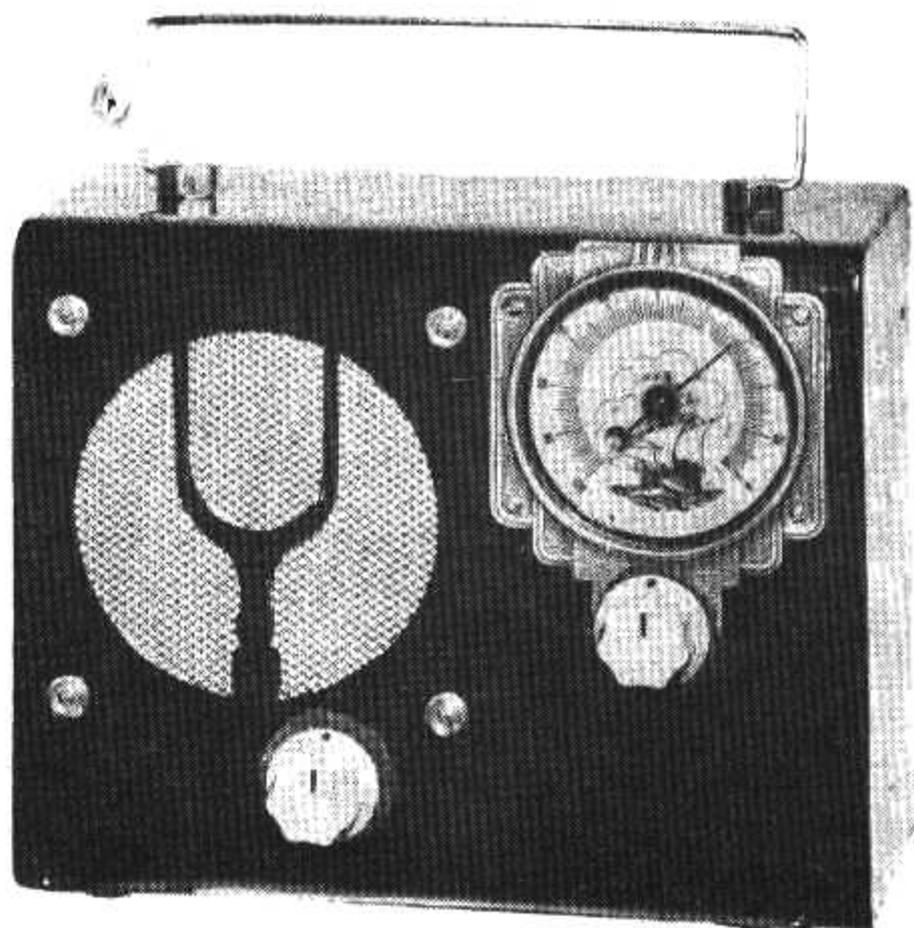


UM RECEPTOR REGENERATIVO MONOVALVULAR

D'Orta



Histórico

Poderá parecer completamente anacrônico, um título como o epigraado. Tais títulos figuraram frequentemente, há mais de duas décadas. Porém, receptores regenerativos oferecem facilidades de construção, requerem poucos componentes, condições estas que os indicam aos experimentadores e neófitos.

Em contraposição, seus desempenhos são de fracos a medíocres, na maioria dos casos.

Com o pequeno receptor que estamos apresentando neste momento, pretende a Revista Monitor de Rádio e Televisão, encerrar a era de tais circuitos, isto é, receptores regenerativos a válvulas, pelas suas páginas.

É a despedida. Como tal, torna-se necessário que essa despedida seja condigna, constituindo mesmo uma homenagem aos antigos estudiosos de radiotelegrafia.

Procuramos apresentar um receptor de ótimas qualidades, em função do limitado número de componentes. A idéia de sua construção nasceu do interesse despertado pelo circuito superheterodino monovalvular, apresentado na Revista n.º 239, de março de 1968, página 23, cuja construção envolvia ajustes de difícil execução pelos amadores destituídos de aparelhagem conveniente.

Requisitos

1 — Ter desempenho comparável ao de um superheterodino, isto é, capacidade de receber e separar todas as estações locais de ondas médias. Reprodução através de alto-falante.

