

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。

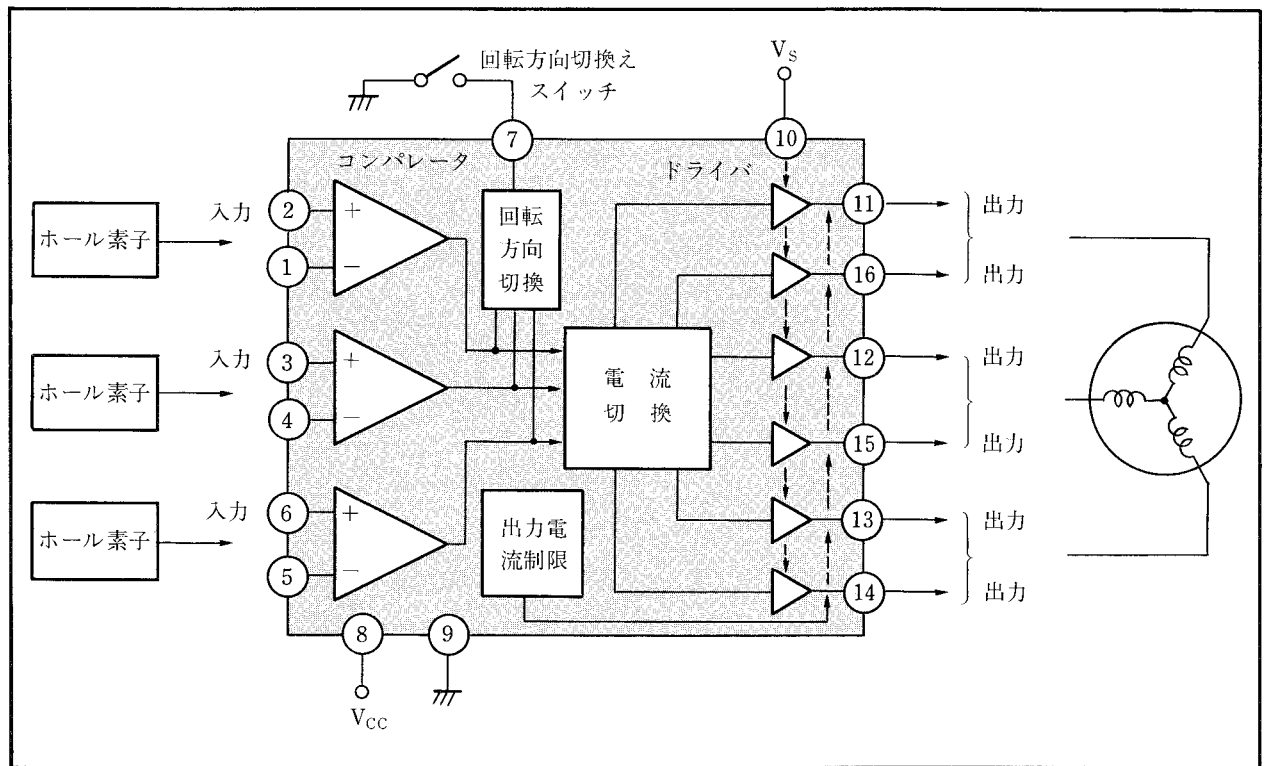
3相ブラシレスモータ駆動用IC 「 μ PC1246C/G」回路動作説明

1. まえがき

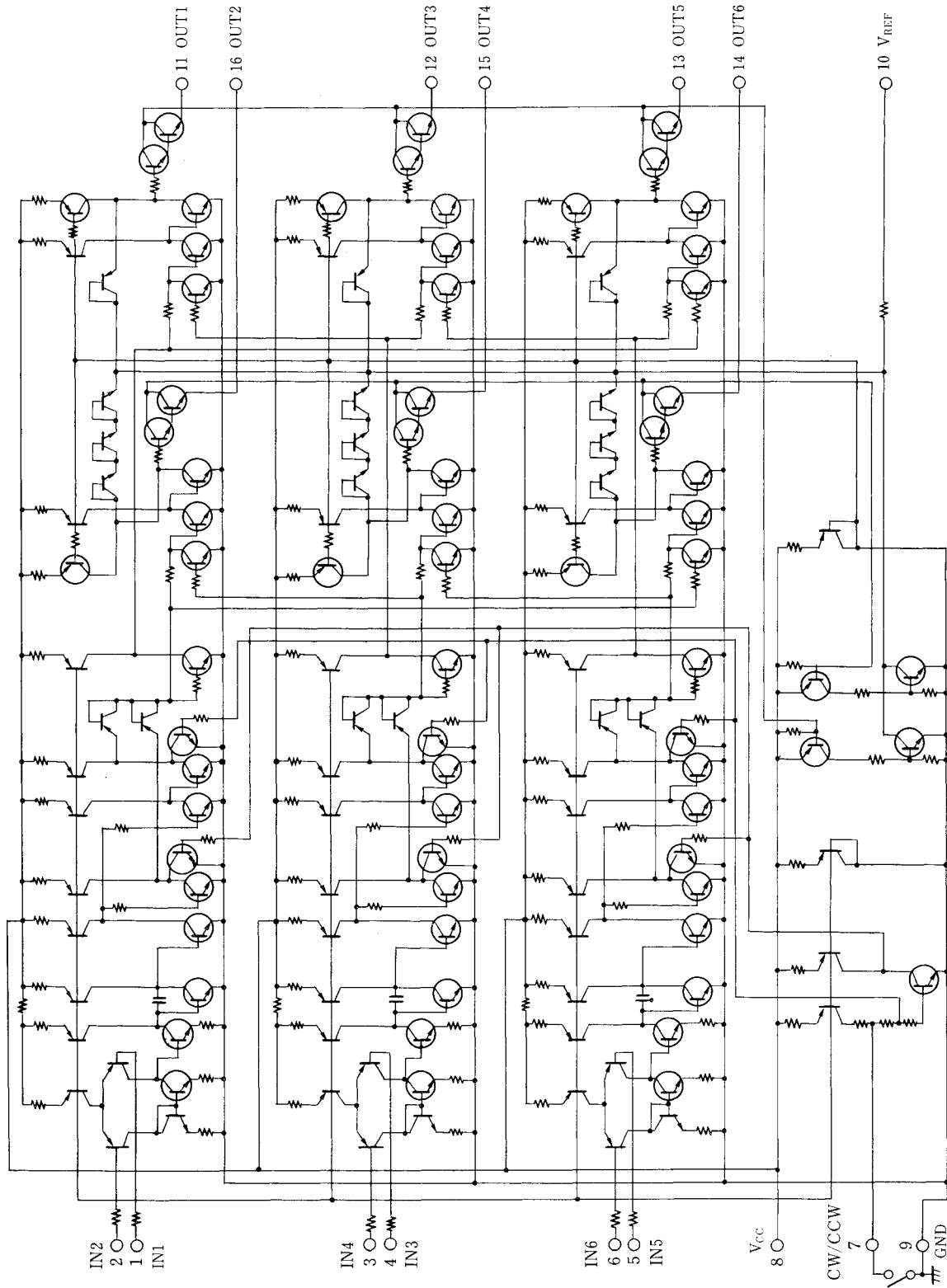
μ PC1246C/Gは3相DCブラシレスモータ駆動のための専用の半導体集積回路です。

構成は入力としてホール素子による正弦波出力を用いその入力をIC内に構成されたコンパレータ電流切換回路を通してプリドライバを駆動し、外付のパワートランジスタのベース電流を供給して巻線電流を得て、モータを駆動するシステムであり、特にVTRのモータ駆動用に開発されたICです。

