

New Products Information

平成 30 年 10 月吉日

〒662-0066

兵庫県西宮市高塚町 1 番 1 号

TEL : 0798-72-3170

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

交流点火に進化したウエスギ渾身の直熱三極管パワーアンプ

U・BROS-300AH

有限会社 上杉研究所は平成 25 年 12 月に発売した U・BROS-300 の後継モデルとして、直熱三極管 300B を交流点火動作させることで音質をいっそう向上したモノラルパワーアンプ U・BROS-300AH を発売いたします。 (AH : Alternating current Heating)

品名	型番	販売価格(税別 ステレオペア)	発売予定時期
モノラルパワーアンプ WE300B(PSVANE) 付	U・BROS-300AHPS	1,280,000 円	平成 30 年12 月
モノラルパワーアンプ U-300B(高槻) 付	U・BROS-300AHTK	1,380,000 円	平成 30 年12 月
モノラルパワーアンプ 300B 無	U・BROS-300AHL	1,180,000 円	平成 30 年12 月
専用真空管カバー U・BROS-300 と共用	G-300	22,000 円	販売中

〈企画背景〉

当社では平成 25 年より A2 級動作の高出力 12W モノラルパワーアンプ U・BROS-300 を発売し好評をいただいております。現在、直熱型三極真空管はその音質的魅力によりオーディオパワーアンプにおいて確固たる地位を得ておりますが、多くの直熱型真空管のフィラメントはハム雑音発生要素のない直流電源によって点火されております。一方フィラメントの点火(加熱)電源として AC ライン電源を変圧しそのまま用いる交流点火による電氣的利点、加えて音質の魅力についてはなかば伝説的に語られておりますが、現代オーディオが要求する要求事項を満たすことは困難で製品化例は極めて限られております。

このたび当社では最新の DSP (Digital Signal Processing) 技術によりフィラメントの交流点火で不可避的に生じるハム雑音をリアルタイムで消去する技術の開発に成功し、U・BROS-300 の後継機として一段の改良を加えた「交流点火による無帰還 300B シングル出力パワーアンプ」U・BROS-300AH を発売いたします。

〈主な特徴〉

商品の特徴

1. 「交流点火による無帰還 300B シングル出力パワーアンプ」
直熱三極管の銘球である 300B 真空管を交流点火する電氣的利点、交流点火ならではの音質の魅力を高度な調整作業を要することなくユーザーに提供いたします。
従来の直熱真空管の交流点火による製品では、その真空管毎に固有の調整が必要でしたが最新の DSP (Digital Signal Processing) 技術により現代のオーディオ機器に要求される環境対応能力 (電源周波数、真空管、経時変化) ならびに高精度のフィラメントハムのキャンセル性能を得ております。
2. 高品質真空管と万全の保護回路による動作点の監視のもと、A2 級動作※により 300B シングル出力アンプとしては大出力の 12W を安定して獲得いたしました。
直熱三極管 300B シングル出力アンプが有する魅力 (優れたパワーリニアリティ、彫りの深い豊かな諧調表現) に加え、十分なスピーカー駆動力を備え現代オーディオに通用するワイド周波数レンジ、高ダイナミックレンジ再生を実現しスピーカーの適用範囲を拡大いたしました。交流点火とあいまってパワフルで情感あふれる未体験のサウンドがお楽しみいただけます。
3. バイアンプ、マルチチャンネルアンプ用途の機能を装備し、オーディオシステムの発展的な使用に備えております
4. ウェスギ 300B 真空管を付属しない製品仕様 (U・BROS-300AHL) を用意しました。
このモデルではユーザー持込の 300B 真空管を実装してセット調整 (バイアス、ゲイン) を無償※※にて承ります。
※ グリッドをプラス領域まで励振する事で大出力を得る動作階級(クラス)で三極出力管でその効果が大きい。
※※無償調整は 1 回限りまた長期安定性確保のため真空管の銘柄によっては最大出力が低下する場合があります。

