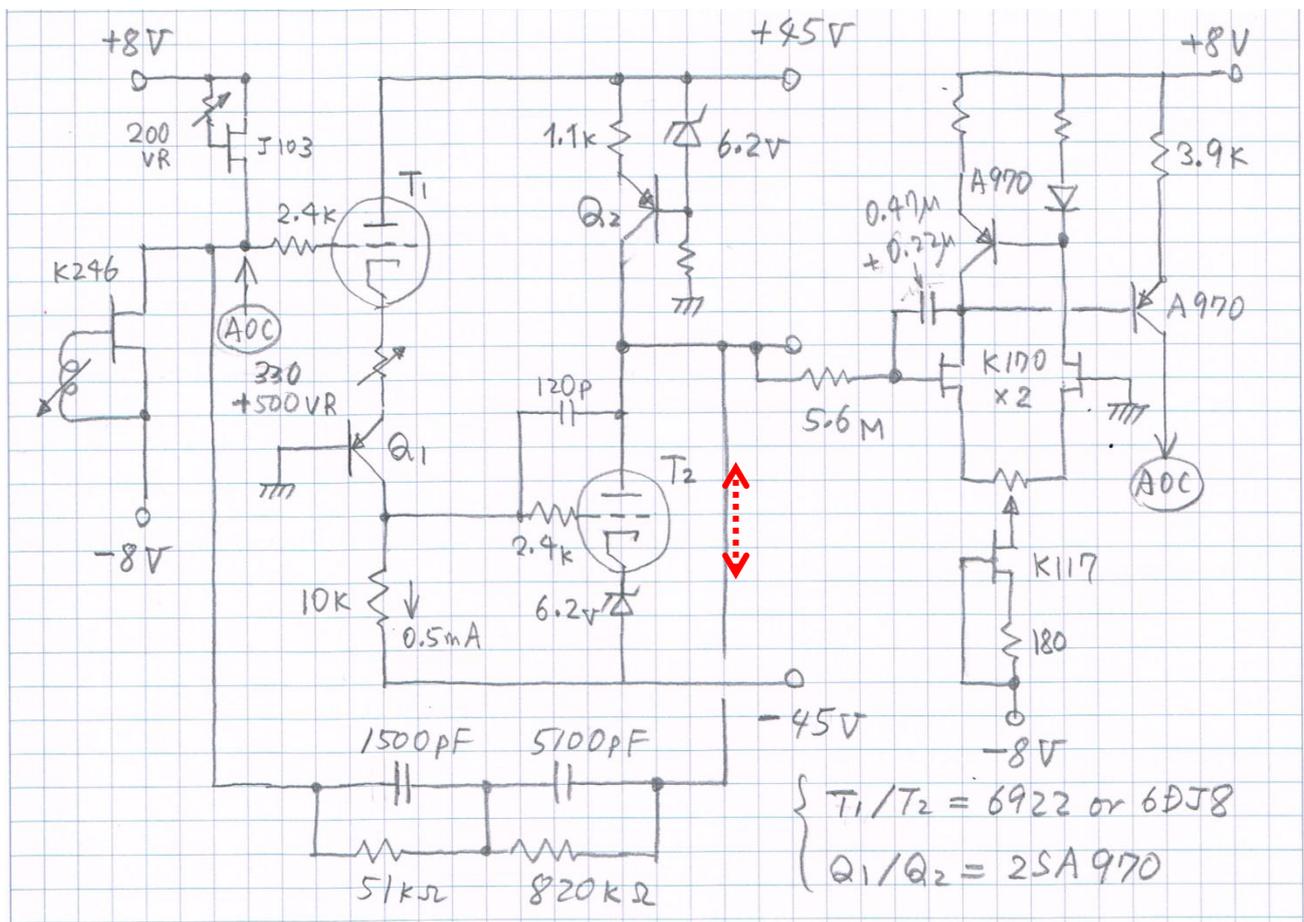


6922/6DJ8 を用いた電流伝送型イコライザアンプ (2015 年 8 月)

