

ESTO ES UNA PRIMERA VERSION. PUEDE CONTENER ERRORES

Energía Solar - Lección 2

Serie: Conecte el positivo de un componente al negativo del otro.

$$V_T = V_1 + V_2 \dots$$

$$I_T = I_1 = I_2$$

Paralelo: Conecte el positivo de un componente al positivo del otro. Igual con los negativos.

$$V_T = V_1 = V_2$$

$$I_T = I_1 + I_2 \dots$$

Paneles Individuales	Panel 1	Panel 2
Voltios	7 V	7 V
Amps	0.46 A	0.46 A
Potencia	3.22 Watts	3.22 watts

Conexion de los paneles	Serie	Paralelo
Voltios	14 V	7 V
Amps	0.46 A	0.92 A
Potencia	6.44 Watts	6.44 Watts

Dimensionamiento del Sistema Solar para la Botica

Watts Totales Necesitados:

$$\text{Watts} = \text{Amperes} \times \text{Voltios}$$

$$\text{Energía Totales} = \text{Cantidad} \times \text{Watts} \times \frac{\text{Hours use}}{\text{Dia}}$$

Unidad	Cantidad	Watts	$\frac{\text{Hours use}}{\text{Dia}}$	Energía totales AC	conversión AC - DC (÷)	Energía totales DC (Wh/dia)
Luz LED	3	10	4	120	.9	133
Ventilador	1	55	4	220	.9	245
Celular	1	15	2	30	.9	33
Radio	1	45	4	180	.9	200

Para obtener más información acerca de la instalación solar de Las Malvinas en la botica ir a http://www.appropedia.org/Practivistas_solar_2015

Caja	1	75	8	600	.9	667
	Total	200 W	Total	1150 Wh/dia	Total	1278 Wh/dia

Dimensionamiento minimo del Inversor

Watts Totales (Suma de todos los vatios necesarios para todas las cargas): 200 W

Tamaño minimo del inversor = $200W * 1.25$ (*Por seguridad*) = **250W**

Watts dados por el Panel Total Necesaria:

$$P_{pv} = \frac{\text{Energía}_\text{dia}}{\text{Horas pico de sol} \times \eta_{BOS}}$$

P_{pv} = Watts dados por el panel

$\eta_{BOS} = 0.8$ (*Eficiencia de los componentes de energía solar*)

$\text{Horas pico de Sol} = \frac{\text{Horas Totales de Sol}}{\text{Dia}}$

En la República Dominicana, hay un promedio de 6.5 horas pico de sol por dia

Energía diario Total Necesaria (Suma total de toda la energía necesitada): 1,278

Watt-Horas/dia

$$P_{pv} = \frac{1,278 \frac{\text{Watt-horas}}{\text{dia}}}{6.5 \frac{\text{horas pico de sol}}{\text{dia}} \times 0.8}$$

$P_{pv} = 245.8$ Watts dados por el panel

Tenemos un panel solar que es de 250 watts y tiene un voltaje nominal del sistema de 24 voltios. Utilizaremos baterías de 12 voltios con 100 Amperes-horas.

$$\text{Paneles Requeridos} = \frac{\text{Watts dados por el panel}}{\text{potencia del panel solar}}$$

$$\text{Paneles Requeridos} = \frac{245.8 \text{ Watts}}{250 \text{ Watts}}$$

Panels Requeridos = 1

$$Ah \text{ Requerido} = \frac{\text{Energía necesitada}}{\text{Día}} \times \text{día de autonomía} \div \text{Voltaje nominal} \div \text{Eficiencia de la batería} \div \text{Porcentaje de descarga}$$

Para obtener más información acerca de la instalación solar de Las Malvinas en la botica ir a http://www.appropedia.org/Practivistas_solar_2015

