

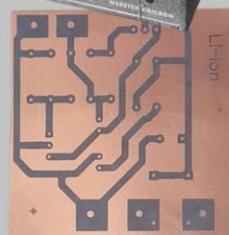
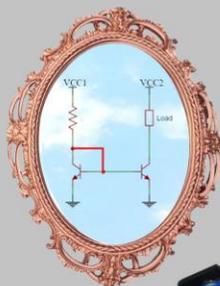


TVKX

ANTENNA

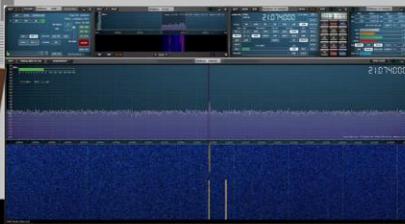
ELETRÔNICA • SOM • TELECOMUNICAÇÕES

Número 08/24 (1256) agosto de 2024



Cabo coaxial 50Ω

Conector coaxial



Antenna... e a Alta Fidelidade
 Monte Uma Carga Não-Irradiante
 Dicas de Calibração de F.I.
 Os Espelhos de Corrente
 Monte Um Carregador de Baterias Íon-Li
 Desmistificando o FT8
 Confeção de Placas Impressas
 O Gradiente PRO 1200

ANTENNA

Número 08/24 – agosto/2024 – Ref. 1256

As edições impressas de Antenna, a partir de janeiro de 2021, podem ser adquiridas na livraria virtual UICLAP (www.uiclapp.com.br), sendo bastante fazer a busca por Antenna em seu sítio, e os esquemas da ESBREL poderão ser adquiridos por intermédio do confrade Rubens Mano, nos seguintes contatos: E-mail: manorc1@manorc.com.br e WhatsApp: (051) 99731-1158.

COR DO MÊS – Agosto é o mês da cor **dourada**, da campanha de conscientização sobre aleitamento materno. Saiba mais [aqui](#).



<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/aleitamento-materno>

NOTAS DA EDIÇÃO

Nesta edição, Dante Efrom continua com as dicas sobre calibração de FI e o Professor Paulo Brites mostra, na prática, para que serve e como se comportam os espelhos de corrente; boas leituras para este agosto frio.

Lembramos que os artigos sobre radioamadorismo e telecomunicações nas edições de Antenna são compartilhados com o blog <https://revistaradioamadorismo.blogspot.com/>, de nosso colaborador Ademir, PT9HP; vale a visita, e a leitura.

Lembramos, também, novamente, que o sucesso das montagens aqui descritas depende muito da capacidade do montador, e que estas e quaisquer outros circuitos em Antenna são protótipos, devidamente montados e testados, entretanto, os autores não podem se responsabilizar por seu sucesso, e, também, recomendamos **cuidado na manipulação das tensões secundárias e da rede elétrica comercial. Pessoas sem a devida qualificação técnica não devem fazê-lo ou devem procurar ajuda qualificada.**

SUMÁRIO

1 - ANTENNA – Uma História – Capítulo XLVI – Alta Fidelidade.....	<i>Jaime Gonçalves de Moraes Filho</i>
6 - CQ-RADIOAMADORES – Monte sua carga não-irradiante (Carga fantasma).....	<i>Ademir – PT9HP</i>
7 - DICAS E DIAGRAMAS – XXVI - A técnica – e a arte – da calibração de FIs.....	<i>Dante Efrom – PY3ET</i>
20 - APRENDA ELETRÔNICA - Espelho meu, existe circuito mais bonito do que eu?.....	<i>Paulo Brites</i>
24 - Monte um Carregador de Baterias de Íon-Lítio.....	<i>Marcelo Yared</i>
28 - Confeção de placas impressas – Processo térmico.....	<i>Marcelo Yared</i>
35 - FT8 Desmistificado: Tudo que Você Precisa Saber.....	<i>Ademir – PT9HP</i>
40 - TVKX – Trocar ou não trocar... Eis a questão!.....	<i>Jaime Gonçalves de Moraes Filho</i>
44 - O Gradiente PRO 1200.....	<i>Marcelo Yared</i>

ANTENNA – Uma História - Capítulo XLIV

Jaime Gonçalves de Moraes Filho*

Alta Fidelidade



As grandes indústrias, de um modo geral, seguem uma rotina em comum, com o lançamento de seus produtos em “ondas”. Na eletrônica não poderia ser diferente.

Por exemplo: o rádio, como meio de entretenimento, foi lançado no mercado no início da década de 1920. As vendas, inicialmente baixas devido ao custo dos receptores, foram aumentando, chegando a um ponto em que começaram a se estabilizar, tendendo a uma queda devido a saturação do mercado. Era o momento exato para lançar um novo produto.

Como a televisão ainda estava em desenvolvimento, foi lançado o cinema sonoro, ao mesmo tempo em que a “gravação elétrica” de discos fonográficos começava a atingir um número maior de residências.

Ao mesmo tempo trabalhava-se avidamente nos sistemas de TV, que deveria ser lançada tão logo a “onda” do cinema e dos discos começasse a decrescer.

Lançada logo após a II Guerra, a televisão em preto e branco rapidamente assumiu a preferência do mercado e enquanto tal acontecia, a televisão em cores começava a ser estruturada. No entanto, como os problemas a serem resolvidos para a recepção de uma imagem em cores com boa qualidade eram numerosos, a solução foi desengavetar a gravação magnética e o sistema de sonorização em Alta Fidelidade.

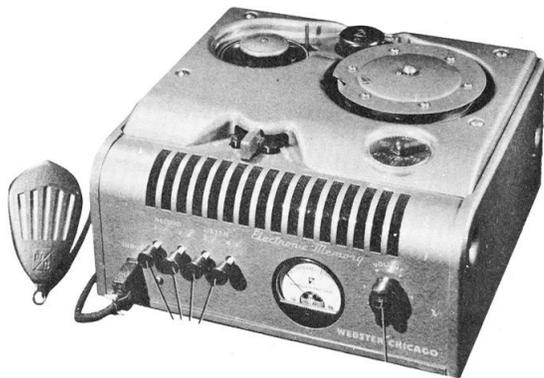


FIG 1 – Gravador em fio de aço - década de 1940

Embora tenha alcançado um nível de vendas aceitável, a gravação doméstica (inicialmente em fio de aço) não conseguiu atingir as projeções de venda planejadas, sendo tratada mais como uma curiosidade.

A solução foi antecipar o lançamento dos equipamentos e periféricos para Alta Fidelidade, o que ocorreu no início da década de 1950.

* Professor de Física e Engenheiro de Eletrônica

Antenna, seguindo uma tradição de atualização técnica, a partir de 1955 começou a publicar vários artigos e montagens sobre o assunto, provocando, inclusive, algumas polêmicas, que se estenderam por alguns meses.

O exemplar referente a dezembro de 1954 traz, na página 329, a descrição completa da montagem daquele que se tornaria um dos “clássicos” da Alta Fidelidade, o amplificador “Dickie-Macowsky” em artigo escrito por Oswaldo da Rocha Ribas.



FIG 2 – Chassi do amplificador Dickie-Macowsky

Tal como descrito no artigo, “Trata-se de um amplificador de Alta Fidelidade, que dispensa o emprego de transformadores ou indutores, utiliza alto-falantes convencionais e proporciona 25 W RMS com excepcional qualidade de reprodução”, o que pode comprovar ao montar nos idos de 1965 um circuito semelhante, usando válvulas 6AS7.

Para os entusiastas dos circuitos valvulados, apresentamos, a seguir, o circuito do Dickie-Macowsky

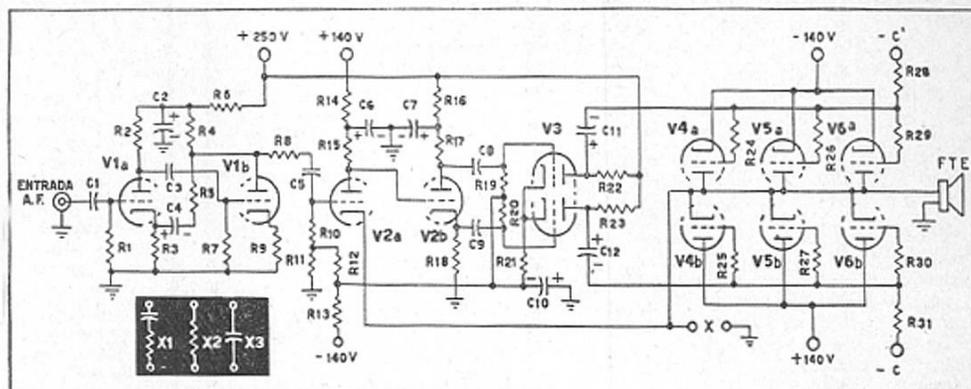


FIG. 1 — Esquema do amplificador Dickie-Macovski. Sua fonte de alimentação, também desprovida de transformadores, está diagramada na Fig. 2. O detalhe (em fundo negro) mostra os elementos eventualmente necessários à correção das características reativas da carga, como está descrito no texto do artigo.

VALORES DOS COMPONENTES

VÁLVULAS

V1, V2 — 12AT7
 V3 — 6SN7-GT
 V4, V5, V6 — 6082 (ver texto)

CAPACITORES

C1, C5, C8, C9 — $0,1 \mu\text{F} \times 600 \text{ V}$, papel
 C2, C4, C7 — $40 \mu\text{F} \times 350 \text{ V}$, eletrolíticos
 C3 — $0,05 \mu\text{F} \times 600 \text{ V}$, papel
 C6, C10 — $40 \mu\text{F} \times 150 \text{ V}$, eletrolíticos
 C11, C12 — $5 \mu\text{F} \times 450 \text{ V}$, eletrolíticos

RESISTORES

R1, R7, R10 — $1 \text{ M}\Omega$, 1 W
 R2 — $0,27 \text{ M}\Omega$, 1 W
 R3 — 1800Ω , 1 W
 R4 — $0,1 \text{ M}\Omega$, 1 W
 R5, R18, R28, R31 — $56 \text{ k}\Omega$, 1 W
 R6, R11 — $10 \text{ k}\Omega$, 1 W
 R8 — $47 \text{ k}\Omega$, 1 W
 R9 — 1000Ω , 1 W
 R12 — $1,2 \text{ M}\Omega$, 1 W
 R13 — 1500Ω , 1 W
 R14 — $29 \text{ k}\Omega$, 1 W
 R15 — $0,15 \text{ M}\Omega$, 1 W

R16 — $15 \text{ k}\Omega$, 1 W
 R17 — $33 \text{ k}\Omega$, 1 W
 R19, R20 — $1,5 \text{ M}\Omega$, 1 W
 R21 — 680Ω , 1 W
 R22, R23 — $18 \text{ k}\Omega$, 1 W
 R24, R25, R26, R27, R29, R30 — 100Ω , 1 W

DIVERSOS

FTE — Alto-falante autodinâmico, de alta fidelidade, para 25 W, com 16 ohms na bobina móvel.
 X1, X2, X3 — Ver texto

FIG 3 — Diagrama esquemático do amplificador

Caso algum leitor se interesse pela montagem do amplificador, recomendo o uso de capacitores modernos de polipropileno em C11 e C12, pontos fracos no circuito original, que empregava capacitores eletrolíticos.

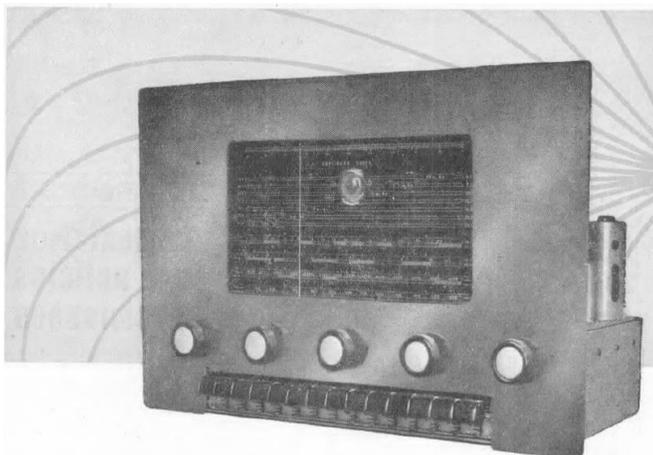
Em março de 1955, Antenna publica a descrição do amplificador ultralinear, circuito que seria amplamente utilizado durante vários anos, até a chegada dos transistores em escala comercial. Dentre as muitas montagens sobre o mesmo assunto, que foram publicadas em Antenna, aquela que alcançou o maior sucesso foi a do amplificador "Williamson", em artigo de Pierre Henri Raguenet, utilizando um transformador de saída ultralinear produzido pela Standard Electric.

A procura por tal componente foi tão grande que surpreendeu até mesmo o fabricante.



FIG 4 - Montagem do "Williamson"

No exemplar de julho, do mesmo ano, é publicado o complemento do artigo, com a montagem de um sintonizador de AM, associado a um pré-amplificador para cápsulas de relutância variável da GE, na época, indispensável para a obtenção de uma reprodução de áudio em alta-fidelidade, um primórdio dos "Receivers"...



Por
PIERRE RAGUENET (*)
(Especial para "Antenna")

PARTE II — Sintonizador e preamplificador para serem usados com o amplificador anteriormente publicado, completando o radio-fonógrafo de alta-fidelidade.

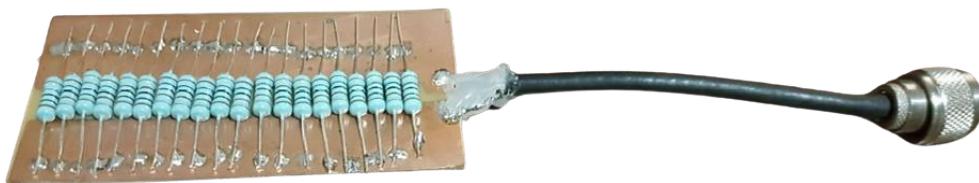
FIG 5 - Sintonizador e pré-amplificador

Monte sua carga não-irradiante (Carga fantasma)

Você vai precisar de 20 resistores de 1K de 2 watts ou mais. Ω Deve ser resistor comum, não daqueles de cerâmica, por serem indutivos. Em paralelo temos uma resistência total de 50 ohms, valor bem adequado para testes de rádios PX de baixa potência.

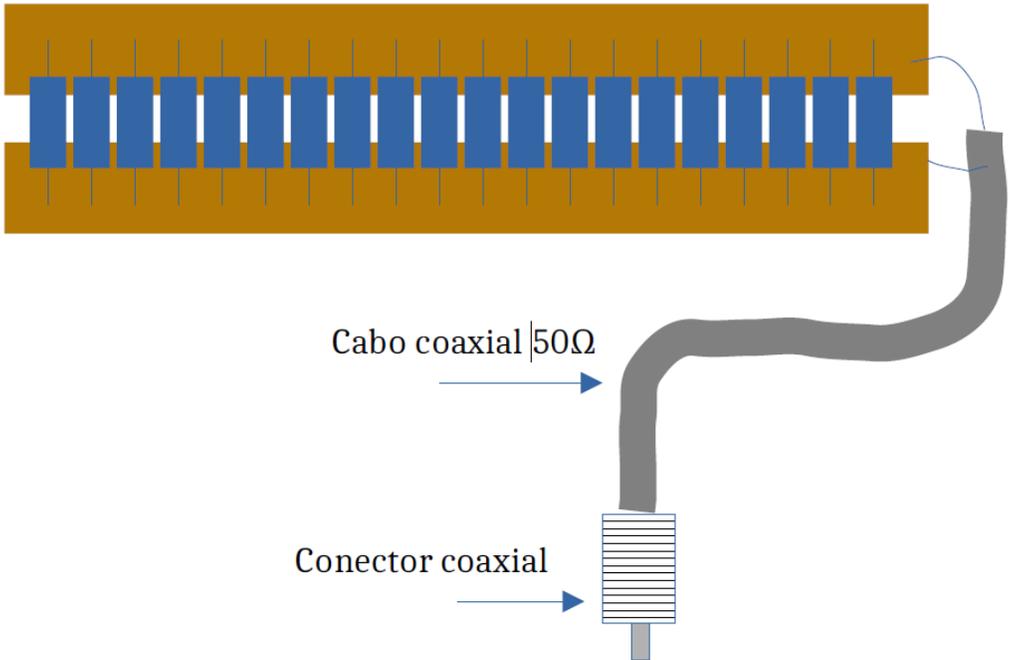
Claro, se você apertar o PTT e for tomar água, eles vão virar uma brasa!

Eu usei uma placa de circuito impressa corroída pelo meio. Você pode usar outro material, numa montagem que dura uns dez minutos.



Conforme vocês viram nas fotos, eu soldei os resistores direto no lado cobreado.

*A cargo de Ademir, PT9HP



Não ficou bonito e deu um trabalhão soldar cada um deles. Mas você pode perfurar a placa e inserir cada resistor pelo lado não cobreado. Vai ficar mais bonito dando uma aparência de trabalho profissional. Quanto mais curto esse cabinho de ligação da placa impressa e o conector coaxial, melhor.

COMO CONFERIR A PRECISÃO DE SUA CARGA NÃO IRRADIANTE

Se você tem um rádio com s-meter analógico, como nos Cobra 148GTL e a maioria dos Voyager, basta conectar sua carga não irradiante e medir a ROE normalmente, como você faz para averiguar sua antena. A ROE deve ser de 1:1 ou no máximo, mover apenas um fiozinho de cabelo. Se marcar ROE acima disso, algo deve estar errado em sua montagem.

Comece verificando se os resistores são mesmo de $1k\Omega$ e se foram usados 20 deles em paralelo. No multímetro analógico ou digital, meça a resistência na ponta do conector coaxial. Deve dar 50Ω .

Se não deu, meça agora em qualquer das pontas dos resistores. Se deu os 50Ω , algo pode estar errado com seu cabo ou conector coaxial, Só para alertar para o tipo de resistor, que o pessoal chama de resistor de carvão.

Eles não são indutivos como aqueles grandões de cerâmica. Fiz uma carga usando resistores importados e os ditos eram indutivos. Mesmo dando 50Ω no multímetro, no teste do rádio a ROE ficava em quase 1,5:1. Descartei a montagem.

