

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

NÚCLEO DE ENSINO PROFISSIONAL LIVRE POR CORRESPONDÊNCIA

CAIXA POSTAL, 1795 — SÃO PAULO

CURSO PRÁTICO DE RADIOTÉCNICA

LIÇÃO PRÁTICA Nº 27

CONSTRUÇÃO DE UM TRANSMISSOR DE 15 WATTS

Apresentamos nesta lição os detalhes, bem com a teoria de funcionamento de um pequeno transmissor de 15 watts de potência de saída. A todos os nossos alunos que querem entrar para o radio-amadorismo, aconselhamos adquirir a prática necessária neste ramo, fazendo as suas primeiras irradiações com este aparelho.

Para o principiante, a potência de saída será mais do que suficiente, pois alunos que já montaram este transmissor comunicam-nos distâncias de intercomunicação apreciáveis, como, por exemplo, um amador que teve um "QSO" (abreviação em código morse para intercomunicação com outro amador) de São Paulo ao Paraguai.

Tendo o aluno operado por algum tempo este transmissor e estando familiarizado com o funcionamento destes aparelhos, poderá julgar qual o circuito, mais potente, adequado para o seu caso e construir então outros tipos de transmissores.

Nesta altura, queremos já mencionar que cada radioamador deve ter a sua licença governamental para transmissões, sendo expressamente proibida pela lei a transmissão de sinais, quaisquer que sejam, sem autorização expressa do Departamento de Correios e Telégrafos. Para obter essa licença deve o aluno dirigir-se à LABRE (Liga de Amadores Brasileiros de Rádio Emissão — Av. 13 de Maio 13, 20º andar, Rio de Janeiro) que fornecerá tódas as informações necessárias.

Examinaremos agora, primeiramente, o circuito do transmissor.

O transmissor, em conjunto com o modulador, usa 4 válvulas, sendo necessário mais uma retificadora 83. O transmissor propriamente dito usa somente uma válvula: a já afamada 6L6. A modulação é feita na placa, sendo usado controle de cristal para a estabilização da frequência.

Vejamos o circuito do estágio oscilador. Entre a grade da 6L6 e o

ção correta para a válvula 6L6, durante a oscilação.

No circuito de catodo é usado um choque de RF de 2,5 mh em paralelo com um condensador de .0005 mfd (mica). A frequência de ressonância deste conjunto é bem mais baixa que a do cristal, sendo denominado este tipo de cristal de "oscilador de cristal grade-placa". Este circuito forne-

