

EXPANSÃO DO FORNO DE CLINQUER – CIMENTOS LIZ¹

Altimar Barbosa dos Santos²

Luiz Claudio Gonçalves Ferreira Romanelli³

Julio Augusto Martinez⁴

Resumo

Motivada pelo aumento do consumo de cimento, o projeto viabiliza o incremento da produção de clínquer da Empresa de Cimentos Liz, com a expansão do forno. A TSA desenvolveu o projeto de automação e elétrica dos novos equipamentos e demais re-potenciados. O projeto de automação foi baseado na plataforma PPS Proficy Process Systems, sistema híbrido desenvolvido pela GE Intelligent Platforms, sendo o sistema de supervisão utilizado o Cimplicity. O projeto contempla a troca do resfriador do clínquer, repotenciamento do motor do forno, expansão da moagem de cru, com a adição de uma prensa de rolos. O resfriador possui um PLC Siemens dedicado, interfaceando com o sistema GE via Profibus. O sistema Híbrido utilizado unifica as bases de dados do PLC e do Sistema de Supervisão, tornando mais prático o desenvolvimento do sistema como um todo. A comunicação entre as CPU's e a área foi feita via rede Profibus DP. Para a planta foram utilizados 7 CPUs RX3i 320 (Pac Systems), sendo 5 existentes. A comunicação com o servidor do sistema supervisório é feita via rede ethernet. A comunicação entre CPU's é realizada através de uma rede em anel, utilizando o cartão IC695CMX128, interligado via fibra ótica.

Palavras-chave: Expansão; GE Intelligent Platforms; Repotenciamento; Sistema híbrido.

CLINKER KILN UPGRADE – CIMENTOS LIZ

Abstract

Motivated by the increase in cement consumption, the project enables the increased production of clinker Cement Company Liz, with the expansion of the oven. The TSA developed the design of new electrical and automation equipment and other re-boostered. The automation project was based on the platform PPS Proficy Process Systems, hybrid system developed by GE Intelligent Platforms, and the monitoring system used Cimplicity. The design involves the exchange of the clinker cooler, upgrade kiln motor, expansion of raw mill capacity, with the addition of a press roller. The chiller has a dedicated Siemens PLC, interfacing with the GE system via Profibus. The Hybrid system used unifies databases PLC and Supervision System, making it more practical system development as a whole. The communication between the CPU and the area was made via Profibus DP. To plant the RX3i CPUs were used 7 320 (Pac Systems), 5 existing. Communication with the server's supervisory system is done via ethernet. Communication between CPUs is performed through a ring network, using the card IC695CMX128, interconnected via fiber optics.

Key words: Expansion; GE Intelligent Platforms; Repower; Hybrid system.

¹ *Contribuição técnica ao 68º Congresso Anual da ABM - Internacional, 30 de julho a 2 de agosto de 2013, Belo Horizonte, MG, Brasil.*

² *Engenharia de Controle e Automação, Engenheiro de Controle e Automação, Tecnologia de Sistemas de Automação AS (TSA), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.*

³ *Engenharia de Controle e Automação, Engenheiro de Controle e Automação, TSA, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.*

⁴ *Engenharia Eletrônica, Engenheiro Eletrônico, TSA, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.*

1 INTRODUÇÃO

O projeto desenvolvido contempla a utilização de um sistema híbrido de controle, unindo a base de dados do supervisor com a base de dados do PLC. O sistema foi baseado na plataforma Proficy Process System, da GE Intelligent Platforms. O processo controlado é a produção de clínquer, desde a moagem de cru até o resfriamento do produto final (clínquer).

Todo processo é controlado por CPUs da família Pac Systems Rx3i da GE. Os sistemas híbridos reúnem funcionalidades do PLC Scada e dos sistemas baseados em SDCD.

De acordo com Liptak,⁽¹⁾ os PLC's foram desenvolvidos pela General Motors em 1968 para substituição dos Relés, e foram originalmente desenvolvidos para controles digitais, mais tarde ganharam habilidade para tratar sinais analógicos. Atualmente os PLCs conseguem processar PID, controle Feed Forward, operações matemáticas complexas, contadores, temporizadores além de todas as funções antes exercidas pelos relés, com vantagem de ser mais fácil programação e reprogramação.

