

ニューな製作教室

FMワイヤレス・マイクで送信する

マイク・リモート
コントローラーの

製作

JA1AYO 丹羽一夫



TDA7000 という IC

いつも FB なアイデアを提供してくれている JH1SF 浜田 OM から、FM ラジオ用の面白い IC がありますよと、過日 TDA7000 が送られてきました。

ときどき、あっと驚くような IC が登場して私たち自作マニアを喜ばせてくれますが、TDA7000 もそんな IC の一つとあってよいでしょう。

浜田 OM が送ってくれた資料を見ると、TDA7000 はフィリップスで開発された IC のようです。でも、

おなじみの垂土電子で TDA7000 を買うと付いてくる日本語版のデータ・シートは、日本シグネティックスのもので、では、そのデータ・シートで TDA7000 を簡単に紹介してみましょう。

TDA7000 は「FM^{ワン}1チップ・ラジオ」というもので、18ピン DIP に納められており、ピン接続は第1図のようになっています。なお、1チップ・ラジオとなっていますが、オーディオのパワー・アンプは、はいていません。

第1図を見ると、今までの FM ラジオでは出てこなかった、VCO

とか IF フィルター、ループ・フィルター、ノイズ・ソース、コーリレーターといった文字が見えます。これは、この IC が今までとは違った原理で、FM ラジオを作っていることを表しています。

ついでに、第1図にデータ・シートに示された TDA7000 の特徴と内蔵機能を示しておきました。

TDA7000 の動作を知るには、データ・シートに示されているブロック・ダイアグラムをお見せしなくてはならないのですが、誌面がありませんので省略します。興味のある方は、データ・シートのほ

第1図 データ・シートに示された TDA7000 のピン接続、特徴、内蔵機能

第1図

データ・シートに示された TDA7000 のピン接続、特徴、内蔵機能

特徴(抜粋)

- IF トランス不要
- 無調整
- アンテナ同調回路省略化
- ソフト・ミュート内蔵
- IF 周波数、帯域幅、選択度の任意設定可
- 広い動作電源電圧範囲(2.7~10V)
- L, C, R 構成のネットワークを IF 段に挿入可

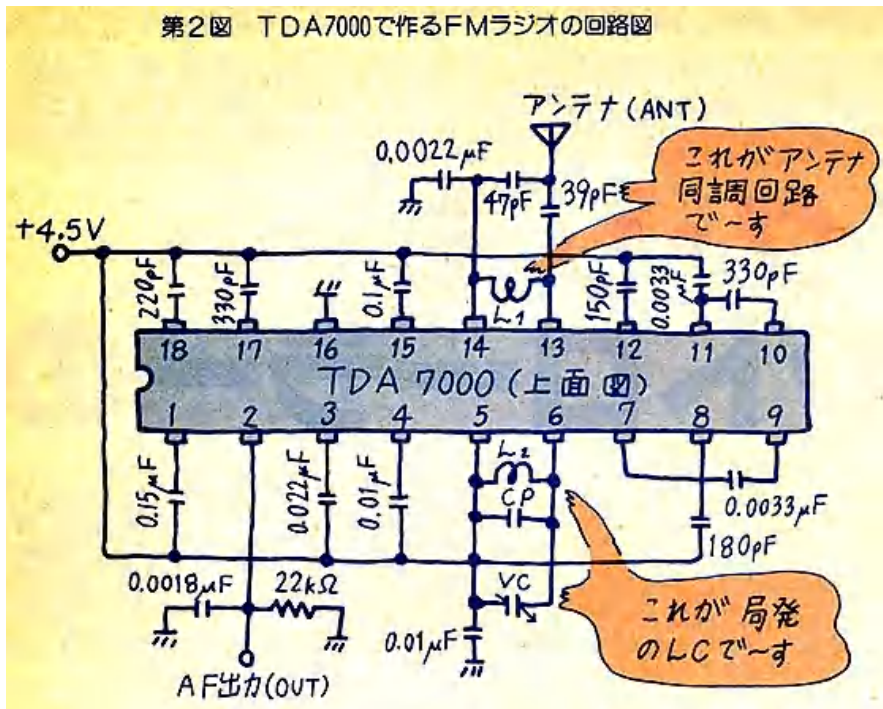
IF フィルター	9	10	IF フィルター
IF フィルター	8	11	IF フィルター
IF フィルター	7	12	IF フィルター
VCO	6	13	アンテナ入力
V+	5	14	アンテナ入力
ループ・フィルター	4	15	IF AC グラウンド
ノイズ・ソース	3	16	アース
AF 出力	2	17	デモジュレーター
ミュート・コントロール	1	18	コーリレーター