2015 年後半、とおるさん家では下記回路図によるイコライザアンプ基板を組み込むプロジェクトを実行に移しました。ヒューストンに滞在している時から企画し、部品などを準備しておりました。今回主役の真空管として、6922 (6DJ8 相当) を選んだ理由は、①電源電圧が低くても相当のプレート電流が稼げる ②利得 (Gm) が高い ③音が良いことで定評 … などなど。現状用いている窪田式半導体イコライザ回路は $\pm 40V$ の電源電圧で動作しており、その整流用ケミコンや定電圧回路をそのまま流用したかったので、①は大事なポイントでした。

6922 のデータシートを入手し、グリッド電圧対プレート電流特性のカーブとにらめっこしながら動作点に当りを付けました。結果、現行の定電圧回路で出せる最大の電圧値 ($\pm 45V$) まで持ち上げ、色々練りながら下記の回路と定数を決めました。金田明彦氏が無線と実験に掲載したオリジナル回路 (真空管は WE396、電源電圧は $\pm 130V$ 程度) を参考にさせていただきました。



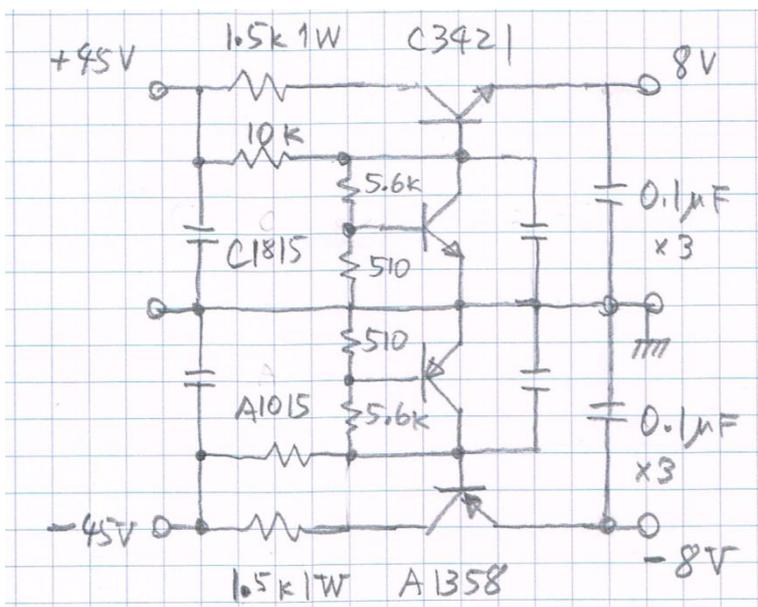
上の回路図で、T1 と Q1 のバイアス電流は 0.5mA ほどになります。T1 のカソード電圧は、Q1 の V_{be} (約 0.6V) と、調整用抵抗 (330 Ω + 500 Ω の可変抵抗) の両端電圧の合計で、約 +1.2V となります。Q1 のコレクタ負荷抵抗 10k Ω の両端電圧が 5 ないし 6V で、T2 のカソード電圧 (6.2V のツェナーダイオードで固定) との兼ね合いで 5mA くらいのプレート電流が T2 に流れます。Q2 による定電流回路の出力電流 (5mA) と DC 的にバランスする計算です。これでうまく行くはずでしたが、調整にはてこずりました。

AOC (ゼロ点コントロール回路) を外した状態ではなかなかバランスせず、出力電圧がプラスまたはマイナス電源 (45V) に張り付いてしまいます。真空管が発振している可能性が大きいので、T2 の帰還コンデンサ容量を

22pF から 120pF に増やし、T1 および T2 のグリッドピンには 2.4kΩ を挿入しました。調整の時は、入力端子とアースの間を 30kΩ ほどの抵抗で結んでやるなどして、何とか DC バランスを取ることに成功しました。

