

電源 & ミュート制御基板 POWER & MUTE CONTROLLER 製作マニュアル

<注意>

本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また、基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第3者に対して使用することはできません。

1. はじめに

本基板はパワーアンプ用の電源制御ならびにミュート制御を行います。

電源制御は電源用平滑回路基板の電源投入時のラッシュカレントによるダイオードの損傷やヒューズの溶断を防止するためにトランス1次側に抵抗を一定時間挿入する役割を持ちます。ミュート制御は電源投入時のポップノイズを抑制するために、アンプ出力のスピーカへの接続の遅延を制御します。ミュートリレーには低抵抗で大電流を流すことができる MOSFET を用いています。

電源ならびにミュートはどちらもマイコンで制御されており、設定時間は半固定抵抗で調整することができます。また赤外線リモコンへも対応しており、待機電源を持たせることで電源リモコンで ON/OFF することが可能です。

基板の入出力はすべてコネクタ（JST の VH シリーズ）を用いており、メンテナンスも容易です。汎用のパワーアンプ用の電源コントローラとして便利かと思います。

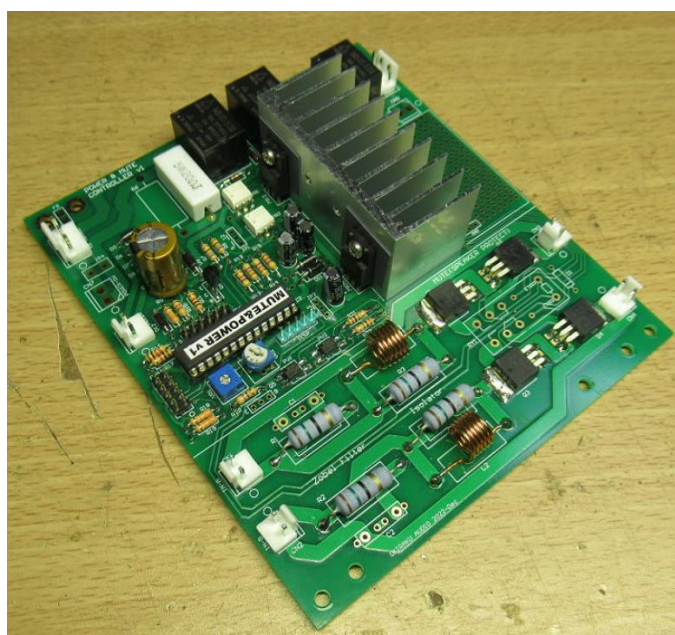


図 完成例

2. 機能 & 仕様

表 主な機能

機能	電源およびミュート制御回路
必要トランス	・ トランスは AC12V0. 3A 程度の出力が必要（アンプ回路以外として）
特徴	・ トランス1次側の抵抗の一定時間挿入によるラッシュカレント抑制 ・ MOSFET を使用したミュート回路により低抵抗、高電流へ対応 ・ 赤外線リモコン対応（MUTE、電源入切(*)） ・ AC ラインの途絶を検知による主電源 OFF 時への素早い MUTE 反応
	(*) 待機電源 (5V0. 5A) 必要

動作モードについて

本基板の動作モードは2つあり、それぞれモード0、モード1と呼んでいます。以下にそれぞれのモードについて説明します。

1) モード0

モード0は本基板の機能をフルにつかうことができます。

i) 基本的な接続

本基板の接続の概要は下記になります。

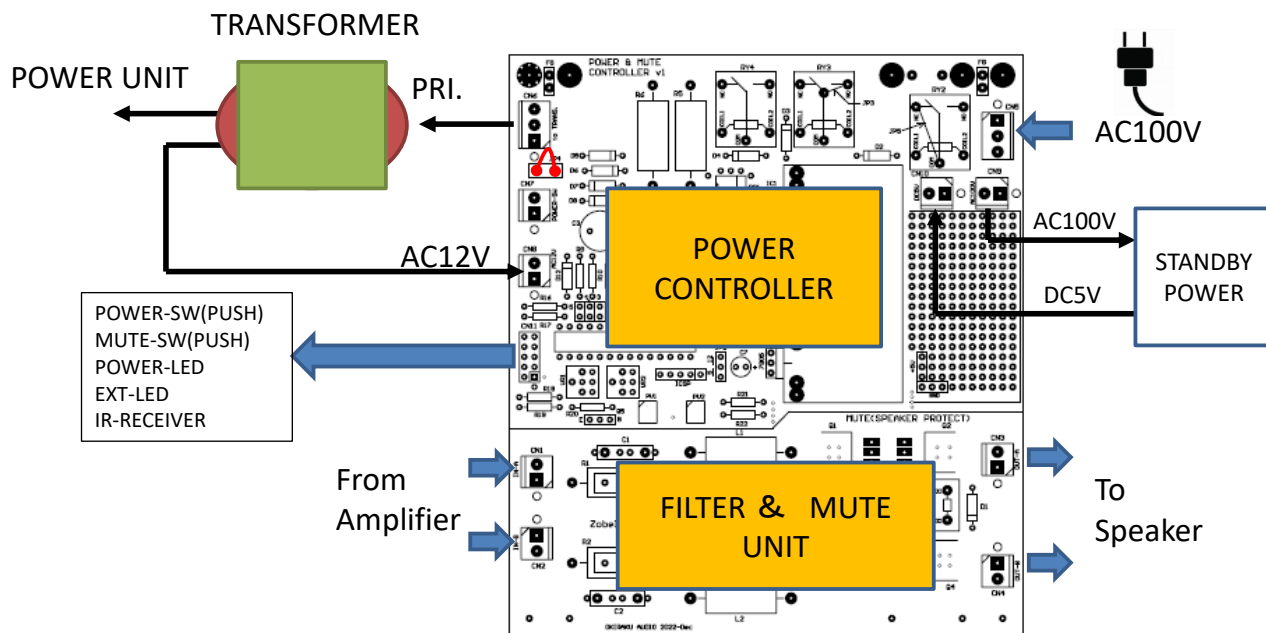


図 モード0での接続(JP4 を短絡)

ii) 基本機能

電源ならびに MUTE の ON/OFF をプッシュスイッチならびに赤外線リモコンで操作が可能です。そのためマイコンを常時稼働させる必要があるため待機電源として 5V の定電圧電源（必要容量は 0.5A 程度。待機中の消費電力はおよそ 0.1W 程度）を使用します。携帯やスマホの充電器などの小型 AC アダプタなどのスイッチング電源が使用に適しています。これらはノイズを発生させる可能性があることから、アンプの電源投入後はマイコンへの給電をノイズの少ないアンプ用トランスの電源に切替し、AC アダプタを停止させています。

