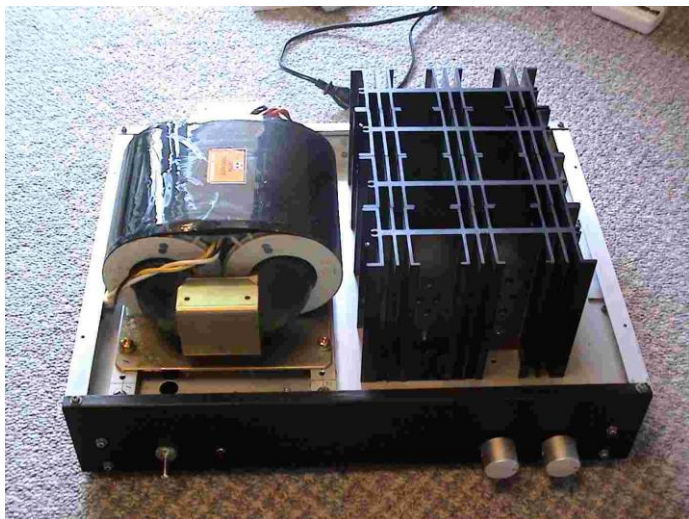


UHC-MOS 終段無帰還パワーアンプ



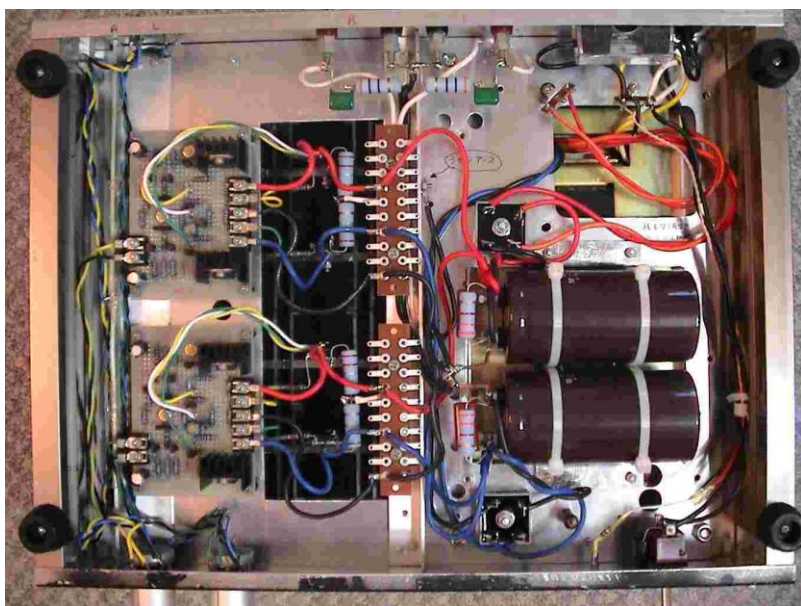
上の写真は昨年大改造した UHC-MOS-FET 採用の DC パワーアンプです。御覧の通り巨大容量の R コアトランスを実装しましたので、アンプを持ち上げる時は腰を痛めないよう注意しなくてはなりません。重量は実測していませんが 10kg 以上はあると思います。アルミの廃材と、サッシを組み合わせた自作シャシにすべての部品を乗せました。この上にアルミのカバーがつきます。シャシの裏側に回路基板と電源用のケミコン(50V/33000uF2本)が入っています。回路方式はいわゆる終段無帰還式で、UHC-MOS との組み合わせで低音の再生レベルが格段に向上しました。ベースになるシャシはかれこれ 20 年近く前に製作したのですが、その後電圧増幅回路や終段の MOS-FET、トランスやケミコンも逐次入れ替えたので、オリジナル回路はもはや影も形もありません。その都度音質は向上したと感じましたが、オリジナル回路が残っていないので今や当時の音質との比較は記憶に頼るしかありません。(20020601)

UHC-MOS パワーアンプの中身

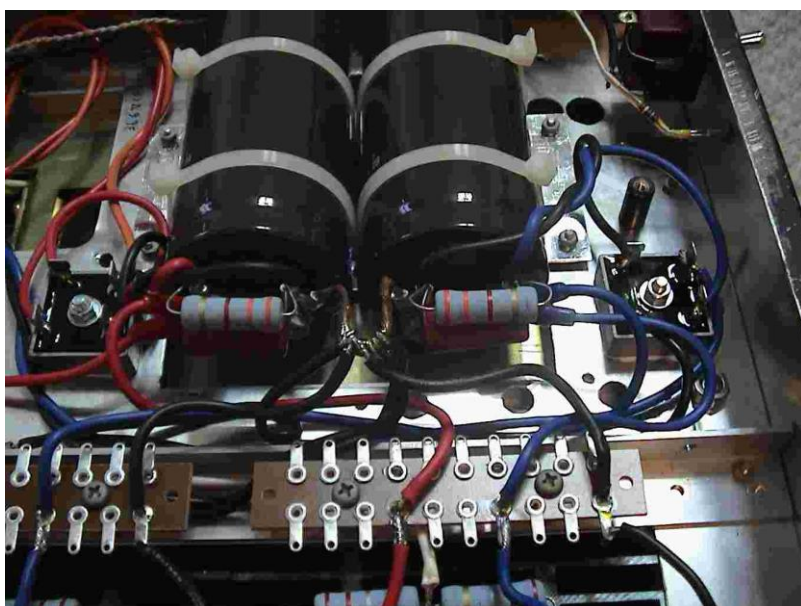


さきほどの紹介写真では上半身裸でしたが、ちゃんとコスチュームをつけるようになります。全身アルミニウムのダークなタイトジャケットです。(何の説明?)素人手作業ですが、あの頃はヒマと根気だけはあつ

たよなあ。。。これだけガバっとヒートシンクのトップをオープンにすると、まるで煙突のように熱気が上に逃げますので、冷却効果は抜群です。下記にシャーシ裏をお見せしますが裏蓋も省略しちゃってます。

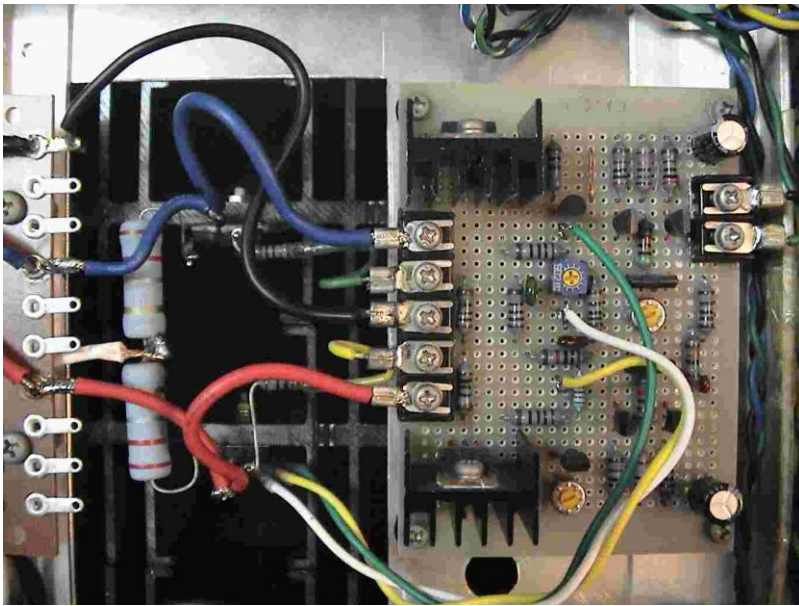


そのシャーシ裏の様子です。向かって右が電源部。ちょうど R コアトランスの真下にあります。左側がヒートシンク直下の電圧増幅部です。写真上がスピーカに至る出力端子です。高域の発振を抑える CR 回路を付けた他は一切保護回路なし。昔は DC 検出でカットオフするリレーを入れてましたが、接点が劣化していたせいか、音ヤセの原因になっていたようです。DC ドリフトの長期安定性も確認できたので、思いきって取り払ってしまいました。結果、まるで目ウロコ／ベールひっぺがしの音質改善でした。



電源部のクローズアップです。33000 μ F-50V のケミコン(日ケミ KMH シリーズ)とブリッジダイオード (KBPC2504) による+/-電源です。電圧増幅段、終段パワー素子共通で、しかも安定化回路なしですから、ノイズや干渉が心配なところ。しかし巨大 R コアトランスとの組み合わせでは案に相違してリップルハムは一切なく、低域／高域ともにエネルギーが損なわれる感じは全くしません。U の字型の配線が中央に見えますが、ここがプラス／マイナスの midpoint です。すべてのアース配線をここに集め、ここからシャーシアースに落としてあります。入力端子からのアースも直接シャーシに落とさず、ホット側配線とよく撚りあわ

