

New Products Information

令和 6 年 10 月 吉日

uesugi

〒195-0055

東京都町田市三輪緑山 1 丁目 5-3

緑山ビル 1 F

TEL 044-712-4632

FAX 044-712-4635

E-mail : uesugilab@chive.ocn.ne.jp



サークロトン回路の新たな展開 真空管式 OTL アンプ

U・BROS-333OTL

有限会社上杉研究所はプッシュプル動作でありながら出力トランス内で波形合成を必要としないサークロトン（Circlotron*1）出力回路を採用した真空管式パワーアンプの製品化を積極的に進めておりますが、この展開型である出力トランスを不要とする真空管式 OTL アンプを発売いたします。

*1 : <http://circlotron.tripod.com/>

品名	型番(ステレオペア)	販売価格(ステレオペア)	発売予定時期
モノラルパワーアンプ 専用チムニー構造 真空管カバー標準装備	U・BROS-333OTL	2,000,000 円(税抜)	令和 6 年 12 月

〈企画背景〉

真空管式 OTL アンプはその音の魅力から過去より商品化されておりますが、重大な課題が残されており市場に定着するに至っておりません。

真空管は動作抵抗が半導体素子のそれに比べ桁違いに（数 10～数 1000 倍）大きく、負荷となる現代スピーカーのインピーダンス（4～8Ω）を駆動するにはマッチング損失が大きく、ゆえに電力整合（マッチング）をとる目的で出力トランスが必要とされております。

真空管 OTL アンプは動作抵抗が低いレギュレーター管やブラウン管の水平出力管を用いて出力トランスを介さず直接スピーカーを駆動するアンプであります。上記の理由によりスピーカーに伝達される数倍の電力が出力管で消費されるという重大な課題が依然として残されております。従来からプレート電圧よりもスクリーングリッド電圧を高くした動作や多数の真空管を並列接続し実効的な動作抵抗の低下が試みられておりましたが解決に至っておりません。不合理が公認されているハイエンドオーディオにあって真空管 OTL アンプは技術的に不合理の極みであります。もたらされる音質の魅力は当社をして開発に向かわせるものがありました。

