

INTRODUCCIÓN

La problemática del almacenamiento de energía eléctrica en embarcaciones está resuelta eficazmente con la instalación de las baterías, que a su vez necesitan de un sistema que recargue la energía consumida periódicamente. El medio de generación de energía eléctrica que prevalece en barcos de recreo es el alternador que incorporan todos los motores; pero en navegaciones de altura a vela o en embarcaciones que no arrancan el motor con frecuencia, la ausencia de suministro de energía para carga de las baterías puede convertirse en un problema operativo de los sistemas eléctricos, y por lo tanto de seguridad y confort.

Otra faceta especialmente importante en la conservación de las baterías reside en el hecho que para conseguir un óptimo rendimiento y vida útil, estas deberían estar completamente cargadas la mayor parte del tiempo

La energía solar es limpia, silenciosa e infinitamente renovable. Podríamos decir que es prácticamente gratuita si mantenemos al margen el coste de un panel solar. En sólo 15 minutos el sol bombardea la tierra con más energía de la que necesitaría toda la humanidad durante un año, y la porción que incide sobre un velero de 11 metros equivale aproximadamente a la cantidad de 600 amperios / hora de una batería de 12 voltios. Todo lo que tenemos que hacer es convertir esa energía luminosa en electricidad.

LA ELECCIÓN DEL PANEL

El elemento principal de un sistema para convertir la energía solar en energía eléctrica es la célula fotoeléctrica, también llamada célula solar o célula fotovoltaica. Todas las células solares funcionan por el mismo principio: la luz incide en la superficie superior de la célula, y "empuja" los electrones del material con el que se ha fabricado hacia una capa inferior. Conectando las dos capas, conseguimos crear un circuito de "regreso a casa" para dichos electrones.

TIPOS CRISTALINOS

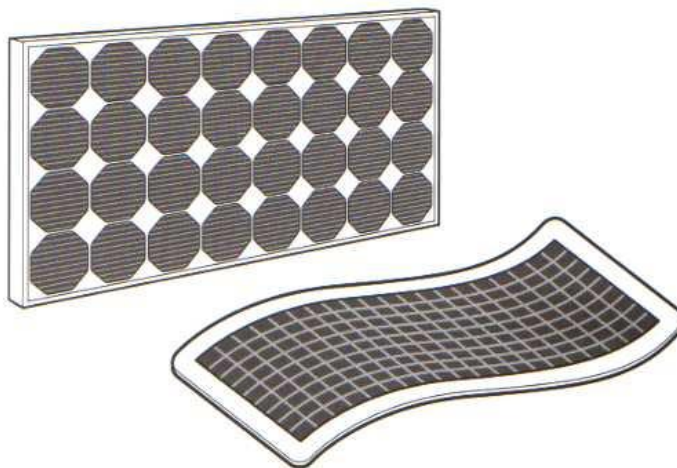
Las células solares más eficientes, basadas en el silicio que se encuentra en abundancia en la arena, son las de tipo **monocristalino**, donde cada célula se corta con un fino espesor a partir de una barra de silicio que ha recibido un tratamiento específico. Existen también las células de tipo **policristalino**, que combinan diferentes cortes pequeños de silicio. El tipo policristalino es algo menos eficiente que el monocristalino en condiciones ideales de iluminación, pero es algo mejor cuando el sol alcanza ángulos más bajos de incidencia sobre el panel. Es en la práctica el tipo más usado, aunque no tolera deportivamente la inclusión de sombras, o los días nublados.

THIN FILM

Se trata de un tipo de silicio amorfo (no cristalino) que se usa ampliamente en calculadoras y que tienen un rendimiento inferior a la mitad del rendimiento de un panel basado en células de tipo cristalino. Las únicas ventajas de este tipo de células es que permiten su aplicación en paneles flexibles y que son más económicas de fabricar.

NÚMERO DE CÉLULAS

Hay disponibles paneles de 36, 33 ó 30 células. Los paneles con una cantidad superior de células necesitan sistemas de regulación porque alcanzan un voltaje excesivo, pero como veremos más adelante en el artículo, esa es su mayor ventaja.

