



# Inovações em medidores de grandezas físico – químicas

Engenheiro Márcio Vaz  
Gerente de Vendas de Automação  
Phoenix Contact no Brasil

Na indústria de transformação, as grandezas físico-químicas com pressão, temperatura, vazão e nível, dentre outras, são variáveis que necessitam ser monitoradas e controladas para que o objetivo do processo industrial seja alcançado. Podemos usar como exemplo a transformação de ligas metálicas que, através do tratamento térmico (para alteração de suas micro-estruturas), tem suas características alteradas para atender alguns objetivos como:

- Remoção de tensões internas
- Aumento ou diminuição da dureza
- Aumento da resistência mecânica
- Melhora da ductilidade
- Melhora da usinabilidade
- Melhora da resistência ao desgaste
- Melhora da resistência à corrosão
- Melhora da resistência ao calor
- Melhora das propriedades elétricas e magnéticas

De forma simplista, a temperatura a que o material é submetido, a velocidade do resfriamento, o tipo do material utilizado como meio de troca de calor durante o processo de resfriamento e a atmosfera na qual a liga é submetida durante o processo de transformação irá determinar a sua qualidade e aplicabilidade nos seus diversos usos (figura 1). Imagine todas as variáveis que precisam ser medidas em um processo como esse: temperatura e pressão no ponto de transformação; vazão do material utilizado como meio de resfriamento e os níveis do material que está armazenado para se utilizado (água, produtos químicos, entre outros).

Todas essas grandezas físicas que precisam ser medidas e utilizadas devem ser convertidas em outra grandeza física com maior facilidade para a manipulação e transporte. Algumas grandezas utilizadas são: pneumática (ar), hidráulica (óleo) ou elétrica, sendo esta última a mais usual para os sistemas de controle de instrumentos. Mas, mesmo dentro da grandeza elétrica, existem variações de sinais e para isso alguns equipamentos conhecidos como transdutores (figura 2) são muito utilizados na transformação de grandezas elétricas (tensão para corrente, sinais digitais para analógicos, tensão para tensão, e muitos outros), e os transdutores mais utilizados são aqueles conhecidos como universais, onde apenas com um único tipo de

equipamento em estoque ele é capaz de ser configurado para atender as diversas necessidades de transformação de grandezas elétricas.

## Conceitos gerais Nível

O nível é uma variável importante na indústria não apenas para a operação do processo, mas ele está diretamente relacionado aos custos de estocagem de material, sendo que os sistemas de medição variam desde um simples visor até um com registro e indicação remota e na indústria se requer medições tanto de nível de líquidos quanto de sólidos. Como de forma análoga podemos dizer que o nível é a altura do conteúdo de um reservatório e existem duas classificações para os métodos de medição: o método direto, que se faz tendo como referência a posição do plano superior do material a ser medido e o método da medição indireta, em que o nível é determinado em função de uma segunda

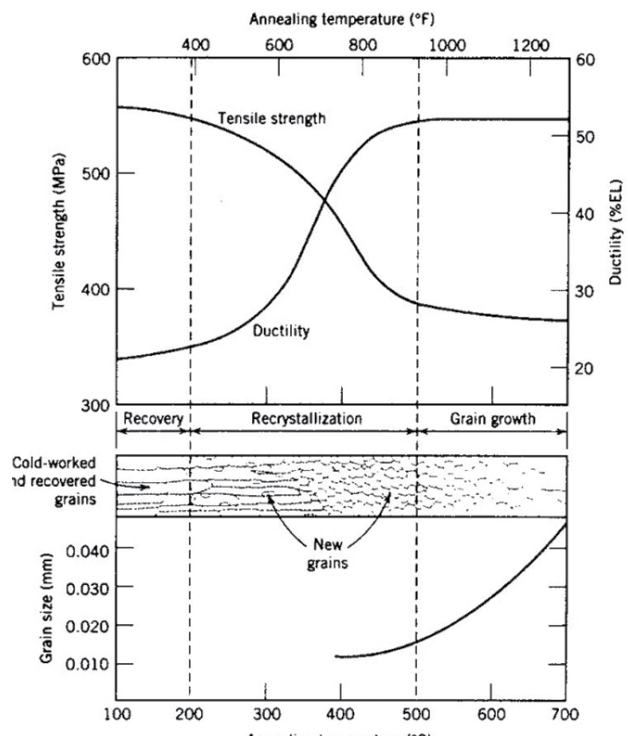


Figura 1 - Exemplo gráfico de algumas propriedades de ligas metálicas que podem ser alteradas durante um tratamento térmico em função dos diferentes níveis de temperatura



Figura 2 - Transdutores para a adequação de sinais elétricos e conversões

variável, sendo que a maioria dos instrumentos atuais que são conectados a sistemas de automação estão relacionados as medidas indiretas.

### Pressão

Os medidores de pressão podem ser divididos em três partes: elemento de recepção, elemento de transferência e elemento de indicação. O elemento de recepção é aquele que recebe a pressão a ser medida e a transforma em deslocamento ou força, o de transferência é aquele que amplia o deslocamento ou força e o transforma em um sinal único de transmissão do tipo elétrico que será enviado para o terceiro elemento e o elemento de indicação irá disponibilizar a medida no local para registro ou indicação. Atualmente é possível associar uma eletrônica ao terceiro elemento para que essas indicações possam ser transferidas, manipuladas e armazenadas em uma central de operação.

