

iD543-T

オープンループ ステッピングモータ ドライバ

取扱説明書



上海斯达普实业有限公司

TEL: +86-21-65372097

FAX: +86-21-65452047

QQ: 2017047289

联系地址: 中国上海市虹口区汶水东路 888 号 2 号楼西翼

网址: <http://www.sdpmotion.cn>



目次

1	はじめに	3
1.1	製品品質保証	3
1.2	使用上の注意	3
1.3	安全上の注意事項	4
2	概要	6
2.1	製品紹介	6
2.2	機能特性	6
2.3	技術パラメータ	6
2.4	寸法	7
3	概略図とインターフェース定義	8
3.1	電源インターフェース定義 CN1 (電源)	8
3.2	モータインターフェース定義 CN2 (モータ)	8
3.3	信号入出力インターフェース定義 CN3 (I/O)	9
3.4	設定スイッチ	9
3.4.1	マイクロステップ	9
3.4.2	動作モード (CW/CCW)	10
3.4.3	電流設定	10
4	アイドル電流	11
5	LED インジケータ	11
5.1	ステータス表示	11
5.2	アラーム表示	11
6	信号入力	12
6.1	パルス信号 : PUL	12
6.2	方向信号 : DIR	12
6.3	イネーブル信号 : ENA	12
6.4	チップセレクト信号 : CS	12
6.5	パルス信号/方向信号入力タイミングチャート	13
7	信号出力	14
7.1	アラーム出力 : ALM	14
7.2	励磁原点出力 : TIM	14
8	電源	15
8.1	電圧	15
8.2	電流	15
8.3	回生電流	15
9	標準的な信号接続	16
9.1	信号入力回路	16
9.2	信号出力回路	17
10	モータ接続	17
11	配線要件	18
12	改訂	19

1 はじめに

1.1 製品品質保証





- ご購入後1年以内に製品に品質上の問題が発生した場合（不適切な操作または規定の使用条件を満たさなかった場合を除く）、当社による確認後、当社までご返送いただければ修理いたします。
- 不適切な操作または規定の使用条件を満たさなかった場合、あるいはご購入後1年を過ぎて故障が発生した場合は、修理費を請求させていただく場合がございます。製品を重要な用途でご使用の場合は、システムの継続性と安定性を確保するために、予備品のご購入を強くお勧めします。
- 不具合のある製品を修理に出す際は、製品が適切に梱包されていることを確認してください。輸送中の損傷については、当社は一切責任を負いません。
- 修理には通常数営業日かかりますので、ご理解のほどよろしく願いいたします。
- 以下の状況は製品保証の対象外となります。
 - A) 製品マニュアルに記載されている指示、条件、環境、または操作に従わない使用方法によって発生した故障。
 - B) 当社以外による改造、修理、分解に起因する故障。
 - C) 指定された方法以外で使用したことに起因する故障。
 - D) 出荷時点の科学技術水準では合理的に予測できなかった事由に起因する故障。
 - E) 不可抗力（自然災害、戦争など）に起因する故障。

1.2 使用上の注意

- 本製品をご使用の際は、本書に記載されている定格値および使用条件を厳守してください。
- 本製品は、生命に関わる用途または環境で使用することを想定して設計・製造されておりません。製品を特殊な用途に使用する場合は、営業担当者にご連絡の上、ご相談・ご確認ください。
- 当社は、製品の品質とお客様の信頼を継続的に向上させることに尽力しております。しかしながら、本製品をご使用の際には、システム障害による人身事故、火災、その他の社会的損害を防止するため、多重バックアップシステム、防火対策、フェイルセーフ機構等の設計をお願いいたします。
- 本製品マニュアルに記載されている製品仕様および技術パラメータは参考用です。
- 性能を継続的に向上させるため、製品仕様は予告なく変更またはアップグレードされる場合があります。

1.3 安全上の注意事項

すべてのユーザーの安全を確保するため、このドライバを使用する際に遵守すべき安全上の注意事項を以下の表に示します。詳細は以降に示します。

 危険	故障すると、死亡または重傷を負う可能性のある危険な状況につながる可能性があることを示します。
 注意	障害が発生すると危険な状況が発生し、中程度の人的傷害または軽傷が発生する可能性があり、物的損害が発生する可能性があることを示します。
 禁止	違反してはならないことを示します。
 強制	従わなければならないことを示します。

