

*ガッケン マイキット シリーズ

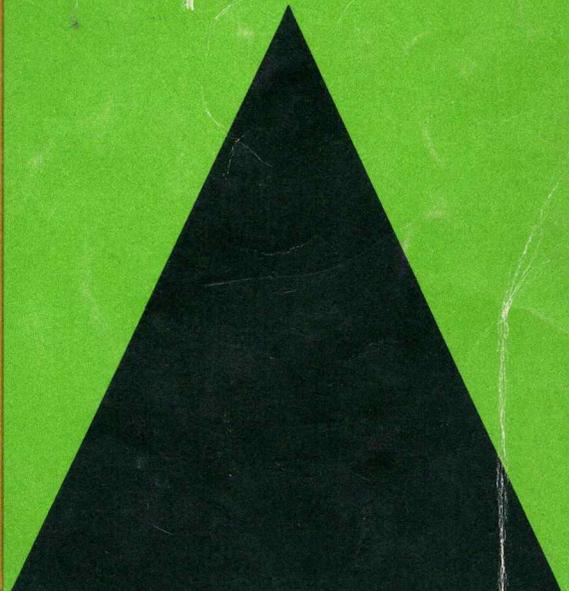
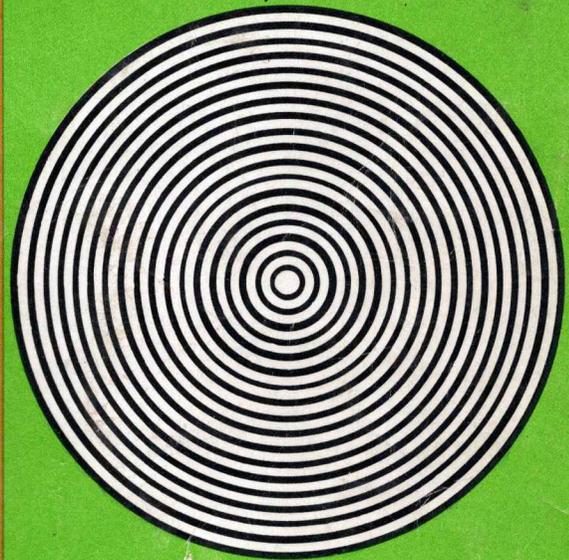
150の実験ができる

マイキット 150

いろいろな電気の実験ができる
エレクトロニクス実験セット

MYKIT 150

ELECTRONIC PROJECT KIT



●本機の特徴

この「マイキット150」は、150種類にわたるいろいろの実験が、比較的かんたんに配線できるようにくふうされたものです。

このような、エレクトロニクスの実験キットには、いろいろのものが開発されていますが、いままでの実験のうえに、新しい研究をかさねて、新しいいろいろな部品を、最新のアイデアで製品化したものが、この「ガッケン・マイキット・シリーズ」です。

この「ガッケン・マイキット・シリーズ」は、対象年齢によって、いくつもの段階にわかれ、だんだんと高度なエレクトロニクスの原理や理論がわかるようにしてあります。

また、それぞれのキットのなかでも、初歩的な実験から高度な実験へと、だれでも楽しくあそびながら理解していけるように配慮されています。

「マイキット150」では、8つの段階にわけられた実験によって、しらすらすのうちに高度なエレクトロニクスの原理が身につくようになっていきます。

また、ここにあげた配線だけでなく、自分でくふうしていろいろな応用実験をたのしむこともできます。

「マイキット150」の8つの段階を簡単に説明しますと、まず第一段階ですがこれは「基礎実験」として初歩的な回路を実験し基本をしかり身につけます。第二段階では、各種のスイッチ回路で、リレーの使用を中心にした実験です。第三段階は、「いろいろなテスター」として、テスト装置を中心に検査のしかたや、検査器のしくみを知ります。第四段階は、「通信機の実験」送・受信機のしくみを知ります。第五段階は、いろいろのラジオの回路をまなびます。第六段階ではより高度な電気回路の実験で、小鳥の声が出たり光線銃など楽しいものがいっぱいです。第七段階では電子頭脳コンピュータの基礎回路を実験してその原理を知ります。第八段階は、チューナーを使うラジオの実験です。

以上のように実験をして、自分からたのしくまなぶこと、ものを創造することのよろこびをあじわってみてください。



この説明書では、実験項目を150項目にわけてありますが、実験1(ダイオードの実験)や実験118(エレクトリック・メトロノーム)のように1項目で2つの実験や3つの実験ができるものとか、また、実験102(来客報知機)のように部品をとりかえることによって、ちがった実験ができるものが10回路以上あります。さらに、みなさんのくふうによって、まだまだたくさんの回路を考えることができます。みなさんが考えた回路をいろいろ実験してみてください。

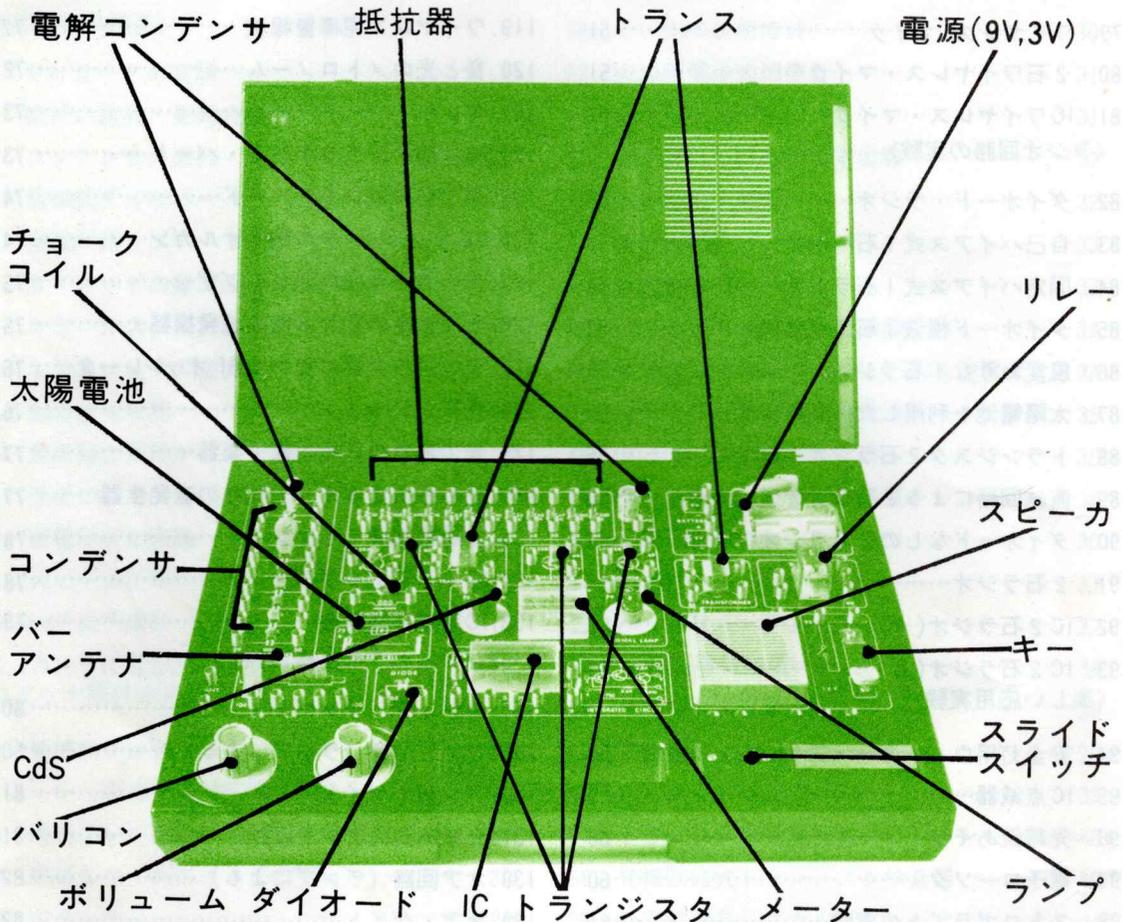
● もくじ

● 本機の対本 ●

本機の特徴	1	32. 液体の電気伝導測定装置	27
本機の説明	4	33. 標準抵抗ボックス	28
配線の方法	5	34. 標準コンデンサ・ボックス	28
アンテナとアース	6	35. 0~9V可変電圧電源	29
部品の説明	7	36. 可変抵抗器付きの照度計	29
モールス符号	10	37. ブリッジ式照度計	30
<基礎実験の回路>			
1. ダイオードの実験	11	38. IC、CdS式照度計	30
2. 抵抗の直列・並列の実験	11	39. IC太陽電池式照度計	31
3. コンデンサの直列・並列の実験	12	40. 抵抗計	31
4. 機械的チョッパー	12	41. 直流ブリッジ抵抗測定実験	32
5. 整流回路とは	13	42. 高抵抗測定回路	32
6. ダイオードの整流回路	13	43. 1石ガルバノ・メーター	33
7. トランジスタの実験	14	44. 交流用電流計	33
8. トランジスタの基礎	14	45. ダイオード式簡易高周波電圧計	34
9. 低周波発振器	15	46. 太陽電池とランプを使った高周波電流計	34
10. 発振器の原理がわかる実験装置	15	47. CdSとランプ式高周波電流計	35
11. 温度によって音程の変化する発振器	16	48. ダイオード式電界強度計	35
12. 高電圧発生回路	16	49. ランプ式入力信号表示装置	36
13. スピーカ使用の発電の実験	17	50. IC電界強度計	36
14. CdS式照度計	17	51. 出力計	37
15. カメラの露出計	18	52. バッテリー・テスター	37
<スイッチ回路の実験>			
16. 高感度リレー	19	53. 過電圧警報装置	38
17. リレーの自己保持回路	19	54. サウンド・メーター	38
18. 遅延リレー回路	20	55. IC音量計	39
19. 簡単なタイムスイッチの実験	20	56. ダイオード検査器	39
20. ICタッチリレー	21	57. トランジスタ試験回路	40
21. IC音声リレー	21	58. 発振回路式トランジスタ検査器	40
22. 光で作動するスイッチ回路	22	59. 低周波簡易シグナル・トレーサ	41
23. 光電スイッチ	22	60. 高周波簡易シグナル・トレーサ	41
24. 光があたるとはたらくスイッチ	23	61. 高周波・低周波両用シグナル・トレーサ	42
25. IC光線リレー	23	62. ICシグナル・トレーサ	42
26. IC太陽電池式光線リレー	24	<通信機の実験>	
<いろいろのテスター回路>			
27. ランプ式導通テスター	25	63. 光によるモールス送信機	43
28. ブザー式導通テスター	25	64. トランジスタを使った信号機	43
29. メーター使用の導通テスター	26	65. 光通信送受信機	44
30. AFオッシレータの導通テスター	26	66. いなかの郵便局と同じ電報受信機	44
31. ICオッシレータの導通テスター	27	67. ブザー式モールス練習機	45
		68. スピーカ式モールス練習機	45
		69. 光と音の両用モールス通信機	46
		70. 太陽電池ではたらくモールス練習機	46

71. ICモールス練習機	47	111. ランプ表示式水質警報回路	67
72. ブザー発振式片接地モールス通信機	47	112. 簡易ウソ発見器	68
73. アース通信の実験	48	113. ブザー式ドア・スイッチ回路	68
74. 無電池式電話の実験	48	114. リレーとランプによる盗難警報装置	69
75. 高感度片通話式有線電話機	49	115. IC断線リレー(泥棒警報機)	69
76. マルコーニの火花無線電信機	49	116. IC入射光式盗難防止機	70
77. 無線電信機(2石)	50	117. 車の盗難防止用高電圧発生器	70
78. ICワイヤレス・モールス練習機	50	118. エレクトリック・メトロノーム	71
79. ワイヤレス・マイク	51	119. ワイヤレス泥棒警報機	72
80. 2石ワイヤレス・マイク	51	120. 音と光のメトロノーム	72
81. ICワイヤレス・マイク	52	121. エレキ・バード	73
<ラジオ回路の実験>		122. 夜は静かになるエレキ・バード	73
82. ダイオード・ラジオ	53	123. 光と音のエレキ・バード	74
83. 自己バイアス式1石ラジオ	53	124. LCオッシレータの電子オルガン	74
84. 固定バイアス式1石ラジオ	54	125. 光の強さで音の変わるブザー	75
85. ダイオード検波1石ラジオ	54	126. 光で音色の変わる低周波発振器	75
86. 風変わりな1石ラジオ	55	127. 光の強さで音の変わるAFオッシレータ	76
87. 太陽電池を利用した1石ラジオ	55	128. 光線式テルミン	76
88. トランジスタ2石ラジオ	56	129. 光で音色の変わる電子楽器	77
89. 直結回路による2石ラジオ	56	130. 光と手によるオートバイの音発生器	77
90. ダイオードなしの2石ラジオ	57	131. 太陽電池式1石アンプ	78
91. 2石ラジオ	57	132. IC+2石アンプ	78
92. IC2石ラジオ(A)	58	133. IC高感度盗聴機	79
93. IC2石ラジオ(B)	58	<コンピュータの基礎回路>	
<楽しい応用実験>		134. ロジック・インバータ	80
94. 安全灯用ウィンカー・フラッシャー	59	135. アンド回路(ランプによる)	80
95. IC点滅器	59	136. アンド・ゲイト	81
96. 光線銃あそび	60	137. 光線制御式アンド回路	81
97. 電子ローソク	60	138. オア回路(ランプによる)	82
98. ストロボライトの実験	61	139. オア・ゲイト	82
99. 太陽光線観測機	61	140. ノット回路(ランプによる)	83
100. 光源の位置検出器	62	<チューナー・ユニット>	
101. 拡声スピーカ付ブザー回路	62	141. チューナー・ユニット・ラジオ	84
102. IC来客報知機	63	142. チューナー+1石ラジオ	85
103. 強力警音発生装置	63	143. チューナー+2石ラジオ	85
104. プッシュプル強力警音発生装置	64	144. IC検波ラジオ	86
105. 発振回路式雨降り通報機	64	145. 高感度ICラジオ	86
106. 雨降り警報装置	65	146. IC短波ラジオ	87
107. フリッカー・ランプ式雨降り報知機	65	147. チューナー+3石ラジオ	87
108. 火災報知機の回路	66	148. ダイオード検波4石ラジオ	88
109. 水位遠方通報回路	66	149. トランジスタ検波ICラジオ	88
110. 簡単な水質検査器	67	150. レベル計付ラジオ	89

● 本機の説明



用意するもの

実験するときには、このキットについている付属品のほかにつぎのようなものを用意するとよいでしょう。電池(006P-9V)1本、(UM-3-1.5V)2本、導通板、ブザー、チューナー、ラジオなどです。

電池は、電源として必要です。導通板は雨降り警報装置や水位遠方通報回路などに使用します。

それから、警報装置などにこのキットではランプやリレーを使用していますが、かわりにブザーを使用すると来客の通報や警報などのとき、どこにいてもわかるので便利です。

チューナーはチューナー・ユニットの実験に使用します。ラジオは、ワイヤレス・マイクなどの実験に使用します。

● 配線の方法

本機の配線をするには、この説明書の配線図の下にある配線順序をみて、その番号のスプリングどうしをリード線をつないでいきます。

スプリングにリード線をつなぐときは、右の図のように指でスプリングを押して、そのすき間にリード線をさしこみます。

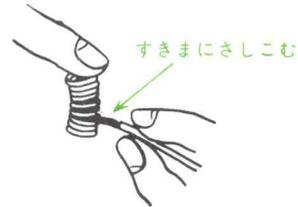
1つのスプリングに2本のリード線をつなぐときには右下の図のようにちがうすき間にさしこむとよいでしょう。

配線をし終わったものには、配線順序の番号の前の□にするしをつけると、どこまで配線したかが、わかります。また配線をしながら自分がいまだどこを配線しているか配線図を見ながら配線してください。

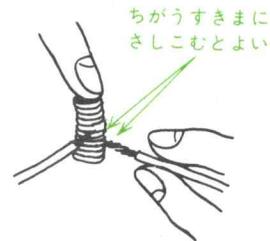
● 注意

- ①電源は9Vと1.5Vの電池を使い、ぜったいに家庭用の100Vにつないではいけません。
- ②アース線は、ガス管にはつながないでください。火花でガスが爆発することがあります。
- ③アンテナを張ったとき、雷が鳴りだしたらアンテナとラジオを切りはなしてください。

●配線に使用するリード線は、できるだけ短く、手ごろな長さの線を使ってください。



スプリングにリード線をつなぐようす



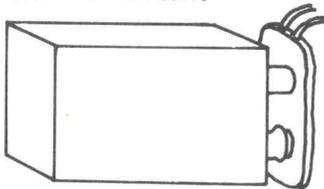
1つのスプリングに2本のリード線をつなぐとき

● 電池の入れ方

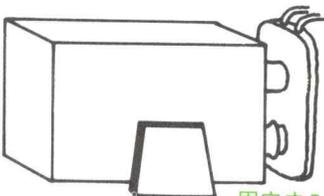
このキットで実験するときには、まず電池をとりつけることが、かんじんです。このマイキット150では006P-9V1本とUM-3-1.5V2本をとりつけます。本機の右上にとりつけ場所がつくられています。006P-9Vの方は、端子がありますのでこれに電池を

しっかりととりつけ、電池うけに動かないようしっかりと固定します。UM-3-1.5Vは9V電池のすぐ下に電池ホルダーがあります。電池ホルダーのなかに \oplus \ominus の表示がしてありますから、そのとおりに電池のむきをきめしっかりとりはめこみます。

006P-9Vの入れ方

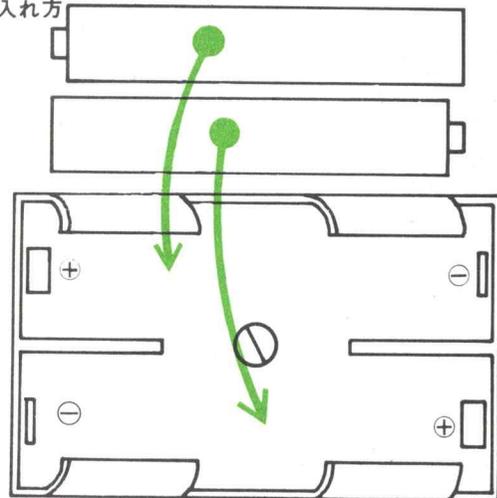


端子につける



固定する

UM-3-1.5Vの入れ方



⊕⊖のむきをたしかめる

● アンテナとアース

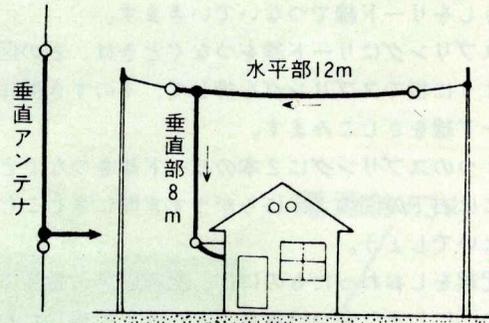
● アンテナやアースのコードなどは、近くの電気屋さんでお求めください。

アンテナとアースはラジオ放送を聞くためにはなくてはならないものです。電波の強い地域では2~3mの線をつなぐだけでもよく聞こえますが、都心など高い建物にかこまれたところや、放送局から遠いところや、山にかこまれた谷あいの土地などでは本格的なアンテナとアースを取りつけることにより感度を高めることができます。

アンテナは、高ければ高いほど感度がよくなるのですから、高ささえじゅうぶんとれば垂直アンテナでもよいのですが、それは一般の家庭でおこなうのはむずかしいので図のような逆L字型のアンテナを張るとよいでしょう。張り方は図のようにして、垂直部分を約8m、水平部分を約12mくらいにするよいでしょう。

感度をよくするには、張ったアンテナ線の水平部分が放送局に向かって平行になるようにすることです。

団地やマンションなど高層のビルディングで聞くときは、さおなどにアンテナ線をまきつけて、窓から出すのも1つの方法といえます。ただし、この場合、まわりを同じ高層のビルディングでかこまれているとむずかしいでしょう。



(逆L字型アンテナの張り方)

よく100ボルトの電線にアンテナ線をむすびつける人がいますが、これは危険ですので絶対にやらないでください。また電燈線のソケットやコンセントに片方だけアンテナ線をむすんだプラグをさしこんで、アンテナの代用にする人もいますが、これも危険ですからやめた方がいいと思います。ただしアンテナ線を家庭の電燈線に巻きつけるのは、別に危険はありません。

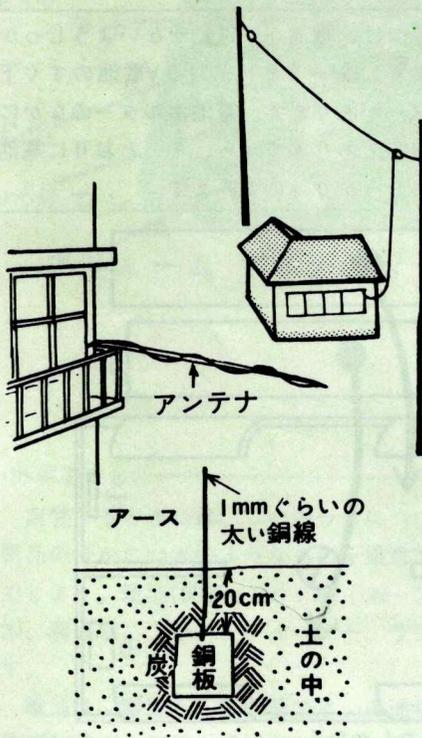
アンテナでとらえた電波を能率よくラジオのコイルにみちびくためには、アンテナ線をアースから完全に絶縁して電波がにげないようにすることです。そのためには絶縁がいしを2段ぐらい入れるとよいでしょう。

そのほかアンテナで注意することは、電線のそばにはぜったいに張らないこと、雷がなりだしたらラジオとアンテナ線を切りはなすことなどです。

アースを完全にするためには、図のように、銅板をしめり気の多い地中に20cmくらいうめて、まわりに木炭を入れてください。リード線と銅板はハンダづけするとさびて切れたりすることがすくなくより完全となります。

くぎなどをたばねて、アース線につなぎ、地中にうめこんでもよいでしょう。

アンテナとアース

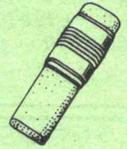
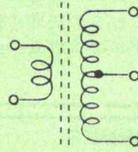


● 部品の説明

使用している部品、および定数は、
場合により変更することがあります。

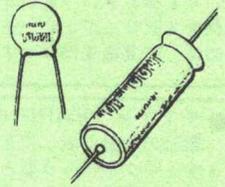
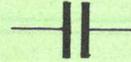
● バー・アンテナ / BAR ANTENNA

電波を受けたり出したりするものが、アンテナです。このキットでつかわれているのは、バー・アンテナといって、フェライト・コア(特別な鉄心)のうえにコイルを巻いたものです。コイルのどちゅうから、いくつかのタップが出てあります。



● コンデンサ / CONDENSER

たがいに絶縁した2枚の金属板などの極(極板)を向かいあわせたもので、一方の極板には正(+), 他方の極板には負(-)の電気がたくわえられます。たくわえられる電気の量を静電容量といい、ふつうはマイクロ・ファラッド(μF)かピコ・ファラッド(pF)で容量をあらわします。コンデンサのことをキャパシタともいいます。(1 μF =1000000pF)。



● バリコン / VARIABLE CONDENSER

回転板によって、静電容量が変えられるようにしたコンデンサです。固定板の間を回転板が回転して、容量が変えられるようになっています。



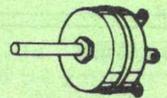
● 抵抗器 / RESISTOR

電流の流れる量を少なくしたり、電圧を下げたりするためにつかわれます。抵抗の値をあらわすには、オーム(Ω)やキロ・オーム(k Ω)をつかいます。通信機などにつかわれる抵抗器には、炭素のうすい膜を磁器の上につけたものが多くつかわれています。



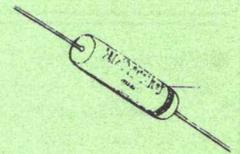
● 可変抵抗器 / VARIABLE RESISTOR

抵抗の値を変えられることができる抵抗器です。つまみをまわすことによって、抵抗値が0から最大値まで変わります。記号の矢印が可変部です。抵抗値は、最大抵抗値をオームの単位であらわします。いっぽんに、可変抵抗器をボリュームとよんでいます。



● ダイオード / DIODE

整流や検波のはたらきをする、極が2つの半導体をダイオードといいます。半導体に導体(金属)を接しておくと、片方の方向にしか電流を流しませんので、その性質を利用して整流などを行ないます。記号の三角形の方向からの電流だけを通します。半導体には、ゲルマニウムやシリコンなどがつかわれています。



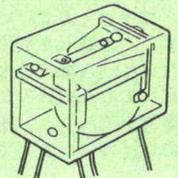
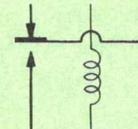
● チョーク・コイル / CHOKE COIL

鉄心にコイルを1つだけ巻いたコイルで、交流電流を通しにくくするはたらきがあります。鉄心には、フェライト・コアがつかわれます。



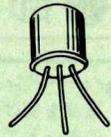
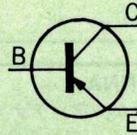
● リレー / RELAY

ある回路の電気的な変化によって、他の回路を開閉する装置です。リレーにはいろいろな種類がありますが、これは可動鉄片型で、コイルに電流が流れると鉄片をひきつけ、接点を押し、接続された回路に別の電流が流れるのです。



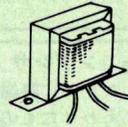
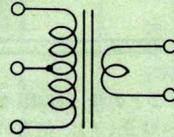
● トランジスタ / TRANSISTOR

半導体と導体を利用して、極を3つもっています。Bはベース、Cはコレクタ、Eはエミッタといいます。真空管の3極管と同じはたらきをします。PNP型とNPN型があり、それを区別するために、エミッタの矢印の記号が逆になっています。半導体には、ゲルマニウムやシリコンなどをつかいます。



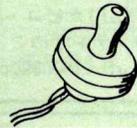
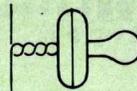
● トランス(変圧器) / TRANSFORMER

ケイ素鋼板のうすい板をかさねた鉄心の上に、コイルを2つ以上巻いたもので、電圧を上げたり、また、下げたりするときにつかいます。入力側を1次コイル、出力側を2次コイルといいます。変圧器で電圧を変えられるのは、交流電流だけです。



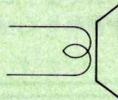
● イヤホン / EARPHONE

電流の振動を音に変えるもので、耳につけて音をききます。マグネチック型とクリスタル型がありますが、このキットでは、クリスタル型をつかっています。マイクロホンの代用としてつかうこともあります。



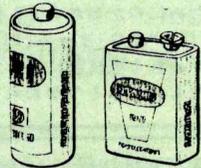
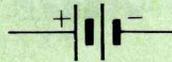
● スピーカ / SPEAKER

ダイナミック型、マグネチック型などの種類がありますが、いまではダイナミック型が多く使われています。電流を音にかえるものですが、ほんたいにマイクの代用としても使用できます。



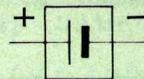
● 電池 / BATTERY

電気回路に電流を流すためのもので、乾電池、水銀電池など、いろいろな電池があります。電流を流させるようにするにはたらきを、起電力といいます。このキットでは、006Pという起電力9ボルトの積層乾電池とUM-3という1.5ボルトの乾電池2本をつかいます。記号では、線の長いほうを+、短いほうを-としています。



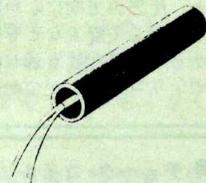
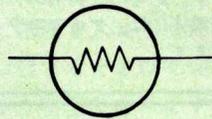
● 太陽電池 / SOLAR CELL

太陽の光をうけて、その光線のもつエネルギーを、直接電気に変えることのできる新しい型の電池です。太陽だけでなく、明るい電灯の光でもじゅうぶん発電します。ふつう2種類のシリコン半導体からできており、この半導体の内部光電効果により起電力が生じるのです。



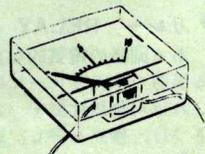
● 硫化カドミウム・セル CADMIUM SULPHIDE CELL

硫化カドミウムは、半導体の性質をもっていて、光に対して、電氣的に鋭敏に作用します。この性質を利用したカドミウム・セルは、カメラの露出計や自動点滅器など、いろいろところで使われています。カドミウム・セルは、CdS (シー・ディー・エス) とふつうは呼んでいます。CdSは、硫化カドミウムの化学記号です。記号は右の図のように書きます。光が多くあたるほど抵抗が低くなります。



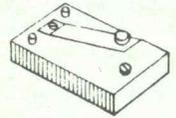
● ガルバノメータ / GALVANOMETER

「検流計」ともいい、電流を高感度で検出するメータです。この磁石を利用した検流計は、針の振れによって、だいたいの電流の大きさの目安もつきます。原理は、固定してある磁石のなかにコイルをいれてあり、コイルに電流が流れると、磁気作用によってコイルがうごき、そのコイルにつないである針がうごくのです。



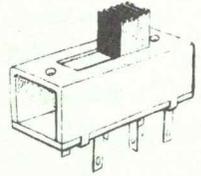
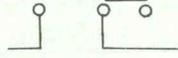
●キー／KEY

電流を流したり、とめたりするはたらきがあります。キーのおもな役割は、モールス通信機や無線電信機の発信装置です。キーを押すことによって電流が流れ、はなすと電流がとまります。このことから、本機では発信装置だけでなく、スイッチの役割もおこなえるように配線していることもあります。



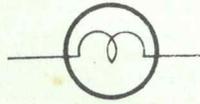
●スイッチ／SWITCH

ロータリー・スイッチ、スライド・スイッチ、プッシュ・スイッチなど、いろいろな種類のスイッチがありますが、どれも電気回路をつないだり切ったりするためのものです。機構もかんたんな部品です。本機に使われているのは、2接点式のスライド・スイッチです。



●ランプ／LAMP

電流を光に変えるはたらきがあります。電流が流れていないか、ひじょうによければつきませんし、電流の強さによって、あかるさがちがいます。6.3ボルト(電流は0.15アンペア)用のものがふつうで、ソケットにねじこんで使います。

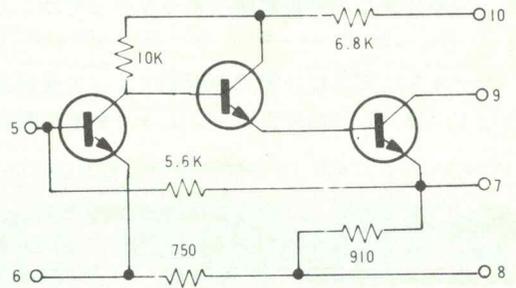


●IC (集積回路)／INTEGRATED CIRCUIT

宇宙工学の発達などにより、電子部品の小型化がすすめられるようになって、開発されたものにICがあります。ICはいまや電子工学の花形です。電子計算機や通信機などにさかんに使われています。

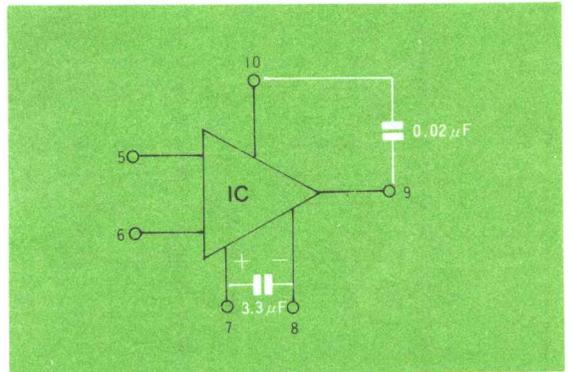
集積回路のなかで、もっとも活用されている半導体集積回路には、1ミリ平方のシリコン板の上に100個からの部品を膜のように印刷して、ひとつのまとまったはたらきをもつ回路として完成されているものすらあります。実際のICは、そのような基板にそれを保護するための外膜でおおい、数本のリード線がだしてあります。

このキットで使われているICも、上のべたような形で、トランジスタが3石、抵抗が5個使われた回路で、6本のリード線が出ています。このIC回路は、使いかたによって、検波回路になったり、増幅回路になったり、発振回路にと、いろいろな使いかたができます。



このキットに使われているICは、そのはたらきをよくするために、図のように7のリードと8のリードの間に3.3 μ Fのコンデンサを、9と10のリード線の間に0.02 μ Fのコンデンサを入れてあります。これはICといっしょの配線になっていますので、この説明書にあげてある実験の配線図には、数値(定数)は書きこんでありません。

●配線図で、キー、ボリューム、バリコンなどが使われている実験では、キーを押してスイッチを入れたり、ボリュームやバリコンはつまみをまわして調整しながら実験するようにしましょう。



●部品の交換

部品が、なにかの理由で、きずがついたりこわれたりした場合は、部品を交換する必要があります。

部品を交換するときは、パネルをとめてあるネジ(パネルの上の方の両すみ)をはずし、パネルをとりはずして、その裏側から、パネにからませてある部品の線をとりはずします。これで、パネルの上から部品を引っぱればかんたんにはずれます。新しい部品を同じようにさしこみ、裏に出た線をパネにから

ませてつなぎます。パネルをもとのようにネジでとめて、できあがりです。このとき、バリコンやボリュームの線がはずれないように気をつけてください。

部品は、実費でおわけいたしますので、学研知育ホビー事業部までお申し込みください。あて先は裏表紙にあります。故障がわからないときも実費で修理いたしますので、お送りください。送り方は、裏表紙の注意を読んでください。

●モールス符号

モールス符号とは、アメリカ人のモールスが、1837年に電信機とともに発明したものです。

大むかし、人間は、自分たちの考えやいろいろな知らせを、遠くまでつたえるためにタイコをたたいたり、ほら貝をふいたり、のろしをあげたりしていました。そのうち手紙や小包みを人や馬ではこぶ方法がおこなわれるようになり、現在の郵便制度ができあがりました。

19世紀になると電気を通信に利用する方法が考えられるようになり、アメリカのモールスは、電流の断続で文字を表わす符号と、その符号を遠くにつたえる電信機をつくりあげたのです。

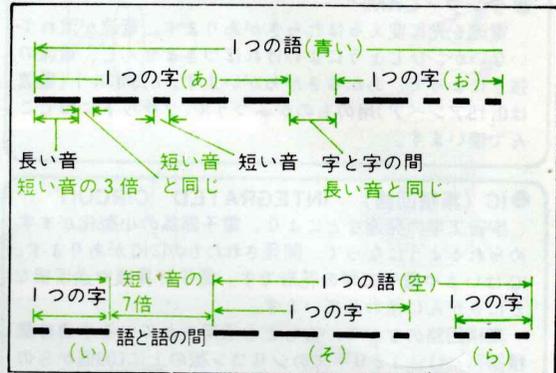
モールスは、まず1838年に約16キロメートルはなれたところとの通信に成功、ついで1844年には約70キロメートルはなれたところとの通信に成功しました。こうして長距離通信の道がひらけ、ベルの電話機、マルコーニの無線電信へとつながってゆくのです。

モールスの電信は、電流の断続によって発振音に長短をつけ、この組み合わせによって文字を表わし

ますが、これは光やふつうの音にも応用できます。たとえば、懐中電燈を長くつけたり短くつけたりしてモールス符号を送ることができます。

モールス符号の組み合わせにはつぎのようなきまりがあります。①長い音の長さは、短い音の3倍②1字のうちの各点のあいだは、短い音の長さと同じ③字と字のあいだは、長い音の長さと同じ④1語と1語のあいだは、短い音の7倍

モールス符号をおぼえておくと友だちとひみつの通信もできますし、おとなになって役にたちます。



ア ---·---
イ ·---
ウ ···
エ ·---·
オ ·····
カ ····
キ ·---·
ク ···
ケ ·---
コ ·---
サ ·---·
シ ·---·
ス ·---·
セ ·---·
ソ ·---·
タ ··
チ ····
ツ ·---·
テ ·---·
ト ·····
ナ ···
ニ ····
ヌ ····
ネ ·---·

ノ ···
ハ ヒ ····
ヒ ·---·
フ ·---·
ヘ ·
ホ ···
マ ·---·
ミ ·---·
ム ·
メ ·---·
モ ·---·
ヤ ·---
ユ ·---·
ヨ ·---
ラ ···
リ ·---·
ル ·---·
レ ·---
ロ ·---·
ワ ·---
ン ·---·
濁点 ··
半濁点 ·---·
長音 ·---·

A ··
B ····
C ·---·
D ···
E ·
F ····
G ·---·
H ····
I ··
J ·---·
K ·---
L ····
M ·---
N ··
O ·---
P ·---·
Q ·---·
R ···
S ···
T ·
U ·---
V ·---·
W ·---
X ·---·

Y ·---
Z ·---·
1 ·---
2 ·---·
3 ·---·
4 ·---·
5 ····
6 ·---·
7 ·---·
8 ·---·
9 ·---·
0 ·---·

1. ダイオードの実験

ダイオードには、極性があり、ダイオード記号の矢印の方向には電流が流れますが、その反対方向には流れません。

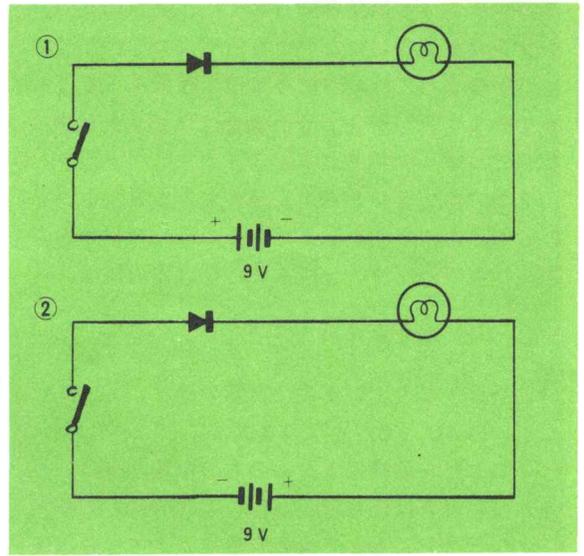
半導体にはこのようなはたらきがありますので、整流や検波にひろく利用されるのです。

トランジスタにも半導体が使われていますのでこの半導体のはたらきをよくおぼえておきましょう。

こうした原理をこの実験でたしかめてみましょう。まず、①図のように配線すると、電池からは⊕の電圧がダイオードの矢印の側にかかり、電流は流れてランプがつきます。

しかし、②図のように配線すると、⊕電圧はダイオードの矢印の反対側にかかるので、電流は流れません。ですからランプもつかないのです。

この実験で、半導体のはたらきがよく理解できるようになるでしょう。



配線順序

- (1) □ 1-94, □ 2-80, □ 79-106, □ 93-105,
 (2) □ 1-80, □ 2-94, □ 79-106, □ 93-105.

2. 抵抗の直列・並列の実験

2個以上の抵抗を、お互いに接続する方法として、直列(シリーズ)と並列(パラレル)の2通りのつなぎ方があります。

直列とは、まっすぐに、つぎつぎと順序に電流が流れるようなつなぎ方です。

並列とは、電流がそれぞれに、わかれて流れるようなつなぎ方です。

抵抗を直列につなぐと、その合成された抵抗の全抵抗値は、つないだ抵抗をぜんぶたした値です。2つの抵抗でかんがえてみましょう。片方を R_1 、もう1つを R_2 としますと、全抵抗 R は、

$$R = R_1 + R_2 \quad \text{になります。}$$

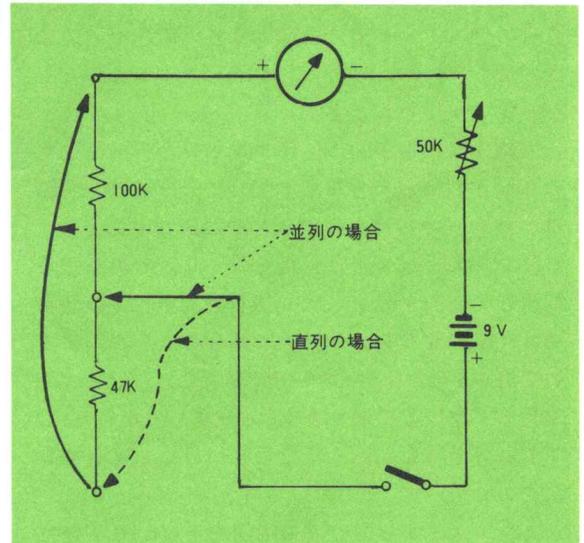
並列の場合はどうでしょうか。並列のときは、

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

の式であらわされます。

たとえば、2個の抵抗をそれぞれ $50\text{K}\Omega$ とします($R_1=50\text{K}$ 、 $R_2=50\text{K}$)。このとき、この2個の抵抗を直列につなぐと、全抵抗は $100\text{K}\Omega$ に、並列につなぐと $25\text{K}\Omega$ になりますね。

実験では、 $100\text{K}\Omega$ と $47\text{K}\Omega$ を使用して、直列と



配線順序

- (1)直列 □ 1-110, □ 2-98, □ 49-52, □ 50-109,
 □ 51-78, □ 77-97.
 (2)並列 □ 1-110, □ 2-98, □ 49-52, □ 50-51,
 □ 51-78, □ 52-109, □ 77-97.

並列のメーターの振れのちがいをみます。

3. コンデンサの直列・並列の実験

コンデンサも抵抗と同じように、2つ以上のコンデンサを直列につないだり並列につないだりすることによって、いろいろな値の容量をうることができます。コンデンサの場合は合成された値は、抵抗とはまったく逆になります。

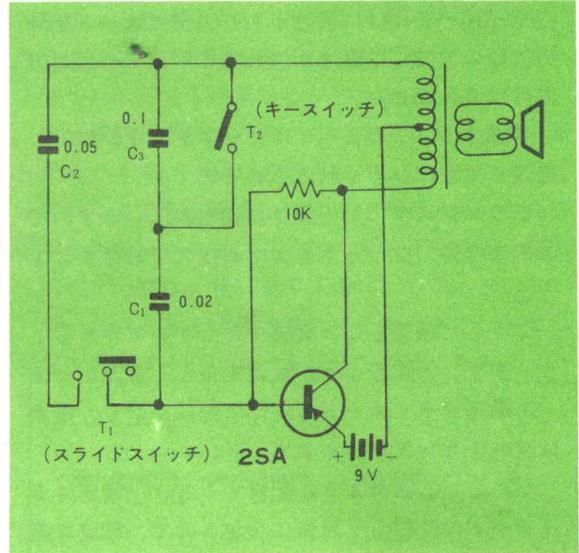
2つのコンデンサでかんがえてみます。1つをC₁、もう1つをC₂とします。このコンデンサを直列につなぐと、その合成された全容量の値は、

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \text{ となります。}$$

並列につなぐと、その全容量の値は、

$$C = C_1 + C_2 \text{ となります。}$$

このことを実験するための右の配線図では、T₂をとじたときはC₁だけ、T₂とT₁を同時にとじるとC₁とC₂が並列になって合成容量がふえて、発振周波数が変わり、音が低くなります。全部のスイッチを切ってしまうと、C₁とC₃の直列回路になるので全合成容量はもっとも小さくなり、発振音はいちばん高い音になります。このことから、直列と並列のつなぎ方による容量の変化がわかります。



配線順序

- 1-58, □ 2-82, □ 17-19, □ 18-21, □ 19-81,
- 20-109, □ 21-94, □ 22-43, □ 43-57, □ 44-59,
- 57-110, □ 59-83, □ 81-93, □ 84-91, □ 85-92.

4. 機械的チョッパー

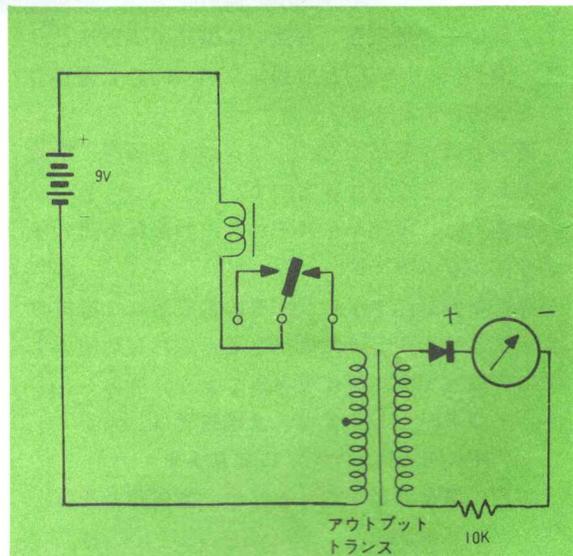
直流電源から交流電流がほしい場合や、また、自分のもっている直流電源より高い電圧の直流電源がほしいときなどに、ここにあげるようなチョッパーなどが使われます。

回路には、電子的に処理するものと、機械的におこなうものがありますが、ここにあげた回路は、リレーの接点を利用した機械的なものです。

リレーによって断続回路をつくり、その断続を利用して交流を発生させているのです。この回路では、その交流をトランスに通して、2次側に出た交流をふたたびダイオードで整流して、メーターで見るようにしてあります。メーターのかわりに、イヤホンをつなぐと、耳でたしかめることもできます。

トランスによって交流の電圧を上げたり下げたりすることを、変圧といっています。もちろん、トランスによって変圧できるのは交流電流だけで、直流電流にはこのような性質はありません。

この実験で、直流から交流を発生させる実験、変圧の実験、整流の実験の3つの実験をおこなっ



配線順序

- 1-86, □ 2-83, □ 43-85, □ 44-77, □ 78-106,
- 81-87, □ 84-105, □ 88-89.

