

Guia do Usuário

Explorer16BR

PIC32(USB)

Sumário

Apresentação.....	4
1. Hardware.....	6
1.1. Microcontrolador PIC32MX460F512.....	6
1.2. Conectores para LCD	6
1.3. Teclado.....	8
1.4. LED's.....	8
1.5. Memória Serial EEPROM 24WC256	9
1.6. Memória Serial EEPROM 25LC256.....	9
1.7. Sensor de temperatura	10
1.8. Comunicação serial RS232.....	10
1.9. Comunicação serial CAN.....	11
1.10. Comunicação Ethernet.....	12
1.11. Conversor A/D	13
1.12. Botão de reset manual	13
1.13.Gravação in-circuit	14
2. Software	15
2.1. Softwares de exemplo.....	15
2.1.1. Exemplo 1 – Leitura de Botões e acionamento de LED's	15
2.1.2. Exemplo 2 – Interrupção de timer(seqüencial c/ led's)	15
2.1.3. Exemplo 3 – Comunicação com LCD alfanumérico (16 x 2).....	15
2.1.4. Exemplo 4 – Comunicação com LCD gráfico (128 x 64).....	15
2.1.5. Exemplo 5 – Conversor analógico digital interno	15
2.1.6. Exemplo 6 – Comunicação Serial – Transmissão (TX) e Recepção (RX)	16
2.1.7. Exemplo 7 – Comunicação com memória EEPROM 24WC256	16
2.1.8. Exemplo 8 – Comunicação com memória EEPROM 25LC256.....	16
2.1.9. Exemplo 9 – Comunicação com sensor de temperatura MCP9700.....	16
2.1.10. Exemplo 10 – Porta paralela mestre	16
2.2. Software de Comunicação Serial.....	16

2.3. Software de teste do hardware	17
3. Gravação in-circuit utilizando o ICD2 ^{BR} e MPLAB	18
3.1. Procedimento de configuração	19
4. Considerações sobre o plugin PIC32 USB	23
5. Configuração com PICtail's Microchip	26
5.1. Configurando a PICtail SDCard	26
6. Apêndice A – Disposição dos jumpers de configuração e conectores	27
7. Apêndice B – Resumo dos conectores da Explorer 16 ^{BR}	28
8. Apêndice C – Resumo dos jumpers da Explorer 16 ^{BR}	29
9. Apêndice D – Resumo dos jumpers de solda da Explorer 16 ^{BR}	30
10. Apêndice E – Disposição conector ICSP Explorer 16 ^{BR}	31
11. Apêndice F – Pinagem conector ICSP Explorer 16 ^{BR}	32
12. Apêndice G - Resumo da pinagem família PIC32MX	33
13. Certificado de Garantia.....	39

Apresentação

Inicialmente a LabTools gostaria de parabenizá-lo por ter adquirido a placa de desenvolvimento Explorer 16^{BR}. Acreditamos sinceramente, que você acaba de fazer uma ótima aquisição.

Lançada ao mercado inicialmente com o plugin PIC24FJ128GA010 agora conta com o novo plugin PIC32MX460F512, a Explorer 16^{BR} aumentará os seus conhecimentos desta fantástica família de microcontroladores 32 bits Microchip.

A placa de desenvolvimento Explorer 16^{BR} é dotada de um microcontrolador PIC de 32 bits, que é o PIC32MX460F512 da Microchip. Veja todos os recursos que a placa oferece:

- Microcontrolador PIC32MX460F512 da Microchip;
- Teclas e LEDs (4 teclas e 8 LEDs);
- Memória serial EEPROM 24WC256 (protocolo I²C);
- Memória serial EEPROM 25LC256 (protocolo SPI);
- Sensor de temperatura MCP9700 (saída analógica);
- Comunicação serial RS232;
- Comunicação CAN;
- Comunicação Ethernet;
- Botão de reset manual;
- Possibilidade de trabalhar com LCD 16x2 (alfanumérico) e LCD 128x64 (gráfico). OBS.: LCDs não incluso;
- Compatível com os gravadores ICD2^{BR}, ICD2 Microchip, PICKit e Real ICE Microchip.
- Compatível com as PICtail Microchip.

Aliado a todos estes recursos, utilizamos o microcontrolador PIC32MX460F512. Suas principais características são:

- Arquitetura MIPS32 com pipeline de 5 estágios;
- Frequência máxima de operação de 80 MHz;
- 1,56 DMIPS/MHz (Dhrystone 2.1) de performance;
- Unidade de multiplicação;
- Unidade de divisão (alta performance);
- Modo MIPS16e para redução de tamanho de código (até 40%);
- Dois sets de 32 registradores de core (32 bits) para redução do tempo de latência das interrupções;
- Módulo de pré-busca para aumentar a velocidade das instruções armazenadas na memória Flash;
- Tensão de trabalho: 2,3V a 3,6V;
- 512 kbytes de memória Flash;
- 32 kbytes de memória RAM;
- Múltiplos modos de gerenciamento de consumo;
- Vários vetores de interrupção com controle de prioridade programável;
- Watchdog Timer;
- 4 canais DMA com detecção automática de tamanho de dado;
- USB 2.0 OTG;
- Oscilador interno de 8 MHz e 32 kHz
- PLL separado para CPU e USB;
- Conversor A/D de 10 bits, com 16 canais e 500 ksps;
- Dois comparadores de tensão com entradas e saídas programáveis;
- Dois módulos SPI (3-wire e 4-wire) com suporte a 4 modos de Frame e FIFO de 4 níveis;
- Dois módulos I2C com suporte a modo multi-master, slave e endereçamento de 7 bits ou 10 bits;
- Duas UARTS com suporte a RS-232, RS-485, LIN 1.2 e IrDA, auto wake-up no Start bit, detecção automática de baud rate e FIFO de 4 níveis;
- PMP/PSP (Parallel Master Port /Parallel Slave Port – Porta paralela mestre / Porta paralela escrava) com suporte a dados de 8 bits ou 16 bits e 16 linhas de endereçamento;

