

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。

1. 概要

μ PC1470H は、テープレコーダ、レコードプレーヤ等に使用される小形DCモータのスピード制御用に開発された半導体集積回路です。

内部は、基準電圧、比較器、カレントミラー回路の基本回路と回路を動作させるための起動回路から構成されています。また、回路を4端子で構成しており、減電圧特性が極めて良好です。

2. μ PC1470H の特長と規格概要

- (1) 特長
- 小形4端子パッケージにおさめられており、実装面積が小さくて済み、かつ実装時間が少ない。
 - 低電圧特性が良好であり、かつ動作電圧範囲が広い。(8 g \cdot cm 負荷時 3.5 V \sim 16 V)
 - 安定な基準電圧を内蔵している。
 - 電圧特性および温度特性が良好である。
 - 安定度が高く、発振防止用コンデンサなしで、実用できる。
 - 逆電圧印加に対する保護回路を内蔵している。

(2) ブロック図

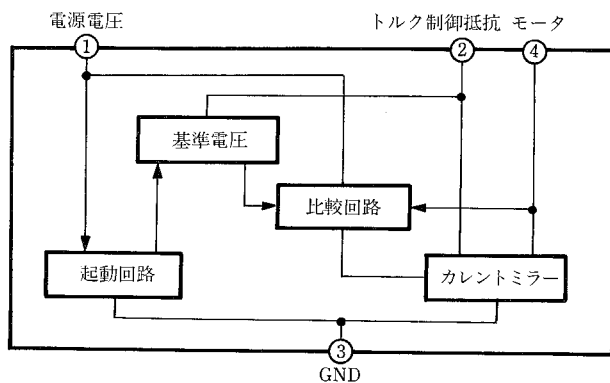


図1 μ PC1470H ブロック図

(3) 外形図 (単位: mm)

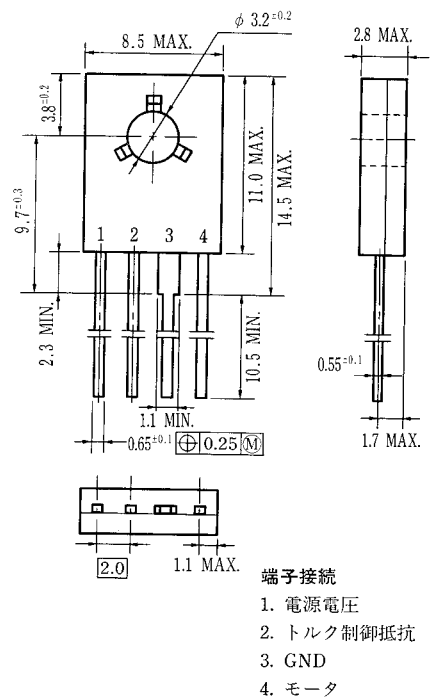


図2 μ PC1470H 外形図

(4) 絶対最大定格 ($T_a=25\text{ }^\circ\text{C}$)

表1 $\mu\text{PC1470H}$ 絶対最大定格

項目	略号	定格	単位
電源電圧	V_{CC}	18	V
端子4. 流入電流	I_4	2 *	A
パッケージ許容損失	P_D	1.2	W
動作温度	T_{opt}	-20~+75	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40~+150	$^\circ\text{C}$

* $t \leq 5\text{ s}$

(5) 電気的特性 ($V_{CC}=12\text{ V}$, $T_a=25\text{ }^\circ\text{C}$)