危険

- 通電中は端子部および内部に手を触れないでください。感電の危険があります。
- ケーブルを引っ張ったり、ねじったり、ケーブルの上に重いものを載せたりしないでください。感電や火災の危険があります。
- モータの回転中は回転部に触れないでください。ローターシャフトに巻き込まれて怪我をする危険があります。
- 通電中はドライバ内部に手を触れないでください。感電の危険があります。
- 電源を切ってから5分以内は端子に触れないでください。感電の危険があります。
- ドライバとモータのアース端子は必ず接地してください。接地しないと感電の危険があります。
- 移動、配線、保守、点検等は、必ず電源が切れ、パネルの表示灯が完全に消灯していることを確認してから行ってください。感電の危険があります。

注意

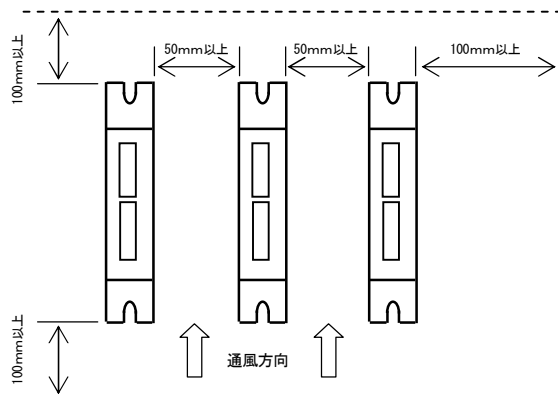
- 本製品は、水、油、薬品の飛沫などで汚染されている可能性のある場所、または腐食性ガスや可燃性ガスが発生する場所では使用しないでください。
- 製品マニュアルの要件を厳守してください。製品の損傷や人身事故につながる恐れがあります。
- ドライバ、モータ、および周囲の機械の温度が上昇しますので、触れないでください。火傷の恐れがあります。
- モータとドライバは指定された組み合わせで使用してください。指定された組み合わせで使用しないと、火災の恐れがあります。
- ドライバのヒートシンクとモータは、電源投入中または電源切断直後は高温になっている場合がありますので、触れないでください。火傷の恐れがあります。
- ハウジングのエッジ部分に過度の圧力をかけないでください。変形の恐れがあります。
- ドライバは、保守・点検が容易な、換気の良い場所に設置してください。
- ドライバの周囲温度が40℃を超える場合は、排気または換気設備を設置し、強制空冷をしてください。

禁止

- 直射日光の当たる場所で使用または保管しないでください。
- 周囲温度および湿度が規定の範囲を超える場所で使用または保管しないでください。
- ほこりや汚れなどが多い場所で使用または保管しないでください。
- 振動や衝撃が直接伝わる場所で使用または保管しないでください。
- 本製品を分解、修理、または改造しないでください。
- ドライバの周囲に、高発熱、高電磁干渉の装置を設置しないでください。

強制

- 運転を開始する前に、緊急スイッチがいつでも作動して機械を停止できることを確認してください。
- ドライバおよび他の機器との取り付け間隔は、少なくとも以下の値を維持してください。十分な取り付け間隔を確保しないと、ドライバの性能や寿命が損なわれます。

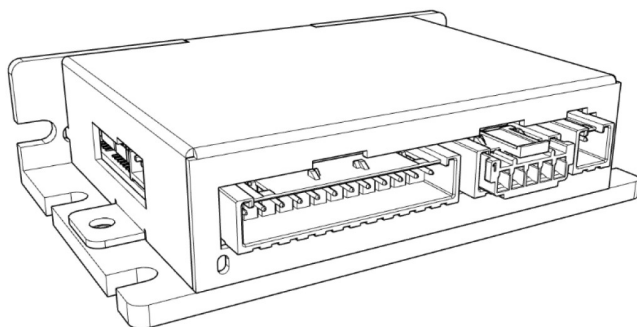


2 概要

2.1 製品紹介

このオープンループステップングモータドライバは、制御が簡単で実装が容易、そして汎用性に優れ、安定した信頼性の高い品質と、コンパクトな設計、低騒音、低振動といった特長を備えています。本製品は、様々なモータに合わせて最適な制御パラメータを自動的に生成し、モータの性能を最大限に引き出し、スムーズで低騒音、低発熱な動作を実現します。

