

# Receptores HRO Senior e HRO 5R - National

## Restaurações

No mês de junho de 2016, recebi uma incumbência inesperada: restaurar um receptor HRO National, pertencente ao grande amigo Henrique Schuchmann Morador. Embora eu não conserte receptores para terceiros devido à quantidade de restaurações que tenho a fazer para o meu Museu do Rádio, aceitei o pedido.

Até a data eu já havia restaurado originalmente mais de 230 receptores valvulados. Entretanto nunca fui radioamador e nunca havia aberto um ham tão especializado. Estava lançado o desafio.

A produção do HRO, talvez o “ham” receiver profissional mais famoso do planeta, foi iniciada no entorno do ano 1936, pela National Company (Malden e Cambridge, USA). Em seguimento, o HRO obteve muitos aperfeiçoamentos e adaptações - HRO-5, HRO-MX, HRO-W, etc., notadamente pelas necessidades do uso na II Guerra Mundial.

A designação HRO advém da farta “papelada” produzida pelos engenheiros da National, bem como na rapidez e horas-extras solicitadas para o seu desenvolvimento na fábrica. James Millen, construtor-chefe, conta que, inicialmente, a documentação vinha gravada com as letras “HOR” (Hellva Order Rush), algo como *infernal ordem de rush*. Porém, na finalização, a National preferiu adotar as iniciais HRO.

Antes da guerra, a marinha norte-americana já usava alguns HRO. Talvez o mais famoso uso durante o conflito, foi na interceptação, na Inglaterra, de sinais de Morse gerados pela máquina criptográfica alemã Enigma. Após a recepção, as mensagens eram levadas para a decodificação. Os alemães e japoneses construíram cópias do HRO. Na foto abaixo, três receptores Nacional HRO do tipo usado para interceptar comunicações alemãs em tempo de guerra.



Cortesia <http://n4trb.com/BletchleyPark/BletchleyPark.htm>

O HRO é um receptor de alta seletividade, ideal para recepção de ondas curtas e código Morse a grandes distâncias. A sua alta qualidade corresponde ao tempo de sua produção, mais de 30 anos!

## I. HRO Senior de 1937



### 1. Descobertas

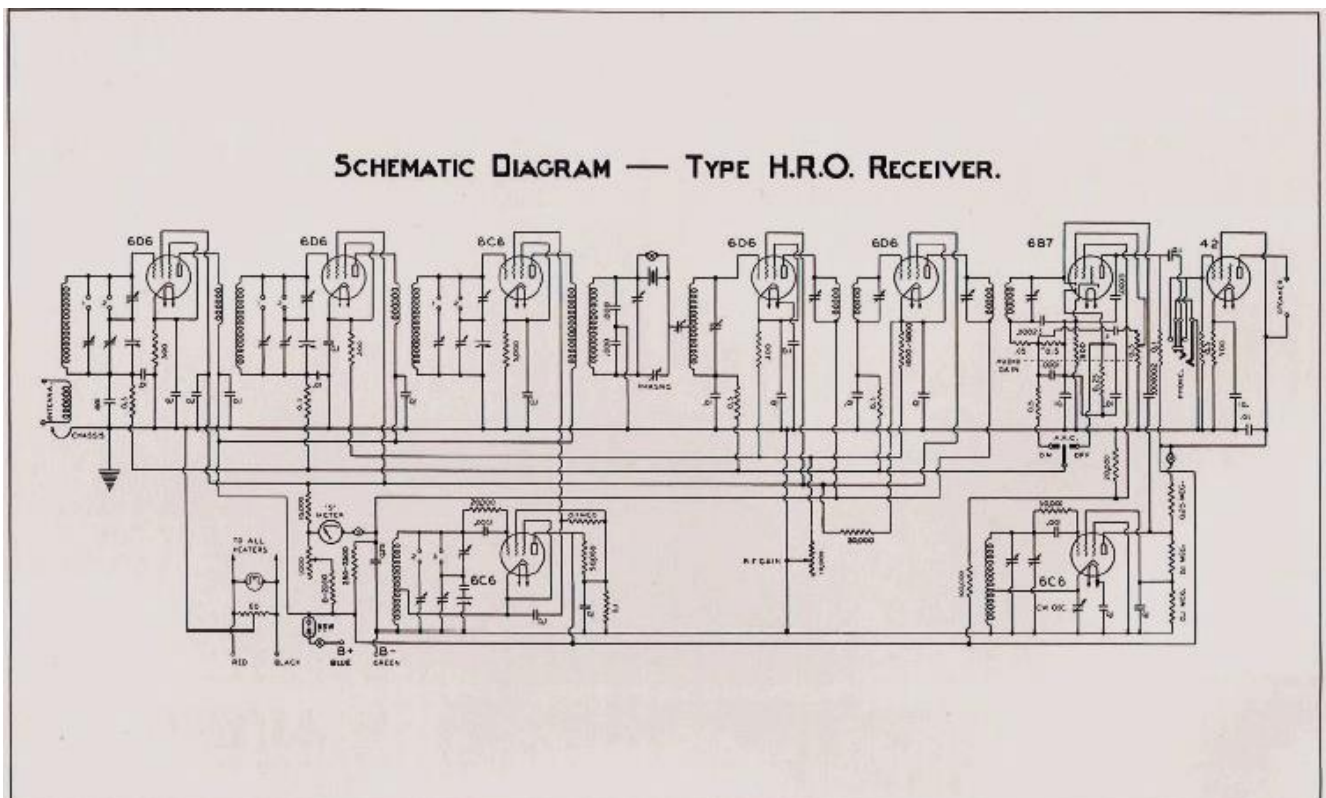
Antes de qualquer ação, procurei manuais, links e esquemas, e estudei-os. Há uma vasta literatura a respeito, destarte a dificuldade da classificação do ano e características de cada modelo de HRO.