ていることになります。

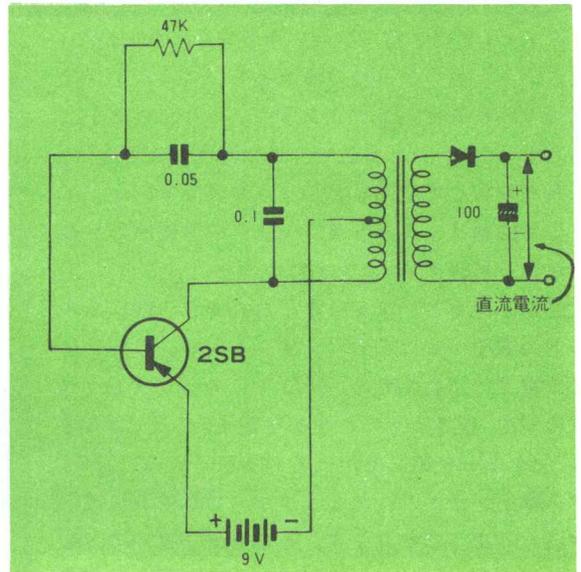
5. 整流回路とは

交流を直流になおすにはどうしたらよいでしょうか？ こうした回路を整流回路といいます。

ここでは、電池の直流を交流になおして、さらにこれを直流に直す実験をしてみましょう。電燈線は、交流だからってとりばやいなどと考えて電燈線を使ったりしないで下さい。電燈線は電圧が高くてひじょうに危険です。

この回路は、電池の直流からトランジスタを使って交流電圧を発生させ、これを再びダイオードで整流し直流電圧をえるという実験です。

このように整流器にダイオードを1個だけ使用するやりかたを半波整流といって、もっとも単純な整流方法です。かさねて注意しますが、電燈線の100V交流は、危険ですのでくれぐれも使用しないでください。



配線順序

- 1 - 66, □ 2 - 82, □ 11 - 106, □ 12 - 85, □ 17 - 20,
- 18 - 67, □ 19 - 49, □ 20 - 50, □ 49 - 65, □ 50 - 81,
- 67 - 83, □ 84 - 105. □ 11 - 出力⊕, □ 12 - 出力⊖.

6. ダイオードの整流回路

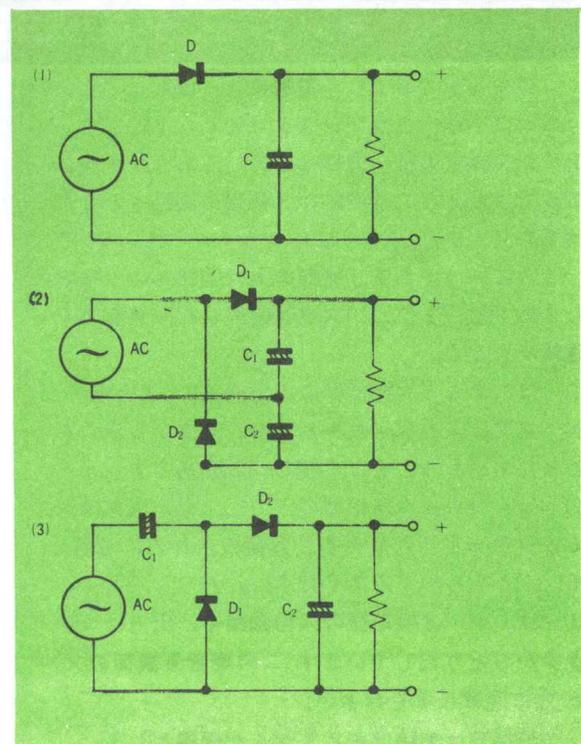
ダイオードは、検波にも整流にも使用できますが、ここではダイオードを使用した整流回路についてのべてみましょう。

(1) は、ふつうの、もっともかんたんな半波整流回路です。半波というのは、交流の片方の山だけを取りだすのでそういうのです。これに対して、全波とか両波というのは、交流の両方の山を取りだすものをいいます。

(2) は、ダイオードを2個使用した、全波(両波)倍電圧整流回路で、整流回路のなかではもっとも能率のよいものです。この回路ですと、安定したもっとも高い整流電圧がえられます。倍電圧整流というのは、図を見てもわかるように、(1)の回路の整流電圧にくらべて2倍の電圧がとりだせるようにしたものです。

(3) は、(2)と同じく倍電圧整流回路ですが、半波整流ですから、(2)よりも効率が落ちますが、(1)よりは高い電圧がえられます。

この項は理論だけをのべましたが、危険ですので家庭用の100V交流などで実験しないように。



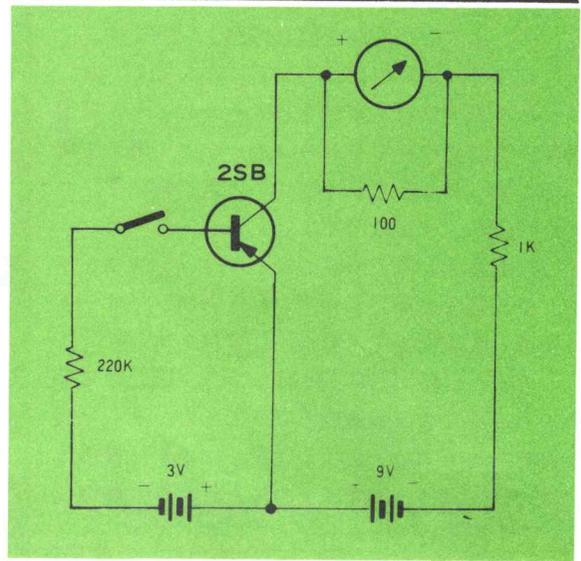
7. トランジスタの実験

ダイオードは2極ですが、トランジスタにはベースという、もうひとつの極があり、ここに小さな信号を入れると、コレクタ側に、それが大きな出力となってあらわれるというはたらきがあります。これを利用して増幅をおこなうわけです。

この回路は、そのトランジスタの基礎原理をたしかめる実験です。

回路を見ると、エミッタとコレクタの間に9ボルトの電圧がかけてあります。しかし、このままでは電流は流れません。そこで、エミッタとベースの間に、図のようにわずかな電圧(ここでは3ボルト)をキーを閉じてかけてやると、ベースにバイアス電圧がかかり、エミッタからコレクタに電流が流れるようになります。それをメーターでたしかめてください。メーターのかわりに豆ランプを点灯させてたしかめることもできます。

このとき、3ボルト電源はトランジスタを導通させるスイッチの役をしているわけで、メーターを振らせたりランプをつけたりするのは、9ボルト電源なのです。



配線順序

- 1-3, □ 2-38, □ 3-69, □ 4-54, □ 33-70,
□ 34-37, □ 37-77, □ 53-93, □ 68-94, □ 70-78.

8. トランジスタの基礎

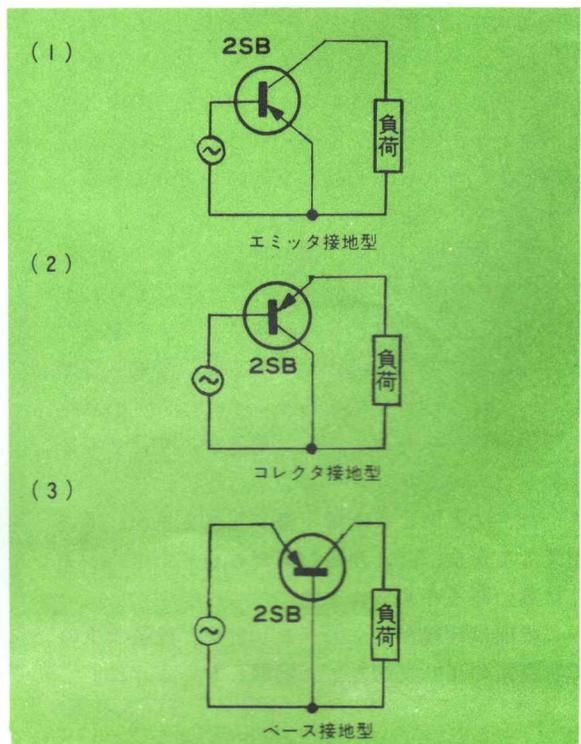
このキットでおこなう実験には、ほとんどといっていいくらいトランジスタが使われています。トランジスタの使い方にはいろいろありますが、ここではもっとも基礎的な3種類の回路をとりあげてあります。

ここにあげてある3種類の入力回路をよく理解しておく、トランジスタを使用した回路がよく理解できます。

- (1) は、エミッタ接地型の入力回路で、エミッタ、ベース間に入力信号を入れてコレクタから出力をとりだす、もっともよく使われる回路です。
- (2) は、コレクタ接地型の入力回路で、出力はエミッタからとりだします。負荷の入れ方に注意して、(1)とくらべてみてください。
- (3) は、ベース接地型の入力回路で、出力はコレクタからとりだしています。この場合も負荷の入れ方に注意してください。

この項目は実験はありませんが理論としておぼえておいてください。

(⊖は入力信号、電源は省略。)



9. 低周波発振器

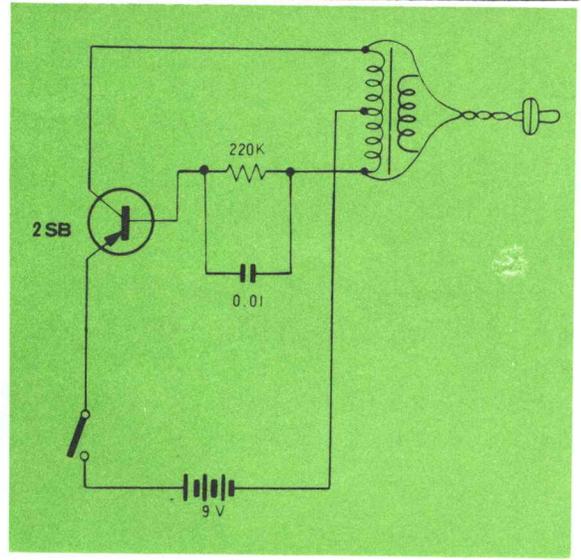
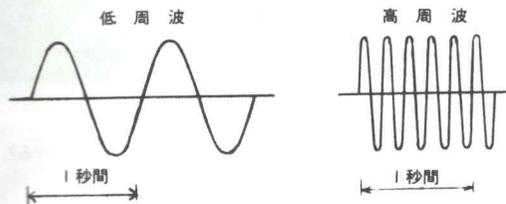
キーを押すと、イヤホンからピーという発振音がでます。

低周波というのは振動数の少ない電流のことをいいます。

周波数は1秒間に何回振動するかであらわします。振動数の多いものは高周波とっています。

放送電波などは、高周波に低周波の音声電流をのせているのです。

発振周波数は、回路の中の抵抗とコンデンサの値によってきまります。



配線順序

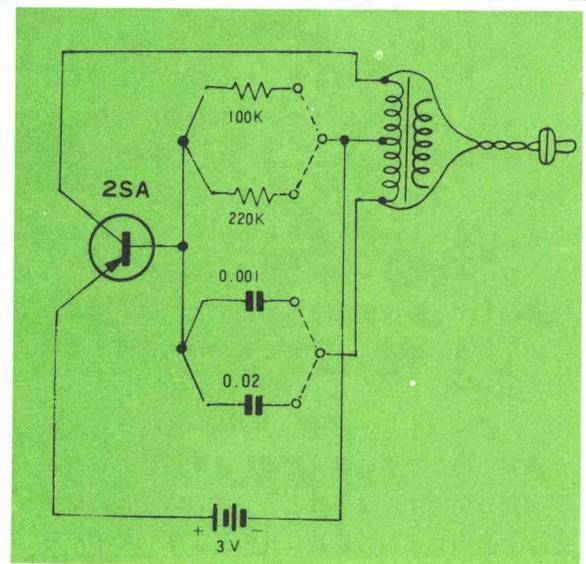
- 1-94, 2-61, 27-53, 28-54, 53-65,
- 54-62, 60-67, 66-93, 62-イヤホン,
- 60-イヤホン.

10. 発振器の原理がわかる実験装置

前の実験で低周波発振の周波数は、回路の中の抵抗とコンデンサによってきまると述べましたが、その原理をしらべるのにもっとも適した基礎的な回路です。

この実験では、コンデンサと抵抗の両方の値を変えることによってあなたの好きな音色の出る発振器にすることができます。

この実験では抵抗器に100K Ω , 220K Ω , コンデンサに0.001 μF , 0.02 μF をつかいましたが、このほかの組みあわせでいろいろ実験してみましょう。61のリード線を52か54に、62のリード線を22か28につなぐことによって4種類の音が出せます。



配線順序

- 3-58, 4-61, 21-27, 22または28-62,
- 27-51, 51-53, 52または54-61, 53-57,
- 59-60, 60-イヤホン, 62-イヤホン.

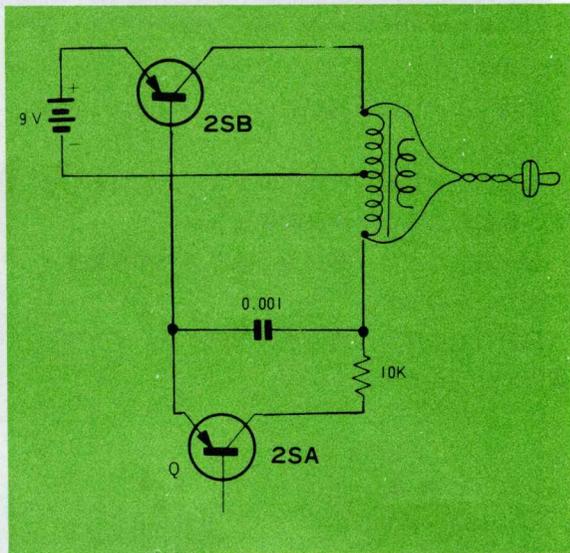
11. 温度によって音程の変化する発振器

この回路は、Q印のトランジスタの温度が上昇すると高い音をだし、温度が低くなると低い音をだすという発振回路です。

Qのトランジスタを指でつまんであたためると、イヤホンから出る音がだんだん高くなってきます。指をはなすとトランジスタが冷めたくなくて音も低くなってきます。

これは温度によってトランジスタの抵抗の値が変化するために、この発振回路の周波数が変わるからです。

トランジスタをあたためるとき、火を近づけたりしてはいけません。



配線順序

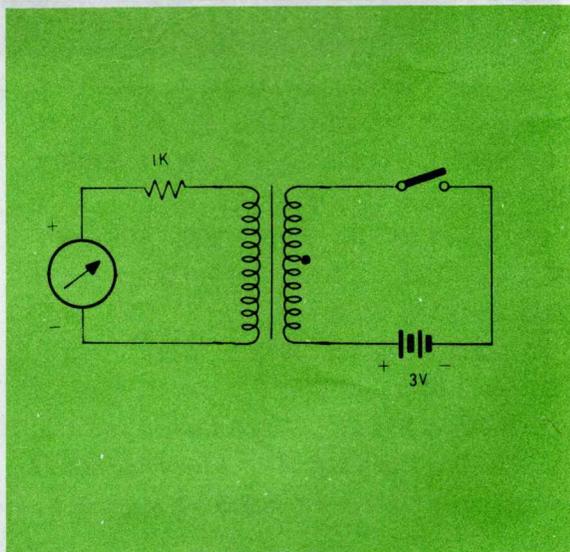
- 1 - 66, □ 2 - 61, □ 27 - 58, □ 28 - 43, □ 43 - 62,
- 44 - 59, □ 58 - 65, □ 60 - 67, □ 60 - イヤホン,
- 62 - イヤホン.

12. 高電圧発生回路

この実験は、トランスを利用して高電圧をだしてみる実験です。

みなさんもおぞんじのように、トランスは鉄片をたばねたコアに電線を巻いたものです。トランスの巻線には一次と二次の2つの巻線があり、一方の巻線に電流が流れて、コイル(巻線)の磁界が変化すると、もう一方のコイルに電磁誘導によって電流が流れる性質があります。そのときに二次側に流れる電流は一次側の電流が断続する瞬間だけ流れます。一次側に交流を流すと、磁界はつねに変化しますので、二次側にもつねに電流が流れます。

この回路では、一次側のキー・スイッチを入れた瞬間だけ二次側に電流が流れます。このとき、二次側に発生する電圧は、一次側のコイルの巻数と二次側のコイルの巻数に比例します。ですからこの実験では、一次側に3ボルトの電圧がかかると、巻数の多い二次側にはそれよりも高い電圧が出てくるのです。キーを押した瞬間、メーターの針がピクリとうごくことでたしかめられます。



配線順序

- 3 - 64, □ 4 - 94, □ 37 - 78, □ 38 - 60, □ 62 - 77,
- 63 - 93.

キーをはなしたときも針が振れます。

13. スピーカ使用の発電の実験

磁界の中でコイルを運動させると、そのコイルに起電力が発生して電流がながれます。そのことを実験でたしかめることにしましょう。

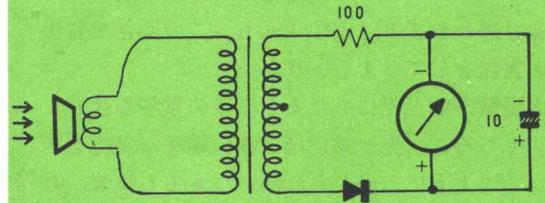
スピーカは、磁界の中のコイルに電流をながし、それによってコイルが磁界からうける運動を、音の振動にかえているのです。

それを、こんどはぎゃくに利用して、音によって磁界の中のコイルに運動をあたえ、コイルに電流がながれるかどうかをためすわけです。

配線がおわったら、スピーカにむかって大きな声でどなってみてください。コイルと振動板はつながっていますから、これでコイルが振動するのです。電流がながれると、メータが振れます。

この原理を利用しているのが、ダイナミック・マイクや発電機などです。

このことが、スピーカをマイクの代用につかえる原理なので、マイクはスピーカとよくにたつくりだということがわかります。



配線順序

- 14-34, □13-78, □33-81, □34-77, □78-106,
□83-105, □84-91, □85-92.

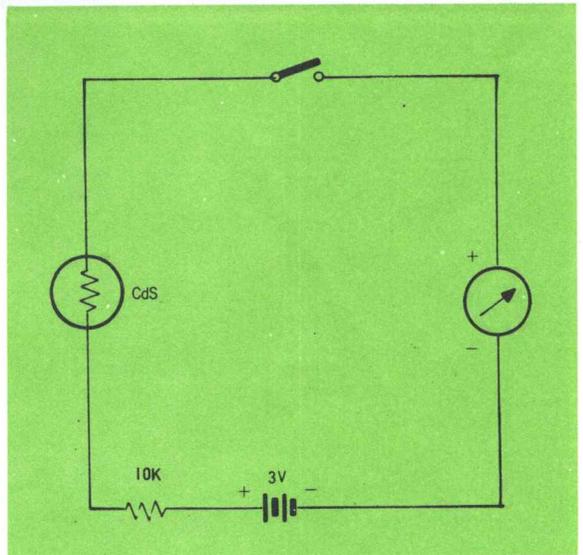
14. CdS式照度計

この回路は、CdSを使用して光の強さをメータでよみとるものです。

CdSは、暗いところではほとんど電流を通しません。光があたると電流を通すようになります。これは、硫化カドミウムが、光にあたるとその内部抵抗がさがり、電流が流れるようになるからです。強い光にあたるほど抵抗がさがりますので、その性質を利用して光の強さを電流にかえてはかることができます。

CdSは太陽電池などどちがって、光があたっても、自身は電流を発生しませんので、回路には電源が必要です。

キー・スイッチを押して、CdSを光にあててください。メータの針が振れるのがわかりますね、だんだんとCdSにあてる光を強くしていくと、メータの針もだんだん大きく振れていきます。これで、光の強さを電気的にはかることができます。



配線順序

- 3-43, □4-77, □75-93, □78-94, □44-76.

15. カメラの露出計

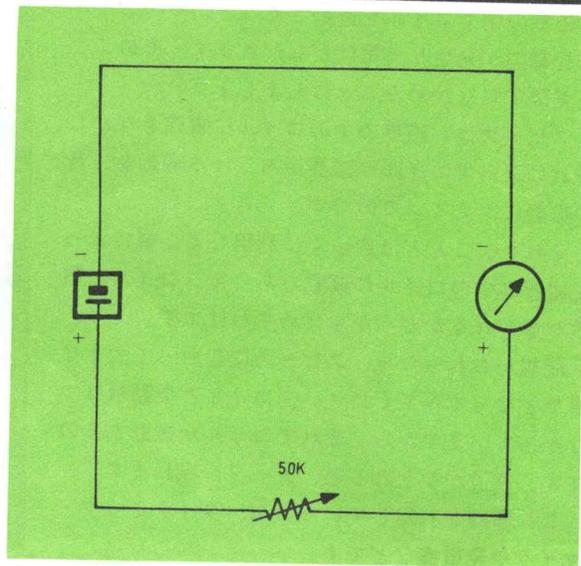
太陽電池を利用して、明るさを電気的にはかる回路です。

カメラ店で市販されている露出計の大部分は、このようなシンプルな回路構成の原理を使用していると思われます。みなさんも、この回路で露出計の実験をしてみましょう。

太陽電池は、光にあると直流の電圧を生じます。もちろん、光が強いほど高い電圧が発生します。このように、光があればいつでも電流がとどらせるので、ロケットなどの電源に使われているのです。

この回路では、太陽電池が光にあたって発生した電圧を、電圧計ではかるだけのかんたんなものです。回路のどちゅうに入れている50Kオームのボリュームは、メーターの針の位置を調節するためのものです。光が強すぎて針が振れすぎ、明るさがはかれないときなど、針の位置をおとして、針がうまく振れるようにするものです。

太陽電池の発電作用を知る実験です。



配線順序

□73-97, □74-77, □78-98.

16. 高感度リレー

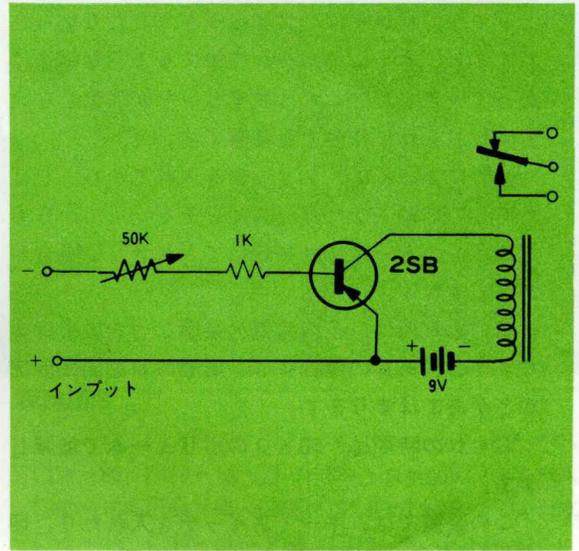
トランジスタは、直流の増幅作用をしめしますので、これを利用して高感度のリレー・スイッチを作りました。

ふつうのトランジスタでも増幅する力は100倍以上もありますので、この回路でも $100\mu\text{A}$ くらいの少ない電流でも感応することができます。

入力の強さは、 $50\text{K}\Omega$ のボリュームで調節します。

少ない入力電流を敏感にキャッチすることができるので、いろいろなスイッチ回路として利用できます。

入力電流のつづいているあいだけスイッチがはいています。



配線順序

- 1-69, □ 2-89, □ 37-98, □ 38-68, □ 70-86,
- 1-インプット+, □ 97-インプット-

17. リレーの自己保持回路

ふつうのリレーは、コイルに制御電流が流れているあいだけ接片が引きよせられていますが、電流が切れるとバネの力で接片はもとにもどり、スイッチは解除されます。

しかし、いったんリレー・スイッチを作動させると、入力電流が切れてもずっとスイッチがはいたままにしたいときがあります。

たとえばスイッチを入れるとランプがつきっぱなし、消えっぱなしになったり、あるいは、モーターが回りっぱなしになったりさせるようなときです。

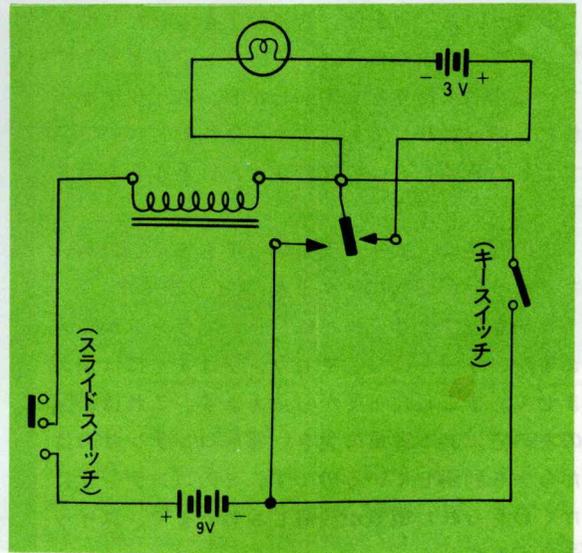
このようなとき、この“自己保持回路”(セルフロック回路ともよばれます)が使われます。

ここでは、ランプで実験してみました。

キー・スイッチがはいると、ついているランプが消え、ふたたびランプをつけるにはスイッチを一旦切らなければなりません。

この回路の作動原理を皆さんもひとつ考えてみてください。

自動電話の交換局内ではこの回路がたくさんつかわれています。



配線順序

- 1-110, □ 2-90, □ 3-87, □ 4-80, □ 79-89,
- 86-109, □ 88-93, □ 90-94, □ 79-93

18. 遅延リレー回路

ふつうのリレーは、スイッチを入れたり切ったりすると、すぐにリレーが作動するような構造になっていますが、これはすぐリレーが作動しないで少しおくれて作動する装置です。

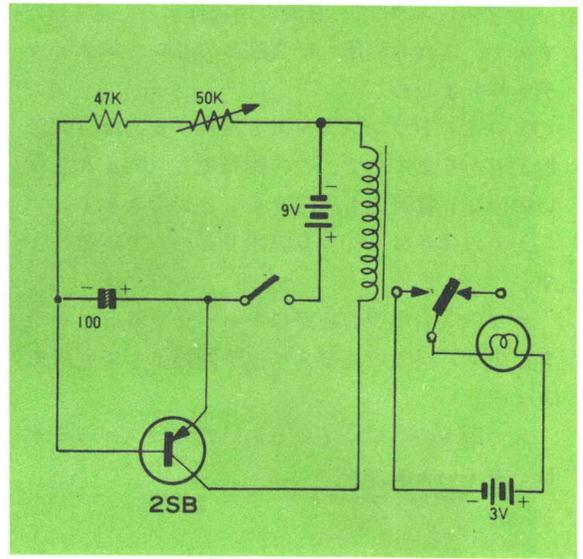
装置によっては、スイッチを入れてから、しばらくして作動させたり、スイッチを切つてからしばらくのあいだ作動を続けておかせたい場合がありますね。

前の場合には、花火の点火装置などがあてはまりますし、あとの場合には、電動の自動開閉ドアなどがあてはまります。

おくれの時間は、50 K Ω のボリュームで加減します。

この装置では、キー・スイッチを入れたり、切つたりしてから、すこしたってから、リレーが作動するようにつくってあります。

みなさんもいろいろとくふうしてみて、このスイッチの利用方法を考えてみるとおもしろいですよ。



配線順序

- 1-94, □ 2-86, □ 3-80, □ 4-90, □ 11-66,
- 12-49, □ 49-65, □ 50-97, □ 66-93, □ 67-89,
- 79-88, □ 86-98.

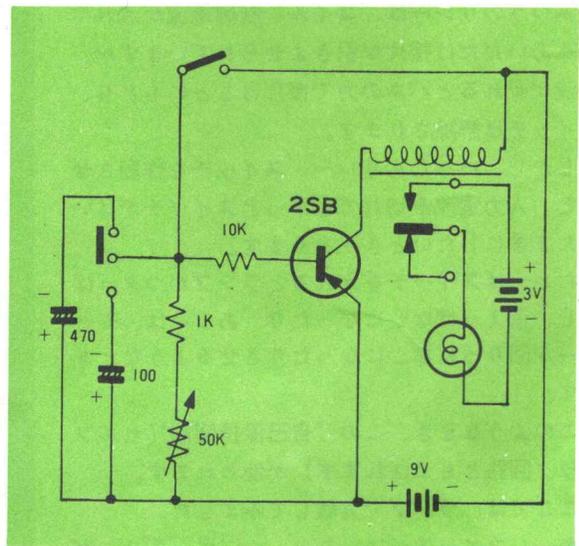
19. 簡単なタイムスイッチの実験

ふつうのスイッチは、スイッチを入れたり切ったりすると、すぐに作動して、ランプなどがすぐついたり消えたりします。しかし、スイッチを入れたり切つたりしても、すぐには作動しないで、すこしの時間をおいて作動させたいときもあります。

この回路は、スイッチを切つてもすこしのあいだスイッチが切れないタイム・スイッチです。

キーを押すとリレーがはたらいてランプがつかますが、キーをはなしてもランプはすぐには消えません。すこしたってから消えます。これは、図の左の方にある容量の大きい電解コンデンサのはたらきを利用しているのです。このコンデンサにたくわえられた電気が放電しおわるまで、スイッチは切れません。

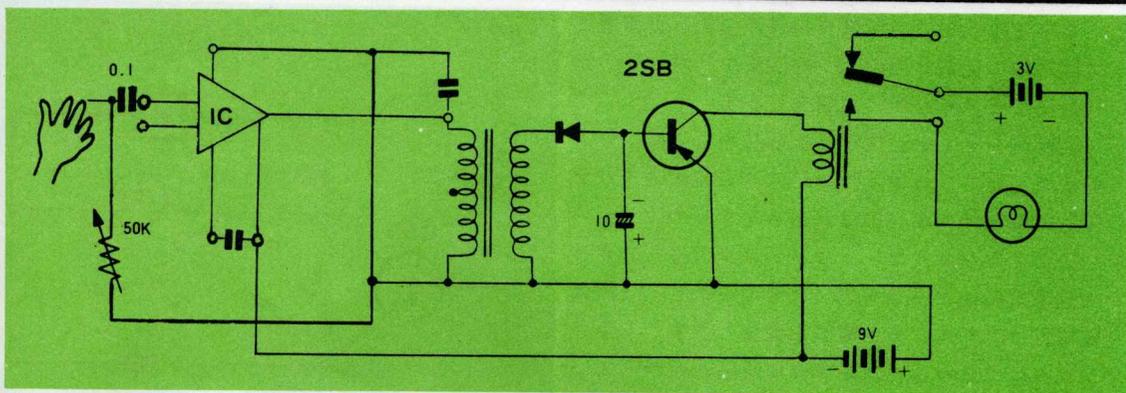
スライド・スイッチによって100 μ Fと470 μ Fのコンデンサが切りかえられるようになっていますので、これによって2通りの時間をえらぶことができます。容量の大きい470 μ Fの方がたくさん電気をたくわえられるので、時間も長くなります。



配線順序

- 1-11, □ 2-89, □ 3-90, □ 4-80, □ 11-55,
- 12-111, □ 37-43, □ 38-97, □ 43-93, □ 44-65,
- 55-66, □ 56-109, □ 66-98, □ 67-86, □ 79-88,
- 89-94, □ 93-110.

20. IC タッチリレー



17から出したリード線に手をふれると、リレーがはたらいて豆ランプがつかます。

ICを利用していますので感度がよく、いろいろなところに使用できます。

この配線図は、リレー回路の基本的なものですから、よくおぼえてください。ICを利用したリレー回路では、ICより後の回路はほとんどこの配線図と同じ回路になります。

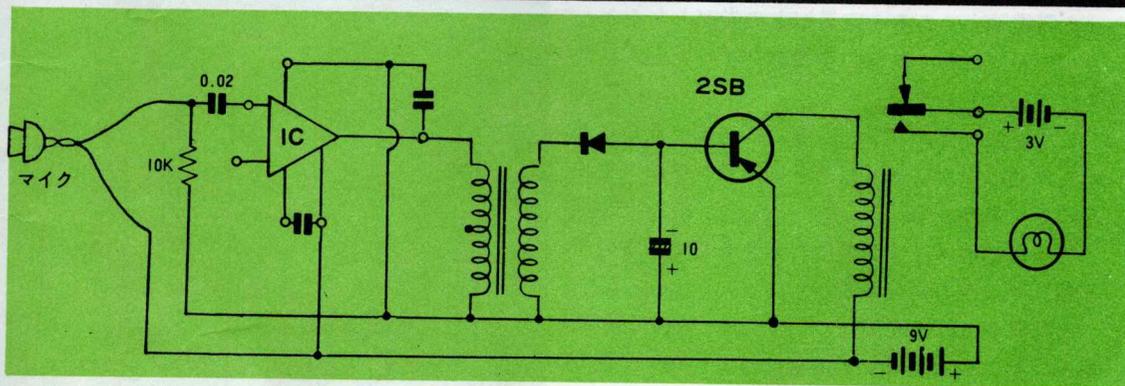
リレー・スイッチを、この配線は豆ランプと電源

配線順序

- 1-10, □ 2-8, □ 3-88, □ 4-80, □ 8-89,
- 9-60, □ 10-13, □ 13-62, □ 14-65, □ 62-64,
- 63-106, □ 64-66, □ 65-105, □ 67-86, □ 79-90,
- 5-18, □ 17-リード線, □ 10-98, □ 17-97.

につないでいますが、これは、いろいろくふうできますので、ブザーを鳴らしたり、電動器具のスイッチにつないだり、みなさんでかんがえてみてください。

21. IC 音声リレー



声や音がマイクにはいると、リレーがはたらいて豆ランプがつかます。

リレー・スイッチを電動ドアのスイッチにつないでおくと、「開け、ゴマ」というと、ひとりてに開くドアなんてできると思いますが、これはみなさんにはちょっとたいへんなのでむりでしょう。しかし、原理は同じなのですから、不可能ではありませんね。

配線順序

- 1-10, □ 2-8, □ 3-88, □ 4-80, □ 5-22,
- 8-89, □ 9-60, □ 10-13, □ 13-44, □ 14-68,
- 21-43, □ 44-62, □ 62-64, □ 63-106, □ 64-69,
- 68-105, □ 70-86, □ 79-90, □ 43-マイク, □ 89-マイク.

22. 光で作動するスイッチ回路

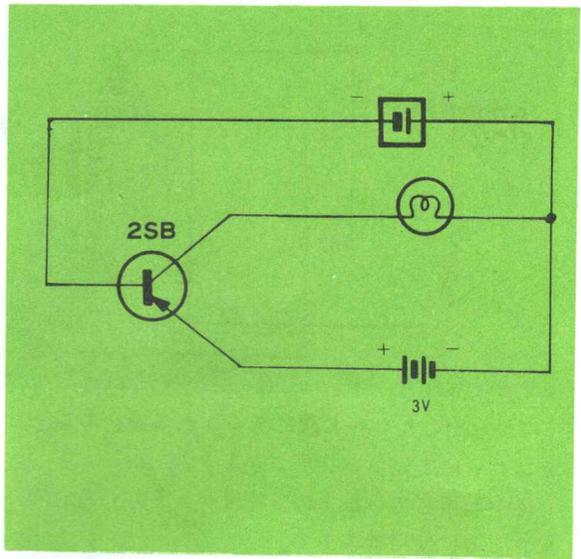
ここでは、トランジスタのスイッチング作用と太陽電池の発電作用の2つの性質を利用して、光に反応するスイッチの実験をします。

回路図を見ても、スイッチらしいものはありませんね。これはトランジスタ自体がスイッチで、太陽電池がキーのはたらきをします。

ここでみなさんは、トランジスタのはたらきと太陽電池のはたらきを思い出してみましょう。太陽電池は光があたると電気を発生します。トランジスタはエミッタとコレクタに電圧がかかっているだけでは電流は流れませんが、ベースにバイアス電圧がかかるとエミッタからコレクタに電流を流します。

この回路では、太陽電池に光があたり、太陽電池が電圧を生じ、これがトランジスタのベースにかかって、エミッタからコレクタに電流が流れる。そこでランプがつくというはたらきがおこなわれているのです。

太陽電池に光をあてて、手で光をさえぎったり手をはなしたりしてためしてみてください。



配線順序

□ 3-69, □ 4-79, □ 68-74, □ 70-80, □ 73-79.

太陽電池には、あまり長い時間光をあてないでください。光源には100ワットの電球のあかるさがてきとうです。

23. 光電スイッチ

太陽電池に、ある一定量以上の光があたると、リレーがはたらき、他の装置のスイッチを入れたり切ったりします。

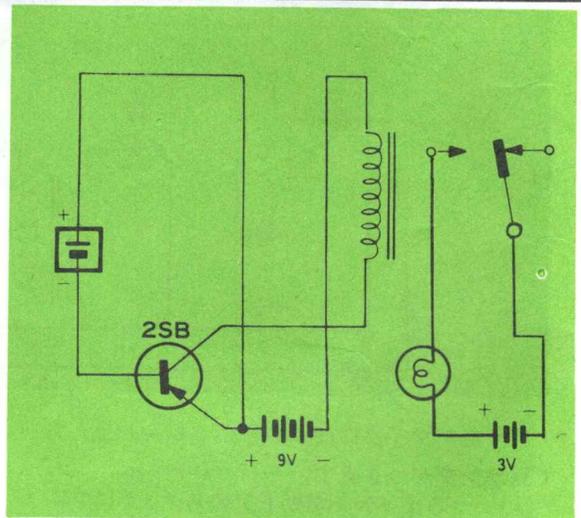
この回路では、リレーがはたらいていることを知るために光がはいったときにはランプがつくようにしてあります。

光が最初のスイッチのはたらきをしているので光電スイッチといいます。

太陽電池には遮光筒がついていませんので昼間、明るいところで使用する場合には5~10cmくらいの長さの黒い紙で遮光筒をつくる必要があります。そうしないと、まわりからの明るさでリレーがたらはたらいてしまいます。

夜間に家のまわりや玄関など、ドロ君の侵入しそうな場所につけておくと、盗難警報器となります。

リレー・スイッチの配線を逆にすれば、明るくなるとスイッチが切れるようにもできますので、いろいろ応用できるでしょう。



配線順序

□ 1-69, □ 2-86, □ 3-80, □ 4-88, □ 68-74,
□ 69-73, □ 70-89, □ 79-90.

24. 光があたるとはたらくスイッチ

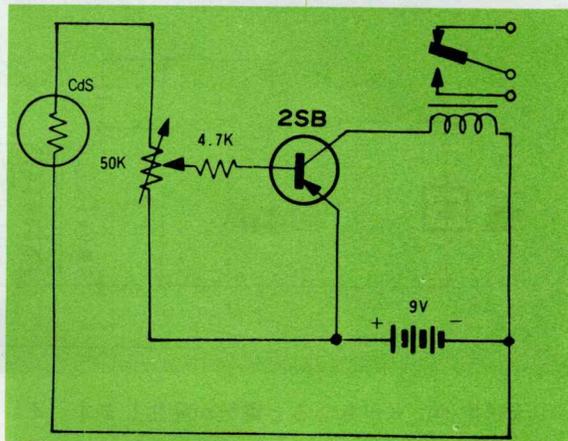
光を利用した制御装置は、いろいろところでよく使われます。

この回路は、光があたるとリレーがはたらき、そのスイッチをいろいろなものに利用できるというものです。みなさんが実験するときは、88と90に豆ランプと3ボルト電源を直列に入ると、作動しているかどうかたしかめられるでしょう。

CdSに光があたると、この部分が導通し、トランジスタのベースにバイアス電圧がかかります。それによってコレクタに出力があり、リレーが作動するのです。

50K オームのボリュームは、CdSにどのくらい以上の光があたったときに回路がはたらくかを調整するものです。あまりにも小さな光にも反応するようでは、まわりの明りでもはたらいてしまいますので、スイッチとしてはたらきが制限されることがあるからです。

リレー・スイッチをなにつなぐかによって、さ

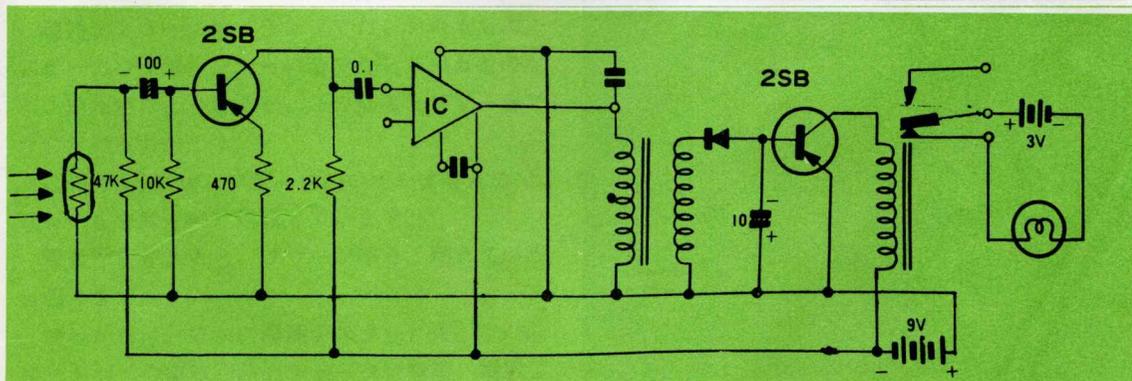


配線順序

- 1-66, □ 2-76, □ 41-98, □ 42-65, □ 66-99,
- 67-86, □ 75-97, □ 76-89.

まざまな用途がかんがえられます。みなさんもかんがえてみてください。

25. IC 光線リレー



CdSに光をあてておき、それをさえぎるとリレーがはたらいて、豆ランプが消えます。この回路では、ICの前にトランジスタを1石使って増幅しています。

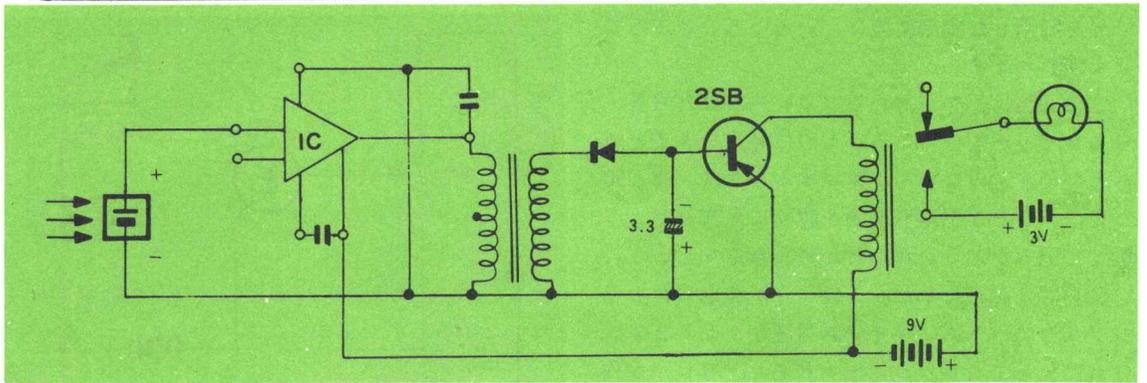
この装置では、光はいるとスイッチが切れるようになっていますが、これを反対にすることもできます。CdSにいつも光をあてて、リレーを作動したままにしておき、この光をさえぎるとリレー・スイッチがはいる、それがブザーなどをはたらかせるようにします。これがテレビや映画などでよ

配線順序

- 1-10, □ 2-8, □ 3-88, □ 4-80, □ 5-18,
- 8-40, □ 9-60, □ 10-76, □ 13-36, □ 14-62
- 11-43, □ 12-49, □ 17-39, □ 35-66, □ 36-44,
- 39-67, □ 40-50, □ 43-65, □ 44-62, □ 49-75,
- 50-89, □ 62-64, □ 63-106, □ 64-69, □ 68-105,
- 69-76, □ 70-86, □ 79-87.

