

UM TRANSMISSOR ECONÔMICO

Montagem Original de Luiz Alves da VISITAÇÃO (PY-1-MC)

UM PEQUENO TRANSMISSOR SEM TRANSFORMADOR DE LINHA — DADOS COMPLETOS PARA SUA CONSTRUÇÃO E AJUSTE

Apresentamos êste mês aos leitores, já prefixados ou que pretendam ingressar na Rêde Nacional de Radioamadores, um transmissor bastante econômico, de boa eficiência e de fácil montagem. A "paternidade" do XMTR cabe ao nosso bom amigo Luiz Alves da Visitação, PY-1-MC — precisamente o mesmo PY-1-MC que idealizou o transmissor pitorescamente denominado "Caxinguelê", o qual, divulgado em QTC e em ANTENNA há nada menos de 11 anos, continua até hoje a ser utilizado, com inteiro sucesso, por várias dezenas de radioamadores. Que melhores credenciais para o novo "macanudo lambari" do mesmo PY-1-MC?

DESCRIÇÃO

A característica mais destacada do transmissor consiste no fato de não possuir transformador de alimentação, o que o torna mais "leve" no peso e no preço. Utiliza, para êsse efeito, válvulas de tensão alta no calefator; para obtenção de potência de saída suficiente com tensão anódica comparativamente reduzida, a etapa final utiliza válvulas associadas em paralelo. O transmissor é constituído de:

Parte de Radifrequência — Como se vê no diagrama da Fig. 1, a etapa osciladora é

constituída de um pentôdo tipo 12A5, controlado a cristal, montado em circuito "Pierce". Segue-se uma etapa amplificadora de RF, constituída de 3 tetrôdos 25L6 ou 25L6-GT, que constitui a etapa final (amplificador de potência) de RF, incumbida de excitar a antena. A esta etapa é aplicada a modulação de áudio.

Parte de Audifrequência — Como se vê no diagrama da Fig. 2, na parte de AF temos duas etapas amplificadoras de tensão, na qual trabalham válvulas tipo 6C5. O ganho proporcionado pelas duas etapas permite a utilização de microfone dinâmico ou de cristal. O sinal, devidamente preamplificado por V6 e V7, excita a uma amplificadora de potência (V5), constituída de outra válvula 25L6 ou 25L6-GT, que é a etapa moduladora propriamente dita, a qual aparece no diagrama da Fig. 1. Como se pode observar no esquema, utiliza-se um sistema mixto de modulação: o sinal modulante é aplicado às grades de blindagem de V2, V3 e V4, e parte do mesmo é também aplicado às grades de comando das mesmas válvulas. Graças a êsse sistema, consegue-se boa porcentagem de modulação apesar da pequena potência de áudio utilizada.

VALORES DAS PEÇAS:

VALVULAS:

V1 — 12A5
V2, V3, V4, V5 — 25L6 ou 25L6-GT

RESISTORES:

R1 — 1 MΩ, 1 W
R2 — 5 KΩ, 2 W
R3 — 7 500 Ω, 2 W
R4 — 500 KΩ, ½ W
R5 — 150 Ω, ½ W
R6 — 5 KΩ, 2 W
R7 — 12 a 15 KΩ, 5 W

CAPACITORES:

C — 0.00005 μF, mica
C1 — 0.001 μF, papel
C2 — 0.0001 μF, mica
C3 — 0.00015 μF, mica
C4 — 0.01 μF, papel
C5 — 0.01 μF, papel
C6 — 0.005 μF, papel
C7 — 0.0002 μF, papel
C8 — 0.0002 μF, mica
C9 — 0.01 μF, papel
C10 — Variável de 100 μμF, recepção
C11 — 0.001 μF, papel
C12 — 0.1 μF, papel
C13, C14 — 0.02 μF, papel
C15 — 10 μF, 25 V, eletrolítico
C16, C17 — 0.1 μF, papel

