

TROCA DA AUTOMAÇÃO DO LAMINADOR 1 DA ARCELORMITTAL PIRACICABA¹

Anderson Paulo Hussa²
Frank Reinaldo Buzelli³
Gerson Rodrigues da Silva⁴
Leonardo Henrique Woitowicz⁵

Resumo

A obsolescência de sistemas de automação nas usinas siderúrgicas é uma realidade que vem ocorrendo com maior frequência devido ao surgimento de novas tecnologias e soluções. Na usina de Piracicaba, o laminador 1 (TL1) teve seu sistema de automação renovado para garantir a continuidade operacional. O TL1 teve seu comissionamento em 1999 e os sistemas de controle são obsoletos, de difícil manutenção e não permitem implantações de melhorias. Esse trabalho mostra como o projeto da nova automação foi feito, mostrando as premissas e as dificuldades encontradas. Uma vez implantado o novo sistema, mostra-se também como migrou-se o conhecimento acumulado sobre o equipamento para o novo sistema.

Palavras-chave: Automação; Revamping; Laminação de longos.

NEW AUTOMATION SYSTEM OF ROLLING MILL 1 AT ARCELORMITTAL PIRACICABA

Abstract

The obsolescence of automation systems in steel mills is a reality that has been happening more often due to new technologies and solutions. At the Piracicaba site, the rolling mill 1 (TL1) had an automation system revamping to ensure continuity of operations. The TL1 had its commissioning in 1999 and control systems are obsolete, difficult to maintain and do not allow deployment of improvements. This paper shows how the new automation project was done, showing the assumptions and difficulties met. Once implemented the new system, this paper also shows how the accumulated knowledge from the old equipment was transported to the new system.

Key words: Automation; Revamping; Long rolling.

¹ Contribuição técnica ao 48º Seminário de Laminação – Processos e Produtos Laminados e Revestidos, 24 a 27 de outubro de 2011, Santos, SP.

² Gerente de Manutenção da ArcelorMittal Piracicaba.

³ Supervisor de Manutenção da ArcelorMittal Piracicaba.

⁴ Técnico de Manutenção da ArcelorMittal Piracicaba.

⁵ Engenheiro de Controle e Automação da ArcelorMittal Piracicaba.

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias de automação, obsolescência de sistemas de controle é uma constante na indústria siderúrgica. Controles mais rápidos, precisos e flexíveis trazem ganhos ao processo produtivo garantindo melhora de indicadores de desempenho e continuidade operacional.

Esse trabalho é referente a um projeto de substituição de controladores de um trem de laminação de longos feito na ArcelorMittal Piracicaba junto com a Danieli Automation. No texto são contempladas desde etapas de planejamento até o comissionamento e operação do novo sistema.

A ArcelorMittal Piracicaba é uma usina de produção de aços longos usados principalmente na construção civil. O Trem Laminador 1, no qual foi realizado o projeto teve seu *start-up* em 1999 usando controladores Bosch CL400, Bosch CL500 e SAIA. Esses controladores já saíram de linha o que gerou dois problemas principais de manutenção: alto custo na aquisição de peças reservas e falta de mão de obra capacitada para manter o sistema e implantar melhorias.

O projeto foi realizado pela Danieli Automation, braço da automação da Danieli responsável por projetos de automação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Sabia-se desde a proposta do projeto que o impacto seria muito grande, principalmente na operação do laminador. O sistema de automação, através de supervisórios e painéis de controle, é a interface direta da operação com o processo de laminação. O Trem Laminador 1 já estava com sua operação consolidada (eram 10 anos de operação com o mesmo sistema de automação) portanto o impacto seria grande em um conhecimento que já era dominado pela equipe.

A escolha da Danieli como empresa parceira no projeto reduziu grande parte dos problemas relacionados a treinamento de equipe porque na usina de Piracicaba temos o Laminador 2 que é um trem Danieli. Como a cabine de controle é uma para os dois trens, o operador já está acostumado a operar o sistema Danieli. Assim, o novo sistema foi de fácil adaptação para a equipe de operação.

