

PARTIDA AUTOMÁTICA DO SISTEMA SEPARAÇÃO DE REJEITOS DA LINHA DE FIBRAS B - VCP (VOTORANTIM CELULOSE E PAPEL)

**Jales Alves Ferreira¹, Orlando Rodrigo Fernandes², José Ricardo Abalde Guede³
José Carlos da Cruz Barud⁴**

^{1,2,3}FEAU/UNIVAP, Estrada do Limoeiro 250, Jacareí-SP

⁴VCP/Votorantim Celulose e Papel, Rod. Euryale de Jesus Zerbine, km 84, Jacareí-SP

¹jalesaf@terra.com.br, ²rodrigofernandes1@gmail.com, ³abalde@univap.br, ⁴Jose.barud@vcp.com.br

Palavras-chave: Automação, celulose, depurador, separação de nós, segurança e meio ambiente.

Área do Conhecimento: III Engenharias

Resumo - Este trabalho apresenta uma alternativa para solucionar problemas técnicos e operacionais, como os impactos negativos causados na partida em manual dos equipamentos do sistema de rejeitos da Linha B da VCP-Votorantim Celulose e Papel-Unidade de Jacareí. As partidas em manual ocorrem depois de paradas programadas ou anomalias no processo produtivo. A proposta é de obter através de uma partida automática e seqüencial dos equipamentos, uma otimização técnica e operacional do processo produtivo.

Introdução

A celulose é um dos principais componentes das células vegetais, de onde é extraída e pode ser encontrados em raízes, troncos, folhas, frutos e sementes. É frequentemente chamada de "fibra", por ter forma alongada e com pequeno diâmetro (SENAI-CETCEP, 2000). Atualmente, o processo produtivo de fabricação de celulose da Votorantim Celulose e Papel é um processo contínuo, onde os turnos operam por sistema de revezamento.

A preocupação em padronizar os procedimentos operacionais tem sido uma busca constante, uma vez que a maneira manual de iniciar o processo produtivo cria alternativas diversas que variam de acordo com a experiência e habilidades de cada operador.

A busca pela minimização dos gastos energéticos, impactos ambientais causados pelo descarte e emissão dos efluentes e dos requisitos de segurança, tendo em vista as numerosas leis regulamentadoras que regem o sistema (APASC, 2008), utilizam-se de recursos cada vez mais sofisticados de automatização e controle que limitam os fatores de emissões das fábricas, bem como garante uma produção de forma mais segura e eficaz.

Em um sistema capitalista e mercado extremamente competitivo a automação pode e tem contribuído grandemente nos lucros dos diversos setores industriais, garantindo desta forma a superação dos resultados e recordes de produção (MELLO, 2007).

O objetivo deste trabalho será de desenvolver um projeto de automatização da partida dos equipamentos do sistema de rejeitos, onde os

equipamentos liguem de forma automática e seqüencial fazendo com que, os controles de vazão de aceite, rejeito e alimentação passe para valores pré-estabelecidos pela lógica. Este projeto será baseado nos critérios adotados para implementação de lógicas e de documentação adotados na VCP.

Processo Fabricação da Celulose

Os principais processos, de acordo com a Figura 1, associados à etapa de preparação da madeira são a estocagem de madeira, a picagem e o peneiramento. Da pilha os cavacos são transportados para uma etapa de preparação no silo de cavacos e no vaso de impregnação, onde se inicia a pré-vaporização atmosférica, a uma temperatura de 102-104°C e um tempo de retenção de 15 min.

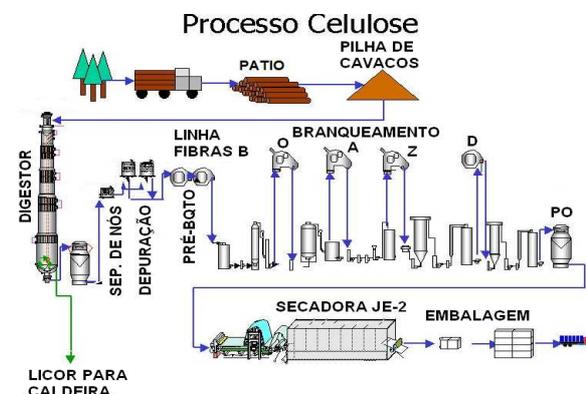


Figura 1 – Processo de fabricação da Celulose

Após a preparação dos cavacos, eles serão enviados para o digestor. O digestor consiste de

um vaso de pressão vertical. Sua função é prover as condições de temperatura e pressão necessárias para que ocorra a remoção da lignina, espécie de cola das fibras, dos cavacos pelo licor de cozimento, permitindo a obtenção de polpa marrom. A massa de fibras marrom resultantes desse processo é enviada para o sistema de lavagem, que objetiva separar o licor das fibras, para que o mesmo possa ser encaminhado para o processo de recuperação de licores para a caldeira, enquanto que as fibras são enviadas para a etapa seguinte, separação de rejeitos.

