

第6章

マイク・アンプからデジタル・パワー・アンプまで オーディオ・デバイス実用回路集

6-1

アナログ・レコード再生に必須のフォノ・イコライザ ～直流オフセットと帰還電流が小さい～

図1-1に示すのは、汎用のOPアンプを使ったアナログ・プレーヤのMM型ピックアップ・カートリッジの出力信号を増幅するフォノ・イコライザ回路です。MM型ピックアップの出力電圧は約2.5mVです。

R_3 , R_4 , C_2 , C_3 で作る帰還回路によって、RIAA (Recording Industry Association of America curve) 特性と呼ばれる周波数特性が得られます。

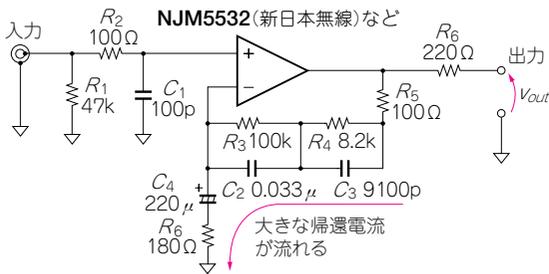
低域ほどゲインが大きいのですが、直流までゲインをもたせると、大きな直流オフセットが出力されます。そこで、**グラウンド側の抵抗(R_6)と直列にコンデンサ**

(C_4)を入れて、直流域での帰還量を100%にし、**直流オフセットを小さく保ちます**。一般に R_6 は小さいため、 C_4 は大容量の電解コンデンサを使用します。

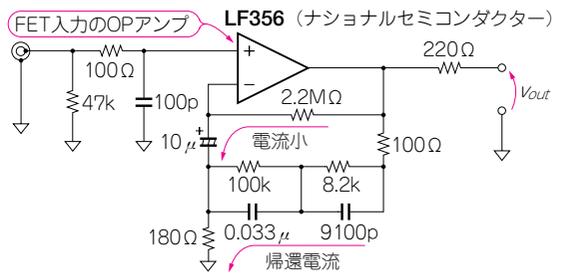
FET入力型のOPアンプは、入力バイアス電流がとても少ないため、高抵抗でも安定した直流バイアスがかかります。図1-2に示すのは、これを利用して直流帰還用に専用的高抵抗を使用し、コンデンサを帰還信号電流のループから直流帰還用ループに移動させたフォノ・イコライザです。

〈野呂 正夫〉

〈図1-1〉一般的なフォノ・イコライザ



〈図1-2〉 帰還電流が小さいフォノ・イコライザ



6-2

単一電源動作のヘッドホン・アンプ ～+5V～+3Vで動作するシンプルな回路～

図2-1に示すのは、+5V単一電源で32Ωのヘッド・ホンを直接駆動できるアンプです。

NJM3414Dの最大出力電流は70mA、出力電圧は3.2V_{min}です。

反転回路は、片電源動作のための**バイアス回路の部品点数が非反転回路よりも少なくなります**。ただし、簡易化のため反転1段アンプとなっていますから、当

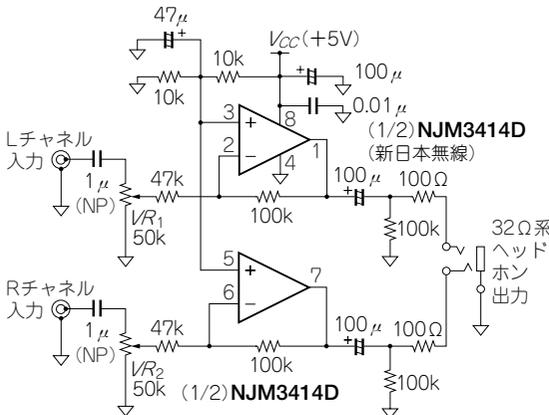
然出力の位相は反転して出力されます。

図2-2に示すのは、+3V単一電源動作で32Ωのヘッド・ホンを直接駆動できるアンプです。バッテリー駆動機器に最適です。

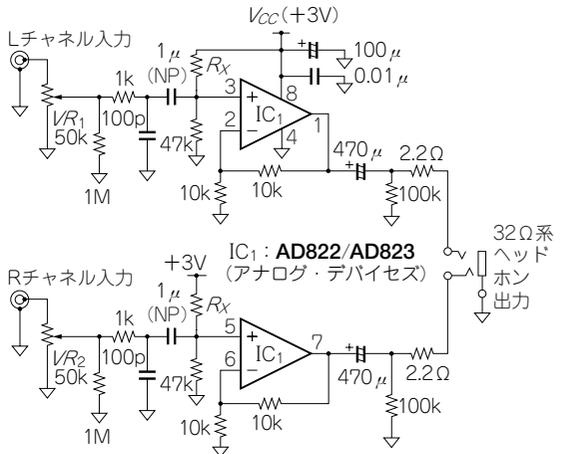
AD823は、FET入力デュアルOPアンプで、+3～+36Vの範囲でレール・ツー・レール動作が可能です。