● 技術について

1. 交流点火による無帰還 300B シングル出力パワーアンプの実現

直熱型真空管は加熱されたフィラメントより熱電子をプレート電流として直接放出する能動素子であり、また出力信号 (プレート電流) はフィラメントとグリッドの電極間電界 (電位) により影響を受けます。フィラメントを交流点火した場合にはフィラメント各部の電位分布が交流信号に同期して変動するので、出力信号にこの影響が電源ハム雑音として現れます。このため現在ではフィラメント各部の電位分布が一定となり電源ハム雑音発生のない直流電源で点火するのが主流となっています。

この直流電源による点火では

- ① フィラメント各部の直流電位に定常的に差を生じ、その結果フィラメントのエミッション密度が異なる状態が継続することから、エミッションの片減りやプレートの局部加熱の恐れがあります。
- ② フィラメント電源を構成する低電圧大電流整流回路から音質に有害な整流ダイオードのスイッチングノイズが発生します。
- ③ 電源回路に用いられるリニアレギュレーターないしは平滑用抵抗に熱損失が発生

し電力損失が発生します。

一方、フィラメントの加熱用電源として AC ライン電源を変圧しそのまま用いる交流点火では

- ① フィラメント各部の電位が等しくなり（時間平均）エミッション密度が均一になることよりフィラメント寿命、しいては真空管寿命の延長が期待できます。
- ② 大電流整流回路が不要であり整流ダイオードのスイッチングノイズが生じません。
- ③ AC ライン電源をトランスで変圧し、そのままフィラメント点火電源として供給することで、整流回路やリップルフィルター、定電圧回路といった電力損失を伴う要素が不要となり電源利用効率が向上します。
などが利点としてあげられます。

交流点火による音質の魅力は伝説的に語られておりましたが、当社での試作機による音質評価では大いなる可能性を予感させる結果を得ており、本技術開発の強い動機付けとなりました。

唯一の欠点はフィラメント点火電源に起因する電源ハム雑音の発生ですが、今回開発に成功した「直熱真空管交流点火ハム雑音消去技術」（特許申請中）により直流点火に遜色のない現代オーディオが要求する低雑音レベルを達成しました。

この技術は「フィラメントハム雑音をフィラメント電源波形を入力とするシステムの入出力応答と捉え、その伝達特性をセットごとに計測し、この伝達特性に基づき、リアルタイムにフィラメント電源波形より消去信号を生成し直熱真空管のフィラメントへ注入してフィラメントハム雑音を消去する技術です。」下図参照

本技術の詳細については、当社ホームページ「ダウンロード」ページ

「直熱真空管交流点火ハム雑音消去技術《プレスリリース》」をご参照ください。

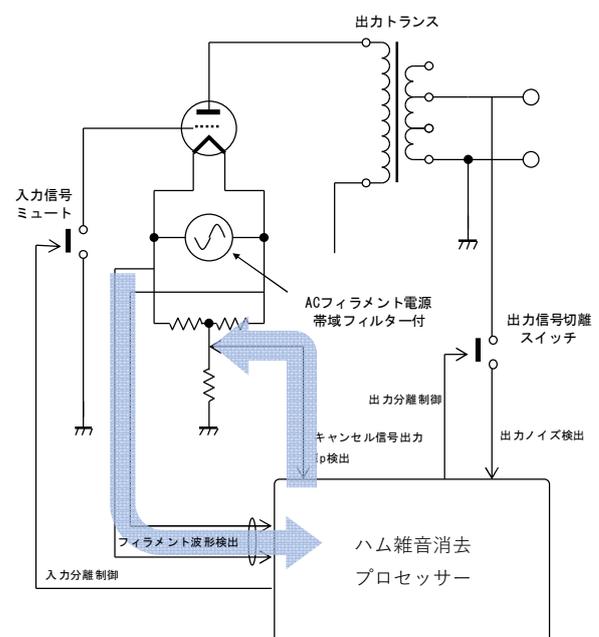
システムブロック図

本技術ではフィラメント電源波形の基本波ならびに高次高調波のみが消去プロセスの対象であり、消去信号はオーディオ信号と絶縁されており干渉しません。

図のようにハム雑音消去信号はフィラメント点火波形を入力として生成、直熱管のハム発生箇所へ注入されこの信号がオーディオ増幅回路に流れ込むことはありません。またすべてのデジタル処理を1チップのDSP（AD,DA 内蔵）マイコン内で行ない、インターフェースポートはすべてアナログ信号で動作し、デジタル信号は外部へ出力しません。

