

# LINEAR DE 500 WATTS PARA O "DELTINHA"

Por MÁRCIO O. MACEDO  
(Especial para ELETRÔNICA POPULAR)

SENDO bastante modesta a potência do transmissor Delta modelo 310 — o popular "Deltinha" — e como é muito utilizado pelos radioamadores brasileiros, resolveu-se construir um amplificador linear a fim de se conseguir um razoável aumento na potência transmitida.

O linear que descreveremos foi especialmente projetado para ser operado com qualquer dos modelos existentes, o 310 "Barra Limpa", o 310-I ou o 310-II, também funcionando satisfatoriamente com outros transmissores de características semelhantes, isto é, que forneçam uma potência de saída de 25 watts, ou mais.

O uso deste amplificador linear é bastante versátil, pois, além de operar em todas as faixas do excitador, permite também que este seja ligado diretamente à antena, por meio de simples comutação de um interruptor, sem precisar trocar ligações — o que é de grande vantagem, pois pode-se escolher instantaneamente a potência irradiada, economizando-se equipamento, energia elétrica (e evitando-se TVI) nos QSO locais, ou, no caso de ser necessário, multiplicando por cerca de 15 vezes a potência do "Deltinha".

Funcionando em AM, CW ou SSB, este linear de meio quilowatt é fácil de construir, ajustar e utilizar. É o complemento ideal para transformar em "tubarão" o popular "Deltinha" ou outro transmissorzinho de características similares.

## DESCRIÇÃO GERAL

O amplificador linear está diagramado na Fig. 1. Utiliza uma válvula tetrodo 813 (V1), operando com uma potência máxima de entrada de 500 watts. Quando utilizado para CW, funciona como estágio final em Classe C; em fonia (AM ou SSB) opera como amplificador linear em classe AB2.

A comutação da Classe C para AB2 é feita pela modificação na tensão de polarização da grade de comando da 813, que será de -140 volts na operação em CW e de apenas -90 volts para operação em fonia. Esta comutação é feita por um interruptor simples, CH4, que coloca ou não o resistor R2 no circuito de grade da 813.

Como se vê na Fig. 1, o sinal de R.F. proveniente do "Deltinha", ou outro excitador apropriado, é aplicado ao enrolamento B (primário) do indutor L1. O secundário (enrolamento A) de L1 é sintonizado pelo capacitor variável C1. Embora, para fins de simplificação, tenhamos representado no esquema apenas um indutor L1, na realidade serão cinco indutores — um para cada faixa desde 80 até 10 metros — sendo a comutação do primário e do secundário feita por CH5A e CH5B, respectivamente.

No circuito de placa da 813 temos o clássico tanque em pi, constando ele dos indutores L2, L3 e L4, sintonizados pelos capacitores variáveis C2 e C3 e comutados por intermédio de CH7.

O amplificador linear é dotado de alimentação própria, havendo uma fonte de alta tensão e outra de polarização de grade, bem como um transformador de filamento para

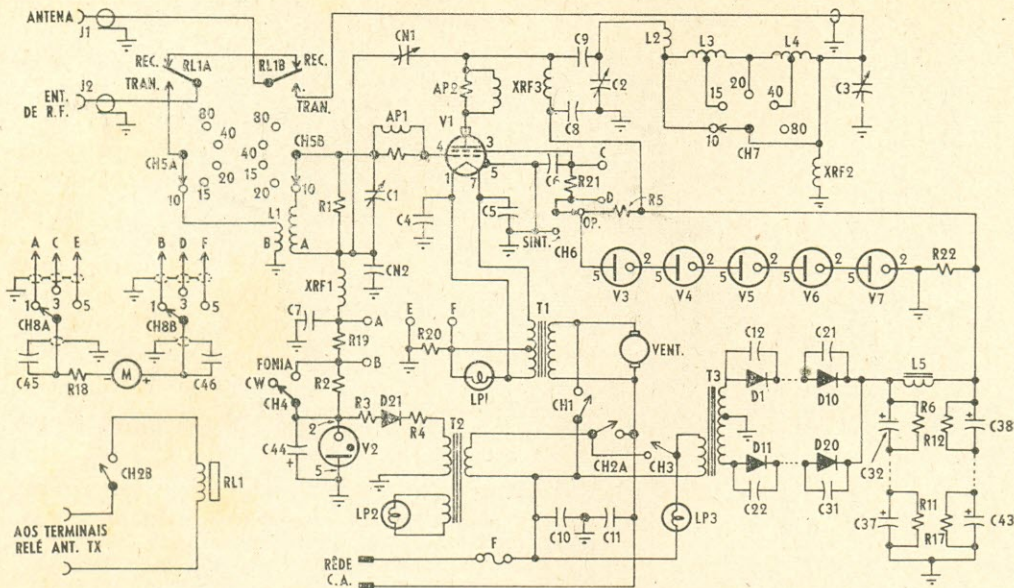


FIG. 1 — Esquema do amplificador linear de 500 watts. Para simplificar o desenho, foi representada em L1 apenas o indutor de 10 metros. Na realidade serão cinco indutores, sendo um para cada faixa, conforme dados de construção na lista de material.

