

# ALARMLUX<sup>1</sup>

## Anunciador ou Alarme de Porta Aberta Com Luz de Cortesia

*Este circuito eletrônico é capaz de anunciar ou alarmar ao se abrir uma porta da residência – ou outro ambiente – através de um sensor tipo “reed-switch<sup>2</sup>” normalmente aberto (NA) associado a um circuito lógico de baixíssimo consumo elétrico, que aciona a luz temporizada (apenas durante a noite) e dispara um sinal sonoro.*

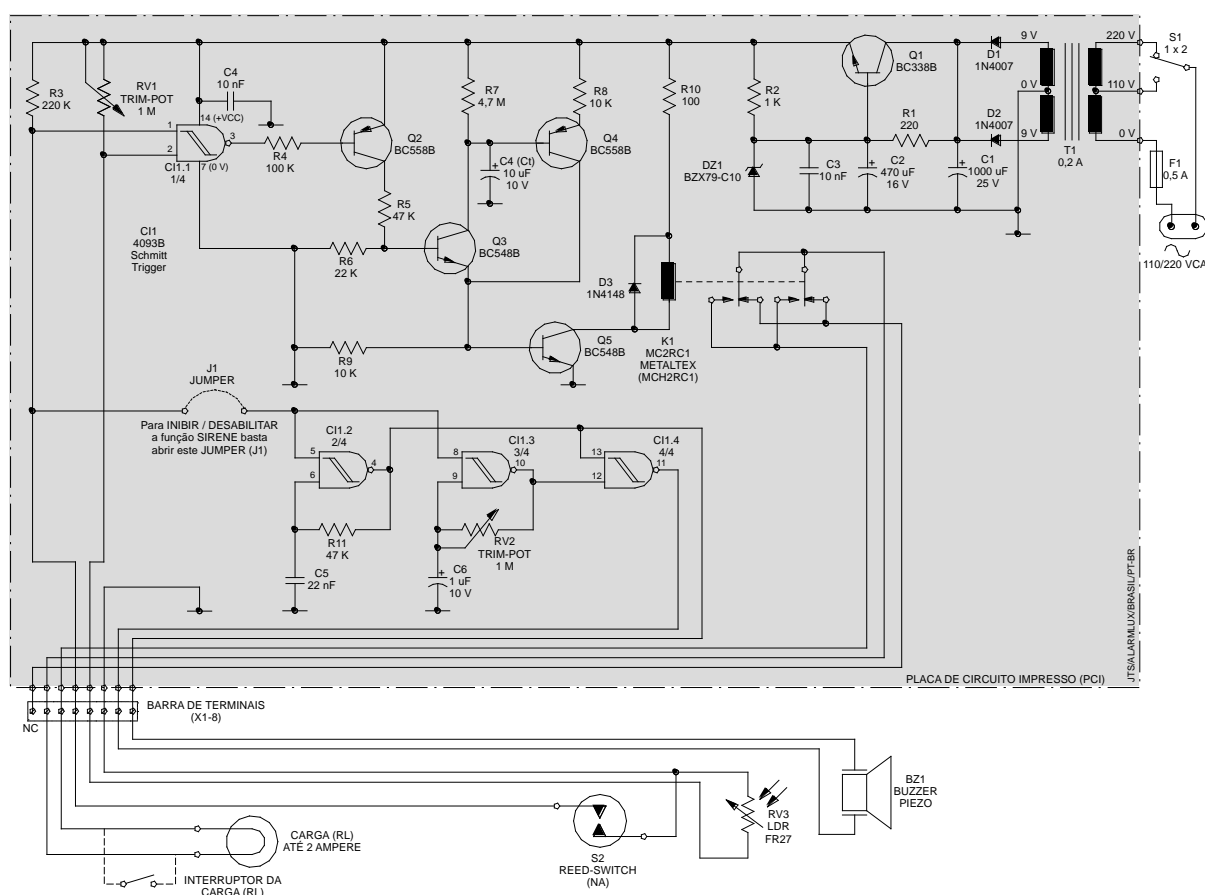
Joran Tenório da Silva<sup>3</sup>

(Agosto de 2012)

### INTRODUÇÃO

Lá pelos idos de 1992, em São Paulo (SP), portanto há vinte (20) anos, desenvolvi o **ALARMLUX**, conforme se pode observar no diagrama esquemático abaixo.

