

UM COMPRESSOR DE ÁUDIO

**Por Luiz Amaral
PY1LL/AC2BR**

Um problema que costuma se observar quando se utiliza o computador em comunicação de voz, normalmente via programas VOIP, é o nível de áudio que, para certos microfones e certas placas de som, pode se mostrar insuficiente mesmo aumentando-se o ganho de microfone ao máximo. Isto se resolveria facilmente com apenas um pré-amplificador de áudio de baixo ruído.

Outro problema que se nota no computador e nas transmissões de radioamador é a variação de nível de áudio com diferentes distâncias entre o microfone e o operador ou com diferentes alturas da fala deste. Nesse caso, é necessária a utilização de circuito com controle automático de ganho para compensar as variações do nível de áudio, mantendo-se este o mais constante possível.

Existem vários projetos de excelentes compressores comerciais ou de amadores que executam bem a tarefa.

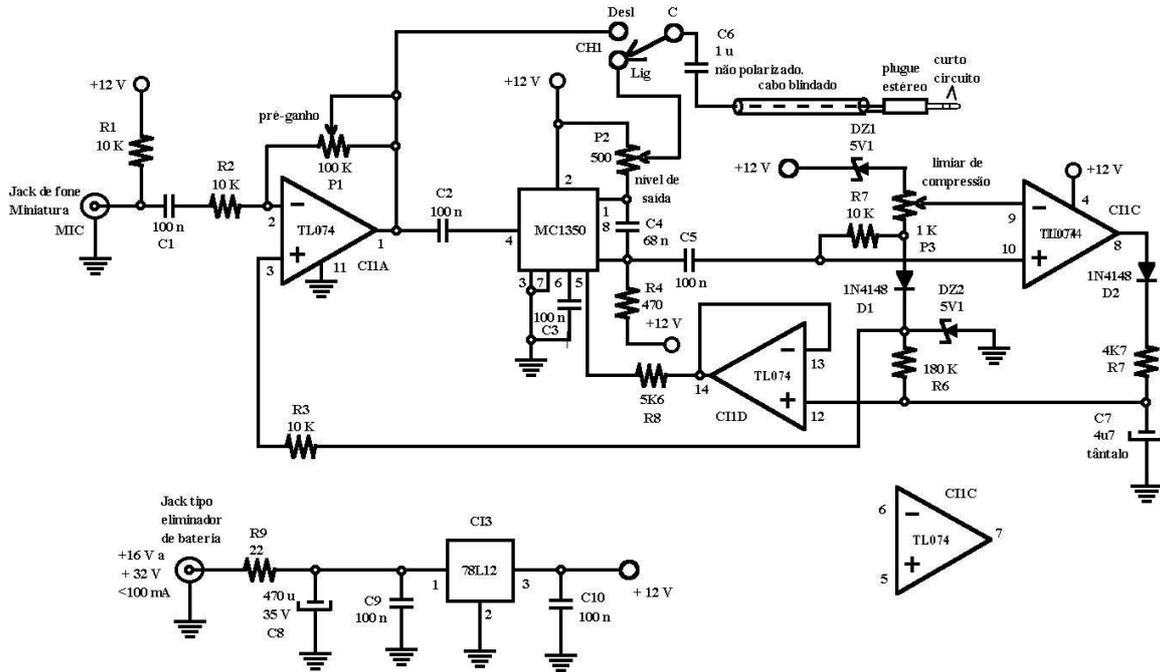
A minha idéia de projetar um compressor se baseou no fato que grande parte dos projetos existentes utiliza muitos componentes ativos discretos, como transistores bipolares, FET's, etc que, de modo geral, têm parâmetros com grande variação de valores entre unidades. Os circuitos integrados, por exemplo, os amplificadores operacionais, têm menor espalhamento de características devido à sua construção e operação com realimentação negativa.

Desejando utilizar circuito integrado para o papel de amplificador com controle automático de ganho, procurei por diversos tipos na internet, sempre verificando a possibilidade de encontrá-lo na praça brasileira.

Alguns, tecnicamente muito bons para o projeto, mas, ou muito caros e/ou de difícil aquisição no Brasil. Dessa forma optei pela utilização do integrado MC1350 da Motorola que, apesar de ter sido facilmente encontrado em nosso país, não foi desenvolvido para áudio e sim para amplificação de FI de vídeo.

