

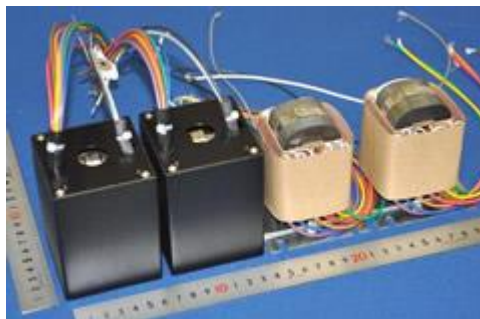
6BQ5 クロスシャントプッシュプルアンプ



(株)染谷電子より発売されましたCSPP(クロスシャントプッシュプル)専用出力トランス **ASTR-20** , **ASTR-20S**

(試作品)を使った 6BQ5アンプを、**Tannoyist** さん(兵庫県西宮市)が製作されましたのでご紹介します。

新型出力トランス **ASTR-20** , **ASTR-20S**

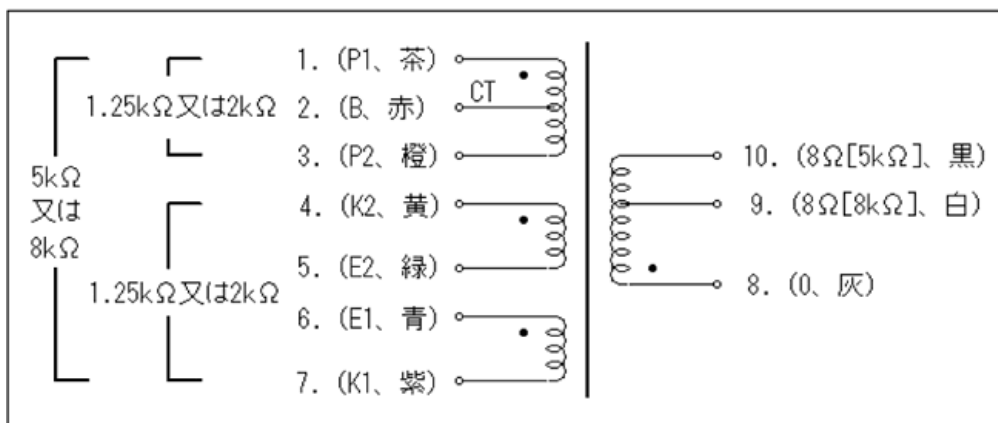


(注: 製品版の **ASTR-20** , **ASTR-20S** は写真右のようにプレスボード仕上げのトランスですが、本機に搭載されているものは **ASTR-20** の試作品のため、仕上げ材と金具が異なります。また、写真はワニス処理前のものですので、ワニス処理後は色、質感が若干変化します。)

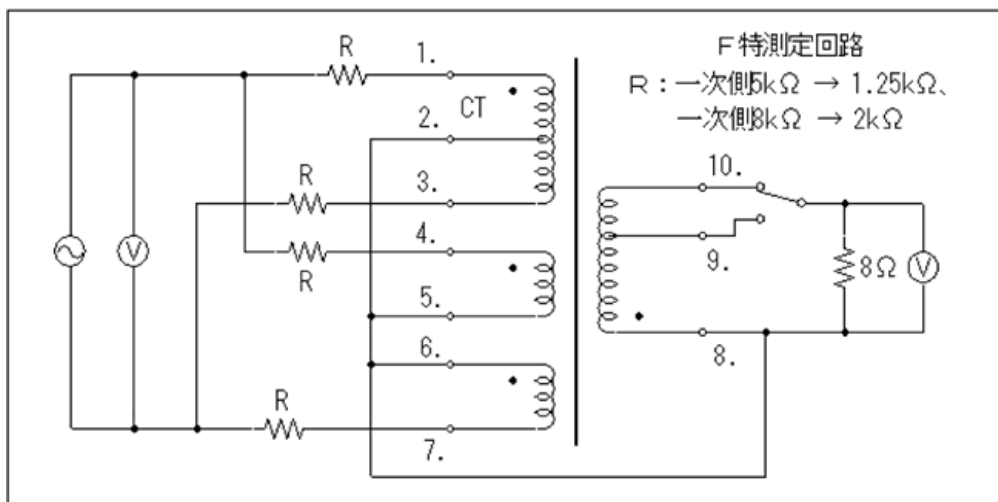
ASTR-20 , **ASTR-20S** は、昨年発売されました **ASTR-12** の弟分となる10Wクラスのアンプ用の一次側バイファイラー巻きの出力トランスで、マッキントッシュタイプのCSPPアンプを製作することができます。

