

# Instrumentação Básica

# Índice

## **Capitulo I - Fundamentos**

- O que é Instrumentação
- O Processo e suas Variáveis
- Malha de Controle
- ***Classes de Instrumentos***
- Terminologia
- Fluxogramas de Processos
- Sistemas de Medidas e Unidades
- Telemetria

# Classes de Instrumentos

De um modo geral , os instrumentos se dividem em classes.

# Elemento Primário

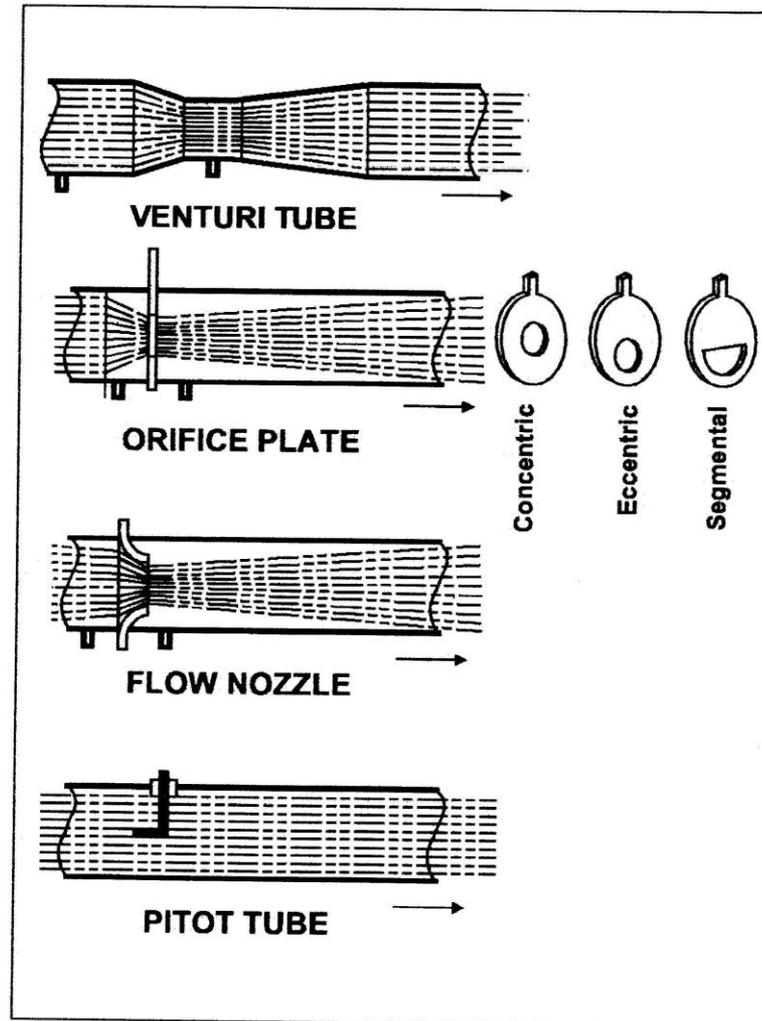
- **Elemento Primário** – instrumento ativo que esta em contato com a variável de processo e tem por função transforma-la em uma grandeza mensurável por um mecanismo conhecido. É conhecido como sensor e é sempre o primeiro elemento da malha. Em alguns casos, o elemento primário pode estar montado dentro de um outro instrumento, como é o caso do Bourdon , que é um sensor de pressão , mas esta geralmente montado dentro do manômetro , que é um indicador de pressão.