2. ブロック図

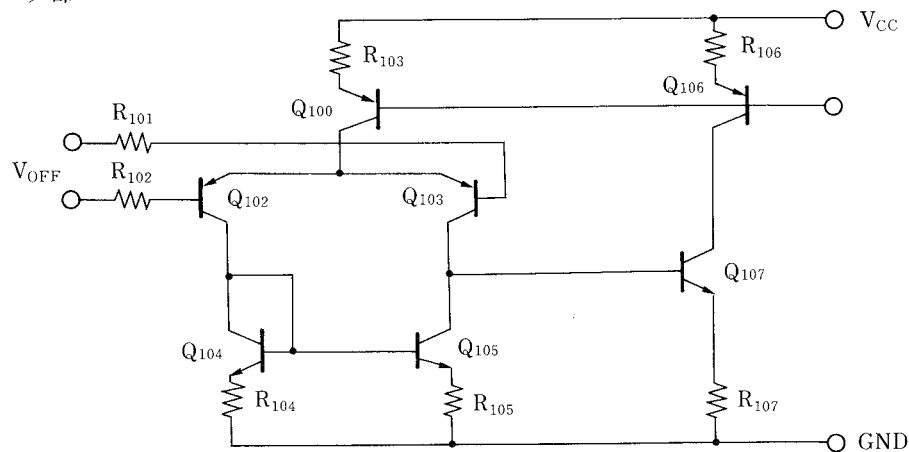


3. μ PC1246C/G 等価回路



4. 回路上の説明

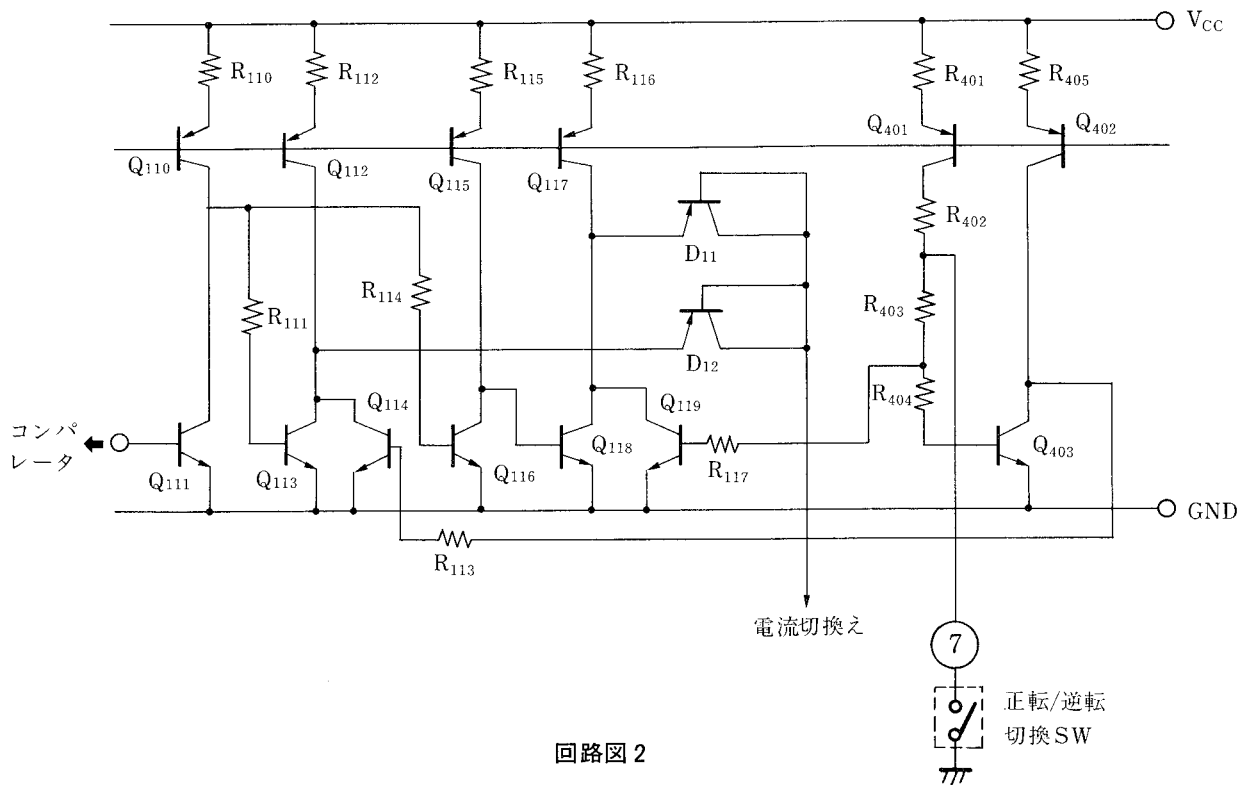
a) コンパレータ部



回路図 1

μ PC1246C/Gの特長として入出力特性（正弦波入力が入った瞬間と出力パルスが出た瞬間の位相差）を $\pm 5^\circ$ 以内におさえる設計がなされています。すなわちコンパレータの入力オフセット電圧 V_{OFF} を、通常の差動アンプでは ± 5 mV程度であるのに対し、本ICの V_{OFF} は ± 3.5 mV以内でおさめてあります。

b) 回転方向切換回路



回路図 2

回転方向切換部はコンパレータと電流切換部の間にインバータを挿入するかしないかを 7 PIN の電位 (OPEN or GND) で決定し、回転方向を切換える役割を果します。

回路上の説明

7 PIN : OPEN時 回転方向 : 反時計方向 (CCW)

Q_{119} ON
 Q_{403} ON \rightarrow Q_{114} OFF

} \rightarrow D_{12} を通るパルス信号を電流切換回路へ伝達します。

7 PIN : GND時 回転方向 : 時計方向 (CW)

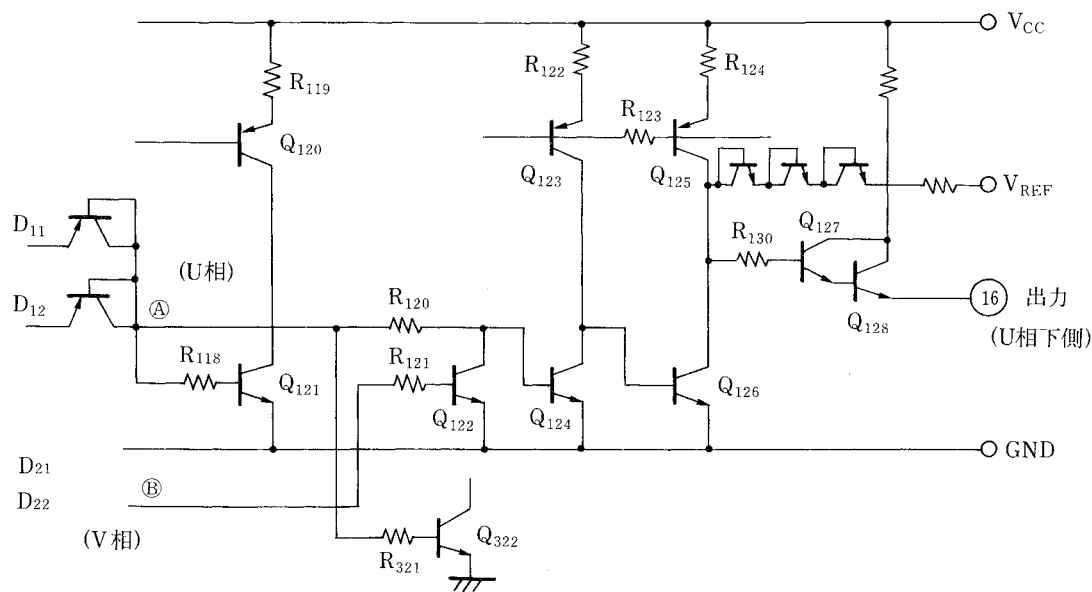
Q_{119} OFF
 Q_{403} OFF \rightarrow Q_{114} ON