Separador de rejeitos

O sistema separador de rejeitos é constituído pelos equipamentos do separador de nós e depuradores.

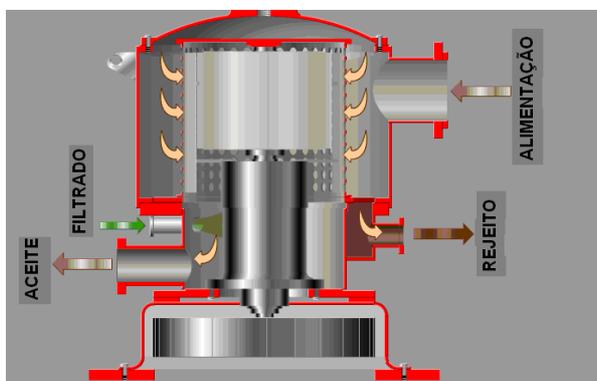


Figura 2 – Equipamento separador de nós e depurador

Os nós, materiais estranhos ao processo e cavacos mal cozidos, devem ser separados da polpa marrom e removidos do sistema pelos separadores de nós. De acordo com a Figura 2, a polpa marrom entra em um separador. A entrada é posicionada de forma que a polpa entre de lado tangencialmente para a separação dos nós. A polpa alimentada encontra uma peneira rotativa com furos de 10 mm de diâmetro. Os nós e outros materiais estranhos ao processo com dimensões maiores que os furos da peneira não passam pela mesma, sendo coletados na câmara de rejeitos. A polpa marrom passa pela peneira rotativa e segue em direção à linha de aceite.

O princípio de funcionamento do depurador é o mesmo do separador de nós, variando apenas o diâmetro dos orifícios da peneira de 10 mm para 7 mm. O sistema remove contaminantes maiores, mais pesados que as fibras, como palitos, areia, vidro, pedras, grampos, parafusos e pregos.

Fluxo de processo do separador de nós e depuração

De acordo com a Figura 3, a polpa de massa marrom alimenta o separador de nós através da bomba de alimentação do separador de nós. O óleo é bombeado para a depuração através da bomba de alimentação da depuração. Os rejeitos são coletados no tanque de nós.

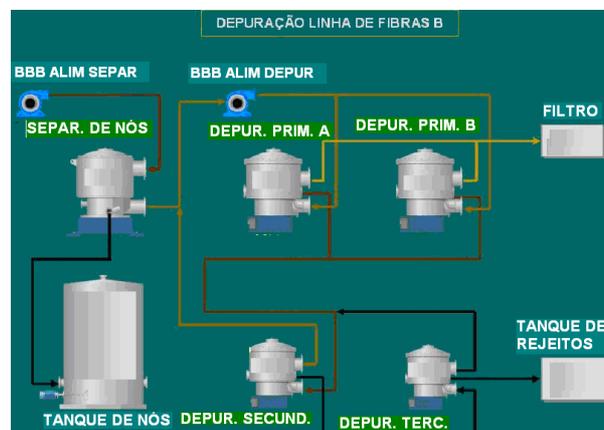


Figura 3 – fluxo de processo da depuração e separador de nós – Tela do Sistema Supervisório

O sistema de depuração consiste em dois depuradores primários conectados em paralelo, um depurador secundário e um terciário. Os óleos dos depuradores primários, que são os mais limpos do sistema, fluem diretamente para o pré-branqueamento. O óleo do depurador secundário retorna para a alimentação do depurador primário. O óleo do depurador terciário retorna para o depurador secundário, podendo também retornar para a alimentação dos depuradores primários, se o depurador secundário estiver by-passado. Os rejeitos dos depuradores primários entram na alimentação do depurador secundário, o rejeito do depurador secundário entra no depurador terciário, o rejeito do depurador terciário entra no depurador secundário ou segue-se para o tanque de rejeito.

