

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い申し上げます。

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。

パワーアンプ保護回路IC μ PC

1. μ PC1237HAの概要

1-1 はじめに

パワーアンプでは、スピーカ端子がショートしたり、インピーダンスの低いスピーカを並列接続したりすると、出力段のパワートランジスタは、過負荷のため、過大電流が流れ破壊します。また、パワーアンプが何らかの原因で故障し、出力に直流電位が発生すると、OCLアンプでは、スピーカに直流電流が流れ、ボイスコイルを焼損することがあります。一方、アンプに異常がなくても、電源オン時およびオフ時には、出力点の電位は大きく振れ、不快感として再生されたり、時には、スピーカのボイスコイルが焼損することもあります。

μ PC1237HAは、このような不具合をなくすために、パワーアンプの出力点にリレーを使用した保護回路において、従来、ディスクリート部品にて、構成していた各種検出機能、リレー駆動機能を1チップに集積化した8PIN SIPパッケージのICです。

1-2 μ PC1237HAの特長

- (1) 広い電源電圧に対し、安定に動作 ($V_{CC} = 25 \sim 60 \text{ V}$) するため、出力電力の異なるパワーアンプでも、特に保護回路用の電源を設ける必要はありません。
- (2) リレードライバーを内蔵していて、リレードライブ電流は 80 mA まで流すことができます。
- (3) 中点電位異常、過負荷を検出すると、リレーをブレイクしますが、正常状態に戻っても電源をオフし、再度電源をオンしない限り、リレーのブレイクを保持する機能（ラッチ機能）と、正常状態に戻ると、自動的に復帰し、リレーをメイクする機能（自動復帰機能）が選択できます。（3 PIN）
- (4) 単電源で動作します。
- (5) 同一ピンで出力点の直流電位のプラス（+）電圧検出とマイナス（-）電圧検出ができます。（2 PIN）
- (6) 電源オフ検出を、電源トランスの2次側で、半波整流して検出するため、電源用大容量パスコンの放電を待たず、リレーをブレイクすることができます。（4 PIN）
- (7) 電源オン時のポップ音を防ぐため、リレーがメイクされるまでの時間を外付で自由に選択が可能です。
- (8) アンプの電源がオフしてから、リレーがブレイクされるまでの時間が短いいため、電源オフ時のポップ音を防ぐことができます。

2. μ PC1237HAの各種特性

2-1 μ PC1237HAの最大定格

表1 μ PC1237HAの絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	略号	定 格	単 位
電源電圧	V_{CC}	60	V
パッケージ許容損失	P_D	320 ^注	mW
動作温度	T_{opt}	-20~+75	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40~+125	$^\circ\text{C}$
⑥ピン最大電流	$I_{6\max}$	80	mA
④ピン最大電圧	$V_{4\max}$	10	V
⑧ピン最大電圧	$V_{8\max}$	8	V
①ピン最大電流	$I_{1\max}$	3	mA
②ピン最大電流	$I_{2\max}$	± 3	mA
⑦ピン最大電圧	$V_{7\max}$	8	V

注 $T_a=75^\circ\text{C}$

2-2 μ PC1237HAの推奨動作範囲

表2 μ PC1237HAの推奨動作範囲

項目	略号	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
電源電圧	V_{CC}	25	45	60	V

2-3 μ PC1237HAの電気的特性

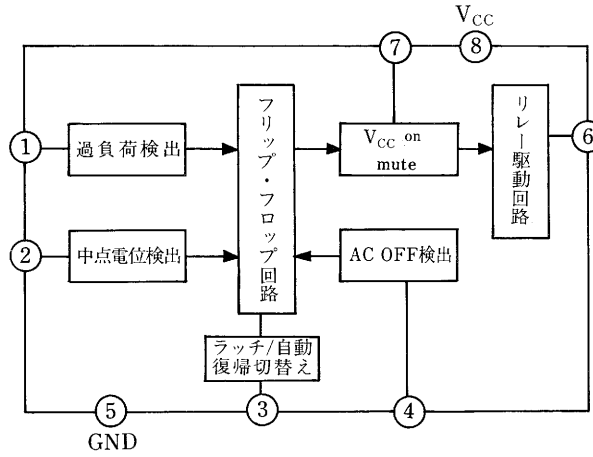
表3 μ PC1237HAの電気的特性 ($V_{CC}=45\text{V}$, $T_a=25^\circ\text{C}$, ラッチ状態)

項目	略号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
①ピン検出電圧	V_{th1}	⑥ピン反転レベル	0.58	0.67	0.76	V
②ピン⊕検出電圧	V_{th2}^+	〃	0.54	0.62	0.70	V
②ピン⊖検出電圧	V_{th2}^-	〃	-0.12	-0.17	-0.23	V
④ピン検出電圧	V_{th4}	〃	0.60	0.74	0.90	V
⑧ピン基準電圧	V_8	リレー動作時	3.0	3.4	3.8	V