Instruction Manual for The National HRO Communication Receiver

War Department Technical Manual – National HRO Series of Receivers

National HRO Receiver Manual 1939

<http://www.radioblvd.com/National%20HRO.htm>



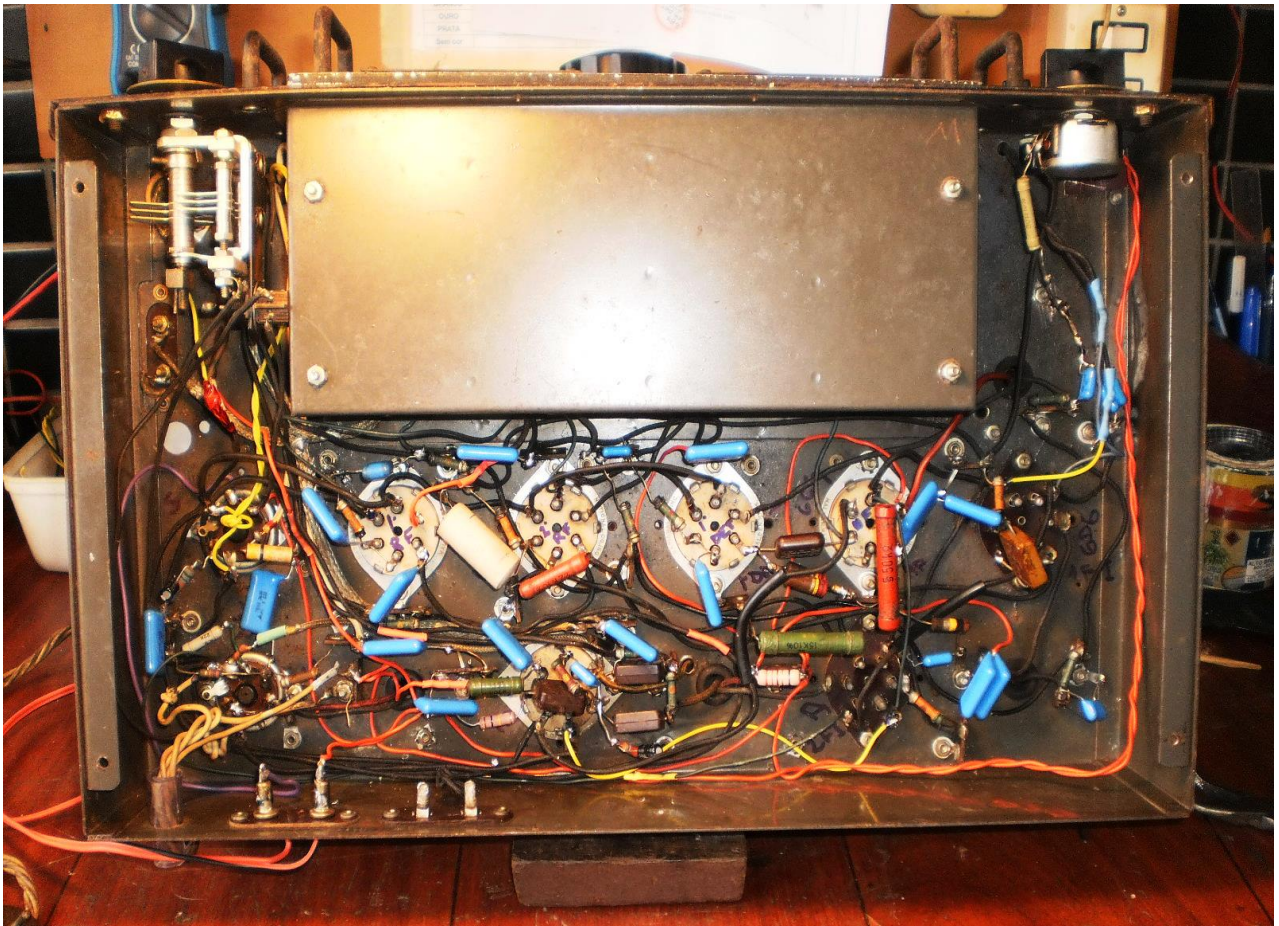
## 2. Características e primeiras ações

Este HRO do amigo Henrique, trata-se de um **HRO Senior**, de 1937.

As 9 válvulas são: 1a.RF:6D6 2a.RF:6D6 1ª. Det:6C6 Oscil HF 6C6 1a.FI:6D6 2a.FI:6D6 Saída:42 2ª. Det/AVC/Áudio:6B7 C.W. Oscil:66C6

Os modelos desta época vinham também com a opção de válvulas de 2 VAC nos filamentos. O set do Henrique nem válvulas possuía (foto abaixo), o que levou o amigo a procurar um conjunto novo, adquirido do parceiro João Azzolin (Alegrete/RS). A válvula de saída (42), que havia sido substituída por uma 6V6, foi mantida.

Como sempre, no início são ações "à frio". Foram medidas as resistências, eventuais curtos, isolamento do +B e continuidade de filamentos e de outras ligações. A fiação, com originais revestidos de tecido, estava muito desgastada, o que gerou o primeiro trabalho: substituição, cerca de 20% de toda a fiação, incluindo as de filamentos, +B, chave ON/OFF, *signal meter* e lâmpadas, dentre tantas.



Os capacitores, comuns e eletrolíticos de catodo, estavam muito deteriorados, alguns em absoluta ruína e curto. Resolvi trocar todos, afim de que não restasse problema advindo de falta de capacitância ou curto-circuito. Depois de bastante trabalho, o chassi apresentou um estado de melhor aparência e entendimento, conforme a foto acima.

O circuito do *signal meter* estava interrompido, com partes totalmente soltas, bem como a lâmpada piloto. Arrumados e injetados 6 VCA para testar a continuidade dos filamentos das válvulas, *signal meter* e lâmpadas, o aspecto ficou como as fotos abaixo.



Abaixo o *signal meter* ("S" meter) em ação:

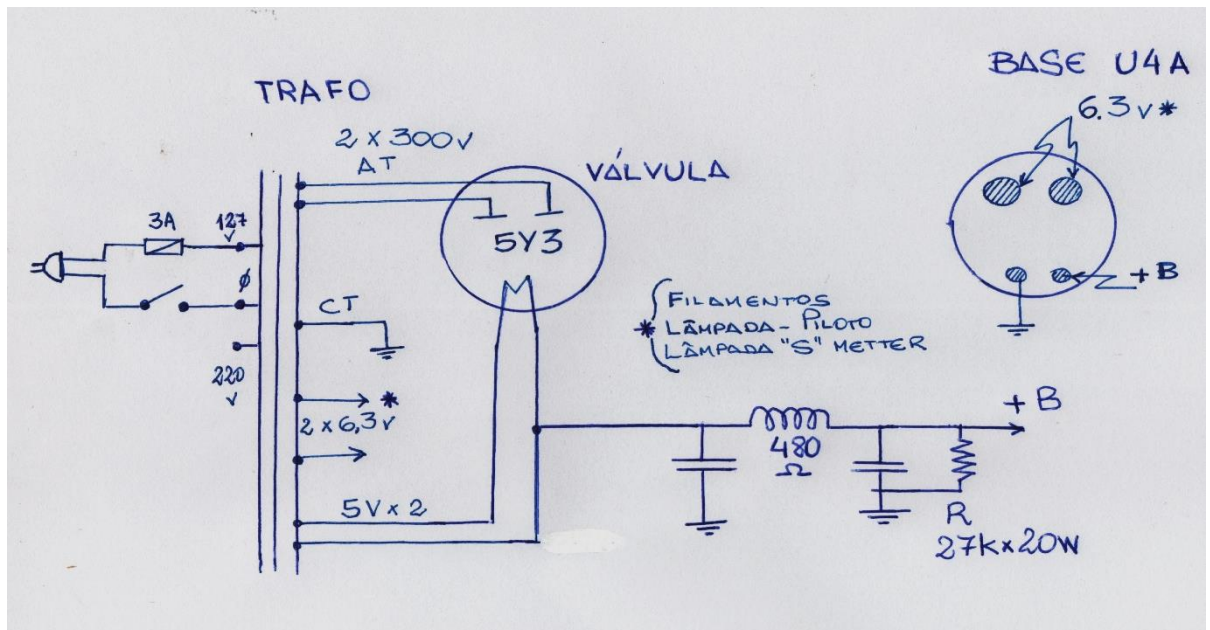
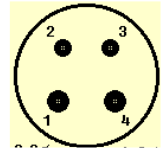


### 3. A fonte

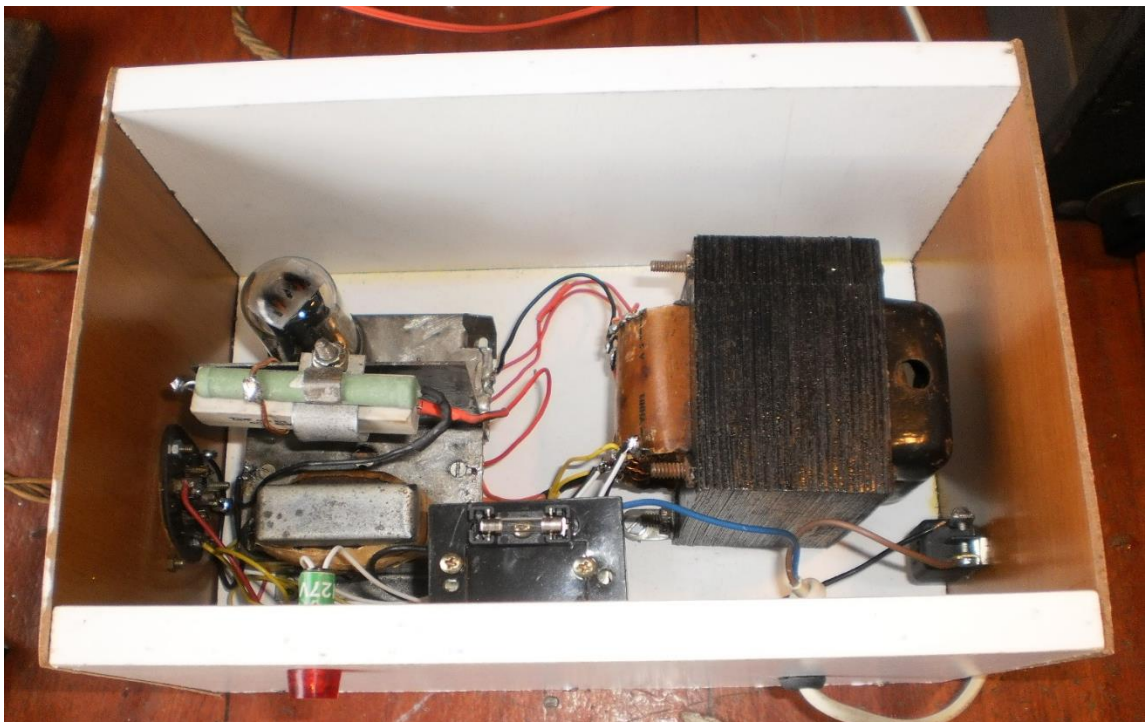
Sanadas as questões referentes a possíveis curtos e verificada a fiação de 6 VCA, restava fazer uma fonte. Através do link [http://pt-photos.com/HRO\\_supply.htm](http://pt-photos.com/HRO_supply.htm), há uma orientação quanto à fonte.

