

TEMPORIZADOR MICROCONTROLADO PARA BACKLIGHT DO RÁDIO TURNIGY 9X

Por: José Carlos Santa Cruz – Engenheiro de Computação - dezembro de 2016

cientistaespacial@gmail.com



A fim de evitar o consumo excessivo de corrente dos LEDs do backlight (60 a 80 mA) é proposto um pequeno circuito inteligente com temporização e acionamento dos LEDs por PWM diminuindo o consumo quando o LCD estiver sendo iluminado. Ao pressionar o botão UP ou qualquer outro botão do rádio, o circuito é acionado, fazendo com que o LCD se ilumine.

Utilizando um pequeno microcontrolador PIC de 8 pinos é possível automatizar a iluminação do LCD do rádio Turnigy 9X em conjunto com os LEDs do backlight sem muita modificação na placa de circuito impresso dos conectores dos LEDs.

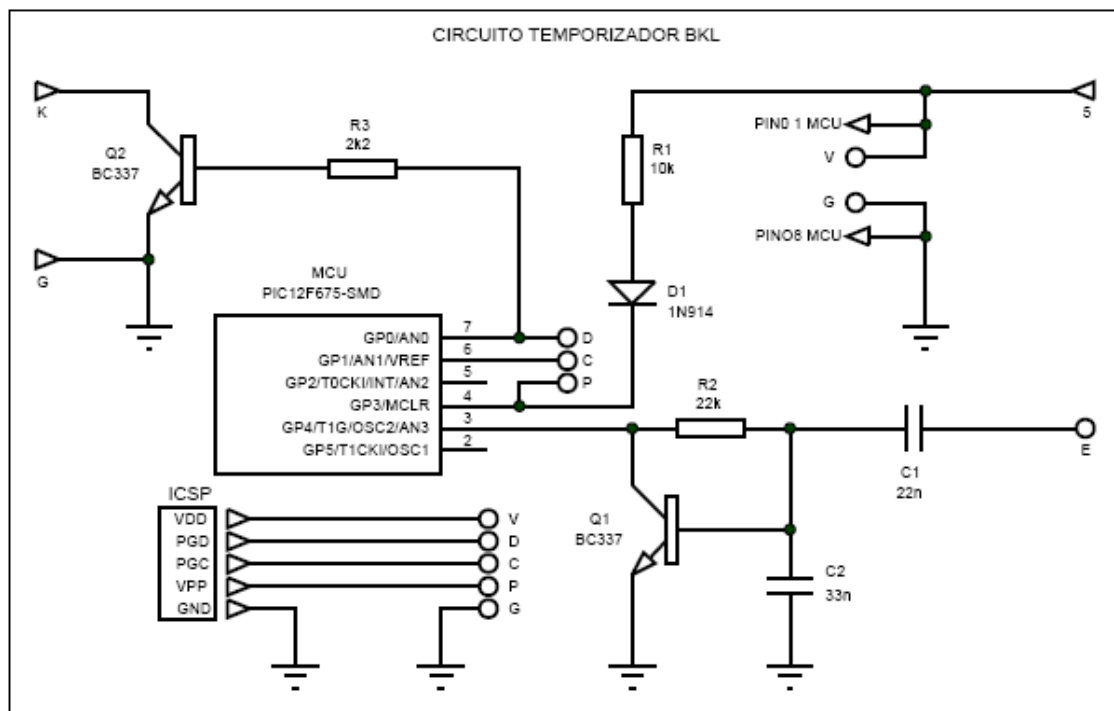


Figura 1 – Circuito Temporizador com PIC12F675 SMD.

É mostrado na Figura 1 o circuito proposto em torno de um microcontrolador PIC12F675 SMD. O programa na memória do microcontrolador PIC (MCU) checa se houve alguma interrupção disparada pelo ponto “E” via capacitor C1 quando o botão UP do rádio é pressionado. A interrupção é sentida no pino 2 (GP4) pela mudança de nível de tensão e desencadeia mais duas interrupções no microcontrolador: uma interrupção para gerar pulsos PWM em torno de 1,8 kHz para os LEDs e a outra para a contagem de tempo de sessenta segundos (60 s), tempo que os LEDs do backlight do LCD

permanecem acessos. Os componentes Q1, R2, C1 e C2 atuam como um detector de pulso que aciona a iluminação quando o rádio é ligado pela chave POWER.

