



Cláudio César Dias Baptista

*Concluindo a série,
iniciada no nº 55, o autor
apresenta agora os módulos
modificadores que poderão ser
montados em conjunto ou individualmente*

Conclusão

Noise

Noise é ruído. Ruído branco, rosa, vermelho...

O ruído branco, que contém todas as frequências de áudio aparecendo em sequência aleatória, é ouvido como o ruído que aparece ao ajustarmos o *dial* de um receptor de FM, onde não exista estação, ou um canal de TV fora do ar. Filtrando o ruído branco, com uma queda de 3 dB/8ª em direção às altas frequências, obtemos um ruído chamado “rosa”, que tem a mesma amplitude em todas as frequências e serve para ajustes de equipamento de áudio. O gerador e filtro aqui apresentados não têm características de aparelho de medição e o ruído rosa pode ter amplitudes diferentes nas diversas frequências, o que nada nos atrapalha na finalidade a que se destina (na pior das hipóteses, teremos um rosa-choque...). Para aparelhos de medição, é necessário construir um gerador digital de ruído pseudo-aleatório, que dá conta do recado mas é muito mais complexo, mesmo se utilizarmos o integrado da National, inexistente em nosso mercado, que já produz o ruído diretamente.

No circuito aqui apresentado, o ruído “branco” é gerado pelo transistor polarizado inversamente. Poderá acontecer que um determinado transistor não se preste para o serviço e você tenha que testar outro, para que o ruído não fique “preto”, isto é, as coisas. Geralmente um segundo componente já serve, sendo bem maiores que as probabilidades 50% de acerto com o primeiro.

O ruído “vermelho” serve apenas para controlar o VCF via *M-Mix* e não aparece no áudio. É o ruído rosa passando por um filtro passa-baixas, com frequência de corte de 100 Hz.

O circuito completo do gerador aparece na figura 12. O transistor BC 208 que foi considerado “bom” gerador de ruído, produzirá na tela do osciloscópio uma faixa pura, mais densa no meio, com aproximadamente 10 milivolts RMS medidos no emissor. Os “maus” darão uma forma de onda arrepiada, com 1 milivolt RMS, aproximadamente. Eles têm medo do contato cósmico; são egoístas... Na forma de onda “boa”, não aparecem o *ripple*, nem os picos que existirão com

uma polarização imperfeita do emissor. A resistência de emissor deve ser variada para experimentar e obter o melhor resultado. Para isso, incluí o trimpot de 470k. A “forma de onda” é uma faixa pura como o esfumaçado que se obtém passando grafite finamente pulverizado, com um algodão macio, sobre o papel.

Sugiro a utilização de osciloscópio, no escuro, para ver bem a faixa, e ajustar o trimpot de 470k que, de um lado, ceifa o sinal em cima, e de outro reduz a amplitude e tira fora do centro da faixa a zona mais densa. Seja como for, se você não dispuser de osciloscópio, o ouvido servirá muito bem para enxergar tudo isto, desde que seus pais não lhe tenham afirmado repetidamente, quando pequenino, que somente os olhos enxergam. O “ponto ótimo” é o mais “centrado”.

Após ajustar o trimpot 470k, passe para o de 2k5 e ajuste a saída de ruído branco com esse trimpot, para cerca de menos 4 dBm ou aproximadamente 485 milivolts RMS. Não precisa ser “tão” aproximadamente... Mesmo porque o dBm daqui não é “dBm” mesmo, já que não é capaz

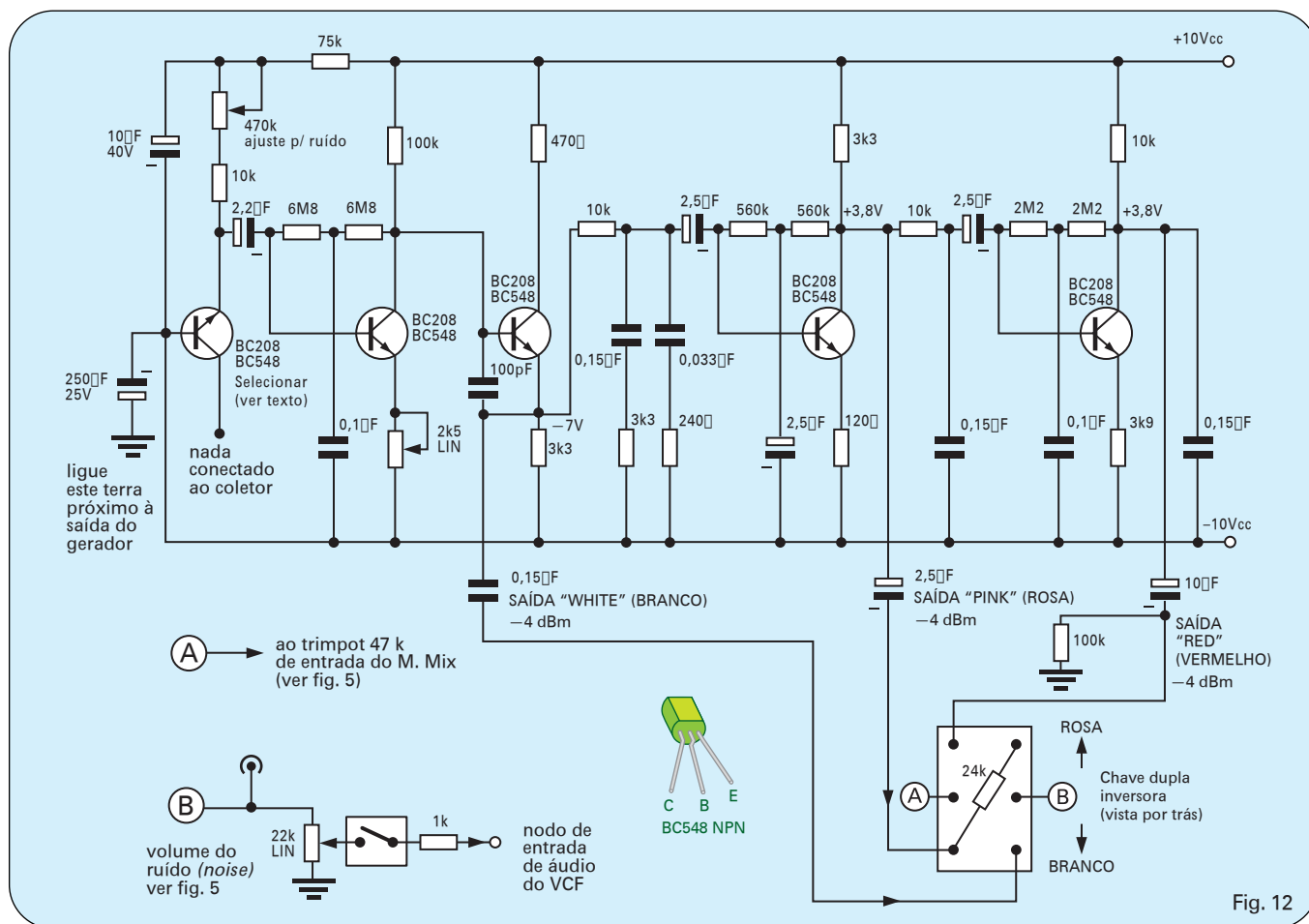


Fig. 12

de se manter sobre uma carga de 600 Ohms, mas só em cargas ao redor de 10k.

