



ANTENNA

ELETRÔNICA • SOM • TELECOMUNICAÇÕES
Número 01/24 (1249) janeiro de 2024



Antenna ... e o Theremin

Placa Impressa - Processo Térmico

Paulo Brites... e mais Decibels!

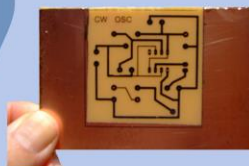
Mickey Mouse e o Vale do Silício

Os Acopladores de Antenas

250W no Ibrape RA-108

Dicas 'Capacitivas'

O Cygnus AC 200



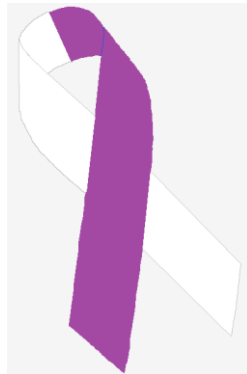
ANTENNA

Número 01/24 - janeiro/2024 - Ref.1249

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

Janeiro é o mês das cores branco e roxo, com a campanha de prevenção à hanseníase e às doenças mentais, e você pode se informar melhor sobre elas [aqui](#).



NOTAS DA EDIÇÃO

Temos novidades para os leitores; um novo colaborador se une à revista, o engenheiro, e professor, José Roberto Pereira. Sua primeira colaboração será apresentada em fevereiro, mas podemos dar uma “canja”, no link a seguir: <https://www.youtube.com/watch?v=Xk9dXOpqUnI>.

Também pedimos uma ajuda ao leitor: muitos admiram o TVKX, que o Prof. Jaime mantém vivo; é uma tradição de Antenna. Mas precisamos de material para gerar os casos. Mesmo que seja algo que o amigo reparador ache comum ou simples, se puder, relate para nós. Será muito útil para diversos colegas que, com certeza, enfrentam situações semelhantes.

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 XXXVII – Surge a Televisão.....	<i>Jaime Gonçalves de Moraes Filho</i>
4 - DICAS E DIAGRAMAS – Parte XIX – Pobrezinha da ECH81: mais de 600 V em placa?.....	<i>Dante Efrom – PY3ET</i>
17 - CQ-RADIOAMADORES - Utilizando o acoplador de antenas.....	<i>Ademir – PT9HP</i>
19 - O “Código 92” da Western Union.....	<i>Marcelo Yared</i>
20 - APRENDA ELETRÔNICA - Decibel: - o prato principal e a sobremesa - Parte II.....	<i>Paulo Brites</i>
24 - O IBRAPE RA-108.....	<i>Marcelo Yared</i>
37 - PCI Processo Térmico – O Segredo!.....	<i>Ademir – PT9HP</i>
41 - Memória - A Disney e o Vale do Silício.....	<i>Marcelo Yared</i>
45 - TVKX – O TVKX Precisa de Você.....	<i>Jaime Gonçalves de Moraes Filho</i>
49 - O Cygnus AC200.....	<i>Marcelo Yared</i>

ANTENNA – Uma História - Capítulo XXXVII

Jaime Gonçalves de Moraes Filho*

Surge a Televisão



O final da década de 1940 anunciava o início das transmissões de TV no Brasil e a necessidade dos técnicos de se adaptarem às novas técnicas de manutenção.

Em editorial assinado pelo Diretor de Antenna, chama-se a atenção dos técnicos para que reservem ao menos uma hora diária para os estudos, caso contrário, em pouco tempo estarão fora do mercado de trabalho. Recomendação que mesmo após 70 anos ainda permanece como atual.

No número referente ao mês de outubro de 1949 foi publicado mais um artigo que despertou o interesse (e a ira...) de muitos leitores. Tratava-se do "Theremin – Uma orquestra eletrônica de fácil construção", um artigo adaptado da "Radio & Television News", que descreve em detalhes a construção do instrumento desenvolvido na década de 1920 pelo russo Lev Theremin, que era "tocado" mediante a aproximação das mãos, sem nenhum contato com o aparelho, tal como algo sobrenatural, em tudo lembrando os sons emitidos por tal instrumento.



Fig. 1 – Sua Excia. O Theremin!

Longe de funcionar como era apregoado, "uma orquestra eletrônica", o que se conseguia eram apitos graves ou agudos, tudo dependendo da posição das mãos do "músico" em relação às antenas do instrumento.

* Professor de Física e Engenheiro de Eletrônica

Levados pela imaginação muitos leitores realizaram a dita montagem, imaginando obter de imediato sons orquestrais, algo bem diferente daquilo que se ouvia na prática. O resultado foi uma enxurrada de cartas contendo críticas e reclamações.

No entanto, uma rápida análise do circuito nos mostra que o instrumento deveria funcionar corretamente, e dada sua simplicidade se torna um convite para a montagem e experimentação, sendo um dos circuitos mais simples que já foram publicados. Para aqueles que estão mais motivados, segue o esquema do instrumento. Detalhes de construção das bobinas podem ser solicitados através de meu e-mail: ilha-jaim@gmail.com.

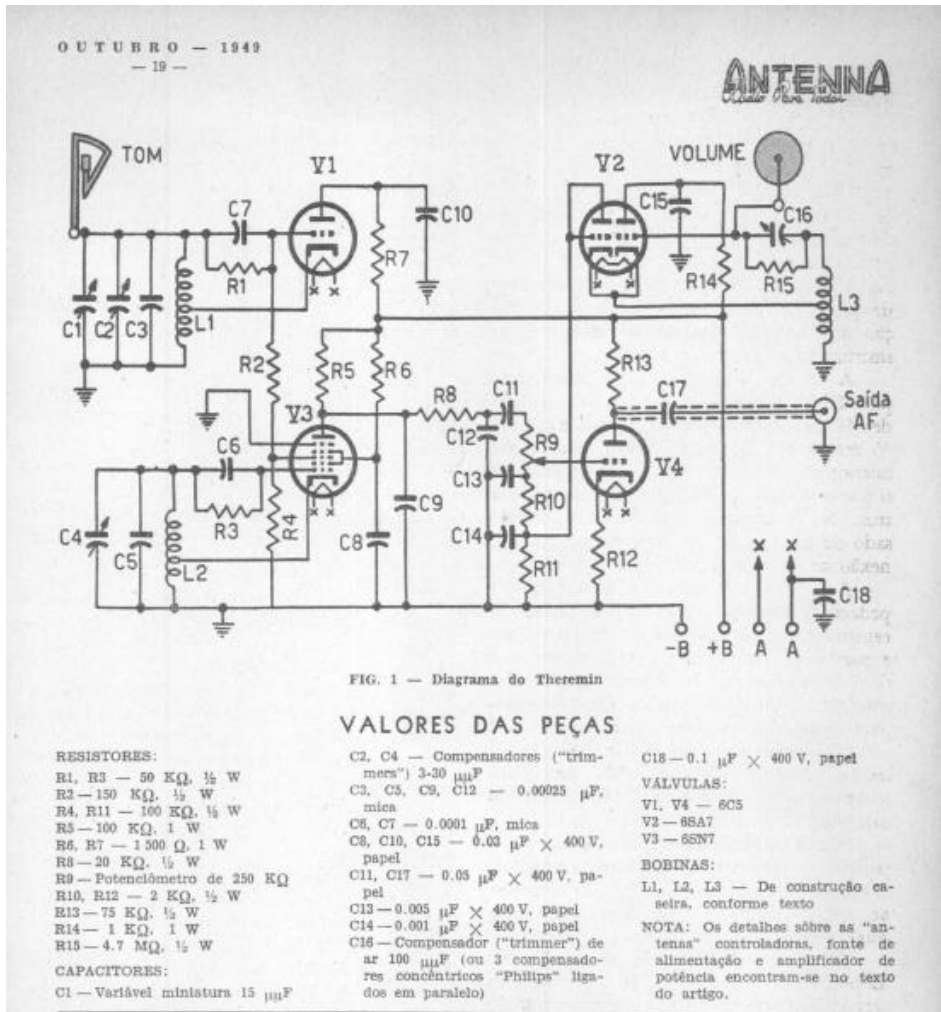


Fig. 2 - Circuito do Theremin

O último número da década de 1940, abrangendo os meses de novembro e dezembro, traz, entre outros artigos, o “Tira-teima”, de autoria de PY1DH, um painel de testes destinado a facilitar a localização de avarias em receptores de rádio.



Fig. 3 – O “Tira-teima”

Uma solução provisória, enquanto o “Diagnotron” continuava na fase de projeto, sofrendo alterações quase que diárias.

No Editorial, Gilberto Affonso Penna expressa a sua preocupação em relação ao futuro da televisão, quando escreve: “Teremos ao menos duas instalações de TV comerciais no Brasil em 1950. Continuamos a pensar que chegam um tanto cedo, pois os líderes mundiais ainda não chegaram a um acordo sobre suas normas fundamentais. No entanto, estarão satisfeitos em dominar um mercado com materiais em via de se tornarem obsoletos”.

Tal preocupação era devido a possibilidade da transmissão da TV em cores, o que iria acontecer vinte e dois anos depois.

A televisão no Brasil tem início comercialmente em **18 de setembro de 1950**, quando foi inaugurada a TV Tupi em São Paulo, com equipamentos trazidos por Assis Chateaubriand, fundando assim o primeiro canal de televisão no país.

Cinco meses depois, em 20 de janeiro de 1951, entra no ar a TV Tupi Rio de Janeiro.

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*



Pobrezinha da ECH81:



mais de 600 V em placa?

Caso de oficina: 600 volts na seção tríodo da válvula de recepção ECH81. Será mesmo? — (Ilustração: Revista Antenna, jul./ag. 1948, artigo “Vamos aumentar a potência?”, por J. A. Garnier Simões, PY6CV, em adaptação de QST, vol. XXI. Na ilustração original a “suplicante” parece ser uma válvula loctal, mas serve ao nosso propósito: um tríodo-heptodo loctal como a EBL21 também tem limite máximo de 250 V em placa).

— “Encontro tensões extremamente altas, de até mais de 600 V ao fazer medições em um rádio antigo com válvula miniatura tipo ECH81” — escreve-nos um leitor. “Ao tentar ajustar as tensões pelas especificações do manual de válvulas, ocorrem faiscamentos internos na ECH81. Já queimei três válvulas tentando acertar as voltagens! De onde aparecem os 600 volts medidos?” — acrescenta o colega.

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

Se as tensões da fonte de alimentação estão normais, a hipótese mais provável é que o sinal gerado pelo circuito oscilador de RF esteja alterando as leituras no medidor. Alguns multímetros podem apresentar resultados falsos nas medições, por influência de RF.

Muita gente esquece-se de que este tipo de válvula é misturadora-osciladora em um único envolvimento. Em válvulas como a ECH21, ECH81, EF41, EABC80, EL41, usadas em circuitos de receptores de AM, e a ECC81, em FM, por exemplo, a leitura fornecida pelo medidor pode não estar correta: a porção tríodo funciona como osciladora e na placa do tríodo está presente tensão de RF, que pode alterar as medições em alguns instrumentos. A interferência ocorre geralmente nos medidores mais baratos, mas pode acontecer também em modelos de preço elevado, se o instrumento não apresentar imunidade contra a captação de RF na entrada.

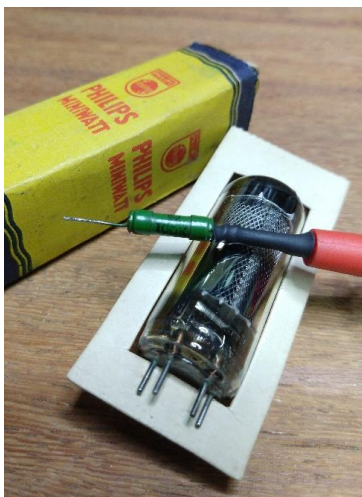


Figura 1. Um “truque” que se usava nos primeiros tempos, para medições nas etapas osciladoras como as com ECH81: resistor de 100 k Ω , de tipo indutivo, em série na ponteira de medição. Servia como “filtro” para as medições onde poderia haver componente de RF nas tensões contínuas.

Uma alternativa, em caso de dúvida, é remover a válvula do soquete e daí conferir as tensões. Se estiverem dentro do especificado para o regime de operação da válvula, recoloca-a no soquete e refaça as medições, seguindo as informações contidas na documentação de serviço do equipamento.

Para que as medições não fossem influenciadas pela radiofrequência gerada pela válvula osciladora, a Philips recomendava um truque: usar um resistor de 100k Ω , indutivo (do tipo com o elemento resistivo depositado em filetes helicoidais), em série com a ponta de prova do medidor (sensibilidade de 20.000 Ω/V). As informações de tensões publicadas nos manuais de serviço da Philips eram através dessa técnica, de medição com um resistor em série. Adicionavam-se aproximadamente 10% às tensões medidas com o resistor em série no instrumento para se estimar a tensão real no terminal da válvula.

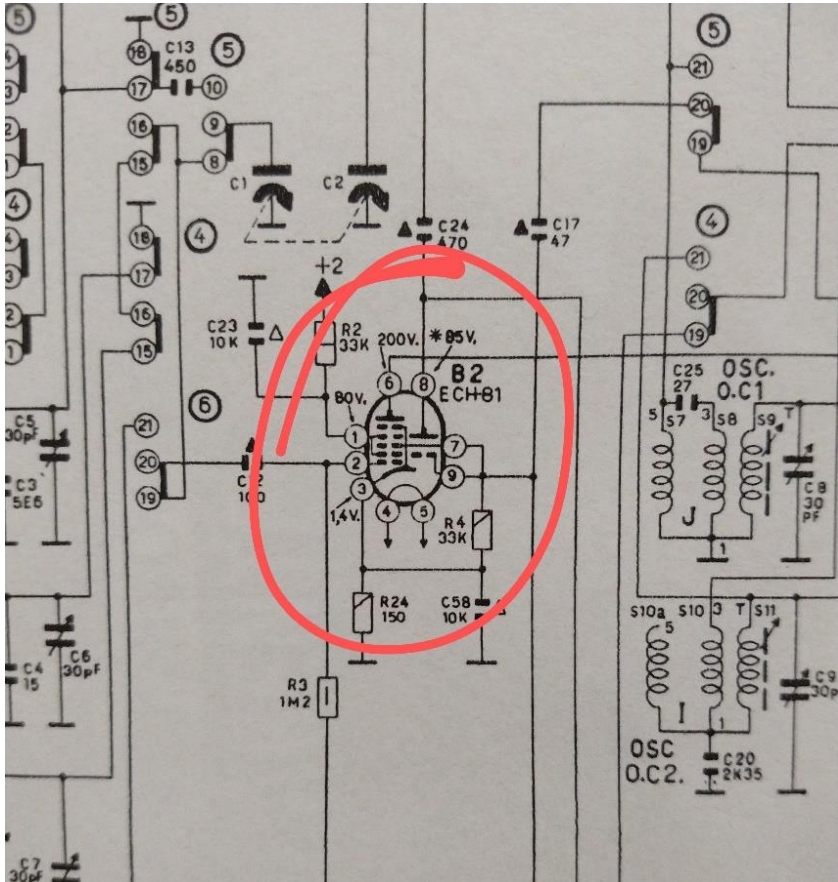


Figura 2. Diagrama esquemático de receptor Philips. A tensão de referência indicada com asterisco no pino 8, de 85VCC, anodo da seção osciladora da válvula, foi medida com resistor em série de 100k Ω , em instrumento de medição de 20.000 Ω/V , para minimizar a influência da RF na leitura.

O resistor indutivo em série é uma alternativa prática e barata. É muito útil em multímetros comuns. Uma outra opção é usar um circuito tipo ponta de prova de RF, blindado. Procure trabalhar com multímetros analógicos: alguns instrumentos digitais da atualidade são sensíveis a sinais de RF nas medições de VCC. Em presença de tensões de RF de circuitos valvulados, podem falsear os resultados.

Geralmente, a tensão da seção osciladora da ECH81 (pino 8) estará entre 80 e no máximo 100VCC, com um resistor em série no instrumento de medição. Na placa da seção heptodo (+- 200VCC) praticamente não haverá tensão de RF a ser considerada. Assim, a medição nesse ponto pode ser feita sem o resistor de “filtragem”. Lembre-se de que as tensões nos pinos 7 e 9 variam com o sinal recebido.

A ECH81 é uma pequena maravilha da técnica termiônica. Milhares dessa válvula foram produzidas. Equipava dezenas de modelos de receptores, graças às excelentes características da válvula.

Uma das suas qualidades notáveis é que era capaz de operar com baixas tensões nas placas do heptodo e, principalmente, do tríodo (vide artigo que publicamos em **Dicas e Diagramas** de ANTENNA, em maio de 2023, sobre o primeiro receptor para válvulas de fabricação nacional, e de junho de 2023, quando comentamos sobre alguns atributos da ECH81. Link: <https://revistaantenna.com.br/junho-2023/> .

As boas características da válvula ECH81 tornaram-na aplicação obrigatória no projeto dos receptores, no tempo que o sistema de abastecimento de energia elétrica em muitos pontos do Brasil era sofrível.

