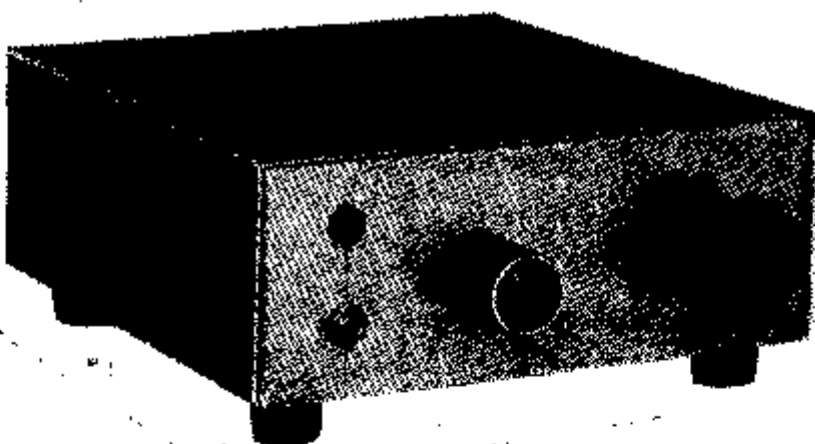




**"Faturar"
África do
Sul em 40 m
com menos**

**de 1 Watt? É uma
das proezas desta
versátil e eficiente
estaçãozinha para
radioamadores!**



DM 1: Estação Completa QRP para 40 Metros

JOÃO KOLAR DE MARCO, PY2FCE

NO início de 1980 adquiri um exemplar do "Handbook" e outros livros congêneras, submetendo-me à infecção pelo "radio-coccus frequências", a qual havia relatado em missiva publicada aqui em E-P. Sem operar já há algum tempo, a leitura daqueles livros trouxe-me de volta a vontade de operar, assim como de pôr as mãos no soldador e experimentar as "últimas novidades".

Quando julho chegou, um amigo me convidou para uma estadia em Ilhabela (SP), acampando numa praia selvagem. Percebi que era o momento oportuno para operar uma estação QRP que funcionasse com os 12 V da bateria do carro e, num prazo de uma semana, montei um pequeno transceptor com 1 W de saída e conversão direta na recepção, seguindo um circuito retirado do livro "Solid State Design For The Radio Amateur", ao qual acresci comutação eletrônica em lugar da chave "transmite-recebe" original.

O pequeno equipo foi um sucesso. Com uma dipolo estendida com o auxílio de alguns bambus, consegui contatos regulares com PY1, PY2, PY4, e PY5.

Alguns inconvenientes foram, entretanto, notados: o O.F.V. só se estabilizava após meia hora de haver sido ligado, e, mesmo depois, escorregava lentamente, coisa não aceitável num aparelho

que funciona "frio". A recepção era muito sensível às potentes "broadcasting" que existem na faixa, detectando o sinal de AM, e, de volta ao QTH em São Paulo, bloqueava facilmente em presença dos sinais dos colegas vizinhos.

Como os detectores (conversores) mais avançados primam pela alta faixa dinâmica, ou seja, pouca susceptibilidade ao bloqueio por estações fortes, e acreditando que em 1980 a Indústria Nacional já tivesse conseguido fabricar capacitores de alta estabilidade frente às variações de temperatura, acredito que os inconvenientes citados poderiam ser suplantados.

Depois de numerosas experiências no decorrer do segundo semestre daquele ano, muitas das quais foram extremamente didáticas, o circuito original evoluiu a um ponto em que o desempenho do "equipo" ficou totalmente satisfatório, constituindo uma ótima estação QRP, Insuperável quando se leva em conta o reduzido custo para sua realização.

Dos problemas mencionados restou somente um pouco de detecção das estações comerciais de AM, mas que não chega a atrapalhar a escuta de estações DX. A construção do DM 1 não oferece grandes dificuldades se o leitor seguir as instruções aqui apresentadas.

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

Podemos observar na Fig. 1 o diagrama de blocos do "DM 1". O O.F.V. oscila em 3,5 MHz. Um estágio dobrador a diodos garante um sinal de 7 MHz com mais de 30 dB de rejeição da fundamental.

Quem já experimentou um QRP transistorizado sabe que o O.F.V. na mesma frequência de saída significa piado e instabilidades com certeza!

O sinal é amplificado por dois transistores, sendo em seguida aplicado ao conversor de recepção e ao estágio de transmissão. Neste último, o sinal é elevado suficientemente para que o estágio final entregue 1 W à antena.

Na recepção, o sinal de entrada faz um batimento com o sinal do O.F.V., resultando num tom de áudio que é amplificado e depois filtrado, alimentando fones de alta impedância, do tipo usado em aparelhos telefônicos. Um oscilador com dois transistores fornece um sinal para a monitoração da transmissão. Outros dois transistores fazem a comutação entre transmissão e recepção.

O.F.V.

O circuito do O.F.V. é clássico na literatura técnica do tempo das válvulas. A configuração

