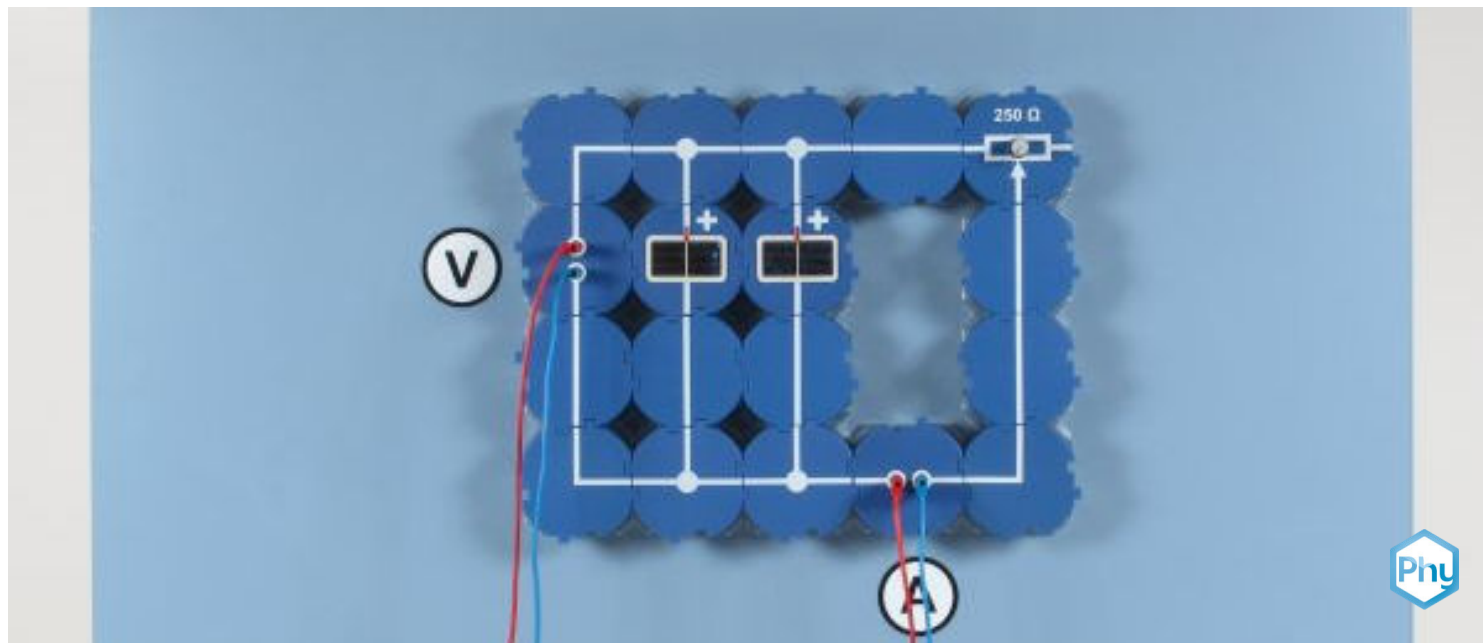


Conexiones en serie y en paralelo de placas solares - características de corriente y voltaje y energía



Se investigará el rendimiento eléctrico que puede conseguirse con la conexión en serie y en paralelo de celdas solares.

Física → Energía → Energías renovables: el sol



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

-



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

20 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/6414c8a50f714800021564f4>

PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Módulos solares con celdas solares

Los módulos solares están formados por varias celdas solares conectadas en serie.

Para sistemas más grandes, estos módulos se conectan en serie y en paralelo, lo que también tiene la ventaja de minimizar la pérdida de potencia si fallan celdas individuales.

Estos sistemas solares pueden utilizarse directamente. Sin embargo, a menudo se utilizan transformadores e inversores para generar tensiones más altas con el fin de introducir la energía eléctrica generada en la red eléctrica existente.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



Conocimiento previo

Los alumnos deben ser capaces de construir un circuito sencillo y comprender el concepto de tensión y corriente. Además, deben conocer el principio de conexión en serie y en paralelo.