### LISTA DE MATERIAL

#### Válvulas e Semicondutores

- V1 — 813  
 V2 — VR90  
 V3, V4, V5, V6, V7 — OA2  
 D1 a D21 — BY127, OA210 ou diodos de silício equivalentes

#### Resistores

- R1 — 22 k $\Omega$ , 2 W  
 R2 — 3,3 k $\Omega$ , 5 W, fio  
 R3 — 500  $\Omega$ , 5 W, fio  
 R4 — 270  $\Omega$ , 5 W, fio  
 R5 — 40 k $\Omega$ , 100 W, fio (pode ser obtida colocando-se quatro resistores de 10 k $\Omega$ , 25 W, em série)  
 R6 a R17 — 220 k $\Omega$ , 1 W  
 R18 — 500  $\Omega$ , 2 W (\*)  
 R19 — 125  $\Omega$ , 2 W (\*)  
 R20 — 5,6  $\Omega$ , 2 W (\*)  
 R21 — 56  $\Omega$ , 2 W (\*)  
 R22 — 100 k $\Omega$ , 100 W, fio (podem ser quatro resistores de 25 k $\Omega$ , 25 W, em série)

#### Capacitores

- C1 — 250 pF, variável miniatura  
 C2 — 200 pF, variável de transmissão com espaçamento de,

(\*) Usar resistores com precisão de  $\pm 2\%$ , ou, pelo menos,  $\pm 5\%$ . Estes valores são para M de 0-5 mA; para miliampérimetro de 0-1 mA, ver texto.

pelo menos, 4 mm entre placas

- C3 — 1.230 pF, variável comum de recepção 3 X 410 pF com as três seções ligadas em paralelo  
 C4, C5 — 0,01  $\mu$ F, cerâmica  
 C6, C45, C46 — 0,001  $\mu$ F, 1.600 V, óleo  
 C7 — 0,001  $\mu$ F, cerâmica, tipo disco  
 C8, C9 — 500 pF, 20 kV, cerâmica (tipo filtro de TV)  
 C10, C11 — 0,05  $\mu$ F, 500 V, poliéster  
 C12, a C31 — 0,01  $\mu$ F, 500 V, cerâmica  
 C32 a C43 — 200  $\mu$ F, 500 V, eletrolíticos  
 C44 — 40  $\mu$ F, 250 V, eletrolítico  
 CN1 e CN2 — Ver texto

#### Indutores e Transformadores

- L1 — Para 80 m — A: 32 espiras, fio 20 AWG, 2,5 cm, comprimento de 5 cm; B: 5 espiras, fio 20 AWG, enroladas sobre as 5 últimas espiras da extremidade fria de A (extremidade de conectada a XRF1)  
 L1 — Para 40 m — A: 18 espiras, fio 20 AWG, diâmetro 2 cm, comprimento de 2,9 cm; B: 3 espiras de fio 20 AWG, enro-

ladas sobre as 3 últimas espiras da extremidade fria de A  
 L1 — Para 20 m — A: 10 espiras, fio 18 AWG, diâmetro 2 cm, comprimento de 3,2 cm; B: 2 espiras, fio 18 AWG, enroladas sobre as 3 últimas espiras da extremidade fria de A

L1 — Para 15 e 10 m — A: 7 espiras de fio 18 AWG, diâmetro 2 cm, comprimento 2,2 cm, com derivação para 10 m na 5ª espira, a partir do lado frio; B: 1 espira, fio 18 AWG, sobre a última espira do lado frio de A

**Nota:** Os fios usados para enrolar A são esmaltados, e para B são isolados por plástico (fio comum para instalações elétricas)

L2 — (10 m) — 4 espiras, fio 7 AWG, diâmetro 3,6 cm, comprimento 3,5 cm, montadas em ângulo reto com as outras bobinas do tanque final  
 L3 — (15 e 20 m) — 5 espiras, fio 7 AWG, diâmetro 5,7 cm, comprimento 5 cm, derivação para 15 m na 2ª espira a partir da extremidade conectada a L2.

L4 — (40 e 80 m) — 20 espiras, fio 12 AWG, diâmetro 6,7 cm,

a 813. A fonte de alta tensão utiliza retificação em onda completa, com diodos de silício dispostos em séries de dez unidades em cada extremo do transformador de alta tensão. A filtragem é convencional, com filtro em pi, associando-se seis capacitores eletrolíticos em série na entrada do filtro e outros tantos na sua saída. L5 é o reator ("choke") de filtro.