(底面図)

内蔵機能

- RF 入力カステージ
- ミキサー
- ローカル・オシレーター
- IF アンプ/リミッター
- フェーズ・デモジュレーター
- ミュート・ディテクター
- ミュート・スイッチ
- コーリレーター(相関器)
- ノイズ・ジェネレーター

第2図 TDA7000で作るFMラジオの回路図



かに、FCZ 研究所の機関誌「THE FANCY CRAZY ZIPPY」の No.105 ~107 に紹介されていますので、ご覧になるとよいでしょう。

ここでは、TDA7000 の変わり者ぶりを、第2図のFMラジオの回路図で紹介しましょう。回路図を見ると、従来のFMラジオでは不可欠だったIFTやセラミック・フィルターがまったくありません。これは、IF周波数が10.7MHzではなく、なんと70kHzだからだということです。IFTの代わりをしているのは、ピン7~12につながっているコンデンサーと内部の電子回路です。

デビューションが±75kHzもあるFM放送の電波を70kHzのIF周波数で処理できる秘密は、前に紹介したFCZ誌で勉強してください。

なお、このTDA7000は、FMラジオのほかにハムが使っているような狭帯域FMの受信機にも使えるそうです(FCZ誌にはその回路例も紹介されています)。

マイク・リモコンを作ってみよう

さて、このTDA7000を使って何か作ってみようと思ったのですが、

最初はすでに実績のあるFMラジオの形で利用することにしました。そこで思いついたのが、第3図のようにして使う、マイク・リモート・コントローラーです。

私たちがリグの前にすわってオペレートをするとき、リグからいくら離れようと思っても、マイクのカール・コードの伸びる範囲です。そこで、FMワイヤレス・マイグを使って、リグのところまで電波を飛ばしてやろうというのが、マイク・リモート・コントローラーの目的です。

マイク・リモート・コントローラーの中にはTDA7000で作ったFMラジオがはいっており、FMワイヤレス・マイクからの電波でリグの送受信を切り替え、また音声信号をリグに送ります。

なお、FMワイヤレス・マイクの電池がなくなったなど、何か突発事故のためにマイク・リモート・コントローラーが使えなくなることも考えられますから、いざというときには、すぐにもとのマイクも使えるようにしておくことにします。

それから、リモコンでやる時に確実にリモート・コントローラーが働いたことを音で確認するた

めに、受信から送信、および送信から受信に切り替わった瞬間に、電子ブザーをピッと鳴らすことにします。こうしておけば、リグのほうを見ていなくても、安心してオペレートすることができます。

では、早速作ってみることにしましょう。第4図が、マイク・リモート・コントローラーの回路図です。

まず、IC₁のTDA7000のところから、FMワイヤレス・マイクからの電波を受信するFMラジオです。L₂にはコアがはいっていますが、これを回すと76~90MHzの範囲を受信できます。

TDA7000では、第1図の特徴のところに書いてあるように、アンテナ同調回路を省略することができます。これでイメージ混信の心配がないというのですから、びっくりします。

このアンテナ同調回路はとてもブロードで、同調回路は付けなくても確かに働くのですが、第4図では、一応、同調回路を入れてあります。

第3図のようにマイク・リモート・コントローラーを使うには、FMラジオから、スタンバイ用の信号と音声信号の二つを取り出さなければなりません。このうち、音声信号のほうは問題ありませんが、スタンバイ用の信号のほうはどうしたらよいでしょうか。