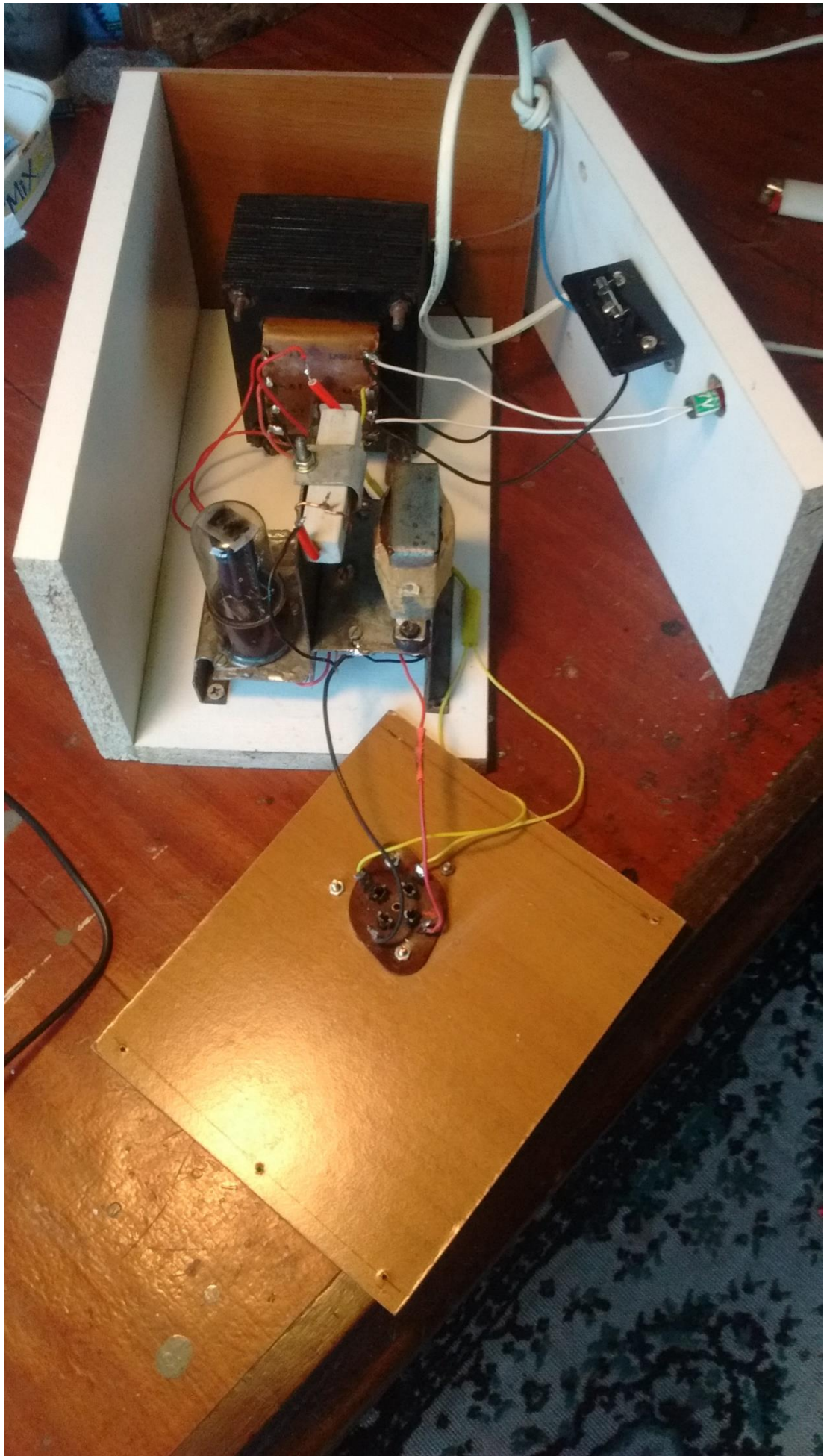
A fonte construída necessitou:

- Um trafo com primário 127 e 220 VCA, e secundário com 2x300V 2x6,3V 2x5V e CT;
- Uma válvula 5Y3 e soquete;
- 2 Capacitores eletrolíticos de 33 mF x 450V;
- Resistência de 27Kohms x 20W;
- Choque de 480 ohms;
- Porta lâmpada-piloto e lâmpada de 6,3 V;
- Chave on/off;
- porta-Fusível e fusível para 3 A;
- Soquete para válvula tipo U4A (para válvulas como a 80), conforme foto:
- fiação, parafusos, caixa, etc.



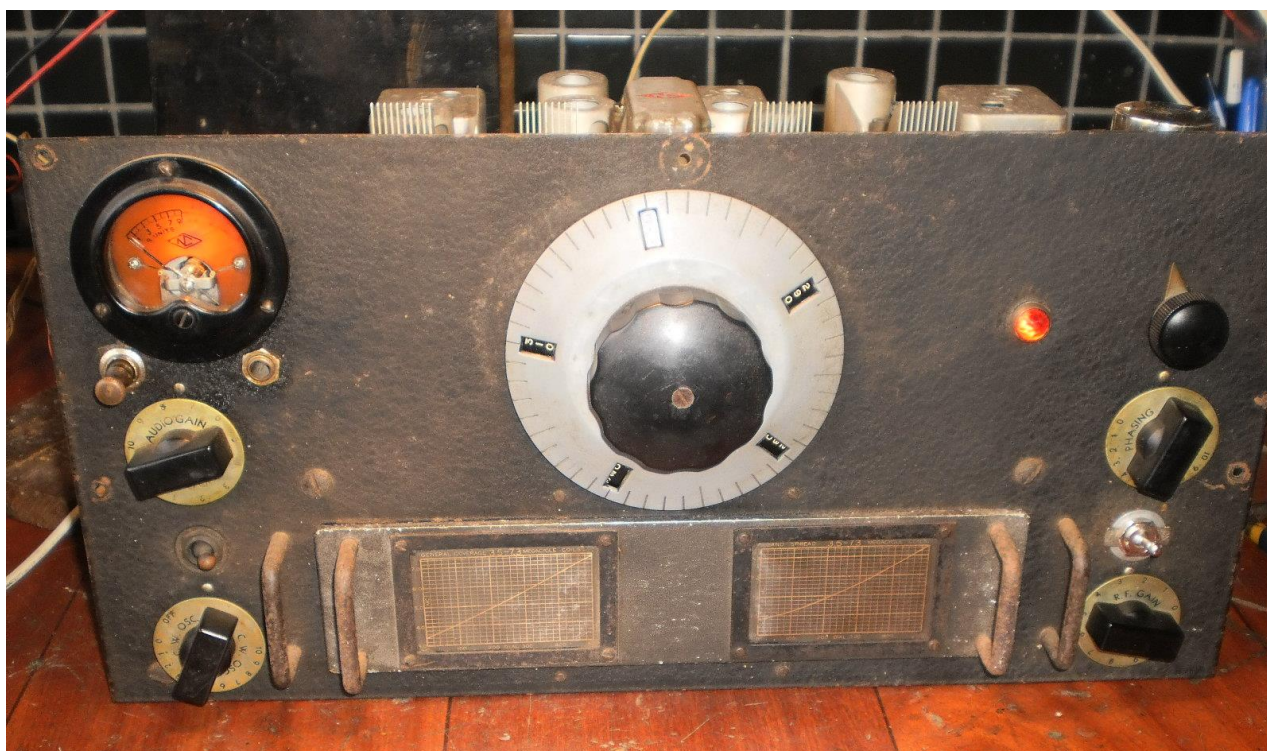
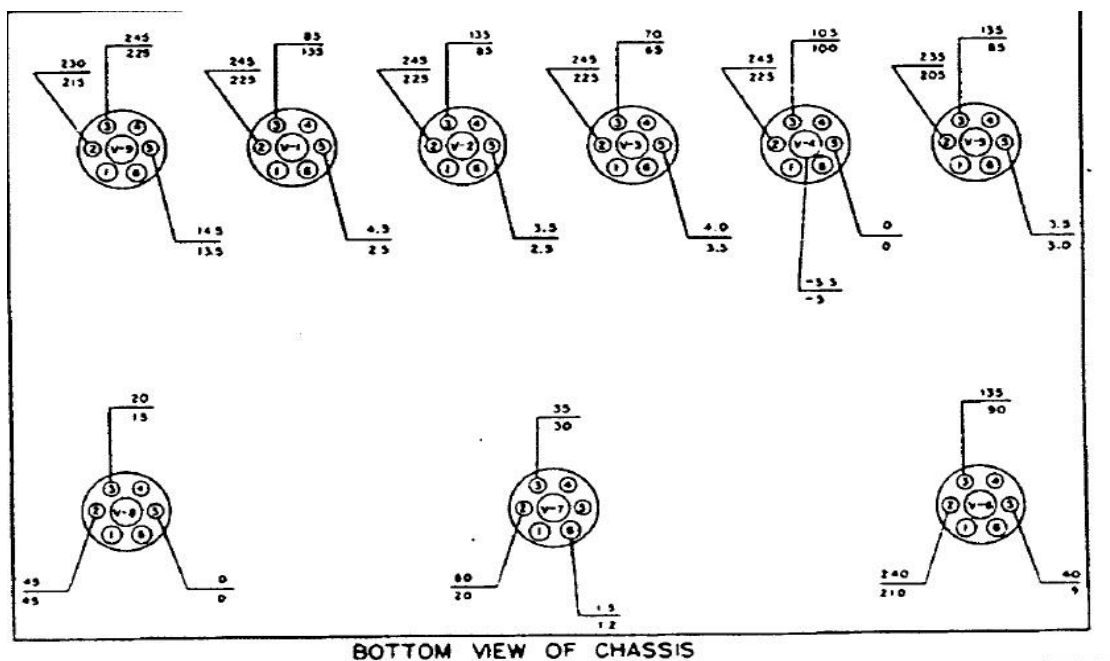
Esta fonte originou um +B de 230 VCC em carga, tensão correta para este HRO.