3. μ PC1237HAの内部構造

3-1 μ PC1237HAのブロックダイアグラム

図3 μ PC1237HAのブロックダイアグラム



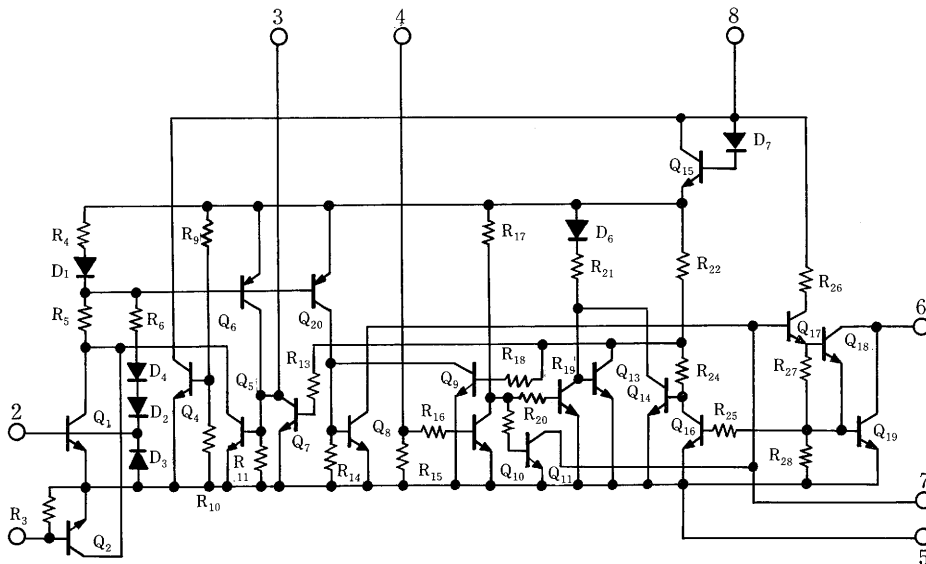
3-2 μ PC1237HAの端子接続

表5 μ PC1237HAの端子接続

端子	機能
1	過負荷検出
2	中点電位検出
3	ラッチ/自動復帰切替
4	AC OFF 検出
5	GND
6	リレー駆動
7	ミュート
8	V _{CC}

3-3 μ PC1237HAの等価回路

図4 μ PC1237HAの内部等価回路図



3-4 μPC1237HAの内部回路の説明

(1) 電源回路

電源回路は、リレードライバ段で、大電力を消費するため、リレードライバ段以外の回路は、低消費電力となる様に低電圧バイアスラインを設け動作させています。このバイアスラインの電圧を以下 V_a と定義します。

⑧PIN 電圧 V_8 は、

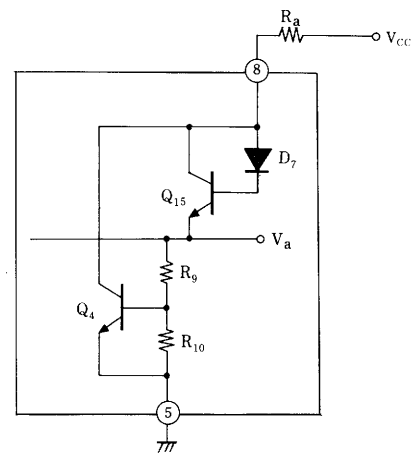
$$V_a = (1 + R_9/R_{10}) V_{BEQ4} \quad (3-1)$$

$$V_8 = V_{fD7} + V_{BEQ15} + V_a = 3.40 \text{ V (TYP.)} \quad (3-2)$$

となり、 V_{BE} の絶対値と R_9 と R_{10} の相対比で決定されています。

また、 Q_4 の負帰還作用により ⑧PIN 電圧 V_8 は安定化されるよう設計されています。

図5 電源回路



(2) 電源投入時ミュート時間の設定

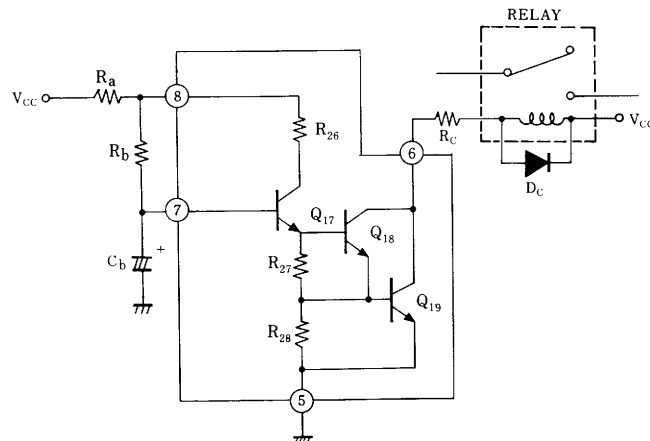
⑦PIN と ⑧PIN との間に接続された R_b によりバイアスされ、 R_b と C_b の時定数により、⑦PIN の電位が上昇し、 V_{th7} (2.06 V) になると、リレードライバ段がオンして、リレーをメイクします。

電源オン後、 Q_{17} がオンするまでの遅延時間 $T_{(on\ mute)}$ は、次式より求めることができます。

$$\begin{aligned} T_{(on\ mute)} &= -C_b R_b \ln \{ (V_8 - V_{th7}) / V_8 \} \\ &= 0.93 C_b R_b \text{ (TYP.)} \end{aligned} \quad (3-3)$$

この時間から、リレーがメイクされるまでの時間は、リレーによって異なりますので、実測により、求めてください。

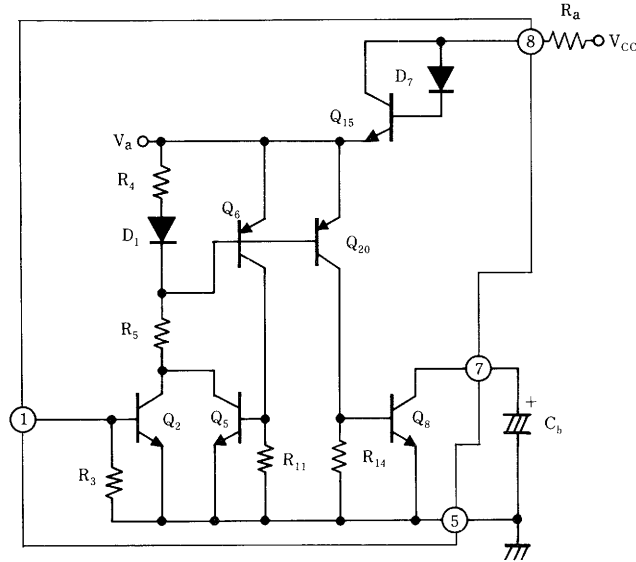
図6 リレー・ドライバ段



(3) 過負荷検出時の動作

①PINの検出電圧 $V_{th1} = 0.67\text{ V}$ (TYP.) または、検出電流 $I_{th1} = 110\ \mu\text{A}$ (TYP.) により Q_2 がオンすると、 D_1 に電流が流れます。次に、カレントミラー回路により、 Q_{20} がオンし、そのコレクタ電流により Q_8 がオンして、⑦PINより C_b の電荷を吸収して、 Q_{17} がオフ、すなわちリレードライバ段がオフします。

