

取扱説明書



5相ステッピングモータドライバ

RD-153A

安全にお使いいただくために必ずお読みください

取扱説明書には、あなたや他人への危害や財産への損害を未然に防ぎ、本製品を安全にお使いいただくために、守っていただきたい事項を記載しています。

本製品の御使用にあたっての注意事項

本製品は、高度の安全性、信頼性が求められる装置で、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある装置（宇宙航空機器、防災・防犯機器、各種安全装置など）に使用するために開発されたものではありません。

一般装置であっても、保護機能など設けて装置の安全を図られると同時に、お客様におかれまして十分に安全性のテストの上、装置としての出荷保証をお願いいたします。

上記のような装置に使用される場合には当社までご相談願います。
なお、ご相談なく使用されたことにより発生した損害などについては、当社では責任を負いかねますのでご了承ください。



警告

誤った取り扱いをすると、死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。

- ◇引火性物質、水のかかる場所、可燃物のそばでは使用しないでください。けが、火災の恐れがあります。
- ◇通電状態で、移動、結線などの作業は行わないでください。必ず電源を切ってから行ってください。感電、けがの恐れがあります。
- ◇リード線を無理に曲げたり、引っ張ったり、挟み込んだりしないでください。感電、火災、故障の恐れがあります。
- ◇リード線の被覆が傷ついているものは使用しないでください。感電、火災、故障の恐れがあります。
- ◇各端子は結線不良、締め付け不良のないよう確実に結線してください。感電、火災、故障の恐れがあります。
- ◇本製品の内部には触れないでください。感電、故障の恐れがあります。
- ◇本製品の分解、改造は行わないでください。感電、故障の恐れがあります。
- ◇濡れた手で結線、操作は行わないでください。感電の恐れがあります。
- ◇運搬、設置、配線、運転、操作、保守、点検の作業は、専門知識のある人が実施してください。感電、けが、火災の恐れがあります。



注意

誤った取り扱いをすると、人が危害を負う可能性が想定される内容、及び物的損害の発生が想定される内容を示しています。

- ◇現品が注文通りのものか確認してください。間違った商品を付けた場合には、火災、故障の原因となります。

下記内容を確認されるまでは、本製品に電源を入力しないでください。

- ◇使用される電源は、DC18～40Vを出力する電源以外は使用しないでください。
- ◇各入力端子、出力端子の最大定格電圧、電流を守って御使用ください。
- ◇各入力端子、出力端子を誤って配線させたり、ショートさせないでください。
- ◇ステッピングモータ以外のモータには使用しないでください。
- ◇御使用になるステッピングモータの定格電流を超えない範囲で御使用ください。
- ◇電源及びモータ結線は、流れる電流値に見合った断面積を持つ線材を御使用ください。
- ◇本製品は発熱するため、金属板などに密着させるか、または、ファンの取り付けを行うなどして十分に放熱させてください。
- ◇端子台に配線する場合には、端子台のネジに適応したドライバを使用し、ネジを締め付ける際は3.5kgf・cm(0.35N・m)以下（適正トルクは2.5kgf・cm(0.25N・m)）のトルクで回してください。
- ◇機械に接続し運転を始める場合には、いつでも非常停止できる状態で運転を始めてください。

上記の事が守られていない場合は、火災や故障の原因となります。

- ◇異音が発生した場合には、直ちに電源を切ってください。けが、火災の恐れがあります。
- ◇運転中、運転停止直後は本製品に触れないでください。やけどの恐れがあります。
- ◇端子台やリード線をもって移動させないでください。落下してけがの原因となります。
- ◇不安定な場所、落としやすい場所には、置かないでください。落下してけがの原因となります。

なお、注意に記載した事項でも、使用状況により、重大な結果（死亡または重傷を負う可能性）に結びつく場合があります。いずれも重要な内容を示していますので必ず守ってください。

目 次

はじめに	1
1. 特 長.....	1
2. 仕 様.....	2
3. 各部の名称.....	2
4. モータ電流調整	3
4-1 CURRENTボリウム	3
4-2 電流調整結線図.....	3
5. スピード調整ボリウム.....	4
5-1 HIGH SPEEDボリウム	4
5-2 LOW SPEEDボリウム.....	4
6. GROW TIMEボリウム.....	4
7. 各端子の動作説明	5
7-1 STOP/START 入力端子	5
7-2 CW/ $\overline{CCW}$ 入力端子.....	5
7-3 SPEED A. B. C. D 入力端子	5
7-4 4-5P/ $\overline{4P}$ 入力端子	6
7-5 FREE 入力端子	6
7-6 CLOCK OUT 出力端子.....	6
7-7 PHASE OUT 出力端子.....	6
7-8 ALARM OUT 出力端子.....	6
8. ALARM LEDの動作説明	6
9. タイミングチャート	7
10. 入出力回路.....	9
10-1 入力回路(STOP/ $\overline{START}$, CW/ $\overline{CCW}$, SPEED A. B. C. D, 4-5P/ $\overline{4P}$, FREE)	9
10-2 出力回路($\overline{CLOCK OUT}$, $\overline{PHASE OUT}$, $\overline{ALARM OUT}$)	9
11. 結線図.....	10
11-1 適合モータ	10
12. 放 熱.....	11
13. その他の機能.....	11
13-1 自動カレントダウン.....	11
13-2 過熱保護回路	11
13-3 過電流保護回路.....	11
13-4 電圧低下保護回路	11
14. 消費電流	11
15. パルス(クロック)周波数と回転数の関係.....	12
16. 外観図.....	12

