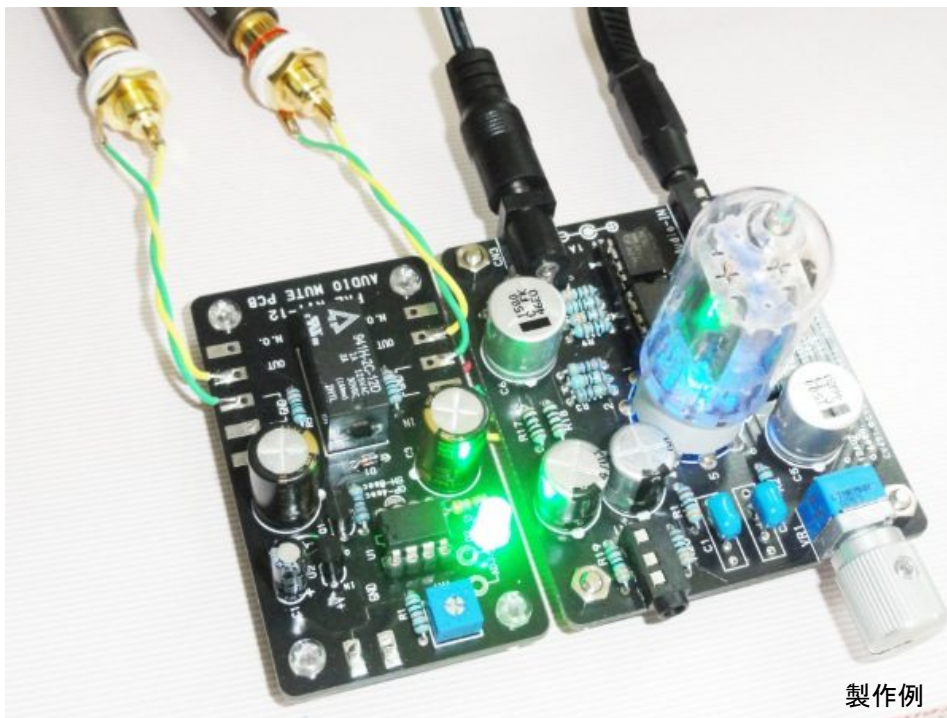


# Audio MUTE PCB

## PRE-KIT-12



製作例

### ■特徴

PICマイコンを使って電源電圧監視をしたオーディオ用ミュート基板です。電源 ON/OFF 時のポップノイズを抑えることができます。

ミュートにはリレーを使用し、音声信号とコントロール系は絶縁して、可能な限り音質へ影響しないように配慮しました。

### ■ 注意事項 ■

本キットを使って生じた火災・感電・火傷など、利用者にかかる損害・被害が生じても、当方は一切の責任を負いません。ユーザーご自身の責任においてご利用いただきますようお願いいたします。また、回路図、基板、ソフトウェア、本マニュアル、ブログ内情報等は著作権を放棄していませんので、一部・全部を問わず無断で流用・転載することはできません。

## ■部品表

No.	シンボル	数量	値	コメント	部品例
1	U1	1	PIC10F322	書込み済みPICマイコン	
2	U2	1	78L05	5Vレギュレータ	<a href="#">TA78L05S</a>
3	Q1	1	2SC1815	汎用NPNトランジスタ	<a href="#">2SC1815L</a>
4	VR1	1	5kVR	半固定抵抗 5k $\Omega$	<a href="#">3362P-1-502LF</a>
5	C1	1	10uF/50v	電解コンデンサ	<a href="#">50PK10MEFC5X11</a>
6	C2, C3	2	100uF/16v	カップリングコンデンサ オーディオ用（お好みで10~100uF）	<a href="#">UKZ1E101MPM</a> <a href="#">1HUTSJ101M</a>
7	D1	1	1N4148	汎用ダイオード	<a href="#">1N4148</a>
8	D2	1	LED	表示LED（お好みの色）	<a href="#">LED</a>
9	R1	1	10k	電源分圧用	※ R1の抵抗値の項を参照
10	R2	1	330	LED用電流制限	220~470 $\Omega$ 程度
11	R3	1	0	リレーコイル駆動用	※ R3の抵抗値の項を参照
12	R4	1	4.7k	トランジスタ駆動用	<a href="#">RD25 4.7K<math>\Omega</math></a>
13	R5, R6	2	220	オーディオ信号出力抵抗 220~1k $\Omega$ 程度	<a href="#">REY25FY220<math>\Omega</math></a>
14	L1	1	RELAY	信号用リレー 推奨：オムロン G6A-274P	<a href="#">941H-2C-12D G6A-274P-DC12V</a> など ※ リレーの選択の項を参照
15	外付け抵抗	2	1k~100k	出力にDCオフセットが出る場合、 必要に応じて	

