

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

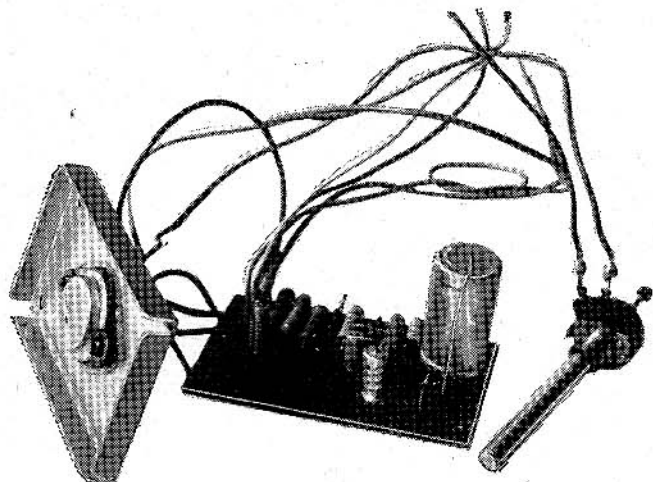
MAIO

1975

N.º 325

Cr\$ 8,50





Intervalador em Estado Sólido

Newton C. Braga
Alexandre Vergueiro Martins

Muitos têm sido os circuitos de intervaladores para limpadores de pára-brisas abordados em publicações técnicas de eletrônica. Não devemos discutir a utilidade de tais dispositivos, pois é patente, mas o fato é que todos eles utilizam relés para o controle dos motores do limpador, o que, ao nosso ver, não é uma maneira muito própria de se estar em dia com os avanços da ciência eletrônica.

Um intervalador de estado sólido, sem relés ou nenhum outro tipo de comutador eletromecânico, pode parecer impossível para muitos leitores, mas é o que nos propomos a descrever neste artigo, com todas as vantagens que isso possa apresentar, qual seja: impossibilidade total de falhas por contactos deficientes, desgastes naturais de dispositivos eletromecânicos, etc.

O QUE É UM PAUSADOR OU INTERVALADOR PARA LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS?

A maioria dos veículos é equipada com limpadores de pára-brisas que só podem funcionar a uma ou duas velocidades que são sempre constantes. Assim, conforme o "tipo" de chuva, somos obrigados a controlar manualmente o número de varridas das palhetas compatível com a quantidade de água e a boa visibilidade, o que não é tarefa agradável. Para uma chuva "leve", temos uma série de "liga e desliga" a interva-

los regulares de alguns segundos, acionando o interruptor do limpador de modo que com uma ou duas "passadas" da palheta ele o mantenha livre da água, possibilitando a boa visibilidade.

Um pausador ou intervalador para o limpador de pára-brisas consiste num dispositivo que substitui o acionamento manual do limpador regulado por um acionamento automático de modo que em intervalos de tempos pré-determinados, ajustados de acordo com a "intensidade" de chuva, teremos uma ou duas varridas da palheta.

O acionamento automático do limpador é feito eletronicamente por meio de circuitos pausadores ou intervaladores, sendo estes normalmente intercalados entre o interruptor normal de contacto do limpador no painel do veículo e o motor, para que, com chuvas de intensidades maiores haja o funcionamento normal, ou seja, sem interrupções do limpador.

Habitualmente, nos circuitos usados, pelo fato da corrente drenada pelos motores de limpadores ser algo elevada, o uso de dispositivos de estado sólido tem sido evitado, dando-se preferência a relés. Entretanto hoje há semicondutores que podem perfeitamente suprir a corrente exigida pelos motores com a vantagem de não possuírem peças móveis, sendo, portanto, imunes a falhas mecânicas. Neste artigo descrevemos justamente um circuito em que um semicondutor para correntes ocupa o lugar do relé, garan-

tindo segurança de funcionamento a qualquer prova.

COMO FUNCIONA

Para obtermos os efeitos desejados, ou seja, o acionamento do motor do limpador em intervalos regulares, precisamos fazer com que a corrente circule por esse motor em intervalos que possam ser ajustados externamente e em surtos cuja duração seja tal que se possa obter uma ou duas varridas da pálfeta, conforme a vontade ou necessidade do usuário. Lembramos que os motores dos limpadores de pára-brisas possuem um dispositivo que os impede de parar antes de completar o ciclo; o circuito, no que se refere ao tempo de condução de corrente, precisa ser crítico, já que o próprio motor se encarregará desse controle. Por isso, a base de nosso circuito será a obtenção do tempo de pausa e do tempo de acionamento.

