

Wet van Boyle-Gay Lussac:

$$\frac{p \cdot V}{T} = \text{constant}$$

Wet van Poisson:

$$p \cdot V^\kappa = \text{constant}$$

Adiabatische compressie:

$$\frac{T_2}{T_1} = \left[\frac{p_2}{p_1} \right]^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} \quad \text{of} \quad \left[\frac{T_2}{T_1} \right]^{\frac{\kappa}{\kappa-1}} = \frac{p_2}{p_1} = \Pi_{\text{compr.}}$$

Adiabatische expansie:

$$\frac{T_3}{T_4} = \left[\frac{p_3}{p_4} \right]^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} \quad \text{of} \quad \left[\frac{T_3}{T_4} \right]^{\frac{\kappa}{\kappa-1}} = \frac{p_3}{p_4} = \Pi_{\text{turb.}}$$

Adiabatische exponent:

$$\kappa = \left[\frac{c_p}{c_v} \right]$$

Isentropische compressorarbeid:

$$W_c = c_{p,l} \cdot (T_2 - T_1) \quad [kJ / kg]$$

Werkelijke compressorarbeid:

$$W_{c'} = c_{p.l} \cdot (T_{2'} - T_1) \quad [kJ / kg]$$

Werkelijke compressorarbeid (enthalpieverschil):

$$W_{c'} = h_{2'} - h_1 \quad [kJ / kg]$$

Isentropische turbinearbeid:

$$W_t = c_{p.g} \cdot (T_3 - T_4) \quad [kJ / kg]$$

Werkelijke turbinearbeid:

$$W_{t'} = c_{p.g} \cdot (T_3 - T_{4'}) \quad [kJ / kg]$$

Werkelijke turbinearbeid (enthalpieverschil):

$$W_{t'} = h_3 - h_{4'} \quad [kJ / kg]$$

Arbeid aan de as:

$$W_{as \text{ werkelijk}} = \text{turb.arbeid} - \text{compr.arbeid} = c_{p.g} \cdot (T_3 - T_{4'}) - c_{p.l} \cdot (T_{2'} - T_1) \quad [kJ / kg]$$

Gasturbinevermogen:

$$P_{GT} = \dot{m}_{\text{arbeidsmedium}} \cdot c_{p.g} \cdot (T_3 - T_{4'}) - c_{p.l} \cdot (T_{2'} - T_1) \quad [kJ / s = kW]$$

$$\dot{m}_{\text{arbeidsmedium}} \quad [kg/s]$$

Praktijkwaarde voor $c_{p.g} = 1,147 \text{ kJ}/(kg.K)$, voor $c_{p.l} = 1,005 \text{ kJ}/(kg.K)$

Inwendig of isentropisch compressorrendement:

$$\eta_{\text{compressor}} = \frac{W_c}{W_{c'}} = \frac{c_{p.l} \cdot (T_2 - T_1)}{c_{p.l} \cdot (T_{2'} - T_1)}$$

Inwending of isentropisch turbinerendement:

$$\eta_{\text{turbinegedeelte}} = \frac{W_{t'}}{W_t} = \frac{c_{p.g} \cdot (T_3 - T_{4'})}{c_{p.g} \cdot (T_3 - T_4)}$$

Thermisch rendement gasturbine-installatie:

$$\eta_{\text{gasturbine - installatie}} = \frac{c_{p.l} \cdot (T_3 - T_{4'}) - c_{p.l} \cdot (T_{2'} - T_1)}{c_{p.g} \cdot (T_3 - T_{2'})}$$

Theoretische gasturbine rendement bij gelijke drukverhouding Π van compressor en turbine en gelijke $cp.l$ en $cp.g$:

$$\eta_{\text{gasturbine theoretisch}} = 1 - \frac{1}{\Pi^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}}$$

Beschikbaarheid:

$$\frac{\text{periode uren} - (\text{ongeplande stopuren} + \text{geplande stopuren})}{\text{periode uren}} \cdot 100\%$$

Betrouwbaarheid:

$$\frac{\text{periode uren} - \text{ongeplande stopuren}}{\text{periode uren}} \cdot 100\%$$

Wet van Bernouilli van toepassing op een diffusor:

$$p_{1 \text{ statisch}} + p_{1 \text{ dynamisch}} = p_{2 \text{ statisch}} + p_{2 \text{ dynamisch}}$$

$$p_{1 \text{ statisch}} + \frac{1}{2} \rho_1 \cdot c_1^2 = p_{2 \text{ statisch}} + \frac{1}{2} \rho_2 \cdot c_2^2$$

Berekening vlamtemperatuur in verbrandingskamer:

$$\Delta T = \frac{\dot{m}_{br}}{(\dot{m}_{lu} + \dot{m}_{br})} \times \frac{c_{p\ br}}{c_{p\ rg}} \times \left((T_{br} - T_{ref}) + \frac{H_0}{c_{p\ br}} \right) \quad [K]$$

Hierin is:

ΔT	=	de temperatuuroptoeame van het arbeidsmedium, de rookgassen [K]
ΔT	=	$T_{vlam} - T_{lucht}$
$\dot{m}_{lu}$	=	de massastroom van de lucht in kg/s
$\dot{m}_{br}$	=	de massastroom van de brandstof in kg/s
$\dot{m}_{rg}$	=	de massastroom van het arbeidsmedium, het hete rookgas in kg/s waarbij geldt : $\dot{m}_{rg} = \dot{m}_{lu} + \dot{m}_{br}$
$c_{p\ br}$	=	de gemiddelde soortelijke warmte van de brandstof in kJ/kg·K
$c_{p\ rg}$	=	de gemiddelde soortelijke warmte van het hete rookgas in kJ/kg·K
T_{br}	=	de temperatuur van de brandstof in K
T_{ref}	=	de referentietemperatuur behorende bij de stookwaarde H_0 (= 298 K)
T_{lu}	=	de temperatuur van de lucht in K
H_0	=	de stookwaarde van de brandstof in kJ/kg
T_{vlam}	=	de adiabatiese vlamtemperatuur in K

Wobbe-index:

$$\frac{H_b}{\sqrt{d}} \quad [\text{MJ}/\text{nm}^3]$$

Waarin:

d = de verhouding van de dichtheid van het gas $[\text{kg}/\text{m}^3]$, namelijk ρ_{gas} ,

en die van de lucht bij gegeven temperaturen en drukken: $\frac{\rho_{\text{gas}}}{\rho_{\text{lucht}}}$

H_b = de bovenste calorische waarde in MJ/nm^3 (nm^3 = normaal m^3)

Massastroom lucht

$$P = \left\{ \dot{m}_g \cdot c_g \cdot (T_3 - T_4') - \dot{m}_l \cdot c_l \cdot (T_2' - T_1) \right\}$$

Warmtebalans

$$\eta_{vk} \cdot \left\{ \dot{m}_l \cdot c_l \cdot t_2' + \dot{m}_b \cdot H_o \right\} = (\dot{m}_l + \dot{m}_{br}) \cdot c_g \cdot t_3$$