

SABER

Fora de Série

Nº 16



ELETRÔNICA

70

PROJETOS DE LEITORES

SELEÇÃO DOS MELHORES
PROJETOS DO SEMESTRE



• Amplificador de 2000 W (PMPO) • Transmissor de FM de 40 W • Placa de som para PC • Testador de Flyback • Freqüencímetro digital • Controle remoto via telefone • Bloqueador de ignição • Alarme via telefone • Chuveiro eletrônico e muito mais

Áudio e Vídeo

- 11 - Amplificador de 2000 W (PMPO) (9)
- 13 - Silenciador para receptor de FM (11)
- 14 - Sintetizer - transmissor de FM PPL de 40 W (14)
- 26 - Transmissor de FM estéreo de 5 W (23)
- 35 - Conversor para PX (30)
- 36 - Transmissor estéreo para TV com decodificador incorporado (32)
- 43 - Gerador de barras coloridas (40)
- 44 - Amplificador linear de 27 MHz - 100 W (41)
- 49 - Chave de áudio simples de 5 canais (46)
- 64 - Transmissor AM (61)
- 66 - Placa de som para PC (63)

Bancada

- 04 - Proteção para fontes CC (2)
- 09 - Timer para soldador (6)
- 12 - Capacímetro/frequencímetro simples (10)
- 20 - Teste fone (18)
- 24 - Frequencímetro de 32 MHz (22)
- 30 - Indicador de nível 8 x 1 (26)
- 31 - Fonte de alimentação 0 - 20 V x 5 A (28)
- 37 - Testador de *Flyback* (33)
- 38 - Indicador de tensão por aproximação (ITA) (34)
- 39 - Frequencímetro digital CMOS (35)
- 46 - Indicador de tolerância para capacitores (43)
- 54 - Indicador de níveis lógicos (50)
- 56 - Medidor de indutâncias - II (53)
- 62 - Detector de níveis de tensão (57)
- 70 - Fonte ajustável com proteção (67)

Automação e Controle

- 05 - Interruptor digital de alta potência (3)
- 18 - Interruptor automático por barreira óptica (17)
- 23 - Interruptor crepuscular de alta potência (21)
- 39 - Controle remoto de 2 canais via telefone (36)
- 59 - Velocímetro para bicicleta (56)
- 69 - Acionamento de motor DC (65)
- 69 - Controle de temperatura simples mas eficiente (66)
- 70 - Controle noturno para lâmpadas fluorescentes (68)

Dispositivos de Segurança

- 06 - Chave codificada programável (4)
- 08 - Bloqueador de ignição temporizado (5)
- 14 - Iluminação de emergência (13)
- 16 - Proteja seu carro (15)
- 16 - Senha eletrônica de dois dígitos (16)
- 22 - Alarme temporizador para moto (20)
- 44 - Alarme residencial com acompanhamento (42)
- 53 - Alarme via telefone com extensão (49)
- 58 - Alarme psicológico (55)
- 68 - Alarme residencial comercial (64)
- 72 - Central de Alarme Residencial (70)

Diversos

- 04 - Joystick de MSX no PC (1)
- 10 - Aquecedor automático para aquários (7)
- 10 - Catalizador para corrosão de placas (8)
- 13 - Temporizador para lâmpada fluorescente (12)
- 21 - Discadora telefônica com 2 memórias (19)
- 27 - Tacômetro (24)
- 28 - Redutor de tensão único (25)
- 31 - Bike Light (27)
- 33 - Stop eletrônico para o carro (29)
- 36 - Sinaled (31)
- 40 - Pistola laser (37)
- 41 - Proteção contra descargas atmosféricas (38)
- 41 - Controlador de fichas de video game (39)
- 46 - Flash eletrônico (44)
- 48 - Temporizador para mesa de serigrafia (45)
- 51 - Point-Set para motos (47)
- 51 - Relógio com mostrador a LED e calendário (48)
- 54 - Relógio digital com calendário (51)
- 56 - Chuveiro eletrônico (52)
- 57 - Super Roda da Sorte (54)
- 62 - Relógio despertador digital (58)
- 63 - Temporizador até 25 horas (59)
- 64 - Inversor para lâmpadas fluorescentes de 40 W (60)
- 65 - Termostato de precisão (62)
- 71 - Toca-fitas (69)
- 73 - Reparação Saber Eletrônica Fora de Série (fichas de 145 a 156)

1. Joystick de MSX no PC

LUIZ ALEXANDRE DE SOUZA COSTA - Rio de Janeiro - RJ

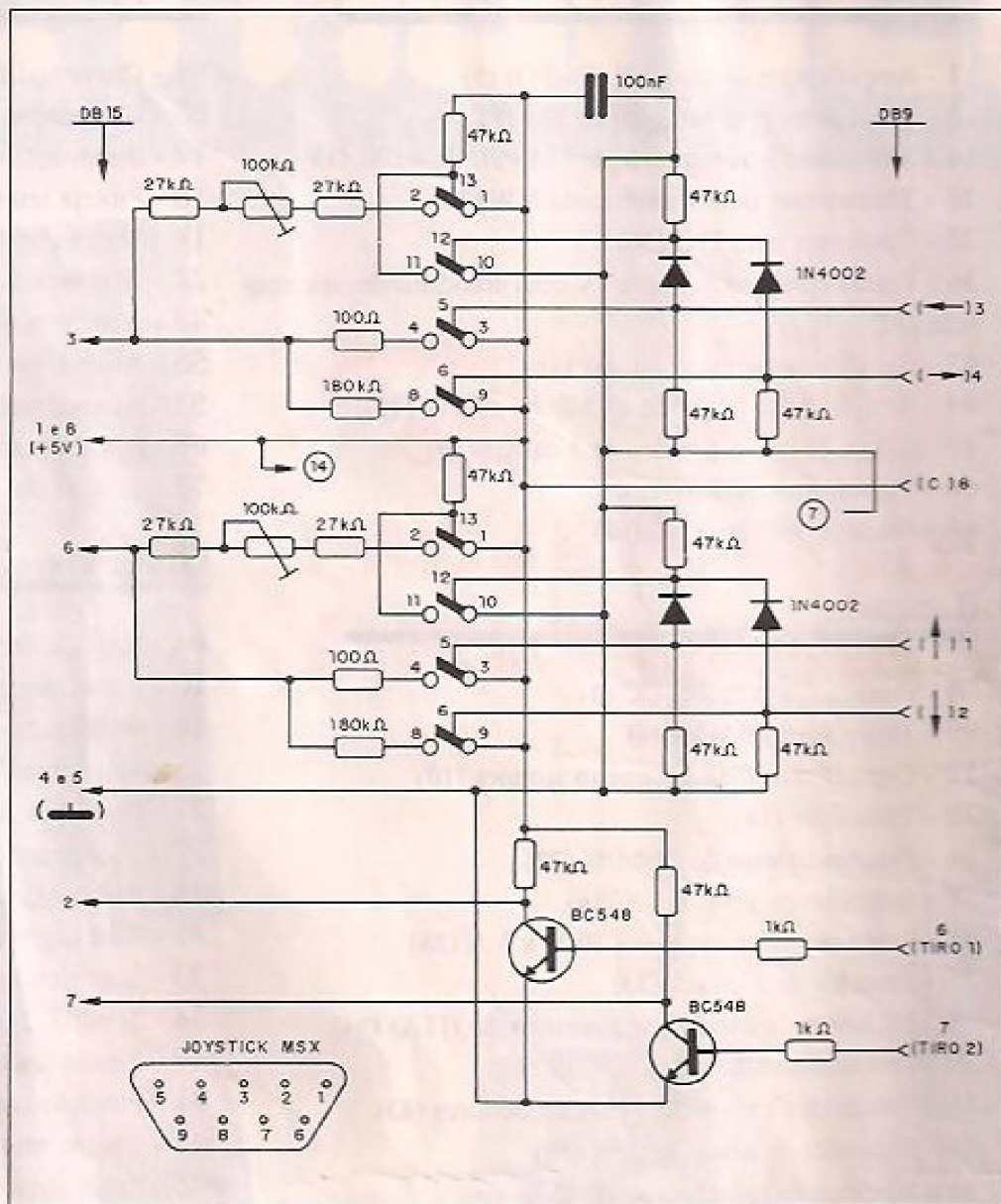
Este circuito permite adaptar os velhos, baratos e já quase obsoletos joysticks do MSX em computadores PC. A única exigência para isso é que o PC tenha uma entrada para joystick "game port".

Os joysticks de PC consistem basicamente em dois potenciômetros com os eixos cruzados, e ativados por uma alavanca de controle comum. O circuito apresentado simula as posições dos potenciômetros, usando oito chaves internas de dois CIs 4066.

Com o joystick ligado à entrada do circuito, as redes resistivas formadas pelos resistores de 27 k Ω e os trimpots de 100 k Ω simulam uma resistência de aproximadamente 75 k Ω que corresponde à resistência dos potenciômetros na posição central dos joysticks de PC.

Quando o joystick é levado para frente ou para trás, esta rede resistiva é substituída por apenas um resistor cujo valor representa a resistência máxima ou mínima. O mesmo ocorre quando o movimentamos para esquerda ou direita. O circuito serve para a maioria dos jogos que não exigem um controle proporcional linear.

A alimentação do circuito é retirada da própria saída de joystick na placa do PC, através de um conector macho tipo DB15, e o circuito pode ser inserido em uma pequena caixa plástica. O joystick é acoplado ao circuito por meio de um conector macho tipo DB9. Os trimpots ajustam os centros dos potenciômetros simulados.



2. Proteção para fontes CC

FERNANDO SOARES - Santa Cruz do Sul - RS

Esta proteção para fonte garante 90% de eficiência em caso de curto circuito, e é composta de dois dispositivos importantes: um que detecta curto-circuitos, e outro o super-aquecimentos dos transistores de saída.

Características:

- Tensão de entrada: 5 V a 35 V
- Corrente de repouso: 200 mA (5 V)
10 mA (35 V)
- Corrente em operação: 300 mA (5 V)
200 mA (35 V)

- Tempo de reação: 0,5 s (tip)
- Máxima corrente controlada: 5 A

A proteção é ligada automaticamente, quando a tensão de saída da fonte ultrapassa 4 V. A chave S, liga e desliga manualmente a proteção.

O LED₂ indica o funcionamento indevido ou curto-circuito na saída. Em caso de curto-circuito, K₃ é acionado desligando a saída.

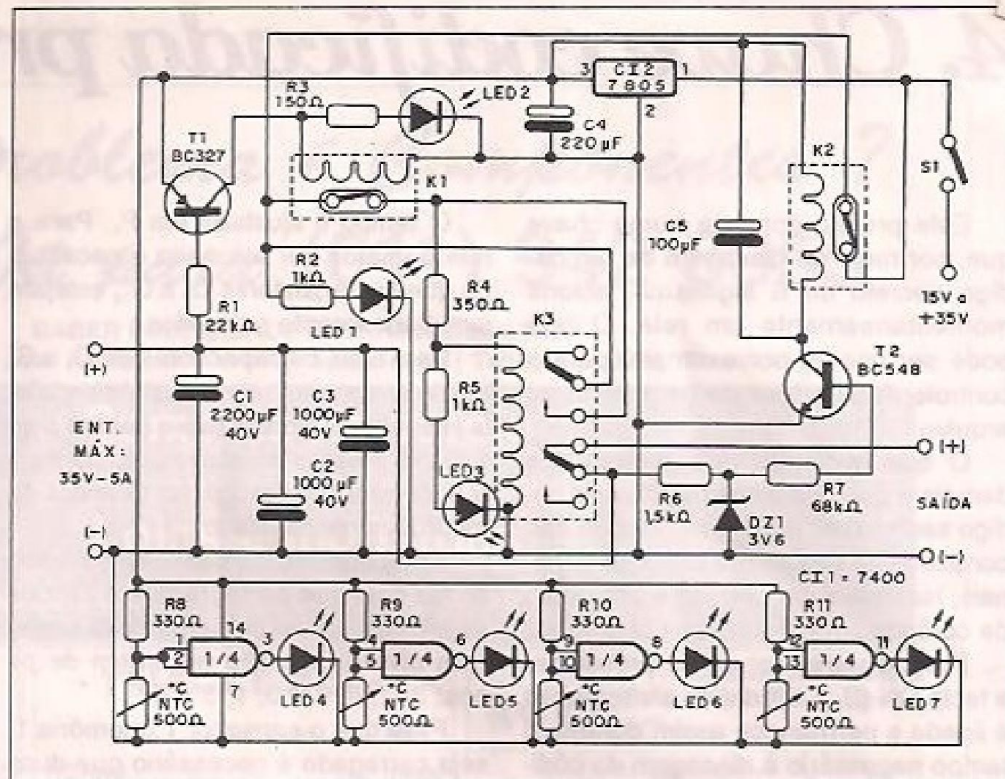
Quando esta condição ocorre o LED₃ acende.

Já o LED₂, indica quando a proteção total está ligada, mas esta condição só ocorre quando a tensão de saída da fonte for maior que 4 V.

Caso ocorra um curto-circuito, o sistema de proteção pode ser rearmado, atuando-se sobre S₁.

O sensor de temperatura é um NTC TD5-A150 de 500 Ω , mas outros tipos equivalentes, com o mesmo valor de resistência podem ser usados. O NTC deve ser instalado junto ao dissipador dos transistores de saída.

Os relés K₁ e K₂ são do tipo RU610006, enquanto que K₃ é do tipo ZA020012, fabricados pela SCHRACK, mas equivalentes podem ser usados. ■



3. Interruptor digital de alta potência

LUIZ HENRIQUE CASAGRANDE - Pindamonhangaba - SP

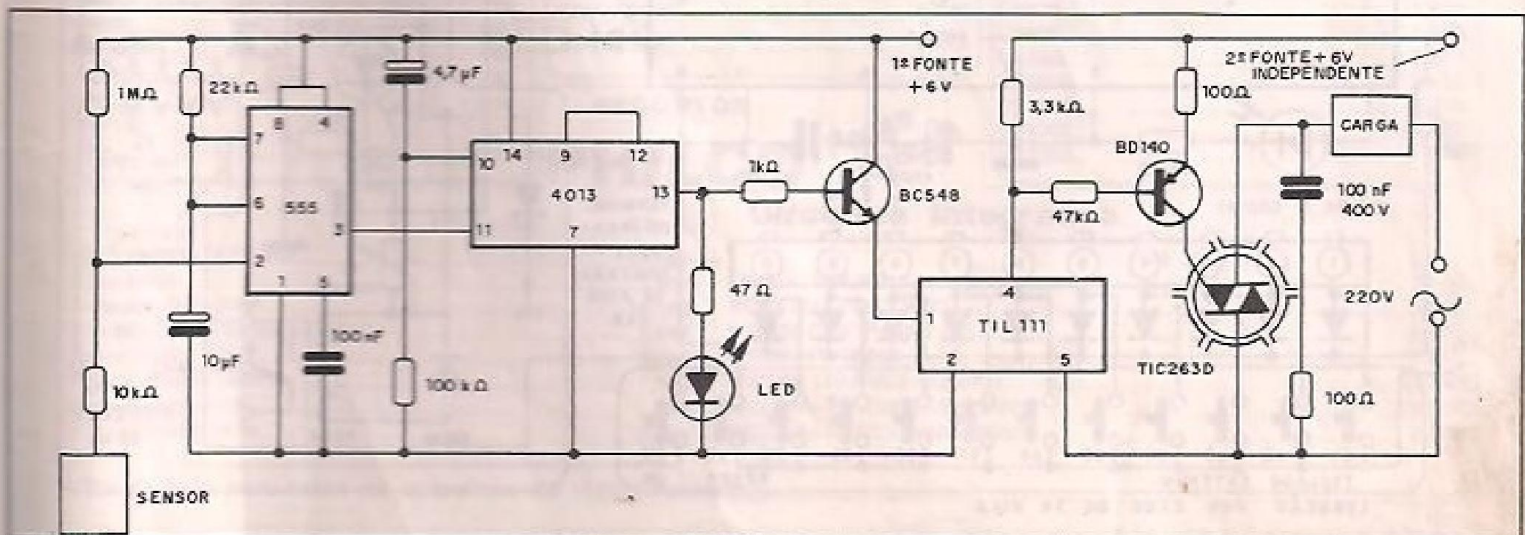
Este projeto foi baseado em artigos da Revista Saber Eletrônica, consistindo num interruptor de toque digital de alta potência. Com um toque a carga é ligada, e com o toque seguinte ela é desligada. O circuito pode controlar cargas de até 5 000 W na rede de 220 V, já que o Triac indicado é de 25 A.

O sensor é disparado por um 555 monoestável. No disparo é produzido um pulso, que, aplicado ao pino 11 do

4013, provoca sua mudança de estado. Com a mudança de estado, o acoplador óptico é excitado, polarizando o Triac, no sentido de levá-lo à condução. A configuração biestável do 4013 foi aproveitada do livro Circuitos & Informações volume VII, pag. 32 e a configuração de acoplador óptico, da Revista Saber Eletrônica Nº 200, pag. 67. A alimentação é feita com 6 V, e os eletrolíticos são especificados para

12 V ou mais. O Triac deve ter radiador de calor compatível com a carga. O sensor é uma chapa de metal de aproximadamente 2 x 4 cm.

IMPORTANTE: Este circuito deve estar obrigatoriamente com o neutro da tomada no ponto de terra. Para maior segurança, use conexões separadas para os pinos 2 e 5 do TIL111, e o negativo do setor de baixa tensão ligado à terra. ■



4. Chave codificada programável

EWALDO FECCHIO JR. - Cotia - SP

Este projeto consiste numa chave que, por meio da discagem de um código secreto de 6 algarismo, aciona momentaneamente um relé. O relé pode ser usado, por exemplo, para o controle de abertura de uma porta ou arquivo.

O que distingue este projeto dos demais é que podemos modificar o código secreto por meio da alteração das conexões de fios a uma barra de terminais, isso além de permitir a utilização de códigos com algarismos repetidos.

Funcionamento: ao se pressionar a tecla ON (S_{12}) a fonte de alimentação é ligada e permanece assim durante o tempo necessário à discagem do código, sendo depois desligada automaticamente.

O tempo é ajustado em P_1 . Para o relé de saída ser acionado é necessário que os transistores Q_7 a Q_{12} estejam simultaneamente saturados.

Para isso, os capacitores de C_1 a C_6 funcionam como "memórias" da seguinte maneira: suponha que o código seja 123456. Nestas condições os fios de 1 a 6 devem ser ligados ao terminal de parafusos nessa ordem.

Cada número pressionado no teclado faz com que o integrado 4017 mude de estado na saída seqüencialmente, com nível lógico alto na ordem de pinos: 3, 2, 4, 7, 10, 1, 5 e 6.

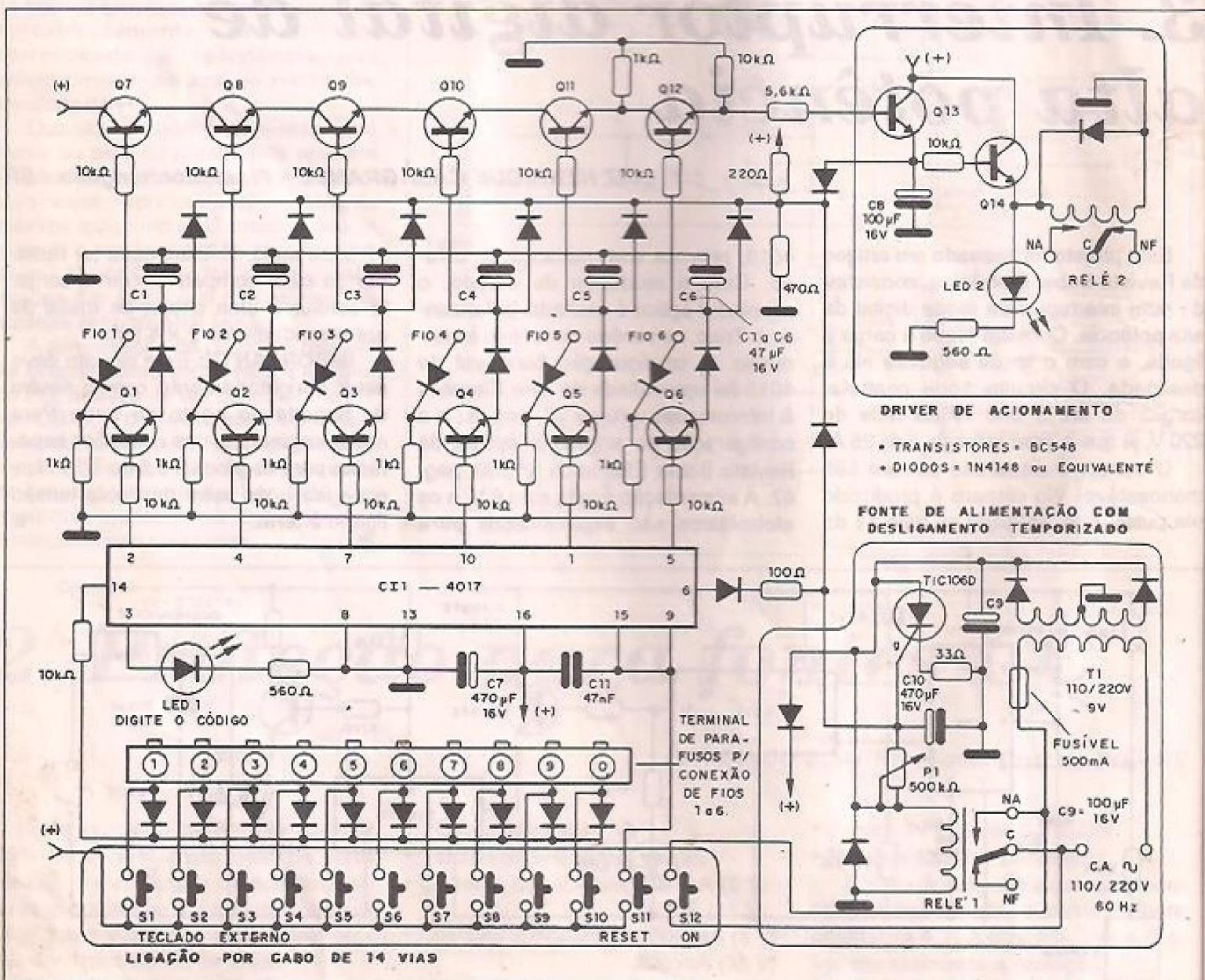
Para que o capacitor 1 (memória 1) seja carregado é necessário que duas condições sejam satisfeitas: que o transistor Q_1 esteja saturado e que o dígito

pressionado seja o 1. Nota-se portanto que o código deve ser digitado na ordem exata. A tecla S_{11} , do RESET é usada para iniciar uma rediscagem no caso de erro de código.

O tempo de permanência do acionamento do relé de saída depende da aplicação e pode ser ajustado pelo valor de C_8 .

Os resistores de $220\ \Omega$ e $470\ \Omega$ ligados a uma matriz de diodos proporciona um reset de todos os capacitores após o desligamento da fonte.

O teclado deve ser montado separado do restante do circuito, e conectado por cabo de 14 vias ou 17 vias, no caso da utilização de LEDs. A barra de parafusos deve ficar em local secreto.



5. Bloqueador de ignição temporizado

EWALDO FECCHIO JUNIOR - Cotia - SP

Este circuito bloqueia a parte elétrica de um automóvel, partindo do princípio de que, não existirá alta tensão nas velas, se a bobina de ignição estiver carregada continuamente.

Este circuito aterra o pólo negativo da bobina, provocando o bloqueio do funcionamento do motor.

Quando o motorista entra no carro, depois de ter dado a partida no motor com as portas fechadas, deve apertar o interruptor secreto, ou passar um chaveiro com ímã diante de um reed-switch escondido, e simultaneamente deve pisar no pedal de freio.

Quando isso ocorre, um LED no painel acenderá por um instante, indicando que o bloqueador está desativado.

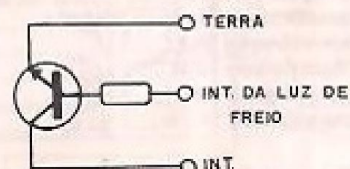
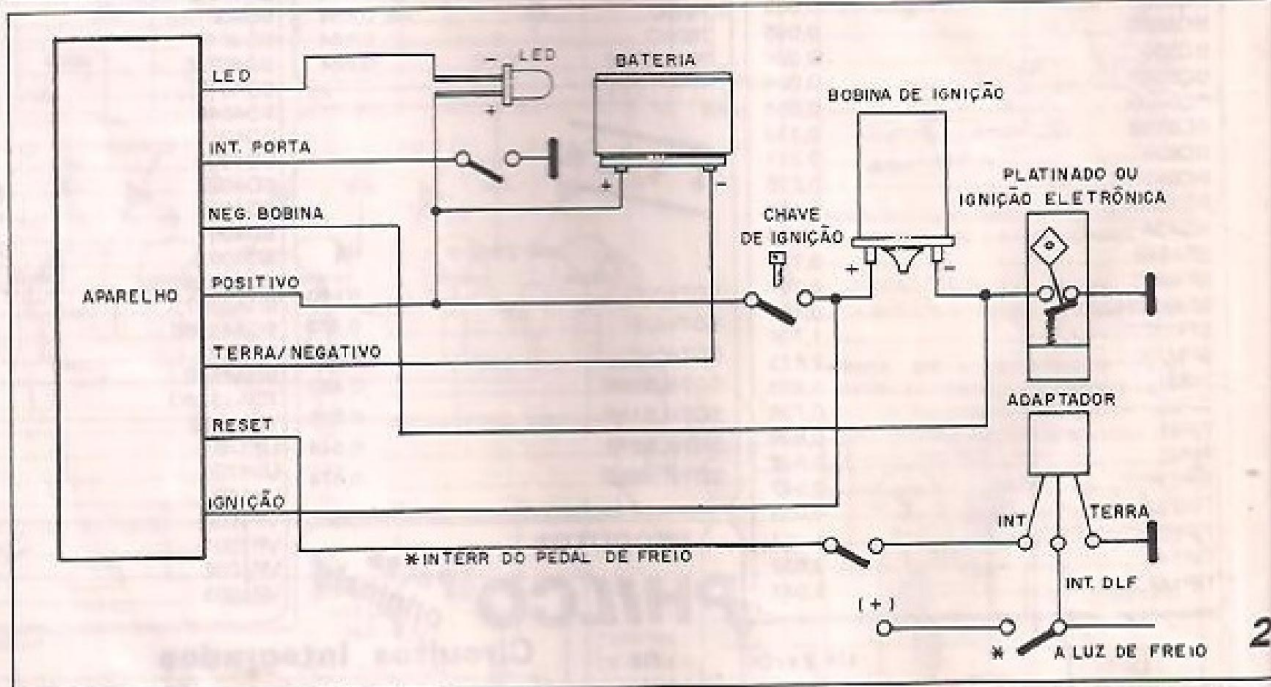
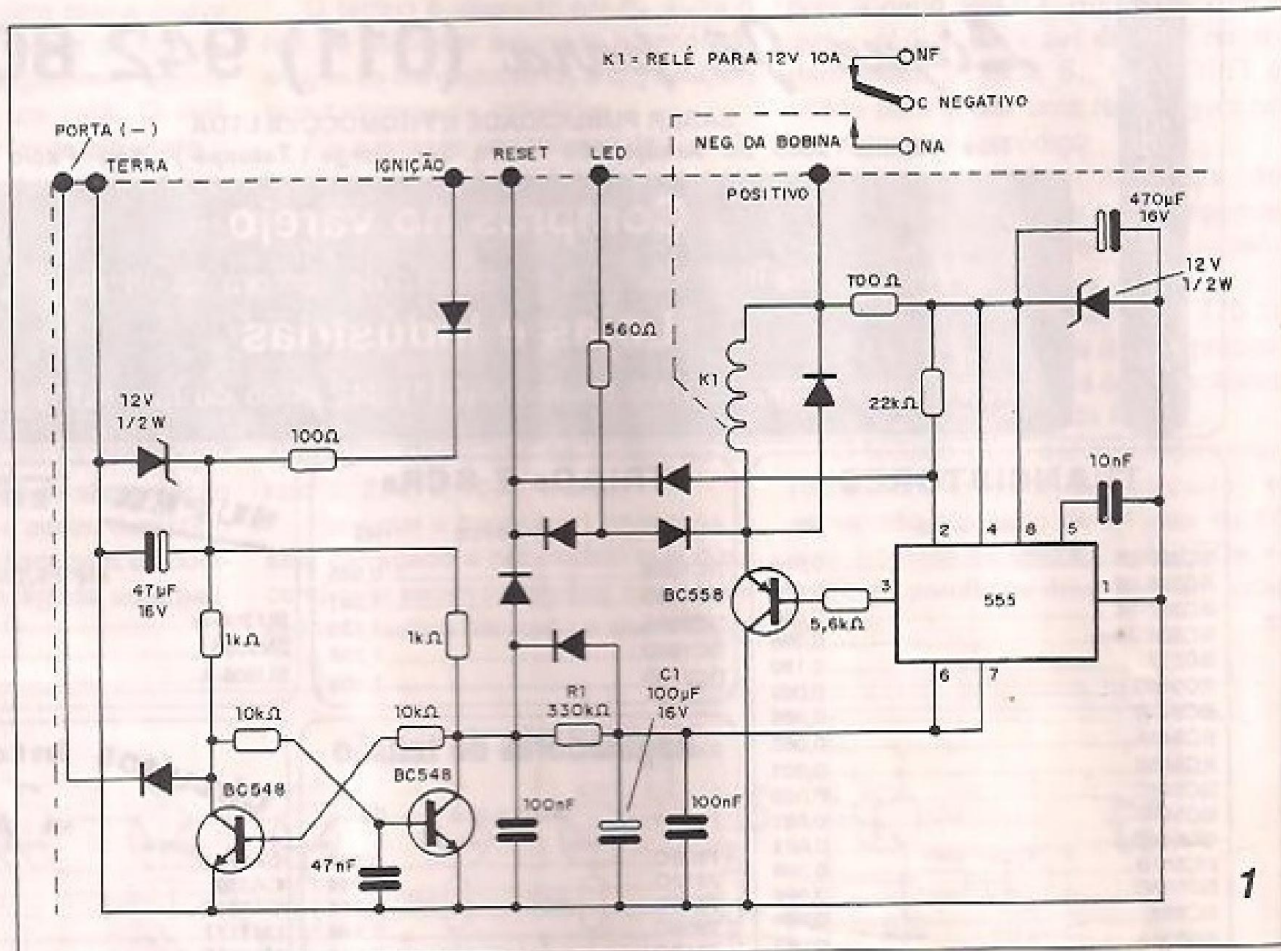
Mas, se o assaltante obrigar o motorista a descer, e entregar o carro ou ainda roubá-lo quando estacionado, o motor para de funcionar em 1 minuto, tempo ajustável em R₁ e C₁. Quando a ignição é inibida, o LED permanecerá aceso, indicando essa condição.

Neste caso, com um novo desbloqueio, o LED apagará.

O circuito deve ser instalado numa

pequena caixa, que ficará em local de difícil acesso e protegida contra calor, umidade e sujeira.

Para desativar o sistema quando fora de uso, basta ligar o fio terra diretamente ao reed-switch ou interruptor secreto.



6. Timer para soldador

ÁRISTON ZAMBONI DALAGO - Itajaí - SC

O circuito apresentado na figura 1, tem como característica principal, o fato de proporcionar economia de energia, e ao mesmo tempo dar segurança à bancada, impedindo que o ferro seja ligado e esquecido quando fora de uso.

Trata-se de um circuito que, se o soldador não for tocado num intervalo de tempo determinado, o sistema se desliga, cortando também a alimentação do ferro.

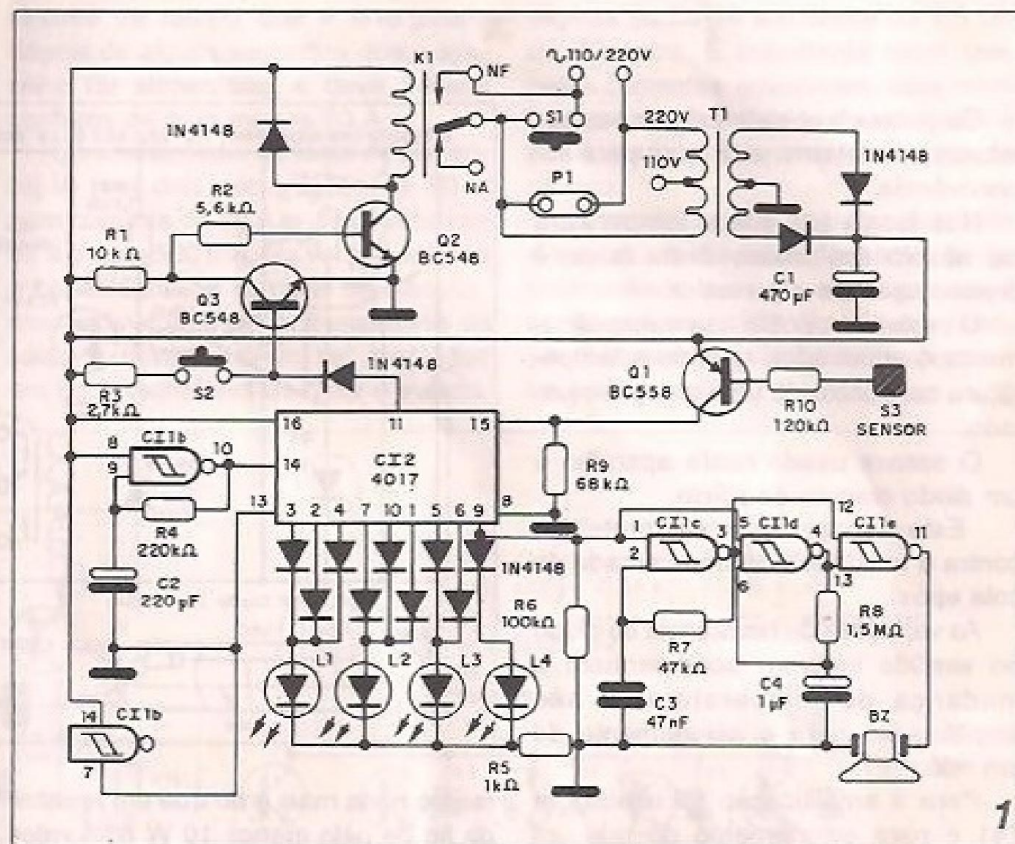
No entanto, sempre que o ferro for tocado, o timer é resetado, o que significa que, em uso constante ele permanece aquecido.

Conforme podemos observar pelo circuito, quando a chave S_1 é pressionada, o transformador T_1 é energizado, e com isso, o circuito inicia temporização, mas toda vez que o sensor S_3 for tocado, o pino 15 do CI_2 (4017) é resetado. O clock do circuito é fornecido por um 4093. Q_3 aciona o relé, mas quem o desliga é Q_2 .

Se S_3 não for tocado, a temporização vai continuar até se atingir o penúltimo estágio (LED L_4), quando então teremos a emissão de bips até o final do tempo programado. O gerador de bips é formado pelas 3 portas restantes do 4093.

A ligação do soldador ao circuito, é mostrada na figura 2.

Para ativar o circuito e o soldador, devemos pressionar S_1 , e para desligar antes do final da temporização, devemos pressionar S_2 . Para se inter-

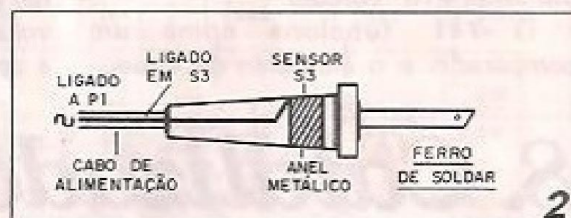


romper a temporização de desligamento, basta tocar no soldador. Observe que o sensor é ligado de modo que ele seja tocado sempre que usarmos o soldador.

O painel de LEDs mostra o estado da temporização em intervalos de 1/10 do tempo total.

Para se obter tempos diferentes dos indicados, basta alterar R_4 ou C_2 .

Para alterar a sensibilidade do cir-



cuito de reset, basta alterar R_8 ou R_{10} . A fonte deve ser de 6 V ou 12 V conforme o relé utilizado.

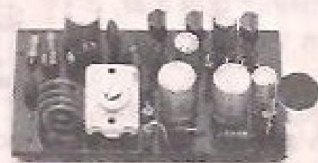
SPYPHONE

Um micro transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. Funciona com 4 pilhas comuns, de grande autonomia, e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Disque e Compre (011) 942-8055.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.



Até 28/08/94 - R\$ 37,00

Não atendemos por Reembolso Postal

9. Amplificador de 2000 W (PMPO)

VALMIR PEDRO ZÜGE - Boqueirão do Leão - RS

Este amplificador pode fornecer a uma carga de 4 Ω uma potência de 500 W_{RMS} ou equivalente a 2 000 W PMPO. Uma versão estéreo dobra a potência total. O circuito consta praticamente de estágios simétricos independentes que operam cada um com um semiciclo do sinal de áudio, reunindo-se o sinal apenas na saída para obter o ciclo completo. T₉ é um componente importante deste projeto, já que ele é o compensador térmico e que deve ser montado no mesmo radiador dos transistores de saída. Os resistores de R₃₈ a R₄₅ compensam as diferenças de ca-

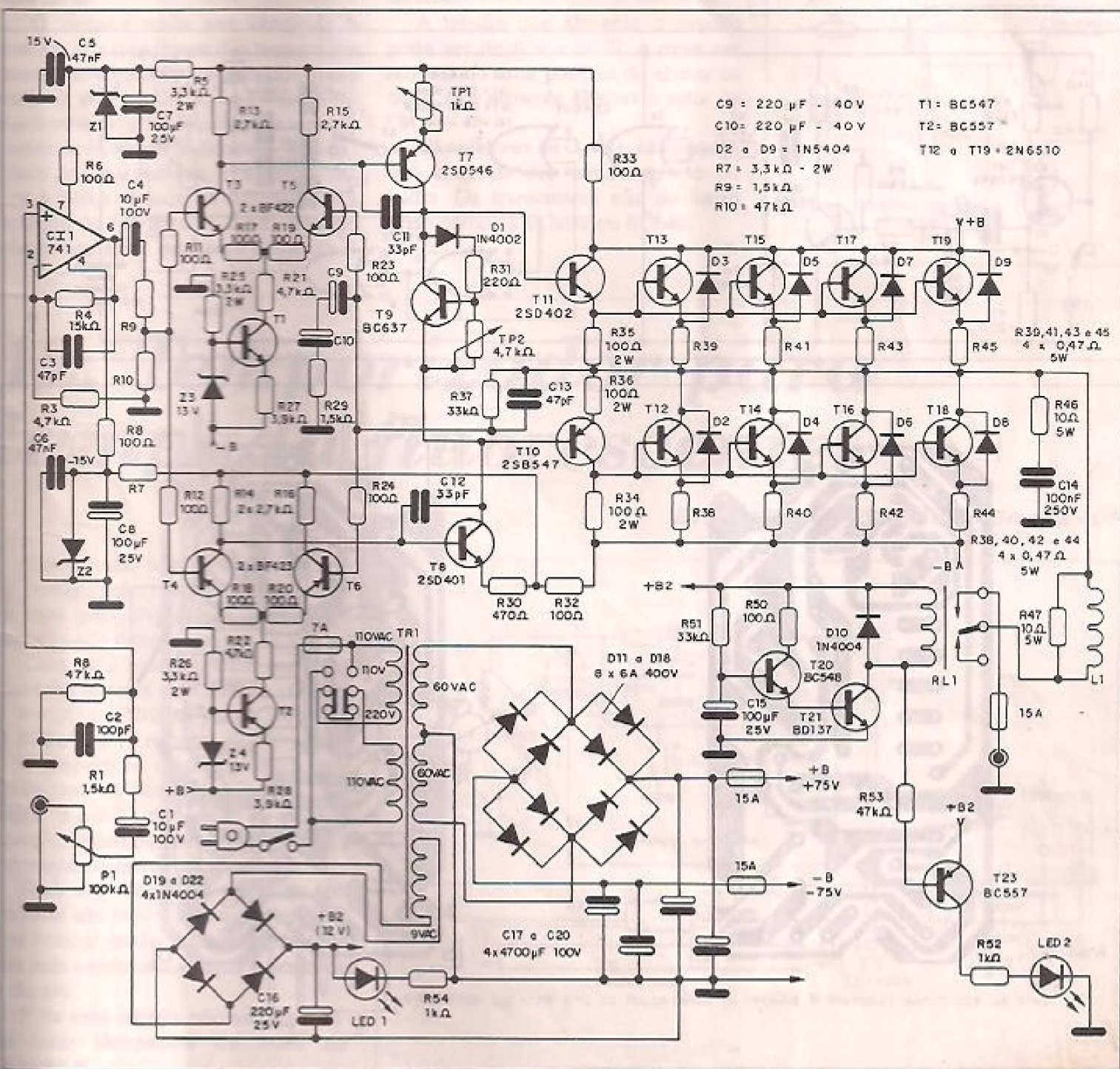
racterísticas dos transistores de saída de modo a não haver maior corrente por um deles. O relé está ligado a um circuito de tempo que é energizado depois de alguns segundos que o aparelho for alimentado, e deve possuir contatos de pelo menos 20 A.