く見る、光線式の警報器の原理です。そのときは87につないでいる線を90につなぎかえます。

26. IC 太陽電池式光線リレー



太陽電池に光があたると電気が発生します。その電流をICで増幅し、リレーをはたらかせて、ランプを消します。

太陽電池にあてる光は、太陽の光線だけでなく電灯の光でも同じです。光のエネルギーを電気のエネルギーにかえるはたらきがあるのです。

この装置をはたらかせるには、豆電球の光のような、あまり小さい光線ではむりですから、あるていど以上の明るさが必要になります。

配線順序

- 1-10, □ 2-8, □ 3-88, □ 4-80, □ 5-73,
- 8-89, □ 9-60, □ 10-13, □ 15-62, □ 16-68,
- 62-64, □ 63-106, □ 64-69, □ 68-105, □ 69-74,
- 70-86, □ 79-90.

27. ランプ式導通テスター

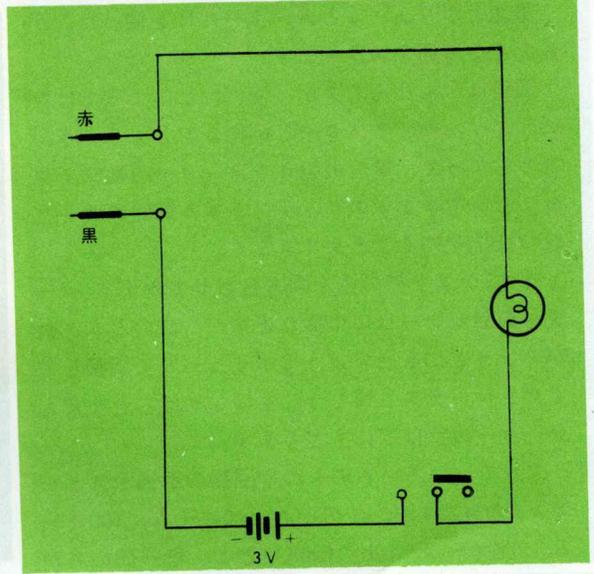
電流が通じているとき、ランプがつくというもっともかんたんなテスターです。このほかに音を出す導通テスターもありますが、夜間に実験したり、たくさんの人が静かに仕事をしているところではたいへん便利です。また抵抗が高ければランプが暗く、低ければ明るくつくことも便利です。もちろん抵抗が高すぎればランプは、とうぜんつきません。

回路は、まったくかんたんですが、エレクトロニクスの発達した今日でもよく利用されているのは、電源とランプさえあれば、すぐにでも作ることができて、応用するはんいも、ひじょうに広いからです。

家庭の扇風機や電気そうじ機などの電器製品が故障したとき、これで調べることができます。

9ボルトの電源を使うときは、豆電球に電圧がかかりすぎて、切れるおそれがあるので、回路に10Ωの抵抗を入れて下さい。

使用しないときは、スライド・スイッチをOFFにしておきます。



配線順序

□3-109, □80-110, □4-テスト棒黒, □79-テスト棒赤

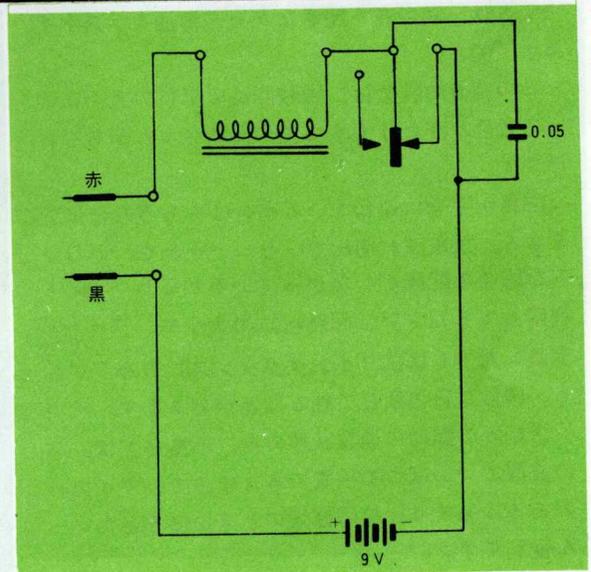
28. ブザー式導通テスター

導通テスターには、ランプでたしかめるもの、スピーカやイヤホンからの音でたしかめるものなど、いろいろありますが、この装置はブザー音でたしかめるものです。

このキットには、ブザーはついていませんので、リレーをブザーの代用にしています。

電流がながれると、ブザーが鳴り、切れていると鳴りません。

使いかたは、ほかの導通テスターと同じですが、オートバイの電気回路のチェックや修理、電気工作機の回路のチェックなどに便利です。



配線順序

□2-20, □19-88, □20-87, □88-89, □1-テスト棒黒, □86-テスト棒赤

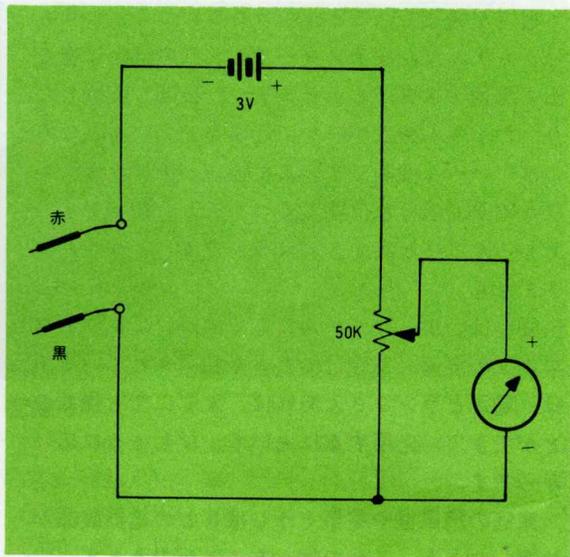
29. メーター使用の導通テスター

電池とボリュームとメーターだけを使った、かんたんな導通テスターです。

回路はかんたんですが、使いかたによってはたいへんべりなテスターといえるでしょう。ランプとちがって、電流の強さをメーターの数字で見ることができますので、テストする回路のだいたいの抵抗を知ることができます。

まず、テスト棒の先を両方合わせてみます。メーターの針がいっぱいに振れますが、このとき、針がちょうど10をさすようにボリュームで調整してください。テスト棒どうしをはなせば、とうぜんメーターの針は0にもどります。

これで、いろいろのものや回路の導通テストができるわけですが、このとき、10オーム、100オーム、1Kオーム、10K、100Kなどと、抵抗値のわかっている抵抗をはかり、メーターの針の振れにその値を目もっておけば、かんたんなオーム計としても使えます。抵抗値のわからない抵抗器や部品をはかって、その抵抗値を知ることができます。



配線順序

- 3 - 97, □ 77 - 99, □ 78 - 98, □ 4 - テスト棒赤
- 77 - テスト棒黒

30. AF オッシレータの導通テスター

これは、耳で音を聞きながら、導通をテストする装置です。

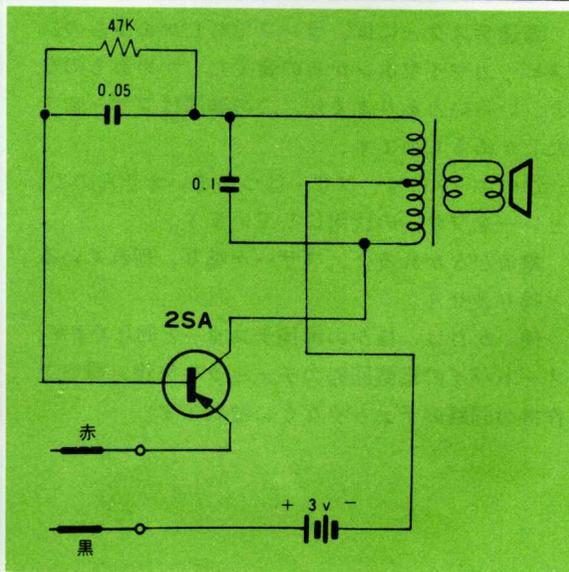
この装置の特徴は、試験回路の抵抗の大小によって音色が変わりますので、便利ことがあるわけです。

回路が完全に切れている場合はもちろん音はできません。豆電球が切れているかどうかや、いろいろな回路の配線がつながっているかしらべるのに利用してください。回路抵抗の大小や、コイルの交流に対する抵抗（インダクタンス）のあるなしも、微妙な音の変化で知ることができます。

自動車の配線の通電状態の良、不良などは、この装置でいっばつで検査できますので、マイカーのあるうちでは、故障修理のときに使うとたいへん便利です。

これを使ってマイカーの健康診断をしてみてください。家の人にもよろこばれますよ。

抵抗が大きくなると音が出ません。



配線順序

- 4 - 82, □ 17 - 20, □ 18 - 59, □ 19 - 49, □ 20 - 50,
- 49 - 57, □ 50 - 81, □ 59 - 83, □ 84 - 91, □ 85 - 92,
- 3 - テスト棒黒, □ 58 - テスト棒赤

31. IC オッシレータの導通テスター

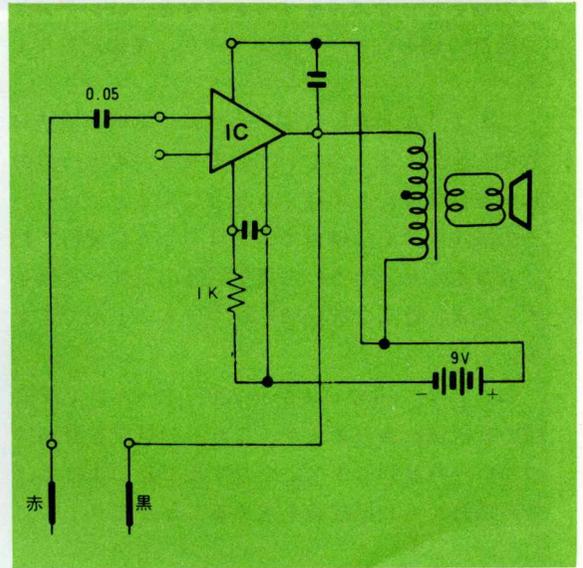
これもオッシレータ式の導通テスターですが、回路にICを使用しています。

みなさんが配線するのは、かんたんになりましたが、感度はよくなっています。

ほかにも、いろいろの導通テスターの回路をとりあげましたが、使うときに、テストしたいものやテストする場所などを考えて、どの導通テスターがよいかをえらんで使いわけてみてください。

導通テスターは、しらべたい回路が切れているかつかっているかをしらべるものですから、電流をながしこんだりしてはいけません。そのためには、家庭の電気器具などをしらべるときには、100ボルトの電源は完全に切ってからテストしてください。コンセントを抜くのが、いちばん安全です。

この発振回路も、テストする回路の抵抗の大小によって、スピーカからの発振音がかわりますので、使いかたによっては便利でしょう。



配線順序

- 1-10, □ 2-8, □ 5-20, □ 7-37, □ 8-38,
- 9-81, □ 10-83, □ 84-91, □ 85-92,
- 19-テスト棒赤, □ 81-テスト棒黒。

32. 液体の電気伝導測定装置

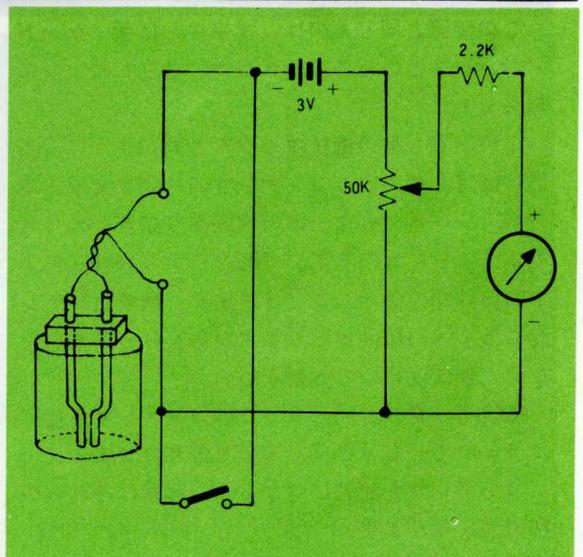
液体も電気を通しますが、液体の種類によってつたわりかたがちがいます。

まず、キー・スイッチを押して、メーターの針が、ちょうど10をさすようにボリュームを調整します。

液体の電気伝導をはかるときは、キー・スイッチははなしておきます。このキー・スイッチは、メーターの針を調整するときだけのものです。回路そのもののスイッチではありません。

液体を入れたいれもののなかに、測定電極(液体につける電極)を入れます。測定電極はカーボン棒(乾電池の陽極などを利用)などがよいでしょう。液体が電気を通せば、メーターの針が振れます。針の振れが大きいほど、液体の電気伝導度が高い(電気をよく通す)ことです。

いろいろな液体を実験してみると、どんなことがわかりましたか。ふつう、すんだ液体よりも、にごったり他のものがまざっている液体の方が電気をよく通しますね。また、酸(すっぱいもの)がまざっていると電気はよく流れます。



配線順序

- 3-97, □ 4-94, □ 39-98, □ 40-78, □ 77-93,
- 93-99, □ 4-テスト棒黒, □ 77-テスト棒赤。

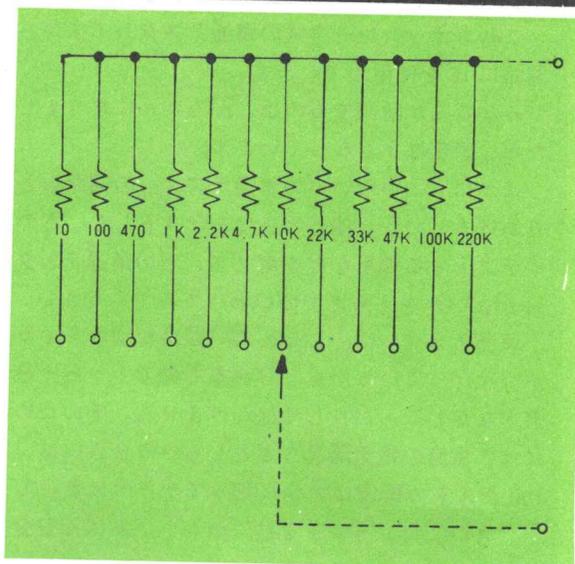
33. 標準抵抗ボックス

実験をしたり試作をするときなど、コンデンサや抵抗の値をいろいろ変えてみたい場合があります。

このようなとき配線図のように、本機の抵抗の片側を全部1本につないでしまって、もう一方の片側をつなぎかえて使えるようにすると、いろいろの抵抗がすぐに使用できてひじょうに便利です。

みなさんが、いろいろ電気回路の試作や実験をするとき、最適な抵抗値を見つけることができます。

ここでは、10オームから220Kオームまで12種類の抵抗値がありますが、これらの抵抗を直列につないだり並列につないだりすることによって、さらにちがった抵抗値を求めることができます。



配線順序

- 31-33, □33-35, □35-37, □37-39, □39-41,
- 41-43, □43-45, □45-47, □47-49, □49-51,
- 51-53.

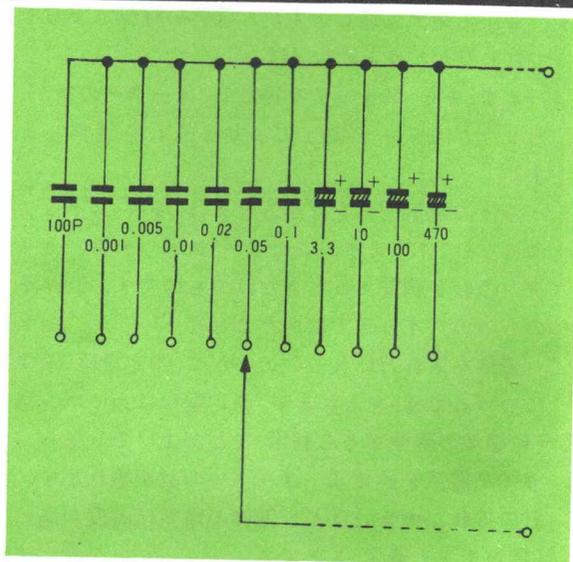
34. 標準コンデンサ・ボックス

この装置と同じものは、本来ならばディケード・ボックスとって、それ自体、独立した1つの製品です。

この装置も前の抵抗ボックスと同じように、本機に使用されているコンデンサの片側を全部1本の線につなぎ、もう一方の片側をつなぎかえられるようにしたものです。100PFから470μFまでの11種類の値がとりだせますが、電解コンデンサには⊕⊖の極性がありますから、リード線をつなぐときに注意してください。

抵抗ボックスと同じく、このコンデンサを並列につないで、もっと多くの値もとりだせます。

コンデンサを並列につなぐと、容量はそれらの和の値になります。



配線順序

- 11-13, □13-15, □15-17, □17-19, □19-21,
- 21-23, □23-25, □25-27, □27-29, □29-55.

35. 0 ~ 9V 可変電圧電源

9ボルトの電源に50Kオームのボリュームをつなぎ、そのセンター(可動部端子)から電圧を取り出すようにしたものです。

実験をしているときに、いろいろな値の電圧が必要になることがあります。この回路を用意しておく、いちいち、ちがう電源を用意する必要はなくなります。

この回路のボリュームから出したそれぞれの端子を、97をA、98をB、99をCとしますと、つぎのような電圧が取りだせます。

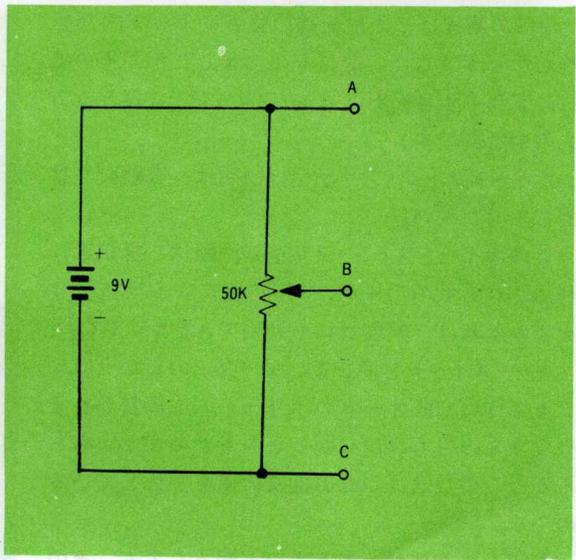
AC間…………… 9ボルト

AB間…………… 0 ~ 9ボルト(Aがプラス)

CB間…………… 0 ~ 9ボルト(Bがプラス)

このキットの実験では、ほとんどが直流を使いますので、回路のなかのプラス、マイナスには注意しましょう。

また、この回路の9ボルト電源のところ、3ボルト電源を直列に組みこむと、0 ~ 12ボルトの可変電圧電源とすることができます。そのときは電池のプラス、マイナスに注意してください。



配線順序

- 1 - 97, □ 2 - 99, □ 97 - 端子A, □ 98 - 端子B,
- 99 - 端子C.

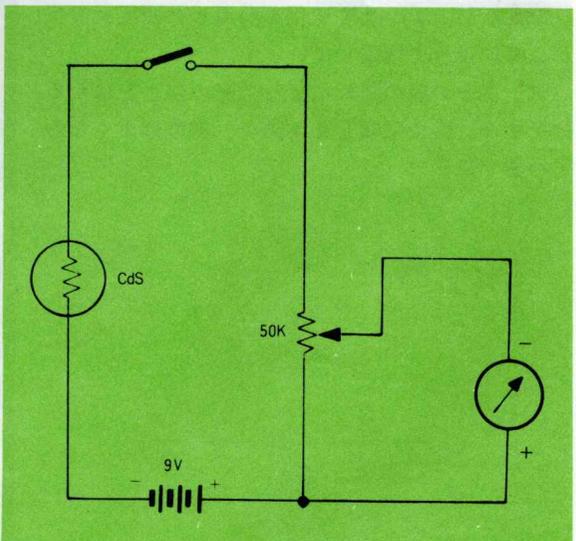
36. 可変抵抗器付きの照度計

光があたると内部抵抗がさがるCdSを利用した照度計です。

CdSに光があたると、メーターの針が振れて、明るさをはかることができます。光が明るければ明るいほど針は大きく振れます。感度を調整するために50Kオームのボリュームを使います。

ふつうはメーターの針の振れによって、光の明るさをはかりますが、つぎのようなはかりかたもありますので、ためしてみてください。

CdSに光をあて、針が振れたら、ボリュームを調節してメーターの針が目もりの5のところにするようにしてください。もっと強い光をあてて、またボリュームを調節して、やはりメーターの針が5のところにするようにしてください。こんどはボリュームの方の目もりが、前のときとはちがいますね。このようにして、いろいろな明るさをはかり、メーターの針が5になるようにボリュームを調節し、メーターの目もりをよむかわりに、ボリュームの目もりをよむことで明るさをはかることもできます。



配線順序

- 1 - 78, □ 2 - 76, □ 75 - 93, □ 78 - 99, □ 77 - 98,
- 94 - 97.

37. ブリッジ式照度計

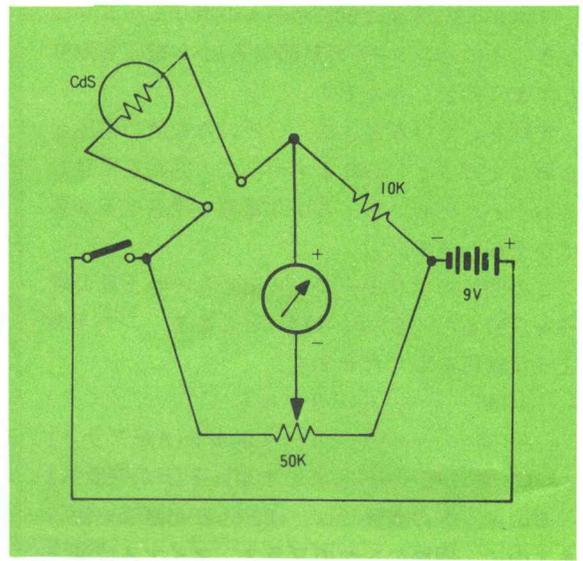
CdSの素子は、入射光線の強さによって内部抵抗が変わることは、前にものべましたが、その抵抗の変化をホイートストン・ブリッジでよみとる方式の照度計です。

ホイートストン・ブリッジの説明は、実験41を参照してください。

このホイートストン・ブリッジ回路は、抵抗計に利用されるものですが、CdSの光による抵抗変化をよみとれば、照度計にも利用できるわけです。

キー・スイッチを押して、メーターの針がゼロになるように50Kオームのボリュームを調整し、そのツマミの目もりから明るさをもとめます。もちろん、この数値はCdSの抵抗の値をしめしているのです。

測定をする部屋があるていど明るくても、そのときボリュームで調節してメーターの針を0にしてから、はかりたい光をあてて、またボリュームの調節をし、その目もりの差をよめば、はかりたい光だけの数値をよむことができます。



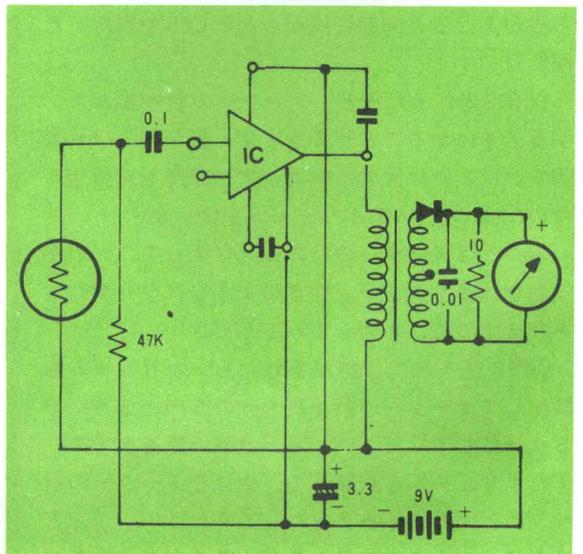
配線順序

- 1 - 93, □ 2 - 44, □ 43 - 76, □ 44 - 99, □ 75 - 94,
□ 76 - 78, □ 77 - 98, □ 94 - 97.

38. IC, CdS式照度計

CdSの光による抵抗変化を利用した照度計ですが、ICによって増幅しています。

メーターの針の振れによって光の強さをはかるのですが、ICで増幅しますので、感度はよくなっています。



配線順序

- 1 - 10, □ 1 - 63, □ 1 - 76, □ 2 - 8, □ 2 - 50,
□ 9 - 64, □ 15 - 63, □ 16 - 50, □ 5 - 17, □ 18 - 75,
□ 23 - 62, □ 24 - 106, □ 49 - 75, □ 60 - 105, □ 62 - 77,
□ 78 - 106, □ 31 - 77, □ 32 - 78.

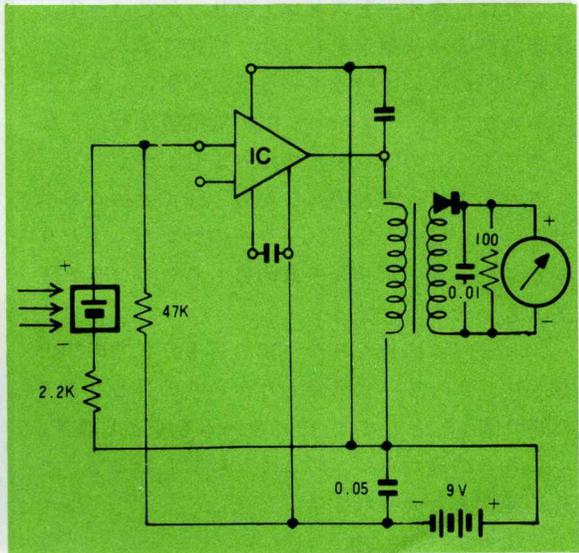
39. IC太陽電池式照度計

これまでの照度計は、CdSを利用したものでしたが、これは、太陽電池によって光の強さをはかる照度計です。

CdSは、光があたると内部抵抗が低下することを利用していましたが、この回路に使われている太陽電池は、光があたると電気がおきることを利用します。

回路にはICを使用していますので感度もかなりよくなっています。メーターの針の振れで明るさをはかります。メーターの前に入れられているダイオードは、トランスの二次側にできた交流電流を整流するためのものです。

何ルクスかがはっきりわかる光源を使って、メーターの目もりとの表をつくっておけば、明るさのわからない光をはかるときに、かなり正確な照度を知ることができます。同じ光をはかるにも光と太陽電池との距離がちがうと、明るさがちがってきますので、照度をはかるときは距離をきめて測定するようにしましょう。この実験では、あかるくするとメーターの針が0にちかづきます。



配線順序

- 1-39, □ 1-64, □ 1-10, □ 2-50, □ 2-8,
- 5-73, □ 9-63, □ 19-64, □ 20-50, □ 23-106,
- 24-62, □ 33-77, □ 34-78, □ 40-74, □ 49-73,
- 60-105, □ 62-77, □ 78-106.

40. 抵抗計

配線図を見ると、電圧計によく似ていますが、回路に電池を入れて図のようにすると、抵抗をはかることができます。

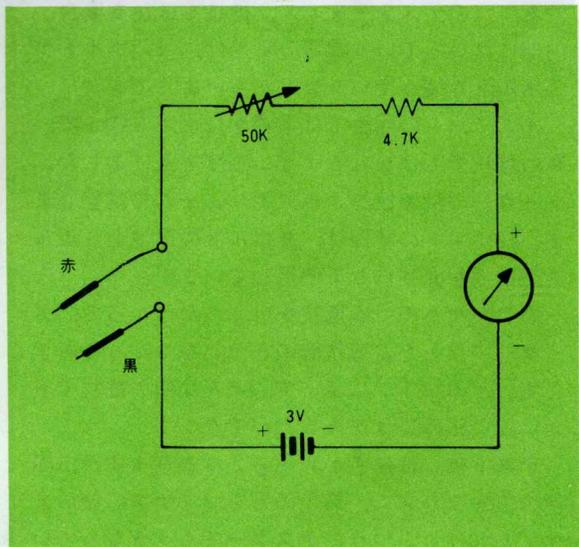
まず、2本のテスト棒の先を合わせます。メーターの針が振れますので、ボリュームを調節して針がちょうど10の目もりを指すようにします。この10の目もりが抵抗0オームです。これで測定のための準備がすみました。

そこで、値のわかっている抵抗を10オーム、100オーム、1Kオーム、10Kオーム、100Kオームと、じゅんにはかっていって、抵抗値とメーターの針の目もりを、方眼紙を使ってグラフに書いておきます。

このグラフを使って、値のわからない抵抗をメーターの針の目もりから知ることができます。

かんたんな回路ですが、使いかたによっては、ひじょうにべんりな装置です。

抵抗器や回路の抵抗だけでなく、トランスなどのコイルの巻線抵抗もはかることができます。



配線順序

- 4-77, □ 41-98, □ 42-78, □ 3-テスト棒黒,
- 97-テスト棒赤.

41. 直流ブリッジ抵抗測定実験

これは、ホイートストン・ブリッジといって、電気抵抗の精密測定をおこなう回路です。

配線図の R_x にはいつている抵抗が測定しようとする抵抗です。ですから、 R_x の抵抗値がわからないのです。この値をもとめてみましょう。

キー・スイッチを押しながら、50Kオームのボリュームを回わして、メーターの針がちょうど0を指したとき、ボリュームの目もりからつぎの値をもとめます。

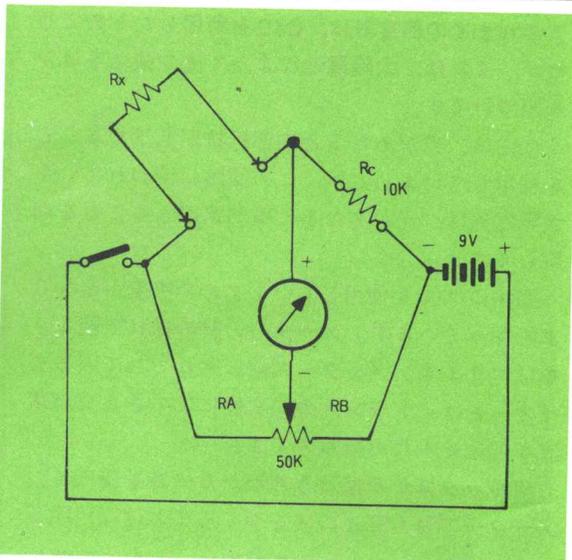
ボリュームの目もりから10の目もりまでの間の値を R_A 、ボリュームの目もりから0の目もりまでの間の値を R_B とします。10Kオームを R_C とします。

これらの値からつぎのような計算をおこなうと R_x の値がもとめられます。

$$R_x = R_A \cdot R_C / R_B$$

R_C は配線図を見ると10Kオームですね。

$R_A + R_B = 50K$ とかがえ、ボリュームの目もりから、 R_A と R_B の比率はわかっていますから、 R_x の値はすぐ計算できます。このブリッジ回路は、電気の世界ではひじょうに重要な回路です。



配線順序

- 1-93, □2-44, □43-78, □77-98, □94-97,
□99-2, □94-テスト棒赤(R_x), □78-テスト棒黒(R_x).

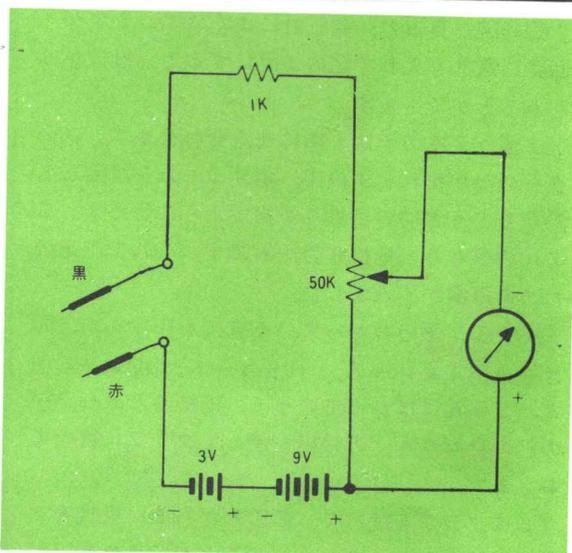
42. 高抵抗測定回路

ふつうのテスターなどで、抵抗をはかる場合、内部にはいつている電源の電池は、1.5ボルトか3ボルトを使っていることが多いようです。

そこで、この回路では電源を12ボルトにして、高い抵抗でもはかれるように感度を上げました。メーターの針で値をよみ、ボリュームで調整します。12ボルトの電源は、9ボルトの電池と3ボルトの電池を直列にして使用しています。

値のわかっている抵抗をいくつかはかって、メーターの目もりと抵抗値のグラフをつくっておきます。そのグラフによって、どんな値の抵抗でもだいたい正確にはかることができます。

テスト棒には黒色と赤色の2本ありますが、赤色の方をプラスに、黒色の方をマイナスに使用します。これは、ふつうのテスターでもそうになっていますし、このキットの他の実験でもぜんぶそうになっています。ですから、テスト棒でなにかをはかるときは、つねに赤をプラス側に黒をマイナス側にあてる習慣をつけましょう。抵抗器などをはかるときは、どちらにあててもかまいません。



配線順序

- 1-78, □2-3, □38-97, □77-98, □78-99,
□4-テスト棒赤, □37-テスト棒黒.

43. 1石ガルバノ・メーター

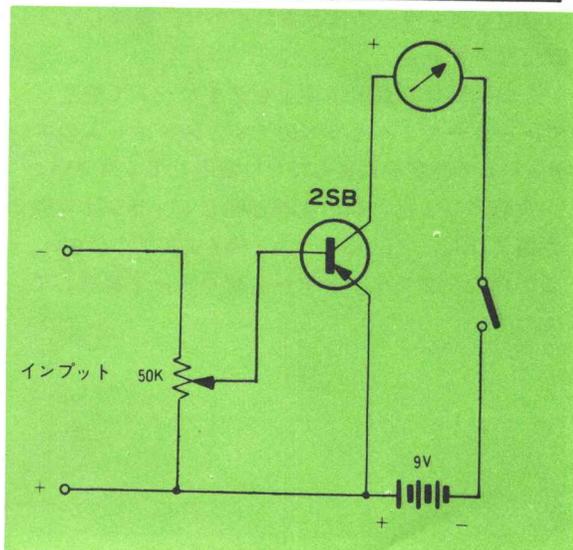
電気磁気実験や、生物電気の実験などには、感度の高いメーターを使うことがあり、とくに感度の高いメーターのことを、生物学者ガルバニーの名前にちなんで、ガルバノメーターと呼んでいます。

この回路は、トランジスタを1石使った直流アンプ付きのメーターですので、感度はずっとよくなっています。

実験するときには、スイッチを入れて、テスト棒で測定したいものをはかります。メーターの針を調整するには、ボリュームのつまみを回しておこないます。

そうとう微弱な電流でも検知しますので、いろいろな使いかたができます。みなさんでかんがえて実験してみてください。

このキットについている太陽電池をつかって、メーターの針を振らせてみてください。



配線順序

- 1-69, 2-94, 68-98, 69-99, 70-78,
- 77-93, 97-インプット⊖, 99-インプット⊕.

44. 交流用電流計

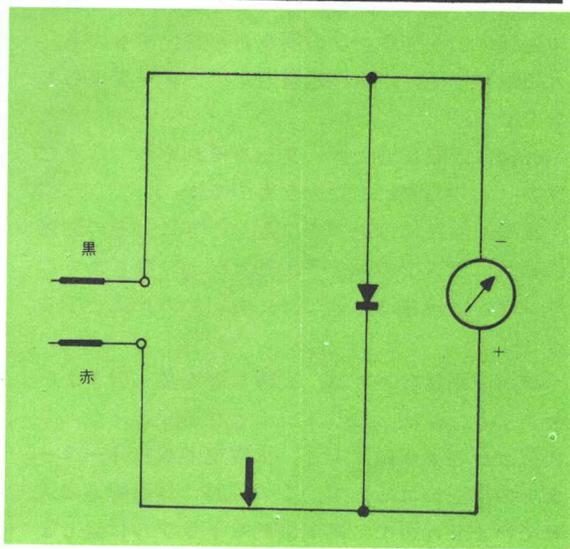
ダイオードとメーターしか使わない、ひじょうにかんたんな交流用の電流計の一種で、いまでも高級な測定機などにも故障がないという利点からいろいろな方面で使われています。

感度がよすぎて、メーターの針が振りきれず、電流の値がよみとれないで困るようなときには、配線図の↓印のところにてきとうな抵抗を入れて使用するとよいでしょう。

整流の基礎回路の項 (P.13) に説明してあるような、ブリッジ型か、両波整流型にダイオードを組んで実験すると、ひじょうに効率がよくなり、高周波電流でも測定できるようになります。もちろんそのときはダイオードも2本使用することになります。

交流をはかる電流計だからといっても、家庭用の100ボルトの交流には手をふれないでください。

このキットでする実験はすべてそうですが、家庭用の100ボルト交流はひじょうに危険ですからぜったいに実験に使ったり、いたずらをしてはいけません。実験としては、チューナー使用のラジオ



配線順序

- 77-105, 78-106, 77-テスト棒黒,
- 78-テスト棒赤.

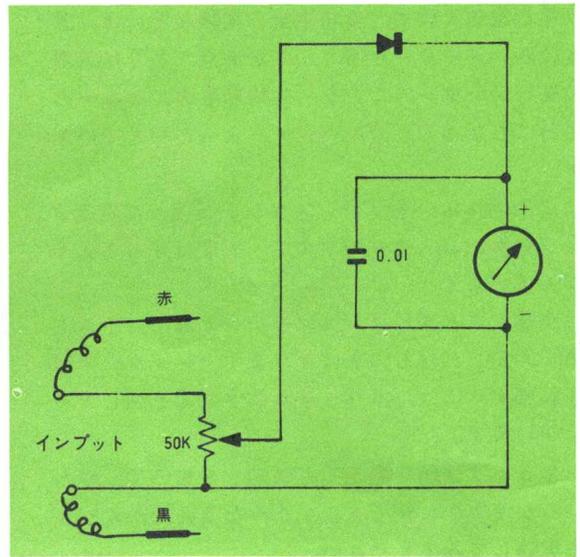
実験回路の出力端子に、テスト棒をつけてはかってみてください。

45. ダイオード式簡易高周波電圧計

交流をメーターではかるためには、整流しなければなりません。

この回路は、高周波電流をダイオードで整流してメーターでよみとるものです。50Kオームのボリュームで感度を調整してから使用してください。

実験としては、44の実験と同じく、ラジオ実験回路で、BASEとBIASにテスト棒をあててください。この場合、アンテナとアース線を張って実験してください。



配線順序

- 23-78, □24-77, □77-99, □78-106, □98-105,
□99-テスト棒黒, □97-テスト棒赤.

46. 太陽電池とランプを使った高周波電流計

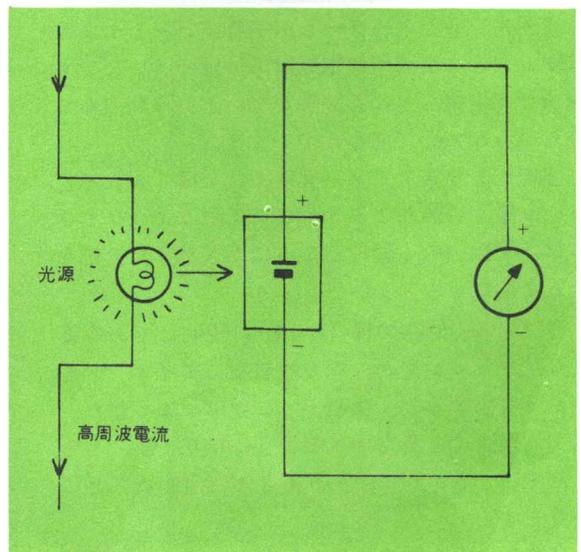
本機は、高周波回路にランプを入れ、その電流の強弱によってランプの明るさが変化するのを、太陽電池で受け、その起電力をメーターでよむものです。

配線は太陽電池とメーターをそれぞれつなぐだけの、まったくかんたんなものです。

高周波回路にランプをつなぐときは、その回路に直列にランプの両端子、79と80をつなぎます。ランプと太陽電池は近づけておいた方がよいでしょう。

高周波回路などでは、配線などを長く引きまわしますと、発振したりすることがありますが、この電流計のようにすると、太陽電池からメーターまでの線をのばしても、この回路には高周波は流れていませんので、高周波的なトラブルは生じません。

高周波回路からランプをつけるには、一般には、アマチュア無線の最終出力段に、ランプを接続したループ・コイルをつくり、それをちかづけます。



配線順序

- 73-78, □74-77.

47. CdSとランプ式高周波電流計

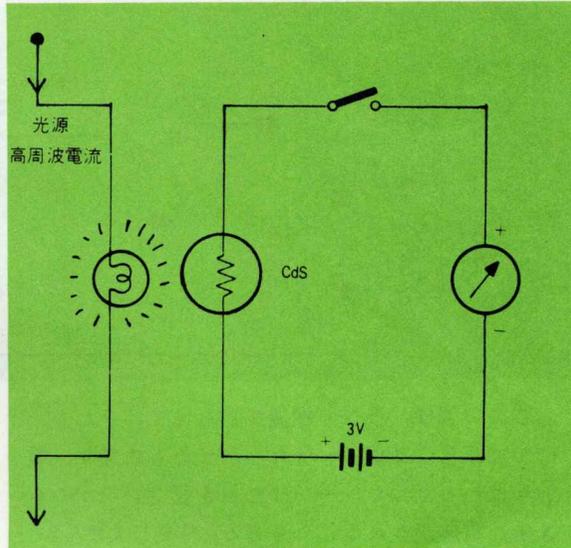
高周波回路にランプを直列に入れ、高周波回路の電流の強弱にともなう明るさのかわるランプの光を、CdSを利用した回路で、メーターにあらわすものです

原理的には太陽電池を利用した、高周波の電流計と同じですが、太陽電池のかわりにCdSを使用しています。ですから、回路には電源が必要になってきます。CdS自体は発電しません。

配線図を見て、みなさんも気がつかれたと思いますが、回路だけをみると照度計ですね。これは照度計を利用して、高周波電流の強弱をランプの明るさにかえてはかっているのです。

測定するときには、キー・スイッチをONにしてはかります。メーターを見ないときは、キー・スイッチをOFFにしておけば、電池はほとんどへりません

このように、この説明書にあげてある実験は、基礎的なものが多いので、これを他のいろいろなものに应用することができます。みなさんもくふうして应用をかんがえてみましょう



配線順序

- 3-76, □ 4-77, □ 75-93, □ 78-94.

48. ダイオード式電界強度計

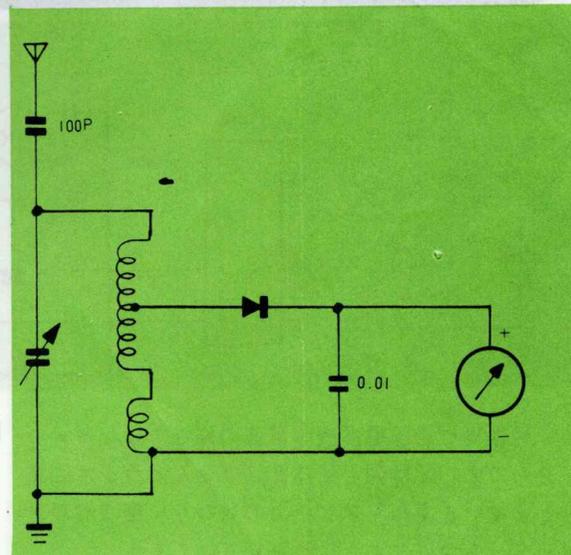
無線電信機や放送局から発射される電波の強さを測定する装置です

バリコンのつまみを回して、測定しようとする電波に同調すると、メーターの針が振れます

アンテナで電波を受けて、アンテナ・コイルとバリコンで同調し、ダイオードで検波しているのですが、これはラジオの検波と同じですね。こうして、放送電波などをとらえてメーターでよみます

この装置はかんたんなものですので、放送局の近くでないと、放送電波は測定できないかもしれません。放送局からの近距離用のメーターだと思ってください

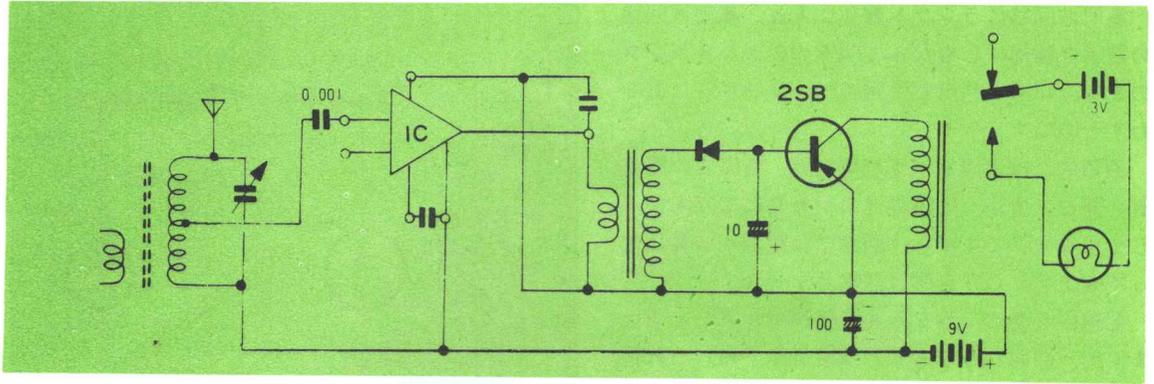
しかし、無線電信機やワイヤレス・マイクの実験をするときなど、電波出力をモニターするのに、この装置を使うとべりりです。無線電信機のキーを押したり、ワイヤレス・マイクの前で声をだしたりして、電波が発射されているかどうかを、メーターの針の振れで見ます



配線順序

- 23-78, □ 24-77, □ 30-96, □ 77-95, □ 78-106,
□ 95-100, □ 96-104, □ 101-102, □ 103-105,
□ 24-アース, □ 29-アンテナ.