製品イラスト



2.2 機能特性

- 入力電源 : DC 24V~48V
- 最大出力相電流 (ピーク) : 2.4A
- 8段階の電流選択
- 32段階のマイクロステップ選択
- シングル/ダブルパルス選択
- 光絶縁入力機能 5VDC 入力
- コンパクト設計、低騒音、低振動

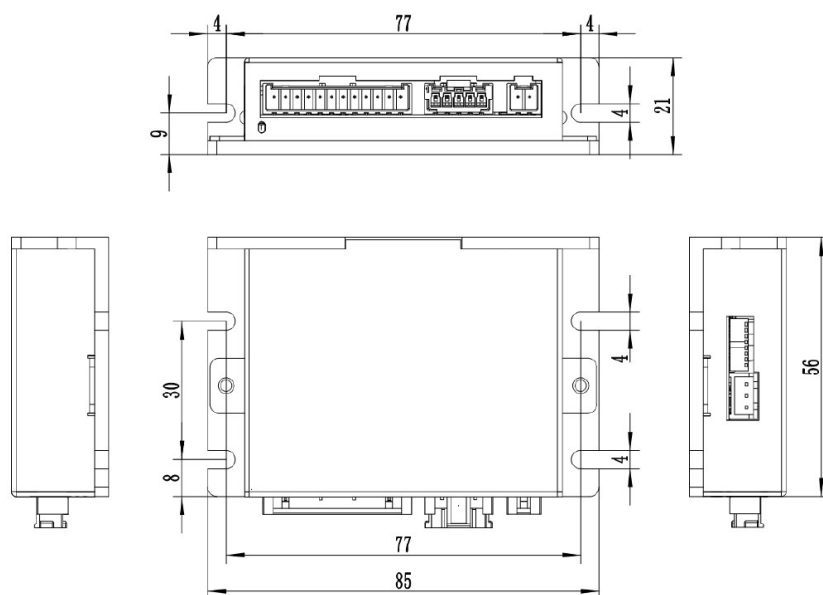
2.3 技術パラメータ

Item		Content
型名		iD543-T
適応モータ		Five-phase hybrid Stepping motor
出力電流		0.2 A ~ 2.4 A / phase
パルス信号周波数 ステップ周波数		MAX 500KHz (50% duty cycle)
PUL、DIR 最小パルス幅		MIN 1 μ s
過電圧保護		DC 52V
低電圧保護		DC 18V
初期化時間		2秒
入力信号	パルス信号	フォトカプラ入力電圧 H = 3.5 ~ 5V, L = 0 ~ 0.8V オン電流 5 ~ 8mA
	方向信号	

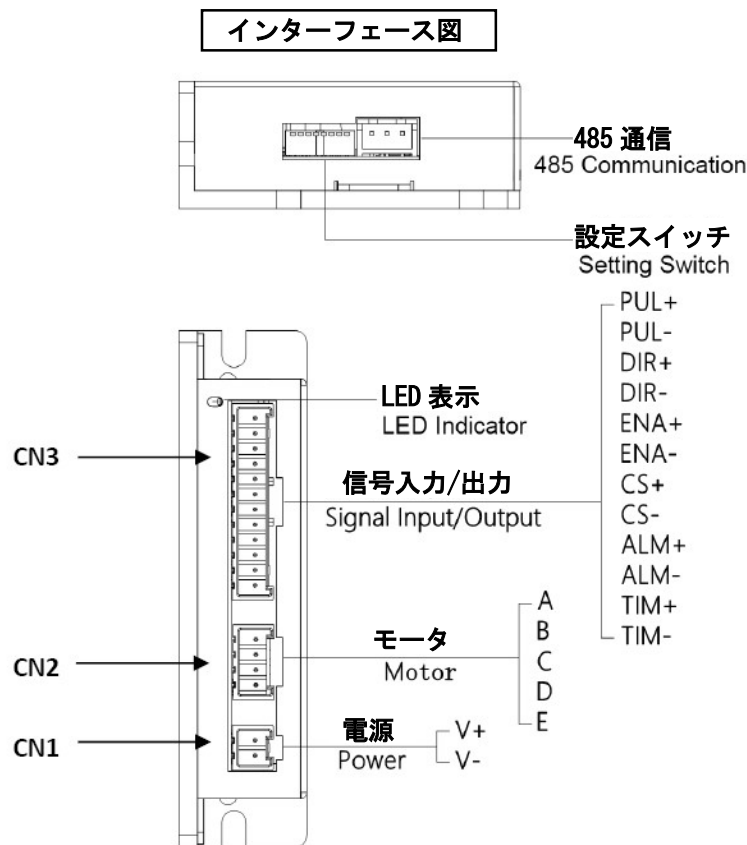
	イネーブ信号	
	チップセレクト信号	
出力信号	アラーム信号	最大電圧30VDC、最大飽和電流10mAのフォトカプラ 絶縁出力
	励磁原点信号	
サイズ(結線プラグを除く)		85 × 21 × 56 mm
重量		約 96 g
環境仕様	周囲の空気	埃、オイルミスト、腐食性空気を避ける
	湿度	<85%RH、結露なし
	動作温度	0 ~ 40°C
	放熱	換気の良い環境に設置してください

