

AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE GASES COMBUSTÍVEIS DA GERDAU AÇOMINAS⁽¹⁾

Giana Carla Silva Neves⁽²⁾
José Geraldo da Silva Moreira⁽³⁾
Marcos Roberto Canton⁽⁴⁾
Paulo Henrique Simoni Pereira⁽⁵⁾
Paulo Roberto Loures⁽⁶⁾

RESUMO

Este trabalho visa mostrar as condições anteriores, a filosofia adotada e resultados obtidos na implementação de um Sistema de Supervisão e Controle para os gasômetros de Alto-Forno, Coqueria e Aciaria, Torres de Combustão e Sistemas de Distribuição de Gases da Gerdau Açominas, com o conseqüente aumento da disponibilidade e confiabilidade do Sistema de Controle, redução de paradas operacionais para manutenção e operação remota da planta, obtidos através da implantação de um Sistema de Controle Distribuído (DCS). Disponibilização de um histórico de longa duração das variáveis operacionais, para análises do processo e equipamentos e integração com os sistemas corporativos da empresa (M.E.S.), obtidos através da implantação de um sistema PIMS. A instrumentação de campo foi também parcialmente substituída ou acrescida, para atender às novas facilidades do sistema de controle e melhorias de campo, tendo sido preservada a fiação e infra-estrutura de campo. O sistema foi totalmente instalado e comissionado sem a interrupção do processo, propiciando uma nova forma de operação da planta, facilitando as manobras operacionais, fornecendo uma maior segurança para a planta e pessoas e disponibilizando recursos para análises preditivas e corretivas do processo e equipamentos.

Palavras-chave: Gasômetros, modernização, automação

-
- (1) *Contribuição técnica a ser apresentada no VIII Seminário de Automação de Processos da ABM, 6 a 8 de Outubro de 2004, Belo Horizonte – MG - Brasil*
(2) *Técnica de Sistemas – Gerdau Açominas*
(3) *Engenheiro de Manutenção - Gerdau Açominas*
(4) *Técnico de Inspeção Elétrica - Gerdau Açominas*
(5) *Analista de Sistemas Industriais - Gerdau Açominas*
(6) *Facilitador de Produção - Gerdau Açominas*

1 – INTRODUÇÃO

1.1 – Histórico

A área de gases combustíveis da Gerdau Açominas, responsável pelo armazenamento e distribuição dos gases combustíveis gerados no processo siderúrgico, é composta basicamente pelos seguintes equipamentos: gasômetro de Alto-Forno (GAF), gasômetro de coqueria (GCO), dois boosters para o gasômetro de GAF, dois boosters para o gasômetro de GCO, gasômetro de Aciaria (GAC), 3 boosters para o gasômetro de GAC, duas torres de combustão e equipamentos auxiliares. Os gases gerados nas plantas de Coqueria, Alto-Forno e Aciaria, são armazenados respectivamente nos gasômetros de GCO, GAF e GAC e distribuídos, posteriormente, para as diversas áreas operacionais da usina, onde são consumidos como combustível. As Torres de Combustão são utilizadas para a queima dos gases nas situações em que a geração de gás é maior que o consumo, sendo impossível o armazenamento deste excesso de gás.

Os gasômetros de GAC, GAF e GCO da Gerdau Açominas foram construídos na metade da década de 70, entrando em operação em Julho de 1986, com a entrada em operação integrada da usina. Até início de 2003 toda instrumentação de controle do sistema era oriunda da época de sua construção, que apesar de ser robusta já se encontrava degradada e com a manutenção dificultada pela obsolescência dos equipamentos e falta de peças de reposição, além da dificuldade de implantação de melhorias operacionais pela limitação de recursos da instrumentação instalada. Diversas manobras operacionais só era possível ser realizada diretamente nos equipamentos de área, sendo necessária a permanência constante de um operador no campo. Uma análise mais detalhada da planta era também dificultada por não existir um sistema para armazenamento das variáveis de processo.