Dicas e Diagramas

Técnicas de bancada, apontamentos de oficina, características e curiosidades sobre componentes antigos, dicas e circuitos sobre recuperações e restaurações de rádios dos velhos tempos

Por Dante Efrom*



A técnica – e a arte – da calibração de FIs

Dando prosseguimento à série de informações que vimos apresentando em ANTENA sobre circuitos super-heteródinos, nesta edição esmiuçaremos a calibração de FIs, a etapa mais importante para o bom desempenho dos receptores.

O que é “calibração”? Calibração ou calibragem, pelo dicionário, é o ato ou efeito de calibrar, equilibrar. Em “calibragem”, do francês “*calibrage*”, o sufixo “agem” indica a ação de calibrar.

Nos super-heteródinos a calibração é o processo utilizado para garantir que os circuitos ressonantes do receptor funcionem corretamente, assegurando o seu máximo desempenho. A calibração da etapa de frequência intermediária (FI) nos receptores super-heteródinos é sempre a primeira ser realizada para se alcançar o desempenho ideal do equipamento em termos de sensibilidade e seletividade.



Figura 1. Pelo ajuste criterioso das frequências dos circuitos sintonizados, como o dos transformadores de FI, torna-se possível o máximo rendimento dos radiorreceptores. Na fotografia, iluminados entre as válvulas, estão transformadores de frequência intermediária com ajuste por permeabilidade no topo, tanto do primário como do secundário, o que facilita a operação de calibração.

****Dante Efrom, PY3ET – Antennófilo desde 1954.***

Rádio “descalibrado” é o que não consegue sintonizar corretamente as estações, ou que apresenta um funcionamento inadequado na recepção dos sinais. Na etapa de calibração o receptor é ajustado nos parâmetros necessários ao máximo desempenho dos seus circuitos sintonizados, tanto de FI como de antena, oscilador etc.



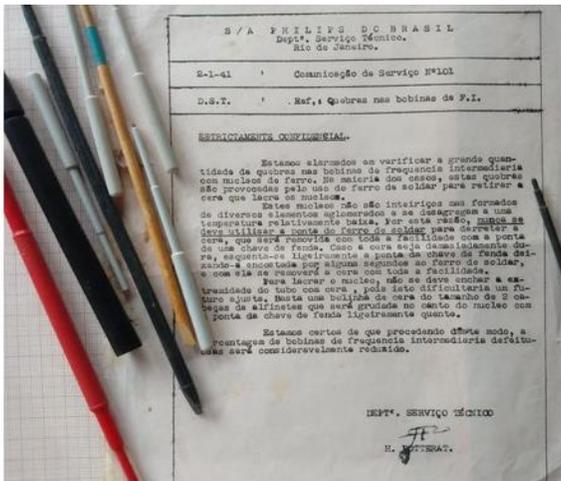
Figura 2. Gerador de sinais de RF ou oscilador de teste, mesmo de tipo antigo, é recomendável para quem pretende se dedicar seriamente às reparações ou restaurações. Para resultados adequados, não se recomenda a calibração “de ouvido” — sem o uso de instrumental.

Quando a calibração deve ser realizada? Poucas vezes — salvo que o equipamento tenha sido modificado ou tenha sofrido intervenções “drásticas”. Ao contrário do mito que circula na internet, tempo de serviço ou “idade do aparelho” não é justificativa para recalibrações, ainda mais recalibrações “de ouvido”, sem instrumental adequado. Se o receptor está em estado original, sem defeito, nenhuma calibração “de ouvido” poderá substituir o alinhamento procedido em fábrica, nos bons receptores.

Nos aparelhos novos, a calibração é efetuada quando concluída a montagem, antes de o produto ser encaminhado para a inspeção final e o mercado. Nos receptores usados, a calibração é recomendada principalmente quando o aparelho sofreu modificações ou troca de componentes nos circuitos sintonizados.

A substituição de válvulas amplificadoras de FI obsoletas, por exemplo, por outros tipos equivalentes ou mais modernos, necessita de recalibração da etapa, por diferenças nas capacitâncias intereletródicas das válvulas. Troca de capacitores eletrolíticos da fonte, substituições de válvulas de saída de áudio ou retificadoras, em geral, não justificam recalibração do receptor, mas substituições ou alterações nas bobinas, trocas de capacitores de ajuste de FI ou remontagem da fiação da etapa podem requerer, sim, nova calibração.

Indutores de FI eram projetados para funcionamento com valores mínimos e máximos de capacitância associada: caso as alterações na fiação da montagem e na capacitância das válvulas sejam significativas, por exemplo, a ressonância central pode não ser a visada. Trocas de válvulas nas etapas de FI ou RF podem introduzir modificações no funcionamento do receptor. Algumas válvulas novas na etapa de FI, embora do mesmo tipo, podem alterar a calibração original, em especial se o procedimento não foi executado de forma correta anteriormente.



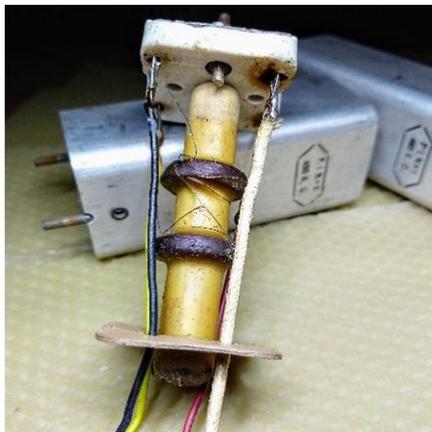
Figuras 3 e 4. Ferramentas adequadas são indispensáveis. À esquerda, chaves usadas na calibração de parafusos de ajuste, com fenda, de transformadores de FI. Chaves de fenda comuns danificam os núcleos e os parafusos de sintonia das bobinas, além de introduzirem alterações durante os ajustes. À direita, chaves de calibração, não metálicas, juntamente com as recomendações da Philips, já em 1941, sobre como evitar danos nos núcleos de ferroxcube, um problema recorrente.

O sintoma clássico da necessidade de recalibração da etapa de FI é quando o receptor apresenta perda de sensibilidade e seletividade. Como ressaltamos várias vezes em ANTENNA, a etapa de FI é a grande responsável pelo ganho/desempenho dos circuitos super-heteródinos.

Baixa qualidade do sinal de áudio, distorção, apitos/silvos heterodínicos, “buracos” na sintonia, baixo rendimento — todos podem indicar desajuste na calibração, principalmente se o receptor mostrar sinais de ter sido “mexido”. O reparador, contudo, deve certificar-se primeiramente de que não há outros defeitos no equipamento: o problema pode não ser de “falta de calibração”, mas de falha em outros pontos do circuito. Válvulas defeituosas, capacitores com fugas, resistores com valores alterados causam sintomas nos receptores parecidos aos de “falta de calibração”.

Muita gente desinformada advoga, na internet, que os receptores precisam ser realinhados sempre, depois de certo tempo, “por causa da idade”. O problema é o “sempre”.

Como já mencionado, “antiguidade” do equipamento poucas vezes é o principal motivo causador do problema a exigir uma recalibração do aparelho.



Figuras 5 e 6. A umidade — e não a idade — é a principal inimiga dos indutores de frequência intermediária, principalmente os de elevado fator “Q”. À esquerda um transformador de FI Comar, fora da sua blindagem; à direita os transformadores de FI do conjunto Douglas B-8. A cera de abelha era um eficiente protetor usado nas bobinas. A cera também é usada como lacre nos núcleos de bobinas, para evitar alterações de frequência. Cera de abelha pode ser aproveitada de alvéolos (vide fotografia acima, à direita) vendidos nas lojas agropecuárias ou especializadas em produtos apícolas. Caso necessário, mergulhar em cera aquecida em banho-maria apenas os indutores perfeitamente secos, que tiveram falhas acontecidas na camada de proteção.

Na prática, o que se constata é que a recalibração é necessária principalmente por ter o receptor sido “vítima” de reparadores inábeis ou, o que é pior, por “oidartécnicos” com SPA, *Síndrome da Parafusite Aguda*, como o transtorno foi apelidado. Como conhecem os leitores antigos de ANTENNA, **oidartécnico** é o radiotécnico às avessas.

A figura do oidartécnico foi apresentada originalmente por ANTENNA em 1947 — e reapresentada em “**Dicas e Diagramas**” da edição de setembro de 2022, p. 43-44 (link: <https://revistaantenna.com.br/setembro-2022/>). Já antigamente a “síndrome da parafusite” condenava ao cemitério muitos receptores com transformadores de FI que usavam os delicados núcleos de ferroxcube.

Na década de 1940, a própria Philips, preocupada, baixou ordens de serviço alertando os reparadores da rede de assistência técnica para o cuidado no ajuste de núcleos de ferroxcube, lacrados em fábrica com cera. O volume de núcleos quebrados era elevado (**v. figura 4**). O problema nos núcleos se repete até hoje. São muitos os transformadores de FI, existentes na atualidade, com núcleos extraviados, espanados, trincados, enfim, danificados por técnica incorreta de ajuste. Núcleos magnéticos quebrados ou extraviados podem prejudicar a calibração da etapa de FI — ou até inviabilizar, pela Lei de Murphy, uma tarefa de restauração. Como se sabe, pelo que estabeleceu Murphy, se alguma coisa pode dar errado, dará errado... ainda mais em receptores antigos.

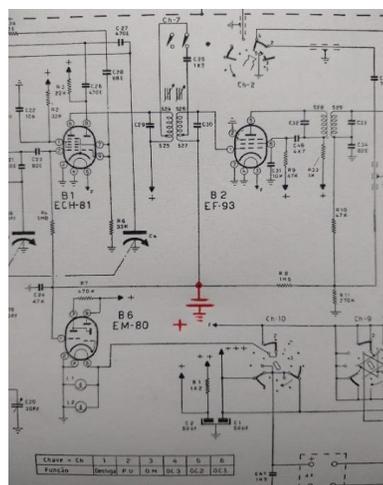
Núcleos lacrados devem ter a cera cuidadosamente removida, antes do ajuste, com a ponta de uma chave de fenda aquecida no soldador. Em seguida, o núcleo deve ser regulado com uma chave plástica, em razão de os materiais magnéticos como o ferroxcube serem frágeis e quebradiços.

Os preparativos para a calibração. Os transformadores de FI antigos eram ressonantes em frequências como 45, 138, 175, 375 kHz, 442, 446, 454, 467 e 482 kHz por exemplo. A partir da década de 30, as FIs de 455 e 465 kHz se tornaram padronizadas mundialmente nos transformadores de frequência intermediária dos receptores superheteródinos, por sua eficácia, melhor desempenho e maior facilidade nos ajustes.

Qual é a principal ferramenta a se providenciar, inicialmente, para a calibração, antes até do gerador de sinais? É a **documentação de serviço do equipamento**. Não basta o esquema. É através da documentação de serviço do aparelho que teremos as informações técnicas necessárias para o processo de calibração.

Na documentação técnica de serviço está estipulada a frequência intermediária adotada no circuito, poupando tempo e trabalho. É através da documentação de serviço que teremos acesso aos procedimentos corretos a serem adotados na calibração. A documentação de serviço de receptores antigos pode ser obtida através de *sites* da internet como o Radio Museum, baseado em Lausanne, na Suíça, ou através de serviços de colegas como **João Rubens Mano**, que restaurou o acervo que era da extinta Esbrel, Esquemateca Brasileira de Eletrônica, o maior arquivo de manuais e esquemas que existiu no Brasil (endereço de contato na abertura de ANTENNA).

Figura 6. Esquema parcial do receptor Philips modelo BR-549-AV. O fabricante preconizava a ligação de uma pilha de 1,5 V, com positivo ligado à massa (em vermelho), para prover polarização fixa, negativa, à grade da válvula amplificadora de FI, durante o procedimento de calibração. O recomendável é sempre seguir o manual de serviço e as instruções do fabricante,



É através dos manuais do fabricante do radioreceptor que teremos as informações sobre os procedimentos recomendados para a calibração do modelo do equipamento. Há procedimentos específicos para certos modelos europeus da Telefunken e da Philips.

Em alguns modelos da Philips brasileira havia a recomendação, por exemplo, para que, previamente à calibração, fosse providenciada a ligação de uma pilha de 1,5 V, com positivo à massa, para manter a grade de controle da válvula (*v. Figura 6*) sob polarização negativa. Com a medida se evita o efeito de “gangorra” durante a calibração. Com polarização negativa, fixa, fica limitada a ação do CAG, controle automático de ganho. O efeito “gangorra” pode resultar alinhamento falso no receptor.

Não vá na conversa dos que se jactam, na internet, de realizar a calibração de qualquer receptor apenas com o ouvido. Talvez em noveleiro de ondas médias, de cabeceira, isso funcione, como “quebra-galho”. Uma calibração improvisada, sem instrumental, dificilmente será capaz de suplantar o procedimento com gerador de sinais, como preconizado pelo fabricante.

Além de providências prévias, como a de bloquear a ação do CAG, também denominado, algumas vezes, de CAS, controle automático de sensibilidade, há receptores que exigem a neutralização de filtros de ondas (*wave traps*), existentes em pontos do circuito, antes do procedimento de calibração do aparelho. Em alguns modelos americanos adotava-se o método de curto-circuitar também pontos especiais do circuito, para facilitar a calibração.

A maioria dos fabricantes adotava a regra “4-3-2-1”, para a sequência de calibração dos circuitos de FI. Outros determinavam – como em certos modelos mais elaborados da Philips – que as FIs fossem ajustadas em sequências diferentes, como veremos mais adiante. A regra de ouro para as calibrações, enfim, é: seguir sempre as orientações do fabricante.

O gerador de sinais. A segunda ferramenta mais importante, depois do manual de serviço, é o gerador de sinais, também chamado de gerador de RF, oscilador de HF ou de calibração. O gerador de sinais de RF foi, continua e será sempre indispensável. Uma calibração improvisada, sem instrumental adequado, não é capaz de se igualar ao procedimento, bem executado, com um gerador de sinais.

De tipo antigo ou mais atual, o gerador de sinais a ser usado na calibração de FIs de receptores valvulados, deve possibilitar a cobertura das frequências usuais de 455 e 465 kHz, pelo menos.

O gerador deve ser capaz de fornecer um sinal minimamente estável. Deve também, de preferência, possuir um circuito atenuador na saída, de forma que se possa regular a amplitude do sinal fornecido. O ideal é que o gerador possa reduzir o sinal a até 1 μ V ou menos e que tenha modulação interna de 400 ou 1.000 Hz

O atenuador serve para evitar que sinais de grande amplitude sobrecarreguem os circuitos sintonizados: com a atuação do CAG do receptor podem produzir, por exemplo, o fenômeno da “dupla sintonia”, levando a calibrações errôneas.

As outras ferramentas necessárias são as chaves de calibração, de material isolante, para mínima influência nos circuitos sintonizados. Além de desajustes na frequência de ressonância dos circuitos, chaves de metal podem produzir curtos-circuitos entre o +B presente na armadura de capacitores ajustáveis dos transformadores de FI e a blindagem externa.

Há chaves de calibração que possuem uma ponta com terminação em latão. São para parafusos de ajuste das bobinas. O latão diminui a indutância; o aço aumenta.

Os novatos podem ter a falsa impressão de que uma chave de fenda comum, em alguns circuitos não produz alteração na ressonância, durante o ajuste. É que a calibração se desajustará ao se retirar do indutor o objeto de metal.



Figuras 7 e 8. Um atenuador ajustável na saída do gerador de sinais é útil para evitar efeito de sobrecarga nos circuitos sintonizados do receptor: a calibração deve ser feita com o sinal reduzido ao mínimo. À direita, transformadores de FI da Induco: há núcleos cujo ajuste deve ser feito com uma pequena chave de calibração, plástica, com ponta hexagonal.

Como se sabe se uma bobina antiga de FI com núcleo de ar, “mexida”, está acima ou abaixo da frequência de ressonância necessária?

Com um bastão de material isolante: em uma ponta do bastão cola-se um tarugo de núcleo ferromagnético, aproveitado de algum indutor velho, da sucata. Na outra ponta do bastão cola-se um tubinho, parafuso ou tarugo de latão.

Se o volume do sinal aumenta no alto-falante quando se introduz o núcleo de material ferromagnético, a bobina de FI está *abaixo* da indutância ótima.

Se o volume do sinal aumenta quando se introduz na bobina a ponta com latão, isso significa que a sua indutância está *acima* da ótima, ou seja, que a indutância ótima deve ser menor do que a atual.

Materiais ferrosos aumentam a indutância. Materiais como o latão, como já comentamos, diminuem a indutância. Na **figura 9** ilustramos como pode ser improvisado o “bastão de teste” de indutâncias.

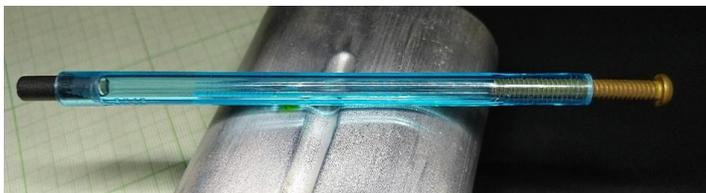


Figura 9. Ferramenta improvisada, para “sondar” a indutância em bobinas de FI antigas, com núcleo de ar. O corpo é de uma caneta esferográfica. Em uma ponta está um tarugo de material ferromagnético aproveitado do núcleo de um indutor da sucata. Na outra ponta monta-se um tubo ou parafuso de latão (chegar para que seja de latão e não de ferro latonado). O latão, ao ser inserido na bobina diminui a indutância (aumenta a frequência). O núcleo ferromagnético aumenta a indutância (diminui a frequência de ressonância). Serve para avaliação rápida se o indutor está acima ou abaixo da sintonia.

Nem todos os transformadores de FI são iguais. Há transformadores de FI idênticos na aparência, mas que funcionam em frequências diferentes. Assim é o caso da famosa linha 5730 da Philips/Ibrape, com ferroxcube. Externamente são iguais, possuem baixas perdas, o mesmo fator Q de qualidade elevado, mas operam em frequências intermediárias ligeiramente diferentes. Na **figura 10** a seguir, estão representados os três tipos do transformador.

