-------------|---------------------------------|---|------|------|------|-----|
| コレクタしゃ断電流 | I _{CB0} | V _{CB} = 5 V, I _E = 0 mA | - | - | 100 | nA |
| エミッタしゃ断電流 | I _{EBO} | V _{BE} = 1 V, I _C = 0 mA | - | - | 100 | nA |
| 直流電流増幅率 | h _{FE} 注1 | V _{CE} = 1 V, I _C = 3 mA | 80 | - | 160 | - |
| 利得帯域幅積 (1) | f _T | V _{CE} = 1 V, I _C = 3 mA, f = 2 GHz | 4.0 | 4.5 | - | GHz |
| 利得帯域幅積 (2) | f _T | V _{CE} = 3 V, I _C = 20 mA, f = 2 GHz | - | 9.0 | - | GHz |
| 順方向伝達利得 (1) | S _{21e} ² | V _{CE} = 1 V, I _C = 3 mA, f = 2 GHz | 2.5 | 3.5 | - | dB |
| 順方向伝達利得 (2) | S _{21e} ² | V _{CE} = 3 V, I _C = 20 mA, f = 2 GHz | - | 6.5 | - | dB |
| 雑音指数 (1) | NF | V _{CE} = 1 V, I _C = 3 mA, f = 2 GHz, Z _S = Z _{opt} | - | 1.7 | 2.5 | dB |
| 雑音指数 (2) | NF | V _{CE} = 3 V, I _C = 7 mA, f = 2 GHz, Z _S = Z _{opt} | - | 1.5 | - | dB |
| 帰還容量 | C _{re} 注2 | V _{CB} = 1 V, I _E = 0 mA, f = 1 MHz | - | 0.75 | 0.85 | pF |

注 1. パルス測定 : PW ≤ 350 μs , Duty Cycle ≤ 2%

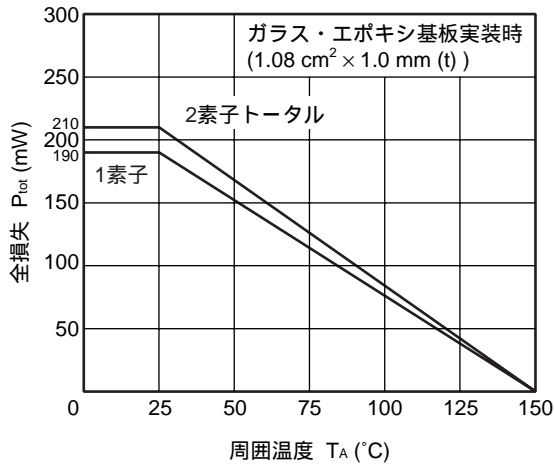
- 容量メータ (自動平衡ブリッジ法) によって測定したエミッタを, ガード端子に接続した際のコレクタ・ベース間容量

h_{FE} 規格区分

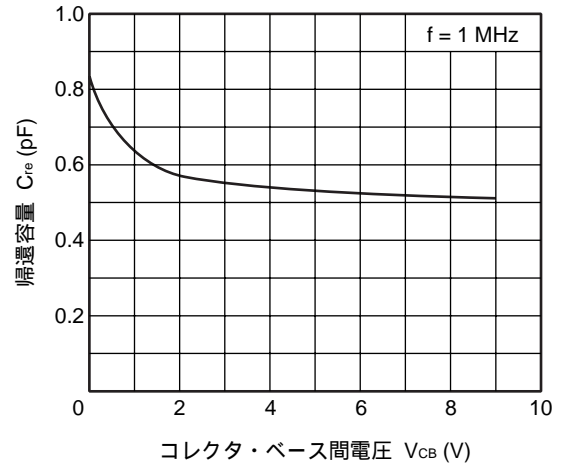
| | |
|-------------------|----------|
| 規格区分 | FB |
| 捺印 | kF |
| h _{FE} 値 | 80 ~ 160 |

特性曲線 (特に指定のないかぎり, $T_A = +25^\circ\text{C}$)