R D — 1 5 3 A取扱説明書

はじめに

この度は、ローツェ(株)のステッピングモータドライバを御購入いただき誠にありがとうございます。
説明書をお読みの際、不明な点及び問題事項がありましたらお気軽に弊社まで御連絡ください。

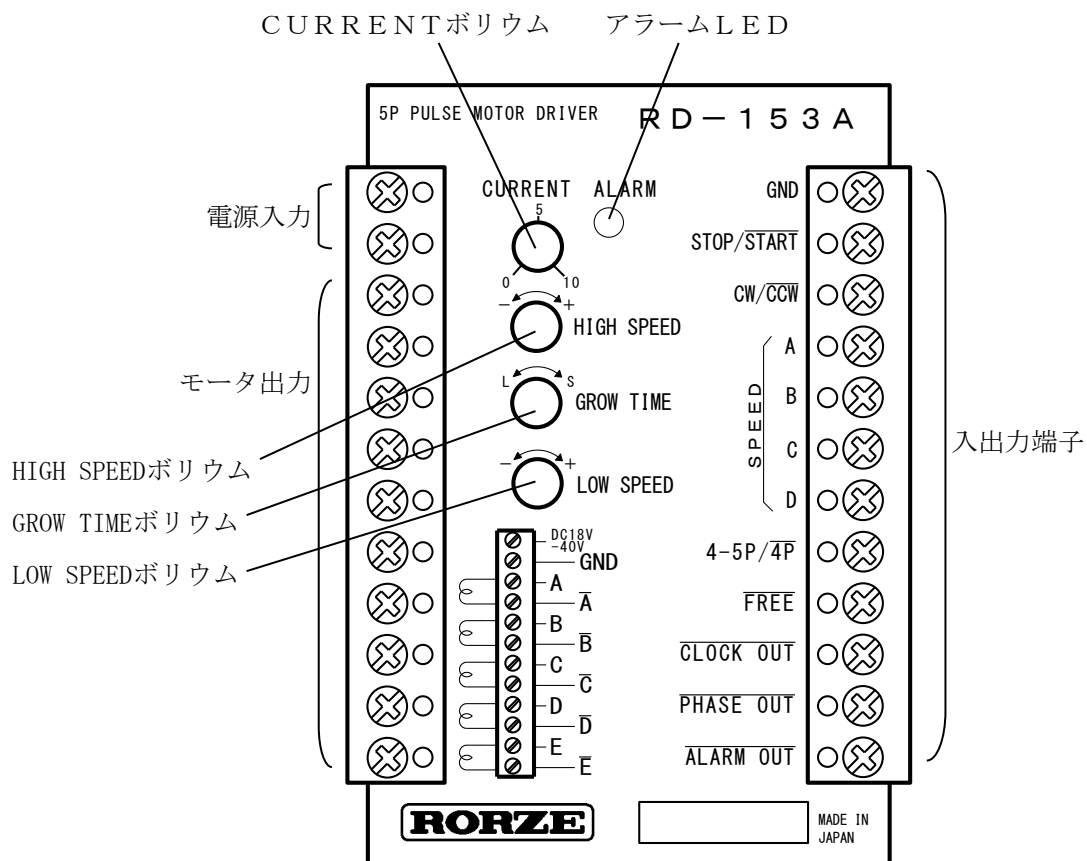
1. 特 長

- ・ 最大で3 A/相のステッピングモータが駆動可能
- ・ 電源電圧はDC 18～40 Vの範囲で使用可能
- ・ S P E E D 入力端子により、回転スピードを16段階に設定可能
- ・ 過熱・過電流・電圧低下保護回路を搭載
- ・ 停止時の発熱を抑える自動カレントダウン回路採用
- ・ ステッピングモータの励磁電流をOFFするFREE入力端子付
- ・ 励磁タイミングの原点を示す位相出力端子付
- ・ パルス発振器内蔵のため、P L C、マイコン等により簡単に制御可能

2. 仕様

電源電圧	単一DC電圧18V～40V（絶対最大定格電圧：40V）
電源電流	1相相当りコイル定格電流値の約2倍（最大）
モータ駆動電流	0.5A/相～3A/相（CURRENTボリュームにより可変）
駆動方式	バイポーラ定電流チョッパ方式
励磁方式	4相励磁（フルステップ）又は4-5相励磁（ハーフステップ）
自動リセット	モータが停止（STOP入力）して0.3秒後に回転時の約50%の電流になります。
保護機能	過熱・過電流・電圧低下保護
発振周波数	55kpps MAX.
加減速時間	15msec～1500msec
速度可変機能	デジタル入力 （HIGH SPEED設定値からLOW SPEED設定値の間を、SPEED入力端子（ABCD）により16分割します。）
重量	約580g
外形寸法	63（H）×56（W）×105（D）（mm）

3. 各部の名称



第1図 銘板図

4. モータ電流調整

**注意**

使用されるステッピングモータの定格電流値内に調整して御使用ください。
定格電流値を超えますと、モータの故障、火災の原因となります。

CURRENT



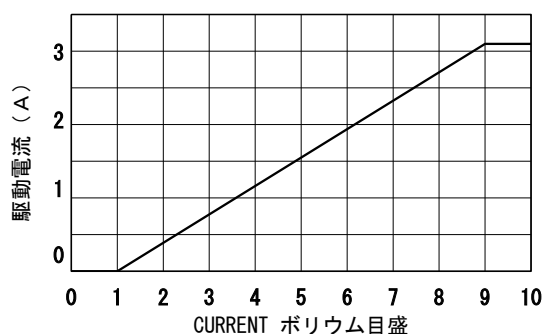
第2図 CURRENTポリウム

4-1 CURRENTポリウム

モータ回転時の1相当りの駆動電流を調整するためのポリウムで、通常はモータ1相当りの定格電流値に合わせます。

但し、トルクに余裕がある場合は低めに設定する方が、モータ及びドライバの発熱をより低く抑えられるため信頼性が向上します。(注意：電流値を下げるとトルクも下がります。)

