

VU bargraph digital

Circuitos indicadores visuais de som, para aparelhos de áudio, tais como: 3 x 1, auto-rádios, toca-fitas, micro-system's amplificadores semi-profissionais, e outros, atualmente são muito comuns, entretanto, existem aqueles que não contam com este recurso e, portanto, sugerimos o circuito descrito neste artigo.

Joran Tenório da Silva

Conforme o prometido, apresentamos mais um circuito eletrônico de VU indicador de balanço, com a finalidade de acompanhar o nível de intensidade do sinal sonoro que é levado aos alto-falantes de um determinado sistema de sonorização (aparelho de som).

O aparelho aqui descrito possui excelente desempenho de funcionamento e é de baixo custo.

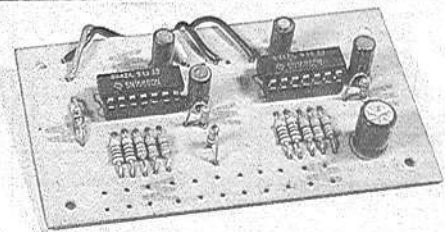
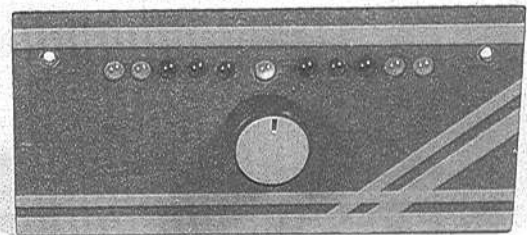
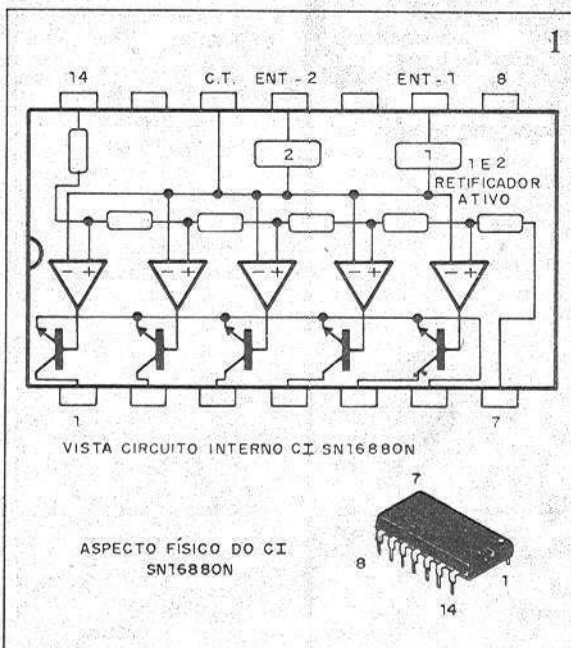
A base do aparelho é o circuito integrado SN16880N da Texas Instruments, conforme mostra a figura 1.

Este circuito integrado é um BARGRAPH (do inglês, gráfico por barras) que convenientemente empregado poderá nos proporcionar outras aplicações práticas, entretanto, nessa ocasião, ficaremos apenas com o VU, ou melhor, VU bargraph digital.

Utilizando apenas dois CI's, alguns resistores e capacitores, além dos LEDs indicadores, será possível a montagem do circuito proposto para dois canais de saídas de som (estereofônico). Com tensão de alimentação entre 9 e 12 Vcc, possibilita a sua instalação direta, em qualquer aparelho de som, ou melhor, na maioria.

COMO FUNCIONA

A figura 2 mostra o diagrama completo do aparelho. Note que através dos potenciômetros ou trim-pots ligados



na entrada do circuito (pinos 9 e 11), é possível o ajuste da sensibilidade. Os capacitores C1 e C2 servem para bloquear a corrente contínua e permitir a passagem exclusiva da corrente alternada (sinal de áudio).