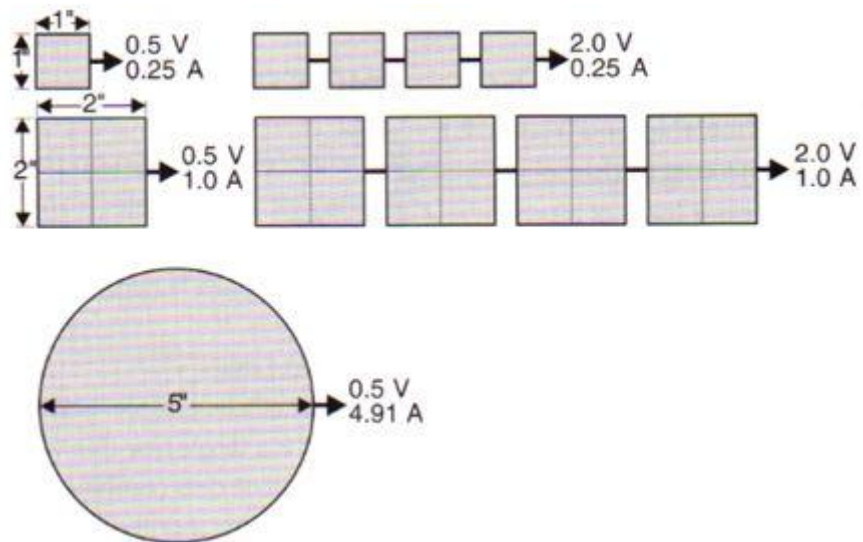


POTENCIA Y VOLTAJE DE SALIDA

RENDIMIENTO y DIMENSIONES

Las células fotovoltaicas cristalinas proporcionan un voltaje en circuito abierto de 0,5 voltios aproximadamente, independientemente del tamaño que tengan.

La corriente eléctrica que producen es de unos 0,25 amperios (250 miliamperios) por cada pulgada cuadrada de célula. Las células de un panel se conectan en serie hasta obtener el voltaje deseado, pero al igual que las baterías conectadas en serie, ese conexionado no aumenta su capacidad de generar corriente. Por ejemplo, un panel con 36 células de cinco pulgadas produciría unos 18 voltios capaces de producir una intensidad de corriente de 5 amperios, lo que significa una potencia de unos 90 vatios (la potencia es el resultado del voltaje por la intensidad de la corriente).



FASES DEL DIA

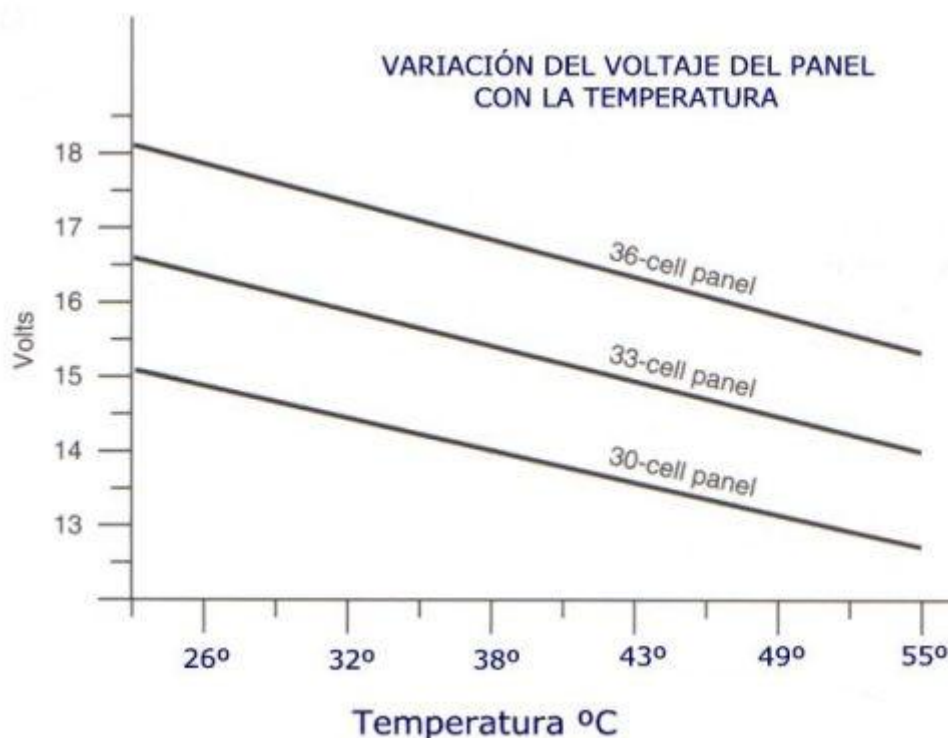
La potencia específica del panel sólo está disponible cuando el sol alcanza su máxima altura y la luz solar incide plenamente y sin ángulo sobre el panel, el resto del día el panel genera una cantidad inferior de corriente. Para aproximar el rendimiento de un panel instalado horizontalmente en nuestro barco, no podemos esperar más que lo que equivale al máximo rendimiento durante cuatro horas; es decir, que un panel que especifica una salida de 5 amperios aportará aproximadamente 20 amperios / hora en un día soleado. Cuando elija un panel solar tenga en cuenta que necesitará al menos 14,4 voltios en el momento de máxima insolación, que como verá a continuación, es cuando alcanzará su máxima temperatura.