Com esta fonte, as tensões das válvulas foram iguais ou com mínimas diferenças às do esquema de fábrica abaixo:



O HRO do Henrique tem as gavetas para 1.7 a 4 MHz; 3.5 a 7.3 MHz; 7 a 14.4 MHz e 14 a 30 MHz. Com a ínfima antena do apartamento deste restaurador - que não é radioamador, a melhor sintonia de emissoras de OC se deu na faixa de 3.5 a 7.3 MHz.

Para ver e ouvir este HRO totalmente restaurado na sua parte eletrônica, eis dois vídeos feitos na casa do Henrique e com antenas adequadas:

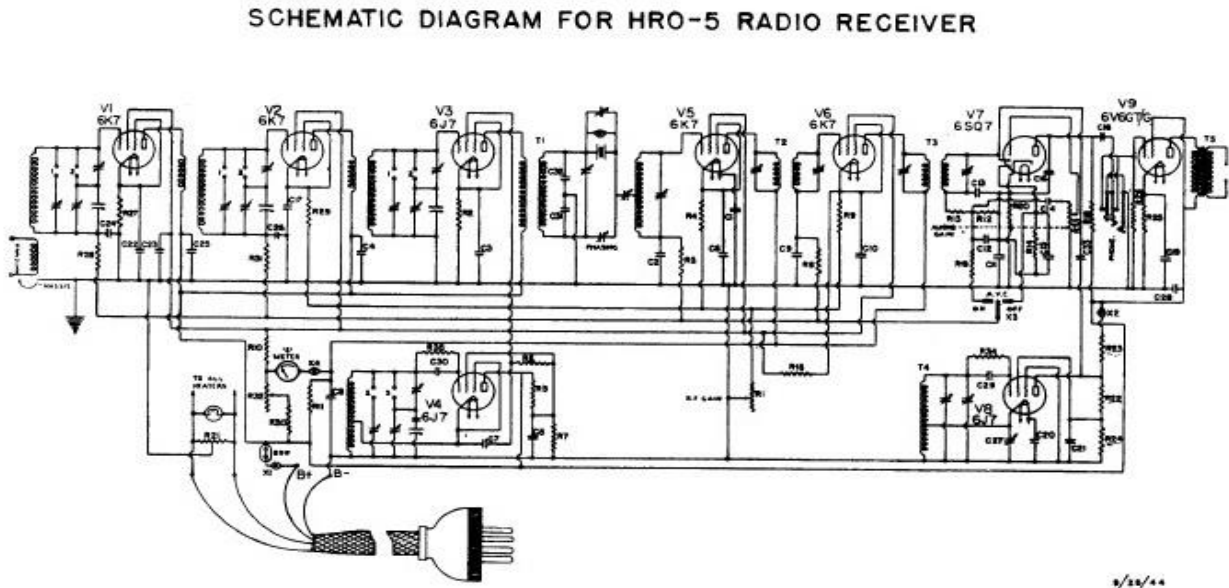
<https://www.facebook.com/100006838609410/videos/1762779443959992/>

<https://www.facebook.com/100006838609410/videos/1762746523963284/>



## II. HRO 5R de 1944-1945

Encorajado por ter restaurado o HRO Senior bem danificado, me pus a restaurar um que eu tinha há muito tempo. Trata-se de um HRO 5R, fabricado nos anos de 1944 e 1945, em plena II Guerra Mundial. Por início, procurei dados e o esquema, datado em 25 de setembro de 1944:



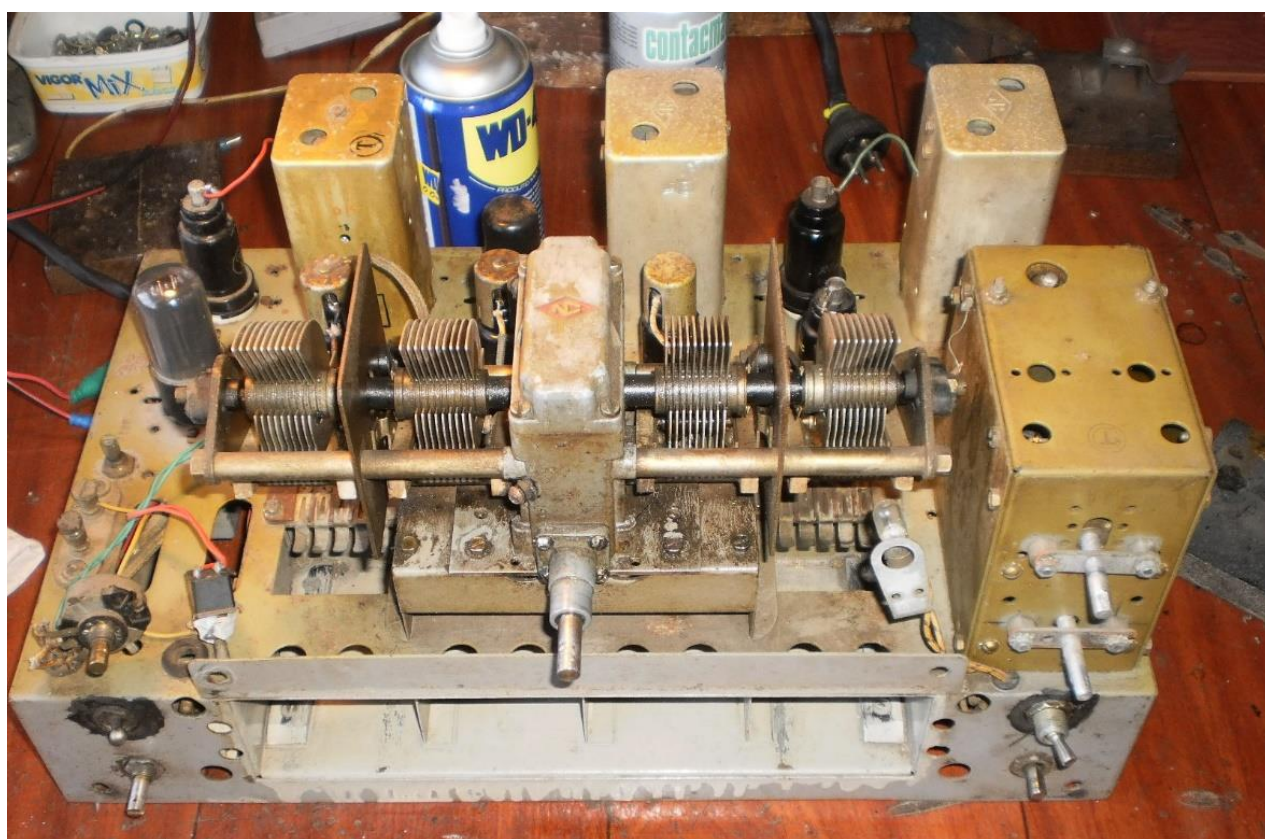
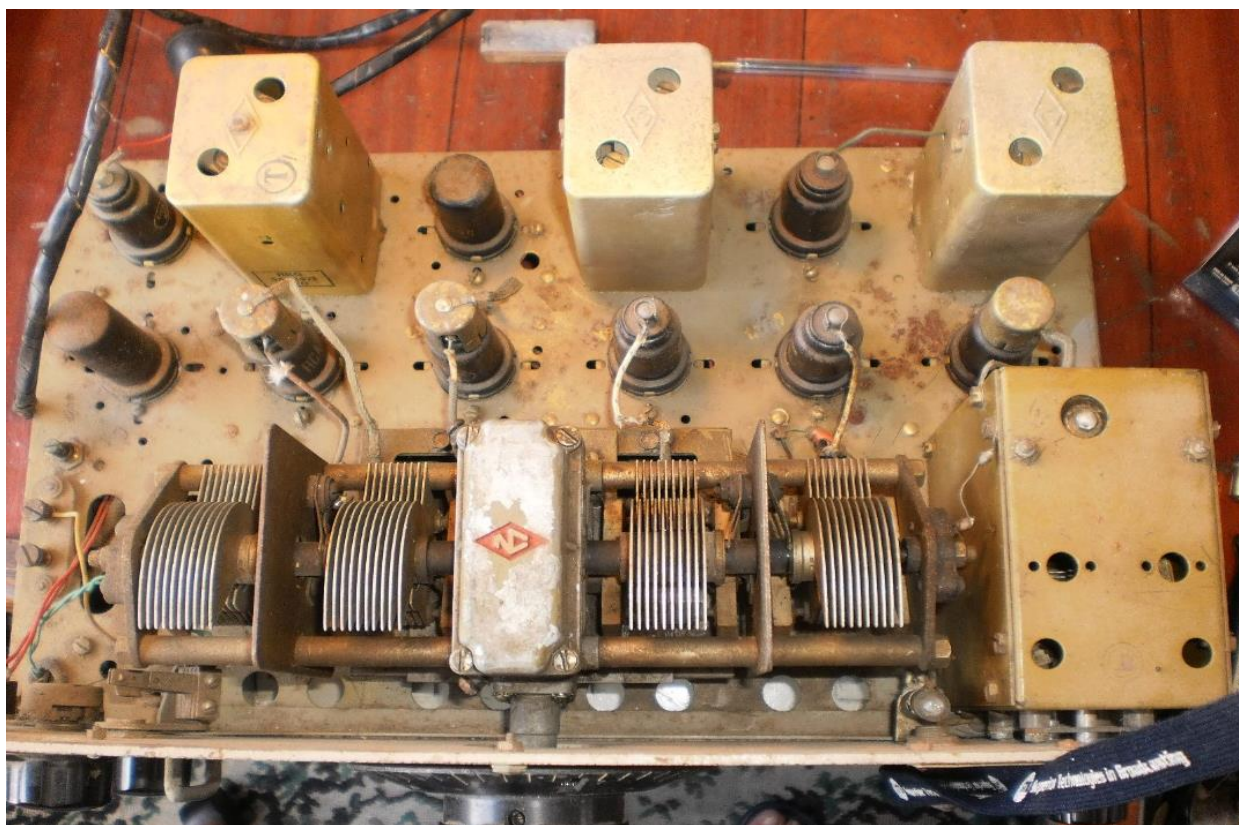
Como bibliografia, a Internet apresenta o Manual do HRO 5R em *“Instructions for HRO Series of Radio Receiver Equipments”*.

