

Formeln für Modell Wind in Servobremse 300 W

Grundformel:

$$P_{\text{Wind}} = \frac{1}{2} \rho \cdot A \cdot v^3$$

ρ : Luftdichte $1,225 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
bei 20°C

A : Fläche die Flügel überstreichen

v : Windgeschw.

c_p : Leistungsbeiwert

$$P_{\text{mech}} = P_{\text{Wind}} \cdot c_p(\lambda)$$

$$\lambda = \frac{\text{Umfangsgeschw.}}{\text{Windgeschw.}} = \frac{2\pi r \cdot n}{v}$$

λ : Schellaufzahl

$$M = \frac{P}{\omega}$$

$$M = \frac{P_{\text{Wind}} \cdot c_p(\lambda)}{\omega} = \frac{\frac{1}{2} \rho \cdot \pi r^2 \cdot v^3 \cdot c_p(\lambda) \cdot 60}{2 \cdot 2\pi \cdot n}$$

$$= \frac{\rho \cdot r^2 \cdot v^3 \cdot 15 \cdot c_p(\lambda)}{n} \left[\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2} \right]$$

n : Drehzahl 1/min
 ρ : Luftdichte
 v : Windgeschw

Anwendung auf Windg. 300 W

$$M = \frac{P r^2 v^3 \cdot 15 \cdot c_p(\lambda)}{n}$$

$$M = 4,8 \text{ Nm}$$

$$M = \left(P \pi r^2 \cdot 15 \right) \cdot \frac{v^3 \cdot c_p(\lambda)}{n}$$

Konst. des
Windgenerators

$$\rho = 1,22 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$r = 0,611 \text{ m}$$

$$v_{\text{nenn}} = 12,5 \text{ m/s}$$

$$n_{\text{nenn}} = 1000 \text{ 1/min}$$

$$c_{p \text{ nenn}} = 0,36 / 5,1$$

Aus Diagramm
ermittelt

Anpassung der Konstanten an die Bremse

1. Flügelprofil

$$\lambda = \frac{2\pi r \cdot n}{60 \cdot v} = \text{const} \cdot \frac{n}{v}$$

P1-MoDiV Lim In

$$\lambda = \text{const} \cdot \frac{n}{v}$$

$$\text{const} = \frac{\lambda \cdot v}{n}$$

$$= 6,571.239$$

$$\left| \begin{array}{l} \text{für } \lambda = 5,1 \quad c_p = 0,36 \\ n = 1000 \text{ 1/min} \\ v = 12 \text{ m/s} \end{array} \right.$$

Normierung: $100\% = 2^{30}$

$$\lambda = 5,1 = 51\%$$

$$= 547,6 \cdot 10^6$$

Konst. Mechanik

für Nennpunkt

$$M = \left(\pi r^2 \cdot 15 \right) \cdot \frac{v^3 \cdot c_p(\lambda)}{n}$$

$$P_{\text{mech}} = 300 \text{ W}$$

$$n = 1000 \text{ 1/min}$$

$$c_p = 0,36 / \lambda = 5,1$$

$$M = \frac{P}{\omega} = 2,8 \text{ Nm}$$

$$\text{const} = \frac{M \cdot n}{v^3 \cdot c_p(\lambda)} =$$

$$M_{\text{normiert}} = 2,8\% \\ = 483 \cdot 10^{-6}$$

$$= \frac{2,8\% \cdot 1000}{12^3 \cdot 36\%} = 0,466 = \underline{\underline{46,6\%}}$$

⇒ Prozent kürzt sich weg

Das Ergebnis muß aber in %
angegeben werden

4/17/22

Wind

5.1

270 000 000

P1 TdPT1Filter1 ☒ ☐ ☐ ☐ dnIn dnOut

0.15



100% 100%