

Bi-CMOS 形リニア集積回路 シリコン モノリシック

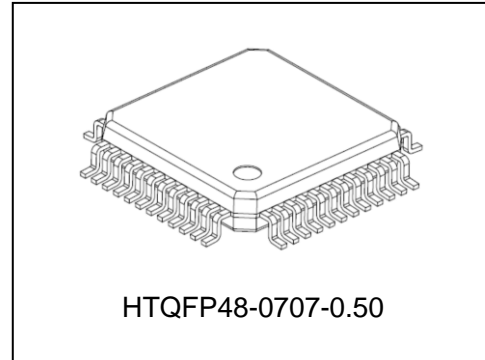
TB9M003FG

車載用三相ブラシレス DC モーター向け IC

1. 概要

本製品 TB9M003FG は車載 BLDC 用 MCU 混載ゲートドライバー IC です。ベクトル制御用に当社独自のベクトルエンジン(VE)を内蔵しており、CPU の負荷を軽減しつつ、容易にベクトル制御を実現します。

外付け FET は Nch を使用し、幅広い出力範囲のモーターに適用することが可能です。また、CPU や Flash を内蔵しており、モーターやアプリケーションに合わせて制御方式や各種パラメーターを設定することが可能です。動作待機時は、Standby Mode への移行により消費電力を削減することが出来ます。



質量: 0.14 g (標準)

2. 用途

車載用 (電動ポンプ、ファン用途)、三相ブラシレスモーター制御用、駆動用

3. 特長

- MCU やゲートドライバーなどの集積化によりシステムの小型化が実現可能
- 当社独自のセンサーレス制御用のベクトルエンジン内蔵

Arm, Cortex は、米国および/あるいはその他の国における Arm Limited (またはその子会社) の登録商標です。



製品量産開始時期
2024-01

4. 機能

- 32 ビット Arm® Cortex®-M0 core
 - シリアルワイヤデバッグサポート
 - 32 チャンネル割り込みコントローラー1 サイクル乗算器
 - 最大 40 MHz のクロック周波数
- シングルバスマスターシステム
- 12KBytes ROM (ブートローダー、フラッシュ API) (ECC SEC/DED を含む)
- 64KBytes コードフラッシュ (ECC SEC/DED を含む)
- 4KBytes SRAM (ECC SEC/DED を含む)
- 32 ビット比較タイマー (DTIMER)
- 28 ビット・キャプチャー・タイマー (8 入力、6 測定)
- ウォッチドッグ・タイマー (WATCHDOG)
- 省電力モード (CPU スリープ、スタンバイ)
- 4ch パルス幅変調器ジェネレーター (PWMGEN)
- 12 汎用入出力ポート (GPIO)
- 10 ビット A/D コンバーター (GADC) 、2 アナログ入力+内部温度、VMON
- 12 ビット A/D コンバーター (MADC)
- ベクトルエンジン (VE)
- プログラマブルモータードライバー (PMD)
- エンコーダー (ENC)
- LDO (LDO5V, LDO15V)
- パワーオンリセット (POR5V, PORL)
- 2 つのオンチップ OSC (IOSCH、IOSCL)
- 外部 X'tal OSC
- PLL
- LIN ISO17987/SAEJ2602 トランシーバー + コントローラー
- 2 つの全二重シリアル・インターフェース (UART1、UART2) 、LIN サポート付き UART1
- SPI インターフェース
- チャージポンプを含む MOSFET ドライバー
- ショットによるモーター電流検出用高速オペアンプ
- 過電流保護 (LDO, MOSFET ドライバー)
- 過温度保護
- パッケージ HTQFP48-0707-0.50
- 単電源 6.0V~18V
- 温度範囲 $T_j = -40^{\circ}\text{C}$ to $+175^{\circ}\text{C}$
- グリーンパッケージ (RoHS 対応)
- AEC-Q100 grade 0 準拠

5. ブロック図

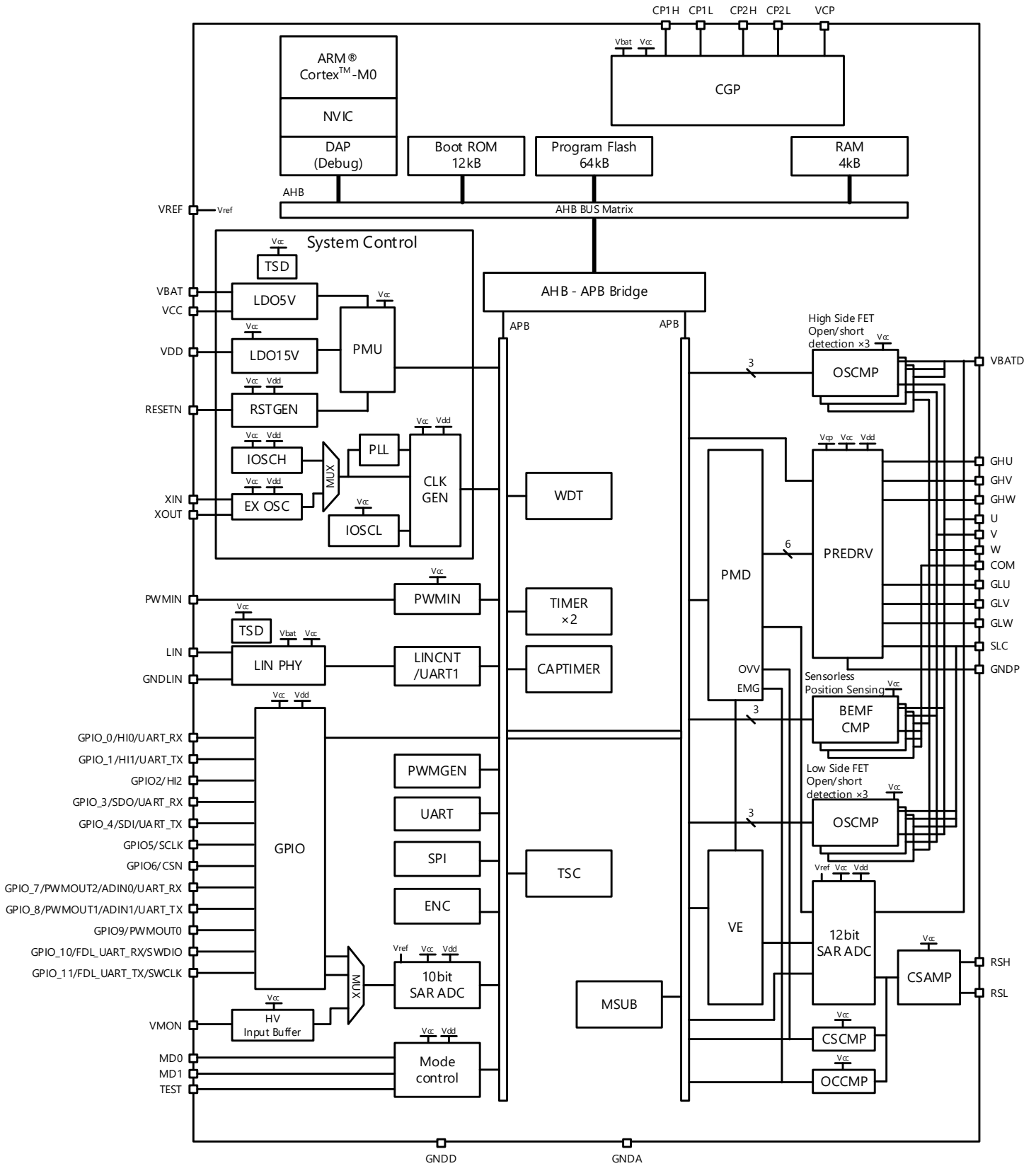


図 5.1 ブロック図

6. 端子配置图

(Top view)

