

# TC78S121FTG評価基板説明書

2018年9月10日

Re v.1.0

## 【概要】

TC78S121は、PWMチョッパ型2相バイポーラ駆動、PHASE制御方式のデュアルステッピングモータドライバです。130nmアナログプロセスを採用し、出力耐圧40V、最大定格電流2.0Aを実現しています。

2つのステッピングモータドライバ部は、内蔵する4つのH-Bridge回路の組合せをモード切替回路で変えることで、最大4つのブラシ付DCモータを制御することも可能です。

本評価ボードではIC評価をするための部品を実装しており、すぐ試すことができます。

TC78S121を使用した、ステッピングモータやブラシ付DCモータの制御性を是非、体感してみてください。

## 【注】

使用に当たっては熱的条件に十分注意してください。

また、各制御信号について、下記URLのICの仕様書をご参考になしてください。

<http://toshiba.semicon-storage.com/jp/product/linear/motordriver/detail.TC78S121FTG.html>

なお、この評価ボードの用途はモーター制御の評価・学習用に限り、市場に対しての出荷はなさないようお願い申し上げます

# 評価基板をご使用いただくにあたって – 基本的な注意事項

## 電源電圧と動作範囲について

本製品の評価には、VM端子へ電圧印加が必要です。  
また、本評価ボードに実装されているレベルセレクト端子を使用する場合は、VDD端子へ電圧印加が必要となります。  
VM電源電圧の絶対最大定格は+40Vですが、規定動作範囲内 (+10.0~38.0V) で使用してください。  
VDD電圧は、Logic入力電圧範囲内の+3.3~5.0Vで使用してください。

## 電源シーケンスについて

本製品は低電圧監視回路 (UVLO) を内蔵しているため、電源投入/遮断時の手順は特に必要ありません。  
但し、VM電圧が不安定な電源立ち上げ/立ち下げ (過渡領域) 時は、モータ動作をOFF状態にしておくことを推奨いたします。電源電圧が安定な状態になってから入力信号を切り替えて、モータを動作させてください。

## 出力電流について

モータの電流は、動作範囲の2.0A以下で使用してください。  
但し、使用条件 (周囲環境温度や放熱環境、励磁設計など) により実際に使用可能となる最大電流値は制限されます。動作環境下での熱計算/実評価を行った上で最適な電流値に設定してください。

## 制御入力について

電源投入前は入力信号 (IN\_A1, IN\_A2, IN\_B1, IN\_B2, IN\_C1, IN\_C2, IN\_D1, IN\_D2) もLowレベルに設定することを推奨します。  
但し、VM電圧が供給されていない状態でロジック信号が入力された場合でも、信号入力による起電力は発生しない構成になっています。

# 評価基板をご使用いただくにあたって – 各異常検出回路について

## 熱遮断回路 (TSD) について

ICチップのジャンクション温度が150℃ (typ.) に達すると、内部検出回路が働き、出力部をOFF状態にします。TSD 検出機能が働いた場合、VM 電源の再投入またはスタンバイモードに設定いただくことで再復帰します。TSD 回路はIC が過熱したことを検出する機能です。積極的にTSD を活用することは避けてください。

## 過電流検出回路 (ISD) について

出力トランジスタに4.0A (typ.) を超える電流が流れると、内部検出回路が働き、出力部をOFF状態にします。ISD 検出機能が働いた場合、VM 電源を一度落とし、再投入いただくまで出力を停止します。VM 電源の再投入またはスタンバイモードに設定いただくことで再復帰します。ISD 回路は出力に過大電流が流れたことを検出する機能です。積極的にISD を活用することは避けてください。

