

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>

Not recommended
for new design

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。

HSG2001

SiGe NPN エピタキシャル
高周波中出力増幅

RJJ03G0091-0200Z

Rev2.00

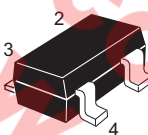
2004.04.20

特長

- 利得帯域幅積が大きい。
 $f_T = 20 \text{ GHz typ.}$
- 低歪, ハイリニアリティー
出力 $IP3 = +30 \text{ dBm typ.}$, 出力 $P1dB = 19 \text{ dBm typ.}$ ($f = 1.8 \text{ GHz}$)
- 高耐圧
 $V_{CEO} = 5 \text{ V}$
- 2.4 GHz WLAN, デジタルコードレスフォン等の中出力増幅用に最適

外観図

CMPAK-4



1. エミッタ
2. コレクタ
3. エミッタ
4. ベース

【注】 現品表示マークは「VF-」です。

絶対最大定格

($T_a = 25^\circ\text{C}$)

| 項目 | 記号 | 定格値 | 単位 |
|-------------|-----------|---------------------|------------------|
| コレクタ・ベース電圧 | V_{CBO} | 13 | V |
| コレクタ・エミッタ電圧 | V_{CEO} | 5 | V |
| エミッタ・ベース電圧 | V_{EBO} | 1.5 | V |
| コレクタ電流 | I_C | 100 | mA |
| 許容コレクタ損失 | P_C | 450 ^{Note} | mW |
| 接合部温度 | T_j | 150 | $^\circ\text{C}$ |
| 保存温度 | T_{stg} | -55 to +150 | $^\circ\text{C}$ |

【注】 20×20×1 mm FR4 ガラスエポキシ両面基板実装時

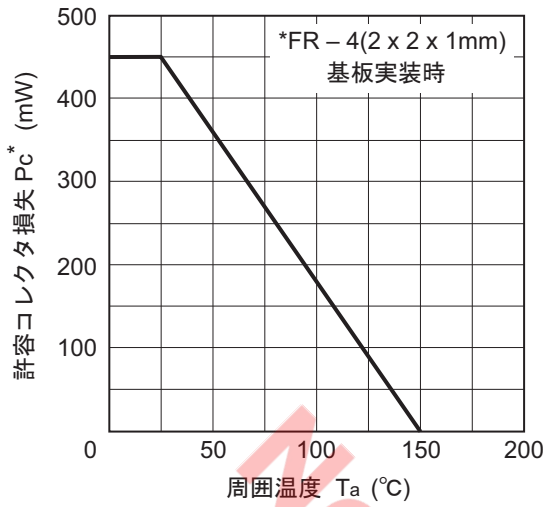
電氣的特性

(Ta = 25°C)

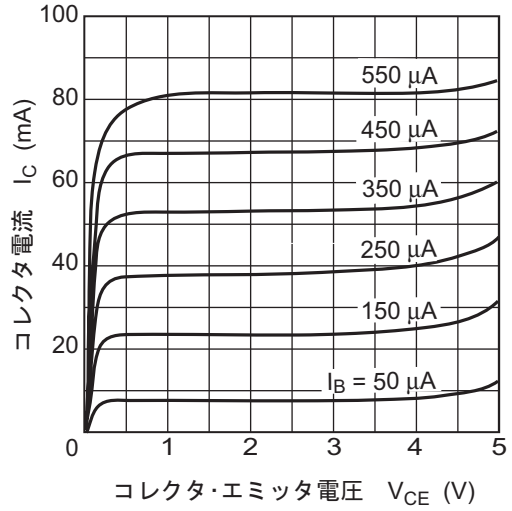
| 項目 | 記号 | Min | Typ | Max | 単位 | 測定条件 |
|--------------------------|-------------------|-----|------|-----|-----|---|
| 直流電流増幅率 | h_{FE} | 100 | 150 | 200 | — | $V_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 50\text{ mA}$ |
| コレクタ出力容量 | C_{ob} | — | 0.95 | 1.2 | pF | $V_{CB} = 2\text{ V}$, $I_E = 0$, $f = 1\text{ MHz}$ |
| 帰還容量 | C_{re} | — | 0.5 | — | pF | $V_{CB} = 2\text{ V}$, $I_E = 0$, $f = 1\text{ MHz}$, エミッタ接地 |
| 利得帯域幅積 | f_T | — | 21 | — | GHz | $V_{CE} = 3\text{ V}$, $I_C = 60\text{ mA}$, $f = 1\text{ GHz}$ |
| 利得帯域幅積 | f_T | 15 | 18 | — | GHz | $V_{CE} = 3\text{ V}$, $I_C = 40\text{ mA}$, $f = 1\text{ GHz}$ |
| 最大有能電力 | MAG | — | 15 | — | dB | $V_{CE} = 3\text{ V}$, $I_C = 40\text{ mA}$, $f = 1.8\text{ GHz}$ |
| 電力利得 | PG | 10 | 12 | — | dB | $V_{CE} = 3\text{ V}$, $I_{Cq} = 40\text{ mA}$, $f = 1.8\text{ GHz}$, $P_{in} = +7\text{ dBm}$ |
| 雑音指数 | NF | — | 0.9 | — | dB | $V_{CE} = 3\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$, $f = 1.8\text{ GHz}$ |
| 雑音指数 | NF | — | 1.1 | — | dB | $V_{CE} = 3\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$, $f = 2.4\text{ GHz}$ |
| 1dB 利得圧縮時出力電力 | P1dB | — | +19 | — | dBm | $V_{CE} = 3\text{ V}$, $I_{Cq} = 40\text{ mA}$, $f = 1.8\text{ GHz}$, |
| 1dB 利得圧縮時出力電力 | P1dB | — | +20 | — | dBm | $V_{CE} = 3.6\text{ V}$, $I_{Cq} = 40\text{ mA}$, $f = 2.4\text{ GHz}$, |
| 3次相互変調歪出力 インターセプトポイント | OIP3 | — | +30 | — | dBm | $V_{CE} = 3\text{ V}$, $I_{Cq} = 40\text{ mA}$, $f = 1.8\text{ GHz}$, $\Delta f = 1\text{ MHz}$ |
| 3次相互変調歪出力 インターセプトポイント | OIP3 | — | +31 | — | dBm | $V_{CE} = 3.6\text{ V}$, $I_{Cq} = 40\text{ mA}$, $f = 2.4\text{ GHz}$, $\Delta f = 1\text{ MHz}$ |
| 飽和出力電力 | $P_o(\text{sat})$ | — | +23 | — | dBm | $V_{CE} = 3\text{ V}$, $I_{Cq} = 40\text{ mA}$, $f = 1.8\text{ GHz}$, $P_{in} = +18\text{ dBm}$ |
| 飽和出力電力 | $P_o(\text{sat})$ | — | +23 | — | dBm | $V_{CE} = 3.6\text{ V}$, $I_{Cq} = 40\text{ mA}$, $f = 2.4\text{ GHz}$, $P_{in} = +18\text{ dBm}$ |

主特性

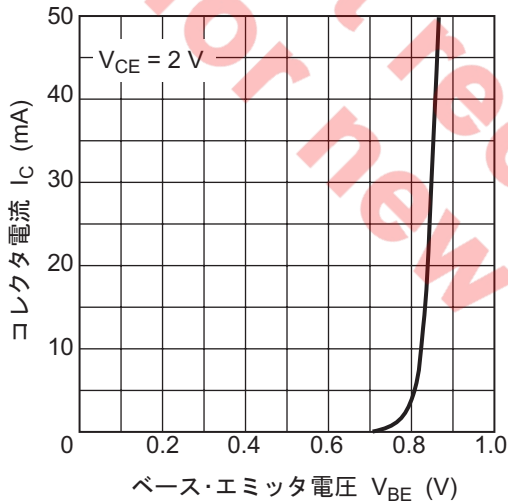
許容コレクタ損失の周囲温度による変化



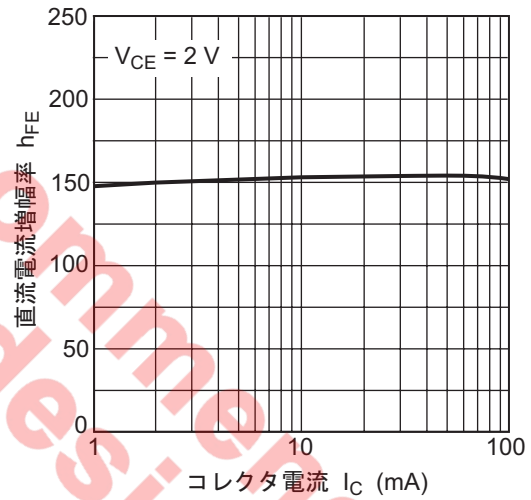
エミッタ接地出力静特性



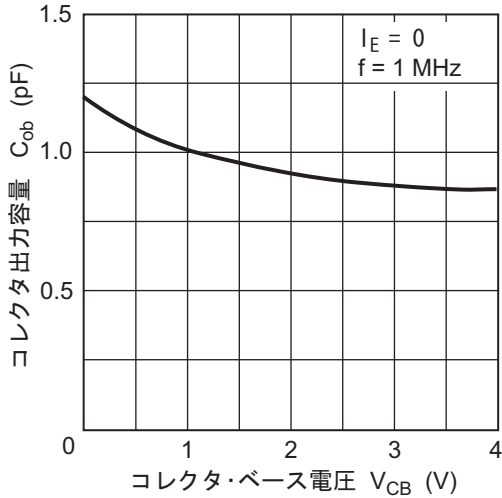
エミッタ接地伝達静特性



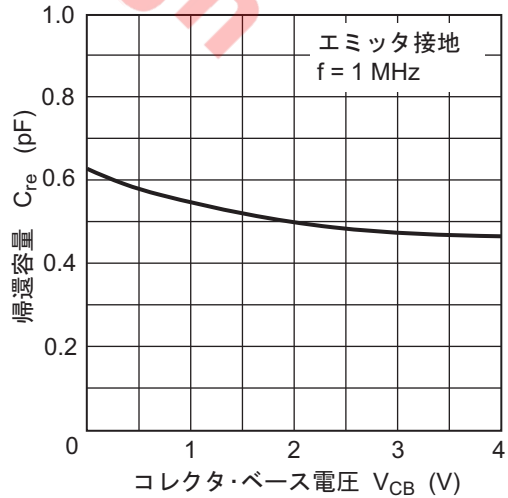
直流電流増幅率対コレクタ電流特性



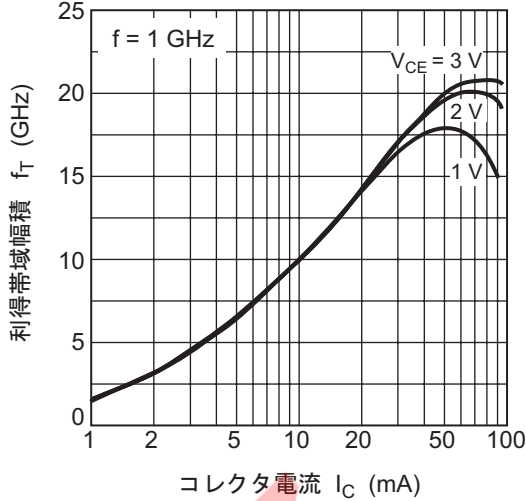
コレクタ容量出力対コレクタ・ベース電圧特性



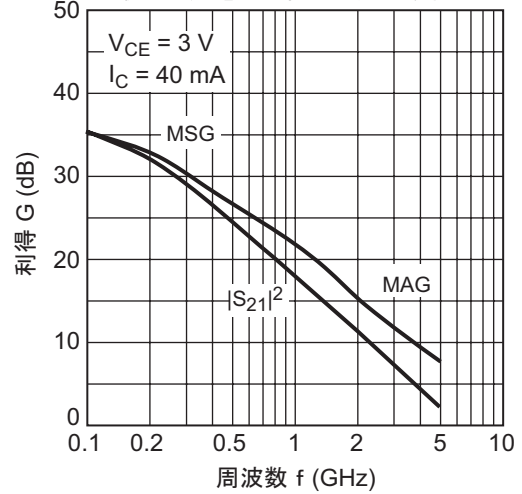
帰還容量対コレクタ・ベース電圧特性



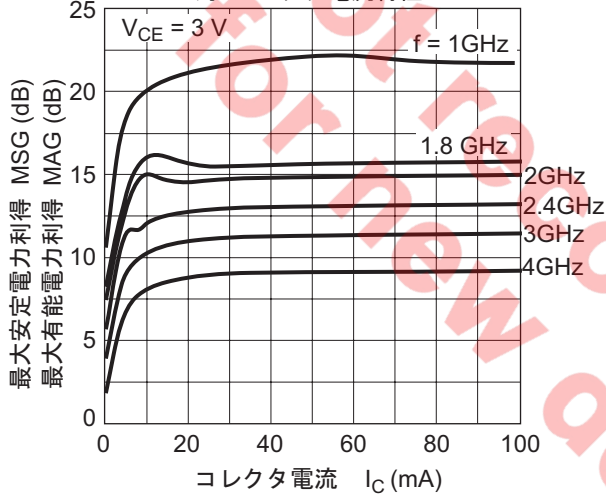
利得帯域幅積対コレクタ電流特性



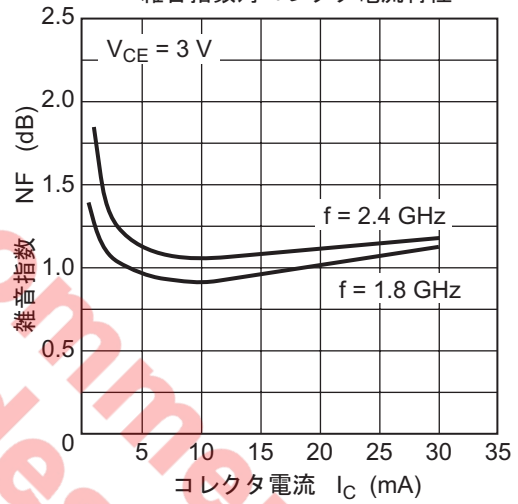
順方向伝達利得, 最大有能電力利得, 最大安定電力利得 対 周波数特性



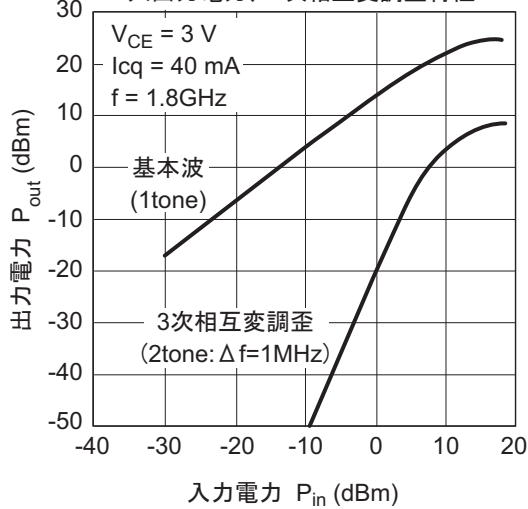
最大有能電力利得, 最大安定電力利得 対 コレクタ電流特性



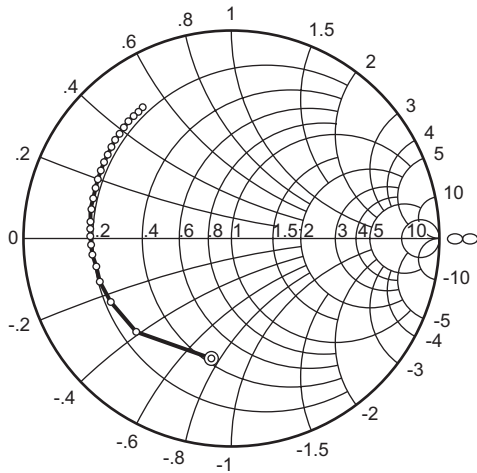
雑音指数対コレクタ電流特性



入出力電力、3次相互変調歪特性

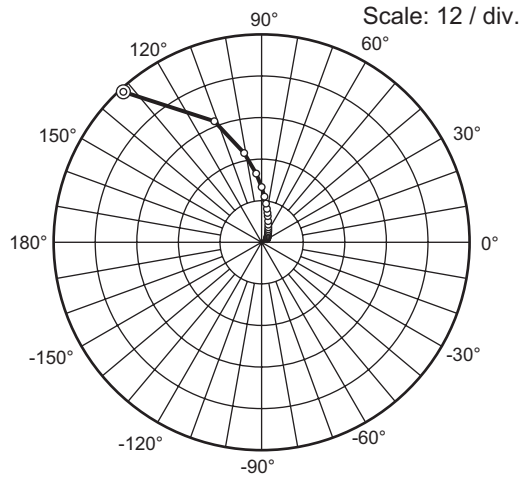


S₁₁ パラメータ対周波数特性



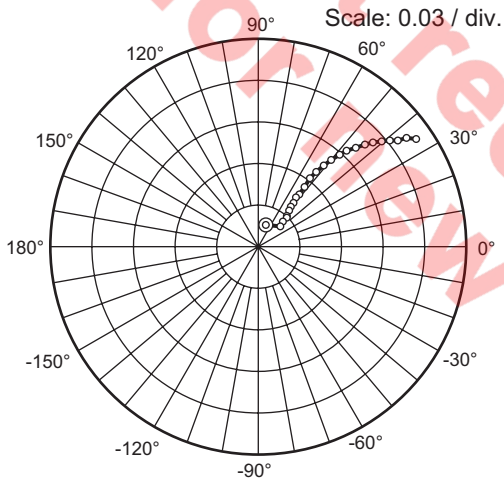
測定条件: V_{CE} = 3 V, I_c = 40 mA, Z_O = 50 Ω
 100 to 1000 MHz (100 MHz ステップ)
 1000 to 4000 MHz (200 MHz ステップ)

