

**Vitor Amadeu Souza**

**Comunicação**

# **DMX512 com PIC**

**Com base no C18 e PIC18F1220**

© 2014 by Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.

© 2014 by Vitor Amadeu Souza

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida sem autorização prévia e escrita de **Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.** Este livro publica nomes comerciais e marcas registradas de produtos pertencentes a diversas companhias. O editor utiliza as marcas somente para fins editoriais e em benefício dos proprietários das marcas, sem nenhuma intenção de atingir seus direitos.

**Abril de 2014**

**Direitos reservados por:**

Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda

***Produção:*** Cerne Tecnologia e Treinamento

***E-mail da Empresa:*** [cerne@cerne-tec.com.br](mailto:cerne@cerne-tec.com.br)

***Home Page:*** [www.cerne-tec.com.br.com.br](http://www.cerne-tec.com.br.com.br)

***Atendimento ao Consumidor:*** [sac@cerne-tec.com.br](mailto:sac@cerne-tec.com.br)

***Contato com o Autor:*** [vitor@cerne-tec.com.br](mailto:vitor@cerne-tec.com.br)

## **Dedicatória**

Como nos meus outros livros, dedico este livro a minha querida esposa Renata Leal Souza.

***“A persistência é o caminho do êxito.”***  
**Charles Chaplin**

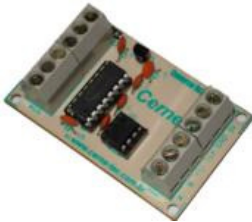
## Kits Didáticos e Gravadores da Cerne Tecnologia

A Cerne tecnologia tem uma linha completa de aprendizado para os microcontroladores da família PIC, 8051, Holtek, dsPIC, ARM e etc. Veja os detalhes de cada um nas figuras abaixo:



### Kit PICLAB18F1220

- Gravação On-Board;
- Botões e Leds;
- Comunicação RS232.



### Conversor RS232<->RS485

- Gravação On-Board;
- Botões e Leds;
- Comunicação RS232.

Uma linha completa de componentes para o desenvolvimento de seus projetos eletrônicos como displays, PICs, botões, leds, cristais e etc. Visite a nossa página na Internet e conheça melhor nossos serviços e produtos.



[www.cerne-tec.com.br](http://www.cerne-tec.com.br)

# Sumário

<b>I. Características do PIC18F1220</b>	<b>8</b>
1. Introdução	8
2. Principais Características	8
3. A Arquitetura do PIC	9
4. Ciclos de Máquina	11
5. A Pinagem do Microcontrolador	11
6. Entendendo a nomenclatura utilizada	12
7. Características Elétricas	13
8. Memória de Programa	13
9. Memória EEPROM	14
10. Vetor de Reset	14
<b>II. Ferramentas de Hardware e Software</b>	<b>15</b>
1. Baixando e Instalando as ferramentas utilizadas	15
2. O Hardware utilizado	15
3. Criando um projeto	18
<b>III. Declaração de Variáveis</b>	<b>28</b>
1. Tipos de dados	28
2. Base binária, decimal e hexadecimal	29
<b>IV. Operadores da linguagem</b>	<b>30</b>
1. Operador de Atribuição	30
2. Operadores Aritméticos	30
3. Operadores Relacionais	31

4. Operadores Lógicos	31
<b>V. Controle de Fluxo</b>	<b>33</b>
1. Comando de decisão IF	33
2. Comando de decisão IF-ELSE	34
3. O comando de decisão SWITCH-CASE	35
4. O comando de loop FOR	37
5. O comando de loop WHILE	38
6. O comando de loop DO-WHILE	39
<b>VI. Exemplo: Acionando Saídas</b>	<b>40</b>
1. Introdução	40
2. Esquema elétrico	43
3. Código fonte	44
<b>VII. Exemplo: Pisca-Pisca</b>	<b>46</b>
1. Introdução	46
2. Esquema elétrico	47
3. Código fonte	48
<b>VIII. Exemplo: TX e RX RS232</b>	<b>49</b>
1. Conceituação e registradores utilizados	49
2. Esquema elétrico para TX Serial	55
3. Código fonte para TX Serial	56
4. Esquema elétrico para RX Serial	57
5. Código fonte para RX Serial	58
6. Conversor RS232<->RS485	59

<b>IX. Exemplo: Timer de 8 bits</b>	<b>62</b>
1. Introdução	62
2. Timer 2	62
<b>X. Exemplo: Controle de Potência do LED por PWM</b>	<b>69</b>
1. Introdução	69
2. Esquema elétrico	75
3. Fluxograma	76
4. Código fonte	77
<b>XI. Exemplo: Conectando a Rede DMX512</b>	<b>78</b>
1. Arquitetura do DMX512	78
2. Protocolo DMX512	79
3. Esquema elétrico	82
4. Código fonte	84
<b>Referências</b>	<b>87</b>

# Capítulo I

## Características do PIC18F1220

### 1. Introdução

A família PIC de microcontroladores é usada largamente no mercado. Atualmente, é a mais vendida, passando grandes fabricantes até então líderes neste campo.

A família PIC, em especial o PIC18F1220 possui vários recursos que possibilitam, através de um chip relativamente pequeno, que se obtenha soluções em projetos relativamente grandes. Estes chips são corriqueiramente utilizados nos dias atuais em automação, instrumentação, equipamentos de suporte a vida, automóveis e etc.

### 2. Principais Características

Vejamos abaixo as principais características do PIC18F1220:

- Microcontrolador de 18 pinos;
- Possui 15 portas de entrada e saída (I/O) e 1 somente de entrada;
- Memória de programa Flash com 2048 words;
- Memória EEPROM com 256 bytes;
- Memória de Dados com 256 bytes;
- Osciladores internos (Até 8 MHz);
- Quatro timers (1 de 8 bits e 3 de 16);

- Usart;
- Comparador;
- Módulo CCP;
- 75 instruções de programação.

### **3. A Arquitetura do PIC**

O PIC internamente possui uma arquitetura do tipo Harvard. A diferença desta arquitetura para as tradicionais (Von-Neumann) é que ela possui um barramento para o programa e outro para os dados, diferente da arquitetura tradicional onde um barramento é tanto de dados como endereço.

O Barramento de dados interno é de 8 bits enquanto que o barramento de programa é de 16 bits.

A tecnologia empregada nos PIC's é a RISC(Set de Instruções Reduzido). Isto é em virtude do barramento de programa ser maior, ou seja, o OP CODE e o dado vão em uma mesma palavra no barramento o que diminui o set de instruções do microcontrolador que é em torno de 75. A seguir a estrutura interna do PIC.