2.4 寸法


外形寸法図 (mm)



3 概略図とインターフェース定義

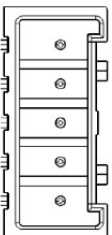


3.1 電源インターフェース定義 CN1 (電源)

Terminal number	Icon	Pin.	Signal Name
CN1		1	供給電源 V+
		2	供給電源 V-

*注1：電源入力端子は2.5-2PINです。電源を正しく接続し、電源の極性に注意してください。(具体的な配線方法については「11 配線要件」を参照ください)

3.2 モータインターフェース定義 CN2 (モータ)

Terminal number	Icon	Pin.	Signal Name
CN2		1	モータ A
		2	モータ B
		3	モータ C
		4	モータ D
		5	モータ E

*注2：モータ出力端子は2.5-5PINです。正しく接続してください。(具体的な配線方法については「10 モータの接続」を参照ください)

3.3 信号入出力インターフェース定義 CN3 (I/O)

Terminal number	Icon	Pin.	Signal Name
CN3		1	パルス信号 PUL+
		2	パルス信号 PUL-
		3	方向信号 DIR+
		4	方向信号 DIR-
		5	イネーブル信号 ENA+
		6	イネーブル信号 ENA-
		7	チップセレクト信号 CS+
		8	チップセレクト信号 CS-
		9	アラーム出力信号 ALM+
		10	アラーム出力信号 ALM-
		11	励磁原点出力信号 TIM+
		12	励磁原点出力信号 TIM-

*注3：信号入力・出力端子は2.5-12PINです。正しく接続してください。(具体的な配線方法については「1.1 配線要件」を参照ください)

3.4 設定スイッチ

Icon	Pin.	Signal Name	Description
	1	SW1	マイクロステップ設定
	2	SW2	
	3	SW3	
	4	SW4	
	5	SW5	PUL/DIR or CW/CCW 設定
	6	SW6	電流設定
	7	SW7	
	8	SW8	

3.4.1 マイクロステップ

Dipswitch				Pulses / revolutions	
SW1	SW2	SW3	SW4	CS : OFF	CS : ON
ON	ON	ON	ON	500	200
ON	ON	ON	OFF	1000	400
ON	ON	OFF	ON	1250	800
ON	ON	OFF	OFF	2000	1000
ON	OFF	ON	ON	2500	1600
ON	OFF	ON	OFF	4000	2000

ON	OFF	OFF	ON	5000	3200
ON	OFF	OFF	OFF	10000	5000
OFF	ON	ON	ON	12500	6400
OFF	ON	ON	OFF	20000	10000
OFF	ON	OFF	ON	25,000	12800
OFF	ON	OFF	OFF	40,000	20000
OFF	OFF	ON	ON	50000	25,000
OFF	OFF	ON	OFF	62500	25600
OFF	OFF	OFF	ON	100000	50000
OFF	OFF	OFF	OFF	125,000	51200

3.4.2 動作モード (CW/CCW)

SW5	Running mode	Note
ON	CW / CCW	--
OFF	PUL / DIR	--

- PUL/DIR モード：PUL 入力信号にパルスを入力します。DIR 入力信号のフォトカプラがオフの場合、モータは正転し、オンの場合、モータは反転します。
- CW/CCW モード：PUL 入力信号にパルスが入力されるとモータは正転し、DIR 入力信号方にパルスが入力されるとモータは反転します。
- セルフテスト機能：SW5 はセルフテスト機能を兼ねています。トリガ条件は、電源投入後、アイドル電流状態で「ON」から「OFF」に変化させ、100ms 後に再び「ON」に戻します。これが検出されると、モータは1回転/秒の速度で1回転往復します。反転時には1秒間停止し、そのサイクルを繰り返します。SW5 を「OFF」にすると、この機能は停止します。