O transformador da fonte de alimentação tem dois secundários de 60 V com corrente de 15 A e um secundário de 9 V com 500 mA. Na versão estéreo a capacidade de corrente do transformador deve dobrar. Os transistores de saída e drivers devem ser montados em bons radiadores de calor e eventu-

almente será preciso dispor de um sistema de ventilação forçada.

A bobina L₁ consiste em 8 a 10 espiras de fio 16 em forma de 1,5 cm de diâmetro. É importante notar que, pelas correntes envolvidas, esta montagem exige habilidade do montador e experiência prévia com este tipo de projeto.

O amplificador é de baixa distorção e tem excelente faixa passante, tendo sido testado por um ano ligado a 4 super-graves de 500 W cada, num conjunto de som mecânico sem apresentar problemas. ■



10. Capacímetro/freqüencímetro simples

MAURÍCIO DE OLIVEIRA - Rio de Janeiro - RJ

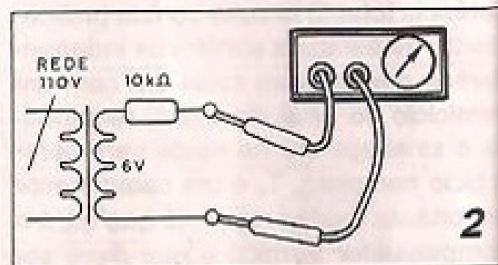
O circuito apresentado proporciona leitura direta de capacitâncias desde o pF até μF para capacitores não eletrolíticos e leitura direta de freqüências de 0 a 1 MHz.

Com a chave S_2 na posição F, temos cinco faixas de freqüências (100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz e 1 MHz). A máxima amplitude de sinal que pode ser aplicada à entrada é de 6 V, sob pena de danos ao circuito. A

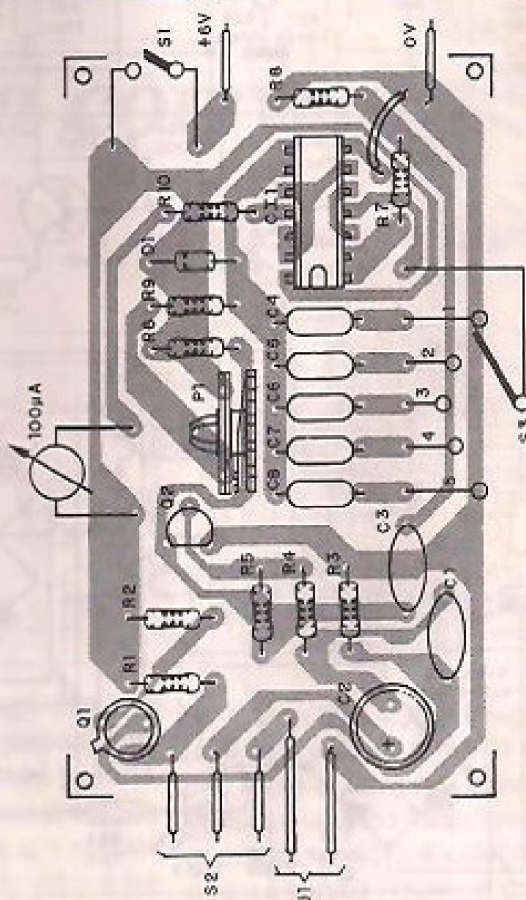
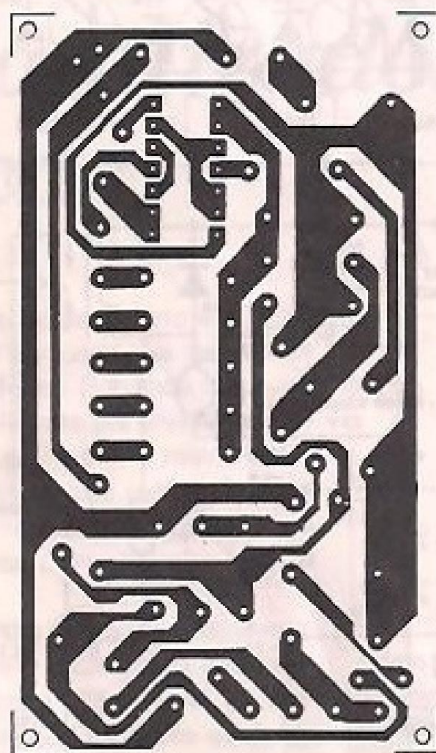
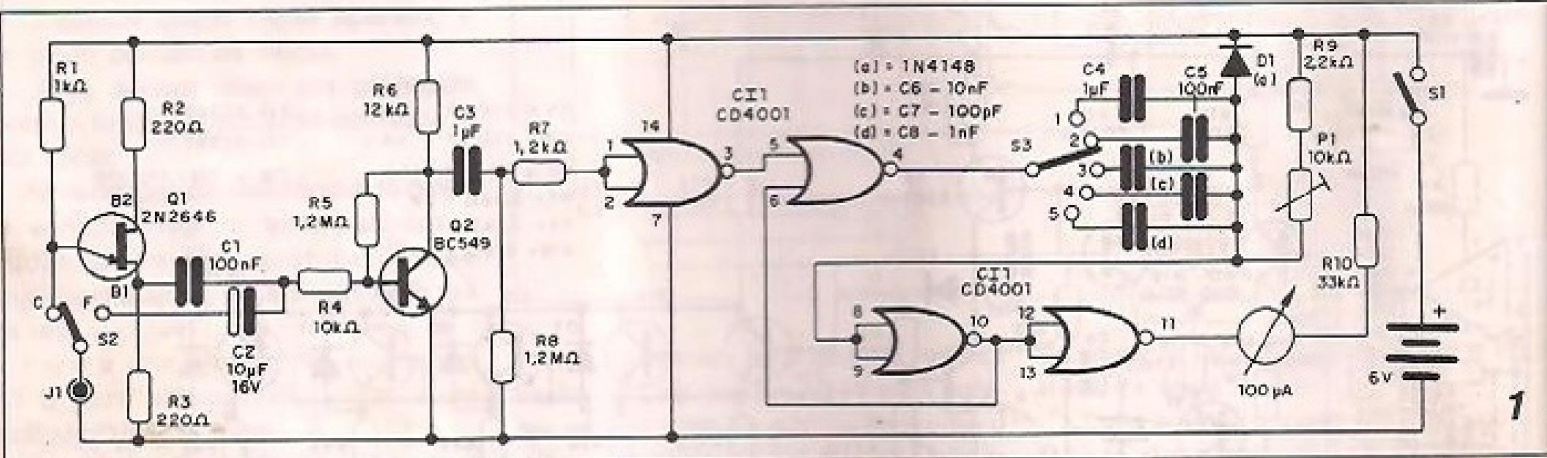
calibração é feita conforme mostra o circuito da figura 2.

Ajusta-se o *trimpot* de 10 k Ω até que o ponteiro do instrumento na escala menor indique 60. Considera-se normal uma pequena ondulação no indicador em freqüências abaixo de 10 Hz.

Com S_2 na posição C, o TUJ como oscilador de relaxação gera um sinal cuja freqüência depende de maneira



direta do capacitor que está sendo medido. Os pulsos do TUJ são amplifi-



cados e configurados pelo transistor. Desta forma, o CI recebe estes pulsos numa configuração monoestável, fixando sua largura. O micro-amperímetro dá então uma leitura média desses pulsos, de modo que a corrente no ins-

trumento será diretamente proporcional à capacitância do capacitor em medição. A calibração deve ser feita com um capacitor de polícarbonato metalizado "Schiko" de 1 nF. Com o instrumento na escala de 1 nF, ajusta-

se o *trimpot* para deflexão máxima. A precisão do aparelho é excelente, sendo de grande utilidade para os técnicos que não tenham recursos para investir num capacímetro/frequencímetro digital mais sofisticado. ■

11. Silenciador para receptor de FM

LUCIANO BORGES MULLER - Santa Maria - RS

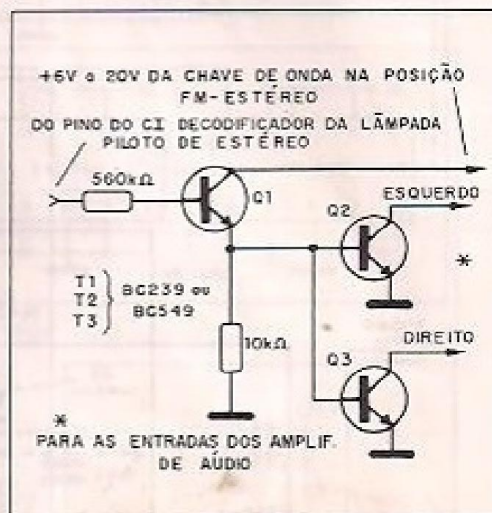
Este circuito se destina a suprimir aquele indesejável ruído (*chiado*), que ocorre entre a sintonia das estações de FM-Estéreo, ou quando elas estão fora do ar.

O circuito pode ser acoplado a maioria dos receptores que tenham por base os integrados para a decodificação estéreo, como o CA1310 e o TEA5580. Aproveitando a tensão do pino que alimenta a lâmpada indicadora ou LED piloto do sinal estéreo, que nestes casos é baixa quando se sintoniza uma estação de FM estéreo e alta quando não temos sinal, podemos ativar o cir-

cuito que corta o sinal de áudio. Esta tensão irá então polarizar a base do transistor Q_1 , que por sua vez fará Q_2 e Q_3 cortarem o sinal nos amplificadores de áudio.

A tensão que alimenta o circuito pode ser de 6 V a 20 V, e deve ser retirada de uma posição da chave de onda, que alimenta apenas o setor de FM.

Os coletores de Q_2 e Q_3 são ligados nas entradas dos amplificadores de áudio. Os transistores são de baixo ruído como os BC239 ou BC549.



12. Temporizador para lâmpada fluorescente

EVERALDO ALVES ATAIDE - Brasília - DF

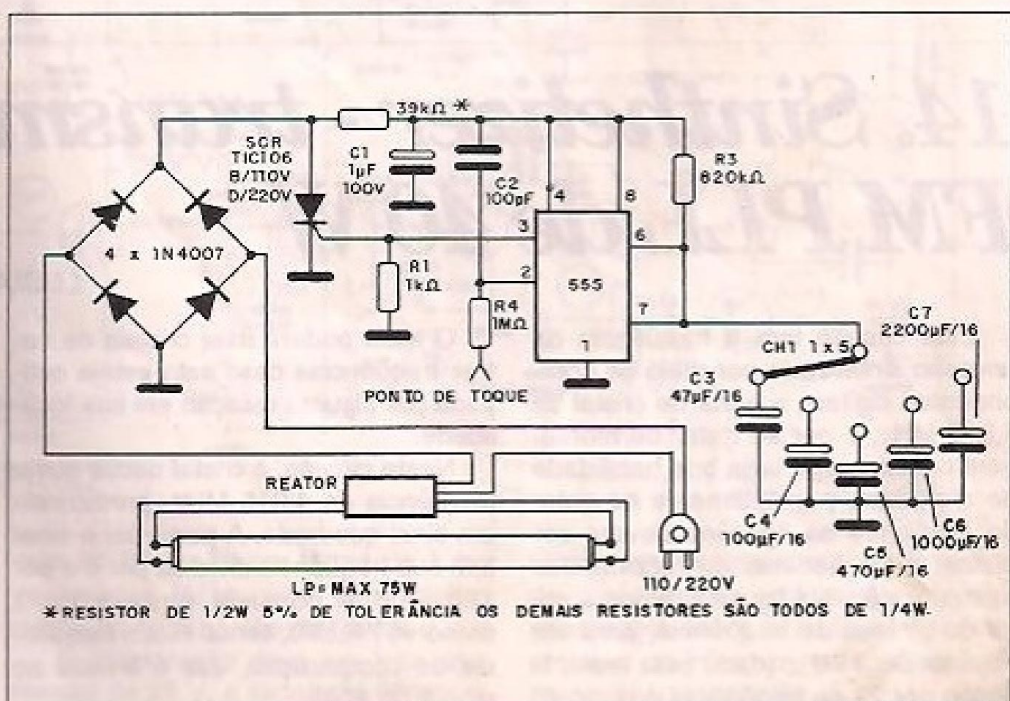
Este circuito tem por base um 555 na configuração monoestável, contando com uma chave que seleciona o capacitor de temporização.

Com esta chave podem ser selecionados tempos de 1 minuto (47 μ F), 2 minutos (100 μ F), 10 minutos (1 000 μ F) e 18 minutos (2 200 μ F).

O disparo do circuito é feito tocando-se com os dedos num sensor que capta os pulsos da tensão da rede de energia, levando assim o pino 2 do 555 momentaneamente ao nível baixo.

Com a elevação da saída do 555 ao nível alto temos o disparo do SCR que conduz então a corrente da rede nos dois semiciclos, graças à ponte de 4 diodos.

Para este circuito não se recomenda usar lâmpadas de mais de 75 watts. ■



13. Iluminação de emergência

ELIAS BORGES DE MEDEIROS - Golana - P

Este circuito tem alguns recursos que permitem chamá-lo de inteligente.

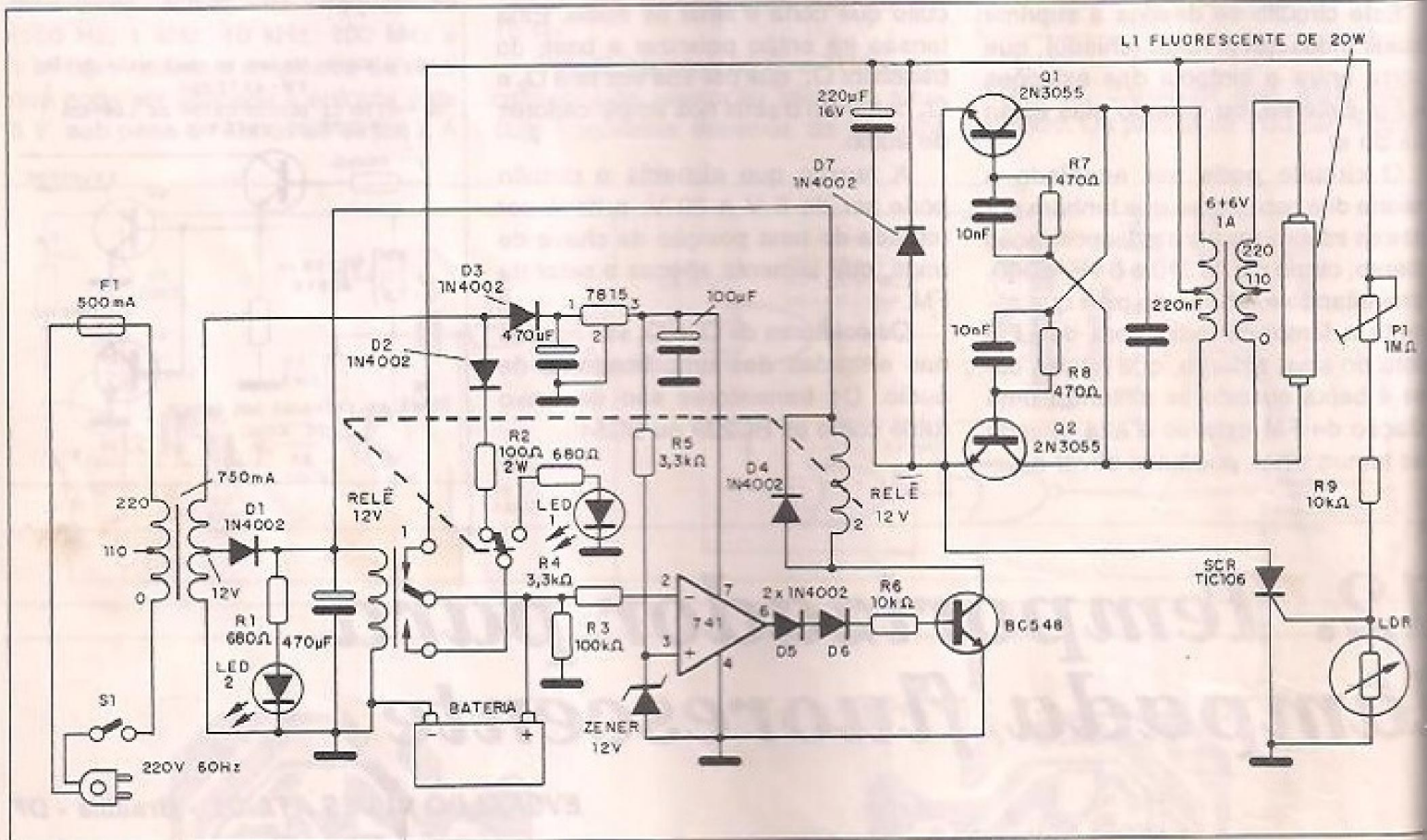
Quando ligamos a alimentação através de S_1 , o relé, ϵ é acionado, havendo então a carga da bateria através de D_2 e R_2 .

Quando a tensão da bateria chegar aos 12 V, o comparador 741 aciona o relé, abrindo o contacto de carga da

bateria e ao mesmo tempo temos o acendimento de um LED que indica que ela está carregada. Na falta de energia na rede de 220 V, o relé volta à sua posição de desativado e com isso a bateria passa a alimentar um inversor. O transformador deste inversor eleva a tensão da bateria, de modo que possa acender uma lâmpada fluo-

rescente. Se a falta de energia for durante o dia, o que significa que a lâmpada não precisará ser acesa com conexão da bateria do inversor, o LDR inibirá a circulação da corrente via SCR e com isso não teremos sua operação.

Na montagem deste circuito os transistores Q_1 e Q_2 devem ser dotados de radiadores de calor.



14. Sinthetizer - transmissor de FM PLL de 40 W

LUCIANO DE ALMEIDA - São Paulo - SP

Este circuito tem a frequência de emissão sintetizada por meio de componentes digitais, a partir de cristal de 4,915 MHz, e por se tratar de montagem crítica, exige uma boa habilidade do montador, principalmente no setor de RF, onde as ligações devem ser curtas, e as bobinas confeccionadas com precisão. Na figura 1 temos o setor de síntese de frequência, para um sinal de 98,3 MHz (dado pela multiplicação por 20 da frequência do cristal).

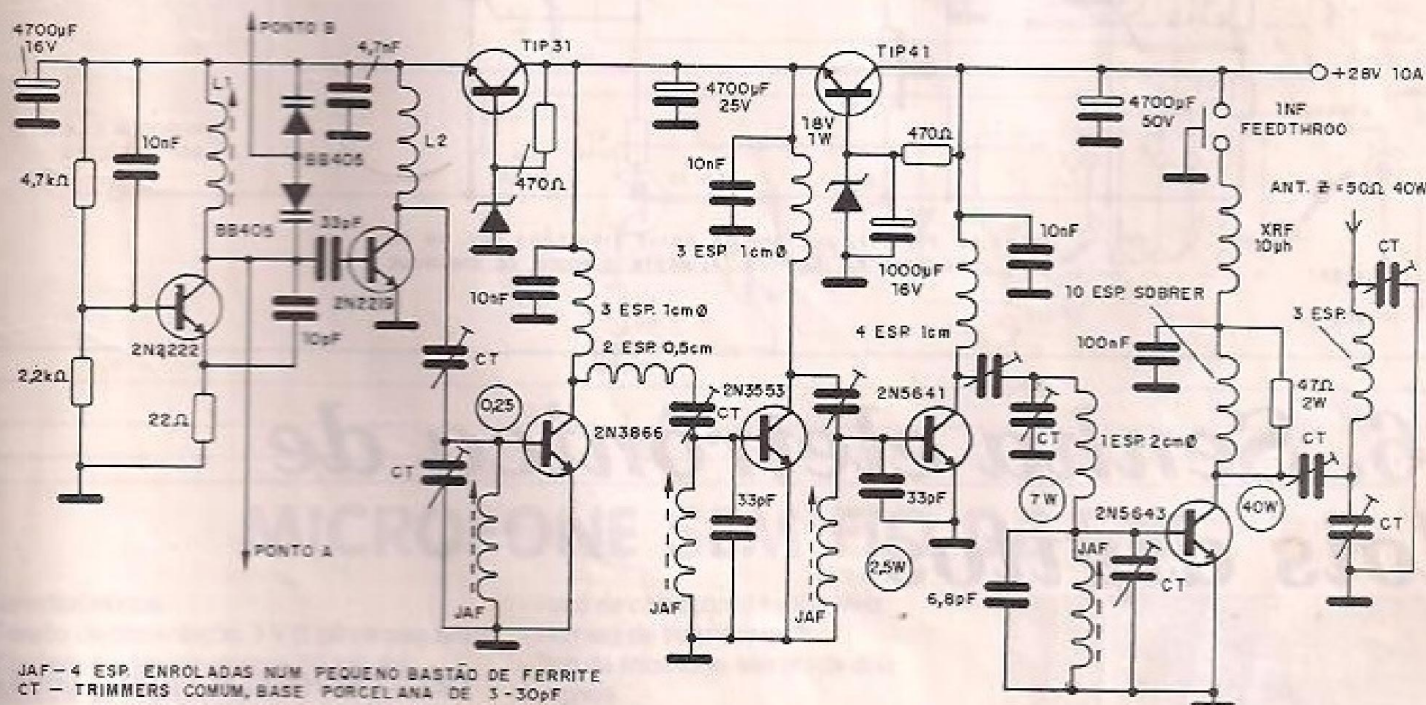
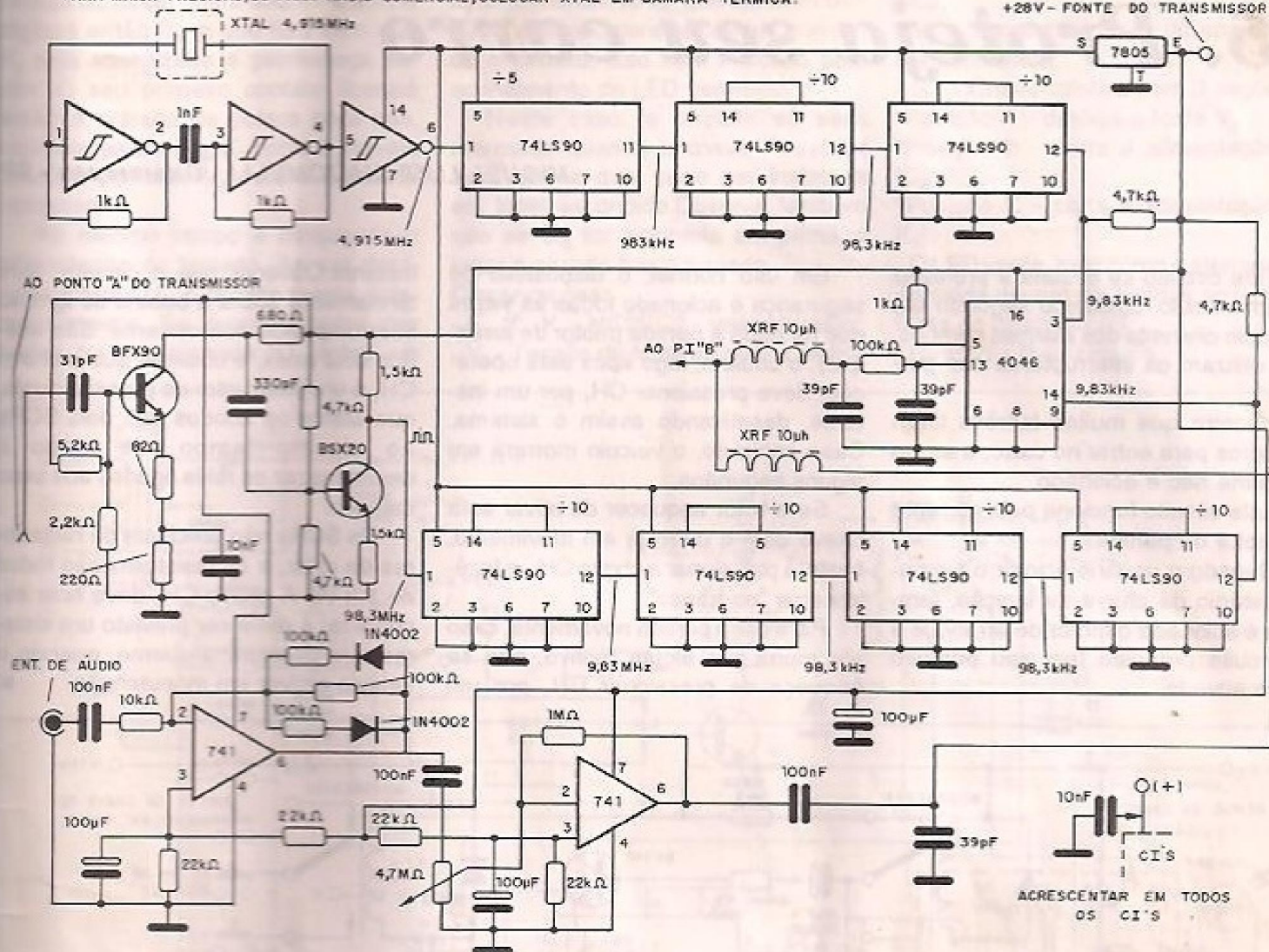
O leitor poderá usar cristais de outras frequências caso esta esteja ocupada por alguma estação em sua localidade.

Neste circuito, o cristal oscila numa frequência de 4,915 MHz, produzindo um sinal quadrado. A partir daí o sinal tem sua frequência dividida por 5 e por 100, isto é possível através de 3 divisores 74LS90, sendo esta a frequência de comparação, que é levada ao pino 3 do 4046.

Paralelamente, temos a segunda frequência de comparação, que deve ser de 9,83 kHz também, pois se a segunda frequência de comparação for diferente da primeira, o CI fará a "procura" até haver a igualdade com a mudança do oscilador para 98,3 MHz, travando assim o circuito.

Para obtermos a segunda frequência, teremos de dividir a frequência do VCO por 10 000 mas isso só ocorre com o sinal

+28V - FONTE DO TRANSMISSOR



com fio 22 ou 20 em fôrma de 1 cm sem núcleo JAF consiste em 4 espiras desse fio num bastão de ferrite.

A alimentação deve ser feita com tensão de 28 V, e excelente filtragem.

Observamos que a operação de tal tipo de equipamento está sujeita a restrições legais, sobre os quais o leitor deve procurar se informar, antes de montar e usar tal equipamento. ■

15. Proteja seu carro

MIGUEL LUIZ GIACOMELLI - Guararapes - SP

Este circuito se destina à proteção de um veículo, operando segundo um princípio diferente dos alarmes comuns, que utilizam os interruptores das portas.

Ocorre que muitos ladrões tiram os vidros para entrar no carro, e assim o alarme não é acionado.

Este circuito funciona pela corrente do motor de partida.

Quando o usuário aciona o segundo estágio da chave de ignição, também é acionado o motor de arranque e o circuito proposto tem seu primeiro bloco ativado.

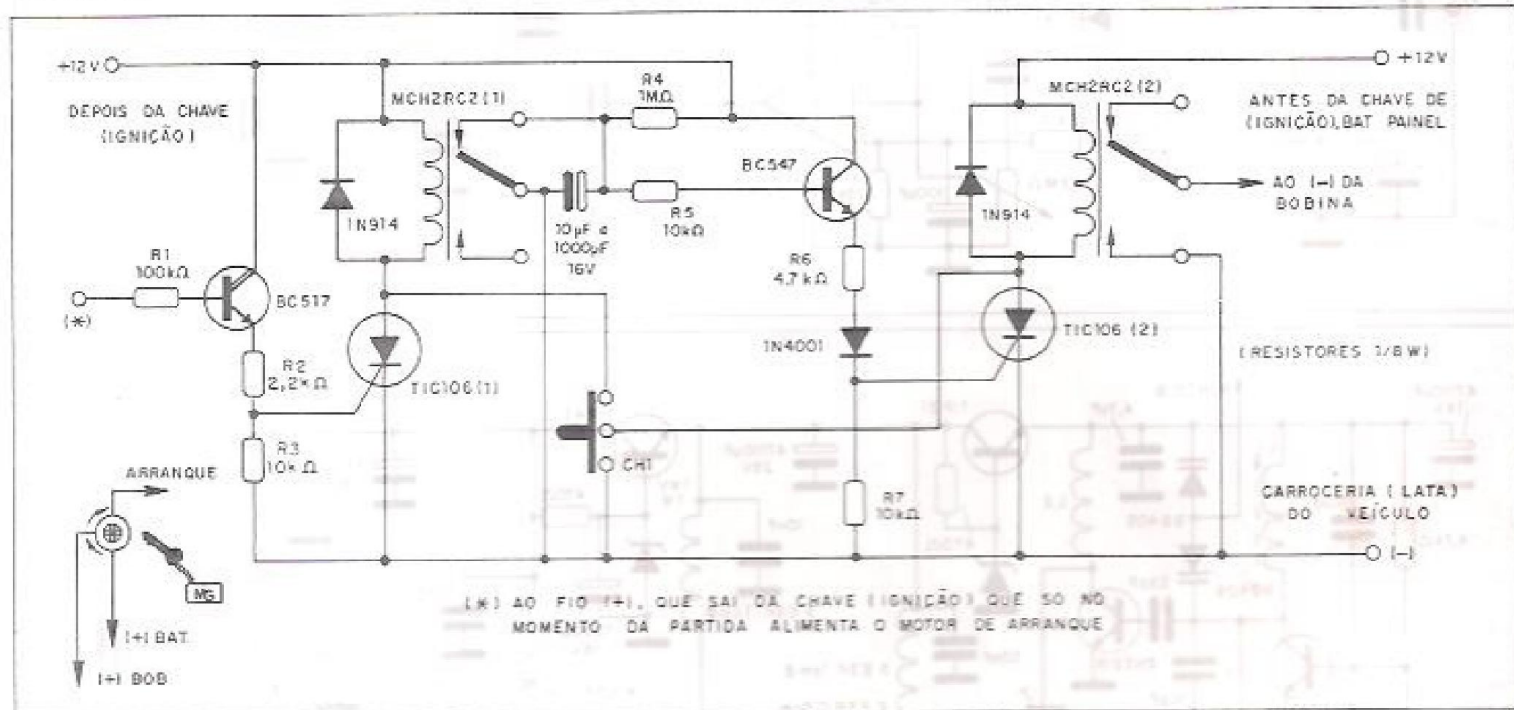
Em uso normal, o dispositivo de segurança é acionado todas as vezes que for dada a partida (motor de arranque), o usuário, logo após esta operação, deve pressionar CH₁ por um instante, desativando assim o sistema. Caso contrário, o veículo morrerá em alguns segundos.

Se o leitor esquecer de ativar esta chave com o carro já em movimento, bastará pressionar a chave CH₁, e fazê-lo pegar "no tranco".

Para dar a partida novamente, caso ele morra por algum motivo, não se esqueça de pressionar CH₁ por um

instante. Observe que o circuito, atua diretamente sobre a bobina de ignição interrompendo sua corrente. São usados dois relés, e observe que a chave CH₁ é um interruptor de pressão duplo, que aterriza os anodos dos dois SCRs ao mesmo tempo, de modo a desenergizar os relés ligados aos seus catodos.

Os SCRs não precisam de radiadores de calor, e os resistores são todos de 1/8 W. A chave CH₁ deve ficar escondida, e deve ser previsto um sistema que desative o alarme, quando o veículo estiver em manutenção. ■



16. Senha eletrônica de dois dígitos

DÉCIO SCHWELM VIDAL - Imbé - RS

Este circuito serve para proteger sistemas elétricos, cortando ou estabelecendo a alimentação, quando dois

dígitos determinados pelo usuário são digitados num teclado. O circuito é alimentado pela rede de energia, mas

como o setor principal é de 12 V, podemos adaptá-lo ao uso automotivo. Sendo V₁ a tensão deste circuito e V₂ a

tensão da fonte, quem souber a senha digitará então S_9 , o que fará com que K_2 seja energizado e permaneça assim. O seu primeiro contato liberará então a entrada de pulsos para que, com toques em S_{10} , K_3 arme e chaveie a saída da fonte V_2 para o aparelho controlado.

Ao mesmo tempo é bloqueada a alimentação do teclado. Ao ser desligada a fonte V_2 , o circuito reseta automaticamente. Se qualquer outra das teclas for pressionada IC_1 entra em

ação alimentando K_1 , que também bloqueia a tensão para as chaves, travando o circuito. Isso será indicado pelo acendimento do LED vermelho.

Neste caso, o circuito só será rearmado quando a chave *Reset* for acionada, a qual pode ser instalada em local escondido. Observe também que se S_{10} for acionada em primeiro lugar o circuito ficará travado.

Observações:

- K_1 , K_2 , K_3 - MC2RC2 - relés Metaltex;
- V_1 - Tensão da fonte da senha eletrô-

nica;

- V_2 - Tensão da fonte do aparelho a ser controlado;

- S_{11} - Chave rotativa com 3 seções:

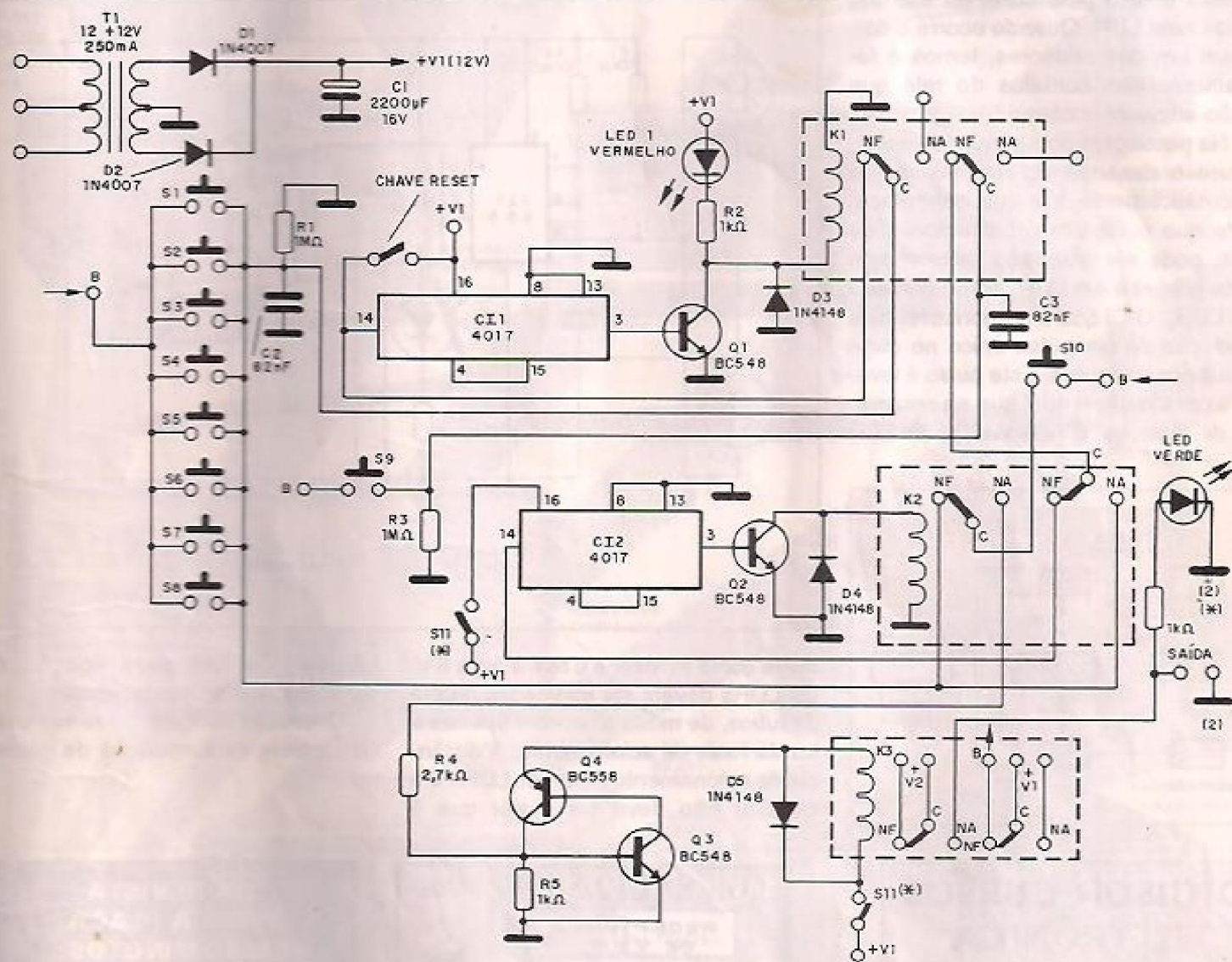
*Posição A - desliga a fonte V_2

*Posição B - corta a alimentação de IC_2 ;

*Posição C - corta a alimentação de K_3 ;

- O LED verde, bem como o aterramento da saída devem ser ligados ao terra da fonte do aparelho (2);

- B - Ponto B do circuito.



