

2相ステップングモータ用

バイポーラマイクロステップドライバ

SD4015B3

取扱説明書



ローコスト
低振動

CE

HPtec

— はじめに —

このたびは SD4015B3 をお買い求め頂きましてまことにありがとうございます。本書は SD4015B3 の仕様、使用方法について説明しています。SD4015B3 をご利用になる前には必ず本書を熟読の上、正しくお使い下さい。

— 保証について —

●納入後1年以内にユーザー殿での取り扱い方法に誤りがなく故障した場合は無償交換致します。

— 使用上のご注意 —

●定格および使用環境を守ってお使いください。

●弊社製品は人命にかかわるような状況下で使用される機器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。

特殊用途での使用をご検討の際には、弊社営業窓口までご照会ください。

●弊社では品質・信頼性の向上に努めておりますが、システム設計の際には故障による、人身事故・火災事故・社会的な損害を生じさせないための冗長設計・延焼対策設計・誤動作防止設計等、安全設計に十分ご注意下さい。

●本製品は今後特性改良等のため、予告なく仕様を変更する場合があります。





— 製品の寿命について —

●部品により経年劣化による寿命があります。予防保全のため下記の年数が経過した場合はオーバーホールによる部品交換を行なってください。

No.	部品名	寿命	使用条件
1	主回路用電解コンデンサ	5年	負荷率: 定格負荷の 50%以下 使用条件: 平均周囲温度が 40°C

— 安全上のご注意 —

本書では SD4015B3 を安全に使用していただくために、注意事項を次のような表示で示しています。
ここで示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載しています。必ず守って下さい。

 危険	取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、人が死亡または重症を受ける可能性が想定される内容を表示します。
 注意	取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、人が中程度の障害や軽傷を受ける可能性が想定される場合。および物的損害の発生が想定される内容を表示します。
 禁止	してはならない内容を表示します。
 強制	しなければならない内容を表示します。

危険

- 通電中は、端子部および内部には絶対に手を触れないで下さい。感電の恐れがあります。
- ケーブルは無理に引っ張ったり曲げたり重いものを載せないで下さい。感電、火災の恐れがあります。
- 可動部を絶対に手で触れないでください。ロータに巻き込まれてケガをする恐れがあります
- 駆動中モータ表面又はパワー素子が異常に熱くなることがありますので火傷の恐れがあります

注意

- 水、油、薬品などの飛沫がかかる場所、腐食性ガス、可燃性ガスのある場所では使用しないで下さい。
- 定格の電源電圧で使用して下さい。火災の恐れがあります。
- 実装部品は、通電中や電源遮断後しばらくのあいだ温度が高くなりますので触れないで下さい。やけどの恐れがあります。
- 配線は正しく確実に行って下さい。

 禁止

- 直射日光のあたる場所では使用、または保管しないで下さい。
- 周囲温度や相対湿度が仕様の範囲を超えるような場所では使用、または保管しないで下さい。
- 塵、埃などの多い場所では使用、または保管しないで下さい。
- 直接振動や衝撃が伝わる場所では使用、または保管しないで下さい。
- 修理や改造はしないでください。

 強制

- 即時に動作を停止できるように外部に非常停止回路を設置してください。

目次

1. 注意事項(ご使用される前に必ずお読みください)	2
1-1 設置について	2
1-2 コネクタの接続について	2
1-3 分割について	2
1-4 モータの発熱について	2
1-5 マイクロステップの電流値について	2
1-6 ユニポーラタイプのモータ駆動について	2
1-7 SD4015B2をご使用のお客様へ	2
2. 主な仕様	3
3. コネクタピンアサイン	4
3-1 CN1(付属品)	4
3-2 CN2(付属品)	4
4. 入出力回路図	5
4-1 指令パルス又はCWパルス(P+, P-)、指令方向又はCCWパルス(D+, D-)入力	5
4-2 励磁オフ(OFF)入力	5
4-3 アラーム(ALM)出力	5
5. 指令入力パルスの論理について	6
5-1 1パルスの場合	6
5-2 2パルスの場合	6
6. モータの接続方法	7
6-1 バイポーラタイプのモータの場合	7
6-2 ユニポーラタイプのモータの場合	7
7. スイッチSW1の設定	8
8. スイッチSW3(MIX)の設定	9
9. ジャンパJP1の設定	10
10. LED“POW”	11
11. JOG動作	11
12. ボリュームの設定	11
12-1 RUNボリューム	11
12-2 STOP ボリューム	12
12-3 JOGボリューム	12
13. RUNボリュームの正確な調整方法	13
14. トラブルシューティング	13
15. 部品配置図	14
16. 外形寸法図	14
17. SD4015B2 とSD4015B3 の違いについて	15
17-1 ミックスディケイの設定方法の違い	15
17-2 指令パルスの最大入力周波数の違い	15
18. CE マーキング	16
19. 静電気についての注意事項	16

1. 注意事項（ご使用される前に必ずお読みください）

1-1 設置について

本ドライバを取り付ける際に以下の設置方法を厳守してください

- ドライバの周辺は空気の対流があり周囲温度が**周辺5cm以内定格温度(40℃以下)**の場所に設置してください
- 複数軸ご使用の場合は各ドライバ間**10mm**以上の空間を空けてください

