

各種演算回路からフィルタ回路まで 第2章 計測デバイス実用回路集

2-1

過大入力信号の電圧を制限する電圧リミッタ ～汎用のOPアンプで作る～

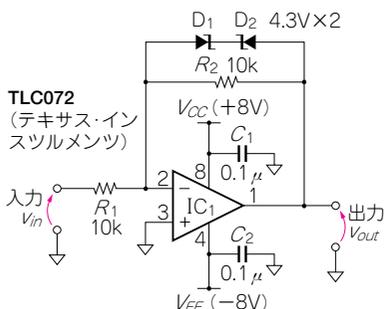
図1-1に示すのは、反転タイプのリミッタです。過大な電圧レベルの入力信号に対して、出力を一定の電圧範囲以内に制限します。過大入力によって回路が飽和し、リカバリが遅れるのを回避したり、入力電圧範囲の仕様を満足したいときに有効な回路です。

リミット電圧は、 D_1 と D_2 のツェナ電圧 V_Z と順方向電圧で決まります。 $V_Z = 4.3\text{V}$ 、400 mWの一般的なツェナ・ダイオードを使うと、約+4V/-4Vでリミットがかかります。リミット電圧の精度はあまり良

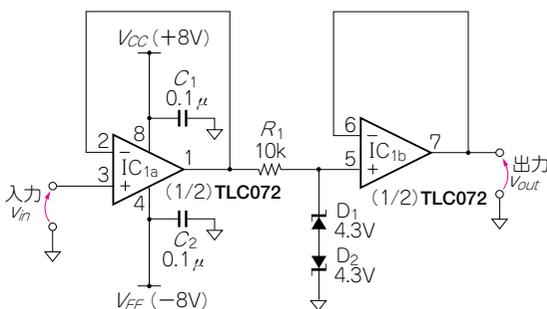
くありません。周波数特性も、 R_2 とツェナ・ダイオードの並列容量で制限されるため、150 kHz程度です。リミット動作していないときは、反転アンプとして動作します。ゲインは、 R_1 と R_2 の比($-R_2/R_1$)に等しくなります。

図1-2は、ボルテージ・フォロワを利用したゲイン1の非反転タイプのリミッタです。リミット電圧と周波数特性は、図1-1の回路とほぼ同じです。OPアンプは、汎用のものでOKです。 <北村 透>

〈図1-1〉 反転型電圧リミッタ(±4V_{max})



〈図1-2〉 非反転型電圧リミッタ(±4V_{max})



2-2

スルー・レート可変回路

～電圧信号の立ち上がり速度をコントロールできる～

ロボットなどでは、加速度の大きい信号でモータ制御を行うと、動作がスムーズでなくなるだけでなく、駆動回路に過大な充電が行われて故障したり、バッテリーの能力が低下したりします。

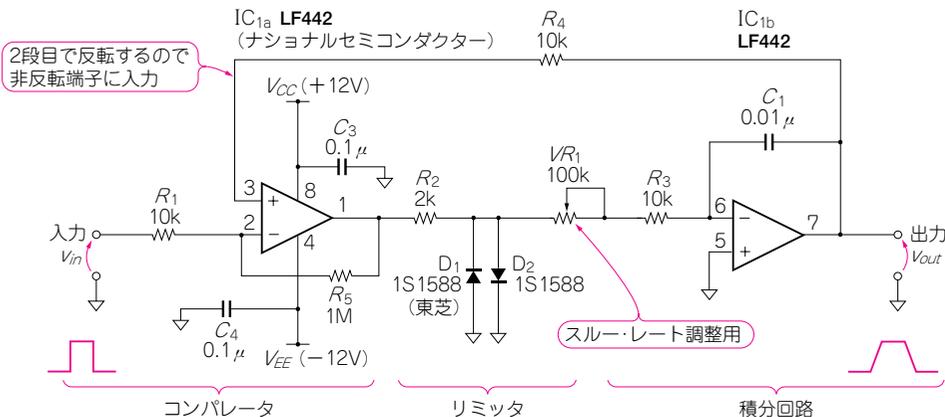
図2-1に示すのは、信号の立ち上がり速度を調節できるスルー・レート・コントローラです。電圧信号でモータの回転数を制御するシステムに採用すると、スムーズな加減速が可能になります。スルー・レート