A maioria dos receptores tinha desempenho insatisfatório quando ligados às precárias redes de CA de antigamente, que apresentavam subtensões frente à demanda nos horários de pico de consumo.

A irmã ECH83 é semelhante. Como foi aperfeiçoada para uso em rádios automotivos, alguns colegas conseguem fazer estas duas válvulas funcionarem com bom ganho até com tensões próximas de 12 volts em placa.

Tanto a ECH81 como a ECH83 são válvulas que oferecem interessantes possibilidades no campo da experimentação com “alimentações famintas”.

O recomendável é que a ECH81 opere em regime que permita uma operação estável. Isso ajudará para que não ocorram oscilações espúrias ou que a seção tríodo deixe de oscilar.

Não esqueça que a maioria das especificações constantes nos manuais para o anodo/placa são limites máximos. Nunca uma válvula miniatura de recepção, especificada para tensão máxima de placa de 250 VCC, poderia suportar 600 V, como na ilustração jocosa da abertura deste artigo.

O resistor adotado na polarização no pino 1 da ECH81 quase sempre é de 33kΩ. Observar que os pinos 7 e 9 da válvula são conectados juntos no circuito. Como aparece assinalado na **Figura 2**, o catodo (pino 3) é ligado à massa através de um resistor de 150 ohms, mais um capacitor de 0,01 μF ligado em paralelo. As seções heptodo e tríodo da válvula compartilham um catodo comum.

Para a bancada do reparador: transformador de saída “universal”, tipo “push-pull”

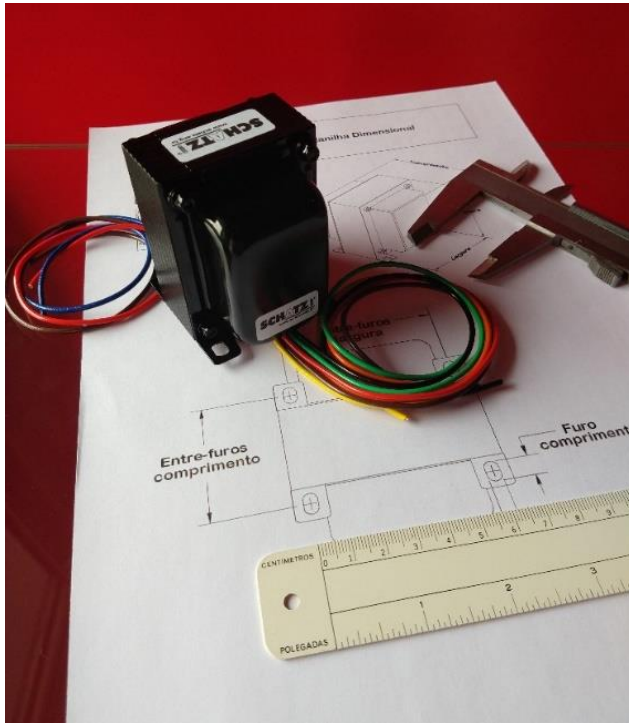


Figura 3. Um produto feito no capricho para a bancada dos reparadores caprichosos: transformador Schatz, de saída de áudio em **push-pull**, tipo “universal”. As impedâncias primárias refletidas de placa a placa são determinadas pelas combinações e impedâncias adotadas no enrolamento secundário. Destinado a ser utilizado como transformador **push-pull** de uso geral e para testes de circuitos de áudio de receptores, radiofonógrafos e amplificadores de até 15W. Serve para vários tipos de válvulas em configuração de saída tipo **push-pull**, com várias impedâncias de alto-falantes.

Transformadores de saída tipo “universais”, como os Peerless e Thordarson de antigamente, e os Hammond da atualidade, eram — e são ainda — os “coringas” do reparador de equipamentos valvulados. Transformadores eram produtos caros e escassos. A reposição era difícil. Para evitar que se mantivesse um grande estoque de transformadores, para consertos e testes em receptores com válvulas e impedâncias diferentes, era mais prático e vantajoso empregar os transformadores chamados “universais” nas provas de bancada.

O correto casamento entre as impedâncias das placas das válvulas e o alto-falante era realizado, nos transformadores chamados “universais”, selecionando-se as impedâncias secundárias a serem refletidas no primário.

A pedido de “*Dicas e Diagramas*” de ANTENNA e por intermédio do engenheiro Alexandre Simionovski, a Schatz (<http://schatz.eng.br/>) desenvolveu um transformador de saída *push-pull* ou contrafase tipo “universal”. O novo transformador já está disponível na linha de produtos da empresa.

Circuitos valvulados em configuração *push-pull* foram empregados no tempo das válvulas em equipamentos mais elaborados, de boa qualidade de áudio, de receptores a radiofonógrafos. Transformadores de áudio tipo *push-pull* possuem tomada central no enrolamento primário.

Não se recomenda improvisar no uso de transformadores tipo *push-pull*, deixando a tomada central do primário sem uso, em amplificadores com saída simples (com uma válvula ou *single ended*). Transformadores de saída simples necessitam de entreferro (*gap*) para evitar a saturação do núcleo pela corrente contínua de placa da válvula de saída.

A saturação do núcleo afeta a resposta de frequência, diminui a eficiência do transformador e introduz distorção no sinal de áudio. A Schatz também produz transformadores específicos para saída simples de áudio e em breve descreveremos também em ANTENNA um transformador tipo universal para saída simples.

O transformador tipo universal descrito neste artigo foi montado em um painel vertical na bancada da oficina, com ligações em bornes. Basicamente poderá servir para provas em circuitos tipo *push-pull* com válvulas EL86/6CW5, 35B5, 50C5, 50L6 e 6AQ5, 6V6, 6F6, 6K6, 6BQ5/EL84 e outras, dependendo das ligações feitas no secundário e da impedância, daí, refletida no primário.

A potência total de amplificação deve ser, no máximo, de 15 W. Lembre-se de que, nos circuitos tipo *push-pull*, o valor da impedância do primário é a total, medida de uma ponta a outra do enrolamento.

Para uma impedância total no primário de 5.600 ohms, por exemplo, o valor “visto” pelo circuito de placa de cada válvula será de 2.800 ohms em operação classe A, que é a mais comum nos receptores comerciais.

Com o transformador universal *push-pull* descrito é possível empregar impedâncias secundárias de 1,50 a aproximadamente 15 ohms.

Conforme as ligações e combinações adotadas no secundário, a impedância total (placa a placa) refletida no primário poderá ser de 1.600 ohms a 31.000 ohms, servindo, portanto, para uma ampla gama de válvulas de saída em *push-pull*.

Na tabela abaixo estão representadas as impedâncias secundárias e primárias possíveis do transformador:

Impedância do alto-falante (Ω)									
Ligações secundário	1,5	2,0	3,2	4,0	6,0	8,0	12,0	15,0	16,0
Impedância primária total (k Ω)									
0 & 1	29,5	-	-	-	-	-	-	-	
1 & 2	20,3	26,5	-	-	-	-	-	-	
2 & 3	16,5	21,4	-	-	-	-	-	-	
3 & 4	12,6	16,3	25,2	31,1	-	-	-	-	
4 & 5	9,1	11,8	18,1	22,4	-	-	-	-	
0 & 2	6,6	8,5	12,9	15,9	23,4	-	-	-	
1 & 3	5,1	6,4	9,8	12,0	17,5	23,0	-	-	
2 & 4	4,1	5,1	7,7	9,4	13,6	17,9	26,4	-	
3 & 5	3,1	3,9	5,7	7,0	10,1	13,2	19,4	24,0	25,6
0 & 3	2,9	3,6	5,3	6,4	9,3	12,1	17,9	22,2	23,6
1 & 4	1,8	2,3	3,6	4,4	6,5	8,7	12,9	16,1	17,2
2 & 5	1,8	2,2	3,1	3,8	5,4	7,0	10,1	12,5	13,3
0 & 4	-	1,9	2,8	3,3	4,7	6,1	8,8	10,9	11,6
1 & 5	-	-	2,1	2,5	3,5	4,6	6,6	8,1	8,6
0 & 5	-	-	1,6	1,9	2,7	3,4	4,9	6,0	6,4

Tabela com as impedâncias efetivas calculadas

O primário do transformador consiste em três cabos: **Placa 1** - azul, **+B** - vermelho e **Placa 2** - marrom. Há seis cabos para o secundário: **0** - preto, **1** - marrom, **2** - vermelho, **3** – laranja, **4** – amarelo e **5** – verde.

Para a escolha das impedâncias selecione primeiro a carga do alto-falante. Depois procure, pela tabela, qual é a impedância primária buscada. Na coluna da esquerda estão as ligações a serem adotadas, daí, no enrolamento secundário.

Uma advertência: transformadores de saída comuns não devem ser improvisados como substitutos dos transformadores apelidados antigamente como “antirronco” ou “antizumbido” (com derivação especial no primário), adotados em certos equipamentos.

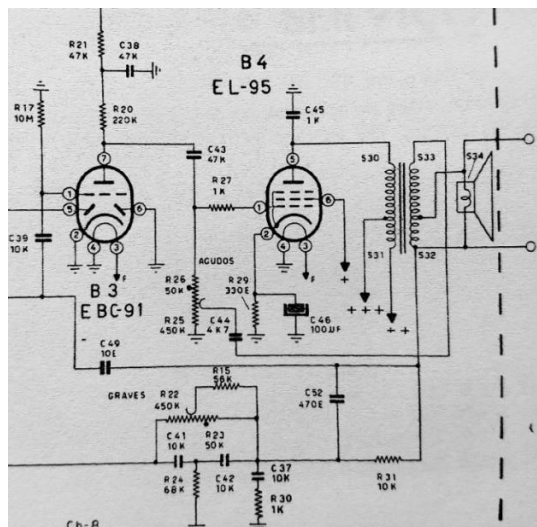


Figura 4. Nem todos os transformadores com três lides no primário são do tipo push-pull — cuidado para não se equivocar. Providencie o esquema do aparelho e estude sempre o circuito: o transformador de saída mostrado neste esquema não possui tomada central, mas sim uma derivação. Parte do enrolamento primário é usado como uma indutância auxiliar de “filtração” na alimentação +B.

Receptores europeus da Philips, Telefunken e outros, bem como modelos nacionais da Invictus e Semp, às vezes aproveitavam parte da indutância do enrolamento primário do transformador de saída na função de filtro da fonte de alimentação. Ao encontrar na sucata um transformador de saída com primário com três fios, ligados a uma só válvula, como na figura 4, é possível que se trate não de um tipo push-pull, mas sim de um transformador com uma derivação no enrolamento, usado como auxiliar na filtração da fonte de alimentação.

Um outro lembrete: não se recomenda improvisar transformadores de fontes de alimentação, de primários com 220 V e secundários de 9+9 V, como se vê pela internet, na função de transformadores de áudio. Isso não passa de gambiarra. Transformadores de alimentação têm projeto diferente, montagem do núcleo diferente, enrolamentos diferentes. O resultado será baixo rendimento, distorção, quando não danos ao aparelho.

Não faça confusões: o “AM” não terminou

Quem conhece um pouco de eletrônica e lida com receptores não pode repetir incorreções técnicas como as veiculadas pela imprensa leiga ou na internet. Não, o AM não terminou em 31 de dezembro.

AM é uma técnica de modulação usada para transmissão de sinais através de uma portadora de radiofrequência. AM é um **processo** de modulação, no qual a amplitude/intensidade da onda portadora varia proporcionalmente com o sinal de áudio. Veja no GIF a representação do sinal de AM: https://en.wikipedia.org/wiki/Amplitude_modulation#/media/File:Amfm3-en-de.gif .

A modulação em amplitude não vai terminar. A técnica de modulação por AM continua nas ondas médias, nas ondas curtas e nas chamadas ondas tropicais, por exemplo. Os radioamadores também utilizam AM, modulação em amplitude, geralmente nas bandas de 80 e 40 m. Até nas frequências de aviação de VHF são utilizadas transmissões em AM. **AM não é faixa de frequências.**

O que está mudando são as **estações** dos canais locais **de ondas médias, OM**, às quais foi aberta a possibilidade de migração, opcional, para a faixa de VHF em FM.

Não contribua para ampliar a desinformação técnica: a faixa de ondas médias, OM, continua existindo. O sistema de transmissão de ondas de rádio moduladas em amplitude, AM, não terminou: também continua e sempre continuará existindo.

O provador de capacitores de ANTENNA

Na recente edição de dezembro de 2023 da revista, publicamos a primeira parte de um artigo sobre um testador de fugas em capacitores, publicado originalmente em novembro/dezembro de 1950 em ANTENNA. Nesta edição apresentamos informações sobre a montagem do protótipo de testes, além de dados sobre o uso do provador.



Figura 5. Remontagem do circuito do testador de fuga em capacitores, publicado no Brasil em ANTENNA de 1950. Com exceção do transformador, o novo protótipo do equipamento foi construído com componentes aproveitados da sucata, inclusive o miliamperímetro Shurite, que foi restaurado. O miliamperímetro serve principalmente para a medição de correntes de fuga em capacitores eletrolíticos. Os letreiros do painel, feitos com etiquetadora tipo DYMO, bastante usada na época pelos experimentadores, seguem o visual das montagens caseiras dos anos 50.

Capacitores foram e são causas frequentes de problemas em equipamentos valvulados, que operam com tensões elevadas.

Como já comentamos exaustivamente nas edições anteriores de ANTENNA, alguns dos defeitos “misteriosos” que ocorriam e ocorrem nos circuitos de aparelhos antigos devem-se a capacitores de acoplamento, por exemplo, que apresentam fugas de corrente quando submetidos às tensões nominais de trabalho. Nos multímetros comuns, a pilhas, o capacitor aparenta estar bom, mas quando é colocado a operar no circuito, sob tensão nominal de trabalho, apresenta falhas na resistência de isolamento.

Medidores de **ESR**, resistência em série equivalente, e capacitímetros não são muitos úteis nesse aspecto. Como se sabe, a resistência de isolamento dos capacitores é influenciada por fatores como a temperatura de operação do componente. Mais importante: a resistência diminui quando se aumenta a tensão aplicada no componente. O que se precisa, assim, é de um medidor capaz de conferir, não a resistência em série, mas a **resistência em paralelo do capacitor**, para avaliar como este se comporta **em tensão de serviço**.

Para isso, o testador de capacitores publicado antigamente em ANTENNA usava um transformador com secundário de 2 X 275V, e uma válvula de saída de áudio tipo 6V6, 6F6G, 6L6G, 42 ou semelhante em um circuito retificador controlado por grade. Todas elas funcionam bem no circuito, bastante simples, inclusive válvulas de saída mais modernas, como a 6AQ5.

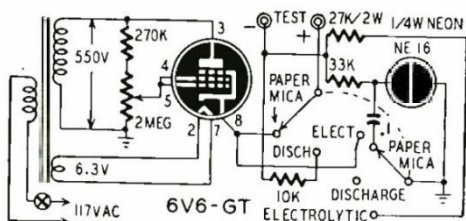


Figura 6. O testador de capacitores de ANTENNA foi baseado em circuito (esq.) publicado em *Radio-Electronics* de fevereiro de 1940, em artigo intitulado “Two capacitor tester”, de R. L Parmenter.

O circuito serve para provar capacitores de mica, papel, poliéster, eletrolíticos etc., colocando-os como parte de um oscilador de relaxação.

A alta tensão fornecida pelo secundário do transformador (em nosso caso usamos 550V) é entregue à placa de uma 6V6 ou semelhante, funcionando como retificadora controlada por grade. Um resistor de 270kΩ (**R1**) e um potenciômetro de 2MΩ compõem um divisor de tensão. O cursor do potenciômetro é ligado às grades da 6V6, variando a polarização da válvula e, em consequência, o fluxo de corrente catodo-placa. O potenciômetro de 2MΩ (**R2**) é o que se usa para selecionar a tensão nos bornes de teste (até 550V) de acordo com a tensão máxima de trabalho do capacitor.

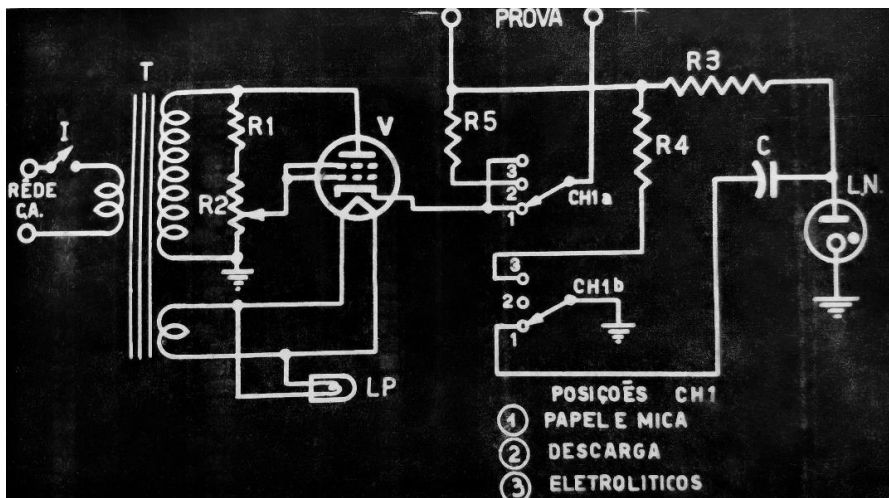


Figura 7. Diagrama esquemático do testador de capacitores publicado em ANTENNA, em dezembro de 1950. Título do artigo: "Atenção aos capacitores!", por A. F. Trindade. Usava 6V6 ou 6V6G.