図7 過負荷検出

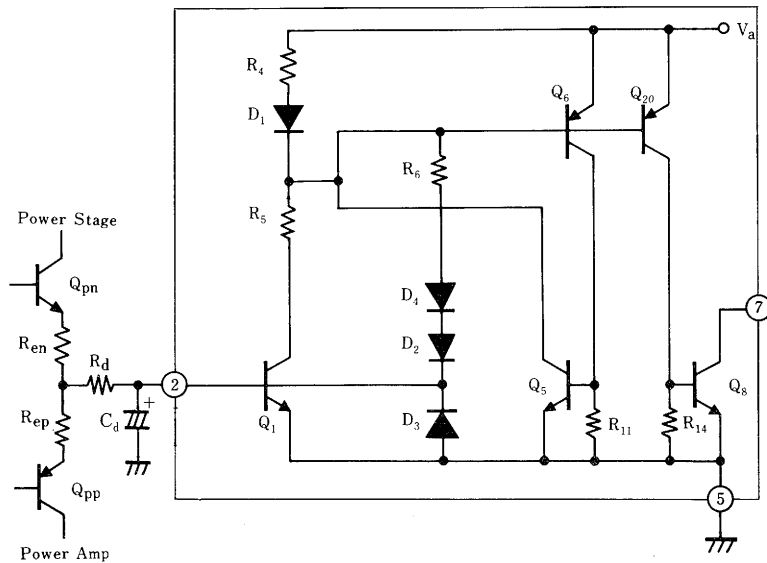


(4) 中点電位異常検出時の動作

+側検出は、②PIN 検出電位 $V_{th2}^+ = 0.62\text{ V}$ (TYP.) になると Q_1 がオンして、 D_1 に電流が流れ、以下過負荷検出と同様にして、リレードライバ段がオフします。

-側検出は、②PIN 検出電位 $V_{th2}^- = -0.17\text{ V}$ (TYP.) になると、 D_1 、 D_4 、 D_2 と電流が流れ、以下同様にリレードライバ段がオフします。

図8 中点電位検出



(5) ラッチ／自動復帰切り替え機能

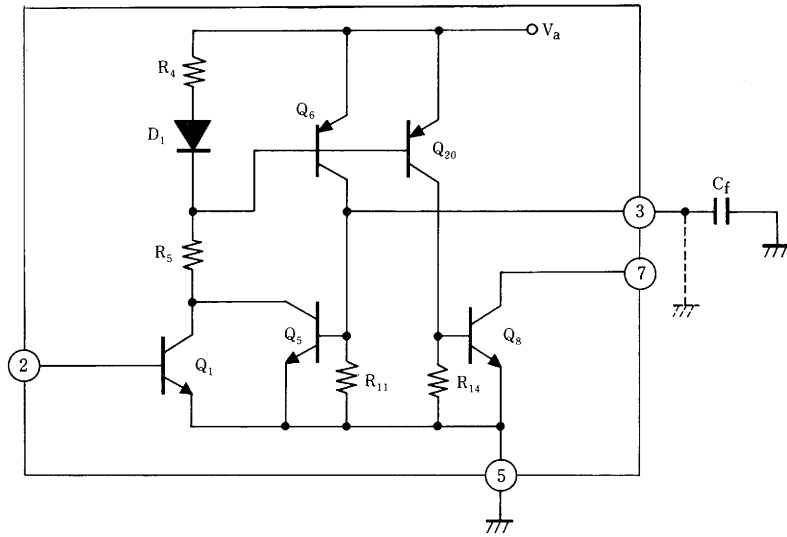
(5-1) ラッチ

③PIN から誤動作防止のコンデンサ C_f で接地した時、 D_1 に電流が流れると、カレント・ミラー回路により Q_6 がオンします。次に、そのコレクタ電流により Q_5 がオンして、 D_1 の電流を増加させる正帰還がかかるため、電源を切り、再度電源を入れない限り、リレー・ドライバ段は、オフの状態を保持します。

(5-2) 自動復帰

③PIN を直接接地すると、 Q_5 はオンしないため、正常状態に戻り、 Q_1 がオフすると、 D_1 、 Q_{20} および Q_8 もオフし、リレー・ドライバ段はオンします。

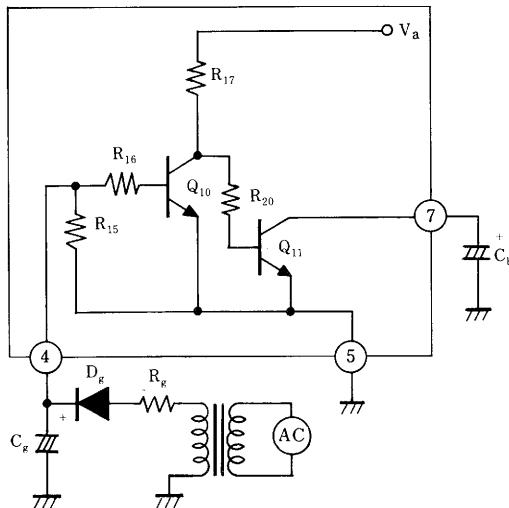
図9 ラッチ／自動復帰切り替え



(6) AC OFF 検出時の動作

通常、電源オン時は、外付けの D_g 、 R_g 、 C_g により AC 電源を半波整流し、④PIN に直流バイアスが加えられ、 Q_{10} がオンしています。従って Q_{11} は、ベース電位を引き下げられてオフ状態となります。次に、電源をオフすると、 Q_{10} がオフし、 R_{17} 、 R_{20} を通して Q_{11} がオンし ⑦PIN より C_b の電荷を吸収して、リレードライバ段をオフさせます。