O transistor Q2 faz o acionamento dos LEDs por intermédio de R3 via pino 7 (GP0) da MCU. A alimentação do circuito temporizador é fornecida pela própria alimentação de 5 Volts do rádio. Pouca alteração é feita na placa dos conectores, pela Figura 2 observem que a placa de conexão já possui um resistor de 470 Ω ligado ao pino 2 que contém 12 Volts. É mostrado na Figura 2 o desenho da placa e os conectores.

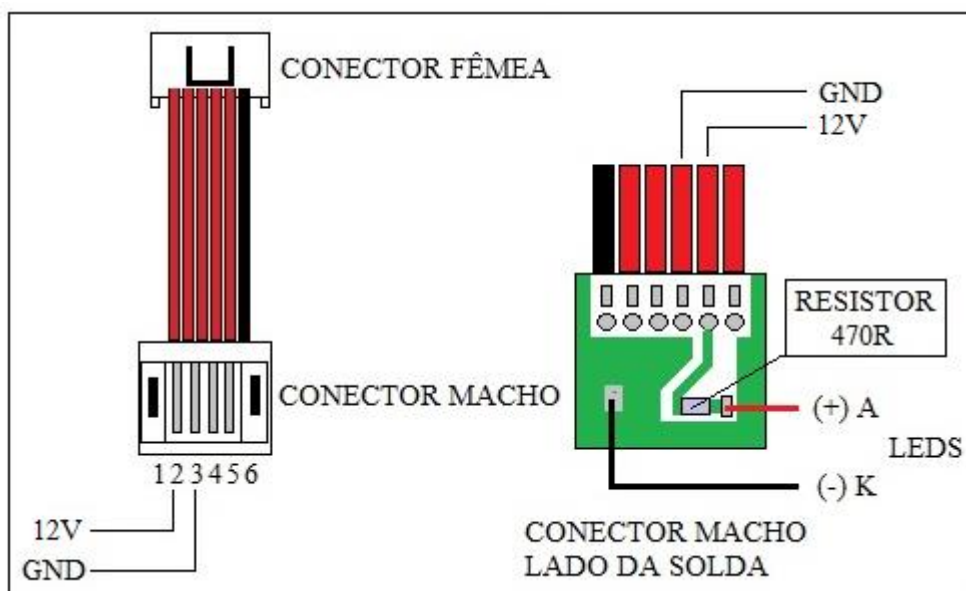
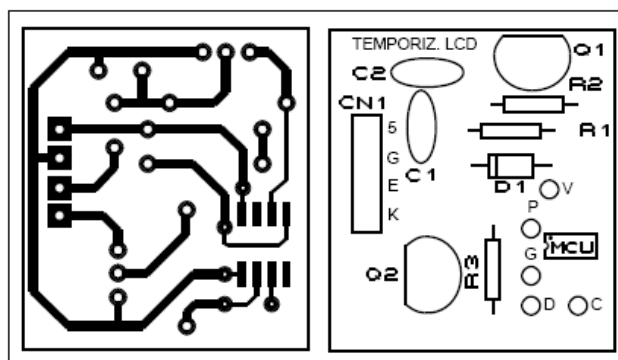


Figura 2 – Placa e conectores dos LEDs backlight.

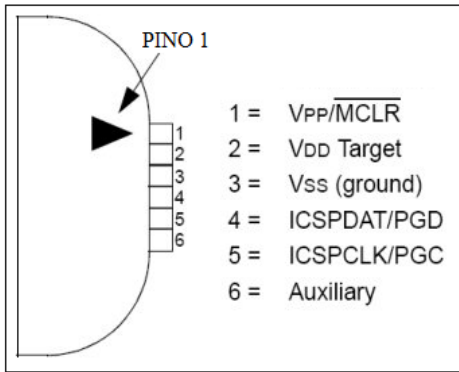
Foi elaborada uma pequena placa de circuito impresso de 2,7 x 2,5 cm que foi alojada no interior do rádio 9X. Na Figura 3 o layout das trilhas e a disposição dos componentes na placa.