S₂₁ パラメータ対周波数特性



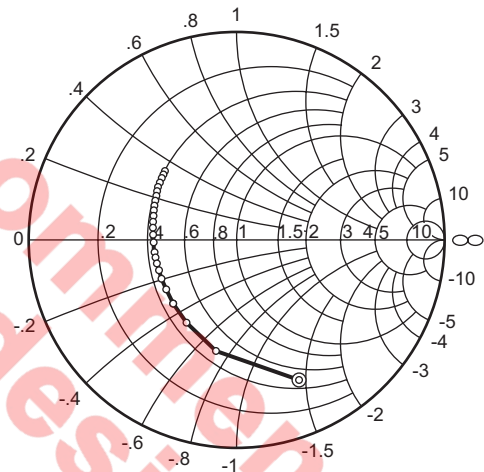
測定条件: V_{CE} = 3 V, I_c = 40 mA, Z_O = 50 Ω
 100 to 1000 MHz (100 MHz ステップ)
 1000 to 4000 MHz (200 MHz ステップ)

S₁₂ パラメータ対周波数特性



測定条件: V_{CE} = 3 V, I_c = 40 mA, Z_O = 50 Ω
 100 to 1000 MHz (100 MHz ステップ)
 1000 to 4000 MHz (200 MHz ステップ)

S₂₂ パラメータ対周波数特性



測定条件: V_{CE} = 3 V, I_c = 40 mA, Z_O = 50 Ω
 100 to 1000 MHz (100 MHz ステップ)
 1000 to 4000 MHz (200 MHz ステップ)

ノイズパラメータ

(V_{CE} = 3 V, I_C = 1 mA)

| f(GHz) | NF min (dB) | Zs opt | | Rn/50 (-) |
|--------|-------------|--------|----------|-----------|
| | | MAG(-) | ANG(deg) | |
| 0.80 | 0.90 | 0.643 | 91.8 | 0.263 |
| 0.90 | 0.93 | 0.644 | 100.2 | 0.247 |
| 1.00 | 0.96 | 0.646 | 108.1 | 0.229 |
| 1.50 | 1.20 | 0.678 | 140.4 | 0.141 |
| 1.80 | 1.38 | 0.707 | 155.0 | 0.093 |
| 1.90 | 1.45 | 0.718 | 159.2 | 0.080 |
| 2.40 | 1.84 | 0.768 | 176.6 | 0.037 |
| 2.90 | 2.33 | 0.800 | -169.8 | 0.057 |

(V_{CE} = 3 V, I_C = 2 mA)

| f(GHz) | NF min (dB) | Zs opt | | Rn/50 (-) |
|--------|-------------|--------|----------|-----------|
| | | MAG(-) | ANG(deg) | |
| 0.80 | 0.80 | 0.526 | 94.3 | 0.149 |
| 0.90 | 0.83 | 0.533 | 102.9 | 0.143 |
| 1.00 | 0.87 | 0.541 | 111.0 | 0.136 |
| 1.50 | 1.05 | 0.595 | 143.5 | 0.090 |
| 1.80 | 1.18 | 0.633 | 157.8 | 0.064 |
| 1.90 | 1.23 | 0.647 | 161.8 | 0.057 |
| 2.40 | 1.47 | 0.710 | 178.4 | 0.035 |
| 2.90 | 1.75 | 0.758 | -168.7 | 0.047 |

(V_{CE} = 3 V, I_C = 3 mA)

| f(GHz) | NF min (dB) | Zs opt | | Rn/50 (-) |
|--------|-------------|--------|----------|-----------|
| | | MAG(-) | ANG(deg) | |
| 0.80 | 0.72 | 0.448 | 97.3 | 0.112 |
| 0.90 | 0.75 | 0.460 | 106.0 | 0.108 |
| 1.00 | 0.79 | 0.471 | 114.0 | 0.103 |
| 1.50 | 0.95 | 0.537 | 146.3 | 0.072 |
| 1.80 | 1.06 | 0.581 | 160.2 | 0.055 |
| 1.90 | 1.09 | 0.596 | 164.2 | 0.050 |
| 2.40 | 1.28 | 0.672 | -179.8 | 0.034 |
| 2.90 | 1.47 | 0.744 | -167.1 | 0.042 |

(V_{CE} = 3 V, I_C = 5 mA)

| f(GHz) | NF min (dB) | Zs opt | | Rn/50 (-) |
|--------|-------------|--------|----------|-----------|
| | | MAG(-) | ANG(deg) | |
| 0.80 | 0.73 | 0.348 | 105.7 | 0.084 |
| 0.90 | 0.76 | 0.364 | 113.8 | 0.081 |
| 1.00 | 0.78 | 0.380 | 121.3 | 0.079 |
| 1.50 | 0.90 | 0.467 | 151.4 | 0.059 |
| 1.80 | 0.98 | 0.521 | 164.4 | 0.048 |
| 1.90 | 1.01 | 0.539 | 168.1 | 0.045 |
| 2.40 | 1.15 | 0.623 | -177.2 | 0.035 |
| 2.90 | 1.30 | 0.693 | -166.0 | 0.043 |

(V_{CE} = 3 V, I_C = 7 mA)

| f(GHz) | NF min (dB) | Zs opt | | Rn/50 (-) |
|--------|-------------|--------|----------|-----------|
| | | MAG(-) | ANG(deg) | |
| 0.80 | 0.77 | 0.292 | 115.8 | 0.072 |
| 0.90 | 0.78 | 0.311 | 123.0 | 0.071 |
| 1.00 | 0.80 | 0.330 | 129.8 | 0.068 |
| 1.50 | 0.88 | 0.428 | 156.8 | 0.054 |
| 1.80 | 0.94 | 0.486 | 168.5 | 0.045 |
| 1.90 | 0.96 | 0.505 | 171.8 | 0.043 |
| 2.40 | 1.08 | 0.595 | -174.8 | 0.037 |
| 2.90 | 1.23 | 0.671 | -164.6 | 0.042 |

(V_{CE} = 3 V, I_C = 10 mA)

| f(GHz) | NF min (dB) | Zs opt | | Rn/50 (-) |
|--------|-------------|--------|----------|-----------|
| | | MAG(-) | ANG(deg) | |
| 0.80 | 0.83 | 0.249 | 132.3 | 0.064 |
| 0.90 | 0.83 | 0.271 | 137.8 | 0.063 |
| 1.00 | 0.83 | 0.293 | 143.0 | 0.061 |
| 1.50 | 0.88 | 0.397 | 164.4 | 0.051 |
| 1.80 | 0.93 | 0.455 | 174.1 | 0.045 |
| 1.90 | 0.95 | 0.473 | 176.9 | 0.044 |
| 2.40 | 1.06 | 0.559 | -171.3 | 0.041 |
| 2.90 | 1.21 | 0.634 | -162.0 | 0.048 |

(V_{CE} = 3 V, I_C = 20 mA)

| f(GHz) | NF min (dB) | Zs opt | | Rn/50 (-) |
|--------|-------------|--------|----------|-----------|
| | | MAG(-) | ANG(deg) | |
| 0.80 | 0.95 | 0.288 | 167.4 | 0.055 |
| 0.90 | 0.95 | 0.302 | 169.5 | 0.054 |
| 1.00 | 0.95 | 0.316 | 171.5 | 0.054 |
| 1.50 | 0.99 | 0.393 | -178.7 | 0.050 |
| 1.80 | 1.02 | 0.441 | -173.1 | 0.048 |
| 1.90 | 1.03 | 0.457 | -171.3 | 0.048 |
| 2.40 | 1.11 | 0.534 | -163.3 | 0.049 |
| 2.90 | 1.21 | 0.599 | -156.9 | 0.057 |

(V_{CE} = 3 V, I_C = 30 mA)

| f(GHz) | NF min (dB) | Zs opt | | Rn/50 (-) |
|--------|-------------|--------|----------|-----------|
| | | MAG(-) | ANG(deg) | |
| 0.80 | 1.11 | 0.354 | 179.3 | 0.054 |
| 0.90 | 1.10 | 0.362 | -179.1 | 0.054 |
| 1.00 | 1.10 | 0.370 | -177.6 | 0.054 |
| 1.50 | 1.09 | 0.424 | -170.2 | 0.053 |
| 1.80 | 1.11 | 0.461 | -166.0 | 0.053 |
| 1.90 | 1.11 | 0.474 | -164.6 | 0.054 |
| 2.40 | 1.17 | 0.539 | -158.0 | 0.058 |
| 2.90 | 1.27 | 0.596 | -152.0 | 0.069 |

S パラメータ

(V_{CE} = 2 V, I_C = 5 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.891 | -30.4 | 14.63 | 159.8 | 0.0325 | 86.4 | 0.958 | -20.2 |
| 200 | 0.867 | -58.0 | 13.32 | 143.3 | 0.0528 | 57.8 | 0.856 | -37.3 |
| 300 | 0.826 | -81.5 | 11.68 | 129.8 | 0.0681 | 48.0 | 0.747 | -51.4 |
| 400 | 0.802 | -100.4 | 10.17 | 119.1 | 0.0774 | 38.7 | 0.646 | -62.9 |
| 500 | 0.784 | -115.3 | 8.83 | 110.6 | 0.0839 | 33.0 | 0.564 | -72.1 |
| 600 | 0.767 | -127.2 | 7.69 | 103.7 | 0.0873 | 28.8 | 0.498 | -80.2 |
| 700 | 0.758 | -136.8 | 6.77 | 98.0 | 0.0903 | 24.8 | 0.446 | -86.7 |
| 800 | 0.751 | -145.0 | 6.02 | 93.1 | 0.0919 | 21.6 | 0.406 | -93.0 |
| 900 | 0.745 | -151.7 | 5.41 | 89.0 | 0.0935 | 19.3 | 0.373 | -98.4 |
| 1000 | 0.742 | -157.6 | 4.90 | 85.4 | 0.0950 | 17.6 | 0.347 | -103.5 |
| 1100 | 0.741 | -162.8 | 4.46 | 81.9 | 0.0946 | 16.4 | 0.324 | -108.1 |
| 1200 | 0.741 | -167.4 | 4.10 | 78.8 | 0.0953 | 15.2 | 0.306 | -112.8 |
| 1300 | 0.740 | -171.5 | 3.79 | 75.9 | 0.0948 | 13.9 | 0.291 | -117.2 |
| 1400 | 0.741 | -175.3 | 3.52 | 73.1 | 0.0954 | 12.8 | 0.279 | -121.2 |
| 1500 | 0.741 | -178.9 | 3.28 | 70.5 | 0.0949 | 12.3 | 0.270 | -125.2 |
| 1600 | 0.742 | -177.7 | 3.08 | 68.0 | 0.0950 | 11.8 | 0.262 | -129.0 |
| 1700 | 0.742 | -174.7 | 2.89 | 65.6 | 0.0948 | 11.0 | 0.257 | -132.5 |
| 1800 | 0.746 | -171.9 | 2.73 | 63.3 | 0.0954 | 10.9 | 0.252 | -135.9 |
| 1900 | 0.747 | -169.2 | 2.59 | 60.9 | 0.0946 | 10.8 | 0.249 | -139.5 |
| 2000 | 0.749 | -166.6 | 2.45 | 58.7 | 0.0949 | 10.3 | 0.246 | -142.7 |
| 2100 | 0.751 | -164.0 | 2.33 | 56.5 | 0.0942 | 10.5 | 0.245 | -145.8 |
| 2200 | 0.755 | -161.7 | 2.23 | 54.4 | 0.0948 | 10.6 | 0.244 | -148.9 |
| 2300 | 0.758 | -159.4 | 2.12 | 52.3 | 0.0943 | 10.2 | 0.246 | -151.6 |
| 2400 | 0.759 | -157.3 | 2.03 | 50.2 | 0.0934 | 10.4 | 0.247 | -154.3 |
| 2500 | 0.761 | -155.2 | 1.95 | 48.2 | 0.0946 | 10.6 | 0.249 | -156.6 |
| 2600 | 0.765 | -153.0 | 1.87 | 46.2 | 0.0943 | 10.6 | 0.249 | -159.3 |
| 2700 | 0.769 | -151.2 | 1.80 | 44.3 | 0.0939 | 10.6 | 0.252 | -161.7 |
| 2800 | 0.772 | -149.2 | 1.74 | 42.3 | 0.0949 | 11.4 | 0.255 | -164.4 |
| 2900 | 0.773 | -147.4 | 1.66 | 40.4 | 0.0947 | 10.5 | 0.258 | -166.9 |
| 3000 | 0.775 | -145.6 | 1.61 | 38.5 | 0.0948 | 11.8 | 0.263 | -169.0 |
| 3100 | 0.780 | -143.9 | 1.55 | 36.7 | 0.0945 | 12.0 | 0.268 | -170.9 |
| 3200 | 0.783 | -142.2 | 1.50 | 34.8 | 0.0955 | 12.2 | 0.273 | -172.9 |
| 3300 | 0.785 | -140.5 | 1.45 | 33.0 | 0.0956 | 12.1 | 0.276 | -174.8 |
| 3400 | 0.789 | -138.8 | 1.41 | 31.1 | 0.0958 | 13.1 | 0.280 | -176.8 |
| 3500 | 0.790 | -137.3 | 1.36 | 29.5 | 0.0965 | 12.9 | 0.284 | -178.5 |
| 3600 | 0.791 | -135.6 | 1.32 | 27.6 | 0.0963 | 13.5 | 0.290 | -179.2 |
| 3700 | 0.793 | -134.3 | 1.28 | 26.1 | 0.0975 | 14.2 | 0.294 | -177.5 |
| 3800 | 0.794 | -132.8 | 1.24 | 24.5 | 0.0985 | 14.9 | 0.300 | -176.0 |
| 3900 | 0.799 | -131.5 | 1.21 | 22.9 | 0.1000 | 15.7 | 0.306 | -174.6 |
| 4000 | 0.801 | -130.1 | 1.18 | 21.2 | 0.1014 | 15.7 | 0.312 | -173.0 |

