

Wilson Alves Ferreira

— O FRANKSTEIN Um Transmissor para 80m

Um radiotransmissor de fonia (AM) para os 80 metros, construído com peças de velhos televisores e outros materiais reaproveitados.

O grande problema para os jovens que desejam praticar o Radioamadorismo é o custo proibitivo, não apenas dos equipamentos, como, também, o dos componentes necessários a montagens "caseiras", especialmente se a opção for por um transmissor de fonia em SSB.

Como, porém, as comunicações em AM ainda são largamente praticadas, especialmente nos 80 e 40 metros, por numerosos radioamadores, o Autor deste artigo apresenta uma solução que "cabe nas finanças" de qualquer jovem: um transmissor cujas peças essenciais podem ser aproveitadas de televisores "encostados" e de outras "velharias" que há, aos montes, na sucata da maioria das oficinas de Eletrônica.

Se o candidato a radioamador não tem possibilidade de adquirir ou construir um equipamento segundo a tecnologia mais em voga, lembre-se dos provérbios "O ótimo é inimigo do bom" e "Quem não tem cão, caça com gato"... e oriente-se por este artigo: Trata-se de uma solução básica, que poderá ser adaptada aos "órgãos vitais" arrebanhados nas sucatas, para criação de outras variedades de "fran kensteins" igualmente capazes de proporcionar grande alegria aos que se iniciam ou querem retornar à faixa dos 80 metros.

Desde algum tempo, o PU2NUS, José, por sinal meu irmão, procurava comprar um "Deltão" 500, mas a "grana" e 10.000 "outras cositas más" não permitiam a compra do safadinho. E o safenado PU2NUS incumbiu-me de montar "alguma coisa" para que a sua estação não ficasse QRT.

Procurando algo que servisse à fonia (que já era um bom negócio para o PU2NUS), deparei-me com o TX-50, de Henry José Ubiracy, um circuito muito bom, mas cuja montagem, devido à necessidade de um transformador 3:1 (que serve de modulador), não me foi possível terminar.

Folheando revistas, as *Eletrônica Popular* antigas, e o *Radio Amateur's Handbook*, também antigo, veio-me à cabeça que "a improvisação é mãe da necessidade" — provérbio que foi "frankensteineado" também, a bom estilo...

O CIRCUITO

A exemplo do personagem do filme, este Frankenstein foi feito de pedaços alheios, da sucata de outros transmissores e o material de dois televisores: um Colorado de 22" em cores, e um Eric preto-e-branco de fabricação local.

Começando pelo O.F.V., seu circuito básico foi "chupado" do ORP "Chick" do PY2IAX, do qual tirei somente a parte osciladora, um pouco modificada: usei saída pela placa, em vez de ser pelo catodo. Nele utilizamos uma válvula EF183.

O estágio separador ("buffer"), utilizando válvula EL 84, teve sua bobina tanque "chupada" do T2-A do já mencionado TX-50. Quanto ao estágio final, de potência, de R.F., e "algumas cositas más", saíram do "Transmissor Novício de Tres Bandas", do Handbook. Foi eleito por unanimidade (isto é, o PU2NUS e eu!) o sistema de modulação em grade de blindagem, por ser o mais adaptável, no momento, devido à escassez de sucata para emprego de modulação em placa.

O sistema de modulação não apresenta nada de especial para quem já o conhece; também para quem não o conhece, não é nenhum bicho de sete cabeças.

Para a fonte de alimentação, tivemos a sorte de conseguir na sucata um transformador que se ajustou perfeitamente às necessidades: secundário de 220 + 220 volts sob 300 mA, com derivação central, e dois secundários de 6,3 volts para, pasmem, 6 ampères cada um.