以下に製品仕様を示します。

ASTR-20, ASTR-20S

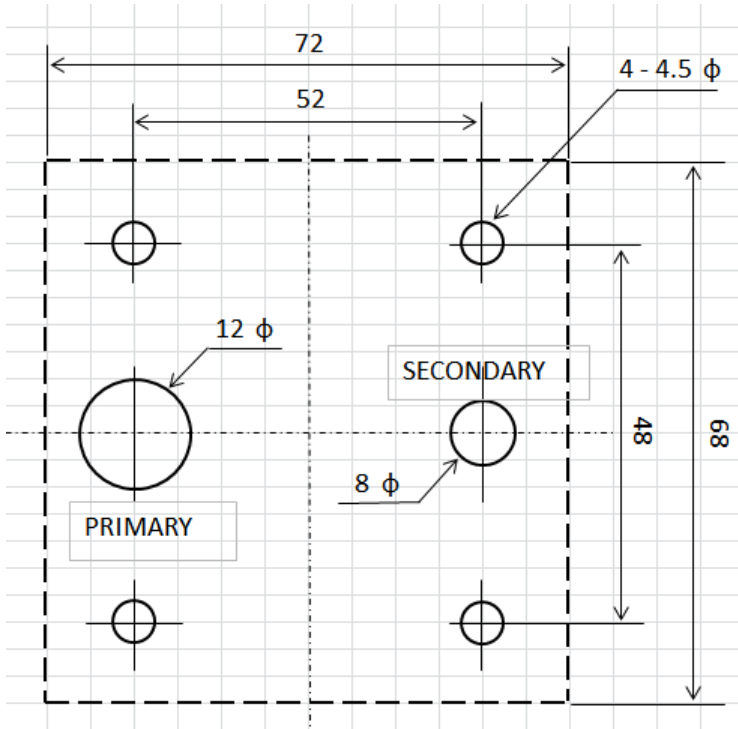


一次側インピーダンス	8kΩまたは5kΩ(二次側タップで選択)
二次側インピーダンス	8Ω
出力容量(40Hz)	13W(8kΩ)/20W(5kΩ)
周波数特性	20~50kHz(7V入力、-2dB、不平衡電流0mA時) 測定回路は下図参照
一次許容DC電流	180mA(2本分)
最大許容電源電圧	400Vdc(バイファイラ巻線間)
概略寸法	ASTR-20: 72mm×69mm×H92mm(MAX)、 ネジ穴(M4)寸法は52mm×48mm
	ASTR-20S: 65mm×70mm×H100mm(MAX)、 ネジ穴(M4)寸法は45mm×55~58mm
外観仕上げ	ASTR-20: 角型化粧ケース入り(黒色サテン塗装)
	ASTR-20S: カットコア用標準金具仕様

