

概要

PIC16F84A 使用の NTT アナログ電話交換機モジュールのシミュレーター(擬似交換機)キットです。

1対1でアナログ電話公衆回線をシミュレートすることができます。

使用例としては

- ・ 2台のパソコン間をモデムを通してローカル通信や通信テストに最適です。
- ・ 2台のアナログ電話機を接続すれば、そのままインターホンとして、学校・会社では電話の応対練習に、電気店では電話機の動作可能な状態でのデモ・ディスプレイが可能です。
- ・ パソコンのFAXソフトを使用して、市販のアナログFAXを改造無しでそのままプリンターとして、又逆にFAXをスキャナーとして画像をパソコンに取り込む事が可能です。

発信音(400Hz 連続)、切断時音(400Hz 断続音)、呼び出し音、ベル信号(16Hz)と、簡易装置ですが本格的なシミュレーションをいたします。

オプションのリレーを2個追加すると、接続時極性反転も可能です。

回線は、直流12V定電流。(本来NTTでは電圧降下を考え直流48Vとなっております。)

12Vですが200m以上配線引き回し可能。定電流ですから回線ショート(短絡)にも対応します。

7秒のウエイトで、ダイヤルはパルス・トーン何れも無視します。

電圧が低い場合には、電圧降下があり距離は長く出来ませんので注意してください。

動作

A, B回線どちらからも同じ動作をします。A->Bの一連の動作例です。

A回線側受話器上げる(発信音) 7秒間ウエイト B回線側ベル鳴動(発呼16Hz信号)
B回線側受話器上げる(着信)(16Hz停止) 通話 B回線側受話器を置く(回線切断)
回線切断(A回線側断続音) [A回線を先に受話器を置いてもB側に断続音が出ます]

注意

- ・ あくまでも単独動作の機器です、絶対にNTT等の実際の公衆電話回線には接続しないで下さい。
- ・ この装置は、アナログ専用です、ISDN、ADSL等のデジタル回線には対応しておりません。
- ・ ベル信号は、16Hz 40~70Vの交流が流れます、感電には十分ご注意下さい。
- ・ この装置は、簡易交換機です。あくまでも使用する機器はA, B共に1台の電話機等を前提にして設計されておりますので、2台並列等のブランチ接続はしないで下さい。ベルが鳴らなかつたり正常な通話通信が出来なくなります。
- ・ 通信機器の中には、正規の48Vの回線電圧を必要とするものが有りますが、その様な機器はそのまま使用できませんので7ページの改造が必要です。又、着信ベルの電気的容量の関係で、着信ベルが鳴らなかつたり、FAX等では着信動作に成らないものが稀に有りますがベル信号の容量不足が原因ですが、ご了承下さい。
- ・ 本装置には、ベル信号を発生させる為に高出力のオーディオアンプが内蔵されています。ベルを長時間鳴らし続けるとかなり発熱しますので、受話器を上げたままの放置にはご注意下さい。

<免責事項> 当装置を使用すること、及び利用方法で生じた損害・損失は、直接・間接を含め如何なるものでも保証・責任を負うものではありませんのでご了承下さい。

一般仕様

回線	アナログ回線 A,Bの2回線
接続	6ピン・モジュラー 内2ピン使用
回線給電	直流 - 12V定電流給電(待機時) 極性反転はオプション
ベル信号	AC 40~70V 16Hz
発呼	受話器持ち上げ(ハングアップ)より 7秒後 (オプションで1秒も有り)
電源	DC 12V
消費電力	5W 以下
使用条件	室内