Seu ganho mais que suficiente e a operação possível de DC até as frequências de FI de vídeo sugeriram que ele seria perfeitamente utilizável em áudio, tomados certos cuidados.

COMPRESSOR DE ÁUDIO



Na figura vemos o diagrama esquemático do compressor. Foi utilizado um CI TL074 que é um quádruplo amplificador operacional com entrada a FET (utilizando-se apenas três) além do MC1350 e de um regulador de tensão de +12V e baixa potência 78L12. A entrada está projetada para microfone de eletreto, mais utilizado nos computadores, mas deve funcionar com outros tipos também.

O sinal é pré-amplificado pela primeira seção do TL074 (CI1a) e excita o MC1350 (CI2) que possui duas saídas: uma, com isolamento DC, que é a saída final do sinal e outra que é amplificada por uma seção do TL074 (CI1b) com malha aberta, isto é, com máximo ganho. A saída deste é retificada em meia-onda por D2 (não houve necessidade de retificação em onda-completa) e filtrada pelo resistor R7 e pelo capacitor de tântalo (para menor fuga) C7. A tensão DC, assim obtida, é posta sob a impedância correta da entrada de controle de ganho de CI2 ($\approx 5K\Omega$) através da terceira seção do TL074 (CI1c). Os diodos DZ1, DZ2 e D1 são usados para as corretas polarizações DC necessárias aos CI's.

Quando o sinal de áudio atinge um determinado limiar (limiar de compressão), a tensão DC obtida de seu pico é fornecida ao controle de ganho de CI2, diminuindo-o.

Quanto maior for o sinal, menos ganho o circuito terá, de modo a apresentar saída de amplitude mais ou menos constante a partir do limiar. Este é controlado pelo potenciômetro respectivo (P3) e depende, claro, do

ajuste de pré-ganho de outro potenciômetro (P1). O nível de saída é ajustado por um terceiro potenciômetro (P2) e seu ajuste vai depender do ganho geral do sistema de áudio que se deseja utilizar (computador/placa de som, rádio transmissor, etc). Por não ter uma finalidade profissional, os ajustes de tempo de ataque e tempo de recuperação são fixos e determinados pelos resistores R7 e R6 e pelo capacitor C7.

Aqui cabe uma advertência: como o CI2 foi projetado para frequências de algumas dezenas de MHz, sua operação em áudio abaixo do limiar de compressão, ou seja, a pleno ganho, é instável e apresenta oscilações indesejáveis. O capacitor C4, ligando suas duas saídas, que são opostas em fase, as elimina enquanto limita a resposta de áudio de frequências altas.

O MC1350 foi projetado para uma alimentação DC de 12V. Tentei, assim, ao utilizar o circuito num computador, aproveitar a tensão de +12V existente nos PC's. O resultado foi desastroso devido à grande incidência de ruídos de origem digital nessa linha DC. A necessária filtragem RC introduzia uma inevitável queda DC que prejudicava a operação do CI. Tive, sem outra escolha, de utilizar um eliminador de bateria de +12V (que sob baixo consumo, tem saída muito que isso) e um regulador de tensão (CI3), obtendo os +12V regulados e isentos de ruídos.

A montagem, no meu caso de utilização em computador, foi efetuada com placa universal impressa presa a uma face metálica retirada de um antigo modem analógico; dessa forma, meu compressor é montado dentro e na parte traseira da caixa do computador como se fosse um acessório interno do mesmo. Um conector fêmea de microfone (idêntico ao da placa de som) é usado como entrada e um cabo blindado vindo da saída do compressor e possuindo um conector macho (semelhante ao do microfone), é conectado à entrada de microfone da placa de som. Dessa forma o sinal do microfone passa antes pelo compressor antes de ir à placa de som. Pode-se, claro, se instalar uma chave conveniente para eliminar-se o compressor do caminho do sinal, caso se deseje utilizar o microfone de modo convencional não comprimido. Esta chave foi instalada no meu protótipo, assim como foi desenvolvido um circuito impresso para o projeto mostrado nas figuras abaixo. Não o testei, pois o meu protótipo está em montagem 'aranha'. Além disso, os três potenciômetros no meu caso são meros trimpots, visto que não sinto a necessidade de alterar seus ajustes uma vez estabelecidos.

