

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關し、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關し、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ものですが、誤りがな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あ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す。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す。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關し、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ペンギング処理等、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關して、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が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。

お客様各位

---

## 資料中の「三菱電機」、「三菱XX」等名称の株式会社ルネサス テクノロジへの変更について

---

2003年4月1日を以って株式会社日立製作所及び三菱電機株式会社のマイコン、ロジック、アナログ、ディスクリート半導体、及びDRAMを除くメモリ(フラッシュメモリ・SRAM等)を含む半導体事業は株式会社ルネサス テクノロジに承継されました。

従いまして、本資料中には「三菱電機」、「三菱電機株式会社」、「三菱半導体」、「三菱XX」といった表記が残っておりますが、これらの表記は全て「株式会社ルネサス テクノロジ」に変更されておりますのでご理解の程お願い致します。尚、会社商標・ロゴ・コーポレートステートメント以外の内容については一切変更しておりませんので資料としての内容更新ではありません。

注:「高周波・光素子事業、パワーデバイス事業については三菱電機にて引き続き事業運営を行います。」

2003年4月1日  
株式会社ルネサス テクノロジ  
カスタマサポート部

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

本仕様は最終決定ではなく変更することがあります。

## 概要

M59002AFPはCMOS, TTLのロジック回路からNチャンネルパワーMOSFETへのインターフェース用のプリドライバと昇圧回路及び各種保護回路を内蔵した半導体集積回路です。

真理値表に示すように、入力モードにより外付け3相フルブリッジのパワーMOSFETを制御でき、PWM入力により、ローサイド側のパワーMOSFETをスイッチングできます。BRK入力を“L”にすることで、ローサイド側のパワーMOSFETをすべてオン、ハイサイド側のパワーMOSFETをすべてオフし、ブレーキモードになります。EN入力を“H”にすることで、すべてのパワーMOSFETはオフになり、停止モードになります。また、2系統の過電流保護回路を内蔵しており、外付け抵抗及びコンデンサにより検出電流値、保護タイマーの時間を設定できます。過電流保護回路は本ICのジャンクション温度が設定値(TOHW)以上になると、OHW端子が“L”になり、TOHP以上では、出力を停止させます。また、Hブリッジにも適用可能です。

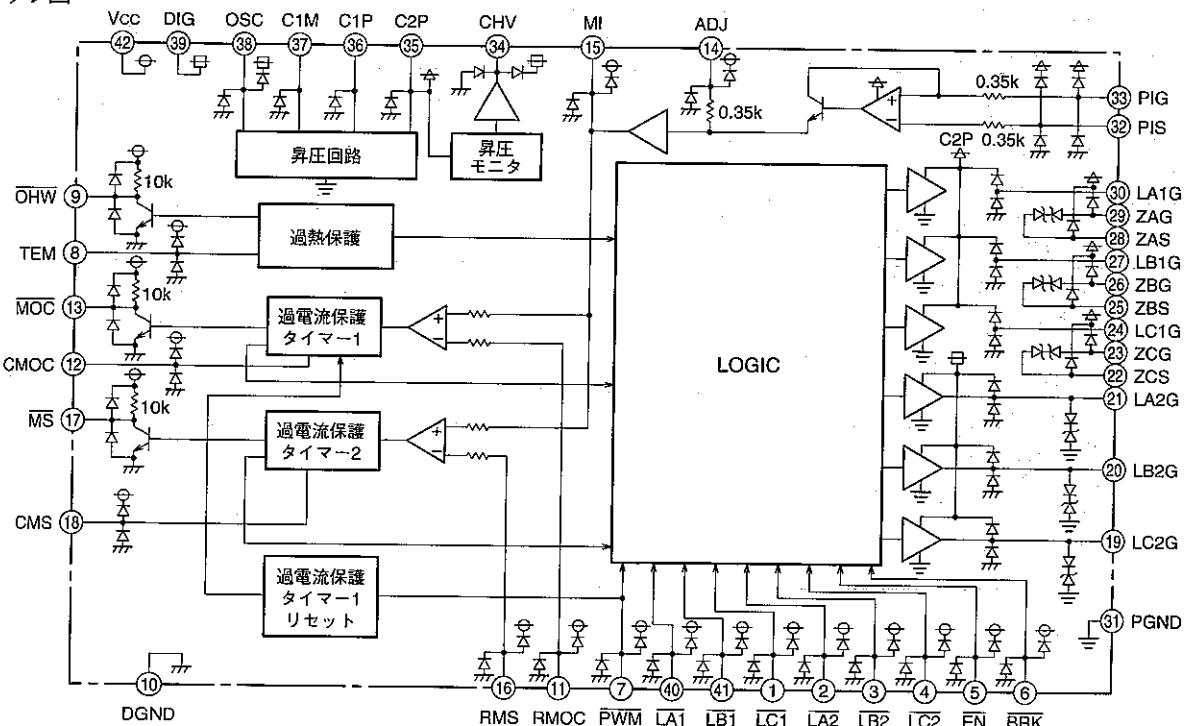
## 特長

- 2倍昇圧回路
- NチャンネルパワーMOSFET用プリトライバー
- マイコンからの直接駆動可能
- 貫通防止ロジック
- 2系統の過電流保護回路
- 過熱警告、過熱保護回路
- 広動作温度範囲(-40~105°C)

## 用途

自動車用電子機器、各種モータドライバ

## ブロック図



ピン接続図（上面図）

LC1	1	42	Vcc
LA2	2	41	LB1
LB2	3	40	LA1
LC2	4	39	DIG
EN	5	38	OSC
BRK	6	37	C1M
PWM	7	36	C1P
TEM	8	35	C2P
OHW	9	34	CHV
DGND	10	33	PIG
RMOC	11	32	PIS
CMOC	12	31	PGND
MOC	13	30	LA1G
ADJ	14	29	ZSG
MI	15	28	ZAS
RMS	16	27	LB1G
MS	17	26	ZBG
CMS	18	25	ZBS
LC2G	19	24	LC1G
LB2G	20	23	ZCG
LA2G	21	22	ZCS

外形 42P2R-A

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

絶対最大定格 ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ )

記号	項目	条件	定格値	単位
VDIG	電源電圧		36	V
VC2P	昇圧電圧		40	V
VCC	ロジック系電源電圧		10	V
VIN	ロジック入力電圧*	LA1, LB1, LC1, LA2, LB2, LC2, PWM, BRK, EN各端子	-0.3 ~ VCC + 0.5	V
VPIG	PIG入力電圧*	PIG端子	36	V
VPIS	PIS入力電圧*	PIS端子	36	V
VRMOC	RMOC入力電圧	RMOC端子	VCC + 0.5	V
VRMS	RMS入力電圧	RMS端子	VCC + 0.5	V
VMOC	MOC出力耐圧	MOC端子	VCC + 0.5	V
VMS	MS出力耐圧	MS端子	VCC + 0.5	V
IMOC	MOC出力電流	MOC端子	±10	mA
IMS	MS出力電流	MS端子	±10	mA
IMI	MI出力電流	MI端子	±10	mA
ICHV	CHV出力電流	CHV端子	±10	mA
ITEM	TEM出力電流	TEM端子	±10	mA
VOHW	OHW出力耐圧	OHW端子	VCC + 0.5	V
Tj	接合温度		150	°C
Topr	動作保証周囲温度		-40 ~ 105	°C
Tstg	保存温度		-55 ~ 150	°C

\*VIN… 何らかの異常により、入力端子とVCC端子間及びPIG端子、PIS端子とDIG端子間の保護ダイオードに電流が流れ込む場合には、流入電流値は10mA以下になるよう外付け入力抵抗を設定してください。

注… 電流の極性は、ICに流れ込む方向を正(無記号または+記号)、ICから流れ出る方向を負(-記号)とする。

電圧は、ICのDGND端子電圧を基準(0V)とする。(PGND端子はDGND端子とショート。)

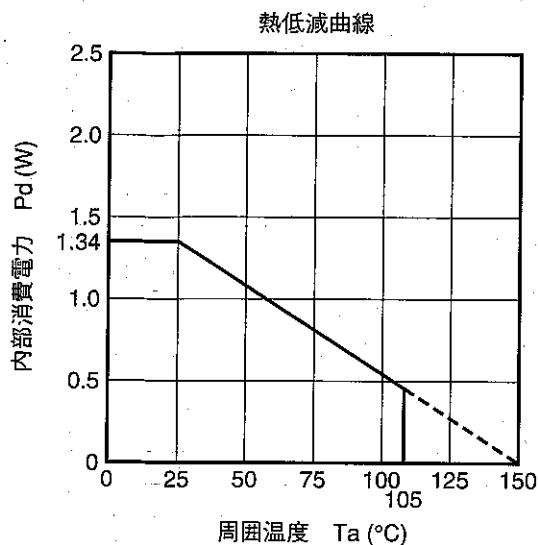
## 推奨動作条件

記号	項目	規格値			単位
		最小	標準	最大	
DIG (OPR)	電源電圧	7	12	18	V
VCC (OPR)	ロジック系電源電圧	4.5	5	5.5	V
CC1	昇圧コンデンサC1	0.15	1	10	μF
CC2	昇圧コンデンサC2	0.15	1	10	μF
COSC	昇圧コンデンサCOSC	330	470	1500	pF
CMOC	CMOC時限コンデンサ	330	470	820	pF
CMSC	CMS時限コンデンサ	1500	3300	10000	pF
fHS	入力切換え周波数(ハイサイド)			2	kHz
fLS	入力切換え周波数(ローサイド)			20	kHz
RPIG	PIG抵抗	2.2	5.1	10	kΩ
RPIS	PIS抵抗	2.2	5.1	10	kΩ
RADJ	ADJ抵抗	2.2		150	kΩ
VREF1	過電流保護基準電圧	*1	1	3	V
VREF2	異常電流保護基準電圧	*1	1	3.5	V
TOHW	過熱警告温度	*2	TOHP-20	TOHP-15	TOHP-5 °C
THYW	過熱警告ヒス温度	*2		30	60 °C
TOHP	過熱保護温度	*2	130	150	°C
THYP	過熱保護ヒス温度	*2		30	60 °C