これはフィラメントハム発生のない直熱真空管と同じといえます。

直熱真空管はその出現の時代背景から最初期のものは電池による点火でしたが、これ以降は交流点火を前提に開発されており、大型の3極管である300Bや送信管などは交流点火が基本であるといえます。



2. 信号回路 *U・BROS-300* を継承

① 本機は全段三極管で構成されており、特に 300B 真空管ドライブ回路は低 r_p (出力抵抗) 真空管 12AU7 を最適動作点で動作させることで、アンプ総合での歪の低減と優れた高域特性を確保しております。

② 300B 真空管はカソードフォロアドライブ+固定バイアス動作をおこない、同シングルアンプとしては高出力の 12W を実現しました。

300B 真空管のグリッドへカップリングコンデンサーを介さない直結カソードフォロアドライブにより、クリッピングが進行した際に生じるブロッキング (弛張) 動作が回避されます。

加えて 300B 真空管は固定バイアス動作のため最大出力が連続しても動作点が一定でクリップからの回復が速やかに行われ、歪みが耳につきにくくなっています。

このため最大出力 12W のアンプとは思えないスピーカー駆動力を得ております。

3. 電源回路 *U・BROS-300* を継承

① 各ステージごとに大容量のコンデンサーでデカップリングを徹底しており、音質上有害な相互干渉を極小にしています。

② 特に出力段への供給電源は専用のチョークトランスと大容量電解コンデンサーで構成されており徹底した低雑音化と音質向上に貢献しています。

4. 保護回路 ①*U・BROS-300* を継承 ②新規装備

① 本機の回路構成である固定バイアス動作+直結カソードフォロアドライブの 300B 真空管は異常電流発生の危険性は増大します。

本機では 300B 真空管の定格動作電流を 20% 超えた状態が 2 秒間継続したとき電流をカットオフする保護回路が装備されており、貴重な 300B 真空管を過大なプレート電流による破壊から守ります。

保護回路が動作しますとプレート電流監視用メーターのバックライト照明が点滅しこれを知らせます。この保護動作は電源 OFF まで持続します。

② 電源 ON 後の通電にともない各真空管の動作点の制御を順次行い、真空管のウォームアップ過程での動作点を最適に保ちます。

一般に真空管アンプではウォームアップ後の電源再投入タイミングによっては過大電流が流れますが、この動作点の制御機能により予期せぬ停電、突然の停電回復にも常に真空管を保護いたします。

5. トランスについて *U・BROS-300* を継承

① 電源トランス

電源トランスは徹底した低磁束密度動作 (磁気飽和励磁電圧が従来 of 1.3 倍) をおこなう事で電源ラインに含まれている有害なノイズ (重畳直流電圧、インパルス電圧) の影響を受けにくくなっております。

整流回路はコンデンサーインプット型ですが、大容量チョークトランスを用いた平滑回路を用いているため、整流回路の導通角が大きくなり電源ラインに流れ出す高調波

電流が低く抑えられます。この結果電源インピーダンスに過敏に反応しない安定した低雑音電源を構成しています。

② チョークトランス

チョークトランスは高周波特性の改善を目的として 50/60Hz 整流回路用途としては業界で初めて分割巻きを採用いたしました。

③ 出力トランス

橋本電気製のシングルアンプ用で最大容量の出力トランスをベースに同社と共同開発いたしました。

広帯域にわたり挿入損失の低い高効率の出力トランスとなっております。

● 機能の特徴 U・BROS-300 を継承

1. バイアンプ、マルチチャンネルアンプ用の機能 下図参照

① ダンピングファクターの低い真空管パワーアンプにとり音質向上に効果のあるバイアンプによるスピーカー駆動方式に有用なパラレル出力端子（並列接続された 2 系統の Normal 入力端子）を装備。