S パラメータ

(V_{CE} = 2 V, I_C = 10 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.810 | -45.2 | 26.15 | 152.2 | 0.0281 | 70.6 | 0.911 | -32.6 |
| 200 | 0.778 | -82.0 | 21.88 | 132.2 | 0.0428 | 49.1 | 0.745 | -57.6 |
| 300 | 0.744 | -108.1 | 17.60 | 118.1 | 0.0525 | 40.0 | 0.615 | -76.1 |
| 400 | 0.733 | -126.0 | 14.33 | 108.2 | 0.0565 | 34.8 | 0.520 | -90.2 |
| 500 | 0.725 | -138.6 | 11.90 | 101.0 | 0.0586 | 31.5 | 0.457 | -101.9 |
| 600 | 0.718 | -148.1 | 10.06 | 95.5 | 0.0608 | 29.1 | 0.412 | -111.7 |
| 700 | 0.715 | -155.6 | 8.69 | 90.9 | 0.0633 | 28.7 | 0.380 | -119.8 |
| 800 | 0.714 | -161.9 | 7.62 | 87.1 | 0.0651 | 26.6 | 0.359 | -127.2 |
| 900 | 0.712 | -167.0 | 6.77 | 83.8 | 0.0659 | 27.2 | 0.342 | -133.7 |
| 1000 | 0.712 | -171.4 | 6.09 | 80.9 | 0.0689 | 25.4 | 0.330 | -139.5 |
| 1100 | 0.714 | -175.5 | 5.53 | 78.1 | 0.0691 | 26.8 | 0.321 | -144.7 |
| 1200 | 0.714 | -179.1 | 5.06 | 75.6 | 0.0712 | 26.8 | 0.313 | -149.6 |
| 1300 | 0.715 | 177.7 | 4.65 | 73.2 | 0.0722 | 26.2 | 0.309 | -154.0 |
| 1400 | 0.717 | 174.6 | 4.31 | 70.9 | 0.0739 | 26.9 | 0.306 | -158.0 |
| 1500 | 0.718 | 171.8 | 4.02 | 68.8 | 0.0744 | 27.2 | 0.304 | -161.8 |
| 1600 | 0.721 | 169.0 | 3.76 | 66.7 | 0.0766 | 27.6 | 0.303 | -165.2 |
| 1700 | 0.722 | 166.6 | 3.53 | 64.7 | 0.0783 | 26.9 | 0.303 | -168.3 |
| 1800 | 0.726 | 164.3 | 3.33 | 62.6 | 0.0798 | 27.4 | 0.303 | -171.2 |
| 1900 | 0.727 | 161.9 | 3.15 | 60.6 | 0.0812 | 27.6 | 0.304 | -174.0 |
| 2000 | 0.730 | 159.8 | 2.98 | 58.7 | 0.0828 | 27.9 | 0.306 | -176.9 |
| 2100 | 0.733 | 157.5 | 2.84 | 56.8 | 0.0849 | 27.9 | 0.308 | -179.3 |
| 2200 | 0.736 | 155.6 | 2.70 | 55.0 | 0.0874 | 28.2 | 0.311 | 178.1 |
| 2300 | 0.739 | 153.6 | 2.58 | 53.2 | 0.0880 | 27.7 | 0.313 | 176.3 |
| 2400 | 0.741 | 151.8 | 2.47 | 51.2 | 0.0894 | 28.3 | 0.315 | 174.2 |
| 2500 | 0.743 | 149.9 | 2.36 | 49.5 | 0.0930 | 28.0 | 0.318 | 172.3 |
| 2600 | 0.748 | 148.0 | 2.27 | 47.7 | 0.0934 | 27.8 | 0.321 | 170.1 |
| 2700 | 0.751 | 146.4 | 2.18 | 46.0 | 0.0952 | 27.9 | 0.324 | 168.5 |
| 2800 | 0.755 | 144.6 | 2.10 | 44.2 | 0.0976 | 27.8 | 0.328 | 166.4 |
| 2900 | 0.755 | 143.0 | 2.02 | 42.6 | 0.0983 | 27.0 | 0.332 | 164.5 |
| 3000 | 0.757 | 141.4 | 1.95 | 40.8 | 0.1000 | 27.2 | 0.337 | 163.0 |
| 3100 | 0.762 | 139.9 | 1.88 | 39.2 | 0.1016 | 27.4 | 0.341 | 161.7 |
| 3200 | 0.765 | 138.3 | 1.82 | 37.5 | 0.1044 | 26.8 | 0.345 | 160.1 |
| 3300 | 0.768 | 136.7 | 1.76 | 35.8 | 0.1061 | 26.8 | 0.349 | 158.6 |
| 3400 | 0.770 | 135.2 | 1.70 | 34.2 | 0.1069 | 26.6 | 0.352 | 156.9 |
| 3500 | 0.773 | 133.8 | 1.65 | 32.7 | 0.1084 | 26.2 | 0.355 | 155.4 |
| 3600 | 0.773 | 132.3 | 1.60 | 30.9 | 0.1100 | 25.8 | 0.360 | 153.8 |
| 3700 | 0.775 | 131.1 | 1.55 | 29.6 | 0.1125 | 25.9 | 0.363 | 152.4 |
| 3800 | 0.776 | 129.7 | 1.51 | 28.1 | 0.1147 | 26.0 | 0.367 | 151.4 |
| 3900 | 0.781 | 128.5 | 1.47 | 26.6 | 0.1166 | 25.6 | 0.371 | 150.3 |
| 4000 | 0.783 | 127.2 | 1.43 | 25.1 | 0.1192 | 25.0 | 0.377 | 149.1 |

S パラメータ

(V_{CE} = 2 V, I_C = 20 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.697 | -70.9 | 42.28 | 141.9 | 0.0166 | 71.6 | 0.832 | -51.4 |
| 200 | 0.694 | -112.5 | 30.58 | 119.5 | 0.0330 | 40.5 | 0.625 | -83.0 |
| 300 | 0.689 | -135.3 | 22.43 | 107.2 | 0.0360 | 38.5 | 0.518 | -104.0 |
| 400 | 0.690 | -148.6 | 17.38 | 99.2 | 0.0386 | 34.5 | 0.458 | -119.4 |
| 500 | 0.692 | -157.5 | 14.05 | 93.7 | 0.0410 | 35.8 | 0.423 | -130.8 |
| 600 | 0.692 | -164.3 | 11.71 | 89.4 | 0.0428 | 37.4 | 0.406 | -139.8 |
| 700 | 0.693 | -169.7 | 10.01 | 85.8 | 0.0456 | 38.6 | 0.393 | -147.0 |
| 800 | 0.696 | -174.2 | 8.72 | 82.8 | 0.0484 | 37.4 | 0.387 | -153.1 |
| 900 | 0.696 | -178.0 | 7.72 | 80.2 | 0.0504 | 39.6 | 0.382 | -158.4 |
| 1000 | 0.698 | 178.6 | 6.93 | 77.9 | 0.0538 | 39.4 | 0.379 | -162.9 |
| 1100 | 0.700 | 175.5 | 6.27 | 75.6 | 0.0569 | 41.0 | 0.377 | -167.0 |
| 1200 | 0.703 | 172.6 | 5.72 | 73.5 | 0.0592 | 41.1 | 0.377 | -170.9 |
| 1300 | 0.704 | 170.0 | 5.26 | 71.4 | 0.0620 | 41.6 | 0.377 | -174.1 |
| 1400 | 0.706 | 167.6 | 4.87 | 69.5 | 0.0652 | 41.6 | 0.378 | -177.3 |
| 1500 | 0.707 | 165.2 | 4.54 | 67.6 | 0.0676 | 42.1 | 0.379 | -180.0 |
| 1600 | 0.711 | 162.9 | 4.24 | 65.8 | 0.0702 | 42.6 | 0.381 | 177.3 |
| 1700 | 0.712 | 160.8 | 3.98 | 64.0 | 0.0732 | 42.1 | 0.383 | 175.0 |
| 1800 | 0.716 | 158.9 | 3.75 | 62.2 | 0.0762 | 41.8 | 0.385 | 172.7 |
| 1900 | 0.718 | 156.9 | 3.55 | 60.4 | 0.0787 | 41.9 | 0.387 | 170.5 |
| 2000 | 0.720 | 155.0 | 3.36 | 58.7 | 0.0821 | 41.4 | 0.390 | 168.3 |
| 2100 | 0.723 | 152.9 | 3.20 | 57.0 | 0.0843 | 40.9 | 0.392 | 166.3 |
| 2200 | 0.727 | 151.3 | 3.04 | 55.4 | 0.0881 | 41.1 | 0.396 | 164.4 |
| 2300 | 0.730 | 149.6 | 2.90 | 53.7 | 0.0899 | 40.2 | 0.399 | 162.7 |
| 2400 | 0.731 | 147.9 | 2.78 | 52.0 | 0.0924 | 40.2 | 0.402 | 161.0 |
| 2500 | 0.734 | 146.2 | 2.66 | 50.4 | 0.0965 | 39.4 | 0.406 | 159.6 |
| 2600 | 0.738 | 144.5 | 2.55 | 48.8 | 0.0985 | 39.3 | 0.408 | 157.7 |
| 2700 | 0.742 | 143.0 | 2.45 | 47.2 | 0.1006 | 38.6 | 0.411 | 156.1 |
| 2800 | 0.745 | 141.4 | 2.36 | 45.6 | 0.1035 | 38.0 | 0.415 | 154.5 |
| 2900 | 0.747 | 139.9 | 2.27 | 44.1 | 0.1058 | 36.5 | 0.420 | 152.9 |
| 3000 | 0.748 | 138.4 | 2.19 | 42.5 | 0.1087 | 36.6 | 0.424 | 151.5 |
| 3100 | 0.753 | 137.0 | 2.12 | 40.9 | 0.1106 | 36.1 | 0.428 | 150.2 |
| 3200 | 0.755 | 135.5 | 2.05 | 39.3 | 0.1135 | 35.3 | 0.432 | 148.8 |
| 3300 | 0.759 | 134.1 | 1.98 | 37.8 | 0.1151 | 34.7 | 0.434 | 147.4 |
| 3400 | 0.762 | 132.6 | 1.92 | 36.3 | 0.1178 | 34.1 | 0.437 | 145.9 |
| 3500 | 0.764 | 131.4 | 1.85 | 34.9 | 0.1198 | 33.2 | 0.440 | 144.6 |
| 3600 | 0.765 | 129.9 | 1.80 | 33.3 | 0.1214 | 33.1 | 0.444 | 143.1 |
| 3700 | 0.766 | 128.8 | 1.74 | 32.0 | 0.1247 | 32.5 | 0.447 | 141.8 |
| 3800 | 0.766 | 127.5 | 1.69 | 30.7 | 0.1271 | 32.0 | 0.451 | 140.7 |
| 3900 | 0.771 | 126.4 | 1.65 | 29.3 | 0.1300 | 31.1 | 0.453 | 139.7 |
| 4000 | 0.773 | 125.1 | 1.61 | 27.8 | 0.1326 | 30.4 | 0.458 | 138.6 |

S パラメータ

(V_{CE} = 2 V, I_C = 30 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.637 | -89.4 | 52.04 | 135.0 | 0.0169 | 60.8 | 0.774 | -63.1 |
| 200 | 0.667 | -129.0 | 34.31 | 113.2 | 0.0263 | 41.9 | 0.570 | -97.5 |
| 300 | 0.675 | -147.9 | 24.27 | 102.4 | 0.0288 | 40.2 | 0.487 | -118.8 |
| 400 | 0.681 | -158.4 | 18.50 | 95.5 | 0.0316 | 40.4 | 0.450 | -132.9 |
| 500 | 0.684 | -165.5 | 14.85 | 90.7 | 0.0338 | 41.4 | 0.430 | -143.3 |
| 600 | 0.686 | -171.0 | 12.32 | 87.0 | 0.0371 | 44.7 | 0.421 | -151.1 |
| 700 | 0.688 | -175.5 | 10.50 | 83.9 | 0.0406 | 46.2 | 0.413 | -157.3 |
| 800 | 0.691 | -179.2 | 9.14 | 81.2 | 0.0435 | 46.3 | 0.413 | -162.4 |
| 900 | 0.691 | 177.6 | 8.08 | 78.9 | 0.0469 | 47.6 | 0.411 | -166.9 |
| 1000 | 0.694 | 174.6 | 7.24 | 76.7 | 0.0499 | 47.0 | 0.409 | -170.7 |
| 1100 | 0.696 | 171.8 | 6.55 | 74.6 | 0.0537 | 48.5 | 0.410 | -174.3 |
| 1200 | 0.699 | 169.3 | 5.98 | 72.7 | 0.0567 | 48.7 | 0.411 | -177.6 |
| 1300 | 0.700 | 167.0 | 5.50 | 70.8 | 0.0598 | 48.4 | 0.413 | 179.7 |
| 1400 | 0.703 | 164.8 | 5.09 | 69.0 | 0.0631 | 49.0 | 0.414 | 176.9 |
| 1500 | 0.704 | 162.6 | 4.74 | 67.2 | 0.0667 | 49.0 | 0.416 | 174.5 |
| 1600 | 0.707 | 160.4 | 4.43 | 65.5 | 0.0695 | 48.6 | 0.418 | 172.1 |
| 1700 | 0.710 | 158.5 | 4.16 | 63.9 | 0.0725 | 48.0 | 0.421 | 170.1 |
| 1800 | 0.713 | 156.8 | 3.92 | 62.1 | 0.0762 | 48.0 | 0.424 | 168.1 |
| 1900 | 0.715 | 154.9 | 3.70 | 60.4 | 0.0790 | 47.4 | 0.426 | 166.1 |
| 2000 | 0.718 | 153.1 | 3.51 | 58.8 | 0.0822 | 46.9 | 0.429 | 164.1 |
| 2100 | 0.720 | 151.1 | 3.34 | 57.2 | 0.0860 | 46.4 | 0.432 | 162.2 |
| 2200 | 0.725 | 149.6 | 3.18 | 55.6 | 0.0897 | 45.7 | 0.435 | 160.4 |
| 2300 | 0.728 | 147.9 | 3.03 | 54.0 | 0.0920 | 45.2 | 0.439 | 159.0 |
| 2400 | 0.729 | 146.3 | 2.90 | 52.3 | 0.0944 | 44.9 | 0.442 | 157.4 |
| 2500 | 0.732 | 144.7 | 2.77 | 50.8 | 0.0987 | 43.6 | 0.445 | 155.9 |
| 2600 | 0.736 | 143.1 | 2.67 | 49.3 | 0.1013 | 43.2 | 0.448 | 154.2 |
| 2700 | 0.740 | 141.6 | 2.56 | 47.7 | 0.1032 | 42.3 | 0.450 | 152.7 |
| 2800 | 0.743 | 140.1 | 2.47 | 46.1 | 0.1062 | 41.5 | 0.455 | 151.1 |
| 2900 | 0.744 | 138.7 | 2.37 | 44.7 | 0.1086 | 40.3 | 0.459 | 149.6 |
| 3000 | 0.746 | 137.3 | 2.29 | 43.1 | 0.1120 | 39.9 | 0.463 | 148.3 |
| 3100 | 0.751 | 135.8 | 2.21 | 41.7 | 0.1145 | 39.3 | 0.467 | 147.1 |
| 3200 | 0.753 | 134.4 | 2.14 | 40.1 | 0.1174 | 38.4 | 0.471 | 145.7 |
| 3300 | 0.756 | 133.1 | 2.06 | 38.7 | 0.1197 | 37.5 | 0.473 | 144.3 |
| 3400 | 0.759 | 131.6 | 2.00 | 37.1 | 0.1218 | 36.9 | 0.477 | 142.9 |
| 3500 | 0.761 | 130.4 | 1.94 | 35.8 | 0.1242 | 36.0 | 0.478 | 141.5 |
| 3600 | 0.762 | 128.9 | 1.87 | 34.2 | 0.1259 | 35.1 | 0.483 | 140.1 |
| 3700 | 0.764 | 127.8 | 1.82 | 33.0 | 0.1296 | 34.8 | 0.486 | 138.8 |
| 3800 | 0.764 | 126.5 | 1.77 | 31.7 | 0.1321 | 34.0 | 0.489 | 137.8 |
| 3900 | 0.769 | 125.5 | 1.72 | 30.3 | 0.1348 | 33.3 | 0.491 | 136.7 |
| 4000 | 0.770 | 124.3 | 1.68 | 28.9 | 0.1377 | 32.4 | 0.495 | 135.6 |

