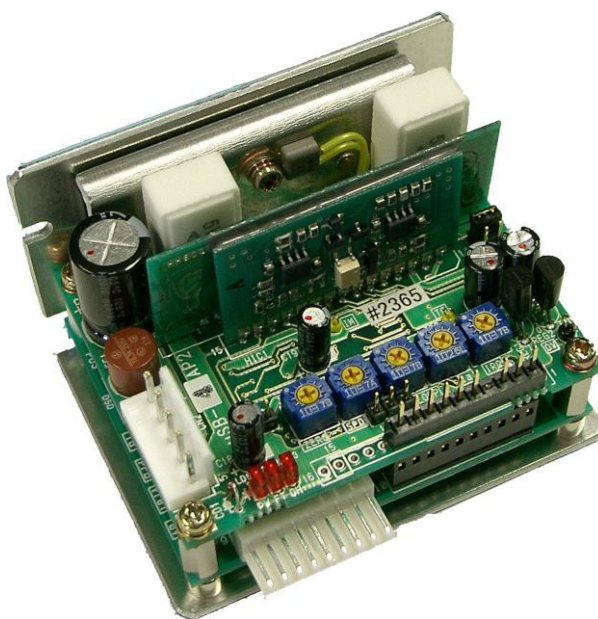


アナログ位置制御用

DC サーボドライバ

μ SB-AP2 タイプ

取扱説明書



10Amax/360W

HPtec

— はじめに —

このたびは μ SB-AP2 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 μ SB-AP2 の仕様、使用方法について説明しています。 μ SB-AP2 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、弊社への持ち込み又は荷物での発送に限って無償修理致します。修理には多少の日数を要しますのでご了承願います。
- 製品がユーザー殿での取り扱いミスにより故障した場合又は如何なる故障でも納入後1年を経過したものは有償修理となります。その際も前記同様弊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。
- 荷物で発送される場合の輸送中に起きた破損については責を負いかねますので、発送の際、緩衝材を充分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(0.5G以下)梱包して下さるようお願い申し上げます。

— 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。

目 次

項 目	ページ
1. 型式について	2
2. 主な仕様	3
3. 回路接続図	4
4. コネクタ信号表	6
5. 入出力信号	8
6. 入出力回路図	8
7. 調整用ボリューム	9
8. LED表示	9
9. チェック端子	10
10. 主電源の電圧及び電流の設定について	11
11. ジャンパの設定	11
12. 配線及び試運転上の注意事項	12
13. 付属品	12
14. 部品配置図	13
15. 外形図	14
16. 電源を投入される前に	14

特長

- ◆ 超小型・軽量 78W×60D×47H, 重量155g
- ◆ ワイドな主電源入力 DC+5V～+50V
- ◆ 高出力 定格出力 144W、最大出力360W(主電源+48V時)
- ◆ タコゼネ不要 電子速度変換回路によりポテンシオメータのみで位置決めが可能です
- ◆ 外付けチョーク不用 コアレスモータでも外付けチョークが不用です
- ◆ 保護機能 フルトルク、フィン過熱検知によるアラーム出力
- ◆ ワイドな負荷対応 ロータリーディップスイッチ及び調整用ボリュームによりゲイン調整が可能

注意事項

ご使用前に必ずお読み下さい

- ◆ 本製品は従来の μ SB—AP タイプと完全互換品です
- ◆ 本製品を使用される前に付属品が全て揃っているかどうか13項の付属品リストを見て確認してください。
- ◆ 試運転時はモータを固定し、機械系と切り放した状態で動作確認後、機械に取り付けてください。
- ◆ モータ回転中はモータ及びそれにより駆動されている機械に絶対触れないでください。
- ◆ モータの正転とはモータの出力軸より見て軸がCCW(反時計方向)への回転を言い、本ドライバは指令電圧がプラスのとき、出力の極性はM+がM-に対してプラスの極性になります。
接続が逆の場合はモータが暴走するためモータの極性を逆にするか、ポテンシオメータの電源の極性を逆に
なご変えて下さい。接続については間違えるとモータが暴走しポテンシオメータを破損する可能性があります。
2章の回路接続図の確認及び11章の配線及び試運転上の注意事項を必ず守って慎重に行ってください。
- ◆ 振動(0.5G以下)・衝撃の加わらない場所に設置してください。
- ◆ 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(50℃)以下の場所に設置してください。
- ◆ 本ドライバはコアレスモータ等の比較的インダクタンスが少ないモータでも発熱しないような回路構成をとっておりますが、モータの定格電圧に対し主電源電圧が2倍を越える場合、無負荷であってもモータが発熱する可能性があります。その際はドライバとモータ間に弊社指定のチョークボード(CH001-□L)を挿入してください
- ◆ 制御回路用電源±15V(80mA以上)は別途ご用意ください。
- ◆ 本ドライバに接続可能な負荷はモータ等のインダクタンスを有した負荷に限ります。抵抗等インダクタンスのない負荷を接続されると駆動素子が破壊される可能性があります。
- ◆ 出力にリレー等の接点を接続することはできるだけ避けてください。入り切りの瞬間に $L \times di/dt$ の高電圧が発生し駆動素子が破壊されます。システムの都合上どうしても接点を接続をされる場合はサーボOFF時に接点を入り切りされるようインターロックをとってください。
- ◆ ポテンシオメータ(位置センサー)がモータ軸に対しギア等を介して接続される場合は速度ループの安定化を図るためタコゼネレータ(以下タコゼネ)付きのモータをご使用下さい。
- ◆ タコゼネを使用される場合、入力許容電圧は標準で最大±36Vです。これを超えて使用される場合は弊社技術までご相談ください。
- ◆ 本ドライバの仕様は改良のため予告なく変更することがありますので予めご了承下さるようお願い申し上げます。