Figura 1 – Sala de Operação dos gasômetros de GCO e GAF antes da implantação do sistema de Automação.

1.2 Objetivo

A motivação para a instalação de um sistema de automação de Gases Combustíveis surgiu com a entrada em operação de novas unidades operacionais na Usina, provocando um aumento no consumo de gases e conseqüente necessidade de se otimizar a distribuição dos gases, obter uma maior disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos e propiciar uma maior segurança

operacional aos operadores com a diminuição da atuação no campo e implementações de funções automáticas, diminuindo a intervenção humana no processo.

Os principais objetivos almejados com a implantação de um sistema de automação de gases combustíveis foram:

- Minimizar as perdas e otimizar a recuperação dos gases gerados no processo, para atender ao aumento de consumo dos gases combustíveis com a entrada de novas unidades operacionais (Laminação de Perfis e Turbo Gerador 3);
- Diminuir a exposição ao risco de acidentes com pessoas, por se tratar de uma área altamente tóxica em que os operadores eram freqüentemente obrigados a efetuar manobras e inspeções em equipamentos no campo;
- Reduzir interferências do operador no processo;
- Aumentar a confiabilidade das informações;
- Permitir um controle mais preciso do processo com rastreabilidade dos eventos;
- Obter um histórico dos dados de processo, possibilitando análises preditivas e corretivas do processo e equipamentos.
- Efetuar a troca de informações com os sistemas corporativos (M.E.S.);
- Garantir segurança operacional da planta
- Possibilitar operações remotas, minimizando a permanência de operadores no campo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos propostos com a implantação do sistema de Automação, foram elaborados estudos e definida a implantação das seguintes melhorias na planta:

2.1- Gasômetro de GAC

- Implantação de mais um Booster com capacidade de 60.000 Nm³/h, visando a diminuição nas perdas de recuperação do gás de aciaria;
- Instalação de inversores para os três Boosters de Aciaria, com o objetivo de se aumentar a vida útil dos boosters e reduzir o consumo de energia elétrica, uma vez que o processo de recuperação de gás de Aciaria não é contínuo;
- Instalação de novos analisadores de O₂, na entrada e saída do gasômetro, visando uma maior confiabilidade no processo de recuperação do gás e garantindo uma maior segurança no envio de gás para as caldeiras;
- Instalação de sensores de nível e válvulas pneumáticas nos selos de entrada e saída do gasômetro e boosters, possibilitando a operação remota;
- Modificação no sistema de medição de nível do gasômetro, anteriormente mecânico, para um sistema de medição por ultra-som;
- Implementação de um novo sistema de arraste de gás para os analisadores de O₂, evitando a contaminação da amostra pela água de arraste;
- Instalação de transmissores e válvulas pneumáticas nas linhas de gás, visando operação de purga remotamente.

2.2- Gasômetro de GAF e GCO

- Instalação de transmissor e válvulas solenóides, no sistema de graxa, com o objetivo de melhorar o controle de lubrificação da parede dos gasômetros de GAF e GCO;
- Instalação de chaves de nível e chave de fluxo para monitoração do selo de entrada do gasômetro;
- Instalação de um sistema de medição de desnivelamento do Pistão no gasômetro de GCO, para facilitar a inspeção e evitar acidentes operacionais.

2.3- Torres de Combustão:

- Instalação de sensores de nível e válvulas pneumáticas nos selos de GAF e GCO, possibilitando a operação de queima remotamente.
- Melhorias no sistema de Ignição para acendimento das torres de combustão, com a substituição de GCO para GLP na chama piloto e possibilidades de acendimento remoto;

2.4- Sistema de Controle e Supervisão

Instalação de um DCS para supervisão e controle da planta com o objetivo de possibilitar a operação remota da planta e a otimização do processo. Foram implantadas as seguintes funcionalidades operacionais:

- Seqüências automáticas para fazer e desfazer os selos de água na entrada e saída do gasômetro de Aciaria e Boosters de GAC;
- Seqüências automáticas dos selos de água para as linhas de GAF e GCO, nas torres de combustão;
- Seqüência de troca automática dos boosters de GAF, GAC e GCO em operação normal e em situações de Trip;
- Seqüência automática de purga de N₂ dos boosters de GAC;
- Controle da queima de gás por pressão nas linhas de GAF e GCO, possibilitando a retirada de um gasômetro para manutenção, sem interrupção do envio de gás para as áreas operacionais;
- Corte automático na recuperação de gás de Aciaria por pressão interna do gasômetro, nível ou contaminação do gás por O₂;
- Controle do sistema de lubrificação das paredes dos gasômetros de GAF e GCO;
- Controle do Sistema de Lubrificação dos boosters de GCO;
- Acendimento Automático das torres de combustão por nível ou pressão dos gasômetros de GCO e GAF;
- Queima automática em emergência dos gases de GAF e GCO, por nível ou pressão;
- Supervisão dos consumidores de combustíveis e criogênicos;
- Monitoramento da inclinação do pistão do gasômetro de GCO;
- Sistema de injeção de N₂ nas linhas de gases de GAC, GAF e GCO em caso de baixa pressão, para segurança do processo;
- Controle de pressão linha de N₂ para garantir a operacionalidade de outras áreas durante parada do Alto-Forno.

2.5- Sistema PIMS

- Obtenção de um Histórico de alarmes, eventos e variáveis de processo, para análise de problemas e análise operacionais;
- Implantação de relatórios diários e mensais de consumo de gases e criogênicos;

- Comunicação com o Sistema Integrado de Energia e Utilidades (M.E.S.) através de service calls, dotadas de recursos para leitura de dados históricos de tempo real, com sistema automático de apropriação de custos, possibilitando o gerenciamento de informações.

2.6- Outras melhorias implantadas

- Instalação de detectores de CO em diversos pontos da planta, alertando a operação e manutenção a possíveis vazamento de gás;
- Instalação de CFTV em áreas externas, sala de operação e salas elétricas, para monitoramento remoto da planta.
- Substituição e instalação de novos transmissores em toda a planta, melhorando a precisão dos dados de processo e possibilitando o monitoramento e controle de novas variáveis.