Do ponto de vista de processo, a troca da automação foi um grande desafio. O conceito usado pelo sistema antigo para controle do trem era o de *speed ratio*; a relação entre a velocidade linear da gaiola pela velocidade linear da gaiola da frente. Todas as receitas consolidadas, todos os procedimentos de trocas de cilindros e discos e todas as alterações no processo eram feitas com um conhecimento adquirido sobre o funcionamento do *speed ratio*. O novo sistema por sua vez, usa o conceito de alongamento; relação entre áreas dos passes. Com algumas simplificações, pode-se dizer que o alongamento é o inverso do *speed ratio*, ou seja:

$$\text{Alongamento} = \frac{1}{\text{speed_ratio}}$$

Com base nessa informação, calculou-se para alguns produtos os valores de alongamento teóricos. Alguns valores ficaram absurdos do ponto de vista de processo e de calibração. Com o auxílio de um software de calibração, calculamos então o alongamento com base em informações de processo (perfil do canal, material, temperatura de laminação etc.). Ao avaliar esses novos valores, concluiu-se que eles pareceram mais realistas. Para verificar a veracidade dessas informações, antes do *start-up*, a Danieli disponibilizou o software que calcula a

velocidade com base nos alongamentos informados e informações motores e redutores. Comparando as velocidades reais calculadas pelo sistema atual e as velocidade calculadas pelo sistema da Danieli encontrou-se erro máximo de 15%, o que julgou-se ser muito bom por se tratar somente de valores teóricos. Definiu-se então que toda receita nova seria obtida com dados do processo através do software de calibração e que o conhecimento acumulado com base em *speed ratio* seria deixado de lado. Essa decisão porém causaria problemas em pequenos ajustes no trem que eram feitos alterando o valor do *speed ratio*. Mas esse ajustes, feitos principalmente durante partidas para controlar pequenas sobras de barra, também eram feitos no Laminador 2 com o sistema de controle Danieli. Portanto, o mesmo padrão de ajustes foi feito também para o Laminador 1.

Do ponto de vista de engenharia, o projeto também teve seus desafios. O principal deles referente ao tempo de parada. O tempo de equipamento parado para fazer-se a montagem do painel e o teste a frio era de 15 dias. Outra demanda da ArcelorMittal Piracicaba era que o sistema fosse intercambiável entre nova automação e automação antiga. Essa solicitação é oriunda do risco associado ao projeto. Com uma demanda grande de produção, tempo de parada reduzido e ausência de folgas o projeto só seria possível nessas condições. Isso porque eram conhecidas as limitações do laminador existentes. Por exemplo, o laminador possui motores das gaiolas que são controlados por acionamentos unidirecionais. Esses acionamentos, por serem antigos não comunicam em rede e toda a parte de controle de partida, parada e reversão é feita pelo CLP (Controlador Lógico Programável) do laminador. Os sistemas auxiliares, como hidráulica e lubrificação, também têm suas particularidades devido aos projetos serem antigos. Isso faz com que um controle padrão não funcione corretamente e que a customização e adaptação devem ser muito grandes. A solução proposta deveria prever que o sistema antigo pudesse funcionar em paralelo, ou seja, todos os sinais de sensores e saídas de atuadores de processo deveriam ser controladas pelos dois sistemas havendo uma espécie de “chave” que permitisse a troca entre eles. O detalhes dessa demanda serão explicados a seguir.

Com todas essas dificuldades, o primeiro desafio e maior responsável por minimizar riscos de retrabalho durante comissionamento era a documentação do projeto. Para isso foram levantados diagramas de rede, diagramas elétricos, aplicativos, softwares existentes e elaborado um pacote que foi enviado à Danieli. O grande trabalho da equipe da ArcelorMittal Piracicaba era validar essa documentação e sanar dúvidas durante a fase de pré-projeto. Essa comunicação deveria ser objetiva e clara pois era tempo “precioso” de comissionamento economizado. O projeto então era desenvolvido pela Danieli Automation com uma orientação muito grande no cliente a fim de que conseguisse realizar o *start-up* no período previsto.

Durante o período de desenvolvimento do sistema na Danieli, as reuniões de alinhamento foram constantes. Uma das demandas da ArcelorMittal Piracicaba era que todas modificações e melhorias feitas fossem previstas nessa nova automação. Assim, o controle de modificações foi levantado desde o início de operação do laminador. Muitas dessas alterações foram customizações que foram feitas ao longo dos anos de operação visando melhoria de alguns KPIs como consumo de energia elétrica e consumo de óleos lubrificantes.

3 RESULTADOS

Durante o *start-up* do novo sistema, a primeira etapa foi a instalação do painel. O desenho foi avaliado e foram garantidas todas as dimensões. A montagem do novo painel e passagem de cabos de sinais foi feita com o laminador em operação. Essa atividade feita em paralelo com a produção também reduziu substancialmente as atividades durante a parada.

