



XIX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2010 – 22 a 26 de novembro

São Paulo - SP - Brasil

Eficiência energética em sistema de ar comprimido

Paulo Palladini	Evandro Gustavo Romanini	Julian Villelia Padilla
Riclan	Elektro	Enerenge
paulo.palladini@riclan.com.br	evandro.romanini@elektro.com.br	enerenge@terra.com.br

Palavras-chave.

Eficiência energética.

Sistemas de ar comprimido.

Compressores de produção variável.

Resumo

Este trabalho visa apresentar um caso real de eficiência energética, implantado nas instalações industriais da Riclan, localizada na cidade de Rio Claro – SP, com recursos da Elektro e a participação do Departamento de Engenharia da Riclan e com a assessoria técnica da Enerenge.

A empresa Riclan é fabricante de balas e guloseimas de marcas conhecidas no mercado com produção diária de 240 toneladas que são distribuídas para todo o território nacional e exportadas para a América do Norte, Europa, Ásia e Oceania.

O projeto consistiu na implantação de um novo compressor de ar de produção variável para atender às necessidades de ar comprimido da fábrica. O novo equipamento proporcionou uma redução da demanda de 81,7 kW e uma economia de energia de 56.780 kWh/ano que relativamente ao sistema existente correspondeu a uma redução de 29,4% na demanda e 35,4% no consumo de energia.

1. Introdução

Este trabalho descreve tecnicamente a implantação realizada e os benefícios alcançados e é composto dos seguintes tópicos:

- Descrição resumida da instalação industrial.
- Descrição do sistema de ar comprimido existente.
- Descrição do novo sistema de ar comprimido.
- Resultados e benefícios alcançados.
- Conclusões.

2. Descrição resumida da instalação industrial.

A empresa Riclan é fabricante de balas e guloseimas, atendendo tanto ao mercado nacional como internacional. Sua unidade industrial apresenta modernos equipamentos e ocupa uma área de 30.000 m². Os constantes investimentos em maquinários, treinamento e tecnologia tornaram a Riclan uma referência no mercado por seus produtos inovadores.

Esta unidade industrial trabalha 24 h/dia e 7 dias/semana.

Os setores produtivos que compõem esta unidade industrial são basicamente os seguintes:

- Estoque de matérias primas;
- Dissolução;
- Transferência;
- Cozimento;
- Moldagem;
- Resfriamento;
- Embalagem;
- Utilidades (produção de vapor, frio e ar comprimido, tratamento de efluentes).

A infraestrutura industrial é composta de:

- Sistema de produção de frio para os túneis de resfriamento;
- Central de ar comprimido;
- Caldeiras de vapor (gás natural);
- Sistemas de tratamento de água e armazenamento de água industrial e de incêndio;
- Sistema de tratamento de efluentes – ETE;
- Escritórios administrativos, oficinas, almoxarifado, vestiários e refeitório.

O principal insumo energético desta instalação é a eletricidade e de forma complementar gás natural para as caldeiras.

Esta unidade é alimentada em 13,8 kV, pertencendo ao subgrupo A-4.

3. Descrição do sistema de ar comprimido existente.

O suprimento de ar comprimido era realizado através de dois compressores modelo GA110, sendo um acionado por um motor de 150 CV e o outro que tinha sido reformado acionado por um motor de 175 CV.



O ar comprimido é um insumo importante para Riclan, pois todos os automatismos das máquinas de produção são pneumáticos e na falta do suprimento de ar haverá significativa perda produtiva. Não possuem equipamentos de reserva sendo que compressor N° 2 (150 CV) trabalhava 24 h em carga e o compressor N° 1 (175CV) em torno de 30% a 40% do tempo em carga.

A demanda de ar é muito variável e depende da diversidade de funcionamento das máquinas para atender a programação da produção.