表2 $\mu\text{PC1470H}$ 電気的特性

項目	略号	条件*	MIN.	TYP.	MAX.	単位
基準電圧	V_{ref}	$I_4=10\text{ mA}$ (測定回路・1)	1.10	1.27	1.40	V
端子2. バイアス電流	$I_{(2)}$	$R_M=180\ \Omega$ (測定回路・4)	0.5	0.8	1.20	mA
電流比例定数	K	$R_{M1}=44\ \Omega$, $R_{M2}=33\ \Omega$ (測定回路・2)	18	20	22	
飽和電圧	$V_{4(sat)}$	$V_{CC}=4.2\text{ V}$, $R_M=4.4\ \Omega$ (測定回路・3)		1.5	2.0	V
電圧特性	$\frac{\Delta V_{ref}}{V_{ref}} / \Delta V_{CC}$	$I_4=100\text{ mA}$, $V_{CC}=6.3\sim 16\text{ V}$ (測定回路・1)		0.06		%/V
電圧特性	$\frac{\Delta K}{K} / \Delta V_{CC}$	$I_4=100\text{ mA}$, $V_{CC}=6.3\sim 16\text{ V}$ (測定回路・2)		0.4		%/V
電流特性	$\frac{\Delta V_{ref}}{V_{ref}} / \Delta I_4$	$I_4=30\sim 200\text{ mA}$ (測定回路・1)		-0.02		%/mA
電流特性	$\frac{\Delta K}{K} / \Delta I_4$	$I_4=30\sim 200\text{ mA}$ (測定回路・2)		-0.02		%/mA
温度特性	$\frac{\Delta V_{ref}}{V_{ref}} / \Delta T_a$	$I_4=100\text{ mA}$, $T_a=-20\sim +75\text{ }^\circ\text{C}$ (測定回路・1)		0.01		%/ $^\circ\text{C}$
温度特性	$\frac{\Delta K}{K} / \Delta T_a$	$I_4=100\text{ mA}$, $T_a=-20\sim +75\text{ }^\circ\text{C}$ (測定回路・2)		0.01		%/ $^\circ\text{C}$