Quando a chave CH1 está na posição "**Mica/Papel**" o capacitor "**C**" ($0,1\mu\text{F} \times 600$) está em paralelo com a lâmpada néon "**LN**" (de $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{2}$ W): com isso o capacitor em teste fica em série com o conjunto e com a fonte de alimentação. O resistor "**R3**" ($33\text{k}\Omega$) limita a corrente máxima através da lâmpada néon, no caso de o capacitor em teste estar em curto-circuito.

A chave CH1 é dupla, de três posições. A posição "**Descarga**" da chave CH1 serve para descarregar a energia eventualmente armazenada no capacitor. Na posição "3", de medição de capacitores eletrolíticos, a chave CH1 coloca o resistor "**R4**" ($27\text{k}\Omega$), a lâmpada néon e o resistor de proteção "**R3**" em paralelo, constituindo um divisor de tensão, além de colocar o eletrolítico testado em série com o conjunto e a fonte de alimentação.

Se a fuga de corrente no capacitor em medição é alta, haverá tensão suficiente para fazer a lâmpada néon ionizar e piscar. Quando o capacitor está em boas condições, o piscar da lâmpada néon será em longos intervalos.

Quanto melhor (mais alta) for a resistência de fuga do capacitor, maior será o intervalo entre as piscadelas. Se a lâmpada ficar acesa, o capacitor está em curto. Se a lâmpada néon piscar rapidamente o capacitor está com defeito (corrente de fuga elevada) e deve ser descartado.

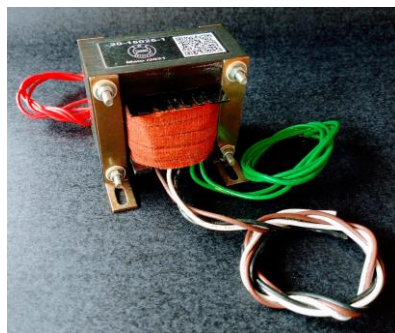
Com a prática aprende-se a avaliar rapidamente o estado de qualquer capacitor, através das piscadelas da lâmpada néon.

A primeira providência, antes de qualquer teste, é ajustar o potenciômetro de $2M\Omega$ para a tensão de trabalho do capacitor. Na nossa bancada ajustamos a tensão ligando, em paralelo com o capacitor a ser testado, um multímetro na escala 0-1000V, de boa sensibilidade (acima de $1.000 \Omega/V$).

O recomendável é fazer uma escala calibrada, em volts, instalada diretamente no botão de ajuste de R2. Não o fizemos em nosso protótipo por falta de espaço no painel. A melhoria ficou para uma modificação posterior, quando pretendemos fazer uma nova montagem, incluindo no mesmo painel um “rejuvenescedor” de eletrolíticos.

No artigo original da *Radio-Electronics*, a calibração das tensões de teste foi feita com voltímetro eletrônico, ligado entre o catodo da 6V6 e a massa do circuito. Com um voltímetro de boa sensibilidade, entretanto, ligado diretamente nos bornes de teste do aparelho, em paralelo com o capacitor, os resultados serão satisfatórios. Nunca ultrapasse, nas provas, a tensão máxima de trabalho do capacitor. Geralmente ela está estampada no corpo do componente.

Figura 8. O transformador adotado, um bom produto da <https://www.trlmagnetics>, tem primário de 0-127-220V e secundários de 550V @ 45 mA e 6,3V @ 1A. A válvula usada no protótipo, uma 6F6, foi aproveitada da sucata. Tipos como 6V6, 6V6G, 6L6, 6F6, 42 etc. funcionam no circuito do testador de capacitores, inclusive (mudando-se o soquete) válvulas de saída tipo miniatura, como a 6AQ5/EL90.



Na prova de capacitores eletrolíticos ocorre uma corrente inicial bastante elevada. A lâmpada néon poderá acender-se fortemente, por um breve instante, mas depois deve diminuir de luminosidade — terminando por apagar-se — caso o capacitor não esteja defeituoso.

O miliamperímetro 0-3mA que empregamos é opcional e não precisa ficar instalado no painel. A sua finalidade é fornecer uma indicação aproximada a respeito da corrente de fuga, principalmente dos capacitores eletrolíticos. Pode ser um miliamperímetro usado externamente, ligado em série entre um dos bornes de prova e o capacitor — por exemplo, entre o borne preto (“-“) e a armadura negativa do capacitor.

Em capacitores de dielétrico de poliéster, por exemplo, de boa qualidade, a resistência mínima de isolamento costumava ser de $50.000M\Omega$, para valores até $0,33\mu F$ (inclusive). Isso poderá dar uma única piscadela no provador e depois a néon ficará apagada. Para capacitores maiores que $0,33\mu F$, como informava a Ibrape em seus boletins técnicos, o valor da isolamento mínima era de $16.500M\Omega$.

Já para os capacitores eletrolíticos as resistências de isolação são menores e as correntes de fuga maiores. Consulte as especificações dos fabricantes (nos *sites* dos importados veja “*Leakage Current*”). As correntes de fuga variam de fabricante para fabricante nos eletrolíticos. Dependem igualmente, como já vimos, do tipo de construção do capacitor, do valor da capacitância e da tensão de trabalho especificada para o componente.

Antigamente os capacitores com dielétrico de papel em óleo e os eletrolíticos de alumínio eram os campeões em fugas e causadores de problemas no funcionamento dos aparelhos. Mais recentemente os de tântalo foram os que ocuparam o topo, como mais propícios a apresentarem altas correntes de fuga.

A título de comparação: a Mallory especificava uma corrente de fuga máxima de 0,4mA para os seus capacitores eletrolíticos de 5 μ F X 300V. Já para um capacitor eletrolítico de 125 μ F X 350V, uma corrente de fuga de 2 mA era considerada normal. Na atualidade, como comentamos na edição anterior de *Dicas e Diagramas*, há capacitores não eletrolíticos, com dielétrico de teflon, com altíssimas resistências de isolação e fugas de apenas 0,0000001A, equivalente a 10 nanoampères.

Uma observação prática: é aconselhável que os bornes de teste, a chave CH1, e o soquete da válvula sejam de boa isolação e estejam bem limpos, para não introduzirem resultados espúrios nas medições. Utilizamos material do estoque da sucata e constatamos que componentes com sujidades ou deficiências na isolação, podem influenciar nas leituras através do aparelho e/ou provocar o seu mau funcionamento.

Com um testador de fuga de capacitores eficiente, o reparador poderá confirmar que capacitores de boa ou má qualidade sempre os há. Cabe ao profissional saber separar os maus dos bons fabricantes. Um testador de fugas em capacitores será muito útil, tanto na seleção de componentes novos como nas rotinas do dia a dia da bancada de reparações.

Já em 1950 o autor, A.F. Trindade, apontava em ANTENNA:

— O aparelho que montei em minha oficina tem dado muitos aborrecimentos a alguns fornecedores de capacitores e muita satisfação para outros.

Era o que tínhamos para esta edição, fellows. Até o próximo mês, bom Ano Novo, boas montagens e felizes restaurações retrônicas a todos!

— • • • • • —

Nota do editor: os transformadores utilizados por Dante Efrom como exemplos, neste artigo, foram por ele adquiridos como consumidor comum, não havendo recebido nenhuma vantagem quanto a isso e nem sendo o artigo peça de propaganda paga.



Utilizando o acoplador de antenas

Um acoplador de antenas tem por função acoplar ou casar a impedância de uma antena com a impedância do aparelho transmissor. Por padrão, a impedância dos rádios é 50Ω , mas sua antena pode não oferecer esse valor, daí a importância de “acoplar” para que tudo funcione bem.

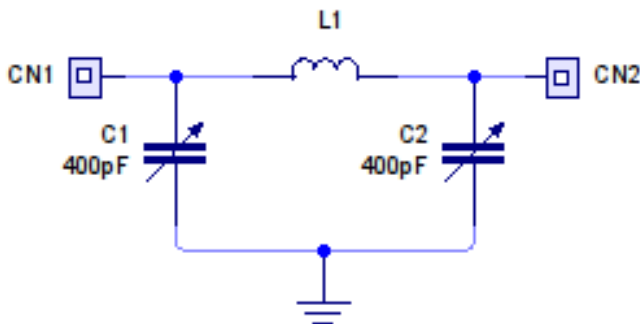
Se isso não for feito, a Relação de Ondas Estacionárias em seu sistema irradiante poderá ser muito alta, com resultado certo de danificar seu custoso transceptor.

O acoplador possui em seu interior uma bobina com núcleo de ar e dois capacitores variáveis de alta isolamento. Normalmente são metálicos (alumínio) e acredite: muito difíceis de serem encontrados hoje em dia, a menos que você importe ou consiga em sucatas de antigos transmissores.

Você pode até fabricar capacitores, se tiver a habilidade para isso, pois programas para cálculos existem e na internet tem vários tutoriais com ideias fantásticas para sua confecção.

Mas vou avisando: dá uma mão de obra muito grande.

Existem diversas configurações, mas a mais comum é a chamada “em pi”, onde dois capacitores e uma bobina formam o sistema. Veja o esquema.



*A cargo de Ademir – PT9-HP

Obrigatoriamente você deve usar uma caixa metálica para evitar capacitâncias parasitas que poderiam dificultar ou impedir seu funcionamento.

No esquema, o acoplador é para 27/28 MHz, mas se você aumentar o número de espiras da bobina, poderá alcançar faixas mais baixas.

Aparelhos profissionais utilizam uma bobina com várias derivações, sendo comutadas por uma chave, de acordo com a faixa que se pretende utilizar ou acoplar sua antena.

Capacitores de 360pF a 410pF.

Bobina diâmetro de 25mm com 3 a 8 espiras, espaçadas em 3mm. Deve-se usar fio rígido de cobre de 12 a 14 AWG.

Teoricamente, qualquer lado pode ser ligado ao rádio ou à antena nesse modelo simples.



<http://betocorvo.blogspot.com.br/2016/09/>

Acima, um belíssimo acoplador de antenas da marca Soundy. Infelizmente eles não são mais fabricados.

Eram aparelhos rústicos, preparados para aguentar pancadas e funcionam de 80m a 10m, além de medir ROE e potência.

Foto tirada do site do colega Beto Corvo, cujo endereço aparece no rodapé da foto.

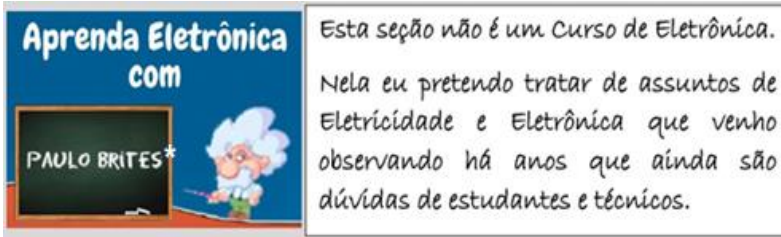
O “Código 92” da Western Union

Marcelo Yared*

O "Código 92" foi adotado pela Western Union, em 1859, para reduzir a largura de banda nas linhas telegráficas e acelerar as transmissões; utiliza um sistema de códigos numéricos para várias frases usadas com frequência. Vejam a tabela abaixo, publicada por Brian Kmetz no sítio Ham Radio. 73!

<h3>Western Union 92 Code</h3> <p>Published in the Telegraph Instructor, 1859</p>			
1	Wait a minute.	25	Busy on another wire.
2	Very Important.	26	Put on ground wire.
3	What time is it?	27	Priority, very important.
4	Where shall I go ahead?	28	Do you get my writing?
5	Have you business for me?	29	Private, deliver in sealed envelope.
6	I am ready.	30	No more - the end.
7	Are you ready?	31	<i>Form 31 train order.</i>
8	Close your key, stop breaking.	32	I understand that I am to...
9	Priority business. Wire Chief's call.	33	Answer is paid.
10	Keep this circuit closed.	34	Message for all officers.
12	Do you understand?	35	You may use my signal to answer this.
13	I understand.	37	Inform all interested.
14	What is the weather?	39	Important, with priority on thru wire.
15	For you and others to copy.	44	Answer promptly by wire.
17	Lightning here.	55	Important.
78	What's the trouble?	73	Best Regards.
19	<i>Form 19 train order.</i>	77	I have a message for you.
21	Stop for meal.	88	Love and kisses.
22	Wire test.	91	Superintendent's signal.
23	All stations copy.	92	Deliver Promptly.
24	Repeat this back.	134	Who is at the key?

*Engenheiro Eletricista



Decibel: - o prato principal e a sobremesa - Parte II

Espero que vocês já tenham enchido a pança e a cabeça com o “prato principal”, sobre o conceito de decibel, servido na edição de dezembro/23 e feito a “digestão” portanto, estejam prontos agora para se deliciarem com a “sobremesa” que já havia sido anunciada naquela edição para deixá-lo com água na boca e dúvidas na cuca.

E assim nasceu o dBm

Todo mundo sabe desde criancinha que para produzir potência elétrica precisamos aplicar uma DDP sobre uma resistência ou uma impedância.

O conceito “primitivo” de decibel, desenvolvido pelos engenheiros da Bell Telephone System, baseado no logaritmo da relação de potências, foi uma sacada importante, mas não estabelecia qual a seria a impedância da linha nem, tampouco, indicava uma potência de referência.

Para melhorar isso, em 1939(*), a indústria estabeleceu um padrão de medida utilizando 1miliwatt em uma linha telefônica de impedância 600Ω e este padrão foi denominado dBm.

A pergunta que precisamos responder é: - quantos volts precisamos para obter 1mW sobre 600Ω? Basta lembrar que

$$P = E^2 \div R \Rightarrow E = \sqrt{P \times R}$$

Logo concluímos facilmente que $E = \sqrt{([600 \times 10]^{-3})} = 0,775VRMS = 775mVRMS$

Então, 0,775VRMS irá produzir 1mW sobre 600Ω que será designado como 0dBm.

*Professor de Matemática e Técnico em Eletrônica

(*) Segundo Saul Sorin, à página 163 de seu livro Teoria Y Practica de Decibel (edição de 1958), em maio de 1939 houve um acordo entre a Bell Telephone Laboratories, a CBS e NBC para se adotar como Unidade de Volume (VU) a potência de 1mW sobre uma carga de 600Ω, mais tarde adotada por toda a indústria e denominada dBm. Por este acordo se estabeleceu que a escala de um VU-meter seria calibrada de forma similar à de um decibelímetro, tal que 0dbm = 1mW e, portanto, 1VU = 1dBm.

Qual a vantagem de se trabalhar com dBm?

A primeira observação para qual precisamos estar atentos é que **dB não é unidade de potência**, enquanto dBm é, porque ao usar uma potência de referência como 1mW o **dBm** passa a ser uma **unidade absoluta** diferentemente do **dB “puro”** que é uma **unidade relativa**.

Suponhamos que queremos expressar a potência de um sinal de 20mW em dBm. Temos duas maneiras de fazer isso.

1º método

$$\begin{aligned}x \text{ dBm} &= 10 \log (20\text{mW}/1\text{mW}) \\ &= 10 \log 20 \\ &= 10 \log (2 \times 10) \\ &= 10 (\log 2 + \log 10) \\ &= 10 (0,3 + 1) = 13\text{dBm}\end{aligned}$$

2º método – fugindo do logaritmo

20mW = 2 x 10mW, ou seja, 20mW é o dobro de 10mW e já sabemos que quando a potência dobra temos um aumento de 3dB.

Agora, vejamos a tabela 1.

	mW			W				
	1	10	100	1	10	100	1000	x 10
dBm	0	+10	+20	+30	+40	+50	+60	+ 10

Tabela 1 – Relação entre potências em mW ou W e dBm

Da tabela vemos que 10mW = +10dBm, logo 20mW = 10 + 3 = 13dBm.

Simple assim!

Não misture alhos com bugalhos

Tecnicamente falando, o que estou a querer dizer é que não se pode “misturar” uma unidade linear como watt, por exemplo, com uma unidade logarítmica como o decibel. Trocando em miúdos, não dá para fazer uma conta como esta, por exemplo, 10mW + 25mW + 20dB ou, como dizia a tia do primário, não se pode somar laranjas com bananas.

Novamente, simples assim!

Então, não dá para descobrir quanto é $10\text{mW} + 25\text{mW} + 20\text{dB}$?