\*1 「ブロック機能概要」参照

\*2 「使用上の注意」参照

## 特性曲線



電気的特性(1) (指定のない場合は,  $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ , DIG = 12V, VCC = 5V, CC1 = CC2 =  $1\mu\text{F}$ , COSC =  $470\text{pF}$ )

記号	項目	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
IDIG	DIG回路電流	$T_a = -40^{\circ}\text{C} / 105^{\circ}\text{C}$		7/4	13/9	mA
IVCC	ロジック系回路電流	$T_a = -40^{\circ}\text{C} / 105^{\circ}\text{C}$		20/18	27/24	mA
VC2P1	昇圧電圧1		20.0	23.6		V
VC2P2	昇圧電圧2	DIG = 8V	15.0	15.6		V
VC2PCL	昇圧クランプ電圧	DIG = 25V	35	40		V
VINHLA1	LA1入力H電圧		3.2			V
VINLLA1	LA1入力L電圧				0.9	V
VINHLB1	LB1入力H電圧		3.2			V
VINLLB1	LB1入力L電圧				0.9	V
VINHLC1	LC1入力H電圧		3.2			V
VINLLC1	LC1入力L電圧				0.9	V
VINHLA2	LA2入力H電圧		3.2			V
VINLLA2	LA2入力L電圧				0.9	V
VINHLB2	LB2入力H電圧		3.2			V
VINLLB2	LB2入力L電圧				0.9	V
VINHLC2	LC2入力H電圧		3.2			V
VINLLC2	LC2入力L電圧				0.9	V
VINHPWM	PWM入力H電圧		3.2			V
VINLPWM	PWM入力L電圧				0.9	V
VINHBRK	BRK入力H電圧		3.2			V
VINLBRK	BRK入力L電圧				0.9	V
VINHEN	EN入力H電圧		3.2			V
VINLEN	EN入力L電圧				0.9	V
IINHLA1	LA1入力H電流	$V_{LA1} = 5\text{V}$	-2	0	2	$\mu\text{A}$
IINLLA1	LA1入力L電流	$V_{LA1} = 0\text{V}$	-10	-1	1	$\mu\text{A}$
IINHLB1	LB1入力H電流	$V_{LB1} = 5\text{V}$	-2	0	2	$\mu\text{A}$
IINLLB1	LB1入力L電流	$V_{LB1} = 0\text{V}$	-10	-1	1	$\mu\text{A}$
IINHLC1	LC1入力H電流	$V_{LC1} = 5\text{V}$	-2	0	2	$\mu\text{A}$
IINLLC1	LC1入力L電流	$V_{LC1} = 0\text{V}$	-10	-1	1	$\mu\text{A}$
IINHLA2	LA2入力H電流	$V_{LA2} = 5\text{V}$	-2	0	2	$\mu\text{A}$

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

電気的特性(2) (指定のない場合は,  $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{DIG} = 12\text{V}$ ,  $\text{VCC} = 5\text{V}$ ,  $\text{CC1} = \text{CC2} = 1\mu\text{F}$ ,  $\text{COSC} = 470\text{pF}$ )

記号	項目	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
IINLLA2	LA2入力L電流	VLA2 = 0V	-10	-1	1	μA
IINHLB2	LB2入力H電流	VLB2 = 5V	-2	0	2	μA
IINLLB2	LB2入力L電流	VLB2 = 0V	-10	-1	1	μA
IINHLC2	LC2入力H電流	VLC2 = 5V	-2	0	2	μA
IINLLC2	LC2入力L電流	VLC2 = 0V	-10	-1	1	μA
IINHPWM	PWM入力H電流	VPWM = 5V	-2	0	2	μA
IINLPWM	PWM入力L電流	VPWM = 0V	-10	-1	1	μA
IINHBRK	BRK入力H電流	VBRK = 5V	-2	0	2	μA
IINLBRK	BRK入力L電流	VBRK = 0V	-10	-1	1	μA
IINHEN	EN入力H電流	VEN = 5V	-2	0	2	μA
IINLEN	EN入力L電流	VEN = 0V	-10	-1	1	μA
VOHLA1	LA1G出力H電圧	IL = -1mA	20	22		V
VOLLA1	LA1G出力L電圧	IL = 1mA		0.7	1	V
VOHLB1	LB1G出力H電圧	IL = -1mA	20	22		V
VOLLB1	LB1G出力L電圧	IL = 1mA		0.7	1	V
VOHLC1	LC1G出力H電圧	IL = -1mA	20	22		V
VOLLC1	LC1G出力L電圧	IL = 1mA		0.7	1	V
VOHLA2	LA2G出力H電圧	IL = -1mA	10	11		V
VOLLA2	LA2G出力L電圧	IL = 1mA		0.1	0.5	V
VOHLB2	LB2G出力H電圧	IL = -1mA	10	11		V
VOLLB2	LB2G出力L電圧	IL = 1mA		0.1	0.5	V
VOHLC2	LC2G出力H電圧	IL = -1mA	10	11		V
VOLLC2	LC2G出力L電圧	IL = 1mA		0.1	0.5	V
lopA1r	LA1G出力尖頭電流r	負荷容量 = 5600pF		-150	-60	mA
lopA1f	LA1G出力尖頭電流f	負荷容量 = 5600pF	60	200		mA
lopB1r	LB1G出力尖頭電流r	負荷容量 = 5600pF		-150	-60	mA
lopB1f	LB1G出力尖頭電流f	負荷容量 = 5600pF	60	200		mA
lopC1r	LC1G出力尖頭電流r	負荷容量 = 5600pF		-150	-60	mA
lopC1f	LC1G出力尖頭電流f	負荷容量 = 5600pF	60	200		mA
lopA2r	LA2G出力尖頭電流r	負荷容量 = 5600pF		-100	-60	mA

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

電気的特性(3) (指定のない場合は, Ta = -40°C~105°C, DIG = 12V, VCC = 5V, CC1 = CC2 = 1μF, COSC = 470pF)

記号	項目	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
lopA2f	LA2G出力尖頭電流f	負荷容量 = 5600pF	60	120		mA
lopB2r	LB2G出力尖頭電流r	負荷容量 = 5600pF		-100	-60	mA
lopB2f	LB2G出力尖頭電流f	負荷容量 = 5600pF	60	120		mA
lopC2r	LC2G出力尖頭電流r	負荷容量 = 5600pF		-100	-60	mA
lopC2f	LC2G出力尖頭電流f	負荷容量 = 5600pF	60	120		mA
tdonA1	LA1Gターンオン遅延時間	負荷容量 = 5600pF		1.5	2.3	μs
trA1	LA1G立上がり時間	負荷容量 = 5600pF		1.0	1.6	μs
tdoffA1	LA1Gターンオフ遅延時間	負荷容量 = 5600pF		0.4	1.2	μs
tfA1	LA1G立下がり時間	負荷容量 = 5600pF		0.5	1.2	μs
tdonB1	LB1Gターンオン遅延時間	負荷容量 = 5600pF		1.5	2.3	μs
trB1	LB1G立上がり時間	負荷容量 = 5600pF		1.0	1.6	μs
tdoffB1	LB1Gターンオフ遅延時間	負荷容量 = 5600pF		0.4	1.2	μs
tfB1	LB1G立下がり時間	負荷容量 = 5600pF		0.5	1.2	μs
tdonC1	LC1Gターンオン遅延時間	負荷容量 = 5600pF		1.5	2.3	μs
trC1	LC1G立上がり時間	負荷容量 = 5600pF		1.0	1.6	μs
tdoffC1	LC1Gターンオフ遅延時間	負荷容量 = 5600pF		0.4	1.2	μs
tfC1	LC1G立下がり時間	負荷容量 = 5600pF		0.5	1.2	μs
tdonA2	LA2Gターンオン遅延時間	負荷容量 = 5600pF		1.3	2.1	μs
trA2	LA2G立上がり時間	負荷容量 = 5600pF		0.8	1.4	μs
tdoffA2	LA2Gターンオフ遅延時間	負荷容量 = 5600pF		0.5	1.2	μs
tfA2	LA2G立下がり時間	負荷容量 = 5600pF		1.3	2.5	μs
tdonB2	LB2Gターンオン遅延時間	負荷容量 = 5600pF		1.3	2.1	μs
trB2	LB2G立上がり時間	負荷容量 = 5600pF		0.8	1.4	μs
tdoffB2	LB2Gターンオフ遅延時間	負荷容量 = 5600pF		0.5	1.2	μs
tfB2	LB2G立下がり時間	負荷容量 = 5600pF		1.3	2.5	μs
tdonC2	LC2Gターンオン遅延時間	負荷容量 = 5600pF		1.3	2.1	μs
trC2	LC2G立上がり時間	負荷容量 = 5600pF		0.8	1.4	μs
tdoffC2	LC2Gターンオフ遅延時間	負荷容量 = 5600pF		0.5	1.2	μs
tfC2	LC2G立下がり時間	負荷容量 = 5600pF		1.3	2.5	μs
tdonPWM	PWMターンオン遅延時間	負荷容量 = 5600pF		2	3.4	μs