3.4.3 電流設定

Dipswitch			iD543-T (peak) phase current
SW6	SW7	SW8	
ON	ON	ON	0.20A
ON	ON	OFF	0.35A
ON	OFF	ON	0.70A
ON	OFF	OFF	0.90A
OFF	ON	ON	1.20A
OFF	ON	OFF	1.40A
OFF	OFF	ON	1.80A
OFF	OFF	OFF	2.40A

*注6：本書に示す電流は相電流です。モータ接続はリング接続のみであり、他の接続については実際の状況により異なります。

4 アイドル電流

パルス入力の無い状態が 500 ms 続くと、ドライバは自動的に電流を設定電流の 30% に下げてモータの加熱を抑えます。パルスが入力されると電流は設定値に戻ります。

5 LED インジケータ

この製品には、ステータスを示す赤と緑の 2 つの LED インジケータがあります。

5.1 ステータス表示

モード：LED の点滅(0.5 秒点灯し 0.5 秒消灯)により現在の状況を示します。

Status Function	Indicator Status	Description
モータ遮断	緑 LED 点滅	相電流遮断、ドライバはオフライン、モータは自由に回転
モータ停止中	緑 LED 点滅	相電流通電、パルス入力なし、モータ相ロック、動作なし
モータ動作中	緑 LED 常時点灯	パルス入力でモータが作動中

5.2 アラーム表示

モード：LED の点滅(0.5 秒点灯し 0.5 秒消灯)によりアラームの状況を示し、これを繰り返します。

Status Function	Indicator Status	Description
モータ過電流	緑 1 + 赤 1	モータ相電流過電流またはドライバ故障
モータ未接続	緑 1 + 赤 2	モータ未接続
過電圧	緑 1 + 赤 3	電源入力52V以上
低電圧	緑 1 + 赤 4	電源入力18V以下
他の故障	緑 1 + 赤 5	

6 信号入力

6.1 パルス信号 : PUL

ドライバ入力回路にはフォトカプラが内蔵されており、5VDC シングルエンド信号または差動信号を入力します。

オフからオンへの変化が、有効な指令パルス入力とみなされます。アノードコモンではローレベルが有効で、カソードコモンではハイレベルが有効であり、ドライバはパルス入力のタイミングでモータを1ステップ駆動します。ドライバの正常な動作のためには、有効レベルのデューティ比が50%未満である必要があります。パルス信号の信頼性の高い応答を確保するには、パルス信号の有効レベルは $1.0\mu\text{s}$ 以上である必要があります。パルス信号の応答周波数は500KHzであり、入力周波数が高すぎると誤認識される可能性があります。

6.2 方向信号 : DIR

5VDC シングルエンド信号または差動信号を入力します。内部フォトカプラのオン/オフは、モータの回転方向を指示します。方向信号の変化は、モータの回転方向を変化させます。注意すべき点として、パルス信号入力の少なくとも $10\mu\text{s}$ 前に方向信号を確立する必要があります。これにより、ドライバがパルス信号に誤って応答することが防止されます。モータを反転させる際は、モータが自起動周波数まで減速した後に行ってください。方向信号の切り替は、最後のPUL信号入力の後、次のPUL信号入力の前に行う必要があります。

6.3 イネーブル信号 : ENA

5VDC シングルエンドまたは差動信号を入力します。内蔵フォトカプラがオンになるとモータ相電流は遮断され、ロータがフリー（オフライン）となります。この機能が不要な場合は、イネーブル信号端子を未接続のままとします。