■ パーツリスト

名 称	記 号	型 番	数	備 考
I C	IC1	□ PIC16F84	1	プログラム書き込み済み
	IC2	□ 78L05	1	5V電源用3端子レギュレータ
	IC3	□ TA7250BP	1	23Wオーディオ7ツブ IC
トランジスタ フォト・カプラ 定電流ダイオード ダイオード セラロック LED	TR1~TR4	□ 2SC1815	4	汎用PNPトランジスタ
	PC1,PC2	□ TLP521-1	2	光アイソレータ
	D1,D2	□ E-153	2	20mA定電流ダイオード
	D3~D6	□ S5277B	4	サージ防止汎用ダイオード
	XTAL	□ CST4.00MGW	1	4MHzセラミック発振子
	D7	□ TLR113A	1	電源用赤色LEDランプ
	トランス	T1	□ HP-124	1
T2		□ ST-71	1	600Ω:600Ω(ST)
リレー ※	RL2,3	□ RD2N1UDC12	2	2回路2接点リレー
	RL1,4	□ RD2N1UDC12	0	※極性反転オプション
抵抗	R1	□ 4.7KΩ	1	黄紫赤金 1/4W
	R2,R3	□ 10 KΩ	2	茶黒橙金 //
	R4~R7	□ 2.2KΩ	4	赤赤赤金 //
	R8,R10,R12	□ 1 KΩ	3	茶黒赤金 //
	R9,R11	□ 20 Ω	2	赤黒黒金 //
コンデンサ	C1,3,4,18	□ 0.1μ(104)	4	(104)積層セラミック
	C2,5,6,7	□ 10μF	4	電解コンデンサ
	C9,10	□ 100μF	2	電解コンデンサ
	C8,11,12	□ 220μF	3	電解コンデンサ
	C13	□ 0.033μF	1	(333)マイラー・コンデンサ
	C14,15	□ 0.15μF	2	(154)マイラー・コンデンサ
モジュール・コネクタ ICソケット 15mm6角スペーサー 3mmφ X6mmピス 専用基板	CNT1,2	□ TM2REA-06	2	6ピンモジュールジャック
		□ 18P	1	PIC16F84用
		□	4	基板足用
		□	4	スペーサー用
		□ TS-ETC1A	1	両面スルホールガラス基板

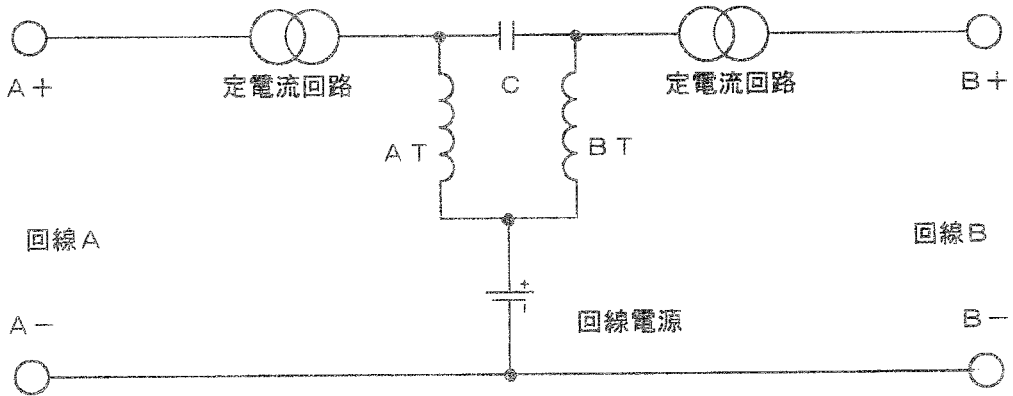
★制作の前に、上記部品・数量をご確認下さい。万一不足等が有りましたら、お手数でも制作前にお申し出下さい。