Dá sim, fazendo a conta corretamente desse jeito:

1) Primeiro passamos $10\text{mW} + 25\text{mW} = 35\text{mW}$ para dBm

? dBm = $10 \log 35 = 10 \times 1,54 = 15,4\text{dBm}$

(*) O log 35 foi encontrado com a [calculadora científica do Windows®](#)

2) Agora sim, podemos somar 20dB e obter 35,4dBm.

3) Finalmente, se quisermos saber o valor de 35,4dBm em mW escreveremos

$35,4\text{dBm} = 10 \log P \Rightarrow P = 10^{3,54}$ e com auxílio da [calculadora científica do Windows®](#)

Obtém-se $3.467\text{mW} = 3,467\text{W}$.

Uma sopa de letrinhas – dBu, dBv e dBV

O **dBu** ou **dBv** (v minúsculo) é uma unidade absoluta, assim como o dBm, bastante utilizada em equipamentos de áudio profissional, com a diferença que em vez de se trabalhar com relação entre potências, se trabalha com relação entre tensões.

Lembremos que a **potência expressa em dBm** foi obtida por uma tensão de 0,775VRMS ou 775mVRMS sobre uma **carga de 600Ω** e, portanto, este mesmo valor de tensão será utilizado para definição de dBu ou dBv, como veremos a seguir, observando que o fator que aparece antes do log passa a ser 20 em vez de 10, porque estamos trabalhando com relação entre tensões, como já foi explicado na parte I.

$$dBu = 20 \cdot \log_{10} \frac{V}{0.775V}$$

Vamos a um exemplo numérico para clarear as ideias.

Expresse 5mV em dBu ou dBv.

Muito fácil. Basta usar aquela “matemática” que eu chamo de “brincar de Lego”, e encaixar as pecinhas no lugar certo.

$x \text{ dBu} = 20 \log (5\text{mV}/775\text{mV}) = 20 \log 0,0064 = 20 (-2,190) = -43.8 \text{ dBu}$

Você está a querer perguntar quais as “matemáticas” que eu fiz para chegar em -43,8dBu?

Primeiro, “transformei” 0,775V em 775mV, para simplificar a minha vida, e foi aí que surgiu 0,0064 como resultado da divisão de 5mV por 775mV. A seguir, utilizando a calculadora do Windows, encontrei o logaritmo decimal de 0,0064 que deu -2,190 e, finalmente, multiplicando por 20 chega-se a valor de -43,8dBu.

Mais fácil que pegar mosca com mel, não é mesmo?

Fazendo as contas de trás para frente!

Suponhamos, à guisa de exemplo, que as especificações de um pré-amplificador informam que o ganho de tensão do mesmo é -43,8dBu ou dBv e que você pretende comprovar que isto é verdade; portanto, precisa saber quantos milivolts irá obter na saída quando aplicar 775mVRMS na entrada. Em outras palavras, será preciso fazer as contas de “trás para frente” para chegar aos 5mV.

Se aplicarmos a definição de logaritmo à expressão que define o dBu teremos

$$\left(\frac{V}{775\text{mV}}\right)^{20} = 10^{\text{dBu}}$$

Com auxílio de mais umas “matemáticas” chegamos a

$$V = \sqrt[20]{10^{\text{dBu}}} \times 775\text{mV} = 10^{\frac{\text{dBu}}{20}} \times 775\text{mV}$$

A partir de agora é só “brincar de Lego” e, bingo, chegamos aos 5mV (sempre RMS).

E o dBV com v maiúsculo?

$$V = 10^{\frac{-43,8}{20}} \times 775\text{mV} = 6\text{mV} \times 775\text{mV} = 5\text{mV}$$

Nada de mais, trata-se apenas de uma mudança de referência, em vez de usar 0,775V usa-se 1V e... vida que segue!

Por enquanto é só!

Nestes dois artigos tentei abordar o essencial sobre decibel e suas “variações”, mas o assunto não se esgota aqui.

Existe muito mais coisa entre “o céu e os nossos ouvidos”, parafraseando a frase atribuída a Shakespeare, que poderão ser tratadas em outras oportunidades.

Como sempre, os comentários e sugestões dos leitores são bem vindos e ajudam a nortear o meu trabalho.

O IBRAPE RA-108

Marcelo Yared*

Encerrada a Segunda Guerra Mundial, desenvolveu-se, a partir das sobras de material eletrônico produzido para o conflito, uma indústria que as adquiria, barato, das fábricas e das forças armadas, e as oferecia para os consumidores montarem equipamentos eletrônicos, tais como transmissores de rádio, receptores, amplificadores de áudio etc.

O sucesso foi instantâneo, pois o custo da mão-de-obra inexistia e significava diversão (e ganho de conhecimento), para uma geração que aprendeu a “se virar” por conta das vicissitudes da guerra.

No Brasil, havia fabricantes que ofereciam kits, completos ou mesmo apenas com os componentes principais, e, algumas vezes, também o chassis para montagem dos equipamentos.

Na década de 1970 um desses fornecedores era a IBRAPE, um braço da Philips, no Brasil. Publicava seus circuitos em seu famoso Boletim Técnico.

Oferecia uma linha completa de kits, e alguns fabricantes independentes vendiam soluções de gabinetes para eles. Um deles, muito conhecido, era a Maxsom.



MAXSOM

Complete seu Equipamento de Som

STM 300 — Sintonizador de AM/FM/FM-Estéreo — Dotado de VU indicador de sintonia e indicador de seleção com “LED”

M 501 — Receptor FM-Estéreo com amplificador de áudio de 15 watts

SM 101 — Receptor FM-Estéreo sem amplificador de áudio

MAXSOM — O MÁXIMO EM SOM

Industria de Caixas e Aparelhos Eletrônicos Maxsom Ltda.

Rua Manoel Francisco Mendes 331 — Caixa Postal 964 — 13.100 — Campinas, SP

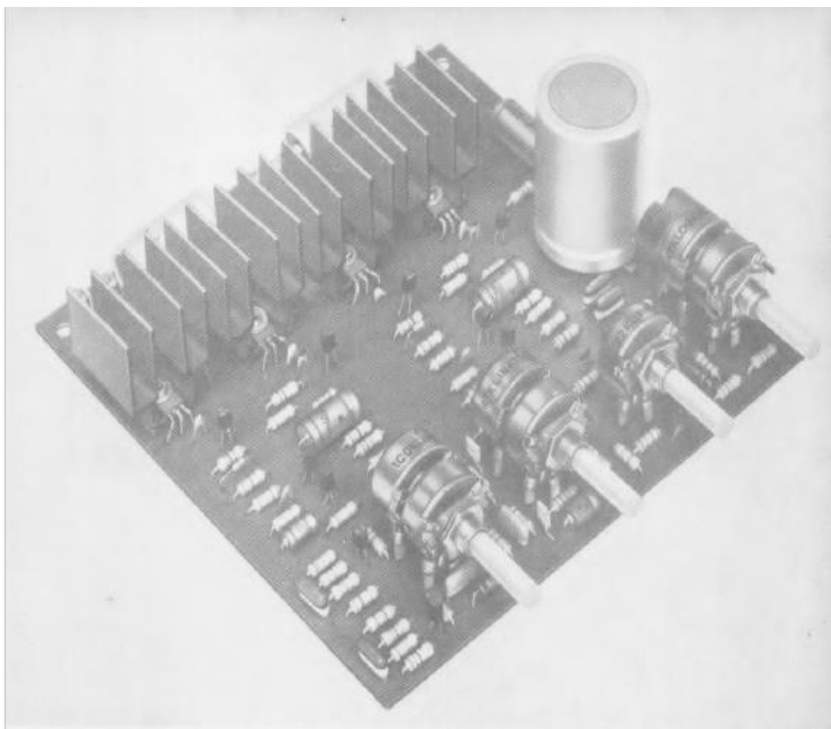
572 DEZEMBRO 1976 VOL. 76 — N.º 6

antenna — 68 —

Equipamentos Maxsom

*Engenheiro Eletricista

Eles tinham custo acessível e permitiam a montagem de sistemas de som de boa fidelidade. Alguns, como o M-350, mostrado abaixo, apresentavam especificações que rivalizavam com os equipamentos disponíveis na época.



**O NOVO KIT M-350 DA IBRAPE
VAI DAR A VOCÊ DUAS GRANDES SATISFAÇÕES:
MONTAR UM AMPLIFICADOR ESTÉREO
E OUVIR 50W DO MELHOR SOM.**



IBRAPE

Esta é uma ótima oportunidade de você ter um excepcional aparelho, com todos os recursos dos grandes amplificadores. O kit M-350 fornece a você os componentes, instruções e o etcétera necessário para a montagem. A Ibrape só não dá mão-de-obra. O seu trabalho você pode encarar como negócio (equipamento de som dá dinheiro), como aula prática de eletrônica ou como meio de conseguir

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	
Potência de saída	2 x 25 W
Distorção 1 kHz; 20 W	1%
Alto-falantes	8 Ω
Resposta de frequência	20 Hz a 25 kHz
Entradas	Cápsulas de cristal/cerâmica Auxiliar (sintonizador AM/FM)
	Gravador { alto nível baixo nível
Saída para gravação	11 mV sobre 100 k Ω

um ótimo amplificador por preço que não se encontra na praça. Técnicos e estudantes de eletrônica ou qualquer pessoa habilidosa podem montar o M-350. Qualquer que seja o seu caso, você ficará orgulhoso do resultado.

Os kits utilizavam componentes de boa qualidade, vinham bem embalados e com um detalhado manual de montagem e ajustes. E a empresa oferecia amplificadores bastante potentes, para a época, como o M-150, em sua série Hi-Fi "Miniwatt"

M-150

amplificador de 50 W

O conjunto de componentes M-150 contém todas as peças necessárias à montagem de um módulo amplificador para baixas frequências (áudio-frequências), capaz de fornecer uma potência de 50 W a uma carga de 4Ω , ou 30 W a uma de 8Ω .

Todos os detalhes, desde o projeto até a disposição final dos componentes, foram minuciosamente estudados a fim de permitir a reprodução exata dos protótipos de laboratório, desde que sejam seguidas as instruções contidas neste manual.

Devido à sua característica de entrada, este módulo poderá ser associado a qualquer pré-amplificador que forneça sinal igual ou superior a 300 mV sobre $100\text{k}\Omega$.

O M-150 presta-se igualmente bem a aplicações em amplificadores monofônicos ou estereofônicos.

ESPECIFICAÇÕES

(Medições efetuadas em protótipos alimentados por fonte regulada)

Impedância de carga	4 Ω	8 Ω
Tensão de alimentação	45 V	45 V
Potência no início do ceifamento (1 kHz)	40 W	23 W
Distorção no início do ceifamento	0,2 %	0,14 %
Potência nominal (d = 7,5%)	50 W	30 W
Consumo à potência nominal	1,6 A	0,9 A
Consumo sem sinal	25 mA	25 mA
Sensibilidade (p/ saída nominal)	300 mV	300 mV
Impedância de entrada	100 k Ω	100 k Ω
Faixa de passagem	22 Hz a 35 kHz	14 Hz a 34 kHz
Relação sinal/ruído	90 dB (ref. 40 W)	90 dB (ref. 23 W)

Para atender demandas por potências mais elevadas, a empresa adaptou o circuito do M-150 para uso com tensão de alimentação mais elevada (de 45VCC para 65VCC) e publicou o circuito na forma de uma Nota Técnica, de número RA-108.

**AUDIO AMPLIFICADOR DE 250 W
COM TRANSISTORES DE SILÍCIO**

O aparelho apresentado neste folheto vem estender consideravelmente a faixa de potência dos amplificadores transistorizados.

Apesar de ser indicado para sonorização de grandes ambientes — salões de baile, auditórios, estúdios — as suas características de distorção e resposta de frequência são comparáveis às dos melhores aparelhos de alta fidelidade.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Para o projeto deste amplificador foi utilizado o circuito tipo ponte, em virtude das vantagens que este apresenta quando utilizado com transistores.

O princípio de funcionamento do circuito ponte poderá ser compreendido com auxílio da figura 1. M e M' são dois amplificadores de potência, com características elétricas idênticas. A carga (alto-falante) está ligada entre os pontos

centrais D e D' dos estágios de saída.

Em condições de repouso, ambos os terminais da carga estarão no mesmo potencial, que é a metade da tensão da fonte.

Quando forem injetados dois sinais de iguais amplitudes e *mesma fase* nas entradas dos amplificadores, os sinais de saída serão idênticos em fase e amplitude. Ambos os terminais da carga possuirão o mesmo potencial instantâneo; portanto a diferença de tensão entre os terminais D e D' permanecerá igual a zero e nenhuma potência será entregue à carga. Em outras palavras, esta configuração apresenta alta imunidade (rejeição) aos sinais de "modo comum".

Esta vantagem não se restringe aos sinais de entrada. Qualquer tipo de interferência que influa igualmente nos dois canais será eliminado ou atenuado na carga. Assim, o ronco da fonte que penetra pela linha de alimentação, também será suprimido na carga.

Quando os sinais aplicados em M e M' forem iguais e com fases opostas, as tensões instantâneas das saídas também estarão defasadas em 180°; portanto quando D atingir o pico positivo de sua excursão, D' estará no pico negativo. A tensão pico a pico aplicada à carga corresponde à diferença entre as tensões D e D', isto é:

$$V_{\text{carga(p.p.)}} = V_{pp} - (-V_{pp})$$

Uma vez que o sinal em D' é idêntico ao sinal em D, podemos considerá-lo como o negativo deste. Logo: $V_{\text{carga(p.p.)}} = V_{pp} - (-V_{pp}) = 2 V_{pp}$

Evidencia-se então que uma das vantagens do circuito ponte é de proporcionar o dobro da excursão que seria possível obter com um circuito push-pull tipo quase-complementar. Isto significa uma potência na carga 4 vezes maior, considerando que a tensão de alimentação permaneça a mesma.

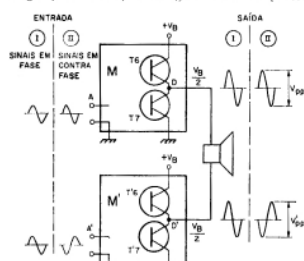


Fig. 1

CARACTERÍSTICAS

-- Potência de saída	250 W	-- Consumo sem sinal	120 mA
-- Impedância de carga nominal	6 Ω	-- Consumo para 250 W (6 Ω)	6 A
-- Sensibilidade para 250 W (1 kHz)	400 mV	-- Distorção:	
-- Impedância de entrada	60 kΩ	a 200 W (1 kHz)	0,2%
-- Tensão de alimentação CC	65 V	a 250 W (1 kHz)	1,4%

A IBRAPE divulgava que o circuito entregava 250W eficazes a uma carga de 6Ω. A solução adotada foi a já citada elevação da tensão de alimentação e o uso de duas unidades em ponte, conforme mostrado em seu manual:

Trata-se de uma solução inteligente, pois permite que se trabalhe com tensões mais baixas e, conseqüentemente, com semicondutores mais baratos, todos à época de produção nacional.

Observem que a potência de 250W é obtida com distorção harmônica de mais que 1%, mas, de qualquer forma, é um número expressivo, para a época, e mesmo hoje em dia.

Esse kit foi muito usado, então, por equipes de sonorização; era barato, potente e compacto. Ideal para trabalhos externos e que exigissem mobilidade.

Uma dessas equipes era a famosa Furacão 2000, com seus famosos "paredões sonoros", fundada há 51 anos e que continua em atividade. Você pode conhecer parte de sua história aqui:

<https://furacao2000.com.br/quem-somos/>.

Nós mesmos montamos diversos kits da Ibrape, na época.

Funcionavam bem e tinham qualidade, entretanto, nunca montei o RA-108, pois não tinha “problema para essa solução”...

Mas, outro dia destes, numa discussão interessante sobre esses equipamentos, o Albano, confrade que trabalhou na Furacão 2000, lembrou, com saudades, dos tempos em que tinha que “se virar” com eles.

Resolvi então montar o RA-108, e providenciei um gabinete adequado para ele. Verificaremos suas características técnicas e se ele entregava mesmo o que a IBRAPE prometia.