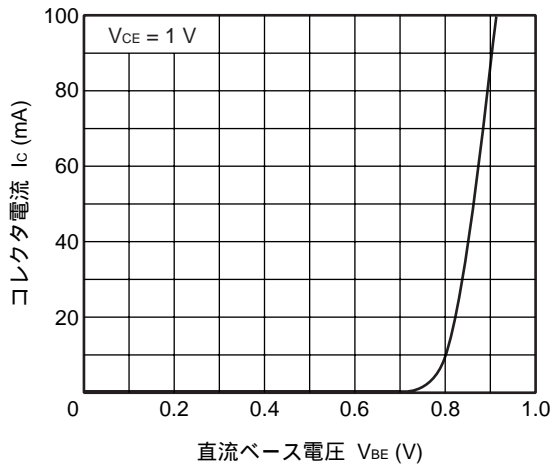
全損失 vs. 周囲温度



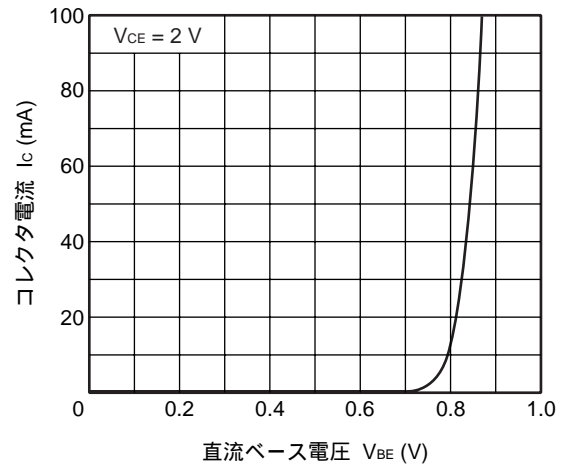
帰還容量 vs. コレクタ・ベース間電圧



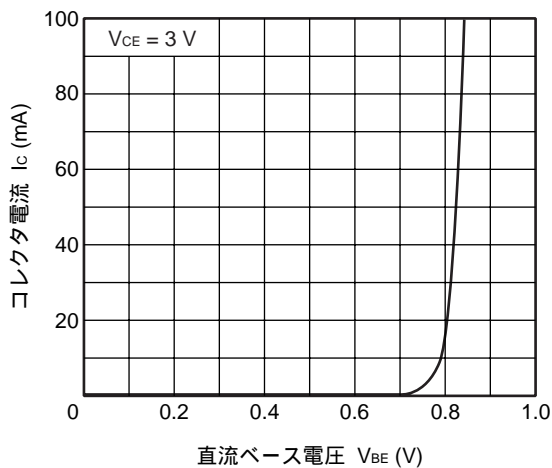
コレクタ電流 vs. 直流ベース電圧



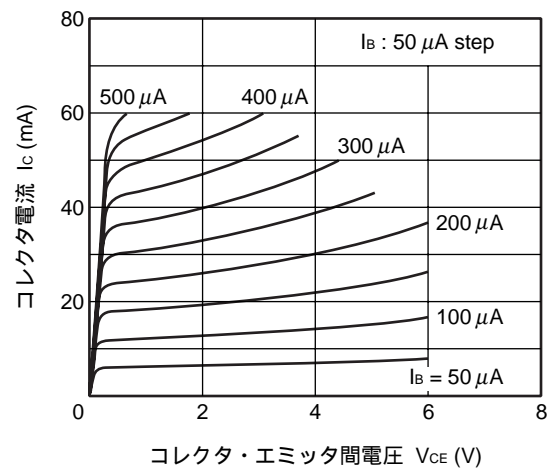
コレクタ電流 vs. 直流ベース電圧



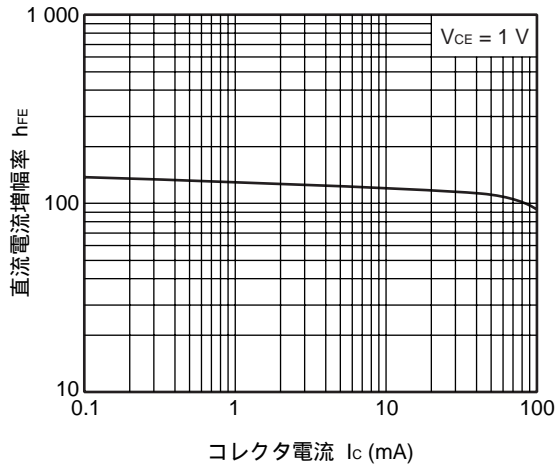
コレクタ電流 vs. 直流ベース電圧



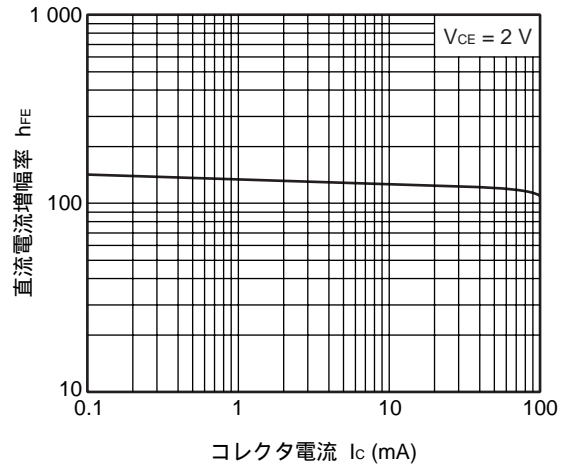
コレクタ電流 vs. コレクタ・エミッタ間電圧



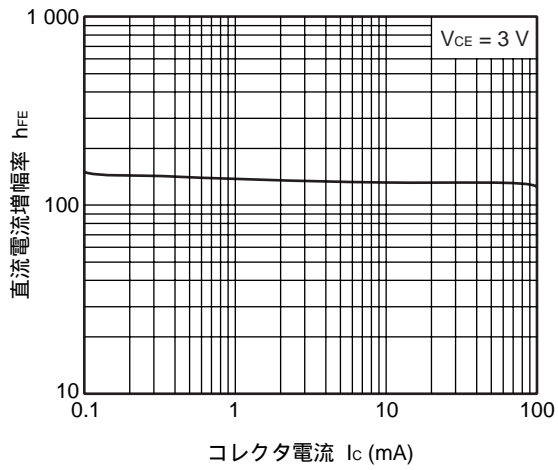
直流電流増幅率 vs. コレクタ電流



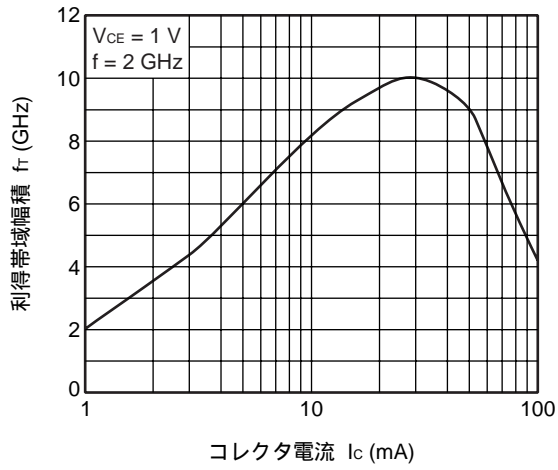
直流電流増幅率 vs. コレクタ電流



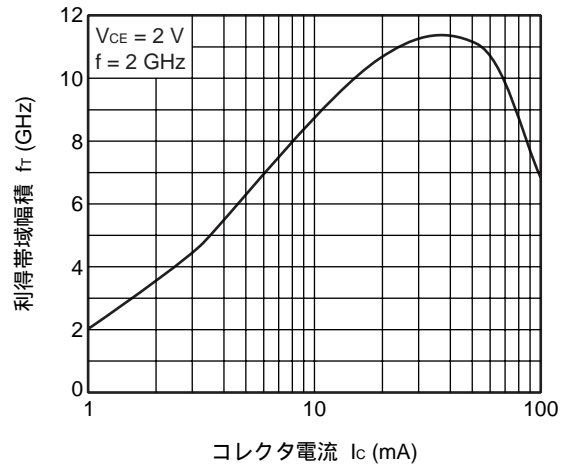
直流電流増幅率 vs. コレクタ電流



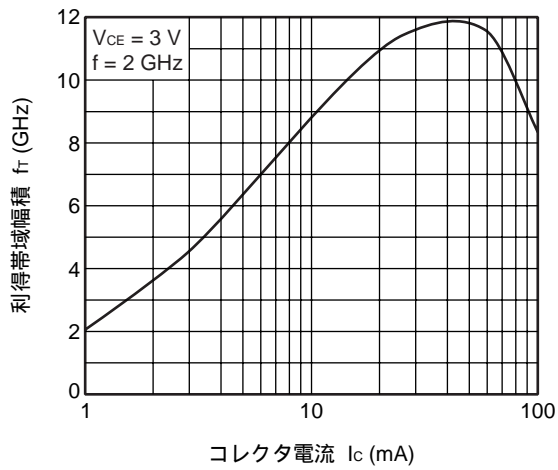
利得帯域幅積 vs. コレクタ電流



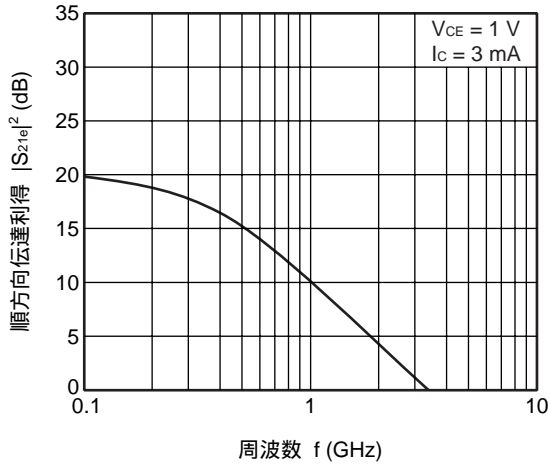
利得帯域幅積 vs. コレクタ電流



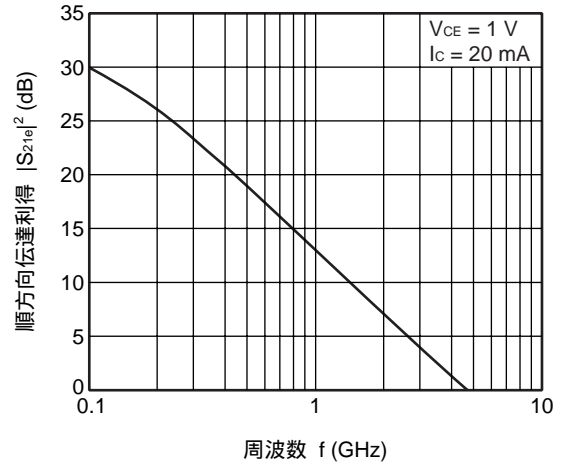
利得帯域幅積 vs. コレクタ電流



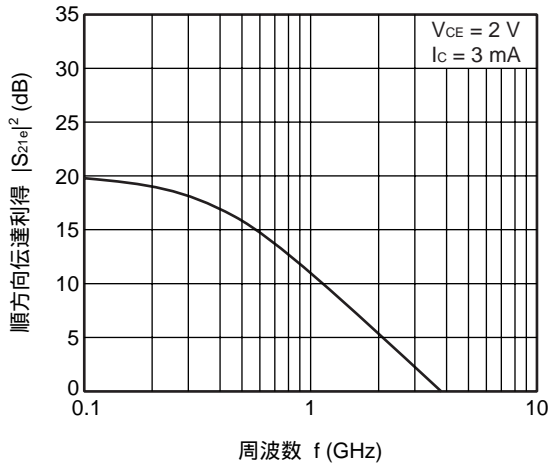
順方向伝達利得 vs. 周波数



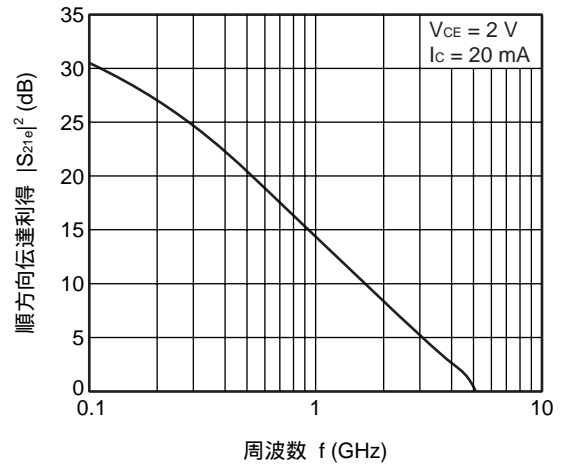
順方向伝達利得 vs. 周波数



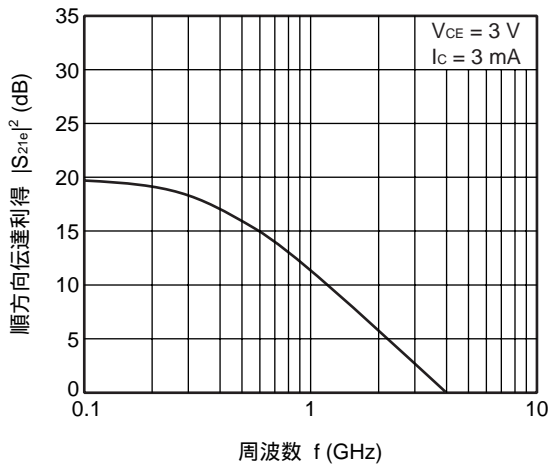
順方向伝達利得 vs. 周波数



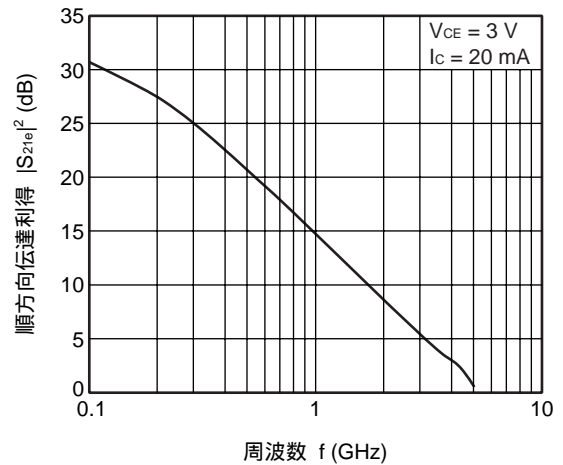
順方向伝達利得 vs. 周波数



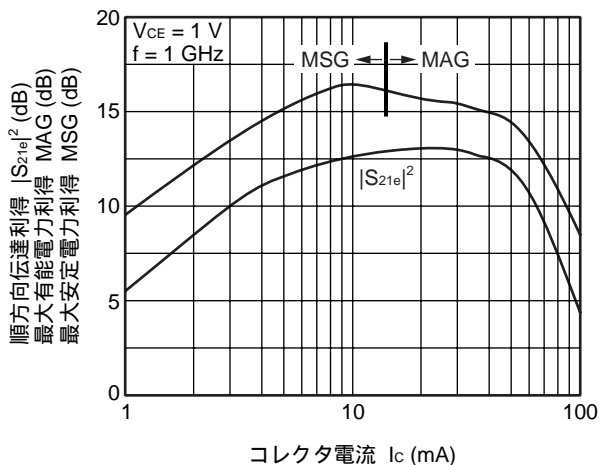
順方向伝達利得 vs. 周波数



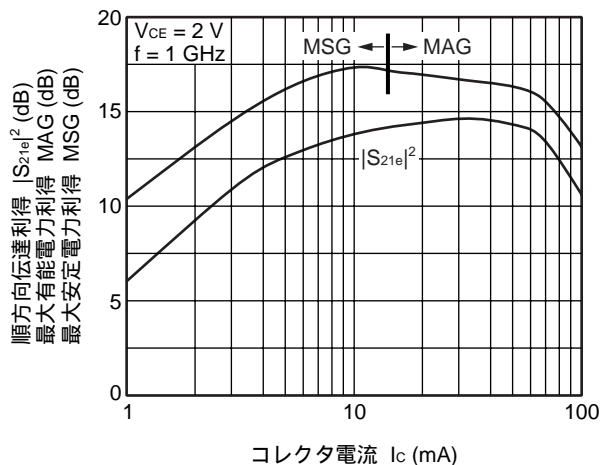
順方向伝達利得 vs. 周波数



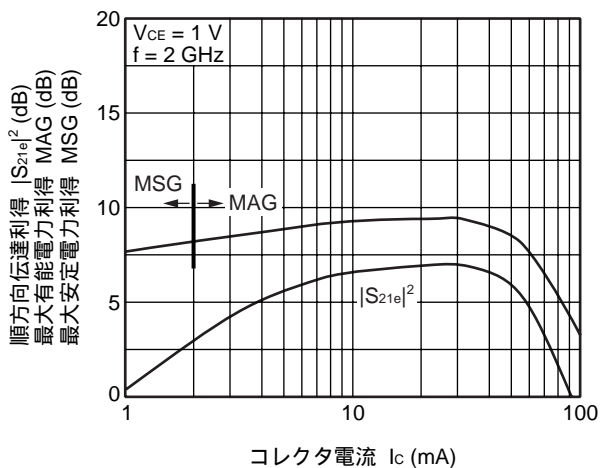
順方向伝達利得, MAG, MSG
vs. コレクタ電流



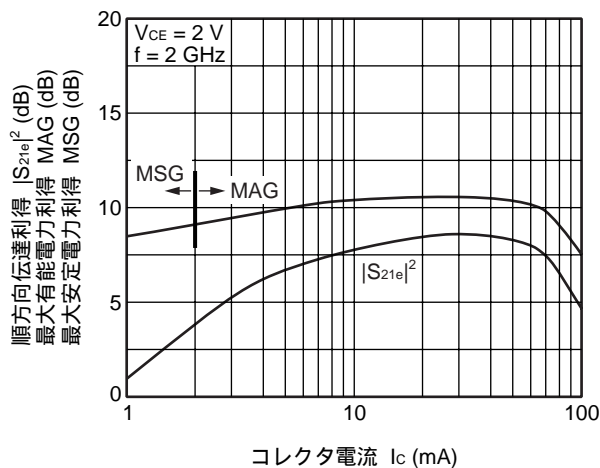
順方向伝達利得, MAG, MSG
vs. コレクタ電流



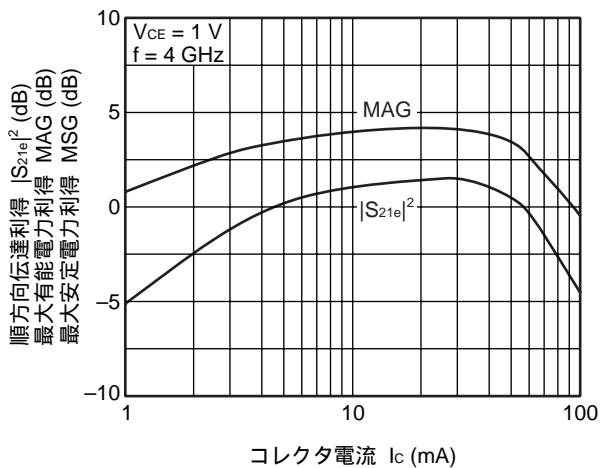
順方向伝達利得, MAG, MSG
vs. コレクタ電流



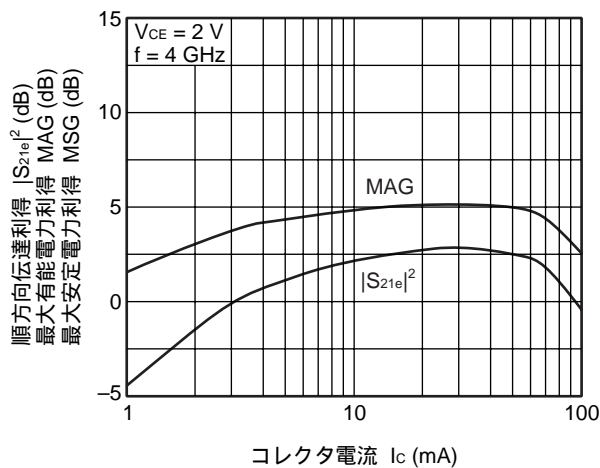
順方向伝達利得, MAG, MSG
vs. コレクタ電流



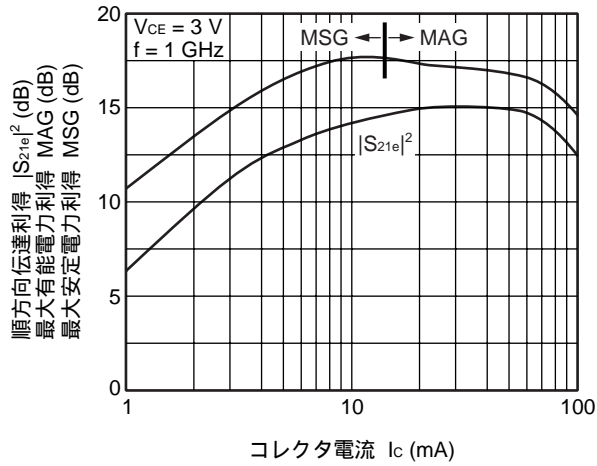
順方向伝達利得, MAG, MSG
vs. コレクタ電流



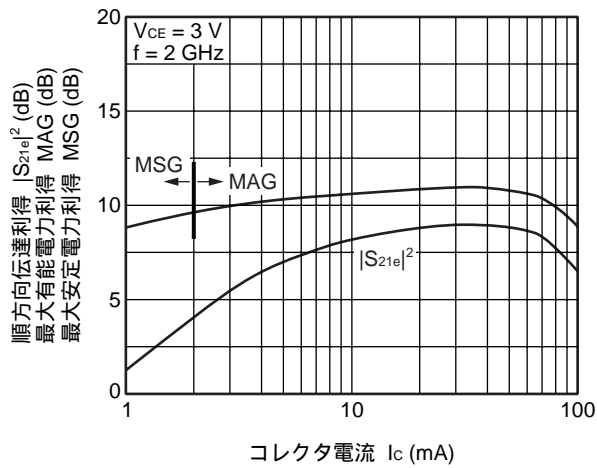
順方向伝達利得, MAG, MSG
vs. コレクタ電流



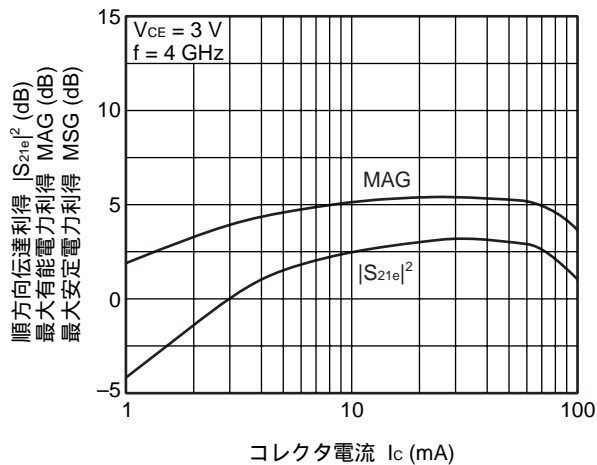
順方向伝達利得, MAG, MSG
vs. コレクタ電流



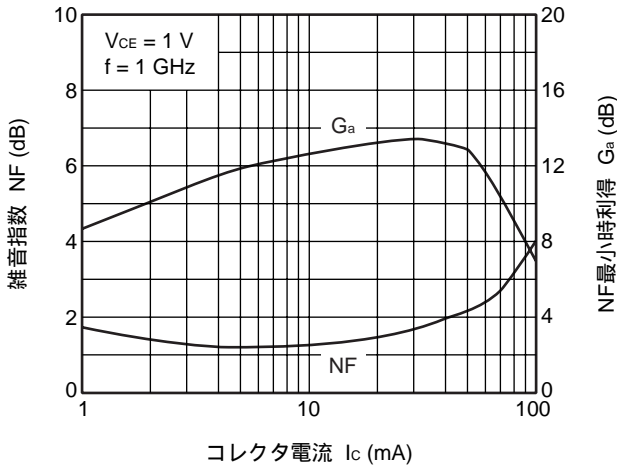
順方向伝達利得, MAG, MSG
vs. コレクタ電流



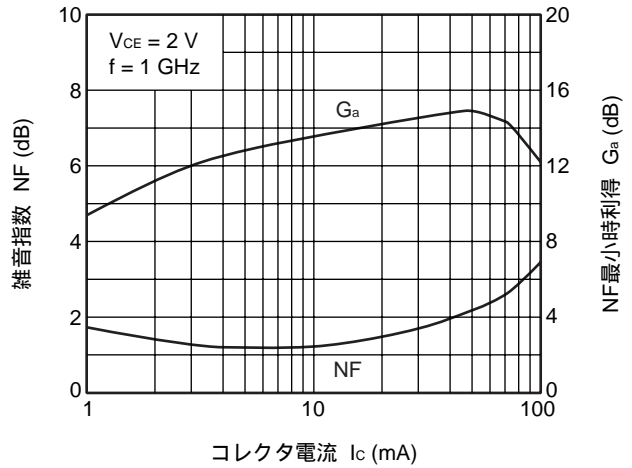
順方向伝達利得, MAG, MSG
vs. コレクタ電流



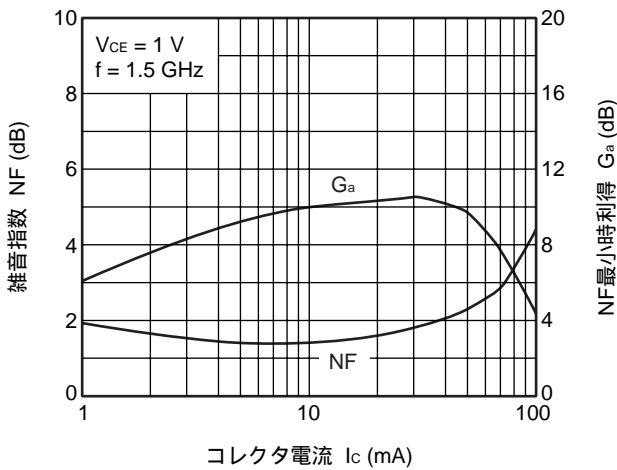
雑音指数, NF最小時利得 vs. コレクタ電流



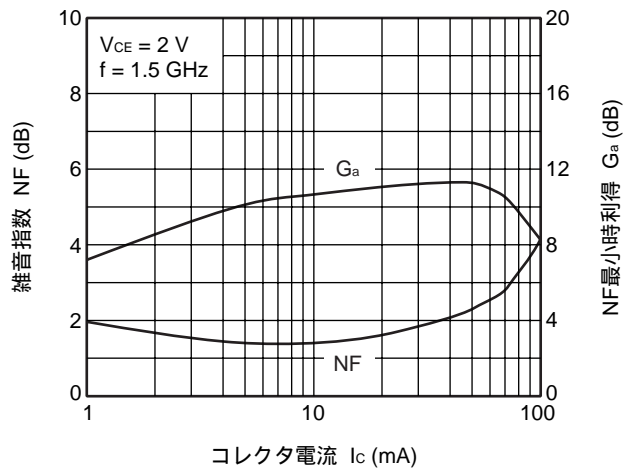
雑音指数, NF最小時利得 vs. コレクタ電流



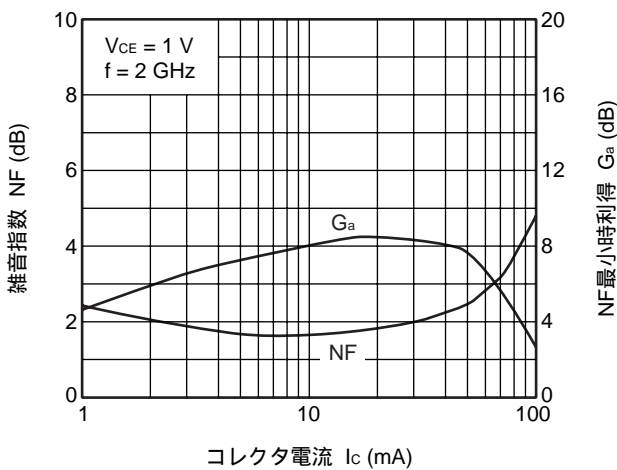
雑音指数, NF最小時利得 vs. コレクタ電流



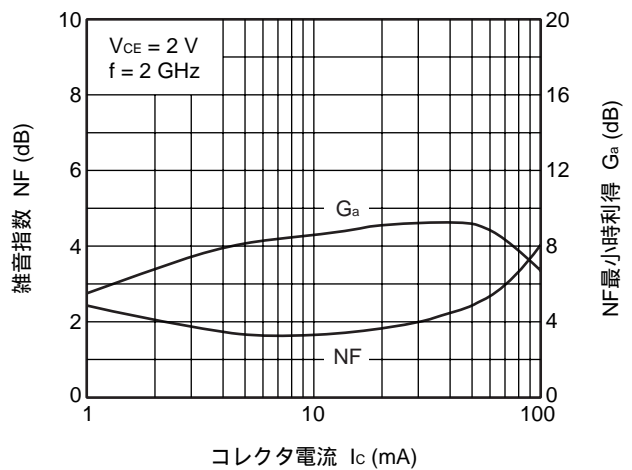
雑音指数, NF最小時利得 vs. コレクタ電流



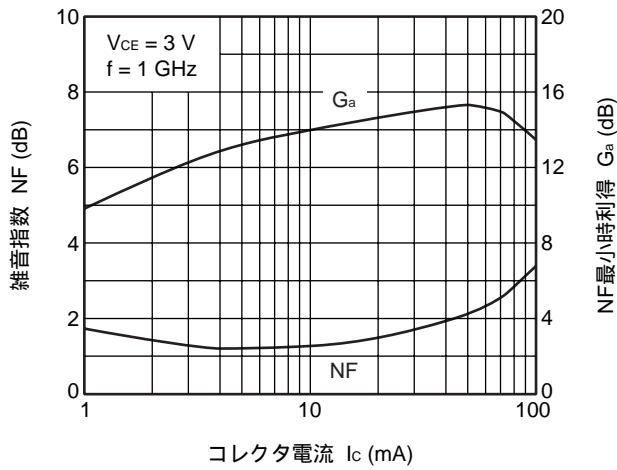
雑音指数, NF最小時利得 vs. コレクタ電流



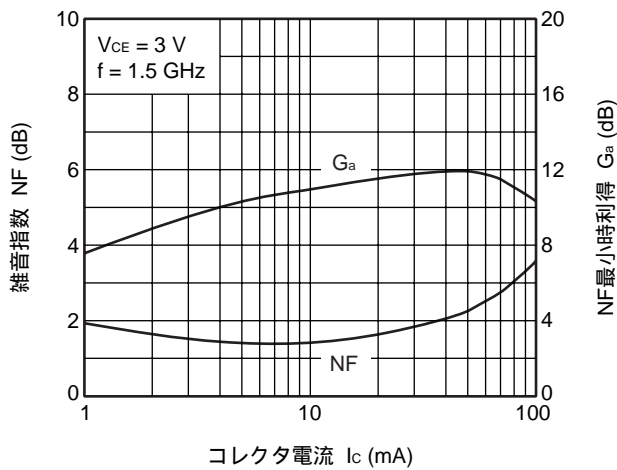
雑音指数, NF最小時利得 vs. コレクタ電流



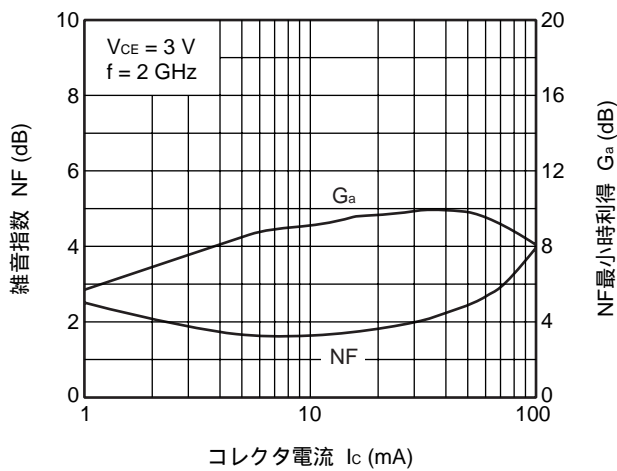
雑音指数, NF最小利得 vs. コレクタ電流



雑音指数, NF最小利得 vs. コレクタ電流



雑音指数, NF最小利得 vs. コレクタ電流



備考 グラフ中の値は参考値を示します。

S パラメータ

注 K ≥ 1 の場合は MAG (Maximum Available Gain)。 $MAG = \left| \frac{S_{21}}{S_{12}} \right| (K - \sqrt{K^2 - 1})$