〈高遠 遼〉

〈図2-1〉 +5V単一電源動作のヘッドホン・アンプ



〈図2-2〉 +3V単一電源動作のヘッドホン・アンプ



6-3

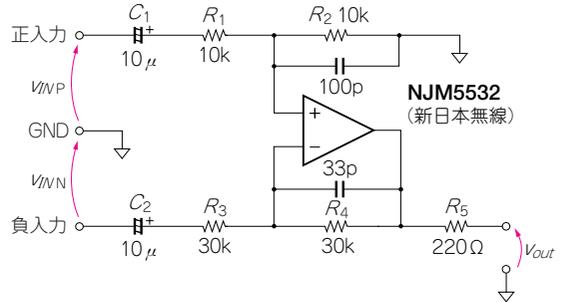
外来ノイズに強いバランス-アンバランス変換回路

～長いケーブルでも確実に信号を伝送できる～

図3-1に示すのは、シンプルなバランス-アンバランス変換回路です。ケーブルが長くても外来ノイズを受けにくい回路です。注意点は、**反転入力端子が入力信号の差動成分と同相成分に対して異なる入力インピーダンスをもつ**ことです。 $R_3 = R_4 = 3R_1 = 3R_2$ とすることで、差動成分に対する非反転端子と反転端子の入力インピーダンスは同じ値($R_1 + R_2$)になります。

しかし、同相成分つまり外来ノイズに対する入力インピーダンスは、非反転端子が($R_1 + R_2$)になるのに対して、反転端子は($R_3 + R_4$) = $3(R_1 + R_2)$ になります。これは**信号源インピーダンスが大きいと同相除去率が悪くなる**ことを意味します。 〈野呂 正夫〉

〈図3-1〉 長いケーブルで確実に信号を伝送できるバランス-アンバランス変換回路



6-4

コンデンサ・マイク・ユニット入力回路

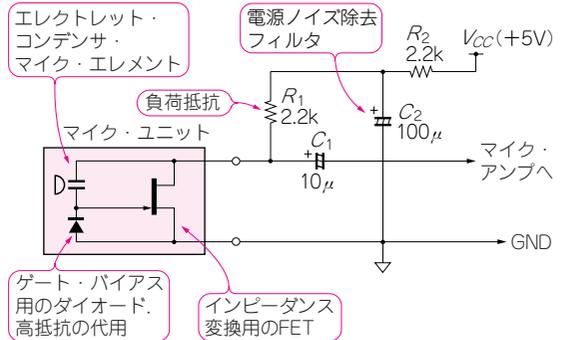
～負荷抵抗と電源フィルタで作る～

パソコンやラジカセのマイクロホンには、エレクトレット・コンデンサ型のマイク・ユニットが多く使われています。図4-1に示すように、ユニットはインピーダンス変換用のFETを内蔵しており、ドレインが出力されています。信号を取り出すには、電源から負荷抵抗を通して内蔵FETにバイアス電流を流します。負荷抵抗は2.2kΩにすることが多く、負荷抵抗に発生した信号電圧は直流カット・コンデンサを通してマイク・アンプに送ります。

マイクロホンの出力電圧は小さいため、**電源にはとてもノイズの少ないものが必要です**。3端子レギュレータやスイッチング・レギュレータはノイズが多すぎるので、 R_2 と C_2 で構成する電源フィルタを通して供

給します。 〈野呂 正夫〉

〈図4-1〉 コンデンサ・マイク・ユニット入力回路



6-5

オーディオ・ミュート回路

～専用トランジスタで確実にON/OFFする～

CDなどのオーディオ・ソースが再生されていない間、「ザー」というノイズ音がもれてスピーカから聞こえたり、電源ON直後や動作モードの切り替わり時には「プツッ」というポップ・ノイズが発生します。

図5-1に示すのは、これらのノイズを除去するミュート回路です。オーディオ信号ラインに数百～数千Ω程度の抵抗(R_5)を挿入し、トランジスタでグラウンドに低インピーダンスで接続します。2SD2144と2SC2878はミュート専用のトランジスタです。「**エミッタからコレクタへの電流増幅率が大きい**」「 **V_{EBO} が20V以上ある**」「**オン抵抗が小さい**」などの特徴があります。直流オフセットが小さくなるように、エミッタを信号ラインに接続します。 〈原 唯一〉

〈図5-1〉 オーディオ・ミュート回路

