

# O "ALFINETE"

## Um QRP Ideal para 40 metros



Louis Facen, HB9HW

Embora "fininho" em potência, este transmissor de CW penetra firme no QRM dos 40. É completo, da fonte à saída de antena, fácil de montar com peças do mercado nacional, e sua descrição, altamente didática, ensina muita coisa "que não está nos livros" aos novatos em radioemissão.

Atualmente a operação QRP está na moda. Ela não só evita a TVI, como também oferece a oportunidade para o amador construir seu próprio transmissor. Apresentamos aqui um pequeno transmissor, projetado com componentes de fácil aquisição, comandado a O.F.V., que opera em CW nos 40 metros.

O aparelho foi dividido em 3 unidades separadas (ver Foto 1): a fonte de alimentação, o O.F.V. e o transmissor propriamente dito, como mostra a Fig. 1. Pode ser alimentado com 12 a 15 V C.C. Sua potência varia com o valor da tensão de alimentação e pode chegar aos 5 W de entrada com a fonte apresentada.

O amplificador de potência opera em classe C e utiliza um transistor de baixo custo, o qual pode manejar uma potência de

entrada de até 8 W. A impedância de saída para a antena é de  $50 \Omega$ .

Por motivos de estabilidade e de criar a possibilidade de ser usado com outros transmissores, o O.F.V. foi montado em caixa separada.

A operação do transmissor é muito simples e não requer outro ajuste senão o da frequência de operação.

### PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

**Fonte de Alimentação** — Optamos por uma fonte estabilizada com C.I. para garantir tanto a estabilidade de frequência quanto a perfeição do sinal emitido. Originalmente, a idéia era projetar uma fonte de 13,8 V, mas o C.I. desejado, o 78-CB, é difícil de ser encontrado; por isso acabamos montando uma fonte de 15 V

(utilizando o 7815, que poderá ser substituído pelo 7812, se a tensão desejada for de 12 V. Ambos são facilmente encontrados no comércio).

Outro problema foi o transformador de alimentação, que deveria possuir secundário de 16 a 20 V/1A. Estes transformadores, entretanto, são bastante caros e, por isso, resolvemos empregar uma unidade de 2 x 12 V e 2 A, bem mais barata.

A Fig. 2 mostra o diagrama elétrico da fonte de alimentação. Os capacitores C1 e C2 desacoplam eventuais vestígios de R.F. O transformador T1 tem seus secundários ligados em série, obtendo-se, assim, 24 V C.A., que são aplicados a um retificador em ponte formado pelos diodos D1 a D4. A tensão retificada é filtrada por C3. A regulagem está a cargo de

Este artigo "nasceu" de um pedido a HB9HW, radioamador suíço radicado no Brasil, para projeto e realização de um transmissorzinho QRP, completo, com fonte e O.F.V., acessível até aos iniciantes na "confraria do ferro-de-soldar". A solução veio excelente, em três módulos funcionais e uma descrição de alto merecimento didático, escudada na longa e intensiva experiência de Louis Facen no ensino de Eletrônica e na elaboração de incontáveis artigos especializados.

Às provas iniciais do protótipo, feitas por PY1AFA em seu "shack" de Araruama, seguiram-se medições no "shack"-oficina de PY1CEZ, Capella. Este notável especialista apreciou imensamente o projeto de HB9HW e dedicou um pouco de seu preciosíssimo tempo (!!!) à otimização do estágio de potência, alcançando-a com modificação em XRF1: para compactação, HB9HW o dotara de núcleo de ferrita, mas este (tal como vem ocorrendo em vários transceptores de marcas famosas) era suscetível de saturação; um reator com núcleo de ar, ajustado "individualmente", proporcionou a otimização almejada.