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

電気的特性(4) (指定のない場合は,  $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{DIG} = 12\text{V}$ ,  $\text{Vcc} = 5\text{V}$ ,  $\text{CC1} = \text{CC2} = 1\mu\text{F}$ ,  $\text{COSC} = 470\text{pF}$ )

記号	項目	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
tdoffPWM	PWMターンオフ遅延時間	負荷容量 = 5600pF		2	3.4	μs
tdonBRK	BRKターンオン遅延時間	負荷容量 = 5600pF		2	3.4	μs
tdoffBRK	BRKターンオフ遅延時間	負荷容量 = 5600pF		2	3.4	μs
tdonEN	ENターンオン遅延時間	負荷容量 = 5600pF		2	3.4	μs
tdoffEN	ENターンオフ遅延時間	負荷容量 = 5600pF		2	3.4	μs
VOSIV	IVアンプ入力オフセット電圧		-7	0	7	mV
SR	IVアンプスルーレート		0.8	2	5	V/μs
IB(PIG)	PIG入力バイアス電流	PIG = PIS = 12V		0.5	2	μA
IB(PIS)	PIS入力バイアス電流	PIG = PIS = 12V		0.5	2	μA
IADJ	ADJソース電流	ADJ = 1V, PIG = 12V, PIS = 6.5V		-1.0	-0.5	mA
VOSMI	PIG過大入力時オフセット電圧	VPIG' = VPIS' = 13V 注1	0	-	0.2	V
VLM1	MI出力L電圧	VADJ = 0V, PIG = PIS = 12V		0.1	0.2	V
VHMI	MI出力H電圧	VADJ = 5V	4.0	4.3		V
IKMI	MIシンク電流	VMI = 3V	50	100		μA
ICMI	MIソース電流	VMI = 0V		-8	-2	mA
VOSMIBF	MIバッファオフセット電圧	ADJ端子→MI端子, VADJ = 1V	-25	0	25	mV
GVCHV	昇圧モニタ電圧ゲイン		0.08	0.10	0.12	V/V
VLCHV	昇圧モニタL電圧			0.1	0.2	V
VHCHV	昇圧モニタH電圧		3.7	4.1		V
IKCHV	昇圧モニタシンク電流	VCHV = 3V	50	110		μA
ICCHV	昇圧モニタソース電流	VCHV = 0V		-4	-0.8	mA
VOSMOC	MOC比較器入力オフセット電圧	RMOC端子(3V)→ADJ端子間	-35	0	35	mV
VLMOC	MOC出力L電圧	内部抵抗10kΩ Vccブルアップ		0.1	0.4	V
VHMO	MOC出力H電圧	内部抵抗10kΩ Vccブルアップ	4.9	5		V
IKCMOC	CMOCシンク電流	VCMOC = 3V	5	12.5	25	μA
ICCMOC	CMOCソース電流	VCMOC = 0V	-10	-3	-1	mA
tMOC	MOCワンショット動作時間	CCMOC = 470pF	65	130	350	μs
VOSMS	MS比較器入力オフセット電圧	RMS端子(4V)→ADJ端子間	-35	0	35	mV
VLMS	MS出力L電圧	内部抵抗10kΩ Vccブルアップ		0.1	0.4	V
VHMS	MS出力H電圧	内部抵抗10kΩ Vccブルアップ	4.9	5		V
IKCMS	CMSシンク電流	VCMS = 3V	5	12.5	25	μA
ICCMS	CMSソース電流	VCMS = 0V	-10	-3	-1	mA
tMS	MSワンショット動作時間	CCMS = 3300pF	0.5	1	2.5	ms
VLOHW	OHW出力L電圧	内部抵抗10kΩ Vccブルアップ		0.1	0.4	V
VHOHW	OHW出力H電圧	内部抵抗10kΩ Vccブルアップ	4.9	5		V

注1. VPIG' / VPIS' は PIG / PIS 端子から抵抗を介したノードの電位

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

電気的特性(5) (指定のない場合は,  $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{DIG} = 12\text{V}$ ,  $\text{Vcc} = 5\text{V}$ ,  $\text{CC1} = \text{CC2} = 1\mu\text{F}$ ,  $\text{COSC} = 470\text{pF}$ )

記号	項目	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
VZA2	LA2G クランプ電圧	LA2G = 5mA 注2	15	18	20	V
VZB2	LB2G クランプ電圧	LB2G = 5mA 注2	15	18	20	V
VZC2	LC2G クランプ電圧	LC2G = 5mA 注2	15	18	20	V
VZAGS1	ZAG-S ゾエナー電圧1	I <sub>ZAG</sub> = 5mA, V <sub>ZAS</sub> = 0V 注2	15	18	20	V
VZAGS2	ZAG-S ゾエナー電圧2	I <sub>ZAS</sub> = 5mA, V <sub>ZAG</sub> = 0V 注2	15	18	20	V
VZBGS1	ZBG-S ゾエナー電圧1	I <sub>ZBG</sub> = 5mA, V <sub>ZBS</sub> = 0V 注2	15	18	20	V
VZBGS2	ZBG-S ゾエナー電圧2	I <sub>ZBS</sub> = 5mA, V <sub>ZBG</sub> = 0V 注2	15	18	20	V
VZCGS1	ZCG-S ゾエナー電圧1	I <sub>ZCG</sub> = 5mA, V <sub>ZCS</sub> = 0V 注2	15	18	20	V
VZCGS2	ZCG-S ゾエナー電圧2	I <sub>ZCS</sub> = 5mA, V <sub>ZCG</sub> = 0V 注2	15	18	20	V

注2. DIG, Vccオーブン

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

## ブロック機能概要1

ブロック名	機能概要
昇圧回路	DIGの電圧を約2倍に昇圧するブロックで、昇圧された電圧(VC2P)は、ハイサイド側パワーMOSFET駆動用プリドライバの電源に使われます。 $VC2P(V) = 2 * D1G(V) - 4 * VCE(SAT) \approx 2 * DIG - 0.4$ 昇圧回路の発振器周波数(fOSC)は下式で決まります。 $fOSC(Hz) \approx 1.03 * 10^{-5} / COSC(F)$ CHV端子でVC2Pの0.1倍の電圧がモニタできます。
プリドライバ	ハイサイド側(LA1G, LB1G, LC1G)は、昇圧電源を使用したプッシュプル構成のドライバ段です。 ローサイド側(LA2G, LB2G, LC2G)は、電源DIGを使用したプッシュプル構成のドライバ段です。 共に、入力容量Ciss = 10000pFクラスのパワーMOSFETをドライブできます。
制御ロジック	LA1, LB1, LC1, LA2, LB2, LC2の各入力で外付け3相フルブリッジのパワーMOSFETを制御でき、PWM入力端子からローサイド側のパワーMOSFETをスイッチングできます。 BRK入力をLにすることで、ローサイド側のパワーMOSFETをすべてオン、ハイサイド側のパワーMOSFETすべてオフし、ブレーキモードになります。 EN入力をHにする、あるいは、過熱保護機能が動作することで、すべてのパワーMOSFETはオフになり、停止モードになります。 パワーMOSFETの貫通を防止するため、LA1G, LA2Gを同時にオンする信号が入力された場合、BRKモードになります。LB1G, LB2G; LC1G, LC2Gの場合も同様です。 各動作の優先順位は以下のとおりです。 過熱保護 > 貫通防止 = BRK > EN(真理値表参照) また、各入力端子がオープン状態になったとき、H信号を入力した場合と同じ動作になります。 なお、6出力の内、4出力のみ使用すれば、Hブリッジを制御することもできます。 (応用回路例(Hブリッジ)参照)
電流検出	パワーMOSFETの負荷電流を電圧に変換するブロックです。 シャント抵抗両端に発生する電圧をゲイン倍(G(IV))して、GND基準の電圧(ADJ端子電圧)に変換するブロックで、ゲインは下式で決まります。 $G(IV) = (RADJ + 0.35k\Omega) / (RPIG + 0.35k\Omega)$ G(IV) 推奨範囲: 1~30; RPIGは2.2kΩ以上 上式の0.35kΩはIC内の保護抵抗で、その温度係数は約2500ppm/°Cですので必要に応じ、設定したG(IV)の温度特性をご確認の上、ご使用ください。 ADJ端子電圧はバッファ回路を通したMI端子でモニタできます。 また、シャント抵抗値が小さい程、電流検出用OPアンプの入力オフセット電圧(VOSIV)の影響を受けます。 MIの端子電圧(VMI)はオフセット電圧(VOSIV, VOSMIBF)を考慮すると下式となります。 $VMI = VADJ + VOSMIBF$ $VMI = G(IV) (ILRS + VOSIV) + VOSMIBF$ RS(Ω): 外付け電流検出抵抗(シャント抵抗) IL(A): RSに流れる電流
過電流保護	負荷電流(MI電位)が設定値(MOC)を越えると、ローサイド側の出力が入力信号に関係なく一定時間(tMOC)オフし、その後、自己復帰します。 また、過電流保護回路動作中はモニタ用のMOC端子がLを出力します。 tMOCは、PWM信号の立ち下がりでリセットされますので、キャリア周波数を変えずに負荷電流が設定値内に入るようになります。 $IMOC(A) = VREF1 / (G(IV) * RS)$ VREF1: RMOC端子電圧 RS(Ω): 外付け電流検出抵抗(シャント抵抗) tMOC(s) ≈ 3 * 10^5 * CMOC(F)