※ **黄色い網掛け**は付属する部品。 **緑の網掛け**はシステムに合わせて調整します。

## ■R1の抵抗値

R1は電源電圧を分圧してマイコンへ取り込むための抵抗です。使用する電源電圧に応じて抵抗値を選択します。

電源電圧	R1 抵抗値
30V	33k
24V	22k
15V	15k
12V	10k
9V	4.7k
5V	0

## ■R3の抵抗値

R3はリレーコイル駆動用の抵抗です。電源電圧とリレーコイル電圧が等しいときは0Ωで良いですが、違う場合はR3へ抵抗を入れてリレーコイルへの印加電圧を調整します。リレーのコイル電流は使用する[リレーのデータシートを見て確認してください](#)。

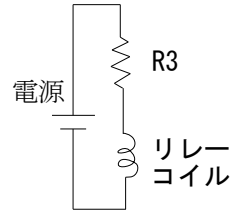
また許容損失も計算しておく必要があります。

例1：電源電圧15V、で秋月電子941H-2C-12Dを使う場合。

(941H-2C-12D：リレーコイル電圧12V、リレーコイル電流12.5mA)

$$R3 = (15\text{v} - 12\text{v}) \div 12.5\text{mA} = 240\Omega \rightarrow 270\Omega \text{ or } 220\Omega$$

$$\text{損失} = (15\text{v} - 12\text{v}) \times 12.5\text{mA} = 0.0375\text{ W} \rightarrow 1/4\text{W} \text{ で OK}$$



例2：電源電圧30V、でオムロンG6A-274P-24Vを使う場合。

(G6A-274P-24V：リレーコイル電圧24V、リレーコイル電流8.3mA)

$$R3 = (30\text{v} - 24\text{v}) \div 8.3\text{mA} = 722\Omega \rightarrow 750\Omega$$

$$\text{損失} = (30\text{v} - 24\text{v}) \times 8.3\text{mA} = 0.05\text{ W} \rightarrow 1/4\text{W} \text{ で OK}$$

## ■リレーの選択

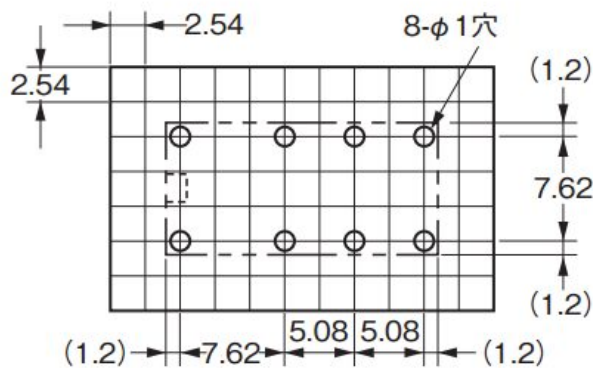
リレーのコイル電圧は電源電圧に合わせて選択します。±10%程度は許容範囲ですが、それ以上違う場合は、電源電圧より低いコイル電圧のモノを選択してください。R3の抵抗にてコイルへの印加電圧を落として駆動します。

実装できるリレーは下記のサイズのモノです。

### プリント基板加工寸法

(BOTTOM VIEW)

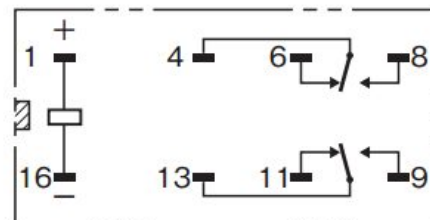
寸法公差は±0.1mmです。



注. [ ] 内の斜線は、商品の方向指示マークを表わします。

### 端子配置/内部接続図

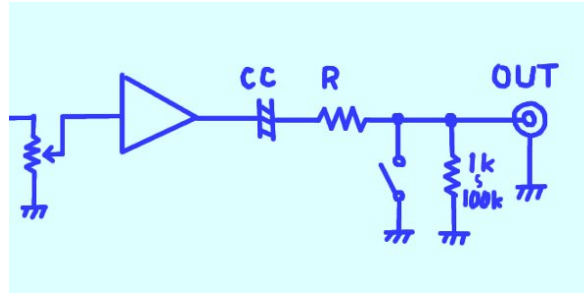
(BOTTOM VIEW)