A medição da amplitude do ruído rosa é mais difícil, já que a forma de onda apresenta picos mais amplos a cada 3 segundos, mais ou menos. Considere um valor médio se desejar ajustar seu volume em relação ao ruído branco e use mesmo o ouvido!

O oscilador

A maioria dos circuitos até agora apresentados tem uma origem comum aos sintetizadores convencionais de teclado e foi por mim modificada e, em alguns casos, criada, para chegar aos objetivos do Sintetizador CCDB. Data de época que variam de 1965 a 1970 e tem complementos de épocas posteriores.

O oscilador vem de outras eras e regiões da galáxia, onde os *hobbits*, os anões e os elfos ainda lutam contra os dragões!

O oscilador é extremamente simples e pode ser substituído, ou não, por aparelho mais moderno, caso você conheça circuitos melhores. A própria NE publicou

um excelente gerador de funções que se prestaria a essa finalidade. Como simplicidade, no entanto, e que faça o serviço com total possibilidade de ajuste, menos o controle por tensão, próprio de “VCOs” (que neste Sintetizador não nos interessam), não conheço nada melhor.

O brilho modesto desta jóia, do fundo do baú do tesouro de Ali Baptista, digo Babá, vai produzir milhões de revêrberos multicores quando aproximado do fulgurante VCF!

Os “harmônicos cadentes” ou ascendentes estão entre os mais lindos efeitos possíveis com este Sintetizador e são produzidos com as formas de onda rampa ou dente de serra, e mesmo com as triangulares, ajustadas em frequência muito lenta, subônica, para comandar via *M-Mix*, o VCF, regulado com a ênfase máxima antes da oscilação ser estabelecida.

Um acorde de guitarra, passando pelo VCF, e desligado o CG do VCF (mínima sensibilidade do limiar) terá seus harmônicos selecionados um por um, à medida que o pico do VCF for varrendo a faixa de áudio.

Mil outros efeitos que só se conhece experimentando, e são possíveis graças ao comando do VCF pelo oscilador. Para essa finalidade, este último, apesar da extrema simplicidade do circuito, tem vários controles, que permitem cobrir toda a faixa de áudio com diversas formas de onda. Uma chave *Range* de 6 posições cobre seis faixas de frequências. Um ajuste fino, “frequência”, ajusta o oscilador para produzir qualquer frequência dentro de cada faixa. São produzidas frequências subônicas desde 25 segundos por ciclo, até ultra-sônicas, de 24kHz!

As formas de onda são quatro básicas, selecionadas pela chave “forma”. Temos a onda rampa crescente, a rampa decrescente, a triangular e a quadrada. A onda triangular tem o ajuste de “balanço” entre as duas rampas do triângulo, podendo ela mesma variar de rampa crescente, passando por triangular, à rampa decrescente. A onda quadrada tem o ajuste de “largura de pulso”, que a torna simétrica, com as duas seções, positiva e negativa, iguais, ou assimétricas, passando a ser considerada como um pulso negativo ou

positivo que se estreita conforme a posição do controle.

Além de servirem para controlar a frequência de corte do VCF pela entrada de controle CC, via *M. Mix*, as ondas do gerador podem ser dirigidas ao circuito do próprio sinal de áudio, pela entrada de áudio do VCF. Outros milhares de efeitos, alguns semelhantes ao do próprio *Ring Modulator* são criados, então, quando você tocar a guitarra e este sinal estiver sobreposto ao áudio, utilizando os geradores de contorno e os disparadores.

Os ajustes internos a serem feitos são: trimpot de 1k ajustando a largura de pul-

so da onda quadrada, para que esteja simétrica quando o potenciômetro de largura de pulso, no painel, estiver a meio curso. Trimpot 10k para fazer a tensão média CC ser igual entre os pontos A, B, C e D. Ela já deverá ser igual entre A, B e C por natureza, mas a amplitude em D pode variar de + 0,5 a + 8 VCC e as de A, B e C, ficam ao redor de + 3,5 a + 4,5 VCC.

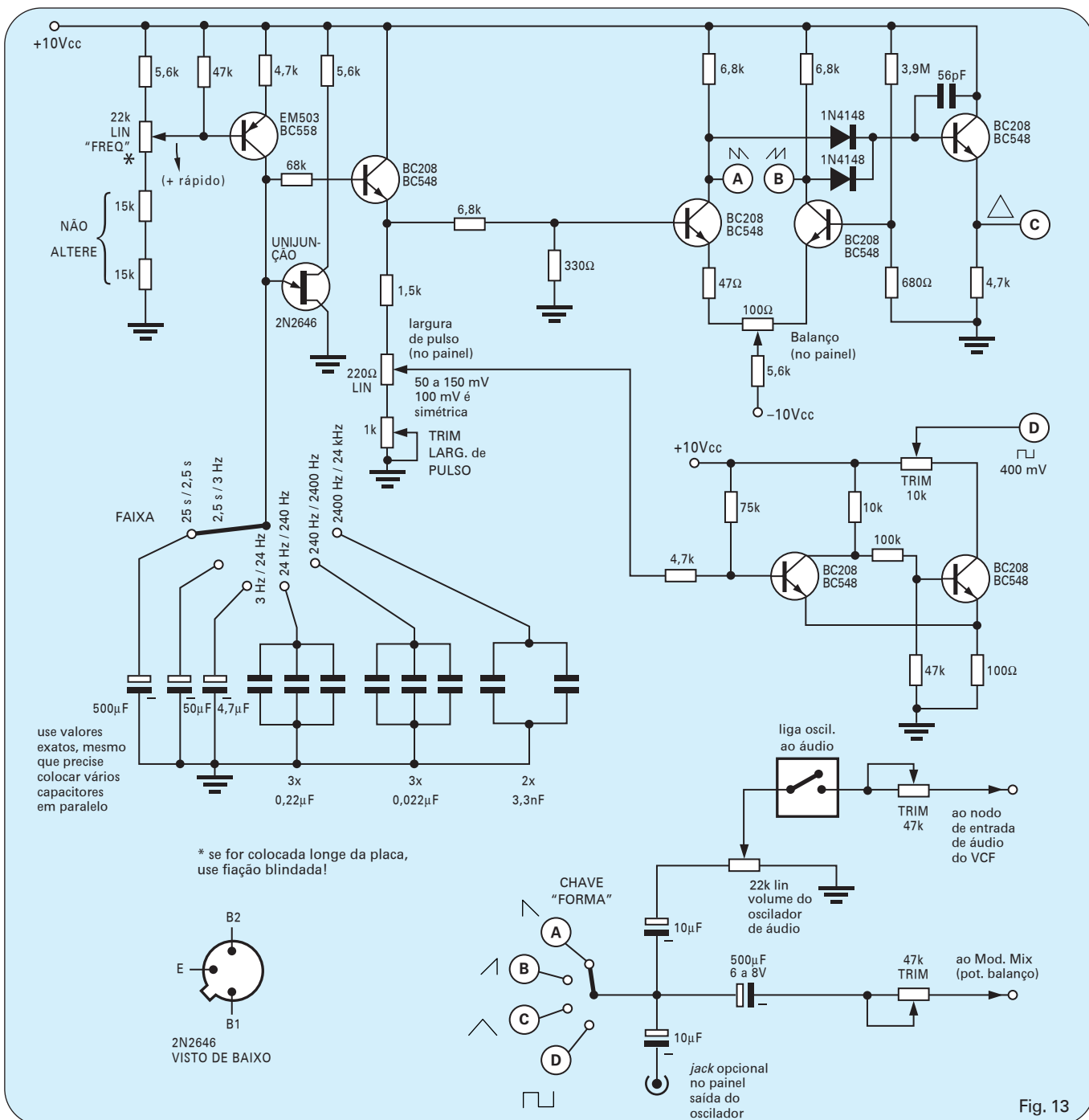
É importante ajustar a tensão contínua de D quando conectado ao capacitor de 500µF pela chave "forma", para que este capacitor mantenha o mesmo nível de polarização e evitar a "espera", para que se