Montagem

O circuito original é o abaixo mostrado:

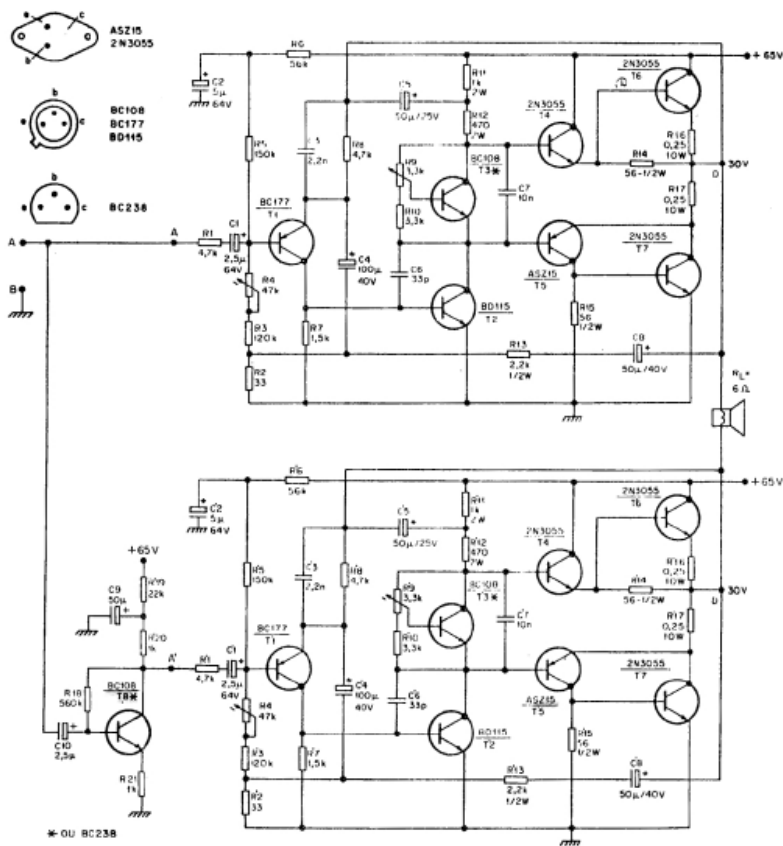
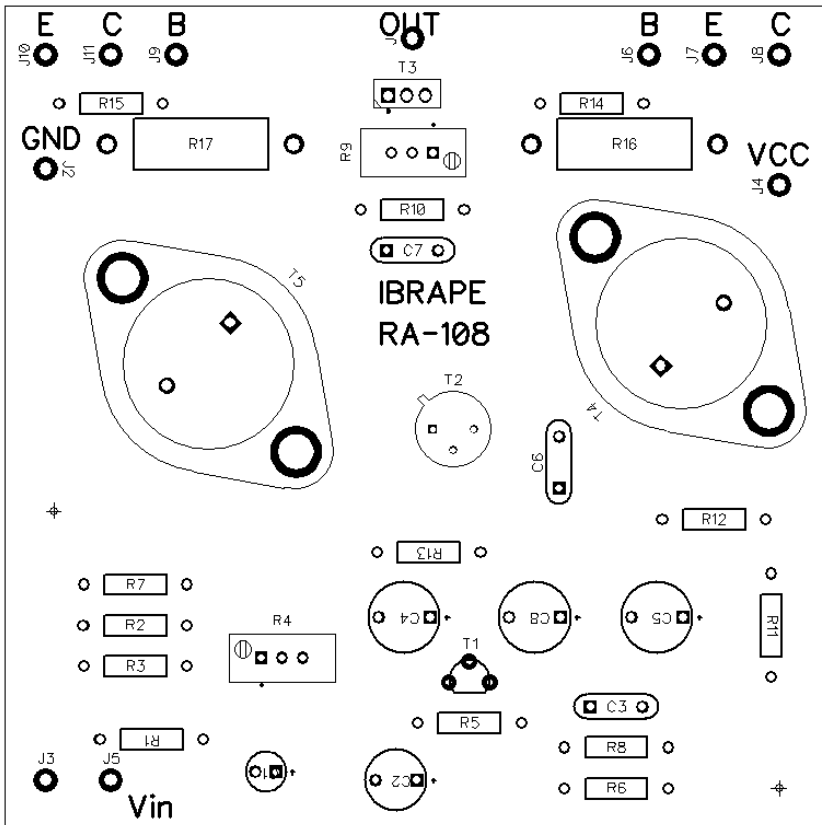


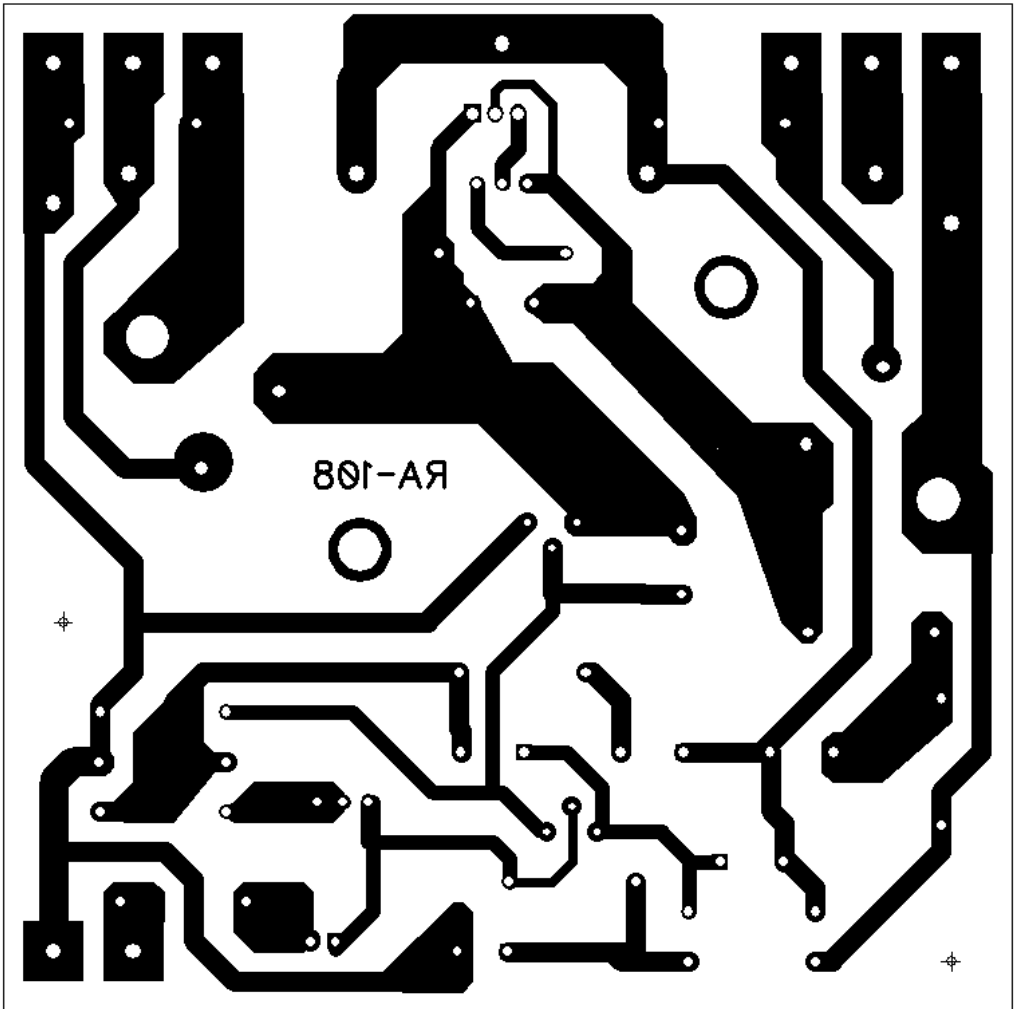
Fig. 2

Utilizei, basicamente, o mesmo circuito e o mesmo leiaute da placa, com duas alterações relevantes, mas que não tiram a originalidade do projeto:

- 1) No lugar do transistor de germânio ASZ15, preferi colocar um MJ2955, NOS, da Texas, pois o ASZ é difícil de se encontrar e limitado em seu comportamento térmico e em fT. Não dispensei o dissipador colocado nele, entretanto, por uma questão de efeito visual;
- 2) No lugar dos 2N3055 utilizei seus irmãos mais parrudos, os MJ15015, de mesma família de especificações, mas com VCEo maior e potência de 200W. Quem quiser pode usar os 2N3055 listados originalmente, mas não aconselho testes como os que farei no amplificador, com estes instalados. Tenham em mente que os 2N3055 homotaxiais do início da década de 1970 eram bem mais robustos que as unidades atuais.

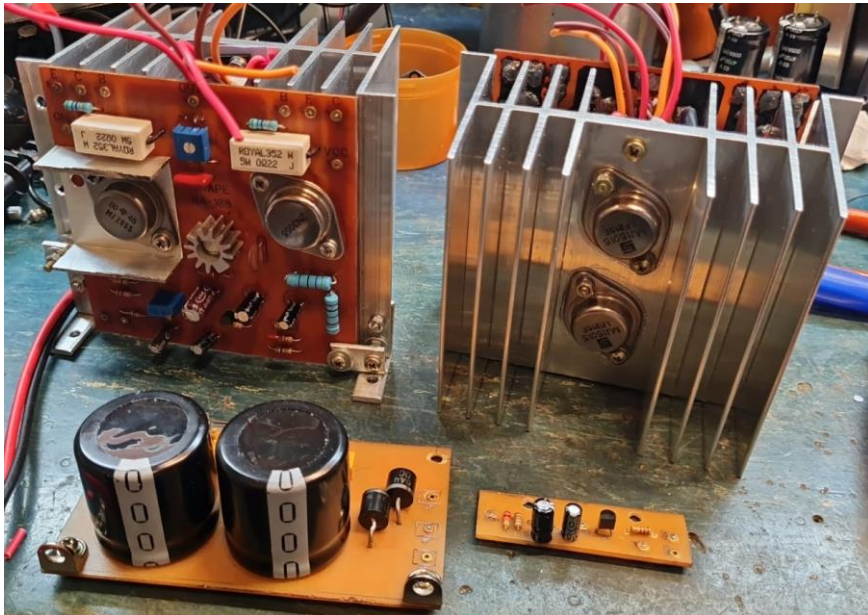
Fiz pequenas alterações na placa impressa para acomodar componentes mais modernos e resolvi utilizar resistores de 5W em R16 e R17. Trabalham um pouco mais quentes, mas são bem mais compactos.



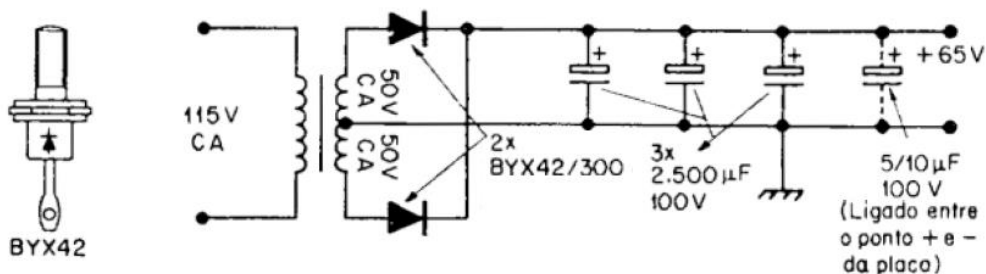


Também acomodei tudo em uma placa padrão de 10cm por 10cm. O padrão dos dissipadores utilizados no RA-108 tem a largura de 12cm, pois tem 1cm de aba de fixação de cada lado, assim, quem quiser fazer uma fixação mais simples pode utilizar uma placa de 12cm por 10cm. Fica mais fácil mas gasta-se mais fenolite, pois o próximo padrão de placas comerciais é de 15cm por 10cm.

O resultado ficou bom, com uma montagem limpa. Na nota técnica utilizam-se dois dissipadores que, hoje, no catálogo da HS Dissipadores, para exemplificar, seriam equivalentes ao HS12135N, em com comprimento de 10cm. Como pretendia fazer uma montagem mais compacta, utilizei apenas um, do modelo HS12168, para T6 e T7, juntos. Esquenta um pouco mais, mas não será problema.



A fonte de alimentação é a sugerida no projeto, com um pequeno aumento na capacidade de filtro (de 3 x 2500 μ F para 2 x 4700 μ F), com fusíveis de 4A para proteção de cada canal.



No lugar dos BYX4 utilizei dois diodos de 6A por 400V. Minha placa da fonte tem bastante área de cobre no ponto de soldagem deles, para dissipar o calor gerado.

Quanto a essa fonte, ainda, a citada no manual, acredito que se trata de uma unidade capaz de alimentar dois módulos em ponte (250W + 250W), pois suas especificações, bem como a dos diodos (I_{frm} de 12A!) suportam folgadoamente uma unidade apenas, assim, em meu caso, calculei e enrolei um transformador com a capacidade para um módulo em ponte.

Para tanto, adquirei no Mercado Livre 55mm de chapas EI usadas, com perna central de 38mm. O material veio com o carretel, e as especificações seguem abaixo. Enrolei dois primários de 110VCA, e o enrolamento ficou justo na janela.

As especificações são:

Primário: 185+185 espiras de fio #20AWG

Secundário: 86+86 espiras de fio #17AWG

Nota: Quem for enrolar da maneira correta para as redes brasileiras modernas (primário de com derivação de 127VCA e de 220VCA) deve usar núcleo de perna central maior, com mais área para enrolamento.

O trafo funcionou a contento e com baixas perdas. O fio esmaltado foi adquirido em loja que vende material para enrolamento de motores e as tampas na Transformadores Líder, em São Paulo.

Providenciei, em uma metalúrgica local, uma caixa de aço compacta para o RA-108.

Não custou caro e o uso de corte a laser torna o trabalho rápido e limpo. Como a montagem será compacta, praticamente do tamanho de um tijolo comum, a ventilação dos dissipadores de calor foi feita de forma generosa, com muitos furos de 5mm de diâmetro na área dos dissipadores de calor.



Devido à quantidade de furos e à espessura das chapas, elas ficaram um pouco empenadas, porém, na montagem, foi possível alinhá-las corretamente.

Antes de colocar tudo dentro da caixa, fizemos testes e ajustes, conforme descritos no manual da IBRAPE.

Basicamente, trata-se de ajustar R4 (utilizamos um trimpot “multivolts”) para que a tensão DC em relação ao negativo da fonte seja de $V_{CC}/2$ (no manual, fala-se em VCC igual a 65 sem carga e o ajuste em 30V) e R9 para que a corrente nos transistores de saída (T6 e T7) seja de aproximadamente 60mA. Seguimos o manual.

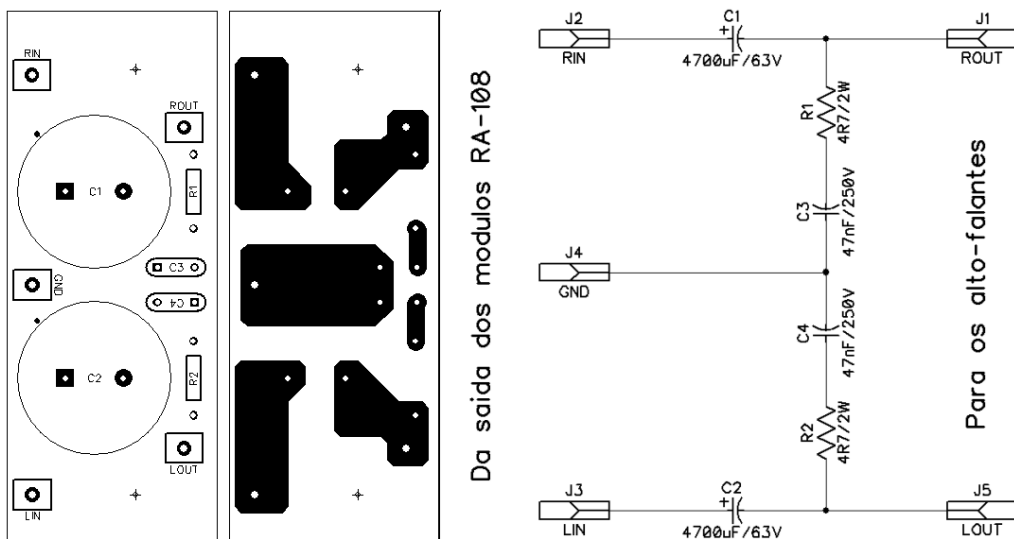
É absolutamente necessário que T3 esteja em contato térmico com os transistores de saída, e, em nosso caso, utilizamos um BD139 firmemente atarraxado no dissipador, com isolador, e bem próximo a T6.

Energizado o primeiro módulo, alimentando-o com 64VCC estabilizados e com a entrada de sinal em curto, foram feitos os ajustes e, então colocamos carga de resistiva de 8Ω , acoplada por um capacitor de 4700uF/63V, encontrando o que já imaginávamos que poderia acontecer: oscilações parasitas e “motorboating” apareceram no osciloscópio.

Sem mais delongas, incorporamos uma rede RC-série à saída, para o terra, após o capacitor de acoplamento, com um resistor de $4,7\Omega/2W$ e um capacitor de $47nF/250V$. Isso, somado ao aumento do capacitor de compensação C6 para $220pF$, eliminou as oscilações parasitas, limitando um pouco a resposta em altas frequências.

O “motorboating” foi eliminado com a colocação, bem próxima aos terminais de +B e terra do módulo, de um capacitor de $10\mu F/100V$, o que, aliás, aparece, bem discretamente, no esquema da fonte publicado na Nota Técnica RA-108. Muito provavelmente ele iria desaparecer na montagem definitiva do amplificador, pois os cabos da fonte de teste são muito compridos, mas é recomendável mantê-lo, mesmo assim.

