

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、誤りが無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。

保守/廃止

RENESAS

アプリケーション・ノート

DC ~ VHF帯 差動入出力広帯域増幅器IC

μPC1663の使い方

資料番号 G12290JJ3V0AN00 (第3版)
発行年月 May 1999 N CP(K)

© NEC Corporation 1986, 1999

保守 / 廃止

(メモ)

本資料は内容の充実のために予告なく改版する場合があります。

本書は本製品の一般的なアプリケーションの概要、すなわち本製品に直接必要な外付け回路設計の考え方を一例として紹介するものです。本製品の保証としてはデータシートに規定している品質・特性であり、お客様の製品設計や応用に対して弊社は責任を負うものではありません。

掲載の周辺回路は、本製品の動作評価のための一例であり、周辺回路構成や定数を推奨したり規定するものではありません。また応用システムの量産設計を対象とするものでもありません。というのは、ご使用になる外付け部品、実装パターン、条件等によりアナログ特性が変化するためです。

したがって、本書を参考にしてご計画のシステム要求特性に合わせてお客様の責において外付け回路を設計され、その応用回路特性をご確認の上ご使用いただきますようお願いいたします。

- **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

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。

目次

1. 概要	5
2. 基本動作	5
2.1 動作概略	
2.2 ゲインの決定	
2.3 ゲインの調整	
3. 電気的特性	7
3.1 差動電圧ゲイン (A_{VD})	
3.2 帯域幅 (BW)	
3.3 立上り時間 (t_r) および伝達遅延時間 (t_{pd})	
3.4 入力抵抗 (R_{in})	
3.5 入力容量 (C_{in})	
3.6 入力オフセット電流 (I_{IO})	
3.7 入力バイアス電流 (I_B)	
3.8 入力換算ノイズ (V_n)	
3.9 入力電圧範囲 (V_i)	
3.10 同相信号除去比 (CMR)	
3.11 電源変動除去比 (SVR)	
3.12 出力オフセット電圧 ($V_{O(off)}$)	
3.13 出力同相電圧 ($V_{O(CM)}$)	
3.14 出力電圧振幅 (V_{OP-P})	
3.15 出力シンク電流	
3.16 電源電流	
4. 応用上の注意事項.....	11
4.1 配置, 配線上の注意	
4.2 回路上の注意事項	
4.3 その他の注意事項	
5. 応用回路例.....	14
5.1 ビデオラインドライバ回路例	
5.2 光信号検出回路例	
6. 測定回路のプリント基板実装例.....	16
6.1 μ PC1663Gのプリント基板実装例	
6.2 μ PC1663GVのプリント基板実装例	
7. おわりに.....	18

1. 概要

μ PC1663は、 $f_T = 6$ GHzの高周波シリコン・バイポーラプロセス（NESAT™）を用いた差動入力、差動出力の広帯域増幅器ICです。高周波プロセスを使用しているため、従来のHF帯差動増幅器ICに比較し、帯域、位相特性、入力換算ノイズ、消費電力に優れています。

したがって、高精細度TV、高解像度ディスプレイ、衛星放送受信器、ビデオカメラ用の広帯域アンプ、高密度CCD、光ピックアップ用のセンスアンプ、光データリンク用のパルスアンプなどの応用に適しています。

ただし帯域特性が広いので、発振等に対してはより注意を払う必要があります。

本アプリケーションノートでは、 μ PC1663の応用上の使い方について述べます。

2. 基本動作

2.1 動作概略

図1 内部等価回路

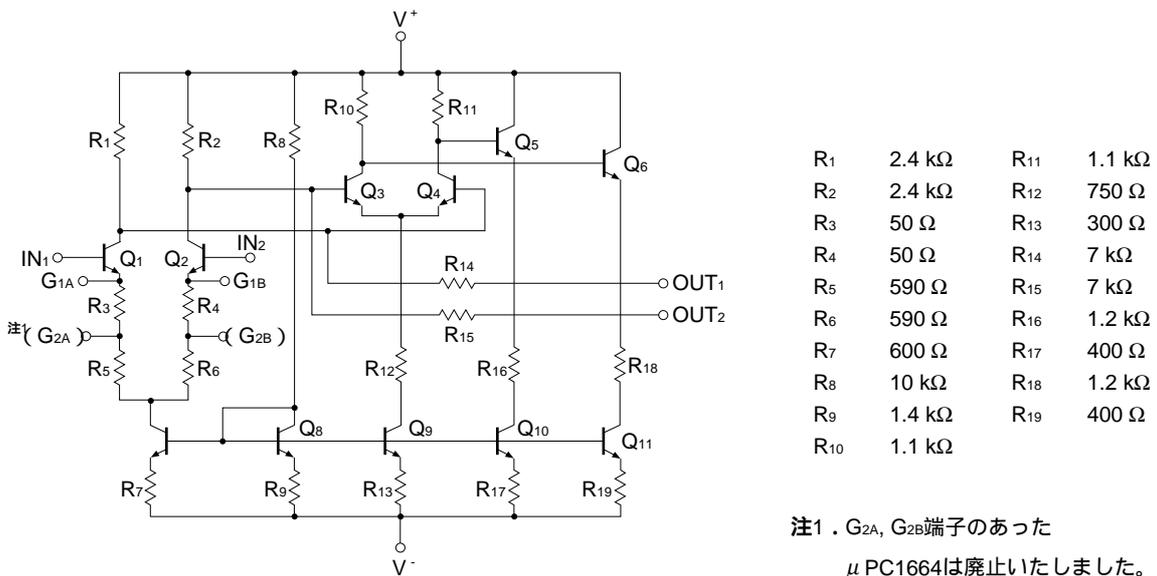
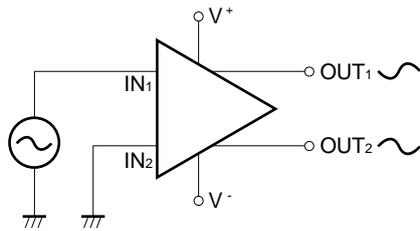