せて電圧増幅基板まで引っ張ってあります。シールド線の芯線はなんだか頼り無いので、太いビニールコードの方が音質的に信頼がおけるような気がします。

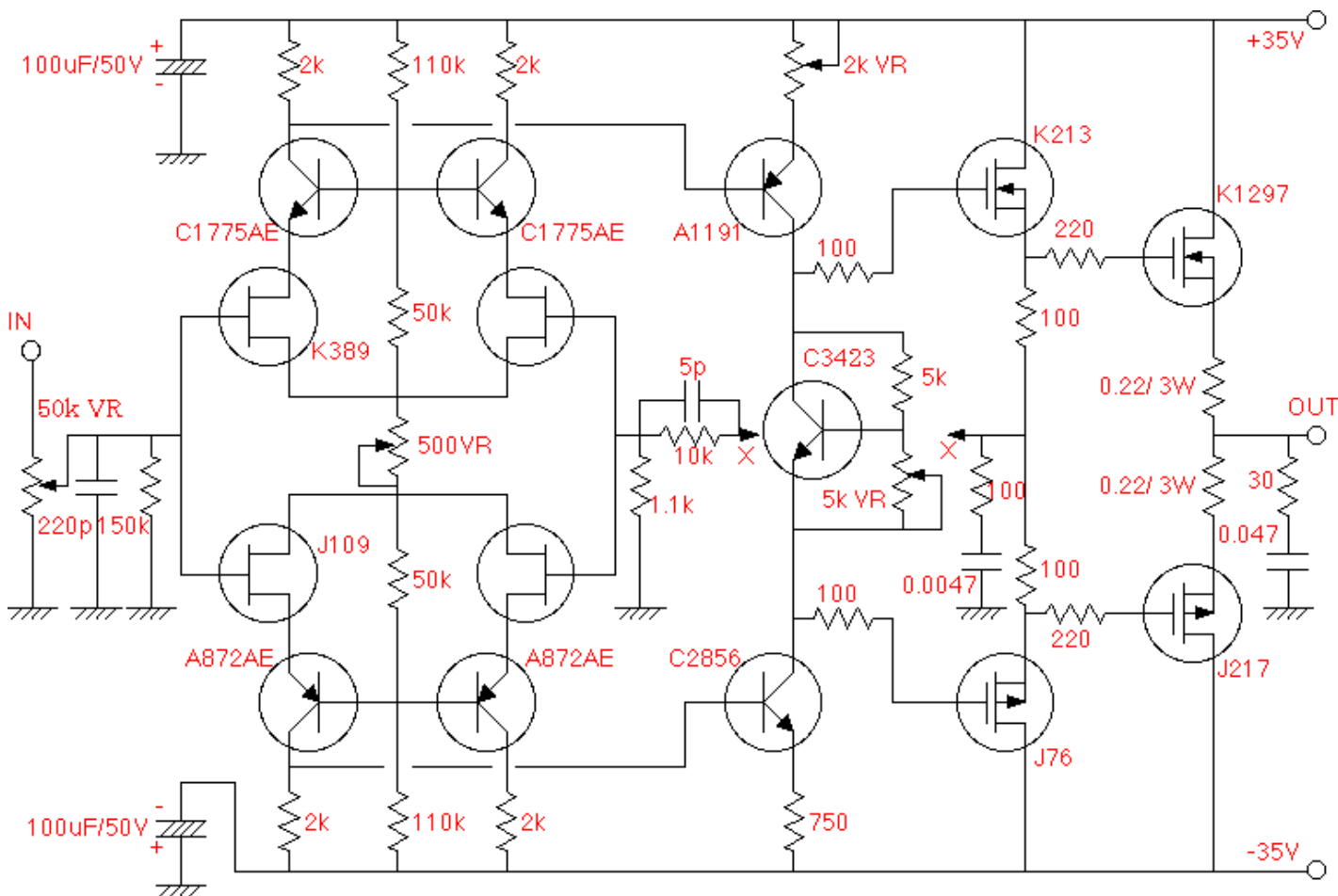


お次は電圧増幅段のクローズアップ。回路図とその詳細は次のセクションにて説明いたします。ガラスエポキシのユニバーサル基板に回路図そのままに組み立てました。終段素子を付け外したり、実験をするために、基板の主要なターミナルにはネジ端子を配置しました。意外と便利です。色々な記事を見よう見まねで製作しましたが、極めて安定度が高いので安心しました。UHC-MOS パワー段に変更する前は、一世代前の MOS-FET: 2SK1056/2SJ160 のパラレルプッシュプルを使っていました。これらの素子は負温度特性を示すので温度補償回路も必要無く、抵抗一本のバイアス回路でシンプルにまとまります。ただし、AB 級増幅とするために片チャンネルあたり 0.8A のバイアス電流を必要とし、ヒートシンクはカンカンに熱くなりました。新しく UHC-MOS に変えて、バイアス電流はその約半分ですが、奥行きのあるエネルギー感と音の粒立ちはこちらのほうが断然上です。本当は、生演奏と比較して論ずるべきなのでしょうが、相対的に見ても UHC-MOS による音質改善は歴然とした印象でした。今はこの音にすっかり慣れてしまっています。

文章ですと回路の様子が分かりづらいですね。基本は窪田氏の色々な記事／著書に掲載の回路を参考にさせていただきました。次のセクションで小生が行った小変更点を入れた回路図を紹介いたします。

(Part1.1 の終わり 20020706)

UHC-MOS パワーアンプの回路図



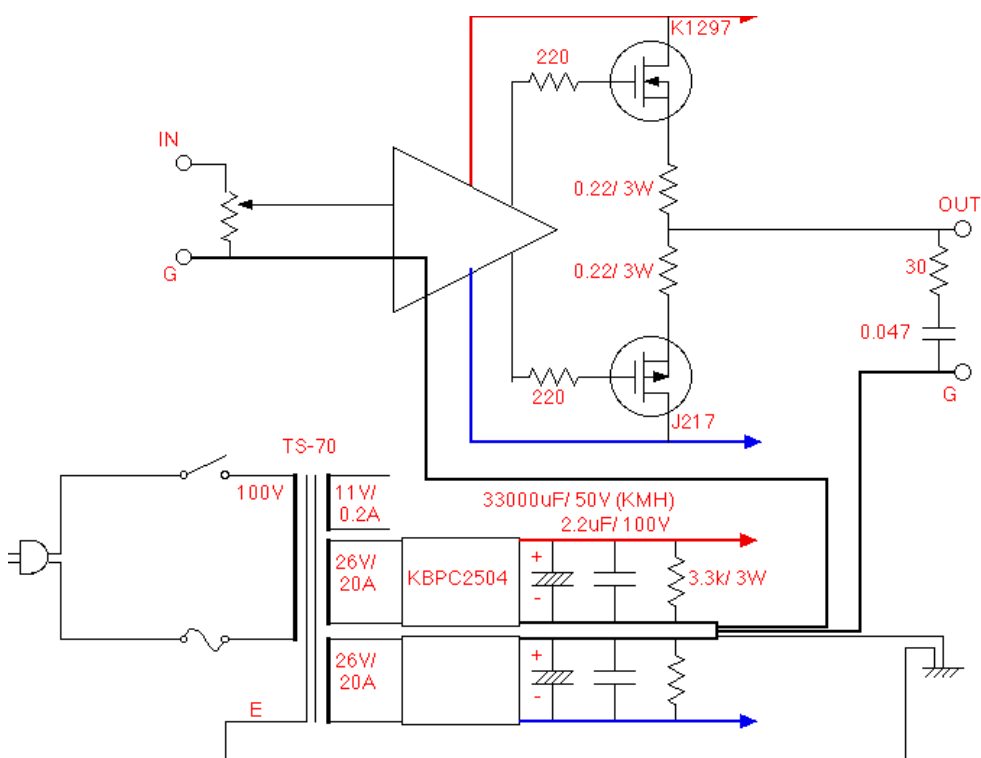
パワーアンプの主要回路を示します。初段は 2SK389/2SJ109 の「上下対称」差動増幅回路で、さらに 2SC1775/2SA872 のカスコード回路でサンドイッチしてあります。2段目が 2SA1191/2SC2856 によるエミッタ接地コンプリメンタリ PP で、そこに UHC-MOS をドライブする 2SK213/2SJ76 のソースフォロア PP をつなげてあります。最終段の UHC-MOS は 2SK1297/2SJ215 (60V-40A、ドレイン損失 100W、オン抵抗 0.018 Ω) という大電流型 FET による SEPP です。これらの FET バイアス回路として 2SA1191/2SC2856 PP の中程に 2SC3423 を配置し、約 4V の定電圧を発生させるとともに、UHC-MOSFET に熱結合して温度補償も兼ねています。なお、NFB は 2SK213/2SJ76 のソースフォロア PP の出力ポイントまでで、電圧ゲイン 20dB (10 倍) です。NFB ループに終段素子は含まれず、窪田登司氏の記事で良く紹介される「終段無帰還回路」となっています。他の回路と試聴比較したことはないのですが、低音域／高音域ともにスピーカーの前へ前へと音が押し寄せてくる印象です。

