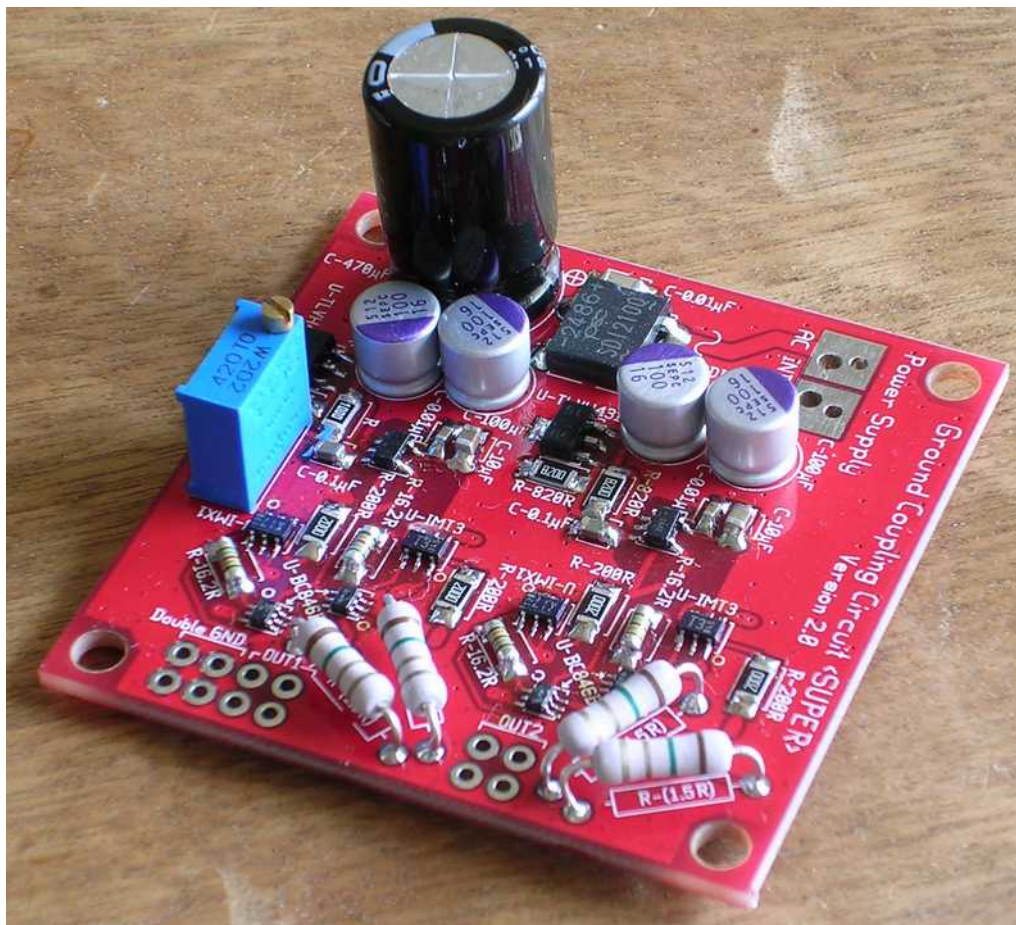


# GROUND COUPLING CIRCUIT SUPER

## 取扱説明書



本基板の使用により、どのような環境においても、必ず音質の向上が得られるという保証はございません。その点をご理解の上でご利用下さい。

本文書には、初歩的な事も含めて、基板の使い方と仕様について記述しております。電子工作のベテランの方も、安全にそして性能を十分に引き出していただくために、ご一読をお願いします。

ご使用中に、発煙・発火・異音などの異変がありましたら、直ちに電源をお切りいただきますようお願いいたします。  
また、感電や火傷など電子工作で発生しがちな怪我をしたり、火災などを起こさないよう、十分に安全に配慮をした上で作業をお願いします。

## 〔概要〕

さらなる音質向上を目指して、グラウンドカップリング回路を「SUPER」へとバージョンアップしました。

デジタル系の回路からアナログ系の回路に、グラウンドを介してノイズが伝播することを防ぐ目的は、バージョン1と同じです。

バージョン1では、ツェナーダイオードを使って等電位にする方法を用いていました。この方法では直流から高周波に至るまで、それぞれグラウンド間のインピーダンスを高く保つことが出来る一方、外来ノイズ（電磁波ノイズ）による影響を無視できませんでした。