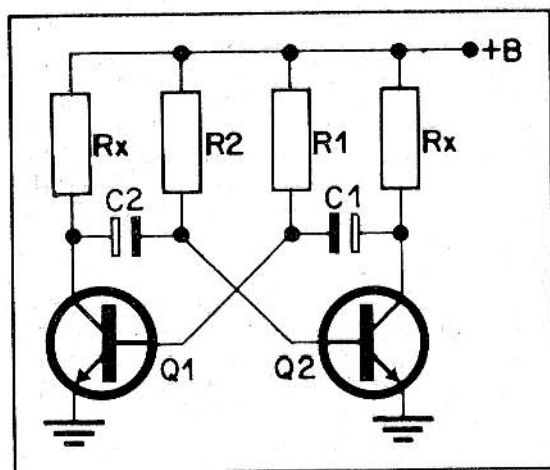


Figura 1

Para tal partimos da configuração denominada multivibrador astável esquematizado na fig. 1, consistindo num circuito em que dois transistores são acoplados de forma a que um deles só pode estar no seu estado de plena condução quando o outro não estiver conduzindo. Os estados de condução e não condução dos transistores comutam-se constantemente, numa velocidade que depende dos valores dos resistores que polarizam suas bases e dos capacitores de acoplamento. A constante de tempo de cada um dos transistores, ou seja, o tempo durante o qual cada um permanece conduzindo, pode ser calculado aproximadamente pela expressão $0,7 \times R \times C$. Assim, o tempo de condução de Q1 é dado por R1 e C1, enquanto que o tempo de condução de Q2 por R2 e C2.

No nosso caso, como necessitamos de um ajuste do tempo decorrido entre duas varridas da pálfeta, a constante de tempo de um dos transistores deve ser variável, para o que usamos em R9 um potenciômetro linear de 2 M Ω . Com esse valor, conseguimos intervalos de tempo compreendidos entre 2 e 30 segundos.

O multivibrador que então estabelece os tempos de varrida e os intervalos ou pausas entre as varridas é acoplado a um estágio Darlington que amplifica seu sinal para excitar convenientemente o transistor de potência 2N3055 que controla toda a corrente que flui para o motor. Este transistor pode, em regime contínuo, operar com corrente da ordem de 15 Ampères, pelo que, dificilmente, haverá perigo de sobrecarga. Entretanto, para se evitar qualquer acidente, colocamos em série com o motor um resistor (R8) com a finalidade de evitar o surto de corrente no momento da comutação.

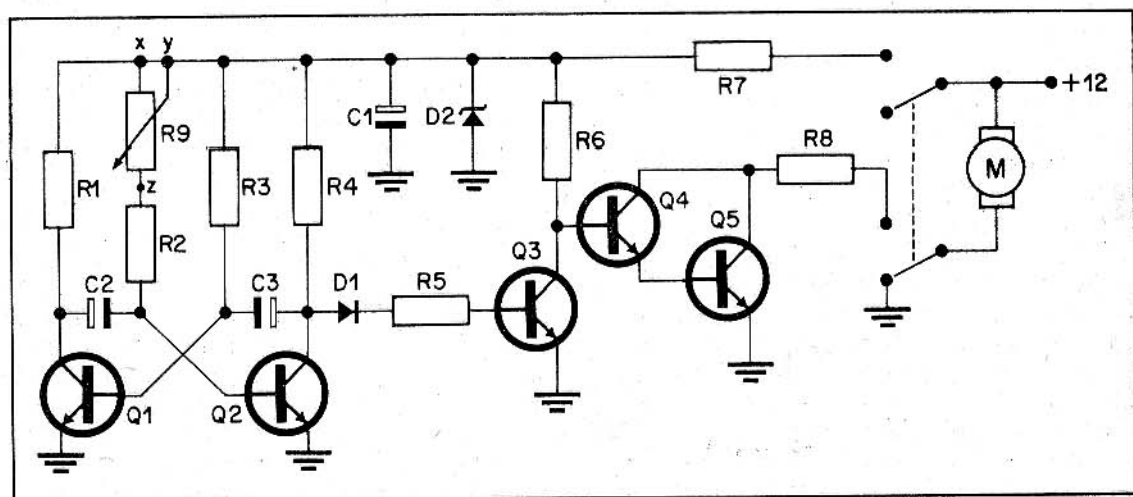
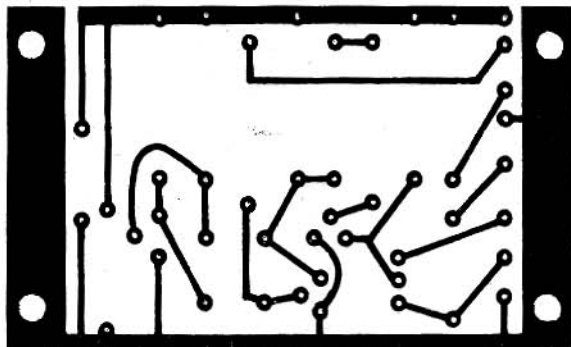
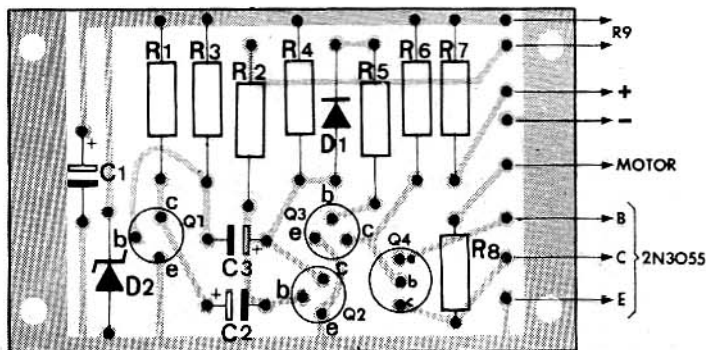