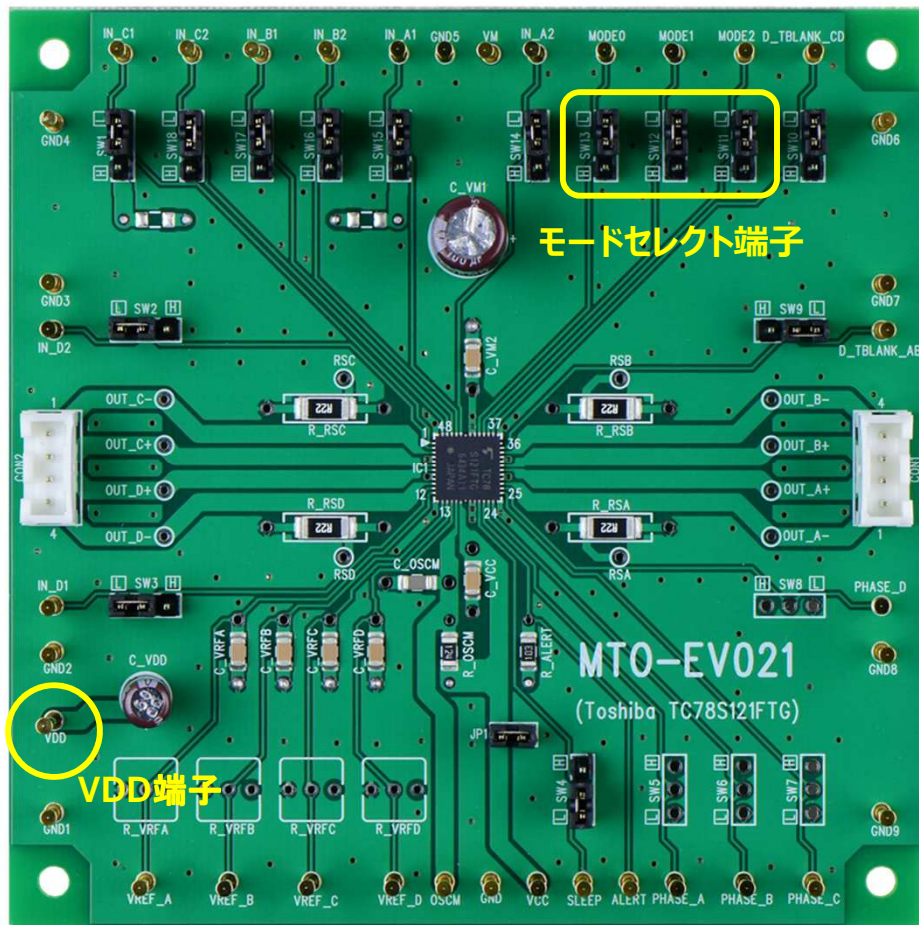
## 低電源電圧検出回路 (UVLO) について

VM端子印加電圧が7.0V (typ.) 以下になると内部検出回路が働き、出力部をOFF状態にします。UVLO動作後は、内部が初期化されます。VM端子印加電圧が7.0V (typ.) 以上に上昇すると解除になります。

\* 各保護回路の動作、並びに解除の値は、参考値であり保証値ではありません。

# 評価基板の設定 1

## モータ制御モードの設定



本評価基板には、TC78S121FTGの動作設定を行うための、下の写真の様にレベルセレクトピンを設けております。



※この場合は、Lowレベルに設定されています。

レベルセレクトピンにて機能を選択する場合は、VDD端子からHigh Levelの供給を行ってください。

モータ制御モードは、MODE0、MODE 1、MODE2端子で設定します。

MODE0	MODE1	MODE2	モータ制御モード
H	H	H	Stepping Motor (S) ×2
L	H	H	DC Motor (L) (重ねあわせ)×2
H	L	H	Stepping Motor (L) (重ねあわせ)×1
L	L	H	DC Motor (S) ×4
H	H	L	DC Motor (L) (重ねあわせ)×1 + Stepping Motor (S)
L	H	L	DC Motor (S) ×2 + Stepper Motor (S)
H	L	L	使用禁止
L	L	L	スタンバイモード

