

## Section 7 : Filter and Relay Boards/Daughter Board

**NOTE:** It's a good idea to install the SMA connectors during the final assembly.

It will make the cable routing easier.

最終組み立て時に SMA コネクタを取り付けることをお勧めします。

ケーブルの取り回しが楽になります。

It has been suggested that the order of mounting the components on the filter board is easier if you install them in this order:

1. Diodes
2. Transistors
3. IDC headers
4. Relays
5. Inductors

The small to large order makes it easier to install the parts since the board can lay flat during assembly.

Inventory the items, checking off each as you identify them. If you are missing any parts, please contact us at the address posted in this document, <http://www.4sqr.com/T41main.php>, and the item will be promptly sent to you. As will see in the figures below, there are two PCB boards for this part of the assembly. The first board is the relay, or main filter board, and is the larger of the two boards. It is easily identified by the three SMA and five relay silk screens in Figure 7-9. The second smaller toroid board is where most of the toroid's are mounted.

### Winding the Toroid's

□ The first thing you need to do is wind the toroid's for the filters. Locate the toroid cores and magnet wire. We suggest you start with L1 in Table 7-1 and proceed straight down the list. Note that the first 13 cores are all the smaller (yellow) cores. We also suggest you scrape ½" of the enamel off one end of the wire and use this as the starting end of the toroid. (It's easier to scrape enamel off before you start winding the toroid.) Use fine grit sandpaper or the edge of a box cutter to remove the enamel. If using a box cutter, take care not to nick the wire.

最初に行う必要があるのは、フィルター用のトロイドを巻くことです。トロイド コアとマグネット ワイヤを見つけます。表 7-1 の L1 から始めて、リストの順に進んでいくことをお勧めします。最初の 1312 個のコアはすべて小さい (黄色の) コアであることに注意してください。また、ワイヤの一方の端からエナメルを 1/2 インチ削り取り、これをトロイドの開始端として使用することをお勧めします (ト

ロイドを巻き始める前にエナメルを削り取る方が簡単です)。目の細かいサンドペーパーまたはカッターの刃を使用してエナメルを取り除きます。カッターを使用する場合は、ワイヤに傷を付けないように注意してください。

□ Before winding each core, cut the length of wire listed in Table 7-2 for that part. Start winding the toroid with about 3/4" of wire free before passing the other end through the center of the toroid core. (This 3/4" length of free wire includes the 1/2" of enamel-free wire.) Count each turn as the wire passes through the center of the core. Pull the wire snug.

各コアを巻く前に、表 7-2 に記載されている長さのワイヤをその部品用に切断します。トロイドの巻き始めには、約 3/4 インチのワイヤを自由にしてから、もう一方の端をトロイド コアの中心に通します。(この 3/4 インチの自由なワイヤの長さには、1/2 インチのエナメルのないワイヤが含まれます。) ワイヤがコアの中心を通過するたびに、巻き数を数えます。ワイヤをしっかりと引っ張ります。

You want the wire tight enough that there is very little gap between the wire and the core. However, you want it loose enough that you can slide the windings on the core. That is, you need to be able to distribute the windings on the core evenly around the core. See Figure 7- 1.

ワイヤとコアの間に隙間がほとんどない程度にワイヤをしっかりと締める必要があります。ただし、コア上の巻線をスライドできる程度には緩くする必要があります。つまり、コア上の巻線をコアの周りに均等に分散できる必要があります。図 7-1 を参照してください。

Table 7-2. Winding data for the *toroid's*.

Reference	#turns, core	Length of wire, inches	Length of wire, cm	√
L1	11t, T37-6	7.5		
L2	13t, T37-6	8.5		
L3	10t, T37-6	7		
L4	12t, T37-6	8		
L5	14t, T37-6	9		
L6	12t, T37-6	8		
L7	16t, T37-6	10	25.4	
L8	17t, T37-6	10.5		
L9	16t, T37-6	10		
L11	22t, T37-6	13		
L12	24t, T37-6	14		
L13	22t, T37-6	13		
L14	21t, T68-2	19		
L15	23t, T68-2	20.5		
L16	21t, T68-2	19		
L24	25t, T68-2	22		
L25	25t, T68-2	22		

□ When finished winding the required turns on the core, count the turns again...just to make sure.

When you are satisfied that the turn count is correct, leave another 3/4" or so extra wire and trim off any excess. Now carefully remove the enameled insulation from the other end of the wire using fine-grit sandpaper or scrape the insulation off with an Exacto or box cutter. Use the silk screens on the PCBs to find the location of each toroid. (L24 and L25 are on the main filter board with the relays.)