- RTCC (Real-Time Clock/Calendar – Relógio de tempo real e calendário) com relógio, calendário e função de alarme;
- Cinco timer ou contadores de 16 bits com prescaler programável;
- Cinco entradas de captura de 16 bits;
- Cinco saídas de comparação ou PWM de 16 bits;
- Capacidade de fornecer ou drenar 18mA por pino;
- Dreno aberto configurável no pinos de I/O digital;
- Cinco interrupções externas;
- I/O de alta velocidade (capazes de trocar de estado o pino a 80 MHz);
- I/Os tolerantes a 5,5V de tensão de entrada;
- Possibilidade de trabalhar com o I/O em dreno aberto;
- JTAG Boundary Scan.

Fazem parte do kit de desenvolvimento Explorer 16^{BR};

- 1 placa Explorer 16 BR;
- 1 módulo Plug-in com PIC32MX460F512
- 1 fonte de alimentação 15Vdc, 500mA, full range;
- 1 CD-ROM com aplicativos (softwares auxiliares, C30, MPLAB), exercícios, datasheets, esquemas elétricos.

1. Hardware

Nesta seção será visto todos os recursos de hardware presente na placa Explorer 16 BR.

1.1. Microcontrolador PIC32MX460F512

É o elemento central de toda a placa. Está trabalhando com uma frequência de clock de 8 MHz. Para maiores informações sobre o componente deve-se consultar o datasheet presente no CD-ROM que acompanha a placa Explorer 16^{BR}.

1.2. Conectores para LCD

A placa está preparada para módulo LCD alfanumérico ou gráfico sem backlight. A comunicação é paralela com 8 vias de dados. Além das 8 vias de dados, mais duas vias são utilizadas para controlar o LCD, uma denominada de EN (enable), RS(D/I) e a outra R/W, permitindo operações de leitura e escrita.

Conector CN4 (LCD 16 x 2)	PIC32MX460F512	LCD
1	-	-
2	-	-
3	-	VSS
4	-	VDD
5	-	VO
6	RB15/PMA0	RS
7	RD5/PMRD	RW
8	RD4/PMWR	E
9	RE0/PMD0	DB0
10	RE1/PMD1	DB1

Conector CN4 (LCD 16 x 2)	PIC32MX460F512	LCD
11	RE2/PMD2	DB2
12	RE3/PMD3	DB3
13	RE4/PMD4	DB4
14	RE5/PMD5	DB5
15	RE6/PMD6	DB6
16	RE7/PMD7	DB7

Conector CN5 (LCD 128 x 64)	PIC32MX460F512	LCD
1	-	VSS
2	-	VDD
3	-	VO
4	RB15/PMA0	D/I
5	RD5/PMRD	RW
6	RD4/PMWR	E
7	RE0/PMD0	DB0
8	RE1/PMD1	DB1
9	RE2/PMD2	DB2

Conector CN5 (LCD 128 x 64)	PIC32MX460F512	LCD
10	RE3/PMD3	DB3
11	RE4/PMD4	DB4
12	RE5/PMD5	DB5
13	RE6/PMD6	DB6
14	RE7/PMD7	DB7
15	RC1	CS1
16	RC2	CS2
17	RC3	RST

1.3. Teclado

Existem 4 teclas na placa. Todas elas com resistores de pull-up, ou seja, em estado normal (normalmente aberto), o microcontrolador deverá ler nível lógico 1 nas portas do teclado. Quando uma tecla é pressionada, o sinal é aterrado e conseqüentemente, o nível lógico presente na porta do microcontrolador passa a 0. A distribuição de pinagem segue a tabela abaixo:

PIC32MX460F512	Tecla
RD6	S1
RD7	S2
RA7	S3
RD13	S4

1.4. LED's

A placa possui oito LED's vermelhos, ativos em nível lógico 1, isto é, o microcontrolador envia 3,3V para o led acender.

PIC32MX460F512	Led
RA0/TMS	LD1
RA1/TCK	LD2
RA2/SCL2	LD3
RA3/SDA2	LD4
RA4/TDI	LD5
RA5/TDO	LD6
RA6/TRCLK	LD7
RA7/TRD3	LD8

1.5. Memória Serial EEPROM 24WC256

A placa está provida de uma memória serial EEPROM modelo 24WC256 com os pinos de clock (SCL) e data (SDA) ligados respectivamente aos pinos RG2 e RG3 do microcontrolador. O protocolo de comunicação com esta memória é do tipo I²C, podendo este ser feito diretamente com os recursos do microcontrolador ou via software.

A capacidade de armazenamento da 24WC256 é de 32 kbytes, no entanto, modelos similares com maior ou menor capacidade de armazenamento podem ser utilizados.

PIC32MX460F512	Memória
RG2	Clock (SCL) – pino 6
RG3	Data (SDA) – pino 5

1.6. Memória Serial EEPROM 25LC256

A placa está provida de uma memória serial EEPROM modelo 25LC256 com os pinos de clock (SCK), entrada de dados (SDI), saída de dados (SDO) e Chip Select (CS) ligados respectivamente aos pinos RG6, RG7, RG8 e RD12 do microcontrolador. O protocolo de comunicação com esta memória é do tipo SPI, podendo este ser feito diretamente com os recursos do microcontrolador ou via software.

A capacidade de armazenamento da 25LC256 é de 32 kbytes, no entanto, modelos similares com maior ou menor capacidade de armazenamento podem ser utilizados.

