

4.1 同時通話型インターホン

エレクトロニクス工作で人気があるものの一つにインターホンがあります。インターホンは、小型の電話機のようなもので、玄関と部屋、部屋と部屋などの離れたところで、訪問客の確認や呼び出しをすることができます。

簡単なインターホンは、一方が話しているときは、片側は聞くだけで話すことができない一方通行方式のものになっています。このタイプだとスイッチを切り替えるのが面倒で、相手が切り替えるまで話すことができないので不便です。そこで、電話と同じように同時通話ができるインターホンを製作しました。

回路

同時通話の回路は、図4.1.1 (a) のようにマイク、アンプ、スピーカを2組用意して線を4本引けば実現できます。しかし電話の線は、2本で同時通話ができています。これを実現するためには、図4.1.1 (b) のようにオペアンプなどで2線変換回路を付ける必要があります。しかし、これでは回路が複雑で、調整も大変になります。

そこで、ここでは (a) タイプにすることにしました。(a) タイプでは先に説明したように、線が4本必要ですが - 側を共通に使えるので計3本で配線できます。電話のように長い距離の配線に、3本の線を使うとコストもバカになりませんが、普通の家庭くらいなら3線でも問題ありません。

図4.1.2に製作したインターホンのブロックダイアグラムを示します。

マイクアンプとスピーカアンプは、トランジスタとパワーICで作れますが、ここではデュアルインラインの16ピンのICの中に、両方の機能を持つTA7628PというICを使うことで、製作を容易にしました。

このICは、カセットテープレコーダなどの増幅器システム用で、機能としては図4.1.3のようにプリアンプ、録音バッファアンプ、パワーアンプ、ALC回路が内蔵されていますが、ここではプリアンプをマイクアンプとして使い、パワーアンプでスピーカを鳴らし、他の機能は使用していません。

図4.1.1 インターホンの種類

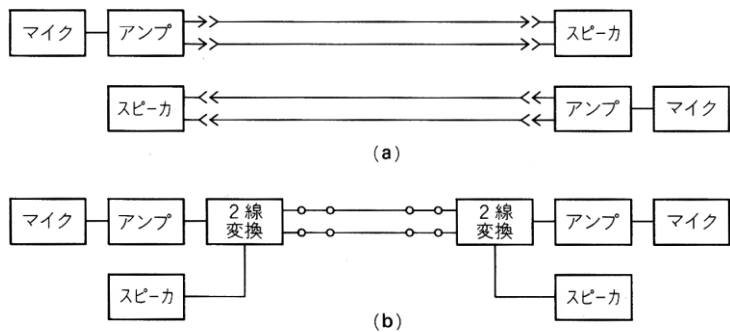
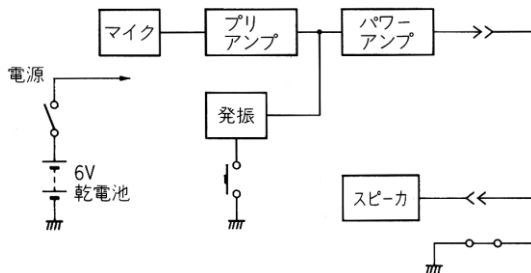


図4.1.2 同時通話型インターホンのブロック図(片側)



マイクアンプの利得は、 $R1/R2$ の値で決まります。図4.1.4の値だと40dB（100倍）程度得られます。C2は、DCおよび低域をやットするためのものです。C3, C4は発振止めのコンデンサです。パワーアンプの利得は、IC内部の抵抗R4とR3で決まり、値は40dBのときのメーカー発表の値から決めました。

C5は、低域をカットし、R5, C9, C10は発振止め用です。C7は、ブートストラップ用で出力段のSEPPの上側が、NPNトランジスタでも飽和電圧を V_{BE} 以下にして出力アップを図るものです。R6, C11は、不要な広域をカットするハイパスフィルタです。

R7は、パワーアンプにバイアスを与えるものです。C12, C13は電源にリプルが乗っているときに、これをカットするリプルフィルタのようです。

呼び出し音は、C-MOSの3段NANDゲートで約1kHzを発振させ、スイッチSW2でマイクと切り替えています。発振周波数は、 $T = 2.2C_A R_A$ の計算で目安が出せます。電源は、単3乾電池4本の6Vとしましたが、充電できるニカド電池でもOKです。

部品について

- ・IC...IC1; TA7628P 東芝, IC2; 74HC00 4回路2入力NAND
- ・マイク...2線タイプ コンデンサマイクユニット
- ・コンデンサ...C1, C2, C5~C8, C12, C13; 電解, C4, C15; セラミック, C3, C9~C12, C_A; フィルム
- ・可変抵抗器...VR1, VR2; B10k ~ 100k の範囲 基板用半固定ボリューム

図4.1.4 同時通話型インターホンの回路

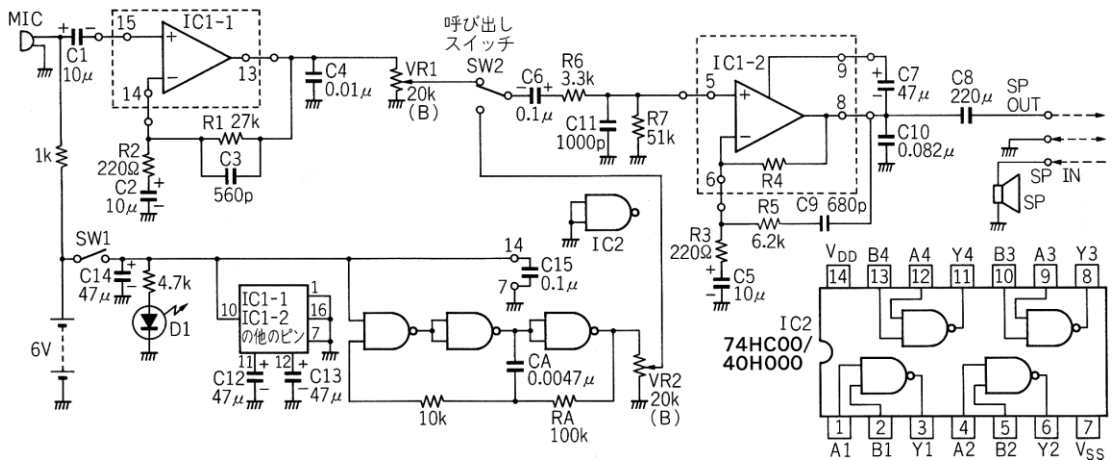


図4.1.3 TA7628Pの内部構成図