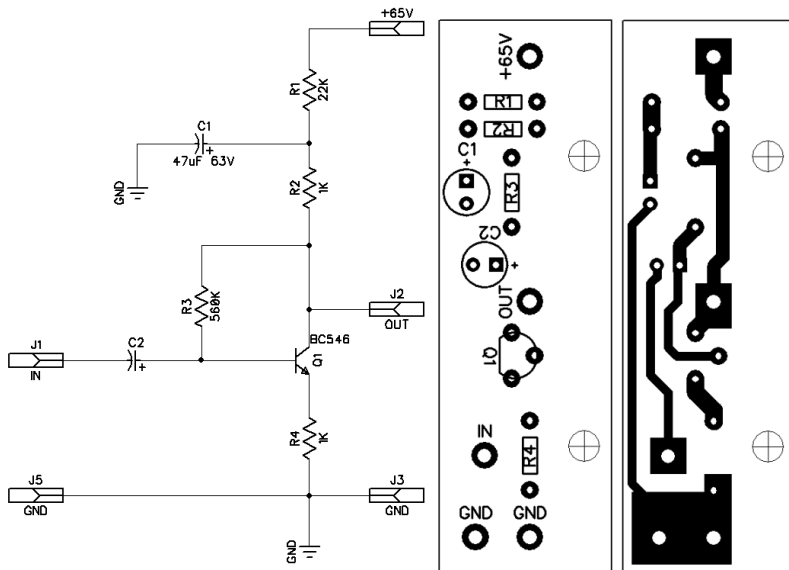
Na figura abaixo temos o módulo que permite o uso do RA-108 em modo “não-bridge” e incorpora a célula RC descrita acima.



Esquema e placa do estágio de acoplamento para uso do RA-108 em modo "não bridge"

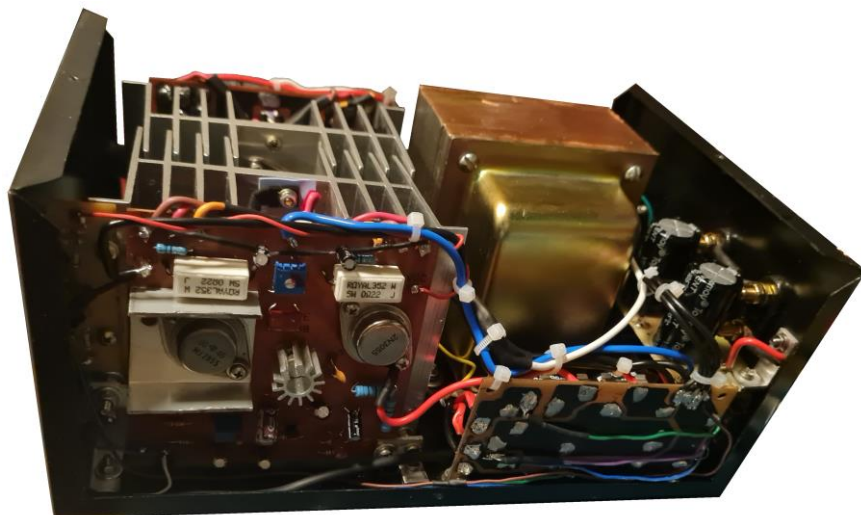
Esse processo de ajuste é digno de nota: muitas vezes vemos nos grupos de discussão das redes sociais afirmações sobre mudanças de componentes ou adaptação de topologias sem os devidos cuidados e sem o conhecimento de coisas importantes sobre amplificadores de áudio, como a correta compensação de seu circuito em malha fechada. Neste caso, o uso de alguns transistores mais modernos tornou necessário algum ajuste; não se tratou de apenas aproveitar aqueles transistores de comutação rápida de fontes chaveadas “dando sopa” na sucata...

O pequeno circuito inversor foi montado em uma placa separada, agregada a um das abas de um dos dissipadores, e segue na próxima página:



As suas dimensões não são críticas e, no meu caso, são de 6cm por 2cm. A placa do acoplador de saída, na página anterior, tem 3,6cm por 9cm.

Ao final, a montagem ficou bem compacta mesmo, com o enorme transformador bem próximo aos módulos. Providenciei alguma blindagem para a entrada de sinal e cabos também blindados para o percurso de baixo nível próximo a ele. O gabinete tem dimensões de 12cm por 18cm, com 27cm de profundidade.



Mas, se o IBRAPE RA-108 entrega mesmo 250W e se a montagem ficou boa, sem zumbidos etc, é assunto para a edição de Antena de fevereiro de 2024. Até lá!

PCI MÉTODO TÉRMICO – O SEGREDO!!

Ademir Freitas Machado – PT9-HP

Há anos tentamos produzir uma placa de circuito impresso por um método eficiente, limpo e de qualidade, especialmente para aqueles desenhos que utilizam circuitos integrados e linhas passando entre as perninhas!

Quando a internet se tornou algo comum, começaram a aparecer diversos métodos para se produzir uma PCI com qualidade e o que nos chamou a atenção foi o “método por transferência térmica”, que consiste em imprimir numa impressora laser (ou fotocopiadora) o desenho da placa e “carimbar” esse desenho na PCI utilizando-se um ferro de passar roupas.

Não vamos entrar em minúcias sobre o método em si, pois podem ocorrer pequenas variações, mas no modo geral você vai precisar de:

Um ferro de passar roupas emprestado da “cristal”. Aquecimento leve, próprio para algodão ou roupa delicada. Claro, quanto mais quente, mais crítico o processo.

CUIDADO! Não passe demoradamente o ferro quente na superfície do cobre como forma de pré aquecimento, pois ele pode levar um choque térmico e descolar do fenolite, normalmente após uma bela explosão! Isso aconteceu conosco por inexperiência.

Aqueça levemente a PCI passando o ferro quente do lado do fenolite e não do cobre. Isso ajuda na aderência do toner nos passos seguintes.

Uma folha de papel fotográfico high glossy para impressora jato de tinta (isso mesmo, para jato de tinta!) gramatura 180g/m².

Aqui entram as variações: você pode usar papel couchê que é quase a mesma coisa e até mesmo folha de catálogos do Magazine Luiza ou revista Veja (depois de ler tudo, ok?). O importante é utilizar uma folha de papel liso, que absorva bem o toner e que facilite depois sua saída, ao ser aquecido pelo ferro quente.

Faça assim: com o ferro quente, passe sobre o seu desenho. O ferro não precisa estar muito quente, pois você pode e deve passar várias vezes, até perceber que estão formando saliências escuras (trilhas) do lado em que você passa o ferro.

Isso acontece por causa de uma leve queimadura no papel, visto que o toner do outro lado forma uma película saliente.

Agora a parte em que a maioria fracassa, mesmo colocando em prática as mais diversas dicas: ao levar a PCI para um banho de água (mesmo quente), o papel glossy e os outros ficam enrugados.

O problema é que o toner desgrudava neste enrugamento do papel e em outros casos, nem ficava grudado no cobre.

Fizemos testes com diversas impressoras laser e até mesmo com fotocopadoras de livrarias. O resultado foram sempre decepcionantes.

Já tínhamos uma desconfiança, mas quando recebemos via descarte de lixo eletrônico uma impressora laser da marca Lexmark com toner original, fizemos algumas impressões de texto e observamos que a impressão era incrivelmente preta e brilhante!

Não tivemos dúvidas, preparamos um layout e imprimimos no papel glossy. Percebemos que a impressão além de muito preta, ficava em alto relevo, mostrando uma película generosa de toner.

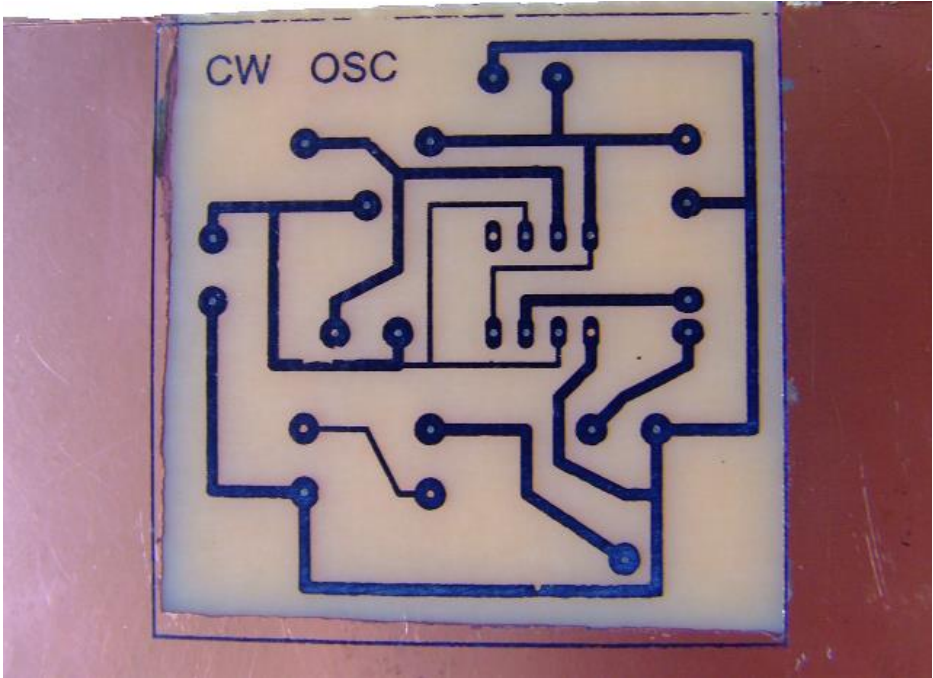
Ao fazer o processo, em 5 minutos tínhamos essa placa que vocês veem nas fotos deste artigo: trilhas superfinas e perfeitas.

Este é o segredo: toner de cartuchos reciclados ou recondicionados são amarronzados, de péssima qualidade. O pó que vem no cartucho original é preto e tem micro partículas de um outro material (nylon?) que deixa a impressão com um certo brilho.

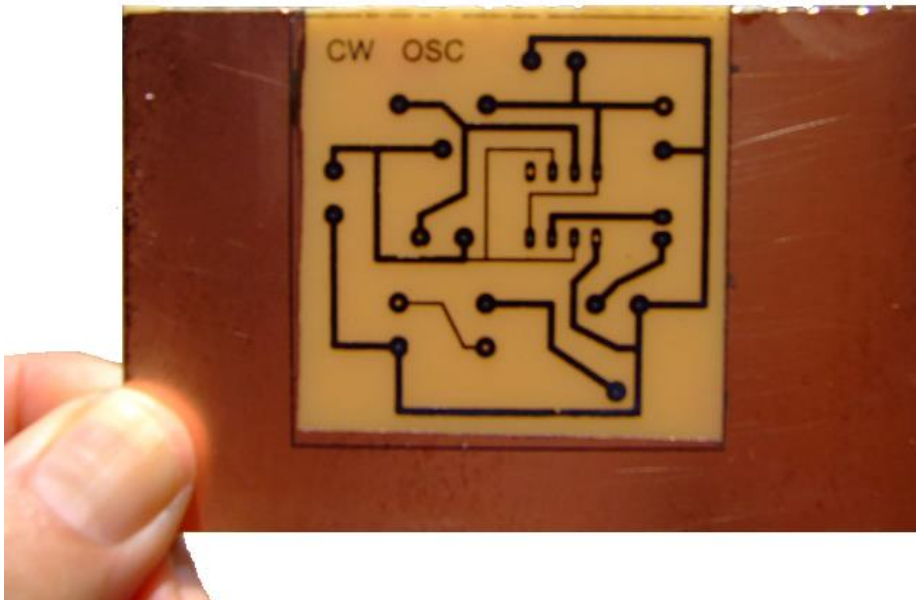
Esse toner gruda na PCI sem problemas e é possível até retirar a folha de papel ainda aquecido que as trilhas não desgrudam do cobre.

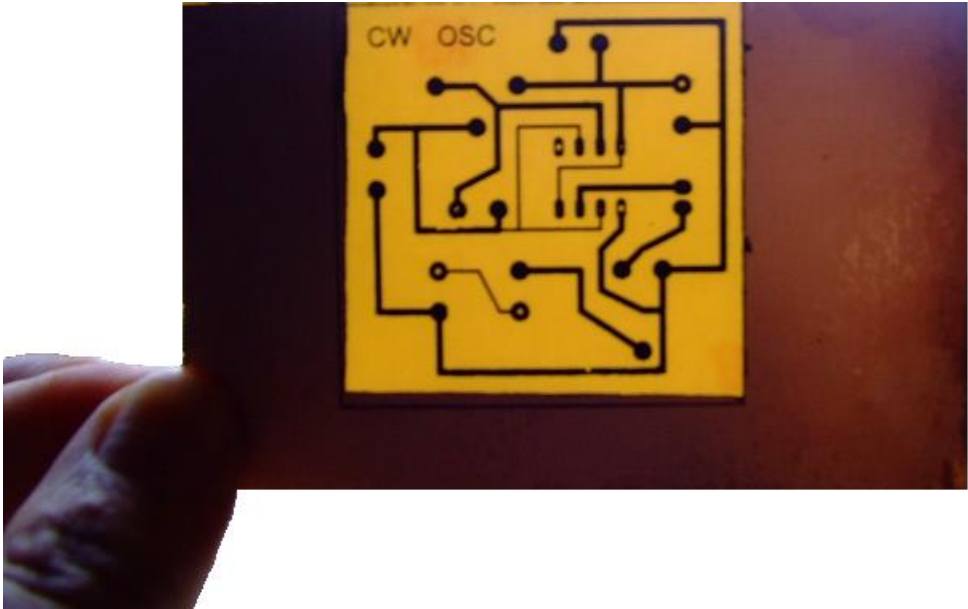
Algumas dicas ainda são importantes: limpe sua PCI com vinagre. Mesmo que ela esteja manchada, não passe palha de aço (Bombril) para deixá-la brilhante. Sempre acreditamos que a superfície do cobre original, com micro poros ajuda na aderência do toner.

Visto que o papel glossy ou couchê é caro, você pode e deve imprimir vários layout na folha, fazendo um aproveitamento total da folha. Papel couchê você consegue bem barato em gráficas.

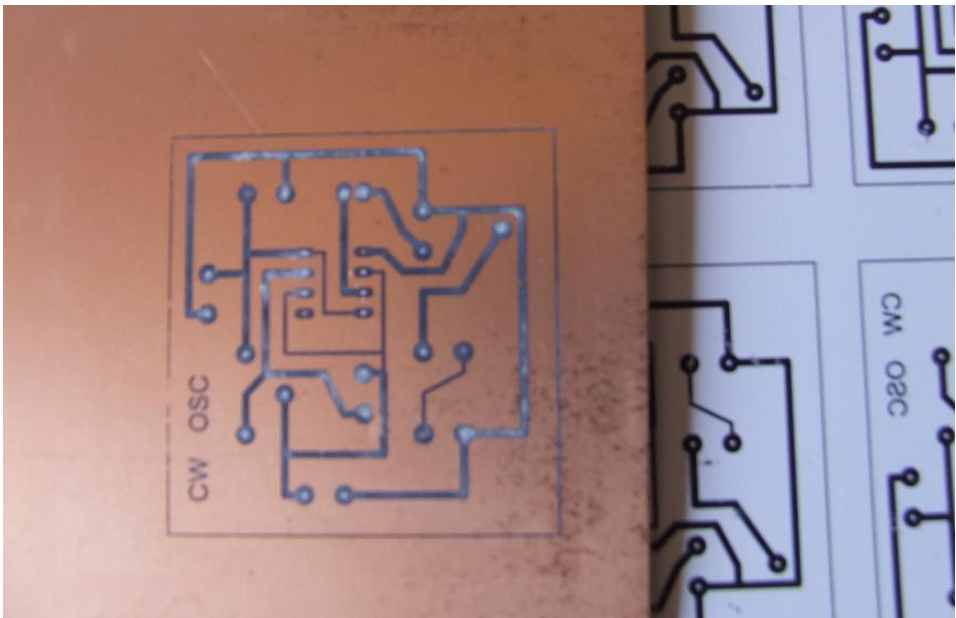


Aqui em cima, um close da PCI já corroída. Veja na trilha embaixo uma leve falha, provavelmente um descolamento do toner. Nada que um pingo de solda não resolva, embora não esteja interrompida.





Contra a luz. Vejam a “finura” das trilhas do circuito integrado.



Na foto acima, o toner bem grudado na PCI, tanto que ainda ficou resto do papel glossy, mesmo passando uma bucha molhada. Acredito que poderia lavar a PCI com barrilha leve, removendo totalmente o papel por completo.

Memória

A Disney e o Vale do Silício*

Como um oscilador de áudio, fabricado em 1939, em uma garagem em Palo Alto, na Califórnia (EUA) chamou a atenção da gigante do entretenimento e ajudou a lançar a Hewlett-Packard e a estabelecer as bases da tecnologia atual.

Marcelo Yared

Quando pensamos em tecnologia, normalmente nos vem à mente nomes como Apple, Google, Facebook etc.