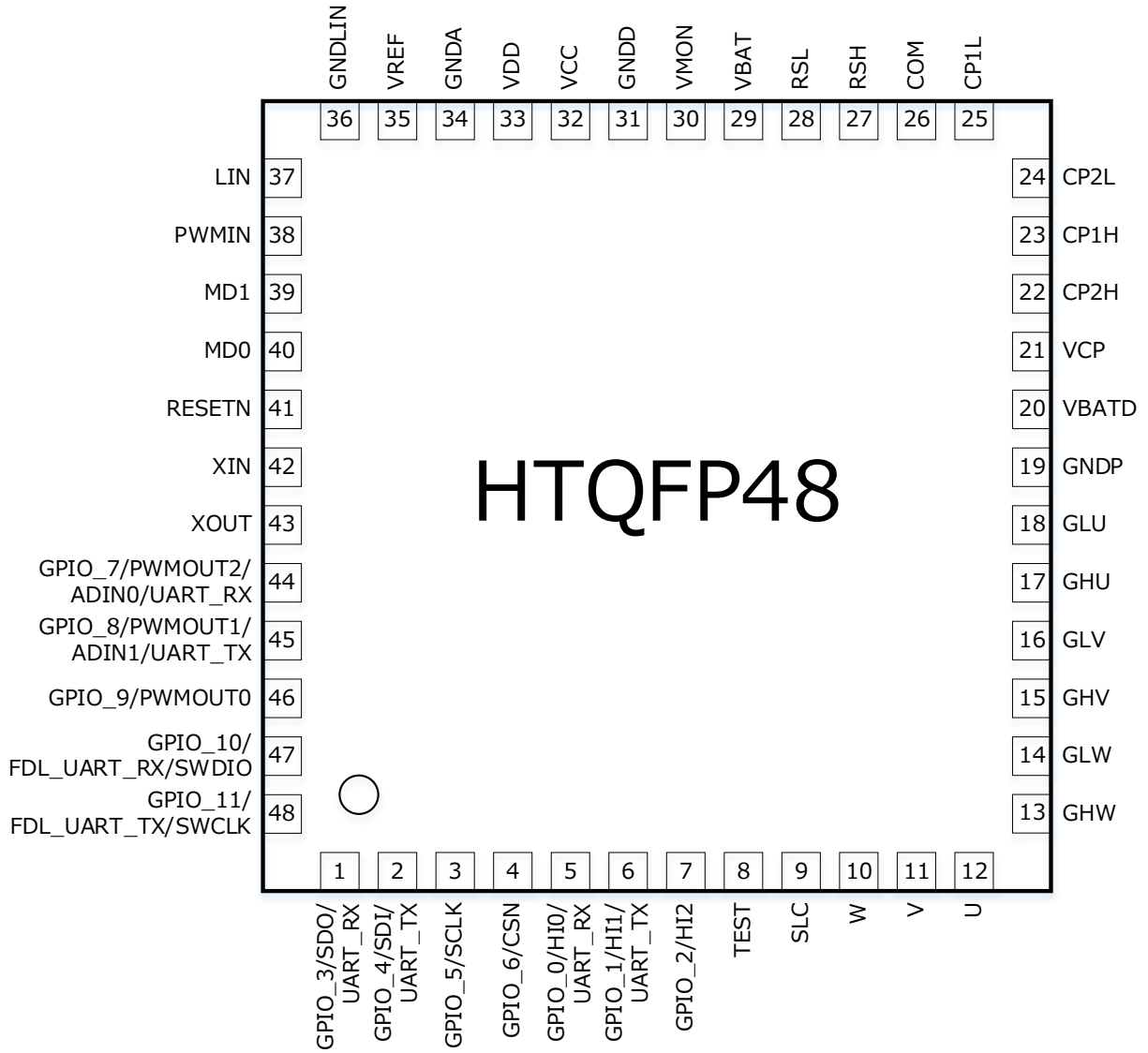


图 6.1 端子配置图

7. 端子説明

表 7.1 端子説明

端子番号	名称	入出力	端子説明
1	GPIO_3/SDO/UART_RX	入出力	汎用入出力ポート/SPI 通信用データ出力/UART_RX
2	GPIO_4/SDI/UART_TX	入出力	汎用入出力ポート/SPI 通信用データ入力/UART_TX
3	GPIO_5/SCLK	入出力	汎用入出力ポート/SPI 通信用データクロック
4	GPIO_6/CSN	入出力	汎用入出力ポート/SPI 通信用チップセレクト
5	GPIO_0/HI0/UART_RX	入出力	汎用入出力ポート/ホールセンサー入力/UART_RX
6	GPIO_1/HI1/UART_TX	入出力	汎用入出力ポート/ホールセンサー入力/UART_TX
7	GPIO_2/HI2	入出力	汎用入出力ポート/ホールセンサー入力
8	TEST	入力	テストモード選択
9	SLC	入力	ローサイド FET ソース入力
10	W	入力	W 相モーター接続
11	V	入力	V 相モーター接続
12	U	入力	U 相モーター接続
13	GHW	出力	W 相ハイサイド FET ゲート出力
14	GLW	出力	W 相ローサイド FET ゲート出力
15	GHV	出力	V 相ハイサイド FET ゲート出力
16	GLV	出力	V 相ローサイド FET ゲート出力
17	GHU	出力	U 相ハイサイド FET ゲート出力
18	GLU	出力	U 相ローサイド FET ゲート出力
19	GNDP	-	Power GND
20	VBATD	入力	ドライバー回路用バッテリー電源入力
21	VCP	出力	チャージポンプ電源出力
22	CP2H	出力	チャージポンプ用昇圧キャパシタ接続
23	CP1H	出力	チャージポンプ用昇圧キャパシタ接続
24	CP2L	出力	チャージポンプ用昇圧キャパシタ接続
25	CP1L	出力	チャージポンプ用昇圧キャパシタ接続
26	COM	入力	モーター疑似中点入力
27	RSH	入力	電流検出用抵抗電源側入力
28	RSL	入力	電流検出用抵抗 GND 側入力
29	VBAT	入力	バッテリー電源入力
30	VMON	入力	バッテリー電源入力(ADC 入力用)
31	GND D	-	デジタル回路用 GND
32	VCC	出力	5V 電源出力
33	VDD	出力	1.5V 電源出力
34	GND A	-	アナログ回路用 GND
35	VREF	入力	ADC 基準電源入力
36	GND LIN	-	LINPHY 用 GND
37	LIN	入出力	LIN バスライン
38	PWMIN	入力	PWM 速度入力
39	MD1	入力	モード選択
40	MD0	入力	モード選択

41	RESETN	入出力	リセット入出力
42	XIN	入力	X' tal or セラミック発振子接続
43	XOUT	出力	X' tal or セラミック発振子接続
44	GPIO_7/PWMOUT2/ADIN0/UART_RX	入出力	汎用入出力ポート/ PWM 出力/10bit ADC 入力/UART_RX
45	GPIO_8/PWMOUT1/ADIN1/UART_TX	入出力	汎用入出力ポート/ PWM 出力/10bit ADC 入力/UART_TX
46	GPIO_9/PWMOUT0	入出力	汎用入出力ポート/PWM 出力/PWM 通信用出力
47	GPIO_10/FDL_UART_RX/SWDIO	入出力	汎用入出力ポート/FDL_UART 用 RX/Debug 用 SWDIO
48	GPIO_11/FDL_UART_TX/SWCLK	入出力	汎用入出力ポート/ FDL_UART 用 TX/Debug 用 SWCLK