図10 AC OFF 検出



(7) 電源オン時誤動作防止回路

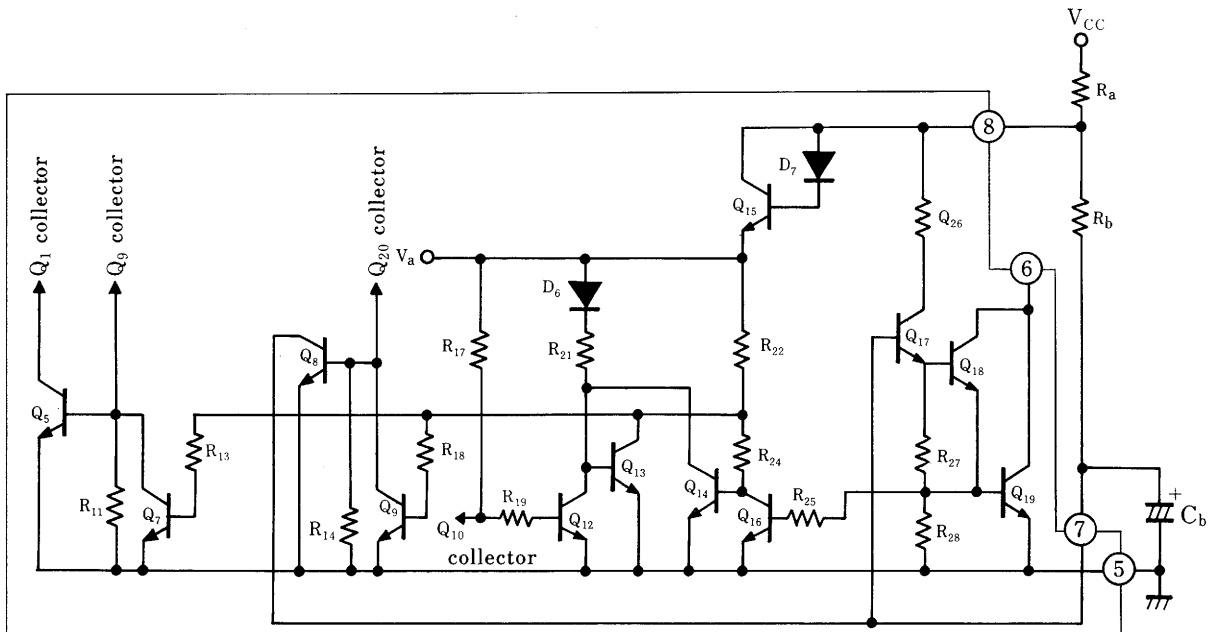
電源オン時の遅延時間 (Mute on time) 時に、中点電位検出、過負荷検出が、働くと⑦PINの C_b の電荷を放電し、遅延時間が一定とならないため、これを防止する回路です。

電源オン時、 V_a が立ち上がると、 Q_{13} は Q_{14} より D_6 の V_f 電圧だけ、バイアスが深いいため、 R_{22} および R_{24} を通して、 Q_{14} が先にオンし、 Q_{13} のベース電位を引き下げられるため、 Q_{13} はオフした状態となります。この時 Q_7 および Q_9 がオンするため、 Q_5 および Q_8 は、ベース電位を引き下げられ、過負荷および中点電位異常を検出しても、⑦PINの C_b の電荷を吸収することはありません。

次に、⑦PINの電位が上がり、ドライバ段がオンすると、 Q_{16} がオンして Q_{14} はベース電位が引き下げられてオフします。従って Q_{13} は、 D_6 、 R_{21} を通してバイアスされ、オンし、 Q_7 および Q_9 はベース電位を引き下げられるためオフし、検出機能が働く状態となります。

また、電源がオフした時、 Q_{10} はオフし、 Q_{11} および Q_{12} がオンするため、 Q_{13} はオフし、電源のくり返し、オン・オフに対しても、誤動作防止回路が動作する状態となっています。

図11 電源ON時、誤動作防止回路



4. μ PCI 237HAの応用例

4-1 外付回路の設定方法説明

4-1-1 中点電位検出機能

②PIN 端子には、パワーアンプの出力点から、直流レベルのみ検出するため、充分低いカットオフ周波数の C, R によるLPFを通して、接続されます。

図12において、Lch, Rch の検出レベルを同じにするため R_{dl} と R_{dr} は等しいとします。(以下、これを R_d と記します)

今、いずれか一方のチャンネルの midpoint 電位が、+側にずれた場合、一方のチャンネルは、仮想接地と考えられるため、+側 midpoint 電位検出レベル $+V_{th}$ は、次式のようになります。

$$\begin{aligned} +V_{th} &= \frac{R_d + R_d // R_{dc}}{R_d // R_{dc}} V_{th2}^+ \\ &= (2 + R_d/R_{dc}) V_{th2}^+ \end{aligned} \quad (4-1)$$

$$V_{th2}^+ = 0.62 \text{ V (TYP.)} \quad (4-2)$$

次に-側にずれた場合、②PIN から外に吸い込まれる電流

$$I_{th2}^- = 12.5 \mu\text{A (TYP.)} \quad (4-3)$$

を考慮して、次式のようになります。

$$-V_{th} = -\{-V_{th2}^- (2 + R_{dc}/R_d) + I_{th2}^- \cdot R_d\} \quad (4-4)$$

$$V_{th2}^- = -0.17 \text{ V (TYP.)} \quad (4-5)$$

上式により所望 $\pm V_{th}$ より R_{dl} , R_{dr} , R_{dc} を求めてください。

<設計例>

設計仕様 $\pm V_{th} = \pm 2.0 \text{ V}$

まず、式(4-1)に代入し、 R_d/R_{dc} を求めます。

$$\begin{aligned} 2.0 &= (2 + R_d/R_{dc}) \times 0.62 \\ R_d/R_{dc} &= 1.23 \end{aligned} \quad (4-6)$$