1-2 コネクタの接続について

特に電源の配線には充分注意してください。本ドライバは電源の極性を間違えても壊れない回路構成になっていますが、モータ出力端子に電源を配線するとドライバが**破損**します。

ケーブルは3項に記載された線材及びむきしろの長さを守ってください。又端子台ねじの締め付けは**0.22~0.24N.m**のトルクで締め付けてください。これによりねじのゆるみ、電線の抜けを防止できます。

1-3 分割について

マイクロステップの分割はステッピングモータのA相とB相それぞれの電流を電氣的に近似正弦波によりベクトル分割しているため、分割された1ステップ角がそのまま機械的位置精度を保証するものではありません。機械的位置精度はモータ自信の機械精度及び駆動される装置の機械精度に依存します。

1-4 モータの発熱について

駆動中モータの表面が非常に熱くなりますので**火傷**には充分ご注意ください。

モータの表面温度が**100℃を超える**場合はモータを**損傷する**可能性がありますので“RUN”ボリュームで電流値を下げるか、強制空冷によりモータを冷却して100℃を超えないようにして下さい。又自動カレントダウンを有効にして停止中の電流を下げることも発熱防止となります。

1-5 マイクロステップの電流値について

“RUN”ボリュームによる設定電流値は近似正弦波電流の波高値となります

1-6 ユニポーラタイプのモータ駆動について

本ドライバはバイポーラタイプのモータ用ですがユニポーラタイプのモータも駆動できます。結線方法については取説の**6-2**を参照してください。

1-7 SD4015B2をご使用のお客様へ

本ドライバはSD4015B2の上位互換となりミックスディケイの設定がボリュームからスイッチに変更されております。詳細は**17**項を参照してください。

外形サイズ、取付けピッチは変更されておられません。

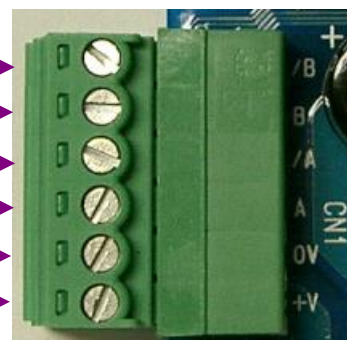
2. 主な仕様

項目		内容	備考
型式		SD4015B3	
入力電源電圧		+18V~36V	
電源電流		2A(MAX)	出力電流を1.5Aに設定したとき
適合モータ		2相ステッピングモータ(バイポーラタイプ)	ユニポーラタイプも駆動可
出力電流		0.25~1.5A _{o-p} (±5%) / 相	
駆動方式		バイポーラ定電流チョッパ方式	
カレントダウン機能		自動カレントダウン パルス停止後0.25~1秒で電流をSTOP ボリュームで設定された電流に下げる	スイッチにより機能選択可能
最大入力パルス周波数		200Kpps	
トリマ 調整機能	RUN	励磁電流設定用(0.25~1.5A)	出荷時は1Aに設定される
	STOP	カレントダウン時の電流設定用	RUN電流の10%~60%
	JOG	JOGの速度設定用	300pps~14Kpps
選択機能	SW-1,2,3	分割数選択	1/2,1/8,1/10,1/16,1/20 1/32,1/40,1/64
	SW-4	自動カレントダウン有効/無効選択	スイッチONで有効,OFFで無効 出荷時は“有効”に設定される
	SW-5,6	JOG機能選択	SW-5 ONでJOG有効 SW-6 ONでCW, OFFでCCW
	SW3	ミックスディケイ比率選択	
	JP1	1パルス、2パルス選択	
入力信号	P+,P-	指令パルス又は指令CWパルス	指令パルスは1パルスと2パルス が選択できます
	D+,D-	指令方向又は指令CCWパルス	
	OFF+,OFF-	励磁 OFF	入力はフォトカプラで絶縁
出力信号	ALM+,ALM-	アラーム(パワー素子過熱検出) パワー素子内の温度が170°C(Typ.)に 達したときに出力	フォトカプラで絶縁 正常時 ON、アラーム時 OFF
外形寸法		W72×D50×H21	
重量		40g	
動作温度・湿度		0~40°C、35~80%	結露なきこと
保存温度・湿度		-20~+85°C、35~80%	結露なきこと
CEマーキング		自己宣言	カテゴリ-9

3. コネクタピンアサイン

3-1 CN 1 (付属品)

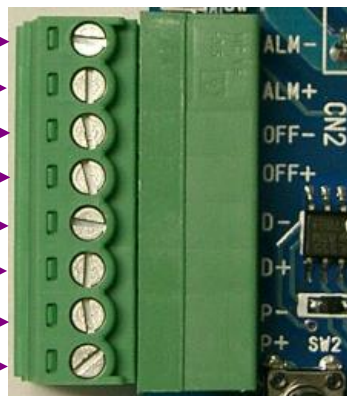
No.	信号名	内容	IN/OUT
6	/B	モータ/B相	OUT
5	B	モータB相	OUT
4	/A	モータ/A相	OUT
3	A	モータA相	OUT
2	0V	電源0V入力	IN
1	+V	電源プラス入力(18V~36V)	IN