PIC32MX460F512	Memória
RG6	Clock (SCK) – pino 6
RG7	Entrada de dados (SDI) – pino 2
RG8	Saída de dados (SDO) – pino 5
RD12	Chip Select (CS) – pino 1

1.7. Sensor de temperatura

A placa possui um sensor digital de temperatura MCP9700. Este sensor mede temperaturas de -40°C até $+125^{\circ}\text{C}$ com resolução de $10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ e desvio-padrão de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ (p/ faixa de 0°C até $+70^{\circ}\text{C}$)

PIC32MX460F512	Sensor
RB4/AN4	Saída (VOOUT) – pino 2

1.8. Comunicação serial RS232

A placa possui um driver RS232 para adequar os níveis de tensão do microcontrolador (TTL) ao padrão RS232C ($+12\text{V}$ e -12V).

No conector RS232 a comunicação é feita com 4 vias, a via de TX1 está ligada ao pino RF5, a via de RX1 está ligada ao pino RF4, a via de RTS está ligada ao pino RB14 e a via de CTS está ligada ao pino RB8 do microcontrolador. Nesta serial é possível implementar uma comunicação serial com controle de fluxo por hardware.

A comunicação pode ser implementada utilizando os recursos do próprio microcontrolador (UART) ou via software.

► Pinagem RS232

PIC32MX460F512	RS232
RF4	RX2
RF5	TX2
RF12	CTS
RF13	RTS

Faz parte também do módulo de comunicação serial os conectores DB9 fêmea CN6. Segue abaixo a pinagem:

► **Pinagem RS232 (conector CN6)**

Pino	Função
1	-
2	TX
3	RX
4	-
5	GND
6	-
7	RTS
8	CTS
9	-

1.9. Comunicação serial CAN

A placa possui um driver para barramento CAN para adequar os níveis de tensão do microcontrolador (TTL) ao padrão CAN.

No conector CAN a comunicação é feita com 2 vias, a via H e a via L.

Para este modo de trabalho são utilizados os pinos RF0 e RF1 do microcontrolador.

Note que no PIC32MX460F512 não possui interface CAN, porém o plugin dsPIC33FJ256GP710 possui esta interface.

Faz parte também do módulo de comunicação serial CAN o conector CN11. Segue abaixo a pinagem:

► **Pinagem CAN (conector CN11)**

Pino	Função
1	H
2	L

1.10. Comunicação Ethernet

A placa possui um conector Ethernet para conexão em rede. Este conector já possui um transformador isolador próprio para Ethernet.

A Explorer 16^{BR} possui um controlador Ethernet 10BASE-T Microchip ENC28J60, com MAC e PHY on board, buffer RAM de 8kbytes e interface SPI.

PIC32MX460F512	ENC28J60
RF7/SDI1	Data input (SI) – pino 7
RF8/SDO1	Data output (SO) – pino 6
RF6/SCK1	Clock (SCK) – pino 8
RG0	Chip select (CS) – pino 9

Segue abaixo a pinagem do RJ45:

► **Pinagem Ethernet (conector RJ45)**

ENC28J60	RJ45
Pino 17	TXD+
Pino 16	TXD-
Pino 13	RXD+
Pino 12	RXD-

1.11. Conversor A/D

O microcontrolador PIC32MX460F512 possui 16 canais analógicos, sendo que podemos usar o A/D com resolução de 10 bits com velocidade de conversão na faixa de 1000ksps.

Na placa Explorer 16^{BR} é utilizado o canal analógico em um trimpot de 10kΩ.

► **Canal analógico utilizados na placa Explorer 16 BR**

PIC32MX460F512	Módulo
RB2/AN2	Trimpot – P3

1.12. Botão de reset manual

O reset do microcontrolador pode ser realizado manualmente através da chave S5. Ao pressionar a chave, o pino de MCLR do microcontrolador é aterrado e o PIC é reiniciado. Ao liberar a chave, o microcontrolador volta a operar normalmente.

PIC32MX460F512	Botão
MCLR	S5

1.13. *Gravação in-circuit*

A placa Explorer 16^{BR} é compatível com o gravador/depurador ICD2^{BR}, através de conectores RJ12. O procedimento de gravação do microcontrolador será visto no capítulo 3.

2. Software

A placa Explorer 16^{BR} é fornecida com 10 softwares de exemplo, 1 software de testes para validar o hardware e 1 software para comunicação serial.

2.1. Softwares de exemplo

Veja abaixo a relação dos softwares e uma breve descrição de cada um deles.

2.1.1. Exemplo 1 – Leitura de Botões e acionamento de LED's

Este software está preparado para efetuar a leitura de quatro botões e acionar o LED correspondente.

2.1.2. Exemplo 2 – Interrupção de timer(seqüencial c/ led's)

Este software demonstra a utilização de uma rotina de timer, cujo objetivo será piscar de maneira seqüencial os LED's da placa.

2.1.3. Exemplo 3 – Comunicação com LCD alfanumérico (16 x 2)

Este software inicializa um LCD e varre quatro teclas indicando no LCD a tecla pressionada.

2.1.4. Exemplo 4 – Comunicação com LCD gráfico (128 x 64)

Este software inicializa um LCD e mostra uma animação com o LCD (Bandeira do Brasil e uma mensagem).

2.1.5. Exemplo 5 – Conversor analógico digital interno

Este software está preparado para ler o canal 5 do conversor A/D e mostrar o valor da conversão no LCD. Deve-se variar o potenciômetro A/D para alterar o valor da leitura do A/D.

2.1.6. Exemplo 6 – Comunicação Serial – Transmissão (TX) e Recepção (RX)

Este software demonstra a utilização da UART do PIC32MX460F512. Este exemplo demonstra o uso da UART como um terminal. Todos os caracteres recebidos são mostrados no LCD. O caractere “perdido” é enviado novamente pela UART.

Pode ser utilizado o software M2COM para visualizar e enviar os dados pela serial do microcomputador para a Explorer 16^{BR}.

