
OBJETIVO

Estudio de una instalación insular para la generación y el almacenamiento de energía eléctrica

TAREAS

- Determinación de la corriente de trabajo del contador de carga electrónico y la intensidad de iluminación mínima necesaria para el funcionamiento.
- Estudio del balance de corriente de la instalación insular para diferentes cargas óhmicas y diferentes intensidades de iluminación en funcionamiento en el laboratorio.
- Medición de la corriente solar suministrada y de la corriente de carga resp. de descarga en dependencia con la corriente de carga para diferentes intensidades de iluminación.

RESUMEN

Instalaciones insulares son instalaciones de suministro de corriente sin conexión a la red de suministro pública y comprenden, la generación y el almacenamiento de energía eléctrica. Frecuentemente se aplican módulos fotovoltaicos para la generación de la energía y acumuladores para el almacenamiento. Para entender una instalación insular como tal, se utilizan en el experimento dos módulos fotovoltaicos para cargar un acumulador de níquel metal hidruro. Un motor de corriente continua conectado como consumidor descarga el acumulador mientras un contador de carga electrónico mide la carga que entra o que sale. Por medio de una conexión en serie de dos módulos se logra una carga confiable del acumulador, también con intensidades de iluminación muy bajas, porque la tensión de circuito abierto evidentemente se encuentra muy por encima de la tensión del acumulador.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	SEA Energía solar (230 V, 50/60 Hz)	1017732 ó
	SEA Energía solar (115 V, 50/60 Hz)	1017731
1	Contador de carga con acumulador	1017734
1	Motor de engranajes con roldana	1017735
1	Juego de pesas de ranura 5 x 100 g	1018597
1	Cuerda, 100 m	1007112
1	Conmutador bipolar	1018439
1	Juego de 15 cables de experimentación, 75 cm, 1 mm ²	1002840
1	Timer	1003009

FUNDAMENTOS GENERALES

Instalaciones insulares son instalaciones de suministro de corriente sin conexión a la red de suministro pública. Éstas comprenden, la generación y el almacenamiento de energía eléctrica y se instalan cuando la conexión un red de suministro pública no es posible o no es rentable o no ofrece suficiente flexibilidad y movilidad. Frecuentemente se aplican módulos fotovoltaicos para la generación de la energía y acumuladores para el almacenamiento. Para entender una instalación insular como tal, se utilizan en el experimento dos módulos fotovoltaicos con una potencia nomi-

nal de 5 W para la carga de un acumulador de níquel metal hidruro con una capacidad de 220 mAh. Un motor de corriente continua conectado como consumidor descarga el acumulador mientras un contador de carga electrónico mide la carga que entra o que sale. Se desiste de un regulador de carga como se hace habitualmente en la práctica.

La tensión U_{Accu} del acumulador asciende nominalmente hasta 8,4 V, pero depende del estado de carga así como de la corriente de carga I_{Accu} y llega en la práctica hasta 10 V. Ésta determina la tensión en todas las ramas conectadas paralelamente (véase Fig. 1):

$$(1) \quad U_{Accu} = U_{Op} = U_L = U_{Solar}$$

La corriente I_{Solar} suministrada se utiliza como corriente de operación I_{Op} para el contador de carga electrónico, como corriente de carga I_{Accu} para el acumulador y como corriente I_L por la carga óhmica conectada. El balance de corriente también vale en el caso de una corriente de carga negativa I_{Accu} , es decir para una descarga del acumulador

$$(2) \quad I_{Solar} = I_{Accu} + I_{Op} + I_L$$

La corriente de operación $I_{Op} = 10$ mA se establece por el circuito electrónico del contador de carga, mientras la corriente de carga I_L depende de la resistencia óhmica R_L de la carga conectada. Por consiguiente, el acumulador se carga cuando la instalación fotovoltaica suministra corriente y la resistencia de carga no es muy pequeña.

Para una carga confiable del acumulador, también para intensidades de iluminación más bajas, la instalación fotovoltaica se debe configurar de tal forma que su tensión de circuito abierto U_{OC} esté muy por encima de la tensión U_{Accu} . Una comparación con las curvas características medidas en el experimento UE8020100 muestra que esto se puede lograr con seguridad con la conexión en serie de dos módulos. La corriente solar I_{Solar} es entonces en buena aproximación proporcional a la intensidad de la iluminación E y alcanza, bajo condiciones de laboratorio, valores de hasta 50 mA, los cuales son óptimos para una carga rápida del acumulador.

