

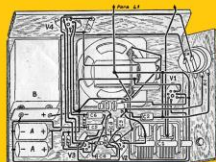


TVKX

ANTENNA

ELETRÔNICA • SOM • TELECOMUNICAÇÕES

Número 12/23 (1248) dezembro/2023



NESTE NÚMERO:

ANTENNA... E OS "KITS"

**PAULO BRITES...
E OS DECIBELS**

ACABE COM A TVI

**DICAS & DIAGRAMAS
DE CAPACITORES**

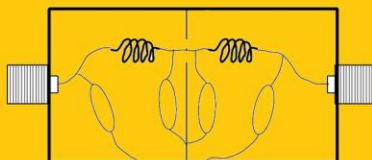
"BOTINA" PARA PX

**CAPACITORES FALSOS:
FUJA DELES!**

O H&R A-800E

**TRANSISTORES FALSOS:
COMO EVITAR**

$$10 \log \left(\frac{P_{out}}{P_{in}} \right) = 1$$



ANTENNA

Número 12/23 –dezembro/2023 – Ref. 1248

As edições impressas de Antenna, a partir de janeiro de 2021, podem ser adquiridas na livraria virtual UICLAP (www.uiclap.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

Dezembro é o mês das cores **vermelho** e **laranja**, com as campanha de prevenção ao HIV e ao câncer de pele, [Aqui](#) você poderá se informar mais sobre elas.



NOTAS DA EDIÇÃO

Nesta edição temos boas novidades: nosso professor Álvaro Neiva está em recuperação de um problema de saúde que o acometeu e poderá, em breve, voltar a compartilhar seu conhecimento conosco. Um ótimo presente de Natal para todos nós! Também mostramos como adquirir semicondutores sem se preocupar com falsificações e sem precisar recorrer às importações (complicadas) via Correios.

E agradecemos muito, em nome de todos os nossos colaboradores, a todos os leitores pelo interesse em Antenna neste ano de 2023 e desejamos um excelente Natal e um Ano Novo repleto de realizações.

Boas Festas!

Lembramos aos leitores 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. Pes-soas sem a devida qualificação técnica não devem fazê-lo ou devem procurar ajuda qualificada.**

SUMÁRIO

1 - ANTENNA – Uma História – Capítulo XXXVI – O Surgimento dos “Kits”.....	<i>Jaime Gonçalves de Moraes Filho</i>
5 - DICAS E DIAGRAMAS - Parte XVIII - Capacitores são como certos vinhos: pioram com o passar do tempo.....	<i>Dante Efrom – PY3ET</i>
20 - Capacitores: Pior ainda é quando o vinho é “fajuto”.....	<i>Marcelo Yared</i>
26 - CQ-RADIOAMADORES - O SEU PIOR PESADELO: TVI.....	<i>Ademir – PT9HP</i>
29 - APRENDA ELETRÔNICA - Decibel: - o prato principal e a sobremesa – Parte I.....	<i>Paulo Brites</i>
35 - O H&R A-800E.....	<i>Marcelo Yared</i>
44 - Ancestral das “botas” brasileiras com 6KD6.....	<i>Ademir – PT9HP</i>
46 - TVKX – Ho... Ho... Ho!!!.....	<i>Jaime Gonçalves de Moraes Filho</i>
50 - Transistores falsos: Luz no fim do túnel... ..	<i>Marcelo Yared</i>

ANTENNA – Uma História - Capítulo XXXVI

Jaime Gonçalves de Moraes Filho*

O Surgimento dos “Kits”



O final da década de 1940 apontava para uma série de novidades nos anos seguintes, a começar pelo início das transmissões de TV no Brasil, o que certamente iria demandar uma grande quantidade de técnicos especializados e o emprego de instrumentos bem mais sofisticados do que aqueles até então utilizados em rádio reparações.

Em matéria de componentes, o surgimento do transistor nos prometia algo com durabilidade infinita e baixo custo, causando um grande impacto na comercialização dos dispositivos eletrônicos, popularizando de vez o rádio.

Nos Estados Unidos torna-se uma verdadeira febre o “faça você mesmo” (DIY - “Do it yourself”) fazendo surgir a moda dos “Kits”, pois, com o retorno do enorme contingente de ex-combatentes, ávidos por algum tipo de distração, despertaram o interesse de determinados fabricantes, que se aproveitaram da grande quantidade de componentes eletrônicos, vendidos a baixo custo como excedentes de guerra.

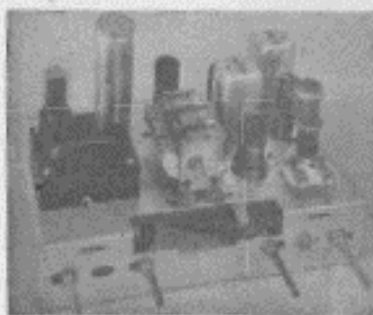
Grandes grupos, como Heathkit, Lafayette e Allied se mantiveram no mercado por mais de 30 anos, fornecendo kits ao mercado. Importante registrar que a finalidade do produto era proporcionar a distração e o lazer, o que, em alguns casos, criava algumas distorções, com o custo de um “kit” sendo maior do que o do mesmo produto já pronto, comercializado em uma loja.

Animados com a oportunidade e incentivados por uma legião de leitores, Gilberto Afonso Penna e Renato Cingolani resolvem criar a seção “A Montagem do mês”, na qual era descrita com detalhes a montagem de determinado equipamento eletrônico, que ficava exposto na Redação para exame por parte dos interessados. Um estabelecimento do ramo patrocinava a montagem e se encarregava de comercializar o conjunto de componentes (kit).

* Professor de Física e Engenheiro de Eletrônica

A MONTAGEM DO MÊS

Construa o eficiente receptor abaixo ilustrado (cujo protótipo foi projetado e experimentado por um dos Redatores desta Revista), utilizando materiais idênticos aos do modelo original.



O SUPER "RAMA" - 244
(Ver descrição no texto desta revista)

Preço do "Kit" completo
(EXCETO A CAIXA)

Cr\$ 900,00

DESCONTO ESPECIAL DE 10%
para ANCIANOS E MONTADORES

Pedidos à

☆ CASA RÁDIO RAMA ☆

RUA DA QUITANDA, 36 - 1.º

Tel. 22-0238 ● End. Tel. ACERBÓRIOS

Fig. 1 - Fevereiro de 1949

No entanto, a falta de alguns componentes importados, as variações cambiais e a necessidade de manter os preços tal como anunciados acabaram por inviabilizar determinadas montagens às vésperas da publicação, fazendo com que, cerca de um ano depois, a seção fosse extinta. Uma nova tentativa aconteceu na década de 1990, porém os mesmos problemas não tardaram a surgir.

Na redação começavam os trabalhos em relação ao projeto “Diagnotron”, um super aparelho para diagnose e correção de avarias. Imagine um pesquisador e um injetor de sinais, associado a um gerador de sinais, um osciloscópio e um multímetro. Tal equipamento, ansiosamente aguardado pelos leitores ainda levaria muito tempo na fase de projeto.

Retornaremos a ele mais adiante.

No número de agosto de 1949 é publicada, com destaque, a montagem do “Charutodino de luxo”, um aperfeiçoamento do ‘super Charutodino”, já apresentado aos nossos leitores.

Naquele artigo, Jorge Kempner sugere o aproveitamento das peças do circuito anterior para a montagem de um receptor regenerativo com 4 válvulas, acionando um altofalante de 3 polegadas e utilizando uma antena de quadro.

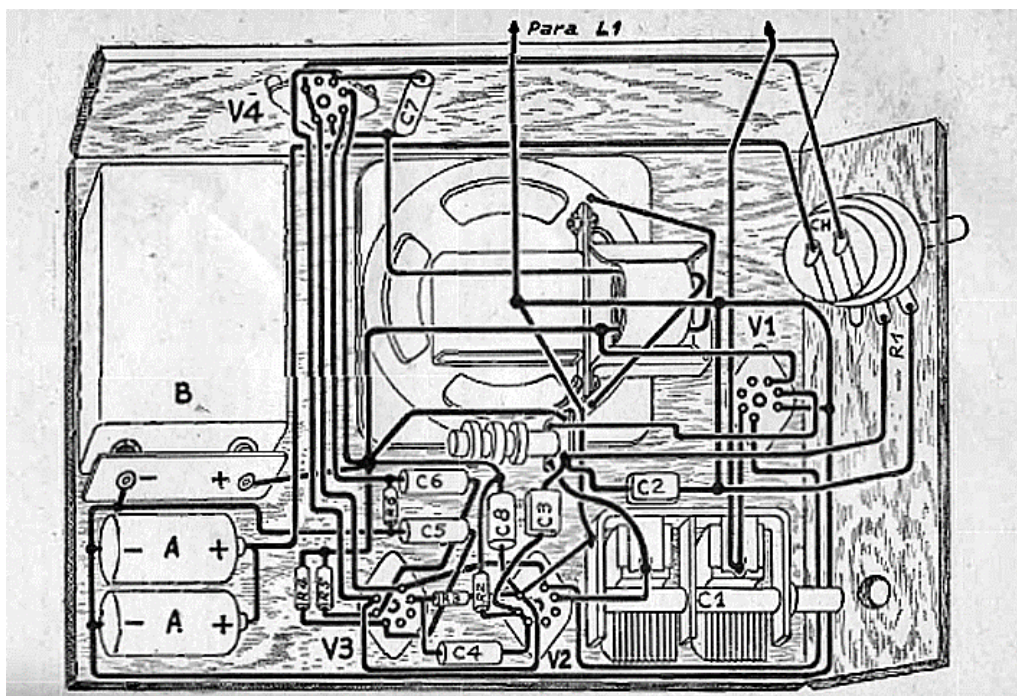


FIG 2 – “chapeado” do Super Charutodino de Luxo

Apesar da simplicidade do circuito e dos desenhos bem detalhados, muitos técnicos enfrentaram problemas ao completar a montagem.

Pela falta de desacoplamento na alimentação das diversas etapas, pelo posicionamento incorreto das válvulas, com fiações longas e por se tratar de um circuito Regenerativo, a tendência a oscilar era uma consequência natural.

Devido a este fato, alguns leitores, após tentativas inúteis em fazer com que o receptor funcionasse corretamente, o apelidaram de “Super Apitodino de Lixo”, embora o protótipo teimasse em sintonizar perfeitamente as emissoras locais...

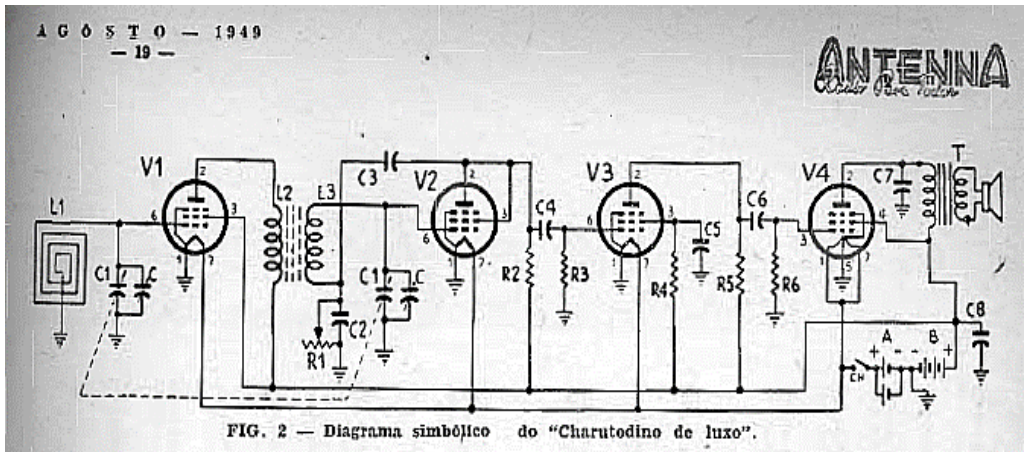


FIG 3 – Diagrama do Super Charutodino de Luxo

Finalmente, gostaríamos de desejar a todos que nos acompanham nesta jornada, os votos de um Feliz Natal e um Ano Novo com muita Paz.

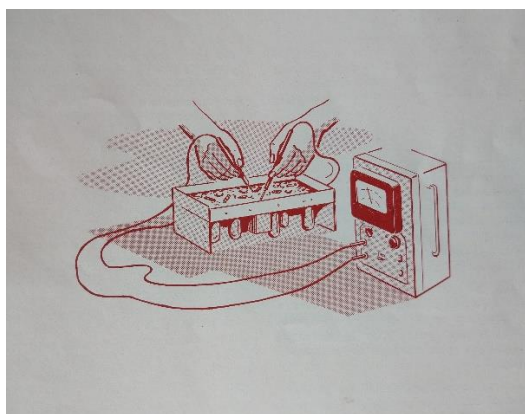
Dicas e Diagramas

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*



Capacitores são como certos vinhos:



pioram com o passar do tempo

Ilustração: "Manual de Radio", Philco Internacional Corporation, 1943.

Mesmo quando novos, muitos capacitores de antigamente, em especial os eletrolíticos ou os de papel impregnado com óleo, apresentavam altas taxas de falhas, causando grandes dores de cabeça aos reparadores — como os maus vinhos. Fugas de corrente em capacitores de equipamentos valvulados, operando em tensões elevadas, eram, e são ainda, fontes frequentes de problemas para o reparador.

Capacitores são dos mais antigos componentes eletrônicos. O capacitor foi inventado em 1745, na Universidade de Leyden, por experimentadores que procuravam uma forma de “condensar” ou “armazenar” a tal de “eletricidade”. Primeiramente a invenção foi chamada de “condensador”. Agora é chamada de capacitor. Capacitores continuam em uso até hoje, dos rádios portáteis e **smartphones** aos equipamentos aeroespaciais, embora haja diminuído drasticamente o seu tamanho.

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

Em aparelhos valvulados de antigamente, os capacitores eram uma das principais causas do aparecimento de defeitos nos circuitos. Os capacitores antigos passavam a apresentar baixa resistência ôhmica (“curto”), intermitências, ficavam “abertos” e perdiam capacitância — ou apresentavam fuga de corrente quando em operação nas tensões nominais de trabalho, por falhas no dielétrico (perda da resistência de isolamento).



Figura 1. Capacitores polarizados e não polarizados, de papel, mica, poliestireno ou eletrolíticos, fabricados antigamente na Inglaterra, USA, Alemanha, Suécia e Brasil.

Capacitores são fabricados com materiais imperfeitos. Como em outros componentes, seus parâmetros e desempenho são limitados às eventuais imperfeições elétricas dos materiais usados na produção do componente. Uma pequena corrente pode fluir ou “fugir” através do material dielétrico.

O importante é que as correntes de fuga se mantenham as mais baixas possíveis, dentro das especificações de cada tipo. Em capacitores atuais com dielétrico de PTFE, por exemplo, sigla do polímero politetrafluoretileno (teflon, marca registrada da DuPont), com altíssimas resistências de isolamento (de até 1.000.000 de megohms), as perdas nos capacitores são baixíssimas, da ordem de 10^{-8} , equivalente a 0,00000001A, ou seja, de 10 nanoampères.