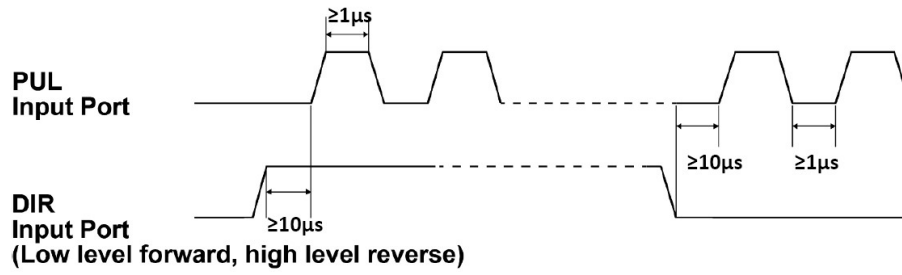
6.4 チップセレクト信号 : CS

5VDC シングルエンドまたは差動信号を入力します。内蔵フォトカプラのオン/オフを制御することで、マイクロステップの切り替を行います。

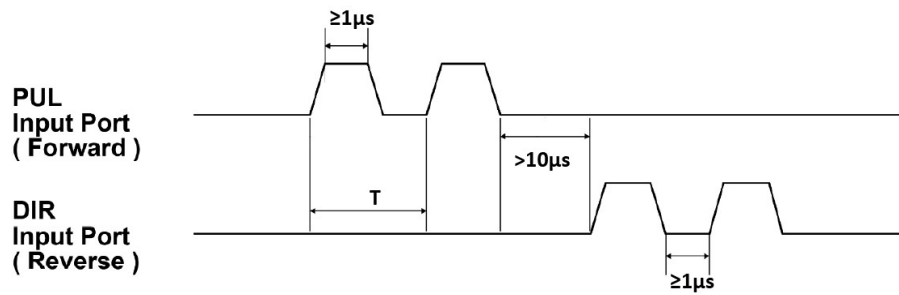
CS入力信号をマイクロステップの切り替に使用する場合、TIM出力信号がオンでモータが停止していることを確認してください。そうでない場合、モータが 0.72° 回転してもTIM信号はオフのままとなります。

6.5 パルス信号/方向信号入力タイミングチャート

入力信号波形とタイミング (シングルパルス方式)



入力信号波形とタイミング (ダブルパルス方式)



7 信号出力

2つの出力信号（光絶縁出力、最大耐電圧 30VDC、最大飽和電流 10mA）。

7.1 アラーム出力：ALM

ALM 出力信号はノーマルクローズです。アラームが発生すると、ALM 出力信号は OFF になり、モータは無励磁状態になります。同時に、ドライバの PWR/ALM LED が赤色で点滅します。

7.2 励磁原点出力：TIM

TIM 出力信号はモータの回転角度に同期しています。モータ出力軸が 7.2° （高分解能時は 3.6° ）回転するごとに、モータの励磁状態が励磁原点位置に戻り、TIM 信号に 1 回 ON を出力します。入力パルス数を回転角度 7.2° の整数倍に設定することで、TIM 出力信号を簡易的に検出し、ドライバが正常に動作しているかどうかを確認できます。

TIM 出力信号を使用する場合、モータの回転角を 7.2° の整数倍に設定します。

8 電源

8.1 電圧

チョップ駆動は動作中、モータ巻線端子の電圧の大きさと方向を常に変化させ、電流を検出して正確な相電流を取得します。高効率と低ノイズを同時に保証するには、駆動電源電圧をモータ定格相電圧（モータ定格相電流×相抵抗）の5倍以上にする必要があります。

モータの高速性能を向上させるには、駆動電源電圧を上げる必要があります。

安定化電源を使用する場合、供給電圧が48Vを超えてはなりません。

非安定化電源を使用する場合、供給電圧が34Vを超えてはなりません。これは、非安定化電源の定格電流が全負荷電流であるためです。モータが回転していないなど、負荷が非常に軽い場合、実際の電圧は電源定格電圧の最大1.4倍になります。スムーズで静かなモータ動作を実現するには、低電圧を選択してください。