MICROFONE SEM FIO DE FM

Características:

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (íp)
- Alcance: 50 m (max)

- Faixa de operação: 88 - 108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais
- (Não acompanha as pilhas)

Como comprar:

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

Maiores informações pelo telefone Disco e Compre (011) 942-8055.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

Até 28/08/94

R\$ 12,00



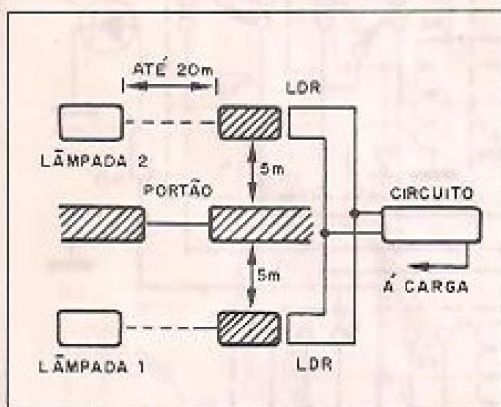
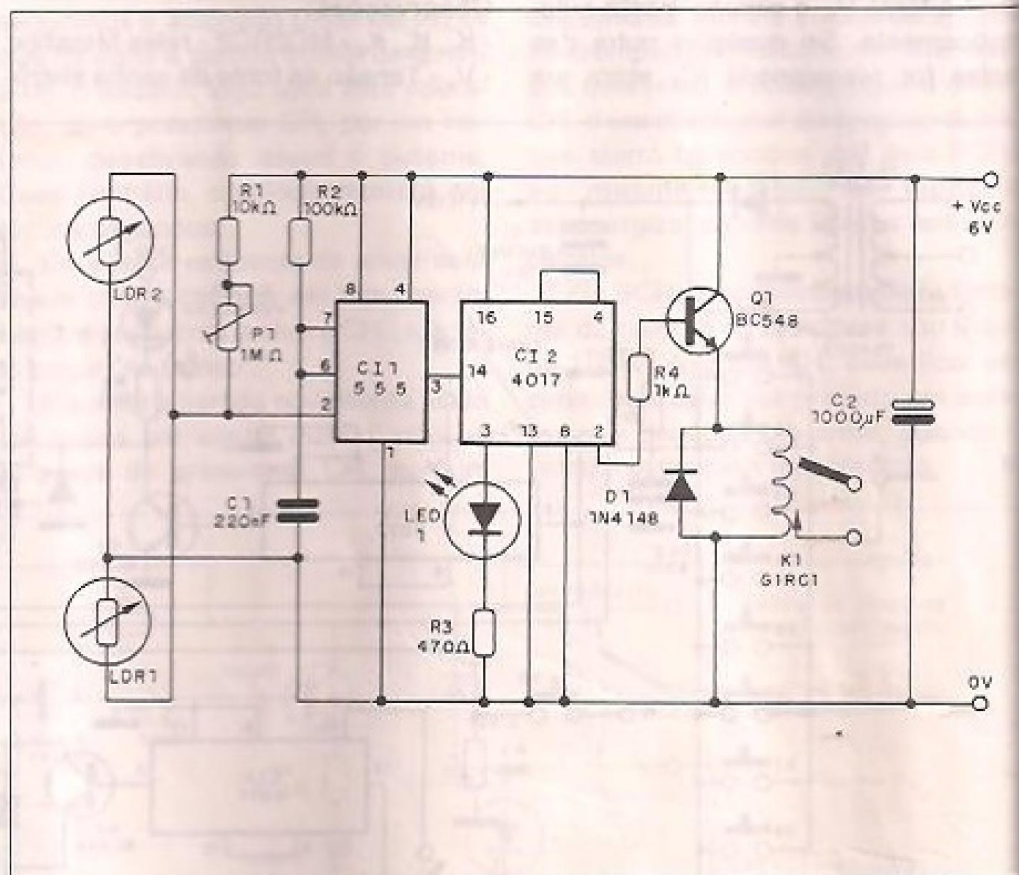
Não atendemos por Remessa Postal

17. Interruptor automático por barreira óptica

MARCOS LEHMKNHL DE SOUZA - Paranavaí - PR

Este circuito pode ser usado para abrir e fechar automaticamente portas e portões elétricos. O acionamento do circuito é feito pelo corte da luz que incide num LDR. Quando ocorre o corte em um dos sensores, temos o fechamento dos contatos do relé que então alimenta a carga.

Na passagem pelo segundo sensor, ocorre o desarme do relé, desligando automaticamente a carga controlada. Note que o circuito é bidirecional, ou seja, pode ser acionado tanto com o corte primeiro em LDR₁, como primeiro em LDR₂. O CI 555 é responsável pela produção de um pulso único no corte da luz nos sensores. Este pulso é levado a um biestável 4017 que se encarrega de comutar o relé via Q₁. O LED



serve como monitor e o relé é para 6 V. Os LDRs devem ser instalados dentro de tubos, de modo a receber apenas a luz da fonte de acionamento. A distância de acionamento (entre os LDRs e o circuito) não deve ser maior que 5

metros. Os fios para ligação dos sensores devem ser blindados.

O circuito também pode ser usado no controle de iluminação de corredores.

DIGISON CURSOS ELETRÔNICA

Cursos de Técnico em: Rádio, TV, Vídeo, Telefonia, Telecomunicação, Eletrodomésticos. Aulas para crianças e adultos de ambos os sexos, com moderno método: aprenda sem sair de casa! Informações grátis.

Rua Saldanha Marinho, 2462
CEP: 15010-600 - São José do Rio Preto - SP
Fone: (0172) 33.6625 - das 8:00 às 22:00 horas
(atendendo todo o Brasil e Exterior)

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01503

CGR RADIO SHOP

RECEPTORES DE VHF

AIR 7000

VHF • SW

Ideais para estudantes de pilotagem - Técnico de rádio - hobbyistas - rádio - escuta - etc.

AIR: 3600 e 3600S

Super heteródino, alta sensibilidade e pode sintonizar de 115 MHz a 174 MHz. Aviação - Aeroportos - Rádio Amadores 2m - Serviços Públicos - Marítimos - Rádio Taxi - Telefonia Móvel, etc.

CGR RADIO SHOP

FONE: (011) 283-0553

PCA: OSWALDO CRUZ, 124 CJ 172

CEP: 04004-903 - SÃO PAULO - SP

Caixa Postal: 45.426

CEP: 04092-000

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01210

DA REVISTA PARA A PLACA EM 40 MINUTOS:

Nosso curso provém todo material foto químico para fazer placas de circuito impresso. Método consagrado nos E.U.A pois permite produção de protótipos ou em série. Preço promocional

TECNO - TRACE
Telefone: (011) 405 1169

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01500

18. Teste Fone

JOSÉ APARECIDO GUARIDO - Bauru - SP

Este circuito tem por finalidade testar e auxiliar na manutenção de aparelhos telefônicos com discagem por pulsos (Circuito Teclado Decádico). Por possuir alimentação própria, não é necessária a utilização de uma linha telefônica.

O circuito pode ser dividido em 4 partes:

A primeira parte é a entrada, composta pela tomada telefônica padrão Telebrás, chave HH e divisor resistivo R_1 , R_2 e R_3 , responsáveis pela alimentação do aparelho, e pela inversão da polaridade de alimentação.

Na segunda parte, temos dois filtros passa-baixas, R_4/C_2 e R_5/C_3 , e o CI₁, na configuração "Debounce" (anti-repique), responsáveis pela "limpeza" do

trem de pulsos de discagem. A terceira parte é o módulo de contagem, composto por Q_1 , Q_2 , CI₂ e CI₃.

Os componentes $R_{11}/D_1/C_4$ são responsáveis pelo *reset* do contador, no início de cada novo trem de pulsos.

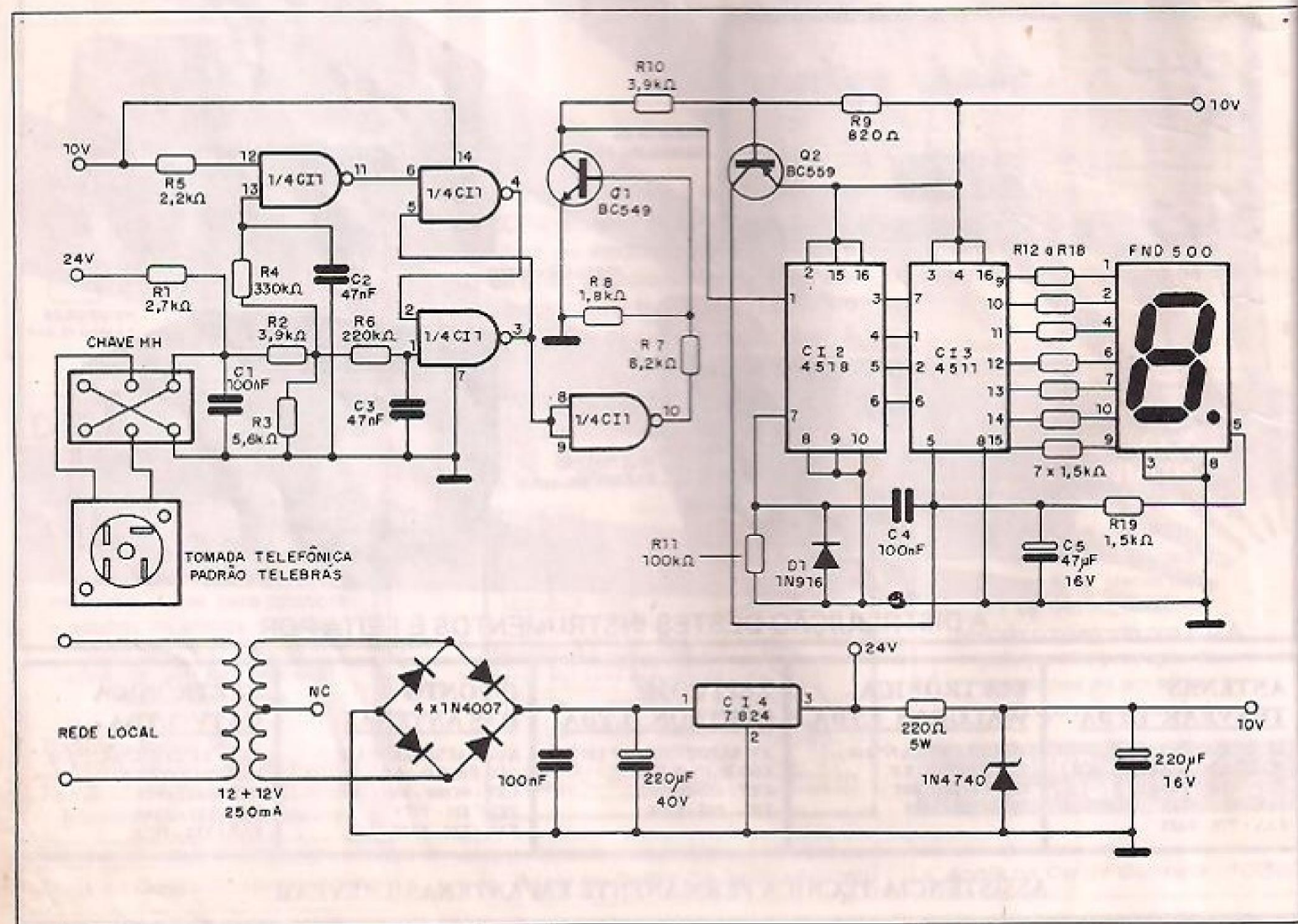
Finalmente, temos a fonte de alimentação com duas tensões de trabalho: 10 V e 24 V. Com o telefone em teste conectado podemos fazer as seguintes análises:

a) Com o fone no gancho, no *display* aparecerá um número aleatório e o ponto decimal aceso. Ao retirar o fone, o ponto decimal apagará, indicando que a metade da ponte de diodos do circuito de conversação do aparelho não está aberta. Para testar a outra metade, inverta a posição da chave HH.

b) Para testar se a ponte de diodos não está em curto, digite qualquer número. O ponto decimal acenderá e quando apagar, o número digitado aparecerá no *display*. Se isso ocorrer, um diodo da ponte pode estar em curto. Inverta a polaridade da chave para testar toda a ponte de diodos.

c) Digite todos os números do teclado em seqüência; com isso testa-se o circuito do teclado, incluindo a memória.

d) Para testar as cápsulas transmissora e receptora proceda como se estivesse conversando ao telefone, pois uma pequena amostra do áudio de transmissão é levada à cápsula receptora através do circuito híbrido do aparelho.



19. Discadora telefônica com 2 memórias

GABRIEL BOSQUÊ FILHO - Garça - SP

Este circuito de discadora telefônica com teclado têm 2 memórias e uma sirene interna. Para memorizar os números telefônicos o procedimento é o seguinte:

- Pressiona-se S_1 , devendo manter este botão pressionado durante todo o processo.

- Digita-se o número a ser memorizado até um limite de 10 dígitos.

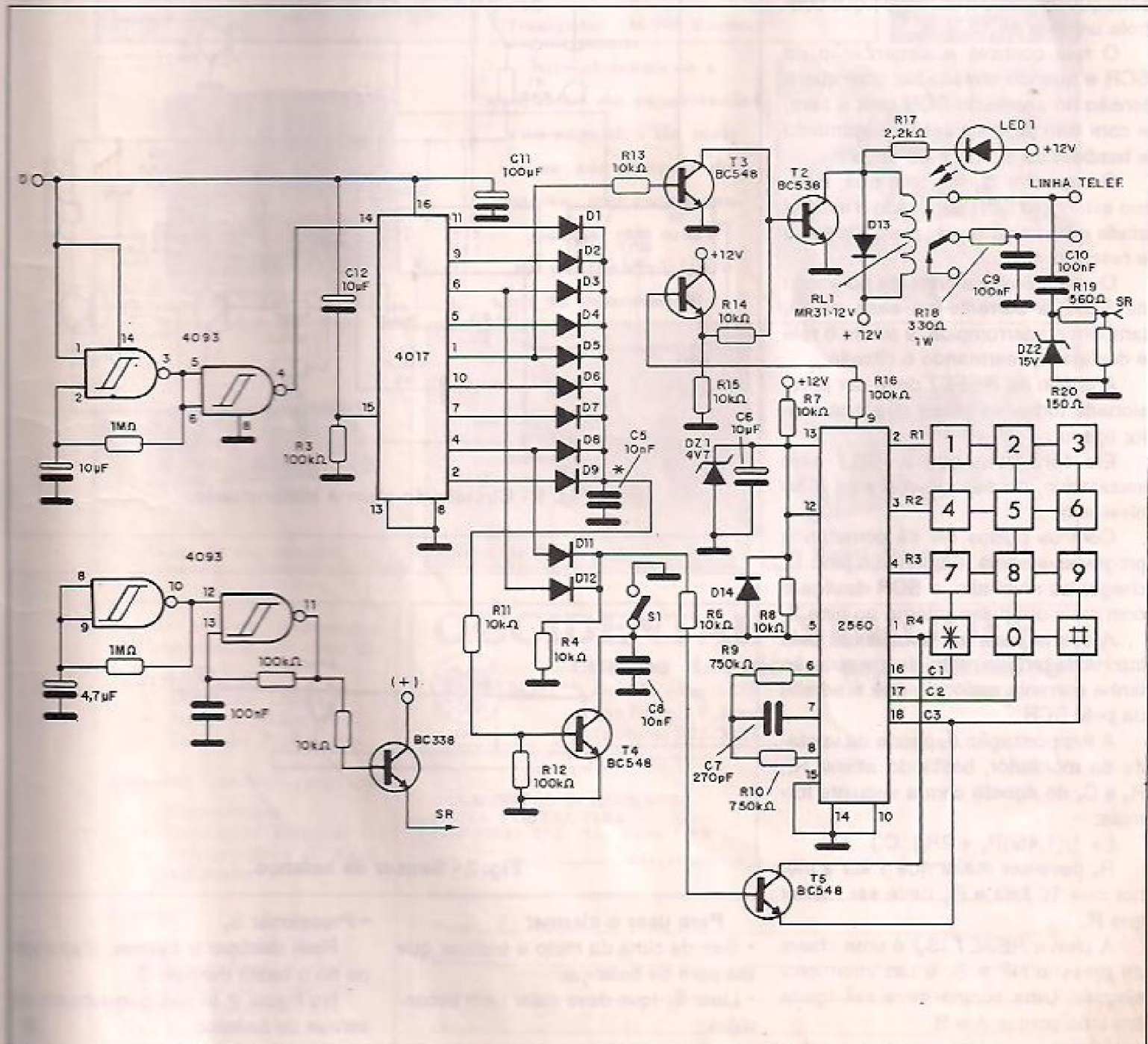
- Pressiona-se momentaneamente a tecla #.

- Digita-se o segundo número.

- Libera-se S.

O circuito deve estar sempre alimentado com 12 V, exceto o ponto D que só deve receber os 12 V no momento do disparo.

O teclado é o matricial para telefone e os diodos são de uso geral como os 1N4148 ou equivalentes.



20. Alarme temporizador para moto

ARISTON ZAMBONI DALAGO - Itajaí - S

O projeto tem por base um SCR acionado por um sensor (S_2) de balanço.

Este SCR (TIC106) controla um astável formado por um 555 que ao ser acionado gera pulsos que são aplicados a um 4017.

O 4017 divide os pulsos por 10, ou seja, um a cada 10 pulsos forma o sinal que aplicado a um TIP31 que controla um relé de 12 V.

O relé controla a alimentação do SCR e quando ativado faz com que a tensão no anodo do SCR caia a zero, e com isso provoca seu desligamento e também da sirene e do astável.

O capacitor C_2 faz com que, mesmo estando o SCR desligado o astável ainda gera pelo menos, mais um pulso e reseta o 4017.

Quando cessa a corrente no anodo do SCR, a corrente na base de Q_1 também é interrompida, e assim o relé é desligado, rearmando o circuito.

A chave de RESET deve ser pressionada todas as vezes que o alarme for ligado.

Ela fará com que o 4017 seja inicializado, ou seja, leva o pino 3 ao nível alto.

Com os pulsos ele irá comutando progressivamente, e quando o pino 11 chegar ao nível alto, o SCR desliga e com mais um pulso retorna ao pino 3.

A sirene pode ser substituída pela buzina da própria moto, desde que não tenha corrente maior do que a admitida pelo SCR.

A temporização depende da vontade do montador, bastando alterar R_1 , R_2 e C_1 de acordo com a seguinte fórmula:

$$t = 1 / (1,45 / (R_1 + 2R_2) \cdot C_1)$$

R_1 deve ser maior que 1 k Ω e menor que 10 M Ω e R_2 deve ser menor que R_1 .

A chave RESET (S_3) é uma chave de pressão NF e S_1 é um interruptor simples. Uma buzina deve ser ligada entre os pontos A e B.

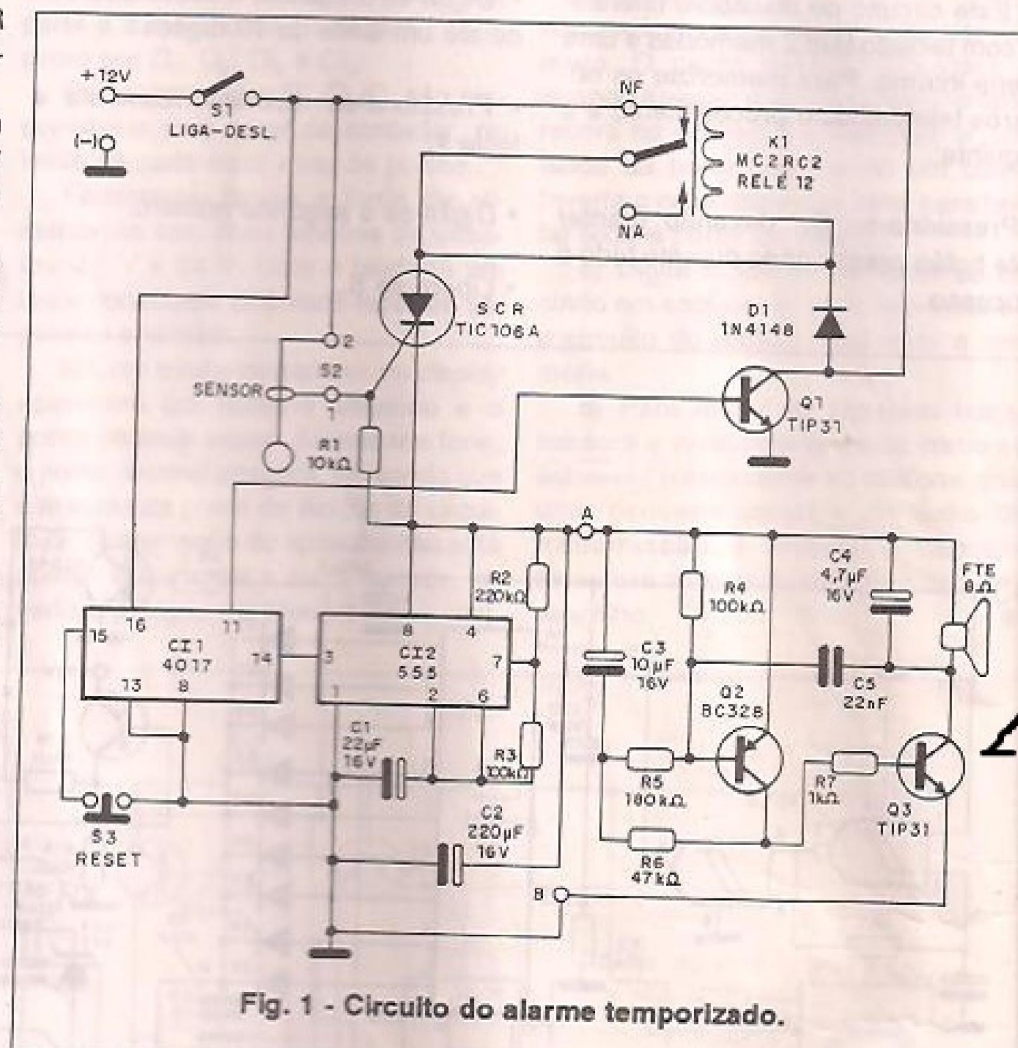


Fig. 1 - Circuito do alarme temporizado.

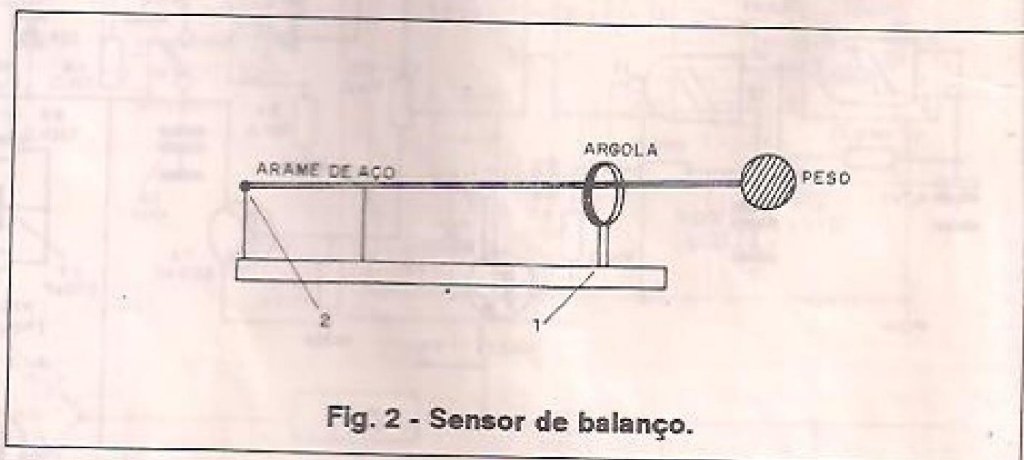


Fig. 2 - Sensor de balanço.

Para usar o alarme:

- Sair de cima da moto e esperar que ela pare de balançar
- Ligar S_1 (que deve estar bem escondida)

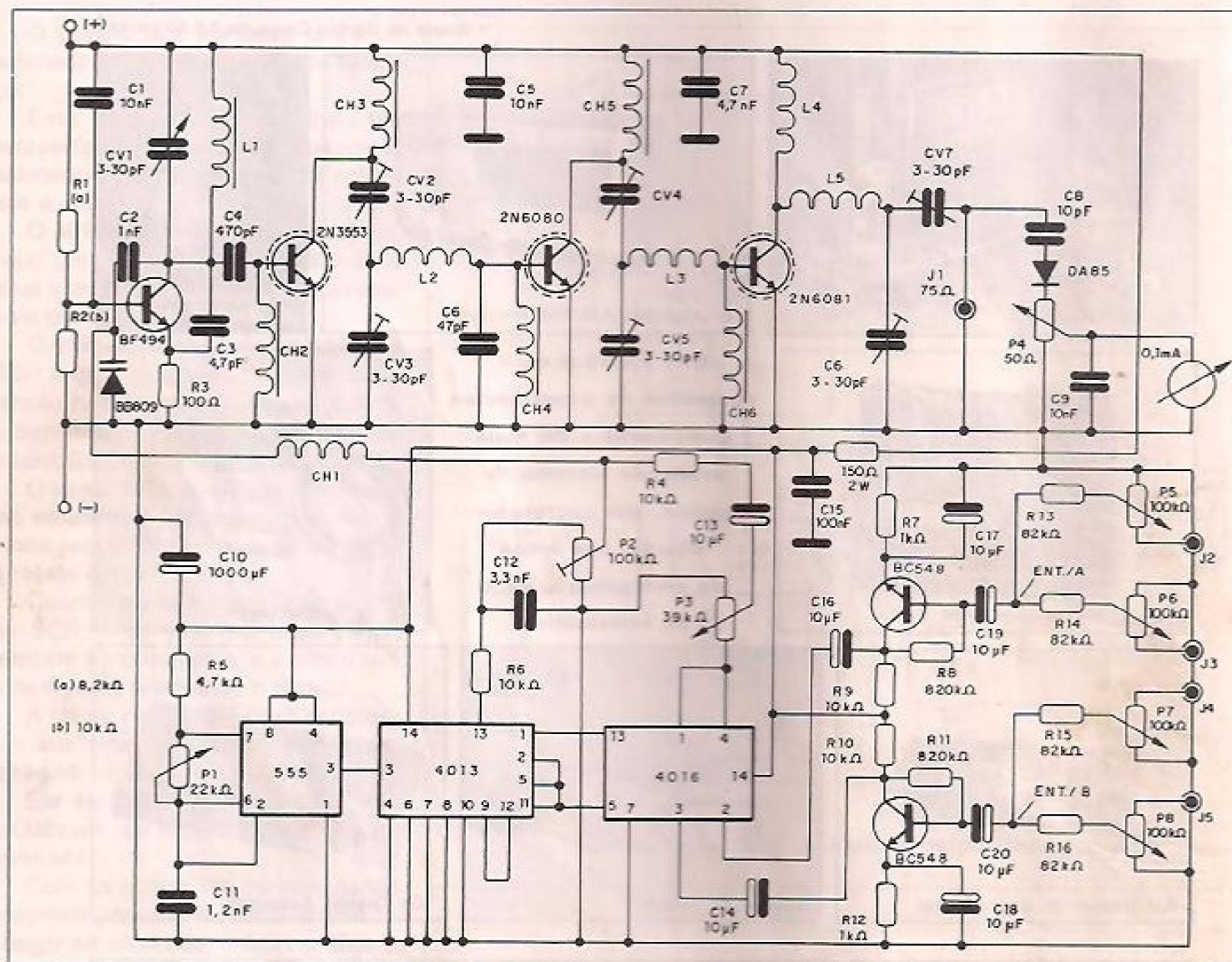
• Pressionar S_3

Para desligar o alarme, disparado ou não, basta desligar S_1 .

Na figura 2 temos pormenores do sensor de balanço.

23. Transmissor de FM estéreo de 5 W

WELLINGTON C.MELLO - Caruaru - PE



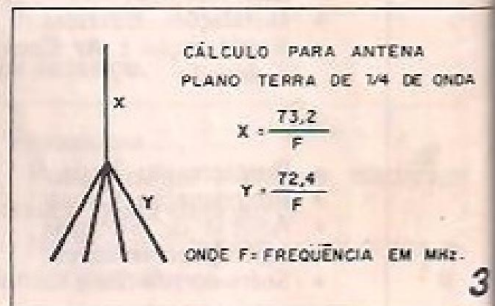
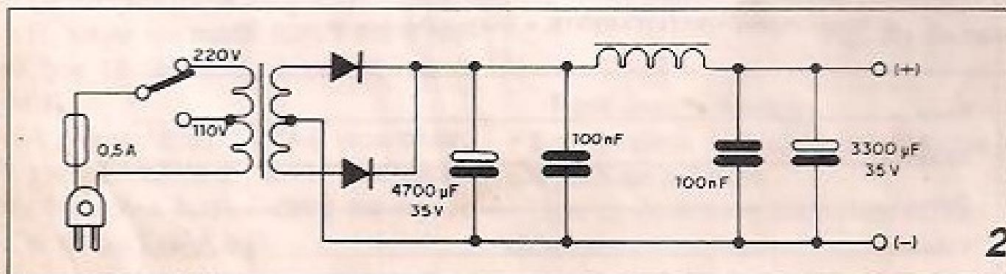
Este transmissor é modulado por Varicap e tem uma potência da ordem de 5 W com transistores.

Neste circuito, T_1 é o oscilador que determina a frequência de operação do transmissor. O diodo Varicap que faz a modulação em frequência do si-

nal e admite equivalentes. O transistor T_2 atua como excitador, que amplifica os sinais do oscilador e com isso temos o envio do sinal a T_3 , que faz nova amplificação para excitar a etapa final de saída de potência. O excitador é um 2N6080, e nesta etapa encontramos

um filtro em PI que tem por finalidade a eliminação de harmônicas.

O transistor T_4 , do tipo 2N6081 é o amplificador final de potência, e nesta etapa temos mais um filtro em PI para eliminação das harmônicas.



A impedância de saída do transmissor é de 75 Ω . Os *trimmers* são todos de 3-30 pF. O modulador é do tipo multiplexador, que tem por base um 4016, no chaveamento determinado pela frequência do astável 555. P₁ do astável deve ser ajustado para se obter a frequência correta do sinal piloto, o que é detectado pelo acendimento do LED estêreo de um receptor próximo. A fonte de alimentação deve fornecer 12 V/2 A com excelente filtragem e é mostrada na figura 2.

BOBINAS

- L1- 3 espiras de fio 22 AWG com 10 mm de diâmetro
- L2- 4 espiras de fio 18 AWG com 6 mm de diâmetro
- L3- 3 espiras de fio 18 AWG com 6 mm de diâmetro
- L4- 5 espiras de fio 18 AWG com 8 mm de diâmetro
- L5- 2 espiras de fio 12 AWG com 10 mm de diâmetro

O choque de RF da fonte é formado por 35 espiras de fio 20 AWG, num bastão de ferrite com mais ou menos 7 x 1 cm, ou ainda aproveitando-se o enrolamento secundário de um transformador de 6, 9 ou 12 V com 500 mA.

Para a prova de funcionamento usar um carga fantasma formada por dois resistores de 150 Ω x 3 W ligados em paralelo.

Para as bobinas temos as características da tabela em anexo.

CHOQUES

CH1- 80 espiras de fio 32 AWG num pedaço de ferrite de 1 x 2 cm

CH2- 50 espiras de fio 36 AWG sobre um resistor de 100 Ω 1/2 W

CH3- 33 espiras de fio 30 AWG sobre um resistor de 2,2 k Ω 1/4 W

CH4- 6 - 50 espiras de fio 36 AWG sobre um resistor de 150 Ω 1/2W

CH5- 30 espiras de fio 30 AWG sobre resistor de 2,7 k Ω 1/4 W.

24. Tacômetro

RICARDO CESAR INSERTI - Curitiba - PR

Este circuito é baseado no projeto publicado na revista Saber Eletrônica 214, tendo sido modificado para operar como indicador de barra móvel usando o LM3914.

Funcionamento: o 555 na versão monoestável, disparando pela descarga de C1 produzida ao abrir e fechar do platinado, gera os pulsos a serem contados. P₁ ajusta a sensibilidade, enquanto D₁ protege o circuito contra pulsos de alta tensão.

O monoestável produz pulsos de duração constante. Desta forma, a separação entre os pulsos e sua intensi-

dade média dependerá da quantidade. Em suma, no pino 3 de CI₁ teremos uma tensão que depende da quantidade de pulsos no platinado.

Filtrando esta tensão e aplicando-a a CI₂ temos uma indicação na barra de leds.

CI₃ é um regulador de tensão para alimentar o circuito enquanto C₅ filtra a alimentação.

Para ajustar o aparelho, será interessante dispor de um tacômetro como referência.

Alimente o circuito e coloque o pino 2 de CI₁ à terra.

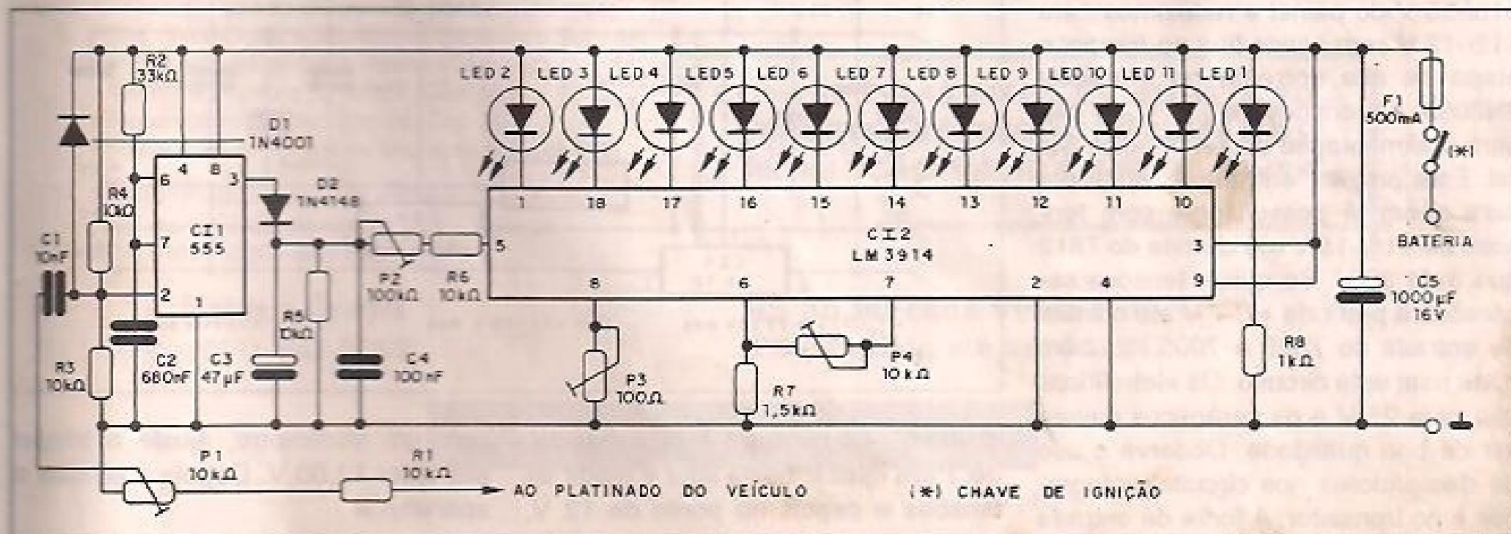
Ajuste todos os *trimpots* para que todos os LEDs acendam.

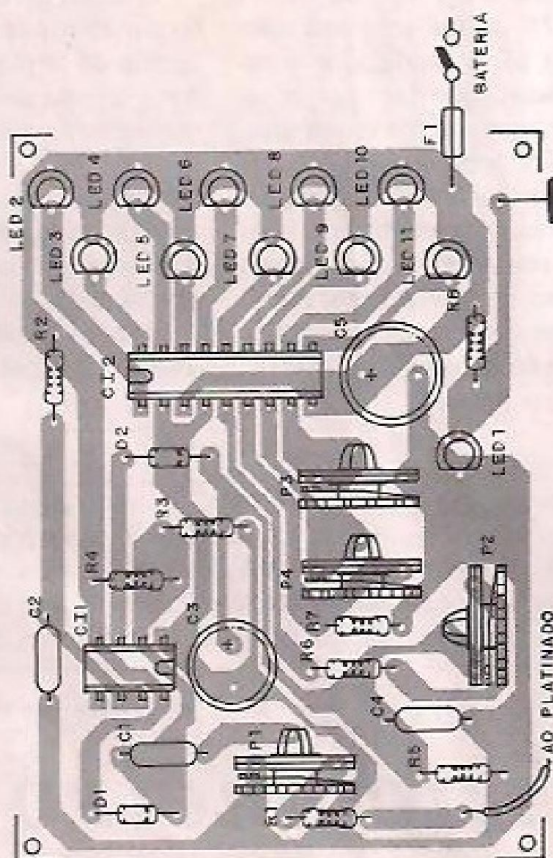
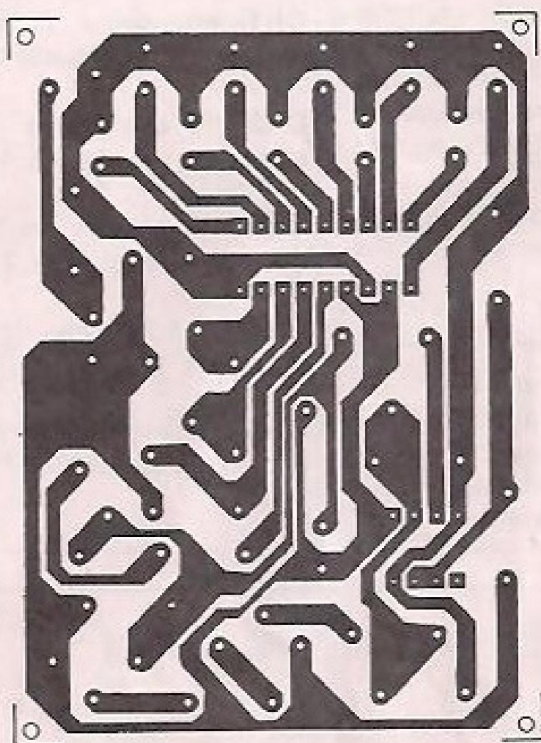
Retire o curto de CI₁ e acione o motor do carro.

Ajuste P₅ com o motor em marcha lenta para que haja a mesma indicação do tacômetro de referência.

Acelere o motor e verifique as indicações. Se forem diferentes dê um pequeno retoque no ajuste de P₂.

O circuito também pode ser usado em motores Diesel, bastando para isso tirar o sinal do terminal W do alternador. A escala de LEDs será dividida por 10.



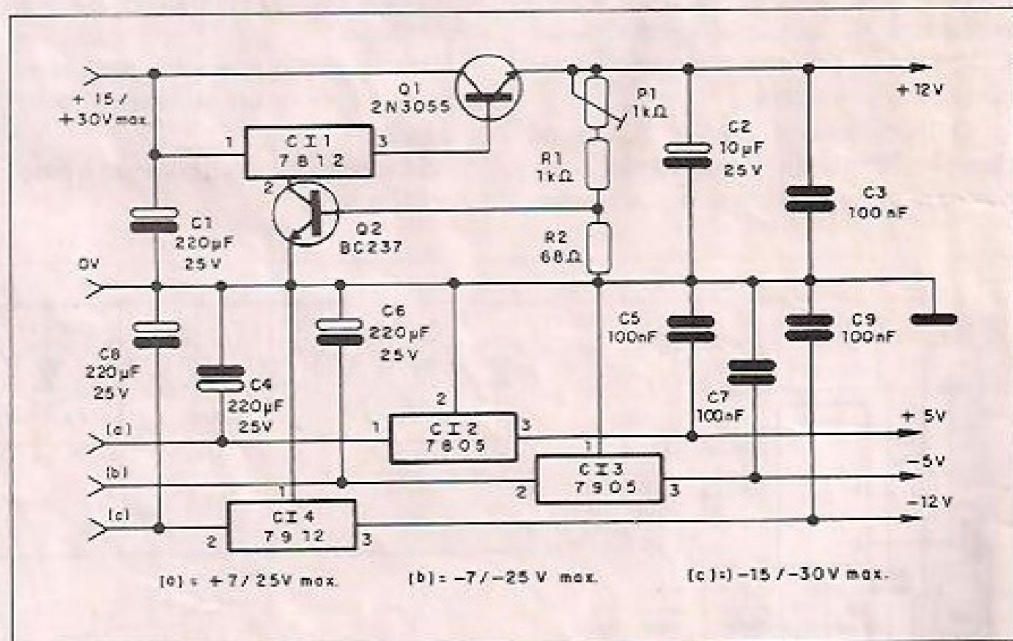


25. Redutor de tensão único

HERLON MARQUES VIEIRA BRANCO - Mairinque - SP

Este circuito está sendo utilizado pelo autor para alimentar microcomputadores do tipo PC com sucesso, ou ainda outros tipos de micros que já possuam fontes chaveadas.