Métodos e materiais

Sistema de controle SDCD-conceitos e definições

SDCD-Sistema Digital de Controle Distribuído é um elemento da área de Automação Industrial que tem como função primordial o controle de processos (ABB, 2004). O sistema, Figura 4, é dotado de estação de operação EO SDCD, estação de engenharia EE, controladores AC450 e redes redundantes que permite uma descentralização do processamento de dados e decisões, através do uso de unidades remotas S800 na planta.

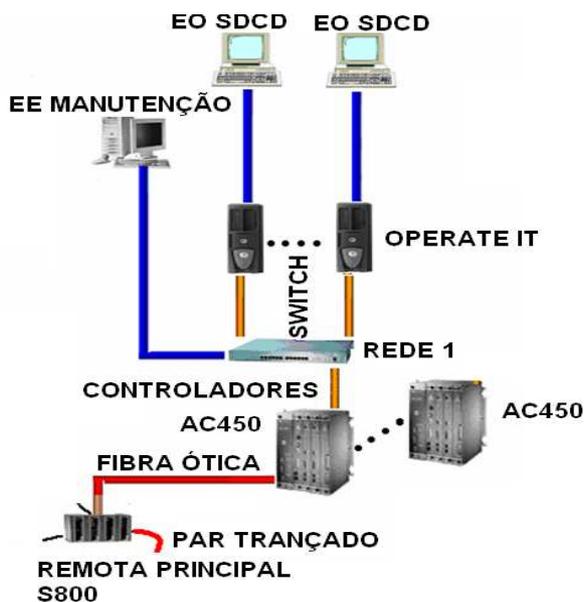


Figura 4 - Arquitetura do sistema SDCD

Tabela 1- Especificação do Controlador AC-450

Fabricante	ABB-Asea Brown Boveri Ltda
Modelo controlador	Advant Controller - AC 450
CPU	MC68020,25MHZ, RAM 16Mb
I/O	Até 5700 pontos
Interface de comunicação	MB300,protocolo CSMA-CD -MB200,protocolo RS 422(ME) -MFBUS,protocolo RS422 (ME)
Linguagem de programação	AMPL –Master Piace Language
Ferramenta de configuração	Aplication Builder
Ferramenta Gráfica	Function Chart

Procedimento de partida em manual

Para obter este procedimento de partida padrão, foram feitas entrevistas com os operadores que operam a planta de fabricação.

- Ligar bomba de diluição da depuração;
- Ligar depurador terciário;
- Passar os controles de vazão de aceite, diluição e rejeito do terciário para automático e ajustar set-point;
- Ligar bomba de rejeito do depurador terciário;

- Ligar bomba de alimentação do depurador terciário;
- Ligar depurador secundário;
- Passar os controles de vazão de aceite, diluição e rejeito do secundário para automático e ajustar set-point;
- Ligar bomba de alimentação do depurador secundário;
- Ligar motor do depurador primário A e B;
- Passar os controles de vazão de aceite, diluição e rejeito do primário A e vazão de aceite,diluição e rejeito do primário B para automático e ajustar os respectivos set-point;
- Ligar bomba de alimentação dos depuradores primários A e B;
- Ligar motor do separador de nós;
- Passar os controles de vazão de aceite, diluição e rejeito do separador de nós para automático e ajustar set-point;
- Ligar bomba de diluição do tanque de massa marrom;
- Ligar os motores dos agitadores do tanque de massa marrom;
- Ligar bomba de alimentação do separador de nós;
- Passar os controles de pressão e de consistência do separador de nós para Automático e ajustar set-point;

Condições de intertravamento

A seqüência de intertravamento é estabelecida pelo fabricante do equipamento (KVAERNER, 1996) de maneira a proteger de possíveis riscos ao meio ambiente, de segurança pessoal e visando preservar os equipamentos de entupimentos, sobre pressão, etc. Quando algum motor para, os motores que o antecedem na seqüência de intertravamento também param.

Diagramas de bloco da partida em seqüência

Baseado no procedimento em manual e respeitando as condições de intertravamento do fabricante foram montados os diagramas em blocos da seqüência da partida automática, conforme exemplo das Figuras 5 e 6.

