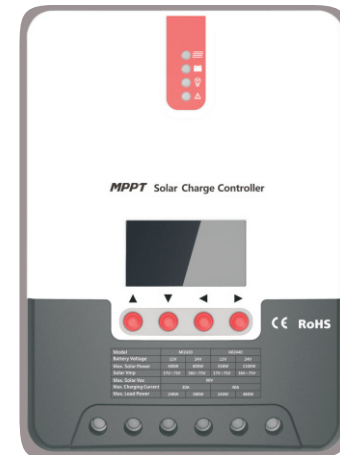


CYNETIC 2420-2430-2440 SERIES REGULADOR SOLAR MPPT

Manual



MODELO	2420	2430	2440
VOLTAJE DE BATERIA	12V/24V		
MAX. VOLTAJE PANEL	100V(25°C) , 90V(-25°C)		
CORRIENTE DE CARGA	20A	30A	40A
CORRIENTE DE DESCARGA	20A		

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

1. Como este equipo opera a voltajes superiores a los que se consideran seguros para el ser humano debe leer este manual para su seguridad antes de operar con el.
2. El regulador no tiene componentes que necesiten mantenimiento no trate de abrir o manipular internamente el regulador.
3. instale el controlador en interiores protegido del agua. El equipo tiene una protección ip 32
4. Durante la operación, el disipador alcanza temperaturas elevadas, instale el controlador en un lugar con una ventilacion adecuada.
5. Se recomienda instalar un fusible externamente al equipo.
6. Revise que el cableado esta correctamente apretado una vez instalado, de lo contrario podria causar daños en el equipo.

TABLA DE CONTENIDOS

1. Introducción al producto	03
1.1 vista General	03
1.2 Características	03
1.3 Exterior e interfaz	04
1.4 Introducción a la tecnología mppt de seguimiento	04
1.5 Etapas de carga	06
2. Instalación	07
2.1 Precauciones	07
2.2 Cableado especificación	08
2.3 Instalación	08
3. Operación y pantalla de datos	11
3.1 Indicadores LED	11
3.2 Teclas de operación	12
3.3 Interfaz LCD y encendido	12
3.4 Configuración salida Load	13
3.5 Parámetros del sistema	14
4. Funciones de Protección y Mantenimiento del sistema	15
4.1 Funciones de Protección	15
4.2 Mantenimiento	16
4.3 Fallos y avisos del sistema	16
5. Especificaciones del producto	17
5.1 Parámetros eléctricos	17
5.2 Parámetros para cada tipo de batería	18
6. Curva de eficiencia	19
6.1 12V Eficiencia de conversión	19
6.2 24V Eficiencia de conversión	19
7. Dimensiones	20

1. Introducción al Producto

1.1 Vista General

- Este producto puede monitorizar la generación de potencia del panel solar y los valores de voltaje y corriente (IV) en tiempo real, permitiendo al sistema cargar la batería con la máxima producción solar posible. Esta diseñado para sistemas solares aislados coordinando la carga del panel solar con la batería y utilizando una salida load de baja potencia para pequeños consumos que funcionan al mismo voltaje DC de la batería.
- Este producto dispone de una pantalla LCD donde poder visualizar en tiempo real los parámetros de carga del Sistema así como poder modificar los valores de programación y acceder a los datos estadísticos generados por el uso.
- El controlador utiliza un protocolo de comunicación Modbus, haciendo facil para el usuario el chequeo y cambio de los parámetros por si mismo. Asi mismo con el software gratuito se puede acceder varias necesidades de acceso a monitorización remota.
- El equipo dispone de una lógica de auto detección de errores que combinada con un elevado nivel de protección de sus componentes electronicos, elimina los daños por errores de instalación o fallos del sistema.