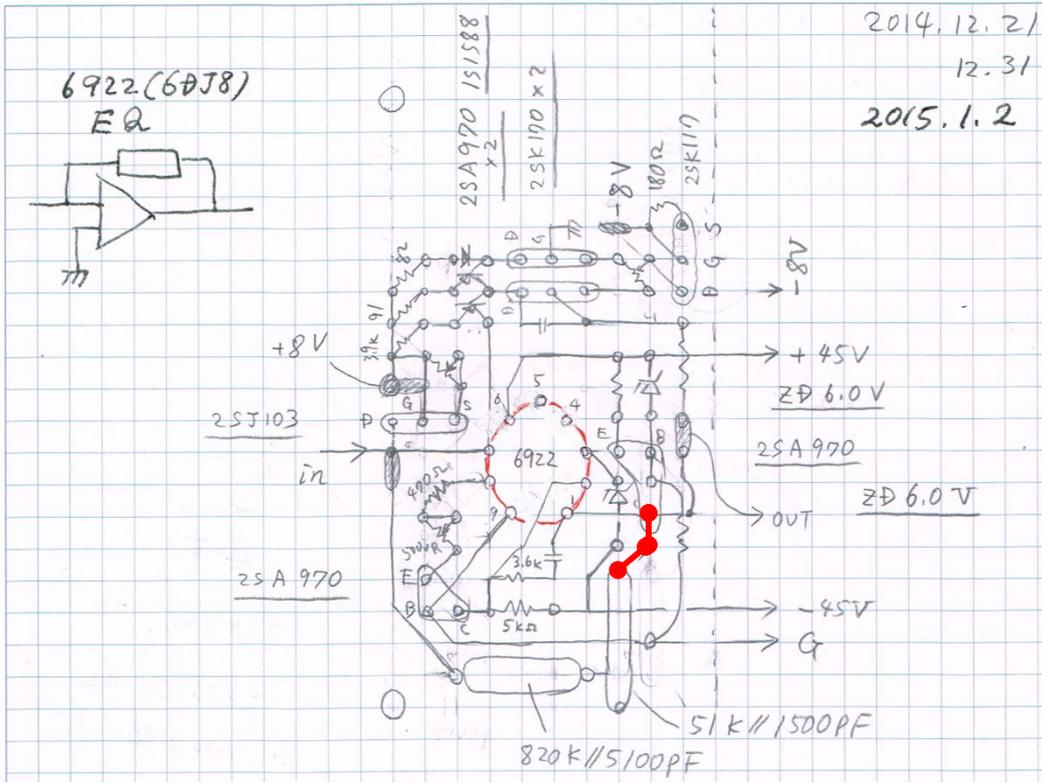
次に、2SJ103 による定電流出力と、グラド製カートリッジに仕込んだ 2SK246 の 2 回路を入力に接続し、バランスを取ってみたところ、何とか動作しました。この状態で恐る恐るレコードをかけて見ると、音が出てきました。かなりの大音量で、しかも高音域が極端に強調されています。なんか妙ですが、とりあえず動作しているのでしばらく通電していると、左のチャンネルが動作しなくなりました。出力の電位を計ると、またしても +40V くらいに張り付いています。いろいろ悩んだ末、AOC 回路をチェックしていると、1mA ほど出るはずの出力電流がほぼゼロになっています。最初は正常に動作するが、アンプ筐体が温まってくるタイミングでおかしくなる… そこで、閃きました。筐体内の温度上昇で入力定電流回路 (2SJ103) の電流値が低下 → 2SK246 のバイアス電流は外気温で低く安定しているため、両者の差電流バランスが崩れる → AOC の制御範囲を超える… という連鎖反応です。2SJ103 の動作開始時の電流値をほんの 0.5mA だけ大きくしてやり、筐体内の温度が真空管の熱でかなり上がった後でも、AOC の制御範囲に収まるようにしてやったところ、ピタリと安定しました。

なお、AOC とサテライト FET (2SK246) に供給する電源電圧は ±8V にしました。下記のパッシブ型定電圧回路が基板上に実装されています。この定電圧回路にも温度特性があり、筐体内の温度が上昇すると出力電圧は低下する方向です。さきほどの 2SJ103 が温まった時の状態と相乗効果で、高温時の AOC の制御範囲はますます狭まります。本当は、8V でなく 10V くらいに嵩上げたほうが良さそうです。K 先生の真空管イコライザ回路も、良く見ると AOC の動作電圧を ±12V に設定してあります。偶然かもしれませんが。