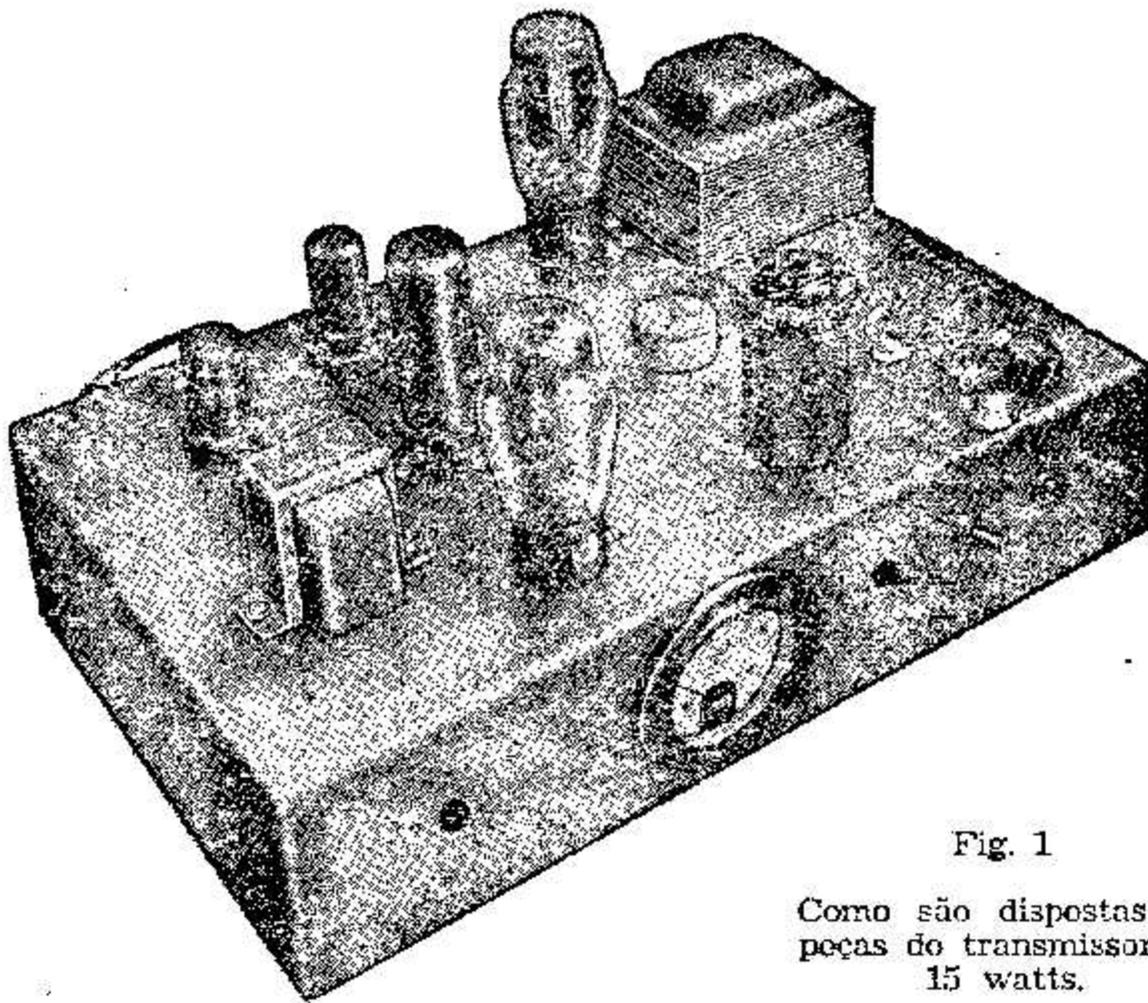


Fig. 1

Como são dispostas as peças do transmissor de 15 watts.

chassis, acha-se colocado o cristal que determina a frequência de transmissão. Em paralelo com o cristal acha-se um choque de radiofrequência de 2,5 milihenries, em série com uma resistência de 50 000 ohms, 1 watt.

Esta ligação assegura a polariza-

ção de alta potência de saída na frequência fundamental e relativamente pouca potência nas harmônicas pares.

Nesta altura, queremos lembrar que um circuito oscilador com cristal não gera somente uma frequência (a fundamental), mas sim várias (as

