

Serie ML Seguidor de Punto de Máxima Potencia (MPPT)

ML2420-ML2430-ML2440

Controlador de Carga y Descarga Solar

Manual de Usuario



Modelo	ML2420	ML2430	ML2440
Tensión de batería	12V/24V		
Tensión Máx. de panel solar	100V(25°C) , 90V(-25°C)		
Corriente de carga	20A	30A	40A
Corriente de descarga	20A		

Estimados usuarios,

Gracias por elegir nuestro producto!

Instrucciones de Seguridad

1. Ya que este controlador trata con tensiones que superan el límite de seguridad de las personas no lo opere antes de leer este manual cuidadosamente y completar la capacitación en operación segura.
2. El controlador no posee componentes internos que requieran servicio o mantenimiento, por lo tanto no intente desensamblar o reparar el controlador.
3. Instale el controlador en interiores y evite la exposición de componentes y la intrusión de agua.
4. Durante la operación el disipador tal vez alcance una temperatura muy elevada, por ello instale el controlador en un lugar con buenas condiciones de ventilación.
5. Es recomendado que un fusible o interruptor este instalado a la salida del controlador.
6. Antes de instalar y cablear el controlador, asegúrese de desconectar el arreglo fotovoltaico y el fusible o interruptor cerca de los terminales de la batería.
7. Después de la instalación, revise si todas las conexiones son sólidas y confiables para evitar pérdida de conexiones que puedan dar lugar peligros por acumulación de calor.



Advertencia: significa que la operación en cuestión es peligrosa y debe prepararse apropiadamente antes de proceder.



Nota: significa que la operación en cuestión puede causar daño.



Consejos: significa sugerencia o instrucción para el operador.

Tabla de contenidos

1. Introducción del Producto	03
1.1 Descripción del Producto	03
1.2 Características del Producto	03
1.3 Exterior e Interfaces	04
1.4 Introducción a la Tecnología de Seguimiento de Punto de Máxima Potencia	04
1.5 Introducción de las Etapas de Carga	06
2. Instalación del Producto	07
2.1 Precauciones en la Instalación	07
2.2 Especificaciones del Cableado	08
2.3 Instalación y Cableado	08
3. Operación del Producto y Pantalla	11
3.1 Indicadores LED	11
3.2 Operaciones con Tecla	12
3.3 Inicio del LCD e Interfaz principal	12
3.4 Interfaz de Configuración del Modo de Demanda	13
3.5 Configuración de Parámetros del Sistema	14
4. Función de Protección del Producto y Mantenimiento del Sistema	15
4.1 Funciones de Protección	15
4.2 Mantenimiento del Sistema	16
4.3 Visualización de Anomalías y Advertencias	16
5. Parámetros de Especificación del Producto	17
5.1 Parámetros Eléctricos	17
5.2 Parámetros por defecto de Tipo de Batería (parámetros config. en el software del monitor)	18
6. Curva de Eficiencia en la Conversión	19
6.1 Eficiencia en la Conversión de Sistema de 12V	19
6.1 Eficiencia en la Conversión en Sistema de 24V	19
7. Dimensiones del Producto	20

1. Introducción del Producto

1.1 Descripción del Producto

- Este producto puede mantenerse monitoreando la potencia generada por los paneles solares y seguir los valores más altos de tensión y corriente (VI) en tiempo real, permitiendo al sistema la carga de la batería a la máxima potencia. Está diseñado para ser usado en sistemas solares fotovoltaicos aislados de la red eléctrica para coordinar la operación de panel solar, batería y carga. Funcionando como la unidad de control central en este tipo de sistemas.
- Este producto presenta una pantalla LCD la cual puede mostrar dinámicamente el estado de operación, parámetros de operación, registro del controlador, parámetros de control, etc. Los usuarios pueden comprobar cómodamente parámetros con las teclas y modificar parámetros de control para atender a diferentes requerimientos del sistema.
- El controlador utiliza el protocolo de comunicación convencional Modbus, haciendo fácil para los usuarios verificar y modificar parámetros del sistema por su cuenta. Además, proporcionando el software de monitoreo gratuito, le damos la máxima comodidad para para satisfacer sus variadas necesidades en el monitoreo remoto.
- Con funciones integrales de auto-detección de falla electrónica y funciones poderosas de protección electrónica incorporadas dentro del controlador, el daño de componentes causado por errores de instalación o fallas del sistema puede ser evitado en la mayor medida posible.

1.2 Características del Producto

- Con la tecnología avanzada de seguimiento de doble pico o múltiple pico, cuando el panel solar esta sombreado o parte de este falla resultando en múltiples picos sobre la curva I-V, el controlador todavía es capaz de rastrear con precisión el punto de máxima potencia.
- Un algoritmo incorporado de seguimiento del punto de máxima potencia puede mejorar significativamente la eficiencia de la utilización de la energía de sistemas fotovoltaicos, e incrementar la eficiencia de carga en un 15% a 20% comparado con el método convencional PWM.
- Una combinación de algoritmos rastreadores múltiples permiten un seguimiento preciso del punto de trabajo óptimo en la curva I-V en un tiempo extremadamente corto.
- El producto destaca una eficiencia optima de seguimiento MPPT superior a 99.9%.
- Las tecnologías digitales avanzadas de suministro de energía incrementan la eficiencia en la conversión de energía del circuito hasta 98%.
- Las opciones de programa de carga están disponibles para diferentes tipos de baterías, incluyendo baterías de gel, baterías de plomo ácido, baterías de litio, etc,
- El controlador presenta un modo de carga de corriente limitada. Cuando la potencia del panel solar excede un cierto nivel y la corriente de carga es mayor a la corriente nominal, el controlador reducirá automáticamente la potencia de carga y llevará la corriente de carga al nivel nominal.
- Es soportada la gran corriente instantánea de arranque de cargas capacitivas.
- Se admite el reconocimiento automático de tensión de batería.
- Indicadores LED de falla y una pantalla LCD los cuales pueden mostrar información sobre anomalías ayudando a los usuarios en la identificación rápida de fallas del sistema.
- La función de almacenamiento de datos históricos esta disponible y la información puede ser almacenada hasta por un año.
- El controlador esta equipado con una pantalla LCD con la cual los usuarios no solo pueden verificar la información de operación y estados, sino también modificar los parámetros del controlador.
- El controlador soporta el protocolo convencional Modbus, satisfaciendo las necesidades de comunicación en varias ocasiones.
- El controlador emplea un mecanismo de protección de sobre-temperatura integrado. Cuando la temperatura supera el valor establecido, la corriente de carga disminuirá en proporción lineal a la temperatura para frenar el incremento de la misma, evitando efectivamente que el controlador se dañe por sobrecalentamiento.
- Con función de compensación de temperatura, el controlador puede ajustar automáticamente los parámetros de la carga y descarga con el fin de extender la vida útil de la batería.
- Protección de iluminación TVS.