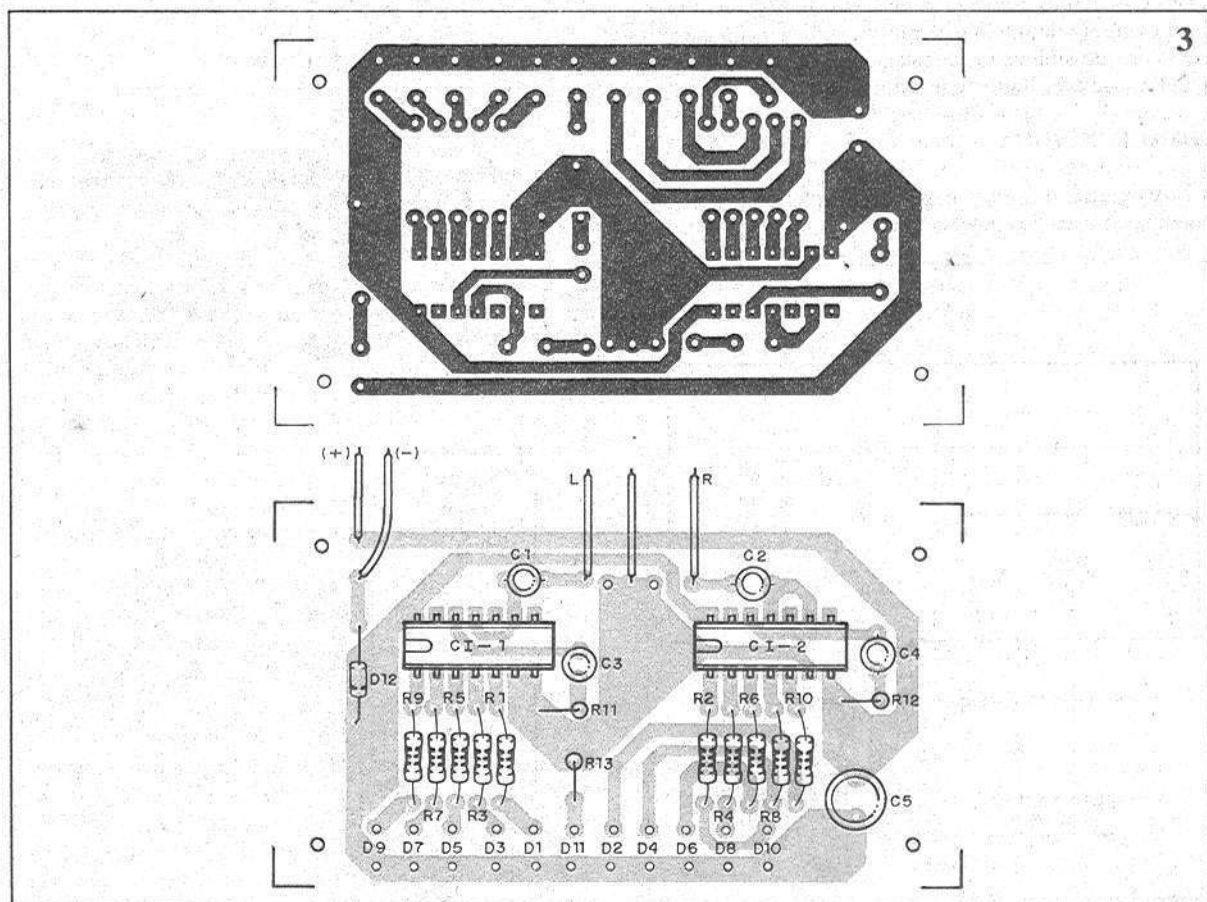
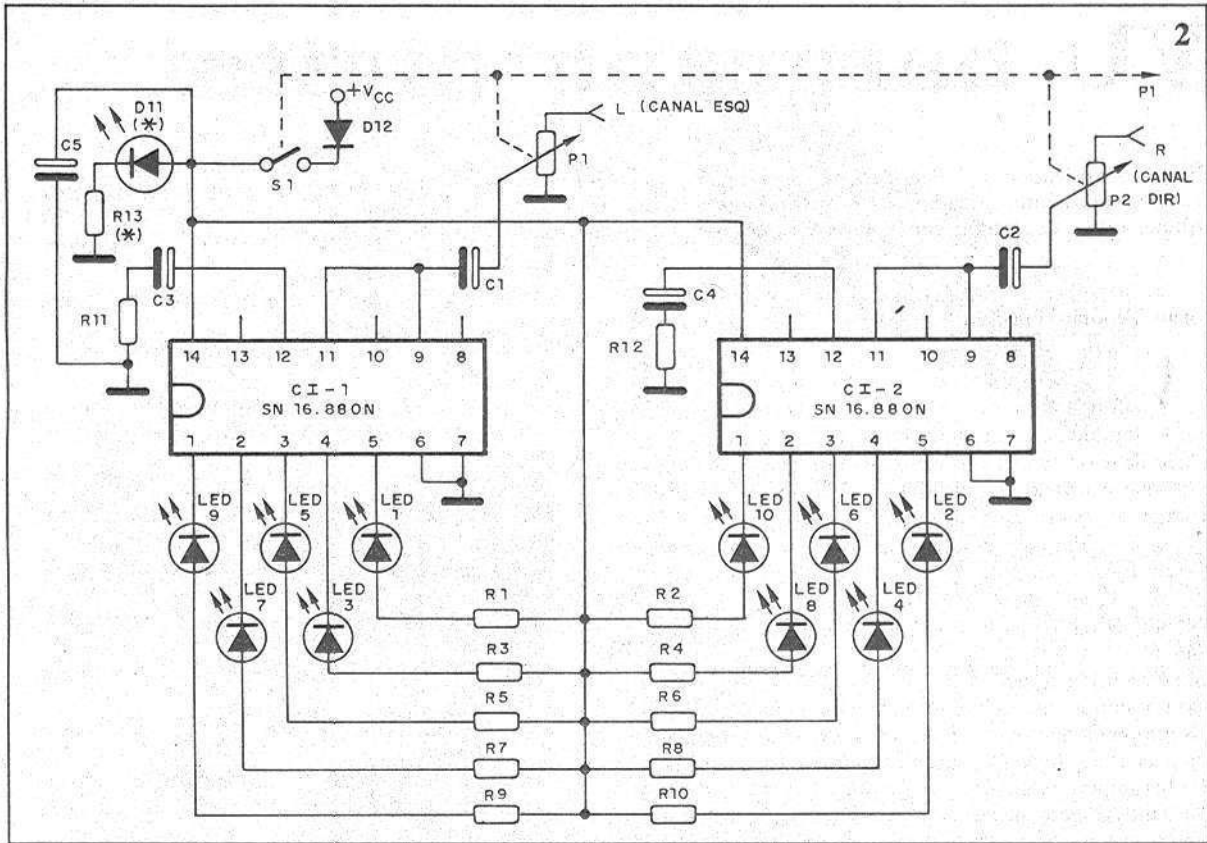
O pino 12 de CI refere-se a constante de tempo. Veja que a este pino estão ligados em série ao terminal negativo do circuito, um capacitor e um resistor. Tal associação tem por finalidade ajustar o tempo de condução e o tempo de corte nas saídas do CI. Proporcionando assim, melhor sincronização e efeito no acompanhamento da intensidade do sinal de entrada. Os resistores R11 e R12 também poderão ser substituídos por trim-pots de 10 k Ω que proporcionará um melhor ajuste.