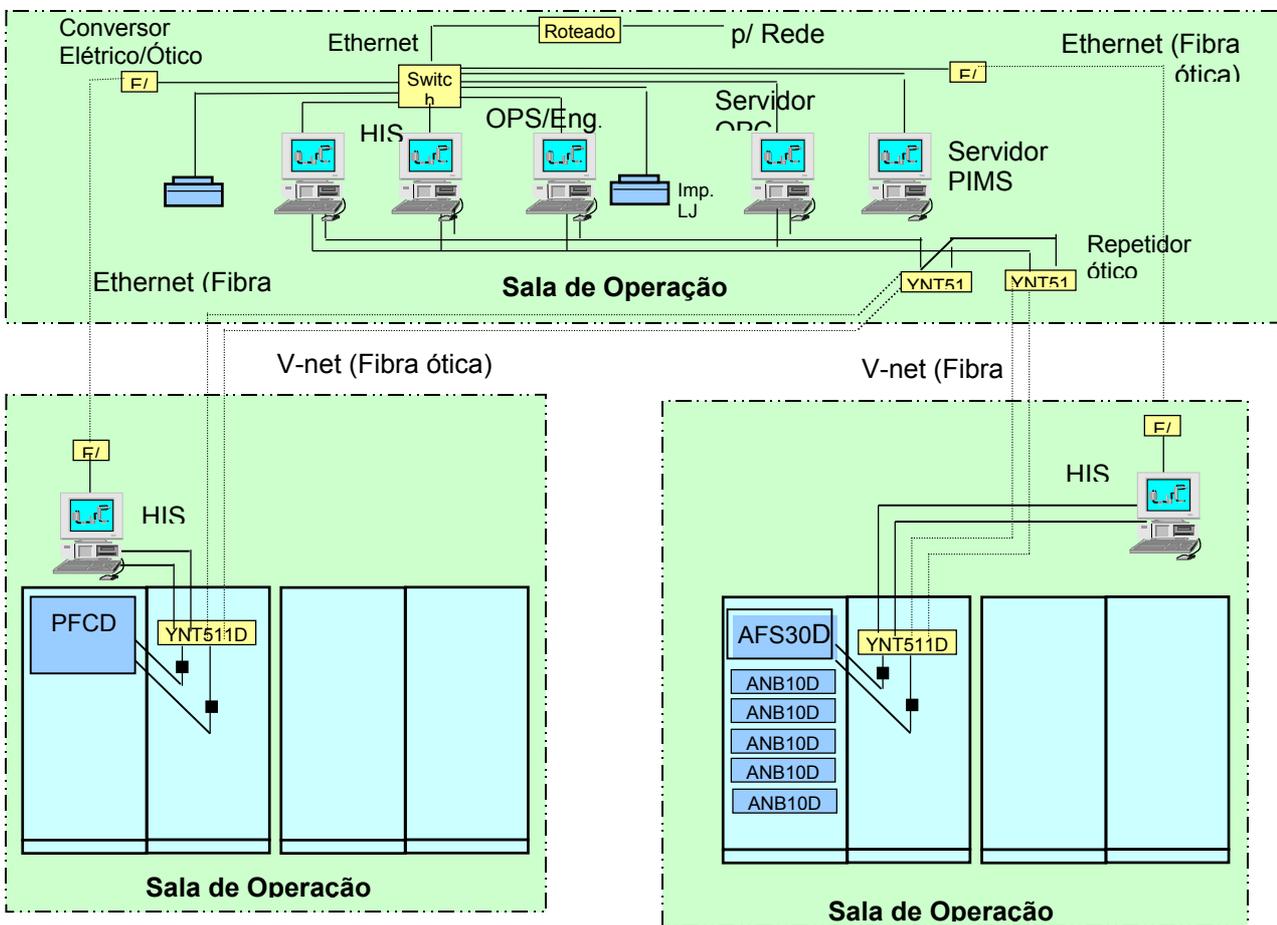


Figura 2 – Arquitetura do Sistema Implantado

3 RESULTADOS

As melhorias implantadas trouxeram resultados significativos para a processo. Dentre os principais resultados alcançados com a implantação do sistema de automação de gases combustíveis, pode-se citar:

3.1 Gasômetro de Aciaria

- Aumento da capacidade de recuperação do gás de Aciaria e disponibilidade dos equipamentos, obtidos através da instalação do terceiro Booster, melhoria do sistema de arraste e substituição do sistema de medição de nível do gasômetro para ultra-som;
- Menor risco de acidentes com pessoas e equipamentos e maior agilidade nas operações, uma vez que todo o processo passou a ser operado no modo automático e remotamente, sem a necessidade da permanência do operador no campo;
- Maior agilidade em situações emergenciais e menor exposição ao risco, com a possibilidade de visualização da planta à distância através de CFTV;
- Menor ocorrência de falhas humanas na operação da planta, através da diminuição da interferência do operador com a implantação de operações em seqüências automáticas;
- Monitoração remota de vazamento de gás, informando aos operadores o local exato e percentual de contaminação;

3.2 Gasômetro de Coqueria e Alto-Forno

- Maior continuidade operacional para as áreas consumidoras de GAF e GCO, com a agilização das operações em automático de troca dos boosters, em condições normais e de Trip;
- Garantia de lubrificação das paredes dos gasômetros de GAF e GCO no modo automático, acarretando em um aumento da vida útil do gasômetro;
- Diminuição do risco de acidentes operacionais de graves proporções, por desnivelamento do Pistão, em consequência de uma deficiência de lubrificação ou na distribuição de pesos do Pistão no gasômetro de GCO.