* パルス測定: $PW \leq 10\text{ ms}$, $Duty\ Cycle \leq 2\%$

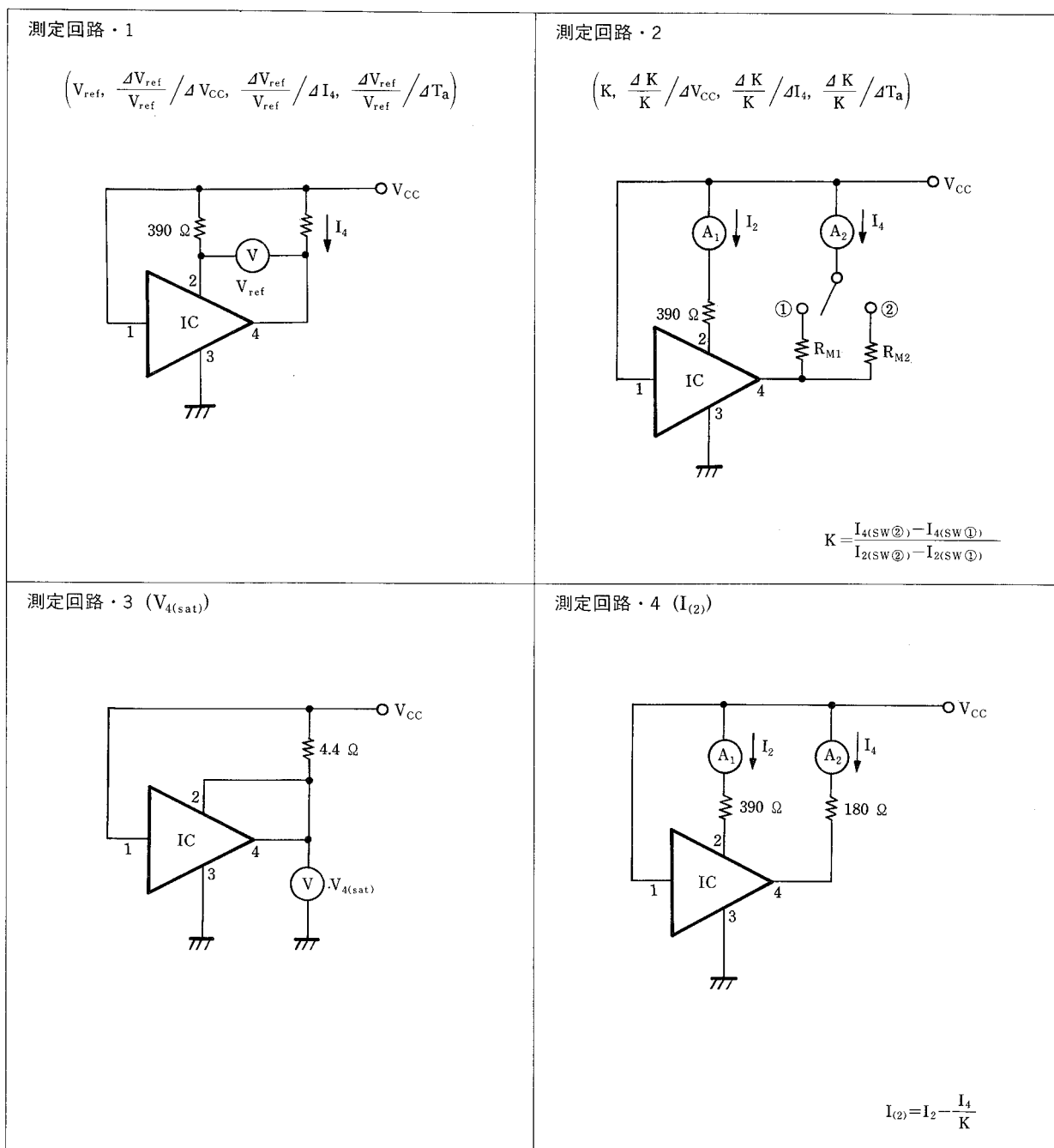


図3 μ PC1470H 測定回路図

3. 特性曲線

μ PC1470Hの主要特性を図4～図7に示します。

- a) 端子2. バイアス電流 —— 電源電圧特性 …………… 図4
- b) 基準電圧 —— 電源電圧特性 …………… 図5
- c) 電流比例定数 —— 電源電圧特性 …………… 図6
- d) 出力飽和電圧 —— 出力電流特性 …………… 図7