★改良の為、予告無く部品点数が変更になる場合が有ります。その際は変更・訂正データが折り込まれていますので、そちらをご覧下さい。

★基板上のC16とC17のコンデンサは、セラロック使用のため使用しません。

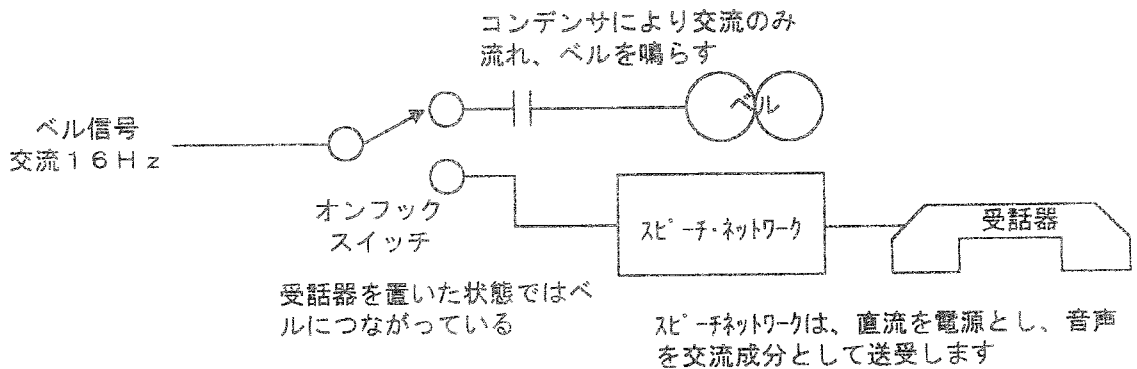
簡単な動作原理説明

基本回路



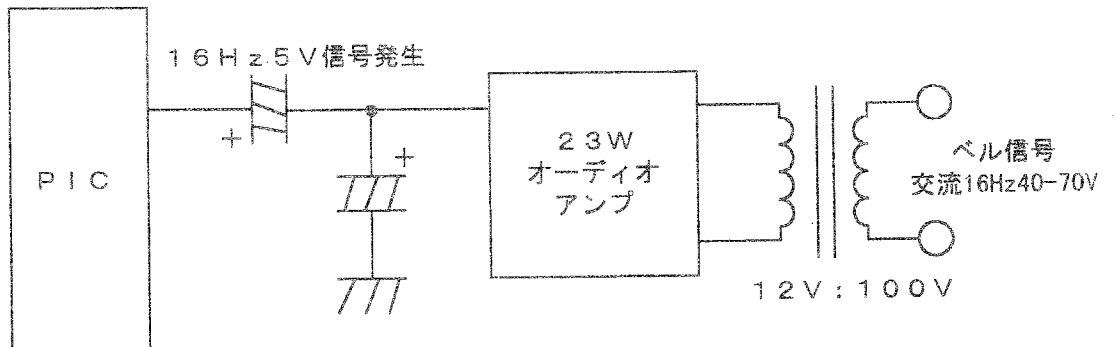
A, B回線には、各々定電流の直流電源が接続されています。接続された機器は、その電源により動作します。どちらかの接続機器より送られた音声信号は、交流成分としてT, Cによりアイソレートされ相手の回線に伝えられます。

ベル信号

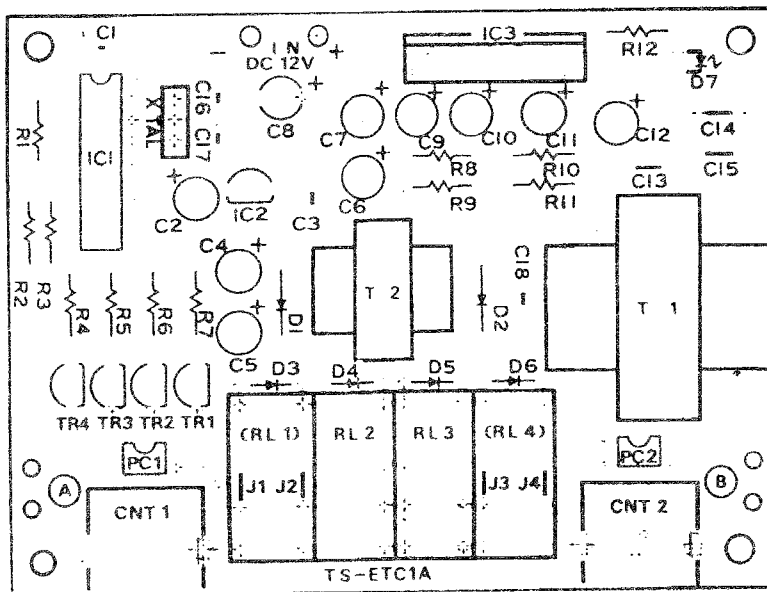


本キットのベル信号発生原理

ベル信号は、交流16Hz 75Vが必要です。PICから16Hzの矩形信号を出力し、簡易正弦波にしてオーディオアンプに入力します。増幅された信号をトランスで更に昇圧して交流16Hz 40~70Vを作ります。



■ 基 板



■ 組 立

1. まずオプションの極性反転を行うか決定します。通常の7ノック電話機器を使用する場合極性反転を必要とするものは無いと思います。極性反転リレを取り付けない場合（通常）は、J1, J2, J3, J4をジャンパーします。
2. 抵抗R1～R12、CRD及びダイオードD1～D6の順でハンダリストで確認しながら付けていきます。抵抗はカラーコード、ダイオードは、極性が有りますので注意して取り付けて下さい。
3. コンデンサ C1～C15まで、極性の有るものが有りますので「使用部品の極性」で確認しながら取り付けます。
4. 18ピンICソケット、フォトカプラPC1, 2, XTAL、LEDを向きを間違えずにとりつけます。
5. トランスT1, 2を取り付けます。T2(ST-71)に関しては固定用のタブが両脇下に出ていますのでコッパ-等で切り取ります。前ページ「使用部品の極性」参照。
6. モジュラーコネクタ CNT1, 2を取り付け穴に差し込み、取り付け部分を先に半田で固定してから、端子を半田します。IC1～3, リレ-RL2, 3(1, 2)を取り付けます。
7. 基板4隅の穴に、6角スペ-サを3mmピ-スで取り付け、足にします。