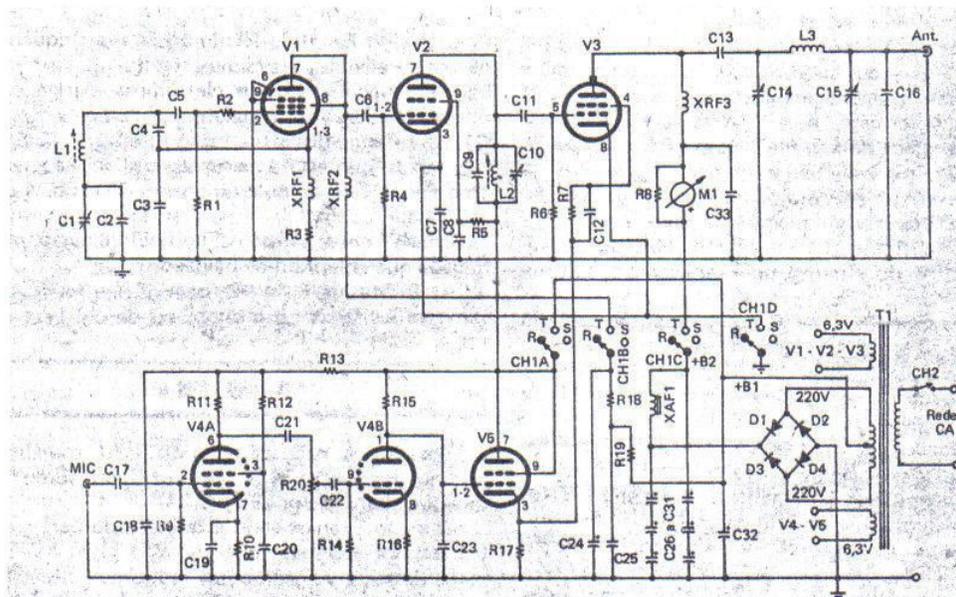


Fig. 1 — Diagrama Esquemático do Frankenstein

LISTA DE MATERIAL

Válvulas e Semicondutores:

V1 — EF 183
 V2, V5 — EL 84
 V3 — EL 36
 V4 — ECF 80
 D1 a D4 — Diodo 1N4007 ou equivalente

OBS.: As válvulas poderão ser substituídas, com as devidas alterações na "pinagem", por equivalentes da série norte-americana.

Resistores (valores em ohms; dissipação 1/2 W, salvo especificação em contrário):

R1 — 100 k
 R2 — 47
 R3 — 150
 R4 — 47 k
 R5 — 2k2,5W
 R6 — 56 k
 R7 — 12 k, 2 W
 R8 — Derivador ("shunt") de M1; ver texto
 R9, R14 — 3M3
 R10 — 2 k2
 R11, R15 — 270 k
 R12 — 1M5
 R13 — 47 k, 2 W
 R16 — 1k5
 R17 — 270 k, 2 W
 R18 — 3k3, 5W
 R19 — 2k2, 5W
 R20 — 220 k, potenciômetro logarítmico

Capacitores (tensão de isolamento igual ou maior que 500 volts, salvo especificação em contrário):

C1 — 50 pF, variável (ver texto)
 C2, C4 — 680 pF, styroflex
 C3, C5 — 100 pF, NPO
 C6 — 150 pF, NPO
 C7, C8, C32 — 0,0047 μ F, "piñ-up"
 C9 — 47 pF, cerâmica
 C10 — 3-30 pF, compensador ajustável ("trimmer")
 C11, C17, C21, C22 — 0,001 μ F, cerâmica
 C12, C20 — 0,1 μ F, poliéster
 C13 — 0,001 μ F, 2kV, disco
 C14 — 300 pF, variável (ver texto)
 C15 — 1,230 pF, variável (ver texto)
 C16 — 200 pF, cerâmica
 C18, C32 — 50 μ F, 450 V, eletrolítico
 C19 — 100 μ F, 40 V, eletrolítico
 C23 — 100 pF, cerâmica
 C24, C25 — 32 μ F, 350 V, eletrolítico
 C26 a C31 — 100 μ F, 450 V, eletrolítico

Indutores:

L1 — 32 espiras unidas de fio 28 AWG (0,3 mm de diâmetro) sobre forma de 12 mm de diâmetro, com núcleo de ferrita
 L2 — 35 espiras unidas de fio 30 AWG (0,15 mm) sobre forma de 12 mm com núcleo de ferrita
 L3 — 20 espiras de fio 18 AWG (1,0 mm) sobre forma de 40 mm de diâmetro, espaçadas de modo a ocuparem 40 mm de comprimento
 XRF1, XRF2, XRF3 — Reator de R.F., 2,5 mH, 150 mA
 XAF1 — Reator de filtro (áudio) para 200 (ou mais) mA (ver texto)

Diversos:

T1 — Transformador de alimentação: Primário para tensão da rede elétrica local; secundários 220 + 220 V, 300 mA; 2 x 6,3 V, 3 (ou mais) A (ver texto)
 M1 — Miliamperímetro (ver texto)
 CH1 — Chave seletora de 4 polos, 3 posições (ver texto)
 CH2 — Interruptor simples
 Chassi, gabinete, botões, jaque para microfone, conector coaxial para saída de antena, soquete para as válvulas, etc.

Utilizamos um retificador em ponte. A derivação central veio bem a calhar, pois dela retiramos a tensão de cerca de 250 volts para alimentação do modulador, do separador e do oscilador de O.F.V.