Segundo Gupta e Sharma,⁽²⁾ o DCS foi desenvolvido em 1975, utilizado inicialmente em fabricas de papel e celulose. Era constituído de controladores baseados em microprocessadores, para uma única malha, conectados a uma estação de monitoração comum. O DCS substituiu os controladores analógicos por controladores digitais. Hoje os DCS possuem processadores otimizados para operação de várias malhas, num controlador centralizado.

Nelson e Stauffer⁽³⁾ dizem que sistemas que possuem características dos dois sistemas são chamados híbridos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O Projeto desenvolvido sobre a plataforma PPS (*Proficy Process System*) da GE Intelligent Platforms, utilizou 7 CPUs da linha PAC Systems Rx3i, para controle do processo. Cada CPU controla uma área do processo, esse desmembramento é necessário devido ao tamanho do processo e quantidade de equipamentos a serem controlados.

O Sistema foi distribuído como segue:

- prensa de rolos
- moinho de cru
- homogeneização, estoque e dosagem de farinha;
- filtro de mangas;
- forno;
- resfriador de clínquer;
- moagem de coque; e
- utilidades

Cada área possui uma CPU modelo CPU320 Pac Systems Rx3i da GE Intelligent Platforms, equipadas com processador de 1Ghz.⁽⁴⁾

A rede de comunicação entre os PLCs e Remotas, CCM's inteligentes, Painéis de Inversores é feita via rede Profibus DP.

A Prensa de Rolos, equipamento adicionado em substituição ao britador do moinho de cru, possui além de uma CPU Pac Systems Rx3i, uma CPU Siemens 314, para controle dedicado dos sistemas hidráulicos do equipamento. A comunicação entre as duas CPU's é feita via rede Profibus, tendo um controlador IC695PBM 300 da GE

como máster da rede. Na mesma rede ainda se encontra um CCM inteligente da Weg, com relés modelo SRW01 e inversores CFW11, além de uma remota da linha Versa Max da GE.

O Resfriador de Clínquer possui também uma CPU 317-2DP da Siemens, utilizada para controle dedicado do sistema hidráulico de fabricação da Hydac. A comunicação com o PLC da planta é feito via rede Profibus DP.

As CPU's da planta, são centralizadas em uma sala de controle, a rede é levada até as salas elétricas por meio de fibra ótica. Possibilitando que o controlador fique distante das remotas, CCM's, e demais dispositivos em rede.

Todas as CPU's PAC Systems Rx3i são interligadas por meio do cartão IC695CMX128, um módulo de comunicação, que se torna uma memória compartilhada entre todas as CPU's interligadas, onde cada CPU pode ler ou escrever informações no cartão.

A supervisão da planta é feita através do sistema supervisório Cimplicity, rodando na arquitetura Cliente/Servidor. Onde dois servidores redundantes fazem a comunicação e aquisição de dados com as CPU's e disponibiliza para os clientes as informações e o acesso para envio de comandos. Além disso, existe mais um servidor para histórico, das variáveis analógicas, eventos e alarmes da planta.

As estações de engenharia são capazes de editar tanto o sistema de supervisão, quanto o programa de controle.

Toda comunicação feita em nível de supervisão, isto é, entre as CPU's, os servidores, os clientes e as estações de engenharia, é feita via Ethernet, de forma flexível, uma vez que mesmo uma estação de engenharia, pode acessar o sistema como um cliente de supervisão.

Existe também nesta arquitetura a figura de um sistema especialista, desenvolvido pela KHD/Humboldt Wedag, para controle do Resfriador de Clínquer, o qual se comunica diretamente com a CPU da área do resfriador, via ethernet, por meio de um OPC Server.

Todo o software de controle foi desenvolvido, de modo a tornar possível o aproveitamento de lógicas similares para equipamentos similares, para isso, foram utilizados blocos típicos, que concentram as funções básicas de controle de equipamentos, sendo, comunicação com o relé/inversor de frequência e comunicação com o sistema de supervisão, além do controle de partida do equipamento. Desta forma o acréscimo de um novo equipamento, que seja similar a algum equipamento existente, tem o seu trabalho bastante reduzido.

Também, em nível de supervisão, foram desenvolvidos ícones de equipamentos indexados, reunidos em bibliotecas, de forma que as telas de visualização possuem apenas instâncias dos objetos. As janelas de comando são desenvolvidos relacionados com os blocos típicos. Assim equipamentos que utilizam o mesmo bloco típico, são comandados pela mesma janela, que se adéqua de acordo com o equipamento que foi acessado pelo operador.

