

USB クリーン給電器

作成レポート

2017年4月15日

目次

1. はじめに.....	2
2. 設計.....	3
2.1. 使用回路.....	3
2.2. 重要部品の入手と代替品の検討.....	3
2.3. 基板パターン図.....	4
3. 作成.....	4
3.1. 基板作成.....	4
3.2. USB プラグの加工.....	5
3.3. ACアダプタ.....	5
4. ヒアリング.....	6

1. はじめに

机上の PC には iPod や iPhone に入れる音楽データが蓄積されている。デジタルオーディオがしたくなり、M2Tech の HiFace Two を購入した。とても素晴らしい音、劇的音質向上で感動。そんな中で、2011 年の 6 月号に柴崎さんの「USB クリーン給電器」の記事を思い出し、さらなる改善を目指す事にした。

2017 年 4 月 9 日

2. 設計

2.1. 使用回路

回路は、MJ無線と実験 2011年6月号の「USB クリーン給電器」の記事の図5に掲載されている。



2.2. 重要部品の入手と代替品の検討

キーパーツが入手できないとアンプとして完成させることはできない。以下は、記事で使用・指定されている部品のうち、各パーツについての入手確認と、代替品の検討、購入した状況を示している。

◎印: 指定部品は製造されており、問題なく入手できた部品。

○印: 指定部品を入手したが、製造中止か中止予定、もしくは製造状態が不明の部品。

△印: 指定部品の後継、改良型を入手した部品。

▽印: 指定部品ではなく、定数が同じ、スペックが同等または類似の部品を購入。

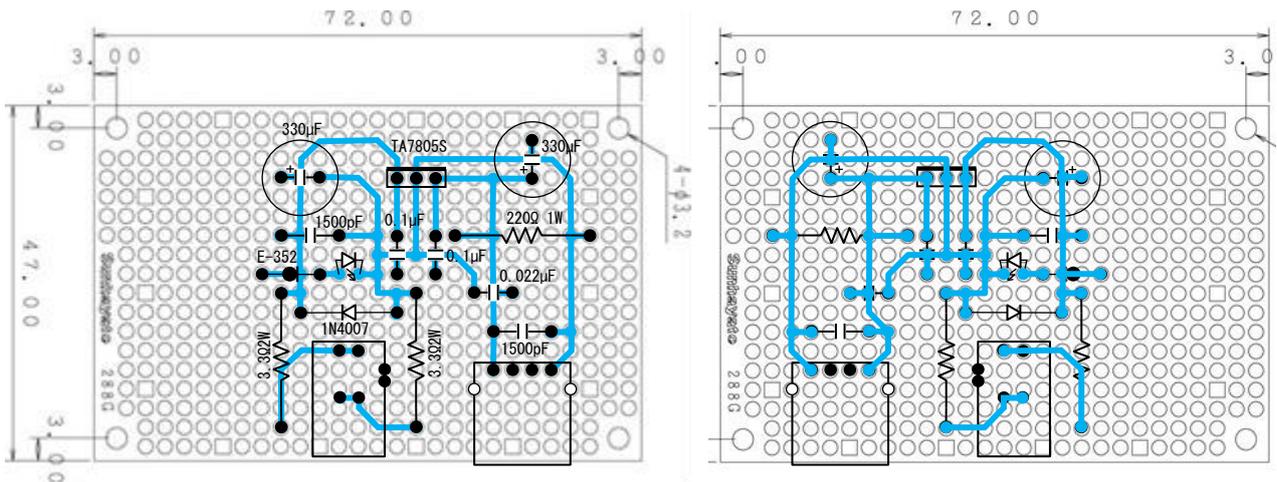
×印: 指定部品は、入手困難、もしくは入手不可能で、相当品、代替品を入手した部品。または、誌面ではどのような部品を使ったのか不明な部品で推定する相当品を入手した部品