TEMPERATURA

Las células solares pierden eficacia de voltaje cuando su temperatura aumenta. Por cada aumento de 6° C, el rendimiento disminuye aproximadamente un 3%. No es extraño que un panel solar alcance en verano temperaturas superiores a los 50° C, provocando una reducción del voltaje de un 15%

AUTO-REGULACIÓN

Los paneles auto-regulados son los que tienen menos células (30 ó 33) y por lo tanto producen un voltaje que se puede aplicar directamente para cargar baterías de 12 voltios. Por desgracia, la caída de tensión producida por el aumento de temperatura los vuelve ineficaces comparados con los paneles de 36 células. Si tiene previsto navegar en latitudes tropicales o templadas, elija paneles con 36 células.



USOS REALISTAS DE LA ENERGÍA SOLAR A BORDO

Esperanzas irreales teniendo en cuenta el estado actual de la tecnología solar, pueden llevarnos a decepciones considerablemente caras.

MANTENIMIENTO DE LAS BATERÍAS

Si su barco (como la mayoría) permanece amarrado por días, semanas, o incluso meses, un pequeño panel solar puede mantener las baterías plenamente cargadas durante su ausencia, multiplicando por cuatro su vida útil. A diferencia de un cargador de baterías conectado al tendido eléctrico terrestre, un panel solar no introduce riesgo alguno de fugas de corrientes que producen corrosiones en algunos metales del barco (normalmente de suma importancia).

La potencia de salida de un panel para mantenimiento de las baterías puede ser aproximadamente de un 0,3% de la capacidad nominal de la totalidad de baterías instaladas a bordo. Por ejemplo, para un banco de baterías de 220 amperios/hora necesitaremos un panel que tenga una salida aproximada de 0,66 amperios, lo que podemos esperar de un panel de unos 10 vatios (la intensidad de la corriente es el resultado de dividir la potencia en vatios por el voltaje de salida del panel, $10 \text{ W} / 16 \text{ V} = 0,625 \text{ amperios}$).

Recuerde que para calcular el panel que necesitamos podemos aplicar la fórmula: Capacidad de baterías expresada en amperios/hora \times 0,3% = Corriente de salida \times voltaje del panel = Potencia del panel.

GENERADOR PRINCIPAL DE ENERGÍA

Con un generador de energía solar suficientemente "amplio", podríamos llegar a evitar tener que arrancar el motor para cargar las baterías de nuestro barco. Por desgracia, dado el rendimiento actual de los paneles, para suministrar una recarga de un consumo de 80 amperios/hora de consumo diario (al que hay que añadir un 20% de pérdidas por ineficacia de las baterías y el conjunto del sistema eléctrico), necesitaríamos media docena de paneles solares con un coste importante. Por lo tanto, cualquier tentativa de utilizar paneles solares como principal fuente de suministro de energía eléctrica debe ir acompañado de una actitud y filosofía muy estricta sobre el ahorro de consumo eléctrico.

INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES



ORIENTACIÓN

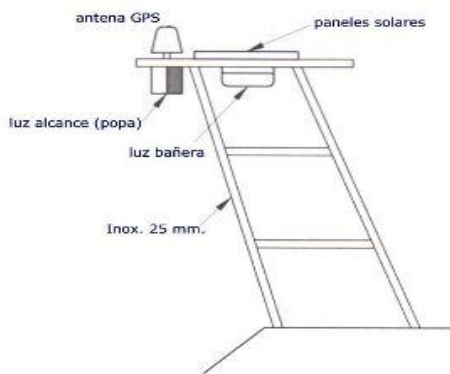
En el puerto, los paneles solares podrían orientarse siguiendo la posición del sol para conseguir el máximo rendimiento a todas horas del día. Navegando, debido al movimiento aleatorio del barco y a su rumbo variable, la mejor opción consiste en orientar horizontalmente el panel. Como es extraño que en el puerto instale un sistema de seguimiento del sol, piense en la máxima altura de este según su latitud y la estación del año en la que se encuentra. Si no quiere complicarse la vida excesivamente, deje el panel en posición horizontal.

UBICACIÓN

Algunos paneles son demasiado sensibles a la presencia de sombras, incluso una estrecha sombra de un stay o un obenque puede repercutir en una disminución del voltaje de salida. La solución siempre reside en ubicar las placas solares en los lugares donde tenemos garantizada una insolación sin sombras, especialmente en las horas centrales del día.

VENTILACIÓN

Como mencionábamos anteriormente, la temperatura de funcionamiento del panel condiciona considerablemente el voltaje de salida, por lo que un panel bien ventilado o dos paneles con ventilación entre ellos es una consideración acertada.

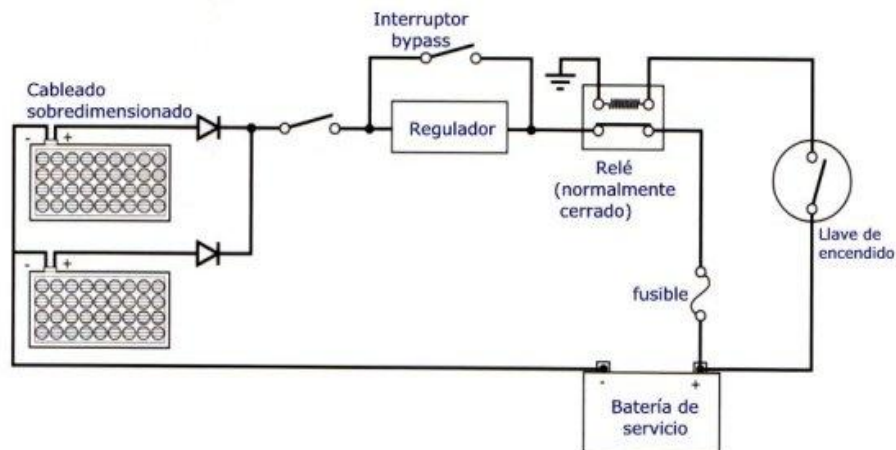


CALIBRE DEL CABLEADO

En relación a la corriente de pico (corriente máxima instantánea) que puede proporcionar un panel solar, es conveniente sobredimensionar el cableado utilizado; puesto que con la dificultad de obtener una buena insolación sumada al coste de un panel solar no desearemos perder ni una milésima de corriente por culpa de un cable subdimensionado.

COMBINAR PANELES

Al igual que las baterías, pueden combinarse múltiples paneles para aumentar la corriente proporcionada.



DIODOS

Un diodo instalado en la salida + del panel permite la circulación de corriente hacia las baterías, y previene que durante la noche haya un flujo de corriente en sentido inverso que podría dañar el panel.