■ 調 整

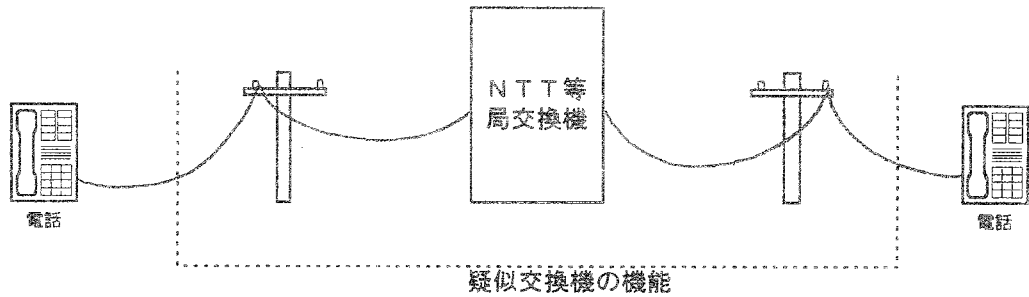
このキットは、完全無調整です。部品の最終確認をします。間違いのないことを確認後、IN DC12V端子に電源を接続します。赤LEDの点灯を確認。A及びBのモジュラージャックに電話器をそれぞれ接続し、片方の受話器を耳にあてて発信音(400Hz)が聞こえる事をお互いに確認します。次に、どちらかの受話器を持ち上げ約7秒すると、相手のベルが鳴りますので、相手の受話器を持ち上げ、お互いに声が聞こえるか、そして相手を切った時に回線断信号(400Hz断続音)が聞こえるか、これを双方で確認します。

基板には、モジュラー以外に半田付け端子(A, B)が出ておりますので、ご自由にお使い下さい。

注意：

このキットは、簡易交換機です。あくまでも使用する機器はA, B共に1台の接続を前提にしていますのでブランチ接続はしないで下さい。ベルが鳴らなかつたり正常な通話が出来ません。

■ 疑似交換機概念イメージ



NTT等の通信業者の回線を通した様な、擬似的な交換機シミュレーションが、疑似交換機を使用することで電話料金無しで行える。

■ 実際の接続使用例

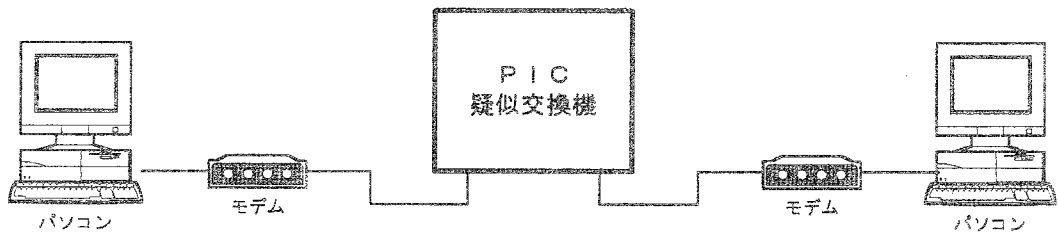
※ここで言う接続機器は、アナログ式の電話機器です。デジタル等に対応しておりません。

1. 電話対電話の接続



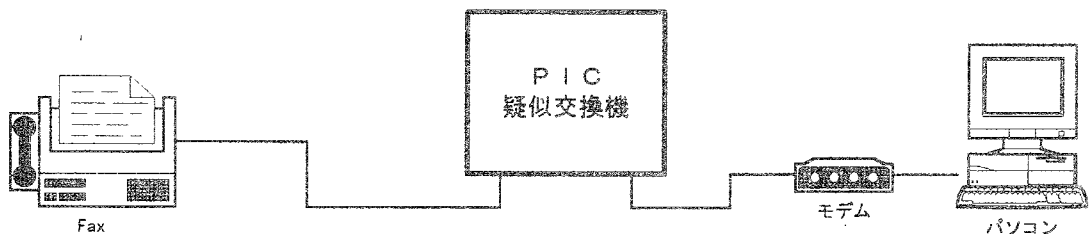
- ・ 不要な電話機をインターホンとして1階と2階をつなぐ
- ・ 学校、会社で電話のシュミレーション、教材、応対訓練機として
- ・ 電気店等の電話デモンストレーションとして

