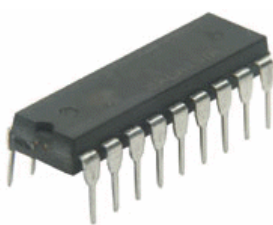




Cerne Tecnologia e Treinamento



```
1  VTMP DS.W 1
2  a DS.W 1
3  b DS.W 1
4  valor DS.W 1
5
6  MOVE.W #10,D1
7  MOVE.W D1,a
8  MOVE.W #20,D1
9  MOVE.W D1,b
10 MOVE.W b,D1
11 ADD.W #20,D1
12 MOVE.W D1,VTMP
13 MULS.W VTMP,D1
14 MOVE.W D1,VTMP
15 MOVE.W VTMP,D1
16 MOVE.W D1,valor
```



Apostila de Assembly para o PIC16F628A

(21) 4063-9798 (11) 4063-1877
E-mail: cerne@cerne-tec.com.br
MSN: cerne-tec@hotmail.com
Skype: cerne-tec

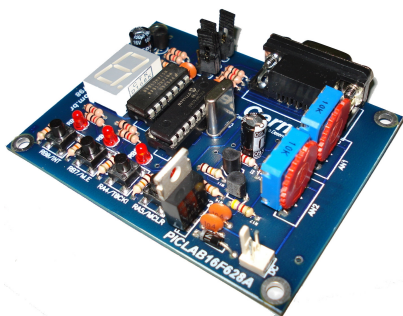
www.cerne-tec.com.br

- Computador IBM ou compatível com no mínimo 200 MB de HD disponível e 64 MB de RAM e processador Pentium ou similar de 300 MHz;
- Windows 98 ou superior;
- Porta Serial;
- Placa didática PICLAB16F628A*;
- Fonte de Alimentação.

** Os kits didáticos utilizados no decorrer do curso são desenvolvidos por Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.*

Kits Didáticos e Gravadores da Cerne Tecnologia

A Cerne tecnologia têm uma linha completa de aprendizado para os microcontroladores da família PIC e 8051. Veja os detalhes de cada um nas figuras abaixo:



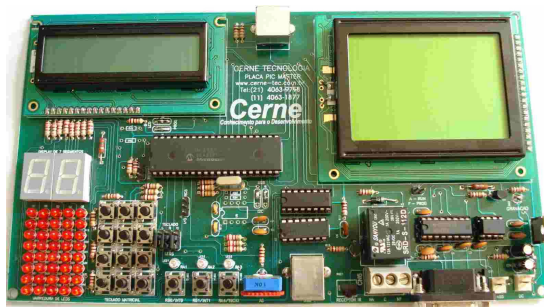
Kit PICLAB16F628A ou PICLAB18F1220

- Microcontrolador PIC16F628A ou PIC18F1220
- Comunicação serial
- Comparador
- Display de 7 segmentos
- Leds
- Botões
- Gravação ICSP



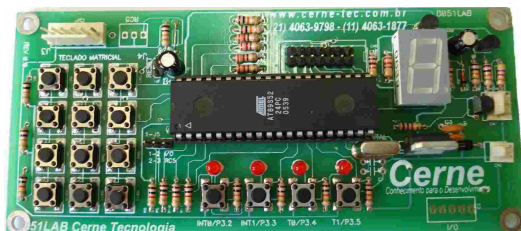
Kit PICLAB16F877A ou PICLAB18F442

- Microcontrolador PIC16F877A ou PIC18F442
- Comunicação serial
- AD
- Display de 7 segmentos
- Display LCD
- Infravermelho
- Controle de velocidade de motor
- Varredura de teclas
- Memória I2C



Kit PIC MASTER PIC18F4550

- Microcontrolador PIC18F4550
- Comunicação serial
- Comunicação USB 2.0
- Comunicação PS2
- Display LCD
- Display Gráfico
- Comunicação infravermelho em RC5
- Comunicação RS232
- Comunicação RS485
- Varredura de Leds

**Kit 8051LAB**

- Microcontrolador AT89S8252
- Comunicação serial
- Display de 7 segmentos
- Leds
- Botões
- Varredura de teclas

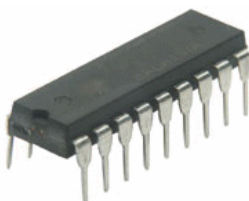
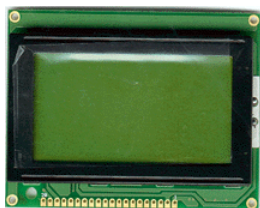
**Kit HTLAB**

- Microcontrolador HT48E30
- Display LCD
- Display de 7 segmentos
- Leds
- Botões
- Gravação ICSP

**Gravador GPPIC PRO**

- Grava os modelos da linha flash e otp da família Microchip como PIC12, PIC16 e PIC18.