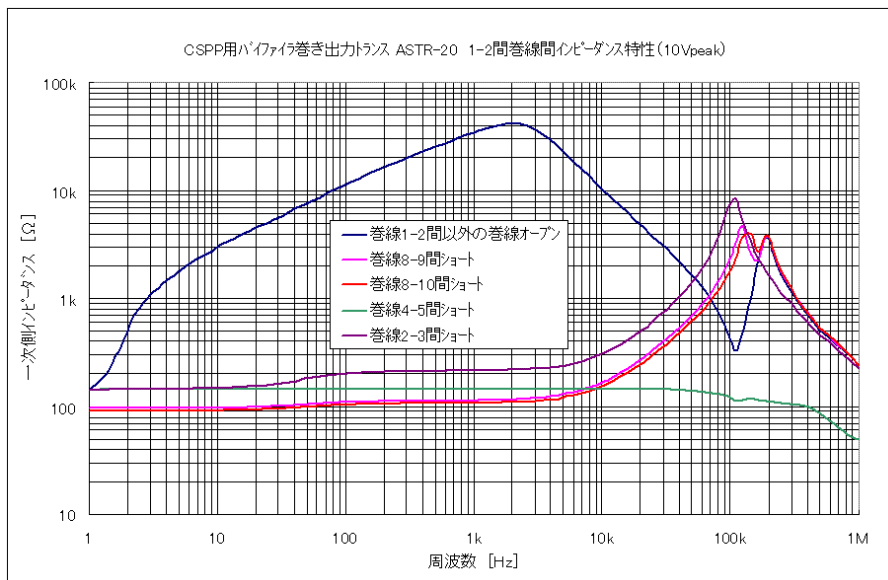


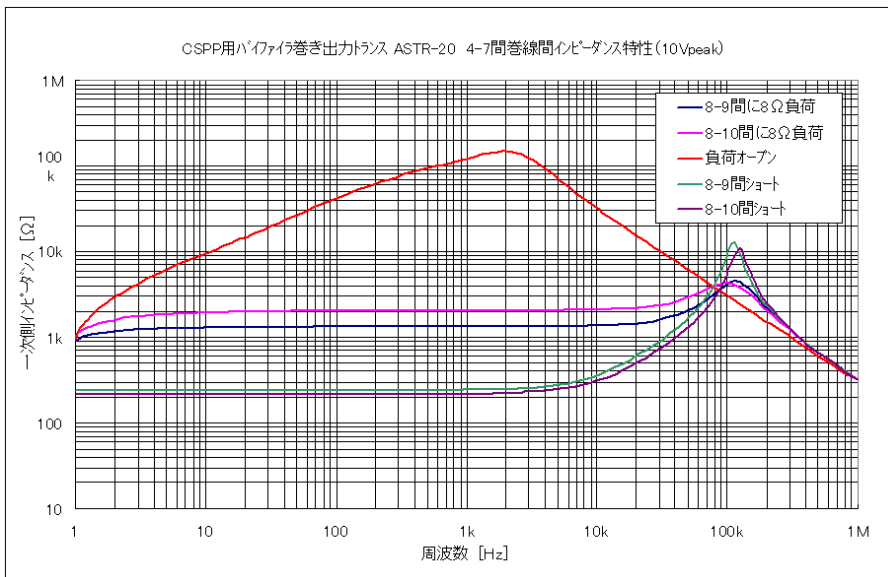
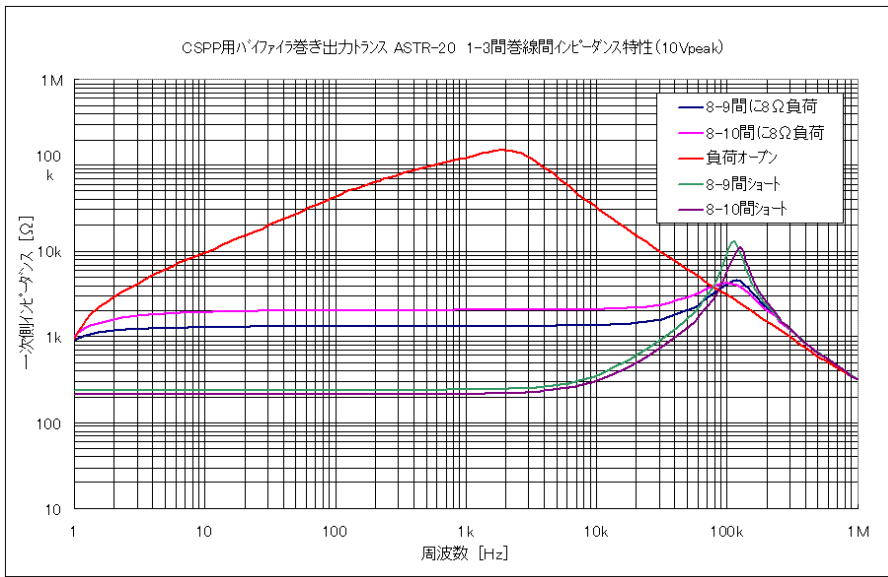
以下に ASTR-20 のシャーシへの

