

Aufgabe - Kesselprüfung

Aufgabe

Für einen Kessel werden bei einer Lastmessung folgende Messdaten erfasst: innerhalb von 10 Minuten werden 270 Gramm Öl verfeuert und damit 50 kg Wasser von 15°C auf 65°C erwärmt.

Wie hoch sind die Feuerungsleistung (Input), die Nutzleistung (Output) und der Wirkungsgrad des Kessels im Messzeitraum?

Weitere Randdaten: Heizwert des Öls: $H_U = 11,67 \text{ kWh/kg}$ und spezifische Wärmekapazität des Wassers: $c_p = 4,2 \text{ kJ/(kgK)}$.

Antwort

Mit dem Öl zugeführte Leistung (Input):

$$\dot{Q}_F = \dot{m}_F \cdot H_U = \frac{270 \text{ g}}{10 \text{ min}} \cdot 11,67 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}} \cdot \frac{\text{kg}}{1000 \text{ g}} \cdot \frac{60 \text{ min}}{\text{h}} = 18,9 \text{ kW}$$

Mit dem Wasser abgeführte Leistung (Output):

$$\dot{Q}_n = \dot{m}_w \cdot c_{pw} \cdot \Delta\vartheta = \frac{50 \text{ kg}}{10 \text{ min}} \cdot 4,2 \text{ hJ/kgK} \cdot (65 - 15) \text{ K} \cdot \frac{\text{min}}{60 \text{ s}} = 17,5 \text{ kW}$$

Resultierender Wirkungsgrad:

$$\eta = \frac{\dot{Q}_n}{\dot{Q}_F} = \frac{17,5}{18,9} = 0,926 = 92,6 \%$$