図1に μ PC1663の内部等価回路を示します。差動2段構成にトランジスタQ5, Q6のエミッタフォロアを付加し、出力からR14, R15でフィードバックをかけたDC直結アンプです。

OUT1, OUT2は差動となっているので差動入力IN1, IN2間に印加された差動電圧 ΔV_{DIF} のゲイン（シングルエンド）倍だけ逆方向に出力電圧が変化します。IN1に対してはOUT1が、IN2に対してはOUT2が同相で動き、たとえば、
IN1 > IN2の時には、OUT1が正側、OUT2が負側、
IN1 < IN2の時には、OUT1が負側、OUT2が正側に
変化します。

したがって、図2に示すようにIN2をGNDとし、IN1に正弦波を入力すると、OUT1側には、IN1入力と同相の正弦波が、OUT2側には180°位相の回転した逆相の正弦波が出力されます。

図2 正弦波に対する応答



備考 図の簡略化のために電源ラインのバイパス・コンデンサやゲイン選択端子を作図上省略しているものがあります。

2.2 ゲインの決定

ゲインは入力差動トランジスタQ₁, Q₂のエミッタ抵抗をそれぞれr_{e1}, r_{e2}とすると

IN₁, OUT₁側のゲインA_{VD1}は

$$A_{VD1} = \frac{R_{14}}{r_{e1} + R_3 + R_5} \dots\dots\dots (1)$$

IN₂, OUT₂側のゲインA_{VD2}は

$$A_{VD2} = \frac{R_{15}}{r_{e2} + R_4 + R_6} \dots\dots\dots (2)$$

と近似することができます。

したがってIN₁, IN₂間の差動入力電圧を ΔV_{DIF} = V_{IN1} - V_{IN2}とすると、出力側には、

$$|\Delta OUT_1| = \frac{|\Delta V_{DIF}|}{2} \cdot A_{VD1} \dots\dots\dots (3)$$

$$|\Delta OUT_2| = \frac{|\Delta V_{DIF}|}{2} \cdot A_{VD2} \dots\dots\dots (4)$$

の電圧が出力されます。A_{VD1} = A_{VD2}ですから(3), (4)を加えて

$$A_{VD1} = \frac{|\Delta OUT_1| + |\Delta OUT_2|}{|\Delta V_{DIF}|} \dots\dots\dots (5)$$

となります。(3), (4), (5)式において、A_{VD1} (A_{VD2})は差動入力電圧に対する差動出力電圧のゲインを表わすので差動電圧ゲイン、また、A_{VD1}/2 (A_{VD2}/2)は差動入力電圧に対する片側出力のみのゲインを表わすのでシングルエンド電圧ゲインと定義します。

2.3 ゲインの調整

1. 2項(1)式, (2)式で述べたようにゲインは、入力差動トランジスタ, Q₁, Q₂のエミッタ側に挿入された抵抗によって決定されます。

したがって図1の等価回路において、ゲイン選択端子G_{1A}, G_{1B}間を短絡したり、調整用抵抗を挿入することによりゲインを段階的に可変することが可能です。

G_{1A} - G_{1B}間短絡の時は最高ゲインとなり、TYP.値で差動ゲイン320倍、G_{1A}, G_{1B}オープンの際は最低ゲインとなりTYP.値で差動ゲイン10倍となります。表3 電気的特性で本ゲイン選択端子2条件の特性規定をしており、ゲイン1が最高ゲイン時、ゲイン2が最低ゲイン時です。

また、図4に示すようにG_{1A} - G_{1B}間にゲイン調整抵抗を挿入すれば、所望のゲインを得ることができます。

信号源抵抗R_sの値を変えた場合、応用回路によっては段間のインピーダンスの変化により入力電圧振幅は変動して見えますが、本IC自体のゲインは変化しません。

図3 μ PC1663の端子接続 (Top View)

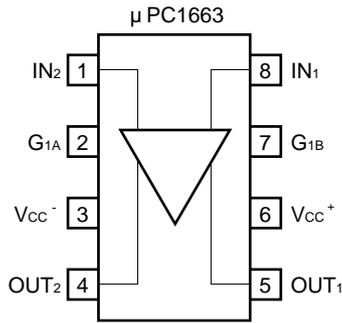
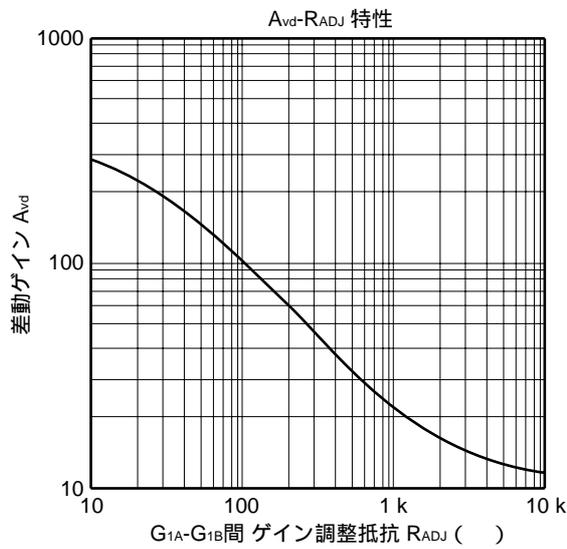