Por suas baixíssimas perdas, capacitores PTFE são adotados em aplicações aeroespaciais ou equipamentos médico-hospitalares, por exemplo. No tempo das válvulas, capacitores com resistências de isolamento de 100 MΩ já eram considerados uma façanha da técnica. Muitos ficavam abaixo disso: encontrar capacitores com isolamentos de apenas 100 kΩ ou menos, sem tensão aplicada, era decepcionantemente comum em algumas marcas.

O que é um capacitor? É um dispositivo capaz de armazenar cargas elétricas. Em qualquer equipamento há dezenas de capacitores. Além de armazenar cargas elétricas, os capacitores podem atuar como “filtros” em fontes de alimentação, para ajudar a diminuir as ondulações (**ripple**) presentes em saídas com tensão pulsativa.

Os capacitores funcionam também para “bloquear” ou como uma espécie de “reguladores” do fluxo de corrente. Capacitores conectados entre a placa de uma válvula e a grade de controle da válvula seguinte estão no grupo dos “capacitores de acoplamento”: deixam passar o sinal, mas devem apresentar uma resistência infinita à tensão direta.

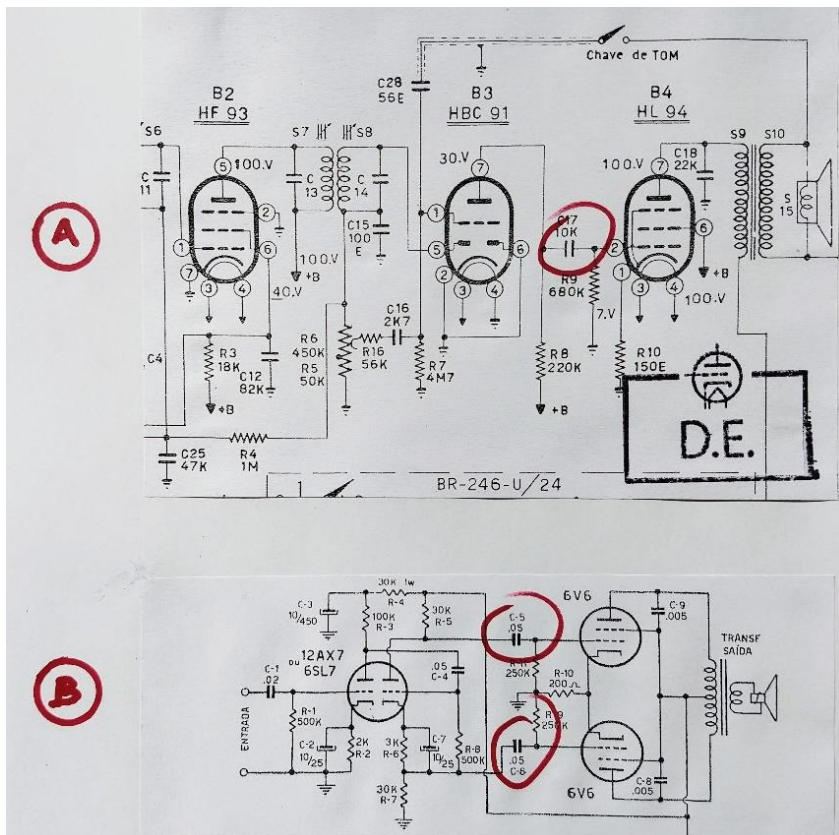


Figura 2. Nos valvulados, capacitores de acoplamento são críticos nos pontos do circuito de +B (tensões elevadas). Detalhes no texto deste artigo.

Capacitores de acoplamento deixam passar o sinal amplificado entre a placa positiva de uma válvula e a grade sensível da válvula seguinte, esta geralmente em potencial ligeiramente negativo em relação ao catodo. No capacitor de acoplamento o sinal alternado passa, enquanto a alta tensão contínua do +B é bloqueada.

Na função de capacitor de acoplamento nos circuitos valvulados, é indispensável que o componente seja de elevada qualidade: deve apresentar alta resistência de isolamento, baixas perdas e baixa fuga de corrente.

O dielétrico é o material onde é armazenada a carga no capacitor. O dielétrico não é um material isolante perfeito. Correntes podem fluir quando o capacitor está carregado. As “fugas” no dielétrico evidenciam perda de parte da carga armazenada no capacitor. Fugas em capacitores de acoplamento, além de provocarem o mau funcionamento dos circuitos, podem ser danosas aos componentes de um aparelho antigo, bem como às válvulas.

Uma boa analogia para explicar os efeitos das fugas de correntes e o funcionamento dos capacitores de acoplamento é a dos dois reservatórios de água. Foi publicada em um artigo técnico intitulado *“Introduction to Capacitor Technologies”*, da Kemet, fabricante de capacitores e outros produtos eletrônicos, fundada em 1919 em Cleveland, USA. O texto foi disponibilizado em PDF na internet pela Mouser Electronics: https://www.mouser.com/pdfDocs/eb1001_what_is_a_capacitor.pdf .

Considere que o capacitor seja como dois reservatórios de água, um maior e outro menor. Entre os dois tanques há um cano com uma membrana de borracha fechando o cano. A membrana atua como um capacitor, separando o reservatório com um nível de água maior (tensão mais elevada) e o reservatório com nível de água menor (baixa tensão).

Se houver pistões estanques apoiados na água em ambos os reservatórios, e se um dos pistões for movido para baixo e para cima, isso fará com que o outro pistão se mova para cima e para baixo. Assim o movimento alternado (tensão) será transferido através da membrana (capacitor), embora nenhuma água (corrente direta ou CC) flua de um tanque para o outro.

A corrente de fuga seria como se houvesse um furo nessa membrana, fazendo com que a água flua ou “vaze” do tanque de nível maior de água para o tanque inferior. A “rigidez” do dielétrico ou a resistência de isolamento equivale à resistência mecânica da membrana na tubulação de água. Se se aumentar a pressão da água, a membrana com o furo pode se romper.

A corrente de fuga em bons capacitores é mantida dentro de parâmetros definidos por normas técnicas: UL, DIN, IEC etc. Nos capacitores eletrolíticos as correntes de fuga toleradas são maiores. Nos capacitores de dielétricos com resistência de isolamento elevada (cerâmica, filme de poliéster, polipropileno, PTFE etc.) as fugas são menores.

Nos aparelhos antigos, com capacitores de papel impregnado em óleo, fugas no componente eram um defeito comum. Quais podem ser as consequências, no funcionamento de circuitos, no caso de capacitores de acoplamento, que apresentem fugas?

Em estágios de saída, por exemplo, fuga no capacitor de acoplamento provocava distorção, baixo nível de áudio e defeitos “misteriosos”, como queimas sucessivas de válvulas ou transformadores de saída etc, especialmente quando a verdadeira causa do defeito não era diagnosticada corretamente.

Válvulas com superaquecimento, etapa inoperante ou até o bloqueio total da recepção, são alguns dos problemas surgidos por fugas em capacitores que apresentam falhas quando submetidos às tensões normais de trabalho.

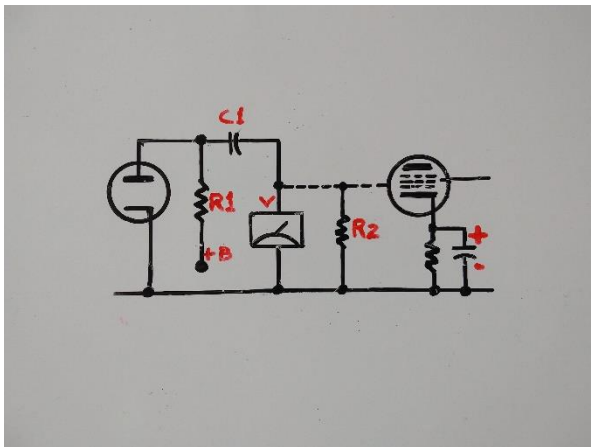
Em circuitos semelhantes aos da **Figura 2**, mostrada anteriormente, se o capacitor de acoplamento **C17** (circulado em vermelho, em “**A**”), for de boa qualidade e com a isolação adequada, a saída poderá funcionar bem. Frequentemente as grades de controle trabalham pouco acima de zero, zero ou ligeiramente negativa. Em alguns receptores bem antigos da Philips e da Telefunken, a propósito, era usada uma pilha para polarizar negativamente a grade.

Mas bastará o capacitor de entrada de grade apresentar fuga, deixando passar alguns volts, entrará corrente do +B, direta, na grade de controle da válvula, alterando completamente a polarização e, possivelmente, a região de operação recomendada para a válvula. No caso de fuga no capacitor, a corrente que circulará por R9 ficará modificada: a grade ficará fortemente positiva em relação ao catodo, com distorção ou bloqueio do sinal, baixo rendimento no estágio, alteração da corrente anódica, superaquecimento, risco de arcos e danos na válvula etc.

Apenas para efeito de comparação: se o capacitor tiver uma resistência interna equivalente, imaginemos, a 10.000MΩ e supondo que a resistência de grade (**Rg**) da válvula seja de 500kΩ e a tensão de placa seja de 240 volts, poderemos ter na grade uma tensão de contrapolarização de apenas 0,012V, por exemplo. Não haverá problema.

Já se o capacitor de acoplamento apresentar uma resistência de fuga de apenas 10 MΩ (um valor ainda alto, mas dificilmente apontado com precisão nos multímetros comuns a pilhas), poderá surgir uma tensão na grade de 12V! Com tal *bias* ou polarização positiva de grade, em relação ao catodo, a reprodução ficará distorcida, “rouca” ou “fanhosa”, aumentará o consumo de corrente de placa, a válvula superaquece, o transformador de saída queima, o resistor de catodo abre ou o receptor fica “mudo” — entre outros sintomas “misteriosos”.

Figura 3. Uma alternativa prática para a medição, no próprio circuito, da corrente de fuga de capacitores de acoplamento, usando um voltímetro CC (detalhes no texto).



Em casos de queimas sucessivas de válvulas amplificadoras de BF/válvulas de saída de potência e/ou danos no enrolamento do transformador de saída, verifique sempre os capacitores de acoplamento placa-grade como os assinalados na **Figura 2**: como já ressaltamos, é um componente que precisa ser de qualidade, com elevada resistência de isolação.

No caso exemplificado em “B”, ainda na **Figura 2**, se o capacitor de entrada da grade na parte superior do circuito tipo **push-pull** for de má qualidade e apresentar fugas, circulará corrente do +B através de **C5/R11**, fazendo a grade da 6V6 ficar menos negativa.

Quanto maior for a fuga em **C5**, maior será o desequilíbrio entre as duas válvulas de saída. Em uma 6V6 a grade se tornará menos negativa, conduzindo mais corrente, enquanto na outra válvula 6V6 acontecerá o contrário. Se o capacitor **C6** (também de 0,05 μ F), apresentar fuga de corrente, o efeito seria semelhante.

Neste ponto, vale o lembrete: tão ou mais importante que a preocupação com “parcasado” nas válvulas de saída de áudio é a adoção de bons capacitores de acoplamento, para bloquear a tensão contínua aplicada a uma das armaduras, deixando passar diretamente à grade da válvula de saída somente a componente alternada de áudiofrequência.

Excessos de tensões contínuas positivas na grade “cancelam” a polarização negativa da válvula, fazendo com que esta drene maior corrente na placa, ou seja, dissipe corrente maior do que a para a qual projetada etc. Geralmente pelo excesso de corrente anódica aumentará a temperatura da válvula. A placa poderá avermelhar e a distorção será excessiva.

Em circuitos semelhantes ao ilustrado na **Figura 2 “B”**, as duas válvulas funcionam com a mesma polarização. Se um dos capacitores de passagem de sinal apresentar fuga, causará um problema muito maior, ao funcionamento do estágio, que a eventual não adoção do tão badalado “par casado” nas válvulas de saída.

Como medir correntes de fuga nos capacitores?

A corrente máxima de fuga admissível varia com a temperatura e a tensão aplicada no capacitor. Importante também é lembrar que *a resistência de isolamento do capacitor tende a diminuir quando se aumenta a tensão aplicada* no componente.

Quando se mede a resistência de isolamento do capacitor com um ohmímetro ou multímetro comum de pilhas, digital ou analógico, o capacitor pode apresentar uma resistência bastante alta, dando a falsa impressão de que está bom. É um erro comum, principalmente entre os novatos. Testar capacitores com multímetros a pilhas pode induzir o principiante a avaliações incorretas a respeito do real estado de um componente que precisa trabalhar em tensões elevadas.

Mesmo utilizando os modernos medidores digitais ou DMMs, que têm resistência de entrada bastante alta, geralmente de 10 ou 11 M Ω , e que operam com baterias de 9 V ou pilhas, as leituras fornecidas podem não ser confiáveis, no caso de capacitores. Quando o capacitor é colocado no equipamento para operar em sua tensão nominal de trabalho, por exemplo 160, 320, 400 ou 600 ou até mais volts, podem surgir perdas no dielétrico: a resistência de isolamento despenca e ocorrem as fugas de corrente.

“Medi a capacitância. Verifiquei a ESR, medi a isolamento com o multímetro. Mas quando instalo o capacitor, idêntico ao original no circuito, o aparelho continua não funcionando” — queixou-se um leitor de **Antenna**. Isso é frequente com os capacitores de antigamente. Ao tentar aproveitar um capacitor da sucata para uma recuperação ou restauração é preciso medir muito bem o componente, como citamos.

Era enorme a quantidade de tipos de capacitores que já saíam defeituosos das linhas de produção de componentes. O controle de qualidade de algumas marcas — se o havia — não era rigoroso. Nos receptores, com o tempo de uso o problema se agravava.

Na atualidade, os capacitores são de qualidade superior aos de antigamente. Na prática de restaurações com rigor histórico, caso não se tenha um capacitor igual ao original, em bom estado, mais vantajoso será aproveitar o invólucro do capacitor velho para tentar embutir nele um capacitor dos produzidos atualmente, de idêntica capacitância e igual ou melhor especificação no isolamento.



Figura 4: Quem não tem cão, caça com gato. Quando não se tinha um megômetro ou medidor de isolamento para altas tensões, usavam-se ohmímetros capazes de medir valores elevados de resistências. Na foto, medições de capacitores antigos com o Heathkit MM1 (do início da década de 1960, montado a partir de kit), de 20.000 Ω/V , que funciona com 4+1 pilhas, capaz de medições de até 20 M Ω e com o multímetro de bancada Philips P 817, de 40.000 Ω/V , com bateria de 22,5 V, adicional a uma pilha de 1,5V, para medições de resistências de valores elevados. Não descarte os capacitores antigos defeituosos: os invólucros podem ser aproveitados como “embalagem” nas substituições, mantendo o visual da época. O novo capacitor é instalado no interior do encapsulamento e o espaço vazio pode ser preenchido com cera ou adesivo.

Provar o isolamento de capacitores com um ohmímetro (mesmo com um sonhado Simpson 260 ou Triplet 630, de 20.000 Ω/V , os xodós da época), com alcance de até 100 megohms, por exemplo, nem sempre era suficiente. A tensão da bateria da maioria desses instrumentos de medição é baixa. A medição da resistência elétrica de um material não condutor depende da tensão que é aplicada ao material.

