

## Seção 2

# OPERAÇÃO

### Descrição Funcional do Sensor

O sensor de pressão utilizado pelos transmissores inteligentes de pressão série **LD293**, é do tipo capacitivo (célula capacitiva), mostrado esquematicamente na Figura 2.1.

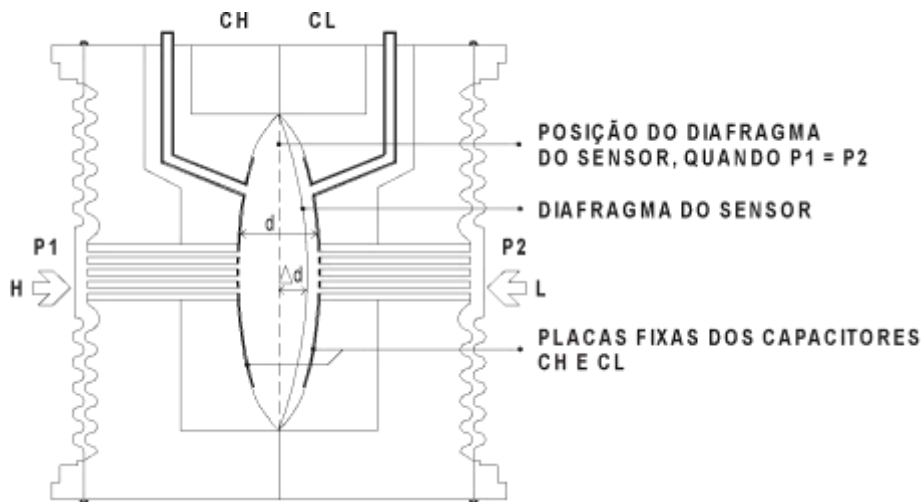


Figura 2.1 – Célula Capacitiva

### Descrição Funcional - Sensor

Onde:

$P_1$  e  $P_2$  são pressões aplicadas nas câmaras H e L e  $P_1$  e  $P_2$ .

CH = capacitância medida entre a placa fixa do lado de  $P_1$  e o diafragma sensor.

CL = capacitância medida entre a placa fixa do lado de  $P_2$  e o diafragma sensor.

$d$  = distância entre as placas fixas de CH e CL.

$\Delta d$  = deflexão sofrida pelo diafragma sensor devido à aplicação da pressão diferencial  $\otimes P = P_1 - P_2$ .

Sabe-se que a capacitância de um capacitor de placas planas de mesma área e paralelas pode ser expressa em função da área (A) das placas e da distância (d) que as separa como:

$$C \approx \frac{\epsilon \times A}{d}$$

Onde,

$\Sigma$  = constante dielétrica do meio existente entre as placas do capacitor.

Se considerar CH e CL como capacitâncias de placas planas de mesma área e paralelas, quando  $P_1 > P_2$  tem-se:

$$CH \approx \frac{\epsilon \times A}{(d/2) + \Delta d} \text{ e } \frac{\epsilon \times A}{(d/2) - \Delta d} \approx CL$$

Por outro lado, se a pressão diferencial ( $\otimes P$ ) aplicada à célula capacitiva, não defletir o diafragma sensor além de  $d/4$  podemos admitir  $\otimes P$  proporcional a  $\otimes d$ .

Se desenvolvermos a expressão  $(CL-CH) / (CL+CH)$ , obteremos:

$$\frac{CL - CH}{CL + CH} = \frac{2\Delta d}{d}$$

como a distância ( $d$ ) entre as placas fixas de  $CH$  e  $CL$  é constante, percebe-se que a expressão  $(CL-CH) / (CL+CH)$  é proporcional a  $\otimes d$  e, portanto, à pressão diferencial que se deseja medir.

Conclui-se que, a célula capacitiva é um sensor de pressão constituído por dois capacitores de capacitâncias variáveis, conforme a pressão diferencial aplicada.

## Descrição Funcional do Circuito

Refira ao diagrama de blocos da Figura 2.2. A função de cada bloco é descrita abaixo.