● 技術特徴

1. OUTPUT TRANSFORMERLESS AB2 CLASS OPERATION

ロシア製大型レギュレーター管 6C33B を FFPS※1 の環境下 AB2 級で動作させシングルプッシュプルでありながら 40W (8Ω) の大出力を達成

2. FULLBALANCED CIRCLotron CIRCUIT

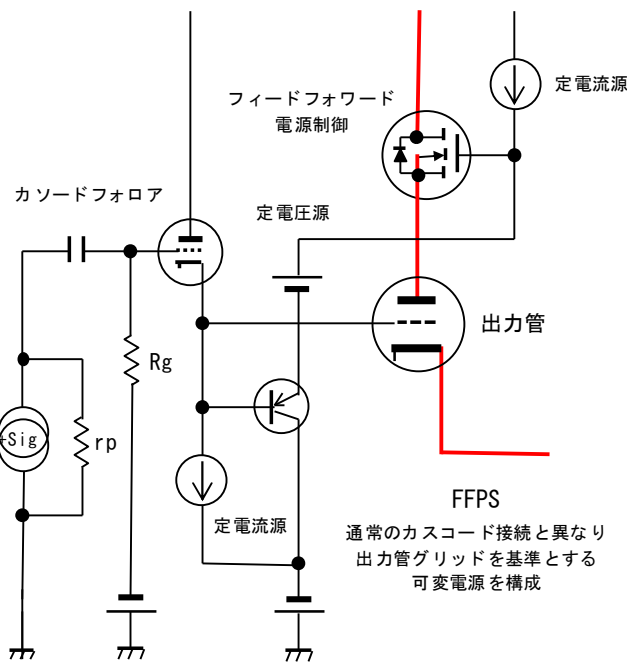
全段完全バランス回路構成としウエスギ

アンプとして初のバランス入力端子 (XLR) を装備しました。

アンバランス入力に対しては低雑音管 12AX7A 無帰還差動構成のバランスコンバーター回路により対応しております。

3. FEED FORWARD POWER SUPPLY ※1

旧日本ビクターで 1978 年に当時のラボラトリーシリーズアンプ (P-L10、M-L10) の開発過程で生み出された技術の本機では採用しております。出力素子の入力信号に同期した可変電源を組み合わせることで電力利用効率の向上、出力管のリニアリティ、信頼性向上 を達成いたしました。



4. 信頼性の確保

真空管式 OTL アンプに不可避な発熱に起因する信頼性の低下を回避するための技術

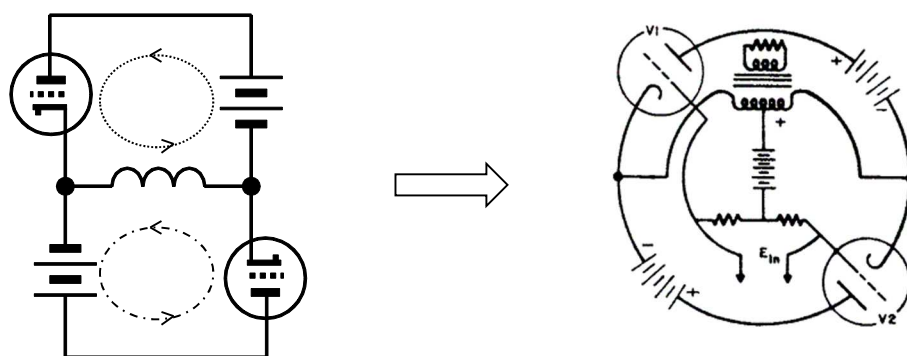
- ① 出力管の AH (アンペアアワー) プレート電流の時間累積の計測を行い出力管の消耗程度を予測し交換時期を表示します。
- ② 万全の保護回路 (異常発振、DC リーク、過電流、異常過熱)
- ③ チムニー (煙突) 構造の真空管カバーを採用した放熱設計により効率的な冷却空気の吸排気が行われシャーシ内部温度を約 10°C 低下しました。
したがって標準装備される真空管カバーは常時装着が必要です。

参考

● サークロトロンについて

出典 <http://circlotron.tripod.com/>

1950年代初頭に米国、フィンランド、日本において真空管のプレートとカソード両方から出力を取り出す基本構成を持つ通称 CSPP(CrossShuntPushPull) 回路が開発されました。その結果数々の CSPP 回路が登場しましたが、現代に続く有名なマッキントッシュタイプの CSPP は米国では(Unity Coupled Circuit)と呼ばれております。その一つである Circlotron はその構成・動作のシンプルさから「最も美しいプッシュプル回路」と評せられました。本機では出力トランスの 1 次巻線の位置に負荷抵抗となるスピーカーが直接接続されます。尚 Circlotron の名称はアンプ出力ステージの略図に由来し前記の動作原理を示すブリッジ回路は下図のように円形に描く事が可能です。