1. 型式について

μSB-2AP2-MAX3.5A

μ	S	B	—	2	A	P	2	—	M	A	X	3.5	A	
														シリーズ名
														定格電流値
														0.5:0.5A
														1:1A
														2:2A
														4:4A
														制御タイプ
														A2:速度・電圧・電流
														P2:位置決め(保守化予定)
														AP2:アナログ位置決め
														Iaボリュームによる最大電流調整済み
														(ボリュームはペイントロックされます)
														無し:仕様通りの最大電流値

2. 主な仕様

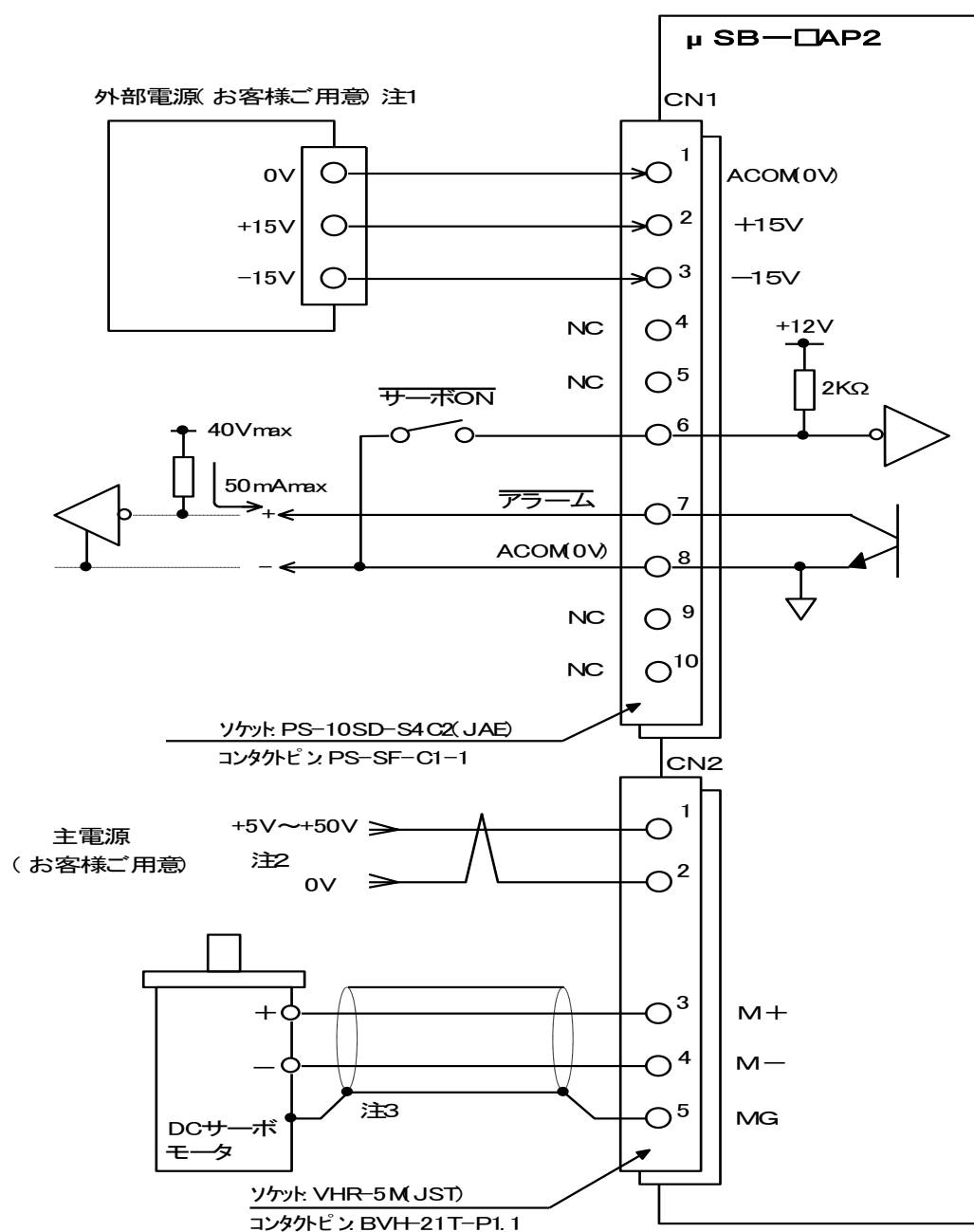
項 目		内 容	備 考
型 式		μSB-□AP2 (□=0.5, 1, 2, 4)	□は定格出力電流値
制御モード		ポテンショメータによりアナログ位置決め	
駆動方式		PWM(40KHz)	
主電源電圧		+5V～+50V	注1
制御電源		±15V、80mA以下	ポテンショメータの抵抗が2KΩの時
連続定格出力電流		4A	ドライバの定格電流値
最大出力電流		1. 25A、2. 5A、5A、10A	標準値(その他の設定も可能)
最大出力電圧		21VDC	主電源電圧24V、出力4Aのとき
"		38.5VDC	主電源電圧48V、出力4Aのとき
位置指令電圧		±10V	
位置帰還電圧		±10V (位置指令電圧と1:1)	ポテンショメータ帰還電圧
指令電圧及び帰還電圧入力インピーダンス		100KΩ	
タコゼネ帰還電圧		±36VMAX	タコゼネ使用時 注2
帰還入力インピーダンス		100KΩ	
電流応答速度		200 μsec以下	
制御分解能		0.5%以下	
アラーム出力		フルトルク、フィン過熱	
調 整 ホ ー リ ュ ー ム	DSD	位置ループ進み補償時定数調整用	ロータリーディップスイッチ
	POS	位置ループゲイン調整用	
	Ia	電流フルスケール調整用	10%～100%
	ZERO	調整不要	
	SPD	調整不要	タコゼネを使用する場合は調整要
	LOOP	調整不要	タコゼネを使用する場合は調整要
	IRC	調整不要	常にゼロに絞っておくこと
表示 機能	PW	主電源が入力されていることを示す	
	FT	フルトルクアラームを示す	最大電流が約1秒継続された
	OH	フィン過熱アラームを示す	フィンの温度が85℃になった
外形		78W×60D×47H	シャーシ含む
重量		155g	"
動作温度・湿度		0～50℃、35～80%	結露なきこと
保存温度・湿度		－20～+85℃、35～80%	結露なきこと