Assim, quando recebemos em nossa oficina o recém-lançado multímetro Philips P81, *Made in Holland*, de 40.000 Ω/V (v. **Figura 4**) foi uma festa. O medidor tinha bateria de 22,5V, adicional a uma pilha de 1,5V, para a medição de resistências de valor elevado. Foi buscado em 1958 na Philips de São Paulo e logo em seguida entrou em operação, na nossa bancada, com muita pompa e circunstância. Sofreu quedas graves ao longo dos anos, ficou com cicatrizes, mas continua em uso na bancada até hoje.

Foi e é um valoroso companheiro que nos ajuda a descascar os abacaxis espinhentos que se escondem nas entranhas de alguns aparelhos.

Como se fazia quando não se tinha instrumental mais adequado para testar as condições do isolamento dos capacitores? A medição da resistência de isolamento pode ser realizada com um voltímetro eletrônico e uma fonte de corrente contínua capaz de fornecer a tensão de trabalho (“working voltage”) do capacitor.

Na falta de uma fonte de CC independente pode-se utilizar a própria alimentação do circuito. Na **Figura 3** ilustramos como isso pode ser feito.

Para verificar se um capacitor de acoplamento apresentava falhas um recurso que se utilizava nos velhos tempos é o mostrado na **Figura 3**: dessoldava-se o lide que ia à grade e media-se o capacitor com um voltímetro a válvula ou um de pelo menos 10.000 ohms/volt, como mostrado no desenho.

Com o receptor ligado, o voltímetro deve dar, inicialmente, uma deflexão grande, até o ponto que o capacitor fique totalmente carregado com a tensão CC da placa.

Se a leitura diminuía lentamente, até cair a zero, sabia-se que o capacitor estava em bom estado. Se a leitura não caía ou se, ao contrário, a deflexão aumentava, maiores eras as fugas de corrente/perdas presentes no capacitor.

Preferivelmente a medição de corrente de fuga deve ser efetuada colocando-se o capacitor em série com um miliamperímetro e aplicando-se sempre ao componente a sua tensão nominal de trabalho. A tensão de prova, como mostramos, poderá ser obtida do próprio circuito ou “emprestada” da fonte de alimentação de um receptor valvulado com transformador.

A tensão máxima disponível na maioria dos receptores é de +- 350 volts. Retire a tensão de prova junto ao terminal positivo do primeiro eletrolítico. Faça as ligações através de um potenciômetro de aproximadamente 50k Ω , de fio, 5 watts: o terminal esquerdo do potenciômetro irá à fonte do rádio; o outro extremo irá à massa comum (“-“). O terminal central do potenciômetro (“+”) será o da tensão regulável de prova.

Uma pequena lâmpada-piloto do tipo incandescente, em série, poderá servir como fusível, no caso de eventual curto-circuito.

A tensão de prova deve ser regulada para não ultrapassar a da isolação do capacitor. Geralmente a isolação está marcada no corpo do próprio capacitor.

RPE X ESR. Em termos práticos, a corrente de fuga em um capacitor pode ser considerada como uma resistência **em paralelo** equivalente, ou RPE. É diferente da resistência em série equivalente, analisada com os chamados “medidores de ESR”.

Para capacitores de acoplamento operando nas tensões dos circuitos valvulados, recomenda-se que a resistência de isolamento (**Ris**) seja alta, $\geq 10.000\text{M}\Omega$. Bons capacitores de reposição, fabricados com dielétrico de poliéster, conseguem apresentar, em valores de $0,33\mu\text{F}$, por exemplo, resistência de isolamento típica de $75.000\text{M}\Omega$.

Os campeões entre os antigos, em termos de qualidade da resistência de isolamento e baixas perdas, eram os capacitores de poliestireno, conhecidos também como “Styroflex”, como os da Siemens: até $500.000\text{M}\Omega$, para os de 1% de tolerância, e valores típicos de **Rsi** de $200.000\text{M}\Omega$ para os modelos comuns.

Por sua característica de baixas perdas (a resistência de isolamento frequentemente não era mensurável com o instrumental à disposição dos técnicos de antigamente), os capacitores de poliestireno eram adotados em aplicações especiais como contadores Geiger, medidores de energia radiante etc.

Medidor de ESR serve para avaliar fugas em capacitores? Não, as correntes de fuga em capacitores não conseguem ser avaliadas adequadamente com “medidores ESR”, capacitímetros comuns ou multímetros a pilhas. É importante usar um aparelho que consiga medir a resistência de isolamento ou fuga de corrente estando o capacitor sob a tensão nominal de funcionamento. Algumas vezes esta tensão é de até 600VCC ou mais, no caso de capacitores empregados em circuitos valvulados.

Em instrumental comum, digital ou analógico, funcionando a pilhas ou baterias, um capacitor suspeito pode apresentar leitura satisfatória na escala de ohms, mas, se não for de boa qualidade, talvez resulte defeituoso se colocado em circuito valvulado operando com tensões elevadas de +B. Capacitores de acoplamento que apresentaram falhas já foram motivo de retorno de linhas inteiras de equipamentos novos às fábricas, por mau funcionamento, inclusive modelos de custo elevado.

Como já relatamos, em 1957 a Philips lançou o radiofonógrafo valvulado NG-1110, para reprodução de “alta-fidelidade”. Pouco tempo depois do início da comercialização, o aparelho teve que ser levado pelos proprietários para revisão nas oficinas da rede de serviços. Defeito: baixa qualidade na reprodução sonora depois do aquecimento, distorção, baixo volume. Diagnóstico: perda de isolamento (fugas, às vezes de megohms apenas) em capacitores críticos de acoplamento. Medindo-se os capacitores com ohmímetro de $20.000\Omega/V$, com o aparelho desligado e com um dos lados do capacitor desconectado, a perda de isolamento não era detectada.

Os capacitores do aparelho operavam em tensões relativamente baixas, no circuito, mas tiveram que ser substituídos por novos, com isolação maior que os originais Philips. No início da era da televisão no Brasil, as fugas nos capacitores também deram enormes dores de cabeça em reparadores e em diversos fabricantes de aparelhos.

Os testadores de capacitores ou “condenser checkers”. Foram muito usados nas oficinas de reparações de antigamente. Atualmente, estão voltando à moda, principalmente entre os montadores e reparadores de equipamentos valvulados.

Um dos *condenser checkers* mais famosos é o Heathkit C3. O nosso colega Sílvio Pinheiro, já conhecido dos leitores de **Antenna**, recuperou um equipamento desses e produziu um interessante e detalhado vídeo mostrando, no canal **Vintage Lab**, como o provador funciona e como pode ser empregado. Confira neste link: <https://www.youtube.com/watch?v=pzQ89mPRFYc> .

Um outro leitor de **Antenna** e colega nosso, Gilton Filho, realizou um magnífico trabalho semelhante, de recuperação de um Solar Capacitor Analyzer modelo CB-1-60 (**Figura 5**). Os detalhes sobre a recuperação podem ser encontrados no perfil do colega Gilton, juntamente com explicações sobre como funcionam esses úteis testadores de capacitores, especialmente para diagnosticar correntes de fugas. Lá podem ser encontradas também dicas sobre um circuito experimental para “rejuvenescimento” de capacitores que ele testou: <https://www.facebook.com/groups/www.manorc.com.br/permalink/1390029221200431/> .



Figura 5. O “Solar Capacitor Analyzer CB-1-60”, de 1945, é um analisador de capacitores e ponte de resistência, com escalas calibradas, em cinco alcances e boa precisão. Nos capacitores mede correntes de fuga, capacitâncias, capacitor aberto ou intermitente, curtos, afere a tolerância e indica o fator de potência do capacitor em teste. É uma bela peça da técnica eletrônica de antigamente, capaz de oferecer excelentes serviços, ainda hoje, na oficina do reparador de equipamentos antigos – (Fotografia: Gilton Filho).

As influências do tipo de dielétrico, tempo e temperatura. Já vimos a grande influência que o tipo de substância isolante ou dielétrico (papel impregnado ou não em óleo, mica, cerâmicas ou plásticos como poliestireno, polietileno, mylar, teflon, ou de processos eletroquímicos como os eletrolíticos, de película fina ou óxidos metálicos) tem no desempenho dos capacitores.

Vimos igualmente que o desempenho, no tocante a correntes de fuga nos capacitores, é determinado pela tensão de funcionamento do componente. A corrente de fuga depende também do tempo de operação e da temperatura.

Após carregado o capacitor com a tensão nominal, a corrente de fuga dependerá fortemente da temperatura de operação. Muitos capacitores modernos são capazes de apresentar elevadíssima resistência interna e baixíssimas correntes de fuga, da ordem de nanoampères, mas o valor final da corrente de fuga sempre dependerá do período, longo ou não, de operação da tensão e da temperatura.

Em resumo, capacitor não é um dispositivo perfeito. O importante é que a qualidade do componente se mantenha dentro dos critérios técnicos definidos na corrente de fuga de aceitação.

Temperatura não é a única inimiga. Um lembrete: não apenas a temperatura faz mal aos capacitores. Capacitores sofrem danos com hidrocarbonetos halogenados e outras substâncias químicas. Se você é daqueles “useiros e vezeiros” do emprego de “multi-usos penetrantes” e outros produtos, em aplicações eletrônicas, saiba que os gases propelentes de alguns aerossóis de “proteção e limpeza”, por exemplo, podem ser seriamente prejudiciais aos componentes, inclusive aos capacitores eletrolíticos de alumínio.

Os fluidos contidos em alguns desses produtos diminuem o “Q” das bobinas dos circuitos ressonantes ou desencadeiam reações químicas em componentes eletrônicos. No caso dos capacitores, os produtos contidos em alguns *sprays* penetram no componente e provocam falhas prematuras e/ou diminuição da resistência de isolação do capacitor, por onde passarão as correntes de fuga, advertiam os manuais sobre capacitores de indústrias como a Siemens/Icotron.

Eis uma lista de halogenados (gases propelentes ou fluidos de limpeza), relacionados pela Siemens, prejudiciais aos capacitores: triclorofluretano (nomes comerciais: Freon, Kaltron, Frigene, etc.); tetracloroetileno; cloreto de metileno; clorofórmio; tetracloroeto de carbono; tricloroetileno; tricloroetano (nomes comerciais: Clorotene, Wecker 3x1, etc.).

Compostos halogenados (fluoreto, cloreto, brometo ou iodeto) são gases ou líquidos que servem como refrigerante (condicionadores de ar, refrigeradores), como solventes líquidos ou como propelentes, em aerossóis, por exemplo. Um dos gases propelentes mais usados é o freon.

Vários hidrocarbonetos halogenados são capazes de provocar aumento das correntes de fuga ou falhas em capacitores. Outros defeitos que podem aparecer nos capacitores, no caso do uso dos compostos químicos: capa do isolante externo atacada, danos aos isolantes, dilatação do disco de fechamento dos capacitores, corrosão e falha prematura do componente. Acautele-se ao borrifar aparelhos eletrônicos com “multiusos”. Não são para isso. Isopropanol (álcool isopropílico) e o álcool comum são mais seguros nesse aspecto, como recomendava o fabricante de capacitores mencionado.

O provador de capacitores de “Antenna”. Um interessante provador de isolamento ou melhor, um testador de fuga em capacitores, apareceu na *Revista Antenna* número 262, de novembro/dezembro de 1950, em artigo com o título “Atenção aos Capacitores”, de A. F. Trindade. Na **Figura 6**, a seguir, reproduzimos o diagrama esquemático do aparelho.

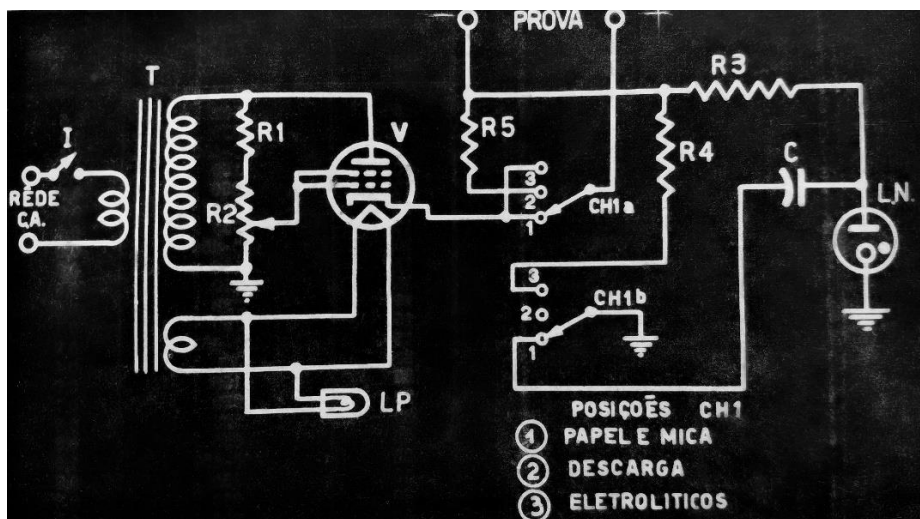


Figura 6: diagramado esquemático do provador de capacitores publicado em *Antenna*.

Poucos componentes eram usados. O circuito coloca os capacitores em teste como parte de um oscilador de relaxação. A alta tensão é provida por um transformador que podia ser um comum de 2 X 275V, aproveitado de receptor, ou de algum outro equipamento, com secundário até 600V. A válvula era uma octal 6V6, 6V6G, 6F6, 6L6, 42 etc, de saída de áudio, funcionando como retificadora controlada por grade. Nessa função os pinos 4 e 5 são ligados unidos e levados ao terminal central de um potenciômetro de 2 megohms que serve para ajustar a tensão de teste.

Válvulas amplificadoras de saída tipo miniatura como a 6AQ5 também funcionam no circuito. A indicação é feita através de uma lâmpada néon (LN, no esquema) , de ¼ ou ½ W, do tipo NE-16 no original.

A chave seletora é de 2 polos X 3 posições: é colocada na posição “1” para o teste de capacitores de papel, mica etc., ou na posição “3” para a prova de capacitores eletrolíticos. A posição central “2” serve para descarregar o capacitor antes do teste. O resistor R1 é de 270kΩ, ½ W. R3 é de 33kΩ, ½ W e R4: 27kΩ, ½ W. R5 é de 10kΩ, 1 W. O capacitor “C” é de 0,1µF X 600V. LP é uma lâmpada-piloto tipo 40 ou 46.

Se a resistência de isolamento era muito alta, ou seja, se o capacitor estava em boas condições e praticamente não apresentava corrente de fuga, a lâmpada néon piscava em intervalos bem longos. Sendo baixa a resistência do capacitor, a lâmpada pisca rapidamente ou fica acesa. Um miliamperímetro pode ser inserido em série com uma das armaduras do capacitor em teste, para uma leitura mais precisa das correntes de fuga, de interesse principalmente nos capacitores eletrolíticos.