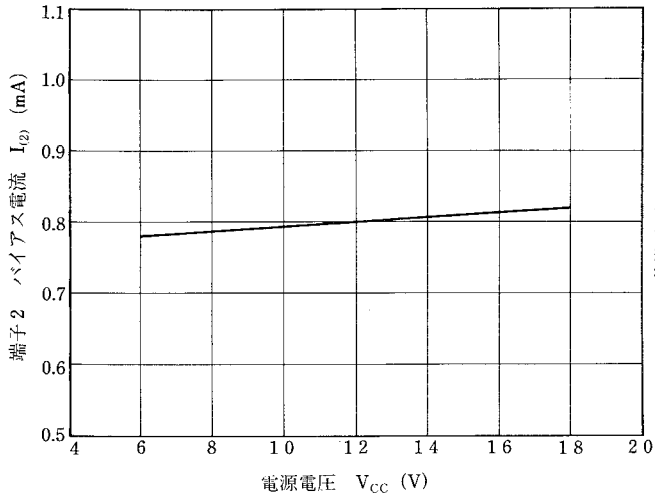


図4 $I_{(2)}-V_{CC}$ 特性

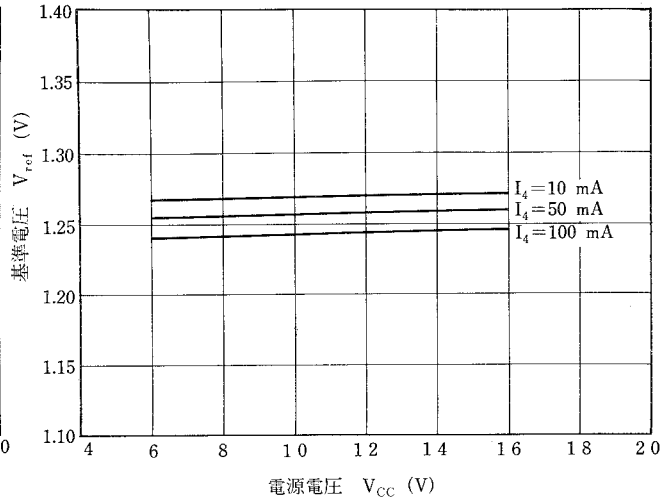


図5 $V_{ref}-V_{CC}$ 特性

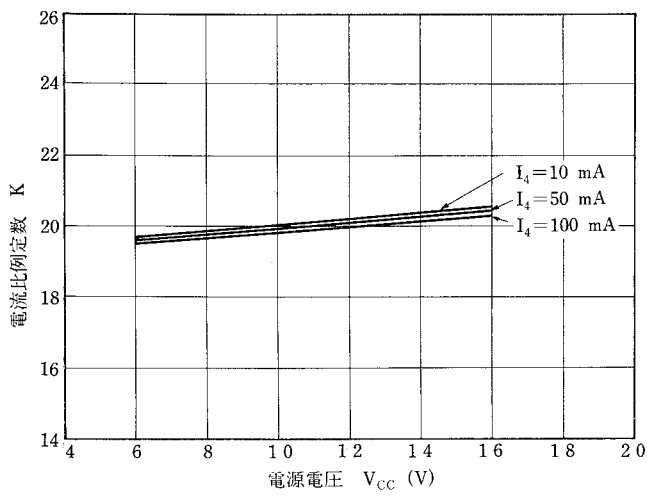


図6 $K-V_{CC}$ 特性

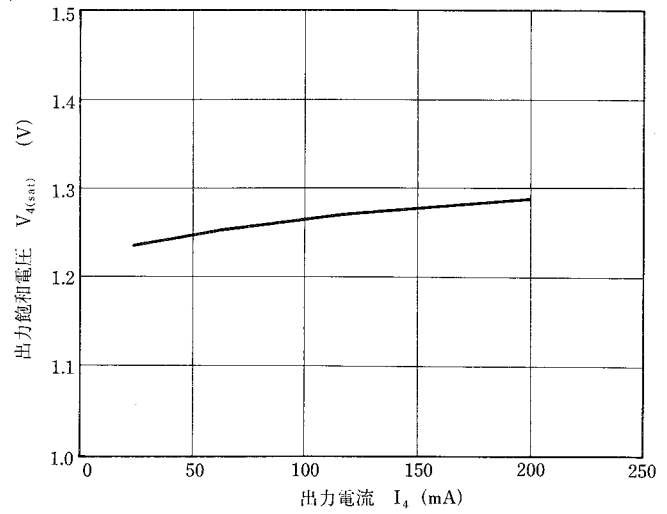


図7 $V_{4(sat)}-I_4$ 特性

4. 動作原理

$\mu\text{PC1470H}$ は、モータの逆起電力が回転速度に比例することを利用してモータの回転速度を一定に制御する機能を有したものです。基本的な回路動作としては、図8に示すごとくトルク制御用抵抗・ R_T を外部接続するだけでモータの回転速度を一定に制御することができます。しかし、実際には、モータの種類により逆起電圧が異なりますので、図9に示すごとく、スピード調整用抵抗・ R_S を接続することが必要となります。

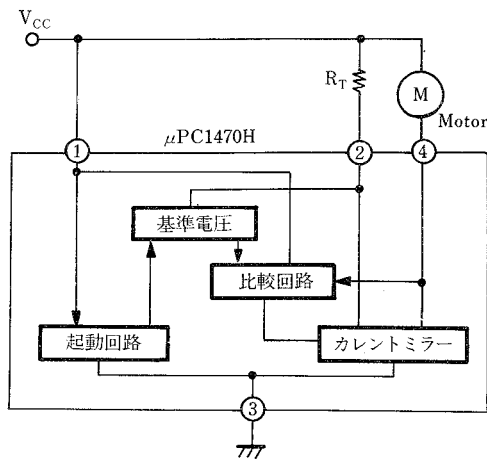


図8 モータ制御回路 (I)

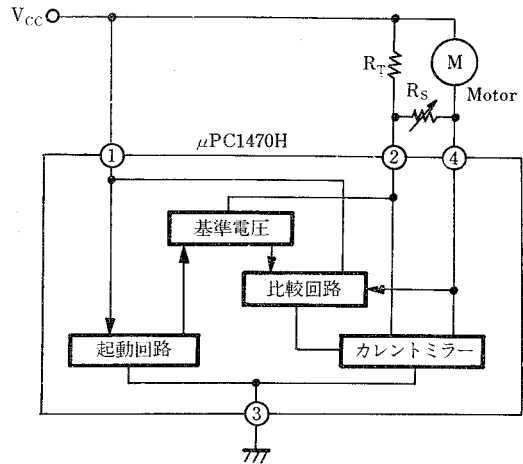


図9 モータ制御回路 (II)

