

Windturbine

H - Rotor (Leistungsturbine)

Radius = 1180 mm Durchmesser 2,36 m

Höhe = 2200mm

Fläche = 5,2m²

Für die Berechnung gilt die Referenz- Windgeschwindigkeit = 12 m/s

Umlaufgeschwindigkeit der Flügel = $3,14 \cdot d \text{ [m]} \cdot n \text{ [U/min]} / 60 \text{ [min]}$

Flügel Umlaufgeschwindigkeit bei Lamda 2,5 = $2,5 \cdot 12\text{m/s} = 30 \text{ m/s}$

Minimale Rotordrehzahl bei Lamda 2,5 = $60 \text{ min} \cdot \text{m/s} / 3,14 \cdot d = 60 \cdot 30 / 3,14 \cdot 2,36 = 250 \text{ U/min}$

Flügel Umlaufgeschwindigkeit bei Lamda 5 = $5 \cdot 12\text{m/s} = 60 \text{ m/s}$

Maximale Rotordrehzahl bei Lamda 5 = $60 \text{ min} \cdot \text{m/s} / 3,14 \cdot d = 60 \cdot 60 / 3,14 \cdot 2,36 = 485 \text{ U/min}$

Wirkungsgrad bei Lamda 2,5 bis 5 = 40 %

Leistung zwischen Lamda 2,5 bis 5 = $5,2 \text{ m}^2 \cdot 0,4 = 2,0 \text{ Kw}$

Wirkungsbereich unterhalb von Lamda 2,5 und über Lamda 5 = 0 Watt

Savonius (Anlaufturbine)

Durchmesser = 400 mm

Höhe = 2200 mm

Fläche = 0,8 m²

Landa = 1

Umlaufgeschwindigkeit = $3,14 \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 250 \text{ U/min} / 60 = 5,23 \text{ m/s}$

Wirkungsgrad = 15 %

Leistung = $0,8 \text{ m}^2 \cdot 0,15 = 0,12 \text{ Kw}$



Kein Getriebe
 Baumaterial: Fiberglas
 Turm: Duritrohr bis zu 15 m Turmhöhe

Strom-Generator

Leistung bei 300 U/min = 3,3 KW

U/min	Leerlaufspannung V
50	83
100	159
150	231
200	315
250	388
277	423
300	475

U/min	Lastspannung bei 3 KW	A	Leistung W
50	42 V	2,7	113
100	87 V	5,6	487
137	121 V	7,8	944
150	111 V	12,6	1400
200	145 V	14	2100
250	192 V	14	2700
277	208 V	14	2800
290	220 V	14	3080

Baumaterial: Holz, Schaumstoff, Polyester oder sonstige nicht metallischen Materialien.



Wind-Generator





Antrieb: Diesel 75KW
Luft rad: Tangentiallüfter
Holzkasten: Entwirbler

Die Konstruktion des H Rotors erlaubt es nicht, dass der Rotor im Wind von selbst anläuft. Deshalb ist die Windturbine mit zwei unterschiedlichen Antrieben aufgebaut. Der H - Rotor und der Savonius - Rotor. Der Savonius – Rotor bringt die Windturbine auf die Betriebsdrehzahl und hat mit seiner 100 Watt Antriebsleistung keine weiteren Funktionen. Ist die Betriebsdrehzahl erreicht, übernimmt der H – Rotor die Leistungsabgabe (bis zu 2000 Watt). Der wirksamste Bereich der Windturbine beginnt bei Landa 2,5.

Landa 2,5 bedeutet, dass die Bogengeschwindigkeit bzw. Umlaufgeschwindigkeit der Flügel 2,5 mal schneller ist als der Wind. In diesem Zustand beginnt die max. Leistungsabgabe der Windturbine und endet bei Landa 5. Ist die Umlaufgeschwindigkeit der Flügel größer als die 5-fache Windgeschwindigkeit (Landa 5), bricht die Leistungsabgabe der Windturbine zusammen. Eine programmierte Steuerung übernimmt die Landa-Regelung. Die Landa-Regelung steuert die Last so, dass die Windturbine immer im Bereich zwischen Landa 2,5 und 5 liegt.

Die Eingangsgrößen der Landa-Regelung ist die Windgeschwindigkeit und die Umlaufgeschwindigkeit bzw. Drehzahl der Windturbine. Liegt die Umlaufgeschwindigkeit der Windturbine mit dem Wind nicht im Verhältnis von Landa 2,5 bis 5, so greift die Landa- Regelung im Lastkreis ein und berichtigt die Betriebsbedingungen. Weil der Wind ständig böig ist, ist eine hohe Regelgeschwindigkeit der Landa-Regelung sehr bedeutsam. Die hohe Regelgeschwindigkeit hat aber nur dann einen Nutzen, wenn die Windturbine und der Rotor des Generators eine Leichtbauweise ist, wenn z.B. die Windturbine mit dem Rotor des Generators aus Fiberglas hergestellt wird. Von Bedeutung ist auch, dass der Generator durch seine besondere Bauart keine Steifigkeiten hat und damit

zusammen mit der Leichtbauweise jede Böe aufnehmen und in elektrische Energie umsetzen kann. Eine Böe schiebt eine verdichtete Luftmasse voraus. Eine verdichtete Luftmasse verändert aber auch das elektrische Feld (V/cm). Durch die Größe der Veränderung des E-Feldes ist auch die Stärke der zu erwartenden Böe erkennbar. Will man die Böen schon im Vorfeld erkennen, so bekommt neben der Windgeschwindigkeit und der Drehzahl die Landa-Regelung noch eine weitere Eingangsgröße hinzu, das E-Feld.

Der Generator erzeugt Gleichspannung und kann wegen seiner geringen Oberwelligkeit direkt in den Stromkreis einer Photovoltaik- Anlage eingeklemmt werden. Es sind keine weiteren Wechselrichter notwendig.

Bremsen:

Um die Windturbine vor Zerstörung zu schützen oder auch Unfälle zu vermeiden, wird gemäß TÜF-Zertifikat eine Motorrad- Scheibenbremsanlage mit Fliehkraftregler eingebaut.