49. ランプ式入力信号表示装置



この装置は、ラジオ電波をとらえて、それを、ICで増幅し、リレーをはたらかせるものです。電波がはいると、リレーがはたらき豆ランプがつかます。電波がきれると、もちろん作動しません。

コイルとバリコンで、目的の電波をえらびます。

ラジオをつけっぱなしにしたいときなど、ラジオのスイッチに、このリレー回路をつけておくと、放送が終わると、スイッチが切れるようにできます。

この実験では本格的なアンテナが必要です。

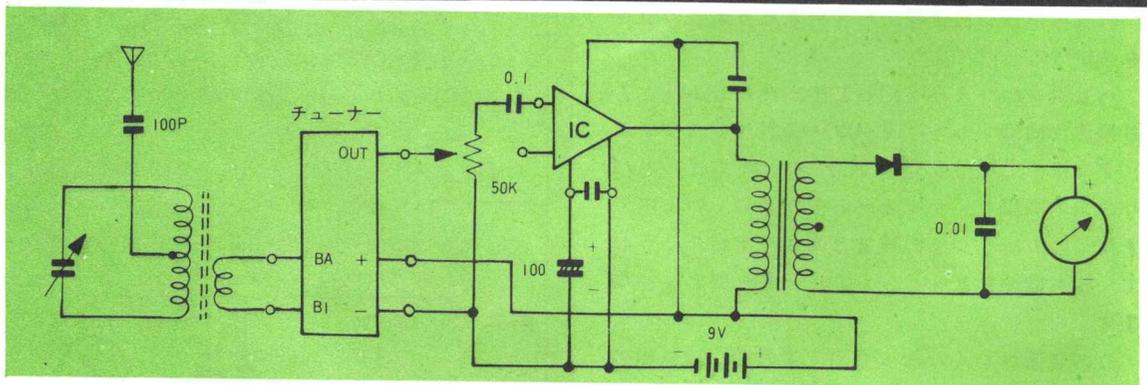
強い電波がはいらないとリレーを作動させるこ

配線順序

- 1-10, □ 2-8, □ 3-88, □ 4-80, □ 5-28,
- 8-12, □ 9-60, □ 10-11, □ 11-13, □ 12-89,
- 13-64, □ 14-65, □ 27-103, □ 62-64, □ 62-66,
- 63-106, □ 65-105, □ 67-86, □ 79-90, □ 8-95,
- 95-102, □ 96-104, □ 104-アンテナ.

とはむずかしいですが、89と88にイヤホンを接続してラジオの電波を受信していることはたしかめられます。

50. IC電界強度計



放送局や無線電信機の電波の強さをはかるメーターです。配線図を見ると、ほとんどラジオ回路とにしていますね。スピーカのかわりに整流器とメーターをつけたような形をしています。

回路はチューナー・ユニットとICを使っていますので、感度はひじょうによくなっています。ちゃんとしたアンテナを立てれば、そうとう弱い電波でも検出することができます。感度はボリュームで調整してください。

配線順序

- 1-10, □ 2-8, □ 5-18, □ 7-11, □ 8-12,
- 9-63, □ 10-64, □ 12-99, □ 17-97, □ 23-78,
- 24-62, □ 30-103, □ 60-105, □ 62-77, □ 78-106,
- 95-102, □ 96-104, □ 29-アンテナ, □ 64-T.U.⊕,
- 98-T.U. OUT, □ 99-T.U.⊖,
- 100-T.U. BIAS, □ 101-T.U. BASE.

チューナー・ユニットについては、P.84を参照してください。

51. 出力計

出力計というのは、名まえがしめすように、アンプなどの機器の出力端子にどのくらいの出力があるかを測定するものです。

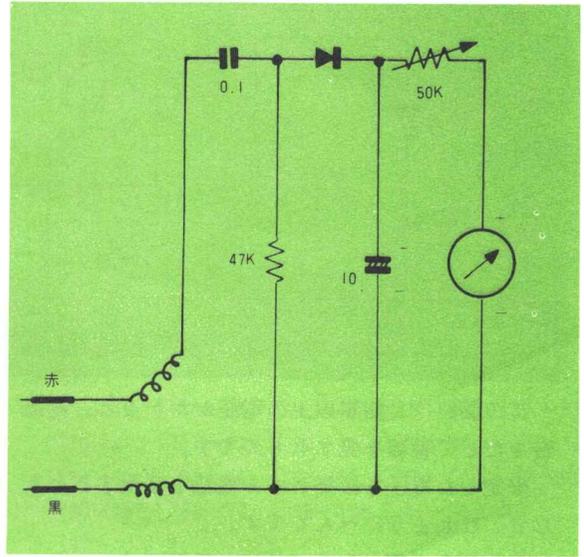
この装置で10V(AC)くらいまでの出力をはかることができます。

この実験をするには、低周波発振器などをつくり、その出力をはかってみるとよいでしょう。

赤のテスト棒をアンプなどの出力端子のプラス側に、黒のテスト棒をマイナス側にあてて、メーターの針の振れを見ます。

ダイオードで整流して、50Kオームのボリュームで感度を調整します。

この出力計で、自分の家のステレオ・アンプの出力などをはかってみてください。



配線順序

- 13-97, □14-50, □18-49, □49-105, □50-77,
- 78-98, □97-106, □14-テスト棒黒,
- 17-テスト棒赤.

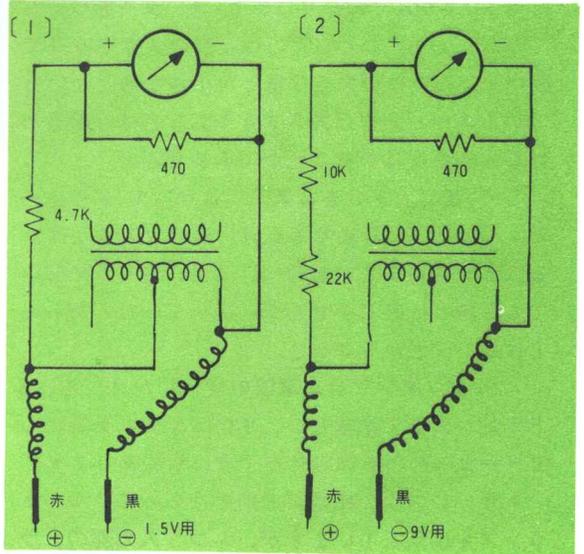
52. バッテリー・テスター

バッテリーの良否は、外から見ただけではもちろん、電圧だけをはかってもわからないものです。バッテリーはふつう、電力を取りだして利用するものなので、実際に電流を取りだしている状態でその電池の端子電圧をはかると、電池の良否がわかります。

この項では1.5ボルト電池用と9ボルト電池用の2つの回路をしめしてありますが、配線はほとんど同じです。どこがちがうか、それはどうしてなのかをかんがえてみてください。

測定のしかたは、まず、まったく使っていない新品の電池をはかって、そのときのメーターの目もりをよみ、この目もりをA点とします。つぎにあるていど使用した電池をはかって、そのときのメーターの目もりをB点とします。このAとBの間の目もりであれば、同じ種類の電池であれば合格ということになります。はかるときは、電池を使っている状態ではかってください。

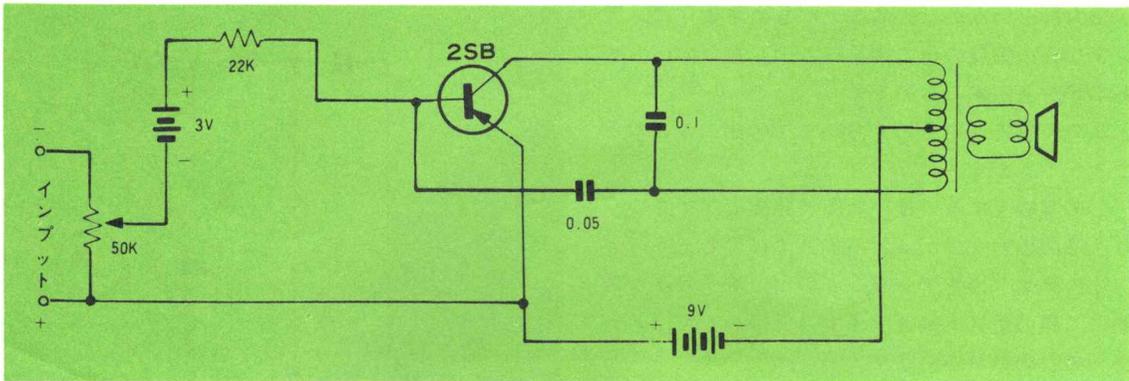
使用上の注意としては、長い時間この測定をしないでください。



配線順序

- (1) 1.5V用 □35-41, □36-77, □41-78, □42-82, □77-83, □36-テスト棒黒, □42-テスト棒赤.
- (2) 9V用 □35-78, □35-43, □36-77, □44-45, □46-81, □77-83, □36-テスト棒黒, □46-テスト棒赤.

53. 過電圧警報装置



この回路は、指定以上の電圧がかかると、発振音をだして警報を発するものです。

安定した電圧を必要とする機器を使用するときなど、ひじょうにべんりです。

ランプを点灯したり、リレーで報知するものもありますが、本機は発振音をだすようになっています。過電圧になると、ピーと大きな音がスピーカから出ます。

インプットの調節はボリュームでおこないます。

配線順序

- 1-69, □ 2-82, □ 3-45, □ 4-98, □ 17-70,
- 18-20, □ 19-46, □ 20-83, □ 46-68, □ 69-99,
- 70-81, □ 84-91, □ 85-92, □ 99-テスト棒赤,
- 97-テスト棒黒.

3ボルト以上の電圧ではたりますが、あまり高い電圧をはかると故障しますので、注意してください。

54. サウンド・メーター

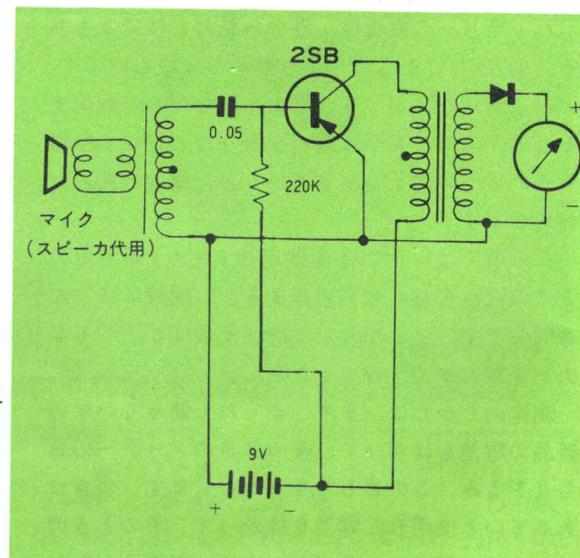
もっともかんたんなサウンド・メーターをつくってみましょう。わたしたちは、音の大きさを耳で聞いて、だいたい大きな音とか小さな音とかいっていますが、あまり大きすぎる音などは、聞きわけて大きさをはかることができません。

この、音の大きさを電気的にはかって、メーターでよみとれば、耳よりも正確に音の大きさをはかることができます。かりに、2倍の音を耳で聞いても2倍とは感じませんが、メーターだとちゃんとをはかることができます。

マイクロホンで音を電流の変化にかえ、それをトランジスタで増幅して、さいごにそれを整流してメーターの針を振らせるようにしてあります。

トランジスタの増幅部の前とうしろに2つのトランスを使用していますが、ふつう入力部のトランスをインプット・トランス、出力部のトランスをアウトプット・トランスと呼んでいます。

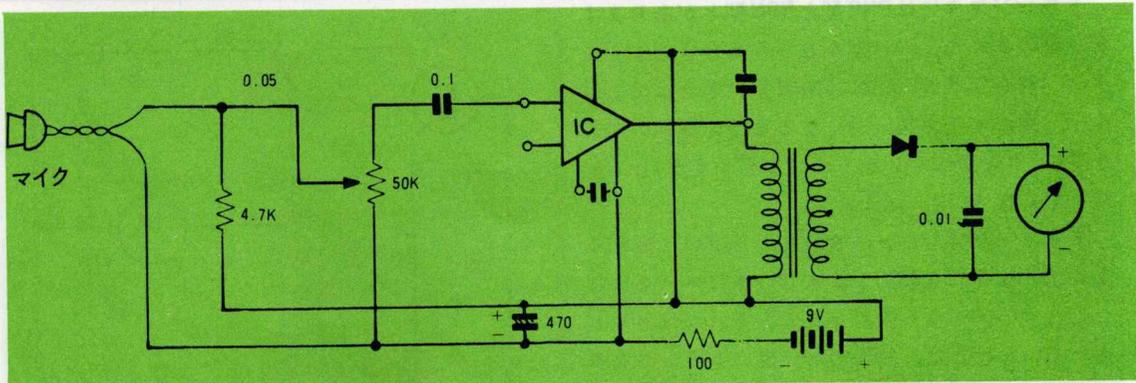
この実験から、マイクロホンが音声の空気振動を電流変化にかえるはたらきがあることがわかります。



配線順序

- 1-83, □ 2-54, □ 19-81, □ 20-53, □ 53-65,
- 54-62, □ 83-66, □ 84-91, □ 85-92, □ 66-77,
- 67-60, □ 77-64, □ 78-106, □ 63-105.

55. IC音量計



ICを使って感度をあげた音量計です。

感度の調節は50Kオームのボリュームでおこないます。

マイクからはいつてきた音の強さをメーターの針であらわします。

よく街角などで、騒音を表示するために60ホンとか80ホンとランプでしめしているものがありますが、あれも街の騒音をはかっている音量計の一種です。

配線順序

- 1-10, 2-34, 5-18, 8-33, 9-63,
- 10-42, 17-97, 19-41, 20-98, 23-78,
- 24-62, 33-56, 42-55, 55-64, 56-99,
- 60-105, 62-77, 78-106, 41-マイク,
- 33-マイク.

56. ダイオード検査器

ダイオードは極が2つあって、一方をカソード側といい、もう一方をアノード側といいます。

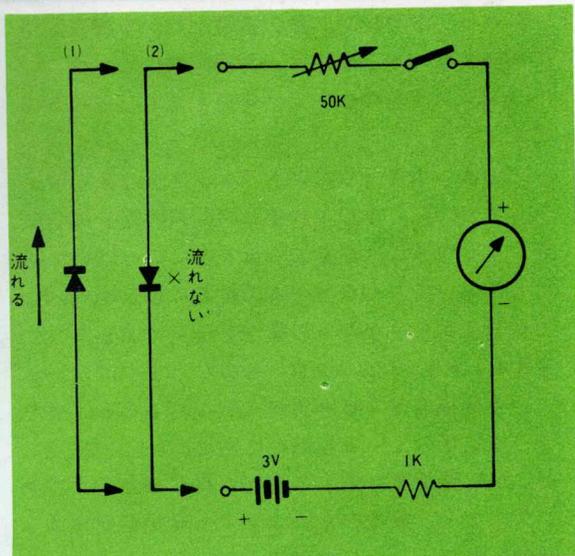
電流は、アノード側からカソード側(三角形の方からたて線の方)に向かって流れます。この逆の方向に電圧をかけても電流は流れません。

このはたらきを利用して、整流をおこなったり検波をおこなったりしているのです。交流というのは、いってみれば、上から下へ、下から上へというふうに電流の流れる向きがたえずかわっている電流のことですから、この片方の向きの電流だけを取りだすのです。これを整流とか検波とかいうのです。ダイオードは、片方の向きにしか電流を流しませんから、これが利用されるわけです。

ダイオードの良否を判断するには、かんたんに、この正、逆方向の電流の比率をはかればわかります。

図で、(1)の向きにつないだときだけメーターの針が振れればよいのです。(2)でも、ごくわずかに振れますが、その(1)と(2)の比率がだいたい100倍以上あれば合格品です。

((1)のときにボリュームを加減して、メーターが10を指すようにすること。)



配線順序

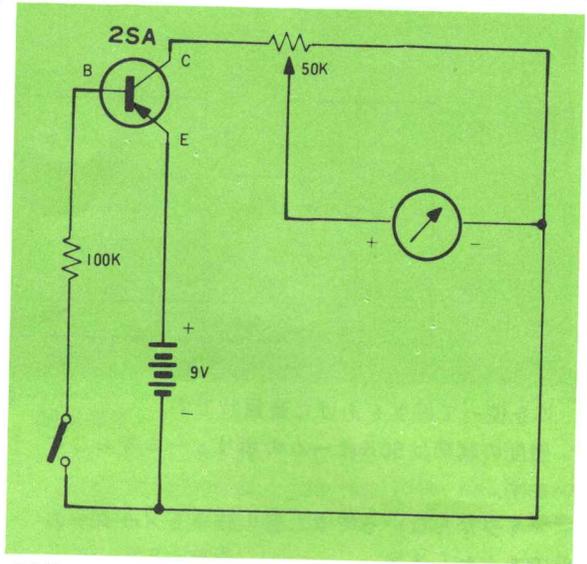
- (1) 3-105, 4-37, 38-77, 78-94, 93-98,
- 97-106,
- (2) 3-106, 4-37, 38-77, 78-94, 93-98,
- 97-105.

57. トランジスタ試験回路

トランジスタにはPNP型とNPN型とがありますが、図のように、PNP型をしらべるときはエミッタ(E)側をプラス(+)に、NPN型の場合はエミッタ(E)側がマイナス(-)になるように電池の向きを逆に(1を2に、2を1につなぎかえる)して配線してください。

まずキーを押し、メーターがいっぱいに振れるようボリュームを調節します。つぎにキーをはなしたときのメーターの針を見て、それがほとんど振れていなければ、故障のない良いトランジスタなのです。

また、一度良いトランジスタで試験して、ボリュームをメーターの目もりいっぱい調節したままにしたとき、ちがうトランジスタをはかると、針の振れがメーターの目もりいっぱい振れないものは、最初のトランジスタよりも悪いトランジスタということです。この場合、同じ種類のトランジスタで試験します。



配線順序

- 1-58, □ 2-77, □ 51-57, □ 52-93, □ 59-97,
□ 77-94, □ 78-98, □ 94-99.

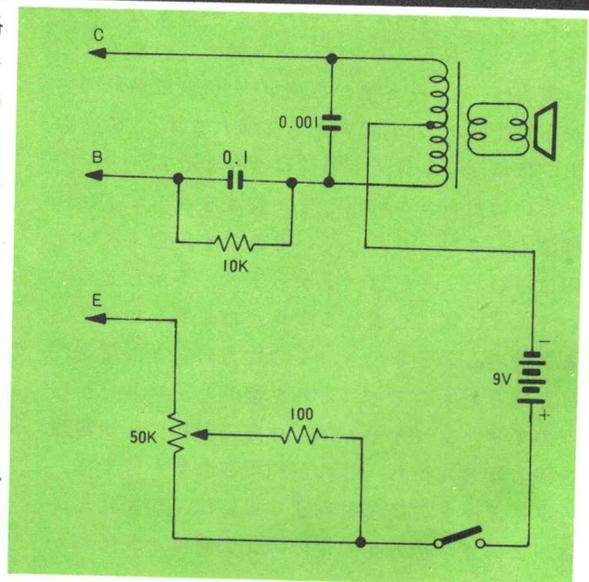
58. 発振回路式トランジスタ検査器

これは、トランジスタの良否がわかる検査回路の実験装置です。原理は、発振回路にしらべたいトランジスタをつないで、発振させてしらべるのです。

方法は、テストしたいトランジスタの3本の足(C、B、E)を、それぞれの回路の端子につなぎます。つぎに、ボリュームを左にいっぱいに回しておいて、ゼロオームの位置にしておきます。そうしてから9ボルトの電池を確実に端子につなぎます。トランジスタが良いものならすぐに“ピー”という発振音がスピーカから聞こえてくるはずです。次にボリュームを静かに右にまわしてゆくと、どこかで発振音が消えますが、同じ種類のトランジスタなら、なるべくいつまでも発振音が消えないでいるほうが良品です。

トランジスタの足は、Cをコレクタ、Bをベース、Eをエミッタと呼びます。

(PNPトランジスタ用です。)



配線順序

- 1-94, □ 2-82, □ 17-43, □ 18-24, □ 23-70,
□ 24-44, □ 33-98, □ 34-93, □ 43-68, □ 44-83,
□ 69-99, □ 70-81, □ 84-91, □ 85-92, □ 93-97,

59. 低周波簡易シグナル・トレーサ

シグナル・トレーサとは、回路のなかを流れているシグナル、すなわち電気信号を、回路にそって順にあたっていく、回路の故障を発見するときに使うものです。

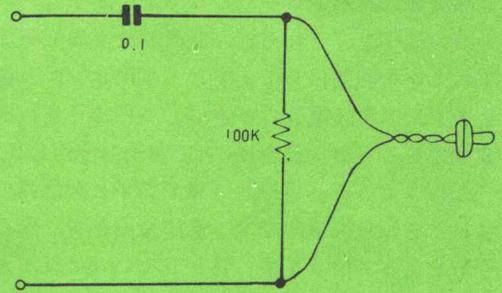
電気信号が流れていれば、イヤホンから音が聞こえますが、流れているはずの回路にあてても音が聞こえないと、そこには電気信号がきていないことなので、そのあたりが故障していることがわかります。

このトレーサは、低周波用ですから、低周波回路にもちいます。いわば、ラジオ屋さんの聴診器だと思ってください。

回路は、イヤホンとコンデンサと抵抗だけの、ひじょうにかんたんなものですが、ラジオ回路などのチェックには、たいへんべりです。

0.1 μ Fのコンデンサで、入力信号の直流電圧を切りすてて、低周波信号だけを取り入れるようにしてあります。

テスト棒の赤色の方をプラス側にあたってテストしてください。



配線順序

- 18-51, 17-テスト棒赤, 52-テスト棒黒,
- 51-イヤホン, 52-イヤホン.

実験9.の回路で、イヤホン端子にテスト棒をあてて実験してみてください。

60. 高周波簡易シグナル・トレーサ

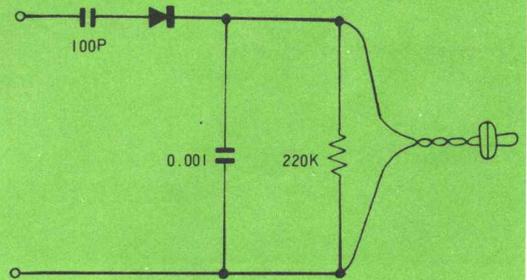
前の実験で低周波用のシグナル・トレーサの実験をしましたが、この装置は、高周波用のシグナル・トレーサです。

使いかたは、低周波用のトレーサと同じですが、高周波回路のチェックに使うことだけがちがいます。直流電流を切りすてるためのコンデンサには100PFが使われています。そのうえ、高周波電流を検波するためにダイオードが付加されています。

高周波発生回路は、ワイヤレス・マイクの回路などを利用して実験してみてください。

テストしている回路に高周波電流が流れていれば、イヤホンから信号音が聞こえます。音の聞こえないところは、高周波電流がきていないのですから、そのあたりが故障だとわかります。

前の低周波のトレーサと同じく、この回路もかんたんですが、ラジオやテレビの故障などを見つけるには、なくてはならないテスターです。



配線順序

- 27-53, 28-54, 30-105, 53-106,
- 28-テスト棒黒, 29-テスト棒赤, 54-イヤホン,
- 53-イヤホン.

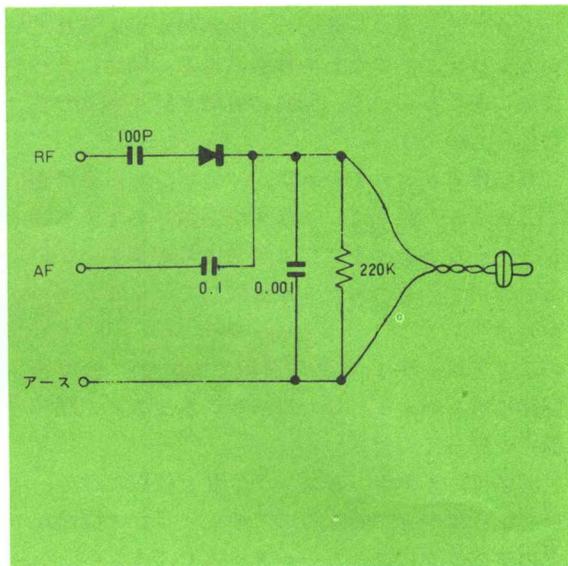
61. 高周波・低周波両用シグナル・トレーサ

アンプなしの、かんたんなシグナル・トレーサです。入力側にダイオードを通る端子をつけ、高周波にも使えるようにしてありますので、低周波と高周波の両用トレーサになっています。

この端子を、それぞれ、低周波や高周波電流の流れている回路にあてますと、イヤホンから音がします。低周波電流のときは、AF端子を、高周波電流をしらべるときは、RF端子を使用します。

これによって、ラジオ回路やテレビの回路の故障などをしらべるのです。低周波回路を、順に端子であたっていきます。音がしていれば低周波電流が流れているのでよいのですが、音がしなくなると、そこには低周波電流がきていないので、そのあたりが故障しているとかんがえてよいでしょう。高周波回路をしらべるときも、同じようにしてしらべていきます。

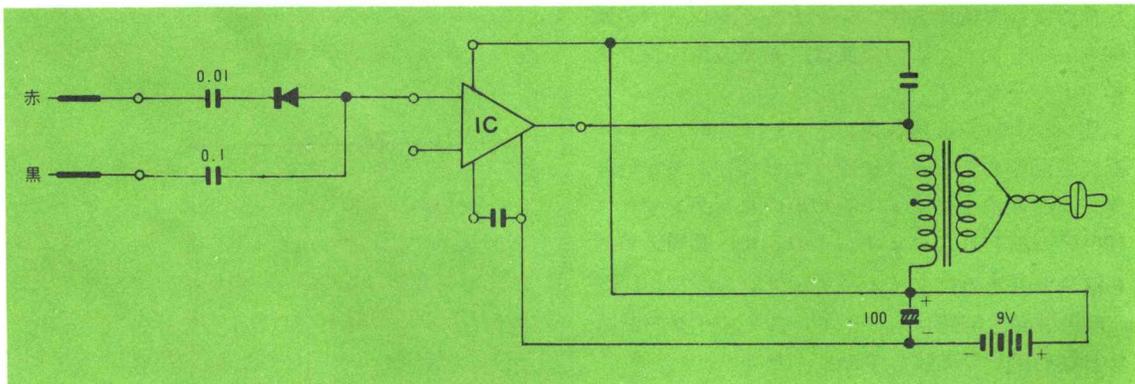
順になぞってしらべていくので、トレーサというわけです。



配線順序

- 18-27, □27-53, □28-54, □30-105, □53-106,
- 17-A F, □29-R F, □54-アース, □106-イヤホン,
- アース-イヤホン.

62. ICシグナル・トレーサ



ICを使用したアンプをつけたシグナル・トレーサです。もちろん、高周波と低周波の両方に使えます。赤いテスト棒の方が、高周波(RF)用で、黒いテスト棒が低周波(AF)用です。

使い方は、ほかのシグナル・トレーサと同じですが、IC回路を組みこんでありますので、感度がよくなっています。いままでのシグナル・トレーサとくらべて、いちばん本格的なシグナル・トレーサといえましょう。

配線順序

- 1-10, □2-8, □5-18, □8-12, □9-63,
- 10-11, □11-64, □18-105, □24-106,
- 17-インプット, □23-インプット, □60-イヤホン,
- 62-イヤホン.

家のラジオやテレビが故障したときに、この装置を使って、故障の個所を見つけたり、なおしたりしてください。みんながびっくりしますよ。

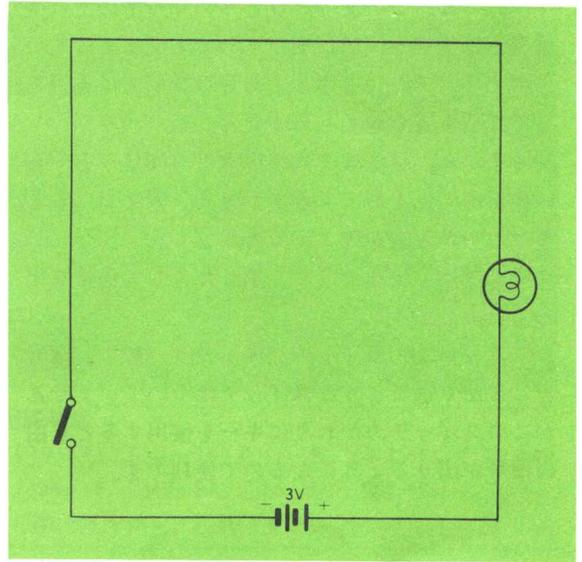
63. 光によるモールス送信機

人間のもっとも原始的な通信の方法に、音を利用するものと、光を利用するものがあります。タイコなどで行なう通信が音を利用したものです。光を利用したものには、手を振ったり布を振ったりして、それを目で見ると、タイマツを振ったり、太陽光線を鏡などで反射させたりするものがあります。大昔は、たき火の光を使ったりもしました。もちろんいまではたき火や、タイマツではなく電球の光を使ってモールス符号を送る方式になっています。

この装置は、光による通信を電気回路で行なうためのものです。夜などは、そうとうはなれていても、通信することができます。

夜間どのくらいの距離の通信ができるか、テストしてみてください。双眼鏡などを使うとさらによく見えることでしょう。

回路としては、ひじょうに簡単ですので、はじめ、電気的な実験をするような人は、この回路あたりからはいるとよいでしょう。



配線順序

- 3 - 80, □ 4 - 94, □ 79 - 93.

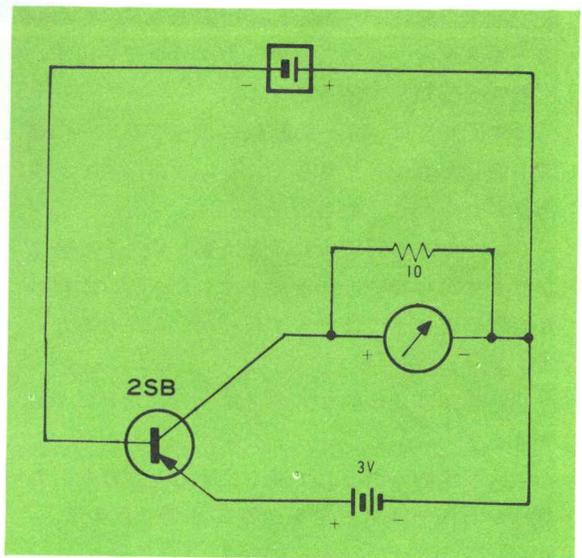
64. トランジスタを使った信号機

光による通信を受けて、その受信信号をメーターでよみとるための回路です。

太陽電池は、光があたると発電します。その発生した電圧を、トランジスタのベースに負のバイアス電圧としてかけ、トランジスタのコレクタを導通させます。それによってメーターが振れ、入力信号があったことがわかります。すなわち、トランジスタのスイッチング作用を利用した光通信受信機です。

実際には、はなれたところから光の信号を送って、この装置で受信することは光の強さからいってむりです。実験するときは、わりあい近いところから20~40ワットくらいの電球をつけて光源にします。これは、光通信の受信機のしくみを実験するもので、回路のなかに、太陽電池の発電作用とトランジスタのスイッチング作用が利用されていることを理解してください。

なお、太陽電池には強い光をあまり長くあてないでください。



配線順序

- 3 - 66, □ 4 - 77, □ 65 - 74, □ 67 - 31, □ 73 - 77,
□ 77 - 32, □ 31 - 78.

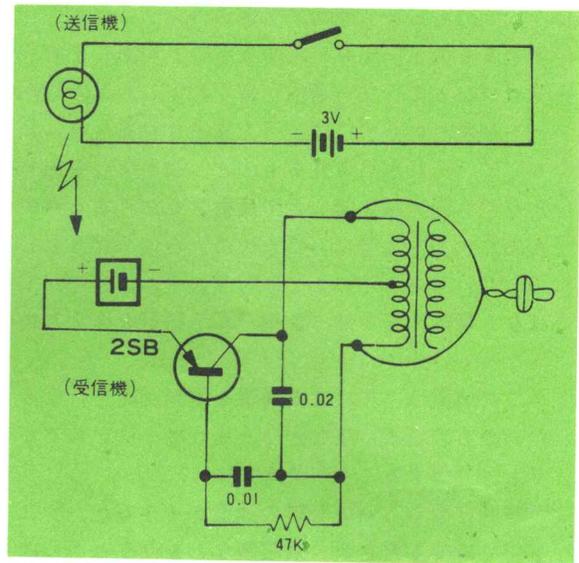
65. 光通信送受信機

実際には、このようにひとつのキットの上に受信機と送信機を同時にセットしても聞こえにくいものです。それに3ボルトの豆ランプでは光源としては弱すぎるかもしれません。

ですから、受信機の太陽電池に100ワットくらいの電球の光をあててみましょう。光をつけるとイヤホンから音が聞こえるでしょう。

それでは、光をつけたり消したりして信号を出してみましょう。

フラッシュ・ライトの光はふつう一般に、信号をこまかく送るようなスイッチはついていませんがこのスイッチのかわりにキーを使用すると自由に信号が出せるようになるので便利です。



配線順序

〔受信器〕 □21-60, □22-24, □23-49, □24-50,
□49-65, □50-62, □60-67, □61-74, □66-73,
□62-イヤホン, □60-イヤホン.

〔送信器〕 □3-94, □4-80, □79-93.

66. いなかの郵便局と同じ電報受信機

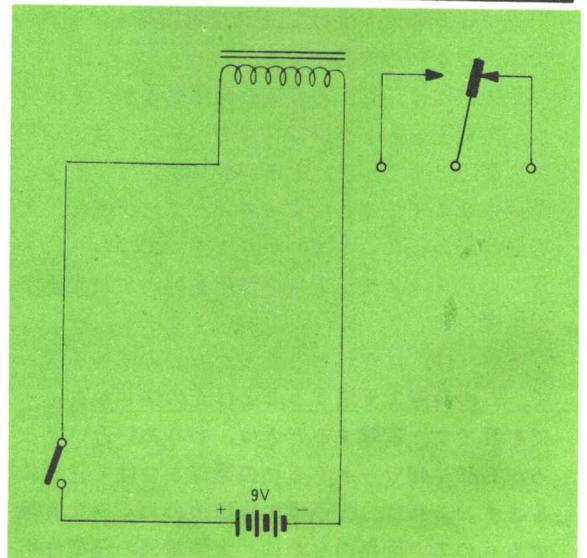
いなかの郵便局へ行くと、いまでもアメリカ人モールスが発明したころの、カタカタ音を出す、“音響受信箱”を使っています。

この回路では、キーの断続によってリレーに電流を流したり切ったりして、リレーの接点でカタカタと音をださせるものです。

リレーを木の箱に入れると反響して大きな音になりますから自分で作ってみてください。本格的な音響器のようにはいきませんが、かなりちがいます。

回路自体は初歩的なものですから、だれにでもできます。

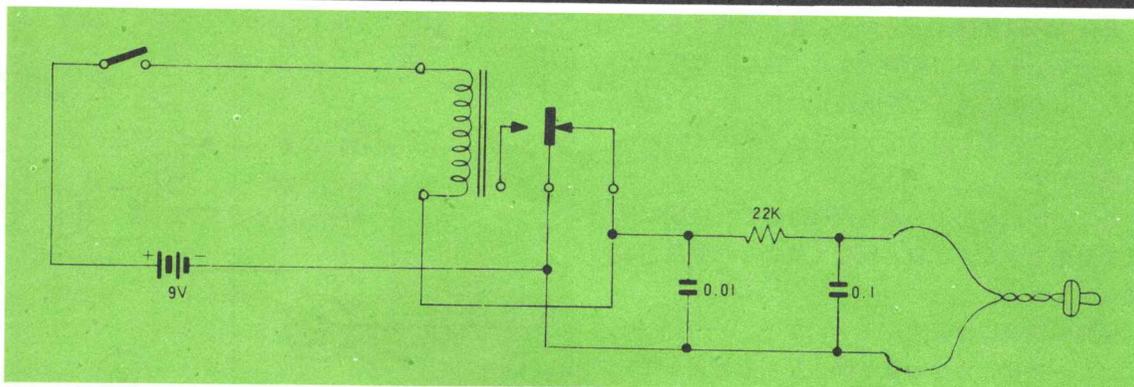
キーを電線をのばして遠くにすると、はなれた場所からモールス信号を送ることができます。



配線順序

□1-94, □2-89, □86-93.

67. ブザー式モールス練習機



リレーを図の回路のようにつなぎますと、リレーはブザー音を発します。0.01のコンデンサより左側の回路だけでブザーになるのです。

このようなブザー回路に図のように回路を追加しますと、イヤホンでブザー音を聞くことができます。

リレーをブザーとして利用する回路はこれからもういくつもでてきますので、この図の左側のブザ

配線順序

- 1-93, □ 2-18, □ 17-46, □ 18-24, □ 23-45,
- 24-88, □ 45-87, □ 86-94, □ 87-89,
- 46-イヤホン, □ 88-イヤホン.

一回路が、どうしてブザーになるのかよく研究してみてください。

キーの部分进行测试棒にかえますと、導通テスターとしても利用できます。

68. スピーカ式モールス練習機

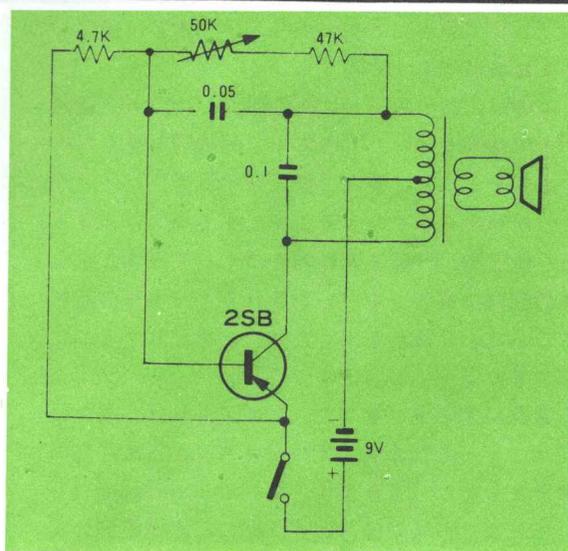
この装置は、モールス符号を音で聞きながら練習するものです。キーを押すとツーツーとスピーカから音がでます。長音と短音が正確に、しかもはやく打てるように練習してください。

音色はボリュームのつまみをまわして調節してください。

この回路はトランジスタを1石使った低周波発振回路を利用したものです。エミッタの回路をつないだり切ったりすることで、作動させています。トランジスタ1石のモールス練習機には、いろいろな回路がかんがえられますが、本機などはかんたんなものの1つです。

音の感覚をつかむためには、やはりスピーカから音を出して聞いた方が感じがつかめます。

モールス符号による通信は、現在でも無線通信などで使われています。P.10に符号がのっているので、なんども練習して、見なくても打てるようになってください。英語の略語などもよく使われますので、日本語や数字ばかりでなく、英文もおぼえたほうがよいでしょう。



配線順序

- 1-94, □ 2-82, □ 17-20, □ 18-67, □ 19-42,
- 19-97, □ 20-50, □ 41-66, □ 42-65, □ 49-98,
- 50-81, □ 66-93, □ 67-83, □ 84-91, □ 85-92.

69. 光と音の両用モールス通信機

モールス練習機は、ふつう、音を発振するようになっていますが、夜間はなれ小島にとり残されたり、山で道に迷ったり遭難したりしたときには、光ですとそのまま“通信”ができますのでたいへん便利です。

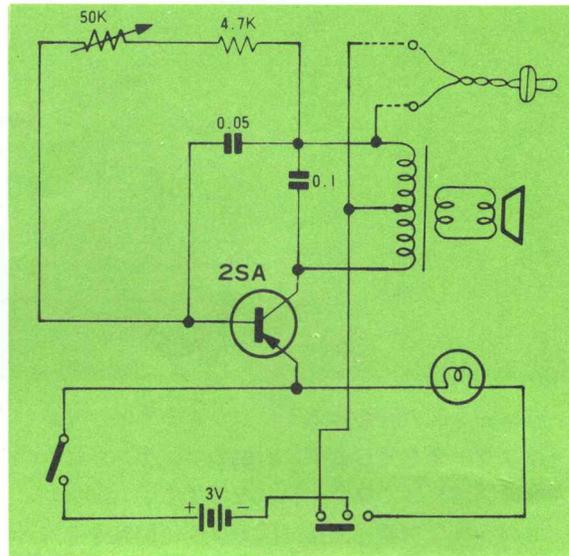
ここでは、ふだんの連絡用には音で、夜間には光で連絡できる光と音と切替え式とした回路をお知らせします。

昼間の練習には音で“トト、ツー、ツー、トト”などと、スピーカから音を聞きながら練習して、夜間、実際に通信連絡用には、光でおこなうことができるようにしてあります。

切替えスイッチを、右に倒したときは、パイロット・ランプの点滅による光通信式で、左にしたときは、トランジスタ1石式の発振器となって、スピーカから音を出す方式です。

この場合、50KΩのボリュームで音色が変えられるようになっています。

イヤホンでモニターしています。



配線順序

- 3-94, □ 4-110, □ 17-20, □ 18-59, □ 19-57,
- 20-42, □ 41-98, □ 42-81, □ 57-97, □ 58-79,
- 59-83, □ 79-93, □ 80-111, □ 82-109, □ 84-91,
- 85-92, □ 81-イヤホン, □ 82-イヤホン.

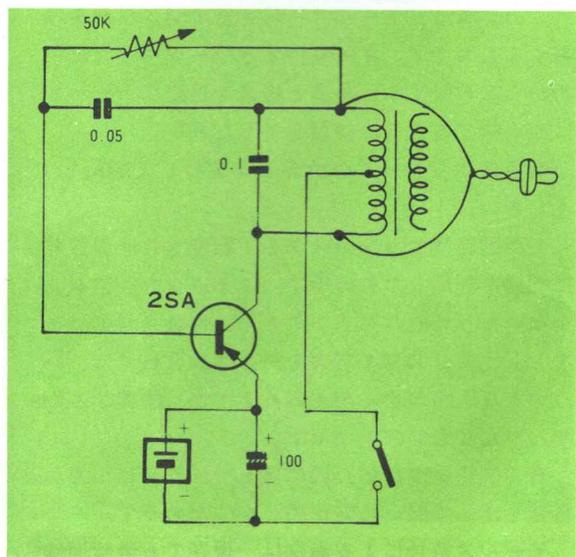
70. 太陽電池ではたらくモールス練習機

「トン・ツー、トン・ツー」と、楽しい通信ができる機械です。

原理は、前のモールス練習機と同じですが、電源に太陽電池を使ったものです。配線図を見くらべてみると、この装置も、低周波発振回路だということがわかりますね。そこでまずトランジスタ1石を使って、低周波発振器をつくってみましょう。その回路に電鍵（キー）を入れると、キーの断続によって、発振音を出したり、とめたりすることができますようになります。

電源が太陽電池なので、光さえあれば、永久に使うことができます。光のつよさによって、音の大きさもちがってきます。

モールス符号の練習とどうじに、太陽電池の実験もできます。



配線順序

- 11-58, □ 12-74, □ 17-20, □ 18-59, □ 19-57,
- 20-60, □ 57-97, □ 58-73, □ 59-62, □ 60-98,
- 61-93, □ 74-94, □ 62-イヤホン, □ 60-イヤホン.