} \rightarrow D_{11} を通るパルス信号を電流切換回路へ伝達します。

上記の各場合における D_{11} 、 D_{12} を通るパルスは互いに位相が 180° ずれた点で電流切換部が ON/OFF し、出力ドライバを制御します。

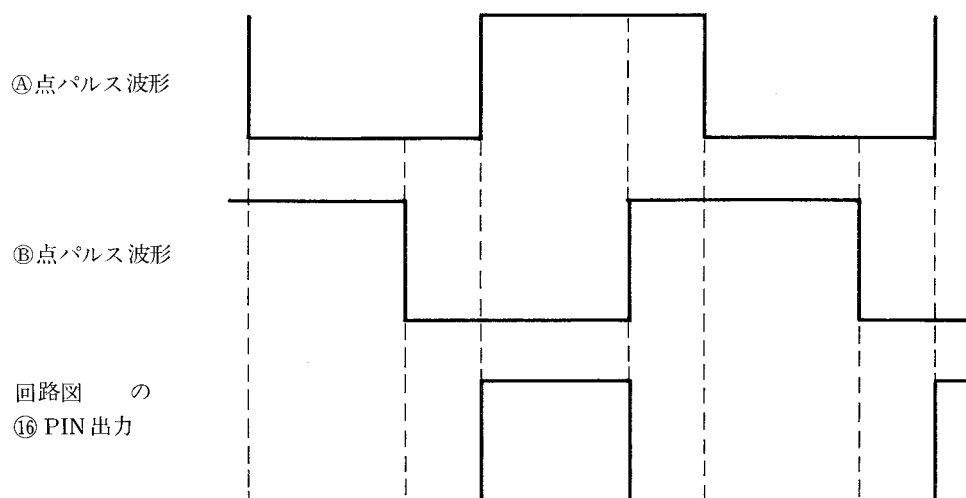
c) 電流切換部

ローレベル側 (14, 15, 16PIN)



回路図 3

回路図3において、反時計方向回転（CCW）時と時計方向回転（CW）時のそれぞれの場合に応じたパルス波が D_{11} あるいは D_{12} を通して④点に現われ、さらに入力端子3, 4 PINより入力された正弦波を1, 2 PINからの入力と同様に処理しCCW, CWに応じてダイオード D_{21} あるいは D_{22} を通じて⑤点に現われます。このとき④点, ⑤点に現われるパルスは互いに位相差 120° であり、パルス幅, Dutyは全く同様のものです。

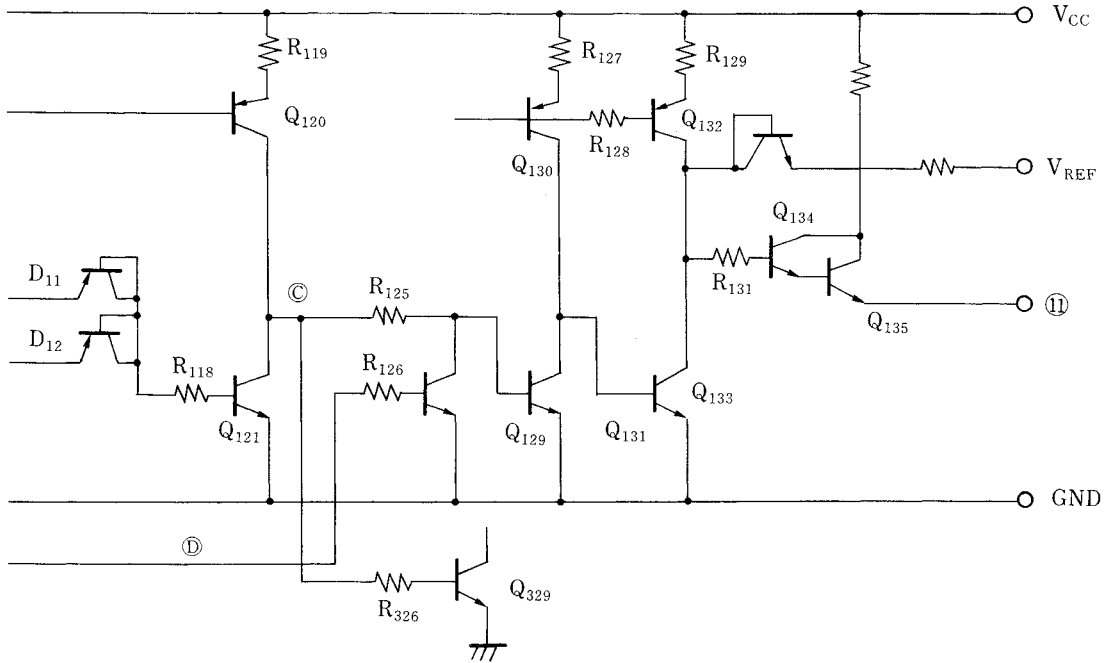


回路図3と上記④, ⑤点パルス波形を参考にしながら, ④点がHIGHレベル, ⑤点がLOWレベル時のみ Q_{124} がONし, Q_{126} をOFFさせて, プリドライバ Q_{127} , Q_{128} をONさせるために16PIN出力は上図に示すような波形になります。さらにこの16PIN出力により外付けのパワートランジスタを駆動して巻線電流を引き込む。④点, ⑤点パルスのその他の場合はいずれも Q_{124} がOFFしているためプリドライバ Q_{127} , Q_{128} はOFFしています。

また, 回転方向を変えた場合は, ④点, ⑤点の波形は位相が 180° ずれているため, 16PINの出力も 180° ずれたものが出力されます。

以上のようにハイレベル側出力端子 (14, 15, 16PIN) は, 各 120° づつ位相をずらせて出力されます。(入力が 120° 位相であるため)

ハイレベル側 (11, 12, 13PIN)



回路図 4

ハイレベル側の出力方法も前ページで説明したローレベル側出力と同様であります。

ただし回路図 4 の場合は © 点, ⑪ 点は ㉔ 点, ㉕ 点とは Q_{121} , Q_{221} を介しているため位相が 180° ずれた所でドライバが ON することになります。

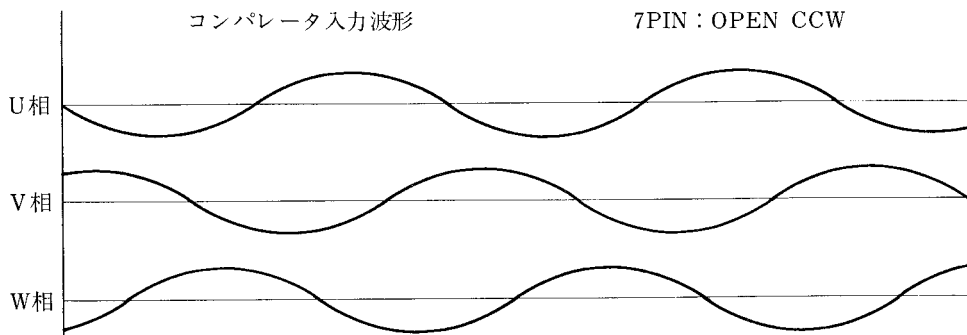
出力端子 11PIN の出力タイミングは前ページの波形と同様であります。また 11PIN, 12PIN, 13PIN の各出力タイミングが 120° ずれることも同様であります。