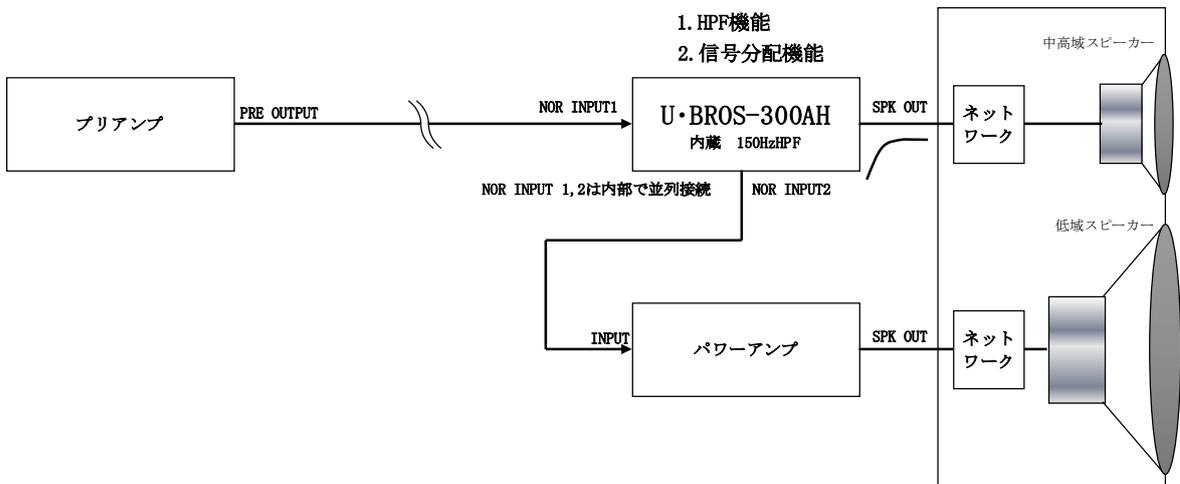
この端子を使用する事でプリアンプから バイアンプ接続されたメインアンプ群まで 1 系統のラインで接続できます。

② -6dB, -12dB のゲインセレクターを使用することによりマルチアンプドライブ時に生ずる大幅なゲイン差を精密に補償する事が可能です。

この-6dB, -12dB のゲインに連動して残留雑音も低下いたします。

③ HPF（ローカットフィルター）を内蔵しており、本機を中高域ドライブアンプとして使用する際に入力される 不要な低域信号を減衰できアンプ内部で生ずる混変調歪を大幅に低下させる事が可能です。

U・BROS-300AH を中高域アンプに使用したバイアンプ接続例



2. 300B 真空管のプレート電流監視用メーターを装備
300B 真空管の動作状態の確認ができます。
このメーターで 300B 真空管のプレート電流（バイアス電圧）調整を行う事が出来ます。
本機は 300B 真空管を固定バイアス動作しておりますが、300B 真空管のプレート電流調整
ならびにハムバランスを行う事で他銘柄の 300B 真空管との差し替え使用がユーザーご自
身で行えます。
3. レベルコントロールボリュームならびにカップリングコンデンサーをバイパスするダイ
レクト入力端子を装備しました。
音の鮮度をより向上させる使用法が可能です。
尚、この使用法では 1. HPF 機能 2. 信号分配機能 3. レベル調整機能は使用できませんが
ゲイン切り替え機能は使用できます。