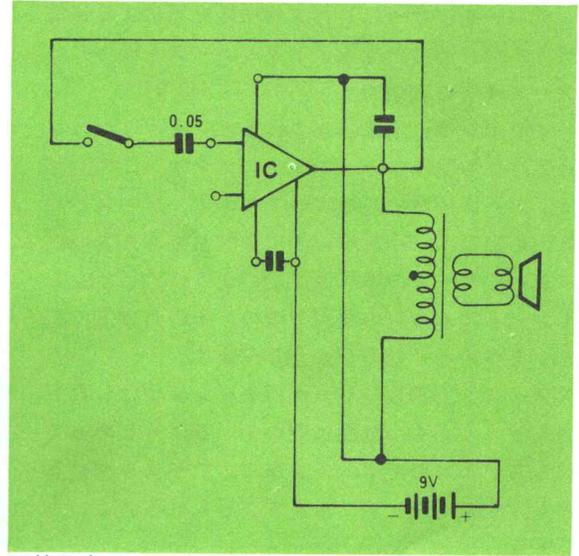
71. IC モールス練習機

ICを使ったモールス練習機です。スピーカから音がでるのでキーを押してみんなで聞くことができます。

多勢で練習しながら、だれがいちばんじょうずか話しあいましょう。ひとりで練習するとあきがありますが、こうやってみんなでやると、あんがいらくに練習ができます。

みんながモールス符号をおぼえると、ちょっとしたないしょ話をモールス符号で話しあうことができます。モールス符号を知らない人にはわかりませんので、べんりなことがあります。

なにも、このような装置でしかできないわけではありませんから、懐中電灯の光でもいいし、近いときは、机をコツコツとたたいても、かんたんな言葉なら話せるはずです。



配線順序

- 1-10, □ 2-8, □ 5-20, □ 9-81, □ 10-83,
- 19-94, □ 81-93, □ 84-91, □ 85-92.

72. ブザー発振式片接地モールス通信機

地面は電気を通すでしょうか。そうです、地面は電気を通します。アースはそれを利用して、電気を地中に逃がしたり、回線の片方として使っているのです。

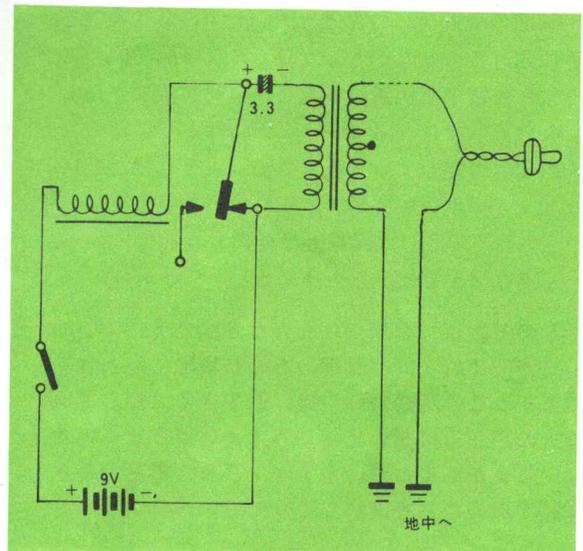
この図の回路は、そのことをたしかめる実験です。ブザー回路とトランスをむすんで発生させた発振信号を、一本の線だけで送信します。ブザーでモールス通信をするのです。

たいへん簡単な回路ですからだれにでもできるでしょう。

この回路の特色は、一本の線だけで、アースをつかっていることです。これで細い電線をつかっても数mから20mくらいはとどきます。

あんまり近い距離ですと、イヤホンにうるさく聞こえます。

みなさんが使っている本物の電話も一方はアースを利用してあります。この原理を使っているのですね。



配線順序

- 1-94, □ 2-64, □ 15-88, □ 16-63, □ 64-87,
- 86-93, □ 88-89, □ 60-イヤホン, □ 62-アース,
- イヤホン-アース.

73. アース通信の実験

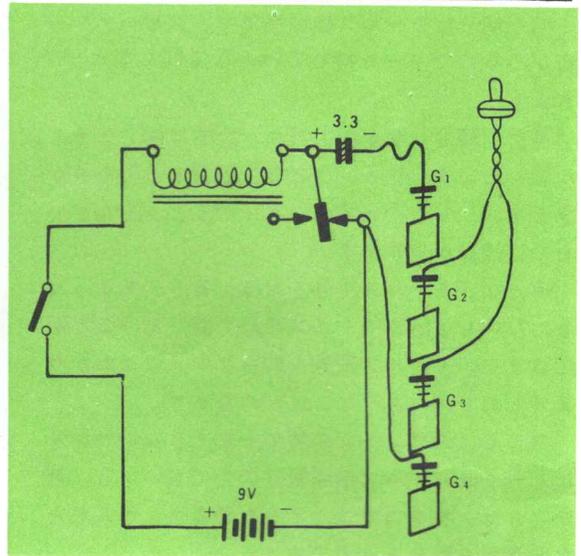
リレーをブザーにしたブザー発振器による通信機ですが、通信路線を2本ともアースを使った、アース通信の実験です。

イヤホン側に増幅器をつけると、そうとうはなれていても聞くことができるのですが、この回路は、アース通信の基礎実験ですので、アースどうしの距離は1メートル以内で実験してください。

また、アースの場所は、図のように、 G_1 と G_4 を1メートルくらいの間隔で埋め、その直線上に G_2 と G_3 を埋めると効率がよくなります。

アースは、銅板にリード線をハンダづけしたものを使うとよく、地面は乾いているよりしめっている方がよいのです。ですから、アースを埋めるとき、その穴のなかに水をすこし入れるとよいでしょう。

キーを押してモールス符号などを送ってみましょう。発信する側と受信する側が近いので、発信の音とイヤホンからの音を聞きまちがえないように注意して実験してください。うまくいったら、アースの間の距離をだんだんはなしてみましよう。



配線順序

- 1-94, □2-87, □15-88, □86-93, □88-89,
- 16-アース, □87-アース, □アース-イヤホン,
- アース-イヤホン.

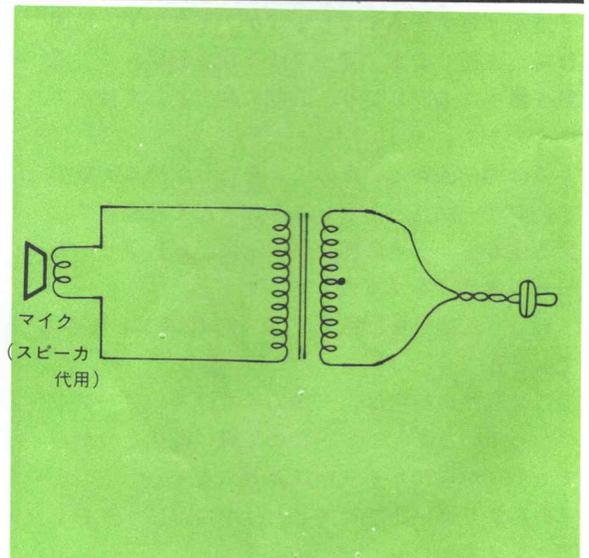
74. 無電池式電話の実験

電池の交換が、めんどろだったり、交換電池を手に入れるのがなかなかたいへんな場所では、こうした無電池式の電話がたいへん便利です。

この実験では、スピーカを送話器として使い、その出力電圧をトランスで増圧し、それでクリスタル・イヤホンを鳴らすようになっています。

まったく電池や太陽電池は使用しないで、いつでも通信できるというわけです。

この実験は、実際にはなかなか聞こえにくいのですが、これと同じ原理のものが実際に使われています。この実験の場合は、近すぎて、話している人の声が直接聞こえたりして実験がうまくいかないことがあると思いますが、これは電話の基本回路であることを理解してください。



配線順序

- 84-91, □85-92, □81-イヤホン, □83-イヤホン

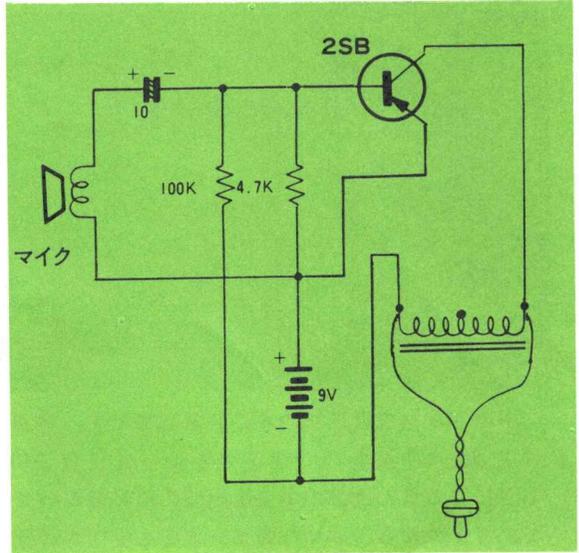
75. 高感度片通話式有線電話機

スピーカ、またはイヤホンをマイクロホンのかわりに使って、その音声電流をトランジスタ1石で増幅した、とても感度のよい有線電話機の実験です。

この回路では、トランスの1次側から連絡用のコードをのばしてイヤホンにつないでいますから、スピーカのほうをマイク代わりに使って片通話式で話しをしてください。

トランジスタで増幅していますので、イヤホンの端子側のコードをのばせば遠くはなれたところからでも楽に話ができるようになっています。

友だちといっしょにさっそく通話の実験を試みてください。



配線順序

- 1-42, □2-52, □13-91, □14-51, □14-65,
- 41-51, □42-66, □52-60, □62-67, □66-92,
- 60-イヤホン, □62-イヤホン.

76. マルコーニの火花無線電信機

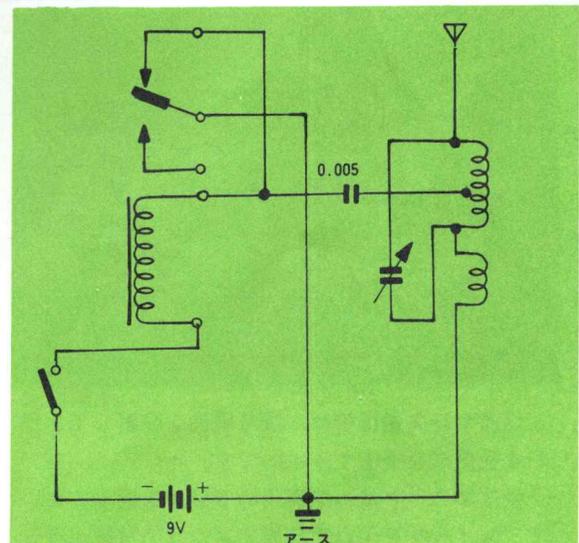
テレビの前で模型モーターをまわすと、テレビの画面が不安定になったり、線がはいったりします。これは、モーターのカーボンブラシから火花電波が出て、その電波がテレビを妨害するからです。このように火花の放電でも、りっぱに電波が出ます。このことは、昔、マルコーニという科学者が発見し、初めて火花式の送信機を発明しました。そして現在のようにトランジスタや真空管をつかった安定した送信機のもとをきずきました。

家庭にあるふつうのラジオのそばで実験しましょう。キーを押すとラジオから音が出ますね。

この回路では、リレーの接点を断続させて火花を出させ、それを同調回路に入れて一定の周波数の電波にして空中に発射しているのです。

バリコンを回わして周波数を変えることができます。

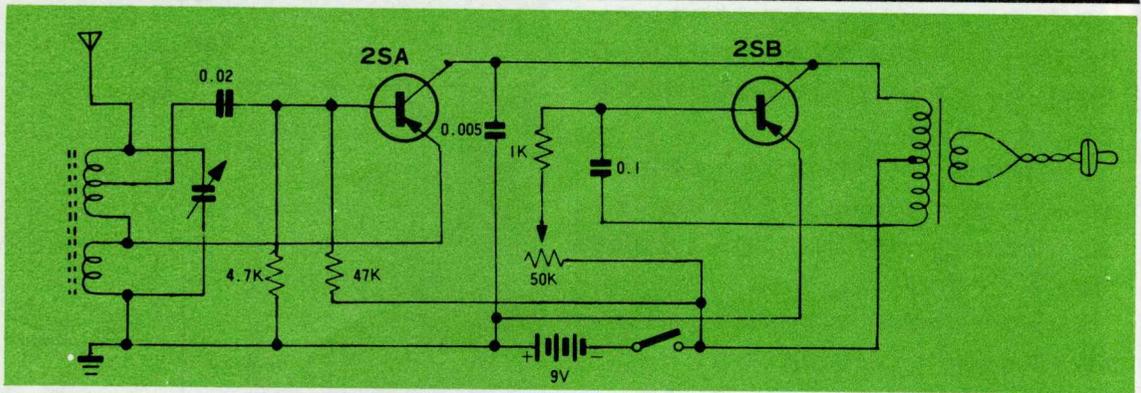
こうした回路は、ラジオコントロールなどにも利用されています。



配線順序

- 1-88, □2-94, □25-87, □26-103, □86-93,
- 87-89, □88-100, □95-101, □96-104, □101-102,
- 104-アンテナ.

77. 無線電信機(2石)



トランジスタ発振式の本格的無線機です。電波の周波数は中波帯で、A2電波といって、電波のもとになるはん送波の中に低周波の信号音がのせてありますから、ふつうのラジオでも受信が聞けます。

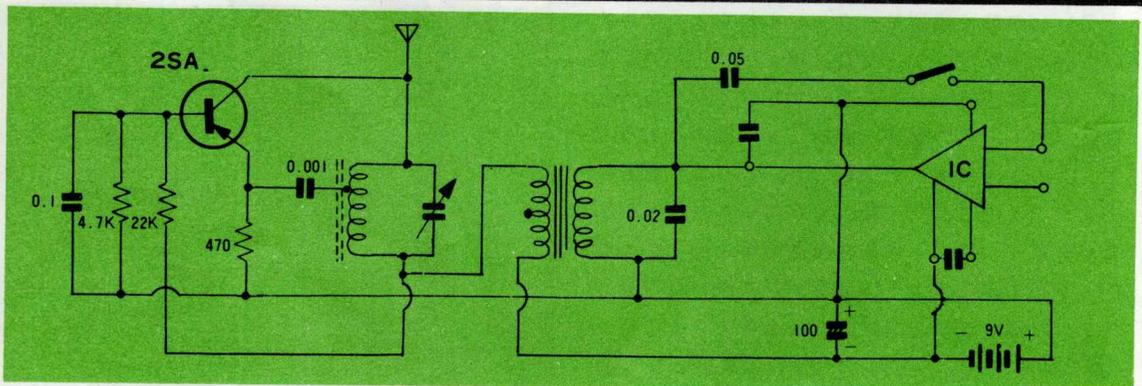
原理的には、無線放送(ワイヤレス・マイク)と同じです。ただ、マイクの音声信号の代わりに一定の周波数を発振する低周波オシレータがついているわけです。

配線順序

- 1-66, □100-95, □2-93, □17-37, □18-62,
- 21-103, □22-41, □25-59, □26-42, □37-65,
- 38-98, □41-49, □42-66, □49-57, □50-61,
- 58-101, □59-60, □60-67, □61-99, □66-100,
- 94-99, □96-104, □101-102, □63-イヤホン,
- 64-イヤホン, □100-アース, □104-アンテナ.

イヤホンでモニターしています。

78. ICワイヤレス・モールス練習機



ワイヤレス送信機は、信号電波を発射して、ラジオ受信機で受信するものです。

受信するときは、家庭用のラジオを近くにおいて、スイッチを入れた状態でふつうの放送が聞こえないところに選局つまみをまわして、そこでスイッチを入れたままにしておきます。

つぎに、キーを押しながらワイヤレス送信機のバリコンのつまみをまわして、ラジオ受信機から音がでるところをさがします。

配線順序

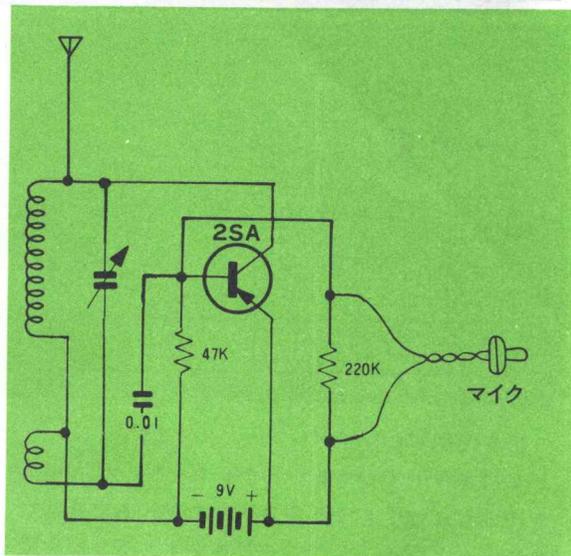
- 1-10, □2-8, □5-94, □8-12, □9-19,
- 10-11, □11-18, □12-62, □17-41, □18-22,
- 19-21, □20-93, □21-63, □22-36, □27-35,
- 28-103, □35-58, □36-42, □41-45, □42-64,
- 45-57, □46-60, □59-96, □60-95, □95-102,
- 96-104, □104-アンテナ.

79. ワイヤレス・マイク

ワイヤレス・マイクも無線送信機ですが、電波に音声をのせて飛ばし、家庭にあるふつうのラジオ受信機で聞きます。マイクにはイヤホンを用います。イヤホンの耳にさしこむ部分はねじるとはずれますので、取りはずして使います。アンテナは、長い線をつないで張りますが、あまり長すぎても聞こえないことがあります。

まず、家にあるラジオをそばにおいてスイッチを入れます。ラジオのダイヤルを回わして放送の聞こえないところでとめます。つぎに、本機のバリコンのつまみを回しながら「アー、アー、本日は晴天なり」などといいながら、ラジオからその声が聞こえるところをさがします。

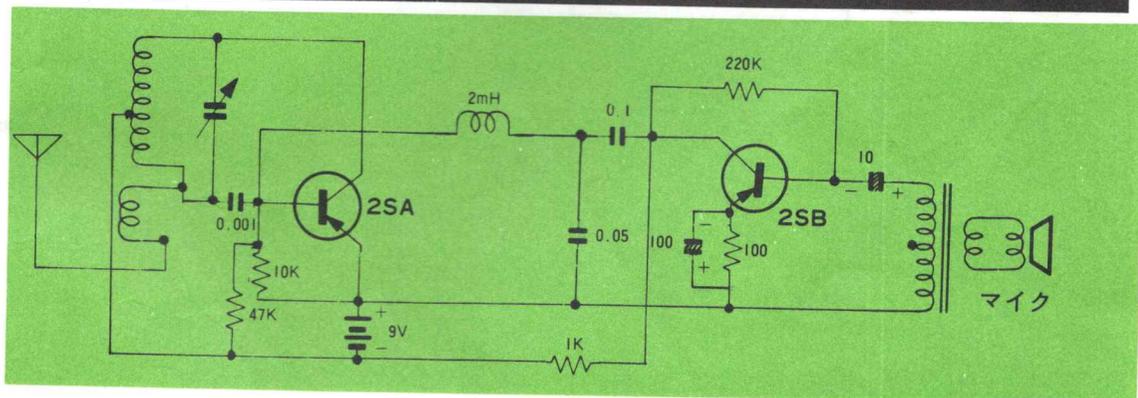
ラジオから声が聞こえたら、ラジオをすこしづつはなして、どのくらいまではなれても聞こえるか実験してみましょう。近所のめいわくにならないように出力はおさえてありますので、そんなに遠くまではとどきません。聞こえにくいときは、本機のパー・アンテナの直線上にラジオをおくと聞こえがすこしよくなります。



配線順序

- 1-54, □ 2-50, □ 23-49, □ 24-95, □ 49-53,
- 50-101, □ 53-57, □ 54-58, □ 59-104, □ 95-100,
- 96-104, □ 101-102, □ 57-イヤホン,
- 58-イヤホン, □ 59-アンテナ.

80. 2石ワイヤレス・マイク



トランジスタを2石使った家庭放送局です。みんなでたのしく遊んでみましょう。

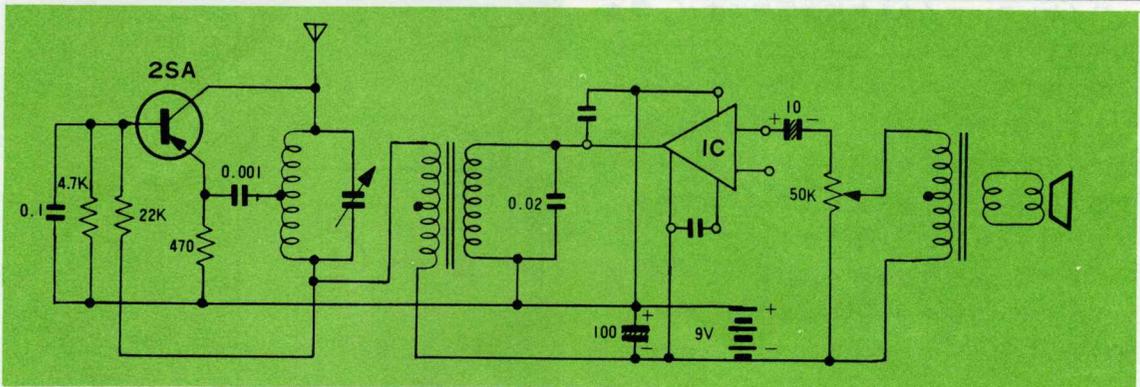
スピーカをマイクのかわりに使用していますのでイヤホンのときより感度がよくなっています。

スピーカは音声電流によって音を出すものですが、反対にスピーカに音を入れてやると、スピーカ端子の両はじに、音声信号電圧が出てくるのです。これを1石で増幅して発振回路に入れていきます。

配線順序

- 1-12, □ 2-37, □ 11-33, □ 12-20, □ 13-81,
- 14-54, □ 17-19, □ 18-38, □ 19-72, □ 20-34,
- 27-95, □ 28-43, □ 33-66, □ 34-44, □ 37-50,
- 38-53, □ 43-49, □ 44-58, □ 49-57, □ 50-103,
- 53-67, □ 54-65, □ 57-71, □ 58-83, □ 59-96,
- 84-91, □ 85-92, □ 95-101, □ 96-104, □ 101-102,
- 100-アンテナ.

81. ICワイヤレス・マイク



ICを使用したワイヤレス・マイクです。

このキットでつくるワイヤレス・マイクは、出力をそんなに強くしてありませんので、あまりはなれすぎると、きこえにくくなります。ですから隣の家のラジオに電波がはいってめいわくをかけるということはありません。いちばんよくきこえる距離と、アンテナの長さをくふうしてみてください。アンテナは、発振電波の周波数との関係がありますから、長すぎるのもよくありません。

配線順序

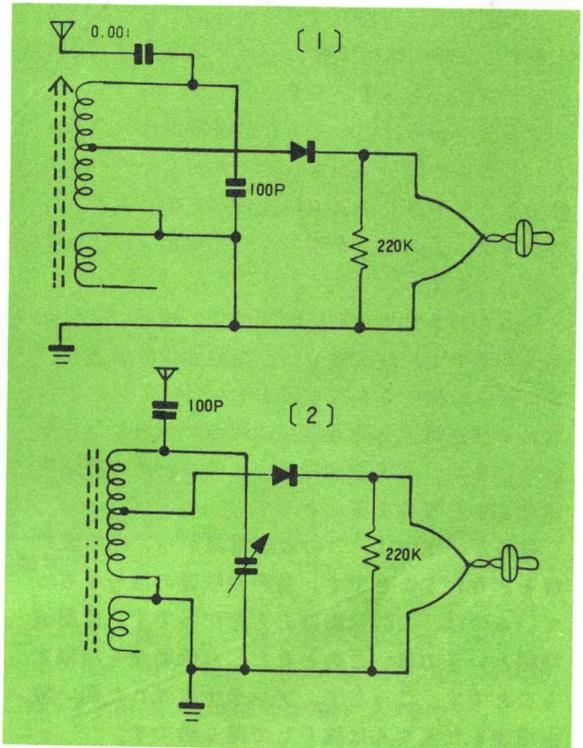
- 1-10, □ 2-8, □ 2-12, □ 5-13, □ 9-21,
- 10-11, □ 11-22, □ 12-62, □ 14-97, □ 17-41,
- 18-22, □ 18-36, □ 21-63, □ 27-35, □ 28-103,
- 35-58, □ 36-42, □ 41-45, □ 42-64, □ 45-57,
- 46-60, □ 59-96, □ 60-95, □ 62-83, □ 81-98,
- 83-99, □ 84-91, □ 85-92, □ 95-102, □ 96-104,
- 104-アンテナ。

82. ダイオード・ラジオ

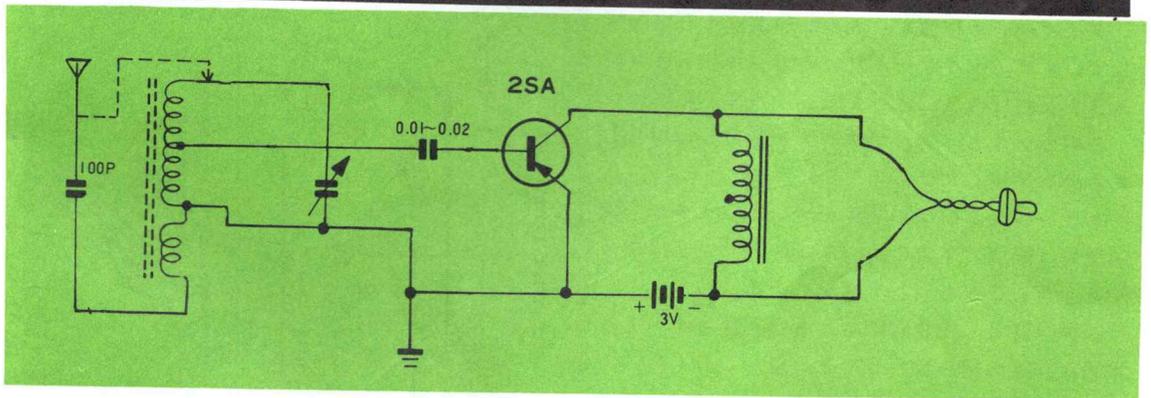
ラジオが放送開始になったころは、受信機のほとんどは鉱石ラジオでした。これは、電波を直接検波して、それをそのまま受話器（イヤホン）で聞くもので、検波器に方鉛鉱などを使用したものでした。本機もほとんどそれと同じもので、検波器にダイオードを使用しています。電源もトランジスタも使用していないので、感度はだいぶ落ちますが、便利なこともあります。〔1〕の実験ではバーアンテナの黄色のコイルをわずかに動かして選局します。〔2〕の実験ではバリコンで選局します。放送局からはなれているところでは、聞こえないことがありますので、ちゃんとしたアンテナを使用するようにしましょう。

配線順序

- 〔1〕□28-29, □29-104, □30-101, □53-106,
□54-101, □101-102, □103-105, □27-アンテナ,
□102-アース, □106-イヤホン, □101-イヤホン。
〔2〕□30-104, □53-106, □54-95, □95-101,
□96-104, □101-102, □103-105, □102-アース,
□106-イヤホン, □102-イヤホン, □29-アンテナ。



83. 自己バイアス式1石ラジオ



自己バイアス式は、セルフ・バイアス式ともいい、トランジスタ自身で、高周波を検波してえた直流で、トランジスタの作動点をうまくつかんではたらくようにしたものです。ですから、ベース回路はあたかも浮いているようにみえます。

放送局に遠いところやビルのかげなどでは、聞こえにくいので、アンテナとアースはしっかりしたものを使いましょう。小さな音でも聞きおと

配線順序

- 3-58, □4-62, □23-103, □24-57, □30-100,
□58-95, □59-60, □95-101, □96-104, □101-102,
□95-アース, □29または104-アンテナ, □60-イヤホン,
□62-イヤホン。

さないように、バリコンは、ゆっくりと注意しながらまわしましょう。

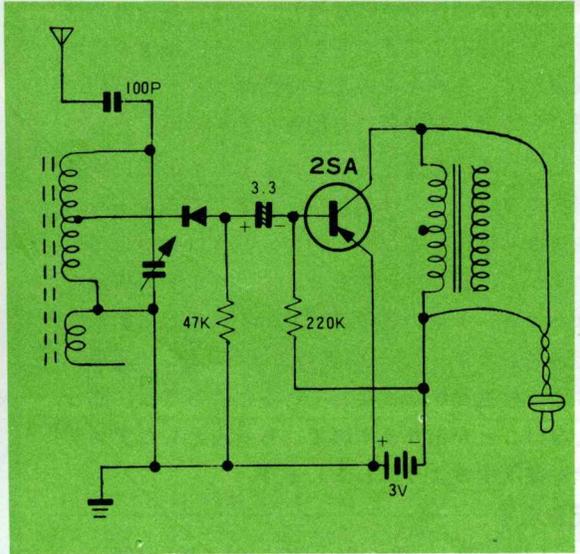
84. 固定バイアス式 1 石ラジオ

この回路では、検波はダイオードでおこなっています。220Kの抵抗で直流バイアスをかけた固定バイアス式になっています。

アンテナからはいつてきた放送電流は、コイルとバリコンで同調選局され、それがダイオードで検波されてトランジスタにはいります。トランジスタでは、この電流を増幅してイヤホンに送っているわけです。

検波されるまでが高周波回路で、検波以後が低周波回路です。放送電波は、高周波に低周波をのせて空中に発射されたものですから、アンテナに流れる放送電流も高周波に低周波のつた形になっています。高周波増幅というのは、その放送電流のままを増幅することです。

検波というのは、この放送電流から、低周波だけをとりだすことです。音声や映像の信号をもっているのは、この低周波の方だからです。低周波増幅というのは、このとりだした低周波を増幅することです。こうして、アンテナに流れた弱い放送電流をだんだんに強くして聞くのです。



配線順序

- 3-50, 4-54, 15-49, 16-53, 30-96,
- 49-105, 50-58, 53-57, 54-62, 58-95,
- 59-60, 95-101, 96-104, 101-102,
- 103-106, 29-アンテナ, 60-イヤホン,
- 62-イヤホン, 102-アース.

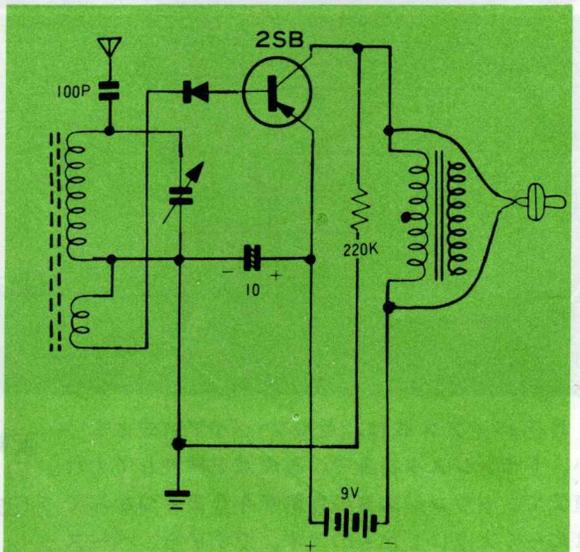
85. ダイオード検波 1 石ラジオ

ダイオードで検波し、トランジスタ 1 石で増幅しています。ダイオードだけのラジオやトランジスタ 1 石だけのラジオとくらべてみてください。

このラジオも、アンテナやアースのしっかりしたものを使用したいものです。

トランジスタの増幅回路がついていますが、受信信号は微弱ですので、バリコンのツマミはゆっくり注意しながら回して選局します。

同調回路も、検波回路も、増幅回路もすべて基本的な回路の組み合わせですので、このくらいの回路は暗記しておくといよいでしょう。原理的には上にあげた 3 つの回路があればラジオで放送を聞くことができるわけです。



配線順序

- 1-13, 2-62, 13-66, 14-54, 14-95,
- 30-96, 53-60, 60-67, 65-105, 95-102,
- 96-104, 100-106, 101-102, 29-アンテナ,
- 62-イヤホン, 60-イヤホン, 95-アース.

86. 風変わりな1石ラジオ

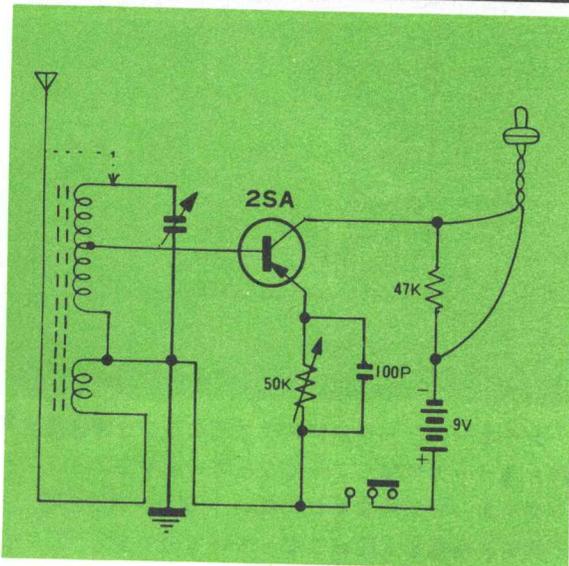
ちょっと風変わりな回路の1石トランジスタ・ラジオを作ってみましょう。

ダイオードは使っていませんので、トランジスタ検波です。このトランジスタのエミッタ側に50KΩのボリュームを入れ、これを静かに回わして最高感度の点を求めてください。もちろんこのボリュームの両端には100PF位のコンデンサを入れておきます。

イヤホンの両端には47KΩの抵抗がはいっていますが、このかわりにトランスを入れれば感度はよくなります。スイッチを入れることを忘れないでください。

この回路を、キットで実験してみて、よく聞こえたら、部品が少ないのでマッチ箱くらいにしてポケットブル・ラジオにしてみてください。

アンテナだけは完全なものを作ってください。こうした小さいラジオは、アンテナで感度をかせぐように心がけることです。放送局から遠いところでは、聞こえが悪くなります。



配線順序

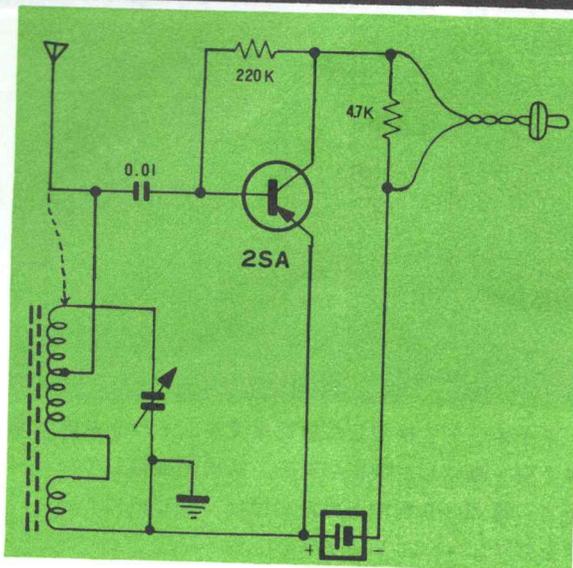
- 1-110, □ 2-50, □ 29-58, □ 30-95, □ 49-59,
- 57-103, □ 58-97, □ 95-98, □ 96-104, □ 98-101,
- 101-102, □ 102-109, □ 50-イヤホン, □ 95-アース,
- 49-イヤホン, □ 100または104-アンテナ.

87. 太陽電池を利用した1石ラジオ

回路そのものはトランジスタ1石ラジオです。トランジスタ1石の回路ですと、電流もあまり必要としないので、太陽電池のような、わずかな出力電流でもどうにかはたかせることができます。

回路もかんたんですので、手がるに実験できますが、太陽電池からのリード線はできるだけ短くして電力の消失をふせぎましょう。トランジスタで検波し増幅していますが、1石ですから、感度もあまりよくなく、放送局から遠いところや電波の弱いところでは聞こえにくいことがあります。アンテナもアースもしっかりしたものを使いましょう。

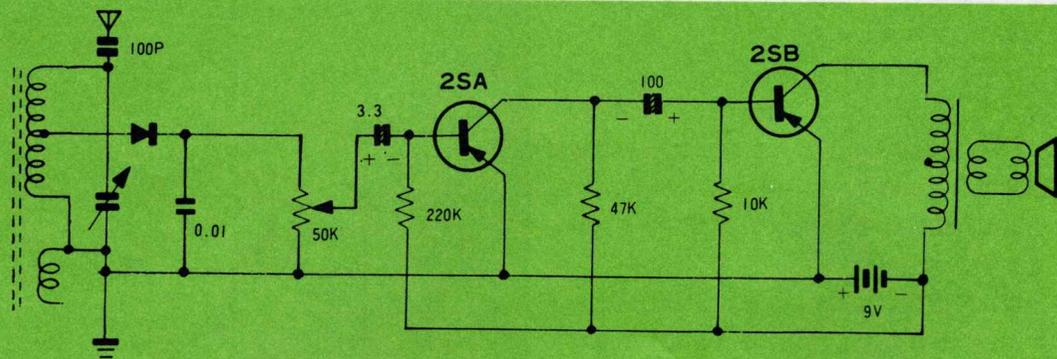
太陽電池は、起電力を大きくするように、太陽の直射日光が100ワットの電球の真下において実験してください。また、太陽電池で実験する前に73と74の間に3ボルトの電源を入れてテストを試みるのもよいでしょう。



配線順序

- 23-103, □ 24-53, □ 41-54, □ 42-74, □ 53-57,
- 54-59, □ 58-73, □ 73-95, □ 95-100, □ 96-104,
- 101-102, □ 23または104-アンテナ, □ 41-イヤホン,
- 42-イヤホン, □ 95-アース.

88. トランジスタ2石ラジオ



ダイオードとトランジスタ2石のラジオです。
音もスピーカで聞くようになっています。

ダイオードは検波をおこないトランジスタ2石で低周波増幅を2段おこなっているのです。

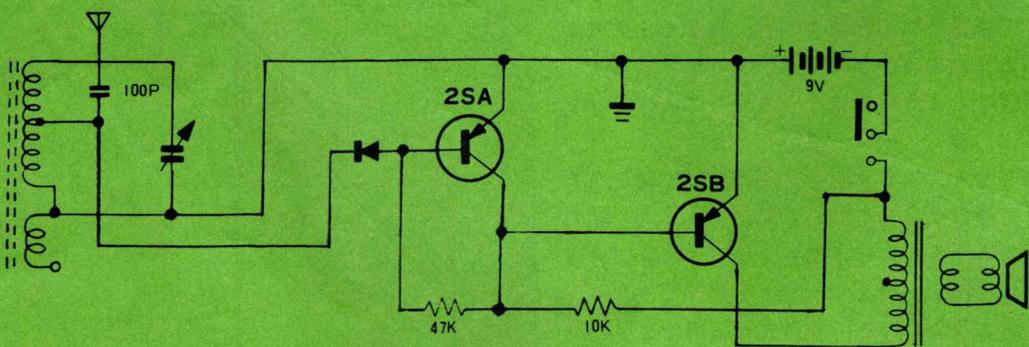
選局は、バリコンを回わして、音量はボリュームを回わして調整します。

本機のバリコンの目もりは放送局の電波の周波数とはちがいますので、聞こえる放送局の周波数をバリコンの目もりを書いておくといいでしょう。

配線順序

- 1-24, □2-44, □11-43, □12-49, □15-98,
- 16-53, □23-97, □24-58, □30-96, □43-59,
- 44-50, □49-65, □50-54, □53-57, □54-83,
- 58-66, □66-95, □67-81, □84-91, □85-92,
- 95-99, □96-104, □97-106, □99-101, □101-102,
- 103-105, □29-アンテナ, □102-アース.

89. 直結回路による2石ラジオ



ダイオードで検波した放送電流を、トランジスタ2石を直結した増幅回路で、低周波増幅しています。電源も9ボルト電池を使い、スピーカから音をだすようにしています。

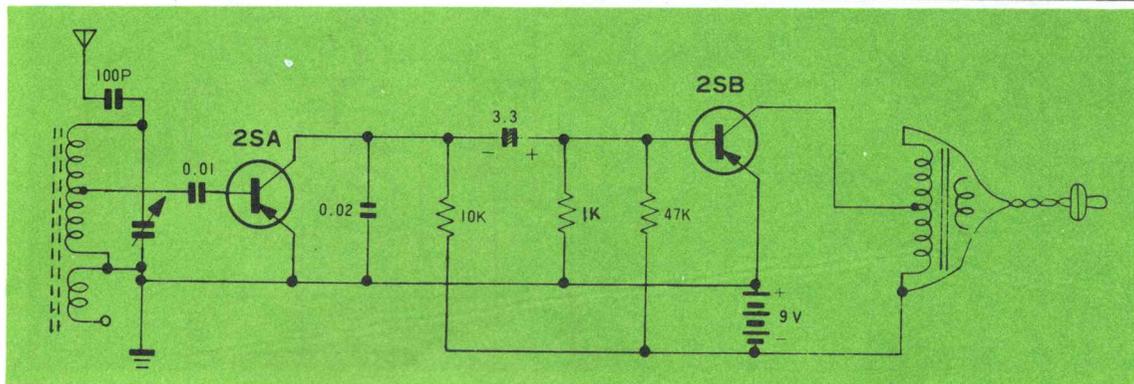
ダイオードと2石のトランジスタを直結にしたところに特徴があります。

トランジスタを2石直結する増幅回路として、この配線図をおぼえておいてください。放送電流の流れをたどってみてください。

配線順序

- 1-58, □2-109, □57-49, □58-69, □59-68,
- 68-43, □70-83, □81-44, □84-91, □85-92,
- 43-50, □44-110, □95-101, □96-104, □101-102,
- 49-105, □103-106, □29-アンテナ, □95-アース,
- 1-101, □30-103.

90. ダイオードなしの2石ラジオ



ダイオードを使用しないで、トランジスタを2本使ったラジオです。

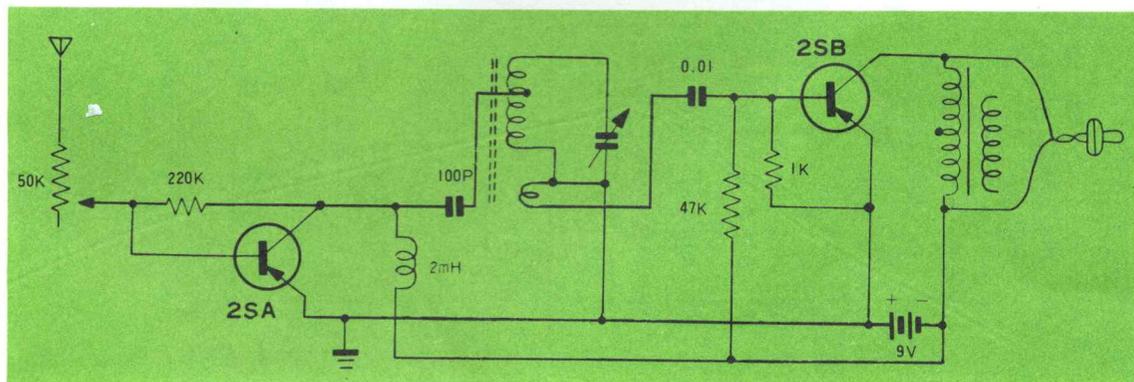
前段に使われている2SAのトランジスタで検波をしています。後段の2SBのトランジスタは低周波増幅をもっているのです。トランジスタ検波の基本的な回路です。

放送はイヤホンで聞きますが、放送局から遠いところでは、アンテナとアースはしっかりした本格的なものを使うようにしましょう。

配線順序

- 1-22, 2-44, 15-37, 16-21, 21-43,
- 22-38, 23-103, 24-57, 30-96, 37-49,
- 38-58, 43-59, 44-50, 49-65, 50-62,
- 58-66, 61-67, 66-95, 95-101, 96-104,
- 101-102, 29-アンテナ, 60-イヤホン,
- 62-イヤホン, 95-アース.