コアに必要な巻き数を巻き終えたら、念のためもう一度巻き数を数えます。巻き数が正しいことを確認したら、さらに 3/4 インチほど余分なワイヤを残し、余分な部分を切り取ります。次に、目の細かいサンドペーパーを使用してワイヤのもう一方の端からエナメル絶縁体を慎重に取り除くか、または Exacto またはボックス カッターで絶縁体を削り取ります。PCB のシルク スクリーンを使用して、各トロイドの位置を見つけます。(L24 と L25 は、リレーとともにメイン フィルター ボード上にあります。)

□ Holding the two trimmed and scraped ends between your fingers, use a small tool (e.g., toothpick, awl, fingernail?) to spread the turns out so they are evenly distributed on the core.

切りそろえて削った両端を指で持ち、小さな道具（つまようじ、千枚通し、爪など）を使って、巻き付けた部分が芯に均等に分布するように広げます。

Your toroid should look similar to the toroid in Figure7-1



Figure 7-1. Sample toroid.

□ Insert the wires for each inductor through the appropriate holes in the board. Flip the board to the backside, then snug them to the PCB and then solder. Closely inspect the solder joints afterward to be certain the enamel wire has wetted with solder completely. We always check with an ohmmeter which should show zero resistance between the two toroid ends.

各インダクタのワイヤをボードの適切な穴に挿入します。ボードを裏返し、ワイヤを PCB にしっかりと差し込んではんだ付けします。その後、はんだ付け部分を注意深く検査し、エナメル線がはんだで完全に濡れていることを確認します。常に抵抗計でチェックしますが、トロイドの両端間の抵抗はゼロである必要があります。

Reheat and apply more solder if necessary.

When finished, your filter board should look similar to Figure 7-2. Although not required, we usually.

完了すると、フィルター ボードは図 7-2 のようになります。必須ではありませんが、通常は次のようになります。

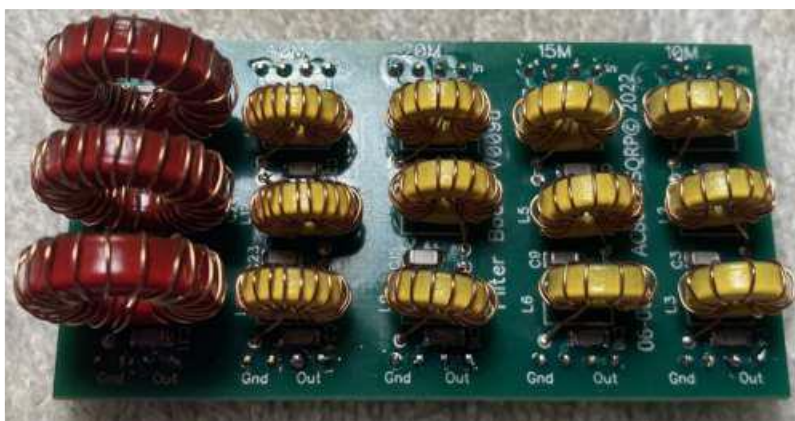


Figure 7-2. Filter daughter board ready to insert into relay board.

secure each coil with a little dab of hot glue to prevent stressing the solder connections.

はんだ接続部にストレスがかからないように、各コイルを少量のホットグルーで固定します。

## Main Filter/Relay Board

### Relays

□ Locate the 5 relays and insert them into their positions as indicated on the silk screen of the main filter board. Using a stiff piece of cardboard, cover the relays and flip the PCB to its backside. (The cardboard makes this task easier.) Solder a corner pin on each relay.

5 つのリレーを見つけて、メイン フィルター ボードのシルク スクリーンに示されている位置に挿入します。硬いボール紙を使用してリレーを覆い、PCB を裏返します（ボール紙を使用すると作業が簡単になります）。各リレーのコーナー ピンをはんだ付けします。

□ Flip the board over and check to make sure the relays are seated flush with the PCB surface. If not, reheat the pin holding the offending relay and push the relay flush to the board. Once all the relays are properly seated, flip to the backside of the PCB and solder all of the relays in place. When finished, your board should look similar to Figure 7-3.