2 — Possuir somente uma válvula e não empregar semicondutores, a não ser um diodo retificador de corrente.

3 — Dispensar antena externa e ligação à terra.

4 — Alimentação pela linha domiciliar de 110 V.

5 — Possuir apenas controle de sensibilidade (associado ao interruptor de corrente) e o controle de sintonia.

6 — Ser robusto, leve, portátil e hábil para funcionar 24 horas por dia.

7 — Empregar componentes padronizados e, conseqüentemente, de fácil obtenção.

8 — Não carecer de ajustes (calibração), exigindo emprêgo de quaisquer aparelhos.

9 — Não irradiar sinais interferentes, de qualquer natureza, ao funcionamento de receptores vizinhos.

10 — Não ser instável, seja pela aproximação do corpo do operador, pelas variações habituais de tensão da linha de alimentação ou ainda pela posição do fio que funciona como antena.

A válvula

A única válvula que desempenha todas as funções neste receptor, é a de tipo RCA-6AW8A, miniatura de nove pinos (cujas ligações aos elementos estão consignadas no diagrama esquemático), possuindo um triodo de elevado coeficiente de amplificação e um pentodo de alta transcondutância e corte agudo.

O único elemento comum às duas seções, é o filamento, de aquecimento indireto por corrente alternada ou contínua, sob 600 mA a 6,3 V. O triodo pode dissipar até 1,1 W e o pentodo, 3,75 W em placa e 1,1 W na grade auxiliar. O triodo a 200 V e 2 V negativos na grade de controle, oferece uma transcondutância de 4000 μ mhos. O pentodo, a 150 V em placa e grade auxiliar, com um resistor de 150 ohms, polarizando o catodo, oferece 9500 μ mhos.

Desejamos lembrar que a válvula RCA-6AW8A, tem um tipo similar a RCA 8AW8A, diferindo daquela, apenas no filamento, alimentado com 450 mA, sob 8,4 V. Ambas têm o filamento construído com o tempo de aquecimento controlado, de 11 segundos, característica essa imprescindível para a boa operação de alimentação de calefação em série.

Outrossim, os tipos RCA-6JV8 e RCA-8JV8, são semelhantes aos antes enunciados, porém, com a vantagem de apresentarem maior dissipação de placa, 5,5W, no pentodo. Habitualmente, o tipo RCA-6AW8A, é usado nos receptores de televisão. O triodo, nos circuitos de sincronismo. O pentodo, nas funções de amplificador de vídeo ou amplificador de frequência intermediária de vídeo ou válvula de controle automático de ganho ou de válvula de reatância.

Outro uso, embora menos vulgar, está nos transeptores da faixa do cidadão, em 11 m, Todas as funções de radiofrequência na emissão, ficam a cargo de uma RCA-6AW8A, apenas. O triodo funciona como oscilador controlado a cristal de terceiro sobretom, excitando a seção pentodo, trabalhando em classe C, com 5 W de entrada, alimentando a antena através de circuito em pi.

Descrição do circuito

O exame do circuito esquemático, (ver figura 1), demonstra tratar-se de receptor possuindo dois circuitos sintonizados, cuja frequência é selecionada por controle único (condensador variável duplo, CV1 e CV2).

O primeiro desses circuitos, constituído por L1, T1 e CV1, recebe os sinais da antena, representada por um simples fio flexível de número 16, de 4 m de extensão e revestido de plástico, solto pelo chão. Enviados esses sinais à seção pentodo, são intensamente amplificados. Daí, por L3, são indutivamente transferidos para L4. O condensador C8 destina-se a completar o circuito de radiofrequência, à massa.

Especial referência deve ser consagrada aos indutores L1 e L4, não devendo o interessado na montagem, procurar substituí-los por outros, de inferior qualidade. Recomendamos as excepcionais "Bobinas de Antena de Quadro Ferrite", fabricadas pela "Solhar Eletrônica S/A", as quais são responsáveis pelas qualidades de ótima seletividade do aparelho descrito.

