

BYINGTON-CA

ESTABELECIDOS EM 1933
MATRIZ - S. PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA
AVENIDA DO ESTADO, 4667 - S. PAULO

TRANSMISSOR DE RADIO DIFUSÃO
TIPO BY 100/250 TB

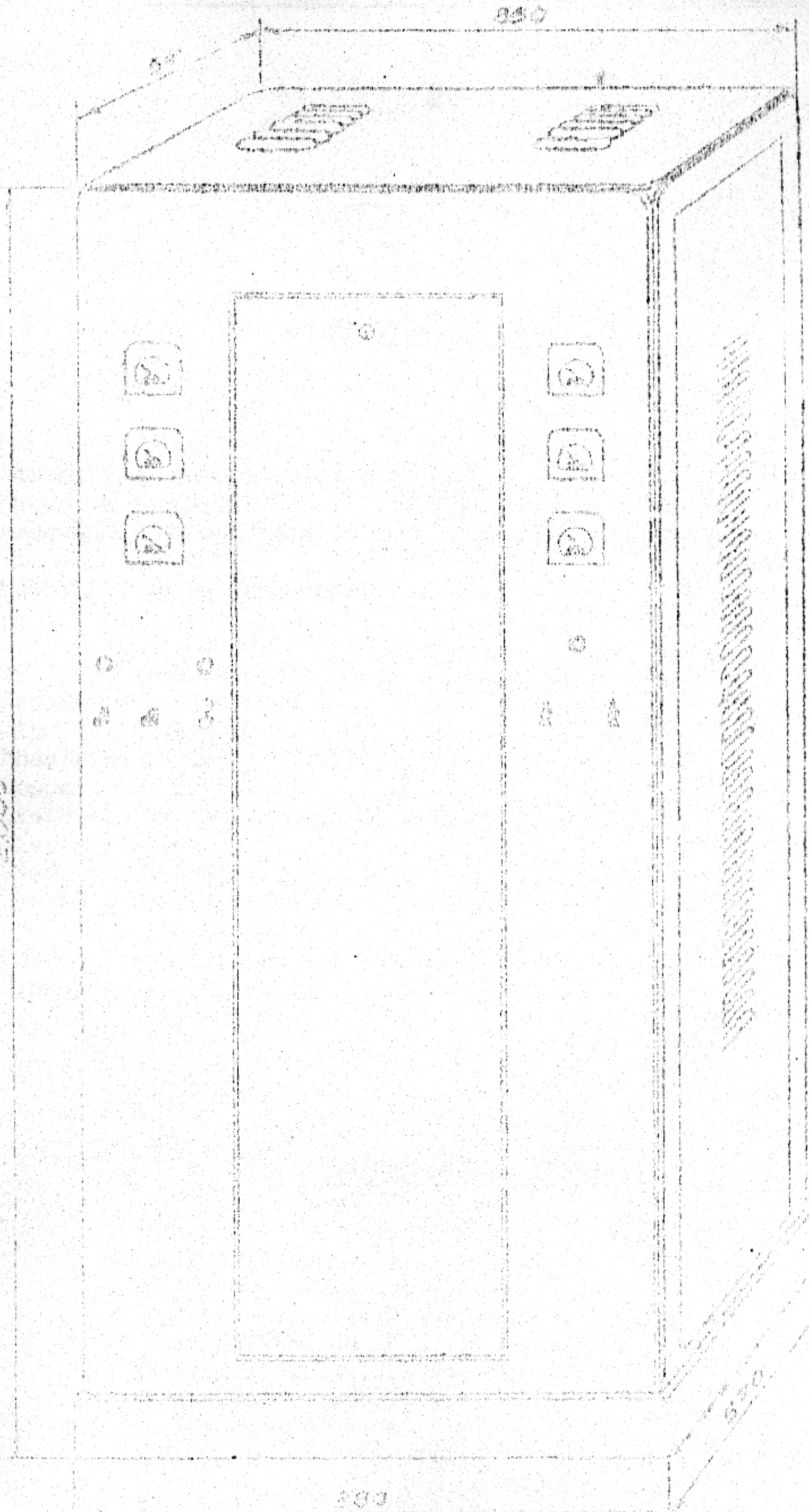
INSTRUÇÕES

= RADIO EMISSORA PARANENSE

BYINGTON & CIA.

TIPO BY-100/250 - TB

CABINE TRANSMISSOR DE RÁDIO-DIFUSÃO



TRANSMISSOR DE RÁDIO-DIFUSÃO

ONDAS MÉDIAS - TIPO BT - 100/250

- BT -

0

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Potência na antena	100 ou 250 Watts de "carrier"
Natureza do serviço	Contínuo
Frequência de operação	Compreendida entre 550 e 1600 Kcs./segundo.
Estabilidade de frequência	+ 20 ciclos, utilizando cristal de quartzo em câmara térmica.
Teor de harmônico em R.F.	0,05%
Acoplamento de antena	Indutivo sintonizado
Tipo de modulação	Alto nível
Modulação máxima	100%
Resposta de áudio	+ 1 dB de 50 a 10000 ciclos
Distorção máxima em 100% de modulação ...	5%
Nível de ruído	55 dB abaixo do nível útil
Nível de entrada	0 dB para 100% de modulação
Tensão primária de alimentação	110/220 Volts AC - 50 - 60 ciclos/seg. e/ regul. de entrada.
Potência primária de alimentação	1700 W para 100% de modulação
Proteção	Todos os circuitos principais protegidos com relays de sobrecarga, tempo e falha manobra.

