

Abre-te César!

2ª parte
Cláudio César Dias Baptista



Na sequência da apresentação definitiva de seu Sintetizador para Instrumentos Musicais e Vozes, o autor continua expondo módulos, interligações e “dicas” para a utilização do mesmo.

Como funciona!

Observe a figura 4 novamente (veja a primeira parte, na NE nº 55). Um sinal de áudio **polifônico** é gerado por uma guitarra, ou um contrabaixo, ou um piano elétrico, ou qualquer outra fonte adequada, inclusive um microfone. Chamarei essa fonte de guitarra, simplesmente, daqui em diante, mas aproveito para afirmar que nem um terço das possibilidades do Sintetizador foram exploradas no LP de Sérgio Dias.

Com a amplitude de poucos milivolts, esse sinal tem uma duração, em geral, de no máximo uns 12 segundos, antes de se confundir com o ronco e o ruído, que tem amplitudes ao redor de 1 ou 2 milivolts, para guitarras comuns, nesse ponto, a entrada do sistema Sintetizador. Uma guitarra comum entrega um pico de uns 120 milivolts, que decai para 80 milivolts no primeiro segundo após a palhetada na corda. Colocado em um gráfico em função do tempo, o “envelope” ou “contorno” que corresponde à tensão CA de áudio gerada pelos captadores da guitarra aparece como na figura 6.

Sabemos que o “envelope” da amplitude ou intensidade sonora de cada instrumento musical é um dos parâmetros

que caracteriza o som desse instrumento. Cada instrumento possui um envelope diferente, e mesmo uma corda no mesmo instrumento ou uma nota na mesma corda é um pouco diferente da outra em envelope.

Para “sintetizarmos” ou criarmos um novo som a partir do som de determinado instrumento, somos obrigados a programar um envelope para o novo som, “disparado” pelo primeiro e independente desse primeiro.

Observando a figura 6 e imaginando ouvirmos um som, vemos que este atinge um máximo de amplitude, no período chamado *attack* e designado por “A”; depois, decai no período chamado *decay* (“D”), atingindo temporariamente um nível mais ou menos constante, de *sustain* (“S”), e finalmente, desaparecendo em *release* (“R”).

Nos sintetizadores com teclados, geralmente importados, o envelope é programado e gerado por um aparelho chamado Gerador de Contorno, *Contour Generator*, gerador de envelope, CG ou “ADSR”. O disparo desse gerador de envelopes é feito por meio do teclado, que nosso Sintetizador CCDB não possui. O envelope é gerado em forma de uma tensão contínua de controle, que vai contro-

lar um VCA, ou amplificador controlado por tensão, por onde passa o sinal de áudio, gerado por osciladores também acionados pelo teclado.

Em nosso Sintetizador, o sinal de áudio vindo da guitarra separa-se em dois caminhos; um, o do sinal de áudio a ser processado, trabalhado pelos VCA e VCF e pedais modificadores; outro, o do sinal de áudio que desaparecerá, servindo unicamente para acionar um ou vários disparadores, que agirão como chaves eletrônicas para detectar a existência ou não de sinal de áudio vindo da guitarra e disparar os geradores de contorno ou envelope. Estes geradores de contorno possuem três controles cada um, denominados A, D e S (*Attack*, *Decay* e *Sustain*), sendo o *Release-R* automaticamente comandado pelo disparador, que corta o envelope ao final do sinal da guitarra.

Os controles dos geradores de envelope agem sobre a duração do tempo programado de A, D e S, modificando a forma do envelope-tensão de controle e, daí, a amplitude do sinal de áudio, ao comandarem o VCA, próximo à saída do Sintetizador CCDB.

Como o sinal da guitarra e da maioria dos instrumentos musicais têm envelopes semelhantes ao da figura 6, devemos fa-



zer algo para, antes de agir sobre sua amplitude com um novo envelope programado pelos geradores de envelopes mais VCAs, tornar a amplitude desse sinal o mais constante e durável possível. Aqui está uma área importante e delicada de trabalho!

O *sustainer* e também o distorcedor são os responsáveis pela transformação da amplitude do sinal de áudio em amplitude constante, a ser processada pelo novo envelope. Constante até certo ponto, mas não indefinidamente. Quando o nível do sinal está diminuindo, o *sustainer* vai aumentando seu ganho, recuperando o nível original. É assim que funciona. Mas, quando o nível do sinal vai se tornando mínimo, o ruído, que tem amplitude constante, começa a ser amplificado por um ganho cada vez maior, até tornar-se equivalente em amplitude ao próprio sinal. E exagero dizer isto quando apenas o *sustainer* está no circuito, mas, com *sustainer* e distorcedor ligados, o ganho é tão grande que o ruído chega mesmo a igualar o sinal ao final do envelope da guitar-

ra, principalmente utilizando uma guitarra comum sem pré-amplificação em seu próprio interior. Mesmo estas, ao incluirmos também o dobrador de frequências, acabarão por apresentar o problema, se o dobrador estiver com ganho propositamente exagerado. A realimentação acústica, quando se toca a níveis suficientes, vem ajudar a manter o sinal a um nível maior que o ruído, provocando o som contínuo, de duração ilimitada; mas, mesmo neste caso, ao segurarmos as cordas para uma pausa, o ruído apareceria a máximo nível.

O disparador, justamente, com seu controle "limiar" vem resolver este problema.

Ajustando-se a sensibilidade do disparador para um nível ou limiar logo acima do nível do ruído, e isto se faz "de ouvido" facilmente, o disparador comanda o gerador de envelope, daqui para frente denominado simplesmente CG, e este "abre" o VCA, deixando passar o sinal de áudio enquanto este for "útil", isto é, maior em amplitude que o ruído. Se a programação do tempo de *Attack* e *Decay* for excessivamente longa, a sensibilidade do disparador sendo ajustada em nível excessivamente alto, o disparador desligará o CG antes de estar completo o envelope, mas sempre recolocando (e isto é importantíssimo!) o CG imediatamente pronto para novo envelope. Um ajuste excessivamente sensível do limiar fará com que o próprio ruído mantenha disparado o disparador, enquanto o CG com-

pletará o envelope e ficará impossibilitado de dar novo envelope. Um meio termo entre os dois ajustes dará a sensibilidade adequada para o disparador, permitindo técnica rápida de execução musical. Evidentemente, para técnica rápida pelo menos o *Attack* deverá ser ajustado para ação rápida, para que chegue a haver algum som antes de nova palhetada ser dada à corda.

Um LED, ou vários indicadores de "disparo existente" podem ser acoplados ao sistema, até diretamente às saídas dos CG, mas é preferível usar prés-separadores ou aparecerão pequenos *clicks* no áudio...