注1. 主電源電圧はモータの定格電圧の2倍以下でご使用ください。それ以上の電圧でご使用される場合はドライバとモータ間にチョークボード(CH001)が必要になります。

注2. タコゼネの最大電圧が±36Vを超える場合は別途ご相談ください

3. 回路接続図

3-1 電源及び入出力インターフェイス用コネクタ

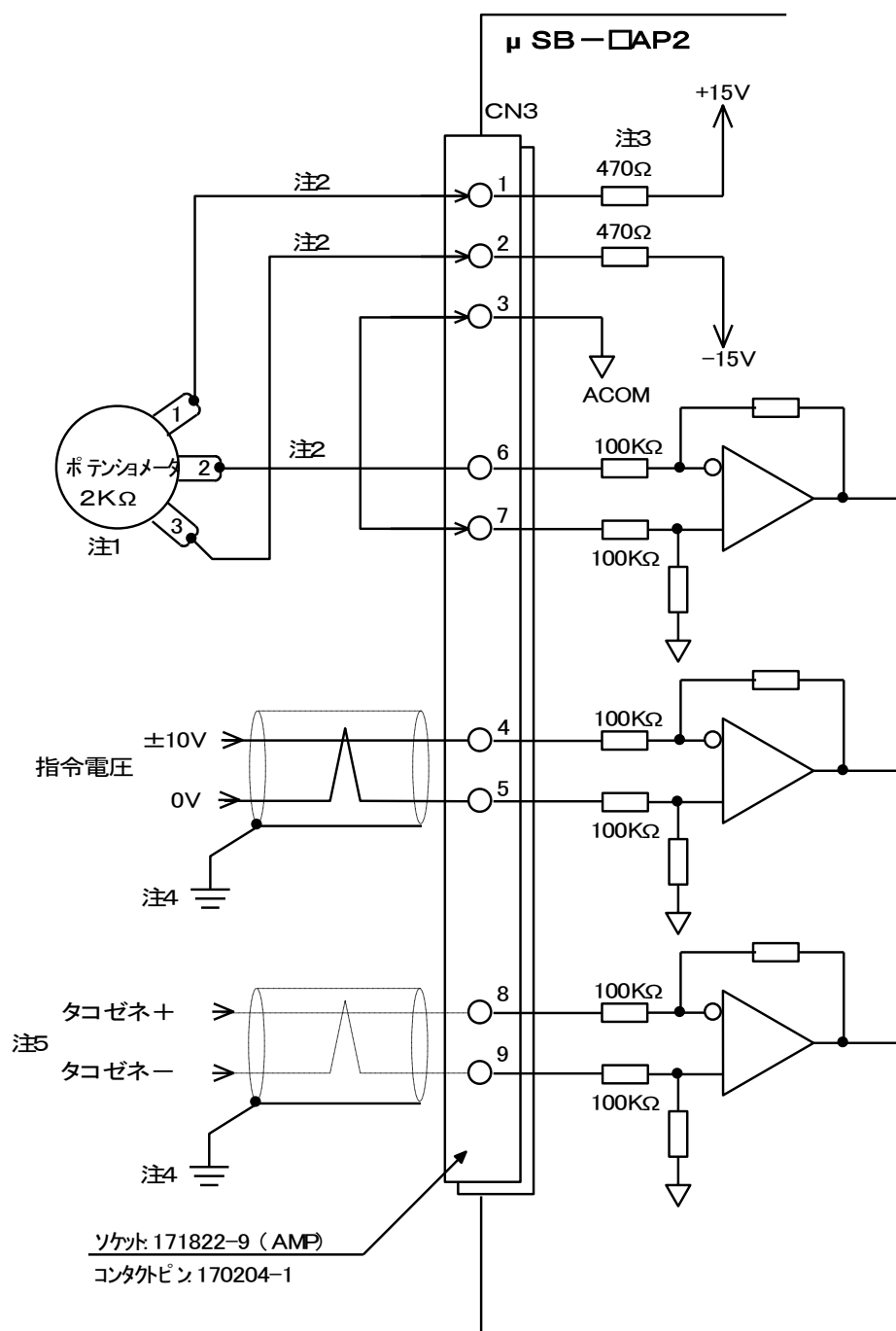


注1. 必要な制御電源±15Vの電流は最大80mAです

注2. 主電源の電圧及び電流はモータの定格電圧に合わせてご選択下さい。9章を参照して下さい

注3. モータの配線に2芯ツイストペアシールドを使用されるとノイズ防止の効果があります。
モータフレームとCN2の5番ピンはできるだけ接続して下さい。モータフレームがアースに落ちている場合はMG端子をアースに接続してもノイズ防止効果はあります。