Pelo exposto, temos, até aqui, um circuito neutrodino ou radiofrequência-sintonizada (R.F.S), de dois estágios. Agora, perguntarão os nossos

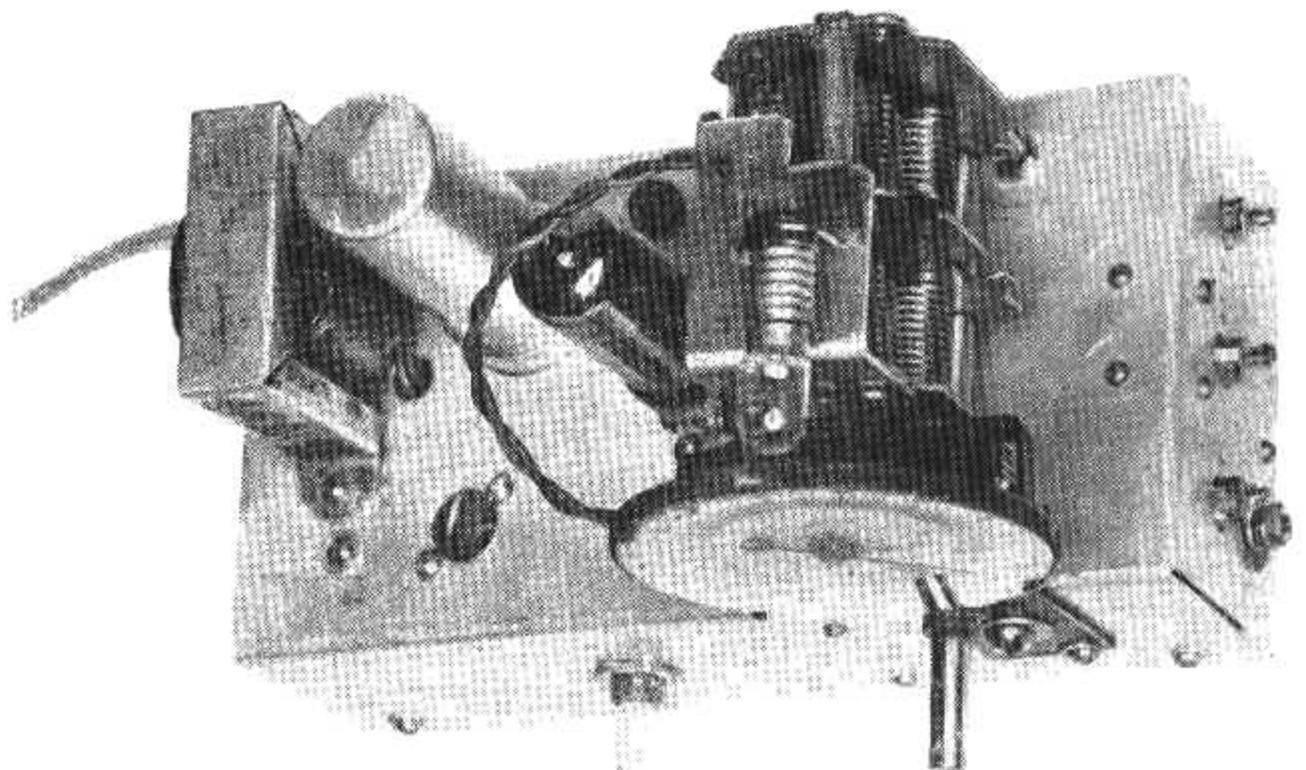


Figura 2

Aspecto da parte superior do chassi.

leitores: "Onde está a parte regenerativa do circuito?"

Tudo está a indicar que o autor equivocou-se! Mas o circuito é regenerativo, muito embora, tal não pareça. A regeneração processa-se em L4, pelas capacitâncias inter-eletródicas da válvula.

É o que se constata, caso efetuemos uma inversão dos reóforos* de L3. Na posição correta, o ganho e a seletividade, são bons. Na posição incorreta, o ganho diminui pronunciadamente e os sinais das estações de frequências vizinhas, são recebidos concomitantemente, sem qualquer possibilidade de separação. Portanto, no primeiro caso, estabelece-se uma regeneração necessária e suficiente.