2. パソコン対パソコンの接続



- ・ パソコンのローカル通信として
- ・ モデムを通して疑似外線通信試験、プログラムデバック試験用として
- ・ PICを外して構内モデム試験用として

3. FAXとパソコンの接続



- ★ FAXを無改造でパソコン周辺機器として使用できます★
- ・ FAX通信ソフトを使いFAXをプリンター代わりとして
- ・ 逆にFAXをイメージスキャナとしてパソコンに画像転送
- ※希に、この接続が出来ないFAXがありますので、あしからず。

■ 回線電圧変更に伴いキットを改造される方へ

実際の電話回線は、回線上に定電流で最大DC 48V（表記上は-48V）が供給されております。これは、ご存じのように回線が場合により10数Kmと長い線路を持っている為の電圧降下を考慮した設計になっています。

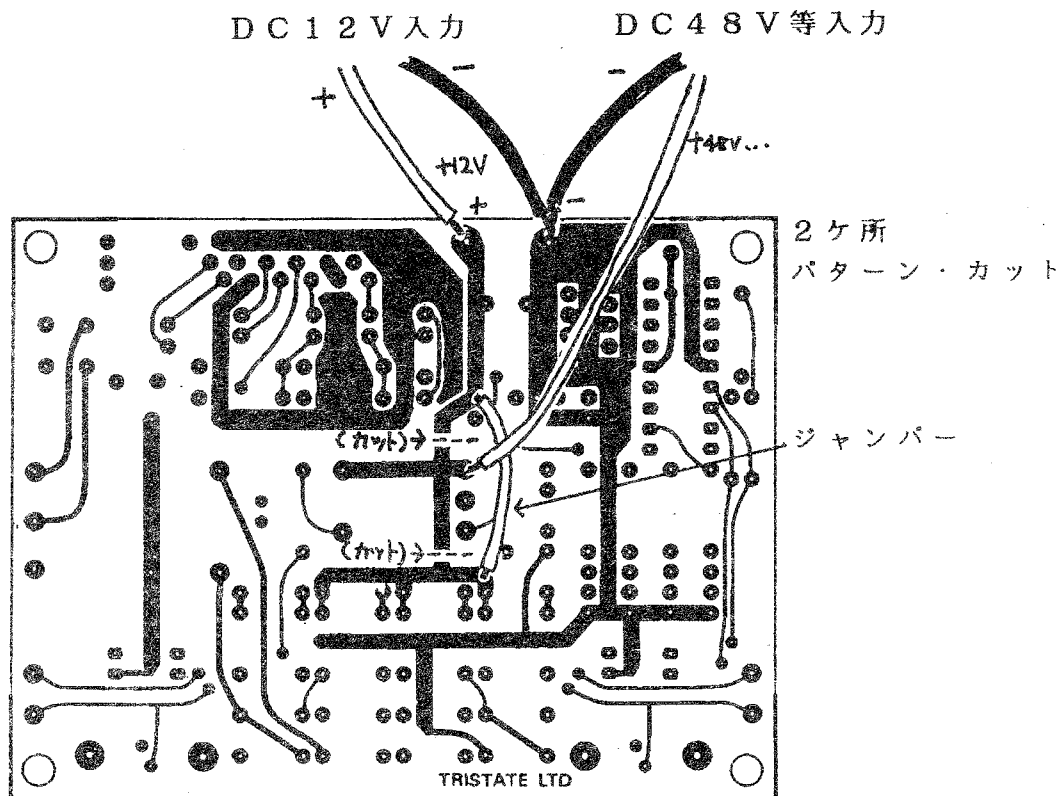
本疑似交換機キットは、日常手に入れ安いDC 12Vの電源を使用しています。数100mの距離で使用する場合、一般的な電話機々を通常コミュニケーションとして使用するに当たっては、12Vで十分使用することが出来ます。但し、電子式電話等でオンフック／ダイヤリング等の付加機能を使用する場合等、電源の電圧が足りずに動作しない場合が有ります。その場合どうしても使用する場合には、DC 24Vなり正規のDC 48Vを供給しなければなりません。

その場合は、下記要領で改造して下さい。

パターンカット2ヶ所とジャンパー1ヶ所の改造です。

DC 24Vの場合は、DC 24V 100mAとDC 12V 200mA以上の電源を、DC 48Vの場合は DC 48V 100mAとDC 12V 200mA以上の電源を用意して下さい。