アンプが起動（電源 ON）になると、最初に設定した時間（VR1 で約 1～6 秒で調整可）はトランスへの供給電力を制限することで電源用平滑コンデンサの電圧上昇速度を抑えます。これにより整流ダイオードに流れるラッシュカレントを低減させ、ダイオードの破損を防ぎます。同時に、適正な容量の電源 FUSE が使用できる効果があります。設定した時間を過ぎると、電力制限抵抗を短絡させてトランスへはフルに電力を供給します。このときアンプの電源電圧が多少変化することから、ポップノイズを避けるために、さらに設定した MUTE 時間（VR2 で約 1～6 秒で調整可）を経たのちスピーカへの信号を MOSFET スイッチにより接続します。

iii) 操作

2 個のプッシュスイッチ（POWER-SW、MUTE-SW）を使用します。

POWER-SW は電源の ON/OFF ならびに MUTE の ON/OFF も可能です。アンプ電源 OFF 時にスイッチを押すことで起動します。アンプ電源 ON 時に長押し（3 秒以上）することで電源を OFF にします。また、アンプ稼働中にやや長く押す（約 0.5 秒以上）ことで MUTE の ON/OFF のトグル動作になります。

MUTE-SW は MUTE の ON/OFF のトグル操作になります。

POWER-SW は MUTE-SW の機能も兼用しているため、POWER-SW のみの実装でもいいでしょう。また赤外線リモコンを使用するのであれば、POWER-SW も省略することが可能となりフロントパネルがすっきりすると思います。

iv) 表示

2 個の LED（POWER-LED、EXT-LED）を使用します。

POWER-LED はアンプの動作状態を示す唯一のものなので、使用することを強く推奨します。LED が早く点滅しているときは起動時のラッシュカレントの抑制中を示しています。ゆっくり点滅しているときは MUTE 状態

を示しています。点灯状態は MUTE 解除状態です。アンプ電源が OFF 時には消灯します。

EXT-LED はアンプ電源が OFF 時に点灯します（待機電源で動いている状態）。EXT-LED はなくても困らないと思いますが、アンプの通電状態を知るためにもあったほうがいいでしょう。

POWER-LED と EXT-LED は個別に 2 個用いるのではなく、2 色 LED を用いるとデザイン的にもスッキリするでしょう。

v) 赤外線リモコン

赤外線リモコンで使用できる機能は電源と MUTE のトグル操作になり、2 個のキーを使用します。

赤外線の学習開始方法は 2 通りあり、1 つは JP6-1（後述）を短絡させた状態でアンプのコンセント電源を差し込む方法です。もう 1 つは、POWER-SW を押しながら、コンセント電源を差し込む方法です。

赤外線リモコンを使用する場合、パネルへのプッシュスイッチを完全に除去することも可能です。

2) モード 1

モード 1 は待機電源を使いません。電源の ON/OFF はパネルスイッチで AC100V ラインを直接的に入切りします。

i) 基本的な接続

本基板の接続の概要は下記になります。

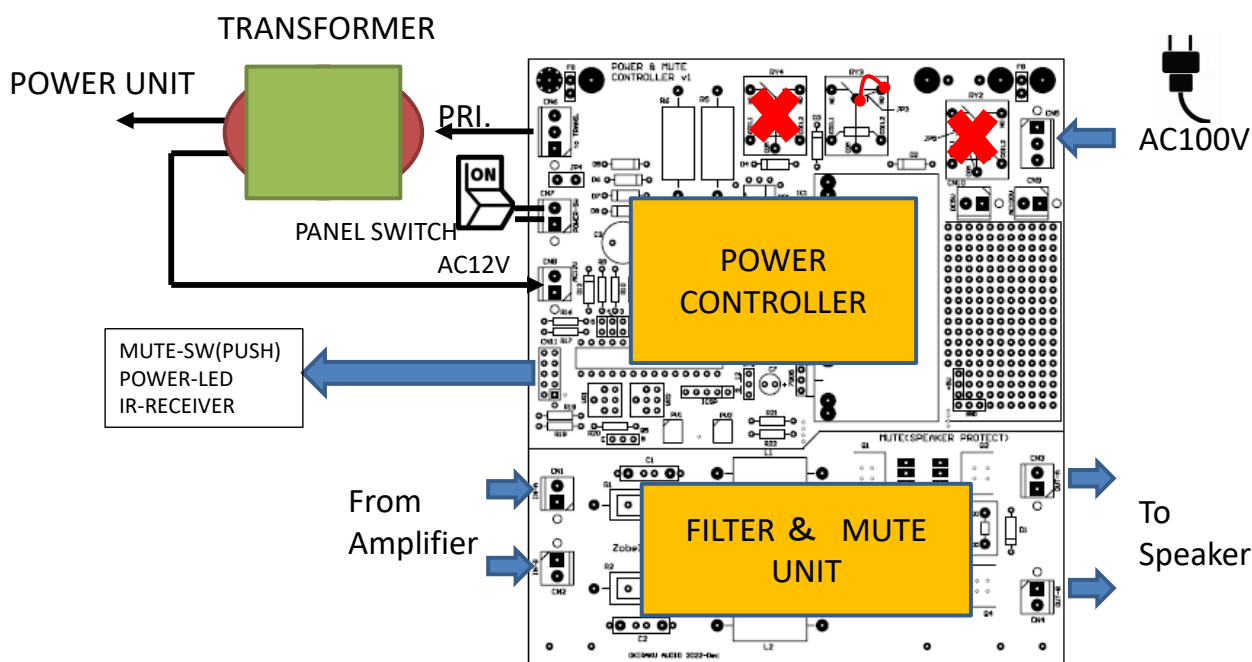


図 モード 1 での接続 (JP3、JP6-1 を短絡)

ii) 基本機能

アンプ電源はパネルスイッチ（トグルスイッチ等）で直接 AC100V を ON/OFF します。赤外線リモコンでの操作は MUTE 制御のみが可能です。

アンプ電源の投入後のシーケンスはモード 0 と同じです。

iii) 操作

電源のパネルスイッチ以外は 1 個のプッシュスイッチ（MUTE-SW）を使用します。MUTE-SW は MUTE の ON/OFF のトグル操作になります。

iv) 表示

1 個の LED（POWER）を使用します。

POWER-LED はアンプの動作状態を示すもので、モード 0 と同じです。

v) 赤外線リモコン

赤外線リモコンの学習は電源と MUTE の ON/OFF のトグル操作のための 2 個のキーになります。モード 1 では電源 ON/OFF は関係ありませんが、モード 0 への移行も考慮して 2 キーを学習させます。

赤外線の学習開始方法は JP6-1（後述）を短絡させた状態でアンプのコンセント電源を差し込みます。学習終了後は JP6-1 を開放します。

POWER & MUTE CONTROLLER v1

OKIRAKU AUDIO 2023-Jan

4. コネクタ、ジャンパー機能

4-1. コネクタ機能

本基板での入出力の基本は JST 社の VH シリーズのコネクタを使用しています。ピッチが 3.96mm あるので直接の半田付けも容易です。しかしメンテナンスを考えるとコネクタの使用を推奨します。