ボードを裏返し、リレーが PCB の表面と面一になっていることを確認します。面一になっていない場合は、問題のあるリレーを保持しているピンを再度加熱し、リレーをボードに面一になるように押し込みます。すべてのリレーが適切に取り付けられたら、PCB の裏側に裏返し、すべてのリレーを所定の位置にはんだ付けします。完了すると、ボードは図 7-3 のようになります。



Figure 7-3. Relays mounted on main filter board.

## Diodes

□ Some of the components on the main filter board are polarized, meaning they must be inserted properly in the board to function. In every case, there is a marking on the PCB that indicates the proper orientation of the component. Double check each part before inserting and soldering.

メイン フィルター ボード上のコンポーネントの一部は極性があるため、機能させるにはボードに正しく挿入する必要があります。いずれの場合も、コンポーネントの正しい方向を示すマークが PCB 上に付いています。挿入してはんだ付けする前に、各部品を再確認してください。

□ Mount the 1N4148 diodes at their respective places as indicated by their silk screens on the relay PCB. Note that each diode is marked with a band on one end. (See Figure 7-4.) That band should align with the line in the diode's silk screen on the PCB. When soldering diodes and transistors, don't dawdle with the soldering iron on the leads as these components are a little fussy about excessive heat. Heat the wire and pad for 2-3 seconds, apply the solder, and after another second, withdraw the soldering iron from the connection.

1N4148 ダイオードを、リレー PCB のシルク スクリーンに示されているそれぞれの場所に取り付けます。各ダイオードの片端にはバンドが付けられていることに注意してください (図 7-4 を参照)。このバンドは、PCB 上のダイオードのシルク スクリーンの線と揃っている必要があります。ダイオードとトランジスタをはんだ付けするときは、リード線にはんだごてをゆっくりと当てないでください。これらのコンポーネントは過度の熱に弱いからです。ワイヤとパッドを 2 ~ 3 秒間加熱し、はんだを塗

布し、さらに 1 秒後にはんだごてを接続部から引き抜きます。

Flip to the backside of the PCB, solder, inspect, strum, and trim the leads.

PCB の裏側を裏返し、はんだ付けし、検査し、なぞって、リード線をトリミングします。



Figure 7-4. Diode with cathode marking band

### Miscellaneous Components

**NOTE:** It is important to place the following components on the board at this time because some solder leads could become inaccessible after the toroid board is mounted.

**注意:** トロイド ボードを取り付けた後、一部のはんだリードにアクセスできなくなる可能性があるため、この時点で次のコンポーネントをボードに配置することが重要です。

□ Locate the 3 SMA connectors and mount them on the main filter board. **NOTE:** It is easier to access the J2 SMA connector later in the assembly (located on the lower-right edge of the PCB) if it is mounted on the *backside* of the PCB. Solder all 3 connectors in place. However, if you elect to mount the toroid board on the backside of the main filter board, you *must* mount J2 on the topside of the main filter board. Otherwise, the toroid board “covers up” the J2 SMA connector. You may wish to read the section titled *Mounting the Toroid Board* below before deciding.

3 つの SMA コネクタを見つけて、メイン フィルター ボードに取り付けます。注: J2 SMA コネクタ (PCB の右下端にあります) は、PCB の裏側に取り付けると、後の組み立てでアクセスしやすくなります。3 つのコネクタすべてをはんだ付けします。ただし、トロイド ボードをメイン フィルター ボードの裏側に取り付ける場合は、J2 をメイン フィルター ボードの上面に取り付ける必要があります。そうしないと、トロイド ボードが J2 SMA コネクタを「覆い隠します」。決定する前に、以下の「トロイド ボードの取り付け」というセクションを読むことをお勧めします。

□ Locate the 2 IDC connectors and mount them at their silk-screened locations. Make sure their keys face the outer edge of the PCB. Flip to the backside and solder just 1 pin on each connector. Inspect to see that both IDC connectors sit flush on the PCB. If not, reheat the offending pin and push the connector into place. Flip to the backside and solder the remaining pins.