Na fonte de polarização utiliza-se retificação de meia onda, com apenas um diodo de silício (D21), filtro em L, com R3 e C44. A tensão de saída é estabilizada por meio de V2, uma VR-90.

A grade de blindagem da 813 é alimentada pela mesma fonte de alta tensão de placa, utilizando-se um resistor de queda (R5) e uma série de cinco válvulas reguladoras OA2 (VR-150), que mantêm em 750 volts a tensão na referida grade. Quando se opera em CW, por motivos que mencionaremos depois, as reguladoras de tensão da grade de blindagem só atuam parcialmente.

Finalizando esta breve descrição, cabe mencionar o arranjo de chaves de comando do linear. CH1 comanda a alimentação de filamento da 813, bem como a iluminação de LP1 e o motor do ventilador incumbido de refrigerar a 813. CH2 tem dupla finalidade: ao ser ligada, sua seção CH2A liga a fonte de polarização negativa da 813 e faz acender a lâmpada LP2. A outra seção, CH2B, está intercalada entre um dos extremos da bobina do relé de antena, RL1, e o correspondente terminal de ligação à saída "Relé de Antena" do Deltinha. Quando CH2 está aberta e, conseqüentemente, está apagada LP2, os contatos do relé de antena, RL1A e RL1B ficam comutados de maneira que a R.F. vinda do excitador é aplicada diretamente à an-

tena. Desta forma, o linear fica inoperante, podendo-se transmitir apenas com o Deltinha; ligando-se CH2, a bobina de RL1 receberá tensão alternada ao se comutar o Deltinha, invertendo os contatos de RL1A e RL1B, de modo que a R.F. do excitador irá aplicada ao primário de L1, enquanto que a antena será ligada à saída do tanque de placa da 813. Como se vê, a simples atuação de CH2 permite escolher entre a transmissão "lambári" (só o Deltinha) ou "tubarão" (linear em ação). Quanto a CH3, liga a alimentação de alta tensão e faz acender a lâmpada-piloto LP3.

A atuação de CH4 já foi mencionada: alterar a polarização da 813 para operação em CW (Classe C) ou fonia (linear AB2). Quanto a CH6 é uma chave "Sintonia-Operação". Na posição "Operação", é aplicada a tensão normal de 750 volts à grade de blindagem de V1; na posição "Sintonia", a grade de blindagem da 813 é ligada à massa, reduzindo consideravelmente a corrente de placa da mesma e, assim, protegendo-a contra excesso de dissipação anódica durante a sintonia do linear.

## COMPONENTES E MONTAGEM

Os valores e demais especificações de componentes estão na lista de material da Fig. 1. Trata-se de materiais convencionais, de fácil aquisição no mercado brasileiro.

Os indutores de R.F. são de construção caseira, conforme dados da lista de material. Cada um dos indutores L1 (são cinco) será enrolado sobre forma isolante do diâmetro especificado na lista. Já os indutores L2 a L4 do tanque de saída serão auto-sustentados, sendo que a bobina de 80 e 40 metros (L4) será dotada de tiras isolantes,

comprimento 8 cm, derivação para 40 m na 8<sup>o</sup>-1/2 espira a partir da extremidade conectada a L3. (Ver texto)

L5 — Reator de filtro — 5 H, 350 mA. (Ver texto)

T1 — Transformador de filamento 10 V, 5A, com derivação central; primário para rede local (Willkason TF707 ou equivalente)

T2 — Transformador de polarização. Primário para rede local; secundário, 115 V, 50 mA e 6,3 V, 2 A (Willkason 1050)

T3 — Transformador de alta tensão. Primário para rede local; secundários: 1.800 + 1.800 V (com tomada central), 300 mA.

**Nota:** Poderão ser usados os tipos TP509 ou TP510 da Willkason

XRF1 — XRF2 — Reatores de R.F., 2,5 mH, 100 mA

XRF3 — Reator de R.F.; consta de 10 cm de enrolamento cerrado com fio esmaltado 22 AWG, sobre um bastão isolante de 2 cm de diâmetro

### Diversos

CH1, CH4 — Interruptor unipolar

CH2 — Interruptor bipolar com contatos para 10 A

CH3 — Interruptor unipolar com contatos para 10 A

CH5, CH8 — Chave rotativa, 2 pólos, 5 posições (porcelana)

CH6 — Chave rotativa, 1 pólo, 2 posições (porcelana ou fibra)

CH7 — Chave rotativa, 1 pólo, 5 posições, com contatos para 10 A (ver texto)

RL1 — Relé de dois contatos reversíveis para R.F., com bobina de 110 volts (Metaltex)

LPOX2 — (ver texto)

bobina de 110 volts (Metaltex)

LPOX2 — (ver texto)

AP1 — Antiparasita — 3 espiras fio 20 AWG enroladas sobre um resistor de 100Ω, 1 W