表 コネクター一覧

コネクタ番号	機能	コネクタ種類
CN1	スピーカのミュート回路入力 1	VH シリーズ 2P
CN2	スピーカのミュート回路入力 2	VH シリーズ 2P
CN3	スピーカのミュート回路出力 1	VH シリーズ 2P
CN4	スピーカのミュート回路出力 2	VH シリーズ 2P
CN5	AC100V 入力 (コンセント入力)	VH シリーズ 3P
CN6	AC100V 出力 (トランスへ接続)	VH シリーズ 3P
CN7	パネル用電源スイッチ接続	VH シリーズ 2P
CN8	AC12V 入力 (トランス出力を接続)	VH シリーズ 2P
CN9	待機電源用の AC100V 出力	VH シリーズ 2P
CN10	待機電源 (DC5V) 入力	VH シリーズ 2P
CN11	スイッチ、LED 等の入出力端子	10Pin コネクタ

(1) CN1, 2

CN1, 2 はスピーカのミュート回路入力です。通常はパワーアンプの出力を接続します。CN1 が CH1, CN2 が CH2 になります。信号線は基板内を含めて他とは絶縁されていますので、BTL 出力のアンプも接続可能です。シングルエンドのアンプを接続する場合は、Pin1 が信号、Pin2 を GND にするといでしょう。

表 CN1, 2 スピーカのミュート回路入力

Pin	機能
1	入力 (一般に信号)
2	入力 (一般に GND)

(2) CN3, 4

CN3, 4 はスピーカのミュート回路出力です。CN3, CN4 はそれぞれ CN1, CN2 の入力に対応しています。

表 CN3, 4 スピーカのミュート出力

Pin	機能
1	出力 (CN1 あるいは CN2 の Pin1 に対応)
2	出力 (CN1 あるいは CN2 の Pin2 に対応)

(3) CN5

AC100V のコンセント入力です。極性はありません。下表にピン機能を示します。Pin2 は FG (フレーム GND) 用になっていますので、必ずしも接続は必要ではありません。

表 CN5 AC100V 入力

Pin	機能
1	AC100V 入力
2	FG
2	AC100V 入力

(4) CN6

トランス 1 次側への接続コンセント入力です。参考に RA200-084 トランスと接続する場合の配線色を示します。

表 CN6 AC100V 出力

Pin	機能	ex. RA200-084 トランスとの接続線色
1	AC100V 出力	黄
2	FG	黒
2	AC100V 出力	白

(5) CN7

CN7 はパネル用の AC100V をダイレクトに入切りするための電源スイッチの接続用コネクタです。スイッチは電流容量に注意してください(通常は数 A 程度必要でしょう)。なお、このスイッチはモード 1 (後述。待機電源を使用しない場合) の場合のみ使用することになるでしょう。モード 0 (後述。待機電源使用) のときは短絡状態、すなわち常時通電状態としますので、JP4 を短絡させてください。

(6) CN8

CN8 はトランスからの AC12V 入力コネクタです。この AC12V 電源から基板上のマイコンの動作電源を生成します。5V パワーリレーの動作電源が大きいことから、電流容量は最低 0.3A は必要です。

表 CN5 AC100V 出力

Pin	機能	ex. RA200-084 トランスとの接続線色
1	AC12V 入力	黄
2	AC12V 入力	白

(7) CN9, CN10

CN9, 10 はそれぞれ待機電源用の AC100V 出力と DC5V 入力コネクタです。CN10 の極性は Pin1 が GND になっていますので注意してください。この CN9, 10 についてはモード 0 の場合のみ使用します。CN9 の AC100V 出力はアンプが定常動作となった場合は遮断され、マイコンの動作電源は CN8 からの電源入力に移行します。そのため待機電源についてはスイッチング電源等の比較的ノイズの大きなものを用いることができます。5V 出力の AC アダプタあるいはスマホ用などの小型の充電器用電源 (5V 出力) を用いるのが簡単でしょう。勿論、トランス式の電源を用いてもかまいません。整流回路や定電圧回路が実装できるように CN9, CN10 の前には蛇の目のユニバーサルスペースを設けています。

表 CN9 AC100V 出力

Pin	機能
1	AC100V 出力
2	AC100V 出力

表 CN10 DC5V 入力

Pin	機能
1	GND
2	+5V (0.5A 以上)

(8) CN11

CN11 はパネルに設置するスイッチや LED, そして赤外線受光器を接続するための接続コネクタになっています。これのみ 2.54mm ピッチのピンポストになっています。

表 CN11 スイッチ、LED 等の入出力端子

Pin	機能
1	GND
2	電源入切用プッシュスイッチ (POWER-SW) を GND 間に接続
3	MUTE 入切用プッシュスイッチ (MUTE-SW) を GND 間に接続
4	赤外線受光器 (信号線)
5	赤外線受光器 (GND)
6	赤外線受光器 (5V 電源)
7	POWER-LED のアノードを接続
8	EXT-LED(*) のアノードを接続
9	GND (LED のカソードを接続)
10	+5V 出力 (通常は使用せず)

(*) EXT-LED は待機電源でマイコン動作時のみ点灯します。

4-1. ジャンパー機能

(1) JP1

電磁リレーRY3, 4 の動作電圧を設定します。既定値は 5V になっており、通常は変更不要です。12V 動作品を用いる場合は 5V 側のパターンを切断して 12V 側に接続します。この変更ができるのはモード 1 のみですので注意が必要です。一般には JP1 は既定値で使用することを推奨します。

(2) JP2

電磁リレーRY1 の動作電圧を設定します。既定値は 12V になっており、通常は変更不要です。5V 動作品を用いる場合は 12V 側のパターンを切断して 5V 側に接続します。なお、本基板では MUTE 回路は MOSFET を使うことを基本にしていますので RY1 は使いません（実装しません）。

(3) JP3

電磁リレーRY3 のバイパスジャンパーです。モード 1 で使用する場合は主電源スイッチがパネルスイッチになりますから、モード 1 では JP3 を短絡させてください。モード 0 では、主電源スイッチが RY3 になるため JP3 は開放で用います。

(4) JP4

パネルスイッチのバイパスジャンパーです。モード 0 で使用する場合は主電源スイッチが RY3 になりますから、モード 0 では JP4 を短絡させてください。モード 1 では、主電源スイッチがパネルスイッチになるため JP4 は開放で用います。

(5) JP5

待機電源への AC100V を常時通電するためのジャンパーです。デバッグ用ですので使用しません。

(6) JP6

JP6 は枝番が 0～5 までありますが、使用するのは 0, 1 のみで 2～5 はデバッグ用ですので使用しません。

表 JP6 設定

No	機能	説明
JP6-0	動作モード選択	本基板での動作モードを設定します。 開放時：モード 0 待機電源を使用し、電源入切ならびに MUTE を含めてリモコンでの操作も可能にします。 短絡時：モード 1 電源はパネルスイッチを使用します。MUTE のみリモコンでの操作が可能です。
JP6-1	赤外線リモコン学習	赤外線リモコン学習の開始を設定します。このジャンパーを短絡した状態で主電源を投入すると、赤外線リモコンの学習を開始します。通常動作に戻す場合は、ジャンパーを開放したのち、再度電源を投入します。 なお、モード 0 で使用する場合もこのジャンパーは有効ですが、電源スイッチを押しながら主電源（コンセント）を入れることで学習を開始します。そして学習終了後は自動的に待機状態となります。