図4 差動電圧ゲインvs.ゲイン調整抵抗特性



3. 電気的特性

表1に絶対最大定格, 表2に推奨動作条件, 表3に電気的特性を示します。パッケージによる制限のため電源電圧や温度範囲が若干異なりますが, 同一チップであるため電気的特性は同じです。

表1 絶対最大定格

項目	略号	条件	μ PC1663C	μ PC1663G	μ PC1663GV	単位
電源電圧	V _{CC} [±]	T _A = +25	±8	±7	±7	V
パッケージ許容損失	P _D	注	500 (T _A = +85)	280 (T _A = +75)	280 (T _A = +75)	mW
差動入力電圧	V _{ID}	T _A = +25	±5	±5	±5	V
同相入力電圧	V _{ICM}	T _A = +25 , V _{CC} ⁻ ~ V _{CC} ⁺ の範囲内	±6	±6	±6	V
出力電流	I _O	T _A = +25	35	35	35	mA
動作周囲温度	T _A		- 45 ~ +85	- 45 ~ +75	- 45 ~ +75	
保存温度	T _{stg}		- 55 ~ +150	- 55 ~ +150	- 55 ~ +150	

注 50 × 50 × 1.6 mmの両面銅箔ガラスエポ基板実装時

注意 μ PC1663Cは保守廃止品です。

表2 推奨動作条件

項目	略号	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電源電圧	V_{CC}^{\pm} (μ PC1663C)	± 2	± 6	± 7	V
電源電圧	V_{CC}^{\pm} (μ PC1663G, μ PC1663GV)	± 2	± 6	± 6.5	V
出力吐き出し電流	$I_{O\ source}$			20	mA
出力吸い込み電流	$I_{O\ sink}$			2.5	mA
使用周波数範囲	f_{opt}	DC		200	MHz

表3 電気的特性 ($T_A = +25$, $V_{CC}^{\pm} = \pm 6$ V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
差動電圧ゲイン	ゲイン1	A_{Vd} $f = 10$ MHz (注1)	200	320	500	—
	ゲイン2		$f = 10$ MHz (注2)	8	10	
帯域幅	ゲイン1	BW $R_s = 50$ Ω (3 dB down point)	—	120	—	MHz
	ゲイン2		—	700	—	
立ち上がり時間	ゲイン1	t_r $R_s = 50$ Ω , $V_{out} = 1$ V _{P-P}	—	2.9	—	ns
	ゲイン2		—	2.7	—	
伝搬遅延時間	ゲイン1	t_{pd} $R_s = 50$ Ω , $V_{out} = 1$ V _{P-P}	—	2	—	ns
	ゲイン2		—	1.2	—	
入力抵抗	ゲイン1	R_{in}	—	4.0	—	k Ω
	ゲイン2		50	180	—	
入力容量	C_{in}		—	2	—	pF
入力オフセット電流	I_{IO}		—	0.4	5.0	μ A
入力バイアス電流	I_R		—	20	40	μ A
入力換算ノイズ	V_n	$R_s = 50$ Ω , 10 k ~ 10 MHz	—	3	—	μ V _{r.m.s}
入力電圧範囲	V_I		± 1.0	—	—	V
同相信号除去比	ゲイン2	CMR $V_{cm} = \pm 1$ V, $f = 100$ kHz	53	94	—	dB
電源変動除去比	SVR	$\Delta V = \pm 0.5$ V	50	70	—	dB
出力オフセット電圧	ゲイン1	$V_{O(off)}$ $V_{O(off)} = OUT_1 - OUT_2 $	—	0.3	1.5	V
	ゲイン2		—	0.1	1.0	
出力同相電圧	$V_{O(CM)}$		2.4	2.9	3.4	V
出力電圧振幅	V_{OP-P}	シングルエンド	3.0	4.0	—	V _{P-P}
出力シンク電流	I_{sink}		2.5	3.6	—	mA
電源電流	I_{CC}		—	13	20	mA

注1. ゲイン1はゲイン選択端子 G_{1A} , G_{1B} を接続した場合。

2. ゲイン2はゲイン選択端子をすべて開放した場合。

備考 詳細な特性, 外形などの仕様についてはデータ・シート (G11024J) をご覧ください。

次に各電気的特性の定義を述べます。

3.1 **差動電圧ゲイン (A_{VD})**1. 2項で示したように差動入力電圧と差動出力電圧の比を示します。

$$A_{VD} = \frac{|\Delta OUT_1| + |\Delta OUT_2|}{|\Delta V_{DIF}|} \quad \text{または} \quad \frac{\Delta |OUT_1 - \Delta OUT_2|}{|\Delta V_{DIF}|}$$

これに対し、片側出力のみのシングルエンドゲイン (A_{VS}) は

$$A_{VS} = \frac{|\Delta OUT_1|}{|\Delta V_{DIF}|} \quad \text{または} \quad \frac{|\Delta OUT_2|}{|\Delta V_{DIF}|}$$