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, no endereço **www.cerne-tec.com.br** e conheça melhor nossos serviços e produtos.

Cerne
Conhecimento para o Desenvolvimento

O nosso negócio é o conhecimento

Índice

Capítulo 01 – Características do PIC16F628A	07
1.1 Introdução.....	07
1.2 Principais Características.....	07
1.3 A Arquitetura do PIC.....	07
1.4 Ciclos de Máquina.....	09
1.5 A Pinagem do Microcontrolador.....	09
1.6 Entendendo a Nomenclatura Utilizada.....	10
1.7 Características Elétricas.....	12
1.8 Memória de Programa.....	13
1.9 Memória EEPROM.....	13
1.10 Memória de Dados.....	13
1.11 Pilha (Stack).....	13
1.12 Vetor de Reset.....	13
1.13 Interrupções e Vetor de Interrupção.....	13
Capítulo 02 – Os Registradores de Funções Especiais.....	15
2.1 Introdução.....	15
2.2 Definição da Direção de um Pino.....	15
2.3 Lendo e Escrevendo um Pino.....	15
2.4 Timer 0.....	16
2.5 Timer 1.....	16
2.6 Timer 2.....	17
2.7 Comunicação Serial.....	18
2.8 Memória EEPROM.....	21
2.9 Módulo CCP.....	22
2.10 Módulo de Tensão de Referência.....	23
2.11 Módulo Comparador.....	23
2.12 Seleção de Frequência Interna.....	25
2.13 Registradores de Interrupção.....	25
2.14 Endereçamento Indireto.....	28

2.15 Registradores OPTION_REG.....	28
2.16 Registrador de Estado da Máquina STATUS.....	29
Capítulo 03 – O Set de Instruções.....	32
3.1 Introdução.....	32
3.2 Tipos de Instrução.....	32
Capítulo 04 – Conhecendo o MPLAB IDE.....	36
4.1 Introdução.....	36
4.2 Criando uma Workspace.....	36
4.3 Selecionando o Dispositivo.....	39
4.4 Ajustando os Configurations Bits.....	39
4.5 Compilando um Projeto.....	40
4.6 Verificando a Memória de Programa.....	40
4.7 Verificando a Memória de Dados EEPROM.....	41
4.8 Verificando os SFR's.....	41
4.9 Verificando o Estado da Pilha.....	42
4.10 Trabalhando com o Watch.....	42
4.11 Simulação do Projeto.....	42
4.12 Contando o Tempo.....	44
4.13 Controle das Entradas.....	44
4.14 Configurações para Debugação.....	45
Capítulo 05 – Sistema de Gravação.....	47
5.1 Gravando o PIC.....	49
Capítulo 06 – Exemplo 1:Botão e Led.....	52
Desafio.....	56
Capítulo 07 – Exemplo 2:Pisca-Pisca.....	58
Desafio.....	61
Capítulo 08 – Exemplo 3:Interrupção Externa.....	63
Capítulo 09 – Exemplo 4:Interrupção por Mudança de Estado.....	68
Desafio.....	71
Capítulo 10 – Exemplo 5:Display de 7 Segmentos.....	73
Desafio.....	77

Capítulo 11 – Exemplo 6:Contador.....	79
Desafio.....	86
Capítulo 12 – Exemplo 7:Contador Final.....	88
Desafio.....	96
Capítulo 13 – Exemplo 8:Comparador.....	98
Desafio.....	101
Capítulo 14 – Exemplo 9:PWM.....	103
Desafio.....	107
Capítulo 15 – Exemplo 10:Transmissão Serial.....	109
Desafio.....	116
Capítulo 16 – Exemplo 11:Recepção Serial.....	118
Capítulo 17 – Exemplo 12:Tx/Rx Serial.....	125
Apêndice 1 – Tabela ASCII.....	137
Apêndice 2 – Esquema Elétrico da PICLAB16F628A.....	138