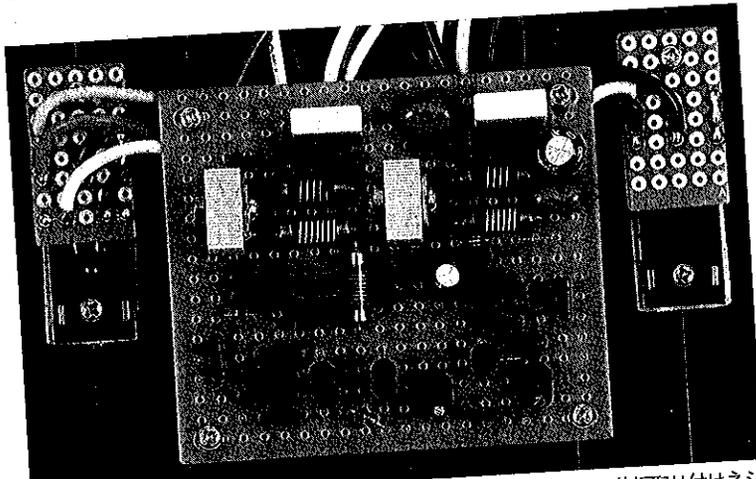


$Tr_1, Tr_2, Tr_3, Tr_4, Tr_5, Tr_6$ : 2SK177BL,  $Tr_7$ : 2SJ77,  $Tr_8, Tr_9$ : 2SK214,  $Tr_{10}, Tr_{11}$ : SCT2080KE,  $Tr_{12}, Tr_{13}$ : 2SC2240  
 $D_1$ : RD47F,  $D_2, D_3$ : HZ6C2, Th: 200D5A,  $Tr_1$ と $Tr_2$ ,  $Tr_3$ と $Tr_4$ ,  $Tr_5$ と $Tr_6$ と $Tr_7$ , Thと $Tr_8$ は熱結合,  $Tr_{10}$ ,  $Tr_{11}$ は放熱器に取り付ける  
 ※:スケルトン, ◎:福島及羽 MPC74, ◇: 双信電機 SE, ◆: コバルTM-7P, ★: ニッセイ電機 積層フィルム APS  
 ☆: 東信工業BPUSバイポーラー

