データ・シート

NEC

バイポーラ　アナログ集積回路
Bipolar Analog Integrated Circuit

μPC1677C

5 V，＋19.5 dBm出力，1.8 GHz高周波広帯域増幅器IC

μPC1677Cは各種高周波システムの中出力増幅用に開発したシリコン・モノリシックICです。

1 GHzで＋17 dBm$_{TYP.}$出力が可能なため，無線通信機の送信段増幅等に最適です。パッケージは8ピン・プラスチックDIPです。

本製品は，当社独自のシリコン・バイポーラプロセス「NESAT™IV」（f_T = 20 GHz）により生産しています。本プロセスはダイレクト・シリコン窒化膜や金電極構造を採用しています。この構造はチップの耐湿性，耐食性に優れ，良好な電流特性，高周波特性を有しています。これにより電気的特性，信頼性に優れた高品質のICとなっています。

特　　徴

○電源電圧　：V_{CC} = 5.0±0.5 V
○飽和出力電力　：$P_{O(sat)}$ = ＋19.5 dBm$_{TYP.}$@f = 500 MHz
○広帯域動作が可能　：f_u = 1.8 GHz$_{TYP.}$@3 dB帯域
○電力利得　：G_P = 24 dB$_{TYP.}$@f = 500 MHz
○アイソレーション　：ISL = 34 dB$_{TYP.}$@f = 500 MHz

用 途 例

○各種無線機，セルラ電話基地局などの送信段ドライバ

オーダ情報

オーダ名称	パッケージ	捺印	包装形態
μPC1677C	8ピン・プラスチックDIP（300 mil）	C1677C	プラスチック・マガジン・ケース

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（名称：μPC1677C）。

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。

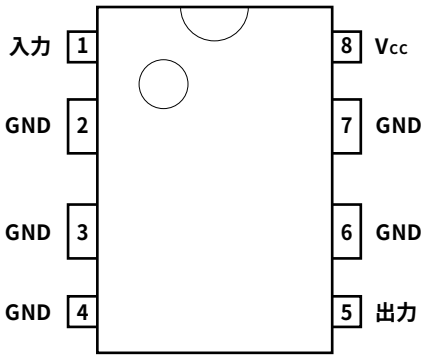
本資料の内容は，後日変更する場合があります。

資料番号　P12448JJ3V0DS00（第3版）
（旧資料番号　IC-7701）
発行年月　October 1998 N　CP(K)

本文欄外の★印は，本版で改訂された主な箇所を示しています。

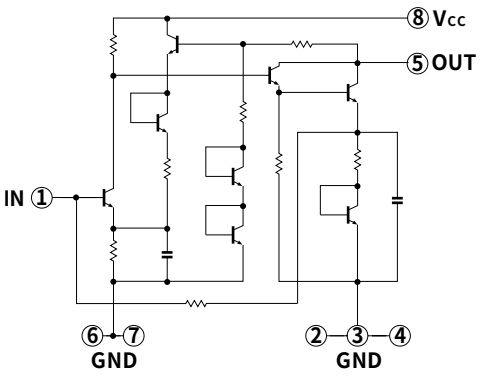
© NEC Corporation 1994

端子接続図



端子番号	端子名称
1	入力
2	GND
3	GND
4	GND
5	出力
6	GND
7	GND
8	Vcc

端子説明

端子番号	端子名称	印加電圧 V	機能説明および使用法	内部等価回路
1	INPUT	ー	入力端子です。抵抗による50 Ωマッチング回路を内蔵しているため広帯域で50 Ω接続が可能です。また，h_{FE}と抵抗のバラツキを相殺する目的でマルチ帰還回路を採用しています。カップリング・コンデンサを接続し，DCカットしてください。	 2, 3, 4, 6, 7はリードフレームにてショート
2 3 4	GND	0	内部出力のグランド端子です。グランド・パターンに接続してください。グランド・パターンは，6, 7ピンとインピーダンス差が生じないようパターンをつなげてください。	
5	OUTPUT	インダクタによりVccと同一電圧	出力端子です。本端子はダーリントン接続トランジスタのオープン・コレクタになっています。 Vcc端子とのあいだにインダクタを接続して内部出力段のトランジスタに電流を供給してください。インダクタには直流抵抗が小さく高周波用のものを使用してください。	
6 7	GND	0	内部入力段のグランド端子です。グランド・パターンに接続してください。グランド・パターンは最小インピーダンスとなるよう十分広くとってください。	
8	Vcc	4.5〜5.5	電源電圧端子です。バイパス・コンデンサを接続し，高周波インピーダンスを小さくしてください。	