3-2 ポテンショメータフィードバック及び指令用コネクタ



注1. ポテンシヨメータは必ずモータシャフトに直結してご使用下さい。

ポテンシオメータのピン番号はポテンシオメータとモータがともに出力軸より見て同じ回転方向でありかつモータのプラス端子に正電圧を印可したとき正転方向(出力軸より見てCCW)に回転する場合に設定してあります。回転方向が逆の場合はモータが暴走しますのでポテンシオメータの1番と3番を入れ替えて下さい。

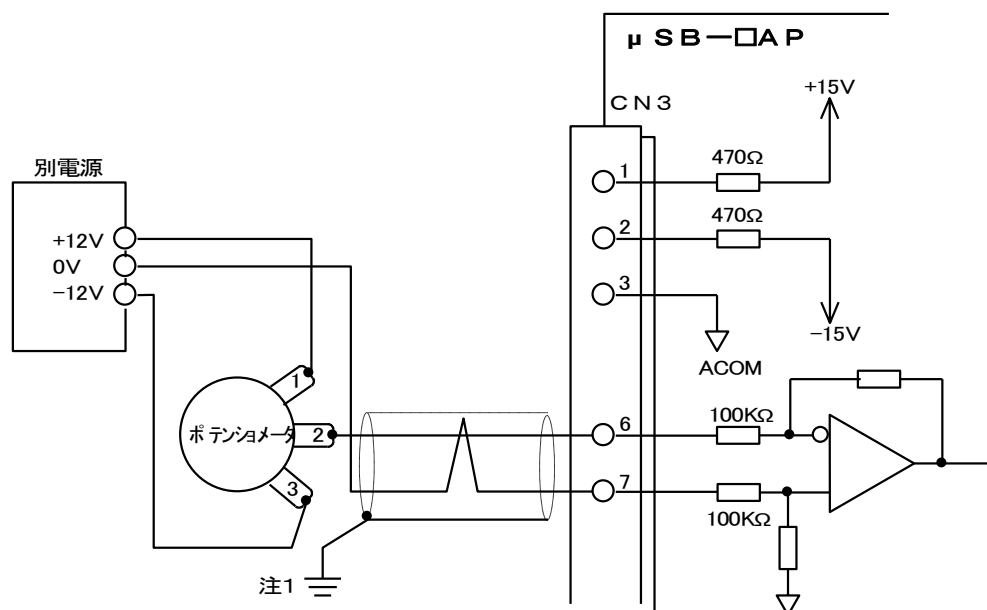
注2. 設定用内部電源をご使用される場合の配線長は500mm以内としそれよりも長くなる場合は別電源をご用意下さい。配線にはノイズ防止のためシールド線をご使用下さい。

注3. 設定用電源は短絡防止のため 470 Ω の抵抗が挿入されています。

注4. ノイズ防止のため2芯ツイストペアシールド線をご使用下さい

注5. ドライバは通常タコゼネが不要ですがポテンシオメータがモータ軸とギヤ等を介して接続されている場合や制御の応答性の向上を図る場合はタコゼネをご使用下さい。その際、本体のジャンパJP1は3-4を外し1-2をショートしてください。

・ポテンシオメータの電源に別電源を使用する場合の配線



注1. ノイズ防止のため2芯ツイストペアーシールド線をご使用下さい。

4. コネクタ信号表

4-1 CN2（主電源及びモータ用）

No.	信号名	IN/OUT	備考
1	主電源+	IN	主電源電圧+5V～+50V 必要電圧はモータ定格電圧を考慮してください
2	主電源-	IN	
3	モータ+	OUT	モータアマチュアに接続
4	モーター	OUT	極性によりモータが暴走する可能性があります
5	MG		モータフレームと接続します

適合ハウジング型式: VHR-5N メーカー: 日圧

コンタクトピンの型式: BVH-21T-P1.1

4-2 CN1（制御電源及びI/O信号用）

No.	信号名	IN/OUT	備考
1	制御用電源0V	IN	制御電源は別途ご用意下さい 必要電流80mA以上
2	制御用電源+15V	IN	
3	制御用電源-15V	IN	
4	NC		注. 必ずオープンで使用して下さい
5	NC		〃
6	/サーボON	IN	
7	/アラーム	OUT	オープンコレクタ $V_{CE} \leq 50V$ 、 $I_C \leq 50mA$
8	0Vコモン		6、7ピン用0Vコモン（1ピンと同電位）
9	NC		注. 必ずオープンで使用して下さい
10	NC		〃

適合ハウジング型式: PS-10SD-S4C2 メーカー: JAE

コンタクトピンの型式: PS-SF-C1-1

4-3 CN3（制御電源及びI/O信号用）

No.	信号名	IN/OUT	備考
1	設定用電源+15V	OUT	短絡防止用に470Ωの抵抗がシリーズに接続されています
2	設定用電源-15V	OUT	
3	0Vコモン		電源のグランド
4	位置指令入力+	IN	入カインピーダンス 100KΩ ±10V
5	位置指令入力-	IN	
6	位置帰還入力+	IN	入カインピーダンス 100KΩ ±10V
7	位置帰還入力-	IN	
8	(タコゼネ帰還入力+)	IN	通常はオープンでご使用下さい
9	(タコゼネ帰還入力-)	IN	