以上より出力のタイミングチャートを次ページに記載します。

μPC1246C/G タイミングチャート

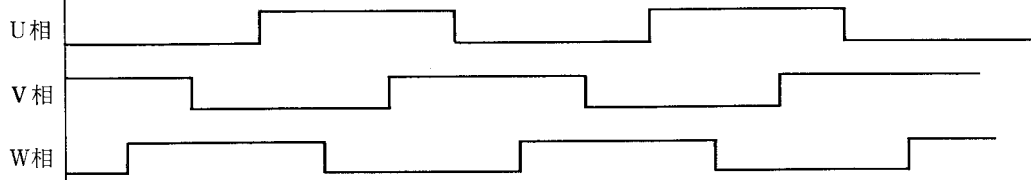
コンパレータ入力波形

7PIN : OPEN CCW

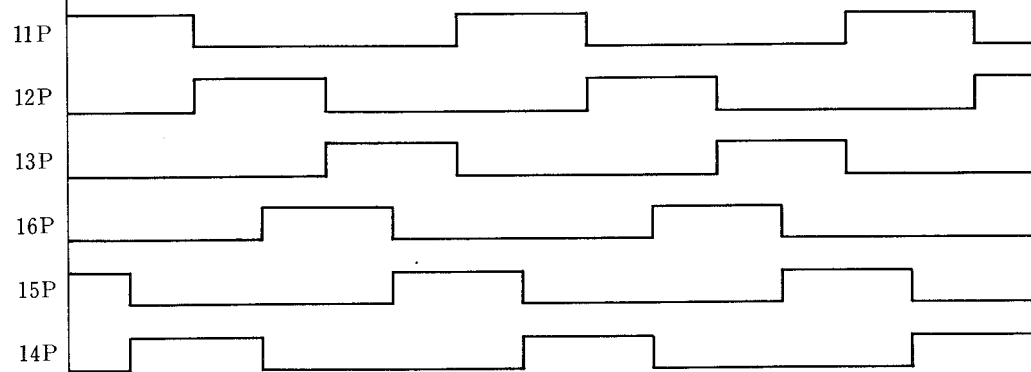


($f=200\text{ Hz}$, 100 m V_{p-p})

