

Tecnologia solare

Esperimenti con le cellule solari



Un mondo pieno di opportunità

Come si fa a trasformare la luce in corrente elettrica? E quali condizioni ottimali devono essere create a questo scopo?

A queste e a molte altre domande risponde

l'Assistente Solare

Il kit di sperimentazione

Il kit di sperimentazione offre la possibilità di studiare, per via di esperimenti, la tecnologia e le caratteristiche delle cellule solari per la produzione di corrente elettrica. Lo scopo di questo strumento è quindi approfondire l'argomento "generazione di corrente attraverso la tecnologia solare".

Le cellule solari alla base di tutti gli esperimenti sono composte da silicio monocristallino e risultano pertanto di alta qualità. Consentono di effettuare gli esperimenti anche senza insolazione diretta, in spazi interni, purché naturalmente sia disponibile una quantità di luce sufficiente. Uno strumento ideale può essere una lampada da tavolo, presente in ogni casa; si tratta inoltre di un oggetto che mantiene invariata l'intensità della luce, al contrario dell'irradiazione solare diretta, che può variare a seconda della presenza di nuvole, il che potrebbe alterare i dati di misurazione.

Gli esperimenti

Dopo un'introduzione generale al tema, imparerete attraverso facili esperimenti i principi fondamentali della tecnologia solare.

Strumenti utili

Il motore presente nel kit vi consente di valutare tutti gli esperimenti in base al numero di giri. Per aumentare la scientificità degli esperimenti, vi consigliamo di rilevare le misurazioni anche con il tester. I dati di misurazione possono quindi essere applicati e valutati nei protocolli di misurazione.

Lista dei componenti

- 1 tester digitale
- 2 cellule solari 0,5 V, 250 mA
- 1 motore a energia solare
- 4 cavi
- 1 piattaforma girevole
- 5 lamine colorate
- 2 cartoncini per ombreggiamenti
- 1 manuale di istruzioni

Avvertenze per gli esperimenti

Fonte di luce adeguata

Una fonte di luce particolarmente indicata è una lampada da tavolo con una lampadina a incandescenza da ca. 60 – 80 watt. Possono essere utilizzate con ottimi risultati anche lampade alogene da 150 watt, facilmente reperibili anche se il costo si aggira intorno ai 15 marchi. Con le lampade alogene, tuttavia, è necessario prestare particolare attenzione alla temperatura, poiché possono diventare molto calde.

Distanza tra la fonte di luce e la cellula solare

Con una lampada a incandescenza da 60 – 80 watt consigliamo una distanza dalla cellula solare di ca. 20 cm, mentre con una lampada alogena da 150 watt è preferibile una distanza di sicurezza di ca. 30 cm.

Attenzione: il mancato rispetto di queste distanze minime per periodi prolungati può danneggiare la cellula solare.

Avvertenze su come maneggiare la cellula solare

Le cellule solari sono componenti a semiconduttore di alta qualità particolarmente fragili e devono pertanto essere sempre maneggiate con cura. È necessario verificare con attenzione che gli occhielli di connessione siano ben avvitati ai bulloni con i dadi, in caso contrario si potrebbero verificare perdite di potenza dovute a resistenze di contatto. Vi consigliamo di fissare i dadi con una piccola pinza.

Misurazione con un tester

Nella maggior parte dei casi devono essere registrati i seguenti campi di misura:

- misurazione della corrente: 200 mA, corrente continua
- misurazione della tensione: 2 volt, tensione continua

Se i risultati di misurazione dovessero superare l'indicatore, si deve scegliere il campo di misura successivo.

Misurazione con il motore

In caso di misurazione con il motore, il numero di giri viene definito otticamente e suddiviso in diversi campi, come evidenziato nella tabella sottostante. Per facilitare la valutazione del numero di giri, in ogni esperimento sono indicate le possibili abbreviazioni: i numeri di giri possono quindi essere rilevati e riportati nella tabella dei valori delle misurazioni.

Abbreviazione	S	M	L	N	U
Numero di giri	veloce	medio	lento	privo di movimento	inversione del senso di rotazione

Le diverse fonti di luce e i loro effetti

Non tutte le fonti di luce sono adatte alla tecnologia solare. Una delle migliori è il sole, ma nella nostra vita quotidiana ne sono presenti altre che si prestano ai nostri esperimenti.

Misurazioni:

Misurazione della corrente

Misurazione della tensione

Fonte di luce:

Lampada a incandescenza 60-80 watt

Lampada alogena 10-20 watt

Tubo al neon

Sole

Fonte di luce	Lampada a incandescenza	Lampada alogena	Tubo al neon	Sole
Tensione in V				
Corrente in A				
Potenza in W $P = V \times I$				
Giri del motore: (S/M/L/N)				

La potenza prodotta dalle cellule solari varia a seconda delle fonti di luce, la migliore delle quali è sicuramente il sole.

Per gli esperimenti seguenti utilizzeremo come fonte di luce una lampada a incandescenza da 60 – 80 watt o una lampada alogena da 150 watt.

Effetto della quantità di luce sulla potenza della cellula solare

La potenza della cellula solare aumenta con l'aumentare della quantità di luce. Possiamo dimostrare questa affermazione ponendo la cellula sotto un'ulteriore fonte di illuminazione e inoltre riflettendo la luce.

Misurazioni:

Misurazione della corrente

Misurazione della tensione

Fonte di luce:

Lampada a incandescenza 60-80 watt

2 x lampada a incandescenza 60-80 watt

Lampada a incandescenza 60 – 80 watt + specchio

Fonte di luce	Lampada a incandescenza	2 x lampada a incandescenza	Lampada a incandescenza + specchio
Tensione in V			
Corrente in A			
Potenza in W $P = V \times I$			
Giri del motore: (S/M/L)			

Effetto della luce a diverse distanze

La potenza della cellula solare aumenta con il diminuire della distanza tra la fonte di luce e la cellula solare stessa. **ATTENZIONE: la fonte di luce non può rimanere per un periodo di tempo prolungato troppo vicina alla cellula solare. Pericolo di surriscaldamento!**

Misurazioni:

Misurazione della tensione

Misurazione della corrente

Fonte di luce:

Lampada a incandescenza 60-80 watt – 10 cm

Lampada a incandescenza 60-80 watt - 20 cm

Lampada a incandescenza 60-80 watt - 30 cm

Lampada a incandescenza 60-80 watt - 40 cm

Distanza della fonte di luce	10 cm	20 cm	30 cm	40 cm
Tensione in V				
Corrente in A				
Potenza in W $P = V \times I$				
Giri del motore: (S/M/L)				

Minore è la distanza tra la cellula solare e la fonte di luce, maggiore è la potenza della cellula solare stessa.

Aumento di tensione attraverso il circuito in serie

Per aumentare la tensione di un impianto a energia solare, le singole cellule solari devono essere collegate in serie come succede, ad esempio, nei moduli standard, di norma composti da 36 cellule collegate in serie.

Misurazioni:

Misurazione della tensione

Misurazione della corrente

Misurazione ottica con motore

+ collegato allo strumento di misurazione o al motore

Numero delle cellule solari	Una cellula	Due cellule
Tensione in V		
Corrente in A		
Potenza in W $P = V \times I$		
Giri del motore: (S/M/L)		

Se le cellule solari sono collegate in serie, la tensione complessiva aumenta in base alla seguente formula:
tensione delle singole cellule x numero di cellule = tensione totale

La quantità di luce è corresponsabile dell'emissione di potenza da parte della cellula solare: a una quantità di luce elevata corrisponde una maggiore potenza, mentre a una quantità di luce ridotta una resa minore.