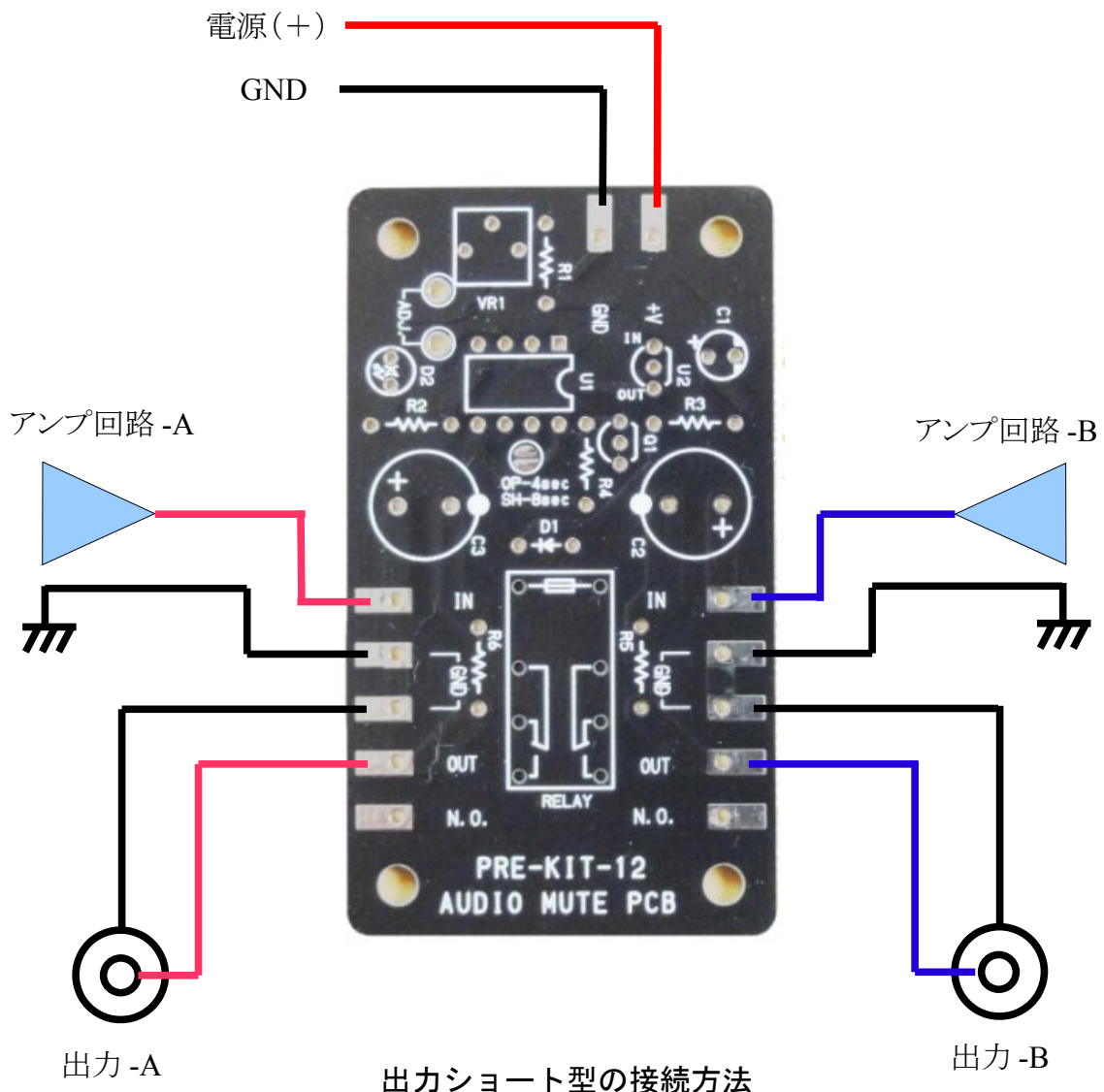
注. コイル極性に注意してください。

### ■接続方法（出力ショート型）

出力をGNDへショートしてミュートする方法です。 プリアンプやCDプレーヤーの殆どがこの方法でミュートします。 アンプの出力にDCオフセットが出ない場合はカップリングコンデンサ（C2、C3）をバイパスすることができます。 出力抵抗（R5、R6）はアンプの最低負荷を下回らない値にする必要がありますが、大抵の場合220~1kΩ程度で問題ありません。 カップリングコンデンサの漏れ電流や後段のオフセットによるポップノイズが発生する場合は適時負荷抵抗（略図-1の1k~100kと書いてある抵抗）を外付けで追加します。

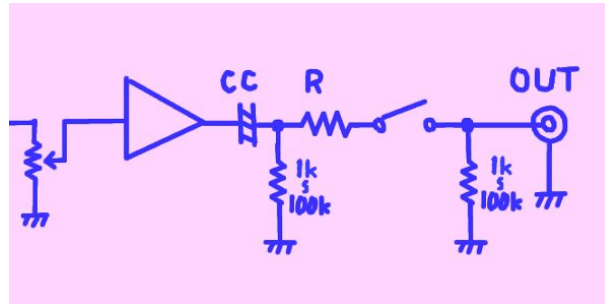


略図-1 出力ショート型  
(Rの値はアンプの最低負荷を守る)