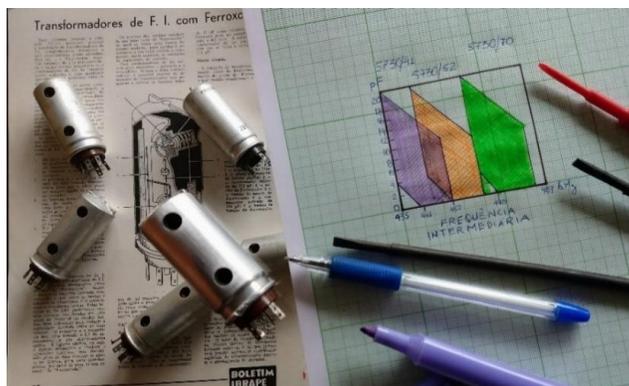


Figura 10. Algumas marcas, como a Philips/Ibrape, produziram transformadores com curvas e aparências idênticas, mas com frequências centrais de ressonância diferentes.

Para operação na frequência central de 455 kHz, o transformador correto é tipo **5730/52**, que possui cobertura de 446 a 464 kHz (cor laranja no gráfico que aparece desenhado na **figura 10**). O transformador Philips identificado como **5730/41** foi projetado para frequências intermediárias entre 435 e 454 kHz. O tipo **5730/70** é para frequências intermediárias entre 464 e 481 kHz. Todos são para capacitância primária e secundária de 115 pF, valor do capacitor de fio instalado pelo fabricante Philips/Ibrape em paralelo com cada bobinado.

Constata-se assim, que são transformadores de FI diferentes. Não são exatamente idênticos e intercambiáveis. Como possuem curvas altamente seletivas, isso já levou muitos reparadores a erros. Parecem iguais, mas o transformador **5730/41**, cuja frequência central é 444,5 kHz, por exemplo, terá coincidência apenas marginal se usado com outro transformador, como o Philips **5730/42**, para 455 kHz, por exemplo, visualmente semelhante.

Para frequências intermediárias de 455 kHz o correto dessa linha Philips é o **5730/52**. Para circuitos que operem com frequências intermediárias de 465 kHz, o correto é o tipo **5730/70**. O transformador Philips **5730/41** não era o mais comum nos receptores. Cada transformador era projetado para um capacitor em paralelo de 115 pF mais uma capacidade distribuída no circuito de ± 10 pF. Para a escolha correta do tipo de transformador a ser adotado no receptor influía a capacitância interna da válvula e a capacidade distribuída na montagem.

Nas reparações, a operação com transformadores Philips diferentes, da mesma linha 5730, exigirá, eventualmente, a troca de capacitores internos e aferição da frequência de ressonância final, para conferir se os transformadores apresentam cobertura semelhante.

Como saber se o transformador de FI sofreu alteração? Uma grande dor de cabeça dos reparadores são os circuitos “mexidos”. Reparar receptor antigo que sofreu modificações ou consertos malsucedidos é sempre uma tarefa ingrata. Pior ainda é quando o receptor que necessita ser calibrado foi vítima de “consertos” nos circuitos sintonizados.

Faça uma inspeção visual atenta no aparelho, antes da calibração, à procura de componentes “estranhos” na montagem. Os fabricantes de alguns transformadores de FI marcavam os parafusos de fixação e de ajuste com tinta (**v. figura 11**) para que qualquer intervenção no componente ficasse visível. É sempre grande o risco de uma bobina de FI, que foi vítima de “fuçadores” ou curiosos, ter sido alterada. Indutores com defeito não possibilitarão uma calibração correta do receptor.

Danos nos núcleos ou nos capacitores de ajuste são facilmente percebidos ou mensuráveis. Núcleos ferromagnéticos quase sempre eram lacrados após a calibração com cera de abelha, para maior estabilidade de frequência. Mas confira se há núcleo instalado na bobina, se esta é do tipo com sintonia por permeabilidade: a cera pode ter sido colocada no orifício apenas para ocultar o extravio ou uma quebra do núcleo. Outras vezes o núcleo existe, mas está com a rosca espanada, impedindo uma calibração correta. Há também transformadores com o núcleo introduzido tão completa e apertadamente para o interior da forma que não é mais possível girá-lo para ajustes — salvo que se remova e se desmonte o transformador.

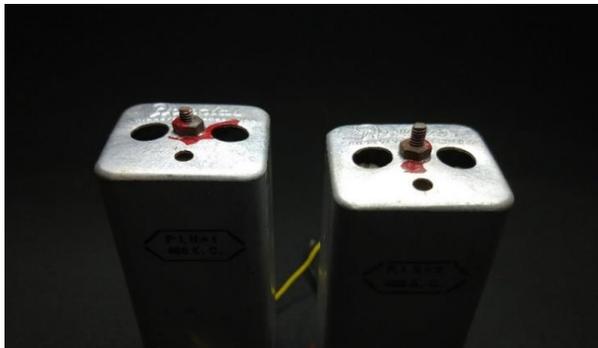


Figura 11. Na presença de marcas apontando que o transformador tenha sido aberto, faça uma boa inspeção em toda etapa de FI. Alterações no circuito e nos componentes podem inviabilizar uma calibração correta. Na foto, bobinas de FI da Douglas: as marcas na tinta vermelha original de fábrica indicam que os transformadores já foram abertos.

Como injetar o sinal do gerador no receptor. Nos receptores super-heteródinos mais antigos, a injeção de frequência intermediária para calibração era facilitada: bastava retirar o conector do topo da válvula de FI e aplicar diretamente no capacitor o sinal do gerador (v. **figura 12**).

Em qualquer procedimento de calibração, o receptor e o gerador devem ser mantidos ligados previamente de 20 a 30 minutos, para estabilização de frequência. Para bons resultados, não pode haver pressa no processo de calibração. Os transformadores de FI devem estar com a blindagem colocada.

Receptores tipo C.A./C.C, também chamados erroneamente de “rabo-quente”, precisam estar alimentados por transformador de isolamento, por causa do risco de choques potencialmente fatais.

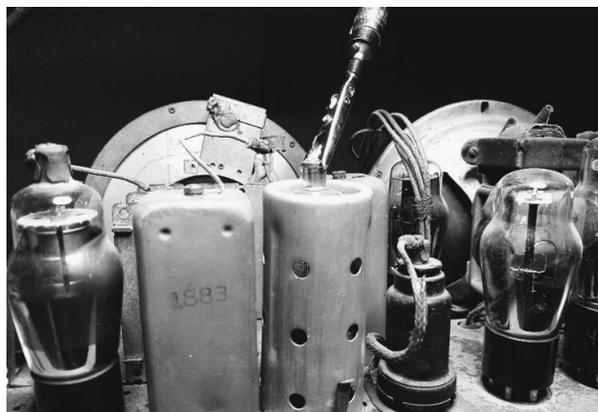


Figura 12. Calibração com o sinal do gerador sendo injetado diretamente no topo (G1) da válvula de FI, uma 78. A válvula 78 é idêntica eletricamente à 6K7, também com grade no casquete de topo. A 6K7 era muito comum nos receptores antigos.

O transformador de isolamento deve ter saída com tensão correta para o receptor em prova. O ideal é manter o transformador de isolamento permanentemente em operação na bancada. Nunca é demais destacar que o transformador de isolamento minimiza os riscos de choques potencialmente fatais, bem como de danos aos equipamentos, em especial nos circuitos com o chassi ligado a um dos lados da rede de tensão alternada.

Na maioria dos receptores a calibração das FIs é feita ligando-se em série no cabo de saída do gerador de sinais um capacitor cerâmico de 0,01 μF (10 nF) a 0,1 μF (100 nF) X 600 V. O valor mais comum era 0,033 μF (33 nF). Alguns geradores já possuíam o capacitor de bloqueio embutido no próprio cabo.

Conectar, no borne do alto-falante, um voltímetro na escala de tensão alternada de 0-3 ou 0-5V. A faixa adequada de tensões é a que possibilite que o ponteiro fique no meio da escala. Preferimos utilizar voltímetro analógico neste tipo de procedimento: na nossa opinião, o funcionamento com ponteiro torna a tarefa de calibração mais prática.

O voltímetro confere também mais precisão à calibração de FIs. Por indicação visual, a variação da amplitude do sinal na saída do receptor pode ser mais bem avaliada do que auditivamente.

Gerador sempre no mínimo, receptor sempre no máximo. Para a calibração das FIs, o volume deve ser posicionado no máximo. O controle de tom deve estar em posição intermediária ou no máximo de agudos. A banda selecionada no receptor deve ser a de ondas médias. O capacitor variável deve estar todo fechado — ou em ponto perto da capacitância máxima onde não seja sintonizada estação de rádio.

O gerador é então ajustado para a frequência de trabalho das FIs do receptor. A frequência de operação das FIs está informada na documentação de serviço do aparelho. Na documentação também estará a metodologia recomendada pelo fabricante para a calibração.

O atenuador do gerador deve ser ajustado para fornecer apenas o sinal suficiente, em amplitude, para a calibração. O sinal deve ser o mais baixo possível, mas perfeitamente audível. O volume de áudio do receptor deve permanecer sempre no ponto máximo.

A calibração inicia-se “de trás para frente”, ou seja, na maioria das vezes na sequência 4-3-2-1 dos enrolamentos dos circuitos de FIs. O primeiro indutor a ser ajustado é o do secundário do segundo transformador de FI. Com a chave apropriada, ajusta-se o capacitor tipo “trimmer” ou o núcleo da bobina de FI — para a máxima indicação no voltímetro conectado em paralelo com o alto-falante. O volume do sinal no alto-falante deverá aumentar consideravelmente — o que pode tornar necessário agir novamente sobre o atenuador do gerador. Manter sempre o gerador no mínimo e o volume do receptor no máximo.

Se o sinal do gerador é mantido numa amplitude elevada pode originar sobrecarga nos circuitos sintonizados do receptor e/ou do CAG — o que degenera o ajuste e provoca o fenômeno da dupla sintonia, por exemplo, com o risco de não se conseguir efetuar os alinhamentos nos pontos exatos. Por esta razão adota-se o procedimento de manter sempre o volume na saída ao máximo e o sinal do gerador em nível apenas suficiente para a operação de calibração. É por este motivo, igualmente, que a atuação do circuito de CAG é bloqueada, na calibração, em alguns receptores, para que não ocorram erros.

Nem todos os receptores possuem a mesma sequência e procedimentos idênticos para a calibração da etapa de FI. Em alguns modelos americanos, o início da calibração é injetando o sinal do gerador no conector de antena, por exemplo. Na maioria dos aparelhos, tanto europeus como americanos, o sinal do gerador deve ser conectado na grade sensível da válvula conversora, mas há também aparelhos cuja calibração é efetuada de início diretamente na válvula de FI, como mostrado na **figura 12**.

No Brasil, nos conjuntos de bobinas da marca Comar, a sequência recomendada para o alinhamento dos circuitos de FI era: quarto, terceiro, primeiro e, por último, o segundo. Os ajustes do quarto e do terceiro circuitos deviam ser feitos com o sinal do gerador aplicado na grade sensível da válvula de FI. Os ajustes do primeiro e segundo circuitos deviam ser aplicados à grade da válvula conversora. Não se devia retocar a calibração, depois do procedimento.

Já as recomendações da Philips eram, em certos modelos, como nos BR.346.U que nos circuitos de FI a sequência na calibração fosse 4-3-2-1-3, ligando uma pilha de 1,5 V, como já mencionamos, para polarização negativa da válvula de FI e iniciando-se os ajustes com os núcleos das bobinas completamente para fora.

O retoque extra em indutores determinados, como preconizava a Philips, proporcionava o aguçamento máximo nos circuitos de FI — influenciando sensivelmente no elevado rendimento que os seus aparelhos alcançavam.

Como se percebe até aqui, é fundamental seguir as orientações baixadas pelo fabricante para a calibração dos seus aparelhos. Feitos os ajustes nos transformadores de FI para a máxima saída, não se esqueça de lacrar os núcleos com uma gota de cera quente: esta era a recomendação da Comar, da Philips/Ibrape e de outras indústrias. Em futuras edições de ANTENNA complementaremos o assunto das calibrações dos receptores, detalhando os alinhamentos das etapas de antena e circuito oscilador.

Em caso de problemas: consulte o manual. Mesmo estando a frequência padronizada em 455 kHz, surgiram receptores que não seguiam o padrão. As maiores variações ocorreram em modelos europeus. Como fazer a calibração em receptores com frequências intermediárias desconhecidas?

O primeiro passo sempre é tentar levantar o dado através da literatura técnica sobre o equipamento. Não se encontrando a informação sobre a FI, pode-se tentar determiná-la através de gerador de sinais que tenha escala calibrada. Variar a frequência do gerador lentamente, ao longo da faixa, observando qual a frequência que proporcione a maior saída no medidor conectado no alto-falante. A FI do receptor será correspondente, com boa dose de aproximação, à encontrada no mostrador do gerador, se este for do tipo com escala calibrada. Não esquecer que em alguns aparelhos a frequência intermediária pode ser bastante baixa, como 138, 175 ou 262 kHz.

Caso o sinal do gerador seja conectado ao receptor através das indutâncias de entrada é recomendável trabalhar, na calibração, com uma “antena artificial” entre o gerador de sinais e o conector de antena. Um circuito de antena artificial ou antena fictícia proporciona uma melhor adaptação entre o sinal do gerador e o receptor.

Eis aqui um circuito de antena artificial, usado pela Philips holandesa, que equilibra a saída do gerador de 50Ω e a entrada do receptor. O acessório simula também a impedância de certas antenas de fio comprido. Receptores antigos eram projetados para funcionar com antenas que podem apresentar impedâncias de $\pm 400 \Omega$ a 1.000Ω , dependendo da frequência. O circuito da antena artificial “tripla” abaixo pode ser montado dentro de uma pequena caixa. Usar fio blindado entre o gerador de sinais e o dispositivo.

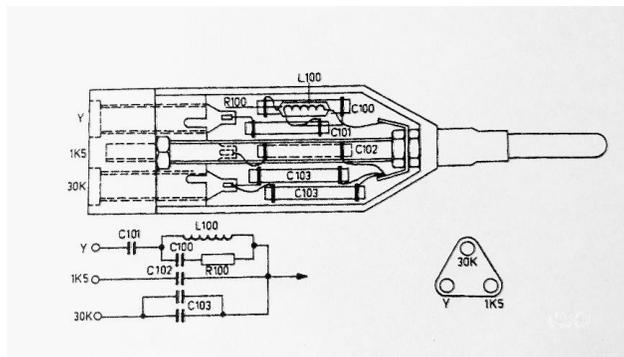


Figura 13. Circuito que funciona como antena artificial, para calibrações em receptores, empregado antigamente pela Philips holandesa. Era montado como ponta de prova e equipava geradores de sinal produzidos pela indústria. **C101** e **C102** são de 220 pF . **R100** é de 390Ω , de carvão (não indutivo). O indutor **L100** é de $20 \mu\text{H}$ e pode ser construído com 105 espiras de fio esmaltado de $0,1 \text{ mm}$ de diâmetro, enroladas sobre **R100**. Os capacitores **C102** e **C103** servem para acoplamento direto dos sinais do gerador aos circuitos do receptor. **C102** é de $1,5 \text{ nF}$ e **C103** é constituído por dois capacitores de 15 nF , ligados em paralelo. O borne tipo fêmea “Y” corresponde aos 50Ω do gerador, para equilíbrio de impedâncias. Ilustração: **Philips Kuntsantenne PM 9532 N**.

Era o que tínhamos para esta edição, pessoal! Gratos pela companhia, fiquem sempre em sintonia com ANTENNA, desde 1926 acompanhando os reparadores e restauradores!





Esta seção não é um Curso de Eletrônica. Nela eu pretendo tratar de assuntos de Eletricidade e Eletrônica que venho observando há anos que ainda são dúvidas de estudantes e técnicos.

Espelho meu, existe circuito mais bonito do que eu?

Você deve estar a se perguntar o que o espelho mágico da madrasta da Branca de Neve tem a ver com a eletrônica.

Nada, apenas o fato de que um espelho mostra uma “cópia” que está a sua frente e é isto que faz este circuito “estranho” (para muitos técnicos por aí) que vemos na fig.1 denominado **Espelho de Corrente** ou, como dizem os gringos, **Current Mirror**.

A corrente na carga (load), I_{C2} , será uma cópia, ou um “espelho”, da corrente de entrada I_R .

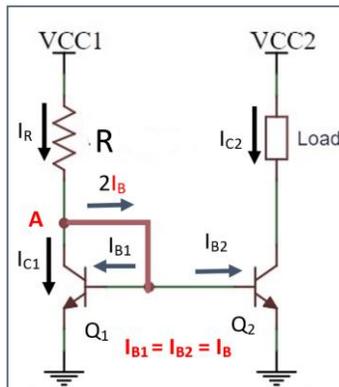


Fig. 1 – Correntes no **sentido convencional** nos transistores do Espelho de Corrente

Se eu fosse você e me deparasse com circuito como o da fig.1, eu não iria me contentar com a resposta: - é um espelho de corrente que reproduz na carga uma corrente que é uma cópia da corrente original.

Um bom aprendiz diria, e daí:

- 1) Para que precisamos de uma cópia da corrente original?
- 2) Que “raios” fará o transistor Q1 quando ligarmos o seu coletor à sua base?
- 3) Podemos fazer um espelho de corrente com transistores PNP?
- 4) Podemos fazer espelho de corrente com MOSFETs?

***Professor de Matemática e Técnico em Eletrônica**

Começamos pelas perguntas **3** e **4** cujas respostas são mais fáceis: sim, para as duas.

Para a pergunta **2** a resposta é: - ligando o coletor à base Q1 passa a se comportar como um diodo.

Então, por que não usar um diodo de uma vez?

A resposta está “camuflada” na regrinha número 2 que temos a seguir e que são mandatórias para se fazer um bom espelho de corrente.

Os dois transistores devem:

- 1) ter o mesmo ganho de ganho de corrente (h_{FE} ou β)
- 2) ter o mesmo V_{BE}
- 3) operar na região linear
- 4) operar na mesma temperatura.

Na verdade, o item 4 está relacionado, de alguma forma, com item 2, uma vez que o V_{BE} varia com a temperatura.

E aqui vai uma dica importante para os técnicos reparadores de plantão.

Ao se deparar com um circuito destes e encontrar um ou os dois transistores defeituosos, tenham muita calma nesta hora e não saiam trocando os “pobrezinhos” apenas considerando o código dos dito cujos, sem observar as duas primeiras regrinhas citadas acima, ou correrá o risco de o “espelho” não mostrar a madrastra da Branca de Neve tão bonita assim, ou seja, a corrente na carga poderá não ser uma boa “cópia” da original!

