

プリント基板組立工作のポイント

① 部品の見わけかた。

抵抗器の見かた。外から見たところは同じ形でも、いろいろな抵抗値のものがあります。昔は抵抗器に何オームと数値が印刷されていましたが、小型化されると数値印刷は出来ませんから色分け（カラーコード）によって、その値を表示します。

あらかじめ、黒は 0、茶色は 1、赤は 2 といった具合に決めておき、色を見れば何オームとか何キロオームかが分ります。4 色で示されます。初めの 2 色が数値、次が乗数、公差（5%か10%の範囲内と言った表示）です。

カラーコードは、ゴロ合わせで覚えると、数分で頭に入り一生忘れません。この例は 1960 年代のですから、若い人は現代風にアレンジするのもよいでしょう。

② コンデンサーの見かた。

回路図には、一般に 0.001 とか 0.1 と書いてありますが現物には 102 とか 104 と表示してあります。これはたとえば 102 は最初の 2 ケタは数値です。次ぎは 10 の乗数で 10^2 です。 $10^2=10 \times 10$ ですから、全部で $10 \times 10 \times 10=1000$ 単位は PF です。

0.001 マイクロファラドは 1000 ピコファラドです。電解コンデンサーは、その名の通り電解作用を利用したコンデンサーですから＋があります。足の長いほうが＋、円筒のコンデンサーでたてに帯が印刷され、それに－のマークが入っています。こちら側の足が－です。

セラミックコンデンサーには＋の極性はありません。

③ IC ラジオ用の IC の 501T はトランジスターと同じ形をしています。足の区別は表示を前にして左から出力、グランド、入力順です。RX-5 に用いる、オーディオの IC はパッケージの カットされたほうが 1 番ピンになります。

上手なハンダ付けのしかた。

ハンダは一般にヤニ入り糸ハンダと呼ばれる直径 1mm 位の細いハンダで、中に松ヤニ（フラックス）が入っています。図のように、ハンダゴテで、つけたいところを先に温めてそこに糸ハンダを添えて溶かします。つけたあとが丸みを帯びて、つやがあるハンダ付けが良いつけ方で、ツヤがなくカサカサした感じは熱が不足か、つけたいところの線や端子が酸化していたり、さびや油がついているとハンダ付けが完全に行われません。そのときはサンドペーパーやヤスリで磨いてからハンダ付けをします。

プリント板にパーツをハンダ付けするとき。

まず、指定のところに、抵抗やコンデンサーを挿します。そのままですと抜け落ちる心配があるので、プリントの銅箔のところで折り曲げておきます。ハンダ付けの方法は

- (1) 抵抗やコンデンサーを 1 ヶつけるごとに、その足をハンダ付けして、2~3mm の長さのところニッパーで切ります。パーツの少ないときに、この方法が用いられます。
- (2) 抵抗やコンデンサーをまず指定のところに挿して、下の面で折り曲げておき、パーツ挿しが終わったら、銅箔（パターン）面を上にして、2~3mm 残してパーツの足を切ってゆきます。次にこれらの足の部分をハンダ付けをしてゆきます。
- (1) と (2) でどちらがよいという決まりはありません自分で工作しやすいと思うほうでよいとしましょう。いずれにしても落ち着いて、コテを当てる時間は、イチ、ニ、サンと数える位で完全につきます。コテの先は、ぬらしたスポンジ又はウエス（布等）でふきとって常にぴかぴかにして行います。

森のラジオシリーズ
心なごむ古典型木製パネルのやさしい

ラジオキット RX-5

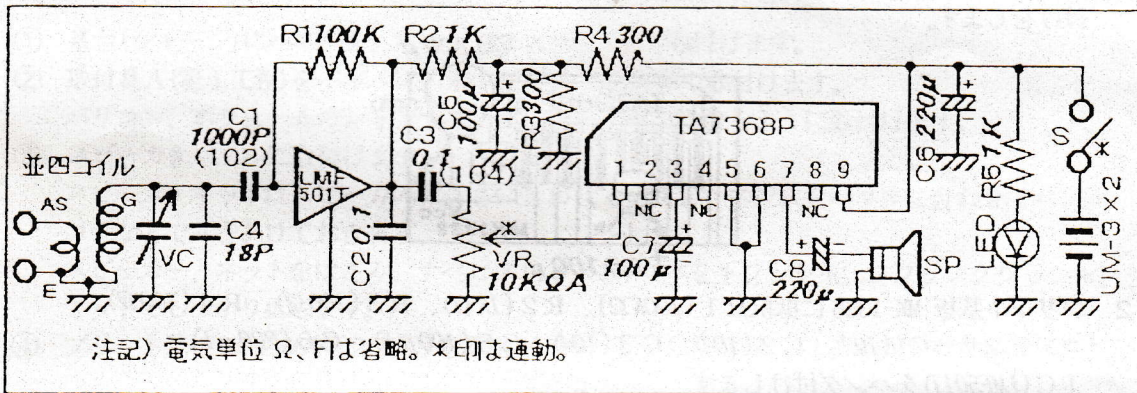
このラジオキットは、古典並四コイルを使用し、高周波3段、AGC、検波回路を内蔵した超小型 IC-LMF501Tと、低い電圧で働くオーディオIC-TA7368Pと組み合わせものです。現在のキットとしては珍しい音のよい12cm口径のスピーカを鳴らすラジオキットです。