【基板の裏から見た図】



■ 構内回線として使用する場合

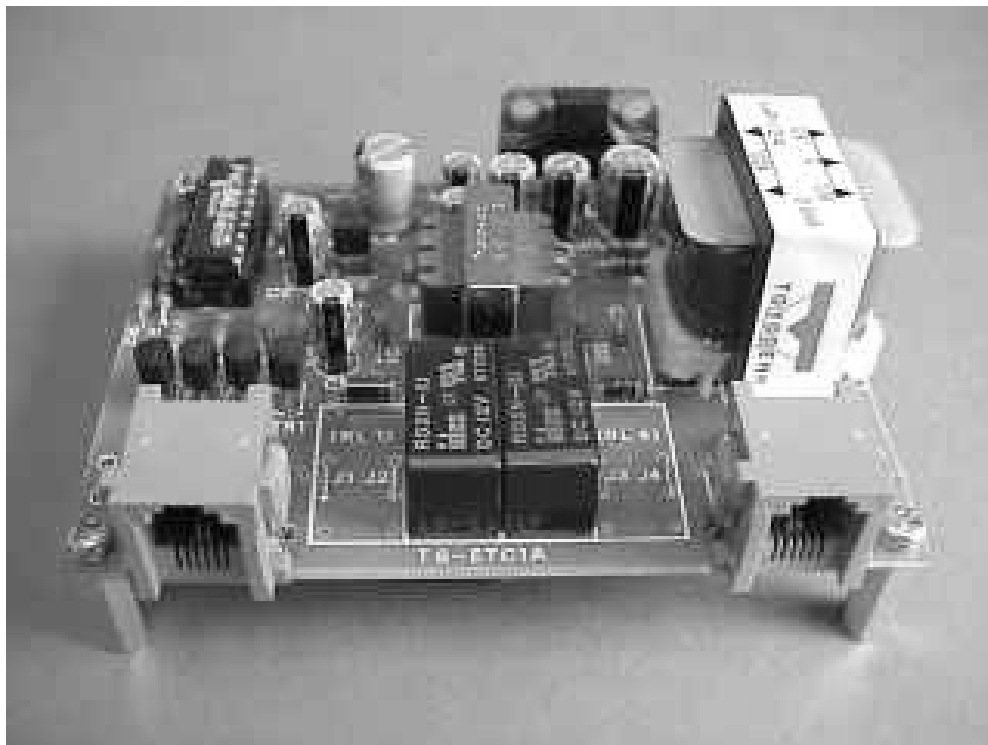
発信音／ベル等の機能を停止し、回線電源等のみの（構内回線）として使用する場合は、A、Bどちらかの受話器を上げた状態で電源を入れて下さい。

PICが判断して動作停止の状態になり、構内回線状態になります。

復帰する場合は、再度電源を入れ直します。

改造された方は、12V電源と48V等の回線電源を同時にON/OFFして下さい。

完成した様子



オプション

インターホン等、受話器を持ち上げて7秒後では無く、1秒後に呼び出すバージョンを用意しております。必要な方は、秋月電子ホームページのダウンロードよりダウンロードしてPICプログラマー等で書き込んで使用して下さい。当社でも書き込みサービスを行なっておりますので、ご連絡下さい。極性反転を行う場合、リレー2個は別途ご用意下さい。一般的なDC12Vコイル、2Cのものです。

最後に

当キットは、電気通信基準等に準ずるものではありません。あくまでも公衆回線交換機を簡易的に模擬(シミュレーター)したものです。厳密な仕様になっておりません。それをご承知の上でお使い頂きますようお願いいたします。

又、再三ですがNTT交換機等の故障の原因と成りますので、実際の公衆回線には絶対に接続にならない様お願いいたします。

今後共、未永くご使用頂きます様お願い申し上げます。

お問い合わせは下記までメールか往復ハガキにてお願い致します。

PIC簡易擬似電話交換機キット・マニュアル 第3版
2007年12月 TriState Ltd. by Y.YOSHIKAWA
製品情報 / 詳細は、下記当社URLにて。
- 不許転載 -

〒053-0852
苫小牧市北光町4-11-19 篠永ビル1F
株式会社 トライステート
E-mail : info@tristate.ne.jp



TriState

株式会社 トライステート

<http://www.tristate.ne.jp>