8. 入出力等価回路

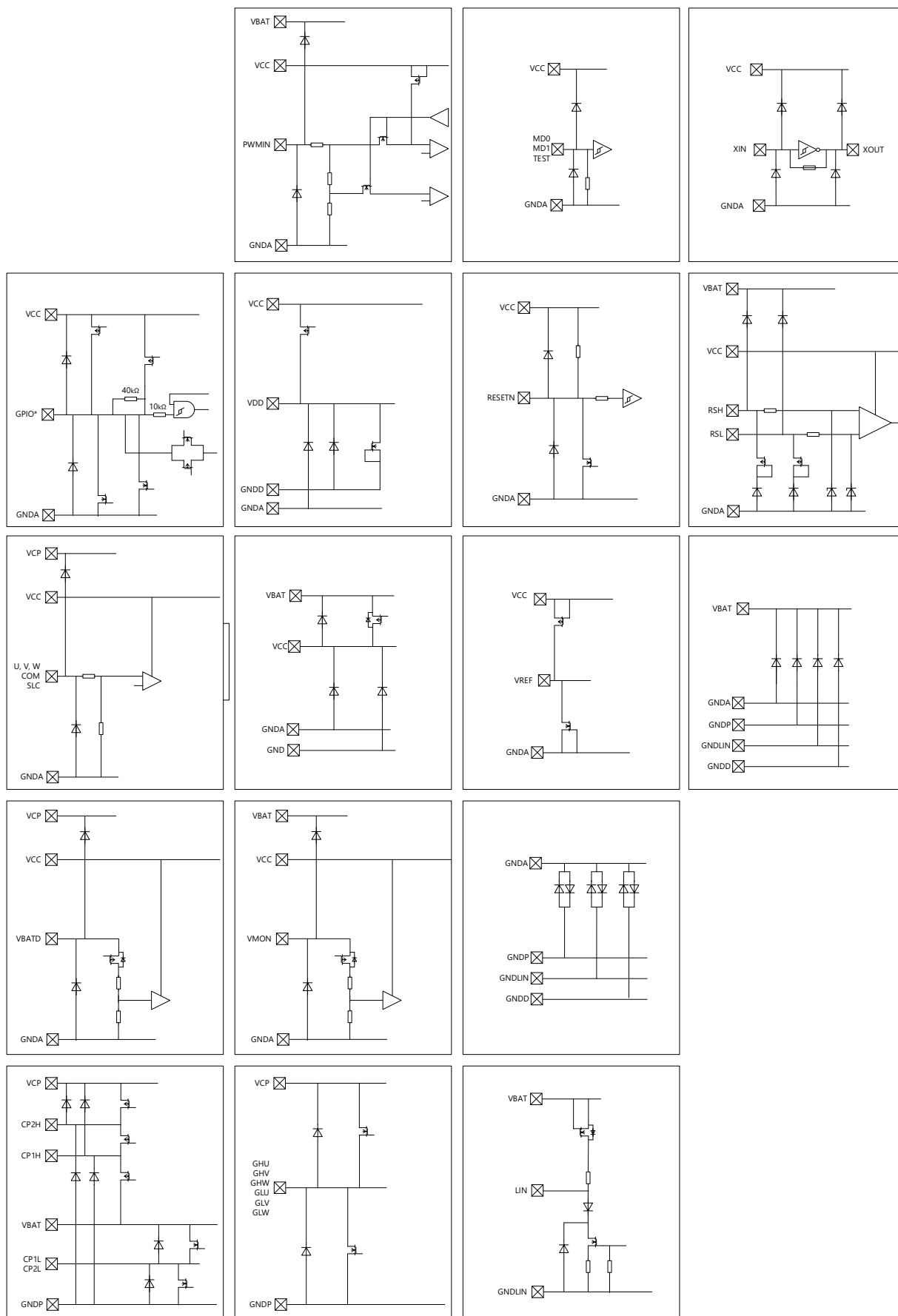


图 8.1 入出力等価回路

9. 動作説明

9.1. プリドライバー

- BLDC モーターを駆動する 3 相インバーター回路(ハイサイド Nch/ローサイド Nch MOSFET)駆動用の 6ch プリドライバー回路です。
- デジタル回路からの駆動信号に従って ON/OFF 制御されます。

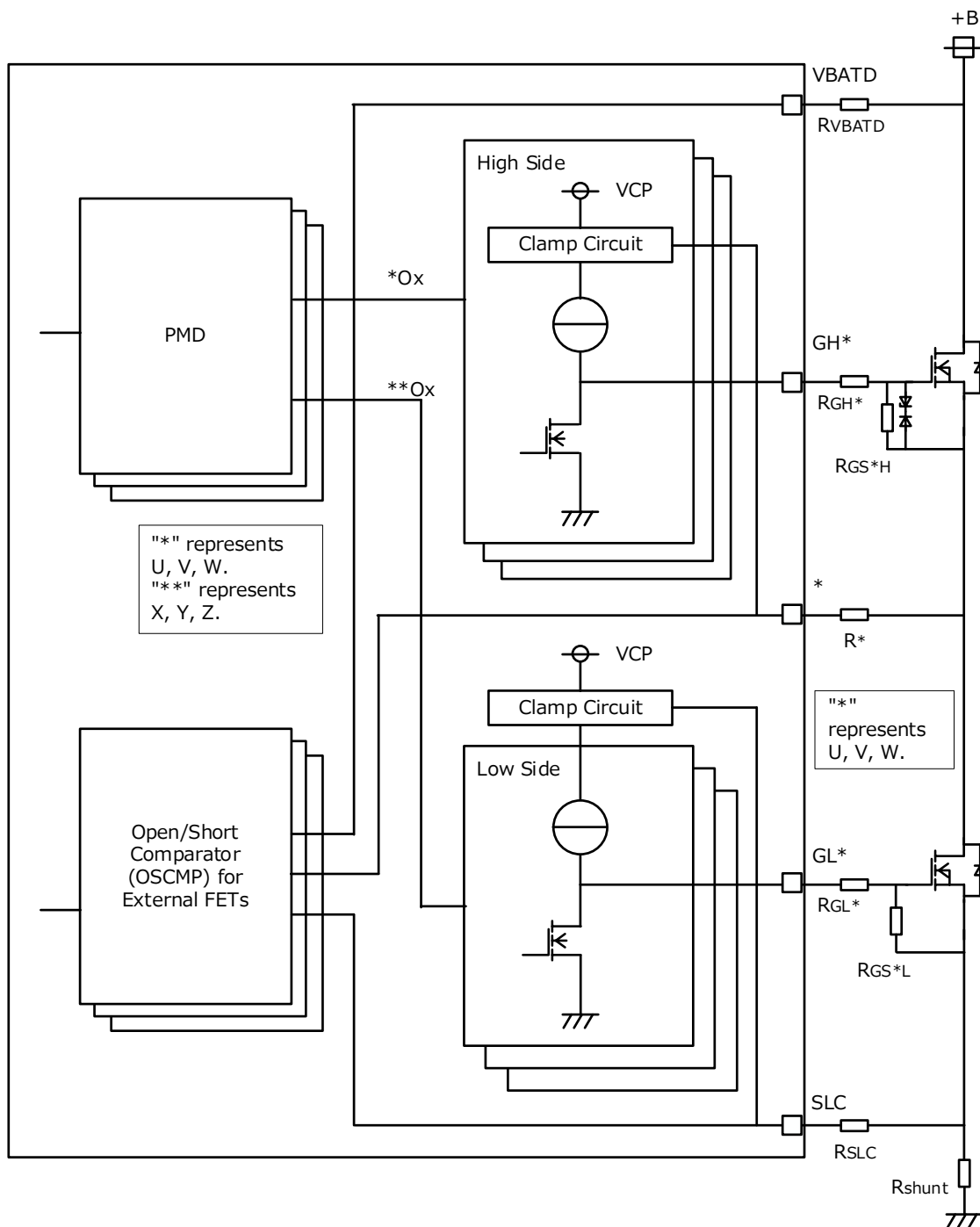


図 9.1.1 プリドライバーブロック図

9.2. チャージポンプ

ハイサイド外付け Nch FET を駆動するためのプリドライバーの電源を生成するための回路です。

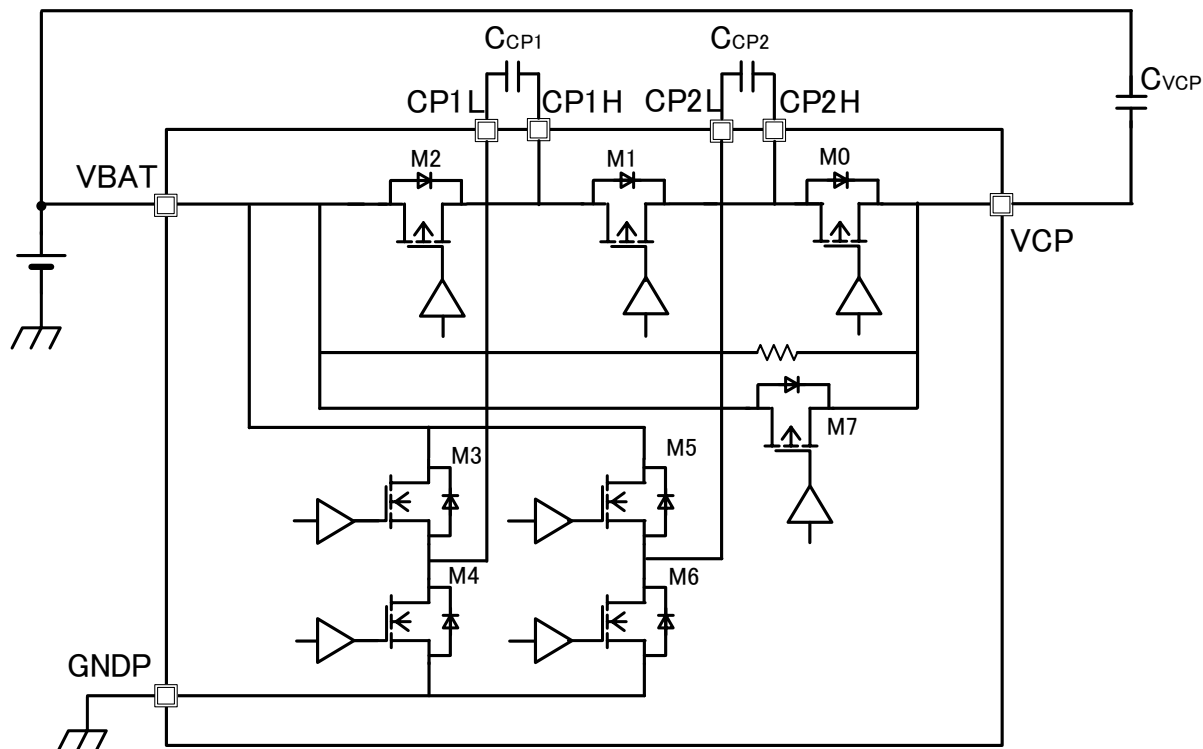


図 9.2.1 チャージポンプブロック図

9.3. 電流検出 AMP(CSAMP)