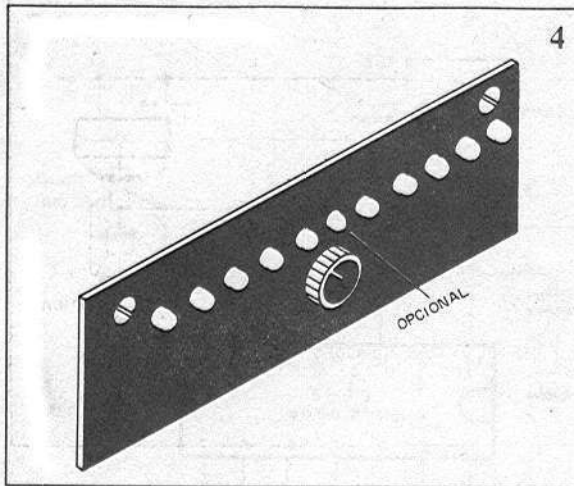
O pino 14 refere-se ao +Vcc (9 a 12 V) e poderá ser protegido contra a inversão da tensão de alimentação através de um diodo retificador comum.

Vejam agora o CI SN16880N em resumo:

- Pino 1 a 5 - referem-se as saídas de níveis;
- Pino 6 e 7 - ligados ao terra do circuito (-);
- Pino 9 e 11 - são entradas (pino 9 ent. 1 e pino 11 ent. 2);
- Pino 12 - refere-se a constante de tempo;
- Pino 14 - ligado ao terminal de potencial positivo (+Vcc)
- Pino 8, 10 e 13 - ficam desligados;

Observe que fora os componentes mencionados, temos os resistores limitadores de corrente em série com os indicadores (LEDs).





O capacitor eletrolítico C5, serve para filtrar possíveis interferências via alimentação.

A chave S1, é para ligar e desligar o circuito, sendo que esta fica conjugada aos potenciômetros P1 e P2 numa só peça. O LED 11 e o resistor R13 são opcionais e serve apenas para monitorar a alimentação do circuito.