No segundo caso, o receptor funciona como simples R.F.S. Seguindo-se às instruções con-

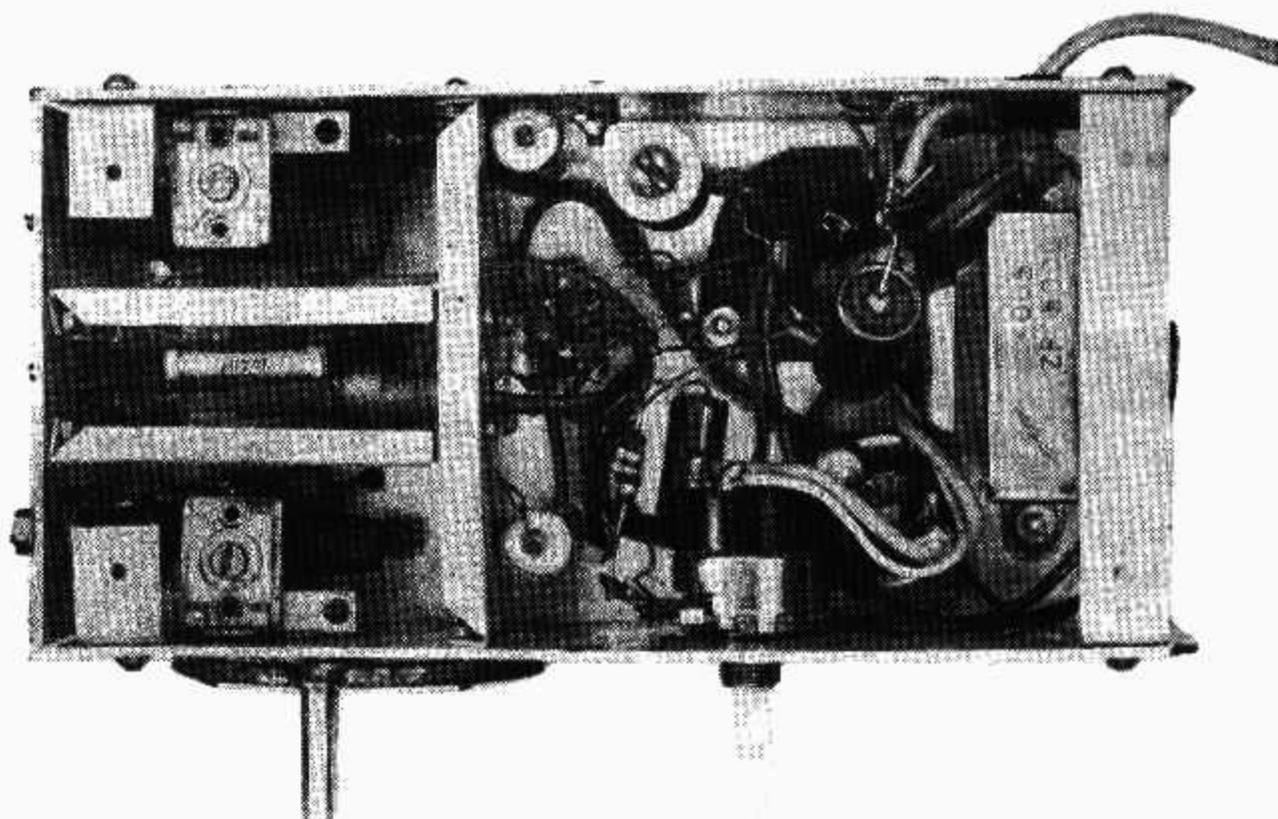
tema de escape de grade, sistema esse que proporciona alta sensibilidade, com pequeno sacrifício de seletividade.

Poderíamos adotar o sistema de detecção por polarização de grade, dando menor ganho e maior seletividade. Como não pudéssemos desperdiçar a amplificação disponível, optamos pelo primeiro.

Temos na placa do triodo, os sinais de áudio-freqüência. C11, descarrega para a massa as radiofreqüências que estiverem presentes, pela baixa reatância que lhes oferece.

A sensibilidade do aparelho pode ser variada pelo potenciômetro R7, de curva logarítmica, atuando suave e efetivamente, alterando o potencial de placa e, conseqüentemente, o ganho do mesmo triodo, de cuja placa os sinais passam novamen-

Figura 3
Aspecto da parte inferior do chassi.



signadas sob o subtítulo de "Montagem", a recepção dever-se-á fazer corretamente. Se surgir dúvida, pratique-se a inversão experimental, dos mencionados reóforos.

