

P-275, Nacionalização de sistemas de micro e mini cogeração a gás natural 2022/2023

Vitor Cestaro Randoli¹, Roberto Nigro²; Luca Garbarino²

1 Comgas
2 ECOU

Resumo - A tecnologia usada no projeto é a microcogeração. A microcogeração é um sistema de geração de energia elétrica com melhor aproveitamento da energia primária fornecida pelo gás natural, através de recuperação térmica. Atualmente a ECOU utiliza CHPs importados com tempo de entrega longos e imprevisíveis. O principal objetivo deste projeto é nacionalizar o microcogenerador (CHP). O projeto visa nacionalizar CHPs para atenderem o segmento abaixo de 75kW e acima de 75kW. Foram escolhidos um CHP de 30kW e um de 100kW que precisam ter um índice elevado de nacionalização, baixo custo e menor tempo de entrega quando comparado a solução importada. Os CHPs foram projetados, montados e testados.

Palavras-chave: aquecimento; cogeração; eficiência; nacionalização

Introdução

A ECOU tem provado nos últimos 4 anos o valor econômico para o uso de microcogeração a gás natural no aquecimento central de condomínios, clubes e outros clientes.

Existe grande demanda para a solução, porém para acelerar o crescimento é essencial a redução do tempo de entrega e imprevisibilidade dos cogeneradores (CHPs) importados. Este projeto visa a nacionalização dos cogeneradores para acelerar o crescimento deste mercado. Foram feitos os projetos completos, construção e testes de dois CHPs; um de 30kW e outro de 100kW. Foi obtido uma redução de custo nos CHPs, redução significativa no tempo de entrega. Os CHPs nacionais obtiveram uma eficiência global de mais de 90% e um índice de nacionalização de mais de 70%.

Desenvolvimento

A. Escolha de equipamentos

Os motores escolhidos foram do fabricante MWM devido a fabricação nacional e disponibilidade de motores a gás natural e relativo baixo custo. Para o CHP de 100kW, foram escolhidos trocadores de placas e casco tubo para troca de calor entre condomínio e CHP, e troca de calor na exaustão respectivamente. O CHP de 30kW utiliza somente trocadores de placas, inclusive para a exaustão.

B. Projeto P&ID e equilíbrio térmico

O Projeto P&ID mostra a comunicação dos equipamentos (bombas, gerador, válvulas) e sensores. Figura 1 mostra o exemplo do CHP de 100kW.

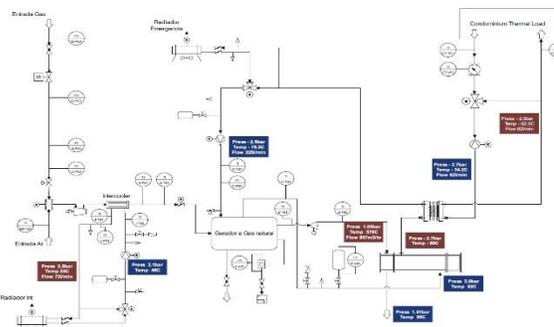


Figura 1 – P&ID CHP 100KW

Com o P&ID, foram feitas simulações para equilíbrio térmico utilizando modelagem em uma plataforma chamada DWSIM. Esta simulação define temperaturas, pressões e vazões para os trocadores. A partir destas simulações foram feitas os projetos de radiadores e trocadores de calor e as escolhas de bombas.

C. Projeto 3D

Os dois CHPs foram montados em um “container”. Foi utilizado um CAD 3D para garantir a correta montagem. A MWM forneceu modelos dos geradores e a ECOU modelou a geometria de todos os outros componentes. Figura 2 mostra a renderização do modelo 3D.



Figura 2 – Modelo 3D com 2 CHPs



Figura 4 – Infraestrutura

D. Projeto elétrico

O projeto elétrico foi executado para a fabricação de painéis de potência e de controle. Controladores Comap foram escolhidos por serem utilizados nas máquinas importadas e fornecerem importantes recursos de controle. Toda a programação para controle das válvulas de 3 vias e atuação de ventiladores nos radiadores foi feita pela ECOU.