- 外付けシャント抵抗に発生した電圧を 3bit のレジスターで設定したゲイン倍に増幅するアンプです。
- 増幅された出力は、12bit ADC、過電流検出 CMP、電流制限検出 CMP に出力されます。
- 出力オフセット電圧を調整することが可能です。

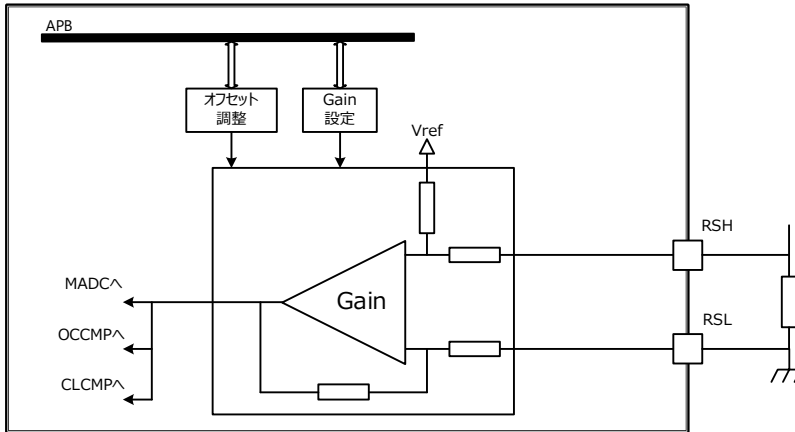


図 9.3.1 電流検出 AMP ブロック図

9.4. 電流制限検出回路(CLCMP)

- 電流検出 AMP の出力がしきい値を超えている場合に電流制限を行うための機能です。
- 電流検出 AMP から出力された電圧値が本コンパレーターに入力されます。
- しきい値は 32 通り(5bit)の調節が可能です。
- ノイズによる誤動作防止のため、デジタルフィルターを設けています。

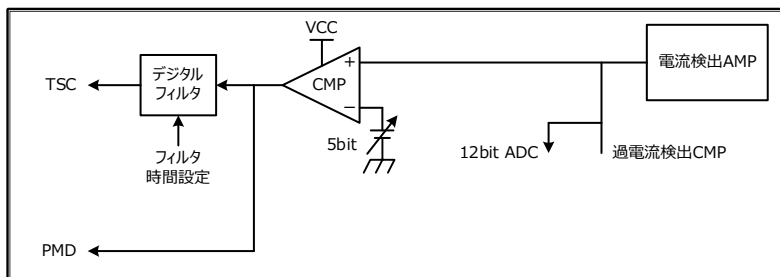


図 9.4.1 電流制限検出 CMP ブロック図

9.5. 過電流検出回路(OCCMP)

- 電流検出 AMP の出力がしきい値を超えている場合に異常検出を行うための機能です。
- レジスター設定で、過電流検出機能の有効/無効(フラグのみ)の設定が可能です。
- レジスター設定で、過電流検出しきい値を 4bit で設定可能です。
- ノイズによる誤動作防止のため、デジタルフィルターを設けています。