4-3. 時間調整

本基板では半固定抵抗を 2 個 (VR1, VR2) を使用します。

i) VR1

電源投入時のラッシュカレント防止タイマーになります。約 1～6 秒で調整が可能です。通常は VR 位置が中央（約 4 秒）程度で使用すればいいでしょう。

ii) VR2

電源安定化後の MUTE タイマーになります。約 1～6 秒で調整が可能です。通常は VR 位置が中央（約 4 秒）程度で使用すればいいでしょう。

5. 部品表例

モード0での部品表例を次表に記載します。モード1の場合に不要な部品リストについてもあわせて記載します。

表 部品表(モード0の場合)

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1-4	酸化金属皮膜 3W	10Ω	4	
	R5, 6	セメント抵抗 5W	47 or 51Ω	2	ラッシュカレント制御用(*1)
	R7, 8	炭素被膜抵抗 1/4W	330Ω	2	
	R9	炭素被膜抵抗 1/4W	33kΩ	1	
	R10	炭素被膜抵抗 1/4W	4.7kΩ	1	
	R11	炭素被膜抵抗 1/4W	1kΩ	1	
	R12-15	炭素被膜抵抗 1/4W	4.7kΩ	4	
	R16	炭素被膜抵抗 1/4W	>150Ω	1	EXT-LED 用電流制限抵抗(*2)
	R17	炭素被膜抵抗 1/4W	>150Ω	1	POWER-LED 用電流制限抵抗(*2)
	R18, 19	炭素被膜抵抗 1/4W	47kΩ	2	
	R20	炭素被膜抵抗 1/4W	220Ω	1	
	R21, 22	炭素被膜抵抗 1/4W	1MΩ	2	
	Rb	チップ抵抗	47kΩ	4	2012, 1608 サイズ
半固定抵抗	VR1, 2	1 回転サメット	5〜20kΩ (B)	2	VR1:ラッシュカレントタイマ VR2:MUTE タイマ
コンデンサ	C1, 2	フィルム (50V 以上)	0.047〜0.1uF	2	
	C3	電解コンデンサ	1000uF/25V	1	1000uF 以上推奨
	C4-7	電解コンデンサ	220uF/16V	3	
	Cp	チップコンデンサ	0.1uF	5	2012, 1608 サイズ
インダクタ	L1, 2	コイル	数 uH	2	φ1mm 銅線を直径 10mm で数回巻
ダイオード	D1	小信号用	1N4148 など	–	不要
	D2-4	小信号用	1N4148 など	3	汎用品で可
	D5-12	一般整流用	100V1A 程度 1N4007 など	8	汎用品で可
トランジスタ	Q1-4	MOSFET-N	TK100E10N1 など	4	低 ON 抵抗のものを推奨(*3)
	Q5	小信号 NPN	2SC1815 など	–	不要。RY1 使用しない。
	Q6	小信号 NPN	2SC1815 など	1	汎用品可
フォトボ	PV1, 2	フォトボ	TLP3906 など	2	オプション設定
リレー	RY1	電磁パワーリレー 12V	942H-2C-12DS	–	使用せず
	RY2-4	電磁パワーリレー 5V	943-1C-5DS	1	秋月電子で購入可(*4)
	PR1, 2	フォトリレー	TLP592 など	2	TLP241 等でも可(*5)
IC	IC1	3 端子レギュレータ 12V	7812	1	
	IC2	3 端子レギュレータ 5	7805	1	
	IC3	制御用 PIC	28Pin	1	
放熱板					(*7)
コネクタ	CN1-4	VH シリーズ 2P	B2P-VH	4	(*6)
	CN5, 6	VH シリーズ 3P	B3P-VH	2	
	CN7-10	VH シリーズ 2P	B2P-VH	2	

モード 1 の場合で実装不要な部品（実装されていても不具合はありません）

抵抗：R8, R15, R16, VR1 コンデンサ：C5 ダイオード：D2, D3, D10 リレー：PR2, RY3(JP3 の短絡で代替) コネクタ：CN9, CN10

ハッチング部はキット(基板)に付属します。フォトボ PV1, 2 はオプション設定です。

部品表内の注釈

(*1) ラッシュカレント抑制抵抗

この抵抗には短時間ですが大きな電流が流れます。万が一のことを考えて不燃性の抵抗を用いてください。セメント抵抗が推奨ですが、品質のよいものを（メーカ品）を選んでください（セメントの充填が不均一だと、空間部分での溶断が促進される可能性があります）。

(*2) LED 電流制限抵抗

好みの明るさになるように選んでください。通常は 470Ω もあれば十分明るいですが、明るすぎる場合は 1kΩ 以上でもいいでしょう。とくに待機表示用 LED の R16 については薄明るく点灯する程度で十分なので高い値でもいいでしょう。なおモード 0 では LED には 2 色 LED を使うとスマートです（取り付け穴が 1 個で済むため）。

(*3) MUTE 用の MOSFET

低 ON 抵抗の MOSFET (N) は秋月電子で各種のラインアップがあります。TO-220 型（要改造）でも表面実装型でも実装可能です。TO-220 の放熱板が金属のものについては、短く切断することで表面実装部品と同様に実装できます。なお、ピン配置はかならず確認ください。向かって左から GDS です。

AAA



Nch MOSFET 60V53A MTB7D0N6RJ3

[MTB7D0N06RJ3]

通販コード I-17191

発売日 2022/05/26

メーカーカテゴリ [CYStech Electronics Corp.](#)

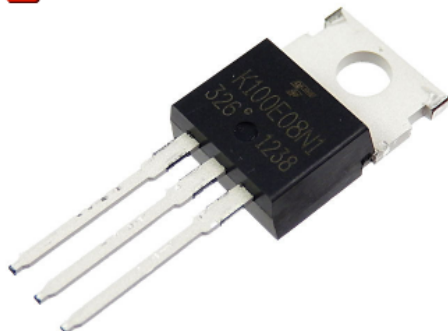
MTB7D0N06RJ3は低オン抵抗(6mΩ@VGS=10V)、高速スイッチング特性を特長とします。業界標準のTO-252パッケージですので置き換えも容易です。こちらはお客様からご要望がございました。各種部品、半導体、機構部品等のご要望をお待ちしております。 [商品リクエスト入力フォーム](#)

