

CX5-057
2008.11
Ver1.6

BSDL - 65 - 030
DC ブラシレスモータドライバ
取扱説明書

シチズン千葉精密(株)
TEL 047-458-7933

目次

目次	1
1. はじめに	2
1 - 1. 標準付属品	2
1 - 2. 特徴	2
2. 注意事項	3
2 - 1. 使用上の注意事項	3
2 - 2. 保管上の注意事項	3
2 - 3. 運搬上の注意事項	3
2 - 4. 据え付け上の注意事項	3
2 - 5. 保守・点検上の注意	4
3. 設定	4
3 - 1. ジャンパ設定	4
4. 配線	5
4 - 1. 接続図	5
4 - 2. 配線上の注意	5
4 - 2 - 1. コネクタCN1の配線	5
4 - 2 - 2. コネクタCN2及びコネクタCN3の配線	6
4 - 2 - 3. コネクタCN4の配線	7
5. 機能	8
5 - 1. コネクタCN4	8
5 - 1 - 1. 入出力信号詳細	8
5 - 1 - 2. 入出力回路	9
5 - 1 - 3. 入出力デバイスの電気的特性	9
5 - 1 - 4. 入出力インターフェース	11
5 - 2. 保護機能	11
5 - 3. 表示	11
6. 調整	12
6 - 1. 制御モードについて	12
6 - 2. 調整用ボリューム	12
7. 仕様	13
8. 外形	14
8 - 1. 外形寸法図	14
8 - 2. 取付寸法図	15
9. 保証範囲	15
10. 変更履歴	16

1. はじめに

このたびはシチズン千葉精密BSDL-65-030をお買い求めいただきまして、まことにありがとうございます。

本製品は当社ディスクモータ用に特化した機能を備えた制御ドライバです。これらの機能を効果的に活用いただくためにも、ご使用になる前には必ず取扱説明書(本書)をお読み下さい。取扱説明書は使用上ご不明な点があったときに必要となりますので必ず保管下さい。

1-1. 標準付属品

BSDL-65-030には下記に示すものが梱包されています。まず、最初にこれら全てが含まれていることを確認して下さい。不足しているものや、損傷のあるものがふくまれている場合は本書表紙記載の問い合わせ先までご連絡下さい。

	付属品	型式	メーカー	数量
1	ドライバ本体	BSDL-65-030		1
2	CN1用コネクタハウジング	VHR-3N	日本圧着端子製造(株)	1
3	CN1用コンタクトピン	BVH-21T-1.1	日本圧着端子製造(株)	3
4	CN4用コネクタハウジング	IL-S-15S-S2C2-S	日本航空電子工業(株)	1
5	CN4用コンタクトピン	IL-S-C2-S-10000	日本航空電子工業(株)	15

自然環境保護への配慮から、「取扱説明書(本書)」は最初の納入時に1部のみ添付させていただきます。新たに必要となられた場合、恐れ入りますが本書記載の問い合わせ先までご請求下さい。

1-2. 特徴

本製品は、当社製DCブラシレスモータを3相リニアアンプで駆動する、パルス列入力タイプのPLL速度制御用ドライバです。モータ駆動電圧は正弦波でありインクリメンタルエンコーダパルスを使用したPLL制御となっているため、極低速から超高速までの広いレンジで高精度・低振動の回転を得ることができます。

制御電源をドライバに内蔵しているため、電源はDC24V単一です。制御信号入力用電源として使用できるDC5VはCN4より出力されます。

2 . 注意事項

2 - 1 . 使用上の注意事項

感電、およびけがの恐れがありますので次のことを必ず守ってください。

- (1) モータ停止状態であっても、電源投入中あるいは通電遮断直後はCN2の端子(U, V, W)には電圧が印加されていますので触れないでください。
- (2) 誤動作防止のためCN1のFG端子は必ず接続し、一点で接地してください。
- (3) 移動配線保守点検は電源を遮断して全てのLED表示が完全に消えたことを確認してから行ってください。またコネクタの諸端子に手を触れられる場合には、電源入力をドライバの外部において完全に遮断し、5分以上放置した後作業を行ってください。
- (4) ケーブルを傷つけたり、無理なストレスをかけたり、重いものをのせたり、はさみこんだりしないでください。
- (5) 運転中、モータの回転部には絶対に触れないようにしてください。
- (6) 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。
- (7) 埃の多いところ、水、油、研削液のかかるところ、腐食性ガス・引火性のガスの発生するところ、可燃物のそばでは絶対に使用しないでください。
- (8) 振動・衝撃の加わらない場所に設置してください。
- (9) 通電中ドライバ・モータ・周辺機器は、温度が高くなりますので触れないでください。
- (10) 電源遮断後しばらくの間は、ドライバの放熱器・モータなどが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。
- (11) 電源投入中は、万一の誤動作等に備えて、モータおよびそれにより駆動されている機械に絶対近づかないでください。電源投入中に近づくことがある場合は人に対する安全機構を十分に施してください。
- (12) 長時間使用されない場合は、必ず電源を切ってください。
- (13) 電源仕様が正常であることを確認してください。
- (14) 誤配線による誤動作がないことを確認後、機械に組み込むようにしてください。
- (15) 概ね最適に調整済みですので、基本的に調整を大きく変更することはありませんが、調整変更の際は各ボリュームの意味を十分に理解してから行ってください。
- (16) アラーム発生時は原因を取り除き、安全を確保してからアラーム解除後再起動してください。
- (17) 瞬停復電後、突然再始動する可能性がありますので機械に近寄らないでください。(再始動しても人に対する安全性を確保するよう機械の設計を行ってください。
- (18) 即時に運転を停止し、電源を遮断できるように外部に非常停止回路を設置してください。
- (19) 本ドライバは突入電流防止機能を持っていません。故障の原因となるので電源を遮断後の電源再投入は15秒以上間隔をあけてください。