K < 1 の場合は MSG (Maximum Stable Gain)。 $MSG = \left| \frac{S_{21}}{S_{12}} \right|$

V_{CE} = 1 V, I_c = 1 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.954 | -18.3 | 3.604 | 167.3 | 0.045 | 79.3 | 0.983 | -7.9 | 0.044 | 19.07 |
| 0.2 | 0.943 | -34.7 | 3.487 | 155.5 | 0.086 | 69.6 | 0.956 | -15.3 | 0.086 | 16.09 |
| 0.3 | 0.910 | -50.4 | 3.289 | 144.5 | 0.121 | 60.6 | 0.903 | -21.7 | 0.134 | 14.34 |
| 0.4 | 0.870 | -64.8 | 3.065 | 134.4 | 0.150 | 52.1 | 0.851 | -27.8 | 0.185 | 13.11 |
| 0.5 | 0.830 | -79.3 | 2.841 | 124.7 | 0.172 | 44.7 | 0.794 | -33.0 | 0.228 | 12.18 |
| 0.6 | 0.793 | -92.0 | 2.620 | 116.0 | 0.188 | 38.0 | 0.738 | -37.7 | 0.278 | 11.44 |
| 0.7 | 0.762 | -103.5 | 2.409 | 108.9 | 0.200 | 32.4 | 0.689 | -41.6 | 0.321 | 10.81 |
| 0.8 | 0.736 | -113.9 | 2.213 | 101.8 | 0.207 | 27.4 | 0.646 | -45.2 | 0.371 | 10.29 |
| 0.9 | 0.715 | -123.4 | 2.036 | 95.4 | 0.211 | 23.0 | 0.611 | -48.7 | 0.419 | 9.84 |
| 1.0 | 0.700 | -131.9 | 1.891 | 89.6 | 0.213 | 19.4 | 0.582 | -51.8 | 0.462 | 9.48 |
| 1.1 | 0.693 | -139.7 | 1.756 | 84.4 | 0.213 | 16.0 | 0.559 | -54.6 | 0.502 | 9.15 |
| 1.2 | 0.687 | -146.5 | 1.629 | 79.7 | 0.212 | 13.3 | 0.541 | -57.3 | 0.544 | 8.85 |
| 1.3 | 0.682 | -152.9 | 1.526 | 75.1 | 0.210 | 10.7 | 0.528 | -60.0 | 0.589 | 8.61 |
| 1.4 | 0.683 | -158.2 | 1.426 | 71.0 | 0.207 | 8.7 | 0.518 | -62.6 | 0.630 | 8.37 |
| 1.5 | 0.681 | -163.0 | 1.345 | 66.8 | 0.203 | 6.8 | 0.510 | -65.0 | 0.680 | 8.20 |
| 1.6 | 0.687 | -167.6 | 1.275 | 63.1 | 0.199 | 5.3 | 0.504 | -67.3 | 0.715 | 8.07 |
| 1.7 | 0.684 | -171.8 | 1.202 | 59.8 | 0.194 | 4.2 | 0.499 | -69.6 | 0.774 | 7.91 |
| 1.8 | 0.686 | -175.5 | 1.143 | 56.3 | 0.189 | 3.3 | 0.495 | -71.6 | 0.831 | 7.82 |
| 1.9 | 0.694 | -179.0 | 1.089 | 53.5 | 0.184 | 2.6 | 0.493 | -73.8 | 0.866 | 7.73 |
| 2.0 | 0.690 | 178.0 | 1.047 | 50.5 | 0.179 | 2.3 | 0.488 | -75.8 | 0.941 | 7.68 |
| 2.1 | 0.702 | 174.9 | 1.005 | 48.0 | 0.173 | 2.2 | 0.491 | -78.5 | 0.955 | 7.63 |
| 2.2 | 0.694 | 172.4 | 0.963 | 45.6 | 0.168 | 2.5 | 0.487 | -80.7 | 1.058 | 6.11 |
| 2.3 | 0.707 | 169.6 | 0.931 | 43.6 | 0.163 | 2.8 | 0.494 | -82.9 | 1.055 | 6.14 |
| 2.4 | 0.704 | 167.1 | 0.900 | 41.5 | 0.159 | 3.6 | 0.491 | -85.6 | 1.135 | 5.30 |
| 2.5 | 0.709 | 164.5 | 0.863 | 39.4 | 0.154 | 4.5 | 0.493 | -87.8 | 1.189 | 4.85 |
| 2.6 | 0.711 | 162.1 | 0.840 | 37.8 | 0.150 | 5.7 | 0.496 | -91.0 | 1.235 | 4.57 |
| 2.7 | 0.715 | 160.3 | 0.808 | 35.8 | 0.146 | 7.1 | 0.498 | -93.0 | 1.294 | 4.18 |
| 2.8 | 0.714 | 157.7 | 0.778 | 34.4 | 0.142 | 8.9 | 0.505 | -95.9 | 1.360 | 3.79 |
| 2.9 | 0.704 | 155.6 | 0.736 | 32.0 | 0.139 | 10.6 | 0.495 | -98.1 | 1.566 | 2.80 |
| 3.0 | 0.708 | 152.2 | 0.714 | 29.7 | 0.138 | 13.1 | 0.497 | -101.5 | 1.611 | 2.56 |
| 4.0 | 0.736 | 125.6 | 0.557 | 13.2 | 0.168 | 37.1 | 0.543 | -131.4 | 1.554 | 0.83 |
| 5.0 | 0.760 | 103.6 | 0.436 | 7.9 | 0.256 | 35.7 | 0.592 | -160.3 | 1.367 | -1.29 |

V_{CE} = 1 V, I_c = 3 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-------|--------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.898 | -29.2 | 9.720 | 160.9 | 0.041 | 74.5 | 0.947 | -16.7 | 0.060 | 23.70 |
| 0.2 | 0.838 | -55.1 | 8.827 | 144.4 | 0.076 | 61.2 | 0.857 | -31.0 | 0.131 | 20.63 |
| 0.3 | 0.777 | -77.3 | 7.706 | 131.2 | 0.099 | 50.8 | 0.743 | -42.0 | 0.199 | 18.89 |
| 0.4 | 0.725 | -95.3 | 6.654 | 120.5 | 0.115 | 43.1 | 0.641 | -51.0 | 0.268 | 17.63 |
| 0.5 | 0.686 | -111.1 | 5.738 | 111.6 | 0.124 | 37.5 | 0.554 | -58.0 | 0.331 | 16.64 |
| 0.6 | 0.655 | -124.2 | 5.040 | 104.4 | 0.130 | 33.4 | 0.483 | -64.0 | 0.399 | 15.87 |
| 0.7 | 0.639 | -134.7 | 4.458 | 98.7 | 0.135 | 30.4 | 0.429 | -69.0 | 0.459 | 15.20 |
| 0.8 | 0.624 | -144.2 | 3.970 | 93.3 | 0.137 | 28.2 | 0.385 | -73.6 | 0.525 | 14.61 |
| 0.9 | 0.617 | -152.0 | 3.556 | 88.7 | 0.139 | 26.5 | 0.352 | -78.0 | 0.586 | 14.08 |
| 1.0 | 0.612 | -158.9 | 3.235 | 84.5 | 0.140 | 25.6 | 0.327 | -82.3 | 0.646 | 13.64 |
| 1.1 | 0.614 | -164.8 | 2.956 | 80.7 | 0.141 | 24.9 | 0.308 | -85.9 | 0.697 | 13.22 |
| 1.2 | 0.616 | -169.9 | 2.709 | 77.5 | 0.142 | 24.7 | 0.295 | -89.4 | 0.748 | 12.81 |
| 1.3 | 0.616 | -174.7 | 2.512 | 74.1 | 0.142 | 24.6 | 0.286 | -92.3 | 0.799 | 12.46 |
| 1.4 | 0.620 | -178.6 | 2.333 | 71.2 | 0.143 | 24.6 | 0.280 | -95.1 | 0.844 | 12.12 |
| 1.5 | 0.621 | 177.7 | 2.186 | 68.1 | 0.144 | 24.8 | 0.274 | -97.6 | 0.894 | 11.81 |
| 1.6 | 0.625 | 174.5 | 2.060 | 65.3 | 0.145 | 25.3 | 0.271 | -99.7 | 0.932 | 11.53 |
| 1.7 | 0.626 | 171.4 | 1.935 | 62.7 | 0.146 | 25.6 | 0.268 | -101.8 | 0.982 | 11.23 |
| 1.8 | 0.630 | 168.8 | 1.836 | 60.1 | 0.147 | 26.3 | 0.265 | -103.6 | 1.021 | 10.08 |
| 1.9 | 0.635 | 165.9 | 1.744 | 58.0 | 0.148 | 26.9 | 0.265 | -105.5 | 1.053 | 9.30 |
| 2.0 | 0.631 | 163.7 | 1.671 | 55.6 | 0.150 | 27.8 | 0.261 | -107.3 | 1.100 | 8.55 |
| 2.1 | 0.644 | 161.2 | 1.603 | 53.5 | 0.151 | 28.7 | 0.263 | -109.3 | 1.098 | 8.35 |
| 2.2 | 0.640 | 159.3 | 1.535 | 51.8 | 0.153 | 29.5 | 0.259 | -111.5 | 1.153 | 7.65 |
| 2.3 | 0.651 | 157.6 | 1.477 | 50.0 | 0.155 | 30.3 | 0.262 | -113.1 | 1.147 | 7.45 |
| 2.4 | 0.648 | 155.6 | 1.423 | 48.0 | 0.158 | 31.1 | 0.260 | -116.0 | 1.184 | 6.95 |
| 2.5 | 0.654 | 153.8 | 1.367 | 46.3 | 0.161 | 31.8 | 0.262 | -117.6 | 1.193 | 6.63 |
| 2.6 | 0.657 | 151.8 | 1.330 | 44.8 | 0.163 | 32.6 | 0.269 | -120.5 | 1.201 | 6.40 |
| 2.7 | 0.660 | 150.5 | 1.281 | 43.2 | 0.167 | 33.3 | 0.267 | -122.0 | 1.215 | 6.05 |
| 2.8 | 0.660 | 148.5 | 1.237 | 41.9 | 0.170 | 33.9 | 0.276 | -124.7 | 1.234 | 5.70 |
| 2.9 | 0.647 | 146.9 | 1.174 | 39.5 | 0.174 | 34.0 | 0.272 | -127.4 | 1.318 | 4.91 |
| 3.0 | 0.649 | 143.5 | 1.144 | 37.4 | 0.178 | 34.8 | 0.281 | -129.8 | 1.313 | 4.72 |
| 4.0 | 0.679 | 121.4 | 0.890 | 18.5 | 0.226 | 36.7 | 0.351 | -153.0 | 1.259 | 2.89 |
| 5.0 | 0.716 | 101.9 | 0.686 | 6.9 | 0.285 | 29.7 | 0.427 | -175.2 | 1.221 | 0.97 |

V_{CE} = 1 V, I_c = 5 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-------|--------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.818 | -38.5 | 14.773 | 155.4 | 0.040 | 70.7 | 0.907 | -24.2 | 0.107 | 25.64 |
| 0.2 | 0.755 | -71.5 | 12.503 | 136.1 | 0.067 | 55.6 | 0.765 | -43.3 | 0.182 | 22.70 |
| 0.3 | 0.693 | -96.3 | 10.248 | 122.5 | 0.083 | 46.3 | 0.622 | -56.9 | 0.273 | 20.90 |
| 0.4 | 0.650 | -114.6 | 8.455 | 112.3 | 0.093 | 40.6 | 0.514 | -67.4 | 0.361 | 19.60 |
| 0.5 | 0.622 | -129.6 | 7.095 | 104.6 | 0.099 | 37.2 | 0.431 | -75.8 | 0.445 | 18.56 |
| 0.6 | 0.604 | -141.4 | 6.076 | 98.3 | 0.103 | 35.2 | 0.370 | -83.2 | 0.527 | 17.70 |
| 0.7 | 0.598 | -150.6 | 5.304 | 93.6 | 0.106 | 34.0 | 0.325 | -89.7 | 0.598 | 16.97 |
| 0.8 | 0.591 | -158.5 | 4.675 | 89.1 | 0.110 | 33.8 | 0.293 | -96.1 | 0.672 | 16.30 |
| 0.9 | 0.591 | -165.1 | 4.165 | 85.4 | 0.113 | 33.5 | 0.270 | -102.1 | 0.735 | 15.68 |
| 1.0 | 0.592 | -170.9 | 3.769 | 81.8 | 0.115 | 33.8 | 0.255 | -107.8 | 0.793 | 15.15 |
| 1.1 | 0.595 | -175.7 | 3.435 | 78.6 | 0.118 | 34.1 | 0.245 | -112.4 | 0.842 | 14.64 |
| 1.2 | 0.600 | -179.8 | 3.133 | 75.9 | 0.121 | 34.7 | 0.238 | -116.7 | 0.888 | 14.13 |
| 1.3 | 0.601 | 176.1 | 2.901 | 73.0 | 0.124 | 35.3 | 0.234 | -120.1 | 0.931 | 13.68 |
| 1.4 | 0.606 | 173.0 | 2.690 | 70.5 | 0.128 | 35.8 | 0.232 | -123.0 | 0.964 | 13.24 |
| 1.5 | 0.608 | 170.0 | 2.518 | 67.7 | 0.131 | 36.4 | 0.230 | -125.7 | 1.001 | 12.65 |
| 1.6 | 0.614 | 167.2 | 2.369 | 65.3 | 0.134 | 37.0 | 0.229 | -127.8 | 1.023 | 11.52 |
| 1.7 | 0.617 | 164.6 | 2.223 | 63.1 | 0.138 | 37.6 | 0.227 | -130.0 | 1.055 | 10.64 |
| 1.8 | 0.617 | 162.1 | 2.107 | 60.8 | 0.142 | 38.2 | 0.226 | -132.0 | 1.084 | 9.96 |
| 1.9 | 0.622 | 159.8 | 2.004 | 59.0 | 0.146 | 38.7 | 0.227 | -133.4 | 1.097 | 9.49 |
| 2.0 | 0.621 | 157.8 | 1.911 | 56.9 | 0.150 | 39.2 | 0.224 | -135.6 | 1.125 | 8.92 |
| 2.1 | 0.632 | 155.9 | 1.840 | 55.0 | 0.154 | 39.7 | 0.226 | -136.8 | 1.112 | 8.74 |
| 2.2 | 0.627 | 154.2 | 1.756 | 53.4 | 0.158 | 40.2 | 0.222 | -139.6 | 1.152 | 8.09 |
| 2.3 | 0.638 | 152.7 | 1.691 | 51.7 | 0.163 | 40.4 | 0.224 | -140.7 | 1.136 | 7.92 |
| 2.4 | 0.636 | 150.9 | 1.633 | 49.9 | 0.168 | 40.7 | 0.226 | -143.8 | 1.153 | 7.52 |
| 2.5 | 0.642 | 149.2 | 1.565 | 48.3 | 0.172 | 40.9 | 0.226 | -145.0 | 1.157 | 7.18 |
| 2.6 | 0.642 | 147.2 | 1.521 | 46.8 | 0.177 | 41.2 | 0.233 | -147.1 | 1.162 | 6.91 |
| 2.7 | 0.645 | 146.2 | 1.465 | 45.3 | 0.182 | 41.2 | 0.231 | -148.7 | 1.169 | 6.57 |
| 2.8 | 0.647 | 144.4 | 1.417 | 44.0 | 0.187 | 41.2 | 0.241 | -150.7 | 1.171 | 6.30 |
| 2.9 | 0.632 | 143.1 | 1.347 | 41.8 | 0.192 | 40.8 | 0.240 | -153.8 | 1.232 | 5.56 |
| 3.0 | 0.634 | 139.7 | 1.313 | 39.9 | 0.198 | 41.0 | 0.250 | -154.6 | 1.225 | 5.36 |
| 4.0 | 0.662 | 119.0 | 1.019 | 21.5 | 0.250 | 37.4 | 0.322 | -170.5 | 1.190 | 3.47 |
| 5.0 | 0.702 | 100.8 | 0.789 | 9.4 | 0.302 | 28.0 | 0.397 | 171.8 | 1.176 | 1.63 |



