

Modernização de um Laminador de Pequenos Perfis

Dr. Eng. Nery de Oliveira Junior

Eng. Felipe Pelogia Albernaz

1 Resumo

Este artigo apresenta uma breve descrição do trabalho realizado pela NERY ENGENHARIA em uma siderúrgica, localizada na região sul do Brasil. Esta linha foi modernizada instalando um total de seis acionamentos em corrente alternada e três em corrente contínua, e uma completa automação de um laminador de pequenos perfis proporcionando maior capacidade de produção.

2 Introdução

Os objetivos principais da modernização foram a substituição de equipamentos obsoletos, que estavam gerando problemas de manutenção, e a necessidade de aumento da velocidade da linha de produção.

Coube à NERY ENGENHARIA realizar a conceituação, o projeto elétrico, o projeto de software e a colocação em operação completa da linha do laminador de pequenos perfis.

3 Conceituação Inicial

A NERY ENGENHARIA fez o estudo do projeto antigo, criou o novos conceitos e especificou os novos equipamentos que foram utilizados. Trocou-se nove acionamentos e três motores, uma vez que os motores que estavam sendo utilizados não atendiam mais ao processo.

De posse do conceito e dos equipamentos já especificados, executou-se o detalhamento do projeto elétrico, do projeto de software e a programação do CLP. O CLP utilizado neste caso é o SIMOTION, que além da função de CLP realiza também a função de controlador de posição, apto para processos cíclicos ou processos sequenciais, como é o caso do controle de posicionamento da tesoura.

4 Projeto Elétrico

Todo desenvolvido na NERY Engenharia, o projeto elétrico contemplou toda a parte de diagramas elétricos de potência, comando e parametrização, listas de materiais, listas de cabos,

listas de bornes. Para o projeto mecânico foi feito todo o leiaute mecânico dos painéis, púlpitos e mesa de comando, listas de etiquetas e folha de dados técnicos.

O projeto de software contendo o detalhamento de toda lógica de programação e todo o controle do posicionamento, como os detalhes dos cortes, foram feitos na ferramenta de engenharia e programação de software SIMOTION SCOUT.

5 Acionamentos

De todos os acionamentos da tabela abaixo, originalmente somente os acionamentos do caminho de rolos e rolos emparelhadores eram com motores de corrente alternada. Os demais eram acionamentos em corrente contínua.

O objetivo inicial era trocar todos os acionamentos por modernos acionamentos em corrente alternada. Entretanto, por questões de investimentos, os motores de corrente contínua foram mantidos. Normalmente, por questões de custos, quando numa modernização, se os motores de corrente contínua estão em boas condições, faz-se a troca somente da parte eletrônica, mantendo os antigos motores de corrente contínua. Assim, os motores da tesoura, do enrolador e do acionamento régua móvel foram mantidos em corrente contínua, sendo a parte eletrônica modernizada pelos conversores digitais microprocessados do tipo SIMOREG – SIEMENS, para operação em rede de comunicação PROFIBUS DP.

Devido à necessidade de modernização mecânica da endireitadeira, houve aumento de potência inclusive das gaiolas de laminação 1 e 2. Como consequência, os antigos motores de corrente contínua não atendiam às novas solicitações. Por este motivo foram implementados modernos acionamentos em corrente alteranda, do tipo MASTERDRIVES VECTOR CONTROL – SIEMENS, sendo alimentados por um único barramento DC, formado por um único retificador. O retificador é formado por uma única ponte de tiristores e diodos – B6(A). Para dissipar a energia regenerada é usado um resistor de frenagem com seu módulo de controle.

Processo	Conversor	Motor	Quant.
Retificador	500 [kW]		1x
Endireitador	132 [kW]	132 [kW] 1190 [rpm]	1x
Gaiola de Laminação 1	250 [kW]	315 [kW] 741 [rpm]	1x
Gaiola de Laminação 2	250 [kW]	315 [kW] 741 [rpm]	1x
Caminho de Rolos	22 [kW]	0,25 [kW] 1660 [rpm]	23x
Rolos Emparelhadores 1	2,2 [kW]	0,25 [kW] 1660 [rpm]	6x
Rolos Emparelhadores 2	2,2 [kW]	0,25 [kW] 1660 [rpm]	7x
Tesoura	118 [kW]	37,3 [kW] - 400 [rpm]	1x
Enrolador	52,5 [kW]	29,4 [kW] - 1500 [rpm]	1x
Réguas Móveis	21 [kW]	21 [kW] - 1660 [rpm]	1x