絶対最大定格

項　目	略　号	条　件	定　格	単　位
電源電圧	V_{CC}	T_A = ＋25 ℃，5ピン，8ピン	6	V
パッケージ許容損失	P_D	50×50×1.6 mm全銅箔両面ガラスエポキシ基板実装時T_A = ＋85 ℃	750	mW
動作周囲温度	T_A		－45 ℃～＋85 ℃	℃
保存温度	T_{stg}		－55 ℃～＋150 ℃	℃
入力電力	P_{in}	T_A = ＋25 ℃	＋10	dBm

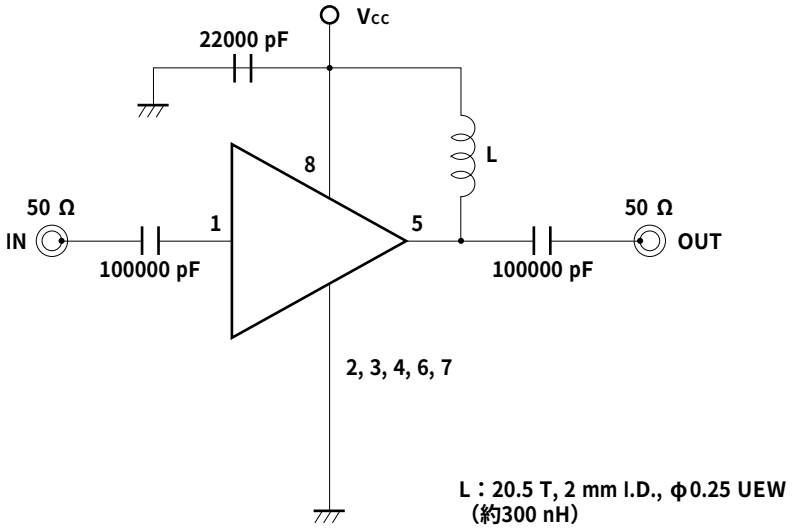
推奨動作範囲

項　目	略　号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	備　考
電源電圧	V_{CC}	4.5	5.0	5.5	V	5ピン，8ピンは同一電圧のこと
動作周囲温度	T_A	－45	＋25	＋85	℃	

電気的特性（T_A = ＋25 ℃，V_{CC} = V_{out} = 5.0 V，Z_S = Z_L = 50 Ω）

項　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
回路電流	I_{CC}	無信号時	63	77	93	mA
電力利得	G_P	f = 500 MHz	22	24	26	dB
雑音指数	NF	f = 500 MHz	－	6.0	8.0	dB
上限動作周波数	f_u	f = 0.1 GHzのゲインより3 dBダウン	1.5	1.8	－	GHz
アイソレーション	ISL	f = 500 MHz	29	34	－	dB
入力側リターンロス	RL_{in}	f = 500 MHz	10	13	－	dB
出力側リターンロス	RL_{out}	f = 500 MHz	1	4	－	dB
飽和出力電力	$P_{O(sat)}$	f = 500 MHz, P_{in} = ＋3 dBm	＋17.5	＋19.5	－	dBm

測定回路図



出力側へのインダクタンス付加について

本ICは内部出力段トランジスタに約50 mA供給することにより中出力が得られるように設計されています。そこでVcc端子（8ピン）と出力端子（5ピン）間にインダクタを接続してください。インダクタンスの値としてはたとえば300 nHの大きなものを選んでください。

このようにインダクタンスを接続する目的は，DC的な効果と，AC的な効果を意図しています。DC的には出力段の電圧降下を最小にしながら出力段トランジスタへのDCバイアス印加を可能にし，高い出力を得ます。AC的には出力端子からインダクタンスでGNDに落としているのと同じで，この値を大きくすることによりハイ・インピーダンス負荷になり，十分なゲインを得ています。

インダクタンスの値を決定するポイントは上記のことから，高い周波数や低い周波数の範囲までを必要とする場合はインダクタンスを十分大きくすることです。本製品の特性評価では約300 nHの値を用いており，規格限界までの広帯域動作を確認しています。

