

**IFSP – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SÃO PAULO – CAMPUS CATANDUVA
TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**

**OTÁVIO AUGUSTO PORTELLA
PEDRO HENRIQUE SECCHI**

**RELATÓRIO REFERENTE AO PROJETO PRÁTICO DE
DESENVOLVIMENTO DE UM ENCODER
SENSOR VELOCIDADE**

**CATANDUVA
2016**

OBJETIVO

O projeto tem como objetivo desenvolver um sensor de velocidade para um motor DC, que através de um acoplador óptico fotoacoplado(transmissor e receptor), possa-se fazer a leitura de pulsos.

Um circuito formado por um diodo emissor de luz (LED) na entrada e um fotossensor na saída, que será monitorada pelo microcontrolador Atmega328P, convertendo esses pulsos digitais frequência(HZ) ou RPM.

LISTA DE MATERIAIS

- MOSFET IRFZ 48N;
- MOTOR DC 3 a 12v
- RESISTORES:
 - 10k ohm 2 PÇ;
 - 220 ohm 1 PÇ;
 - 330 ohm 1 PÇ;
- OPTO ACOPLADOR PC817
- SENSOR FOTOACOPLADOR
- ARDUÍNO
- PROTOBOARD
- DISPLAY LCD 16X2

METODOLOGIA

O método a ser implantado consistirá de disco com furos conectado ao eixo do motor que gira parcialmente dentro de uma cavidade do fotoacoplador. Essa configuração pode ser usada para gerar uma tensão de realimentação (que é proporcional a velocidade do motor) em um sistema de controle de velocidade de loop fechado.

A construção baseia-se no n furos distribuídos regularmente em intervalos de forma angular na sua periferia. Quando o disco gira, a luz do Led passa pelos furos do disco e se interrompe a parte sólida do disco.

Desde que o disco tenha n furos, o fotoacoplador gera n pulsos na saída para cada revolução do disco. A velocidade pode ser dada pela seguinte equação:

$$f = \frac{n \times \omega}{60}$$

Esse modelo de sensor se enquadra nos transdutores digitais de velocidades que fornecem uma saída em forma de pulsos, que varia de acordo com a velocidade implementada.

Esses pulsos são normalmente enviados a instrumentos contadores ou a conversores, no caso desse projeto esses pulsos serão monitorados por um microcontrolador (Atmega328P), que fará a conversão via software.

.

PROGRAMAÇÃO

Bibliotecas

```
#define F_CPU 16000000UL
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
#include <avr/interrupt.h>
#include "def_principais.h"
#include "LCD.h"
#include "LCD_4bits_mensagens.h"
```

Função do timer de 10ms

```
ISR(TIMER2_OVF_vect);
```

Variáveis

```
unsigned int rpm = 0, hz=0;
unsigned char estado=0 , tm2=0;
```

Pinos

```
#define BTI PD0
#define RST PD2
```

Início do programa

```
int main()
{ unsigned char digitos[tam_vetor]; variável para armazenagem dos dígitos
```

```
DDRD = 0b11000000; pinos de entrada e saída
PORTD= 0b00011111; habilita o pull-up
DDRB = 0b00111111; pinos do display
PORTB= 0b00000000; desliga display
```

```
inic_LCD_4bits(); inicializa o LCD
```

Configura Timer 1 para contagem de pulsos

```
TCCR1A= 0b00000000;
TCCR1B= 0b10000110;
TIMSK1= 0b00000000;
```

Configura Timer 2 para contagem de tempo de ~10ms

```
TCCR2A= 0b00000010;
TCCR2B= 0b00000111;
TIMSK2= 0b00000001;
```

Início do laço de repetição

```
while(1)
```

```
{switch(estado)
```

```
{ case 0:{cmd_LCD(0x84,0);  Escreve uma mensagem
    escreve_LCD_Flash(msg_bem);
    cmd_LCD(0xC5,0);
    escreve_LCD_Flash(msg_vindo);
    _delay_ms(2000);
    estado=1;
    break;}
```

```
case 1:{cmd_LCD(0x80,0);
    escreve_LCD_Flash(msg_pronto);
    cmd_LCD(0xc0,0);
    escreve_LCD_Flash(msg_limp);
    if(!tst_bit(PIND,BTI)) { estado=2;
        cmd_LCD(0xc0,0);
        escreve_LCD_Flash(msg_limp);
        sei();}
    break;}
```

```
case 2:{cmd_LCD(0x80,0);escreve_LCD_Flash(msg_vlo);
    ident_num(rpm,digitos);
    cmd_LCD(0x87,0);
    cmd_LCD(digitos[4],1);
    cmd_LCD(digitos[3],1);

    cmd_LCD(digitos[2],1);
    cmd_LCD(digitos[1],1);
    cmd_LCD(digitos[0],1);
    cmd_LCD(' ',1);
    cmd_LCD('R',1);
    cmd_LCD('P',1);
    cmd_LCD('M',1);
    cmd_LCD(0xc0,0);escreve_LCD_Flash(msg_freq);
    ident_num(hz,digitos);
    cmd_LCD(0xC8,0);
    cmd_LCD(digitos[4],1);
    cmd_LCD(digitos[3],1);

    cmd_LCD(digitos[2],1);
    cmd_LCD(digitos[1],1);
```

```

cmd_LCD(digitos[0],1);
cmd_LCD(' ',1);

cmd_LCD('H',1);

cmd_LCD('z',1);

break;}

}

}

}

//
=====

/*ISR(INT1_vect)
{
    estado=3;
}*/

ISR(TIMER2_OVF_vect)
{if(tm2<50)
    {tm2++;}
else
    {rpm=(TCNT1/24)*120;
    hz=(rpm*24)/60;
    TCNT1=0;
    tm2=0;
    estado=2;}
    TCNT2=100;
}

```

CONCLUSÃO

Através do conhecimento adquirido durante o curso da disciplina tornou-se possível o desenvolvimento de um sensor fotoacoplado (Encoder) para o controle de velocidade.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

» Sensores industriais : fundamentos e aplicações - 8. ed., rev. e atual / 2011

THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais:** fundamentos e aplicações. 8. ed., rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011. 224 p. ISBN 9788536500713.