Unidad	Total DC Watts-Horas	Días de Autonomía	Tensión nominal del sistema ÷	Eficiencia de la Batería ÷	Porcentaje de descarga ÷	Total de Amperes Hora Necesario
Luz LED	133	1	24	0.88	.65	9.7
Ventilador	245	1	24	0.88	.65	17.8
Celular	33	1	24	0.88	.65	2.4
Radio	200	1	24	0.88	.65	14.6
Caja	667	1	24	0.88	.65	48.6
Total						93.1

Baterías Requeridas en Serie

$$\text{Baterías en serie} = \frac{\text{Nominal system voltage}}{\text{Battery voltage}}$$

$$\text{Baterías en serie} = \frac{24 \text{ Voltios}}{12 \text{ Voltios}}$$

$$\text{Baterías en serie} = 2$$

Líneas de baterías Requeridas en Paralelo

$$\text{líneas de baterías en paralelo} = \frac{\text{Ah needed}}{\text{Ah Battery}}$$

.3.3

$$\text{líneas de baterías en paralelo} = \frac{93.1 \text{ Ah}}{100 \text{ Ah}}$$

$$\text{líneas de baterías en paralelo} = 1$$

Dimensionamiento del controlador de carga

Para obtener más información acerca de la instalación solar de Las Malvinas en la botica ir a http://www.appropedia.org/Practivistas_solar_2015

$$\text{Tamaño del Controlador de Carga} = \frac{\text{Potencia del Panel}}{\text{Voltaje del panel}} \times 1.25 \text{ (Por seguridad)}$$

$$\text{Tamaño del Controlador de Carga} = \frac{250 \text{ Watts}}{24 \text{ Voltios}} \times 1.25$$

Tamaño mínimo del Controlador de Carga = **13 A**

Determinar el Tamaño del Sistema

Cargas

- Energia = Potencia × Tiempo = Watts por hora (Wh)
- Con el fin de dimensionar el sistema, primero tienes que calcular la cantidad de energía que vas a utilizar para encontrar la energía que el sistema tendrá que cumplir.
- Usted necesita:
 - la cantidad
 - la potencia de los artículos
 - y las horas utilizadas por día
 - $Energía \text{ total (Wh)} = Qty * Potencia (\text{Watts}) * \frac{Hora}{Dia}$
- La energía se pierde cuando se cambia de DC a la AC. Esa cantidad perdida es de 0.9 (debe tenerse en cuenta al momento de tomar la medida de las baterías y componentes DC del sistema).

Componentes

Paneles

El sol carga tu sistema directamente a través de los paneles solares. Es mejor conectar tus paneles en paralelo para incrementar la potencia, de esta forma los paneles no perderán todo la potencia cuando uno esté cubierto. Hay tres tipos de paneles en el mercado:

1. Silicio Monocristalino

Estos son los paneles más eficientes en la actualidad. Tienen un alto contenido de silicio y son más caros debido a esto. Los paneles monocristalinos tienen una eficiencia que van desde 15 hasta 20 %, y la mayoría de los fabricantes ofrecen una garantía de 25 años .

2. Silicio policristalino

Estos paneles son menos caros, pero también son menos eficientes. Los paneles de silicio policristalino tienen una eficiencia que van desde 13 hasta 16%.

3. Célula Solar de Película Fina

Estos paneles solares flexibles y producidos en masa. Tienen las eficiencias más bajas , que van desde 6-10% y el más barato para comprar .

Para obtener más información acerca de la instalación solar de Las Malvinas en la botica ir a http://www.appropedia.org/Practicistas_solar_2015

Dimensiones

El tamaño de los paneles solares depende de los vatios necesarios para su sistema y la eficiencia de los paneles. La única razón por la que se necesita paneles solares más eficientes sería si usted tiene una cantidad limitada de espacio para poner los paneles solares.

$$\eta = \frac{P_{pv}}{\text{Pleno Sol} \times \text{Zona}}$$

$$\text{Zona} = m^2$$

P_{pv} = Potencia necesarias para las cargas (watts)