2.1.7. Exemplo 7 – Comunicação com memória EEPROM 24WC256

Este software demonstra a utilização da memória EEPROM 24WC256, utilizando a comunicação serial I2C.

2.1.8. Exemplo 8 – Comunicação com memória EEPROM 25LC256

Este software demonstra a utilização da memória EEPROM 25LC256, utilizando a comunicação serial SPI.

2.1.9. Exemplo 9 – Comunicação com sensor de temperatura MCP9700

Este software demonstra a utilização do sensor de temperatura MCP9700, utilizando o conversor A/D.

2.1.10. Exemplo 10 – Porta paralela mestre

Este software demonstra a utilização da porta paralela mestre. Como dispositivo escravo será utilizado o LCD alfanumérico.

2.2. Software de Comunicação Serial

Para o exemplo 6 que utiliza comunicação serial, foi desenvolvido pela equipe da LabTools um software (plataforma Windows) que pode ser utilizado para testar a comunicação serial entre a placa Explorer 16^{BR} e o microcomputador.

Inicialmente, para testar a comunicação, deve-se instalar no microcomputador o software M2COM disponível no CD-ROM. Após a instalação do M2COM, deve-se gravar na placa Explorer 16^{BR} o exemplo 6.

Obs.: O software M2COM exige que uma porta de comunicação válida (COM1 ou COM2) seja selecionada para liberar as janelas de TX e RX.

2.3. Software de teste do hardware

A fim de validar o hardware da placa, servindo como uma giga de testes, é fornecido também um software que pode ser utilizado para testar a funcionalidade de quase todos os recursos da placa Explorer 16 BR.

Para este software não é fornecido o código fonte, apenas o arquivo .HEX está disponível no CD-ROM. Como padrão, este software já vem gravado no microcontrolador, porém a qualquer momento o usuário pode testar o funcionamento do hardware da placa regravando o arquivo .HEX. O software de teste pode ser executado sem interação com o usuário, porém recomendamos que o usuário faça a interação com o software a fim comprovar o correto funcionamento de todos os componentes da placa.

Todos os softwares são de autoria da LabTools. Todos eles foram desenvolvidos levando-se em conta que seriam utilizados para fins didáticos. Desta forma acreditamos que não seria ético a utilização de qualquer um destes softwares com objetivos comerciais. A LabTools pede gentilmente aos usuários destes softwares que levem isto em consideração.

3. Gravação in-circuit utilizando o ICD2^{BR} e MPLAB

Estamos assumindo que o MPLAB e o ICD2^{BR} foram instalados corretamente.

Para usar o ICD2^{BR} como gravador, proceda da seguinte maneira:

Clique em *Programmer > Select Programmer > MPLAB ICD2* para habilitar o ICD2^{BR} como gravador;

O menu do gravador e o MPLAB mudarão para opções de gravação sempre que a ferramenta for selecionada. Também, a janela de saída (*output*) abrirá mensagens sobre o status de comunicação e aceitação do ICD2.

O projeto recompilado com os bits de configuração (*Configurations Bits*) inseridos no código fonte podem ser gravados no componente. Verifique como a sua fonte está habilitada. Para gravar a aplicação do projeto no componente siga os passos:

- Selecione *Programmer > Settings* e clique na orelha *Program* para setar a opção de programação para sua aplicação
- Configuração de bits para gravação estará inserida conforme escrita em seu código fonte;
- Selecione *Configure > Configuration Bits* e acerte o oscilador e outras configurações apropriadas para o componente escolhido (se necessário);
- Se desejar, configure o bits de identificação (ID) selecionando *Configure > ID Memory*;
- Selecione *Programmer > Blank Check* para checar se o componente esta apagado. Se não estiver, é obrigatório o processo de apagar (*Programmer > Erase Flash Device*);
- Selecione *Programmer > Program* para inserir seu código no componente ou placa de aplicação ou placa de demonstração que está conectada no seu ICD2^{BR}.

Maiores informações sobre o ICD2^{BR} consulte o manual de instruções do mesmo.

Configuração do computador para rodar os exemplos TCP-IP da Explorer 16^{BR} e McBoard dsPIC

3.1. Procedimento de configuração

Assumindo que o arquivo com o exemplo está devidamente programado na placa de aplicação, vamos ao procedimento de configuração do computador para rodar os exemplos TCP-IP. Note que este procedimento é somente para máquinas com o Windows XP.

1. Clique em Iniciar > Todos os programas > Acessórios > Comunicações > Conexões de rede. Irá aparecer uma janela com as conexões de rede disponíveis em sua máquina, como mostrado na figura seguinte.

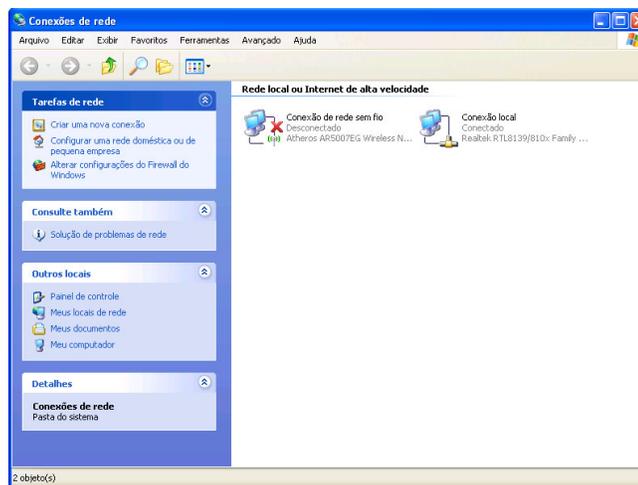


Figura 1.1 - Janela Conexões de rede

2. Clique duas vezes em Conexão local. Irá aparecer a janela Status de Conexão local. Clique em Propriedades.



Figura 1.2 - Janela Status de Conexão Local

3. Irá aparecer a janela Propriedades de Conexão local. Selecione Protocolo TCP/IP e depois clique no botão Propriedades.

