

INTENSIFICAÇÃO DO TURNDOWN- WHITE MARTINS USINA OURO BRANCO*

Rodrigo Martins¹
Mauro Trindade²

Resumo

Redução de consumo de energia nos compressores de ar, pela implementação de controle de carga individualizado. Redução de 3,5% a partir de jun/18.

Palavras-chave: Controle de Energia, Bias, Redução, Surge.

INTENSIFICATION OF TURNDOWN- WHITE MARTINS - OURO BRANCO BULK PLANT

Abstract

Reduction of energy consumption in air compressors by the implementation of individualized load control. Reduction of 3,5% from Jun / 18.

Keywords: Energy Control; Bias; Decrease, Surge Control.

¹ Engenheiro, Mecânico, Engenheiro de Produtividade – Black Belt,- Diretoria de Produtividade GOE, Rio de Janeiro.

² Engenheiro, Mecânico, Gerente de Produção , Gerência produção de Líquidos Centro , Ouro Branco - MG

1 INTRODUÇÃO

A planta de Ouro Branco da White Martins, fica dentro do complexo industrial da Gerdau fornece oxigênio gasoso diretamente aos altos-fornos e aciaria por meio de gasoduto. Desde a entrada em operação da nova planta, o consumo do cliente esteve frequentemente abaixo do projetado, o que traz ineficiência ao processo, devido as limitações de carga (turndown) nos equipamentos. Deste modo, era necessário reduzir a carga da planta e conseqüentemente sua produção para adequação ao consumo do cliente.

Em processos de separação de ar, o fator determinante para a quantidade de produto que irá retirar é a vazão de ar de alimentação. É através da quantidade de ar que é colocada no processo, que pode-se determinar o quanto de produto será retirado, considerando a eficiência da planta.

A planta de Ouro Branco trabalha com dois compressores centrífugos idênticos em paralelo ligados ao mesmo controlador de vazão do ar que vai para a planta, sem ter um medidor de vazão individualizado por máquina.

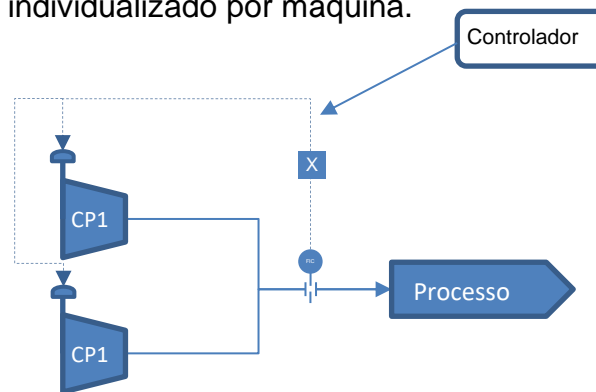


Figura 1. Esquemático compressores de ar.

Para produzir o mínimo necessário, deve-se trabalhar com os dois compressores de ar na menor carga possível, o limite que determina esta carga é o fenômeno conhecido como surge.

O Surge é um fenômeno caracterizado pela instabilidade do ponto de operação e ocorre quando a vazão de operação é inferior a um valor mínimo. Abaixo desse valor, o compressor apresenta oscilações de pressão e de vazão caracterizados por forte ruído e vibrações, que apresentam risco operacional ao equipamento. Em função disso, é absolutamente necessário um dispositivo de controle automático de proteção do compressor. Utilizando uma válvula de vent para quando a vazão estiver muito baixa, um volume extra seja ventado para a atmosfera.

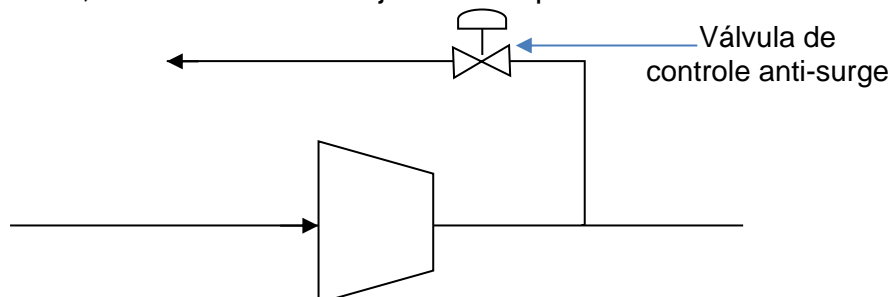


Figura 2. Controle anti surge

Existe um limite de surge para cada abertura do sistema de admissão da máquina, conhecida como “inlet guide vanes”, que são como venezianas que conforme altera o valor do controlador elas se abrem totalmente até atingir 0°.