# Elemento Primário

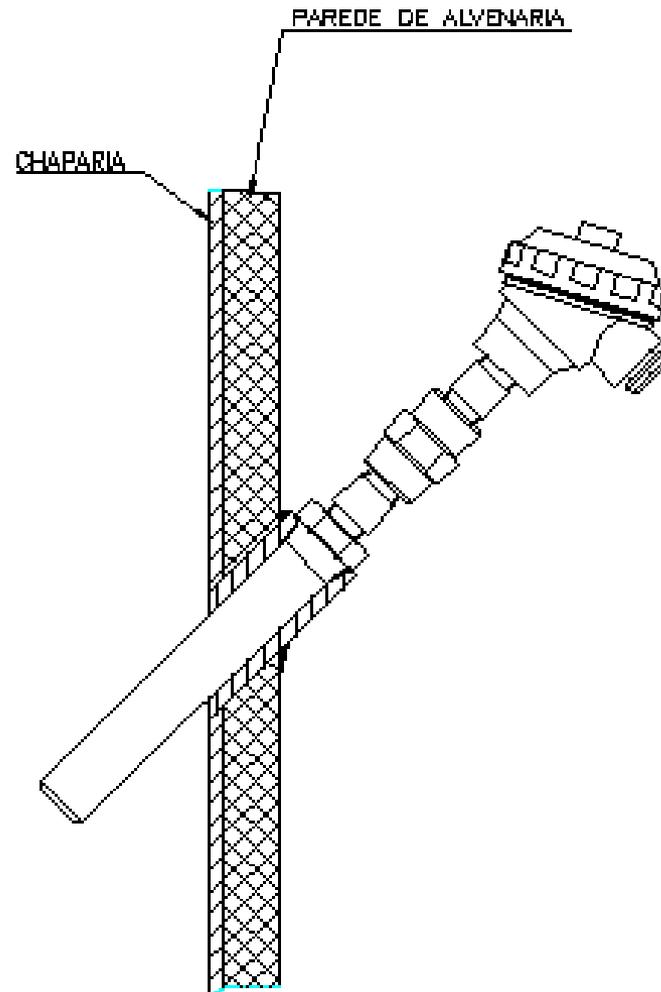
Exemplos de elementos primários:

- PT100 – sensor de temperatura;
- Placa de orifício, tubo de venturi, bocal de vazão e Tubo de Pitot – sensores de vazão;
- Bourdon – sensor de pressão.