DIVERSOS:

XTL — Cristal oscilador, de boa atividade (v. texto)

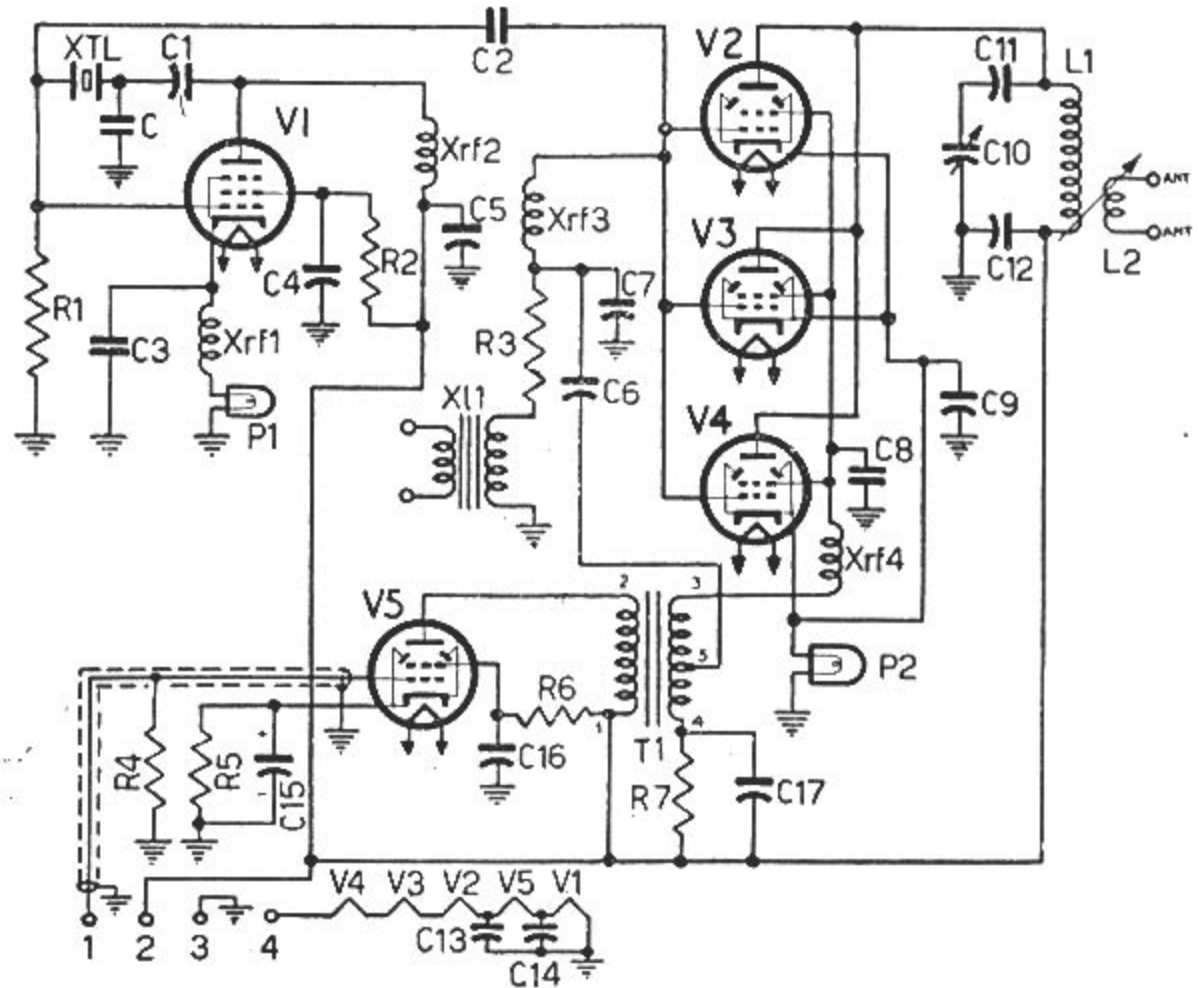


FIG. 1 — Diagrama da parte de RF e etapa moduladora do transmissor

Xrf1, Xrf2, Xrf3, Xrf4 — Reatores ("chokes") de radifrequência, 125 mH, 120 mA
P1 — Lâmpada piloto tipo 48, 49 ou 49-A
P2 — Idem, tipo 40
Xl1 — Reator de áudio; utiliza-se o primário de um transformador