1.3 Exterior e Interfaces

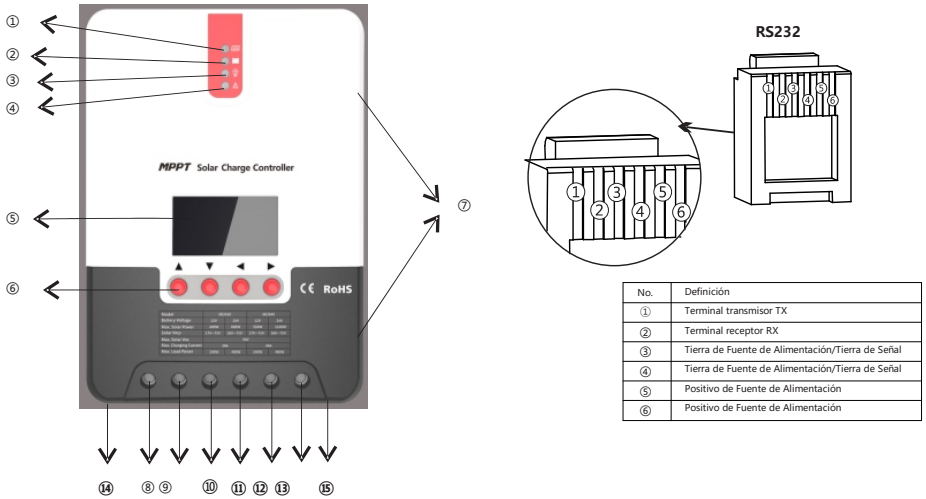


Fig. 1-1 Apariencia del producto e interfaces

Nro.	Detalle	Nro.	Detalle
①	Indicador de Carga	⑩	Interfaz "+" de Batería
②	Indicador de Batería	⑪	Interfaz "-" de Batería
③	Indicador de Demanda	⑫	Interfaz "+" de Demanda
④	Indicador de Anomalia	⑬	Interfaz "-" de Demanda
⑤	Pantalla LCD	⑭	Interfaz de Muestreo de Temperatura Externa
⑥	Teclas de Operación	⑮	Interfaz de Comunicación RS232
⑦	Orificio de Instalación		
⑧	Interfaz "+" de Panel Solar		
⑨	Interfaz "-" de Panel Solar		

1.4 Introducción a la Tecnología de Seguimiento del Punto de Máxima Potencia

El Seguimiento del Punto de Máxima Potencia (MPPT) es una tecnología de carga avanzada que habilita al panel solar a suministrar más potencia ajustando el estado de operación del módulo eléctrico. Debido a la no linealidad del arreglo solar existe un punto máximo de entrega de energía (punto de potencia máxima) en sus curvas. Incapaz de fijarse continuamente en este punto para la carga de batería, los controladores convencionales (empleando tecnologías de conmutación y carga PWM) no pueden aprovechar al máximo la potencia del panel solar. Pero un controlador de carga solar con tecnología MPPT puede rastrear continuamente el punto de máxima potencia para conseguir la máxima cantidad de energía para cargar la batería.

Tomando como ejemplo un sistema de 12V. Como la tensión pico del panel (V_{pp}) es aproximadamente 17V mientras la tensión de batería es alrededor de 12V, cuando se carga con un controlador de carga convencional, la tensión del panel solar se mantendrá alrededor de 12V fallando en la entrega de la máxima potencia. Sin embargo, el controlador MPPT puede superar el problema ajustando la tensión de entrada del panel solar y la corriente en tiempo real, obteniendo una potencia de entrada máxima.

Comparado con los controladores PWM convencionales, el controlador MPPT puede aprovechar el máximo de la potencia máxima de los del panel y por lo tanto provee la mayor corriente de carga. Hablando en general, este último puede incrementar el porcentaje de utilización de energía en 15% a 20% en contraste con el primero.

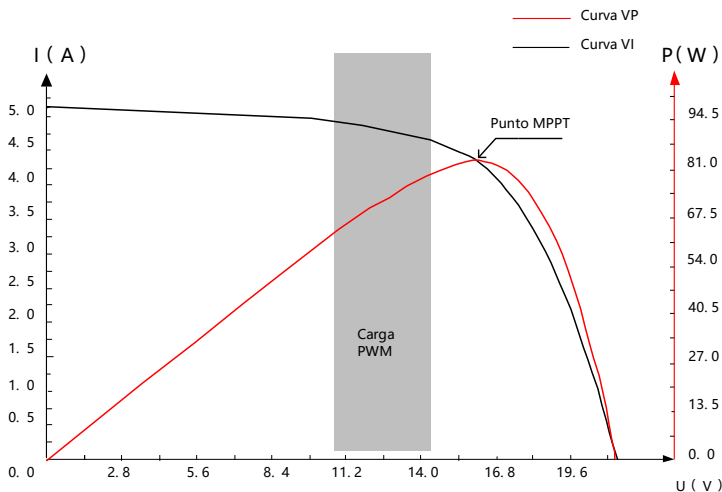
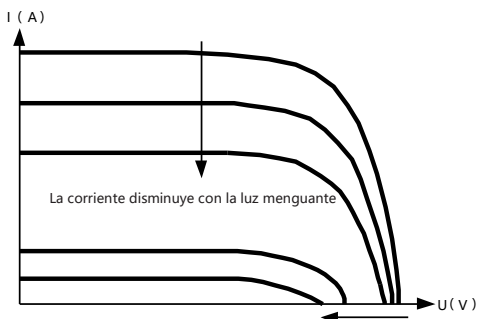


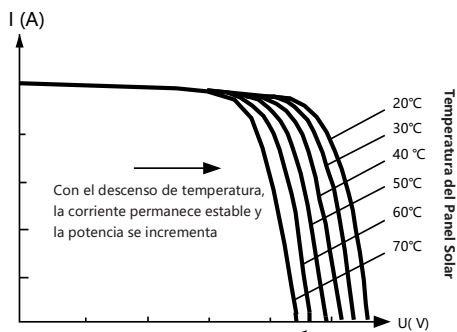
Fig. 1-2 Curva característica de salida de Panel Solar

Mientras tanto, debido a los cambios en la temperatura ambiente y las condiciones de iluminación, el punto de máxima potencia varía con frecuencia y nuestro controlador MPPT puede ajustar la configuración de parámetros de acuerdo con las condiciones ambientales en tiempo real, para mantener siempre al sistema cerca del punto de máxima operación. Todo el proceso es enteramente automático sin la necesidad de intervención.