■主な仕様

- ・構造: MOSFET
- ・回路数: 1
- ・チャネル: N
- ・ドレイン・ソース間電圧: 60V

MOSFET の例。これは@40 円と安価です。

AAA



Parts

Nch パワー MOSFET 80V100A TK100E08N1

[TK100E08N1 S1X]

通販コード I-08421

発売日 2014/09/17

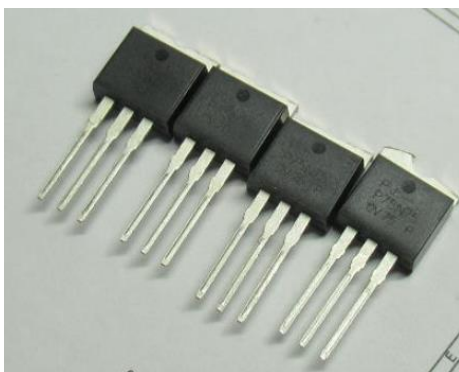
メーカーカテゴリ [株式会社東芝セミコンダクター社\(TOSHIBA\)](#)

○スイッチングレギュレータ用。取り扱いが簡単な、エンハンスメントタイプです。大人気品切れ中 (TK100A06N1) の代品として使用できます。

■主な仕様

- ・構造: MOSFET
- ・回路数: 1
- ・チャネル: N

MOSFET の例。@140 円ですが、耐圧ならびに耐電流も大きく、かつ ON 抵抗も低いです。



TO-220 の MOSFET の場合はタブ（ドレイン）を短く切断して使用できます。

(4) 電磁リレー

下記になります。秋月電子で購入可能です。

AAA



5Vリレー 943-1C-5DS

[943-1C-5DS]

通販コード P-17417

発売日 2022/09/21

メーカーカテゴリ [HSIN DA PRECISION CO., LTD.](#)

基板用パワーリレー、5V、1回路C接点(SPDT)です。こちらはお客様からNEC MR31リレーの代替品のご要望を頂きました。リレーの代替品をお探しの場合、シリーズ名、接点構成、型番をお待ちしております。[商品リンク](#)
[ストアカテゴリー](#)

■主な仕様

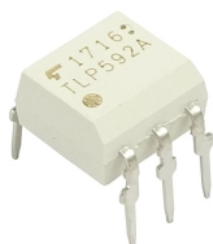
・ラッチング形式：シングルステイブル(ノンラッチング)

図 AC100V ラインの入切に使用する電磁リレー

(5) フォトリレー

TLP592A や TLP241A などが使用可です。秋月電子で購入可能です。

D AAA



RoHS2

フォトカプラ フォトリレー 60V0.5A TLP592A(F)

2022/

[TLP592A(F)]

通販コード I-12193

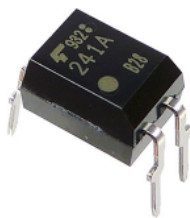
発売日 2017/06/20

メーカーカテゴリ [株式会社東芝セミコンダクター社\(TOSHIBA\)](#)

TLP592Aは、フォトMOSFETと赤外発光ダイオードを光結合させた、6ピンDIPのフォトリレーです。このフォトリレーはターンオン時のオフセット電圧が低いため、データアキュイジションシステムの微小信号スキャン回路や、デジタル交換機の加入者回路などアナログ信号の開閉に適しています。また、トランジスタカプラよりも出力側電流定格が大きく、高電流のオンオフ制御に適しています。

図 TLP592A。ON 抵抗は約 2 Ω ですが十分低い値です。

AAA



RoHS2

フォトカプラ フォトリレー 40V2A TLP241A

[TLP241A(F)(O)]

通販コード I-11516

発売日 2017/01/10

メーカーカテゴリ [株式会社東芝セミコンダクター社\(TOSHIBA\)](#)

TLP241Aは、フォトMOSFETと赤外発光ダイオードを光結合させた、4ピンDIPのフォトリレーです。このフォトリレーは絶縁耐圧が5000Vrmsと高く、強化絶縁要求のアプリケーションに適しています。こちらはお客様からA(アンペア)クラスの電流が流せるものが欲しいとご要望があり販売開始いたしました。アンペアクラスの電流を流して、しかもON抵抗も最大150mΩと低く理想的なスペックになっています。リクエストは[こちら](#)

図 TLP241A。4Pin タイプのフォトリレーも使用可能です。

(6) VH シリーズコネクタ

使用するコネクタは下記になります。秋月電子で購入可能です。

AAA



RoHS2

VHコネクタ ベース付ポスト トップ型 2P B2P-VH(LF)(SN)

[B2P-VH(LF)(SN)]

通販コード C-12815

発売日 2018/01/15

メーカーカテゴリ [JST\(日本圧着端子製造株式会社\)](#)

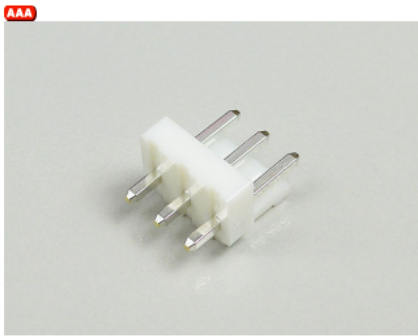
JST(日本圧着端子製造株式会社)の汎用コネクタです。こちらはお客様からのご要望によりお取り扱いいたしました。コネクタのご要望をお聞かせください。お待ちしております。
入力フォームは[こちら](#)

■主な仕様

・種類：VHベース付ポスト

・極数：2

図 JST の B2P-VH



RoHS2
VHコネクタ ベース付ポスト トップ型 3P B3P-VH(LF)(SN)
 [B3P-VH(LF)(SN)]
 通販コード C-12816
 発売日 2018/01/15
 メーカーカテゴリ [JST \(日本圧着端子製造株式会社\)](#)

JST(日本圧着端子製造株式会社)の汎用コネクタです。こちらはお客様からのご要望によりお取り扱いいたしました。コネクタのご要望をお聞かせください。お待ちしております。
 入力フォームは[こちら](#)

- 主な仕様
- ・種類：VHベース付ポスト
- ・極数：3

図 JST の B3P-VH

<参考>

雌コネクタは VHR-3N, VHR-2N を使用します（どちらも秋月電子で購入可能）。挿入するピンの作成には VH のコンタクトピンを圧着したものを使用します。コネクタのコンタクトピンは下記が適合します。



RoHS2
VHコネクタ コンタクト SVH-21T-P1.1 (100個入)
 [SVH-21T-P1.1]
 通販コード C-12838
 発売日 2018/01/15
 メーカーカテゴリ [JST \(日本圧着端子製造株式会社\)](#)

JST(日本圧着端子製造株式会社)のコネクタ コンタクトです。こちらはお客様からのご要望によりお取り扱いいたしました。コネクタ コンタクトのご要望をお聞かせください。お待ちしております。
 入力フォームは[こちら](#)