## ブロック機能概要2

ブロック名	機能概要
異常電流保護	<p>過電流保護が、万一、効果的に働かなかった場合に動作するブロックです。負荷電流が(MI電位)が設定値(<math>tMS</math>)を越えると、ローサイド側、ハイサイド側の出力が入力信号に関係なく一定時間(<math>tMS</math>)オフし、その後、自己復帰します。また、異常電流保護動作中はモニタ用のMS端子が“L”を出力します。</p> $tMS (A) = VREF2 / (G (V) * RS)$ <p>VREF2 : RMS端子電圧(VREF2 &gt; VREF1に設定してください。)      RS (<math>\Omega</math>) : 外付け電流検出抵抗(シャント抵抗)  <math>tMS (s) \approx 3 * 10^5 * CMS(F)</math> (<math>tMS &gt; tMOC</math>に設定してください。)</p>
過熱警告	ジャンクション温度が設定温度(TOHW)以上になると、OHW端子が“L”になり、TOHW-THYW以下になると、“H”に戻ります。また、TEM端子は、温度モニタ用のテスト端子で、ノイズなどで出力が誤動作する場合は、DGND間に1000pF程度の容量を接続してください。
過熱保護	ジャンクション温度が設定温度(TOHP)以上になると、すべてのパワーMOSFETをオフし、TOHP-THYP以下になると、自己復帰します。

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

真理値表

入力					入力(注2)		出力(注3)		
LA1	LB1	LC1	EN	BRK	SON	OHP	LA1G	LB1G	LC1G
L	L	L	L	H	L	L	H	H	H
L	L	H	L	H	L	L	H	H	L
L	H	L	L	H	L	L	H	L	H
L	H	H	L	H	L	L	H	L	L
H	L	L	L	H	L	L	L	H	H
H	L	H	L	H	L	L	L	H	L
H	H	L	L	H	L	L	L	L	H
H	H	H	L	H	L	L	L	L	L
X	X	X	H	H	L	L	L	L	L
X	X	X	X	L	X	L	L	L	L
X	X	X	X	X	H	L	L	L	L
X	X	X	X	X	X	H	L	L	L

注1. X : Don't Care

2. IC内部参照信号について

(ア) SON =  $\overline{LA1} * \overline{LA2} + \overline{LB1} * \overline{LB2} + \overline{LC1} * \overline{LC2}$ 

(貫通防止)

(イ) OHP ; 正常時 : L, 過熱保護動作時 : H

3. MS ; H(正常)時は、表1の通り。

MS : L(異常電流)時は、表1出力の“H”は、ワンショット動作になります。

(MOC, MSタイミングチャート参照)

4. MS : H(正常)時, MOC : H(正常)時は、表2の通り。

MS : L(異常電流)またはMOC : L(過電流)時は、表2出力の“H”は、ワンショット動作になります。

MS, MOC : 共にL時は, MSによる動作が優先されます。また、ブレーキ信号(BRK, SON)よりもMOC, MSによる動作が優先されます。

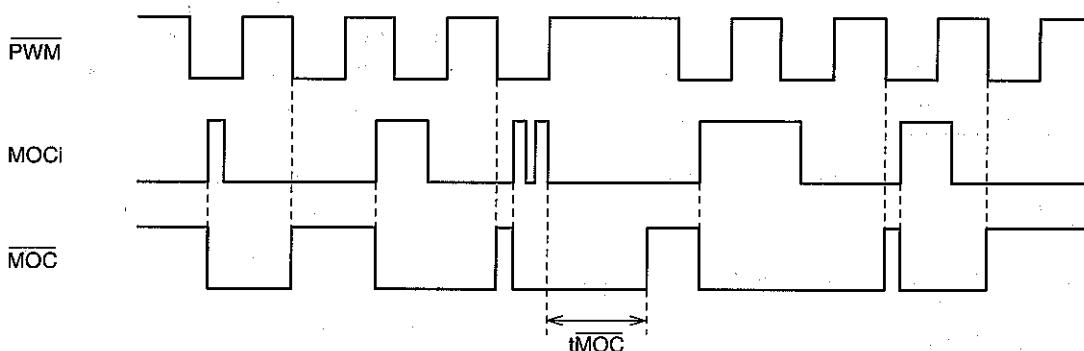
(MOC, MSタイミングチャート参照)

表1. ハイサイド

入力						入力(注2)		出力(注4)		
LA2	LB2	LC2	EN	PWM	BRK	SON	OHP	LA2G	LB2G	LC2G
L	L	L	L	L	H	L	L	H	H	H
L	L	H	L	L	H	L	L	H	H	L
L	H	L	L	L	H	L	L	H	L	H
L	H	H	L	L	H	L	L	H	L	L
H	L	L	L	L	H	L	L	L	H	H
H	L	H	L	L	H	L	L	L	H	L
H	H	L	L	L	H	L	L	L	L	H
H	H	H	L	L	H	L	L	L	L	L
X	X	X	H	X	H	L	L	L	L	L
X	X	X	X	H	H	X	L	L	L	L
X	X	X	X	X	X	H	L	H	H	H
X	X	X	X	X	X	X	H	L	L	L

表2. ローサイド

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

MOC, MSタイミングチャート(1) MOC (MOCが“L”的とき、ローサイド側プリドライバの出力がすべてオフになります。)

PWM	MOCi	MOC	ワンショット動作
X	L	H	
X	H	L	
X	↑	□	動作開始
↓	L	↑	動作クリア

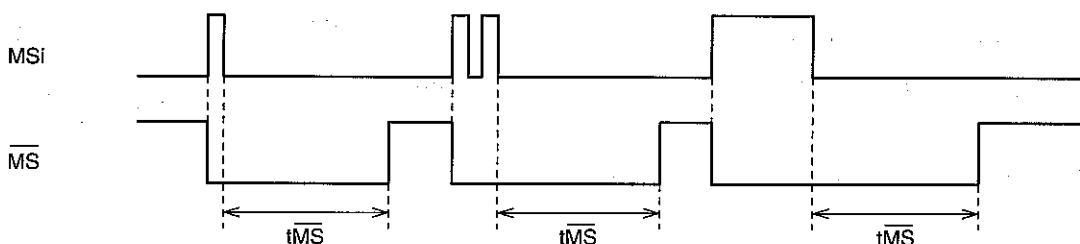
表3. MOC動作

注:

- MOCiはIC内部信号でMI電圧がRMOC電圧を越えたとき、“H”になる信号
- MOCはMOCiの立ち上がりで“H”→“L”となります。
- また、tMOCの時間カウントは、MOCiの立ち下がりからになります。

表3, 4の記号について

- ↑ : 立ち上がり  
 ↓ : 立ち下がり  
 □ : ワンショット動作  
 X : Don't Care

(2) MS (MSが“L”的とき、ハイサイド側及びローサイド側すべてのプリドライバ出力がオフします。)

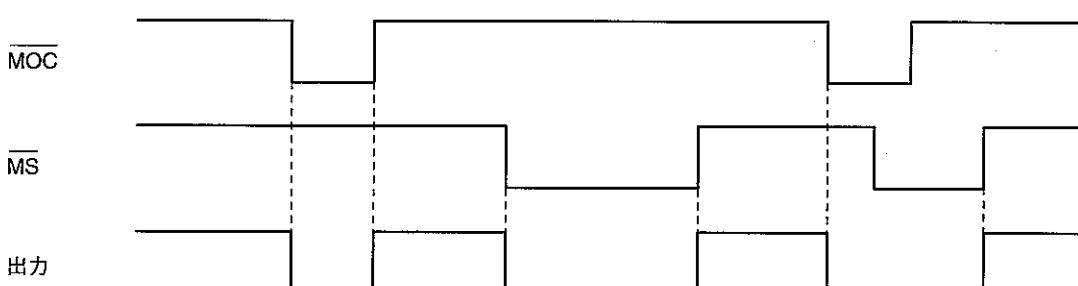
MSi	MS	ワンショット動作
L	H	
H	L	
↑	□	動作開始

表4. MS動作

注:

- MSiはIC内部信号でMI電圧がRMS電圧を越えたとき、“H”になる信号
- MSはMSiの立ち上がりで“H”→“L”となります。
- また、tMSの時間カウントは、MSiの立ち下がりからになります。

(3) MOC, MSと出力



真理値表示出力欄の“H”的表示部

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

## 代表特性

1. ハイサイド出力スイッチング時間-DIG電圧特性  
(グラフ1参照)  
VCC=5V  
DIGを変化(6~18V)したときのハイサイド出力(LA1G端子)のスイッチング時間  
出力の負荷容量は5600pF
2. ローサイド出力スイッチング時間-DIG電圧特性  
(グラフ2参照)  
VCC=5V  
DIGを変化(6~18V)したときのローサイド出力(LA2G端子)のスイッチング時間  
出力の負荷容量は5600pF
3. ワンショット時間-VCC電圧特性(グラフ3参照)  
DIG=12V  
VCCを変化(4~6V)したときの出力(MOC端子、MS端子)  
ワンショット時間
4. DIG回路電流及び昇圧電圧-DIG電圧特性  
(グラフ4参照)  
VCC=5V  
DIGを変化(0~25V)したときのIDIG(電流)及びC2P(電圧)
5. ロジック系回路電流-VCC電圧特性  
(グラフ5参照)  
DIG=12V  
VCCを変化(0~10V)したときのIVCC(電流)
6. ハイサイド出力電圧-DIG電圧特性  
(グラフ6参照)  
VCC=5V  
DIGを変化(0~20V)したときのハイサイド出力(LA1G端子)の電圧
7. ローサイド出力電圧-DIG電圧特性  
(グラフ7参照)  
VCC=5V  
DIGを変化(0~20V)したときのローサイド出力(LA2G端子)の電圧
8. 昇圧モニタゲイン及び昇圧モニタ電圧-DIG電圧特性  
(グラフ8参照)  
VCC=5V  
DIGを変化(0~20V)したときのCHV(電圧)及びGVCHV(ゲイン)  
GVCHV=VCHV/VC2P(V/V)
9. 負荷電流検出用アンプ-DIG電圧特性  
(グラフ9参照)  
VCC=5V  
DIGを変化(0~20V)したときのADJ(電圧)、MI(電圧)及びPIS(電圧)  
ゲイン:18.8倍( $(100k\Omega+0.35k\Omega) / (5k\Omega+0.35k\Omega) = 18.8$   
の設定例)

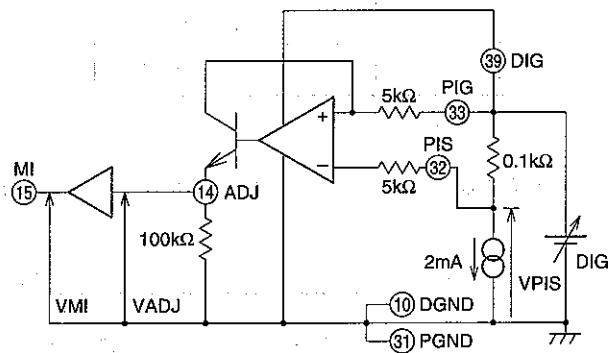
## 10. 昇圧電圧の流出電流特性

- VCC=5V
1. COSCを変化(220~470pF)(グラフ10-1参照)
  2. CC1とCC2を変化(0.1~10μF)(グラフ10-2参照)
  3. DIGを変化(7~18V)(グラフ10-3参照)

## 11. 昇圧電圧-昇圧電圧立ち上がり時間特性

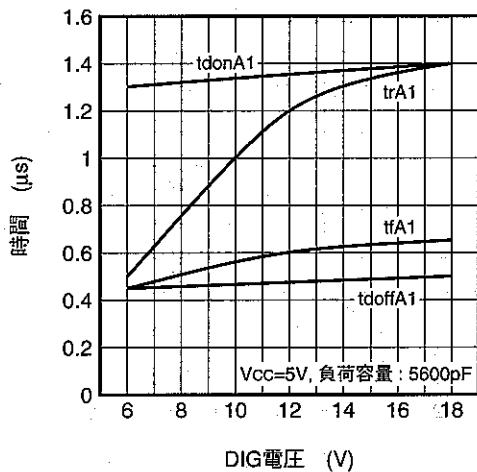
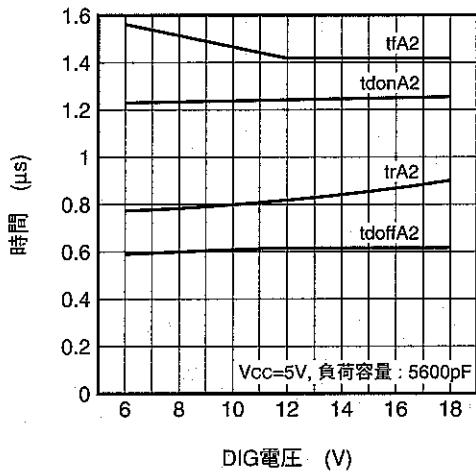
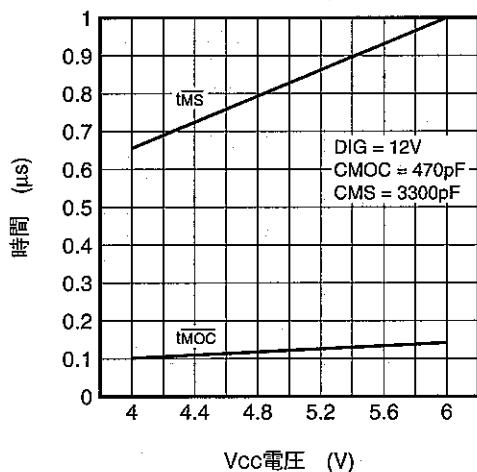
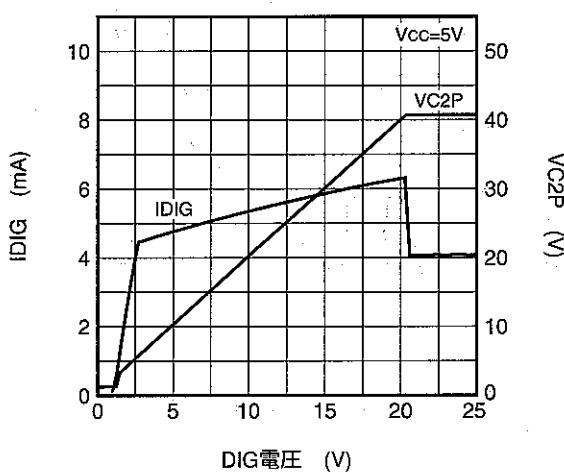
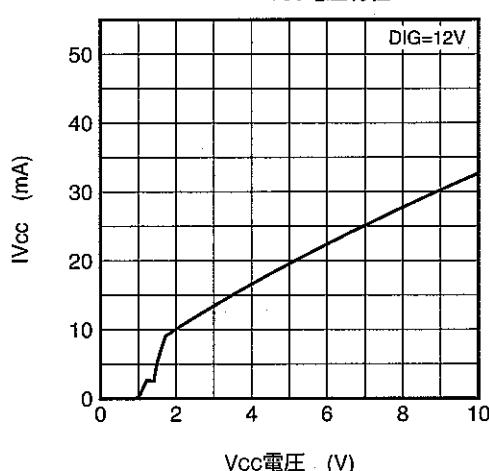
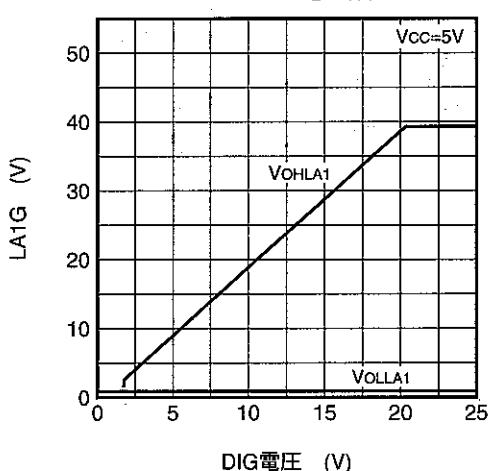
- (グラフ11参照)
- CC1とCC2を変化したときのDIG電圧(12V)印加後の昇圧電圧立ち上がり時間
12. 出力段(ローサイド、ハイサイド)ソース及びシンク能力  
(グラフ12-1~12-4参照)
- VCC=5V, DIG=12V  
COSC=470pF, CC1=CC2=1μF