Vcc端子，入力端子へのコンデンサの決定について

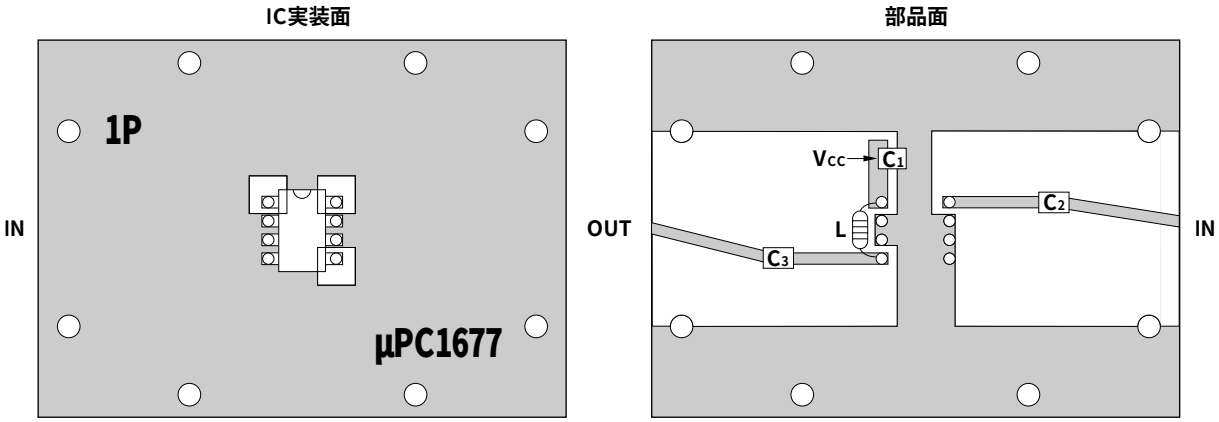
Vcc端子へのバイパス・コンデンサ，入出力のカップリング・コンデンサはいずれも22000 pFおよび100000 pF程度の値をご使用ください。

Vcc端子へバイパス・コンデンサを接続する目的は，Vcc端子とGND間のインピーダンスを0 Ωに近づけるためです。これにより，電源電圧変動に対し，安定したバイアス状態にすることができます。

入出力端子へカップリング・コンデンサを接続する目的は，入出力端子と外付け回路をDC的にカットするためで，50 Ωの負荷に対してインピーダンスが十分低くなるように設定します。このコンデンサがハイパスフィルタとなり，DCまでの低い周波数をロスさせる訳です。

本製品の特性評価では100 MHz以上のゲインをフラットにした場合の周波数特性を確認するために100000 pFを用いています（100 MHzより低い周波数範囲を含む帯域で使用する場合は$f_c = 1/(2\pi RC)$の関係からコンデンサの値を大きくしてください）。

★ 測定回路のプリント基板例



L：手巻きコイル

部 品 表

	値
C_1	22000 pF
$C_{2\sim3}$	100000 pF
L	300 nH

基板例注釈

（＊1）70×50×1.6 mmポリイミド板に両面35 μm厚銅パターニング

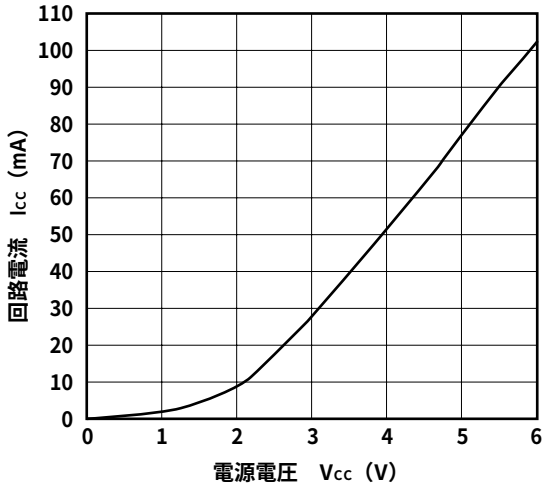
（＊2）パターニング面ははんだメッキ

（＊3）○はスルーホール

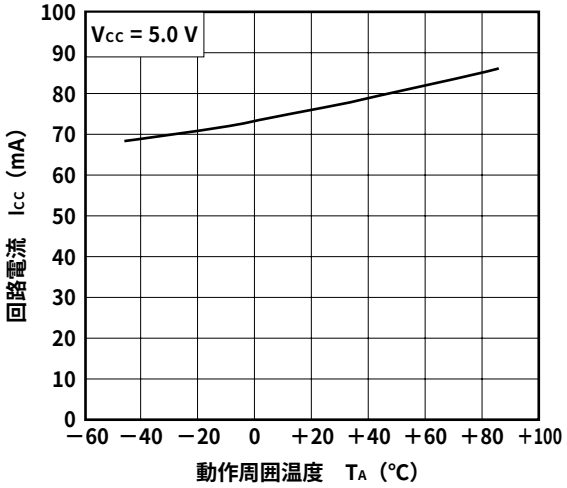
本ICの使い方の詳細についてはアプリケーション・ノート「シリコン中出力高周波増幅器MMICの使い方と応用」（資料番号P12152J）をご参照ください。