# Elemento Primário



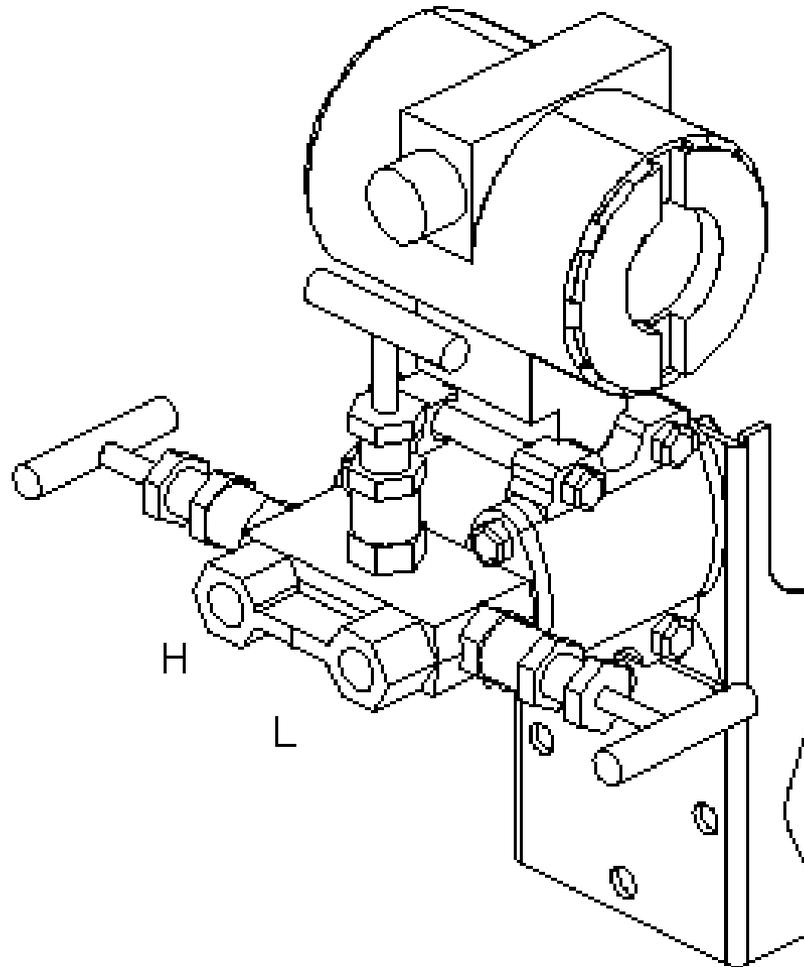
# Elemento Primário



# Transmissor

- **Transmissor** – instrumento ativo capaz de medir determinada variável (geralmente em conjunto com um sensor) e enviar um sinal padrão proporcional a sua medição para um outro instrumento a distancia. Muitas vezes ele é montado em conjunto com o sensor, como no caso da maioria dos transmissores de pressão que já tem o sensor montado no mesmo instrumento.

# Transmissor de Pressão



# Transdutor

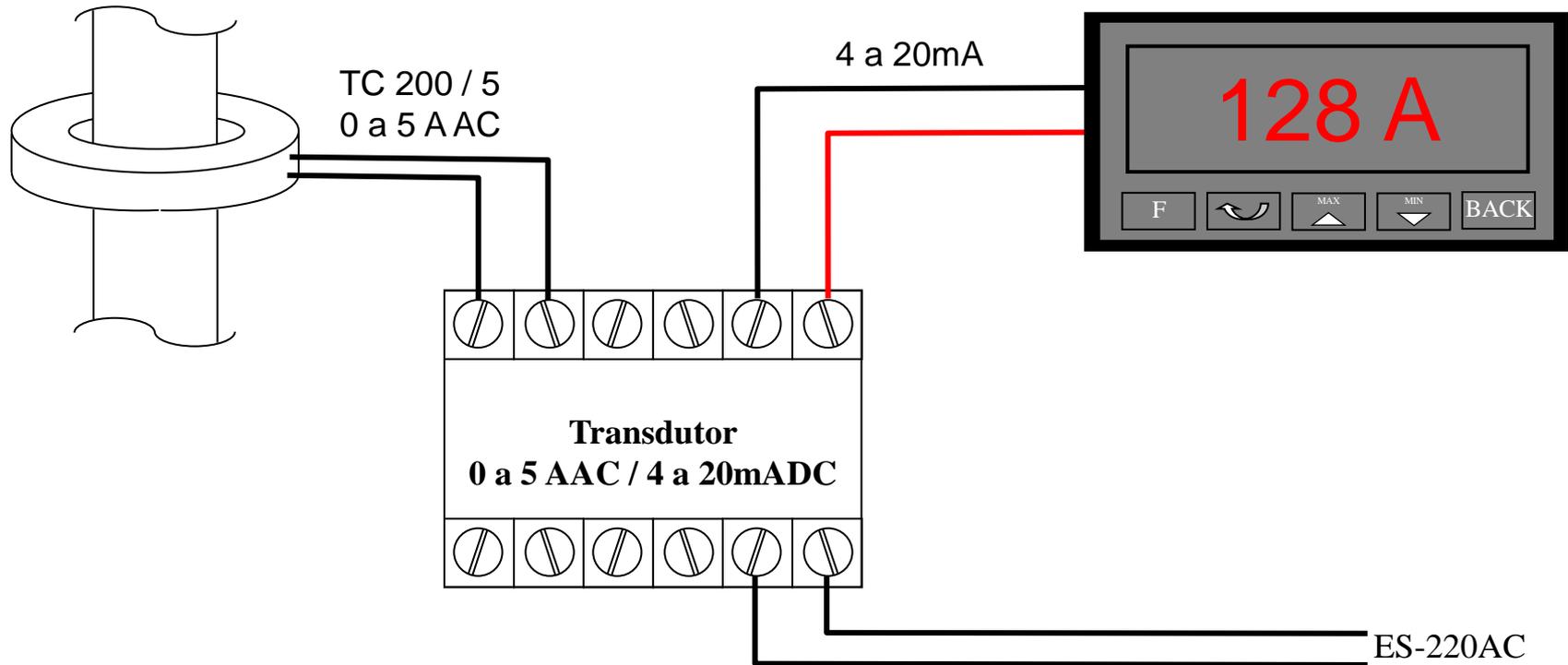
- **Transdutor** – termo aplicado ao instrumento que não trabalha com sinal padrão na sua entrada ou saída, mas sempre um deles é padrão. Normalmente os transdutores recebem um sinal não padrão e transformam em sinal padrão. Sua diferença para o transmissor (que geralmente é também transdutor), é que normalmente o sinal gerado pelo transdutor não pode ser transmitido a grandes distancias, devendo o instrumento que recebe seu sinal estar alojado perto do ponto onde ele esta instalado. Normalmente encontrado em configurações de fundo de painel.