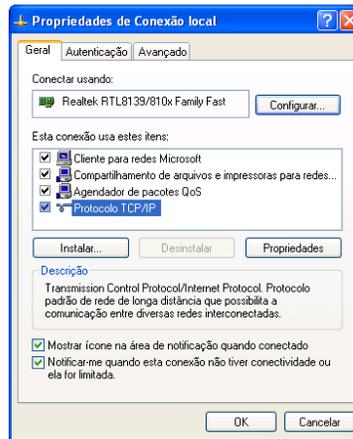


Figura 1.3 - Janela Propriedades de Conexão local

3. A próxima janela que deverá aparecer é a Propriedades de Protocolo TCP/IP. Recomendamos que anote todas as configurações antes de proseguirmos com a configuração da rede para as placas Explorer 16^{BR} e McBoard dsPIC, pois com as configurações que você anotou servirá para a reconfiguração de sua máquina para sua rede local. A janela em questão é mostrada na figura seguinte.

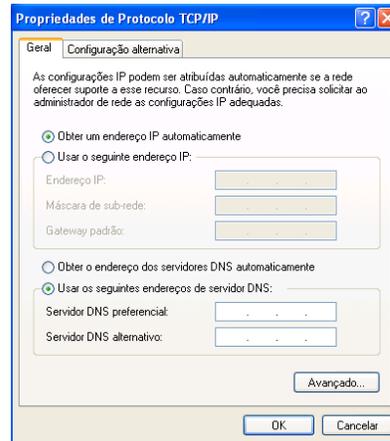


Figura 1.4 - Janela Propriedades de Protocolo TCP/IP

4. Marque o item Usar o seguinte endereço IP e configure:

Endereço IP: 169.254.158.0

Máscara de sub-rede: 255.255.0.0

Gateway padrão: 169.254.158.1

Esta configuração é mostrada na figura seguinte.

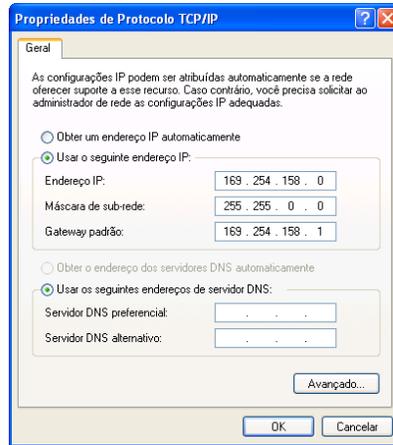


Figura 1.5 - Janela Propriedades de Protocolo TCP/IP

5. Depois clique em OK na janela Propriedades de Protocolo TCP/IP, clique em OK na janela Propriedades de Conexão e clique em Fechar na janela Status de Conexão local. Depois feche a janela Mostrar todas as conexões.
6. Abra o Browser. A página deverá ser acessada na barra de endereço pelo IP 169.254.158.224 ou digitando <http://mchpboard/>.

OBS.: Para o teste o cabo RJ45 deverá ser cross.

4. Considerações sobre o plugin PIC32 USB

A pinagem da família de microcontroladores PIC32 que possuem o periférico USB On The Go difere da pinagem tradicional das famílias GP(General Purpose) de 16 e 32 bits.

Deste modo visando aumentar a compatibilidade entre estas famílias durante a utilização da plataforma Explorer16 e as placas PICtail Plus, a LabTools modificou o roteamento de alguns pinos do plugin PIC32 USB. A figura 4.1 indica o esquema desta interligação, **utilize-a como referência caso estes pinos sejam manipulados em seu software.**

Nota: Os pinos 91, 92, 95, 96 e 97 do microcontrolador PIC32MX460 não foram roteados de forma a permitir a utilização do Trace Port, entretanto, são acessados pelo software do usuário através de outros periféricos da placa Explorer16.

Para configurar, em hardware, o plugin PIC32 USB realize as configurações dos jumpers de solda da placa como indicado nas tabelas 4.1 e 4.2 abaixo:

Operação\Jumper	JS1	JS2	JS3
Modo Device ⁽²⁾	UO1: Aberto UD1: Fechado	UO2: Aberto UD2: Fechado	EB: F EA: A
Modo Embedded (100mA)	UO1: Fechado UD1: Aberto	UO2: Aberto UD2: Fechado	EB: F EA: A
Modo Embedded (500mA) ⁽³⁾	UO1: Aberto UD1: Aberto	UO2: Aberto UD2: Fechado	EB: F EA: A
Modo OTG	UO1: Fechado UD1: Aberto	UO2: Fechado UD2: Aberto	EB: F EA: A
PICtail USB Microchip	UO1: Aberto UD1: Aberto	UO2: Aberto UD2: Aberto	EB: F EA: A

Tabela 4.1

Operação\Jumper	JS4	JS5
Modo Device ⁽²⁾	Aberto	Aberto
Modo Embedded (100mA)	Fechado	Fechado
Modo Embedded (500mA) ⁽³⁾	Fechado	Fechado
Modo OTG	Aberto	Aberto
PICtail USB Microchip	Aberto	Aberto

Tabela 4.2

(1): As configurações descritas nas tabelas são válidas quando o dispositivo utilizar seu periférico USB. Nas aplicações onde esse periférico não for utilizado as configurações são desprezíveis.

(2): O plugin PIC32 USB é fornecido na configuração Modo Device.

(3): Quando configurado em Modo Embedded (500mA), utilize o conector CN2 para conectar uma fonte externa de +5V.

(4): Ao plugar o conector USB ao plugin PIC32 USB, utilize como fixação do cabo o espaço compreendido entre os conectores ICSP LabTools e ICSP Microchip presentes na placa Explorer 16BR.