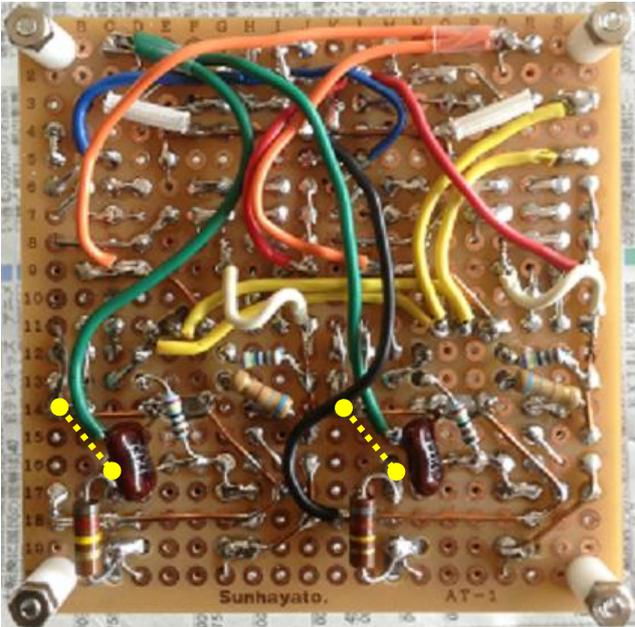


さて、ともあれ音は出たので、しばらく色々なレコードをかけて試聴を繰り返しました。でも、どうも周波数特性がおかしい。測定器できっちり計ったわけではありませんが、一聴してわかるハイ上がりの音質です。まるでイコライザが掛かっていないような、キンキンした音。2SK246 とグラドの相性は、一度半導体式電流伝送イコライザでお試し済みで、その時は素晴らしい音質でした。でも念のため、ということで 2SK30A に交換してみたり、AOC の制御時定数を疑い、コンデンサを 0.22μF から 0.68μF に増やしたり… など足掻くものの、一向に改善の気配が見えません。ハイ上がりであることを除けば、かなりのリニアリティで高音質な素質は持っている様子。それだけに惜しい。何とかならないものか、ということで、金田式アンプの黄金律ともいうべき、イコライザ定数 (820kΩ + 5100pF, 51kΩ + 1500pF) を変えてみることにしました。イコライザカーブはそのままに、インピーダンスを下

げる方向です。例えば、 $110k\Omega + 33000pF / 9.1k\Omega + 8200pF$ など。秋葉原に行き、これらの CR を仕入れ、基板を取り出していよいよメス(半田ごて)を入れようとした時、決定的な配線ミスを発見しました。



な、ぬわんと、上記の基板図で示すところの赤い配線を忘れていました。冒頭の回路図では、出力端子とイコライザの CR 素子を接続する一本の配線(赤い点線の⇔)です。下の基板写真(右)では、黄色い破線部分。



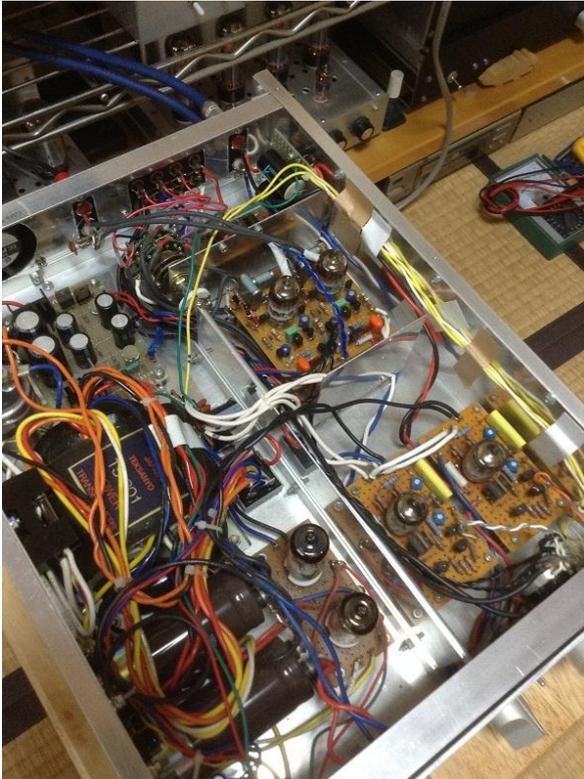
つまりこれは何を意味するかというと、イコライザカーブを与える帰還素子が外れていて、イコライザが全く掛かっていない、ということです。イコライザアンプでなく、回路のオープンゲイン目一杯のフラットアンプになっていたということです。道理で、いくら絞っても大音量のまま、極端なハイ上がり、なわけです。全くのうっかりミスでした。