EQUIPAMENTO DE VÁLVULAS

Relay de tempo	1 - 11726
Oscilador	1 - 802
Separador	1 - 807
Estágio final de RF	1 ou 2 - 813
Sub-modulador	2 - 807
Modulador	2 - 811
Retificador de alta e média tensão	4 - 109 (872A)

ATENÇÃO: - O funcionamento deste transmissor exige o uso de tensões elevadas, perigosas à vida humana. O pessoal da operação deve sempre observar as regras de segurança. Qualquer substituição de válvulas deve ser feita com a alta tensão desligada.

DESCRIÇÃO

Este transmissor foi projetado para o serviço contínuo de rádio-difusão, para frequências compreendidas no intervalo de 550 a 1600 kilociclos por segundo.

A sintonia de todos os estágios é feita atuando-se sobre os "dials" que se encontram no painel frontal. Na parte frontal da cabine estão instaladas as chaves de comando para filamentos, placas, sintonia, operação, bem como as chaves para a leitura da corrente de retorno do oscilador e do separador, uma e a outra para a leitura das correntes individuais das válvulas moduladoras 811.

Na parte frontal está também instalado o controle do regulador de tensão e estão colocados todos os instrumentos para as leituras de correntes e tensões.

Todas as válvulas são refrigeradas naturalmente a ar e trabalham dentro das características prescritas pelos seus fabricantes.

Todas as tensões de placa são fornecidas por um retificador com boa característica de filtragem, determinando um baixo coeficiente de "ripple".

CIRCUITOS - RÁDIO-FREQUÊNCIA

Oscilador R.F.

Consta este circuito de uma válvula 802 montada em circuito aperiódico e controlada por um cristal de quartzo de alta estabilidade, instalado em câmara térmica. Um instrumento intercalado no circuito de cátodo, indica a corrente dissipada por essa válvula.

O acoplamento entre o oscilador e o estágio seguinte é puramente capacitivo, facilitando dessa forma, os ajustes de sintonia e de casamento de impedância.

Separador

Do oscilador segue o separador, constituído de uma válvula 807, montada em circuito sintonizado em placa. A corrente de retorno da mesma é lida no mesmo instrumento do oscilador, sendo bastante para isso atuar sobre a chave seletora respectiva.

O acoplamento entre este estágio e o amplificador final de R.F. é também puramente capacitivo, com ajuste variável, caracterizando-se por um circuito altamente estável, livre de parasitas e de ótima regulação.

Estágio final de R.F.

Consta o estágio final de R.F. de uma (100 w.) ou duas (250 w.) válvulas 813 (quando duas, montadas em paralelo), em Classe C moduladas em placa. No circuito de retorno destas válvulas há inserido um instrumento para a leitura da corrente total. Outro instrumento acha-se no interior mesmo do chassis e destina-se à leitura da corrente de placa.

A tensão de polarização de grade é obtida por intermédio de um "grid-leak".

Acoplamento de antena

O acoplamento de antena é indutivo. Como na maioria das instalações, a antena é capacitiva, possui o circuito uma bobina de carga variável e um condensador também variável, de forma a sintonizar corretamente o sistema irradiante.

A corrente de antena é medida por meio de um instrumento de 5 Amperes R.F., instalado no circuito de antena.

AUDIO-FREQUÊNCIA

Estágio sub-modulador

O sub-modulador emprega duas válvulas 807 associadas em "push-pull", Classe A, fornecendo potência suficiente para excitar o modulador.

A tensão de grade é obtida por meio de uma resistência de cátodo. O nível de entrada requerido para modular 100% ou Classe "C" de R.F. não é superior a 0 dB.

Estágio modulador

Consta este estágio de duas válvulas 811 em disposição simétrica e operando em Classe "B" com tensão de grade nula.

Fonte de alimentação

A alta e a média tensão são obtidas de um único retificador, constituído de quatro válvulas DQ4 (872A) montadas em circuito ponte, o que facilita sobremaneira a obtenção das médias tensões positivas, sem o emprego de pesados "bleeders".

Tanto a alta como a média tensão possuem unidades de filtro independentes e com características capazes de determinar um baixo coeficiente de "ripple". No retorno deste retificador está inserido um "relay" de sobrecarga de ação instantânea.

Alimentação primária

A fim de se obter maior flexibilidade do equipamento, existe na entrada do mesmo, um regulador de tensão, variável, que permite operar o equipamento em redes cujo

valor de tensão é variável. Este regulador permite a ligação do transmissor em redes de 110 ou 220 volts nominais, podendo estas estar afastadas mais ou menos 40% daqueles valores.

Circuito de controle

O primeiro circuito a entrar em operação é o do filamento. Um interruptor simples comanda este circuito, podendo a tensão de filamento ser inicialmente reduzida e lentamente levada ao valor normal, graças à existência do regulador de tensão e do respectivo voltmetro de controle. Operado este interruptor, entra em funcionamento o "relay" de tempo, o qual, somente após alguns segundos (40 seg.) permite operar a chave magnética que alimenta o primário do transformador de alta tensão. Esta chave magnética é controlada por interruptores ligados em "push-button". Todo o circuito de entrada, inclusive o regulador, é equipado com fusíveis de valor adequado, de forma a proteger a linha de alimentação e especialmente o próprio equipamento, contra eventuais sobrecargas. O circuito de aquecimento da câmara do cristal é protegido por fusíveis próprios.