No projeto foi utilizada a fonte de +15/-15 V do painel e reduzimos para +12/-12 V com ajuste fino no *trimpot* e etapa de alta corrente no transistor 2N3055. As tensões de +12/-12 V são para a alimentação do setor lógico geral. Este projeto, entretanto, só serve para quem já possui fonte com tensões de +15/-15 V até o limite do 7812 que é de 30 V. Se quiser tensões separadas a partir de +7/-7 V até o limite de entrada do 7805 e 7905, também pode usar este circuito. Os eletrolíticos são para 25 V e os cerâmicos devem ser de boa qualidade. Observe o uso de dissipadores nos circuitos integrados e no transistor. A fonte de entrada



deve ter pelo menos 1 A de capacidade. Para ajustar basta ligar e medir as tensões e depois no ponto de 12 V,

com um multímetro, ajuste o *trimpot* até obter 12,00 V. Depois é só usar o aparelho.■

26. Indicador de nível 8 x 1

MARCO ANTONIO MOTE SOARES - Campos - RJ

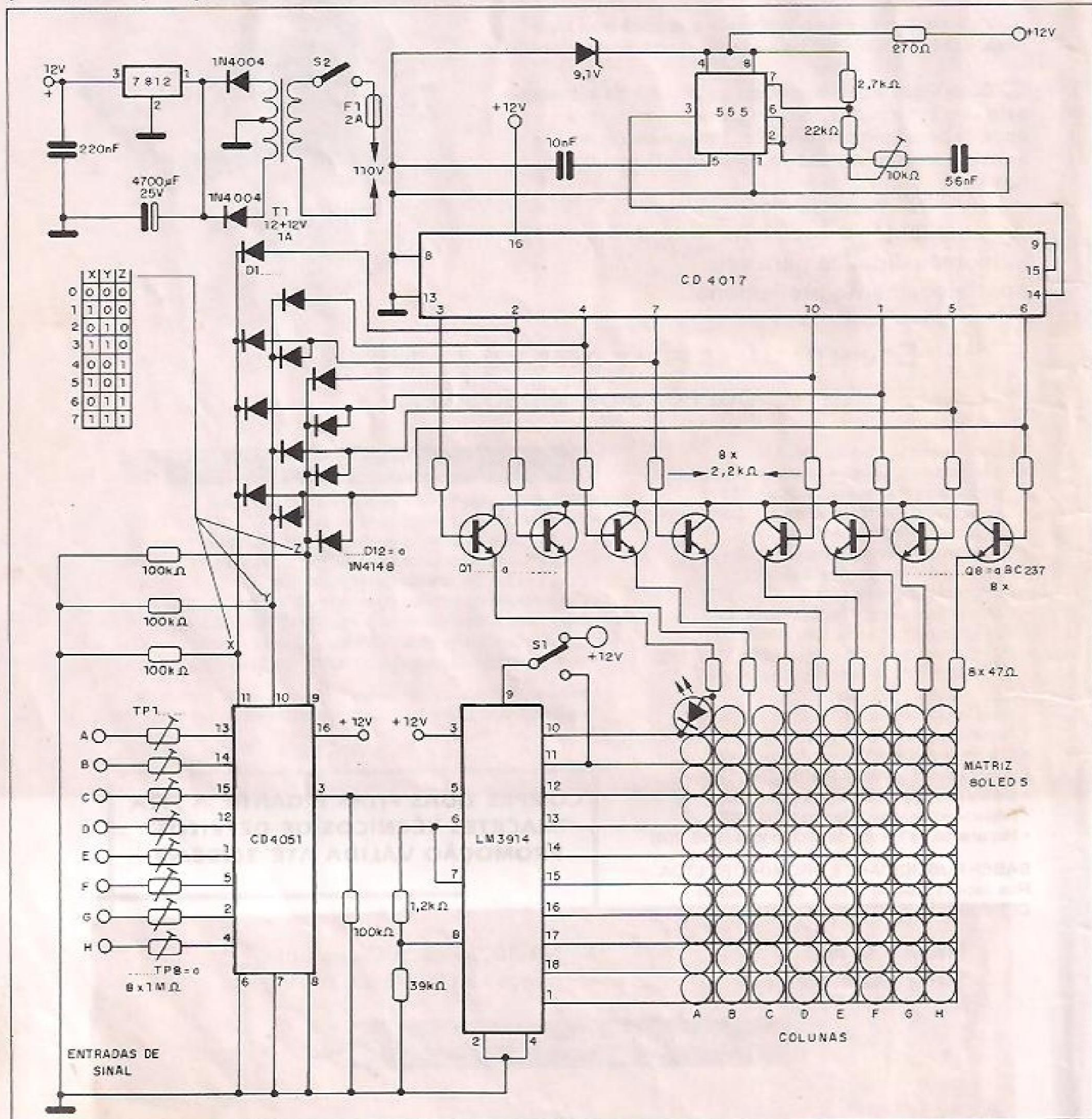
Este circuito tem por finalidade multiplicar por 8 a capacidade de indicação de um 3914. Por este circuito podem ser visualizadas até 8 tensões diferentes de entrada, com poucos integrados.

O circuito funciona da seguinte maneira: o oscilador com base num 555 gera um sinal de 500 Hz que excita um 4017. Este integrado alimenta em sequência, via Q₁ a Q₈, as colunas de

LEDs de A a H. Na mesma velocidade e sequência, o 4017 aciona via codificador formado pelos diodos de D₁ a D₁₂, as entradas de endereçamento do 4051 que é um multiplexador. Os códigos de endereçamento, estão na tabela junto ao diagrama. O 4051 interliga a cada código de endereçamento uma das entradas de A a H à saída (pino 3), fazendo com que o 3914 "leia" o nível de

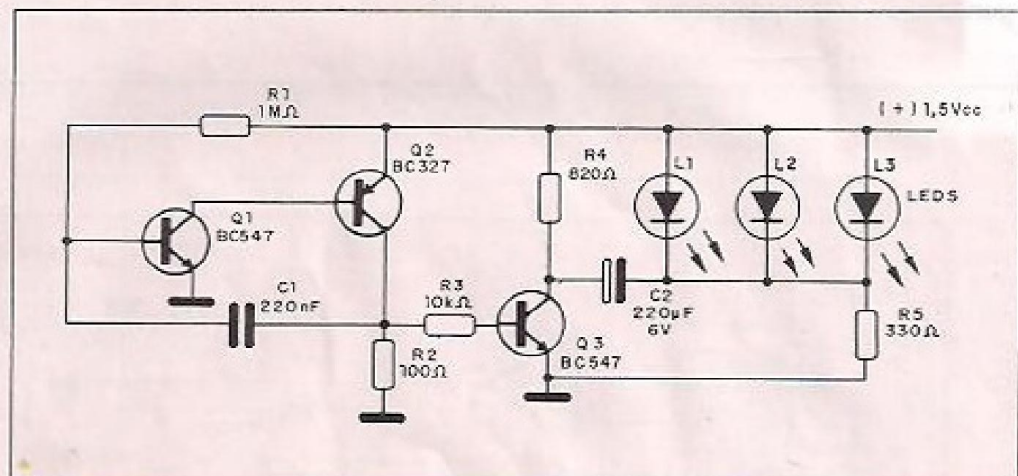
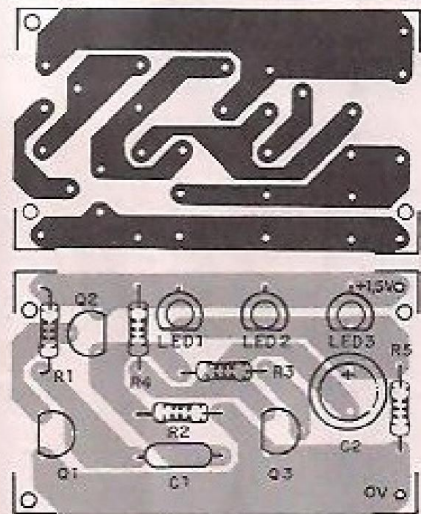
tensão desta entrada e indique na coluna correspondente. Isso ocorre com a velocidade de mais de 50 Hz, o que impede a cintilação.

Os trimpots de TP₁ a TP₈ ajustam o nível do sinal de entrada ao nível máximo que o 3914 pode indicar através dos LEDs. Podemos ainda usar em lugar do 3914 que é linear, o 3915 que é logarítmico, caso em que temos maior utilidade como VU.



27. Bike Light

NICOLAU BARANENKO - São Paulo - SP



Este circuito foi originalmente desenvolvido para ser usado em bicicletas, sendo alimentado por uma única pilha e com consumo muito baixo. Isso

significa que ele pode ser ligado por tempo indeterminado sem problemas de consumo. Para acender os LEDs que precisam de tensão maior do que 1,5 V o circuito consiste num oscilador com um dobrador de tensão. O

oscilador é formado por Q_1 e Q_2 e o tempo das piscadas é determinado por R_1 e C_1 . Os LEDs podem ser vermelhos ou de outra cor e o único eletrolítico tem uma tensão de trabalho de 6 V ou mais. ■

28. Fonte de alimentação 0 - 20 V x 5 A

WEYDSON SERGIO RIOS LUNA - Recife - PE

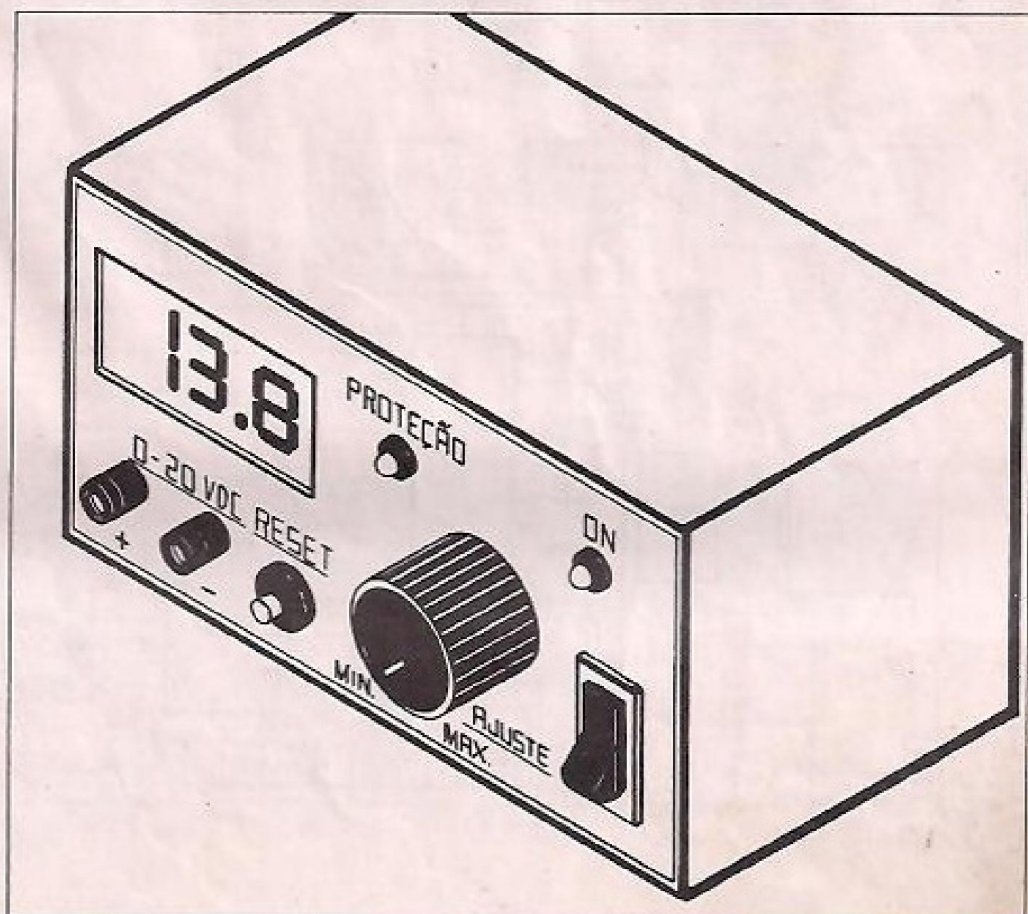
Esta fonte de alimentação possui indicação de tensão digital e fornece uma tensão de saída contínua ajustável de 0 a 20 V, com corrente máxima de 5 A, ou conforme o transformador usado.

Para ajustar o indicador de tensão o procedimento é o seguinte:

- coloque o jumper
- ajuste P_1 até obter zero no display
- retire o jumper
- depois ajuste P_2 com a ajuda de um multímetro digital para que a tensão no *display* seja a mesma indicada pelo multímetro.

O circuito de proteção deverá ser ajustado da seguinte forma:

- ajuste P_3 para atuar o *sonalert* com 99 % da corrente de saída máxima da fonte, ou seja, ajuste a tensão



Se o alarme tocar mais de 3,5 segundos, ou seja, quando a fonte esti-

Para rearmar pressione o botão de *reset*.

O diodo D₁ deve ser colocado no circuito somente depois de feito o ajuste indicado.

Ligue o resistor de $3,3 \Omega \times 100 \text{ W}$ na saída e ajuste P_4 para que a fonte desligue a saída.

1



29. Stop eletrônico para o carro

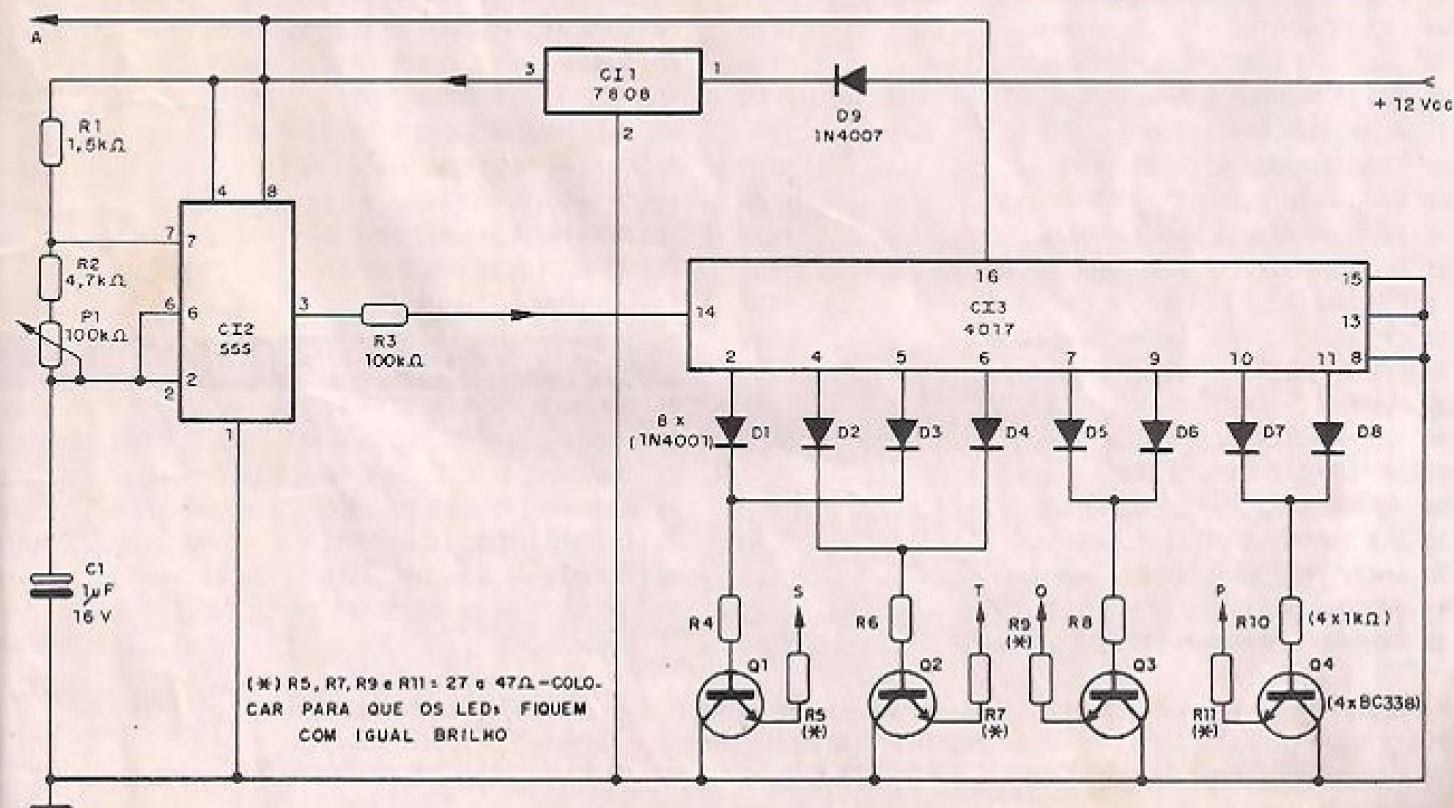
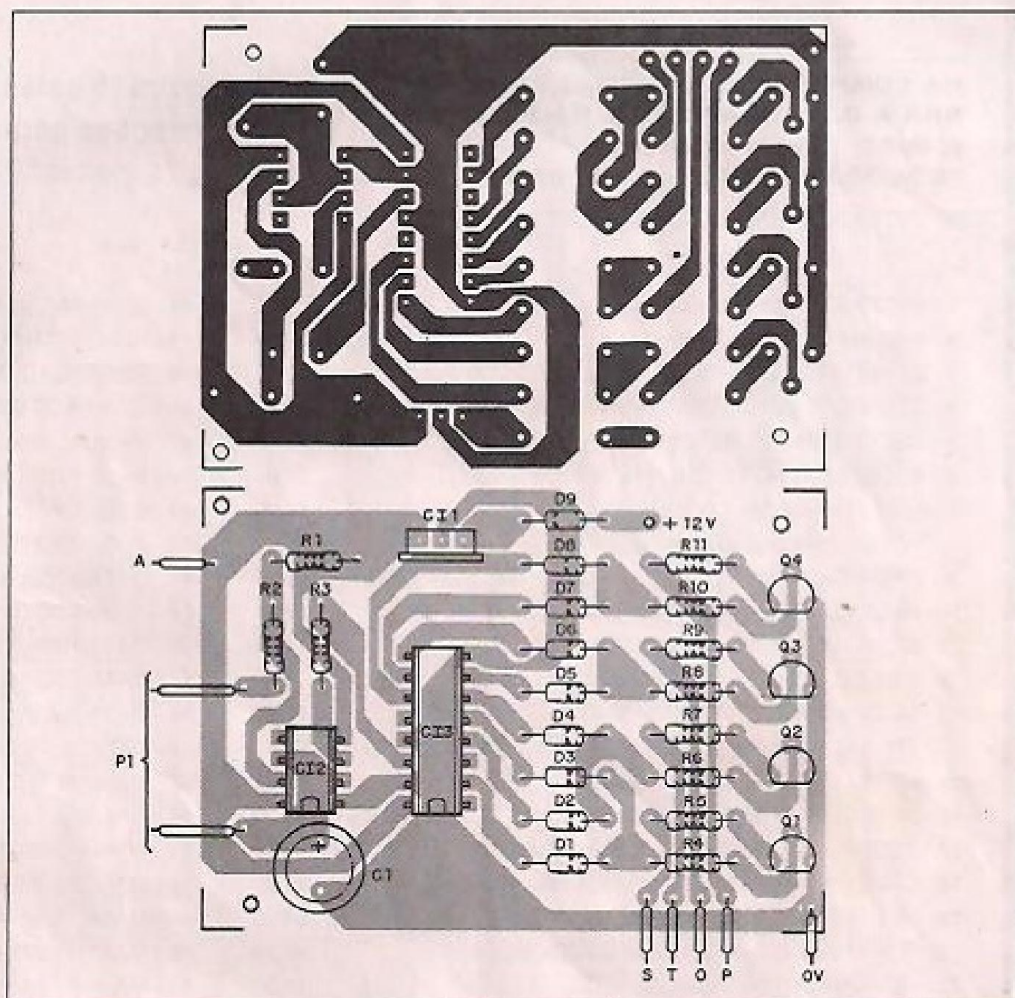
DIRCEU FEITOSA GUEDES - Manaus - AM

O circuito mostrado na figura 1, contém um seqüencial vai-e-vem bastante interessante e serve como alerta de freagem para o carro.

O circuito utiliza as funções básicas de um integrado CMOS 4017, com suas saídas seqüencial ligadas de modo a dar o efeito vai-e-vem. O 555 gera a cadência de contagem do 4017, com frequência ajustada no trimpot de 100 k Ω . O regulador 7808 dá maior estabilidade ao circuito. O circuito deve ser ligado ao fio de alimentação de uma das lâmpadas traseiras de freio, devendo ser observada a sua polaridade. Para a confecção do painel luminoso foi utilizada uma placa de circuito impresso virgem de 6,5 x 20 cm.

Os LEDs vermelhos de 5 mm, deverão ser inseridos nos quadrados depois de perfurados com uma broca de 5 mm. Os anodos dos LEDs são soldados diretamente no lado cobreado da placa, e os catodos deverão ser ligados entre si, independentemente, letra por letra.

Todos os resistores são de 1/8 W.



30. Conversor para PX

EDSON PEREIRA DE OLIVEIRA - São Paulo - SP

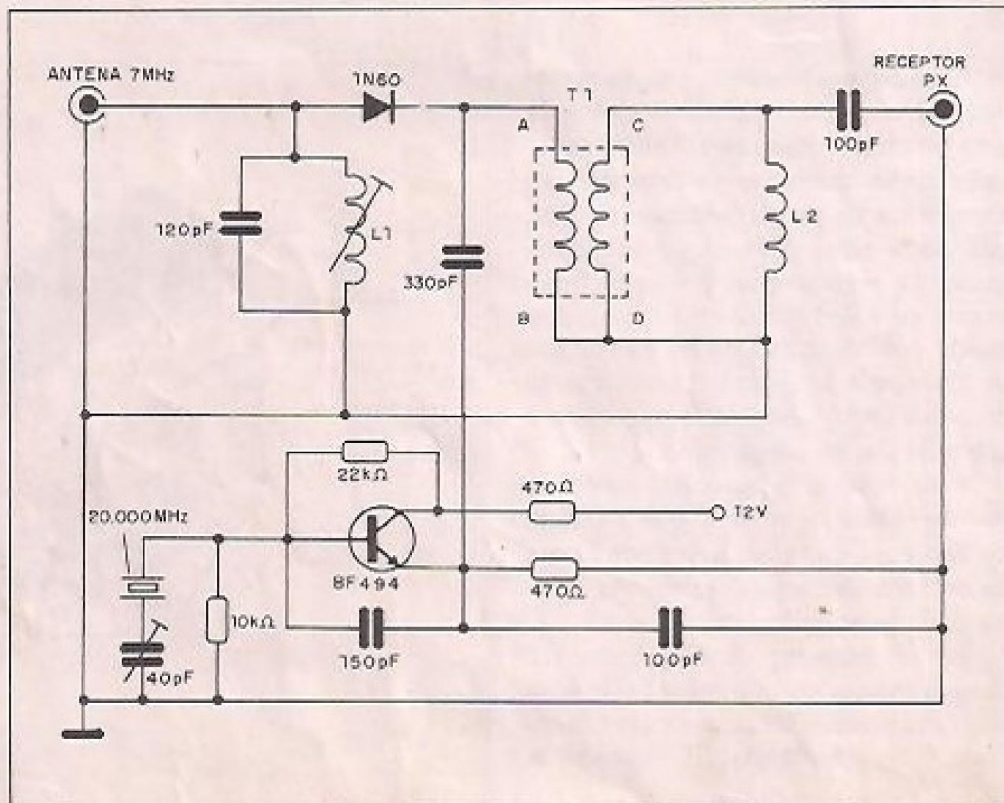
Este circuito permite a sintonia de estações da faixa de PX (27 MHz) num receptor de ondas curtas, em torno de 7 MHz, ou seja, na faixa dos 40 metros. Os sinais da faixa de PX serão captados entre 26965 e 27405 MHz, correspondendo a 40 canais.

O circuito exige um cristal de 20 MHz, mas cristais de frequências próximas a essa podem ser usados, com um deslocamento correspondente da frequência em que as estações serão sintonizadas.

Neste circuito L_1 consiste em 35 espiras de fio 24 AWG em núcleo de 0,7 cm de ferrite. L_2 consiste em 12 espiras de fio 22 e núcleo de 0,7 cm.

T_1 é formado por 6 espiras de fio 26 (enrolamento A/B) e mais 3 espiras de fio 24 (enrolamento C/D) num núcleo de ferrite de 2 furos (balun).

O mesmo circuito pode ser usado para captar sinais de outras faixas com a troca do cristal.



PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para se aferir, medir e localizar defeitos em altas tensões entre 1000 V-DC A 30 KV-DC, como: foco, Mat, "chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial etc.

KV3020 - Para Multímetros com sensibilidade 20 KOhm/VDC.

KV3030 - Para Multímetros com sensibilidade 30 KOhm/VDC e Digitais.

KV3050 - Para Multímetros com sensibilidade 50 KOhm/VDC.

Pedidos: Verifique a instruções na solicitação de compra da última página ou pelo telefone Disque e Compre (011) 942 8055

Saber Publicidade e Promoções Ltda.

R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.



Não atendemos Reembolso Postal

R\$ 32,50

(válido até 28/08/94)

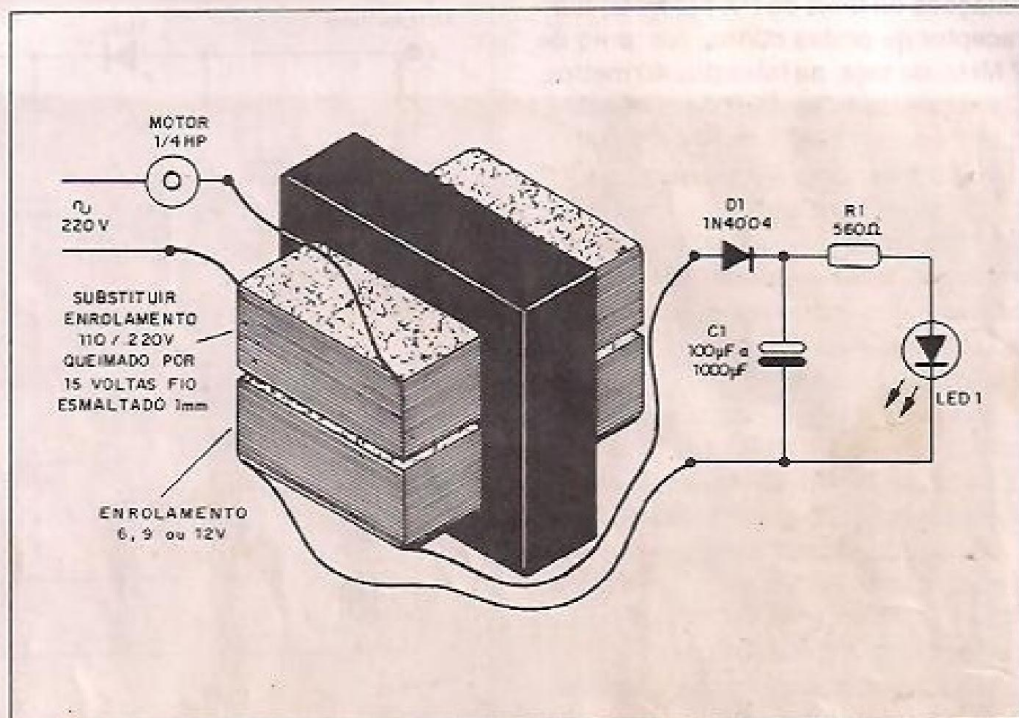
31. Sinaled

PAULO PACHECO CHRISTIANO - Araranguá - SC

Este projeto monitora cargas remotas, como por exemplo um motor de uma bomba de água de 1/4 HP, e aproveita como componente principal um transformador de alimentação de 6 V, que pode estar com o primário queimado. O enrolamento primário (queimado) do velho transformador é substituído por 15 voltas de fio esmaltado de 1 mm, que formam um enrolamento de baixa impedância, que não afeta a alimentação da carga remota.

Para facilitar o aproveitamento do transformador, é melhor que ele seja do tipo com carretéis separados para os dois enrolamentos, conforme mostra a figura ao lado.

No enrolamento de 6 V, ligamos o circuito indicador, que nada mais é do que uma simples fonte de corrente contínua, que alimenta um LED indicador. ■



32. Transmissor estéreo para TV com decodificador incorporado

WARLEY MOREIRA DA COSTA - Caetanópolis - MG

Este circuito permite a audição de transmissões de TV em altas horas da noite, sem incomodar quem está dormindo, utilizando um walkman. A recepção do som em estéreo, de alta qualidade é obtida, desde que a transmissão esteja sendo feita nesta modalidade. Como a maioria dos equipamentos de som possui um par de entradas auxiliares apenas, e estas podem estar ocupadas, com este circuito liberaremos esta entrada para qualquer outro equipamento, pois o sinal chegará pelo sintonizador e não por cabos.

O circuito consta de um transmissor de boa estabilidade, um multiplexador e um decodificador estéreo LM1884. A placa de circuito

impresso deverá ser de fibra de vidro, e o lay-out deverá ser cuidadosamente elaborado, de modo a se evitar instabilidades de funcionamento. A alimentação do circuito pode ser retirada do próprio televisor, de um ponto que forneça de 15 a 25 V ou ainda de fonte separada, mas com excelente filtragem.

Ajustes: em primeiro lugar ajusta-se CV, para a frequência de transmissão.

Depois, conecta-se a entrada do decodificador no ponto onde o sinal de áudio é aplicado ao controle de volume do televisor.

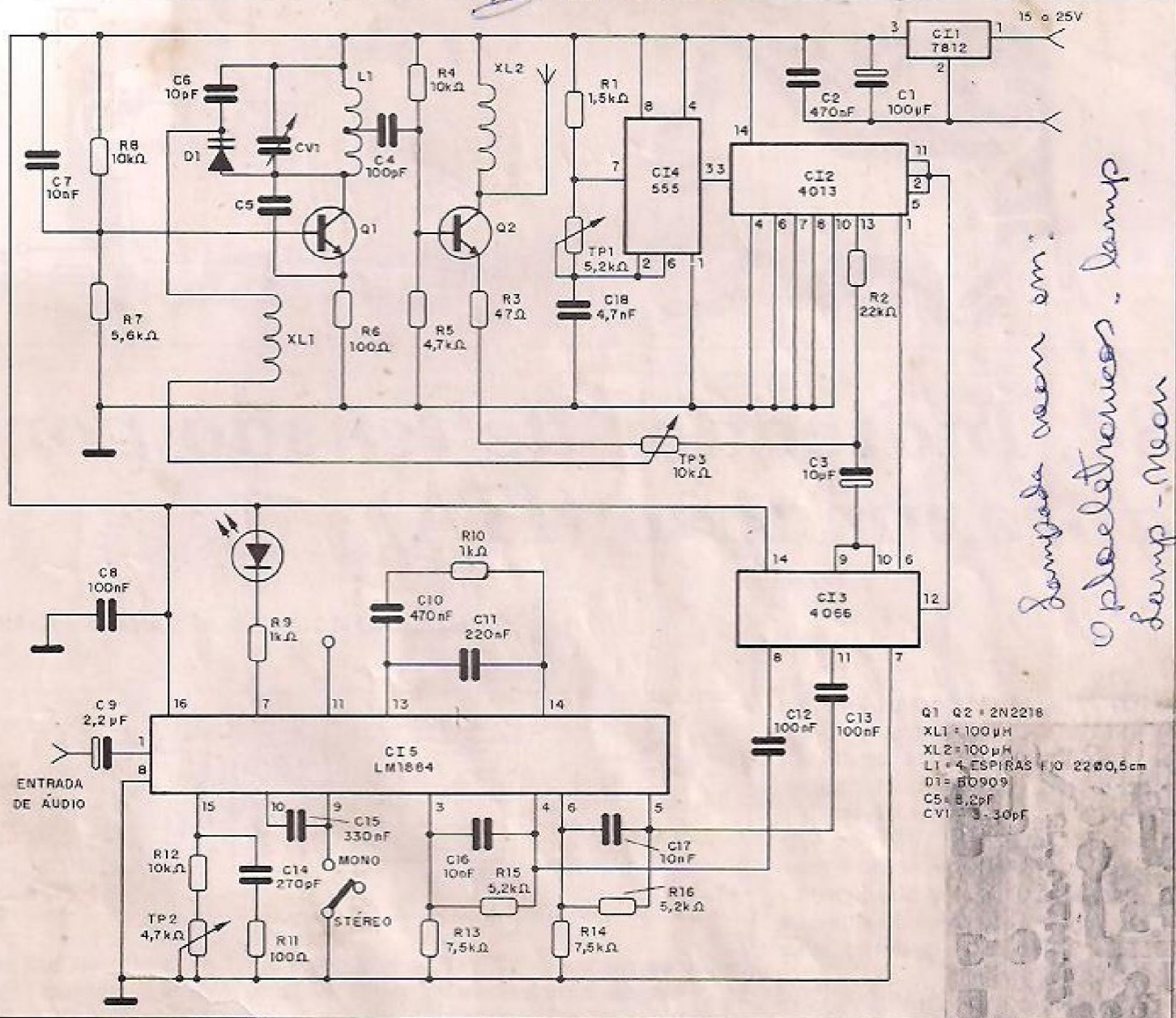
Ajusta-se TP₁ para a frequência do sinal piloto, até que o LED do sintonizador acenda.

Finalmente, conecta-se um freqüencímetro no pino 11 de CI-5, e ajusta-se TP₂ até que a freqüência lida seja de 15,734 kHz. Para este ajuste S₁ deverá estar aberta, e a transmissão da emissora deve estar em estéreo. O LED acenderá quando o sinal for detectado.

Todos os capacitores do setor decodificador são de poliéster e os demais de cerâmica. P₁ e P₂ devem ser de filme metálico com coeficiente de temperatura nulo.

Mais informações sobre o decodificador podem ser obtidas na revista Saber Eletrônica Nº 216.

Se houver distorção no receptor, TP₃ deve ser ajustado. ■



Q1 Q2 = 2N2218
 XL1 = 100 μH
 XL2 = 22 μH
 L1 = 4.5 pF
 D1 = 80909
 C5 = 8.2 pF
 CV1 = 3 - 30 pF

33. Testador de Flyback

OPTOELETRONICS > LAMPS > LAMP-NEON

EDSON MACIEL SANTOS - Campo Grande - MS

FUSE - ALL CATEGORIES

Este circuito consiste num oscilador de relaxação com SCR, que pode excitar diretamente um flyback comum, permitindo assim a realização de sua prova.

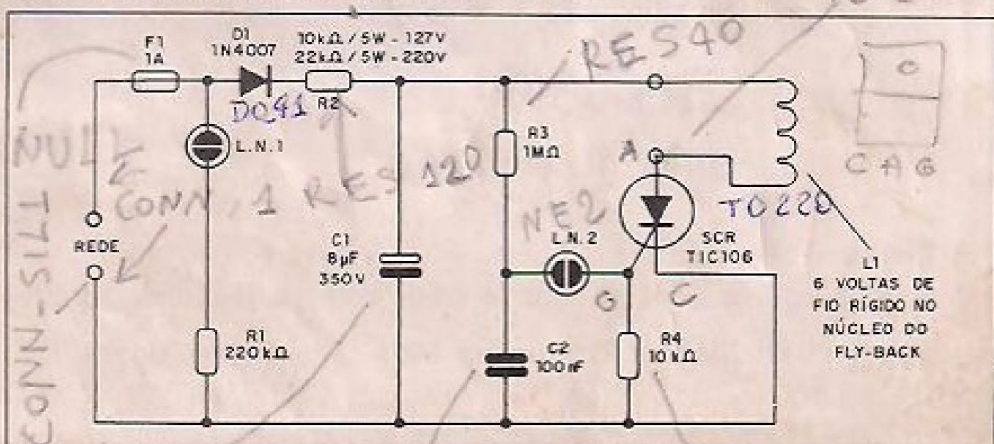
A frequência das oscilações, na realidade, pulsos de alta tensão, é determinada pelo resistor de 1 MΩ, e pelo capacitor de 100 nF. A lâmpada neon atua como elemento de disparo.

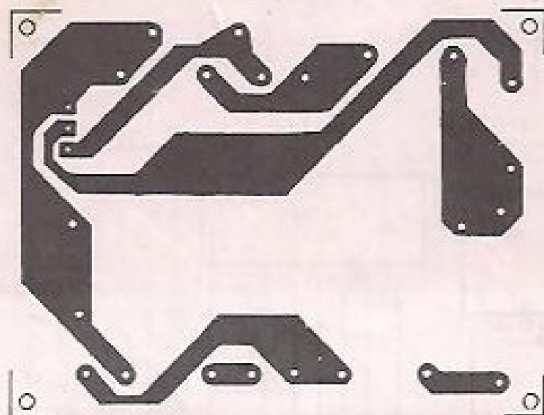
O SCR ao ser disparado, descarrega o capacitor de 8 μF x 350 V através de L₁, induzindo assim alta tensão no flyback.

L₁ consta em aproximadamente 6 volts de fio comum, na parte inferior

do núcleo de ferrite do flyback em prova. Os valores do resistor de fio são para a rede de 110 V (127 V) e 220 V,

e o SCR deve ter sufixo B para rede de 110 V e sufixo D se a rede for de 220 V.





