

# Receptor Bitransistorizado para Principiantes\*

Receptor simples, econômico e eficiente, que permite, com apenas dois transistores, um rendimento comparável ao de outros circuitos bem mais complexos.

A montagem de um rádio-receptor sempre desperta o interesse dos experimentadores principiantes. E aqui temos um circuito que certamente lhe proporcionará os melhores resultados a despeito de sua simplicidade. Como só há um circuito sintonizado, o problema da calibração é bastante reduzido; os sinais, contudo, são recebidos como num receptor de quatro circuitos sintonizados, atenuando-se os mais fortes mas permitindo a sintonia de emissoras locais com sinais fracos.

A recepção pode ser mais seletiva, acrescentando-se um sistema de regeneração, mas corre-se o risco de introduzir instabilidade, juntamente com a regeneração de R.F. Isso é praticamente inevitável quando o circuito sintonizado de R.F. é do tipo miniatura e quando a saída e a entrada do amplificador de R.F. trabalham na mesma frequência e estão montadas muito próximas.

Utilizando-se uma antena de ferrita é imprescindível um estágio amplificador de

(\*) Radioelectricidad, nº 340.

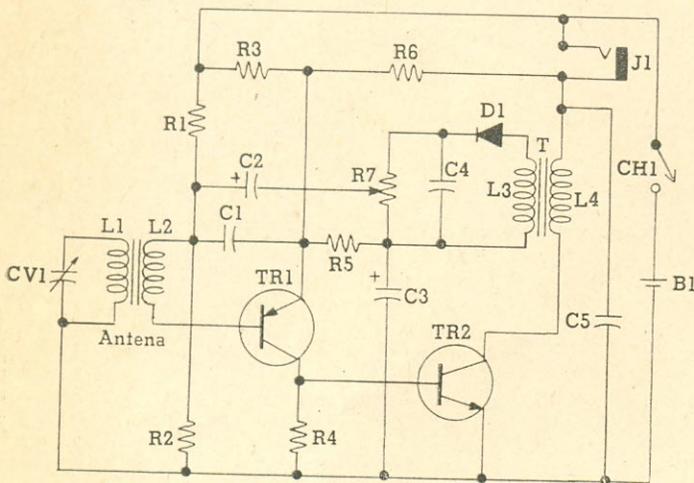


FIG. 1 — Diagrama esquemático do receptor bitransistorizado.

## LISTA DE MATERIAL

R1 — 12 k $\Omega$ , 1/4 W	C3 — 150 $\mu$ F, 3 V, eletrolítico
R2 — 10 k $\Omega$ , 1/4 W	C4, C5 — 5000 pF, discos de cerâmica
R3 — 2,2 k $\Omega$ , 1/4 W	CV1 — capacitor variável, 300 pF
R4 — 1,8 k $\Omega$ , 1/4 W	B1 — bateria de 3 V
R5 — 22 $\Omega$ , 1/4 W	TR1 — AF116 ou equivalente
R6 — 1 k $\Omega$ , 1/4 W	TR2 — 2N2926 ou equivalente (pode ser experimentado o BC108)
R7 — 5 k $\Omega$ , pot. com chave (CH1)	D1 — OA81 ou equivalente
C1 — 0,1 $\mu$ F, 125 V, poliéster	J1 — jaque-fono miniatura
C2 — 10 $\mu$ F, 15 V, eletrolítico	L1, L2, L3, L4 — ver texto