A fim de permitir uma maior facilidade nos ajustes e sintonia, possui o equipamento um sistema redutor de tensão, composto de resistências que podem ser inseridas no circuito primário do transformador de alta tensão, por intermédio da chave "Sintonia-Operação".

Várias lâmpadas piloto, colocadas no painel frontal, auxiliam o operador a controlar o funcionamento da unidade, simplificando, assim, o comando.

A porta que dá acesso ao interior da cabine, está equipada com interruptor de segurança que, uma vez aberta a mesma porta, interrompe a alta tensão, o que representa uma medida de segurança pessoal.

CONSTRUÇÃO

A cabine metálica em que estão contidos os chassis de R.F. e o modulador, bem como a fonte de alimentação têm sua estrutura em cantoneiras de chapa de ferro de grande resistência, soldadas entre si.

A unidade R.F. está montada em chassis, na parte superior frontal do transmissor. Mediante a remoção de seu painel frontal, todo o conjunto torna-se facilmente acessível.

O modulador e sub-modulador estão também montados em um único chassis, na parte inferior frontal do transmissor.

As ligações destinadas à unidade de R.F. e modulador, são feitas em barras devidamente numeradas.

Na parte inferior média direita da cabine, internamente, estão instalados todos os elementos componentes dos retificadores de tensão.

INSTALAÇÃO

Esp. RT-1
Pl. = 2

Localização

Este equipamento deverá ser instalado em dependência limpa, onde haja livre circulação de ar seco a temperatura ambiente normal. A sua localização exata dentro da sala ficará melhor determinada, considerando-se diversos fatores, entre os quais estão:

- a) Adequada iluminação do equipamento.
- b) Espaço suficiente para a retirada dos chassis.
- c) Saída para a linha de antena.

A estrutura deve ser ligada a uma boa "terra" por meio de uma fita ou cordoalha de cobre. Na linha de alimentação de antena é conveniente a instalação de um para-raios de tipo adequado, a fim de proteger o conjunto das descargas atmosféricas recebidas pela antena.

Conforme recomendação anterior, a sala deve ser limpa e seca, a fim de que o pó e a umidade não venham prejudicar o bom funcionamento do transmissor, causando centelha e outros distúrbios.

ESQUEMA DE LIGAÇÕES

As presentes instruções estão acompanhadas do diagrama completo de ligações, como também de fotografias elucidativas.

CONTROLE

A fim de familiarizar o operador com o equipamento, seguem-se a sequência das operações a serem efetuadas para a posta em marcha, e alguns detalhes do circuito.

AVISO : O operador deve lembrar-se sempre que existem altas tensões perigosas - no interior do transmissor. Sempre que for tocar em alguma peça, ligue-a à terra antes; deverá ter especial atenção com os condensadores de filtro: antes de tocá-los, certifique-se de que estão descarregados.

O sistema de controle do transmissor é muito simples; para por em funcionamento, procede-se da seguinte forma:

- 1) Verifica-se se tudo está em ordem, ligações corretas, etc..
- 2) Liga-se o interruptor de filamentos existente no painel frontal do transmissor e depois de 40 segundos, aproximadamente, poder-se-á ligar a tensão da placa. Conforme indicamos anteriormente, existe no transmissor um "re-lay" de tempo a fim de que não seja possível ligar-se a alta tensão sem que haja decorrido o tempo suficiente para o aquecimento das válvulas.

- 3) Liga-se o interruptor de alta (placas) existente no mesmo painel.
- 4) Observa-se se todas as leituras estão normais.
- 5) Verificando o perfeito funcionamento do transmissor e respectivos controles, ficará o equipamento pronto para entrar em serviço.

SINTONIA

Para a sintonia inicial do transmissor, seguem-se as seguintes indicações:

- a) A chave de seleção do instrumento "Osc-Sep." deve ser posta na posição "Sep."
- b) As válvulas 8L3 do amplificador final de R.F. devem ser retiradas de seus soquetes.
- c) A chave "Sintonia-Operação" deve ser posta na posição "Sintonia"
- d) Ligar a tensão de entrada e, atuando-se no regulador de tensão, levar a tensão a 220 Volts, sendo esta controlada pelo instrumento "Tensão de Entrada".

Obedecidas estas indicações, ligue-se o interruptor de filamento e, uma vez acionado o relay de tempo (após 40 segundos) ligue-se o interruptor de alta "push-button".

Procede-se então, por meio do condensador variável C1, dial "Sintonia-Sep.", a sintonia do estágio separador, procurando-se o "dip" indicador de sintonia que é representado por uma deflexão brusca da corrente de placa (mínimo de corrente). O instrumento indicador desta corrente é o acompanhado pela etiqueta de referência "Osc-Sep."

A bobina L3 do tanque de placa do separador, sendo construída para trabalhar em frequências que variam de 550 a 1.600 Kcs., contém diversos "taps", o que permite variar o número de espiras; a bobina L3 portanto, deverá ser ajustada de acordo com a frequência com que se deseja trabalhar. A frequência em questão poderá ser verificada por intermédio de um ondâmetro acoplado a bobina L3.