Medições realizadas em setembro/06 apresentaram os seguintes parâmetros técnicos:

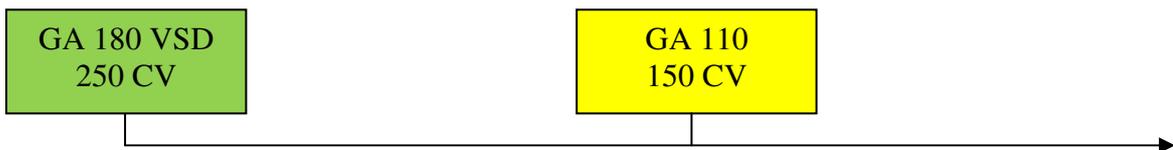
Demanda máxima registrada: 278 kW.
Projeção consumo anual: 1.926.696 kWh



Fotos 01 e 02 – Compressores de ar existentes.

4. Descrição do novo sistema de ar comprimido.

A solução proposta para melhorar a eficiência energética do sistema de produção de ar comprimido foi a instalação de um compressor de produção variável de maior capacidade em substituição a um dos compressores existentes, sendo que o outro equipamento ficará de reserva ou para atender a algum pico de consumo ou eventual manutenção do novo compressor.



As características técnicas do novo compressor de ar são as seguintes:

Compressor de ar estacionário, rotativo, tipo parafuso, lubrificado e refrigerado a ar.

Vazão: 3,9 a 29 m³/min.

Pressão de trabalho: 4 – 13 bar.

Modelo: GA 180 VSD AFF.

Potência do motor: 250 CV – 380 V – 60 Hz.

Equipado com módulo de controle e monitoramento.

Secador por refrigeração incorporada com gás refrigerante R404a.

Fabricante: Atlas Copco.



Fotos 03 e 04 – Compressor novo e sistema de controle incorporado.

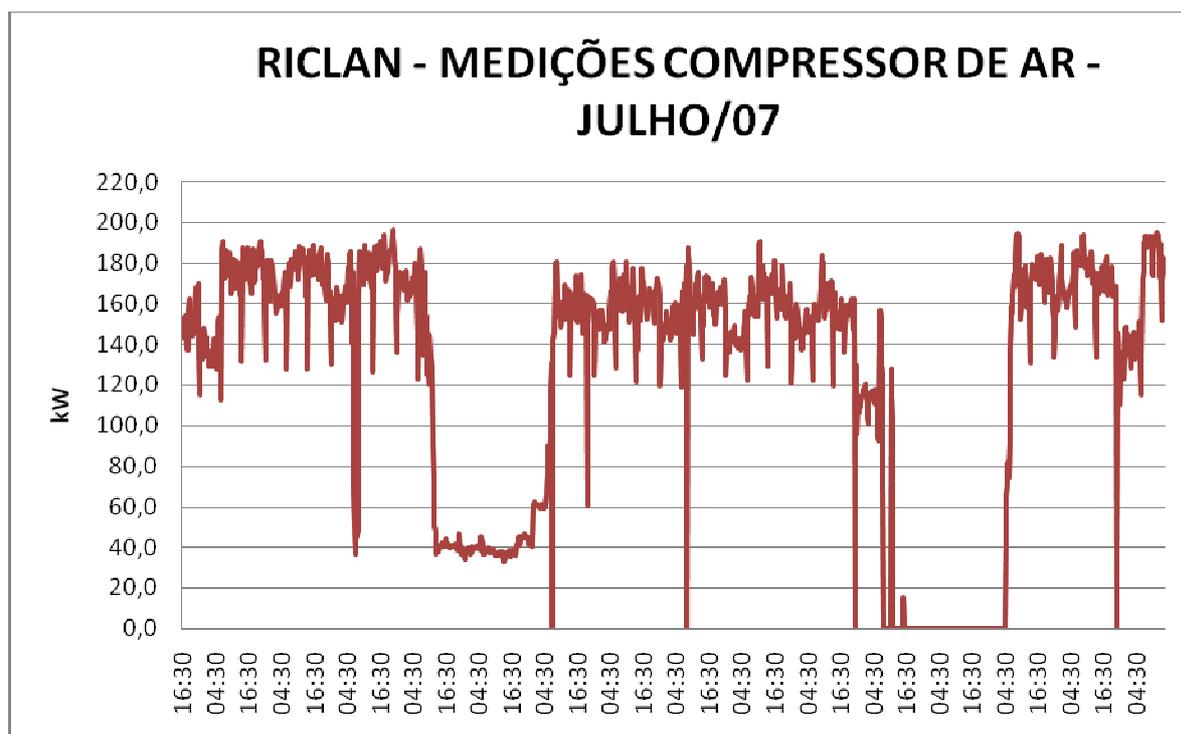
5. Resultados e benefícios alcançados.