取り付け部分の加工参考図を紹介します。

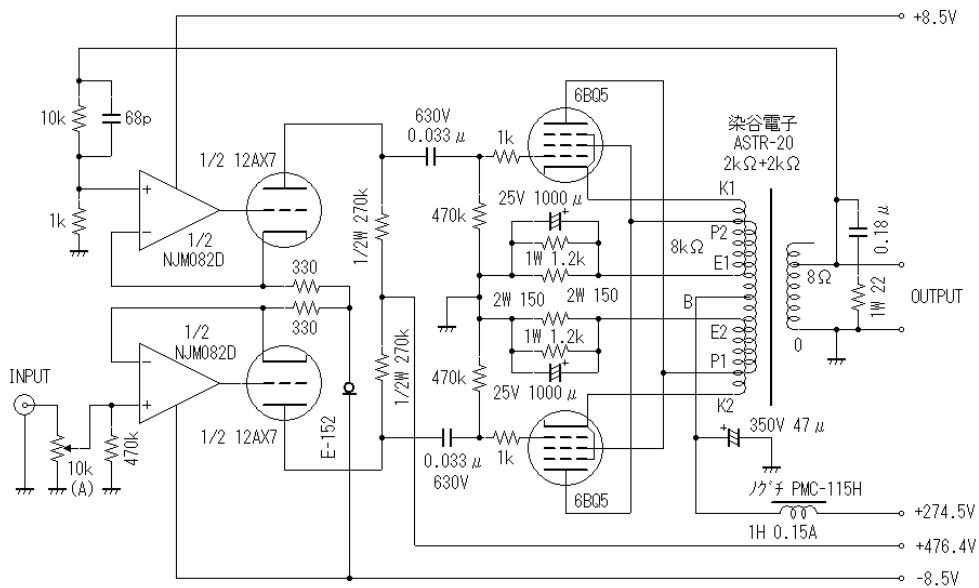


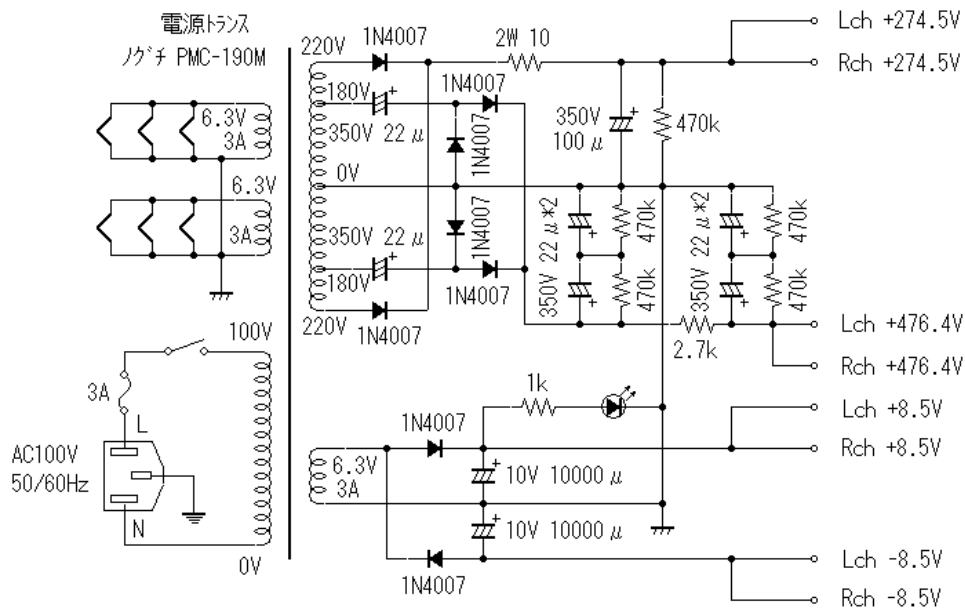
以下に実際に測定しました一次側インピーダンス特性を紹介します。





回路図





CSPPアンプの難しさの一つに、通常のDEPP(ダブルエンデッドプッシュプル)と比べて出力段の励振電圧が非常に大きいことが挙げられます。ASTR-12の製作例では、多極管を用いて2段構成としましたが、高gmの多極管は選択肢が少なく、また入手にも難がある場合が多いかと思われます。