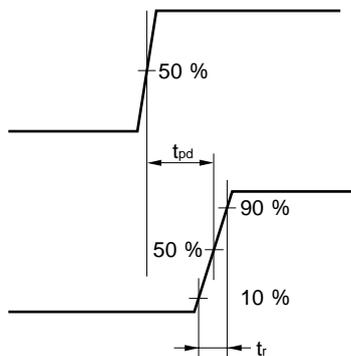
で表わし、A_{VD}の1/2となります。

3.2 **帯域幅 (BW)**DCゲインに対し、3 dBダウン (1/√2) した点を帯域幅と定義します。

3.3 **立上り時間 (t_r) および伝達遅延時間 (t_{pd})**

本ICについては以下のように定義します。

図5 t_{pd}, t_r測定条件



3.4 **入力抵抗 (R_{in})**入力電圧の変化 ΔV_{IN}に対する入力バイアス電流の変化 ΔI_Bとの比で表わします。

$$R_{IN} = \Delta V_{IN} / \Delta I_B$$

入力抵抗は入力段トランジスタの電流増幅率 β とエミッタ抵抗の積で決定されるので、ゲインが高いほど低い値を示します。

3.5 **入力容量 (C_{in})**

入力対GND間の容量を示します。

3.6 **入力オフセット電流 (I_{IO})**

両入力バイアス電流の差電流です。

$$I_{IO} = |I_{B1} - I_{B2}|$$

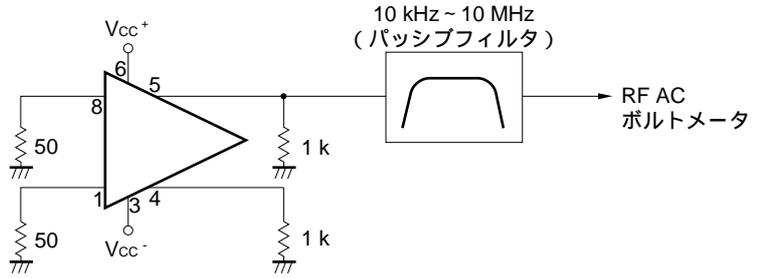
3.7 **入力バイアス電流 (I_B)**

入力トランジスタQ₁, Q₂のベース電流を示します。

3.8 入力換算ノイズ (V_n)

右図において、RFACボルトメータの読取り値をシングルエンドゲインで割った値です。

図6 入力換算ノイズ測定回路

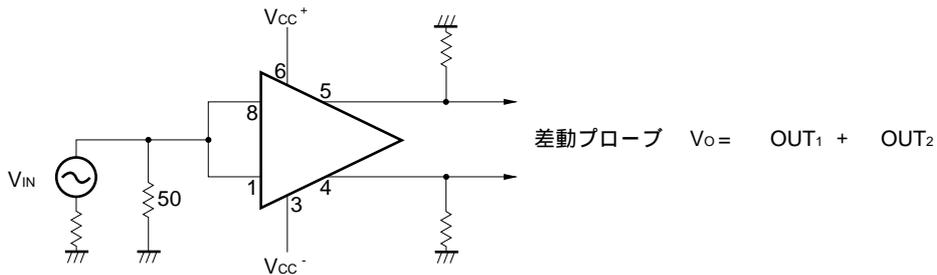


3.9 入力電圧範囲 (V_i)

正常な動作を行う入力電圧範囲を示し、入力信号はこの範囲内になければなりません。Vcc⁺ - Vcc⁻間の中点電位をセンターとして±1V (Vcc⁺ - Vcc⁻ = 12V時)の範囲まで保証されています。

3.10 同相信号除去比 (CMR)

図7 同相信号除去比測定回路



同相入力信号に対する入力換算オフセットの変動率を示します。図7の回路において

$$CMR = 20 \log \frac{\Delta V_{IN}}{\Delta V_o} \cdot A_{VD}$$

で表わすことができます。

3.11 電源変動除去比 (SVR)

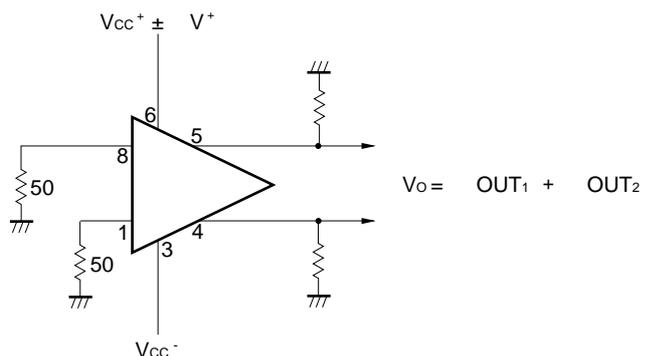
電源電圧を変動させた時の入力換算オフセットの変動率を示します。

図8 電源変動除去比測定回路 (V⁺側)

右図において

$$SVR = 20 \log \frac{\Delta V^+}{\Delta V_o} \cdot A_{VD}$$

で表わすことができます。



3.12 出力オフセット電圧 ($V_{O(off)}$)

差動入力電圧をゼロとした時の両出力の差電圧を示します。

3.13 出力同相電圧 ($V_{O(CM)}$)

差動入力電圧をゼロとした時の両出力電圧の平均値を示します。

$$V_{O(CM)} = \frac{OUT_1 + OUT_2}{2}$$

3.14 出力電圧振幅 (V_{OP-P})

出力同相電圧を中心にしてひずみなしに振れる最大振幅を示します。

3.15 出力シンク電流

トランジスタ Q_{10} , Q_{11} の吸込電流能力を示します。この値を越える電流を吸い込むと、出力電圧振幅が大幅に低下します。

3.16 電源電流

出力負荷電流を含まない回路電流を示します。

4. 応用上の注意事項

4.1 配置, 配線上の注意

高周波回路を組み込む場合、プリント配線板の設計は欠かせませんが、このプリント配線の設計によって大幅に性能が変化します。

特に高いゲインで用いる場合には、ちょっとした外部帰還で発振を生じてしまうので十分な注意が必要です。

以下に実装レイアウト上の注意事項を述べます。

グラウンド・パターンはできるだけ広い面積をとり導体のインダクタンスで帰還を生じないようにする（両面銅箔のガラスエポキシ基板を推奨します）。

外付け部品のリード長および、前段・次段との結合配線はできる限り短くする。

入出力回路および電源のグラウンドは一点アースとする。

浮遊容量による帰還を防ぐため入力および出力配線はグラウンド・パターンでシールドする。

出力信号電流経路は入力配線から遠ざける。

電源は、低インダクタンス高周波用コンデンサでICの電源ピンのすぐ近傍でバイパスする。電源の配線が長くなる場合は、直列に低抵抗（ $\sim 10 \Omega$ ）を挿入してバイパスする。