S パラメータ

(V_{CE} = 2 V, I_C = 40 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.604 | -104.5 | 57.90 | 130.3 | 0.0147 | 73.4 | 0.728 | -72.0 |
| 200 | 0.656 | -139.3 | 36.17 | 109.5 | 0.0215 | 44.1 | 0.546 | -106.9 |
| 300 | 0.668 | -154.9 | 25.16 | 99.7 | 0.0241 | 47.4 | 0.478 | -127.4 |
| 400 | 0.677 | -163.8 | 19.03 | 93.5 | 0.0276 | 44.0 | 0.451 | -140.5 |
| 500 | 0.681 | -169.9 | 15.22 | 89.1 | 0.0305 | 47.8 | 0.437 | -149.8 |
| 600 | 0.684 | -174.8 | 12.60 | 85.7 | 0.0340 | 49.5 | 0.432 | -156.8 |
| 700 | 0.686 | -178.6 | 10.74 | 82.8 | 0.0379 | 51.2 | 0.428 | -162.5 |
| 800 | 0.689 | 178.0 | 9.34 | 80.4 | 0.0413 | 50.7 | 0.428 | -167.1 |
| 900 | 0.691 | 175.1 | 8.25 | 78.2 | 0.0449 | 52.4 | 0.428 | -171.0 |
| 1000 | 0.693 | 172.3 | 7.40 | 76.2 | 0.0483 | 52.5 | 0.428 | -174.5 |
| 1100 | 0.696 | 169.8 | 6.69 | 74.2 | 0.0522 | 53.1 | 0.429 | -177.8 |
| 1200 | 0.698 | 167.5 | 6.11 | 72.3 | 0.0556 | 52.9 | 0.430 | 179.2 |
| 1300 | 0.699 | 165.3 | 5.62 | 70.5 | 0.0596 | 52.8 | 0.432 | 176.6 |
| 1400 | 0.702 | 163.2 | 5.20 | 68.8 | 0.0630 | 52.6 | 0.434 | 174.2 |
| 1500 | 0.704 | 161.2 | 4.84 | 67.1 | 0.0656 | 52.2 | 0.437 | 171.9 |
| 1600 | 0.707 | 159.1 | 4.53 | 65.4 | 0.0700 | 52.1 | 0.439 | 169.7 |
| 1700 | 0.709 | 157.3 | 4.25 | 63.8 | 0.0731 | 51.5 | 0.442 | 167.8 |
| 1800 | 0.712 | 155.6 | 4.00 | 62.1 | 0.0764 | 50.9 | 0.445 | 165.8 |
| 1900 | 0.714 | 153.8 | 3.78 | 60.4 | 0.0798 | 50.6 | 0.447 | 164.0 |
| 2000 | 0.717 | 152.0 | 3.59 | 58.8 | 0.0834 | 49.6 | 0.450 | 162.0 |
| 2100 | 0.720 | 150.2 | 3.41 | 57.3 | 0.0866 | 49.2 | 0.453 | 160.2 |
| 2200 | 0.724 | 148.7 | 3.24 | 55.7 | 0.0907 | 48.2 | 0.456 | 158.6 |
| 2300 | 0.727 | 147.0 | 3.10 | 54.2 | 0.0934 | 47.4 | 0.460 | 157.2 |
| 2400 | 0.728 | 145.5 | 2.96 | 52.5 | 0.0957 | 46.9 | 0.463 | 155.6 |
| 2500 | 0.730 | 143.8 | 2.83 | 51.1 | 0.1013 | 46.2 | 0.466 | 154.2 |
| 2600 | 0.734 | 142.3 | 2.72 | 49.5 | 0.1027 | 45.1 | 0.469 | 152.5 |
| 2700 | 0.739 | 140.9 | 2.61 | 48.0 | 0.1055 | 44.3 | 0.471 | 151.1 |
| 2800 | 0.742 | 139.4 | 2.52 | 46.4 | 0.1089 | 43.7 | 0.476 | 149.6 |
| 2900 | 0.744 | 138.1 | 2.42 | 45.0 | 0.1110 | 41.9 | 0.481 | 148.0 |
| 3000 | 0.745 | 136.6 | 2.34 | 43.5 | 0.1141 | 41.7 | 0.485 | 146.8 |
| 3100 | 0.750 | 135.2 | 2.26 | 42.1 | 0.1168 | 41.0 | 0.488 | 145.6 |
| 3200 | 0.752 | 133.8 | 2.18 | 40.5 | 0.1202 | 39.8 | 0.492 | 144.3 |
| 3300 | 0.756 | 132.5 | 2.11 | 39.1 | 0.1222 | 39.1 | 0.495 | 142.9 |
| 3400 | 0.759 | 131.0 | 2.04 | 37.6 | 0.1248 | 38.4 | 0.498 | 141.4 |
| 3500 | 0.760 | 129.8 | 1.98 | 36.3 | 0.1264 | 37.1 | 0.500 | 140.2 |
| 3600 | 0.761 | 128.4 | 1.91 | 34.7 | 0.1289 | 36.3 | 0.504 | 138.7 |
| 3700 | 0.763 | 127.3 | 1.86 | 33.6 | 0.1321 | 35.9 | 0.507 | 137.5 |
| 3800 | 0.763 | 126.0 | 1.80 | 32.2 | 0.1357 | 35.3 | 0.510 | 136.4 |
| 3900 | 0.768 | 125.0 | 1.76 | 30.9 | 0.1382 | 34.2 | 0.512 | 135.4 |
| 4000 | 0.769 | 123.8 | 1.71 | 29.5 | 0.1407 | 33.3 | 0.516 | 134.2 |

S パラメータ

(V_{CE} = 3 V, I_C = 5 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.898 | -29.3 | 14.63 | 160.4 | 0.0246 | 80.5 | 0.961 | -18.9 |
| 200 | 0.872 | -56.3 | 13.41 | 144.4 | 0.0492 | 56.9 | 0.864 | -35.1 |
| 300 | 0.831 | -79.3 | 11.86 | 131.1 | 0.0640 | 48.7 | 0.760 | -48.4 |
| 400 | 0.806 | -98.2 | 10.39 | 120.3 | 0.0741 | 39.4 | 0.659 | -59.2 |
| 500 | 0.786 | -113.2 | 9.07 | 111.8 | 0.0795 | 33.9 | 0.576 | -67.8 |
| 600 | 0.770 | -125.2 | 7.92 | 104.8 | 0.0852 | 29.3 | 0.511 | -75.4 |
| 700 | 0.759 | -135.0 | 6.99 | 98.9 | 0.0868 | 26.1 | 0.457 | -81.5 |
| 800 | 0.751 | -143.4 | 6.23 | 93.9 | 0.0895 | 22.3 | 0.416 | -87.5 |
| 900 | 0.745 | -150.2 | 5.60 | 89.8 | 0.0910 | 20.6 | 0.381 | -92.5 |
| 1000 | 0.741 | -156.2 | 5.07 | 86.0 | 0.0917 | 18.2 | 0.353 | -97.4 |
| 1100 | 0.740 | -161.6 | 4.62 | 82.5 | 0.0912 | 17.3 | 0.329 | -101.5 |
| 1200 | 0.739 | -166.3 | 4.25 | 79.4 | 0.0924 | 15.9 | 0.308 | -105.8 |
| 1300 | 0.738 | -170.5 | 3.92 | 76.4 | 0.0924 | 14.5 | 0.292 | -110.0 |
| 1400 | 0.738 | -174.4 | 3.64 | 73.7 | 0.0925 | 14.0 | 0.279 | -113.7 |
| 1500 | 0.739 | -178.0 | 3.40 | 71.1 | 0.0917 | 13.2 | 0.268 | -117.7 |
| 1600 | 0.739 | 178.6 | 3.19 | 68.5 | 0.0921 | 12.7 | 0.259 | -121.4 |
| 1700 | 0.740 | 175.5 | 3.00 | 66.2 | 0.0918 | 11.7 | 0.253 | -124.8 |
| 1800 | 0.743 | 172.7 | 2.83 | 63.8 | 0.0922 | 11.8 | 0.246 | -128.2 |
| 1900 | 0.745 | 169.8 | 2.68 | 61.4 | 0.0913 | 11.4 | 0.242 | -131.5 |
| 2000 | 0.747 | 167.2 | 2.54 | 59.3 | 0.0919 | 11.3 | 0.238 | -134.9 |
| 2100 | 0.749 | 164.6 | 2.42 | 57.1 | 0.0911 | 11.3 | 0.235 | -138.0 |
| 2200 | 0.752 | 162.3 | 2.30 | 54.9 | 0.0919 | 11.2 | 0.234 | -141.1 |
| 2300 | 0.755 | 160.0 | 2.20 | 52.9 | 0.0917 | 11.2 | 0.234 | -143.8 |
| 2400 | 0.756 | 157.8 | 2.10 | 50.7 | 0.0907 | 11.2 | 0.235 | -146.7 |
| 2500 | 0.759 | 155.6 | 2.01 | 48.8 | 0.0918 | 11.6 | 0.235 | -149.3 |
| 2600 | 0.763 | 153.5 | 1.94 | 46.8 | 0.0914 | 11.6 | 0.235 | -151.9 |
| 2700 | 0.766 | 151.6 | 1.86 | 44.9 | 0.0905 | 11.3 | 0.237 | -154.4 |
| 2800 | 0.769 | 149.6 | 1.79 | 42.9 | 0.0919 | 12.3 | 0.239 | -157.1 |
| 2900 | 0.770 | 147.8 | 1.72 | 41.0 | 0.0916 | 12.3 | 0.242 | -159.9 |
| 3000 | 0.772 | 146.0 | 1.66 | 39.1 | 0.0916 | 12.6 | 0.246 | -162.1 |
| 3100 | 0.778 | 144.3 | 1.61 | 37.2 | 0.0917 | 13.3 | 0.250 | -164.1 |
| 3200 | 0.780 | 142.5 | 1.55 | 35.4 | 0.0920 | 13.2 | 0.254 | -166.4 |
| 3300 | 0.783 | 140.8 | 1.50 | 33.6 | 0.0932 | 13.8 | 0.257 | -168.3 |
| 3400 | 0.786 | 139.1 | 1.45 | 31.8 | 0.0928 | 14.1 | 0.261 | -170.4 |
| 3500 | 0.788 | 137.6 | 1.41 | 30.1 | 0.0929 | 14.2 | 0.264 | -172.4 |
| 3600 | 0.788 | 135.9 | 1.36 | 28.3 | 0.0942 | 14.7 | 0.268 | -174.8 |
| 3700 | 0.790 | 134.6 | 1.32 | 26.7 | 0.0945 | 15.4 | 0.273 | -176.6 |
| 3800 | 0.791 | 133.1 | 1.28 | 25.1 | 0.0960 | 16.6 | 0.278 | -178.1 |
| 3900 | 0.796 | 131.8 | 1.25 | 23.5 | 0.0967 | 16.8 | 0.284 | -179.5 |
| 4000 | 0.798 | 130.4 | 1.21 | 21.9 | 0.0982 | 17.3 | 0.290 | 178.7 |

S パラメータ

(V_{CE} = 3 V, I_C = 10 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.813 | -43.6 | 26.20 | 153.3 | 0.0243 | 78.8 | 0.914 | -30.8 |
| 200 | 0.779 | -79.2 | 22.18 | 133.6 | 0.0409 | 51.3 | 0.754 | -53.9 |
| 300 | 0.746 | -105.1 | 18.02 | 119.5 | 0.0508 | 41.3 | 0.625 | -71.4 |
| 400 | 0.731 | -123.4 | 14.78 | 109.4 | 0.0546 | 35.9 | 0.527 | -85.0 |
| 500 | 0.723 | -136.3 | 12.32 | 102.1 | 0.0568 | 32.0 | 0.457 | -96.0 |
| 600 | 0.715 | -146.1 | 10.44 | 96.4 | 0.0594 | 30.1 | 0.410 | -105.5 |
| 700 | 0.711 | -153.8 | 9.03 | 91.7 | 0.0618 | 29.2 | 0.373 | -113.5 |
| 800 | 0.709 | -160.3 | 7.93 | 87.8 | 0.0633 | 27.6 | 0.350 | -120.8 |
| 900 | 0.708 | -165.5 | 7.05 | 84.4 | 0.0650 | 27.2 | 0.330 | -127.4 |
| 1000 | 0.708 | -170.3 | 6.34 | 81.5 | 0.0672 | 26.8 | 0.316 | -133.0 |
| 1100 | 0.709 | -174.3 | 5.75 | 78.6 | 0.0678 | 27.1 | 0.304 | -138.5 |
| 1200 | 0.710 | -178.1 | 5.26 | 76.1 | 0.0694 | 26.5 | 0.296 | -143.5 |
| 1300 | 0.710 | 178.6 | 4.84 | 73.6 | 0.0703 | 27.0 | 0.290 | -148.2 |
| 1400 | 0.712 | 175.5 | 4.49 | 71.4 | 0.0720 | 27.2 | 0.285 | -152.5 |
| 1500 | 0.713 | 172.6 | 4.18 | 69.2 | 0.0737 | 27.5 | 0.283 | -156.3 |
| 1600 | 0.715 | 169.7 | 3.91 | 67.1 | 0.0748 | 28.2 | 0.281 | -160.0 |
| 1700 | 0.717 | 167.3 | 3.67 | 65.1 | 0.0761 | 27.4 | 0.280 | -163.2 |
| 1800 | 0.720 | 165.0 | 3.46 | 63.0 | 0.0779 | 27.9 | 0.279 | -166.3 |
| 1900 | 0.722 | 162.6 | 3.27 | 61.0 | 0.0794 | 28.3 | 0.280 | -169.3 |
| 2000 | 0.725 | 160.3 | 3.10 | 59.1 | 0.0818 | 28.2 | 0.280 | -172.3 |
| 2100 | 0.727 | 158.1 | 2.95 | 57.2 | 0.0830 | 28.1 | 0.281 | -175.0 |
| 2200 | 0.731 | 156.1 | 2.81 | 55.4 | 0.0847 | 28.7 | 0.284 | -177.6 |
| 2300 | 0.735 | 154.1 | 2.68 | 53.6 | 0.0862 | 28.4 | 0.286 | -179.6 |
| 2400 | 0.735 | 152.3 | 2.56 | 51.7 | 0.0873 | 28.7 | 0.289 | 178.3 |
| 2500 | 0.738 | 150.3 | 2.45 | 50.0 | 0.0899 | 29.1 | 0.291 | 176.1 |
| 2600 | 0.742 | 148.5 | 2.36 | 48.2 | 0.0907 | 28.3 | 0.293 | 174.0 |
| 2700 | 0.746 | 146.9 | 2.26 | 46.5 | 0.0929 | 28.5 | 0.295 | 172.1 |
| 2800 | 0.750 | 145.0 | 2.18 | 44.7 | 0.0952 | 28.4 | 0.299 | 170.1 |
| 2900 | 0.751 | 143.4 | 2.09 | 43.0 | 0.0962 | 27.9 | 0.303 | 168.0 |
| 3000 | 0.753 | 141.8 | 2.02 | 41.3 | 0.0978 | 28.0 | 0.307 | 166.5 |
| 3100 | 0.757 | 140.2 | 1.95 | 39.7 | 0.0995 | 27.9 | 0.312 | 165.0 |
| 3200 | 0.760 | 138.7 | 1.89 | 37.9 | 0.1019 | 27.5 | 0.315 | 163.5 |
| 3300 | 0.763 | 137.1 | 1.82 | 36.3 | 0.1035 | 27.3 | 0.318 | 161.9 |
| 3400 | 0.766 | 135.5 | 1.77 | 34.7 | 0.1048 | 27.4 | 0.322 | 160.2 |
| 3500 | 0.768 | 134.1 | 1.71 | 33.2 | 0.1059 | 27.1 | 0.325 | 158.7 |
| 3600 | 0.769 | 132.6 | 1.66 | 31.5 | 0.1076 | 26.7 | 0.329 | 156.9 |
| 3700 | 0.771 | 131.4 | 1.61 | 30.1 | 0.1094 | 26.9 | 0.332 | 155.6 |
| 3800 | 0.771 | 130.0 | 1.56 | 28.6 | 0.1119 | 27.2 | 0.336 | 154.5 |
| 3900 | 0.776 | 128.9 | 1.52 | 27.1 | 0.1141 | 26.6 | 0.340 | 153.5 |
| 4000 | 0.778 | 127.6 | 1.48 | 25.6 | 0.1160 | 26.3 | 0.345 | 152.3 |