Trocando em miúdos, observar as regras 1 e 2 acima significa que, ao colocar novos transistores no lugar dos defeituosos, eles devem ter os mesmos parâmetros dos originais.

E, antes que alguém pergunte como saber os parâmetros dos transistores “moribundos” originais, eu já repondo: - não tem como saber, a menos que seja um equipamento top de linha e você compre os transistores originais diretamente do fabricante, o que é quase impossível aqui na terrinha.

Mas, como diria Chapolin Colorado – “não criemos pânico”, o importante é escolher dois transistores com o mesmo código, mas que tenham os h_{FE} o mais próximo possível entre eles e o mesmo critério para os V_{BE} .

Cuide para que, ao montá-los no circuito, o faça da mesma maneira como estavam.

E a resposta à pergunta 1?

Bem, essa um pouco mais complicada e por isso, deixei para o final.

Como funciona um espelho de corrente com BJT

Postas estas observações de caráter prático, que você, geralmente, não encontra nos livros, voltemos à teoria que também é importante.

Existem várias maneiras de se responder à pergunta, 1 que ficou pendente, mas, no fundo, todas chegam, de um jeito ou de outro, as mesmas conclusões.

Vamos começar analisando e calculando as correntes no circuito da fig.1.

A corrente de entrada I_R chega ao nó A após passar por R ligada ao coletor de Q1 e também chega às bases de Q1 e Q2 (linha vermelha da fig.1).

Temos como premissa que $h_{FE1} = h_{FE2}$ e $V_{BE1} = V_{BE2}$ uma vez que os dois transistores são exatamente iguais e, portanto podemos assumir $I_{B1} = I_{B2}$ que, a partir de agora, chamaremos apenas de I_B .

Da fig. 1 podemos concluir facilmente a seguinte equação:

$$I_R = I_{C1} + 2I_B \quad (\text{Eq.1})$$

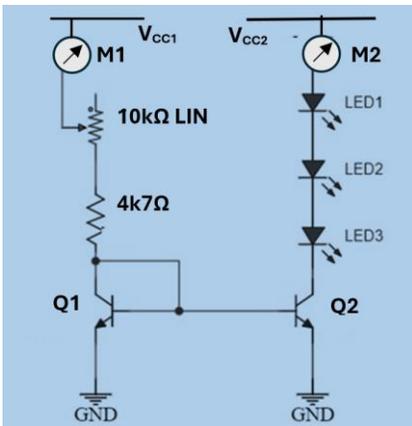
Sabemos que nos BJT que $h_{FE} = I_C/I_B$ que, com uma “cambalhota” algébrica, pode ser escrita assim: $I_B = I_C / h_{FE}$; então, podemos reescrever a Eq. 1 como mostrado na Eq.2 pois, como os dois transistores são iguais, $I_{C1} = I_{C2}$, que representaremos por I_C .

$$I_R = I_C + 2 I_C / h_{FE} \quad (\text{Eq.2}) \text{ ou}$$

$$I_R = I_C (1 + 2 / h_{FE}) \quad (\text{Eq.3})$$

Como $h_{FE} \gg 2$ podemos desprezar $2 / h_{FE}$ na Eq.3 e concluímos que $I_C \cong I_R$, portanto a corrente na carga pode ser considerada uma cópia da corrente em R.

Assim, se a corrente na entrada variar, a corrente na carga a seguirá.



Ah! Um detalhe importante: reparou que as tensões V_{CC1} e V_{CC2} não entraram nas contas?

Isso torna o circuito espelho de corrente imune a variações da tensão de alimentação e podemos ter $V_{CC1} = V_{CC2}$ que também vai funcionar.

Demonstração prática

Na fig. 2 temos um circuito que eu sugiro que você monte numa protoboard para verificar como funciona.

Fig. 2 – Circuito para demonstrar como funciona um espelho de corrente

Os miliamperímetros M1 e M2 são digitais para melhor acurácia na leitura da corrente em cada braço do circuito.

Inicie usando $V_{CC1} = V_{CC2}$, por exemplo, 9V. Numa próxima etapa pode usar fontes de valores diferentes e comparar os resultados.

Para os transistores Q1 e Q2, pode-se usar BC547, 2N3904 ou outro similar mas, o importante é escolher dois transistores seguindo as duas regrinhas:

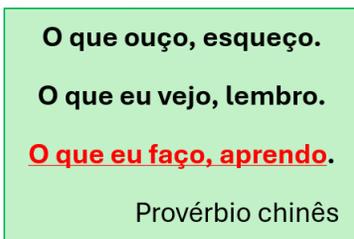
- 1) ter o mesmo ganho de corrente (h_{FE} ou β) (o mais próximo possível)
- 2) ter o mesmo V_{BE} (o mais próximo possível)

Monte os dois transistores bem próximos um do outro.

O primeiro passo da experiência é variar o potenciômetro de 10k Ω e observar que a corrente M2 acompanha a corrente M1.

No segundo passo, você vai colocar o LED1 em curto e observar que M2 continua igual a M1 e a seguir coloque LED1 e LED2 em curto e observe M2 que deverá mostrar uma corrente próxima a M1.

Você pode acompanhar a experiência [neste vídeo](#) do meu canal, mas...



Ainda não percebeu para que serve um espelho de corrente?

Se você é daquele tipo de aluno perguntador (adoro alunos perguntadores) ainda pode estar encucado e não ter percebido que a resposta está sutilmente escondida no parágrafo anterior.

Então, que tal “olhar” para o espelho de corrente sob outro “ponto de vista” (desculpem os trocadilhos) como uma **fonte de corrente constante** onde a corrente na carga se mantém constante (dentro de certos limites) mesmo que a resistência da carga varie.

É só isso?

Não. Existem mais coisas sobre o circuito espelho de corrente que não serão abordadas neste artigo.

O objetivo, por ora, foi iniciar a abordagem sobre um circuito pouco conhecido dos técnicos e que tem suas sutilezas, como foi mostrado, quando necessita ser reparado.

Ah! E o espelho da madrasta da Branca de Neve?

Bem, ela entrou na história só para dar o título do artigo e deixar você curioso.

Monte um Carregador de Baterias de Íon-Lítio

Marcelo Yared*

Na década de 1990 comprei minha primeira parafusadeira elétrica, fabricada pela Black & Decker. Na época foi uma alegria só, nada mais de dor no punho e no braço!

A ferramenta me foi muito útil e ainda continua sendo, desde então. Bom torque e duração mediana da bateria original, na verdade, um “pack” de três baterias de níquel-cádmio, totalizando 3,6V e com um ou dois ampères-hora de capacidade.

É esta aqui embaixo:



Depois de uns bons quinze anos de uso, a bateria “foi para o saco”, e então, como ela é destacável, e conectada por terminais, me dirigi à oficina autorizada do fabricante para comprar outro “pack” de baterias. Quem sabe, talvez, de maior capacidade.

Para minha surpresa, o atendente disse que a Black & Decker não fornece reposição para peças dessa parafusadeira e me sugeriu jogá-la fora e comprar outra...

A ferramenta não é cara, mas para quem está acostumado a comprar ferramentas de uma certa marca alemã, bem conhecida, e encontrar reposição com facilidade, isso foi lamentável de se escutar. Se não há reposição, porque fazer o “pack” destacável?

Se isso é política da empresa, ou não, não me interessou; é suposto que a autorizada fale em nome da empresa. Também, como aprendi com o professor Paulo Brites e com o Dante Efrom, não jogo fora nada que possa ser reparado e que seja útil.

Tools & Home Improvement > Power & Hand Tools > Power Tool Parts & Accessories > Battery Packs & Chargers > Battery Packs



Battery for Black & Decker 9078 Type 1 2 3 DC 3.6V Replace Pack 387051-00

Brand: Etronics Corp
4.2 ★★★★★ (8 ratings) | Search this page

Price: \$25.58

Use Amazon Currency Converter at checkout to pay for this item in your local currency. Terms & Conditions apply. Learn More

Brand: Etronics Corp
Battery Cell Composition: NiMH
Voltage: 3.6 Volts
Rechargeability: Rechargeable
Model Name: 9078

About this item

- FIT MODEL: For Black & Decker 9078 Type 1
- Capacity: 2000mAh/2.0Ah
- Battery Voltage: 3.6 Volts

• Please confirm your tool model before purchasing, because different models require different specifications of batteries and terminals. If you do not know whether it is compatible or have other doubts, please leave us a message.

\$25.58

This item cannot be shipped to your selected delivery location. Please choose a different delivery location.

Deliver to marcelo - Brazil 71741922

In Stock

Quantity: 1

See Similar Items

Ships from: euronics corp
Sold by: euronics corp
30-day refund/replacement
Customer service: euronics corp
Seller: euronics corp

See more

Add to List

Na época não tínhamos a Internet como temos hoje, e, no estrangeiro e mesmo aqui, havia reposição para a bateria, mas, como dito, se a autorizada afirmou que não havia, fazer o quê?

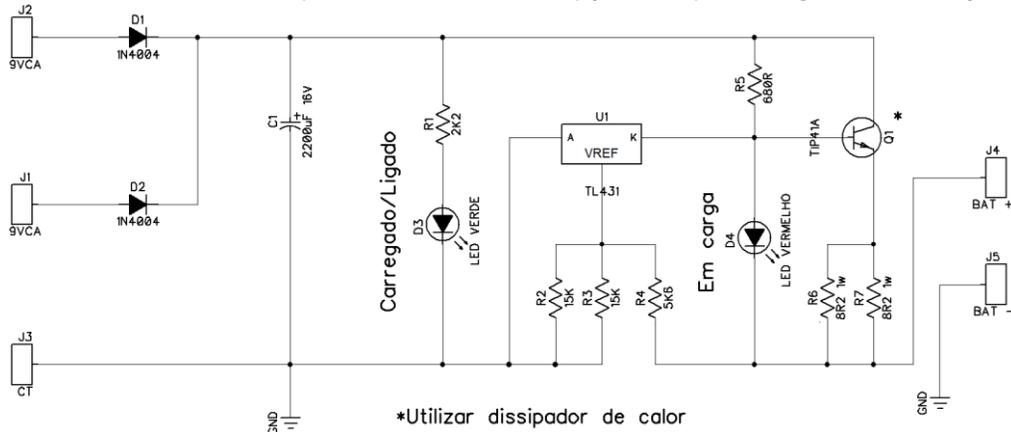
*Engenheiro Eletricista

Então, resolvi eu mesmo trocar o “pack”, e, pesquisando no Mercado Livre, encontrei baterias simples de 3,7V, de Íon-Lítio, com preço muito bom. Comprei a de maior capacidade que encontrei, na época, mais que 4000mAh, de um fornecedor com boas recomendações (isso é importante, pois essas baterias, quando de má-qualidade, podem ser perigosas).

Baterias de Íon-Lítio têm que ser tratadas com cuidado; são susceptíveis a “corrida térmica” quando em carregamento não controlado. Bons carregadores interrompem a carga quando ela está completa.

Pesquisei a Internet atrás de um projeto bom para isso, pois não queria comprar carregadores prontos.

Encontrei um circuito simples mas de boa concepção, no qual fiz algumas mudanças:



Na época resolvi utilizar uma placa pré-perfurada e uma caixinha que tinha na sucata. Aproveitando o rabicho do carregador original da ferramenta.



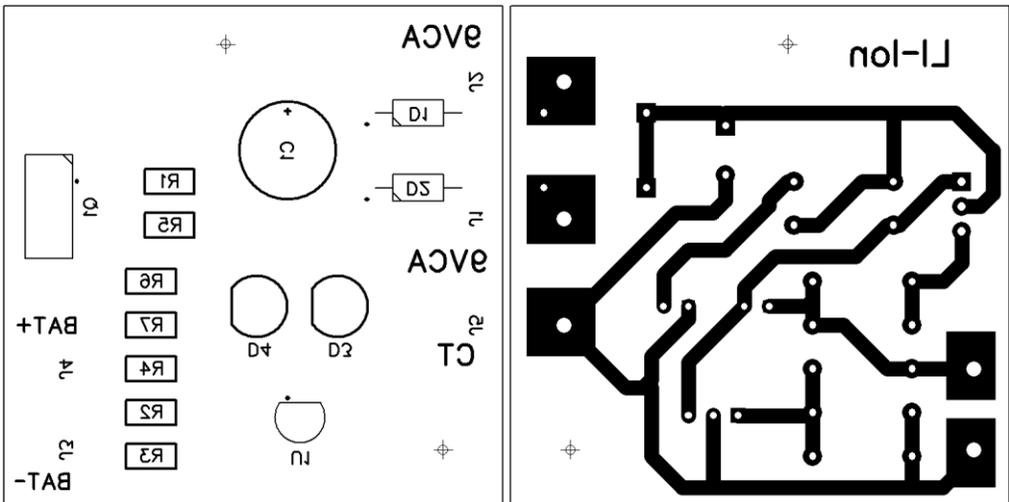


E tudo funcionou bem. O cuidado maior é com a substituição da bateria. A bateria padrão 18650 de Íon-lítio cabe no espaço da outra, mas os fios de conexão têm que ser soldados. E temos que ter cuidado com isso. Baterias desse tipo são muito sensíveis ao calor. Há suportes para elas, mas, no meu caso, preferi soldar, com solda comum, pois não tenho equipamento para solda de ponto.

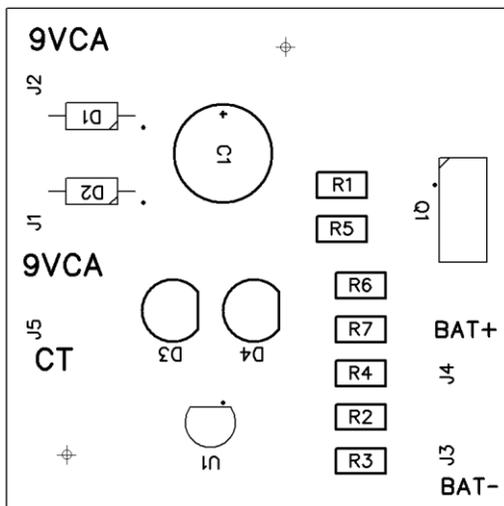
Então, com cuidado, raspei bem os contatos da bateria e com um soldador de 50 watts, **rapidamente**, coloquei um pingo de solda comum em cada lado, **ventilando imediatamente após**. Após isso, soldei os fios, rapidamente também, e ventilando também. O ideal é a solda de ponto, mas essas soldas estão firmes há anos, sem apresentar nenhum problema desde que foram feitas.

Tudo funcionou muito bem e a carga é feita em algumas horas. A maior capacidade da bateria fez o tempo de uso aumentar muito, e o torque ficou muito bom. Também a bateria mantém a carga por bastante tempo, ao contrário das originais, e posso passar semanas sem usar e sem precisar recarregar.

Para aqueles que resolverem salvar velhas parafusadeiras ou outras ferramentas elétricas a bateria de virar lixo eletrônico, desenhei no CAD uma placa para o carregador.



Sugestão de placa impressa para o carregador (5cm x 5cm). A impressão está invertida, para confecção pelo método térmico.



A placa tem 5cm por 5cm de dimensões, em face simples. O TIP pode ser 41, 31 ou qualquer transistor de média potência disponível na sucata. Deve ser provido de um dissipador de calor, de alumínio ou de cobre.

Utilizei um led vermelho para indicar que a bateria está sendo carregada, e que irá se apagar quando a carga estiver completa, mantendo apenas o led verde aceso. Nessa situação, não haverá mais carregamento da bateria, mas é recomendável que o carregador seja desconectado.

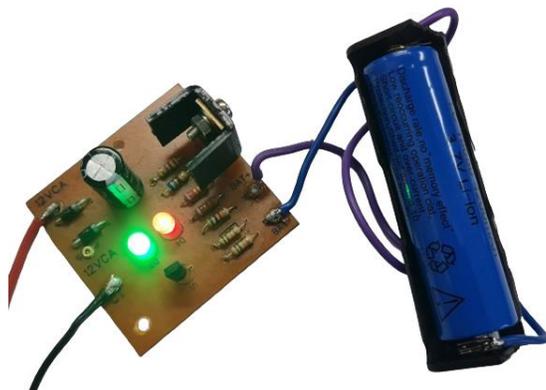
Todo o cuidado é recomendado na manipulação de baterias de Íon-Lítio, particularmente em relação a aquecimento e carga excessivas.

Abaixo, o leitor pode ver como ficou a montagem na placa. Eu utilizei a caixa metálica da fonte como dissipador para Q1, com o isolamento devido.

Como recomendação, o transformador da fonte pode ser de 9+9VCA por uns 500mA. R6 e R7 limitam a corrente máxima na carga a em torno de 300mA e podem ser alterados caso se deseje mudar esse valor.

Importante: antes de colocar a bateria para carregar, meça a tensão nos terminais de saída do carregador. Deve estar bem próxima de 4,2VCC, que é o limite máximo de carga da bateria. Se estiver diferente, altere o valor de R4; quanto menor ele for, maior a tensão máxima de carga e vice-versa.

E esta é a nossa colaboração para a redução do lixo tecnológico. Colabore você também e ajude a conservar os recursos naturais. Até a próxima!



Confeção de placas impressas – Processo térmico

Marcelo Yared*

Em uma edição passada, nosso colaborador Ademir forneceu algumas informações e dicas sobre como fazer placas impressas por processo térmico, ou o vulgo “ferro de passar roupa”.

É, de fato, algo muito prático para o hobbista, ou mesmo para o profissional que deseje fazer protótipos rápidos.

Hoje em dia há empresas no Brasil e no estrangeiro que confeccionam placas para protótipos, entretanto, muitas vezes, exigem volumes dos quais não precisamos, preços elevados ou prazos longos. No caso das brasileiras, preço e volume são um complicador. Quanto às estrangeiras, chinesas em sua maioria, o preço e a qualidade (que também é boa nas brasileiras) são convidativos, mas pode haver problema no prazo de entrega, não por culpa delas, mas por conta da já conhecida “agilidade” postal e alfandegária em nosso país.

O Ademir reclamou, recentemente, que, desde que não conseguiu mais comprar um certo tipo de papel, não conseguiu bons resultados com esse método.