de saída, deixando-se o secundário (bob. móvel) sem ligação
T1 — Transformador de modulação; construído conforme texto
L1 — Bobina de placa, para a faixa de trabalho (ver texto)
L2 — Êlo ("link") de antena, de acoplamento variável (ver texto)

Retificador — O transmissor utiliza um sistema retificador-dobrador de tensão, em circuito de meia onda. Para permitir a intensidade de corrente necessária, empregam-se aqui quatro válvulas (V8, V9, V10, V11) do tipo 25Z6 ou 25Z6-GT, devidamente associadas. Deu-se preferência ao circuito de meia onda a fim de permitir a ligação de terra ao chassis do transmissor. A este propósito, observem-se as ligações da entrada de energia no XMTR: para evitar curto-circuitos acidentais ou choques elétricos ao operador, somente se utiliza o polo vivo da rede de energia; o neutro é proporcionado por uma ligação exterior de terra. Desta forma, a eventual inversão da tomada de energia somente teria como consequência o não funcionamento do aparelho.

O sistema de alimentação de calefadores é o usual em aparelhos desprovidos de transformador de alimentação: ligação em série.

Como são muitas válvulas de tensão alta no calefator, a alimentação de aquecimento foi dividida em dois grupos de válvulas, com os respectivos calefadores ligados em série e os extremos de cada circuito diretamente ligados à rede de energia, sem resistor de queda de tensão.

MONTAGEM

O protótipo construído por PY-1-MC teve a distribuição de elementos que aparece na fotografia e que está indicada nos diagramas das Figs. 1 e 2: em um chassis ou bandeja foram instaladas a válvula osciladora, as amplificadoras de radifrequência e a moduladora, com os respectivos elementos associados; em outro chassis, as duas etapas de preamplificação de áudio e a fonte de alimentação. Os dois chassis são idênticos e medem 21 centímetros de comprimento,

ANTENNA

Radio Para Todos

LISTA DE VALORES:

VALVULAS:

V6, V7 — 6C5
V8, V9, V10, V11 — 25Z6 ou 25Z6-GT

RESISTORES:

R8 — 1 MΩ, ½ W
R9 — 5 KΩ, ½ W
R10 — 200 KΩ, ½ W
R11 — Potenciômetro de 1 MΩ
(contrôle de ganho)
R12 — 5 KΩ, ½ W
R13 — 100 KΩ, ½ W
R14 — 5 KΩ, 2 W
R15 — 20 KΩ, 5 W

CAPACITORES:

C18 — 10 μF, 25 V, eletrolítico
C19 — 0.005 μF, papel
C20 — 10 μF, 25 V, eletrolítico
C21 — 0.005 μF, papel
C22 — 8 μF, 400 V, eletrolítico
C23 — 0.02 μF, papel
C24 — 90 μF, 400 V, eletrolítico
(usam-se dois ou três capacitores em paralelo)
C25, C26, — 0.02 μF, papel
C27 — 40 a 60 μF, 400 V, eletrolítico
C28 — 32 ou 40 μF, 400 V, eletrolítico