図1] 本機SCT2080KEパワー IVC

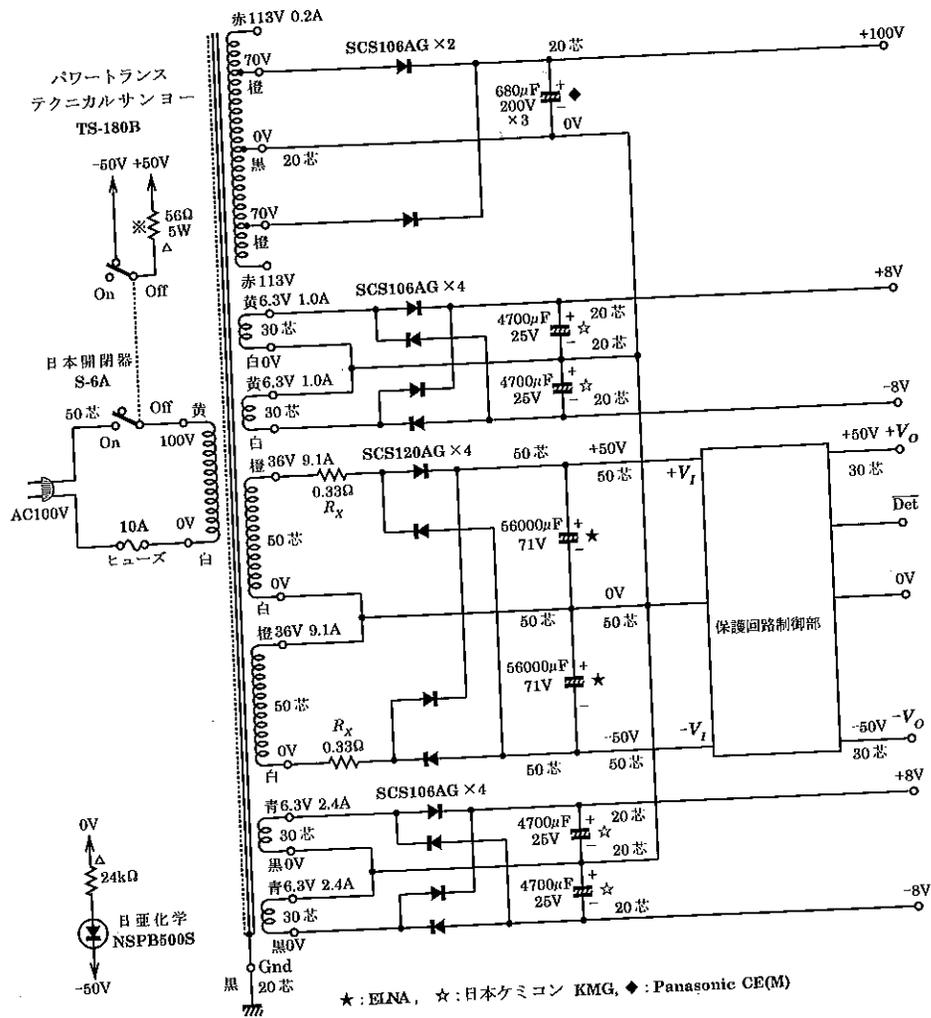


楽表現力があるが、FETの特徴をより鮮明に出すには、パワー IVC をすべてFETで構成するのが効果的である。出力段はSiC MOS-FET、ドライブ段と2段目カレントアンプはMOS-FET、そして初段差動アンプはジャンクションFETという構成だ。

一般にMOS-FETはバイポーラー $Tr$ に比較して、高周波特性が優れている。一例として、アンプの高域特性を支配するトレイン・ゲート間の逆伝達容量 $C_{rss}$ またはコレクター・ベース

は、ドライブ  
 する必要が  
 SICMOS-  
 ス間電圧 $V_{Dc}$   
 せたほうが  
 本機の  
 50Vにして、  
 して動作さ  
 SCT2080K  
 が175Wと  
 ッシュプ  
 アンプが実  
 録ではデバ  
 電が出るの  
 電極間容  
 RETは有利  
 電源はA  
 整流ダイオ  
 SBD(シヨ  
 D)を使用  
 徴を活かす

本機のバ  
 図1は本  
 る、オール  
 アンプシリ  
 RETとい  
 見える。以  
 の動作を検  
 SCT2080K  
 回一トラ  
 図1の出  
 の動作を  
 SCT2080K  
 $V_{Dc}$ 対  
 電源電圧  
 $R_{th}$  8Ωと  
 引く、九  
 分ト

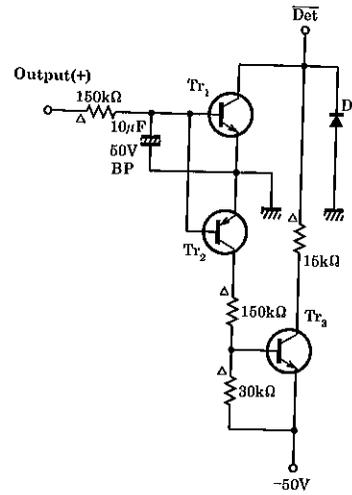


【図9】 電源部

ン・ゲート間耐圧は50Vである。  
しかし50Vもかけるとゲートリーク電流が激増して、とてもハイインピーダンスの回路には使えない。  
ところが本機ではゲートリーク電流があまり問題にならない回路構成なのだ。定電流回路の電源電圧はわずか8Vなので、ここはまったく問題ない。またカソードアンプもゲート電圧を固定する

アンプTr<sub>2</sub>のゲートは電流入力アンプのために超低インピーダンスであり、ゲート電流の影響を受けにくい。2SK117に耐圧に近い電圧がかけられるのは、電流入力型パワーIVCならではの特徴なのだ。  
図8は初段定電流回路である。(a)はバッテリードライブバイポーラTr、SiC MOS-FETパワーIVC用定電流回路である。FETの自己バイアス回路で、FETそのも

した回路で最も温度係数の小さい回路である。前回のハイブリッドSiC MOS-FETパワーIVCに使用し、バッテリードライブSiC MOS-FETパワーIVCでも改良回路として登場した。(c)は本機の定電流回路で、(b)のTrをジャンクションFETに置き換えた回路である。(b)と同等の温度安定性が得られる。  
図1の電圧分布から計算できるが、定電流回路のドレイン電流は、A、差動アンプの無信号時F、