Eu faço placas assim faz quase 30 anos, e, depois de algum aprendizado prático, nunca mais tive problemas com ele, com vários tipos de papel. Aliás, boa parte das tarefas apontadas nos tutoriais que vejo na Internet não são necessárias no meu caso, e a confecção é bastante simples, apesar de, em alguns casos, exigir algum esforço manual, mas, na minha idade, isso é até bom...

Resolvi escrever este artigo e publicá-lo após o artigo do carregador de baterias, pois a placa dele é pequena e simples e, portanto, serve como fácil exemplo prático.

Inicialmente, vejamos o que é necessário para a confecção das placas:

- um ferro de passar roupas, que pode ser aquele que a patroa ia jogar fora porque a base está arranhada, suja ou com qualquer outro problema, que não seja, obviamente, não aquecer. O meu eu troquei com a Xtal por um moderno, com vapor e outras coisas bacanas, que comprei para ela. Ficou feliz;

- para aqueles que fazem placas mais elaboradas e maiores, e/ou que desejem fazer menos esforço, uma plastificadora para tamanho A4. A que eu utilizo é um modelo da Menno, que foi recomendado em um tutorial no Youtube, pois aceita bem a placa impressa com a folha de papel. O modelo é este aqui <https://www.menno.com.br/loja/produto/17/17/plastificadora-a4-2401>;

- para quem necessita de outros tipos de impressão, uma impressora laser (jato de tinta não serve), bem simples. Eu utilizo uma da HP, que comprei faz tempo, mas qualquer uma serve;

***Engenheiro Eletricista**

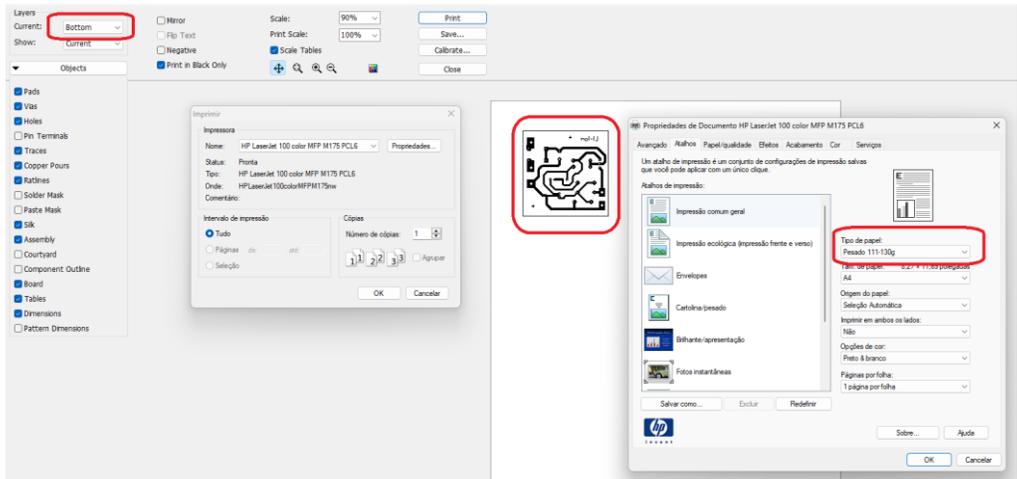
- papel “glossy”, para impressora jato de tinta (papel para impressora laser não serve), com a gramatura mais leve que for encontrada. Eu compro no Mercado Livre, blocos de 50 unidades, gramatura 110 ou 115.

Inicialmente, deve ser feita a impressão da placa, após projeto no CAD, Corel etc.

Eu uso o Diptrace (www.diptrace.com), que considero muito simples de utilizar e tem funcionalidades muito boas pelo que custa. Ele tem uma versão gratuita, para quem quiser experimentar, com limitações. A versão paga mais simples é barata e serve para 99% dos casos dos hobistas. O Kicad (<https://www.kicad.org/>) é gratuito, e muito bom.

Quem não tiver uma impressora laser poderá imprimir o arquivo em PDF e levar em uma copiadora ou mesmo salvá-lo em um pendrive, para impressão.

Lembrem-se de que as impressões devem ser espelhadas. No meu caso, quando peço a impressão da face de cobre, o Diptrace já a inverte. Este processo permite que façamos a impressão da face dos componentes também, então, neste caso, o Diptrace não inverte, e aí temos que aplicar a função de inversão.

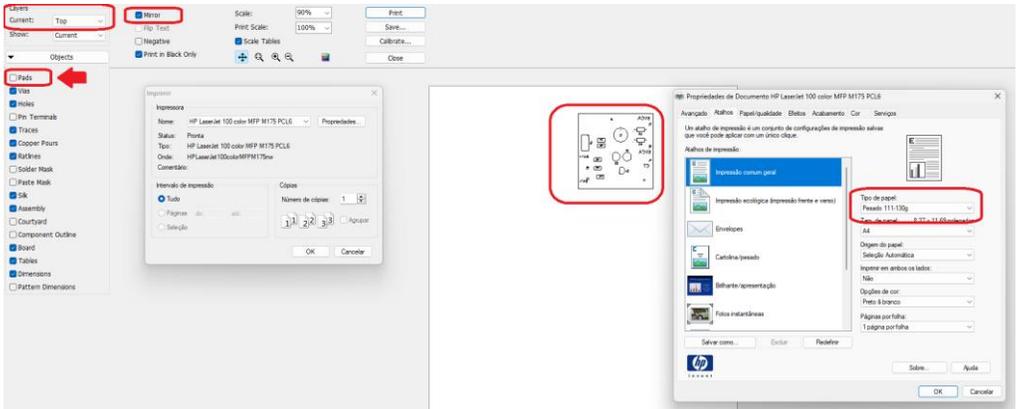


Configuração da impressão da face do cobre. Observe que ela já é gerada invertida. O papel é configurado para tipo comum e pesado.

Eu uso duas impressoras laser, e uma delas permite impressão colorida. Neste caso, deve ser selecionada a opção para impressão em preto, somente. O Diptrace permite impressão colorida, então, para a serigrafia dos componentes, se o leitor quiser gerar a impressão em outra cor, dá para fazer.

Obviamente, a escala de impressão deve ser de 100%, para que a placa tenha o tamanho real. Nos arquivos de placas que fornecemos em Antenna, elas já estão prontas invertidas e em tamanho real, bastando imprimir.

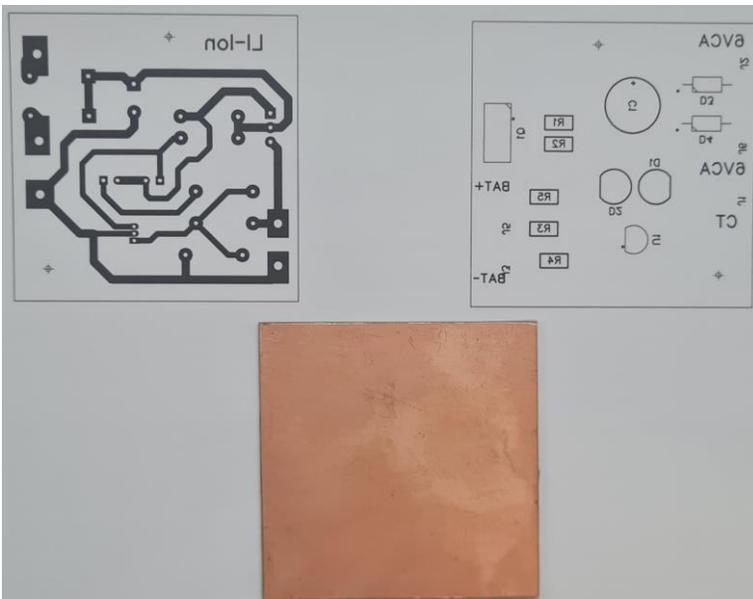
A configuração da impressão do lado dos componentes segue abaixo, para o Diptrace.



Observe que a função “mirror” está selecionada e que os “pads”, que são os pontos de solda dos terminais dos componentes, estão desabilitados.

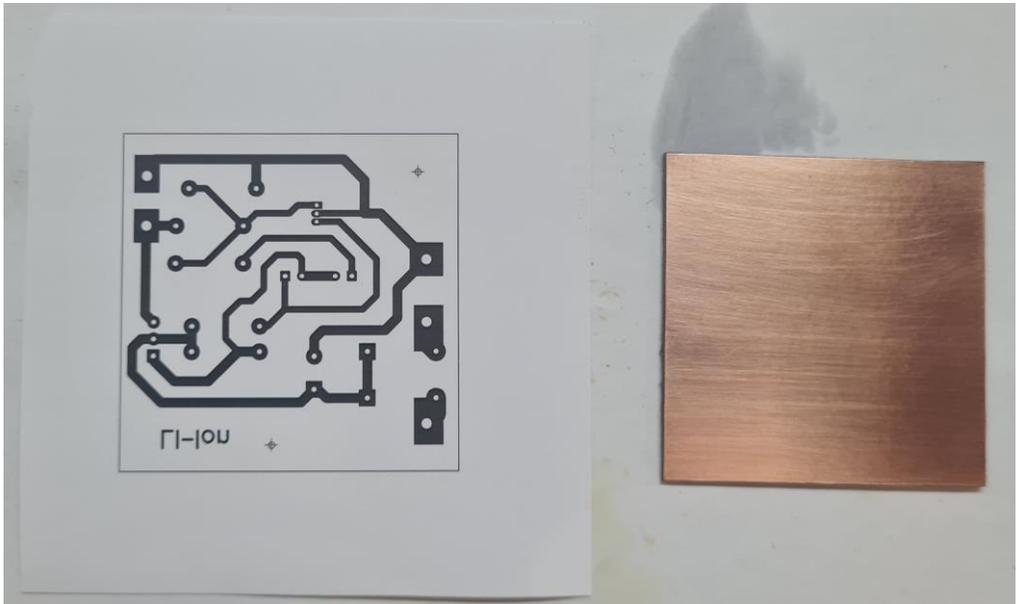
Placas dupla face pode ser feitas por este processo, e os pads devem estar habilitados. O leitor deverá ter bastante cuidado para “casar” os dois lados da placa. Eu sugiro furar referências para a colocação do papel, como, por exemplo, os furos de fixação.

Como já citado, a impressão deve ser feita do lado brilhante do papel. Nos tutoriais o pessoal utiliza vários tipos de papel, como, por exemplo, o papel de etiquetas da Pimaco, desperdiçando as etiquetas, ou mesmo papel de revistas, aquele brilhante. Eu tentei esses papéis e não vi vantagem. Na verdade, imprimir em papel de revistas me deixou até confuso, com a impressão da placa se confundindo com os textos e figuras, mas isso é por conta de meu TOC.



Folha impressa, pronta para aplicação na placa de cobre

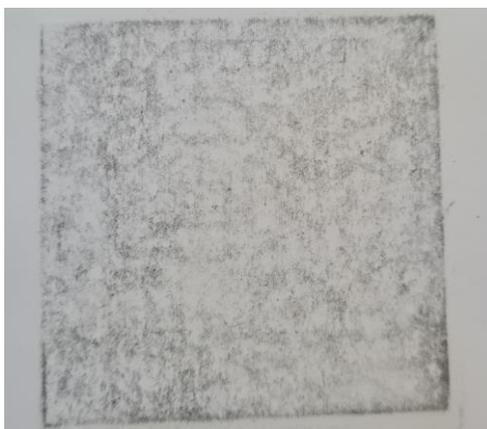
Normalmente, uma folha de papel Glossy A4 dá e sobra para todos os protótipos. Eu imprimo na parte superior e corto o papel, para aproveitar em outras impressões de placas. Evite o desperdício, sempre. Chegou a hora de aplicar a impressão no lado cobreado da placa. A limpeza é fundamental. Evite colocar os dedos nela, pois isso acumula gordura na face cobreada; use luvas ou um papel toalha para segurar a placa enquanto a limpa, bem, com palha de aço. Quanto mais limpa, melhor. Ao final, eu uso álcool isopropílico para eliminar qualquer resíduo de gordura.



Devemos, então, fixar a placa no papel. Eu uso fita crepe, dessas de pintura, e fixo dois ou três lados do papel, dependendo do tamanho. Deixar um lado livre ajuda a avaliar se o toner se fixou no cobre adequadamente. As bordas da impressão deixei sempre com um milímetro a mais, para ajudar a alinhar a placa; por exemplo: esta placa é de 50mm por 50mm e eu configurei no CAD as bordas (“cutout”) em 51mm por 51mm. Fixe cuidadosamente a placa e coloque a fita. Com a borda arredondada de uma tesoura, aperte a fita nas bordas da placa, de forma a não sobrar espaço entre a fita e o papel.

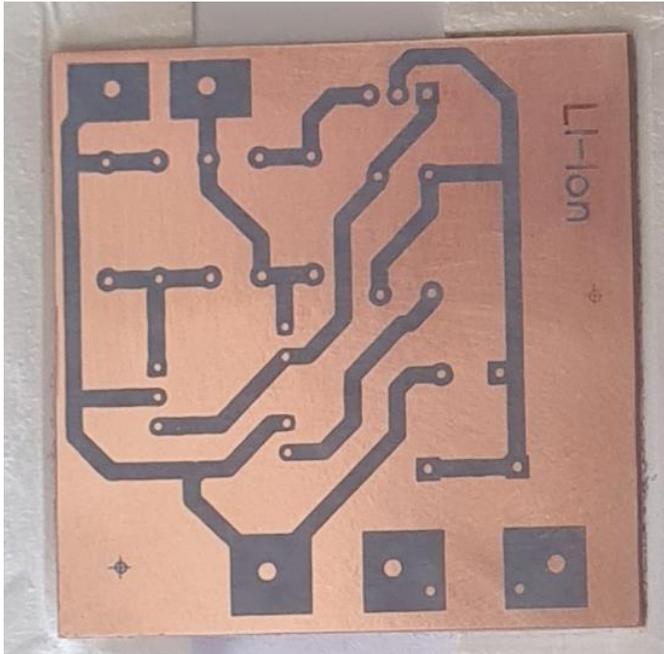


A seguir, pressione o ferro de passar roupas, que deverá estar na posição de temperatura máxima, sobre o lado do papel, de forma que ele se aqueça uniformemente. Então, com a ponta do ferro, coloque bastante pressão e passe-o sobre toda a superfície, caprichando nas bordas, em movimentos circulares. Na maior parte das vezes, as falhas na transferência do toner para a placa ocorrerão nas bordas, portanto, capriche aí. Passe várias vezes até que o papel tenha esta aparência.

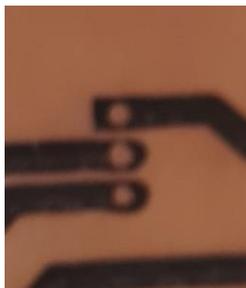


Se tiver dúvidas, levante uma das bordas que não está com fita e veja se as trilhas foram transferidas. Em caso negativo, esquente todo o papel com o ferro novamente e passe mais uma ou duas vezes a ponta sobre a área da placa. Quanto mais escura ficar a área, melhor.

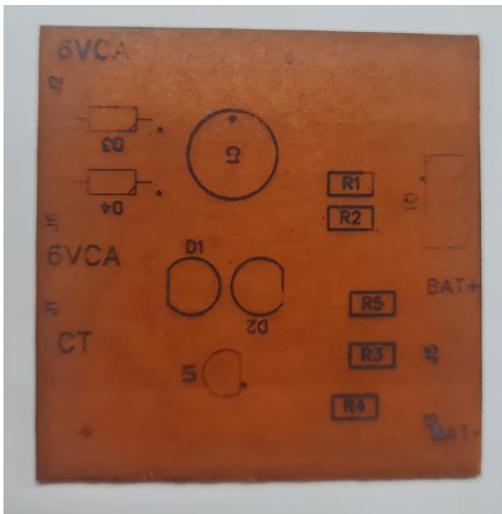
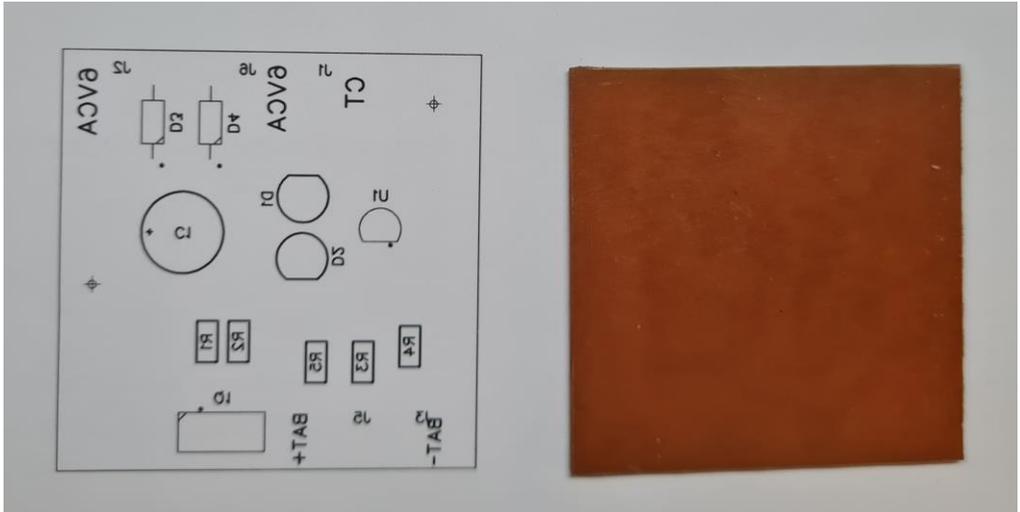
Então, após passar, retire, devagar, o papel da placa. Não é necessário molhar nem esperar esfriar. Se tudo correu bem, o papel vai sair e vai ficar apenas o toner da impressão.



Se houver alguma falha, complemente com uma caneta de confecção de placas impressas e faça a corrosão com percloroeto. Ninguém acerta de primeira; vá praticando até chegar a esse nível de qualidade. Esse processo tem muita precisão. Veja uma outra trilha que ele criou, numa versão anterior dessa mesma placa:



Para a transferência do lado dos componentes, o processo é idêntico, a menos de que são necessárias poucas passadas do ferro. Se a placa for de fenolite, não deve sobrar nenhum resto de papel na placa, e basta passar uma esponja úmida sobre ela, suavemente, para tirar os excessos. Se a placa for de fibra de vidro, pode haver restos de papel aderidos na placa e, neste caso, passe a esponja, molhada, sobre as áreas com papel, podendo usar mais pressão, ou mesmo a unha, diretamente.