よくよく思い返せば、DC バランスが取りにくかったり、温度差でトリップしてしまったり、などの現象も、この配線忘れが原因だったのかも知れません。

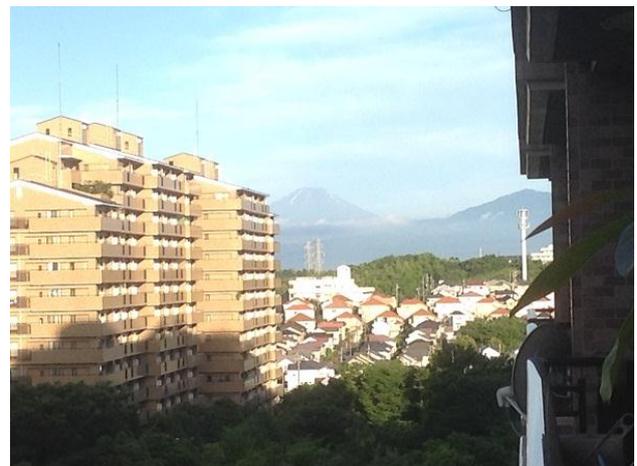
CR 交換は取りやめ、くだんの配線を追加して再度試聴…… わあっ！！これこそイコライザアンプだっ！

大層な変わり方で、しかも、以前造った半導体式イコライザアンプの上を行く音質です。歪感や抑圧感が全くなく、AOC の時定数コンデンサを増量したのも手伝って、かなりしっかりとした低音に支えられています。

ようやくできた。下記は、組込み完了後の内部写真と、試聴の様子。



エルガーと、ヴォーン・ウィリアムスの弦楽曲がそれぞれ入った、新しいプレス LP を見つけ、購入しました (下記写真)。その昔バルビローリさんが指揮棒を振った名演奏で、とても音の良いレコードです。ヴァイオリンのしなやかな響きも、オケの深い低音弦も、それぞれ楽しめました。悪戦苦闘の甲斐があったというもの。



外を見ると、富士山の雪が殆ど無くなり、梅雨も明けて夏へ向けてまっしぐら、という季節になっていました。上記の活動は、5月の連休前後から、6月中旬にかけての出来事。

レコードを聴いたり、アンプをいじったり、などしているうちに今年も半ばが過ぎました。このホームページを開
設してから、足掛け 15 年になろうとする。ちょっと湿っぽい感想です。まあ、この趣味は楽しめるうち、楽しんでお
きましょう。考えていると色々なアイデアもまだまだ湧いてくる。もっと深い音を出すにはどうしたらよいか、などと
思いを巡らせ、安上がりに試してみる。例えば下の写真。



ホームセンターで見つけたパイプラック用部品でポールを組立て、ミッドレンジの 2 インチホーンと、高域のツイー
ターをジムテックウーハーの上に載せてみました。心なしか、ピラミッド構造の音質に向上した感じがします。部
屋が広くなったので、上向きのウーハーでなく、普通の形のエンクロージャーにしてあげても良いのですが、その
根性と資金を充電するにはもうしばらくの時間が必要です。急がずじっくり策を練るとしましょう。

ろくろターンテーブルと真空管イコライザアンプの組合せは、まずまずの成功、と言えます。

(猛暑も穏やかになりつつある 2015 年 8 月末、これを記す)