バージョン2ではダイヤモンドバッファを用いたアンプを利用することにより、グラウンド間のインピーダンスを更に高く保ちながら、電流の吸い込みと吐き出しを行うことができるので、外来ノイズにも強く音質改善効果も大幅に向上しています。

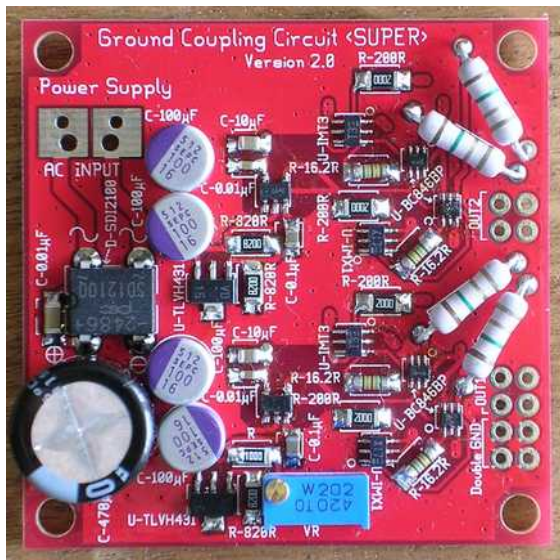
## 〔仕様〕

基板サイズ 50mm × 50mm 1.6t FR-4  
 高さ 約23mm  
 銅箔 35 $\mu$ m 2層両面基板  
 レッドレジスト  
 面処理 半田レベラー（有鉛）