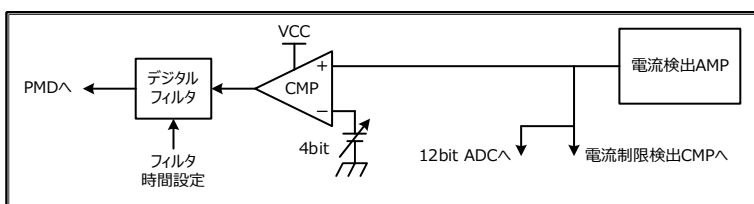


図 9.5.1 過電流検出 CMP ブロック図

9.6. 外付け FET オープンショート故障検出回路

FET のオープンショート故障を検知します。

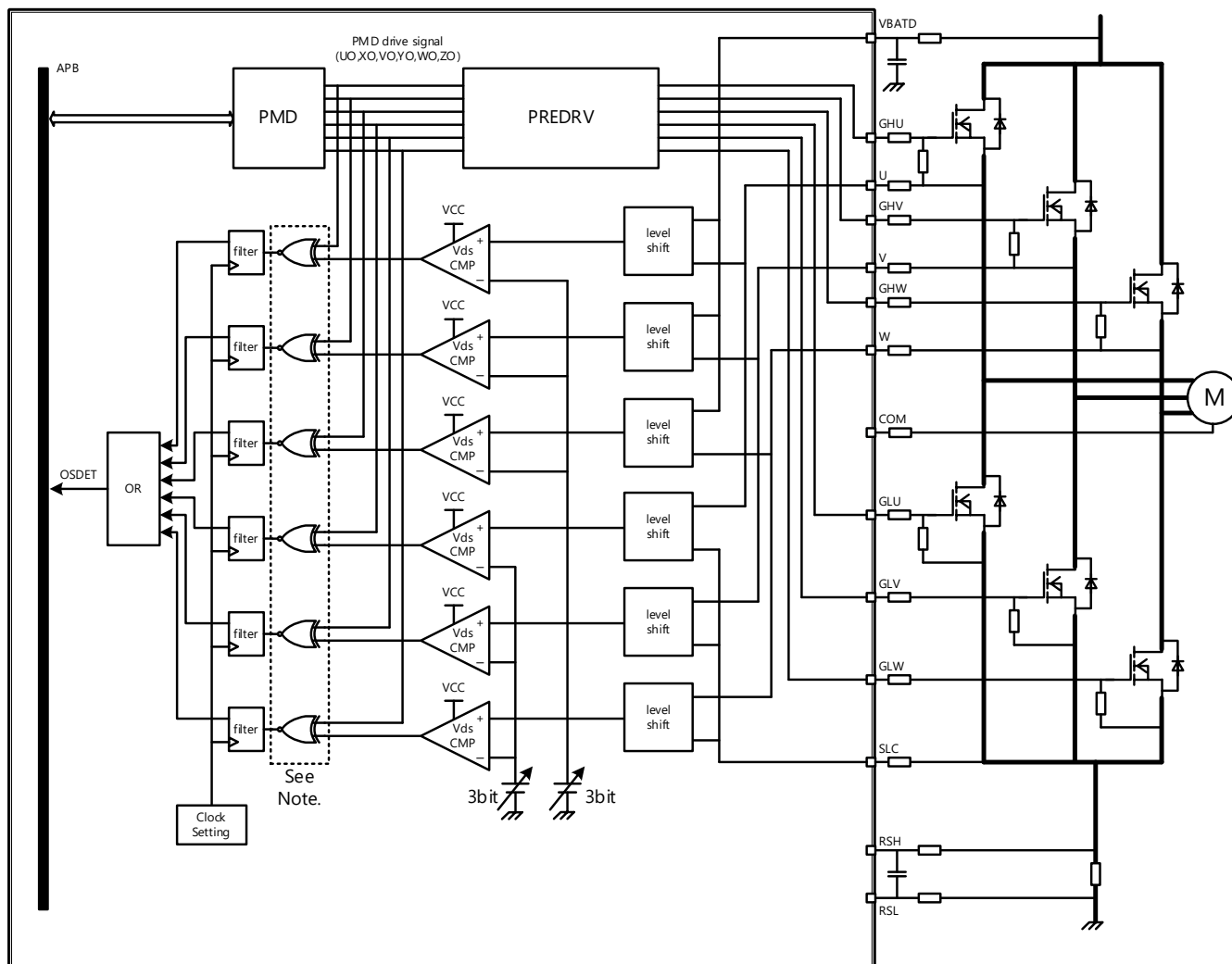


図 9.6.1 外付け FET オープンショート故障検出回路ブロック図

9.7. Vector Engine(VE)

表 9.7.1 VE 機能一覧表

機能分類	機能	動作説明
演算機能	基本機能	固定小数点数で演算 ベクトル制御用のタスク PMD、MADC との I/F 用のタスク
	電流制御タスク	d 軸 PI 制御、q 軸 PI 制御 ・ 非干渉制御可能 ・ 電圧スカラー値による出力制限可能
	SIN/COS 演算 1 タスク	位相 θ の正弦値と余弦値を算出 ・ 位相補間および位相クリップ可能
	SIN/COS 演算 2 タスク	位相 θ の正弦値と余弦値を算出
	SIN/COS 演算 3 タスク	位相 θ の正弦値と余弦値を算出 ・ 位相補間および位相クリップ可能
	出力電圧変換タスク	・ 座標軸変換(逆パーク変換) ・ 相変換 2 種類(空間ベクトル変換、逆クラーク変換)
	出力制御タスク	3 相電圧を PMD の PWM 出力設定に変換(2 種類) ・ 出力制限可能 ・ デッドタイム補償可能
	トリガー生成タスク	3 相 duty から PMD の AD 変換サンプリングタイミング設定値を算出
	電流補正準備タスク	低インダクタンスモーター用に検出電流値を補正 入力処理 3 および入力処理 6 タスクとセットで使用
	入力処理タスク	MADC から変換結果を読み込んで固定小数点数に変換(6 種類) ・ 電流極性判定(ヒステリシス/逆ヒステリシス)可能
	入力電流変換タスク	・ 相変換(クラーク変換) ・ 座標軸変換(パーク変換)
	個別関数タスク	・ 逆正接(ATAN)演算 ・ 平方根演算 ・ 無処理(NOP)
	位置推定タスク	・ モーターパラメーター、電圧、電流から電気角速度、位相 θ を算出
位置センサー入力処理タスク	・ エンコーダーのように 1 回転に多パルスが発生する位置センサー入力から、 位相 θ と電気角速度を算出	
スケジュール管理	プログラムスケジュール制御	・ タスクの実行順および起動制御を定義可能なプログラムスケジュール ・ 最大 32 個の実行タスクを指定可能
	起動制御	・ 繰り返しスタート ・ AD 変換終了による入力スケジュールの開始 出力スケジュール終了後の待機状態から、MADC 変換終了割り込みによる 入力スケジュール開始
割り込み制御	スケジュール終了割り込み	END フラグが"1"に設定されたタスクが、指定された回数分([REPTIME])繰り返し実行するときに発生する割り込み
	エラー割り込み	スケジュール実行中に PMD からの PWM 割り込みが入力されるとエラー

		と判断して発生する割り込み
その他	デバッグ用出力	タスクスタートとタスクストップ時にデバッグ用出力をトグルさせることで、タスク動作中を示す信号を出力します。例えば、PMD のデバッグ用出力とのタイミングによっては、動作中を示す期間が反転(L 出力)して見える可能性があります。 PMD のデバッグ出力機能でモニターできます。

9.8. Programmable Motor Driver(PMD)

表 9.8.1 PMD 機能一覧表

機能分類	機能	動作説明
PWM 出力	分解能	PWM キャリアーのカウント分解能は $1/VECLK$ PWM 周波数および duty 設定は 15 ビット固定
	PWM キャリアー生成	周波数 0.06~117.18 kHz @VECLK=60 MHz で振幅 15 ビット幅の PWM キャリアーを生成可能 ・ 4 種類のキャリアー波形(三角波/ノコギリ波/逆三角波/逆ノコギリ波) ・ 相ごとにキャリアー波形選択 ・ 基本キャリアーと U,V,W 各相間にそれぞれ位相差付加可能
	3 相 PWM 生成	PWM キャリアーと duty 設定を比較して 3 相 PWM を生成します。 3 相 PWM は 3 相共通 duty か 3 相独立 duty かを選択可能
	通電制御	6 本の出力ポートそれぞれに、PWM 出力または High/Low 出力の選択が可能 PWM キャリアーが共通で 3 相の独立した PWM 波形を生成可能(3 相相補 PWM)
AD 変換開始	同期トリガー生成機能	PWM キャリアーと同期した任意のタイミングで AD 変換開始するための MADC 同期トリガー信号を出力します。
保護機能	保護制御	保護信号入力による出力の停止機能(オフ出力) ・ 2 種類の保護制御(EMG,OVV)
	デッドタイム制御	上下相(U/X,V/Y,W/Z)の切り替え時に短絡防止期間を挿入し、相補 PWM を出力します。
バッファ機能	—	PWM 周期、duty 値、AD 変換開始トリガータイミング、6 本の出力ポートの通電制御設定は、ダブルバッファまたはトリプルバッファ構成で動作中に変更可能 ・ 実行バッファ一段の更新タイミングは、非同期,PWM センター,PWM エンド,PWM センターおよびエンドから選択可能 ・ 中間バッファ一段の更新タイミングは、非同期,PWM センター,PWM エンド,PWM 1/4,PWM 3/4、センターおよびエンド、PWM1/4 および PWM3/4 から選択可能
割り込み要求	PWM 割り込み (INTPWM)	PWM 波形に同期した割り込み要求を発生可能 ・ 発生タイミングは基本キャリアーセンターと基本キャリアーエンドを選択可能 ・ 発生周期選択可能(PWM 半周期/PWM 1 周期/PWM 2 周期/PWM 4 周期) ・ 割り込みの間引き時、同期トリガー生成/バッファ更新の間引き許可/禁止制御
	EMG 割り込み (INTEMG)	EMG 入力による保護動作時に発生する割り込み要求
	OVV 割り込み (INTOVV)	OVV 入力による保護動作時に発生する割り込み要求
デバッグ出力	—	モーター関連周辺機能の動作タイミングをポート出力でモニター可能。 ・ PMD の MADC 同期トリガー出力のタイミングモニター ・ モーター制御関連周辺機能割り込み要求タイミングモニター ・ MADC 変換中モニター ・ VE タスク遷移タイミングモニター ・ ENC 内部信号モニター

