

Controle Automático de Iluminação¹

Joran Tenório da Silva²

O circuito apresentado pode acionar uma ou mais lâmpadas incandescentes automaticamente sem a necessidade de partes mecânicas e/ou elétricas convencionais (interruptores ou relés). Trata-se de circuito extremamente simples, de baixo custo e fácil de montar, pois não requer ajustes complicados e nem de componentes especiais.

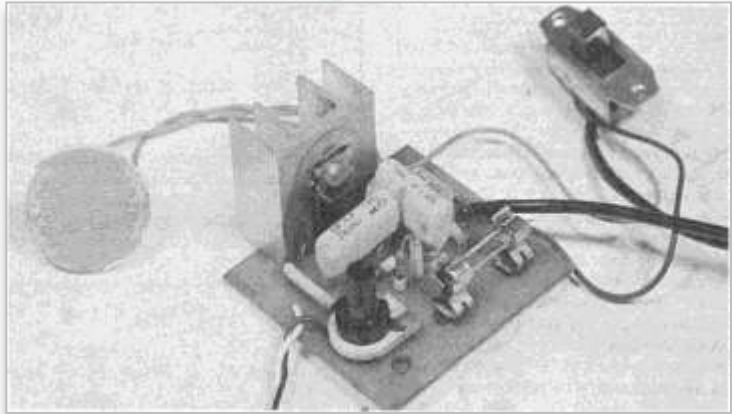


Foto original do circuito (ver nota 1)

Introdução

O controlador de iluminação automática proporciona algumas vantagens práticas ao uso:

1. Evita o esquecimento de deixar lâmpadas acesas durante o dia;
2. Evita que a sua residência fique às escuras pelo fato de ter de passar dias fora e não lembrar-se de deixar lâmpadas acesas;
3. Evita o gasto desnecessário de energia elétrica, proporcionando considerável economia em muitos casos.

Como se pode notar pelo esquema elétrico, o controlador tem seu funcionamento baseado em dois componentes distintos, são eles: o LDR (Light Dependent Resistor) e o TRIAC. O LDR funciona como sensor de luminosidade e o TRIAC como “chave” ou “relé” eletrônico sem bobinas ou contatos metálicos.

O controlador pode ser ligado à rede 110 Vca ou 220 Vca, indistintamente. Porém, deve-se levar em consideração que o circuito quando ligado à rede de 110 Vca suporta apenas metade da potência de carga suportada quando ligado em 220 Vca. Portanto, se para 220 Vca o circuito suporta carga até 1 KW (tipicamente resistiva), então em 110 Vca só suportará carga até 0,5 KW, especificamente.

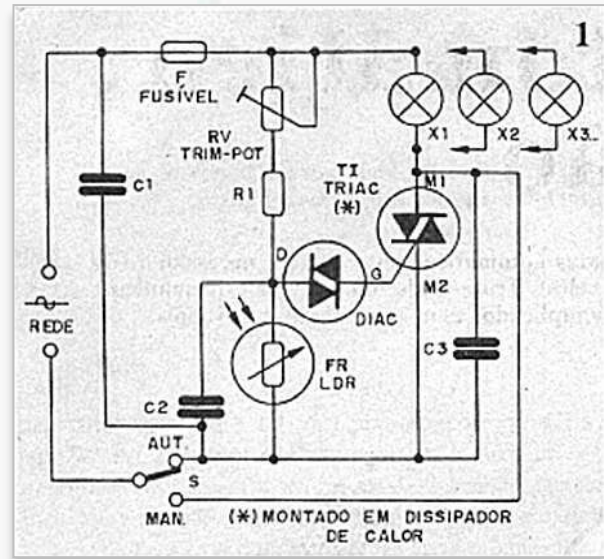
Como funciona

O “bichinho” (Controle Automático de Iluminação), como alguns já o chamaram, funciona da seguinte maneira:

¹ Publicado originalmente na revista Eletrônica Total, p 18-19, n° 34, jul 1991. São Paulo: Saber Ltda;

² Técnico Industrial em Eletrotécnica, CREA 2902TD.