acomode a um novo nível, caso a tensão recebida de "D" provoque nível diferente. Faça os ajustes com VTVM se possível, e pelas frequências de áudio, que automaticamente as frequências subsonicas estarão ajustadas. O objetivo é evitar a tal "espera" que você aprenderá a reconhecer.

O circuito aparece completo na figura 13.

Misturador de modulação

Abrevio por *M. Mix*. Serve simplesmente para misturar e amplificar os sinais



do oscilador e do gerador de ruído, endereçando-os ao VCF. Com o potenciômetro “balanço” você controla a proporção entre o ruído e a oscilação dirigidas ao VCF.

O circuito é apresentado na figura 14A. O circuito original, com transistores, é um tanto crítico na polarização da base do EM 503, e poderá ser substituído por outro, com integrado. Sugiro montar o da figura 14B, e experimentar! Qualquer outro circuito que você prefira, com boa resposta a frequências subsônicas também poderá servir.

A fonte de alimentação

O Sintetizador CCDB original trabalha com a fonte apresentada na figura 15. Hoje, com os novos circuitos integrados reguladores de tensão, com ajuste de tensão variável, você a poderá fazer muito mais compacta e protegida contra curto-circuitos.

Apresentei o circuito diretamente em forma de *layout* para sugerir esta configuração, que funciona bem e é suficientemente ampla para permitir a publicação e reduzida para caber na pedaleira.

A fonte **não** é protegida contra curto-circuitos, a não ser na saída de 24 volts. Cuidado, pois! Não ligue e desligue fios de alimentação aos circuitos com a fonte

ligada ou muito recentemente desligada, ou terá problemas sérios. Para poder brincar com tensões vindas da fonte, desacople suas saídas com um resistor de 100 ohms em série e um capacitor eletrolítico à terra depois ele, criando uma nova saída não tão estabilizada, porém protegida e útil para experimentação, com no máximo um único módulo — jamais com todo o Sintetizador!

As tensões da fonte serão ajustadas com os trimpots ali colocados para esse fim. Fixe os trimpots após a regulagem, que deve ser refeita após acrescentar novos módulos ao sistema. Essa fonte alimentará o Sintetizador completo. Use dissipadores nos transistores de saída da fonte, os maiores. Caso tenha problemas em algum circuito do Sintetizador, tente desacoplá-lo utilizando um resistor de 100 Ohms, 5 Watts, e um eletrolítico de 1000 μ F por 25 ou mais Volts.

Enquanto escrevo, ouço a FM e as frases “bem-te-vi, oh meu bem-te-vi, brilho frágil de emoção”, entremeadas de “harmônicos descendentes”, me fazem lembrar o VCF!... Realmente são lindos estes efeitos!

Pausa

Acabo de fornecer os circuitos dos módulos típicos de síntese. Seguem-se os cir-

cuitos de módulos modificadores, inclusive alternativos, que poderão ser utilizados no Sintetizador, ou mesmo como pedais separados de efeitos. Alguns deles já foram publicados pela NE, mas os repetirei brevemente. Um cafezinho e prossigamos!... Bem, para você que está apenas lendo, o artigo começou agora há pouco; para mim, faz dias que tomei aquele primeiro cafezinho! Mas, se vem montando os módulos, estará em sincronismo comigo, ou mais atrasado ainda, em matéria de café...

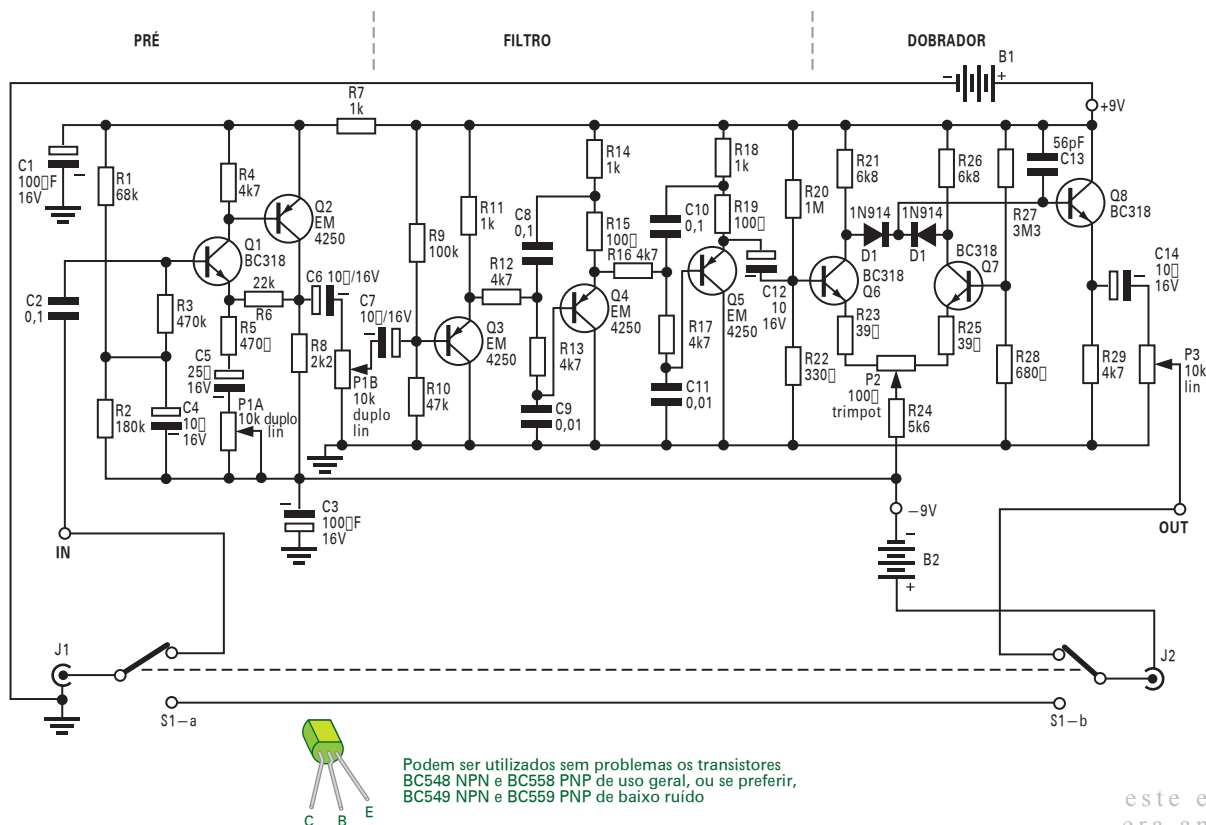
O Ring-Modulator

Este circuito CCDB é totalmente novo; nada tem a ver com qualquer pedal importado ou nacional pré-existente. Novo, nesta aplicação, como *Ring-Modulator*. É excelente para pesquisa, inclusive para outras finalidades do áudio. Aparece primeiro em diagrama de blocos, na figura 16, depois apenas o coração do circuito, na figura 17, já que o restante é repetição do circuito do “pré” já apresentado.