入手	名称	説明
○	+5V1A 三端子レギュレータ	東芝の TA7805S を入手。超便利で高性能な T0-220 型の三端子レギュレータも最近お店の在庫が少なくなっている気がする。
○	三端子レギュレータ用放熱器	小型のものを入手
○	3.3Ω1W 抵抗	KOA の酸化金属破膜抵抗を入手
○	220Ω1W 抵抗	タクマン REY75 を入手。ちょっとサイズがでかい。他の小型の金属皮膜抵抗を買ったほうがよかった。
▽	整流ダイオード VO6C	1N4007 を使用
○	3.5mA 定電流ダイオード	E-352 を購入
▽	発行ダイオード5φ緑色	種類が多すぎてどれを買ったらよいか迷ってしまう。とりあえず昔ながらのスタンレーの HBG-5066X を使う。
◎	ディップマイカ 1500pF	双信社製ではないが、1500pF のディップマイカを購入
×	OS コン 270μF16V	270μF が見当たらず、330μF 16V を入手
▽	ERO1826 0.1μF 100V	WIMA の MKS-2 0.1μF 63V を使用
▽	銅箔 PPS 0.022μF 250V	WIMA の MKS-2 0.022μF 100V を使用
○	USB 標準Aプラグ	カバー付きの製品を買う
○	USB 標準Aソケット	基板取付用

入手	名称	説明
○	スイッチングACアダプター 12V1A	NP12-1S1210
○	2.1mm標準DCジャック	MJ-179PH マル信無線電機
▽	クランプ式フェライトコア	写真では大きさがいまいわからなかったもので、数種類購入。 使用したのは、タカチの SFT-36SN と SFT-59SN。サイズの少し大きかった。

2.3. 基板パターン図

記事では基板をカットして使用していたが、面倒なのでカットしないことにした。使用するのは ICB-288G である。記事にはパターン図はなかったもので、写真を参考に部品配置を決めパターンを作成した。この段階で銅箔 PPS コンデンサを入手していなかったもので、このコンデンサのサイズは不明。写真でみると OSコンぐらいの直径のようだ。また、実装も早くしてみたかったので、最初は WIMA コンデンサで代用し、後に交換する予定としてパターンを検討を開始した。しかしながら、パターンを考えてみると、タクマンの 220Ω の抵抗 REY75 のサイズが大き過ぎる。 220Ω は発熱するだろうから銅箔 PPS コンデンサが接近しすぎる配置は良くない。USB のソケットを基板からはみ出すように実装すればできそうだが、それもあまり気が進まなかったもので、銅箔 PPS コンデンサの実装はしないことにした。



3. 作成

3.1. 基板作成

基板は、ICB-288G を使用。AC アダプタのジャックは、基板の穴加工が面倒なので、購入済の取り付け用小基板を使うつもりだったが、穴加工にチャレンジしたところ、うまく行ったのでこれでよしとしてエポキシの接着剤で固定した。なお、USBソケットはエポキシの接着剤で固定しなかったが、USB を抜き差しすると結構ぐらぐらするので、後で固定しようと思う。

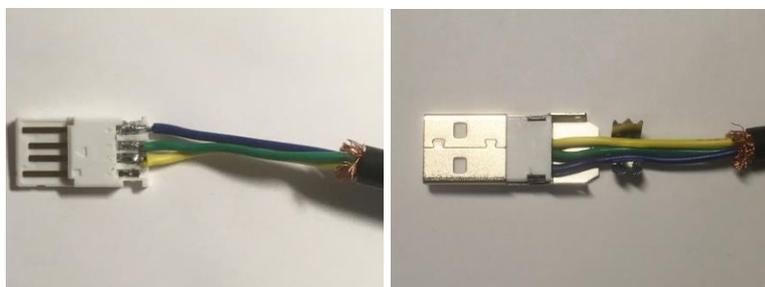


抵抗の 3.3Ω の抵抗、 220Ω の抵抗は、ワット数が大きいので発熱があると思い、基板から 1mm ほど浮かして取り付けた。部品を装着するとき、基板の切れ端を挟んで浮かす高さを揃えている。