● ウェスギアンプの設計理念の継承 U・BROS-300 を継承

1. 1.6mm 厚亜鉛メッキ鋼板による高剛性シャーシーならびにサブシャーシー構造により他
からの妨害を受けない無共振・無振動・無干渉構造を継承、発展しております。
2. 初段ならびにドライバー管には松下電器産業製 12AX7A ならびに GE、フィリップス製軍用
12AU7 を採用しています。
いずれも真空管全盛時代に先進工業国で生産された貴重な高品質真空管です。
3. 電気回路、基幹部品には信頼性の高い実績のある国産メーカー品を採用、余裕度の高い動
作設定と相まって定評の長寿命、高信頼設計となっております。
4. 信号伝達回路にはプリント基板による配線を用いず、40 余年のキャリアのある職人によ
る芸術的ともいえる手配線を継承しています
本機ではハムキャンセルプロセッサならびに 300B 真空管保護回路、アクセサリ回路
のみプリント基板を使用しております。



写真は PSVANE WE300B
標準装備モデルです。

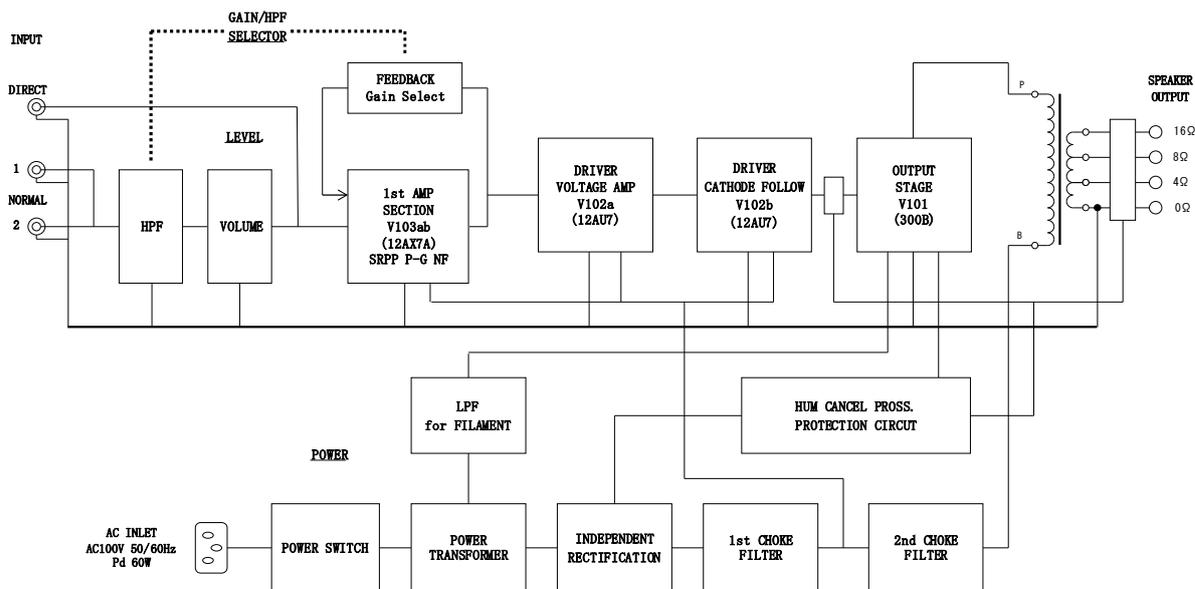
〈主な製品仕様〉

U・BROS-300 との相異箇所

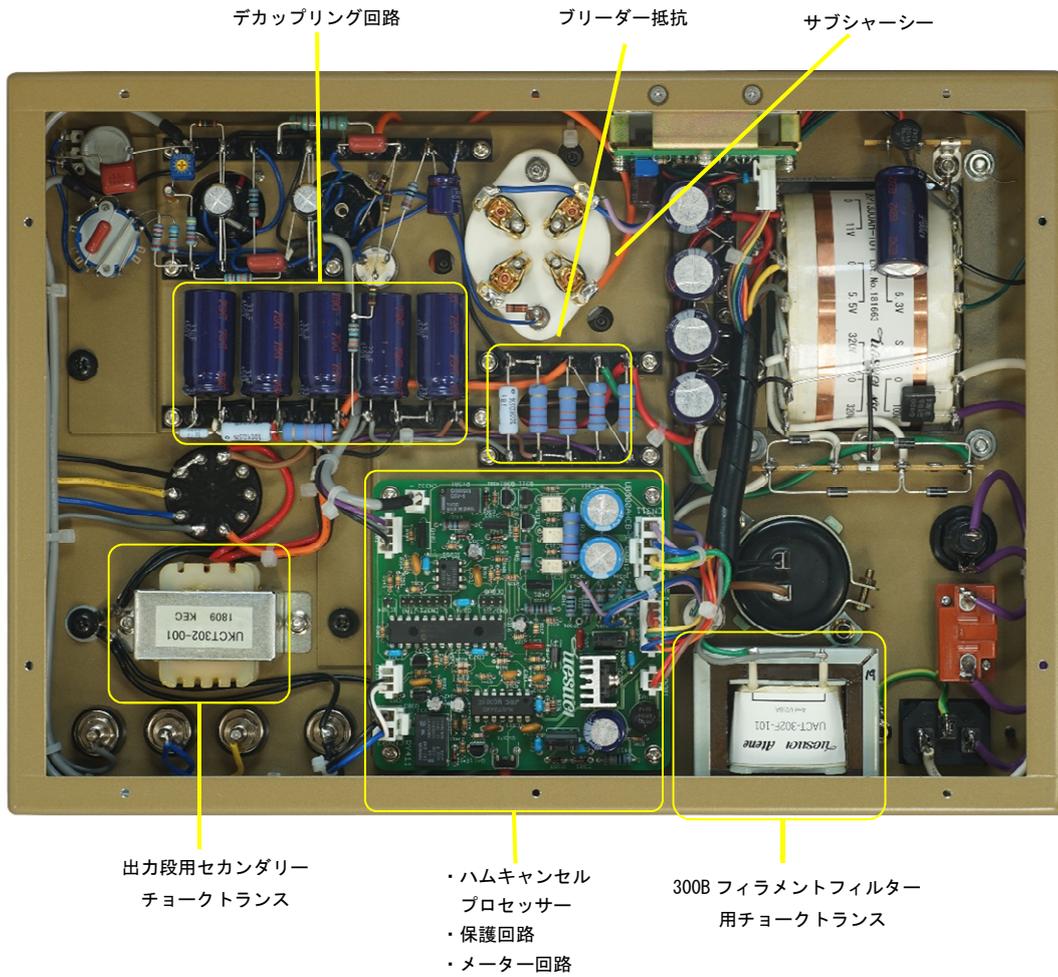
形式	真空管式シングル出力モノラルパワーアンプ
入力感度(最大出力に要する入力電圧)	0.655V (Gain:MAX)
入力インピーダンス	50kΩ (Normal,Direct 入力共)