La corriente disminuye con la luz menguante

Fig. 1-3 Relación entre la característica de salida de panel solar e iluminación



La tensión de circuito abierto disminuye con el incremento de temperatura

Fig. 1-4 Relación entre característica de salida de panel solar y temperatura

1.5 Introducción de los Etapas de Carga

Como una de las etapas de carga, el MPPT no puede usarse solo, sino que debe usarse junto con la carga de refuerzo, carga flotante, carga de equalización, etc, para completar la carga de la batería. Un proceso completo de carga incluye: carga rápida, carga sostenida y carga flotante. La curva de carga se muestra a continuación:

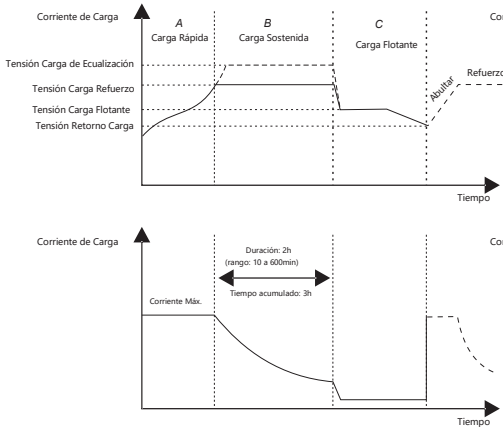


Fig. 1-5 Diagrama de etapas de Batería Sellada

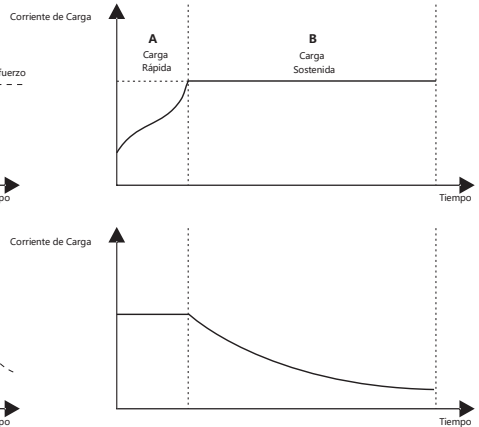


Fig. 1-6 Diagrama de etapas de Batería Li-Ion

a) Carga Rápida

En la etapa de carga rápida, como la tensión de batería aún no ha alcanzado el valor establecido de tensión total (E): Tensión de Ecuilibración/Refuerzo, el controlador realizará la carga MPPT en la batería con la máxima potencia solar. Cuando la tensión de batería alcance el valor preestablecido, comenzará la carga a tensión constante.

b) Carga Sostenida

Cuando la tensión de batería alcance el valor establecido de tensión sostenida, el controlador cambiará a la carga con tensión constante. En este proceso no se realizará la carga MPPT y mientras tanto, la corriente de carga, también disminuirá gradualmente. La etapa de carga sostenida consta en sí de dos subetapas, es decir, la carga de equalización y la carga de refuerzo, dos de las cuales no se llevan a cabo de manera repetida, con la primera activándose una vez cada 30 días.

> Carga Refuerzo

Por defecto, la carga de refuerzo generalmente dura 2h, pero los usuarios pueden ajustar los valores preestablecidos de duración y punto de aumento de tensión de acuerdo con las necesidades actuales. Cuando la duración alcanza el valor establecido, el sistema entonces cambiará a carga flotante.

>Carga de Ecuilización

Advertencia: riesgo de explosión!

En la carga de ecuilización, una batería de plomo-ácido abierta puede producir gas explosivo, por lo tanto la cámara debe tener buenas condiciones de ventilación.

Nota: riesgo de daño de equipos!

La carga de ecuilización puede incrementar la tensión de batería hasta un nivel que puede causar daño a demandas de CC sensibles.

Verifique y asegúrese que las tensiones de entradas permitidas de todas las demandas en el sistema sean mayores que el valor establecido para la carga de ecuilización de la batería.

Nota: riesgo de daño de equipos!

Sobrecargas o generación excesiva de gas pueden dañar las placas de la batería y hacer que el material activo en las placas se descame.

La carga de ecuilización en un nivel excesivamente alto o por un periodo de tiempo demasiado largo puede causar daños. Lea atentamente los requerimientos actuales de la batería utilizada en el sistema.

Algunos tipos de baterías se benefician de una carga de ecuilización regular que puede agitar el electro-lito, balancear la tensión de batería y terminar la reacción electromecánica. La carga de ecuilización incrementa la tensión de batería hasta un nivel más alto que la tensión de alimentación estándar y gasifica el electro-lito en la batería. Si el controlador dijo entonces automáticamente la batería hacia la carga de ecuilización, la duración de la misma es 120min (por defecto). Para evitar el exceso de gas generado o sobrecalentamiento de la batería la carga de ecuilización y la carga refuerzo no se repetirán en un ciclo de carga completo.

Nota:

- 1) Cuando debido al ambiente de instalación o demandas de trabajo, el sistema no pueda estabilizar la tensión de batería continuamente a un nivel constante, el controlador iniciará un proceso temporizado y 3 horas después de que la tensión alcance el valor establecido, el sistema cambiará automáticamente a la carga de ecuilización.
- 2) Sino se ha realizado ninguna calibración en el reloj del controlador, este realizará la carga de ecuilización regularmente, acorde a su reloj interno.

>Carga Flotante

Cuando finaliza la etapa de carga sostenida, el controlador cambiará a carga flotante en la que el controlador reduce la tensión de batería al disminuir la corriente de carga y mantiene la tensión de batería en el valor establecido para tensión de carga flotante. En el proceso de carga flotante se lleva a cabo una carga muy ligera de la batería para mantenerla en estado completo. En esta etapa, las demandas pueden acceder a casi toda la potencia solar. Si las demandas consumen más energía de la que el panel solar podría proporcionar, el controlador no será capaz de mantener la tensión de batería en la etapa de carga flotante. Cuando la tensión de batería cae al valor establecido para retornar a la carga de refuerzo, el sistema saldrá de la carga flotante y volverá a ingresar a la carga rápida.

2. Instalación del Producto

2.1 Precauciones en la Instalación

- Tenga cuidado cuando instale la batería. Para baterías de plomo-ácido abiertas utilice un par de gafas de protección durante la instalación y en caso de contacto con el ácido de la batería, enjuáguese con agua inmediatamente.
- Para prevenir que la batería sea cortocircuitada, no deberán colocarse objetos metálicos cerca de la misma.
- Puede generarse gas ácido durante la carga de la batería, por lo tanto asegúrese que el ambiente posea buena ventilación.
- Mantenga la batería apartada de chispas de fuego ya que la batería puede producir gas inflamable.
- Cuando instale la batería en exteriores, tome suficientes medidas para protegerla de la incidencia directa de luz solar e intrusión de agua de lluvia.
- Falsos contactos o cableado corroído pueden causar generación de calor excesiva que puede derretir la capa de aislación del cableado

y quemar materiales circundantes e incluso causar un incendio, por ello asegúrese que todas las conexiones están ajustadas de forma Segura. El mejor que el cableado se fije correctamente con ataduras y cuando surja la necesidad de mover los componentes, evite que los cables se balanceen para prevenir que las conexiones se aflojen.


- Cuando conecte el sistema, los terminales de salida de tensión pueden exceder el límite de seguridad para personas. Si es necesario realizar alguna operación, asegúrese de usar herramientas aisladas y mantenga las manos secas.
- Los terminales del cableado en el controlador puede ser conectados a una simple batería o a un banco de baterías. La siguiente descripción en este manual aplica a sistema los sistemas que emplean una sola baterías o un banco de baterías,.
- Siga los consejos de seguridad dados por el fabricante de la batería.
- Cuando seleccione cables de conexión para el sistema, siga el criterio de que la densidad de corriente no sea mayor que 4A/mm².
- Conecte el terminal de Puesta a Tierra del controlador a la tierra de la instalación.