Figuras 3 – Placa de circuito impresso lado cobreado e lado dos componentes.

Depois que a placa de circuito impresso for confeccionada e montada é hora de programar a MCU com o programador PICKit da Microchip. Para testes na placa, utilize uma fonte de alimentação de 5 Volts conectada nos terminais “5” e “G” (+5 V e GND) do conector CN1 da placa de temporização.

Os pontos grafados como P, G, D e C na placa de temporização servem para fazer a conexão do programador PICKit. Conecte 4 pedaços de fios e conecte ao programador, guie-se pela Figura 4.



LIGAÇÕES DE PROGRAMAÇÃO DA MCU

P ligado ao terminal **VPP** do programador (pino 1);

G ligado ao terminal **VSS** do programador (pino 3);

D ligado ao terminal **ICSPDAT/PGD** do programador (pino 4);

C ligado ao terminal **ICSPCLK/PGC** do programador (pino 5).

Figura 4 – Ligação do programador PICKit.

Depois da programação da MCU, retire os fios de conexão da placa ao programador e da fonte de alimentação.

LIGAÇÃO DO TEMPORIZADOR À PLACA DOS CONECTORES

Remova com cuidado a capa isolante termoretrátil da placa do conector macho, com um ferro de solda desligue o fio de cor preta da placa que liga ao LEDs e solde outro pedaço de fio de mesma cor na placa do conector (orientar-se pela Figura 2). Aumente o tamanho do fio do catodo (K) do backlight que foi retirado da placa dos conectores e faça a conexão na placa de temporização no terminal “K” (Figura 1 e Figura 5).

ATENÇÃO: Jamais ligue os LEDs do backlight em 12 Volts sem o resistor de 470 Ω.