V_{CE} = 1 V, I_c = 7 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-------|--------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.753 | -47.6 | 18.808 | 151.0 | 0.038 | 67.4 | 0.869 | -30.6 | 0.138 | 26.93 |
| 0.2 | 0.694 | -84.7 | 14.984 | 130.0 | 0.060 | 52.4 | 0.692 | -53.0 | 0.233 | 23.95 |
| 0.3 | 0.638 | -109.4 | 11.754 | 116.7 | 0.072 | 44.8 | 0.543 | -68.0 | 0.347 | 22.14 |
| 0.4 | 0.610 | -127.4 | 9.457 | 107.4 | 0.080 | 40.6 | 0.439 | -79.7 | 0.447 | 20.75 |
| 0.5 | 0.592 | -141.1 | 7.785 | 100.6 | 0.084 | 39.0 | 0.367 | -89.4 | 0.542 | 19.65 |
| 0.6 | 0.582 | -151.5 | 6.614 | 94.9 | 0.089 | 38.4 | 0.317 | -98.0 | 0.631 | 18.73 |
| 0.7 | 0.583 | -159.7 | 5.744 | 90.9 | 0.093 | 38.3 | 0.283 | -105.6 | 0.699 | 17.91 |
| 0.8 | 0.582 | -166.7 | 5.048 | 86.8 | 0.097 | 38.9 | 0.261 | -113.1 | 0.769 | 17.18 |
| 0.9 | 0.582 | -172.3 | 4.475 | 83.4 | 0.101 | 39.4 | 0.247 | -119.8 | 0.832 | 16.48 |
| 1.0 | 0.585 | -177.4 | 4.035 | 80.4 | 0.105 | 40.2 | 0.239 | -126.0 | 0.883 | 15.85 |
| 1.1 | 0.591 | 178.4 | 3.678 | 77.4 | 0.109 | 41.0 | 0.235 | -130.6 | 0.922 | 15.29 |
| 1.2 | 0.595 | 175.0 | 3.351 | 75.0 | 0.113 | 41.7 | 0.233 | -134.8 | 0.961 | 14.70 |
| 1.3 | 0.597 | 171.3 | 3.097 | 72.4 | 0.118 | 42.3 | 0.232 | -138.0 | 0.996 | 14.20 |
| 1.4 | 0.603 | 168.5 | 2.876 | 70.1 | 0.123 | 42.9 | 0.233 | -140.6 | 1.017 | 12.90 |
| 1.5 | 0.604 | 165.7 | 2.685 | 67.6 | 0.128 | 43.4 | 0.233 | -143.1 | 1.045 | 11.93 |
| 1.6 | 0.608 | 163.1 | 2.527 | 65.4 | 0.132 | 43.9 | 0.233 | -144.9 | 1.062 | 11.30 |
| 1.7 | 0.610 | 160.8 | 2.371 | 63.3 | 0.137 | 44.3 | 0.233 | -147.0 | 1.085 | 10.60 |
| 1.8 | 0.612 | 158.9 | 2.246 | 61.1 | 0.142 | 44.6 | 0.232 | -148.8 | 1.100 | 10.07 |
| 1.9 | 0.618 | 156.5 | 2.135 | 59.2 | 0.147 | 44.9 | 0.234 | -150.0 | 1.106 | 9.64 |
| 2.0 | 0.617 | 154.8 | 2.042 | 57.4 | 0.153 | 45.0 | 0.232 | -152.2 | 1.122 | 9.14 |
| 2.1 | 0.627 | 152.9 | 1.957 | 55.5 | 0.158 | 45.3 | 0.233 | -153.2 | 1.113 | 8.89 |
| 2.2 | 0.624 | 151.1 | 1.870 | 54.0 | 0.163 | 45.5 | 0.230 | -156.1 | 1.138 | 8.35 |
| 2.3 | 0.634 | 150.1 | 1.800 | 52.4 | 0.168 | 45.4 | 0.232 | -157.0 | 1.122 | 8.17 |
| 2.4 | 0.629 | 148.2 | 1.736 | 50.7 | 0.174 | 45.2 | 0.234 | -160.0 | 1.139 | 7.72 |
| 2.5 | 0.638 | 146.7 | 1.667 | 49.1 | 0.180 | 45.2 | 0.235 | -161.0 | 1.133 | 7.46 |
| 2.6 | 0.638 | 145.1 | 1.620 | 48.0 | 0.185 | 45.1 | 0.242 | -162.8 | 1.136 | 7.18 |
| 2.7 | 0.643 | 144.2 | 1.559 | 46.7 | 0.191 | 44.8 | 0.240 | -164.6 | 1.137 | 6.88 |
| 2.8 | 0.642 | 142.4 | 1.506 | 45.3 | 0.196 | 44.4 | 0.250 | -165.9 | 1.144 | 6.55 |
| 2.9 | 0.627 | 141.0 | 1.435 | 43.3 | 0.202 | 43.7 | 0.251 | -168.7 | 1.190 | 5.87 |
| 3.0 | 0.628 | 137.9 | 1.397 | 41.4 | 0.208 | 43.7 | 0.260 | -168.9 | 1.187 | 5.65 |
| 4.0 | 0.654 | 117.7 | 1.084 | 23.1 | 0.262 | 37.9 | 0.327 | 179.3 | 1.162 | 3.73 |
| 5.0 | 0.697 | 100.0 | 0.841 | 11.1 | 0.311 | 27.5 | 0.400 | 164.2 | 1.151 | 1.96 |

V_{CE} = 1 V, I_c = 10 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-------|--------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.695 | -60.3 | 23.420 | 145.8 | 0.035 | 63.8 | 0.816 | -38.5 | 0.164 | 28.23 |
| 0.2 | 0.636 | -99.6 | 17.364 | 123.7 | 0.052 | 49.5 | 0.610 | -64.0 | 0.302 | 25.22 |
| 0.3 | 0.599 | -123.9 | 13.037 | 111.3 | 0.061 | 44.6 | 0.466 | -80.7 | 0.434 | 23.30 |
| 0.4 | 0.581 | -139.8 | 10.285 | 102.9 | 0.067 | 42.8 | 0.377 | -93.7 | 0.549 | 21.83 |
| 0.5 | 0.573 | -152.1 | 8.365 | 96.9 | 0.072 | 42.8 | 0.321 | -104.6 | 0.652 | 20.63 |
| 0.6 | 0.571 | -161.1 | 7.052 | 92.0 | 0.077 | 43.3 | 0.284 | -114.4 | 0.738 | 19.61 |
| 0.7 | 0.574 | -167.7 | 6.094 | 88.4 | 0.082 | 44.2 | 0.263 | -122.7 | 0.804 | 18.69 |
| 0.8 | 0.575 | -173.9 | 5.341 | 84.8 | 0.087 | 45.3 | 0.250 | -130.4 | 0.866 | 17.86 |
| 0.9 | 0.578 | -178.6 | 4.730 | 81.8 | 0.092 | 46.0 | 0.244 | -136.8 | 0.918 | 17.09 |
| 1.0 | 0.582 | 176.9 | 4.258 | 79.0 | 0.098 | 46.9 | 0.243 | -142.4 | 0.957 | 16.38 |
| 1.1 | 0.587 | 173.5 | 3.870 | 76.4 | 0.103 | 47.6 | 0.244 | -146.5 | 0.987 | 15.73 |
| 1.2 | 0.593 | 170.2 | 3.526 | 74.1 | 0.109 | 48.4 | 0.246 | -150.0 | 1.016 | 14.33 |
| 1.3 | 0.598 | 167.0 | 3.259 | 71.7 | 0.115 | 48.8 | 0.247 | -152.7 | 1.035 | 13.39 |
| 1.4 | 0.604 | 164.6 | 3.024 | 69.6 | 0.121 | 49.1 | 0.250 | -154.8 | 1.048 | 12.65 |
| 1.5 | 0.603 | 162.0 | 2.825 | 67.3 | 0.126 | 49.5 | 0.251 | -156.9 | 1.070 | 11.89 |
| 1.6 | 0.609 | 159.9 | 2.655 | 65.2 | 0.132 | 49.6 | 0.252 | -158.5 | 1.075 | 11.35 |
| 1.7 | 0.611 | 157.8 | 2.493 | 63.3 | 0.138 | 49.8 | 0.253 | -160.4 | 1.091 | 10.72 |
| 1.8 | 0.613 | 155.7 | 2.360 | 61.3 | 0.144 | 49.9 | 0.253 | -162.0 | 1.102 | 10.20 |
| 1.9 | 0.618 | 153.7 | 2.244 | 59.6 | 0.150 | 49.9 | 0.255 | -162.8 | 1.102 | 9.80 |
| 2.0 | 0.614 | 151.9 | 2.142 | 57.9 | 0.156 | 49.8 | 0.254 | -164.9 | 1.118 | 9.28 |
| 2.1 | 0.627 | 150.5 | 2.055 | 56.1 | 0.162 | 49.7 | 0.254 | -165.7 | 1.101 | 9.10 |
| 2.2 | 0.622 | 148.8 | 1.966 | 54.7 | 0.168 | 49.6 | 0.253 | -168.5 | 1.123 | 8.55 |
| 2.3 | 0.635 | 147.7 | 1.889 | 53.2 | 0.174 | 49.3 | 0.254 | -169.5 | 1.103 | 8.40 |
| 2.4 | 0.630 | 146.2 | 1.820 | 51.5 | 0.180 | 48.8 | 0.257 | -172.2 | 1.117 | 7.95 |
| 2.5 | 0.636 | 144.8 | 1.748 | 50.1 | 0.187 | 48.5 | 0.257 | -173.1 | 1.115 | 7.66 |
| 2.6 | 0.638 | 142.9 | 1.697 | 48.9 | 0.193 | 48.3 | 0.265 | -174.6 | 1.113 | 7.40 |
| 2.7 | 0.641 | 142.3 | 1.636 | 47.6 | 0.199 | 47.7 | 0.262 | -176.4 | 1.113 | 7.11 |
| 2.8 | 0.642 | 140.5 | 1.578 | 46.3 | 0.204 | 47.1 | 0.272 | -177.3 | 1.118 | 6.79 |
| 2.9 | 0.624 | 139.3 | 1.502 | 44.3 | 0.211 | 46.2 | 0.275 | -179.7 | 1.162 | 6.09 |
| 3.0 | 0.625 | 136.2 | 1.469 | 42.6 | 0.218 | 45.9 | 0.283 | -179.7 | 1.155 | 5.90 |
| 4.0 | 0.649 | 116.5 | 1.134 | 24.6 | 0.272 | 38.4 | 0.343 | 171.2 | 1.139 | 3.93 |
| 5.0 | 0.691 | 99.1 | 0.884 | 12.7 | 0.319 | 27.2 | 0.413 | 157.8 | 1.136 | 2.18 |

V_{CE} = 1 V, I_c = 20 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.551 | -88.1 | 31.618 | 134.6 | 0.028 | 58.8 | 0.689 | -55.9 | 0.297 | 30.55 |
| 0.2 | 0.565 | -128.5 | 20.413 | 113.3 | 0.039 | 49.2 | 0.472 | -86.4 | 0.476 | 27.21 |
| 0.3 | 0.557 | -147.6 | 14.491 | 103.1 | 0.045 | 49.5 | 0.365 | -105.5 | 0.641 | 25.05 |
| 0.4 | 0.562 | -159.3 | 11.132 | 96.4 | 0.052 | 50.6 | 0.312 | -120.0 | 0.753 | 23.31 |
| 0.5 | 0.563 | -167.7 | 8.930 | 91.8 | 0.058 | 52.6 | 0.284 | -131.4 | 0.846 | 21.86 |
| 0.6 | 0.566 | -174.4 | 7.487 | 87.8 | 0.065 | 54.2 | 0.271 | -140.7 | 0.909 | 20.62 |
| 0.7 | 0.574 | -179.2 | 6.444 | 85.0 | 0.072 | 55.5 | 0.266 | -148.0 | 0.951 | 19.52 |
| 0.8 | 0.576 | 176.1 | 5.620 | 82.0 | 0.079 | 56.4 | 0.266 | -154.1 | 0.992 | 18.55 |
| 0.9 | 0.584 | 172.7 | 4.975 | 79.6 | 0.085 | 56.9 | 0.270 | -158.7 | 1.016 | 16.87 |
| 1.0 | 0.590 | 169.1 | 4.471 | 77.1 | 0.093 | 57.5 | 0.275 | -162.6 | 1.035 | 15.69 |
| 1.1 | 0.594 | 166.4 | 4.064 | 74.8 | 0.100 | 57.9 | 0.279 | -165.2 | 1.049 | 14.75 |
| 1.2 | 0.601 | 164.0 | 3.698 | 73.0 | 0.107 | 58.0 | 0.285 | -167.3 | 1.061 | 13.89 |
| 1.3 | 0.606 | 161.4 | 3.414 | 70.8 | 0.114 | 58.0 | 0.288 | -169.2 | 1.068 | 13.18 |
| 1.4 | 0.609 | 159.4 | 3.166 | 68.9 | 0.121 | 57.9 | 0.292 | -170.5 | 1.075 | 12.51 |
| 1.5 | 0.612 | 157.0 | 2.955 | 66.8 | 0.128 | 57.7 | 0.295 | -172.0 | 1.084 | 11.88 |
| 1.6 | 0.614 | 155.3 | 2.778 | 64.9 | 0.135 | 57.5 | 0.297 | -173.0 | 1.085 | 11.36 |
| 1.7 | 0.618 | 153.4 | 2.607 | 63.2 | 0.142 | 57.0 | 0.299 | -174.5 | 1.091 | 10.81 |
| 1.8 | 0.619 | 151.8 | 2.471 | 61.4 | 0.149 | 56.7 | 0.300 | -175.8 | 1.095 | 10.33 |
| 1.9 | 0.623 | 150.0 | 2.347 | 59.9 | 0.156 | 56.2 | 0.301 | -176.5 | 1.093 | 9.92 |
| 2.0 | 0.621 | 148.2 | 2.243 | 58.2 | 0.163 | 55.7 | 0.301 | -178.3 | 1.100 | 9.47 |
| 2.1 | 0.631 | 146.7 | 2.149 | 56.5 | 0.169 | 55.2 | 0.300 | -179.1 | 1.087 | 9.23 |
| 2.2 | 0.627 | 145.4 | 2.054 | 55.3 | 0.176 | 54.7 | 0.300 | -178.3 | 1.101 | 8.73 |
| 2.3 | 0.640 | 144.7 | 1.974 | 53.7 | 0.183 | 54.0 | 0.301 | -177.4 | 1.084 | 8.57 |
| 2.4 | 0.636 | 143.3 | 1.903 | 52.2 | 0.190 | 53.2 | 0.305 | -175.2 | 1.091 | 8.17 |
| 2.5 | 0.639 | 141.9 | 1.826 | 50.9 | 0.197 | 52.6 | 0.304 | -174.3 | 1.090 | 7.85 |
| 2.6 | 0.641 | 140.2 | 1.777 | 49.6 | 0.203 | 52.0 | 0.312 | -173.0 | 1.087 | 7.62 |
| 2.7 | 0.645 | 139.1 | 1.708 | 48.3 | 0.210 | 51.2 | 0.310 | -171.2 | 1.088 | 7.30 |
| 2.8 | 0.646 | 137.7 | 1.648 | 47.2 | 0.216 | 50.2 | 0.319 | -170.6 | 1.090 | 7.00 |
| 2.9 | 0.629 | 136.4 | 1.575 | 45.3 | 0.223 | 49.1 | 0.323 | -168.6 | 1.122 | 6.37 |
| 3.0 | 0.629 | 133.6 | 1.536 | 43.6 | 0.230 | 48.6 | 0.329 | -168.8 | 1.119 | 6.15 |
| 4.0 | 0.649 | 114.7 | 1.184 | 26.3 | 0.286 | 39.2 | 0.380 | -161.9 | 1.111 | 4.14 |
| 5.0 | 0.692 | 98.2 | 0.921 | 15.1 | 0.331 | 26.9 | 0.445 | -150.4 | 1.112 | 2.41 |