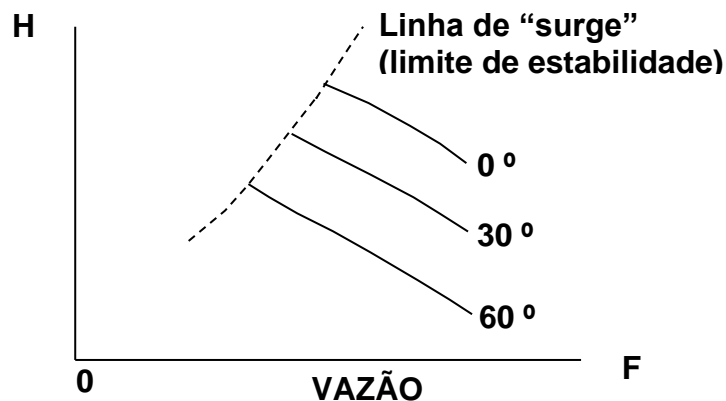


Figura 3. Curva de Instabilidade (Surge).

A ocorrência desse fenômeno pode provocar danos no rotor, no impelidor, no sistema de soldagem e nas tubulações ligadas ao compressor.

Apesar das máquinas serem idênticas do ponto de vista de modelo, num processo real, cada uma irá se comportar de sua maneira, por isso cada uma trabalhava em um limite de surge diferente, o que ocasionava que uma máquina limitava a redução de carga da outra. E assim uma vazão “extra” de ar era sempre demandada com reflexo direto no consumo de energia elétrica

2 DESENVOLVIMENTO

Para a solução do problema foi criado um fator multiplicador (BIAS) sobre o controlador para uma das máquinas, com a intenção de aproximar as margens de surge, e reduzir a vazão de ar, atingindo um turndown (redução mínima da produção da planta) mais forte.

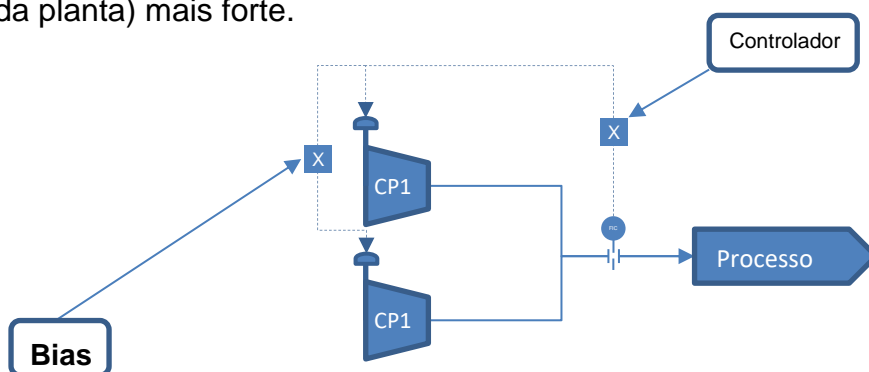
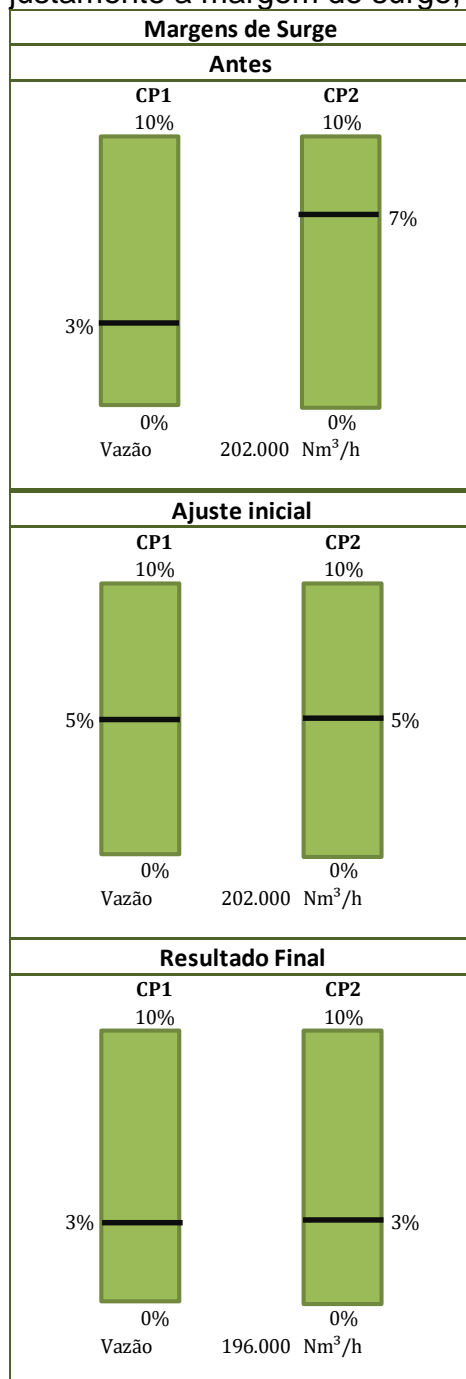