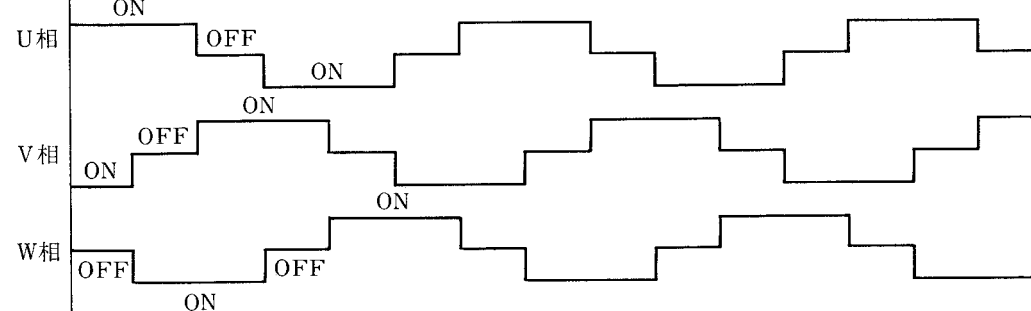
コンパレータ出力



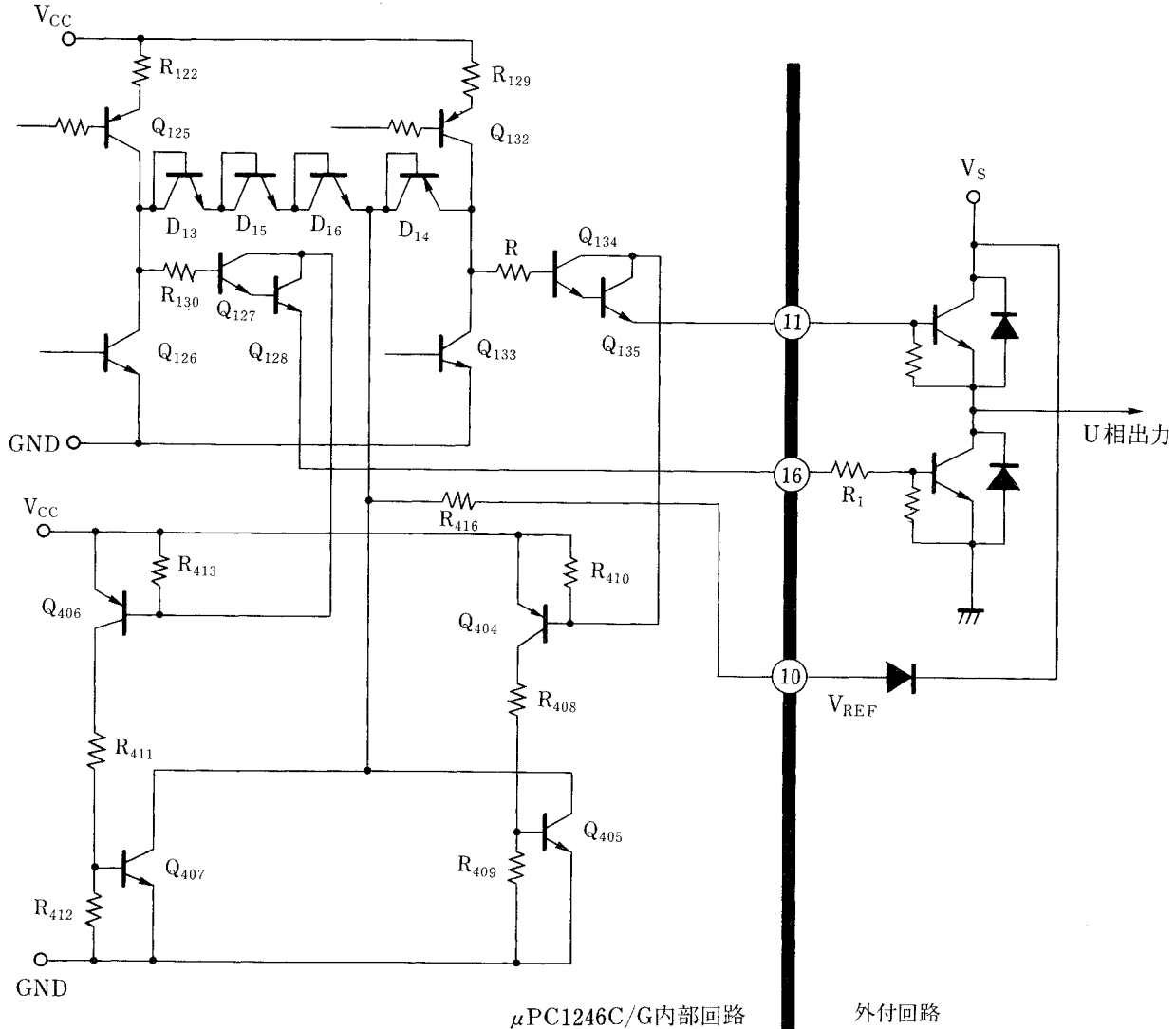
ドライバ (OUT PUT AMP) 出力



巻線出力波形



d) プリドライバ, 保護回路



回路図 5

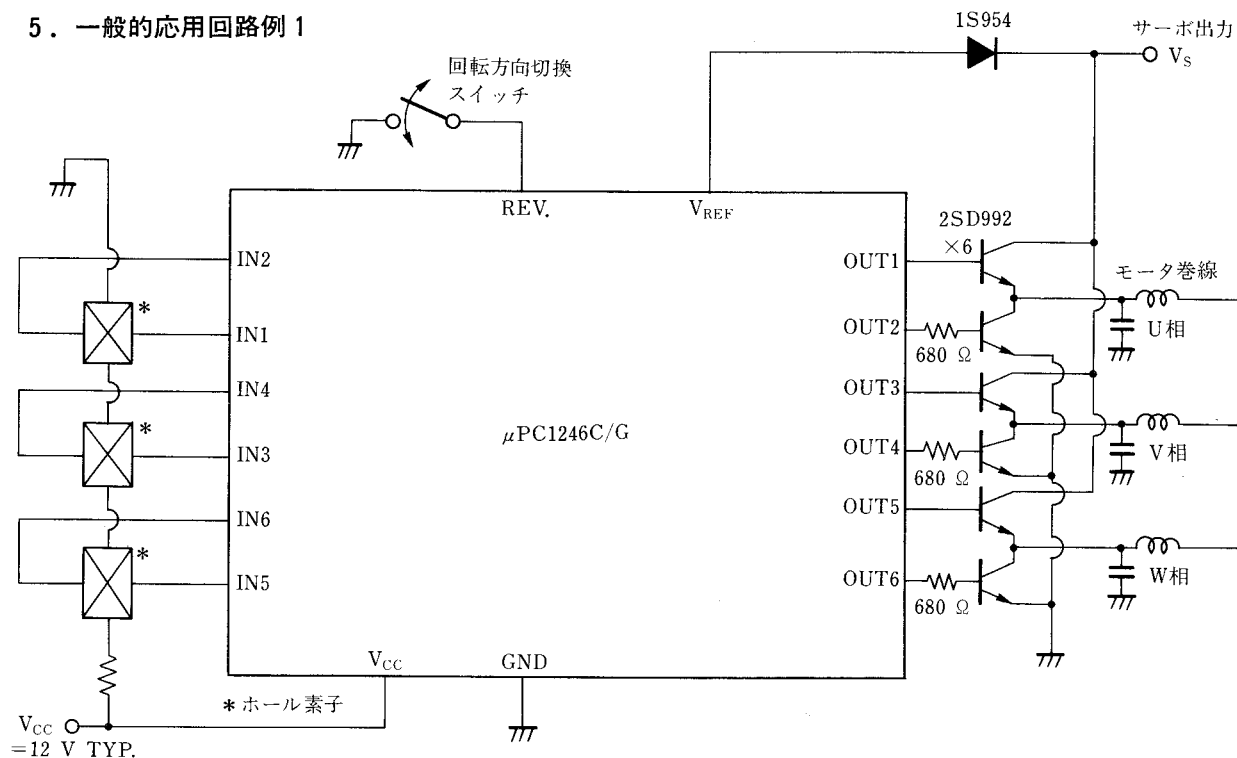
プリドライバ Q_{127} , Q_{128} (ローレベル側) および Q_{134} , Q_{135} (ハイレベル側) は電流切換出力を電流増幅して外付のパワートランジスタ2SD992を駆動します。10PINに接続される外付ダイオードによりクランプ回路を構成しています。クランプ回路により11PINの出力電圧はサーボ出力電圧 V_S と同電位, 16PIN出力電圧は $V_S+1.3$ V程度になります。従って11PINに接続されたハイレベル側のパワートランジスタの V_{CE} は V_S の値に依存しないでパワートランジスタの V_{BE} に等しい値となります。

一方16PINに接続されるローレベル側トランジスタについてON時は飽和状態でベース電流は外付抵抗 R_1 により制限されます。

従ってモータ巻線電流はモータ巻線抵抗および V_S により決定される。よって μ PC1246C/Gは外付サーボ回路によりサーボ出力電圧 V_S を制御する駆動に最適であります。

保護回路は Q_{406} 、 Q_{404} がONした時に動作するわけで Q_{407} 、 Q_{405} によりプリドライバに流入するベース電流を引張ることにより出力保護を行います。

5. 一般的応用回路例 1



回路図6 μPC1246C/G応用例

上記応用回路にて実装回路をお考えの場合は「μPC1246C/G」基本的使用方法とその応用(IEP-653)もご参照ください。

6. 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	略号	定 格		単 位
		μPC1246C	μPC1246G	
電源電圧	V_{CC}	18	15	V
コンパレータ差動電圧範囲	V_{ID}	5		V
同相入力電圧範囲	V_{ICM}	$-0.3 \sim +V_{CC}$		V
V_{REF} 端子電圧範囲	V_{REF}	$0 \sim +V_{CC}$		V
REVERSE 端子 (7 PIN)	V_{REV}	$0 \sim +V_{CC}$		V
全損失 ($T_a=70^\circ\text{C}$)	P_D	390	220	mW
動作温度	T_{opt}	$-10 \sim +70$		$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-55 \sim +125$		$^\circ\text{C}$

推奨動作電源電圧範囲 5 ~ 12 ~ 15 V

7. 電気的特性 (特に指定のない限り $T_a=25\pm 3\text{ }^\circ\text{C}$, $RH\leq 70\%$, $V_{CC}=12\text{ V}$)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電源電流	I_{CC}	$V_{REF}=\text{GND}$	2	4.5	7.5	mA
入出力特性			-5	0	+5	deg
入力オフセット電圧	V_{OFF}	$V_{ICM}=1.5\sim 10.5\text{ V}$	-4.2	—	4.2	mV
入力バイアス電流	I_B	$V_{ICM}=6\text{ V}$	—	50	600	nA
伝達遅延時間	t_{PD}	$V_{IN}=5\text{ mV}$, $V_{REF}=10\text{ V}$, $V_O=9\text{ V}$, $f\leq 10\text{ kHz}$, Duty50%のPulseの波形	—	3	—	μs
出力電圧※ H	V_{OH}	$V_{REF}=10\text{ V}$, $R_L=470\ \Omega$	8.9	9.3	9.6	V
出力電圧※ L	V_{OL}	$V_{REF}=8\text{ V}$, $R_L=470\ \Omega$	8.2	8.6	9.0	V
最大出力電流 (1)	$I_O^{(1)}$	$V_{REF}=10\text{ V}$, $R_L=100\ \Omega$, $-10\sim +70\text{ }^\circ\text{C}$	50	—	—	mA
最大出力電流 (2)	$I_O^{(2)}$	$V_{CC}=9\text{ V}$, $V_{REF}=7\text{ V}$, $R_L=100\ \Omega$, $T_a=-10\sim +70\text{ }^\circ\text{C}$	37	—	—	mA
出力リーク電流	I_S		—	—	5	μA

※ 出力電圧Hは11PIN, 12PIN, 13PINを示す。
出力電圧Lは14PIN, 15PIN, 16PINを示す。

$\mu\text{PC1246C/G}$ の測定回路

測定回路1. 電源電流 (I_{CC})