2.2 Especificaciones del Cableado


El cableado y los métodos de instalación deben cumplir con las especificaciones eléctricas locales y nacionales. Las especificaciones del cableado de la batería y las demandas deben ser seleccionadas de acuerdo a las corrientes nominales. Observe la siguiente tabla de calibres:

Modelo	Corriente nominal de carga	Corriente nominal de descarga	Diámetro Conductor Batería (mm ²)	Diámetro Conductor Demanda (mm ²)
ML2420	20A	20A	5 mm ²	5 mm ²
ML2430	30A	20A	6 mm ²	5 mm ²
ML2440	40A	20A	10 mm ²	5 mm ²

2.3 Instalación y Cableado

 Advertencia: riesgo de explosión! Nunca instale el controlador y una batería abierta en el mismo espacio cerrado! Tampoco el controlador debe ser instalado en un espacio cerrado donde se pueda acumular gas de la batería.

 Advertencia: peligro de alta tensión! El arreglo fotovoltaico puede producir una muy alta tensión de circuito abierto. Abra el interruptor o fusible antes de cablear y tenga precaución durante el proceso de cableado.

 Nota: cuando instale el controlador, asegúrese que fluya suficiente aire a través del disipador del mismo y deje al menos 150 mm de espacio por encima y por debajo de manera de asegurar la convección natural para la disipación de calor. Si el controlador esta instalado en una caja cerrada, verifique que la misma ofrezca un efecto de disipación de calor confiable.

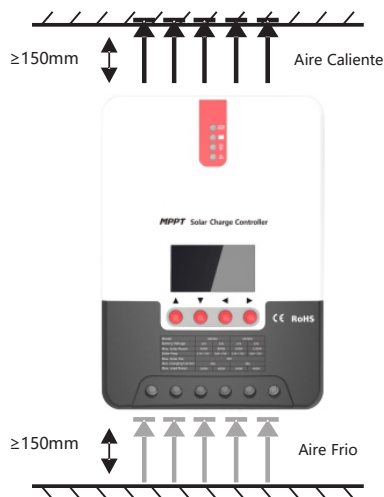


Fig. 2.1 Instalación y disipación de calor

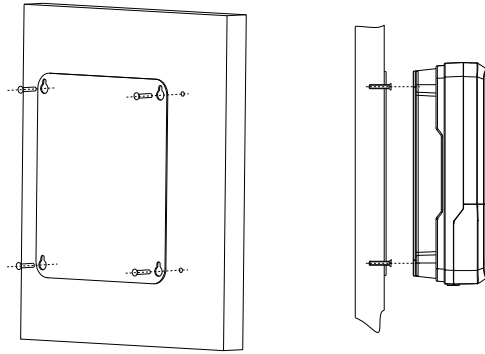
Paso 1: Elija el sitio de instalación

No instale el controlador en un lugar que reciba luz solar directa, altas temperaturas o intrusión de agua y asegúrese que el ambiente este bien ventilado.

Paso 2: Primero coloque la placa guía para la instalación en una posición adecuada, utilice un rotulador para marcar los puntos de montaje. Luego perforo los 4 orificios de montaje en los 4 puntos marcados y coloque los tornillos.

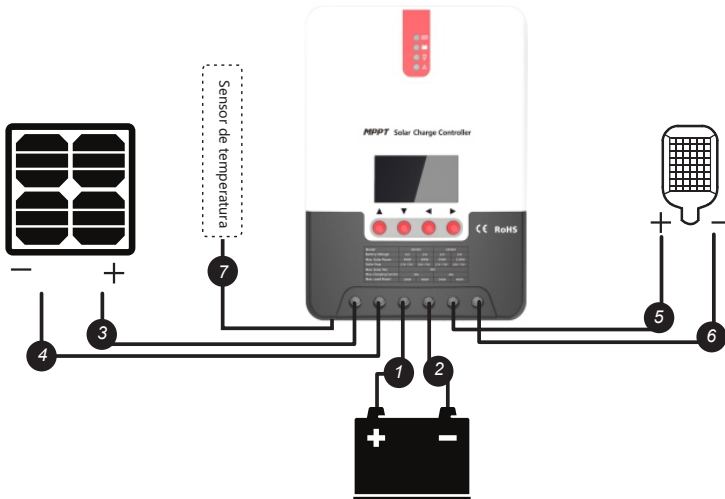
Paso 3: Fije el controlador

Dirija los orificios de fijación del controlador en los tornillos colocados en el Paso 2 y monte el mismo.



Paso 4: Instale el cableado


Primero remueva los dos tonillos en el controlador y luego comience la operación de cableado. Para garantizar una instalación segura, se recomienda el siguiente orden de cableado; sin embargo, puede elegir no seguir este orden y no resultará en daños en el controlador.





① Conexión a la interfaz de muestreo de temperatura externa

② Conexión del cable de comunicación

③ Conexión del cable de alimentación

 Advertencia: riesgo de descarga eléctrica! Se recomienda encarecidamente que se conecten fusibles o interruptores en el lado del arreglo fotovoltaico, lado demanda y lado batería para evitar descargas eléctricas durante la operación de cableado o operaciones fallidas. Asegúrese que los fusibles e interruptores estén abiertos antes de cablear.

 Advertencia: peligro de alta tensión! El arreglo fotovoltaico puede producir una muy alta tensión de circuito abierto. Abra el interruptor o fusible antes de cablear y tenga precaución durante el proceso.

 Advertencia: riesgo de explosión! Una vez que los terminales positivos y negativos de la batería o guías que se conectan a los terminales se ponen en corto-circuito puede ocurrir una explosión de fuego. Tengo siempre precaución en la operación.


Primero conecte la batería, luego la demanda y finalmente el panel solar. Cuando esté cableando, siga el orden de primero "+" y luego "-".


④ Encendido

Luego de conectar todos los conductores de alimentación de manera sólida y confiable, revise de nuevo si el cableado es correcto y si los polos positivo y negativo están conectados inversamente. Luego de confirmar que no existen fallas, primero cierre el fusible o interruptor de la batería, entonces observe si los indicadores LED se iluminan y la pantalla LCD muestra información. Si la pantalla LCD falla al mostrar información, abra el fusible o interruptor inmediatamente y vuelva a verificar si todas las conexiones están hechas correctamente.

Si la batería funciona normalmente, conecte el panel solar. Si la luz solar es suficientemente intensa, el indicador de carga del controlador se iluminará o destellará y comenzará a cargar la batería.

Luego la conexión exitosa de la batería y el arreglo fotovoltaico, cierre finalmente el fusible o interruptor de la demanda, entonces puede comprobar manualmente si la demanda se puede encender o apagar normalmente. Para más detalles, refiérase a la información acerca de los modos y operaciones de trabajo de la demanda.

 Advertencia: cuando el controlador esta en una etapa de carga normal, desconectar la batería tendrá algunos efectos negativos en las demandas CC y en casos extremos pueden resultar dañadas.