³Sabe-se que o sensor é o LDR; o TRIAC é o que se chama de “relé”. Observe-se que em série com o LDR há um resistor e um TRIM-POT formando assim um divisor de tensão à porta do TRIAC. Quando ainda é dia o LDR apresenta uma pequena resistência entre os seus terminais devido a luz ambiente (claridade diurna). Porém, do entardecer ao anoitecer, a resistência agora tende a subir consideravelmente fazendo surgir uma tensão sobre os terminais do LDR suficiente para polarizar o disparador DIAC da porta do TRIAC, e este passando do estado de corte ao estado de condução acendendo a lâmpada. Assim permanecendo até que incida luz novamente sobre o LDR. Observa-se, então, que a sensibilidade do circuito depende do ajuste no TRIM-POT e da menor ou maior incidência de luz sobre o LDR.



Os capacitores C1 e C3 servem para atenuar espúrios da rede elétrica e o C2 é responsável pelo ponto de disparo do TRIAC. Em caso de interferência por EMI convém blindar e aterrar o circuito.

Também se pensou no acionamento da carga manualmente, portanto, foi adicionada uma chave através da qual é possível acionar a lâmpada ou lâmpadas sem o uso do controle automático, isto é, o circuito fica sem efeito algum.

O fusível encontrado é proteção geral contra sobrecarga ou curto-circuito. Seu valor pode variar entre 2 e 5 A, dependendo da carga e da tensão da rede elétrica.

Lista de Materiais

Resistores fixos (1W, 5%, exceto se especificado outro valor):

R1 – 12 k Ω – marrom, preto, laranja;

TRIM-POT e Fotoresistor (Light Dependent Resistor):

RV (P1) – 100 k Ω – TRIM-POT LIN ou LOG – horizontal com botão;

FR – LDR FR-27 ou equivalente.

Capacitores (Poliéster, 400 volts ou mais, exceto se especificado outro valor):

C1 – 0,022 μ F (22 nF);

C2 e C3 – 0,100 μ F (100 nF).

Semicondutores:

D – DIAC D83 ou equivalente;

TI – TRIAC TIC226 ou equivalente (sufixo B para a rede 110 Vca ou D para a rede 220 Vca).

Diversos:

³ Imagens (fotos, esquemas, layouts de placas e afins) são recortes da publicação original (ver nota 1);

Placa de circuito impresso (PCI), fusível (ver texto), chave 2 polos x 2 posições, caixa ou painel para montagem, micas e isolantes, dissipador, parafusos, solda, fios, etc.

Montagem

A respeito da montagem se nota imediatamente que esta não requer maiores conhecimentos. Pode ser feita em placa de circuito impresso ou em ponte de terminais.

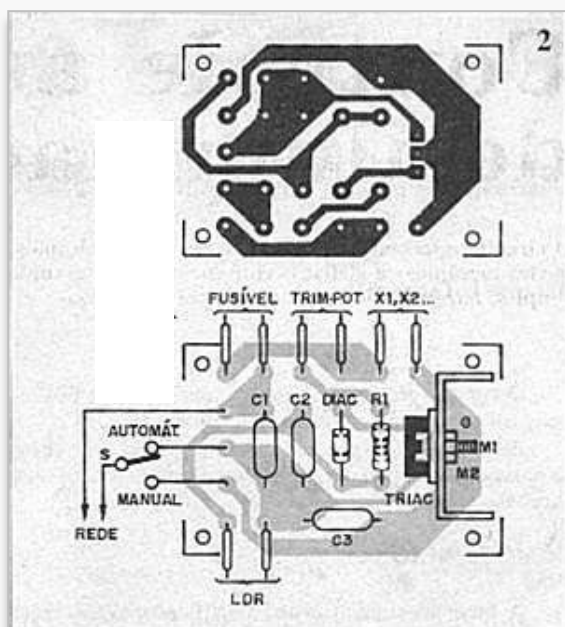
Deve-se considerar apenas o melhor isolamento, pois o circuito não é isolado da rede, o que em caso de curto-circuito poderá acarretar danos irreparáveis ao circuito. A figura 1 mostra o diagrama esquemático completo do aparelho.