2 - 2 . 保管上の注意事項

- (1) 雨や水滴のかかる場所、有害なガスや液体のある場所では保管しないでください。
- (2) 日光の直接あたらない場所や決められた温湿度範囲で保管してください。
- (3) 保管が長期にわたった場合本書記載の問い合わせ先までご連絡ください。

2 - 3 . 運搬上の注意事項

- (1) 運搬時は、ケーブルやモータの軸を持たないでください。
- (2) 製品の過積載は荷崩れの原因となりますので表示に従ってください。

2 - 4 . 据え付け上の注意事項

- (1) 上にのぼったり、重いものをのせないでください。
- (2) ドライバ内部に異物が入らないようにしてください。
- (3) ドライバの放熱に対して配慮してください。自然空冷の可能な風通しが良く、ドライバの周囲温度が40以下となるような場所に設置してください。
- (4) 発熱体の近くに設置するのは避けてください。やむを得ない場合はドライバと発熱体の間を何らかの方法で断熱するか、強制冷却にてドライバ周囲温度を40以下に保ってください。
- (5) 出力または、本体重量に見合った適切な取り付けを行ってください。
- (6) 金属などの不燃物に取り付けてください。

2 - 5 . 保守・点検上の注意

- (1) 電源ラインのコンデンサは、劣化により容量が低下します。故障による二次災害を防止するため5年程度で交換されることを推奨します。
- (2) 分解修理は弊社以外で行わないでください。

3 . 設定

3 - 1 . ジャンパ設定

ジャンパの設定変更は必ず電源を遮断してから行って下さい。

下段基板

記号	ピン 番号	標準 接続	名 称	機 能
JP2	1-2 3-4	3-4	内部設定	出荷時の設定を変更しないで下さい。
JP4	1-2 3-4	1-2	回転方向設定 (モータ出力軸より見て)	CN4 - 3PIN 正転 / 逆転入力「Low」入力時 1-2 ショートで CCW方向回転 3-4 ショートで CW方向回転

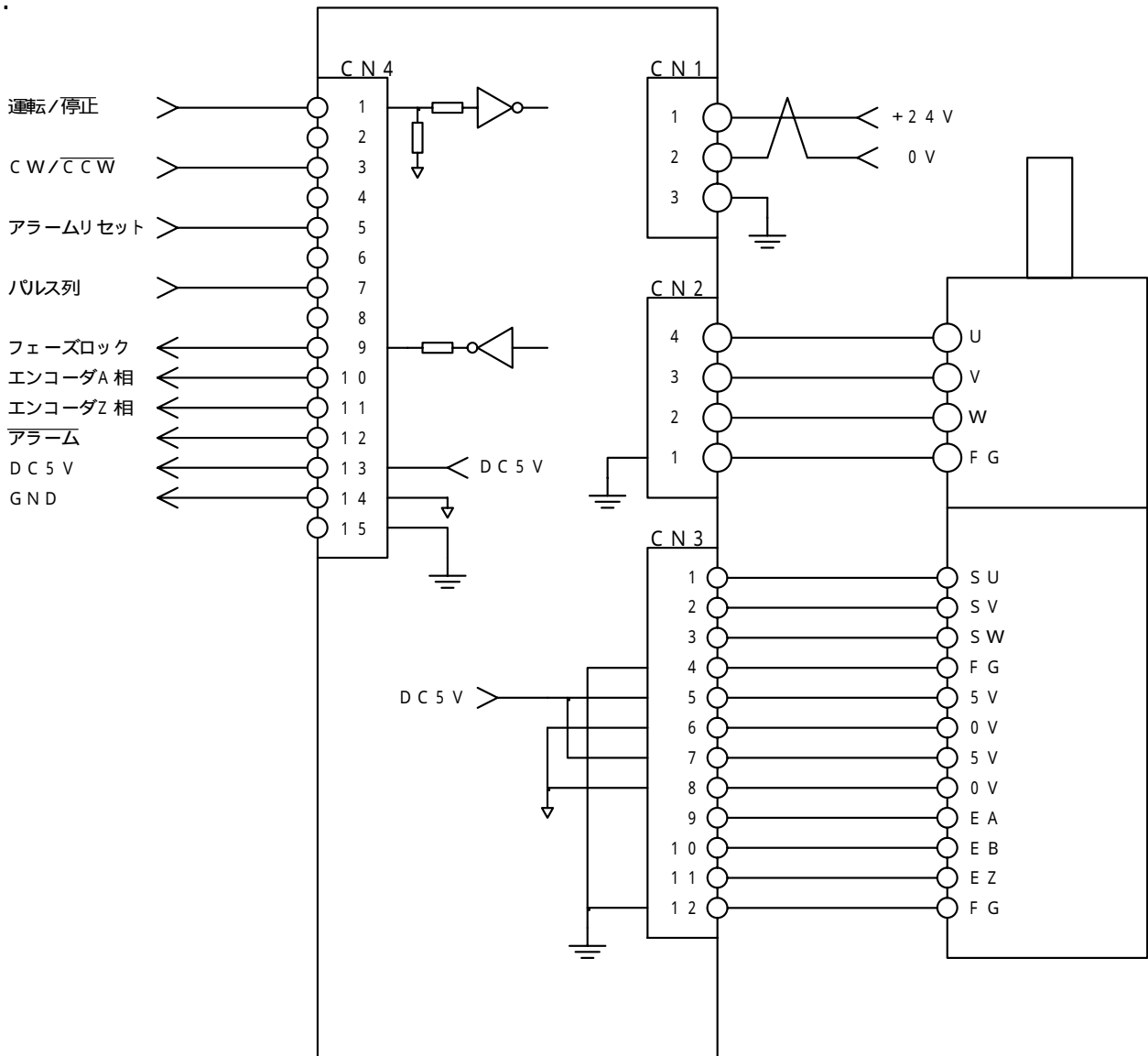
注) JP4のジャンパ設定で1-2 及び3-4 の両方をショートしないで下さい。
ドライバが破損する可能性があります。