### 1. Limpeza.

O chassi estava “atirado e esquecido”, sujo e inativo há anos, como mostram as fotos:

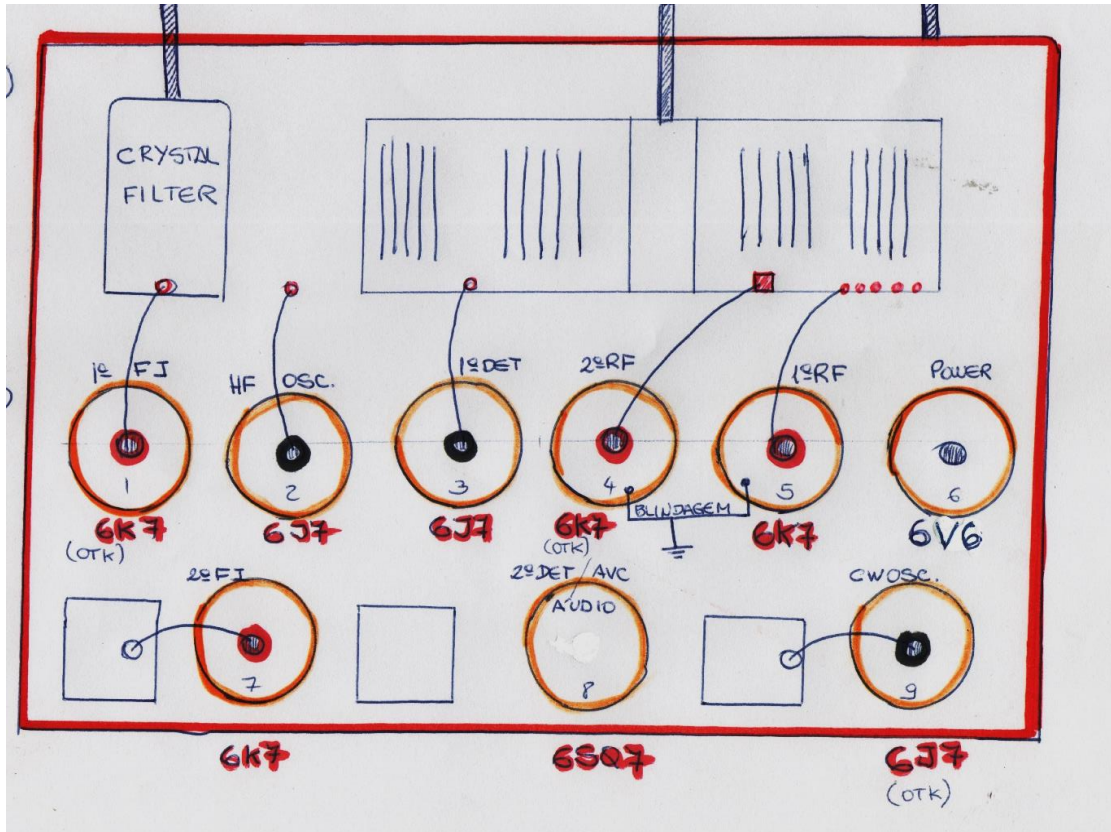


Aos poucos, a limpeza ajudou a identificação dos circuitos e componentes.

