

MTO-EV037 (Toshiba TC78B025FTG)評価ボード

取り扱い説明書

2019/07/02

Rev 1.1

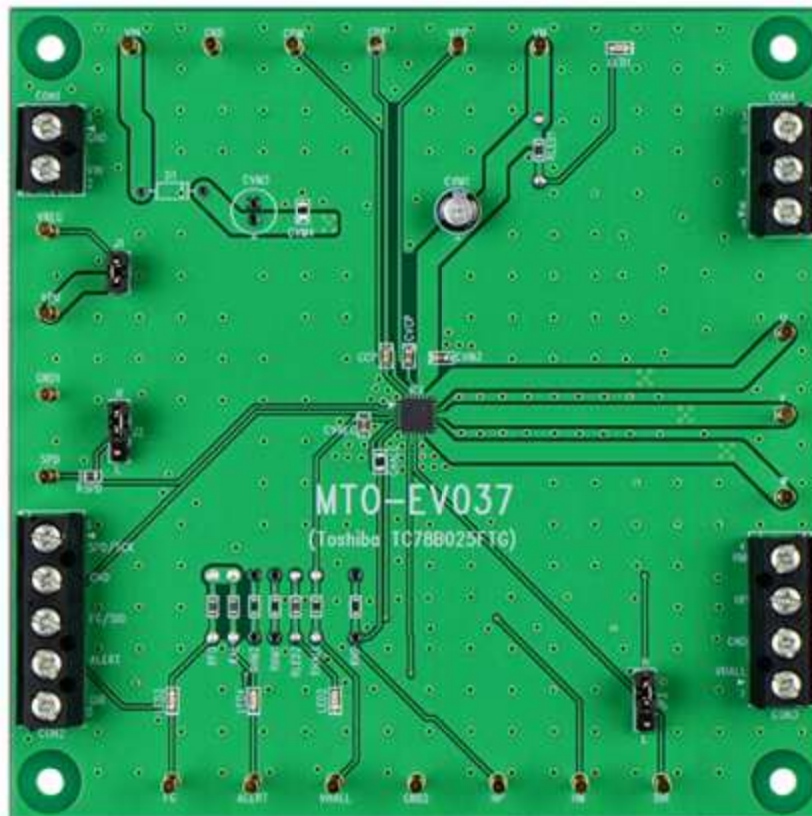
Contents

概要	3
基板回路図	4
部品表	5
動作保証範囲	6
電気的特性	6
評価ボードの説明	8
参考動作波形	10

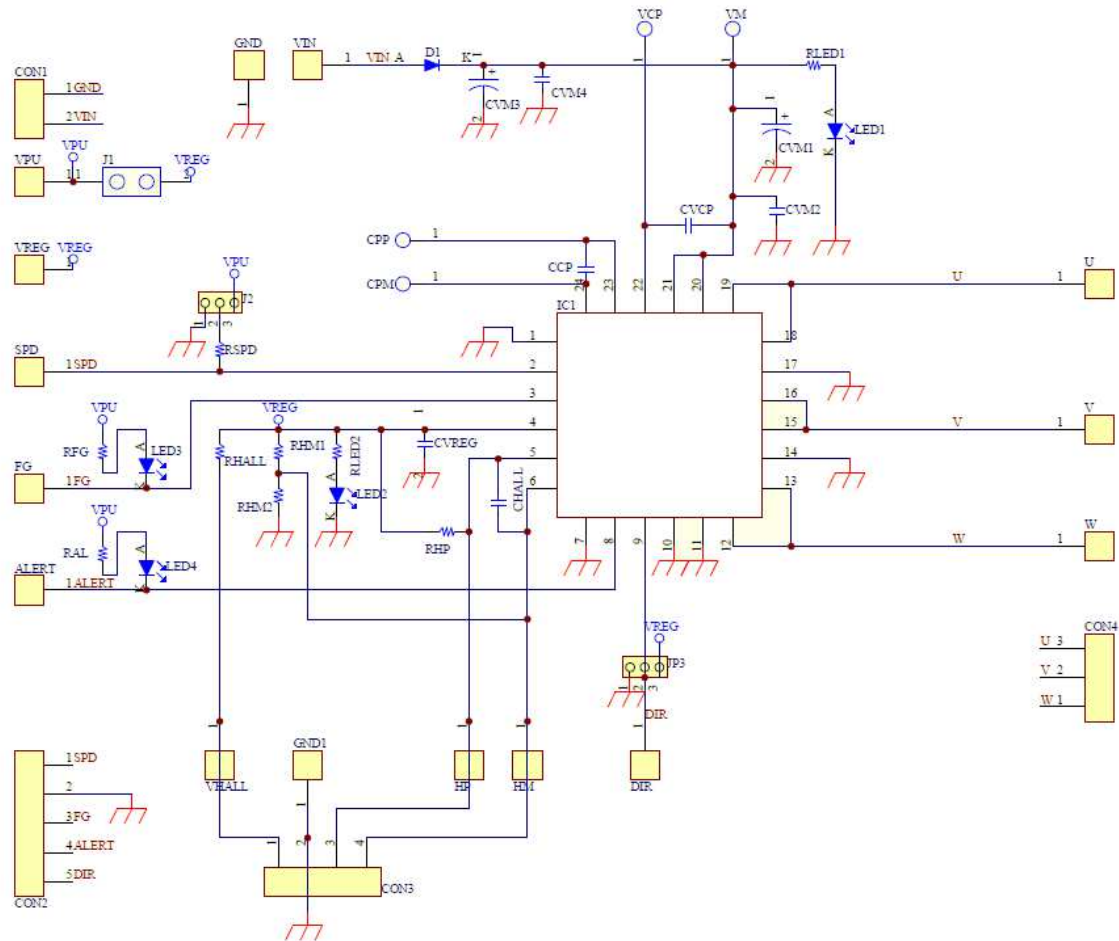
概要

TC78B025FTG は、3 相ブラシレスモータ用 1-hall 正弦波 PWM 駆動ドライバ IC です。出力段は DMOS を採用し、上下出力オン抵抗 $0.2\ \Omega$ を実現しています。不揮発メモリ(NVM)を搭載して調整可能な Closed loop 速度制御機能が内蔵されています。外付けマイクロコンピュータが不要でコストを抑えることができます。

この評価ボードには、TC78B025FTG と外付け部品が実装されており、初期設定値を入力することで、モータを駆動することが可能です。



基板回路図



部品表

部品番号	値 (Open=未実装)	メーカー	製品名	パッケージ (EIA)
IC1	Driver	Toshiba	TC78B025FTG	
D1	open			
CVM1	50V, 10uF	Nippon Chemi-Con	KMG50VB10M	
CVM2	50V, 0.1uF	MURATA	GRM188B31H104KA92	0603
CVM3	open			
CVM4	open			
CVREG	50V, 0.1uF	MURATA	GRM188B31H104KA92	0603
CVCP	50V, 0.1uF	MURATA	GRM188B31H104KA92	0603
CCP	50V, 0.01uF	MURATA	GRM188B11H103KA01D	0603
CHALL	open			0603
RLED1	24k ohm	KOA	RK73B1JTTD243J	0603
RLED2	5.1k ohm	KOA	RK73B1JTTD512J	0603
RFG	5.1k ohm	KOA	RK73B1JTTD512J	0603
RAL	5.1k ohm	KOA	RK73B1JTTD512J	0603
RHALL	1.1k ohm	KOA	RK73B1JTTD112J	0603
RSPD	51k ohm	KOA	RK73B1JTTD513J	0603
RHM1	open			
RHM2	open			
RHP	open			
LED1	Red LED	ROHM	SML-E12U8WT86	0603
LED2	Green LED	ROHM	SML-E12P8WT86	0603
LED3	Yellow LED	ROHM	SML-E12Y8WT86	0603
LED4	Red LED	ROHM	SML-E12U8WT86	0603