A terceira fase — uma "prova de fogo" em operação intensiva — foi confiada a PY1MHQ, Rhony. Este "colaborador do primeiro escalão" não se limitou à anotação de "distâncias e reportagens"; com sua índole de "perfeccionista", pôde realizar, na tranqüilidade de seu magnífico "shack" friburguense, medições e provas adicionais, de tal forma ficou empolgado com o projeto, a realização e a qualidade didática do artigo de Louis Facen. Durante as mesmas, propôs dois pequenos (mas eficazes) aprimoramentos, visando evitar o risco de "munhecadas" por parte de operadores iniciantes. E, para completar, o abnegado PY1MHQ fez a "editoria" do artigo, aliviando a carga de nossa Redação!

Como vêem, o "Alfinete" é um trabalho de equipe: Louis Facen o idealizou e construiu; Capella aguçou-lhe a ponta; Rhony aumentou a "cabeça" protetora, com vistas a seu uso por parte dos novatos em QRP e transmissores do estado sólido.

Quanto à "prova de fogo", Rhony, QRPista empolgado, diz que o "Alfinete" deu um banho no seu Heathkit HW-8; em um teste tipo "A-B", um colega de São Paulo reportou 559 para o HW-8, contra 599 do "Alfinete"! Que mais é preciso dizer?

Aí está a história completa do (por nós batizado) "Alfinete" e do mais expressivo "OK" que um equipamento poderia receber, pois dele participaram HB9HW, PY1CEZ e PY1MHQ, três destacados "cobrões" da técnica radioamadorística brasileira. Consideramos este artigo um "marco" (no QRPismo) comparável a transmissores famosos divulgados pelo Grupo Editorial Antenna, tais como o "Caxinguelê", o "Pequeno Gigante", o "Grilo", o "Projeto Falcão", o "Curió", e alguns outros, de que ainda existem inúmeros aparelhos em plena operação no Brasil e no exterior.