上段基板

記号	ピン 番号	標準 接続	名 称	機 能		
JP5	1-2 3-4	*	エンコーダパルス分周比設定 モータ特性、負荷に合わせて 分周比を設定します。	1-2	3-4	分周比
				オープン	オープン	1
				ショート	オープン	2
				オープン	ショート	4
				ショート	ショート	8

4 . 配線

4 - 1 . 接続図



4 - 2 . 配線上の注意

4 - 2 - 1 . コネクタCN1の配線

- (1) 4 - 1 . 接続図に従って確実に配線してください。
- (2) 電源電圧はDC 24Vを印加して下さい。電流容量は3A程度をご用意ください。
- (3) FG端子は確実に接続し、一点で接地して下さい。
- (4) ドライバの電源入力回路にはコンデンサの突入電流防止機能は入っておりません。電源投入、遮断を繰り返し行う場合は、最低でも15秒以上間隔をあけて行って下さい。

配線された後、電源を投入される前に今一度、誤配線がないことをご確認下さい。

CN1

	信号名
1	+ 24 V
2	0 V
3	FG

ハウジング型式: VHR - 3N (日本圧着端子製造株)
 コンタクトピン: BVH - 21T - P1.1 (日本圧着端子製造株)

4 - 2 - 2 . コネクタCN2及びコネクタCN3の配線

- (1) 基本的にはモータ線とCN2ハウジング及びモータ信号ケーブルとCN3ハウジングは当社にて加工済みです。加工済みの場合はそのままご使用下さい。
- (2) コネクタCN2の端子(U, V, W)を地絡させたり、互いに短絡させないでください。
- (3) CN3の電源5VはホールIC, エンコーダ用の電源出力です。分岐して使用すると誤動作することがあります。他の目的で使用する場合はコネクタCN4の電源5Vを使用して下さい。

CN2

	信号名
1	FG
2	モータW相
3	モータV相
4	モータU相

ハウジング型式: H4P - SHF - AA (日本圧着端子製造株)
コンタクトピン: BHF - 001T - P1.1 (日本圧着端子製造株)

CN3

	信号名
1	ホールIC U相
2	ホールIC V相
3	ホールIC W相
4	FG
5	電源5V
6	電源0V
7	電源5V
8	電源0V
9	エンコーダ A相
10	エンコーダ B相
11	エンコーダ C相
12	FG

ハウジング型式: DF1B - 12DS - 2.5RC (ヒロセ電機株)
コンタクトピン: DF1B - 2428SCA (ヒロセ電機株)

4 - 2 - 3 . コネクタCN4の配線

- (1) 図4 - 1“コネクタCN4の配線例”を参考に配線してください。
- (2) 電力線(CN1, CN2)との配線はできるだけ離してください。同一のダクトに通したり、一緒に結束しないでください。誤動作の原因になります。
- (3) 制御出力の各端子には短絡保護用の電流制限抵抗100Ωが入っております。外付けの回路にてプルアップまたはプルダウン抵抗を接続する場合はマッチングに注意してください。
- (4) 13番ピンの電源5Vは出力です。CN4の制御信号入力のために使用可能な電源です。出力電流は50mA以下でご使用ください。