は、 D_1 と D_2 の順方向電圧(約0.6V)と $(VR_1 + R_3)$ と C_1 の乗算値(時定数)で決まります。 VR_1 、 R_3 と C_1 の値を大きくするほど、出力の変化率つまりスルー・レートが小さくなります。

IC1aの非反転入力に、出力信号を帰還していますが、これはミスプリントではありません。IC1bで反転するので非反転入力でも負帰還動作します。

<飯田 文夫>

〈図2-1〉 スルー・レート可変回路



2-3

低周波用の正極性ピーク・ディテクタ

～最大100 $\mu\text{V/s}$ のホールド性能が得られる～

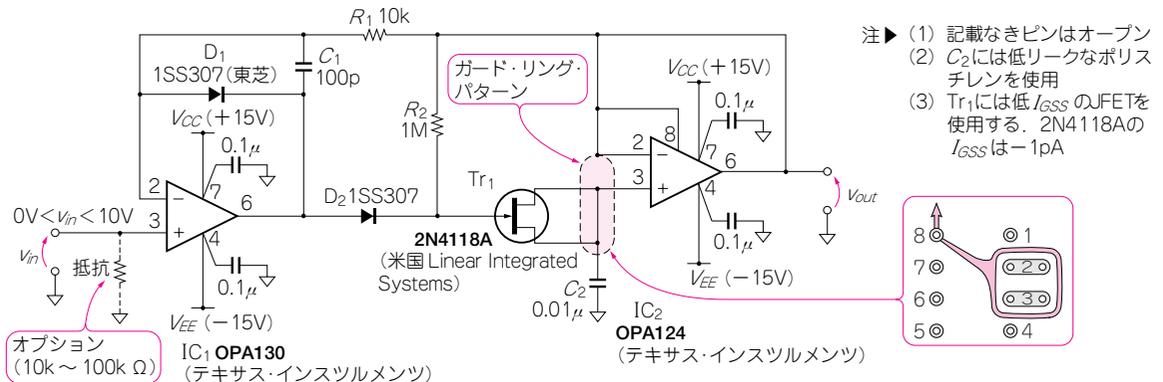
図3-1に示すのは、低周波信号用のピーク・ディテクタです。入力信号の正の最大値をホールドして出力します。A-Dコンバータの前段に使用すると、変換タイミングを気にせずに、最大信号レベルの正の最大値を収集できます。

出力電圧は、 C_2 から電荷がリークし、次第に低下します。定数の設定しだいでは最大100 $\mu\text{V/s}$ のホ

ールド性能が得られます。IC₁には、大容量のホールド用コンデンサ負荷(図では0.01 μF)を接続し、さらにゲイン1で動作させても発振しないものが望まれます。D₁とD₂はリーク電流の少ないダイオードであれば何でもかまいません。Tr₁は、 C_2 から電荷を逃がさないため、できるだけゲート漏れ電流 I_{GSS} の小さいものを選びます。

〈中村 黄三〉

〈図3-1〉 低周波用の正極性ピーク・ディテクタ(最大ホールド時間100 $\mu\text{V/s}$)



2-4

電源ラインのノイズを除去する50/60 Hz ノッチ・フィルタ

～微小な信号を高インピーダンス回路で受信したいときに使える～

医療用の生体センサのように信号源インピーダンスが高く微小なセンサ信号を、インピーダンスの高い回路で受けるような回路や、信号の伝送路の近くにACラインがある環境などでは、50 Hzや60 HzのACライン・ノイズが信号に乗ってしまい、測定誤差になることが多くあります。

図4-1に示すのは、50 Hzや60 Hzの周波数信号をスポット的に取り除くアナログ・フィルタです。あら

かじめライン周波数だけを取り除くアナログ・フィルタをA-Dコンバータの前に設置すれば、微小な信号を十分な大きさまで増幅してA-D変換できます。

デジタル・フィルタでは、ノイズが大きいとき、A-Dコンバータの入力ダイナミック・レンジがノイズ・レベルにとられてしまい、必要な信号のデジタル変換値の分解能が落ちてしまいます。

〈藤森 弘己〉

〈図4-1〉 電源ラインのノイズを除去する50/60 Hz ノッチ・フィルタ