Para obter maiores detalhes a respeito dos modos de operação do PIC32MX460, consulte o datasheet e o manual de referência do dispositivo em seus capítulos referentes ao periférico USB.

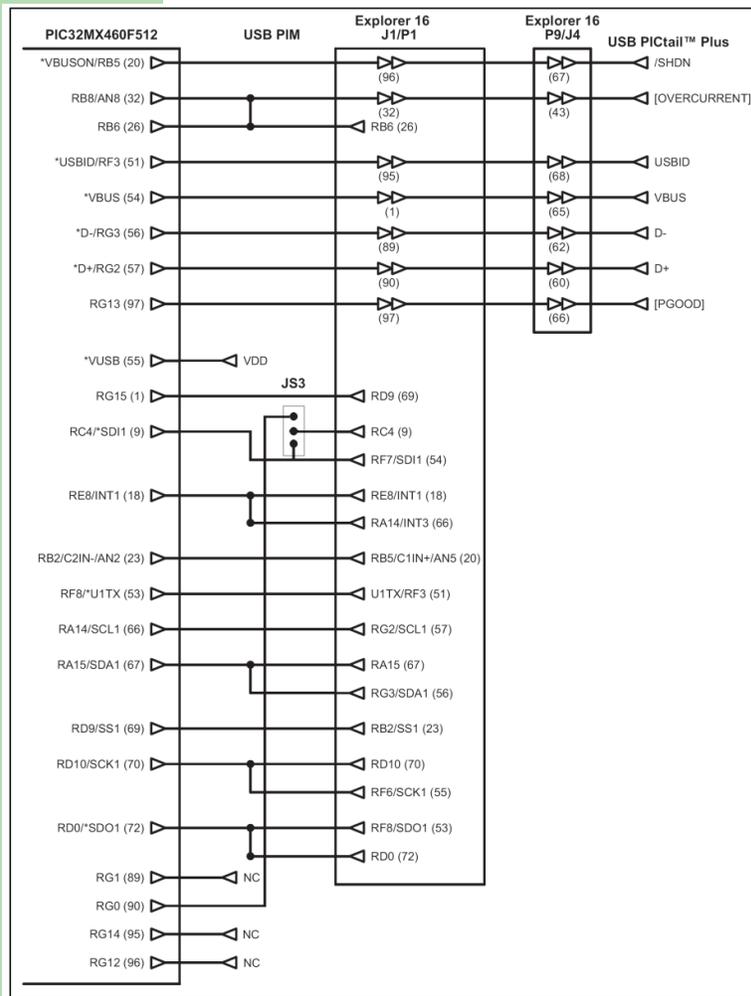


Figura 4.1 – Pinos roteados no plugin

5. Configuração com PICtail's Microchip

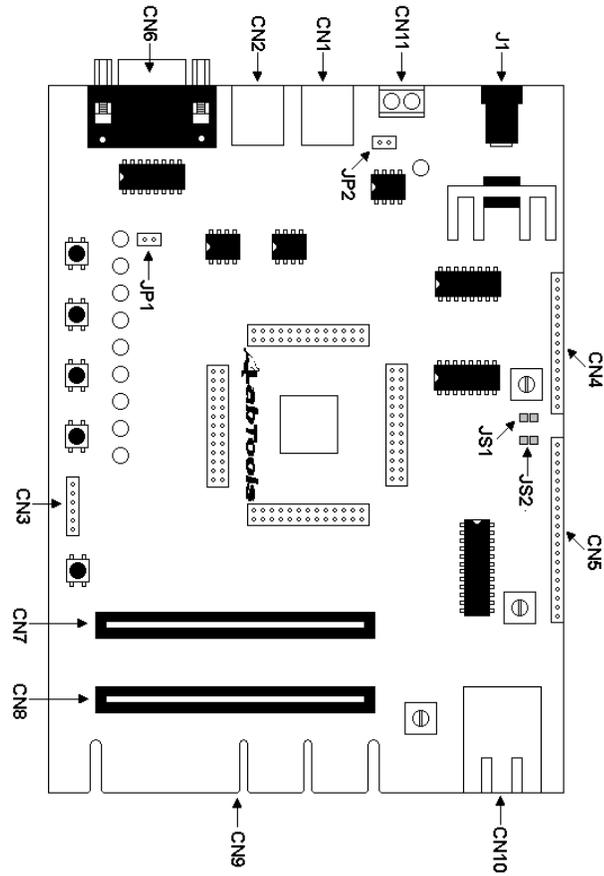
Esse capítulo visa informar o usuário a respeito das configurações necessárias para o correto funcionamento do plugin PIC 32 USB com a ferramenta Explorer 16BR utilizando as placas PICtails's da Microchip. É importante ressaltar que para fins de compatibilidade, o usuário deve buscar sempre as versões mais atualizada das bibliotecas compiladores e ambiente de desenvolvimento **disponibilizados através do site da Microchip (www.microchip.com)**.