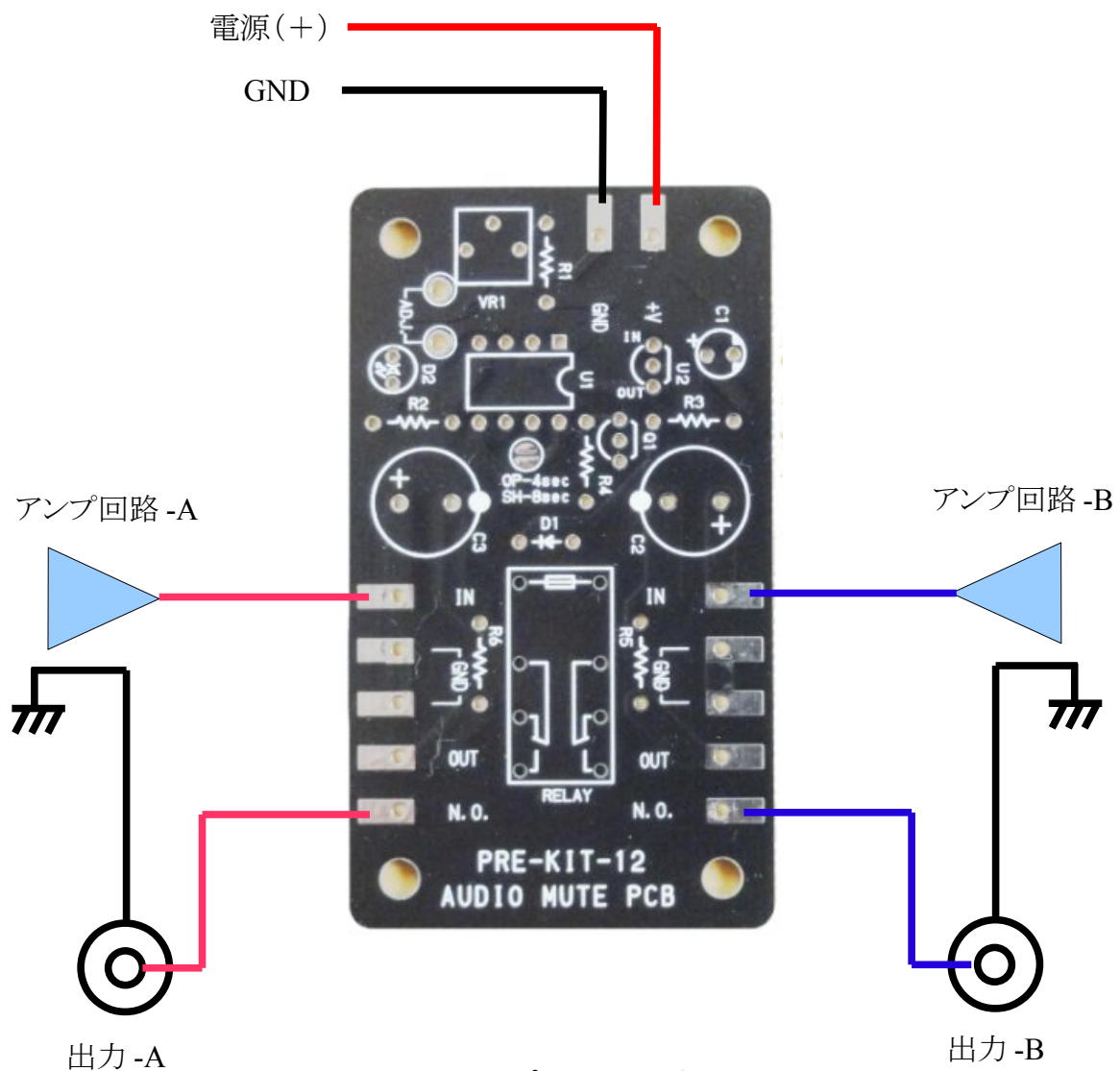


### ■接続方法（出力オープン型）

出力をオープンにしてミュートする方法です。ヘッドホンアンプや小出力アンプの出力をミュートするときに使います。アンプの出力にDCオフセットが出ない場合はカップリングコンデンサ（C2、C3）をバイパスすることができます。また、出力抵抗（R5、R6）もバイパスすることも可能です。オフセットによるポップノイズが発生する場合、負荷抵抗（図中で1k~100k）を適時、外付けで入れておきます。



略図-2 出力オープン型  
(Rをバイパスすることができる)