91. 2石ラジオ



アンテナ・コイルとバリコンで同調選局する前に、トランジスタ1石で高周波増幅をおこなっています。

増幅された放送電流を同調選局し、検波してイヤホンで聞いています。ふつうはアンテナにすぐにつながれているコイルとバリコンが、回路のまんなかにあるのがめずらしいですね。

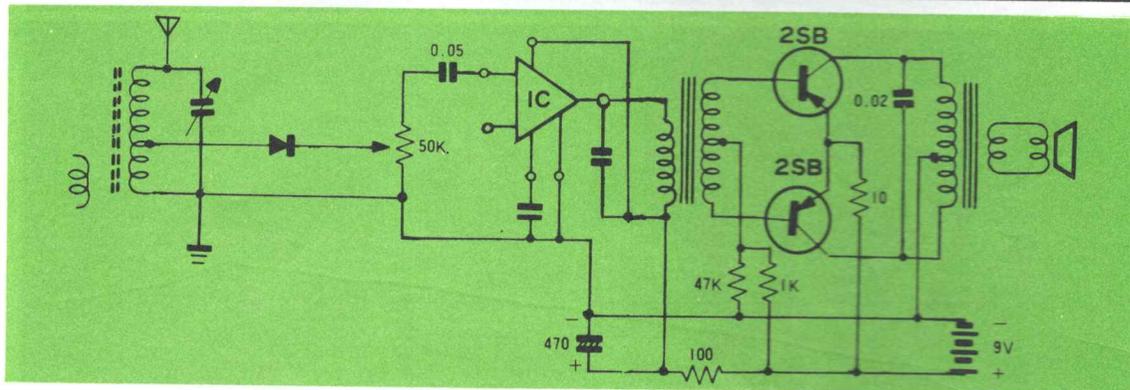
アンテナにすぐにつながれているボリュームで入力電流を調整して音量を変えます。

配線順序

- 1-38, 2-50, 23-100, 24-37, 29-54,
- 30-103, 37-49, 38-58, 49-65, 50-62,
- 53-57, 54-59, 57-98, 58-66, 59-71,
- 60-67, 62-72, 66-95, 95-101, 96-104,
- 101-102, 60-イヤホン, 62-イヤホン,
- 95-アース, 97-アンテナ.

場所によって感度がちがいますので、聞きとりにくい時には窓ぎわなどにおいてください。

92. IC 2石ラジオ(A)



選局した放送電流をダイオードで検波してから、ICに入れ、ICからでた低周波をトランジスタを2石使って増幅しています。

トランジスタを2石、このようなつなぎかたをするのをプッシュプル回路といいます。同じトランジスタ2石の直結型とくらべてみてください。

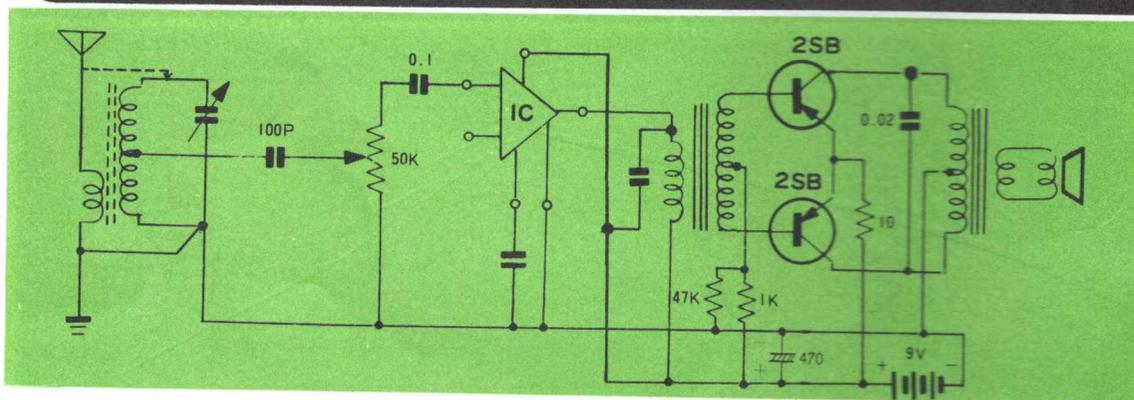
ひとつ口に低周波増幅回路といっても、いろいろな回路があるので。

音量はボリュームで調整してください。

配線順序

- 1-32, 2-8, 5-20, 8-50, 9-63,
- 10-33, 19-97, 21-67, 22-70, 31-66,
- 32-34, 33-55, 34-38, 37-49, 49-61,
- 50-56, 55-64, 56-82, 60-65, 62-68,
- 66-69, 67-81, 70-83, 82-95, 84-91,
- 85-92, 95-99, 96-104, 98-106, 99-102,
- 103-105, 95-アース, 104-アンテナ.

93. IC 2石ラジオ(B)



この回路では、ICで検波をしています。低周波の増幅回路は、前の(A)の回路とまったく同じで、プッシュプルになっています。前の回路ではICは増幅につかわれていましたが、この回路では検波に使われています。そのほか発振回路などいろいろな使いかたをするのを、みなさんも知っていますね。同じICでも使いかたでこのようにいろんな利用のしかたがあるので。トランジスタも同じようにいろいろな使われかたをします。

配線順序

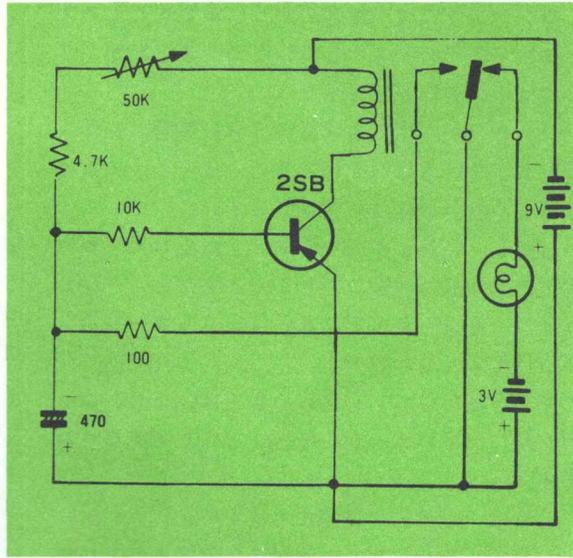
- 1-10, 2-8, 5-18, 8-50, 9-63,
- 10-32, 17-97, 21-67, 22-70, 29-103,
- 30-98, 31-66, 32-38, 37-49, 38-64,
- 49-61, 50-82, 60-65, 62-68, 66-69,
- 67-81, 70-83, 82-95, 84-91, 85-92,
- 95-99, 96-104, 99-102, 95-アース,
- 101または104-アンテナ, 100-102,
- 1-55, 2-56,

94. 安全灯用ウィンカー・フラッシャー

よく、いろいろなところで、ランプを点滅させて、人に注意をうながすことがあります。高い塔などに赤いランプが点滅しているのをよく見ますね。ランプは、つけっぱなしにしているより、ついたり消えたりしているほうが、人の注意をひきます。

この装置の原理は、回路に入られているリレーのはたらきで、ランプを点滅させるのですが、そのリレーを作動させるスイッチをリレー自体でおこなっているわけです。

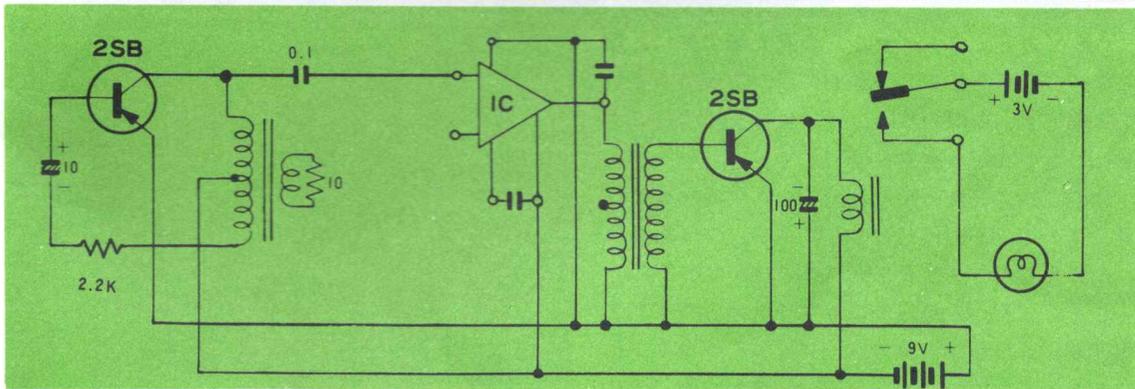
リレーのコイルに電流が流れると、可動接片は引きよせられて、ランプのスイッチが切れランプは消えます。それと同時にトランジスタのベースにかかっているバイアス電圧が切れます。しかし、470 μ Fのコンデンサの放電によって、すぐには電圧はなくなりません。バイアス電圧がなくなると、トランジスタは導通しなくなり、リレーのコイルは磁力をうしない接片はもとにもどります。それで、またランプがつくのです。この点滅の時間の間隔はボリュームで調節できます。



配線順序

- 1 - 3, □ 2 - 86, □ 3 - 55, □ 4 - 80, □ 55 - 69,
- 56 - 33, □ 33 - 42, □ 34 - 90, □ 41 - 97, □ 42 - 43,
- 44 - 68, □ 69 - 88, □ 70 - 89, □ 79 - 87, □ 86 - 98.

95. IC点滅器



配線順序

- 1 - 10, □ 2 - 8, □ 3 - 88, □ 4 - 80, □ 5 - 18,
- 8 - 82, □ 9 - 60, □ 10 - 11, □ 11 - 62, □ 12 - 70,
- 13 - 65, □ 14 - 39, □ 17 - 67, □ 31 - 84, □ 32 - 85,
- 62 - 64, □ 63 - 68, □ 64 - 66, □ 66 - 69, □ 67 - 81,
- 70 - 86, □ 79 - 90, □ 82 - 89, □ 40 - 83.

電子メトロノームや電子バードもそうですが、この回路も大容量のコンデンサを利用して、出力が断続をくりかえすようになっています。

したがって、この回路に電流を流すと、リレーが定期的にはたいたり切れたりします。それでリレー・スイッチにはいつている豆ランプの回路がつながったり切れたりします。

注意をうながす常夜灯などは、つきっぱなしより、ついたりきえたりするほうがめだちます。

96. 光線銃あそび

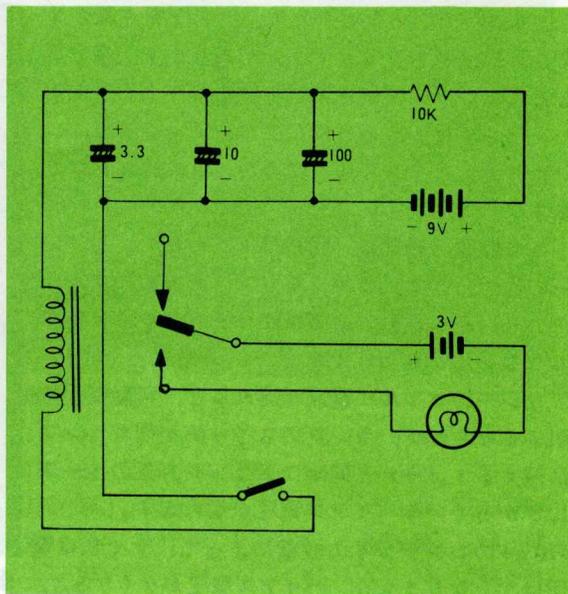
コンデンサには、電池のように電気をたくわえるはたらきがあることは前にものべましたが、ここではその実験をしましょう。

コンデンサの中でも容量の大きい電解コンデンサに電気をいっぱい充電すると、ほんとうの電池と同じくらいのはたらきをします。

しかし、いちどキーを押すと、たくわえられた電気が瞬間的に放電してしまいますから、一発だけランプを光らせます。あとはいくらキーを押しつづけてももうだめです。

キーをはなして、しばらくまてば、また、コンデンサに10キロオームの抵抗をどうして充電されます。

これは、光線銃の電源にちょうどよいですね。なぜなら、キーをおした瞬間に、充電されていた電気がいちどに放電して、リレーをはたらかせ、電球をかがやかせることができるからです。



配線順序

- 1 - 44, □ 2 - 12, □ 3 - 88, □ 4 - 80, □ 11 - 13,
- 12 - 14, □ 13 - 15, □ 14 - 16, □ 15 - 43, □ 16 - 86,
- 43 - 94, □ 79 - 90, □ 89 - 93.

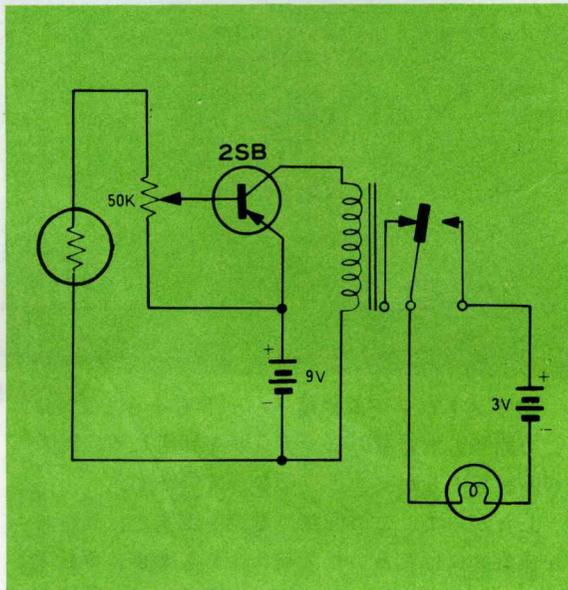
97. 電子ロック

CdS (カドミウム・セル) の遮光筒の先に、懐中電灯で光をあてると自動的にランプがつくという実験です。実際のロックはマッチでつけますが、ここでは懐中電灯を使います。

CdSには、光があたると抵抗がさがり性質がありますので、そのはたらきを利用し、この回路のCdSに光をあてますと、回路の抵抗がさがります。そこで、これにかかっているマイナスのバイアス電圧が、トランジスタのベースに多くかかることとなります。そのためトランジスタが作動し、リレーの回路に電流を流します。それにより、リレーがはたらいて、ランプをつけるのです。光があたっている間は、ランプはついています。

この電子ロックを応用して、光がもれてはいけない場所にこの装置をセットし、光がもれるとランプがついたり、ブザーが鳴ったりする警報器として利用することもできます。

ボリュームによって、この装置が作動する光の強さをきめることができます。



配線順序

- 1 - 66, □ 2 - 76, □ 3 - 90, □ 4 - 80, □ 65 - 98,
- 66 - 99, □ 67 - 86, □ 75 - 97, □ 76 - 89, □ 79 - 88.

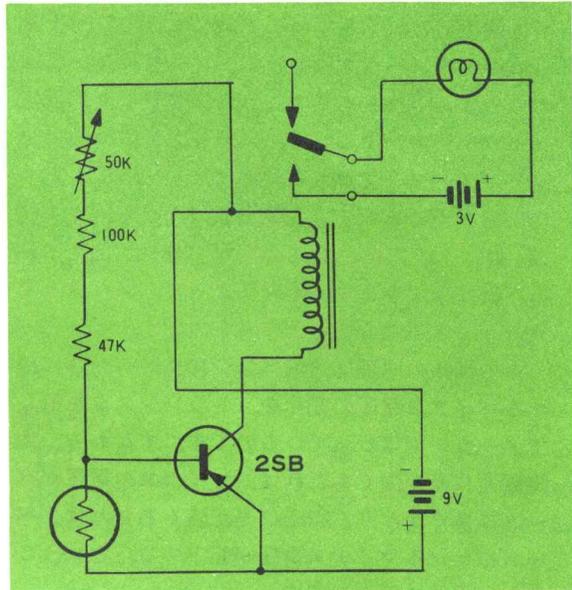
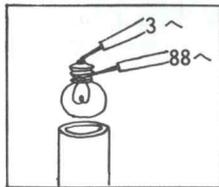
98. ストロボライトの実験

ストロボライトは、ご承知のように光を一定の周期ですばやく点滅して、速い動きの移動物や回転物を静止させて観察するのに使います。

この回路は、カドミウムセルとランプを光学的に直結して、電子光学的にストロボ発光させる、おもしろい独特の回路です。すなわちカドミウムセルの遮光筒の先にランプを近づけ、ランプの光がカドミウムセルに当たるとリレーは解除されてランプは消えます。するとトランジスタにはマイナスのバイアス電圧がかかり、リレーを吸引してランプは点灯します。

この動作を一定の周期で繰返すわけです。50KΩのボリュームにより周期はいろいろ変えられます。

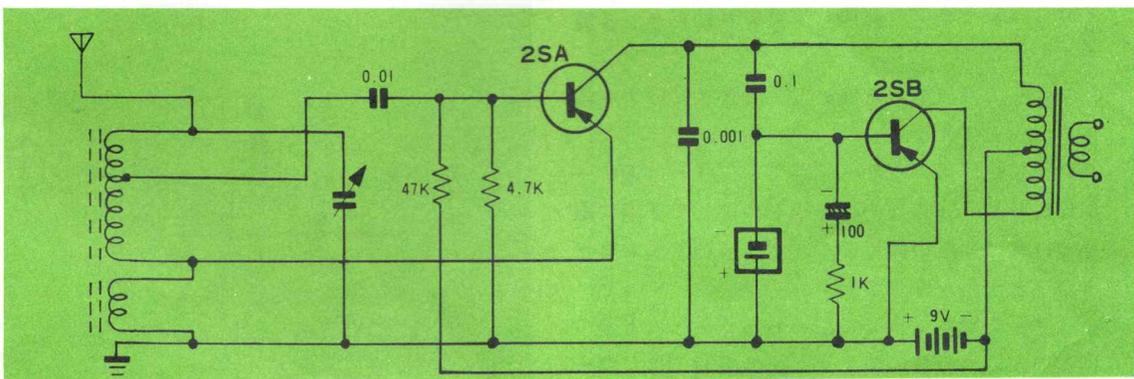
実験をするときは、豆ランプをボードからはずして、CdSの遮光筒の先に近づけてください。



配線順序

- 1 - 66, □ 2 - 86, □ 3 - 80, □ 4 - 90, □ 49 - 52,
- 50 - 65, □ 51 - 98, □ 65 - 75, □ 66 - 76, □ 67 - 89,
- 79 - 88, □ 86 - 97.

99. 太陽光線観測機



実際に空を飛んでいる人工衛星は、太陽からの放射線などの強さを地上局へ電波で知らせていますが、本機でもこうした実験ができます。

太陽電池に光を強く照射すると内部抵抗がへるという現象を利用して、ピー、ピーと断続音をつくる発信回路のバイアス電流を制御します。この音ではん送波を変調して電波をとばします。

受信機には、中波帯のラジオを利用してください。

光があたるとピー、ピーの音のテンポが強くなり、光が弱くとおそくなるのがわかります。

配線順序

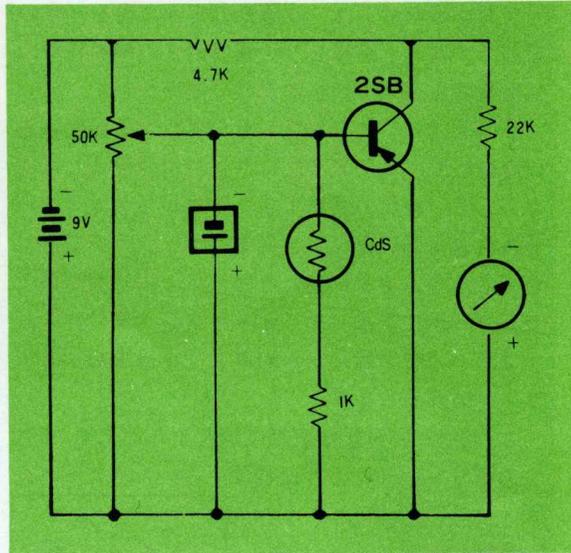
- 1 - 28, □ 2 - 50, □ 11 - 37, □ 12 - 18, □ 12 - 65,
- 17 - 27, □ 23 - 103, □ 24 - 41, □ 27 - 59, □ 28 - 38,
- 38 - 42, □ 41 - 49, □ 42 - 73, □ 49 - 57, □ 50 - 82,
- 58 - 101, □ 59 - 81, □ 65 - 74, □ 66 - 95, □ 66 - 100,
- 67 - 83, □ 73 - 95, □ 96 - 104, □ 101 - 102,
- 100 - アース, □ 104 - アンテナ.

100. 光源の位置検出器

太陽電池とCdSを1つの光源に向けて、50Kオームのボリュームを回わして、メーターの針が目もりのまん中、5を指すように調整します。ボリュームをそのままにして、光源を右か左にうごかすと、メーターの針もそれぞれ、5から1の方や10の方へうごきます。太陽電池に近い方へうごけば、針は1の方へ、CdSの方ならば10の目もりの方へ針はうごきます。それによって、メーターで光のうごきを知ることができるのです。

この回路の原理は、トランジスタのベースにかかるバイアス電圧の変化を、トランジスタを通してメーターではかっているのです。すなわち、太陽電池に光が強くあたられば、マイナスの電圧がベースに多くかかり、CdSに光が強くあたられば、ベースにかかるマイナス電圧が低下する、ということを利用しているのです。

それでは、なぜそのようにバイアス電圧が変化するかは、太陽電池のはたらきやCdSのはたらきを思いだしながらかんがえてみましょう。



配線順序

- 1-38, □ 1-66, □ 2-41, □ 37-76, □ 38-73,
- 41-97, □ 42-45, □ 45-67, □ 46-77, □ 65-74,
- 73-78, □ 74-75, □ 75-98, □ 78-99.

101. 拡声スピーカ付ブザー回路

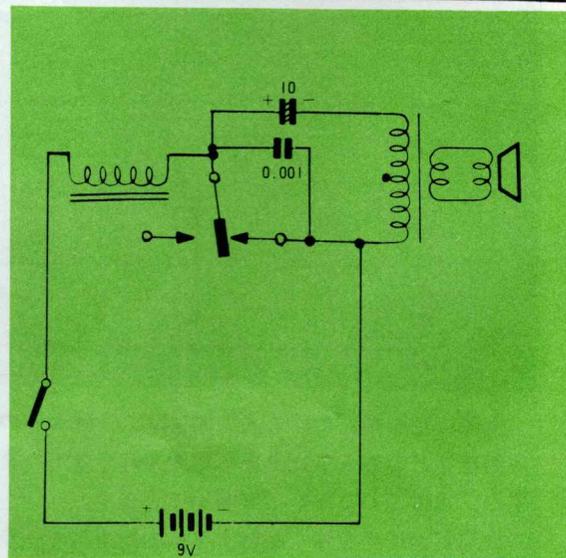
リレーをブザーに使用し、来客を知らせる装置です。

ブザーの断続電流を使って、増設スピーカを鳴らすこともできます。

来客報知器用のブザー回路で、ブザーは家の一階に取り付け、スピーカを線をのばして2階に取り付ければ、広い家屋でも、どこにいてもお客がきたことがわかります。

ブザーの数をふやして、あちらこちらにとりつけるのがふつうなのですが、この装置ではブザーのかわりにスピーカをふやすことができますようになっています。

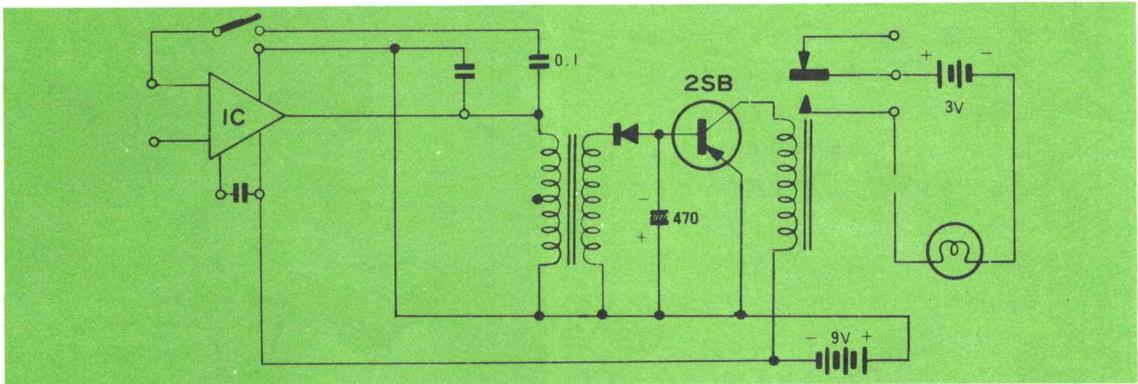
スピーカを取りつけたほうが、ブザーよりもやわらかい音がでます。



配線順序

- 1-94, □ 2-28, □ 13-27, □ 14-81, □ 27-88,
- 28-83, □ 83-87, □ 84-91, □ 85-92, □ 86-93,
- 88-89.

102. IC来客報知機



お客さんが玄関の押しボタン・スイッチを押すと、家のなかのランプがついて家の人に知らせる装置を、ICを使ってつくってみました。

実験をするときは、押しボタン・スイッチのかわりに、キー・スイッチを使っています。

もちろん、リレー・スイッチの回路のランプは、ブザーやベルにしてもかまいません。手もちにブザーなどがあれば、実験してみてください。

配線順序

- 1 - 10, □ 2 - 8, □ 3 - 88, □ 4 - 80, □ 5 - 93,
- 8 - 89, □ 9 - 60, □ 10 - 55, □ 17 - 94, □ 18 - 60,
- 55 - 62, □ 56 - 68, □ 62 - 64, □ 63 - 106, □ 64 - 69,
- 68 - 105, □ 70 - 86, □ 79 - 90.

103. 強力警音発生装置

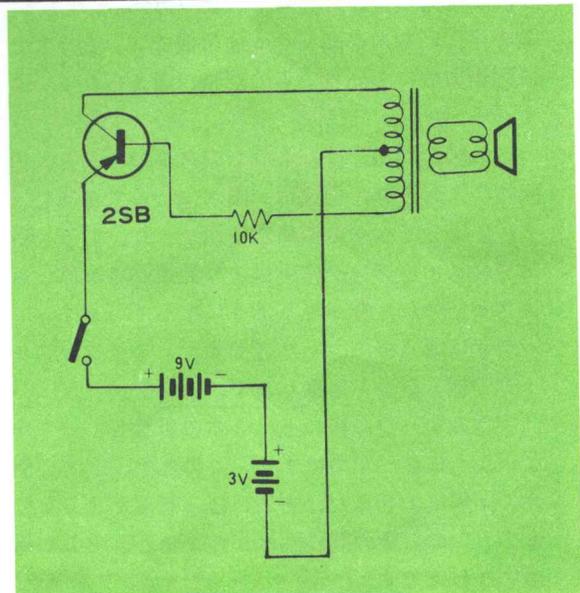
大きなパワー・トランジスタを使わずに“ピーツ”という耳をつんざくようなすごい音が出る強力警音発生回路の実験です。

ふつうのトランジスタを1石使っただけで、こんなすごい音ができるとは、まったくおどろきです。なぜでしょうね。

電圧は、できるだけ高いほうがよいので、9ボルトと3ボルトの2個の電池を直列につないで12ボルトとして使っています。

もしも、別に大きなスピーカをお持ちでしたらそちらのほうにつなぎかえてみてください。ほんとうに、おどろくほど大きな音ができるようになります。

玄関のドアなどがあくと、スイッチがはいるようなくふうをして、この装置と連動させておけば、夜中に侵入してきた泥棒さんなどは、音を聞いただけで、ビックリ、あわてふためいて逃げていってしまうでしょう。



配線順序

- 1 - 94, □ 2 - 3, □ 4 - 82, □ 43 - 65, □ 44 - 83,
- 66 - 93, □ 67 - 81, □ 84 - 91, □ 85 - 92.

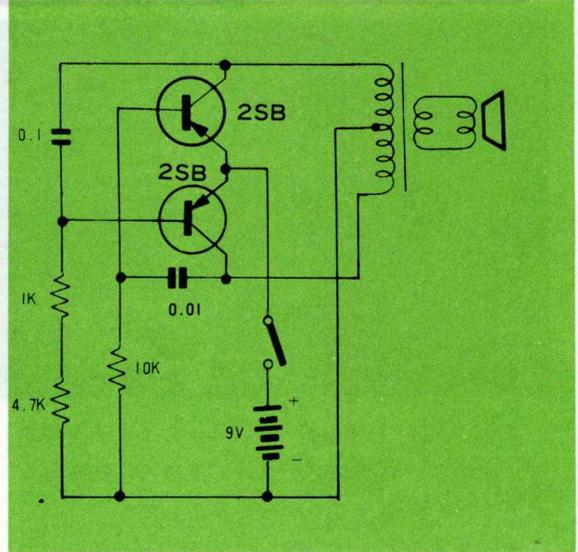
104. プッシュプル強力警音発生装置

トランジスタで発振させて、その発振音をスピーカで聞く装置ですが、2石のトランジスタをプッシュプルにむすんで使用していますので、1石の発振回路より強力な音がでます。

このようなかんたんな回路ですが、思ったよりも大きな音がでますので、警報器のかわりや、広い場所の呼びだしブザーとしても使えます。

2本の真空管やトランジスタを、配線図のように、1組に組み合わせた使い方をプッシュプル方式といいます。

警報器として使用するときなどは、キー・スイッチのかわりに、リレーなどを使った警報回路のスイッチ部につなぐとよいでしょう。



配線順序

- 1-94, □ 2-42, □ 17-70, □ 18-37, □ 23-43,
- 24-67, □ 37-65, □ 38-41, □ 42-44, □ 43-68,
- 44-82, □ 66-69, □ 67-83, □ 69-93, □ 70-81,
- 84-91, □ 85-92.

105. 発振回路式雨降り通報機

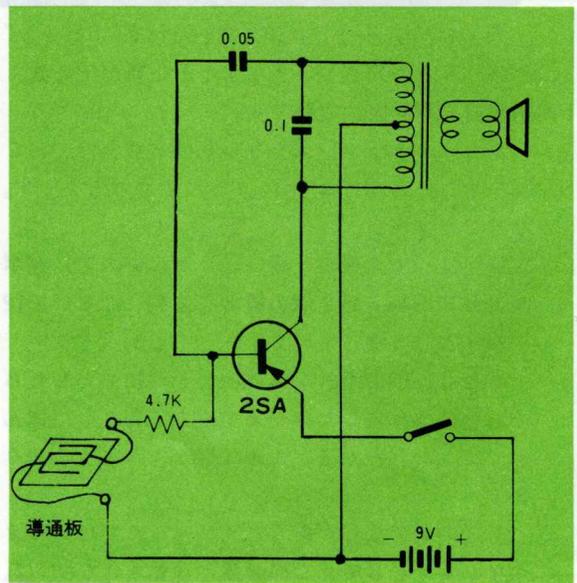
雨が降りだすとただちにスピーカから音がでて、家の中にいる人に知らせる通報機です。こうした降雨通報機にもいろいろの回路が考えられています。

この図の回路では、トランジスタのベース入力回路に入れられた導通板が雨水によって導通し、それによってベースに負電圧がかかり、トランジスタのスイッチング作用により発振回路がはたらかしスピーカから音がでるようになっています。

つぎに導通板のつくり方ですが、まずプラスチックの板と針金を用意します。

プラスチックの板の上に2本の針金をくっつかないように並べてつけます。このとき、2本の針金の間隔はできるだけせまいほど感度がよくなります。この針金の間に雨水がたまると、そこが導通するわけです。

洗たく物やふとんをほしているときなどこの装置があるとたいへん便利です。



配線順序

- 1-94, □ 2-82, □ 17-20, □ 18-59, □ 19-42,
- 20-81, □ 58-93, □ 59-83, □ 84-91, □ 85-92,
- 42-57, □ 2-導通板, □ 41-導通板.

106. 雨降り警報装置

雨が降り始めると、警報ランプがついて知らせてくれる便利な装置です。

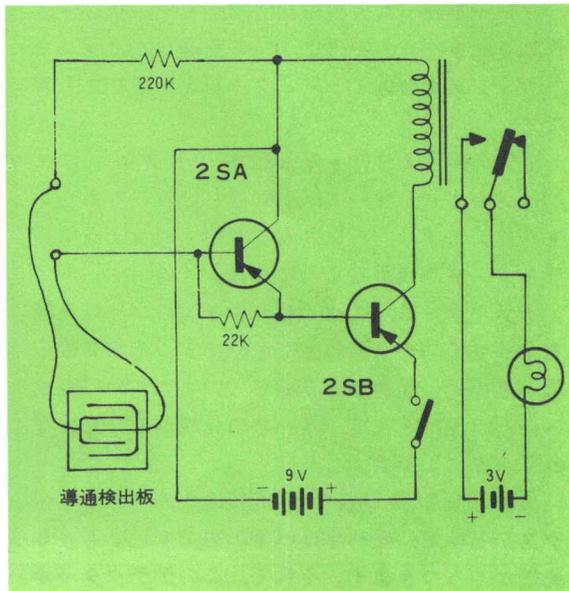
まず検出器をつくらなくてはなりませんね。ベークライトの板に図のように切ったアルミはくをはりつけ、ターミナルを取りつけるだけで簡単にできあがります。アルミはくはタバコの銀紙でたくさんです。接着剤はエポキシ系のものが最適です。

2つの極になるアルミはくは、雨つぶが1滴でも落ちればすぐはたらくようになるべく近づけておきます。

この実験回路ではランプを使っていますが、もちろんブザーでもかまいません。

さっそく実験してお母さんに雨の降りはじめたことを知らせてあげましょう。

この装置を、オフロの中に使うと、お風呂満水報知装置となります。



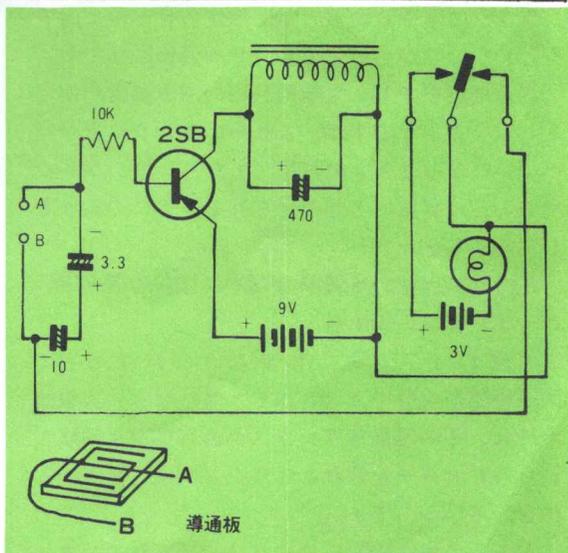
配線順序

- 1 - 94, □ 2 - 54, □ 3 - 90, □ 4 - 80, □ 45 - 57,
- 46 - 58, □ 54 - 59, □ 58 - 65, □ 59 - 86, □ 66 - 93,
- 67 - 89, □ 79 - 88, □ 53 - 導通板,
- 57 - 導通板.

107. フリッカー・ランプ式雨降り報知機

雨が降りだすと、ランプがついたり消えたりして、家の人に雨が降りだしたことを知らせる装置です。ランプは、つきっぱなしよりも、ついたり消えたりした方がよく気がつくので、ランプの回路はフリッカー・ランプ方式にしています。もちろん、ランプのかわりにベルやブザーをつけても断続した音をだします。

導通板に雨水があたり、電流が通じることによって、トランジスタのベースにバイアス電圧をかけ、回路を作動させています。導通板をちがう使いかたをすれば、いろいろな報知機として使えます。たとえば、お風呂の満水を知らせたり、なにかの水もれを知らせたりすることができます。



配線順序

- 1 - 66, □ 2 - 56, □ 3 - 90, □ 4 - 80, □ 13 - 15,
- 14 - 87, □ 16 - 43, □ 44 - 65, □ 55 - 67, □ 56 - 79,
- 67 - 86, □ 79 - 88, □ 88 - 89, □ 14 - 導通板,
- 16 - 導通板.

108. 火災報知機の回路

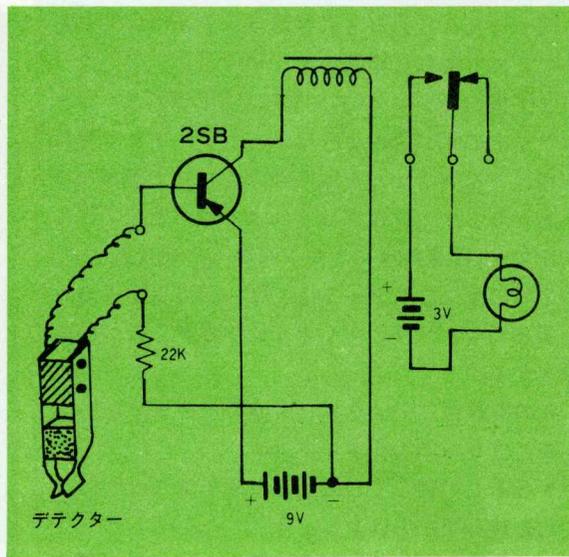
リレーを使った火災報知機回路です。リレーを
作動させるための原理は、前の実験などと同じく
トランジスタのスイッチング作用を利用したもの
です。

火災の発生を感知する検知器(デテクター)には
バイメタル式、サーミスタ式などいろいろありま
すが、ここでは、みなさんにもつくれるように、
ワックス式を使用してみました。

デテクターは、2枚の板バネを図のように先端
を合わせて向かいあわせてとめます。その2枚の
板バネの間に、角ザトウくらいの大きさのワック
ス(ろう)をはさんで、板バネの先端がすこしはな
れるようにします。

火事になると、板バネの間にはさんであるワッ
クスがとけて、板バネはバネの力でもとにもどり
先端がくっつきます。それで、このデテクターが
導通するわけです。

この部分が導通すれば、トランジスタのベ
ースに負のバイアス電圧がかかり、したがって、リ
レーが作動する状態になるのです。



デテクター

配線順序

- 1 - 69, □ 2 - 46, □ 3 - 80, □ 4 - 90, □ 46 - 89,
- 70 - 86, □ 79 - 88, □ 45 - 検出部, □ 68 - 検出部。

109. 水位遠方通報回路

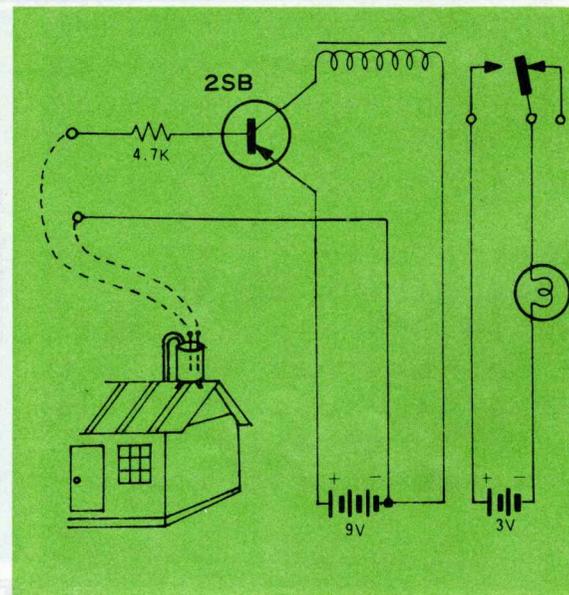
タンクの水やお風呂の水が一定のレベルに達す
ると、ランプが点灯して知らせる通報回路です。

最近では屋根の上に太陽熱利用の温水装置が使用
されているようですが、これらのタンクに水がい
っぱいになったときの警報にもなります。タンク
やお風呂に簡単にとりつけられるようにくふうを
してみましょう。

この回路は次の水質検査器や、雨降り警報機な
どよく似ていますね。

原理はほとんど同じで、水がいっぱいになっ
て両電極間が水分で満たされると僅かなベース電流
が流れ、その結果トランジスタのコレクタ側に入
れられたリレーを作動させランプが点灯するよう
になっているのです。

お風呂の水を出しっぱなしにして忘れてしまっ
て、お水をむだに流してしまうなんてことはよく
やることですが、この装置をつけるとこうした失
敗はなくなります。



配線順序

- 1 - 66, □ 2 - 89, □ 3 - 90, □ 4 - 80, □ 42 - 65,
- 67 - 86, □ 79 - 88, □ 41 - テスト棒赤,
- 2 - テスト棒黒。

110. 簡単な水質検査器

水にごりかたをメーターではかる装置です。装置そのものはメーターによる導通テストのよなものですが、これを利用して、水の導通度、すなわち、水の抵抗をはかることで水質のよし悪しを知ろうというのです。

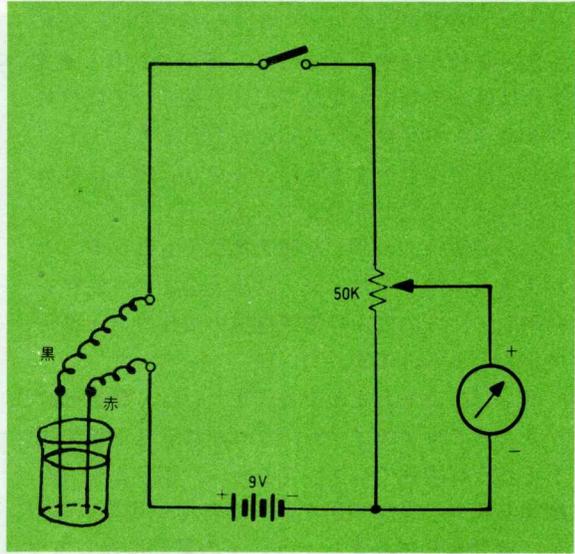
実験をする前にテスト棒の先を合わせて、メーターの針がちょうど10を指すようにボリュームで調節します。

純粋な水は、蒸留水といって、電気を通しません。水のなかにいろいろなものがとけたりまざっていると、電気を通すようになります。

ですから、電気をよく通すということは、水のなかになにかがたくさんとけていたりまざっていることをしめします。にごった水ほどメーターの針が大きく振れるのです。

目で見て、にごっていないなくても、なにかが多くとけていても電気をよく通します。

水道の水、川の水、井戸水などをはかったり、塩や砂糖をとかした水をはかったりして実験してみてください。



配線順序

- 2-99, 77-99, 78-98, 94-97,
- 1-テスト棒赤, 93-テスト棒黒.

111. ランプ表示式水質警報回路

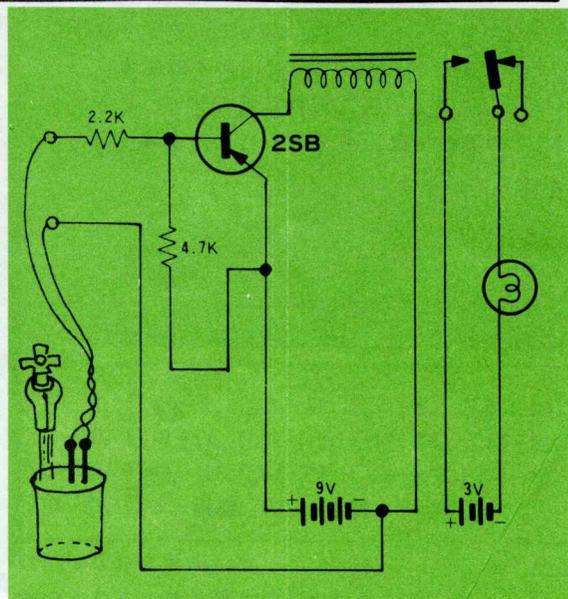
みなさんは、純粋な水（いろいろの有機物質や塩分などが含まれていない水、すなわち蒸留水）は、電気を通さないということを知っていますね。しかし、すこしでも塩分や有機物質などがとけこんでいれば、電気はよく通りますね。

水にとけこんでいるものが多ければ多いほど電気をよく通すとかがえてよいでしょう。そこで、この水の電気のつたわり方をはかれば、水のよれ方がわかるはずです。

はかりたい水を、いれもののなかに入れておきます。そうしてトランジスタのベースと、マイナス電源をこの水のなかにつけます。

もし多少でも水に電気がつたわれれば、トランジスタのコレクタ回路に電流が流れ、リレーがはたらいて警報ランプを点灯します。

図のようにつないで装置すれば、水の成分が変わったとき、自動的に警報してくれるので便利です。



配線順序

- 1-42, 2-89, 3-90, 4-80, 40-41,
- 41-68, 42-69, 70-86, 79-88,
- 39-テスト棒赤, 2-テスト棒黒.