そこでFCZ誌を見ると、TDA7000のピン1につなぐ“デチューニング・インジケータ”の回路が紹介されています。これを参考に第2図のFMラジオとFMワイヤレス・マイクでいろいろ実験してみたら、TDA7000のピン1とピン2の直流電圧が、電波を受信すると上昇するのをみつけました。

早速この信号でトランジスタの電子スイッチを働かしてみたのですが、ピン2のほうが取り出せる出力電流が大きかったので、第4

第3図
TDA7000でマイク
リモート・コントロー
ラーを作る



図のようにピン2のほうを使うことにしました。

最終的には、この電子スイッチでリード・リレーを働かせますが、せいぜい十数 mA の電流をコントロールするのに、電子スイッチ (Tr₁、Tr₂) は、ダーリントン接続にする必要がありました。

なお、リレー (Ry) と電子スイッチの間に LED がはいっていま

すが、これは目でもってリモコンの動作状態を確認するためのものです。この LED は、待機時には、ほんのり光っており、送信に移りリレーが働くとき明るく光ります。

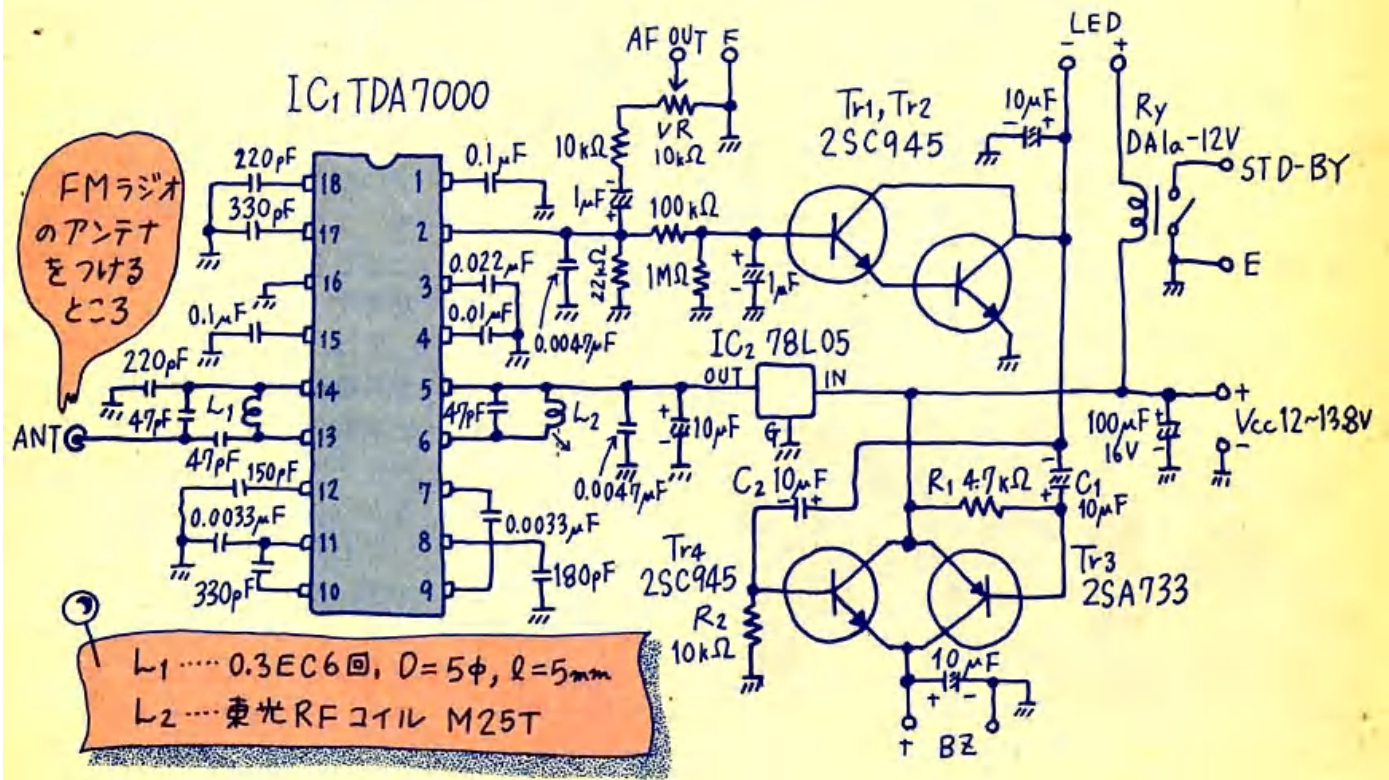
このマイク・リモート・コントローラーで、ちょっとやっかいだったのが、リモコンの動作を音で知らせる Tr₃ と Tr₄ の回路です。この回路は、Tr₁、Tr₂ の電子スイ