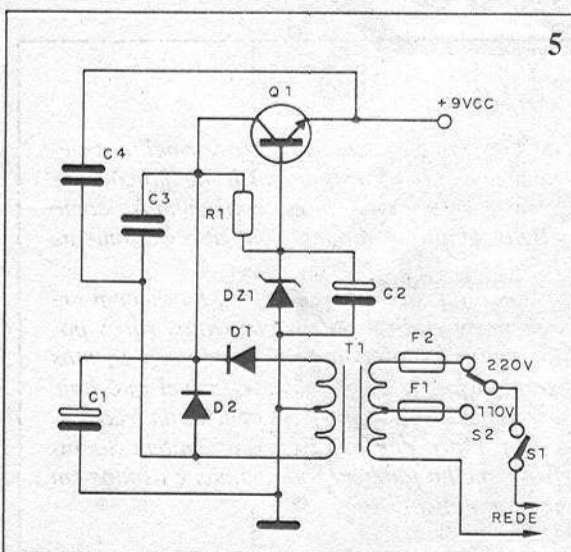
MONTAGEM

Na figura 3 temos a montagem em placa de circuito impresso. Sugerimos aos leitores adquirir em primeiro lugar, o material necessário, em seguida elaborar e montar a placa de CI.

Após a elaboração da placa de circuito impresso o montador deverá verificar toda a fiação impressa, para constatar se está tudo "certinho". Verificado isso, deve proceder as soldagens dos componentes, tomando o cuidado de não inverter nenhum terminal dos componentes semicondutores envolvidos.

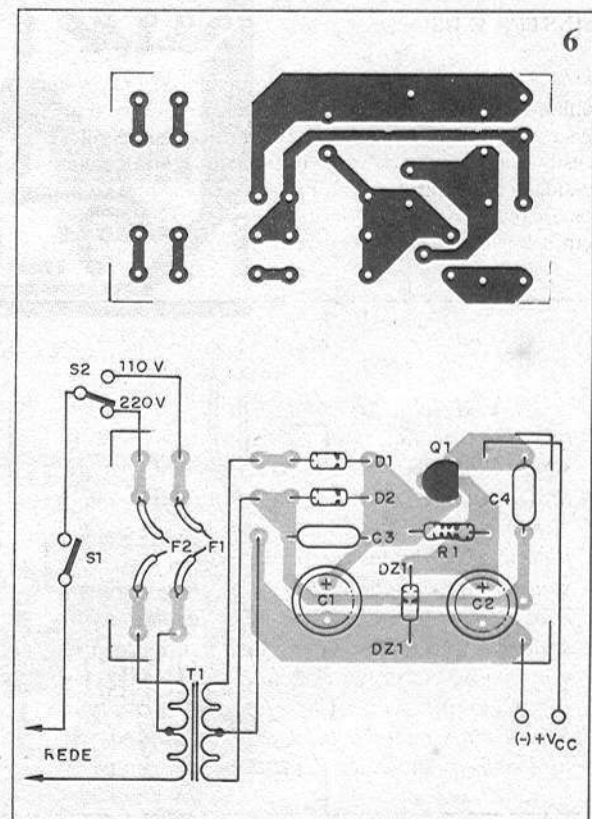
Se possível, os CI's poderão ficar sobre soquetes compatíveis (DIL de 14 pinos ou terminais), pois isso facilitará uma possível substituição, caso seja necessário.

O circuito pode ser acondicionado a uma caixa ou painel, e na figura 4 apresentamos uma sugestão.



LISTA DE MATERIAL

R1, R3, R5, R6, R8 e R10 - 820 Ω x 1/8 W - resistores (cinza vermelho, marrom)
 R2, R4, R7 e R9 - 680 Ω x 1/8 W - resistores (azul, cinza, marrom)
 R11 e R12 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistores (amarelo, violeta, vermelho)
 R13 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho) - opcional
 P1 e P2 - 1 MΩ - potenciômetro linear duplo com chave
 C1 e C2 - 1 μF x 25 V - capacitores eletrolíticos
 C3 e C4 - 10 μF x 25 V - capacitores eletrolíticos
 C5 - 100 μF x 25 V - capacitor eletrolítico
 D12 - 1N4001 ou equivalente - (diodo retificador)
 LED1 e LED2 - LEDs redondo ou retangular verde
 LED3 a LED6 - LEDs redondo ou retangular amarelo
 LED7 a LED11 - LEDs redondo ou retangular vermelho
 CI-1 e CI-2 - SN 16880N - circuito integrado linear bargraph
 Diversos: fios, solda, placa de circuito impresso, caixa ou painel para montagem, knob para potenciômetro, parafusos e porcas, soquetes DIL de 14 terminais para CI, etc.