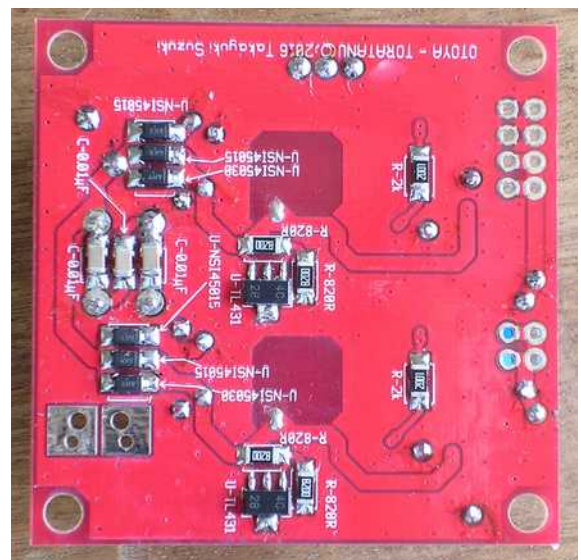
グラウンドからの出力端子の電位

OUT1：+1.39V～+4.41Vの範囲で調整可（半固定抵抗器による）

OUT2：+2.48Vで固定



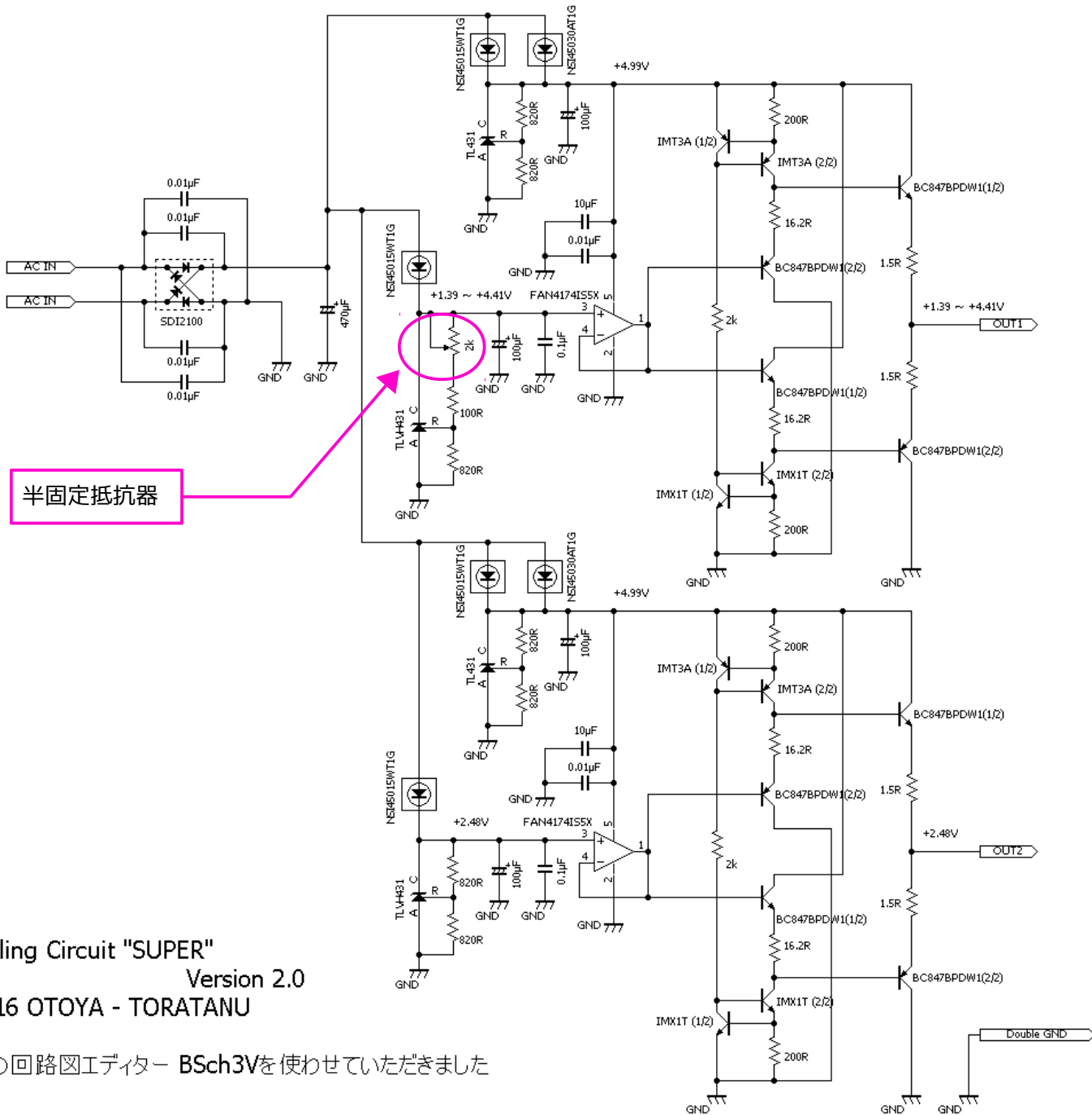
top view



bottom view

【回路図】

本基板の回路図を図 1 に示します。



Ground Coupling Circuit "SUPER"  
Version 2.0  
© 2016 OTOYA - TORATANU

水魚堂さんの回路図エディター BSch3Vを使わせていただきました

図 1 Ground Coupling Circuit SUPER V2.0 回路図

## 〔部品表〕

本基板の使用部品を表 1 に示します。

表 1 使用部品

部品	詳細	個数
オペアンプ		
FAN4174IS5X	単電源オペアンプ	2
トランジスタ		
IMT3AT108	PNP Tr 2 個入り	2
IMX17T110	NPN Tr 2 個入り	2
BC847BPDW1T1G	NPN / PNP Tr 各 1 個入り	4
電圧リファレンス		
TLVH431	1.24V	2
TL431	2.495V	2
定電流IC		
NSI45015WT1G	15mA	4
NSI45030AT1G	30mA	2
ダイオード		
SDI2100	100V / 2A	1
セラミックコンデンサ		
0.01uF / 50V		6
0.1uF / 50V		2
10uF / 25V		2
電解コンデンサ		
100uF / 16V	16SEPC100M	4
470uF / 50V	UHE1H471MHD	1
抵抗		
16.2Ω	チップ抵抗 SMM	4
100Ω	チップ抵抗 3216	1
200Ω	チップ抵抗 3216	4
820Ω	チップ抵抗 3216	7
2000Ω	チップ抵抗 3216	2
1.5Ω	酸化金属皮膜抵抗 1W	4
半固定抵抗		
2000Ω	多回転ポテンショメータ	1

## 〔使用方法〕

電源トランスを別途、ご用意下さい。ヒューズを入れるなどして、必ず安全対策を実施して下さい。

「OUT1」と「OUT2」をカップリングする2枚の基板のグラウンドにそれぞれ接続します。半固定抵抗器で電圧を調整できる「OUT1」を、ノイズの多いグラウンドに接続するようにします。

例) DACとジッタークリーナーのグラウンドのカップリングをする場合は、DAC側のグラウンドにOUT2を接続し、ジッタークリーナー側のグラウンドをOUT1を接続します。