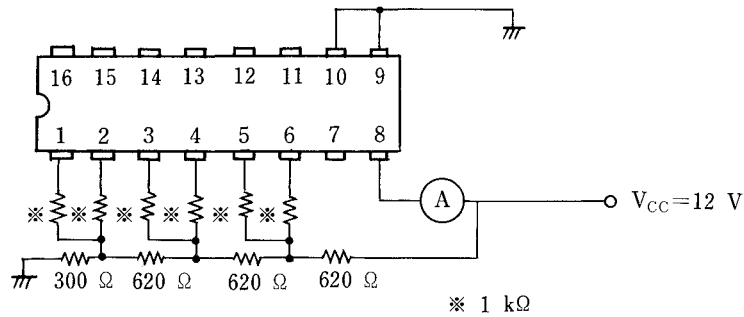


図1 測定回路1

測定回路2. 入力バイアス電流 (I_B)

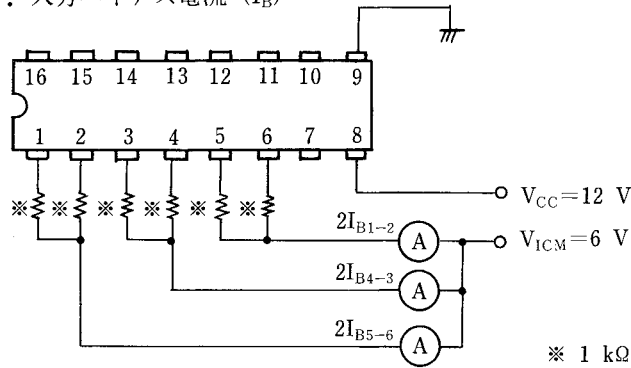


図2 測定回路2

測定回路 3. 出力電圧 (V_O)

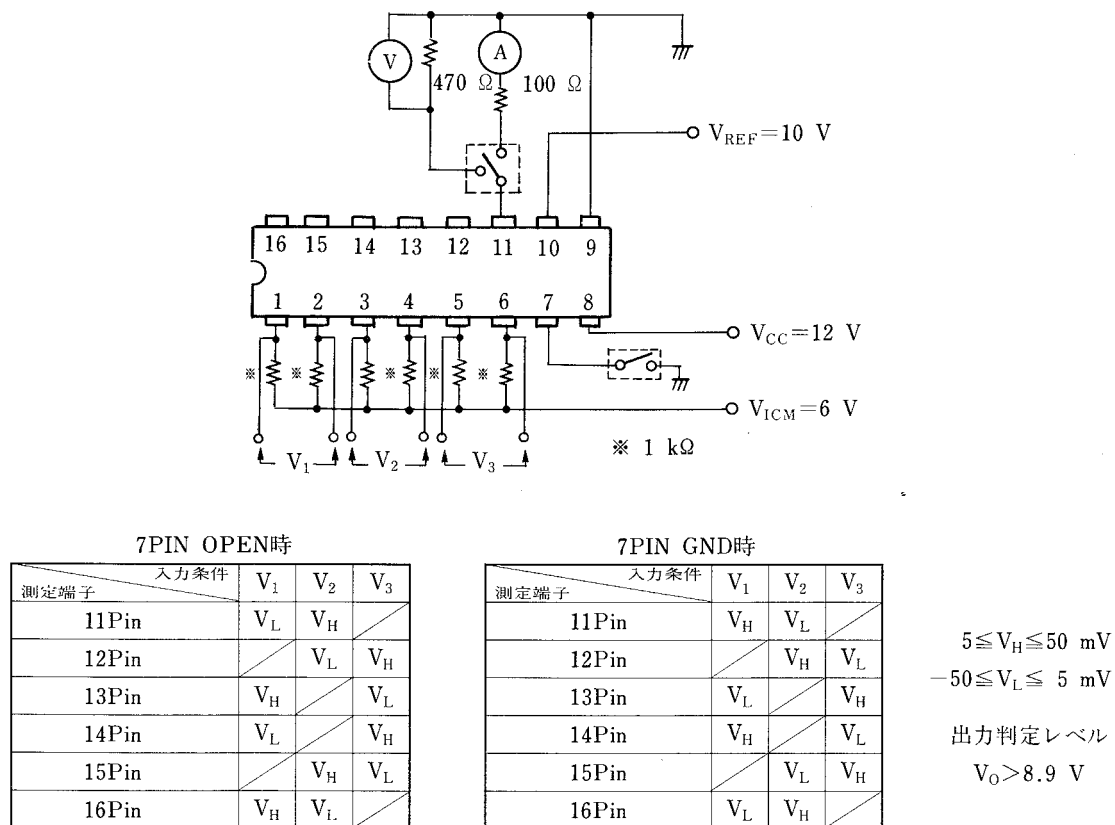
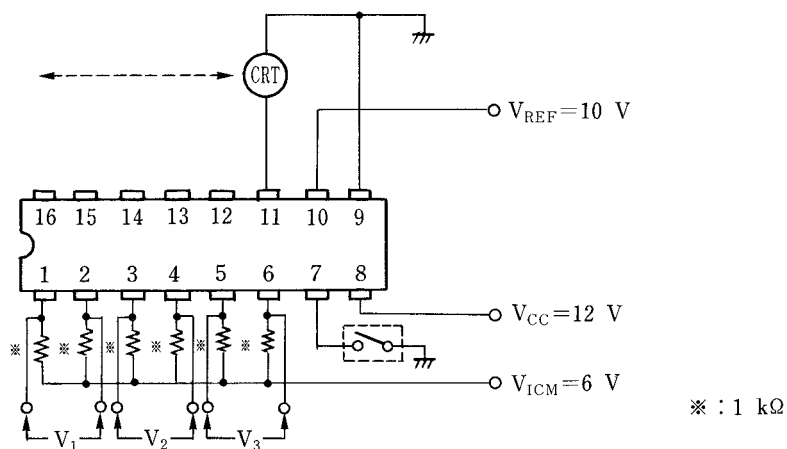


図 3 測定回路 3

測定回路 4. 伝達遅延時間 (t_{PD})



測定端子	入力条件	V ₁	V ₂	V ₃
11Pin		V _{IN}	V _L	
12Pin			V _{IN}	V _L
13Pin		V _L		V _{IN}
14Pin		V _{IN}		V _L
15Pin			V _L	V _{IN}
16Pin		V _L	V _{IN}	

測定端子	入力条件	V ₁	V ₂	V ₃
11Pin		V _L	V _{IN}	
12Pin			V _L	V _{IN}
13Pin		V _{IN}		V _L
14Pin		V _L		V _{IN}
15Pin			V _{IN}	V _L
16Pin		V _{IN}	V	

入力レベル

$V_{IN} = 5 \text{ mV}$, $f \leq 10 \text{ kHz}$ Duty50% Pulse波

$-50 \leq V_L \leq -5 \text{ mV}$

出力判定レベル

$V_O \geq 9 \text{ V}$

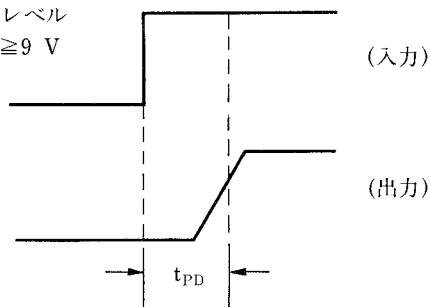
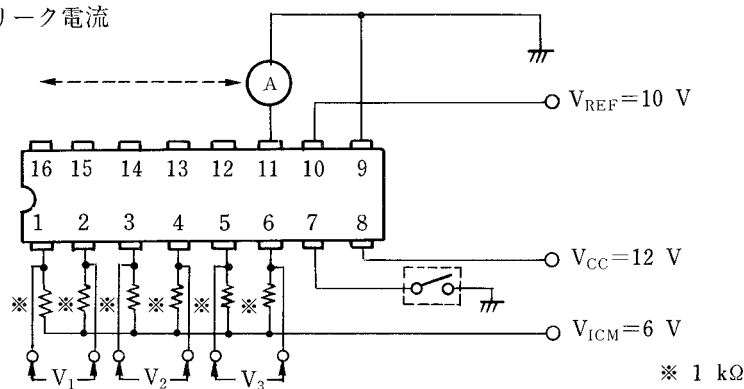