 Advertencia: dentro de los 10 minutos posteriores a que los controladores detienen la carga, si los polos de la batería están conectados inversamente, los componentes internos del controlador pueden dañarse.

Nota:

1) El fusible o interruptor de batería debe instalarse tan cerca de esta como sea posible y se recomienda que la distancia de la instalación no sea superior a 150mm.

2) Si el sensor de temperatura remoto no es conectado al controlador, el valor de temperatura de batería se mantendrá en 25 °C.

3) Si un inversor es implementado en el sistema, conecte directamente este a la batería y no conecte a los terminales de demanda del controlador.

3. Operación del Producto y Pantalla

3.1 Indicadores LED

		Indicador arreglo FV	Indicando el modo de carga actual del controlador.
		Indicador BATERÍA	Indicando el estado de corriente de batería.
		Indicador DEMANDA	Indicando el estado de Encendido/Apagado de la demanda.
		Indicador ERROR	Indicando si el controlador esta funcionando normalmente.

➤ Indicador de arreglo FV:

Nro.	Gráfico	Estado del indicador	Estado de carga
①	ABULTAR	Encendido constante	Carga MPPT
②	ACEPTACIÓN	Parpadeo lento (ciclo de 2s con encendido y apagado de 1s de duración)	Carga de refuerzo
③	FLOTANTE	Parpadeo único (ciclo de 2s con encendido de 0,1s y apagado de 1,9s)	Carga flotantes
④	IGUALAR	Parpadeo rápido (ciclo de 0,2s con encendido y apagado de 0,1s de duración)	Carga de eculización
⑤	CORRIENTE LIMITADA	Parpadeo doble (ciclo de 2s con encendido 0,1s; apagado 0,1s; nuevo encendido 0,1s y nuevo apagado 1,7s)	Carga de corriente limitada
⑥		Apagado	Sin carga

➤ Indicador de BATERÍA:

Estado del indicador	Estado de batería
Encendido constante	Tensión de batería normal
Parpadeo lento (ciclo de 2s con encendido y apagado de 1s de duración cada uno)	Descarga excesiva de batería
Parpadeo rápido (ciclo de 0,2s con encendido y apagado de 0,1s de duración cada uno)	Sobre-tensión de batería

➤ Indicador de DEMANDA:

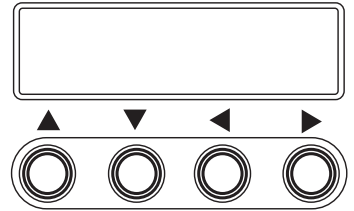
Estado del indicador	Estado de la demanda
Apagado	Demanda apagada
Parpadeo rápido (ciclo de 0,2s con encendido y apagado de 0,1s de duración cada uno)	Sobrecarga/Cortocircuito de la demanda
Encendido constante	Demanda con funcionamiento normal

➤ **Indicador de ERROR:**

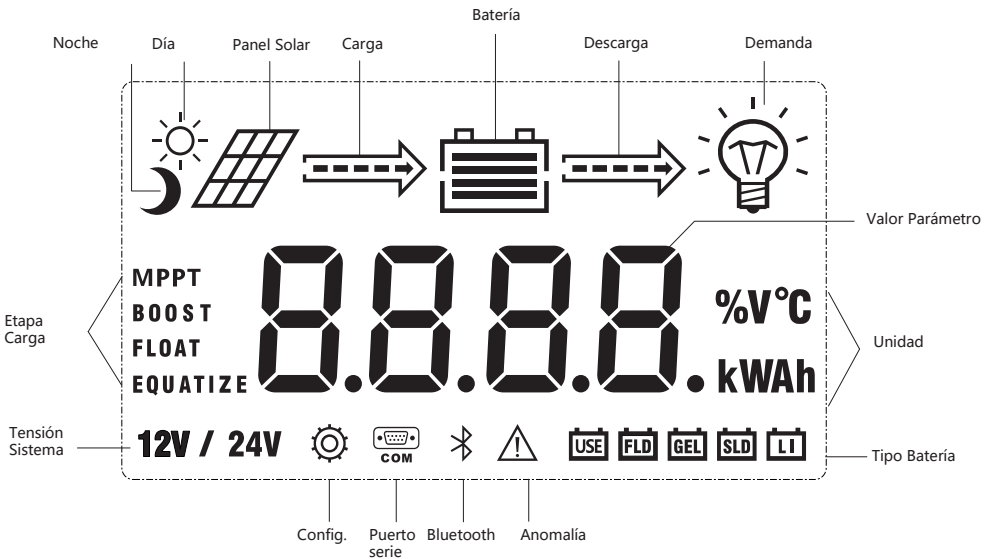
Estado del indicador	Indicación de anomalía
Apagado	Sistema operando normalmente
Encendido constante	Sistema con mal funcionamiento

3.2 Operaciones con Tecla

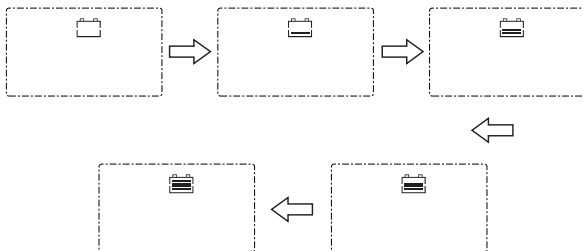
▲	Arriba	Página arriba: incrementa el valor del parámetro en config.
▼	Abajo	Página abajo: disminuye el valor del parámetro en config.
◀	Volver	Volver al menú anterior (salida sin guardar).
▶	Config.	Entrar en sub-menú; establecer/guardar. Encender/Apagar demandas (en modo manual).



3.3 Inicio del LCD e Interfaz principal

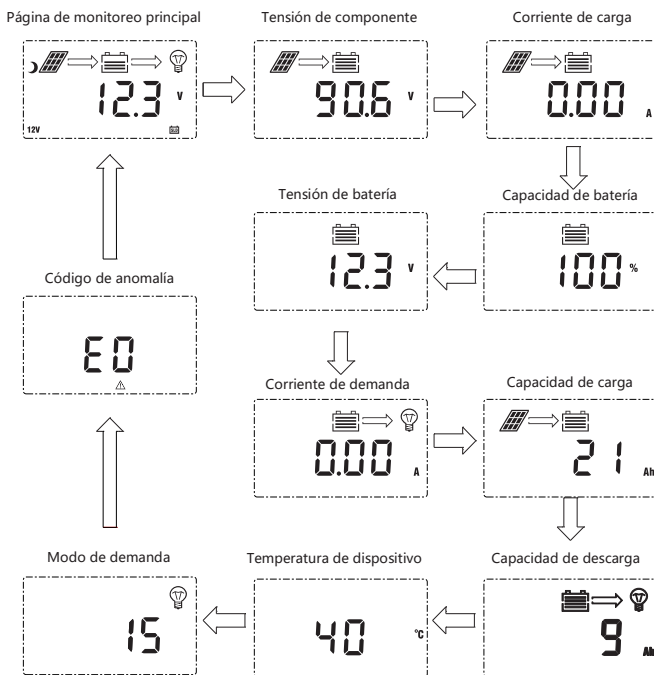


3.3.1 Interfaz de inicio



Durante el inicio, los 4 indicadores, primero parpadearán sucesivamente y luego de una auto-inspección, la pantalla LCD inicia y muestra el nivel de tensión de batería, el cual será una tensión seleccionada por el usuario o una tensión reconocida automáticamente.