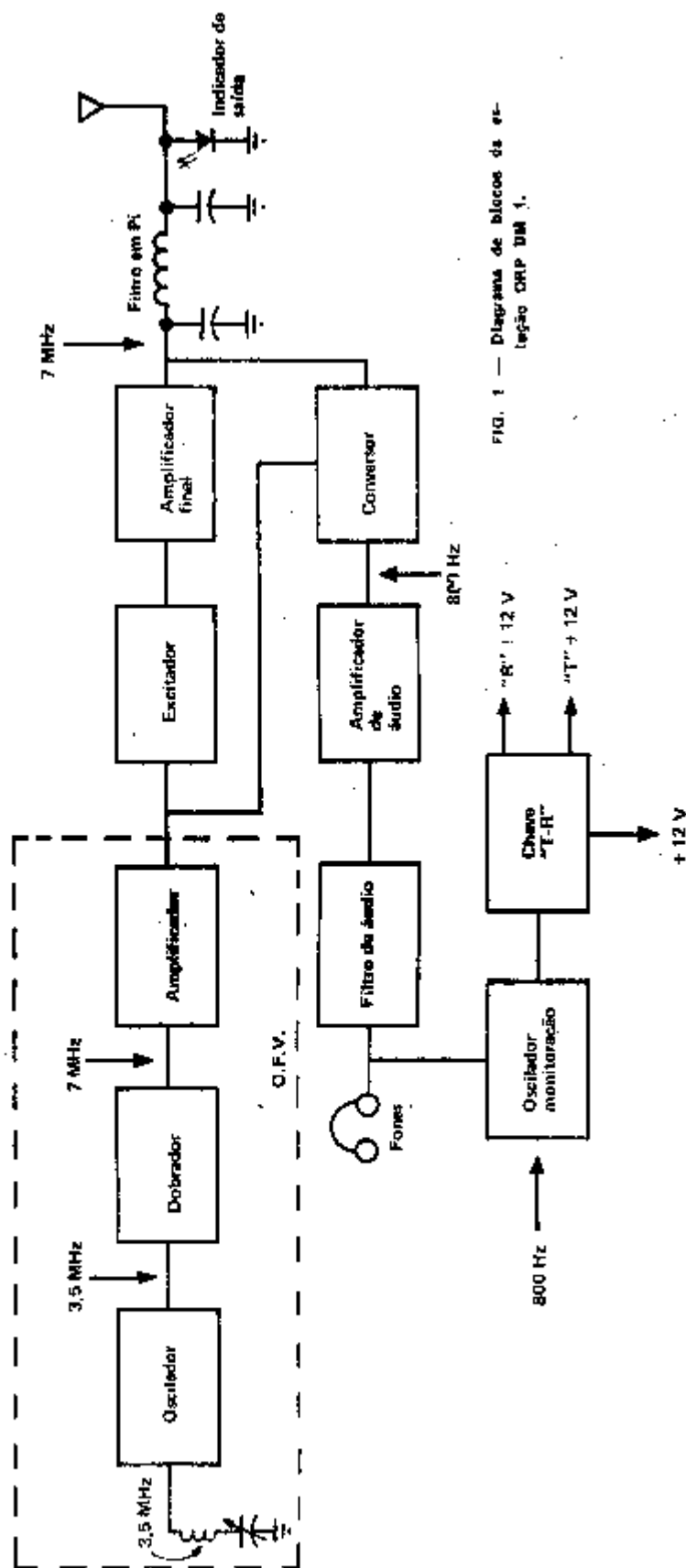


FIG. 1 — Diagrama de blocos da estação ORP DM 1.

escolhida (Fig. 2), conhecida como "Clapp-aérea", foi a que permitiu uma estabilidade excelente, comparável à dos melhores equipamentos. Embora não tenha sido medido, não se notou, auditivamente, nenhuma variação de frequência sintonizando o receptor no sinal de um oscilador a cristal.

É essencial que a forma da bobina L1 seja de alta qualidade; em meu caso, utilizei uma forma retirada de um velho radiofone Philips. Se você não encontrar nada semelhante em sua sucata, talvez valha a pena dar uma passada numa assistência técnica autorizada Philips. Não é importante que o diâmetro seja exatamente o especificado, já que a ferrita do núcleo permite uma razoável variação da indutância.

Os capacitores deverão ser do tipo "Plate" especificados na lista de material. Não encontrei outro capacitor nacional que chegasse aos pés dos "Plate" em termos de estabilidade, e com a vantagem do reduzido tamanho.

Os capacitores "Plate" do tipo NPO são identificados por uma faixa negra. Os capacitores de mica prateada, "mosca branca" no comércio varejista, podem ser substituídos por capacitores tubulares de "Styrofiex", do tipo que, após a identificação do valor da capacitância, têm impresso a letra "J" (por exemplo, 1.000 pF aparece 1.000 J). Os de mica prateada têm inscritas as letras ICL. Como nós, "hobblistas", parecemos não ter direito a informações seguras dos fabricantes da nossa terra, não posso dar maiores explicações sobre como achar os capacitores certos, porque eu também não sei...

O motivo pelo qual um conjunto de quatro capacitores em paralelo (C2 a C5) foi usado em série com L1, ao invés de apenas um, se deve à alta corrente que circula no tanque do O.F.V. O aquecimento produzido pela R.F., embora não seja perceptível com o "dedômetro", é um dos fatores que limitam a estabilidade do O.F.V. Mesmo que você não vá construir este "equipo", guarde a "dica" para quando for montar um O.F.V. qualquer. A "dica" é "quente", e a coisa realmente ocorre.

D1, na porta de TR1 (Fig. 1), limita os picos positivos, restringindo a excursão da corrente no dreno e diminuindo o nível de harmônicos. Esta é outra "dica".

mas que só funciona com T.E.C. Em D3, representado como diodo zener, utilizei um transistor BC208. Épa! Para aí que explico: o diodo existente entre base e emissor deste transistor, quando polarizado inversamente, funciona perfeitamente como diodo zener. O valor da tensão zener em geral se situa entre 6 e 9 V. Nessa aplicação, a base do transistor deve ser ligada à massa, o emissor vai ao dreno da TR1, e o lide do coletor é cortado. Um BC548 (ou praticamente qualquer outro transistor de silício) pode desempenhar este papel.

Anota mais essa... D2 e C8 alteram a frequência do O.F.V. em cerca de 800 Hz durante a recepção. Se você quiser outro tom, é só mudar C8; aumentando seu valor, a frequência do tom aumenta também. Alternativamente, pode ser colocado um pequeno compensador ("trimmer") de 10 a 20 pF. XRF1 pode ter qualquer valor entre 100 μ H e 1 mH. A librapa informou há tempos o lançamento de uma linha de reatores de R.F. Se a coisa se concretizasse seria bom, porque até hoje não descobri sinais dos ditos pelas lojas...

T1 é enrolado sobre um núcleo de ferrita usado em balun de entrada de antena em seletor de canais da TV, ou então sobre um núcleo toroidal de ferrita com cerca de 10 mm de diâmetro externo. Para sua feitura, pegue um metro de fio esmaltado com 0,25 mm de diâmetro (30 AWG), corte em três seções iguais, e torça-as juntas. Isso pode ser feito prendendo as três extremidades numa moça, e a outra numa furadeira. Cerca de vinte voltas para cada 10 cm bastam. O importante é que as três fios funcionem como se fossem um só, para que o fator de acoplamento seja igual a 1.