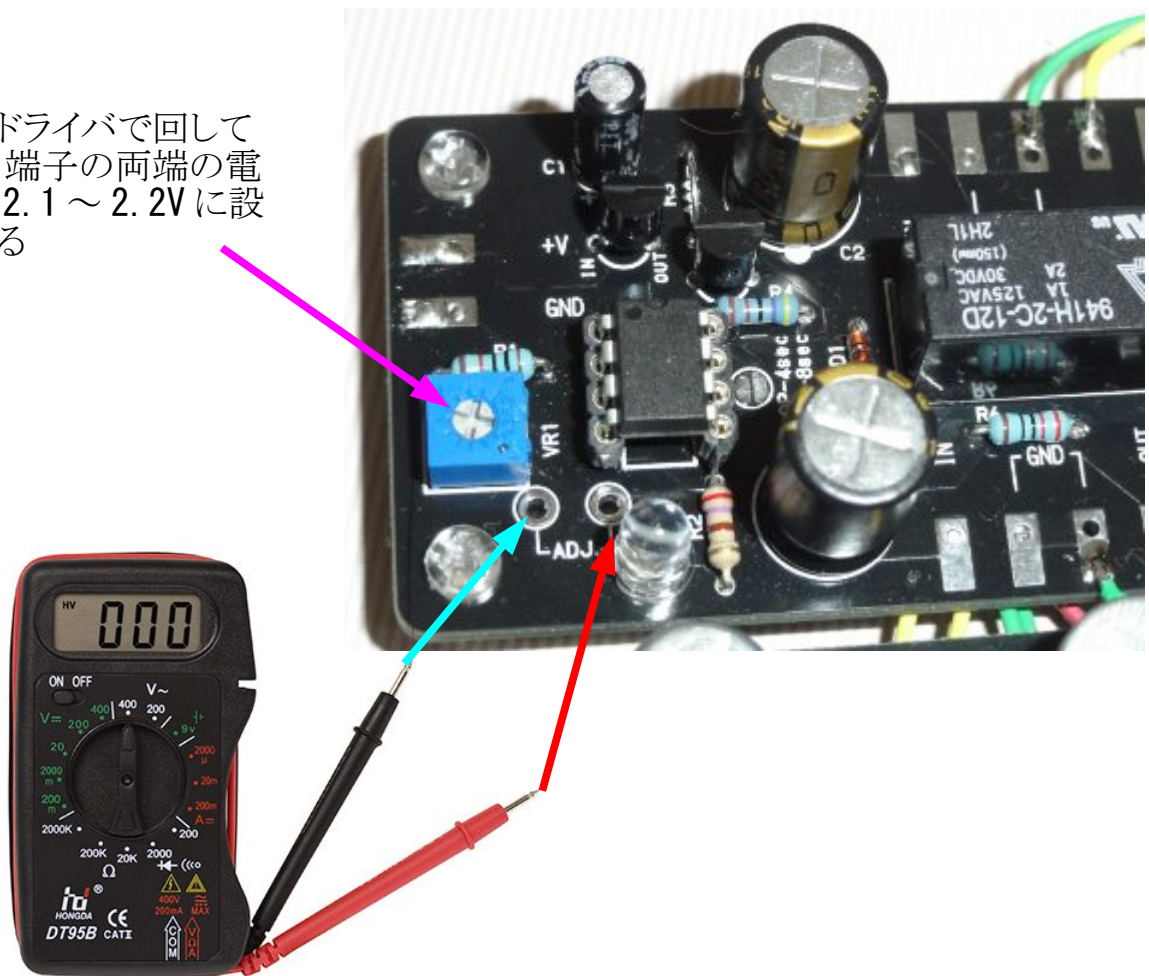


出力オープン型の接続方法

### ■検出電圧の調整方法

電圧監視はPICマイコン内蔵の2.048Vと比較することで行なっています。ADJ.端子の電圧をこの電圧より僅かに高く調整することで、素早く電源OFFを検出することができます。電源にリップルがある場合は、その分を考慮して少し高め(2.5-3.0V程度)に調整してください。

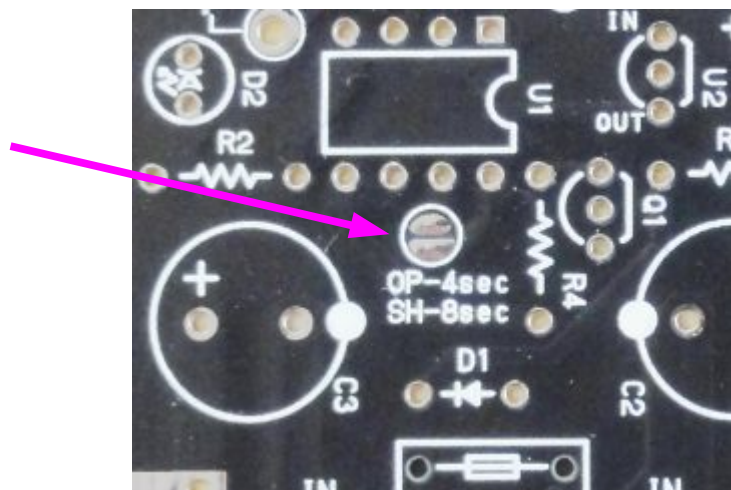
精密ドライバで回して  
ADJ. 端子の両端の電  
圧が2.1~2.2Vに設  
定する



### ■電源 ON タイマーの設定

電源 ON 時のミュート時間は4秒と8秒を選択できます。下図のランドをハンダでショートすると8秒になります。オープンでは4秒です。

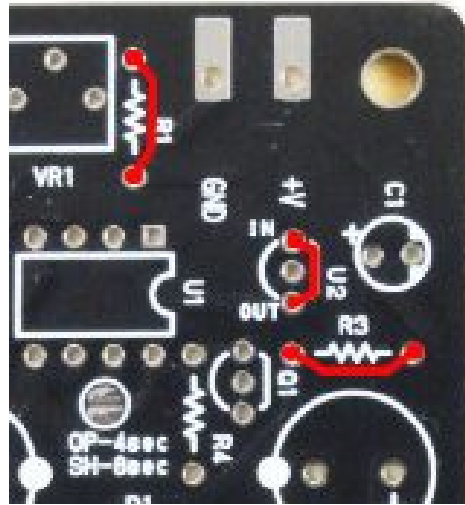
ハンダでショート  
しておくと電源 ON 時  
のミュート時間が8秒  
になる