Com a alta tensão desligada, colocam-se as válvulas 8L3 em seus soquetes. Para facilitar a sintonia do estágio final, pode-se utilizar uma carga resistiva do circuito de antena, como seja uma lâmpada de 200 ou 300 Watts do tipo iluminação.

Como o circuito é auto-neutralizado, pode-se, sem mais, ligar a alta tensão, e, por meio do condensador variável C2, "Sint. Est. Final" procura-se o ponto de sintonia, o que corresponde ao mínimo de corrente, indicada pelo instrumento "Ret. Est. Final".

A bobina L4, como a L3, foi construída para operar entre 550 e 1.600 Kcs.; deve-se portanto, por meio da garra, pôr tantas espiras em curto, quanto necessário para operar na frequência desejada, que é a mesma transferida pelo estágio separador.

Por meio do condensador C3 e das bobinas L5 e L6 procura-se então a sintonia da antena, sendo que a cada variação destes elementos deve ser retocada a sintonia do -

estágio final, procurando dessa maneira, que a corrente de retorno do mesmo não supere 200 mA quando com uma 813 e 350 mA quando com duas, com a chave na posição "OPERAÇÃO".

A sintonia da antena é caracterizada pela indicação máxima de corrente no medidor de R.F. marcado "corrente antena" (As leituras são referidas ao transmissor trabalhando com a chave "Sintonia-Operação" na posição "Operação").

Uma vez sintonizado o transmissor, substitue-se a carga resistiva pela antena e procede-se ao ajuste que naturalmente se tornará necessário e estará então, o transmissor pronto para o funcionamento normal.

O instrumento marcado "Modulador" indica a corrente de retorno das válvulas moduladoras 811, cada uma por si e no total, o que é controlado pela chave seletora "Modulador" com indicação: "811; 811; 2 x 811".

A corrente de repouso das duas válvulas em conjunto, na ausência de sinal de entrada é da ordem de 50 mA e nos picos de modulação atinge o valor de 200 mA.

MANUTENÇÃO

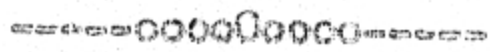
A fim de evitar interrupções do transmissor quando em serviço, deve-se inspecionar todo o equipamento periodicamente. É muito importante que o transmissor esteja limpo e que todas as ligações sejam sempre verificadas.

Todas as válvulas devem merecer uma inspeção regular; quando alguma delas indicar diminuição de emissão de filamento, deve logo ser substituída.

As válvulas retificadoras com vapor de mercúrio, novas, antes de receberem a tensão de placa, devem ficar ligadas só com o filamento durante 15 minutos, como também se por acaso tiverem sido sacudidas ou estiverem com mercúrio sobre o cátodo.

Os contactos das válvulas devem ser verificados e limpos periodicamente, como também os contactos dos relays.

NOTA : Para mudança de potência, isto é, funcionamento com duas válvulas 813 torna-se necessário remover a resistência da "screen" do estágio final de R.F., colocando em substituição uma resistência de 30.000 ohms 200 Watts.



DESCRIÇÃO TÉCNICA DO TRANSMISSOR DE RÁDIO-DIFUSÃO DE 100/250 WATTS

1. - Fabricante

PRODUTOS ELÉTRICOS BRASILEIROS S.A.

2. - Modelo

BY-100/250 TDOM

3. - Tipo de emissão e faixa de frequência de operação

A-3 540 - 1700 KHz

4. - Estabilidade de frequência

+/- 10 Hz

5. - Distorção de áudio-frequência

(desde os terminais de entrada de áudio-frequência do transmissor, até a saída na antena).

Inferior a 5% na faixa entre 50 a 5000 Hz, a 85% de modulação.

6. - Curva de resposta de áudio-frequência

(desde os terminais de entrada de áudio-frequência do transmissor, até a saída na antena).

Linear dentro de +/- 2 db na faixa entre 50 a 5000 Hz, tomando-se 1000 Hz como referência.

7. - Nível de zumbido da onda portadora e outros ruídos estranhos

Inferior a -50 db na faixa entre 50 e 5000 Hz e inferior a -40 db fora da referida faixa, a 100% de modulação.

8. - Desvio da onda portadora (corrente)

Inferior a 5% em qualquer porcentagem de modulação.

9. - Descrição do circuito oscilador

- a) Tipo do circuito. : Pierce aperiódico
- b) Válvula empregada : 1 802
- c) Corrente de placa da válvula. : 16 mA
- d) Voltagem de placa da válvula. : 400 Volts

./..

BYINGTON ELETRÔNICA S. A.

16. - Atenuação dos sinais espúrios

~~60~~ db abaixo - 250 watts

17. - Método empregado para a redução de potência

O Transmissor é empregado para trabalhar nas potências de 250 ou 100 W. Para a potência de 100 watts, o transmissor é fornecido com uma única válvula 813 no estágio final de rádio-frequência, ficando um dos soquetes das válvulas 813 fechado, com chapa de ferro e dispositivo para emprego de selagem, a fim de impedir o uso de duas válvulas em paralelo.

18. - Limitador de modulação

~~Não~~ há dispositivo de limitador de modulação incorporado ao transmissor.

19. - Dispositivo de proteção contra sobre-carga

- a) Relé de sobre-carga (RL-2) no circuito retificador
- b) Fusível na entrada de energia

20. - Dispositivo de proteção dos operadores

Todas as partes do transmissor, contidas numa única cabine metálica, provida de portas equipadas com interruptores de segurança, desligam a alta tensão ao serem abertas.

