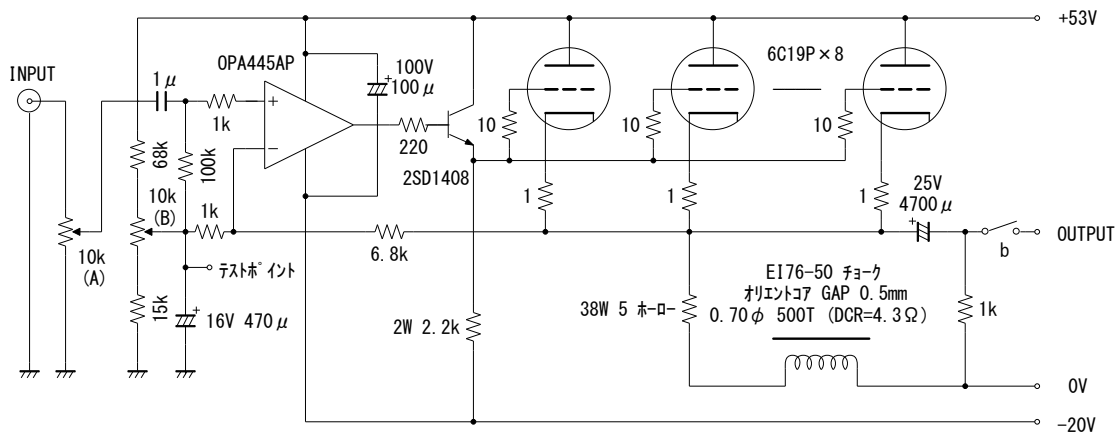




本機は、手作りアンプの会 関西支部でお世話になっております池田氏が、ラジオ技術誌2009年10月号に発表された6AS7Gを使ったOTLアンプが元になっており、同誌2012年9月号に塩田氏が発表された6082を使ったOTLアンプとほぼ同じ回路で、更なるパワーアップを図ったものです。

元回路は普通のオペアンプが動作する範囲の電源電圧で真空管を動作させており、もともと高電圧型の真空管という素子を、低い電源電圧の下で少しでも電流を多く流せるように、グリッドを正電圧の領域まで使うA2級の回路になっています。この発想が池田氏の素晴らしいところで、「えっ？こんな低い電圧で真空管がマトモに動くの？？」とビックリさせるようなアンプに仕上がっています。

私は池田氏によるオリジナルアンプは聴かせていただいたことは無いのですが、同じく手作りアンプの会 関西支部でお世話になっております西河氏の同形式のアンプを某オフ会で聴かせていただいたことがあり、そのアンプの音質は非常に鮮烈で、深く印象に残っています。



音質的には特筆すべき池田氏のアンプですが、泣き所は何と言っても出力が小さい！ということに尽きるでしょう。1Wに満たない出力では、使い辛い場面もありますので、基本回路を変えずに必要な出力を確保できないか、どこまでパワーアップできるかということを見極めることを目的に設計、製作しました。

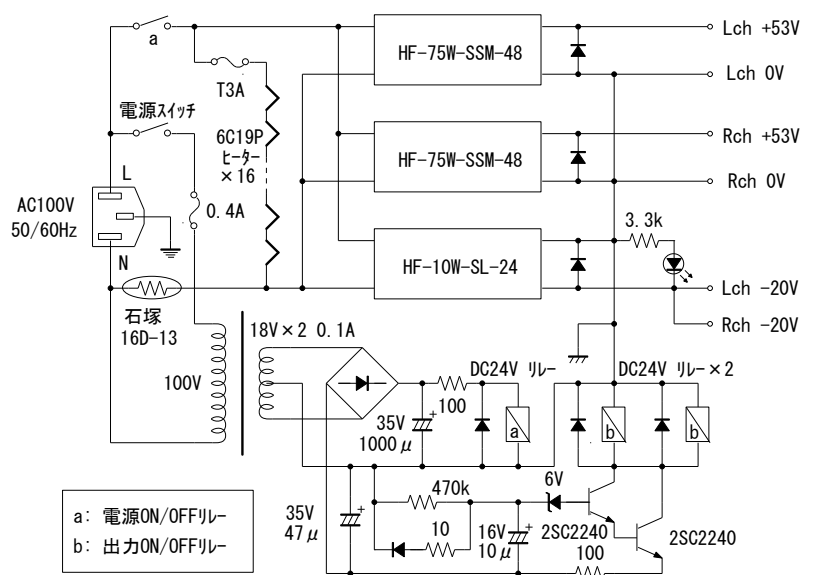
パワーアップのポイントは、まず電源電圧を上げることです。オペアンプを使う前提ですから、電源電圧の上限はオペアンプの最大定格で決まります。本機では高耐圧のOPA445を採用し、作り易さを考慮してスイッチング電源を用いることにしました。スイッチング電源は電圧の微調整が可能なものを選び、48V+10%、24V-15%に調整しました。

出力管は内部抵抗が低ければ低いほど、つまりパラレル数を増やすほどパワーアップできる可能性があります。本機では6C19Pという球をチャンネル当たり8パラで使いました。