Tr<sub>1</sub>, Tr<sub>2</sub>: 2SC2240, Tr<sub>3</sub>: 2SA970  
D: 1S1588

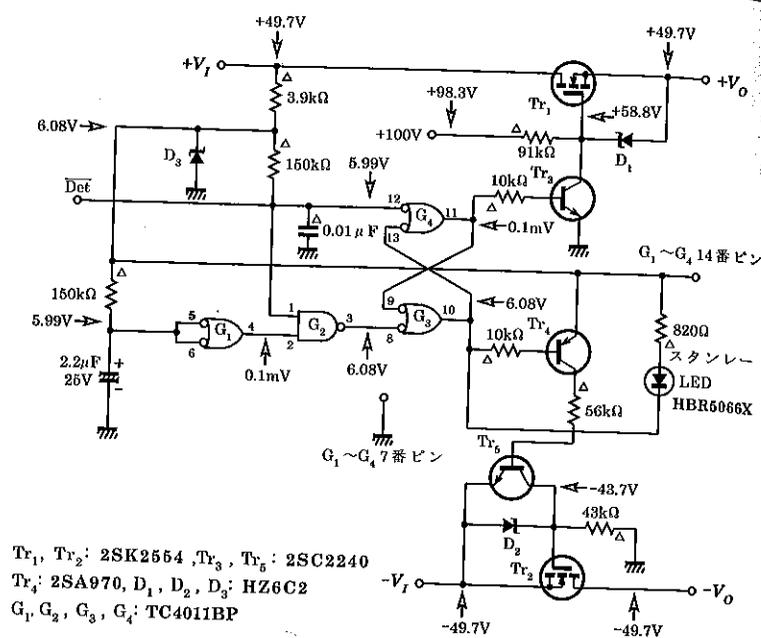
【図10】保護回路DC検出部

Ωに設定してあるが、この値を小さくすると変換率も小さくなる。

位相補正はTr<sub>3</sub>とTr<sub>4</sub>のドレイン間のステップ型位相補正620Ω、330pFとR<sub>F</sub>に平行接続したコンデンサーC<sub>F</sub>=10pFである。C<sub>F</sub>は入力に信号ケーブルの容量が接続される場合に必要なコンデンサーだが、本機ではD/Aコンバーターが内蔵型でケーブルは単線、容量は小さい。プリアンプを接続するにしても、操作性の点で本機の近くに置くだろう。信号ケーブルは短く、容量は小さいので、C<sub>F</sub>はもっと小さくできる可能性がある。

電源部

図9は電源部である。本電源はパワーIVCとD/Aコンバーターの面方に給電する。パワーIVC



Tr<sub>1</sub>, Tr<sub>2</sub>: 2SK2554, Tr<sub>3</sub>, Tr<sub>4</sub>: 2SC2240  
Tr<sub>5</sub>: 2SA970, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>: HZ6C2  
G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, G<sub>4</sub>: TC4011BP

【図11】保護回路制御部

間の広いパワートランスだ。

本機のパワーIVCはオールFETアンプであり、真空管用ヒーター電源は必要ない。ヒーター用6.3V巻線4個を2個ずつ組み合わせて両波整流し、D/AコンバーターとパワーIVCの定電流回路に給電する。6.3V/1Aの巻線はD/Aコンバーターのアナログ部電源に、6.3V/2.4Aの巻線は+8VをD/Aコンバーターデジタル部電源、-8VをパワーIVCの初段定電流回路に使用する。

パワーIVCの電圧増幅段とドライブ段の+100V電源は70V巻線の両波整流であり、フィルターコンデンサーにはコンパクト化のために、680μF基板用縦型コンデンサーを3個平行接続にする。