2 つの IDC コネクタを見つけて、シルクスクリーン印刷された位置に取り付けます。コネクタのキーが PCB の外縁を向いていることを確認します。裏側に回して、各コネクタの 1 ピンだけをはんだ付けします。両方の IDC コネクタが PCB にきちんと収まっているかどうかを確認します。収まっていない場合は、問題のあるピンを再加熱してコネクタを押し込みます。裏側に回して、残りのピンをはん



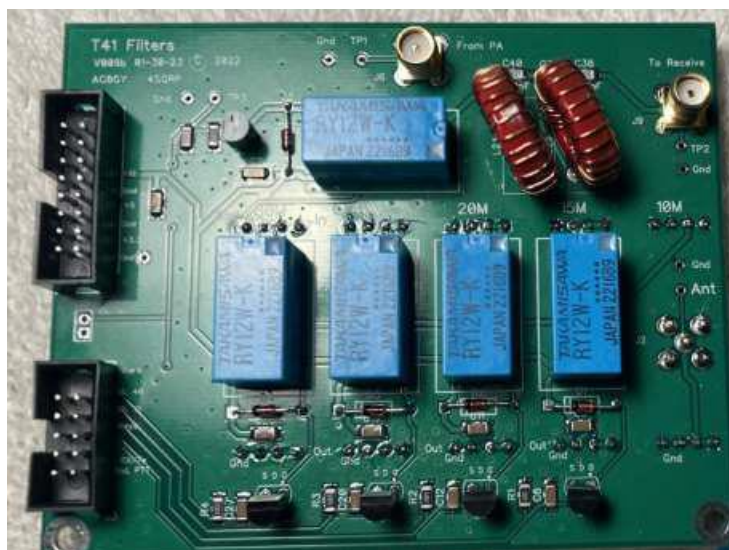
だ付けします。

□ Locate the 5 BS170 transistors and mount them at their locations. Make sure you orient them as indicated by the transistor's "flat" side as indicated by the silk screen. Flair the two outside legs on each transistor as you mount them so they won't fall out when you flip the board to the backside. Solder, strum, and trim the leads.

5 つの BS170 トランジスタを見つけて、所定の位置に取り付けます。シルク スクリーンに示されているように、トランジスタの「平らな」面に合わせて向きを合わせます。各トランジスタを取り付けるときは、ボードを裏返したときにトランジスタが落ちないように、外側の 2 本の脚を広げます。リード線をはんだ付けし、なぞって、トリミングします。

□ Locate the 2 large toroid cores (T68-2, red) used for L24 and L25. (See Table 7-2.) Wind each core with 25 turns of #26 magnet wire and trim the leads to about 1" in length. Remove the insulation from the ends with a fine-grit sandpaper or scrape the insulation off with a box cutter or Xacto knife. Measure the resistance between the two bare leads. It should show zero resistance. Thread their leads through the mounting holes seen in the silk screen position, Flip the board over and solder both into place. Your completed board should look similar to Figure 6-5. (Note we mounted J2 on the backside of the PCB for our installation.)

L24 および L25 に使用する 2 つの大型トロイド コア (T68-2、赤) を見つけます (表 7-2 を参照)。各コアに #26 マグネット ワイヤを 25 回巻き付け、リード線を約 1 インチの長さに切り詰めます。端から絶縁体を目の細かいサンドペーパーで取り除くか、カッター ナイフまたは Xacto ナイフで絶縁体を削り取ります。2 つのむき出しのリード線間の抵抗を測定します。抵抗がゼロになるはずです。シルク スクリーンの位置にある取り付け穴にリード線を通し、ボードを裏返し、両方をはんだ付けします。完成したボードは図 6-5 のようになります (このインストールでは、J2 を PCB の裏側に取り付けただけに注意してください)。



*Figure 7-5. Main filter board with components soldered in place.*

You may wish to put a blob of hot glue on L24 and L25 to hold them in place.

L24 と L25 を固定するために、ホットグルーを少し塗るとよいでしょう。

## Mounting the Toroid Board

□ Snap off 10, four-pin segments from the male header strip. Insert these into the female headers seen in Figure 7-6..

オス ヘッダー ストリップから 4 ピン セグメントを 10 個折り取ります。これらを図 7-6 に示すメス ヘッダーに挿入します。

□ Place the filter relay board face down onto your work surface. Insert the mated header assemblies into their positions on the back of the relay board, female side down, EXCEPT for the pair in the 10M position which should have the male side down.

作業台の上に、フィルター リレー ボードを下向きにして置きます。嵌合したヘッダー アセンブリを、メス側を下にしてリレー ボードの背面の所定の位置に挿入します。ただし、10M 位置のペアはオス側を下向きにする必要があります。

□ Place the filter daughter board onto the headers, being careful to assure that the 10M filter section aligns with the 10M headers.

10M フィルター セクションが 10M ヘッダーと揃っていることを確認しながら、フィルター ドーター ボードをヘッダー上に配置します。

□ Solder the header pins of the filter daughter card.