バージョン1の基板と同じように、AC電源を直接接続します。電源用トランスとしては、1次側は100Vで2次側は6～15Vのものを使用して下さい。取り出せる2次側の電流値は200mA以上が必要です。

基板上に、本基板のグラウンドを「DoubleGND」として出力端子を用意しています。DoubleGNDという名称は、DACやジッタークリーナーのグラウンドの更に下にあるグラウンドという意味で命名しました。DoubleGNDはDACやジッタークリーナーなどのグラウンドには絶対に接続しないで下さい。ご使用になっているオーディオ機器のケースが「電氣的に浮いている場合」、つまり他のグラウンドなどがケースにつながれていない場合は、DoubleGNDをケースにつなぐことが音質改善に効果がある場合があります。あるいは、アナログ信号の伝送において同軸ケーブルを使用し、シールドをDoubleGNDにつなぐことが良い影響を与える場合があります。

DoubleGNDをご利用になる場合は、つなぐ先が他の回路に接続されていないことを必ず確認して下さい。

音屋とらためではテスト環境において以下の3ヶ所で同時に使用し、良好な結果を得ています。

- 1) Digital Audio Signal Conditioner 基板と PCM1792A DUAL DAC 基板のデジタル系のグラウンドのカップリング
- 2) PCM1792A DUAL DAC 基板のデジタル系とアナログ系のグラウンドのカップリング
- 3) PCM1792A DUAL DAC 基板のアナログ系と電流帰還型ダイヤモンドバッファ A 級パワーアンプのグラウンドのカップリング



## 〔調整方法〕

基板の調整は2つの段階に分けて行います。

第1段階では、出力端子に何も接続せずに、電源を入力して出力端子の電圧の調整をします。

- 1) 本基板の電源入力端子に AC 電源を接続します。
- 2) 電源を投入します。
- 3) DoubleGND (本基板のグランド) を基準として、OUT1 と OUT2 の電圧を測定しながら、マイナスインドロイバを使用して図2の半固定抵抗器を調整します。
- 4) OUT1 と OUT2 が同じ電圧になったら調整終了です。
- 5) 電源を切ります。

第2段階では、実際に DAC やジッタークリーナーなどのグランドをカップリングする基板を接続して調整します。

- 1) 機器本体の電源ケーブルをコンセントから抜きます。
- 2) 本基板の電源入力端子に AC 電源を接続します。
- 3) 本基板でグランドのカップリングをする基板をそれぞれ電源回路に接続します。この時点では信号線は接続しません。
- 4) グランドのカップリングをする2枚の基板のグランド同士の直流抵抗を測定して下さい。抵抗値が無限大に近い値になっていることが理想です。
- 5) グランドのカップリングをする2枚の基板の信号線を接続します。
- 6) 本基板の OUT1 と OUT2 をグランドのカップリングをする基板のグランドにそれぞれ接続します。
- 7) 電源ケーブルのプラグをコンセントに接続し、電源を投入します。可能であれば、音楽を再生して本来の使用状態で行うことが望ましいです。この時、スピーカーやヘッドフォンなどから音が再生されないようにして下さい。テスターで電圧を測定する時に、大きなノイズが発生します。
- 8) 本基板の OUT1 - OUT2 間の直流電圧を測定して、0V になるように図2の半固定抵抗器の調整をして下さい。
- 9) 電源を切って下さい。