Ajustes

O *Ring Modulator* tem diversos ajustes, e você deverá estudá-lo bastante e experimentar antes de chegar a *layouts* definitivos. O *layout* que utilizo tem uma pla-

Esquema “Dobrador” com transistores de silício — publicado na NE. Nº 8, setembro de 1977, página 54



este espaço
era anúncio

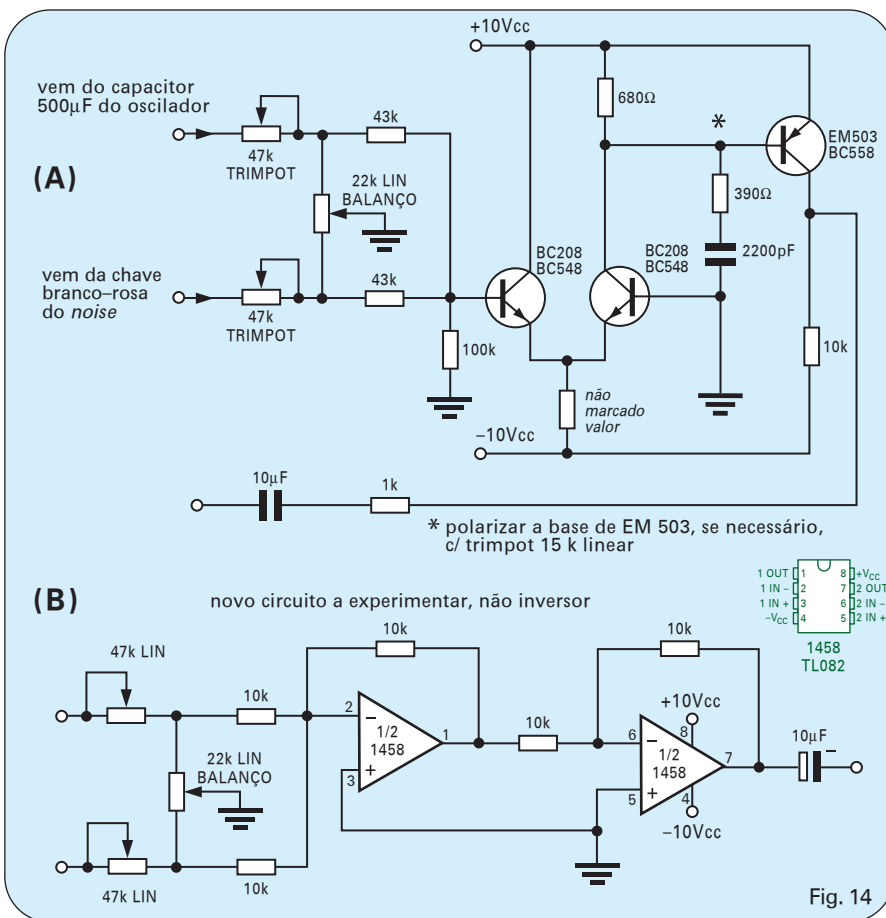


Fig. 14

ca de 24 por 112 milímetros, contendo todos os circuitos das figuras 16 e 17 e não é possível publicá-lo sem grandes dificuldades de espaço na revista, pois teria de ser ampliado e reproduzido em várias fases de montagem.

As instruções para os ajustes estão nas próprias figuras e um osciloscópio é importante neste caso, sendo essencial acompanhar “de ouvido” a eliminação da portadora quando não for tocada a guitarra, ou ficará um silvo aparecendo o tempo todo; se bem que no Sintetizador completo o VCA de ruído o cortaria nas pausas. O controle de 22k, no painel, ajuda bastante nesse serviço, pois até mudanças bruscas na temperatura afetarão a regulagem. Seja como for, o efeito é interessantíssimo e merece o trabalho e as dificuldades enfrentadas, principalmente devido à simplicidade e baixo custo do circuito. Você poderá substituir os prês por circuitos integrados, mantendo as possibilidades de ajustes.

O Sustainer

Já publicado pela NE na revista número 1 em amplos detalhes, repito apenas o esquema deste excelente aparelho. É uma das jóias mais ambicionadas, um “solitário”. Ainda hoje muitos escrevem procurando a esgotada NE nº1 e a reedição, para encontrar o Sustainer. Não é à toa