35. Frequencímetro digital CMOS

CID CAMARGO PUPO - São Manuel - SP

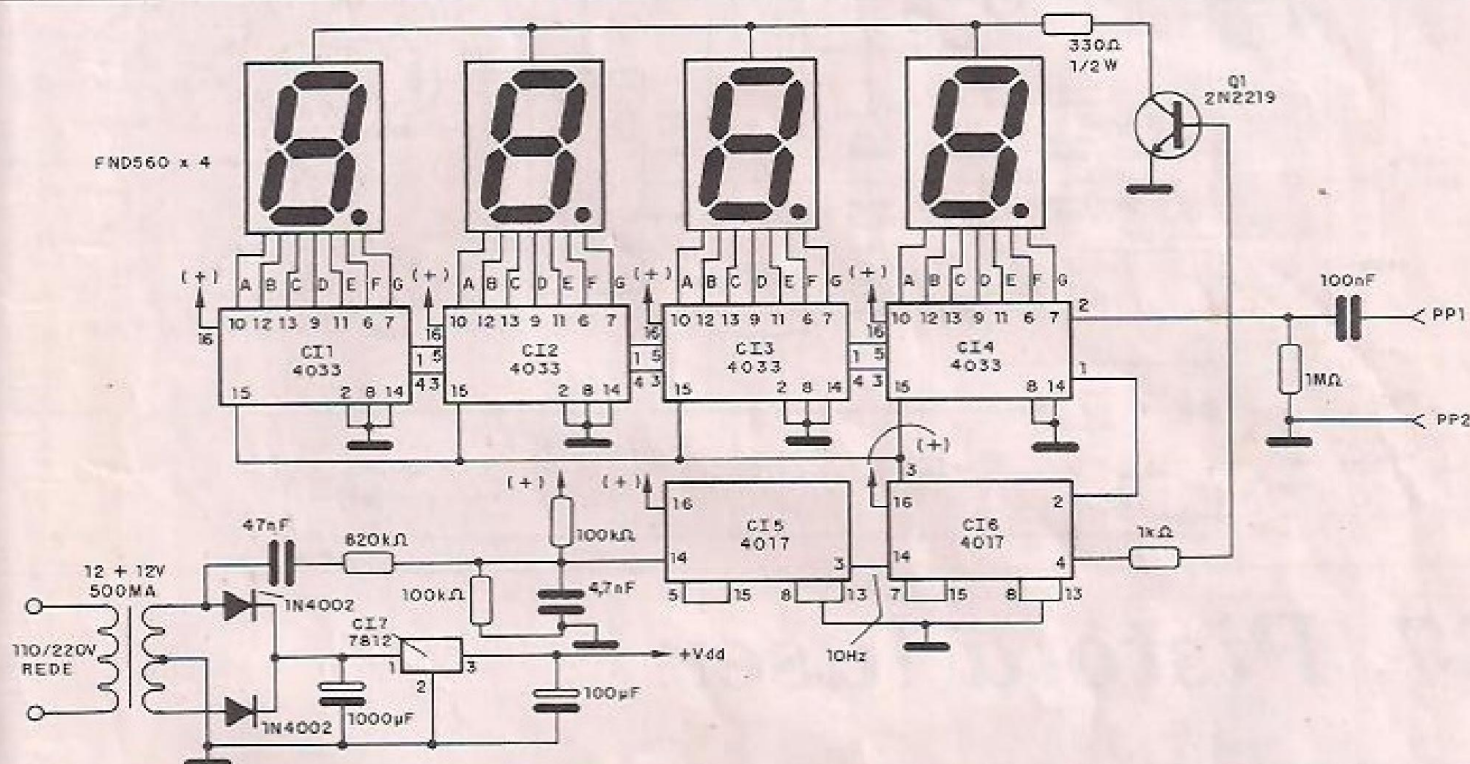
Embora a frequência máxima de operação dos CMOS em torno de 5 MHz limite sua aplicação em frequencímetros, o circuito indicado pode servir de base para um projeto mais elaborado com *prescalers*. A base de tempo é obtida da rede de energia

(60 Hz) gerando-se, após divisão por 6, um sinal de 10 Hz que é utilizado no circuito para a contagem. Os contadores são do tipo 4033.

Para testar o aparelho basta ligá-lo à alimentação, quando o *display* deve piscar rapidamente.

Desligue o resistor de 1 M Ω e toque com o dedo na ponta de prova. O *display* deve indicar 6, que multiplicado por 10 dá a frequência de 60Hz da rede de energia.

Para mudar a faixa de frequência é só alterar a base de tempo. ■



36. Controle remoto de 2 canais via telefone

WELLINGTON JOSÉ CARVALHO RAMOS - Salvador - BA

O circuito apresentado é um controle remoto, que opera pelo telefone. Com uma simples ligação, é possível controlar um aparelho em sua casa, como por exemplo acender as luzes, ligar um televisor etc.

Funcionamento: Ao receber uma chamada através do acoplador óptico, o circuito carrega C_7 , que determina a quantidade de impulsos emitidos "3 pulsos", e elevará a tensão na entrada de CI_6 , provocando a comutação das

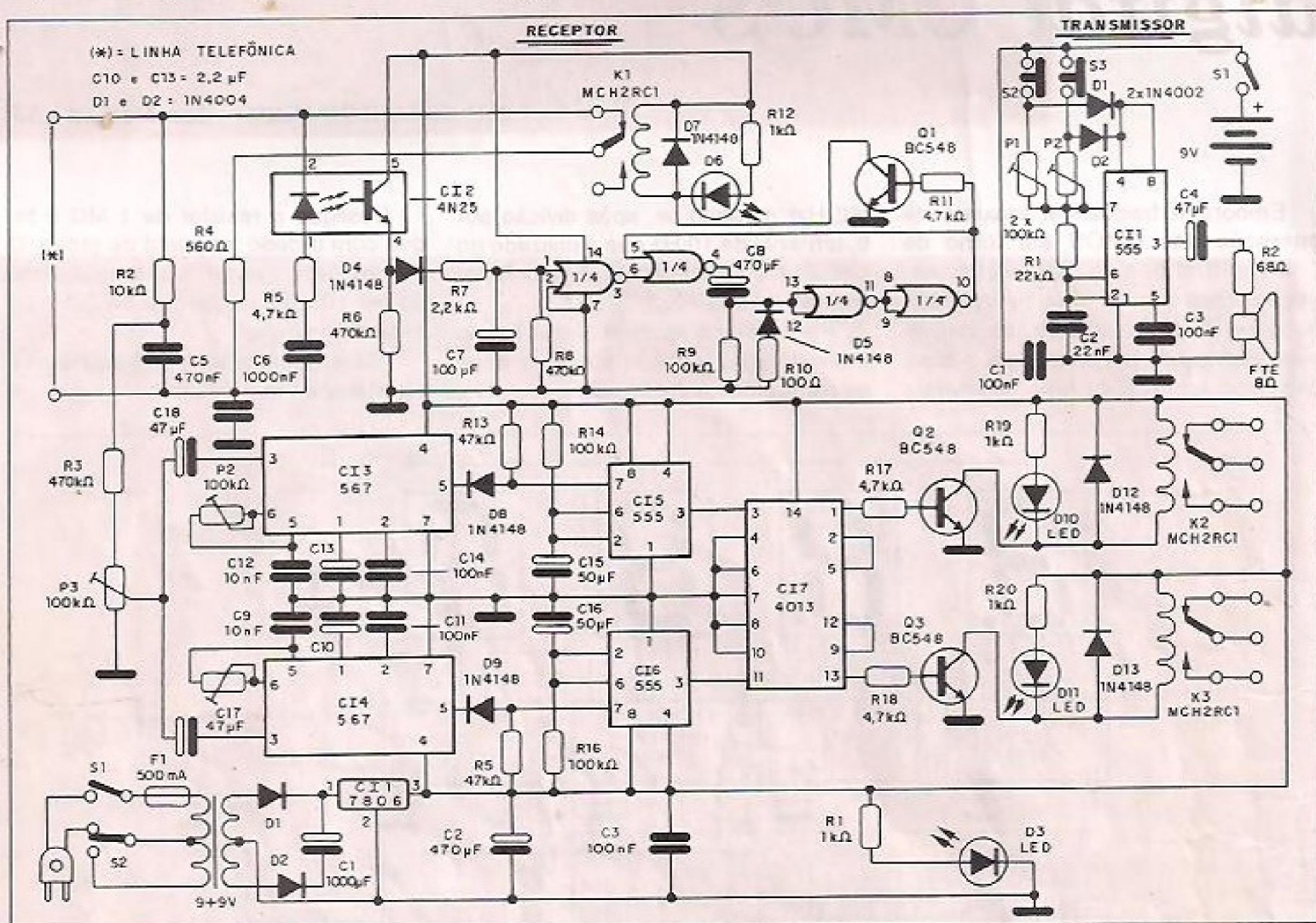
portas que acionam o monoestável. Como carga do monoestável temos K_1 que faz a chamada com a ajuda de R_4 .

O operador no outro lado da linha, ativará então o transmissor próximo ao fone, produzindo um tom de áudio,

que será identificado pelo circuito receptor. Com um toque, temos o acionamento da carga, e com outro toque o desligamento, pois no outro

lado da linha temos um biestável que comuta os relés K_2 e K_3 . Os ajustes das frequências de comutação (liga e desliga), são feitos em P_1 e P_2 no trans-

missor e no receptor. Estas frequências devem estar entre 200 Hz e 2 000 Hz, que é a faixa passante da linha telefônica.



37. Pistola laser

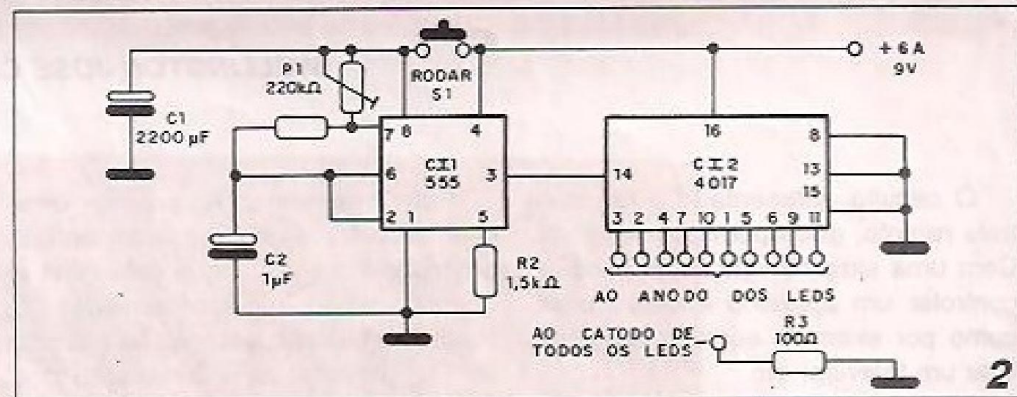
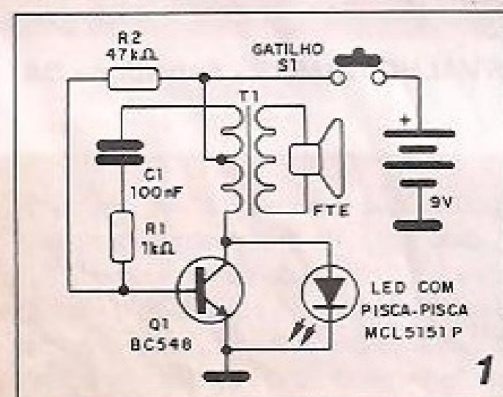
ROGERIO BORBA - Poços de Caldas - MG

Trata-se de um circuito para ser adaptado num brinquedo eletrônico; uma "arma laser" produzindo efeitos luminosos e sonoros.

O circuito alimentado por bateria de 9 V, consiste num oscilador Hartley com

um transformador de saída, aproveitado de um rádio transistorizado fora de uso. O alto-falante pode ser de qualquer tipo que caiba na arma. O LED é do tipo MCL5151 pisca-pisca ou equivalente e os demais componentes não

são críticos. C_1 e R_2 podem ser alterados para se modificar o som produzido. Na verdade, R_2 pode até ser substituído por um trimpot de 100 kΩ em série com um resistor de 4,7 kΩ para se poder ter um ajuste do som.



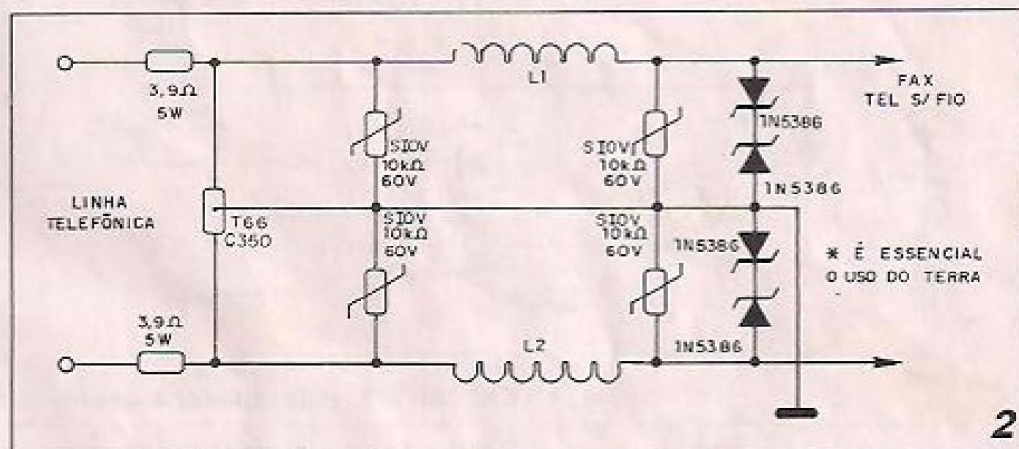
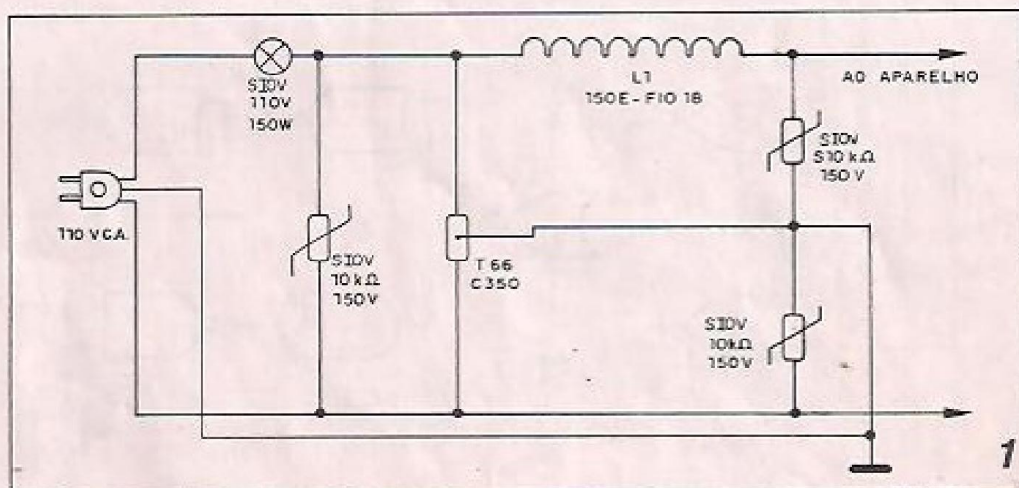
38. Proteções contra descargas atmosféricas

JOSÉ NUNES DO NASCIMENTO - Belo Horizonte - MG

Temos dois projetos de proteção contra descargas atmosféricas. O primeiro, mostrado na figura 1, é para aparelhos eletrodomésticos, sendo intercalado na rede de 110 V. A lâmpada funciona como uma espécie de fusível, sendo dimensionada de acordo com o consumo do aparelho, que deve ser bem menor que sua potência. Para a rede de 220 V o varistor deve ser do tipo S10V-1S10K250. O circuito precisa obrigatoriamente de um terra, que deve ser obtido com barras de metal de 2 m enterrados no solo.

Para o circuito da figura 1, L_1 é formada por 150 espiras de fio 18 AWG em núcleo de ar. O centelhador (C) é do tipo a gás tripolar T66-C350. Nas aplicações normais, a lâmpada deve ser substituída por um fusível comum.

O segundo circuito, mostrado na figura 2, destina-se a proteção de linhas telefônicas, e opera segundo o mesmo princípio que o anterior. Nele também é essencial o uso de terra. L_1 e L_2 são formadas por 50 espiras de fio 25 AWG num resistor de 220 k Ω /1 W. C é um centelhador a gás T66-C350. ■



39. Controlador de fichas de video game

EDGAR MATIAS RIGHI - Caraguatatuba - SP

Este circuito se destina ao controle de fichas de um "Fliperama" tradicional, podendo ser adaptado para outros tipos de jogos eletrônicos. Neste circuito, temos dois blocos separados. O primeiro bloco, mostrado na figura 1, é responsável pelo controle de fichas que saem a partir de um "ficheiro" de fliperama, e que conta através de um

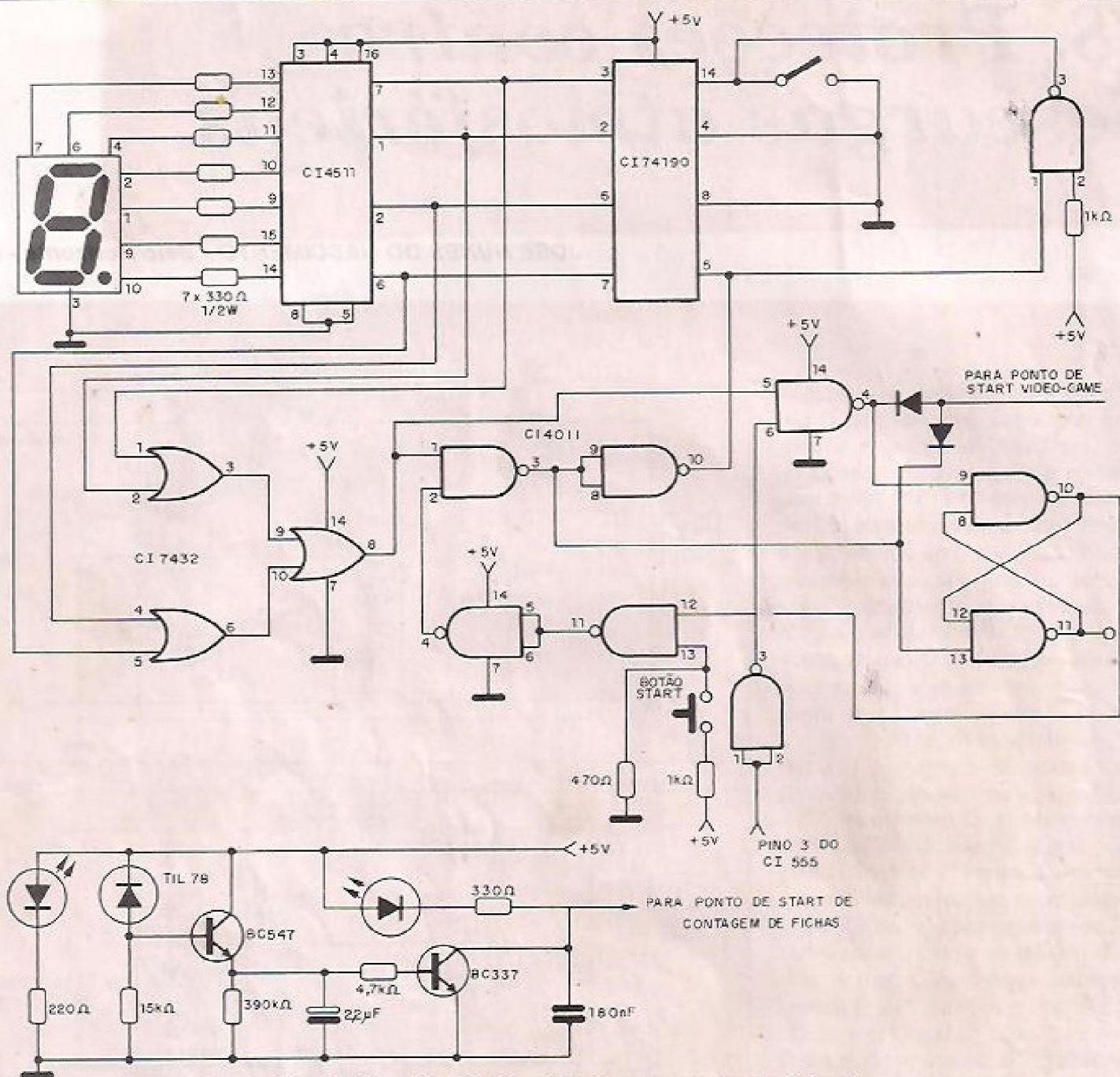
CI 74190. Os pulsos dos contatos do ficheiro são ligados ao pino 14 do controlador.

A contagem do 74190 é crescente (pino 5 LO). Havendo crédito, o botão de partida (start), coloca o circuito nesta condição podendo ser feito o jogo.

O débito ou crédito de fichas, será feito pela inversão de nível no pino 5

do 74190. O circuito 2, mostrado na figura 2, recebe o som do próprio jogo, e sua saída liberará nível baixo, depois de certo tempo, quando no fim do jogo (ausência de som).

Lembrando que na maioria dos jogos em cartuchos, seja para NES, SNES, Megadrive, é feito um demonstrativo do jogo, e após este pequeno



demonstrativo, o som é cortado por um espaço de tempo; é nesse espaço que será ajustado o tempo de disparo do 555.

Quando o jogo é iniciado, o circuito 2 manterá nível alto para as entradas das portas NOU do circuito 1, o que bloqueará o botão de partida (*start*), porém o circuito registrará até 9 créditos de fichas.

Isso evita que qualquer acionamento do *start* paralise o jogo em andamento. No final do jogo e decorrido o tempo ajustado pelo circuito 2, será debitado um crédito (se houver), e teremos a liberação para nova partida.

Juntamente com o diagrama temos um circuito, que substitui o sistema de lâminas do ficheiro. ■

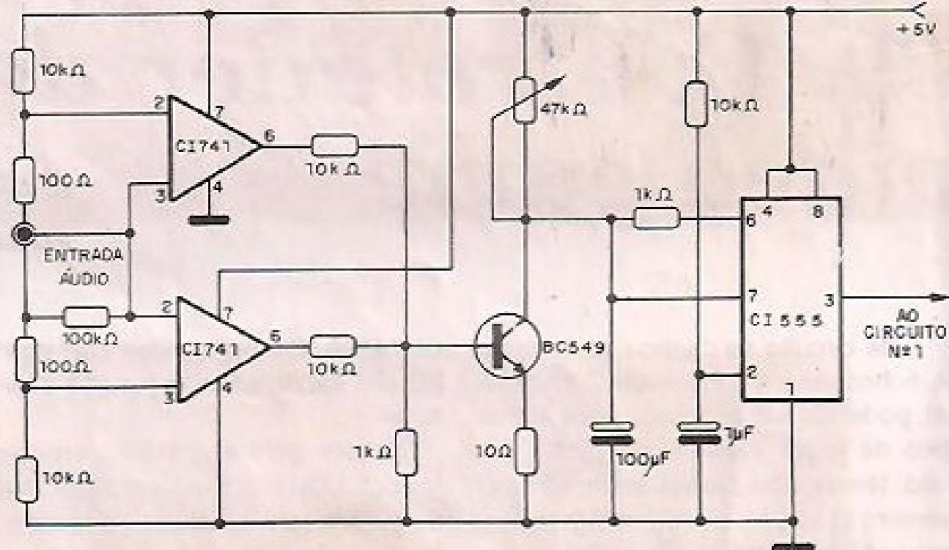


Fig. 2 - Circuito nº2 (detetor nível de áudio)

40. Gerador de barras coloridas

ROBERTO C. PROCÓPIO - Santo André - SP

Com apenas 6 circuitos integrados e de baixo custo, este gerador tem seu preço total bem inferior ao dos tipos comerciais. O gerador tem por base dois circuitos integrados LM1886 e LM1889 da National.

O coração do projeto é o LM1886 que consiste num conversor A/D para sinais de vídeo. Este integrado possui entradas digitais para sinais RGB, saídas de sinais de vídeo, referências para sincronismo, entrada para pulso de Burst. Já o LM1889 é um modulador de vídeo, que realiza todas as funções do modulador PAL-NTSC.

A subportadora com frequência de 3,5756 MHz, é gerada pelo oscilador de croma, estabilizado por cristal. Os pinos 12 e 13 deste CI são as entradas do amplificador diferencial, que opera como modulador principal da portadora de RF. Ao pino 13 está conectado internamente o sinal de croma, sendo a ele adicionado o sinal de luminância, dando origem à saída de vídeo composta. Este CI possui dois osciladores, de modo a fornecer sinais para dois canais de TV como o 3 e 4.

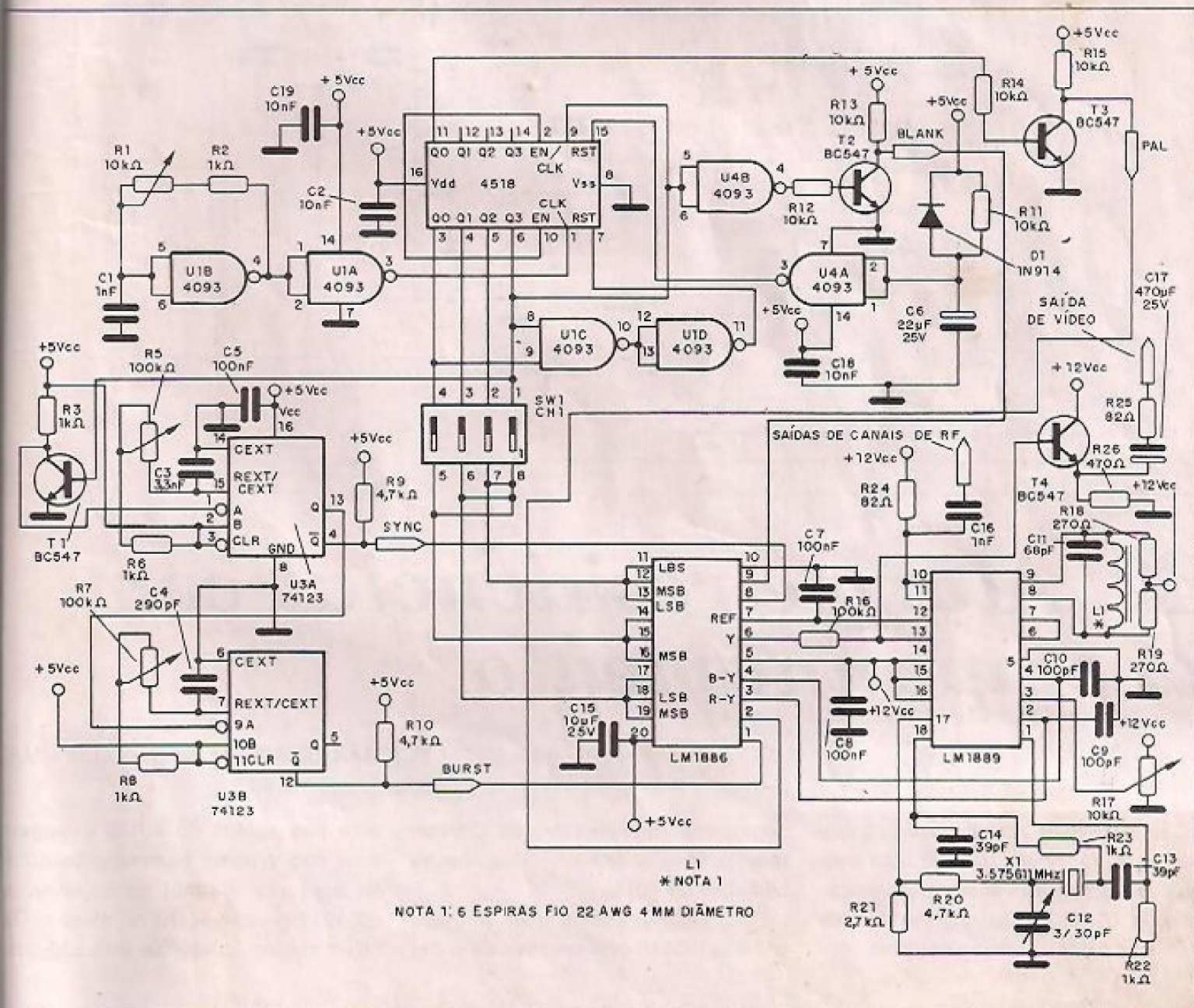
O restante do circuito é composto pelos 4 circuitos integrados 4518, que

acoplados às portas do 4093 fornecem saída RGB que, passando por uma chave de 4 pólos permite a seleção do tipo de cor ou padrão como: barra, vermelho, azul e verde.

O CI 4093 também fornece o sinal de *Blanking*.

O sinal de sincronismo e *Burst* são obtidos do 74123. A alimentação é feita com tensão de 12 e de 5 V. Dois reguladores, 7805 e 7812 garantem a regulação destas tensões.

O consumo de 5 V é da ordem de 850 mA. O sinal PAL é obtido no pino 11 do 4518.



41. Amplificador linear de 27 MHz - 100 W

EDGARD MATIAS RIGHI - Caraquatatuba - SP

Este potente amplificador de RF, é usado como reforçador para transmissores da faixa dos 27 MHz, e tem por base uma válvula 6KD6, que normalmente é usada em saídas horizontais de televisores.

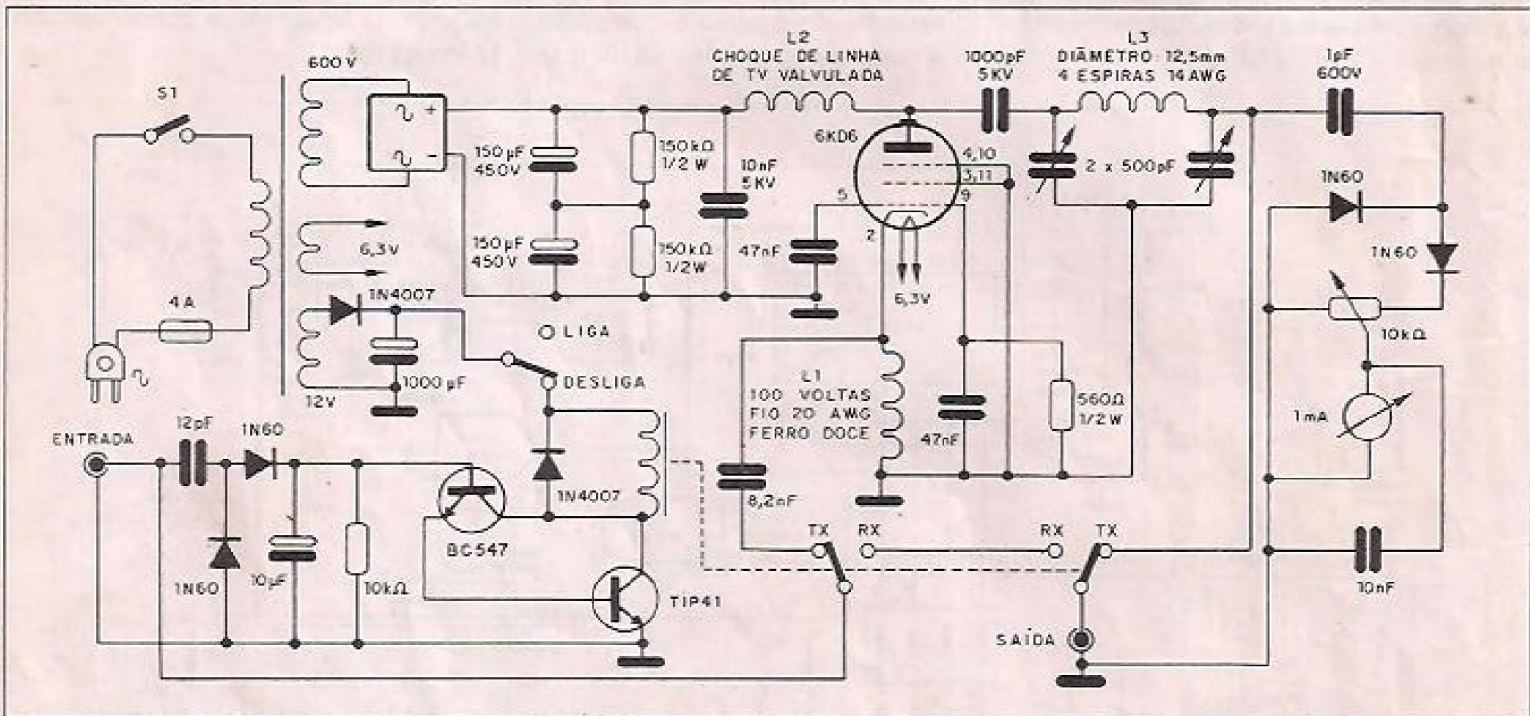
O circuito possui um sistema de comutação automática com relé que, na presença de sinal de RF ativa o relé, de modo a evitar que os sinais cheguem na entrada do receptor, e se

encaminhem para a antena. O indutor ajustável serve para eliminar harmônicas. O circuito conta ainda com um medidor de potência de saída, e que também serve como medidor de ondas estacionárias.

O capacitor de 1 pF do medidor, pode ser substituído por dois pedaços de fios comuns encapados, enlaçados e isolados um do outro. O aparelho deve ser montado em caixa metálica, e

o transformador bem aterrado na sua estrutura. Os conectores de sinais devem ser todos coaxiais de $52\ \Omega$. O enrolamento secundário de 600 V do transformador deve ter uma corrente de pelo menos 200 mA. As características das bobinas são dadas junto ao diagrama.

O relé é de 12 V como o G1RC2. Observe a alta tensão de operação dos capacitores cerâmicos. ■



42. Alarme residencial com acompanhamento

ELIZAFÁ B. SOARES - São Luís - MA.

Este circuito permite acompanhamento da movimentação de uma pessoa, no caso um intruso, pela indicação de 10 LEDs. Quando um dos feixes de luz for interrompido, pela pas-

sagem do intruso, a saída do 555 correspondente aciona uma das chaves bilaterais do 4016.

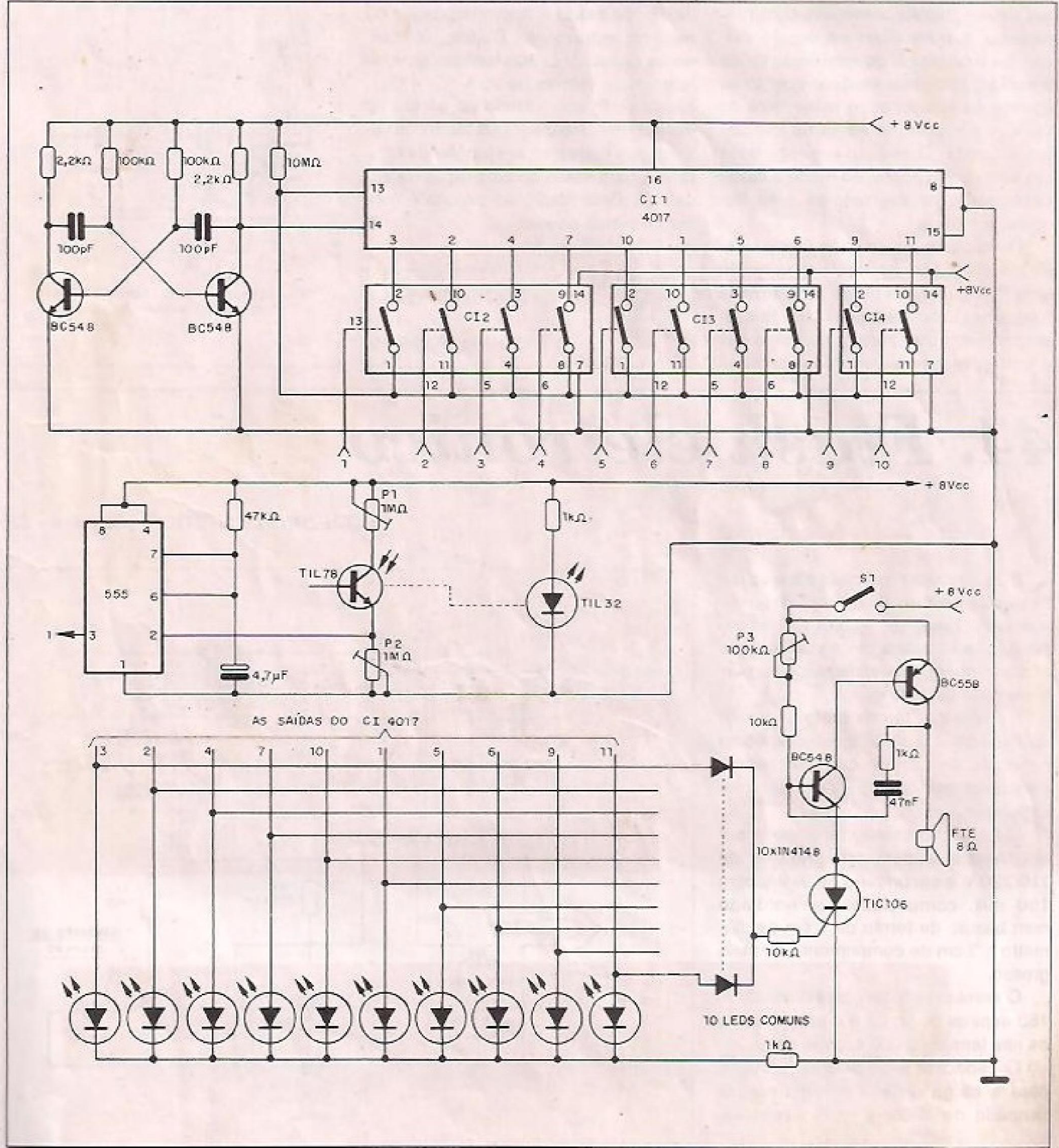
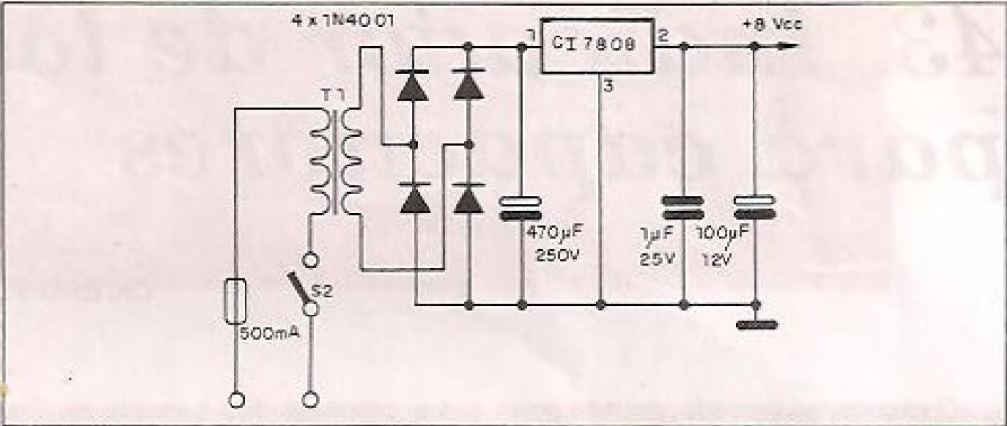
Um multivibrador astável formado por dois BC548 gera um sinal de varre-

dura nas saídas do 4017, e quando uma das chaves bilaterais do 4016 for acionada, a saída correspondente do 4017 permanecerá no nível 1. Os LEDs indicam qual feixe de luz foi cor-

tado. P_1 e P_2 ajustam a sensibilidade do circuito.

Os sensores devem ser posicionados de modo que percebam apenas a luz de fontes que fiquem na passagem de eventual intruso.

As saídas do 4017 acionam um SCR que tem por carga um oscilador de áudio, onde o tom gerado pode ser ajustado em P_3 . Com S_1 aberto esse oscilador ficará desativado.



43. Indicador de tolerância para capacitores

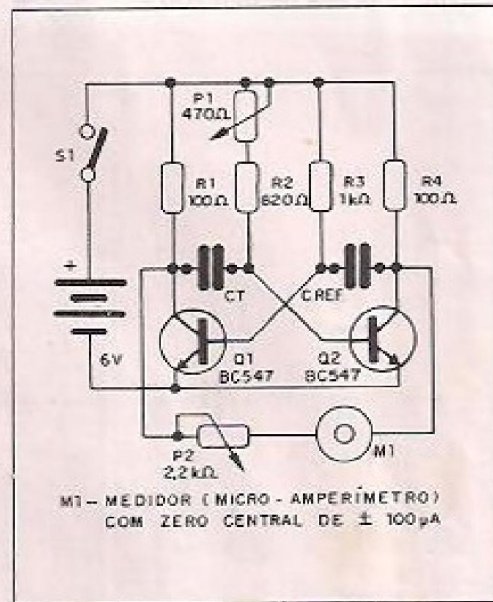
CICERO FLORINDO DE MATOS - Diadema - SP

O circuito, na verdade, permite que se verifique a diferença entre os valores de um capacitor tomado como referência, e outros que se deseje utilizar. Se o capacitor de referência for de precisão, podemos verificar quanto os usados na comparação estão "fora de valor" e por isso, se estão na tolerância indicada. O circuito tem por base um astável em ponte, de modo a medir diretamente os capacitores pela frequência gerada.