Principio

Con una conexión en paralelo, dos celdas solares conectadas en serie pueden generar aproximadamente la mitad de tensión y el doble de corriente.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE



Objetivo

En este experimento básico, los alumnos aprenden la relación entre el amperaje y la tensión de un circuito eléctrico con una celda solar.



Tareas

Los alumnos cargan la celda solar con una resistencia variable. Observan la tensión y la corriente a diferentes resistencias.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte	02150-00	1
2	Connector, straight, module DB	09401-01	6
3	Connector, angled, module DB	09401-02	3
4	Connector T-shaped, module DB	09401-03	4
5	Connector interrupted, module DB	09401-04	2
6	Potentiometer 250 Ohm, module DB	09423-25	1
7	Solar cell (2.5x5)cm, module DB	09470-00	2
8	Regla para demostración	02153-00	1
9	Símbolos eléctricos para tablero de demostración, 12 unidades	02154-03	1
10	Abrazadera en soporte	02164-00	1
11	Varilla de acero inoxidable, 18/8, 500 mm	02032-00	1
12	Lámpara incandescenteE con reflector, 220 V / 120 W	06759-93	1
13	Lámpara con socket E27 con reflector, interruptor y seguridad	06751-01	1
14	Doble nuez, giratoria	02048-04	1
15	Cable de conexión, 32 A, 1000 mm, rojo	07363-01	2
16	Cable de conexión, 32 A, 1000mm, AZUL	07363-04	2
17	Multímetro analógico Demo ADM3: corriente, voltaje, resistencia y temperatura	13840-00	2
18	Abrazadera	02014-00	2

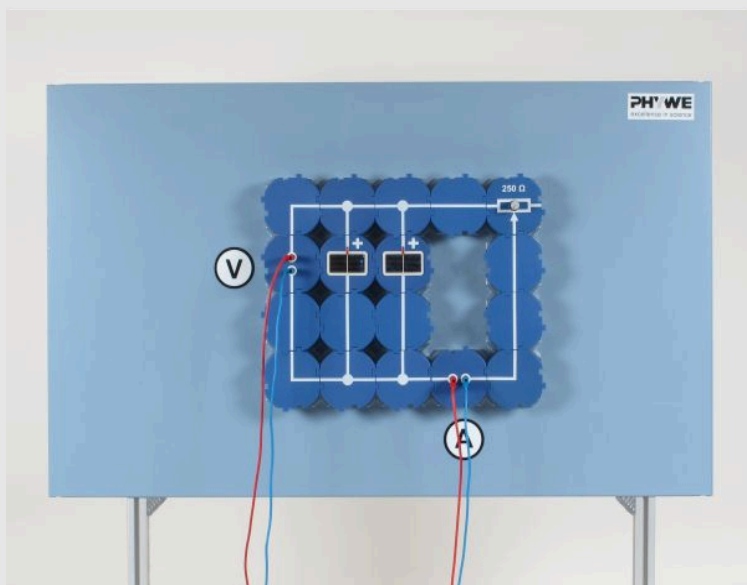
PHYWE



Montaje y ejecución

Montaje

PHYWE



- Montar el experimento según la ilustración.
- Colocar los bloques de construcción en el borde izquierdo del tablero.
- Sujetar la lámpara al borde superior del tablero utilizando el material de soporte y el manguito, primero en vertical por encima de la celda solar.
- Llevar la marca cero de la escala a la posición de la lámpara.
- Seleccionar el rango de medición $3V-$ y $300mA-$.