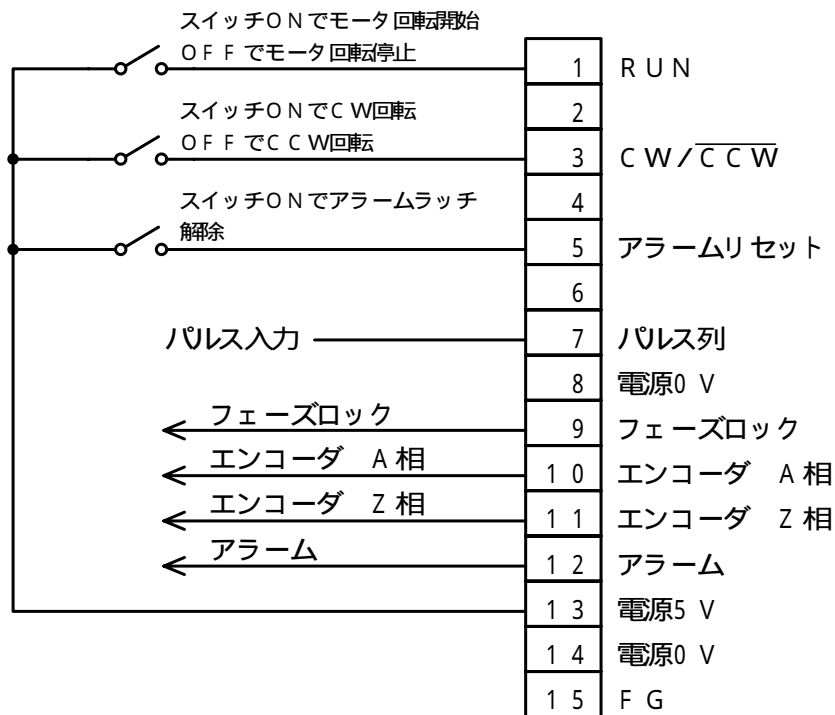


図4 - 1 コネクタCN4の配線例

CN4

ハウジング型式:IL - S - 15S - S2C2(日本航空電子工業株)
 コンタクトピン:IL - S - C2 - S - 10000(日本航空電子工業株)

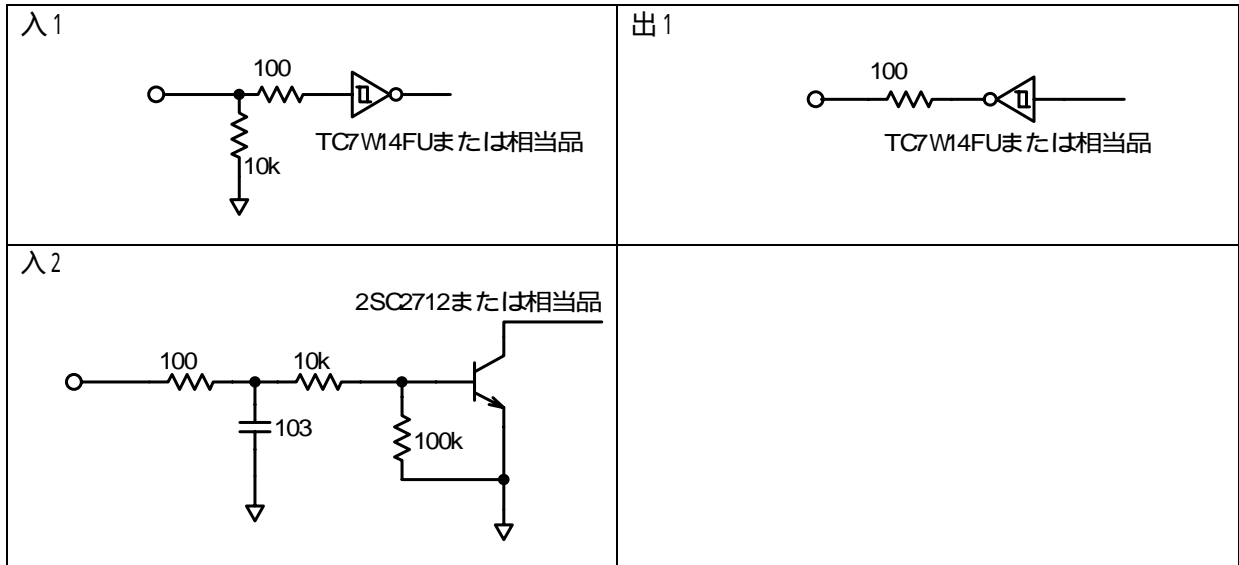
5. 機能

5 - 1. コネクタCN4

5 - 1 - 1 入出力信号詳細

	記号名称	機能・内容	回路構成
1	RUN	モータ回転の開始・停止の制御信号です。 次の場合、本信号を入力してもモータは回転しません。 ・ PULSE端子へのパルス入力が200Hz以下 ・ アラームラッチ状態	入1
2		何も接続しないで下さい。	
3	CW / CCW	モータの回転方向の制御信号です。 モータ出力軸より見た場合の回転方向になります。 JP1の設定で入力に対する回転方向を変更できます。 (4 - 1項を参照下さい)	入1
4		何も接続しないで下さい。	
5	RST	アラームラッチ時のアラーム解除信号です。 異常状態が継続している場合は解除できません。 この場合は、異常となる要因を取り除いた後アラーム解除して下さい。	入2
6		何も接続しないで下さい。	
7	PULSE	指令パルス入力端子です。 入力パルス周波数とモータのエンコーダパルス数とジャンプJP5の設定により回転数が決まります。(3 - 1項を参照下さい)	入1
8	GND	電源の0Vです。	
9	PL	PLLの同期信号出力です。 PULSE信号とモータエンコーダが同期した場合に出力します。	出1
10	EA	エンコーダのモニタ用出力です。 エンコーダのA相を出力します。	出1
11	\overline{EZ}	エンコーダのモニタ用出力です。 エンコーダのZ相を出力します。	出1
12	\overline{ALM}	アラーム出力端子です。 アラーム発生時、モータは自然停止フリーとなります。	出1
13	+5V	電源の5Vです。 図5 - 1 “コネクタCN4の配線例” にあるように使用できます。 ドライバの外付け電子回路の電源としての使用はできません。	
14	GND	電源の0Vです。	
15	FG	ドライバの筐体と接続されています。	