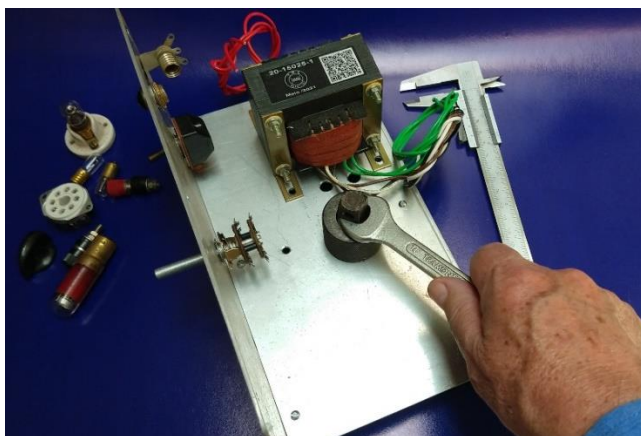


Figura 6. Montagem de protótipo de provador de fugas em capacitores.

Na próxima edição de **Antenna** apresentaremos a conclusão deste artigo, detalhando a montagem prática e os testes que fizemos com um analisador de capacitores semelhante ao do esquema da **Figura 5**. Transformou-se num dos principais acessórios da nossa bancada de serviços em “antigos”.

Capacitores eletrolíticos sofrem com a idade. Nos capacitores eletrolíticos um tempo prolongado de armazenamento origina uma degradação progressiva da fina camada de óxido, formada no interior do componente. Isso certamente trará aumento progressivo da corrente de fuga, comprometendo o desempenho do capacitor.

Armazenar capacitores eletrolíticos por muito tempo, sem aplicação, não é bom para o desempenho do capacitor. Além da temperatura adequada e da tensão de operação, o tempo de armazenamento do capacitor eletrolítico, sem uso, influencia na corrente de fuga — dependendo do eletrólito e do dielétrico do capacitor, reduzindo a camada de óxido.

Se submetido a uso, parte da camada de óxido pode restaurar-se, devolvendo o capacitor a um estado funcional — isso se o componente estiver dentro da sua vida útil, obviamente.

Nos capacitores eletrolíticos por ela fabricados, a Philips sugeria aos reparadores que, antes do uso, o componente fosse submetido à sua tensão nominal, através de um miliamperímetro, na proporção de um minuto de “reativação” para cada 30 dias de tempo que o capacitor permaneceu “na prateleira” ou sem uso, desde a última aplicação de tensão.

Não abordaremos aqui, por ora, a questão da possibilidade de recuperação de capacitores eletrolíticos antigos. Cautela ao receber ofertas de capacitores “originais” **NOS** (“*New Old Stock*”, novos de estoque antigo) ou **NIB** (“*New In The Box*”, novos, na caixa).

Havia capacitores bons, ótimos até, duráveis, mas havia capacitores de péssima qualidade antigamente. Capacitores são como vinhos: os maus não melhoram com a idade. Ao contrário: não podem ser aproveitados. No máximo são assunto para rememorações.

Era o que tínhamos para esta edição, pessoal! Até a próxima, quando apresentaremos a parte final deste artigo e detalharemos como realizar a montagem prática e como empregar o provador de capacitores de Antenna. Não percam.

Agradecemos pelo entusiasmo e pelo apoio recebido em 2023. Permançam em contato.

Feliz Natal a todos! Que os estampidos e a fumaça no novo ano sejam os dos fogos de artifício e não o resultado da ação de amperes na oficina! 😊

— • • • • • —

Capacitores: Pior Ainda É Quando O Vinho É “Fajuto”...

Marcelo Yared*

O Dante Efrom, em seu excelente artigo, anterior a este, sobre os problemas que podemos ter com capacitores antigos, aborda de forma muito boa um assunto que é, de há muito, um dos “calos” de nossa profissão: qualidade, vida útil e uso adequado de capacitores eletrolíticos ...

De fato, capacitores eletrolíticos podem ser verdadeiras dores de cabeça quando há problemas de qualidade.

Mas, na época do domínio das válvulas termiônicas, com certeza havia problemas de qualidade, e algumas marcas deviam, como hoje, ser superiores a outras neste quesito.

Hoje em dia, porém, temos um problema tão sério quanto o envelhecimento de capacitores, que é a falsificação.

Em um artigo nosso, do mês de novembro de 2023, abordamos o uso de eletrolíticos em fontes de amplificadores de áudio modernos, com dicas e tabelas para sua escolha, conforme a necessidade.

Então, preparando uma restauração de um equipamento da década de 1970, me deparei com a necessidade de adquirir esses componentes para a fonte de alimentação.

Trata-se de unidades de 10mF (10.000 μ F) com 100V de isolamento. Da mesma forma que no projeto da fonte do “Ultrairaiende”, publicado anteriormente em Antenna on-line, a fonte original utilizava esse valor de tensão de isolamento.

No comércio nacional, esses capacitores, com conectores por parafuso, são volumosos e caríssimos. Naquele caso, optei por utilizar unidades de 6800 μ F/100V, bem mais em conta, com conectores para soldagem em placa (“snap-in”).

Tive que voltar à pesquisa de preços, pois queria manter os componentes com seus valores originais, e os capacitores “snap-in” de 10.000 μ F estavam até com preços melhores, ainda que caros.

A oferta deles não é muito grande, e no comércio local não havia. Na Internet encontrei alguns no ML.

***Engenheiro Eletricista**

Este, por exemplo:



Nunca havia ouvido falar da Marca Wuxinda, mas, vencendo o preconceito, pois o preço era similar ao dos demais capacitores oferecidos no mercado, “Googlei” a marca para ver as características técnicas em seu datasheet.

Sim, capacitores de bons fabricantes têm datasheet e, como ficará claro adiante, todo o técnico e o projetista que se prezem devem atentar para as especificações desses componentes, sempre.

Bom, este fabricante não tem, a princípio, sítio na Internet, então nem dá para dizer que ele não tem datasheets de seus produtos.

Mas a Wuxinda não tinha sítio que o Google encontrasse, porém, ao colocar a série KMQ junto do nome, o motor de buscas encontrou um link com o seguinte datasheet, da Nippon Chemicon:

Percebemos então que é bem provável que esse fabricante copie produtos da Nippon Chemicon, famosa pela qualidade de seus produtos. E, se repararmos bem, o logo e a cor utilizadas no capacitor da Wuxinda são idênticos aos da Nippon Chemicon, mudando-se, apenas, o nome.



KMQ Series

- Endurance with ripple current : 2,000 hours at 105°C
- Non solvent resistant type
- RoHS2 Compliant



◆ SPECIFICATIONS

Items	Characteristics								
Category	-40 to +105°C (35&50V _{dc}), -25 to +105°C (160 to 450V _{dc})								
Temperature Range	-40 to +105°C (35&50V _{dc}), -25 to +105°C (160 to 450V _{dc})								
Rated Voltage Range	35&50V _{dc} , 160 to 450V _{dc}								
Capacitance Tolerance	±20% (M) (at 20°C, 120Hz)								
Leakage Current	I ≤ 3/CV Where, I : Max. leakage current (µA), C : Nominal capacitance (µF), V : Rated voltage (V) (at 20°C after 5 minutes)								
Dissipation Factor (tan δ)	Rated voltage (V _{dc})	35V		50V		160 to 250V		315 to 400V 420 & 450V	
	Nominal capacitance (µF)	10,000 > C C ≥ 10,000		10,000 > C C ≥ 10,000		—		—	
	tan δ (Max.)	0.30	0.35	0.25	0.30	0.15	0.15	0.20 (at 20°C, 120Hz)	
Low Temperature Characteristics (Max. Impedance Ratio)	Rated voltage (V _{dc})	35&50V		160 to 250V		315 to 450V			
	Z(-25°C)/Z(+20°C)	4		4		8			
	Z(-40°C)/Z(+20°C)	10		—		—		(at 120Hz)	
Endurance	The following specifications shall be satisfied when the capacitors are restored to 20°C after subjected to DC voltage with the rated ripple current is applied (the peak voltage shall not exceed the rated voltage) for 2,000 hours at 105°C.								
	Capacitance change	≤ ±20% of the initial value							
	D.F. (tan δ)	≤ 200% of the initial specified value							
	Leakage current	≤ The initial specified value							
Shelf Life	The following specifications shall be satisfied when the capacitors are restored to 20°C after exposing them for 1,000 hours at 105°C without voltage applied. Before the measurement, the capacitor shall be preconditioned by applying voltage according to Item 4.1 of JIS C 5101-4.								
	Capacitance change	≤ ±15% of the initial value							
	D.F. (tan δ)	≤ 150% of the initial specified value							
	Leakage current	≤ The initial specified value							

▲ DIMENSIONS (mm)

Também, observamos que a série KMQ original não tem componentes com 100V de isolamento, apenas séries de 35V, 50V e de 160V a 450V.

Mas, pelo menos, a empresa colocou seu nome no produto... e não podemos afirmar, a priori, que ele seja ruim... mas essas coisas não são bons sinais... Então, nada obstante o preço estar razoável e a disponibilidade ser imediata, resolvemos pesquisar outras possibilidades.

O capacitor original é de 85°C, assim, ampliamos nossas buscas para eles também.

Encontramos, também na mesma faixa de preço, um anúncio com os capacitores ao lado, dos quais não dá para ver a marca.

Olhando o anúncio, o vendedor anunciava que era marca própria, de uma empresa brasileira. Resolvi arriscar, pois verifiquei que a empresa tinha sítio na Internet, endereço no país e nada que a desabonasse.



Chegaram rápido, e abaixo temos outra foto deles (tirada da Internet):



Inicialmente, achei bom, pois a Rubycon é um fabricante japonês de excelente fama. Mas a pulga atrás da orelha do engenheiro velho ficou cutucando, pois a minha falha memória me dizia que essa série, USR, já não era mais fabricada faz tempo (eu a utilizei em alguns projetos no começo da década de 2000, e um pouco antes. Hora de olhar o datasheet.

E, de fato, ela foi descontinuada pelo fabricante em 2007:

FINAL ACCEPTED ORDER DATE [2007/09] ←


Rubycon LARGE CAN TYPE ALUMINUM ELECTROLYTIC CAPACITORS **USR**

USR SERIES Previous Series

85°C Standard, Snap-in Terminal Type

◆ **FEATURES**

- Load Life : 85°C 3000 hours.
- Smaller size with higher ripple current endurance than USP series.



◆ **SPECIFICATIONS**

Items	Characteristics	
Category Temperature Range	-40~+85°C	-25~+85°C

E é de temperatura máxima de trabalho de 85°C, e não de 105°C, como aparece no corpo dos capacitores que me foram remetidos. Ademais, conforme vocês podem ver a seguir, a série USR tem como valor máximo para tensão de isolamento de 100V o valor de 6.800µF, e não de 10.000µF.

◆ STANDARD SIZE, RATED RIPPLE CURRENT



Cap (μ F)	WV VD	80					100				
		ϕ 20	ϕ 22	ϕ 25	ϕ 30	ϕ 35	ϕ 20	ϕ 22	ϕ 25	ϕ 30	ϕ 35
680											
820											
1000	20X25	1.56									
1200	20X30	1.80	22X25	1.77							
1500	20X35	2.10	22X30	2.01							
1800	20X40	2.30	22X35	2.25	25X25	2.26					
2200			22X40	2.53	25X30	2.53	30X25	2.50			
2700			22X45	2.93	25X35	2.93	30X30	2.91			
3300			22X50	3.25	25X40	3.25	30X30	3.23			
3900					25X45	3.62	30X35	3.62			
4700					25X50	4.28	30X40	4.15	35X30	4.10	
5600							30X45	4.55	35X35	4.51	
6800							30X50	5.18	35X40	5.14	
8200									35X45	5.83	

Cap (μ F)	WV VD	160					180				
		ϕ 20	ϕ 22	ϕ 25	ϕ 30	ϕ 35	ϕ 20	ϕ 22	ϕ 25	ϕ 30	ϕ 35
270	20X25	1.22									
330	20X30	1.48									
390	20X30	1.55	22X25	1.55							
470	20X35	1.81	22X30	1.77	25X25	1.77					
560	20X40	2.04	22X35	2.05	25X30	2.05					
680			22X40	2.24	25X30	2.22	30X25	2.22			
820			22X45	2.55	25X35	2.52	30X30	2.51			
1000			22X50	2.88	25X40	2.86	30X30	2.82			
1200					25X45	3.27	30X35	3.25	35X30	3.24	
1500							30X40	3.77	35X35	3.75	
1800							30X45	4.10	35X35	4.08	
2200									35X45	4.72	
2700									35X50	5.30	

Neste caso, a menos de algo que não saibamos, podemos dizer que o componente não é fabricado pela Rubycon, ou seja, é falsificado. Interessante é que ele mediu corretamente a capacitância e o ESR é baixo.

É bem construído, e todas as quatro unidades têm o mesmo peso. Me parece ser este um caso de falsificação onde o falsário adquire, barato, componentes de marcas menos conhecidas e, eventualmente, de qualidade duvidosa e os “renomeia”, para poder vender bem mais caro, utilizando-se de uma marca famosa.

Como se tratou de uma venda on-line, solicitei ao vendedor maiores informações, como, por exemplo, um datasheet mais atualizado, mas, passados dois dias, não recebi informação satisfatória. Vendas on-line têm até sete dias, a partir do recebimento, para desistência, sem necessidade de se especificar o motivo, mas, neste caso, e eu aconselho todos a fazer o mesmo, é importante informar que o motivo é possível falsificação.

Mais buscas na Internet me mostraram situações semelhantes nos capacitores do tipo “snap-in” com as características que eu necessitava, assim, não teve jeito, adquire o dobro de unidades da marca EPCOS de 4700 μ F/100V, para 85°C, os da foto da próxima página.



Na verdade, quando recebi os supostos Rubycon, imediatamente desconfiei de seu tamanho. Por experiência sei que, apesar da evolução na fabricação, eles deveriam ser maiores; eram muito pequenos.

E isso me trouxe à memória a lembrança de eles terem sido descontinuados faz tempo. Eu creio que são unidades de tensão menor, pois a capacitância estava correta.

Como irei colocá-los em uma fonte com um pouco mais que 80V, utilizá-los seria um risco que não valeria a pena correr.

Uma vantagem de se utilizar dois capacitores em paralelo, apesar de a soma ser um pouco menor em capacitância, neste caso, é que a corrente de “ripple” total manejável é, normalmente, maior do que a de uma unidade só, o que, em amplificadores de potência, é algo vantajoso.

Em contraponto, vemos que espaço físico ocupado é maior, mas nada que seja complicado de se resolver.

E ficamos por aqui, com a recomendação já feita pelo professor Paulo Brites:

Técnico que dá valor ao seu diploma tem que saber utilizar datasheets e entender as características dos componentes, senão acaba se tornando apenas mais um dos tantos “trocadores de peças” que existem por aí.

Até mais!

