

ハイパワー MAX6A!
正転、逆転、回転速度制御可、動作モードは3種類
DCモーターコントローラ3

[キット]
BOSO-1606

第1版 221215

概要

大電流駆動用FETによるHブリッジドライバ回路を使用したDCモーターコントローラです。

電流量は平均値で「3A」最大で「6A」まで対応しています。本体基板上のスイッチ、ポリウムで、正転、逆転、停止、回転速度制御(PWM)を行うことができます。

過熱保護、過電流保護機能により異常が発生したときは自動的にリセットされモーターを停止させます。また、モーターの回転検出も行っているため、逆回転動作時に過負荷にならないよう停止を確認して逆回転動作に入ります。

ケースは防水型ケース「タカチ WP11-15-4C など」(別売)に対応しています。(要穴あけ加工)

お客さまへ

- ・本製品およびそれらを構成するパーツ類は、改良、性能向上のため予告なく仕様、外観等を変更する場合がありますをあらかじめご了承ください。
- ・本製品は組立キットです。製作作業中の安全確保のため本書をよくお読みになり、正しい工具の使用・手順を守ってください。
- ・完成品でない商品の性格上、組み立て後にお客様が期待される性能・品質・安全運用等の保証はできません。完成後はお客様(組立作業)ご自身の責任のもとでご使用ください。
- ・本製品は機器への組み込み他、工業製品としての使用を想定した設計は行っていません。また、本製品に起因する直接、間接の損害につきましては当社修理サポートの規定範囲を超えての補償には応じられません。

仕様

電源電圧 : DC4.5V~16.0V (汎用ねじ止め端子)

配線材対応: AWG26~16

動作電流 (制御回路のみ [回転停止状態]) :
約20mA [4.5V時], 約50mA [16V時]

モーター駆動電流 :

平均値 ~3A (常時 環境温度25°C時)

最大値 ~6A (約180s間 環境温度25°C時)

※環境温度が上がる程使用できる電流値は下がります

モーター駆動電圧 : 電源電圧と同じ

※駆動電流値に応じて少し電圧が下がることがあります

スイッチ入力 : 3系統 (正転/逆転/停止)

※それぞれ2ピン引き出し端子あり

回転速度制御 : PWM方式 (1kHz) 0~100%

※3ピン外付けポリウム引き出し端子あり

動作モード : 3モード

ノーマル : 各SWを一回押して、回転または停止

ホールド : SWを押している間、回転、離すと停止 (STOP SWは無効)

サイクリック : 各SWを押して回転、そのSWをもう一回押して停止 (STOP SWは無効)

保護機能

過熱保護 約110°C (制御素子温度)

過電流保護 6A (約 180s) 12A (約 3s)

※各保護機能が働いた場合、リセット動作します

基板サイズ :

W74.8×D77.0×H24 mm

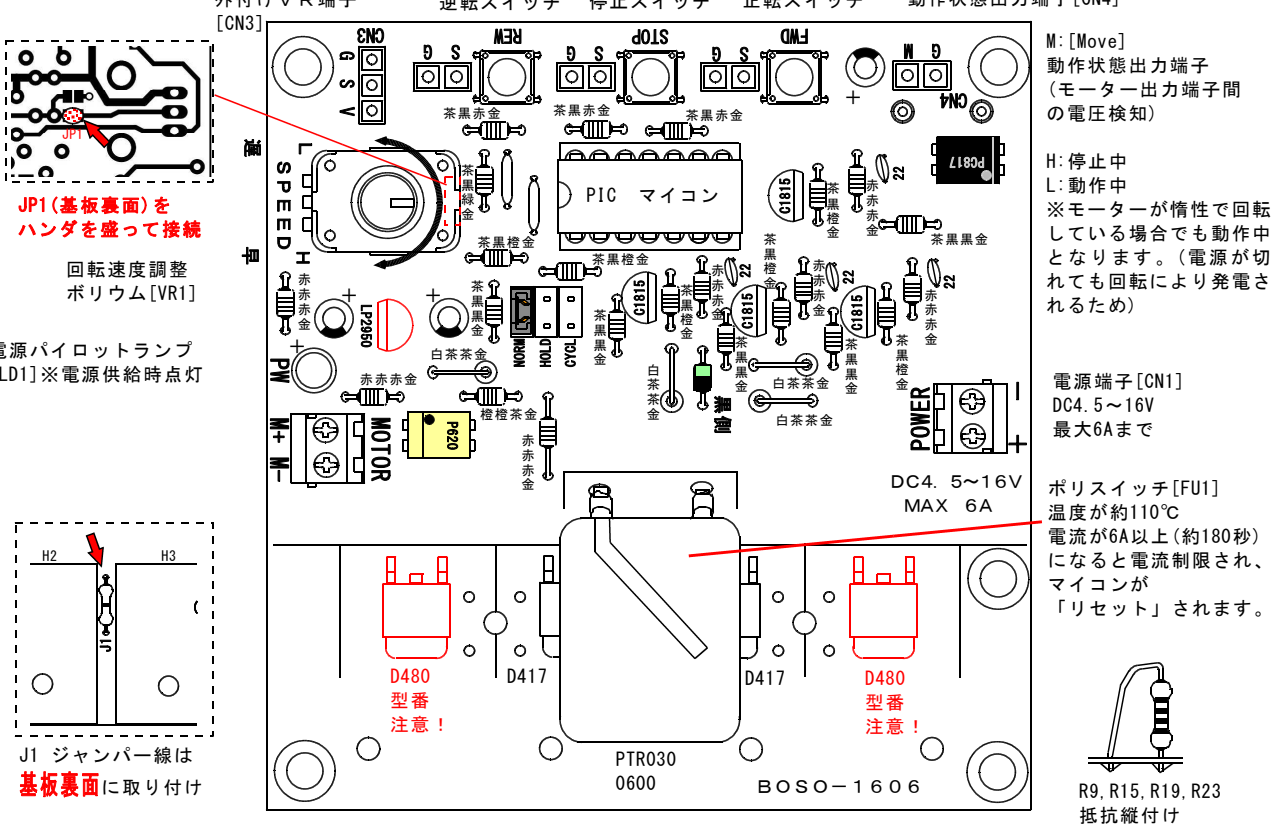
※放熱器取り付け可 (16P16 L25-YB ×4個)