Trata-se, portanto, de um circuito eletrônico que oferece recursos de anunciar ou



<sup>1</sup> Inicialmente fora denominado *AUTOLUX*, em alusão a “automatismo de luz”.

<sup>2</sup> Interruptor ou chave magnética (normalmente aberta – NA – ou normalmente fechada – NF) que através do campo magnético de um ímã (ou bobina energizada) próximo ou afastado é possível alterar os estados dos seus contatos (hermeticamente contidos num bulbo de vidro), ou seja, com o ímã próximo os contatos fecham, e ao o afastar os contatos abrem, e vice-versa, conforme o tipo NA ou NF (definição do autor).

<sup>3</sup> É Técnico em Contabilidade e Custos; Técnico Industrial em Eletrotécnica, e; bacharelado em Administração Pública pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Circuitos, textos e ilustrações desenvolvidas pelo autor.

alarmar quando da ocorrência de uma porta da residência aberta (pode ser mais de uma porta), especialmente nos casos em que há um corredor associado, pois permite através da luz de cortesia o tempo necessário para o indivíduo acessante fechar e ainda se deslocar pelo vão até chegar ao seu lado oposto ou afim sem ter que se preocupar em desligar a lâmpada, ou esquecê-la ligada.

Este é um circuito que nunca fora publicado em revistas ou em sítios da Internet. Esteve guardado por vinte (20) anos e somente agora decidi publicá-lo em versão digital através da Internet, como forma de registro e resgate da memória da minha profissão, quando funcionário de uma editora técnica de revistas, livros e periódicos das áreas de eletrotécnica, eletrônica, telecomunicação, automação, instrumentação e afins, em São Paulo (SP).

## FUNCIONAMENTO

O circuito ora apresentado é composto por componentes ou dispositivos muito comuns no mercado especializado ou até mesmo em sucatas de aparelhos eletroeletrônicos.

Consiste numa primeira (1ª) etapa de pequena fonte de suprimento elétrico composta por um transformador com primário 110/220 volt, e secundário 9 + 9 volt e *Center Tape*, com capacidade nominal de carga até 200 mA (0,2 A); uma retificadora em configuração de onda completa (D1 e D2) com capacitor eletrolítico (C1) como filtro de *ripple* (alisamento); em seguida há o regulador de tensão formado por um transistor (Q1), dois resistores (R1 e R2), dois capacitores (C2 e C3), e, finalmente um diodo zener (DZ1).

A segunda (2ª) etapa consiste de um bloco lógico capaz de determinar as condições necessárias ou apropriadas para a obtenção dos resultados desejados através da lógica **NAND**, não obstante pela boa estabilidade e melhor imunidade a ruídos do *Schmitt Trigger*.

Uma porta lógica **NAND** com *Schmitt Trigger* do circuito integrado CI1 (CI1.1, 4093B, por exemplo) é usada para permitir a lógica necessária para verificação da condição de porta da residência – ou outro ambiente – aberta ou fechada (aqui o sensor é o *reed-switch*); e se dia ou noite (para o caso da lâmpada não acender ou acender, e neste caso o transdutor usado é um LDR<sup>4</sup>, mas poderia ser um fotodiodo ou fototransistor). As demais portas do CI1 (CI1.2, CI1.3 e CI1.4) são responsáveis pela produção do sinal sonoro propagado pelo **BUZZER** (BZ1, transdutor piezoelétrico). Estas três (3) portas lógicas **NAND** com *Schmitt Trigger* formam um oscilador e um modulador que produzem um sinal sonoro semelhante à sirene de ambulância, porém em altura de som baixo e razoavelmente aceitável

---

<sup>4</sup> *Light Dependent Resistor*: componente ou dispositivo eletroeletrônico com característica elétrica resistiva variável mediante a quantidade de luz incidente, isto é, sua máxima resistência elétrica na ausência de luz, e vice-versa (definição do autor).