Com o fio triplo assim obtido, enrole dez espiras no núcleo e depois identifique cada início e cada fim de enrolamento e, ao ligá-los ao circuito, siga a convenção adotada no diagrama esquemático (um ponto indica o início de cada enrolamento). Assim fazendo, o sinal original de 3,5 MHz do O.F.V. será cancelado, e, em seu lugar, aparecerá na base de TR3 uma senóide perfeita com 7 MHz (bonito, hein!). Daí, o sinal é amplificado por TR3 e TR4, e segue para o excitador e para o conversor de recepção.

Um simples transistor, operando como dobrador de frequência, poderia substituir D4, D5, TR3 e TR4. Entretanto, o circuito apresentado é barato, de funcionamento garantido, sem depender de ajustes críticos, facilmente transponível para outras frequências e, como lembra Hayward, o autor do esquema original, diodos não oscilam! Os dois diodos devem ser escolhidos com um ohmímetro, para um valor de resistência direta o mais próximo possível.

Faltou falar do capacitor variável C49. No meu caso utilizei um modelo americano que, na verdade, era um "trimmer" de cerca de 25 pF. A Metaltext fabrica determinados tipos de capacitores variáveis que se prestam convenientemente a esta aplicação. Qualquer valor entre 15 e 50 pF servirá, já que o compensador em série (C1) permite regular a capacitância máxima. Escolha um modelo que tenha o mangel do eixo de boa qualidade, para que não haja folgas. No meu caso, o eixo é acionado diretamente por um botão, e a sintonia é um pouco mais "rápida" do que o desejável. A melhor solução seria o emprego de um daqueles custosos dispositivos de redução ("vernier"). Não coloquei (ainda) porque "meu primo é rico"...

EXCITADOR E ESTÁGIO DE POTÊNCIA DE R.F.

O sinal do O.F.V. é aplicado a TR5 (Fig. 3), sendo novamente amplificado. O resistor de 47 Ω (R13) intercalado entre a base de TR5 e a saída do O.F.V. (Fig. 2) regula a excitação para 1 W de saída.

TR6, um simples BD137, com o qual o colega PY2FXA conseguiu bons resultados em 50 MHz, me pareceu um excelente — e relativamente barato — substituto dos transistores específicos para transmissão, que têm seu preço absurdamente alto. É o velho "jeitinho" atacando outra vez!

R18, na base de TR6, impede qualquer possibilidade de auto-oscilação, assim como impede também que os pulsos negativos em L5 alcancem altos valores, atingindo a tensão de zener da junção E-B de TR6, o que resultaria em gradual diminuição do fator beta do transistor (anote aí no "manual de dicas"!).

XRF2, no coletor de TR6, foi enrolado sobre um pequeno núcleo de ferrita, semelhante ao usado em T1 e T2, mas medindo 5 X 6 X 8 mm, e com dois orifícios de 2 mm de diâmetro. O valor exato não é importante, desde que sua reatância seja superior a 500 Ω em 7 MHz. Dez espiras de fio com 0,25 mm de diâmetro (30 AWG) enroladas sobre um núcleo toroidal pequeno, ou igual ao usado em T1, "farão o serviço".

C21, L6 e C22 formam um filtro em pi, com fator de mérito ("Q") igual a 1, e deve ser terminado por uma carga de 50 a 75 Ω . O circuito é "transparente" para as frequências abaixo da frequência de corte, e não é necessário fazer sintonias quando em operação.

OSCILADOR DE MONITORAÇÃO E CHAVE "T-R"

O oscilador de monitoração, apresentado na Fig. 4a, é um clássico multivibrador astável. A inserção de D7 e D8 impede que os pulsos negativos atinjam a tensão de zener das junções E-B de TR7 e TR8, pelo mesmo motivo que em TR6. R20 permite variar-se o nível de sinal do oscilador.

A chave "T-R" (Fig. 4b) é muito simples. Normalmente TR9 conduz, por causa da polarização determinada por R25 e queda de tensão na junção E-B de TR-10. Quando o manipulador é apertado, TR9 entra em corte, TR10 satura, e, automaticamente, o aparelho fica em transmissão.

Com esse circuito é possível escutar "no meio" de palavras sendo transmitidas, o que é chamado "full break-in".

O valor de R25, R26, C26 e C27 deve ser raspitado, pois eles foram cuidadosamente escolhidos para permitir um sinal sem "cliques" (sobre este assunto veja o artigo muito elucidativo do Rhony, PY1MHQ, em E-P, de set./dez. 1980).

CONVERSOR DE RECEPÇÃO

O conversor empregado na parte receptora (Fig. 5) é provavelmente uma novidade para aqueles que não estão em contato com a literatura estrangeira. A primeira vista pode parecer ter sido um recurso econômico o uso de quatro vulgares diodos 1N914 (D11 a D14). Um grande engano!

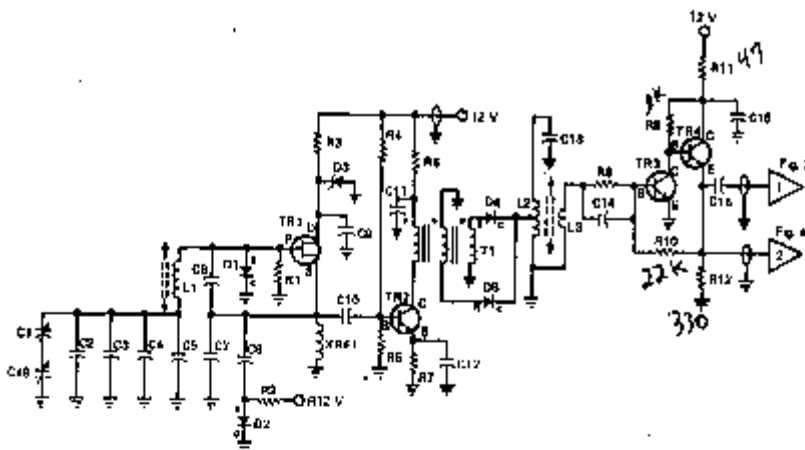


FIG. 2 — Diagrama esquemático do O.F.V. de DM 1.