出力段用±50V大電流電源は2

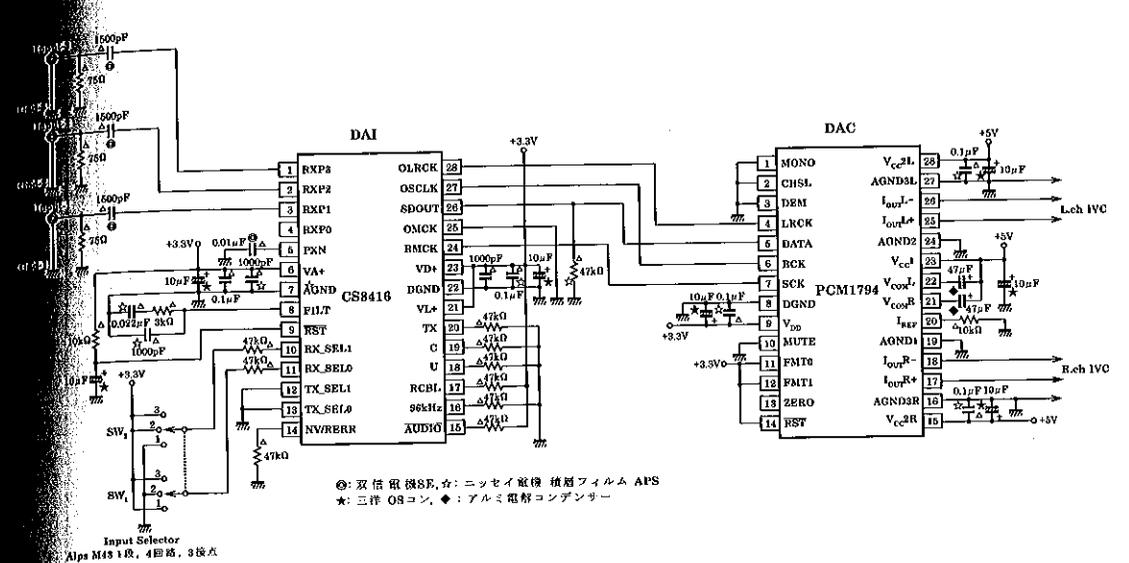
が56000μFと大容量なのでラッシュカレントもきわめて大きい。

保護回路

図10は保護回路DC検出部である。従来、DC検出部はL.ch, R.ch共通の基板に作り、L.ch, R.ch共通のTrやダイオードを共用した。本機ではパワーIVC基板の空きスペースにDC検出部を配置するので、L.ch, R.ch独立回路になる。

図11は保護回路制御部である。Tr<sub>1</sub>, Tr<sub>2</sub>が電源電圧をオン・オフするスイッチFET, Tr<sub>3</sub>はTr<sub>1</sub>を、Tr<sub>4</sub>, Tr<sub>5</sub>はTr<sub>2</sub>をコントロールする。オン時には入力電圧±V<sub>I</sub>と出力電圧±V<sub>O</sub>がほぼ等しくなる。超低オン抵抗の2SK2554の働きだ。

NANDゲートG<sub>3</sub>, G<sub>4</sub>が保護条



◎: 双信電機SE, ☆: ニッセイ電機 積層フィルム APS  
★: 三洋 OSコン, ◆: アルミ電解コンデンサー

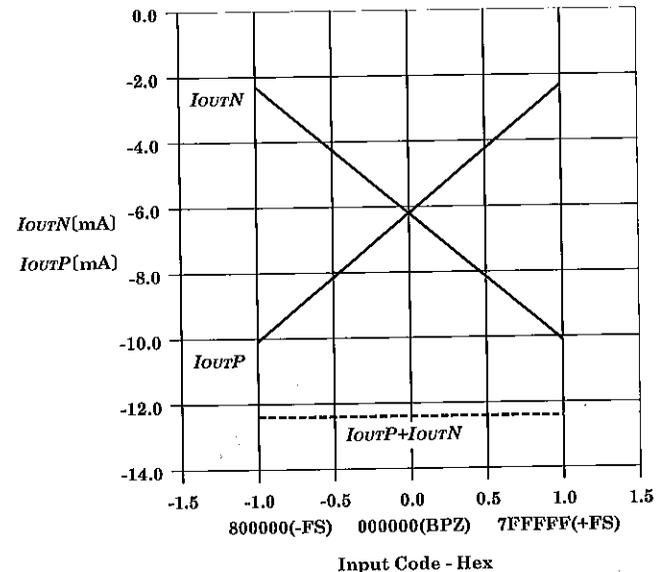
【図12】D/Aコンバーター DAI, DAC

本機のD/Aコンバーター

今回はD/Aコンバーター部に移ろう。図12はD/AコンバーターのDAI (デジタルオーディオインターフェースレシーバー) とDAC (デジタルアナログコンバーター) である。これらはデジタル信号を扱うので、デジタル部といってもよい。

DAIの入力信号はS/P DIF信号で、入力は3系統のRCA同軸ピンジャックである。信号の選択はSW<sub>1</sub>, SW<sub>2</sub>で行う。これらはDAI IC内部のマルチプレクサーで行われる。信号経路にはスイッチが入らないので、信号選択にともなう情報欠落はない。