この回路のもう一つの特徴は安定度です。直流的には上下の回路が対称に動作するので、仮に 100V ラインが変動してもゼロ点変動が極めて少ないという利点があります。ヒートシンクがあたたまってきてもドリフトが起きにくく、うれしいことにパワースイッチをオン／オフするときもほとんどポップノイズを発生しません。プロテクションリレーの必要がなくなり、構成が大変シンプルになりました。

調整の第 1 段は、電圧増幅回路の動作確認です。まずは終段パワー FET の各ドレインへの配線を除いて電圧増幅段のみへ +/- の配線を済ませます。電源スイッチを投入したら、初段 FET のまん中にある VR を調整し、各 FET に流れるドレイン電流が約 1.5mA となるよう、カスコード接続したトランジスタのコレクタ抵

抗 $2k\Omega$ の両端電圧を3V 前後に調整すれば OK です。これにより2段目プッシュプル 2SA1191/2SC2856 のコレクタ電流は自動的に 3mA 近辺になります。マイナス側トランジスタ 2SC2856 のエミッタ抵抗 750Ω の両端電圧が 2.1V 強となるので確認できます。次に、ドライブ段 2SK213/2SJ76 の各ソース抵抗 100Ω の中点の電位を測定します。2SA1191 のエミッタに接続した VR $2k\Omega$ を回して、この電位がほぼゼロ V に調整できることを確認します。+/-10mV 以内に追い込めるはずですが。次に、バイアス用 2SC3423 のベースにつなげた VR $5k\Omega$ を回転し、2SK213/2SJ76 の各ソース間の電圧が 0-6V の範囲で調整できることを確認します。(各ソース抵抗の電流が 0-30mA の間で変化する)のちほど UHC-MOS のアイドリング電流を調整するので、まずは最低の電圧にしておいてください。ここを間違えると、最終的に UHC-MOS のドレインに電源をつないだ時に、とんでもない大電流を流して飛ばしてしまう危険があります。

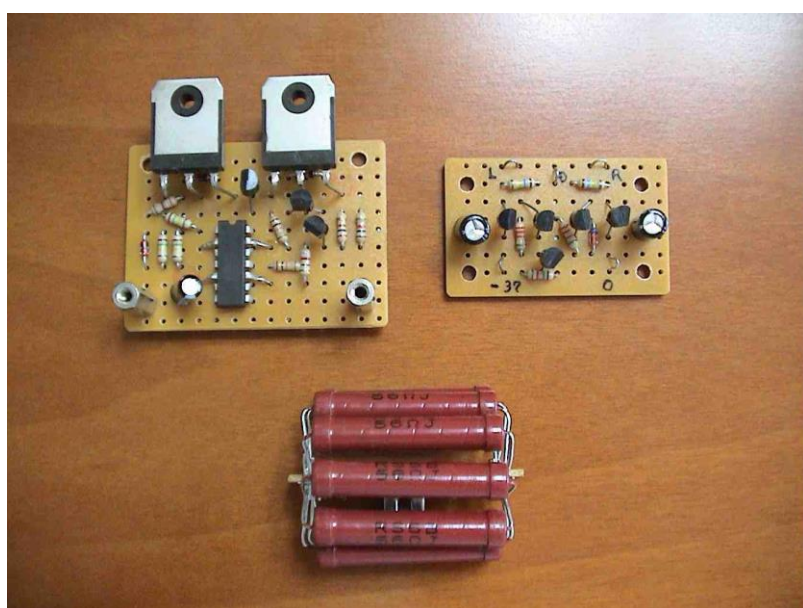
調整の第2段階は、UHC-MOS のアイドリング電流設定と、ゼロ点調整です。まず、さきほど配線せずにいた、終段 UHC-MOS の各ドレインへの +/- 配線をします。念のため、L チャンネルの調整をしている間は R チャンネルの配線ははずしておきます。パワーアンプの調整ではこの瞬間にもっともリスクが集中しますので、作業は別々に分けたほうが良いのです。さらに念を入れて、各ドレインへ接続する +35V と -35V の電源ラインの途中に 1A 程度のヒューズを入れておきます。万が一、突入電流が流れても UHC-MOS を破壊せずにすみます。なお、この回路の場合、調整中ダミー抵抗を出力端子にぶら下げておく必要はありません。各 UHC-MOS のソース抵抗 0.22Ω の両端の電圧を見ながら、2SC3423 のベースの VR $5k\Omega$ を「恐る恐る」回転します。 0.22Ω の両端電圧を 88mV とすれば、アイドリング電流は 0.4A となります。少し時間を置くと、温度補償回路が熱平衡に達して少しアイドル電流が減少します。ここで、2SA1191 のエミッタの VR $2k\Omega$ を回し、各 UHC-MOS のソース抵抗 0.22Ω の中点(スピーカ端子)のゼロ点を調整します。ゼロ点をあわせ込むと若干アイドリング電流が動きますので、再度 2SC3423 のベースの VR $5k\Omega$ を回してアイドリング電流を 0.4A に戻します。こうして二つの VR を交互に調整し、ゼロ点とアイドリング電流を両方あわせ込みます。しばらく様子を見、スイッチを切った後、ヒューズを取り去り、正規に +/-35V の配線を行います。同様に R チャンネルの調整と配線をすませれば出来上がりです。エージングと音だしをかねて一週間ほど試運転し、念のためアイドリング電流とゼロ点を再チェックをすれば完璧です。



電圧増幅段／電源回路／終段素子への配線／アース引き回しを記した回路図です。ゲインの比較的低いパワーアンプですので雑音は拾いにくいですが、アース引き回しはもっとも重要です。シャシの形状や配置を凝ると、しばしば長いアース回路になったり、アース回線がトランスのフラックスを囲い込む格好になったりして強烈な誘導ハムを出すことがあります。発振したり、ラッチアップ(出力電位がプラスあるいはマイナス電源のどちらかに張り付いてしまう)したりと、トラブルのもとです。特にDCパワーアンプの場合、不安定な動作は即スピーカへのダメージ、終段素子の破壊につながり、危険です。小生のアンプの配置は、色々試した挙げ句にこのように武骨な姿となりましたが、動作的には一番安定しているようです。

基本は窪田氏の色々な記事／著書に掲載の回路を参考にさせていただきました。UHC-MOSの終段と、温度補償回路は一応小生が新規に付加した部分です。(Part1.2の終わり 20020713)