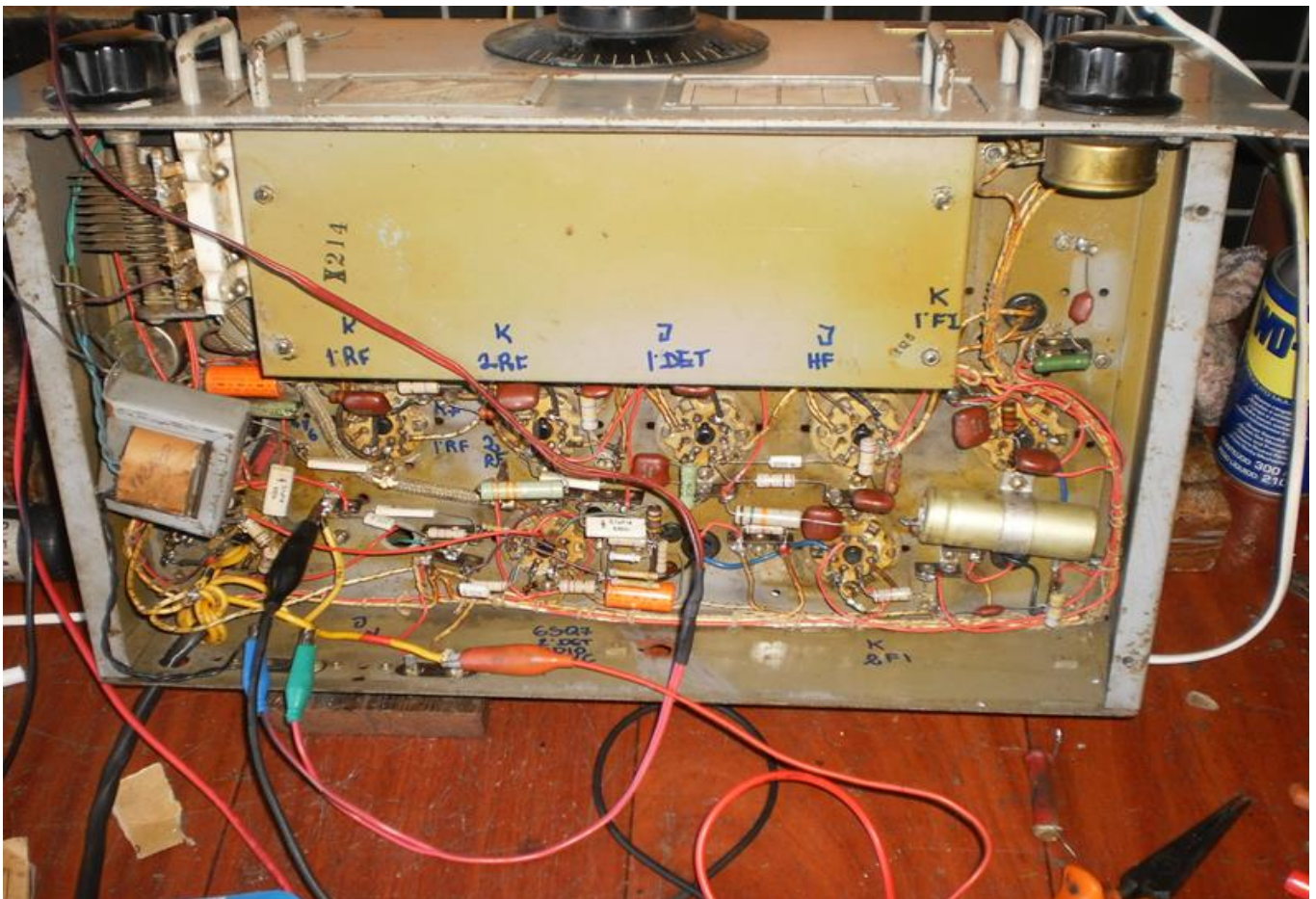


## 2. Identificações.

Fase reconhecimento de válvulas e sua função, bem como o estudo do esquema.



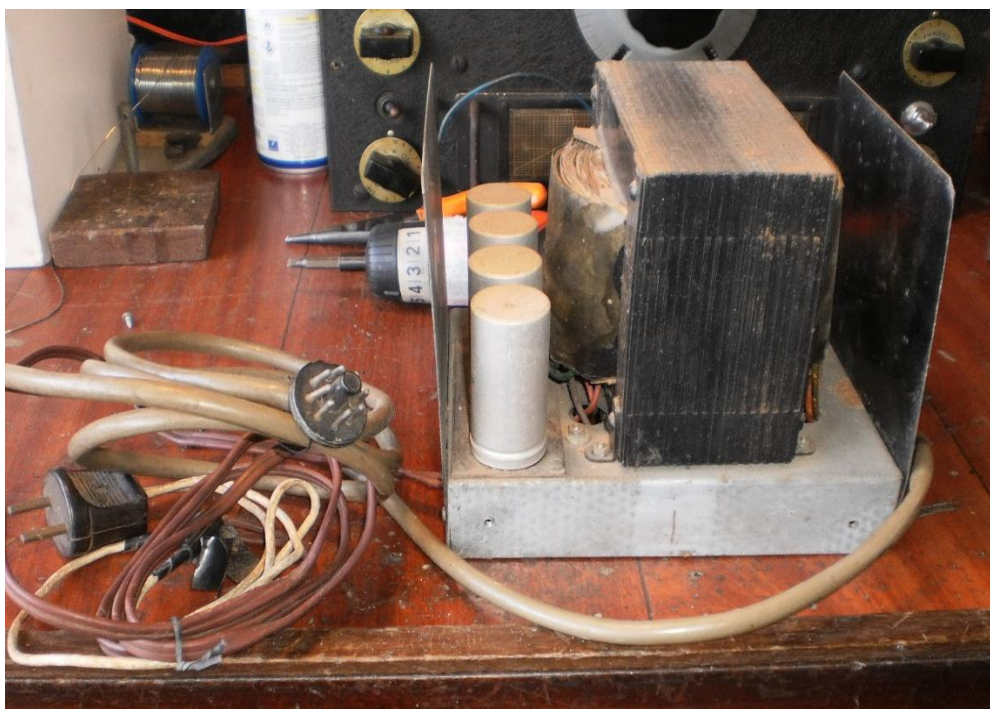
A seguir, foram substituídas as válvulas fracas ou sem funcionamento.



Depois de verificar a existência de curtos-circuitos, foram substituídos fios, o switch de *bfo* e alguns capacitores eletrolíticos. Cabe ressaltar que, diversamente do anterior HRO, este HRO 5R já fora restaurado, substituída a maioria dos capacitores e refeitas muitas ligações. Ele pertencera a um caprichoso Engenheiro Eletrônico que gostava de valvados. Ligado na fonte que havia feito para o HRO Senior do amigo Henrique, ele deu sinais de vida e boa recepção. Restava-me fazer a fonte para o meu HRO.

### 3. A fonte

Eu havia ganho, juntamente com o HRO, uma fonte, mas que em nada se prestava àquele uso. Resolvi aproveitar apenas o chassi e o gabinete para uma nova montagem.



O material não difere muito da fonte anterior:

- Um trafo com primário 127 e 220 VCA, e secundário com 2x300V 2x6,3V 2x5V e CT;
- Uma válvula 5Y3 e soquete;
- 2 Capacitores eletrolíticos de 47 mF x 400V;
- 1 Capacitor eletrolítico de 22 mF x 350V;
- 1 Capacitor de .02 mF x 630V;
- Resistência de 22 kOhms x 20W;
- Choque de 730 ohms;
- Porta lâmpada-piloto e lâmpada de 6,3 V;
- Chave on/off;
- Porta-Fusível e fusível para 3 A;
- Soquete para válvula tipo U4A (para válvulas como a 80);
- fiação, parafusos, caixa, etc.

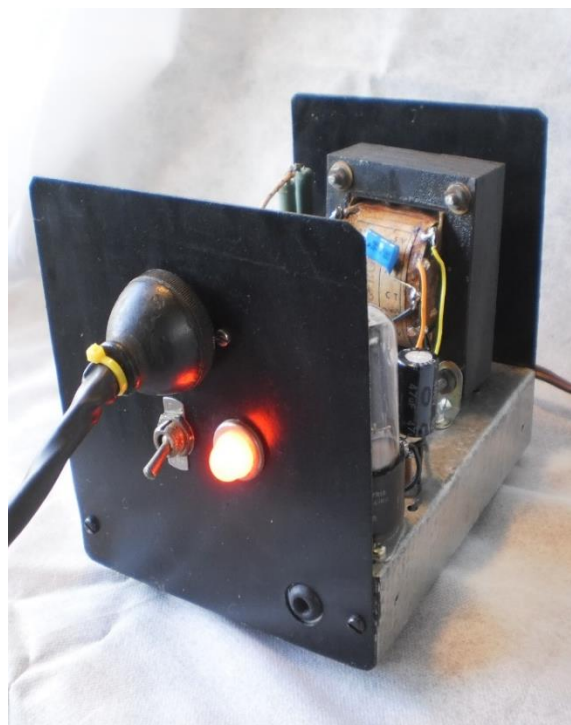
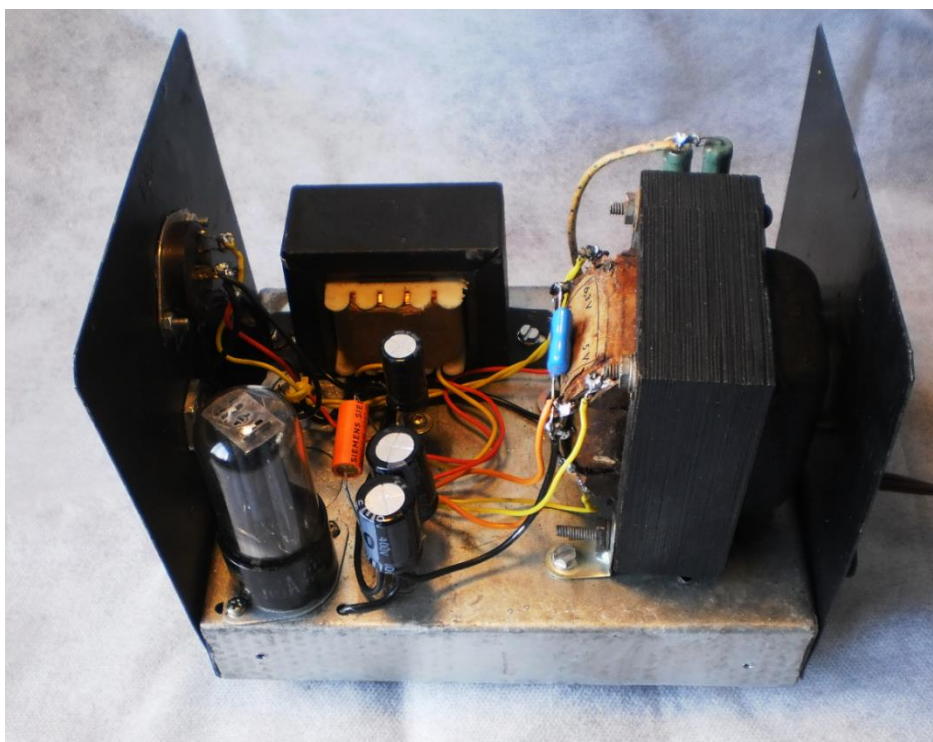
O conjunto apresentou, no catodo da válvula 5Y3, uma tensão elevada, o que me levou a usar, antes do “choque”, dois eletrolíticos de 47 mF x 400V em série, resultando um isolamento de 800 volts e uma capacitância de 23,5 mF. Após o choque, foi usado como “filtro”, um capacitor