本機では、ラジオ技術誌に黒田徹氏が発表された[CasComp応用回路](#)を用いて入手の容易な双三極管12AX7で設計されておられます。CasComp応用回路は利得の調整が容易で、広帯域、低歪率が特徴であり、CSPPアンプの電圧増幅段に好適です。入力回路が直結されていますので、オペアンプはJ-FET入力ものを使用します。汎用のデュアル型であれば選択肢が多いので、ソケットを使って実装すれば、オペアンプを交換して音質の違いを楽しむことができます。

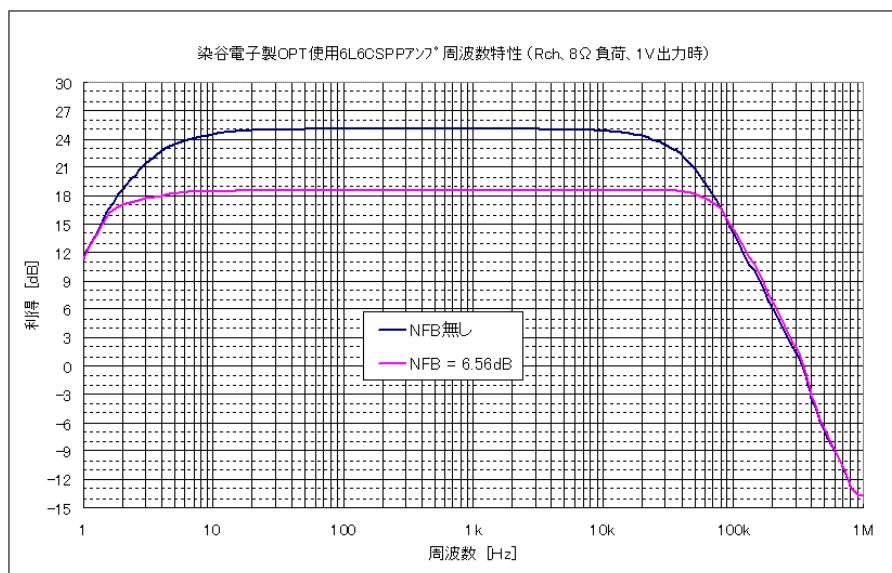
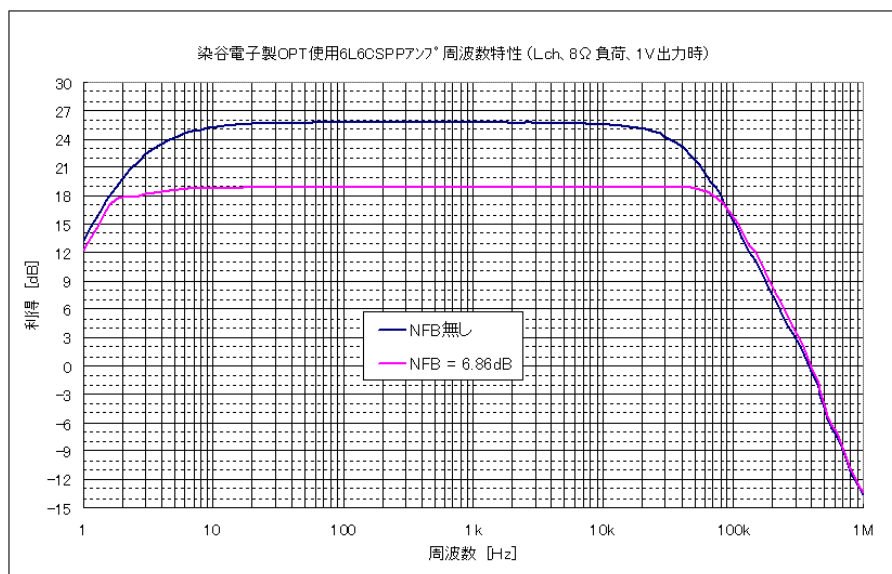
出力段は、6BQ5を自己バイアス回路でシンプルに仕上げられています。