5.1. Configurando a PICtail SDCard

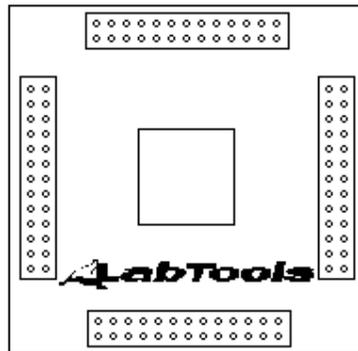
Para o correto funcionamento seguir os seguintes procedimentos:

1. Configurar, em hardware, o plugin PIC32 USB posicionando o jumper de solda JS3 na posição "EB";
2. Configurar, em hardware, a Explorer 16BR retirando o circuito integrado U10 de seu soquete;
3. Realizar o download, através do site da Microchip, da versão mais atual da biblioteca "*Microchip Application Libraries*";
4. Configurar o arquivo denominado *HardwareProfile.h*, contido na pasta de exemplos SD-Card da biblioteca "*Microchip Application Libraries*", da seguinte forma:
 - 4.1. Localizar dentro do arquivo a linha *#elif defined (__PIC32MX__)* que apresenta o bloco de definições dos pinos de acesso ao SD-Card;
 - 4.2. Dentro do bloco de definições descomentar a linha *#define MDD_USE_SPI_1* e comentar a linha *#define MDD_USE_SPI_2*
 - 4.3. Dentro do bloco de definições alterar os defines: ***#define SPICLOCK TRISFbits.TRISF6, #define SPIIN TRISFbits.TRISF7 e #define SPIOUT TRISFbits.TRISF8*** para ***#define SPICLOCK TRISDbits.TRISD10, #define SPIIN TRISCbits.TRISC4 e #define SPIOUT TRISDbits.TRISD0***.

6. Apêndice A – Disposição dos jumpers de configuração e conectores



Mainboard



Módulo Plug-In

7. **Apêndice B – Resumo dos conectores da Explorer 16^{BR}**

Conector	Descrição
CN1	Conector ICSP Padrão Microchip
CN2	Conector ICSP Padrão LabTools
CN3	Conector Padrão PICKIT
CN4	Conector LCD 16x2 Alfanumérico
CN5	Conector LCD 128x64 Gráfico
CN6	Comunicação RS232
CN7	Conector Edge 120 pinos (PICTail)
CN8	Conector Edge 120 pinos (PICTail)
CN9	Conector Placa 120 pinos (PICTail)
CN10	Conector Ethernet RJ45
CN11	Comunicação CAN

8. Apêndice C – Resumo dos jumpers da Explorer 16^{BR}

Jumper	Descrição	Configuração
JP1	Habilitação dos leds	<u>Fechado</u> : habilita leds <u>Aberto</u> : desabilita leds
JP2	Habilitação da terminação da comunicação CAN	<u>Fechado</u> : habilita terminação para comunicação CAN. <u>Aberto</u> : desabilita terminação para comunicação CAN.

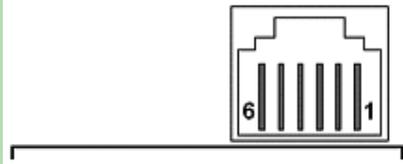
9. Apêndice D – Resumo dos jumpers de solda da Explorer 16^{BR}

Os jumpers de solda JS1 e JS2 determinam a tensão de alimentação dos displays alfanumérico e gráfico nas opções 5V ou 3,3V. Para esta configuração use um ferro de solda para fechar ou abrir os jumpers.

► **IMPORTANTE** : Os jumpers de solda não devem estar ligados simultaneamente

Jumper	Descrição	Configuração
JS1	Displays alimentados com 5V	<u>Fechado</u> : sem alimentação <u>Aberto</u> : com alimentação 5V
JS2	Displays alimentados com 3,3V	<u>Fechado</u> : sem alimentação <u>Aberto</u> : com alimentação 3,3V

10. **Apêndice E – Disposição conector ICSP Explorer 16^{BR}**



11. **Apêndice F – Pinagem conector ICSP Explorer 16^{BR}**

CN2 – RJ12 (Padrão LabTools)	
Pino	Função
1	Vpp/MCLR
2	PGD
3	PGC
4	Vdd
5	Vss
6	Não usado

CN1 – RJ12 (Padrão Microchip)	
Pino	Função
1	Vpp/MCLR
2	Vdd
3	Vss
4	PGD
5	PGC
6	Não usado

12. Apêndice G - Resumo da pinagem família PIC32MX

IMPORTANTE: Alguns pinos presentes nesta tabela, sofreram roteamento para compatibilidade com o plugin PIC32USB junto a Explorer 16. Consulte o capítulo 4 deste manual para maiores informações.

Pino	Nome	Placa Explorer 16 BR	Observações
1	RG15	Conectores PICTail	-
2	VDD	3,3V	-
3	RE5	LCD 16x2 – sinal DB5	LCD 128x64 – sinal DB5
4	RE6	LCD 16x2 – sinal DB6	LCD 128x64 – sinal DB6
5	RE7	LCD 16x2 – sinal DB7	LCD 128x64 – sinal DB7
6	RC1	LCD 128x64 – sinal CS1	-
7	RC2	LCD 128x64 – sinal CS2	-
8	RC3	LCD 128x64 – sinal RST	-
9	RC4	ENC28J60 – sinal CS	-
10	RG6	25LC256 – sinal SCK	Módulo SPI2
11	RG7	25LC256 – sinal SO	Módulo SPI2
12	RG8	25LC256 – sinal SI	Módulo SPI2
13	MCLR	Tecla Reset	Também utilizado na conexão ICSP
14	RG9		
15	VSS	Terra	-
16	VDD	3,3V	-
17	RA0	Led 1	-

Pino	Nome	Placa Explorer 16 BR	Observações
18	RE8	Conectores PICTail	-
19	RE9	Conectores PICTail	-
20	RB5	Trimpot 10K - (P3)	Canal analógico AN5
21	RB4	MCP9700 – sinal VOUT	Canal analógico AN4
22	RB3	Conectores PICTail	-
23	RB2	Conectores PICTail	-
24	RB1	Conectores PICTail	-
25	RB0	Conectores PICTail	-
26	RB6	Conexão ICSP	-
27	RB7	Conexão ICSP	-
28	RA9	Conectores PICTail	-
29	RA10	Conectores PICTail	-
30	AVDD	3,3V	-
31	AVSS	Terra	-
32	RB8	Conectores PICTail	-
33	RB9	Conectores PICTail	-
34	RB10	Conectores PICTail	-
35	RB11	Conectores PICTail	-
36	VSS	Terra	-
37	VDD	3,3V	-