S パラメータ

(V_{CE} = 3 V, I_C = 20 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.687 | -67.3 | 42.60 | 143.4 | 0.0221 | 72.9 | 0.831 | -47.4 |
| 200 | 0.688 | -108.9 | 31.35 | 121.2 | 0.0305 | 44.2 | 0.632 | -77.6 |
| 300 | 0.681 | -132.2 | 23.21 | 108.6 | 0.0368 | 38.0 | 0.516 | -98.4 |
| 400 | 0.684 | -146.2 | 18.07 | 100.4 | 0.0380 | 36.4 | 0.450 | -113.3 |
| 500 | 0.685 | -155.6 | 14.65 | 94.6 | 0.0407 | 37.3 | 0.410 | -124.9 |
| 600 | 0.685 | -162.7 | 12.21 | 90.2 | 0.0422 | 38.1 | 0.388 | -134.4 |
| 700 | 0.686 | -168.2 | 10.45 | 86.5 | 0.0453 | 38.4 | 0.372 | -141.9 |
| 800 | 0.687 | -172.9 | 9.11 | 83.4 | 0.0481 | 38.3 | 0.364 | -148.2 |
| 900 | 0.688 | -176.8 | 8.06 | 80.7 | 0.0504 | 40.8 | 0.358 | -153.7 |
| 1000 | 0.690 | 179.6 | 7.23 | 78.4 | 0.0529 | 39.4 | 0.353 | -158.7 |
| 1100 | 0.692 | 176.4 | 6.54 | 76.0 | 0.0560 | 40.7 | 0.351 | -163.1 |
| 1200 | 0.694 | 173.4 | 5.97 | 73.9 | 0.0574 | 41.4 | 0.349 | -167.2 |
| 1300 | 0.695 | 170.8 | 5.49 | 71.8 | 0.0613 | 41.7 | 0.349 | -170.6 |
| 1400 | 0.698 | 168.3 | 5.09 | 69.9 | 0.0626 | 42.1 | 0.349 | -174.0 |
| 1500 | 0.700 | 165.9 | 4.74 | 68.0 | 0.0660 | 42.6 | 0.351 | -176.9 |
| 1600 | 0.702 | 163.5 | 4.43 | 66.2 | 0.0686 | 42.6 | 0.351 | -179.7 |
| 1700 | 0.705 | 161.4 | 4.15 | 64.4 | 0.0714 | 41.9 | 0.353 | 177.8 |
| 1800 | 0.707 | 159.4 | 3.91 | 62.6 | 0.0743 | 42.5 | 0.356 | 175.4 |
| 1900 | 0.710 | 157.4 | 3.70 | 60.8 | 0.0770 | 42.3 | 0.357 | 173.1 |
| 2000 | 0.713 | 155.5 | 3.50 | 59.1 | 0.0803 | 41.7 | 0.359 | 170.7 |
| 2100 | 0.715 | 153.5 | 3.33 | 57.4 | 0.0818 | 41.5 | 0.362 | 168.6 |
| 2200 | 0.719 | 151.8 | 3.17 | 55.8 | 0.0860 | 41.4 | 0.365 | 166.7 |
| 2300 | 0.723 | 150.0 | 3.03 | 54.2 | 0.0878 | 40.9 | 0.368 | 165.0 |
| 2400 | 0.724 | 148.4 | 2.89 | 52.4 | 0.0902 | 40.4 | 0.371 | 163.3 |
| 2500 | 0.727 | 146.6 | 2.77 | 50.9 | 0.0931 | 40.1 | 0.374 | 161.7 |
| 2600 | 0.731 | 144.9 | 2.66 | 49.2 | 0.0957 | 39.6 | 0.377 | 159.8 |
| 2700 | 0.735 | 143.4 | 2.55 | 47.7 | 0.0980 | 39.4 | 0.379 | 158.1 |
| 2800 | 0.738 | 141.7 | 2.46 | 46.0 | 0.1017 | 38.6 | 0.383 | 156.5 |
| 2900 | 0.739 | 140.3 | 2.36 | 44.5 | 0.1034 | 37.1 | 0.388 | 154.9 |
| 3000 | 0.742 | 138.8 | 2.28 | 42.9 | 0.1057 | 37.3 | 0.392 | 153.4 |
| 3100 | 0.746 | 137.3 | 2.20 | 41.4 | 0.1077 | 36.8 | 0.395 | 152.1 |
| 3200 | 0.749 | 135.9 | 2.13 | 39.8 | 0.1114 | 35.9 | 0.399 | 150.7 |
| 3300 | 0.752 | 134.4 | 2.06 | 38.3 | 0.1133 | 35.5 | 0.402 | 149.4 |
| 3400 | 0.755 | 133.0 | 1.99 | 36.7 | 0.1152 | 34.9 | 0.405 | 147.9 |
| 3500 | 0.757 | 131.7 | 1.93 | 35.4 | 0.1169 | 33.9 | 0.407 | 146.5 |
| 3600 | 0.758 | 130.2 | 1.87 | 33.8 | 0.1184 | 33.5 | 0.411 | 145.0 |
| 3700 | 0.760 | 129.1 | 1.81 | 32.5 | 0.1221 | 33.1 | 0.414 | 143.7 |
| 3800 | 0.760 | 127.7 | 1.76 | 31.2 | 0.1244 | 32.8 | 0.417 | 142.6 |
| 3900 | 0.765 | 126.7 | 1.72 | 29.8 | 0.1271 | 31.8 | 0.420 | 141.6 |
| 4000 | 0.767 | 125.5 | 1.67 | 28.3 | 0.1295 | 31.3 | 0.424 | 140.5 |

S パラメータ

(V_{CE} = 3 V, I_C = 30 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.626 | -85.1 | 52.71 | 136.9 | 0.0168 | 56.1 | 0.782 | -58.0 |
| 200 | 0.656 | -125.4 | 35.41 | 114.9 | 0.0258 | 44.2 | 0.574 | -91.6 |
| 300 | 0.663 | -145.0 | 25.24 | 103.7 | 0.0283 | 41.0 | 0.480 | -112.6 |
| 400 | 0.672 | -156.2 | 19.30 | 96.6 | 0.0315 | 42.4 | 0.435 | -127.1 |
| 500 | 0.675 | -163.7 | 15.52 | 91.6 | 0.0321 | 41.6 | 0.409 | -137.9 |
| 600 | 0.676 | -169.5 | 12.87 | 87.7 | 0.0369 | 44.4 | 0.398 | -146.3 |
| 700 | 0.678 | -174.2 | 10.99 | 84.5 | 0.0397 | 46.3 | 0.388 | -153.0 |
| 800 | 0.681 | -178.1 | 9.56 | 81.8 | 0.0429 | 46.0 | 0.385 | -158.5 |
| 900 | 0.683 | 178.6 | 8.45 | 79.4 | 0.0461 | 47.8 | 0.383 | -163.3 |
| 1000 | 0.685 | 175.5 | 7.58 | 77.2 | 0.0496 | 47.5 | 0.382 | -167.4 |
| 1100 | 0.687 | 172.7 | 6.85 | 75.1 | 0.0524 | 48.9 | 0.381 | -171.2 |
| 1200 | 0.690 | 170.1 | 6.26 | 73.2 | 0.0557 | 48.7 | 0.382 | -174.7 |
| 1300 | 0.690 | 167.7 | 5.75 | 71.2 | 0.0585 | 48.2 | 0.383 | -177.6 |
| 1400 | 0.694 | 165.4 | 5.32 | 69.4 | 0.0616 | 48.4 | 0.384 | 179.5 |
| 1500 | 0.696 | 163.2 | 4.96 | 67.7 | 0.0655 | 48.9 | 0.385 | 176.9 |
| 1600 | 0.698 | 161.0 | 4.63 | 65.9 | 0.0683 | 49.0 | 0.387 | 174.5 |
| 1700 | 0.701 | 159.1 | 4.35 | 64.3 | 0.0708 | 48.4 | 0.390 | 172.3 |
| 1800 | 0.704 | 157.3 | 4.10 | 62.6 | 0.0747 | 48.1 | 0.392 | 170.2 |
| 1900 | 0.706 | 155.4 | 3.87 | 60.8 | 0.0774 | 47.5 | 0.394 | 168.1 |
| 2000 | 0.709 | 153.6 | 3.67 | 59.2 | 0.0804 | 47.3 | 0.397 | 165.9 |
| 2100 | 0.712 | 151.6 | 3.49 | 57.6 | 0.0840 | 46.9 | 0.399 | 164.0 |
| 2200 | 0.716 | 150.1 | 3.32 | 56.0 | 0.0875 | 46.1 | 0.403 | 162.2 |
| 2300 | 0.719 | 148.3 | 3.17 | 54.5 | 0.0902 | 45.4 | 0.406 | 160.7 |
| 2400 | 0.721 | 146.8 | 3.03 | 52.8 | 0.0928 | 45.0 | 0.409 | 159.1 |
| 2500 | 0.723 | 145.1 | 2.90 | 51.3 | 0.0967 | 44.4 | 0.412 | 157.6 |
| 2600 | 0.728 | 143.5 | 2.79 | 49.7 | 0.0991 | 43.7 | 0.415 | 155.8 |
| 2700 | 0.731 | 142.1 | 2.67 | 48.2 | 0.1014 | 42.8 | 0.417 | 154.4 |
| 2800 | 0.735 | 140.4 | 2.58 | 46.6 | 0.1043 | 42.1 | 0.421 | 152.7 |
| 2900 | 0.736 | 139.1 | 2.47 | 45.2 | 0.1069 | 41.0 | 0.426 | 151.3 |
| 3000 | 0.738 | 137.6 | 2.39 | 43.6 | 0.1100 | 40.7 | 0.429 | 149.9 |
| 3100 | 0.743 | 136.1 | 2.31 | 42.2 | 0.1122 | 39.8 | 0.433 | 148.6 |
| 3200 | 0.745 | 134.7 | 2.23 | 40.7 | 0.1150 | 39.1 | 0.437 | 147.4 |
| 3300 | 0.749 | 133.4 | 2.15 | 39.2 | 0.1173 | 38.0 | 0.440 | 146.0 |
| 3400 | 0.752 | 131.9 | 2.09 | 37.7 | 0.1194 | 37.5 | 0.442 | 144.5 |
| 3500 | 0.754 | 130.6 | 2.02 | 36.3 | 0.1218 | 36.6 | 0.445 | 143.2 |
| 3600 | 0.755 | 129.2 | 1.96 | 34.8 | 0.1241 | 36.1 | 0.449 | 141.7 |
| 3700 | 0.756 | 128.1 | 1.90 | 33.6 | 0.1267 | 35.5 | 0.451 | 140.5 |
| 3800 | 0.757 | 126.8 | 1.84 | 32.3 | 0.1297 | 35.0 | 0.454 | 139.4 |
| 3900 | 0.761 | 125.8 | 1.80 | 30.9 | 0.1318 | 33.9 | 0.456 | 138.4 |
| 4000 | 0.763 | 124.6 | 1.75 | 29.5 | 0.1351 | 33.2 | 0.459 | 137.4 |