8.2 電流

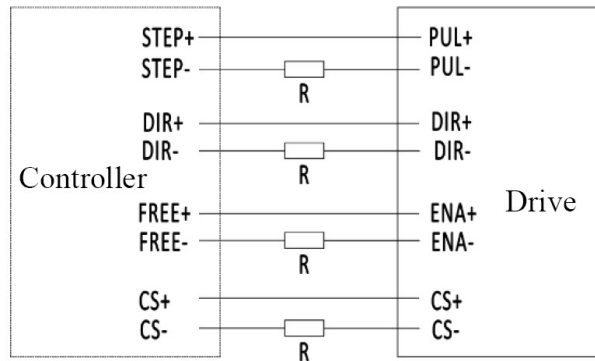
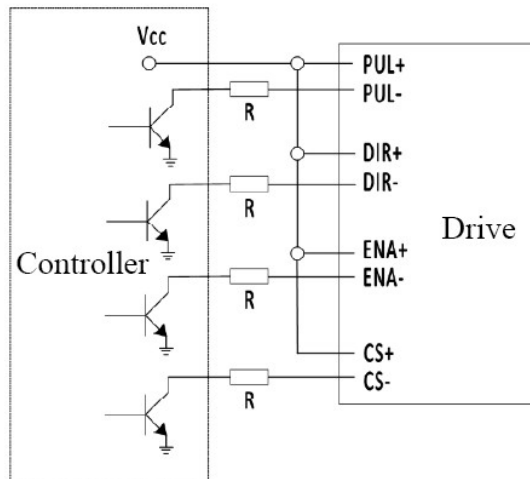
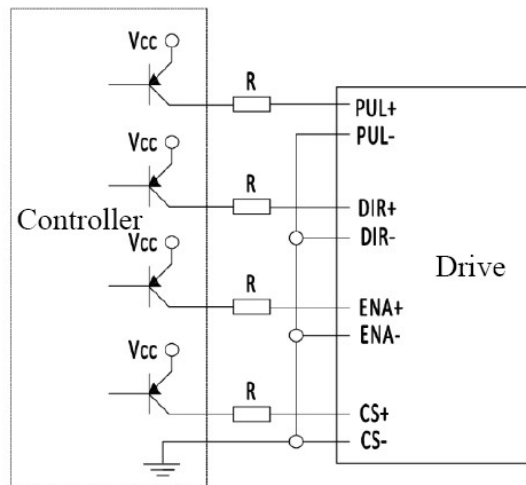
最大供給電流は、二相の電流の合計です。一般的に、必要な電流はモータの種類、電圧、速度、負荷条件によって異なります。ドライバはスイッチングアンプを使用して、高電圧・低電流信号を電源スイッチを介して低電圧・高電流信号に変換するため、実際の電源電流は通常、この最大値よりもはるかに低くなります。モータ巻線の定格電圧は多くの場合非常に低く、ドライバへの供給電圧がモータ巻線の定格電圧よりも高い場合、必要な電源電流は低くなります。

8.3 回生電流

モータが減速すると、発電機のように動作し、負荷の運動エネルギーを電気エネルギーに変換します。エネルギーの一部はドライバとモータによって吸収されます。大きな負荷が高速で動作するアプリケーションでは、かなりの運動エネルギーが電気エネルギーに変換される可能性があります。通常、シンプルなりニア電源では、システムに損傷を与えることなくこのエネルギーを吸収するために、大容量のコンデンサが搭載されています。スイッチング電源は過電圧状態でシャットダウンする傾向があり、過剰なエネルギーがドライバに逆流します。これにより、過電圧アラームを引き起こし、ドライバが損傷する可能性があります。