フィルター ドーター カードのヘッダー ピンをはんだ付けします。

## Alternative Toroid board mounting

□ Some builders may wish to experiment with the filters. When we started building the filters, we were pretty certain that the toroid board would change during development. For that reason, we elected to use 4-pin headers (not supplied with the kit) on the main filter board and solder the 4 pin segments to the toroid board. This would allow us to easily separate the toroid board from the main filter board. Figure 7-6 shows the 4-pin headers soldered to the backside of the main filter board.

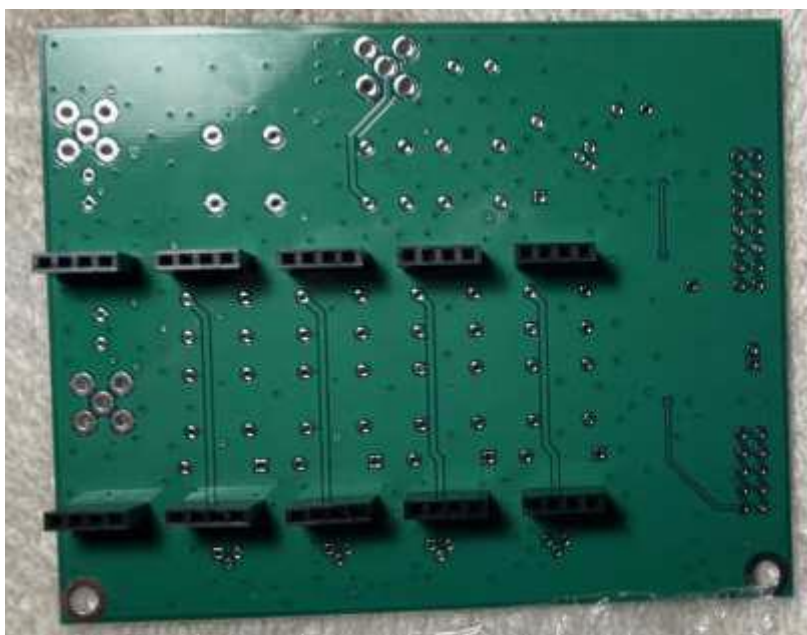
フィルターを試してみたいというビルダーもいるかもしれません。フィルターの作成を開始したとき、開発中にトロイド ボードが変更されることはほぼ確実でした。そのため、メイン フィルター ボードに 4 ピン ヘッダー (キットには付属していません) を使用し、4 ピン セグメントをトロイド ボードに半田付けすることにしました。これにより、トロイド ボードをメイン フィルター ボードから簡単



に分離できます。図 7-6 は、メイン フィルター ボードの裏側に半田付けされた 4 ピン ヘッダーを示しています。

Using the 4-pin headers makes it much easier to experiment with each band's filter. Indeed, the spacing of the headers is such that QRP Labs' single-band filters can be plugged directly into the headers if you have those filter boards. (The QRP Labs filters work fine, but the T41 filters are designed to work with our filter board.) If you do elect to mount the filter board on the backside of the main filter board, SMA connector J2 *must* be mounted on the topside of the board. Otherwise, the toroid board would cover the SMA connector. It seems that most builders choose to mount the filter board on the back side of the Pc board to allow better access while troubleshooting.

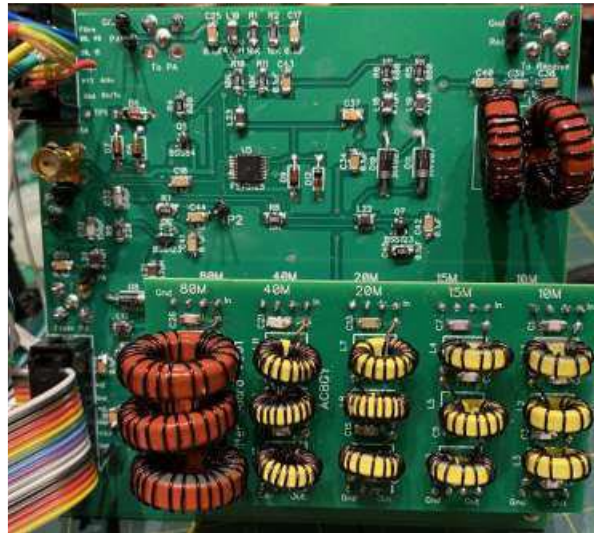
4 ピン ヘッダーを使用すると、各バンドのフィルターの実験がはるかに簡単になります。実際、ヘッダーの間隔は、QRP Labs のシングルバンド フィルターをフィルター ボードをお持ちの場合は、ヘッダーに直接差し込むことができるようになっています。(QRP Labs フィルターは問題なく動作しますが、T41 フィルターは当社のフィルター ボードで動作するように設計されています。) フィルター ボードをメイン フィルター ボードの裏側に取り付けることを選択した場合は、SMA コネクタ J2 をボードの上面に取り付ける必要があります。そうしないと、トロイド ボードが SMA コネクタを覆ってしまいます。ほとんどのビルダーは、トラブルシューティング中に簡単にアクセスできるように、フィルター ボードを PC ボードの裏側に取り付けることを選択しているようです。