以下に、 $\mu\text{PC1470H}$ の動作を説明します。

図10においてモータの端子間電圧・ E_m は、次式で与えられます。

$$E_m = E_0 + R_m \cdot i_m \quad \text{①}$$

- E_0 : モータの逆起電圧
- R_m : モータの内部抵抗
- i_m : モータの駆動電流

一方、 $\mu\text{PC1470H}$ の制御電圧、電流関係については次式が成立します。

$$\left\{ \begin{aligned} E_t &= V_{ref} + R_T \left(i_2 + \frac{V_{ref}}{R_S} \right) \quad \text{②} \\ i_2 &= \frac{1}{K} \cdot i_4 + i_{(2)} \quad \text{③} \\ i_4 &= i_m + \frac{V_{ref}}{R_S} \quad \text{④} \end{aligned} \right.$$

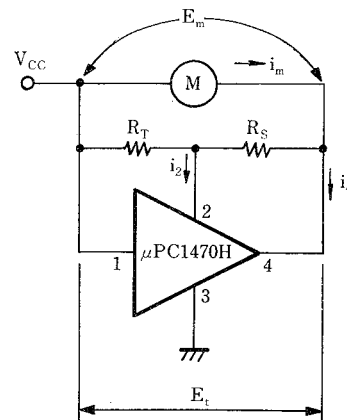


図10 $\mu\text{PC1470H}$ 駆動回路

- E_t : ①-④番端子間電圧 (= E_m)
- V_{ref} : 基準電圧
- R_T : トルク制御用抵抗
- R_S : スピード調整用抵抗
- $i_{(2)}$: 内部回路のバイアス電流
- K : 電流比例定数

ここで、②式に③式を代入すると、①-④番端子間電圧・ E_t は、

$$E_t = V_{ref} + R_T \left(\frac{1}{K} \cdot i_4 + i_{(2)} + \frac{V_{ref}}{R_S} \right) \dots\dots\dots ⑤$$

と、なります。さらに、⑤式に④式を代入すると、次式が成立します。

$$E_t = V_{ref} + R_T \left\{ \frac{1}{K} \left(i_m + \frac{V_{ref}}{R_S} \right) + i_{(2)} + \frac{V_{ref}}{R_S} \right\}$$

$$= V_{ref} \cdot \left\{ 1 + \frac{R_T}{R_S} \left(1 + \frac{1}{K} \right) \right\} + R_T \cdot i_{(2)} + \frac{R_T}{K} \cdot i_m \dots\dots\dots ⑥$$

従って、①、⑥式よりモータの逆起電圧・ E_0 と内部抵抗・ R_m は次式で表せられます。

$$\begin{cases} E_0 = V_{ref} \cdot \left\{ 1 + \frac{R_T}{R_S} \left(1 + \frac{1}{K} \right) \right\} + R_T \cdot i_{(2)} \dots\dots\dots ⑦ \\ R_m = \frac{R_T}{K} \dots\dots\dots ⑧ \end{cases}$$

よって、 R_T はモータの内部抵抗と電流比例定数より決定し、 R_S はモータの初期回転数を設定するために選択します。

[R_T , R_S の設定]

$$R_T \leq K \cdot R_m \dots\dots\dots ⑨$$

$$R_S = \frac{V_{ref} \cdot R_T}{E_0 - V_{ref} - i_{(2)} \cdot R_T} \dots\dots\dots ⑩$$

なお、 R_T の設定に関しては、必ず上記条件を満足する範囲の抵抗値を選択してください。もし、この条件を満足しない場合には、モータが異常回転を起すことがあります。