O Sintetizador CCDB, como na figura 4, possui 4 disparadores independentes, que recebem sinal de áudio, retificando-o e disparando 4 geradores de envelope, "CG", que por sua vez comandam o VCF, o *Ring Modulator*, o VCA que trabalha como e com o pedal de volume e um último VCA, que trabalha como *noise-gate* sofisticado, ou seja, elimina o sinal de áudio quando este se deteriora ao final dos envelopes, com a presença do ruído, deixando em silêncio total o Sintetizador nas pausas, por mais aparelhos malucos e distorcedores que estejam no circuito.

Um terceiro caminho é seguido pelo sinal de áudio. É o caminho direto, onde o sinal não sofre alterações, e vai se misturar através do "balanço", com o sinal sintetizado para, quando este último estiver programado com exagero de ruídos

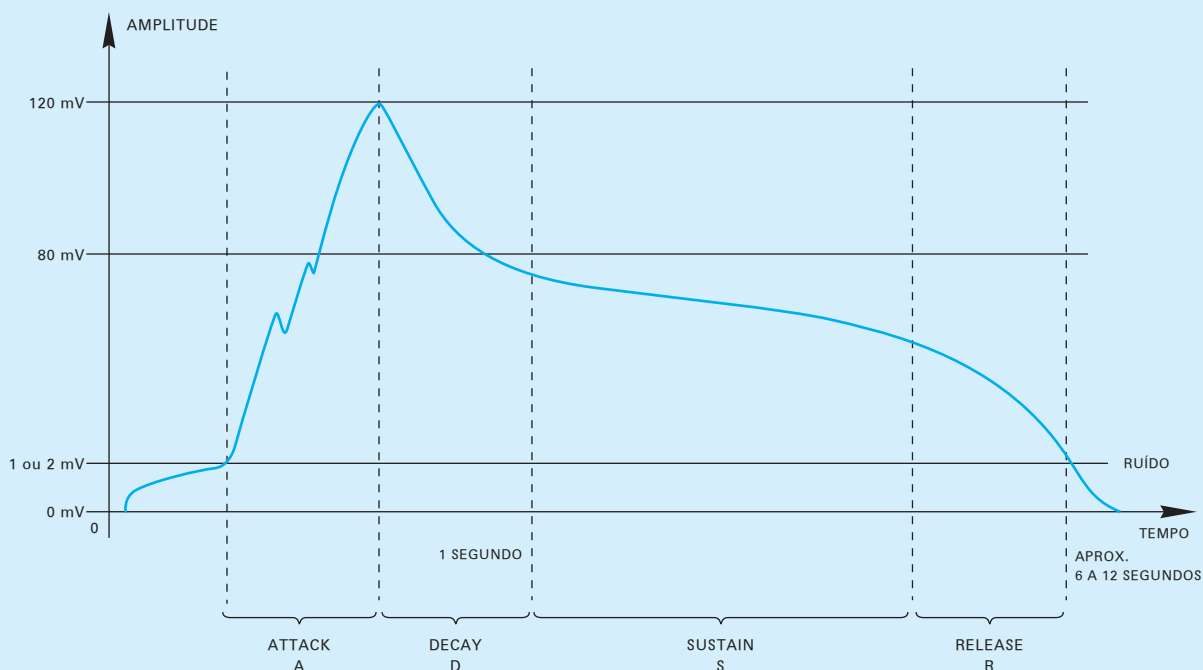


Fig. 6

ou efeitos, manter a inteligibilidade, ou também, para fazer com que o sinal sintetizado acrescente apenas um “gosto”, uma sutil expressão ao sinal normal.

Polifônico!

Notamos, portanto, que o Sintetizador CCDB é POLIFÔNICO, pois é o sinal do próprio instrumento que aparece na saída, podendo ser executados acordes!

PVC

Existem, mais recentemente, outros tipos de sintetizadores para guitarras, que permitem controlar, **também**, um grupo de osciladores e gerar sinteticamente a frequência e a forma de onda do sinal. Não é mais o sinal da guitarra que aparece modificado na saída, mas o sinal de um sintetizador convencional de teclado, um *Mini-Moog* ou *Oberheim*, por exemplo, que é controlado por um aparelho chamado *Slavedriver*, fabricado pela “360 Systems”, nos USA. O coração desse aparelho é o “PVC”, ou *Pitch to Voltage Converter*, que transforma a **frequência** do sinal da guitarra em tensão de controle, que por sua vez comanda os VCO, ou osciladores controlados por tensão dos próprios sintetizadores de teclados, que necessariamente tem de lhe ser interconectados.

As vantagens são: controle sobre a frequência da nota, inclusive ajustável em terças, quintas, oitavas, ou quaisquer outros intervalos; controle sobre o portamento, ou passagem progressiva de uma nota para outra.

As desvantagens: são MONÓDICOS, isto é, tocam apenas uma nota por vez, não são polifônicos, ou, quando o são, precisam de vários sintetizadores de teclado, um para cada nota. Exigem a posse de um sintetizador convencional de teclados, que custa não menos de 1000 dólares. Custam caro! Exigem captadores especiais fixados na guitarra, e cabo separado da guitarra ao aparelho, e a regulação dos captadores é crítica. Não sendo da “360 Systems”, todos os demais, inclusive o famoso “Avatar”, não têm qualidade sonora que valha a pena a despesa e o trabalho envolvidos.

Possuo o circuito do 360 Systems — *Slavedriver*, mas não recomendo a montagem pelos leitores. Sua tecnologia digital e componentes inexistentes no mercado tornam o trabalho digno de empresa especializada que, no Brasil, estaria fadada ao insucesso, devido à escassez de mercado. Quantos guitarristas daqui poderiam adquirir um *Mini-moog* para servir como “mais um pedal”?...

Ficam pois para o futuro brasileiro... Quem sabe se você mesmo não os poderá desenvolver em bases aceitáveis para o nosso mercado?

Para os insistentes (e os suspeitosos) o endereço da “360 Systems” é 18730 *Oxnard Street – 215 Tarzana, California 91356 – USA*. E os integrados utilizados são: para o coração do aparelho, os CD 4532, CD 4094 e CD 4098. Some-se montes de 1458, 4016, 741, 3140, 4011, FETs, etc., tudo numa caixinha de $20 \times 20 \times 15$ centímetros, e você terá o “*Slavedriver*”. Para obter o circuito, escreva para a fábrica... (Hê!... Hê!... Hê!...)

Polifônico mesmo!

Passado o susto com os PVCs, colocados lado a lado, o CCDB e o *Slavedriver* mais *Mini-Moog*, o CCDB é melhor. A polifonia é importante; as oitavas acima, o “Dobrador” faz; as abaixo, o “Divisor” faz; as terças, **você** faz nas cordas, juntamente com os portamentos na alavanca; e os timbres do CCDB e pedais acessórios têm mais “garra”. **Nota:** não publiquei o circuito do divisor neste artigo, porque consta apenas do primeiro Sintetizador que construí e não do que aqui apresento, e também por ter circuito extremamente complexo, digno de todo um artigo, futuro.