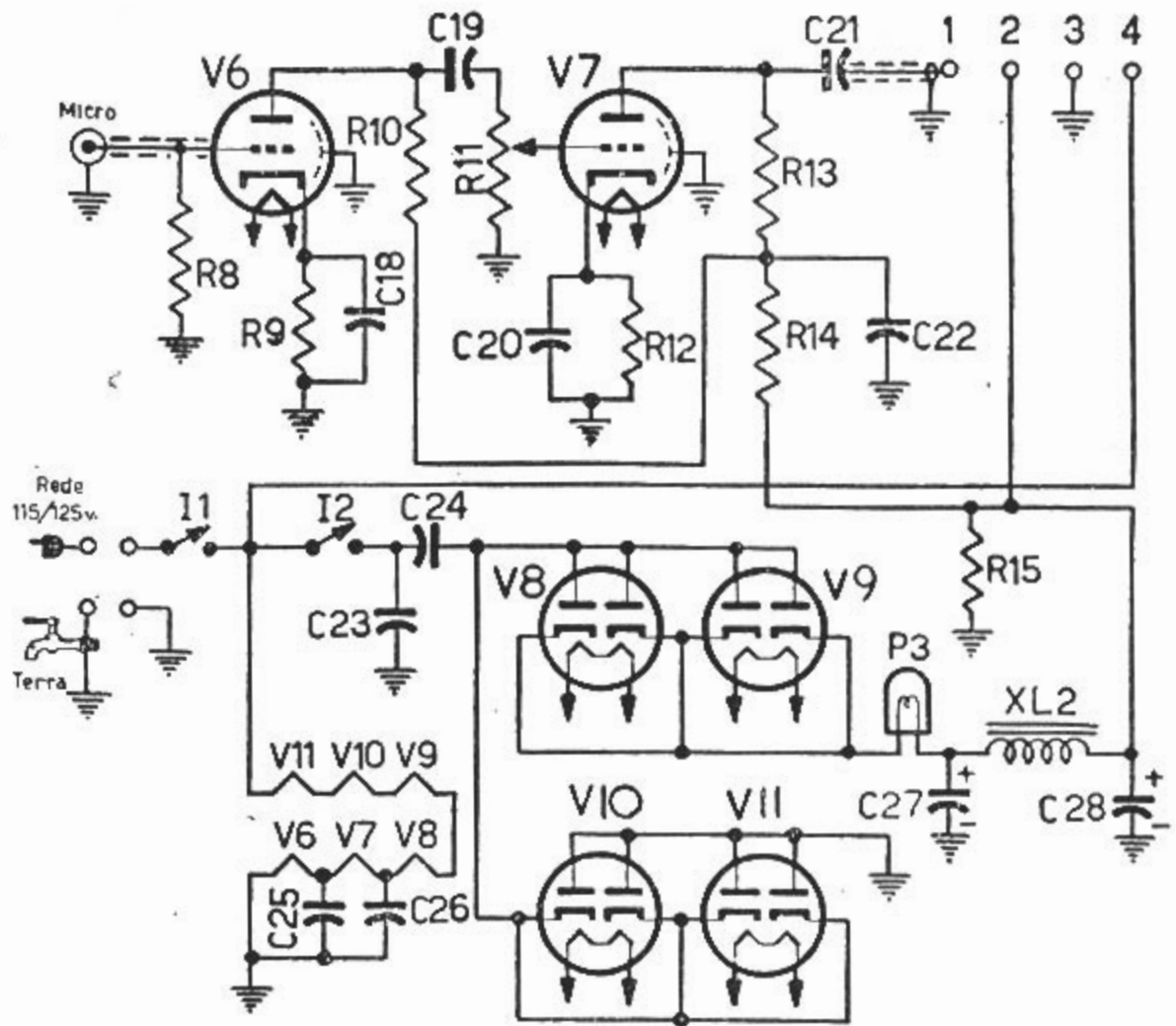


FIG. 2 — Diagrama do preamplificador de áudifrequência, retificador-dobrador de tensão e filtro de alimentação.