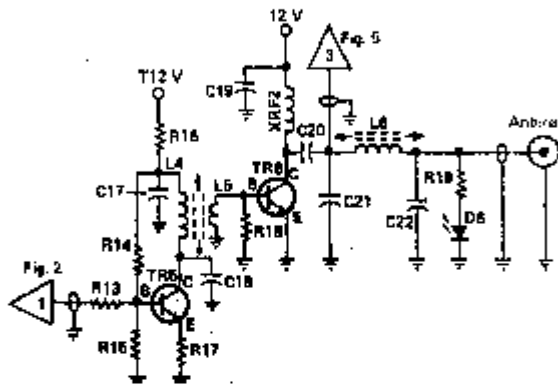


FIG. 3 — Diagrama esquemático do excitador e amplificador final do DM 1.

Se o leitor tiver a oportunidade de dar uma espiada nos mais custosos equipamentos recentemente lançados no mercado estrangeiro, verá que a maioria usa conversores do tipo descrito aqui, passivos, ou ativos com T.E.C. em circuitos também equilibrados. Estas tipos de tecnologia são os que permitem a maior faixa dinâmica possível em receptores na atualidade. Isto significa que você pode, com um receptor destes, copiar tranqüilamente o "DX" com quem está se comunicando, enquanto seu vizinho chama CQ com 1 kW na mesma faixa!

No caso do equipamento descrito aqui, nem todas essas vantagens podem ser observadas. O motivo principal é que não se trata de um conversor que deve entregar um sinal de R.F. numa frequência intermediária, mas sim traduzi-lo diretamente em áudio, funcionando como detector de produto, que é obrigado a "encarar" tudo que não é filtrado por L7 e L8, e sem a proteção de um filtro a cristal ou outro circuito seletivo, e sem o controle de nível de um C.A.G.

No decurso do processo de conversão, que seria fora de propósito explicar aqui, aparece oportunidade para a detecção de AM, desde que o sinal de AM

seja bastante forte, como é o caso das famigeradas "broadcasting" que pululam a subfaixa dos 40 m. O que sucede então é que, independente da sintonia do O.F.V., uma ou outra estação comercial pode "furar" caminho através dos diodos, sendo detectada a modulação de AM.

Todos os receptores do tipo "conversão direta" sofrem deste mal nesta faixa quando se coloca uma boa antena.

O circuito original possuía um conversor equilibrado, com um integrado CA 3028, onde um par diferencial de transistores garantia um bom equilíbrio ao circuito. Entretanto, os transistores bipolares não se prestatam para conversores, em virtude de sua susceptibilidade à modulação cruzada, conforme pode verificar, e confirmando o previsto teoricamente.

O circuito utilizando o integrado foi o que participou do meu scampamento em Ithabela no mês de julho de 80 (PY2FCE/2). Além dos efeitos citados, pude reparar, de volta ao QTH em SP, que ele também era muito sensível ao bloqueio por estações fortes e razoavelmente próximas. Eu sempre sabia quando os colegas das cercanias estavam no ar, porque a sensibilidade do receptor diminuíra (isso é chamado de dessensibilização do receptor, e acontece quando algum estágio está próximo da saturação.) Mes-

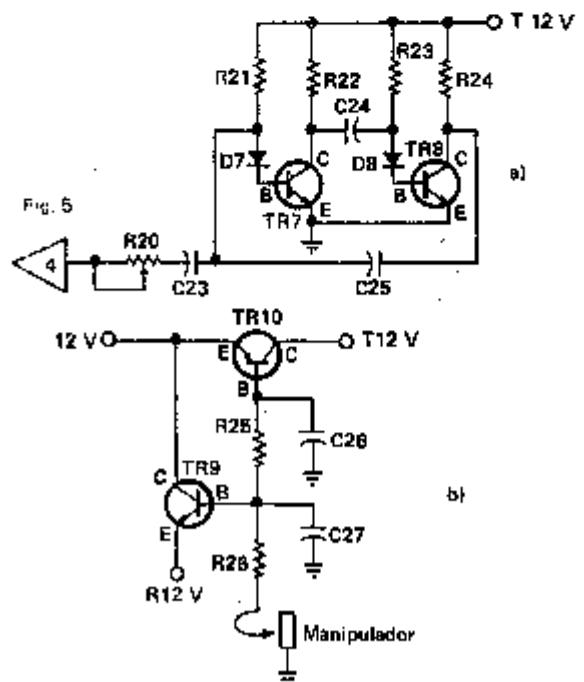


FIG. 4 — a) Diagrama esquemático do oscilador de monitoração para o DM 1; b) Chave "T-R".

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

- C.1.1, C.1.2, C.1.3 — 741
 TR1 — MPF102, BF246, ou equivalentes
 TR2, TR3, TR4, TR5 — 6F404 ou equivalente
 TR6 — BD137 ou equivalente
 TR7, TR8 — BC548 ou equivalente
 TR9 — AD127 ou equivalente
 TR10 — BD136, BD136, BD140, ou equivalentes
 TR11, TR12 — BC548 ou equivalente
 D1, D2, D4, D6, D7, D8, D11, D12, D13, D14 — 1N814
 D3 — Diodo zener de 9,1 V, 400 mW (veja texto)
 D5 — Diodo fotoemissor ("LED") FLV110 ou equivalente
 D9, D10, D15 — 1N4007, BYX10, BY127, ou equivalentes

Resistores (todos de 1/8 W ou 1/4 W, $\pm 10\%$)

- R1, R46 — 100 k Ω
 R2, R5, R41, R42, R43, R44 — 3,3 k Ω
 R3, R15 — 220 Ω
 R4 — 4,7 k Ω
 R6 — 470 Ω
 R6, R7 — 100 Ω
 R9, R26, R28, R30, R34 — 1 k Ω
 R10, R36 — 22 k Ω
 R11, R18, R16, R17, R29, R45 — 47 Ω
 R12, R19 — 360 Ω
 R14, R25, R35, R38 — 2,2 k Ω
 R18 — 88 Ω
 R20 — 100 k Ω , potenciômetro miniatura ("trim-pot")
 R21, R23, R32 — 47 k Ω
 R22, R24, R31, R37 — 10 k Ω
 R27 — 500 k Ω , potenciômetro linear
 R33 — 6,8 k Ω
 R39 — 5,6 k Ω
 R40 — 68 k Ω