# Transdutor

Exemplo de transdutor:

- ● Transdutor de corrente 0 a 5A AC / 4 a 20mA – usado em leitura de corrente de motores elétricos , onde uma bobina é colocada no cabo de alimentação do motor é quando o motor esta funcionando ela gera por indução uma corrente AC proporcional ao consumo do motor. Geralmente ela é calculada para gerar correntes menores que 5 ampéres e precisa de um transdutor para transformar sua saída em sinal padrão.

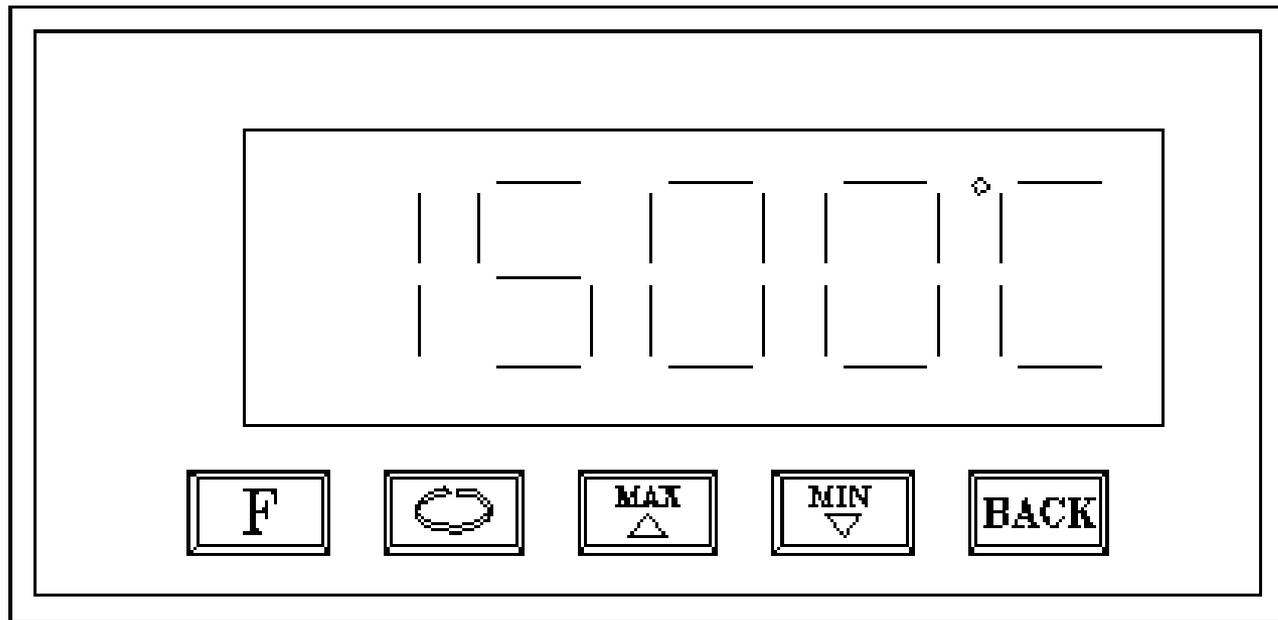
# Transdutor



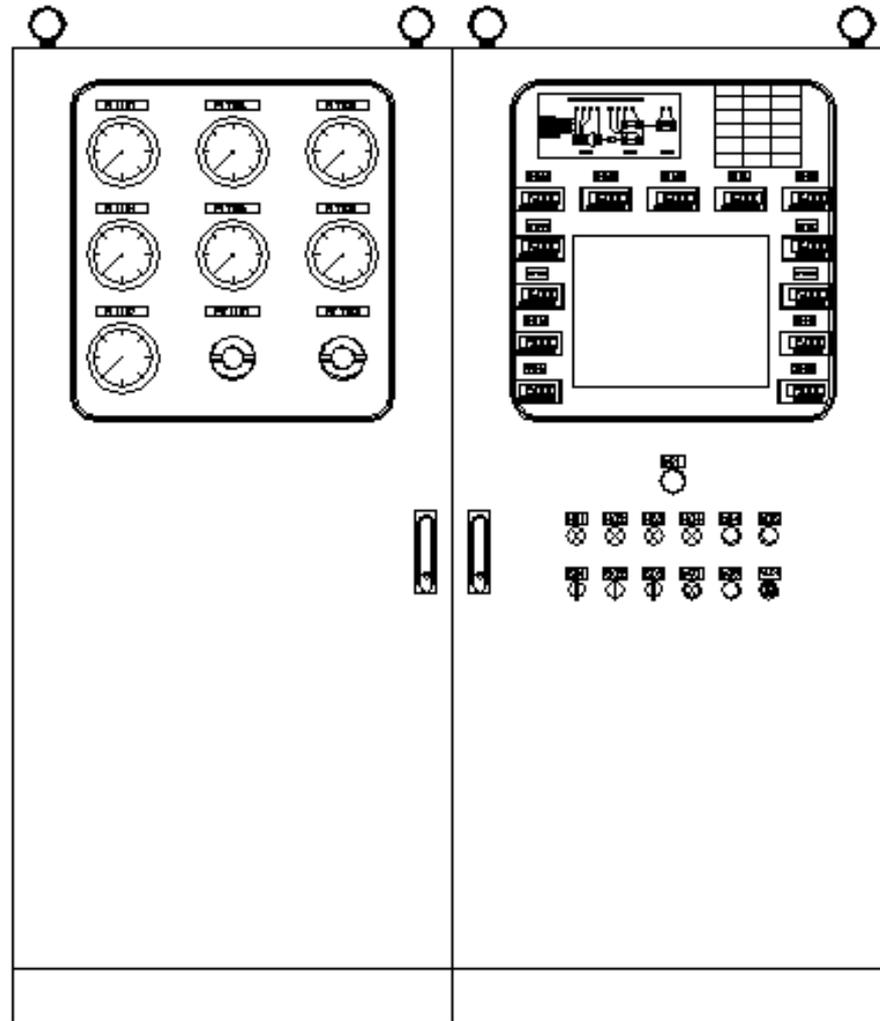
# Indicador

- **Indicador** – instrumento passivo que nos fornece uma leitura do valor de uma determinada variável de processo na forma de números , ponteiro e escala, bargraph , etc...