適合端子台 : MC1.5/6-ST-3.5(フェニックスコンタクト)
 又は EC350V-06P(DINKLE)

3-2 CN 2 (付属品)

No.	信号名	内容	IN/OUT
8	ALM-	パワー素子過熱アラーム (アラーム時OFF)	OUT
7	ALM+		OUT
6	OFF-	励磁オフ入力	IN
5	OFF+		IN
4	D-	指令方向又はCCWパルス入力	IN
3	D+		IN
2	P-	指令パルス又はCWパルス入力	IN
1	P+		IN



適合端子台 : MC1.5/8-ST-3.5(フェニックスコンタクト)
 EC350V-08P(DINKLE)

注意1) 電源とモータの配線は特にピン番号を間違えないよう十分注意してください

注意2) 使用電線サイズ: AWG28~AWG16 (より線)

電線むき長さ: 6~7mm

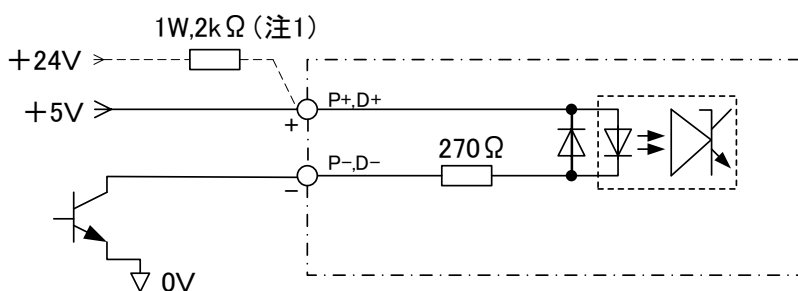


先端を予備半田しないこと!
 (正しい接続ができなくなります)

4. 入出力回路図

4-1 指令パルス又はCWパルス (P+, P-), 指令方向又はCCWパルス (D+, D-) 入力

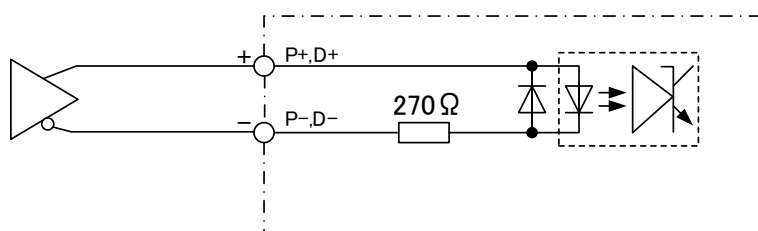
■ オープンコレクタ駆動の場合



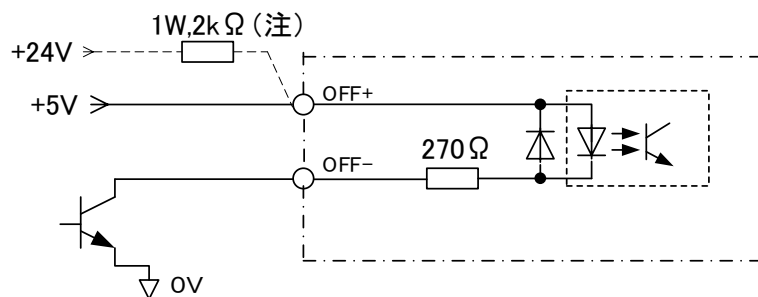
注1) +24V で駆動される場合は1W、2kΩ (推奨値) の抵抗を直列に接続してください。

注2) オープンコレクタ駆動の場合ケーブル長は1m 以内としてください。

■ ラインドライバ駆動の場合

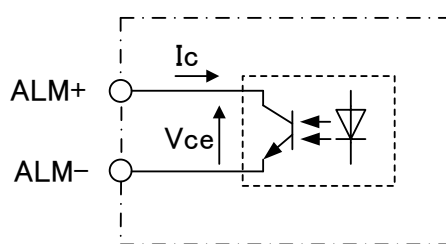


4-2 励磁オフ (OFF) 入力



注) +24V で駆動される場合は1W、2kΩ (推奨値) の抵抗を直列に接続してください。

4-3 アラーム (ALM) 出力



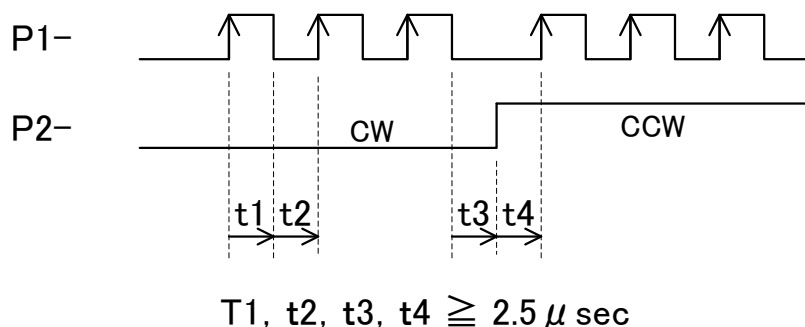
$$I_c \leq 5\text{mA}$$
$$V_{ce} \leq 50\text{V}$$