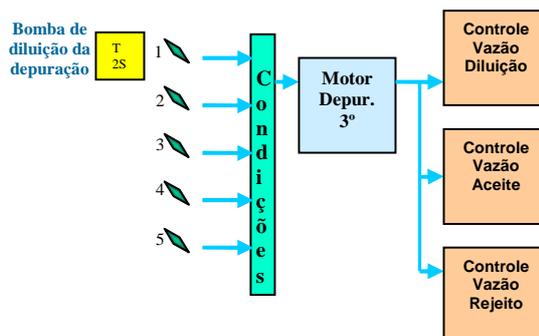


Figura 5-Diagrama em bloco-condição inicial

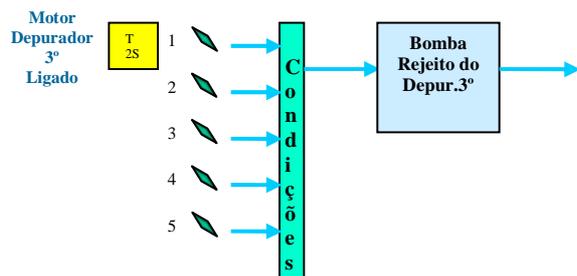


Figura 6–Diagrama em bloco da seqüência

A condição de partida em seqüência inicia 2 segundos após ligar a bomba de diluição da depuração e de satisfeitas as condições de intertravamentos, sendo então ligado o motor do depurador terciário, habilitando também os controles de vazão de diluição, aceite e rejeito do depurador terciário para automático. Após 2 segundos do motor depurador terciário ligado e satisfeito as condições de intertravamento, a bomba de rejeito do depurador terciário é ligada. As demais seqüências de partida seguem a mesma metodologia citada.

Implementação da lógica

A implementação da lógica será feita, em AMPL-ABB, utilizando a ferramenta de configuração Function Chart do software e obedecendo criteriosamente a seqüência dos diagramas em blocos.

Resultados esperados

A simulação dos procedimentos por partida automática na etapa de separação de rejeitos do processo de fabricação de celulose, permite estimar uma redução de tempo de 15 minutos por partida em relação à partida manual. Considerando uma produção média de 1200 Toneladas/dia, ou aproximadamente 830 Kg/min e em média duas partidas mensais, teremos um ganho de 25 tons/mês, que é equivalente a um ganho de 300 tons/ano, ou seja, um aumento na lucratividade da ordem de U\$ 180.000 ou R\$ 306.000 por ano.

Discussão

Com a possibilidade de automatização da partida dos equipamentos, observa-se que a economia no final da implantação compensa a utilização do sistema automatizado, pois sem a necessidade de investimentos significativos, pode se obter um ganho anual final de

aproximadamente R\$ 306.0000. Este lucro refere-se apenas aos ganhos em relação ao tempo de partida, visto que levando em consideração os riscos de quebra de equipamentos este valor pode chegar a valores bem mais elevados.

Além da redução de custos, vários outros benefícios podem ser citados, tais como a padronização dos procedimentos, aumento dos requisitos de segurança e meio ambiente.

Conclusão

A realização do estudo para automatização desta etapa do processo demonstra, através de sua eficácia, a tendência em se ter a automatização cada vez mais presente na solução de problemas industriais, como também na sociedade em geral.

As limitações percebidas neste projeto se assentam na cultura predominante, de que a automatização vem substituir a mão de obra, sendo que na atualidade isto já não pode mais ser admitido e sim visto como uma oportunidade de atualização e de especialização para as novas tecnologias.

O alcance esperado é que este trabalho depois de implantado, possibilite a continuidade nos estudos para a implementação da partida automática em outras etapas do processo.

Agradecimentos

A VCP, Votorantim Celulose e Papel, através de seus colaboradores, pelas informações cedidas que foram de suma importância para a elaboração deste trabalho.

Referências

- ABB, Configuração e operação Advant Controller 400-Master Piece 200/1, **Curso A330**,1997.
- SENAI-CETCEP, Tecnologia de matérias Primas: Digestores e Processo Alcalino para obtenção de Celulose, **Manual de treinamento**, 2000.
- APASC, LEIS E NORMAS AMBIENTAIS, Disponível em <http://www.apasc.org.br/norms.html>, acesso em 05-2008.
- MELLO, A.F., Gerenciamento de projetos de automação, **Revista C&I Controle & Instrumentação**, 10:130, 2007.
- KVAERNER, P., Projeto ECF-P1200, **Manual do fabricante**, 1996.