※ケース対応 (WP11-15-4C, WP11-15-4G)

W110×D150×H40 mm

スイッチ類、電源などの配線用に各ケースは別途穴あけ加工が必要です。

組立参考図




1. パーツチェック

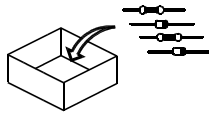
下記リストでパーツをチェックしてください。

リスト中の□にチェックを入れましょう。

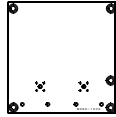
※製造ロットごとに性能に影響しない範囲でイラストとは異なる色、形が僅かに異なるパーツがある場合がございます。あらかじめご了承ください。

商品の管理には万全を期していますが万が一「欠品」があった場合は、お手数ですが下記までご連絡ください。
 TEL 06-6644-4447
 FAX 06-6644-4448
 共立電子産業株式会社 共立プロダクツ事業所 まで

 パーツは小さな物もあり、なくしやすいので袋から出した後は小皿などに入れて組み立て作業にかかりましょう。



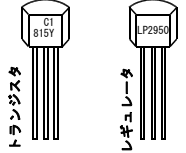
基板 1枚
BOS0-1606



電解コンデンサ
10μF 3個



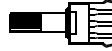
トランジスタ C1815
4個



ショットキーダイオード 1個
11EQS04



ポリウム 1個
10KΩ



レギュレータ LP2950
1個

■抵抗

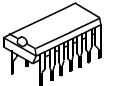
- 10Ω (茶黒黒金) 5個
- 330Ω (橙橙茶金) 1個
- 1KΩ (茶黒赤金) 3個
- 2.2KΩ (赤赤赤金) 7個
- 10KΩ (茶黒橙金) 6個
- 1MΩ (茶黒緑金) 1個
- 0Ω (黒) 1個



タクトスイッチ 3個



IC 1個
PIC16F15324



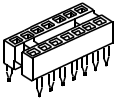
910Ω (白茶茶金) 4個



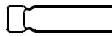
端子台 2個



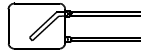
ICソケット 14P 1個



積層セラミックコンデンサ
104 (0.1μF) 2個



ポリスイッチ 1個



FET 2個 Nch A0D480
 FET 2個 Pch A0D417



※FETは外觀が同じで型番は違います。注意してください。

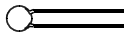
ヘッダーピン (3×2) 1個



短絡ソケット

短絡ソケット 1個

セラミックコンデンサ
22 (22pF) 4個



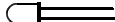
フォトカプラ 1個
PC817



フォトカプラ 1個
TLP620



LED φ3赤 1個

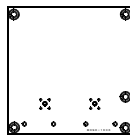


2. 組立

パーツの取付けは組立参考図やパーツリストを見ながら番号順に行ってください。

パーツは無理のない範囲で基板に当たるまで、きちんと差込み、基板にハンダ付けしてください。ハンダ付け後、余ったパーツの足はニッパーで切断してください。

基板 BOS0-1606・・・1枚



※ハンダ付けが初めての方は、部品をハンダ付けする前に「別紙 正しいハンダ付けの仕方」に目を通していただきますようお願いいたします。

1. 抵抗

- R 1 1KΩ (茶黒赤金)
- R 2 1KΩ (茶黒赤金)
- R 3 1KΩ (茶黒赤金)
- R 4 330Ω (橙橙茶金)
- R 5 10KΩ (茶黒橙金)
- R 6 10KΩ (茶黒橙金)
- R 7 10Ω (茶黒黒金)
- R 8 2.2KΩ (赤赤赤金)

