



GERENCIAMENTO DE MALHAS

Introdução

Nos últimos anos a tecnologia de controle digital tem evoluído rapidamente no mundo. Os fabricantes de sistemas oferecem soluções de hardware e software com maior capacidade e menor custo. Apesar desta evolução, os controladores PID's ainda são responsáveis por 90% das malhas de controle em operação e verificamos na prática um quadro de pouca melhoria nos resultados das malhas de controle em termos de redução de sua variabilidade. Diversos artigos e pesquisas apontam números comuns na indústria de processo, como por exemplo: 30% das malhas de controle operam em modo manual; 30% das malhas apresentam problemas em seus componentes como sensores, transmissores e atuadores; 20% das malhas de controle estão com seu projeto inadequado ou errado; 85% das malhas estão mal sintonizadas, e destas 30% tem parâmetros de sintonia que não fazem nenhum sentido [Guimarães, 2002 e Guimarães, 2006]. Em resumo somente 20% das malhas de controle operam melhor em modo automático do que operariam em modo manual.

A pressão econômica hoje em dia tem afetado enormemente o desempenho e o crescimento das indústrias que utilizam automação de processos. Incertezas econômicas, os preços flutuantes do petróleo, a globalização e as forças políticas estão colocando a indústria sob enorme pressão. O corte nos investimentos significa que você só pode empreender os projetos de automação que tenham os menores prazos de retorno do investimento.

Muitos especialistas na área de controle de processo confirmam: sistemas de controle contêm inúmeras possibilidades não exploradas. O acompanhamento e supervisão do desempenho ou RtPM (Real Time Performance Monitor) é a única maneira de garantir que tudo esteja trabalhando com máxima performance em direção à mesma meta. Dessa forma, todos os recursos criam valor agregado, os equipamentos de controle de processo são mantidos em um estado ideal para o melhor desempenho e o produto final é produzido a custo mínimo.

Um dos ramos de trabalho do RtPM (Real Time Performance Management) está ligado à Avaliação de Desempenho de Malhas de Controle (Control Loop Assessment). Para que uma malha de controle tenha um desempenho satisfatório, além de um bom funcionamento dos sensores e atuadores, dois outros fatores devem ser verificados, o controlador e o processo controlado. Sobre o processo, nem sempre é viável, financeiramente, alterá-lo para obter melhor desempenho operacional. Entretanto, no caso do controlador, pode-se verificar sua implementação, sintonia, e estratégia de controle implementada com o intuito de aperfeiçoá-lo e, conseqüentemente, obter retornos de produção e qualidade numa unidade industrial.[2]

Contudo, nos dias atuais, como é monitorado o desempenho dessas malhas? Quais são as respostas às questões do tipo: "Como operam minhas malhas de controle e quão longe cada uma está de seu ponto ótimo?" ou "Quais