O SEU PIOR PESADELO: TVI

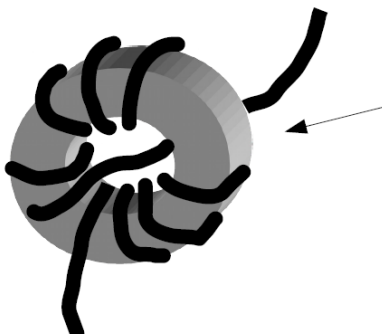
(Texto do nosso livro “Macetes e Gambiarras para o PX)

Nesta seção não poderíamos deixar de lado um assunto que foi o pesadelo dos PX nas décadas de 1970 e 1980, quando nem se sonhava com TV por satélite (“por parabólica”). Só não tinha problemas quem morava em um sítio ou numa fazenda lá no Pantanal. Mesmo assim, diziam os colegas que as onças ficavam com o pelo arrepiado quanto tinha um PX modulando por perto...

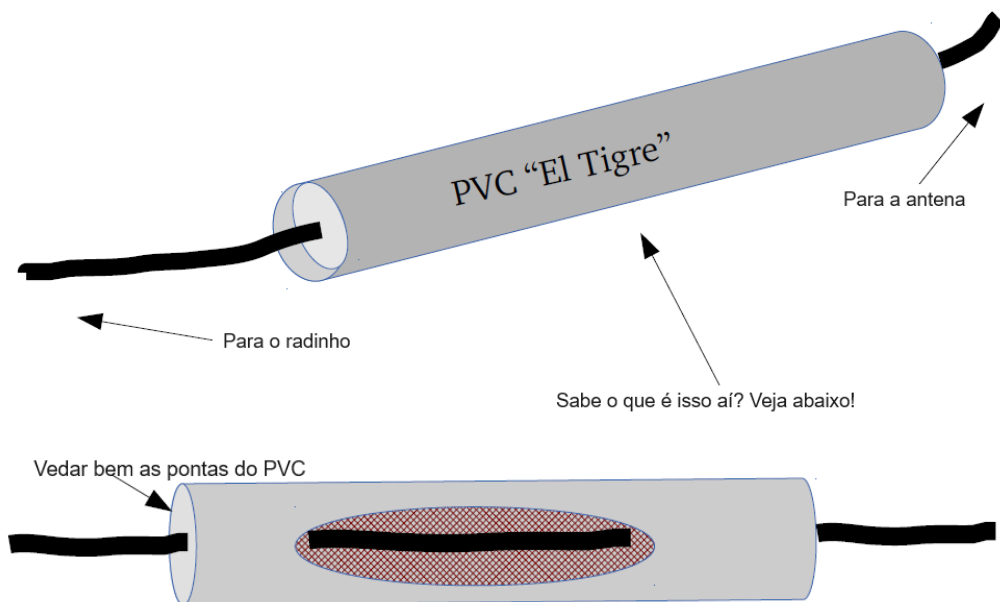
O assunto é muito complexo e nem sempre o problema está na estação do radiocidadao ou radioamador, mas sim no próprio aparelho interferido, especialmente se foram comprados em camelôs (Made in China).

Entre os maiores causadores de interferências em aparelhos eletrônicos, inclusive na SUA RECEPÇÃO, estão as famosas lâmpadas econômicas, monitores de computador (de tubo ou LCD), fontes de computador, carregador de celular e vários outros aparelhinhos que usam fontes chaveadas e os motores de escova, como os dos liquidificadores (o campeão!).

Nas páginas seguintes, algumas dicas constantes na literatura técnica. Aliás, se você conseguir, foi impresso pela editora Antenna em 1986 um livro de Odi Melo, intitulado “TVI, etc” e fez um grande sucesso entre os PX nos anos 80. Atualmente você encontra informações pela internet.



Um dos macetes para se evitar sinais indesejados é dar algumas voltas (espiras) com o próprio cabo coaxial em um núcleo toroidal, daquele tipo encontrado em tubos de monitor ou TV (chama-se Yoke). É um material de ferrite e em muitos casos resolveu problemas de interferências em aparelhos de TV do vizinho ou da própria casa. Na hora da novela....



Eis o segredo: tubo de PCV de duas polegadas de diâmetro por no mínimo 50 centímetros de comprimento, cheio de palha de aço (o famoso “Bombril...”). Este filtro deve ficar o mais próximo possível do radinho.

Só um alerta: cuidado com fiapos de Bombril no shack: podem causar curto circuitos em equipamentos eletrônicos ou provocar reações em pessoas alérgicas, sem contar que pode furar sua pele.

Mas se resolver seu problema de TVI...

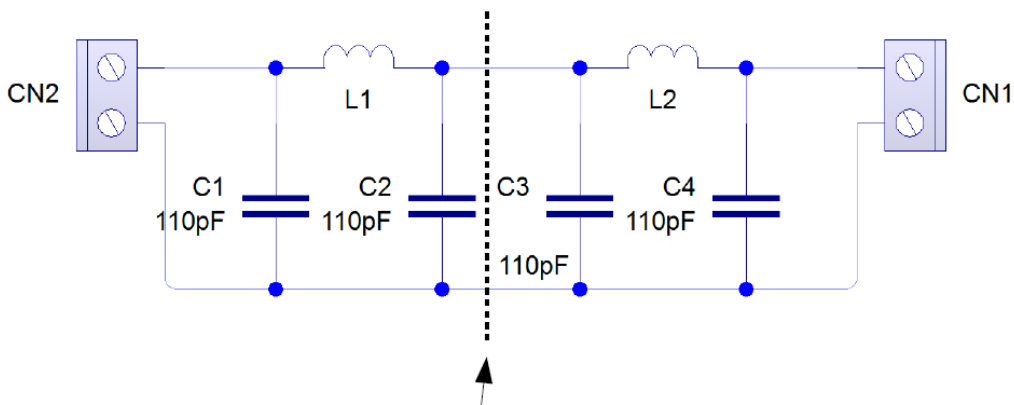
Teoria: sinais espúrios de alta frequência podem circular pela parte externa do cabo coaxial e interferir em sinais de TV. Se o filtro acima não resolver, veja outras sugestões mais técnicas.

Um filtro anti TVI para você construir

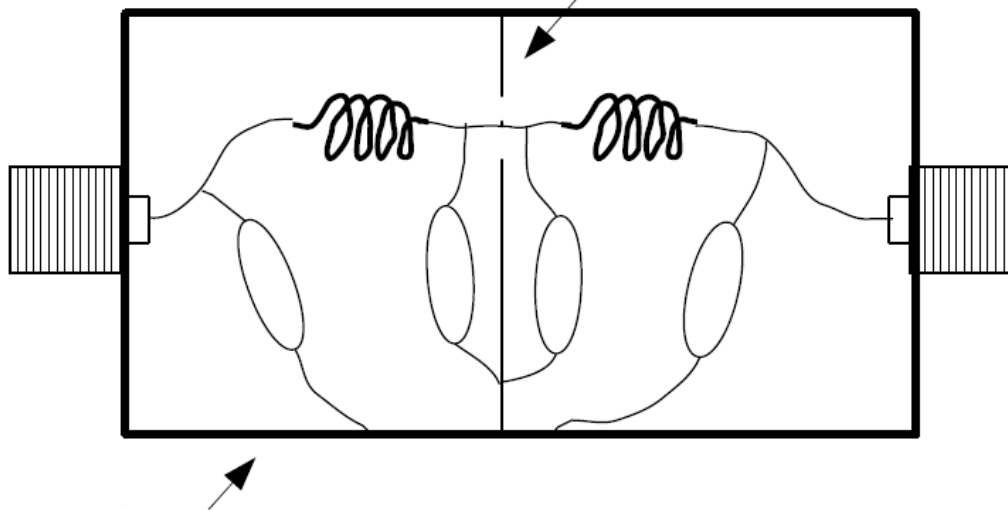
Agora, um filtro anti interferência para você colocar diretamente na saída de seu radinho. Monte com carinho, pois uma montagem errada terá resultados desastrosos.

Se você achar, pode comprar um bom filtro, mas duvido que você encontre isso no mercado para venda. E não se esqueça: coloque o medidor de ROE entre o rádio e o filtro TVI (caso seu radinho não tenha medidor de ROE interno...)

Bobinas: 6 espiras de fio esmaltado 12 AWG com diâmetro de ½ polegada e esticada em ¾ de polegada (comprimento da bobina). Capacitores de 1 KV, pelo menos.



Blindagem (chapinha de metal com furinho no meio para passar o fio).



Caixa de metal

Algumas considerações para você, leitor: foi extremamente difícil conseguir informações ou esquemas na internet sobre filtros anti-TVI. Os sites americanos orientam você a comprar pronto (claro, eles são capitalistas!)

Alguns blogs e sites no Brasil querem que você se cadastre para ver as informações. Estes, eu, particularmente, “excomungo”, pois creio que informações técnicas na internet devem ser vistas por todos, para que todos tirem proveito.



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.

Decibel: - O prato principal e a sobremesa

Parte I

Estranhou o título?

Que bom, então continue lendo, porque só ganha a sobremesa quem come tudo! O “prato principal”, isto é, o conceito de decibel, ou melhor, apenas “bel”, foi preparado pelos “cozinheiros”, digo, engenheiros da Bell Telephone System lá pelos idos de 1924 portanto, irá completar 100 anos daqui a poucos dias.

Um pouco de história sempre vale a pena ou por onde tudo começou

Estavam eles, os engenheiros da Bell Telephone System (1), à busca de uma maneira de medir a relação entre a potência (P_{in}) de um sinal na frequência de 800Hz aplicado em 10 milhas (aproximadamente 16km) de uma linha de transmissão e o que chegava na outra ponta (P_{out}).

Aí, algum deles rabiscou no quadro negro (suposição minha!) a seguinte relação entre potências para 10 milhas de cabo.

$$\frac{P_{in}}{P_{out}} = 10$$

A discursão continuou – não seria melhor expressar a relação para 1 milha de cabo, em vez de 10 milhas?

Que tal

$$\frac{P_{in}}{P_{out}} = 10^{\frac{1}{10}}$$

A ideia vingou, foi adotada como padrão de medida e denominada U.T. (Unidade de Transmissão).

1) Sorin, S. Teoria Y Practica del decibel - Editora Hispano Americana S.A Buenos Aires, 1958

*Professor de Matemática e Técnico em Eletrônica

O bicho pegou, chama o logaritmo para ajudar

Vamos combinar que calcular $10^{\frac{1}{10}}$ não era uma tarefa simples naqueles longínquos anos do século passado quando ainda não havia calculadoras eletrônicas na palma da mão, a menos que se usasse uma “ferramenta” matemática chamada logaritmo, “inventada” pelo joalheiro suíço Jost Bürgui lá por 1600 e aprimorada em 1614 pelo escocês John Napier.

Para que a “comida” do prato principal que é o decibel, não esfrie, deixo ao leitor a sugestão da leitura do meu artigo [“Os logaritmos e a Eletrônica”](#) para *degustar* nele as suas dúvidas sobre o assunto.

Voltando aos engenheiros da Bell, assim foi feito, aplicando-se logaritmo a relação entre as potências de saída e entrada teremos:

$$\log\left(\frac{P_{out}}{P_{in}}\right) = \log(10^{\frac{1}{10}})$$

Graças as propriedades algébricas dos logaritmos a expressão acima se “transforma” em

$$\log\left(\frac{P_{out}}{P_{in}}\right) = \left(\frac{1}{10}\right) \log 10$$

Como $\log 10 = 1$, concluímos que

$$10 \log\left(\frac{P_{out}}{P_{in}}\right) = 1$$

Finalmente, podemos dizer **que 10 vezes o logaritmo decimal da relação entre duas potências é igual a 1.**

Mas, “1” o quê?

Seria 1 watt, uma vez que estamos lidando com potências?

Muita calma nessa hora

Na verdade, não estamos lidando diretamente com potências e sim, com uma **relação entre potências.**

Uma coisa é uma coisa, outra coisa é outra coisa!

O que temos neste caso não é a unidade de uma grandeza física, como um comprimento que expressamos em metro ou uma corrente que expressamos em ampère, para citar, apenas, dois exemplos e sim, a **relação entre duas grandezas físicas iguais**.

Entretanto, para que o valor obtido pelo resultado **de dez vezes o logaritmo da relação entre duas potências** não ficasse apenas como um número sem nenhuma ligação com a sua origem, resolveu-se expressá-lo em **decibel** e você já ter desconfiado de onde vem o “deci” e o “bel”.

Seu desconfiômetro não funcionou?

Ora bolas, o “bel” é uma justa homenagem a Alexander Graham **Bell**, o inventor do telefone e “deci” significa décima parte.

Para simplificar a vida, costuma-se escrever **dB** quando falamos em **decibel**.

Qual a vantagem de usar decibel?

O decibel foi criado originalmente com uma unidade que **relaciona o logaritmo da relação entre duas potências**, ou seja, o **logaritmo** do ganho ou da atenuação de potência.

E daí?

Daí que, por ser uma unidade expressa através do logaritmo, poderá usar as propriedades desta “ferramenta matemática” que “transforma” multiplicação em adição e divisão em subtração.

Vamos a um exemplo, para clarear as ideias.

Suponhamos que a potência P de um amplificador (não importa quantos watts estava fornecendo) tenha sido dobrada, ou seja, passou de P para $2P$.

Então, se quisermos expressar este “aumento”, isto é, este **ganho** em decibel podemos escrever $10 \log (2P \div P) = 10 \log 2$.

Com auxílio de qualquer calculadora científica descobrimos que $\log 2 \cong 0,3$ portanto, teremos $10 \times 0,3 = 3\text{dB}$.

Conclusão, **quando dobramos a potência aumentamos 3dB**.

Repare que **não está sendo dito que a potência é 3dB e sim, que quando dobramos a potência aumentamos 3dB.**

E se dobramos mais uma vez?

Aí, aumentamos mais 3dB e passamos para 6dB que corresponde a uma potência quatro vezes maior.

Para quem matou as aulas de logaritmos

Se você nunca estudou esse tal de logaritmo não fique triste, aqui vem a primeira parte da sobremesa, no “menu”, ou melhor, na tabela 1 a seguir que irá facilitar a minha, a sua, a nossa vida.

P_2/P_1	dB
1	0
1,26	+1
1,58	+2
2	+3
2,5	4
3,16	+5
4	+6
$10=10^1$	+10
$100 = 10^2$	+20
$1000 = 10^3$	+30
$10000 = 10^4$	+40
$100000 = 10^5$	+50

Tabela 1 - Relação entre potências em decibel

Fugindo dos logaritmos

Numa prova para técnico de áudio o examinador fornece a tabela 1 e pergunta: - qual o ganho de potência que corresponde a + 42dB?

Você examina a tabela e percebe que não há +42dB nela, mas, espertamente, como tinha lido este artigo, vê que tem +2dB e +40dB na tabela e como você é um gênio da matemática, sabe que 42 é igual a 40 + 2 concluindo rapidamente, com auxílio da tabela, é claro, que o ganho de potência será 10.000 x 1,58, isto é, 158.000.

Por que o sinal “+” antes do valor em dB ou, se em vez de ganho, fosse atenuação?

Se você é um sujeito curioso deveria estar a querer perguntar por que os valores em dB na tabela veem precedidos de sinal “+”.