O “VCF” faz milagres e, com distorcedor e *sustainer*, imita perfeitamente o som do *Mini-Moog* e outros sintetizadores. Também, qualquer guitarra comum, contrabaixo, piano, microfone, etc., excita o CCDB (ambos...), que inclusive pode ser ligado ao mestre de efeitos (eco) de uma mesa de som e receber sinal de todos os



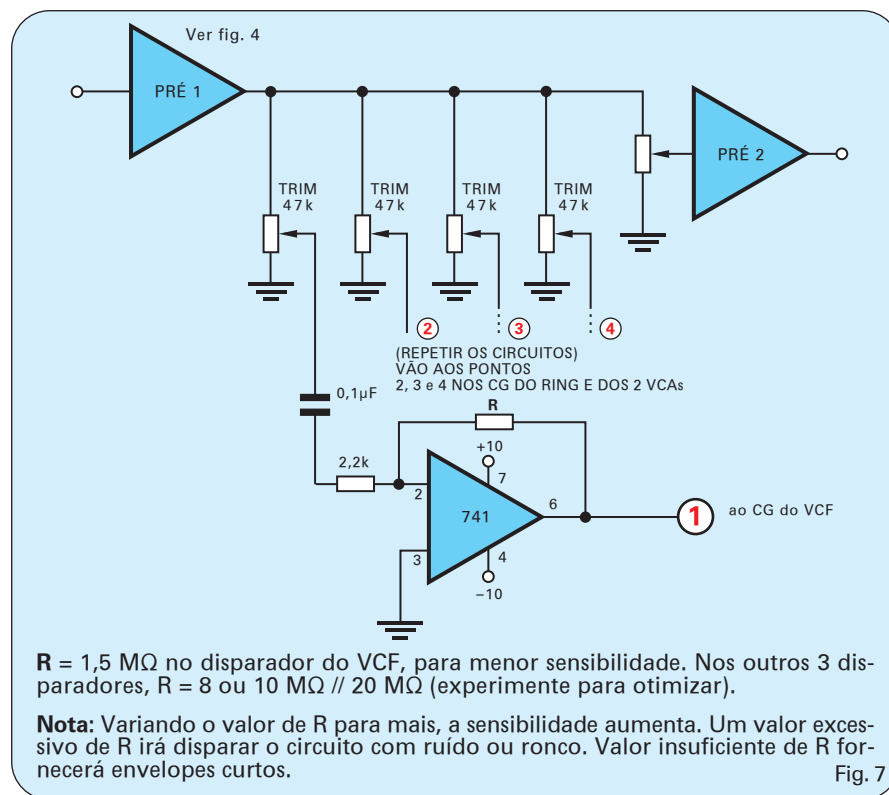
instrumentos e vozes do conjunto musical!... Se você incluir a seção de teclados e osciladores de um *Mini-Moog*, terá tudo o que nesse sintetizador existe e muito mais ainda.

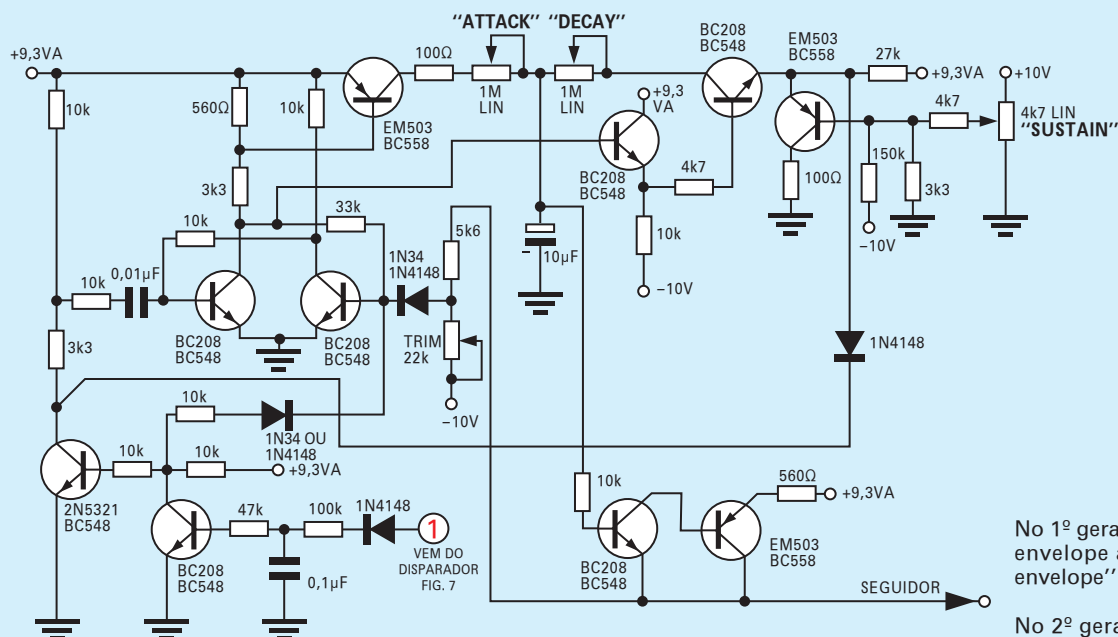
Voltando aos blocos

Por falar em blocos, hoje, no momento em que redijo, é terça-feira de carnaval e a Imperatriz Leopoldinense aguarda ansiosa a vitória. Como diz Monteiro Lobato, “parece mentira cabeluda”, mas, interrompendo a redação, após o último parágrafo, ligo o FM para Ana Maria e, adivinhe o que está tocando na Rádio Cidade... “Neste Palco Iluminado...” Só dá Lalá!... São 12 e 54 de 03/02/81, pode confirmar! Acho que de tanto lidar com eletrônica, já estou ouvindo rádio diretamente com a cuca!...

Voltando ao diagrama de blocos, agora passo a passo, siga comigo o processamento do sinal. Ah! O cafezinho! Pois não, é boa a hora, não?