Mas o que conhecemos hoje como revolução da Tecnologia da Informação começou há muito mais tempo, cerca de 80 anos atrás, e com o que era equivalente aos gênios inovadores de hoje em dia. Também a Disney, atualmente uma gigante do entretenimento, fez parte dessa revolução, quando nossos avós ainda estavam nascendo. Nessa época nasceu uma das maiores empresas de eletrônica do século XX, na citada garagem em Palo Alto, Califórnia – graças a uma “mãozinha” do Mickey Mouse.



Bill Hewlett e David Packard em 1946 (<https://historysanjose.pastperfectonline.com/>)

*Título e texto baseados no artigo da referência 1 (<https://www.allaboutcircuits.com/news/1939-audio-oscillator-caught-disneys-eye-helped-launch-hp/>), com a extensão para a história do início da HP.



Garagem da HP em Palo Alto – O Vale do Silício começou aqui (By Oysterboy9 - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=136668016>)

Essa garagem, localizada na Addison Avenue, 367, em Palo Alto, Califórnia, EUA tornou-se lendária e encontra-se preservada como um museu privado, sendo listada nos registros históricos norte-americanos como a origem do Vale do Silício.

Mas, onde entra a Disney nessa história?

Hewlett tratou de divulgar seu produto, e o levou a uma reunião regional do Institute of Radio Engineers (cfe. pág. 5, do relatório anual da HP, 1964) realizada em Portland, Oregon, em 1938, onde também estava presente um engenheiro do Walt Disney Studios.

Ele viu potencial no produto para ser utilizado nos testes de sua nova tecnologia de som da trilha sonora, utilizada no filme Fantasia (que foi o primeiro filme comercial com efeito estereofônico), denominada “Fantasound”.

A Disney pediu algumas modificações, alterando a faixa de frequência de original do aparelho de 35Hz a 35kHz para 20 Hz a 20 KHz. Com algumas mudanças nos componentes, nascia então o gerador de áudio 200B, e a Disney comprou oito deles por US\$ 54,40 a unidade.

Isso foi um grande negócio, pois os equipamentos competitivos em 1939 normalmente custavam entre US\$ 200,00 e US\$ 600,00! **(Ref. 1)**

Resistance Tuned
AUDIO OSCILLATORS



COMPACT — NO ZERO SETTING — ACCURATE
A New Principle of Operation
MODEL 200B
20-20,000 cps with Logarithmic Coverage
Distortion less than 1% above 25 cps
Output 1 Watt into 500 Ohms
Amplitude ± 1 db from 20 — 15,000 cps
\$71.50 net FOB Palo Alto

Write Dept. A for complete information about this and other models.
HEWLETT-PACKARD CO. 367 ADDISON AVENUE
PALO ALTO, CALIFORNIA

O Modelo 200B, o mesmo vendido aos estúdios Disney Studios, em 1939. (<https://www.hewlettpackardhistory.com/item/a-fantastic-first-ad/>)

Os osciladores Modelo 200B foram usados pela Disney para testar os canais de som, sistemas de alto-falantes e eletrônicos de gravação do filme Fantasia, e a sua compra dos osciladores serviu de propaganda e estímulo para que Hewlett e Packard empreendessem e formassem a hoje gigante HP, impulsionando toda a região e formando o embrião do que hoje é conhecido como Vale do Silício.

Os primeiros modelos da série 200 (200A e 200B) foram produzidos até 1952, sendo sucedidos pelo Modelo 200CD, e este foi o último instrumento valvulado produzido pela HP, recordista de duração em seu catálogo de testes e medições; foi oferecido até o ano de 1985.



HP 200A



HP 200CD

(By Colin - [hp200a-front-panel](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11193842), CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11193842>)

Referências:

1. <https://www.allaboutcircuits.com/news/1939-audio-oscillator-caught-disneys-eye-helped-launch-hp/>
2. https://en.wikipedia.org/wiki/HP_200A
3. <https://www.hewlettpackardhistory.com/>



O 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 ilhajaim@gmail.com, 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.

O TVKX Precisa de Você

Embora o dia estivesse ensolarado, era possível se perceber pequenas nuvens um tanto escuras, pairando sobre a mesa onde estavam reunidos os nossos amigos.

- Telas e mais telas! Praticamente só isso!
- Anos atrás eram os eletrolíticos.... agora são as telas!
- E pensar que atravessamos várias épocas, vivenciando o surgimento e o ocaso de várias tecnologias. Afinal de contas, são 57 anos de atividade, mudando de direção somente uma vez!
- Como assim, Carlito?
- Não sabe mais fazer conta, Toninho? O primeiro TVKX surgiu em 1967!
- Já que estamos com pouco serviço, que tal relembrar toda essa história, Carlito?
- Tudo bem... Vamos lá!

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

- Melhor deixarmos isto por conta do autor...

- Que assim seja, Toninho !

Segue o relato do autor

“A ideia de se utilizar diálogos de personagens para facilitar a exposição de suas ideias é bem mais antiga do que se poderia imaginar. Lá pelo ano 350 A.C., o filósofo grego Sócrates já lançava mão de dois personagens fictícios, o Estranho Ateniense e o Simônides, para divulgar seus ensinamentos. Galileu se aproveitou da ideia e criou Sagreto e Salviatti. Na década de 1950, Em plena era da eletrônica, tivemos a dupla Juca e Chico, atuando em Eletrônica Popular. Daí o L. P. Petriche, ao escrever o primeiro TVKX, ter criado Carlito e Zé Maria, que permanecem na ativa desde junho de 1967, com uma pequena pausa cerca de dois anos após suas criações.

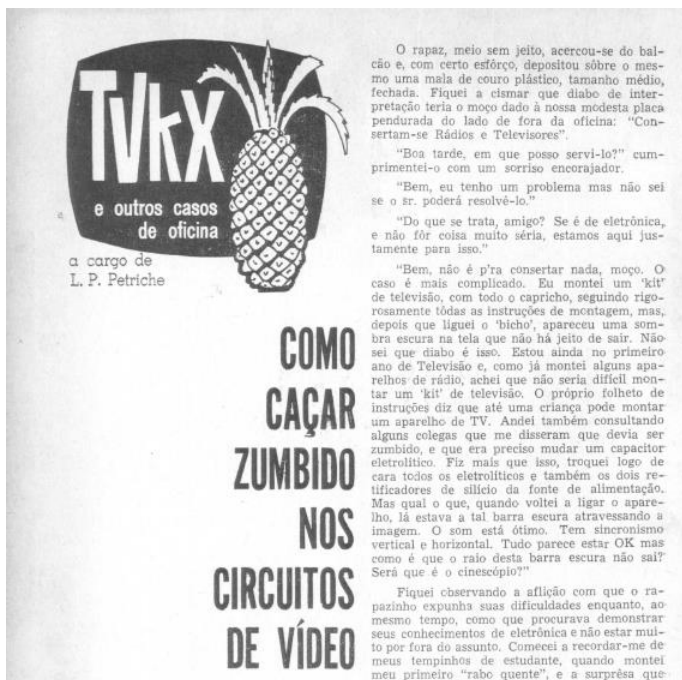


Fig. 1 – O primeiro TVKX

Tudo transcorria tranquilamente, tendo sido a minha estreia como colaborador da seção em agosto de 1979. Certo dia ,à tarde, estando na oficina, tive de atender ao telefone. Do outro lado da linha, José Felix Kempner solicitava que eu comparecesse à Redação, na Ladeira do Faria, pois o Dr. Gilberto precisava muito falar comigo.

Dia seguinte, à tarde, lá estava eu, subindo a velha escada de madeira para o encontro com Dr. Gilberto. Achei-o com ar um tanto preocupado, porém ele foi direto ao assunto:

- “O TVKX vai acabar... E o Petriche indicou você como substituto. O que acha disso?”

- “Nem pensar... Trabalho como professor pela manhã e à noite. Durante a tarde presto serviços a uma empresa. Ainda tem a oficina e....
- “Sei o que é isso, mas precisamos de alguém para dar continuidade a seção. Você bem que poderia arrumar um tempinho à noite! Além do mais, já colabora com a revista faz muito tempo. Seus últimos artigos são a cara do TVKX”



Fig. 2 – Artigo de 1979

- “ Mas Dr. Gilberto... Não tenho muito envolvimento com os personagens do Petriche.”
- “Pois mude os personagens, crie outros! “

Já que não tinha mais desculpas, fiz uma proposta para tentar manter a seção durante uns três meses. Depois disso conversaríamos novamente sobre o assunto. Ficaria apenas como colaborador.

E assim foi combinado. Tentei incorporar os dois personagens do Petriche, sem muito sucesso. Como era ele quem acabava por acertar o texto, o problema não era muito grave, até ser convocado mais uma vez para comparecer à Redação de Antenna.

- “O número de outubro será seu. Já redigi a apresentação”
- “Mas ainda não incorporei os personagens...”
- “ Já pensou em colocar mais um personagem?... Que seja seu! Apanhe um bloco de Laudas com o Felix e mãos à obra”.

Após visitar o pessoal da oficina e da redação, desci a escada com uma nova responsabilidade: O TVKX! Três laudas com espaço um e meio, fonte “paica” e um personagem a ser inventado.

Enquanto observava a paisagem na entrada para a Ilha do Governador, me veio à cabeça o Carlinhos, que fizera um estágio de seis meses em nossa oficina. Isso!!! Já tinha um novo personagem! Conhecia seus gostos, seu aspecto e suas manias.

Ao entregar as laudas (sim... Não havia Internet! Era preciso levar em mãos o envelope com as laudas, datilografadas na velha “Underwood”), Dr. Gilberto sugeriu uma mudança de nome, de Carlinhos para Toninho, o que foi aceito de imediato.

Naquele dia recebi uma caixa de papelão repleta de correspondências contendo colaborações dos leitores, o que facilitava em muito a elaboração de novas histórias, algo bem diferente do que acontece hoje em dia...

No número de outubro de 1979 se iniciava uma nova fase para o TVKX, agora com um trio: Carlito, Zé Maria e... Toninho!

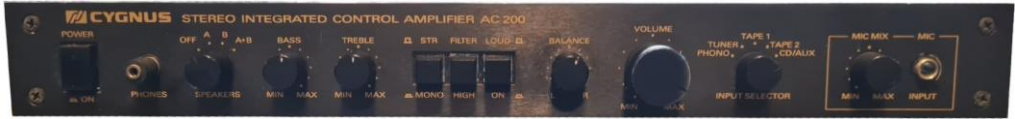


Fig. 3 – o “Novo” TVKX

Com o tempo, histórias e personagens foram se adaptando, o que levou um número significativo de leitores a enviar colaborações para a seção, alcançando o maior movimento na década de 1980.”

E é isso, turma! Não pretendemos parar de relatar nossas histórias, porém é necessária a participação de todos! Os “causos” podem ser enviados através do e-mail: ilha-jaime@gmail.com. Aguardamos sua colaboração!

O Cygnus AC200



Marcelo Yared*

A Cygnus, quando em atividade, sempre foi inovadora em seus desenhos industriais. Um grande sucesso foram seus modelos de 5cm de altura, sendo que o amplificador PA400, bastante potente e já analisado em Antenna, se saiu muito bem.

Agora vamos avaliar o AC200, amplificador integrado, o menor da linha, mas que tem muitos recursos. Não se deixe enganar por sua baixa estatura, o baixinho tem recursos mais que suficientes para atuar bem como uma central sonora para pequenos ambientes, consultórios ou qualquer outro espaço do tipo que necessite de sonorização.

O equipamento analisado foi adquirido com outra finalidade, para servir de base para um projeto do tipo “composite”, mas chegou em muito bom estado e aparentando pouco uso, assim, resolvemos poupá-lo e verificar sua performance.

Estava bem conservado, por dentro, inclusive, e resolvemos medir suas características sem fazer o tradicional recap, por conta de seu pouco uso. Posteriormente iremos fazê-lo, mas, para esta análise, não vimos necessidade imediata.

O equipamento é bonito e compacto, cabendo em qualquer cantinho, mas apresenta todos os recursos de equipamentos maiores, tais como saídas para quatro caixas acústicas, filtros, loudness, controles de graves e agudos e, inclusive, uma entrada para mistura de microfone em seu painel frontal.

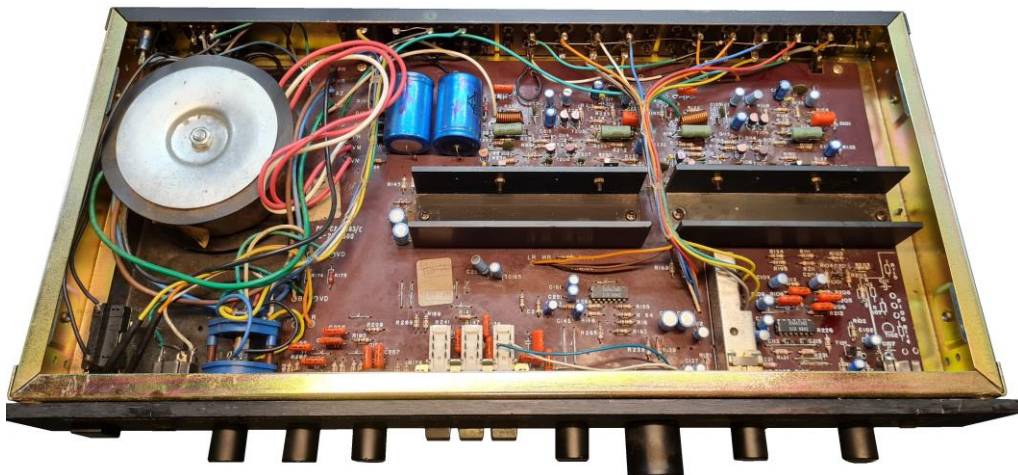
O que faltou, para a época, foi a função de monitor para os tape-decks, mas isso não faz falta, hoje em dia.



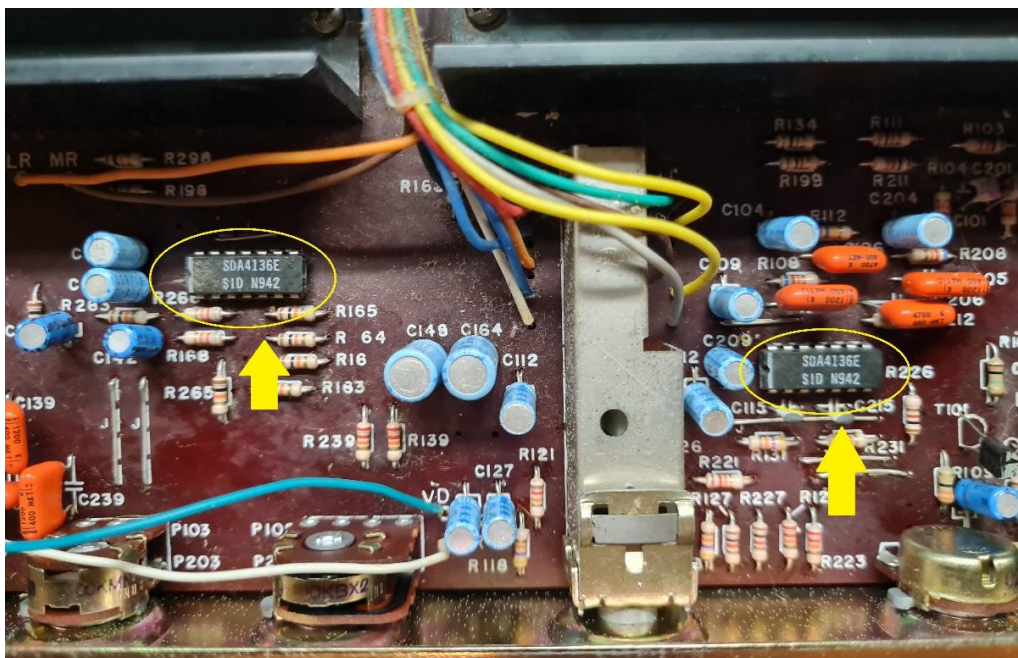
Seu painel traseiro também tem todas as conexões necessárias para sua função, com destaque para as conexões de equalização externa (EPL), que podem ser usadas para torna-lo um pré amplificador de um sistema mais potente. Sua potência, aliás, é um pouco limitada, mas suficiente para pequenos ambientes. As conexões para tape-deck não têm os conectores DIN, mas isso também já não fazia falta na década de 1980. Os conectores de falantes são aqueles terríveis para garfo, mas, isso era comum.

*Engenheiro Eletricista

Internamente temos uma montagem limpa, com componentes de boa qualidade, mas padecendo das limitações da reserva de mercado e da crise cambial do período.



Um bom transformador toroidal e robustos transistores de saída mostram o cuidado da Cygnus com seu produto, mesmo sendo o menor (e mais barato) da linha. Chaves e potenciômetros ALPS são utilizados também, e, para desgosto dos admiradores de som "vintage", os amplificadores operacionais utilizados são os conhecidos RC4136, de fama duvidosa. Neste artigo veremos se eles são ruins mesmo.