21. - Descrição do equipamento de controle automático de frequência

- a) Fabricante. : Rádio Cristais do Brasil S.A.
- b) Tipo do corte do cristal. : AT
- c) Precisão de calibração. : 0,0005%
- d) Quantidade de osciladores empregados: um (1)
- e) Tipo do cristal : VT3 em câmara térmica.

22. - Plantas anexadas

3 (três) vias do diagrama do transmissor, desenho nº 60063, com os valores das peças indicadas no desenho.

Rádio Cruzeiro do Toledo Ltda.

WALNÍCIO SCHEFFER - Gerente

/ok.

BYINGTON ELETRÔNICA S. A.

10. - Descrição do estágio final de rádio-frequência

- a) Válvulas utilizadas para 100 watts : 1 813
 para 250 watts : 2 813 (em paralelo)
- b) Corrente de placa para 100 watts : 120 mA
 para 250 watts : 160 mA (por válvula)
- Obs:- Quando o transmissor for para 100 watts, um dos soquetes das válvulas 813 é fechado com tampa selada, impedindo o seu uso.
- c) Voltagem de placa para 100 watts : 1200 volts
 para 250 watts : 1200 volts

11. - Descrição do estágio final do modulador

- a) Válvulas utilizadas. : 2 811
- b) Corrente de placa por válvula. : 100 mA nos picos de modulação
- c) Voltagem de placa. : 1200 volts
- d) Sistema de modulação empregada : em placa, alto nível, modulador em classe B.
- e) Estágio de rádio-frequência em que se processa a modulação. : Estágio final de rádio-frequência.
- f) Porcentagem máxima de modulação. : 100%

12. - Descrição da fonte de alimentação

- a) Tipo do circuito utilizado : Monofásico, em ponte, onda completa.
- b) Válvulas utilizadas. : 4 872
- c) Corrente máxima debitada : 750 mA
- d) Voltagem na entrada do filtro. : 1250 volts
- e) Nível de zumbido : 0,5%

13. - Medidores empregados e suas características

- a) Fabricante : Weston Electrical Instrument
- b) Modelo : 301
- c) Relação dos medidores e escalas:
- 1) Cátodo oscilador separador. : M3 - 0 a 100 mA.
 - 2) Cátodo estágio final de R:F. : M2 - 0 a 500 mA.
 - 3) Cátodo modulador. : M5 - 0 a 300 mA.
 - 4) Corrente placa est. final R.F. : M6 - 0 a 500 mA.
 - 5) Corrente de antena. : M7 - 0 a 5 amp. R.F.
 - 6) Voltagem de rede. : M1 - 300 V AC
 - 7) Voltagem alta-tensão. : M4 - 3000 V DC