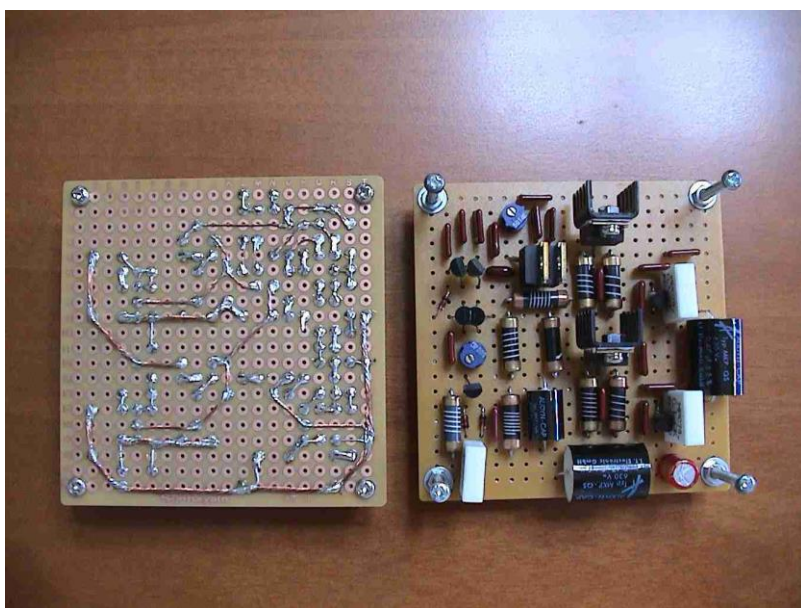
金田式 DC パワーアンプに挑戦



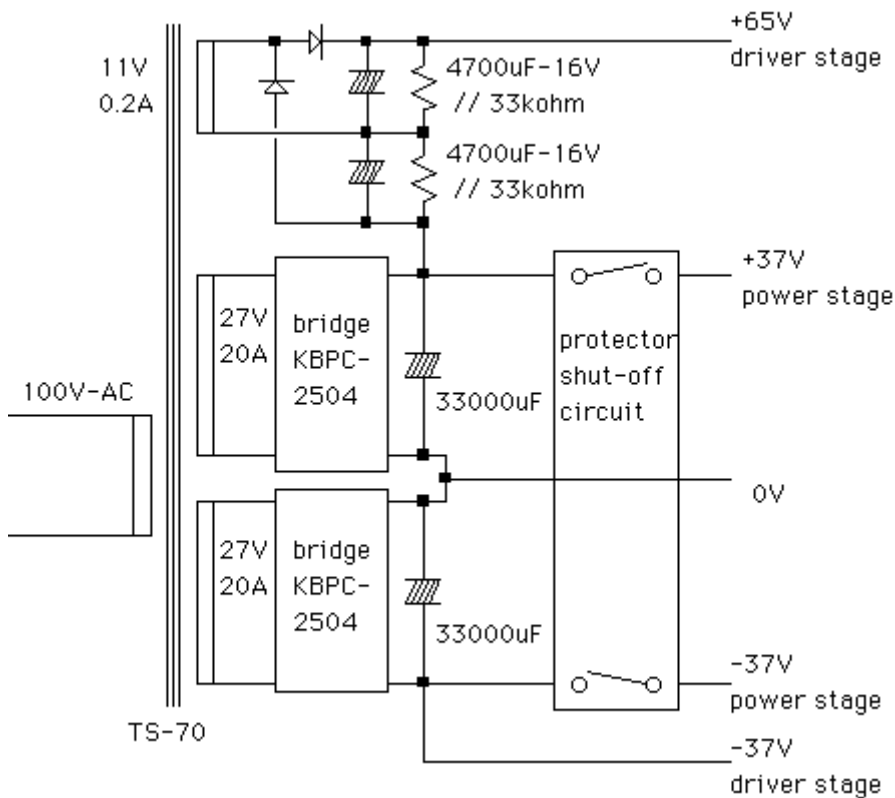
この写真を御覧になって、「ふむふむ、やっておるの～」とお判りになるそのアナタ。通ですね。今や金田センセのアンプに定番となった、UHC-MOSトランジスタを高速スイッチに応用した、スピーカおよびアンプの保護回路です。今回は、いよいよDCアンプの真髄、UHC-MOSトランジスタを終段に用いた完全対称回路に挑戦です。



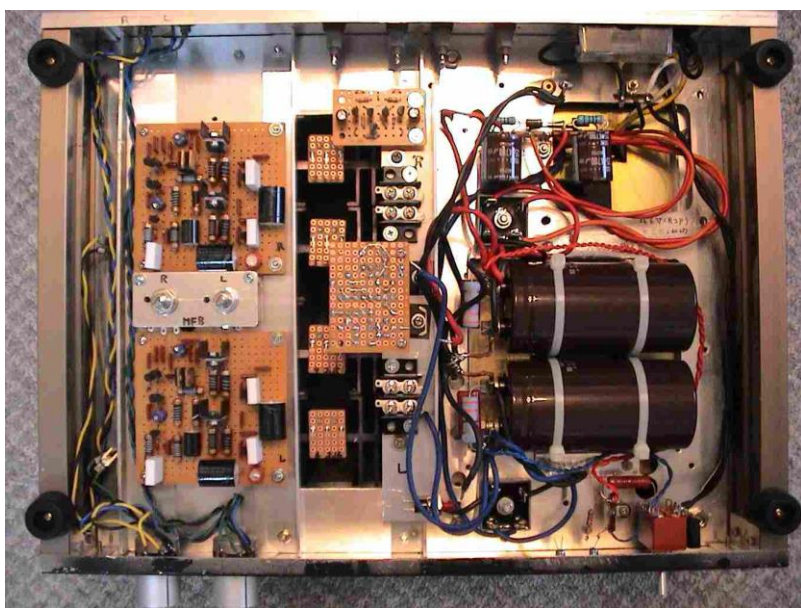
主役の超大電流型 MOS トランジスタ(2SK2554)達に、温度補償用のサーミスタを接着しているところです。この UHC-MOS は 75 アンペアまでの超大電流を制御する能力をもち、直線性にも優れています。しかし、その反面、わずかなバイアス電圧の差や、ノイズの影響を受けて過敏に反応してしまい、暴走のうえあっというまに破壊に至るとの話。心してかからねばなるまいの～



さて、とおるさんが参考にしたのは、「無線と実験」誌 2002 年 4 月号の 93 ページに掲載の、金田先生による「DC アンプシリーズ No.167: 大電流型 MOS-FET パワーアンプ」です。まるきりのデッドコピーをするには、例によって予算が足りません。特に、電源に用いる巨大 R コアトランスと、ケミコンはおいそれと購入するわけにはゆきません。重いし、かさ張るし、とおるさん家の中にも置き場所はありません。何とか現行 UHC-MOS パワーアンプの土台を流用したいと考えました。



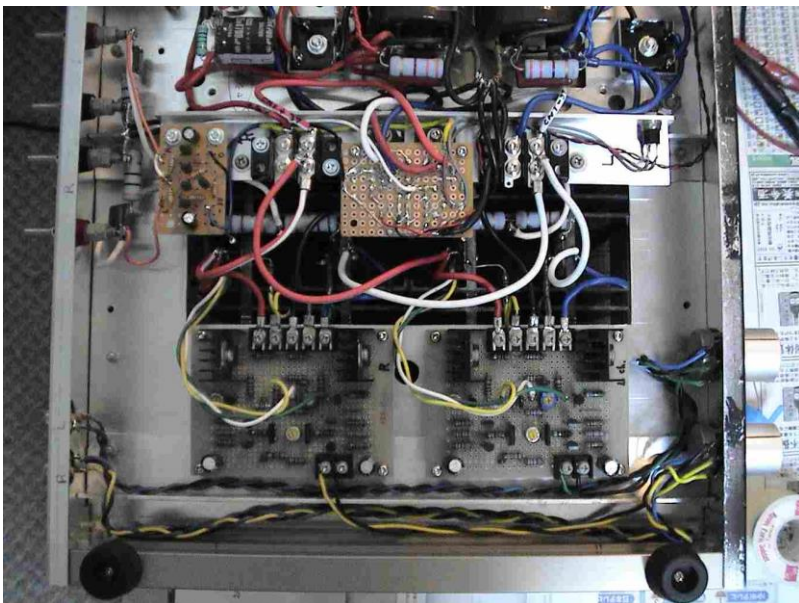
もともと、とおるさんの現行アンプに使っているトランス(TS-70)も、ひと世代前の(例えば No.143あたり) DC アンプに採用された実績があるわけで、27V x 20A の巻き線(終段トランジスタ用)2 系統、11V x 0.2A が1系統、で、この巨大容量は魅力です。No.167 のオリジナル回路は、電圧増幅段に+/-100V を必要としますが、プラス側は確かにカスコードトランジスタを高速動作させるためにある程度の高電圧をかける必要があるとしても、マイナス側はほとんど直列抵抗で消費されてしまっています。そこで、11V の巻き線を倍電圧整流して直流 28V を作り、これを終段用プラス側電圧(37V)に直列に重ねて 65V を作ることにし、前段のマイナス側電源は終段回路と共用することにしました。これらの若干の変更点を加えて、アンプ基板を完成させました。



これらの下ごしらえをして、古い回路基板を取り外し、DC アンプ基板、保護回路と出力端の DC 検出回路を詰め込みました。ケミコンも、トランスも、シャーシも、変更無しです。このあと、うりゃー！とりゃー！どす

こーい！とばかりに突貫工事におよび、配線を完成、保護回路の動作も確認しました。冒頭の写真に見える8Ωダミーロード(56Ω-5Wの酸化金属皮膜抵抗を7本パラ)をつなぎ込み、さていよいよ右チャンネルから調整作業に入ります。+37Vおよび-37Vの電源には、1アンペアのヒューズを入れ、万が一に備えました。また、アードリング電流を読めるように、0.22ohm/3Wの抵抗もプラス側の37Vラインに入れ、出力端子のDC電位をすぐ読み取れるよう、デジボルも接続。緊張の一瞬。スイッチをひねる手も汗ばみます。エイとばかりに電源投入！。。。とりあえず火花も散らないぞ。何かコげる様子もない。もっともらしく数十ミリボルト程度のDC電位が出力端に出ていますが、中点調整用のVRを回すと、ゼロ点に追い込めます。しめた！勝ったも同然！アードリング電流調整用のVRも徐々に回し、アードリング電流も400mA相当まで上げてと。。。少し反応が遅い気がするが、とりあえず安定しているようです。

ここまでほぼ順調、と、ちょっと油断したのがまずかった。実はこの後、トラブルが発生。左チャンネルも同様な調整作業に入っていたところ、右チャンネルにつないでいたダミー用スピーカーが突如、「ぶーん、ぶちっ。。。」と音を立てて飛びました。何やらキナ臭いにおいも漂います。あわてて右チャンネルの出力電位を測ると、何と-30V程度になっちゃってます。もちろん即座にスイッチを落とし、テスターで出力段トランジスタのドレイン・ソース間抵抗を当たってみました。どうやら、マイナス側の2SK2554がデッド・ショートして故障している模様。可哀想なダミースピーカーは、ボイスコイルが燃え飛んでしまったようです。保護回路のDC検出入力を出力端子につないでおけば良かったのです。こんなときのための遮断回路だったわけなのに。ともあれ、予備の2SK2554は持ってないので、ここでとおるさんプロジェクトは一とん挫してしまいました。