次に、式(4-4)に代入し R_d および R_{dc} を求めます。

$$-2.0 = -0.17 \times (2 + 1.23) - 12.5 \mu\text{A} \times R_d \quad (4-7)$$

$$R_d = 116.1 \text{ k}\Omega \quad R_{dc} = 94.7 \text{ k}\Omega$$

標準抵抗値から

$$R_d = 120 \text{ k}\Omega \quad R_{dc} = 91 \text{ k}\Omega$$

を用います。

カットオフ周波数は $f = 0.02 \text{ Hz}$ として、 C_d は

$$C_d = \frac{1}{2\pi f \{R_d // (R_d // R_{dc})\}} \quad (4-8)$$

$$= 220 \mu\text{F} \quad \text{となります。}$$

4-1-2 AC 検出機能

商用交流 (50 or 60 Hz) を半波整流し、④PIN に直流バイアスを加えます。外付の R_g は、図21より最適値を求めてください。

図12 検出回路

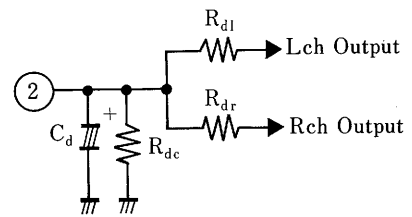
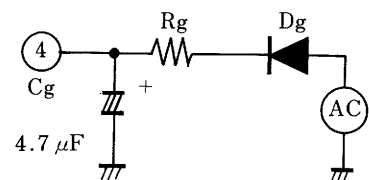


図13 AC OFF 検出回路



4-1-3 過負荷検出機能

①PIN に $V_{th1} = 0.67 \text{ V}$ (TYP.) または、 $I_{th1} = 110 \mu\text{A}$ (TYP.) 以上の信号を加えることにより、リレードライバ段はオフします。従って、過電流、過負荷、温度異常等を検出し、①PIN にその検出信号を加える外付回路を設計し、対処してください。

次にその外付回路の一例を示します。

図14 過電流検出回路

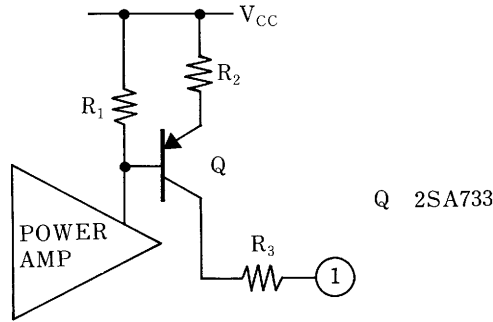


図14は過電流検出回路で、電源ラインに入れた抵抗 R_1 の電圧をトランジスタ Q により、検出し ①PIN の電位を引き上げます。

検出電流 I_C は

$$I_C = V_{BEQ}/R_1 \quad (4-9)$$

で R_2 および R_3 は、

$$\frac{V_{CC}}{R_2 + R_3} < 3 \text{ mA} \quad (4-10)$$

となるように設計してください。

図15 温度検出回路

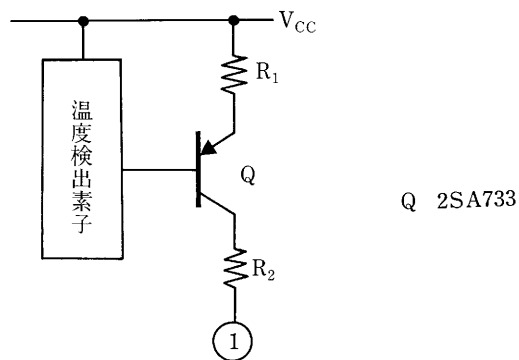


図15は、温度検出回路で、サーミスタ、ポジスタ等の温度検出素子で、過熱を検出して、トランジスタ Q をバイアスし、①PIN の電位を引き上げます。

図16 過負荷検出回路

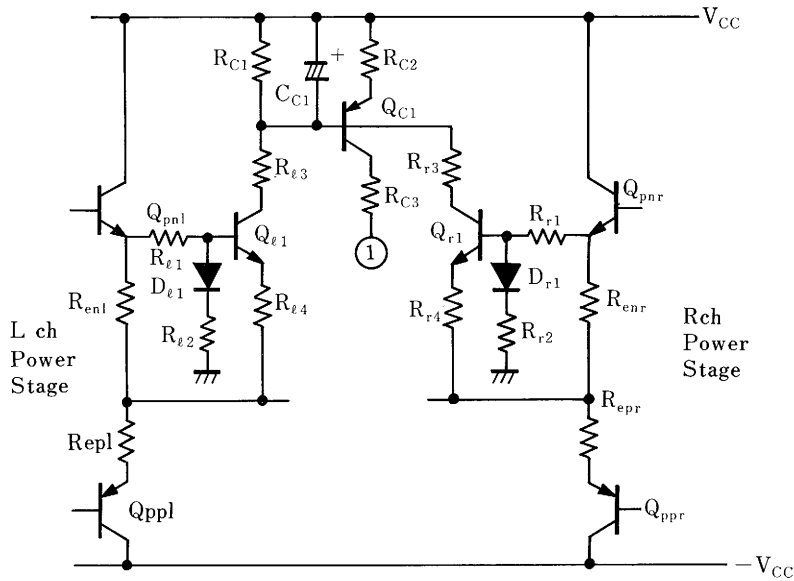


図17 過負荷検出回路動作軌跡

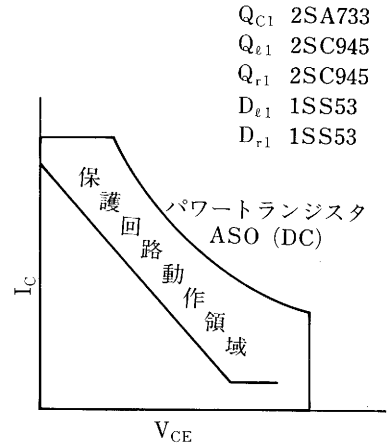


図16は、過負荷検出回路でその動作軌跡は、図17のようになります。一般に、スピーカは、低周波で、大きな弧状の負荷曲線を描き、パワートランジスタにとってきびしい状態となるため、 C_{C1} を挿入し、検出レベルに、周波数特性を持たせ、低周波での検出レベルを低くしています。 C_{C1} は検出レベルの変わる周波数 f_0 と R_{C1} より