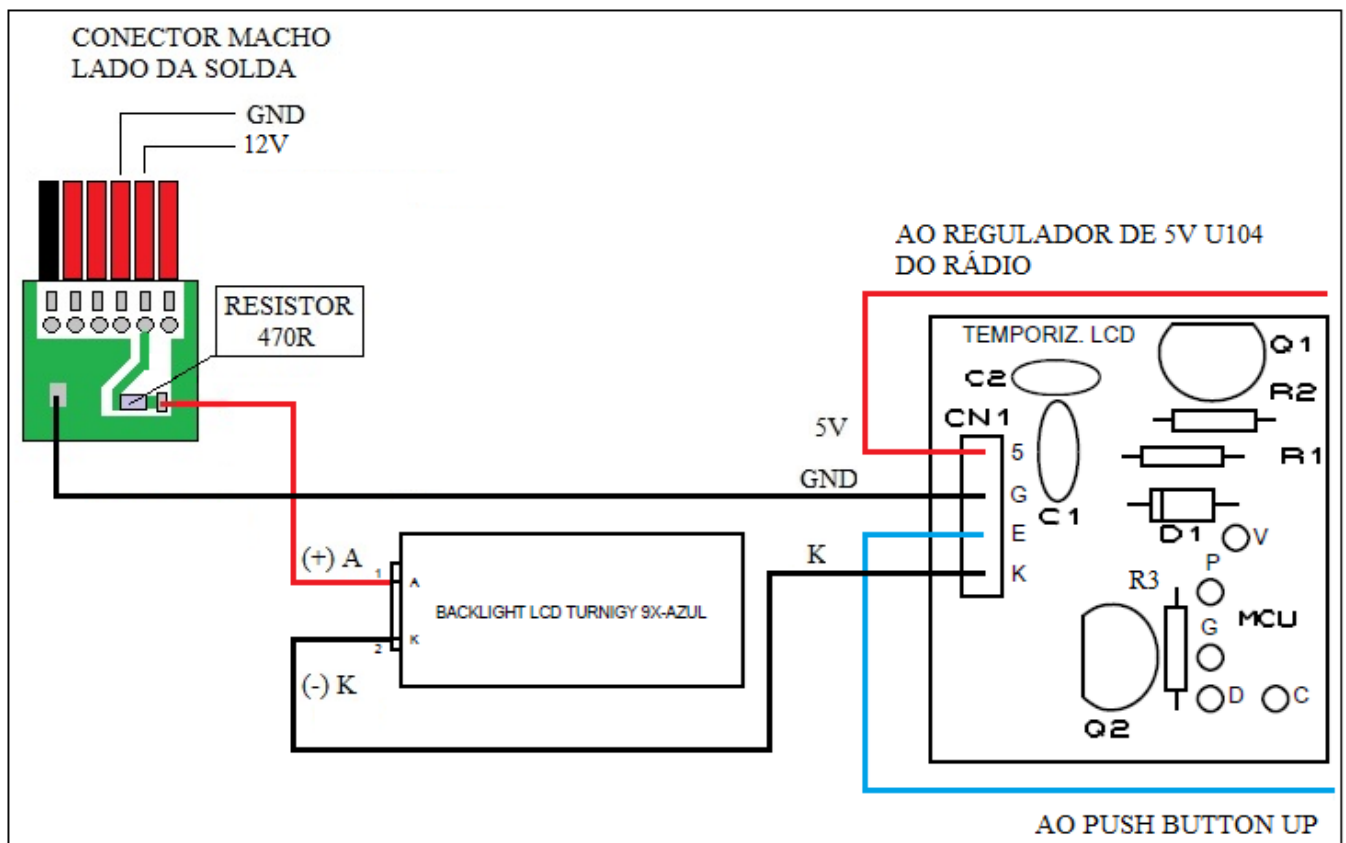


Figura 5 – Ligação do temporizador à placa dos conectores.

Solde um pedaço de fio no botão **UP** na placa do rádio e conecte-o no terminal “E” do temporizador em CN1, oriente-se pela Figura 6.



Figura 6 – Ligação do push button UP no rádio.

A alimentação de 5 Volts para a placa do temporizador é retirado do regulador de tensão **U104** do rádio, solde um pedaço de fio vermelho no regulador e conecte-o ao terminal “5”, CN1 da placa de temporização, Figura 7.

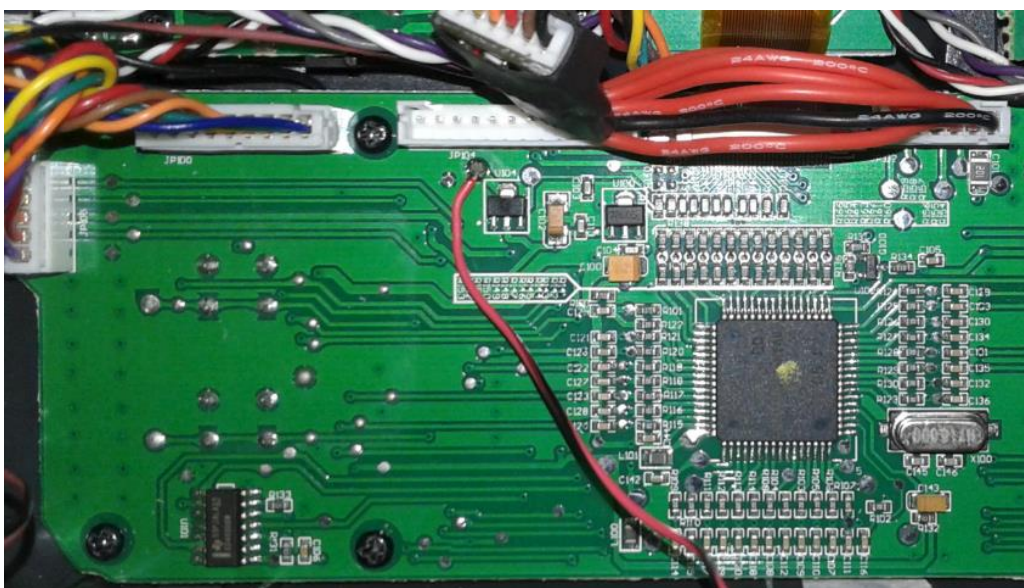
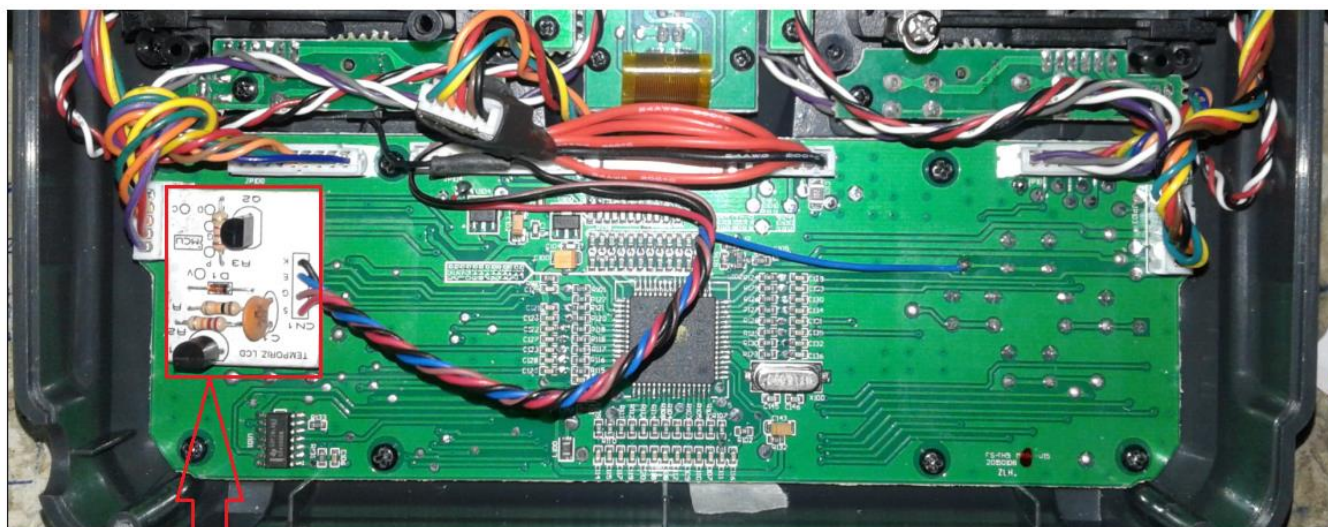