特性曲線（特に指定のないかぎりTA = ＋25 ℃）

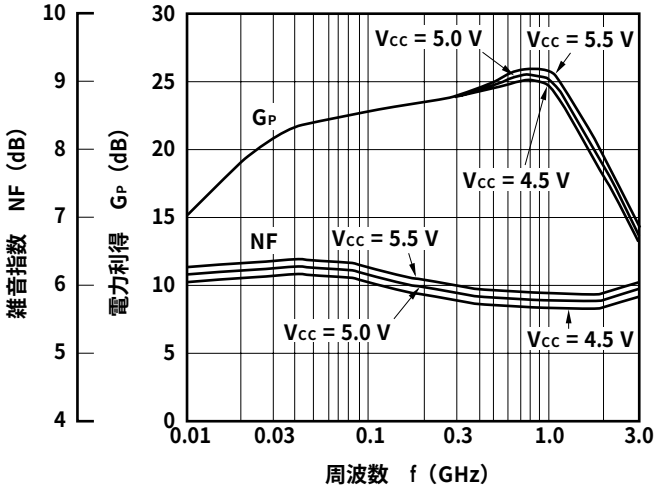
回路電流 vs. 電源電圧



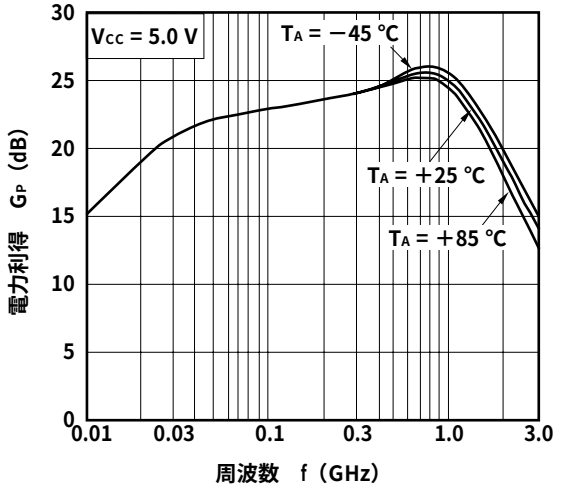
回路電流 vs. 動作周囲温度



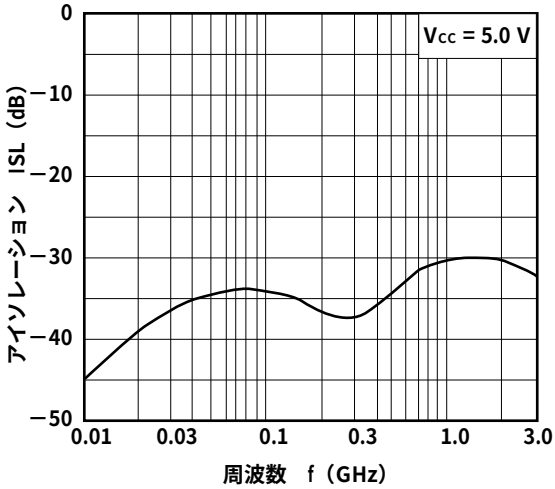
電力利得，雑音指数 vs. 周波数



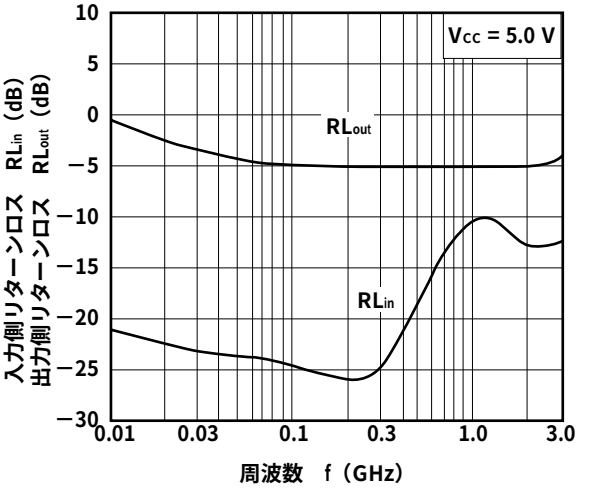
電力利得 vs. 周波数



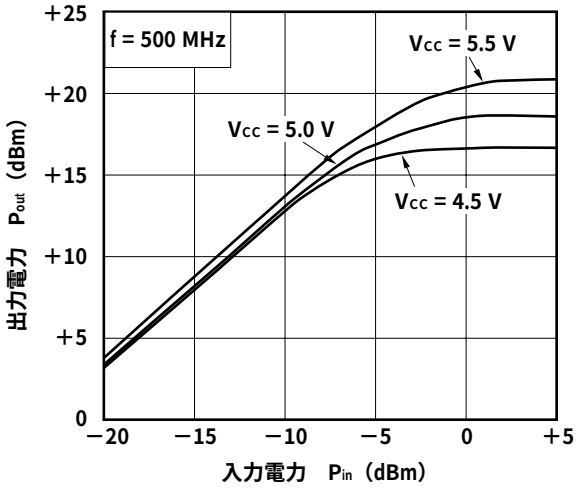
アイソレーション vs. 周波数



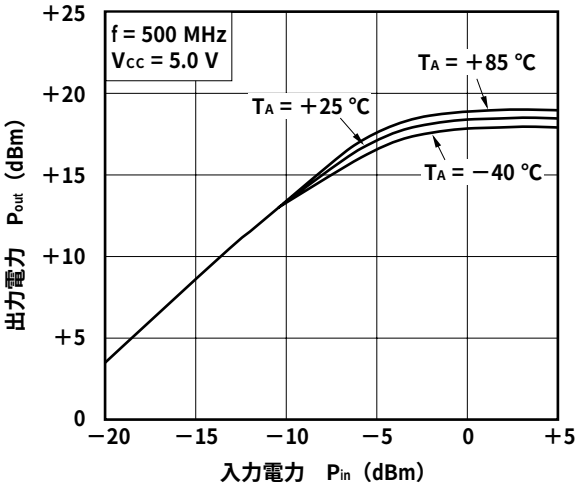
入力側リターンロス，出力側リターンロス vs. 周波数



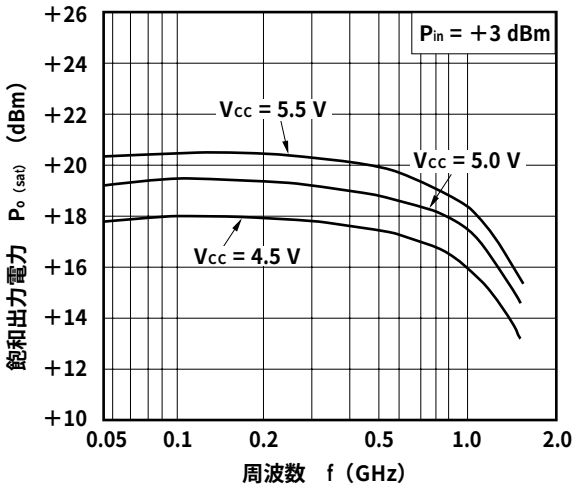
出力電力 vs. 入力電力



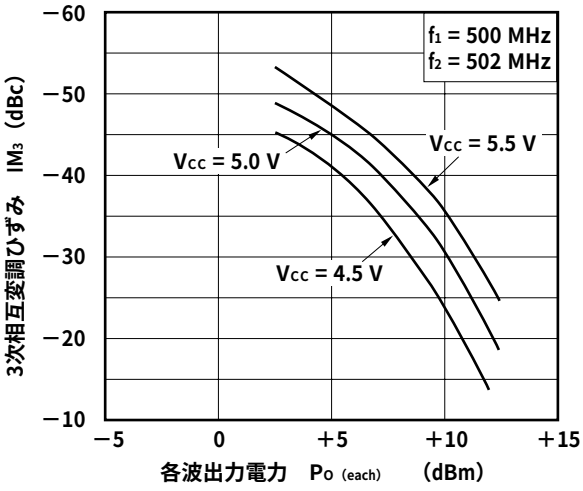
出力電力 vs. 入力電力



飽和出力電力 vs. 周波数

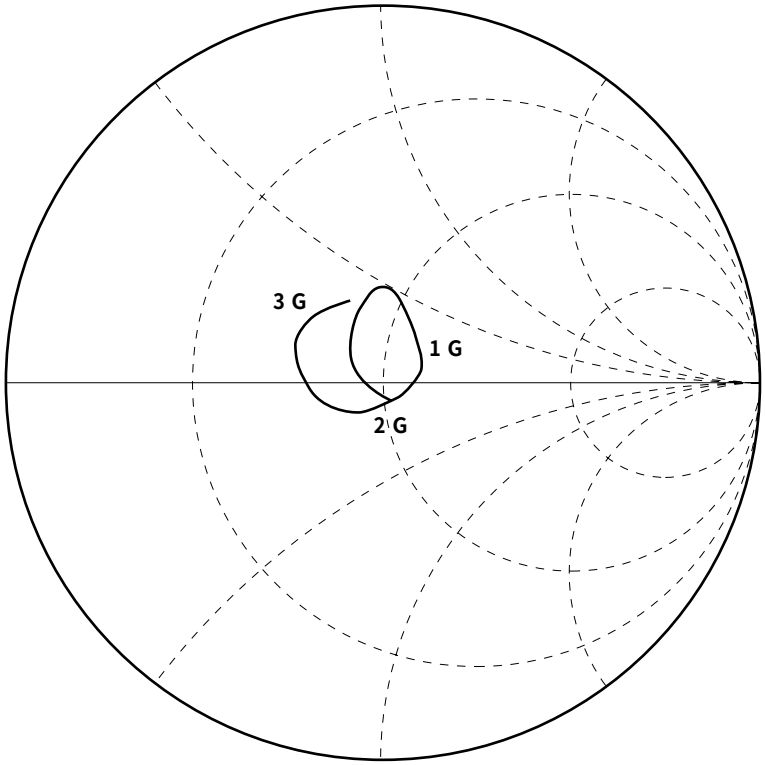


3次相互変調ひずみ vs. 各波出力電力

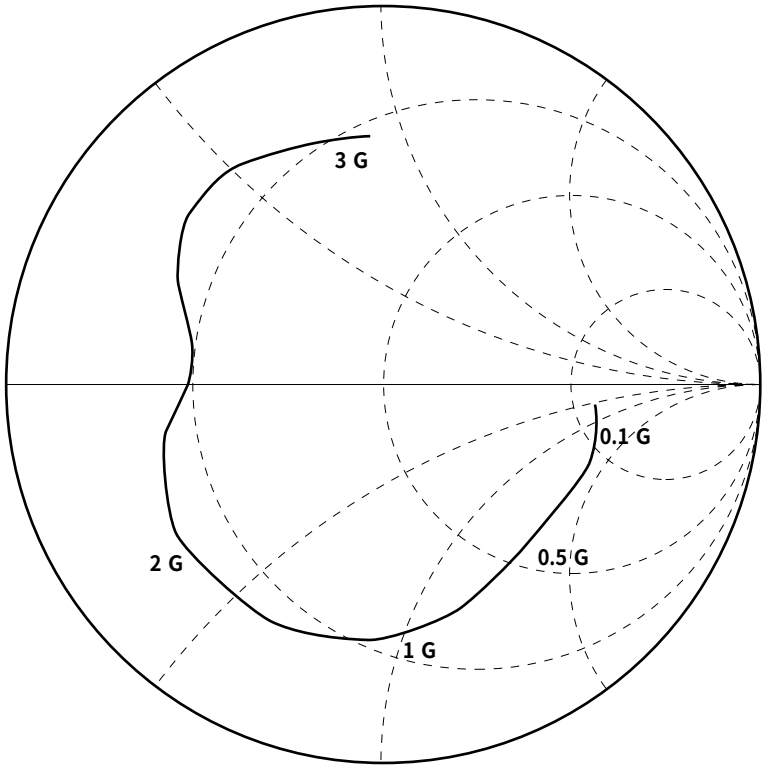


★ S**パラメータ（**V_{CC} = V_{out} = 5.0 V**）**

S_{11}-**周波数**



