



DCアンプ  
充電式バッテリー  
バッテリ

4Ω負荷24W×2  
-アンプ  
[後編]

金田明彦 KANETA



およそ20年前に、乾電池式DCパワーアンプから世代交代したAC電源の完全対称アンプは、出力段にある程度のアイドリング電流が必要なため、電流量の点で乾電池電源でのドライブは実用性が低かった。しかし近年のリチウムイオン2次電池は電流量の大きなものが開発され、価格も低くなってきたためこれを電源に採用し、完全対称アンプの各段の電流と部品点数をできるだけ削減することで、実用性の高いバッテリードライブ式パワーアンプを実現している。今回はその製作手順を詳しく紹介する。

本機パワーアンプ部8Ω用

前編の図11で本機パワーアンプ部の回路を掲載した。その後、回路定数の変更や、訂正箇所が生じたために、図15(8月号より連番)としてパワーアンプ部を再掲載する。変更箇所はTr<sub>1</sub>、Tr<sub>2</sub>のドレイン側の位相補正620Ω+330pF、訂正箇所はTr<sub>4</sub>のエミッター電圧+18.34VとTr<sub>5</sub>のエミッター電圧+18.34V、それにパワーリミッターTr<sub>10</sub>、Tr<sub>11</sub>のベース抵抗22kΩと510Ωである。

このアンプはこれ以上1個でも素子を削除すると、アンプとして機能しないという究極のシンプルアンプを目標にして設計した。回路構成はヘッドフォンアンプにパワーリミッターを加えただけである。2段目以降はすべてメタルキャンTrというのも魅力である。適合負荷インピーダンスは8Ωである。

しかし4Ω程度の低インピーダンススピーカーを使いたいこともあるだろう。ダブルウーファース

使用も考えられる。そこで、より適合範囲を広げるために、4Ω用パワーアンプも発表しよう。

本機パワーアンプ部4Ω用

図16は4Ω用パワーアンプである。4Ω用と言っても、4Ω以上ならどんなインピーダンスにも対応する。もちろん8Ωのスピーカーにも使える。負荷インピーダンスが1/2になると出力段のコレクター電流は2倍になる。ドライブ段のコレクター電流も2倍になり、電圧増幅段のコレクター出力電流も2倍必要になる。電圧増幅段(2段目差動アンプ)の出力電流に余裕があれば良いが、2段目定電流回路までカットし、ぎりぎりのコレクター電流(1mA)で動作している差動アンプにはその余裕がない。

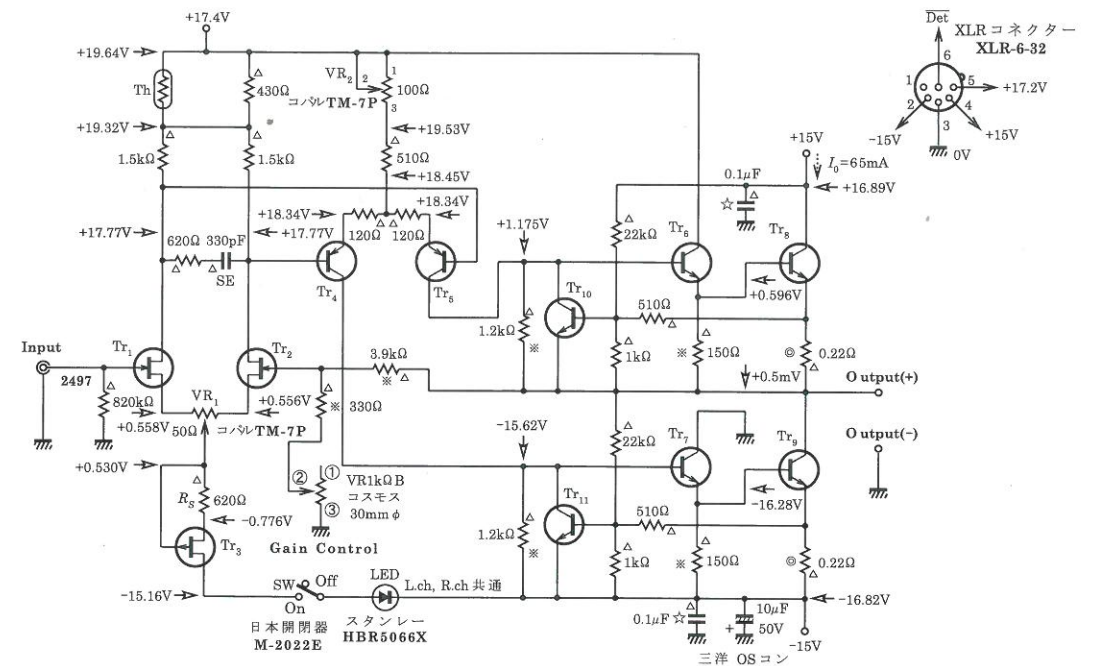
そこで、2段目差動アンプ(Tr<sub>4</sub>、Tr<sub>5</sub>)に定電流回路(Tr<sub>12</sub>、Tr<sub>13</sub>)を追加すると同時に(Tr<sub>4</sub>、Tr<sub>5</sub>)のコレクター電流を1mAから3mAに増やしたのが4Ω用アンプ

