

Este aparelho, pequeno e fácil de montar, apesar de só ter uma saída de 10 miliwatts, é capaz de aumentar a "potência útil" do seu transmissor como se fosse um alentado linear de 2 quilowatts.

# O Compressor de Áudio «Linear 10 mW»

**NAPOLEÃO MARTINS, PY6HI**  
(Especial para ELETRÔNICA POPULAR)

QUANDO corujamos as faixas de radioamadores, com prazer sentimos que, graças ao milagre do rádio, esse nosso mundo está se tornando cada vez menor. Amizades são iniciadas, amigos se reencontram, QTC são transmitidos, e, mais raramente, encontramos num cantinho de faixa um bate-papo sobre Eletrônica, onde são permutadas e divulgadas experiências, onde são externados sonhos de ter um equipamento cada vez melhor. Quase sempre esses sonhos referem-se a um receptor de SSB, um linear de 2 kW, ou a uma antena direcional de alto ganho, e quase nunca os melhoramentos dão a devida atenção ao elemento básico em toda transmissão radiofônica, àquela coisa desconhecida chamada **palavra**.

Para a transmissão da palavra, um circuito de áudio bem elaborado proporciona tanta eficiência e satisfação que conheço muitos PY que adiaram seus projetos de mais quilowatts (para alegria dos respectivos cristais) e passaram a ter mais intimidade com um sujeito sovina e muito mal compreendido chamado "Sr. dB".

Normalmente, os fabricantes de equipamentos, quer de AM quer de SSB, projetam o preamplificador de microfone para uma resposta ideal de frequências para radiocomunicações, tomam cuidados especiais quanto a problemas de zumbido, utilizam blindagens contra a penetração de R.F. — e ficam por aí. A esta altura surge a pergunta: e existe algo mais que se possa fazer com a preamplificação de microfone? A resposta é: afirmativo!

As vogais emitidas pela voz humana não têm o mesmo nível de intensidade e as sibilantes responsáveis pela boa legibilidade da palavra têm um nível baixíssimo. Nisto reside uma grande dificuldade para que se mantenha uma alta percentagem de modulação num transmissor de AM, ou uma boa média de potência num transmissor de SSB. E como sanar essa dificuldade? Usando um compressor dinâmico de voz. Tal acessório, porém, deve satisfazer a uma série de requisitos, tais como: manter uma saída razoavelmente constante para os diversos níveis de potência vocal; não introduzir distorções no sinal a ser entregue na sua saída, isto é, manter a mesma forma de onda do sinal de entrada sem ceifamentos de picos, alterando apenas as amplitudes relativas; não introduzir espúrios, tais como zumbidos, chiados, etc.

Vamos exemplificar, para melhor compreensão do que tratamos acima. Um colega de esquina, possuidor de um transmissor de AM de 25 W equipado com um medidor de percentagem de modulação, embora satisfeito com o desempenho do transmissorzinho, tinha planos de aumentar "as comidas". Num bate-papo de fim de rodada, apresentei ao "macanudo", pelo alto, o tal do "Sr. dB" e outros caminhos de conseguir maior leitura no essímetro dos colegas, sem aumento de potência no estágio final. Pedi para que ele emitisse um "oh" prolongado e ajustasse o ganho de microfone para modular o transmissor a 100%. Em seguida, pedi para que ele emitisse um "i" e informasse qual a leitura; "20%" disse-me ele. Fiz-lhe ver que num câmbio normal a percentagem média de modulação andava em torno dos 30 a 35% e que, em AM, a portadora de R.F. era pura e simplesmente mandada para a massa pelo detector do receptor que o estava recebendo. Em SSB, um áudio sem tratamento especial faz com que a potência de saída fique