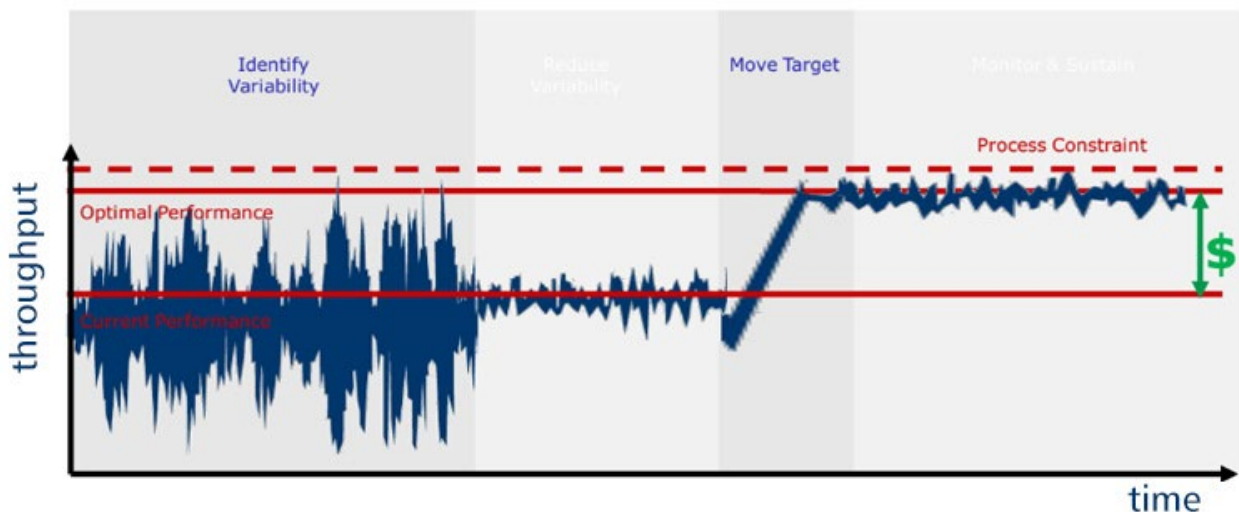
GERENCIAMENTO DE MALHAS

malhas devem ser priorizadas por minha equipe de manutenção e onde está a origem da perda de eficiência?”.

A Tabela abaixo mostra a economia que pode ser obtida através da utilização de melhores práticas em categorias diferentes de controle de processo (Brisk, 2004). As economias são expressas como uma porcentagem dos custos de produção.

Categoria do Controle do Processo	Percentual de Economia
Desempenho do elemento final de controle e sintonia básica de malha	1,5%
Controle Avançado	1,4%
Otimização em tempo real	0,5%

Importante observar que a redução de variabilidade em uma malha de controle ocasiona não só uma melhoria na qualidade do produto, mas também permite uma mudança no ponto de operação da malha, o que irá gerar uma redução no consumo de energia e/ou insumo e uma diminuição nos custos de manutenção.





GERENCIAMENTO DE MALHAS

Desempenho das malhas de controle

Dentre as preocupações e ações da engenharia de controle está o monitoramento do desempenho de sistemas em tempo real buscando identificar as malhas que operam de forma insatisfatória, ou abaixo do desempenho esperado. Considerando-se que a qualidade final do produto constitui sempre o foco central da produção em um processo industrial, destacam-se, entre várias causas, os crescentes custos energéticos e a contínua demanda pela melhoria da qualidade. A área de controle automático do processo vem buscando continuamente equações corretas e soluções exequíveis para estas questões, com a finalidade de incorporar procedimentos que permitam monitoramento e análise do desempenho das diversas malhas constituintes do processo.

Por meio de um avaliador de desempenho de malhas de controle é possível sumarizar as malhas com melhores oportunidades de retorno econômico utilizando-se de vários índices de desempenho (KPI's) que podem ser combinados com a finalidade de criar uma nota geral para as malhas de controle, direcionando os recursos de manutenção para mantê-las com desempenho ótimo. Na tabela abaixo são citados alguns dos indicadores utilizados na avaliação de desempenho de malhas de controle [3]

ÍNDICE	APLICAÇÃO
Variabilidade	Mede a dispersão dos valores de uma variável em torno de um valor constante desejado. Assim, quanto menor a variabilidade melhor o desempenho de uma malha de controle.
Erro Médio Absoluto	Indica o desvio da malha em relação ao setpoint.
Ruído	O ruído de medição pode ser refletido para a MV. Isso causa desgaste do atuador válvula.
Tempo em automático	O tempo que a malha opera em modo automático. A tarefa de atuação na variável manipulada deve ser feita pelo controlador, em automático, e não pelo operador, liberando-o para realizar outras ações mais importantes, além de garantir melhor desempenho para o sistema de controle e operação do processo.
Excursão de Válvula	Totalização da distância excursionada pela válvula de acordo com as mudanças da saída do controlador (MV) durante o período de avaliação.
Reversão de Válvula	Refere-se à quantidade de mudanças no sentido da MV durante um período de avaliação liberando-o para realizar outras ações mais importantes, além de garantir melhor.
Saturação na Saída	Determina o percentual do período de avaliação em que a MV esteve saturada (0 ou 100%, por exemplo). Essa saturação indica perda de controle da malha.