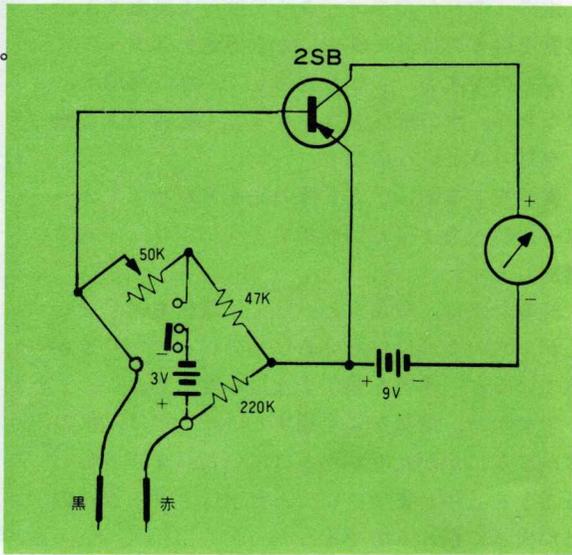
112・簡易ウソ発見器

人は、感情がたかぶったり、心がうごいたりすると、脈拍がはやくなったり、汗がでたりします。それはほんのわずかなので、目で見てはわかりません。ウソをついてしらん顔をしていても、見ただけではわかりません。しかし、皮ふにはわずかに汗がでているのです。

この装置は、わずかな電気抵抗でもはかることができるホイートストン・ブリッジという回路を利用して、人の皮ふの電気抵抗の変化をメーターでよみとるものです。

皮ふは、こくわずかでも汗をかけば、電気抵抗がさがります。ですから、だれかにテスト棒の先をそれぞれ両手でぎってもらい、ボリュームを調節してメーターの針が振りきれないように合わせ、質問をしてみましょう。その質問に対してウソを答えれば、皮ふは汗で抵抗がさがるはずですよ。

正しい答えをしたときの針の振れと、ウソをついたときの針の振れをよく見ておき、こんどは知らない人をあいてにいろいろ質問して、ウソを見やぶりましょう。本当にあたるかな？



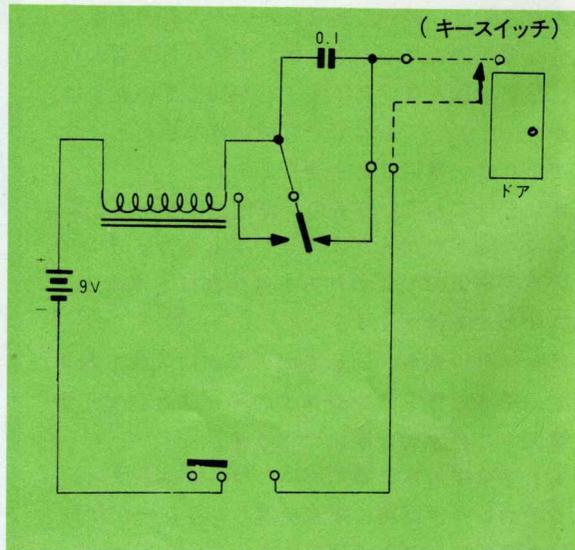
配線順序

- 1 - 50, □ 2 - 77, □ 3 - 53, □ 4 - 110, □ 49 - 98,
- 50 - 54, □ 54 - 69, □ 68 - 97, □ 70 - 78, □ 98 - 109,
- 3 - テスト棒赤, □ 68 - テスト棒黒,

113. ブザー式ドア・スイッチ回路

リレーをブザーの代用にを使って、玄関や勝手口のドアがあくと、鳴るようにしてあります。

いちばんかんたんな盗難警報回路といえましょう。この実験では、ドアのかわりにキースイッチを使っています。



配線順序

- 1 - 86, □ 2 - 109, □ 17 - 88, □ 18 - 87, □ 87 - 93,
- 88 - 89, □ 94 - 110.

114. リレーとランプによる盗難警報装置

家のまわりやドアにはりめぐらした細い電線が切れると、リレーがはたらき、ランプがつくという装置です。

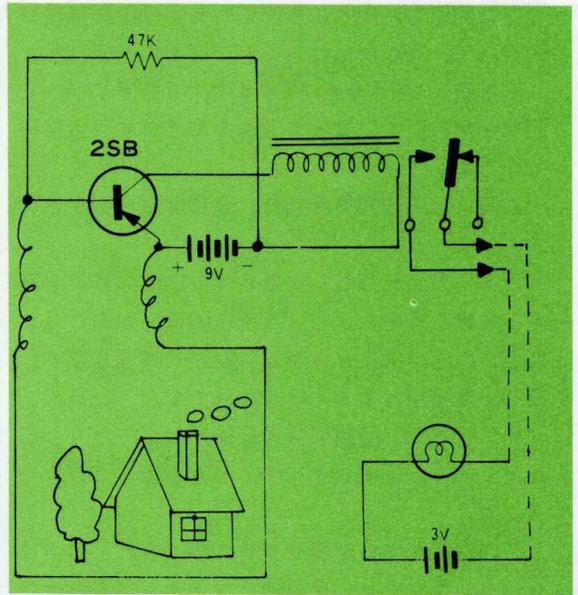
もう、みなさんはこの配線図を見て、どうして線が切れるとランプがつくのがわかりますね。

順をおってかんがえていきましょう。

まず線がつながっているときは、トランジスタのベースにはプラスの電圧がかかっていますね。マイナスからきている回路には47Kの抵抗がはいっていますから、ただの線につながっているプラスの方が強いんですね。ですからトランジスタのエミッタからコレクタには電流は流れません。したがってリレーもはたらきません。

線が切れると、トランジスタのベースには、プラス電圧はかかりませんから、マイナス電圧がかかることになります。するとエミッタからコレクタに電流が流れ、リレーがはたらくわけです。

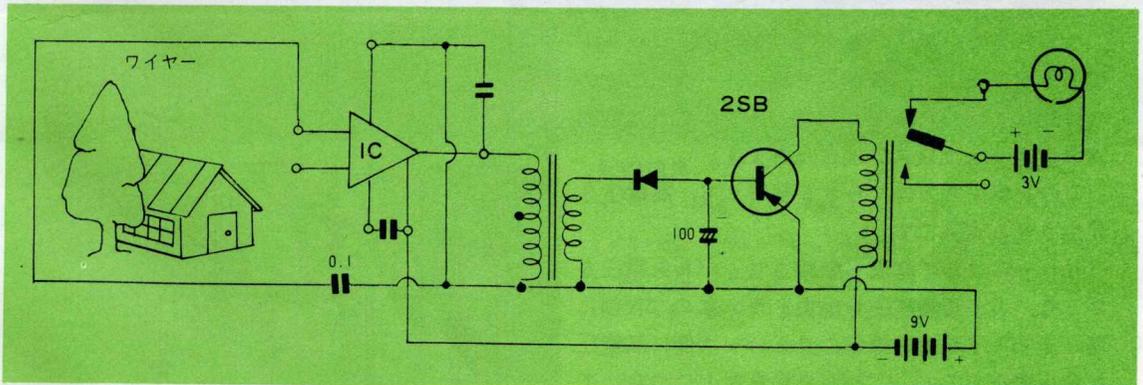
ランプのかわりに、手もちのブザーやベルを使ってもいいですね。



配線順序

- 1-69, □ 2-50, □ 3-79, □ 4-88, □ 49-68,
- 50-89, □ 70-86, □ 80-90, □ 69-導線,
- 49-導線.

115. IC 断線リレー(泥棒警報機)



ほそく切れやすい導線を、家のまわりやドロボウがはいりそうなところに、わからないように張っておきます。あやしい者が家にしのびこもうとして、知らずにこの線を切ると、リレーがはたらくランプがつき、家の人に知らせます。

リレー・スイッチのところには、ランプだけでなく、ブザーが鳴るようにしてもいいですね。

線をつないで電源をいれっぱなしにしておいても、電流はほとんど流れませんので、電池はそう

配線順序

- 1-10, □ 2-8, □ 3-88, □ 4-80, □ 8-89,
- 9-60, □ 10-11, □ 11-18, □ 12-68, □ 18-62,
- 62-64, □ 63-106, □ 64-69, □ 68-105, □ 70-86,
- 79-87, □ 5-導線, □ 17-導線.

むだにはなりません。

家のまわりに線を張るのがたいへんでしたら、タンスのひきだしをあけると線が切れるようにしておくのもよいでしょう。

116. IC入射光式盗難防止機

この回路も、CdSに光が当たるとCdSの抵抗がさがって、回路がはたらくというものです。

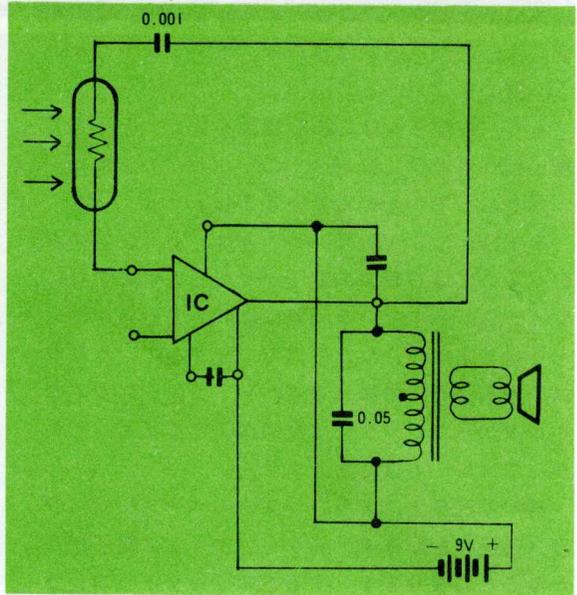
ICを使って感度をあげています。ICを使ったため、配線もかんたんになっていますので、すぐの実験ができます。

回路は低周波発振回路で、音はスピーカからでます。

CdSに光があたらないときは、CdSの抵抗が高く、発振しません。ところがCdSに光があたりますと、CdSの抵抗がさがり、回路が導通します。そこで発振がおこるといわけです。

光によって、回路のスイッチがはいったり、切れたりする、光線スイッチとかんがえることもできます。

この装置を暗い部屋やタンスのひきだしの中にセットしておくと、ドロボウなどがドアをあけたり、ひきだしをあけたりすると、光がはいり、CdSに光があたります。そうすると、装置がはたらく、スピーカから発振音がでて、家の人に知らせるのです。



配線順序

- 1-10, □ 2-8, □ 5-76, □ 9-19, □ 10-20,
- 19-81, □ 20-83, □ 27-75, □ 28-81, □ 84-91,
- 85-92.

117. 車の盗難防止用高電圧発生器

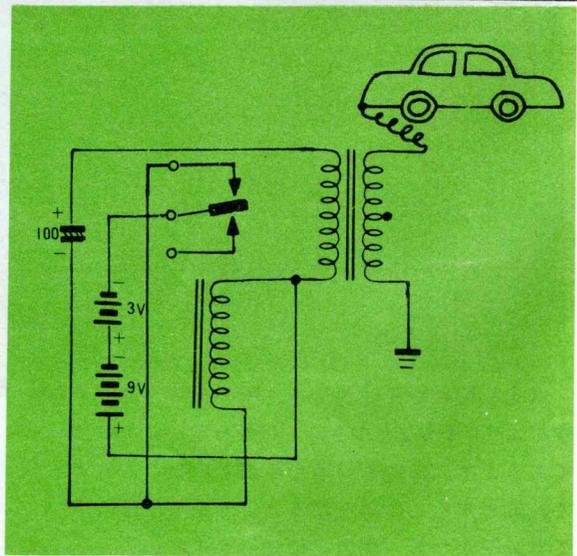
トランスの一次側の巻線に、交流電圧やパルス電圧をかけると、二次側の巻線に、一次と二次の巻線比に比例した電圧が発生します。これは電磁誘導によるトランスのはたらきです。

このトランスのはたらきを利用して、高電圧を発生させる実験です。

リレーによって直流を断続させ、パルス電圧をつくり、この断続電圧を出力トランスの二次側に流します。すると巻線比の大きい一次側に高電圧が発生するのです。これを自動車などにつないでおきますと、知らずに自動車にさわった人が感電します。

このようなかんたんな配線の装置でも数100ボルトの高電圧がでますが、電流がすくないので、人体に危険はありません。安心して実験してください。

ただ、電圧は高いので知らずにさわるとびっくりするのです。しかし、びっくりしすぎるといけませんので、ちいさい子供や老人にさわらせないでください。

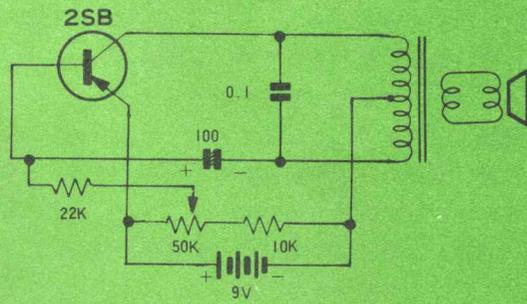


配線順序

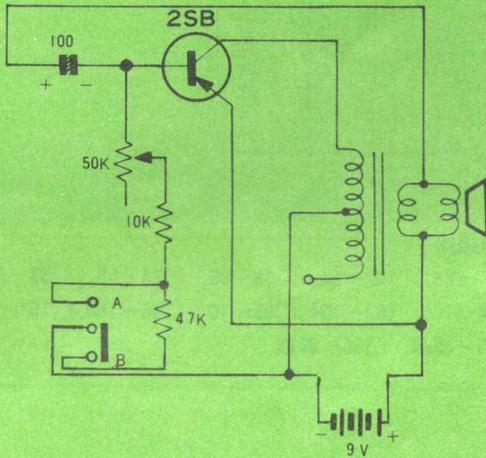
- 1-64, □ 2-3, □ 4-88, □ 11-63, □ 12-89,
- 64-86, □ 89-87, □ 60-車体, □ 62-アース.

118. エレクトリック・メトロノーム

(1)

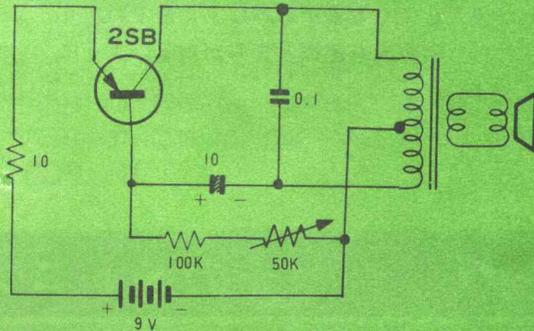


(2)



スイッチをA側とB側に移動した場合スピードが変わります。

(3)



学校の音楽室にいくと、かならずピアノの上に、バネにかけて振り子が左右にカチ、カチ振れる機械がおります。これはメトロノームといって、リズムのとりかたを練習するときに使います。音楽を勉強する人には、なくてはならない機械です。

このメトロノームを完全電子式にしたのが本機です。カチカチという音のかわりに、ピッピッという音がでるので、なおさら音楽的な感じをあたえます。

またテンポはボリュームをつかって自由に变化させられます。

これはコンデンサをトランジスタのベース回路に入れて、その充放電を利用した発振器ですから、トランジスタのわずかの特性の変化その他によっていろいろ出力音も変わり、50KΩボリュームの全

配線順序

- (1) □1-66, □2-44, □11-45, □12-18, □17-67, □18-83, □43-99, □44-82, □45-65, □46-98, □66-97, □67-81, □84-91, □85-92.
- (2) □1-66, □2-82, □11-84, □12-65, □43-98, □44-49, □49-109, □50-111, □65-97, □82-110, □84-91, □85-92, □67-81, □1-85.
- (3) □1-31, □2-97, □2-82, □98-51, □52-65, □65-13, □32-66, □81-67, □81-17, □83-18, □83-14, □85-92, □84-91.

域にスムーズに変わるというわけにはゆきません。ですから本機でうまくゆかない人は、別図のまったくちがった回路によるメトロノームと比較実験してみてください。

119. ワイヤレス泥棒警報機

はたらきは実験114の装置と同じですが、この装置は高周波発振をして、その電波をラジオで聞くようにしたものです。

まず、細い電線を家のまわりや、泥棒のはいつきそうな窓やドアなどに張っておきます。

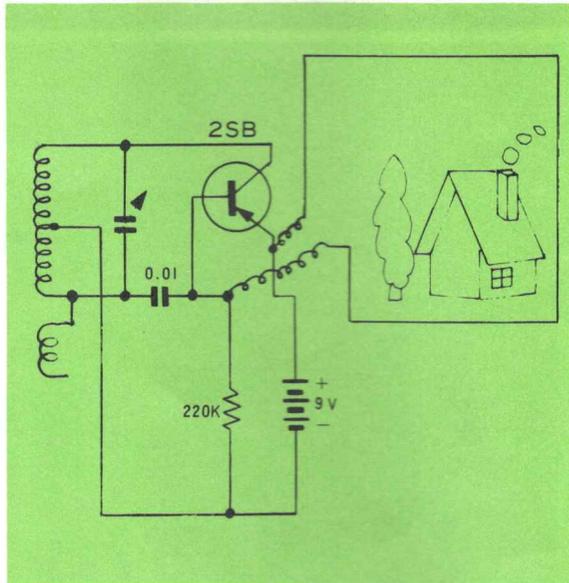
線の両端をこの装置につないでおくと、張りめぐらした細い電線のどこかが切れると発振してラジオからピーという音が出ます。

ループ回路を本機につなぐ前に、家庭用のラジオをそばにおいてスイッチを入れます。

本機のバリコンのつまみを回すと、ラジオからピーという音の聞こえるところがあります。

そこでバリコンをとめてループ回路を本機につなぎます。そうするとピーという音がとまりますので、そのまま本機とラジオのスイッチを入れたままにしておきます。

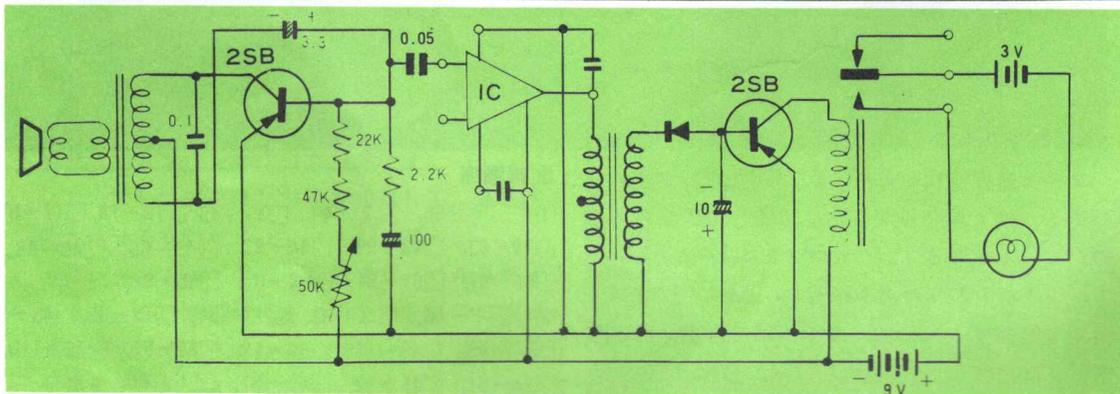
これで侵入してくる者があればすぐ音でわかります。ただし家の人を泥棒とまちがわないようにしてください。



配線順序

- 1-66, □2-54, □23-95, □24-65, □53-65,
□54-103, □67-104, □95-101, □96-104, □101-102,
□53-導線, □66-導線。

120. 音と光のメトロノーム



ICを使って、音と光の両方でメトロノームです。ICを中心に、左側が音をだす回路、右側が光をだす回路です。

音をだす回路にはいろいろありますので、118の実験を参照してください。

音の間かくは、ボリュームで調節します。この装置だと、メトロノームのリズムが、耳でもきこえるし、目でも見ることができます。

配線順序

- 1-10, □2-8, □3-88, □4-80, □8-82,
□9-60, □10-11, □11-13, □12-40, □13-62,
□14-68, □15-39, □16-18, □17-67, □18-83,
□39-45, □45-65, □46-49, □50-97, □62-64,
□63-106, □64-66, □66-69, □67-81, □68-105,
□70-86, □79-87, □82-89, □84-91, □85-92,
□89-98, □5-19, □20-15。

121. エレキ・バード

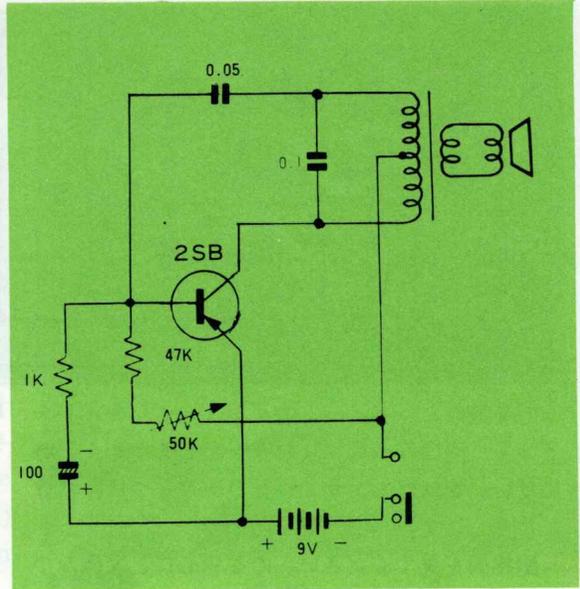
発振回路を利用して、スピーカから小鳥の鳴き声のよう「ピーツ、ピーツ」という電子音を一定の間隔でださせる、電子小鳥音発振回路です。

出力トランスと0.1および0.01のコンデンサで発振回路を形成しますが、これだけでは、ただの「ピー」という連続音しかできません。

そこでベースと負電源の間に抵抗と100 μ のコンデンサを入れ、これによって発振に間隔ができて、「ピーツ、ピーツ」と断続的な音になるわけです。

この装置を、タイム・スイッチにセットして、朝起きる時間にあわせておけば、目ざまし時計のかわりになります。

この小鳥の声をただ聞くだけでは面白くないので、なにかに利用するとよいでしょう。みなさんで考えてみて下さい。



配線順序

- 1-11, □ 2-110, □ 11-69, □ 12-38, □ 17-20,
- 18-70, □ 19-37, □ 20-81, □ 37-49, □ 49-68,
- 50-97, □ 70-83, □ 82-98, □ 84-91 □ 85-92,
- 98-109,

122. 夜は静かになるエレキ・バード

この回路も、電子音で鳥の鳴き声をだすものですが、ひるまは大きな音で鳴っていても、夜になると静かに鳴るようにしたものです。

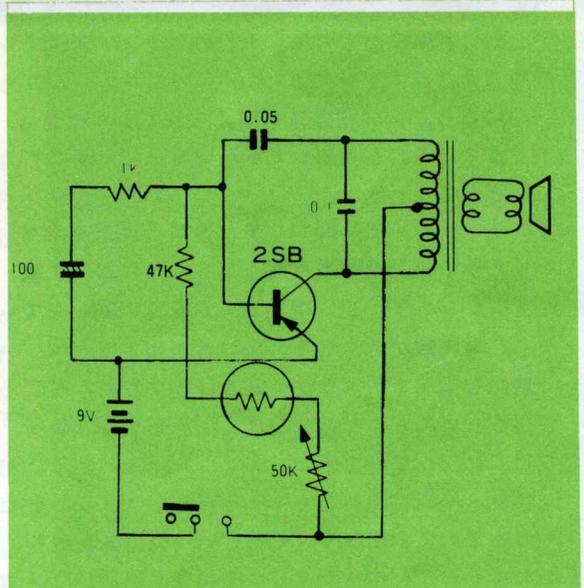
配線図を見てみるとわかりますが、回路のなかにCdS(カドミウム・セル)が使われています。

ひると夜の音のちがいは、このCdSの、明るさに対する抵抗変化を利用して、まわりが明るいと大きな音をだし、暗いと小さな音ができるようになっています。

これは、CdSにたくさんの光がはいるとCdSの抵抗がさがり、光の量がすくなくと抵抗があがるという性質を利用して、この発振回路の周波数をかえるようにしたのです。

50KのボリュームもCdSに直列にはいつているので、この抵抗値をかえることでも、音をかえることができます。

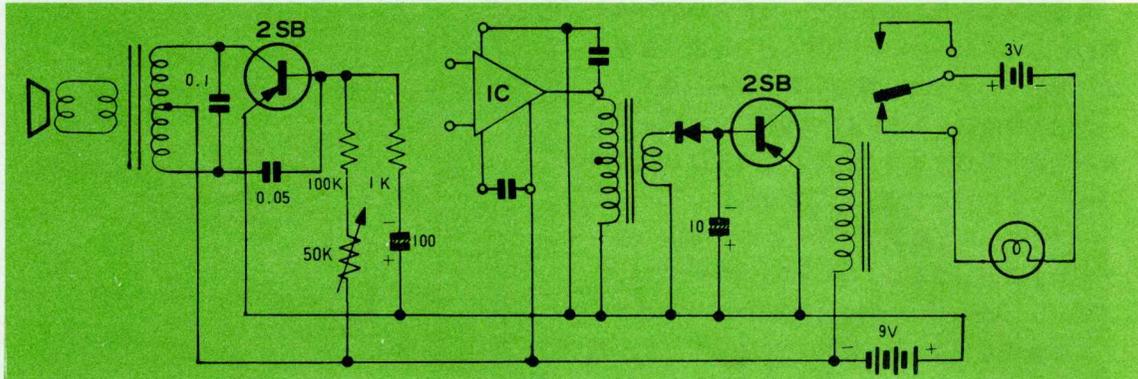
CdSに光をあてて、手のひらで暗くしたり明るくしたりして実験してみてください。



配線順序

- 1-11, □ 2-109, □ 11-66, □ 12-37, □ 17-20,
- 18-67, □ 19-38, □ 20-81, □ 38-49, □ 49-65,
- 50-75, □ 67-83, □ 76-97, □ 82-98, □ 84-91,
- 85-92, □ 98-110,

123. 光と音のエレキ・バード



ICを使った、ちょっと大がかりなエレキ・バードです。やはり小鳥に似た音をだしますが、同時にリレーをはたらかせて、豆ランプをつけたりけしたりします。

配線図を見てください。ICを中心に、左側が小鳥に似た音をだす回路で、右側はリレーを作動させるための回路です。どちらのトランジスタのベース回路にも、大容量の10 μ コンデンサ 100 μ コンデンサが使われているのに注意しましょう。

配線順序

- 1-10, □ 2-8, □ 3-88, □ 4-80, □ 8-82,
- 9-60, □ 10-13, □ 11-13, □ 11-62, □ 12-38,
- 14-68, □ 17-67, □ 18-19, □ 19-83, □ 20-51,
- 20-65, □ 37-51, □ 52-97, □ 62-64, □ 63-106,
- 64-66, □ 66-69, □ 68-105, □ 67-81, □ 70-86,
- 79-87, □ 82-89, □ 84-91, □ 85-92, □ 89-98.

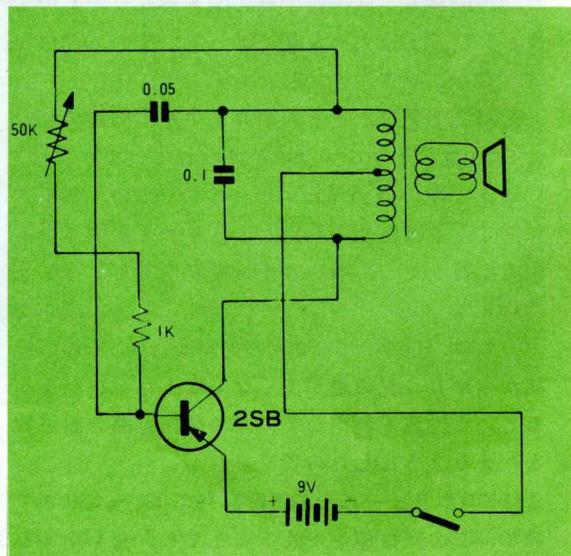
124. LCオッシレータの電子オルガン

これは回路そのものは、1石のトランジスタ式低周波発振器ですが、50Kオームのボリュームの調節によって音の発振音を変えられるようになっています。それを利用して電子楽器として使用することができます。

ボリュームを右に回してだんだん抵抗を少なくしてゆくと、周波数が高くなり、したがって高い音になります。逆にボリュームを左に回してゆくと周波数が低くなり、低い音が出ます。

音階を調べて、ボリュームの目もりのところに音階をかいておくと、かんたんな音楽くらいならひけるようになります。

ボリュームを回してキーを押すというのをやりますので、かなりいそがしい作業になるかもしれませんが、ゆっくりした曲ならば練習しないで「荒城の月」ぐらいのものはだいじょうぶひけます。電子オルガンやエレクトーンも同じ原理で鳴るのです。



配線順序

- 1-66, □ 2-93, □ 17-20, □ 18-67, □ 19-38,
- 20-81, □ 37-98, □ 38-65, □ 67-83, □ 81-97,
- 82-94, □ 84-91, □ 85-92.

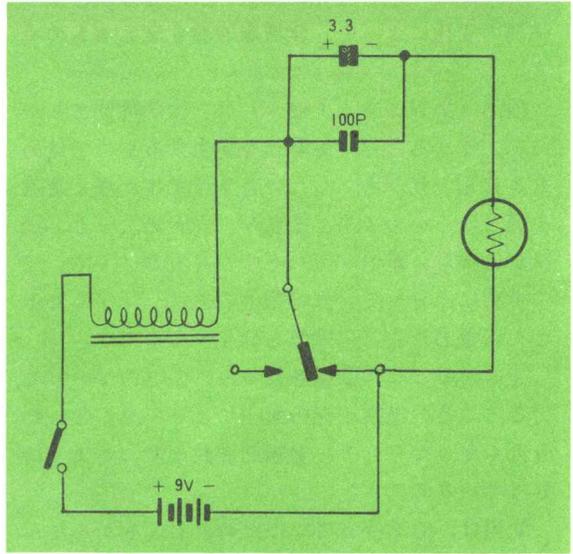
125. 光の強さで音の変わるブザー

光の変化をCdSでとらえて、ブザーの音を変える装置です。リレーをブザーに利用し、その振動を変えることで音が変わるのです。

回路は、かんたんですから、こてしらべにつくってみてください。

CdSにあてる光を、強くしたり弱くしたりして変えてみてください。ブザーの音がすこし変わりますね。これは、CdSに光があたると、CdSの抵抗が変わるので、リレーの振動が変わるのです。

リレーをブザーに代用する回路は、このキットでは、いくつかありますが、回路のちがいでブザー音が変わってくるのがわかります。どんなときに低い音になるか、どんなときに高い音になるかをかんがえてみましょう。リレーの接片(可動片)が強く引きつけられ、強くもどる、または、その動きが早ければ早いほど、高い音になるはずですが、もちろん、低い音になるのは、そのはんたいの場合ですね。では、そのように、動きが早くなったりおそくなったりするのは、なぜかをかんがえてみてください。



配線順序

- 1-94, □2-76, □15-29, □16-30, □29-88,
□30-75, □76-87, □86-93, □88-89.

126. 光で音色の変わる低周波発振器

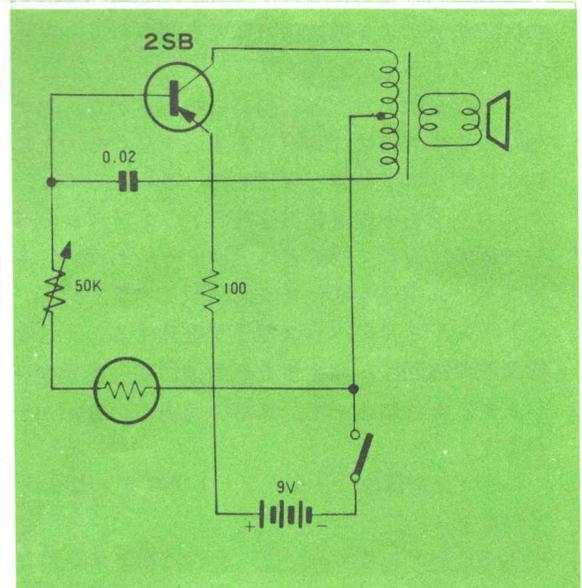
カドミウムセルは光の強さによって内部抵抗が変わります。この原理を応用したのがこの装置です。

トランジスタ1石を使った低周波発振回路の中に、このカドミウムセルをつないでみると、光の強さが変わるたびに音色が変化するというおもしろい楽器ができあがります。

カドミウムセルに強い光がはいると内部抵抗が小さくなりますから発振周波数は高くなり、また逆に光が弱くなると内部抵抗が大きくなりますから発振周波数は低くなります。

したがって光源とカドミウムセルの間を手のひらなどでチラチラさせると音色が変わり、手でコントロールする電子オルガンの実験ができます。実験の前に50KΩのボリュームを調整して、最高音が出るようにしておいてください。

光の強さを手が紙などで調節して、音のあそびをしましょう。



配線順序

- 1-34, □2-94, □21-65, □22-83, □33-66,
□65-97, □67-81, □75-98, □76-82, □82-93,
□84-92, □85-91.

127. 光の強さで音の変わるAFオシレータ

ICを使った低周波発振回路にCdSを入れ、光の強弱の変化によって、発振周波数を変えるものです。

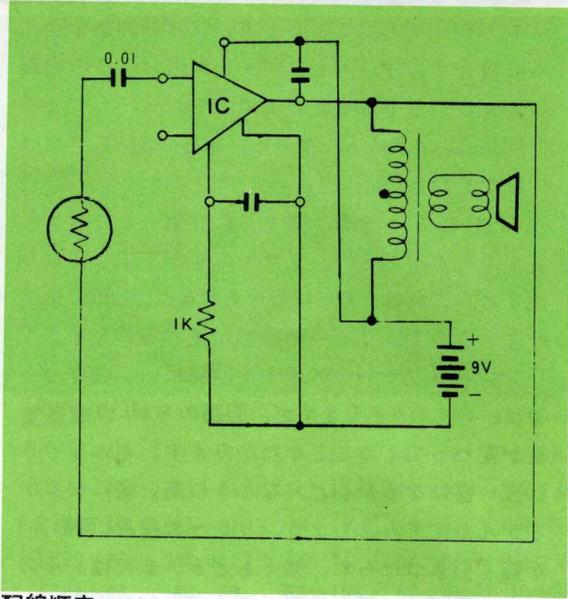
CdS (カドミウム・セル) は、太陽電池とちがって、光があたっても電気を発生するものではありません。光があたらないときは抵抗が増し電流を通しにくいのです。それが、光があたると、抵抗が低下し、電流が流れやすくなるわけです。

それに比べて、太陽電池の方は、光があたると、起電力が生じ、電気を発生するのです。

ですから、この回路を見ると、CdSのはいつているところの抵抗が光の大小によって高くなったり低くなったりして、発振周波数が変わるようになっているのです。

配線は、ICを使っているため、とてもかんたんになっていますので、初心者がたのしむのにも、てごろでよいでしょう。

音はスピーカからでますので、みんなでたのしんでください。



配線順序

- 1 - 10, □ 2 - 8, □ 5 - 24, □ 7 - 37, □ 8 - 38,
- 9 - 81, □ 10 - 83, □ 23 - 75, □ 76 - 81, □ 84 - 91,
- 85 - 92.

128. 光線式テルミン

低周波発振器の回路の一部にCdSを入れて、このCdSの光による抵抗値の変化を利用して、楽器をつくってみましょう

CdSは光があたると、内部抵抗がさがり、光が強いほどその抵抗はさがります。すなわち、光の強さに応じて抵抗値が変化しているわけですね。

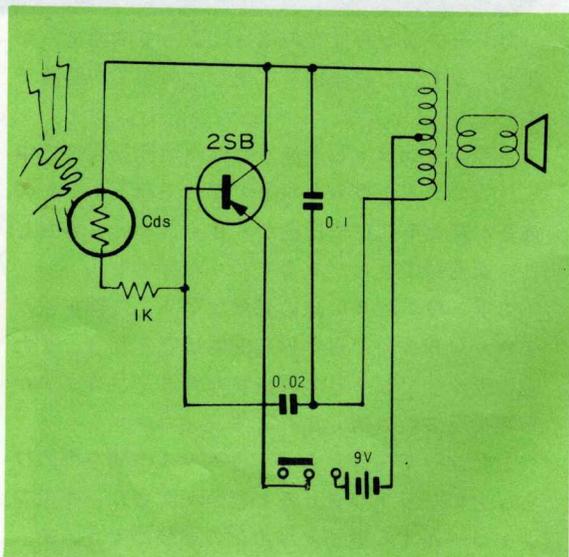
このCdSを低周波発振回路のトランジスタのベース回路に入れてやると、光によってトランジスタのベース電圧が変化する回路ができます。

トランジスタのベース電圧が変化すると、この低周波発振回路が発生する低周波の周波数が変化します。それによって、スピーカからの音がかわります。

こういう楽器のことを、フォテルミンと呼んでいます。

CdSに光をあてておいて、その光を手などでさえぎり、光の量をかえます。それによりスピーカの音がかわります。

さあ、手のひらをうごかして、音楽を演奏してみましょう。



配線順序

- 1 - 110, □ 2 - 82, □ 17 - 67, □ 18 - 22, □ 21 - 38,
- 22 - 83, □ 37 - 76, □ 38 - 65, □ 66 - 109, □ 67 - 75,
- 75 - 81, □ 84 - 91, □ 85 - 92.

129. 光で音色の変わる電子楽器

トランジスタを使用した低周波発振器の発振周波数を、光の強さによって変化するようにしたものです。

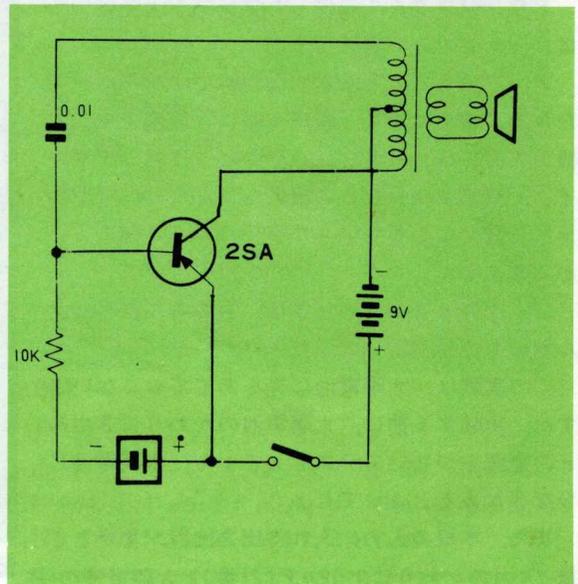
太陽電池にあたる光の強さによって、太陽電池の起動力が変わります。それによって、トランジスタのベースにかかる電圧が変化し、発振周波数が変わります。

この回路では、太陽電池にはいる光が強いほど高い音が出、光が弱いほど低い音になります。それを利用して、光の量をだんだんに変えることで音階をつくり、楽器として遊んでみましょう。

手のひらを太陽電池のうえにかざして、それをだんだんはなしていくと、音もだんだん高くなっていきます。だいたいの音の高さをおぼえたら、キーをたたきながら、手のひらを近づけたりはなしたりして音楽を演奏してみましょう。

かんたんな音楽なら、ゆっくりやれば演奏することができます。

前の実験は、CdSによるものでしたが、ここでは太陽電池を使用しています。



配線順序

- 1-94, □ 2-82, □ 23-81, □ 24-43, □ 43-57,
- 44-74, □ 58-73, □ 59-83, □ 73-93, □ 84-91,
- 85-92.

130. 光と手によるオートバイの音発生器

低い周波数の発生器で、オートバイのエンジンのような音をだしてみましょう。

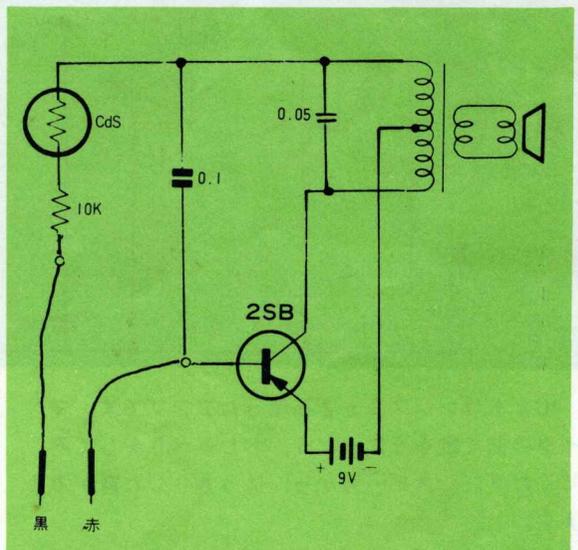
CdSには、自然光くらいの光をあてておきます。2本のテスト棒の先を両手でそれぞれ1本ずつにぎります。

指先に力をいれると、音の間隔がだんだんはやくなります。これは、指に力をいれることで、抵抗をさげているからです。強く接触すると皮ふとテスト棒との電気伝導がよくなるのです。

このようにして、指先の力をぬいたり、力をいれたりすると、エンジンのような音がはやくなったりおそくなったりします。ちょうどオートバイがスピードをあげたり、ゆっくり走ったりするように聞こえます。

この回路で発生しているような低い周波数ですと、発振電流はパルス状に発生しています。パルスというのは断続した電流をいい、これが断続した音になっているのです。

このようなパルス状の低い周波数の発振音のことを、モーターボーティングともいいます。



配線順序

- 1-69, □ 2-82, □ 17-19, □ 18-68, □ 19-75,
- 20-70, □ 43-76, □ 70-83, □ 75-81, □ 84-91,
- 85-92, □ 18-テスト棒赤, □ 44-テスト棒黒.

131. 太陽電池式1石アンプ

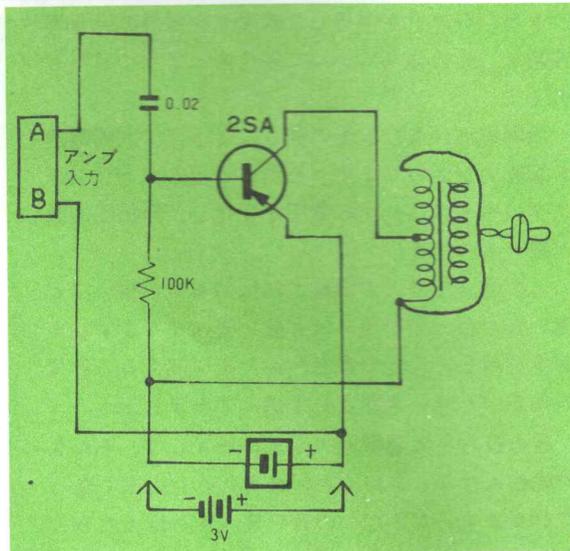
トランジスタを1石使ったアンプを太陽電池ではたらかせてみる実験です。

アンプのもっとも基本的な回路ですから、かんたんでおぼえやすく、原理実験には最適です。本機の入力にレコードプレーヤのピックアップやマイク、電気ギターなどの出力をつなぐと、イヤホンから音楽などをちいさな音ではっきり聞くことができます。

ピックアップを使うときは、もちろんクリスタル型のもを使用してください。

この実験は、太陽電池に光をあてておこないますが、実験する前に、太陽電池のかわりに3ボルトの電源をつないでテストしてから、太陽電池につなぎかえるとよいでしょう。

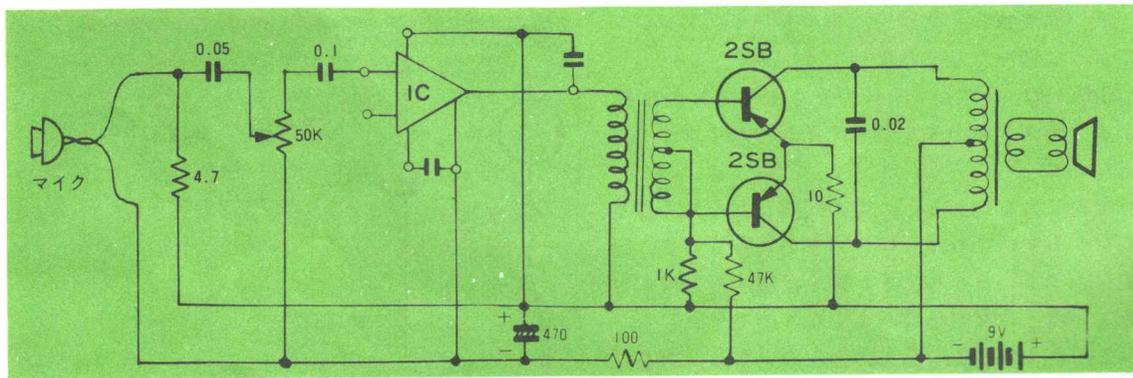
また、本機の入力に入れる出力機器がないときは、入力かわりに0.02μF(21番)と太陽電池の⊕側を接触させてみて、イヤホンからのガリガリという音を聞いてみてください。これでこの回路がはたらいていることがわかります。



配線順序

- 3 または 73-58, □ 22-51, □ 51-57, □ 52-62,
- 59-61, □ 4 または 74-62, □ 62-イヤホン,
- 60-イヤホン, □ 21-入力, □ 73-入力.