# Indicador Digital Universal



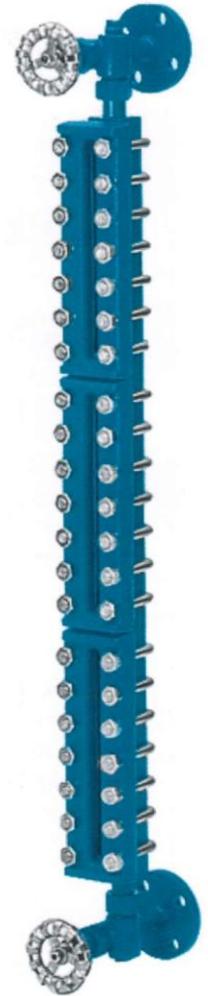
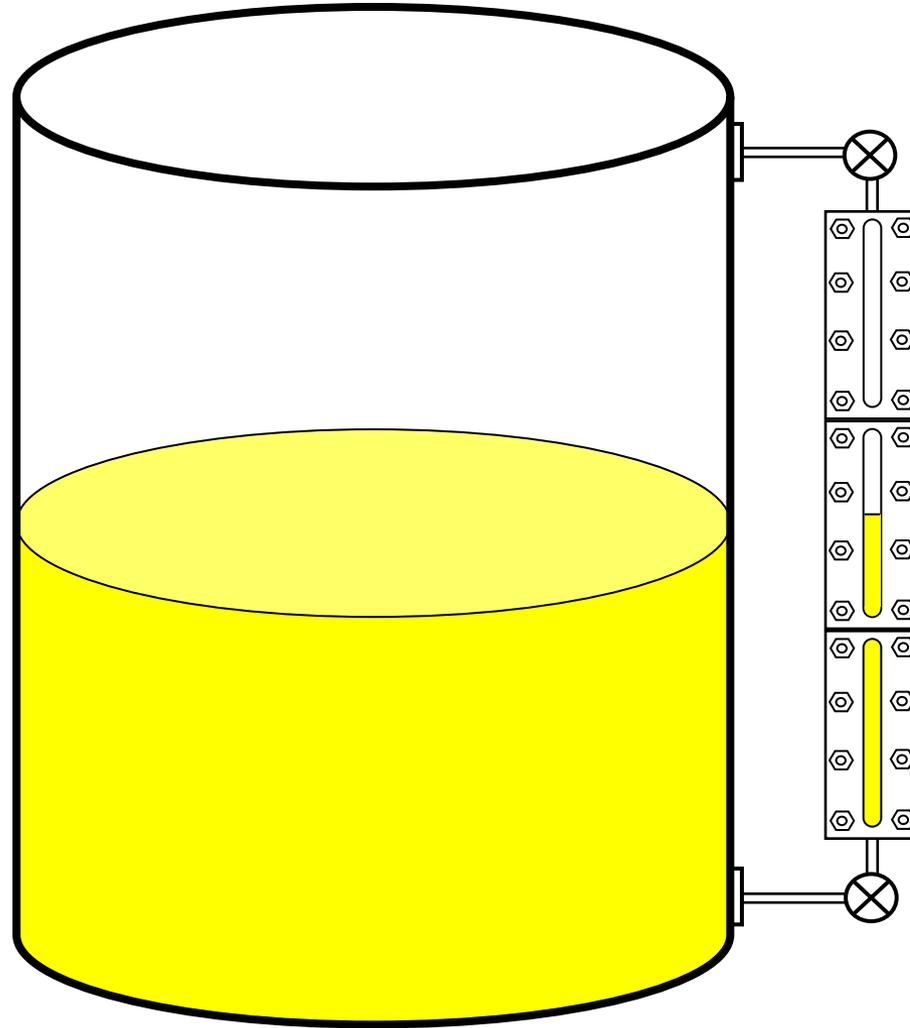
# Indicadores no Painel de Controle



# Indicador de Nível



Transparente



Refletivo

# Registrador

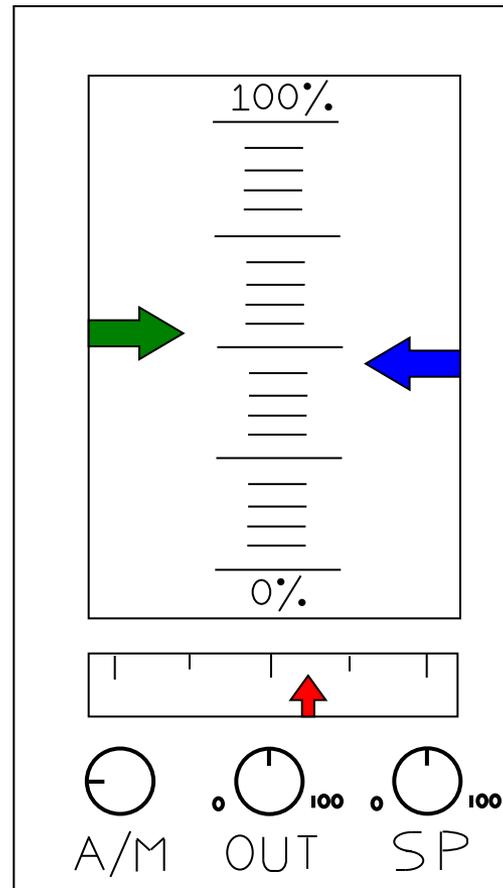
- **Registrador** – Instrumento passivo que tem a capacidade de armazenar o valor da variável de processo ao longo do tempo sob a forma de gráficos ou tabelas. O registrador é geralmente um indicador também, podendo ao mesmo tempo em que faz o registro, estar indicando o valor real da variável de processo.