3.3.2 interfaz principal



3.4 Interfaz de Configuración del Modo de Demanda

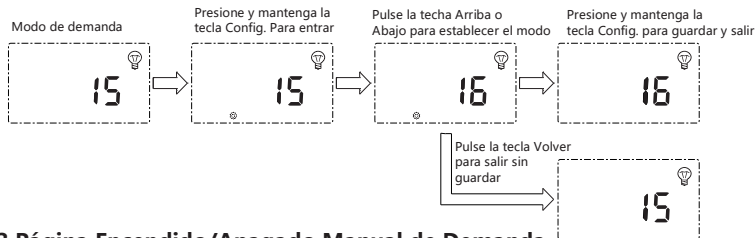
3.4.1 Introducción a los Modos de Demanda

Este controlador posee 5 modos operativos de la demanda los cuales serán descritos a continuación:

Nro.	Modo	Descripción
0	Control de luz único (noche apagado y día encendido)	Cuando no hay presencia de luz solar, la tensión del panel solar es menor que la tensión de control encendido y después de un tiempo de retardo, el controlador alimentará la demanda ; Cuando la luz solar emerge, la tensión del panel solar se volverá mayor que la tensión de control apagado y luego de un tiempo de retardo, el controlador dejará de alimentar la demanda.
1~14	Control de luz + control de tiempo 1 a 14 horas	Cuando no hay presencia de luz solar, la tensión del panel solar es menor que la tensión de control encendido y después de un tiempo de retardo, el controlador alimentará la demanda . La demanda dejará de ser alimentada después de un tiempo establecido.
15	Modo manual	En este modo, el usuario puede elegir alimentar la demanda o no mediante las teclas, sin importar si es de día o noche. Este modo está diseñado para algunas demandas previstas especiales y también utilizadas en el proceso de depuración.
16	Modo depuración	Utilizado para sistemas de depuración. Con señales de luz, la demanda está apagada; Sin señales de luz, la demanda está encendida. Este modo permite una revisión rápida de la exactitud de la instalación del sistema durante la depuración de la instalación.
17	Modo normalmente encendido	La demanda se mantiene alimentada, este modo es adecuado para demandas que necesitan fuente de alimentación 24 horas.

3.4.2 Ajuste del Modo de Demanda

Los usuarios pueden ajustar el modo de demanda como les sea necesario. El modo por defecto es el Modo depuración (revise "introducción a los modos de demanda"). El método para ajustar los modos de demanda se muestra a continuación:

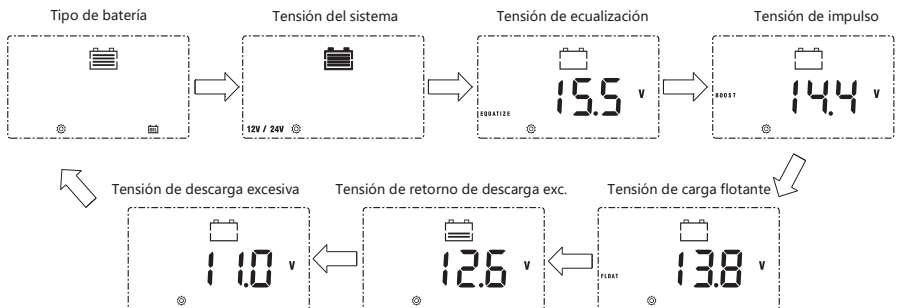


3.4.3 Página Encendido/Apagado Manual de Demanda

La operación manual es efectiva solo cuando el modo de demanda está en modo manual (15). Pulse la tecla Config. para encender o apagar la demanda bajo cualquier interfaz principal.

3.5 Configuración de Parámetros del Sistema

Bajo cualquier interfaz salvo modos de demanda, oprima y mantenga la tecla de Config. para entrar dentro de la interfaz de configuración de parámetros.



Luego de entrar en la interfaz de configuración, pulse la tecla Config. para cambiar el menú para configurar y pulse las teclas Arriba o Abajo para incrementar o disminuir el valor del parámetro en el menú. Luego pulse la tecla Volver para salir (sin guardar la configuración del parámetro), o presione y mantenga la tecla Config. Para guardar y salir.



Nota: luego de configurar la tensión del sistema, la fuente de alimentación tiene que ser desconectada y luego conectada de nuevo, de otra manera el sistema puede trabajar bajo una tensión del sistema anómala.

El controlador permite a los usuarios personalizar los parámetros de acuerdo con las condiciones reales, pero la configuración de estos debe realizarse bajo la guía de un profesional de lo contrario la configuración fallida de parámetros pueden hacer al sistema incapaz de funcionar normalmente. Para los detalles acerca de configuraciones de parámetros observe la tabla 3.

Tabla de referencia cruzada de ajuste de parámetros				
Nro.	Artículo observado	Descripción	Rango del parámetro	Config. por defecto
1	TIPO DE BATERÍA	Tipo de batería	Usuario/Líquida/Sellada/Gel	Sellada
2	TENSIÓN DEL SIS	Tensión del sistema	12V/24V	AUTO
3	CARGA ECUALIZ	Tensión de carga de equalización	9.0 ~ 17.0V	14.6V
4	CARGA IMPUL	Tensión de carga de impulso	9.0 ~ 17.0V	14.4V
5	CARGA FLOT	Tensión de carga flotante	9.0 ~ 17.0V	13.8V
6	REC BAJA TENS	Tensión de recuperación descarga exc.	9.0 ~ 17.0V	12.6V
7	DESC BAJA TENS	Tensión de descarga excesiva	9.0 ~ 17.0V	11.0V

Table 3

4. Función de Protección de Producto y Mantenimiento del Sistema

4.1 Función de Protección

- **Protección contra agua**

Nivel de protección: IP32

- **Protección de limitación de potencia de entrada**

Cuando la potencia del panel solar excede la potencia nominal, el controlador limitará dicha potencia por debajo del valor nominal para prevenir corrientes excesivamente altas que dañen el controlador y entre en carga con corriente limitada.

- **Protección de conexión inversa de batería**

Si la batería esta conectada de forma inversa, el sistema simplemente no operará para proteger el controlador de ser quemado.

- **Protección de muy alta tensión en entrada fotovoltaica**

Si la tensión en el lado de entrada del arreglo fotovoltaico es muy alta, el controlador interrumpirá automáticamente la entrada fotovoltaica.

- **Protección de cortocircuito en entrada fotovoltaica**

Si la entrada fotovoltaica es cortocircuitada, el controlador detendrá la carga y cuando la falla de cortocircuito sea despejada, la carga será reanudada automáticamente.