電源回路には特殊な部品は使用せず、汎用トランスを用いて設計されています。出力段を十分に駆動するため、初段には高い電源電圧が必要ですが、倍電圧整流回路でスマートに対応されています。

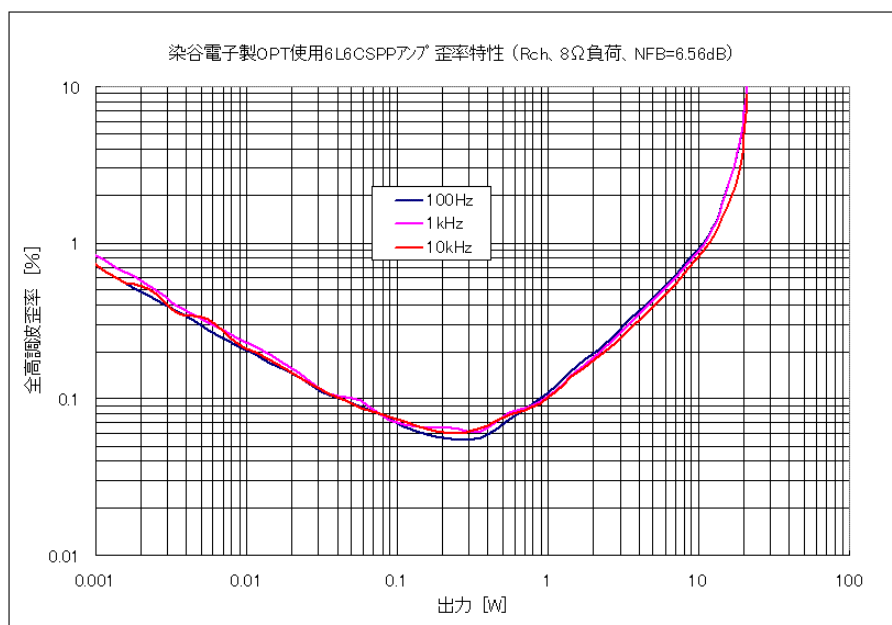
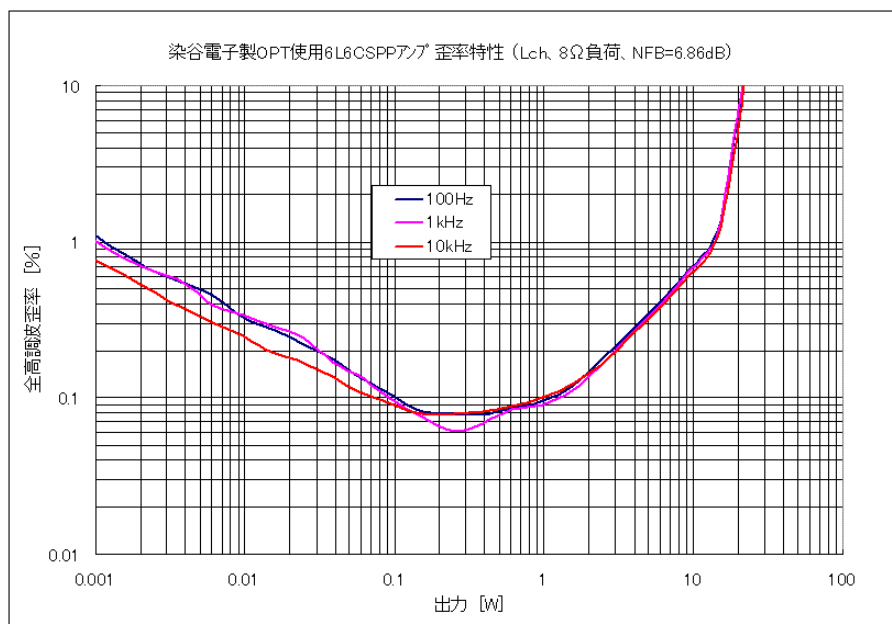
留意が必要な部分はオペアンプ用の電源で、電源オフ時にこの電源が一番最後に落ちるようにしなければ、スピーカーから大きなノイズが発生する可能性があります。本機では対策として平滑用の電解コンデンサに10,000 μ Fの大きな容量が使われています。