● サークロトロン関連の技術説明

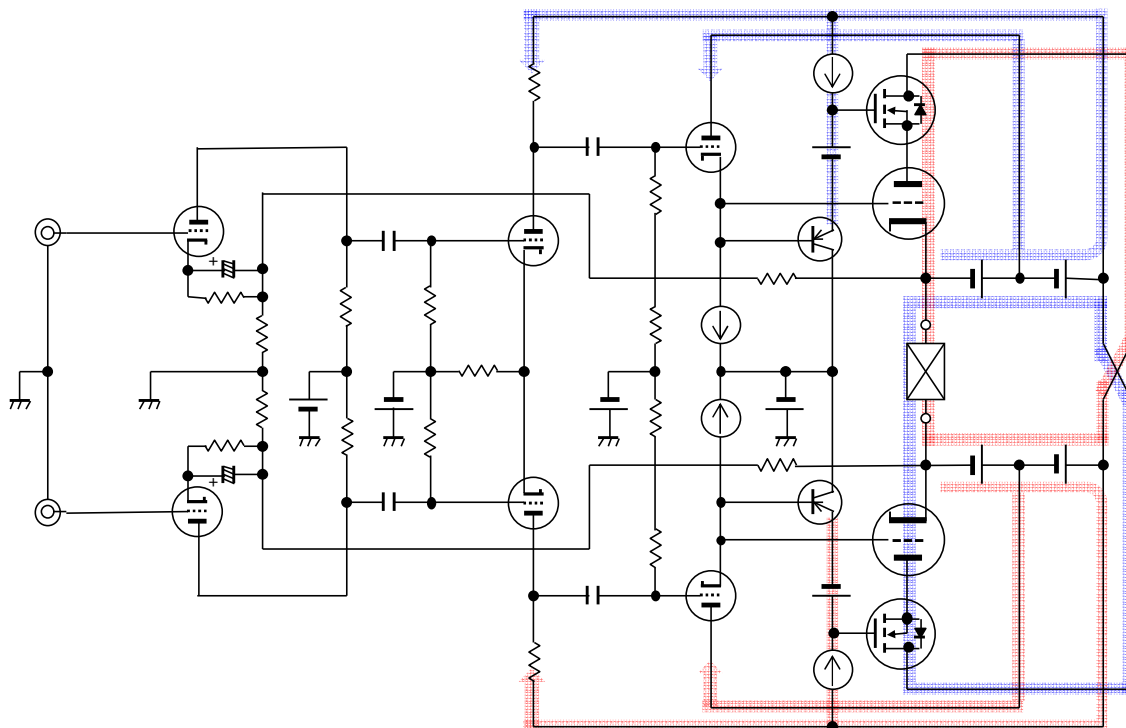
1. 出力回路供給電源について

- ① サークロトロン出力回路では動作原理上プラスサイクル用出力回路とマイナスサイクル用出力回路用に独立したアースから浮いたいわゆるフローティング電源が必要となります。
- ② 本機ではフローティング電源に侵入する同相ノイズを阻止する構造の電源トランスを上杉研究所とアテネ電機（群馬）の共同で開発し採用しました。
- ③ プラスサイクル用出力回路とマイナスサイクル用出力回路用に独立した電源を用意する事は、相互干渉低減のメリットがあり現代のハイエンド真空管アンプにあっては音質面で大きなメリットをもたらす結果となりました。

2. 本機のドライバー段について

三極出力管を AB2 級動作するためカソードフォロア直結で駆動することは出力の増大のみならず音質面でも大きなメリットがありますが、本機ではカソードフォロア管として高出力電流対応の 12AU7 を並列接続し一層の低出力インピーダンス化を果たし出力管 6C33B のグリッドをプラスの領域まで強力に駆動します。

● 本機の出回路の模式図



● その他

1. 保護機能：

- ① 出力管プレート電流異常検出（検出速度 1ms）により+B 電源ならびに出力の遮断
- ② 起動時各真空管段の電源印加のタイミング制御

2. 調整機能

- ① アンバランス入力時の入力信号レベルコントロール機能
- ② シャーシー上面に表示されている LED インジケータをガイドに出力管プレート電流ならびに出力管プレートアンバランス電流調整 が行えます。

