

第6章 リミッタ/コンパレータ/リセット/サンプル&ホールドほか マイコン/デジタルIC周辺でよく使われる

基本回路④⑥：負電圧入力リミッタ

説明：前段の回路やセンサなどが出力する，負側の過大な電圧がICの入力端子に加わらないように制限する

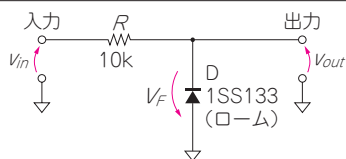


図1 回路図

計算式

制限電圧 $V_L = \text{GND} - V_F$ [V]
ただし， V_F ：Dの順方向電圧降下

参考文献

(4)，(5)，(6)，(7)，(12) ※p.157参照

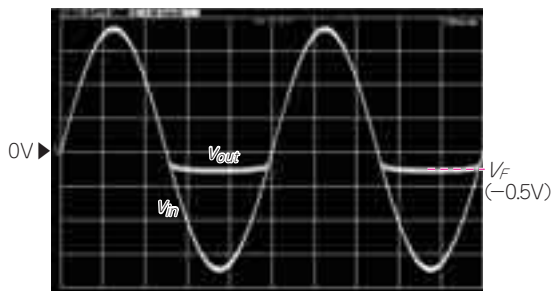


図2 図1における入出力波形(1 V/div, 200 $\mu\text{s}/\text{div}$)
入力は7 $V_{p-p}/1$ kHzの正弦波。小信号シリコン・ダイオード1SS133の順方向電圧降下 V_F は約0.5 V

● 基本形

図1の回路は，制限電圧 V_L より低い信号が入力されるとダイオードDがONして，出力信号の電圧振幅を制限するリミッタ回路です。

▶ 動作波形

図2にて7 $V_{p-p}/1$ kHzの正弦波を入力した場合の入出力波形を示します。ここで使用した小信号シリコン・ダイオード1SS133の順方向電圧降下 V_F は約0.5 Vです。出力信号 v_{out} は， $V_L \approx -0.5 \text{ V} (= 0 \text{ V} - 0.5 \text{ V})$ で振幅が制限されます。

● 改良またはアレンジされた回路の例①

図3にてDを小信号ショットキー・バリア・ダイオードRB751G-40に置き換えた回路を示します。

▶ 動作波形

図4にて7 $V_{p-p}/1$ kHzの正弦波を入力した場合の入

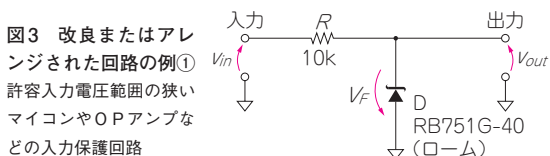
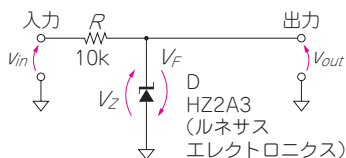


図3 改良またはアレンジされた回路の例①
許容入力電圧範囲の狭いマイコンやOPアンプなどの入力保護回路

図5 改良またはアレンジされた回路の例②
負側だけでなく正側の振幅も制限できる



出力波形を示します。ここで使用したショットキー・バリア・ダイオードRB751G-40の V_F は約0.2 Vになります。 v_{out} は， $V_L \approx -0.2 \text{ V} (= 0 \text{ V} - 0.2 \text{ V})$ で振幅が制限されます。図3の回路は，基本形の回路よりも制限する電圧をGND電位に近づけることができるので，許容入力電圧範囲の狭いマイコンやOPアンプなどの入力保護回路に使われます。

● 改良またはアレンジされた回路の例②

図5にてDをツェナー・ダイオードHZ2A3に置き換えた回路を示します。ツェナー・ダイオードを使うと，負側の電圧振幅だけでなく，正側の電圧振幅も制限できます。正側制限電圧 V_{L+} と負側制限電圧 V_{L-} は以下のように決まります。

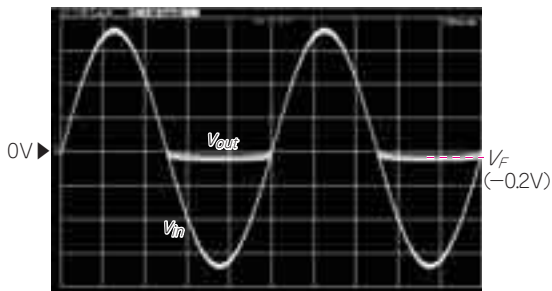


図4 図3の出力信号 v_{out} は-0.2 Vで振幅が制限される(1 V/div, 200 $\mu\text{s}/\text{div}$)
入力は7 $V_{p-p}/1$ kHzの正弦波。ショットキー・バリア・ダイオードRB751G-40の順方向電圧降下 V_F は約0.2 V