バイパス・コンデンサのアースは電源ラインだけでループができるように配慮し、プリント基板全体に高周波電流が流れて入力に回り込むことのないように注意する。

4.2 回路上の注意事項

本ICは、位相特性が大幅に向上しているのですが、IC自身の特性自体はこの種の広帯域アンプとしては、安定な方の部類に入ります。ただし応用回路には以下の注意が必要です。

信号源抵抗は両入力間でできる限り同じ値となるようにする。信号源抵抗の値は、できる限り低い方が望ましく、高くても1 kΩ以下となるように設定する（信号源抵抗が大きすぎると入力振幅が大きくなり、出力が飽和してしまいます）。

負荷抵抗は両出力間でできる限り同じ値となるようにする。

本ICにおいては、応用回路でIN₁ - OUT₁, IN₂ - OUT₂の両ラインがバランスした状態に保たれていることが肝要です。

4.3 その他の注意事項

単電源での使用

本ICは、入力電圧がV_{cc}⁺ - V_{cc}⁻の midpoint でバイアスさえされていればデータ・シート応用回路例のように単電源で用いることが可能です。より詳しい回路例とその特性を図9および表4~5に示します。

ただしこの場合R_Lに流れる負荷電流が±電源で対GNDに負荷を接続した時よりも2倍以上大きくなるので注意が必要です（推奨MAX. 20 mA, $I_o = \frac{V_{O(CM)}}{R_L}$ ）。

図9 単電源での使用例

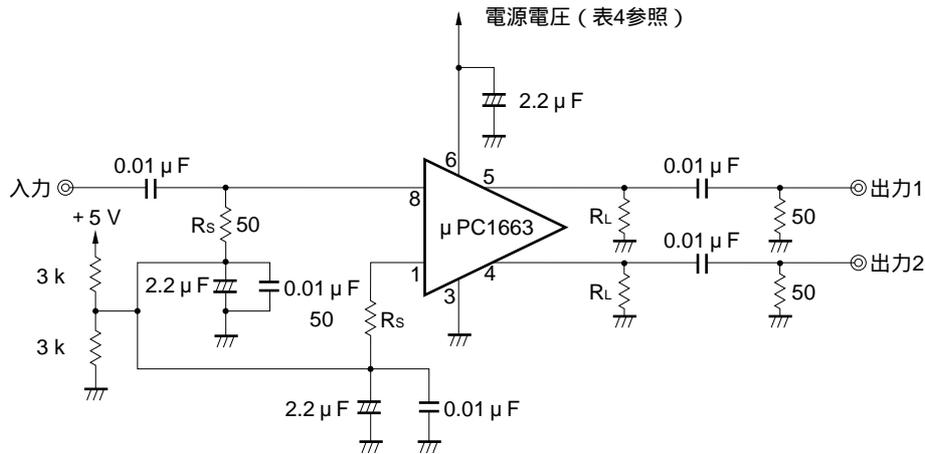


表4 参考使用範囲

項目	略号	条件	μPC1663C	μPC1663G	μPC1663GV	単位
電源電圧	V _{cc} ⁺ V _{cc} ⁻	単一電源時	- 0.3 ~ + 16	- 0.3 ~ + 14	- 0.3 ~ + 14	V

表5 +5 V単電源動作時の性能 (図9による)

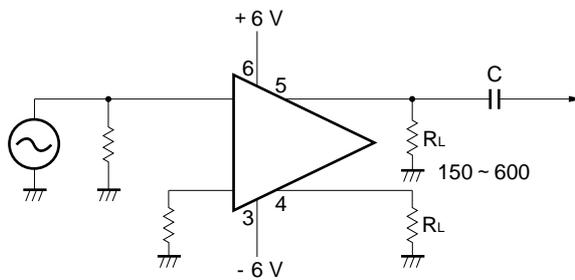
項目		条件	特性	単位
利得	ゲイン1	15 MHz	35	dB
	ゲイン2		11	
帯域幅	ゲイン1	3 dB down point	106	MHz
	ゲイン2		115	
立ち上がり時間	ゲイン1	$R_S = 50 \Omega, V_{OUT} = 80 \text{ mV}_{P-P}$	2.2	ns
伝搬遅延時間	ゲイン1	$R_S = 50 \Omega, V_{OUT} = 80 \text{ mV}_{P-P}$	2.8	ns
	ゲイン2	$R_S = 50 \Omega, V_{OUT} = 60 \text{ mV}_{P-P}$	1.8	
位相	ゲイン1	100 MHz	- 123	度
	ゲイン2		- 93	
最大出力	$R_L = 240 \Omega$	$R_L = 50 \Omega$	5.0	dBm
	$R_L = 910 \Omega$	15 MHz	0	
	$R_L = 80 \Omega$		- 11.5	

低インピーダンスラインの駆動

3. 15項で述べたように、IC自体のSINK電流は3.6 mA TYP. しかないので、ビデオラインのような低インピーダンスラインを駆動するためには能力不足です。この場合は図10に示すように150 ~ 600 Ω 程度のバイパス抵抗を接続し、出力段エミッタフォロアの駆動能力を増してからコンデンサ・カップリングで接続すると低インピーダンスラインも十分駆動することができます。