適合ハウジング型式: 171822-9 メーカー:タイコーエレクトロニクスアンプ

コンタクトピンの型式: 170204-1

- 適合ハウジングの1番ピンの位置(コンタクトピンの挿入方向から見た写真)



1番ピン

5. 入出力信号

5-1 指令入力信号

位置指令入力は0～±10Vの電圧を与えます。入力インピーダンスは100K Ω となります。

5-2 位置帰還入力信号

ポテンシオメータの位置帰還信号を入力します。

標準帰還電圧は±10Vですが指令電圧と同じに設定した場合、指令電圧が10Vのときにポテンシオメータの位置が回転端となるため位置決め時オーバーシュートがあるとポテンシオメータを破損する可能性があります。従って帰還電圧の最大値は指令電圧の最大値よりも10%程度高めに設定するかまたは指令電圧の最大値を10%低めに設定する必要があります。負荷のイナーシャが大きくオーバーシュートが大きい場合はさらに余裕をとって下さい。入力インピーダンスは100K Ω となります

5-3 タコゼネレータ入力信号

本ドライバは通常タコゼネ帰還信号は不要ですが、ポテンシオメータがモータ軸に直結されてない場合や応答性の向上を図る場合はタコゼネにより速度帰還信号を入力します。

その際ドライブ基板上のジャンパJP1の3-4を外し1-2をショートして下さい。

尚、調整用としてループゲイン調整用ボリューム「LOOP」と速度帰還ゲイン調整ボリューム「SPD」が有効になります。

5-4 サーボON入力信号

LOWレベルを入力することにより駆動可能状態になります。本入力はリレー又は接点で駆動して下さい。オープンコレクタで駆動される場合は I_C が5mA以上、 V_{CE} は12V以上の素子を用いてください。本入力は内部で+12Vに2K Ω の抵抗でプルアップされております。

5-5 アラーム出力信号

本出力は過負荷等で駆動部の放熱フィンの温度が85℃以上になったとき(フィン過熱)又は最大出力が1秒間継続されたとき(フルトルク)にLOWレベルが出力されます。

アラームの内容は表示用LEDにより判断できます。LED“OH”が点灯した場合はフィンの過熱。LED“FT”が点灯した場合はフルトルクとなります。アラーム出力時は出力が遮断されモータは自然停止します。

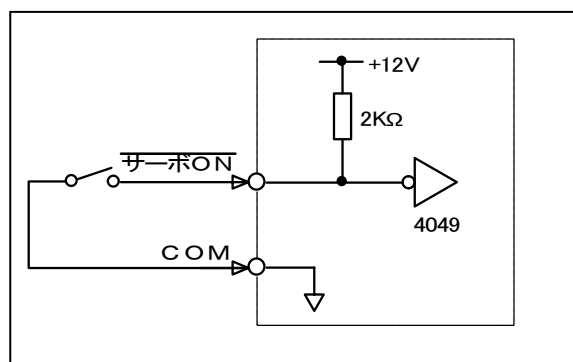
本出力はオープンコレクタで駆動され V_{CE} は50V以下 I_C は50mA以下となります。

本出力の解除は制御電源を遮断／投入することで行われます。

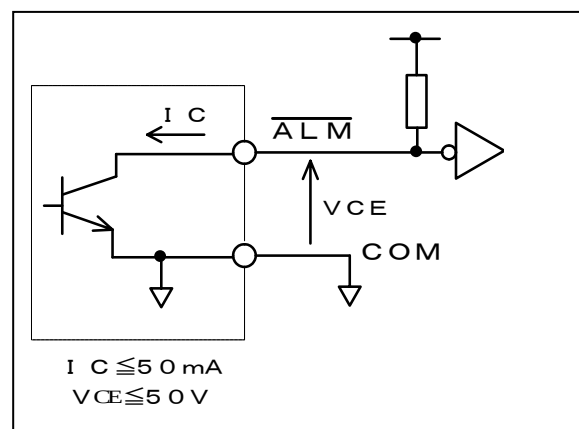
フルトルクアラームをユーザー殿の都合で無効にされたい場合はジャンパJP3をショートしてください。

6. 入出力回路図

サーボON入力



アラーム出力



7. 調整用ボリューム

7-1 “I a” ボリューム

最大出力電流の調整用です。右回し端で100%、左回し端で最大の約10%に絞られます。最大電流は通常モータの定格電流の2倍から3倍に設定してください。

過大な電流値を設定されるとモータが減磁する可能性があります。

100%時の電流値はドライバの型式により異なりますので以下の表を参照してください

No.	ドライバの型式	最大出力電流値
1	μSB—0.5A	1.25A
2	μSB—1A	2.5A
3	μSB—2A	5A
4	μSB—4A	10A

7-2 “DSD” ロータリーディップスイッチ

アナログ位置ループの進み補償時定数調整用です。0→Fに回すと時定数が大きくなります。

オシロスコープでチェック端子“PFB”を観察しながらステップ状に指令電圧を与えハンチング(発信)が収まるように調整して下さい。制御の応答性を問わなければ値が大きい方が制御ループは安定しますが大きすぎるとオーバーダンピングとなり微振動が生じる場合があります。