# 評価基板の設定 2

## モータ電流の設定

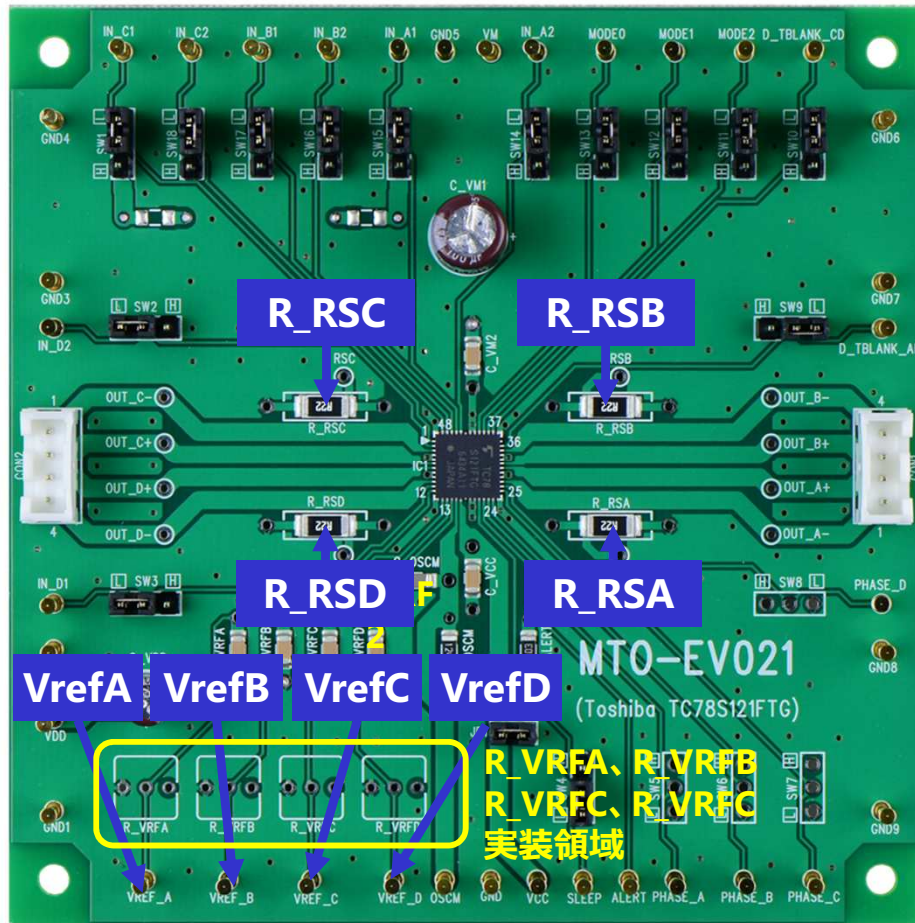
### 設定モータ電流値

$$I_{out(max)} = VREF(gain) \times \frac{Vref(V)}{R_{RS}(\Omega)}$$

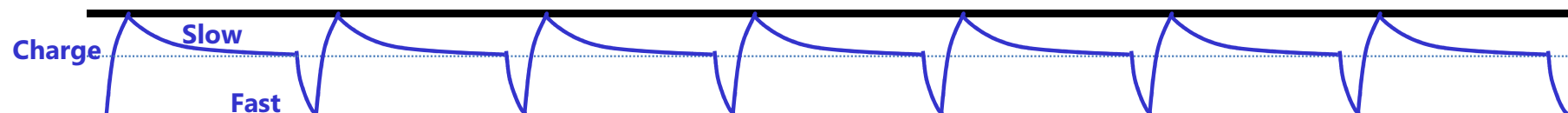
VREF(gain):VREF減衰比は 1 / 5.0 (typ.)です。

本基板は、 $R_{RS}=0.22\Omega$ の設定となっております。

$R_{VRFA}$ 、 $R_{VRFB}$ 、 $R_{VRFC}$ 、 $R_{VRFD}$ に、ポテンションメータを実装することで、内蔵レギュレータのVCC電圧、もしくは外部供給のVDD電圧を分圧し、Vref電圧を生成することが可能です。