DIVERSOS:

I1, I2 — Interruptores simples (1 polo, 1 posição)

P3 — Lâmpada plôto tipo 41

XL2 — Reator ("choke") de filtro construído conforme texto

16 cm de largura e 12 cm de altura. E', assim, muito pequeno o espaço ocupado por todo o transmissor. As duas partes podem ser instaladas lado a lado (como na foto), ou superpostas em uma armação de ferro ("rack"). As precauções serão as costumeiras nos aparelhos transmissores: na parte de radifrequência, os circuitos de RF deverão ser ligados com condutores de secção generosa; as ligações devem ser curtas e diretas; assim, os capacitores de passagem de RF (por exemplo, C3, C4, C5, C7, C8, C9, C11, C12) devem ser soldados diretamente ao órgão a que estejam prestando seus serviços. Como as capacitâncias grade-placa de V2, V3 e V4 estão associadas em paralelo, devem-se tomar as devidas precauções para que não sejam introduzidas capacitâncias externas excessivas.

Na parte de audifrequência, as principais recomendações se prendem às etapas amplificadoras de tensão (V6 e V7) e ao circuito de grade da moduladora (V5), para evitar a ocorrência de zumbidos. Para tal

feito, as ligações de grade far-se-ão com fio blindado com a malha de blindagem devidamente ligada à massa. Em suma: embora o XMTR seja excepcionalmente "camarada", convém fazer montagem cuidadosa, para evitar dôres de cabeça...

Damos, a seguir, dados para a construção de alguns dos elementos do transmissor, cuja feitura "caseira" ainda tornará mais econômica a montagem:

Reator de Filtro — O reator ("choke") de filtro pode ser construído em um núcleo comum com secção de 8 centímetros quadrados ("60 watts"), constando seu enrolamento de 700 a 900 espiras de fio B & S (esmalado ou S.C.A.); não é imprescindível isolamento adicional entre camadas, desde que o fio esteja em perfeito estado, o enrolamento seja feito cuidadosamente e o bobinado seja, depois de concluído, submetido a um adequado processo de impregnação — em parafina, por exemplo.

(Continúa na pág. 310)

UM TRANSMISSOR ECONÔMICO

(Continuação da pág. 268)

Transformador de Modulação — Foi utilizado na construção de T1 um núcleo de boa qualidade (para áudio), com uma secção de 2.5×2.6 centímetros. O primário consta de 1 000 espiras de fio 31 B & S esmaltado e o secundário de 1 500 espiras de fio 34 B & S, também esmaltado, com derivação na 1 200ª espira. Desde que os enrolamentos sejam feitos no mesmo sentido, o começo do primário será o terminal "1" (+ B); o fim do primário, o terminal "2" (placa); o começo do secundário, o terminal "3" (grades de blindagem); a derivação, o terminal "5" (que vai a C6); finalmente, o fim do enrolamento será o terminal "4" (alimentação de grades de blindagem). Na construção de T1 serão adotadas as precauções de construção e isolamento idênticas às que se adotam na construção de transformadores comuns de saída.

Bobinas — Em função da faixa de trabalho, serão dimensionados os componentes do circuito tanque da etapa de saída (C10/L1). Como se poderá notar na fotografia, PY-1-MC utilizou bobina enrolada em tórna de cerca de 5 centímetros de diâmetro, montada horizontalmente. L2 é um élo ("link") destinado ao acoplamento de antena, enrolado do lado frio de L1, sendo altamente recomendável o emprêgo de acoplamento variável, como indicado no diagrama da Fig. 1. Podem ser empregadas bobinas comerciais para 25 (ou mais) watts, do tipo com élo variável na extremidade. Para os que desejem construir bobinas caseiras, sugerimos os dados das bobinas utilizadas no "Pequeno Transmissor" do fascículo 245 de ANTENNA (pg. 571), que poderão ser aplicados a este XMTR. Haverá, certamente, vantagem em experimentar bobinas com indutância menor (menor quantidade de espiras) e capacitor variável proporcionalmente maior (digamos, 200 μF de capacitância máxima), em virtude das características da etapa final (baixa tensão e elevada intensidade de corrente, isto é, baixa resistência de carga).