5. 指令入力パルスの論理について

5-1 1パルスの場合

指令パルスは内部フォトカプラ出力のアップエッジでカウントされます。指令方向はモータが通常の結線の場合内部フォトカプラ出力が“LOW”のときCW、“HIGH”のときCCWに回転します。フォトカプラは1次側LEDがONで出力がLOWとなります。なおモータの回転方向は結線によっても変わりますのでご注意ください。

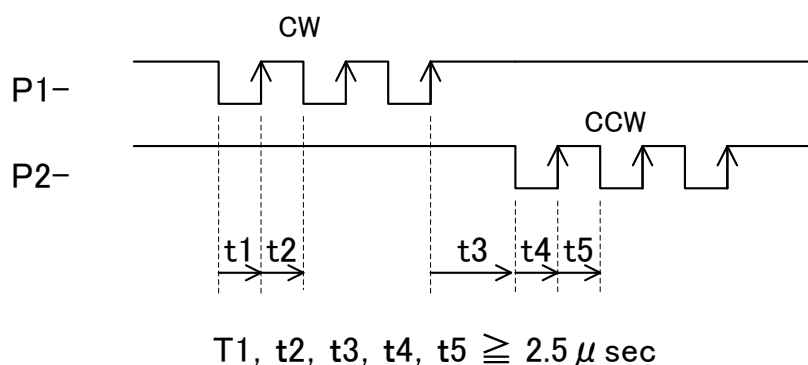
下図にタイムチャートを示します。



5-2 2パルスの場合

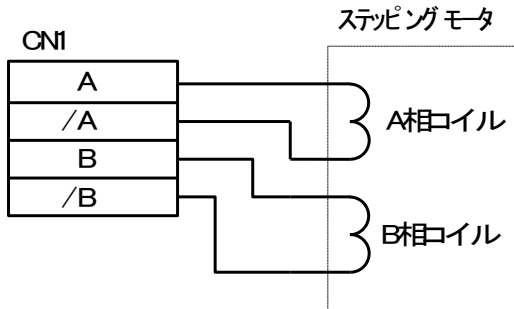
指令パルスはフォトカプラ出力のアップエッジでカウントされます。それぞれの入力Highレベル(フォトカプラOFF状態)で待ち状態となります。モータはP1に入力されるパルスによりCW方向に回転します。P2に入力されるパルスによりCCW方向に回転します。なおモータの回転方向は結線によっても変わりますのでご注意ください。

下図にタイムチャートを示します。



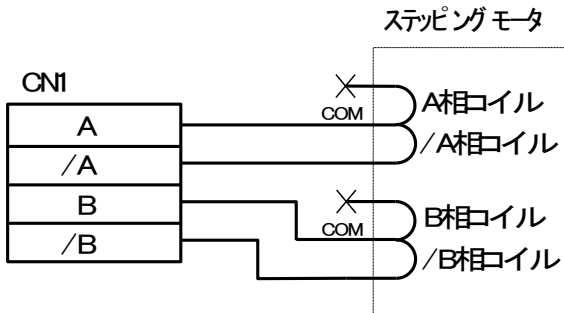
6. モータの接続方法

6-1 バイポーラタイプのモータの場合

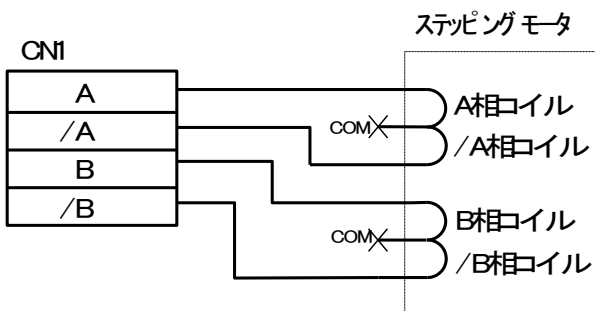


6-2 ユニポーラタイプのモータの場合

結線方法1: ユニポーラのマイクロステップドライバと同じ電流設定でトルクとモータの発熱がほぼ同じとなります。通常はこちらの結成方法を使用してください。

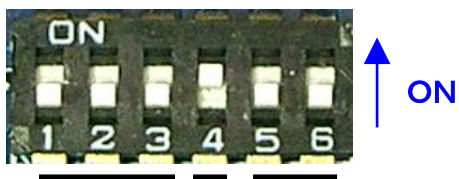


結線方法2: 高トルクで且つ低速で使用されたいときに有効となります。モータの発熱を結線方法1と等価にするためには最大電流を70%に絞ってご使用ください。その際低速域のトルクは1.4倍となりますが、コイルのインダクタンスが結線方法1と比べ4倍となりますので回転数の上昇に対するトルクの落ち込みが大きくなります。



注意) A相とB相のCOMがモータ内部で接続されている場合は本ドライバで駆動することはできません。

7. スイッチSW1の設定



■分割数の設定

1	2	3	分割数
ON	ON	ON	1/2
ON	ON	OFF	1/8
ON	OFF	ON	1/10
ON	OFF	OFF	1/16
OFF	ON	ON	1/20
OFF	ON	OFF	1/32
OFF	OFF	ON	1/40
OFF	OFF	OFF	1/64