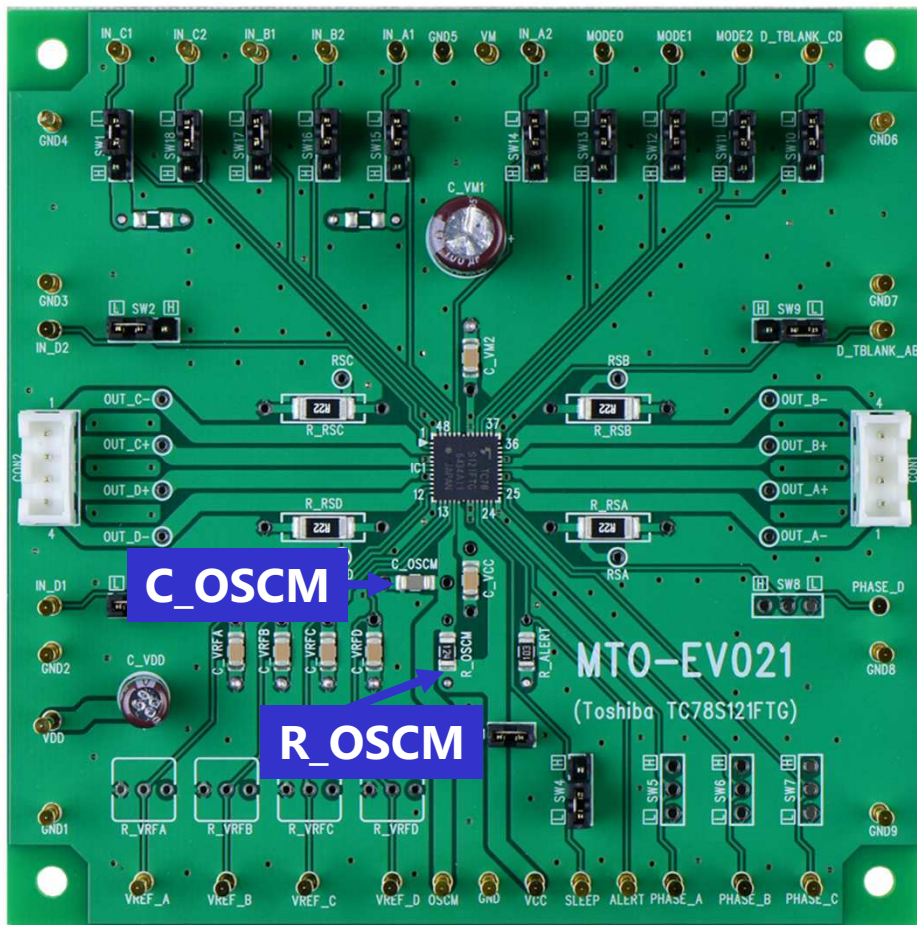
### モータ電流波形



### 設定モータ電流値

# 評価基板の設定 3

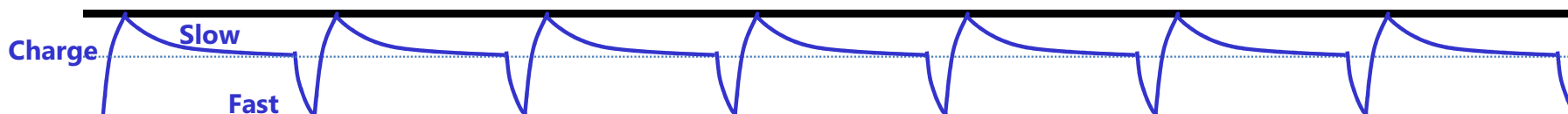
## モータ定電流チョッピング周波数の設定



チョッピング周波数設定に当っては、下記の表を元に、設定してください。出荷時には、周波数が100[kHz]となるよう、R\_OSCMに120kΩの抵抗、C\_OSCMに270pFのコンデンサが実装されています。