チによって働くようになっていま

す。まず、受信から送信に移って電子スイッチが ON になったときにピッと音を出すのが Tr₃ の回路です。ピッと鳴らすのは C₁ の充電電流で、鳴っている時間は R₁ で加減できます。

つぎに、送信から受信に移って電子スイッチが OFF になったと

第4図 マイク・リモート・コントローラーの回路



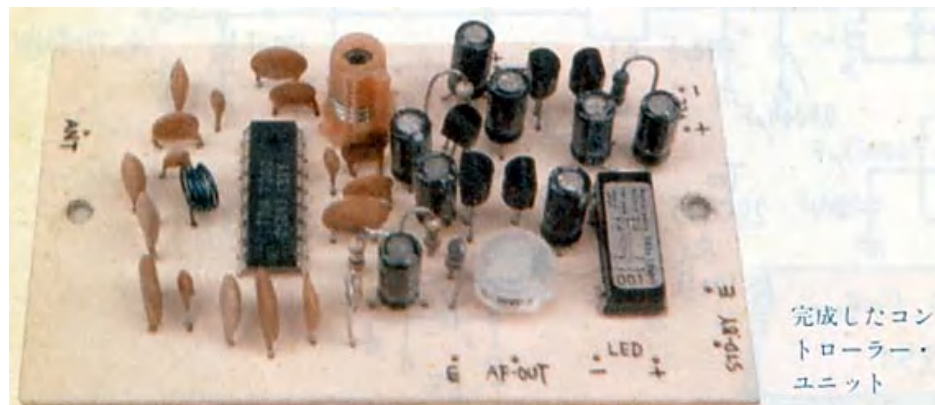
第1表 プリント板の組み立てに必要な部品

部品名	種類と規格	数量
半導体部品	IC...TDA7000	1
	78L05	1
	Tr ... 2SA733	1
	2SC945	3
コイル	M25T (東光) 0.3φ EC	1 10cm
リレー	DA1a-12V (松下)	1
コンデンサー	セラミック...47pF	3
	150pF	1
	180pF	1
	220pF	2
	330pF	2
	0.0033μF	2
	0.0047μF	2
	0.01μF	1
	0.022μF	1
	0.1μF	2
	電解...1μF	2
10μF	5	
100μF 16V	1	
抵抗器	固定(1/4W)...4.7kΩ	1
	10kΩ	2
	22kΩ	1
	100kΩ	1
	1MΩ	1
	半固定...10kΩ	1
その他	プリント板(55×90mm)	1