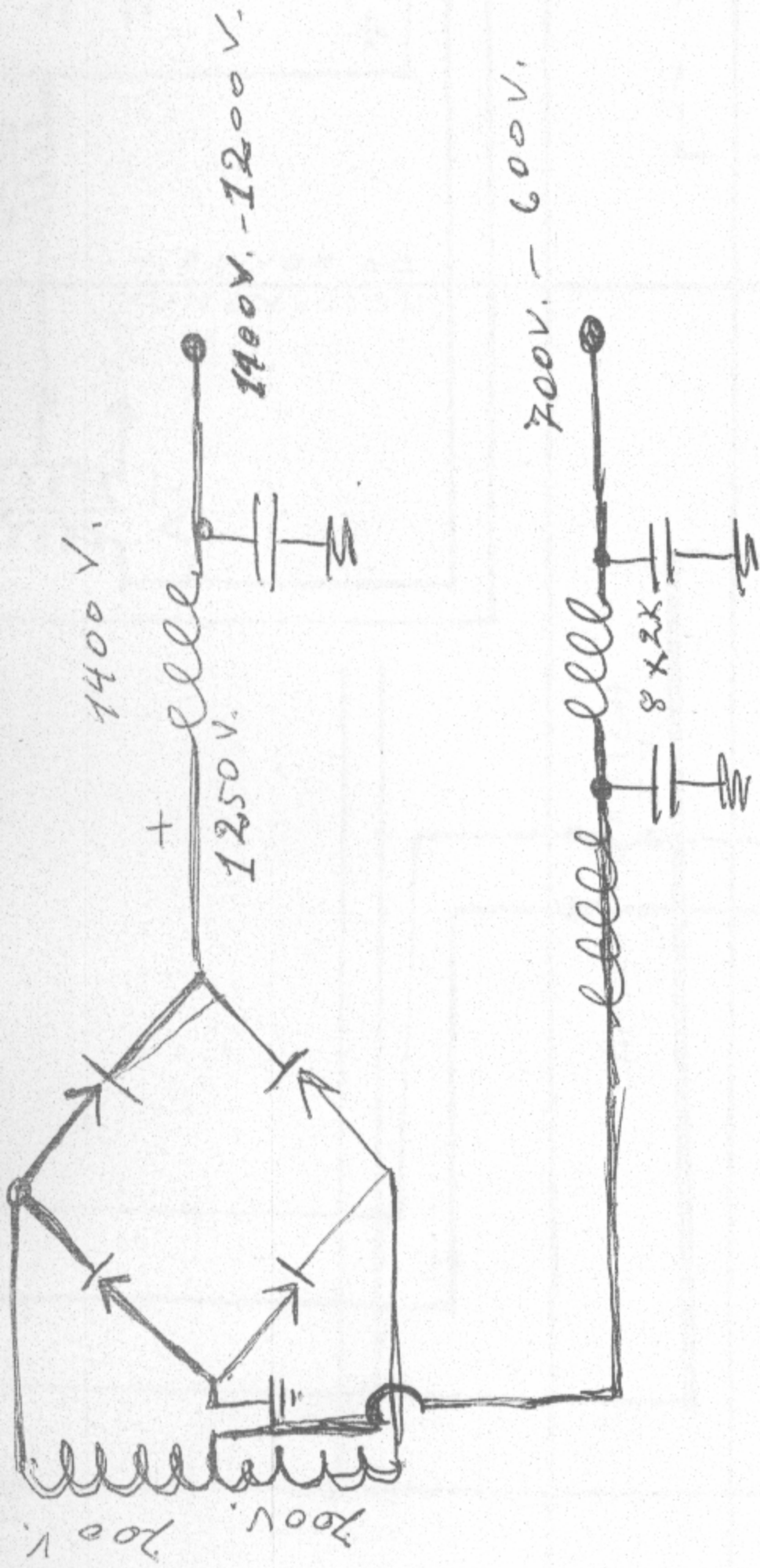
14. - Valor da potência de trabalho

Rendimento - 70% - Voltagem de placa = 1200 volts
 Para 100 watts - $P_1 = 1200 \times 0,12 \times 0,7 = 100,8 \text{ W}$
 Para 250 Watts - $P_2 = 1200 \times 0,300 \times 0,7 = 252 \text{ W}$

15. - Atenuação do sinal do 2º harmônico

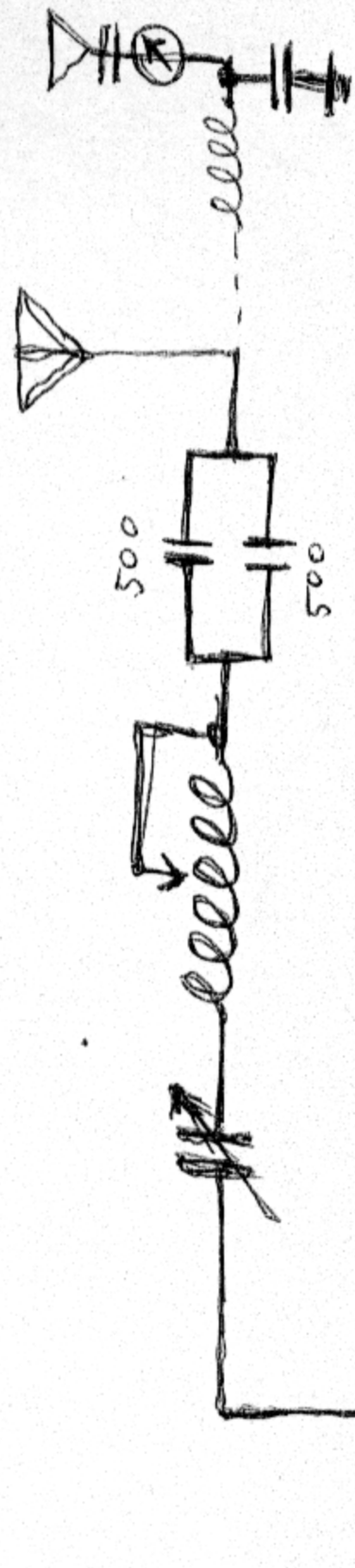
60 db abaixo - 100 watts
 70 db abaixo - 250 watts

./..



Fonte +

2 x 813



EST. FINAL

$E_p = 1200 V.$

$I_p = 325 ma.$

$E_{screen} = 40 ma.$

$I_{g\ control} = 25 ma.$

$R_g = 15.000 \Omega$

Resistência de screen

30 K 200 W

SEPARADOR

80 Ω

60 V. 20K Ω 25 W

75 ma

200 Ω

50 Ω

500 V.

2K2

excitador

Amortecedor

Med. Freq.