動作保証範囲

項目	記号	最小	標準	最大	単位
VM 電源電圧 1	$V_{M(opr1)}$	5.5	12	16	V
VM 電源電圧 2 (注 1)	$V_{M(opr2)}$	10.8	12	16	
VM 電源電圧 3 (注 2)	$V_{M(opr3)}$	(4.5)	—	(5.5)	
入力 PWM 指令周波数	f_{TSP}	1	—	100	kHz
入力 SPI CLK 周波数	f_{SCK}	15	—	500	kHz
入力電圧	HP, HM	V_{IN}	0.1	—	V
	DIR, SPD, FG		-0.3	—	

注 1: NVM 書き込み時 VM 電源電圧範囲。

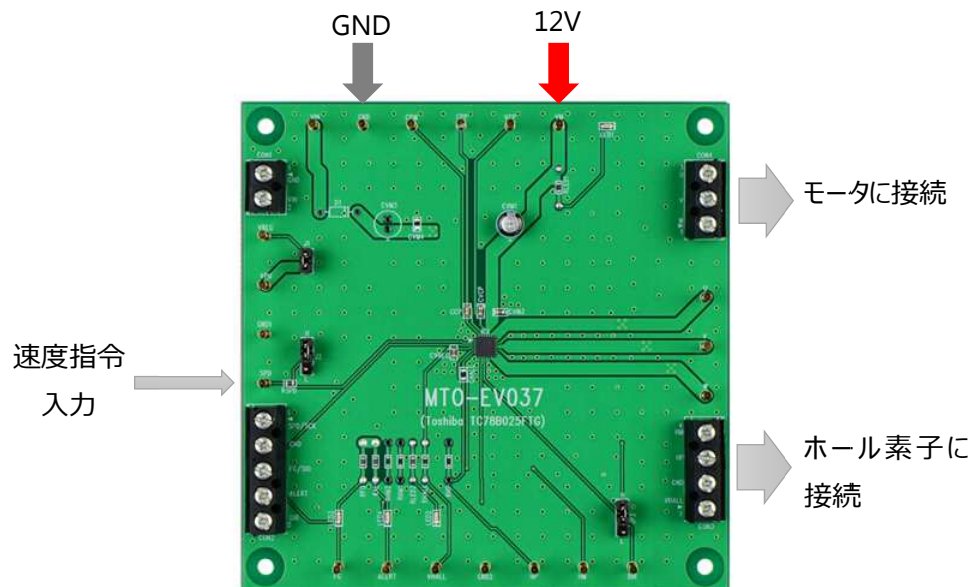
注 2: 電氣的特性のバラツキは大きくなり、値は参考値です。ご注意ください。

電氣的特性

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
電源電流	I_{VM}	VM = 12 V, VREG = OPEN hall 信号入力 = 100 Hz, 出力 = OPEN	—	10	12	mA
	I_{STBY}	VM = 12 V, スタンバイモード	—	0.33	0.5	
VREG 端子電圧	V_{REG}	VM = 12 V, $I_{VREG} = 0 \sim 10$ mA	4.5	5	5.5	V
チャージポンプ電圧	—	VM = 12 V, VCP-VM	4.2	4.7	5.0	V
hall 入力信号	同相入力電圧範囲	V_{HCMR}	—	—	$V_{REG} - 2.0$	V
	入力振幅範囲	V_H	—	—	—	mV
	入力電流	I_{HIN}	—	—	1	μ A
	ヒステリシス+電圧	V_{HHYS+}	—	8	—	mV
	ヒステリシス-電圧	V_{HHYS-}	—	-8	—	
SPD 端子	スタンバイモード 制御電圧	$V_{STBY(L)}$	移行電圧	1	1.15	V
		$V_{STBY(H)}$	解除電圧	—	1.25	V
		$V_{STBY(hys)}$	ヒステリシス電圧	—	100	mV
	入力電流	I_{SPD}	$V_{SPD} = 0 \sim V_{REG}$	—	1	μ A
SPD 端子 PWM Duty 入力時	入力電圧	$V_{TSP(H)}$	High 電圧	2.0	—	V
		$V_{TSP(L)}$	Low 電圧	-0.3	—	V
		$V_{TSP(hys)}$	ヒステリシス電圧	—	200	mV
	入力周波数	f_{TSP}	—	1	—	kHz
	100 %Duty 検出時間	$T_{duty(100)}$	—	1.5	—	ms
	0 %Duty 検出時間	$T_{duty(0)}$	—	100	—	
SPD 端子 アナログ 電圧入力時	入力電圧	$V_{VSP(H)}$	ADC = 512 (100 %)	3.9	4.0	V
		$V_{VSP(L)}$	ADC = 0 (0 %)	1.4	1.5	V
	ADC 応答時間	t_{ADC}	—	—	10	ms
DIR 端子	入力電圧	$V_{DIR(H)}$	High 電圧	2.0	—	V