5 - 1 - 2 入出力回路



5 - 1 - 3 入出力デバイスの電気的特性

(1) TC7W14FU (入1・出1使用)
DC特性

項 目	記号	測 定 条 件	V _{CC} (V)	Ta = 25°C			Ta = -40~85°C		単位			
				最小	標準	最大	最小	最大				
しきい値電圧	"H"レベル		2.0	1.0	1.25	1.5	1.0	1.5	V			
			4.5	2.3	2.7	3.15	2.3	3.15				
			6.0	3.0	3.5	4.2	3.0	4.2				
	"L"レベル		2.0	0.3	0.65	0.9	0.3	0.9				
			4.5	1.13	1.6	2.0	1.13	2.0				
			6.0	1.5	2.3	2.6	1.5	2.6				
ヒステリシス電圧	V _H	2.0	0.3	0.6	1.0	0.3	1.0	V				
		4.5	0.6	1.1	1.4	0.6	1.4					
		6.0	0.8	1.2	1.7	0.8	1.7					
出力電圧	"H"レベル	V _{OH} V _{IN} =V _{IL}	I _{OH} = -20μA	2.0	1.9	2.0	—	1.9	—	V		
				4.5	4.4	4.5	—	4.4	—			
				6.0	5.9	6.0	—	5.9	—			
	"L"レベル		V _{OL} V _{IN} =V _{IH}	I _{OL} = 20μA	2.0	—	0	0.1	—		0.1	
					4.5	—	0	0.1	—		0.1	
					6.0	—	0	0.1	—		0.1	
					I _{OL} = 4mA	4.5	—	0.17	0.26		—	0.33
						6.0	—	0.18	0.26		—	0.33
						6.0	—	0.18	0.26		—	0.33
入 力 電 流	I _{IN}	V _{IN} = V _{CC} or GND	6.0	—	—	±0.1	—	±1.0	μA			
静 的 消 費 電 流	I _{CC}	V _{IN} = V _{CC} or GND	6.0	—	—	1.0	—	10.0	μA			

AC特性(C_L = 15 pF, V_{CC} = 5V, Ta = 25)

項 目	記 号	測 定 条 件	最小	標準	最大	単位
出力上昇、下降時間	t _{TLH} t _{THL}		—	4	8	ns
伝搬遅延時間	t _{pLH} t _{pHL}		—	11	21	ns

AC特性($C_L = 50\text{ pF}$, Input $t_r = t_f = 6\text{ ns}$)

項目	記号	測定条件	V _{CC} (V)	Ta = 25°C			Ta = -40~85°C		単位
				最小	標準	最大	最小	最大	
出力上昇、下降時間	t _{TLH} t _{THL}		2.0	—	30	75	—	95	ns
			4.5	—	8	15	—	19	
			6.0	—	7	13	—	16	
伝搬遅延時間	t _{pLH} t _{pHL}		2.0	—	42	125	—	155	ns
			4.5	—	14	25	—	31	
			6.0	—	12	21	—	26	
入力容量	C _{IN}		—	5	10	—	10	pF	
等価内部容量	C _{PD}	(注1)	—	28	—	—	—	pF	

(注1) C_{PD} は、無負荷時の動作消費電流より計算したIC内部の等価容量です。
無負荷時の平均動作消費電流は、次式により求められます。

$$I_{CC(opr)} = C_{PD} \cdot V_{CC} \cdot f_{IN} + I_{CC}$$

* 東芝半導体データシートTC7W14F/FU/FK: 1998 - 09 - 22から引用。

* このデバイスに供給する電源はDC5Vです。

(2) 2SC2712 (入2使用)

最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・ベース間電圧	V _{CB0}	60	V
コレクタ・エミッタ間電圧	V _{CEO}	50	V
エミッタ・ベース間電圧	V _{EB0}	5	V
コレクタ電流	I _C	150	mA
ベース電流	I _B	30	mA
コレクタ損失	P _C	150	mW
接合温度	T _j	125	°C
保存温度	T _{stg}	-55~125	°C

電気的特性 (Ta = 25°C)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
コレクタシャ断電流	I _{CB0}	V _{CB} = 60 V, I _E = 0	—	—	0.1	μA
エミッタシャ断電流	I _{EB0}	V _{EB} = 5 V, I _C = 0	—	—	0.1	μA
直流電流増幅率	h _{FE} (注)	V _{CE} = 6 V, I _C = 2 mA	70	—	700	—
コレクタ・エミッタ間飽和電圧	V _{CE(sat)}	I _C = 100 mA, I _B = 10 mA	—	0.1	0.25	V
トランジション周波数	f _T	V _{CE} = 10 V, I _C = 1 mA	80	—	—	MHz
コレクタ出力容量	C _{ob}	V _{CB} = 10 V, I _E = 0, f = 1 MHz	—	2.0	3.5	pF
雑音指数	NF	V _{CE} = 6 V, I _C = 0.1 mA, f = 1 kHz, R _G = 10 kΩ	—	1	10	dB