7-3 “POS” ボリューム

アナログ位置ループの比例ゲイン調整用です。右回しでゲインが上がり応答性良くなりますが、上げ過ぎるとモータがハンチングする場合があります。

7-4 “SPD” ボリューム (タコゼネ使用時のみ有効)

速度帰還信号のゲイン調整用です。左回しで速度ゲインが上がりオーバーシュートを押さえます。

右回しで指令に対するモータの応答性は上がりますがオーバーシュートが大きくなります。

7-5 “LOOP” ボリューム (タコゼネ使用時のみ有効)

速度ループゲイン調整用で左回しで積分量が増え、比例成分が減り、右回しで積分量が減少し比例ゲインが上がります。応答性を向上させる場合は右回しでご使用ください。但し右に回し過ぎるとモータが振動する場合がありますのでご注意ください。

7-6 “R/F” ボリューム

指令電圧対ポテンシオメータのフィードバック電圧の比率調整用です。調整範囲は指令±10Vに対しフィードバック電圧が±3.5V～±11Vの範囲で調整が可能です。出荷時は指令電圧±10Vに対してフィードバック電圧は±10Vに調整されております。

8. LED表示

上部基板のLED表示によりアラームの状態や電源の投入状態が確認できます

No.	LEDのシルク	点灯時の状態
1	PW	主電源が入力されていることを示す
2	FT	フルトルクアラームを示す
3	OH	フィンのオーバーヒートアラームを示す

9. チェック端子

本ドライバは調整用としてチェック端子が用意されております。オシロスコープ等でチェック端子の波形を観察しながら調整を行って下さい。

No.	端子のシルク名	機能	端子の場所
1	OV	グランド(OVコモン)	下部基板
2	Vref	位置指令電圧の反転波形(ゲイン=1/2)	〃
3	PFB	ポテンシオメータのフィードバック電圧の波形 (ゲイン=1/2)	〃
4	TG	タコゼネ電圧の反転波形(TG使用時) (ゲイン=1/2)	〃
5	OV	グランド(OVコモン)	上部基板
6	IM	モータ電流波形	〃
7	TG	上記TGと同じ	〃

10. 主電源の電圧及び電流の設定について

モータ及びドライバを効率よくご使用頂くためモータの定格電圧により主電源電圧を設定してください。

主電源電圧: V_d 、モータ定格電圧: V_a 、モータアモチュア抵抗: R_a 、最大出力電流: I_{aMAX}

モータ定格電流: I_r として

$$2 \times V_a \geq V_d(V) \geq \frac{V_a + R_a \times (I_{aMAX} - I_r)}{0.8}$$

主電源の電流はモータの定格出力より設定して下さい

主電源電流: I_d (A) は次式より求めて下さい。モータ定格出力 P (W)、主電源電圧 V_d (V) として

$$I_d (A) = \frac{P}{K \cdot V_d} \quad K=0.6 \sim 0.8 \quad (\text{モータ及びドライバ効率})$$

使用する電源はピーク電流対応のものをお勧めします。

例) イーター電機工業殿 PFシリーズ、

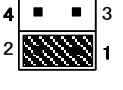
サンケン電気殿 SLSシリーズ、

デンセイ・ラムダ殿 ZWS-PAFシリーズ、PSシリーズ

コーセル殿 FCAシリーズ

11. ジャンパの設定

各ジャンパポストの機能を示します。場所は部品配置図を参照してください

JP1	タコゼネを使用しないとき(出荷時の状態)  3-4: ショート 1-2: オープン	タコゼネを使用するとき  1-2: ショート 3-4: オープン
JP2	 1-2: ショート	設定変更は不可
	オープン(出荷時の状態)	ショート
JP3	フルトルクアラーム有効	フルトルクアラーム無効
JP5	位置決めループ有効	位置決めループ無効(タコゼネの極性確認用)
JP6	位置決めループでの積分動作有効 ポテンシオメータのみの制御時はオープンにした方が位置精度は向上しますが停止時にハンチングしやすくなります	位置決めループでの積分動作無効 タコゼネを使用するときはショートした方が停止時のハンチングを低減できます

12. 配線及び試運転上の注意事項

12-1 タコゼネを使用しない場合

本ドライバはポテンシオメータがモータ軸に直結されている場合に限りタコゼネなしで制御が可能です。ポテンシオメータを用いた位置決め制御の場合モータとポテンシオメータの配線を間違えることによりモータが暴走し、ポテンシオメータの回転端まで達しポテンシオメータを破損することがありますので充分ご注意ください。

本ドライバは位置指令電圧がポテンシオメータの電圧に対しプラスのときにモータの端子電圧がプラスになるように設計されております。

配線ミスでのモータ暴走によるポテンシオメータの破損については責任を負いかねます。

モータの暴走を防止するために以下の注意が必要になります。

1. 印加電圧に対するモータの回転方向
2. モータの回転方向に対するポテンシオメータの回転方向
3. ポテンシオメータの1番と3番端子に与える電圧の極性

調整に関しては機械系からモータを切り放した状態で行ってください。又出来ましたら最大電流設定用ボリューム“ I_a ”を絞って調整されることをお勧めします。

12-2 タコゼネを使用する場合

必ず上部基板のジャンパJP1 3-4を1-2に挿し変えてください

タコゼネとモータの配線を間違えますとモータが暴走しポテンシオメータを破損する可能性があります。ポテンシオメータを外してタコゼネとモータ単体で確認されることをお勧めします。