ビキナーからベテランまで、楽しく作れて、ホームラジオとしても、パーソナルラジオとしても使える、久々の大型ラジオキットです。

パーツリスト

品名	規格・仕様	数量	品名	規格・仕様	数量
プリント基板	MK-1336	1	ツミ	SR-30S	1
	MK-1338(取付両面テープ)	1		BM-15RA	1
コイル	並四コイル(取付金具ビス付)	1	取付具・A	バリコン・ボリューム取付用	1
IC	LMF-501T(ツミ)	1	"・B	アンテナターミナル取付用	1
	TA7368P(東芝)	1	パネル	木製 145×240×8	1
抵抗	(R3, R4) 16U 300Ω	2	シャーシ	木製 145×240×14	1
	(R2) 16U 1KΩ	1	スピーカ・ネット	サラン	1
	(R1) 16U 100KΩ	1	ラベル	ダイヤル用	1
	(R5) 16S 1KΩ	1	シール	MIZUHO	1
	コンデンサ(C4)	セラミック 18PF	1	ビス類	木ネジ 3φ×8
(C1)	セラミック 102(1000PF)	1	木ネジ 3φ×20 (パネル用)		3
(C2, C3)	セラミック 104(0.1μF)	2	木ネジ 2.5φ×7(電池ケース用)		2
(C5, C7)	電解コンデンサ 100μF	2	木ネジ 2.4×10 (コイル用)		1
(C6, C8)	電解コンデンサ 220μF	2	ナベ 4φ×25 (SP用)		4
LED	TLR-124 赤	1	ナット 4φ (SP用)		4
ボリューム(VR)	10KΩ A スイッチ付	1	平ワッシャ 4φ (SP用)		4
バリコン(VC)	R220T8 (ツナギシャット付)	1	スプリング・ワッシャ 4φ(SP用)		4
スピーカ(SP)	12cm 口径 4Ω/8Ω	1	サバビス 2.6×4 (VC用)	2	
電池ホルダー	UM-3×2用(UM-3付)	1	六角レンチ	1	
ラグ端子	1L-2P	2	線材類	錫メッキ線 0.6φ 0.5φ	1200 cm
陸軍ターミナル	青	1		シールド線 2φ	40 cm
	黒	1		チューブ	80 cm

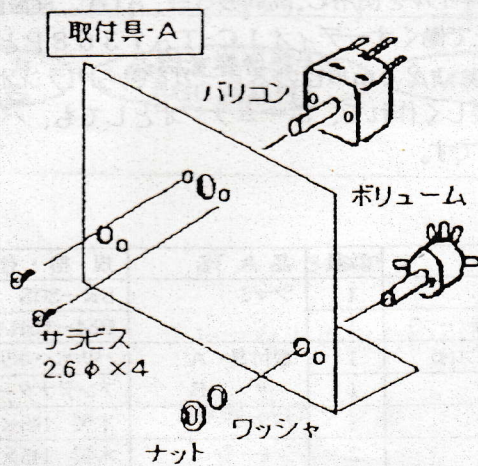
回路図



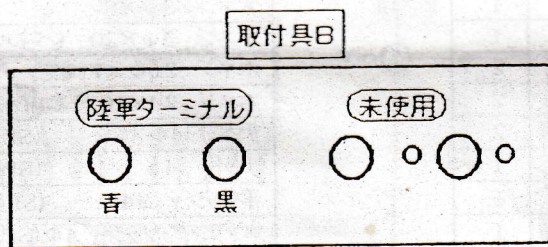
組立手順書 組立の前には必ずお読み下さい。

第1工程 (準備加工)

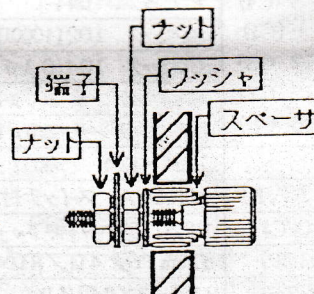
1. 取付具-Aにバリコン(VC)、ボリューム(VR)を取付けます。



2. 取付具-Bに、アンテナ端子の陸軍ターミナル青と黒を取付けます。



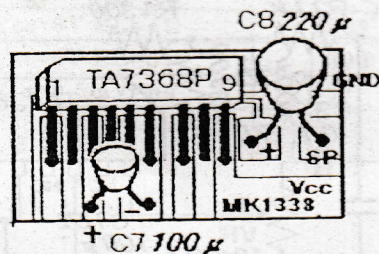
陸軍ターミナルの取付図



第2工程 (プリント基板に部品をハンダ付けます。)