## 負荷電流検出用アンプ特性測定回路

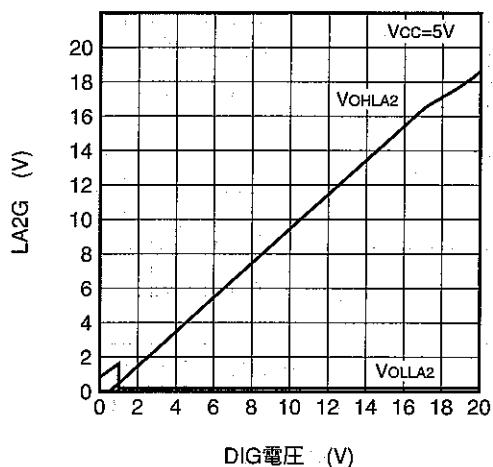
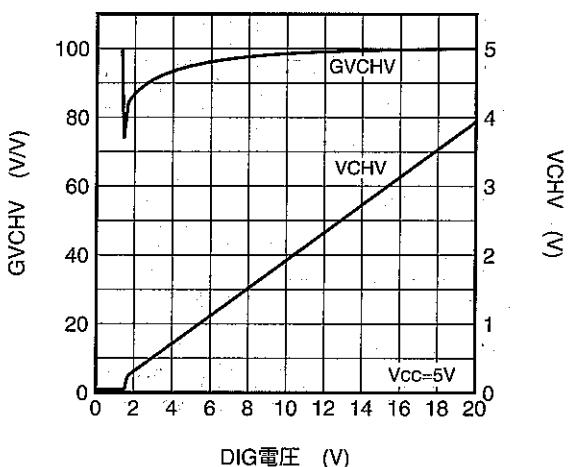
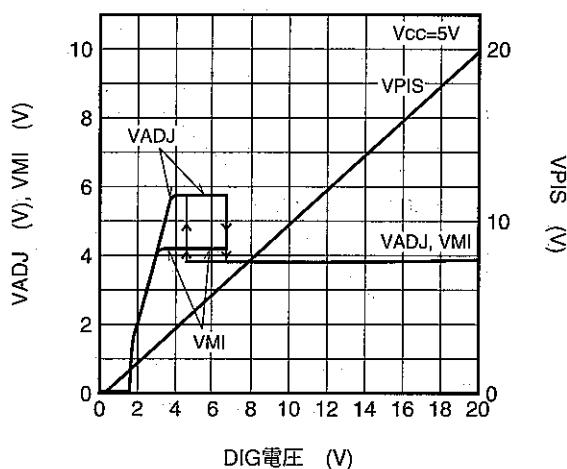
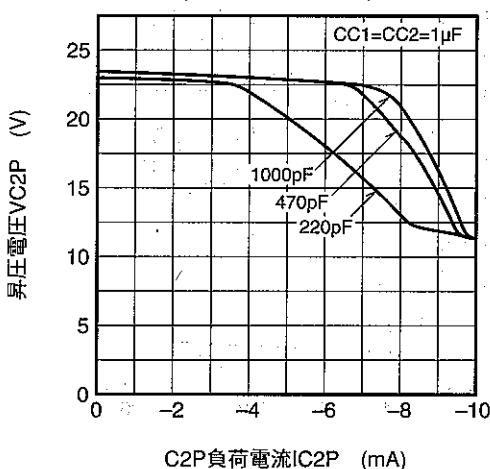
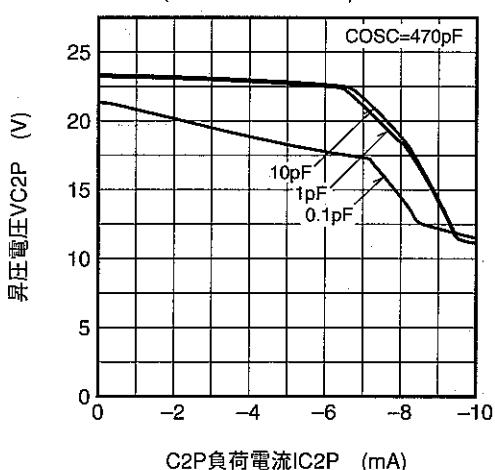
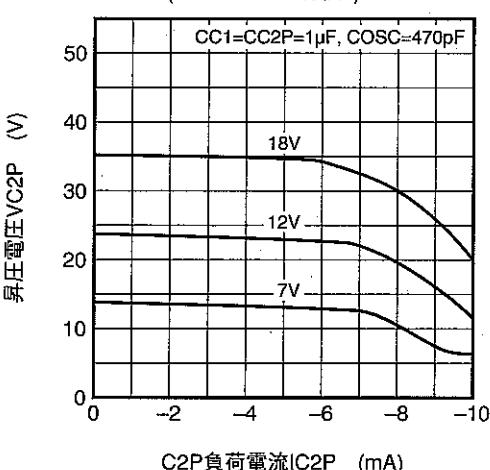


## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

## 特性曲線

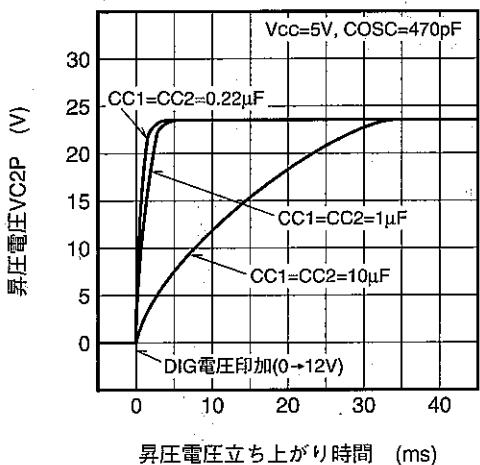
グラフ1. ハイサイド出力スイッチング時間  
—DIG電圧特性グラフ2. ローサイド出力スイッチング時間  
—DIG電圧特性グラフ3. ワンショット時間  
—V<sub>CC</sub>電圧特性グラフ4. DIG回路電流及び昇圧電圧  
—DIG電圧特性グラフ5. ロジック系回路電流  
—V<sub>CC</sub>電圧特性グラフ6. ハイサイド出力電圧  
—DIG電圧特性

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

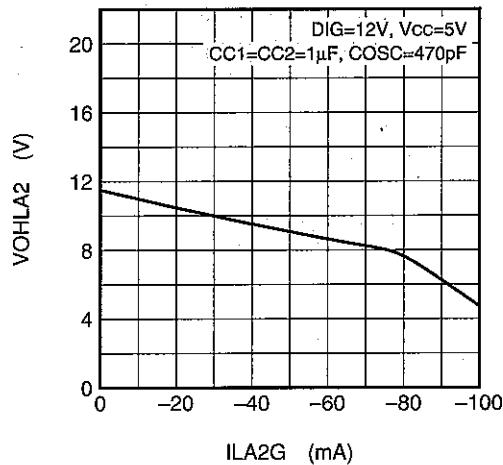
グラフ7. ローサイド出力電圧  
—DIG電圧特性グラフ8. 昇圧モニタゲイン及び昇圧モニタ電圧  
—DIG電圧特性グラフ9. 負荷電流検出用アンプ—DIG電圧  
(VADJ, VPIS—DIG特性)グラフ10-1. 昇圧電圧—C2P負荷電流(COSC変化)  
(VC2P—IC2P特性1)グラフ10-2. 昇圧電圧—C2P負荷電流(CC1, CC2変化)  
(VC2P—IC2P特性2)グラフ10-3. 昇圧電圧—C2P負荷電流(DIG電圧変化)  
(VC2P—IC2P特性3)

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

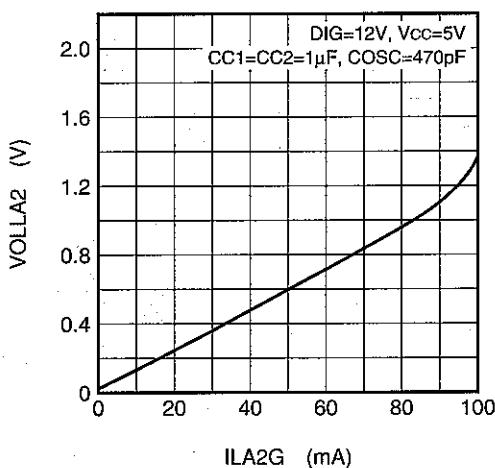
グラフ11. 昇圧電圧立ち上がり時間  
(CC1, CC2変化)



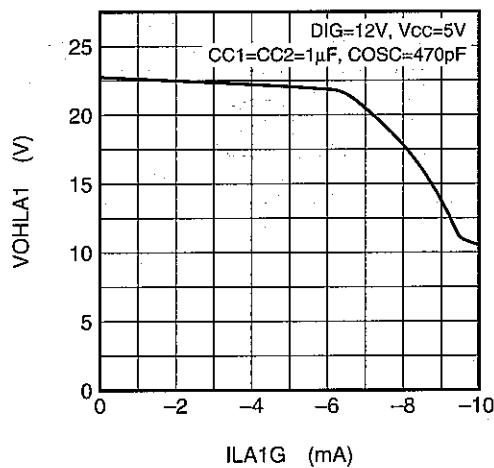
グラフ12-1. ローサイド出力ソース能力  
(VOHLA2-ILA2G特性)