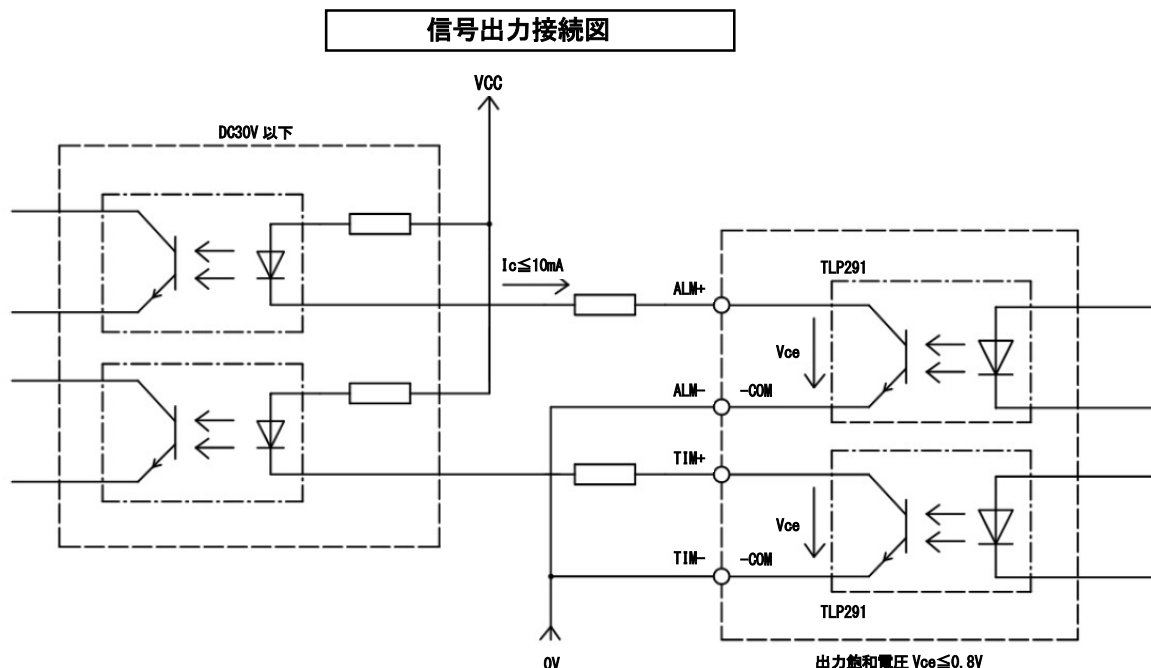
9 標準的な信号接続

9.1 信号入力回路

差動信号接続図

ポジティブコモン信号接続図

ネガティブコモン信号接続図


*注 : VCC=3.5~5.0VDC の時 R = 0Ω、VCC=12VDC の時 R = 1KΩ、VCC=24VDC の時 R = 2.2KΩ。

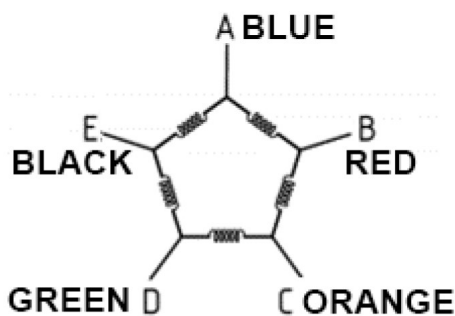
9.2 信号出力回路図



10 モータ接続

* 警告：モータをドライバに接続する際は、まずドライバの電源がオフになっていることを確認してください。未使用のモータリード線が他の物体に短絡していないことを確認してください。ドライバに通電している間は、モータを取り外すことはできません。

5相モーターリング配線図



- モータは正しく接続してください。正しく接続しないと、ドライバが損傷する可能性があります。
- 一般的に5相モータ接続の配線色は、A：青、B：赤、C：橙、D：緑、E：黒です。
- このドライバは、5相ハイブリッドステッピングモータのみを駆動できます。他のステッピングモータは駆動できません。
- 本書記載されている電流は相電流であり、モータ接続はリング接続のみです。その他の接続については、実際の状況をご確認ください。
- 上記のモータ接続の配線色は一般的なもので、参考用です。具体的な配線については、モータの仕様マニュアルを参照してください。

1.1 配線要件

- 電源とモータを正しく接続し、配線時は電源の極性に注意してください。
- 電線の被覆をはがす際は、先に電線にはんだを塗布しないでください。はんだを塗布すると、正しく配線できなくなる可能性があります。
- ドライバへの干渉を防ぐため、制御信号線にはシールドケーブルを使用し、シールド線をグランドに短絡することをお勧めします。特殊な場合を除き、制御信号ケーブルのシールド線は片側で接地します。つまり、シールド線の一端は上位マシンにて接地し、ドライバ側は未接続(オープン)とします。同一装置内では、同一点でのみ接地ができます。
- パルス信号線と方向信号線は、モータ線と並べて配線しないでください。少なくとも10cm以上離すことをお勧めします。そうしないと、モータのノイズがパルス信号および方向信号に干渉し、モータの位置決め精度の低下、システムの不安定化、その他の障害が発生します。
- 電源が複数のドライバに電力を供給する場合、電源を並列接続する必要があります。チェーン接続は許可されていません。
- ドライバの電源を入れた状態での高電圧(モータおよび電源)端子の抜き差しは厳禁です。モータが停止した状態で電源が入っている場合、コイルには大電流が流れています。高電圧(モータおよび電源)端子の抜き差しは、瞬間的に大きな誘導起電力が発生し、ドライバを焼損させる可能性があります。
- ワイヤーの端を錫メッキして端子に接続することは厳禁です。接触抵抗が高くなり、端子が過熱して損傷する可能性があります。
- 偶発的なショートやドライバの損傷を防ぐため、配線リード線は端子の外側に露出させないでください。
- 端子を締め付ける際は、専用の工具を使用してください。

1 2 改訂

バージョン番号	更新日	変更内容
V1.0	24.01.04	—
V2.1	24.03.27	
V3.1	2024.04.08	
V3.2	2025.06.05	
V3.3	2025.06.12	
V3.4	2025.07.14	
V3.5	2025.08.07	

2025. AUG. 26 Translated by TECHNO DRIVE CO., LTD.