OK

DEPARTAMENTO TÉCNICO

Eletrônica  
Popular

CO-RADIOAMADORES \* CO-RADIOAMADORES \* CO-RADIOAMADORES \* CO-RADIOAMADORES \* CO-RADIOAMADORES

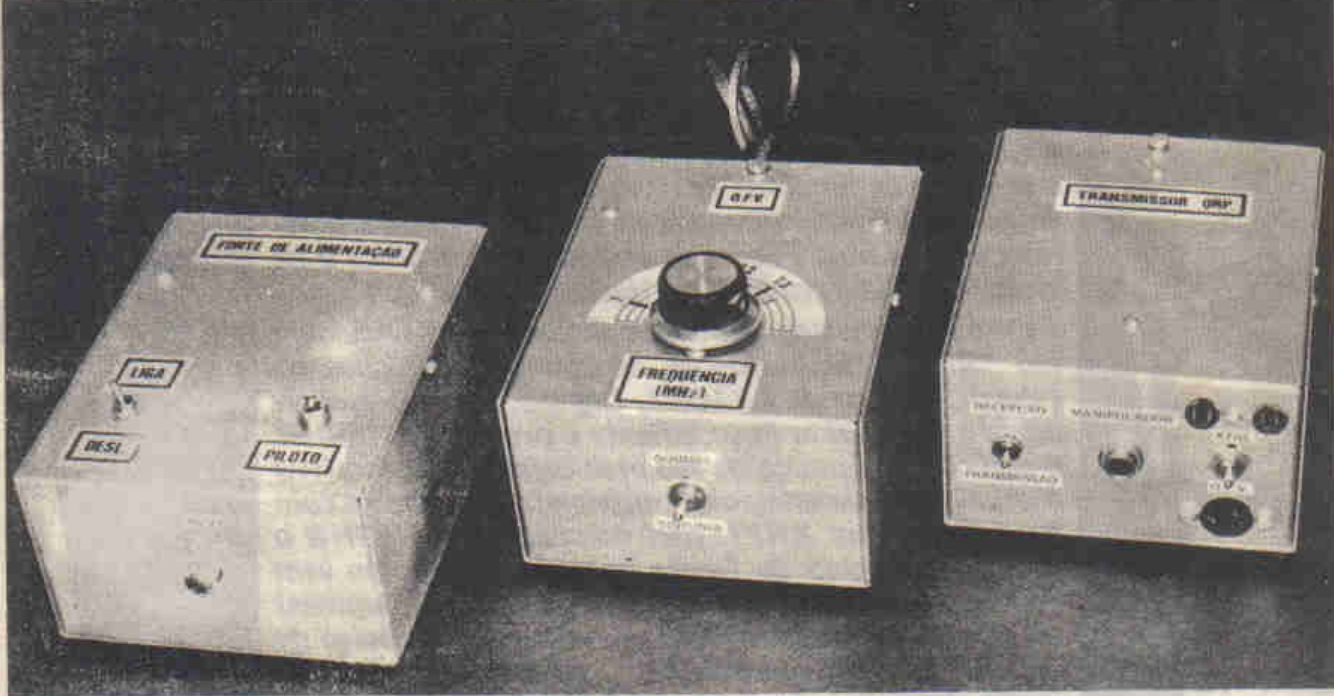


Foto 1 — Os três módulos do "Alfinete" são feitos em caixas idênticas, de alumínio. O rabicho de malha de cobre do módulo central é para interligar os chassis do O.F.V. e do transmissor; quanto mais curto, melhor.

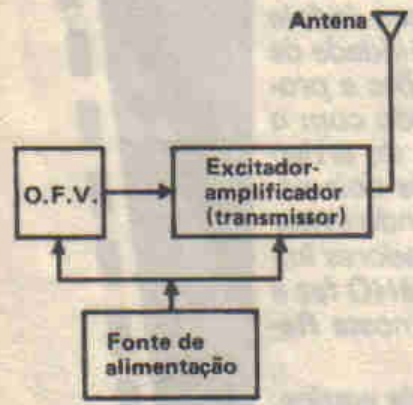


Fig. 1 — Diagrama de blocos das três unidades ("módulos") que constituem o transmissorzinho QRP.

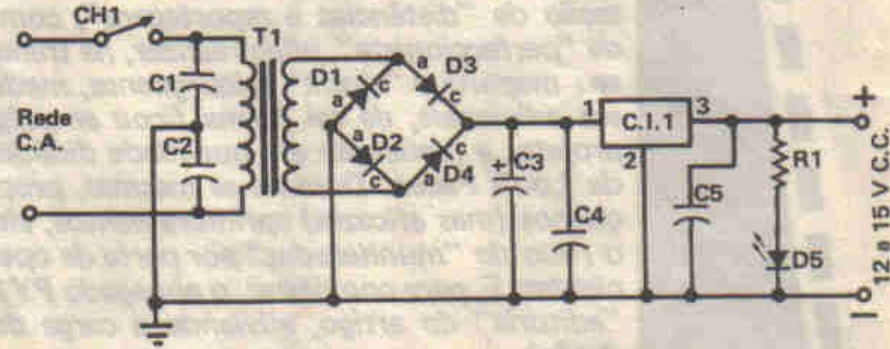


Fig. 2 — Diagrama esquemático da fonte de alimentação. Para maior versatilidade, pode-se usar em T1 um transformador com primário "universal". Os dois secundários de 12 V devem ser ligados em série aditiva.

C.I.1 e a tensão de saída depende do C.I. regulador empregado, como já explicado. C4 e C5 evitam oscilações parasitas.

Embora C.I.1 seja à prova de curtos-circuitos, danificamos um deles durante as experiências, de modo que não convém abusar com provas deste tipo!... Assim, colocamos o diodo luminescente D5 bem à vista, de maneira que possamos desligar a fonte a tempo de evitar danos. Estando D5 aceso, tudo está direito.

**Excitador/Oscilador a Cristal** — A Fig. 3 mostra este setor do transmissor, em conjunto com o amplificador de potência.