Como cargas óhmicas se utilizan, un motor de corriente continua y una cascada de resistencias, por medio de las cuales se puede detectar la curva característica de la instalación insular y además se comprueba que la corriente solar suministrada es independiente de la carga óhmica. Como resultado se puede, por ejemplo, indicar la claridad mínima necesaria para cargar el acumulador en ausencia de todas las cargas.

OBSERVACIÓN

En la operación de los módulos fotovoltaicos en luz solar bajo cielo abierto pueden lograrse corrientes evidentemente mucho más altas. Aquí no se debe conectar el acumulador sin una carga óhmica adicional que se encargue de que la corriente de carga I_{Accu} no sobrepase los 44 mA.

EVALUACIÓN

La corriente de operación del contador de carga se determina a partir de la carga que sale del acumulador en 30 s cuando ni el módulo ni el consumidor están conectados.

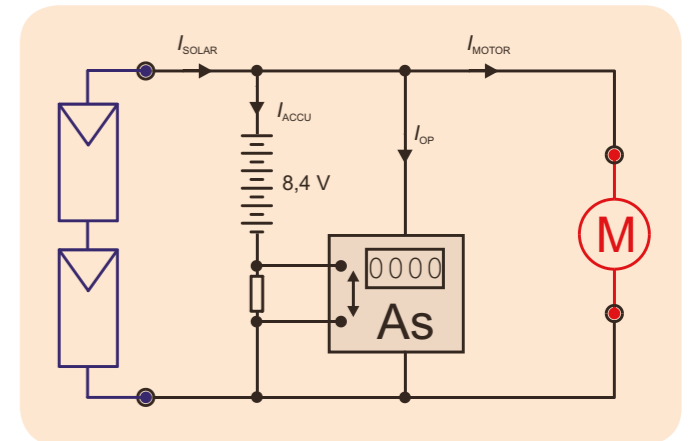


Fig. 1: Diagrama de bloques de la instalación insular

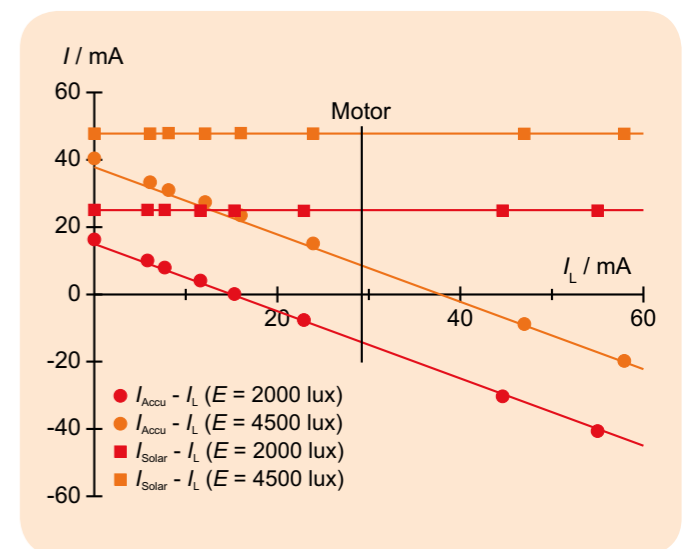


Fig. 2: Curvas características de carga de la instalación insular

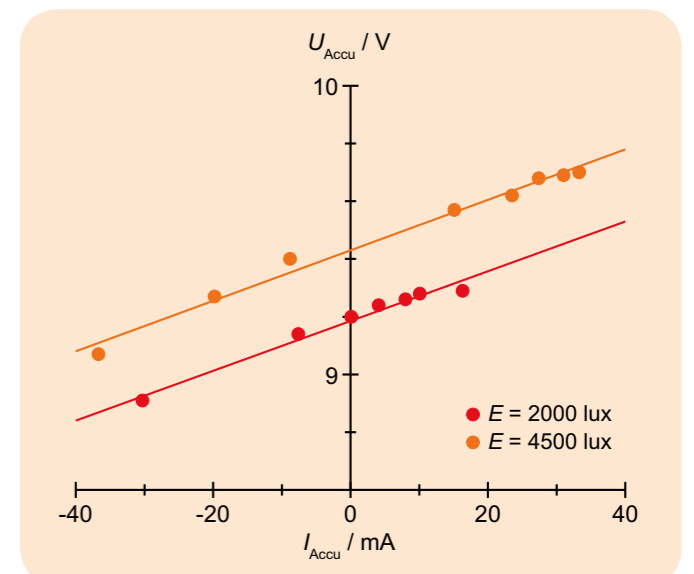


Fig. 3: Curvas características del acumulador con diferentes intensidades de iluminación. Dependiendo del estado de la carga del acumulador, estas curvas características se desplazan hacia arriba o hacia abajo en el eje y.