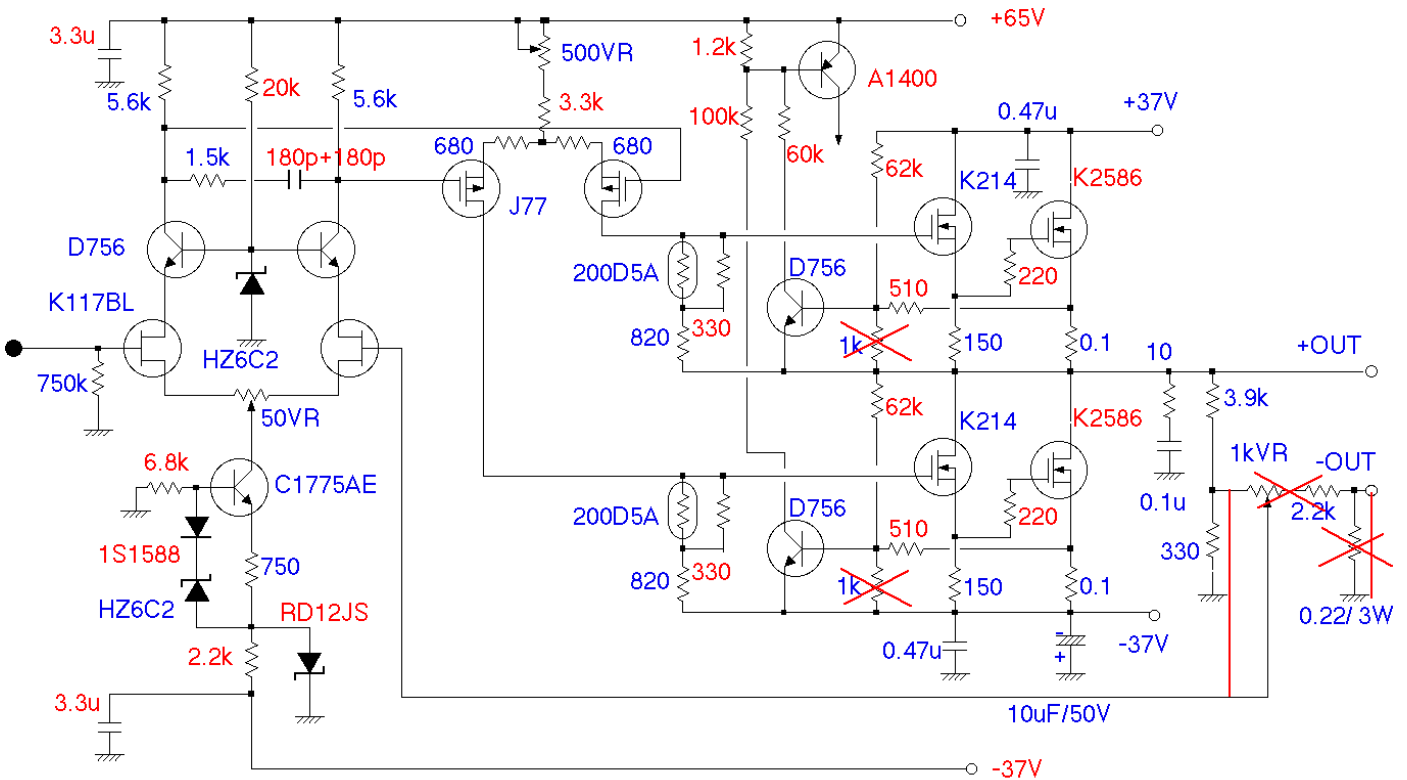


最近、音楽無しには元気でないとおるさんなので、しかたない。保護／遮断回路は残したまま、元のコンプリメンタリPP回路を実装しなおし、しばらく頭を冷やすことにしました。それにしても、途中まで調整作業はうまく行っていたのに、なんでだろう。これがもし、本チャンのジムテックウーハーをつないであつたとしたら、今頃泣きの涙の憂き目をみていたかもしれません。ダミースピーカーが飛んでくれたのはむしろ感謝すべきです。原因については、KontonさんのHPでお近づきになった金田アンプの先輩方から様々なアドバイスをいただきました。

2SK2554を用いたDCアンプの熱暴走、寄生発振による故障については皆さん色々な御経験があるとのこと。まずは、これらのリスクを未然に回避することと、最新の過電流検出方式もこの際取り入れるのが

良さそうだ。しばらくは情報を集め、再度チャレンジを試みることに致しましょう。それにしても、現行回路（終段無帰還型コンプリメンタリ PP）による UHC-MOS パワーアンプもそれはそれで聴きなれた、心地よい鳴り方をしてくれています。あえて新しい DC 回路を導入して、果たして満足行く結果になるのやら。。。今回はなかなか手強いぞよ。。。(Part 1.3 の終わり:2005.08.31)

完全対称回路って微妙！（とりあえず完成）の巻



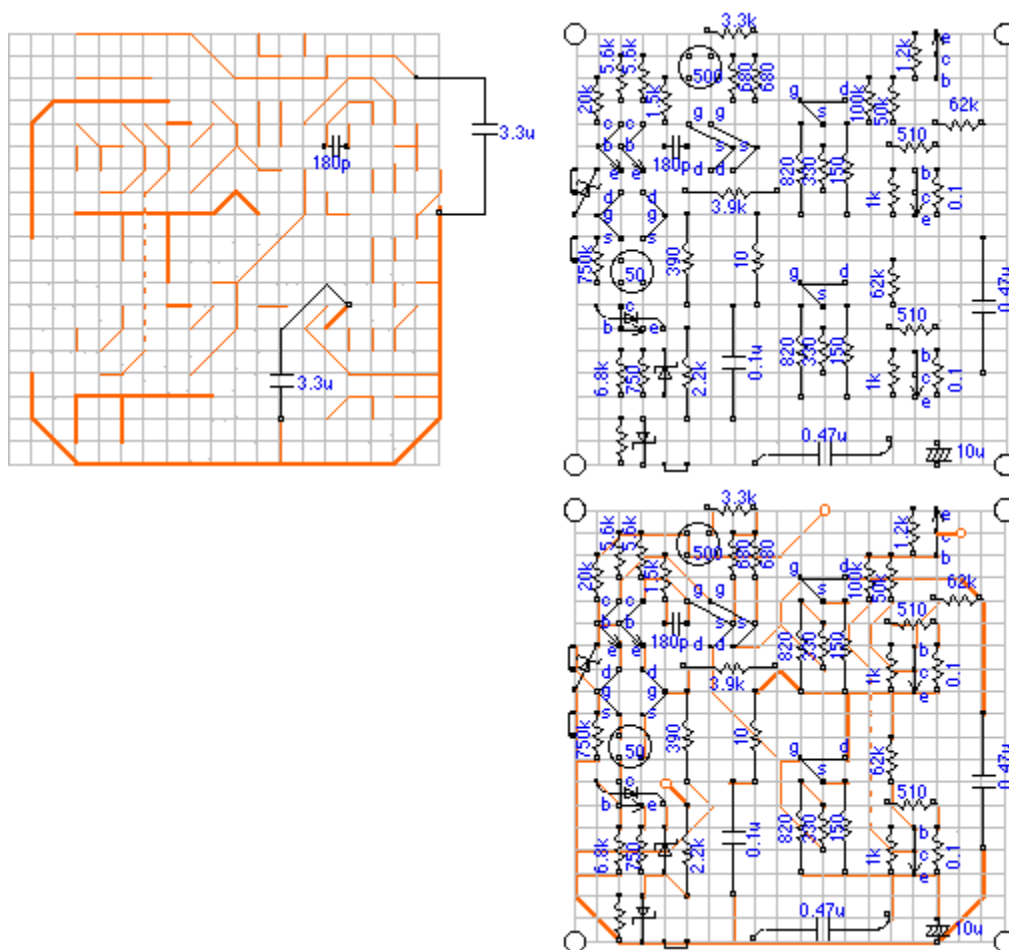
前段電源電圧+側07V、一側は後段と共通、パスコン挿入、抵抗変更：3.3uFx2
 定電流回路を2重レギュレータ方式とし、温度補償用ダイオード挿入
 : 1S1588, RD12JS, 2.2k
 ステップ型位相補正回路のコンデンサ容量2倍に：180p+180p

サーミスタの並列抵抗変更：330ohm
 バイアス電流検出+遮断アラーム発出回路追加：2SA1400, 100k, 60k, 1.2k
 8オーム対応に電流検出回路の定数変更：62k, 510ohm, 1kohm削除
 終段パワーTr変更、ゲート抵抗挿入：2SK2586, 220ohm
 MFB回路一時省略

