

Diferença entre as Funções dos Instrumentos: Medidores, Indicadores, Registradores, Controladores e Alarmes.

Essa gama de instrumentos é chamada de instrumentação na indústria. É uma área da engenharia que desenvolve e estuda a aplicação de dispositivos utilizados para medir, monitorar, controlar, registrar e transmitir informações e variáveis físicas e químicas de um processo. Sem isso, é impossível controlar e realizar processos industriais nos dias de hoje.

A instrumentação envolve mais do que a detecção de variáveis como temperatura, pressão, nível e vazão; ela também envolve a conversão desses sinais em informação decifrável e mensurável, de uma forma facilmente quantificada e visível.

Levando isso em consideração, os instrumentos são classificados de acordo com suas funções realizadas: medidores, indicadores, registradores, controladores e alarmes. Mesmo que estejam ligados a uma mesma cadeia de processos, cada um possui características próprias e realiza um papel único no sistema automatizado. A compreensão dessas diferenças é essencial para o correto projeto, operação e manutenção de sistemas industriais.

MEDIDORES:

Os medidores são dispositivos responsáveis por detectar e quantificar uma grandeza física ou química presente no processo. Eles constituem o primeiro elemento da cadeia de controle, pois fornecem a informação primária necessária para qualquer ação futura do sistema. A medição consiste na comparação entre uma grandeza desconhecida e um padrão previamente definido. Nos sistemas industriais, essa medição geralmente é convertida em um sinal padronizado, como 4–20 mA, 0–10 V ou sinal digital.

Exemplos comuns de medidores incluem:

- Termopares e RTDs para temperatura;
- Manômetros e sensores piezoresistivos para pressão;
- Medidores eletromagnéticos e de turbina para vazão;
- Sensores ultrassônicos e capacitivos para nível.

INDICADORES

Os indicadores são instrumentos cuja função principal é apresentar visualmente o valor da variável medida. Diferentemente dos medidores, que realizam a detecção da grandeza, os indicadores têm como finalidade permitir que o operador visualize o estado atual do processo. São fundamentais para a supervisão operacional. Eles permitem a tomada de decisões humanas, especialmente em sistemas que exigem intervenção manual, podendo ser locais, instalados diretamente no campo, ou remotos, localizados em salas de controle e integrados a sistemas supervisórios. Eles podem ser analógicos (com ponteiro e escala graduada) ou digitais (display numérico ou gráfico).

REGISTRADORES

Os registradores têm como função armazenar os valores medidos ao longo do tempo, permitindo a análise histórica do comportamento do processo. Segundo a ISA (2018), o registro contínuo de dados é essencial para rastreabilidade, controle de qualidade e análise de falhas. Historicamente, utilizavam-se registradores gráficos em papel. Atualmente, os registros são digitais, realizados por sistemas SCADA, CLPs ou data loggers industriais.

A principal diferença entre indicador e registrador está no fator temporal. O indicador mostra o valor instantâneo; o registrador documenta a evolução da variável ao longo do tempo.

Análise desses registros permite:

- Identificação de tendências;
- Diagnóstico de falhas;
- Avaliação de desempenho;
- Comprovação de conformidade com normas técnicas.

CONTROLADORES

Os controladores representam o elemento decisório da linha de controle. Sua função é comparar o valor medido com um valor de referência e gerar uma ação corretiva para minimizar o erro, o princípio básico do controle automático consiste na realimentação, na qual o valor medido é constantemente comparado ao valor desejado.

Os principais tipos de controle são:

- ON/OFF: atua apenas ligando ou desligando;
- Proporcional (P): corrige proporcionalmente ao erro;
- Proporcional-Integral (PI): corrige erro presente e acumulado;
- Proporcional-Integral-Derivativo (PID): considera erro atual, passado e tendência futura.

Diferentemente dos indicadores e registradores, o controlador atua diretamente no processo, enviando comandos para elementos finais como válvulas, inversores de frequência ou resistências elétricas.

ALARMES

Os alarmes são dispositivos destinados a alertar operadores sobre condições anormais ou perigosas no processo. Eles são configurados com limites superior e inferior e são ativados quando a variável ultrapassa esses valores.

Um sistema de alarmes eficiente deve ser claro afim de captar a atenção do operador.

Os alarmes podem ser:

- Visuais (luzes, mensagens em tela);
- Sonoros (sirene, buzzer);
- Digitais (notificações em sistemas supervisórios).

Diferentemente do controlador, o alarme não corrige automaticamente o processo (exceto quando integrado a sistemas de proteção). Sua função principal é advertir e prevenir acidentes.

COMPARAÇÃO FUNCIONAL

As diferenças entre os instrumentos podem ser resumidas da seguinte forma:

- Medidor: detecta e quantifica a variável;
- Indicador: exhibe o valor medido;
- Registrador: armazena histórico;
- Controlador: corrige automaticamente;
- Alarme: alerta sobre anormalidades.

Todos fazem parte da linha de controle, mas possuem funções diferentes que se complementam.

CONCLUSÃO

A instrumentação industrial é essencial na era em que vivemos, principalmente nos sistemas automatizados que operam nos dias de hoje. Cada instrumento é de extremo valor para a operação das linhas automatizadas, contribuindo para o monitoramento, a tomada de decisão, a correção automática e a proteção do processo realizado.

Conclui-se que cada um deles possui sua devida importância no processo, pois sem os medidores o sistema não tem informação base para o controle; sem os indicadores não é possível uma tomada de decisão assertiva; sem os registradores não conseguimos rastrear o desempenho do sistema; sem os controladores não conseguimos manter a estabilidade do sistema; e sem os alarmes não teríamos o alerta de condições anormais.

Portanto, todos são indispensáveis para a produção saudável de uma linha de processos industriais.