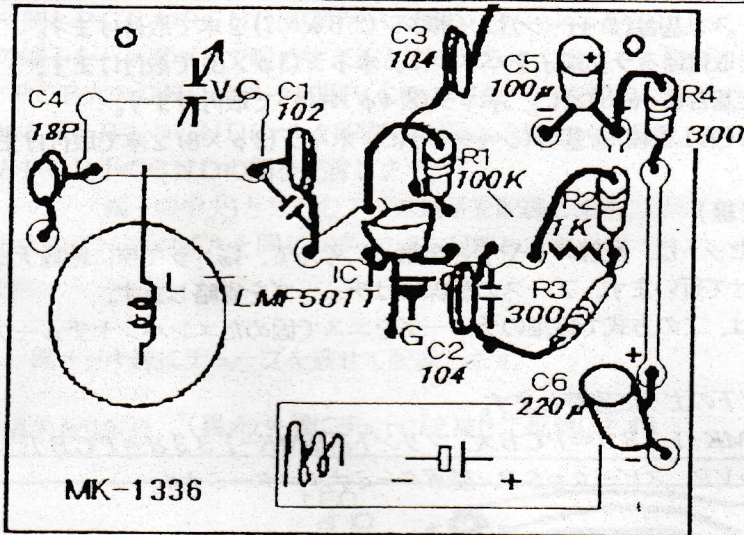
1. プリント基板 MK-1338 に IC (TA7368P)、電解コンデンサー C7 (100 μ F)、C8 (220 μ F) をハンダ付けします。

IC TA7368P はリード端子の間隔が狭いので、隣のリード端子とタッチしないようにハンダ付けをします。



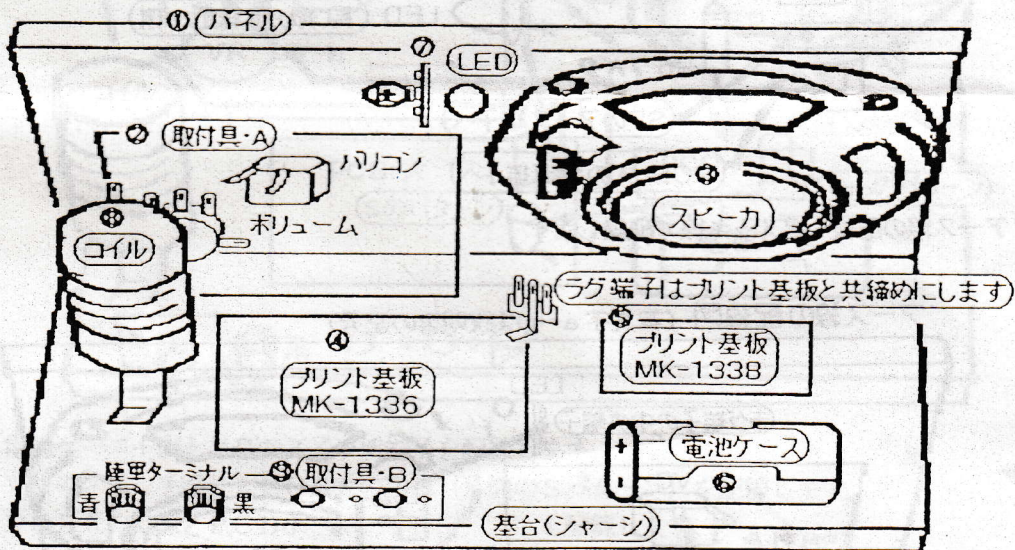
2. プリント基板 MK-1338 に抵抗 R1 (100K Ω)、R2 (1K Ω)、R3 (300 Ω)、R4 (300 Ω)、コンデンサー C1 (10 μ F)、C2 (10 μ F)、C3 (10 μ F)、C5 (100 μ F)、C6 (220 μ F)、IC (LMF501T) をハンダ付けします。

(C3の一方のリード線は、第4工程・配線・oの工程で、ラグ端子へ配線します)



第3工程 (組立)

組立図 (番号は組立手順書のNo. です)



- ① 基台(シャーシ)にパネルを、木ネジ(3φ×20) 3本で取付けます。
- ② 取付具A(第1工程)をパネルに、木ネジ(3φ×8) 2本で取付けます。
バリコン、ボリュームのシャフトがパネルの穴の中心になるように取付けます。
- ③ スピーカをパネルに取付けます。
スピーカ・ネットはスピーカの大きさに合わせて切断し、ネジ穴をパネルに合わせてハンダゴテなどで穴をあけておきます
スピーカ・ネットをはさみ、ナベビス(4φ×25) 4本を平ワッシャ、スプリングワッシャ、ナットでしっかり止めます。
- ④ プリント基板MK-1336(第2工程)を基台(シャーシ)に、木ネジ(3φ×8) 3本で取付けます。

