

# Leseprobe

## WINDTRAINER *junior*

Christiani

est. 1931

Experimentos de energía eólica

Instrucciones



Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG  
[www.christiani.de](http://www.christiani.de)

## Indice

|                                                                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Contenido y colocación en el maletín .....</b>                                                                                          | <b>1</b>  |
| <b>Presentación de los distintos componentes .....</b>                                                                                     | <b>2</b>  |
| <b>Montaje del sistema .....</b>                                                                                                           | <b>8</b>  |
| <b>Determinación de aplicaciones/Indicaciones de seguridad .....</b>                                                                       | <b>10</b> |
| <br><b>Experimentos de Energía eólica</b>                                                                                                  |           |
| <b>Experimento 1</b> Medición de velocidad del viento en el ambiente .....                                                                 | 11        |
| <b>Experimento 2</b> Medición de velocidad del viento del soplador en dependencia de la posición del potenciómetro .....                   | 12        |
| <b>Experimento 3</b> Medición de potencia de salida del aerogenerador en dependencia de la forma de la pala .....                          | 13        |
| <b>Experimento 4</b> Medición de potencia de salida del aerogenerador en dependencia del número de palas .....                             | 14        |
| <b>Experimento 5</b> Medición de potencia de salida del aerogenerador en dependencia de la posición de la pala .....                       | 15        |
| <b>Experimento 6</b> Medición de la curva característica del aerogenerador con un constante número de revoluciones .....                   | 16        |
| <b>Experimento 7</b> Medición de la curva característica en modos de sustentación y de resistencia con velocidad de viento constante ..... | 17        |
| <b>Experimento 8</b> Medición de potencia de salida del aerogenerador en dependencia de la velocidad del viento .....                      | 18        |

Experimento 9

Medición de la potencia de salida en el rotor Savonius con rendija cerrada o abierta

19

Experimento10

Medición de la curva característica de tensión / corriente en el rotor Savonius con una velocidad de viento constante

20

Experimento11

Carga de un condensador GoldCap / acumulador con un aerogenerador

21

Experimento12

Descarga de un condensador GoldCap / acumulador

22

Experimento13

Montaje de una red aislada

23

Símbolos de conexión y definiciones

24

## Contenido y colocación en el maletín



- ① Placa base
- ② Tornillo moleteado
- ③ Instrucciones
- ④ Soluciones
- ⑤ Ranura para colgar la placa base



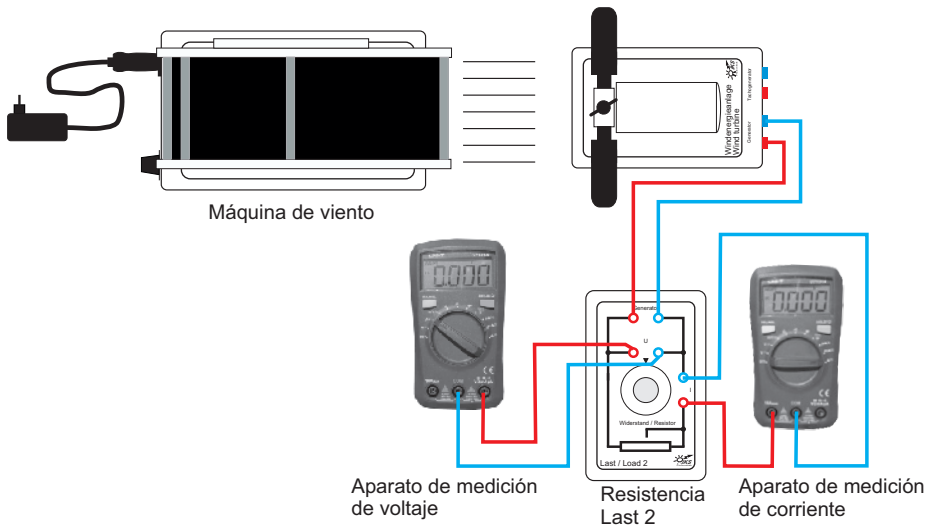
- ⑥ Máquina de viento
- ⑦ 2 Multímetros (1x abajo)
- ⑧ Pantalla para viento
- ⑨ Cofia protectora
- ⑩ Aerogenerador axial
- ⑪ 8 palas, 4x llanas, 4x arqueadas
- ⑫ Destornillador (abajo)
- ⑬ 8 cables de medición 4x rojos, 4x azules
- ⑭ Cable para la red eléctrica
- ⑮ Módulo acumulador
- ⑯ Módulo de carga "Last 1" (módulo consumidor)
- ⑰ Módulo de carga "Last 2" (potenciómetro)
- ⑱ Rotor Savonius con pantallas introductoras (abajo)
- ⑲ Rotor Savonius parte inferior