9.9. メモリーマップ

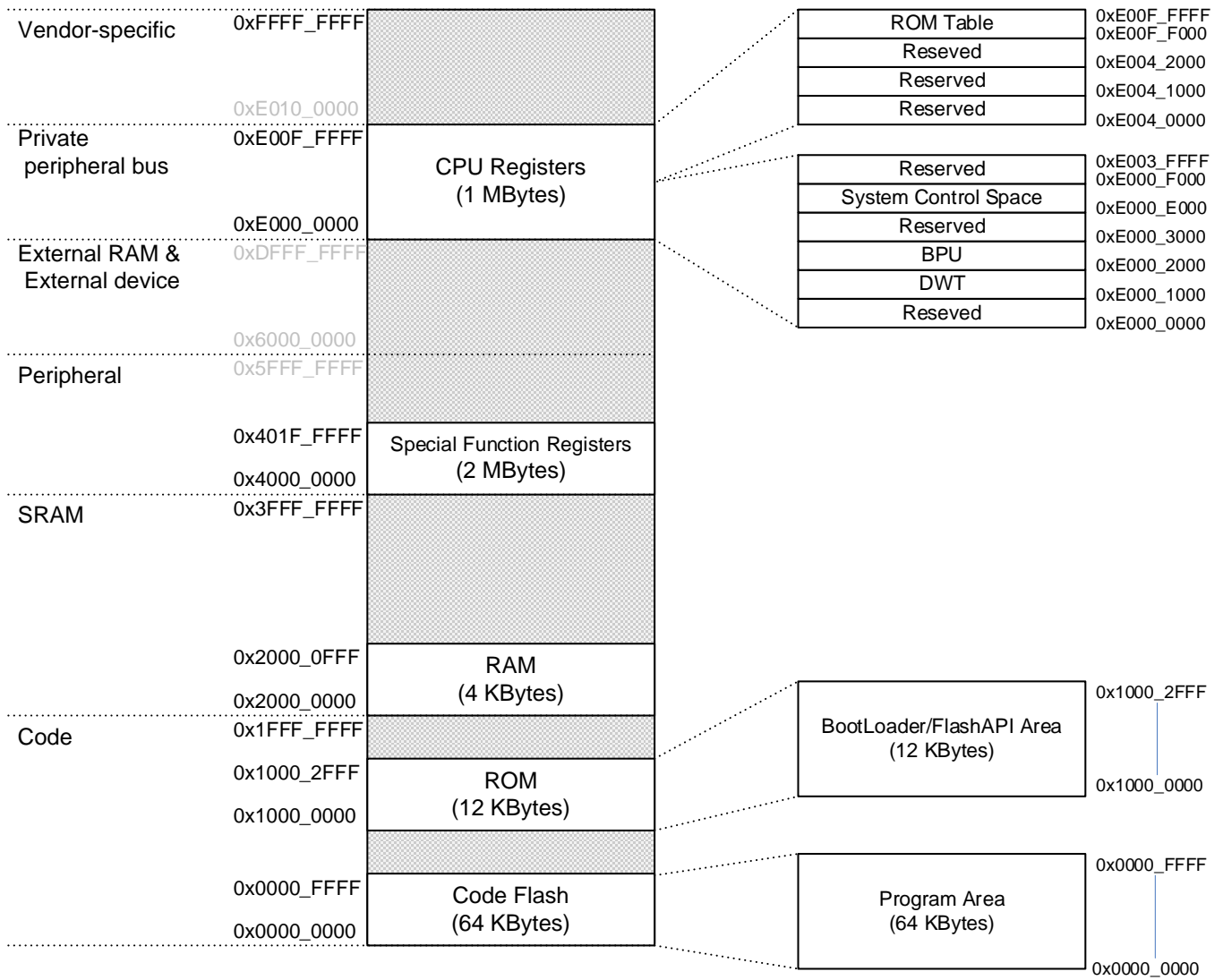


図 9.9.1 メモリーマップ

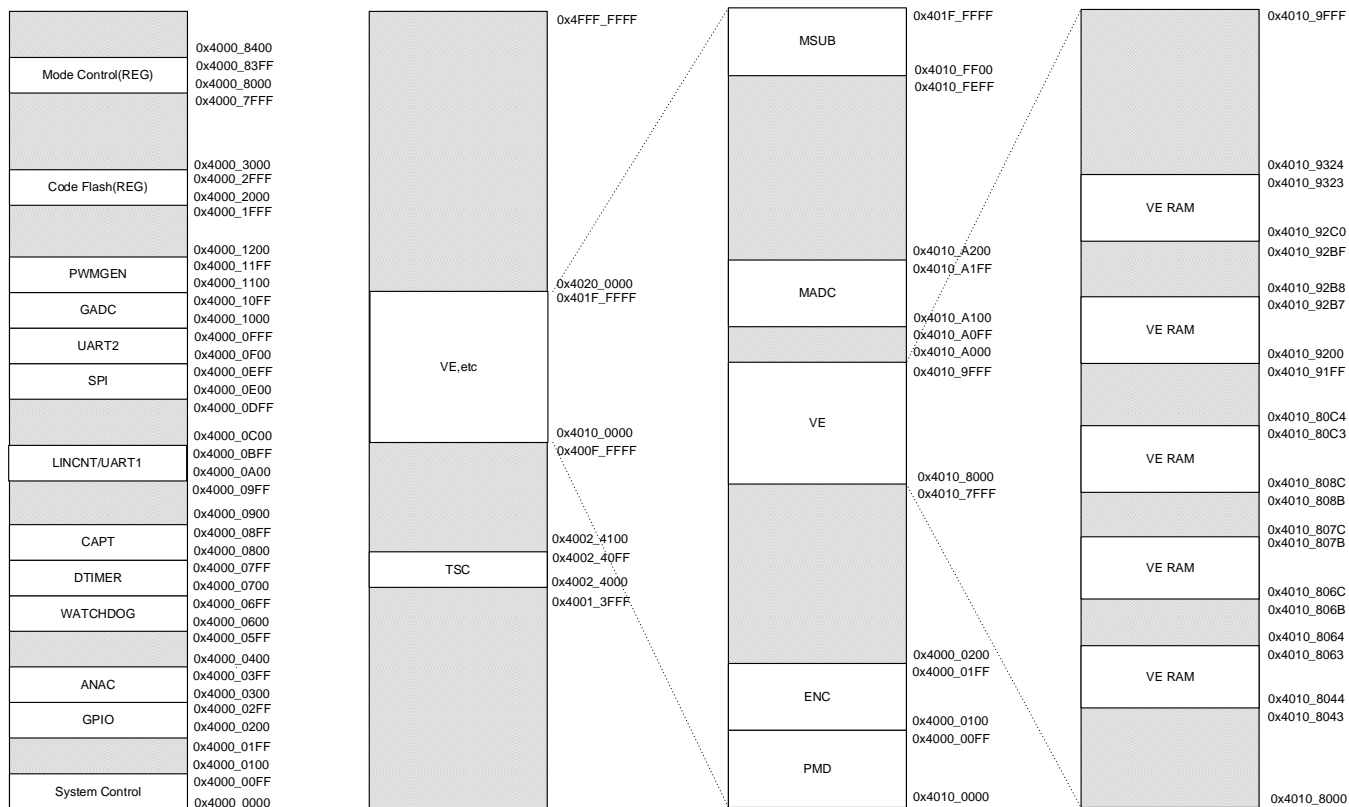


図 9.9.2 メモリーマップ

10. 絶対最大定格

表 10.1 絶対最大定格

項目	記号	適用端子	定格	単位
電源電圧	Vbat	VBAT	-0.3~+40	V
	Vcp	VCP	-0.3~+40	
	Vcc	VCC, VREF	-0.3~+6	
	Vdd	VDD	-0.3~+2.1	
GND 端子間電圧	Vgnd	GNDA, GNDD, GNDP, GNDLIN	-0.3~+0.3	
入力電圧	Vin1	LIN	-27~+40 *1	V
	Vin2	VBATD	-0.3~Vcp+0.3 (max 40V)	
	Vin3	PWMIN	-4~Vbat+0.3 (max 40V) *2, *5	
	Vin4	VMON	-0.3~Vbat+0.3 (max 40V)	
	Vin5	U, V, W, COM, SLC	-2.5~Vcp+0.3 (max 40V) *3, *6	
	Vin6	RSH, RSL	-2~Vbat+0.3 (max 40V) *5	
	Vin7	TEST, MD0, MD1, RESETN GPIO_x, XIN	-0.3~Vcc+0.3 (max 6V)	
出力電圧	Vout1	LIN	-27~+40 *1	V
	Vout2	GHU, GHV, GHW GLU, GLV, GLW	-0.3~Vcp+0.3 (max 40V) *4	
	Vout3	CP1H, CP2H	-0.3~Vcp+0.3 (max 40V)	
	Vout4	CP1L, CP2L	-0.3~Vbat+0.3 (max 40V)	
	Vout5	XOUT, RESETN GPIO_x	-0.3~Vcc+0.3 (max 6V)	
動作温度	Ta	-	-40~+150	°C
保存温度	Tstg	-	-55~+150	°C

* 絶対最大定格は瞬時たりとも超えてはならない規格です。絶対最大定格を超えると IC の破壊や劣化や損傷の原因となり、IC 以外に障害を与える恐れもあります。いかなる動作条件においても必ず絶対最大定格を超えないように設計を行ってください。また、ご使用に際しては、記載された動作範囲内でご使用ください。

*±18V 以上の定格については印加時間に制約があります。18~28V(≦90min)、28~40V(≦400ms)。

*1 VBAT = 6.0~18V 時。

*2 直列に 10kΩ(min)の抵抗を接続して印加される電圧となります。

*3 直列に 47Ω(min)の抵抗を接続して印加される電圧となります。

*4 直列に 47Ω(min)の抵抗を接続して印加される電圧となります。

*5 VBAT-端子間の電圧が-0.3V~+40V を超えない範囲でご使用ください。

*6 VCP-端子間の電圧が-0.3V~+40V を超えない範囲でご使用ください。

11. 動作範囲

表 11.1 動作範囲

項目	記号	定格	単位	備考
電源電圧	Vbat	18~27	V	電気的特性保証外 *
		6~18		電気的特性保証範囲
		4.8~6		電気的特性保証外 *
動作温度	Topr	-40~150	°C	周囲温度 Ta
		-40~175		ジャンクション温度 Tj *

* 出荷テストは実施しておりません。

12. 電気的特性

12.1. IC 全般特性

表 12.1.1 電気的特性

特記なき場合の試験条件：VBAT=6~18V、VCC=4.8~5.2V、VDD=1.45~1.55V、Tj=-40~175°C

項目	記号	端子	条件	最小	標準	最大	単位
スタンバイ電流 1	Istby1	VBAT VBATD VMON	Standby Mode 時 LFCLK OFF、 VBAT=VBATD=12V, Ta=25°C	-	-	20	μA
スタンバイ電流 2	Istby2		Standby Mode 時 LFCLK OFF、 VBAT=VBATD=12V, Ta=70°C 設計保証	-	-	90	μA