コンデンサーC3を配線するラグ端子は共締めにします。

- ⑤. プリント基板 MK-1338(第2工程)を基台(シャーシ)に両面テープで貼り付けます。
- ⑥. 電池ケースを基台(シャーシ)に、木ネジ(2.6φ×7)2本で取付けます。
- ⑦. LEDを取付けるラグ端子をパネルに、木ネジ(3φ×8)で取付けます。
- ⑧. コイルを基台(シャーシ)に、木ネジ(2.4φ×10)で取付けます。
- ⑨. 取付具A(第1工程)を基台(シャーシ)に、木ネジ(3φ×8)2本で取付けます。

第4工程(配線)

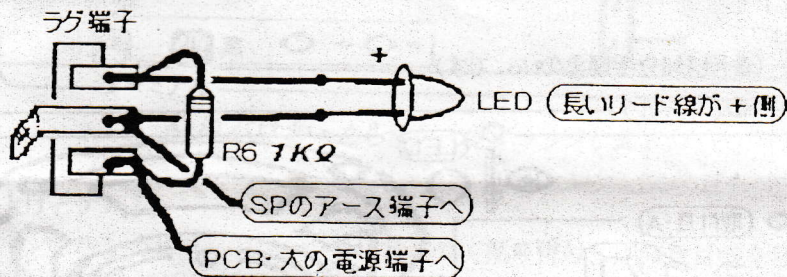
このラジオセットは、配線のしやすさを第一に考えて、錫メッキ線に絶縁チューブ(イラックスチューブ)を被せて行います。アースの配線にはチューブを省略します。

昔のラジオは、この方式で繊維のチューブをニスで固めたエンパンヤチューブと呼ぶ絶縁チューブを使用しました。

部品名称を以下のように省略します。

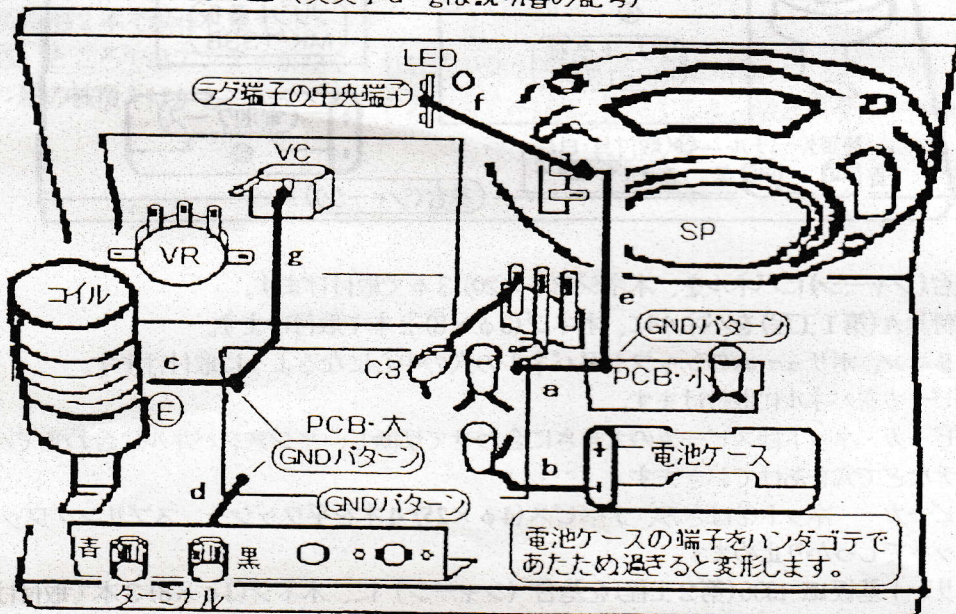
プリント基板MK-1336=PCB大、プリント基板MK-1338=PCB小、バリコン=VC、ボリューム=VR、スピーカ=SP、陸軍ターミナル=ターミナル。

