



Módulo de Desenvolvimento PIC16F877A – PCI208

Objetivos:

Realizar programação e projetos com microcontroladores e seus periféricos, integrando sistemas analógicos e digitais com a utilização de compilador (Mikro C). Desenvolvimento de comandos básicos da linguagem C de programação, ferramentas úteis aos técnicos de que têm interesse na área de projetos eletrônicos.

Orientação de Montagem:

- ✓ Na montagem dos CIs, utilize soquetes torneados para instalação desses componentes, pois a eventual troca de um deles, caso sejam montados diretamente na placa, pode resultar na danificação da mesma.
- ✓ A utilização de soquetes estampados pode causar, no futuro, problemas nas conexões de difícil identificação.
- ✓ O conector DB9, responsável pela conexão da comunicação RS232, deverá ser aparafusado ou soldado através de furações apropriadas para fixação, evitando a quebra dos seus terminais com a utilização.
- ✓ Observe atentamente as polaridades dos CIs, capacitores, conectores, diodos e leds, pois uma polaridade trocada não permitirá o funcionamento do circuito.
- ✓ Faça uma solda de boa qualidade, pois o complemento das ligações acontece através da solda dos componentes com a placa de circuito impresso.

Princípio de Funcionamento:

A placa consiste de um microcontrolador PIC16F877A e conectores disponibilizando todas as suas portas de entrada e saída (I/O). Como dispositivos de entrada nós temos as teclas de RB0 a RB7 com resistores de pull up, que são ligados ao Vcc através de um Dip Switch de 8 bits, pois caso seja necessário a utilização do Port B como saída as chaves deverão ser deslocadas para a posição OFF. Os dispositivos de saída são os leds de RD0 a RD7 ou os displays de sete segmentos para indicações decimais ou hexadecimais. O Jumper JP1 alterna ativação do comum dos displays ou dos leds de acordo com indicação na placa de circuito impresso. Quando for selecionada a opção de utilização dos displays podemos acionar o display D3, D4 ou ambos através da técnica de varredura dos displays. Varredura de displays de sete segmentos consiste em intercalar o envio de informações para o dispositivo, com uma frequência tal que seja impossível para o olho humano identificar o seu desligamento. Suponhamos que D3 seja o indicador das unidades e D4 indicador das dezenas em uma contagem de 0 a 99. Os dois displays estão ligados em paralelo, mas o comum de cada um deles tem uma ligação individual, então quando quisermos escrever o dígito referente à unidade, habilitamos o comum do display D3 através do transistor Q1 e escrevemos a unidade nele, em seguida escrevemos o valor da dezena habilitando o display D4 através do transistor Q2 e escrevemos o valor da dezena nele. Esse procedimento realizado em frequência alta nos dá a impressão que os dois displays estarão ligados simultaneamente. Os comandos para habilitação do comum dos displays serão programados através do Port E RE0 para Q1 e RE1 para Q2

O Dip Switch DP1 é responsável pela ligação dos resistores de pull up do barramento de comunicação serial I²C, disponível no conector J7 para comunicação entre outros dispositivos tais como microcontroladores, conversores A/D, memórias externas e outros.

Para conexão com o microcomputador você poderá utilizar um cabo de conversão USB para serial, se a sua máquina não tiver disponível uma saída RS232 (Conector DB9). Você poderá ainda instalar na sua máquina uma placa multiseriada, adicionando a porta RS232, neste caso poderá ser dispensado o cabo de conversão USB-SERIAL. Qualquer cabo conversor USB-SERIAL poderá ser usado, é importante ressaltar que não são todos os tipos e modelos de cabos de conversão USB para serial que garantidamente funcionam, então seria bom fazer previamente um teste do cabo na sua placa.



