

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
Ústav elektrotechnologie

LABORATORNÍ CVIČENÍ Z PŘEDMĚTU
VYBRANÉ PARTIE Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ A
UKLÁDÁNÍ ENERGIE (BPC-OZU)

Číslo úlohy: 6

Název úlohy: Charakterizace vrtulového systému

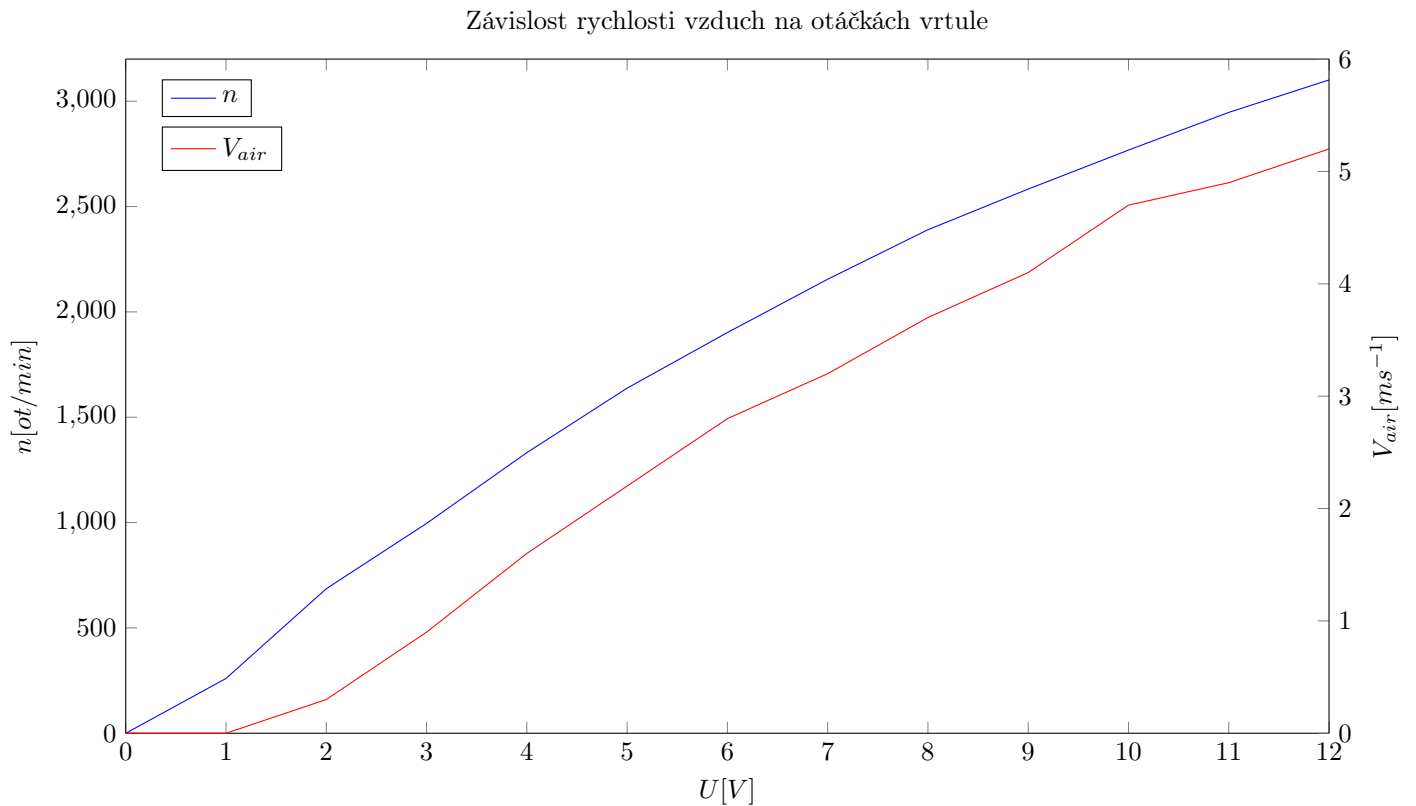
Jméno a příjmení, ID: Tomáš Vavrinec, 240893	Atmosférický tlak: 1012.8 hPa	Teplota okolí: 22.4°C	Relativní vlhkost: 21.1%
Měřeno dne: 25.2.2023	Odevzdáno dne:	Ročník, stud. skupina: 2	Kontrola:
Spolupracovali: Kateřina Koudelková			

Zadání

1. Sestavte graf závislosti $v_{air} = F(U)$ a $n_t = F(U)$.
2. Vypočtěte účinnost η zdroje větrné energie z dodaného příkonu do motorku a výstupní hustoty výkonu větru pro napájecí napětí $U = 6[V]$ a $U = 12[V]$ v ustáleném stavu. Účinnosti porovnejte.
3. Sestavte graf závislosti výstupního napětí generátoru na otáčkách generátoru $U_{out} = F(n_g)$ v semilogaritmických souřadnicích.
4. Vypočtěte počet pólových dvojic použitého stejnosměrného motoru pracující v generátorickém režimu.
5. Stanovte startovací rychlost větru v_{air} zkoumaného systému.