*Figure 7-6. 4-pin headers soldered to the main filter board.*

These headers could be mounted on the topside of the main filter board, but that would require larger spacing between it and the board mounted next to it in the chassis assembly. We did a “top mount” with an earlier version of the filter board. (See Figure 7-7.) Either mounting method works fine.

これらのヘッダーはメイン フィルター ボードの上部に取り付けることもできますが、その場合、シャーシ アセンブリ内でヘッダーと隣り合うボードとの間に大きな間隔が必要になります。以前のバージョンのフィルター ボードでは、「トップ マウント」を採用しました (図 7-7 を参照)。どちらの取り付け方法でも問題なく機能します。



*Figure 7-7. Early version of filter board.*

□ You should now solder the pins that will hold the toroid board in place. (Either with or without the optional 4 pin headers.)

次に、トロイド ボードを固定するピンをはんだ付けします。(オプションの 4 ピン ヘッダーの有無は問いません。)

□ Inspect each soldered header pin to be certain that the solder quality is satisfactory, and retouch as necessary.

はんだ付けされた各ヘッダー ピンを検査して、はんだの品質が適切であることを確認し、必要に応じて修正します。

## PA Fan

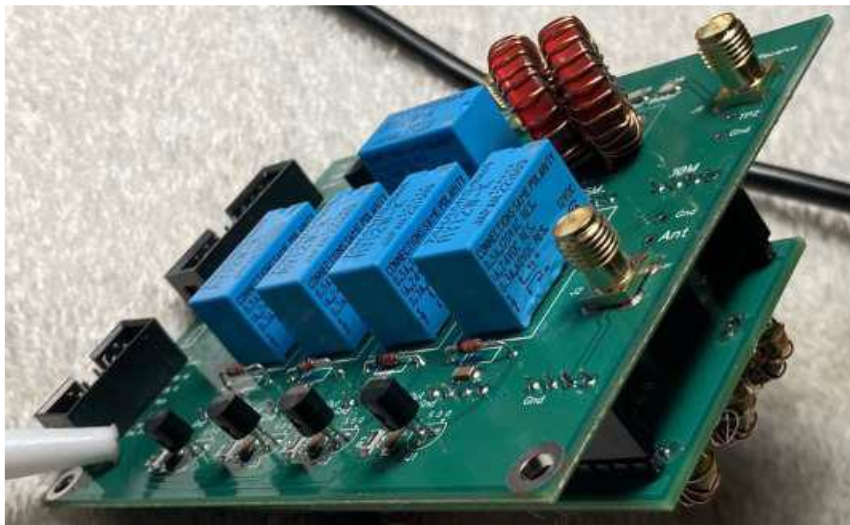
□ Although originally it was intended to power the PA cooling fan from the regulated 15v on the PA board, a better design solution is to run the PC cooling fan from the system 12v bus. We will pick this up by modifying the Filter Relay board by tacking on the PA fan 2-pin connector onto the back of the Filter Relay PCB, across the power connector +12v and Ground pins.

当初は PA ボード上の安定化された 15V から PA 冷却ファンに電力を供給することを意図していましたが、より優れた設計ソリューションは、システムの 12V バスから PC 冷却ファンを動作させるこ

とです。これを実現するために、フィルター リレー ボードを変更し、PA ファンの 2 ピン コネクタをフィルター リレー PCB の背面に取り付け、電源コネクタ +12V とアース ピンをまたいで配置します。

The final board will look like Figure 7-8 if you mount the toroid board on the backside of the main filter board.

トロイド ボードをメイン フィルター ボードの裏側に取り付けると、最終的なボードは図 7-8 のようになります。



*Figure 7-8. Finished board with backside mounted toroid board.*