駆動電流はポリウム目盛に対してほぼ第3図のようになります。この時の駆動電流誤差は±10%以内です。

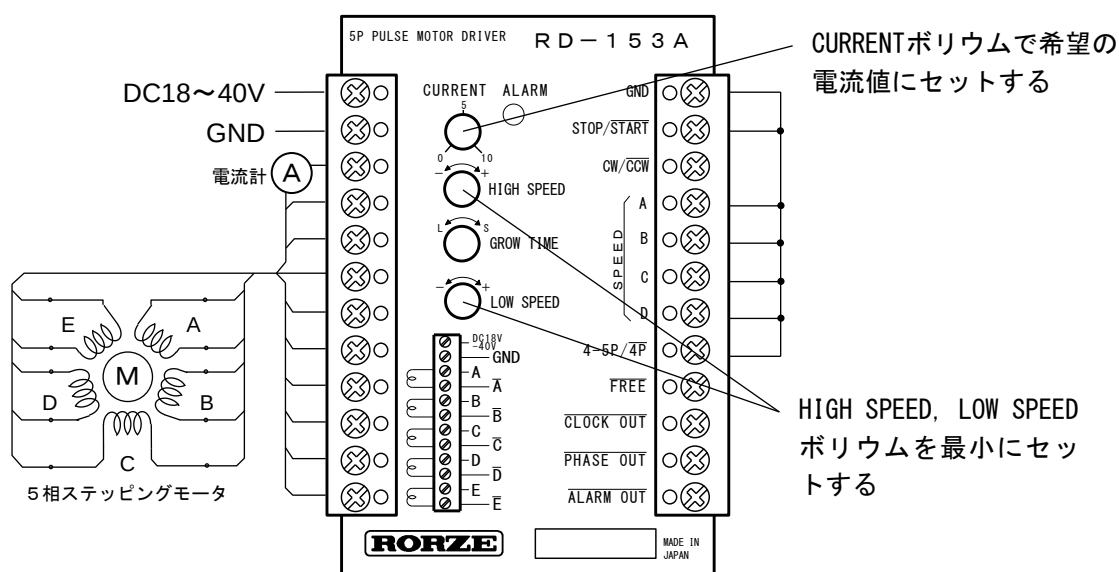


第3図 CURRENTポリウム目盛位置—駆動電流

4-2 電流調整結線図

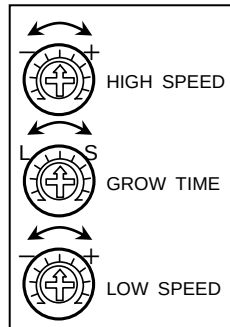
正確な電流調整を行う際は、第4図のように結線し、以下の手順で調整してください。

1. HIGH SPEEDポリウムとLOW SPEEDポリウムを最小にセットし、電源を入れます。
2. 電流計を見ながらCURRENTポリウムを調整してモータ1相当りの駆動電流値にセットします。



第4図 電流調整結線図

5. スピード調整ボリューム



第5図スピード調整ボリューム

5-1 HIGH SPEEDボリューム

高速回転スピード設定ボリュームです。このボリュームにより最大回転スピードを調整することができます。

但し、LOW SPEEDボリュームによっても変化しますのでご注意ください。

(調整範囲は2.2 kpps～5.5 kppsです)

5-2 LOW SPEEDボリューム

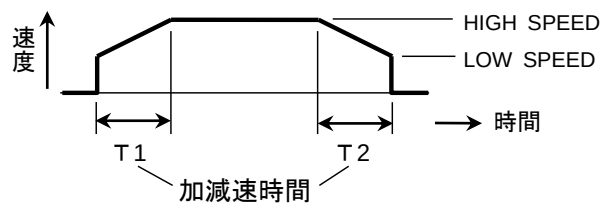
低速回転スピード設定ボリュームです。調整方法は、SPEED入力端子を全てL(GNDとショート)とし、使用される回転スピードになるよう、LOW SPEEDボリュームを調整してください。

また、HIGH SPEEDボリュームによってもスピードが変化しますので、ご注意ください。

6. GROW TIMEボリューム

加減速時間 (T1, T2) を設定するボリュームです。

設定される加減速時間は、15 msec～1500 msec です。



第6図 加減速時間

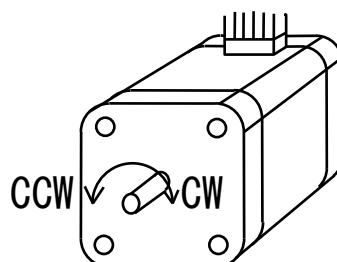
7. 各端子の動作説明

7-1 STOP/START 入力端子

L (GNDとショート)にすると回転が始まり、同時にCLOCK OUT信号が出力され始めます。H (オープン)にすると止まります。同時にCLOCK OUT信号も止まります