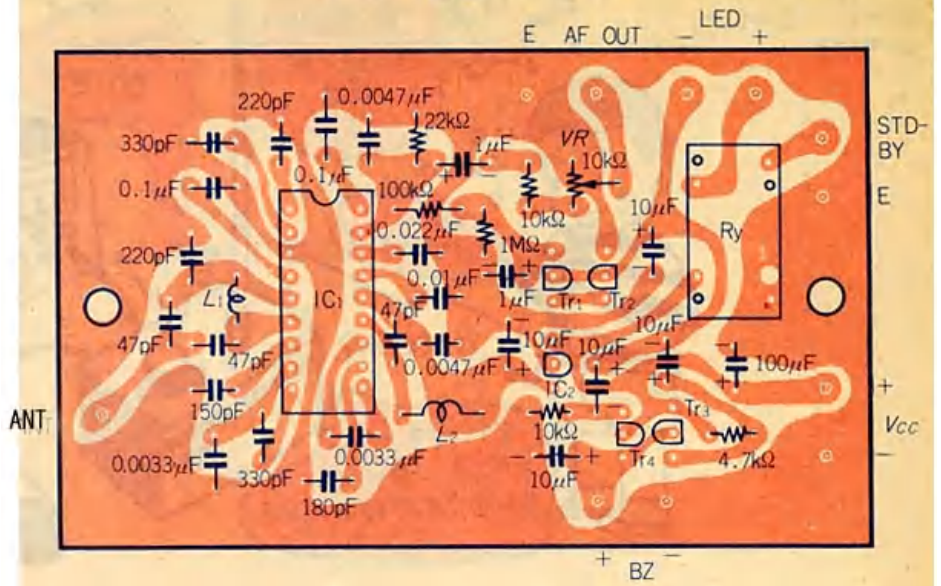
きにピッと音を出すのが Tr₄ の回路です。この回路も、ピッと鳴らすのは C₂ で、鳴っている時間は R₂ で加減できます。

この Tr₃ と Tr₄ の回路は簡易法なので、理想的な音は出してくれません。まあ、とにかく音が出るという程度で我慢しなければなりません。

電源電圧はリグのほうの電源からもらう場合も考えて 12~13.8V としました。すると TDA7000 の供



第5図 プリント・パターン



給電圧を 2.7~10V の範囲まで下げてやらなければなりません。

最初、この電圧を下げるのに抵抗やツェナー・ダイオードを直列につなぐなど簡易な方法でやってみたのですが、ちょっと電波が弱くなると受信が不安定になり、NGでした。そこで、3 端子レギュレーターで電圧を安定化して 5V を供給しています。

では、第4図の回路をそっくりプリント板の上に作ってみましょう。

第1表が、プリント板の組み立てに必要な部品の一覧表です。コイルの M25T は RF コイル、リレーの DA1a-12V は DIP タイプのリード・リレーです。むずかしい部品はなにもありません。

部品がそろったら、プリント板の加工をしましょう。

第5図が、プリント板のプリン

ト・パターンです。TDA7000 を使った FM ラジオの部分は 50×50 mm くらいの大きさに収まっています。ずいぶん小さいでしょう。

プリント板の加工が終わったら、部品を取り付けて組み立てます。

プリント板の組み立てが終わったら、AF OUT にクリスタル・イヤフォン、LED の端子に LED、BZ の端子に電子ブザー(圧電ブザー)を仮りにつないで電源端子(Vcc)に DC12~13.8V を加えてみます。すると、イヤフォンからザーっという雑音が聞こえてきたでしょう。

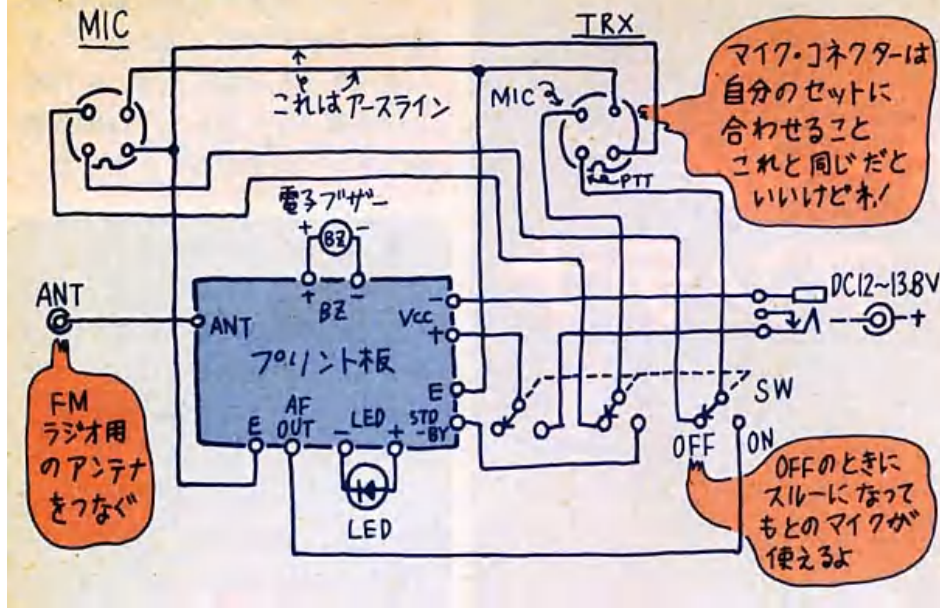
OK でしたら ANT 端子に 1m ほどのビニール線をアンテナとしてつなぎ、L₂ のコアを回してみます。これで、地元の FM 放送が聞こえてくれば FM ラジオは、まず成功です。