Figura 4. Título da figura.

Para o projeto pode-se exemplificar como a seguir:

- O controlador gera um sinal de saída de 50% para abertura de válvula de sucção do compressor. Como o BIAS está ajustado para 1,1, ou seja, multiplica o sinal em 10%, o compressor 2 receberá o sinal de abertura de 55%. O caso contrário também é possível, é só ajustar o BIAS para 0,95, que mandará um sinal de 45% de abertura para a válvula

Como o objetivo do projeto era reduzir ao máximo a carga de ar, o foco do ajuste era justamente a margem de surge, conforme descrito na figura a seguir.



Margem de Surge: distancia segurança que estamos do surge medida através da potencia atual sobre a potencia que indique possível surge.

Antes: trabalhavamos com 1 dos CPs já limitados em 3% da margem de surge, por isso a vazão mínima que conseguíamos colocar era 202 kNm³/h

Implementação da Lógica: antes era uma lógica controlando as duas máquinas, a vazão total do sistema mandava sinal para a abertura da sucção das máquinas. Foi implementada lógica na qual podemos ajustar o valor de equilíbrio entre os dois, mandando sinal diferente para cada compressor, isso faz com que superemos as restrições naturais do sistema.

Ajuste Inicial: após a implementação da lógica conseguimos equilibrar as margens de surge, mantendo a mesma vazão, o que eliminou a restrição que havia.

Resultado Final: como conseguimos equilibrar a margem de surge podemos enfim reduzir a vazão de ar trabalhando com os dois compressores mais restritos.

Figura 5. Título da figura.

2.1 Resultados

O resultado foi separado por faixa de consumo diário do cliente, pois é o consumo que de fato determina o quanto de ar entrará na planta, por isso é necessário comparar o cenários com o mesmo consumo de gasoduto.