図4 測定回路4

測定回路5. 出力リーク電流



測定端子	入力条件	V ₁	V ₂	V ₃
11Pin		V _H	V _L	
12Pin			V _H	V _L
13Pin		V _L		V _H
14Pin		V _H		V _L
15Pin			V _L	V _H
16Pin		V _L	V _H	

測定端子	入力条件	V ₁	V ₂	V ₃
11Pin		V _L	V _H	
12Pin			V _L	V _H
13Pin		V _H		V _L
14Pin		V _L		V _H
15Pin			V _H	V _L
16Pin		V _H	V _L	

入力レベル

$-50 \text{ mV} \leq V_L \leq -5 \text{ mV}$

$5 \text{ mV} \leq V_H \leq 50 \text{ mV}$

図5 測定回路5

μ PC1246C/Gのサーボ電圧 V_S とモータ回転速度とトルクの関係 μ PC1246C/Gのサーボ電圧 V_S とモータ巻線電流とトルクの関係

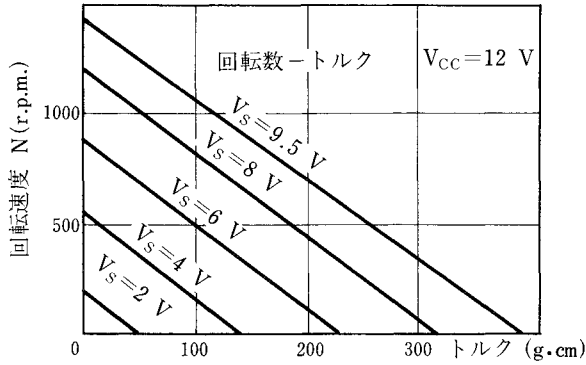


図6 回転速度-トルク

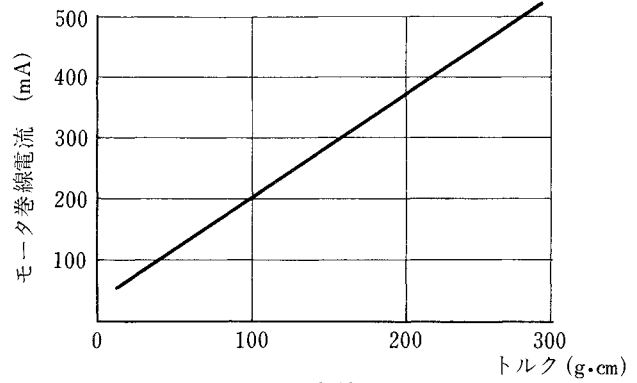
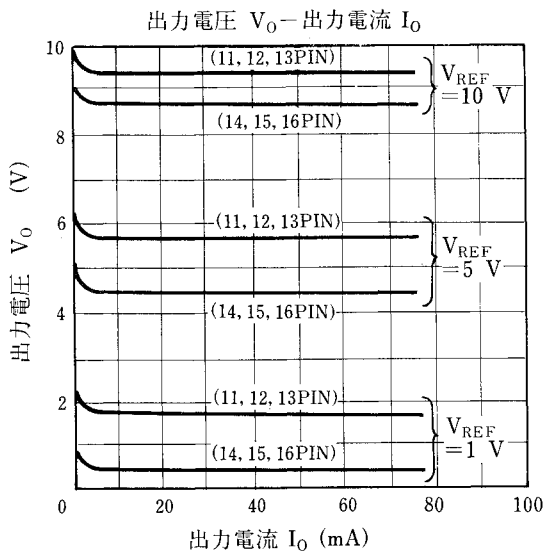
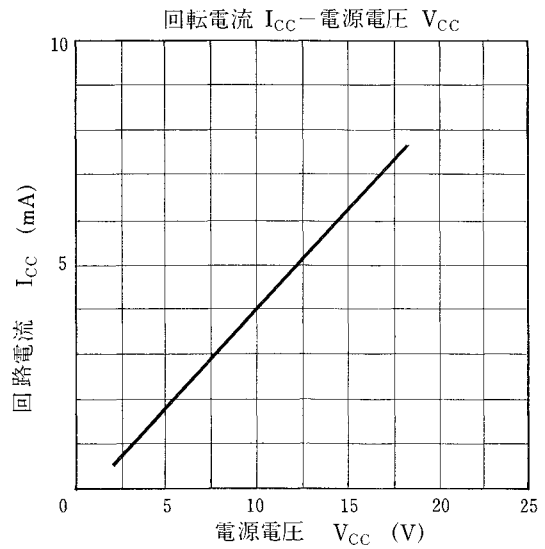
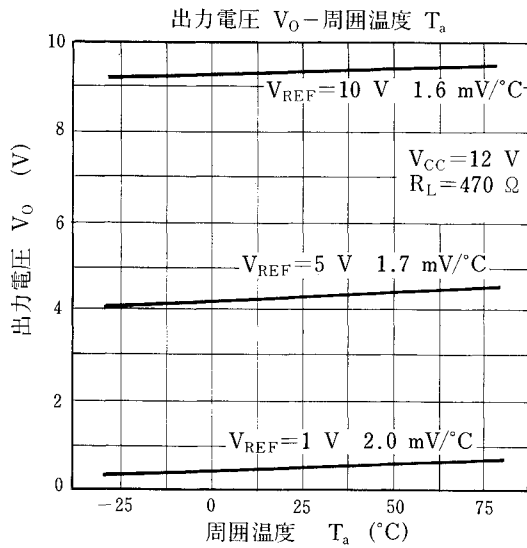
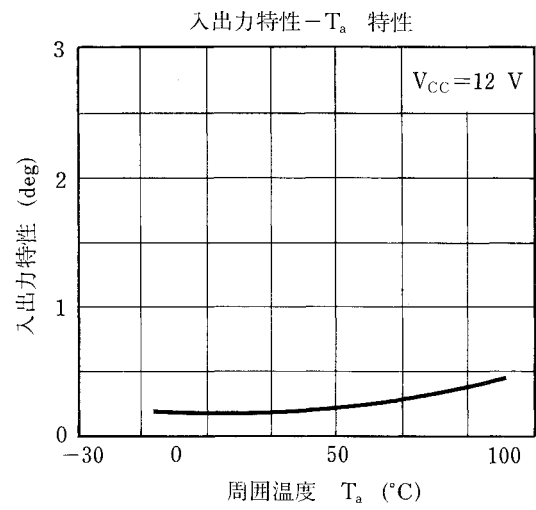
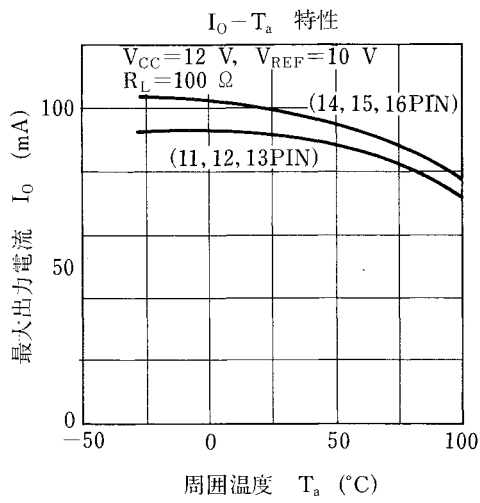
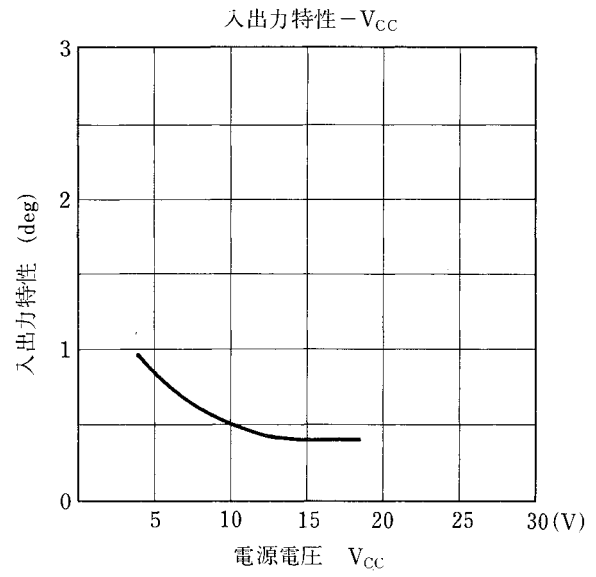
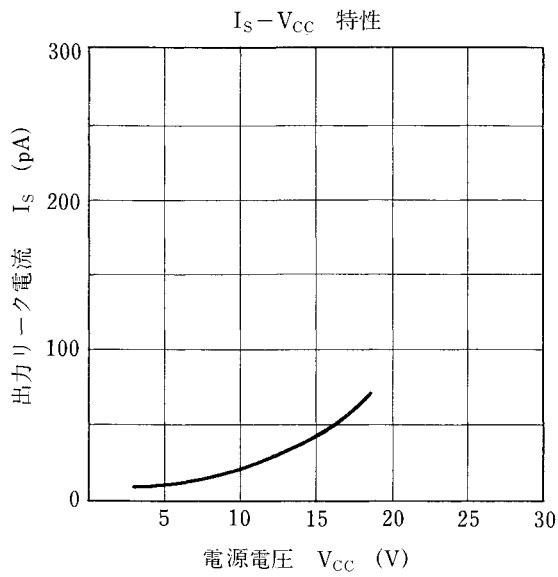