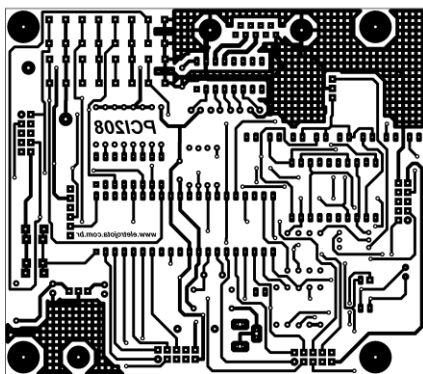
A alimentação do módulo deverá ser feita através de qualquer fonte de tensão contínua com valores de saída compreendidos entre 7,5 a 12 volts, observando o plug P4 com o pino central de 2,5 mm de diâmetro de acordo com o desenho acima o pino central do plug P4 corresponde ao terminal positivo da tensão de alimentação.

O CI U2, CI7805, é um regulador de 5V que permite ao módulo receber tensões de alimentação dentro da faixa especificada, uma vez que o microcontrolador funciona apenas com 5V.

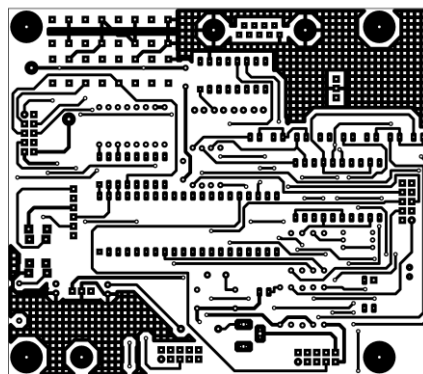
O CI U3, CI MAX232, é responsável pela comunicação com microcomputador através do padrão de comunicação RS232.

Layout da Placa de Circuito Impresso:

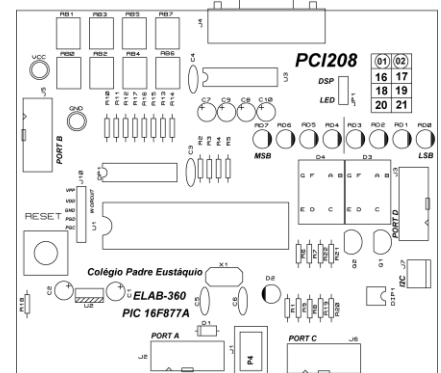
Figura 1 – Layout da PCI lado solda, componentes e silk do módulo PIC16F877A em escala 1:2



Lado solda



Lado componentes



Silk



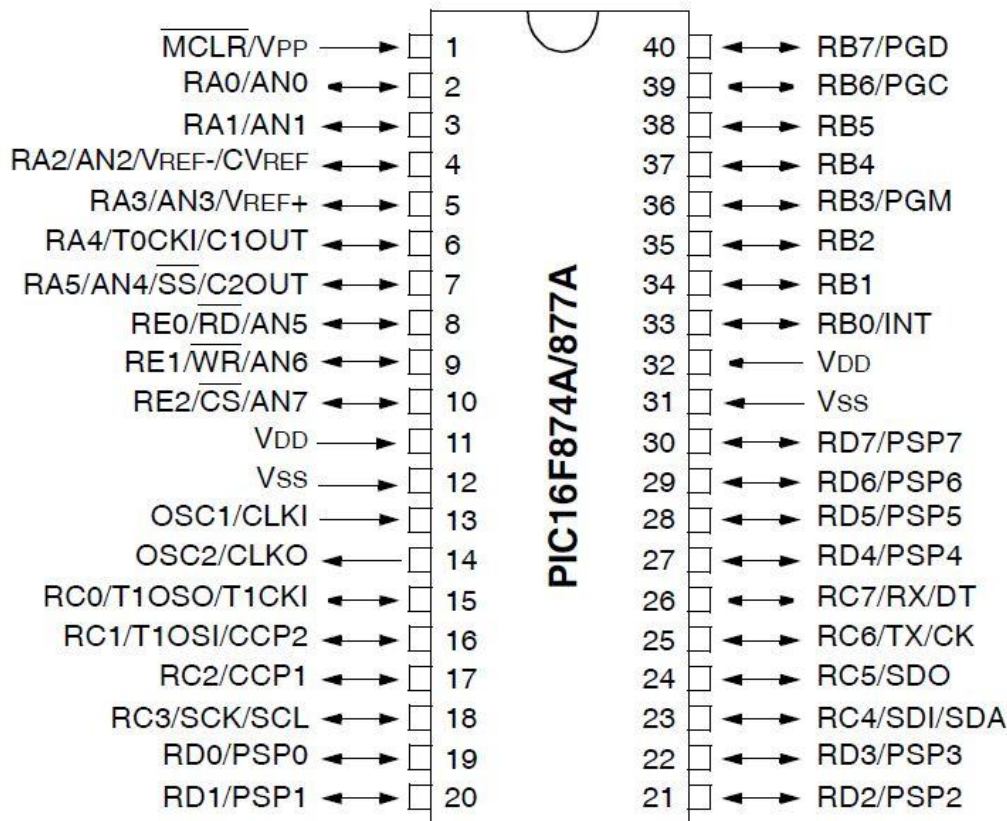
O CI U1, PIC16F877A, é o próprio microcontrolador de 8 bits da Microchip com entrada de clock de até 20 MHz, ele possui cinco portas de entrada e/ou saída (I/O) programáveis pelo usuário. A chave CH1 tem a função de ativar o reset e estabelecer a comunicação com o microcomputador através de um software residente chamado bootloader, suas principais características são:

- ✓ Flash de 14,3 kBytes (8k Palavras, uma vez que o tamanho da palavra é de 14 bits);
- ✓ RAM de 368Bytes;
- ✓ EEPROM de 256Bytes;
- ✓ 33 portas de entrada ou saída (I/O);
- ✓ 8 Canais A/D de 10 bits;
- ✓ Comunicação I2C, SPI e USART;
- ✓ 2 Timer de 8 bits e 1 Timer de 16 bits;
- ✓ 2 Comparadores.



Figura 2 – Relaciona os nome e funções de cada pino do CI PIC16F877A

40-Pin PDIP



Fotos da Placa de Circuito Impresso:

Figura 3 – Foto da PCI do módulo PIC16F877A

Nas figuras abaixo nós temos:

- ✓ Foto da placa montada do módulo PIC16F877A.
- ✓ Foto do cabo de conversão de USB para serial recomendado.
- ✓ Foto da fonte de alimentação 12V/500mA.

Placa montada



Cabo de conversão USB - SERIAL



Fonte de alimentação 12V / 500mA





Teste e ajustes:

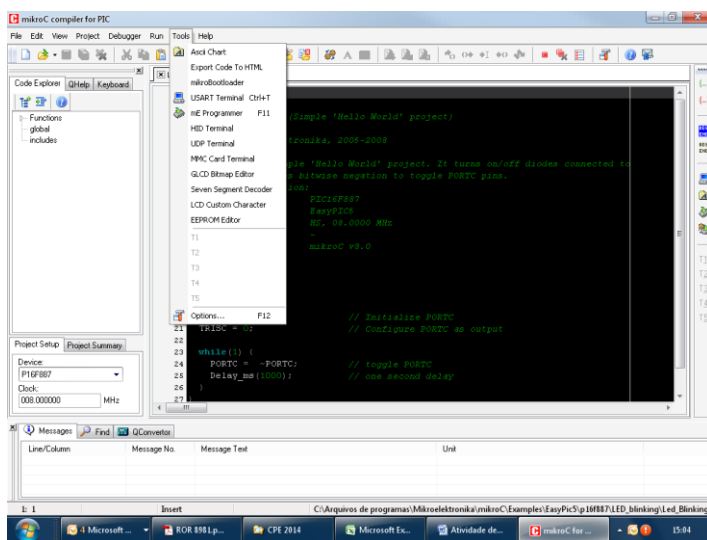
Depois de montada completamente a placa de circuito impresso e partido do pressuposto que você já tenha desenvolvido previamente um projeto utilizando o compilador MikroC, execute os seguintes passos:

- ✓ Aplique aos terminais de alimentação uma tensão entre 7,5 e 12 volts, o led D2 deverá acender.