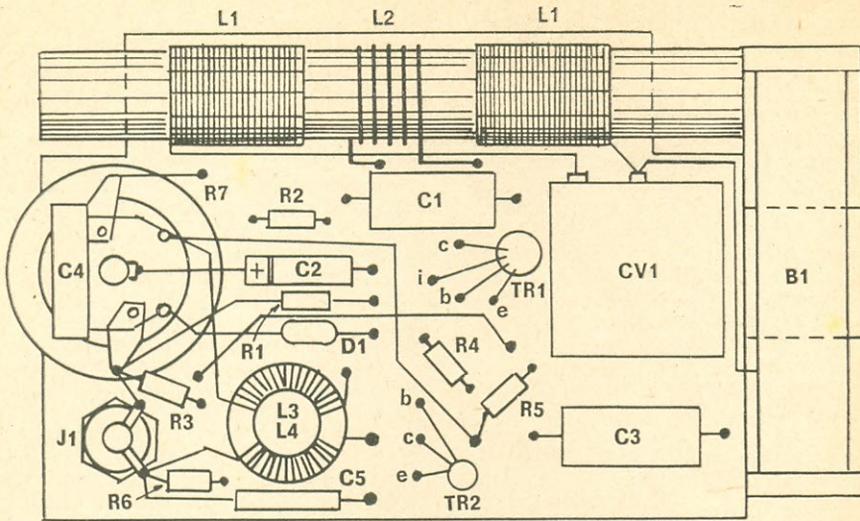


FIG. 2 — Aspecto da montagem do receptor em placa fenólica.

R.F. quando o detector funciona apenas com sinais fortes. Nos sinais de baixo nível o detector se mantém insensível, produzindo apenas aumento de distorção. Não se pode obter amplificação de áudiofrequência a partir apenas de pequena amplificação de radiofrequência.

Com 1,5V de alimentação é possível obter a tensão necessária para o fone. Contudo, esse pequeno valor de tensão é responsável por acentuar a falta de uniformidade de ganho sobre os sinais recebidos, provocando diminuição de sensibilidade nos extremos da faixa de radiofrequência. Com bateria de 3V, é possível melhorar a sensibilidade, aumentando o volume. Muitas das dificuldades de um circuito de radiofrequência sintonizado podem ser eliminadas projetando-se o receptor para uma só frequência, de maneira semelhante à que se faz com o amplificador de F.I. de receptores superheterodinos; contudo, em nosso caso, é imprescindível que a sintonia seja feita sobre uma faixa de frequências relativamente larga.

Com respeito ao esquema da Fig. 1, vemos que o circuito de sintonia é formado pelo capacitor variável CV1 e pela bobina de antena, constituída pelos enrolamentos L1 e L2. A antena é enrolada sobre um bastão de ferrita de 75 mm de comprimento e 9 mm de diâmetro, que pode ser cortado de um cilindro de mesmo diâmetro e maior comprimento. O corte se faz sem muita dificuldade, enrolando-se, no ponto onde deve ser feito, um pedaço de fita de 12 mm de largura. Com essa fita, dão-se duas voltas bem apertadas no cilindro.

Apóia-se o cilindro de ferrita em superfície suficientemente dura e, com talhadeira e martelo, dá-se golpe seguro no extremo da

fita e obtém-se o núcleo necessário. O cilindro é recoberto com fita plástica adesiva e as 70 espiras da bobina L1 são divididas em partes iguais em ambos os extremos do cilindro; na parte central se enrolam as 5 espiras da bobina L2.

Ambas as bobinas são de fio de cobre esmaltado n.º 23 AWG (0,55 mm); os extremos da bobina L1 são fixados com fita plástica adesiva. Em virtude das pequenas dimensões dessa antena é que a bobina L2 foi colocada no meio do cilindro, a fim de conseguir o máximo de sinal.

A antena de ferrita é fixada na placa de montagem por meio de cintas de cloreto polivinílico que passam através de ranhuras feitas na placa, por baixo do cilindro, ficando afastada da superfície da placa por cantoneiras de 9 mm.

O capacitor CV1, de sintonia, é de 300 pF. É preciso bastante cuidado com os parafusos de fixação, para evitar que se projetem excessivamente, provocando avaria no capacitor. Esse capacitor é ligado em paralelo com a bobina L1 da antena. A bobina L2 é ligada em um dos extremos à base do transistor TR1 e no outro ao ponto comum dos resistores R1 e R2, que constituem o divisor de tensão que fornece a polarização de base do transistor.

O coletor de TR1 é ligado diretamente à base de TR2. Os dois transistores são utilizados como estágios de amplificação de R.F., para alimentar o detector, com o diodo D1, através do transformador T1.

Em seguida, os transistores são também utilizados como estágios amplificadores da áudiofrequência procedente do detector. O valor médio do ganho em radiofrequência é

de 40, com realimentação negativa aplicada através do resistor R5 para reduzir a distorção no estágio de saída.