※参考情報

VBAT 端子での消費電流は以下の条件下で約 33mA になります。
 VBAT=12V、常温、HFCLK 使用、SYSCLK=40MHz、VECLK=60MHz(リセット状態)、
 LIN は disable、CGP は enable、PREDRV は disable(外付け FET ゲート駆動無し)、
 その他 IC 外部負荷無し。
 消費電流は CPU 負荷、動作周波数など使用条件により変化します。

12.2. 5V 電源回路

表 12.2.1 電気的特性

特記なき場合の試験条件：VBAT=6~18V、VCC=4.8~5.2V、VDD=1.45~1.55V、Tj=-40~175°C

項目	記号	端子	条件	最小	標準	最大	単位
VCC 出力電圧 1	Vcc1	VCC	Iload = -10 μ A~-135mA (IC 内部の VCC/VDD 最大自己消費電流と外部負荷電流(max 60mA)の合計消費電流) Tj = -40~150°C	4.9	5.0	5.1	V
VCC 出力電圧 3	Vcc3		Iload = -10 μ A~-135mA (IC 内部の VCC/VDD 最大自己消費電流と外部負荷電流(max 60mA)の合計消費電流) Tj = 150~175°C	4.8	5.0	5.2	V
電流リミッター1	Ilimit1		VCC \geq 4.0V	-850	-475	-250	mA
電流リミッター2	Ilimit2		VCC \leq 3.0V	-250	-112	-10	mA
ドロップ電圧	Vdrop		VBAT = 4.8V Iload = -120mA<(-5mA + 自己消費分)	-	0.2	0.45	V
減電圧検出 1	Vrst1		VCC 立ち下がり(UV_VCC)	4.0	-	4.35	V
減電圧解除電圧 1	Vrstr1		VCC 立ち上がり(UV_VCC)	4.2	-	4.75	V
減電圧検出 3	Vrst3		VCC 立ち下がり(POR5V)	3.07	3.45	3.83	V
減電圧解除電圧 3	Vrstr3		VCC 立ち上がり(POR5V)	3.22	3.60	3.98	V

※VCC 端子には 1.0 μ F 以上の容量をできる限り端子付近に接続してください。

※【Standby】時の VCC における電流リミッター値は電流リミッター2 となります。

12.3. 1.5V 電源回路

表 12.3.1 電気的特性

特記なき場合の試験条件：VBAT=6~18V、VCC=4.8~5.2V、VDD=1.45~1.55V、Tj=-40~175°C

項目	記号	端子	条件	最小	標準	最大	単位
VDD 出力電圧	Vdd	VDD	Iload = -10 μ A~-60mA (IC 内部の VDD 最大自己消費電流と外部負荷電流(max 1mA)の合計消費電流)	1.45	1.5	1.55	V
電流リミッター3	Ilimit3		-	-250	-150	-70	mA
減電圧検出 2	Vrst2		VDD 立ち下がり	1.3	-	1.4	V
減電圧解除電圧 2	Vrstr2		VDD 立ち上がり	1.35	-	1.45	V
過電圧検出/解除	Vddov		-	1.55	-	1.65	V

※VDD 端子には 2.2 μ F 以上の容量をできる限り端子付近に接続してください。

12.4. チャージポンプ回路

表 12.4.1 電気的特性

特記なき場合の試験条件：VBAT=6~18V、VCC=4.8~5.2V、VDD=1.45~1.55V、Tj=-40~175°C

項目	記号	端子	条件	最小	標準	最大	単位
昇圧電圧 1	Vcp1	VCP	VBAT = 6V Iload = -10μA~-31.8mA Cload=15,000pF	VBAT +6.5	-	-	V
昇圧電圧 2	Vcp2		VBAT = 8~18V Iload = -10μA~-31.8mA Cload=15,000pF	VBAT +10	VBAT +12	VBAT +14	V
昇圧電圧 3	Vcp3		VBAT=5V Iload = -10μA~-13.8mA Cload=5,500pF	VBAT +6.5	VBAT +8.7	-	V
昇圧制限検出しきい値電圧	Vcplim1		-	31	33	35	V
昇圧制限解除検出しきい値電圧	Vcplim_r1		-	29.5	31.5	33.5	V
昇圧停止検出しきい値電圧 1	Vcpstop1	VBAT	-	27	28.5	30	V
昇圧停止解除検出しきい値電圧 1	Vcpstop_r1		-	26	27.5	29	V
昇圧停止検出しきい値電圧 2	Vcpstop2	VCP	-	34	36	38	V
昇圧停止解除検出しきい値電圧 2	Vcpstop_r2		-	32	34	36	V
昇圧周波数	Fcp	-	-	237.5	250	262.5	kHz
立ち上がり時間	Tcp	VCP	昇圧開始信号がアサートされてから VCP 電圧の 90%まで 図 12.4.1 参照。	-	-	1	ms

注)チャージポンプは必ず VBAT ≥ 5V 時に起動してください。

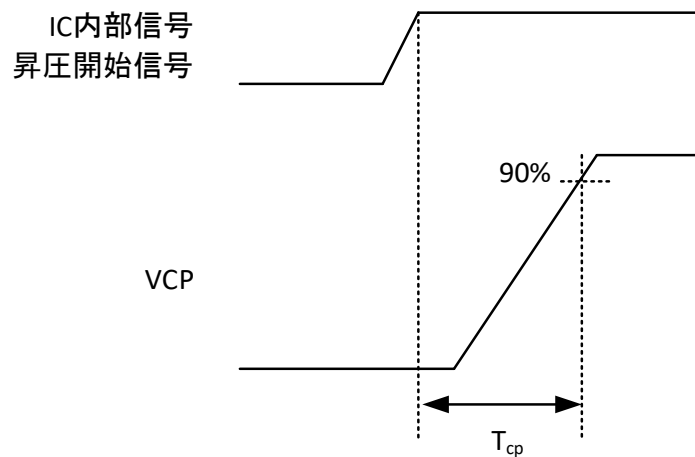


図 12.4.1 VCP 立ち上がり時間タイミングチャート

12.5. 発振器

表 12.5.1 電气的特性

特記なき場合の試験条件：VBAT=6~18V、VCC=4.8~5.2V、VDD=1.45~1.55V、Tj=-40~175°C

項目	記号	端子	条件	最小	標準	最大	単位
発振周波数 1 (HFCLK)	Fosc1	-	-	19	20	21	MHz
発振周波数 2 (LFCLK)	Fosc2	-	-	24	32	40	kHz
発振周波数 3 (XCLK)	Fosc3	XIN XOUT	使用可能な外付けセラミック発振子 or 水晶発振子の定数	16*	-	20*	MHz