Os capacitores de teste (C_T) e referência (C_{ref}) são usados em conjunto com P_1 , R_2 e R_3 de modo a controlar a frequência do astável. Um micro-amperímetro com zero no centro, mede a corrente que flui nos dois sentidos

pelos coletores dos transistores. Fazendo $C_T = C_{ref}$ procede-se ao ajuste de P_1 , de modo a haver indicação de nulo no instrumento. Depois, utilizando-se capacitores que tenham uma diferença de valores de 20% (C_T e C_{ref}), ajusta-se P_2 até o fundo de escala do instrumento. No diagrama temos os valores das correntes em função da tolerância para efeito de calibração da escala. A alimentação do circuito é feita com 4 pilhas pequenas.

Tolerância $C_T(\%)$	± 20	± 15	± 10	± 5	± 1
Leitura $M1 (\mu A)$	± 100	± 76	± 52	± 26	± 5



44. Flash eletrônico

DALZIRO DANTZGER - Sumaré - SP

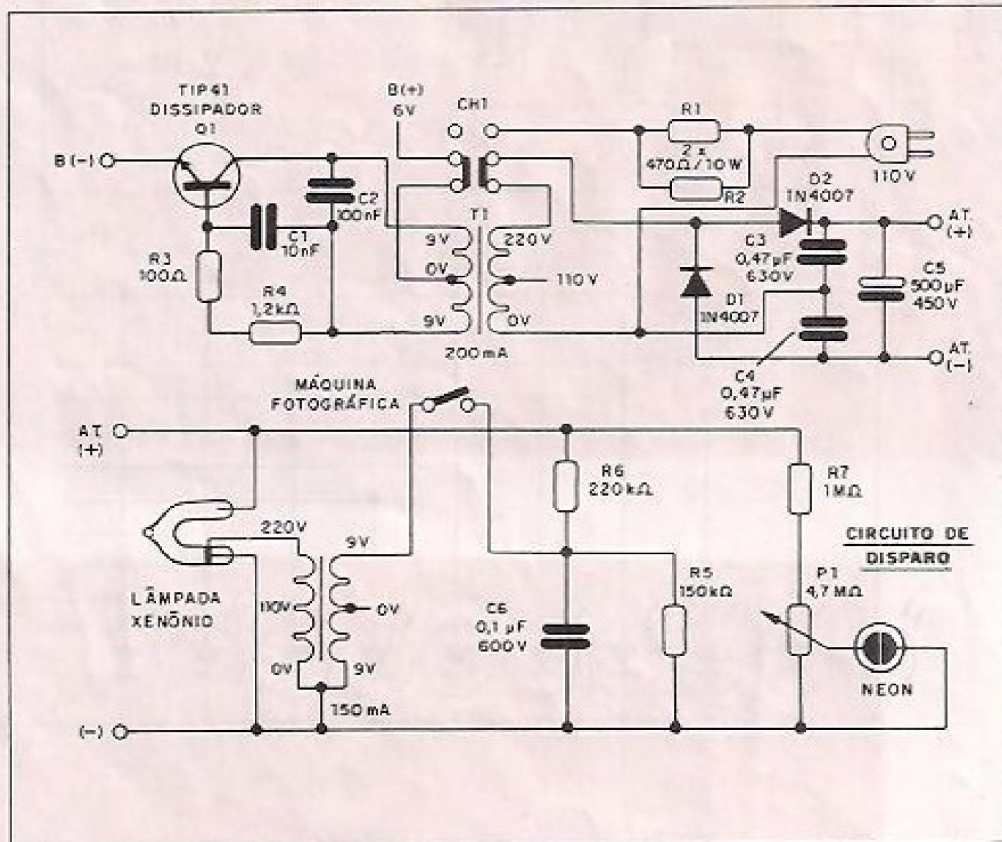
Este circuito é indicado para os leitores que gostam de montar dispositivos para fotografia. Trata-se de um flash, que funciona tanto com bateria como também com alimentação a partir da rede de 110 V.

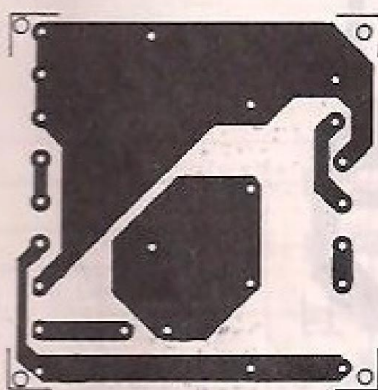
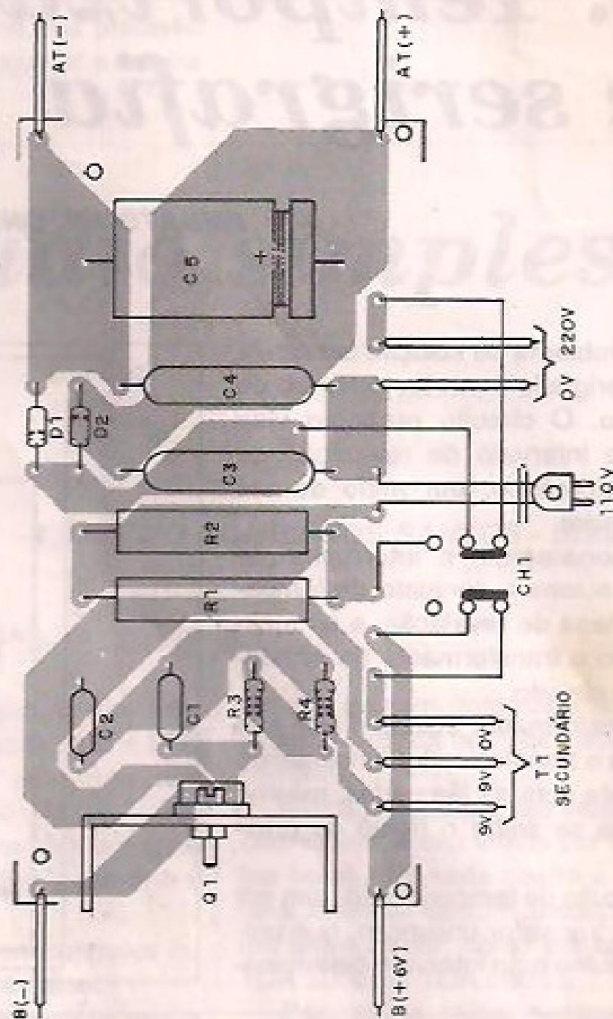
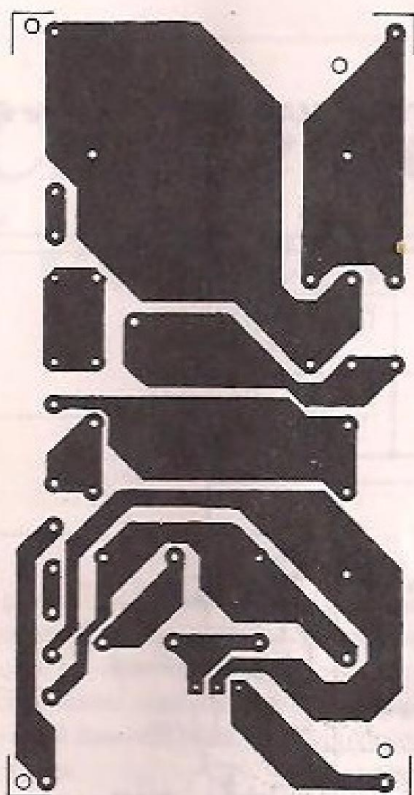
Na figura 1, temos tanto o circuito do flash na sua parte inversora, como o circuito de disparo que aproveita o interruptor acionado pela máquina fotográfica.

O transformador T_2 tanto pode ser um transformador com primário de 110/220 V e secundário de 9+9 V com 150 mA, como pode ser enrolado num bastão de ferrite de 1 cm de diâmetro e 3 cm de comprimento ou mais grosso.

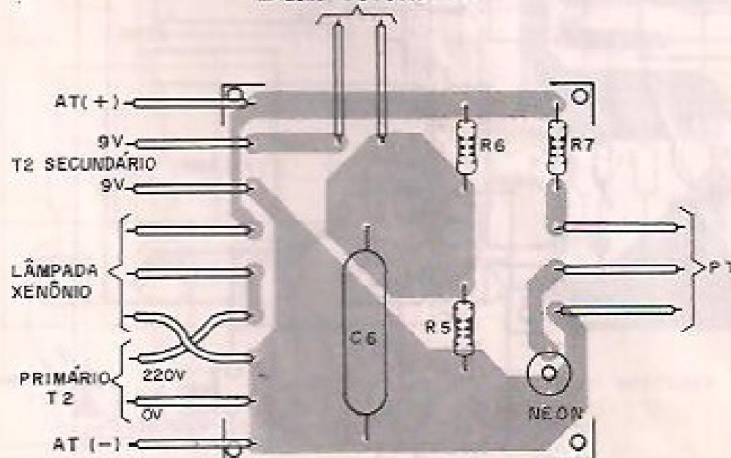
O enrolamento de baixa tensão tem 180 espiras de fio 22 e o enrolamento de alta tensão, 2 000 espiras de fio 28.

O capacitor é de 500 $\mu F \times 500 V$ para a carga de alta energia para a lâmpada de flash, e deve ser muito





MÁQUINA FOTGRÁFICA



bem protegido em vista do choque que pode dar.

Em lugar do capacitor indicado podem ser usados três eletrolíticos de $100 \mu\text{F} \times 350 \text{ V}$ em paralelo, obtendo-se também um funcionamento satisfatório. O TIP41 deve ter um radiador de calor. ■

Participe!
Enviando o seu
projeto para
Revista Saber
Eletrônica

45. Temporizador para mesa de serigrafia

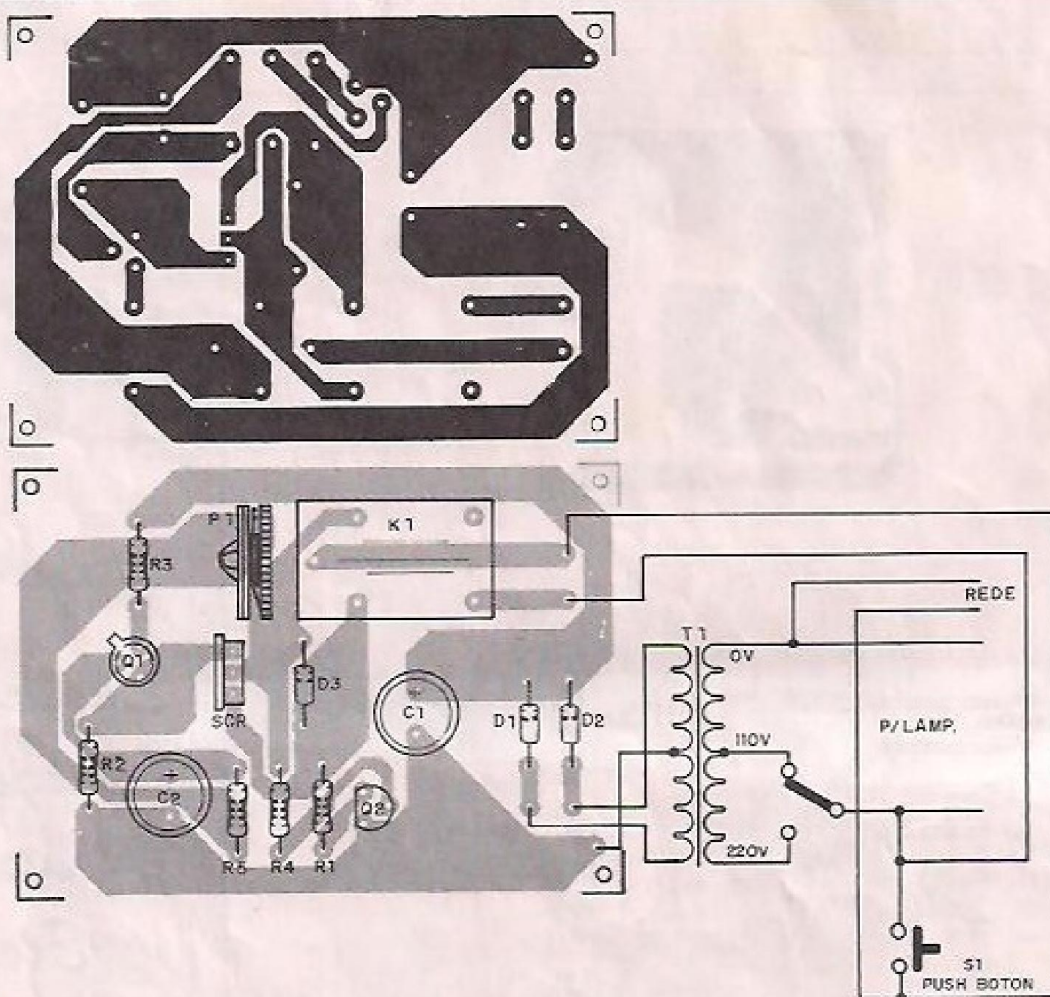
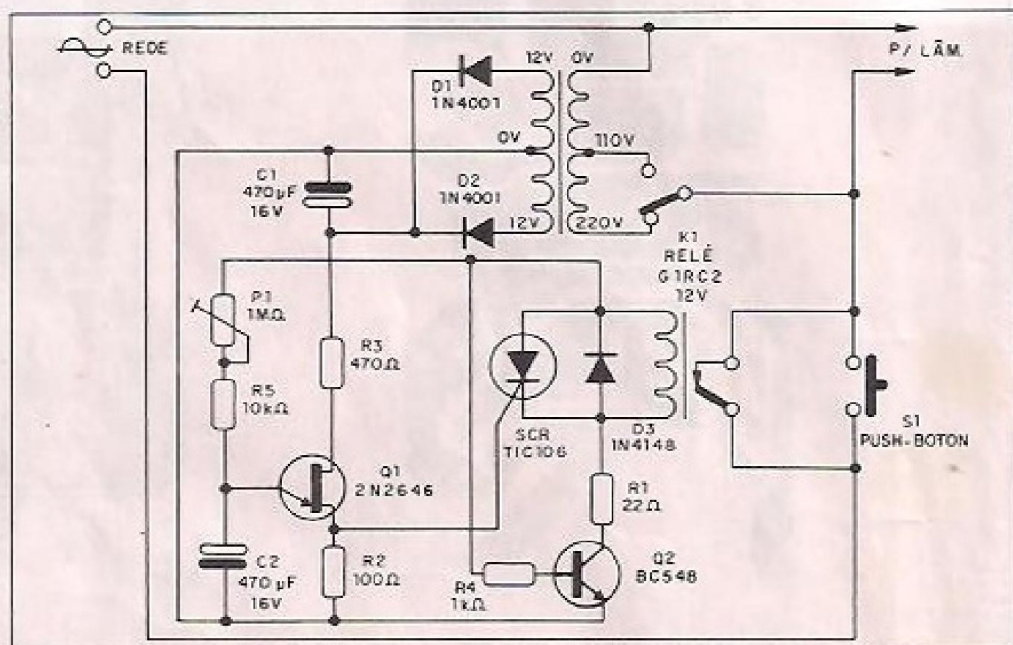
RENATO ANTONIO BOAVENTURA MARQUES - Feira de Santana - BA

Um problema de solução cansativa para a serigrafia é marcar o tempo de revelação. O circuito proposto visa marcar o intervalo de revelação de modo automático, por meio de um temporizador.

Funcionamento: o interruptor de pressão aciona o conjunto de lâmpadas da mesa de revelação, e ao mesmo tempo o transformador de alimentação do circuito.

O transformador aciona o relé que conserva o transformador funcionando juntamente com as lâmpadas, mesmo depois de se soltar o botão de pressão.

O circuito de temporização, tem por base um transistor unijunção, que produz um pulso num intervalo determina-



do pelo ajuste do potenciômetro e pelo capacitor, o qual pode ficar entre 2,5 e 4 minutos. No final do intervalo o pulso de junção dispara o SCR, que por

um instante coloca o relé em curto, desligando-o e com isso a alimentação. Para se obter uma boa precisão de tempos, é preciso ajustar a escala

do potenciômetro com base num cronômetro ou relógio comum.

46. Chave de áudio simples de 5 canais

EDNALDO GOMES DOS SANTOS - Brasília - DF

Este circuito permite a comutação digital de 5 entradas para um amplificador. Com toques no interruptor de pressão para acionamento, comutamos seqüencialmente qual das entradas vai ser conectada à saída.

Para uma versão estéreo basta montar dois canais como este.

A base do circuito é um contador Johnson, com o conhecido integrado 4017, programado para contar até 5. A

cada pulso de entrada, o contador avança uma unidade, acionando o LED correspondente, e ativando um multiplexador do tipo 4051. Neste multiplexador cada uma das entradas é conectada com a saída conforme o sinal de controle.

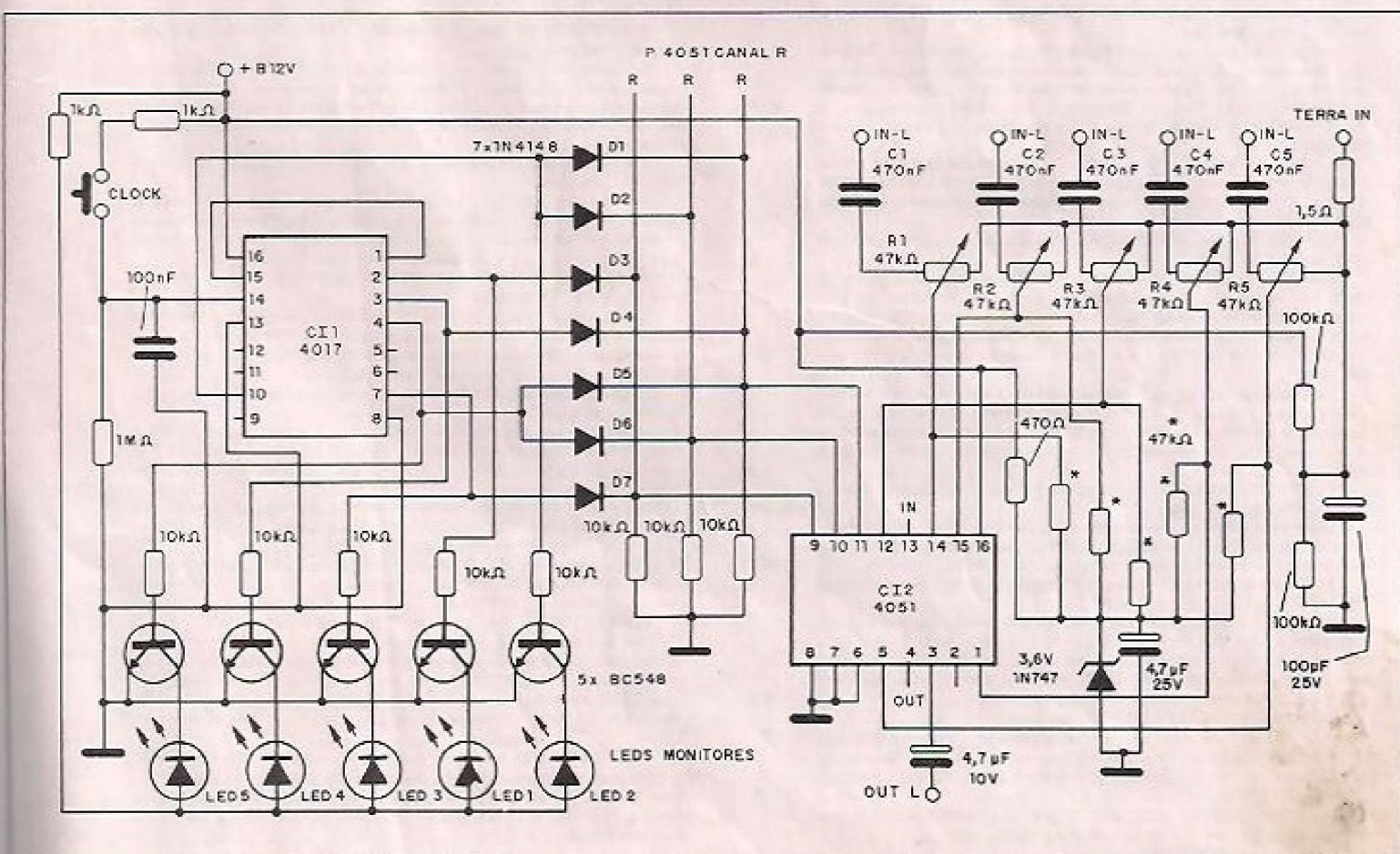
As entradas possuem controles independentes de nível de sinal.

Uma aplicação interessante que o leitor sugere, e que aplicou numa ins-

talação de som doméstico, é para selecionar os canais de som digitalmente.

Cinco programas são selecionados numa fonte, e distribuído por uma casa (ou hotel). Em cada quarto é colocada uma unidade destas, tendo na saída um amplificador, como por exemplo o TDA 2002 ou TDA 2005.

Por toques selecionamos então o programa a ser ouvido.



47. Point-Set para motos

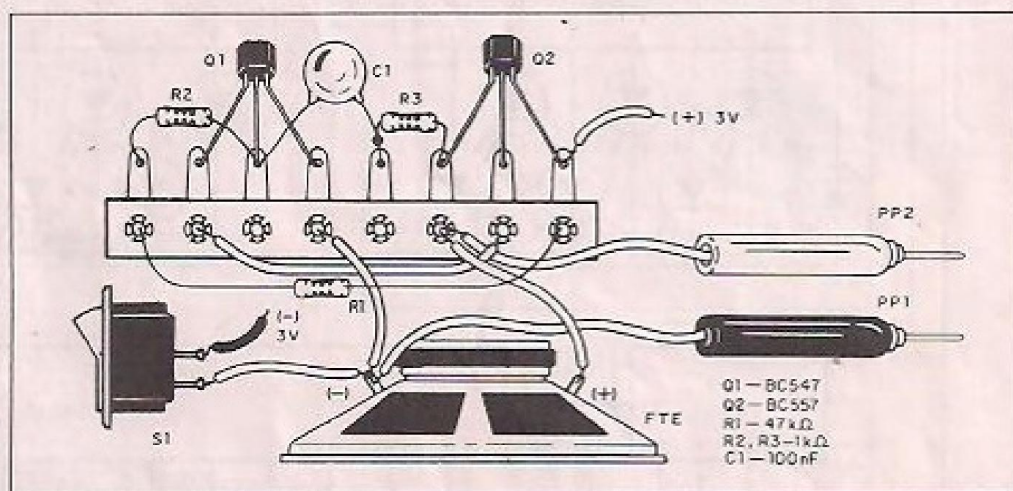
JORGE JOSÉ SOLALOTO - Leme - SP

Este circuito é um oscilador, de configuração bastante conhecida nas nossas publicações, mas que tem utilização diferente: ajuste do ponto de ignição de motos:

Uso: Liga-se o aparelho e conecta-se P_1 no fio que vai do platinado à bobina, desconectando-se o mesmo da bobina. Conecta-se P_2 na carcaça do motor, depois de se retirar a tampa lateral esquerda desse motor. Gira-se o magneto no sentido anti-horário até que coincida a marca F do mesmo, com o traço vertical em alto-relevo na mesa do platinado. Quando isso ocorrer o platinado abre, fazendo com que o oscilador emita um som contínuo, indicando o ponto de ignição.

Se o Point-Set emitir som antes ou depois do ajuste (fora da marca), então o motor estará fora de ponto, de-

vendo ser feito o ajuste com uma chave de fenda. Isso é feito numa das janelas laterais do magneto. ■



48. Relógio com mostrador a LED e calendário

VOLNEI DOS SANTOS GONÇALVES - Pelotas - RS

Este circuito consiste num relógio digital diferente, onde em lugar dos displays de 7 segmentos, são usados LEDs que representam os algarismos de 0 a 60 para os minutos, e de 0 a 24 para as horas, e além disso de 1 a 7 para os dias da semana.

Para se obter precisão, foi usado um cristal de relógio de pulso digital de 32 768 Hz, e depois um conjunto de divisores de frequência com um CI 4060 e um 4013 além de dois 4017, de modo a se obter um pulso por minuto. Para a contagem dos minutos de 0 a 59, fo-

ram usados dois CIs 4017, um contando até 10 e outro até 6.

Para as horas foram usados mais dois CIs 4017, sendo um contando até 10 para as unidades e outro até 2, e ligado de tal forma a se obter a contagem até 12.

Esta etapa foi ainda ligada a um contador até 7, para se obter o calendário.

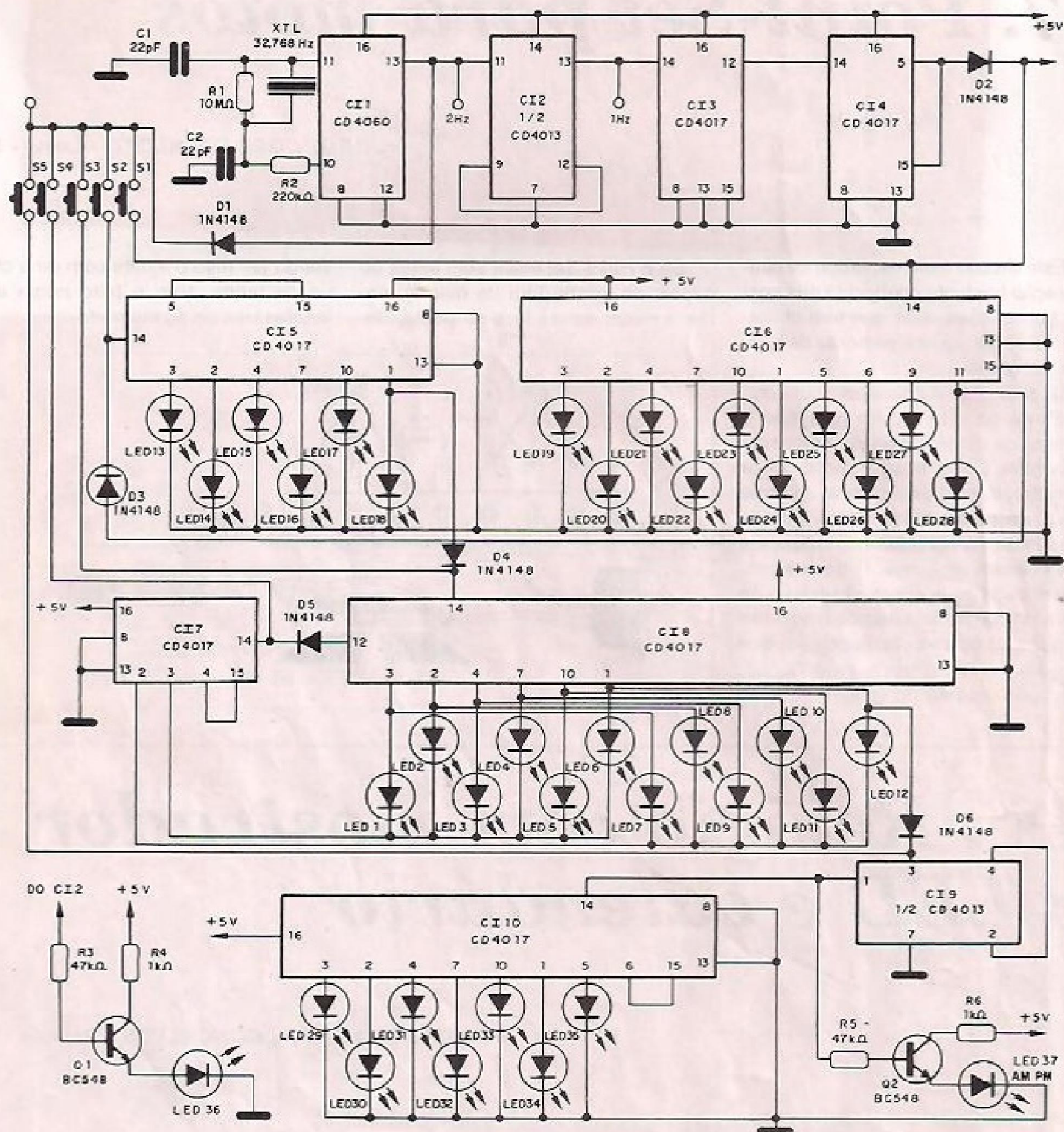
O LED 36 pisca de acordo com os segundos, e as chaves S_1 a S_5 servem para acerto. O LED 37 indica PM ou AM, para que o calendário troque de

data à meia noite de cada dia. A alimentação pode ser de 5 a 9 V.

Para acertar o relógio comece pelos dias da semana. Depois, acerte as horas e depois os minutos. O LED 37 deve ficar aceso, para que ocorra a mudança do calendário à meia noite.

A chave S_5 só deve ser acionada, se o contador das horas não acionar os LEDs em sequência.

Obs: o cristal de 32 768 kHz pode ser obtido em relógios de baixo custo, do tipo "descartável" comprado em zonas francas, como do Paraguai. ■



PARTICIPE VOCÊ TAMBÉM DA PRÓXIMA EDIÇÃO DA SABER ELETRÔNICA FORA DE SÉRIE

Envie seu projeto para:

Editora Saber Ltda.

Revista Saber Eletrônica

Rua Jacinto José de Araújo, 315 - Tatuapé

CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

49. Alarme via telefone com extensão

A.B.RIBEIRO NETO - Guaratinguetá - SP

Este circuito permite monitorar um local através da extensão telefônica. O autor o usou para proteger um armazém através da extensão telefônica para uma residência.

O transmissor do circuito, ligado ao armazém é mostrado na figura 1 e o receptor, ligado na extensão da residência é mostrado na figura 2.

Funcionamento: o telefone do armazém fica ligado à linha através da seção de uma chave HH.

Um temporizador (555) tem em sua saída dois transistores de média potência. Ativado o temporizador, sua saída polariza o BD139, que alimentará um *bip* com base num CI 4093. O tempo deste circuito é de mais ou menos 1 minuto, o suficiente para que o usuário acione uma chave HH e feche

a porta do armazém. Neste tempo, a chave HH coloca o telefone na linha, via contatos de um relé, e desta forma o telefone é desconectado da linha externa. O usuário deve então tirar o fone do gancho.

No final da temporização, a saída do 555 polariza o BD140, que por meio da chave HH alimenta um circuito de retardo.

Este circuito continua interrompido através de NF que, ao fechar a porta, ficou aberto. Sua comutação disparará um TIC106 para alimentar um circuito final. O telefone nestas condições volta a ser habilitado, e ao mesmo tempo temos a alimentação de uma sirene potente.

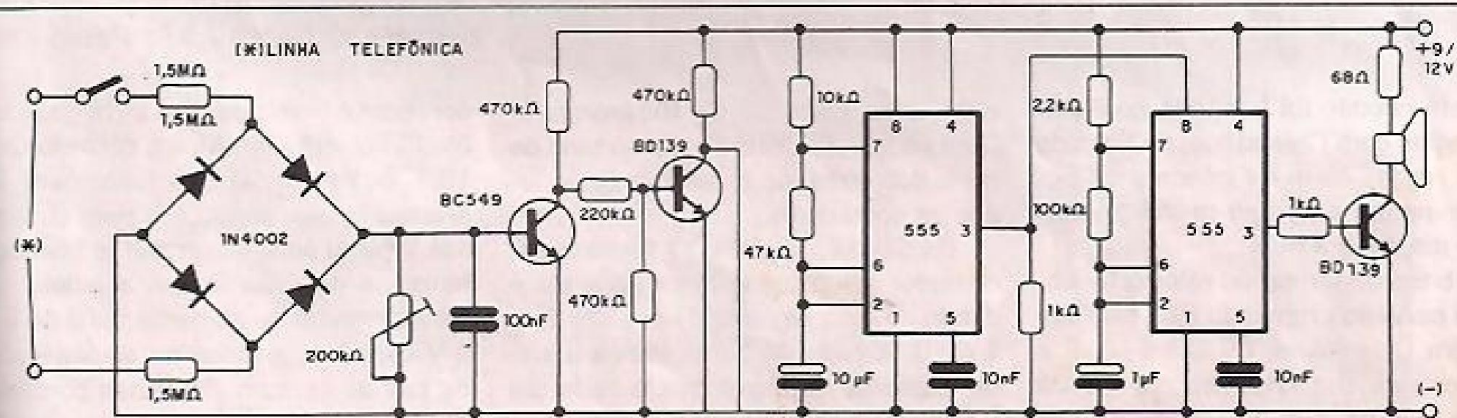
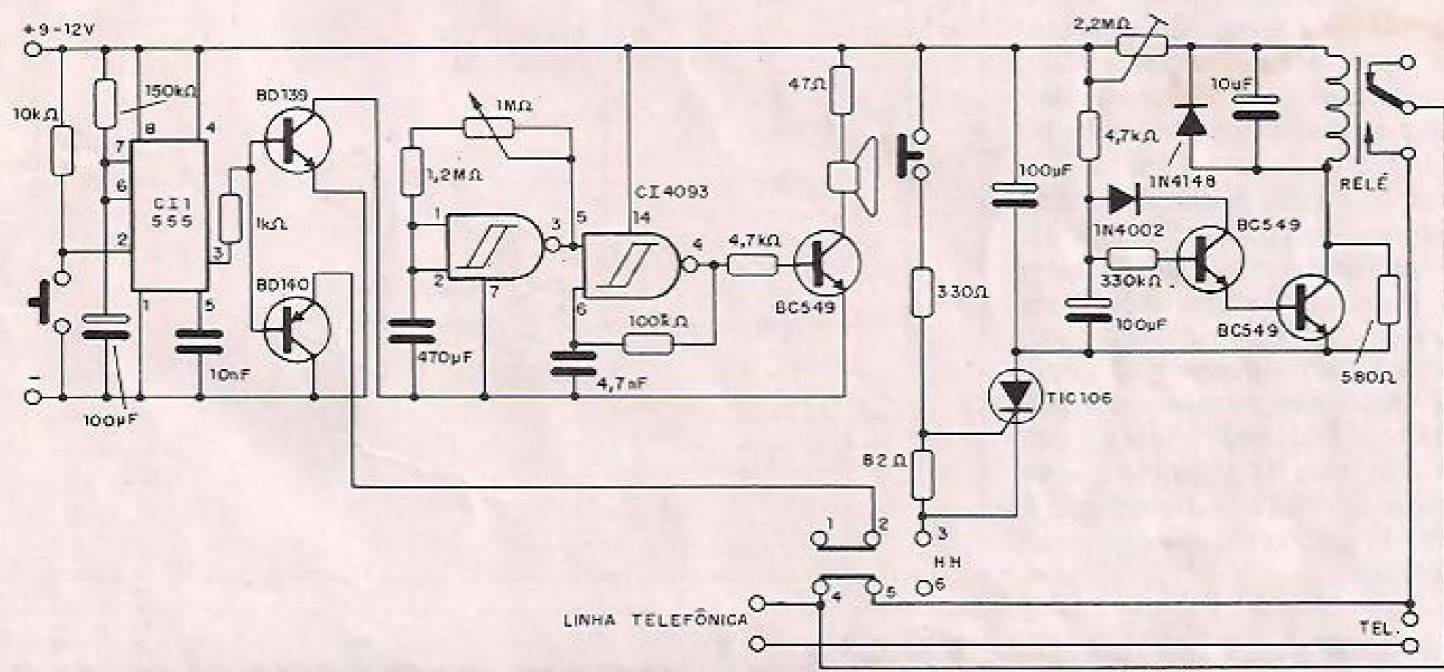
O receptor tem uma etapa comum. Com o fone no gancho no armazém,

um BC549 conduz e com isso um BD139 também. Um trimpot entre a base e o emissor, faz o ajuste desta etapa, casando-a com as características da linha.

Com o fone fora do gancho no armazém, assim que o relé fecha seus contatos, a tensão cai para mais ou menos 9 V, no terminal da extensão, cortando o BC549, que assim libera a polarização do BD139.

Durante o dia a extensão pode ser usada normalmente, bastando atuar sobre a chave.

O relé depende da escolha do montador, de acordo com a fonte de alimentação. O circuito de retardo permite que, com 40 segundos o usuário abra a porta e o desligue antes do disparo. ■



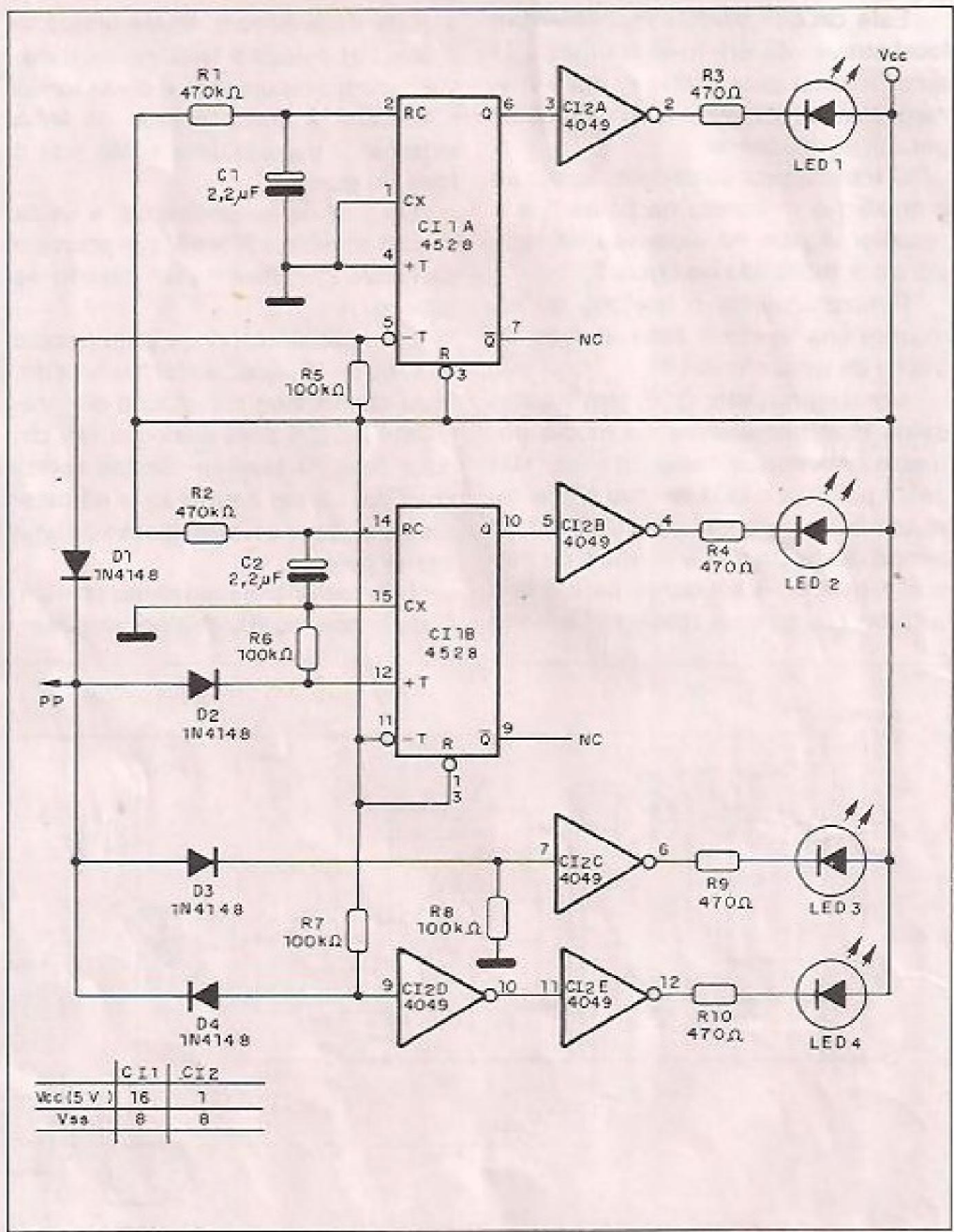
50. Indicador de Níveis Lógicos

ALEXANDRE VICTOR CASELLA - Curitiba - PR

Este circuito funciona da seguinte maneira: quando temos nível lógico 1 na ponta de prova, o LED₃ permanecerá aceso, e na presença do nível lógico 0, o LED₃ fica apagado, mas acende o LED₄. Na ausência de sinal na ponta de prova (*tri-state*), não acende nenhum LED. A principal característica deste circuito, está na utilização do CI 4528 que, na presença de um pulso tanto na entrada B (pino 5), como na entrada A (pino 12) levam a nível 1 as saídas Q (pinos 6 e 10), respectivamente, conforme o estado do sinal.