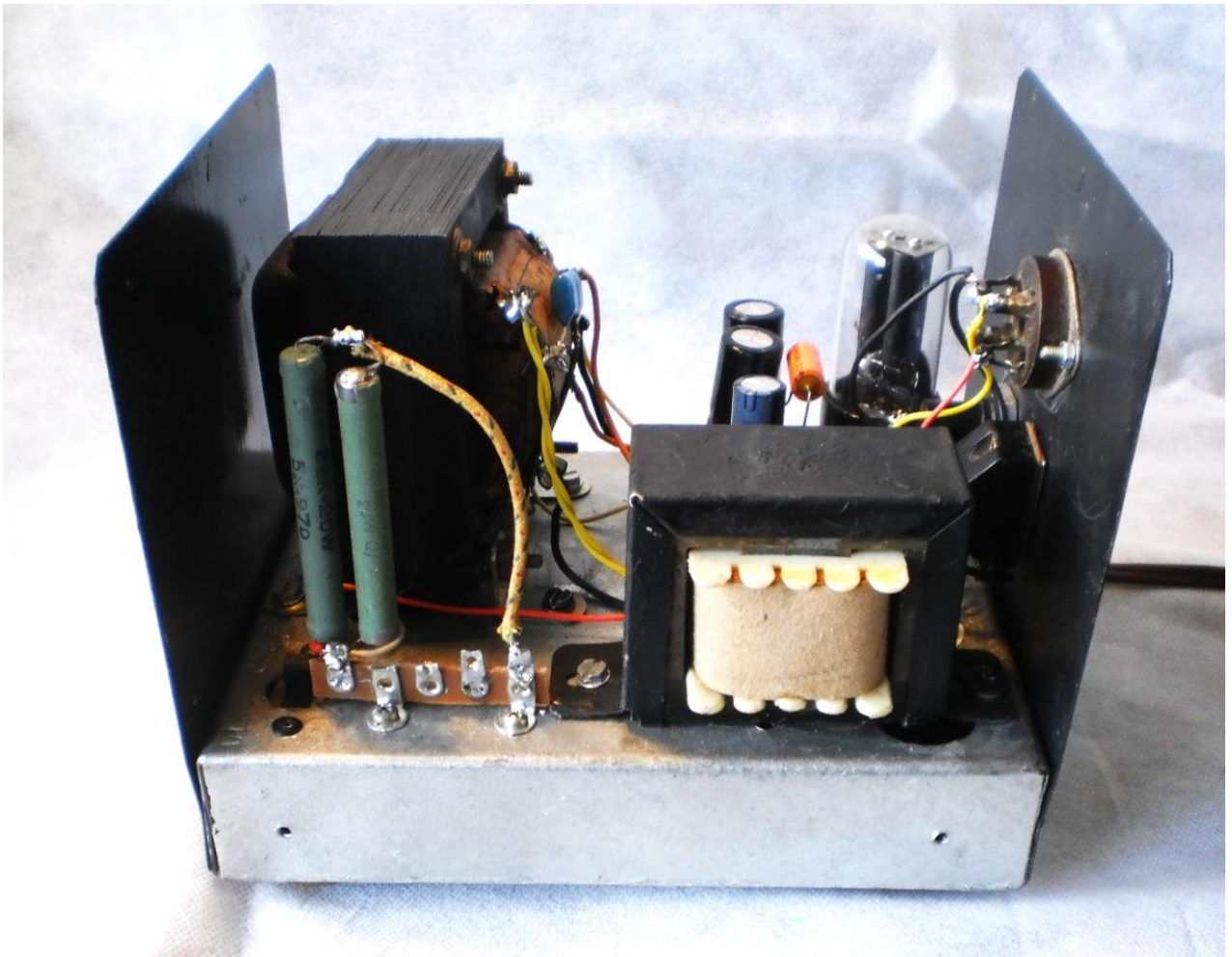
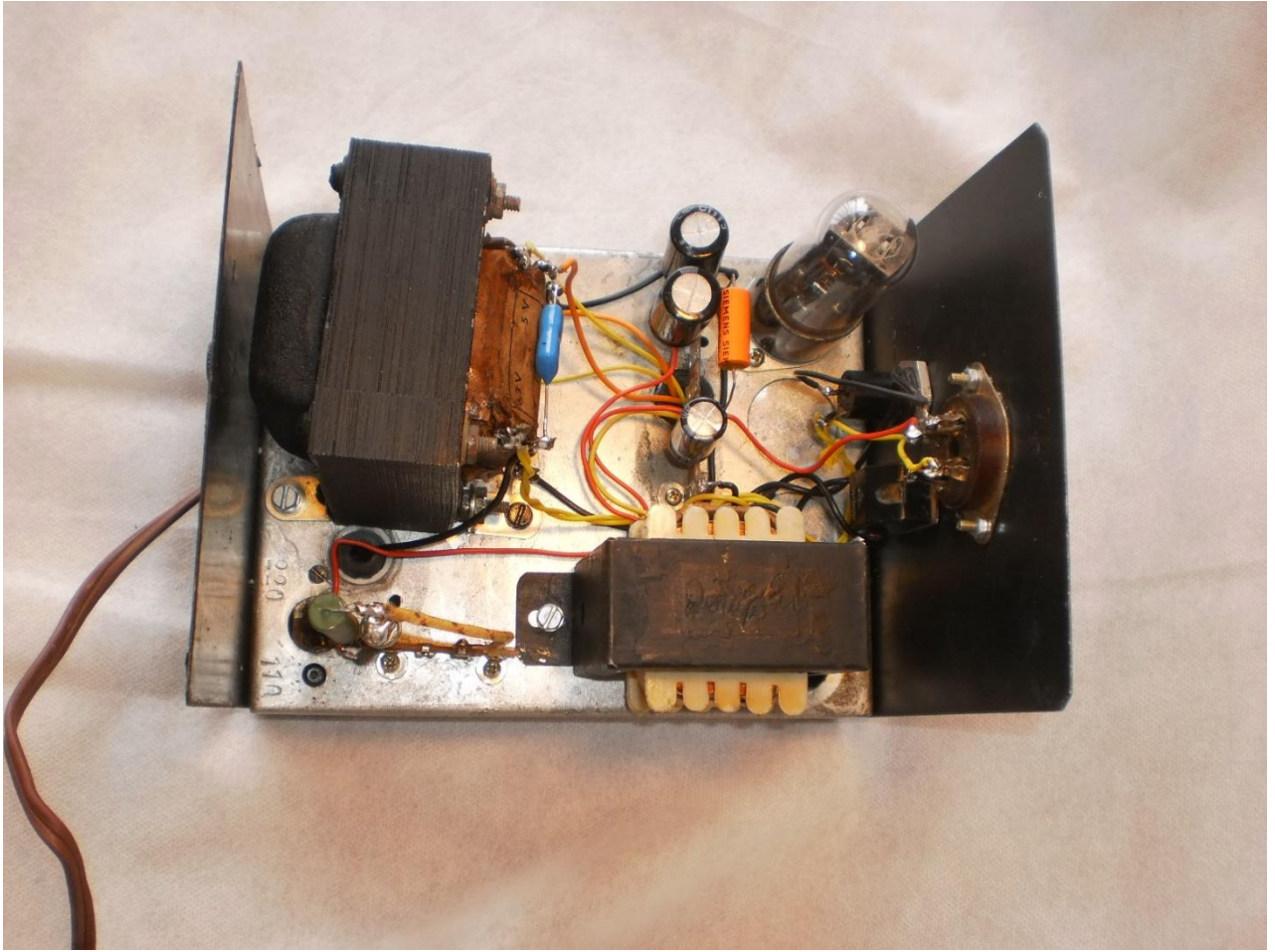
eletrolítico de 22 mF x 350 VCC. O valor de 22 kOhms foi obtido através de duas resistências em paralelo.

A tensão +B resultante, com o HRO em funcionamento, apresentou um valor de 238 VCC, bem próxima à tensão de projeto 240 VCC. Note-se que ela é levemente superior a do HRO Senior (230 VCC).