Ao contrário do que alguns "papas" do Radio-amadorismo pregam, obtive, nesta linha tirada da derivação central, uma tensão +B satisfatoriamente filtrada; e apesar de nela inexistir um resistor de "escoamento", não remanesce nenhuma "cauda" de oscilação ao se desligar a alimentação do TX

por meio da chave CH1. Ainda este artifício de boa filtragem manteve estabilidade diante de variações na tensão da rede; por isso não foi necessário usar válvula reguladora na alimentação do O.F.V.

Convém notar que a fonte de alimentação — como, aliás, outras seções do Frankenstein — foi desenhada em função das peças desencavadas da nossa sucata. É bem provável que você, leitor, não possua bagulhos com características idênticas, mas isso não atrapalhará sua montagem. É só você adaptar o circuito da seção alimentadora às peças "mes-

tras" que você possuir (principalmente o transformador T1) — ou, se você não tiver competência (HI), pedir a algum amigo-cobra que o faça — de modo a obter cerca de 600 volts para a alimentação +B2, placa de V3, e a tensão +B1, de cerca de 250 volts, para alimentar os demais circuitos. A fonte deverá ser prevista para fornecer uma corrente de 200 ou mais miliampères. Para facilitar, incluímos tabelinha com as tensões obtidas, em vários pontos do circuito no Frankenstein aqui de casa.

No tanque final de R.F., o capacitor variável C14, de sintonia de placa, foi obtido a partir de um capacitor duplo de 410 pF por seção, canibalizado da sucata, no qual deixamos em cada seção apenas 5 placas no rotor e outros 5 no estator; a capacitância final ficou em cerca de 300 pF (retiramos as placas de modo a ficarem mais espaçadas e assim obter maior isolamento). O capacitor C16, em paralelo com o variável de carga C15, foi obtido da etapa "damper" da TV Colorado. Quanto ao variável C15, utilizamos um "tandem tríplice" retirado de um velho rádio, de 3 x 410 pF, com as seções ligadas em paralelo.

A chave de comando de operações do Frankenstein — CH1a, b, c & d — comanda a alimentação do +B do O.F.V., do modulador, do separador, a alta tensão do estágio de potência e o circuito de catodos do separador (V2) e do estágio de potência (V3). Em nosso Tx colocamos uma seção adicional, a qual na posição "R" comanda um relé de antena (não mostrado no diagrama), mas deixo isso como opção para o montador. Convém notar que existem em CH1 acentuadas diferenças de tensão entre contatos adjacentes; por isso, deve-se usar uma chave seletora de boa qualidade (se possível com isolamento cerâmico).

O medidor M1 deverá ser um miliamperímetro de 150 ou 200 mA. No Frankenstein utilizamos um "Kron" de 3 mA, com derivador ("shunt") para aumentar o alcance.

MONTAGEM

Para a montagem do Frankenstein aproveitamos o chassi que havia sido "dimensionado" para o TX-50 (pega-na-mentira e leia em seguida. . .). Não sobrou nem faltou espaço: o chassi era de um veterano receptor Colonial 63. . .

O XAF1, reator de filtro da fonte de alimentação, foi "chupado" da TV Colorado; não é componente crítico: qualquer outro reator ("choque") de filtro para 200 ou mais miliampères servirá.

Não há dificuldades em dispor as peças em um chassi, desde que tomadas as devidas precauções quando se trabalha com circuitos de alta frequência. As ligações devem ser curtas e de ponto-a-ponto sem as tradicionais ligações "quadrinhas" que podem ser muito estéticas, mas causam grandes problemas. Se ficar tudo "amontoado", desde que o amontoado não cause oscilações espúrias, tudo bem: é melhor uma "amontagem" que funciona corretamente do que montagem bonita que dê grilos homéricos. . .

Utilizei e aconselho empregar no O.F.V. (V1)

uma válvula EF 183, devido à sua alta frequência de corte, aliada a altíssima estabilidade térmica e baixas capacitâncias intereletródicas. Ainda com relação ao O.F.V.: o capacitor variável de sintonia, C1, foi conseguido de um velho receptor Philco, de três faixas, que estava na sucata; utilizou-se apenas uma das seções, da qual retiramos, do rotor, 4 placas, ficando somente duas; a sintonia ficou meio "apertada" em seu início e, no final do curso, mais folgada que colarinho-de-palhaço. . .

As formas de L1 e L2 (com núcleo ferrita) foram aproveitadas do monobloco de um veterano rádio "Colonial 63".

AJUSTES

Nos ajustes, nada de novo no front; somente o mesmo arroz-com-feijão de costume, como em qualquer transmissor de AM.

Como o Frankenstein está indicado para novatos, sei de antemão que eles não terão à mão a carga resistiva, vulgo "antena fantasma", necessária aos ajustes iniciais sem perturbar os colegas. Então, faça como quase todo o mundo (radioamadorístico): use uma lâmpada. Se na sala não houver, vá até ao banheiro e, sem que a XTL veja, surrupie de mansinho e lâmpada de 40 watts que normalmente lá está à nossa espera no soquete do lavatório (principalmente se a casa for da COHAB. . .), e ligue-a na saída de antena do Frankenstein.