### Temperatura

A temperatura não pode ser determinada diretamente, mas deve ser deduzida a partir de seus efeitos elétricos ou físicos produzidos sobre uma substância, cujas características são conhecidas, sendo que os medidores de temperatura são construídos baseados nesses efeitos. Podemos dividir os medidores de temperatura em dois grandes grupos: o de contato direto e o de contato indireto, sendo que o primeiro grupo abrange os medidores nos quais o elemento sensível está em contato direto com o material cuja temperatura se deseja medir. Os medidores de contato indireto são aqueles que o elemento sensível não está em contato direto com o material cuja temperatura se deseja medir e a seleção dos mesmos dependerá de fatores técnicos e econômicos para a seleção.

### Vazão

A vazão pode ser definida como a quantidade volumétrica que escoar através de um determinado condutor em um intervalo de tempo, sendo que a vazão pode ser obtida pela multiplicação da área seccional pela média da velocidade do fluido. Existem três tipos fundamentais de medidores de vazão: os indiretos diretos e especiais. Os medidores indiretos utilizam-se de fenômenos intimamente relacionados a quan-

tidade de fluido passante, enquanto que os medidores diretos usam o volume do fluido passante. Os medidores especiais usam recursos como o eletromagnetismo, ultrassom e outros.

Muitos dos dispositivos de medição estão cada vez mais sofisticados, capacitando o usuário a ter acesso a um grande range de dados que, quando utilizados de forma apropriada, podem contribuir para a redução de tempos de engenharia. Mas em contrapartida necessitam de parametrizações cada vez mais sofisticadas, que podem consumir tempo adicional durante um processo de manutenção corretiva.

### Otimização de tempo de parametrização durante um evento de manutenção corretiva

Ao analisar algumas instalações, percebe-se que o número de dispositivos de medidas elétricas é muito variado, e ferramentas apropriadas para a parametrização são necessárias, e como é usual em uma planta, existem diferentes fabricantes homologados. Sendo assim, diferentes softwares de parametrização, com diferentes configurações, demandam um cuidado especial no arquivamento de todas as informações pertinentes aos dispositivos. Dessa forma, com o aumento do volume de dados, o gerenciamento dessas informações passa a ser um fator crítico no momento em que um dos dispositivos é danificado e/ou necessita ser substituído, e isso deve ser feito o mais rápido possível para a continuidade da operação do sistema de produção, sendo que essa atividade é normalmente feita próximo ao agregado através de uma interface serial. Agora imagine o tempo e o trabalho adicional que isso envolve caso diversos