S_{22}-**周波数**



★ Sパラメータ参考値（T_A = ＋25 ℃）

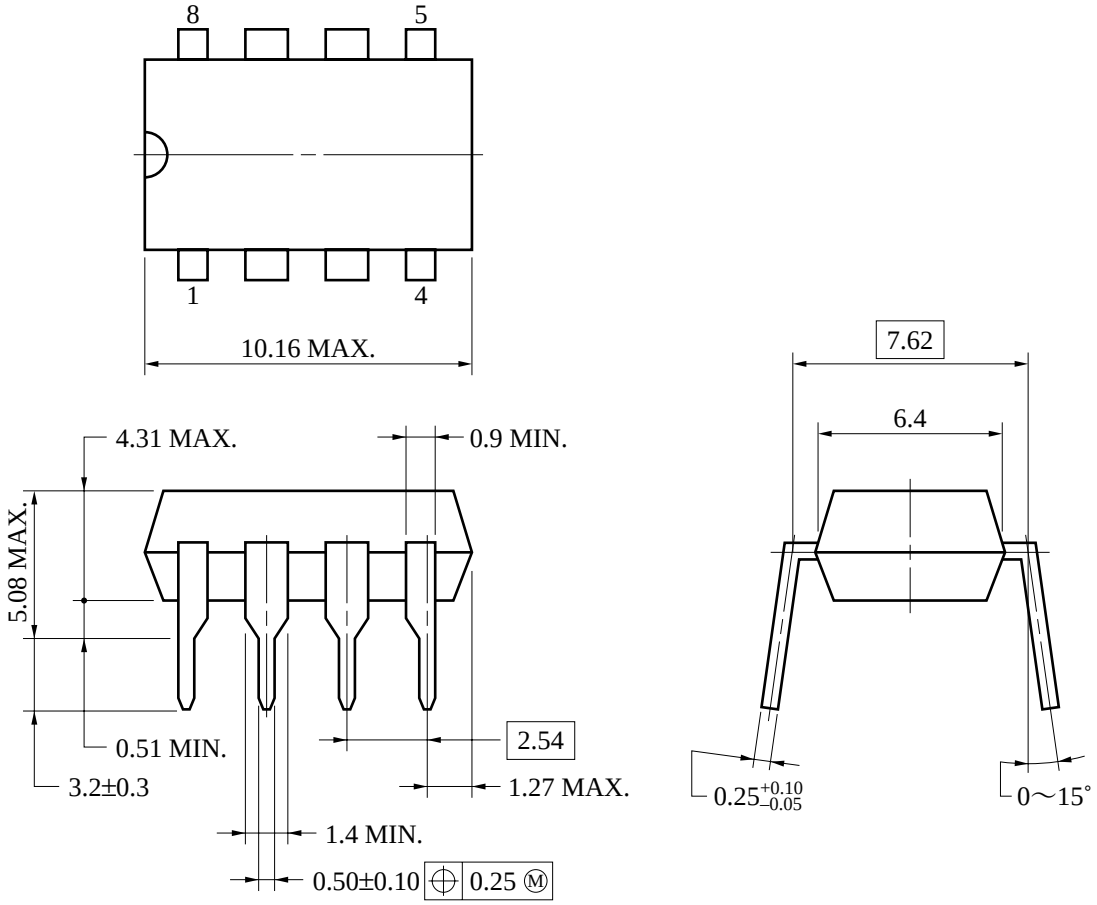
μPC1677C

V_{CC} = V_{out} = 5.0 V, I_{CC} = 77 mA

FREQUENCY	S_{11}		S_{21}		S_{12}		S_{22}		K
MHz	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG	
100.0000	.050	−60.4	13.659	−4.3	.018	−2.5	.554	−3.0	1.51
200.0000	.103	103.3	15.031	−25.0	.017	10.7	.575	−20.1	1.46
300.0000	.252	86.3	15.761	−45.8	.021	26.7	.556	−42.0	1.07
400.0000	.220	78.1	14.739	−50.3	.021	26.1	.535	−49.3	1.20
500.0000	.124	69.7	13.742	−48.4	.020	32.1	.569	−48.0	1.30
600.0000	.123	59.1	13.141	−53.7	.020	31.6	.574	−55.3	1.32
700.0000	.116	54.9	13.565	−60.1	.023	38.4	.606	−66.3	1.08
800.0000	.134	45.0	13.392	−66.0	.025	37.4	.594	−72.7	1.04