Capacitores (todos com isolamento acima de 32 V, cerâmico, disco, salvo menção contrária)

- C — 3-30 pF, compensador ("trimmer") concêntrico a ar, tipo "PHIps"
 C2, C3, C4, C5 — 68 pF, "Plate", NPO

C6, C7 — 1.000 pF, mica prateada ou "styroflex"

C8 — 4,7 pF, "Plate", NPO (veja texto)

C9, C11, C12, C15, C17, C18, C23, C25, C31, C32, C33, C43, C45, C50 — 0,1 μ F

C10 — 22 pF, "Plate", NPO

C13, C14, C18, C28, C30 — 82 pF
 C16, C20, C24, C26, C27 — 0,01 μ F

C21, C22 — 820 pF, "Styroflex" ou mica prateada

C29 — 15 pF

C34 — 47 pF

C35, C36 — 1 μ F, 15 V, eletrolítico

C38, C37, C42, C47 — 10 μ F, 15 V, eletrolítico

C39 — 0,3 μ F

C40, C44, C45 — 0,02 μ F

C41 — 0,005 μ F

C46 — 4,7 μ F, 15 V, eletrolítico

C49 — 15 a 50 pF, capacitor variável

Indutores

L1 — 36 espiras unidas de fio esmaltado, com 0,25 mm de diâmetro (30 AWG); forma com 7 mm de diâmetro, com núcleo de ferrita

L2, L7 — 30 espiras unidas de fio esmaltado, com 0,25 mm de diâmetro (30 AWG); forma com 7 mm de diâmetro, com núcleo de ferrita; derivação na 10ª espira, a contar do terminal ligado à massa

L3, L5 — 5 espiras unidas de fio esmaltado, com 0,25 mm de diâmetro (30 AWG), enroladas sobre a forma de L2, sobre a seção do enrolamento que tem uma das extremidades ligada à massa

L4, L6 — idêntica a L2, sem derivação

L8 — 10 espiras unidas de fio esmaltado, com 0,25 mm de diâmetro (30 AWG); forma com 6,3 mm de diâmetro, dotada de núcleo de ferrita

L9, L10 — 5 espiras em enrolamento bifilar de fio esmaltado, com 0,25 mm de diâmetro, sobre a seção do enrolamento de L8 que vai ligada à massa

XRF1 — Reator de R.F. ("choka") de 100 μ H, ou mais (veja texto)

XRF2 — Veja texto

T1, T2 — Dez espiras trifilares de fio esmaltado, com 0,25 mm de diâmetro (30 AWG) sobre núcleo de ferrita (veja texto)

Fones de alta impedância (500 a 2.000 Ω , magnético), caixa de alumínio, plaquetas de fibra de vidro cobreadas nas duas faces (veja texto), plugue de acordo com o fone utilizado, plugue para o manipulador, conector coaxial, "knobe", fio, solda, etc.

onde comprar

Com mais informações sobre esta lista, no final deste número.

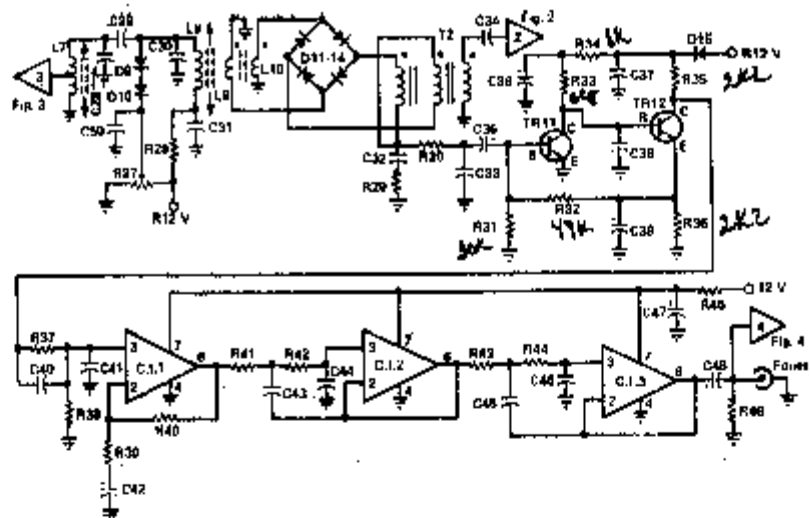


FIG. 8 — Diagrama esquemático de conversor de recepção, amplificador de áudio e filtro de áudio de DM 1.