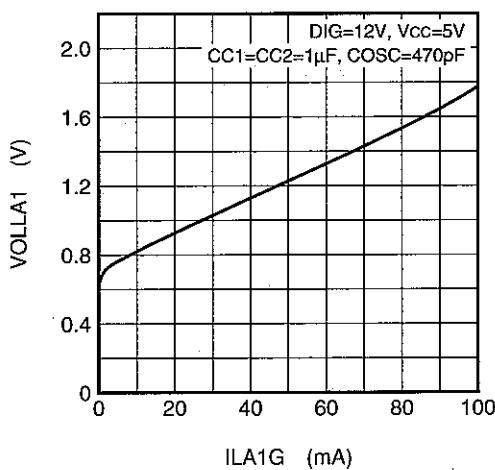
グラフ12-2. ローサイド出力シンク能力  
(VOLLA2-ILA2G特性)



グラフ12-3. ハイサイド出力ソース能力  
(VOHLA1-ILA1G特性)

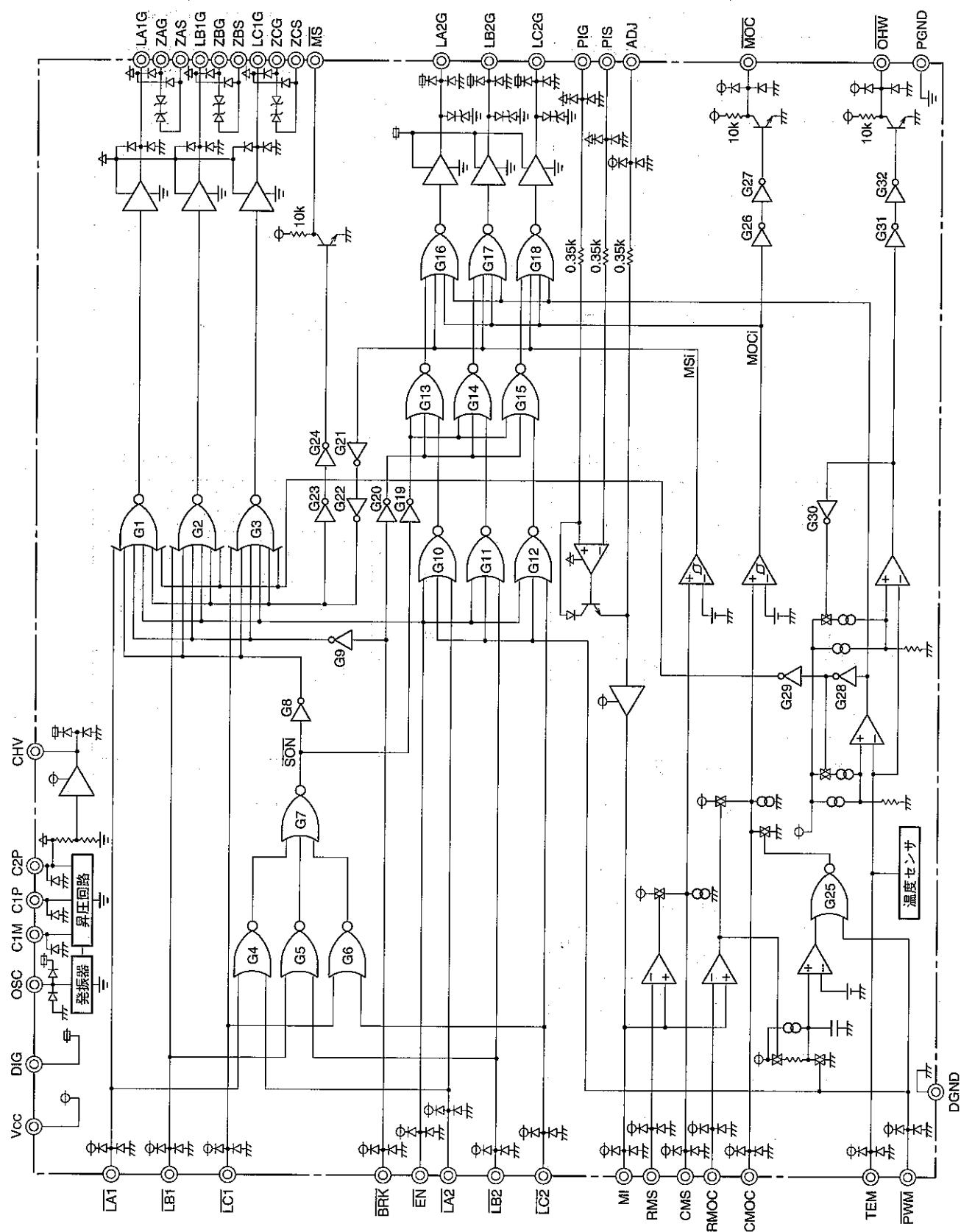


グラフ12-4. ハイサイド出力シンク能力  
(VOLLA1-ILA1G特性)



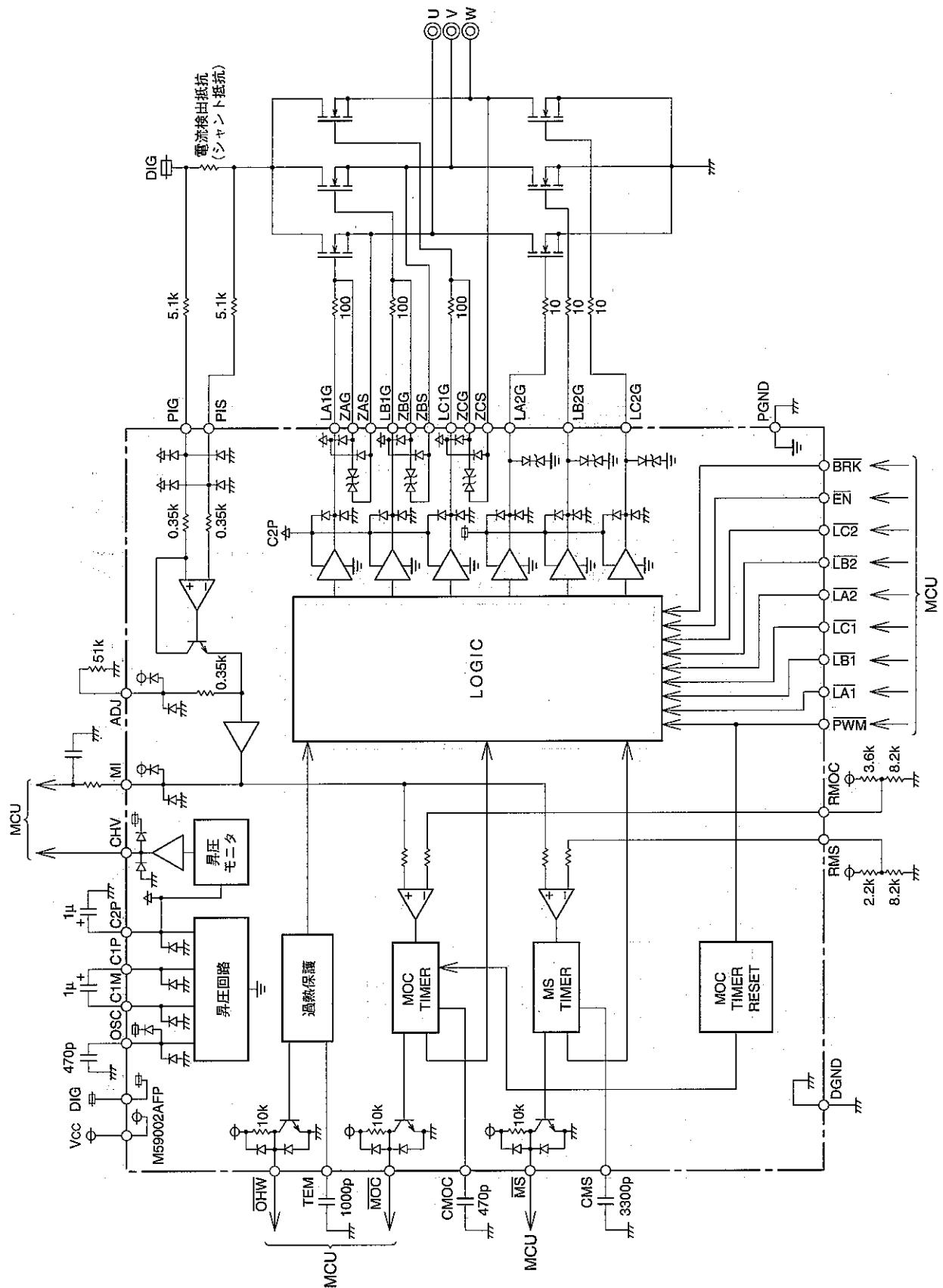
## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