1. LEDの配線



2. アース線の配線 錫メッキ線で配線します

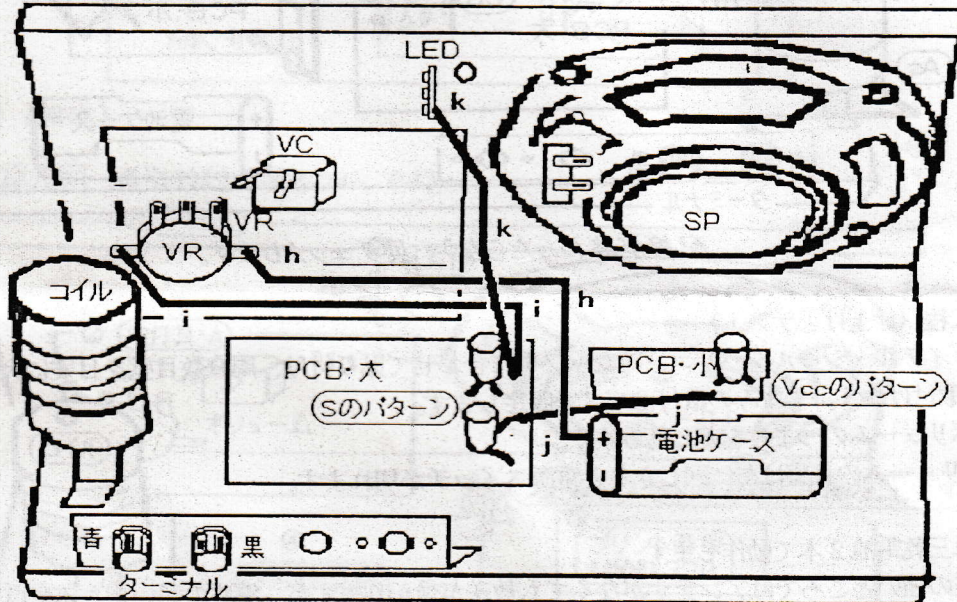
アース線の配線図 (英文字a~gは説明書の記号)



- a. PCB大(右端のパターン)とPCB小(左上のパターン)のGND間を配線します。
- b. 電池ケース側とPCB大のGND(電源ケース側のパターン)を配線します。
電池ケースの端子をハンダゴテで暖めすぎると変形するので、すばやく接続します。
- c. コイルEとPCB大のGND(シルク印刷VC側のパターン)を配線します。
- d. ターミナル黒とPCB大のGND(シルク印刷Lの近いパターン)を配線。
- e. SPの端子とPCB小のGNDの間を配線します。
- f. LED(パネルのラグ端子の中央)とSPのアース端子を配線します。
- g. VCとPCB大のGND(コイルと同じパターン)を配線します。

3. 電源線の配線 錫メッキ線にチューブを被せて配線します

電源線の配線図 (錫メッキ線にチューブを被せて配線します)



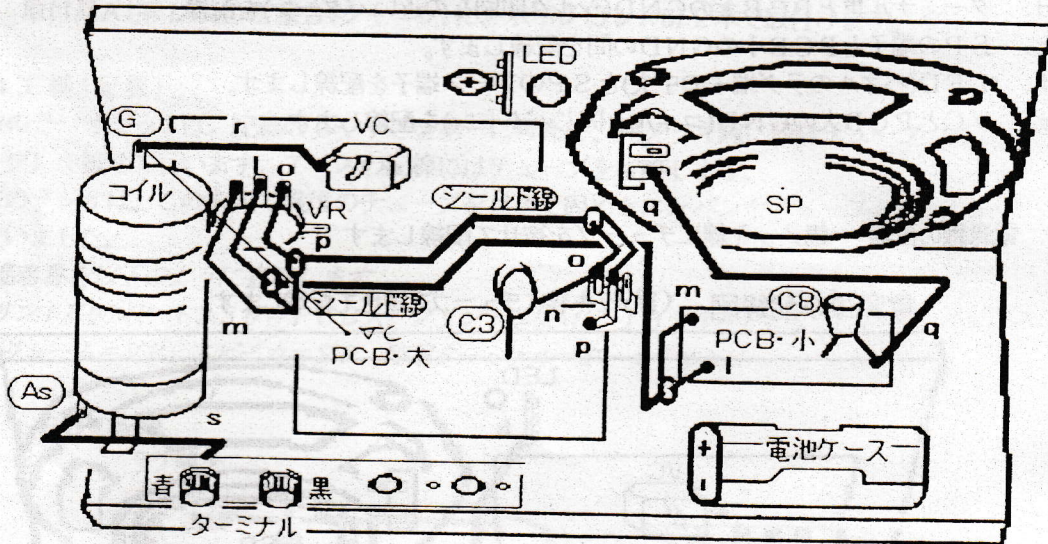
- h. 電池ケース+側とVRのスイッチ端子を配線します。
 - i. VRのスイッチ端子とPCB大の電源(外側のSパターン)を配線します。
 - j. PCB大の電源とPCB小(Vccパターン)を配線します。
 - k. PCB大の電源とLED(パネルのラグ端子のLED側)を配線します。
- ### 4. 音声信号の配線 シールド線の外被覆をむいて、芯線(白)とシールドで配線します。
- l. PCB小のIC①とVRの中央端子をシールド線の芯線(白)で配線します。
 - m. PCB小のGNDとVRの左側端子をシールド線のシールドで配線します。
 - n. PCB大のラグ端子・はしの端子とコンデンサC3の空きリードを配線します。
 - o. VRの右側端子とPCB大のラグ端子のC3をシールド線の芯線(白)で配線します。
 - p. VRの左側端子とPCB大のGNDをシールド線のシールドで配線します。
 - q. PCB小の電解コンデンサーC8とSPの空き端子を配線します