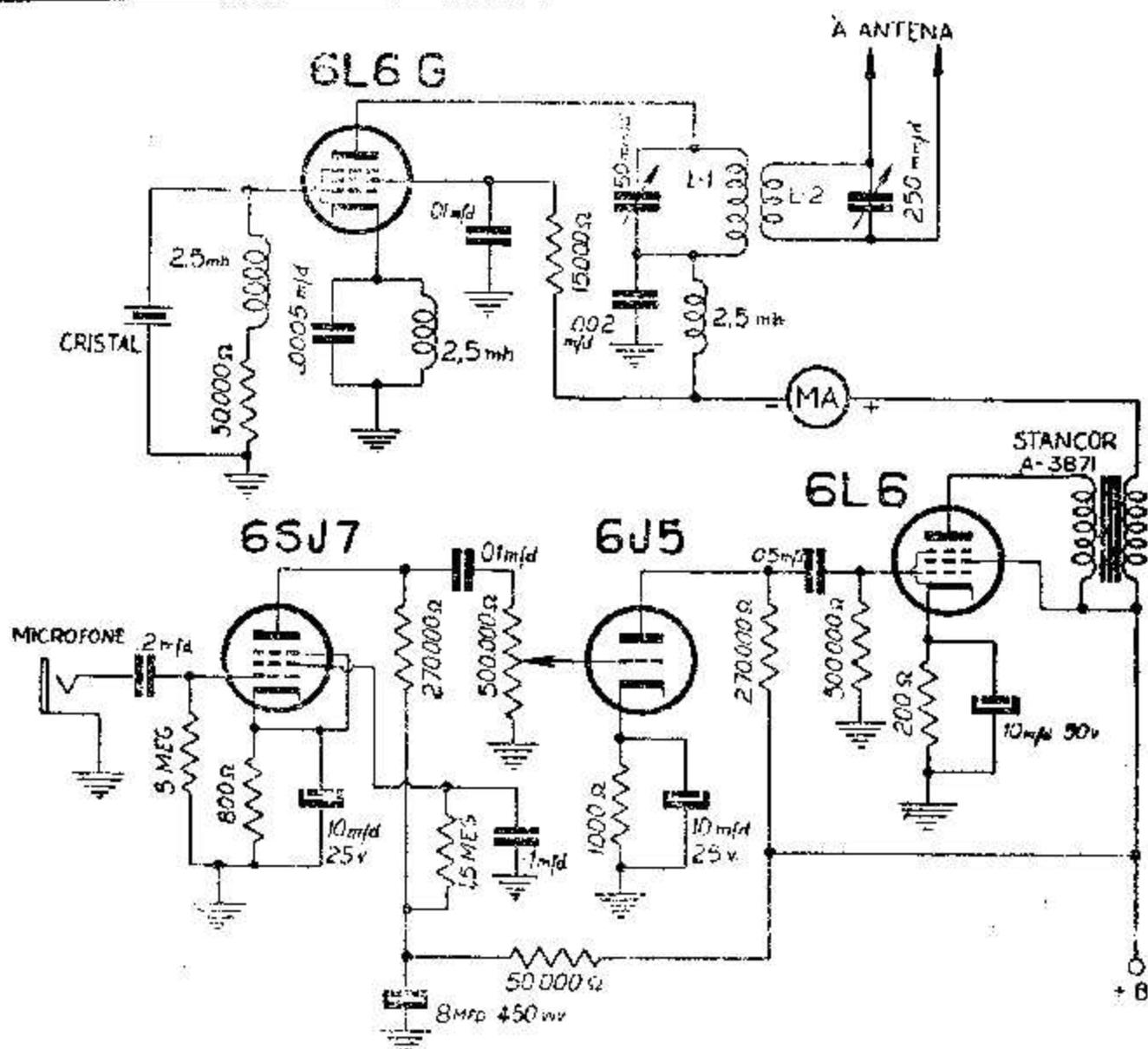


Fig. 2

Circuito esquemático do oscilador com a válvula 6L6 e, em baixo o modulador de 3 válvulas.

harmônicas). Portanto, um cristal de, por exemplo, 7 Mc/s não fornece somente esta frequência (fundamental) mas também 14 Mc/s, 21 Mc/s, 28 Mc/s, etc. ou seja 2.ª, 3.ª, 4.ª, etc. harmônicas. A frequência fundamental é sempre a mais forte, dependendo do tipo do circuito, também do cristal, a amplitude das harmônicas.

Como já mencionamos acima, o circuito usado fornece bastante potência na frequência fundamental, porém pouca nas harmônicas.

Desta maneira, não aconselhamos usar cristal de 80 metros e multiplicar a frequência da saída para as faixas de 40 ou 20 metros, mas sim usar sempre um cristal para a fre-

É evidente que, d'este modo, a corrente de placa da válvula osciladora tem de passar pelo secundário do transformador de modulação. Como o primário deste está em ligação com o circuito modulador, é neste ponto que se dá a modulação.