Pino	Nome	Placa Explorer 16 BR	Observações
38	RA1	Led 2	-
39	RF13	RTS RS-232	-
40	RF12	CTS RS-232	-
41	RB12	Conectores PICTail	-
42	RB13	Conectores PICTail	-
43	RB14	Conectores PICTail	-
44	RB15	LCD 16x2 - sinal RS	LCD 128x64 – sinal D/I
45	VSS	Terra	-
46	VDD	3,3V	-
47	RD14	Conectores PICTail	-
48	RD15	Conectores PICTail	-
49	RF4	RX RS-232	-
50	RF5	TX RS-232	-
51	RF3	Conectores PICTail	-
52	RF2	Conectores PICTail	-
53	RF8	ENC28J60 – sinal SI	Módulo SPI1
54	RF7	ENC28J60 – sinal SO	Módulo SPI1
55	RF6	ENC28J60 – sinal SCK	Módulo SPI1
56	RG3	24WC256 – sinal SDA	Módulo I2C1
57	RG2	24WC256 – sinal SCK	Módulo I2C1

Pino	Nome	Placa Explorer 16 BR	Observações
58	RA2	Led 3	-
59	RA3	Led 4	-
60	RA4	Led 5	-
61	RA5	Led 6	-
62	VDD	3,3V	-
63	OSC1	Cristal 8MHz	-
64	OSC2	Cristal 8MHz	-
65	VSS	Terra	-
66	RA14	Conectores PICTail	-
67	RA15	Conectores PICTail	-
68	RD8	Conectores PICTail	-
69	RD9	Conectores PICTail	-
70	RD10	Conectores PICTail	-
71	RD11	Conectores PICTail	-
72	RD0	Conectores PICTail	-
73	RC13	Cristal 32.768KHz	Utilizado no modulo RTCC
74	RC14	Cristal 32.768KHz	Utilizado no modulo RTCC
75	VSS	Terra	-
76	RD1	Conectores PICTail	-
77	RD2	Conectores PICTail	-

Pino	Nome	Placa Explorer 16 BR	Observações
78	RD3	Conectores PICTail	-
79	RD12	25LC256 – sinal CS	Módulo SPI2
80	RD13	Tecla 4	-
81	RD4	LCD 16x2 – sinal E	LCD 128x64 – sinal RW
82	RD5	LCD 16x2 – sinal RW	LCD 128x64 – sinal RW
83	RD6	Tecla 1	-
84	RD7	Tecla 2	-
85	VDDCORE	-	Tensão CPU
86	ENVREG	-	Config. regulador CPU
87	RF0	-	-
88	RF1	-	-
89	RG1	Conectores PICTail	-
90	RG0	Conectores PICTail	-
91	RA6	Led 7	-
92	RA7	Tecla 3 / Led 8	Função definida pelo TRISA
93	RE0	LCD 16x2 – sinal DB0	LCD 128x64 – sinal DB0
94	RE1	LCD 16x2 – sinal DB1	LCD 128x64 – sinal DB1
95	RG14	Conectores PICTail	-
96	RG12	Conectores PICTail	-
97	RG13	Conectores PICTail	-

Pino	Nome	Placa Explorer 16 BR	Observações
98	RE2	LCD 16x2 – sinal DB2	LCD 128x64 – sinal DB2
99	RE3	LCD 16x2 – sinal DB3	LCD 128x64 – sinal DB3
100	RE4	LCD 16x2 – sinal DB4	LCD 128x64 – sinal DB4

13. Certificado de Garantia

“PARABÉNS; VOCÊ ACABA DE ADQUIRIR A PLACA EXPLORER 16^{BR} COM O MÓDULO PLUG-IN (MICROCHIP) PIC32MX460F512 DA LABTOOLS”

1. Tempo de Garantia

A LabTools garante contra defeitos de fabricação durante 4 meses para mão de obra de conserto.

O prazo de garantia começa a ser contado a partir da data de emissão da Nota Fiscal de compra.

2. Condições de Garantia

Durante o prazo coberto pela garantia, a LabTools fará o reparo do defeito apresentado, ou substituirá o produto, se isso for necessário.

Os produtos deverão ser encaminhados a LabTools, devidamente embalados por conta e risco do comprador, e acompanhados deste Certificado de Garantia “sem emendas ou rasuras” e da respectiva Nota Fiscal de aquisição.

O atendimento para reparos dos defeitos nos produtos cobertos por este Certificado de Garantia será feito somente na LabTools, ficando, portanto, excluído o atendimento domiciliar.

3. Exclusões de Garantia

Estão excluídos da garantia os defeitos provenientes de:

- Alterações do produto ou dos equipamentos.
- Utilização incorreta do produto ou dos equipamentos.
- Queda, raio, incêndio ou descarga elétrica.
- Manutenção efetuada por pessoal não credenciado pela LabTools.

Obs.: Todas as características de funcionamento dos produtos LabTools estão em seus respectivos manuais.

4. Limitação de Responsabilidade

A presente garantia limita-se apenas ao reparo do defeito apresentado, a substituição do produto ou equipamento defeituoso. Nenhuma outra garantia, implícita ou explícita, é dada ao comprador.

A LabTools não se responsabiliza por qualquer dano, perda, inconveniência ou prejuízo direto ou indireto que possa advir de uso ou inabilidade de se usarem os produtos cobertos por esta garantia.

A LabTools estabelece o prazo de 30 dias (a ser contado a partir da data da nota Fiscal de Venda) para que seja reclamado qualquer eventual falta de componentes.

Importante: Todas as despesas de frete e seguro são de responsabilidade do usuário, ou seja, em caso de necessidade o Cliente é responsável pelo encaminhamento do equipamento até a LabTools.