タコゼネの配線ミスでのモータの暴走によるポテンシオメータの破損については責任を負いかねます

本取説の接続図(2-2)はモータの印加電圧極性とタコゼネの発生電圧極性が同一であることを前提として書かれています。つまりモータにプラス電圧を加えて回転したときにタコゼネの発生電圧がプラスであるときにフィードバックループが正常になります。

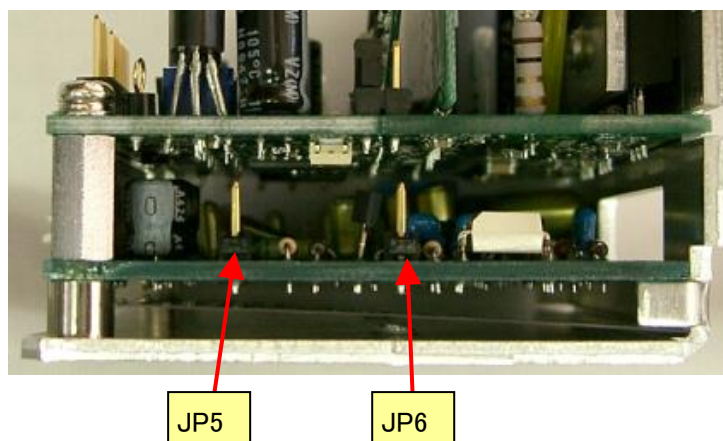
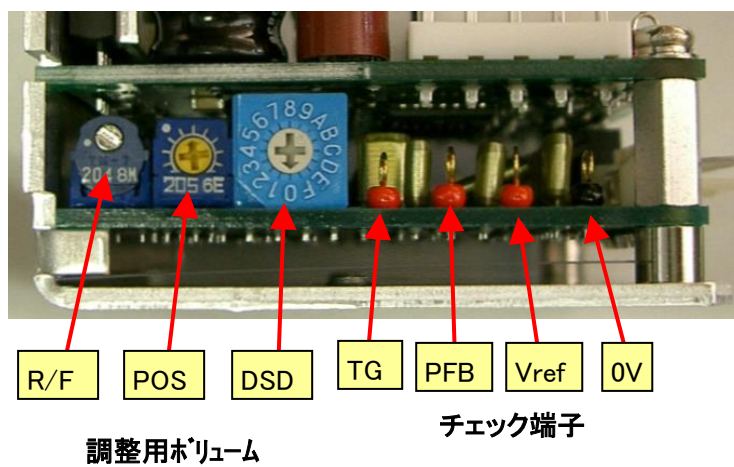
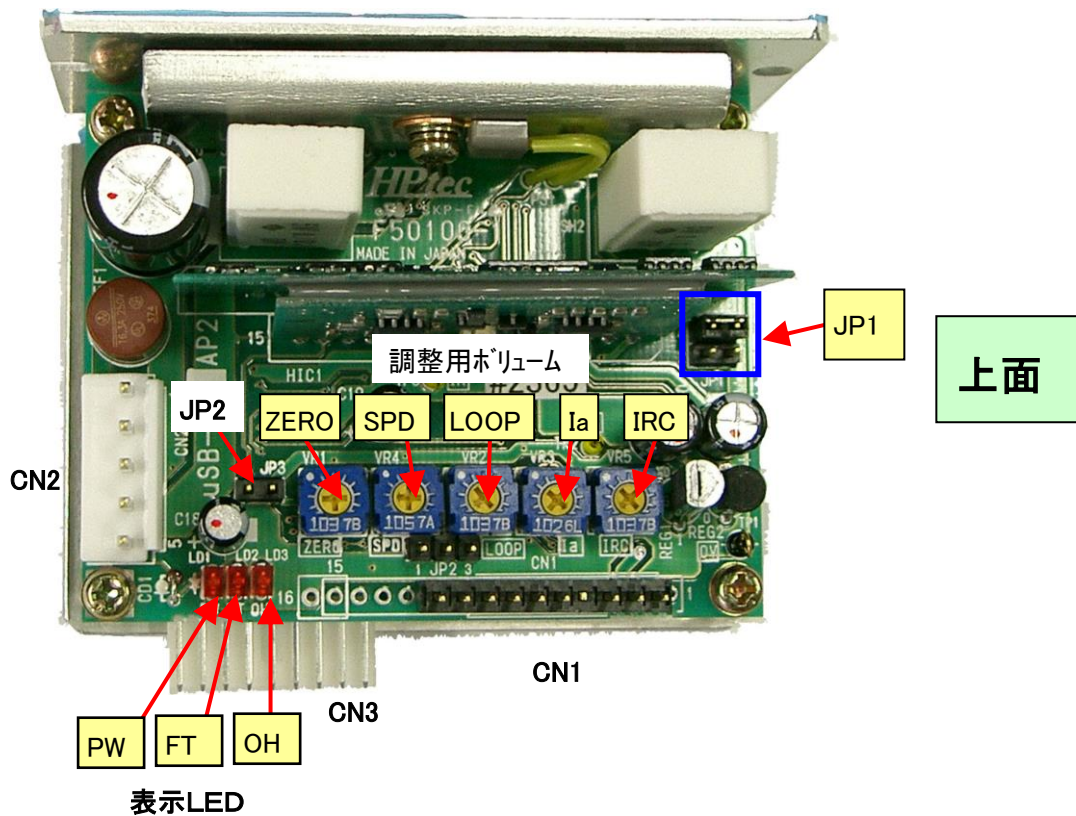
ドライバを用いてタコゼネの極性を確認される場合、下部基板ジャンパJP5をショートして行ってください。JP5をショートすることにより位置ループを無効にすることが出来ます。モータとタコゼネを接続し、電源を投入し、サーボONにすると配線が正常なときモータはサーボロックします。もし逆の場合はモータが暴走しますのでタコゼネのプラスとマイナスの配線を入れ替えてください。