この場合、 R_L によって発生する出力電流 ($I_o = V_{O(CM)}/R_L$) は、20 mA以下におさえるよう、配慮してください。

図10 低インピーダンスラインの駆動



5. 応用回路例

5.1 ビデオラインドライバ回路例

図11 ビデオラインドライバ回路例

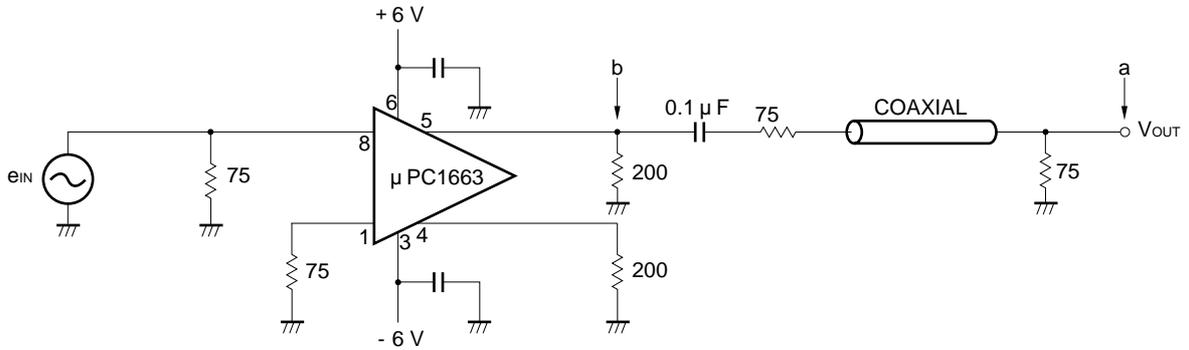
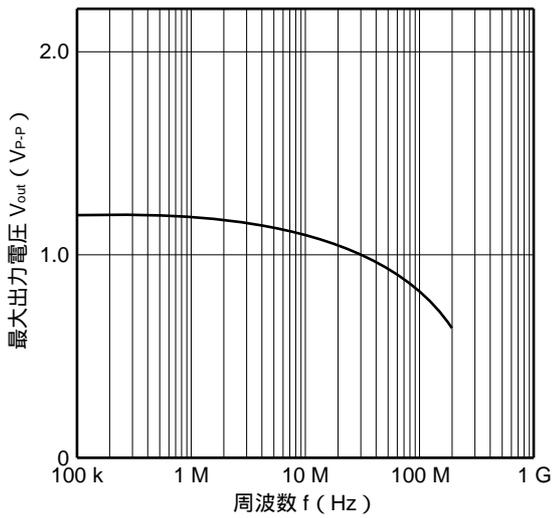
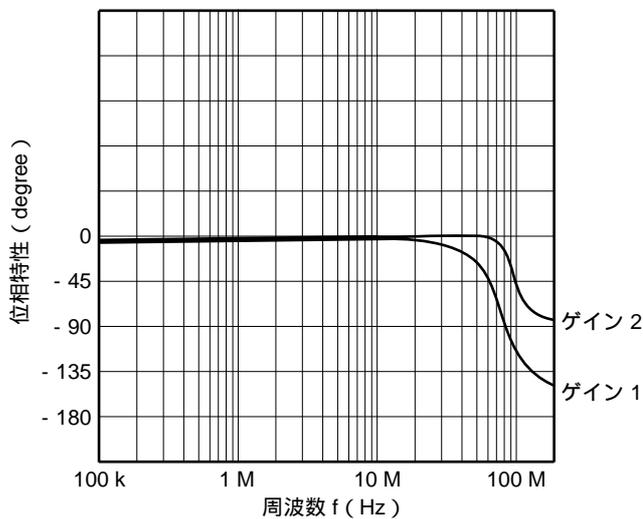


図12 $V_{out} - f$ 特性 (ビデオライン, シングルエンド)



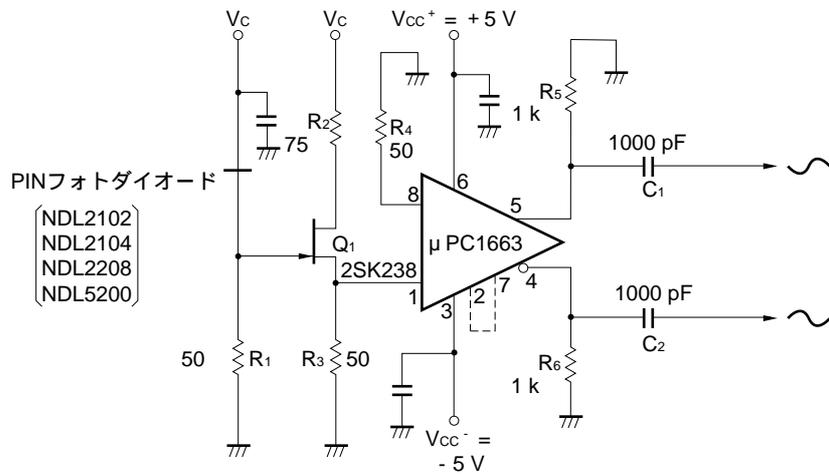
備考 図12の測定結果は図11a点の値であり応用回路としての結果です。 μ PC1663としての値はb点となるので換算するとa点の V_{out} の約2倍となります。また本値はシングルエンドの場合ですので差動入出力の場合はa点、b点ともそれぞれの2倍の出力電力となります。