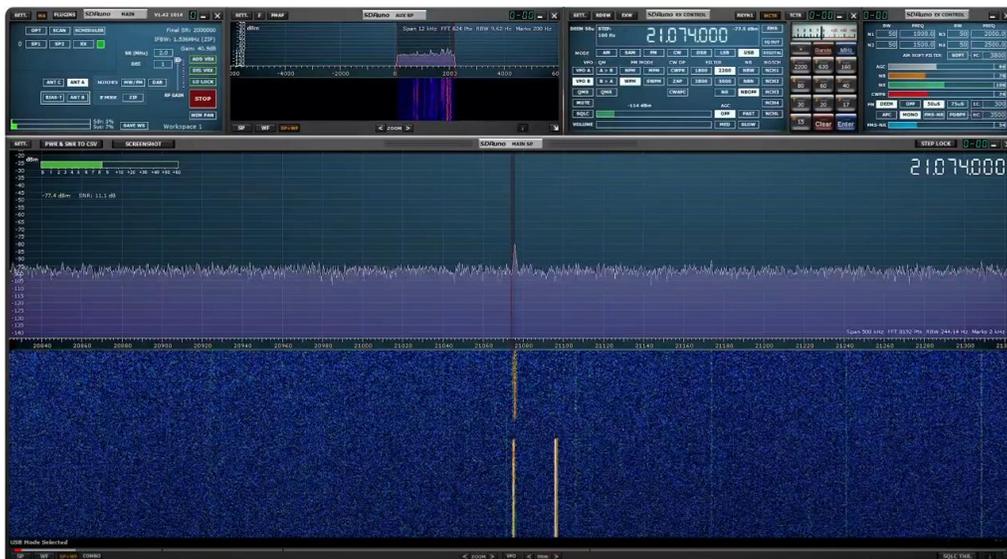
Esta versão da placa é anterior à definitiva, e pode ser observado que, nas bordas, faltou pressão do ferro.

Com uma ou duas tentativas, o leitor já vai estar fazendo transferências praticamente perfeitas.

Quanto ao papel, já utilizei de três ou quatro marcas diferentes. Gramaturas entre 100g e 120g funcionaram perfeitamente.

E ficamos por aqui.

Forte abraço e boa sorte nas montagens!



FT8 Desmistificado: Tudo que Você Precisa Saber

Ademir - PT9HP (Publicado com a gentil permissão de Carlos Rincón - PY2-CER)

No vasto mundo do radioamadorismo, a evolução tecnológica trouxe uma série de inovações, especialmente no que diz respeito aos modos de comunicação digital.

Desde os primeiros sinais transmitidos até as complexas redes digitais de hoje, a paixão por conectar pessoas através das ondas de rádio nunca diminuiu.

A comunicação digital no radioamadorismo não é apenas uma novidade; é o resultado de décadas de pesquisa, experimentação e paixão.

Esses modos digitais permitiram que os radioamadores se comunicassem com eficiência em condições desafiadoras, superando barreiras de distância, interferência e até mesmo condições atmosféricas adversas.

Dentro deste cenário de inovação, surge o FT8, um modo que rapidamente ganhou destaque e se tornou uma ferramenta essencial para muitos entusiastas.

Mas, afinal, o que é FT8? Por que ele é tão especial? E como ele se encaixa na rica tapeçaria da comunicação digital em radioamadorismo?

Ao longo deste tutorial, mergulharemos profundamente no universo do FT8, desvendando suas características, benefícios e a razão pela qual ele se tornou uma escolha popular entre os radioamadores.

Se você sempre quis entender mais sobre este fascinante modo digital, está no lugar certo!

História e Desenvolvimento do FT8

A jornada do FT8 começa com dois nomes proeminentes no mundo do radioamadorismo: Joe Taylor (K1JT) e Steve Franke (K9AN). Estes dois visionários, reconhecendo a necessidade de um modo de comunicação mais eficiente e robusto, uniram forças para desenvolver o que viria a ser um dos modos digitais mais populares da atualidade.

O FT8 não foi criado do zero. Ele é, na verdade, um produto de refinamentos e inovações baseados em modos anteriores. O objetivo era criar um modo que pudesse operar em condições extremamente desafiadoras, com baixa potência e ainda assim garantir a comunicação eficaz. Joe Taylor e Steve Franke conseguiram isso com maestria, dando ao mundo do radioamadorismo uma ferramenta poderosa.

A consolidação do FT8 no cenário global veio com sua inclusão no pacote WSJT-X, um software amplamente reconhecido e utilizado por radioamadores em todo o mundo. Esta inclusão não só validou a eficácia do FT8, mas também facilitou sua adoção, tornando-o acessível a qualquer pessoa interessada em explorar os modos digitais de comunicação.

Hoje, o FT8 é mais do que apenas um modo de comunicação; é um testemunho da inovação contínua no campo do radioamadorismo. Representa a interseção perfeita entre paixão, tecnologia e a incessante busca por melhorar e expandir as fronteiras da comunicação.

Características Principais do FT8

Uma das razões pelas quais o FT8 se destaca no mundo dos modos digitais é devido às suas características únicas e inovadoras. Estas características não só o tornam eficiente, mas também altamente adaptável a uma variedade de situações de comunicação.

Velocidade e Duração: Uma das primeiras coisas que você notará ao usar o FT8 é a rapidez das transmissões. Cada transmissão dura exatamente 15 segundos, tornando-o um dos modos digitais mais rápidos disponíveis. Esta velocidade permite que os radioamadores façam contatos rápidos, ideais para situações onde o tempo é essencial ou as condições de propagação estão mudando rapidamente.

Sensibilidade: O FT8 brilha verdadeiramente quando se trata de sua capacidade de decodificar sinais. Mesmo em condições onde outros modos falhariam, o FT8 pode decodificar sinais que estão até -20 dB abaixo do ruído. Esta sensibilidade extrema torna-o perfeito para comunicações de longa distância e em ambientes com alta interferência.

Formato de Mensagem: A eficiência do FT8 não se limita apenas à sua velocidade ou sensibilidade. O formato das mensagens é projetado para ser conciso, transmitindo a informação essencial para um contato. Cada mensagem FT8 contém a chamada, localização e relatório de sinal, garantindo que a informação crucial seja transmitida de forma clara e rápida.

Por que usar o FT8?

Em meio a uma variedade de modos digitais disponíveis para radioamadores, o FT8 destaca-se não apenas por suas características técnicas, mas também pelo valor que oferece em situações práticas de comunicação. Mas por que exatamente alguém deveria optar pelo FT8 em vez de outros modos?

Vantagens do FT8: Comparado a muitos outros modos digitais, o FT8 oferece uma combinação única de velocidade, sensibilidade e eficiência. Enquanto alguns modos podem ser mais rápidos ou ter mensagens mais longas, poucos podem combinar a capacidade do FT8 de operar em condições adversas enquanto mantém transmissões curtas e informativas. Esta combinação torna o FT8 uma escolha superior para muitos radioamadores que buscam maximizar seus contatos em um curto período de tempo.

Popularidade crescente: A adoção generalizada de qualquer tecnologia é muitas vezes um indicador de sua eficácia. No mundo do radioamadorismo, o FT8 viu uma ascensão meteórica em popularidade. Esta adoção em massa não é apenas um testemunho de sua eficácia, mas também facilita a comunicação, já que mais operadores estão familiarizados e usam o modo, aumentando as chances de estabelecer contatos.

Uso em condições de propagação desafiadoras: Talvez a maior força do FT8 seja sua capacidade de operar onde outros modos falham. Em situações com condições de propagação

voláteis ou desafiadoras, o FT8 continua a brilhar, permitindo comunicações claras e eficazes. Para radioamadores em locais remotos, ou aqueles que operam durante períodos de baixa atividade solar, o FT8 pode ser a diferença entre fazer ou não um contato.

Como Começar com o FT8

Adentrar o mundo do FT8 pode parecer desafiador no início, mas com as ferramentas e orientações corretas, você estará pronto para mergulhar nas ondas de rádio em pouco tempo.

Aqui está um guia passo a passo para ajudá-lo a começar.

Introdução ao software WSJT-X

O coração da experiência FT8 é o software WSJT-X. Desenvolvido por uma equipe dedicada de especialistas, incluindo os criadores do FT8, este software é a interface que permite aos radioamadores acessar e usar o modo FT8.

O WSJT-X é amigável, mesmo para iniciantes, e oferece uma variedade de recursos e configurações para otimizar sua experiência de comunicação.

Para começar, faça o download do software do site oficial e instale-o em seu computador.

Configuração básica e requisitos de hardware

Antes de começar a transmitir, é essencial garantir que seu hardware esteja configurado corretamente. Você precisará de um transceptor compatível e de uma interface de áudio que conecte seu rádio ao computador.

Muitos rádios modernos já vêm com interfaces de áudio embutidas, mas, caso contrário, dispositivos externos estão disponíveis. Além disso, certifique-se de que seu computador atenda aos requisitos mínimos do WSJT-X e que você tenha uma conexão estável à Internet para atualizações e sincronização de horário.

Dicas para a primeira transmissão

Com tudo configurado, você está quase pronto para sua primeira transmissão FT8! Aqui estão algumas dicas para começar:

Sincronize seu relógio: O FT8 é sensível ao tempo, então certifique-se de que o relógio do seu computador esteja sincronizado com uma fonte confiável.

Escolha a banda certa: Dependendo da hora do dia e das condições de propagação, algumas bandas de frequência podem ser mais ativas que outras. Comece com as bandas mais populares, como 20m ou 40m. **Monitore primeiro:** Antes de transmitir, passe algum tempo ouvindo. Isso lhe dará uma ideia das atividades e ajudará a identificar um espaço livre para sua chamada.

Seja paciente: Como qualquer nova habilidade, pode levar algum tempo para se acostumar com o FT8. Não desanime se seus primeiros contatos não forem perfeitos. Com prática e paciência, você se tornará um mestre do FT8 em pouco tempo!

Desafios e Críticas ao FT8

Como qualquer tecnologia ou método, o FT8 não está isento de críticas e desafios. Enquanto muitos elogiam suas capacidades e eficiência, outros expressam preocupações sobre certos aspectos do modo. Vamos explorar algumas das críticas mais comuns e os desafios associados ao uso do FT8.

Natureza altamente automatizada: Uma das características mais notáveis do FT8 é sua automação. O software WSJT-X pode decodificar múltiplas transmissões simultaneamente, responder automaticamente e até mesmo logar contatos sem intervenção humana. Enquanto isso é visto por muitos como uma vantagem, especialmente em condições de propagação desafiadoras, outros veem isso como uma despersonalização da experiência do radioamadorismo. A preocupação é que a automação excessiva pode reduzir a habilidade e a arte tradicionalmente associadas à prática.

Equilíbrio entre eficiência e interação humana: O FT8 é inegavelmente eficiente. Ele permite que os radioamadores façam contatos rápidos em condições onde outros modos falhariam. No entanto, essa eficiência vem à custa da interação humana. As transmissões do FT8 são curtas e padronizadas, deixando pouco espaço para conversas mais longas ou personalizadas.

Para muitos, o radioamadorismo é tanto sobre a conexão humana quanto sobre a tecnologia, e eles sentem que o FT8 pode priorizar a eficiência em detrimento da interação.

Apesar dessas críticas, é inegável que o FT8 trouxe uma revolução para o mundo do radioamadorismo. Ele abriu portas para muitos que, de outra forma, poderiam achar difícil fazer contatos, especialmente em condições adversas.

Como qualquer ferramenta, o valor do FT8 depende de como ele é usado. Para aqueles que buscam eficiência e a capacidade de operar em condições desafiadoras, o FT8 é inestimável. Para outros que valorizam mais a interação humana, pode ser apenas uma das muitas ferramentas em sua caixa de ferramentas de radioamador.

Conclusão:

O mundo do radioamadorismo é vasto e em constante evolução, e o FT8 é um testemunho brilhante dessa progressão. Desde suas raízes históricas, passando por suas características técnicas distintas até os desafios e críticas que enfrenta, o FT8 demonstrou ser mais do que apenas um modo de comunicação; é uma revolução em si mesmo.

A importância do FT8 no cenário do radioamadorismo não pode ser subestimada. Ele não apenas preencheu uma lacuna, permitindo comunicações em condições desafiadoras, mas também trouxe uma nova onda de entusiastas para o hobby. Sua eficiência, combinada com sua acessibilidade, tornou-o uma escolha preferida para muitos, desde veteranos até novatos.

Para aqueles que ainda estão à margem, ponderando sobre a relevância ou eficácia do FT8, o encorajamento é claro: experimente por si mesmo.

O radioamadorismo é, em sua essência, um hobby prático. Assim, a verdadeira compreensão e apreciação do FT8 virão ao mergulhar nas ondas de rádio, fazer contatos e experimentar a magia da comunicação digital.





Você, leitor amigo, já esteve às voltas com algum problema (pouco comum) na instalação, manutenção ou conserto de um televisor, rádio amplificador de som ou mesmo qualquer outro aparelho eletrodoméstico? Se sim, ajude seus colegas, divulgue o que você observou e como resolveu o problema. Basta escrever um resumo do caso e mandá-lo para o e-mail contato@revistaantenna.com.br, deixando o resto por conta do redator de TVKX. Se ele considerar o assunto de interesse, será feita uma estória, com os populares personagens do TVKX. O seu nome será mencionado no artigo.

Trocar ou não trocar... Eis a questão!

Embora o tempo estivesse mais para pinguins do que para uma boa conversa, dever é dever! Agasalhados como manda o figurino, nossos amigos se preparavam para mais um dia de trabalho, e enquanto o relógio da padaria não marcava as quinze para as nove, iam colocando as conversas em dia, na “mesa cativa” da padaria do Mário:

- Sabe, Carlito: Fico imaginando, vez em quando, o Toninho quando chegar a uns setenta anos...Vai acabar soterrado, embaixo de tantas tralhas.
- Ouvi em um programa da TV que esse tipo de pessoa é chamado de “acumulador”.
- Não vamos chegar a tanto, mas que Toninho apronta das suas... Isso é fato!
- Todos os dias, quando chega, traz quase sempre alguma coisa que achou na rua... uma porca, um parafuso ou uma PCI descartada.
- Tudo bem, mas o que me chama a atenção são as placas que ele vem guardando lá no depósito. A coisa está crescendo!
- Diz ele que um dia vai conseguir reparar grande parte das PCIs, só faltando um pouco de tempo e algum equipamento que ainda não existe.
- E que, por enquanto, poderíamos obter algum lucro vendendo as placas, coisa que não me entusiasma nem um pouco.

***Professor de Física e Engenheiro de Eletrônica**

- Você tem razão, mais uma vez! A venda pelo ML tem também o lado negativo, pois é impossível se conhecer antecipadamente as intenções do comprador.
- Lá vem ele... Parece criança de Jardim de Infância, na “hora da novidade”.
- Booom Dia, gente! Tem tempo só para um cafezinho?
- Rápido, Toninho... peça logo a sua cavaca de milho, o “pingado”... e vamos ao trabalho!
- Não achou nada na rua hoje? Estranho...
- Ah! Sim! Ia esquecendo, Zé Maria. Lá na esquina tinha, imagine só... um microfone de carvão, provavelmente retirado de um telefone bem antigo.
- E para que vai servir isso, Toninho?
- Um dia, quem sabe? Posso querer montar algum circuito “vintage”, e aí...
- Ande logo, Toninho! Pague a despesa e vamos trabalhar!

Chegando à oficina, Carlito foi direto ao assunto:

- Toninho: Precisamos nos entender! Ontem andei dando uma geral após o expediente e cheguei ao depósito, onde não ia já havia umas duas semanas. Sei que você tem boas intenções, mas acho que estamos chegando a um ponto em que o espaço está ficando escasso.
- Um dia vamos dar mais valor para as PCs que guardo limpas, catalogadas e armazenadas!
- Sua ideia de armazenar tudo em caixas de pizza foi boa... mas olhe para o depósito!
- Significa que temos de ampliar a oficina, arrumar um espaço maior!
- Chega.... Olhe para isso, Toninho!



FIGURA 1

- Acho isso tudo a maior perda de tempo...Quantas placas aproveitamos desde o início do ano?
- Duas! Para esse monte de placas...
- Acho que vocês não sabem, mas assim mesmo, ou mesmo placas totalmente detonadas, valem dinheiro. Dias atrás vi em um site anúncio para a compra de PCs danificadas, pagando R\$ 8,50 o quilo. Veja aqui... Cheguei até a fazer uma simulação!
- Quer dizer que alguém vai andar mais de 300 km para vir até aqui, pagar R\$ 8,50 o quilo de placas avariadas? Não entendi onde ele quer chegar.
- Estão retirando matérias primas importantes por um processo de reciclagem. As placas de que vocês falam tanto, possuem vários miligramas de Ouro, Paládio, Ródio...
- Já imaginou se soubéssemos como extrair esse material das placas do Toninho?
- Chega! Só ia me faltar essa. Vamos ao trabalho!
- A primeira do dia é essa Philips! Um televisor bem antigo. Não tem ainda o conversor digital, mas já é bem completo. Veja: tem entradas HDMI.
- Hum... modelo 32 PFL5403
- Liga, acende o "backlight", aparece o ruído na tela e... desliga em seguida.
- O LED pisca quatro vezes, significando que existe um erro no barramento I2C.
- Ou seja... avaria na PCI Principal, onde está CPU
- Tarefa número um: Zé Maria ! Verifique as fontes

A placa estava um pouco oxidada. Neste caso, foram retiradas as blindagens, lavadas bem com detergente neutro, secas e limpas com álcool isopropílico. Examinados os conversores DC-DC com o osciloscópio, foi observado algum ruído, o que foi resolvido trocando alguns capacitores SMD com ESR elevado.

- Estes aparelhos Philips têm 2 bancos de resistores (resistors arrays) entre as memórias de vídeo e a CPU, que costumam apresentar resistores alterados ou abertos.
- Estão aqui, Carlito !
- Meça então cada um deles.

