

HM 170.70

Windkraftanlage mit Rotorblattverstellung



Netzwerkfähige GUNT-Software: Steuerung und Bedienung über 1 PC. Versuche verfolgen, erfassen, auswerten an beliebig vielen Arbeitsplätzen über das kundeneigene LAN/WLAN-Netzwerk.

Beschreibung

- **Windkraftanlage mit variabler Drehzahl**
- **Verstellung von Rotorblatt und Gierwinkel**
- **Bestimmung des Leistungsbeiwert-Schnellaufzahl-Kennfeldes**
- **Netzwerkfähigkeit: Versuche verfolgen, erfassen, auswerten über kundeneigenes Netzwerk**

HM 170.70 ermöglicht zusammen mit dem Windkanal HM 170 die Demonstration einer Windkraftanlage mit Rotorblattverstellung und drehzahlvariablem Generator. Die Windkraftanlage wird an den Windkanal angeschlossen. Das Axialgebläse im Windkanal verfügt über eine variable Drehzahl und liefert die benötigte Luftströmung für die Versuche. Ein Strömungsgleichrichter sorgt für eine gleichmäßige und turbulenzarme Strömung. Der Generator wird direkt von einem 3-Blatt-Rotor angetrieben. Mit Hilfe eines Servomotors wird der Einstellwinkel der Rotorblätter verändert. Die Windkraftanlage steht auf einem Turm.

Um verschiedene Betriebspunkte anzufahren, kann über einen Regler die Soll-drehzahl des Generators vorgegeben werden. Über im Generator integrierte Hall-Sensoren wird die Rotordrehzahl präzise erfasst. Die Windgeschwindigkeit wird von einem horizontal

verschiebbaren Aufnehmer erfasst, so dass die mittlere Windgeschwindigkeit über die Rotorfläche aufgenommen werden kann. Die Messwerte werden über USB direkt auf einen PC übertragen und können dort mit Hilfe der mitgelieferten GUNT-Software ausgewertet werden. Die GUNT-Software berechnet die umgewandelte elektrische Leistung, das Generator Drehmoment sowie anlagenspezifischen Kennwerte. Die netzwerkfähige GUNT-Software ermöglicht zudem die Verfolgung, Erfassung und Auswertung der Versuche an beliebig vielen Arbeitsplätzen über das kundeneigene Netzwerk mit nur einer Lizenz.

Die Rotorblätter können leicht ausgetauscht werden. Für die Untersuchung unterschiedlicher Formen, sind im Lieferumfang Rotorblätter mit geradem und mit optimiertem Profil enthalten. Unter Einsatz geeigneter 3D Konstruktions- und Druckverfahren können auch neue selbst entwickelte Rotorblattformen verwendet werden.

Für eine gefahrlose Durchführung der Versuche wird der Windkanal während der Versuche verschlossen. Eine transparente Schutzhaube sorgt für einen sicheren Betrieb.