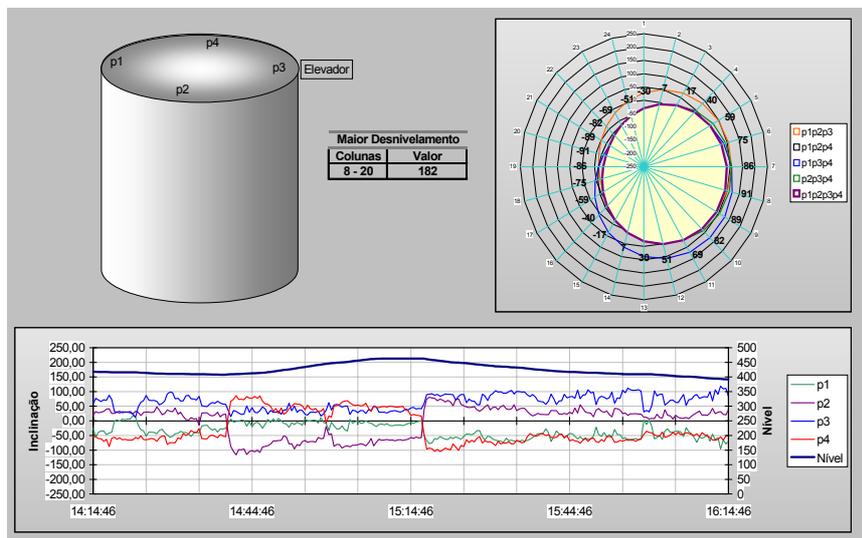


Figura 3 – Tela para monitoramento da inclinação do Pistão do gasômetro GCO utilizando o PIMS e o MExcel.

3.3 Torres de Combustão

- Maior agilidade durante o processo de queima por emergência e corte da queima após a normalização do processo, evitando perdas de GAF e GCO e trazendo uma maior segurança para o processo;
- Maior segurança e agilidade durante o processo de acendimento das torres de combustão.

3.4 Sistema PIMS

- Disponibilizar recursos para análises preditivas e corretivas do processo e equipamento, através de um histórico de longa duração;
- Facilidades no acesso aos dados do processo, possibilitando aos usuários a criação de seus próprios relatórios e gráficos para análises e estudos do planta;
- Troca de dados de produção, consumo e previsões de produção entre o Sistema Integrado de Energia e Utilidades (M.E.S.) e o Sistema de Automação de Gases e Combustíveis.