7-2 CW/CCW 入力端子

L (GNDとショート)にするとCCW回転 (反時計方向)、H (オープン)でCW回転 (時計方向)となります。

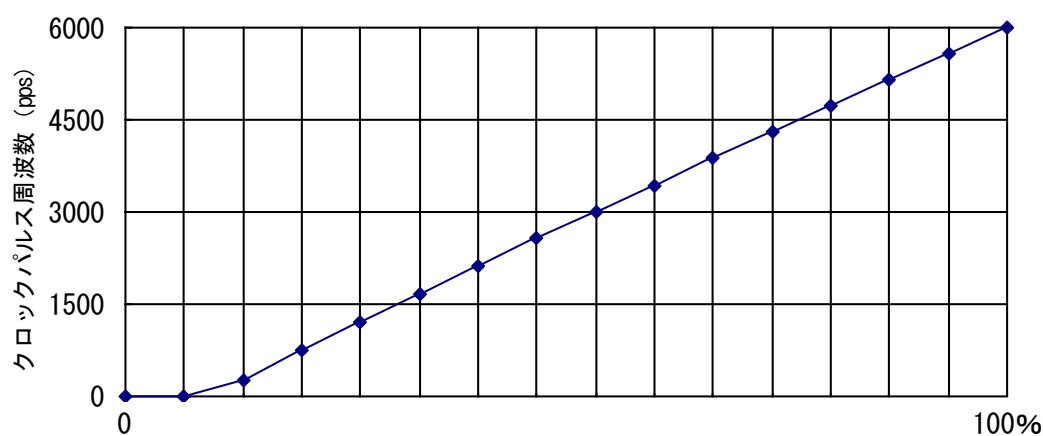


第7図 ステッピングモータ回転方向

7-3 SPEED A. B. C. D 入力端子

回転速度制御用の入力端子です。

このSPEED入力端子 ABCDをH (オープン)、L (GNDとショート)と切り替えることによって、モータの回転速度をLOW SPEED VRで設定したスピード (低速) からHIGH SPEED VRで設定したスピード (高速) までの範囲をA～Dの2進数4ビット入力により16段階に設定できます。



回転数割合		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
S P E E D	A入力端子	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H
	B入力端子	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L	H	H
	C入力端子	L	L	L	L	H	H	H	H	L	L	L	L	H	H	H	H
	D入力端子	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H

第8図 HIGH SPEEDポリウムを6kppsに調整した時の
SPEED A～D 入力信号による回転数変化例

7-4 $\overline{4-5P/4P}$ 入力端子

H(オープン)にすると、ハーフステップ(4-5相励磁)で駆動し、L(GNDとショート)にすると、入力した瞬間からフルステップ(4相励磁)駆動となります。

7-5 $\overline{FREE}$ 入力端子

L(GNDとショート)にすることによりモータの励磁電流がゼロとなり、モータ軸を手で回転させることができます。再度FREE入力をH(オープン)にした場合には、励磁原点より始まります。

7-6 $\overline{CLOCK OUT}$ 出力端子

クロックパルスの出力端子です。モータが1ステップ回転するごとに1パルス出力します。
基本ステップ角 0.72° のモータを使用した場合、 $\overline{4-5P/4P}$ 入力端子がL(GNDとショート)の時は、モータがフルステップ(0.72°)回転するごとに1パルス出力します。
また、H(オープン)の時は、ハーフステップ(0.36°)回転するごとに1パルス出力します。
出力されるクロックパルス波形は、Lレベル時間 $5\mu\text{sec}$ 固定です。

7-7 $\overline{PHASE OUT}$ 出力端子

励磁パターンが励磁原点の時(A相~D相が正に励磁している時)に、 $\overline{PHASE OUT}$ 出力がON(オープンコレクタ出力がON)になります。
フルステップ(4相励磁)動作時は10ステップに1回出力します。
ハーフステップ(4-5相励磁)動作時は、20ステップに1回出力します。
(基本ステップ角 0.72° のモータの場合、モータが 7.2° 回転する毎に1回出力します。)