モータのサーボロックが確認できましたら、ジャンパJP5を外し、ポテンシオメータを回転軸に固定して下さい。後は前記11-1と同じ方法でポテンシオメータの配線確認を行って下さい。

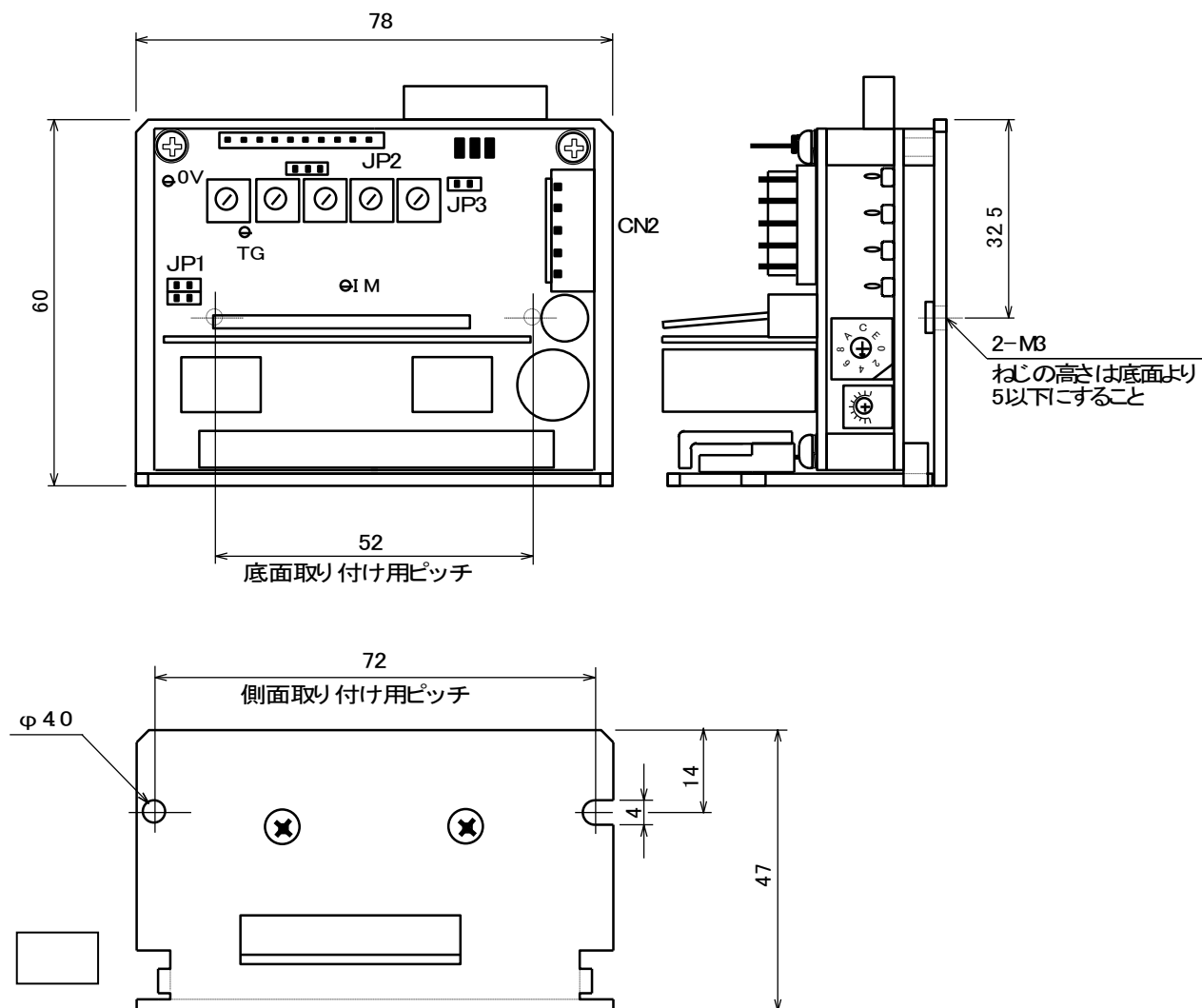
13. 付属品

No.	品名	型式	メーカー	数量
1	CN1用ハウジングソケット	PS-10SD-S4C2	JAE	1
2	“ ” コンタクトピン	PS-SF-C1-1	JAE	6
3	CN2用ハウジングソケット	VHR-5N	日圧	1
4	“ ” コンタクトピン	BVH-21T-P1.1	日圧	5
5	CN3用ハウジングソケット	171822-9	AMP	1
6	“ ” コンタクトピン	170204-1	AMP	9
7	ジャンパピン	XJ8A-0211	オムロン	2

14. 部品配置図



15. 外形図



16. 電源を投入される前に

電源を投入される前に以下の点をご確認下さい

1. 主電源の電圧及び電流は適正か？10項を確認すること
2. 制御用電源は $\pm 15V$ は80mA以上あるか？
3. 主電源及び制御電源の極性は合っているか？間違えて投入するとドライバが破損します。
4. モータの極性、ポテンシオメータの電源の極性、タコゼネの極性は合っているか？
間違えて投入するとモータが暴走しポテンシオメータを破損する可能性があります。

メ

メモ

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>