A resposta é simples: - esta tabela refere-se a ganhos de potências.

E, se em vez de ganho, tivéssemos uma atenuação de potência?

Por exemplo, digamos que a potência, caiu para metade. Neste caso, diríamos -3dB.

Certamente você já concluiu que -6dB corresponde a uma atenuação na potência de 4 vezes.

Uma das grandes sacadas no uso do decibel é que não importa saber o valor da potência e sim, quantas vezes ela aumentou ou foi atenuada.

E se em vez de ganho ou atenuação de potência estivermos trabalhando com tensão?

Das aulinhas básicas de Eletricidade sabemos que

$$P = \frac{E^2}{R} \text{ e } P = I^2 \times R$$

Então podemos substituir as potências da fórmula dos engenheiros da Bell pelo o equivalente em tensões aplicadas sobre **resistências de mesmo valor**.

$$10 \log \left(\frac{\frac{E_{out}^2}{R}}{\frac{E_{in}^2}{R}} \right) = 1 \text{ dB}$$

Considerando que as resistências R têm o mesmo valor podemos simplificar e escrever

$$10 \log \left(\frac{E_{out}}{E_{in}} \right)^2 = 1 \text{ dB}$$

Ou ainda

$$20 \log \left(\frac{E_{out}}{E_{in}} \right) = 1 \text{ dB}$$

Observe que quando trabalhamos com a relação de tensões o fator que aparece antes do logaritmo será 20 e não 10 como na relação de entre potências, então precisaremos fazer alterações na nossa tabela 1.

E_2/E_1	dB
1	0
1,12	+1
1,26	+2
1,41	+3
1,58	+4
1,78	+5
2	+6
3,16	+10
10	+20
$100 = 10^2$	+40
$1000 = 10^3$	+60
$10.000 = 10^4$	+80

Tabela 2 - Relação entre tensões em decibel

Voltando a provinha para técnico de áudio

Suponhamos que em vez de saber qual seria o ganho de potência correspondente a +42dB o examinador perguntasse qual seria a **atenuação de tensão** correspondente a -46dB. A primeira coisa a observar é que $-46\text{dB} = (-40\text{dB}) + (-6\text{dB})$.

Como estamos trabalhando com relações de tensões precisamos utilizar a tabela 2 onde temos +40dB corresponde a 100 vezes e +6dB corresponde a 2 vezes, logo +46dB será $100 \times 2 = 200$ vezes.

Entretanto, o sinal negativo indica que se trata de atenuação e, portanto, teremos $E_{\text{out}} = E_{\text{in}} \div 200$.

Por exemplo, se aplicarmos 200mV na entrada de um amplificador cuja atenuação é de 46dB a saída será 1mV.

Outros “tipos” de decibel

A ideia básica do decibel como uma unidade relativa para expressar ganhos e atenuações de potência e tensão surgida lá em 1924 na Bell Telephone System foi ganhando outras aplicações não apenas para a telefonia, mas para o áudio e novos padrões foram surgindo como dBm e dBu.

Surgiu também o uso do decibel para expressar níveis sonoros. Esta é a parte da “sobremesa” que vai ficar para edição de janeiro de 2024.



Marcelo Yared*

O H&R A-800E

A indústria de áudio nacional teve crescimento significativo no século passado. De 1960 a 1990 inúmeras empresas surgiram e algumas chegaram a ter presença internacional. A maior parte hoje não mais existe, mas deixou um legado muito apreciado até hoje, não só pelos que viveram aquela época, mas também por jovens que pesquisam sobre eles, compram os equipamentos, ouvem vinis e fitas magnéticas e “curtem” os produtos daquela época. Também há aqueles que apreciam os equipamentos das décadas anteriores, dos quais o Dante Efrom trata aqui em Antenna. Rádios valvulados, transmissores etc.

Das várias empresas que surgiram, já analisamos vários equipamentos. Alguns foram produzidos em boas quantidades e, hoje, podem ser adquiridos e restaurados, com relativa facilidade; é o caso dos produzidos pela Gradiente, Quásar, Polyvox e Cygnus. Há outros, entretanto, que tiveram produção mais limitada e são difíceis de se encontrar; alguns outros só conhecemos pelos catálogos e propagandas da época.

Na categoria dos “muito difíceis” estão alguns produtos da H&R, empresa que era sediada em Santos (SP) e que produziu equipamentos de muito boa fama.

*Engenheiro Eletricista

No sítio Audiorama (<https://www.audiorama.com.br/hr/>) podemos encontrar informações sobre os produtos da H&R, que, também, são muito bonitos. Desenhos industriais bem feitos e inovadores para a época

No mesmo sítio há informações sobre os proprietários da empresa, retiradas do tópico sobre a H&R no HTFORUM:

“Sobre a H & R, para registro...

Meu nome é Sergio A. de Oliveira, engenheiro, 61 anos e fundador da H & R juntamente com mais dois: Alfredo e Tuca; na época eu era estudante de engenharia e fui convidado pelo Alfredo e Tuca (proprietários de uma loja de equipamentos de áudio aqui em Santos/SP de nome Linear) para selecionar um amplificador best in class e fazer engenharia reversa (não clone ou cópia) para o mercado nacional.

O projeto começou em 1973 e em 1975 lançamos o HR A-10, considerado na época o melhor amplificador integrado feito no Brasil; o A-10 era montado artesanalmente e o equipamento somente saía para comércio com 100% dos testes de qualidade elaborados em bancada. O A-10 foi totalmente baseado na tecnologia LUXMAN (com implementações desenvolvidas por nós, p.ex.: atingida uma determinada temperatura nos dissipadores de potência, um FET abria o sinal entre pré e power, protegendo o equipamento (fomos buscar o componente FET no Canadá).”

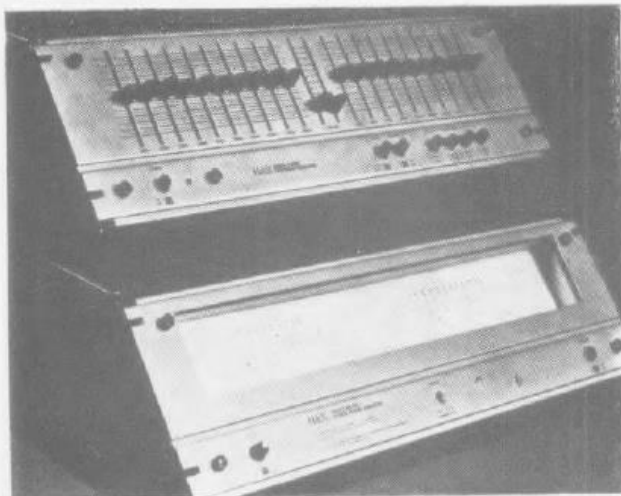
O equipamento objeto desta análise enquadra-se na categoria “mosca azul”. Trata-se do equalizador A-800E.



Ele é um pouco diferente na concepção em relação aos equipamentos similares da época e atua também como um pré-amplificador, pois tem seleção de entrada e monitoração. Faz par com o amplificador mais potente da empresa e, do que sabemos, o único não integrado, um “power” de alta potência, o KR-770. Os dois, de desenho industrial belíssimo, com anodização bronze e painéis frontais inclinados em 45 graus.

O conjunto foi objeto de reportagem em Antena, na época, na Revista do Som:

Outro destaque para a H&R vai para o pré A-800E e para o "power" KR-770. Ambos possuem um desenho industrial lindíssimo, especialmente o "power", com uma área enorme de mostrador onde estão os dois medidores de VU. O pré possui 10 faixas de frequência de equalização para cada ca-



nal, entradas para 2 toca-discos, 2 auxiliares e 2 "decks", uma saída não-equalizada e duas equalizadas, D.H.T. máx. = 0,04%, D.I. máx. = 0,02% e resposta de frequência de 10 Hz a 35 kHz, ± 1 dB. O "power" entrega 200 W RMS/canal/8 ohms com um fator de amortecimento maior que 40, ventilação forçada (ventoinha), resposta de frequência de 20 a 20.000 Hz, $\pm 0,5$ dB. Só não gostamos de um detalhe: apenas saída para 1 par de sonofletores. O ideal seria saída para 2 e até mesmo 3 sistemas de sonofletores, face à elevada potência de saída que inevitavelmente acarretará o uso de mais de um sonofletor em cada canal. Bola branquíssima para o "design".

360/64 — Abril 1980

ANTENNA

O KR-770 também deverá ser analisado em Antena, no futuro.

O A-800E é oferecido em padrão "rack", e apresenta quatro entradas, duas para fonocaptor magnético e duas auxiliares, de alto nível, selecionáveis no painel dianteiro. Possui uma década equalizadora com controles independentes por canal, além de controles de volume independentes também, todos deslizantes, de acionamento suave.

Além dos controles de volume, o pré dispõe também de um controle de ganho no painel traseiro, que é mostrado abaixo:



Painel traseiro, aliás, que oferece as quatro entradas já citadas com conectores RCA, uma conexão de aterramento do chassis, saída de gravação e entrada de monitoração e dois pares de saídas de alto nível para excitação de amplificadores de potência, além de duas tomadas de força não comutadas, fusível de proteção e chave de seleção 110/220VCA.

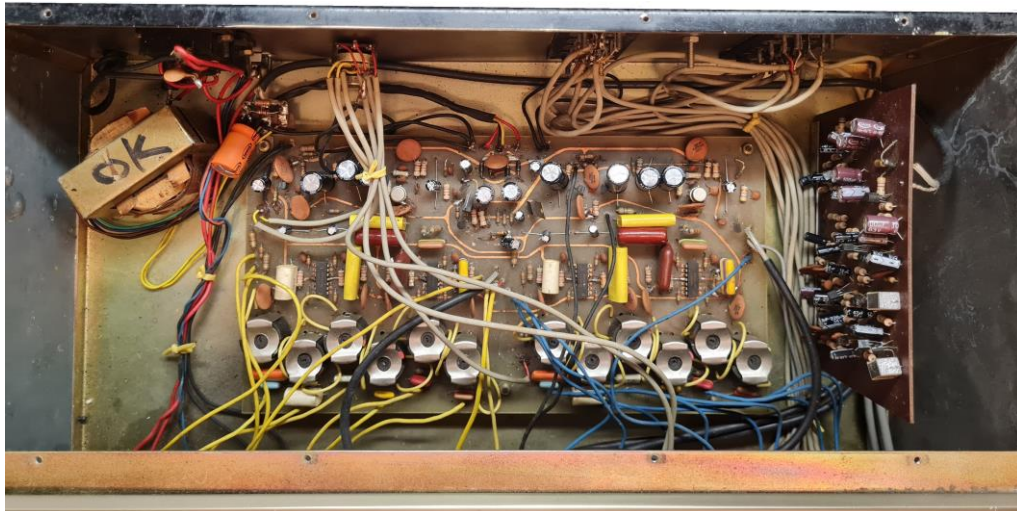
É um pré-amplificador bem completo e com o conjunto necessário de recursos para adequada integração em um conjunto “Hi-Fi” da época. A ausência de filtros, loudness e outras funcionalidades de correção pode ser suprida pela atuação do equalizador integrado, de alguma forma.

A unidade analisada foi por nós adquirida faz algum tempo, quando o colecionismo de equipamentos “vintage” não era forte como hoje, então, não pagamos caro e o equipamento estava razoável na estética e original na eletrônica. Não temos conhecimento de outros disponíveis, além de um conjunto A-800E e KR-770, que é de propriedade de um conhecido nosso, morador de Santos, SP.

Internamente o equipamento estava original, e procedemos, então, ao saudável “re-cap” dos capacitores eletrolíticos, o que deu um certo trabalho. Digno de nota é o uso, pelo fabricante, de seis marcas diferentes de eletrolíticos e todos, se a memória não me falha, de fabricação nacional.



A placa principal, do circuito de equalização, é de fibra de vidro de face dupla, o que é incomum nos equipamentos da época. A fiação poderia ser melhor organizada, mas a montagem é boa, com componentes de boa qualidade.



O circuito é típico da época e as frequências de trabalho do equalizador fogem um pouco do convencional, porém, não é nada que afete a sua performance.



A manutenção do A-800E não é difícil, com o acesso ao seu interior sendo bastante simplificado. A montagem e soldagem de alguns componentes na placa principal pode complicar um pouco a manutenção, mas a H&R providenciou, inclusive, acesso a ela pelo painel inferior do chassis.

Os circuitos de preamplificação ficam acomodados em uma placa lateral, de fenolite, e também são de fácil acesso e manutenção.

É ponto positivo o cuidado com a manutenção futura do equipamento.



Medições

Passamos então à bancada de testes, e, para fins de comparação, utilizamos as (poucas) informações disponíveis na Internet, no mesmo sítio Audiorama, acerca do A-800E:

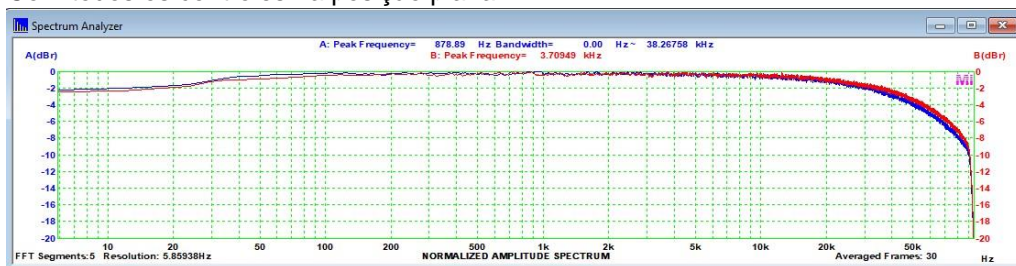
Faixa de equalização: intervalo de 30Hz a 15kHz

Gama de ajustes: +/-12dB

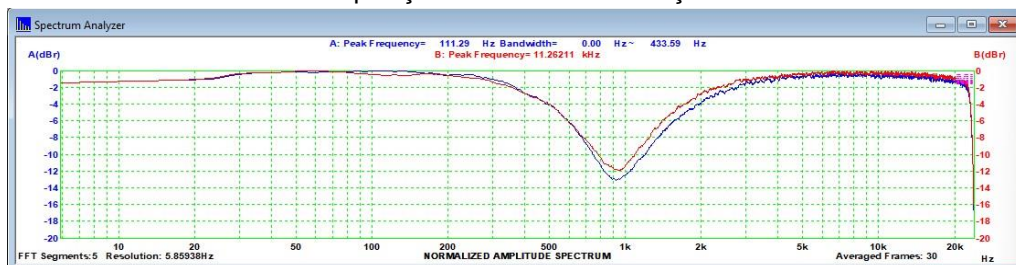
Resposta de frequência: 10Hz - 35kHz (+/-1dB)

Iniciamos com a **resposta em frequência**, medida a 1Vrms com ruído branco. A impedância de entrada de nosso analisador é de 20k Ω .