V_{CE} = 2 V, I_c = 1 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.955 | -17.0 | 3.558 | 168.4 | 0.035 | 81.7 | 0.986 | -6.4 | 0.015 | 20.05 |
| 0.2 | 0.952 | -31.6 | 3.464 | 157.7 | 0.070 | 71.8 | 0.967 | -12.4 | 0.078 | 16.96 |
| 0.3 | 0.921 | -46.2 | 3.314 | 147.7 | 0.099 | 63.3 | 0.924 | -17.7 | 0.126 | 15.24 |
| 0.4 | 0.883 | -59.9 | 3.111 | 138.0 | 0.125 | 55.4 | 0.881 | -22.8 | 0.173 | 13.97 |
| 0.5 | 0.848 | -73.8 | 2.913 | 128.7 | 0.145 | 48.3 | 0.832 | -27.3 | 0.215 | 13.03 |
| 0.6 | 0.813 | -86.2 | 2.721 | 120.4 | 0.160 | 41.8 | 0.785 | -31.4 | 0.259 | 12.31 |
| 0.7 | 0.783 | -97.4 | 2.518 | 113.3 | 0.171 | 36.2 | 0.741 | -34.8 | 0.301 | 11.67 |
| 0.8 | 0.753 | -107.9 | 2.332 | 106.3 | 0.179 | 31.2 | 0.701 | -38.0 | 0.349 | 11.16 |
| 0.9 | 0.731 | -117.5 | 2.159 | 100.0 | 0.184 | 26.7 | 0.668 | -41.1 | 0.395 | 10.70 |
| 1.0 | 0.714 | -126.5 | 2.010 | 94.1 | 0.186 | 23.0 | 0.640 | -43.9 | 0.437 | 10.33 |
| 1.1 | 0.703 | -134.4 | 1.875 | 88.9 | 0.187 | 19.7 | 0.616 | -46.3 | 0.480 | 10.01 |
| 1.2 | 0.695 | -141.4 | 1.741 | 84.4 | 0.187 | 17.0 | 0.598 | -48.7 | 0.522 | 9.70 |
| 1.3 | 0.690 | -148.0 | 1.635 | 79.8 | 0.185 | 14.5 | 0.585 | -50.9 | 0.562 | 9.46 |
| 1.4 | 0.689 | -153.7 | 1.530 | 75.5 | 0.183 | 12.2 | 0.574 | -53.3 | 0.604 | 9.23 |
| 1.5 | 0.687 | -159.0 | 1.443 | 71.4 | 0.180 | 10.5 | 0.565 | -55.6 | 0.650 | 9.05 |
| 1.6 | 0.687 | -163.8 | 1.369 | 67.7 | 0.176 | 9.0 | 0.558 | -57.7 | 0.694 | 8.92 |
| 1.7 | 0.688 | -168.1 | 1.293 | 64.2 | 0.172 | 7.9 | 0.551 | -59.8 | 0.748 | 8.77 |
| 1.8 | 0.689 | -172.1 | 1.228 | 60.6 | 0.167 | 7.0 | 0.547 | -61.6 | 0.807 | 8.67 |
| 1.9 | 0.695 | -176.0 | 1.168 | 57.9 | 0.162 | 6.4 | 0.542 | -63.7 | 0.847 | 8.57 |
| 2.0 | 0.690 | -179.1 | 1.120 | 55.0 | 0.158 | 6.1 | 0.537 | -65.6 | 0.926 | 8.51 |
| 2.1 | 0.702 | 177.6 | 1.081 | 52.4 | 0.153 | 6.3 | 0.537 | -68.1 | 0.937 | 8.50 |
| 2.2 | 0.693 | 174.8 | 1.035 | 50.2 | 0.148 | 6.6 | 0.533 | -70.0 | 1.043 | 7.18 |
| 2.3 | 0.704 | 171.7 | 1.000 | 48.0 | 0.144 | 7.2 | 0.540 | -72.1 | 1.039 | 7.21 |
| 2.4 | 0.701 | 169.2 | 0.963 | 46.0 | 0.140 | 8.3 | 0.535 | -74.4 | 1.128 | 6.19 |
| 2.5 | 0.707 | 166.5 | 0.924 | 43.7 | 0.136 | 9.4 | 0.536 | -76.5 | 1.176 | 5.77 |
| 2.6 | 0.707 | 163.9 | 0.900 | 42.3 | 0.132 | 10.9 | 0.539 | -79.3 | 1.227 | 5.45 |
| 2.7 | 0.711 | 161.9 | 0.865 | 40.2 | 0.129 | 12.7 | 0.539 | -81.1 | 1.283 | 5.05 |
| 2.8 | 0.711 | 159.4 | 0.833 | 38.8 | 0.126 | 14.9 | 0.543 | -83.7 | 1.350 | 4.66 |
| 2.9 | 0.700 | 157.1 | 0.788 | 36.1 | 0.124 | 16.7 | 0.530 | -85.9 | 1.568 | 3.59 |
| 3.0 | 0.702 | 153.5 | 0.766 | 33.8 | 0.123 | 19.5 | 0.531 | -89.2 | 1.616 | 3.34 |
| 4.0 | 0.730 | 126.5 | 0.596 | 16.6 | 0.161 | 44.3 | 0.559 | -118.6 | 1.481 | 1.59 |
| 5.0 | 0.757 | 104.1 | 0.460 | 9.5 | 0.253 | 41.3 | 0.594 | -148.6 | 1.287 | -0.61 |



V_{CE} = 2 V, I_c = 3 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.890 | -25.0 | 9.801 | 162.8 | 0.033 | 75.2 | 0.959 | -13.3 | 0.092 | 24.78 |
| 0.2 | 0.853 | -49.3 | 9.059 | 147.7 | 0.063 | 64.2 | 0.886 | -25.1 | 0.127 | 21.55 |
| 0.3 | 0.793 | -69.6 | 8.072 | 135.2 | 0.084 | 54.7 | 0.786 | -34.2 | 0.193 | 19.84 |
| 0.4 | 0.738 | -86.9 | 7.093 | 124.7 | 0.099 | 47.0 | 0.693 | -41.7 | 0.262 | 18.56 |
| 0.5 | 0.692 | -102.7 | 6.214 | 115.7 | 0.108 | 41.2 | 0.610 | -47.4 | 0.326 | 17.58 |
| 0.6 | 0.656 | -115.9 | 5.503 | 108.3 | 0.115 | 37.0 | 0.540 | -52.1 | 0.392 | 16.81 |
| 0.7 | 0.636 | -126.8 | 4.900 | 102.5 | 0.119 | 33.9 | 0.484 | -55.9 | 0.450 | 16.14 |
| 0.8 | 0.616 | -136.9 | 4.390 | 96.9 | 0.122 | 31.7 | 0.438 | -59.3 | 0.515 | 15.56 |
| 0.9 | 0.606 | -145.2 | 3.948 | 92.2 | 0.124 | 29.9 | 0.402 | -62.4 | 0.576 | 15.03 |
| 1.0 | 0.600 | -152.8 | 3.598 | 87.8 | 0.125 | 28.8 | 0.374 | -65.5 | 0.633 | 14.58 |
| 1.1 | 0.599 | -159.0 | 3.299 | 84.0 | 0.126 | 28.0 | 0.353 | -68.1 | 0.685 | 14.17 |
| 1.2 | 0.599 | -164.6 | 3.021 | 80.7 | 0.127 | 27.8 | 0.335 | -70.7 | 0.738 | 13.75 |
| 1.3 | 0.600 | -170.0 | 2.808 | 77.3 | 0.128 | 27.6 | 0.324 | -73.0 | 0.786 | 13.40 |
| 1.4 | 0.603 | -173.9 | 2.609 | 74.2 | 0.129 | 27.7 | 0.315 | -75.3 | 0.831 | 13.05 |
| 1.5 | 0.603 | -178.1 | 2.443 | 71.1 | 0.130 | 27.9 | 0.308 | -77.3 | 0.881 | 12.74 |
| 1.6 | 0.607 | -178.2 | 2.305 | 68.3 | 0.131 | 28.2 | 0.303 | -79.2 | 0.920 | 12.47 |
| 1.7 | 0.609 | -175.1 | 2.167 | 65.7 | 0.132 | 28.9 | 0.297 | -81.0 | 0.966 | 12.16 |
| 1.8 | 0.610 | -172.1 | 2.053 | 63.0 | 0.133 | 29.5 | 0.293 | -82.5 | 1.013 | 11.19 |
| 1.9 | 0.617 | -168.9 | 1.949 | 60.9 | 0.134 | 30.3 | 0.292 | -84.3 | 1.037 | 10.45 |
| 2.0 | 0.613 | -166.8 | 1.861 | 58.5 | 0.136 | 31.2 | 0.286 | -85.7 | 1.088 | 9.57 |
| 2.1 | 0.623 | -164.4 | 1.790 | 56.3 | 0.137 | 32.1 | 0.287 | -87.7 | 1.090 | 9.33 |
| 2.2 | 0.620 | -162.1 | 1.709 | 54.5 | 0.139 | 33.0 | 0.281 | -89.4 | 1.146 | 8.58 |
| 2.3 | 0.632 | -160.2 | 1.649 | 52.8 | 0.141 | 34.0 | 0.284 | -90.9 | 1.129 | 8.49 |
| 2.4 | 0.631 | -158.0 | 1.585 | 51.0 | 0.144 | 34.8 | 0.279 | -93.5 | 1.167 | 7.94 |
| 2.5 | 0.634 | -156.1 | 1.521 | 49.1 | 0.147 | 35.8 | 0.280 | -95.0 | 1.185 | 7.56 |
| 2.6 | 0.637 | -154.0 | 1.478 | 47.6 | 0.150 | 36.6 | 0.283 | -98.1 | 1.187 | 7.33 |
| 2.7 | 0.642 | -152.6 | 1.422 | 45.9 | 0.153 | 37.4 | 0.281 | -99.4 | 1.200 | 6.99 |
| 2.8 | 0.643 | -150.5 | 1.374 | 44.7 | 0.156 | 38.0 | 0.286 | -102.4 | 1.216 | 6.66 |
| 2.9 | 0.629 | -148.9 | 1.301 | 42.3 | 0.159 | 38.3 | 0.279 | -104.8 | 1.306 | 5.81 |
| 3.0 | 0.631 | -145.6 | 1.266 | 40.1 | 0.164 | 39.2 | 0.286 | -107.9 | 1.301 | 5.59 |
| 4.0 | 0.664 | -122.8 | 0.982 | 21.0 | 0.213 | 41.7 | 0.337 | -134.9 | 1.229 | 3.75 |
| 5.0 | 0.704 | -102.9 | 0.749 | 8.2 | 0.276 | 34.4 | 0.402 | -161.0 | 1.179 | 1.78 |

V_{CE} = 2 V, I_c = 5 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.836 | -33.6 | 14.979 | 158.2 | 0.033 | 71.3 | 0.927 | -19.3 | 0.121 | 26.63 |
| 0.2 | 0.772 | -63.0 | 13.076 | 140.0 | 0.057 | 59.4 | 0.807 | -35.0 | 0.179 | 23.63 |
| 0.3 | 0.702 | -86.7 | 11.024 | 126.7 | 0.071 | 50.4 | 0.675 | -46.0 | 0.266 | 21.89 |
| 0.4 | 0.648 | -104.8 | 9.249 | 116.5 | 0.081 | 44.6 | 0.566 | -54.5 | 0.356 | 20.55 |
| 0.5 | 0.612 | -120.5 | 7.852 | 108.3 | 0.088 | 40.8 | 0.480 | -60.8 | 0.438 | 19.51 |
| 0.6 | 0.589 | -132.8 | 6.780 | 102.0 | 0.092 | 38.5 | 0.413 | -66.1 | 0.518 | 18.67 |
| 0.7 | 0.578 | -142.7 | 5.956 | 97.0 | 0.096 | 37.2 | 0.362 | -70.4 | 0.587 | 17.92 |
| 0.8 | 0.567 | -151.5 | 5.262 | 92.3 | 0.099 | 36.6 | 0.323 | -74.8 | 0.660 | 17.25 |
| 0.9 | 0.565 | -158.7 | 4.699 | 88.3 | 0.102 | 36.2 | 0.293 | -78.9 | 0.725 | 16.64 |
| 1.0 | 0.562 | -165.1 | 4.255 | 84.6 | 0.105 | 36.6 | 0.271 | -83.1 | 0.784 | 16.09 |
| 1.1 | 0.566 | -170.4 | 3.883 | 81.4 | 0.107 | 36.8 | 0.255 | -86.6 | 0.831 | 15.58 |
| 1.2 | 0.570 | -175.1 | 3.553 | 78.6 | 0.110 | 37.4 | 0.243 | -90.2 | 0.877 | 15.08 |
| 1.3 | 0.573 | -179.5 | 3.288 | 75.7 | 0.113 | 37.9 | 0.234 | -93.0 | 0.918 | 14.63 |
| 1.4 | 0.576 | -177.1 | 3.051 | 73.1 | 0.116 | 38.4 | 0.229 | -95.7 | 0.954 | 14.18 |
| 1.5 | 0.577 | -173.6 | 2.853 | 70.3 | 0.120 | 39.0 | 0.224 | -98.1 | 0.991 | 13.78 |
| 1.6 | 0.583 | -170.7 | 2.684 | 68.0 | 0.123 | 39.7 | 0.221 | -100.1 | 1.016 | 12.64 |
| 1.7 | 0.587 | -167.7 | 2.520 | 65.6 | 0.126 | 40.3 | 0.217 | -102.3 | 1.047 | 11.69 |
| 1.8 | 0.587 | -165.3 | 2.388 | 63.2 | 0.130 | 40.9 | 0.214 | -103.9 | 1.073 | 11.00 |
| 1.9 | 0.596 | -162.7 | 2.267 | 61.3 | 0.133 | 41.5 | 0.214 | -105.7 | 1.080 | 10.58 |
| 2.0 | 0.590 | -160.6 | 2.164 | 59.2 | 0.137 | 42.0 | 0.209 | -107.4 | 1.116 | 9.91 |
| 2.1 | 0.601 | -158.6 | 2.077 | 57.2 | 0.141 | 42.6 | 0.210 | -108.9 | 1.107 | 9.69 |
| 2.2 | 0.597 | -156.6 | 1.984 | 55.7 | 0.145 | 43.1 | 0.204 | -111.1 | 1.144 | 9.07 |
| 2.3 | 0.610 | -155.1 | 1.911 | 53.9 | 0.149 | 43.5 | 0.206 | -112.5 | 1.124 | 8.94 |
| 2.4 | 0.609 | -153.4 | 1.839 | 52.3 | 0.154 | 43.8 | 0.204 | -115.6 | 1.142 | 8.48 |
| 2.5 | 0.614 | -151.5 | 1.767 | 50.6 | 0.159 | 44.1 | 0.204 | -117.0 | 1.144 | 8.17 |
| 2.6 | 0.615 | -149.6 | 1.714 | 49.3 | 0.163 | 44.4 | 0.209 | -120.0 | 1.148 | 7.88 |
| 2.7 | 0.619 | -148.5 | 1.652 | 47.7 | 0.168 | 44.6 | 0.205 | -121.3 | 1.152 | 7.57 |
| 2.8 | 0.619 | -146.7 | 1.590 | 46.4 | 0.172 | 44.5 | 0.213 | -124.2 | 1.164 | 7.20 |
| 2.9 | 0.606 | -145.0 | 1.513 | 44.2 | 0.177 | 44.1 | 0.209 | -127.5 | 1.221 | 6.47 |
| 3.0 | 0.608 | -142.0 | 1.471 | 42.2 | 0.183 | 44.3 | 0.218 | -129.7 | 1.213 | 6.27 |
| 4.0 | 0.639 | -120.7 | 1.137 | 23.6 | 0.235 | 41.6 | 0.282 | -152.0 | 1.172 | 4.33 |
| 5.0 | 0.685 | -102.1 | 0.872 | 10.5 | 0.290 | 32.2 | 0.353 | -174.3 | 1.147 | 2.45 |