- R 10 10KΩ (茶黒橙金)
- R 11 2.2KΩ (赤赤赤金)
- R 12 10Ω (茶黒黒金)

取付方向なし
まっすぐに
差込む



- R 13 10KΩ (茶黒橙金)
- R 14 2.2KΩ (赤赤赤金)
- R 16 10Ω (茶黒黒金)
- R 17 10KΩ (茶黒橙金)
- R 18 2.2KΩ (赤赤赤金)
- R 20 10Ω (茶黒黒金)
- R 21 10KΩ (茶黒橙金)
- R 22 2.2KΩ (赤赤赤金)
- R 24 2.2KΩ (赤赤赤金)
- R 25 10Ω (茶黒黒金)
- R 26 1MΩ (茶黒緑金)
- R 27 2.2KΩ (赤赤赤金)

- R 9 910Ω (白茶茶金)
- R 15 910Ω (白茶茶金)
- R 19 910Ω (白茶茶金)
- R 23 910Ω (白茶茶金)

縦付け



2. ダイオード

D 1 ショットキーダイオード

向きに注意!

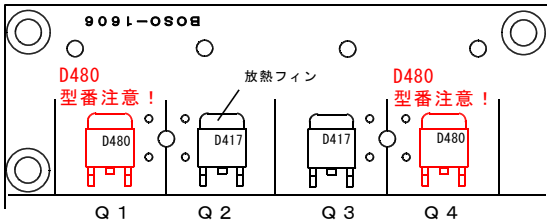
緑の側が
「縦線」側



3. FET / ポリスイッチ

- Q 1 Nch FET D480
- Q 2 Pch FET D417
- Q 3 Pch FET D417
- Q 4 Nch FET D480

FETは形は同じですが**2種類**あります。
間違えて取り付けると取り外すのが難しいため
型番を良く見て取り付けてください。

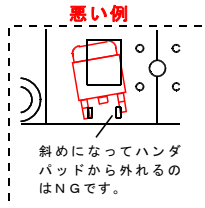


取り付け手順

● **型番を確認**してください。「D480」「D417」の2種類があります。間違えてつけてしまうと取り外しにくいのでよく確認してください。

● 部品を乗せる前に基板のハンダ付けパターンの小さい側(図の向きで左側)にハンダを少し付けます。

● 取り付け位置に部品を乗せます。ハンダの上に部品を乗せて、部品の上からハンダごてを当てて暖めてください。ワット数の低いハンダごての場合ハンダが溶けるのに時間がかかります。ハンダが溶けたとき部品がまっすぐになっていない場合はここで向きを修正します。まっすぐになるように調整してください。



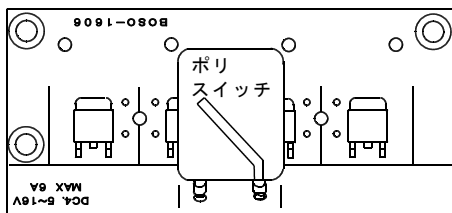
● 次にパターンの広い側をハンダ付けします。**パターンが広く熱が逃げやすい**ので取り付けが難しくなります。ハンダごての**太い所**を当てて熱が伝わるようにしてください。

● 最後にFETの放熱フィンをハンダ付けすれば完了です。ここもパターンが広く熱が逃げやすくなっています。ハンダごてをハンダ箇所に寝かすように30秒以上当ててください。

ポリスイッチ

- F U 1 PTR030 0600

部品の足をL字型に曲げてハンダづけします。FETと熱結合させるため寝かせて取り付けます。立てたままにしていると過負荷でFETが熱くなっても過熱保護が動きません。**必ず寝かせて取り付けてください。**

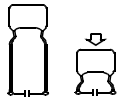


FETに接触するように配置
表面が、でこぼこしているのびつたりと接触しませんが少し当たる程度で問題ありません。

4. 積層セラミックコンデンサ

- C 1 104 (0.1 μF)
- C 2 104 (0.1 μF)

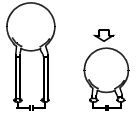
取付方向なし
まっすぐに
差込む



5. セラミックコンデンサ

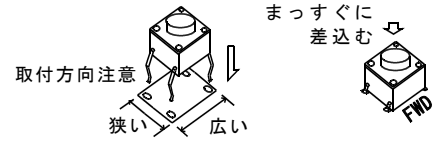
- C 6 22 (2.2 pF)
- C 7 22 (2.2 pF)
- C 8 22 (2.2 pF)
- C 9 22 (2.2 pF)

取付方向なし
まっすぐに
差込む



6. タクトスイッチ

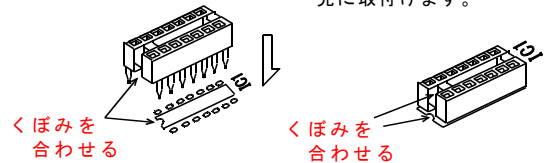
- SW 1 [REW]
- SW 2 [STOP]
- SW 3 [FWD]



7. ICソケット (14ピン)

- IC 1

※ここではICソケットのみ先に取付けます。

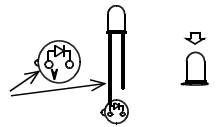


8. LED

- LD 1 φ3 赤色

取付方向注意!