Lerninhalte / Übungen

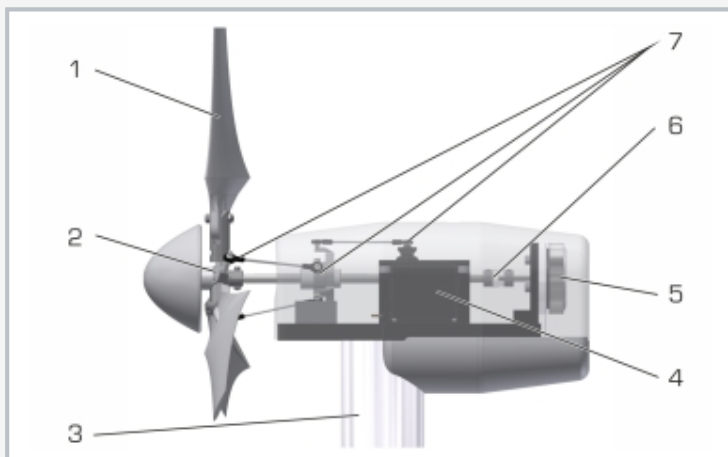
- Umwandlung von kinetischer in elektrische Energie
- Leistungsanpassung durch
 - ▶ Drehzahleinstellung
 - ▶ Rotorblattverstellung
- Verhalten bei Schräganströmung
- Aufnahme von Kennfeldern
- Bestimmung des Leistungsbeiwertes
 - ▶ in Abhängigkeit von Schnellaufzahl und Einstellwinkel des Rotorblatts
 - ▶ in Abhängigkeit von Schnellaufzahl und Gierwinkel
- Vergleich von unterschiedlichen Rotorblattformen
- GUNT E-Learning
 - ▶ multimedialer Lehrgang zu den Grundlagen Windkraft
 - ▶ zeit- und ortsunabhängiges Lernen
 - ▶ Zugang über Internetbrowser
 - ▶ Kontrolle durch gezielte Überprüfung der Lerninhalte

HM 170.70

Windkraftanlage mit Rotorblattverstellung



1 Anschluss für Windkanal HM 170, 2 Strömungsgleichrichter, 3 Turm, 4 Windkraftanlage, 5 Schutzhaube



Windkraftanlage ohne Spinner und Gondelverkleidung
1 Rotorblatt, 2 Rotornabe, 3 Turmadapter, 4 Servomotor, 5 Generator, 6 Generator Kupplung, 7 Rotorblattverstellung



Offener Windkanal HM 170 zusammen mit HM 170.70

Spezifikation

- [1] Windkraftanlage mit Verstellung von Rotorblatt und Gierwinkel
- [2] Zubehör für den Windkanal HM 170
- [3] Remote Learning: ausführlicher E-Learning Kurs zu den Grundlagen Windkraft online verfügbar
- [4] getriebelose Windkraftanlage mit 3-Blatt-Rotor
- [5] Generatorsystem mit variabler Drehzahl
- [6] Leistungsregulierung durch Rotorblattverstellung
- [7] austauschbare Rotorblätter mit unterschiedlichen Formen
- [8] Möglichkeit zur Untersuchung eigener Rotorblätter (3D Druck)
- [9] Windgeschwindigkeit, Rotordrehzahl und erzeugter Strom werden mit Aufnehmer erfasst
- [10] transparente Schutzhaube für sicheren Betrieb
- [11] Steuerung und Bedienung über PC mit GUNT-Software
- [12] Netzwerkfähigkeit: Versuche verfolgen, erfassen und auswerten an beliebig vielen Arbeitsplätzen mit GUNT-Software über das kundeneigene LAN /WLAN-Netzwerk
- [13] GUNT-Software über USB unter Windows 11

Technische Daten

Windkraftanlage

- Ø Rotor: 0,3m
- Anzahl Rotorblätter: 3
- elektrische Nennleistung: ca. 6W
- Nennwindgeschwindigkeit: 10m/s
- Nenndrehzahl: 2546min⁻¹
- Gewicht: ca. 1,5kg
- Gondel: LxBxH: ca. 270x80x80mm

Generator

- Nennspannung: 12V
- Nennstrom: 2,02A

Rotorblätter

- 3x gerades Rotorblattprofil
- 3x optimiertes Rotorblattprofil

Messbereiche

- Windgeschwindigkeit: 0,5...20m/s
- Drehzahl: 0...10000min⁻¹
- Strom: ±2,02A

230V, 50Hz, 1 Phase, 230V, 60Hz, 1 Phase

120V, 60Hz, 1 Phase, UL/GSA optional

LxBxH: 1000x890x1540mm

Gewicht: ca. 95kg

Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows

Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

HM 170.70

Windkraftanlage mit Rotorblattverstellung

Erforderliches Zubehör

HM 170 Offener Windkanal