

Influencia de la dirección del viento



Física

Energía

Energías renovables: Viento



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

1



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos



Información para el profesor

Aplicación



Montaje del experimento

El viento es el término utilizado para describir el flujo de aire desde una zona de alta presión atmosférica a una zona de baja presión atmosférica.

La energía que lleva el viento puede utilizarse para realizar trabajos mecánicos o para generar electricidad.

Como las zonas de alta y baja presión son una parte permanente y natural del clima, la energía eólica pertenece a las energías renovables.

En este experimento se observa la **dirección del viento** y su influencia en la potencia eléctrica generada con más detalle.

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE
excellence in science

Conocimiento previo



Los estudiantes deben estar familiarizados con los conceptos básicos de la conversión de energía.

Principio



En este experimento, se dirige un flujo de aire artificial hacia un aerogenerador en diferentes ángulos y se comparan las correspondientes tensiones generadas.

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE
excellence in science

Objetivo



Los alumnos aprenden cómo el ángulo de incidencia del viento en una turbina eólica afecta a la energía eléctrica que produce.

Tareas



El ventilador genera un viento de fuerza constante y la rueda de viento está a una distancia fija del ventilador. La dirección del viento se cambia girando la rueda de viento.

Investiga cómo se comporta la tensión generada por el aerogenerador en diferentes direcciones del viento. Realiza la medición para dos velocidades de viento (tensiones en el ventilador).

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE
excellence in science

Notas sobre la estructura y la aplicación

El mando de control de la corriente debe girarse completamente en el sentido de las agujas del reloj para conseguir una tensión de alimentación de 12 V para el soplador.

El voltaje se utiliza como medida de energía en este experimento.

Instrucciones de seguridad

PHYWE
excellence in science

Las instrucciones generales para la experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

Hay que tener cuidado de que los alumnos se sitúen siempre detrás del ventilador y no metan la mano en el espacio entre el ventilador y el aerogenerador cuando se aplica la tensión y el aerogenerador está girando.

PHYWE
excellence in science

Información para el estudiante

Motivación

PHYWE
excellence in science

Palmeras dobladas en la dirección del viento

Si no hay obstáculos en su dirección de flujo, el viento se mueve en línea recta entre una zona de alta y baja presión. Sin embargo, si ahora se observa de cerca un parque eólico en un terreno llano, las palas del rotor están en su mayoría alineadas en la misma dirección.

Si el terreno es irregular, los aerogeneradores tienden a tener diferentes orientaciones.

¿Influye la dirección del viento en la tensión y la potencia eléctrica generada por un aerogenerador?

Tareas

PHYWE
excellence in science



El montaje experimental

El ventilador genera un viento de fuerza constante y la turbina eólica está a una distancia fija del ventilador.

La dirección del viento se cambia girando el molino.

Investiga cómo se comporta la tensión generada por el aerogenerador en diferentes direcciones del viento. Realiza la medición para dos velocidades de viento (tensiones en el ventilador).

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte, variable	02001-00	1
2	Varilla de acero inoxidable 18/8, 600 mm, d=10 mm	02037-00	2
3	Rotor 2 piezas	05752-01	1
4	Generador con eje de rosca métrica y tuerca	05751-01	1
5	Ventilador, 12 V	05750-00	1
6	Montaje deslizante para banco óptico	09822-00	1
7	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	2
8	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	2
9	Multímetro digital, 3 1/2-visualizado de caracteres	07122-00	1
10	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Montaje (1/3)

PHYWE
excellence in science

1. Ensambla el banco de trípode a partir de la base variable del trípode y las dos varillas (Fig. 1 y 2).

2. Sujeta el soplador en la parte izquierda de la base del soporte de forma que el lado con las tomas de corriente esté orientado hacia el exterior del banco del soporte (Fig. 3).



Figura 1



Figura 2



Figura 3

Montaje (2/3)

PHYWE
excellence in science

3. Coloca los dos rotores uno tras otro en el eje del generador (Fig. 4).

4. A continuación, las seis alas deben estar espaciadas uniformemente (Fig. 5).

5. Fija el generador en la lengüeta y colócalo en el banco del trípode (Fig. 6).



Figura 4



Figura 5

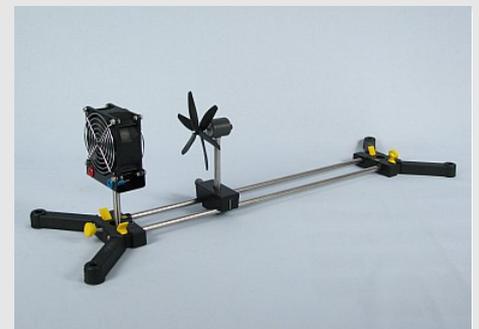


Figura 6

Montaje (3/3)

PHYWE
excellence in science



Figura 7

Aviso: Por razones de seguridad, deja la fuente de alimentación del alumno desconectada por el momento.