5. 高周波信号の配線

- r. VCとコイルのG、PCB大のシルク印刷VCパターンを配線します。
- s. コイルのA_sとターミナル・青を配線します。

短いアンテナはA_sに、ロングワイヤーなどの長いアンテナはA_Lに接続します。

音声信号、高周波信号の配線図



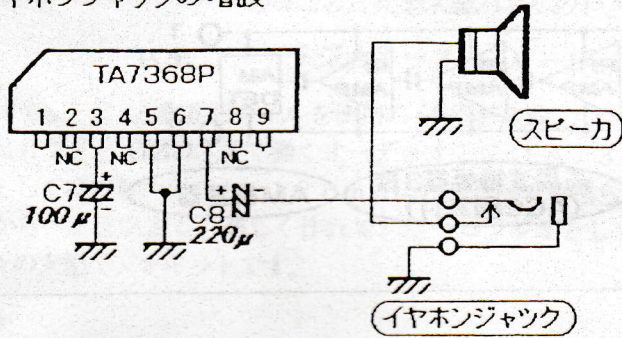
配線が終わったらもう一度チェックします。

第5工程 (仕上げとテスト)

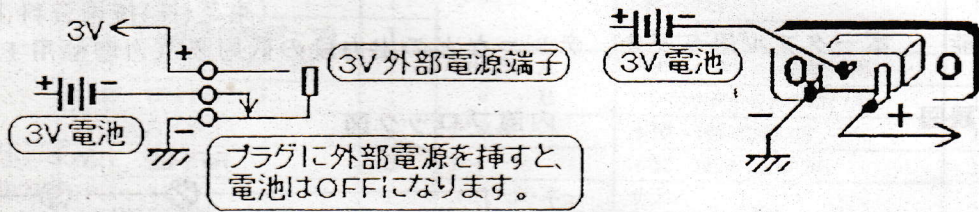
1. ダイアル・シールをバリコンのシャフトに合わせて貼り付け、周波数目盛を目安に大きいつまみを取付けます。つまみの取付はビスで固定します。
2. ボリュームのつまみを差し込みます。
ボリュームの目盛は左に回しきると電源スイッチが切れます。
3. 単三乾電池2本で動作します。
電波の強いところではアンテナがなくても放送が受かりますが、電波の弱いところでは1~2mのビニール線の被覆をはがし芯線をアンテナターミナル(青)に接続すると、放送が受かります。

グレードアップの例

1. イヤホンジャックの増設



2. ACアダプタの増設



資料 1

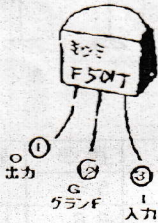
LMF-501T

(ミツミ電機(株)IC-LMF501T資料より抜粋)

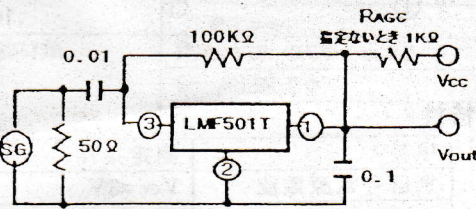
機能 : ワンチップ・ラジオ用IC

パッケージ : TO-92

外形図



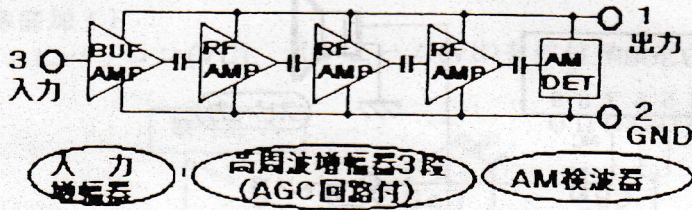
測定回路



電気的特性($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V_{cc}			1.4		V
動作時出力電圧	V_{out}	$R_{cc} = 100 \sim 1.5\text{K}\Omega$	0.8		1.5	V
回路電流	I_{cc}			0.3		mA
実用周波数範囲	f_k		150		3000	KHz
入力抵抗	Z_{in}			4		MΩ
オーディオ歪み	THD			4		%
AGC範囲	AGC		30			dB
パワー利得	G_p			70		dB
検波出力	V_{outEF}	$R_{cc} V_{in} = 70\text{dB}\mu$	8.0	25		mVRMS