項目		記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
		V _{DIR(L)}	Low 電圧	-0.3	—	1.0	V
		V _{DIR(hys)}	ヒステリシス電圧	—	200	—	mV
	入力電流	I _{SPD(H)}	V _{DIR} = 5 V	80	100	120	μA
		I _{SPD(L)}	V _{DIR} = 0 V	—	—	1	
出力オン抵抗		R _{DS(H+L)}	I _{OUT} = 0.2 A, T _j = 25 ~ 105 °C (注)	—	0.2	0.3	Ω
内部 OSC 周波数		f _{OSC}	—	11.64	12	12.36	MHz
出力 PWM 周波数		f _{PWM(1)}	f _{OSC} = 12 MHz, PWMSEL[2:0] = 000	—	23.4	—	kHz
		f _{PWM(2)}	f _{OSC} = 12 MHz, PWMSEL[2:0] = 011	—	187.5	—	kHz
FG 端子	出力 Low 電圧	—	I _{FG} = 5 mA	—	0.15	0.3	V
	出力リーク電流	—	V _{FG} = 18 V	—	1.5	5	μA
ALERT 端子	出力 Low 電圧	—	I _{ALERT} = 5 mA	—	0.15	0.3	V
	出力リーク電流	—	V _{ALERT} = 18 V	—	—	1	μA
出力電流リミット		I _{OCL}	1.5 A 設定時、目標との差	-20	—	20	%
過電流保護	遮断動作電流	I _{ISD}	(設計値)	4.5	5.5	6.5	A
過熱保護	遮断動作温度	T _{TSD}	温度上昇時 (設計値)	—	170	—	°C
	解除ヒステリシス温度	ΔT _{TSD}	温度降下時 (設計値)	—	40	—	°C
	遮断解除温度	—	温度下降時 (設計値)	—	130	—	°C
過電圧保護	正弦波→150 度切替電圧	—	VM 電源電圧上昇時	16.5	17.2	17.9	V
	150 度→正弦波復帰ヒステリシス電圧	—	VM 電源電圧降下時	—	400	—	mV
	150 度→正弦波復帰電圧	—	VM 電源電圧降下時	16.1	16.8	17.5	V
低電圧保護	UVLO 動作電圧	—	VM 電源電圧降下時	3.7	3.9	4.1	V
	UVLO ヒステリシス電圧	—	VM 電源電圧上昇時	—	300	—	mV
	UVLO 解除電圧	—	VM 電源電圧上昇時	4.0	4.2	4.4	V
	UVLO 動作電圧	—	VREG 電源電圧降下時	—	3.7	—	V
	UVLO ヒステリシス電圧	—	VREG 電源電圧上昇時	—	300	—	mV
	UVLO 解除電圧	—	VREG 電源電圧上昇時	—	4.0	—	V
チャージポンプ 低電圧保護	低電圧保護動作電圧	—	VCP 端子 - VM 端子間電圧下降時	—	3.3	—	V
	低電圧保護ヒステリシス電圧	—	VCP 端子 - VM 端子間電圧上昇時	—	300	—	mV
	低電圧保護解除電圧	—	VCP 端子 - VM 端子間電圧上昇時	—	3.6	—	V