6. Conecta la fuente de alimentación y el soplador. El soplador debe conectarse a las salidas de tensión continua (Fig. 7).

7. Conecta el medidor al generador (Fig. 8) y ajusta el rango de medición a 20 V-.

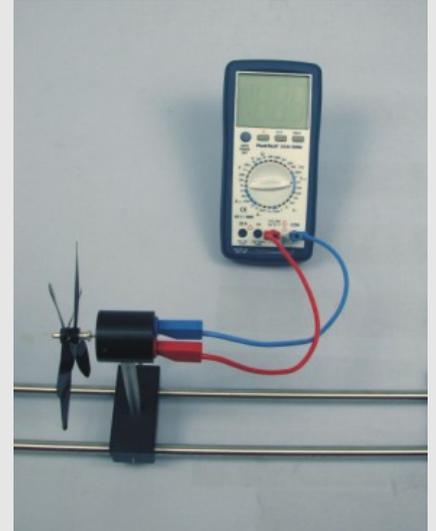


Figura 8

Ejecución (1/3)

PHYWE
excellence in science



Figura 9

1. Mueve el generador de manera que la distancia entre la parte delantera del soplador y la parte superior del generador sea de unos 10 cm (Fig. 9).

2. Asegúrate de que los rotores del aerogenerador están en la posición 1 (Fig. 10), es decir, que el eje del generador es paralelo a la dirección del viento.

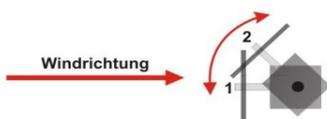


Figura 10

Ejecución (2/3)

PHYWE
excellence in science



Figura 11



Figura 13

3. Enciende la fuente de alimentación y gira el mando de control de corriente hasta la derecha. Gira el mando de control de la tensión a 8 V (Fig. 11).

4. Mide la tensión generada por el aerogenerador y anótala en tu informe de pruebas. Desconecta la alimentación y espera a que el aerogenerador deje de girar.

5. Saca el molinete de la lengüeta para el banco del trípode, pero deja la propia lengüeta en posición inalterada.



Figura 12

Ejecución (3/3)

PHYWE
excellence in science

6. Sosten el aerogenerador directamente detrás del piloto girado 45° (posición 2 en la figura 10), de modo que las palas del rotor sean golpeadas completamente por el viento. Para ello, coloca la varilla del molinete en la esquina formada por la varilla del trípode y el jinete. Mantén un dedo entre el extremo de la varilla del molinete y la mesa para que la altura sea la correcta (Fig. 12).

7. Conecta la fuente de alimentación (Fig. 13). Ten cuidado de no poner la mano entre el ventilador y la turbina eólica. Mide la tensión generada por el aerogenerador y anota el resultado.

8. Ahora repite el experimento para una tensión de alimentación de 12 V y anota los resultados.

Sujeta el molino de viento con firmeza y ten cuidado de no tocar el rotor con los dedos.



Resultados

Tarea 1

¿Qué observación se hizo en este experimento y cómo se puede explicar?

La mayor tensión se observó cuando las palas del rotor estaban perpendiculares a la corriente de aire, porque así el viento dispone de la mayor superficie de apoyo posible para realizar un trabajo con su energía cinética.

La tensión fue mayor a un ángulo de incidencia de 45° , porque entonces hay un buen equilibrio entre el área de contacto y la reducción de la fricción.

La mayor parte de la electricidad se genera cuando las palas del rotor van en paralelo a la dirección del viento, porque entonces hay menos fricción y la energía eólica actúa directamente en la dirección de rotación de las palas del rotor.

Tarea 2

Arrastra las palabras a los huecos correctos

Según la ecuación $P = \mu \cdot \frac{1}{2} \rho \cdot A \cdot v^3$ la P es directamente proporcional a la A . Esto se debe a que las están diseñadas para comenzar a girar cuando las corrientes de aire las golpean de frente. Cuanto mayor sea el área de contacto, más interactuará la pala del rotor con el viento y más energía cinética se convertirá en . Si el viento cae sobre las palas del rotor en ángulo, sólo la componente del que apunta perpendicularmente al aerogenerador acelerará las palas del rotor.

Tarea 3

Un flujo de aire con fuerza cantidad de $F_L = 3\text{kN}$ golpea el aerogenerador con un ángulo de 35° . ¿Cuál es la fuerza de aceleración que actúa sobre las palas del rotor?

Diapositiva	Puntaje/Total
Diapositiva 18: Tensión y superficie de apoyo	0/1
Diapositiva 19: Vectores de fuerza	0/5
Diapositiva 20: Fuerza de aceleración	0/1

Puntuación Total  0/7

 Mostrar solución

 Reintentar