S パラメータ

(V_{CE} = 3 V, I_C = 40 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.585 | -99.5 | 58.96 | 132.6 | 0.0166 | 70.9 | 0.738 | -66.0 |
| 200 | 0.641 | -135.6 | 37.50 | 111.3 | 0.0216 | 42.6 | 0.543 | -100.6 |
| 300 | 0.656 | -152.3 | 26.24 | 101.1 | 0.0254 | 45.6 | 0.465 | -121.2 |
| 400 | 0.666 | -161.8 | 19.90 | 94.5 | 0.0293 | 45.5 | 0.432 | -134.9 |
| 500 | 0.670 | -168.3 | 15.93 | 90.0 | 0.0303 | 47.2 | 0.414 | -144.9 |
| 600 | 0.673 | -173.4 | 13.19 | 86.5 | 0.0343 | 49.5 | 0.407 | -152.7 |
| 700 | 0.676 | -177.4 | 11.25 | 83.5 | 0.0372 | 50.9 | 0.401 | -158.7 |
| 800 | 0.679 | 179.1 | 9.78 | 81.0 | 0.0406 | 51.2 | 0.400 | -163.6 |
| 900 | 0.681 | 176.1 | 8.65 | 78.7 | 0.0448 | 52.6 | 0.399 | -167.8 |
| 1000 | 0.683 | 173.2 | 7.75 | 76.7 | 0.0479 | 51.9 | 0.399 | -171.5 |
| 1100 | 0.685 | 170.6 | 7.01 | 74.7 | 0.0515 | 53.7 | 0.398 | -175.0 |
| 1200 | 0.688 | 168.2 | 6.40 | 72.9 | 0.0545 | 52.2 | 0.399 | -178.3 |
| 1300 | 0.689 | 166.0 | 5.88 | 71.0 | 0.0579 | 52.7 | 0.401 | 179.0 |
| 1400 | 0.692 | 163.8 | 5.45 | 69.3 | 0.0619 | 53.0 | 0.403 | 176.4 |
| 1500 | 0.693 | 161.8 | 5.07 | 67.6 | 0.0650 | 52.7 | 0.405 | 174.0 |
| 1600 | 0.697 | 159.6 | 4.74 | 65.9 | 0.0682 | 52.2 | 0.407 | 171.7 |
| 1700 | 0.700 | 157.8 | 4.45 | 64.3 | 0.0716 | 51.4 | 0.409 | 169.7 |
| 1800 | 0.703 | 156.1 | 4.19 | 62.6 | 0.0752 | 51.1 | 0.411 | 167.7 |
| 1900 | 0.705 | 154.3 | 3.96 | 61.0 | 0.0782 | 50.7 | 0.414 | 165.9 |
| 2000 | 0.708 | 152.5 | 3.75 | 59.4 | 0.0817 | 50.0 | 0.416 | 163.8 |
| 2100 | 0.710 | 150.6 | 3.57 | 57.8 | 0.0847 | 49.4 | 0.419 | 162.0 |
| 2200 | 0.714 | 149.1 | 3.40 | 56.3 | 0.0886 | 48.5 | 0.423 | 160.3 |
| 2300 | 0.718 | 147.4 | 3.24 | 54.8 | 0.0913 | 47.7 | 0.426 | 158.9 |
| 2400 | 0.719 | 145.9 | 3.10 | 53.1 | 0.0941 | 47.4 | 0.429 | 157.4 |
| 2500 | 0.722 | 144.2 | 2.97 | 51.6 | 0.0982 | 46.3 | 0.432 | 156.0 |
| 2600 | 0.726 | 142.7 | 2.85 | 50.1 | 0.1002 | 45.4 | 0.434 | 154.2 |
| 2700 | 0.729 | 141.3 | 2.73 | 48.6 | 0.1033 | 44.9 | 0.436 | 152.8 |
| 2800 | 0.733 | 139.7 | 2.64 | 47.1 | 0.1065 | 43.8 | 0.441 | 151.2 |
| 2900 | 0.735 | 138.3 | 2.53 | 45.6 | 0.1087 | 42.6 | 0.445 | 149.7 |
| 3000 | 0.737 | 136.9 | 2.44 | 44.1 | 0.1118 | 42.3 | 0.449 | 148.5 |
| 3100 | 0.742 | 135.5 | 2.36 | 42.7 | 0.1138 | 41.4 | 0.452 | 147.3 |
| 3200 | 0.744 | 134.1 | 2.28 | 41.2 | 0.1170 | 40.5 | 0.456 | 146.0 |
| 3300 | 0.747 | 132.8 | 2.21 | 39.8 | 0.1195 | 39.6 | 0.458 | 144.7 |
| 3400 | 0.751 | 131.3 | 2.14 | 38.3 | 0.1220 | 38.9 | 0.461 | 143.2 |
| 3500 | 0.753 | 130.1 | 2.07 | 37.0 | 0.1242 | 38.0 | 0.463 | 142.0 |
| 3600 | 0.753 | 128.6 | 2.00 | 35.4 | 0.1265 | 37.3 | 0.467 | 140.4 |
| 3700 | 0.755 | 127.6 | 1.94 | 34.3 | 0.1292 | 36.7 | 0.469 | 139.2 |
| 3800 | 0.756 | 126.3 | 1.89 | 33.0 | 0.1326 | 36.3 | 0.472 | 138.2 |
| 3900 | 0.760 | 125.2 | 1.84 | 31.7 | 0.1349 | 35.3 | 0.474 | 137.3 |
| 4000 | 0.762 | 124.1 | 1.79 | 30.3 | 0.1379 | 34.3 | 0.478 | 136.1 |

S パラメータ

(V_{CE} = 3 V, I_C = 50 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.574 | -109.4 | 62.90 | 129.6 | 0.0101 | 70.7 | 0.715 | -72.1 |
| 200 | 0.636 | -142.3 | 38.70 | 109.0 | 0.0179 | 43.7 | 0.526 | -106.4 |
| 300 | 0.653 | -157.0 | 26.78 | 99.4 | 0.0226 | 46.7 | 0.460 | -126.8 |
| 400 | 0.664 | -165.3 | 20.21 | 93.2 | 0.0267 | 50.1 | 0.432 | -139.7 |
| 500 | 0.669 | -171.2 | 16.15 | 89.0 | 0.0288 | 51.8 | 0.418 | -149.2 |
| 600 | 0.672 | -175.8 | 13.36 | 85.7 | 0.0326 | 52.8 | 0.414 | -156.3 |
| 700 | 0.674 | -179.5 | 11.38 | 82.9 | 0.0359 | 54.0 | 0.409 | -162.0 |
| 800 | 0.678 | 177.3 | 9.90 | 80.5 | 0.0396 | 55.4 | 0.409 | -166.6 |
| 900 | 0.679 | 174.5 | 8.75 | 78.4 | 0.0435 | 55.2 | 0.409 | -170.6 |
| 1000 | 0.683 | 171.8 | 7.84 | 76.5 | 0.0471 | 54.8 | 0.409 | -174.0 |
| 1100 | 0.685 | 169.4 | 7.10 | 74.5 | 0.0505 | 55.6 | 0.408 | -177.2 |
| 1200 | 0.687 | 167.0 | 6.48 | 72.7 | 0.0541 | 55.1 | 0.411 | 179.7 |
| 1300 | 0.688 | 164.9 | 5.96 | 70.9 | 0.0576 | 56.3 | 0.412 | 177.2 |
| 1400 | 0.691 | 162.9 | 5.52 | 69.2 | 0.0617 | 55.1 | 0.414 | 174.7 |
| 1500 | 0.694 | 160.8 | 5.14 | 67.6 | 0.0651 | 55.4 | 0.415 | 172.5 |
| 1600 | 0.696 | 158.8 | 4.80 | 65.9 | 0.0680 | 54.6 | 0.417 | 170.3 |
| 1700 | 0.699 | 157.0 | 4.51 | 64.4 | 0.0717 | 53.5 | 0.420 | 168.4 |
| 1800 | 0.702 | 155.3 | 4.25 | 62.7 | 0.0757 | 53.2 | 0.422 | 166.5 |
| 1900 | 0.704 | 153.5 | 4.01 | 61.1 | 0.0784 | 52.5 | 0.425 | 164.7 |
| 2000 | 0.707 | 151.8 | 3.81 | 59.5 | 0.0822 | 51.6 | 0.428 | 162.7 |
| 2100 | 0.710 | 149.9 | 3.62 | 58.0 | 0.0853 | 50.9 | 0.430 | 161.0 |
| 2200 | 0.713 | 148.4 | 3.44 | 56.5 | 0.0892 | 50.3 | 0.434 | 159.3 |
| 2300 | 0.718 | 146.8 | 3.29 | 55.0 | 0.0923 | 49.5 | 0.436 | 158.0 |
| 2400 | 0.719 | 145.3 | 3.14 | 53.3 | 0.0946 | 48.7 | 0.439 | 156.6 |
| 2500 | 0.721 | 143.7 | 3.01 | 51.9 | 0.0991 | 47.6 | 0.443 | 155.2 |
| 2600 | 0.725 | 142.1 | 2.89 | 50.4 | 0.1012 | 47.1 | 0.445 | 153.5 |
| 2700 | 0.729 | 140.8 | 2.77 | 49.0 | 0.1045 | 46.5 | 0.447 | 152.1 |
| 2800 | 0.733 | 139.2 | 2.68 | 47.4 | 0.1077 | 45.4 | 0.452 | 150.6 |
| 2900 | 0.735 | 137.8 | 2.57 | 46.0 | 0.1096 | 43.7 | 0.455 | 149.2 |
| 3000 | 0.736 | 136.4 | 2.48 | 44.5 | 0.1132 | 43.3 | 0.460 | 147.9 |
| 3100 | 0.741 | 135.1 | 2.39 | 43.1 | 0.1158 | 42.7 | 0.463 | 146.8 |
| 3200 | 0.744 | 133.7 | 2.31 | 41.6 | 0.1191 | 41.5 | 0.467 | 145.5 |
| 3300 | 0.747 | 132.3 | 2.24 | 40.2 | 0.1217 | 40.8 | 0.469 | 144.2 |
| 3400 | 0.750 | 130.9 | 2.17 | 38.7 | 0.1233 | 40.0 | 0.471 | 142.8 |
| 3500 | 0.752 | 129.7 | 2.10 | 37.4 | 0.1254 | 39.0 | 0.473 | 141.5 |
| 3600 | 0.753 | 128.3 | 2.03 | 36.0 | 0.1282 | 38.4 | 0.477 | 140.1 |
| 3700 | 0.754 | 127.2 | 1.97 | 34.8 | 0.1309 | 37.6 | 0.480 | 138.8 |
| 3800 | 0.755 | 125.9 | 1.91 | 33.5 | 0.1343 | 37.1 | 0.483 | 137.9 |
| 3900 | 0.759 | 124.9 | 1.87 | 32.2 | 0.1369 | 36.0 | 0.485 | 136.9 |
| 4000 | 0.761 | 123.7 | 1.82 | 30.8 | 0.1395 | 35.1 | 0.489 | 135.9 |

S パラメータ

(V_{CE} = 3 V, I_C = 60 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.553 | -117.5 | 65.48 | 127.4 | 0.0146 | 71.6 | 0.688 | -75.4 |
| 200 | 0.634 | -147.0 | 39.39 | 107.4 | 0.0186 | 44.2 | 0.515 | -110.6 |
| 300 | 0.652 | -160.3 | 27.07 | 98.2 | 0.0205 | 51.7 | 0.456 | -130.5 |
| 400 | 0.663 | -167.9 | 20.37 | 92.4 | 0.0244 | 50.3 | 0.433 | -143.1 |
| 500 | 0.668 | -173.1 | 16.25 | 88.3 | 0.0278 | 53.2 | 0.421 | -152.2 |
| 600 | 0.671 | -177.4 | 13.43 | 85.2 | 0.0315 | 56.2 | 0.417 | -158.8 |
| 700 | 0.674 | 179.1 | 11.44 | 82.5 | 0.0353 | 56.7 | 0.414 | -164.1 |
| 800 | 0.678 | 176.0 | 9.95 | 80.3 | 0.0389 | 56.9 | 0.414 | -168.4 |
| 900 | 0.679 | 173.4 | 8.80 | 78.2 | 0.0430 | 57.6 | 0.415 | -172.3 |
| 1000 | 0.682 | 170.8 | 7.89 | 76.3 | 0.0469 | 57.9 | 0.414 | -175.5 |
| 1100 | 0.685 | 168.5 | 7.14 | 74.4 | 0.0508 | 57.6 | 0.415 | -178.6 |
| 1200 | 0.688 | 166.2 | 6.52 | 72.7 | 0.0540 | 57.6 | 0.417 | 178.5 |
| 1300 | 0.688 | 164.2 | 6.00 | 70.9 | 0.0574 | 57.4 | 0.419 | 176.0 |
| 1400 | 0.692 | 162.1 | 5.55 | 69.3 | 0.0610 | 56.8 | 0.420 | 173.6 |
| 1500 | 0.694 | 160.2 | 5.17 | 67.6 | 0.0648 | 56.3 | 0.422 | 171.5 |
| 1600 | 0.697 | 158.2 | 4.84 | 66.0 | 0.0690 | 55.8 | 0.424 | 169.4 |
| 1700 | 0.699 | 156.4 | 4.54 | 64.5 | 0.0716 | 54.9 | 0.426 | 167.6 |
| 1800 | 0.702 | 154.8 | 4.28 | 62.8 | 0.0755 | 54.7 | 0.429 | 165.7 |
| 1900 | 0.704 | 153.0 | 4.04 | 61.2 | 0.0790 | 54.1 | 0.432 | 163.9 |
| 2000 | 0.707 | 151.3 | 3.83 | 59.7 | 0.0829 | 53.0 | 0.434 | 162.1 |
| 2100 | 0.710 | 149.5 | 3.65 | 58.1 | 0.0859 | 52.2 | 0.437 | 160.5 |
| 2200 | 0.714 | 148.0 | 3.47 | 56.6 | 0.0899 | 51.3 | 0.440 | 158.8 |
| 2300 | 0.718 | 146.4 | 3.31 | 55.2 | 0.0924 | 50.3 | 0.443 | 157.5 |
| 2400 | 0.718 | 144.9 | 3.17 | 53.5 | 0.0953 | 49.9 | 0.446 | 156.1 |
| 2500 | 0.721 | 143.3 | 3.03 | 52.1 | 0.1001 | 48.8 | 0.449 | 154.7 |
| 2600 | 0.725 | 141.8 | 2.91 | 50.6 | 0.1015 | 47.8 | 0.451 | 153.2 |
| 2700 | 0.730 | 140.5 | 2.79 | 49.2 | 0.1049 | 46.9 | 0.454 | 151.7 |
| 2800 | 0.732 | 138.8 | 2.70 | 47.6 | 0.1086 | 46.2 | 0.458 | 150.2 |
| 2900 | 0.734 | 137.5 | 2.59 | 46.3 | 0.1102 | 44.9 | 0.462 | 148.8 |
| 3000 | 0.737 | 136.2 | 2.50 | 44.8 | 0.1136 | 44.3 | 0.466 | 147.6 |
| 3100 | 0.741 | 134.7 | 2.41 | 43.4 | 0.1168 | 43.4 | 0.469 | 146.5 |
| 3200 | 0.743 | 133.4 | 2.33 | 41.9 | 0.1193 | 42.5 | 0.473 | 145.3 |
| 3300 | 0.746 | 132.1 | 2.26 | 40.5 | 0.1224 | 41.3 | 0.475 | 144.0 |
| 3400 | 0.749 | 130.6 | 2.19 | 39.0 | 0.1245 | 40.7 | 0.478 | 142.6 |
| 3500 | 0.752 | 129.4 | 2.12 | 37.7 | 0.1268 | 39.6 | 0.480 | 141.3 |
| 3600 | 0.752 | 128.0 | 2.05 | 36.2 | 0.1291 | 38.9 | 0.484 | 139.9 |
| 3700 | 0.754 | 126.9 | 1.99 | 35.1 | 0.1322 | 38.2 | 0.486 | 138.7 |
| 3800 | 0.754 | 125.7 | 1.93 | 33.8 | 0.1356 | 37.6 | 0.489 | 137.7 |
| 3900 | 0.758 | 124.7 | 1.88 | 32.5 | 0.1381 | 36.7 | 0.491 | 136.8 |
| 4000 | 0.761 | 123.5 | 1.83 | 31.2 | 0.1412 | 35.6 | 0.495 | 135.7 |