apenas para servir de anúncio ou aviso de porta do ambiente aberta. Observa-se que este sinal sonoro só é interrompido mediante o fechamento da porta, que mantém os contatos do *reed-switch* (S2) fechados e nesta condição o nível de tensão nos pinos um (1), cinco (5) e oito (8) do CI1 é igual à zero (0) volt – que é igual ao nível lógico zero (0) – e assim não há funcionamento do acendimento da lâmpada e do circuito responsável pelo sinal sonoro (*standby*). Por outro lado, abrindo-se a porta, abre-se os contatos do *reed-switch* (S2) e o nível lógico passa a ser igual a um (1), o que permite ativar a sirene (BZ1) e predispor o temporizador a acender a lâmpada, porém isso só ocorre a noite em função do nível lógico no pino dois (2) do CI1.1 também se tornar igual a um (1) devido o substancial aumento da resistência de RV3 (foto-resistor). O RV1 ajusta a sensibilidade do foto-resistor (RV3), e; RV2 a modulação do sinal de áudio produzido pelo oscilador e propagado pelo BZ1.

Sendo noite o circuito proporciona acender uma lâmpada (mesmo já existente) tipo “luz de cortesia”, ou seja, aquela cuja luz acende por um intervalo de tempo suficiente para o indivíduo acessante se locomover sem a necessidade de procurar o interruptor de acendimento. Este intervalo de tempo é dado pelo valor do capacitor C4 ( $C_t$ ) e pode ser calculado segundo a seguinte fórmula matemática:

$$C_t = \frac{t}{\frac{R7 * R8 * \beta Q4}{R7 + (R8 * \beta Q4)}} \quad (1)$$

Onde:

$C_t$  é o valor da capacitância em Faraday (F), para o intervalo do tempo desejado;

$t$  é o valor do tempo de intervalo desejado em segundos (s);

$\beta Q4$  é o valor do ganho *beta* (estático) do transistor (Q4) empregado;

**R7, R8** são os respectivos valores ôhmicos dos resistores empregados.

O valor de  $C_t$  (10  $\mu$ F) sugerido no diagrama esquemático proporciona uma temporização da ordem de aproximadamente 90 (noventa) segundos (s). Para se conseguir mais tempo é suficiente aumentar o valor de  $C_t$ , e avaliar se atende à necessidade.

Num corredor, por exemplo, pode-se aplicar este circuito associado com interruptores em configuração simples ou paralela, visto que o relé (K1) é do tipo reversível (1 polo x 2 posições). Ainda é possível adaptar um sensor de presença, a fim de permitir que a lâmpada acenda à noite com a presença de pessoa(s) no corredor, se for o caso, entre outras.

Sugere-se verificar o relé K1 a possibilidade de uso do tipo hermético (MCH2RC1<sup>5</sup>, da Metaltex ou outra referência/fabricante), visto que este tem uma vida útil mais longa e em

<sup>5</sup> Em consulta de 25/08/2012 ao sítio da Metaltex (<http://www.metaltex.com.br>) foi constatado que as referências MC e MCH não mais existem.

caso de vazamento de gás de cozinha (GLP/Butano) torna o circuito seguro contra ignição e explosão (ver disposições acerca de área classificada *EX*).

## MONTAGEM

A montagem deste circuito enseja certa prática por parte do interessado, visto que envolve diversos tipos de componentes que podem ser acondicionados em pequena caixa plástica (Patola, ref. PB-202, por exemplo).

Quando montei o protótipo desse circuito foram levadas em conta todas as dimensões adequadas ao acondicionamento numa pequena caixa plástica conforme exemplo acima (PB-202), que pode ser fixada através de parafusos e buchas numa parede ou afim. Isto é importante porque permite disfarçar com mais facilidade o equipamento num canto específico, visto que este após ajustado e instalado não carece de quaisquer ajustes e afins para funcionar, bastando apenas manter conectado a uma tomada de energia elétrica em 110 ou 220 volts, conforme a tensão disponível e a sua correspondente seleção na chave S1.