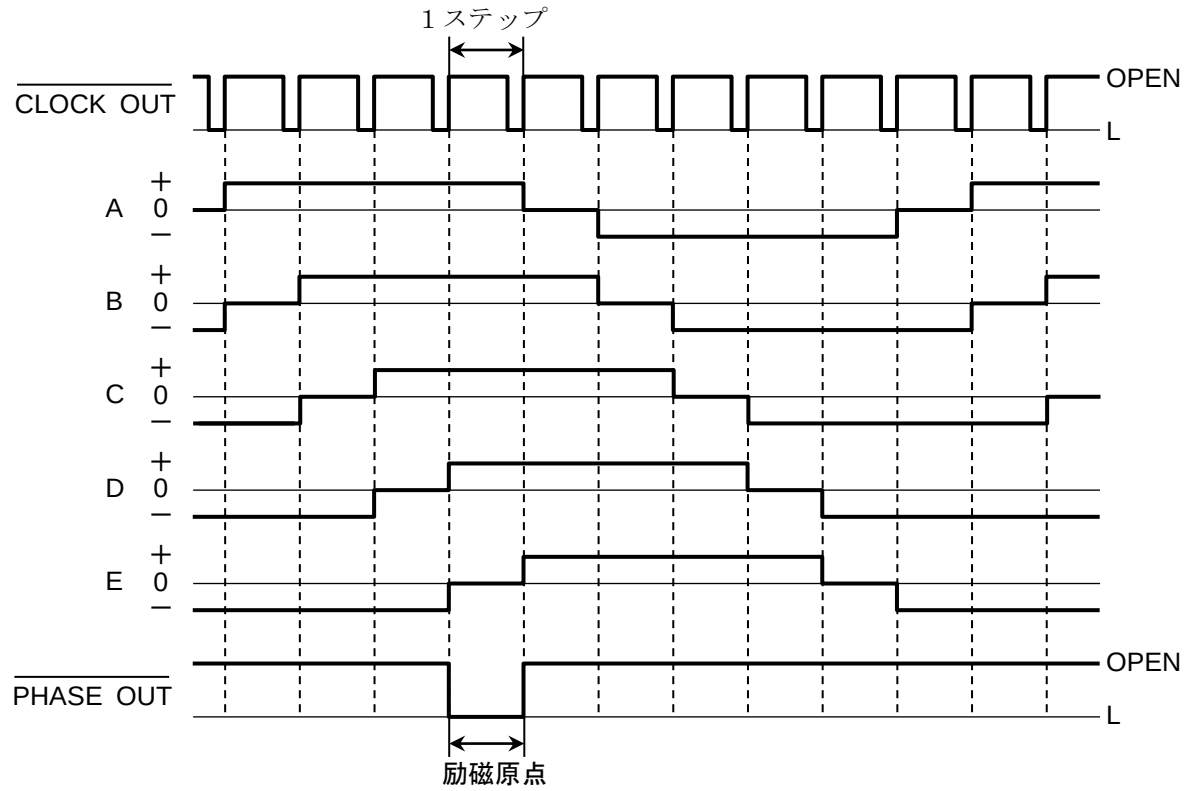
7-8 $\overline{ALARM OUT}$ 出力端子

過熱保護回路が働いた場合に出力されます。(オープンコレクタ出力がON)