☆

■自動カレントダウンの設定

4	
ON	有効
OFF	無効

☆

■JOG動作の設定

5	6	JOG回転
ON	ON	CW
ON	OFF	CCW
OFF	OFF	JOG動作無効

☆

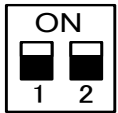
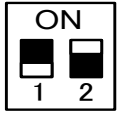
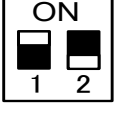
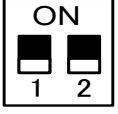
注意) 通常のパルス入力動作の時は
5と6を必ずOFFに設定してください


8. スイッチSW3（MIX）の設定

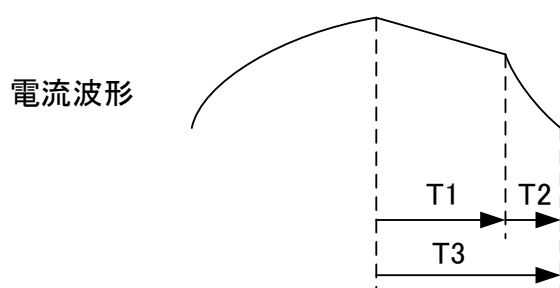
ミックステイク機能調整用のスイッチで4通りの設定が可能です。

ミックステイク機能とはPWM周期内での電流が減衰する傾きを制御することによりモータの振動を低減する効果があります。モータの回転数に最適なスローディケイの比率が変わりますのでお客さまでモータの振動を確認しながら最適なスイッチのポジションを選択してください。

一般的には超低速ではスローディケイ比率が大きい方が振動は少なく、回転が速くなるにつれスローディケイ比率を減らした方が振動は少なくなります。

スイッチの状態	スローディケイ比率	モータの回転数
ON ON 	80%	遅い ↓ 速い
OFF ON 	40%	
ON OFF 	20%	
OFF OFF 	0%	

PWM波形 



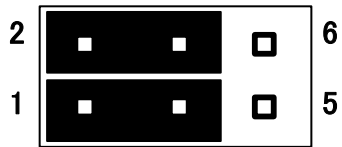
T1：スローディケイ
 T2：ファーストディケイ
 T3：減衰周期

スローディケイ比率 = $T1 / T3 \times 100$ (%)

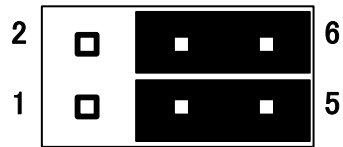
9. ジャンパJP1の設定

指令パルスの種類により設定します。出荷時は1パルス方式に設定されております。

- 1パルス方式(パルス、方向)の場合
1-3, 2-4ショート



- 2パルス方式(CWパルス、CCWパルス)の場合
3-5, 4-6ショート



10. LED “POW”

電源が投入されると緑色に点灯します。電源を投入しても点灯しない場合は電源の極性が逆になっているか、配線ミスによりパワーモジュールが壊れている可能性があります。

本ドライバは電源が逆に接続されても壊れない回路構成となっておりますので、正しい接続に直してから電源を再投入してください。パワーモジュールが壊れている場合は本体交換となります。

LEDの場所については[15](#)項の部品配置図を参照してください。

11. JOG動作

SW1-5がONのときPUSHスイッチによるJOG動作が可能になります。

JOG動作を行う時はCN2を外し、更にJP1を1パルスモードに設定してください。

SW1-6で回転方向を選択し、ボリューム“JOG”でパルスの周波数を可変してください。

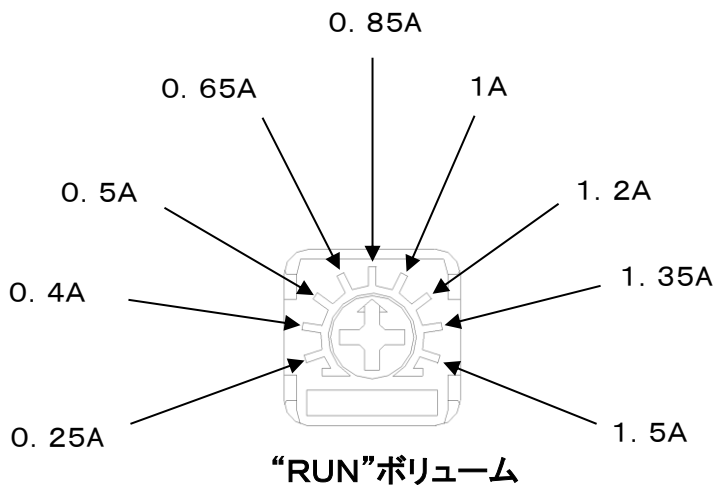
JOG動作はあくまでドライバとモータの試運転用に使用し、モータ単体で動作させてください。装置に組み込んでからの使用は危険ですで行わないでください。