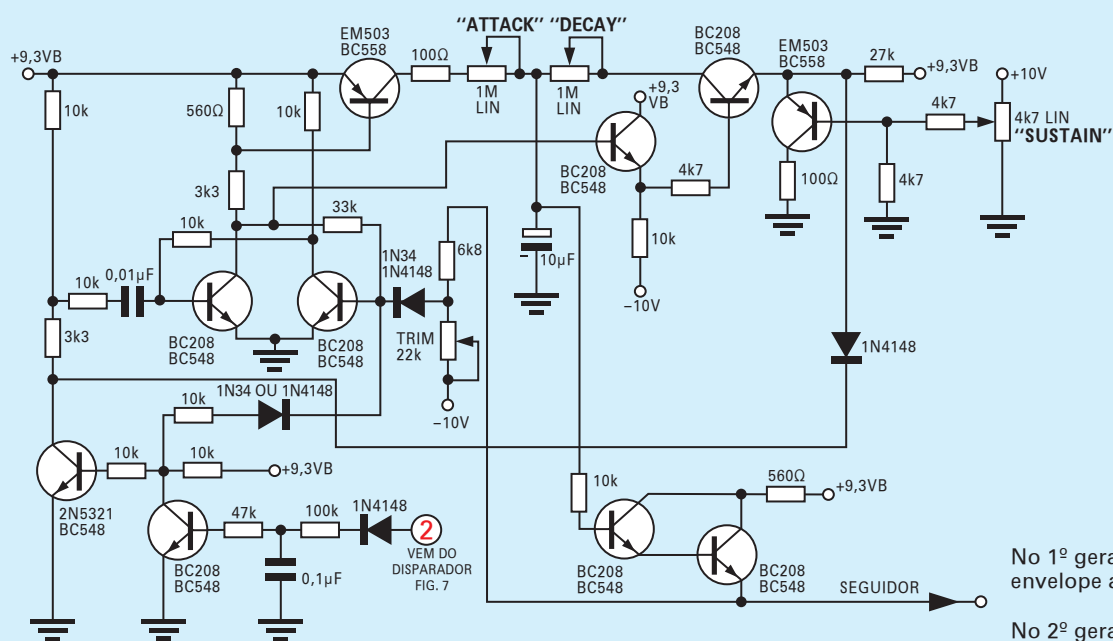
Revoltando ao diagrama, vemos, na





No 1º gerador duplo: saída do envelope ao pot. "Quant. de envelope" do filtro VCF;

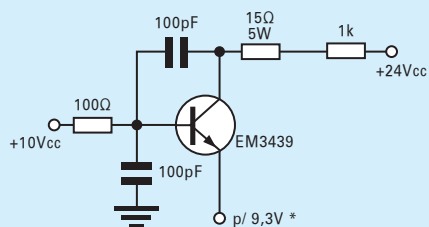
No 2º gerador duplo: ao ring modulator, via "Quant. de envelope" (ver fig. 5).



No 1º gerador duplo: saída do envelope ao VCA "pedal";

No 2º gerador duplo: saída do envelope ao VCA "ruído".

Os transistores usados nestes módulos são:
BC548 para o tipo NPN e
BC558 para o tipo PNP
 Todos os diodos são **1N4148**
 Não há necessidade deste circuito desacoplador, ligue direto à tensão positiva da fonte **sem problemas!**



* Faça 2 circuitos destes, sendo um para o 9,3A e outro para o 9,3B, que ficam desacoplados.

Note que os circuitos do CG de cima e de baixo são diferentes!

Fig. 8

famosa figura 4, o sinal partindo do *jack* de entrada para duas direções. Desce para o pré e daí para o banco de disparadores, onde desaparece e é retificado como já expus. Horizontalmente, do *jack* de entrada, segue, sempre por cabos blindados os mais curtos possível, para a chave “liga-sustainer”. Note que a conexão da chave é diferente das subsequentes, para poder jogar à terra a entrada do *sustainer* quando desligado, evitando irradiações e oscilações em RF, que apareceriam caso ficasse aberta, mesmo com a saída desligada.

Passando pelo *sustainer*, vindo direto da guitarra, atravessa um controle de volume, que deve ficar no painel do Sintetizador, e que existe também na maioria dos outros módulos. Estes controles têm que ser ajustados para que o nível do sinal seja o mesmo com e sem o respectivo pedal ligado. Caso não existissem, ao final da cadeia de pedais, o nível estaria

completamente diferente, conforme o número de pedais ligados. Não convém fazê-los fixos, internos, pois diferentes regulagens nos outros controles de cada pedal alteram um pouco o volume e a somatória seria desastrosa sem os reajustes.

De volta à chave na pedaleira, vindo da saída do *sustainer*, ou da saída do segundo pré-amplificador de áudio, lá no console, via cabo e conector, pinos J e C, o sinal de áudio vai à chave “liga e desliga o distorcedor”, que é auto-explicativa. O distorcedor e o *sustainer* já foram publicados nas revistas NE indicadas e seus esquemas são repetidos aqui para integralizar o artigo. O dobrador é o pedal ligado à próxima chave. Note que coloquei o distorcedor na própria pedaleira para maximizar a relação sinal/ruído, enquanto o *sustainer* e o dobrador estão no console para comodidade de operação de seus controles. O dobrador terá seu circuito também reproduzido aqui. Note que o



phaser publicado não está incluído na figura 4. Prefiro usá-lo fora do Sintetizador, no protótipo CCDB que montei para meu irmão, mas poderá ser incluído entre o dobrador e o VCF, no ponto indicado para inserção de pedais, os quais podem ser colocados em qualquer quantidade e modelo que se adapte ao sistema, em níveis de tensão e ruído. A tensão de áudio poderá ser recuperada, caso seja atenuada pela inserção de pedais, por pré-amplificador igual ao número 1 ou com qualquer outro circuito que você prefira e que