Se procedéssemos a uma pesquisa de sinais com um investigador de sinais, (tal como o descrito na Revista n.º 225, de janeiro de 1967, página 29), dotado de ponta detectora e de pequena capacitância, teríamos em CV2, todos os sinais sintonizados, claros, fortes e completamente separados. Se o fizéssemos em CV1, teríamos sinais fracos e uma cacofonia de sons, das emissoras de frequências próximas, tudo misturado.

Vemos que resta detectar os sinais presentes em L4, desiderato confiado ao triodo, pelo sis-

te pelo pentodo, que trabalha em circuito reflexo, agora, na baixa freqüência. Daqui, pelo transformador de saída, ao alto-falante.

Outra alternativa para que se pudesse controlar o ganho do rádiozinho, seria mediante o uso de um circuito potenciométrico comum, mantido o potencial de placa constante. Constituiria resolução elegante, que experimentada, mostrou-se de operação menos suave que o sistema empregado. Por isso não foi a eleita.

Algumas palavras merece o indutor L2, bobina de núcleo ajustável, fabricada pela "Indústria Eletrônica Stevenson S/A", tipo 6001, núcleo esse ajustado para a indutância máxima, (cerca de 11 mH), não requerendo qualquer reajuste posterior.

Destina-se a levar os sinais de áudio do detector à grade de controle do pentodo, opondo-lhes pequena reatância. Por outro lado, oferece muito grande reatância aos sinais que vêm do primeiro circuito sintonizado, sem carregá-lo

* Reóforo = condutor elétrico filiforme (N.R.)

pronunciadamente. De novo, alertamos aos leitores, que não pretendam substituir este indutor, por outro de indutância menor.

Concernente à vulgar fonte de alimentação, pouco deve ser dito: o diodo retificador é do tipo RCA-1N3194, para tensão de pico inverso de 400 V e corrente retificada de 500 mA. Portanto, pródigamente dimensionado para o circuito, que ao todo demanda apenas 15 mA a 140 V, isto é, a válvula trabalha absolutamente dentro das condições estabelecidas pelo fabricante.

O condensador C2 destina-se a evitar que o diodo retificador possa exercer interferências, modulando com a frequência de linha, os sinais das emisoras, incluindo os sintonizados por outros rádios. R2 é um resistor limitador, impedindo um surto de corrente muito elevado e quiçá, prejudicial ao retificador, no momento de ser ligado o aparelho, quando C4 esteja descarregado.

O transformador T1 deve fornecer 6,3 V a 750 mA (600 mA para o filamento da RCA-6AW8A e 150 mA para a lâmpada piloto).

A título de curiosidade, mencionaremos que uma das válvulas antes referidas, tomando 450 mA no filamento (RCA-8AW8A) poderia ser alimentada diretamente pela linha de 110 V, em série com uma reatância, no caso, um condensador isolado a óleo, de 10 a 11 μF para 300 ou mais volts de trabalho.

Tal arranjo seria interessante, porém, tornar-se-ia muito oneroso, além do tamanho de tal condensador ser bem grande, muito maior do que o do transformador atrás preconizado.

Para terminar, desejamos apontar duas peculiaridades do circuito que vimos de descrever: uma, frente à sintonia de emisoras de sinais muito intensos, constatar-se-á sobrecarga da seção pentodo, manifesta por distorção, mesmo com o controle de sensibilidade pouco avançado, efeito este que desaparece, enrolando-se o fio de antena ou dessintonizando-se um pouco o rádio.

Não consideramos tal coisa como defeito. Pelo contrário, é um atributo que afetava aos antigos receptores, sem C.A.S, dando mais autenticidade à nossa montagem.

Outra peculiaridade: avançando-se excessivamente o controle de sensibilidade, na audição de estações cuja portadora seja forte, ouve-se um ronco, misturado ao som, determinado pela interação e sobrecarga do circuito reflexo.

Montagem

A montagem foi executada num chassi de chapa de alumínio de 1,5 mm de espessura, especialmente confeccionado. Mede, por fora, 5 cm

de altura, 17 cm de comprimento e 8,4 cm de largura, possuindo além das abas frontal e posterior, mais uma, do lado direito.