Outro cuidado tomado foi com a quantidade de variáveis utilizada em cada controlador. Foi feito esforço para utilizar o mínimo de variáveis no software de controle. A própria utilização de típicos força a utilização de variáveis de interface.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa estratégia de reaproveitamento de lógicas, fez com que o esforço necessário para alguma alteração ou expansão seja reduzido, desde que a planta mantenha

alguns padrões, isto é, padrões adotados para os CCM' e de inversores de frequência por exemplo.

Uma questão que deve ser levada em conta é que isso torna um pouco mais difícil a particularização do equipamento, uma vez que a lógica do bloco do típico é comum para todos os equipamentos que utilizam um determinado bloco, e qualquer alteração da lógica, afetam todos os equipamentos que o compartilham. Isso só é bom, se é necessário alterar em todos.

O esforço de reduzir a quantidade de variáveis utilizadas para programação, visa tornar o sistema mais estável e eficiente, uma vez que, para trocar dados como o supervisor, na plataforma PPS, é necessária a utilização de blocos nativos, muitas vezes genéricos, que utilizam uma grande quantidade de variáveis, de modo que sua lógica visa atender as mais diversas situações a que o sistema foi aplicado. Outra forma para obter comunicação com o supervisor, é a utilização de blocos típicos, que podem ser utilizados para a criação de classes.

Contudo esta última forma, ainda é nova, mas traz grandes benefícios pra o desenvolvedor, de forma que torna muito mais enxuta e flexível a programação. E a utilização excessiva de variáveis, torna o sistema lento para edições e downloads.

Embora a plataforma PPS possua blocos nativos, inclusive para a partida de equipamentos, estes não foram utilizados. Apesar de flexíveis e adequados para boa parte das situações, neste caso, as diversas particularidades e exigências da planta não tornaram possíveis a utilização destes blocos, sendo necessária a criação de outros que atendem a todos os requisitos do cliente.

No caso de plantas novas, em que os padrões de programação não existam, seria interessante a utilização desde o início dos blocos nativos. Desta forma, o esforço de desenvolvimento dos blocos de partida dos motores, por exemplo, seriam eliminados.

Apesar de não aplicáveis aos motores, os blocos nativos das variáveis analógicas e PID's atenderam perfeitamente as necessidades do cliente, como diversas possibilidades de ajustes pelo supervisor, por exemplo, ranges de analógicas não precisam de acesso ao programa do PLC para serem alterados, basta que algum usuário com senha que possua tal permissão acesso o supervisor e faça o ajuste necessário.

Todas estas alterações e comandos efetuados pelo supervisor são armazenados numa base de dados, permitindo rastrear horário, autor, e qual o valor ou comando enviado para o PLC.

Os alarmes gerados no sistema também são armazenados, em um banco de dados, sendo que o instante em que ocorreu, não é gerado pelo sistema de supervisão, mas sim pelo PLC, isto torna a análise de sequencia de alarmes mais confiável, uma vez que não ocorreria de um alarme que foi recebido ao mesmo tempo pelo sistema de supervisão, ter a sua ocorrência informada com a sequênci incorreta dos fatos.

4 CONCLUSÃO

O sistema se mostra bastante flexível seja para controle de processos contínuos, seja para manufatura. Contudo alguns cuidados devem ser tomados, para que não sejam criadas variáveis em excesso. A existência de blocos nativos torna bastante ágil o desenvolvimento, desde que se conheça o funcionamento e a função de cada um.

A plataforma PPS se mostrou bastante versátil e adaptável, tendo sido possível a comunicação com outros PLC's através de uma rede Profibus, além de outros diversos dispositivos.

REFERÊNCIAS

- 1 Liptak B G, Instrumentation Engineer's Handbook: Process Control, Chilton Book Company I Radnor, Pennsylvania, 1999;
- 2 Sanjev Gupta and S C Sharma, Selection and Application of advance control systems: PLC, DCS, and PC-Based System, Journal of Scientific & Industrial Research, Vol 64, 2005, p. 249
- 3 Nelson, Bob; Sauffer, Tod, PLCs and DCSs Converge, Control Engineering, Vol 55 nº 5, 2008, p. 3;
- 4 GE Intelligent Platforms, DataSheet: Pac Systems Rx3i. Publicação Eletrônica, 2010;