FUNCIONAMENTO E AJUSTE DE SINTONIA

Conforme ficou assinalado, a tomada de corrente do XMTR deverá ser ligada apenas ao polo vivo da rede de corrente alternativa. O chassis do transmissor deverá ser ligado à terra, de preferência perfeitamente conectado a uma torneira que esteja efetivamente associada à canalização *geral* de água (muito cuidado com as caixas de cimento armado!). A interligação das duas unidades será feita de conformidade com a correspondência das numerações das Figs. 1 e 2.

Ao efetuar a aquisição do cristal oscilador, o amador deverá se lembrar que o oscilador é um circuito "Pierce", que tem fama de "duro"... Por isso, escolha um cristal com boa atividade. PY-1-MC empregou um cristal oscilador RCB tipo B2, com ótimos resultados.

Como se poderá notar no diagrama, o XMTR não possui instrumento de medição; contudo, a intensidade relativa de corrente em V1 e na etapa de potência de RF poderá ser avaliada pelo brilho das lâmpadas piloto P1 e P2. P3 dará a idéia da intensidade geral de corrente em todo o transmissor, atuando, ainda, como dispositivo de proteção do retificador.

Para o ajuste inicial (enquanto o operador não estiver familiarizado com a indicação relativa proporcionada por P2), é recomendável a inserção de um miliamperímetro (0-200 mA CC) em série com P2. Neste caso, proceder-se-á da seguinte forma:

Estando tudo em ordem, com o cristal e a bobina adequada nos respectivos lugares, liga-se o interruptor geral (calefadores), I1 e, após breve instante, o interruptor de espera (alta tensão) I2. Com uma antena ou carga fictícia ligada aos terminais "Ant" e com o élo L2 desacoplado (afastado de L1), gira-se o capacitor variável C10 até se conseguir o mínimo de leitura no instrumento (o qual coincidirá com o mínimo de brilho em P2). Vai-se acoplando gradualmente L2 (aproximando-se de L1), sempre se

retocando a sintonia de C10 de modo a conseguir, com o ajuste dêste, o mínimo de leitura no instrumento, para quasi atingir a corrente normal de trabalho das válvulas (100 a 120 miliampères). Aplicando-se, depois, um sinal modulador (com o contrôle de ganho R11 em posição conveniente), procura-se obter o máximo de indicação em uma lâmpada néon ou uma lâmpada piloto situada no circuito de antena (ou carga fictícia), quer variando o acoplamento de L2, quer variando a sintonia do acoplador de antena porventura utilizado. O fato do medidor acusar um acréscimo de corrente de 5 a 10 mA nos máximos de modulação pode ser considerado, segundo PY-1-MC, como bom augúrio...

Com respeito ao sistema de antena, reportamo-nos ao que foi dito, sôbre o mesmo assunto, na descrição do "Pequeno Transmissor" do fasc. 245 (pg. 527) de ANTENNA.

AJUSTADOR DE TENSÃO

PY-1-MC conseguiu os melhores resultados dêste XMTR quando lhe fôram aplicadas tensões de entrada entre 125 e 135 volts. Para êsse efeito, aparece na Fig. 3 um pequeno autotransformador elevador de tensão, que é a solução prática e econômica para obtenção das tensões citadas.

Foi o mesmo construído com um núcleo de 2.5 x 2 cm de secção. O enrolamento "A" consta de 1 100 espiras de fio esmaltado 24 ou 26 B & S; de sua terminação, segue um enrolamento com fio esmaltado 19 ou 20 B & S, com as seguintes características: trecho B, 100 espiras; trecho C, 50 espiras; trecho D, 50 espiras. Uma chave seletora comuta a tensão desejada, sendo que na posição "1" tem-se a tensão da rede e, respectivamente, nas posições 2, 3 e 4, obter-se-ão acréscimos de 10, 15 e 20 volts sôbre a tensão da rede. A tensão CC à saída do filtro do retificador-dobrador é de 160 a 180 volts, com carga normal.