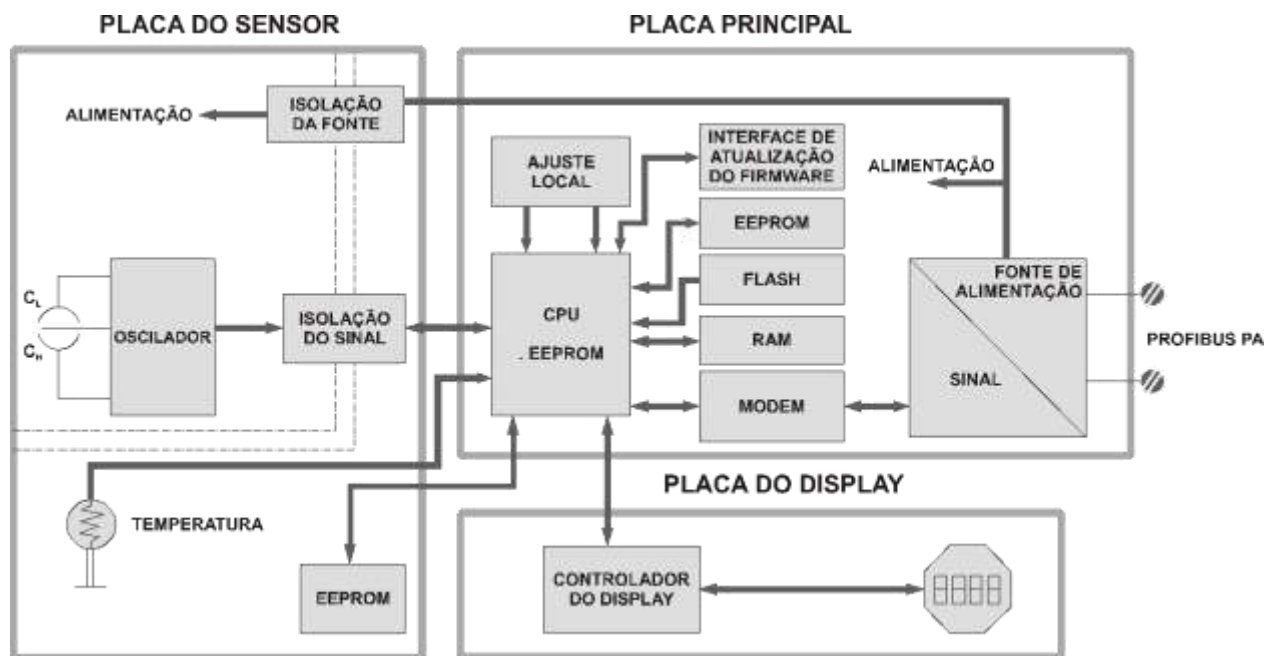


Figura 2.2 – Diagrama de Blocos do Circuito do LD293

### Oscilador

Este oscilador gera uma frequência, que é função da capacitância do sensor.

### Isolador de Sinais

O sinal de controle da CPU e o sinal do oscilador são isolados para evitar aterramento das malhas.

### Unidade Central de Processamento (CPU), RAM, FLASH E EEPROM

A unidade central de processamento (CPU) é a parte inteligente do transmissor, responsável pelo gerenciamento e operação de medida, execução de bloco, auto-diagnose e comunicação.

O programa é armazenado em uma memória FLASH externa. Para armazenamento temporário de dados, a CPU tem uma RAM interna. Caso falte energia, estes dados armazenados na RAM são perdidos.

A CPU possui uma memória interna não volátil (EEPROM) onde dados que devem ser retidos são armazenados. Exemplos de tais dados são: calibração, configuração e dados de identificação.

### EEPROM DA PLACA DO SENSOR

A outra EEPROM está localizada na placa do sensor. Ela contém dados pertencentes às características do sensor para diferentes pressões e temperaturas. Como cada sensor é caracterizado na fábrica os dados gravados são específicos de cada sensor.

A EEPROM no circuito principal retém os parâmetros de configuração. Eles são úteis no caso de substituição da placa principal, quando se faz um carregamento automático dos dados da Placa do Sensor à placa principal.

### Modem

O modem monitora a atividade da linha, modula e demodula os sinais de comunicação, insere e deleta o início e o fim dos delimitadores, e verificam a integridade da estrutura recebida.

### Fonte de Alimentação

É obtida da linha da malha para energizar o circuito do transmissor.

### Isolação da Fonte

Somente o sinal da seção de entrada deve ser isolada. A isolação é conseguida convertendo a fonte DC numa fonte AC de alta frequência e separada galvanicamente usando um transformador.

### Controlador do Display

Recebe os dados da CPU informando que segmentos do Display de Cristal Líquido devem ser ligados. O controlador direciona o plano de fundo e os sinais de controle do segmento.

### Ajuste Local

São duas chaves que são ativadas magneticamente. Elas podem ser ativadas pela chave de fenda magnética sem contatos mecânicos ou elétricos.

## Indicador

Os campos diferentes e os indicadores de estado são mostrados na Figura 2.3.

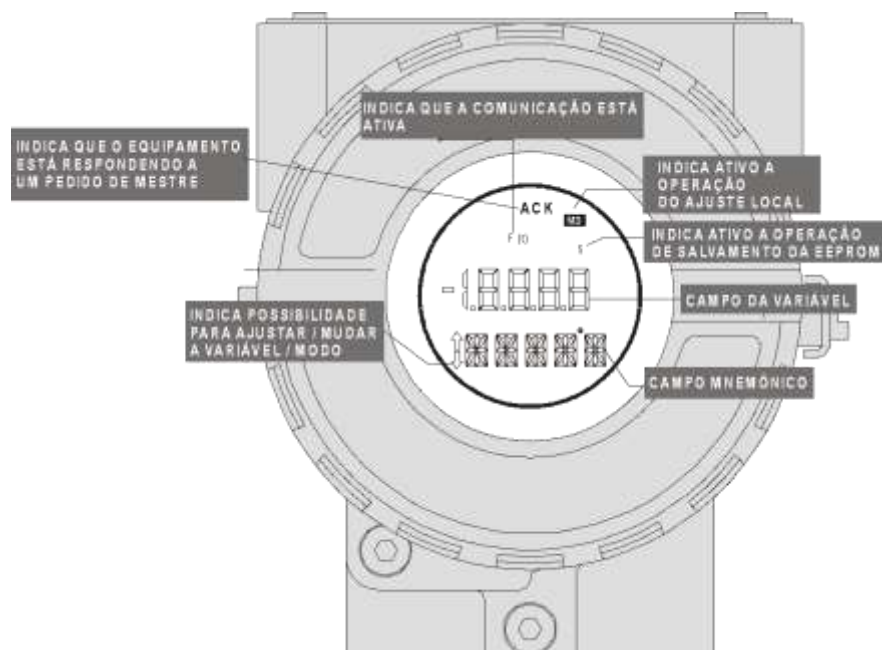


Figura 2.3 – Indicador