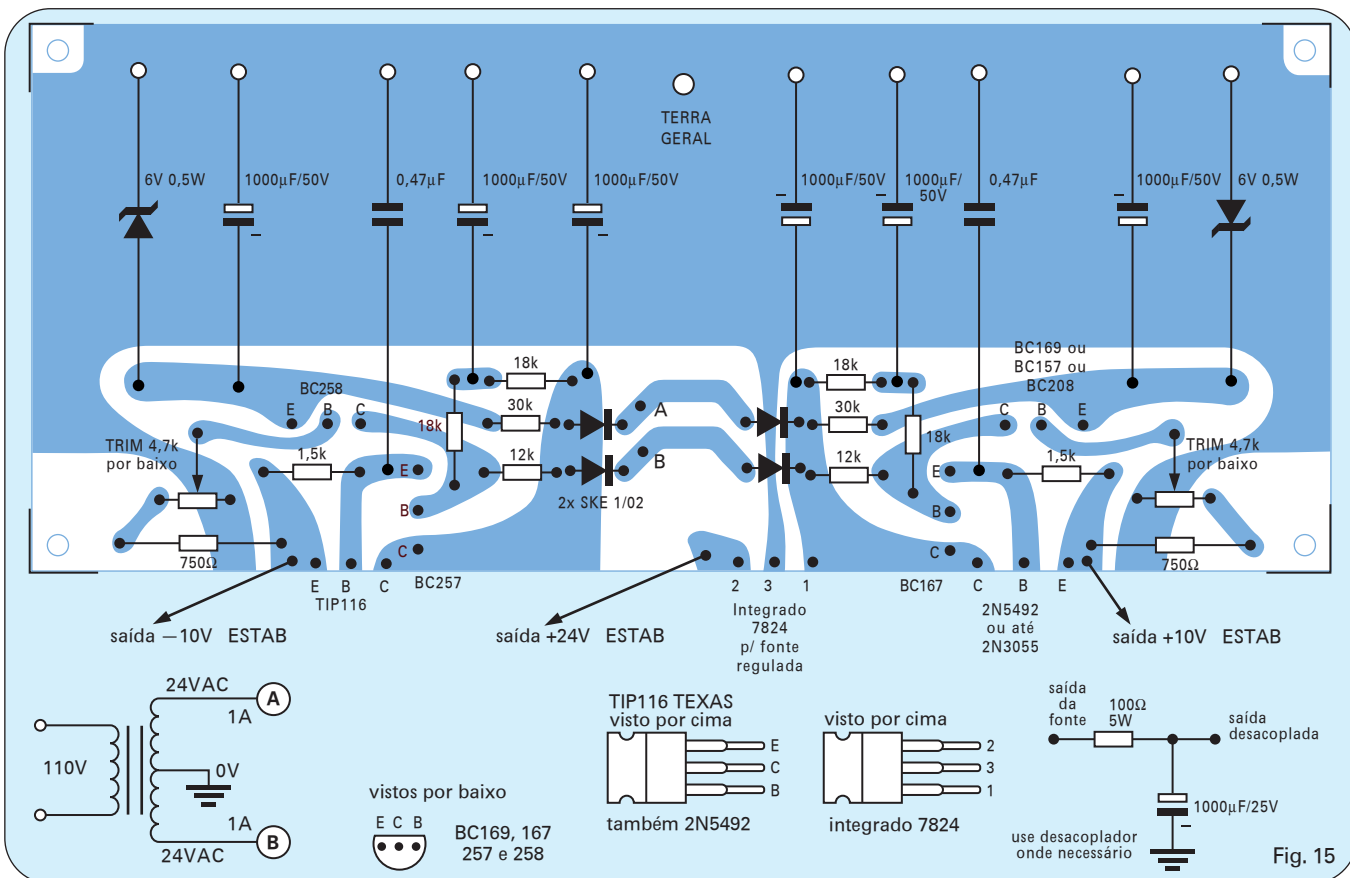


Fig. 15

que foi o primeiro módulo publicado para o Sintetizador CCDB. O *Sustainer* recebe o sinal da guitarra, com um envelope irregular, e transforma-o num sinal de amplitude constante, um som prolongado, livre de distorções. O único ajuste, o trimpot 2k2, mais ou menos na posição central, serve para evitar distorção por achatamento de um dos picos do sinal, negativos ou positivos, e também evitar que o sinal, quando vai se tornando mais fraco, desapareça subitamente. O osciloscópio auxilia bastante a regulagem. Rece-

bendo sinal maior que 300 milivolts, a distorção começa e é suavíssima, valendo a pena experimentá-lo com guitarras que possuam pré-amplificadores internos com baixíssimo ruído. Veja a figura 18.

O Dobrador de Frequências

Publicado também pela NE, com o circuito alterado por um colaborador da revista, para poder receber transistores de silício, apresento agora o meu circuito original, que funciona com perfeição, e

atesta a “antiguidade” do aparelho, anterior aos sintetizadores postos hoje em dia no mercado mundial, para guitarras.

O circuito original vê-se na figura 19, com os transistores 2SB 156 A, de germânio!

A regulagem perfeita do trimpot 100 Ohms, que faz aparecerem picos idênticos positivos na saída, quando bem regulado, é necessária. Só então será ouvida nitidamente a “oitava acima”, principalmente nas cordas mais agudas de uma guitarra. Os transistores não podem ser substituídos diretamente pelos de silício, pois oscilarão. Deverá então ser usado o circuito modificado, publicado anteriormente pela NE, ou criado por você um semelhante, para poder funcionar com o tipo mais recente de transistores. O uso de osciloscópio é altamente desejável para os ajustes, mas podem ser realizados “a ouvido”.

O *Sustainer* e o Distorcedor, ligados antes do Dobrador, produzem grande diferença neste último. Pode-se dizer que pelo menos ligar um deles é indispensável, a não ser que se use ganhos com distorção no próprio Dobrador. Outros efeitos de intermodulação entre as cordas, com sons de *ring modulator* são obtidos, tocando-se uma corda grave junto com uma aguda. Isto vale para as notas de um piano também.

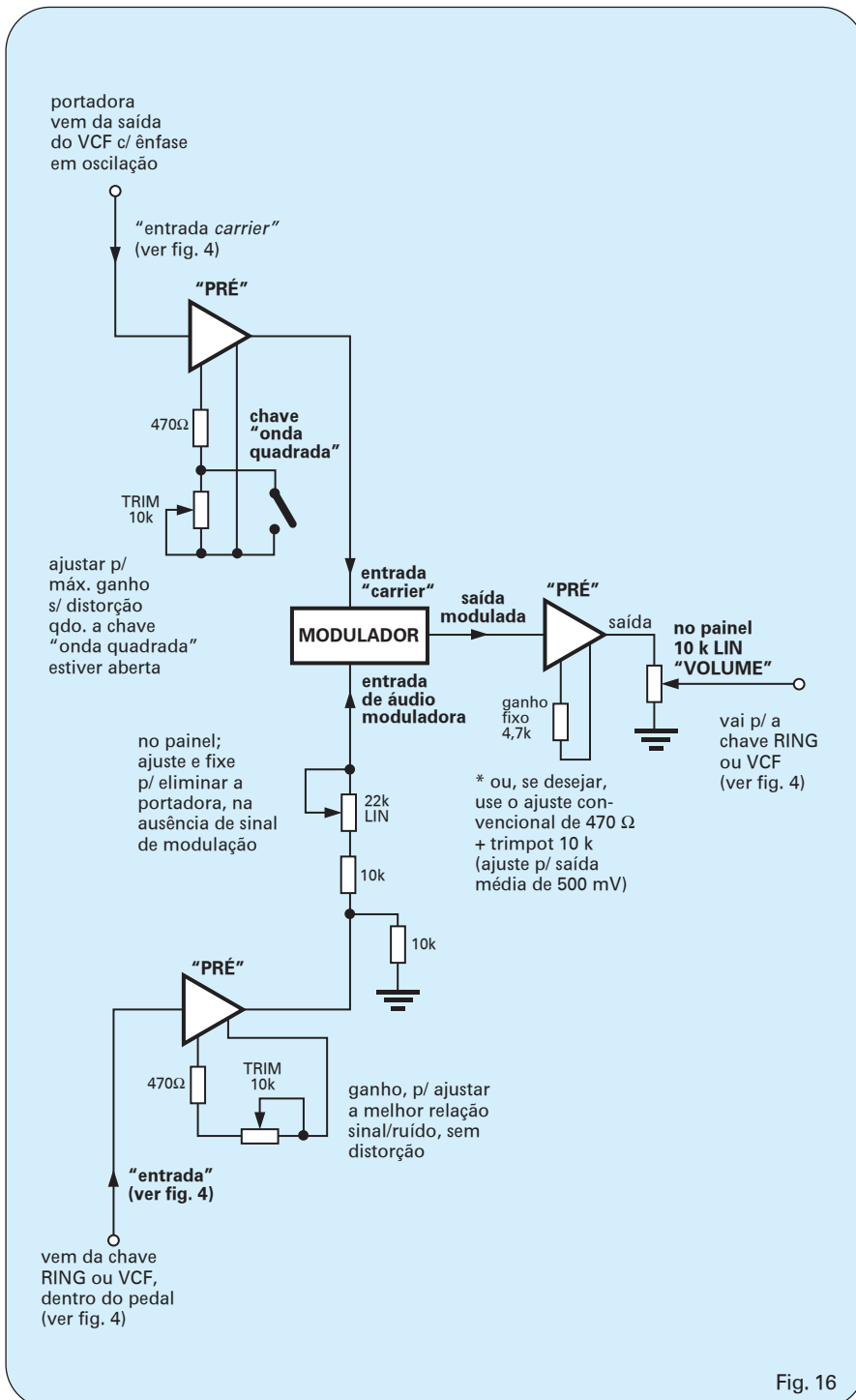
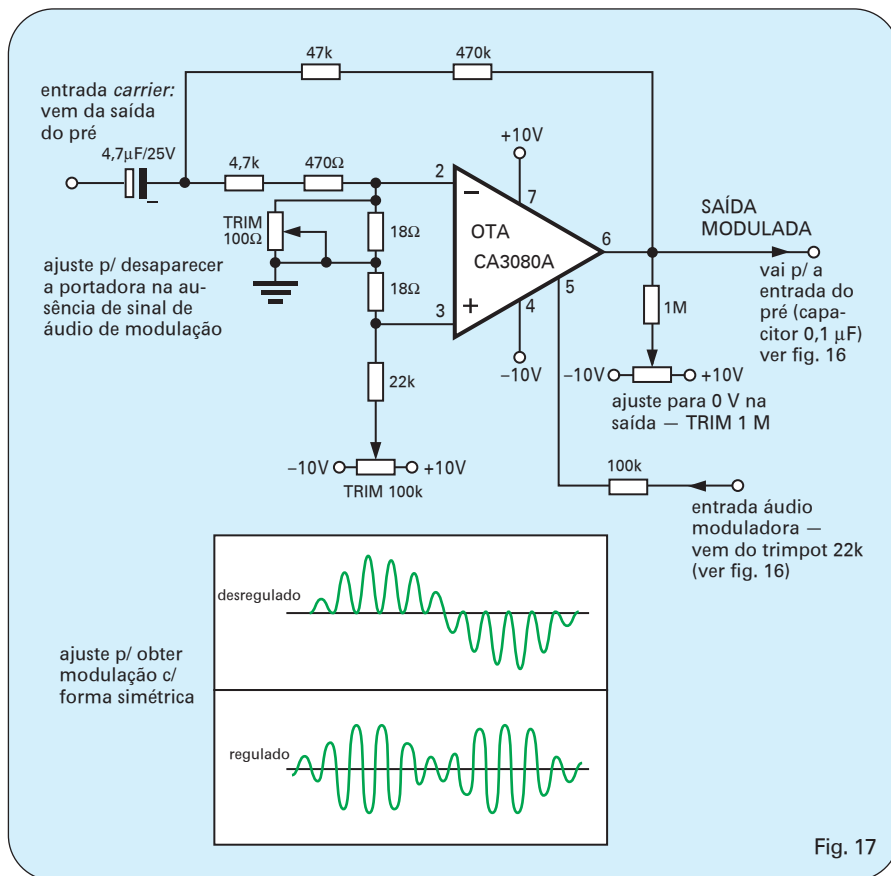