Este circuito forma uma espécie de linha de retardo, de tal forma que, apenas na mudança de estado em sua entrada, temos na saída a ida ao nível 1, por um tempo determinado pelos resistores de 47 kΩ, e pelos capacitores de 2,2 μF. Em seguida, a saída volta a nível 0, mesmo que o estado na sua entrada não se altere. Deste modo temos o seguinte efeito no circuito: quando o LED₁ piscar, isso indica que ocorreu uma mudança do nível 1 ou *tri-state* para o nível 0.

Quando o LED₂ piscar, isso indica que ocorreu uma mudança do nível 0 ou *tri-state* para o nível 1. A vantagem de se utilizar esta característica, é que se garante a confiabilidade do circuito, na verificação de pulsos muito rápidos, os quais não possuem esta propriedade. Os capacitores são eletrolíticos para 12 V ou mais, e os resistores de 1/8 W. A alimentação é retirada do próprio circuito digital que está em teste.



51. Relógio digital com calendário

EDUARDO SANO - São Paulo - SP

Este circuito foi baseado no Relógio Digital com Calendário, da Fora de Série N° 11. Além de informar as horas, minutos, o relógio também informa o dia, mês e ano.

A base de tempo do relógio foi obtida a partir do projeto do Relógio Digital com Calendário. Os CIs 5, 6, 9 e 10, formam um contador até 23 de modo que, quando o contador passar

o 24, uma porta do CI 4081 dispara. Como sua saída está ligada ao pino de *reset* dos 4029, há o zeramento de todos os contadores.

Os CIs 14, 15, 16 e 17 formam um contador até 31, e o *clock* para ele é obtido do pino de *reset* (1) dos CIs 5, 6, 9 e 10. A cada 24 horas temos então um pulso de tal forma que a cada dia temos a contagem de uma unidade. Este

contador é resetado com a chegada ao 31. Finalmente temos um contador até 12 e outro até 99 que funcionam da mesma forma, sendo um para os meses e outro para os anos. Os interruptores de pressão fazem o acerto. O transformador de alimentação é de 9 + 9 V com 1 A, e todos os *displays* são de catodo comum. As linhas pontilhadas significam repetição de ligações.

52. Chuveiro eletrônico

JOSÉ LUIZ DE MELLO - Rio de Janeiro - RJ

Este circuito proporciona um controle linear da temperatura da água de um chuveiro que, na versão comum, mostrada na figura 1, possui apenas duas temperaturas (quente e morna).

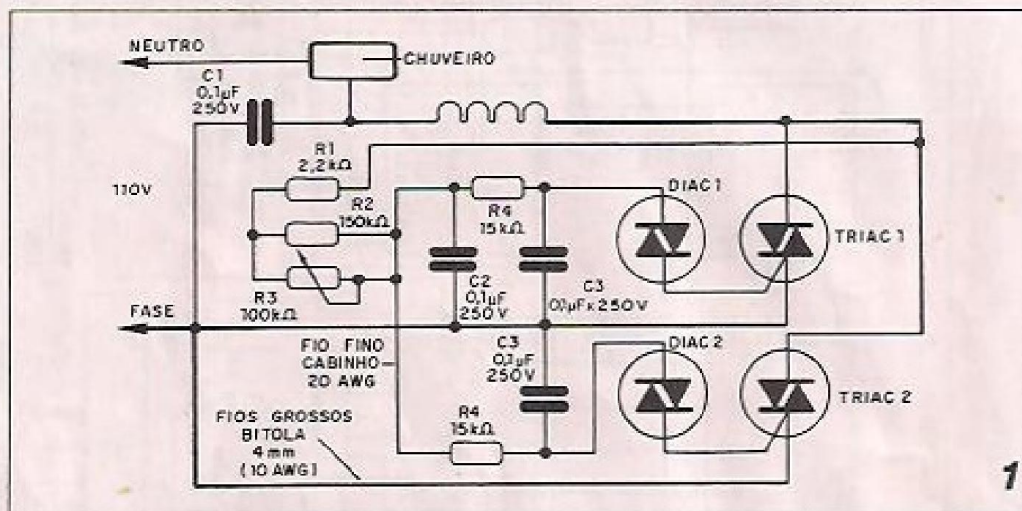
Os triacs usados são do tipo 2N5446 de 20 A, ou equivalentes para 200 V se a rede for de 110 V, e para 400 V se a rede for de 220 V, e devem ser montados em bons radiadores de calor.

Na figura 2 temos a identificação dos terminais deste tipo de Triac, que deve ser preso por meio de rosca aos dissipadores.

Os Diacs são do tipo DB3/D3202 com tensão de disparo entre 27 V e 37 V.

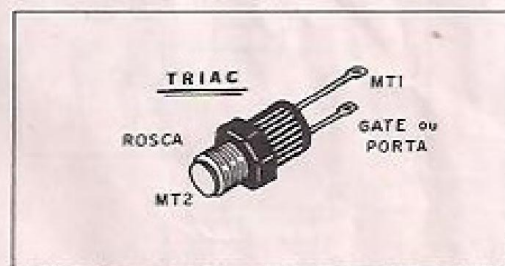
Os resistores são de 1/2W, e os capacitores de poliéster para 250 V se a tensão da rede for de 110 V, e 450 V se a tensão da rede for de 220 V. Como a atmosfera de uma sala de banho é muito úmida, o potenciômetro deve ter eixo plástico.

Muito cuidado deve ser tomado com o isolamento deste componente, por motivos óbvios.



Os fios que conduzem as correntes principais devem ser grossos, de acordo com a intensidade exigida pelo chuveiro. Cuidados com o aterramento das partes metálicas são importantes, para se evitar acidentes. L_1 é formada por 3 camadas de 18 espiras de fio de cobre de 4 mm de espessura, num bastão de ferrite com 1 cm de diâmetro. A espessura do fio corresponde ao 10 AWG.

Com o circuito indicado podem ser controlados chuveiros com potência até



8 kW, o que inclui a possibilidade de se usar o circuito em sistemas de hidromassagem.

53. Medidor de indutâncias - II

ANDRÉ LUIZ GARCIA DE OLIVEIRA - Belo Horizonte - MG

Este projeto, que tem como base o projeto do Medidor de Indutâncias Adaptável a Multímetro Digital, publicado na revista SABER ELETRÔNICA Nº217 de 1991, foi adaptado, modificado e acrescentado a ele um sistema de seleção automática de escalas.

Este sistema funciona com a ajuda de dois multiplexadores (4051), que operam com duas chaves independentes, controladas pelos comparadores Cl_{9b} e Cl_{9c} (LM324).

Também foi acrescentado um outro CI 4051 para a elaboração do indicador de LEDs (LD_1 a LD_6), para identificar a escala que está sendo usada:

- LD_1 - 100 nH a 999 nH
- LD_2 - 1,00 μ H a 9,99 μ H
- LD_3 - 10 μ H a 99,9 μ H
- LD_4 - 100 μ H a 999 μ H
- LD_5 - 1,00 mH a 9,99 mH
- LD_6 - 10 mH a 99,9 mH

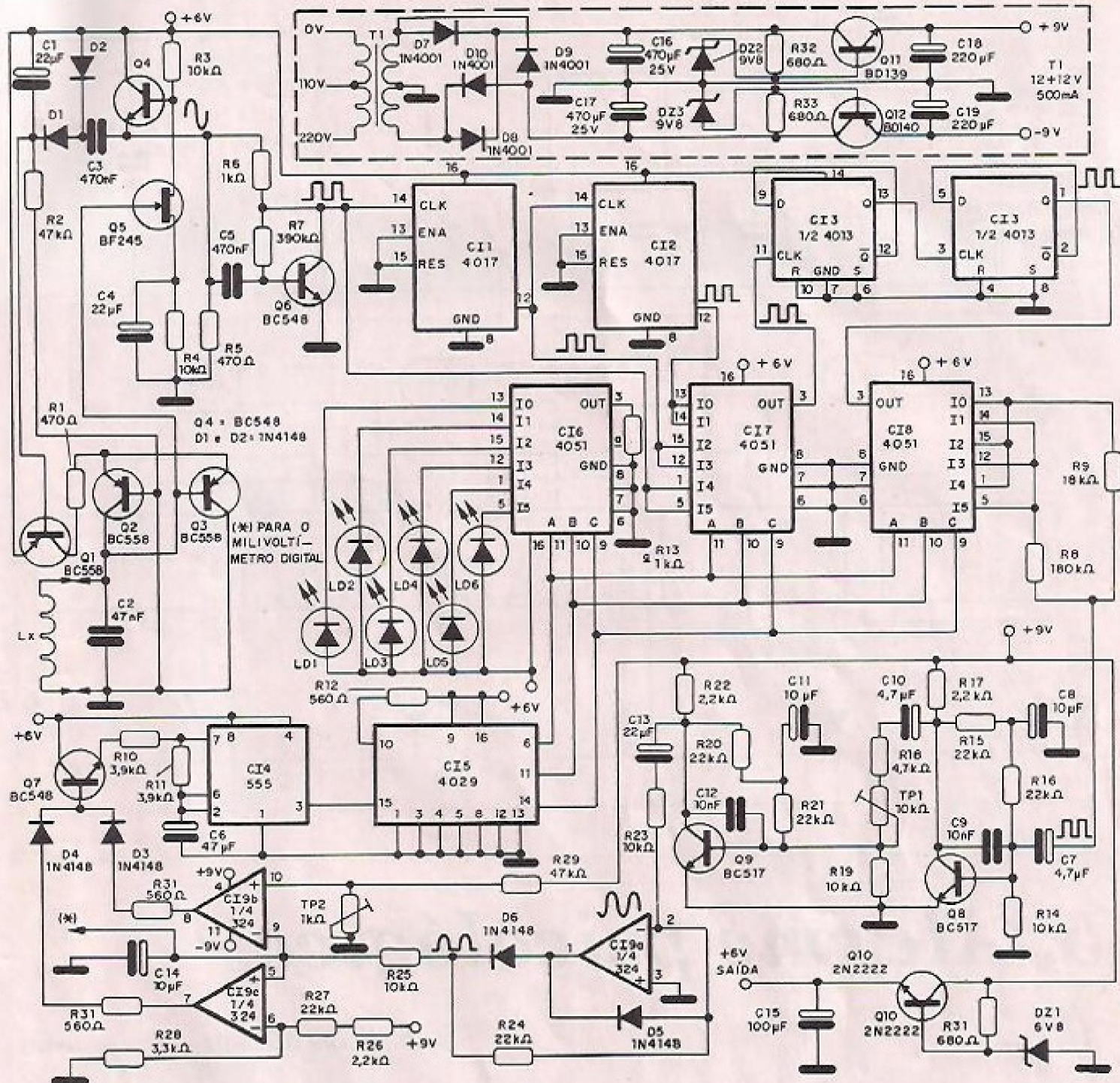
A montagem do aparelho não oferece dificuldades mas, deve-se ter o cuidado para se fazer as ligações bem curtas, principalmente no oscilador formado por Q_2 , Q_3 e em C_2 .

Os cabos de conexões externas devem ser bem curtos, para não interferirem no circuito.

Os capacitores devem ser de boa qualidade, e os eletrolíticos para 16 V salvo quando indicado outro valor.

Para calibrar o circuito utilize um indutor conhecido, e ajuste TP_1 até obter o valor dado por este indutor. TP_2 deve ser ajustado com um ohmímetro digital, para um valor de resistência de 529 Ω . TP_1 e TP_2 são do tipo multi-voltas.

Para a alimentação do indutímetro, pode ser ligado a qualquer multímetro digital na escala de 1 V ou 2 V (milivoltímetro), ou se preferir pode ser usado um circuito próprio agregado ao indutímetro.



54. Super Roda da Sorte

BENEDITO FERREIRA DE SOUZA - São Paulo - SP

Este circuito tem alguns recursos interessantes, como por exemplo, o som que acompanha o giro dos LEDs, e que dá mais realismo ao jogo. Ao pressionar a chave SH₁, começa o giro que no início é rápido, e gradualmente torna-se lento até parar, quando então apenas um dos 41 LEDs permanece aceso. O jogo tem por objetivo, sortear um número que corresponde ao LED

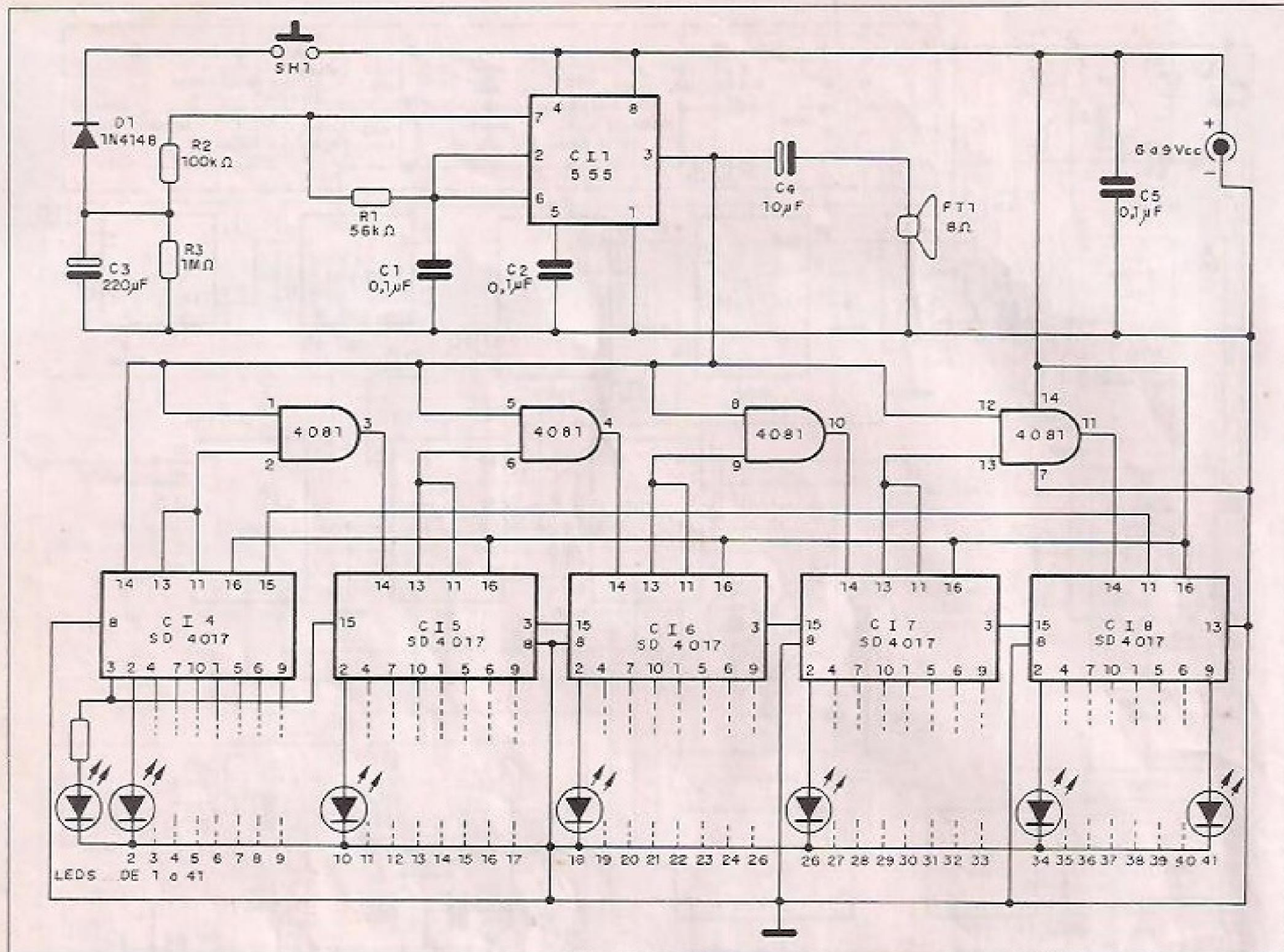
que ficará aceso, podendo ser usada em bazares, sorteios de brindes em festas, etc.

Os LEDs devem ser de 5 mm de diâmetro, e colocados numa disposição circular de aproximadamente 125 cm de diâmetro, numerados de 1 a 41.

CI₁ é um oscilador do tipo 555 que opera como VCO. Ao pressionar SH₁, C₃ é carregado, e neste instante a fre-

quência é máxima. À medida que C₃ descarrega a frequência diminui até parar. Os pulsos do 555 são enviados aos contadores SD4017BE que excita os LEDs.

Os pulsos também são enviados ao alto-falante que emite um som característico, sincronizado com cada LED. A tensão do circuito pode ser 6 ou 9 V, vinda de pilhas ou fonte.



55. Alarme psicológico

ANDRÉ LUIS AMORIM - Volta Redonda - RJ

Existem pessoas que moram em localidades onde a iluminação pública é deficiente, o que as leva a deixar as luzes de varandas ou do jardim acesas à noite, com um consumo de energia que se reflete na conta no final do mês.

O circuito proposto visa afastar eventuais intrusos de uma casa nestas condições, sem a necessidade de se deixar a luz acesa, reduzindo o consumo de energia.

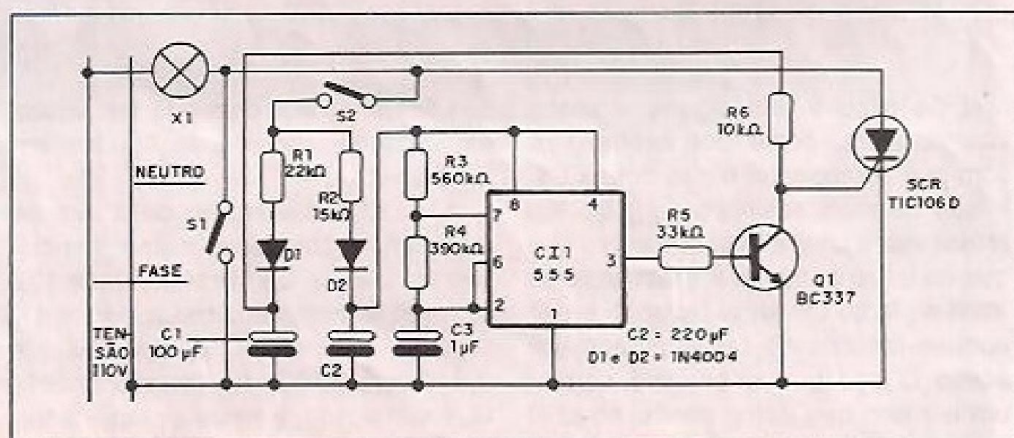
O circuito é ligado em paralelo com o interruptor que liga e desliga a lâmpada externa, e pode ser adaptado na própria caixa de embutir na parede. A alimentação vem da própria rede de energia e o acionamento da luz continua sendo feito por meio de S_1 , mas o circuito entra em funcionamento quan-

do ele estiver aberto. S_2 é que serve para desativá-lo.

Temos então um 555 que é ligado como astável, acionando um transistor, que por sua vez excitam um SCR.

O ciclo ativo de excitação determina então um menor consumo para a lâmpada, que pode ter até 100 W.

Para 220 V de rede, R_1 é de 47 k Ω x 1/2 W e R_2 de 30 k Ω 1 W. ■



56. Velocímetro para bicicleta

RAFAEL PAOLIELLO GUIMARÃES - Vitória - ES

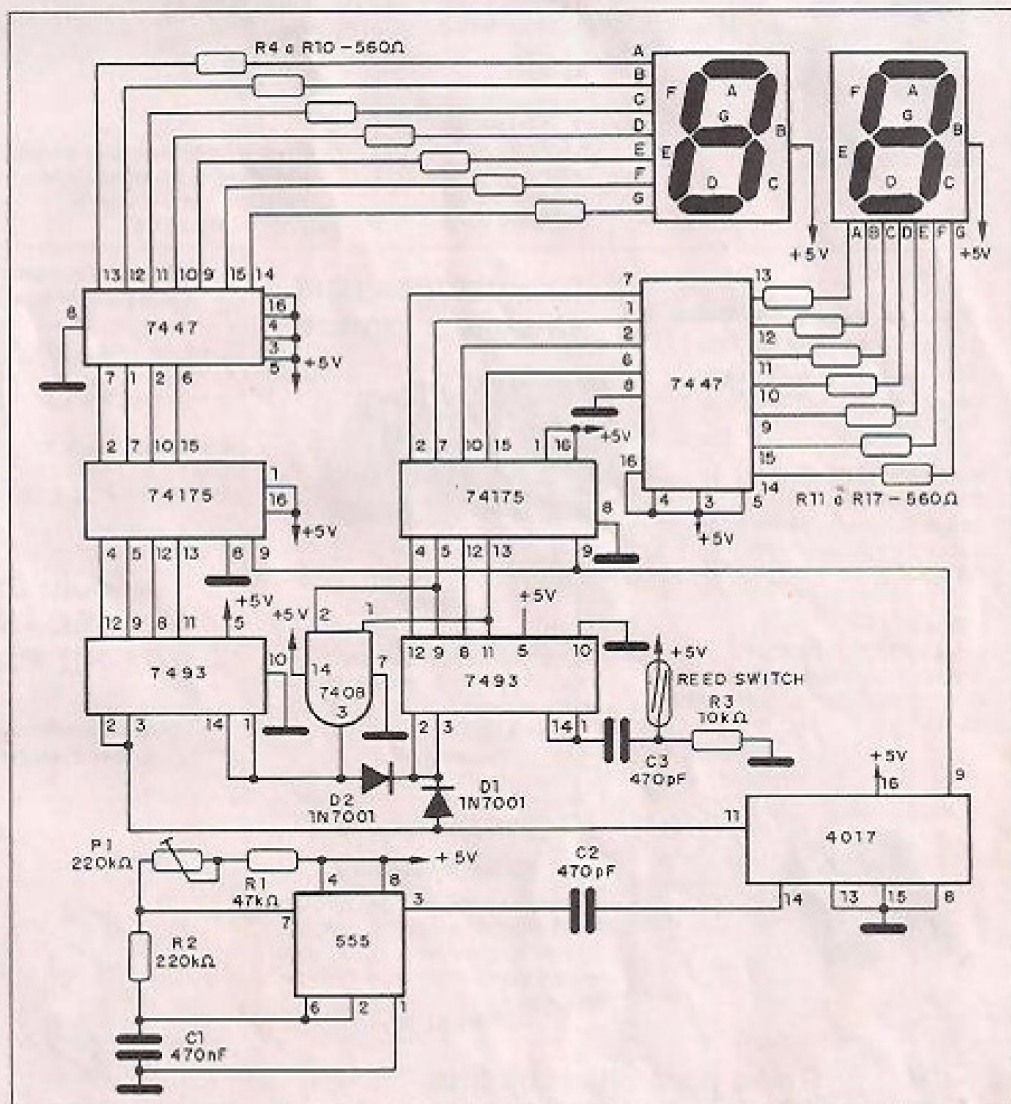
Neste circuito tem-se uma indicação da velocidade pelo número de vezes que *reed-switch* é ativado pela passagem de um ímã preso aos aros da bicicleta, devendo ser determinado o fator de divisão do contador, que faça corresponder a indicação em metros por segundo ou quilometro por hora, conforme o desejo do montador. Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

A base de tempo do circuito é dada por um 555 como astável. O *reed-switch* ao se aproximar do campo de um ímã é fechado, produzindo pulsos que são conformados pelo capacitor C_3 e contados por um 7493. Os pulsos são contados até que o 555 envie 10 pulsos ao 4017, que então divide sua frequência por 10, o que vai provocar o envio de um pulso de *reset* ao contador, e a operação é reiniciada.

Estes pulsos são contados pelo 7493, e no nono pulso do 555 o 4017 ativa os flip-flops do 74175, colocando a saída atual do 7493 na saída dos flip-flops. Esta saída é convertida pelo 7447 de binário para 7 segmentos, (anodo comum), permitindo assim a visualização do valor contado.

No décimo pulso do 555 a saída 11 do 4017, é acionada produzindo um *reset* nos contadores 7493 e reiniciando a contagem. Quando o primeiro 7493 chega a 10, o 7408 envia um pulso ao *reset* dele, e ao *clock* do outro 7493, que é responsável pela contagem das dezenas.

O *reed-switch* é fixado no apoio do eixo da roda da bicicleta e devem ser



fixados 4 ímãs, com separação de 90 graus na roda da bicicleta utilizando-se para isso arame, ou outro recurso.

Os terminais do *reed-switch* devem ser isolados com capa de plástico, para evitar contato com o metal da bicicleta. O ajuste é feito no *trimpot* P_1 de acordo

com o aro da bicicleta, conforme a seguinte equação:

$$P_1 = 25\,000 \times P_1 - 487\,000 \text{ (resultado em W)}$$

Exemplo para o aro 26:

$$P_1 = 25\,000 \times 26 - 487\,000$$

$$P_1 = 163\,000 \, \Omega$$

Saber Publicidade e Promoções Ltda.

Rua Jacinto Jose de Araújo, 309
Tatuapé - CEP: 03087-020
São Paulo - SP

57. Detector de níveis de tensão

ELIAS BORGES DE MEDEIROS - Goiânia - PE

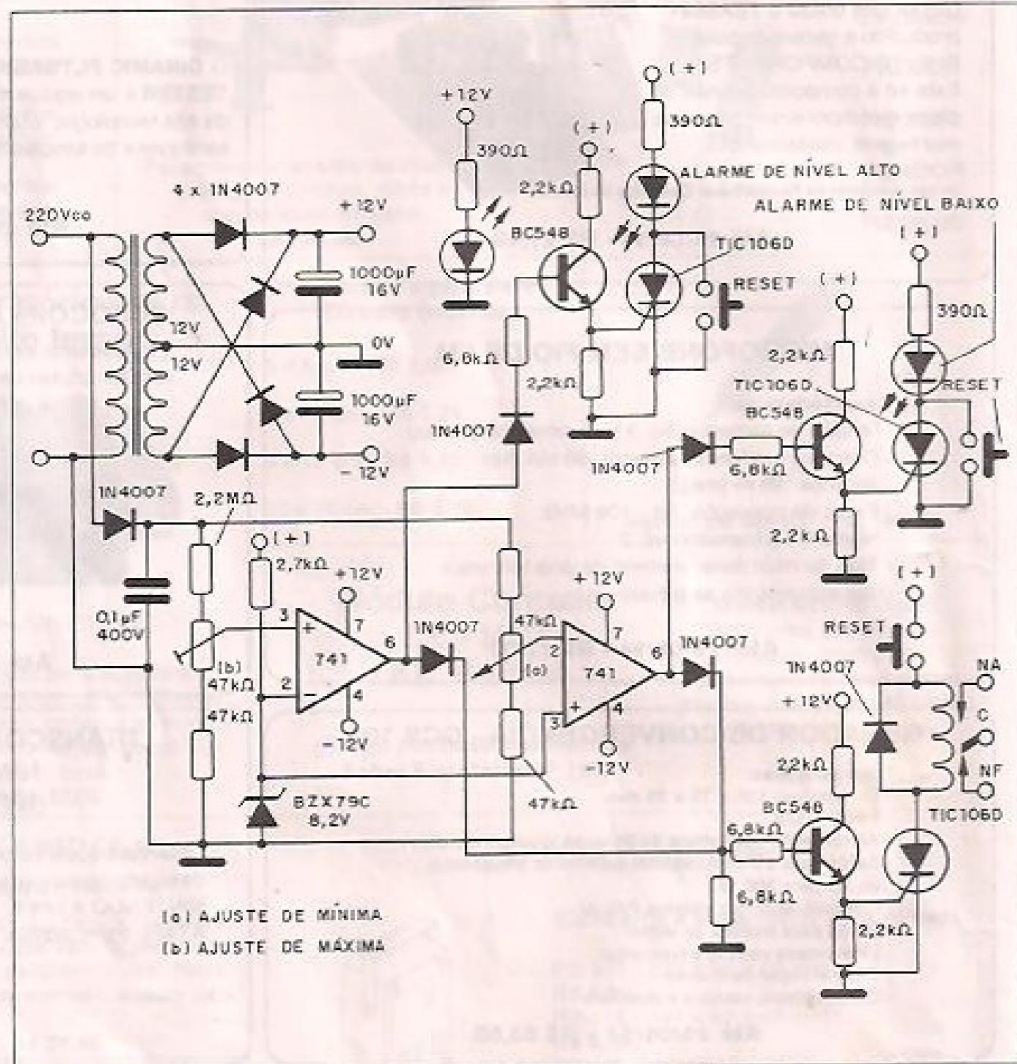
Este circuito foi projetado para disparar um alarme quando a tensão de entrada superar um determinado valor, e disparar outro alarme quando ela for inferior a um outro valor também programado. Isso permite usá-lo na monitoração de uma tensão, dentro de uma faixa de valores.

O projeto original tem os valores dos seus componentes dimensionados para monitorar a tensão da rede de energia de 220 V, sendo os valores de disparo fixados em aproximadamente 200 V e 230 V, mas com alterações de componentes, esta faixa pode ser alterada.

Na proteção de eletrodomésticos, por exemplo, a faixa de valores indicados pode ser interessante, se o leitor residir em local sujeito a variações perigosas.

Os ajustes devem ser feitos com a ajuda de um transformador ajustável e de multímetro, havendo para esta finalidade no aparelho dois trimpots.

Tanto com o toque do alarme de excesso de tensão, como de falta de tensão é disparado um SCR, que tem por carga um relé o qual pode ser aproveitado para desconectar o aparelho da rede, por exemplo. ■



58. Relógio despertador digital

DALE SANTOS - Mogi das Cruzes - SP

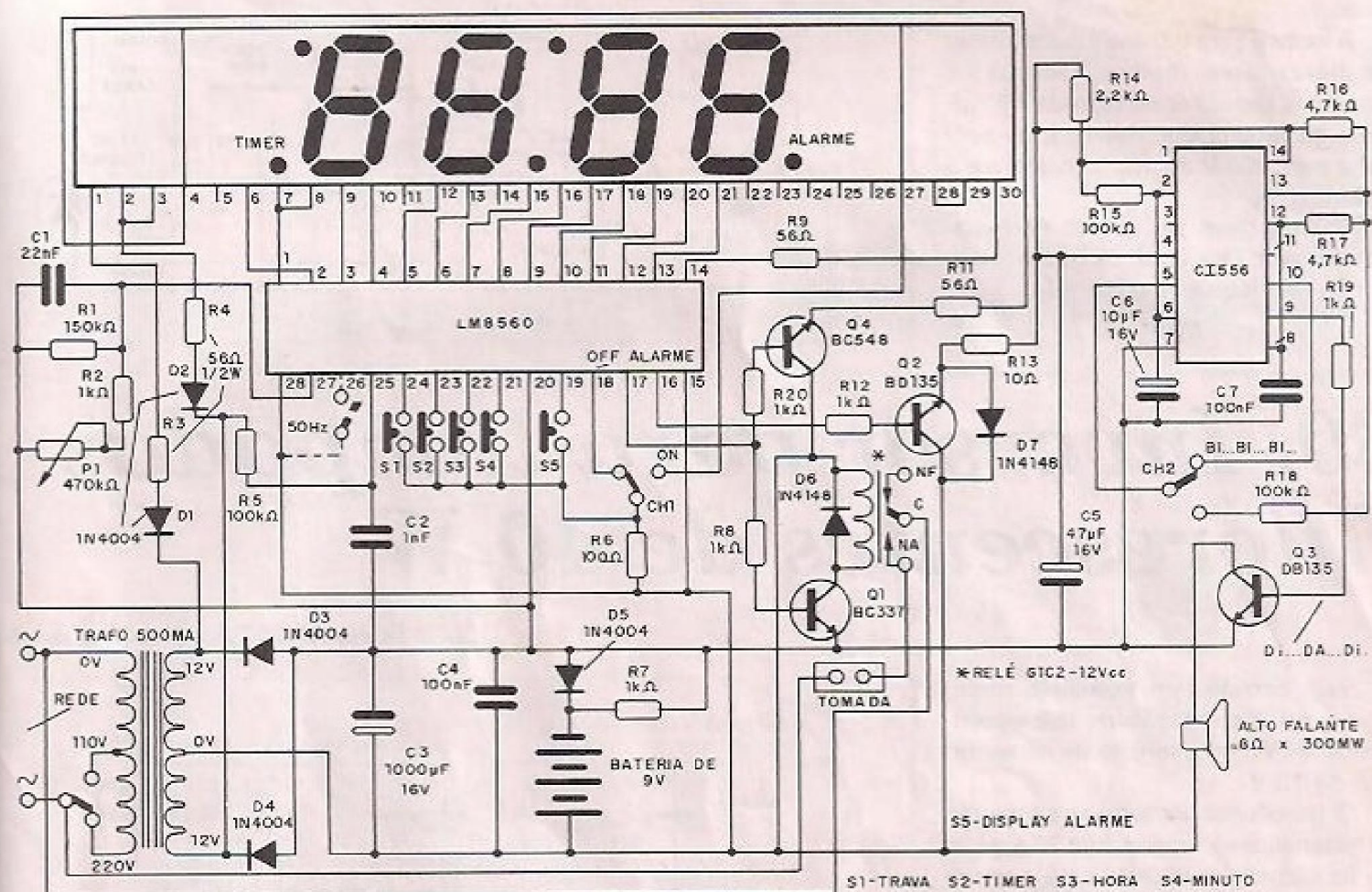
Este relógio digital possui *displays* de LEDs com 4 dígitos, e indicação de 24 horas, sendo ainda dotado de despertador que pode ser acertado com a resolução de minutos. O temporizador programável vai de 0:50 a 1:59.

O circuito tem um oscilador de emergência, alimentado por bateria que atua

quando ocorre corte de energia. P₁ ajusta a frequência deste oscilador, devendo ser usado um freqüencímetro para esta finalidade, ou então pressionando-se S₂ e S₃ (segundos) e variando-se P₁, até que a contagem de segundos seja correta, o que corresponde a uma frequência de entrada de 60 Hz.

A chave S₁ trava o despertador por 24 horas e a chave CH, OFF trava o despertador de modo permanente.

O *display* usado deve ser do tipo duplexado MCD4224K vermelho ou verde. O circuito possui ainda tomada onde pode ser ligado um rádio para se acordar com música, por exemplo. ■



59. Temporizador até 25 horas

PEDRO NEVES - Tubarão - SC

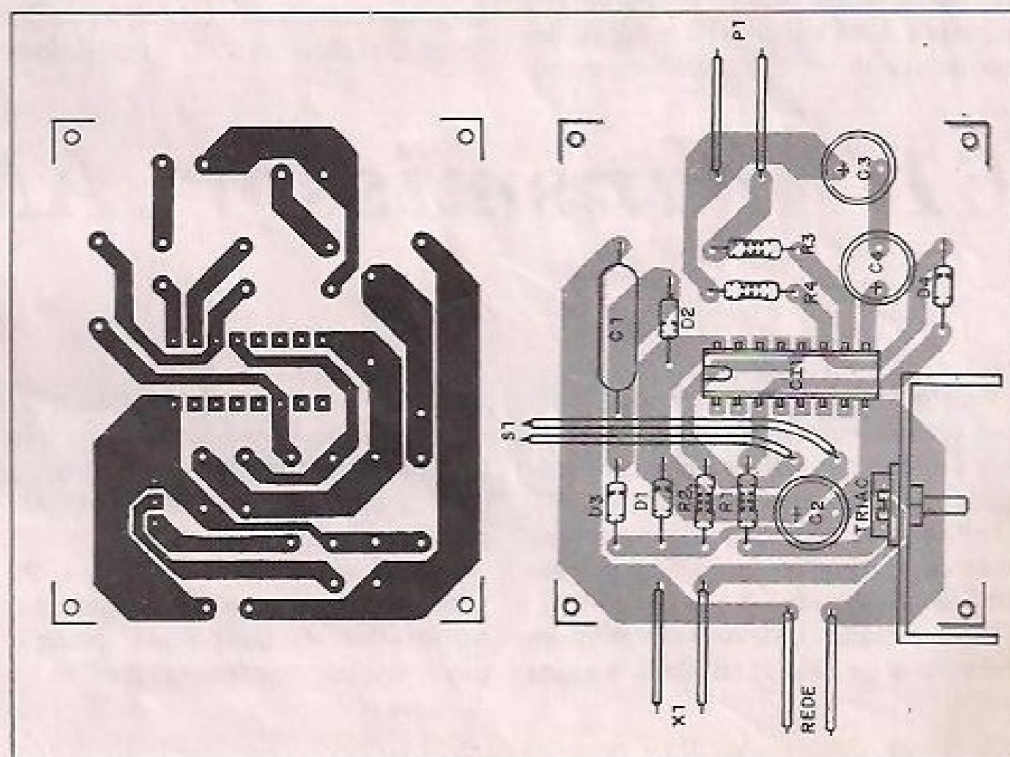
Este circuito tem duas características importantes: pode fornecer temporizações até 25 horas e não usa relé.

O intervalo máximo de tempo depende do ajuste do potenciômetro de $1M\Omega$, e o valor dos capacitores eletrolíticos em oposição, que formam desta maneira um capacitor despolarizado.

Pelo potenciômetro, com os valores indicados consegue-se intervalos de tempo de 15 minutos a 25 horas.

O sinal do clock do circuito que tem por base um 4060B é dividido por 16384.

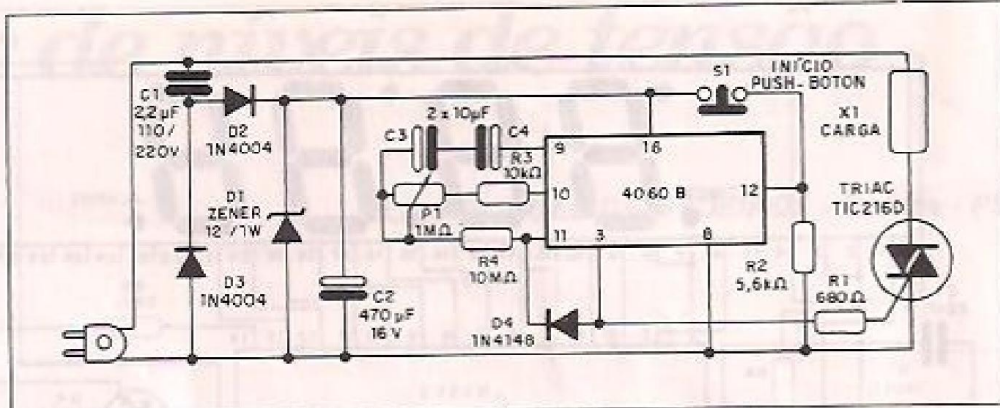
Quando a contagem chega ao fim, a última saída do divisor, que corresponde ao pino 3, vai ao nível alto, disparando o Triac que controla a carga (em alguns casos talvez seja necessário usar um transistor excitador,



se o Triac exigir maior corrente de disparo).

