



nuevas publicaciones

INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

Colectivo 340 págs. 249 ilustraciones P.V.P.: 33 euros

Recomendado a electricistas profesionales o técnicos de ramas afines que deseen ampliar su campo de actividad con el método de obtención de electricidad que cada vez encuentra más aplicaciones prácticas.

INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS



E. Alcor

CONTENIDO

Introducción: El Sol, nuestra fuente de energía.

- 1. Historia y fundamento de las células solares fotovoltaicas.** Principios físicos. Rendimiento de las células fotovoltaicas.
- 2. Células y módulos fotovoltaicos.**
- 3. Acumuladores.** Dimensionado.
- 4. Reguladores de carga.** Regulador shunt. Regulador serie.
- 5. Otros equipos para uso en sistemas fotovoltaicos.** Convertidores CC/CC y CC/CA. Estructuras soporte para paneles fotovoltaicos.
- 6. Cálculo de instalaciones.**
- 7. Instalación.** Instalación del panel fotovoltaico.
- 8. Mantenimiento y medidas básicas de prueba en instalaciones fotovoltaicas aisladas.**
- 9. Tipos de aplicaciones fotovoltaicas aisladas y ejemplos de cálculo.**
- 10. Instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red eléctrica.** Diagramas y esquemas. Ejemplos de montaje paso a paso de instalaciones fotovoltaicas.
- 11. Apéndice:** tablas, gráficos y datos útiles.

Ejemplos de páginas del libro

Instalaciones Solares Fotovoltaicas

También es cierto que no podemos permitir una sobrecarga fuerte en el acumulador, ya que nos llevaría a una disminución de la vida útil del mismo, siendo por este motivo por el que se usan diversos dispositivos que anulan o limitan la corriente de carga del panel fotovoltaico, evitando así una sobrecarga en el acumulador. A estos dispositivos se les denomina reguladores de carga.

Efecto de la temperatura. Congelación

La temperatura está estrechamente ligada a la tensión de carga, ya que el voltaje se deberá incrementar a medida que desciende la temperatura, y viceversa.

En la curva del voltaje de carga recomendado para aplicaciones fotovoltaicas, en una batería sin mantenimiento de ciclo superficial, se puede observar que para una temperatura de unos 25 °C el voltaje máximo de carga para una batería de 12 V sería de 14 V, en cambio, para 15 °C pasaría a ser de 14.5 V y para 38 °C, de 13.7 V.

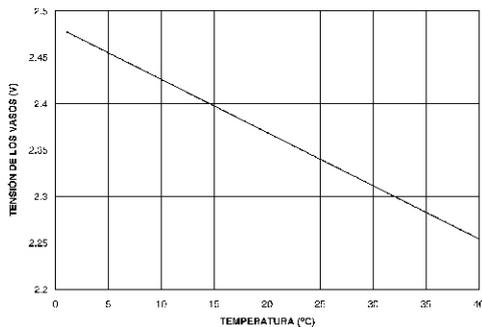


Fig. 7

Según lo anterior, y manteniendo una tensión constante, ocurriría que si aumentara la temperatura se sobrecargaría la batería, y si disminuyese, no se llegaría a cargar plenamente.

Sombras entre filas de módulos fotovoltaicos

Se da el caso de que cuando existe un gran número de módulos fotovoltaicos a instalar y no se dispone de mucho espacio, es necesario juntar las filas de paneles y esto puede traer como consecuencia que (especialmente en invierno) se produzcan sombras de una a otra fila. La posibilidad de que en verano puedan darse sombra unas filas a otras es mucho menor, ya que el recorrido del Sol es más alto, y por lo tanto, la sombra arrojada por la fila precedente es más pequeña.