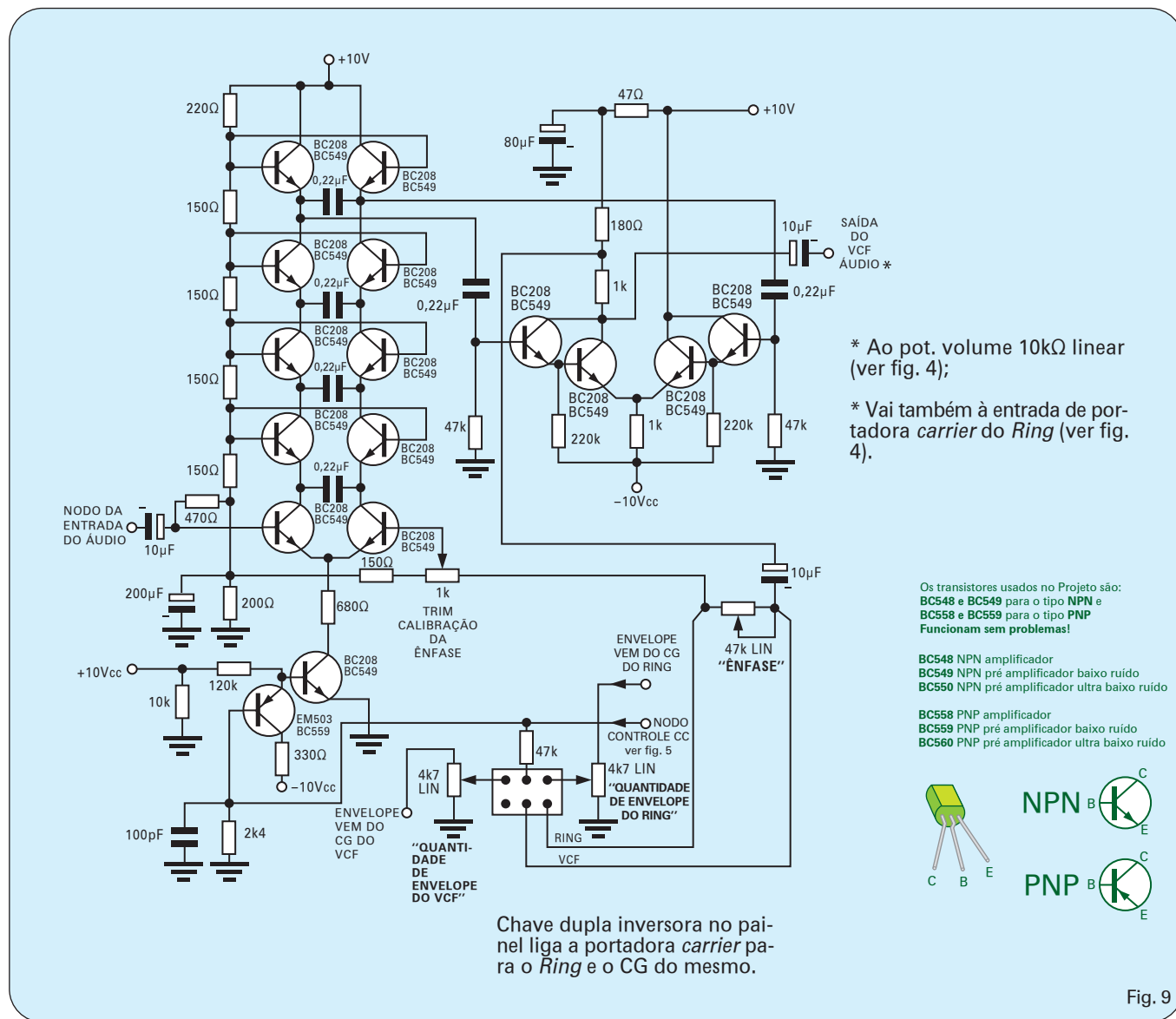


Fig. 9



possa ser alimentado por ± 10 volts. Circuitos integrados são bem-vindos, mas de baixo ruído...

O dobrador recebeu um pré-amplificador que permite sua saturação, o que produz um som muito penetrante e o transforma em mais um distorcedor à disposição. Um potenciômetro duplo de 10k linear controla o ganho e a amplitude de saída, para melhorar a relação sinal/ruído. Lute sempre nesse sentido, caso utilize pré com integrados, de circuito mais recente. Nenhum esforço é demasiado para reduzir qualquer mínimo ruído e o benefício será, mais que compensador quando seu aparelho complexo fizer silêncio e paz profundos, após os sons mais violentos, olhando de cima e com compreensão para qualquer grupo de pedais importados combinados em pedaleiras... Benefício para o som e para o seu ego, o qual, crescendo, alcançará algo maior que ele mesmo, se já não o fez, tornando-se ferramenta mais útil para esse Algo...

A chave "liga VCF e Ring", liga dois efeitos a serem escolhidos pela chave "Ring ou VCF", que em meu Sintetizador CCDB coloquei dentro do próprio pedal que controla o VCF.

Não entrei em detalhes sobre os pedais ou efeitos precedentes que já publiquei em artigos específicos. Os circuitos aqui apresentados são suficientes. O VCF e o *Ring Modulator* merecem explicação agora.

VCF

O VCF, mais que o VCA que já expliquei, é o coração do Sintetizador. Os envelopes de tensão contínua de controle gerados pelos CG não controlam apenas a amplitude do sinal de áudio, mas apenas os VCA. Aplicado um envelope de controle vindo de um CG especialmente destinado ao VCF, este último, um filtro passa-baixas sofisticado, varia a frequência de corte; quanto mais alta a tensão de controle, mais alta a frequência de corte, mais harmônicos, agudos, atravessam o filtro "VCF". O som característico do Sintetizador de Teclados, "Puuaauu-ummm" é justamente produzido por ele, VCF. "Puuaá" é o Ataque; "Áauu", é o Decay; "Ummm" é o Sustain.

A cada palhetada, uma guitarra produzirá o som do Sintetizador, com *sustainer* mais distorcedor mais VCF ligados e o

CG e disparador bem ajustados, mesmo em rápida sequência de palhetadas.

Além da possibilidade do controle automático pelo envelope do sinal de áudio admitido ao Sintetizador, o VCF tem o pedal de controle, que lhe envia uma tensão de controle vinda da fonte de alimentação, tanto mais alta, positiva, quanto mais comprimido o pedal. Esse pedal produz muito mais perfeitamente o efeito *wah-wah* que o pedal desse nome. Como um terceiro controle da tensão de controle existe no painel, o pedal pode "partir" de qualquer ponto entre "U" e "A" (grave e agudo) para diante, em direção aos agudos.

O controle de 1M-linear *Pedal-Range*, também no painel de controle, faz a atuação do pedal ser mais ou menos violenta, podendo, em máxima atuação, cair abaixo do "U" comum dos *wah-wahs* e subir até "I", acima do "Á" desses pedais, produzindo sons como o de chicotadas! Produz também o exato som do *Wah-Wah*, quando desejado. O controle de "Ênfase" coloca um pico de ressonância no ponto de corte de frequência, que pode ser tornado cada vez mais estreito, ressonante, a ponto de selecionar harmônico por harmônico de um acorde! Avançado até o limite, entra propositadamente em oscilação senoidal, e o silvo pode ser controlado pelo pedal ou pela palhetada! O controle "quantidade de Envelope" do filtro dá a excursão entre os graves e os agudos provocada pelo CG sobre o VCF, e o controle "quantidade de envelope" do *Ring*, dá a excursão entre graves e agudos do silvo do VCF posto propositadamente em oscilação senoidal para excitar o *Ring Modulator*, o que veremos mais tarde.

A chave "liga Carrier" (ou portadora), coloca o controle "ênfase" no máximo, coisa necessária para a oscilação senoidal ser produzida, e deve ser acionada em conjunto com a ligação pelo pé, do *Ring Modulator*, para que este funcione. Tem de ser desligada ao utilizarmos apenas o VCF, ou a oscilação não cessará. Os comandos são semelhantes aos do *Mini-Moog* e quem o conhece não terá problemas em operá-los. Esta semelhança com os sintetizadores convencionais me fez optar pela nomenclatura inglesa aqui utilizada (já que estes, na maioria, são importados e têm os dizeres em inglês), e pela nomenclatura em "português-inglês" híbrida, para facilidade de quem já se acostumou a esses sintetizadores.

O pedal VCF sozinho, com a quantidade mínima de módulos necessários para que funcione automaticamente (um disparador, um gerador de contorno e um pedal, mais fonte de alimentação e, se possível, também o oscilador), é um aparelho respeitabilíssimo e, se produzido em série, terá ampla aceitação e a preço mo-

derado, superando mil vezes pedais caríssimos e complexos com sua flexibilidade e qualidade sonora insuperável. (MESMO!) Espero ter a gratificante sensação de ver o mercado brasileiro afetado por mais esta humilde sugestão CCDB, o que já aconteceu no caso das caixas acústicas nacionais, que vêm agora com a sensibilidade corretamente publicada (mas não ainda os baixo-falantes...), e com os cinemas com sistema *Dolby Estéreo*, que estão sendo pressionados pelos instaladores para usarem corretamente esses aparelhos...