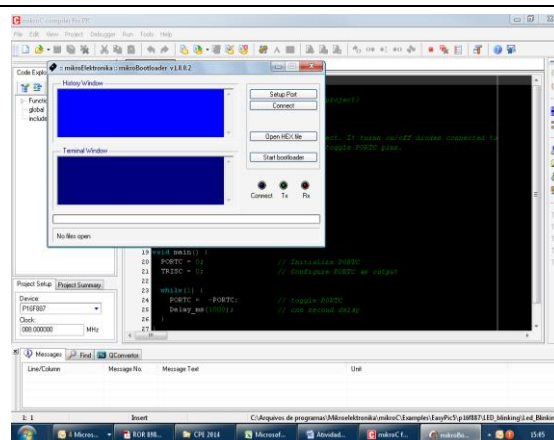
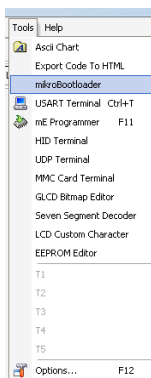
- ✓ Abra o compilador MikroC no seu computador.



- ✓ No menu do compilador selecione a opção **tools**.

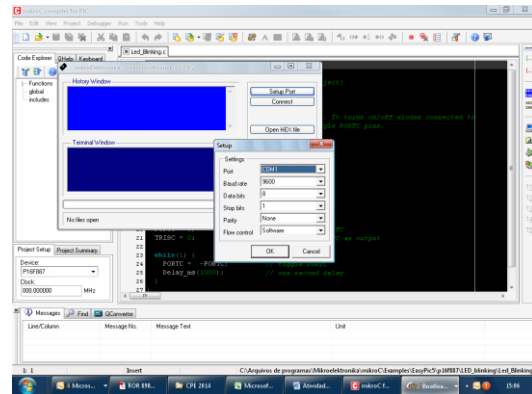
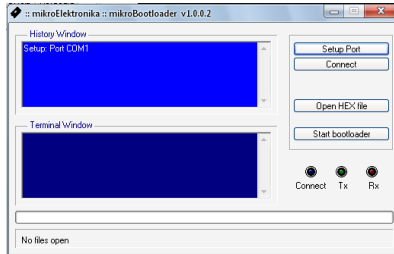


- ✓ Depois dentro da opção **tools** selecione a opção **mikrobootloader**.

