

REVAMP NO SISTEMA DE CONTROLE DA USTULAÇÃO DA VOTORANTIM METAIS DE JUIZ DE FORA – MG¹

*Bruna R. Frade Lara²
Olavo Aguiar Quintão Nolasco³
Rafael Costa Gallo⁴
Ricardo Souza Mendonça de Lima⁵
Lanusse Dias Cruz e Silva⁶*

Resumo

Este artigo trata da modernização do sistema de controle de uma planta de produção de zinco na Votorantim Metais, unidade de Juiz de Fora. Em um curto prazo foram executados projetos completos de “Revamp”, incluindo o desenvolvimento, comissionamento, posta em marcha e a operação assistida. Os requisitos básicos para a migração da plataforma existente contemplavam a inclusão de um novo sistema de controle que proporcionasse maior robustez e confiabilidade à planta, além de absorver todas as remotas de aquisição de dados físicos existentes no campo. A utilização de um sistema de controle e supervisão unificados e capazes de proporcionar uma operação mais apurada foi a configuração adotada. A centralização do controle e manutenção, a facilidade e agilidade no diagnóstico de falhas no sistema além de um histórico de dados de grande confiabilidade proporcionam às equipes de operação e manutenção um maior acompanhamento de produção e funcionamento de seus ativos. Dessa forma, possibilitando um melhor planejamento de operação da Ustulação. Fato comprovado na redução do número de paradas na unidade e o aumento da confiabilidade do processo.

Palavras-chave: Revamp; Ustulação; Modernização de controle; Redundância.

REVAMP OF THE USTULATIN SYSTEM AT VOTORANTIM METAIS JUIZ DE FORA

Abstract

This paper discusses the modernization of the Zinc plant control system, implemented at Votorantim Metais, city of Juiz de Fora, Minas Gerais. Over a short deadline a complete automation project was deployed, including development, commissioning, start up and assisted operation. The project's requirements to migrate the existing platform included a new control system to increase plant's robustness and reliability, as well as, a system capable of absorbing the remotes chassis already installed. It was adopted an monitor and control unified system in order to get a steady operation. The centralization of maintenance and control, the agility in fault diagnosis and a reliable process database assured the operation and maintenance teams more detailed plant's follow up and asset management. This way, allowing better planning of Ustulation area. This was evidenced by the reduction of unplanned stoppages and increases in process reliability.

Key words: Revamp; Ustulation; Process control; Redundancy.

¹ *Contribuição técnica ao 12º Seminário de Automação de Processos, 1 a 3 de outubro de 2008, Vitória, ES*

² *Técnico em Automação Industrial pelo SENAI-MG, pós graduada em gestão de projetos pelo IETEC e MBA em Gestão de negócios pelo IETEC.*

³ *Técnico em Automação Industrial pelo SENAI-MG e em andamento Engenharia Elétrica pela FUMEC-MG.*

⁴ *Engenharia de Controle e Automação pela PUC-MG, pós graduando em Automação Industrial pela UFMG.*

⁵ *Ciência da Computação pela UFMG.*

⁶ *Engenharia Elétrica Industrial pela UNILESTE-MG, pós graduado em Controle de Processos e em andamento pós graduação em Automação.*

1 INTRODUÇÃO

O revamp no sistema de controle da ustulação foi desenvolvido pela IHM Engenharia na Votorantim Metais, unidade Juiz de Fora, onde se obtém como produto final o Zinco Metálico Special High Grade (SHG), as ligas de zinco, o óxido de zinco e subprodutos da produção do zinco.

Um dos maiores desafios do projeto foi a migração do controle da ustulação, etapa crucial na produção de zinco. Esta etapa da produção tinha a maior parte de seu controle executado por um painel sinótico, com intertravamentos por relés, cuja manutenção era difícil e os diagnósticos limitados. O sistema de supervisão existente também precisava ser expandido para atender as melhorias operacionais.

Para atender estas necessidades foi implantado um sistema de controle e supervisão moderno utilizando uma plataforma integrada de forma a concentrar o controle e os diagnósticos em uma única ilha de comando.

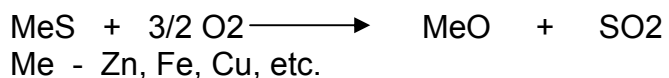
A idéia deste trabalho é apresentar uma solução viável para modernização do controle de plantas industriais com requisitos semelhantes, diminuição do número de paradas e aumento da confiabilidade do sistema.