Estude bastante o VCF e estará otimamente encaminhado em síntese sonora!

O *Ring Modulator* é um tanto crítico em seu ajuste. A dificuldade, dado o circuito simples, é eliminar completamente a portadora, ou *carrier*, uma oscilação senoidal gerada pelo próprio VCF como já expus, e que é modulada pelo sinal de áudio, criando sons não harmônicos, soma e diferença, que produzem efeitos interessantíssimos. A confecção do *Ring Modulator* é indicada, no entanto, para quem deseja efeitos violentos e não se incomoda muito com a presença de sinais espúrios e para quem se recorda que o Sintetizador possui o controle de "Balanço", lá no final dos blocos, para poder dosar a quantidade de efeitos misturados ao sinal normal. É um pedal bravo, pois! A ele, rockeiros!...

O conjunto disparador-gerador de contorno, destinado especialmente a ele, permite que a portadora tenha sua frequência variada na medida desejada. Geralmente, muito menos variação que a frequência do VCF é desejável para os efeitos serem aproveitáveis, daí não ter usado o mesmo CG do VCF, que fica com sua regulação exclusivamente para este.

Um outro VCF poderia ser montado para servir exclusivamente como oscilador para a portadora do *Ring Modulator*, e fiz assim mesmo em meu primeiro sintetizador-protótipo. Você mesmo apreciará as vantagens e desvantagens e decidirá.

O VCF ainda recebe, pelo "nodo de entrada de áudio", o sinal gerado pelo módulo oscilador, visto na figura 5, não tão famosa, e o sinal ou ruído gerado pelo gerador *Noise*, que pode ser "branco" ou "rosa". Esses sinais, principalmente o ruído, são úteis para efeitos de "vento", sibilância, sopro, trovoadas, etc.

Pelo "nodo de controle CC", ainda "vindo da figura 5", o VCF é controlado pelo próprio módulo oscilador, outro forte componente do sistema, que faz o VCF variar periódica e ritmicamente em sua frequência de corte, produzindo mil efeitos, como *wah-wah* automático, harmônicos cadentes, silvos de sirene, etc., etc., etc.

O módulo *Noise* também controla, com ruído rosa ou vermelho, o VCF, produ-

zindo mais uma gama de efeitos só explicáveis ao vivo! O *Modulation Mix* é um módulo que aparece na agora famosa figura 5, e serve para dosar a quantidade de controle endereçado ao VCF pelo Oscilador e pelo *Noise*.

Na figura 5 (...) aparece ainda o pedal de modulação, que dosa a quantidade de tensão de controle enviada pelo *M. Mix* ao VCF, tornando mais forte ou mais fraca a modulação (por exemplo, a pulsação do *wah-wah* automático). Além do controle pelo pé, no pedal, existe um controle otimizador do curso do pedal, no painel, o *Range* do pedal de modulação.

Os VCAs

Passando pelo VCF (ufa!), o sinal de áudio prossegue em direção aos dois VCAs ligados em série. O primeiro deles é controlado pelo grupo “disparador mais CG de VCA pedal” e pelo pedal de volume propriamente dito. Este pedal de volume, como trabalha com tensão contínua de áudio, que controla o VCA, não tem os problemas de ruído e limitação de curso de potenciômetro dos pedais de volume convencionais. O sinal de áudio não passa por ele, nem de longe...

O primeiro VCA deve ter os controles de seu CG ajustados para ataques rápidos, se não desejarmos efeito de “fita tocada ao contrário”, que é o mais utilizado neste CG mais VCA. Um ataque extremamente rápido produzirá uma percussão no início do som, que pode ser desejável ou não. Para eliminá-la, basta avançar um mínimo o controle de *Attack*.

Decay e *Sustain* são geralmente usados no máximo, isto é, são pouco usados nos VCAs.

No VCA seguinte, que controla o ruído, quem realmente manda é o controle de “limiar” do disparador, como expus no início. Quando se deseja eliminar o chaveamento, basta avançar para máxima sensibilidade o limiar desse disparador, que geralmente ficará aberto então pelo ruído; mesmo que isto não aconteça, usando-se *attack* rápido, *decay* e *sustain* máximos, o sinal de áudio se mantém presente por tempo muito mais longo que o necessário para qualquer execução musical.

Tempos exatos e envelopes precisos de corte do sinal, ao final de seu tempo útil, podem ser encontrados com os ajustes do CG (A, D, S) e uma grande limpidez no som atingida, imbatível por qualquer aparelho existente no mercado mundial.

Um pequeno retorno do sinal após o corte, isto é, um “redisparo” às vezes acontece, no VCF, ou no VCA, e deve-se aos picos presentes, positivos, no próprio sinal de áudio, ao atravessarem o “limiar” quando a amplitude vem caindo. Com cuidado no ajuste e na execu-

ção, o defeito é mais teórico que perturbador, na prática.

A operação

Montado o Sintetizador, sendo o próprio montador o músico que o utilizará, tudo bem — logo aprenderá a fazê-lo. Quando um músico inexperiente em eletrônica adquirir o aparelho, como aconteceu com meu amigo, o Braz, é necessária uma explicação passo a passo de cada função e aparelho do Sintetizador CCDB.

Duas seções de explicação, com uma hora cada, foram dadas por mim a ele e gravadas em cassete. Foi suficiente este trabalho para transmitir toda a informação necessária e sem a presença física do Sintetizador, que foi operado pelo próprio Braz, sozinho em seu estúdio, com sucesso. Após seu estudo e convivência de uma semana com o aparelho, recebi uma carta muito agradável do Braz sobre a excelência do aparelho e os novos horizontes que lhe foram abertos. Fica demonstrada, pois, a viabilidade de operação do Sintetizador pelo músico não-técnico, com uma dose de trabalho equivalente à que dispenderia para aprender a operar um *Mini-Moog*, por exemplo, se fosse já tecladista.

Hoje, o Braz possui um sistema completo de PA, montado por mim, e faz serviços de Sonorização no Rio de Janeiro, e não pode mais ser chamado de “inexperiente” em eletrônica!

Convém sugerir a operação e o reconhecimento dos efeitos de cada pedal em separado, sozinho e, depois, a experimentação com os módulos “sintetizadores”, os VCF e VCAs e, finalmente, a combinação de diversos efeitos e a misturação do sinal normal ao sintetizado.

Nota

Pequenos pedais, como o Micro-Sintetizador da Electro-Harmonix, apesar de interessantes, “nada tem a ver”. O “CCDB” é “da pesada”, dá conta magistralmente do recado e só a seção “VCF” ligada como expus, arrasa com qualquer pedal pretendente ao título de Sintetizador...