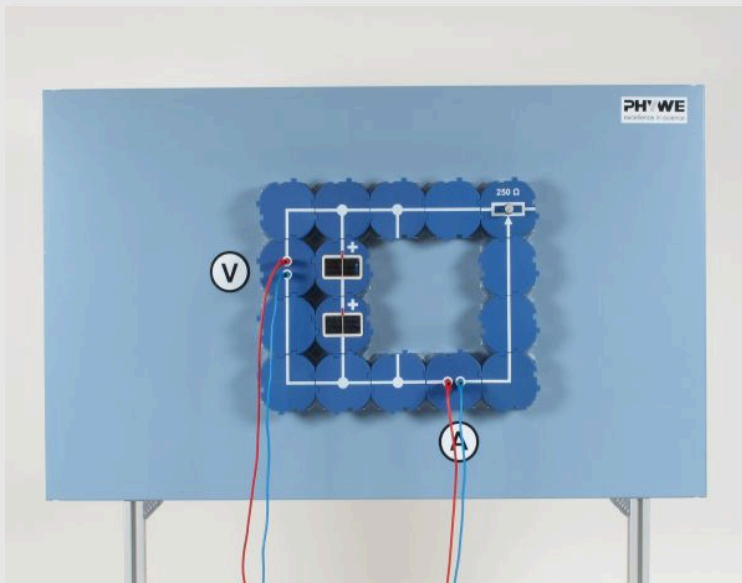
Ejecución (1/2)

PHYWE

- Primero mover la lámpara aprox. 20cm lateralmente para que no se supere el rango de medición del amperímetro al girar el potenciómetro hacia la izquierda (amperaje máximo).
- Anotar los valores medidos de tensión e intensidad.
- Cambiar ligeramente la resistencia del potenciómetro por pasos.
- Anotar los valores medidos de tensión e intensidad.
- Aumentar la distancia entre la lámpara y las celdas solares y repetir la serie de mediciones.

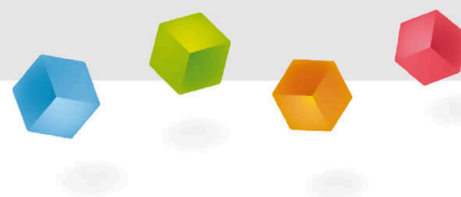
Ejecución (2/2)

PHYWE



- Cambiar el circuito según la ilustración.
- Repetir la serie de mediciones para las mismas distancias de la lámpara utilizada en el primer experimento.
- Anotar los valores medidos.

PHYWE



Resultados

Observaciones (1/2)

PHYWE

Se han podido registrar los siguientes resultados de medición:

1. Parallelschaltung von Solarzellen

Position 20cm			Position 60cm		
$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{mA}$	$\frac{P}{mW}$	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{mA}$	$\frac{P}{mW}$
0	290	0	0	88	0
0,25	290	72,5	0,19	88	16,7
0,30	288	86,4	0,25	87	21,8
0,32	285	91,5	0,33	84	27,7
0,42	270	113,4	0,38	78	29,6
0,43	260	111,8	0,41	70	28,7
0,47	183	86,0	0,43	63	27,0
0,49	110	53,9	0,45	52	23,4
0,50	90	45,0	0,46	42	19,3
0,51	32	16,3	0,47	30	14,1
0,51	4	2,0	0,48	20	9,6
			0,49	5	2,45

Observaciones (2/2)