Fig. 16

anúncio

página 59
página 63
são anúncios

Vetorizado com Adobe Illustrator 8, 9, 10
Dionísio Coda, São Bernardo do Campo, SP
Coelho Aimoré 2001



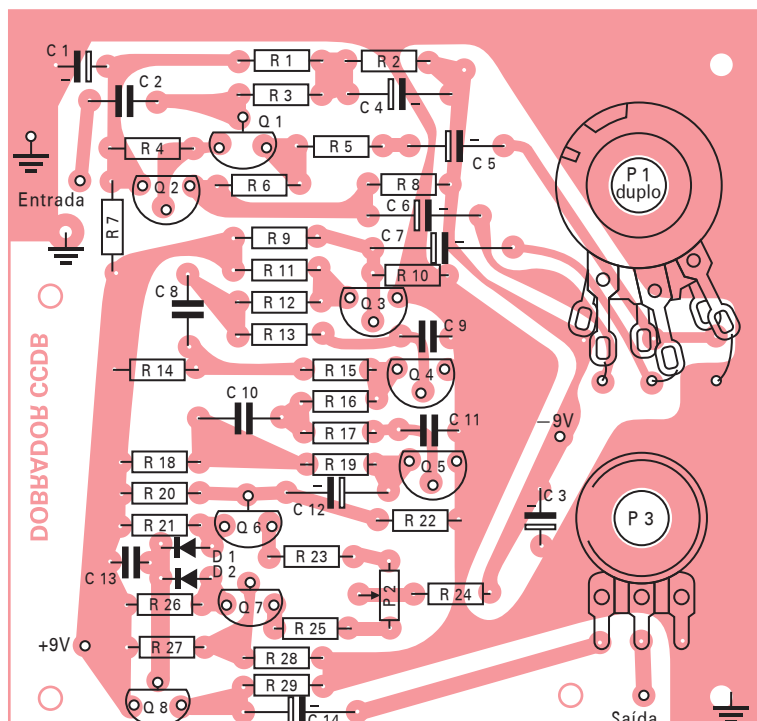
Nos momentos psicológicos, quando o músico dedilha a região da 1ª corda, Mi, ao redor do décimo segundo traste, e a guitarra parece pedir “algo mais” para voar acima do céu azul, ligando-se o Dobrador todo o espaço de uma oitava acima se abre e a finalização sempre satisfaz completamente o ouvido e causa arrepios de prazer! É um dos sons mais belos possíveis de se obter com uma guitarra, que alcança o violino e os pífaros, cantando lá em cima! Mas é preciso saber procurar, estudar, pesquisar, ter paciência...

O Distorcedor R VIII

Oitavo distorcedor de minha série particular de aparelhos desse tipo, foi publicado supermastigadamente nas revistas NE números 4 e 5.

O R VIII é excelente como distorcedor tipo *Fuzz*, com um som muito prolongado e acordes limpos, principalmente com o filtro ligado. Construo também *over-drivers*, muito mais limpos, para produzir “som de válvulas” com transistores, mas estes circuitos estão atrás da porta que ainda não foi aberta... Paciência, e descobrirá um dia destes na Nova Eletrônica, as palavras mágicas! Por enquanto, só os faço sob encomenda para alguns guitarristas privilegiados, e tenho meus motivos.

Placa “Dobrador de Frequências” — lado das peças — publicado na NE. N° 8, setembro de 1977, página 51



- | | |
|---------------------|-------------------------|
| R 1 — 68k | C 1 — 100μF x 16V |
| R 2 — 180k | C 2 — 0,1μF poliéster |
| R 3 — 470k | C 3 — 100μF x 16V |
| R 4 — 4k7 | C 4 — 10μF x 16V |
| R 5 — 470Ω | C 5 — 22μF x 16V |
| R 6 — 22k | C 6 — 10μF x 16V |
| R 7 — 1k | C 7 — 10μF x 16V |
| R 8 — 2k2 | C 8 — 0,1μF poliéster |
| R 9 — 100k | C 9 — 0,01μF poliéster |
| R 10 — 47k | C 10 — 0,1μF poliéster |
| R 11 — 1k | C 11 — 0,01μF poliéster |
| R 12 — 4k7 | C 12 — 10μF x 16V |
| R 13 — 4k7 | C 13 — 56pF cerâmico |
| R 14 — 1k | C 14 — 10μF x 16V |
| R 15 — 100Ω | |
| R 16 — 4k7 | Q 1 — BC318 |
| R 17 — 4k7 | Q 2 — EM4250 |
| R 18 — 1k | Q 3 — EM4250 |
| R 19 — 4k7 | Q 4 — EM4250 |
| R 20 — 1M | Q 5 — EM4250 |
| R 21 — 6k8 | Q 6 — BC318 |
| R 22 — 330Ω | Q 7 — BC318 |
| R 23 — 39Ω | Q 8 — BC318 |
| R 24 — 5k6 | |
| R 25 — 39Ω | D 1 — 1N914 |
| R 26 — 6k8 | D 2 — 1N914 |
| R 27 — 3M3 | |
| R 28 — 680Ω | B 1 — bateria 9V |
| R 29 — 4k7 | B 2 — bateria 9V |
| P 1 — potenciômetro | |
| 10k duplo linear | J 1 — jack stereo |
| P 2 — trimpot 100Ω | J 2 — jack stereo |
| P 3 — potenciômetro | S 1 — chave inversora |
| 10k linear | bipolar |