最大出力(THD:5%)	12W
適合スピーカーインピーダンス	4Ω,8Ω,16Ω 各々の端子選択による
電圧利得(8Ω 負荷時)	23.5dB(MAX) 17.5dB(-6dB) 11.5dB(-12dB)
残留雑音出力値(A-NET)	0.12mV 以下
ダンピングファクター(8Ω 負荷時)	3
周波数特性	10~45kHz(+0,-3dB)
消費電力	60W(AC100V 50/60Hz)
入出力端子	RCA PIN 入力端子(Normal 並列,Direct) バナナプラグ対応スピーカー出力端子
機能	HPF 回路(fc:150Hz) Normal 並列出力
最大外形寸法(mm)	315(幅)×193(高さ)×223(奥行)
質量	15.3kg

- 付属品 : ACパワーケーブル 1本
 300B プレート電流、ハムバランス調整用ドライバー 1本
 オプション : 真空管カバー(G-300) 脱着工具付属 1式

U・BROS-300AH ブロックダイアグラム



U・BROS-300AH 内観



【製品お問合せ先】

有限会社上杉研究所 横浜事業所 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
TEL 044-712-4632 FAX 044-712-4635
Email uesugilab@chive.ocn.ne.jp

uesugi は有限会社 上杉研究所のブランドロゴです。