である。

定電流回路を動作させるには、電圧増幅段の側の電源電圧を、出力段電源電圧-V<sub>CC</sub>をより高くする必要がある。しかしこれ以上バッテリーの数を増やしたくないので、定電流回路も-V<sub>CC</sub>で動作させる。それにはTr<sub>12</sub>、Tr<sub>13</sub>のベース電圧をダイオードD<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>の順方向電圧V<sub>F</sub>で作し、わずかに1.2Vとぎりぎりの低い電圧で定電流回路を動作させる。Tr<sub>12</sub>のコレクターは出力段Tr<sub>7</sub>のベースに接続されている。だからTr<sub>12</sub>のコレクター・ベース間電圧は図16より、-15.60V - (-15.69V) = 0.09Vになる。バイポーラーTrはこのような低い電圧でも動作する。

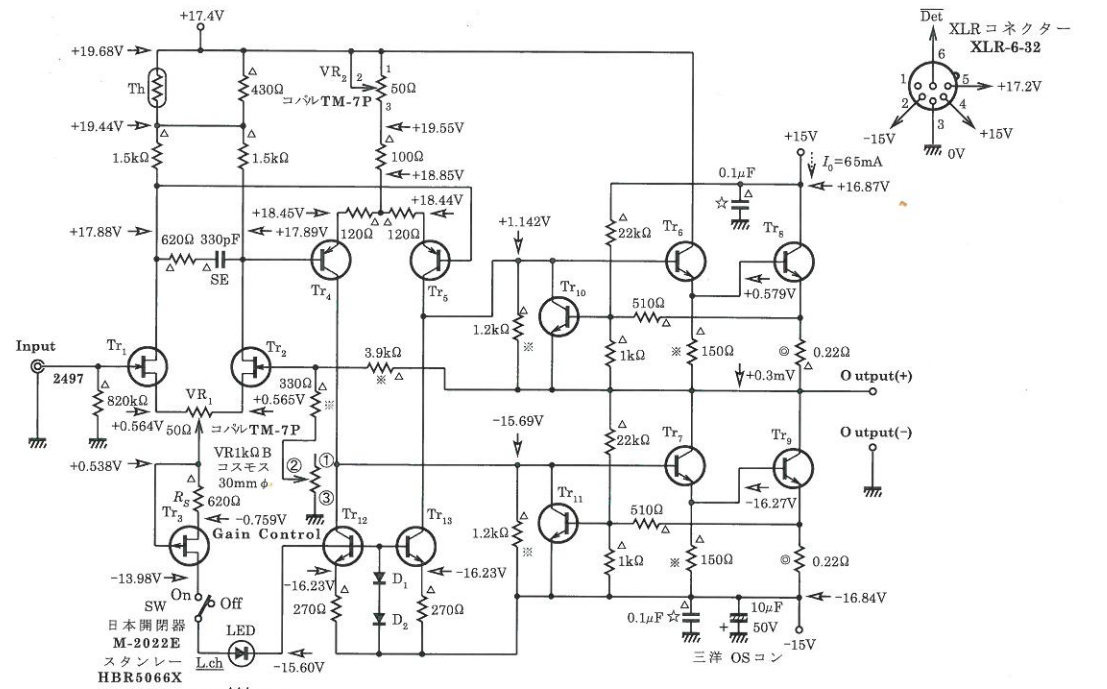
D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>に流す電流は初段定電流回路Tr<sub>3</sub>のドレイン電流を利用する。したがってV<sub>F</sub>が電源電圧に影響されにくく、安定な定電流回路の電流I<sub>K</sub>を確保すると同時にパーツの数を減らして、よりシンプル化してある。

パワーインジケータ用のLED



Tr<sub>1</sub>, Tr<sub>2</sub>: 2SK117BL, Tr<sub>3</sub>: 2SJ103BL, Tr<sub>4</sub>, Tr<sub>5</sub>: 2SA606, Tr<sub>6</sub>, Tr<sub>7</sub>: 2SC1161  
Tr<sub>8</sub>, Tr<sub>9</sub>: 2SD218, 2SD188, 2SD388, 2N3055, Tr<sub>10</sub>, Tr<sub>11</sub>: 2SC2240, Th: 200D5A  
Tr<sub>4</sub>とTr<sub>5</sub>, ThとTr<sub>9</sub>は熱結合, Tr<sub>6</sub>, Tr<sub>9</sub>はサイドパネルに取り付ける  
※:スケルトン, ◎:福島双羽MPC74, ☆:ニッセイ電機積層フィルム APS

【図15】本機8Ω用パワーアンプ部(再掲載)



Tr<sub>1</sub>, Tr<sub>2</sub>: 2SK117BL, Tr<sub>3</sub>: 2SJ103BL, Tr<sub>4</sub>, Tr<sub>5</sub>: 2SA606, Tr<sub>6</sub>, Tr<sub>7</sub>: 2SC1161  
Tr<sub>8</sub>, Tr<sub>9</sub>: 2SD218, 2SD188, 2SD388, 2N3055, Tr<sub>10</sub>, Tr<sub>11</sub>, Tr<sub>12</sub>, Tr<sub>13</sub>: 2SC2240, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>: 1S1588, Th: 200D5A  
Tr<sub>4</sub>とTr<sub>5</sub>, ThとTr<sub>9</sub>は熱結合, Tr<sub>6</sub>, Tr<sub>9</sub>はサイドパネルに取り付ける  
※:スケルトン, ◎:福島双羽MPC74, ☆:ニッセイ電機積層フィルム APS

【図16】本機4Ω用パワーアンプ部