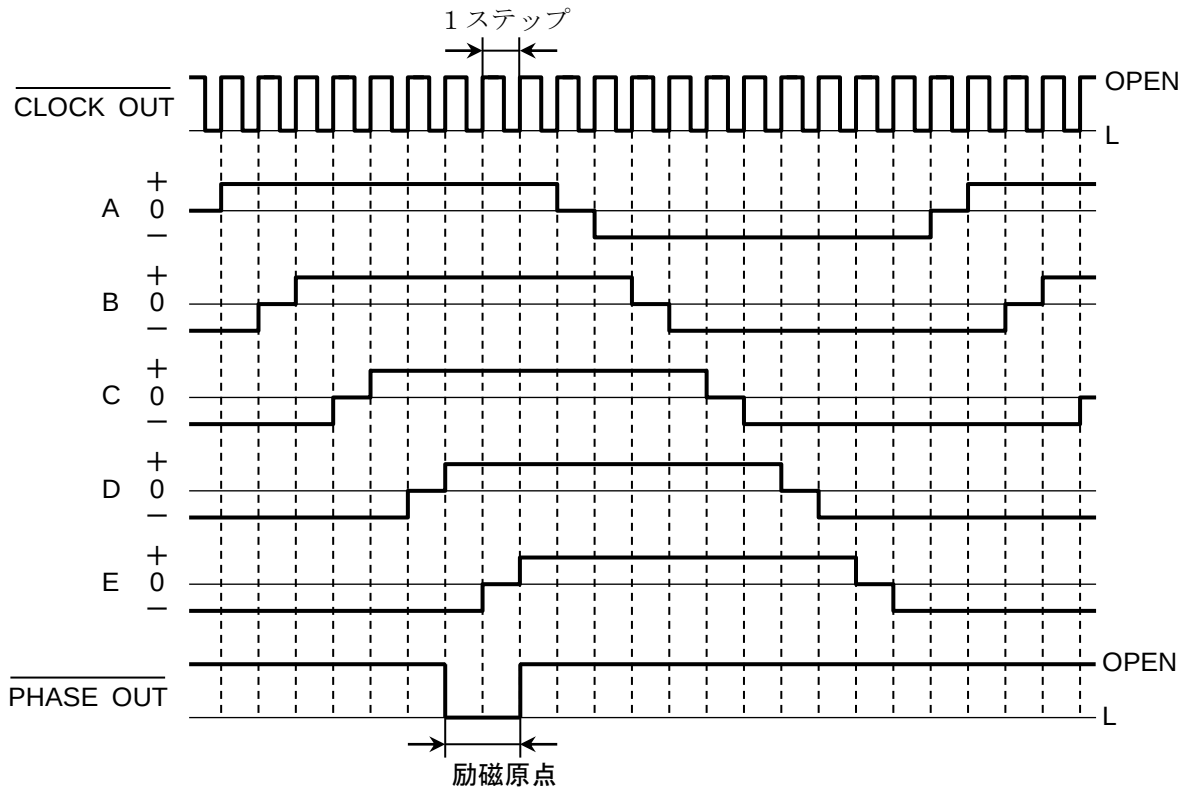
8. ALARM LEDの動作説明

過熱保護回路が働いている時に点灯します。

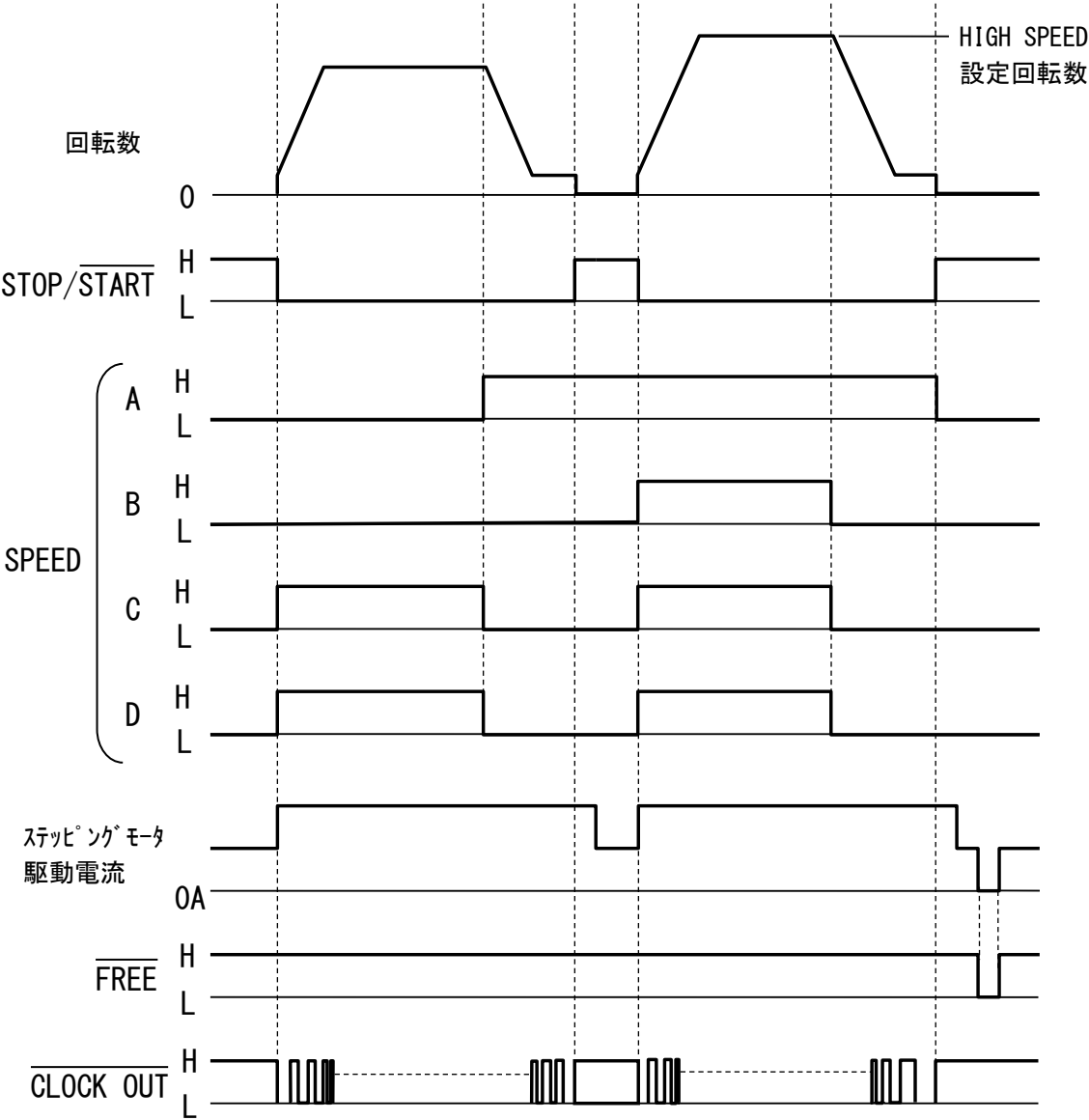
9. タイミングチャート



第9図 4相励磁 (フルステップ)



第10図 4-5相励磁 (ハーフステップ)



第 1 1 図 タイミングチャート

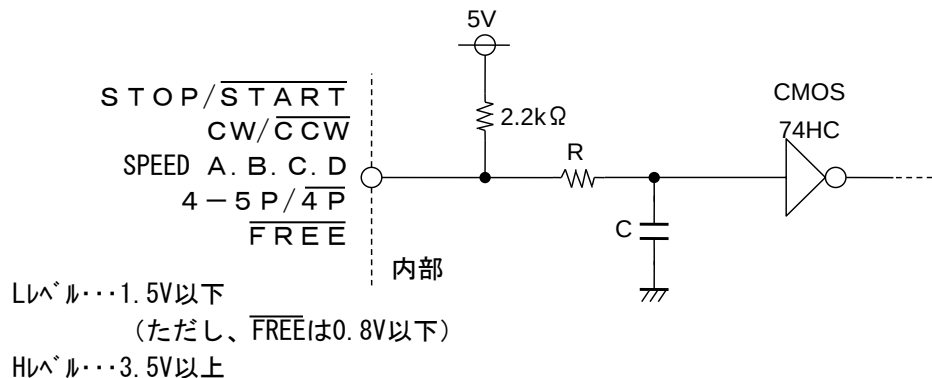
10. 入出力回路



注意

各入出力回路の最大定格電流・電圧を越えないください。越えますとドライバの故障や動作不良の原因となります。

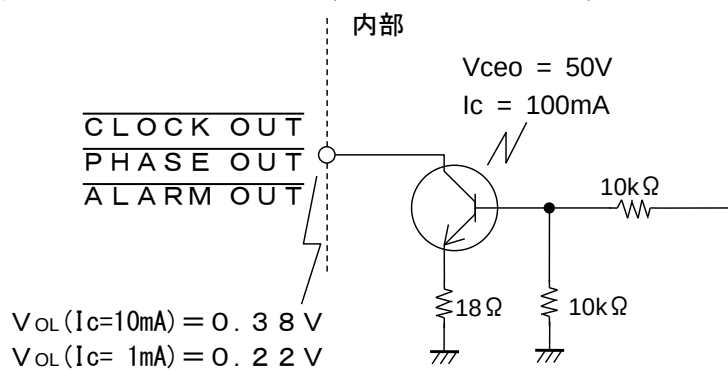
10-1 入力回路(STOP/START、CW/CCW、SPEED A. B. C. D、4-5P/4P、FREE)