### ■ 5V電源で使用する場合

電源電圧5Vで使用するときは、U2（5Vレギュレータ）を実装せず、IN-OUT端子間をバイパスします。また、リレーも5Vタイプを使い、R3は0Ω、すなわちバイパスします。同様にR1も0Ωなのでバイパスです。

5V電源のときは右のように3箇所、リード線などでバイパスして使います

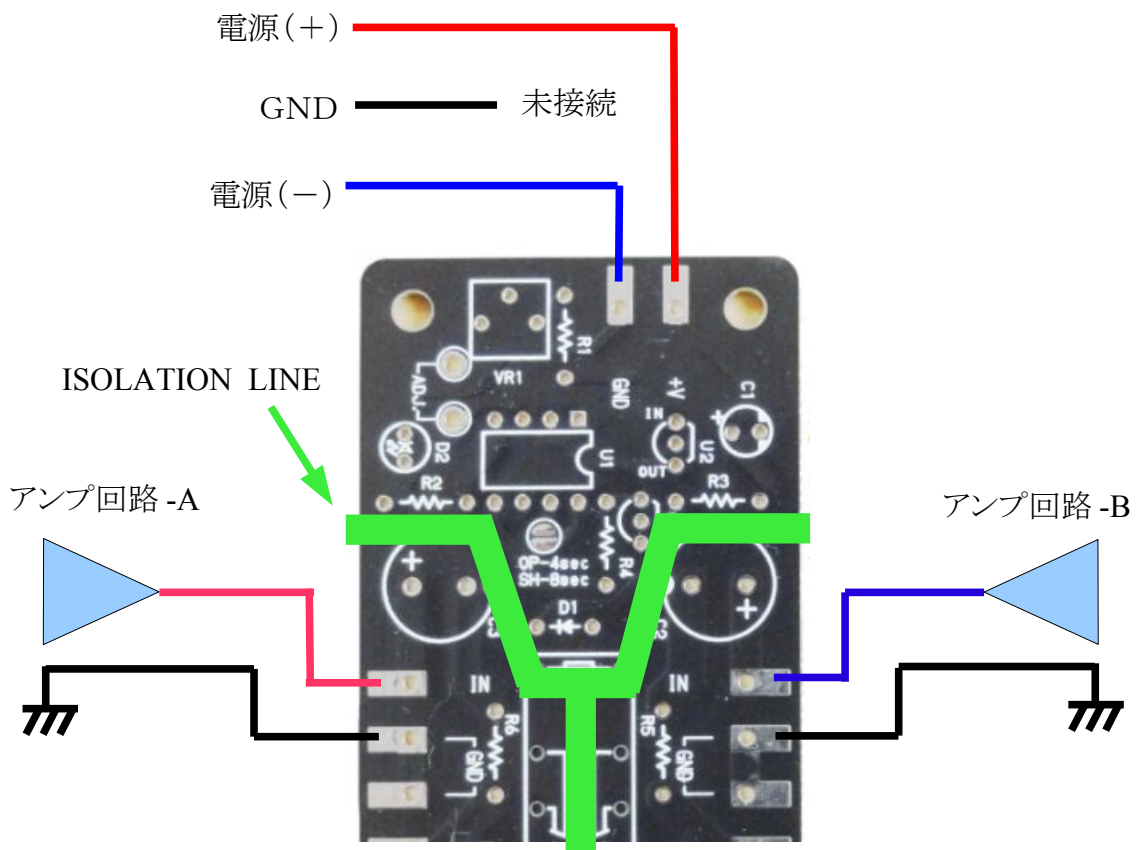


### ■ ±電源のアンプに使用する場合

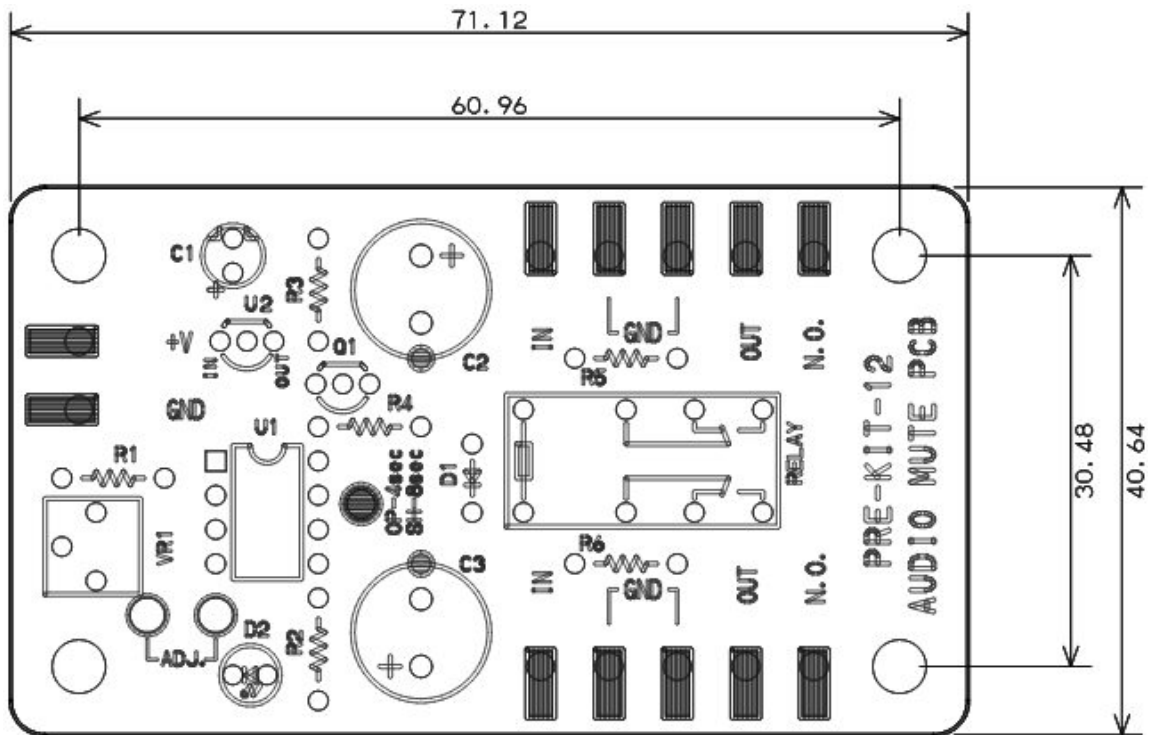