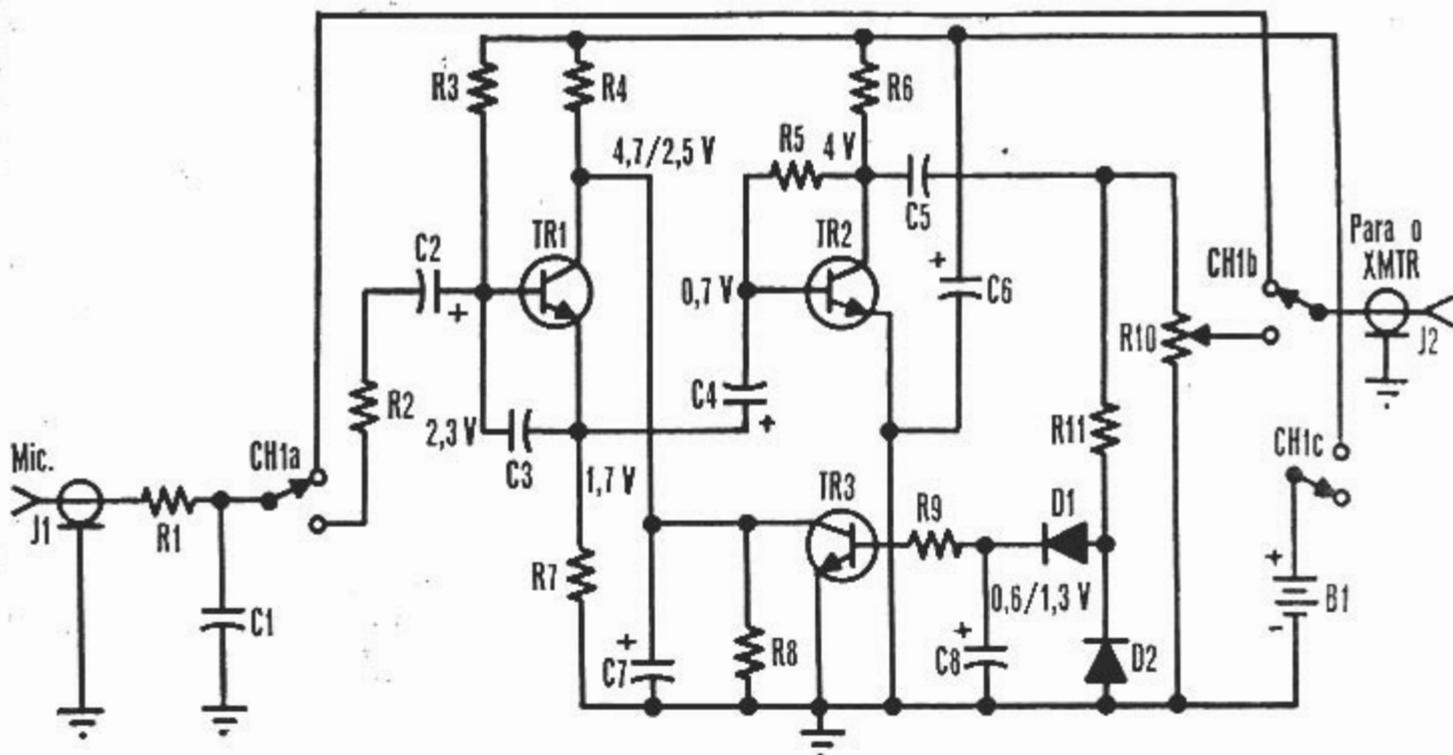


FIG. 1 — Diagrama do compressor. A chave CH1 permite operar com ou sem o compressor.

**LISTA DE MATERIAL**

<b>Semicondutores</b>		
TR1, TR2, TR3 — PD 1001	C2, C4, C7, C8 — 10 $\mu$ F, 12 V, eletrolítico	
D1, D2 — BA 148	C3 — 0,005 $\mu$ F, cerâmica, disco	
<b>Resistores</b> (Todos de 1/2 watt)		
R1, R7, R11 — 4,7 k $\Omega$	C5 — 0,15 $\mu$ F, poliéster	
R2 — 47 k $\Omega$	C6 — 100 $\mu$ F, 12 V, eletrolítico	
R3 — 470 k $\Omega$	<b>Diversos</b>	
R4, R6 — 2,7 k $\Omega$	B1 — 4 pilhas de 1,5 V tipo lapiseira, em série	
R5 — 220 k $\Omega$	CH1 — Chave rotativa de 3 polos, 2 posições	
R8, R9 — 22 k $\Omega$	J1 — Jaque de entrada para microfone	
R10 — 22 k $\Omega$ , potenciômetro ajustável ("trimpot")	J2 — Conector coaxial fêmea	
<b>Capacitores</b>		
C1 — 100 pF, cerâmica, disco	Plaqueta de fenolita de 7,5 X 5 cm, ilhoses de latão, solda, caixinha metálica de tamanho adequado, cabo para conexão ao XMTR (cabo coaxial e conectores), etc.	

muito aquém do que o transmissor pode produzir.