Na sua face superior (ver figura 2) estão colocados, da esquerda para a direita: Tr1, a tomada tipo RCA para o alto-falante (montada afastada da superfície interna do chassi por duas buchas separadoras de 1 cm de extensão, com o propósito de evitar que o plugue correspondente, uma vez inserido, constituísse um prolapso e óbice à colocação do corpo do alto-falante, tangente à parte de cima do chassi), o eletrolítico duplo C4 — C9, a válvula RCA-6AW8A (ocupando aproximadamente o centro do chassi).

No extremo direito, montado rigidamente por três parafusos, está o variável CV1 — CV2, marca "Evetron", de 410 mais 410 pF, cujos estatores são suportados por colunas de esteatite, conferindo-lhe tal construção boas qualidades eletro-mecânicas.

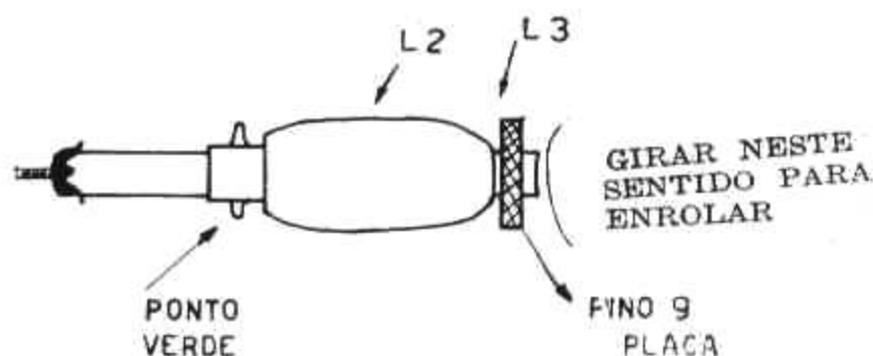


Figura 4

Detalhe do enrolamento de L3.
(O fim do enrolamento vai à placa da válvula).

Diretamente ao seu eixo, encontra-se conjugado um mostrador "Crowe", tipo aeroplano, com escala centesimal. Tal mostrador é antigo, da década de 1930 e nos foi cedido gentilmente pelo nosso amigo, Sr. Ruy da Silva Velho, de São Luiz do Paraitinga. Recebeu-o no grande acervo radioelétrico que lhe deixara seu pai, o ilustre engenheiro José Maria da Silva Velho, ex-PY2MP, que "apagou" definitivamente a 18 de novembro de 1951, havendo-se destacado profissionalmente na eletrificação da Estrada de Ferro da Companhia Paulista e na eletrificação do elevador Lacerda, em Salvador, Bahia. Aí, em parte, a razão da homenagem a que nos referimos no início.

Destarte nosso regenerativo ficou bem caracterizado, cronologicamente, no seu aspecto. Na parte inferior do chassi, (figura 3) à esquerda, temos um compartimento blindado, delimitado pela aba lateral e por parte das abas anterior e posterior e por um painel disposto verticalmente. Esse espaço é subdividido em três partes por mais dois painéis menores. O meio de fixação é constituído de parafusos de latão de 3/32",

com porcas também de latão. A parte anterior abriga C1, C3, L1, T1 e o borne de antena.

No espaço seguinte, ficam C5, L2 e R1. No terceiro compartimento estão, C10, L3, L4 e T2.

Neste ponto cabe especial menção a L3. Conta de 42 espiras de fio esmaltado de n.º 35 AWG, com uma capa de seda. A figura 4 demonstra bem. O enrolamento é do tipo ninho de abelha, acomodado na extremidade livre de L4 ("Bobina de Antena de Quadro Ferrite"), possuindo 4 mm de largura. Ao se bobinar, recomendamos uma relação de 23/24, do eixo principal da máquina, para o eixo de comando do excêntrico. Sendo observado o sentido de enrolamento e as conexões indicadas, o receptor deverá funcionar corretamente. O restante da parte de baixo do chassi abriga aos demais componentes.