S パラメータ

(V_{CE} = 4 V, I_C = 5 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.904 | -28.4 | 14.33 | 161.0 | 0.0287 | 87.5 | 0.956 | -17.9 |
| 200 | 0.879 | -54.6 | 13.25 | 145.3 | 0.0470 | 58.6 | 0.864 | -33.4 |
| 300 | 0.839 | -77.4 | 11.82 | 132.0 | 0.0646 | 49.3 | 0.764 | -46.3 |
| 400 | 0.811 | -96.4 | 10.43 | 121.2 | 0.0723 | 41.0 | 0.666 | -56.6 |
| 500 | 0.792 | -111.4 | 9.14 | 112.7 | 0.0775 | 34.4 | 0.585 | -65.0 |
| 600 | 0.773 | -123.6 | 8.02 | 105.6 | 0.0824 | 29.7 | 0.519 | -72.2 |
| 700 | 0.761 | -133.6 | 7.09 | 99.6 | 0.0850 | 26.5 | 0.464 | -78.0 |
| 800 | 0.753 | -142.1 | 6.33 | 94.6 | 0.0874 | 23.1 | 0.423 | -83.6 |
| 900 | 0.745 | -149.1 | 5.69 | 90.4 | 0.0889 | 21.2 | 0.387 | -88.3 |
| 1000 | 0.742 | -155.2 | 5.16 | 86.6 | 0.0896 | 18.9 | 0.357 | -92.9 |
| 1100 | 0.739 | -160.6 | 4.70 | 83.1 | 0.0903 | 17.5 | 0.333 | -96.7 |
| 1200 | 0.739 | -165.4 | 4.33 | 79.9 | 0.0910 | 16.2 | 0.312 | -100.9 |
| 1300 | 0.737 | -169.7 | 4.00 | 76.9 | 0.0907 | 14.9 | 0.295 | -104.7 |
| 1400 | 0.737 | -173.7 | 3.71 | 74.2 | 0.0911 | 14.1 | 0.281 | -108.4 |
| 1500 | 0.737 | -177.3 | 3.46 | 71.6 | 0.0907 | 13.7 | 0.269 | -112.0 |
| 1600 | 0.738 | 179.2 | 3.25 | 69.0 | 0.0902 | 12.9 | 0.259 | -115.4 |
| 1700 | 0.739 | 176.1 | 3.05 | 66.6 | 0.0903 | 12.3 | 0.252 | -118.7 |
| 1800 | 0.741 | 173.2 | 2.88 | 64.3 | 0.0900 | 12.0 | 0.245 | -121.8 |
| 1900 | 0.743 | 170.5 | 2.73 | 61.9 | 0.0904 | 12.0 | 0.240 | -125.0 |
| 2000 | 0.745 | 167.7 | 2.59 | 59.8 | 0.0903 | 11.6 | 0.235 | -128.2 |
| 2100 | 0.747 | 165.1 | 2.46 | 57.6 | 0.0901 | 11.5 | 0.232 | -131.3 |
| 2200 | 0.749 | 162.8 | 2.34 | 55.5 | 0.0905 | 11.9 | 0.231 | -134.4 |
| 2300 | 0.753 | 160.4 | 2.24 | 53.4 | 0.0898 | 11.4 | 0.230 | -137.2 |
| 2400 | 0.754 | 158.3 | 2.14 | 51.3 | 0.0892 | 11.7 | 0.230 | -139.8 |
| 2500 | 0.757 | 156.0 | 2.05 | 49.4 | 0.0897 | 12.2 | 0.230 | -142.4 |
| 2600 | 0.761 | 153.9 | 1.97 | 47.4 | 0.0891 | 12.3 | 0.230 | -145.0 |
| 2700 | 0.764 | 152.0 | 1.89 | 45.5 | 0.0893 | 12.5 | 0.231 | -147.5 |
| 2800 | 0.767 | 150.0 | 1.83 | 43.5 | 0.0896 | 12.8 | 0.233 | -150.3 |
| 2900 | 0.768 | 148.2 | 1.75 | 41.7 | 0.0903 | 12.4 | 0.235 | -152.9 |
| 3000 | 0.770 | 146.4 | 1.69 | 39.8 | 0.0902 | 13.4 | 0.238 | -155.2 |
| 3100 | 0.775 | 144.6 | 1.64 | 37.9 | 0.0899 | 13.7 | 0.242 | -157.4 |
| 3200 | 0.778 | 142.8 | 1.58 | 36.1 | 0.0917 | 14.3 | 0.247 | -159.6 |
| 3300 | 0.781 | 141.1 | 1.53 | 34.3 | 0.0910 | 14.2 | 0.249 | -161.6 |
| 3400 | 0.783 | 139.4 | 1.48 | 32.5 | 0.0913 | 15.0 | 0.252 | -163.7 |
| 3500 | 0.786 | 137.9 | 1.43 | 30.8 | 0.0915 | 15.2 | 0.256 | -165.7 |
| 3600 | 0.787 | 136.2 | 1.39 | 29.0 | 0.0921 | 15.7 | 0.260 | -168.0 |
| 3700 | 0.788 | 134.8 | 1.35 | 27.5 | 0.0928 | 16.4 | 0.264 | -170.0 |
| 3800 | 0.789 | 133.4 | 1.31 | 25.9 | 0.0939 | 17.5 | 0.270 | -171.7 |
| 3900 | 0.794 | 132.1 | 1.27 | 24.3 | 0.0948 | 18.2 | 0.275 | -173.1 |
| 4000 | 0.797 | 130.6 | 1.24 | 22.7 | 0.0967 | 18.4 | 0.282 | -174.9 |

S パラメータ

(V_{CE} = 4 V, I_C = 10 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.816 | -41.7 | 25.68 | 154.3 | 0.0259 | 81.0 | 0.901 | -29.3 |
| 200 | 0.785 | -76.7 | 22.06 | 134.8 | 0.0400 | 48.7 | 0.754 | -51.5 |
| 300 | 0.749 | -102.8 | 18.13 | 120.7 | 0.0499 | 41.6 | 0.624 | -68.5 |
| 400 | 0.732 | -121.3 | 14.96 | 110.4 | 0.0537 | 36.1 | 0.525 | -81.5 |
| 500 | 0.722 | -134.5 | 12.52 | 103.0 | 0.0569 | 32.5 | 0.456 | -92.1 |
| 600 | 0.714 | -144.6 | 10.64 | 97.1 | 0.0587 | 30.0 | 0.406 | -101.3 |
| 700 | 0.710 | -152.5 | 9.21 | 92.4 | 0.0610 | 29.6 | 0.368 | -109.0 |
| 800 | 0.707 | -159.1 | 8.09 | 88.3 | 0.0628 | 27.4 | 0.343 | -116.1 |
| 900 | 0.705 | -164.5 | 7.19 | 85.0 | 0.0644 | 27.8 | 0.322 | -122.5 |
| 1000 | 0.704 | -169.2 | 6.48 | 82.0 | 0.0653 | 27.2 | 0.306 | -128.3 |
| 1100 | 0.705 | -173.5 | 5.87 | 79.1 | 0.0674 | 26.9 | 0.293 | -133.6 |
| 1200 | 0.707 | -177.3 | 5.37 | 76.6 | 0.0687 | 27.0 | 0.284 | -138.7 |
| 1300 | 0.707 | 179.3 | 4.95 | 74.1 | 0.0695 | 27.2 | 0.277 | -143.5 |
| 1400 | 0.709 | 176.2 | 4.58 | 71.8 | 0.0710 | 27.4 | 0.271 | -147.7 |
| 1500 | 0.710 | 173.2 | 4.27 | 69.7 | 0.0727 | 28.1 | 0.268 | -151.6 |
| 1600 | 0.712 | 170.3 | 3.99 | 67.5 | 0.0738 | 28.2 | 0.265 | -155.4 |
| 1700 | 0.713 | 167.8 | 3.75 | 65.5 | 0.0752 | 27.6 | 0.264 | -158.6 |
| 1800 | 0.717 | 165.4 | 3.53 | 63.5 | 0.0764 | 28.3 | 0.263 | -161.7 |
| 1900 | 0.718 | 163.1 | 3.34 | 61.5 | 0.0780 | 28.6 | 0.263 | -164.9 |
| 2000 | 0.721 | 160.8 | 3.17 | 59.6 | 0.0802 | 28.3 | 0.263 | -167.9 |
| 2100 | 0.723 | 158.5 | 3.01 | 57.7 | 0.0813 | 28.5 | 0.264 | -170.6 |
| 2200 | 0.727 | 156.5 | 2.87 | 55.9 | 0.0836 | 29.0 | 0.266 | -173.0 |
| 2300 | 0.730 | 154.5 | 2.74 | 54.1 | 0.0845 | 28.9 | 0.268 | -175.2 |
| 2400 | 0.731 | 152.6 | 2.62 | 52.2 | 0.0863 | 29.2 | 0.270 | -177.5 |
| 2500 | 0.734 | 150.7 | 2.50 | 50.5 | 0.0887 | 28.6 | 0.272 | -179.4 |
| 2600 | 0.738 | 148.8 | 2.41 | 48.8 | 0.0897 | 29.2 | 0.274 | 178.3 |
| 2700 | 0.741 | 147.1 | 2.31 | 47.0 | 0.0915 | 29.0 | 0.276 | 176.5 |
| 2800 | 0.746 | 145.4 | 2.23 | 45.3 | 0.0938 | 28.8 | 0.280 | 174.2 |
| 2900 | 0.747 | 143.8 | 2.14 | 43.6 | 0.0945 | 28.4 | 0.284 | 172.4 |
| 3000 | 0.749 | 142.1 | 2.07 | 41.9 | 0.0963 | 28.7 | 0.289 | 170.7 |
| 3100 | 0.753 | 140.5 | 2.00 | 40.3 | 0.0978 | 28.9 | 0.293 | 169.3 |
| 3200 | 0.756 | 139.0 | 1.93 | 38.6 | 0.1005 | 28.3 | 0.297 | 167.7 |
| 3300 | 0.759 | 137.4 | 1.87 | 37.0 | 0.1015 | 28.2 | 0.299 | 166.2 |
| 3400 | 0.762 | 135.8 | 1.81 | 35.3 | 0.1029 | 28.2 | 0.302 | 164.5 |
| 3500 | 0.764 | 134.4 | 1.75 | 33.8 | 0.1043 | 28.1 | 0.305 | 163.1 |
| 3600 | 0.765 | 132.8 | 1.70 | 32.2 | 0.1056 | 27.7 | 0.310 | 161.3 |
| 3700 | 0.767 | 131.6 | 1.65 | 30.8 | 0.1083 | 28.1 | 0.313 | 159.9 |
| 3800 | 0.768 | 130.3 | 1.60 | 29.3 | 0.1102 | 27.8 | 0.317 | 158.8 |
| 3900 | 0.772 | 129.1 | 1.56 | 27.9 | 0.1125 | 27.5 | 0.322 | 157.8 |
| 4000 | 0.775 | 127.8 | 1.52 | 26.3 | 0.1147 | 27.4 | 0.326 | 156.7 |

S パラメータ

(V_{CE} = 4 V, I_C = 20 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.681 | -64.8 | 42.08 | 144.8 | 0.0195 | 77.2 | 0.809 | -45.2 |
| 200 | 0.683 | -106.2 | 31.49 | 122.7 | 0.0300 | 41.6 | 0.619 | -74.2 |
| 300 | 0.675 | -129.9 | 23.52 | 109.9 | 0.0343 | 41.1 | 0.504 | -94.3 |
| 400 | 0.679 | -144.4 | 18.39 | 101.4 | 0.0375 | 37.7 | 0.438 | -109.3 |
| 500 | 0.680 | -154.1 | 14.95 | 95.5 | 0.0398 | 36.7 | 0.397 | -121.2 |
| 600 | 0.679 | -161.5 | 12.47 | 91.0 | 0.0424 | 37.5 | 0.373 | -130.6 |
| 700 | 0.681 | -167.2 | 10.68 | 87.2 | 0.0444 | 38.7 | 0.356 | -138.2 |
| 800 | 0.682 | -172.0 | 9.32 | 84.1 | 0.0472 | 38.1 | 0.347 | -144.9 |
| 900 | 0.683 | -176.0 | 8.25 | 81.3 | 0.0500 | 39.8 | 0.340 | -150.6 |
| 1000 | 0.685 | -179.7 | 7.40 | 78.9 | 0.0523 | 39.6 | 0.335 | -155.5 |
| 1100 | 0.687 | 177.1 | 6.69 | 76.6 | 0.0548 | 40.7 | 0.331 | -160.1 |
| 1200 | 0.690 | 174.0 | 6.11 | 74.5 | 0.0572 | 40.7 | 0.329 | -164.3 |
| 1300 | 0.691 | 171.4 | 5.62 | 72.3 | 0.0596 | 41.6 | 0.329 | -167.8 |
| 1400 | 0.693 | 168.8 | 5.20 | 70.4 | 0.0627 | 41.9 | 0.328 | -171.1 |
| 1500 | 0.695 | 166.4 | 4.84 | 68.5 | 0.0649 | 42.8 | 0.329 | -174.2 |
| 1600 | 0.698 | 163.9 | 4.53 | 66.7 | 0.0680 | 42.6 | 0.330 | -177.1 |
| 1700 | 0.699 | 161.8 | 4.25 | 65.0 | 0.0702 | 42.5 | 0.332 | -179.6 |
| 1800 | 0.703 | 159.8 | 4.01 | 63.1 | 0.0732 | 42.4 | 0.333 | 177.9 |
| 1900 | 0.705 | 157.8 | 3.78 | 61.4 | 0.0762 | 41.9 | 0.336 | 175.7 |
| 2000 | 0.708 | 155.8 | 3.59 | 59.7 | 0.0789 | 41.8 | 0.337 | 173.3 |
| 2100 | 0.710 | 153.8 | 3.41 | 58.0 | 0.0811 | 41.9 | 0.340 | 171.2 |
| 2200 | 0.714 | 152.1 | 3.25 | 56.3 | 0.0845 | 41.8 | 0.343 | 169.2 |
| 2300 | 0.718 | 150.3 | 3.10 | 54.7 | 0.0866 | 41.0 | 0.346 | 167.6 |
| 2400 | 0.719 | 148.6 | 2.96 | 53.0 | 0.0892 | 40.7 | 0.349 | 166.0 |
| 2500 | 0.722 | 146.9 | 2.83 | 51.5 | 0.0929 | 40.2 | 0.352 | 164.3 |
| 2600 | 0.726 | 145.2 | 2.73 | 49.8 | 0.0938 | 40.4 | 0.354 | 162.4 |
| 2700 | 0.730 | 143.7 | 2.61 | 48.3 | 0.0970 | 39.5 | 0.356 | 160.9 |
| 2800 | 0.733 | 142.0 | 2.52 | 46.6 | 0.0998 | 39.1 | 0.361 | 159.2 |
| 2900 | 0.735 | 140.5 | 2.42 | 45.1 | 0.1016 | 37.7 | 0.365 | 157.5 |
| 3000 | 0.737 | 139.0 | 2.34 | 43.6 | 0.1037 | 38.0 | 0.369 | 156.2 |
| 3100 | 0.741 | 137.5 | 2.26 | 42.1 | 0.1064 | 37.4 | 0.373 | 154.9 |
| 3200 | 0.744 | 136.1 | 2.18 | 40.5 | 0.1089 | 36.9 | 0.377 | 153.6 |
| 3300 | 0.748 | 134.7 | 2.11 | 39.0 | 0.1115 | 36.2 | 0.380 | 152.2 |
| 3400 | 0.750 | 133.2 | 2.05 | 37.4 | 0.1136 | 35.5 | 0.382 | 150.6 |
| 3500 | 0.752 | 131.9 | 1.98 | 36.0 | 0.1155 | 35.0 | 0.385 | 149.4 |
| 3600 | 0.754 | 130.4 | 1.92 | 34.5 | 0.1170 | 34.4 | 0.389 | 147.8 |
| 3700 | 0.755 | 129.3 | 1.86 | 33.2 | 0.1197 | 34.1 | 0.391 | 146.7 |
| 3800 | 0.755 | 128.0 | 1.81 | 31.9 | 0.1230 | 33.7 | 0.395 | 145.6 |
| 3900 | 0.760 | 126.9 | 1.76 | 30.5 | 0.1256 | 32.9 | 0.398 | 144.7 |
| 4000 | 0.762 | 125.6 | 1.72 | 29.1 | 0.1278 | 32.3 | 0.402 | 143.6 |