RÊDE DE 220 VOLTS

Êste transmissor poderá ser usado em redes de 220 volts CC, mediante pequenas modificações. O retificador-dobrador será eli-

ANTENNA

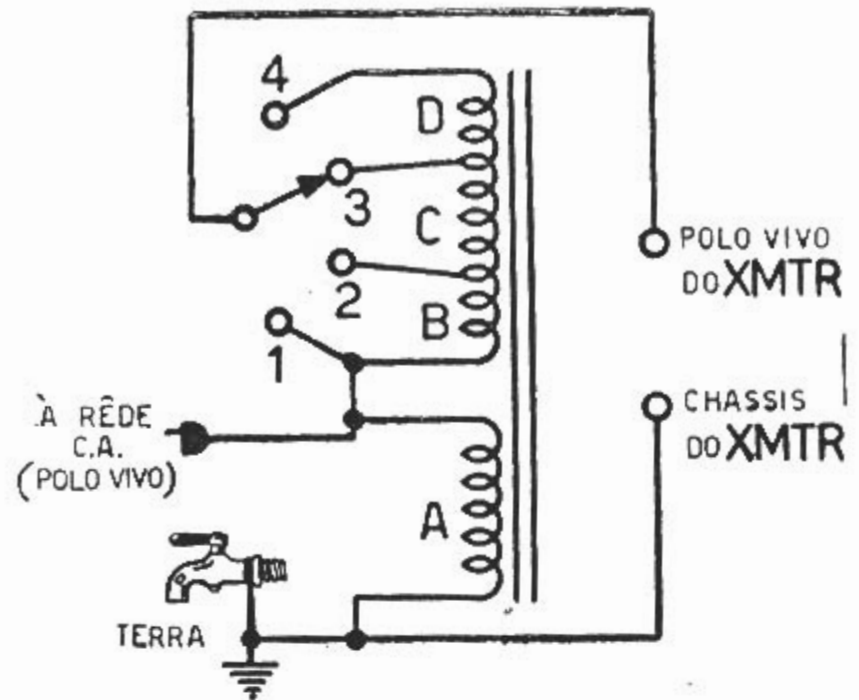


FIG. 3 — Autotransformador elevador de tensão (v. texto)

minado; assim, tornar-se-ão desnecessários todos os elementos situados entre I2 e P3, ligando-se diretamente I2 a P3 (poderá ser mantido C23). O jôgo de válvulas será alterado: V1 passará a ser 12A6 (que é um tetrôdo), V2, V3, V4 e V5 serão tipo 50L6-GT. V6 e V7 serão tipo 6L5, podendo ser necessária, eventualmente, uma alteração nos valores de R9 e R12, para melhoria de seu funcionamento. Com o novo jôgo de válvulas, far-se-á uma única série de caletadores, cuja tensão total será praticamente igual à da rede. É também possível a utilização em rede de 220 volts CA, mas neste caso se tornará necessário um retificador (não dobrador!), sendo necessário o estudo de novo arranjo na alimentação de caletadores.

DESEMPENHO

O protótipo construído por PY-1-MC proporcionou uma saída de 12 a 15 watts, com boa porcentagem de modulação. Segundo relação fornecida pelo seu autor, têm sido conseguidos numerosos comunicados, com excelentes reportagens. Em 80 metros, foram feitas comunicações com Minas, São Paulo e Bahia; em 40 metros, com São Paulo, Minas, Paraná e Santa Catarina. Também em 20 metros há QSO com a 2.^a e 4.^a regiões. É de notar que todas as comunicações citadas fôram feitas em hora de tráfego intenso!