入力インピーダンスは信号ケーブルの特性インピーダンスに合わせて75Ωとする。信号ケーブルによっても音が変わるので、モガミ電線の2497を推薦する。2497は本



【図13】PCM1794のデジタル入力コード対出力電流特性

μFが推薦されている。このコンデンサーによっても音が変わり、双信電機のSEコンデンサーが最高だ。容量値は実験の結果、1000pFまで少なくとも問題ないので、本機でのSEコンデンサーを利用す

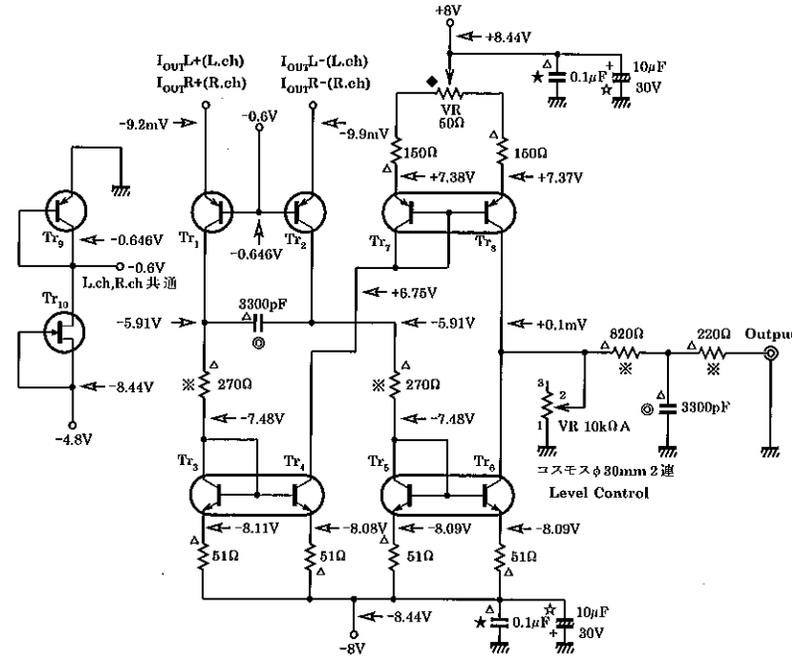
生成する。デジタル信号系では、ジッターによる音質劣化が問題視されるが、CS8416内部のPLLによるジッターリカバリーの働きは効果的で、アナログ的な満足できる音質になっている。

PCM1794のデジタル入力コード対出力電流特性のように、無信号時(バイポーラーゼロ:BPZ)にはともに6.2mAで、信号時には互いに逆方向に等振幅で変化するコンプリメンタリー電流である。その最大値は10.1mA、最小値は2.3mAだ。

### D/Aコンバーターのアナログ部

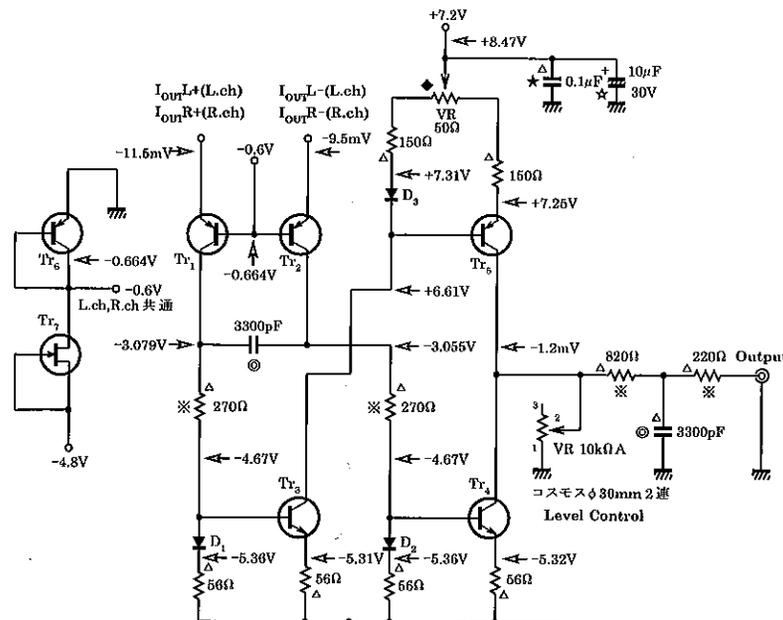
DACのコンプリメンタリー出力電流を、グランドを中心にするシングルエンド電流に変換するのがアナログ部の働きだ。アナログ部では量子化ノイズを除去するための、2次のアナログローパスフィルターと音量調整用の分流型アッテネーターの働きもする。