Isto feito, mãos à obra: com CH1 na posição R (recepção), acione o interruptor geral (CH2) de entrada da rede elétrica. Espere os filamentos das válvulas se aquecerem e passe CH1 para a posição S (sintonia) e procure no seu rádio-receptor, na faixa de 80 metros, o sopro característico do O.F.V. Uma perguntinha: você, ao concluir a amontagem, verificou se não existe alguma ninhada de bichanos? Não tem nenhum gato? Então o sopro do O.F.V. será ouvido firme e forte.

Passa, então, para a etapa seguinte: feche totalmente o capacitor de carga do tanque final, C15 (o grandão, de 1.230 pF), passe CH1 para a posição T (transmissão) e procure rapidamente no capacitor variável de placa do tanque final (C14) a posição de ressonância. A mesma poderá ser observada pela queda ou "mergulho" na leitura do miliamperímetro.

Vá, então, diminuindo o capacitor de carga (C15) e retocando o capacitor de sintonia (C14), sempre observando o brilho da lâmpada de 40 watts ligada à saída de antena do TX. Você observará que, à medida que vai reduzindo a capacitância de C15, e retocando (para "mergulho" no miliamperímetro) a capacitância de C14, o brilho da lâmpada irá aumentando e a leitura no miliamperímetro irá crescendo, até ser atingido um "ponto de equilíbrio", quando não mais será conseguido um aumento de brilho ao reduzir-se a capacitância de C15 e reajustar-se C14 para a ressonância.

Agora vamos fazer outro ajuste e depois testar a modulação. Comece por ajustar o núcleo da bobina de placa do separador, L2, e retocar a capacitância do compensador ("trimmer") C10, até con-

seguir uma leitura de -55 volts em um voltímetro ligado entre o cnassi e a grade de comando de V3 (por ser negativa a grade, a ponta de prova **positiva** do instrumento é que será ligada ao chassi, né?).

Agora chegou a vez da modulação: ligue o microfone ao respectivo jaque ("Mic"), abra o controle de modulação (R20) e diga uns potentes "ALÔ-Ô-LATA", ocasião esta em que a lâmpada de 40 watts deverá aumentar de brilho com os picos de modulação. Neste teste de modulação, deixe conectado à grade de blindagem de V3 um voltímetro comutado para alcance de 250 ou 300 V; ele deverá acusar, na ausência de modulação, tensões da ordem de 95 a 100 volts; com modulação, a tensão deverá subir para 140 ou 150 volts.

Feito isto, estará o Frankenstein quase pronto para luta. Desligue a carga resistiva (volte com a lâmpada rápido para o banheiro, para a XTL não bronquear!) e conecte sua antena de 80 metros no terminal ANT do transmissor. Reajuste o tanque final — C14 e C15 — da mesma forma por que o fez quando usava a lâmpada. A leitura no miliamperímetro deverá estar em torno dos 100 miliampères; se estiver menor que isso, aumente a carga abrindo C15 e retocando C14 para novo "mergulho"; se estiver maior, cuidado!, reduza a carga fechando C15 e novamente retocando C14 para o mergulho no miliamperímetro.

VALORES DE TENSÕES

Estas foram as tensões medidas (com voltímetro de 20.000 ohms por volt) no protótipo do Frankenstein.

Trata-se de valores típicos, e não necessariamente "exatos" — pois podem variar segundo as tolerâncias de componentes e, mais ainda, no caso de ser o transmissor montado com elementos diferentes dos empregados pelo Autor, especialmente na fonte de alimentação.

Ponto de Medida	Tensão (volts C.C.)
+B1	250
+B2	600
V1 Pinos 7-8	195
V1 Pinos 1-3	3,5
V2 Pino 7	250
V2 Pino 9	130
V2 Pinos 1-2	-30
V3 Pino 4 (sem modulação)	95
V3 Pino 4 (com modulação)	140
V4 Pino 5	-55
V4 Pino 6	55
V4 Pino 7	1,5
V4 Pino 1	50
V4 Pino 8	0,6
V5 Pinos 7-9	250
V5 Pino 3 (sem modulação)	95
V5 Pino 3 (com modulação)	140

Tudo jóia? Então mande brasa-nos QSO com a turma dos oitenta -AM. Se você fez tudo direitinho, lhe acontecerá como com o Frankenstein que construí para o mano PU2NUS: muitos elogios nas 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª Regiões, de PY, PU, PT e outros "pês" da vida, com, realmente, ótimas reportagens! (□ OR2533)