端子	R	C
STOP/START	10k Ω	1000pF
CW/CCW 4-5P/4P FREE	2.2k Ω	1000pF
SPEED A.B.C.D	10k Ω	なし

第12図 入力回路

10-2 出力回路(CLOCK OUT、PHASE OUT、ALARM OUT)



第13図 出力回路

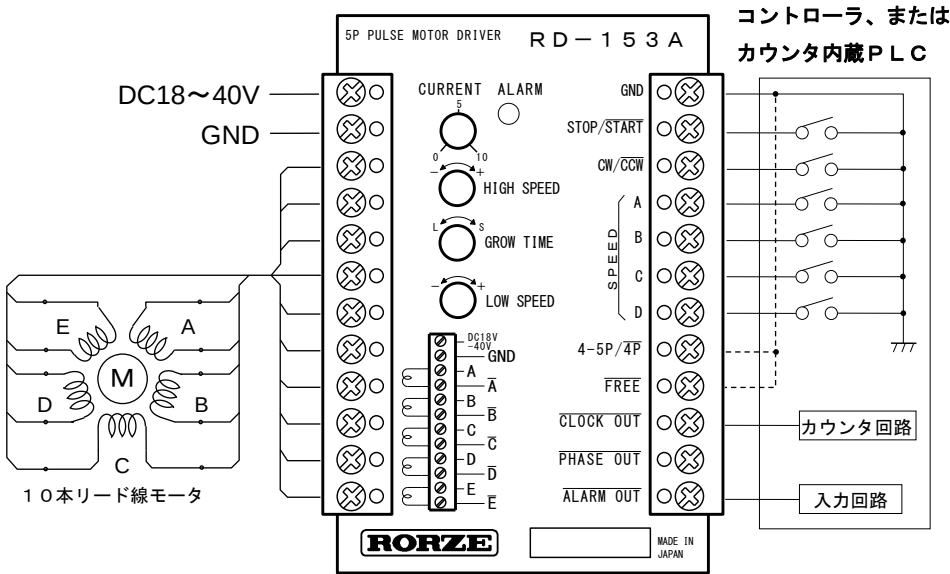
オープンコレクタ出力端子とGND間に電圧50V、電流100mA以上加えないください。



注意

誤配線、ショートがないか確認し、確実に結線されるまでは電源を入れないでください。火災、故障の原因となります。
端子台の締め付けトルクは3.5kgf・cm(0.35N・m)以下で行ってください。

電源及びモータ結線は、流れる電流値に見合った断面積を持つ線材を御使用ください。
信号入出力線はツイストペア線を御使用ください。
端子台の締め付けトルクは3.5kgf・cm(0.35N・m)以下(適正トルクは2.5kgf・cm(0.25N・m))で行ってください。



第 1 4 図 結線図

11-1 適合モータ

本ドライバは、1 相当りの定格電流が0.5～3 A/相、定格電圧が電源電圧×0.7 V以下でスタンダード結線（10本リード）の5相ステッピングモータであれば適合します。

RORZE 5相ステッピングモータ

型式	最大静止トルク (N・m)	基本ステップ角 (°)	電流 (A/ph)	ロータイナーシャ (kg・m ²)	抵抗 (Ω)	インダクタンス (mH)
RM5A6085-30S/D	1.02	0.72	3	423×10 ⁻⁷	0.40	0.60
RM5A8692-30S/D	4.02	0.72	3	2900×10 ⁻⁷	0.62	2.65

モータ配線色

メーカー	モータ出力端子									
	A	$\bar{A}$	B	$\bar{B}$	C	$\bar{C}$	D	$\bar{D}$	E	$\bar{E}$
RORZE	青	赤	白	黄	茶	紫	黒	灰	橙	緑
山洋電気	赤/白	赤	黒/白	黒	青	青/白	黄	黄/白	橙	橙/白
リエントナルモータ	青	赤	白	黄	茶	紫	黒	灰	橙	緑

1 2. 放 熱



注意

ドライバやモータは十分に放熱させてください。不十分ですと、
発熱により誤動作、故障、火災の原因となります。

ドライバ本体の温度は、周囲温度、モータ駆動電流、電源電圧、動作DUTYなどにより変化します。（それぞれの値が大きいほど、ドライバ温度も高くなります。）

ドライバの発熱による誤動作、故障、火災などを防ぐため、ドライバ本体のケース温度が60℃を超えない範囲でご使用ください。

また、ドライバの寿命は、動作温度が低いほど長くなりますので、ファンによる強制空冷を行なうなどして、なるべく低いケース温度で使用されることを推奨いたします。

1 3. その他の機能

13-1 自動カレントダウン

回転が停止してから、0.3秒後にモータ駆動電流が約50%に下がります。モータ回転時の電流に対して、モータ停止時の電流値を少なくすれば発熱をおさえられます。

13-2 過熱保護回路

ドライバ内部が、約75℃になると過熱保護回路が働き、ALARM出力がONとなると共に、ALARM LED点灯、モータは停止して自動カレントダウンが働きます。そして約15℃低下すると自動復帰します。

13-3 過電流保護回路

モータの誤配線やショートなどによるドライバ内部の異常電流を検出したときに動作します。

13-4 電圧低下保護回路

電源からの供給電流は、電源電圧が低いほど多く流れます。

その為、電源電圧が低い時に過大な電流が流れるのを防止する回路です。

1 4. 消費電流

ドライバとモータによる消費電流は電源電圧、パルス(クロック)周波数及び使用モータのインダクタンスの大きさ、定格電流値、負荷トルクにより変化します。また、消費電流には、ドライバのPWMの周期(50kHz)とモータの回転数に応じたリップルが乗ります。