A fonte é sem transformador formada pelos dois diodos 1N4004, o zener e o capacitor de filtro de $470\ \mu\text{F}$ além do redutor que deve ser de poliéster para 200 V ou 400 V, conforme a rede.

O Triac deve ser dotado de radiador de calor. Observamos que o circuito não tem isolamento da rede.



60. Inversor para lâmpadas fluorescentes de 40 W

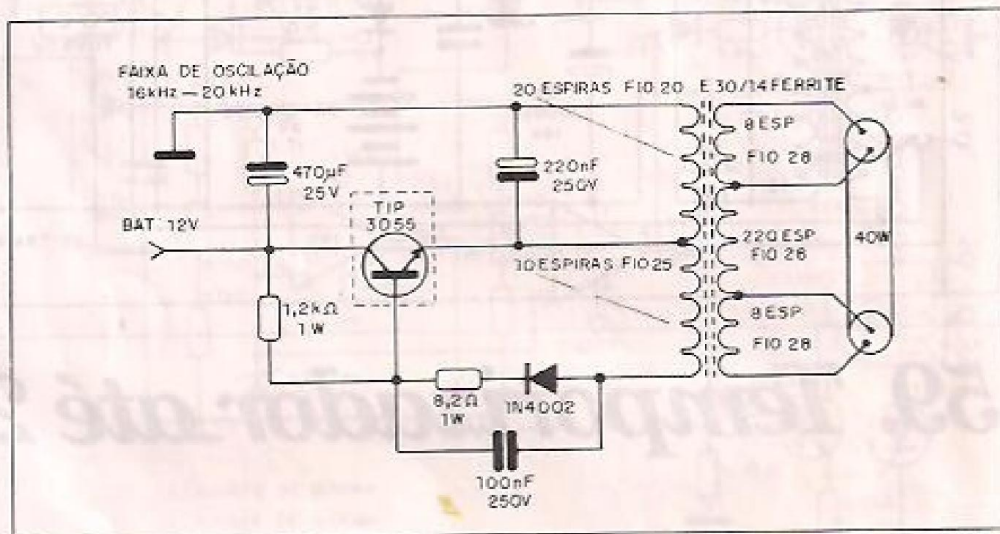
LUIS SCHIAVINATO - Piracicaba - SP

Este circuito tem excelente rendimento na alimentação de fluorescentes de 40 W, com tensão de alimentação de 12 V.

O transformador tem as seguintes características: primário com 20 espiras de fio esmaltado 20 AWG até a tomada, depois mais 10 espiras com fio 25 AWG.

O enrolamento deve ser isolado, podendo ser usada fita adesiva comum (Durex).

O secundário é formado por 8 espiras inicialmente de fio 28, e depois enroladas mais 220 espiras e novamente tomada, com mais 8 espiras do mesmo fio. O núcleo é do tipo E30/14 de ferrite. Para ajustar o aparelho, a corrente deve variar de 3 a 3,2 A, devendo ser afastado o entreferro do nú-



cleo. Depois de conseguido o ponto certo de funcionamento, coloca-se um calço. O resistor de $8,2\ \Omega$ também pode

ser alterado, para se modificar o rendimento do circuito. O transistor deve ser dotado de bom radiador de calor. ■

61. Transmissor AM

TIAGO REDI - Caxias do Sul - RS

Este pequeno transmissor pode ter seus sinais captados em qualquer rádio de AM, colocado nas suas proximidades (alcance de alguns metros).

Podemos usá-lo como microfone volante, ou mesmo para espionagem através da parede.

Na entrada J₁ deve ser ligado um microfone de cristal, ou ainda a saída

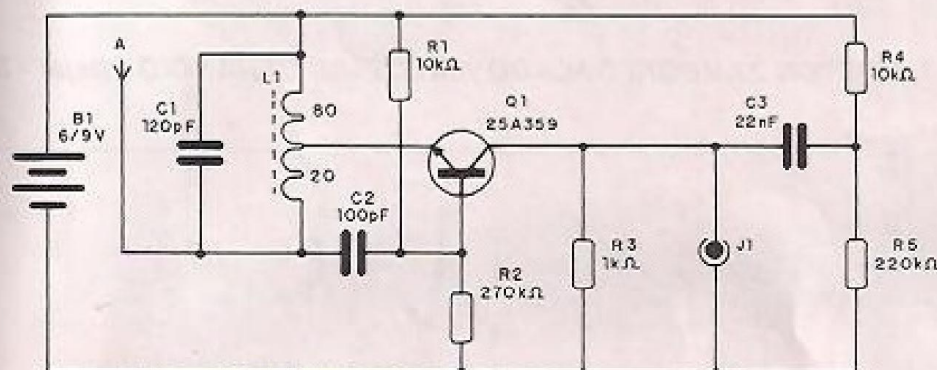
de um pequeno amplificador ou mesmo de toca-fitas, caso em que podemos transmitir sem fio, a música para um sintonizador de AM próximo.

A bobina consiste em 80 + 20 espiras de fio 28 num tubo de papelão, no interior do qual pode deslizar um bastão de ferrite de 15 a

20 cm, que serve de ajuste de frequência.

A alimentação do pequeno transmissor pode ser feita com pilhas ou bateria de 9 V.

O transistor Q₁ pode ser substituído por vários equivalentes como o 2SA531, 2SA101, BD135, TIP31, BC547 etc.



KIT DE SILK SCREEN COM CURSO EM VÍDEO

A MÁQUINA DE ESTAMPAR E IMPRIMIR
NÃO INVISTA MAIS DE 2 SALÁRIOS M.
PARA TER A SUA PEQUENA EMPRESA

O kit é uma empresa completa. Você faz,
estampas em cores em camisetas, imprime
adesivos, bola de bexiga, brindes, painéis
eletrônicos e circuitos impressos.

O curso em vídeo e apostila mostra tudo
sobre silk. Ideal também para lojas (imprime
cartão de visita, envelopes, sacolas).

Solicite catálogo grátis e receba
amostras impressas com o kit

PROSERGRAF - Caixa Postal, 488
CEP 19001-970 - Pres. Prudente - SP
Fone: (0182) 47-1210 - Fax: (0182) 471291

A. Anote no Cartão Consulta nº 01328

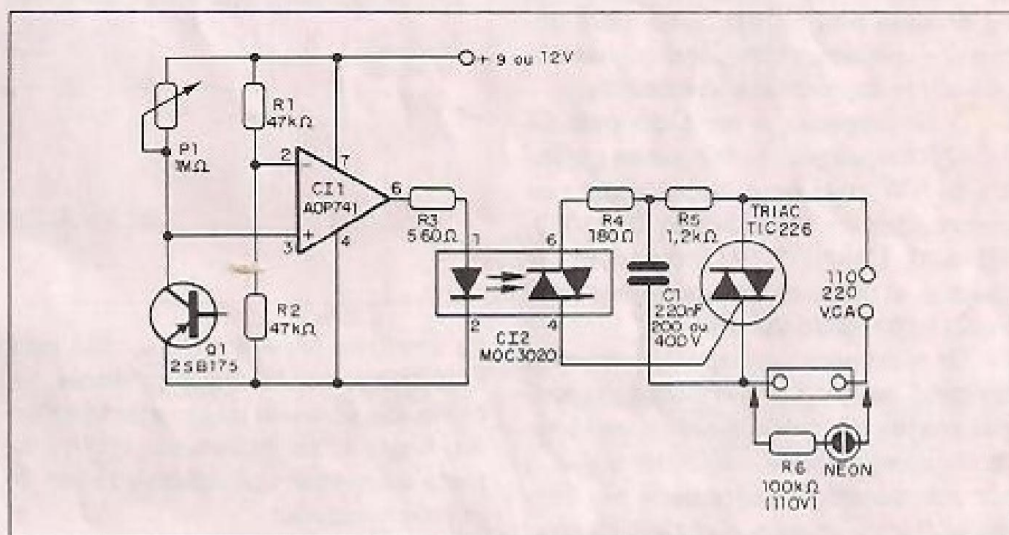
62. Termostato de precisão

DENILSON FREDERICO DE ARAÚJO - Congonhas - MG

Este circuito pode ser usado no controle de temperatura de aquários, chocadeiras, estufas etc.

O circuito tem por base um amplificador operacional 741, usado como comparador de tensão. O sensor é um transistor de germânio 2SB175 (ou equivalente), que tem uma característica de variação da corrente de fuga coletor-emissor, com a temperatura acentuada. O único ajuste necessário é feito em P₁, para que ocorra a comutação do circuito com a temperatura desejada.

Para monitorar o acionamento da carga, é ligado em paralelo com sua saída um resistor de 100 kΩ e uma lâmpada neon. O Triac deve ser escolhido de acordo com a corrente da carga, sendo uma boa sugestão o TIC226,



para 8 A. Seu sufixo será B se a rede for de 110 V e D se a rede for de 220 V. Observamos que na rede de 110 V deve ser usado o MOC3010, e

na rede de 220 V o MOC3020. O Triac deve também ser dotado de radiador de calor, e a fonte separada para o comparador não precisa ser simétrica. ■

Revista Saber Eletrônica

Mensalmente
Nas Bancas!

63. Placa de som para PC

ARISTON ZAMBONI DALAGO / VALCEMIR VENÂNCIO - Itajaí - SC

Este circuito pode ser utilizado num PC XT, AT, 286, 386 ou 486, que tenha uma saída paralela, e que rode um programa que ative a saída de som LPT1 (MP-Modeplay).

A alimentação é feita com 5 V e consiste basicamente de duas etapas: uma que cria o sinal e a outra que o amplifica.

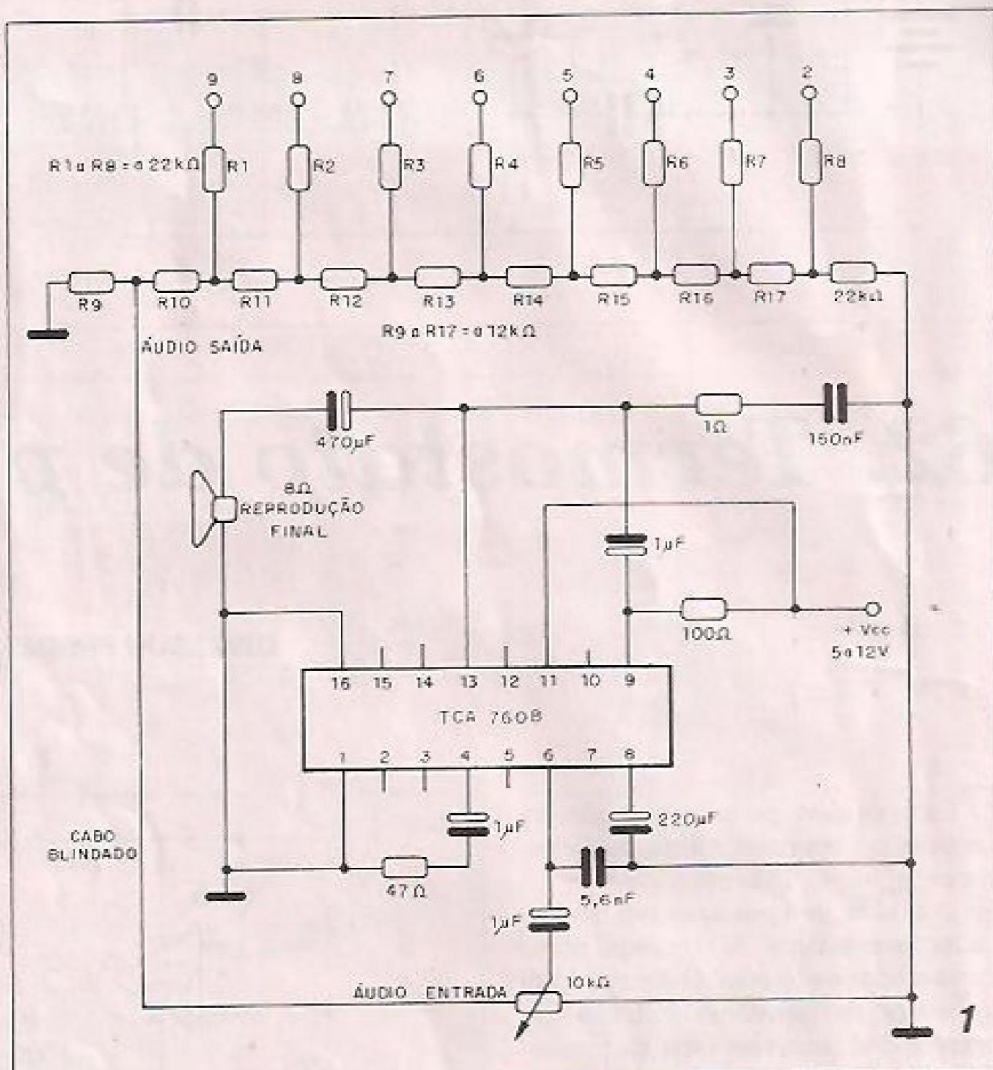
A primeira etapa é formada por componentes passivos que geram o sinal, através da introdução no circuito de níveis de tensão determinados por um divisor resistivo.

Com esses níveis de tensão, cria-se então a forma de onda e a frequência do sinal desejado, que então é levado a etapa seguinte.

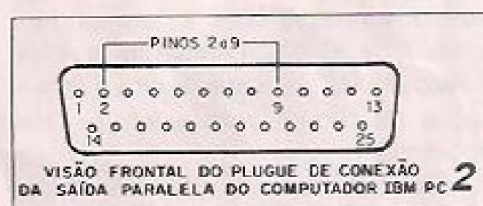
Observe que o sinal é formado pela combinação de segmentos de tensões quadradas, o que significa que deve ser estudada uma filtragem melhor, se eventualmente o capacitor de 5,6 nF na entrada não for suficiente para eliminar eventuais distorções ou harmônicas que causem instabilidades.

O amplificador é formado pelo CI TCA760B que proporciona uma potência de 5 W, mas equivalentes como os construídos em torno de um TDA2002, TBA820, TDA7052, LM380 podem ser usados. O único ajuste que temos neste circuito é o de volume.

Os resistores da etapa de formação do sinal devem ser montados no próprio plugue de conexão e de forma bastante compacta. O cabo de áudio à entrada do amplificador deve ser blindado. Para alimentar o circuito foi usa-



da a própria fonte do micro, mas para amplificadores de maior potência, recomenda-se o uso de uma fonte externa. Neste caso, entretanto, o terra da fonte deve estar conectado ao terra do microcomputador.



VIDEO AULA

CONTINUE SUA COLEÇÃO

Apresentamos as novidades do prof. Sergio R. Antunes. Cada vídeo aula é composto de uma fita de videocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento.

- Reparação de Microcomputadores
- Entenda os Resistores e Capacitores
- Entenda os Indutores e Transformadores
- Entenda os Diodos e Tiristores
- Entenda os Transistores
- Entenda o Telefone sem fio

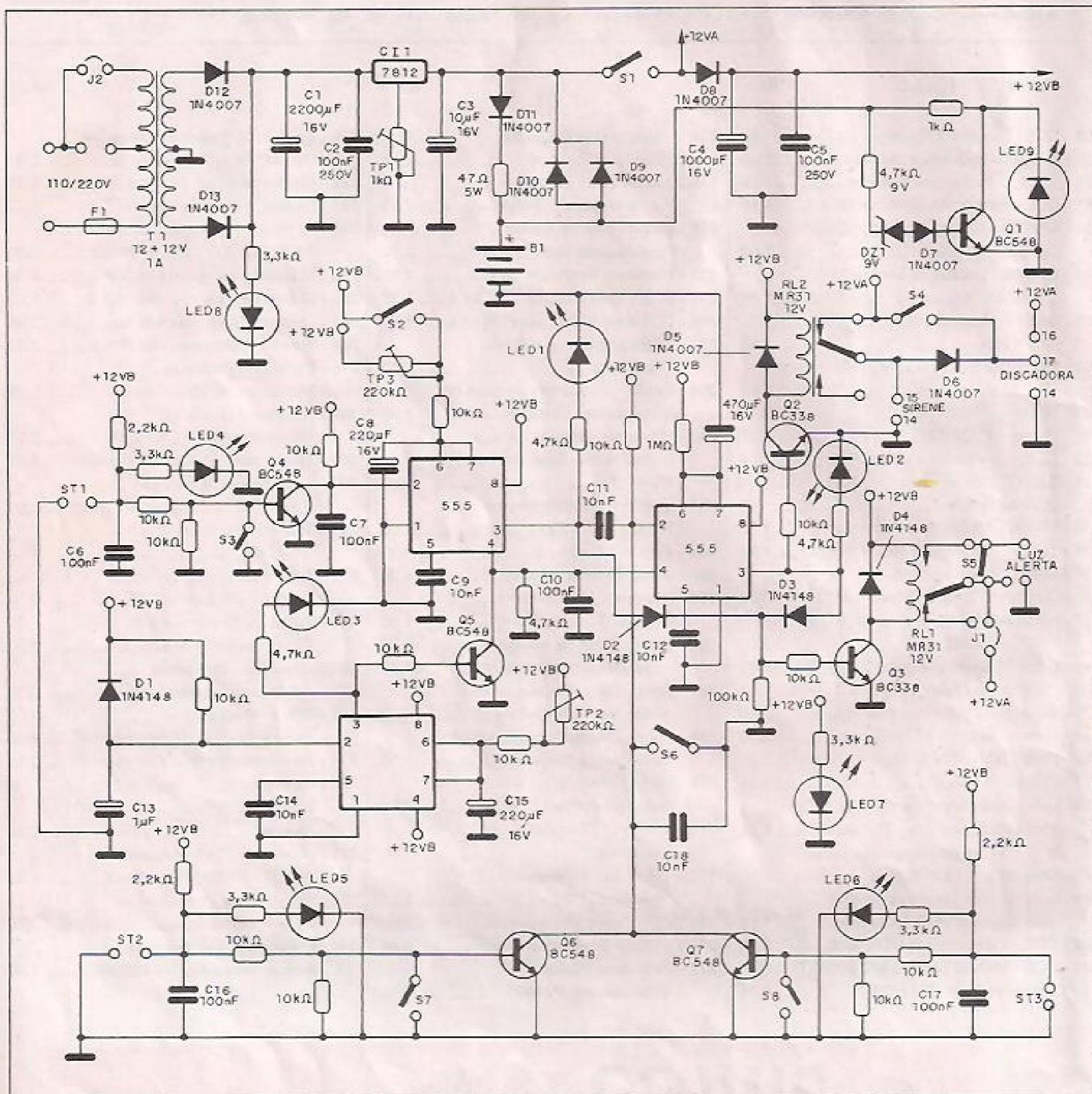
- Entenda os Radiotransceptores
- Entenda o Áudio (Curso Básico)
- Entenda a Fonte Chaveada
- Entenda o TV Estéreo e o SAP
- Videocassete HI-FI e Mecanismos
- Instalação de Fax e Mecanismos

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone. Disque e Compre (011) 942 8055
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

cada
Vídeo aula
R\$ 35,90
(Preço válido
até 28/08/94)

64. Alarme residencial comercial

GABRIEL BOSQUÊ FILHO - Garça - SP.



Este circuito de alarme possui muitos recursos, que ficam patentes pelas funções dos componentes que são:

TP₁ - Este *trimpot* ajusta a tensão correta da carga da bateria, que mantém o alarme funcionando, em caso de corte de energia.

TP₂ - Este *trimpot* ajusta o tempo que os usuários tem para sair do recinto, antes que o alarme seja ativado.

TP₃ - Este componente ajusta o tempo de entrada do ST₁. (setor 1). Os interruptores S₃, S₇ e S₈ desligam respectivamente os setores 1, 2 e 3.

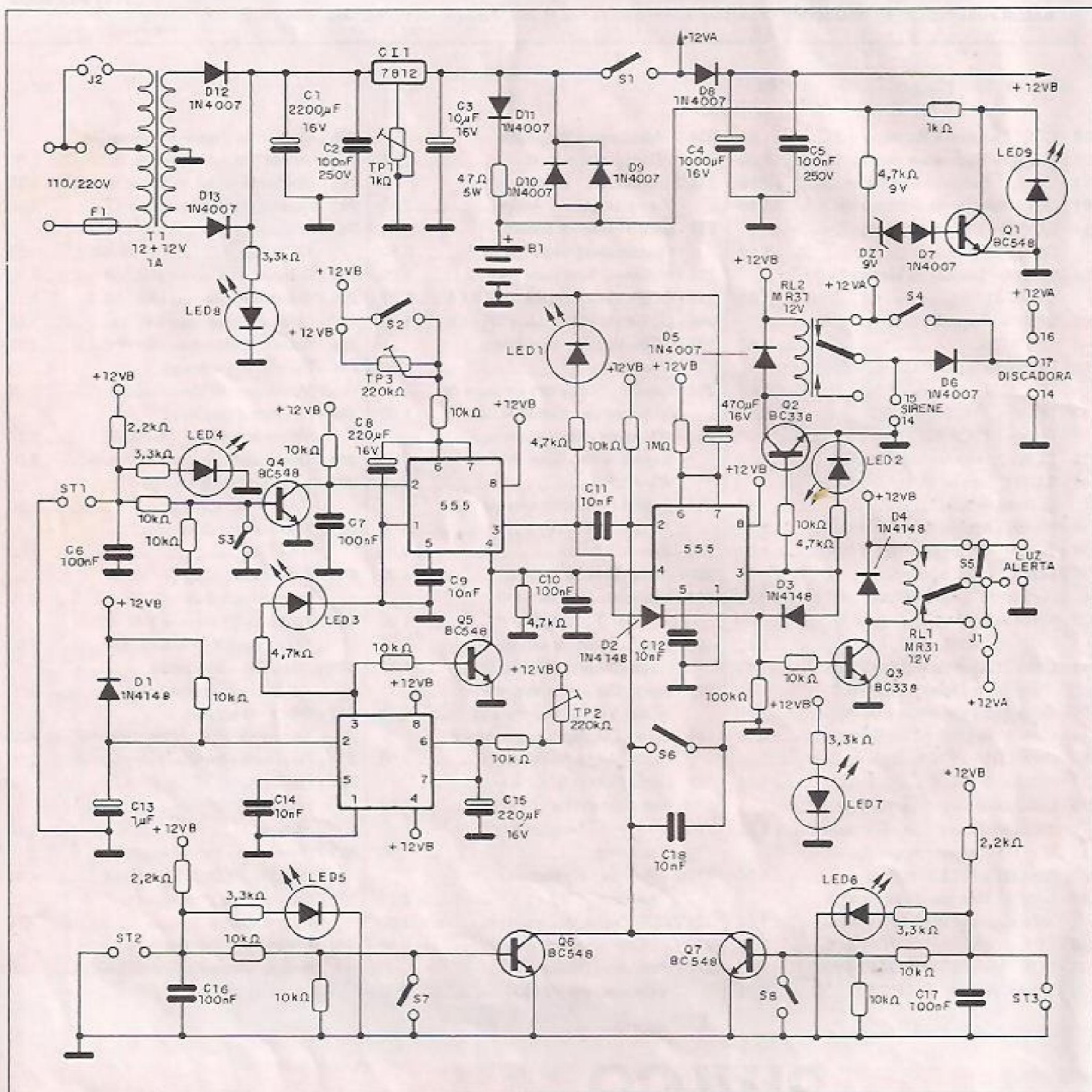
S₂ serve para desligar o tempo de entrada de ST₁.

S₁ é um interruptor que liga e desliga o alarme, devendo ficar escondido. A função de S₆ é um disparo de emergência (pânico)

S₄ dispara somente a discadora te-

64. Alarme residencial comercial

GABRIEL BOSQUÊ FILHO - Garça - SP.



Este circuito de alarme possui muitos recursos, que ficam patentes pelas funções dos componentes que são:

TP₁ - Este *trimpot* ajusta a tensão correta da carga da bateria, que mantém o alarme funcionando, em caso de corte de energia.

TP₂ - Este *trimpot* ajusta o tempo que os usuários tem para sair do recinto, antes que o alarme seja ativado.

TP₃ - Este componente ajusta o tempo de entrada do ST₁. (setor 1). Os interruptores S₃, S₇ e S₈ desligam respectivamente os setores 1, 2 e 3.

S₂ serve para desligar o tempo de entrada de ST₁.

S₁ é um interruptor que liga e desliga o alarme, devendo ficar escondido.

A função de S₆ é um disparo de emergência (pânico)

S₄ dispara somente a discadora te-

lefônica. O interruptor S_5 acende a luz de alerta ou, caso o J, esteja colocado, ativa uma sirene ou lâmpada em outro recinto (uma guarita, casa de segurança etc). Os LEDs LD_4 , LD_5 , LD_6 indicam o estado dos sensores. O LD_3

indica que a temporização de saída está ativa. O LD_1 indica que a temporização de entrada está ativa.

LD_2 serve para indicar que o alarme disparou.

LD_7 indica que o alarme está liga-

do, e LD_6 sinaliza que a rede elétrica está conectada. O LD_5 irá acender quando ocorrer algum tipo de problema com a bateria.

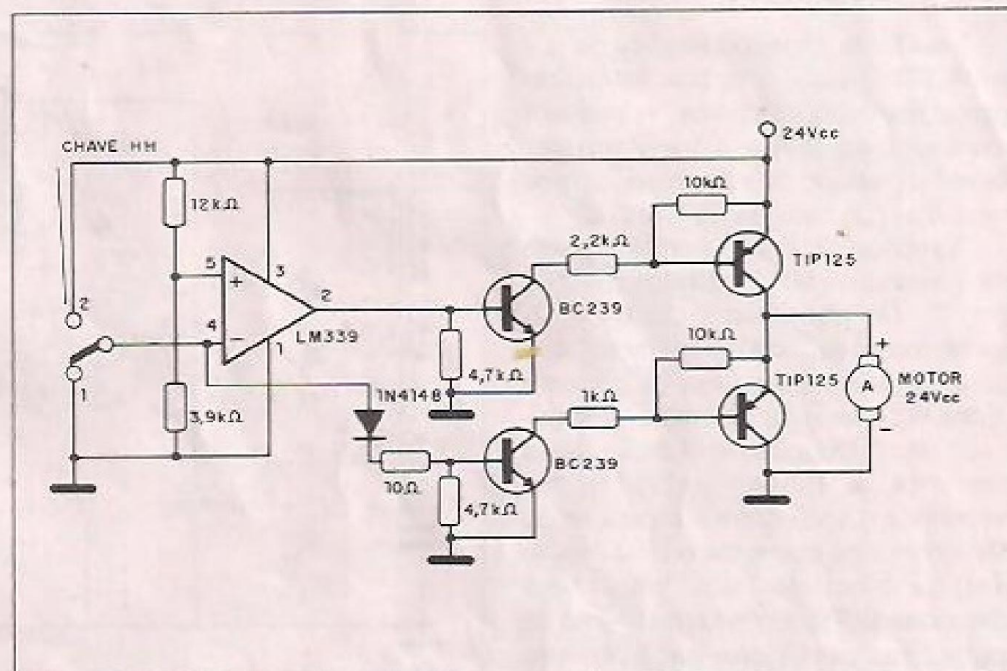
65. Acionamento de motor DC

FRANCISCO ALDEVAN BARBOÇA COSTA - São Paulo - SP

Este circuito foi desenvolvido para aplicações em acionamento de pequenas impressoras, mas nada impede que seja usado em outros projetos como de robótica, onde se necessita de velocidades constantes e paradas imediatas, já que se obtém um freio eletrônico nesta configuração.

Com a chave na posição 1 o motor funciona em rotação normal. Mas, com a chave na posição 2 o motor é freado imediatamente. Um único circuito integrado é usado (LM339), observando-se apenas que os transistores de saída devem ser Darlingtons, de acordo com a corrente exigida pelo motor, e devem ser dotados de dissipadores de calor.

A alimentação é feita com 24 V, de acordo com o motor.

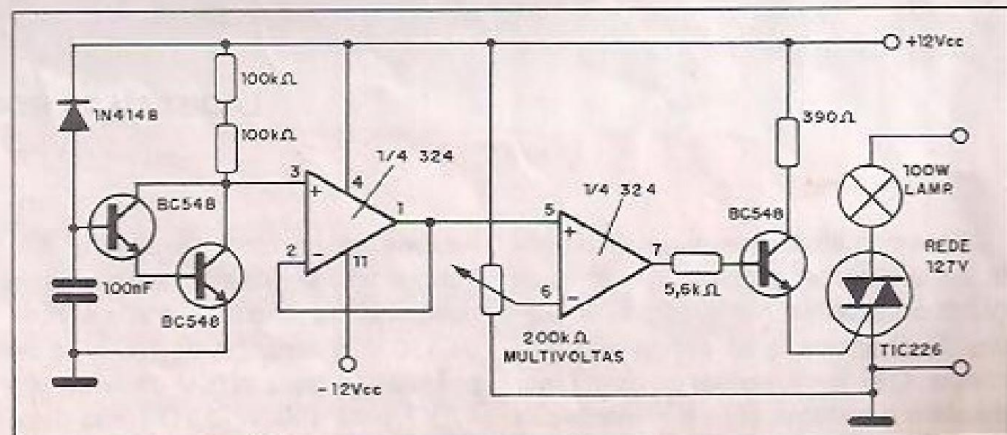


66. Controle de temperatura simples mas eficiente

ROBSON NUNES DAL COL - Acesita - MG

Este circuito foi usado para manter em 41°C a temperatura no interior de uma chocadeira.

Funcionamento: quando a temperatura cai, uma ou mais lâmpadas são acesas no interior da chocadeira (pode também ser usada uma resistência elétrica) fazendo assim com que a temperatura se eleve até chegar ao ponto desejado (no caso 41°C). Quando isso ocorre as lâmpadas são desligadas e a temperatura cai novamente. Com uma pequena queda de temperatura as lâm-



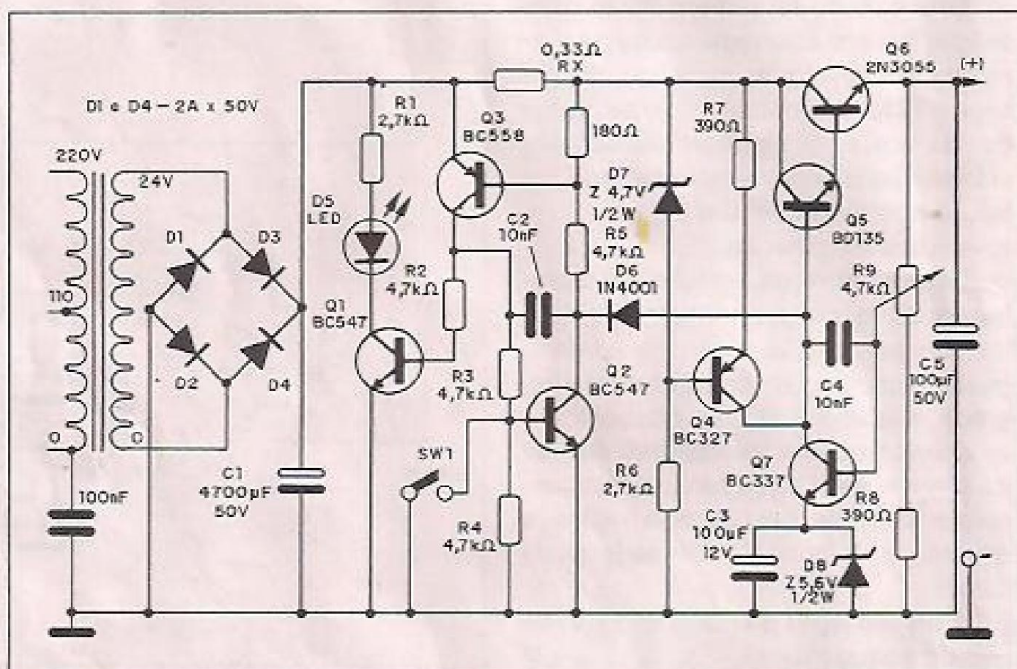
A regulagem da temperatura, para maior precisão é feita num potenciômetro multivoltas. Atua-se nes-

ratura chegar ao ponto desejado (o diodo deve ser ligado com cabo blindado).

Um termômetro comum, deve ser usado para o ajuste. Neste ponto atua-se no multivoltas para que a lâmpada apague. ■

VINICIUS ANTONIO EIRAS - São Paulo - SP.

A retificação é feita por uma ponte de 4 diodos de 50 V, e filtragem é feita por C_1 . Os transistores Q_1 , Q_2 e Q_3 formam uma espécie de "memória", que será ativada sempre que a corrente sobre R_x aumentar acima de determinado valor. Quando, em função desta corrente, a tensão sobre R_x for superior a 0,6 V, ocorre a condução de Q_3 e com isso acenderá o LED indicador de bloqueio, e a fonte será desabilitada. Para resetar o sistema de proteção, pressiona-se SW_1 , que desativa o sistema de bloqueio, que tem uma ação regenerativa, liberando-se assim a saída da fonte. Q_5 e Q_6 formam o regulador de tensão na con-



D_7 , que é um diodo zener de 4,7 V. A variação da tensão de saída é feita por R_a , que é um potenciômetro linear. ■

LADISLAU DA ROCHA RIBEIRO - *Pará de Minas - MG.*

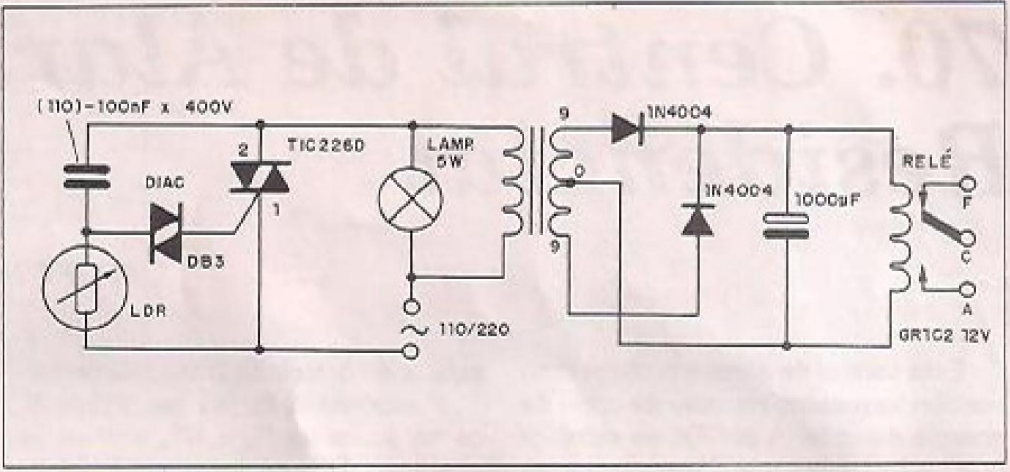
totalmente cortada durante o dia. Funcionamento: devem ser usados os componentes originais. Para a rede de 110 V, o capacitor de 100 nF é de poliéster, e para 220 V deve ser de 47 nF para 400 V. O LDR não deve

A lâmpada piloto é de apenas 5 W, e sem ela o sistema de baixa tensão não funciona, sendo ele composto por

um transformador redutor de 9+9 V x 250 mA que alimenta, após retificação, com aproximadamente 12 V um relé G1RC2.

Ao anoitecer a lâmpada piloto acende, e o relé atraca alimentando o sistema fluorescente. O relé suporta correntes até 10 A.

É importante observar que, a lâmpada piloto pode ter até 400 W em 110 V e 800 W em 220 V, mas sem esta carga resistiva, o transformador por ser indutivo, permanece ativado mesmo com ausência de luz no LDR.



69. Toca-fitas

ALFREDO DOS SANTOS SILVA FILHO - Maceló - AL.

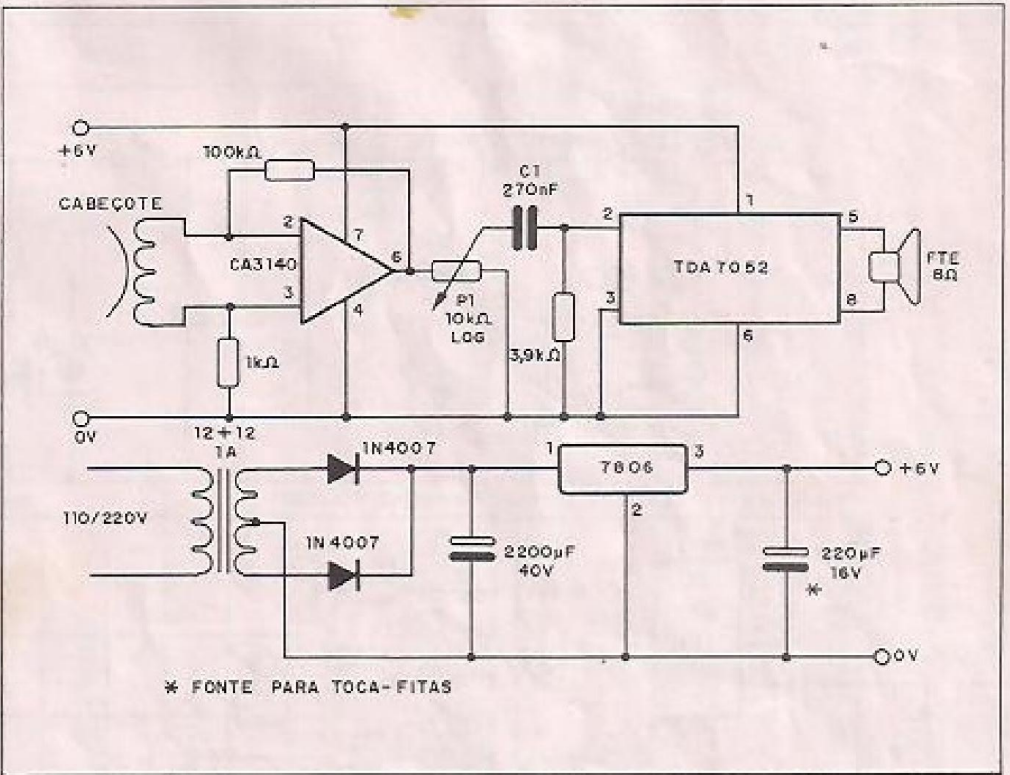
Este circuito visa o aproveitamento de mecanismo de toca-fitas, cujas partes eletrônicas tenham sido inutilizadas e não existam componentes de reposição.

Com uma fonte eles podem ser usados em casa, e com o pequeno amplificador descrito têm um bom rendimento, com potência de saída de 1 W.

O pré-amplificador tem por base um operacional com FET do tipo CA3140, e o amplificador final de potência é um TDA7052. O circuito deve ser alimentado com 6 V e para o toca-fitas (motor), normalmente de 12 V, devem haver uma fonte separada.

Para um sistema estéreo devem ser montados dois circuitos como este.

O fio da cabeça gravadora à entrada do circuito, deve ser duplo blindado, com a malha devidamente aterrada, para que não ocorra a captação de roncões.



BARGRAPH (indicador de barra móvel)

Para montar VU de LEDs, Voltímetro para fonte, Medidor de campo, Teste de componentes, Fotômetro, Biofeedback, Amperímetro, Teste de bateria e Timer escalonado, publicados nesta revista e outros a serem publicados, você precisa deste módulo básico composto por, uma placa, dois circuitos integrados e dez LEDs.

Até 28/08/94 R\$ 6,00 (desmontado)

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra na última página.

Maiores informações pelo telefone **Disque e Compre (011) 942-8055.**

Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP.