等価回路



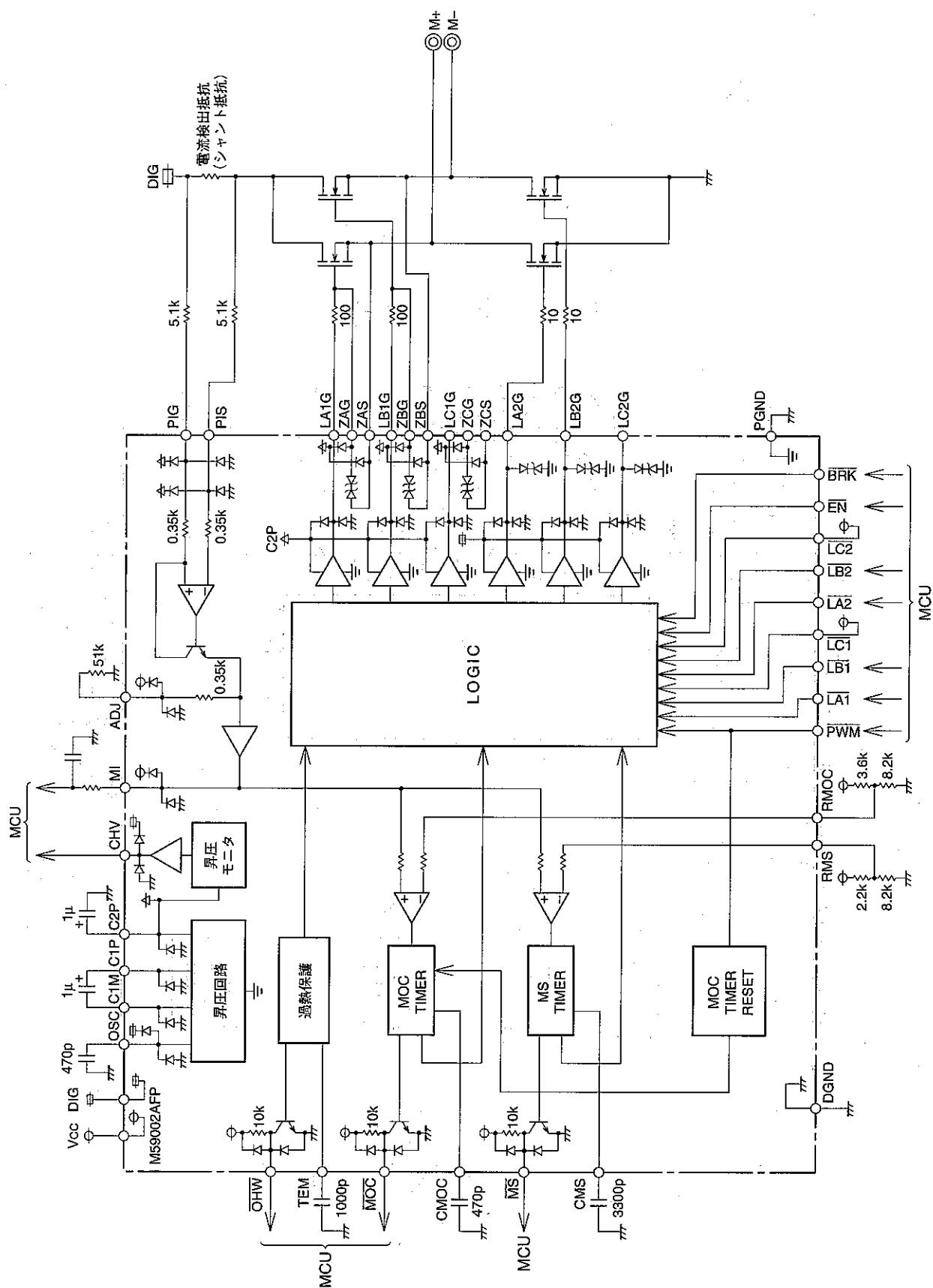
## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

応用回路例(3相フルブリッジ)



## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

応用回路例(Hブリッジ)



## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

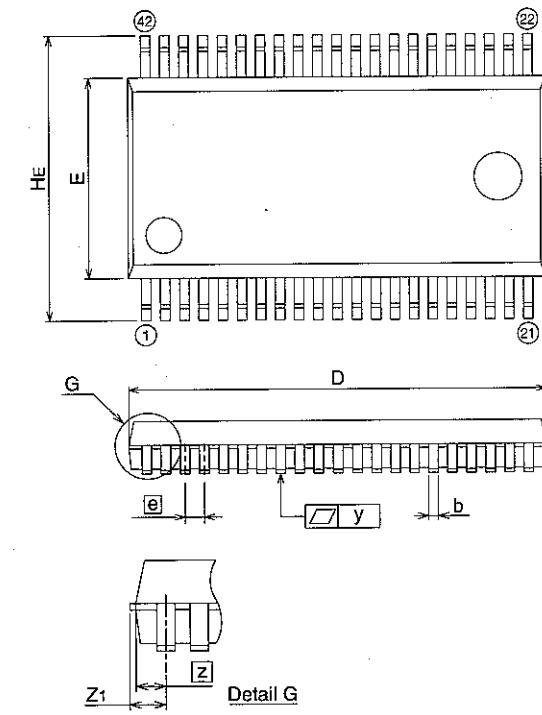
## 使用上の注意

- (1) PGND端子とDGND端子は、必ずショートしてご使用ください。また、その際極力電位差が発生しないような配線でショートしてください。
- (2) 電源電圧変動が大きいと動作が不安定になる場合があります。このような場合なるべくIC端子に近い場所でDIG, GND (PGND, DGND) 端子間、VCC, GND (PGND, DGND) 端子間にコンデンサを接続することにより、電源電圧変動を抑えることができます。
- (3) 過熱保護機能について  
温度センサはIC内にあるため、外付けのパワーMOSFETのチャネル温度上昇速度が速すぎると、本ICの温度と大差が生じ、保護機能が動作するまでに、パワーMOSFETが破壊に至る場合がありますのでご留意ください。

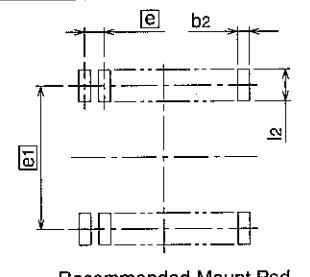
## パッケージ外形寸法図

42P2R-A

EIAJ Package Code	JEDEC Code	Weight(g)	Lead Material
SSOP42-P-450-0.80	-	0.63	Alloy 42/Cu Alloy



Plastic 42pin 450mil SSOP



Symbol	Dimension in Millimeters		
	Min	Nom	Max
A	-	--	2.4
A <sub>1</sub>	0.05	-	-
A <sub>2</sub>	-	2.0	-
b	0.35	0.4	0.5
c	0.13	0.15	0.2
D	17.3	17.5	17.7
E	8.2	8.4	8.6
[E]	-	0.8	-
H <sub>E</sub>	11.63	11.93	12.23
L	0.3	0.5	0.7
L <sub>1</sub>	-	1.765	-
[Z]	-	0.75	-
Z <sub>1</sub>	-	-	0.9
y	-	-	0.15
θ	0°	-	10°
b <sub>2</sub>	-	0.5	-
[e1]	-	11.43	-
l <sub>2</sub>	1.27	-	-

## 3-PHASE BRUSHLESS MOTOR PRE-DRIVER

本社半導体営業統括部 〒107-6150 東京都港区赤坂5-2-20（赤坂バークビル）

お問合せ……●(資料請求先)半導体営業推進部資料室(03)5573-3385●(営業関係お問合せ先)本社半導体事業部：第一営業部(03)5573-3414/第二営業部(03)5573-3426/第三営業部(03)5573-3446/第四営業部(03)5573-3451/第五営業部(03)5573-3458/札幌(011)212-3741/仙台(022)216-4638/大宮(048)649-7355/横浜(045)224-2640/新潟(025)241-7219/金沢(076)233-5514/名古屋(052)565-3265/大阪(06)6347-2456/広島(082)248-5270/松山(089)931-7542/福岡(092)721-2146

●(技術関係お問合せ先)半導体製品：三菱電機セミコンダクタシステム(株)(03)5403-0416/光電子機器：三菱電機(株)錦倉製作所営業部通信課(0467)41-5207

**安全設計に關するお願い**弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

- 本資料ご利用に際しての留意事項**
- ・本資料は、お客様が用途に応じた適切な三菱半導体製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について三菱電機が所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
  - ・本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関して、三菱電機は責任を負いません。
  - ・本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、三菱電機は特性改良などにより予告なしに変更することがあります。従って、三菱半導体製品のご購入に当たりましては事前に三菱電機または特約店へ最新の情報をご確認ください。
  - ・本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。三菱電機は、適用可否に対する責任は負いかねます。
  - ・本資料に記載された製品は、人命にかかるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、三菱電機または特約店へご照会ください。
  - ・本資料の転載、複製については、文書による三菱電機の事前の承諾が必要です。
  - ・本資料に關し詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点がございましたら三菱電機または特約店までご照会ください。