$$C_{C1} = \frac{1}{2\pi f_0 R_{C1}} \quad (4-11)$$

となります。

4-2 外付部品の説明および注意

(1) 過負荷検出、中点電位検出

①PINおよび②PINには最大定格3mAおよび±3mAの電流が流せますが、これを越えないよう外付の抵抗値を決めてください。

(2) ⑧PINの外付け抵抗 R_a

R_a の最適値は、図22より求めてください。最適値より大きい抵抗を使用しますと、温度特性や、減電圧特性においてラッチ機能が働かなくなることがあります。

また、小さい抵抗を使用しますと、温度特性で②PINの負側検出電圧 V_{th2}^- が、規格内に入らないことがありますのでご注意ください。

(3) ⑥PINの外付け抵抗 R_c

⑥PINの最大電流は80mAですが、リレードライバのトランジスタのASOの関係上、⑥PIN電圧は、必ず30V以下になるように、抵抗 R_c を入れてください。

リレーメイク時(異常未検出時)の⑥ピン流入電流は、10mA以上になるように設定してください。これより電流が小さい場合、異常が検出されてもリレーがブレイクされないことがあります。

(4) ③PINの外付コンデンサ C_f

ラッチで、使用する時は、誤動作防止のため、必ず③PINから、GNDに $C_f = 0.022\mu F$ 程度のコンデンサを入れてください。

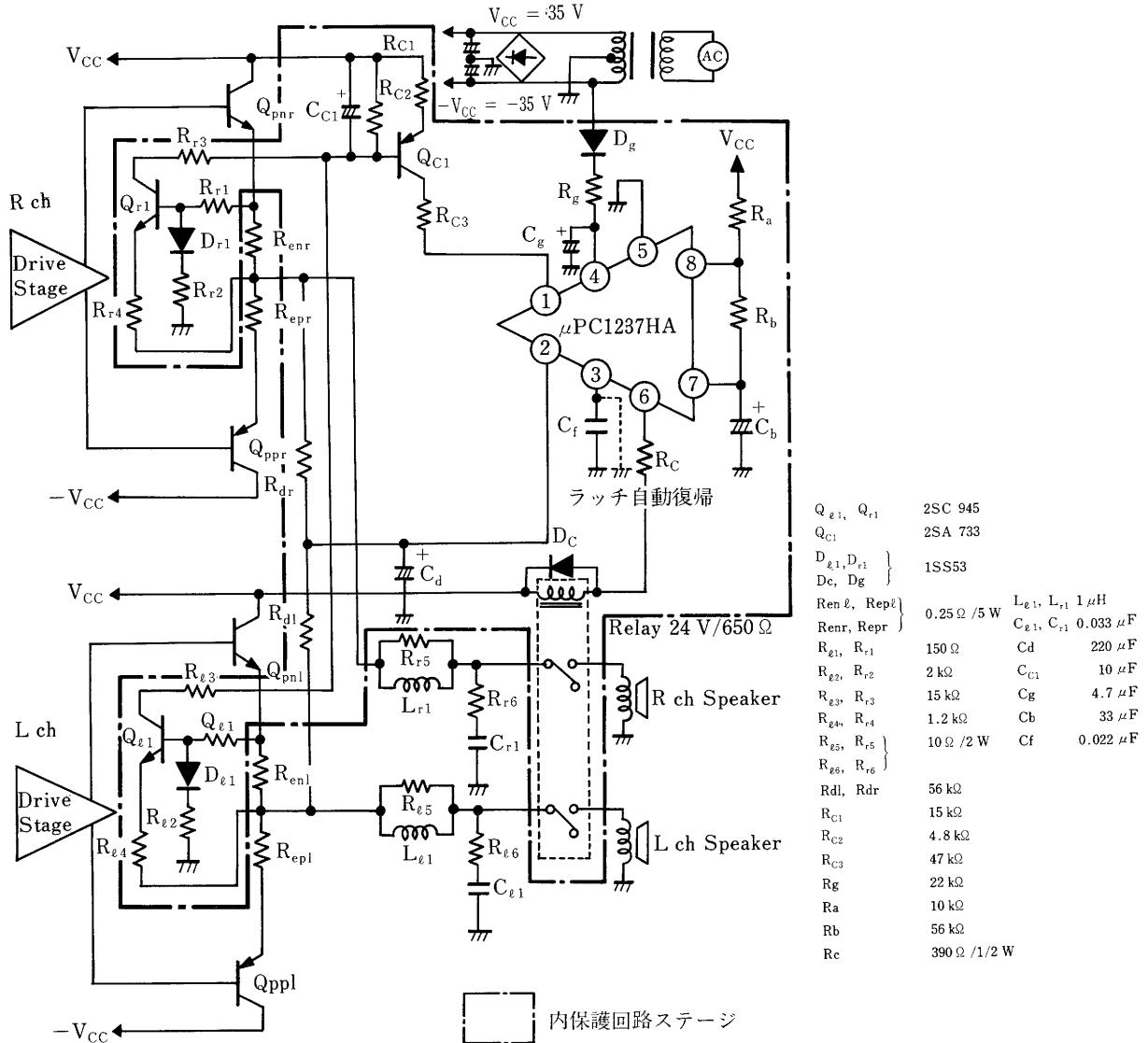
4-3 応用回路例

パワートランジスタを終段に使用した50 Wメインアンプに μ PC1237HAを用いて、保護回路を構成した例です。

<設計仕様>

- ミューティング時間 約2秒
- 中点電位検出レベル $+V_{th} = 1.24 \text{ V (TYP.)}$
 $-V_{th} = -1.04 \text{ V (TYP.)}$