η = Eficiencia

$$\text{Pleno Sol} = 1000 \frac{\text{watts}}{\text{Zona}}$$

ejemplo:

$$0.18 = \frac{220 \text{ watts}}{1000 \frac{\text{watts}}{\text{Zona}} \times 0.18}$$

$$\text{Zona} = \frac{220 \text{ Watts}}{1000 \frac{\text{watts}}{\text{Zona}} \times 0.18}$$

$$\text{Zona} = 1.11 m^2$$

Cálculos de la energía

Para calcular la energía de los paneles solares que se puede proporcionar por el sol, utilizamos la ecuación diaria Energía. Para asegurarse de que su panel será lo suficientemente grande para sus necesidades, calculamos cuánta energía se puede proporcionar. Si la energía proporcionada en un día es suficiente para sus necesidades diarias de energía, su panel es lo suficientemente grande.

Nota: Es mejor conectar los paneles en paralelo. Esto es porque si tenemos los paneles en serie y uno es sombreado o cubierto, no tendremos energía producida.

$$\text{Energía}_{dia} = P_{pv} \times \text{Horas pico de sol} \times \eta_{BOS}$$

$$\eta_{BOS} = 0.8 \text{ (Eficiencia de los componentes de energía solar)}$$

P_{pv} = Watts dados por el panel

$$\text{Horas pico de Sol} = \frac{\text{Horas Totales de Sol}}{\text{Día}}$$

$$\text{Energía}_{diaria} = \frac{Wh}{Día}$$

Para obtener más información acerca de la instalación solar de Las Malvinas en la botica ir a http://www.appropedia.org/Practivistas_solar_2015

- ★ En la República Dominicana, hay un promedio de 6.5 horas pico de sol por dia. Las horas picos se conoce como insolación, y estas dependen de donde estas.

ejemplo:

$$Energía_{dia} = 220 \text{ Watts} \times 6.5 \text{ Horas pico de sol} \times 0.8$$

$$Energía_{dia} = 1,144 \frac{Wh}{Dia}$$

Dimensionamiento Baterías

La cantidad de baterías depende de la energía necesaria en un período de un día, los días de autonomía elegidos, voltaje nominal del sistema, profundidad de descarga y alambre y eficientización de batería. La eficiencia son:

- de los cables son alrededor del 98%
- las baterías son alrededor del 90 % de eficiencia
- Las baterías no deben ser dados de alta más de 80%, pero lo mejor es que no les verter más de 50% para el uso máximo la vida útil.

Días de autonomía son los días que su sistema será utilizado sin recargar las baterías. La más cantidad de dia que hay entre carga, la mayor cantidad de baterías serán necesitadas. Nuestro equipo optó por utilizar una autonomía día porque no hay muchos días completos sin sol aquí en Santo Domingo.

Por último , el voltaje nominal del sistema es la tensión del banco de baterías que es generalmente igual al voltaje de los paneles solares. Lo mejor es que las baterías tengan el mismo voltaje que la salida de tus paneles.

Unidades:

Amperes por horas (Ah)

Ecuación para Amperes por Horas

$$Ah = \frac{Energía_{necesitada}}{Dia} \div Voltaje_{nominal} \div Eficiencia_{del cableado} \div Eficiencia_{de la batería}$$

$$Amperes_{por hora dada por la batería} = \frac{Amp\ Hours}{Battery\ system} \times .65 \text{ (Percent Discharge)}$$

- ★ Amperes por horas proporcionados por el sistema dependen de si las baterías están en serie o en paralelo. Para aumentar la tensión de la batería (que tiene que ser el mismo que el voltaje nominal del sistema), conecte las baterías en serie. Para aumentar los amperes por horas, conecte las baterías en paralelo.

Controlador de Carga

Para obtener más información acerca de la instalación solar de Las Malvinas en la botica ir a http://www.appropedia.org/Practivistas_solar_2015

El controlador de carga regula la corriente que pasa por las. Este previene la sobrecarga y controla la tensión de las baterías. Impide que la corriente salga de las baterías cuando no hay energía entrando desde los paneles. También muestra si las baterías están descargadas o cargadas por completo.