Os capacitores devem possuir isolamento para no mínimo 400 volts e o resistor R1 deve ter os seus terminais isolados com capa de fio na parte que fica entre o componente próprio e a soldagem. O mesmo cuidado deve ser dado aos terminais do LDR, DIAC e TRIAC.

Na figura 2 tem-se a montagem para placa de circuito impresso. Vê-se em detalhes o lado dos componentes e o lado das trilhas de cobre. Nesse tipo de montagem é conveniente encher as trilhas com solda devido a considerável corrente que circulará por ali.

Todos os componentes são montados sobre a pequena PCI, exceto o LDR, a chave Automático/Manual, o cabo de alimentação e a(s) lâmpada(s), que são interfaceadas ou ligadas por fios ou cabos elétricos próprios.

O TRIAC deve ser montado em um pequeno dissipador de calor e este deve estar isolado eletricamente do componente. Atenção aos terminais do TRIAC ao montá-lo na placa, pois caso fique invertido algum pode ocorrer que o circuito não funcione além de se danificar.



Todo o circuito poderá ser instalado numa pequena caixa plástica ou metálica e devidamente aterrada. Esta caixa deverá ficar em local onde a luz incida sobre o LDR durante todo o dia, porém não necessariamente exposta diretamente à luz solar. A luz da lâmpada ao acender não deve iluminar o LDR, pois provocará funcionamento inadequado.

Teste de funcionamento

Após a montagem será prudente testar o funcionamento do “bichinho”, para poder ter certeza que está tudo “certinho”.

Tudo montado nos seus devidos lugares então se liga à rede elétrica e através do TRIM-POT se ajusta a sensibilidade em local

que haja claridade normal, dia de sol ou claro.

Pondo a mão sobre o LDR a lâmpada deverá ficar acesa e ao retirá-la automaticamente se apagará. Entretanto, o ajuste definitivo só deverá ser realizado quando definido o local de instalação do controlador de iluminação.

Considerações finais

Este pequeno projeto de circuito eletroeletrônico é algo muito simples, como já foi dito e visto até aqui. Entretanto, a partir de “pequenino”, mas útil, é possível usá-lo como base de outros inúmeros projetos que considerem os princípios ora abordados, especialmente naqueles que envolvem iluminação e eletricidade em corrente alternada (CA).

Atenção! Advertências Importantes

1. Cabe ao montador e/ou usuário deste circuito à responsabilidade por quaisquer danos, material e/ou humano, que possam ocorrer decorrentes de falha, erro e/ou negligência e afim na confecção, montagem, teste, instalação e/ou uso, sendo da inteira competência de pessoa legalmente habilitada e detentora de conhecimento técnico compatível à tarefa de executar a confecção, montagem, teste e/ou instalação deste circuito “CONTROLE AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO” e/ou seus acessórios;
2. O autor deste circuito se exime de quaisquer responsabilidades, civis e/ou penais e afins, inclusive lucros cessantes, decorrentes do uso e/ou montagem e/ou afim que não condigam com as normas de segurança, operação, manutenção, montagem, uso e/ou similares que impliquem em risco de acidente material e/ou humano que possa causar dano temporário e/ou permanente, por negligenciar e/ou desconhecer tais normas;
3. Não utilize este circuito caso não possa montá-lo e/ou instalá-lo adequadamente e/ou não concorde com as condições e/ou termos acima apresentados;
4. Este circuito é apenas sugestivo ao uso experimental e/ou didático, sendo vetada a sua industrialização ou comercialização sem a expressa anuência ou autorização do autor/idealizador ou, se houver, o seu representante legalmente constituído;
5. Permitida a reprodução total ou parcial em sítios ou mídias eletrônicas e/ou publicações impressas filantrópicas ou sem fins lucrativos, desde que citada a fonte e autoria (créditos).

Informações adicionais contatar o autor:
joranation@gmail.com

© 2012, Joranation*. Todos os direitos reservados. All rights reserved.

Revisado e aprimorado pelo autor, em 28/03/2012.

*) É criptônimo de JORAN TENÓRIO DA SILVA, Técnico Industrial em Eletrotécnica, CREA 2902TD.