通常のパルス入力動作時はSW1-5と6を必ずOFFにしてください

12. ボリュームの設定

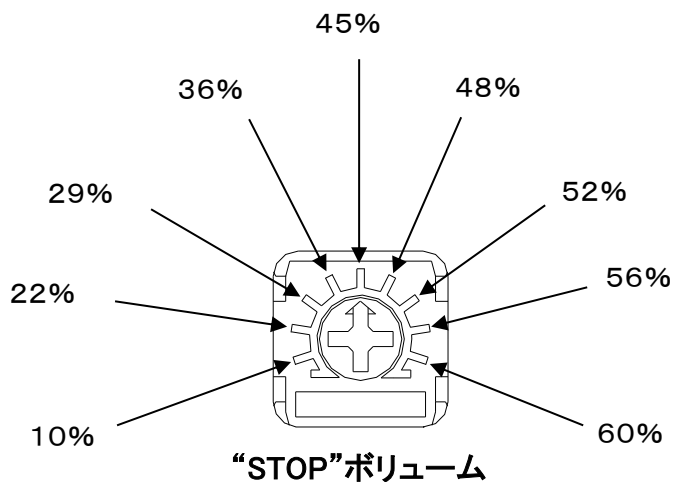
12-1 RUNボリューム

運転時のピーク電流の設定用です。出荷時は1Aに設定されています。



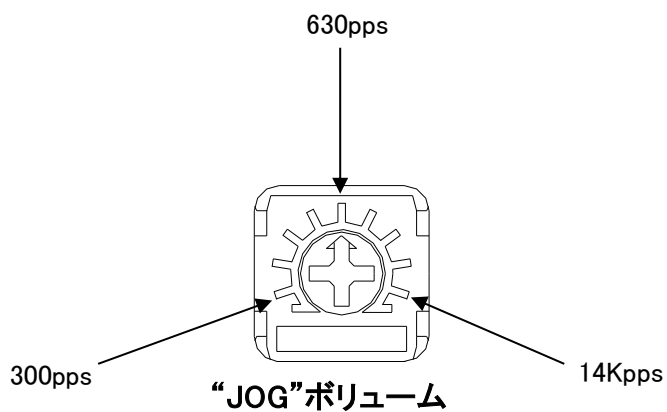
12-2 STOP ボリューム

自動カレントダウン時の電流の設定用でRUNボリュームの設定値に対する比率となります



12-3 JOG ボリューム

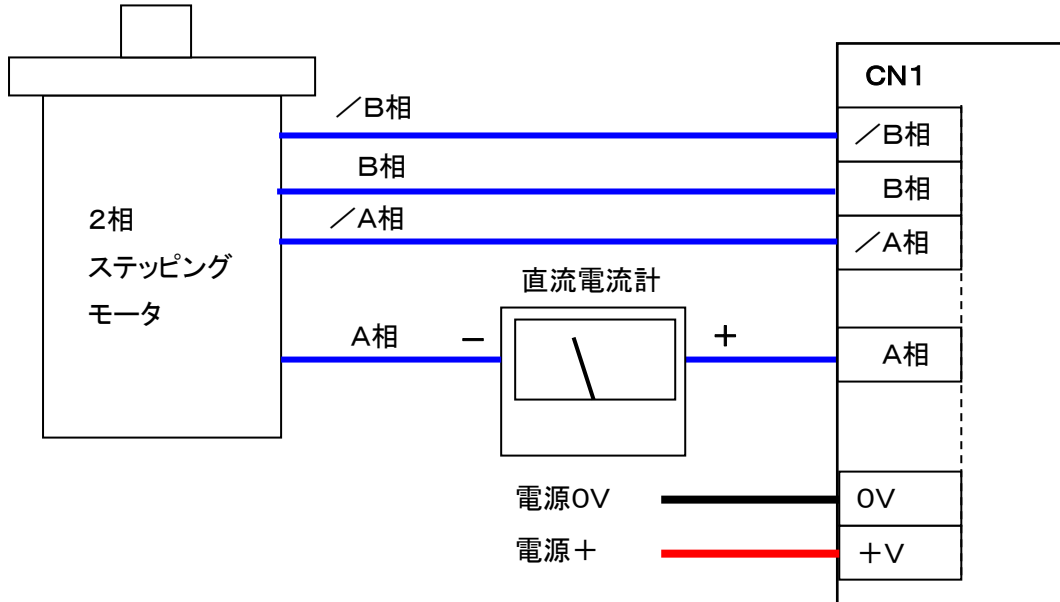
JOG動作時の周波数を設定します。下記周波数はあくまでも目安ですのでモータの回転数を見ながら調整してください。又ボリュームの角度と周波数は直線的には変化しません。センター付近から急激に立ち上がりますのでご注意ください



13. RUNボリュームの正確な調整方法

直流電流計を用意してください。電源を投入する前にコネクタCN1のA相に電流計のプラス側、モータのA相に電流計のマイナス側を接続してください。ドライバのSW1—4をOFFにしてください。