図13 位相特性 - f 特性



5.2 光信号検出回路例

図14 光信号検出回路例



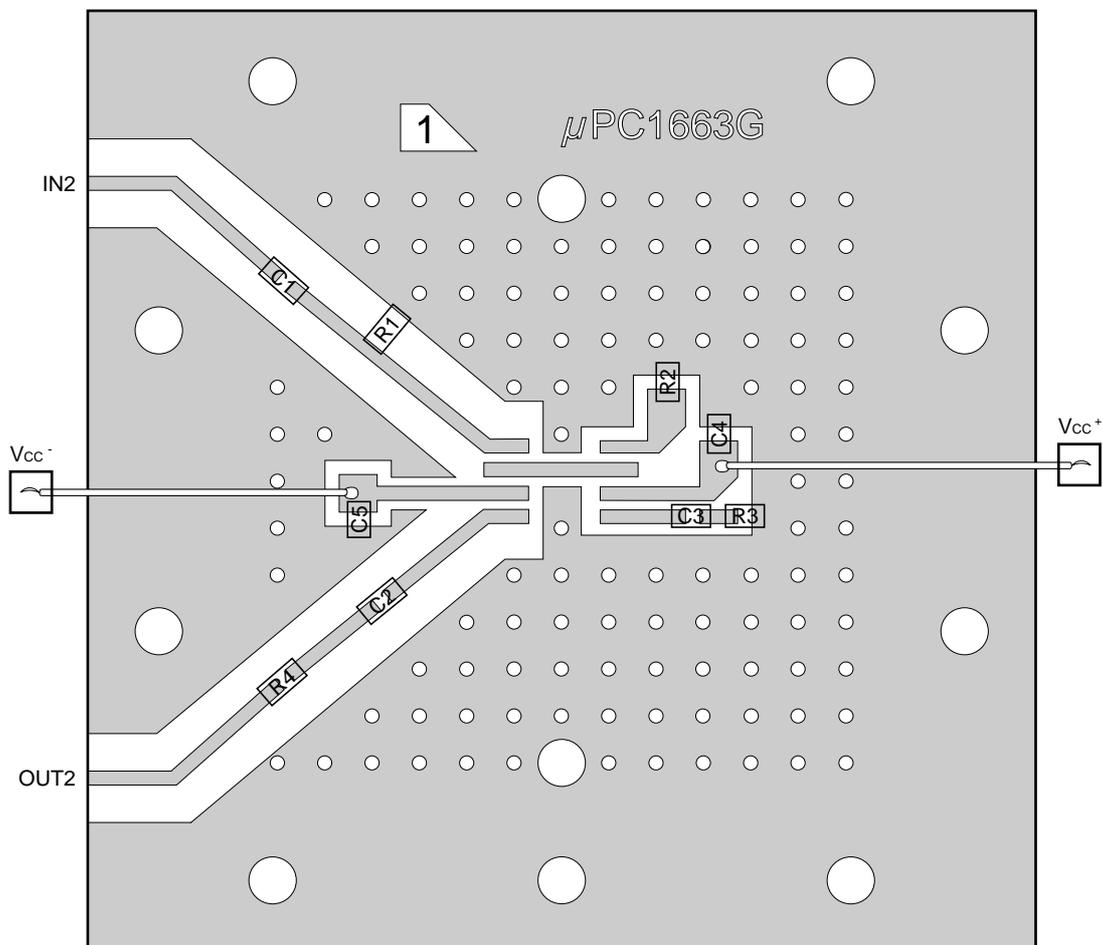
ゲインを高くした場合、ICの入力インピーダンスが下がりますので図14のようにFETのバッファ（ソースフォロワ）を入れると安定に動作させることができます。またこのFETバッファはダイオードからの入力電圧をレベルシフトさせる効果もあります。FETやPINフォトダイオードについては各品名の個別データ・シートをご覧ください。

6 測定回路のプリント基板実装例

6.1 μ PC1663Gのプリント基板実装例

8ピンSOP225 milタイプのデータ・シート測定回路のプリント基板実装例を図15に示します。本プリント基板はIN2入力，OUT2出力シングルエンドでの測定用です。