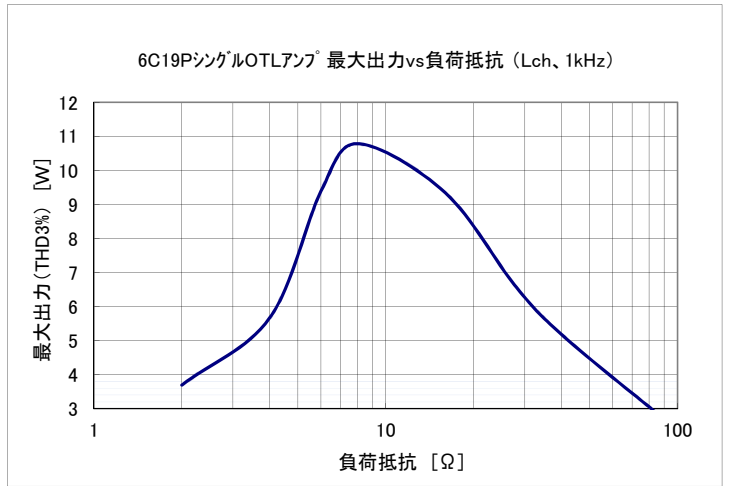
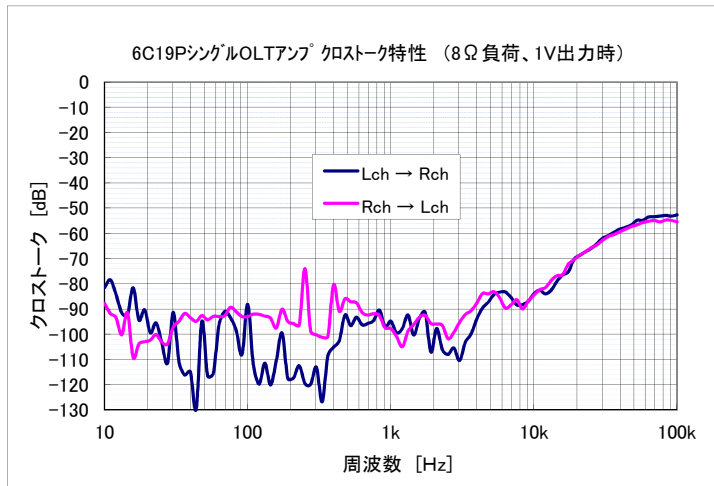
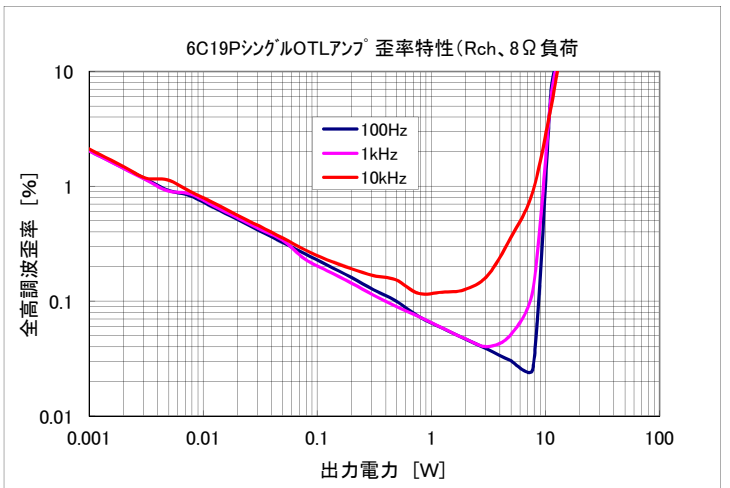
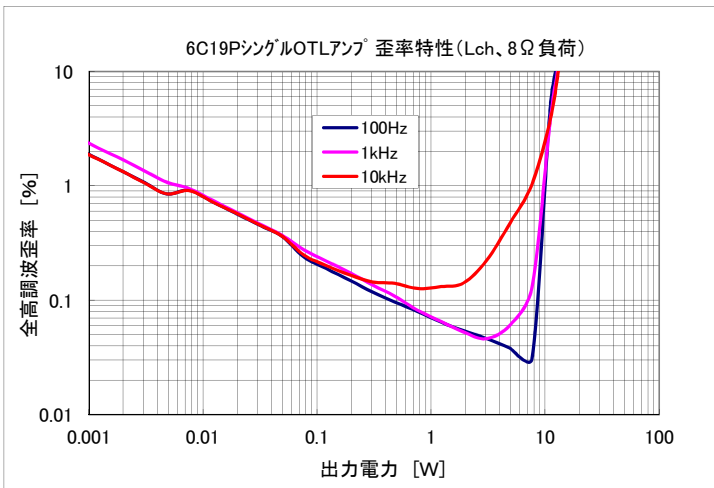
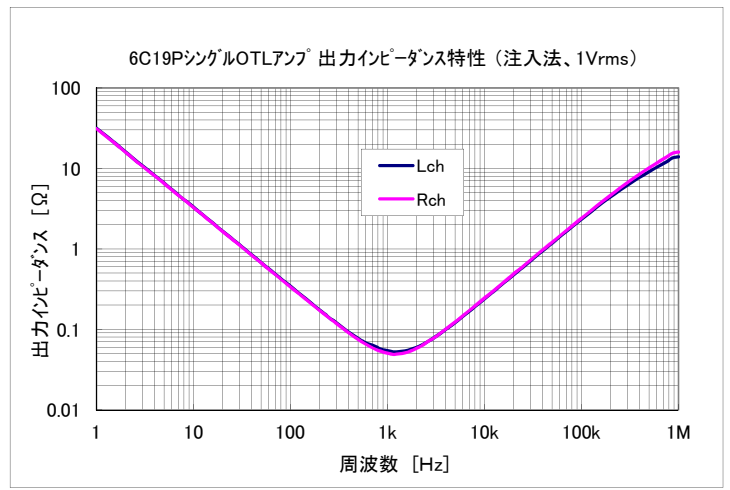
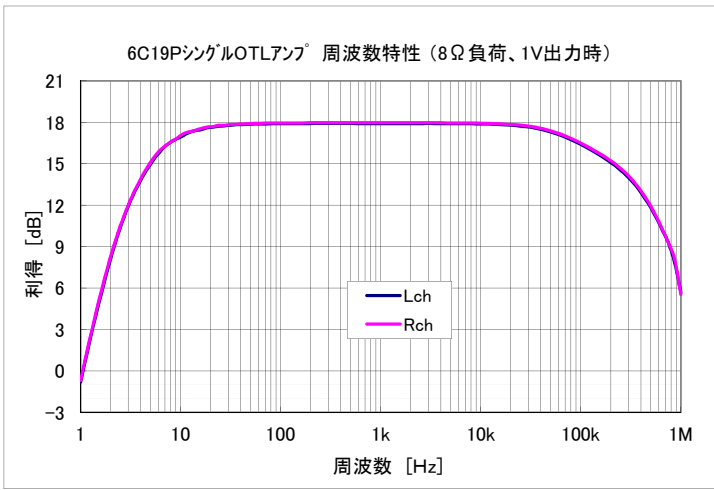
次なるポイントは、元回路で出力管のカソードに入っている抵抗です。この抵抗は回路的にスピーカーと並列に入り、アンプの負荷となりますので、出来るだけ高い抵抗値が望ましいのですが、一方でA級動作のアイドリング電流を流してやらなければならないので、パワーアップ化するには抵抗値を逆に小さくしてアイドリング電流を増やしてやる必要があります。そこで抵抗からチョークコイルへ置き換えて、直流的には充分なアイドリング電流を流しながらも、オーディオ信号に対しては出来るだけ負荷にならないようにしました。