評価ボードの説明



CON1: 電源供給用オプションコネクタです。

通常、評価ボードの VM ピンより電源を供給してください。

CON1 より電源供給が可能ですが、この場合、D1 のダイオードを接続していただくか、評価ボード上でショートしてください。

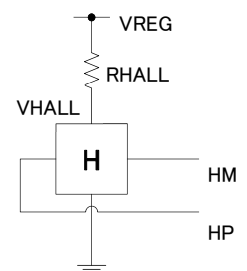
CON2: インターフェース用のコネクタです。

入力信号 (SPD, DIR) の入力と、出力信号 (FG, ALERT)の出力は、このコネクタを用いて接続することが可能です。また、必要に応じてこのコネクタを用いて、外部の MCU との通信を行うことも可能です。

CON3: ホール素子用のコネクタです。

ホール素子をこのコネクタに接続してください。VHALL 端子より、ホール素子への電圧供給も可能です。電流制限抵抗の RHALL は、基板上で VREG 電圧と VHALL 端子間に実装済みです。

必要に応じて、ノイズ抑制用のコンデンサを、CHALLI の実装領域に追加してください。0.01 μ F ~ 0.1 μ F を使用することを推奨します。



CON4: モータ出力用コネクタです。

モータのコイルをここに接続してください。

J1: IC の 5V 出力を Pull-up 用の電圧として使用する場合は、このジャンパーをショートしてください。

J2: SPD 端子を Pull-up するか、Pull-down するかを選択します。

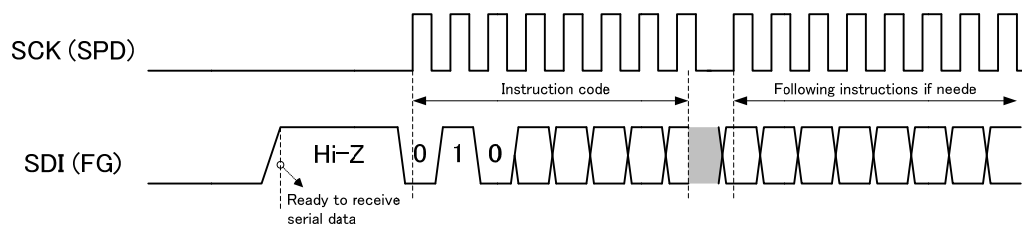
JP3: DIR 端子のレベルを選択します。外部信号で DIR 端子を制御する場合は、このジャンパーはオープン状態としてください。

シリアル通信

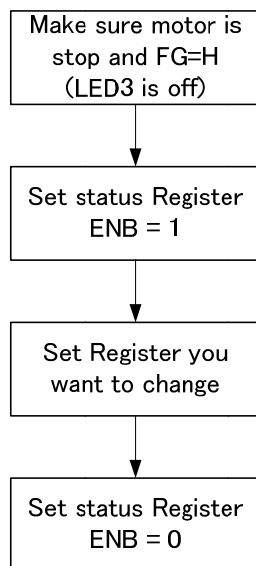
TC78B025FTG は、下記の様に 3 線方式と 2 線方式のシリアル通信に対応しています。

機能	IC 端子	
	3 線モード	2 線モード
Serial clock	SPD	SPD
Serial Data in	FG	FG
Serial Data out	ALERT	FG

シリアル I/F 経由で内部レジスタと NVM の内容を設定できます。FG 端子が Hi-Z の時、シリアル指令を受付できます。



基本フローです。





◆ 注意事項 ◆

●本製品は医療機器、軍事・航空・宇宙機器、原子力制御機器、各種安全装置など故障や誤動作によって人体に危害を及ぼすような機器、および高い信頼性が要求される機器への使用は想定しておりませんので、これらの用途に使用しないでください。また使用によって発生した損害などについて、弊社はその責任を負いません。

製造・販売元



<https://www.marutsu.co.jp/>

マルツエレクトリック株式会社

〒101-0021 東京都千代田区外神田 5-2-2
セイキ第一ビル 7F

TEL:(03)6803-0209 FAX:(03)6803-0213