図14はDual Tr タイプ、図15はDiode Trタイプのアナログ部である。アナログ部はDAC出力電流を超低インピーダンス、0Vの受信点で受け取るためのベース接地アンプ(Tr<sub>1</sub>, Tr<sub>2</sub>)とコンプリメンタリー電流をプッシュプル合成してシングルエンド電流に変換するカレントミラーで構成され、これらはすべて純電流モードで動作する。カレントミラーが



Tr<sub>1</sub>, Tr<sub>2</sub>, Tr<sub>3</sub>: 2SA970, 2SA872A, 2SA726, Tr<sub>4</sub>, Tr<sub>5</sub>, Tr<sub>6</sub>: 2SC2291, Tr<sub>7</sub>, Tr<sub>8</sub>: 2SA995, Tr<sub>10</sub>: 2SK246BL  
 ◎: 双信電機SE, ◆: コパルTM-7P, ★: ニッセイ電機 積層フィルムAPS  
 ☆: サンヨーOS-7

[図14] D/Aコンバーターのアナログ部 (Dual Tr タイプ)



D/Aコンバーターのアナログ部、写真はデュアルトラ

ときはDiode Trタイプ、それでも十分な安定

アナログ部はAC

平滑しただけの、レ

を通さないDC電源で

電流モード動作は電

に影響されにくい

デジタル部の動作

レギュレーターが必

まで電源インピーダ

けでなく、デジタル

もなうスイッチング

に出さない働きも重

+5Vレギュレータ

8.3Vレギュレータ

点ではこれらのレギ

最良の音を約束する

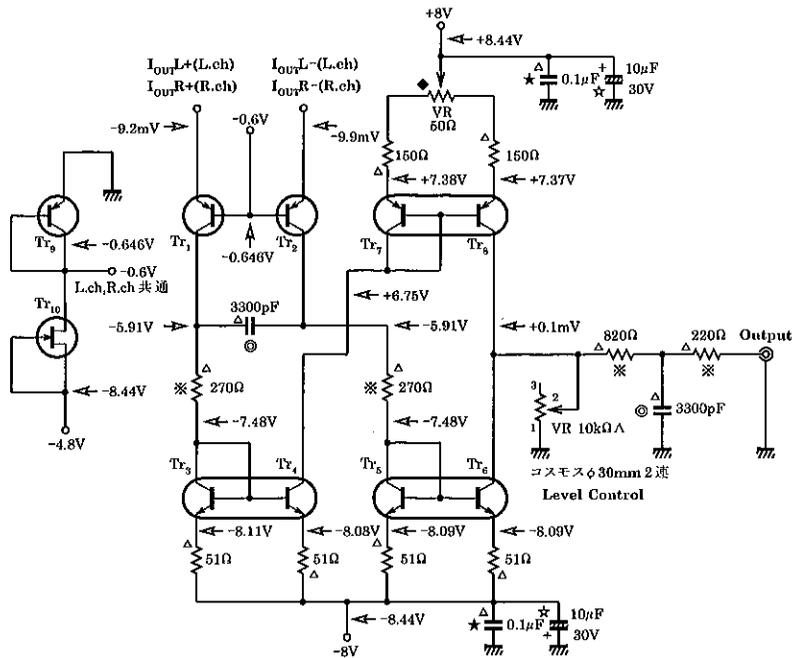
+5Vレギュレータ

ドアンプ(Tr<sub>3</sub>, Tr

レギュレーターと

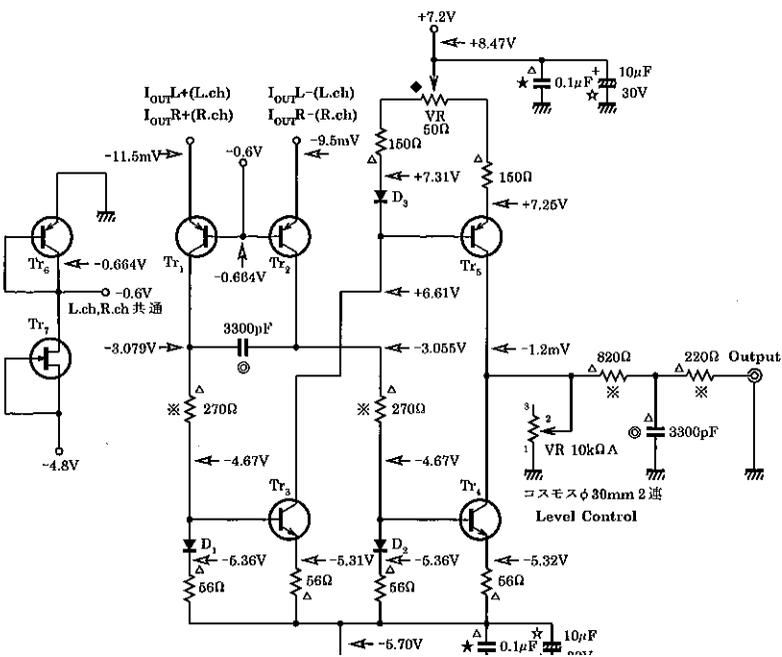
変わった。また定

M1794のデジタル入  
ワード出力電流特性  
ように、無信号時(パ  