é um amplificador de baixa frequência comum que usa uma pre-amplificadora de microfone 6SJ7, acoplada a uma excitadora 6J5. Esta, por vez fornece tensão audíofrequente à grade da válvula moduladora (estágio de saída), uma 6L6.

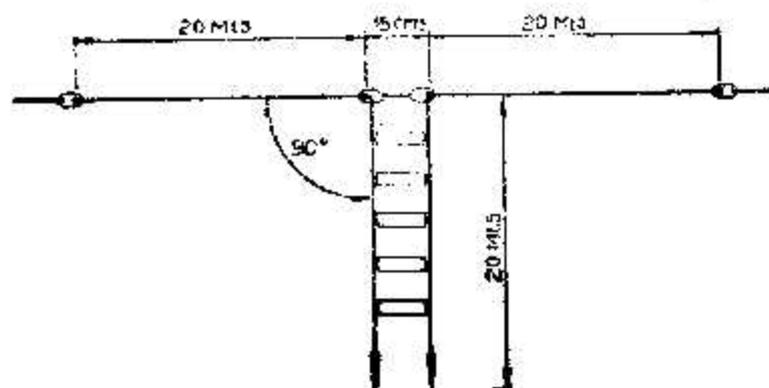


Fig. 4

Antena "doublet" com linha de alimentação sintonizada de 2 fios paralelos, separados por isoladores de 15 cm.

Faremos a seguir uma rápida descrição do funcionamento d'este transformador. Como indica o desenho esquemático, o primário do transformador é percorrido pela corrente de placa de válvula de saída de audíofrequência (moduladora). No secundário do transformador, portanto, será induzida uma tensão alternada, correspondendo à mesma modulação. Conforme a polaridade momentânea no enrolamento secundário, esta tensão aumentará ou baixará a tensão de placa da válvula osciladora, e, desta maneira, também a amplitude da onda portadora do transmissor.

O circuito modulador não apresenta grandes novidades ao radiotécnico com alguma experiência, pois

O transformador do equipo original é de fabricação americana, ou seja, "Stancor A-3871". Se no mercado não existir este tipo, poderá ser usado outro equivalente que tenha no primário a impedância de 2500 ohms e no secundário a impedância de 3,500 ohms.

A porcentagem de modulação pode ser ajustada por intermédio do potenciômetro ligado à grade da válvula 6J5.

O microfone apropriado é o tipo de cristal para o qual também foi projetado o circuito de entrada. Usando-se um microfone de carvão podemos eliminar a válvula 6SJ7 e ligar o secundário do transformador do microfone ao potenciômetro regulador de amplificação.

O circuito esquemático da parte alimentadora é apresentado na figura 3. O transformador de força deve ter capacidade para fornecer 350 volts de cada lado do CT com 200 mA de corrente. A chave S-2 serve para interromper a tensão $-B$ durante as pausas de transmissão, não desligando porém esta chave o circuito de filamento. Desta maneira, basta ligar a chave S-2, quando então, instantaneamente, o transmissor estará apto a transmitir. Quando o equipo não é usado, todo o conjunto pode ser desligado pela chave geral S-1. A chave S-2 é denominada chave "stand-by", o que significa mais ou menos "chave de espera".

A construção do transmissor não apresenta dificuldades para o amador. A fim de poupar espaço, tôdas as três secções são montadas num só chassis.

A parte retificadora, inclusive o choque com núcleo de ferro de 15 H e a resistência de drenagem de 20 000 ohms, 20 watts, é montada num canto do chassis. No lado oposto são colocadas as 3 válvulas do modulador. As ligações desta parte devem ser curtas e as ligações de placa e grade tôdas bem separadas, a fim de evitar acoplamentos indesejáveis. A ligação de grade da 6SJ7 deve ser cuidadosamente blindada.