Posición del cableado:

El controlador de carga está conectada entre los paneles solares y el banco de baterías.

Unidades:

Corriente, medidos en Amperes

Cálculos

1. Los controladores de carga se clasifican por la corriente de salida de los paneles solares. Para encontrar la corriente, utilice las siguientes ecuaciones:

$$\frac{\text{Potencia}}{\text{Voltaje}} = \text{Corriente}$$

$$\frac{\text{Watts total (de los paneles)}}{\text{Voltaje nominal del sistema}} = \text{Total de amperios recibidos por controlador de carga :}$$

2. Los amperios totales recibidos por el controlador de carga se multiplica por un factor de seguridad de 1.25 para estimar los amperios totales que el controlador de carga tendrá que manejar.

Amperes totales x 1.25 = Amperaje total que el Controlador de Carga tendrá que manejar.

Ejemplo:

$$250 \text{ Watts} / 24 \text{ Volts} = 10.42 \text{ Amperes}$$

$$10.42 \text{ Amperes} \times 1.25 = 13.03 \text{ Amperes}$$

En este caso, sería necesario un controlador de carga de 20 amperios , o para la seguridad de sobredimensionar un controlador de carga 25 Amp . Siempre sobrestimar para evitar problemas en el futuro.

Inversores

Los inversores toman la corriente directa (DC) de los paneles solares y la convierte en corriente alterna (AC). Hay diferentes tipos de inversores que afecta la eficiencia pero el más

Para obtener más información acerca de la instalación solar de Las Malvinas en la botica ir a http://www.appropedia.org/Practicistas_solar_2015

puro es el Inversor sinusoidal. Es mejor seleccionar un inversor que pueda sostener 25% más de la potencia que los vatios estimados. Un inversor debe ser capaz de suministrar energía para todas las cargas AC.

Posición de cableado:

Las baterías positivo (rojo) y negativo (negro) están conectados a los nodules DC en el inversor y los tres cables de AC (blanco, verde y negro) del inversor a las utilidades.

Unidades

Los tamaños de los inversores se basan del Volt Ampere/KiloVoltios Amperios (VA/KVA)
1 VA = 1.18 Vatios

Dimensionamiento:

Debe ser capaz de soportar los vatios máximo DC (máximo que los paneles proporcionan), y los vatios máximo de corriente alterna de los aparatos , así como el voltaje nominal.

Ejemplo:

Si usted tiene unos dos paneles de 220 vatios con una tensión nominal de 24 voltios , un tamaño de inversor que puede sostener la potencia es uno de 1.5 KVA de 24 voltios.

Interruptor de Circuito (o Breakers)

La función de un breaker es crear un cortocircuito si no hay más electricidad se está ejecutando a través de los cables. Cuando el interruptor está encendido, la electricidad entra. Cuando el interruptor está apagado, la electricidad ya no es capaz de pasar.

Los interruptores automáticos son más útiles cuando se trata de mantener el sistema. Si hay un problema con el sistema, el circuito no puede correr cuando el sistema se está reparando por cuestiones de seguridad. Con un breaker, uno simplemente cierra la corriente eléctrica.

Posición de cableado:

Un breaker es útil cuando es conectado después de los paneles solares. Un breaker conectado después del banco de baterías también es útil. Estos son conectados regularmente al cable positivo.

Units:

Current (measured in amps)

Cálculos:

Para obtener más información acerca de la instalación solar de Las Malvinas en la botica ir a http://www.appropedia.org/Practivistas_solar_2015

- Amperes Totales de los Paneles x Factor de Seguridad (1.25) = Amperes totales que el breaker necesita manejar.
- Ejemplo:
- La corriente de un panel solar de 240 watt con 12 voltios nominales del sistemas de 20 Amperes. 20 Amps x 1.25 = 25 amps

Pararrayos

Los pararrayos tienen que soportar un enorme aumento de la tensión. Tiene el propósito de proteger el sistema si es golpeado por un rayo. El tamaño de un pararrayos para una pequeña instalación fotovoltaica será ser 600V .