**LISTA DE MATERIAL**

- |   |   |
|---|---|
| <b>Semicondutores</b>                         | <b>Diversos</b>   |
| D1, D2, D3, e D4 — BY127 ou equivalente       | T1 — Transformador de alimentação (secundário: 12 + 12 V/2A; primário: de acordo com a rede de C.A. local ou "universal") |
| D5 — Diodo luminescente FLV110 ou equivalente | CH1 — Interruptor simples   |
| C.I.1 — 7815 ou 78-CB ou 7812 (veja texto)    | Caixa, ponte de terminais, cab. Je força, tomada RCA, fio, solda, parafusos, pés de borracha, etc.                        |
| <b>Resistor</b>                               |   |
| R1 — 1,2 kΩ, 1/4 W                            |   |
| <b>Capacitores</b>                            |   |
| 0,01 μF, 500 V, poliéster                     |   |
| C3 — 2200 μF, 50 V, eletrolítico              |   |
| C4, C5 — 0,22 μF, 125 V, poliéster            |   |

*onde comprar*

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

Inicialmente, pensamos em fazer o transmissor operar exclusivamente com o O.F.V. Mas para experimentar a

unidade isoladamente, acabamos por incluir a chave CH2, cuja comutação converte o excitador num oscilador a cristal.

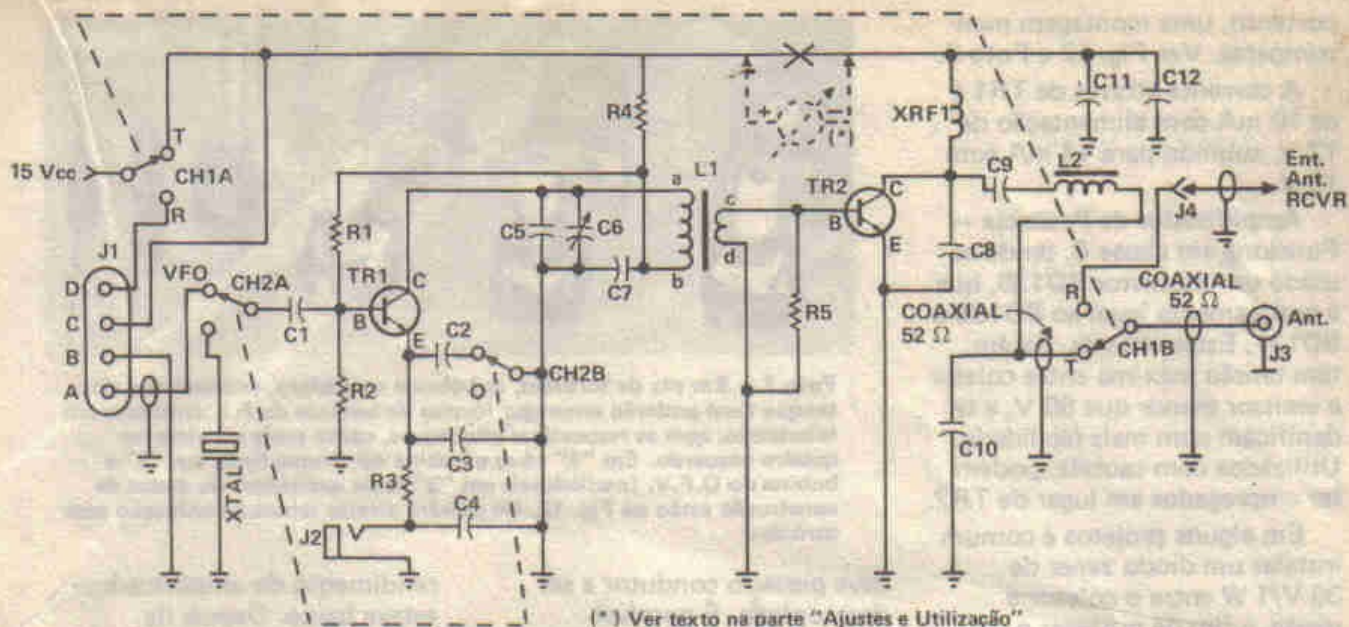


Fig. 3 - Diagrama esquemático do módulo "Transmissor". TR1 poderá atuar como oscilador a cristal ou como excitador ("separador"), ao se operar com o O.F.V., cujas ligações vão ao receptáculo J1; em J2 irá o manipulador telegráfico.