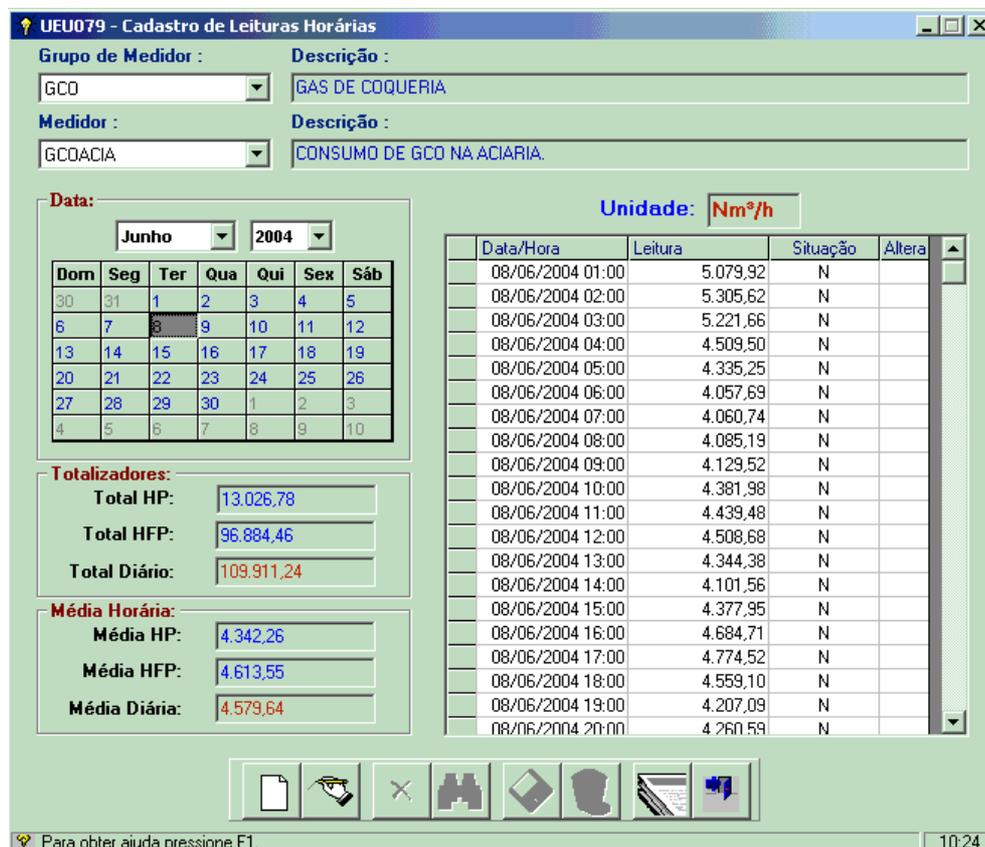


Figura 4 – Tela do sistema M.E.S. com dados de processo lidos através do PIMS

4- DISCUSSÃO

A implantação do sistema de automação de gases combustíveis propiciou uma nova forma de operação da planta, disponibilizando recursos que possibilitou expressivos ganhos. Os benefícios obtidos, comparado à situação anterior, proporcionaram uma melhor qualidade de trabalho aos operadores, reduzindo

significativamente a exposição aos riscos, além de garantir melhorias operacionais, passando a construir um histórico dos dados de processo.

Nas figuras e tabela mostradas abaixo, é possível comparar os principais avanços obtidos com a implantação do sistema em relação à situação anterior:

Situação Anterior	Situação Atual
Gasômetro da Aciaria operando com 2 boosters simultaneamente sem reserva, acarretando perdas na recuperação de gás por falhas ou incapacidade dos equipamentos.	Instalação de um 3º booster, possibilitando um aumento de 4% na recuperação de gás, o que representa uma economia de R\$ 50.000,00/mês com o aumento da geração de energia elétrica.
Boosters operando a uma velocidade constante e sem controle de velocidade de partida.	Diminuição no consumo de energia elétrica e aumento da vida útil dos boosters devido a partidas mais suaves com a utilização de inversores.
Dois operadores na planta, sendo necessária a ida constante ao campo para operações locais e inspeção da planta, expondo o operador ao risco	Operação totalmente remota, com a planta sendo operada por apenas um operador, sem necessidade de operações locais, agilizando a operação e disponibilizando tempo ao operador para estudos da planta.
Necessidade de inspeções contínuas “in loco” no gasômetro de GCO para verificação da lubrificação da parede do gasômetro.	Monitoramento contínuo do Pistão, sendo possível avaliar condições de lubrificação pelo sistema de controle.
Dificuldade na análise de problemas já ocorridos ou de antecipar a ocorrência de falhas por falta de um histórico do processo.	Disponibilização de um histórico do processo, através do sistema PIMS para análises preditivas e corretivas do processo.
Dados de processo cadastrados manualmente pelos operadores, no Sistema Integrado de Energia e Utilidades (M.E.S.)	Os dados de processo são buscados no sistema de Automação automaticamente pelo Sistema Integrado de Energia e Utilidades, através do PIMS.

Tabela 1 – Comparação da situação da planta antes e após a implantação do sistema de automação.