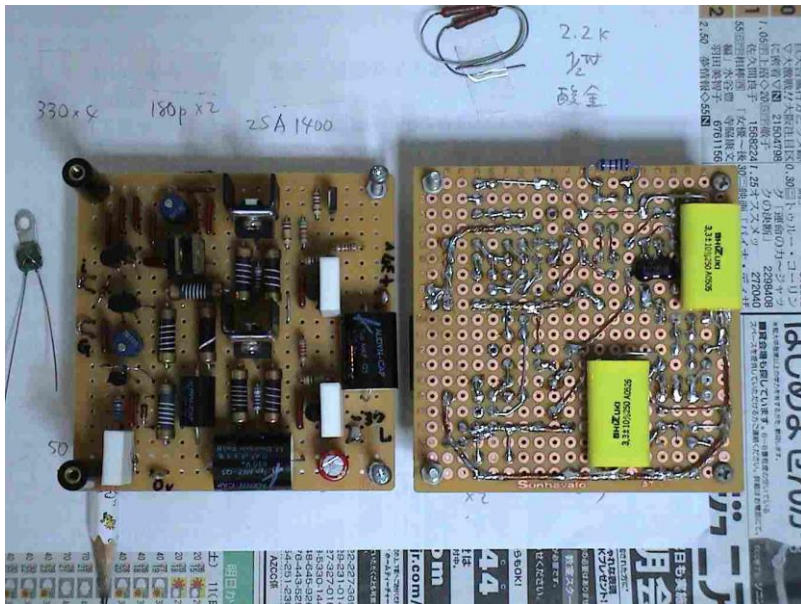
No167 アンプを発表後、金田先生が書かれた単行本「オーディオ DC アンプ製作の全て(下巻)」に掲載の UHC-MOS パワーアンプの回路には、いくつかの改良点が記されています。また、その後連作されたパワーアンプ回路にも様々な工夫が追加されています。さらには、ウェブでお知り合いの皆さんからいただいた色々なアドバイスを参考に、寄生発振の抑制と、熱暴走対策を試みました。No167 回路からの主な改良ポイントは下記のとおりです。

- 1) 終段トランジスタは 2SK2586(いわゆる Gen2)に交換(こちらのほうが最大許容電流は小さいが、そのぶんゲート容量が小さく、回路の安定度という点で有利と思われた)
- 2) 2SK2586 のゲートに 220Ωを挿入
- 3) ステップ型位相補正回路の C を 180pFx2=360pF に倍増
- 4) 電圧増幅段の+/-電源に 3.3uF のパスコンを挿入

- 5) 定電流回路を2重レギュレータ方式とし、1s1588による温度補正も採用。
- 6) 2オーム対応はあきらめ、8オーム対応で妥協(使用するスピーカーの身の丈に合わせて。。。)
- 7) ソースフォロアでなくオーソドックスなダーリントン回路に変更
- 8) サーミスタの取り付けを工夫し、エポキシのはがれによるリスクを回避
- 9) サーミスタの並列抵抗を220Ωから330Ωに変更
- 10) 最新型過電流検出+遮断型保護回路を追加
- 11) MFB回路は当座省略! などです。



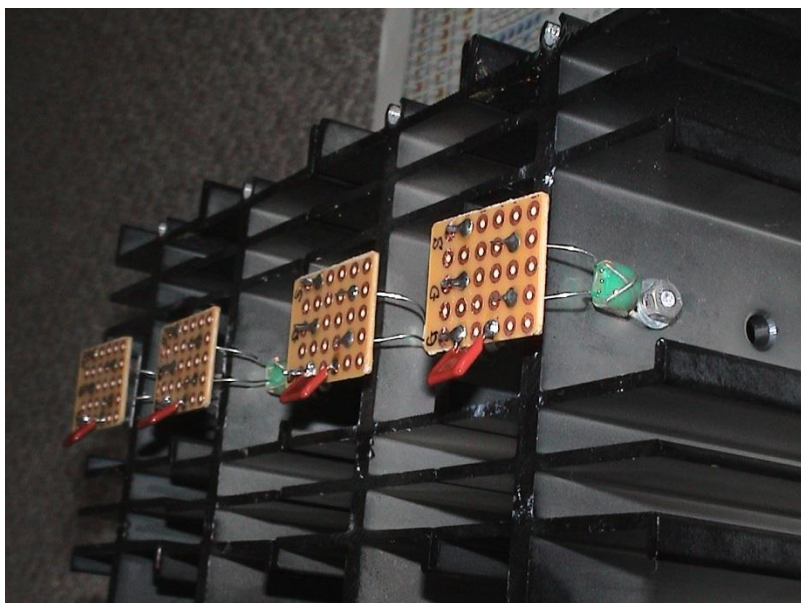
アップルワークスでこしらえた4mmピッチのプリント板レイアウト。表/裏および表からの透視図。レイアウトの時点で配線図と見比べて接続に間違いがないかどうかチェックできますので便利です。実際に配線する時も、ミスが減ります。



仕上がったプリント板。前段ドライバ回路のパスコン2つは、シズキの 3.3uF を採用し、基板裏側に実装。位相補正用に追加したディップマイカ 180pF も裏側に実装。



温度補償／熱暴走防止のために、サーミスターの固定方法を見直しました。ケーブル端処理用の圧着端子を活用しています。圧着端子のケーブルを保持するパイプ状の部分をニッパで切り開き、受け皿のようにします。ここにコロコロと丸いサーミスタ(200D5A)を乗せ、抵抗のリード線の切れ端をつかって抱え込むように固定し、上から丸ごとエポキシ樹脂でくみました。これで、パワートランジスタの取り付けネジと一緒に共締めすることができ、経年変化などで脱落する心配はないでしょう。



左右2チャンネル、計4個の2SK2586を、サーミスタとともに大型ヒートシンク(TF1312)4基に実装したところ。1個のパワートランジスタの発熱量は10ないし15W(37V x 0.3~0.4A)です。これぐらいの大形のヒートシンクを使っても、夏場はかなりの暑さになります。



できあがったアンプ本体をひっくり返し、最終調整と、エージングをかねたヒアリングを行っている様子です。調整作業は以下のように進めました。前回終段トランジスタ2SK2554を飛ばしてしまった右チャンネルの基板上的他のトランジスタはとりあえず無事なようですが、念のため2SK2586を接続する前に電圧増幅段のみで機能確認することにしました。手順は以下のとおりです。

- 1) 2SK2586のドレイン配線を2つとも外しておく。
- 2) ダミーロードをスピーカー出力端子に接続。
- 3) +/-37Vのラインには、1Aのヒューズを挿入し、+側には0.22Ω-3Wなど低抵抗を入れておく。(後でアイドル電流をモニタするためです)

4) 電源を投入し、スピーカー出力端子の電位をチェック。前段の差動増幅用素子の選別とペアリングが良好なら、この時点でゼロ点からのずれはそれほど大きくないはず(例えば $\pm 100\text{mV}$ 近辺など)です。これを、差動バランス用の 50Ω VR を動かしてゼロに合わせてみます。VR の回転方向に応じて、 $+/-$ にスムーズに振れればほぼまちがいがなく増幅回路は動作しています。VR に何も手を触れないのにフラフラするとか、測るたびに値が違うとかする場合は、回路が発振しているか、配線不良か、などの疑いがあります。

5) 次に、二つの 2SK2586 のゲート~ソース間電圧を交互に測ってみます。基板の上ですと、 150Ω のスケルトン抵抗 2 個の両端電圧を見れば判ります。基板外で見える場合は、プラス側回路については 2SK2586 のゲートとスピーカー出力端子のホット側、マイナス側回路についてはゲートと-37V ラインの電圧に相当します。2SK2586 の選別をするため、事前に V_{gs} を測定しておきましたが、約 2.2 ボルトでした。上記2つの電圧が大体この近辺まで到達するかどうか、アイドル電流調整用の 500Ω VR を右に回して調べてみます。小生の場合、右一杯でおおむねこの値に近付きました。実使用状態ではパワートランジスタに電流が流れると同時に発熱しますので、実際に必要なゲート・ソース間電圧は個別測定時の V_{gs} より小さくなります。確認後、 500Ω VR は左に回し切って電圧最小にしておきます。さもないと、2SK2586 の接続後にまたまたトランジスタを焼いてしまうかもしれませんので、ここは肝心です。