LISTA DE MATERIAL (Fonte de alimentação opcional)

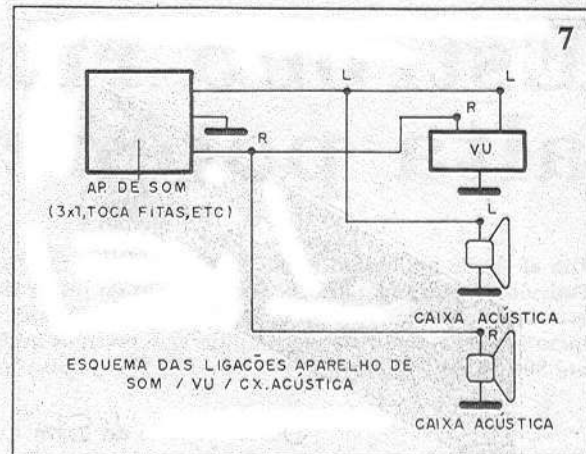
R1 - 270 Ω x 1/8 W - resistor (vermelho, violeta, marrom)
C1 - 100 μ F x 25 V - capacitor eletrolítico
C2 - 10 μ F x 25 V - capacitor eletrolítico
C3 - 10 nF x 25 V - capacitor cerâmico ou de poliéster
C4 - 22 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
D1 e D2 - 1N4002 - diodos retificadores
DZ1 - 1N 758 - diodo zener 10 V-1/2 W
Q1 - BC338 ou equivalente - transistor NPN de baixa potência
F1 - 500 mA/250 V - fusível de vidro
F2 - 250 mA/250 V - fusível de vidro
TF1 - transformador inversor com primário 110/220 V e secundário 12 + 12/300 mA
S1 - chave interruptora simples
S2 - chave H-H, 2 pólos x 2 posições
Diversos: fios, cabo para alimentação, soquetes para fusíveis, placa de circuito impresso, solda, caixa para acondicionar, parafusos e porcas, etc.

Com relação ao potenciômetro sugerido esse deverá possuir eixo curto e será colocado no painel.

A figura 5 mostra o diagrama completo da fonte de alimentação e na figura 6, a montagem em placa de circuito impresso.

AJUSTES E USO

Como podemos ver, o VU bargraph digital não requer nenhum ajuste complicado, muito pelo contrário, o único ajuste a ser efetuado no circuito será o que se refere a sensibilidade. Essa calibração é feita de acordo com a necessidade do usuário, pois a intensidade do sinal de áudio nos aparelhos de som não são iguais. Algo que todos devem saber é que alguns aparelhos de som tem potência



de saída entre 2 e 10 W e, outros apresentam maior potência, da ordem de 15 a 50, 80 ou 100 W. Por isso é necessário fazer um ajuste conveniente sobre o potenciômetro P1.

Com o aparelho ligado é feita todas as conexões nas saídas de som do equipamento, conforme mostra a figura 7, faça com que seja executada alguma música ou som e, deixando o controle de volume aberto até 75% (do máximo), então atue sobre P1, quando obter a quase saturação dos LEDs indicadores, ou seja, quando todos estiverem sendo acionados seqüencialmente é porque estará feito o ajuste.

Bem, com o circuito montado e ajustado, é só providenciar a sua instalação definitiva em uma pequena caixa ou adaptá-lo ao aparelho de som ou até mesmo, a uma caixa acústica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os circuitos de VU's atualmente são bastante comuns nos aparelhos de áudio, principalmente nos mais sofisticados. Tal recurso é bastante interessante devido ao fato de nos oferecer a oportunidade de acompanhar visualmente as variações de sinais que se processam no equipamento.

O VU bargraph digital é, por exemplo, isso que citamos e, convenientemente usado, nos proporcionará um melhor acompanhamento do som. □

Este [re]trabalho é o resultado da parceria entre o **Instituto Newton C. Braga (INCB)** e o autor **Joran T. Da Silva**, e o qual se destina exclusivamente à publicação no sítio do **INCB** (www.newtonbraga.com.br).

Trata-se de uma compilação de imagens escaneadas da **revista Eletrônica Total, p 42-45, nº 37, out 1991**, realizada por **Joran T. Da Silva**, em **28/03/2012**, a fim de resgatar a memória histórica acerca de artigo ou matéria publicada no passado pelo autor, que outrora se embrenhara no mundo das tecnologias (elétrica, eletrônica, mecatrônica, automação, instrumentação, telecomunicação, informática e tantas outras) e nalgum momento redigira sobre as suas experiências e as publicara através de algum veículo editorial.

O artigo "**VU Bargraph Digital**" é originalmente o resultado sobre a experiência vivida no cotidiano do autor no início da década de 1990 (Séc. XX) e transformada em texto e imagens a fim de subsidiar o conhecimento dos leitores da época, e agora [re]apresentado aqui pelo **INCB** como resgate histórico.

Cordiais saudações a todos.

Joran Tenório da Silva