Chopping周期[kHz]	C_OSCM[pF]	R_OSCM[kΩ]
150	150	180
140	180	100
130	180	150
120	220	100
110	180	220
100	270	120
90	330	68
80	330	130
70	390	130
60	470	120
50	560	180
40	820	68

### モータ電流波形



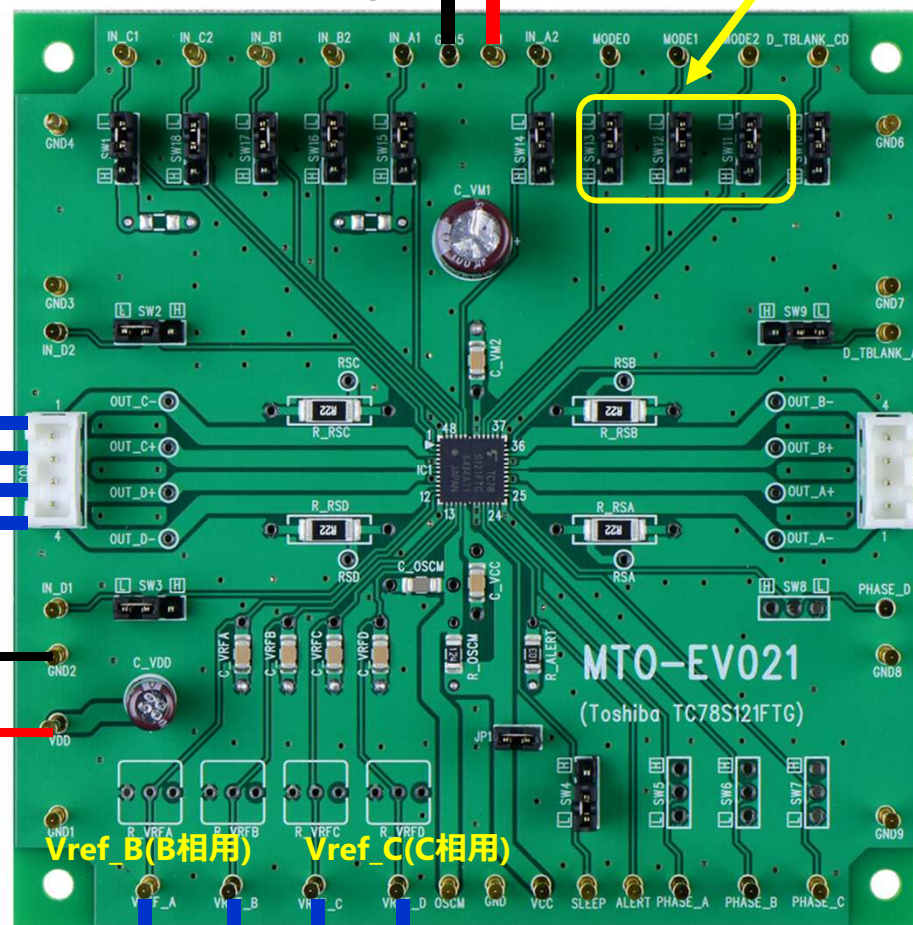
### 設定モータ電流値

# 評価基板の接続方法 1 : ステッピングモータ2個を制御

MODE0	MODE1	MODE2	モータ制御モード
H	H	H	Stepping Motor (S) ×2

電源VM  
(10V~47V)

GND VM



2相  
バイポーラ型  
ステッピング  
モータ 2  
(C相/D相)

2相  
バイポーラ型  
ステッピング  
モータ 1  
(A相/B相)

スイッチ用  
電源VDD  
(3.3V~5V)

Vref\_A(A相用) Vref\_B(B相用) Vref\_C(C相用) Vref\_D(D相用)