Figura 2



PLACA DE FIAÇÃO IMPRESSA
EM TAMANHO NATURAL (VISTA
DO LADO COBREADO).



DISPOSIÇÃO DOS COMPO-
NENTES (VISTA DO LADO
COBREADO).

Figura 3

Para manter estável o ciclo de funciona-
mento do pausador, a tensão é mantida constante
em todo o "setor" do circuito, por meio de um
diodo Zener. Mesmo com variações na tensão
da bateria, as pausas e os ciclos do limpador se
mantêm constantes.

MONTAGEM

O diagrama esquemático do intervalador está
na fig. 2.

Todos os componentes, com exceção do transi-
stor de potência, são instalados numa placa
de fiação impressa cujos detalhes são dados na
fig. 3. O transistor de potência é montado num
dissipador térmico que deve ter uma área útil
mínima de 50 cm², o que corresponde a uma
dimensão de 5 × 10 cm.

Cuidado especial, deve ser tomado com a colo-
cação de transistor no dissipador de calor. En-
tre ele e o dissipador deve ser usado um isolador
de mica, normalmente adquirido juntamente com
o transistor, devidamente engraxado com a gra-
xa de silicone para facilitar a transmissão de cal-
or. Uma vez instalado como ilustra a fig. 4,
nenhum contacto elétrico poderá haver entre
seu invólucro (que corresponde ao terminal de
coletor) e o dissipador de calor.

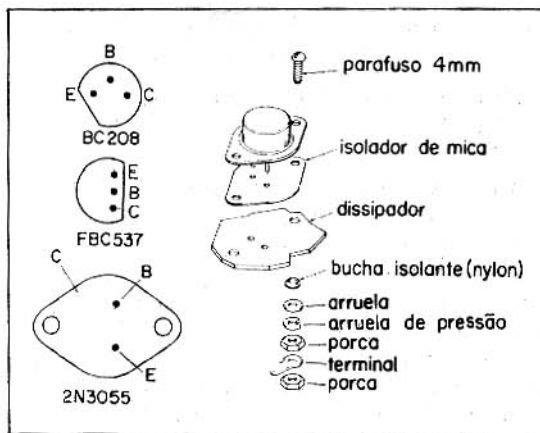


Figura 4

Ligações dos transistores e instalação do 2N3055.

Com relação ao potenciômetro de controle de
tempo, eventualmente poderá ser substituído por
uma "chave" de teclas, com resistores de valores
correspondentes aos intervalos de tempos usuais
ligados em série, conforme mostra a fig. 5.

Importante a notar também é que a conexão
de emissor e de coletor do transistor 2N3055
para o motor e da fonte de alimentação (mas-
sa) deve ser feita com fio grosso, dada a cor-

- Q1, Q2, Q3 — BC208, BC108
 Q4 — FBC537, BC537
 Q5 — 2N3055
 R1, R4 — 6,8 k Ω @ 0,5 W
 R2 — 100 k Ω @ 0,5 W
 R3, R5 — 220 k Ω @ 0,5 W
 R6 — 4,7 k Ω @ 0,5 W
 R7 — 470 Ω @ 0,5 W
 R8 — 0,5 Ω @ 4 W *
 R9 — 2 M Ω (pot. linear) *
 C1 — 1 000 μ F @ 16 V
 C2 — 16 μ F @ 16 V
 C3 — 4,7 μ F @ 16 V *
 D1 — 1N914 ou equivalente
 D2 — Zener 9 V @ 400 mW

DIVERSOS

Placa de fiação impressa
 Dissipador para 2N3055
 Solda, fios, parafusos, etc.