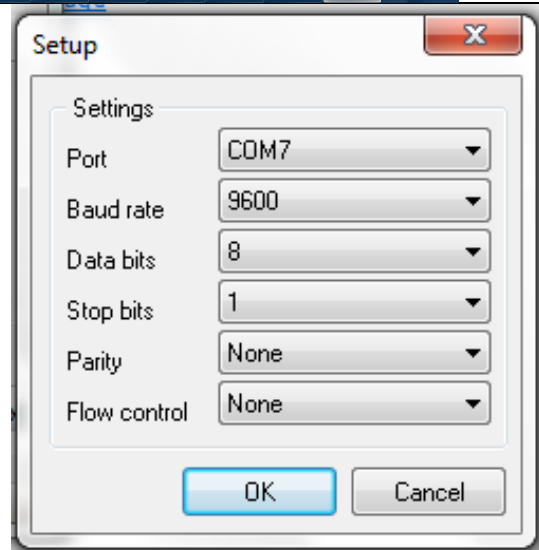




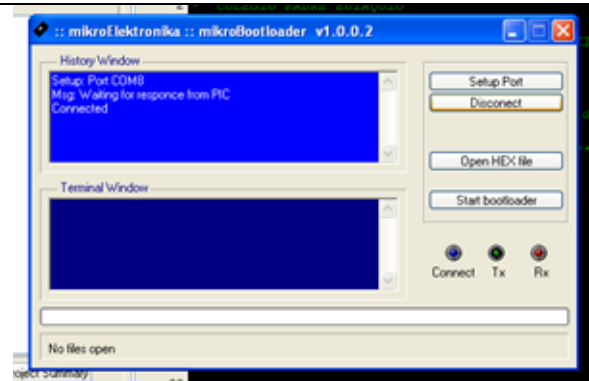
- ✓ Dentro desta opção clique no botão **setup port**, para configuração da porta do seu microcomputador.



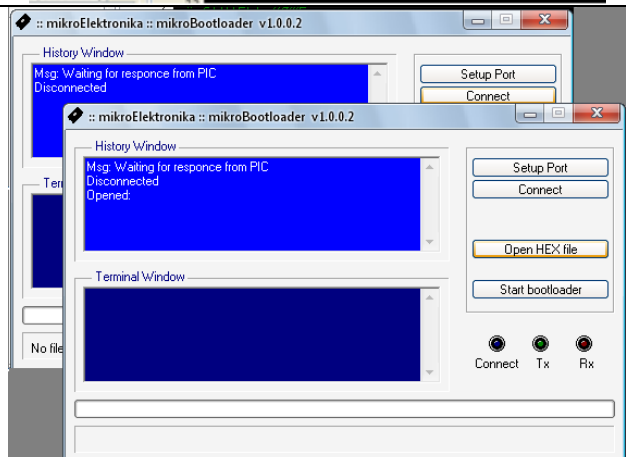
- ✓ Configure a porta de acordo com a figura abaixo, caso esteja utilizando a porta COM7 ou a porta instalada pelo cabo conversor em seu micro.



- ✓ Depois de configurada a porta clique no botão **Connect** e pressione, logo em seguida, a chave CH1 do seu módulo.

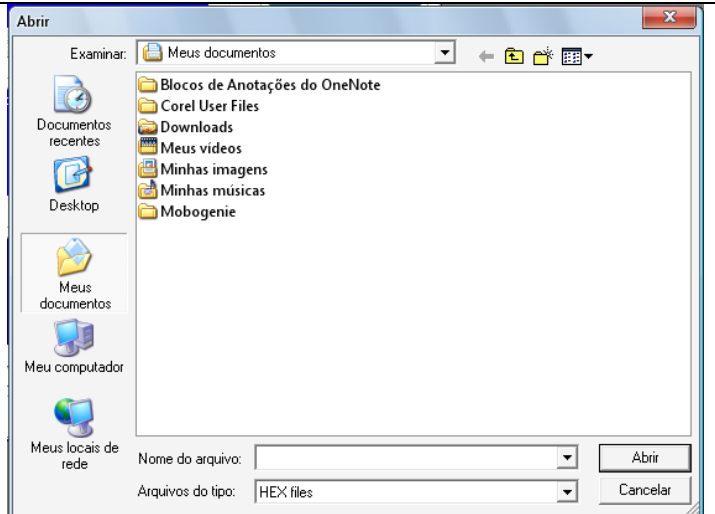


- ✓ Assim que estiver conectado o módulo ao microcomputador clique na opção **Open Hex File**.