ペラーゼロ:BPZ)に  
もに6.2mAで、信号  
には互いに逆方向に等  
量で変化するコンプリ  
メンタリー電流である。  
最大値は10.1mA、  
最小値は2.3mAだ。



Tr<sub>1</sub>, Tr<sub>2</sub>, Tr<sub>3</sub>: 2SA970, 2SA872A, 2SA726, Tr<sub>4</sub>, Tr<sub>5</sub>, Tr<sub>6</sub>, Tr<sub>7</sub>: 2SC2291, Tr<sub>8</sub>, Tr<sub>9</sub>: 2SA995, Tr<sub>10</sub>: 2SK246BL  
◎: 双信電機SE, ◆: コバルTM-7P, ★: ニッセイ電機 積層フィルムAPS  
☆: サンヨーOSコン

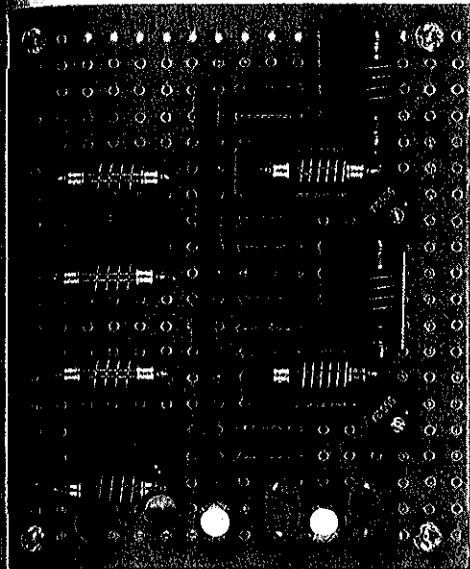
[図14] D/Aコンバーターのアナログ部 (Dual Tr タイプ)



コンバーターのアナ  
ログ部

DACのコンプリメン  
タリー出力電流を、グ  
ラウンドを中心とするシン  
トログエンド電流に変換す  
るのがアナログ部の働き  
である。アナログ部では量子  
化誤差を除去するため  
に2次のアナログロー  
パスフィルタと音量調  
節用の分流型アッテネ  
ーターの働きもする。

図14はDual Tr タイ  
プ、図15はDiode Trタイ  
プのアナログ部であ  
る。アナログ部はDAC  
の出力電流を超低インピー  
ダンス、0Vの受信点で  
検出するためのベース接  
合アンプ (Tr<sub>1</sub>, Tr<sub>2</sub>)  
とコンプリメンタリー電  
流をプッシュプル合成し  
てシングルエンド電流に  
変換するカレントミラー  
回路で構成され、これらはす  
べて純電流モードで動作  
する。カレントミラーが  
Diode Trか DiodeとTr