este espaço
era anúncio

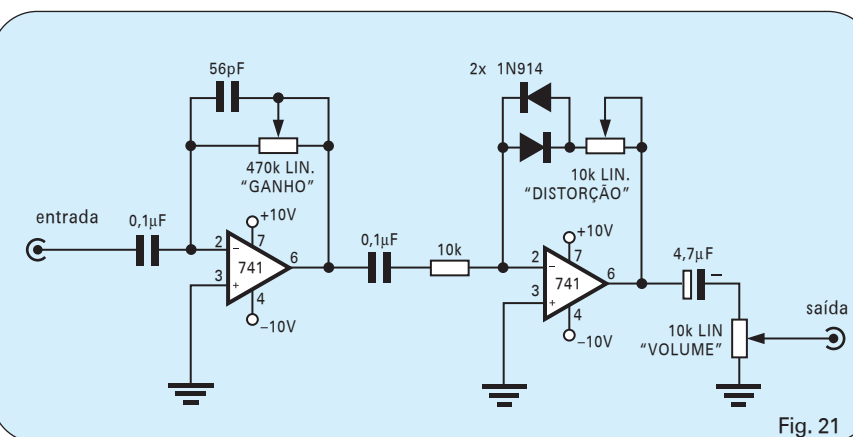
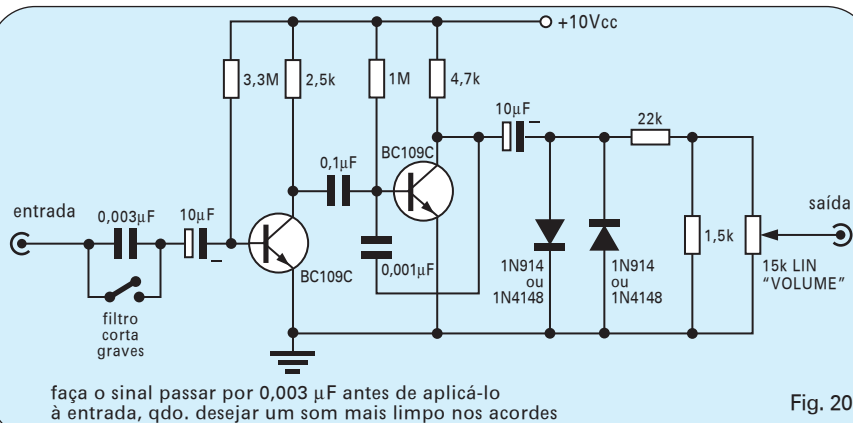
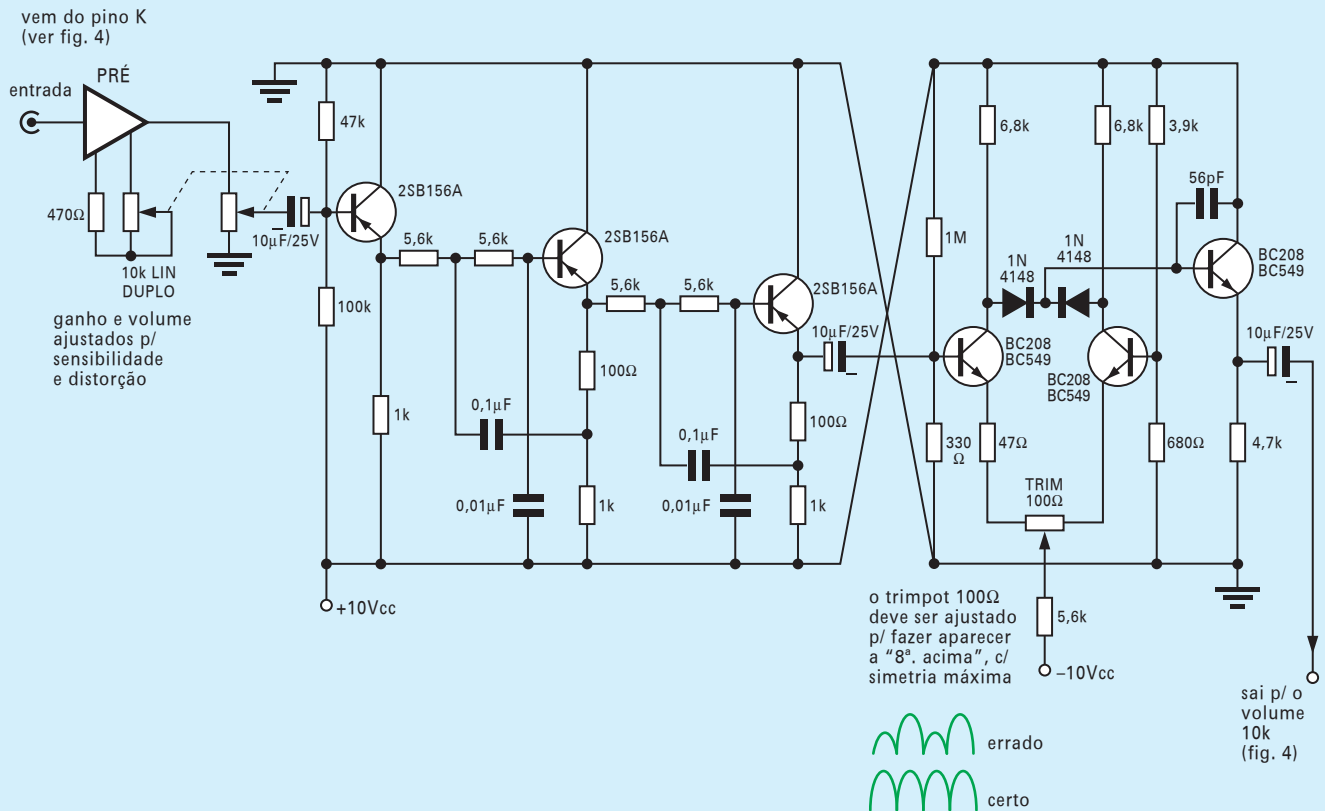
A distorção do R X, ao contrário de ceifar os picos do sinal (o que também pode fazer com ganhos maiores), conforme o ajuste do potenciômetro “distorção”, produz pulsos laterais nas ondas de áudio, e permite a passagem dos picos do sinal sem distorção. Isto cria um som distorcido “acompanhante”, tipo “distorção de *crossover*”, útil para certas finalidades. Uma boa dosagem permite evitar a perda de ataque do sinal original, dando

Você poderá substituir o 741 por integrado com menor ruído, com êxito. Experimente! Quem sabe de repente descobre também o segredo do *overdriver* verdadeiro!... Seja como for, seu Sintetizador, com *Sustainer* mais R VIII produzirá excelente som, limpo e contínuo e, como um todo, põe qualquer *overdriver* no chinelo! Sobre distorcedores é o bastante, por enquanto.