132. IC+2石アンプ



ICとトランジスタを2石使ったアンプです。マイクの前で歌をうたったり、おしゃべりしてみてください。スピーカから、はっきりした音がでます。

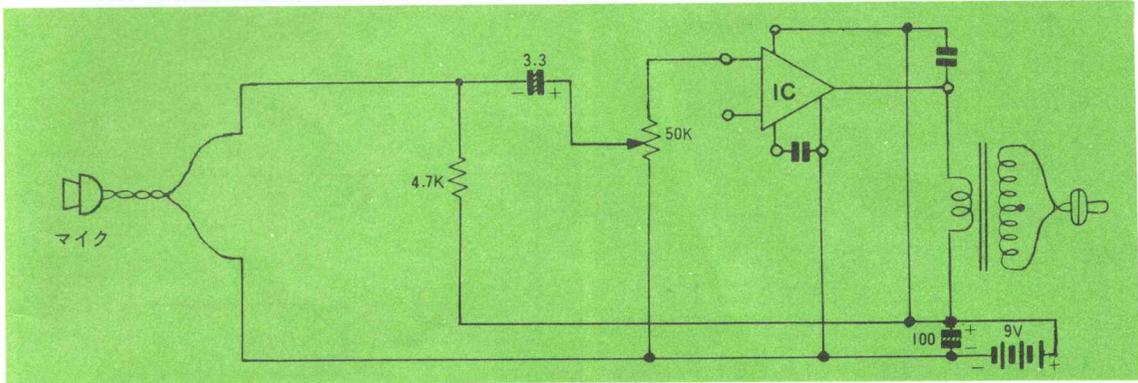
トランジスタは、プッシュプルにむすんで、増幅する力を高めています。音量は、ボリュームで調整してください。

もちろん、マイクかわりに他の出力機器を使用してもかまいません。

配線順序

- 5-18, □ 8-33, □ 9-63, □ 10-32, □ 17-97,
- 19-41, □ 20-98, □ 21-67, □ 22-70, □ 31-66,
- 32-38, □ 33-56, □ 34-50, □ 37-49, □ 38-42,
- 42-55, □ 49-61, □ 50-82, □ 55-64, □ 56-99,
- 60-65, □ 62-68, □ 66-69, □ 67-81, □ 70-83,
- 84-91, □ 85-92, □ 41-マイク, □ 99-マイク,
- 1-10, □ 2-34.

133. IC高感度盗聴機



配線順序

マイクを使用し、ICで増幅する高感度の盗聴機です。

イヤホンで聞きますが、音量はボリュームで調節します。このセットをそのまま盗聴機に使うのは、すこしむずかしいと思いますが、マイクの線をのばして、となりの部屋とのかべが板かべなどの場合、かべにマイクをぴったりつけてとりつけます。セットを机の下などにおいて、イヤホンのリードを長くのばしてもよいでしょう。

- 1-10, 2-8, 5-97, 8-12, 9-63,
- 10-11, 11-42, 12-99, 15-98, 16-41,
- 42-64, 41-91またはマイク, 60-イヤホン,
- 62-イヤホン, 99-92またはマイク.

134. ロジック・インバータ

これは、コンピュータの基礎回路です。コンピュータは2進法によって作動しています、

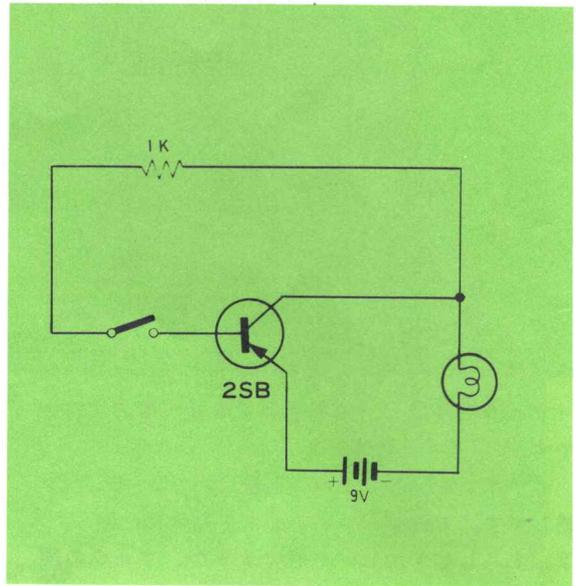
2進法とは、0か1、ONかOFF、可か否、というように2つのもので表現してゆくということです。

この装置は、キー・スイッチを入れればランプが付き、はなせばランプが消えます。

まったくあたりまえのことですが、これがコンピュータをはたらかせるための基本の考え方で、これをつみかさねてむずかしい計算をしたり、データの処理をしたりするのですから、ばかにしないで、そのことをしっかりおぼえておかなければなりません。

回路は、トランジスタのスイッチング作用を利用したのですが、どのような回路でも上のようにはたらしきをする回路ならよいのです。

ですから、このほかに自分で回路を考えて作ってみるのもよいでしょう。



配線順序

- 1-69, □2-80, □37-93, □38-70, □68-94,
□70-79.

135. アンド回路(ランプによる)

電子計算機の論理回路のなかの1つです。

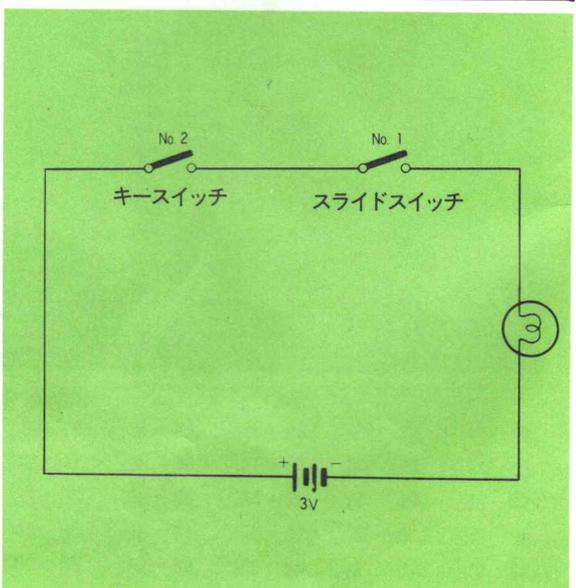
アンド回路とは、2つ以上の入力端子をもち、1つの出力端子をもつ回路で、すべての入力端子に入力があつた場合だけ出力がある回路のことです。

ですから、入力端子の1つに入力があつても、出力はされません。

ここにあげた回路は、入力を2つにしてあります。ですから、1つのスイッチを入れてもランプはつきませんが、2つのスイッチを同時に入れたときだけランプはつきます。

このアンド回路は、いろいろな回路がかんがえられますが、ここでは、2つのスイッチを使い、スイッチのON・OFFを入力としています。

これは、ちょうどドアにカギが2つついているというふうにかんがえてもよいでしょう。2つのカギがはずれなければドアがひらかないのと同じです。



配線順序

- 3-93, □4-80, □79-110, □94-109.

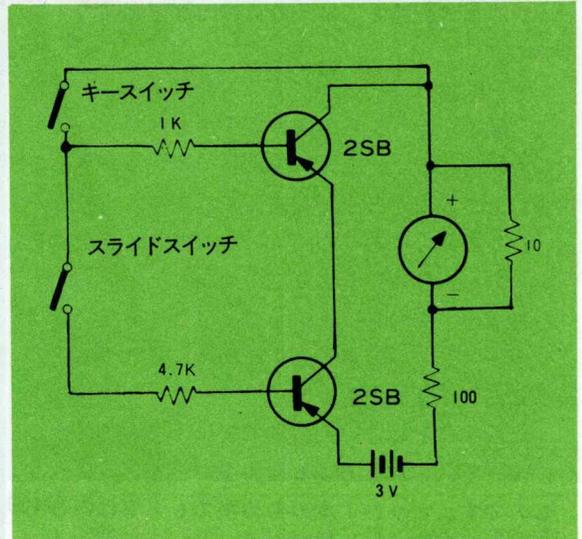
136. アンド・ゲイト

コンピュータの理論演算回路の基礎的なものの1つです。

アンド回路とは、2つ以上の入力端子と1つの出力端子をもち、入力端子のすべてに入力があったときだけ出力される回路のことですが、この実験では、入力に2つのスイッチ、出力にメーターを使用しています

配線図を見ればわかりますが、トランジスタのスイッチング作用を利用して、2つのトランジスタが同時に導通しなければ、メーターに電流が流れないようにしています。

ですから、キー・スイッチだけを押しても、スライド・スイッチだけをONにしても、メーターの針は振れませんが、この2つのスイッチを同時にONにしたときだけメーターの針が振れて出力をしめします



配線順序

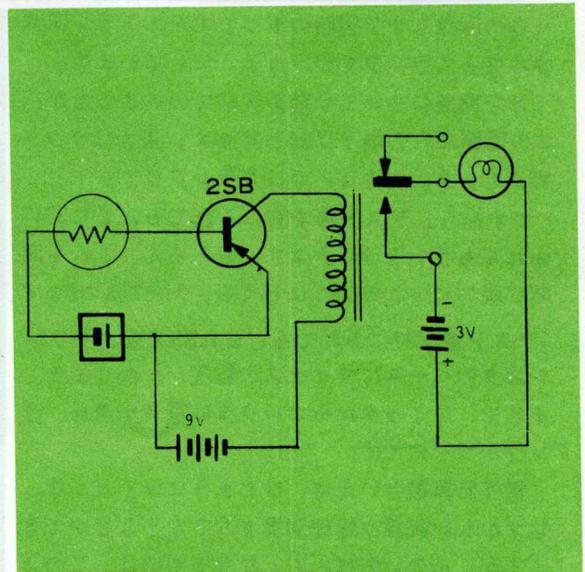
- 3 - 69, □ 4 - 33, □ 37 - 94, □ 38 - 65, □ 41 - 109,
- 42 - 68, □ 66 - 70, □ 67 - 78, □ 78 - 93, □ 94 - 110,
- 34 - 32, □ 31 - 78, □ 32 - 77.

137. 光線制御式アンド回路

アンド回路には、いろいろな回路がかんがえられます。ここでは、ちょっとおもしろい回路をやってみましょう。前の実験ではスイッチでおこなっていた入力を、この実験では太陽電池とカドミウムセルを使って、光線によって入力をコントロールするようにしてみました。

トランジスタのエミッタからコレクタに電流が流れるためには、ベースにマイナスのバイアス電圧がかからなくてはなりません

まず太陽電池に光をあててみます。光があたると太陽電池は発電してベース側にマイナスの電圧を生じます。しかし、CdSがとちゅうにはいつているので電流は通じません。CdSにも光があたると、CdSの抵抗が低くなり、電流が流れるようになります。そこではじめてトランジスタのベースにマイナスの電圧がかかります。ですから、太陽電池とCdSの両方に光があたったときだけトランジスタのベースにマイナス電圧がかかり、リレーをはたらかせるのです。入力信号に、光を使うところが、ちょっとかわっています。



配線順序

- 1 - 66, □ 2 - 89, □ 3 - 80, □ 4 - 90, □ 65 - 76,
- 66 - 73, □ 67 - 86, □ 79 - 88, □ 74 - 75.

138. オア回路(ランプによる)

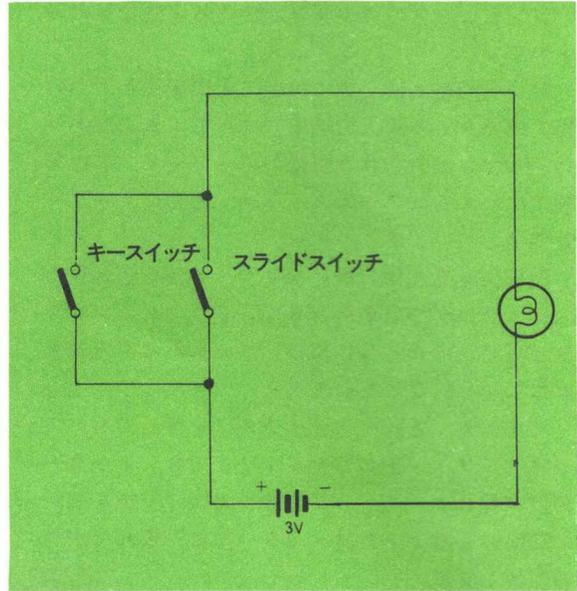
このオア回路も、電子計算機の論理回路の1つです。

オア回路とは、2つ以上の入力端子と、1つの出力端子をもち、その入力端子のどれか1つでも入力があれば、出力される回路です。もちろん1つ以上の入力があっても出力されます。

ここであげてある回路は、2つのスイッチによる入力と、ランプによる出力でつくられています。どちらか1つのスイッチをONにしてもランプはつきます。2つのスイッチを同時に入れても、とうぜんランプはつきます。

これをたとえていえば、ドアに1つのカギがついていて、これをあける合カギが2本あるようなものです。どれか1本の合カギでもドアはあけられるのと同じようなものです。

アンド回路と同じく、このオア回路も、回路を見ると、あまりにもかんたんであたりまえのことなので、「なあんだ」と思うかもしれませんが、電子計算機などの基本的な原理ですので、ばかにしないで、しっかりおぼえておいてください。



配線順序

□ 3 - 94, □ 4 - 80, □ 79 - 93, □ 93 - 109, □ 94 - 110.

139. オア・ゲイト

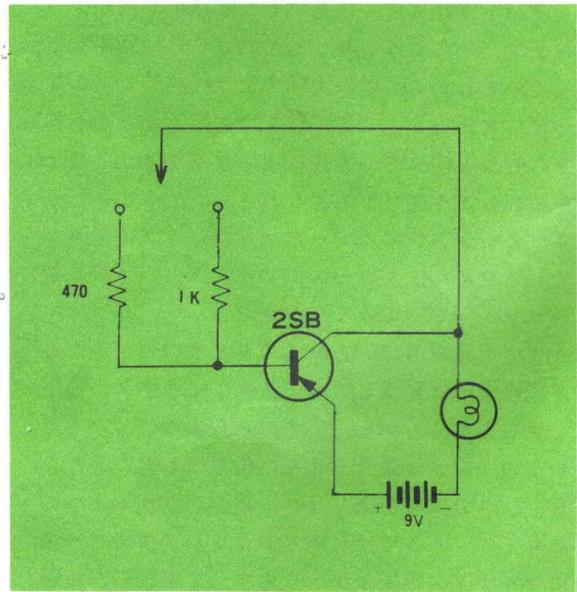
この回路もオア回路の1つですが、トランジスタを使ってランプをつけるようにしています。

オア回路については前の実験でのべましたが、この回路の入力端子は35と37です。入力はテスト棒でします。出力は、やはりランプです。

ですから、テスト棒で35にふれても、また37にふれてもランプはつきます。もちろん、これを同時に両方にふれるようにしても、ランプはつきます。

テスト棒が37にふれても、また35でも、トランジスタのベースにマイナスの電圧がかかります。それで、エミッタからコレクタに電流が流れ、ランプがつくのです。

電子計算機といえば、ひじょうにふくざつな、むずかしい計算や論理演算をおこなうことができますが、そのいちばんもとなるものは、このようにかんたんな理論でなりたっているのです。それを組み合わせることで、ふくざつな計算などができるのです。それを電子的にとってもはやいスピードでおこないますので、数おおくの組み合わせを早く処理することができるのです。



配線順序

□ 1 - 66, □ 2 - 80, □ 38 - 65, □ 37 - 端子, □ 38 - 36, □ 35 - 端子, □ 67 - 79, □ 79 - テスト棒.

140. ノット回路(ランプによる)

電子計算機などに使われている、論理演算回路の基礎となる回路です。

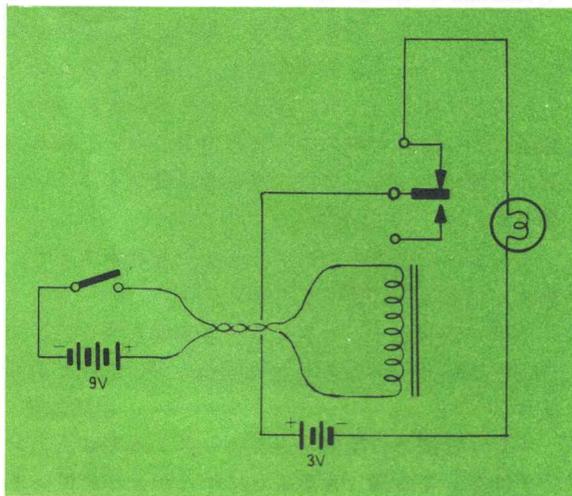
前にのべてきた、アンド回路やオア回路では、入力があると出力がある、すなわち、ONの信号があればONの信号を出す、というものでした。

ところがこのノット回路は、その逆で、入力があると出力がとまり、入力がないと出力するというものです。ですからこのノット回路は否定回路とも呼ばれています。

回路として、いろいろな回路がかんがえられますが、ここではスイッチとリレーとランプを組み合わせてみました。

配線図をごらんのとおりですが、キー・スイッチを押すと、リレーがはたらき、それによって、ランプの回路が切れ、いままでついていたランプがきえるのです。キーをはなすと、またランプはつきます。キー・スイッチによる入力があると、ランプによる出力がとまり、キーをはなして、入力をとめると、ランプがつき出力します。

このような否定回路は、リレーを使う実験など



配線順序

- 1 - 89, □ 2 - 93, □ 3 - 88, □ 4 - 80, □ 79 - 87,
□ 86 - 94.

でいろいろなところに使われています。電子計算機のための回路だなどとむずかしくかんがえないで、おぼえておいてください。

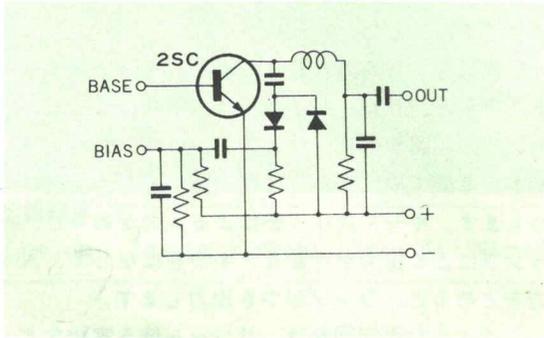
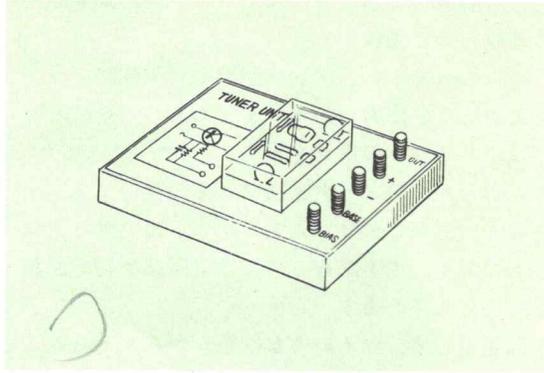
● チューナー・ユニットについて

このキットでラジオを組み立てたとき、本格的なアンテナとアースを使わないと、よく聞こえないことがあります。とくに、放送局から遠いところや、建物にかこまれた町の中、またコンクリート造りのビルや建物の中などでは、ラジオは聞こえにくいものです。

そのようなとき、このチューナーを利用すると、感度がひじょうによくなります。

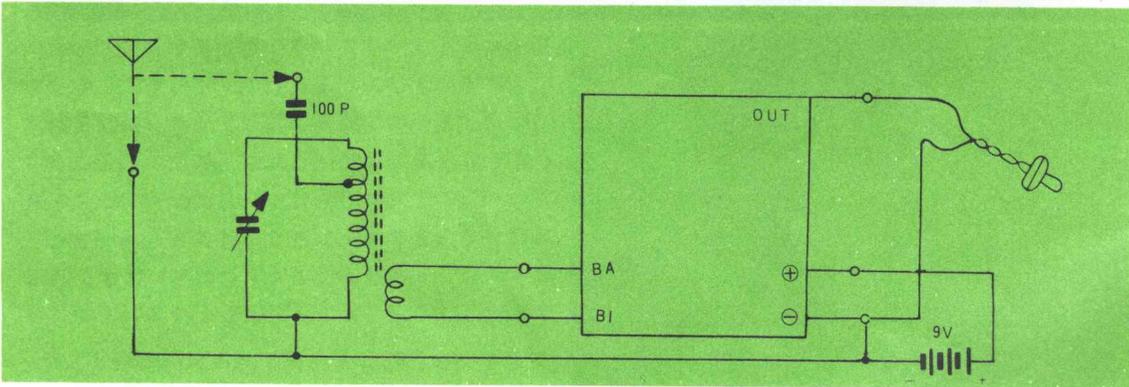
トランジスタ1個とダイオード2個を使ったこのチューナーを組みこんだ配線図が以下にあげてあります。

ふつうの強さの電波がきているところでは、アンテナはなくても聞こえるようにかんがえられていますが、もしそれでも聞こえにくいときは、かんたんなアンテナをつけてみましょう。(P.6 参照)



★このチューナー・ユニットを御希望のかたは、「学習研究社 知育ホビー事業部」までお申し込みください。代金は900円です。あて先は裏表紙にあります。

141. チューナー・ユニット・ラジオ



チューナー・ユニットだけのラジオです。ユニット以外では、コイルとバリコンの同調部分と、電源とイヤホンだけです。

チューナー・ユニットで、高周波増幅、倍電圧検波、低周波増幅のすべてをおこなっているのです。

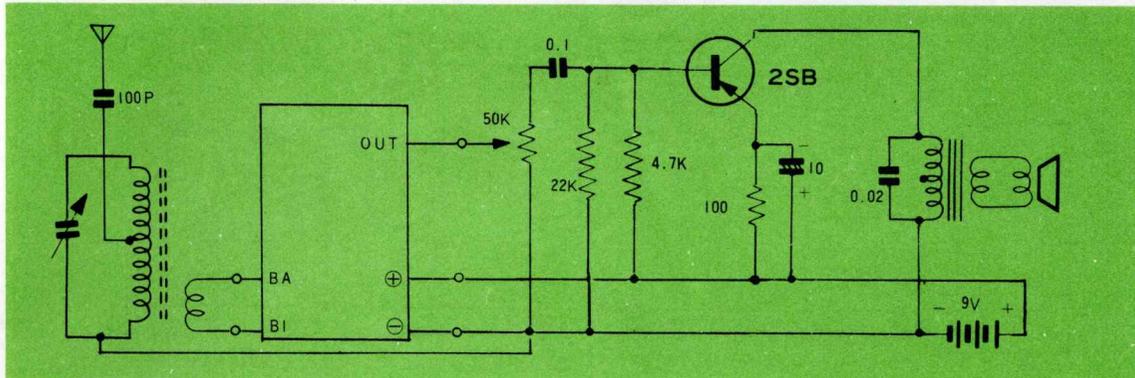
これだけの配線でラジオが聞こえるわけですから、このチューナーの感度がよいことがわかりますね。

配線順序

- 30-103, □95-102, □96-104, □1-T.U.+,
- 2-T.U.-, □95-T.U.-, □101-T.U.BASE
- 100-T.U.BIAS, □102-イヤホン,
- 29-または102-アンテナ,
- T.U.OUT-イヤホン.

アンテナは聞こえにくいときだけ使用してください。

142. チューナー + 1石ラジオ



チューナーの中のトランジスタとあわせて、トランジスタ2石のレフレックス・ラジオです。

チューナーから出てきた信号を、2SBのトランジスタで低周波増幅しているのです。

低周波の増幅回路は、この形のものが多く使われていますので、よくおぼえておいてください。

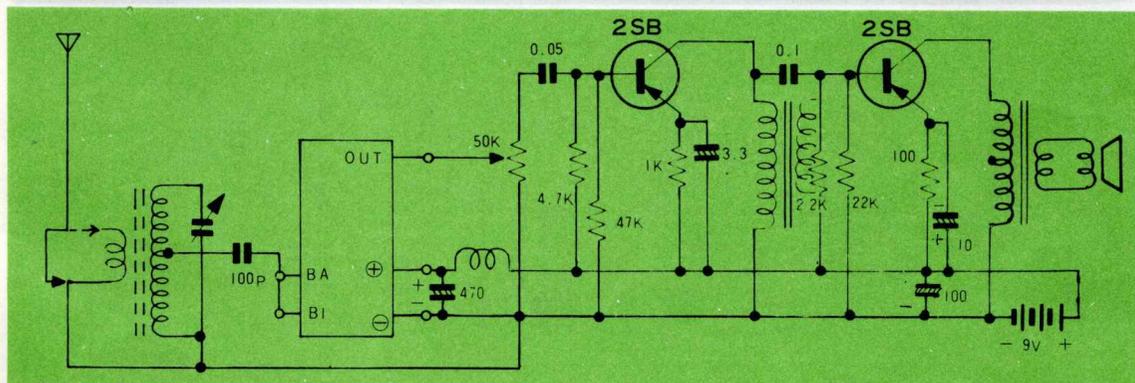
音量の調節は、ボリュームでおこないます。

バリコンをまわして選局するときは、つまみはゆっくりまわすようにしてください。

配線順序

- 1-42, □ 2-46, □ 22-102, □ 13-34, □ 14-33,
- 17-97, □ 18-41, □ 21-67, □ 22-46, □ 30-103,
- 33-66, □ 34-42, □ 41-45, □ 45-65, □ 46-83,
- 67-81, □ 102-95, □ 84-91, □ 85-92, □ 95-99,
- 96-104, □ 42-T.U.⊕, □ 98-T.U.OUT,
- 99-T.U.⊖, □ 100-T.U.BIAS,
- 101-T.U.BASE, □ 29-アンテナ

143. チューナー + 2石ラジオ



チューナーで検波したものを、低周波2段増幅したものです。この回路には、中間でインプット・トランスを使用しています。

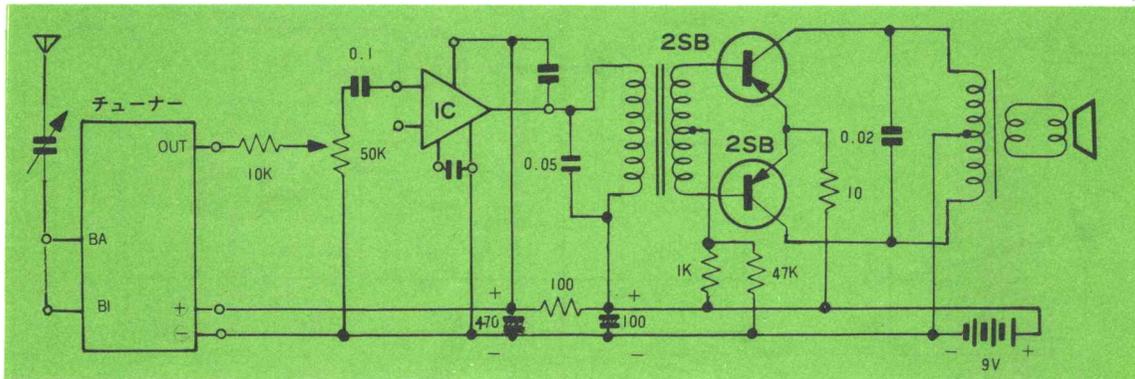
この回路は、ラジオ回路に必要な部品のほとんどの部品を使って、配線もひじょうに多くなっていますので、まちがえないように、おちついて配線してください。

アンテナを使うときは、100で聞こえがわるいときは、101番を使ってみてください。

配線順序

- 1-42, □ 2-50, □ 11-13, □ 12-46, □ 13-15,
- 14-33, □ 15-34, □ 16-37, □ 17-67, □ 18-39,
- 19-97, □ 20-41, □ 29-103, □ 33-69, □ 34-38,
- 37-66, □ 38-40, □ 39-68, □ 40-42, □ 42-72,
- 45-68, □ 46-50, □ 50-64, □ 56-64, □ 41-49,
- 63-67, □ 70-81, □ 49-65, □ 55-71, □ 56-83,
- 95-99, □ 96-104, □ 64-95, □ 84-91, □ 85-92,
- 99-101, □ 101-102, □ 30-T.U.BASE, □ 71-T.U.+,
- 98-T.U.OUT, □ 100または101-アンテナ,
- 102-T.U.-, □ T.U.BASE-T.U.BIAS.

144. IC検波ラジオ



IC内で電波を検波しているラジオです。

アンテナからはいつてきた電波をチューナーで増幅し、ボリュームで音量を調整します。

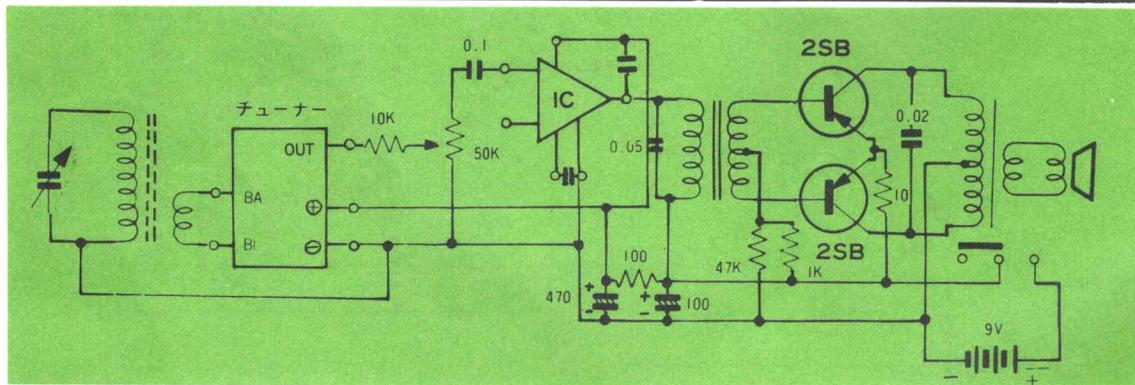
この回路に使われているバリコンは、アンテナの長さによる調整用で、ふつうのラジオのような同調選局をするためのものではありません。

トランジスタの数は、チューナー内に1石、IC内に3石、それに2石で増幅をおこなっているのので、全部で6石も使っているのです。

配線順序

- 5-18, □ 8-12, □ 8-50, □ 9-19, □ 10-33,
- 11-32, □ 17-97, □ 19-63, □ 20-32, □ 20-34,
- 21-67, □ 22-70, □ 31-66, □ 33-55, □ 34-38,
- 37-49, □ 37-61, □ 38-64, □ 44-98, □ 50-82,
- 56-99, □ 60-65, □ 62-68, □ 66-69, □ 67-81,
- 70-83, □ 82-99, □ 84-91, □ 85-92,
- 43-T.U.OUT, □ 55-T.U.⊕, □ 56-T.U.⊖,
- 95-T.U.BASE, □ T.U.BASE-T.U.BIAS,
- 96-アンテナ, □ 1-11, □ 2-12.

145. 高感度ICラジオ



低周波増幅回路にトランジスタ2石でプッシュプル回路を使用しました。

バリコンで選局し、音量はボリュームで調整します。

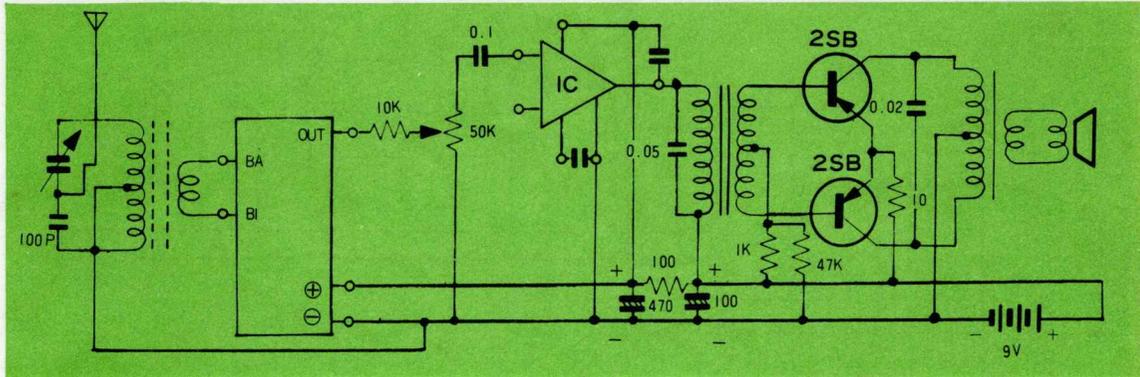
チューナーとICを使用していますので高感度なラジオです。音量もじゅうぶんでしょう。

このあたりの回路は、配線の数もふえ、ふくざつになってきますから、まちがえないように、注意して配線してください。

配線順序

- 2-99, □ 5-18, □ 8-12, □ 8-50, □ 9-19,
- 10-33, □ 11-20, □ 11-38, □ 17-97, □ 19-63,
- 20-34, □ 21-67, □ 21-81, □ 22-70, □ 31-66,
- 32-38, □ 33-55, □ 34-64, □ 37-49, □ 37-61,
- 44-98, □ 50-82, □ 56-82, □ 56-95, □ 60-65,
- 62-68, □ 66-69, □ 70-83, □ 84-91, □ 85-92,
- 95-102, □ 96-104, □ 43-T.U.OUT, □ 55-T.U.⊕,
- 100-T.U.BIAS, □ 101-T.U.BASE,
- 56-T.U.⊖, □ 2-12, □ 1-110, □ 109-32.

146. IC短波ラジオ



このキットでただひとつの短波の聞けるラジオです。

回路は、チューナーとICを使った回路ですが、アンテナに直結した選局回路が短波をとらえられるようになっています。中波のラジオとくらべてみてください。

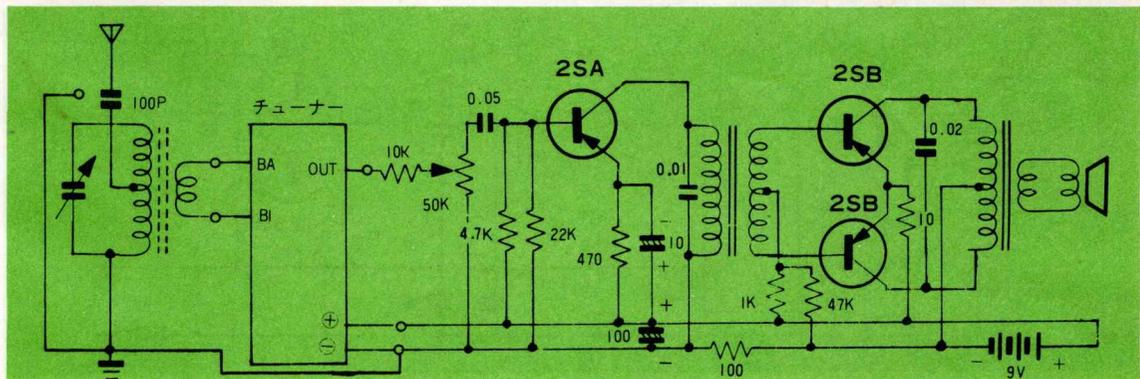
短波を聞くときは、かならずアンテナを使用してください。このラジオで、だいたい2MHzから3MHzくらいの周波数が聞けます。

短波は場所によってだいぶ状態が変わりますので、中波を受信することがあります。

配線順序

- 2-56, □ 5-18, □ 8-12, □ 8-50, □ 9-19,
- 10-33, □ 11-32, □ 17-97, □ 19-63, □ 20-32,
- 20-38, □ 21-67, □ 22-70, □ 29-95, □ 30-82,
- 30-102, □ 31-66, □ 33-55, □ 34-38, □ 34-64,
- 37-49, □ 44-98, □ 49-61, □ 50-82, □ 56-99,
- 60-65, □ 62-68, □ 66-69, □ 67-81, □ 70-83,
- 84-91, □ 85-92, □ 96-104, □ 99-103, □ 102-103,
- 43-T.U.OUT, □ 55-T.U.⊕, □ 56-T.U.⊖,
- 100-T.U.BIAS, □ 101-T.U.BASE,
- 29-アンテナ, □ 1-11, □ 2-50.

147. チューナー+3石ラジオ



検波回路のない、いわゆるレフレックス・ラジオです。最終段は2SBを2石使いプッシュプル回路になっています。

チューナーに使用しているトランジスタを入れて4石のトランジスタを使用しています。

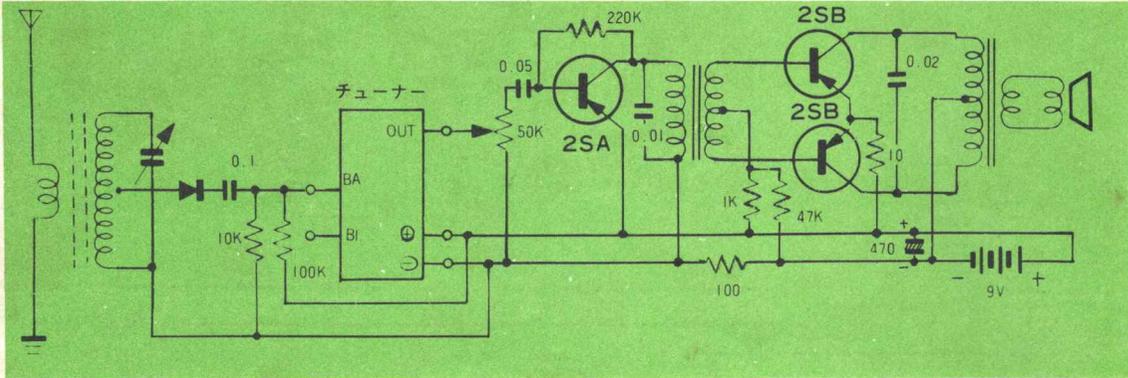
チューナーを使っていますので、アンテナを使わなくても、ふつうの電波がきているところではよく聞こえます。ラジオを組んだまま、キットのふたをして持って歩くこともできます。

アンテナは、聞こえにくいときだけ使用してください。

配線順序

- 11-13, □ 12-24, □ 13-32, □ 14-35, □ 19-97,
- 20-41, □ 21-67, □ 22-70, □ 23-59, □ 24-33,
- 30-103, □ 31-66, □ 32-38, □ 33-102, □ 44-98,
- 33-46, □ 34-50, □ 35-58, □ 36-38, □ 36-42,
- 37-49, □ 37-61, □ 41-45, □ 45-57, □ 46-64,
- 50-82, □ 59-63, □ 60-65, □ 62-68, □ 66-69,
- 67-81, □ 70-83, □ 84-91, □ 85-92, □ 95-102,
- 96-104, □ 99-102, □ 42-T.U.⊕, □ 43-T.U.OUT,
- 100-T.U.BIAS, □ 101-T.U.BASE,
- 33-T.U.⊖, □ 29-アンテナ, □ 1-11, □ 2-34.

148. ダイオード検波4石ラジオ



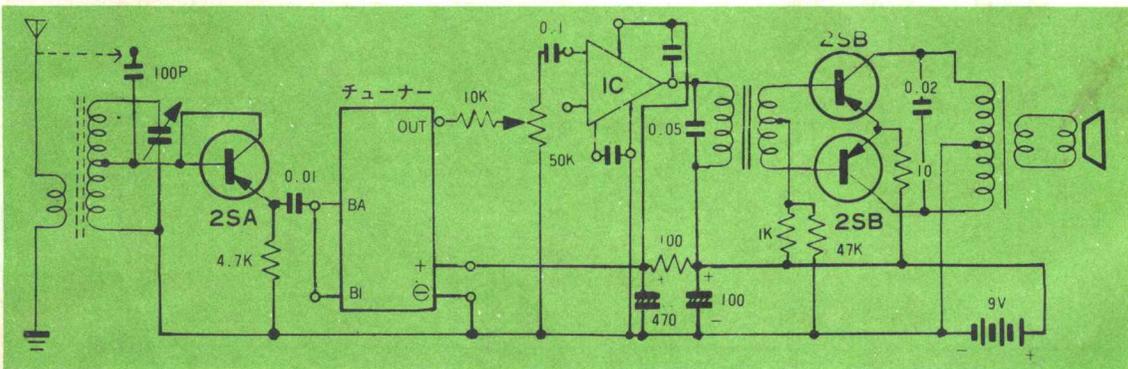
アンテナ・コイルとバリコンでキャッチした電波を、ダイオードで検波し、チューナーに入れ、でてきた信号をトランジスタで2段増幅をかけています。音量もじゅうぶんで、気持ちよく放送を楽しむことができます。

配線するとき、ただ番号と番号をリード線でつなぐだけでなく、自分がどこを配線しているのか配線図と見くらべて、よく理解しながらおこなってください。

配線順序

- 17-106, □18-43, □19-97, □20-53, □21-67,
- 22-70, □23-54, □24-33, □31-66, □32-38,
- 33-64, □34-50, □37-49, □37-61, □43-51,
- 44-95, □50-82, □52-58, □53-57, □54-59,
- 59-63, □60-65, □62-68, □66-69, □67-81,
- 70-83, □84-91, □85-92, □95-102, □96-104,
- 99-102, □103-105, □38-58, □44-T.U.⊖,
- 51-T.U.B.A.S.E., □58-T.U.+ , □64-T.U.-,
- 98-T.U.O.U.T., □101または104-アンテナ,
- 100-アース, □1-32, □33-44, □2-34,
- 1-55, □2-56.

149. トランジスタ検波ICラジオ



チューナーとIC、トランジスタを3石も使ったぜいたくなラジオ回路です。

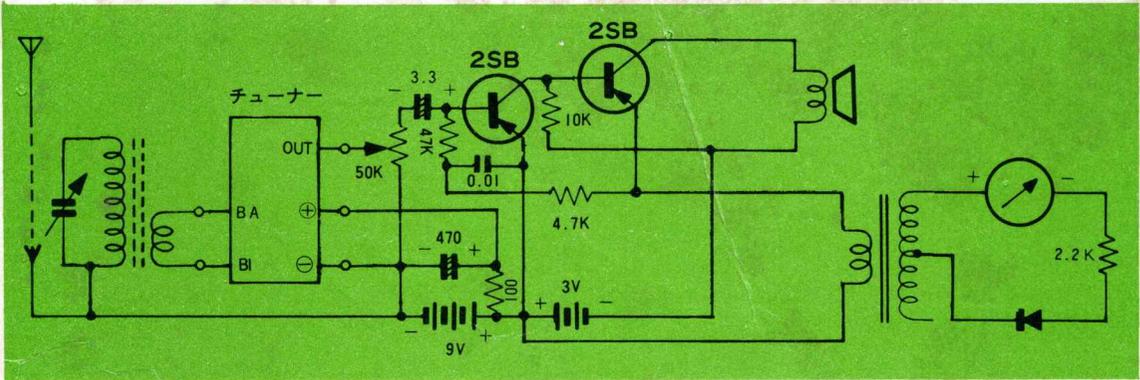
チューナーの前に入れてあるトランジスタは、ダイオードのかわりに使って検波をおこなっています。最終段の2石のトランジスタはプッシュプルに使い、低周波増幅をおこないます。

このくらいの回路ですと、もうふつうのラジオと同じくらいよく聞こえますので、アンテナはなくても聞くことができます。

配線順序

- 8-99, □5-18, □8-12, □9-19, □10-33,
- 11-32, □12-42, □17-97, □19-63, □20-34,
- 20-38, □21-67, □22-70, □23-41, □30-57,
- 31-66, □32-34, □33-55, □37-49, □38-64,
- 41-58, □42-50, □44-98, □49-61, □50-56,
- 56-82, □57-59, □59-103, □60-65, □62-68,
- 66-69, □67-81, □70-83, □82-95, □84-91,
- 85-92, □95-102, □96-104, □24-T.U.B.A.S.E.,
- 43-T.U.O.U.T., □55-T.U.⊕, □56-T.U.⊖,
- T.U.B.A.S.E.-T.U.B.I.A.S., □29または101-アンテナ,
- 100-アース, □1-11, □2-8.

150. レベル計付きラジオ



チューナーのほかにトランジスタを2石使用したラジオですが、レベル計がついた楽しいラジオです。音量の大小につれてメーターの針が振れます。回路図を見ればわかりますが、トランジスタのエミッタ回路の電流の強さをトランスを通して取りだし、メーターで見れるようにしてあります。音量の調整はボリュームでおこないます。2～3メートルのアンテナでよく聞こえます。

配線順序

- 3-34, □ 4-44, □ 15-49, □ 16-97, □ 23-41,
- 24-66, □ 33-55, □ 39-77, □ 40-105, □ 41-50,
- 42-69, □ 43-67, □ 44-92, □ 49-65, □ 56-99,
- 66-85, □ 67-68, □ 69-84, □ 70-91, □ 78-81,
- 82-106, □ 95-99, □ 95-102, □ 96-104,
- 55-T.U.⊕, □ 98-T.U.OUT, □ 100-T.U.BIAS,
- 101-T.U.BASE, □ 56-T.U.⊖,
- T.U.⊖-アンテナ, □ 1-3, □ 1-24, □ 2-56.

学研
(学習研究社)

- 使用中に製品に故障が発生した場合は、実費で修理いたします。
- 直送のときは、製品が破損しないように厳重に包装してください。
- 送り先は、学習研究社 知育トイ事業部 まで直送してください。

株式会社 学習研究社 知育トイ事業部
東京都大田区仲池上1丁目17番15号 (学研第2ビル)
電話 東京(03)754-5343

No. 81564