900.0000	.109	22.8	13.216	−69.7	.027	40.3	.623	−78.8	0.98
1000.0000	.112	13.7	13.942	−77.0	.027	41.2	.657	−86.0	0.87
1100.0000	.092	−2.7	15.392	−83.6	.032	42.5	.681	−107.9	0.77
1200.0000	.060	−12.7	16.419	−90.3	.035	38.4	.687	−113.9	0.73
1300.0000	.055	−26.0	17.235	−102.9	.036	39.2	.683	−122.8	0.74
1400.0000	.036	−52.8	18.528	−115.1	.038	38.7	.690	−134.9	0.73
1500.0000	.014	−122.3	18.252	−127.5	.041	37.1	.671	−144.5	0.75
1600.0000	.012	153.3	18.308	−143.2	.043	34.6	.631	−156.5	0.78
1700.0000	.037	119.2	17.699	−154.9	.046	31.8	.598	−167.4	0.80
1800.0000	.032	53.1	16.162	−166.3	.046	24.8	.514	−170.0	0.85
1900.0000	.040	58.1	15.643	−177.3	.047	22.1	.497	−176.9	0.86
2000.0000	.034	51.2	14.709	171.5	.048	20.7	.484	178.0	0.88
2100.0000	.030	2.8	13.794	161.6	.048	14.5	.463	176.0	0.91
2200.0000	.037	−83.1	13.120	152.3	.045	8.0	.510	174.1	0.91
2300.0000	.078	−117.6	12.483	139.9	.043	−1.0	.553	168.7	0.91
2400.0000	.127	−146.2	11.808	129.4	.037	−6.9	.605	161.6	0.95
2500.0000	.188	−176.6	10.880	115.8	.029	−10.6	.680	149.0	1.07
2600.0000	.255	154.8	9.246	101.0	.018	2.6	.718	134.0	1.64
2700.0000	.272	130.3	7.497	90.5	.020	35.8	.683	119.5	1.82
2800.0000	.237	115.9	6.031	86.4	.028	31.2	.610	111.3	1.88
2900.0000	.226	110.7	5.138	79.3	.028	29.9	.608	105.2	2.16
3000.0000	.235	108.2	4.424	76.5	.028	27.8	.613	100.4	2.45
3100.0000	.268	114.4	3.812	69.4	.022	18.6	.671	96.9	3.16