Alguns dias depois, fiz uma visita ao colega, a essa altura já com "oscilações parasitas" na cuca, e instalei o compressor que cra apresentamos. Emiti o clássico "oh" com um volume normal de voz e ajustei o controle de microfone para que tivéssemos 100% de modulação. Emitindo um "i", o ponteiro do instrumento acusou 80% de modulação. Falando normalmente, o ponteiro ficou excursionando entre 70 e 90%. Fizemos um chamado geral e pedimos reportagens, com e sem o compressor no circuito. Com o compressor havia um aumento de praticamente uma divisão "S" (6 dB) e a legibilidade aumentava surpreendentemente, dando uma marcante sensação de presença, melhorando sensivelmente a qualidade de áudio.

Em outra oportunidade, fizemos uma experiência com um tranceptor de SSB de 400 W p-e-p. O aumento reportado foi de duas divisões "S" (12 dB), o que equivale ao aumento proporcionado por um amplificador linear de 2 kW!!!

A essa altura, o leitor já está de "cuca fundida", o que aconteceu com quase uma centena de PY que tomaram conhecimento dessas experiências, e que solicitaram esquema ao Autor. Como os pedidos de esquema cada vez aumentam mais, pedi a esta nossa querida revista que fizesse "OSP", publicando "estas mal traçadas linhas" sobre o fabuloso "Linear de 10 mW".

**O CIRCUITO**

Quando se fala em compressores de áudio, imediatamente os não "iniciados" caem

## COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA RADIOAMADORES

Toda a linha de instrumentos para televisores em cores.  
Fones especiais para HI-FI.  
Transistores de todas as procedências.  
Relés de todos os tipos.  
Antenas. Alto-Falantes.  
Caixas Acústicas. Válvulas.  
Linha completa de Cine-Foto.

### RÁDIO EMEGÊ S/A

MATRIZ E ESCRITÓRIO:

Avenida Rio Branco, 301 — Fones:  
220-3811 — P.B.X. — 221-0754 — C.E.P.  
01205 — Caixa Postal 8725 — End. Tel.  
ETERSON — SÃO PAULO

FILIAL:

Rua Santa Ifigênia, 218 — Fones:  
221-0324 — 221-3514 — SÃO PAULO

## PUBLICAÇÕES TÉCNICAS RCA

As LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO oferecem estas recentes edições dos manuais técnicos RCA.

IC-42	— Linear Integrated Circuit Fundamentals .....	25,00
SP52	— RCA Solid-State Power Circuits Designer's Handbook .....	75,00
RDH905	— Radiotron Designer's Handbook .....	70,00
TT5	— Transmitting Tubes .....	10,00

Adquira pessoalmente em nossas lojas do Rio e de São Paulo ou peça pelo correio, utilizando a fórmula de pedidos da página 1 desta revista.

### LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO | SÃO PAULO  
Av. Mal. Floriano, 148 | Rua Vitória, 379/383  
Reembolso: Caixa Postal: 1131 — 2C-00 — Rio de Janeiro — GB

em guarda. Dou razão a esses que assim procedem, pois, de vez em quando, surgem compressores que causam tanta decepção e tanta polêmica que terminam por "sujar a barra" dos compressores de verdade. A grande maioria dos circuitos experimentados e publicados são bolados em torno de diodos que ceifam picos, produzindo ondas quadradas riquíssimas em harmônicos, que, além de apresentarem um áudio de péssima qualidade, são, também, responsáveis por espalhamentos, TVI, etc.

O circuito que nos propomos a apresentar foge a tudo isso. É constituído por um amplificador de dois estágios a transistores, onde o ganho do primeiro estágio varia na razão inversa da amplitude do sinal de entrada. Nos testes de laboratório, injetamos uma senóide com amplitude superior a 100 mV na entrada, e com um osciloscópio conectado à saída obtivemos a mesma senóide, sem distorções, sem ceifamentos. O compressor que ora descrevemos apenas "brinca" com amplitudes, e amplificando sibilantes e passagens de baixo nível de voz, **umenta a qualidade** do áudio, permitindo maior percentagem de modulação em AM e maior potência de saída em SSB.

Após um filtro destinado a impedir a penetração de R.F., constituído por R1 (4,7 kΩ montado no interior do próprio conector de microfone, isolado com espaguete) e C1 (100 pF conectado à massa, o mais próximo possível do conector de microfone), o sinal de entrada é entregue à base de TR1, que funciona como seguidor de emissor, proporcionando alta impedância de entrada, o que torna o dispositivo pouco exigente quanto a microfones, quer dinâmicos, quer de cristal.