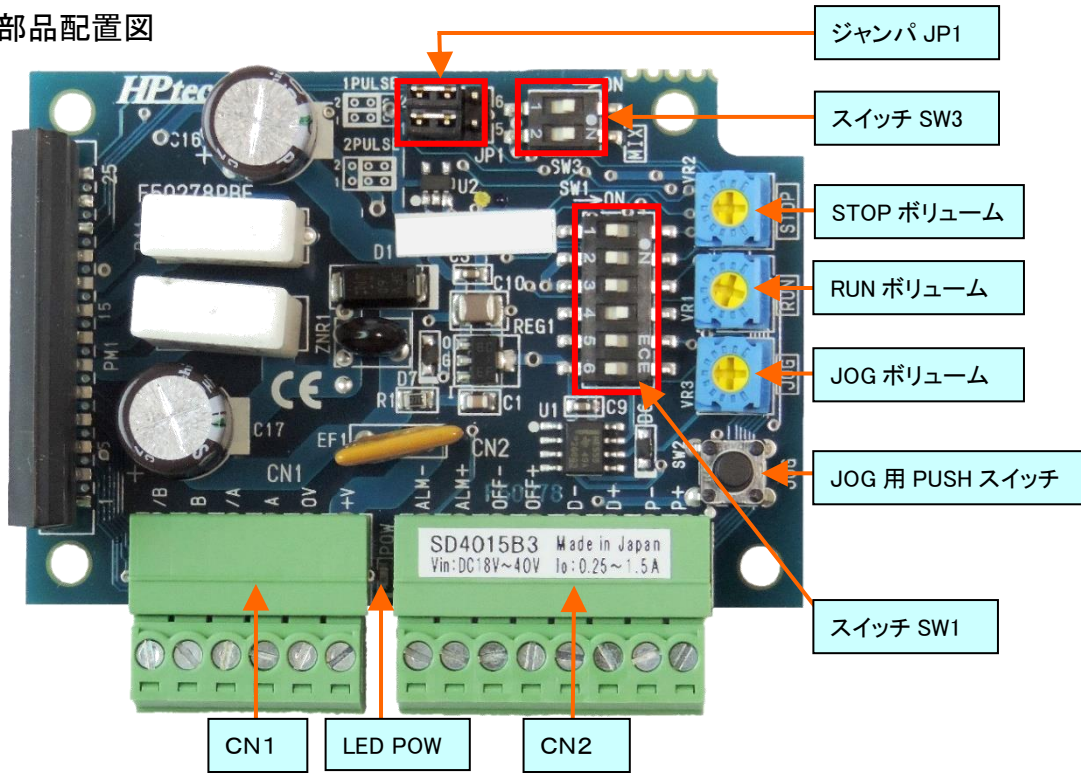
電源を投入しRUNボリュームで目的の電流値に調整してください。



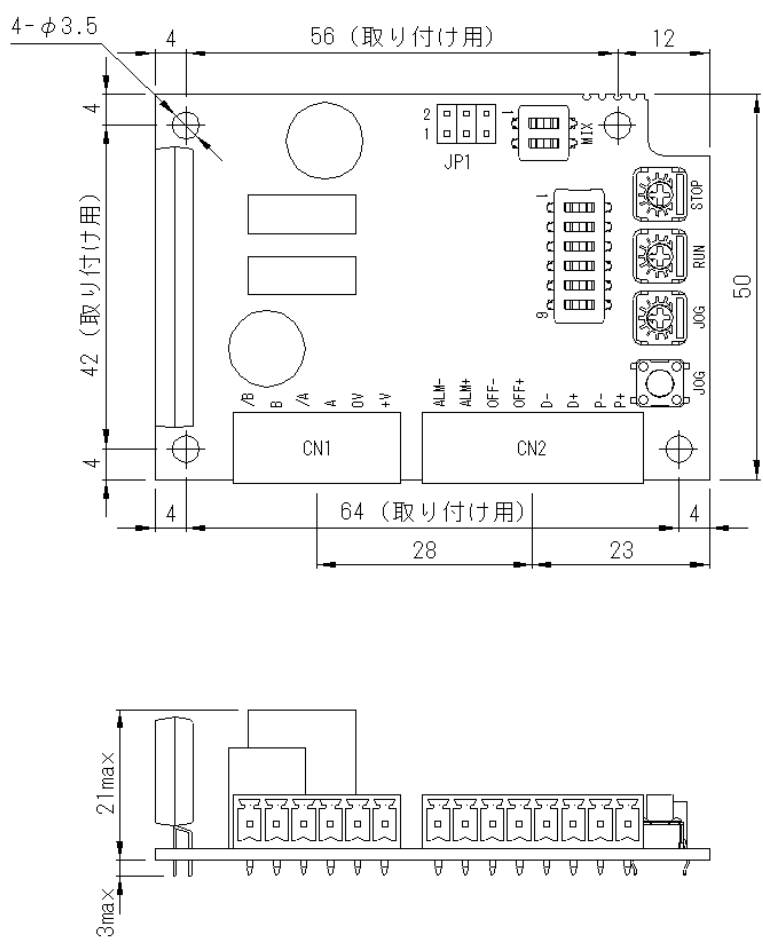
14. トラブルシューティング

現象	原因	点検・処置
モータが回らない	指令パルスが入力されていない	上位コントローラ側を確認してください
	CW/CCW パルスで入力しているのに一方向しかモータが回らない	ジャンパJP1の3-5,4-6をショートしてください
	JOGモードになっている	DIPスイッチSW1の5,6をOFFにしてください
回転中のモータの発熱が異常	モータの定格電流に対してRUNボリュームの設定が高すぎる	RUNボリュームを絞ってください
停止中のモータの発熱が異常	自動カレントダウンが無効になっている	SW1-4をONにしてください