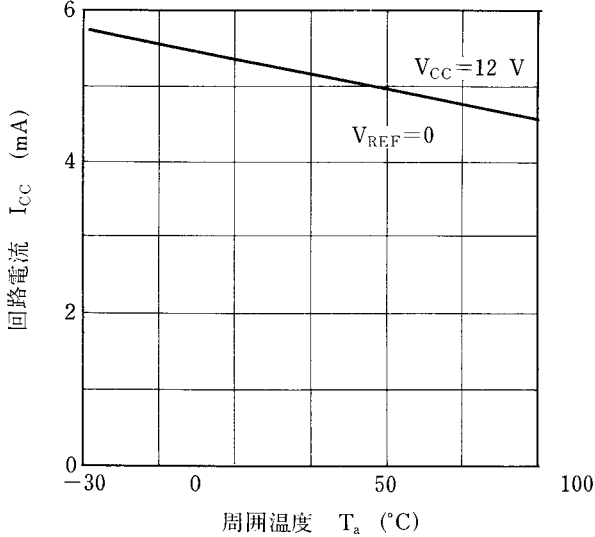
図7 モータ巻線電流-トルク

μ PC1246C/G参考特性曲線

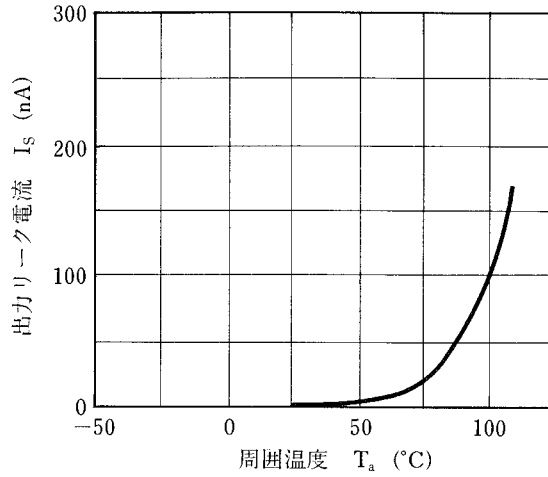




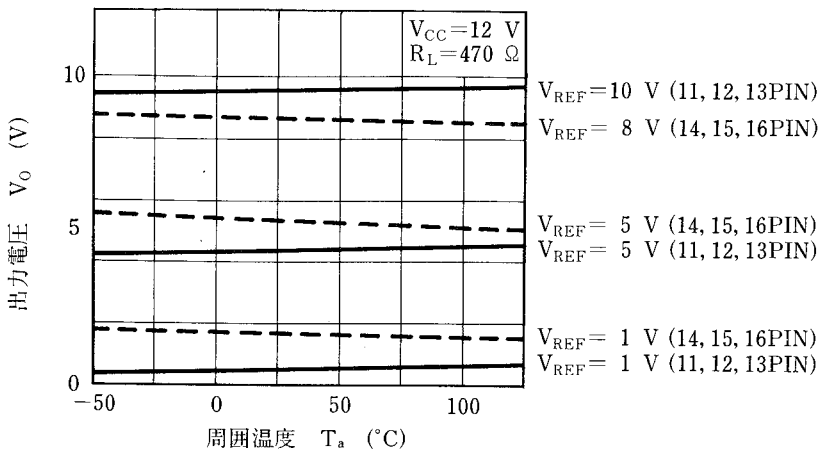
$I_{CC} - T_a$ 特性



$I_S - T_a$ 特性



出力電圧 V_O - 周囲温度 T_a



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。

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。

NEC 日本電気株式会社

本社 東京都港区芝五丁目33番1号(日本電気本社ビル) 〒108 東京(03)454-1111
 半導体販売事業部 東京都港区芝五丁目29番11号(日本電気住生ビル) 〒108 東京(03)456-6111
 関西支社 大阪府北区堂島浜一丁目2番6号(新大阪ビル) 〒530 大阪(06)348-1461
 電子デバイス販売部 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

北海道支社 札幌(011)231-0161
 東北支社 仙台(022)61-5511
 郡山支店 郡山(0249)23-5511
 いわき支店 平(0246)21-5511
 新潟支店 新潟(0252)47-6101
 新潟支店 新潟(0292)26-1717
 土浦支店 土浦(0298)23-6161
 土浦支店 土浦(045)662-1621
 神奈川支社 横浜(0273)26-1255
 群馬支店 高崎(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
 甲府支店 甲府(0552)24-4141
 府中支店 府中(0988)66-5611
 立川支店 立川(0425)26-0911
 千代田支店 千代田(0472)27-5441
 静浜支店 静浜(0542)55-2211
 松山支店 松山(0534)53-0178
 富山支店 富山(0762)23-1621
 富山支店 富山(0764)31-8461
 富山支店 富山(082)247-4111
 富山支店 富山(0862)25-4455
 富山支店 富山(0878)22-4141
 富山支店 富山(0899)45-4111
 富山支店 富山(092)713-5151
 富山支店 富山(093)541-2887