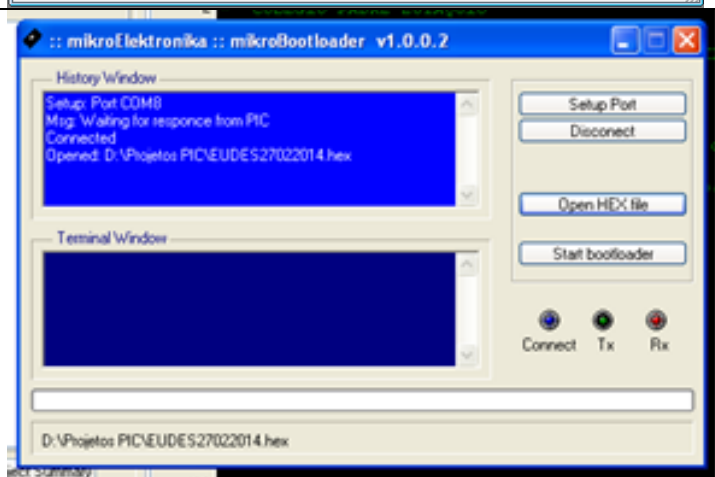




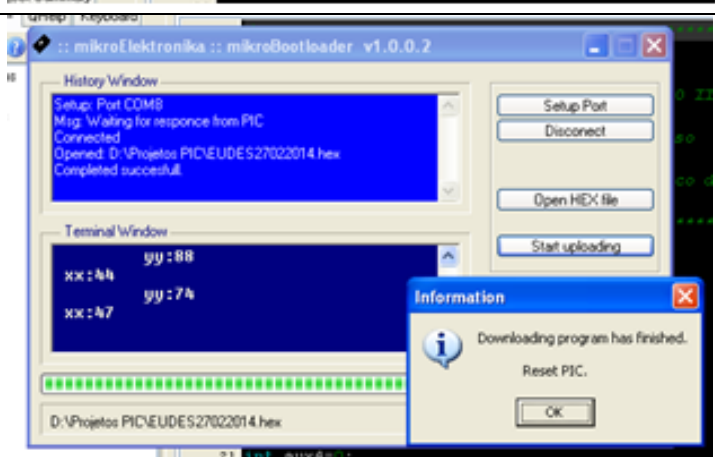
- ✓ Localize a pasta e selecione o seu arquivo hex referente ao projeto criado previamente.



- ✓ Então, transfira o seu arquivo hex para o módulo do microcontrolador PIC16F877A, clicando na opção **Start bootloader**.



- ✓ Finalmente, quando terminar a gravação, pressione o botão de reset CH1 do seu módulo e confira o funcionamento do seu projeto.





Lista de Material:

A tabela abaixo mostra uma lista de material completa para montagem.

Módulo microcontrolador PIC16F877A

Quant	Descrição
1	Barra de pinos simples 3 pinos
1	Barra de pinos simples 6 pinos
1	Cabo Conversor USB - Serial RS232C
2	Capacitor cerâmico 22pF/50V
4	Capacitor eletrolítico radial 1 μ F/16V
2	Capacitor eletrolítico radial 10 μ F/16V
1	Case Acrílico PCI208
1	Chave Tátil grande
8	Chave Tátil pequena
1	CI 7805
1	CI MAX232
1	CI PIC 16F877A
4	Conector Box Header 10 pinos (2x5)
1	Conector DB9 fêmea solda placa 90°
1	Conector KK 2.54 mm CTK 1070 H – 03
1	Cristal 20 MHz
1	Diodo 1N4001
1	Dip Switch 2 vias
1	Dip Switch 8 vias
2	Display catodo comum D168BK
1	Dissipador modelo 180847 - TO220

Quant	Descrição
1	Espaçador sextavado 10 mm
1	Estojo plástico multiuso
1	Fonte 9V/1A
1	Jack P4 fêmea 2.5 mm
1	Jumper 2 pinos
8	Led verde 5 mm
1	Led vermelho 5 mm
2	Parafuso cabeça panela Philips M3X6
4	Parafuso cabeça panela Philips M3X8
4	Pé de borracha pequeno
4	Porca M3
9	Resistor 10 k Ω 1/4 W
2	Resistor 2k2 1/4W 5%
9	Resistor 330 Ω 1/4 W
2	Resistor 4k7 1/4W 5%
2	Soquete para Display 10 pinos
1	Soquete torneado para ci de 16 pinos
1	Soquete torneado para ci de 40 pinos
2	Terminal de teste Cromatek
2	Transistor BC548

