

Hydraulpump	sid 2
Hydraulmotor	sid 2
Hydraulcylindrar	sid 3
Krafter i cylindrar	sid 3
Strypning.	sid 4
Tryck, omvandlingstabell	sid 4

Formler

Hydraulpump

Flöde $Q = \frac{V \cdot n \cdot \eta_{vol}}{1000} \left[\frac{l}{min} \right]$

Driveffekt $P = \frac{p \cdot Q}{600 \cdot \eta_{tot}} \text{ [kW]}$

Total verkningsgrad $\eta_{tot} = \eta_{vol} \cdot \eta_{hm}$

$Q =$ Flöde

$V_g =$ Geometriskt displacement [cm³/varv]

$n =$ Varvtal $\left[\frac{varv}{min} \right] = \text{[rpm]}$

Hydraulmotor

Flödesbehov $Q = \frac{V \cdot n}{1000 \cdot \eta_{vol}} \left[\frac{l}{min} \right]$

Varvtal $n = \frac{Q \cdot \eta_{vol} \cdot 1000}{V} \text{ [rpm]}$

Avgivet moment $M_m = \frac{\Delta p \cdot V \cdot \eta_{hm}}{20 \cdot \pi} \text{ [Nm]}$

eller $M_m = \frac{1,59}{100} \cdot V \cdot \Delta p \cdot \eta_{hm} \text{ [Nm]}$

Avgiven effekt $P_m = \frac{\Delta p \cdot Q \cdot \eta_{tot}}{600} \text{ [kW]}$

$P =$ Erf. driveffekt för pump [kW]

$p =$ Arbetstryck [bar]

$M_m =$ Vridmoment [Nm]

$\Delta p =$ Tryckdifferens mellan in- och utgång på hydraulmotorn [bar]

$P_m =$ Avgiven effekt från hydraulmotorn i [kW]

Verkningsgrad, axialkolvenhet, tryck- och varvtalsberoende

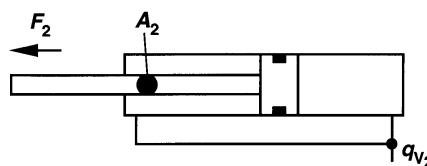
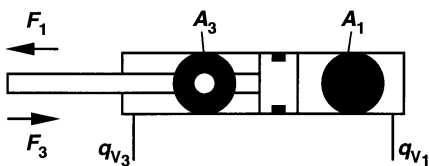
$\eta_{tot} =$ Totalverkningsgrad (~0,8 – 0,9)

$\eta_{vol} =$ Volymetrisk verkningsgrad (~0,9 – 0,98)

$\eta_{hm} =$ Hydraulisk-mekanisk verkningsgrad (~0,8 – 0,95)

Formler

Hydraulcylinder



Geometriska data kolvarea

$$A_1 = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4 \cdot 100} \quad [\text{cm}^2]$$

d_1 = Kolvdiameter (= cylinder-Ø) [mm]

Kolvstångsarea

$$A_2 = \frac{\pi \cdot d_2^2}{4 \cdot 100} \quad [\text{cm}^2]$$

d_2 = Kolvstångsdiameter [mm]

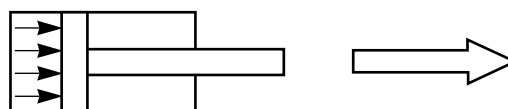
Ringarea =
Kolvarea –
Kolvstångsarea

$$A_3 = \frac{\pi \cdot (d_1^2 - d_2^2)}{4 \cdot 100} \quad [\text{cm}^2]$$

Krafter i en cylinder

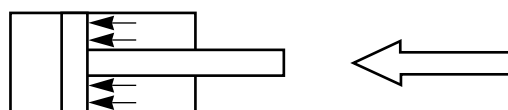
Tryckkraft F_1

$$F_1 = \frac{p \cdot \pi \cdot d_1^2 \cdot \eta}{10000 \cdot 4} \quad [\text{kN}]$$



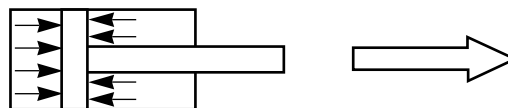
Dragkraft F_3

$$F_3 = \frac{p \cdot \pi \cdot (d_1^2 - d_2^2) \cdot \eta}{10000 \cdot 4} \quad [\text{kN}]$$



Kolvstångskraft F_2

$$F_2 = \frac{p \cdot \pi \cdot d_2^2 \cdot \eta}{10000 \cdot 4} \quad [\text{kN}]$$



(tryckkraft vid differentialkörning)

Verkningsgraden vid hydraulcylindrar η ligger på 0,85 – 0,95

Kraft

$$F = p \cdot A \cdot 10 \quad [\text{N}]$$

F = Kraft [N]

Kolvhastighet

$$v = \frac{s}{t \cdot 1000} \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

p = Arbetstryck [bar]

A = Verksam area [cm^2]

p = Tryck

s = Slaglängd [mm]

Flöde

$$Q = A \cdot v \cdot 6 \quad \left[\frac{\text{l}}{\text{min}} \right]$$

v = Kolvhastighet $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$

Flödesbehov

$$Q_v = \frac{Q}{\eta \text{ vol.}} \quad \left[\frac{\text{l}}{\text{min}} \right]$$

t = Tid [s]

Q = Flöde $\left[\frac{\text{l}}{\text{min}} \right]$ utan hänsyn till läckage

Q_v = Verkligt flödesbehov

η_{vol} = Volymrisk verkningsgrad med hänsyn till läckage [~ 0,95-1]

Formler

Strypning

Flödet genom en skarpkantad strypning kan beräknas enligt följande:

$$Q = C_q \cdot A \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot \Delta p} \quad \text{med SI enheter}$$

C_q = Flödeskoefficient, kan ofta sättas till 0,67

A = Öppningsarean $A = \pi \cdot d^2/4$ [m²] d i [m]

ρ = Oljans densitet [kg/m³] normalt ca 870 kg/m³

Δp = Tryckfallet över strypningen [Pa]

Q = Flödet [m³/s]

En förenklad formel kan skrivas:

$$Q \approx \frac{d^2}{2} \cdot \sqrt{\Delta p} \quad \begin{array}{l} Q \text{ i l/min} \\ d \text{ i mm} \\ p \text{ i bar} \end{array}$$

Tryck, omvandlingstabell

Pa (N/m ²)	bar	kp/cm ²	psi
1	1 · 10 ⁻⁵	1,02 · 10 ⁵	0,145 · 10 ⁻³
1 q 10 ⁵	1	1,02	14,5
98,07 · 10 ³	0,9807	1	14,22
6,89 · 10 ³	68,95 · 10 ⁻³	70,3 · 10 ⁻³	1