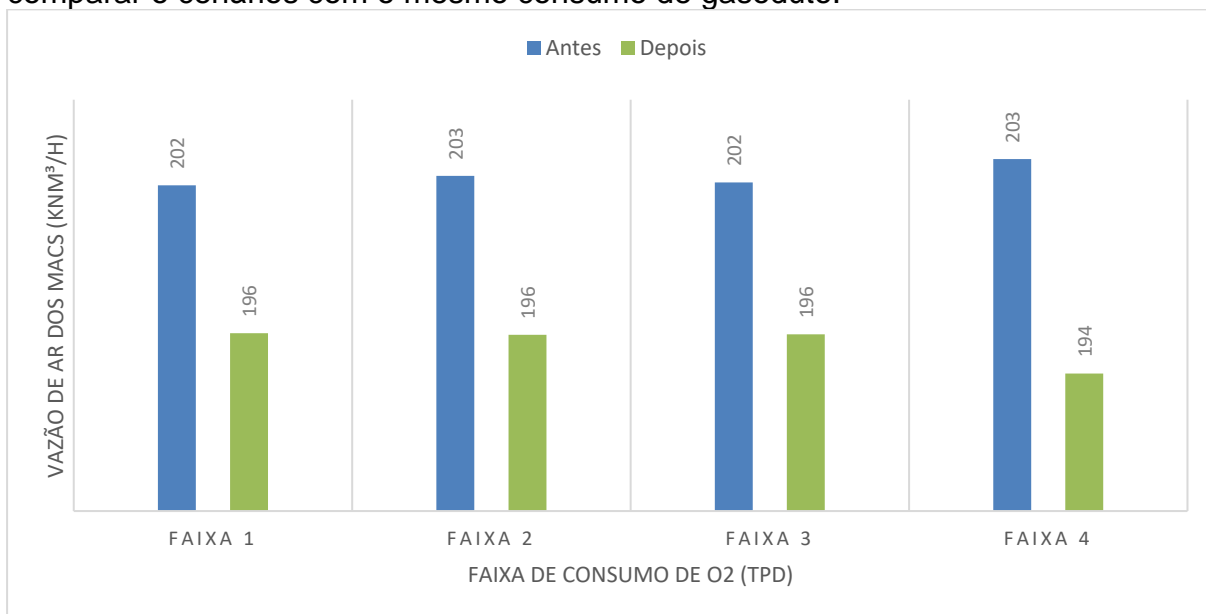


Figura 6. Redução da Vazão de ar

A vazão de ar apresentou o resultado significativo, no turndown foi possível reduzir 202 kNm³/h para 196 kNm³/h, uma redução de 3% na vazão de ar.

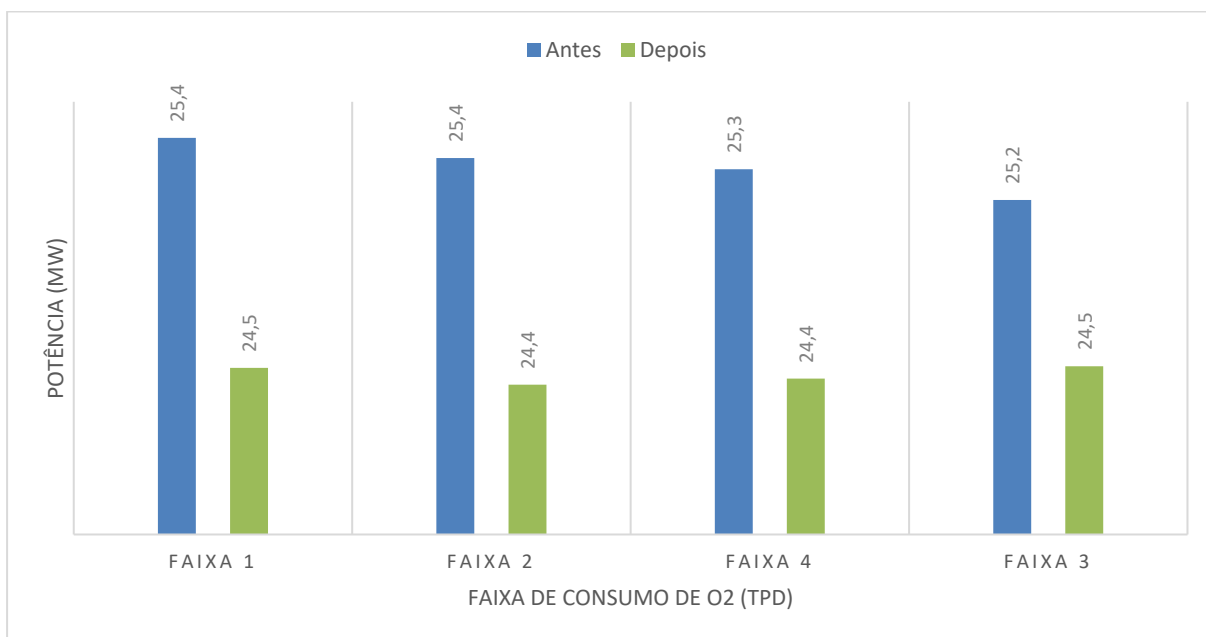


Figura 7. Redução Consumo energia.

O impacto do ar foi principalmente significativo para o consumo de energia elétrica dos compressores, foi reduzido aproximadamente 800 kW em momentos de descarregamento da planta.

3 CONCLUSÃO

O projeto apresentou resultados expressivos, considerando ser um projeto sem investimentos, só com modificação na lógica de controle.
O valor consolidado de economia de energia de 3,5%

Agradecimentos

Diretoria de Produtividade – GOE - White Martins .

REFERÊNCIAS

- 1 Análise e controle de processos - D.R. Coughanowr e L.B.Koppel - Editora Guanabara Dois, RJ 1978
- 2 Manual Atlas Copco Energas – GT098L 4K1 - 2016