本機はシングルアンプですから、アイドリング電流の大きさが最大出力が制限されます。負荷インピーダンスを8Ωとすると、3Wの出力を取り出そうとすると0.87A、10Wだと1.58A以上のアイドリング電流を流す必要があります。得られる出力振幅は、ドライブ回路が十分なグリッド電流を流すことができるかという点と、出力段の内部抵抗に依存します。本機は動作点をある範囲で調整できるようにし、最適な動作点を探すことが出来るようにしました。結果的にはテストポイントが15Vになるように調整して10W+10Wを超える最大出力を得ることができました。この回路はまだ電源電圧を上げる余地がありますので、さらなるパワーアップを図ることができると思います。また、回路が簡単で作り易いのも大きな魅力ではないかと思えます。

アンプ部回路図



電源部回路図



テストポイント電圧		10.0V	11.0V	12.0V	13.0V	14.0V	15.0V	16.0V	
最大出力	目視クリップ	Lch	4.62W	5.31W	6.47W	7.60W	8.73W	10.02W	10.73W
		Rch	4.44W	5.25W	6.40W	7.70W	9.05W	9.94W	10.87W
	THD 3%	Lch	5.37W	6.27W	7.57W	8.70W	10.10W	11.43W	11.57W
		Rch	5.29W	6.30W	7.52W	8.70W	10.19W	11.52W	11.59W
クリップ (上下どちらが先か)	Lch	上	上	上	上	上	上	下	
	Rch	上	上	上	上	上	上	下	
出力段	アイドリング電流 (8本分の計算値)		1.08A	1.18A	1.29A	1.40A	1.51A	1.61A	1.72A
	バイアス電圧 (グリッドバスターカードバス)	Lch	+0.83V	+1.80V	+2.84V	+3.56V	+4.68V	+5.51V	+6.44V
		Rch	+0.95V	+1.73V	+2.67V	+3.54V	+4.49V	+5.57V	+6.35V
プレート損失 (単管当りの計算値)		5.78W	6.21W	6.61W	6.99W	7.34W	7.66W	7.96W	
消費電力(アンプ全体)			244W	255W	268W	279W	292W	304W	315W

残留雑音

10~80kHz IEC-A

Lch 460.3 μV 77.25 μV

Rch 305.8 μV 115.8 μV

ダンピングファクター (注入法、1kHz、1V、8Ω)

Lch 146.3

Rch 157.8