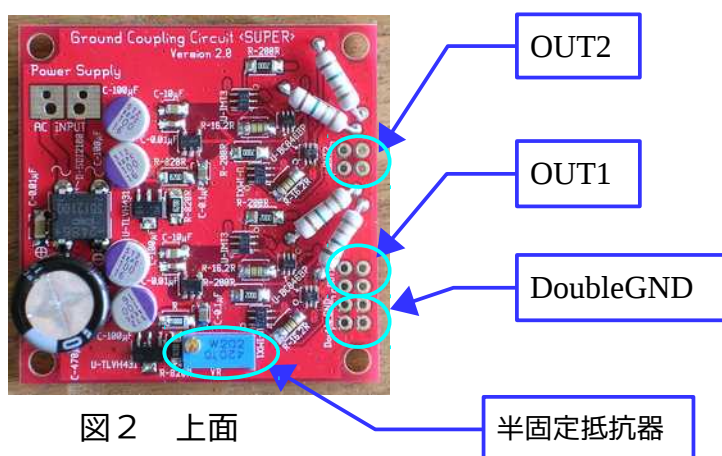


図2 上面

本基板の回路は私が考案したのですが、すでに同じ回路を発表されている方がいらっしゃるのをご存知でしたらご一報いただきますよう、お願いします。

〔使用上の注意事項〕

1) OUT1 及び OUT2 と DoubleGND の間にバイパスコンデンサを付けしないで下さい。簡単な回路ではありますが、ダイヤモンドバッファアンプです。容量性の負荷をつけると発振する可能性があります。発振が起きると、本基板や OUT1 と OUT2 に接続した基板に悪影響がありますので、絶対に行わないで下さい。

2) ケースに組み込む時の注意点です。

Ground Coupling Circuit SUPER 基板を Digital Audio Signal Conditioner 基板と DAC 基板の間につなげる時に、直接に電線で接続していなくても、Digital Audio Signal Conditioner 基板側のグラウンドと DAC 基板側のグラウンドが、それぞれケースに接続されていると、Ground Coupling Circuit SUPER 基板を使用しても効果がありません。ケースを介してグラウンドが接続されているためです。

また、それぞれのグラウンドを意図してケースに繋いでいなくても、トランスポートからのデジタル入力信号の入力端子部でコネクタのグラウンドがケースに繋がっていたり、DAC のアナログ信号の出力端子のグラウンドがケースに繋がっていることがあります。

この場合は、DAC のアナログ信号の出力端子（一般的には RCA または XLR）を絶縁型に変更して下さい。また DAC 基板のグラウンドが、意図的にケースに接続されている場合は、それを取りやめる必要があります。

Ground Coupling Circuit SUPER 基板と信号の接続線も全て外した状態で、DAC 基板と Digital Audio Signal Conditioner 基板のグラウンド間の抵抗値をテスターで測定した時に、無限大になっていることが必要です。

上記のような状況は、Digital Audio Signal Conditioner 基板側と DAC 基板側に電力を供給する電源トランスによっても起きる場合があります。共通の電源トランスを使用し、巻線も同じものを使用している場合です。電源トランスを別にする事は、アナログ信号へのスイッチングノイズの影響を減少させることにつながりますので、お勧めです。

なお、DAC 基板側のグラウンドをケースから絶縁した場合は、パワーアンプのケースとの接触によってケース同士の導通があると、Ground Coupling Circuit SUPER 基板の導入の効果が得られない場合があります。パワーアンプの基板のグラウンドがケースに接続されている時です。Digital Audio Signal Conditioner 基板側のグラウンドをケースから絶縁した場合は、トランスポートのケースとの間で同じことがあります。アルミニウム製のケースの場合は、表面をアルマイト処理してある場合が多いので、一般的には導通しませんが、ステンレス製などの他の素材のケースは導通することがありますので、ご注意ください。

**〔保証〕**

部品の実装後、全製品に対して機能試験をして正常動作を確認してから発送しております。保証期間は商品到着後、2週間とさせていただきます。到着後、お早めに機能の確認をお願いします。正しい使い方をされても正常に動作しない場合は、修理にて対応いたします。修理不能の場合は、ご返金で対応させていただきます。

表面実装の物を含めて全ての部品を手ハンダで実装しています。ハンダ付けなど、お見苦しいところがあると思います。また、機能確認時にクリップなどでパッドを挟んでおりますので、多少の傷がありますが、どうぞご容赦願います。

正常動作を確認するまでは、こちらから発送に使用しました箱と緩衝材をとっておいて下さい。

**\* 完成基板の動作不良の取り扱いについて**

申し訳ありませんが、まず購入者様のご負担で返送していただき、こちらで基板が不良品であることを確認した後で、修理した基板を送らせていただきます。また、ご負担いただいた返送料を購入者様の口座に振り込ませていただきます。

修理不能の場合は、ご負担いただいた返送料・商品代金・購入時の送料を購入者様の口座に振り込ませていただきます。

こちらでは正常に動作する場合は、ご返金はできかねますので、ご了承下さい。また、着払いでご返送いただいても、受け取れませんのでよろしくお願い致します。

本文書と Ground Coupling Circuit SUPER 基板の著作権は「音屋 とらたぬ」にあります。

利用の範囲は個人で楽しむ電子工作とさせていただきます。

営利目的での利用はできません。