図 VH コネクタでのコンタクトピン

圧着ペンチについては各種ありますが、私は下記を使用しています（あくまで参考情報。メーカーの回し者ではありません）。芯線と被覆の両方を1回でかしめることができますので、作業性が良好です。他のメーカーも色々あるので、適合するものを好みで選ぶことができるでしょう。AMAZON 等の通販サイトで購入できるでしょう。



アイウィス(IWISS) 精密同時圧着ペンチ
 ラチェット式 オープンバレル端子 0.1-
 1.0mm2小・中型端子対応 SN-28B [並行
 輸入品]

IWISS(アイウィス)のストアを表示
 ★★★★★ 1,116個の評価
 ベストセラー1位 - カテゴリ 圧着ペンチ

¥2,580 税込

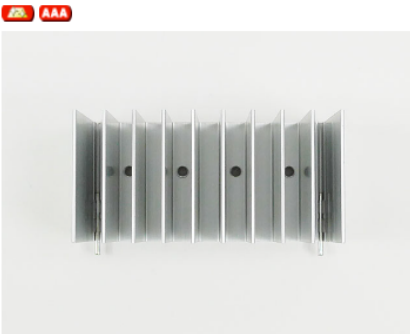
プロモーション情報 3点まとめ買いで3% OFF 2件

こちらの商品は、Amazonビジネス会員なら「最大2%OFF」でお買い求めいただけます。お客様は、無料の法人購買用サイト「Amazonビジネス」にお申込み後、すぐに法人割引を適用いただくことができます。
 新規ご入会で6,000ポイントプレゼント
 入会費・年会費永年無料のAmazon Prime Mastercard

図 使用可能な圧着ペンチ例

(7) 放熱板

下記の放熱板が使用可能です。秋月電子で購入可能です。トランジスタの取り付けは、必要に応じて絶縁シートを挟んでください（フルモールドタイプであれば不要）。



放熱器（ヒートシンク） 30 x 61 x 30 mm

[30P61A]
 通販コード P-12537
 発売日 2018/06/04

LSIクーラー製ヒートシンクです。4箇所にネジ穴が開いています。TO-220、TO-202形の半導体を取り付けることができます。基板取付用のピンも付いた高品質放熱器です。

- ・材質：A6063S-T5
- ・表面処理：白色アルマイト

[LED素子\(サマジェール\)一覧](#)
[PCファン一覧](#)
[放熱ヒートシンク](#)

この放熱板が2個のトランジスタが取り付けられるので便利です。

AAA



RoHS2

放熱器（ヒートシンク）16×25×16mm

[16PB017-01025]

通販コード P-05053

発売日 2011/09/01

メーカーカテゴリ [グローバル電子株式会社](#)

お買い得用ヒートシンクです。一箇所にネジ穴が開いています。基板取付用のピンが付いています。

※フルモールドパッケージ(放熱部分が絶縁されている)でないトランジスタ・FETの場合は ICの放熱部分と放熱器が導通しますのでマイカ板や絶縁シート等が必要です。放熱部分がGNDでないICはご注意ください。

寸法：幅16x高さ25x奥行16mm

発熱が少ない場合はこのタイプの放熱板も便利です（2個必要）

6. 接続例

接続の構成は2章を参照してください。

7. 赤外線リモコンについて

使用可能な赤外線リモコンは家電協フォーマット、NEC フォーマット、ソニーフォーマットの3種類のみですが、国内メーカー品で利用されるリモコンはほぼ網羅しているはずです。なお、海外品については対応していません（国内フォーマットと大きく異なる場合が多い）

1) 使用可能な受光素子

下記の受光素子などが使用可能です。

AAA



RoHS2

赤外線リモコン受信モジュールOSRB38C9AA（2個入）

[OSRB38C9AA]

通販コード I-04659

発売日 2011/03/16

メーカーカテゴリ [OptoSupply](#)

テレビ・ビデオ等に使用されている受光モジュールです。小型パッケージにPINフォトダイオード※、アンプ、フィルタを内蔵しており、各種マイコンと簡単にインタフェースすることができます。

※PIN：Positive-Intrinsic-Negative PN接合の間に真性半導体層を設けた構造

■電源電圧範囲：DC2.7V~DC5.5V

■消費電流：0.9~1.5mA(無信号時)

■中心周波数：37.9kHz

■ピーク感度波長：940nm



図 使用可能な赤外線受光器例

2) 学習方法

リモコンの学習は下記要領となります。

学習開始：

- ・JP6-1 を短絡させた状態で元電源を投入（モード 0, 1）
- ・POWER-SW を押しながら元電源を投入（モード 0）

学習要領：

学習するリモコンボタンは”電源”と”MUTE”です。

学習状態に入ると POWER-LED が 10 回早く点滅します。

1 秒間消灯のあと、学習に入ります。

2 回素早く点滅します。この後で”電源”ボタンのリモコンを学習させます。

3 回素早く点滅します。この後で”電源”ボタンのリモコンの確認を行います。

学習と確認でのデータが異なる場合は学習失敗として、学習に戻ります。

”電源”の学習後は”MUTE”の学習を行います。

3 回素早く点滅します。この後で”MUTE”ボタンのリモコンを学習させます。

4 回素早く点滅します。この後で”MUTE”ボタンのリモコンの確認を行います。

学習と確認でのデータが異なる場合は学習失敗として、学習に戻ります。

学習完了後は POWER-LED が点滅して終了を示します。JP6-1 短絡で学習した場合は、ジャンパーを開放したのち、再度電源を入れなおしてください。モード 0 の場合は、自動的に再起動します。