注: h_{FE} 分類 O (O): 70~140, Y (Y): 120~240, GR (G): 200~400, BL (L): 350~700
() 内は現品表示記号

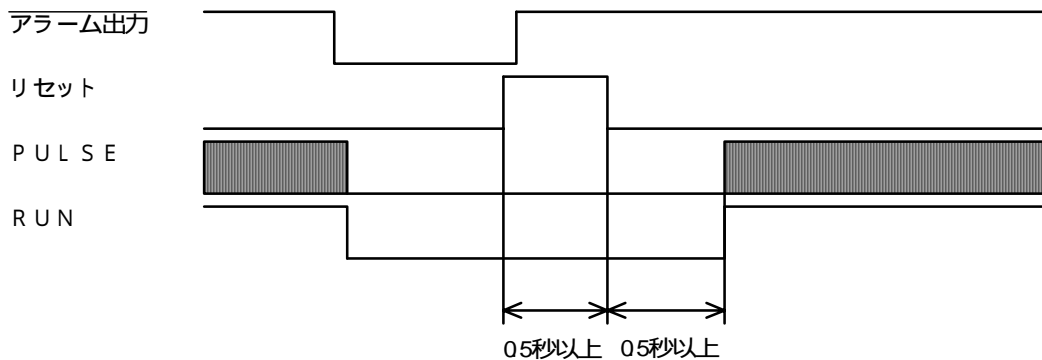
* 東芝半導体データシート2SC2712: 2002 - 01 - 30から引用。

* h_{FE} ランクはYもしくはGRを使用します。

5 - 1 - 4 入出力インターフェース

アラームリセット

アラーム出力時、リセット入力のタイミングは下図のようにしてください。



5 - 2 保護機能

本製品には以下の保護機能があります。これらの保護機能が働くとドライバはアラーム信号を出力し、モータを自然停止させフリーとします。

保護機能	内容
過負荷	最大電流を20秒以上流すように動作したときに出力されます。 原因としてはモータケーブルの断線、モータ軸負荷の慣性が大きいなどが考えられます。
ドライバ過熱	ドライバ内パワー素子の加熱により放熱フィンの温度が 90 ± 5 を超えたときに出力されます。 原因としては、モータ駆動パターンに比してドライバの冷却が不足しているなどが考えられます。
ホールセンサ異常	3つのホールICの出力が全て1もしくは全て0の時に異常とします。 原因としてはケーブルの断線などが考えられます。
エンコーダ異常	モータ回転中に各ホールIC出力のエッジ間にエンコーダパルスを検出できないときに異常とします。 原因としてはケーブルの断線などが考えられます。モータ回転中のみ検出可能です。

5 - 3 . 表示

表示	
LED1 (ALM)	アラーム発生の表示です。詳細は5 - 2 . 保護機能を参照下さい。
LED2 (PLL)	モータが PLL 速度制御により同期運転時表示します。
LED3 (PWR)	電源 + 24V が投入されドライバ内部の制御電源が確定されたときに点灯します。 電源を投入しても表示されないときはコネクタCN3またはCN4の + 5V 電源が短絡されていることが考えられます。すぐに電源を遮断して下さい。

6. 調整

6-1 制御モードについて

本製品は、速度指令(パルス列)とモータ回転数の差を常にモニタし制御モードを変更しております。

加減速モード

指令値とモータ回転数の差が大きいときに加減速モードとなり、
モータは最大加速度(減速度)で目標回転数に近づきます。
ただし、速度指令周波数が200Hz以下となった場合、モータは自然停止フリーとなります。

PLL制御モード

指令値とモータ回転数の差が小さくなると、高回転精度を実現するPLL制御モードとなります。

6-2 調整用ボリューム

モータと同時購入で、当社で準備可能な負荷の場合は、当社にて調整後に出荷します。

調整をされる場合は下記の内容を把握してから調整して下さい。調整中に発振状態になる場合があります。その場合には設定値を小さくして発振を止めて下さい。どうしても発振が止まらない場合にはすぐに電源を遮断し設定値を小さくしてから再度電源を投入して下さい。

下基板

VR	内 容
VR1	ドライバ内部制御電源調整用 (設定済み)
VR2	ドライバ内部調整用 (設定済み)