PHYWE

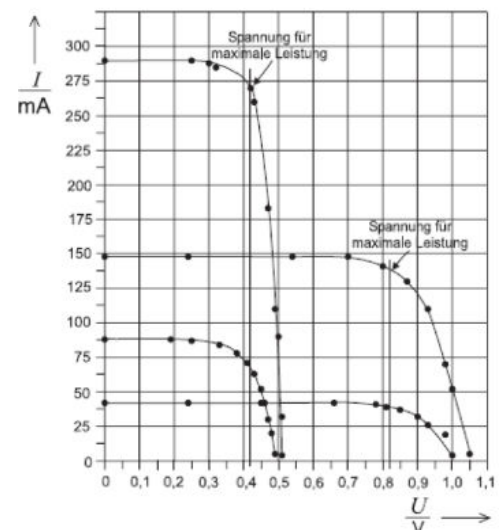
2. Reihenschaltung von Solarzellen

Position 20cm			Position 60cm		
$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{mA}$	$\frac{P}{mW}$	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{mA}$	$\frac{P}{mW}$
0	148	0	0	42	0
0,24	148	35,5	0,24	42	10,8
0,54	148	80,0	0,45	42	18,9
0,70	148	104,0	0,66	42	27,7
0,80	141	113,0	0,78	41	32,0
0,87	130	113,0	0,81	39	31,6
0,93	110	102,0	0,85	37	31,5
0,98	70	68,6	0,90	32	28,8
1,00	52	52,0	0,93	26	24,2
1,05	5	5,25	0,98	19	18,6
			1,00	4	4,0

Resultados (1/4)

PHYWE

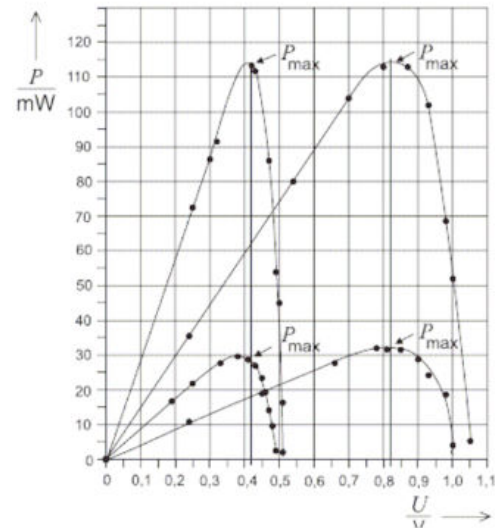
- La potencia eléctrica generada por las celdas solares se calcula a partir de todos los valores medidos y se introduce en las tablas.
- La figura de al lado muestra las curvas corriente-voltaje para la conexión en paralelo y en serie a diferentes niveles de iluminancia.



Resultados (2/4)

PHYWE

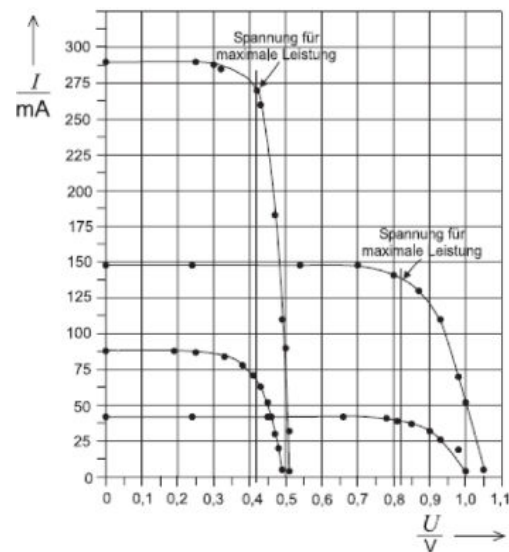
- La ilustración adyacente muestra que la potencia máxima sólo puede alcanzarse con una determinada carga o una determinada tensión. En el caso de la conexión en paralelo de las dos celdas solares, se trata de una tensión de aprox. 0,42V y para la conexión en serie a 0,83V.



Resultados (3/4)

PHYWE

- Por lo tanto, la tensión debe reducirse para ambos tipos de circuito bajo carga a aprox. 80% de la tensión en vacío si se desea obtener la máxima potencia. Si se introducen estos valores de tensión en la curva característica de corriente-tensión, se observa que la tensión para la potencia máxima se encuentra en la zona de transición de la parte empinada a la más plana de la curva.



Resultados (4/4)

PHYWE

En la aplicación práctica de las celdas solares para la generación de energía, este requisito es difícil de cumplir, ya que generalmente la resistencia del "consumidor" es fija. En las grandes instalaciones solares, la energía eléctrica generada no se suministra directamente al consumidor, sino que se almacena en baterías, se utiliza para la producción electrolítica de hidrógeno y oxígeno para pilas de combustible o se introduce en la red energética tras ser convertida en corriente alterna.