モータ電流設定用基準電圧  
Vref (0V~3.6V)

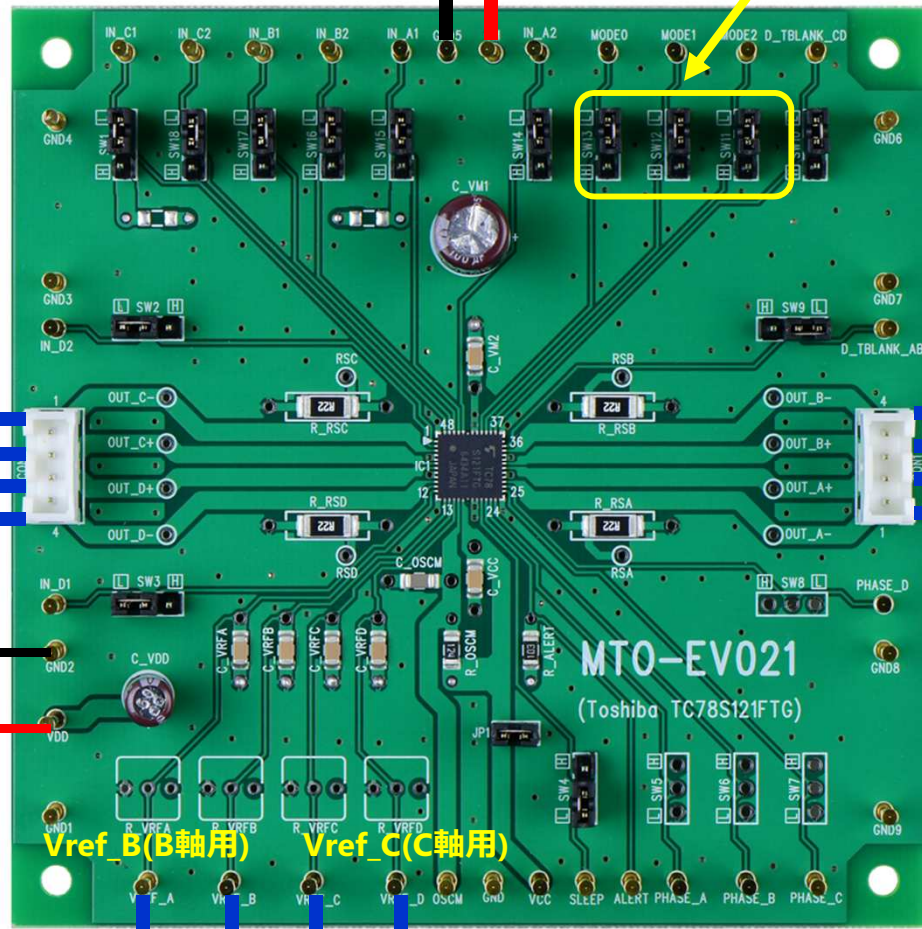


# 評価基板の接続方法 2 : ブラシ付きDCモータ4個を制御

MODE0	MODE1	MODE2	モータ制御モード
L	L	H	DC Motor (S) ×4

電源VM  
(10V~47V)

GND VM



ブラシ付  
DCモータ C

ブラシ付  
DCモータ D

スイッチ用  
電源VDD  
(3.3V~5V)