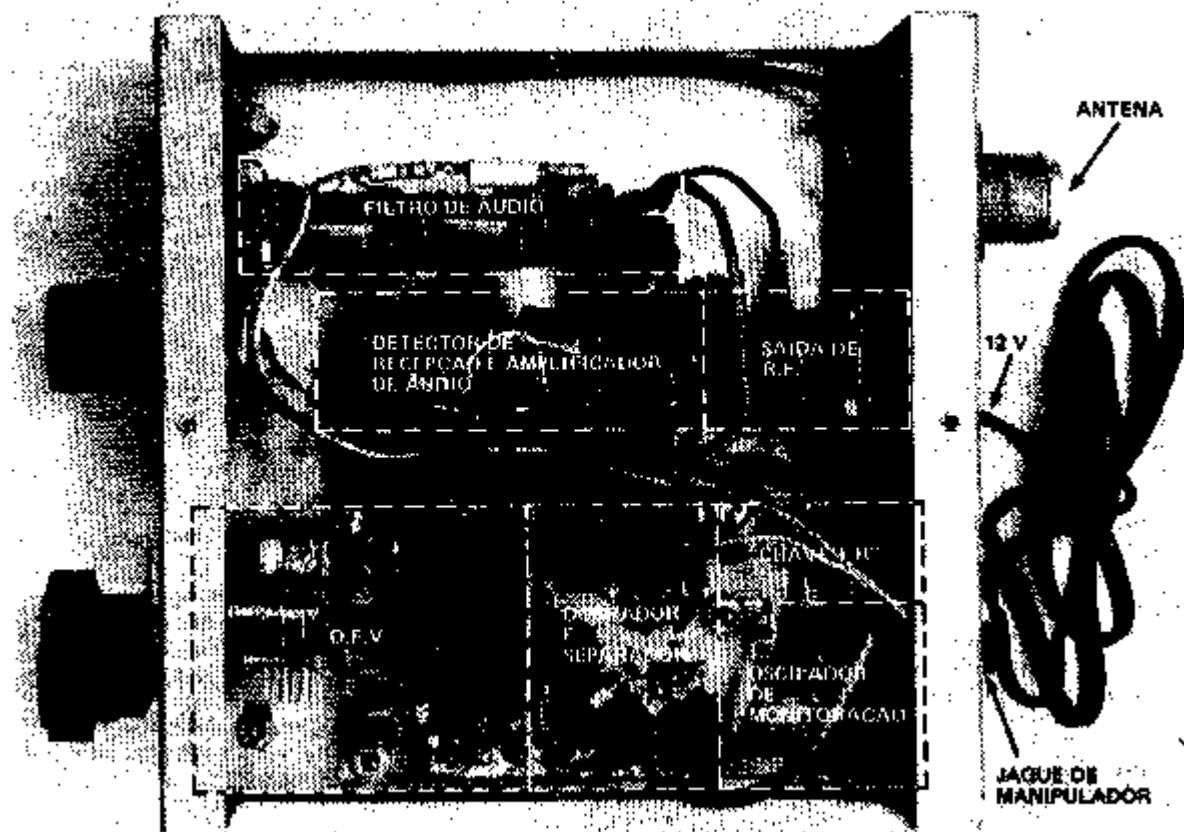


FOTO 1 — Aspecto da montagem realizada pelo Autor.

mo alguns equipamentos "afamados" sofrem deste mal com relativa facilidade, isto é, em São Paulo e nas megalópoles!

Parti, então, para projetos mais modernos e operei algum tempo com um circuito ativo que empregava dois T.E.C. em circuito equilibrado. O circuito equilibrado, se você leitor não sabe, é aquele que praticamente cancela uma das entradas no terminal de saída. Quando o equilíbrio é simples, geralmente a do oscilador local é a que recebe um sinal de maior nível.

No circuito duplamente equilibrado, ambas as entradas são canceladas, por um fator de 20 a 60 dB, e, na saída, restam apenas os produtos de conversão. O circuito com T.E.C. usava equilíbrio simples, e deu resultados animadores, principalmente por apresentar fator de ruído extremamente baixo (3 dB). Acontece que o casamento de impedâncias com suas portas era algo complicado e pouco previsível pelo fato de eu não saber o fator "Q" das bobinas L7 e L8. Além disso, o par da T.E.C. deveria ser casado, sendo necessária a aquisição de vá-

rias unidades e seleção de duas entre elas, coisa que se "chocou" com meu bolso [HII].

Parti, então, para o conversor a diodos, e cheguei a um resultado favorável. O casamento de impedâncias é mais fácil, já que os três pórticos devem ser terminados em 50Ω , que é a impedância da antena. Os diodos são mais baratos também, e são usados vários deles no DM 1. Assim, comprei um "punhado" deles, separei os quatro mais semelhantes para o conversor, em seguida dois para o dobrador, e o restante... ora, ficou para o resto!

Bom, o sinal vindo da antena passa pelo filtro em pi passa-baixas, que é comum a TR6, e segue para o filtro passa-faixa constituído por L7, L8, C28, C29 e C30. Ai você enxerga D9 e D10, dois diodos retificadoras de alta tensão, e pensa que eu "pirei de vez"! Nada disso! Trata-se de outra novidade para o seu "manual"! Você provavelmente já conhece, ou já ouviu falar, dos diodos PIN, que são "lerdos" demais para retificar altas frequências, e

se comportam como resistores em relação a elas. O valor da resistência de um tal diodo, nessa situação, depende da corrente C.C. de polarização direta, e é dada aproximadamente por $R_d \approx k/I$, onde k tem seu valor tipicamente ao redor de $50 \Omega \cdot \text{mA}$. Acontece que a construção do diodo PIN é muito semelhante a dos diodos retificadores (junção altamente dopada) e, na prática, estes últimos substituem perfeitamente os primeiros, desde que o valor da R.F. por diodo não ultrapasse 30 mV. A Idéla não é minha (veja: Sabin, "The Solid State Receiver", nas referências no final do texto). R27 funciona, então, como um controle de atenuação de R.F. Na prática ele só é usado quando se copia estações bem fortes, porque o volume de recepção é justo o suficiente. Lembre-se de que toda a amplificação do sinal da antena é feita em áudio; se fosse colocado mais um transistor amplificador de áudio, a possibilidade de oscilação e de captação de zumbido seria muito grande.

O procedimento para a confecção de L9 e L10 é o mesmo

utilizado para T1, e acha-se descrito na lista de material.

D11 e D14 devem ser escolhidos com um ohmímetro. Normalmente o valor da resistência direta está em torno dos 50 Ω. Escolha quatro unidades com valores os mais próximos possível.

Uma ligeira melhora seria teoricamente possível com o emprego de diodos do tipo "hot carrier" no lugar dos 1N914. Mas não encontrei vestígios dos tais pelas lojas que "sarpateei". Se você tem um amigo que vai para os "States", encomende a ele alguns diodos HP 2800!

Como já foi dito, em termos ideais, neste tipo de conversor todos os três portões devem ser terminados em 50 Ω não reativos, em todas as frequências em jogo, incluindo as não desejadas. No caso presente isto só não é respeitado na terminação de áudio, coisa que, sem dúvida, é parte responsável pela detecção de AM. R29 e C32 terminam a saída do conversor para os produtos não desejados.

C.1.1, C.1.2 e C.1.3 constituem um filtro passa-baixas com frequência de corte em 1 kHz. Sua adição torna muito agradável a recepção. A largura de faixa do receptor é, então, igual a 2 kHz, por não haver distinção entre as duas faixas laterais. Essa largura de faixa é semelhante à dos transceptores de SSB comuns.