O soquete octal para o cristal, bem como os soquetes para a bobina e a válvula osciladora 6L6 devem ser montados juntos. Convém que se usem soquetes cerâmicos para estes

componentes. O condensador variável de 50 mmfd deve ser montado sobre isoladores de porcelana, pois o rotor possui alta tensão em relação ao chassis. Naturalmente a montagem pode ser modificada de acôrdo com os desejos específicos do montador. Sômente deve-se cuidar de dispor as peças e acessórios para que resultem ligações curtas e firmes, e que o transformador de modulação não fique perto do transformador de força. A chave S-2 deve ser montada na parte frontal do transmissor, pois serve para interromper a transmissão durante os períodos de recepção (chave "stand-by").

As bobinas deverão ser enroladas da seguinte maneira:

Como corpo usam-se as fôrmas que já possuem pinos de encaixe nas bases, devendo ter o tubo o diâmetro exterior de $1\frac{1}{2}$ polegada, ou seja, 38 milímetros.

Para a faixa de 80 metros o enrolamento de L-1 deve ser feito com 36 espiras de fio esmaltado 18, uma espira encostada na outra. Como L-2 usaremos 4 espiras de fio de ligação isolado, enrolado simplesmente sobre o enrolamento L-1.

Para a faixa de 40 metros usaremos 17 espiras de fio esmaltado n.º 16 sobre um corpo com as mesmas dimensões já indicadas. L-2 é enrolada da maneira descrita, porém, com sômente 3 espiras. Na faixa de 20 metros devemos enrolar 9 espiras de fio esmaltado n.º 16, sobre o corpo,

devido ter a bobina de acoplamento 2 espiras.

Os dois terminais desta bobina de acoplamento são ligados sempre ao condensador variável de sintonia de antena que pode estar a um ou dois metros de distância do transmissor.

Das duas armaduras deste condensador parte a linha de transmissão que deve ter $\frac{1}{4}$ de comprimento de onda (na faixa de 80 metros, portanto, o comprimento de 20 metros). Deve ser construída de fio nu n.º 14, tendo os dois fios o espaçamento de 15 cm. Existem isoladores na praça que podem ser usados para assegurar o espaçamento correto dos fios. A antena também deve ter o comprimento de $\frac{1}{4}$ de onda, sendo alimentada pelo centro. O esquema completo da antena de transmissão pode ser observado na figura 4.

Finalizada a colocação da antena e examinadas tôdas as ligações do transmissor, podemos tentar pôr em funcionamento o conjunto, primeiramente com a antena desligada. Após o aquecimento das válvulas, fechamos a chave S-2 e o miliamperímetro marcará uma corrente em redor de 100 mA. Ajustamos o mais depressa possível o condensador de sintonia até baixar a corrente, mais ou menos a 20 mA. Deixamos sintonizado o transmissor neste ponto e ligamos a antena. O condensador variável de sintonia de antena deve estar quase aberto. Ao ser ligada a antena, a corrente da placa do transmissor aumentará. Sintonizamos de

novo o transmissor para corrente mínima. Se o miliamperímetro marcar um novo valor abaixo de 75 mA podemos fechar um pouco o variável de antena e, em seguida, sintonizar de novo o transmissor para corrente de placa mínima. Assim prosseguiremos até ser alcançado o ponto de 75 mA, com o transmissor sintonizado corretamente.

Durante o funcionamento normal podemos verificar a porcentagem de modulação, observando o miliamperímetro. Quando o ponteiro começar a oscilar nos picos de modulação, é sinal que ultrapassamos os 100% e, portanto, devemos fechar um pouco o potenciômetro do modulador.

Com isto, o conjunto estará pronto a funcionar e somente nos resta lembrar que é necessária permissão governamental para irradiações e que assim, todo o amador que "entra no ar" deve possuir sua habilitação oficial.