5. 応用回路例

(1) 6V モータ制御回路

テープレコーダ等に使用される6Vモータのスピード制御回路例を図11に示します。

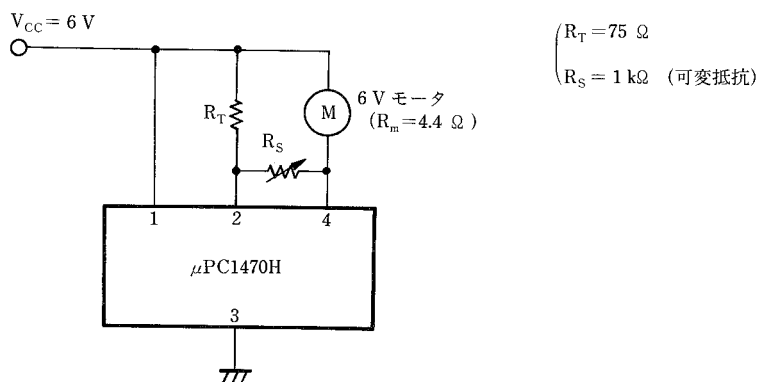


図11 6Vモータのスピード制御回路（ベルト方式）

図11において、トルク制御用抵抗・ R_T の値は前述の⑨式より、 $75\ \Omega$ と設定します。また、スピード調整用抵抗・ R_S の値はモータの回転数・ N との相関をとり、抵抗値を選択します。

なお、この場合の電源電圧変動に対する回転数変動の特性を図12に、また、モータのトルク変動に対する回転数変動の特性を図13に示します。

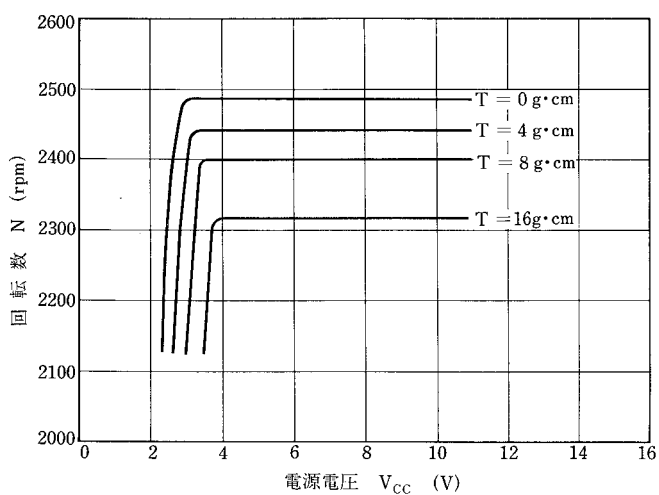


図12 $N-V_{CC}$ 特性 ($T_a=25\ ^\circ\text{C}$)

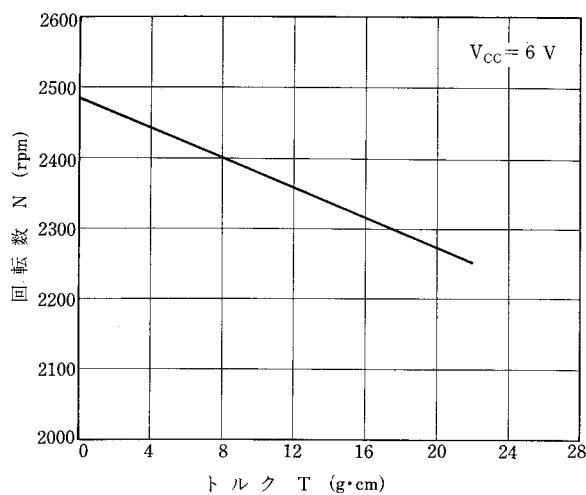


図13 $N-T$ 特性 ($T_a=25\ ^\circ\text{C}$)

(2) 12 V モータ制御回路

テープレコーダやレコードプレーヤ等に使用される12 V モータのスピード制御回路例を図14に示します。

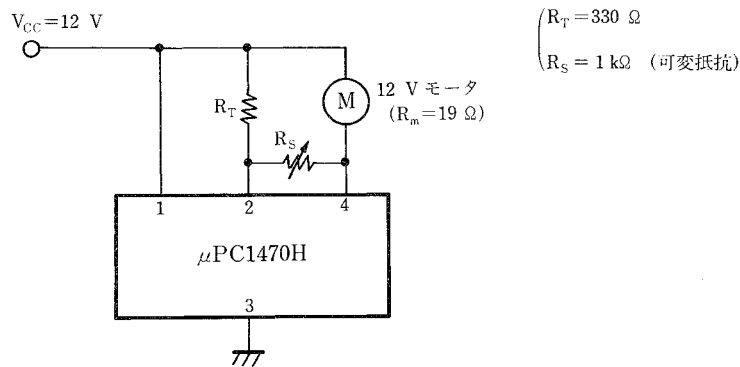


図14 12 V モータのスピード制御回路 (ベルト方式)