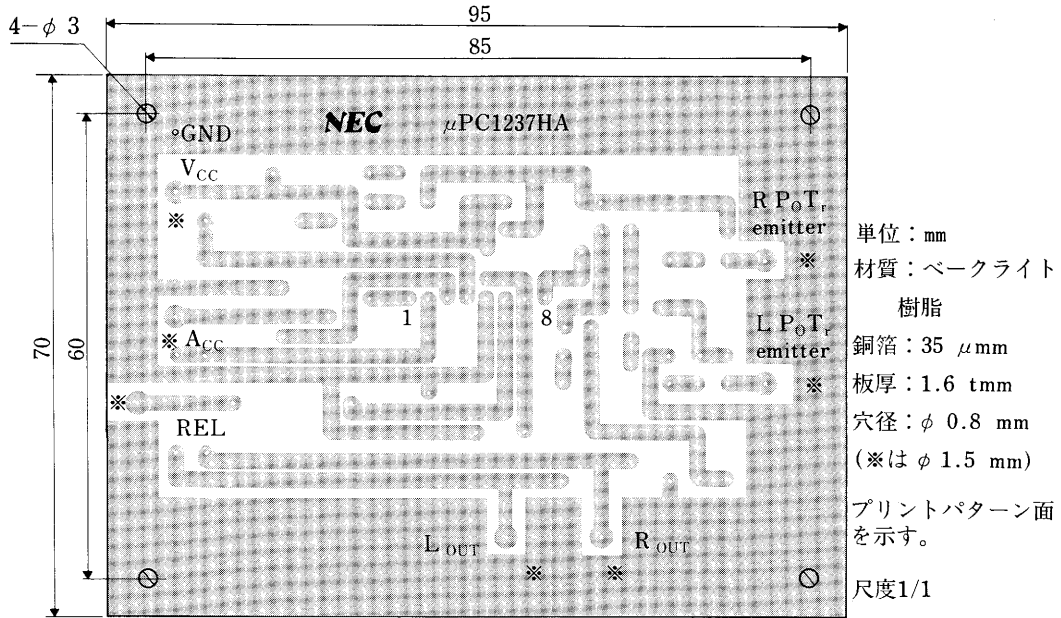
図18 応用回路例



本資料に掲載の応用回路および回路定数は、部品の偏差や温度特性を考慮した量産設計を対象とするものではありません。また、掲載回路に関する特許につきましては、弊社ではその責を負いかねますのでご了承ください。