目安として1相当りのステッピングモータの定格電流値を2倍した値以上の電源をご使用ください。

24Vラインなどの共通な電源にドライバと他の装置があり、電圧変動が許されない場合は、消費電流の最大値の1.7倍以上の電流が流せる電源を使用するか、電源の出力段に大容量コンデンサの付いた電源をご使用ください。

15. パルス(クロック)周波数〔pps〕と回転数〔rpm〕の関係

pps とはパルス信号の速度のことで、ステッピングモータが1秒間に何ステップするかを示します。パルス周波数〔pps〕とモータの回転数〔rpm〕の関係は次式のようにになります。

$$\text{回転数} [rpm] = \frac{\text{基本ステップ角} / \text{分割数} \times \text{パルス周波数} \times 60}{360^\circ}$$

分割数 …… フルステップ（4相励磁）の場合：1

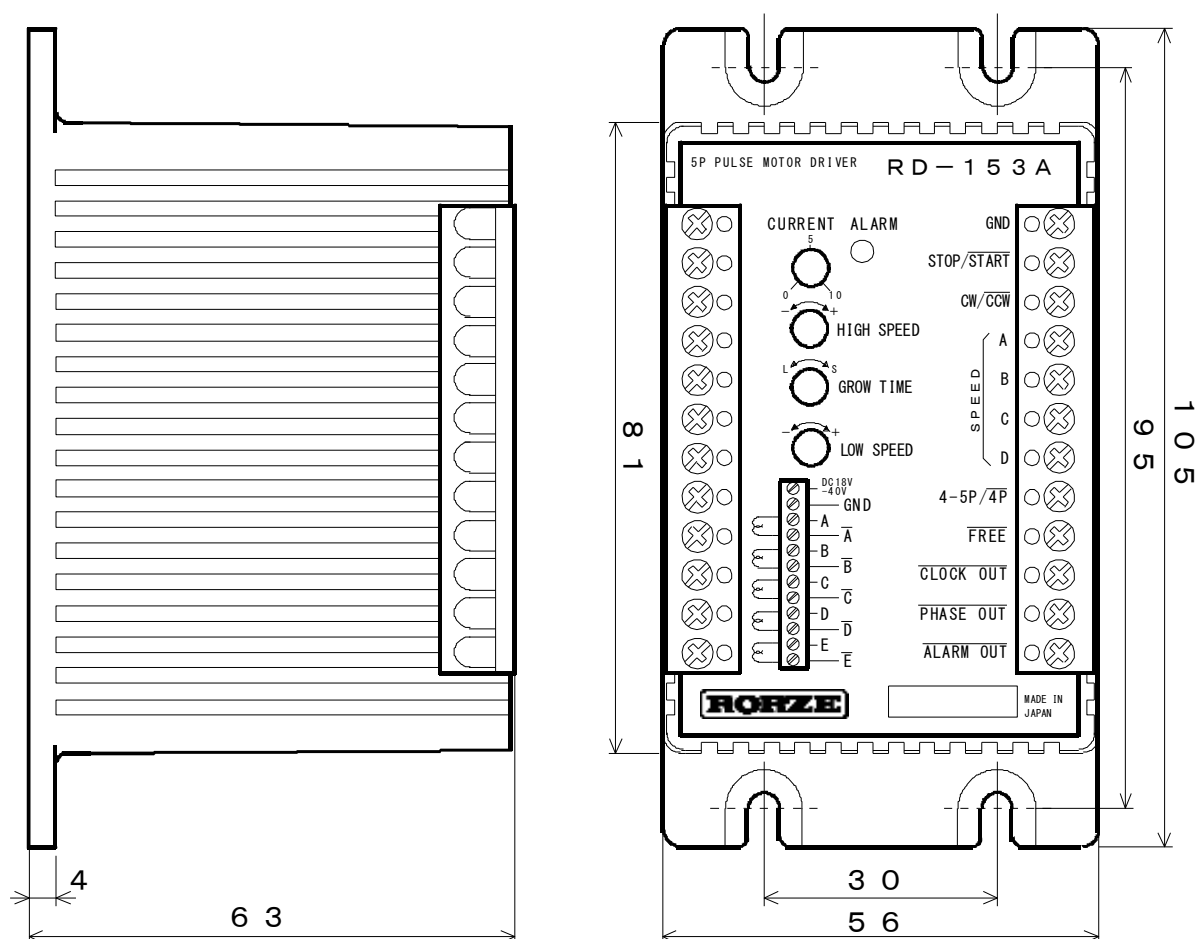
ハーフステップ（4-5相励磁）の場合：2

(例) 基本ステップ角：0.72°、分割数：2（ハーフステップ）、パルス周波数：2 kpps の場合

$$\text{回転数} [rpm] = \frac{0.72 / 2 \times 2,000 \times 60}{360} = 120 [rpm]$$

となります。

16. 外観図



第15図 RD-153A外形寸法図 単位 (mm)

RORZE ローツェ株式会社

◆本 社

〒720-2104 広島県福山市神辺町道上 1588-2

代表 TEL(084)960-0001 FAX(084)960-0200

お問い合わせ用メールアドレス info@rorze.com

ホームページアドレス <http://www.rorze.com>

*ローツェ製品は全て無償保証期間を24ヶ月とします。

*改良のため、お断りなしに仕様の一部を変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。