V_{CE} = 2 V, I_c = 7 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.759 | -41.5 | 19.307 | 154.2 | 0.031 | 69.9 | 0.895 | -24.4 | 0.137 | 27.95 |
| 0.2 | 0.707 | -74.3 | 15.948 | 134.4 | 0.051 | 56.6 | 0.739 | -42.8 | 0.226 | 24.92 |
| 0.3 | 0.638 | -99.3 | 12.851 | 120.9 | 0.063 | 48.7 | 0.592 | -54.9 | 0.338 | 23.09 |
| 0.4 | 0.598 | -117.3 | 10.516 | 111.3 | 0.071 | 44.4 | 0.482 | -63.9 | 0.437 | 21.72 |
| 0.5 | 0.572 | -132.0 | 8.756 | 104.0 | 0.076 | 42.4 | 0.402 | -70.8 | 0.531 | 20.62 |
| 0.6 | 0.557 | -143.7 | 7.494 | 98.1 | 0.080 | 41.4 | 0.342 | -76.8 | 0.618 | 19.71 |
| 0.7 | 0.553 | -152.4 | 6.525 | 93.9 | 0.084 | 41.2 | 0.298 | -82.2 | 0.688 | 18.89 |
| 0.8 | 0.548 | -160.3 | 5.736 | 89.6 | 0.088 | 41.6 | 0.265 | -87.5 | 0.759 | 18.14 |
| 0.9 | 0.547 | -166.5 | 5.111 | 86.1 | 0.092 | 42.0 | 0.242 | -92.8 | 0.821 | 17.46 |
| 1.0 | 0.549 | -172.2 | 4.608 | 82.9 | 0.096 | 42.6 | 0.225 | -98.0 | 0.872 | 16.82 |
| 1.1 | 0.554 | -176.9 | 4.198 | 79.9 | 0.099 | 43.3 | 0.214 | -102.4 | 0.914 | 16.25 |
| 1.2 | 0.559 | -179.2 | 3.833 | 77.4 | 0.104 | 44.0 | 0.207 | -106.7 | 0.949 | 15.66 |
| 1.3 | 0.562 | -175.0 | 3.546 | 74.7 | 0.108 | 44.6 | 0.202 | -110.0 | 0.982 | 15.16 |
| 1.4 | 0.566 | -172.1 | 3.290 | 72.3 | 0.113 | 45.1 | 0.200 | -113.0 | 1.007 | 14.15 |
| 1.5 | 0.569 | -169.0 | 3.073 | 69.8 | 0.117 | 45.7 | 0.197 | -115.7 | 1.032 | 13.11 |
| 1.6 | 0.573 | -166.4 | 2.890 | 67.5 | 0.121 | 46.2 | 0.195 | -117.7 | 1.051 | 12.39 |
| 1.7 | 0.576 | -164.0 | 2.714 | 65.4 | 0.126 | 46.6 | 0.193 | -120.1 | 1.071 | 11.71 |
| 1.8 | 0.578 | -161.6 | 2.568 | 63.3 | 0.130 | 47.0 | 0.191 | -122.0 | 1.089 | 11.12 |
| 1.9 | 0.583 | -159.2 | 2.439 | 61.5 | 0.135 | 47.3 | 0.192 | -123.5 | 1.095 | 10.68 |
| 2.0 | 0.580 | -157.2 | 2.327 | 59.6 | 0.140 | 47.5 | 0.187 | -125.6 | 1.117 | 10.12 |
| 2.1 | 0.593 | -155.4 | 2.231 | 57.7 | 0.145 | 47.9 | 0.189 | -127.0 | 1.102 | 9.92 |
| 2.2 | 0.590 | -153.5 | 2.135 | 56.3 | 0.150 | 48.0 | 0.184 | -129.6 | 1.126 | 9.38 |
| 2.3 | 0.602 | -152.3 | 2.051 | 54.7 | 0.155 | 48.0 | 0.185 | -130.9 | 1.109 | 9.20 |
| 2.4 | 0.599 | -150.5 | 1.975 | 52.9 | 0.161 | 48.0 | 0.185 | -134.3 | 1.124 | 8.75 |
| 2.5 | 0.604 | -149.1 | 1.895 | 51.4 | 0.166 | 48.0 | 0.185 | -135.4 | 1.125 | 8.43 |
| 2.6 | 0.605 | -147.3 | 1.841 | 50.2 | 0.171 | 48.1 | 0.190 | -138.2 | 1.125 | 8.16 |
| 2.7 | 0.609 | -146.2 | 1.771 | 48.8 | 0.176 | 47.9 | 0.187 | -139.6 | 1.128 | 7.84 |
| 2.8 | 0.611 | -144.5 | 1.709 | 47.6 | 0.182 | 47.6 | 0.195 | -142.1 | 1.131 | 7.53 |
| 2.9 | 0.597 | -143.2 | 1.623 | 45.5 | 0.188 | 46.9 | 0.194 | -145.6 | 1.180 | 6.81 |
| 3.0 | 0.597 | -139.9 | 1.582 | 43.6 | 0.194 | 46.9 | 0.204 | -146.7 | 1.176 | 6.59 |
| 4.0 | 0.628 | -119.6 | 1.219 | 25.2 | 0.247 | 41.7 | 0.272 | -164.1 | 1.143 | 4.63 |
| 5.0 | 0.676 | -101.5 | 0.939 | 12.2 | 0.299 | 31.3 | 0.344 | -176.6 | 1.128 | 2.79 |

V_{CE} = 2 V, I_c = 10 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.707 | -49.7 | 24.190 | 149.4 | 0.028 | 67.7 | 0.853 | -30.6 | 0.164 | 29.31 |
| 0.2 | 0.639 | -88.0 | 18.849 | 128.3 | 0.045 | 54.4 | 0.660 | -51.5 | 0.289 | 26.20 |
| 0.3 | 0.583 | -112.8 | 14.532 | 115.4 | 0.054 | 48.3 | 0.509 | -64.5 | 0.424 | 24.31 |
| 0.4 | 0.554 | -130.1 | 11.613 | 106.6 | 0.061 | 46.0 | 0.405 | -74.3 | 0.538 | 22.81 |
| 0.5 | 0.539 | -143.4 | 9.529 | 100.1 | 0.066 | 45.6 | 0.335 | -82.3 | 0.639 | 21.61 |
| 0.6 | 0.533 | -153.7 | 8.091 | 94.8 | 0.071 | 45.8 | 0.284 | -89.4 | 0.723 | 20.59 |
| 0.7 | 0.533 | -161.2 | 6.998 | 91.0 | 0.075 | 46.5 | 0.250 | -95.9 | 0.790 | 19.67 |
| 0.8 | 0.532 | -168.2 | 6.142 | 87.3 | 0.080 | 47.5 | 0.225 | -102.7 | 0.854 | 18.84 |
| 0.9 | 0.535 | -173.5 | 5.449 | 84.3 | 0.085 | 48.1 | 0.209 | -109.1 | 0.905 | 18.08 |
| 1.0 | 0.538 | -178.5 | 4.909 | 81.4 | 0.090 | 49.0 | 0.200 | -115.2 | 0.946 | 17.37 |
| 1.1 | 0.545 | -177.6 | 4.472 | 78.7 | 0.095 | 49.7 | 0.194 | -120.0 | 0.974 | 16.73 |
| 1.2 | 0.549 | -173.9 | 4.070 | 76.4 | 0.100 | 50.5 | 0.192 | -124.5 | 1.006 | 15.60 |
| 1.3 | 0.552 | -170.5 | 3.763 | 74.0 | 0.106 | 50.9 | 0.190 | -127.8 | 1.026 | 14.52 |
| 1.4 | 0.560 | -168.0 | 3.490 | 71.8 | 0.111 | 51.2 | 0.191 | -130.6 | 1.040 | 13.75 |
| 1.5 | 0.563 | -165.0 | 3.258 | 69.5 | 0.116 | 51.5 | 0.190 | -133.4 | 1.056 | 13.02 |
| 1.6 | 0.567 | -162.6 | 3.063 | 67.4 | 0.122 | 51.8 | 0.190 | -135.1 | 1.066 | 12.43 |
| 1.7 | 0.570 | -160.4 | 2.876 | 65.4 | 0.127 | 52.0 | 0.190 | -137.6 | 1.080 | 11.81 |
| 1.8 | 0.574 | -158.3 | 2.725 | 63.4 | 0.133 | 52.0 | 0.189 | -139.5 | 1.089 | 11.31 |
| 1.9 | 0.577 | -156.3 | 2.582 | 61.7 | 0.138 | 52.0 | 0.190 | -140.7 | 1.095 | 10.84 |
| 2.0 | 0.574 | -154.2 | 2.465 | 59.8 | 0.144 | 51.9 | 0.187 | -143.1 | 1.107 | 10.34 |
| 2.1 | 0.587 | -152.6 | 2.363 | 58.0 | 0.149 | 52.0 | 0.188 | -144.0 | 1.094 | 10.12 |
| 2.2 | 0.583 | -151.0 | 2.260 | 56.7 | 0.155 | 51.9 | 0.184 | -147.2 | 1.112 | 9.60 |
| 2.3 | 0.593 | -150.0 | 2.170 | 55.1 | 0.161 | 51.6 | 0.185 | -148.2 | 1.098 | 9.39 |
| 2.4 | 0.591 | -148.4 | 2.089 | 53.6 | 0.167 | 51.4 | 0.187 | -151.7 | 1.109 | 8.96 |
| 2.5 | 0.597 | -146.9 | 2.005 | 52.1 | 0.173 | 51.0 | 0.187 | -152.6 | 1.105 | 8.67 |
| 2.6 | 0.600 | -145.1 | 1.947 | 50.9 | 0.179 | 50.9 | 0.193 | -154.9 | 1.103 | 8.42 |
| 2.7 | 0.603 | -144.3 | 1.874 | 49.5 | 0.184 | 50.4 | 0.190 | -156.8 | 1.104 | 8.11 |
| 2.8 | 0.602 | -142.5 | 1.807 | 48.4 | 0.190 | 49.9 | 0.199 | -158.4 | 1.112 | 7.74 |
| 2.9 | 0.589 | -141.2 | 1.717 | 46.3 | 0.196 | 49.1 | 0.200 | -161.8 | 1.150 | 7.07 |
| 3.0 | 0.590 | -138.1 | 1.675 | 44.5 | 0.203 | 48.7 | 0.210 | -162.0 | 1.144 | 6.87 |
| 4.0 | 0.619 | -118.5 | 1.284 | 26.6 | 0.257 | 41.8 | 0.277 | -174.7 | 1.125 | 4.83 |
| 5.0 | 0.670 | -100.7 | 0.988 | 13.9 | 0.307 | 30.7 | 0.350 | -168.5 | 1.117 | 3.00 |



V_{CE} = 2 V, I_c = 20 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.574 | -75.7 | 34.015 | 139.4 | 0.025 | 63.6 | 0.738 | -44.2 | 0.265 | 31.37 |
| 0.2 | 0.539 | -115.5 | 23.133 | 117.6 | 0.034 | 53.0 | 0.509 | -69.0 | 0.454 | 28.34 |
| 0.3 | 0.512 | -137.6 | 16.740 | 106.6 | 0.041 | 51.8 | 0.374 | -83.8 | 0.624 | 26.08 |
| 0.4 | 0.507 | -151.0 | 12.969 | 99.4 | 0.048 | 53.4 | 0.297 | -95.6 | 0.740 | 24.34 |
| 0.5 | 0.509 | -161.1 | 10.460 | 94.4 | 0.053 | 54.7 | 0.250 | -105.7 | 0.831 | 22.94 |
| 0.6 | 0.511 | -168.9 | 8.792 | 90.2 | 0.059 | 56.0 | 0.222 | -115.0 | 0.895 | 21.70 |
| 0.7 | 0.518 | -174.3 | 7.573 | 87.2 | 0.066 | 57.2 | 0.205 | -123.3 | 0.937 | 20.60 |
| 0.8 | 0.520 | -179.7 | 6.625 | 84.1 | 0.072 | 58.1 | 0.197 | -131.0 | 0.975 | 19.61 |
| 0.9 | 0.527 | 176.5 | 5.857 | 81.6 | 0.079 | 58.7 | 0.194 | -137.6 | 1.006 | 18.25 |
| 1.0 | 0.532 | 172.5 | 5.275 | 79.1 | 0.085 | 59.2 | 0.195 | -143.1 | 1.025 | 16.95 |
| 1.1 | 0.539 | 169.5 | 4.793 | 76.8 | 0.092 | 59.5 | 0.197 | -147.2 | 1.039 | 15.98 |
| 1.2 | 0.546 | 166.8 | 4.359 | 75.0 | 0.098 | 59.7 | 0.201 | -150.5 | 1.052 | 15.08 |
| 1.3 | 0.552 | 164.0 | 4.032 | 72.7 | 0.105 | 59.7 | 0.204 | -153.0 | 1.057 | 14.38 |
| 1.4 | 0.555 | 161.9 | 3.737 | 70.9 | 0.112 | 59.6 | 0.207 | -154.8 | 1.066 | 13.68 |
| 1.5 | 0.558 | 159.5 | 3.489 | 68.8 | 0.118 | 59.4 | 0.209 | -156.9 | 1.074 | 13.05 |
| 1.6 | 0.565 | 157.5 | 3.276 | 66.9 | 0.125 | 59.2 | 0.211 | -158.2 | 1.071 | 12.56 |
| 1.7 | 0.567 | 155.7 | 3.074 | 65.2 | 0.131 | 58.8 | 0.213 | -160.1 | 1.080 | 11.97 |
| 1.8 | 0.566 | 153.8 | 2.906 | 63.2 | 0.138 | 58.4 | 0.214 | -161.7 | 1.087 | 11.44 |
| 1.9 | 0.573 | 152.0 | 2.764 | 61.7 | 0.144 | 58.1 | 0.215 | -162.4 | 1.082 | 11.08 |
| 2.0 | 0.570 | 150.2 | 2.636 | 60.0 | 0.151 | 57.6 | 0.214 | -164.6 | 1.091 | 10.59 |
| 2.1 | 0.581 | 148.8 | 2.524 | 58.3 | 0.157 | 57.2 | 0.214 | -165.4 | 1.079 | 10.34 |
| 2.2 | 0.578 | 147.3 | 2.412 | 57.1 | 0.163 | 56.7 | 0.213 | -168.5 | 1.092 | 9.85 |
| 2.3 | 0.590 | 146.2 | 2.316 | 55.7 | 0.170 | 56.1 | 0.214 | -169.6 | 1.076 | 9.66 |
| 2.4 | 0.587 | 145.1 | 2.230 | 54.1 | 0.177 | 55.4 | 0.217 | -172.4 | 1.083 | 9.26 |
| 2.5 | 0.592 | 143.6 | 2.140 | 52.7 | 0.183 | 54.8 | 0.217 | -173.2 | 1.080 | 8.95 |
| 2.6 | 0.593 | 142.0 | 2.075 | 51.7 | 0.189 | 54.3 | 0.224 | -174.7 | 1.081 | 8.67 |
| 2.7 | 0.597 | 141.4 | 1.993 | 50.5 | 0.196 | 53.6 | 0.222 | -176.7 | 1.080 | 8.36 |
| 2.8 | 0.597 | 139.6 | 1.926 | 49.4 | 0.201 | 52.7 | 0.231 | -177.6 | 1.086 | 8.02 |
| 2.9 | 0.583 | 138.5 | 1.836 | 47.4 | 0.208 | 51.6 | 0.235 | -179.7 | 1.113 | 7.41 |
| 3.0 | 0.584 | 135.4 | 1.787 | 45.7 | 0.215 | 51.1 | 0.243 | 179.8 | 1.109 | 7.19 |
| 4.0 | 0.612 | 116.7 | 1.366 | 28.4 | 0.271 | 42.3 | 0.303 | 172.2 | 1.098 | 5.12 |
| 5.0 | 0.662 | 99.8 | 1.053 | 16.2 | 0.318 | 30.2 | 0.376 | 158.6 | 1.099 | 3.29 |