内部ブロック図



資料2

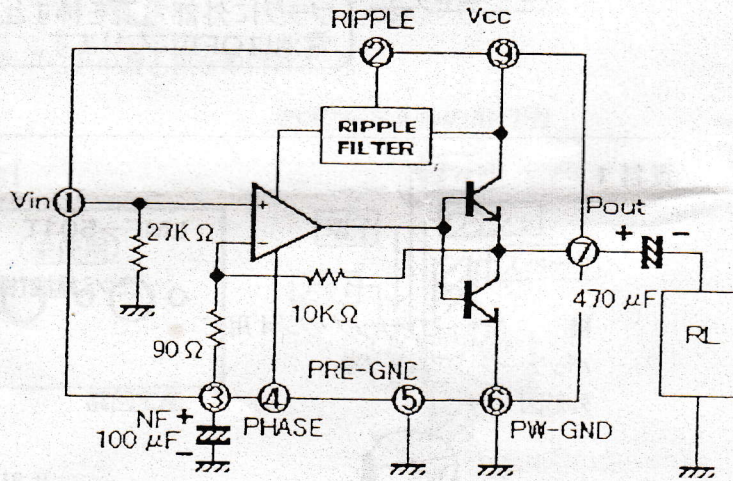
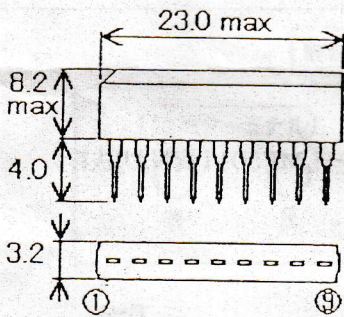
TA7368P

(東芝(株)技術資料より抜粋)

機能 ポータブル用ラジオ、テレコなどの出力段の低周波電力増幅用IC

外観図

内部ブロック図



電気的特性

項目	測定条件	最小	標準	最大	単位
無信号電源電流	Vcc=3V	—	5.5		mA
	Vcc=6V		6.6	15	
出力電力	Vcc=3V RL=4Ω	—	120	—	mW
	Vcc=6V RL=4Ω	500	720	—	
	Vcc=6V RL=8Ω	300	450	—	
電圧利得	Vin=0.5mVrms	37	40	43	dB

98.8

三木通信株式会社

〒194-0022 東京都町田市森野4-7-21
電話 (042) 723-1049・FAX (042) 726-6793

抵抗値のカラーコード

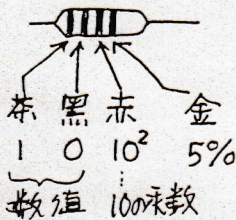
JISハンドブックより

抵抗のカラーコード暗記法(ゴロ合わせ)

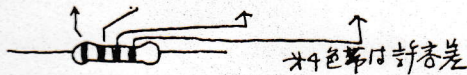
色	値	覚えかた
黒	0	黒い礼服
茶	1	お茶を1ばい
赤	2	赤いにんじん
橙	3	だい三の男
黄	4	岸恵子
緑	5	みどり子(赤ちゃんのこと)
青	6	青二才のろくでなし
紫	7	紫式(7)部
灰	8	ハイヤー
白	9	ホワイトクリスマス
許容差		
金	5%	金五郎
銀	10%	銀の十手

色	第1色帯	第2色帯	第3色帯	第4色帯
黒	0	0	10^0	—
茶	1	1	10^1	—
赤	2	2	10^2	—
橙	3	3	10^3	—
黄	4	4	10^4	—
緑	5	5	10^5	—
青	6	6	10^6	—
紫	7	7	—	—
灰	8	8	—	—
白	9	9	—	—
金	—	—	10^{-1}	±5%
銀	—	—	10^{-2}	±10%
無	—	—	—	±20%

例



$$10 \times 10^2 = 10 \times 10 \times 10 = 1000 (\Omega) = 1 (k\Omega)$$

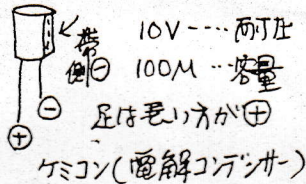


コンデンサー

102

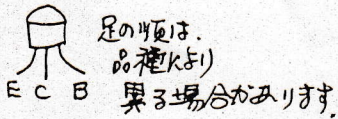
初めの2桁が数値
3桁目は10の乗数

セラミック
コンデンサー $102 = 10 \times 10^2 = 10 \times 10 \times 10 = 1000 \text{ pF} = 0.001 \mu\text{F}$
 $104 = 10 \times 10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100000 \text{ pF} = 0.1 \mu\text{F}$

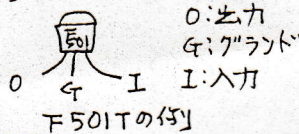


トランジスター

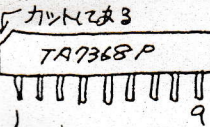
トランジスターとIC



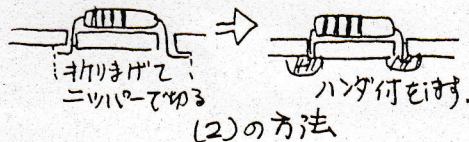
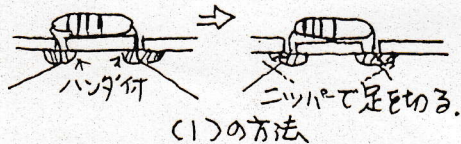
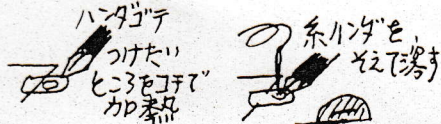
ラジオ用IC



オーディオ用IC



ハンダ付け



丸味とツヤがあるハンダ付けします (Soldering with roundness and gloss).