A operação de cada pedal será descrita na medida em que aparecerem os circuitos, que vêm a seguir!

A porta aberta!

De dentro do portal já aberto, luzem os primeiros brilhos do ouro, dos diamantes e dos rubis, iluminados pela aura do mago visitante, que pronunciou a Palavra! Antigos são os segredos, mas iluminam como as Verdades, eternas.

A primeira pedra é colhida e cintila nas



mãos! O primeiro circuito aqui está. Observe, e concentre-se na figura 7!

O disparador

Utilizei um circuito complexíssimo, com prés, diodos e transformadores nos primeiros Sintetizadores. Após o aparecimento dos integrados e seu uso em larga escala, um único 741 faz o serviço de amplificação do sinal e é ligado ao CG, onde se processa agora a retificação.

O CG ou gerador de envelopes

Veja na figura 8 a próxima pedra preciosa e alguns sacos de ouro!...

Cada circuito como o da figura 8 contém dois geradores de envelope completos. Para o Sintetizador CCDB usei dois circuitos e, portanto, 4 geradores.

Note que os dois circuitos são ligeiramente diferentes. Um serve para o filtro e o outro para o VCA. Usando dois geradores duplos, respeite a figura 8, fazendo a saída do circuito superior ir, no primeiro gerador duplo, ao potenciômetro “quantidade de envelope” do VCF e, no segundo gerador duplo, ao potenciômetro “quantidade de envelope” do *Ring Modulator*. Para evitar interação dos circuitos, é necessário usar, para cada um deles, um circuito desacoplador (visto também na figura 8), um deles fornecendo 9,3V para “A”, e o outro, para “B”.

Ajuste

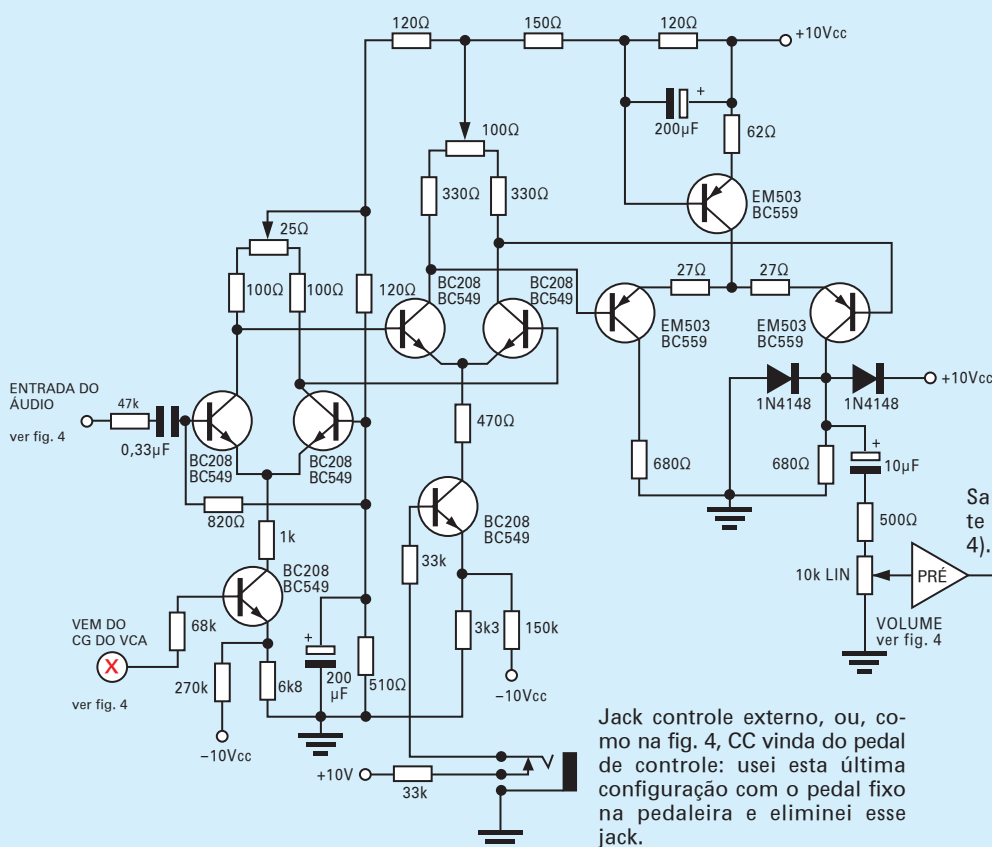
Existe um único ajuste, e é importante, nos CG.

É o trimpot 22k, que deve dar um valor tal que, se a sua resistência estiver **abaixo** dele, o potenciômetro *sustain* não funcionará. Se estiver acima, ficaremos sempre com **todo** o *sustain*, isto é, sempre com máxima saída CC no CG, mesmo que tentemos regular os potenciômetros *sustain* e *decay*.

Regulando corretamente o trimpot de 22k, obteremos um *attack* imediatamente seguido de *decay* e chegando ao nível desejado de *sustain* **durante** a presença do sinal de disparo.

É possível ter de colocar um resistor de 10k em série com o trimpot de 22k, para poder chegar ao ajuste ideal. Isto aconteceu em um dos CGs para VCA do Sintetizador CCDB.

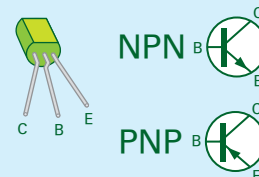
Importante: O nível mínimo de sinal de disparo é de 1,5V. Verifique se tudo



Os transistores usados no Projeto são:
BC549 para o tipo **NPN** e
BC559 para o tipo **PNP**
 o circuito funciona sem problemas!

BC548 NPN amplificador
BC549 NPN pré amplificador baixo ruído
BC550 NPN pré amplificador ultra baixo ruído

BC558 PNP amplificador
BC559 PNP pré amplificador baixo ruído
BC560 PNP pré amplificador ultra baixo ruído