O fone que utilizo é do tipo empregado em telefones. Se você não o achar no comércio, a Companhia Telefônica pode lhe vender um.

MONTAGEM

O protótipo do DM 1 foi realizado em três placas de circuito impresso. Numa foi montado o O.F.V., o oscilador de modulação e a chave "T-R". Em outra, ficaram o excitador, o estágio de potência de R.F. e o conversor de recepção com TR11 e TR12. Numa pequena placa (a terceira), montei o filtro com os três circuitos integrados.

É absolutamente essencial empregar-se placa de fibra de vidro com cobre nas duas faces, com exceção da placa do filtro de áudio, que pode ser de qualquer tipo.

Uma das faces cobreadas das plaquetas ficará para as ligações de massa, e o restante do circuito é desenhado na outra face. Não se esqueça de isolar, quando

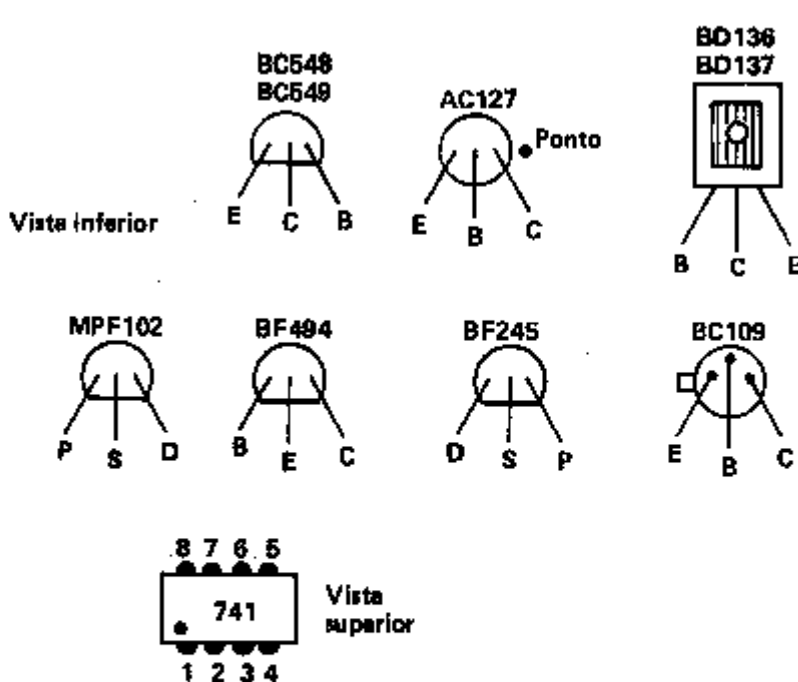


FIG. 2 — Identificação dos terminais dos semicondutores empregados nesta montagem.

necessário, os terminais dos componentes na face tomada como massa, para que não haja possibilidade de curto-circuito. Na Fig. 6 temos a identificação dos terminais dos semicondutores desta montagem.

Não forneço o desenho das plaquetas porque as minhas foram tantas vezes alteradas que já estão merecendo ser refeitas. Estou esperando a preguiça passar para fazer isto... Além disso, minha montagem está algo "densa", conforme pode ser visto na Foto I, porque queria o DM 1 bem pequeno. Só seria útil a minha configuração se você conseguisse componentes da mesma marca e

tamanho; no caso de capacitores e bobinas, acho isso difícil.

Fazendo a sua própria plaqueta, você tem oportunidade de distribuir bem os componentes que tiver obtido, assim como a placa (ou placas) poderá se adaptar à caixa que for utilizada. A caixa onde foi alojado o DM 1 é de alumínio, medindo 13 x 13 x 5 cm (Foto II), e foi adquirida no comércio da Rua Sta. Ifigênia (SP, capital). Apesar do tamanho da caixa, seria possível utilizar uma com a metade desse volume.

AJUSTE

Seria ótimo dispor de um ressonômetro ("grid dip meter")

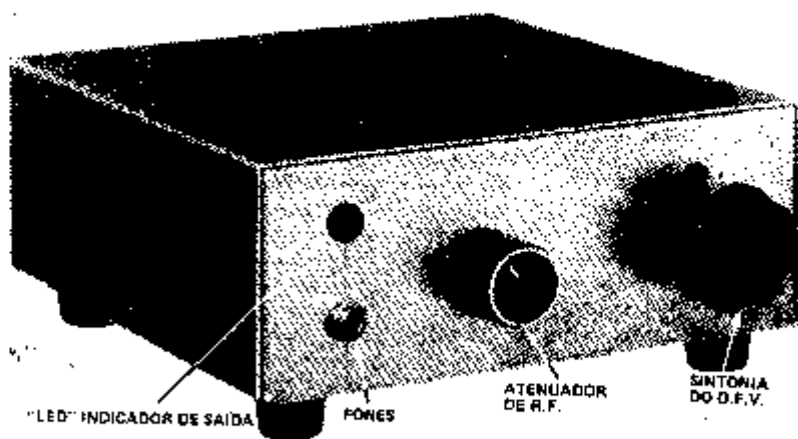


FOTO II — A caixa do DM 1 mede 13 X 13 X 5 cm, sendo confeccionada com folha de alumínio.

para ajustar o DM 1. L1 é sintonizada em 3,5 MHz e as restantes bobinas em 7 MHz.

Depois de tudo conferido (não é para verificar se há algum erro, mas para descobrir onde está ele, porque sempre exlata um, não é?), ligue o aparelho numa boa fonte de 12 a 14 V, ou então numa bateria de 12 V (ou então use nove pilhas em série, perfazendo 13,5 V). O consumo, em recepção, deverá estar em torno de 40 mA.

Coloque C49 na posição de mínima capacitância, e ajuste L1 para o sinal do O.F.V. ser ouvido num receptor sintonizado em 7.055 kHz. Depois, coloque C49 na posição de máxima capacitância e ajuste o capacitor compensador ("trimmer") C1 de modo a que o sinal caia para 6.999 kHz. Verifique esse ajuste com o aparelho tampado, já que a tampa modifica as capacitâncias parasitas no tanque do O.F.V. Depois ajuste L2 para máximo sinal no receptor.