S パラメータ

(V_{CE} = 4 V, I_C = 30 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.600 | -83.3 | 52.11 | 138.7 | 0.0144 | 70.8 | 0.747 | -55.2 |
| 200 | 0.640 | -123.1 | 35.64 | 116.7 | 0.0257 | 41.7 | 0.557 | -87.4 |
| 300 | 0.653 | -143.0 | 25.62 | 105.2 | 0.0286 | 42.6 | 0.466 | -108.6 |
| 400 | 0.664 | -154.7 | 19.67 | 97.7 | 0.0321 | 42.2 | 0.419 | -123.3 |
| 500 | 0.667 | -162.5 | 15.84 | 92.6 | 0.0332 | 43.3 | 0.392 | -134.6 |
| 600 | 0.669 | -168.5 | 13.15 | 88.6 | 0.0362 | 44.3 | 0.379 | -143.2 |
| 700 | 0.672 | -173.3 | 11.23 | 85.3 | 0.0396 | 45.5 | 0.368 | -150.0 |
| 800 | 0.675 | -177.3 | 9.78 | 82.5 | 0.0424 | 45.9 | 0.366 | -155.8 |
| 900 | 0.676 | 179.2 | 8.64 | 80.0 | 0.0459 | 47.9 | 0.362 | -160.7 |
| 1000 | 0.679 | 176.0 | 7.75 | 77.9 | 0.0479 | 47.0 | 0.361 | -164.9 |
| 1100 | 0.681 | 173.2 | 7.01 | 75.7 | 0.0523 | 48.8 | 0.360 | -168.8 |
| 1200 | 0.684 | 170.5 | 6.40 | 73.8 | 0.0549 | 48.6 | 0.359 | -172.5 |
| 1300 | 0.685 | 168.1 | 5.89 | 71.8 | 0.0578 | 48.6 | 0.361 | -175.5 |
| 1400 | 0.688 | 165.9 | 5.45 | 70.0 | 0.0616 | 48.6 | 0.362 | -178.4 |
| 1500 | 0.689 | 163.6 | 5.07 | 68.3 | 0.0644 | 49.0 | 0.364 | 179.0 |
| 1600 | 0.693 | 161.4 | 4.74 | 66.5 | 0.0673 | 48.6 | 0.365 | 176.5 |
| 1700 | 0.695 | 159.4 | 4.45 | 64.9 | 0.0700 | 48.4 | 0.367 | 174.4 |
| 1800 | 0.699 | 157.6 | 4.20 | 63.1 | 0.0735 | 48.3 | 0.369 | 172.2 |
| 1900 | 0.701 | 155.7 | 3.96 | 61.4 | 0.0764 | 47.8 | 0.371 | 170.2 |
| 2000 | 0.704 | 153.8 | 3.76 | 59.8 | 0.0800 | 47.4 | 0.374 | 168.0 |
| 2100 | 0.706 | 151.9 | 3.57 | 58.2 | 0.0829 | 47.0 | 0.377 | 166.2 |
| 2200 | 0.710 | 150.3 | 3.40 | 56.6 | 0.0860 | 46.4 | 0.380 | 164.4 |
| 2300 | 0.714 | 148.6 | 3.25 | 55.1 | 0.0888 | 45.6 | 0.383 | 162.9 |
| 2400 | 0.715 | 147.0 | 3.11 | 53.4 | 0.0913 | 45.7 | 0.386 | 161.3 |
| 2500 | 0.718 | 145.3 | 2.97 | 52.0 | 0.0953 | 44.3 | 0.389 | 159.9 |
| 2600 | 0.722 | 143.7 | 2.86 | 50.4 | 0.0972 | 44.2 | 0.391 | 158.0 |
| 2700 | 0.725 | 142.2 | 2.74 | 48.9 | 0.1001 | 43.4 | 0.394 | 156.6 |
| 2800 | 0.730 | 140.6 | 2.65 | 47.3 | 0.1042 | 42.6 | 0.398 | 155.0 |
| 2900 | 0.730 | 139.2 | 2.54 | 45.8 | 0.1045 | 41.5 | 0.403 | 153.4 |
| 3000 | 0.733 | 137.8 | 2.45 | 44.3 | 0.1080 | 41.4 | 0.406 | 152.2 |
| 3100 | 0.737 | 136.4 | 2.37 | 42.9 | 0.1104 | 40.4 | 0.410 | 151.0 |
| 3200 | 0.740 | 135.0 | 2.29 | 41.3 | 0.1140 | 39.7 | 0.414 | 149.8 |
| 3300 | 0.744 | 133.6 | 2.21 | 39.9 | 0.1162 | 38.9 | 0.417 | 148.4 |
| 3400 | 0.747 | 132.0 | 2.15 | 38.4 | 0.1183 | 38.2 | 0.420 | 146.9 |
| 3500 | 0.748 | 130.9 | 2.08 | 37.0 | 0.1202 | 37.4 | 0.422 | 145.7 |
| 3600 | 0.750 | 129.3 | 2.01 | 35.5 | 0.1222 | 36.8 | 0.426 | 144.2 |
| 3700 | 0.751 | 128.2 | 1.95 | 34.3 | 0.1254 | 36.2 | 0.428 | 143.0 |
| 3800 | 0.752 | 127.0 | 1.90 | 33.0 | 0.1284 | 35.8 | 0.432 | 142.0 |
| 3900 | 0.756 | 125.9 | 1.85 | 31.6 | 0.1311 | 35.1 | 0.434 | 141.0 |
| 4000 | 0.758 | 124.7 | 1.80 | 30.2 | 0.1337 | 34.0 | 0.438 | 140.0 |

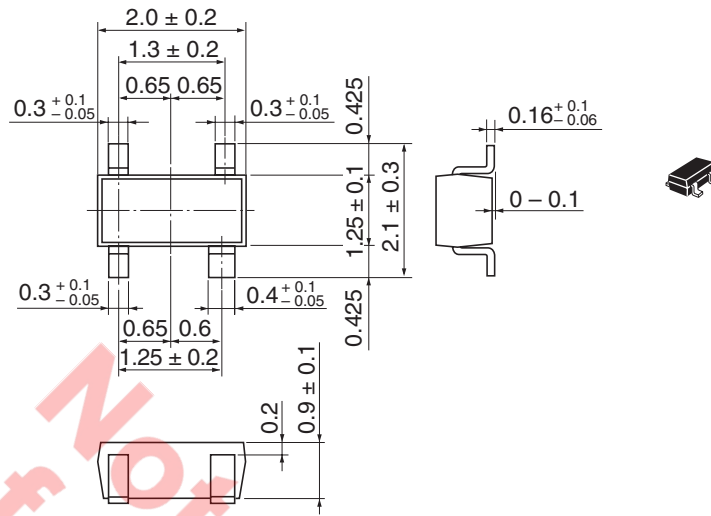
S パラメータ

(V_{CE} = 4 V, I_C = 40 mA, Z_O = 50 Ω)

| f(MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|-------|--------|
| | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG | MAG | ANG |
| 100 | 0.549 | -97.4 | 58.13 | 134.8 | 0.0162 | 71.1 | 0.700 | -61.8 |
| 200 | 0.625 | -133.5 | 37.78 | 113.4 | 0.0207 | 43.2 | 0.526 | -96.1 |
| 300 | 0.644 | -150.6 | 26.64 | 102.6 | 0.0247 | 44.4 | 0.449 | -117.2 |
| 400 | 0.656 | -160.4 | 20.28 | 95.8 | 0.0279 | 44.8 | 0.414 | -131.4 |
| 500 | 0.663 | -167.1 | 16.26 | 91.0 | 0.0307 | 46.1 | 0.396 | -141.7 |
| 600 | 0.666 | -172.4 | 13.48 | 87.4 | 0.0341 | 49.6 | 0.387 | -149.8 |
| 700 | 0.669 | -176.7 | 11.49 | 84.3 | 0.0365 | 50.6 | 0.380 | -156.1 |
| 800 | 0.672 | 179.7 | 10.00 | 81.7 | 0.0405 | 51.1 | 0.379 | -161.2 |
| 900 | 0.673 | 176.7 | 8.84 | 79.4 | 0.0436 | 52.2 | 0.378 | -165.6 |
| 1000 | 0.677 | 173.8 | 7.93 | 77.4 | 0.0466 | 51.3 | 0.376 | -169.6 |
| 1100 | 0.679 | 171.1 | 7.17 | 75.4 | 0.0513 | 52.4 | 0.377 | -173.1 |
| 1200 | 0.682 | 168.6 | 6.55 | 73.5 | 0.0544 | 52.8 | 0.377 | -176.3 |
| 1300 | 0.683 | 166.4 | 6.02 | 71.6 | 0.0572 | 53.2 | 0.379 | -179.1 |
| 1400 | 0.686 | 164.2 | 5.58 | 69.9 | 0.0605 | 52.3 | 0.380 | 178.2 |
| 1500 | 0.688 | 162.1 | 5.19 | 68.2 | 0.0644 | 52.4 | 0.382 | 175.8 |
| 1600 | 0.691 | 160.0 | 4.86 | 66.5 | 0.0675 | 52.2 | 0.384 | 173.5 |
| 1700 | 0.694 | 158.1 | 4.56 | 64.9 | 0.0706 | 52.0 | 0.386 | 171.5 |
| 1800 | 0.697 | 156.3 | 4.30 | 63.2 | 0.0737 | 51.2 | 0.388 | 169.5 |
| 1900 | 0.699 | 154.5 | 4.06 | 61.6 | 0.0772 | 50.8 | 0.391 | 167.5 |
| 2000 | 0.702 | 152.7 | 3.85 | 60.0 | 0.0809 | 50.2 | 0.393 | 165.5 |
| 2100 | 0.705 | 150.8 | 3.66 | 58.4 | 0.0838 | 49.9 | 0.396 | 163.8 |
| 2200 | 0.708 | 149.3 | 3.48 | 56.9 | 0.0877 | 48.7 | 0.400 | 162.0 |
| 2300 | 0.712 | 147.6 | 3.33 | 55.4 | 0.0894 | 48.0 | 0.403 | 160.7 |
| 2400 | 0.713 | 146.1 | 3.18 | 53.7 | 0.0927 | 48.0 | 0.405 | 159.1 |
| 2500 | 0.716 | 144.5 | 3.04 | 52.3 | 0.0966 | 46.5 | 0.409 | 157.8 |
| 2600 | 0.720 | 142.9 | 2.93 | 50.7 | 0.0982 | 46.1 | 0.412 | 156.1 |
| 2700 | 0.724 | 141.5 | 2.81 | 49.2 | 0.1020 | 45.3 | 0.414 | 154.6 |
| 2800 | 0.728 | 139.9 | 2.71 | 47.7 | 0.1056 | 44.3 | 0.418 | 153.1 |
| 2900 | 0.730 | 138.5 | 2.60 | 46.2 | 0.1069 | 42.9 | 0.423 | 151.6 |
| 3000 | 0.731 | 137.1 | 2.51 | 44.8 | 0.1106 | 43.0 | 0.426 | 150.4 |
| 3100 | 0.736 | 135.6 | 2.43 | 43.3 | 0.1129 | 42.0 | 0.429 | 149.3 |
| 3200 | 0.738 | 134.3 | 2.35 | 41.8 | 0.1162 | 41.1 | 0.434 | 148.0 |
| 3300 | 0.741 | 133.0 | 2.27 | 40.4 | 0.1182 | 40.2 | 0.437 | 146.7 |
| 3400 | 0.745 | 131.5 | 2.20 | 38.9 | 0.1208 | 39.6 | 0.439 | 145.3 |
| 3500 | 0.747 | 130.2 | 2.13 | 37.6 | 0.1223 | 38.6 | 0.441 | 143.9 |
| 3600 | 0.748 | 128.8 | 2.06 | 36.0 | 0.1250 | 38.0 | 0.446 | 142.5 |
| 3700 | 0.750 | 127.8 | 2.00 | 34.8 | 0.1282 | 37.5 | 0.448 | 141.3 |
| 3800 | 0.750 | 126.5 | 1.94 | 33.6 | 0.1313 | 36.9 | 0.451 | 140.3 |
| 3900 | 0.754 | 125.4 | 1.89 | 32.2 | 0.1338 | 35.9 | 0.454 | 139.4 |
| 4000 | 0.756 | 124.3 | 1.84 | 30.8 | 0.1364 | 35.0 | 0.458 | 138.3 |

外形寸法図

As of January, 2003
Unit: mm



| | |
|------------------------|------------|
| Package Code | CMPAK-4(T) |
| JEDEC | — |
| JEITA | Conforms |
| Mass (reference value) | 0.006 g |

発注型名

| 発注型名 | 梱包数量 | 梱包形態 |
|-----------|------|------------|
| HSG2001VF | 3000 | φ178 テーピング |

【注】 各グレード分けについては生産を停止している場合があります。
ご注文の場合は弊社営業または特約店に生産ステータスをご確認ください。

株式会社 ルネサス テクノロジ 営業企画統括部 〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル

安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報についてルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
3. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりましては、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ(<http://www.renesas.com>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
4. 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際は、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。



営業お問合せ窓口

株式会社ルネサス販売

<http://www.renesas.com>

| | | | | |
|---|---|-----------|--------------------------------|----------------|
| 本 | 社 | 〒100-0004 | 千代田区大手町2-6-2 (日本ビル) | (03) 5201-5350 |
| 京 | 支 | 〒212-0058 | 川崎市幸区鹿島田890-12 (新川崎三井ビル) | (044) 549-1662 |
| 西 | 支 | 〒190-0023 | 立川市柴崎町2-2-23 (第二高島ビル2F) | (042) 524-8701 |
| 札 | 支 | 〒060-0002 | 札幌市中央区北二条西4-1 (札幌三井ビル5F) | (011) 210-8717 |
| 東 | 支 | 〒980-0013 | 仙台市青葉区花京院1-1-20 (花京院スクエア13F) | (022) 221-1351 |
| い | 支 | 〒970-8026 | いわき市平小太郎町4-9 (損保ジャパンいわき第二ビル3F) | (0246) 22-3222 |
| 茨 | 支 | 〒312-0034 | ひたちなか市堀口832-2 (日立システムプラザ勝田1F) | (029) 271-9411 |
| 新 | 支 | 〒950-0087 | 新潟市東大通1-4-2 (新潟三井物産ビル3F) | (025) 241-4361 |
| 松 | 支 | 〒390-0815 | 松本市深志1-2-11 (昭和ビル7F) | (0263) 33-6622 |
| 中 | 支 | 〒460-0008 | 名古屋市中区栄3-13-20 (栄センタービル4F) | (052) 261-3000 |
| 浜 | 支 | 〒430-7710 | 浜松市板屋町111-2 (浜松アクタタワー10F) | (053) 451-2131 |
| 西 | 支 | 〒541-0044 | 大阪市中央区伏見町4-1-1 (明治安田生命大阪御堂筋ビル) | (06) 6233-9500 |
| 北 | 支 | 〒920-0031 | 金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル8F) | (076) 233-5980 |
| 広 | 支 | 〒730-0036 | 広島市中区袋町5-25 (広島袋町ビルディング8F) | (082) 244-2570 |
| 鳥 | 支 | 〒680-0822 | 鳥取市今町2-251 (日本生命鳥取駅前ビル) | (0857) 21-1915 |
| 九 | 支 | 〒812-0011 | 福岡市博多区博多駅前2-17-1 (ヒロカネビル本館5F) | (092) 481-7695 |
| 鹿 | 支 | 〒890-0053 | 鹿児島市中央町12-2 (明治安田生命鹿児島中央町ビル) | (099) 284-1748 |

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。

総合お問合せ窓口：カスタマサポートセンタ E-Mail: csc@renesas.com