AP2 — Antiparasita — 3 espiras fio 12 AWG, diâmetro 1,6 cm, enroladas ao redor de 3 resistores de 330Ω, 5 W, fio, agrupadas e ligadas em paralelo

M — Miliamperímetro 0-5 mA (Ver texto)

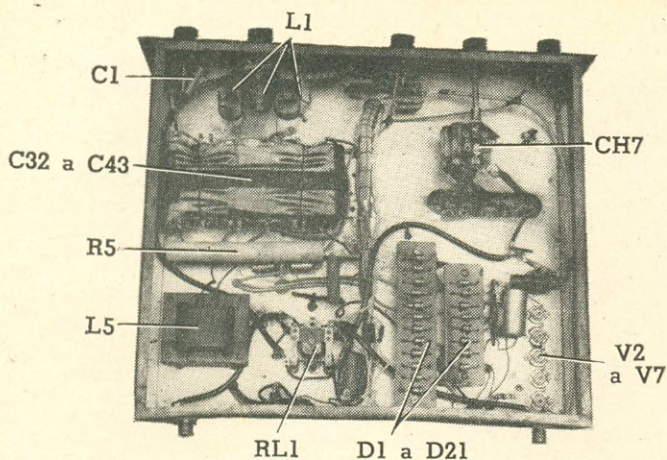
LP1, LP2 — Lâmpadas-piloto 6 V

LP3 — Lâmpada-piloto de 110 (ou 220) volts

J1, J2 — Receptáculos coaxiais

F — Fusível — 10 A

Chassi, caixa, botões, terminais, tomada de corrente, etc.



Vista da parte inferior do linear, com identificação dos principais elementos. Observar a montagem dos diodos de silício, assim como os conjuntos dos eletrolíticos de filtro que foram envolvidos em uma fôlha plástica.

de material plástico, com cola própria para fixação das espiras, a fim de evitar variações no espaçamento.

Todo o conjunto composto de C2, C3, L2, L3 e L4 foi montado sobre uma placa de fenolita isolada do chassi por meio de isoladores tipo pilastra. L3 é montada em continuação a L4, sendo desta afastada uns 10 milímetros. Já L2 deverá ficar em ângulo reto com L3 e a uns 10 milímetros da mesma, como se pode ver na foto. A propósito, não estranhem o menor tamanho de L4 nas fotografias: estas foram feitas quando L4 estava apenas com as 8 1/2 espiras necessárias à operação em 40 metros.

O capacitor de naturalização CN1 é constituído de duas tiras paralelas de chapa de alumínio, com 10 cm de comprimento e afastadas entre si de uns 15 milímetros. Por ocasião dos ajustes tal afastamento será modificado conforme a necessidade.

O outro capacitor do circuito de neutralização, CN2, será um capacitor fixo, de cerâmica. Seu valor dependerá das características eletromecânicas da montagem (capacitâncias residuais, principalmente), podendo ir desde 200 pF até 0,001 µF. Inicialmente coloca-se um capacitor de 470 ou 500 pF, que eventualmente será trocado por outro valor, conforme explicaremos na parte relativa à neutralização.

A chave comutadora de faixas do tanque final deverá ser um tipo que garanta bom isolamento e contatos firmes. Em nosso protótipo utilizamos com bons resultados uma chave "TAF" do tipo próprio para reguladores de tensão, dotada de 10 posições. Como só precisávamos de 5, fizemos uso de posições alternadas, ficando assim maior a distância entre os contatos utilizados.

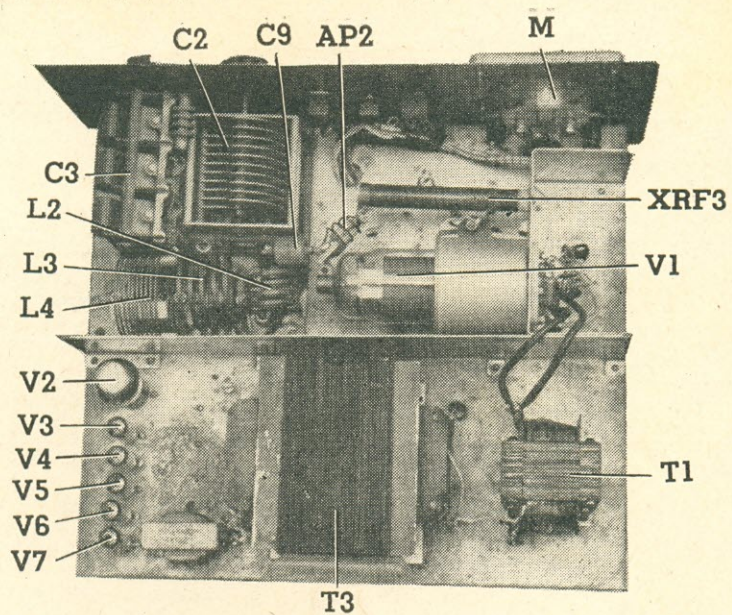
Os transformadores da fonte de alimentação (T1, T2, T3) estão especificados na lista de material. Os diodos retificadores, D1

a D20, foram montados em duas plaquetas de fenolita, assim como os capacitores (C12 a C31) a eles associados; os diodos foram instalados de um dos lados das plaquetas, enquanto os capacitores o foram do lado oposto (inferior).