E. Construção e infraestrutura

Aço galvanizado com conexões roscadas foi escolhido como método de montagem dos sistemas hidráulicos, devido a flexibilidade para um projeto P&D. Além dos CHPs, foi necessário adquirir uma bancada de resistores para simular a carga elétrica em testes e alugar cilindros de gás natural. Figura 3 mostra uma foto do CHP de 100kW montado e figura 4 mostra a parte externa do “container” e os cilindros de gás natural.



Figura 3 – CHP 100kW montado

F. Cronograma

O atraso de alguns insumos importados da Europa devido a guerra geraram um atraso de 2 a 3 meses no projeto.

Resultados

B. Índice de nacionalização

O valor, peso e origem de todos os insumos para os CHPs foram compilados e os índices de nacionalização foram calculados. Figura 5 mostra os resultados dos Índices de nacionalização.

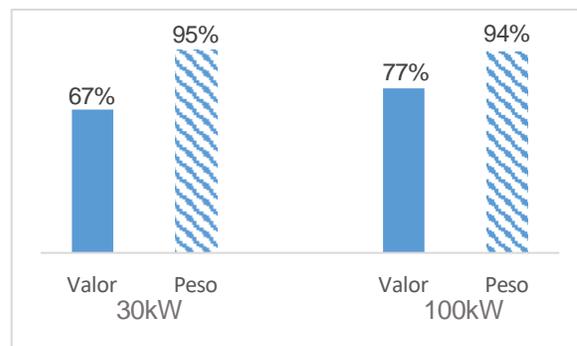


Figura 5 – Índices de nacionaliza

C. Custo nacional vs. custo importado

A diferença de custos dos produtos não é grande, porém os esforços de nacionalização foram motivados pelo tempo longo de entrega, alta necessidade de estoque e dificuldade de comunicação com os fornecedores estrangeiros. Para a avaliação, quantificou-se uma redução no custo do estoque, redução de prazo de entrega de 12 meses para o CHP de 30kW e 6 meses para o CHP de 100kW e financiamento via FINAME dos geradores MWM. A redução de custo para os dois CHPs nacionalizados foi de 28%. Figura 6 mostra um exemplo do cálculo para o CHP de 100kW.



Figura 6 – Redução de custo CHP 100kW

D. Eficiência Energética

Para o cálculo da eficiência energética global, utilizou-se a troca de calor no bloco do motor e no casco tubo. Esta escolha foi feita devido a maior estabilidade destas temperaturas. Além das temperaturas, também é obtido o fluxo de combustível que, com seu poder calorífico determina o máximo de potência possível. Os cálculos foram feitos para as cargas de 25% e 50% no CHP de 100kW. Tabela 1 mostra as eficiências calculadas para as cargas de 25% e 50%.

Tabela 1 – Eficiência Global para CHP 100kW

Eficiência do CHP	25%	50%
Potência Gerador	25 kW	50kW
Troca de Calor Bloco	53.2 kW	86 kW
Troca de Calor Exaustão	17.7 kW	38.4 kW
Potência Combustível	100kW	190kW
Eficiência	95%±5%	92%±5%

Conclusões e contribuições

O projeto atingiu todas as metas e objetivos propostos. O CHP de 100kW mostrou um grande resultado de eficiência global, ao passo que no CHP de 30kW resultado foi menos significativo.

Além dos testes, o método de fabricação e a tecnologia adotada se mostraram competitivos quando comparado a opção importada.

O índice de nacionalização dos CHPs é alto e será possível conseguir taxas reduzidas de financiamentos que estimulam a produção nacional

É sugerido que ainda deve-se fazer mais testes para otimizar alguns parâmetros de operação antes de utilizá-los no cliente.

A concessionária pode utilizar os CHPs nacionais desenvolvidos pela ECOU em seus clientes para estimular o consumo de gás natural e evitar erosão de mercado com outras soluções de aquecimento.