Figura 7 – Ligação do 5 V no regulador U104 do rádio.

Terminada a soldagem das conexões na placa de temporização e no rádio, verifique se não há fios invertidos. Coloque a capa protetora termoretrátil novamente na placa dos conectores, utilize cola quente para fechar a capa. Efetue as ligações da placa de temporização dentro do rádio. Isole as trilhas da placa de temporização com uma base isolante para evitar curto-circuito ao rádio. Cole a base isolante com um pouco de cola quente. Ligue o rádio, se tudo ocorreu bem o backlight irá iluminar-se. Utilize um cronômetro para verificar o tempo de atuação do circuito que deve ser em torno de 60 s. Ao terminar

a temporização, prima o botão **UP**, o backlight deverá acender pelo mesmo período de 60 s. Pressione outros botões do rádio, o LCD irá se iluminar, isso é devido ao circuito detector de pulso em torno de Q1, R2, C1 e C2.



PLACA DO TEMPORIZADOR INSTALADA E PRESA COM COLA QUENTE NA PLACA DO RÁDIO.

Figura 8 – Placa do temporizador instalada.

Lista de Componentes

Semicondutores:

MCU – microcontrolador PIC12F675 SMD;

Q1 e Q2 – transistores NPN BC337;

D1 – diodo de comutação 1N914 ou 1N4148.

Resistores: 1/8 W

R1 – 10 k Ω ;

R2 – 22 k Ω .

Capacitor: disco cerâmico 16 V

C1 – 22 nF;

C2 – 33 nF.

Outros: placa de circuito impresso, ferro de solda, pistola de cola quente, 4 pedaços de fio de 15 cm do tipo cabinho, push button do tipo NA, fonte de alimentação de 5 Volts, programador PICKit, base isolante ou isolante termoretrátil de 3 cm ou mais.

Arquivos:

temp_lcd_turnigy.hex – arquivo de programação da MCU;

TEMP_LCD_TURNIGY-SCH – diagrama esquemático;

TEMP_LCD_TURNIGY_PCI – layout do circuito impresso (PROTEUS 7.8 SP2).