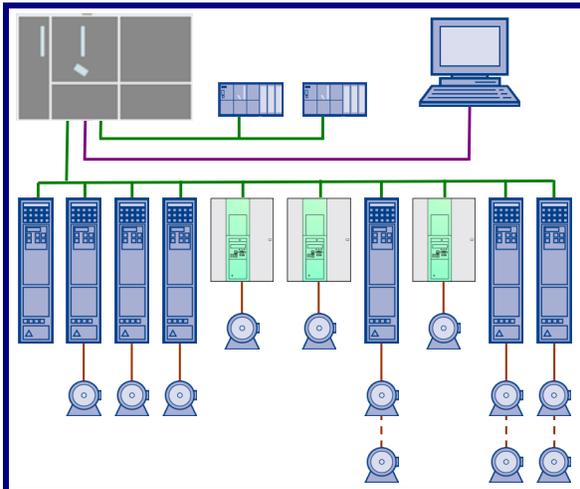


Figura 1 Topologia da Rede

6 Processo

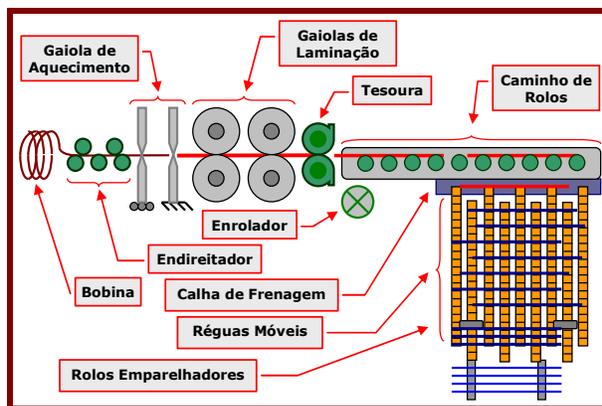


Figura 2 Diagrama do Processo

A fase do processo de laminação dos perfis de aço onde a NERY ENGENHARIA atuou segue seis etapas distintas. Os parâmetros da produção eram digitados no supervisório e processados no SIMOTION C (mestre da rede Profibus DP).

A primeira etapa, onde está o Endireitador, consiste em receber o material da bobina de fio-máquina. O fio é desenrolado continuamente, descarepado e endireitado.

A segunda etapa consiste do sistema de aquecimento, composto por um transformador de baixa tensão, um painel de aquecimento tiristorizado e duas gaiolas de aquecimento. O aquecimento é realizado eletricamente através da passagem de corrente pelo fio-máquina.

Na terceira etapa estão duas gaiolas de laminação, que dá a forma final dos perfis.

A quarta etapa consiste de uma tesoura rotativa, sincronizada em posição com a segunda gaiola de laminação. Essa tesoura rotativa, a partir de seu estado de repouso, entra em sincronismo com a velocidade e posição da barra saindo da gaiola 2 e executa o corte na posição setada pelo operador no supervisório. Esse tipo de controle de sincronismo e posicionamento é realizado pelo SIMOTION C - SIEMENS, e este foi o principal motivo da introdução do SIMOTION C em todo o processo.

A quinta etapa é executada somente no início do processo. Consiste de um enrolador que puxa o fio-máquina até que a temperatura ideal seja atingida e o primeiro corte é realizado.

A sexta e etapa final do processo consiste de um caminho de rolos que conduz as barras até o leito de resfriamento. O leito de resfriamento é composto pela Calha de Frenagem, Réguas Móveis e dois grupos de Rolos Emparelhadores. As barras são então depositadas em feixes nos módulos, onde são embaladas e recolhidas pela expedição.

7 Controle do Processo

A comunicação entre o CLP e os acionamentos foi feita pela rede Profibus DP e a comunicação entre o CLP e o Supervisório foi feita pela rede Ethernet.

No Supervisório são inseridos todos os dados para a produção: tamanho da barra de aço, velocidade de produção, dimensões dos cilindros.

O controle usado para todos os acionamentos é através do conceito de Cascata de Velocidade, onde a velocidade do mestre (Segunda Gaiola de Laminação) é solicitada no Supervisório e a velocidade para o restante dos acionamentos é calculada pelo CLP e enviada por meio da rede PROFIBUS DP para cada um dos acionamentos da linha.

8 Resultados Finais

Todo o desenvolvimento ocorreu com pleno sucesso.