15. 部品配置図



16. 外形寸法図




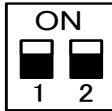
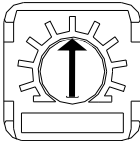
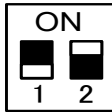
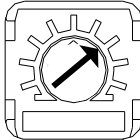
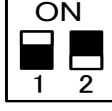
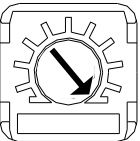
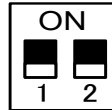
17. SD4015B2 と SD4015B3 の違いについて

17-1 ミックスディケイの設定方法の違い

SD4015B3 はミックスディケイの設定がボリュームからスイッチに変更されております。

今まで SD4015B2 をご使用のお客様は下記の互換表を参照し設定してください。

ミックスディケイのボリュームとスイッチの設定値互換表

スローディケイ比率	SD40xxB2	SD40xxB3
	MIXボリュームの設定値	SW3の状態
80% (出荷時の設定)	 0	 ON ON
40%	 5	 OFF ON
20%	 7	 ON OFF
0%	 10	 OFF OFF

注意)ミックスディケイについては[8項](#)のスイッチSW3(MIX)の設定を参照してください。

17-2 指令パルスの最大入力周波数の違い

	SD4015B2	SD4015B3
最大入力周波数	100Kpps	200Kpps

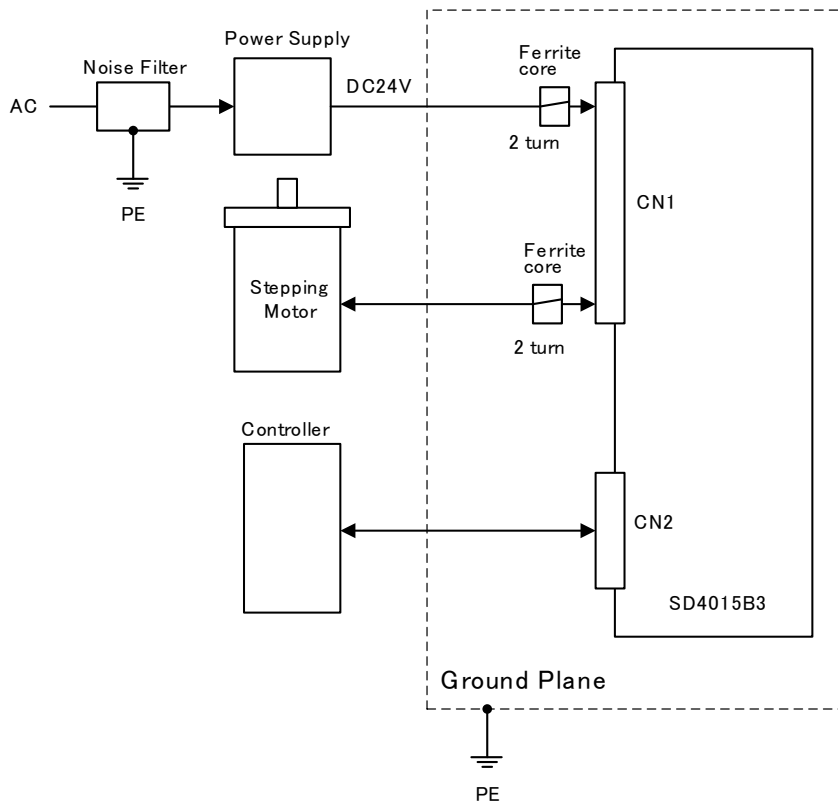
18. CE マーキング

SD4015B3 はドライバとモータ単体で下記の規格に基づいた試験を行い、CE マーキングの自己宣言を行っております。

EMC 指令については本ドライバとモータを組み込まれたお客様の装置構成により条件が異なりますので最終的にはお客様による装置全体での適合性の確認試験を行う必要があります。

EMC Directive (EMC 指令)	Emission (エミッション)	EN61000-6-4:2007+A1:2011
	Immunity (イミュニティ)	EN61000-6-2:2005
RoHS Directive (RoHS 指令)		EN50581:2012

設置・配線例



フェライトコア : KRFC シリーズ(北川工業)

19. 静電気についての注意事項

静電気によりドライバが誤動作したり、破損する可能性があります。

ドライバに電源が投入されているときはボリュームとスイッチには直接手で振れないで下さい。

又設定を変更するときは絶縁されたドライバご使用ください。

High Performance Technology ***HPtec***

株式会社バンガードシステムズ ME事業部
〒359-0021 埼玉県所沢市東所沢1-27-23
TEL 04-2951-5381 FAX 04-2951-5383
URL:<http://www.hp-vanguard.com>