V_{CE} = 3 V, I_c = 1 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.974 | -16.4 | 3.585 | 168.8 | 0.034 | 80.3 | 0.986 | -6.0 | 0.042 | 20.28 |
| 0.2 | 0.949 | -30.4 | 3.517 | 158.3 | 0.066 | 72.3 | 0.969 | -11.6 | 0.087 | 17.30 |
| 0.3 | 0.925 | -45.1 | 3.359 | 148.5 | 0.093 | 64.2 | 0.927 | -16.5 | 0.124 | 15.58 |
| 0.4 | 0.887 | -58.6 | 3.159 | 139.0 | 0.117 | 56.3 | 0.889 | -21.6 | 0.170 | 14.31 |
| 0.5 | 0.852 | -72.2 | 2.970 | 129.9 | 0.136 | 49.3 | 0.844 | -25.9 | 0.209 | 13.39 |
| 0.6 | 0.815 | -84.5 | 2.776 | 121.7 | 0.151 | 43.0 | 0.798 | -29.7 | 0.255 | 12.64 |
| 0.7 | 0.785 | -95.6 | 2.577 | 114.7 | 0.162 | 37.4 | 0.754 | -33.0 | 0.298 | 12.02 |
| 0.8 | 0.754 | -106.2 | 2.393 | 107.7 | 0.170 | 32.4 | 0.716 | -36.1 | 0.346 | 11.50 |
| 0.9 | 0.732 | -115.9 | 2.216 | 101.4 | 0.174 | 28.0 | 0.684 | -39.0 | 0.390 | 11.04 |
| 1.0 | 0.713 | -124.7 | 2.067 | 95.5 | 0.177 | 24.3 | 0.656 | -41.6 | 0.436 | 10.67 |
| 1.1 | 0.704 | -132.8 | 1.927 | 90.4 | 0.178 | 20.9 | 0.632 | -44.0 | 0.476 | 10.35 |
| 1.2 | 0.696 | -140.2 | 1.794 | 85.7 | 0.178 | 18.2 | 0.614 | -46.4 | 0.515 | 10.04 |
| 1.3 | 0.690 | -146.8 | 1.686 | 81.1 | 0.176 | 15.7 | 0.600 | -48.6 | 0.557 | 9.80 |
| 1.4 | 0.687 | -152.4 | 1.577 | 77.0 | 0.174 | 13.6 | 0.588 | -50.9 | 0.603 | 9.57 |
| 1.5 | 0.685 | -157.7 | 1.486 | 72.8 | 0.171 | 11.8 | 0.579 | -53.0 | 0.650 | 9.39 |
| 1.6 | 0.687 | -162.8 | 1.411 | 69.1 | 0.168 | 10.4 | 0.572 | -55.1 | 0.689 | 9.25 |
| 1.7 | 0.686 | -167.2 | 1.332 | 65.7 | 0.164 | 9.3 | 0.565 | -57.1 | 0.747 | 9.11 |
| 1.8 | 0.686 | -171.1 | 1.266 | 62.2 | 0.160 | 8.5 | 0.560 | -58.9 | 0.804 | 8.99 |
| 1.9 | 0.693 | -175.3 | 1.206 | 59.4 | 0.155 | 7.9 | 0.556 | -60.9 | 0.841 | 8.90 |
| 2.0 | 0.688 | -178.3 | 1.157 | 56.3 | 0.151 | 7.8 | 0.551 | -62.6 | 0.920 | 8.84 |
| 2.1 | 0.698 | 178.3 | 1.113 | 53.9 | 0.146 | 7.9 | 0.550 | -65.0 | 0.939 | 8.81 |
| 2.2 | 0.692 | 175.5 | 1.065 | 51.7 | 0.142 | 8.4 | 0.546 | -66.9 | 1.037 | 7.58 |
| 2.3 | 0.701 | 172.8 | 1.029 | 49.5 | 0.138 | 8.9 | 0.552 | -68.9 | 1.043 | 7.45 |
| 2.4 | 0.699 | 169.9 | 0.994 | 47.4 | 0.135 | 10.1 | 0.547 | -71.1 | 1.121 | 6.57 |
| 2.5 | 0.704 | 167.2 | 0.952 | 45.2 | 0.131 | 11.4 | 0.548 | -73.1 | 1.174 | 6.09 |
| 2.6 | 0.703 | 164.6 | 0.925 | 43.9 | 0.127 | 13.1 | 0.550 | -75.7 | 1.227 | 5.74 |
| 2.7 | 0.708 | 162.6 | 0.892 | 41.9 | 0.125 | 15.0 | 0.550 | -77.4 | 1.278 | 5.38 |
| 2.8 | 0.708 | 160.0 | 0.858 | 40.5 | 0.122 | 17.3 | 0.552 | -79.9 | 1.347 | 4.96 |
| 2.9 | 0.695 | 157.7 | 0.810 | 37.8 | 0.120 | 19.3 | 0.539 | -81.9 | 1.579 | 3.82 |
| 3.0 | 0.699 | 154.1 | 0.788 | 35.3 | 0.119 | 22.1 | 0.538 | -85.3 | 1.613 | 3.60 |
| 4.0 | 0.725 | 127.0 | 0.614 | 17.8 | 0.159 | 46.4 | 0.561 | -114.4 | 1.462 | 1.84 |
| 5.0 | 0.751 | 104.2 | 0.473 | 9.8 | 0.251 | 43.0 | 0.591 | -144.5 | 1.278 | -0.42 |

V_{CE} = 3 V, I_c = 3 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.901 | -23.8 | 9.819 | 163.3 | 0.032 | 77.1 | 0.961 | -12.5 | 0.079 | 24.87 |
| 0.2 | 0.861 | -47.1 | 9.129 | 148.7 | 0.059 | 65.2 | 0.894 | -23.4 | 0.127 | 21.88 |
| 0.3 | 0.797 | -67.1 | 8.193 | 136.3 | 0.079 | 55.9 | 0.799 | -31.9 | 0.194 | 20.15 |
| 0.4 | 0.743 | -84.0 | 7.230 | 125.9 | 0.094 | 48.4 | 0.710 | -39.0 | 0.260 | 18.88 |
| 0.5 | 0.694 | -99.9 | 6.372 | 116.9 | 0.103 | 42.7 | 0.628 | -44.4 | 0.324 | 17.91 |
| 0.6 | 0.658 | -113.1 | 5.651 | 109.5 | 0.110 | 38.3 | 0.559 | -48.8 | 0.390 | 17.12 |
| 0.7 | 0.634 | -124.3 | 5.042 | 103.7 | 0.114 | 35.3 | 0.503 | -52.2 | 0.448 | 16.45 |
| 0.8 | 0.615 | -134.1 | 4.528 | 98.1 | 0.117 | 32.9 | 0.457 | -55.3 | 0.512 | 15.86 |
| 0.9 | 0.601 | -142.8 | 4.082 | 93.3 | 0.119 | 31.0 | 0.421 | -58.2 | 0.575 | 15.34 |
| 1.0 | 0.594 | -150.5 | 3.722 | 88.9 | 0.121 | 30.0 | 0.392 | -61.0 | 0.632 | 14.88 |
| 1.1 | 0.592 | -157.1 | 3.414 | 85.0 | 0.122 | 29.1 | 0.370 | -63.3 | 0.684 | 14.47 |
| 1.2 | 0.593 | -162.9 | 3.131 | 81.7 | 0.123 | 28.9 | 0.352 | -65.7 | 0.734 | 14.05 |
| 1.3 | 0.593 | -168.2 | 2.910 | 78.2 | 0.124 | 28.7 | 0.340 | -67.8 | 0.782 | 13.70 |
| 1.4 | 0.595 | -172.5 | 2.703 | 75.2 | 0.125 | 28.7 | 0.331 | -69.9 | 0.829 | 13.35 |
| 1.5 | 0.594 | -176.6 | 2.532 | 72.0 | 0.126 | 29.0 | 0.323 | -71.8 | 0.881 | 13.04 |
| 1.6 | 0.599 | 179.6 | 2.389 | 69.2 | 0.126 | 29.4 | 0.317 | -73.6 | 0.918 | 12.77 |
| 1.7 | 0.600 | 176.4 | 2.245 | 66.7 | 0.127 | 29.9 | 0.311 | -75.2 | 0.967 | 12.46 |
| 1.8 | 0.602 | 173.2 | 2.126 | 64.0 | 0.129 | 30.5 | 0.306 | -76.6 | 1.009 | 11.60 |
| 1.9 | 0.609 | 170.4 | 2.018 | 61.9 | 0.130 | 31.4 | 0.305 | -78.3 | 1.035 | 10.77 |
| 2.0 | 0.606 | 167.7 | 1.934 | 59.4 | 0.131 | 32.2 | 0.299 | -79.6 | 1.081 | 9.94 |
| 2.1 | 0.619 | 165.2 | 1.854 | 57.3 | 0.133 | 33.2 | 0.300 | -81.6 | 1.078 | 9.74 |
| 2.2 | 0.613 | 163.4 | 1.771 | 55.6 | 0.135 | 34.2 | 0.293 | -83.1 | 1.139 | 8.92 |
| 2.3 | 0.625 | 161.0 | 1.708 | 53.8 | 0.137 | 35.1 | 0.295 | -84.6 | 1.125 | 8.81 |
| 2.4 | 0.620 | 159.2 | 1.644 | 52.0 | 0.140 | 36.0 | 0.290 | -87.0 | 1.166 | 8.23 |
| 2.5 | 0.627 | 156.9 | 1.577 | 50.2 | 0.143 | 36.9 | 0.291 | -88.5 | 1.174 | 7.91 |
| 2.6 | 0.629 | 154.8 | 1.534 | 48.8 | 0.145 | 37.8 | 0.293 | -91.5 | 1.186 | 7.64 |
| 2.7 | 0.633 | 153.6 | 1.472 | 47.1 | 0.148 | 38.5 | 0.291 | -92.7 | 1.197 | 7.28 |
| 2.8 | 0.633 | 151.4 | 1.420 | 45.8 | 0.151 | 39.4 | 0.294 | -95.6 | 1.218 | 6.90 |
| 2.9 | 0.619 | 149.8 | 1.346 | 43.3 | 0.155 | 39.5 | 0.286 | -98.0 | 1.305 | 6.06 |
| 3.0 | 0.622 | 146.5 | 1.310 | 41.1 | 0.160 | 40.3 | 0.292 | -101.1 | 1.301 | 5.85 |
| 4.0 | 0.653 | 123.5 | 1.016 | 21.8 | 0.209 | 43.1 | 0.335 | -128.7 | 1.230 | 3.97 |
| 5.0 | 0.699 | 103.5 | 0.773 | 8.6 | 0.272 | 35.8 | 0.394 | -155.9 | 1.166 | 2.06 |

V_{CE} = 3 V, I_c = 5 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.829 | -31.2 | 15.030 | 158.7 | 0.030 | 75.0 | 0.933 | -17.9 | 0.100 | 26.94 |
| 0.2 | 0.777 | -60.3 | 13.223 | 141.4 | 0.053 | 60.7 | 0.819 | -32.6 | 0.177 | 23.93 |
| 0.3 | 0.706 | -83.0 | 11.213 | 128.2 | 0.068 | 51.8 | 0.692 | -42.9 | 0.267 | 22.14 |
| 0.4 | 0.654 | -101.0 | 9.491 | 117.9 | 0.078 | 46.0 | 0.585 | -50.8 | 0.351 | 20.85 |
| 0.5 | 0.613 | -117.1 | 8.087 | 109.6 | 0.085 | 41.9 | 0.499 | -56.6 | 0.433 | 19.79 |
| 0.6 | 0.586 | -129.5 | 7.010 | 103.1 | 0.089 | 39.7 | 0.432 | -61.3 | 0.513 | 18.96 |
| 0.7 | 0.573 | -139.8 | 6.149 | 98.1 | 0.093 | 38.3 | 0.380 | -65.2 | 0.583 | 18.21 |
| 0.8 | 0.559 | -148.8 | 5.455 | 93.3 | 0.096 | 37.6 | 0.339 | -68.9 | 0.657 | 17.55 |
| 0.9 | 0.556 | -156.3 | 4.883 | 89.3 | 0.099 | 37.2 | 0.308 | -72.5 | 0.719 | 16.94 |
| 1.0 | 0.554 | -162.9 | 4.423 | 85.7 | 0.102 | 37.4 | 0.283 | -76.1 | 0.777 | 16.39 |
| 1.1 | 0.556 | -168.4 | 4.041 | 82.3 | 0.104 | 37.7 | 0.266 | -79.1 | 0.825 | 15.88 |
| 1.2 | 0.559 | -173.3 | 3.695 | 79.5 | 0.107 | 38.1 | 0.253 | -82.4 | 0.871 | 15.36 |
| 1.3 | 0.562 | -177.8 | 3.419 | 76.6 | 0.110 | 38.6 | 0.243 | -84.8 | 0.914 | 14.92 |
| 1.4 | 0.566 | 178.7 | 3.174 | 74.0 | 0.113 | 39.1 | 0.237 | -87.4 | 0.948 | 14.48 |
| 1.5 | 0.568 | 175.0 | 2.967 | 71.2 | 0.116 | 39.7 | 0.231 | -89.6 | 0.983 | 14.07 |
| 1.6 | 0.572 | 172.0 | 2.791 | 68.8 | 0.119 | 40.4 | 0.227 | -91.5 | 1.011 | 13.05 |
| 1.7 | 0.574 | 169.2 | 2.623 | 66.5 | 0.123 | 41.0 | 0.223 | -93.5 | 1.041 | 12.05 |
| 1.8 | 0.576 | 166.6 | 2.486 | 64.0 | 0.126 | 41.6 | 0.219 | -95.1 | 1.068 | 11.36 |
| 1.9 | 0.581 | 163.9 | 2.357 | 62.1 | 0.130 | 42.3 | 0.218 | -96.7 | 1.084 | 10.83 |
| 2.0 | 0.580 | 161.7 | 2.250 | 60.0 | 0.133 | 42.8 | 0.213 | -98.2 | 1.111 | 10.24 |
| 2.1 | 0.591 | 159.7 | 2.162 | 58.1 | 0.137 | 43.5 | 0.214 | -99.9 | 1.102 | 10.03 |
| 2.2 | 0.586 | 157.7 | 2.065 | 56.5 | 0.141 | 43.9 | 0.207 | -101.8 | 1.138 | 9.40 |
| 2.3 | 0.598 | 156.0 | 1.984 | 54.8 | 0.145 | 44.3 | 0.209 | -103.1 | 1.124 | 9.21 |
| 2.4 | 0.596 | 154.3 | 1.911 | 53.1 | 0.150 | 44.7 | 0.205 | -106.1 | 1.142 | 8.77 |
| 2.5 | 0.602 | 152.5 | 1.833 | 51.5 | 0.154 | 45.0 | 0.206 | -107.4 | 1.144 | 8.45 |
| 2.6 | 0.604 | 150.6 | 1.781 | 50.2 | 0.159 | 45.4 | 0.209 | -110.6 | 1.146 | 8.18 |
| 2.7 | 0.608 | 149.2 | 1.713 | 48.7 | 0.163 | 45.5 | 0.205 | -111.6 | 1.151 | 7.86 |
| 2.8 | 0.608 | 147.5 | 1.650 | 47.4 | 0.168 | 45.6 | 0.211 | -114.8 | 1.163 | 7.48 |
| 2.9 | 0.596 | 145.9 | 1.570 | 45.2 | 0.173 | 45.2 | 0.205 | -117.9 | 1.218 | 6.77 |
| 3.0 | 0.597 | 142.7 | 1.528 | 43.1 | 0.178 | 45.4 | 0.214 | -120.5 | 1.213 | 6.54 |
| 4.0 | 0.628 | 121.5 | 1.177 | 24.6 | 0.231 | 42.8 | 0.272 | -145.2 | 1.173 | 4.57 |
| 5.0 | 0.679 | 102.5 | 0.903 | 11.0 | 0.286 | 33.5 | 0.339 | -169.1 | 1.135 | 2.76 |

V_{CE} = 3 V, I_c = 7 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.796 | -38.7 | 19.338 | 155.2 | 0.028 | 73.1 | 0.903 | -22.7 | 0.090 | 28.41 |
| 0.2 | 0.709 | -70.6 | 16.228 | 135.7 | 0.049 | 58.1 | 0.754 | -39.8 | 0.233 | 25.17 |
| 0.3 | 0.638 | -95.2 | 13.188 | 122.4 | 0.060 | 50.2 | 0.611 | -51.1 | 0.338 | 23.39 |
| 0.4 | 0.594 | -113.3 | 10.846 | 112.7 | 0.068 | 45.6 | 0.501 | -59.4 | 0.437 | 22.04 |
| 0.5 | 0.564 | -128.5 | 9.074 | 105.2 | 0.073 | 43.3 | 0.418 | -65.7 | 0.530 | 20.93 |
| 0.6 | 0.547 | -140.3 | 7.772 | 99.3 | 0.078 | 42.2 | 0.357 | -70.9 | 0.615 | 20.00 |
| 0.7 | 0.541 | -149.5 | 6.787 | 95.0 | 0.082 | 42.2 | 0.311 | -75.5 | 0.685 | 19.18 |
| 0.8 | 0.535 | -157.6 | 5.972 | 90.7 | 0.086 | 42.4 | 0.276 | -80.1 | 0.756 | 18.43 |
| 0.9 | 0.535 | -164.3 | 5.320 | 87.1 | 0.089 | 42.7 | 0.250 | -84.6 | 0.814 | 17.75 |
| 1.0 | 0.536 | -170.2 | 4.808 | 83.7 | 0.093 | 43.3 | 0.231 | -89.2 | 0.867 | 17.13 |
| 1.1 | 0.538 | -175.0 | 4.383 | 80.8 | 0.097 | 44.0 | 0.218 | -93.1 | 0.909 | 16.55 |
| 1.2 | 0.544 | -179.1 | 3.998 | 78.3 | 0.101 | 44.8 | 0.209 | -97.1 | 0.947 | 15.97 |
| 1.3 | 0.548 | -176.7 | 3.702 | 75.5 | 0.105 | 45.3 | 0.202 | -100.1 | 0.976 | 15.46 |
| 1.4 | 0.553 | -173.4 | 3.434 | 73.2 | 0.109 | 45.8 | 0.198 | -103.1 | 1.003 | 14.61 |
| 1.5 | 0.555 | -170.4 | 3.209 | 70.7 | 0.114 | 46.4 | 0.195 | -105.7 | 1.027 | 13.49 |
| 1.6 | 0.558 | -167.7 | 3.015 | 68.4 | 0.118 | 46.9 | 0.193 | -107.7 | 1.047 | 12.74 |
| 1.7 | 0.562 | -165.1 | 2.832 | 66.2 | 0.123 | 47.3 | 0.189 | -109.9 | 1.067 | 12.06 |
| 1.8 | 0.565 | -162.6 | 2.679 | 64.1 | 0.127 | 47.7 | 0.187 | -111.8 | 1.084 | 11.47 |
| 1.9 | 0.571 | -160.5 | 2.546 | 62.4 | 0.132 | 48.0 | 0.187 | -113.4 | 1.088 | 11.05 |
| 2.0 | 0.568 | -158.4 | 2.428 | 60.4 | 0.137 | 48.2 | 0.182 | -115.3 | 1.110 | 10.47 |
| 2.1 | 0.580 | -156.4 | 2.328 | 58.6 | 0.141 | 48.6 | 0.183 | -116.6 | 1.098 | 10.26 |
| 2.2 | 0.576 | -154.6 | 2.227 | 57.1 | 0.146 | 48.8 | 0.177 | -119.2 | 1.124 | 9.69 |
| 2.3 | 0.588 | -153.2 | 2.137 | 55.4 | 0.151 | 48.8 | 0.178 | -120.4 | 1.108 | 9.50 |
| 2.4 | 0.584 | -151.7 | 2.059 | 53.8 | 0.157 | 48.8 | 0.176 | -123.8 | 1.123 | 9.05 |
| 2.5 | 0.591 | -149.9 | 1.976 | 52.4 | 0.162 | 48.8 | 0.177 | -125.0 | 1.121 | 8.76 |
| 2.6 | 0.592 | -148.1 | 1.917 | 50.9 | 0.167 | 48.9 | 0.181 | -128.3 | 1.124 | 8.46 |
| 2.7 | 0.595 | -147.1 | 1.846 | 49.5 | 0.172 | 48.6 | 0.177 | -129.6 | 1.126 | 8.15 |
| 2.8 | 0.597 | -145.2 | 1.779 | 48.2 | 0.178 | 48.4 | 0.184 | -132.4 | 1.130 | 7.81 |
| 2.9 | 0.584 | -143.9 | 1.689 | 46.2 | 0.183 | 47.6 | 0.182 | -136.1 | 1.179 | 7.09 |
| 3.0 | 0.586 | -140.6 | 1.646 | 44.2 | 0.189 | 47.7 | 0.191 | -137.7 | 1.172 | 6.90 |
| 4.0 | 0.616 | -120.2 | 1.264 | 25.9 | 0.242 | 42.8 | 0.256 | -157.8 | 1.143 | 4.88 |
| 5.0 | 0.667 | -101.9 | 0.972 | 12.8 | 0.294 | 32.5 | 0.326 | -178.9 | 1.125 | 3.03 |