Colchón de espuma  
(sin ilustración)

Medición de la potencia de salida del aerogenerador en dependencia de la forma de la pala

Experimento 2

Montaje



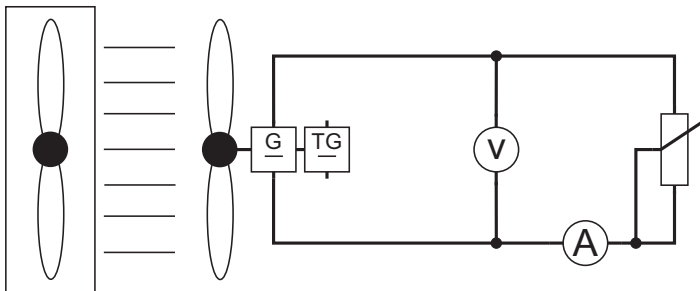
Información

Este experimento es uno de los más simples. La única dificultad surge al montar las palas arqueadas en "sentido contrario". Para esto se debe usar la escala graduada de la cofia protectora.

Los resultados de este "simple experimento" son importantes. Se observará como esperado una mejora de rendimiento con las palas arqueadas, ya que estas proporcionan más sustentación que las palas llanas. Al emplear una de las palas arqueadas en "sentido contrario", se neutraliza la fuerza de sustentación adicional y se verá aproximadamente el resultado observado con palas llanas.

Este resultado hace un incapié al analisis práctico y teórico mecanismo de sustentación según el tipo de aspas de un aerogenerador.

Diagrama de circuitos



Información

A lo largo del desarrollo de los aerogeneradores se utilizaron distintas formas de palas para la conversión de energía.

Este experimento sirve para analizar la influencia de la forma de la pala en el comportamiento del generador.

Ejercicio

Construir el experimento correspondiente a la descripción de arriba.  
El generador funcionará en modo de sustentación con dos palas.

Girar el selector del multímetro en la posición **V  $\overline{\text{---}}$  (DC)**, el otro para la medición de corriente en la posición **A  $\overline{\text{---}}$  (DC)**.  
Para la carga, la resistencia de la **carga 2** (con el multímetro en el rango  $\Omega$ ) establecido en un valor de **50  $\Omega$** .  
Se realizarán en total tres mediciones con aspas de dos diferentes formas.

A continuación montar las aspas planas con un ángulo de **60°** y ajustar el potenciómetro del soplador de viento a una velocidad de **8 m/s**. Para esto usar el diagrama del **experimento 2**.

Medir la tensión y la corriente del generador y calcular la potencia.

Llevar a cabo la misma medición con las palas arqueadas. La curvatura tiene que coincidir con los símbolos indicados en la escala graduada de la cofia protectora ("sentido normal").

Finalmente se repite la medición, pero se gira una de las palas **180° de forma que** la curvatura quede en el ("sentido contrario") con respecto a la otra.

Todos los valores son anotados en una tabla. La potencia P se calcula por medio del producto de voltaje y corriente.

Ajustes:

Modo del generador: sustentación  
Número de palas: 2  
Forma de palas: llano / arqueado  
Ajuste angular: 60°  
Velocidad de viento: 8 m/s  
Resistencia de carga: 50  $\Omega$ .

|                                   | 1. Pala                                                                            | 2. Pala                                                                             | U (V) | I (mA) | P (mW) |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|--------|
| Pala llana                        |  |  |       |        |        |
| Pala arqueada (Sentido normal)    |  |  |       |        |        |
| Pala arqueada (sentido contrario) |  |  |       |        |        |

1. Comparar la primera y la segunda medición. ¿Con qué forma de pala se alcanza un resultado más alto? Justificarlo?.....
2. Comparar la tercera medición con las dos mediciones precedentes. Justificar el resultado.....