Foi usado um “filtro para VCA” , como é comum nas fontes de receptores, um capacitor comum de .02 mF x 630 V (azul) ligado no primário do transformador, bem como outro de .05 mF x 630 V, ao final da saída de +B (laranja).

As fotos abaixo mostram a fonte montada e operante:



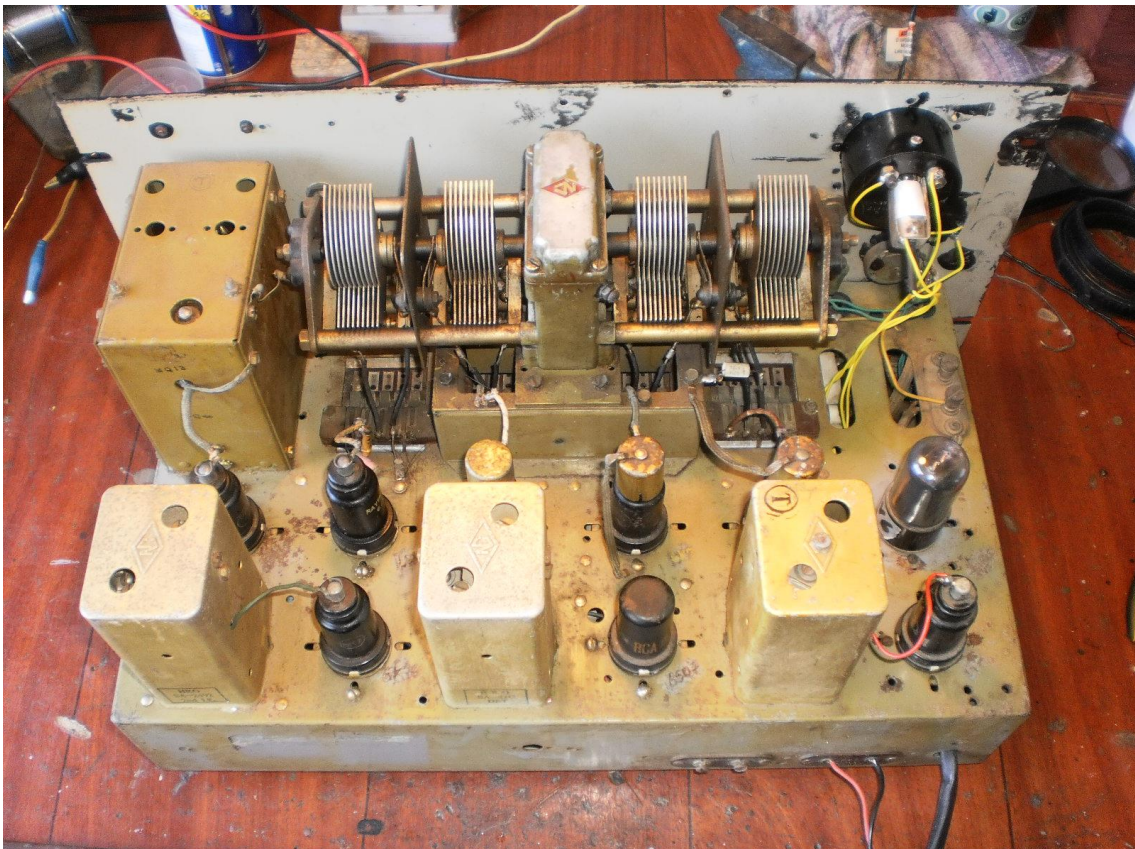


Após a junção da fonte ao HRO, as tensões das válvulas assemelharam-se muito com as do manual, necessitando de pequenos ajustes:

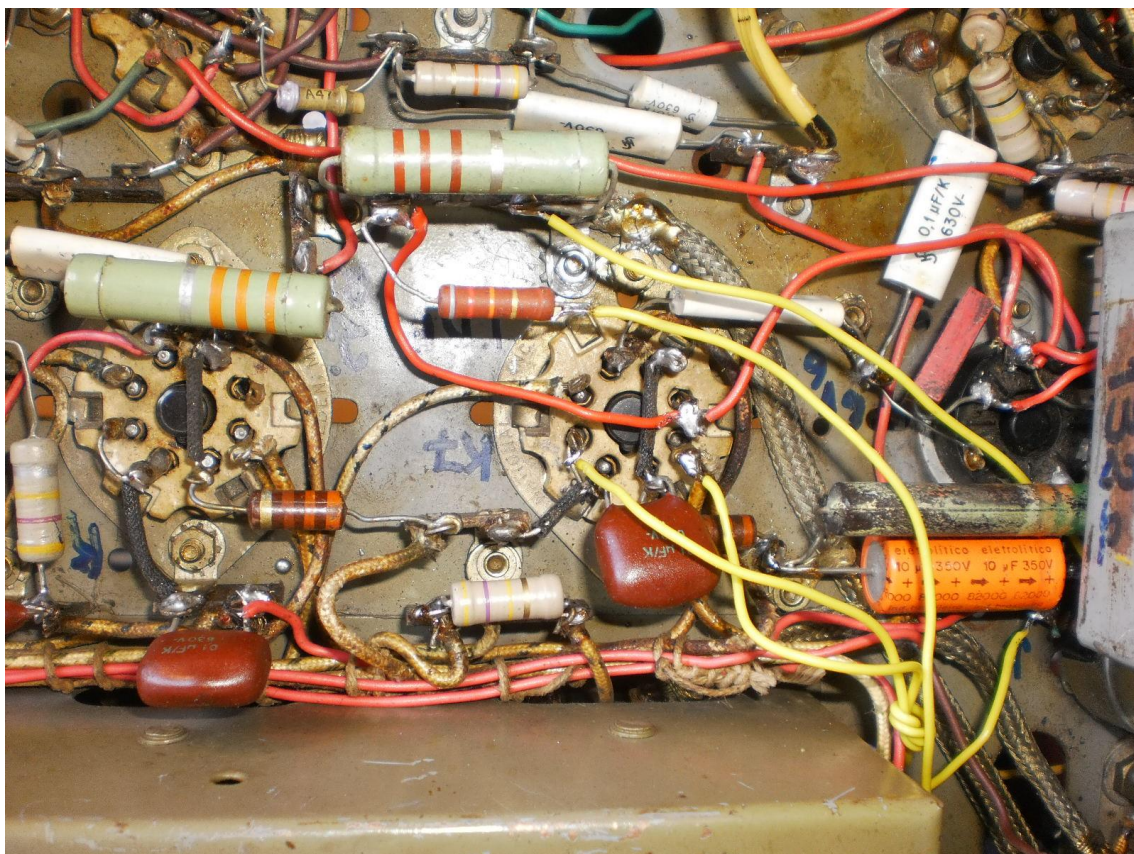
Válvulas		Screen (VCC)	Placa (VCC)
1ª. FI	6K7	120	221
HF OSC	6J7	77	241
1ª. DET	6J7	69	245
2ª. RF	6K7	122	245
1ª. RF	6K7	125	233
SAÍDA	6V6	244	242
2ª. DET AVC ÁUDIO	6SQ7	–	193
2ª. FI	6K7	130	234
CW OSC	6J7	Não aferido	

#### 4. Final dos circuitos

Este HRO 5R veio sem o *signal meter*, o “S meter”, mostrador analógico indicador da tensão para as grades “Screen” das quatro válvulas amplificadoras 6K7 (duas de RF e duas de FI). Servi-me dos amigos que logo mandaram “S meters”. Como os modelos variavam sensivelmente, em termos de diâmetro do furo para a inserção do medidor, tive que fazer a adaptação de um, bem como pequena correção na sua ligação. Foto abaixo, canto superior direito.



Mais alguns poucos capacitores e resistores, e calibragem, fizeram tudo “ir para o lugar”.



## 5. Pintura

O gabinete do R5 foi pintado de preto, uma das cores originais dos HRO e, em seguimento, repostas as etiquetas. Quanto aos knobs, ele me foi doado sem os originais.







Para ouvir e ver o HRO 5R funcionando, é só acessar <https://youtu.be/gC51Plg8Kgc> . Resta a lembrança que o funcionamento gravado foi com uma antena simples de um fio horizontal, com menos de 2 metros, dentro do meu apartamento...

O HRO voltou à vida.

**Colaboraram, além das fontes citadas:**

- Henrique Schuchmann Morador;
- Leandrisson Moratto;
- Daisy Piccoli Fraccaro;
- Flávio Rossi;
- Cassiano da Silva Mendonça;
- Arthur Victoria D'Arísbo



*Daltro D'Arísbo* janeiro 2017

Museu do Rádio [www.museodoradio.com](http://www.museodoradio.com)