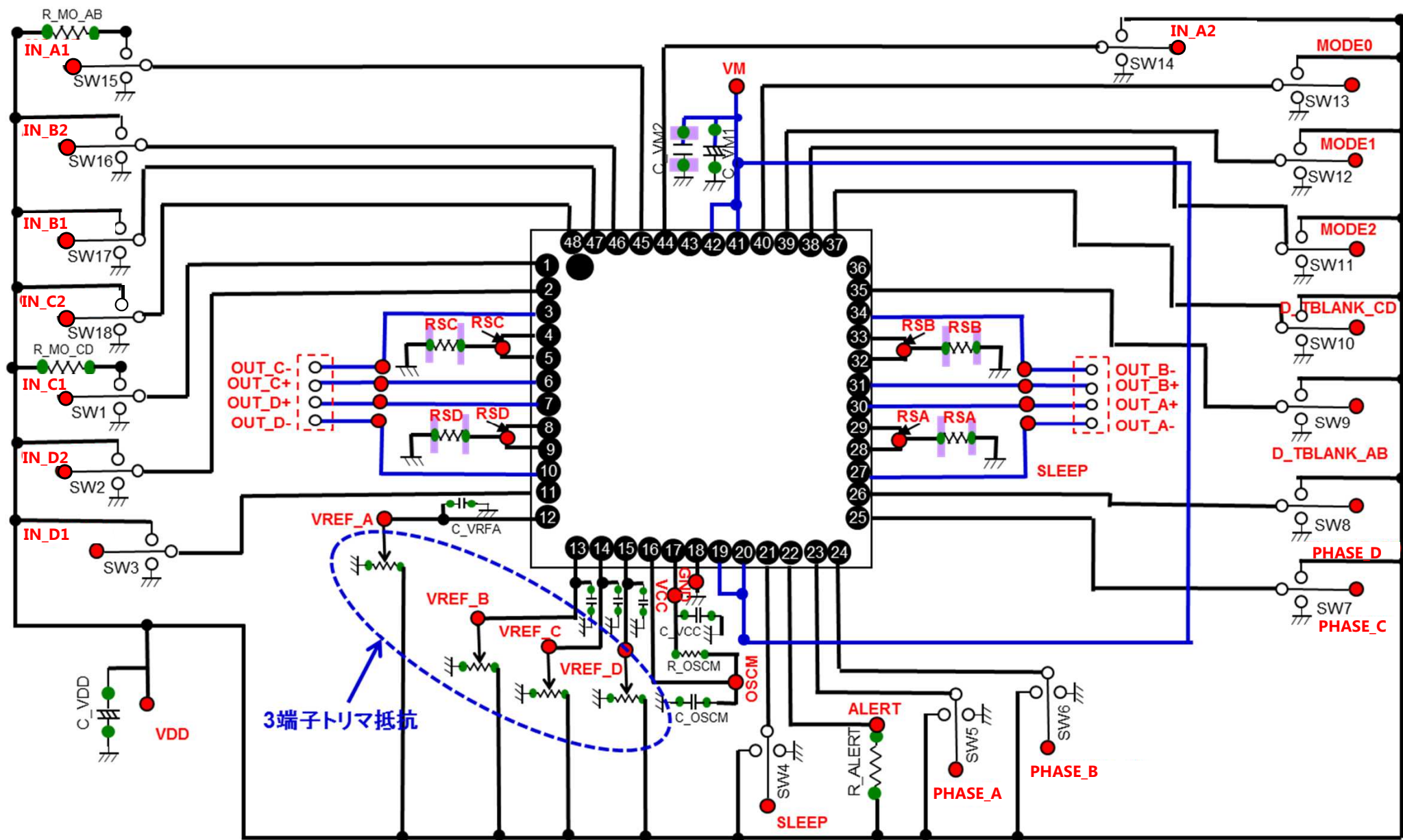
ブラシ付  
DCモータ B

ブラシ付  
DCモータ A

Vref\_B(B軸用) Vref\_C(C軸用)  
Vref\_A(A軸用) Vref\_D(D軸用)

モータ電流設定用基準電圧  
Vref (0V~3.6V)

# 評価基板回路図



製造・販売元



**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

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

仙台上杉店・秋葉原本店・秋葉原2号店  
西東京営業所・静岡八幡店・浜松高林店  
名古屋小田井店・金沢西インター店  
福井二の宮店・福井敦賀店・京都寺町店  
大阪日本橋店・博多呉服町店・オンライン