外 形 図

8ピン・プラスチック DIP（300 mil）（単位：mm）



P8C-100-300B, C-1

使用上の注意事項

(1) 高周波プロセスを使用していますので，静電気などの過大入力にご注意願います。
(2) グランド・パターンは極力広く取り，接地インピーダンスを小さくしてください（異常発振の防止のため）。
とくにグランド端子はインピーダンス差が生じないようにパターンをつなげてください。
(3) V_{CC}端子にはバイパス・コンデンサを挿入してください。
(4) 入出力端子はそれぞれカップリング・コンデンサ等でDCカットしてください。
(5) 出力端子とV_{CC}端子間にインダクタ（L）を挿入してください。インダクタンス値は使用周波数に応じて決定してください（たとえば300 nH）。

半田付け推奨条件

本製品の半田付け実装は，下表の推奨条件で実施願います。
なお，推奨条件以外の半田付け方式および半田付け条件については，販売員にご相談ください。

μPC1677C

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
ウエーブ・ソルダリング	半田槽温度：260 ℃，時間：10秒以内，回数：1回 制限日数：なし[注]	WS60-00-1

注　ドライパック開封後の保管日数で，保管条件は25 ℃，65 %RH以下。

注意　半田付け方式の併用はお避けください（ただし，端子部分加熱方式は除く）。

実装の方法および注意事項に関しましてはインフォメーション資料「半導体デバイス実装マニュアル」（資料番号C10535J）をご参照願います。

NESATはNEC Silicon Advanced Technologyの略でNECの商標です。

○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所有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。
○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。
○この製品は耐放射線設計をしておりません。

M4 94.11

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（インフォメーションセンター）
（電話：午前 9:00～12:00，午後 1:00～5:00）

電　話　：044−548−8899
FAX　：044−548−7900
E-mail　：s-info@saed.tmg.nec.co.jp

【営業関係お問い合わせ先】

半導体第一販売事業部 半導体第二販売事業部 半導体第三販売事業部	〒108-8001 東京都港区芝５－７－１ （日本電気本社ビル）	(03)3454−1111	
中部支社	半導体第一販売部 半導体第二販売部	〒460-8525 愛知県名古屋市中区錦１－17－１ （日本電気中部ビル）	(052)222−2170 (052)222−2190
関西支社	半導体第一販売部 半導体第二販売部 半導体第三販売部	〒540-8551 大阪府大阪市中央区城見１－４－24 （日本電気関西ビル）	(06) 945−3178 (06) 945−3200 (06) 945−3208

北海道支社	札幌	(011)251−5599	宇都宮支店	宇都宮	(028)621−2281	北陸支社	金沢	(076)232−7303
東北支社	仙台	(022)267−8740	小山支店	小山	(0285)24−5011	京都支社	京都	(075)344−7824
岩手支店	盛岡	(019)651−4344	甲府支店	甲府	(0552)24−4141	神戸支社	神戸	(078)333−3854
郡山支店	郡山	(0249)23−5511	長野支社	松本	(0263)35−1662	中国支社	広島	(082)242−5504
いわき支店	いわき	(0246)21−5511	静岡支社	静岡	(054)254−4794	鳥取支店	鳥取	(0857)27−5311
長岡支店	長岡	(0258)36−2155	立川支社	立川	(042)526−5981,6167	岡山支店	岡山	(086)225−4455
水戸支店	水戸	(029)226−1717	埼玉支社	大宮	(048)649−1415	松山支店	松山	(089)945−4149
土浦支店	土浦	(0298)23−6161	千葉支社	千葉	(043)238−8116	九州支社	福岡	(092)261−2806
群馬支店	高崎	(027)326−1255	神奈川支社	横浜	(045)682−4524			
太田支店	太田	(0276)46−4011	三重支店	津	(059)225−7341			