上記2つの調整ボリュームの設定は変更しないで下さい。

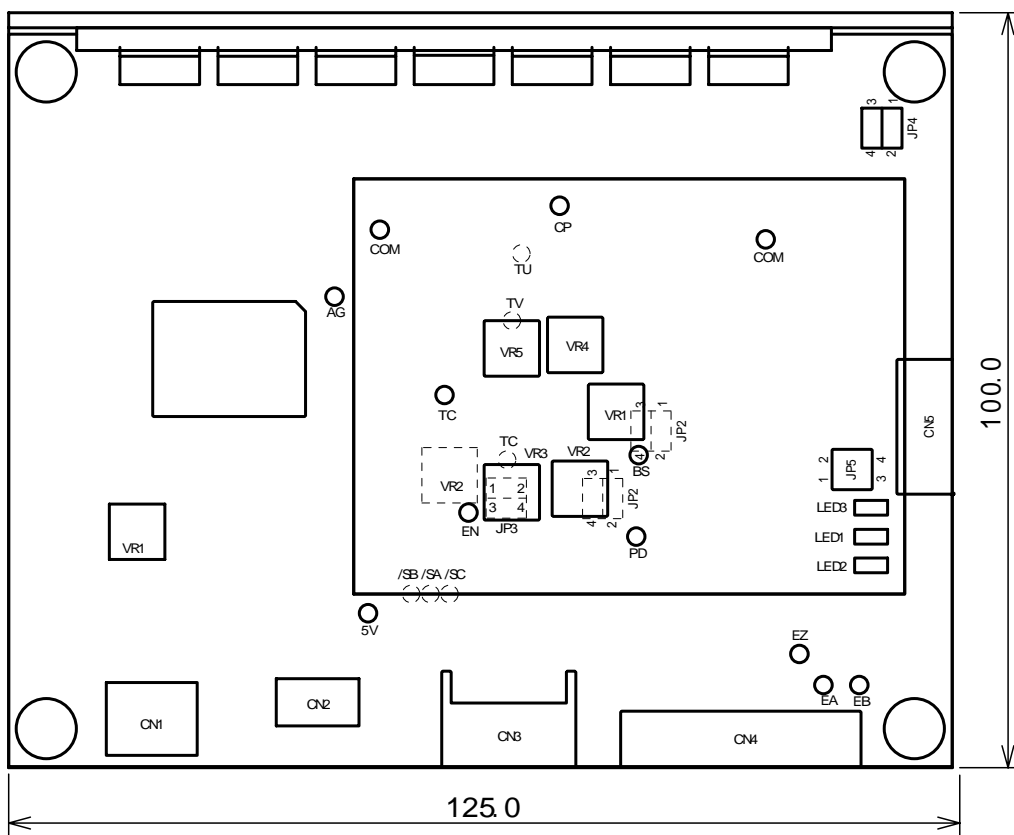
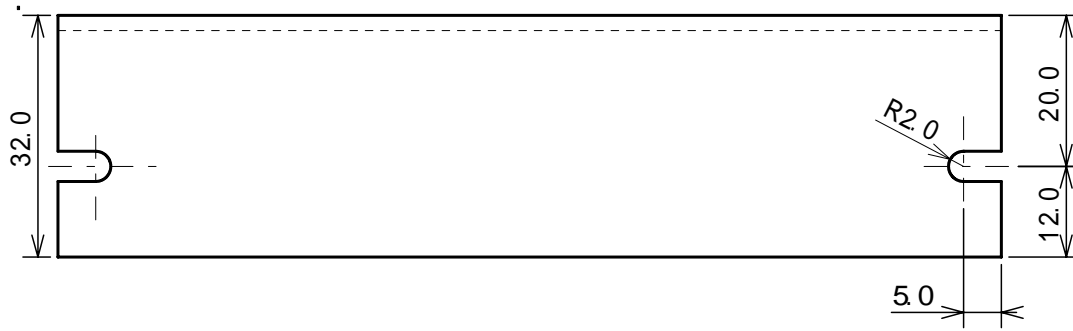
上基板

VR	内 容
VR1	PLL速度制御モード時の位相差に対する直流オフセットを調整します。
VR2	PLL速度制御モード時の最大電流制限値を調整します。
VR3	PLL速度制御モード時の位相差ゲインを調整します。
VR4	加減速モードでの最大電流制限値を調整します。 加減速時間を変更できます。
VR5	加減速モードでの加減速ゲインを調整します。 ゲインが不足した場合、モータ回転数が目標敷居値に達せず、正常に制御モードが変わらなくなることがあります。