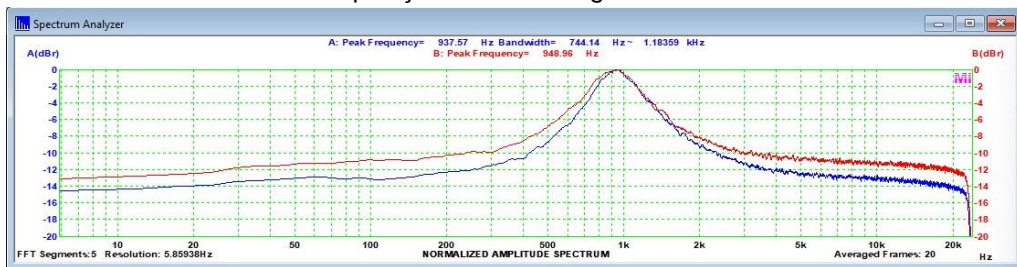
Com todos os controles na posição plana:



Com o controle de 960Hz na posição de máxima atenuação:

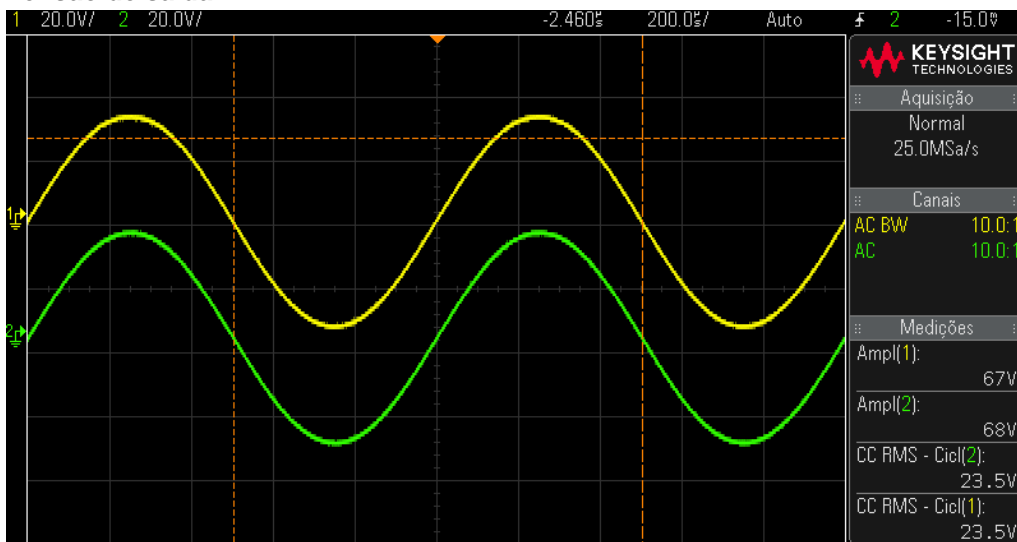


Com o controle de 960Hz na posição de máximo ganho:



Observa-se uma pequena diferença entre canais, que ocorre também nos demais controles do equalizador, mas, de uma forma geral, valores adequados para bom controle de equalização e a resposta plana bate com a informada.

Tensão de saída

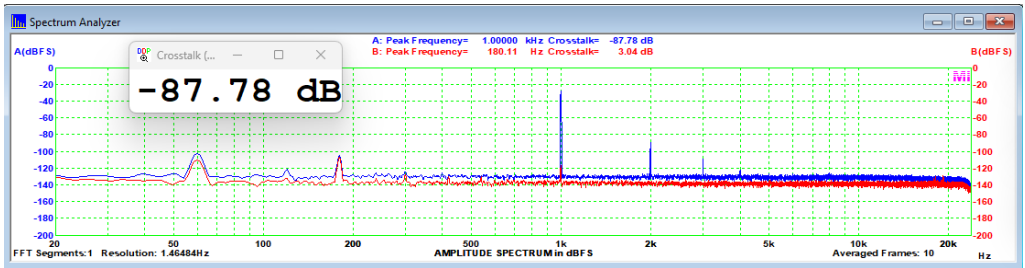


O pré-amplificador permite alta excursão na saída, sendo que, em nosso caso, ela poderia ser maior ainda no canal esquerdo. Deve haver algum problema no outro canal, mas, de qualquer forma, quase 24Vrms são mais que suficientes para excitar qualquer amplificador disponível no mercado.

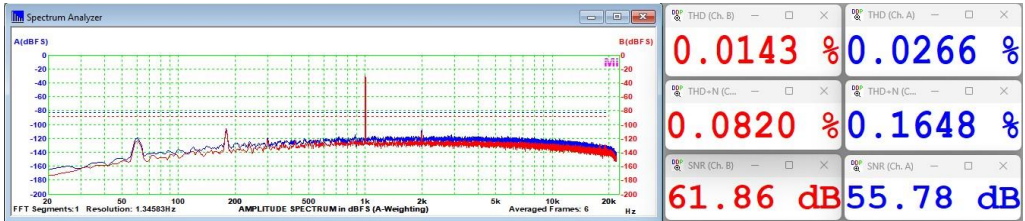
O controle de ganho, calibrado em passos, colocado no painel traseiro, é efetivo, e permite o ajuste do A-800E com equipamentos diversos, não fabricados por ela.

É o primeiro pré/equalizador que analisamos que permite esses níveis de excursão.

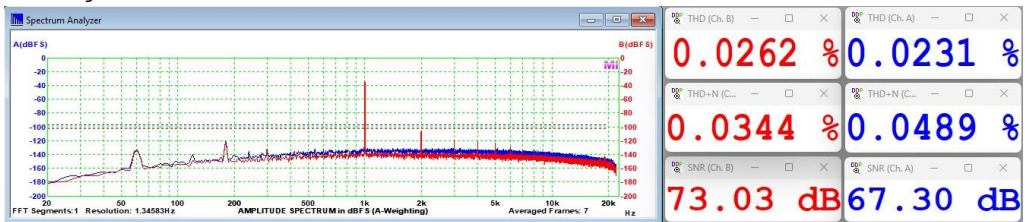
Separação entre canais (crosstalk). Valor muito bom.



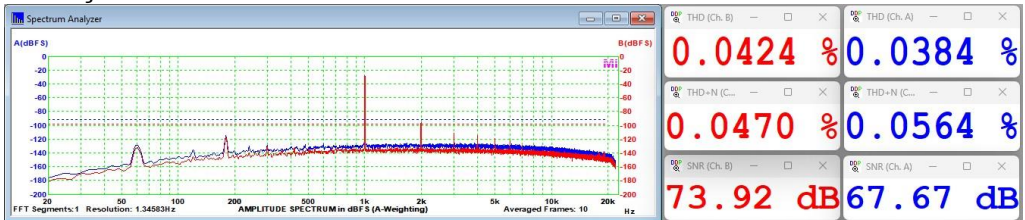
Distorção harmônica total a 1Vrms à saída



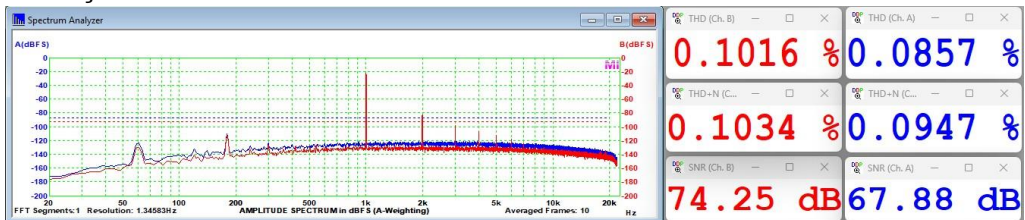
Distorção harmônica total a 2Vrms à saída



Distorção harmônica total a 4Vrms à saída

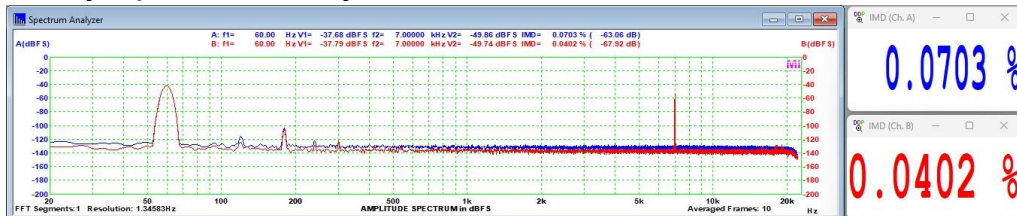


Distorção harmônica total a 10Vrms à saída

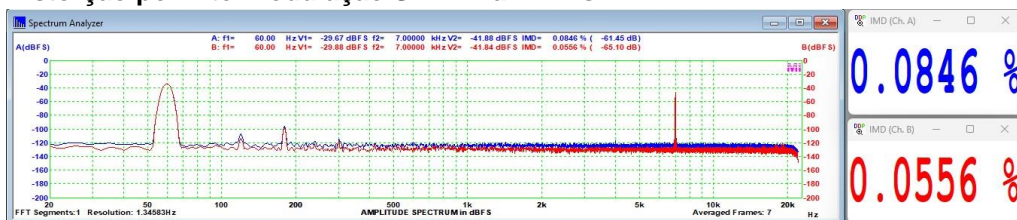


Os valores de DHT são bons, e indicam que a faixa de 2Vrms a 4Vrms na saída seria a melhor para uso do equipamento. A relação sinal-ruído não é a melhor que já vimos para um equalizador, mas não compromete.

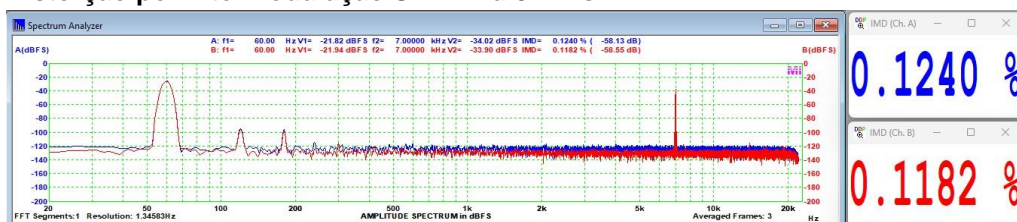
Distorção por intermodulação SMPTE a 1Vrms



Distorção por intermodulação SMPTE a 2Vrms



Distorção por intermodulação SMPTE a 5Vrms



Temos, novamente, bons valores e que devem proporcionar uma audição limpa para os usuários do A-800E.

De uma forma geral, o belo A-800E é um bom equipamento, com boas características técnicas e recursos variados. Sua montagem é boa e, cremos, ele devia custar caro à época.

Se a memória não me falha, na *thread* do HTForum em que o proprietário da H&R informa os detalhes sobre seus equipamentos, ele diz também que nem ele tem esse conjunto KR-770/A-800E consigo. Com certeza foram vendidas poucas unidades.

Até a próxima!

Ancestral das “botas” brasileiras com 6KD6

Ademir – PT9-HP

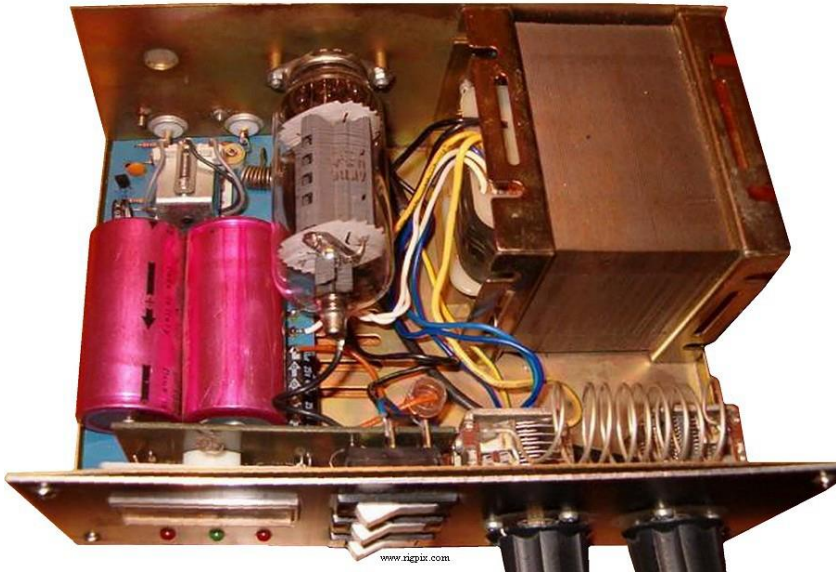
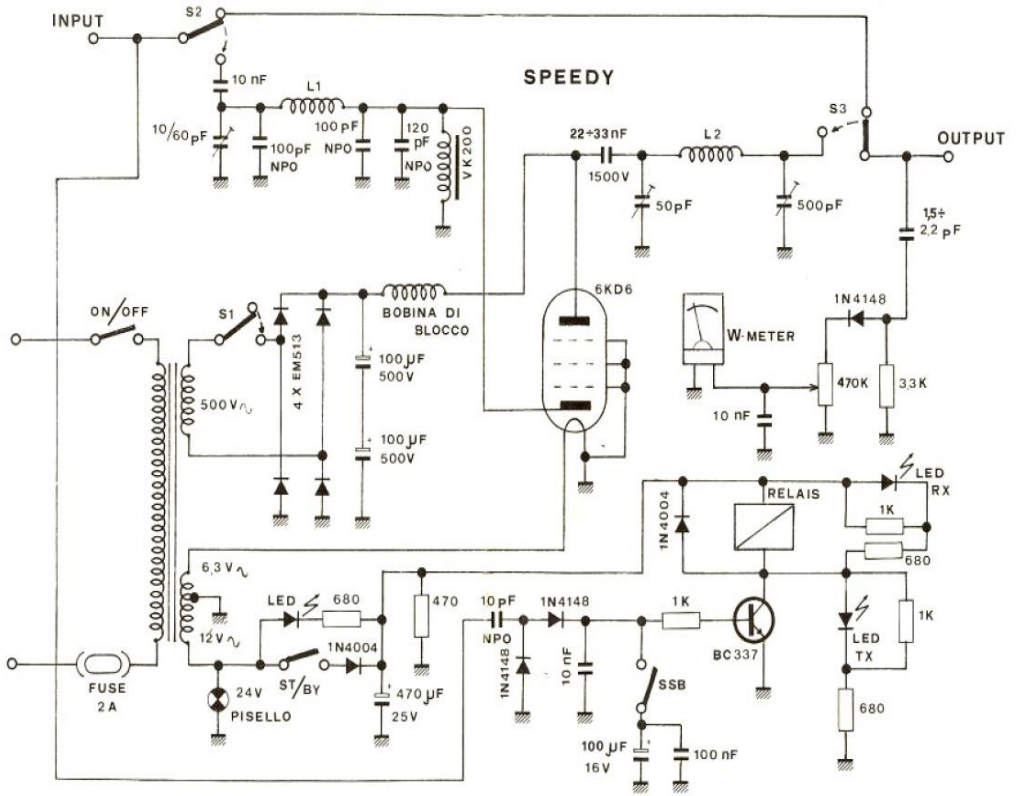
Para quem é apaixonado por amplificadores de RF valvulados, neste artigo mostramos o Speedy 100 em pelo menos duas versões fabricados pela famosa Alan CTE da Itália.