図15 測定回路用プリント基板実装例



部品表

番号	値
C1~3	0.1 μ F
C4~5	1000 pF
R1~2	50 Ω
R3	1 k Ω
R4	950 Ω ^注

基板例注釈

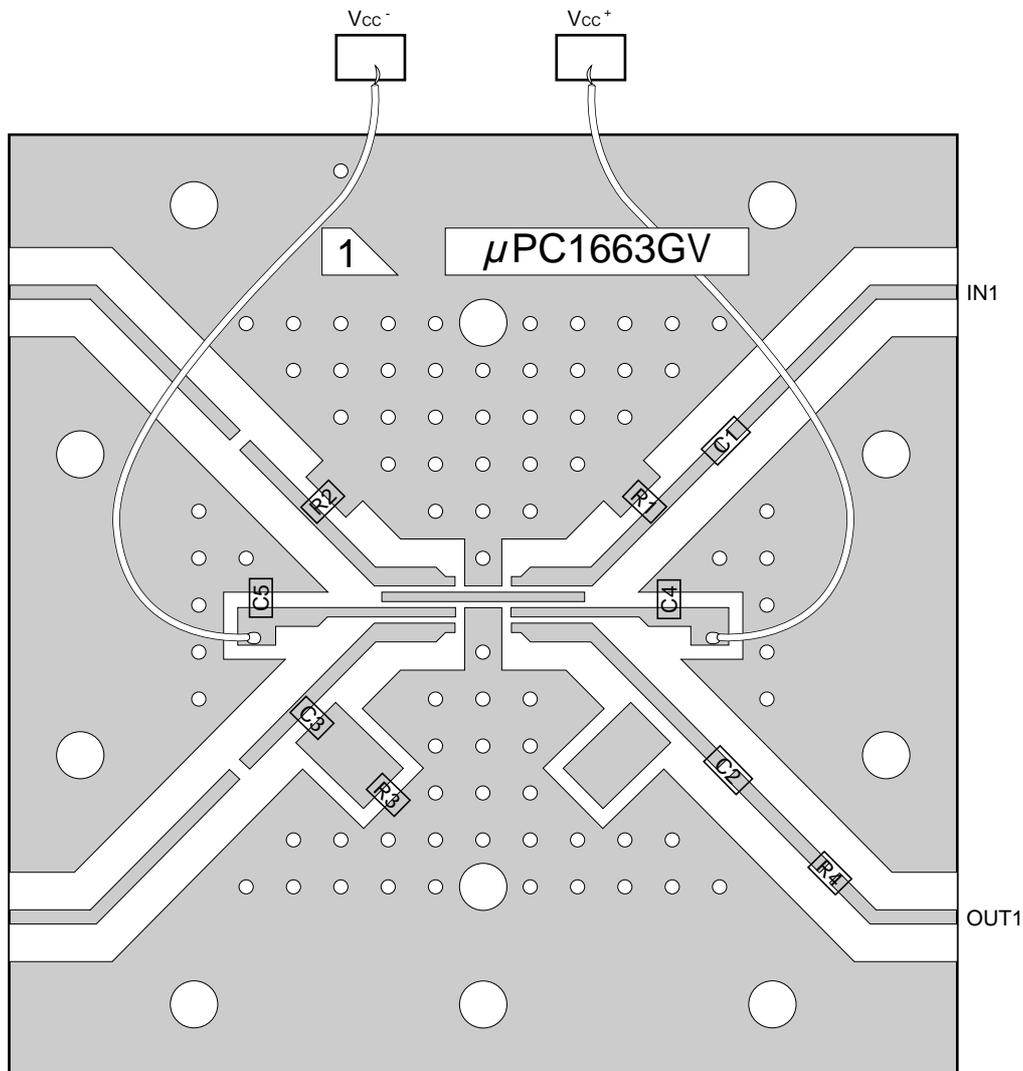
- (* 1) 50×50×0.4 mmポリイミド板に両面35 μ m厚銅パターンニング
- (* 2) 裏面GNDパターン
- (* 3) パターンニング面ハンダメッキ
- (* 4) はスルーホール
- (* 5) C2はパターンをカットして実装する

注 R4は後段に接続する測定器インピーダンスをR3から差し引いた値にする。

6.2 μ PC1663GVのプリント基板実装例

8ピンSSOP175 milタイプのデータ・シート測定回路のプリント基板実装例を図16に示します。本プリント基板はシングルエンド、差動のどちらでも使用可能です。図16はIN1, OUT1のシングルエンド時の実装例です。

図16 測定回路用プリント基板実装例



部品表

番号	値
C1~3	0.1 μ F
C4~5	1000 pF
R1~2	50 Ω
R3	1 k Ω
R4	950 Ω ^注

基板例注釈

- (* 1) 50 × 50 × 0.4 mmポリイミド板に両面35 μ m厚銅パターンング
- (* 2) 裏面GNDパターン
- (* 3) パターンング面ハンダメッキ
- (* 4) はスルーホール
- (* 5) R4はパターンをカットして実装する

注 R4は後段に接続する測定器インピーダンスをR3から差し引いた値にする。

7. おわりに

以上DC～VHF帯差動入出力広帯域増幅器IC μ PC1663の使い方について説明いたしました。

さらに高 f_t プロセスを用いた1.6 GHzまでのL帯差動入出力広帯域増幅器ICとして μ PC2726Tもご用意しております。

参考資料

μ PC1663データ・シート (資料番号 G11024J)

μ PC2726Tデータ・シート (資料番号 P10873J)

保守 / 廃止

〔メ モ〕

保守/廃止

〔メ モ〕

保守/廃止

〔メモ〕

— お問い合わせ先 —

【技術的なお問い合わせ先】

N E C 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	〒108-8001	東京都港区芝5-7-1	(日本電気本社ビル)	(03)3454-1111			
半導体第二販売事業部							
半導体第三販売事業部							
中部支社 半導体第一販売部	〒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			
中部支社 半導体第二販売部							
関西支社 半導体第一販売部	〒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)6945-3178 (06)6945-3200 (06)6945-3208			
関西支社 半導体第二販売部							
関西支社 半導体第三販売部							
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 (055)224-4141	神戸支社	神戸	(078)333-3854
郡山支店	郡山	(024)923-5511	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			

アンケート記入のお願い

お手数ですが、このドキュメントに対するご意見をお寄せください。今後のドキュメント作成の参考にさせていただきます。

[ドキュメント名] μPC1663の使い方 アプリケーション・ノート
(G12290JJ3V0AN00 (第3版))

[お名前など] (さしつかえのない範囲で)
御社名(学校名, その他) ()
ご住所 ()
お電話番号 ()
お仕事の内容 ()
お名前 ()

1. ご評価 (各欄に をご記入ください)

項 目	大変良い	良 い	普 通	悪 い	大変悪い
全体の構成					
説明内容					
用語解説					
調べやすさ					
デザイン, 字の大きさなど					
その他 ()					
()					

2. わかりやすい所 (第 章, 第 章, 第 章, 第 章, その他)
理由 []

3. わかりにくい所 (第 章, 第 章, 第 章, 第 章, その他)
理由 []

4. ご意見, ご要望
[]

5. このドキュメントをお届けしたのは
NEC販売員, 特約店販売員, NEC半導体ソリューション技術本部員,
その他 ()

ご協力ありがとうございました。
下記あてにFAXで送信いただくか、最寄りの販売員にコピーをお渡しください。