Para apuração das economias foi instalado um registrador de grandezas elétricas no alimentador do compressor GA180VSD, sendo que durante todo o período de registros o compressor de reserva não funcionou.

Início dos registros: 10/07/07 às 16h30.
Término dos registros: 25/07/07 às 15h15.
Duração total: 14 dias 22h e 45 min.
Tempo total: 358,75 horas
Tempo desligado: 44,75 horas
Tempo funcionamento: 314 horas

Demanda máxima registrada: 196,3 kW.
Consumo total no período: 45.259 kWh.
Tempo total de funcionamento: 314 horas.
Demanda média: 144,1 kW.

O gráfico a seguir apresenta o perfil de demanda obtido.



Pelo gráfico acima pode se comprovar a variação da solicitação elétrica do novo compressor de produção variável para atender as necessidades de ar comprimido da planta industrial.

Equipamento	Potência CV	kW Máximo	KW Médio
Compressor GA 180 VSD	250	196,3	144,1
Compressor GA 110 (reserva)	150	0	0
TOTAL	250	196,3	144,1

Para o período de funcionamento (8.640 horas/ano).

Sistema Anterior – Dois Compressores GA 110		
Consumo Médio Anual	1.926.696	kWh/ano
Demanda	278,0	kW

Sistema Novo – Compressor de produção variável – GA180 VSD		
Consumo Médio Anual	1.245.343	kWh/ano
Demanda	196,3	kW

Resultados de economia		
Economia energia	681.353	kWh/ano
Redução de demanda	81,7	kW

A economia alcançada foi de 29,4% na demanda e 35,4% no consumo de energia superando as projeções iniciais na fase da definição do projeto.

Adicionalmente aos ganhos energéticos desta implantação foram obtidos os seguintes benefícios:

- Controle mais preciso da pressão na rede de ar comprimido atendendo as variações de vazão existentes na operação da fábrica.
- Possibilidade de trabalhar com menor pressão de ar na rede e com conseqüente redução dos vazamentos.
- Menor desgaste dos componentes mecânicos e elétricos.
- Melhoria do fator de potência do sistema de ar comprimido (>95%).
- Eliminação dos picos de corrente durante a partida do compressor de ar aliviando a rede elétrica da indústria.

Para a Elektro houve um melhor conhecimento do uso final no segmento industrial e uma melhoria do relacionamento comercial e para o sistema interligado a redução de novos investimentos na expansão do sistema elétrico com benefícios para toda a sociedade.

6. Conclusões.

A planilha a seguir apresenta o resumo dos resultados de economia alcançados que superaram as projeções iniciais.

Resultados mensais	Demanda – kW	Consumo mensal - kWh
Situação antes	278,0	160.558
Situação depois	196,3	103.779
Economia	81,7	56.779
Economia %	29,4%	35,4%

O sistema está funcionando adequadamente e de forma automática modulando a velocidade do novo compressor de ar conforme as necessidades de ar comprimido do processo de fabricação.

O emprego de uma solução tecnologicamente mais avançada associada a um sistema de controle microprocessado e automático do novo compressor de ar permitiu alcançar expressivas reduções na demanda e consumo de energia elétrica.