* VER TEXTO

4) O resistor de 0,5 @ 4 W, caso o leitor não o obtenha, poderá ser feito usando fio de nicromo comum enrolado em torno de um resistor de 1 k Ω @ 4 W. O comprimento deve ser calculado dividindo-se 0,5 pela resistência por metro do fio considerado.

5) A instalação do pausador fica a critério do leitor. Não nos é possível detalhá-la dada a imensa variedade de motores existentes, inclusive os de duas rotações. Analise o circuito elétrico do limpador de pára-brisas do seu automóvel, que normalmente se encontra no manual de manutenção; caso contrário solicite a colaboração do seu auto-elétrico.

6) Este pausador tem inúmeras outras aplicações que serão encontradas pela imaginação do leitor. A corrente dele solicitada jamais deve ultrapassar os 12 Ampères, por segurança. Ao instalá-lo num veículo certifique-se da corrente que consome o motor do limpador do pára-brisas.

O protótipo foi provado nos nossos respectivos "fusquetas"; funcionou sem nenhuma falha! Foi valiosa a colaboração do nosso desenhista Choji na confecção das placas de fiação impressa — no que é muito habilidoso — provas do protótipo em outros veículos e sob outras condições.

Agradecemos à FILCRES Importação e Representações Ltda. pelo patrocínio dos componentes necessários à montagem do protótipo onde, evidentemente, o leitor também os encontrará, inclusive o resistor de 0,5 Ω @ 4 W e a placa de fiação impressa, está atualmente, custando Cr\$ 10,00.

□

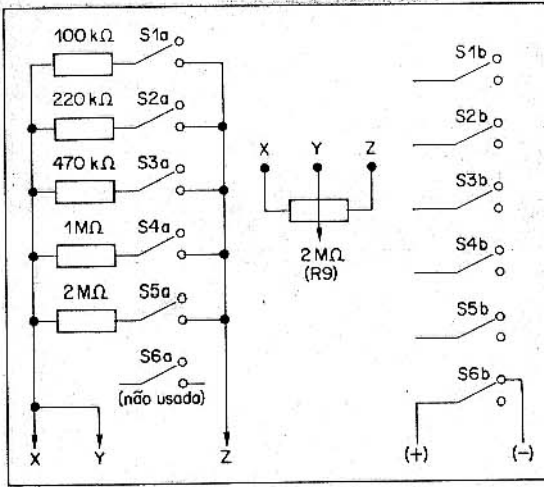


Figura 5

rente de operação. Com relação às outras conexões, nenhuma restrição é feita.

O conjunto, naturalmente, poderá ser alojado numa caixa metálica sob o painel do veículo. Neste caso, novamente alertamos que não deve haver nenhum contacto entre o coletor do transistor (carcaça) e o dissipador.

A instalação dos demais componentes exige como único cuidado, a observação de seus terminais (caso dos transistores, dos diodos e dos capacitores eletrolíticos).

OBSERVAÇÕES

1) O capacitor de 4,7 μ F na base de Q1 está calculado de tal modo que a constante de tempo obtida para seu circuito seja da ordem de 0,7 segundos; este será aproximadamente o tempo de uma "varredura" da palheta. Dado entretanto que tal componente tem uma tolerância de cerca de 50%, pode ocorrer que haja mais de uma varredura por ciclo. Neste caso, este capacitor deverá ter seu valor reduzido até que seja obtido o resultado desejado. Por outro lado, se o leitor, propositalmente quiser mais de uma "varredura" por ciclo, poderá aumentar o seu valor até obter os efeitos pretendidos.

2) A gama de intervalos de tempos obtidos também poderá ser alterada pela mudança de valor de C2. Por um capacitor da ordem de 32 μ F, por exemplo, o intervalo máximo obtido será de aproximadamente 1 minuto.

3) Lembramos que este intervalador destina-se a veículos com negativo ao chassis e que sejam alimentados por uma tensão de 12 V, embora funcione bem em 6 V. De qualquer maneira, entretanto, veículos com positivo à massa poderão tê-lo instalado, desde que as devidas precauções em relação a contactos com qualquer parte de seu chassis e do circuito sejam tomadas.