Un diodo a la salida de cada panel en instalaciones combinadas proporciona un aislamiento eléctrico entre ellos.

No obstante conviene saber que los diodos causan una pequeña pérdida de voltaje, lo cual es otra razón adicional para usar paneles de 36 células. Existen diodos del tipo Schottky que minimizan la pérdida de voltaje.

FUSIBLE

Cualquier cable conectado directamente al positivo de una batería debe incorporar un fusible lo más cercano a esta que sea posible. En otro caso un cortocircuito en el cable representa un peligro serio de incendio.

REGULADOR

Si la salida del panel solar sobrepasa en un 1% la capacidad de la batería se necesita un regulador para prevenir sobrecargas. En realidad, nadie con un cierto aprecio a la instalación eléctrica de su barco debería instalar paneles solares sin el correspondiente regulador. Algunos reguladores tienen la función de detectar corrientes inversas, lo que permitiría la eliminación de los diodos de bloqueo.

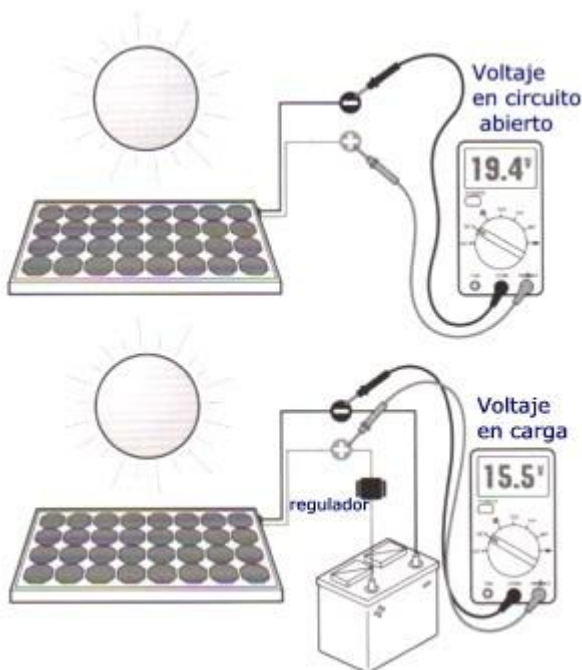
INTERRUPTOR BYPASS

Debido a la conveniencia de someter periódicamente a las baterías de descarga profunda (las de servicios deberían ser de este tipo) a un proceso de eculización (aplicación temporal de un voltaje de 16 V. con poca intensidad de corriente) , un interruptor que anule la función del regulador temporalmente nos permitirá realizarlo.

INTERACCIÓN ENTRE REGULADORES

Con las baterías conectadas a los paneles solares se puede dar la circunstancia que el regulador del alternador del motor detecte un voltaje considerable en el circuito de carga y bloquee el alternador considerando que las baterías están plenamente cargadas. Este problema se puede solventar intercalando un interruptor en la salida + del panel (vea en la figura anterior junto al diodo de bloqueo) , o bien, de forma más automática utilizando un relé que cortará la corriente del panel cuando la llave de contacto del motor se encuentra conectada.

COMPROBACIONES Y PRECAUCIONES



Un panel solar empieza a generar corriente en el mismo instante en que se expone a la luz solar. Para evitar el riesgo de cortocircuito, cubra el panel durante su manipulación con un material totalmente opaco.

Normalmente los paneles solares suelen carecer de problemas si permanecen limpios y no reciben maltrato mecánico. Para comprobar el funcionamiento de estos es necesario realizar medidas de voltaje con el panel desconectado y seguidamente con el panel conectado al circuito de carga (vea la figura). La mayoría de los problemas que pueden surgir tendrán relación con la corrosión en las cajas de conexiones. Si dispone de una caja es recomendable que la rellene con silicona una vez terminado el conexionado.

La mayoría de fabricantes garantizan el rendimiento de los paneles por un periodo determinado de tiempo, evalúe este dato antes de decidirse por uno u otro. Si el rendimiento del panel disminuye más de un 10% antes del periodo garantizado piense en reclamar al fabricante.