# **Registrador**

# Controlador

- **Controlador** – instrumento ativo que tem por função principal, manter o valor da variável do processo igual ao valor do set point estabelecido em seu mecanismo, enviando para isso, um sinal de saída para o elemento final de controle. O controlador deve indicar no seu frontal os valores de Set Point (ponto de ajuste) , PV ( variável de processo ) e MV ( saída de controle para o elemento final ) , além de ter botões de ajuste de SP e MV ( quando em manual ) e uma chave seletora de automático e manual .

# Controlador Básico



# Conversor

- **Conversor** – instrumento ativo que recebe e envia um sinal padrão de grandezas diferentes, sem alterar o seu valor no processo.

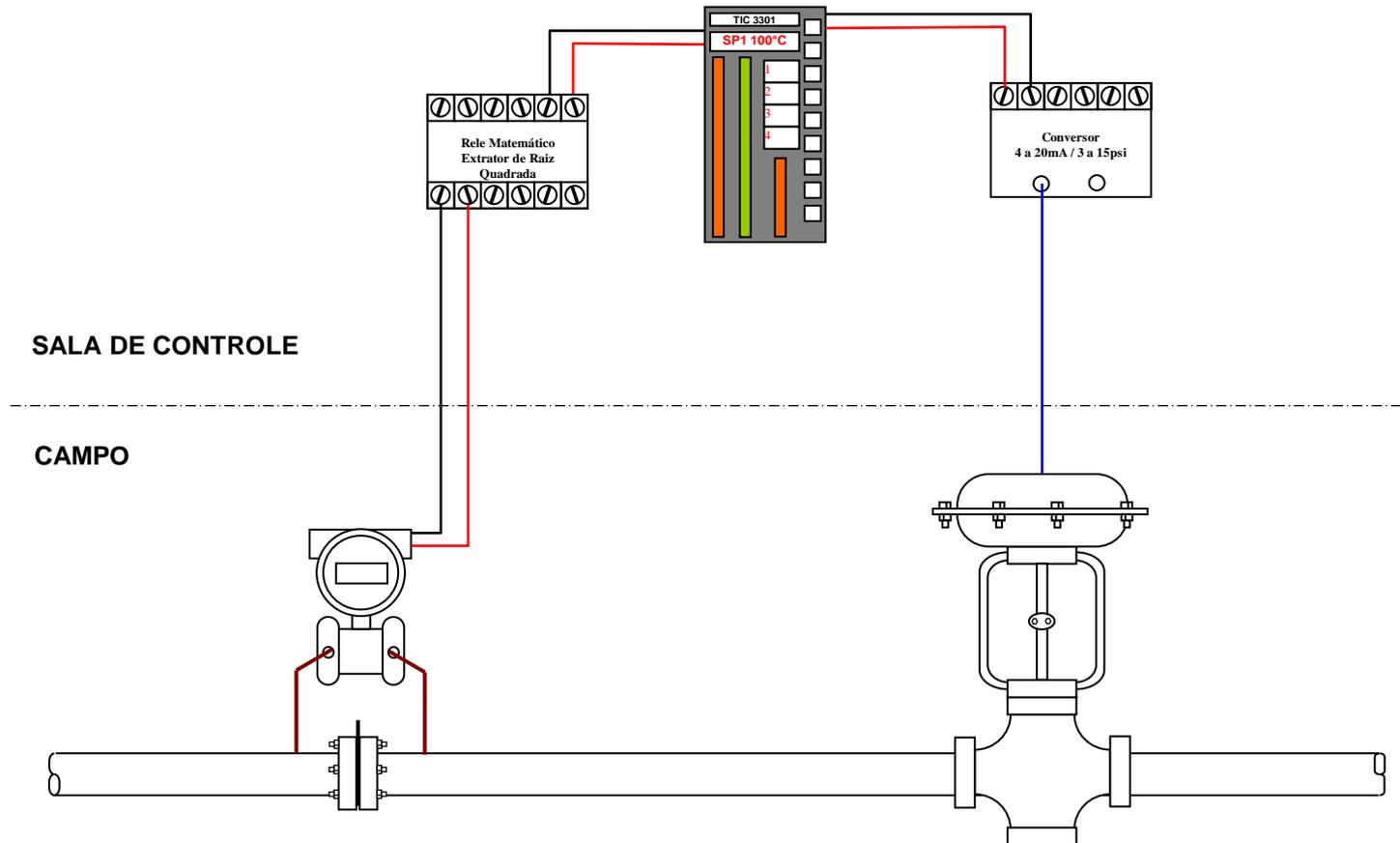
Exemplos de conversores:

- Conversor 4 a 20mA para 1 a 5 volts;
- Conversor 1 a 5 volts para 3 a 15 psi.

# Relê de Computação

- **Relê de Computação** – instrumento ativo que recebe um ou mais sinais padrão de outros instrumentos, realiza operações matemáticas, de lógica ou de seleção de sinais e envia o resultado a um outro instrumento.

# Conversor e Relê de Computação

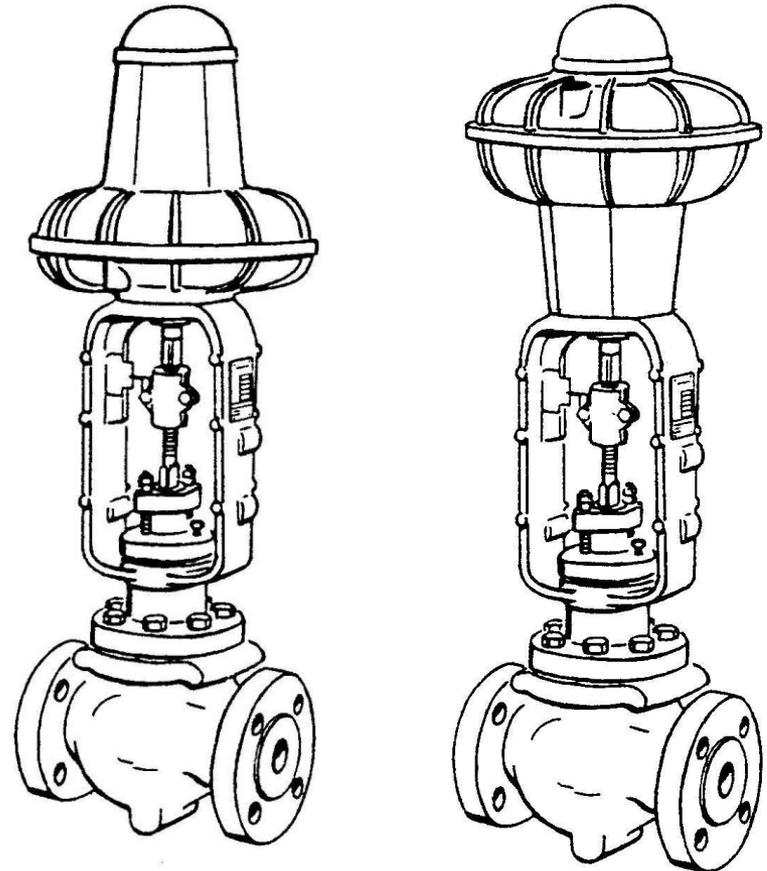


# **Elemento Final de Controle**

- **Elemento final de Controle** – Dispositivo que esta em contato direto com a variável manipulada, modificando-a em resposta a um sinal de comando, geralmente determinado por um controlador (mesmo quando passa antes por conversores ou reles de computação).

# Elemento Final de Controle

- O elemento final de controle mais comum, é a **válvula de controle**.



# Elemento Final de Controle

Existem outros elementos finais de controle como:

- Válvulas solenóides;
- Inversores e conversores de frequência;
- Dampers e
- Bombas dosadoras.