

Tecnólogos Mecánicos

Motores de Combustión Interna y Turbinas de Gas

Turbinas de Gas - Corrección de Potencia y Heat-Rate

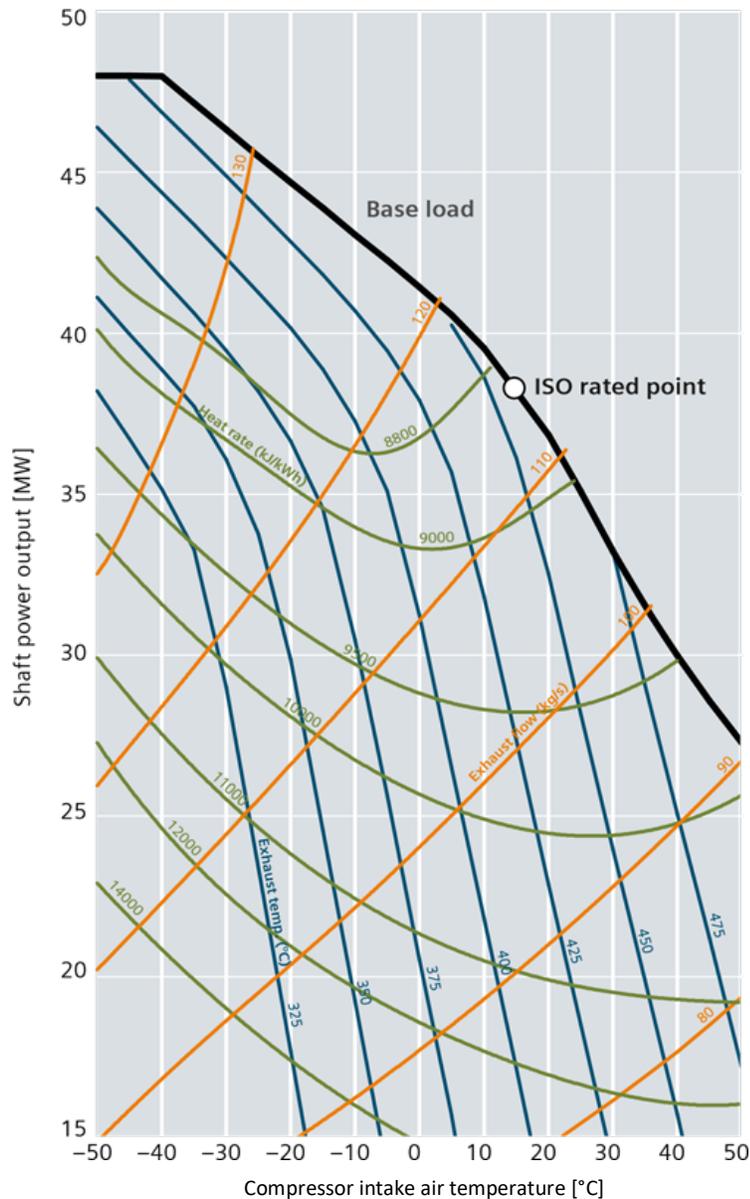
Ejemplo

Se considera una turbina de tipo Heavy Duty de dos ejes, compuesta por generador de gas y turbina de potencia libre, de la cual se conocen las curvas características de funcionamiento para condiciones de ensayo ISO y también a temperatura ambiente variable (pero con pérdidas de carga NULAS en la admisión y en el escape), representadas más abajo.

Determinar la potencia y el consumo horario de combustible para una temperatura ambiente de 30 °C, si el combustible utilizado es gas-oil ASTM N° 2, sabiendo que las pérdidas de carga en la instalación son las siguientes:

Pérdida de carga en la admisión: 12 mbar

Pérdida de carga en el escape: 14 mbar



Resolución

Del gráfico proporcionado por el Fabricante se obtiene:

$$W_u [T_1 = 30 \text{ °C}] = 33 \text{ MW}$$

$$HR [T_1 = 30 \text{ °C}] = 9200 \text{ kJ/kW.h}$$

El poder calorífico inferior del Gas-Oil ASTM N° 2 (valor nominal asumido) es:

$$Q_{PI} = 42697 \text{ kJ/kg}_f$$

Por lo tanto, el consumo horario de combustible a una temperatura ambiente de 30 °C es:

$$m_f [T_1 = 30 \text{ °C}] = W_u \times HR / Q_{PI} = 7111 \text{ kg}_f/\text{h}$$

Este sería el consumo de la máquina si operara SIN pérdida de carga en filtros y escape; para la instalación de trabajo, dichas pérdidas son (de acuerdo a lo indicado para este ejemplo particular):

$$\Delta P_{ad} = 12 \text{ mbar} \times (10.2 \text{ mm}_{H_2O} / \text{mbar}) = 122 \text{ mm}_{H_2O}$$

$$\Delta P_{dd} = 14 \text{ mbar} \times (10.2 \text{ mm}_{H_2O} / \text{mbar}) = 143 \text{ mm}_{H_2O}$$

A falta de información específica suministrada por el Fabricante para las variaciones de potencia generada y heat-rate con las pérdidas de carga en admisión y escape, se puede asumir que las mismas responden, aproximadamente, a lo indicado en la tabla de *Variación de Parámetros Ambientales*:

$$\Delta W_u [\Delta P_{ad} = 25 \text{ mm}_{H_2O}] = - 0.5 \%$$

$$\Delta HR [\Delta P_{ad} = 25 \text{ mm}_{H_2O}] = + 0.3 \%$$

$$\Delta W_u [\Delta P_{dd} = 25 \text{ mm}_{H_2O}] = - 0.25 \%$$

$$\Delta HR [\Delta P_{dd} = 25 \text{ mm}_{H_2O}] = + 0.08 \%$$

Por lo tanto, los valores de potencia generada y heat-rate a temperatura ambiente de 30 °C, y con la máquina trabajando en la instalación específica, serán:

$$W_u|_{inst} = 33 \text{ MW} \times [1 - (0.5 \times 122 / 25 + 0.25 \times 143 / 25) / 100] = 36.95 \text{ MW}$$

$$HR|_{inst} = 9200 \text{ kJ/kW.h} \times [1 + (0.3 \times 122 / 25 + 0.08 \times 143 / 25) / 100] = 9377 \text{ kJ/kW.h}$$

Finalmente, el consumo horario de combustible corregido para las condiciones operativas y de instalación será:

$m_f _{inst} = W_u _{inst} \times HR _{inst} / Q_{PI} = 6967 \text{ kg}_f/\text{h}$