測定データ

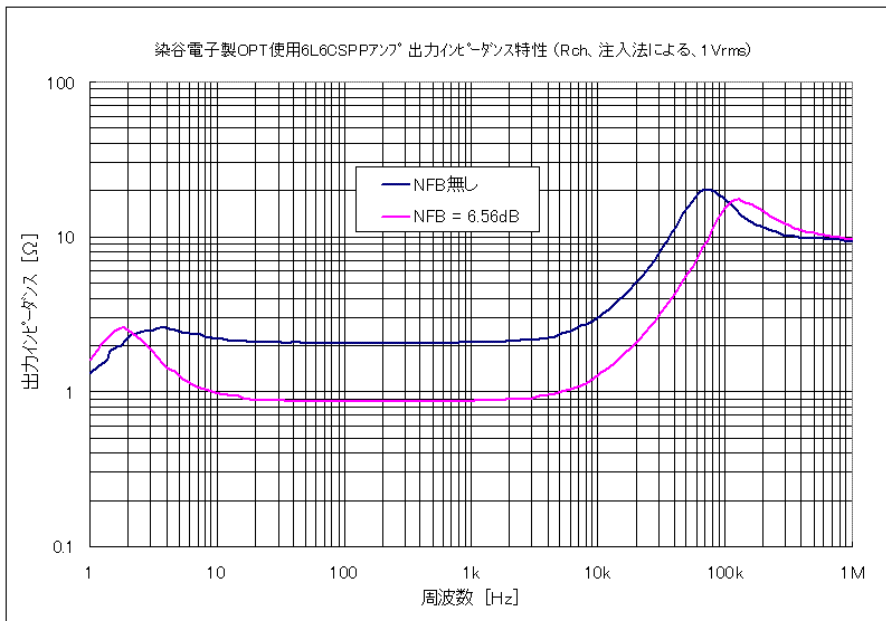
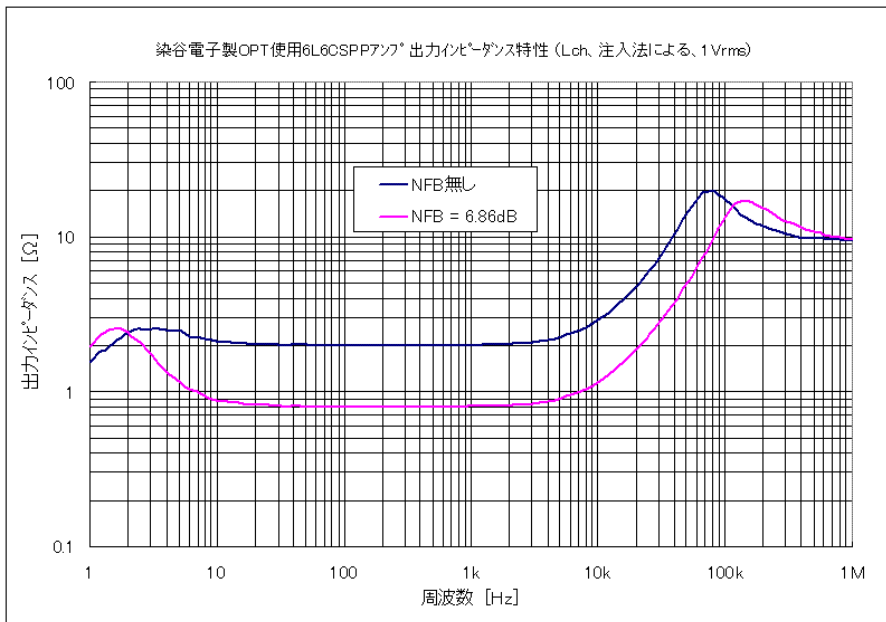
以下に実機の測定結果をグラフにしたものを列挙します。