- **Protección de conexión inversa en entrada fotovoltaica**

Cuando el arreglo fotovoltaico esta conectado de forma inversa, el controlador no se descompondrá y cuando el problema de conexión este resuelto, se reanudará la operación normal.

- **Protección de sobrecarga de demanda**

Cuando la potencia de demanda excede al valor nominal, esta entrará en una protección de retardo.

- **Protección de cortocircuito de demanda**

Cuando la demanda esta cortocircuitada, el controlador puede implementar una protección de forma rápida y oportuna, intentará alimentar la demanda nuevamente luego de un tiempo de retardo. Esta protección puede llevarse a cabo 5 veces al día. Los usuarios también pueden abordar manualmente el problema de cortocircuito cuando la demanda se encuentre cortocircuitada mediante los códigos de anomalía en la página de análisis de datos del sistema

- **Protección de carga inversa en la noche**

Esta función de protección puede prevenir efectivamente la descarga de batería a través del panel solar en la noche.

- **Protección contra rayo TVS**

- **Protección de sobre-temperatura**

Cuando la temperatura del controlador excede el valor establecido, se disminuirá la potencia de carga o se detendrá el proceso. Observe el siguiente diagrama:

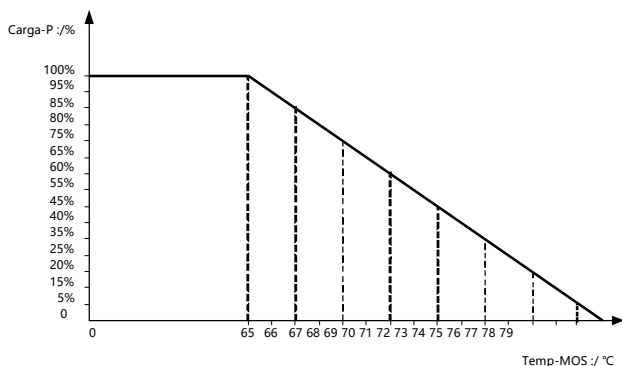


Fig. 4-1

4.2 Mantenimiento del Sistema

- De manera de siempre mantener el rendimiento del controlador en su nivel óptimo, se recomienda que los siguientes artículos sean verificados dos veces al año.
- Asegurar que el flujo de aire alrededor del controlador no esté bloqueado y limpiar cualquier suciedad o residuos en el disipador.
- Revisar si algún cable expuesto sufrió un deterioro en su aislación debido a la exposición a luz solar, fricción con otros objetos adyacentes, podredumbre seca, daño por insectos y roedores, etc. Reparar o reemplazar los afectados cuando sea necesario.
- Verificar que los indicadores funcionen de acuerdo con la operación del dispositivo. Anotar cualquier falla o error visualizado y tomar las medidas correctivas si fuese necesario.
- Revisar todos los terminales de cableado por cualquier señal de corrosión, daño de aislación, sobrecalentamiento, combustión o decoloración. Ajustar los tornillos terminales firmemente.
- Revisar si hay cualquier suciedad, insectos anidando o corrosión y limpiar como sea requerido.
- Si la protección contra rayos ha perdido eficacia, reemplazarla por una nueva oportunamente para prevenir que el controlador e incluso otro dispositivo poseído por el usuario sea dañado por un rayo.

⚡ Advertencia: riesgo de choque eléctrico! Antes de llevar a cabo el relevamiento u operación arriba descrito, siempre asegurar que todas las fuentes de alimentación del controlador han sido interrumpidas!

4.3 Visualización de Anomalía y Advertencias

Nro.	Error visualizado	Descripción	Indicación LED
1	EO	Sin anomalía	Indicador ERROR apagado
2	E1	Descarga excesiva de batería	Indicador BAT parpadeo lento, indicador ERROR encendido
3	E2	Sobre-tensión del sistema	Indicador BAT parpado rápido, indicador ERROR encendido
4	E3	Advertencia de baja tensión de batería	Indicador ERROR encendido
5	E4	Cortocircuito en la demanda	Indicador DEMANDA parpadeo rápido, indicador ERROR encendido
6	E5	Sobrecarga en la demanda	Indicador DEMANDA parpadeo rápido, indicador ERROR encendido
7	E6	Sobretemperatura dentro del controlador	Indicador ERROR encendido
9	E8	Componente fotovoltaico sobrecargado	Indicador ERROR encendido
11	E10	Sobre-tensión de componente fotovoltaico	Indicador ERROR encendido
12	E13	Componente fotovoltaico conectado inversamente	Indicador ERROR encendido

5. Parámetros de Especificación de Producto

5.1 Parámetros Eléctricos

Parámetro	Valor		
	ML2420	ML2430	ML2440
Modelo	ML2420	ML2430	ML2440
Tensión del sistema	12V/24VAuto		
Pérdida sin carga	0.7 W a 1.2W		
Tensión de batería	9V a 35V		
Tensión máx. entrada solar	100V (25°C) 90V (-25°C)		
Rango de tensión de punto de máxima potencia	Tensión de batería +2V a 75V		
Corriente de carga nominal	20A	30A	40A
Corriente de demanda nominal	20A		
Capacidad máx. de demanda capacitiva	10000uF		
Potencia máx. de entrada del sistema fotovoltaico	260W/12V 520W/24V	400W/12V 800W/24V	550W/12V 1100W/24V
Eficiencia en la conversión	≤98%		
Eficiencia seguimiento MPPT	> 99%		
Factor de compensación por temperatura	-3mv/°C/2V (Por defecto)		
Temperatura de operación	-35°C a +45°C		
Grado de protección	IP32		
Peso	1.4Kg	2Kg	2Kg
Método de comunicación	RS232		
Altitud	≤ 3000m		
Dimensiones del producto	210*151*59.5mm	238*173*72.5mm	238*173*72.5mm

5.2 Parámetros por Defecto del Tipo de Batería (parámetros establecidos en el programa del monitor)

Tabla de comparación de parámetros para cada tipo de batería					
Ajuste de Tensión Tipo de batería	Batería plomo-ácido sellada	Batería plomo-ácido en gel	Batería plomo-ácido abierta	Batería litio	Usuario (Definida por usuario)
Tensión de desconexión por sobretensión	16.0V	16.0V	16.0V	—	9 ~ 17V
Tensión de equalización	14.6V	—	14.8V	—	9 ~ 17V
Tensión de impulso	14.4V	14.2V	14.6V	14.4V	9 ~ 17V
Tensión flotante	13.8V	13.8V	13.8V	—	9 ~ 17V
Tensión de recuperación de impulso	13.2V	13.2V	13.2V	—	9 ~ 17V
Tensión de recuperación de desconex. baja tensión	12.6V	12.6V	12.6V	12.6V	9 ~ 17V
Tensión de alarma de tensión baja	12.0V	12.0V	12.0V	—	9 ~ 17V
Tensión de desconexión por baja tensión	11.1V	11.1V	11.1V	11.1V	9 ~ 17V
Tensión límite de descarga	10.6V	10.6V	10.6V	—	9 ~ 17V
Tiempo de retardo de descarga excesiva	5s	5s	5s	—	1 ~ 30s
Tiempo de duración de equalización	120Min	—	120Min	—	0 ~ 600Min
Intervalo de carga de equalización	30Días	0Día	30Días	—	0~250D (0 refiere a cerrar la función de carga de equalización)
Tiempo de duración de impulso	120Min	120Min	120Min	—	10 ~ 600Min