この基板は3ヶ所のブロックに絶縁されていて、それぞれ独立したGND電位を持つことができます。

- (1) 電源電圧検出-リレー駆動部
- (2) 音声-A
- (3) 音声-B

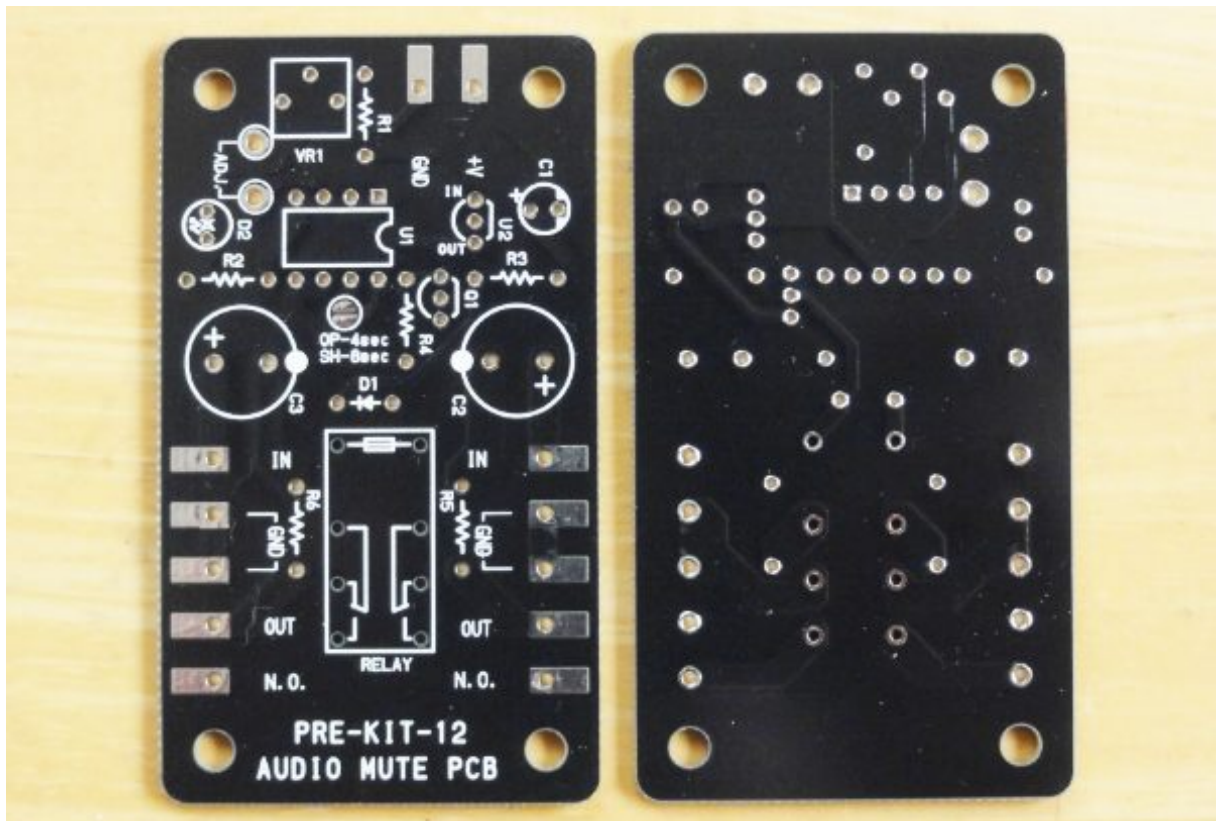
つまり、±15Vや±12V電源のアンプのミュートに使う場合は、プラス電源とマイナス電源の両端の30V、24V電源として使用することができます。そうすることで、電源の使用電流がプラスとマイナスでバランスが崩れないメリットがあります。