では、FM ワイヤレス・マイクから電波を送ってみましょう。L₂ を調整するか、FM ワイヤレス・マイクの周波数を調整して電波が受かったとき、ブザーがピッと鳴って LED が明るく光れば、OK です。そして、電波を止めたときに再びブザーがピッと鳴って、LED が光らなくなれば、すべて成功ということになります。

では、完成したプリント板をケ

第6図 ケースに納めるときの全体のつなぎ方

第2表 ケース入れに必要な部品



部品名	種類と規格	数量
ケース	PS-2 (リード)	1
スイッチ	スナップ9P	1
LED	ブラケット入り	1
ブザー	電子 (圧電) ブザー	1
コネクター類	マイク・コネクター (4P)	2
	電源ジャック	1
その他	ターミナル	1
	サポーター (15mm)	2
	ビス (2.6×6 mm)	2
	ビス (2×6 mm)	2
	ナット (2.6mm)	2
	ナット (2 mm)	2
	ビニール線	若干

ースの中に入れてみることにしましょう。

第6図が、ケースに納めるときの全体のつなぎ方です。スイッチ (SW) を OFF にしたときに、もとのマイクが使えるようにスルー回路を設けたために、スイッチのあたりの配線がちょっとややこしくなっています。

本器のようにリグのマイクをはずして、そのあとにつなぐようなものでは、マイク・コネクターの問題があります。今回は、私が現用中の TS-820 や TR-3200、IC-502 などに合わせてために第6図のようになっていますが、コネクター

の接続は自分の使うセットに合わせてなければなりません。

最近の無線機はマイクにリモコン回路を引き出すために、コネクターのピンが増えており、本器のような付加装置をつけるのがやっかいになっています。取り扱い説明書をよく読んで、間違えないようにしてください。

第2表が、ケース入れに必要な部品の一覧です。スナップ・スイッチは、3回路ある9Pのものを用意してください。ビスとナットは、2.6mm のものは電子ブザー、2mm のものは電源ジャックの取り付け用です。

ケース入れが終わったら、無線機との間の接続コードを用意して早速動かしてみましょう。

私は TR-3200 に本器とアンテナの代わりにダミー・ロードをつなぎ、FT-780 でモニターしてみました。

まず FM ラジオの使い心地ですが、同調がかなりシャープで、ちょうど自励式のコンバーターで 7MHz を受信しているような感じです。そして、同調がはずれるととたんになんにも聞こえなくなる (これが TDA7000 の特徴でもあるのだが…) ということで、スイッチをいったん切って入れなおしたとき、再調整が必要なことがおこりました。そのようなわけで、FM ラジオには微調整用 (同調用ではない) のバリコンをつけておいたほうがよかったですのではないかと思います。

FM ワイヤレス・マイクからの電波がうまく受信できるようになったら、モニターしながらプリント基板の上の VR を調整します。音質のほうは、なかなか FB でした。

なお、本器は SSB の無線機でも FM の無線機でも使えますから、いろんな無線機につないで運用してみてください。 □