O reator de filtro, L5, tanto poderá ser uma unidade de fabricação comercial, como um reator de fabricação caseira. Em nosso protótipo, adotamos esta segunda solução. Para isso, aproveitamos o núcleo de um transformador de alimentação de um radiofôno, do tipo especificado para 100 watts, nele colocando um bobinado feito com fio 22 AWG esmaltado com tantas espiras quantas couberem na janela do núcleo. Quem adotar solução análoga, deverá cuidar para que haja suficiente isolamento entre o enrolamento e o núcleo, tendo em vista a existência de uma diferença de tensão da ordem de 2.500 volts. Ao montar o núcleo, é necessário não cruzar as lâminas "E" e "I" — as quais serão separadas em dois grupos e colocadas de topo; é necessário interpor uma tira de cartolina fina entre os dois grupos de lâminas, de modo a formar um pequeno intervalo (ou entreferro) entre ambos.

Os capacitores eletrolíticos C12 a C31 são do tipo para baixo de chassi; foram agrupados e ligados em série, conforme o esquema, e, em seguida, envolvidos em uma fôlha de plástico, amarrando-se o conjunto para assegurar-lhe a necessária rigidez. A capacitância obtida em cada série será de 33 µF, sendo de 3000 volts o isolamento nominal. Não esquecer de ligar os resistores de 220 kΩ (R6 a R17) em paralelo com os capacitores, para melhor distribuir a tensão aos diversos capacitores.

A fonte de polarização negativa é extremamente simples. Contudo, prestar bastante atenção às polaridades do diodo D21 e do



Vista superior do linear com identificação dos elementos principais. Toda a parte de R.F. está na parte dianteira do chassi, com divisões de alumínio que a separam da fonte de alimentação.

eletrolítico C44 (são ao contrário nas fontes convencionais).

Um único medidor foi utilizado para todas as medidas do amplificador. Utilizamos um medidor de 5 miliampères em série com um resistor de 500 ohms; a chave seletora CH8 efetua a comutação do miliamperímetro para o circuito que se quiser medir. Os derivadores R19, R20 e R21 foram calculados para o instrumento de 5 mA com R18 em série. Quem preferir instrumento de 1 miliampère utilizará os seguintes valores: R18, 2.500 ohms; R19, 104 ohms; R20, 5 ohms; R21, 51 ohms; todos os resistores de 2 watts. É indispensável utilizar chave de boa qualidade (porcelana) em CH8. Embora tenhamos representado apenas 3 posições em cada seção, elas na realidade deverão ser cinco, para que fiquem posições vagas entre os contatos extremos e o contato da posição central, pois embora não seja medida a alta tensão de placa, ainda haverá considerável diferença de tensão entre o contato de G2 e o de G1, ou o de catodo. Os alcances das escalas são os seguintes: 0-25 mA para grade 1 de V1 (posição 1); 0-50 mA para grade de blindagem (posição 3) e, finalmente, 0-500 mA para o catodo de V1 (posição 5). As posições 2 e 4 ficarão sem ligações.

As fotografias ilustram suficientemente a disposição de componentes adotada em nosso amplificador linear. Como se pode observar, dividimos o chassi em duas partes, sendo a frontal para os circuitos de R.F., enquanto que a parte posterior destinou-se aos elementos da fonte de alimentação. Foram colocadas na parte superior do chassi divisões de chapa separando estas duas partes,

bem como blindando a parte inferior do soquete da 813, para isolar convenientemente os circuitos de grade e de placa; observar, também, a blindagem cilíndrica ("caneca") na metade inferior da 813.

Já mencionamos anteriormente os cuidados que devem ser tomados na posição das bobinas de grade L1 e elementos a ela associados (especialmente CH5 e C1), que devem ficar em montagem compacta o mais próximo possível do soquete da 813. O bom cuidado nesta parte será amplamente compensado pela facilidade e permanência da neutralização do amplificador.

Pedimos a atenção dos leitores para a ventilação indispensável ao linear. Utilizamos um pequeno ventilador que foi construído com um motor fonográfico comum, ao qual aplicamos uma hélice feita de fôlha de alumínio. Este pequeno ventilador é colocado na tampa superior da caixa, a qual é feita de chapa perfurada ou de tela rígida; êle proporcionará uma boa refrigeração da válvula, prolongando bastante o seu tempo de vida útil.