Já publicado pela NE, o *Phaser* já foi utilizado até por fábricas de órgãos nacionais! Dentro de um desses órgãos, tive o

A Nova Eletrônica de fevereiro de 1981, a pedido dos leitores Carlo Machado Pianta e Nilson Barros da Costa, do RS e CE, respectivamente, publicou novamente o circuito do *Phaser*, mas, lamentavelmente, com os valores de alguns capacitores errados e sem incluir a posição das pernas dos FETs. O circuito, desta feita, desde que seja respeitado rigorosamente o novo desenho que forneço à redação, deverá estar correto. Peço perdão, em nome da NE, pois, a esses e a ou-





tros leitores possivelmente frustrados pela última publicação do *Phaser!* O circuito, montado corretamente, funciona muito, muitíssimo bem!

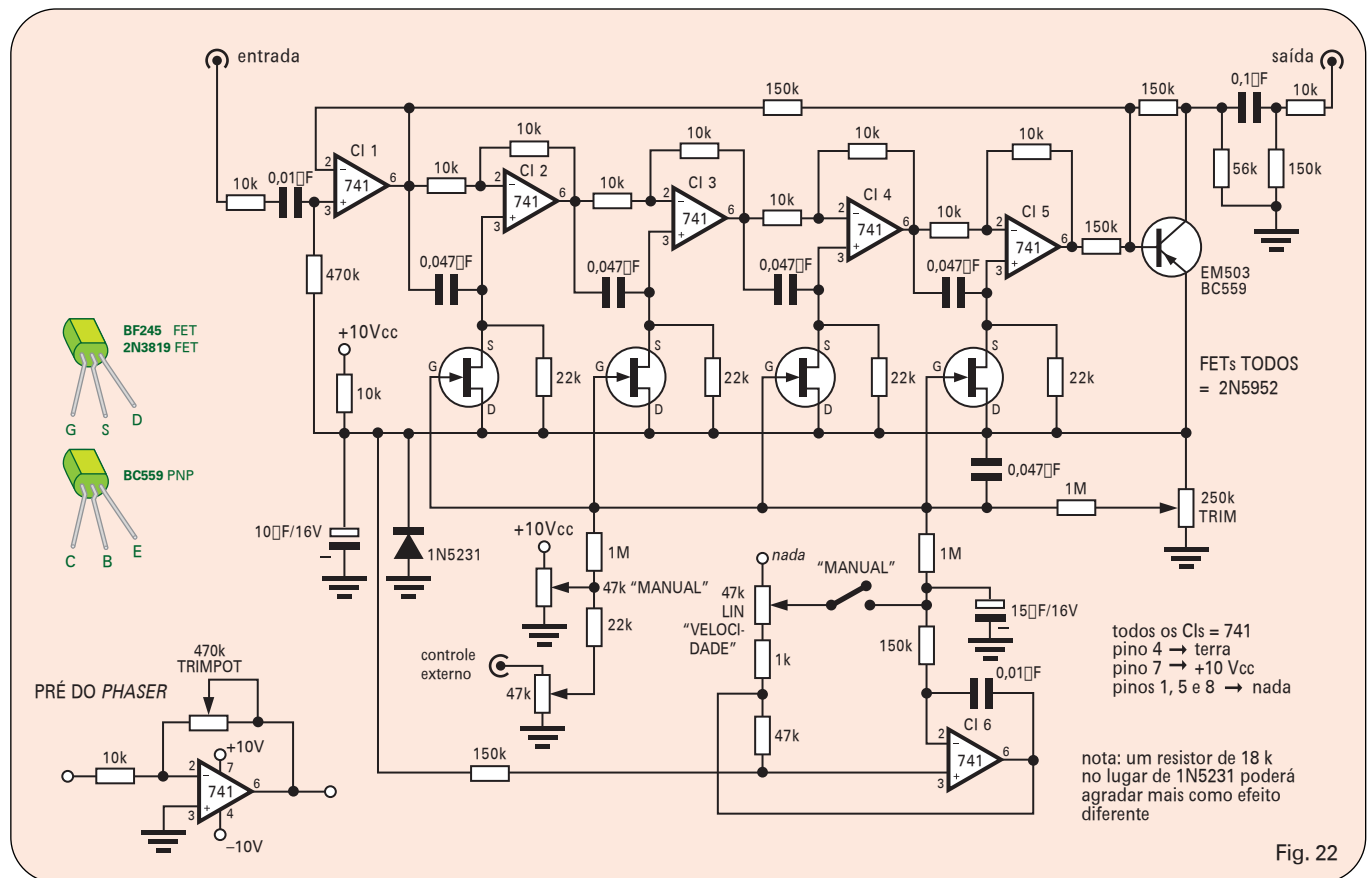
Esta “Conclusão” será o início de muita pesquisa a ser desenvolvida pelos muitos leitores da NE ligados em áudio e instrumentos musicais eletrônicos.

Espero que muitos frutos de paladar sonoro venham a dar esta árvore, plantada em 1965, replantada nos primeiros números da NE e que atinge sua altura plena apenas hoje!

Que os frutos gerem sementes, e estas se integrem ao solo fértil cor de anil, isto é, verde-amarelo, do Brasil!...

Sem brincadeiras agora, espero que este trabalho de pesquisa, conjugação e desenvolvimento de circuitos variados em um único sistema de síntese de som venha trazer algo de bom em material de trabalho para esses leitores.

Finalmente conclui-se meu trabalho de exposição do Sintetizador CCDB, este aparelho que, em si, é uma das dezenas de partes do Sistema de Som para Shows e Gravações que comecei a expor, analisar e atualizar pela Nova Eletrônica, como um meio de colaborar harmonicamente com a Cósmica Força.



Peço sinceramente perdão aos principiantes que, como eu mesmo há alguns anos, não sejam capazes, com a informação condensada nesta série, de chegar a montagens práticas. Em cada módulo, neste caso, haveria material para umas 150 horas de trabalho de redação, projeto de placas de fiação impressa, e dez páginas de artigo publicadas, para que qualquer pessoa pudesse montá-las. Tal coisa foi impossível de realizar na primeira abordagem que tentei, pois transformaria a Nova Eletrônica em revista excessivamente especializada em Música Eletrônica.

Aconselho perseverança, tentativa de montagem dos módulos autônomos, como o Sustainer e os distorcedores e, com a experiência adquirida, o prosseguimento do trabalho.

Espero ter atendido, com esta abertura da porta da caverna, aos leitores que se desacostumaram de ver meus circuitos eletrônicos publicados, já que os últimos artigos da série Sonorização não chegaram a esta minúcia, tratando dos processos de sonorização com aparelhos já existentes.

Voltando ao princípio, como é costume da própria Natureza, retorno a ouvir os ecos das palavras mágicas — “Para nunca mais te feches!”

Esta caverna foi aberta, mas existem outras, muitas outras ainda por abrir!