Na outra página você pode ver o esquema do linear. Parece-nos – e não encontramos maiores informações – tratar-se do mesmo modelo, porém em versões diferentes. Não temos detalhes sobre a construção do aparelho, mas sabe-se que as válvulas 6KD6 são “língua de formiga” nestes dias. Fotos retiradas do www.rigpix.com

Pelas escassas informações, esse linear dá 100 watts de pura RF! Sonho de consumo dos PX nos anos 70/80...



www.rigpix.com





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.

Ho... Ho... Ho!!!

Embora o movimento fosse praticamente o mesmo, a ornamentação característica e a indefectível Caixinha de papelão com dizeres de Boas Festas não deixavam dúvidas de que o Natal e o Ano Novo estavam próximos.

- E o serviço não aumentou, Carlito!
- Pudera! Com o custo da mão de obra e dos componentes, muitos optam por adquirir um televisor novo, a ser pago em dez vezes, sem juros.
- Claro! Esse problema não parece ter solução, porque interessa aos fabricantes a troca do equipamento e não mais o seu reparo.
- E por outro lado o consumidor acabou por se adaptar ao sistema, sabendo que o tempo de duração de um televisor é cerca de três a cinco anos.
- Hum...hum..
- E a cada modelo lançado, pode ter certeza que surgirão mais dificuldades.
- Tudo para reduzir custos, Zé Maria. Nada mais!

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

- Hum....

- Como não tinham mais o que retirar, acabaram com a moldura da tela. A moda é a tal de borda infinita! Nem chego perto!

- Hum.... hum.... hum...!

- Pare de tentar falar com a boca cheia, Toninho! Coma logo suas rosquinhas, tome o café, pague a conta e vamos embora.

- ...Um minutinho só. Temos uma dessas na bancada. Vou lhe mostrar que não tem nada demais em retirar a tela. É uma TCL 55 C 715, com borda infinita, tal como vocês comentavam.

- Então vamos logo! Dez para as nove!

Chegando na oficina...

- Olhem aqui! Achei um anuncio desse televisor. Quase três mil Reais. Por isso o proprietário aprovou o nosso orçamento!

- E estou reparando é a tela.... Isso me assusta!

- Daqui a pouco você irá perder o medo, Zé Maria. Vou lhe ensinar direitinho!



FIG 1 – Televisor TLC

- Veja aqui, Zé Maria: Ele tem uma moldura fininha onde a tela é colada, A tela é borda infinita e vai colada com dupla-face.

- Uma perguntinha, antes de começar... Alguém já desmontou um televisor igual a este para trocar as barras de LED?
- Tempos atrás troquei o barramento de duas 55C530KB , onde atrás estava escrito Multilaser. A tela era colada diretamente na carcaça de chapa, sem moldura nenhuma.
- E o que você fez, Carlito?
- Retirei com cuidado e no final colei com cola para telas de celular T7000.
- Não é o ideal. No site chinês tem fita dupla face própria para isso. Repare bem aqui, que a parte inferior não é colada e tem que tomar muito cuidado com os conectores.
- Quero ver é soltar a tela...
- Calma, Zé Maria. Ajeite o televisor na bancada enquanto eu apanho a minha super-ferramenta.
- ...Isso? Um pedaço de lâmina de uma tela?
- Isso mesmo. Alguns usam um cartão, mas prefiro isso.
- E... Por que essa fita isolante bem no meio?
- Para não perder, Carlito. A lâmina é transparente e assim vejo onde a larguei... Vejam... é só passar um pouco de álcool isopropílico na lâmina e fazer ela correr por baixo da tela.
- Parece fácil....
- Experimente, Zé Maria!



FIG 2 – Separando a tela da estrutura

- Se sentir a lâmina prendendo, ponha mais álcool na lâmina.
- Uma curiosidade... Onde você aprendeu isso, Toninho?

- Pesquisando na Internet e depois praticando, ora! Peguei uma sucata de Samsung 50TU8000 e desmontei a tela. Passei a lâmina com cuidado e consegui retirar a tela sem dificuldade.

- E depois?

- Aí vem outro problema. Retirar toda fita dupla face da moldura e principalmente da tela. É muito crítico e arriscado. Depois vem a fixação com dupla face, por mais que capriche, parece que a tela vai soltar.

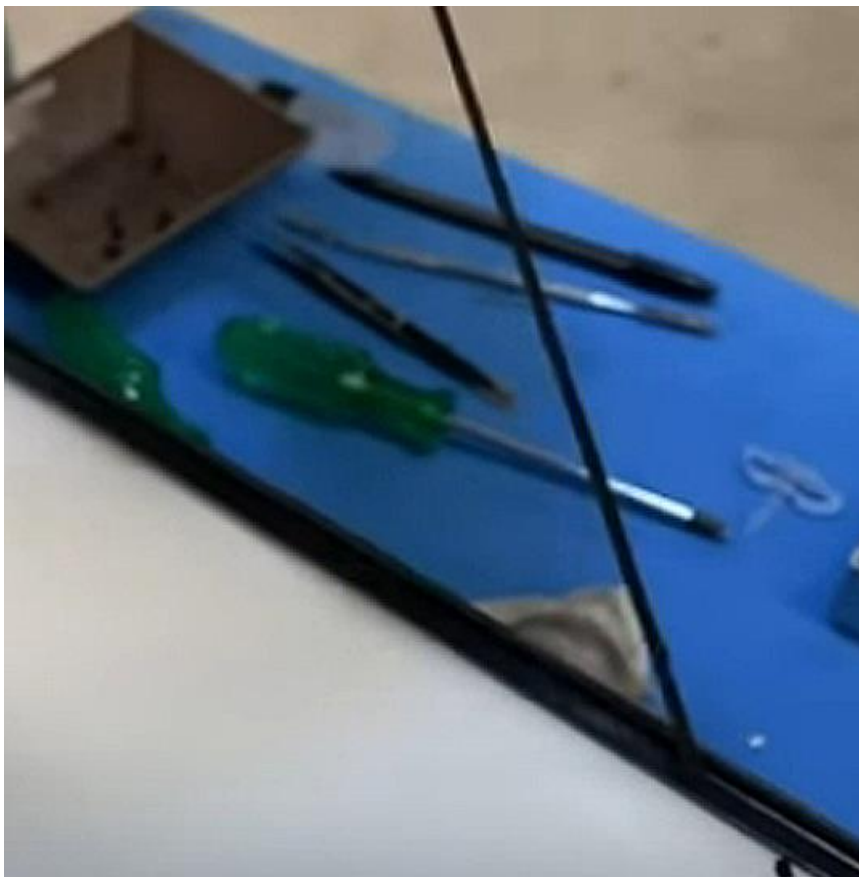


FIG 3 – Retirando a dupla – face

- É... o jeito é ir tentando, mas enquanto isso , este televisor fica por sua conta. Presente de Natal!

- É mesmo, turma! Feliz Natal para todos Ho.....Ho....Ho!...

De um caso no Fórum Tectnet, com a participação de Marcos Canal6; Claudir longo, Claudinei, Emerson 452 , Schiavon e Jotajota – Fotos: Multi Service

Luz No Fim do Túnel...



Já publicamos em Antenna alguns artigos para auxiliar o técnico e o hobista a não comprar “gato por lebre” no comércio on-line e mesmo nas lojas físicas ao comprar transistores de potência. Por exemplo, estes:

- [Monte um Testador de Transistores Bipolares de Potência](#);
- [Monte um Testador de Transistores Bipolares de Potência – Parte II](#);
- [Transistores Falsos – Como Reconhecê-los?](#);
- [Transistores Falsos, Como Reconhecê-los? – Um Adendo](#).

São formas de se evitar problemas com falsificações, mas, de qualquer forma, cabe ao comprador se proteger e protestar quando comprar falsificações. Se a demanda por produtos falsos cair e a devolução por problemas do tipo for grande, o comerciante irá buscar opções que atendam seu público. Se não reclamarmos, fica tudo como está...

Estamos preparando uma montagem para publicação, em breve, aqui em Antenna. Ela necessita dos bons e velhos transistores MJ15024, mais precisamente, de 12 deles... e aí começa a saga... Mercado Livre e lojas virtuais... alguns são descartados pelo preço, pois uma peça original da ONSem custava, em fornecedores confiáveis nos EUA, em torno de 8,00 Dólares americanos, assim, peças vendidas a 18,00 Reais, como vimos, ou menos, têm muita probabilidade de ser falsas...

Resolvi então pesquisar nos sítios dos fornecedores confiáveis na Internet, fora do país. Um deles é o da Newark (www.newark.com), que, para quem não se lembra, é do mesmo grupo da Farnell, que tinha estoque no Brasil até há alguns anos atrás.

Eu comprei bastante coisa na Farnell e me lembro de que os transistores da ONSem eram mais caros mesmo. A Farnell, entretanto, oferecia também transistores de sua marca própria, chamada por ela de Multicomp.

***Engenheiro Eletricista**

Os preços eram bem mais baixos e a empresa garantia sua qualidade (aliás, continua oferecendo os Multicomp, agora chamada de Multicomp PRO e continua garantido sua qualidade).

Como nunca tive problemas com os produtos por ela vendidos, resolvi, na época, comprar alguns 2N3773 e 2N6609 da Multicomp.

Fiquei surpreso ao receber o pacote e verificar que os transistores eram fabricados pela MOSPEC, um fabricante confiável. Funcionaram perfeitamente.

Então, na pesquisa no sítio da Newark apareceram três possibilidades para o MJ15024, duas da ONSemi, por em torno de 8,00 dólares americanos a unidade e uma da Multicomp, por 2,51 dólares cada. Não tive dúvidas e adquiri as 12 unidades de que precisava, além de ter feito uma compra antes, de 10 transistores 2N3055 Multicomp, para outra montagem, por em torno de 1,27 Dólar americano.

Eu escolhi a Newark, e não outros grandes fornecedores americanos porque, pelo menos na época, somente ela oferecia a possibilidade de se usar os Correios americanos para remessa. Os custos da DHL, UPS etc para remessa para o Brasil são abusivos, EMHO. Neste caso, a remessa pelo USPS saiu por 22,00 dólares, enquanto o mais barato, da DHL, tinha custo fixo de 40 dólares.

O problema, para variar, são os Correios e a Receita Federal. As duas remessas vieram em dois pacotes cada, por conta da logística da Newark. Na primeira, um pacote passou sem problemas, mas o outro ficou retido, no mesmo lugar... como resultado, dois meses de atraso para conseguir a liberação. Na segunda remessa foi pior. O primeiro passou sem problemas, mas o segundo a Receita devolveu por... falta de informações.

Mas, à parte esses “perrengues”, abri os pacotes e tive uma nova surpresa. Os transistores da marca própria da Newark agora têm apenas uma serigrafia indicando o modelo. São os da foto do início deste arquivo. Apesar de estar tranquilo quanto à sua qualidade, resolvi fazer o teste da capacitância entre base e emissor.

Como vocês podem ver nos artigos de Antenna, os transistores de potência modernos falsos normalmente apresentam capacitância BE inferior a 1nF, sendo muito comum capacitâncias da ordem de algumas centenas de picofarads.

Os resultados para os transistores recebidos da Newark, da marca Multicomp PRO, mostraram os seguintes valores no medidor “X-Tudo Chinês”, como diria nosso querido professor Paulo Brites:



Como podemos ver, as capacitâncias são compatíveis com transistores de potência modernos. A do 2N3055, inclusive, é similar à dos famosos 2N3055 epitaxiais da RCA brasileira.

Mas, ainda assim, resolvi questionar a Newark sobre as remessas fracionadas e liguei para seu representante aqui no Brasil, a laterebr.com.br, a central de vendas local da Farnell/Newark, e fui muito bem atendido pelo pessoal de lá.

Então, após uma valiosa conversa com sua diretora, a Sra. Caroline Jabur, que já era a presidente da Farnell no Brasil, descobri o seguinte:

- ***A Farnell/Newark fechou o estoque local, passando a atender pelo estoque central nos Estados Unidos; mas, apesar de não manter mais material no Brasil, continua fornecendo componentes e equipamentos eletrônicos mediante compra local, com todos os impostos inclusos, sendo a importação feita pelo seu representante. Isso estava escrito em seu comunicado de fim de estoque, mas eu mesmo não li, apenas fiquei triste pela perda de um fornecedor confiável;***
- *Para adquirir componentes, equipamentos de medição e de bancada etc, da Multi-comp ou de outras marcas, basta pedir cotação para vendas@laterebr.com.br;*
- *Pode ser feita pesquisa no sítio da Newark como referência, para saber da disponibilidade dos componentes.*

Assim, de agora em diante só compra componente falsificado quem quiser se arriscar. E espero que os outros grandes fornecedores façam da mesma forma, para termos material de qualidade para nosso hobby e para os reparadores.

E, para quem estiver curioso sobre o custo a compra, cada MJ15024 saiu por em torno de 40,00 Reais, entregue em minha casa, comprando no site da Newark, o que é um bom preço para um componente que, infelizmente, na maioria das vezes, só se encontra falsificado ou de estoque antigo, e muito caro, no Brasil. Cada 2N3055 saiu por em torno de 30 Reais.

Valeu a pena? Valeu, e muito, pois, infelizmente, de nada adianta pagarmos “barato” por algo que vai falhar e danificarmos o projeto ou o equipamento. Quanto maior a quantidade adquirida, mais o valor do frete é diluído e o custo unitário cai.

Mas, e a compra local na LATeRe?

Para compararmos, pedimos uma cotação dos mesmos MJ15024, mas de 10 unidades, na LATeRe, e o valor foi de **R\$19,32 por unidade!** Metade do valor da compra por importação via Correios e praticamente o mesmo valor dos “suspeitos” na Internet...

Lembrem-se de que, ao contrário de nós, ela faz importação formal, onde o imposto de importação, ao invés dos 60% da importação simplificada, é calculado conforme a classificação fiscal do material, e, para a maioria dos semicondutores, atualmente, a alíquota é zero, e então o custo pode ser menor.

E sem aporrinhção, e demora excessiva, por conta da Receita e dos Correios, em vários casos... O prazo de entrega não é diferente do da importação via Correios quando não há problemas, e, pelo contrário, pode até ser melhor, pois muitas das incertezas decorrentes do serviço de importação simplificada deixam de existir.

Eu resolvi verificar o sítio da Newark com mais atenção e, dependendo do caso, como, por exemplo, dos capacitores “suspeitos” citados em meu outro artigo, neste número de Antenna, pode valer a pena comprar via LATeRe também, especialmente os de 105°C, se quisermos ter garantia de marca de qualidade reconhecida (EPCOS, Panasonic, Nichicon, Rubycon etc).

Capacitores, entretanto, podem ter alíquotas maiores de importação para a revenda local, então, pode ser que a diferença de preço não seja tão significativa.

E, para finalizar, esclareço que **este artigo não é uma propaganda paga da Newark** e nem Antenna recebeu nada para fazê-lo. É apenas um reconhecimento gratuito de um bom serviço prestado e uma informação que pode ser útil para quem necessitar de peças confiáveis, sem precisar esperar meses para receber.