GERENCIAMENTO DE MALHAS

Auditoria de malhas de controle

Após o diagnóstico de uma malha de controle deve-se desenvolver ações que permitam alcançar o desempenho desejado, isto é, além da análise de desempenho é preciso identificar e corrigir todos os problemas que afetam o seu desempenho. Para tanto, é implementada a auditoria em todos os elementos de uma malha de controle, que irá levantar os problemas e indicar as correções necessárias. Após todas as correções, são feitos os ajustes finais necessário ao seu bom desempenho. As ferramentas de auditoria para malhas industriais devem ser usadas em conjunto com as ferramentas para análise de desempenho maximizando a utilização dos dados do processo e reduzindo o tempo necessário para as atividades de auditoria.

A tabela abaixo apresenta uma estatística recente sobre problemas comuns das malhas de controle PID.

PROBLEMAS TÍPICOS DAS MALHAS DE CONTROLE	PERCENTUAL
Válvulas de controle com problemas	30%
Problemas de sintonia (parâmetros incoerentes)	30%
Problemas de sintonia (comprometimento do desempenho)	85%
Estratégia de controle inadequada	15%
Controlador em modo manual	30%
Desempenho da malha insatisfatório	85%
Malhas com melhor desempenho em automático que manual	25%

Uma referência de software de Gerenciamento de Malhas de Controle pode ser visto no link abaixo:

<http://www.techplus.com.br/downloads/Control-Performance-Monitor-Brochure.pdf>



GERENCIAMENTO DE MALHAS

Conclusão

Por meio de uma avaliação constante de malhas de controle pode-se mantê-las num patamar de desempenho ótimo, garantindo retorno econômico e operacional. O trabalho de avaliação contínua das malhas de controle a auditoria das mesmas pode significar ganhos expressivos para a indústria, dentre os quais podemos citar:

- ✓ Redução do consumo de energia e insumos;
- ✓ Diminuição da variabilidade da qualidade do produto;
- ✓ Aumento da produção, pois, com uma variabilidade menor, pode-se trabalhar mais próximo aos limites de produção com segurança;
- ✓ Diminuição do número de paradas não programadas, uma vez que a vida útil dos equipamentos (válvulas, motores) etc. é aumentada;
- ✓ Maior estabilidade e redução dos tempos de partida e parada do processo;
- ✓ Diminuição dos custos de manutenção;
- ✓ Melhor aproveitamento da capacidade instalada dos equipamentos;
- ✓ Melhor aproveitamento dos recursos humanos e financeiros em manutenção.

O Gerenciamento e auditoria de malhas de controle deve ser parte do trabalho de rotina da operação e manutenção de uma planta industrial, na medida em que mudanças nas condições de processo e degradações de equipamentos resultam em contínua variação da eficácia do controlador. Métricas de desempenho das malhas permitem uma gestão da qualidade do controle e indicam as áreas da planta que requerem atenção.

Portanto, o gerenciamento de desempenho e auditoria de malhas de controle pode representar um aumento substancial de produtividade, qualidade e lucro para a indústria.



GERENCIAMENTO DE MALHAS

Bibliografia

1. Guimarães, J. F, Controle Avançado: Aplicações bem sucedidas são possíveis sim! Revista Intech Brasil, abril 2002.
2. Guimarães, J. F, Usar controle avançado é fácil...e lucrativo! Revista Intech Brasil, outubro 2006.
3. REZNIK, L., GHANAYEM, O., BOURMISTROV, A. (2000).PID plus fuzzy controller structures as a design base for industrial applications. Engineering Applications of Artificial Intelligence 13.
4. M. L. Brisk, "Process Control: Potential Benefits and Wasted Opportunities", in 5th Asian Control Conference, vol. 1, 2004, pp.20-23.
5. FONSECA, M. O., CONSTANTINO, S. F., TORRES, S. (2004). Avaliação de desempenho e auditoria de malhas de controle. Intech Brasil 63.
6. Silva, L.A, Torres, B. S., Passos, L. F., Reis, W., Barroso, E. Avaliação de desempenho, diagnóstico e ajuste de malhas de controle de temperatura, pressão, vazão e nível. 5º Congresso Internacional de Automação, Sistemas e Instrumentação – ISA Show 2005, São Paulo
7. Brittain, H – Performance Assessment for Management – ISA Show Houston Fall 2003.
8. Hugo, A.J. Process Controller Performance Monitoring and Assessment. Control Arts Inc. www.controlarts.com