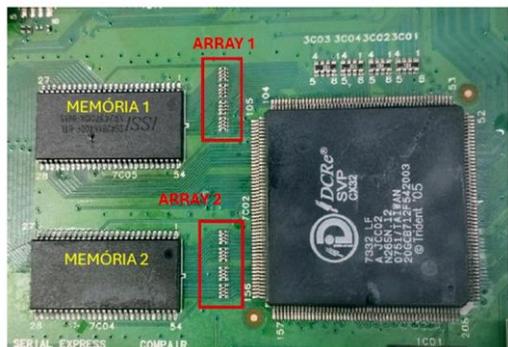


FIGURA 2

Verificado com o ohmímetro, foi encontrado um resistor de 47 ohms aberto no array 1 o qual foi substituído rapidamente..

- Agora o TV ligou com imagem ruim (digitalizada) e desligou em seguida.

- Hora de apelar para o velho e bom osciloscópio!

Como o televisor se mantinha ligado por um tempo maior, depois da troca do resistor no array, foi possível examinar com o osciloscópio o pacote de dados trafegando entre a memória e a CPU.

Na memória 2 estava tudo ok, como vemos na figura 3, mas na memória 1 (onde por acaso havia um resistor aberto no array 1) o pacote de dados aparecia e sumia em seguida.

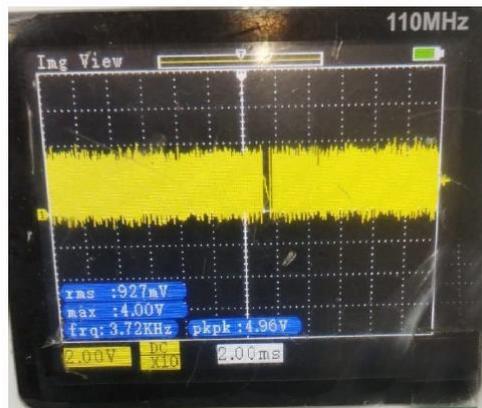


FIGURA 3

- Bom, gente... Temos então duas possibilidades: ou memória defeituosa ou então a CPU.

Por sorte era a memória, que após ser trocada, fez o TV voltar a funcionar normalmente.

- Caso encerrado!

- Viu só, Toninho? Uma placa dessas usada é vendida por mais de 200 Reais. Temos de recuperar as placas e não ficar no troca-troca!

- Por isso vou continuar a guardar as placas! Já imaginou quantos gramas de Paládio temos na oficina ?

Caso de Oficina relatado por Alexandre Morgado a Paulo Brites

Enviado por Paulo Brites

Participação do Fórum Tecnet, com agradecimentos a Samuel N, João e Daniel.

O Gradiente PRO 1200



Marcelo Yared*

Antena, no início da seção Revista do Som, analisava os equipamentos disponíveis no mercado nacional sem laboratório próprio. Os articulistas comentavam sobre as características técnicas disponibilizadas pelos fabricantes.

Com o crescimento do interesse dos leitores pelos artigos, logo foram adquiridos equipamentos de medição adequados, e, a partir de então, houve a saudável comparação entre os valores apurados em seu laboratório com os divulgados pelas empresas.

Isso levou a um avanço na divulgação dessas características, muitos “exageros”, digamos assim, foram devidamente apontados e o mercado passou, então, a ser mais criterioso com suas divulgações. A única “praga” que restou foram os famigerados watts “para inglês ver”; esses não tiveram jeito.

O amplificador integrado Gradiente PRO 1200 foi um dos primeiros a ser analisado objetivamente, em Antena de dezembro de 1975. Quase há cinquenta anos atrás. Também foi publicado no anuário SOM. É um equipamento robusto, construído todo em aço e alumínio, como era comum na época, com acabamentos de madeira. Bonito.

Confesso que, quando o adquiri para restaurar e analisar, achei que não tivesse ainda passado pelo escrutínio de Pierre Raguenet e GAP Jr, mas me enganei. A memória vai nos traindo, após quase cinco décadas da publicação, e de sua leitura.

Mas resolvi escrever um artigo sobre ele, primeiro, para comparar com as medições da época e, segundo, para mostrar para os leitores algo muito interessante, que é a restauração de um equipamento que está com seus componentes originais, datando de 1974, ou seja, cinquenta anos de fabricação.

Há muitas discussões nas redes sociais sobre se deve ser mantida a originalidade nesses amplificadores, particularmente quanto a seus capacitores eletrolíticos.

Com poucas exceções, eu substituí todos os eletrolíticos desses equipamentos, particularmente dos que têm 30 anos, ou mais, e dos quais não sei a procedência e o uso.

***Engenheiro Eletricista**

Nosso articulista Dante Efrom e o Professor Paulo Brites já escreveram sobre isso aqui em Antena, mas nada melhor que um exemplo prático para entendermos melhor essa questão.

Adquiri este PRO 1200 de um vendedor no Facebook, e tudo correu bem. É aconselhável verificar bem as qualificações e o tempo do vendedor nos grupos e nas redes.

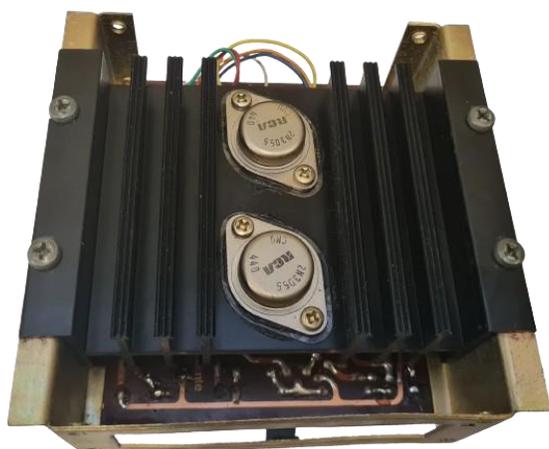
Já tinha noção dos problemas do equipamento, e ao abri-lo, achei interessante que, a menos da lâmpada de 6V/15W que limita a corrente no CT do secundário do transformador de força, todo o resto era original. O knob do controle de balanço também não é, mas isso é um detalhe menor.

As saídas de sonofletores foram trocadas por plugues P10, e, pelo estado geral do aparelho, ele devia estar sendo usado para sonorização, daquelas em que você o coloca em um canto de armário e não o manipula muito.



Eu não costumo ligar esses equipamentos sem antes abrir. Depois, coloco a lâmpada-série para avaliar. Neste caso, havia um capacitor que explodiu em uma das placas de potência, espalhando seu conteúdo por grande área dela.

Então, o bom senso recomenda corrigirmos eventuais problemas na placa antes de energizarmos o aparelho, e assim foi feito. Após algum trabalho de retirar todo o material do interior do capacitor que se entranhou nos demais componentes, e limpar a placa com álcool isopropílico, a remontamos e a colocamos no lugar, com capacitores novos.



Obviamente, para a satisfação de alguns de nossos leitores, saudosistas e fãs dos valentes transistores 2N3055 fabricados pela RCA, tiramos esta bela foto de dois exemplares devidamente presos a um bom dissipador de calor.

Trata-se de uma montagem robusta e sólida, com parafusos de tamanho adequado, que mantém tudo firme. Muito bom.

Alimentando o módulo com a Fontona, observamos que ele funcionou perfeitamente apenas com a troca do capacitor defeituoso; tudo leva a crer que ele explodiu de velho mesmo. Se você queria mais um motivo para substituir esses componentes, este é um. Outro é observar que os eletrolíticos de filtragem, grandes, simplesmente secaram, perderam seu eletrólito e vazaram; felizmente estavam montados no chassis, e não na placa impressa.

Passamos então ao recap geral e à revisão de todos os componentes. Abaixo, você tem uma ideia de quão trabalhoso isso é.



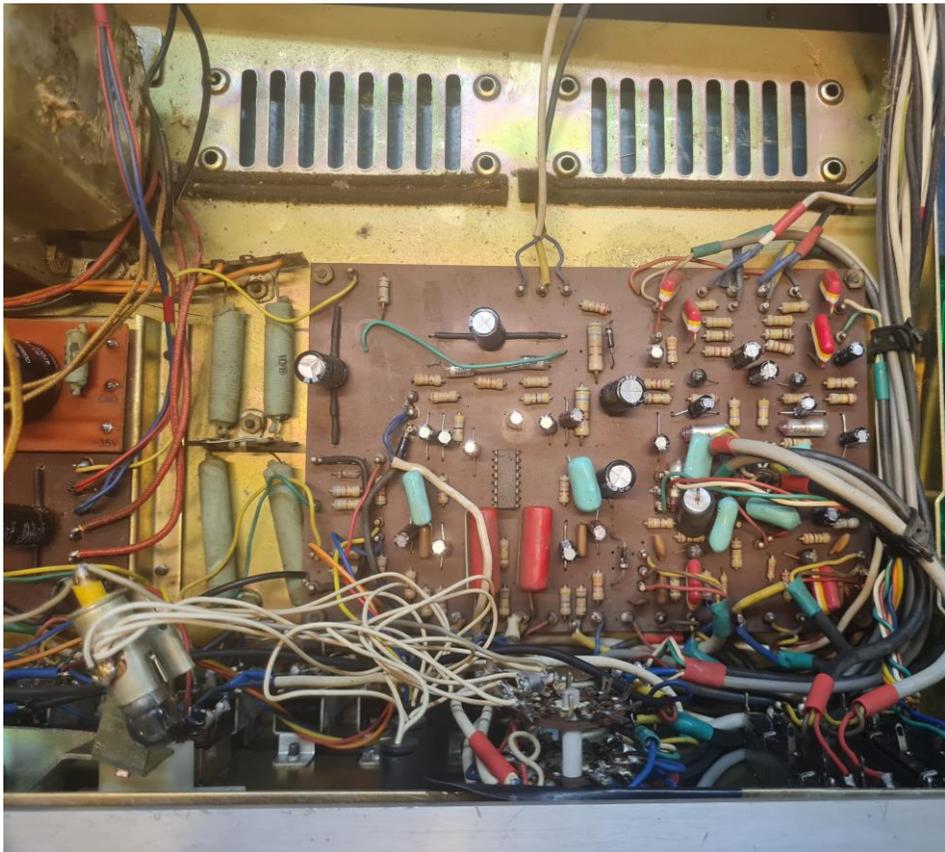
À exceção dos capacitores maiores, todos os demais são da marca LOG, e a placa principal do PRO 1200 ficou meio esquisita com a montagem deles, parecendo que ela não foi feita para eles. Todos os furos de conexão dos capacitores menores são bem próximos, para componentes radiais, e eles são axiais, e bem maiores.

Talvez tenha ocorrido alguma escassez de componentes, dificuldades de importação de insumos ou mesmo, excesso de demanda, o que pode ter levado a Gradiente a buscar no mercado os componentes que estivesse disponíveis.

Na verdade, todos os capacitores da LOG utilizados, de valores pequenos, são de mesmo tamanho, não importando os valores de capacitância e de tensão de isolamento. A foto a seguir dá uma ideia disso. Mesmo para a época, um capacitor de 2 μ F por 70V já era bem menor que esses LOG.



Mas, apesar de tudo, resistiram nem ao teste do tempo. E, após o recape, a placa principal do amplificador ficou bem mais “limpa”, por assim, dizer, mostrando uma boa montagem interna do equipamento.



E o leitor bom observador vai verificar que este esquecido restaurador deixou um LOG solitário no meio da placa. Foi substituído, após a sessão de fotografias.

A fonte de alimentação passou por revisão e os capacitores eletrolíticos originais estavam soldados em um subchassis. Os seus substitutos são bem menores, assim, preparei uma pequena placa para acomodá-los.



Remontamos todo o conjunto e resoldamos as fiações, partindo então para troca das lâmpadas queimadas e para a recuperação do painel de conectores de alto-falantes.

Uma placa de fibra de vidro, pintada de preto, e oito bornes para conexão de plugs do tipo “banana” restauraram o aspecto “anos 70” do PRO 1200, nada obstante os conectores originais serem do tipo que acomodam aqueles terríveis garfinhos, muito ao gosto dos engenheiros da Gradiente de então, mas de funcionalidade duvidosa.



Com todos os capacitores substituídos e os módulos de potência testados, passamos à montagem final para iniciarmos os testes.

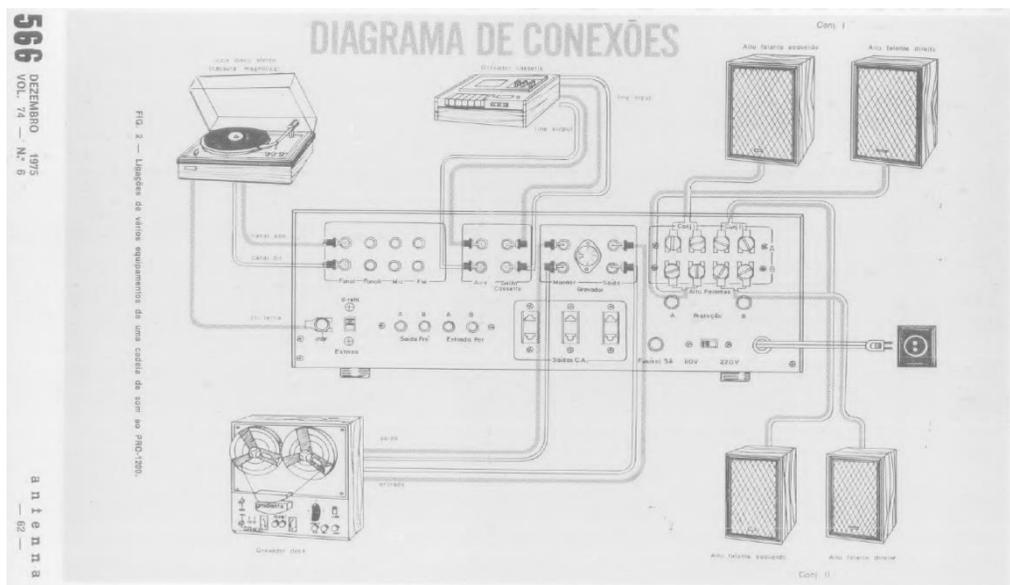
O PRO 1200 era o segundo mais potente amplificador integrado da Gradiante daquela série de equipamentos. E é completo, com muitos recursos não disponíveis em seus concorrentes, como as duas entradas para fonocaptor magnético e a possibilidade de se separar o estágio de potência do pré amplificador. Além disso, possibilita o uso de quadrifonia sintética e tem uma interessante função de equilíbrio entre os canais, com uma chave de “nulo” (null) para o ajuste.

Possui também os tradicionais filtros de graves e de agudos, além do controle de “loudness”. Dois bonitos VU mostram a intensidade do sinal, em dB.

Utiliza potenciômetros deslizantes para os controles de graves, de agudos e de balanço. Hoje em dia são mais difíceis de se encontrar em caso de dano.

Interessante é que o controle de volume, que, tradicionalmente, costuma ter diâmetro maior, fica meio “escondido” em seu bonito painel de alumínio escovado, no subpainel preto.

Seu painel traseiro é completo e bem organizado, como pode ser visto abaixo.

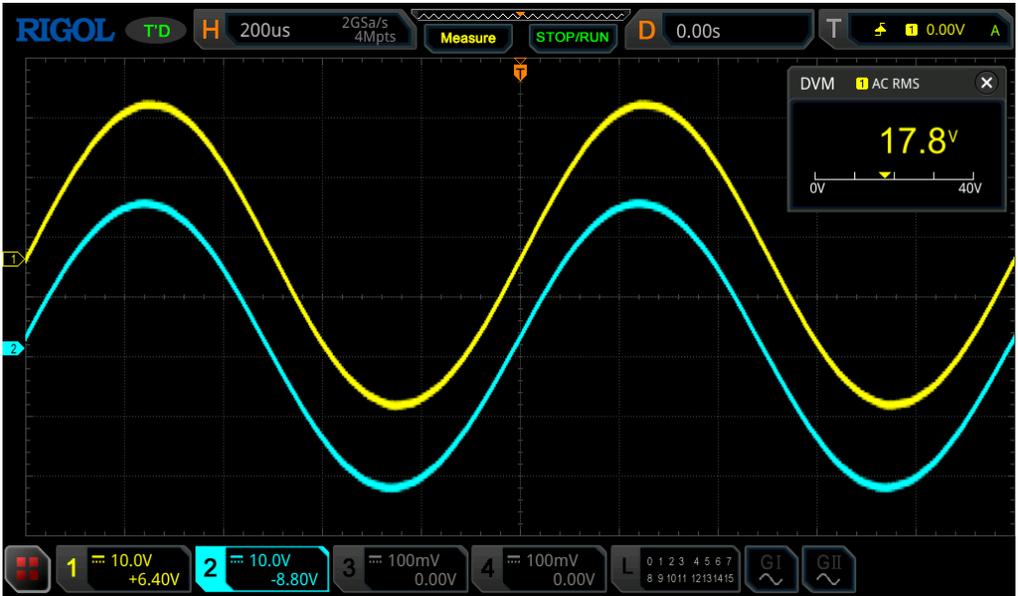


Internamente temos uma montagem muito bem feita, mas com a fiação um pouco desorganizada, e de bitola um pouco mais fina do que normalmente esperamos.

A manutenção é bem simples, com um subpainel inferior que pode ser destacado para a reparação da placa principal. Os módulos de potência são aparafusados e separados por blindagem dos conectores do painel traseiro. Todas as placas têm pinos de conexão. Muito bom para o técnico reparador.

Energizamos então o PRO 1200 com 230VCA/60Hz, com os seguintes resultados:

Potência de saída antes do ceifamento em $8\Omega/1\text{kHz}$ - 39,6W (43W no manual)

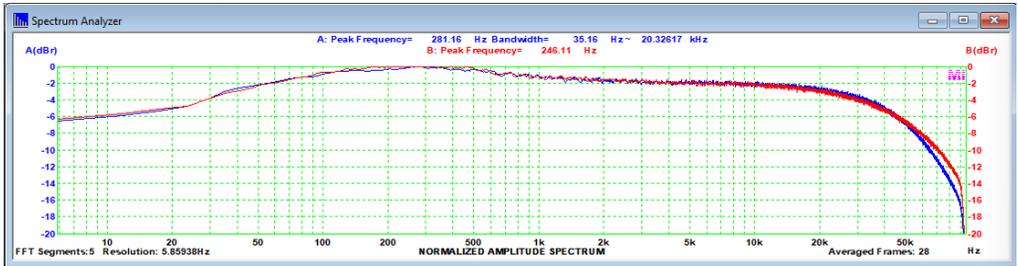


Potência de saída antes do ceifamento em $4\Omega/1\text{kHz}$ - 50,4W

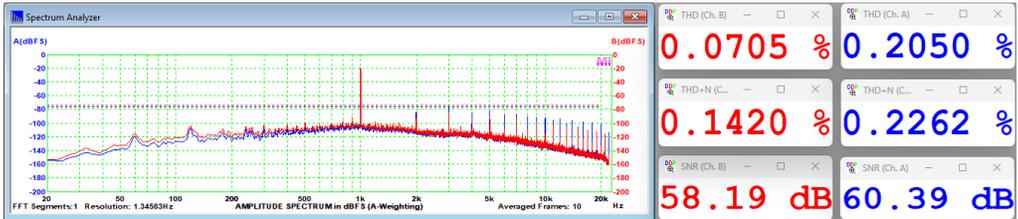


Valores compatíveis com os medidos em 1975. O manual não especificou a potência em 4Ω (na verdade, especificou apenas 43W, sem informar a carga).