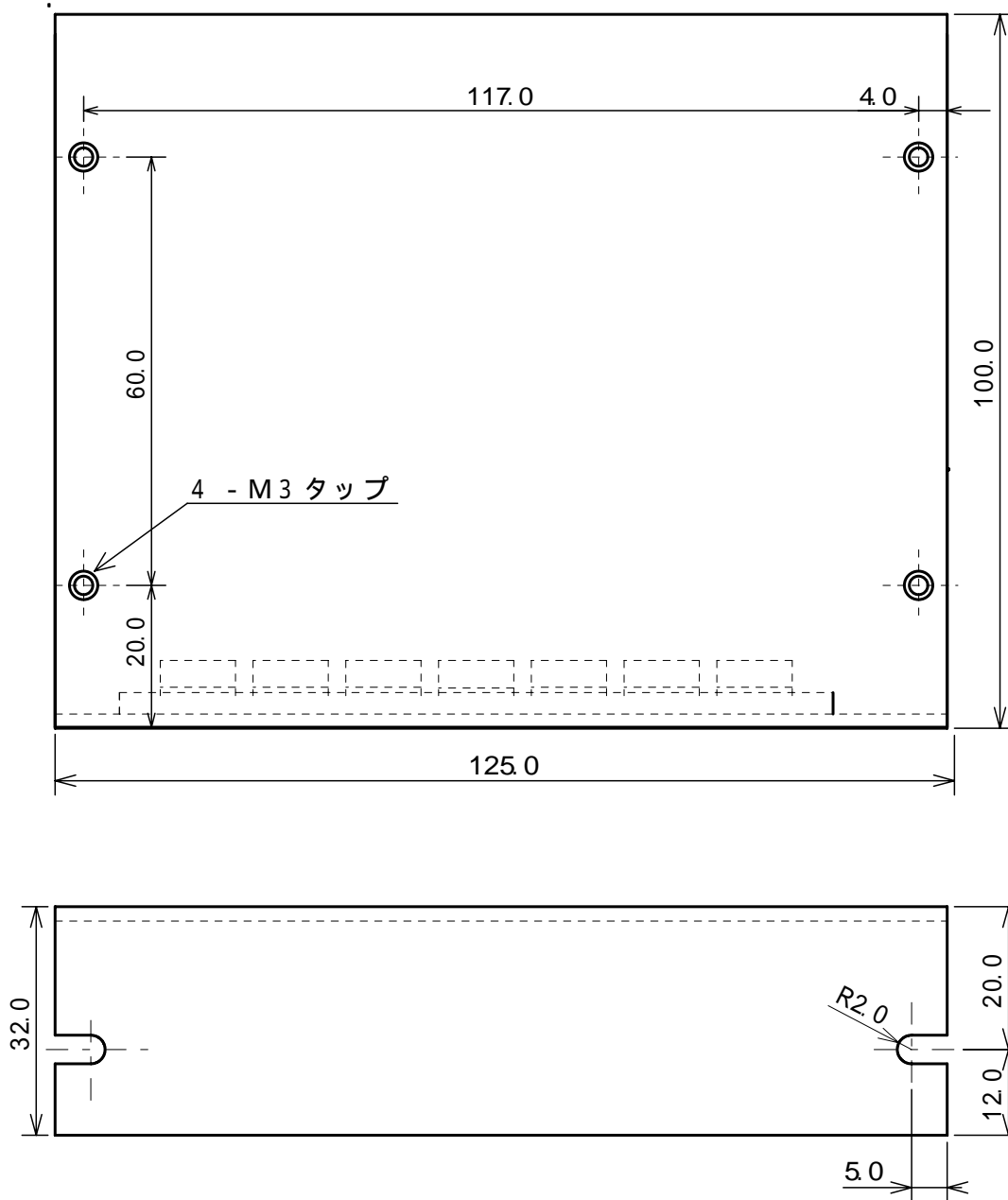
7.仕様	
ドライバ型式	BSDL - 65 - 030
モータ仕様	
適用モータ	3相DCブラシレスモータ (但し最低 A,B、2相インクリメンタルエンコーダ搭載のもの)
回転速度	モータ仕様・エンコーダ仕様などにより異なる。
主なドライバ仕様	
入力電圧	電源電圧 DC24V ±10% (3A)
制御方式	パルス列入力PLL速度制御
駆動方式	3相リニア方式サイン波駆動
ホール検出	ホールIC U, V, W (オープンコレクタ)
エンコーダ	インクリメンタルエンコーダ A, B, Z (Z相なしでも回転に支障ありませんがドライバからZ相出力は出ません)
定格出力	電気出力 20W 連続(DC24V入力時)
最大出力	電気出力 30W 10秒間(DC24V入力時)
入出力信号	
速度指令入力	パルス列入力(200Hz以上)
制御入力	運転/停止, 正転/逆転, アラームリセット
信号出力	アラーム, フェーズロック, エンコーダA相, エンコーダZ相
付属機能	
LED表示	電源入, アラーム, フェーズロック
保護	過負荷, ドライバ過熱, ホールセンサ異常, エンコーダ断線
使用環境	
周囲温度	動作温度: 0 ~ +40 保存温度: -20 ~ +85
湿度	10 ~ 85%RH(結露不可)
使用場所	屋内、清浄雰囲気
構造	オープンフレーム
外形寸法	125 × 100 × 32
重量	約240g

8. 外形

8 - 1. 外形寸法図



8 - 2 . 取付寸法図



9 . 保証範囲

- (1) 納入後1年以内にお客様での取扱方法に誤りがなく故障した場合、当社への持ち込み又は荷物での発送に限って無償保証いたします。修理には多少の日数を要しますのでご了承願います。
- (2) ドライバがお客様での取扱ミスにより故障した場合、又はいかなる故障でも納入後1年間を経過したものに付きましては有償修理とさせていただきます。その際も前期同様当社への持ち込み又は荷物での発送に限って修理いたします。修理には多少の日数を要するため重要なシステムに導入される場合は予備品の購入をご検討頂きますようお願い申し上げます。
- (3) 当社へ発送される場合にはクッション材を充分に入れてできるだけ製品に外部の振動が伝わらないように梱包してください。

10. 変更履歴

バージョン	変更時期	内容
Ver1.0	2003.2作成	初版
Ver1.1	2003.3作成	2. 注意事項の内容を一部修正 5 - 1. 入出力信号の説明に入出力用デバイスの電氣的仕様を追加記載。
Ver1.2	2003.10作成	4 - 1. 配線図中のCN2の配線に誤りがあり修正。
Ver1.3	2004.9作成	4 - 2 - 1 (1)、5 - 1接続図……の記載が間違っており、 4 - 1接続図……に記載を修正。 7. 仕様に適用モータのエンコーダに関する記載を追加。 少なくともA相、B相の2相が必要である旨の記載を追加。
Ver1.4	2007.4作成	社名変更 (株)千葉精密 シチズン千葉精密(株)
Ver1.5	2008.6作成	会社移転のため電話番号変更
Ver1.6	2008.11作成	5 - 1 - 1 入出力信号詳細 No7.PULSEの項の誤記修正