足の長い方側
A (アノード)

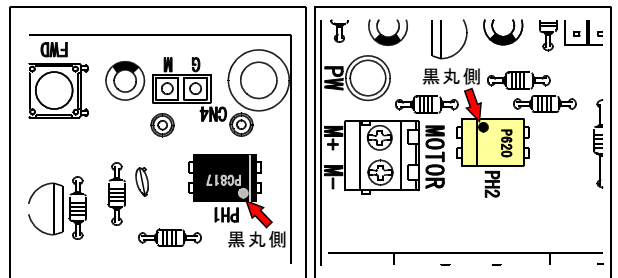


9. フォトカプラ

- PH 1 PC817 (黒色)
- PH 2 TLP620 (白色)

● 印の位置を合わせる

取付方向注意!



PH 1 : PC 8 1 7

取り付け向きあり

● 印の位置に注意

PH 2 : T L P 6 2 0

取り付け向きあり

● 印の位置に注意

10. トランジスタ/レギュレータ

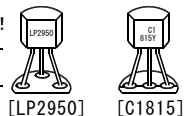
- Q 5 C 1 8 1 5
- Q 6 C 1 8 1 5
- Q 7 C 1 8 1 5
- Q 8 C 1 8 1 5

- RG 1 LP 2 9 5 0

形状は同じです。
型番を良く見て取り付けてください

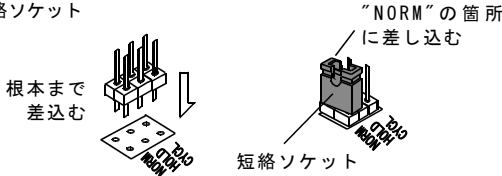
取付方向注意!

約 3 mm



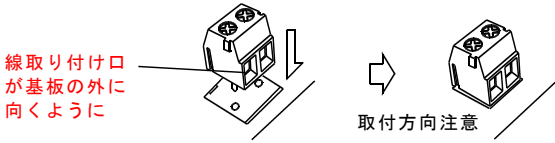
11. ヘッダーピン

- SE1 ヘッダーピン(3×2)
- 短絡ソケット



12. 端子台

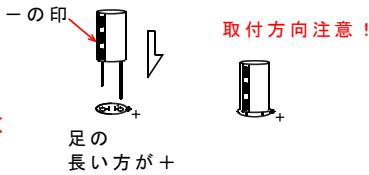
- CN1 青色2P
- CN2 青色2P



13. 電解コンデンサ

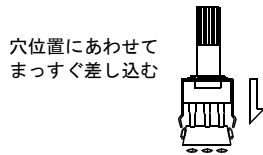
- C3 10μF
- C4 10μF
- C5 10μF

「+」「-」があります。良く確認して取り付けください



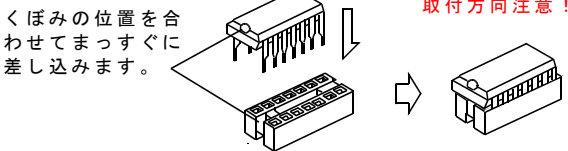
14. ポリウム

- VR1 10KΩ



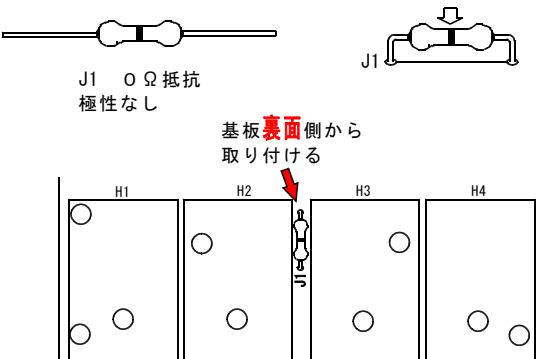
15. ICの取付け

- IC1 PIC 16F15324



16. 抵抗 (基板裏面)

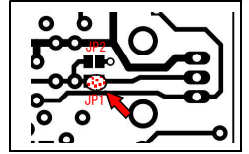
- J1 0Ω(黒)



□ハンダジャンパー (基板裏面)

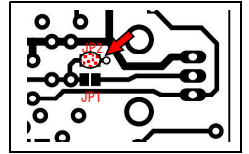
- JP1、JP2 いずれかをハンダ盛り

●基板付けポリウムで制御
通常はこちらを選択してください。



基板裏面の「JP1」の箇所をハンダを盛って端子間を接続します。

●外付けポリウムで制御する場合
外付けポリウムは製品に付属していませんので別途お好みの物をご用意ください。(10KΩ)



