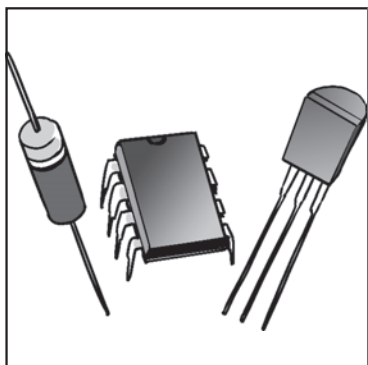


IC 依存症の自分に喝!



出力を強化したり雑音を下げたり…アシスト力で差が付くぞ!

## ベテランの味! ダイオード/トランジスタのチョイ足し技

松井 邦彦 / 藤森 弘己 / 堀 敏夫 / 美齊津 摂夫

Kunihiko Matsui / Hiromi Fujimori / Toshio Hori / Setsuo Misaizu

ICはトランジスタやダイオードを集積しているので、わざわざ外付けしなくても思われるかもしれませんが、ところが、ディスクリート部品を外付けすると、IC単体のときよりも信頼性や駆動能力を向上させたり、ノイズやひずみ率を低下させたりできます。

本稿ではディスクリート部品を使った回路例を取り上げ、使い方やメリットについて解説します。うまく使えばとてもよい仕事をしてくれるディスクリート部品を見直すきっかけになるでしょう。

### 【技①】 ±500Vの過電圧からICの入力を保護する回路

信頼性UP!

[用途] 電源電圧が異なる回路間の電源ON/OFFの保護、アナログ・グラウンドとデジタル・グラウンド間の電位差のクランプ

#### ● 定電流ダイオードのチョイ足しで±100Vまでの過電圧からICの入力を保護!

図1に示すように、電流値5.6mA、耐圧100Vの定

図1 定電流ダイオードを使ったICの入力保護回路  
±100Vまでの過電圧からICの入力を保護できる

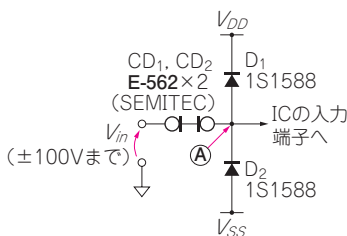
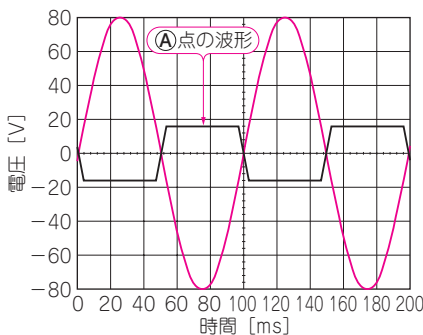


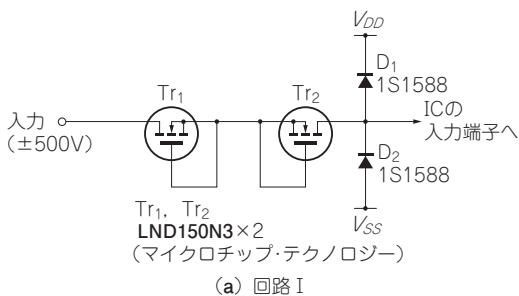
図2 過電圧を入力したときの出力波形  
±80Vの電圧を入力して出力が±16V以下になることが確認できた



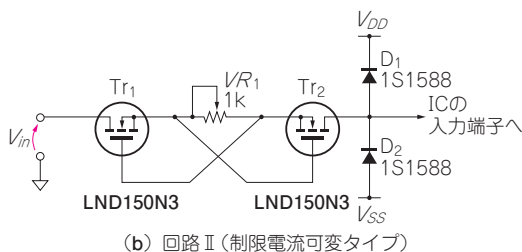
電流ダイオードE-562(SEMITEC)を使うと、入力電圧が小さいときは抵抗として動作します。このときの内部抵抗は1kΩ未満です。図1の回路にOPアンプをつないだとき、入力にはOPアンプのバイアス電流しか流れません(ほとんど0A)。

ところが入力電圧が電源電圧より大きくなってくると、定電流ダイオードE-562の電流はだんだん大きくなってきて、最大5.6mAでクランプします。図2はOPアンプの電源電圧が±15Vで、入力に過電圧として±80V印加したときの出力波形です。きれいにクランプ(16V ≒ 15V + D<sub>1</sub> または D<sub>2</sub> の順方向電圧0.6V)されています。

この回路では、図A(p.126)の抵抗R<sub>1</sub>に相当するのが定電流ダイオードの内部抵抗です。抵抗R<sub>1</sub>に比べて熱雑音が小さいので低雑音回路に使えます。ただし、耐圧が100Vなので、過電圧が100Vを超えるときは、もう少し工夫が必要です。



(a) 回路I



(b) 回路II(制限電流可変タイプ)

図3 MOSFETを使ったICの入力保護回路  
±500Vまでの過電圧からICの入力を保護できる