O sinal recolhido do emissor de TR1 é acoplado via C4 à base de TR2, amplificador classe A com polarização automática. O sinal presente no coletor de TR2 é, por sua vez, acoplado ao potenciômetro ajustável ("trimpot") R10, de cujo centro retiramos o sinal a ser injetado na entrada de microfone do equipamento. Uma parte desse sinal de saída é retificada por D1 e D2, filtrada por C8 e aplicada à base de TR3, via R9.

Estando o emissor de TR3 ligado à massa e seu coletor em paralelo com o coletor de TR1, observa-se o seguinte: a maior ou menor condução de TR3 vai ser comandada pela tensão existente sobre C8, tensão esta que será proporcional à amplitude do sinal de entrada. Os sinais débeis farão com que TR3 conduza pouco; a tensão de coletor de TR1 será normal e o ganho do conjunto será máximo. Quando sinais de grande amplitude forem aplicados à entrada, a condução de TR3 será maior, determinando uma queda de tensão de coletor de TR1, reduzindo, assim, o ganho do estágio, mantendo praticamente constante o nível de saída.

Observa-se que a chave CH1 na posição "desligado" passa o microfone diretamente ao transmissor, deixando as pilhas fora do circuito. O circuito poderá ser montado em forma de impresso, ou então como fez o Autor, numa placa de fórmica de 7 x 5 cm, usando-se ilhós de latão para as conexões.

O único ajuste é feito no "trimpot" R10. Com o compressor desligado, ou seja, o microfone passando diretamente para o transmissor, emitindo-se um "oh" prolongado, ajustar o controle de ganho de microfone do transmissor para as condições normais de operação. Em seguida, ligar o compressor, e ainda emitindo um "oh" prolongado, sem tocar no controle de ganho do transmissor, ajustar R10 para obter as mesmas condições de operação, ou seja, em AM 100% de modulação, ou, em SSB, a corrente máxima de picos recomendada pelo fabricante. No caso de equipamentos de SSB dotados de "Vox", o ajuste correto de R10 fará com que não sejam necessários retoques no ajuste de "Vox", tanto com o microfone direto como via compressor. O ajuste de R10 visa fazer com que a saída do compressor seja idêntica à de um bom microfone.

O consumo deste "linear" é de aproximadamente 1,2 mA, o que confere uma vida bastante longa à fonte "alimentícia" constituída de 4 pilhas tipo lapiseira, que, no protótipo, foram substituídas após quase um ano de operação.

Apesar das qualidades antivazamento apregoadas pelos fabricantes de pilhas, nas unidades fabricadas pelo Autor o estojo das pilhas é abrigado num saquinho plástico para evitar surpresas um tanto "ácidas", danosas à integridade "moral e física" do nosso "Linear de 10 mW".

Para os melhores resultados, é necessário que o operador tome cuidados especiais referentes à maneira correta de falar ao microfone. Falando-se frontalmente, o sopro "explosivo" emitido pela "cavidade bucal", no caso de uma passagem de baixo nível é, também, amplificado, criando um efeito desagradável, que será reportado como distorção. É necessário que o microfone seja colocado de lado, para que o diafragma seja excitado apenas pelo áudio e, desta maneira, os "espúrios bucais" passarão "ao largo".

O Autor deseja, na oportunidade, externar seus agradecimentos aos colegas PY1CJT, PY1MCZ, PY1XD, PY1NBF (atual PY7AF), PY1DOC, PY6HL, PY6ZU (atual PY2ZU), PY7AQL, PY7ALC, PY8OL e demais colegas que, de 1968 (início das experiências) para cá, ajudaram com suas reportagens e conselhos, tornando possível a realização deste projeto. © (OR 854)

## AS ANTENAS AO ALCANCE DE TODOS



Explicação prática e acessível sobre as antenas, abrangendo os seguintes assuntos:

1. Ondas de rádio e propagação (16 páginas).
2. Características básicas das antenas (16 páginas).
3. Tipos de antenas (26 páginas).
4. Antenas para estações de amadores e emisoras comerciais (20 páginas).
5. Antenas para outras modalidades de comunicações (28 páginas).

**Um livro prático indispensável aos experimentadores, estudantes de Telecomunicações e os Radioamadores.**

Ref. 200 — Lytel — ABC das Antenas — Obra prática sobre os fundamentos das antenas, tipos, características e aplicações. — Cr\$ 14,00.

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

GB: Av. Mal. Floriano, 148 - 1.º - Rio  
SP: Rua Vitória, 379/383 - São Paulo  
Reembolso: C. P. 1131-ZC-00-Rio, GB