Como o detector trabalha com níveis muito baixos de sinal, sua impedância é elevada e, por isso, obtém-se aumento do ganho. Teoricamente seria possível conseguir-se elevação maior, utilizando um circuito sintonizado, mas isso nos levaria à complicação de uma sintonia múltipla.

A carga do coletor de TR2 é constituída pela bobina L4, do transformador de R.F. T. O núcleo desse transformador é um toróide de ferrita de 12 mm. Esse núcleo tem campo externo muito pequeno e evita a instabilidade de radiofrequência; é mais compacto do que um núcleo blindado e, além disso, é mais fácil de enrolar.

Uma pequena parte do sinal de audiofrequência do coletor de TR2 pode chegar ao detector através do transformador. A radiofrequência do coletor de TR2 passa, através do transformador T1, para o detector D1; porém, depois de separada a modulação, somente passa para a base de TR1 a componente de audiofrequência, pelo que os transistores TR1 e TR2 podem funcionar como amplificadores de áudio.

O resultado depende grandemente da forma como se faz essa separação, não devendo ser olvidado que é preciso também eliminar a corrente de radiofrequência dos condutores do fone, a fim de evitar qualquer

efeito de nova irradiação e o efeito da capacitância que se obtém quando se aproxima a mão do receptor a fim de fazer sintonia. Isso é obtido através do capacitor de passagem C5.

Os transistores utilizados são dois: o primeiro do tipo p-n-p (TR1) e o segundo do tipo n-p-n (TR2). Os dois podem ser de silício, mas na montagem do protótipo verificou-se que sendo TR1 de germânio o sinal de saída é maior.

O detector D1 tem seu catodo ligado ao potenciômetro de controle de volume, R7. As ligações, tanto dos transistores como dos capacitores, devem ser feitas cuidadosamente para obter-se melhores resultados. A massa do capacitor C2 (armadura negativa) é ligada ao ponto comum dos resistores R1 e R2, e a do capacitor C3 é ligada diretamente ao negativo da bateria.

Os dois enrolamentos do transformador T são feitos sobre o mesmo núcleo, constituído, como já foi visto, por um anel (toróide) de ferrita. Antes de iniciar os enrolamentos, o anel é coberto com camada de cloreto polivinílico. Os dois enrolamentos são feitos com fio de cobre esmaltado n.º 28 AWG (0,30 mm) para L3 e n.º 36 AWG (0,12 mm) para L4, com isolamento duplo de seda. O número de espiras é de 20 para L3 e 40 para L4.

A Fig. 2 mostra a disposição dos componentes na placa de montagem. ©

## TESTE DE FUNÇÃO DE COMPONENTES

(Perguntas à pág. 11)

- 1 — H) O resistor de redução provoca a queda da tensão em excesso aplicada a uma série de filamentos.
- 2 — C) O resistor de drenagem é geralmente usado como carga leve numa fonte de alimentação, a fim de melhorar a regulação de tensão, porque reduz a um mínimo a variação de tensão entre as duas condições diferentes de corrente mínima e corrente máxima.
- 3 — A) O capacitor separador protege os contatos de um vibrador, absorvendo a tensão de ruptura produzida pelo campo magnético em colapso no transformador do vibrador.
- 4 — I) O resistor de amortecimento diminui o Q de uma bobina.
- 5 — B) O capacitor de desacoplamento impede que sinais de C.A. entrem na fonte de alimentação, porque forma uma seção de filtro em L com um resistor de queda de tensão em série.
- 6 — E) A bobina de desmagnetização elimina áreas magnetizadas indesejáveis na máscara de sombra de uma válvula de raios catódicos em côres.
- 7 — F) A bobina de carga é inserida em série com uma antena chicote a fim de acrescentar indutância em série e aumentar efetivamente seu comprimento elétrico.
- 8 — D) O capacitor de neutralização cancela o acoplamento interno pela capacitância entre grade e placa de um triodo, porque introduz um sinal fora da fase por intermédio de um circuito externo entre placa e grade.
- 9 — J) O supressor de parasitas é um resistor de baixo valor inserido em série com um condutor a fim de amortecer as oscilações que possam ocorrer em consequência de efeitos de indutância e capacitância do lide.
- 10 — G) A bobina de ressonância é ligada em série com o resistor de carga de placa de uma válvula amplificadora a fim de aumentar a carga de placa e a amplificação em frequências elevadas.