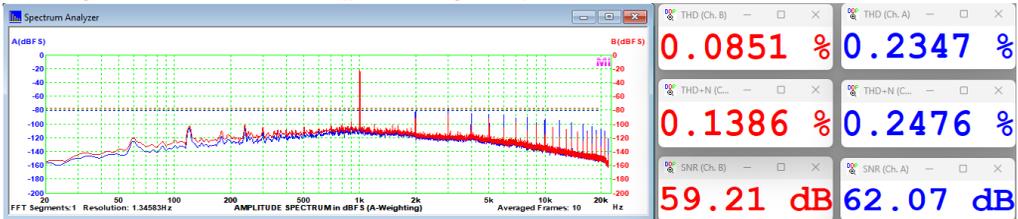
Resposta em frequência a 1W/8Ω - 25Hz a 40kHz (-3dB)



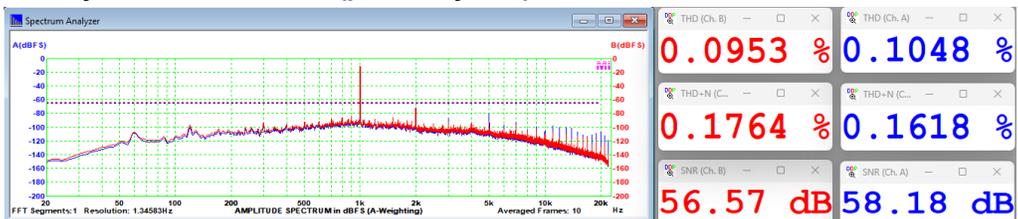
Distorção harmônica total (ponderação A) a 1W/8Ω/1kHz



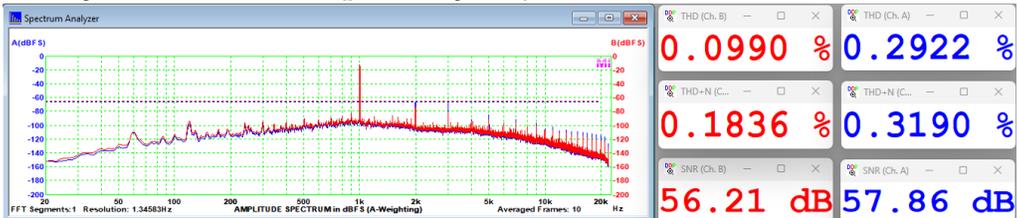
Distorção harmônica total (ponderação A) a 1W/4Ω/1kHz



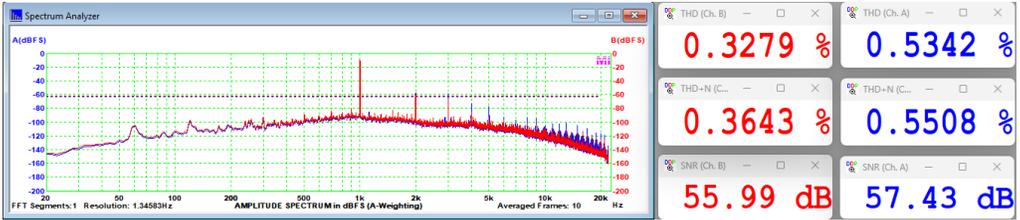
Distorção harmônica total (ponderação A) a 10W/8Ω/1kHz



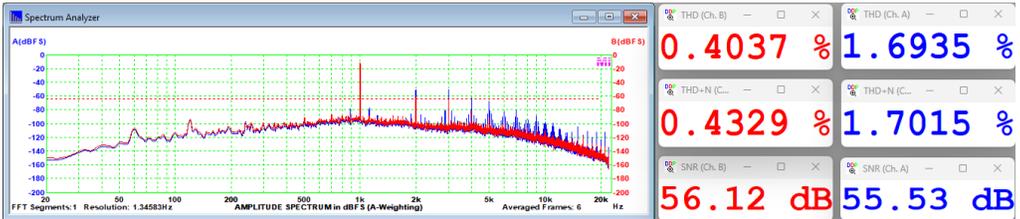
Distorção harmônica total (ponderação A) a 10W/4Ω/1kHz



Distorção harmônica total (ponderação A) a 39W/8Ω/1kHz



Distorção harmônica total (ponderação A) a 40W/4Ω/1kHz



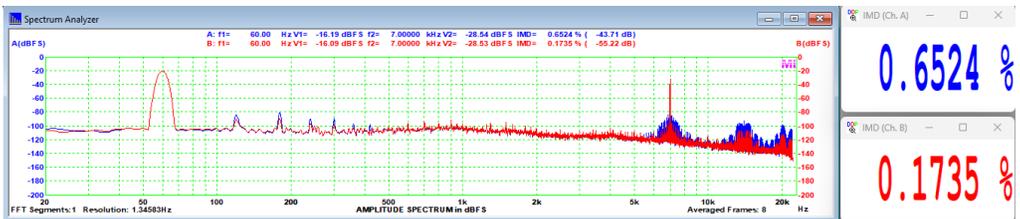
A resposta apresenta ganho de 2dB em torno de 250Hz. Pelo manual temos -3dB entre 16Hz e 28kHz.

A distorção medida é compatível com o manual, em 8Ω, e um canal apresenta valores bem melhores.

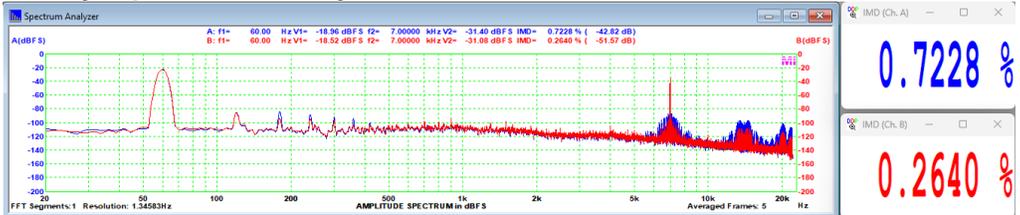
A relação sinal ruído poderia ser melhor. Com a entrada em aberto, a Gradiente informa 63dB.

O fator de amortecimento mediu aproximadamente 30, o que é bom.

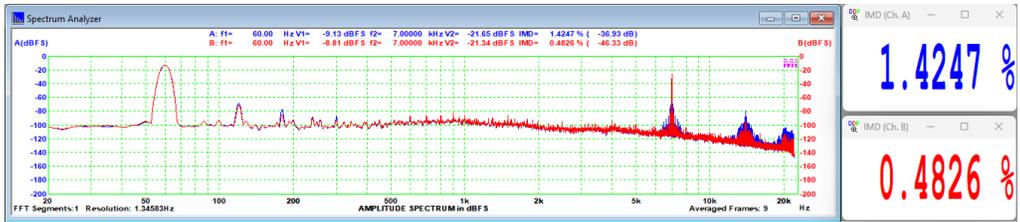
Distorção por intermodulação SMPTE a 1W/8Ω



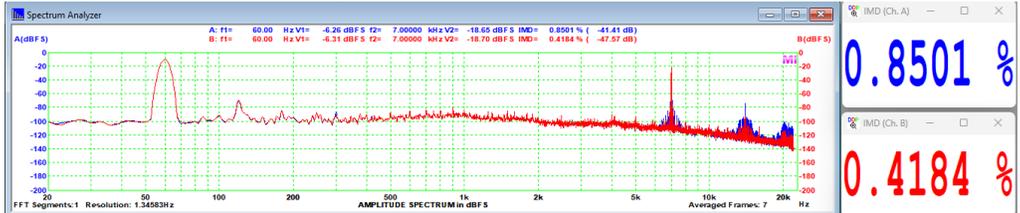
Distorção por intermodulação SMPTE a 1W/4Ω



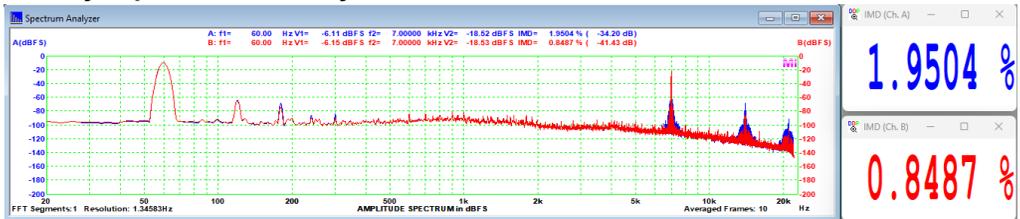
Distorção por intermodulação SMPTE a 10W/8Ω



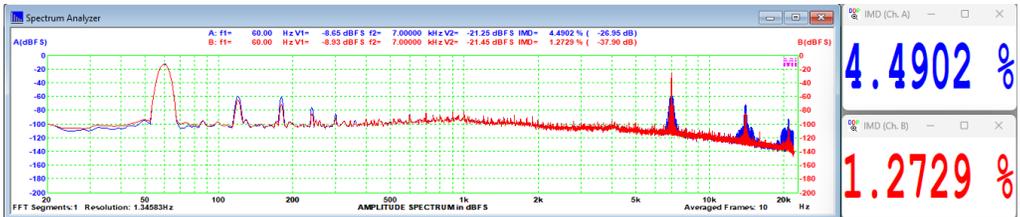
Distorção por intermodulação SMPTE a 10W/4Ω



Distorção por intermodulação SMPTE a 39W/8Ω

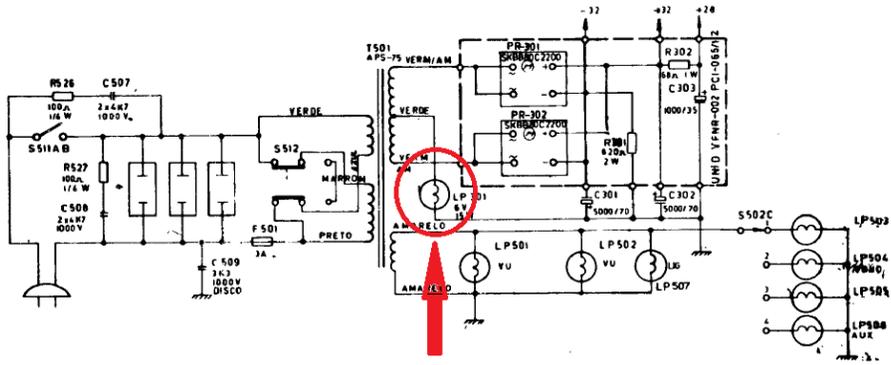


Distorção por intermodulação SMPTE a 40W/4Ω

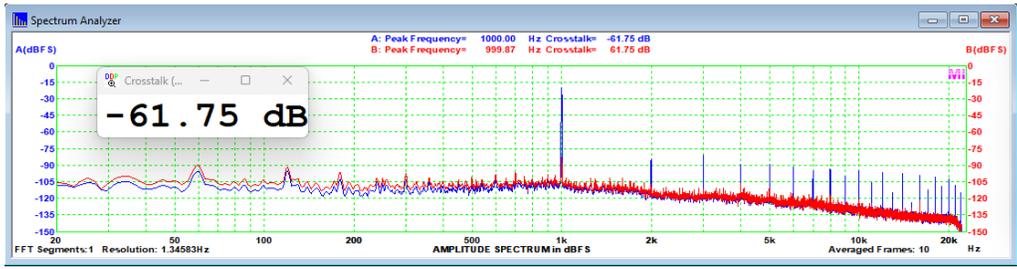


Os valores são os normais para esse tipo de equipamento, à exceção do valor máximo em 4Ω, mas cremos que devido à entrada em saturação. Vemos grande diferença entre os dois canais, e isso pode ser devido à interferência de zumbido neste canal. Nossas medições foram similares às de 1975 e mais altas do que as especificadas pela gradinete, que, a propósito, também são diferentes entre seus canais.

Uma análise do diagrama esquemático do PRO 1200 mostra uma lâmpada limitadora ligada no “center tape” do secundário do transformador, e isso pode limitar certas características técnicas do amplificador, pois lâmpadas são dispositivos não lineares.

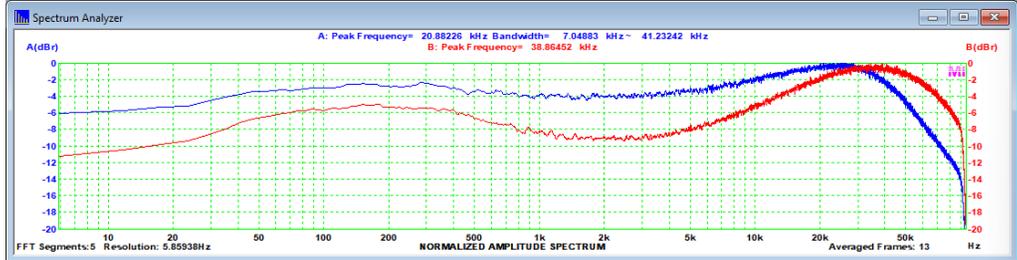


Diafonia (crosstalk) a 1W/8Ω - um bom valor.

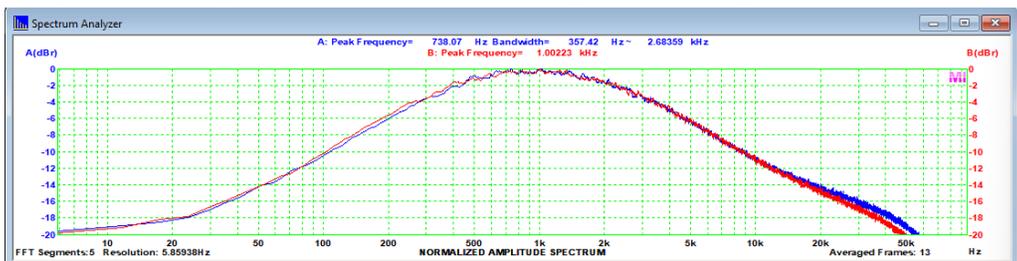


Todas as medições feitas foram efetuadas a partir da entrada auxiliar do PRO 1200. Seguimos, então, com a avaliação dos filtros e controles de tonalidade.

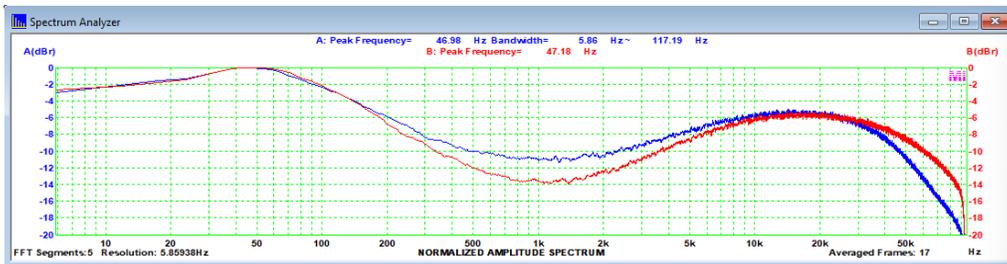
Resposta em frequência a 1W/8Ω - loudness on – volume a 33%



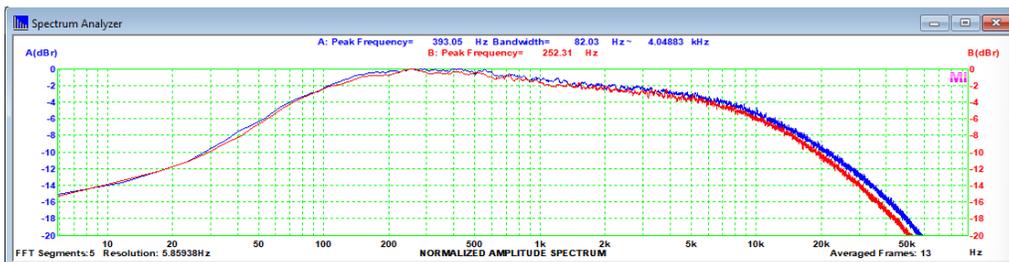
Resposta em frequência a 1W/8Ω - filtros de graves e de agudos ativados



Resposta em frequência a $1W/8\Omega$ - controles de tom no máximo



Resposta em frequência a $1W/8\Omega$ - controles de tom no mínimo



Estas últimas medições mostram alguma variação entre os canais, apesar da efetividade dos controles. Isso pode ser devido ao natural envelhecimento dos componentes, particularmente potenciômetros e chaves.

Essa geração de equipamentos da Gradiante ficou conhecida pela sua robustez. São equipamentos “pau para toda a obra”, e apresentavam algumas limitações em suas características técnicas que foram aprimoradas nas gerações posteriores.

Muitas das soluções utilizadas até essa geração foram mudadas e abandonadas nas subsequentes. Também os manuais foram melhorados.

Quanto aos capacitores eletrolíticos, creio que uma analogia interessante seria com motores a combustão; eles não são elementos descartáveis, mas apresentam desgaste pelo uso. Um motor, a partir de uma certa quilometragem de uso, com certeza precisará de uma retífica para manter seu bom funcionamento. Essa quilometragem vai depender de diversos fatores, como o tipo de uso, ambiente, manutenções preventivas etc, mas será necessária, com certeza.

E existem marcas que produzem capacitores de melhor qualidade. Pague um pouco mais quando for substituí-los, vale a pena. Não pague, entretanto, por capacitores “miraculosos” ou caríssimos. Não valem o preço pedido.

E ficamos por aqui.

Forte abraço.