基板裏面の「JP2」の箇所をハンダを盛って端子間を接続します。

外付けポリウムの取り付けは「P6■回転速度制御ポリウムについて」の項を参照ください。

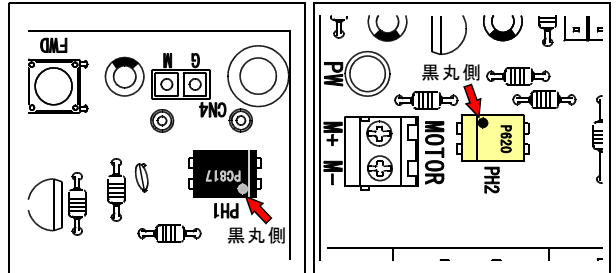
JP1、JP2両方は接続しないでください。

組立は以上で終了です。

最後に基板全体を見て部品の取付けが間違っていないかどうか、また、ハンダ付け不良や、ショートがないかどうかを良くチェックしてください。
抵抗の値が間違っていたり、FET(Q1~Q4)の取り付け位置が間違っていると誤動作して破壊することもありますのでよくご確認いただきますようお願いいたします。

注意！

PH1、PH2は保護回路の一部になります。正常に動作しないと破壊につながる恐れもあるので念のために再度、型番と取り付け向きを確認を行ってください。



PH1: PIC817

取り付け向きあり

●印の位置に注意

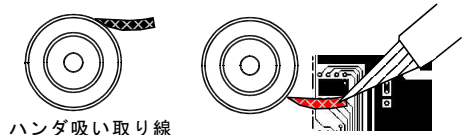
PH2: TLP620

取り付け向きあり

●印の位置に注意

パーツを付け間違えたとき

パーツを付け間違えたときは「ハンダ吸取線」を使ってハンダを吸取りパーツを取外すことができます。使い方は、取りたい部分の上に吸い取り線を乗せ、ハンダごてを当てるだけです。溶けたハンダは吸い取り線に吸取されるので簡単に部品がとれます。



吸取線は幅2.5mmくらいのもを購入すれば大きなパターンから小さいパターンまでいろいろな場所に使用できます。ハンダ吸取線は、電子部品販売店、ホームセンター、弊社の下記、通信販売ショップでもご購入いただけます。「共立エレショップ」 <http://eleshop.jp>

3. 動作チェック

準備するもの

□電源は、モーターで消費する電力(電圧、電流)に応じてご用意ください。(電源装置、電池、ACアダプターなど)

※DCモーターは回転し始める時に、定格電流(消費電流)よりも大きな「始動電流」が流れます。定格電流値よりも数倍の電流を供給できる電源をご用意ください。

始動電流が不足するとモーターが回らない場合があります。

□DCモーター

定格電圧: 4.5~16V

定格電流: ~3A

の範囲のDCモーターをご用意ください。

「ステッピングモーター」「ACモーター」など

DCモーター以外は動作しません。

□配線材(AWG26~16 対応)

配線材は流れる電流に適切な太いものをご用意ください。

配線材にも電気抵抗があります。細く長い程、抵抗値は高くなり電圧降下が起こります。

電源配線が長く、電圧降下が起きていると電圧不足で正常に動作しない場合があります。

例: 配線材が0.5Ωで3A流れた場合

$0.5\Omega \times 3A = 1.5V$ 電圧が下がります。

各配線材のおおよその許容電流値

AWG26 (2.2A), AWG25 (2.7A), AWG24 (3.5A), AWG23 (4.7A)

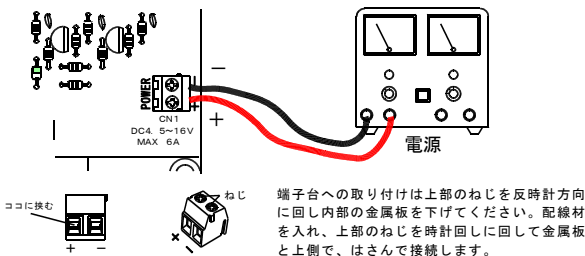
AWG22 (7.0A), AWG21 (9.0A), AWG20 (11A), AWG19 (14A)

AWG18 (16A), AWG17 (19A), AWG16 (22A)

■お取り扱いについて

当製品は基板が剥き出しの状態になっています。
金属プレートなど電気の流れる物の上に置いて電源を入れないでください。一瞬で破損に至ります。
木、樹脂、紙など電気の流れないものの上の安定した場所に設置して電源を接続してください。

図のように電源を「CN1」に接続してください。

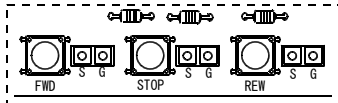


電源をONにすると基板上的赤色LED(LD1:PW)が点灯します。点灯しない場合は、電源が供給されているかテスターなどがある場合は電圧計で計測して確認してください。