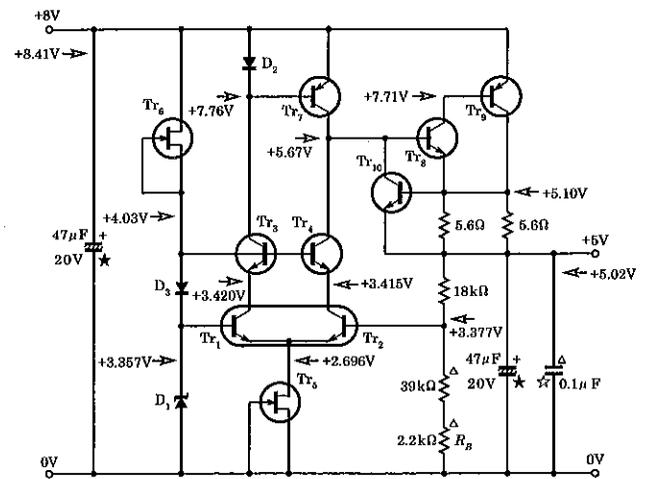


D/Aコンバーターのアナログ基板はこれまでと変化な  
く、写真はデュアルトランジスタタイプ

ときはDiode Trタイプになるが、  
それでも十分な安定度である。  
アナログ部はAC6.3Vを整流・  
平滑しただけの、レギュレーター  
を通さないDC電源で動作する。純  
電流モード動作は電源電圧の変動  
に影響されにくいからである。

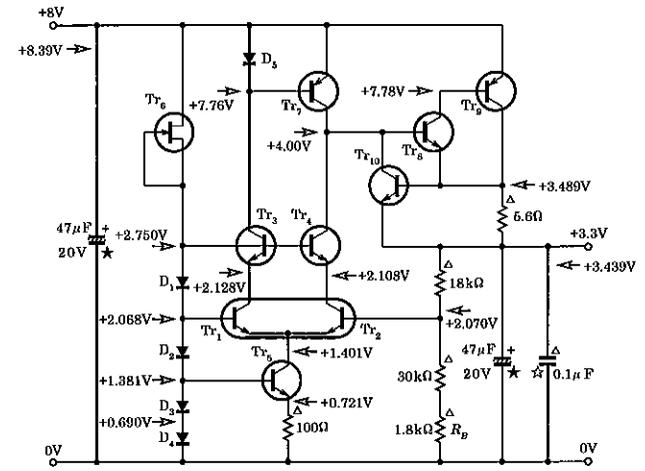
デジタル部の動作には高性能な  
レギュレーターが必要だ。超高域  
まで電源インピーダンスが低いた  
でなく、デジタル部の動作にと  
もなうスイッチングノイズを外部  
に出さない働きも重要だ。図16は  
+5Vレギュレーター、図17は+  
3.3Vレギュレーターである。現時  
点ではこれらのレギュレーターが  
最良の音を約束する。

+5Vレギュレーターのカスコー  
ドアンプ (Tr<sub>3</sub>, Tr<sub>4</sub>) は+3.3V  
レギュレーターと同様のTr式に  
変わった。また定電流FET (+  
5VレギュレーターのTr<sub>6</sub>, Tr<sub>7</sub>



Tr<sub>1</sub>, Tr<sub>2</sub>: 2SC1583, 2SC2259, Tr<sub>3</sub>, Tr<sub>4</sub>: 2SK246BL, Tr<sub>5</sub>, Tr<sub>6</sub>: 2SK117BL  
Tr<sub>7</sub>: 2SA970, Tr<sub>8</sub>, Tr<sub>9</sub>: 2SC2240, Tr<sub>10</sub>: 2SA606(2SA607)  
D<sub>1</sub>: HZ3C2, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>: 1S1588  
☆: ニッセイ電機 積層フィルム APS, ★: 三洋 OSコン

[図16] +5Vレギュレーター



Tr<sub>1</sub>, Tr<sub>2</sub>: 2SC1583, 2SC2259, Tr<sub>3</sub>, Tr<sub>4</sub>, Tr<sub>5</sub>, Tr<sub>6</sub>, Tr<sub>7</sub>, Tr<sub>10</sub>: 2SC2240  
Tr<sub>8</sub>: 2SK117BL, Tr<sub>9</sub>: 2SA970, Tr<sub>9</sub>: 2SA606(2SA607)  
D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub>: 1S1588  
☆: ニッセイ電機 積層フィルム APS, ★: 三洋 OSコン

[図17] +3.3Vレギュレーター

製作

本機ではフロントパネルとリア  
パネルの下部リブ間を強固なアル  
ミ管で補強し、その上パ

ングルには整流回路基板と保護回  
路基板を、右側のアングルにはD/  
Aコンバーター基板を配置する。  
これらのユニットは独立に配線・  
調整できるように設計し、パ