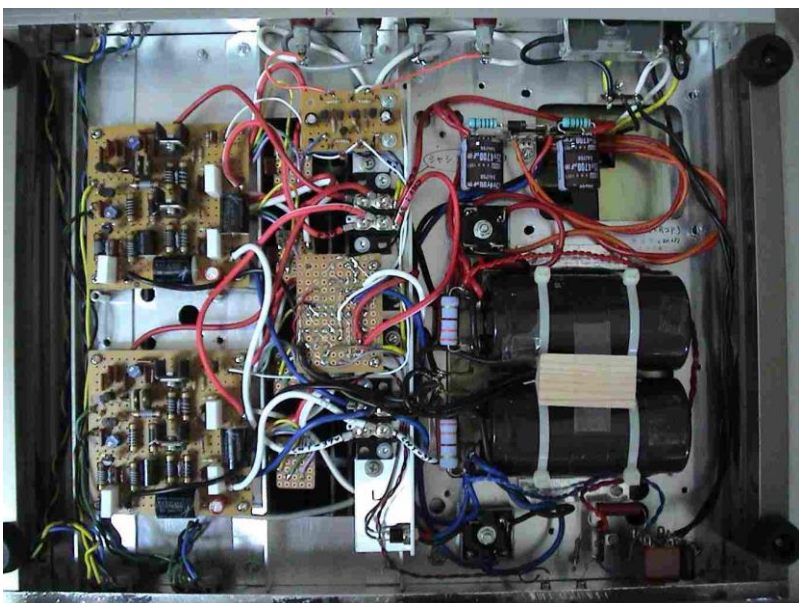
6) 2SK2586 のドレイン配線を元に戻し、スピーカー端子へゼロ点検出線を接続し、過電流検出信号(2SA1400 のコレクタ)も配線します。

7) またまた緊張の一瞬ですが、ダミーロードが接続してあることを念のため確認し、電源投入！素早くスピーカー出力端子電圧をあたり、これをゼロに合わせる。

8) アイドリング電流を少しずつ増やす。小生は今回、安全を見込んで 300mA (0.22Ω の両端電圧 66mV) に設定しました。最初はヒートシンクおよびサーミスタが熱平衡に達するまで少し時間がかかりますので、30 分ほどかけて慎重にテストをにらみながらゼロ点およびアイドル電流を交互にチェックしつつ合わせ込みます。

9) ここまで順調に行ったら、一度電源を落とし、右チャンネルの電源関係の配線を一度全部外します。前回はこれを横着したため、左 CH の調整の最中に右チャンネルを飛ばしてしまったのでした。。。

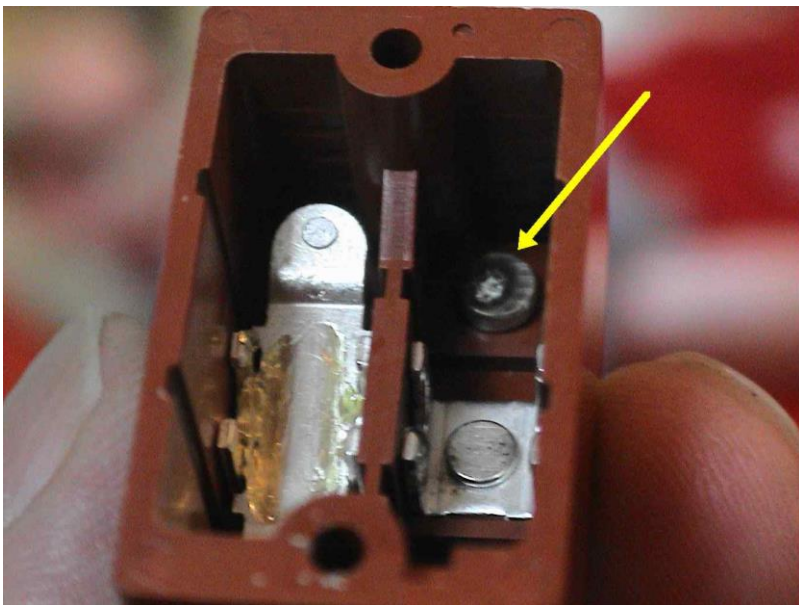
左チャンネルについても、1)から 8)までと同様の作業をくり返します。ドレイン配線を外してゲート電圧を確認する作業は、配線に自信があれば省略しても構わないでしょう。小生もそうしました。



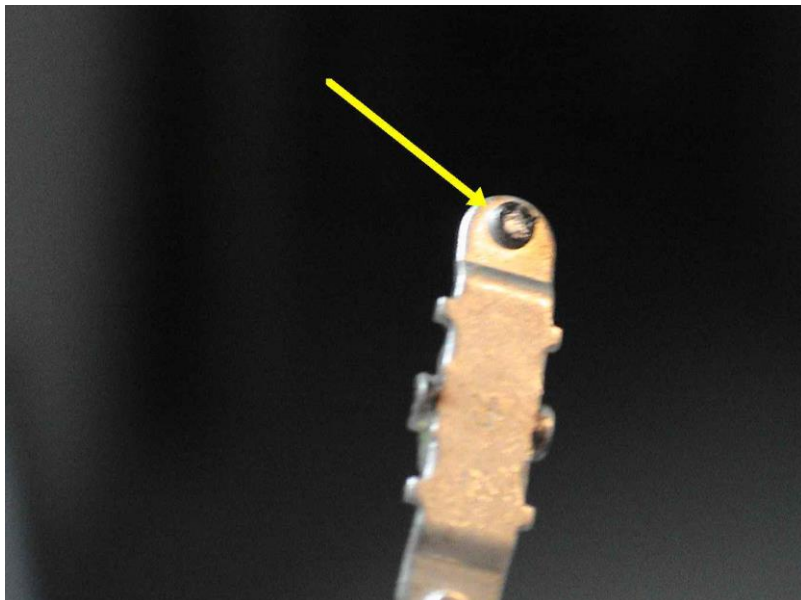
上記の写真のように、中身がすっかり金田式 DC アンプ回路に入れ替わった、とおるさん家のパワーアンプです。さきほどの調整作業を経て、いよいよスピーカーをつなぎ込み、試聴と相成りました。

しばらく様子を見るため、+/-37Vラインには1Aのヒューズが4本(左右チャンネル別々に)入ったままで試聴しました。これまでの終段無帰還コンプリメンタリ PP 回路には、おおらかな、開放的な表現力に特長がありました。これと比べて、新しく導入した金田式回路は、「みずみずしさ」が際立っているのが一聴して判ります。スピーカーやネットワークは特に変えていないのに、弦楽器の様子ががらっと変わりました。チェロはギコギコッと唸る具合が、バイオリンにはしなやかな美しさが増したように思えます。ティンパニーなどの打楽器は、「ドカン」というよりも「ズシッ」という鳴り方をします。ボリュームよりも圧力が増したようです。今回は省略してしまいましたが、MFB コントローラを付加すれば、低音域の表現も好みに応じて微調整できるのかもしれませんが。(Part 1.4 の終わり:2005.0918)

放電回路に御注意！



新型パワーアンプは実に快調に動作中ですが、一点だけ(恐一い)トラブルがありました。何回目かの通電のあと、パワースイッチを電源オフ位置にしたにもかかわらず 100V が供給されてしまい、フィルタコンデンサ放電用のブリーダ抵抗(100ohm)に直流 0.7A 程度の電流が流れて、ケムリが出て来てのです。あわてて電源コードをコンセントから引っこ抜くという始末でした。どうやら、R コアトランスへ流れ込むラッシュカレントは相当の大きらしく、パワースイッチをオンしたとき、接点が焼き付いてしまった模様です。同様のトラブルをどなたかの HP でも拝見していたので、咄嗟の行動を思い付きました。上記の写真は、取り外したスイッチを分解して調べた様子です。確かにオン側の切片が黒く焦げています。



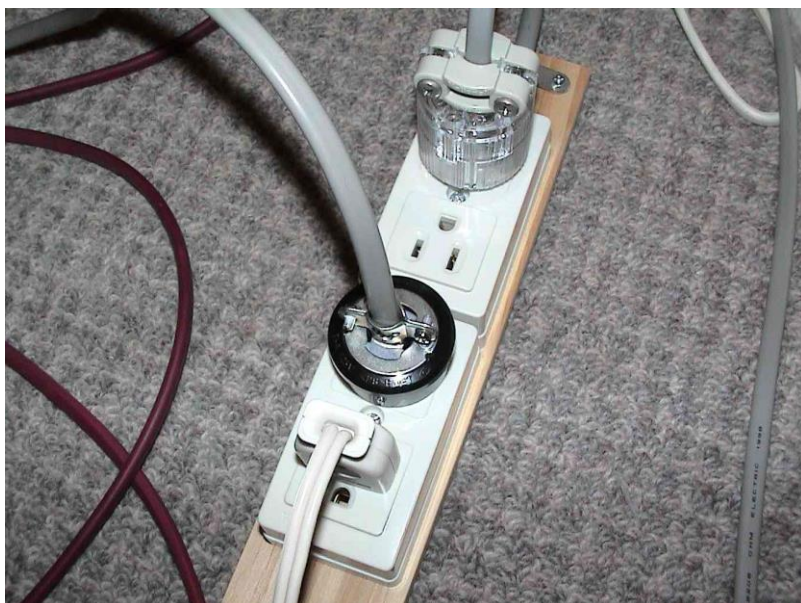
この写真は、相手がたの切片の裏側です。接点のまん中に点状に黒く焦げた後が焼き付いています。接点同士が当たるときスパークが飛んで、相手の切片と溶接されたように思えます。トグルスイッチをオフ位置に戻しても、接点はオンのまま保持されたので、100V が供給され続けたというわけです。100Ω のブリーダ抵抗の容量は 5W 程度ですが、瞬間の放電ではなく常時の通電状態では 70W 近くの電力を消費します。もともとこの放電回路は、オフ時に過渡的に DC が出力されてポップノイズが出たり、保護回路が働いてしまったりするのを避ける目的で付加されてるのだと思いますが、モクモクと煙りが出てくるのを見て、これは怖い！と思いました。