Uma das fotografias mostra a distribuição de elementos no painel frontal. Recomendamos que sejam usadas três lâmpadas-piloto de boa luminosidade e colocadas de modo bem visível, pois serão de grande valia na operação. LP1 terá ôlho de boi verde; LP2 terá visor amarelo e, finalmente, LP3 dará sua indicação em côr vermelha.

**AJUSTES E OPERAÇÃO**

Depois de concluída e cuidadosamente verificada toda a montagem, iremos proce-

der ao ajuste do amplificador linear. A quem dispuser de um ressonômetro ("grid-dip-meter") recomendamos medir preliminarmente os circuitos sintonizados de grade e de placa, verificando se são devidamente sintonizadas nos mesmos as frequências das cinco diferentes faixas. Esta verificação será feita com a alimentação totalmente desligada, pois o próprio ressonômetro fornecerá os sinais de R.F. necessários à verificação dos referidos circuitos.

Quem não possuir ressonômetro fará a verificação das bobinas de grade aplicando-lhes sinais de R.F. provenientes do "Deltinha" e, com as chaves CH1 e CH2 ligadas, procurará em C1 a ressonância ao longo de cada faixa. Esta será constada na leitura do miliamperímetro, comutado para a posição 1 (grade de comando). **ATENÇÃO:** Este ajuste será feito com a chave de alta tensão, CH3, **DESLIGADA!** Se em alguma das faixas não se conseguir correta ressonância em tôdas as suas frequências, será feita a modificação experimental do enrolamento secundário (A) da bobina correspondente.

A providência seguinte é da máxima importância: a neutralização da 813. Para executá-la precisaremos de um dispositivo detector de R.F., que deverá ser acoplado à bobina L2 do tanque de saída do linear. No último número de E-P (nov./dez. 1971) aparece à pág. 343 um indicador deste tipo. Também poderá ser utilizado o "Indicador de Faixa" publicado à página 357 do mesmo número.

Coloque-se inicialmente em CN2 um capacitor cerâmico de 470 ou 500 pF e faça-se o ajuste nesta seqüência:

1. Conecta-se o linear ao Deltinha ou outro excitador que se vá usar. Este será comutado para a faixa de 28 MHz (10 metros), pois é a mais crítica quanto à neutralização, sendo preferível começar pela mesma. Também o linear será comutado para os 10 metros.

2. Ligam-se as chaves CH1 e CH2 do linear, ficando assim aceso o filamento da 813 e em funcionamento a fonte de polarização.

3. É importantíssimo deixar CH3, isto é, a fonte de alta tensão **DESLIGADA durante todo o ajuste da neutralização!** CH4 deverá ficar aberta (CW) e C3 deverá estar todo fechado.

4. Põe-se a funcionar o Deltinha, sintonizando-o devidamente e observando-se, em seguida, a corrente de grade de comando da 813 (posição 1 de CH8) que deverá dar uma certa leitura.

5. Varia-se o capacitor de grade do linear, C1, restabelecendo-se em seguida a ressonância do tanque final do Deltinha, até

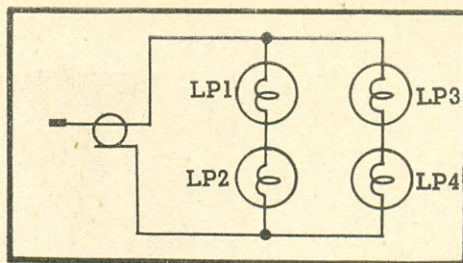


FIG. 2 — Quatro lâmpadas incandescentes de 110 V, 100 W, associadas em série-paralelo, servirão como antena fictícia. O conector coaxial será ligado ao receptáculo de saída de antena do linear.

ser conseguida uma leitura de uns 15 miliampères na grade de comando da 813.

6. Observando o indicador de R.F. previamente acoplado a L2, gira-se o variável C2 até aparecer uma indicação de R.F. no instrumento. Isto será indicio de que a 813 não está neutralizada. Ajusta-se, então, o afastamento das plaquetas de CN1 de modo que o indicador de R.F. dê a menor leitura possível. Retoca-se novamente C2, buscando o máximo de indicação de R.F., reajustando-se, em seguida, CN1. Nota: em hipótese alguma a distância entre as plaquetas de CN1 deverá ficar menor do que 10 milímetros, pois haveria risco de ocorrer centelhamento durante o funcionamento.

