

## Formuleblad Stoomturbines EPT

$$u = \frac{1}{2} \cdot c_1 \cdot \cos \alpha_1 \quad \text{Zoelly, Rateu en Laval bij maximaal stromingsrendement}$$

$$u = c_1 \cdot \cos \alpha_1 \quad \text{Parsons bij maximaal stromingsrendement}$$

$$u = \frac{1}{2 \cdot m_c} \cdot c_1 \cdot \cos \alpha_1 \quad \text{Curtis bij maximaal stromingsrendement}$$

$$u = \pi \cdot D_{gem} \cdot n$$

$$c_0 = \sqrt{2000 \cdot \Delta h_{0Totaal} + c_a^2} \quad \text{Laval en straalbuis}$$

$$c_0 = \sqrt{2000 \cdot \frac{\Delta h_{0Totaal}}{m_{zoelly}} + c_a^2} \quad \text{Zoelly}$$

$$c_0 = \sqrt{2000 \cdot \frac{\Delta h_{0Totaal}}{2 \cdot m_{parsons}} + c_a^2} \quad \text{Parsons}$$

$$\dot{m}_{stoom} \cdot v = A \cdot c$$

$$\Delta c_u = c_1 \cdot \cos \alpha_1 - c_2 \cdot \cos \alpha_2$$

$$F_{schoep} = \dot{m}_{stoom} \cdot \Delta c_u$$

$$P_{schoep} = \dot{m}_{stoom} \cdot \Delta c_u \cdot u$$

$$\eta_{thermisch} = \frac{W_{theoretisch}}{Q_{toe}}$$

$$\eta_{Carnot} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$$h_{ns} = h_w + x \cdot (h_{vs} - h_w)$$

$$s_{ns} = s_w + x \cdot (s_{vs} - s_w)$$

$$D_e = \sqrt{\frac{D_m^2 + D_r^2}{2}} \quad [m]$$

$$m_p = 2 \cdot m_c^2 \cdot \left( \frac{D_c}{D_p} \right)^2$$

$$m_z = m_c^2 \cdot \left( \frac{D_c}{D_z} \right)^2$$

$$m_p = 2 \cdot m_z \cdot \left( \frac{D_z}{D_p} \right)^2$$

$$P_{condensator} = P_{damp} + P_{lucht}$$

$$P_{lucht} = \left( \frac{m_{lucht}}{m_{lucht} + m_{damp}} \right) \cdot P_{condensator}$$

$$m = \frac{\dot{m}_w}{\dot{m}_{as}} = \frac{(h_{as} - h_{condensaat})}{c_w \cdot (t_{uit} - t_{in})}$$

$$\dot{Q} = k \cdot A \cdot \Delta T_{gemiddeld} \quad [kW]$$

$$\Delta T_{gemiddeld} = \frac{\Delta T_{max} - \Delta T_{min}}{Ln \frac{\Delta T_{max}}{\Delta T_{min}}}$$

$$p_2 = p_1 \cdot \left( \frac{T_1}{T_2} \right)^{\frac{n}{1-n}}$$

$$T_{e \text{ gemiddeld}} = \frac{\Delta Q}{\Delta S} = \frac{h_{os} - h_{vw}}{s_{os} - s_{vw}}$$

$$P_w = \sqrt{3} \cdot U_l \cdot I_l \cdot \cos \varphi \quad [W]$$

$$P_b = \sqrt{3} \cdot U_l \cdot I_l \cdot \sin \varphi \quad [VAR]$$

$$P_s = \sqrt{3} \cdot U_l \cdot I_l \quad [VA]$$

$$P_e = \dot{m}_s \cdot \Delta h_0 \cdot \eta_{inw} \cdot \eta_{mech} \quad [kW]$$

$$\frac{\dot{m}_2^2}{\dot{m}_1^2} = \frac{p_1^2 - p_t^2}{p_{10}^2 - p_{t0}^2}$$

Het Buisverlies:  $\frac{c_o^2 - c_1^2}{2000} = [kJ / kg]$

Het Schoepverlies:  $\frac{w_1^2 - w_2^2}{2000} = [kJ / kg]$

Het Uittreeverlies:  $\frac{c_2^2}{2000} = [kJ / kg]$

Het theoretisch vermogen van een turbine bedraagt:

$$P_{th} = \dot{m}_s \cdot \Delta h_0 \quad [kW]$$

Het inwendig vermogen van de turbine bedraagt:

$$P_{inwh} = \dot{m}_s \cdot \Delta h_0 \cdot \eta_{inw} \quad [kW]$$

Ook mag het inwendig vermogen geschreven worden als:

$$P_{inw} = P_{th} \cdot \eta_{inw} \quad [kW]$$

Het asvermogen van een turbine bedraagt:

$$P_{as} = \dot{m}_s \cdot \Delta h_0 \cdot \eta_{inw} \cdot \eta_{mech} \quad [kW]$$

$$\varepsilon = \frac{P_{eind}}{P_{begin}}$$

**Grootheden en eenheden**

Grootheid	Symbool	Eenheid
Oppervlak	A	m <sup>2</sup>
Stralingsconstante	c <sub>str</sub>	W/(m <sup>2</sup> .K <sup>4</sup> )
Soortelijke warmte bij constante druk	c	kJ/(kg.K)
Massa	m	kg
Massastroom per tijdseenheid	$\dot{m}$	kg/s
Volume	V	m <sup>3</sup>
Volumestroom per tijdseenheid	$\dot{V}$	m <sup>3</sup> /s
Warmtestroom per tijdseenheid	$\dot{Q}$	kW of kJ/s
Warmtestroom per tijdseenheid en per vierkante meter	q	kW/m <sup>2</sup>
Temperatuur in °C	t	°C
Temperatuur in Kelvin	T	K
Warmteoverdrachtcoëfficiënt	$\alpha$	W/(m <sup>2</sup> .K)
Wanddikte	$\delta$	m
Warmtegeleidingscoëfficiënt	$\lambda$	W/(m.K)
Warmtedoorgangcoëfficiënt	k	W/(m <sup>2</sup> .K)
Normaal kubieke meter		m <sub>0</sub> <sup>3</sup> of Nm <sup>3</sup>
Vermogen	P	kW
Arbeid	W	Nm
Snelheid	v	m/s
Contractiefactor	$\mu$	Dimensieloos
Specifiek volume	$\nu$	m <sup>3</sup> /kg
Dichtheid	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>
Dichtheid bij normaalconditie	$\rho_0$	kg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>
Enthalpie	h	kJ/kg
Entropie	s	kJ/(kg.K)
Relatieve stoomsnelheid	w	m/s
Absolute stoomsnelheid	c	m/s
Omtreksnelheid	u	m/s
Diameter	D	m
Straalbuiscoëfficiënt	$\varphi$	dimensieloos
Loopschoepcoëfficiënt	$\psi$	dimensieloos
Reactiegraad	R	dimensieloos
Theoretische warmteval	$\Delta h_0$	kJ/kg
Rendement	$\eta$	%