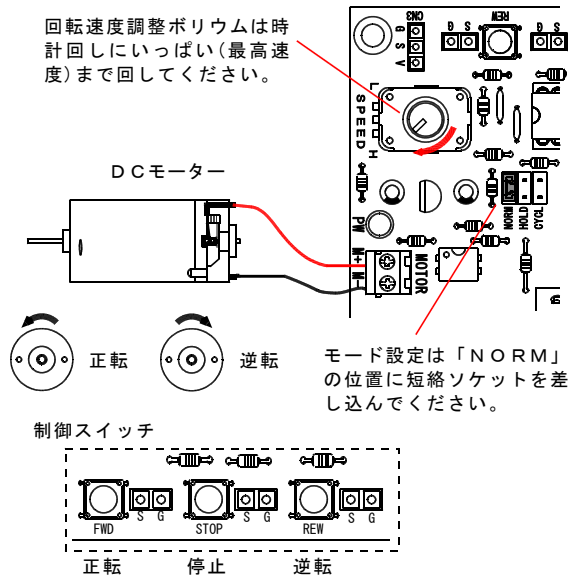
熱くなる部品や変な臭いや煙が出た場合はすぐに電源をOFFにしてください。

まずモーターを接続しない状態で「FWD」スイッチを押して、熱くなる部品(Q1~Q4)や変な臭いや煙、異常な電流が流れていないか確認してください。同じく、モーターをつながない状態で「REW」スイッチを押して異常がないか確認してください。

※部品の付け間違いやハンダによる短絡などがある場合は、FET(Q1-Q2 ONで短絡)(Q3-Q4 ONで短絡)の異常動作が起こり過電流が流れることがあります。



次に図のようにDCモーターを取り付けてください



「FWD」を押して正転

「REW」を押して逆転

※正転中に逆転スイッチを押すと、一旦停止するまで逆転動作に移行しません。急速な逆回転により負荷がかかることを防止するための回路になっています。

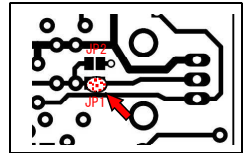
回転速度調整ポリウムを回して、反時計回しで「遅く」時計回しで「速く」なるか確認してください。

最後に「STOP」を押して停止すれば正常です。

「動作しないときは」

基板裏のハンダジャンパーが図のように正しく付いているか確認してください。

※ジャンパーが接続されていないと速度0なのでまったくモーターは回転しません



正しく動作しない場合は、すぐに電源をとりはずし電源の極性が間違っていないか、配線に断線やコネクタ部に破損がないか、パーツの値や向きが間違っていないか組立参考図を見て再度ご確認ください。また動作不良の原因の80%はハンダ不良です。「別紙 正しいハンダ付けの仕方」をよく見て基板のハンダ箇所をご確認ください。また電池(バッテリー)が消耗し電圧が低下しているとDCモーターは動作しない場合があります。電池の電圧をご確認の上、再接続してください。

4. 動作モード、各機能について

■動作モードについて

当機は3つの動作モードがあります。モードの切り替えは「SE1」端子のそれぞれの箇所短絡ソケットを入れることで行えます。

「NORM」ノーマルモード

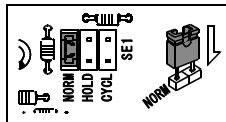
FWD : スイッチを1プッシュで正転

REW : スイッチを1プッシュで逆転

STOP : スイッチを1プッシュで停止

※スイッチは、それぞれ1プッシュで押し続ける必要はありません。複数回同じスイッチを押しても動作は変わりません。

※「FWD」「REW」両方押した状態になると停止します。



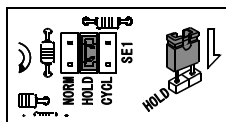
「HOLD」ホールドモード

FWD : スイッチを押している間、正転し続けます。離すと停止します。

REW : スイッチを押している間、逆転し続けます。離すと停止します。

STOP : 無効

※「FWD」「REW」両方押した状態になると停止します。



「CYCL」サイクリックモード

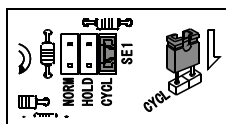
FWD : スイッチを1回押して正転、もう一回押して停止します。スイッチを押すごとに回転/停止を繰り返します。

REW : スイッチを1回押して逆転、もう一回押して停止します。スイッチを押すごとに回転/停止を繰り返します。

STOP : 無効

※「FWD」動作中は「REW」「STOP」共にスイッチは無効です。

※「REW」動作中は「FWD」「STOP」共にスイッチは無効です。



■スイッチ/ポリウムについて

当機は3系統の動作制御スイッチ(SW1~3)と回転速度調整用のポリウム(VR1)があります。

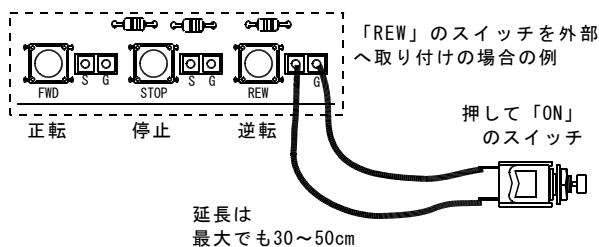
スイッチの制御機能は

- 「FWD」正転
- 「REW」逆転
- 「STOP」停止となります。

また、それぞれ「IN1(REW)」「IN2(STOP)」「IN3(FWD)」の端子と並列に接続されていますので各端子から配線を引き出し外部にスイッチを取り付けることが可能です。