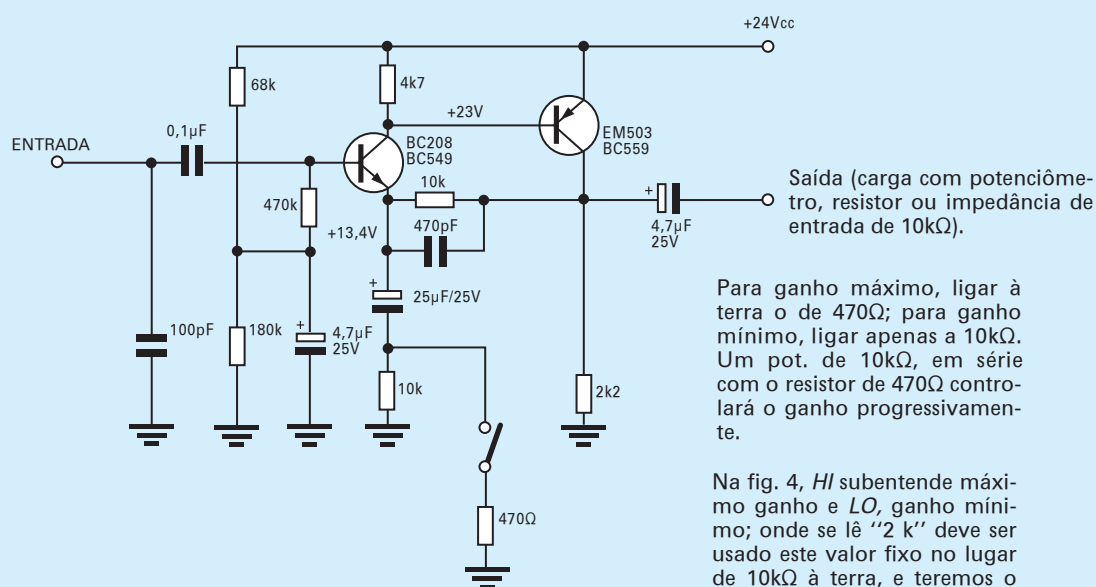
Saída ao próximo VCA e, deste ao pot. de balanço (ver fig. 4).

Jack controle externo, ou, como na fig. 4, CC vinda do pedal de controle: usei esta última configuração com o pedal fixo na pedaleira e eliminei esse jack.

*Apesar de não ser obrigatório, seria interessante usar pares casados de transistores.

No Sintetizador CCDB utilizei dois VCAs iguais a este.

Fig. 10



Saída (carga com potenciômetro, resistor ou impedância de entrada de 10kΩ).

Para ganho máximo, ligar à terra o de 470Ω; para ganho mínimo, ligar apenas a 10kΩ. Um pot. de 10kΩ, em série com o resistor de 470Ω controlará o ganho progressivamente.

Na fig. 4, HI subentende máximo ganho e LO, ganho mínimo; onde se lê "2 k" deve ser usado este valor fixo no lugar de 10kΩ à terra, e teremos o ganho adequado.

Fig. 11

vem corretamente, desde os disparadores aos pontos “1” e “2” da figura 8.

O cofre do tesouro!

Um pesado baú, marchetado de pedrarias encerra a peça mais importante do tesouro. A figura 9 encerra o circuito do VCF!

Um único ajuste, de calibração da ênfase, pode até ser eliminado, ligando-se direto para máxima ênfase. Apenas traz comodidade à utilização do potenciômetro e precisão aos dizeres do painel.

Note que o VCF é utilizado como oscilador, para gerar a portadora para o *Ring Modulator*, o que é conseguido pela chave dupla inversora, que também muda o Gerador de Contorno do VCF para o *Ring*, pré-programado.

A frequência do VCF varia de 180Hz a 12kHz, com os valores mostrados na figura 9. A amplitude do sinal de áudio varia na saída, conforme o ajuste do controle de ênfase e, para a entrada, a máxima amplitude sem distorção será ao redor de 60 milivolts. A saída fica ao redor de 1,5 volt máximo. Como fiz, você poderá, se quiser, traçar as interessantes curvas de resposta obtidas com o VCF nas diversas regulagens!

Experimente **bastante** com o VCF, antes de prosseguir! O campo é VASTO!

O VCA

O próximo circuito, também precioso, é o do VCA. A figura 10 mostra-o completo. Os trimpots ajustam o balanço entre os transistores. Você deverá procurar o ponto de mínima distorção no sinal.

Cabe fazer mais uma consideração sobre a utilidade do VCA. Uma delas é permitir a utilização do gerador de ruído para diversos efeitos. Procure trabalhar com isto! Sozinho, sem o VCF, também produz interessantes efeitos, de amplitude.

Há necessidade de usar um pré-amplificador na saída do VCA, como mostra a figura 10, pois a amplitude máxima de saída, antes da distorção, está entre 150 e 200 milivolts, para o VCA sem pré.

O pré

O pré-amplificador que usei nos primeiros Sintetizadores é mostrado na figura 11. O circuito é um tanto obsoleto, e você pode substituí-lo por integrados. Mas funciona bem! Se não quiser perder tempo com projetos e testes, monte-o e terá um circuito seguro, barato e sem distorção, para os níveis de tensão do Sintetizador. As explicações sobre o ganho estão na própria figura 11 e na figura 4, também, se vê anotações a respeito, próximas dos símbolos dos prés.

O objetivo principal desse pré, conforme a posição no circuito, é o de recuperar perdas do nível do sinal, quando este



atravessa cada módulo modificador. Quanto menos ganho você usar, nos resistores de controle de ganho, e mais aberto estiver o controle de volume, que geralmente precede ou segue cada pré, menor o ruído desenvolvido pelo próprio pré e melhor sua resposta a frequências que, para qualquer valor de ganho, no entanto, é sempre suficiente. A solução ideal é, portanto, nos ajustes, abrir todo o controle de volume, usando o mínimo ganho e, depois, aumentar o ganho apenas o necessário para obter o nível de sinal desejado.

No caso do pré anterior ao dobrador, como se deseja desde mínimo até máximo ganho, desde um som puro até um som com extremo ganho e distorção, não seria possível obter um sinal muito pequeno e limpo estando o pré a máximo ganho, usando apenas o potenciômetro de volume, pois o ruído seria demasiado. Para conciliar os extremos, usei um controle duplo, com potenciômetro em *tandem*. Uma seção controla o volume, e a outra, o ganho. Você mesmo descobrirá a posição correta para a conexão do potenciômetro, com os dados já fornecidos sobre os ajustes de ganho e o ajuste de volume, nas figuras e no texto.

Um pré com circuito integrado tem a vantagem de poder ser controlado pelo elo de realimentação entre a saída e a entrada inversora, bastando abaixar o valor de um resistor, aí colocado para reduzir o ganho. Cuidado com ganhos mínimos — tem de existir compensação com capacitores na realimentação ou nos pinos, às vezes existentes nos integrados para essa finalidade; caso contrário, o integrado poderá entrar em oscilação de RF que, mesmo pequena, produz distorções no som e até estraga amplificadores e alto-falantes! Mesmo os integrados “internamente compensados” requerem atenção a esse detalhe. Evite os integrados com excessivo ruído, como os 741, por exemplo, como o que forneço neste artigo (mais para ilustração que para uso direto, mas que funciona apesar disso), onde necessitar ganho elevado. Existe coisa **muito** melhor, mas deixo a você o trabalho de pesquisar este “pulo do gato”... (Minhas mesas de som estão me olhando torto, para ver se abro mão de seu segredo! Quem sabe um dia esta nova porta será aberta... Talvez você a encontre no fundo da caverna de César, digo, Sésamo...). ●

(Conclui no próximo número.)

MELHOR VEÍCULO-MAIOR TIRAGEM
NOVA ELETRÔNICA