4-4 プリント配線板例

図19 プリント配線板図



4-5 部品取付例

図20 部品取付図

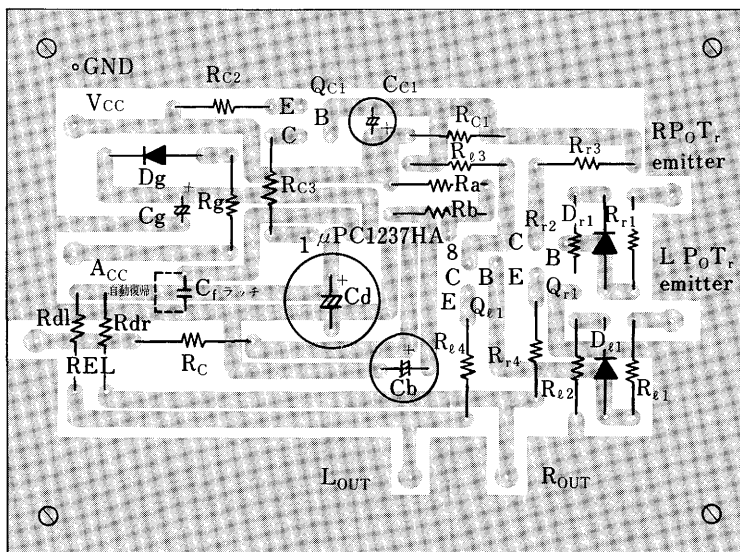


図21 外付抵抗の最適値の決定 R_g vs. V_{AC}

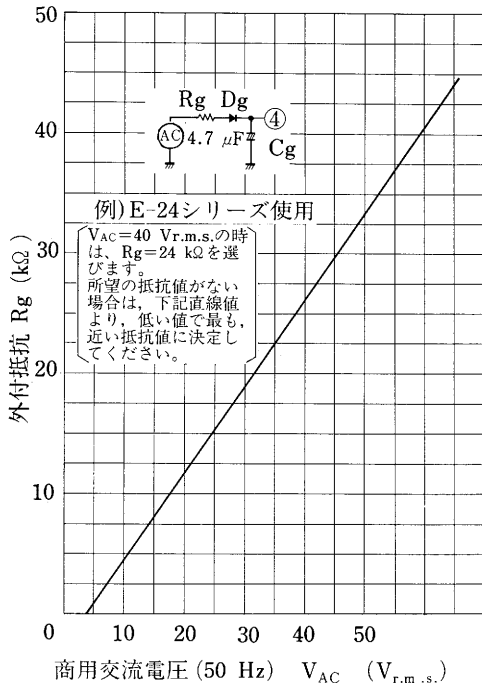


図22 外付抵抗 R_a の最適値の決定 R_a vs. V_{CC}

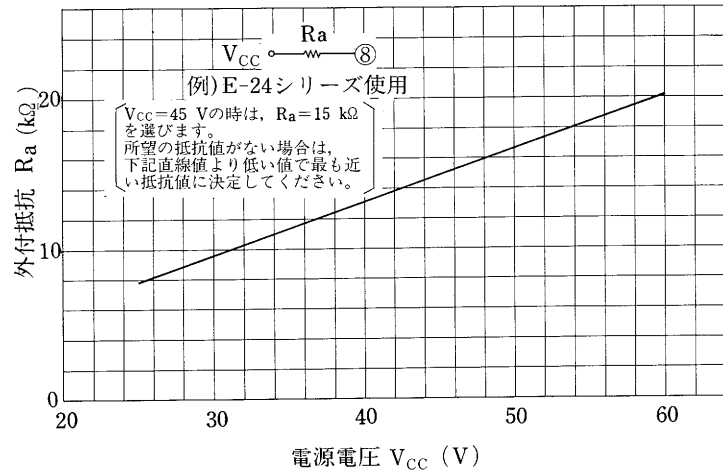
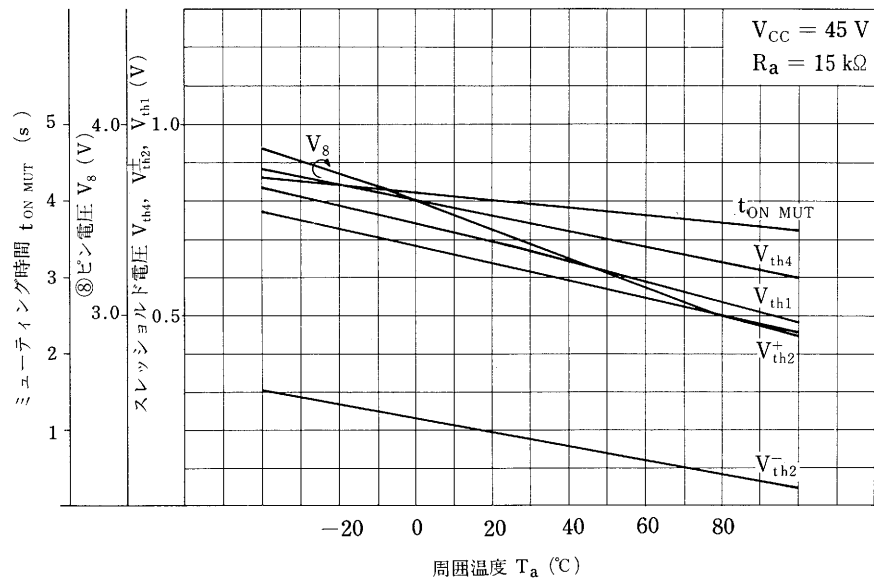


図23 温度特性 V_s , $t_{ON MUT}$, V_{th4} , V_{th2}^+ , V_{th1} vs. T_a

4-6 温度特性



- 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

- 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。
 - この製品を使用したことにより、第三者の工業所有権等にかかわる問題が発生した場合、当社製品の構造製法に直接かかわるもの以外につきましては、当社はその責を負いませんのでご了承ください。
 - 当社は、航空宇宙機器、海中継器、原子力制御システム、生命維持のための医療用機器など極めて高い信頼性が要求される『特定』用途に推奨できる製品を標準的には用意しておりません。当社製品を『特定』用途にご使用をお考えのお客様、および、『標準』品質水準品を当社が意図した用途以外にご使用をお考えのお客様は、事前に販売窓口までご連絡頂きますようお願い致します。
- 当社推奨の用途例
- 標準：電算機、事務器、通信機器（端末、移動体）、計測機器、AV機器、家電、産業用ロボット等
 - 特別：自動車電装、列車制御、通信機器（幹線）、交通信号制御、燃焼制御、防災・防犯装置等
- この製品は耐放射線設計をしておりません。

NEC 日本電気株式会社

本社	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号(日本電気本社ビル)	
半導体第一、第二販売事業部	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号(日本電気本社ビル)	(03)3454-1111
関西支社半導体販売部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号(日本電気関西ビル)	(06)945-3178 (06)945-3200
中部支社半導体販売部	〒460 名古屋市中区栄四丁目14番5号(松下中日ビル)	名古屋(052)242-2755

北海道支社	札幌(011)231-0161	立川支社	立川(0425)26-0911
東北支社	仙台(022)261-5511	千葉支社	千葉(0472)27-5441
関東支社	東京(0196)51-4344	茨城支社	水戸(0559)63-4455
山形支社	山形(0236)23-5511	群馬支社	高崎(0276)23-1621
福島支社	福島(0249)23-5511	栃木支社	宇都宮(0776)22-1866
いわき支店	いわき(0246)21-5511	埼玉支社	さいたま(075)221-8511
長岡支店	長岡(0258)36-2155	東京支社	東京(078)332-3311
新潟支店	新潟(0292)26-1717	神奈川支社	横浜(0276)46-4011
神奈川支店	横浜(045)324-5511	大阪支社	大阪(0286)21-2281
群馬支店	高崎(0273)26-1255	京都支社	京都(0285)24-5011
馬場支店	宇都宮(0276)46-4011	大阪支社	大阪(0262)35-1444
宇都宮支店	宇都宮(0286)21-2281	兵庫支社	神戸(0263)35-1666
小山支店	小山(0285)24-5011	大阪支社	大阪(0266)53-5350
長野支店	長野(0262)35-1444	大阪支社	大阪(0552)24-4141
長崎支店	長崎(0263)35-1666	大阪支社	大阪(048)641-1411
上野支店	上野(0266)53-5350	九州支社	福岡(092)271-7700
諏訪支店	諏訪(0266)53-5350	九州支社	福岡(093)541-2887
甲府支店	甲府(0552)24-4141		
埼玉支社	さいたま(048)641-1411		

(技術お問い合わせ先)

半導体応用技術本部 第一応用システム技術部	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号(日本電気本社ビル)	東京(03)3798-6105
半導体応用技術本部 第二応用システム技術部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号(日本電気関西ビル)	大阪(06)945-3383
半導体応用技術本部 第三応用システム技術部	〒460 名古屋市中区栄四丁目14番5号(松下中日ビル)	名古屋(052)242-2762
半導体応用技術本部 AVシステム技術部	〒210 川崎市幸区塚越三丁目484番地	川崎(044)548-8886

インフォメーションセンター
FAX(044)548-7900