三木通信株式会社

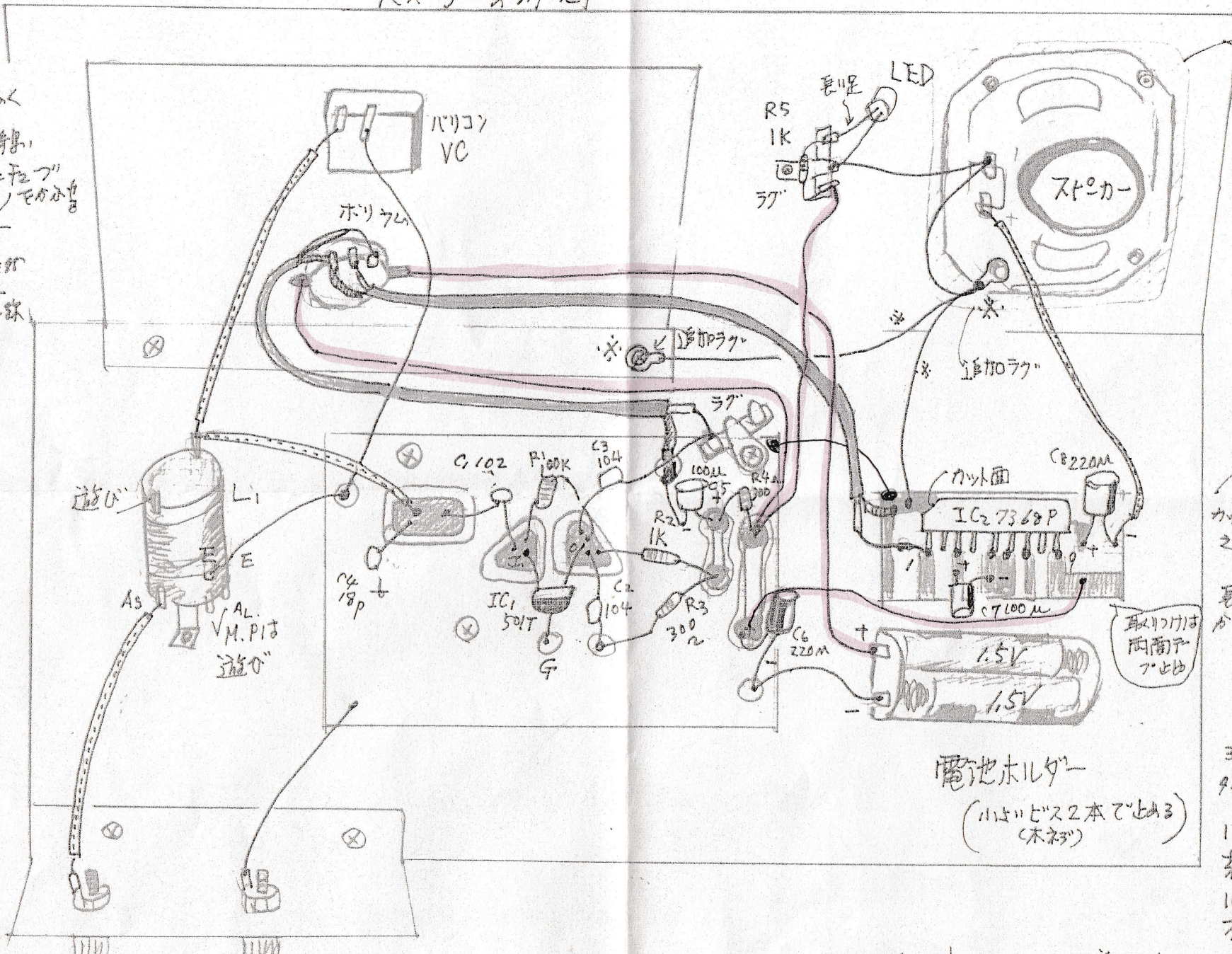
RX-5 実体図

赤ビニールはく

錫メッキ基板

メッキ面に付く
エタノール

エタノール
で洗



スピーカーネット
コネクタの裏でビス穴
E 4ヶあける。

IC₁ 501T

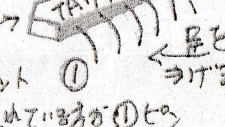


LED

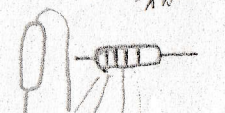


+ 長い方が+

IC₂ TA7368P



長い方が+
ケミコン
帯のある
方が-



300Ω
茶黒茶金

1K
茶黒赤金

100K
茶黒黄金

電池ホルダー
(小はビス2本で止め
(木ネジ))

取り付けは
両面テープ

注: 取扱説明書にないところ追加の方
スピーカーサブパネルに玉子ラックを
つけて基板にペーストする。*

⊙ 小がパネル用
⊙ 大がスピーカー用

アンプ
9-ミナル
P-スロ-ミナル