2 DESCRIÇÃO TÉCNICA

2.1 Sistema de Controle Anterior

Para alcançarmos os prazos pré-determinados, era indispensável a utilização de uma plataforma de controle única, robusta, segura e que suportasse o hardware existente em alguns pontos da planta.

De modo geral a planta da Votorantim – unidade Juiz de Fora – possui cinco grandes áreas para sua produção de zinco, sendo estas: Ustulação, Lixiviação, Filtração, Eletrólise e Fundição. A ustulação é a primeira etapa da produção de zinco e foi o objeto de trabalho deste projeto e sua a descrição será explorada a seguir. A ustulação consiste em separar o zinco de outros materiais através de aquecimento da matéria prima, concentrado sulfetado de zinco, em um forno ustulador mantendo o zinco em estado sólido. O aquecimento do forno é mantido pela seguinte reação exotérmica:



Os gases formados no forno são encaminhados para tratamento e produção de subprodutos, entre eles o ácido sulfúrico. O material sólido proveniente é chamado de ustulado (ZnO) e é encaminhado para a lixiviação. Nesta etapa é formada uma solução contendo zinco que é tratada com adição de reagentes químicos. Após este tratamento a solução resultante é filtrada e encaminhada para a eletrólise. Na eletrólise é onde o zinco dissolvido volta ao estado sólido mediante diferença de potencial aplicada. O zinco sólido então é fundido para formar lingotes de zinco com pureza de 99,995%, chamadas de Special High Grade (SHG).

Toda esta área era controlada por um painel sinótico de relés e um Controlador Lógico Programável (CLP) Rockwell família 5 – modelo 5/40E – com três unidades remotas interligadas via rede Remote I/O, rede baseada no modelo mestre/escravo dedicada para comunicação do controlador com as unidades remotas.. A arquitetura anterior está demonstrada na Figura 1:

Arquitetura Anterior

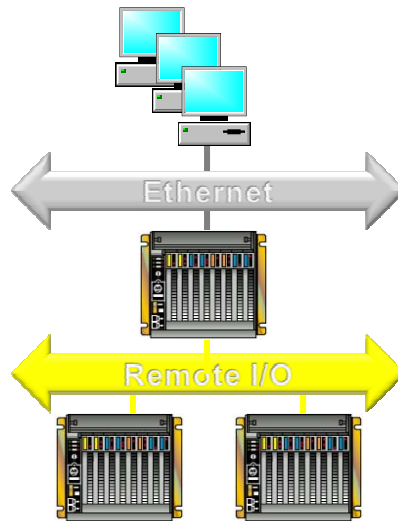


Figura 1 – Arquitetura anterior

A supervisão era realizada por um supervisor IHM Pro junto com Factory Link, cuja interligação com o CLP era através de rede ethernet. Dentre os 1.100 pontos de entradas e saídas desta área, 300 estavam no CLP e 800 estavam no painel, sendo que este controlava áreas críticas do processo da Ustulação como o forno, a caldeira e a fábrica de ácido. Porém já não possuía peças em mercado para reposição e sua manutenção se tornava cada dia mais difícil, reforçando a idéia de um revamp nesta área. O painel sinótico é mostrado nas Figuras 2 e 3:

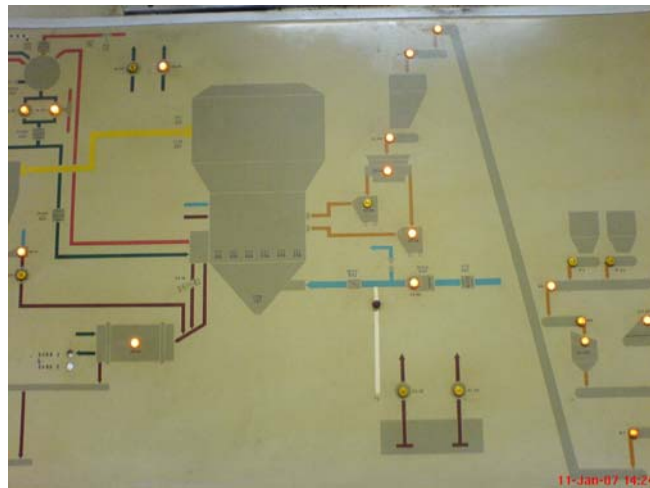


Figura 2 – Painel sinótico



Figura 3 – Painel sinótico vista traseira

Este projeto também contemplou adaptações nas chaves de campo e modernização nos centros de comando de motores (CCM) convencionais e inteligentes, de baixa e média tensão. Os CCM inteligentes foram interligados ao CLP por rede industrial de comunicação DeviceNet. Através desta rede é feita toda a troca de informações de estados, comandos, diagnósticos, valores de parâmetros (corrente ou velocidade) e etc. A rede DeviceNet é baseada no modelo produtor/consumidor e oferece robustez e eficiência no controle de informação.

As gavetas de acionamento dos motores foram reformadas para acompanhar a migração dos painéis de relés para a nova plataforma de controle. Foram utilizados cabos existentes e, também, lançados novos para interligação com painel do CLP implantado. Ao total foram realizadas 3.100 ligações sendo 125 instrumentos e 118 motores.

Antes a manutenção da área era uma tarefa difícil e demorada. Muito tempo era necessário para identificação de defeitos, no CLP, painel ou campo. A descentralização do comando dos equipamentos, as modificações no painel sinótico e o histórico limitado tornavam a manutenção muito difícil, o que aumentava os custos desta e diminuía o rendimento da operação.

Diante da fragmentação do controle era um desafio propor uma solução que unificasse todos os equipamentos e instrumentos em um só lugar. Deveria ser previsto tratamento e histórico dos diagnósticos de toda a área, até então limitados ou até mesmo inexistentes. Dessa forma, a centralização da manutenção também foi uma premissa para o desenvolvimento.

2.2 Sistema de Controle Implantado

Para atender todas estas necessidades foi implantado um novo controlador Controllogix 5000, em uma instalação pioneira da versão 16 que disponha de novas ferramentas de desenvolvimento, sendo estas de grande importância para acompanhar os prazos solicitados pelo cliente. Dentre estas ferramentas vale destacar a criação de blocos programáveis (add-on) e a monitoração individual da instrução dos mesmos.

Os add-on são definidos uma única vez no programa, em qualquer uma das seguintes linguagens de programação: ladder, texto estruturado ou diagrama de bloco. Os add-on podem ser utilizados em qualquer uma linguagens de automação independente daquele em que foi programado.

Os pontos de entradas e saídas dos painéis foram alocados em três novas remotas da família controllogix, interligadas através de rede ControlNet. Esta rede determinística usa o protocolo CIP (Common Industrial Protocol) a fim de combinar a funcionalidade de comunicação de entradas e saídas e, também, ponto-a-ponto alta velocidade. Todas as remotas existentes foram mantidas com a utilização de um cartão DHRIO e um ASB sobre rede DH+ (Data Highway Plus), rede industrial focada no chão-de-fábrica que suporta programação remota e mensagens entre computadores e controladores. Os equipamentos do CLP família 5 e aqueles controlados pelos painéis de relé foram integradas em um único CLP, facilitando a tomada de decisão do operador, o histórico de falhas e manutenção, assim tornando possível um melhor planejamento da operação. A Figura 4 apresenta a atual arquitetura de rede:

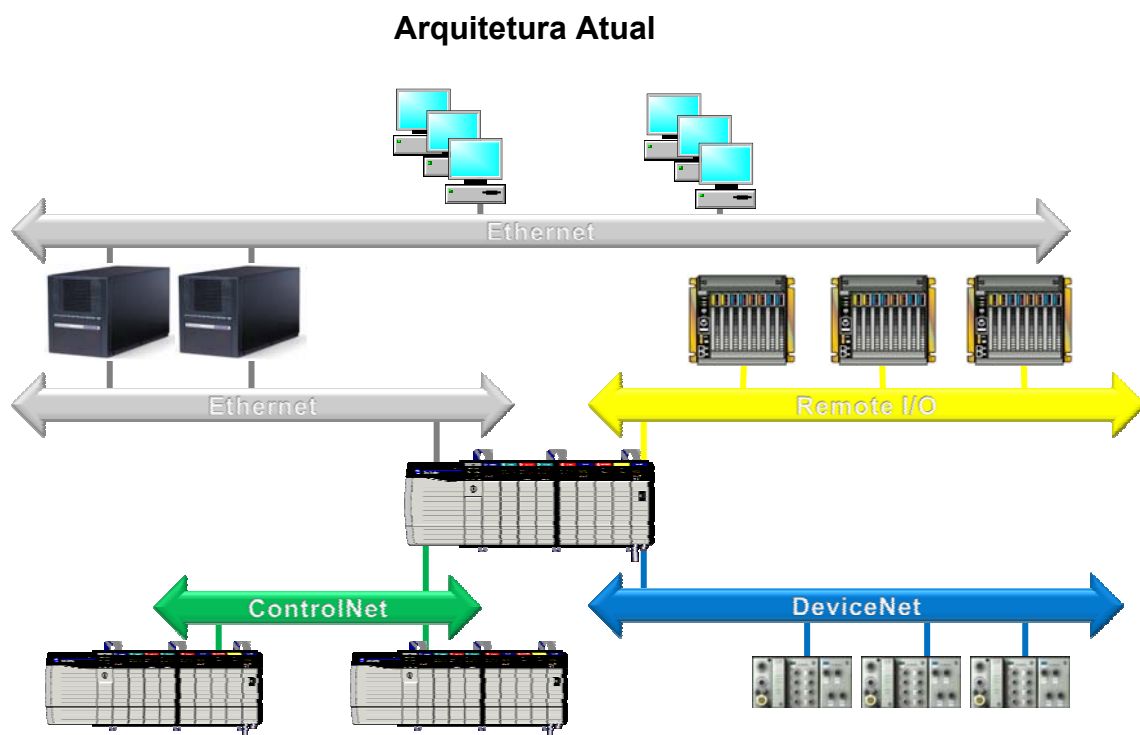


Figura 4 – Arquitetura atual.

O sistema de supervisão implantado utilizou a plataforma RS View SE para unir os dados do supervisor existente com os dados do painel sinótico. Novas telas foram elaboradas para os equipamentos antes controlados pelo painel sinótico, assim como as existentes foram refeitas para atender às diversas alterações da planta. Este sistema foi desenvolvido com uma arquitetura cliente/servidor, base de dados compartilhada e de fácil expansão, utilizando dois servidores de aplicação e três estações clientes. A arquitetura cliente/servidor utiliza a transferência de mensagens em uma infra-estrutura modular sendo que o cliente é aquele que solicita um serviço e o servidor aquele que provê um serviço, no caso a aplicação de supervisão da planta. A Figura 5 ilustra nova tela do sistema de supervisão:

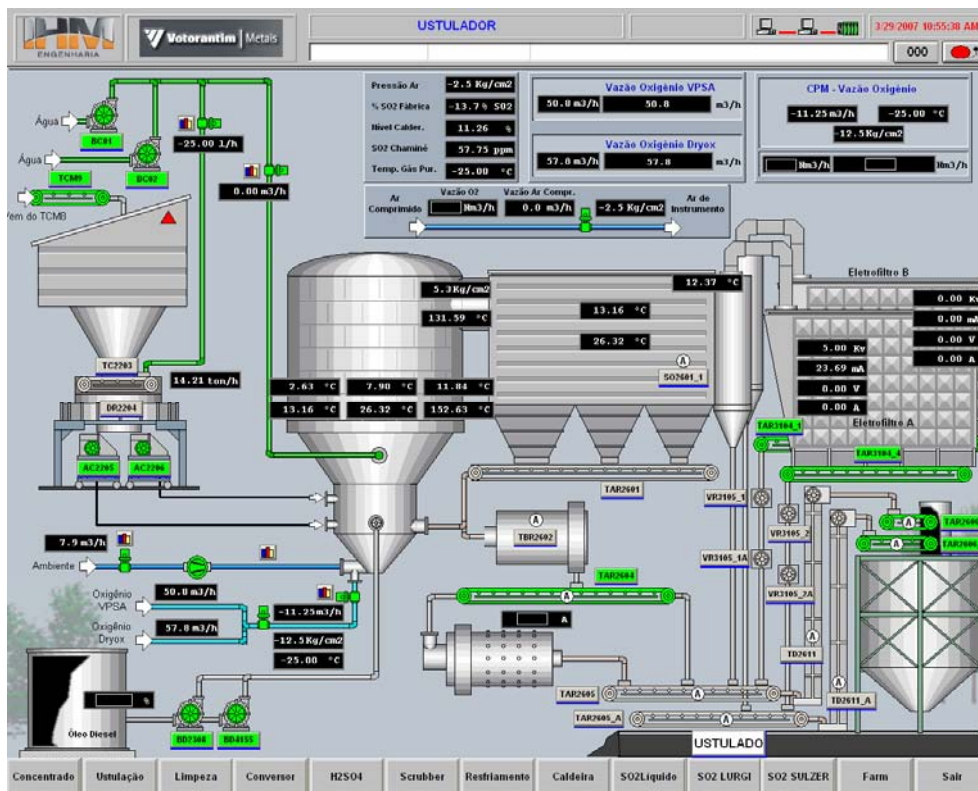


Figura 5 – Tela de supervisão.

Com ênfase em segurança foi implementada redundância entre os servidores, as rotas de comunicação com o campo e, também, entre os cartões de comunicação do CLP. Os servidores são capazes interpretar falhas e gerenciar o chaveamento do sistema de supervisão sem necessidade de parada da planta. Foram utilizadas duas redes de comunicação ethernet redundantes, uma para cada módulo instalado no CLP, garantindo rotas diferentes para o tráfego de informações em caso de falha. Dessa forma, o controle e a supervisão ficaram mais seguros.

2.3 Gerenciamento

O tempo para realização de todo este projeto foi muito curto tanto para desenvolvimento quanto para implantação. Sua conclusão não seria possível sem a utilização destas novas tecnologias, sem a realização de testes em bancada e sem a interação direta com o cliente que esteve sempre disponível.

Durante o revamp da Ustulação foram utilizadas equipes diferentes para as modificações nos CCM, migração de plataforma de controle, testes em campo e etc. O bom andamento das atividades foi conseguido através de um contato constante com o cliente a partir do desenvolvimento e, principalmente, com uma interface clara do gerente do projeto. A centralização do contato entre cliente e integradora na presença do gerente tornou possível o desenvolvimento de todas as tarefas com menor re-trabalho. Uma vez sob a orientação presente de um líder de equipe o trabalho em campo tinha seu melhor desempenho, hora com equipes em paralelo, hora em com todos em conjunto.

5 CONCLUSÃO

Busca-se através deste trabalho contribuir para o aprimoramento tecnológico, em especial nos projetos de automação.

O projeto de modernização da usulação se destacou não apenas pelo seu curto tempo de desenvolvimento e implantação, mas também pelo uso das tecnologias apresentadas possibilitando diminuir o esforço de programação dando foco no controle do processo propriamente dito. Dentre os ganhos para a planta destacamos a diminuição do número de paradas e o tempo das mesmas, assim como a facilidade para manutenção. A ilha de manutenção, com acesso transparente às redes de campo, tornou mais ágil a identificação e tratamento de defeitos. O acompanhamento da planta ficou mais estável com o maior número de informações disponíveis e mais precisas. Agora todo o planejamento da operação pode ser, melhor desenvolvido assim como as expansões futuras na área. A confiança no sistema de controle foi aumentada com a utilização de redundância e redes robustas de comunicação.

Dessa forma, o artigo conclui que a tecnologia adotada, o modelo de controle e os testes realizados exaustivamente em bancada, foram fatores decisivos para redução do tempo de implantação do projeto.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Votorantim Metais Zinco – Juiz de Fora, a IHM Engenharia e Sistemas de Automação pela permissão da publicação deste trabalho e aos colegas Georges Chaoubah, Marcos Aurélio de Oliveira, Sylvio Leal Barbosa e Rodrigo de Faria Leal pelo apoio prestado.

REFERÊNCIAS

- 1 Software engineering Institute. Arquitetura cliente/servidor. Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/clientserver_body.html>. Acesso em: 12 mar. 2008.
- 2 Data Highway Plus (DH+). Disponível em: <<http://www.ab.com/en/epub/catalogs/12762/2181376/214372/1491278/3404058/>>. Acesso em: 10 mar. 2008.
- 3 ControlNet. Disponível em: <<http://www.ab.com/networks/controlnet.html>>. Acesso em: 11 mar. 2008.
- 4 Remote I/O. Disponível em: <<http://www.ab.com/en/epub/catalogs/12762/2181376/214372/1526378/3404061/>>. Acesso em: 23 mar. 2008.
- 5 DeviceNet. Disponível em: <<http://www.odva.org>>. Acesso em: 19 mar 2008.