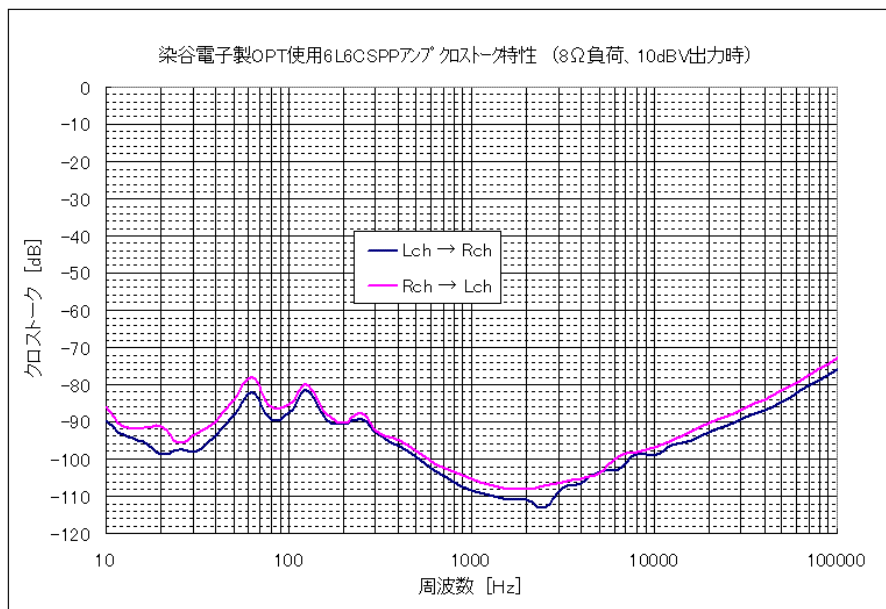
無帰還状態と仕上がり状態の周波数特性の比較のグラフ(上図はLch、下図はRch)です。オーバーオールNFBは約11.3dB掛かっていますが **ASTR-12** と同様に、高域が非常に素直に減衰しており、出力トランスの優秀さが伺えます。



続いて歪率特性です。本機は残留ノイズが非常に小さいため、1mWの時でも歪率波形がノイズに埋もれていません。そのため小出力領域でもよく見掛けるノイズの影響を受けて歪率が直線的に落ちるカーブではありませんが、非常に低い歪率を記録しています。最大出力は、ほぼ10W+10Wと6BQ5プッシュプルとしては余裕の動作です。



出力インピーダンスを注入法にて測定しました。オーバーオール無帰還でも1kHzのDF(ダンピングファクター)がLchで5.80、Rchで5.87と高く、CSPPの特徴がよく出ています。NFBを掛けた仕上がり状態では、Lchが22.88、Rchが23.23と真空管アンプとしては非常に高いDFとなっています。



最後はクロストーク特性です。一方のチャンネルに入力した信号をスイープさせて、もう片方のチャンネルの出力端子にどれだけ漏れ出てくるかを測定しています。なお、不使用チャンネルの入力端子は開放し、入力ボリュームを最小の状態にしています。可聴帯域でほぼ100dB以下という、とんでもない数値を叩きだしました。

残留ノイズは、Lchが80.31 μ V(10-300kHz)、20.98 μ V(IEC-A)、Rchが76.48 μ V

(10-300kHz)、19.86 μ V(IEC-A)と非常に優秀です。CasComp応用回路のおかげで、高gm管等で悩まされることの多いフリッカノイズ等は全くありませんでした。



先行して昨年秋より発売されている **ASTR-12** とシリーズを構成する、ちょっと小さめの出力トランス **ASTR-20** , **ASTR-20S** が発売されました。高級角型化粧ケース入りと安価なケース無しの2種類から選ぶことができ、本機の測定データにてお判りのように性能も **ASTR-12** 譲りの素晴らしいものです。6BQ5をはじめ、6V6、6AQ5、6CW5等、手頃な球との組合せが楽しめますので、CSPPアンプが身近なものになりました。CSPPアンプは出力が大きくなればなるほど設計が難しくなりますので、CSPP入門用として性能、価格ともお勧めできる出力トランスです。

以上、**ARITO@伊吹山麓**でした。お付き合いどうも有難うございました。このアンプに関するご意見、ご質問は arito@maekawa.com (@を半角にしてください)までお願いします。