

Solution Proposal
Lesson 2 – TSFS09

Oskar Lind Jonsson – oskar.lind.jonsson@liu.se

September 11, 2026

Lektion 2

1

Tidskonstant = 3 s.

2

$$y = \frac{1}{\tau_{th}s + 1} \dot{m}_{at,ref}$$
$$\Rightarrow \frac{d}{dt}y = \frac{1}{0.1}(\dot{m}_{at,ref} - y)$$

3

Isoterm

$$\frac{dp}{dt} = \frac{RT}{V}(\dot{m}_{in} - \dot{m}_{ut})$$
$$T = T_{in} = T_{ut}$$

Adiabatisk

$$\left. \begin{array}{l} T_{in} \\ T_{ut} \\ \dot{Q} \end{array} \right\} \text{saknas} \Rightarrow \text{endast implementering av isoterm volym}$$

a)

Konstant till 3 s.

Sedan linjär ökning till slimuleringsslut. Vid 10 s nästan 7 bar.

b)

Konstant till 3 s.

”Mjukare” övergång till linjär ökning. Vid 10 s ca 6.5 bar.

4

$$\dot{m}_{ac} = \eta_{vol} \frac{V_d N p_{im} n_{cyl}}{n_r R T_{im}}$$

$$\lambda_c = \frac{\dot{m}_{ac}}{\dot{m}_{fc}} \frac{1}{AFs}$$

c)

$\dot{m}_{ac}$ ökar $\implies \lambda_c$ ökar

5

$\tau_d = 0.2$ s.

$\tau_{mix} = 0.14$ s.

$\tau_{sensor} = 0.05$ s.

$$\frac{d}{dt} \lambda_{eg} = \frac{1}{\tau_{mix}} (\lambda_c - \lambda_{eg})$$

$$\frac{d}{dt} \lambda_s = \frac{1}{\tau_\lambda} (\lambda_{eg} - \lambda_s)$$

6

$$\left. \begin{matrix} m_{ac, mod} \\ \lambda_d \end{matrix} \right\} \implies m_{fi}$$

$$\dot{m}_{fc} = \frac{\dot{m}_{ac}}{\lambda} \frac{1}{AFs} \quad (\text{Ett bra } \lambda = 1)$$

c)

Svar:

$k_p = 0.015 \implies A = 0.04$, periodtid $\tau = 977$ ms

$k_p = 0 \implies A = 0.04$, periodtid $\tau = 1.525$ s

k_i ökar $\implies \tau$ minskar

7

Regulatorn gör det möjligt att nå $\lambda=1$ trots skattningsfel.

8

Allt givet