Nessa altura deve ser possível escutar algum sinal da faixa, ligando-se uma boa antena (lembre-se que tanto a parte transmissora como a parte receptora do DM 1 só funciona corretamente se o terminal de antena "anexar" uma impedância próxima de 50 Ω não-reativos. Isto quer dizer que pedaço de fio não serve!). Ajuste L7 e L8 para máximo sinal, e retoque L2. Não se esqueça também de que para ouvir com o máximo de volume, o cursor de R27 (Fig. 5) deve estar todo voltado para a direita, aplicando os 12 V aos terminais de C50, para que D8 e D10 não conduzam.

Após isso, passamos para a parte transmissora. É necessário uma lâmpada de 12 V, 1 a 3 W (100 a 300 mA). Ligue-a na saída da antena. Aperte o manipulador. A lâmpada deverá acender.

Ajuste L4 para o maior brilho na lâmpada. Alternativamente, um miliamperímetro pode ser colocado na linha dos 12 V. O ajuste de L4 será para máxima corrente, que deverá se situar em torno de 250 mA. L6 só pode ser ajustada com um wattímetro, ou medidor de r.o.s., sobre uma carga de 50 Ω, ou na própria antena, para máxima saída. Como o "Q" desse filtro é igual a 1, seu ajuste é muito brando, e obtém-se saída máxima em quase toda sua faixa de atuação, já que seu ajuste não regula o acoplamento, e sim a frequência de corte, motivo pelo qual não é necessário se preocupar com ela.

Ainda em transmissão, ajuste R20 para um volume agradável do monitor.

Meu protótipo deu, como resultado da medição de potência RMS em 50 Ω, o valor de 0,96 W (≈ 30 dBm) com uma entrada de 2 W e eficiência aproximada de 50%, o que pode ser considerado satisfatório para o transistor usado.

OPERAÇÃO

Antena — Como já foi dito, é bastante importante dispor-se de uma antena sem perdas e bem ajustada. O segredo para se obter êxito na operação em QRP reside na eficiência da antena. Uma antena medíocre trará resultados mais que medíocres.

Normalmente utilizo uma antena dipolo montada na configuração de "V" invertido; dessa forma, só é necessário um mastro.

Depois de numerosas experiências, comprovou na prática o que é demonstrado teoricamente: a antena tem que ser alta. Uma antena a menos de um quarto de onda do solo funciona como uma direcional apontada diretamente para cima. O dia em que um colega fizer uma DXpedição para a Lua você já sabe como fazer com sua dipolo; enquanto isso, mantenha ela o mais alto que você conseguir.

É importante, também, que a r.o.s. seja baixa. Não deixe tudo por conta de um acoplador, porque isso pode levar a enganos. Um acoplador promove um bom acoplamento entre a linha e o equipamento, mas ele não muda em absolutamente nada a r.o.s. no cabo. A antena deve estar bem sintonizada na frequência de operação e o acoplador faz o ajuste "fino". Utilizo um acoplador "L" muito simples, que me garante eficiência máxima.

Fonte — A fonte de alimentação para o "DM 1" pode ser qualquer uma, desde que apta a fornecer 300 mA e com boa regulação. De novo, lembro que toda a amplificação é feita em áudio, e qualquer "ronco" que vier pelos 12 V vai ser amplificado muitas vezes.

A operação é o que há de simples; os únicos controles são o do atenuador de R.F., que fica quase sempre no máximo, e o de sintonia do O.F.V. **Importante:** como C8 agrega capacitância quando em recepção, sempre se deve sintonizar um sinal pelo lado "de baixo", isto é, de maior capacitância em C49. Se você está em dúvida, faça este pequeno teste e aproveite para ver se o valor de C8 provê um tom que lhe agrade: desligue de massa o ce-

todo de D2, fazendo com que a frequência de recepção fique igual à de transmissão. Sintonize um sinal qualquer fazendo "beat zero". Raligue, então, D2. A frequência do O.F.V. será desviada em cerca de 800 Hz. Se você quiser aumentar o tom, é só aumentar o valor de C8. Aproveite também para ver de que lado de C49 ficou a sintonia do sinal. Assim você sabe que toda vez que sintonizar um sinal da mesma maneira, estará automaticamente em "zero beat" com ele!

COMENTÁRIOS FINAIS

O DM 1 tem sido extremamente gratificante para mim. Desde os inumeráveis parabéns pela qualidade do sinal até a ironia de uns poucos que não acreditam em QRP, e até hoje acham que sou mentiroso! Certamente não é isso que acham alguns colegas LU e CX, assim como ZS5MY, África do Sul, um autêntico DX, com quem mantive QSO lá de Ihabela, com uma "V" invertido, a doze metros do chão!

Não posso deixar sem registro meu reconhecimento e admiração pelo trabalho de Hayward, W7ZOI, e DeMaw, W1FB, sem o qual este equipo não teria sido possível.

E, para terminar, ficaria grato se os colegas que montarem o DM 1 me fizessem saber de seus resultados.

73 e bons QSO!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRL, "The Radio Amateur's Handbook", ed. 1972 e 1979.
- DeMaw, "Building A Simple Two-Band VFO", QST, June 1970.
- DeMaw, "Once More With QRP", QST, Aug. 1970.
- Hayward e DeMaw, "Solid State Design For The Radio Amateur".
- Hayward, "The Micromountaineer", QST, Aug. 1973.
- Heinen, "A QRP Transmitter for 40 and 80 m", QST, April 1973.
- Laibowitz, "A Direct-Conversion CW Transceiver", QST, Aug. 1970.
- "Ricevitore per SSB e CW a Conversione Diretta per gli 80 m" (da Bigliani), CQ Elettronica, marzo, 1979.
- Sabin, "The Solid State Receiver", QST, July 1970.
- "The TEN-TEC PM2" QST, June 1970.
- Weiss, "A Two-Band VFO for 80 and 40 m", CQ, Nov. 1979.
- Zilliox, "A High-Output VFO for a Beginner's Transmitter", QST, Dec. 1970. © (OR 1829)