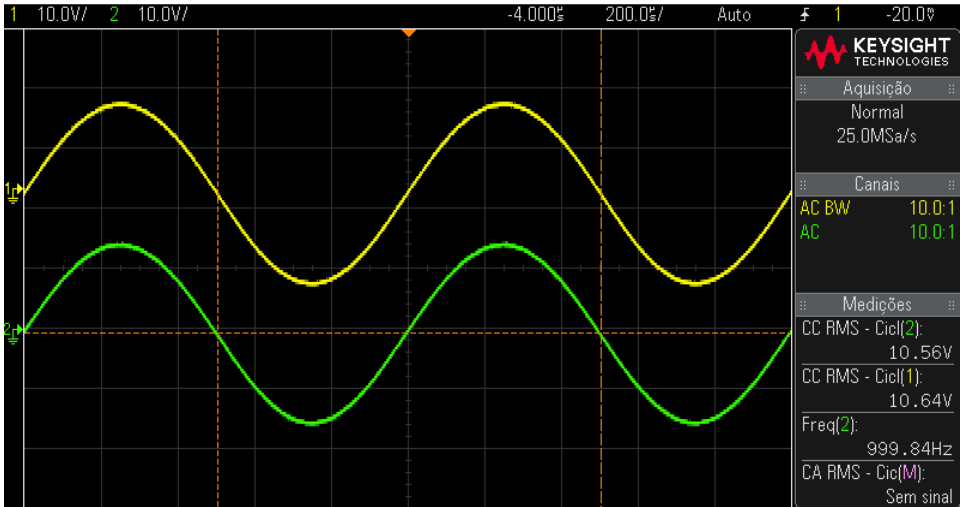
Medições

Não temos informações técnicas sobre ele. Em um panfleto, a Cygnus informa:

DHT < 0,02%; DI < 0,03%; Resposta em frequência de 10Hz a 80kHz; e Potência de 140W (IHF).

Podemos ver que não há muitos detalhes aí, mas seguiremos com nossa avaliação tradicional. Iniciamos com a potência de saída antes do ceifamento, medida a 200VCA/60Hz na entrada, em 1kHz, com ambos os canais em carga.

Em 8Ω - 14,0W

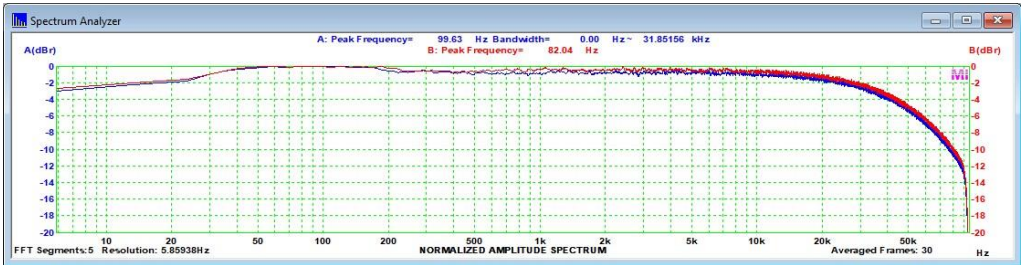


Em 4Ω - 19,4W

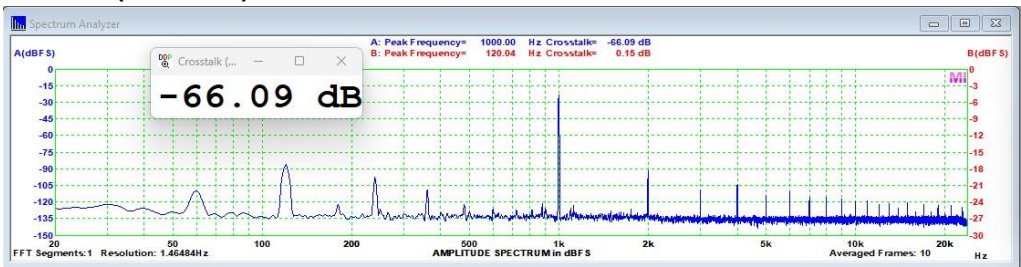


Se aumentarmos a distorção para a medição de potência teremos um valor um pouco maior, mas trata-se de um amplificador de 40W eficazes em 4Ω, e não consideramos a “mágica” IHF (aliás, até pelos padrões do IHF os 140W não seriam atingidos). Mas é uma boa potência para pequenos ambientes.

Resposta em frequência a 1W/8Ω - 5Hz a 32kHz a -3dB

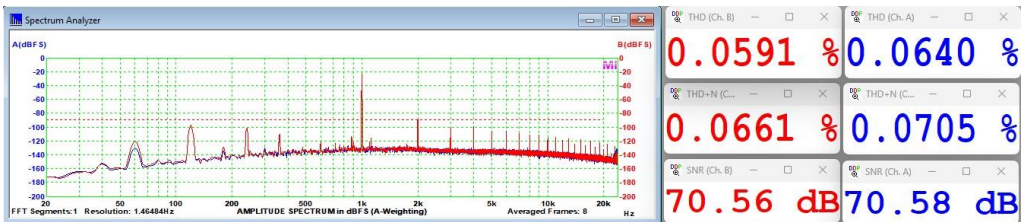


Diafonia (crosstalk) a 1W/1kHz/8Ω

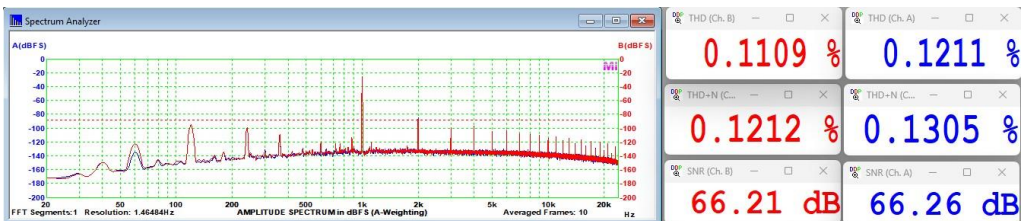


Valores bons para um amplificador simples. A resposta é bem plana.

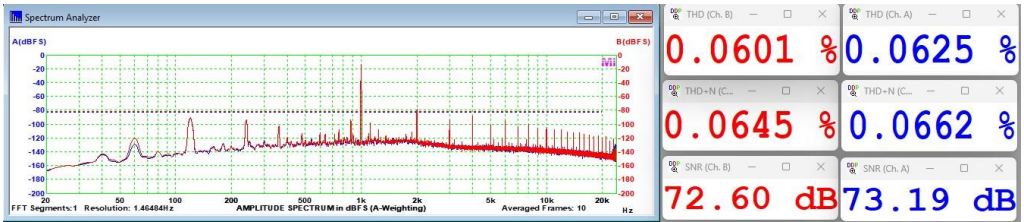
Distorção Harmônica Total a 1W/1kHz/8Ω



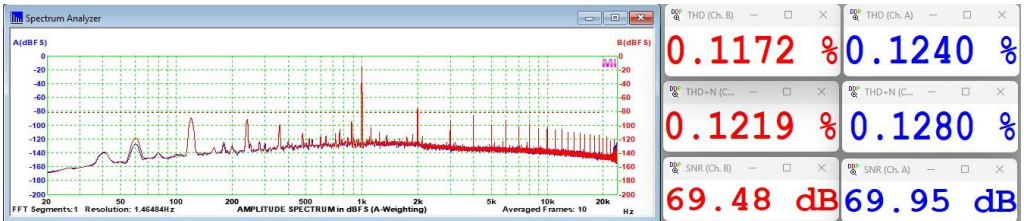
Distorção Harmônica Total a 1W/1kHz/4Ω



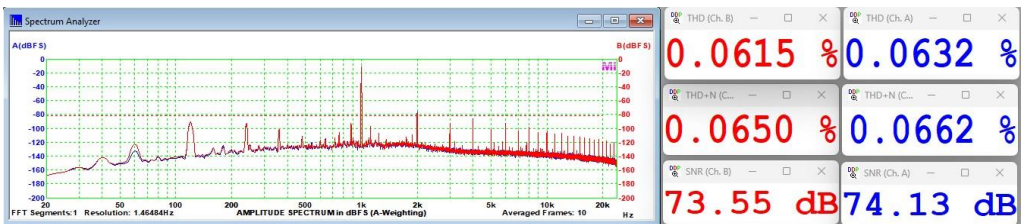
Distorção Harmônica Total a 10W/1kHz/8Ω



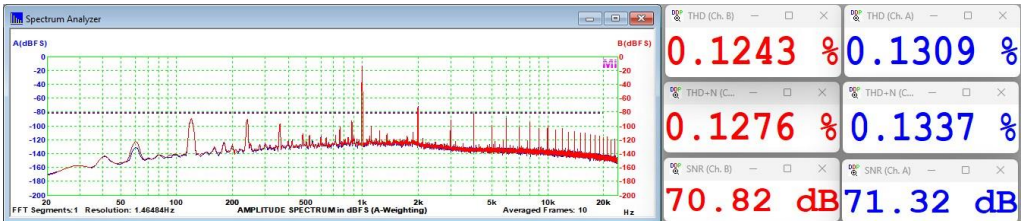
Distorção Harmônica Total a 10W/1kHz/4Ω



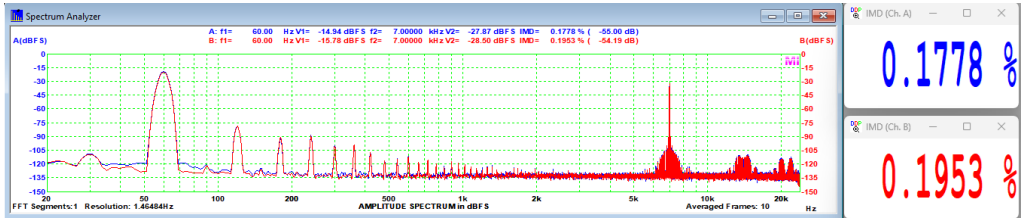
Distorção Harmônica Total a 14W/1kHz/8Ω



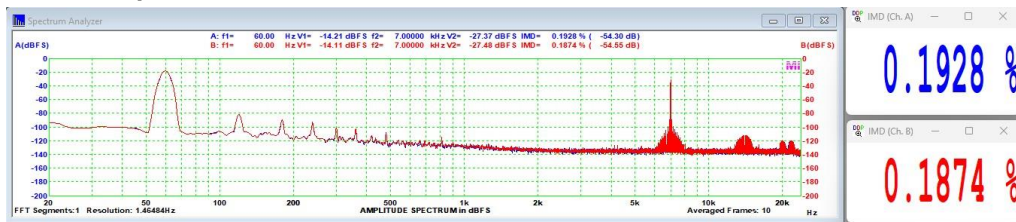
Distorção Harmônica Total a 18W/1kHz/4Ω



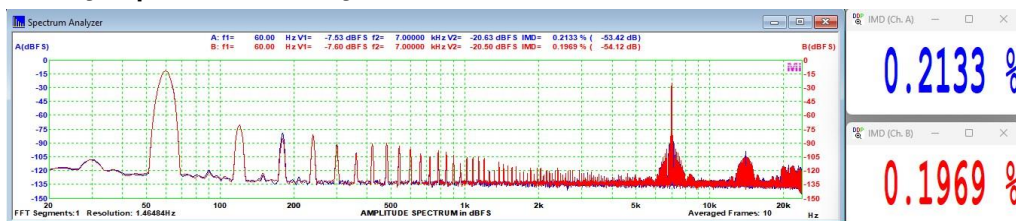
Distorção por Intermodulação SMPTE a 1W/1kHz/8Ω



Distorção por Intermodulação SMPTE a 5W/1kHz/8Ω

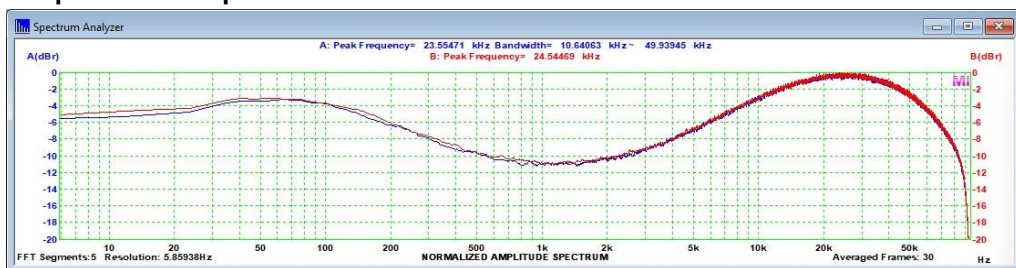


Distorção por Intermodulação SMPTE a 10W/1kHz/8Ω

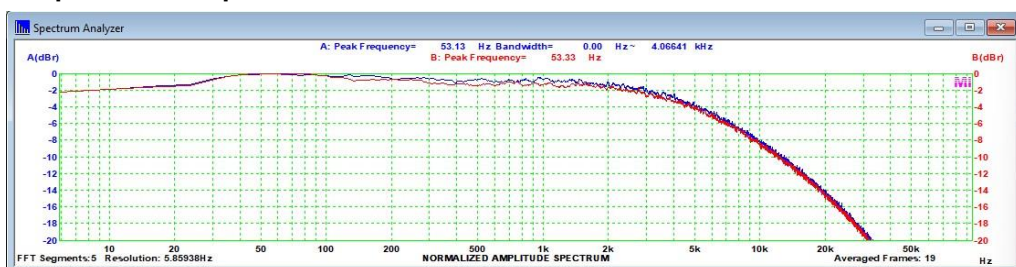


Os valores de distorção são bons e adequados para uma boa audição. São maiores que o informado na propaganda da Cygnus, mas nada que prejudique a performance do equipamento. O AC200 é compacto e apresenta boas características técnicas.

Resposta em frequência a 1W/8Ω - Loudness ativo

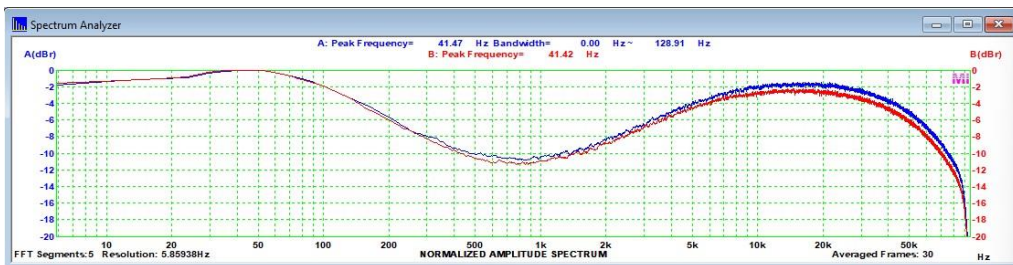


Resposta em frequência a 1W/8Ω - Hi Filter ativo

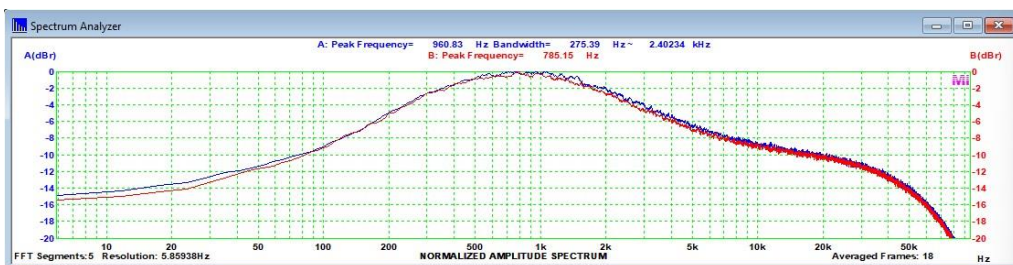


Atuação efetiva do filtro e do loudness, que foi medido com o volume a 1/3 do curso.

Resposta em frequência a 1W/8Ω - Controles de tonalidade no máximo.



Resposta em frequência a 1W/8Ω - Controles de tonalidade no máximo.



Os controles de tonalidades são efetivos e com taxas de atenuação e reforço convencionais, entre 10dB e 12dB.

De uma forma geral, podemos dizer que o AC200 atende ao que se propõe. Apesar da potência baixa, apresenta recursos interessantes, normalmente não oferecidos pela concorrência na época, para os equipamentos “entry-level”, além das boas características elétricas. A relação sinal-ruído é boa, assim como a diafonia.

Para pequenos ambientes, consultório, lojas e outros lugares que necessitem de som ambiente, o AC200 seria uma boa opção quando lançado pela Cygnus.

Seu desenho industrial é bonito, com os controles macios e bem posicionados.

Nosso único senão é o conjunto de conectores de alto-falantes. Para quem instalava o aparelho e o deixava quieto, sem necessidade de movimentação, isso não era grande problema, desde que os devidos cuidados fossem tomados quanto a curtos-circuitos, apesar do AC200 também contar com proteção contra isso.

Podemos concluir dizendo que o AC200 é um equipamento de boa qualidade em uma embalagem pequena.

E ficamos por aqui.

Até a próxima análise.