また、この場合の電源電圧変動に対する回転数変動の特性およびモータのトルク変動に対する回転数変動の特性を図15, 16に示します。

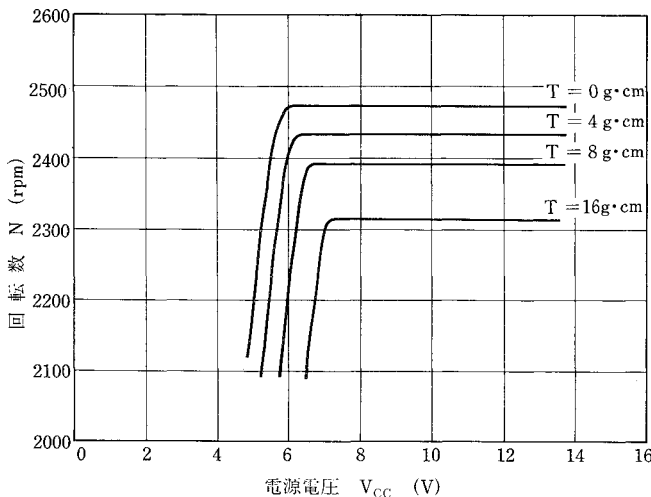


図15 N-V_{CC}特性 (T_a=25 °C)

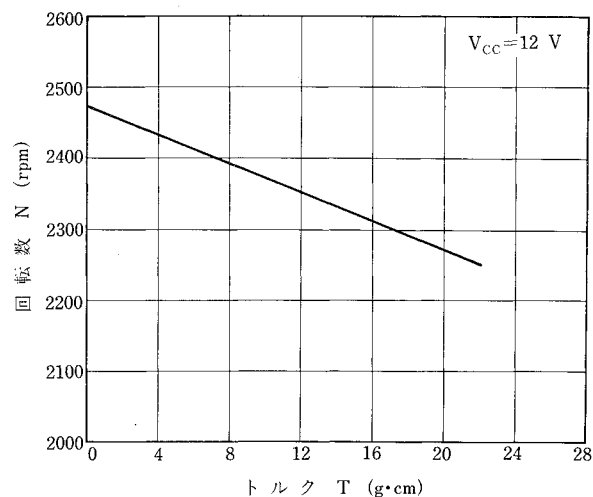


図16 N-T特性 (T_a=25 °C)

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。

NEC 日本電気株式会社

本社 東京都港区芝五丁目33番1号(日)
半導体販売事業部 東京都港区芝五丁目29番11号(E)

本製品が外国為替および外国貿易管理法の規定により戦略物資等(または役務)に該当する場合には、日本国外に輸出する際に日本国政府の輸出許可が必要です。

関西支社 大阪市北区堂島浜一丁目2番6号(新大阪ビル) 〒530 大阪(06)348-1461
半導体販売部 大阪(06)348-1466
中部支社 名古屋市中区栄四丁目15番32号(日建住生ビル) 〒460 名古屋(052)262-3611
電子デバイス販売部

水戸支店 水戸(0262)26-1111
土浦支店 土浦(0298)23-6161
神奈川支店 横浜(045)662-1621
群馬支店 高崎(0273)26-1255
太田支店 太田(0276)46-4011
宇都宮支店 宇都宮(0286)21-2281
長野支店 長野(0262)35-1444
松本支店 松本(0263)35-1666
上諏訪支店 諏訪(0266)53-5350

松山支店 松山(0877)25-1111
富山支店 富山(0764)31-8461
富中支店 富中(0273)26-1255
岡山支店 岡山(0862)25-4455
四国支店 高松(0878)22-4141
九州支店 福岡(092)713-5151
北九州支店 北九州(093)541-2887

(0552)24-4141
(0988)66-5611
(0425)26-0911
(0472)27-5441
(0542)55-2211

(0534)53-0178
(0762)23-1621
(0764)31-8461
(082)247-4111
(0862)25-4455
(0878)22-4141
(0899)45-4111
(092)713-5151
(093)541-2887