今では恐れをなして電源オンオフのスイッチは、金田式回路に改造前に使っていた 2P 型に交換し、放電回路は取り払ってしまいました。2P 型のスイッチのほうが接点容量が少しだけ大きいようです。数年前に巨大 R コアトランスに換えた後もノートラブルでした。2 個のフィルターコンデンサ (33000uF) には、それぞれ 3.3kohm/3W の抵抗がもともとパラに接続しており、電源オン時も常時 10mA 程度の小さな電流が流れるようになっています。電源オフの時は、これで自然にコンデンサの残電荷を放電します。当然放電時間はゆっくり (パイロットランプ代わりの LED が消える時間で見て 60 秒くらい) ですが、別に電源オフ時のポップノイズは全く出ませんし、保護回路も働きません。前段の電源が親亀子亀方式になっていて、必ず前段の電源が最後に落ちるようになっているからかもしれません。そう言えば、電源オンのときのポップノイズも極小です。とりあえずこの状態で使ってみましょう。(Part 1.4 の補足: 2005.09.20)

電源ライン回りの改善

とおるさんは今まで AC 電源ラインについては特別な対策を打たず、ごく普通の電源タップに、テレビ・HDD レコーダ・CATV セットトップボックスなどの電源プラグとともに、2 台のパワーアンプ、アナログプリアンプ、真空管 DAC (デジタルプリアンプのつもり) の 4 台のオーディオ機器の電源プラグを差し込んでいました。

いわゆる「たこ足配線」の最たるものです。さすがにこの状況は改善の余地あり、です。高価な電源回りのアクセサリ (タップやプラグ) に投資してしまう前に、まずはたこ足配線状況を解消するだけでどれほどの効果が上がるか試してみたくなりました。



と、いうわけで、とおるさん家近隣のホームセンタを徘徊して見つけたのが、上記写真のテーブルタップ。ごくフツーの白い樹脂ボディの 3P コンセントです。端芯銅線をくわえこむタイプではなく、平ビスで燃線を締め付ける形式のものです。相方となる 3P プラグをその場で抜き差しし、機械的にかっちりハマり込む様子のものを選びました。3P 受け口を 2 個もったコンセントを 2 個購入し、平角の木材端切れに木ネジでがっちり固定しました。引き出しはぶっつい芯線が 4 本入った、ビニールのキャプタイヤコードです。壁のコンセントは通常の 2P/100V 仕様ですが、いずれ 3P 仕様に交換するつもりで、4 本の芯線を 2 本ずつホットとコールドに割り振って接続しました。少なくとも、今までの家庭用電源タップより頑丈かつ低ロス供給が期待できそう。当然ですが、燃線のビス止め配線については、細い芯線がとなりの端子にタッチしないよう、細心の注意を払いましょう。漏電・火災を起こしては大変です。

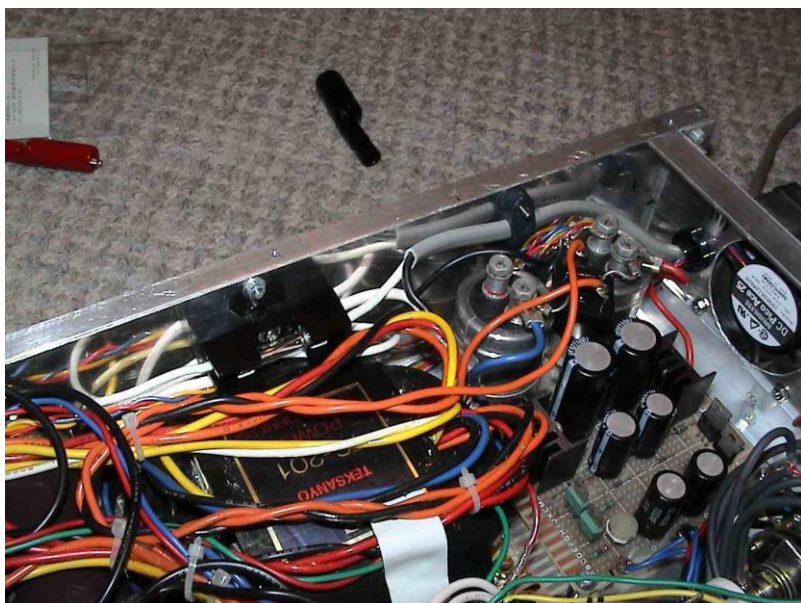


上の写真は、パワーアンプの電源ケーブル先端を、3P タイプのプラグに交換した様子です。同じホームセンタで見つけたゴム製のいかついプラグです。3P プラグ・レセプタクルに変更した理由は、少しでも機械的な強度が増えそうだし、プラグがコンセントから抜けそうになるような事態も未然に防げそうだ、との感覚からです。オ〇〇デ電気等で売っているオーディオ専用プラグよりも、ずっとお安い価格で、最近すっかりケチケチモードが板に付いてしまったとおるさんには好都合です。気に入った点は、太い芯線をネジ止

めする端子の構造。芯線がはみ出さずにネジをひと回りさせられるので、接触抵抗が低くなりそうなこと。ホームセンタに座り込んで、念入りにチェックしていたら、時間があっという間にたってしまった。ちなみに、本プラグを適用したのは、低音担当の UHC-MOS-FET パワーアンプです。1年ほど前に、電源ケーブルは4芯キャプタイヤコードに交換してあったのですが、考えてみると大元の電源タップが貧弱では効果が発揮できなかったはずですね……それでも、交換当時、音質の重心がずしと下がった感じがしたものです。今回、壁コンから電源タップまでを新調したので、改善度は大きく違うはずですよ。



ついでに、アナログプリアンプの電源コードと、プラグも、上記の 3P タイプに交換しました。パワーアンプ用のゴム製のものよりさらにお安い、ベークモールド型のもので、缶ビールより安い♪ので2個買いました。もうひとつは DAC のプラグに適用。このプラグは背の低い円盤型をしています。キャプタイヤコードのビニール被服をがっちりくわえこむ金具が根元についていて、芯線をビス止めした部分に力が加わらないようになっています。ビス止め部分はプラグの歯と一体の金具に芯線が押し付けられるようになっていて、これも見た目の構造が気に入って買い求めました。太い芯線が弾けてしまわないよう、よく撚った上でビスに巻き付け、締め付けました。



自作当初から使っていたアナログプリアンプの引き出し AC コード(普通の並行ビニールコード)をキャプタイヤコードに変更。シャシの中に引き込んで、ハンダ付けで中継。4年ぶりにシャシを開腹しましたので、ついでに中の様子を久々にチェック。K 式ベーク基板の色が 5670W の熱で若干濃く(焦茶色っぽく)なっている。うーむ、DC バランスを見てみよう、と思って、テスタを当てましたが、4年前調整時とほとんど変わらず零ボルト近辺に納まっています。終段の 5670W が十分枯れたせいか、ハイブリッドとした半導体式前段差動部分が安定なのか、理由は不明ですが、嬉しいことだ。安定動作で安心第一♪

一連の作業を終え、テーブルタップの引き出しプラグのところでショートの有無をチェック。同様に、パワーアンプの電源プラグ先端にもテスタを当てて、デッドショートしていないかチェック。特に、4本の芯線を振り分けた接続の場合は要注意で、この動作は基本です。プラグを差し込んだ途端、とおるさん家の配電盤が落ちたりしたら洒落になりません。あわてない、あわてない。4つのオーディオ機器の電源プラグはみるからに頼もしい 3P プラグに全て変身。お手製テーブルタップも、見た目はよろしく無いですが、中の配線と金属部品は実質重視です。と、いうわけで試聴試聴……おおっっっ！これは！何とも形容しがたい変化です。あまり手前味噌にしたいくは無いです、まずは低音の深さがぐっと増しました。高音はもやつきがなくなった感じ。左右の定位も良くなった。奥行きも……と書くと嘘っぽいですが、基本となる音質はそのままに、要するに品位が変わったといえはよろしいでしょうか。今回の変更点は、あくまでたこ足配線の

解消。オーディオ以外の機器との分離、プラグの機械的接触の安定化、パワーアンプ電源コードの芯線数増大、となるわけで、変わらない方がおかしいかも。と言うよりか、以前の状態が悪すぎたのであって、横着せず早く手を打つべきでした。お金もそんなにかけず、効果は大きかったので、まずは満足満足。次は壁コンセントに手を加えてみましょう。欲を言えば、配電盤からコンセントまでの配線も変えたいところです。(Part 1.5:2009.10.18)

以上アーカイブのまとめにて：(20161029)