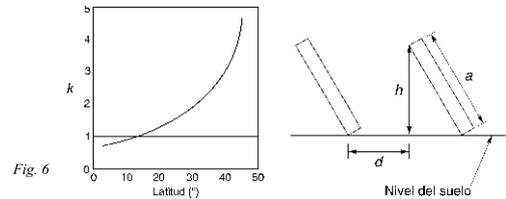


Fig. 6

Tabla 2. Valores de h ($h = a \text{ sen } \alpha$)

Ángulo de inclinación	a		
	1.5 m	2.7 m	4 m
15°	0.38	0.69	1.03
20°	0.51	0.92	1.36
25°	0.63	1.14	1.69
30°	0.75	1.35	2.00
35°	0.86	1.54	2.29
40°	0.96	1.73	2.57
45°	1.06	1.90	2.82
50°	1.14	2.06	3.06
55°	1.22	2.21	3.27
60°	1.29	2.33	3.46
65°	1.35	2.44	3.62
70°	1.40	2.53	3.75
75°	1.44	2.60	3.86

Cálculo de la sección del conductor

El cálculo de la sección del conductor a utilizar en una instalación fotovoltaica es muy importante, debido fundamentalmente a que estamos trabajando con corriente continua de bajo valor (12 V, 24 V) y como consecuencia el número de amperios aumenta, haciendo que las pérdidas en los conductores eléctricos sean notorias si éstos no están bien dimensionados.

Como todos sabemos, el valor de la resistencia de un conductor viene dado por las fórmulas siguientes:

$$R = \rho L/S \quad \text{o} \quad R = L/(\sigma S)$$

donde:

R = Resistencia en ohmios (Ω)

ρ = Resistividad en $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$

L = Longitud en metros

S = Sección del conductor en mm^2

σ = Conductividad (inversa de la resistividad)

También sabemos que

$$R = (V_a - V_b)/I$$

donde $V_a - V_b$ es la diferencia de potencial e I la intensidad eléctrica. Luego, sustituyendo, resulta que:

$$(V_a - V_b)/I = \rho L/S$$

luego:

$$S = \rho LI/(V_a - V_b) \quad \text{o bien,} \quad S = LI/[\sigma(V_a - V_b)]$$

Como, habitualmente, el conductor utilizado es el cobre y el valor de su resistividad para hilo estirado en frío es de 0.01786 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, tenemos que:

$$\rho = 1/\sigma \quad \text{luego} \quad \sigma = 1/\rho = 1/0.01786 = 56$$

Por tanto:

$$S = 2 LI/[56(V_a - V_b)]$$

donde:

S = Sección en mm^2

L = Longitud en metros hasta el receptor

I = Intensidad en amperios

$V_a - V_b$ = Caída de tensión en voltios

Regulador de carga

Las comprobaciones y ajustes de los reguladores se deberán realizar antes de insertarlos en el conjunto fotovoltaico y variarán en función del tipo de circuitos que utilicen. Como ya se vio anteriormente, existen dos grandes bloques de reguladores, los serie y los shunt o paralelo. Los primeros presentan una fácil comprobación, pues si medimos la corriente de paso entre el regulador y la batería, ésta será exactamente la que el panel pueda proporcionar en ese instante. El corte del circuito vendrá dado cuando la tensión adquirida por la batería se iguale a la previamente ajustada en el regulador, tensión por otra parte que puede ser fácilmente medible por medio de un voltímetro entre bornas de salida del regulador. En el caso de que esta tensión sea alta o baja, o bien no exista paso de corriente desde paneles a batería, el regulador deberá ser sustituido y llevado a reparar.

Gran parte de los reguladores serie actuales incorporan una autodiagnos del propio equipo, siendo fácil detectar fallos e incluso verificar todos los parámetros internos y de ajuste por programación del usuario o instalador. Muchos de ellos llevan incluso una memoria interna que nos da datos históricos del estado de la instalación. Consultar los manuales del fabricante es la mejor forma de poder entender y verificar equipos de regulación, así como poder pasar una pauta de mantenimiento y verificación del equipo instalado.

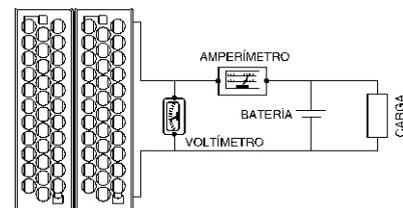


Fig. 5. Medida de la tensión e intensidad en un circuito fotovoltaico.

Aun cuando los reguladores tipo shunt prácticamente no se utilizan hoy en día al haber sido sustituidos por los de tipo serie, sí que hace algunos años eran muy populares por su fiabilidad y buenas características. Para comprobar su correcto