#### LISTA DE MATERIAL

##### Semicondutores

TR1 - BC337 ou equivalente (ver texto)  
 TR2 - BD139 ou equivalente (ver texto)

##### Resistores (todos de 1/4 W)

R1 - 10 k $\Omega$   
 R2 - 4,7 k $\Omega$   
 R3 - 220  $\Omega$   
 R4 - 330  $\Omega$   
 R5 - 39  $\Omega$

##### Capacitores

C1 - 0,01  $\mu$ F, cerâmico, 50 V  
 C2, C4, C7, C12 - 0,1  $\mu$ F, 35 V, cerâmico, disco  
 C3 - 100 pF, cerâmico, 50 V

C5 - 39 pF, stiroflex, 50 V  
 C6 - 35 pF, compensador ("trimmer")  
 C8, C10 - 470 pF, 500 V, cerâmico  
 C9 - 0,047  $\mu$ F, 125 V, poliéster  
 C11 - 100  $\mu$ F, 25 V, eletrolítico

##### Diversos

L1 - Bobina excitadora (veja texto)  
 L2 - Bobina do tanque final (veja texto)  
 XRF1 - Reator de R.F. (veja texto)  
 J1 - Conector de 4 ou mais pinos  
 J2 - Jaque para manipulador normalmente aberto

J3 - Conector coaxial  
 J4 - Conector universal (macho e fêmea)  
 CH1, CH2 - Chave de dois pólos, duas posições  
 Soquete para cristal, 4 pés de borracha, 1 dissipador, parafusos, fio, solda, jaque macho e fêmea tipo RCA, circuito impresso, etc.

**onde comprar**

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

Ligamos um osciloscópio em paralelo com R5, estando desligado o coletor do transistor de potência TR2, e experimentamos diversos transistores funcionando como oscilador a cristal. O BC337 forneceu os melhores resultados. O BC549 e o 2N2222 também funcionaram bem, porém com uma saída um pouco menor.

Quando TR1 trabalha como oscilador, a realimentação é feita através do emissor; ao trabalhar como excitador, o emissor é desacoplado para massa através do capacitor C2.

Tanto se poderia manipular no coletor como no emissor do transistor TR1; demos preferência à manipulação no

emissor porque assim um dos contatos do manipulador (que será intercalado em J2) estará ligado à massa.

L1 foi construída com um toróide de pó de ferro prensado. Estes toróides são encontrados na praça em forma de tubo com um diâmetro de 12 mm e um comprimento de 36 mm. Serrando um tubo destes em 3 pedaços iguais, obtêm-se 3 toróides com cerca de 12 mm de comprimento. São codificados com cores de acordo com suas características, podendo-se usar os marcados em laranja ou branco. Durante as experiências a que procedemos, verificamos que os toróides que obtivemos, conforme descrito, têm

características muito semelhantes ao T-50-2 fabricado pela Amidon nos E.U.A., e que são largamente utilizados em montagens estrangeiras.

Para aqueles que não encontrem os toróides, informamos que fizemos experiências, com excelente resultado, utilizando bobinas comuns de 7 mm de diâmetro e com núcleo de ferro. As melhores fôrmas são as usadas em bobinas de televisores. Tanto servem as do canal de F.I. de vídeo, quanto as de som. Manter a blindagem externa ("caneco") de alumínio, pois este tipo não é "autoblindado" como os indutores toroidais. O emprego dos toróides permite,