

# MĚŘENÍ

## HYDRODYNAM. ČERPADLA

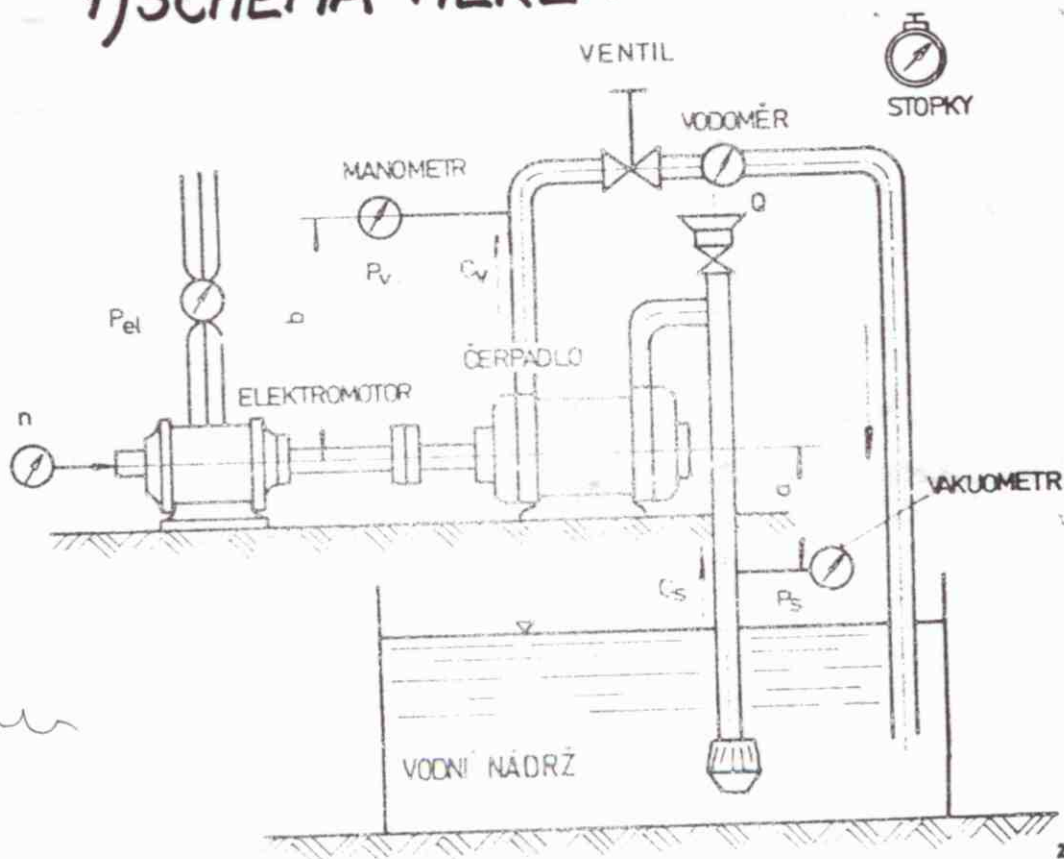
ZADÁNÍ: ZJISTĚTE CHARAKTERISTIKY  
 (ZÁVISLOST DOPRAVOVANÉHO MNOŽSTVÍ  
 VODY  $Q_v$  NA MĚRNÉ ENERGII ČERPADLA  
 $Y$  NA ÚČINNOSTI  $\eta$  NA ELEKTRICKÉM  
 PŘÍKONU  $P_{el}$  A NA UŽITEČNÉM VÝKONU  
 $P_u$ ) SAMONASÁVACÍHO HYDRODYNAMIC-  
 KÉHO ČERPADLA.

ČTYŘI  
 KRIVKY: { 1)  $Q_v - Y$   
 2)  $Q_v - \eta$

3)  $Q_v - P_{el}$   
 4)  $Q_v - P_u$

VE ZPRÁVĚ UVEDTE:

1) SCHEMA MĚŘENÍ



## 2) POSTUP MĚŘENÍ

(PŘED VLASTNÍM MĚŘENÍM, NECHÁME ČERPADLO URČITOU DOBU V CHODU. ČERPADLO, TO JE JEHO PRACOVNÍ PROSTOR, ZAPLNÍME VODOU, UZAVŘEME VENTIL NA VÝTLAČNĚM POTRUBÍ A SPUSTÍME ELEKTROMOTOR. ČERPADLO JE POHÁNĚNO ASYNCHRONNÍM ELEKTROMOTOREM. MNOŽSTVÍ VODY, DODÁVANÉ ČERPADLEM ŘÍDÍME VENTILEM UMÍSTĚNÝM VE VÝTLAČNĚM POTRUBÍ A MĚŘÍME JE VODOMĚREM UMÍSTĚNÝM ROVNEŽ VE VÝTLAČNĚM POTRUBÍ ZA VENTILEM. MĚŘÍME-LI ČAS, POTŘEBNÝ K PRŮTOKU URČITÉHO MNOŽSTVÍ, MŮŽEME VYPOČÍST I OBJEMOVÝ PRŮTOK  $Q_v$ . K TOMU, ABY BYLO MOŽNO SESTROJIT ZADANÉ CHARAKTERISTIKY, MĚŘÍME JEŠTĚ I DALŠÍ VELIČINY:

- 1) PŘETLAK " $p_v$ "
- 2) PODTLAK " $p_s$ "
- 3) OTÁČKY " $n$ "

- 4) ELEKTR. PŘÍKON " $P_{el}$ "
- 5) ČAS " $t$ "

## 3) ŠTÍTKOVÉ HODNOTY ČERPADLA

## 4) NAMĚŘENÉ HODNOTY SESTAVENÉ DO TABULKY

TABULKA NAMĚŘENÝCH HODNOT:

VELIČINA	ZNAČKA	JEDNOTKA	MĚŘENÍ						
			1	2	3	4	5	6	7
PŘETLAK	$p_v$	kPa							
PODTLAK	$p_s$	torr							
OTÁČKY	$n$	$\text{min}^{-1}$							
ELEKTRICKÝ PŘÍKON	$P_{el}$	W							
ČAS	$t$	s							

MĚŘÍME OBVYKLE " $V$ " (MNOŽSTVÍ VODY V LITRECH)  
A TO  $V = 50\ell$

## 5) VYPOČTENÉ HODNOTY SESTAVENÉ DO TABULKY

TABULKA VYPOČTENÝCH HODNOT

VELICINA	ZNACKA	JEDNOTKA	MĚŘENÍ						
			1	2	3	4	5	6	7
PRŮTOK	$Q_v$	$\ell \cdot s^{-1}$							
MĚRNÁ ENERGIE NA SACÍ STR.	$Y_s$	$J \cdot kg^{-1}$							
MĚRNÁ ENERGIE NA VÝTL. S.	$Y_v$	$J \cdot kg^{-1}$							
CELKOVÁ MĚRNÁ EN.	$Y$	$J \cdot kg^{-1}$							
UŽITEČNÝ VÝKON	$P_u$	kW							
ÚČINNOST	$\eta$	%							

## 6) PŘÍKLAD VÝPOČTU JEDNOHO MĚŘENÍ S POUZITÝMI VZORCI

PŘÍKLAD: JE-LI  $V = 50 \ell$ , PAK:  $Q_v = \frac{V}{t}$   $[\frac{\ell}{s}]$

1) PRŮTOK  $Q_v = \frac{V}{t}$   $[\frac{\ell}{s}]$

2) MĚRNÁ ENERGIE NA SACÍ STRANĚ:

$$Y_s = g \left( \frac{13,6 \cdot p_s}{1000} + a \right) \quad [J \cdot kg^{-1}]$$

$g = 9,81 m \cdot s^{-2}$ ; "a" DOSADIT V "m" - VIZ SCHEMA MĚŘENÍ

**PAMATOvat: torr  $\rightarrow$  Pa ..... 133,322**

3) MĚRNÁ ENERGIE NA VÝTLAČNĚ STRANĚ:

$$Y_v = g \left( \frac{p_v}{g \cdot \rho_{H_2O}} + b \right) \quad [J \cdot kg^{-1}]$$

$\rho_{H_2O} = 1000 kg \cdot m^{-3}$ ; "b" DOSADIT V "m" - VIZ SCHEMA MĚŘENÍ  
 "p<sub>v</sub>" DOSAZOVAT V "Pa" !

4) CELKOVÁ MĚRNÁ ENERGIE ČERPADLA :

$$Y = Y_s + Y_v \quad [\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}]$$

5) UŽITEČNÝ VÝKON

$$P_U = \frac{Q_v \cdot 10^3 \cdot Y \cdot \rho_{H_2O}}{1000} \quad [\text{kW}]$$

NEBO

$$P_U = Q_v \cdot 10^{-3} \cdot Y \cdot \rho_{H_2O} \quad [\text{W}]$$

6) ÚČINNOST ČERPADLA

$$\eta = \frac{P_U [\text{W}]}{P_{el} [\text{W}]} \cdot 100 \quad [\%]$$

7) ZHODNOCENÍ MĚŘENÍ

(MĚŘENÍM ČERPADLA A SESTROJENÍM CHARAKTERISTIK JSME ZJISTILI, ŽE ČERPADLO DOSAHUJE (event. NEDOSA- HUJE) ŠTÍTKOVÝCH HODNOT (viz BOD 3))

8) GRAFICKY NA mm PAPIŘE CHARAKTERISTIKY ČERPADLA (2 x FORMÁT A4) - NA KAŽDÝ FORMÁT V MĚŘÍTKU 2 CHARAKTERISTIKY