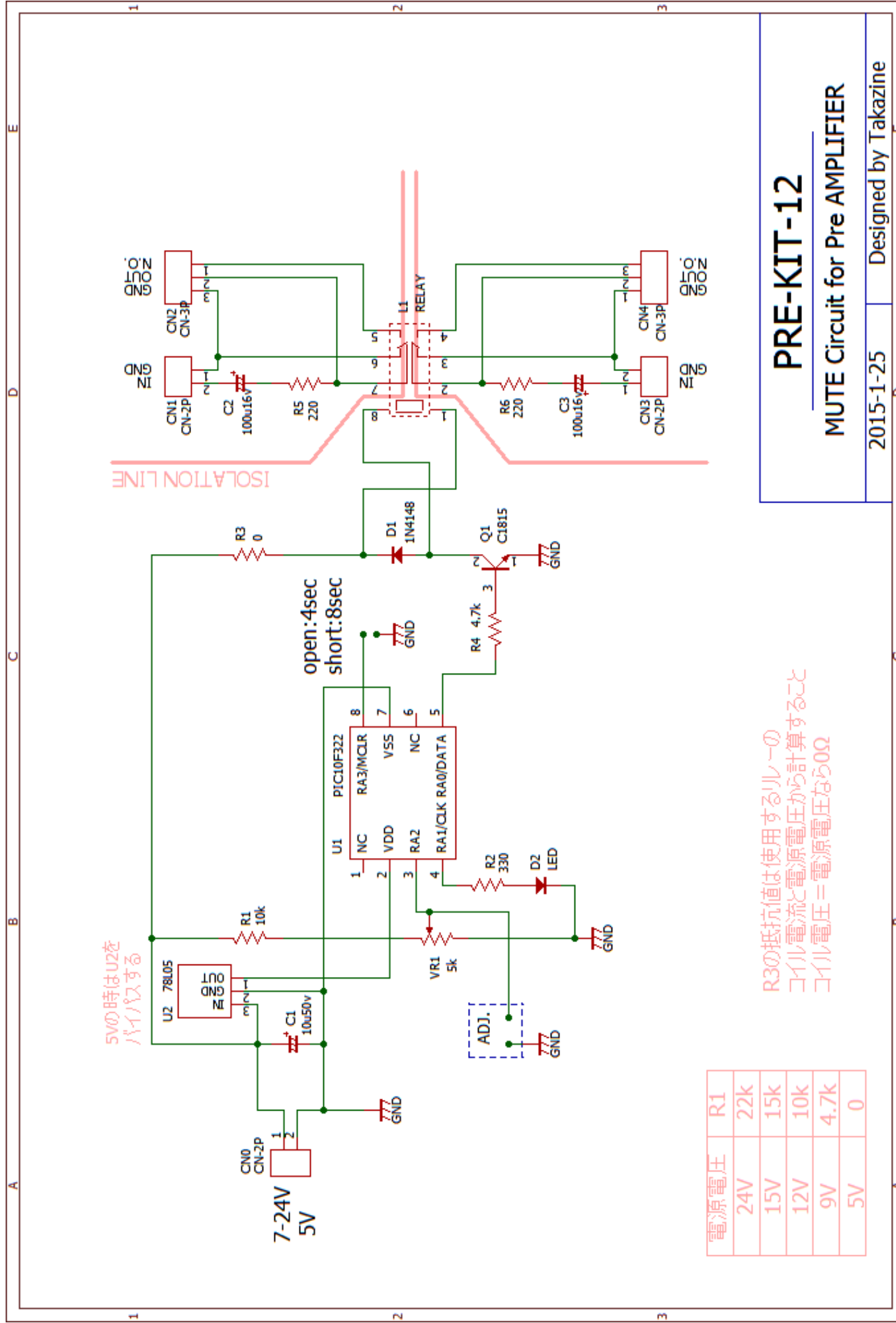
■基板外形寸法図



■基板の概観







5Vの時はU2を  
バイパスする

open:4sec  
short:8sec

ISOLATION LINE

電源電圧	R1
24V	22k
15V	15k
12V	10k
9V	4.7k
5V	0

R3の抵抗値は使用するレールの  
コイル電流と電源電圧から計算すること  
コイル電圧 = 電源電圧なら0Ω

# PRE-KIT-12

## MUTE Circuit for Pre AMPLIFIER

2015-1-25      Designed by Takazine