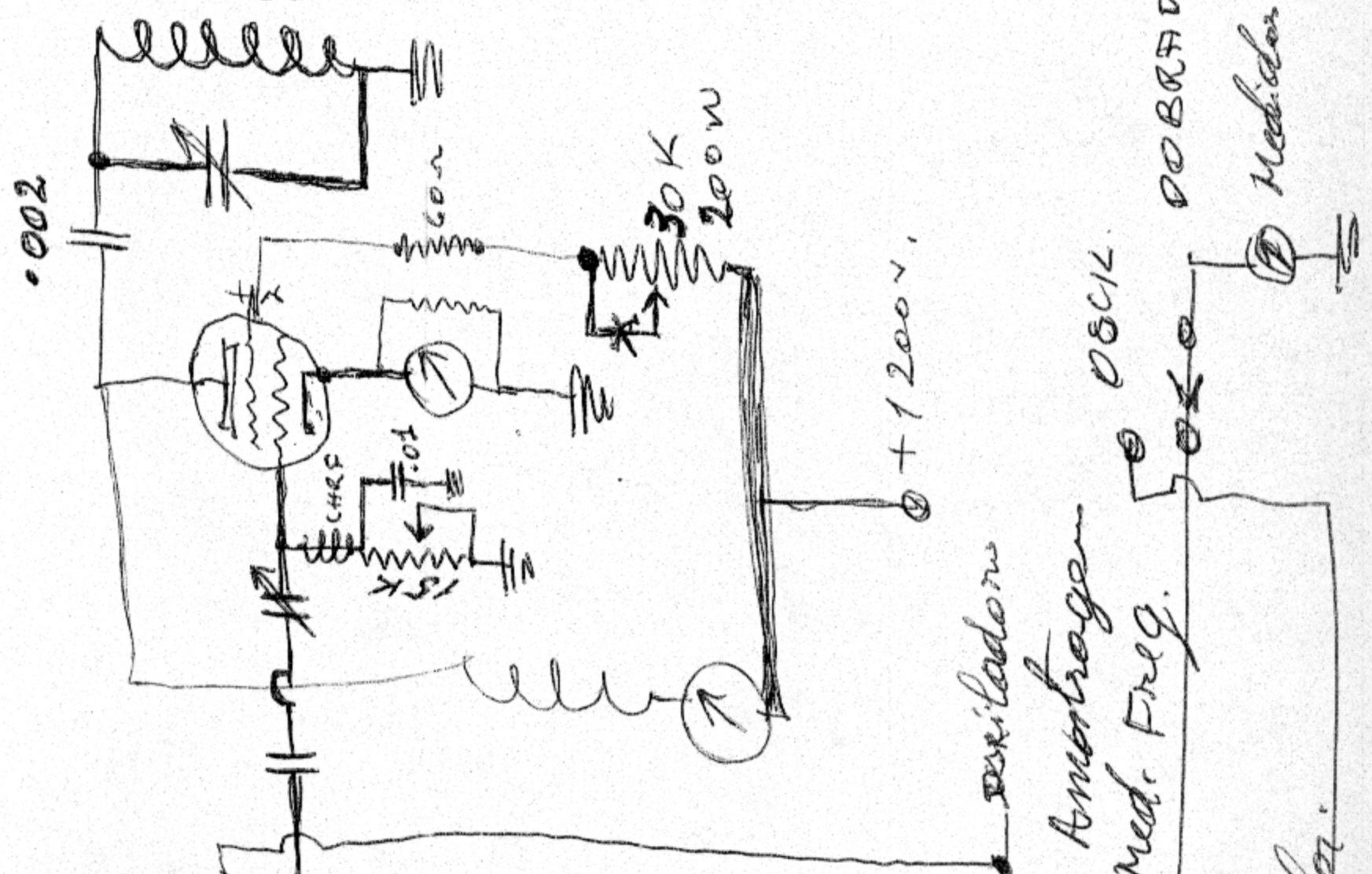
OSCIL.

DOBRADOR digo Separador.

Medidor I.P.