Na extremidade aberta (sem aba lateral), encontra-se Tr2, transformador de saída. Tem impedância primária de 5000 ohms para 3,2 no secundário, igual à da bobina móvel do alto-falante. Cumpre-nos esclarecer que a impedância primária consignada, não é a teoricamente ideal para a válvula. Representa um valor conciliatório. O funcionamento do pentodo, dentro de uma linha de carga ortodoxa, traria como consequência, o aparecimento de correntes elevadas, não desejáveis a um funcionamento contínuo e absolutamente seguro, sem problemas de fadiga prematura do material.

O alto-falante de 4" e ímã de ferrite, foi fixado diretamente à caixa, também de chapa de alumínio, de 1 mm de espessura, revestida internamente com papelão de 2 mm de grossura, com o propósito de melhorar o rendimento acústico.

Ajustes

Concluída e conferida a montagem, o receptor deverá funcionar. Tente-se receber os sinais de emissoras de frequências mais baixas, fechando-se quase completamente o variável. Ajustem-se os núcleos de L1 e L4 para a máxima sensibilidade em 530 KHz. Em seguida procede-se ao ajuste de T1 e T2, numa estação que funcione em 1410 KHz.

Estes ajustes deverão ser repetidos, até que a recepção seja satisfatória em toda a faixa.

A título de orientação, referimos alguns pontos de sintonia (gradação do mostrador/frequência correspondente, em KHz): 0/530, 31/700, 50,5/890, 69,5/1130, 75/1200, 85,5/1360, 90,5/1410.

Observe-se que o ajuste de T2 é mais crítico do que o de T1, pois aquele condensador ajustável está associado ao segundo circuito sintonizado, o regenerativo, por isso, o mais seletivo.

Insistimos no bom ajuste dos dois circuitos, com o intuito de obter-se o melhor sincronismo possível entre ambos, para qualquer posição do variável. Uma vez calibrado, o receptor deverá captar e separar perfeitamente a todas as emissoras locais. Serão recebidas estações de municípios vizinhos. Pela noite, também da Guanabara.

Para concluir, assinalaremos mais uma virtude do nosso regenerativo. Ele é bem menos sensível à captação das interferências oriundas de sinais harmônicos irradiados pelos circuitos de deflexão horizontal da maioria dos televisores. Esses harmônicos ingressam na etapa conversora dos superheterodinos, mesmo dos aparelhos bem elaborados, originando um apito desagradável na recepção de todas as estações.

A Redação da Revista manterá o receptorzinho, pelo período de dois meses, após a publicação do presente número, à disposição dos leitores que o desejarem ver e experimentar.

Lista de material

- C1 — 25 pF, 500 V, cerâmica
- C2 — 0,01 μ F, 1600 V, óleo
- C3 — 100 pF, 500 V, cerâmica
- C4, C9 — 50 + 50 μ F, 150, eletrolítico duplo
- C5 — 0,01 μ F, 400 V, poliéster
- C6 — 0,01 μ F, 50 V (ou mais), cerâmica
- C7 — 100 μ F, 25 V, eletrolítico
- C8 — 0,01 μ F, 1600 V, óleo
- C10 — 0,00025 μ F, 500 V, cerâmica
- C11 — 0,005 μ F, 500 V, óleo
- T1, T2 — Trimmer, 3 — 30 pF
- CV1, CV2 — Variável duplo, 410 + 410 pF
- R1 — 470 K
- R2 — 47 ohms, 1 watt
- R3 — 160 ohms
- R4 — 1 K, 1 watt
- R5 — 3,3 M Ω
- R6 — 240 K
- R7 — Potenciômetro, 500 K, com chave, log (de boa qualidade)

(Todos os resistores são de 1/2 W, a não ser os mencionados em contrário).

Tr1 — Transformador de filamento primário; 110 V, secundário 6,3 V, 750 mA (ou mais)

Tr2 — Transformador de saída, primário 5000 ohms, secundário 3,2 ohms (Wilkason 4005)

L1, L2, L3, L4 — Ver texto

Retificador — RCA 1N3194 ou equivalente

Válvula — RCA 6AW8A

LP — lâmpada piloto, 6,3 V, 150 mA

Alto-falante — 10 cm de diâmetro (4"), 3,2 ohms ímã de ferrite.

Ω