押して「ON(端子間が導通する)」のものが取り付けできます。押して「OFF」または、ONのままになるスイッチの場合は正しく動作できませんのでご注意ください。

スイッチの延長は、30~50cm程度までにとどめてください。余り長く伸ばしすぎるとノイズで誤動作する場合があります。また接点入力端子なので電圧は絶対に加えないでください。



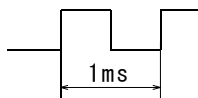
延長は最大でも30~50cm

■回転速度調整ポリウムについて

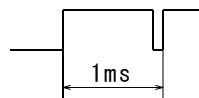
回転速度調整ポリウムを回すことでDCモーターの回転速度を変えることができます。制御はPWMによるパルス幅(0~100%)の制御により行われます。

パルスの周波数が可聴域(1KHz)のためDCモーターから「ピーツ」という音が聞こえる場合があります。

DCモーターは起動時にトルクが必要な場合があり、ポリウムが「低速」位置のままON/OFFすると回転が始まらない場合がありますのでご注意ください。

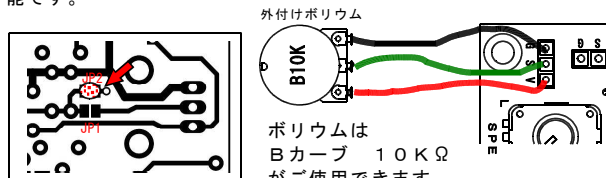


[パルス幅50%の時]



[パルス幅90%の時]

また、外付けVR端子(CN3)と基板裏のJP2(ハンダジャンパ)を接続することでポリウムを外付けで使用することも可能です。



JP2側を接続

※JP1はハンダを取って未接続状態にしてください。

例: R16K4-B10KΩ L-15RE など

■動作状態出力端子について

CN4は動作状態を確認するための端子です。DCモーターの端子間(M+, M-) 電圧を判定して出力しています。

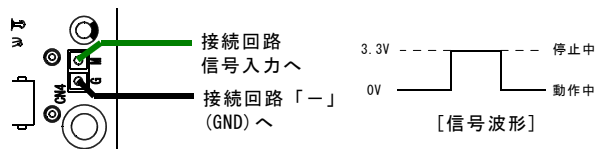
信号出力端子用で電流は供給できませんので直接LED等をドライブする端子としては使用できません。外部のマイコンなどの入力ポートと接続(インピーダンスの高い端子)にご利用ください。※出力端子の内部プルアップ抵抗は約26KΩ

動作中は「L:0V」

停止中は「H:3.3V」が出力されます。

※停止スイッチを押した後も、慣性で回転中の場合は動作中「L」となります。回転が止まった後、停止中「H」となります。

※低速設定や過負荷でDCモーターが回転できていない場合でもモーター端子間(M+, M-)に電圧がある場合は動作中「L」となります。



■放熱器の取り付けについて

放熱器は平均3A以下の駆動電流の場合は特に必要はありません。(環境温度25℃前後の場合)

環境温度が高い場合(40℃以上)や短時間でリセット機能が働いて停止してしまう場合に取り付けることで素子(FET)で発生する熱が放散され、平均電流値の駆動を約20~30%アップすることができます。