Cuando se selecciona Usuario, el tipo de batería es auto-personalizado y en este caso, los parámetros por defecto de tensión del sistema son consistentes con aquellos de batería de plomo-ácido sellada. Cuando se modifica los parámetros de carga y descarga, la siguiente regla debe seguirse:

Tensión de corte por sobretensión > Tensión límite de carga \geq Tensión de equalización \geq Tensión de impulso \geq

Tensión de carga flotante > Tensión de retorno de impulso;

Tensión de corte por sobretensión > Tensión de recuperación de corte por sobretensión;

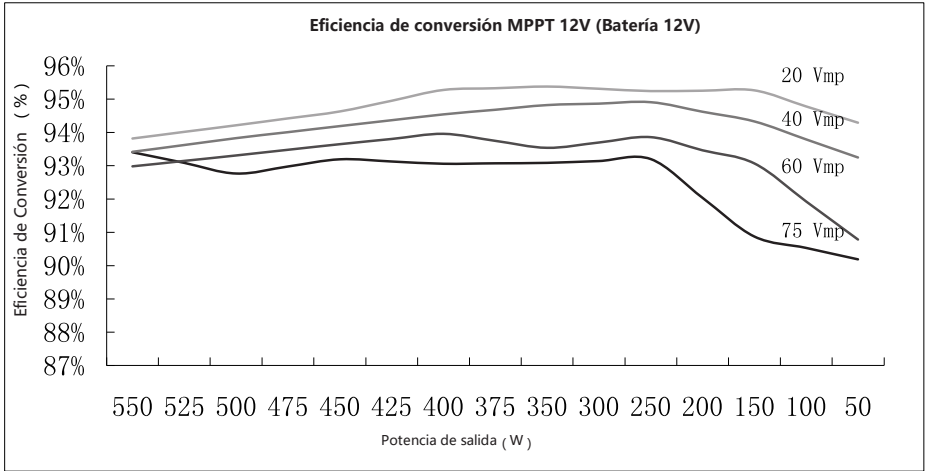
Tensión de recuperación de corte por baja tensión > Tensión de corte por baja tensión \geq Tensión límite de descarga;

Tensión de recuperación de alarma tensión baja > Tensión de alarma tensión baja \geq Tensión límite de descarga

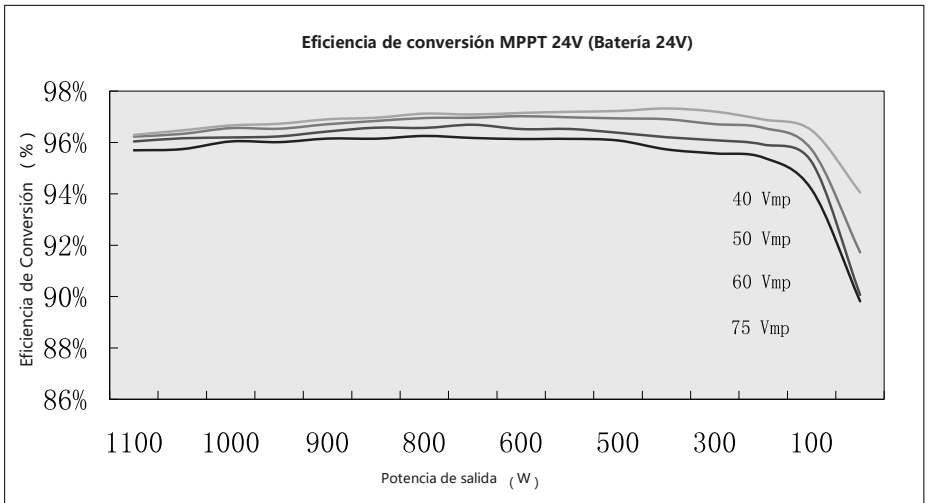
Tensión de recuperación de impulso > Tensión de recuperación corte baja tensión

6. Curva de Eficiencia en la Conversión

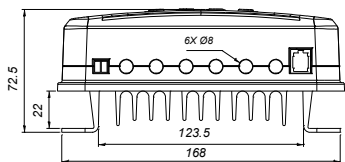
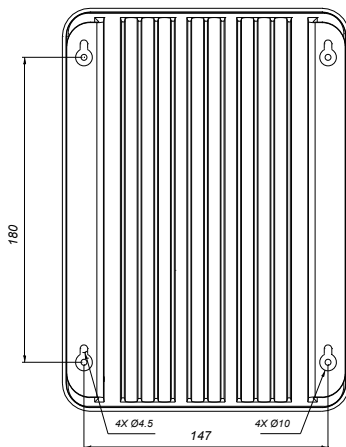
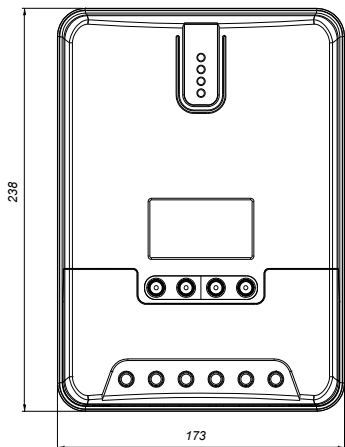
6.1 Eficiencia en la Conversión de Sistema de 12V



6.1 Eficiencia en la Conversión de Sistema de 24V



7. Dimensiones del Producto



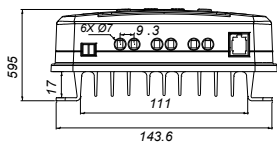
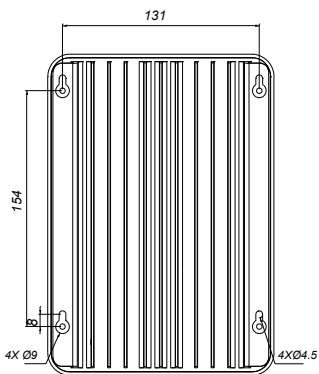
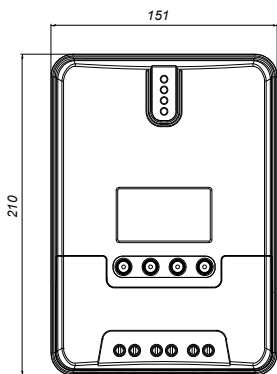
ML2430/ML2440

Dimensiones del Producto : 238*173*72.5mm

Posiciones de orificios : 180*147mm

Diámetro de orificio : Ø3mm

Cable aplicable: máx. 8 AWG



ML2420

Dimensiones de Producto : 210*151*59.5mm

Posiciones de orificios : 154*131mm

Diámetro de orificio : Ø3mm

Cable aplicable: máx. 8 AWG