Outra atividade que foi feita antes da parada, talvez uma das quais mais se tirou proveito ao longo do projeto foi a instalação de bornes duplos. Os bornes duplos foram a solução encontrada pela Danieli para suprir a demanda da ArcelorMittal de que o sistema fosse intercambiável. O borne duplo possui uma entrada e duas saídas que podem ser trocadas fisicamente: retira-se o conector de uma saída e coloca-se na outra. Assim, os sinais de campo ficam conectados em um terminal de *plugs* que podem ser colocados em uma das duas saídas. Apesar de parecer simples o conceito, na prática se sabe que várias alterações de projeto são feitas durante *start-up*. Eram aproximadamente 300 IOs (entradas ou saídas) que não poderiam ser trocadas para garantir que o sistema fosse intercambiável.

Além disso, a rede *profibus* existente também deveria ser *plug and play*. Isso no novo projeto não era possível porque a divisão de controles dos CLPs não se manteve. Por isso, durante paradas preventivas de manutenção, foi alterado o encaminhamento da rede para garantir que o tempo de parada para trocar da nova automação para a antiga fosse reduzido. O novo encaminhamento usou alguns repetidores que garantiram que para trocar de uma rede para outra não se gastasse mais que meia hora. Esse tempo é inferior ao tempo necessário para trocar as régua de sinal de um PLC para o outro (cuja duração era de aproximadamente uma hora).

Colocado o novo sistema em operação, durante a parada de manutenção, houve um evento que pôs em teste o cumprimento dessas premissas. Houve uma necessidade de produção não prevista no meio do projeto que era estratégica para a empresa e que não poderia ser descumprida. E, de forma planejada, com apenas três horas de alteração pudemos intercambiar de um sistema para o outro. A produção foi garantida no sistema antigo durante a fase de *start-up*. Essa produção foi de grande valia para o projeto porque permitiu que alguns ajustes de funcionamento de alguns equipamento fosse observado no sistema antigo para ser aplicado nos novos controles. Terminada o período de produção, que durou aproximadamente dez dias, voltou-se a fazer testes a frio e testes a quente.

O que foi levantado durante o comissionamento é que uma das maiores dificuldades encontradas foi a integração entre o novo sistema com os controladores já existentes. Isso foi previsto durante a fase de planejamento, porém na prática os problemas ainda aconteceram. Nessa etapa o apoio técnico da Danieli Automation com o porte da empresa e com a capacidade foi de extrema importância.

Durante os testes a quente percebeu-se que a operação do laminador era bastante intuitiva para os operadores devido a operação já dominada do Trem Laminador 2. Algum treinamento foi necessário, porém o conceito não alterou. Em relação às receitas e a utilização de alongamento ao invés de *speed ratio*, foi verificado que esse processo ocorreu sem problemas.

As melhorias operacionais do novo sistema foram muito significativas. Uma que deve ser destacada é a operação do laminador e do leito em somente um sistema de supervisão. Isso facilitou muito a operação porque antes da troca da automação havia duas interfaces distintas para a operação: uma para o leito e uma para o trem.

Outra melhoria foi verificada nos sistemas auxiliares, como hidráulica e sistemas de lubrificação. O controle anterior não possuía interface gráfica que facilitasse a operação e diagnóstico de falhas de maneira simples. No novo sistema essa interface foi prevista e também foram melhorados os controles com utilização de controles tipo PID (o CLP BOSCH não possuía controle PID). Com isso os controles de temperatura e pressão nesses sistemas se tornaram mais precisos e eficientes.

4 DISCUSSÃO

Operacionalmente, um dos maiores benefícios do novo sistema de automação foram os controles de tração e de laço. Esses controles eram muito deficientes no sistema antigo e tinham uma resposta muito lenta (não somente pela lógica de controle implantada, mas também pela própria limitação de velocidade de comunicação da rede FMS usada).

O novo sistema também reduziu o número de pontos de conexão e quantidade de equipamentos de controle utilizados o que também reduz a necessidade de manutenção.

5 CONCLUSÃO

A substituição de sistemas de controle é uma necessidade na siderurgia. Sabe-se que um mercado cada vez mais competitivo e com margens de lucro reduzidas pelo aumento do custo de insumos, a melhora de desempenho na siderurgia é será uma constante. E, grande parte das melhorias operacionais, que permitem operação e processos mais enxutos⁽¹⁾ passa por aumento das demandas dos sistemas de automação. Por isso a necessidade de atualizar-se.

Esse projeto teve o mérito de seguir essa linha e seu sucesso se deve a dois fatores principais: multifuncionalidade da equipe envolvida e proximidade entre cliente e fornecedor: ArcelorMittal Piracicaba e Danieli Automation.

REFERÊNCIAS

- 1 PEREZ-WILSON, M. *Seis Sigma: compreendendo o conceito, as implicações e os desafios*. Tradução Bazan Tecnologia e Linguística. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1999.