必要なもの 下記は別売りです。

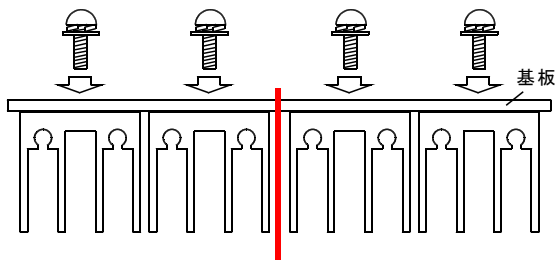
□M3×8または10 ねじ(放熱器固定用)×4

ねじタップは放熱器側にあるのでナットは不要です。

□放熱器[L16P16 L25-YB] ×4

放熱器は基板裏面に取り付けます。

H1~H4の箇所において、表からねじ止めしてください。

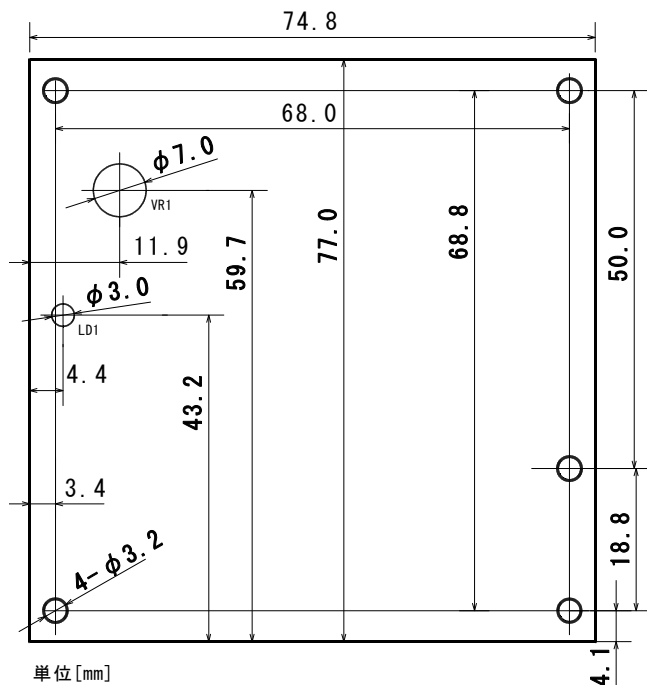


上記の放熱器の場合は問題ありませんが、別の金属に取り付ける場合は(「H1」「H2」と「H3」「H4」)の箇所は分断するようにしてください。一つの金属板に取り付けるとFETの端子間短絡で破損します。

※J1は放熱器が回転して接触しないように(表面の黒色のメッキは電気は流れませんが傷つくと導通する可能性があります)、また平坦な金属板でH1~H4を結合させないようにするために取り付けられています。

5. 基板寸法図

取り付け用の穴あけをする前に、基板本体の取り付け位置をよく確認して行ってください。



■保護機能について

当機には「ポリスイッチ(FU1)」による下記の2系統の保護機能が付いています。

「過熱保護」

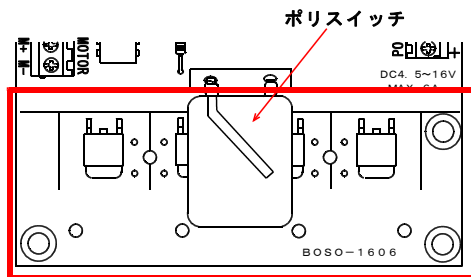
Q2(FET Pch), Q3(FET Pch)の素子と熱結合することで、FETの大電流による発熱でポリスイッチが作動して過電流を抑制します。またポリスイッチ動作の検知回路によりマイコンをリセットし駆動系を「OFF」にします。

ポリスイッチの温度が約110℃になったとき動作します。

「過電流保護」

ポリスイッチに過電流が流れることにより作動して過電流を抑制します。またポリスイッチ動作の検知回路によりマイコンをリセットし駆動系を「OFF」にします。

作動時間は「環境温度」と「電流値」と「電流の供給時間」で変化します。おおよそ室温25℃時で 6A(約180s以降) 12A(約3s以降)で作動します。(環境温度が高いほど早くなります)



長時間、大電流が流れているときは四角で囲ったエリアは熱くなるので触らないように注意してください。

※FETの素子の最大定格はそれぞれ下記となっています。

生産ロットにより採用されるFETは変更される場合があります。
A0D417: 25℃時 25A, 100℃時 20A [Vds -30V]
A0D480: 25℃時 25A, 100℃時 18A [Vds +30V]

取扱上の注意

◆電子部品・基板が濡れると故障の原因となります。水に浸かったり、濡れたりしない所で、ご使用ください。屋外で使用する場合は防水ケースなどに入れて防水対策を行ってください。

◆強い電磁波が発生する環境(電子レンジの傍、電波を出す機器の傍など)に基板を置かないでください。誤動作や動作不良の原因となります。

◆当製品はホビー用品です。工業用途、高額な損害の発生する用途には使用しないでください。

動作しないときは

◆接続している電源の極性(+)が正しいかよく確認してください。また、電池(バッテリー)が消耗していないかも確認してください。DCモーターは物によっては過負荷時や起動時に電力を消費します。電源の供給能力が低いと電源電圧が低下し動作不良を起こす可能性があります。安定供給できる電源装置にてお試しください。

◆電源の配線材、モーターの配線材が長すぎたり、細すぎたりすると配線材の電気抵抗で電圧低下する場合があります。流れる電流値に応じた配線材を使用しているかご確認ください。

◆基板裏のハンダジャンパー設定(JP1)がハンダ付けされていないと基板上のボリュームではまったく動作しません。ハンダ付けが正しく行われているか、ハンダが切れていないか再度ご確認ください。

非公開

(回路図は製品版に記載されています)




<https://prod.kyohritsu.com>

お問い合わせについて

- ・本製品の規格以外の使い方や改造の仕方についてのご質問にはお答えできません。
- ・規格以外の使い方や改造による不動作、部品の破壊等の損害については一切補償致しません。
- ・ご質問は質問事項を明記の上「封書」「FAX」「Eメール」でお願いいたします。
- ・お電話ではお答えできません。(内容によっては回答に時間のかかる場合があります。)

お問い合わせ先 [FAX (06) 6644-4448]
[Eメール wonderkit@keic.jp]

 **ワンダーキット** 製品開発・販売元

共立電子産業株式会社 共立プロダクツ事業所
〒556-0005 大阪市浪速区日本橋5-8-26
TEL (06) 6644-4447 (代)
FAX (06) 6644-4448