1 Měření

1.1 úkol 1



$U[V]$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$V_{air}[ms^{-1}]$	0	0	0.3	0.9	1.6	2.2	2.8	3.2	3.7	4.1	4.7	4.9	5.2
$n[ot/min]$	0	260	686	996	1332	1638	1902	2155	2390	2583	2768	2947	3101
$I[mA]$							340						750
$P_V[W]$	0	0	$5.48 \cdot 10^{-4}$	0.0158	0.0832	0.216	0.446	0.666	1.029	1.401	2.110	2.391	2.857
$P_{IN}[W]$							2.040						9.0
$\eta[\%]$							21.9						31.7

Table 1: První úloha

Příklady výpočtů:

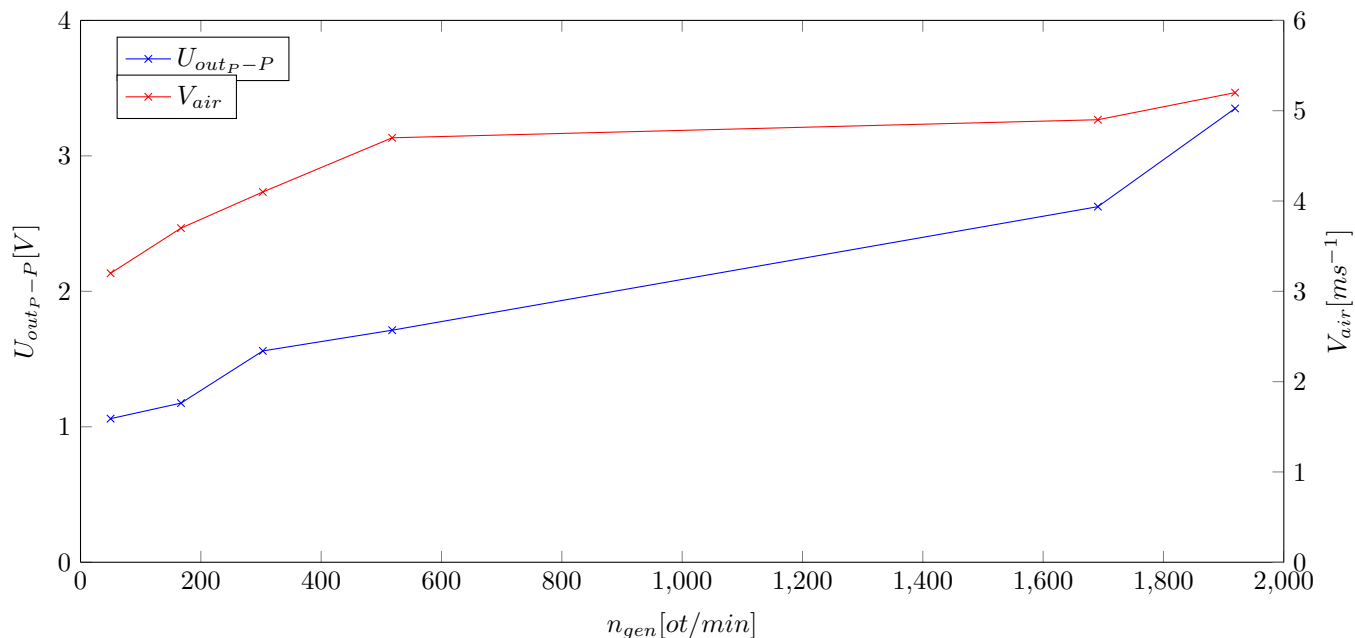
$$P_V = \frac{1}{2} \rho v^3 r^2 \pi = (\frac{1}{2} 1.293715 \cdot 2^3) [W m^{-2}] \cdot (0.1^2 \pi) [m^2] = 2.857 [W]$$

$$P_{IN} = UI = (12 \cdot 750 \cdot 10^{-3}) [W] = 9 [W]$$

$$\eta = \frac{P_V}{P_{IN}} \cdot 100\% = \frac{9}{2.857} \cdot 100\% = 31.7 [\%]$$

1.2 úkol 2

Závislost rychlosti vzduch na otáčkách vrtule



$U[V]$	7	8	9	10	11	12
$U_{outP-P}[V]$	1.06	1.175	1.56	1.713	2.625	3.35
$n_{primar}[ot/min]$	2155	2390	2583	2768	2947	3101
$n_{gen}[ot/min]$	50	167	303	518	1691	1919
$V_{air}[ms^{-1}]$	3.2	3.7	4.1	4.7	4.9	5.2
$f_{puls}[Hz]$	4.13	16.949	28.9	56.18	149.25	187.27

Table 2: První úloha

Příklady výpočtů:

$$p = \frac{f_{puls-i} \cdot 60}{n_{gen-i}} = \frac{187.27 \cdot 60}{1919} = 5.855 \Rightarrow \text{generátor má šest pólů}$$

1.3 Závěr

Podle našeho měření má generátor šest pólů. Startovací rychlost větru určuji na $4.8 [ms^{-1}]$, protože kolem této hodnoty prudce rostou otáčky generátoru.