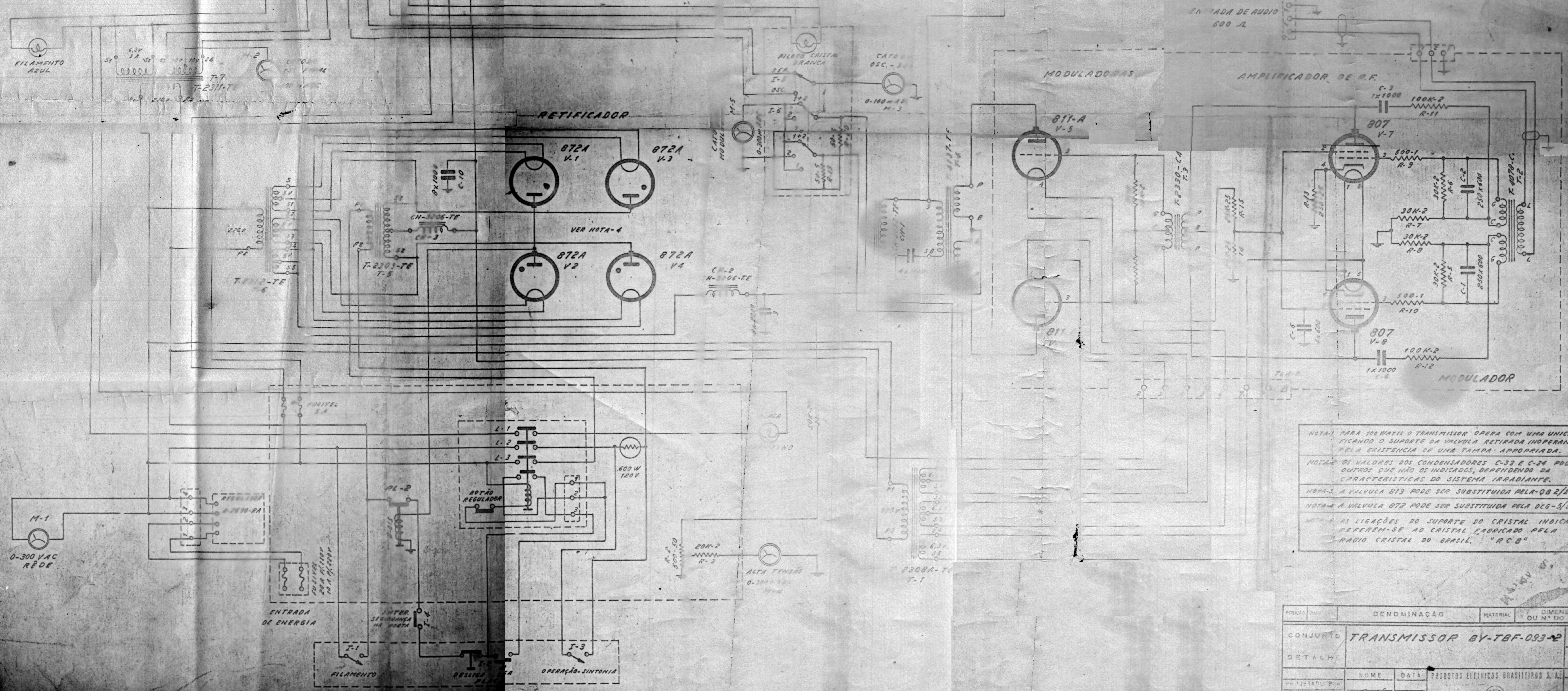
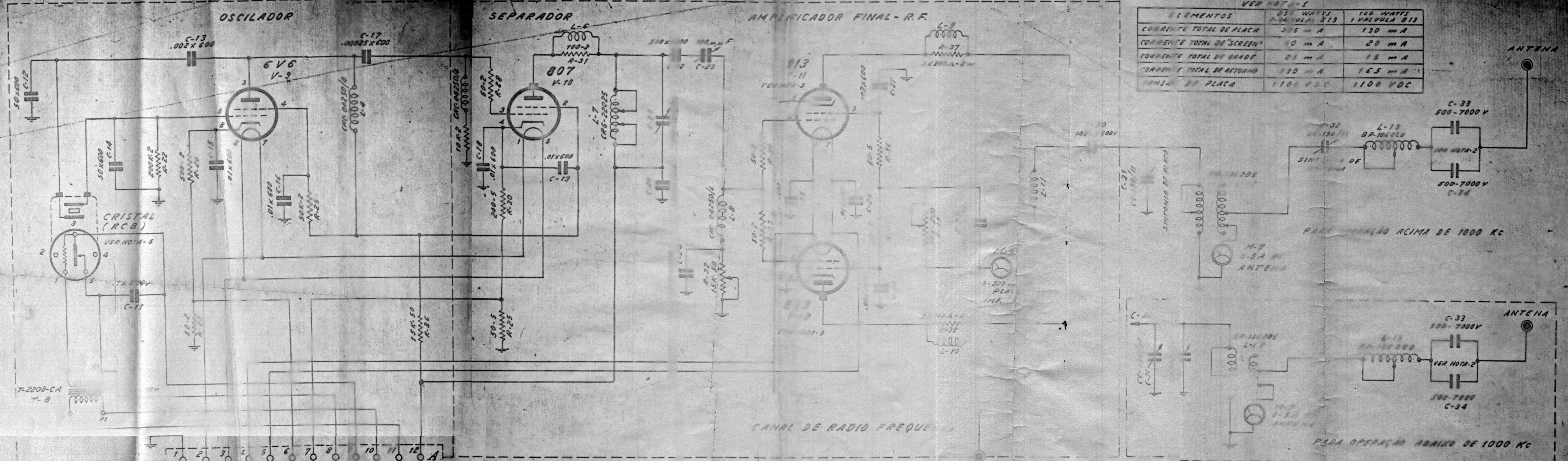
oscilador.

+650 V.D.C.



CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO DO ESTAGIO FINAL DE R.F.

ELEMENTOS	100 WATTS 1 VALVULA B13	100 WATTS 1 VALVULA B13
CORRENTE TOTAL DE PLACA	305 mA	130 mA
CORRENTE TOTAL DE SCREEN	10 mA	20 mA
CORRENTE TOTAL DE GRADE	23 mA	15 mA
CORRENTE TOTAL DE RETORNO	130 mA	165 mA
TENSÃO DE PLACA	1100 VDC	1100 VDC



NOTA-1 PARA 100 WATTS O TRANSMISSOR OPERA COM UMA ÚNICA B13, FICANDO O SUPORTE DA VALVULA RETIRADA INOPERANTE PELA EXISTENCIA DE UMA TAMPA APROPRIADA.

NOTA-2 AS VALORES DOS CONDENSADORES C-33 E C-34 PODEM SER OUTROS QUE NÃO SE INDICADOS, DEPENDENDO DA CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA IRRADIANTE.

NOTA-3 A VALVULA B13 PODE SER SUBSTITUIDA PELA 6B2/250-02

NOTA-4 A VALVULA B7A PODE SER SUBSTITUIDA PELA 6CG-5/5000-60

NOTA-5 AS LIGAÇÕES DO SUPORTE DO CRISTAL INDICADAS REFEREM-SE AO CRISTAL FABRICADO PELA "RADIO CRISTAL DO BRASIL, "R.C.B."

POSIC.	QUANT.	DENOMINAÇÃO	MATERIAL	DIMENSÕES OU N.º DO MODELO	DE N.º
CONJUNTO		TRANSMISSOR BY-TBF-093-2			SUBSTITUÍDO POR DEB. N.º
DETALHE					SUBSTITUÍDO DEB. N.º
PROJETADO POR			PRODUTOS ELÉTRICOS BRASILEIROS S.A.		DESENHO N.º
DESIGNADO POR			FÁBRICA PER S. PAULO		ET-526
VERIFICADO POR					ELABORADO POR