8. 基板パターン

(1) シルク

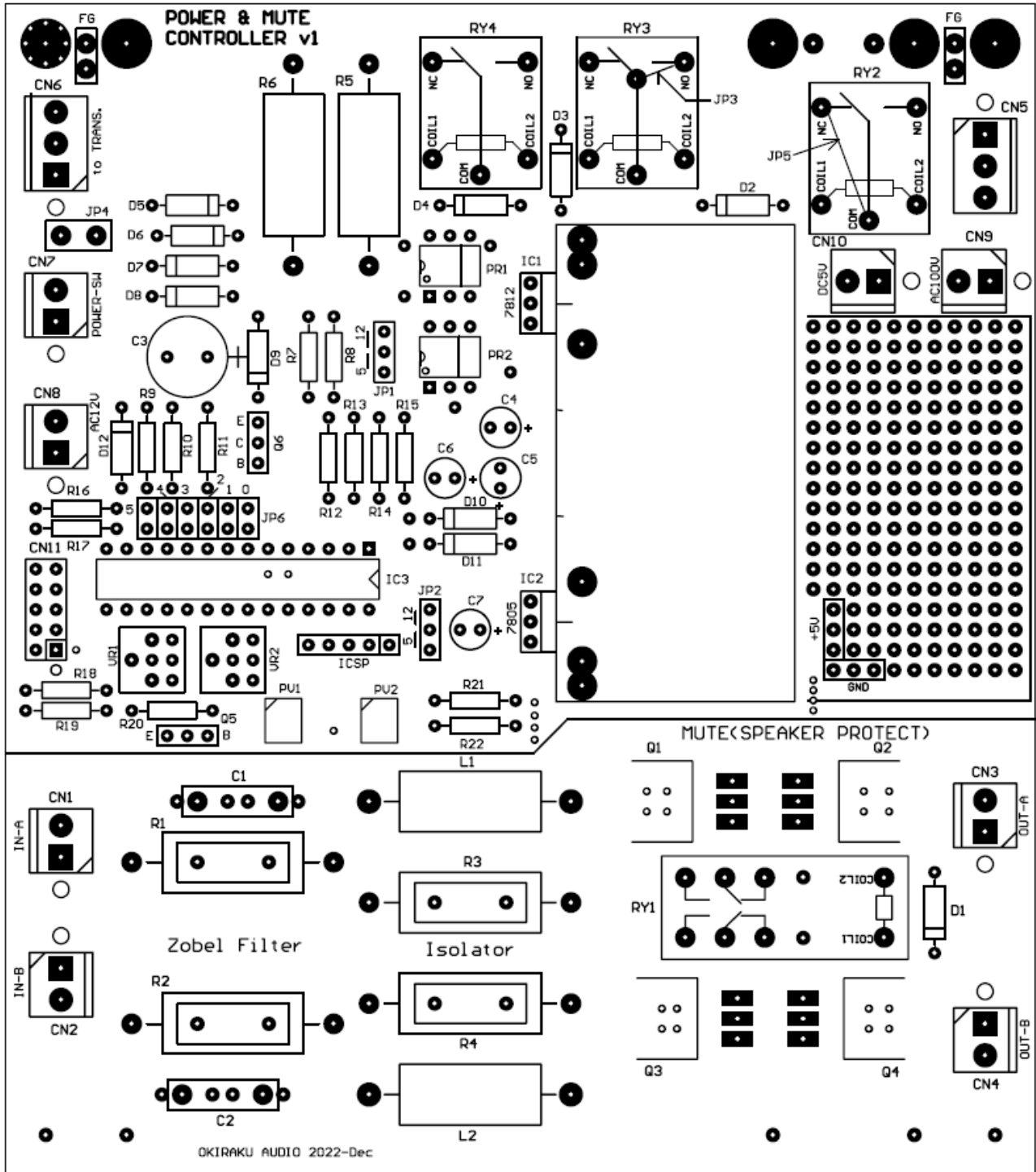


図 シルク

(2) 配線パターン (部品面)