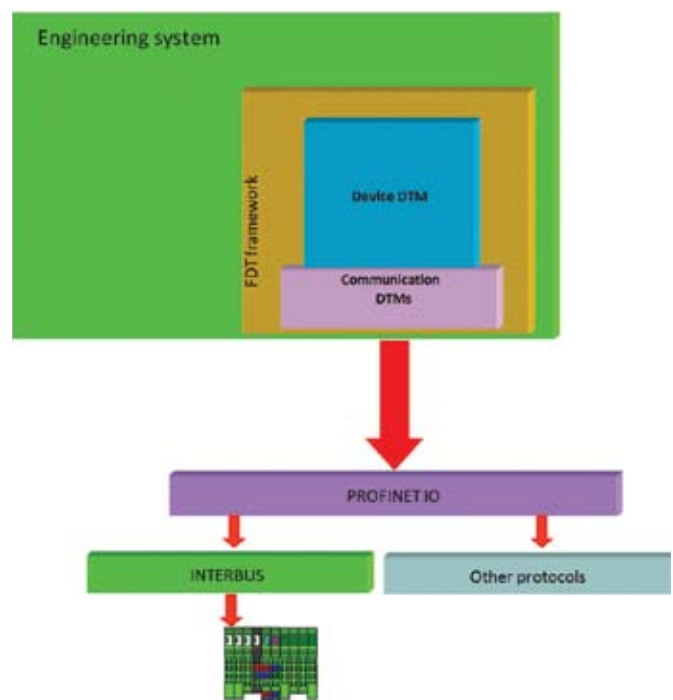


Figura 3 - Estrutura e princípios de funcionalidade do modelo FDT/DTM

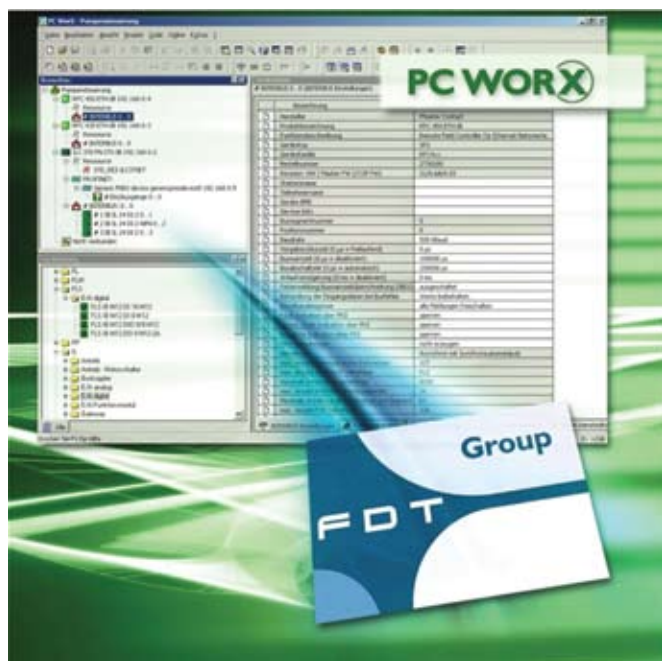


Figura 4 - Ferramenta de lógica de programação com recursos de FDT

instrumentos em áreas diferentes sofram dano e precisem ser substituídos.

Na maioria dos processos de controle os periféricos de coleta de dados de grandezas físicas, conhecidos como instrumentação, transmitem esses dados para um controlador lógico que atua no processo para que o objetivo final seja alcançado. Sendo assim, a possibilidade de configurar o instrumento de medição diretamente no controlador do processo passa a ser um diferencial para os sistemas de automação.

Pensando nesse benefício, algumas grandes empresas se uniram e criaram uma interface universal a ser utilizada dentro em controladores conhecida como FDT/DTM, que permite ao usuário a possibilidade de realizar parametrizações necessárias dentro da ferramenta de lógica. Sendo assim, as configurações ficar residentes como parte do programa do controlador programável, ou seja, na necessidade de substituição do medidor por um novo que possui essa tecnologia, será automaticamente configurado assim que for reconhecido pelo sistema.

### Arquitetura utilizando o FDT/DTM

Um grande avanço nos sistemas de automação foi a adoção do padrão OPC como modelo de comunicação entre diferentes fornecedores – isso com grande vantagem para o usuário, que pode obter a melhor relação custo benefício dentro das diversas opções distribuídas entre os fornecedores correntes. No que se refere à opção de medidores de grandezas físico-químicas (temperatura, vazão, pressão e nível, entre outros) o modelo de interface entre o medidor e o controlador conhecido como FDT/DTM

tem como objetivo dar essa mesma liberdade de escolha ao usuário dentre os diversos fornecedores para as diversas aplicações possíveis (figura 3).

FDT (Field Device Tool) é uma tecnologia que padroniza a interface de comunicação entre os dispositivos de campo e o controlador, ou seja, é uma camada de aplicação estruturada que permite que outras ferramentas de software para configuração de periféricos inteligentes, possam ser integradas dentro da área de programação. O FDT está mais relacionado com a ferramenta de programação enquanto que o DTM (Device Type Manager) está relacionado ao periférico que é capaz de trocar dados através dos diversos protocolos de rede existentes. Uma visão em blocos funcionais pode ser observada na figura 3. Um ponto importante a considerar é que o FDT não é uma linguagem de descrição como o são os arquivos: GSD, GSDML ou FDCML, mas sim a especificação de uma interface que aceite os diferentes tipo de ferramentas de parametrização e configuração dos medidores que suportam o princípio DTM (veja figuras 4 e 5).

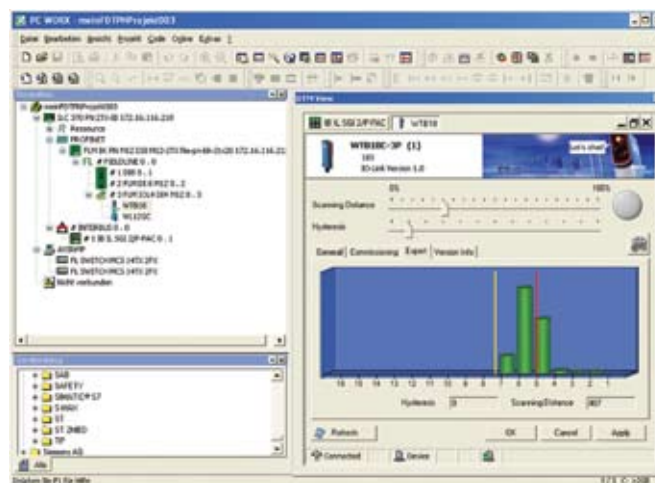


Figura 5 - Interface de configuração e parametrização do medidor com recursos de DTM sobre o protocolo Profinet e IO-Link

### Conclusões

Os medidores de grandezas físico-químicas são de fato fundamentais para qualquer processo, pois a tomada de decisão está com os valores recebido através deles. Além disso, com o entendimento mais claro por parte dos gestores de plantas produtivas sobre a necessidade de se gerenciar ativos, o modelo FDT/DTM vai contribuir em muito com o aumento da performance das instalações, e no futuro somente aqueles que investiram em controladores programáveis que já estão preparados para essa estrutura adicional irão colher os benefícios resultantes de uma instalação com baixo índice de paradas e com tempo de reestabelecimento da operação alto. A solução FDT/DTM inspira inovação para as novas plantas.