U・BROS-330AH

真空管カバーを取り外した正面写真

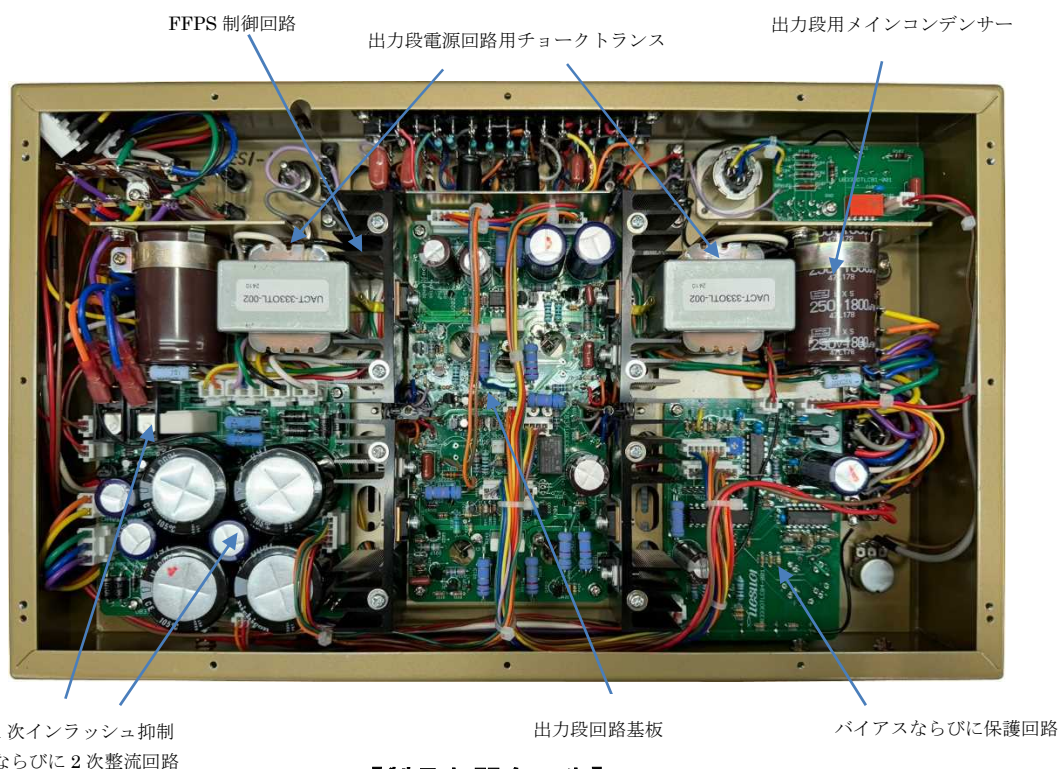


〈主な製品仕様〉

形 式	真空管式プッシュプルモノラル OTL パワーアンプ
回路形式	フルバランス AB2 級サークロトン回路
使用真空管	6C33B(2)、12AX7A(1)、12AT7(1)、12AU7(3)
入力感度(最大出力に要する入力電圧)	1.1V (Gain:MAX)
入力インピーダンス	100k Ω (RCA-pin,XLR 入力共)
連続最大出力(THD:5%)	40W
適合スピーカーインピーダンス	8 Ω 以上
電圧利得(8 Ω 負荷時)	23.5dB
残留雑音出力値(A-NET)	0.2mV 50 μ V 以下(A-NET)
ダンピングファクター(8 Ω 負荷時)	30 以上
周波数特性	5~100kHz(+0,-3dB)
消費電力(PSE)	250W(AC100V 50/60Hz)、200W(無信号時)
入出力端子	RCA PIN アンバランス入力端子(Normal,Direct) XLR バランス入力端子 バナナプラグ対応スピーカー出力端子
機能	出力管バイアス調整(レベル、バランス)機能 保護回路(4項目)
最大外形寸法(m/m)	378(幅)×226(奥行)×207(高さ)
質量	20kg

付属品 : ACパワーケーブル 2本
6C33B プレート電流(バイアス電圧)調整用ドライバー 1本

U・BROS-3330TL シャーシー内部



【製品お問合せ先】

有限会社上杉研究所 藤原 伸夫

〒195-0055 東京都町田市三輪緑山1丁目5-3 緑山ビル1F

Email: uesugilab@chive.ocn.ne.jp