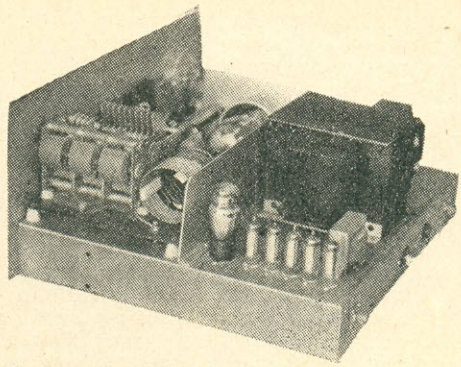
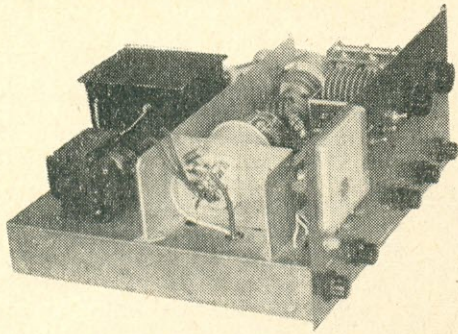
7. Se não se conseguir neutralizar a 813 com o procedimento acima descrito, substituir CN2 por outro capacitor de maior ou menor valor e repetir o ajuste, até ser totalmente eliminada qualquer presença de R.F. no tanque de saída ao se girar C2.

**Observação:** Em alguns casos pode acontecer que as características físicas da montagem dispensem o emprêgo de CN1. Isto sucedeu em nosso protótipo, no qual conseguimos perfeita neutralização com 240 pF em CN2 e sem ser preciso usar CN1, que foi retirado do aparelho.

8. Depois de conseguida correta neutralização nos 10 metros, fazer uma verificação nas demais faixas, repetindo-se o ajuste, caso isso seja necessário em alguma delas. Quem tiver alguma dúvida sobre a neutralização de amplificadores de R.F. deverá consultar o Radio Amateur's Handbook a esse respeito.

Uma vez neutralizado o linear, deveremos fazer uma verificação de seu funcionamento. Para isso, precisaremos dispor de uma carga fictícia, vulgarmente chamada "antena fantasma", pois nunca se deve fazer experiências de equipamento com a antena normal ligada!

Em nosso caso, uma boa carga artificial será constituída de quatro lâmpadas incan-



Estas duas fotos mostram as faces laterais da parte superior do chassi.

descentes de 110 volts, 100 watts, ligadas duas a duas em série-paralelo (Fig. 2).

Convém ter anotados os valores de corrente no linear. Para operação em CW, a corrente de grade de comando (G1) da 813 deverá ser ajustada para 15 miliampères. A corrente de grade de blindagem (G2) não deverá jamais ultrapassar de 40 miliampères. (Caso isso suceda, pesquisar a causa da anomalia, pois corrente excessiva em G2 danificará a valiosa 813!)

A operação em CW é feita com o interruptor CH4 aberto, colocando R2 no circuito e proporcionando uma polarização total da 813 de -140 volts, fazendo-a operar em Classe C. Nesta classe de funcionamento, a corrente na grade de blindagem será maior e, conseqüentemente, maior será a queda de tensão em R5. Como resultado, a tensão será suficiente para ignição da série de reguladoras, V3 a V7, fazendo com que as OA2 fiquem apagadas quando se comprime o manipulador, tornando a acender quando o mesmo é aberto. **Isto é normal na operação em CW.**

Para operação em fonia (AM ou SSB), CH4 será fechado, o que colocará em curto-circuito os extremos de R2. A polarização da 813 passará a ser de apenas -90 volts, operando ela em classe AB2. Ajustaremos a excitação de R.F. de modo que a corrente de grade de blindagem não ultrapasse de 28 miliampères, ficando acesas as válvulas reguladoras e estabilizada a tensão em 750 volts. Em fonia, a corrente de placa da 813 não deverá ser maior do que 180 miliampères. Vejam-se adiante mais informações sobre medida das correntes neste linear.

Com a antena artificial da Fig. 2, experimenta-se em primeiro lugar, por ser mais fácil, a operação em CW. O circuito L1-C1 responsável pela sintonia de grade de comando deverá estar sempre em ressonância, ajustando-se a carga do Deltinha para as leituras em G1 e G2 da 813 correspondentes

à classe de operação. Em CW isso deverá conseguir-se com uma corrente de placa de 60 a 70 miliampères no Deltinha — podendo ser um pouco menor nas faixas de 80 e 40 metros, e algo maior em 20, 15 e, sobretudo, 10 metros. Em fonia, a corrente de carga do Deltinha poderá ser muito menor que 50 mA, daí ocorrendo uma certa distorção da modulação. Se isso acontecer, poder-se-á acrescentar uma carga artificial em paralelo com a saída de R.F. do Deltinha (uma lâmpada incandescente de 110 V e 5 W, por exemplo), de modo a que sua corrente de placa não caia abaixo dos 50 miliampères. O controle de ganho de áudio do Deltinha será ajustado do modo usual para sua operação em fonia.

Depois de tudo certo, liga-se ao Linear uma antena apropriada à faixa de trabalho e sintoniza-se o tanque de saída para a carga apropriada. O sistema de ajuste é o usual em tanques em pi, como o do próprio Deltinha: ajusta-se a carga no capacitor de saída, C3, restabelecendo-se a ressonância, para mínima leitura, no capacitor de entrada do pi, C2.