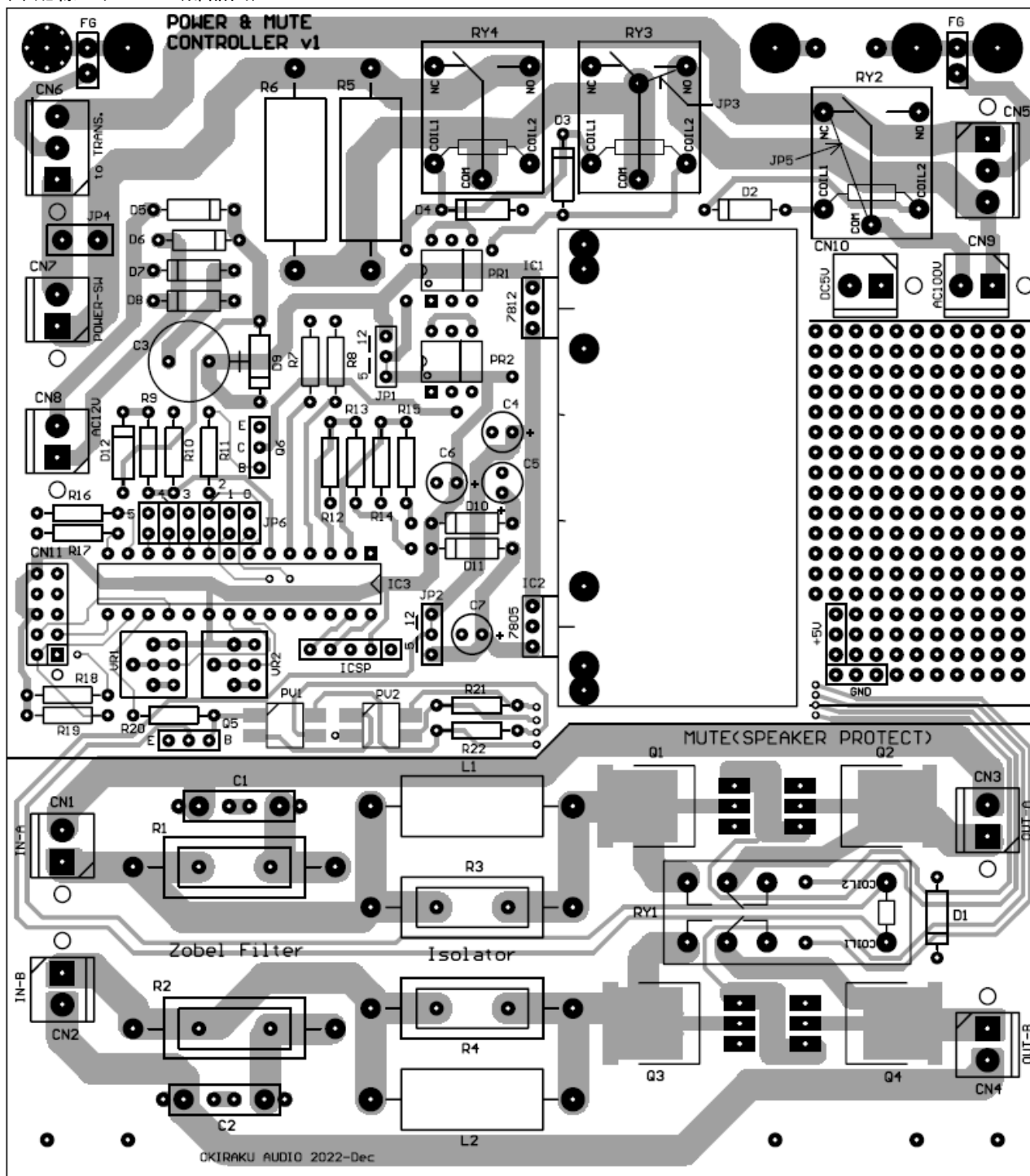


図 部品面パターン

(3) 配線パターン（半田面：部品面より透視）

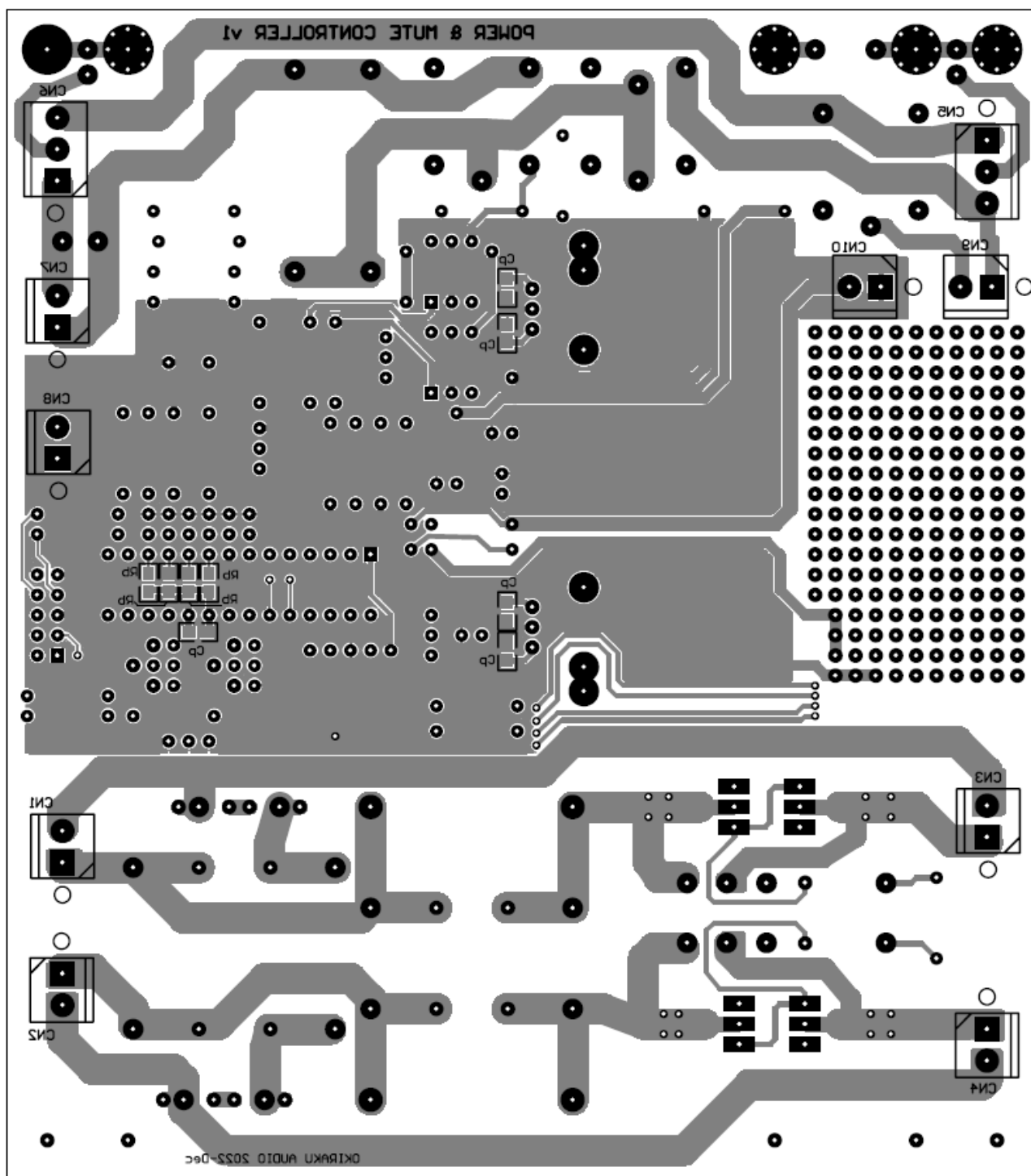


図 半田面パターン

9. 基板寸法

寸法については誤差が生じる場合があります。必ず現物で確認ください。ネジ位置は電源基板 TYPE-R と合わせていますのでスペーサ等で重ねて配置することが可能です。

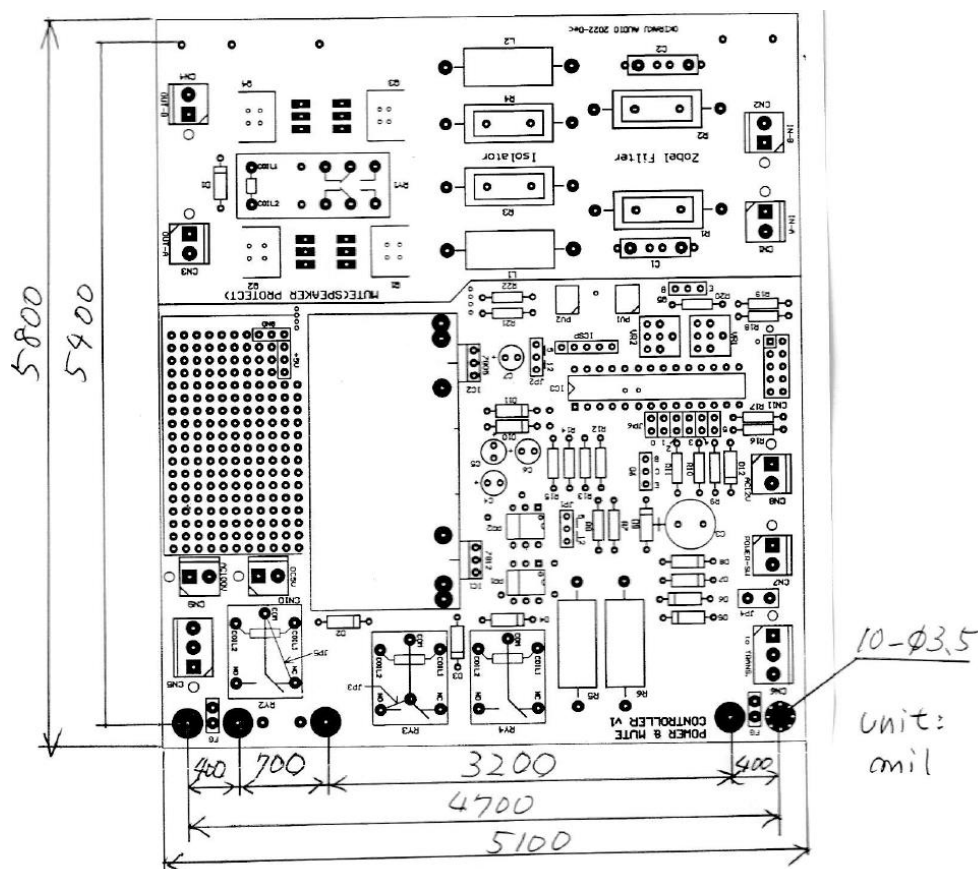


図 基板寸法 (単位: mil、100mil=2.54mm)

10. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2023. 3. 17	初版

11. 注意事項

- 1) PIC 等のソフトウェアについては、その仕様を予告なく変更する場合があります。また、ソフトウェアの瑕疵については、機器全体が動かないなどの重大なものを除き有償での修正及び交換となります。
- 2) 技術的な質問については必ず BBS にて問い合わせください。個別のメールでの問い合わせはご遠慮ください。