V_{CE} = 3 V, I_c = 10 mA, Z_o = 50 Ω

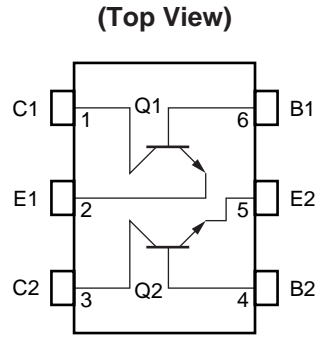
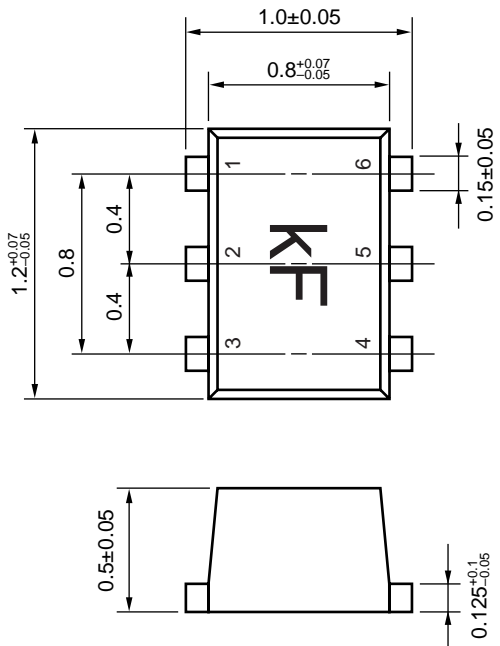
| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.711 | -47.0 | 24.365 | 150.6 | 0.027 | 70.1 | 0.863 | -28.3 | 0.153 | 29.63 |
| 0.2 | 0.640 | -83.2 | 19.224 | 129.8 | 0.044 | 54.9 | 0.678 | -47.8 | 0.299 | 26.44 |
| 0.3 | 0.579 | -108.2 | 14.969 | 116.8 | 0.053 | 49.6 | 0.527 | -60.0 | 0.424 | 24.52 |
| 0.4 | 0.546 | -125.5 | 12.010 | 107.8 | 0.059 | 47.2 | 0.422 | -68.7 | 0.535 | 23.08 |
| 0.5 | 0.529 | -139.5 | 9.896 | 101.3 | 0.064 | 46.4 | 0.347 | -75.6 | 0.633 | 21.89 |
| 0.6 | 0.520 | -150.3 | 8.397 | 96.0 | 0.069 | 46.6 | 0.294 | -81.8 | 0.718 | 20.86 |
| 0.7 | 0.518 | -158.4 | 7.295 | 92.1 | 0.074 | 47.3 | 0.256 | -87.4 | 0.784 | 19.96 |
| 0.8 | 0.516 | -165.6 | 6.402 | 88.3 | 0.078 | 48.0 | 0.228 | -93.3 | 0.848 | 19.13 |
| 0.9 | 0.520 | -171.4 | 5.684 | 85.2 | 0.083 | 48.6 | 0.209 | -99.0 | 0.897 | 18.36 |
| 1.0 | 0.521 | -176.6 | 5.126 | 82.1 | 0.088 | 49.5 | 0.197 | -104.9 | 0.941 | 17.66 |
| 1.1 | 0.528 | -179.2 | 4.669 | 79.5 | 0.093 | 50.2 | 0.189 | -109.5 | 0.970 | 17.02 |
| 1.2 | 0.535 | -175.6 | 4.255 | 77.2 | 0.098 | 50.8 | 0.184 | -114.1 | 0.998 | 16.38 |
| 1.3 | 0.539 | -171.9 | 3.934 | 74.7 | 0.103 | 51.3 | 0.181 | -117.4 | 1.018 | 14.99 |
| 1.4 | 0.544 | -169.2 | 3.649 | 72.5 | 0.108 | 51.6 | 0.180 | -120.4 | 1.034 | 14.14 |
| 1.5 | 0.546 | -166.3 | 3.407 | 70.2 | 0.114 | 52.0 | 0.179 | -123.3 | 1.054 | 13.35 |
| 1.6 | 0.551 | -163.8 | 3.202 | 68.1 | 0.119 | 52.2 | 0.178 | -125.3 | 1.062 | 12.78 |
| 1.7 | 0.553 | -161.6 | 3.006 | 66.2 | 0.124 | 52.3 | 0.177 | -127.7 | 1.079 | 12.13 |
| 1.8 | 0.557 | -159.5 | 2.842 | 64.1 | 0.129 | 52.5 | 0.175 | -129.7 | 1.087 | 11.62 |
| 1.9 | 0.562 | -157.2 | 2.698 | 62.5 | 0.135 | 52.5 | 0.176 | -131.1 | 1.090 | 11.18 |
| 2.0 | 0.557 | -155.1 | 2.575 | 60.6 | 0.140 | 52.5 | 0.172 | -133.3 | 1.108 | 10.63 |
| 2.1 | 0.571 | -153.6 | 2.470 | 58.8 | 0.146 | 52.5 | 0.173 | -134.4 | 1.089 | 10.46 |
| 2.2 | 0.568 | -152.1 | 2.359 | 57.5 | 0.151 | 52.5 | 0.168 | -137.5 | 1.109 | 9.92 |
| 2.3 | 0.581 | -150.8 | 2.268 | 55.9 | 0.157 | 52.2 | 0.170 | -138.7 | 1.092 | 9.75 |
| 2.4 | 0.577 | -149.3 | 2.179 | 54.4 | 0.163 | 51.9 | 0.170 | -142.3 | 1.106 | 9.28 |
| 2.5 | 0.583 | -147.8 | 2.093 | 52.9 | 0.169 | 51.7 | 0.170 | -143.3 | 1.102 | 9.00 |
| 2.6 | 0.585 | -146.1 | 2.030 | 51.7 | 0.174 | 51.5 | 0.176 | -146.1 | 1.101 | 8.72 |
| 2.7 | 0.587 | -145.0 | 1.953 | 50.3 | 0.180 | 51.0 | 0.172 | -147.9 | 1.106 | 8.38 |
| 2.8 | 0.590 | -143.3 | 1.885 | 49.2 | 0.185 | 50.5 | 0.180 | -150.0 | 1.108 | 8.08 |
| 2.9 | 0.575 | -142.1 | 1.791 | 47.0 | 0.191 | 49.6 | 0.181 | -153.6 | 1.147 | 7.38 |
| 3.0 | 0.576 | -138.9 | 1.745 | 45.2 | 0.198 | 49.3 | 0.190 | -154.3 | 1.143 | 7.16 |
| 4.0 | 0.608 | -119.1 | 1.336 | 27.4 | 0.252 | 42.8 | 0.257 | -169.2 | 1.121 | 5.13 |
| 5.0 | 0.661 | -101.2 | 1.029 | 14.3 | 0.302 | 31.7 | 0.329 | -172.4 | 1.110 | 3.30 |

V_{CE} = 3 V, I_c = 20 mA, Z_o = 50 Ω

| Frequency (GHz) | S ₁₁ | | S ₂₁ | | S ₁₂ | | S ₂₂ | | K | MAG/MSG (dB) |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------|-----------------|
| | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | MAG. | ANG. (deg.) | | |
| 0.1 | 0.563 | -68.2 | 34.590 | 140.5 | 0.023 | 67.6 | 0.753 | -41.1 | 0.267 | 31.85 |
| 0.2 | 0.528 | -109.6 | 23.926 | 118.9 | 0.034 | 53.9 | 0.525 | -64.0 | 0.458 | 28.50 |
| 0.3 | 0.501 | -132.5 | 17.450 | 107.8 | 0.040 | 52.8 | 0.386 | -77.5 | 0.615 | 26.35 |
| 0.4 | 0.492 | -146.9 | 13.548 | 100.5 | 0.047 | 53.4 | 0.303 | -88.0 | 0.730 | 24.63 |
| 0.5 | 0.489 | -157.8 | 10.957 | 95.4 | 0.052 | 55.0 | 0.251 | -97.0 | 0.821 | 23.20 |
| 0.6 | 0.491 | -166.1 | 9.217 | 91.1 | 0.059 | 56.3 | 0.217 | -105.5 | 0.885 | 21.97 |
| 0.7 | 0.495 | -172.2 | 7.959 | 88.0 | 0.065 | 57.4 | 0.196 | -113.3 | 0.930 | 20.89 |
| 0.8 | 0.499 | -177.8 | 6.952 | 84.9 | 0.071 | 58.3 | 0.184 | -121.1 | 0.969 | 19.91 |
| 0.9 | 0.507 | 178.1 | 6.156 | 82.3 | 0.077 | 58.9 | 0.178 | -128.1 | 0.997 | 19.02 |
| 1.0 | 0.511 | 174.0 | 5.541 | 79.8 | 0.083 | 59.5 | 0.177 | -134.3 | 1.020 | 17.36 |
| 1.1 | 0.518 | 170.8 | 5.043 | 77.5 | 0.090 | 59.6 | 0.177 | -138.8 | 1.034 | 16.37 |
| 1.2 | 0.525 | 168.2 | 4.583 | 75.7 | 0.096 | 59.9 | 0.180 | -142.7 | 1.048 | 15.45 |
| 1.3 | 0.530 | 165.1 | 4.236 | 73.4 | 0.103 | 59.8 | 0.182 | -145.6 | 1.056 | 14.71 |
| 1.4 | 0.536 | 163.0 | 3.930 | 71.5 | 0.109 | 59.8 | 0.185 | -147.7 | 1.060 | 14.07 |
| 1.5 | 0.539 | 160.6 | 3.667 | 69.5 | 0.115 | 59.6 | 0.186 | -150.0 | 1.070 | 13.41 |
| 1.6 | 0.544 | 158.3 | 3.445 | 67.6 | 0.122 | 59.3 | 0.188 | -151.4 | 1.070 | 12.90 |
| 1.7 | 0.547 | 156.4 | 3.231 | 65.8 | 0.128 | 59.1 | 0.190 | -153.5 | 1.077 | 12.32 |
| 1.8 | 0.548 | 154.4 | 3.058 | 63.9 | 0.134 | 58.7 | 0.190 | -155.3 | 1.084 | 11.81 |
| 1.9 | 0.555 | 152.7 | 2.902 | 62.4 | 0.141 | 58.3 | 0.192 | -156.2 | 1.080 | 11.41 |
| 2.0 | 0.552 | 151.0 | 2.770 | 60.7 | 0.147 | 58.0 | 0.190 | -158.5 | 1.087 | 10.94 |
| 2.1 | 0.564 | 149.5 | 2.648 | 59.2 | 0.154 | 57.5 | 0.190 | -159.3 | 1.076 | 10.69 |
| 2.2 | 0.557 | 148.0 | 2.529 | 57.9 | 0.160 | 57.1 | 0.188 | -162.7 | 1.093 | 10.15 |
| 2.3 | 0.571 | 147.2 | 2.429 | 56.3 | 0.166 | 56.5 | 0.189 | -163.7 | 1.076 | 9.97 |
| 2.4 | 0.568 | 145.9 | 2.338 | 54.8 | 0.173 | 55.9 | 0.192 | -166.8 | 1.083 | 9.57 |
| 2.5 | 0.574 | 144.3 | 2.245 | 53.5 | 0.179 | 55.2 | 0.192 | -167.7 | 1.078 | 9.28 |
| 2.6 | 0.577 | 142.7 | 2.177 | 52.5 | 0.185 | 54.8 | 0.199 | -169.5 | 1.076 | 9.02 |
| 2.7 | 0.580 | 142.1 | 2.094 | 51.2 | 0.191 | 54.1 | 0.196 | -171.5 | 1.078 | 8.70 |
| 2.8 | 0.581 | 140.4 | 2.023 | 50.1 | 0.197 | 53.3 | 0.205 | -172.6 | 1.081 | 8.38 |
| 2.9 | 0.566 | 139.3 | 1.923 | 48.1 | 0.203 | 52.1 | 0.208 | -175.7 | 1.113 | 7.71 |
| 3.0 | 0.567 | 136.1 | 1.872 | 46.5 | 0.210 | 51.7 | 0.217 | -175.1 | 1.107 | 7.50 |
| 4.0 | 0.596 | 117.4 | 1.427 | 29.1 | 0.266 | 43.1 | 0.280 | 176.1 | 1.098 | 5.39 |
| 5.0 | 0.649 | 100.1 | 1.098 | 16.7 | 0.313 | 30.9 | 0.353 | 161.4 | 1.099 | 3.53 |

外形図

6ピン・リードレス・ミニモールド (単位: mm)



電極接続

- 1. コレクタ (Q1)
- 2. エミッタ (Q1)
- 3. コレクタ (Q2)
- 4. ベース (Q2)
- 5. エミッタ (Q2)
- 6. ベース (Q1)

(× 毛)

[メ モ]

- 本資料の内容は予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。
- 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェア、及びこれらに付随する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。従って、これら回路・ソフトウェア・情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。当社半導体製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意願います。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定して頂く「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認の上ご使用願います。
 標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
 特別水準：輸送機器（自動車、列車、船舶等）、交通用信号機器、防災/防犯装置、各種安全装置、生命維持を直接の目的としない医療機器
 特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム等
 当社製品のデータ・シート/データ・ブック等の資料で、特に品質水準の表示がない場合は標準水準製品であることを表します。当社製品を上記の「標準水準」の用途以外でご使用をお考えのお客様は、必ず事前に当社販売窓口までご相談頂きますようお願い致します。

M7 98.8

— お問い合わせ先 —

【技術的なお問い合わせ先】

NEC半導体テクニカルホットライン
 (電話：午前 9:00～12:00、午後 1:00～5:00)

電話 : 044-435-9494
 FAX : 044-435-9608
 E-mail : s-info@saed.tmg.nec.co.jp

【営業関係お問い合わせ先】

| 第一販売事業部 | 第二販売事業部 | 第三販売事業部 |
|------------------------------------|------------------------------|--|
| 東京 (03)3798-6106, 6107, 6108 | 東京 (03)3798-6110, 6111, 6112 | 東京 (03)3798-6151, 6155, 6586, 1622, 1623, 6156 |
| 大阪 (06)6945-3178, 3200, 3208, 3212 | 立川 (042)526-5981, 6167 | 水戸 (029)226-1702 |
| 仙台 (022)267-8740 | 松本 (0263)35-1662 | 広島 (082)242-5504 |
| 郡山 (024)923-5591 | 静岡 (054)254-4794 | 前橋 (027)243-6060 |
| 千葉 (043)238-8116 | 金沢 (076)232-7303 | 鳥取 (0857)27-5313 |
| | 松山 (089)945-4149 | 太田 (0276)46-4014 |
| | | 名古屋 (052)222-2170, 2190 |
| | | 福岡 (092)261-2806 |

【資料の請求先】

上記営業関係お問い合わせ先またはNEC特約店へお申しつけください。

【NECエレクトロニクスデバイス ホームページ】

NECエレクトロニクスデバイスの情報がインターネットでご覧になれます。 URL(アドレス) <http://www.ic.nec.co.jp/>