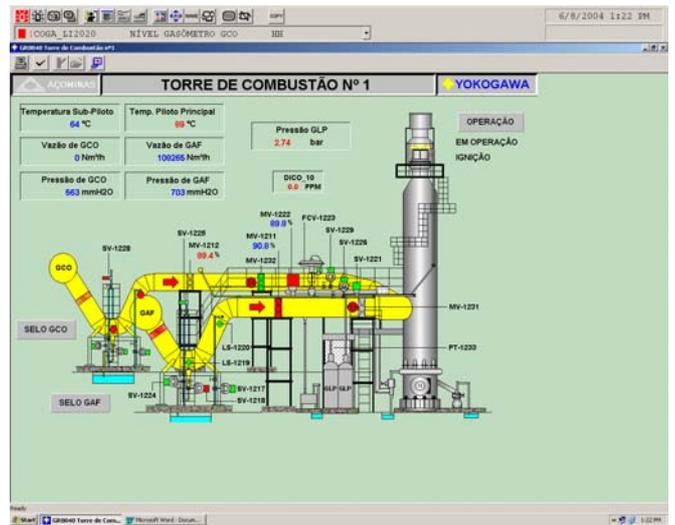


Figura 5 – Operação das torres de combustão antes e após a Automação

5- CONCLUSÃO

O sistema de Automação de Gases combustíveis da Gerdau Açominas, trouxe como principal benefício uma maior segurança para todo o pessoal envolvido no processo, benefício imensurável quando se trata de proteger e garantir uma melhor condição de trabalho para as pessoas. Também foram contabilizadas as seguintes melhorias com a implantação do sistema: aumento na recuperação de gás de Aciaria; rastreabilidade total do processo e maior segurança operacional, uma vez que o número de operações em manual foi reduzido; facilidades na operação e manutenção do sistema; controle e monitoração de todas as variáveis do processo; as interferências do operador foram reduzidas; o controle e as diversas operações dos gasômetros passaram a ser registradas em tempo real; o histórico das operações e processo estão disponíveis no sistema PIMS, contribuindo significativamente para o estudo e melhoria do processo e análise de problemas, diminuição significativa nos H/h gastos com manutenção e conservação de painéis; centralização de toda a operação dos gasômetros através de uma mesma plataforma; possibilidade de armazenamento de todos os dados do processo, propiciando uma maior agilidade na análise de ocorrências e a maior facilidade na implantação de novas funções; confiabilidade nas informações possibilitando a integração dos dados desde o chão de fábrica até os sistemas corporativos (M.E.S. e ERP).

GERDAU AÇOMINAS FUEL GASES SYSTEM AUTOMATION⁽¹⁾

Giana Carla Silva Neves ⁽²⁾
José Geraldo da Silva Moreira ⁽³⁾
Marcos Roberto Canton ⁽⁴⁾
Paulo Henrique Simoni Pereira ⁽⁵⁾
Paulo Roberto Loures ⁽⁶⁾

ABSTRACT

This work aims at showing the previous conditions, the adopted philosophy, and the results obtained during the implementation of a Control and Supervision System for the Blast-furnace (BFG), coke-oven (COG) and blow oxygen furnace (BOFG) gasholders, combustion towers and gases distribution systems of the Gerdau Açominas, with consequent reduction of the operational interruptions for maintenance, improvement of availability and reliability of the control system, and remote operation of the plant, obtained through the new distributed control system (DCS). Availability of long trend history of the operational variables, for process and equipment analysis and integration with the manufacturing execution system (M.E.S.), reached through the plant information management system (PIMS). The field instrumentation was also partially replaced and increased to attend the new facilities of the control system and field improvements, the wired and the field infrastructure was preserved. The system was totally installed and commissioned without a process breakdown, providing a new plant operation standards and facilitating operational controls, providing more safety to the plant and people, offering tools to make predictive and corrective diagnoses.

Keywords: Gasholder, DCS, PIMS, control system.

-
1. Technical Contribution to be presented in the VIII Process Automation Seminar of ABM, October/ 2004, Belo Horizonte – MG – Brazil
 2. Industrial Systems Technician - Gerdau Açominas
 3. Maintenance Engineer - Gerdau Açominas
 4. Electrical Inspection Technician - Gerdau Açominas
 5. Industrial Systems Analyst - Gerdau Açominas
 6. Production Facilitator - Gerdau Açominas