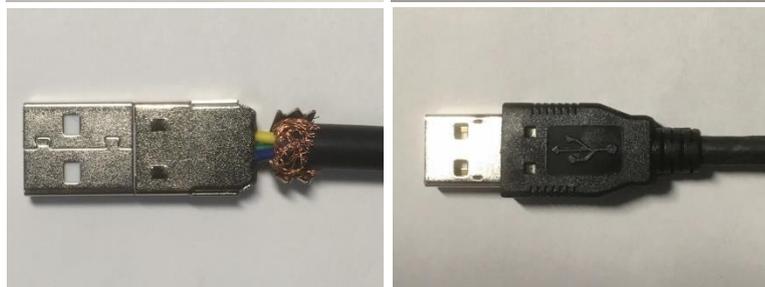
LEDの必要性はあまり感じないので省略しようと思ったが、定電流ダイオードと共に実装しておいた。基板裏のホットボンドは、暫く使用した後に施そうと思う。

3.2. USB プラグの加工

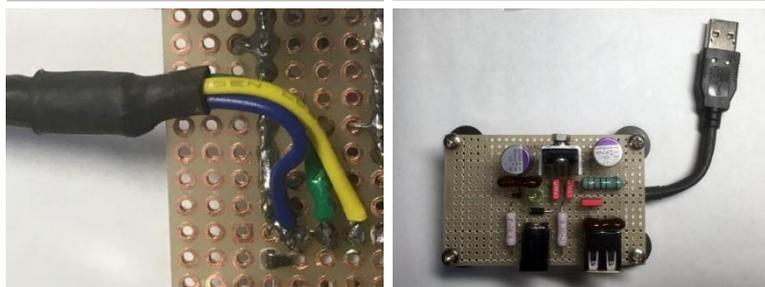
今回の作成で1番苦勞したのは、USB プラグの作成である。まず、線材は、細めのケーブルを使用。ノイズ対策で、シールドしたかったのですが、テレビのアンテナ接続する 3C-2V のケーブルから芯線を取り除き、シールドの網線を使用した。当初、ケーブルの被覆も使用するつもりだったが、コネクタカバーの根元の径より太いので通らないので、熱収縮チューブで覆う事にした。それでも、末端をシールド線を含めてかきめようとするとかなり力を入れて絞らないと、コネクタカバーの根元に収まるサイズにならなかった。



上から、4番(青):GND、3番(緑):-D、2番(黄):+D端子、1番(未結線):V_{BUS}
(1番を結線しないとでパソコンからノイズが伝わらないようにする。) (写真左)
裏返してプラグの中に入れる。(写真右)



シールド線は、かきめて接触させる。この時、プラグカバーの根元の穴のサイズ以下になるようにかきめる必要がある。
写真(左)は、3C-2V の被覆であるが、これでは太すぎて入らなかった為、熱収縮チューブに変更した。



シールド線の基板側は、未接続。熱収縮チューブで網線が出ないように処理。
(写真左)
USB ケーブル取付完了(写真右)

3.3. ACアダプタ

クランプ式フェライトコアを取り付けるのみ。特段難しいことはない。



4. ヒアリング

音質は確かにワンランク向上。例えるなら、電源が水道水から山中の清らかな清流に変わり、物凄く澄んでいる感じ。期待したさらなる数ランク上への劇的改善ではなかったが、これは、HiFace Two がクリーン給電器を使わずとも高いレベルを実現しており、劇的改善を既に体験してしまっていたから仕方ない事だろう。おそらく、前のモデルの HiFace だと劇的改善が体験できたに違いない。

次の改善ポイントは、銅箔 PPS を使うことだが、どの程度の改善度合いになるだろうか。ただ、これ以上この改善に時間と労力とお金をつぎ込む考えは無い。それより他に優先して取り組むべき事が沢山ある。