* 外部発振器の typ. 値を記載。

XCLK の外付け部品としましては、メーカーマッチングでご確認の上ご使用ください。

XCLK の外付け部品として CSTNE16M0VH3C000R0, CSTNE20M0VH3C000R0 で動作確認済みです。

13. 応用回路例

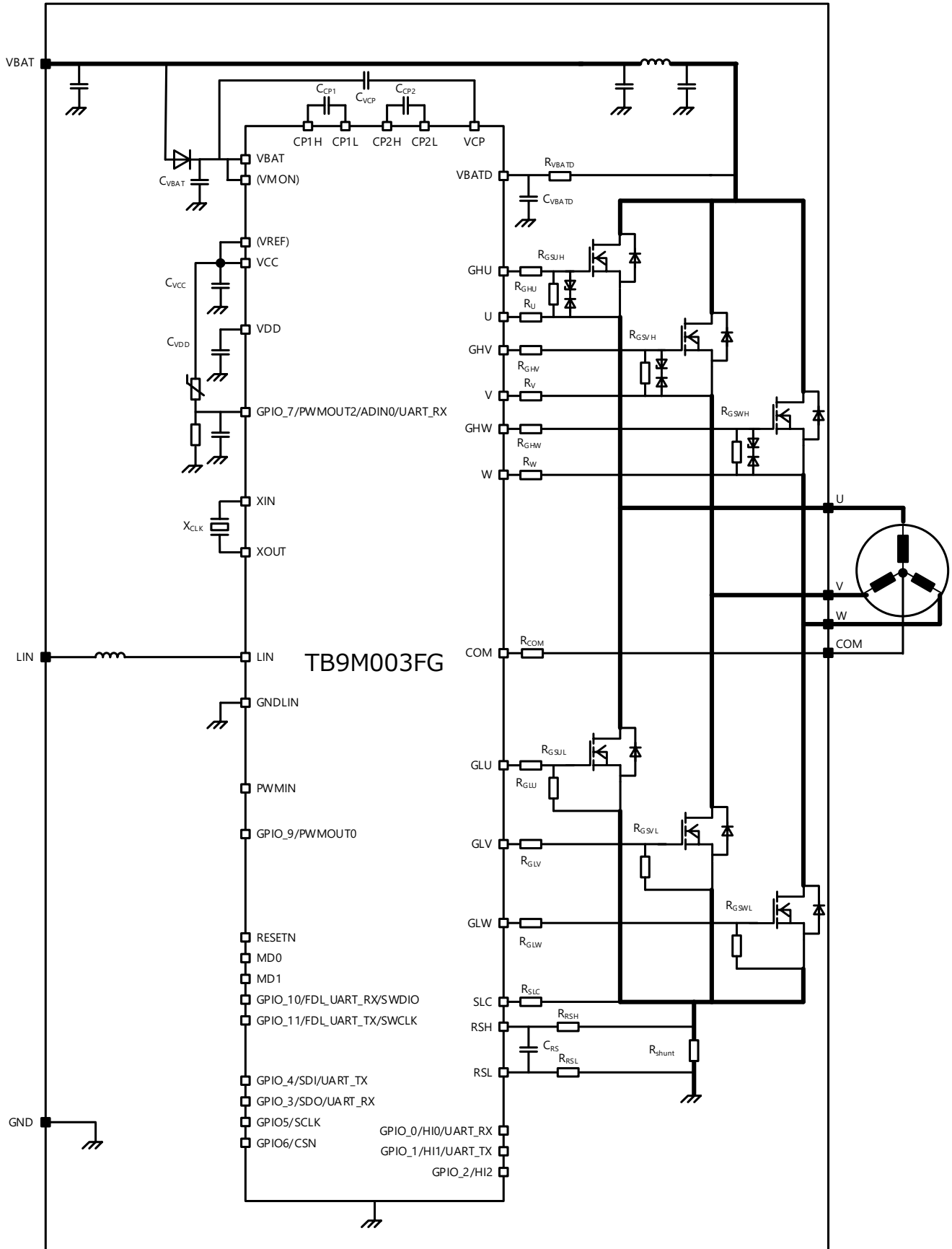


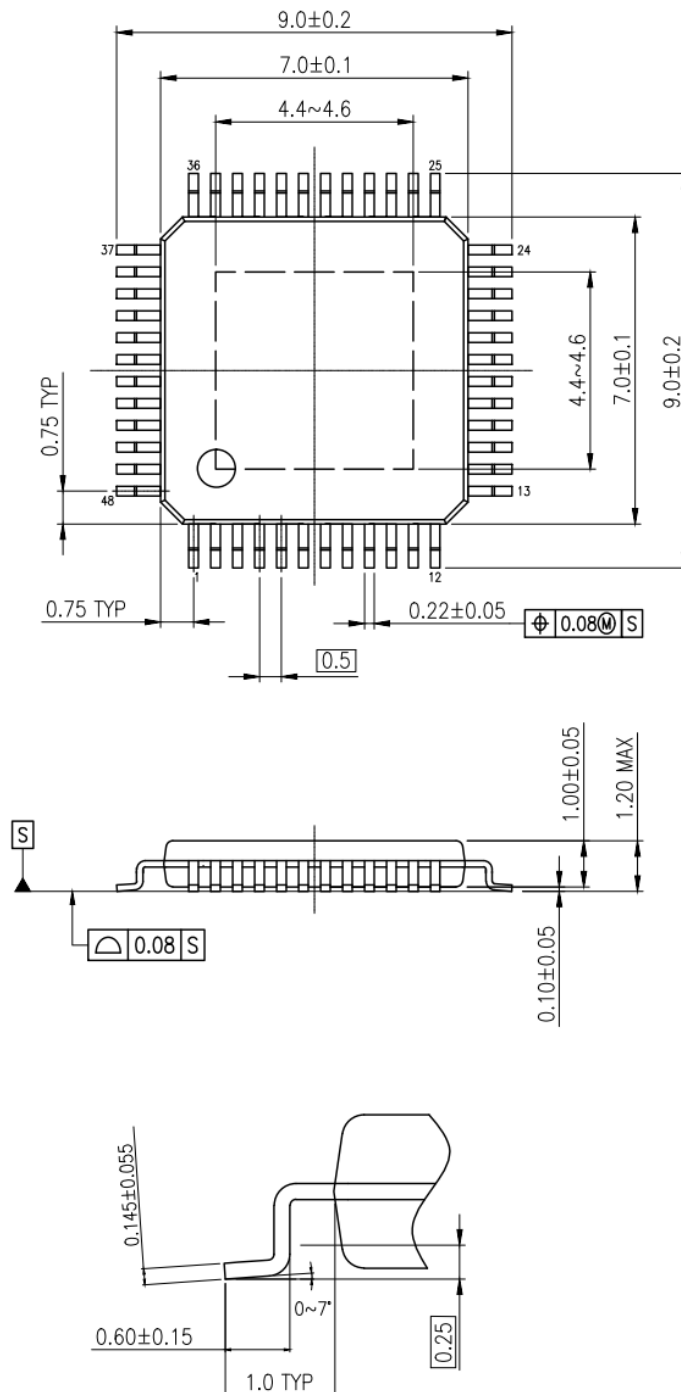
图 13.1 应用回路例

14. 外形图

14.1. 外形寸法图

P-HTQFP48-0707-0.50-001

"Unit:mm"



質量: 0.14 g (標準)

图 14.1 外形寸法图

14.2. 現品表示

品名 : TB9M003FG

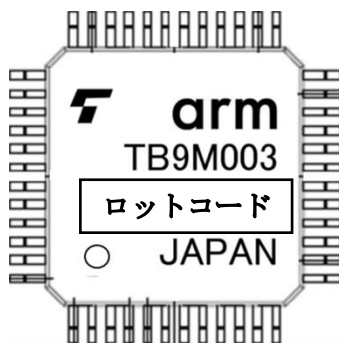
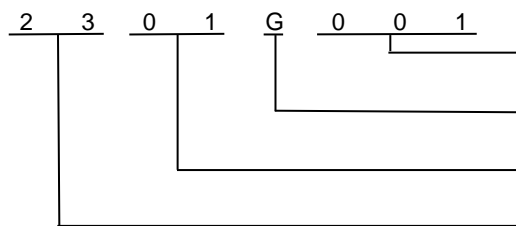


図 14.2 現品表示

ロットコード内訳(表示例)



ロット選別記号 (ロット毎の識別コード)

管理工場コード(固定)

製造週別コード (製造した週が年内の第何週であるか)

製造年記号(西暦年の下2桁の数字)

15. 使用上のご注意およびお願い事項

15.1. 使用上の注意事項

- (1) 絶対最大定格は複数の定格の、どの1つの値も瞬時たりとも超えてはならない規格です。複数の定格のいずれに対しても超えることができません。絶対最大定格を超えると破壊、損傷および劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。
- (2) 過電流の発生や IC の故障の場合に大電流が流れ続けないように、適切な電源ヒューズを使用してください。IC は絶対最大定格を超えた使い方、誤った配線、および配線や負荷から誘起される異常パルスノイズなどが原因で破壊することあり、この結果、IC に大電流が流れ続けることで、発煙・発火に至ることがあります。破壊における大電流の流出入を想定し、影響を最小限にするため、ヒューズの容量や溶断時間、挿入回路位置などの適切な設定が必要となります。

15.2. 使用上の留意点

- (1) 過電流保護回路過電流制限回路
(通常: カレントリミッター回路) はどのような場合でも IC を保護するわけではありません。動作後は、速やかに過電流状態を解除するようお願いいたします。絶対最大定格を超えた場合など、ご使用方法や状況により、過電流制限回路が正常に動作しなかったり、動作する前に IC が破壊したりすることがあります。また、動作後、長時間過電流が流れ続けた場合、ご使用方法や状況によっては、IC が発熱などにより破壊することがあります。
- (2) 熱遮断回路
熱遮断回路 (通常: サーマルシャットダウン回路) は、どのような場合でも IC を保護するわけではありません。動作後は、速やかに発熱状態を解除するようお願いいたします。絶対最大定格を超えて使用した場合など、ご使用方法や状況により、熱遮断回路が正常に動作しなかったり、動作する前に IC が破壊したりすることがあります。

製品取り扱い上のお願い

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独および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。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスケア除く）、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社 Web サイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び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。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、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い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、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て、当社は一切の責任を負いかねます。

東芝デバイス&ストレージ株式会社

<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/>