A placa de circuito impresso (PCI) pode comportar todos os componentes da montagem, inclusive o transformador (T1). Devendo-se para isso adequar corretamente o tamanho da placa aos dos componentes maiores além das fiações necessárias. Assim o T1 ficará disposto sobre a PCI e fixo por solda ou parafusos, e não separadamente, e assim permitindo que a PCI seja encaixada num dos trilhos ou guias da caixa plástica sugerida.

O bloco terminal e bem assim a chave seletora S1 e o porta-fusível ficarão dispostos adequadamente na própria caixa plástica, através de cortes precisos a fim de encaixá-los e fixá-los com cola ou parafusos adequados, e interligá-los através dos correspondentes cabinhos à PCI ou afim.

Observe-se que não há nenhuma indicação luminosa acerca do funcionamento do dispositivo *ALARMLUX*, porém aos mais exigentes ou conforme a necessidade é possível disponibilizar LEDs indicadores tal como *PWR* (energizado/ligado) e *ACT* (ativo/ativado, para indicar que a porta, a lâmpada, e a sirene estão em funcionamento). Convém que sejam de cores diferentes, a fim de facilitar a identificação, tal como vermelho (*POWER*) e verde (*ACTIVE*), com diâmetro de três (3) ou cinco (5) milímetros devidamente conectados.

Caso haja necessidade de maior potência sonora é suficiente montar um pequeno amplificador monocanal de áudio adequado a um alto-falante – preferencialmente resistente à umidade e ao calor – que possa produzir som numa altura compatível. Essa implementação é possível a partir de um Philips TDA7052 BTL (DIL de 8 pinos, que proporciona até 1 watt).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *ALARMLUX* é um empreendimento bem interessante aos que buscam certa comodidade no lar ou noutro ambiente que se possa ou se deseje instalar tal equipamento.

Ao custo de funcionamento relativamente baixíssimo, pois o consumo elétrico é irrisório, ainda é possível economizar energia elétrica na medida em que não há a possibilidade ou necessidade de se deixar ou se esquecer da lâmpada acesa. Isto é, além de oferecer os recursos vistos ainda permite economia, visto que a vida útil de um aparelho deste é bastante longa em condições normais de uso.

Dedico um agradecimento especial à *Editora Saber Ltda.* na pessoa do *Helio Fittipaldi*, com quem tive a oportunidade de trabalhar diretamente por dois (2) anos; e ao ilustríssimo *Newton C. Braga*, meu mentor profissional, com quem laborei e muito aprendi no início da minha carreira. Este me dispensa sua atenção e inestimável amizade até então. Muitíssimo obrigado, pois o *ALARMLUX* e afins não seria possível sem vocês! ■

### Observações:

1. Conforme a legislação brasileira pertinente (CF/1988, Código Penal, etc.) fica proibida a reprodução e/ou a distribuição de *ALARMLUX*, parcial ou total, por quaisquer meios que sejam, sem a devida citação da fonte e/ou da sua autoria, sob as consequências das sanções legais e afins.
2. *ALARMLUX* é uma criação de **Joran Tenório da Silva**, Técnico Industrial em Eletrotécnica, registro profissional CONFEA 210.244.266-7.
3. Para a citação deste trabalho referente ao autor se deve adotar a seguinte forma: **DA SILVA, Joran Tenório. ALARMLUX: Anunciador ou Alarme de Porta Aberta Com Luz de Cortesia. 5 p, agosto de 2012. Brasil.**
4. Algumas normas atuais ABNT-NBR e afins para orientação dos trabalhos envolvidos na elaboração dos circuitos: NBR5410:2004 (2 Ed); NBR5431:2008 (2 Ed); NBR5456:2010 (2 Ed); NBR5461:1991 (1 Ed); NBR-IEC60529:2004; NBR-NM61008-1:2005 (IEC60884-1; IEC61009; IEC60051); etc.
5. Contato com o autor envie e-mail para: [joranation@gmail.com](mailto:joranation@gmail.com), ou visite <http://joranation.blogspot.com>.