Convém notar que neste linear, sendo a medida feita no catodo, o miliamperímetro não indicará apenas a corrente de placa, mas sim o total das correntes na válvula, ou seja, placa + grade de controle + grade de blindagem. Portanto, quando, em CW, tivermos 15 mA em G1, e 35 mA em G2, para que tenhamos 220 mA em placa, a leitura do medidor deverá ser de  $15 + 35 + 220 = 270$  miliampères. Em fonia, quando as leituras máximas deverão ser de 28 mA em G2 e 180 mA em placa, o medidor indicará entre 200 e 220 miliampères quando operando em regime normal.

**IMPORTANTE** — De acôrdo com o esquema apresentado, o linear só poderá ter sua alta tensão ligada depois de estar aplicada a tensão de polarização de grade da 813. **Em hipótese alguma modifique este sistema, pois a aplicação de alta tensão sem**

estar a 813 polarizada, certamente destruiria esta válvula em poucos minutos!

Com a polarização ligada, não é necessário desligar a alta tensão nos períodos de escuta, pois sem excitação de R.F. a corrente de placa da 813 fica em torno dos 25 miliampères, o que não causa qualquer dano à válvula.

Nunca deverá ser dispensada a ventilação, pois esta é de suma importância para a vida útil da válvula.

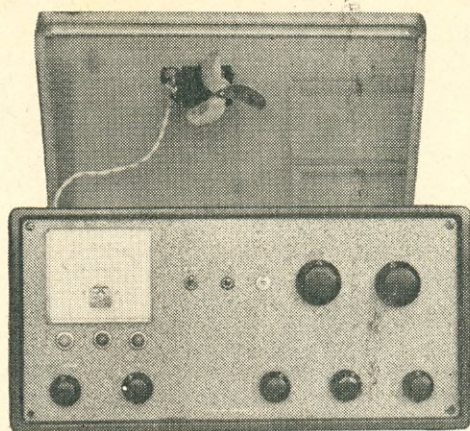
A antena do receptor deverá ficar ligada no terminal apropriado do Deltinha, pois o relé de antena do linear comuta-a para o Deltinha durante a recepção. A propósito: pode-se usar em RL1 o tipo Metaltex LPOX3, dotado de três contatos inversores; o contato adicional poderá ser utilizado para outra comutação útil, como, por exemplo, desligar o primário de T3 durante a recepção.

A mais importante advertência é esta: **NÃO MEXA NOS CIRCUITOS DO AMPLIFICADOR ESTANDO LIGADA A ALTA TENSÃO. ANTES DE QUALQUER SERVIÇO OU AJUSTE INTERNO, DESLIGUE O INTERRUPTOR CH3 — POIS DO CONTRÁRIO HAVERÁ NO APARELHO TENSÕES CAPAZES DE DAR CHOQUES MORTAIS!** Embora as reguladoras V3 a V7 apresentem uma certa proteção, julgamos aconselhável a inclusão de um resistor de drenagem na fonte, R22, que garantirá a descarga dos capacitores ao se desligar o interruptor CH3. Verificar periodicamente o bom estado deste resistor.

### CONCLUSÃO

O protótipo montado pelo Autor e que aparece nas fotos foi usado por PY4AZM durante um período de testes, tendo sido operado em AM e CW nas principais faixas, alcançando-se ótimos resultados.

Eis algumas estações trabalhadas e que reportaram 599 em 20 metros CW: JD1ABO, UK5DAA, OK3YBZ, UC2CS, SP5KIR, WB2



A caixa do linear é coberta com uma tampa de tela rígida, na qual montou-se, logo acima da 813, o ventilador.

PMW, 2S1LT, UP8JT, UY5FF, UD6CN, 6W8BJ, YO7DL, VO1AW, HP1BR, TI2LA, OX3WQ, EI9J, CA9M, OZ6OJ, K4JM e muitas outras mais.

Também em AM foram sempre recebidas ótimas reportagens, mesmo quando a propagação não "ajudava".

Em suma, este linear representa uma reserva de potência que poderá ser sempre usada imediatamente, devido à versatilidade apresentada, o que constituirá um ótimo auxílio para o amador.

Finalizando, se você opera em CW, verifique antes o sinal do seu Deltinha em telegrafia, pois se ele for piado, dê um jeito de consertá-lo (N.R.1), pois, do contrário, com o linear, em vez de um "piadinho" o que se conseguirá será um "piadão"...

© (OR726)

N.R.1 — Ver, do mesmo autor, o artigo "Tire o Piado do Seu Deltinha", E-P, set./out. 1970, pág. 228.



## conhecendo os colegas

Apesar de Leão, o PY4ANI, de Contagem, MG, vira um cordeiro, ante a ameaça do "controle a rôlo de pastel" do seu cristal, D. Margarida!

(Foto via PY1APB)