1.2 Características

- Con su avanzada tecnología "multi -peak" permite realizar un seguimiento mppt incluso cuando las sombras afectan a los paneles solares provocando rápidos picos de I-V en la producción
- Su algoritmo de carga mppt aumenta significativamente la eficiente utilización de la energía en los sistemas solares y alcanzar mejoras de entre un 20 y un 30% en la eficiencia de carga respecto a la tecnología PWM.
- La combinación de múltiples algoritmos de seguimiento permite un mapeo optimo del punto de trabajo de la curva I-V en un tiempo extremadamente corto.
- La eficiencia del controlador es de hasta un 99,9%.
- Un avanzado suministro de potencia digital permite una conversión del 98% transmitida al circuito eléctrico
- La programación de carga permite el uso del controlador en baterías de Gel, Agm, plomo ácido abiertas, Tracción, Opzs tubular e incluso litio (consultar).
- El controlador permite un modo de corriente limitada. Cuando la potencia del panel excede cierto nivel y la corriente de carga es superior a la programada el controlador bajará automáticamente la potencia de carga al nivel que haya sido predeterminado.
- La salida load permite el uso de cargas de arranque capacitivas.
- Reconocimiento automático del voltaje del sistema.
- Los LED de fallo y la pantalla del equipo ayudan a identificar fácilmente fallos del sistema ayudando al diagnóstico al usuario
- La función de almacenamiento de históricos permite acceder a las estadísticas diarias hasta 5 años atrás.
- El equipo esta equipado con una pantalla LCD que permite no solo acceder a los datos de producción del sistema y estadísticas sino también modificar parámetros del sistema..
- El controlador soporta el protocolo de comunicación Modbus..
- El controlador dispone de un mecanismo de protección de sobretemperatura del sistema, actuará en la curva de carga disminuyendo la corriente en proporción a esta sobretemperatura para equilibrar el equipo evitando daños que pudiera causar este fenómeno.
- El equipo dispone de compensación por temperatura para alargar la vida de las baterías
- Protección de diodos TVS contra los rayos y sobrecorrientes inducidas.

1.3 Exterior y interfaz

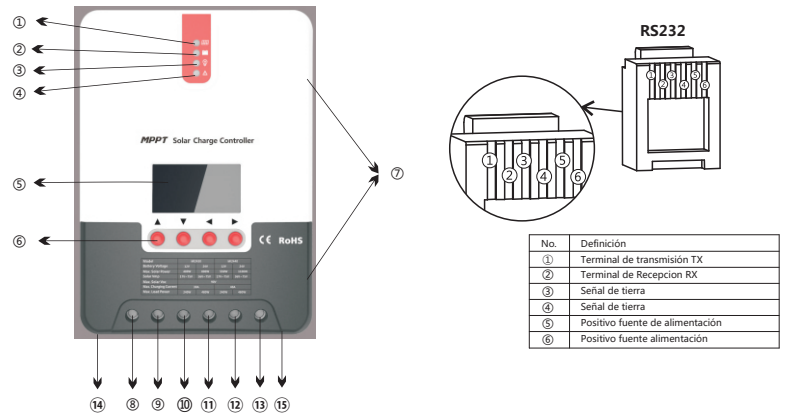


Fig. 1-1 Product appearance and interfaces

No.	Item	No.	Item
①	Indicador de Carga	⑩	Interfaz + de batería
②	Indicador de batería	⑪	interfaz - de batería
③	Indicador load	⑫	Interfaz + salida load
④	Indicador de fallos	⑬	interfaz - salida load
⑤	Pantalla LCD	⑭	interfaz Sensor de temperatura
⑥	teclas de operación	⑮	RS232 puerto de comunicación
⑦	Aujero de instalación		
⑧	Interfaz + Solar panel		
⑨	Interfaz - Solar panel		

1.4 Introducción a la tecnología mppt

Maximum Power Point Tracking (MPPT) es una avanzada tecnología de carga que permite al panel solar extraer mas potencia ajustando la curva eléctrica de operación del módulo. Debido a la no linealidad del array solar, existe un punto de maxima energía (maximum power point). Incapaces de bloquear este punto para cargar las baterías, los controladores pwm estándar no son capaces de extraer el máximo de potencia de los paneles solares. Un controlador mppt puede continuamente mapear el punto de máxima potencia del array para extraer la máxima potencia de carga a la batería.

Cojamos un sistema de 12 voltios como ejemplo. El voltaje pico del pnel Vpp es 17v aproximadamente mientras que el de la batería es de 12 v. Cuando cargamos con un regulador pwm el voltaje esta alrededor de 12v con lo que no sacamos la máxima potencia, sin embargo, cuando trabajamos con un mppt este problema se soluciona ajustando el voltaje de entrada del panel y la corriente en tiempo real realizando una entrada a máxima potencia disponible.

Comparado con un regulador PWM un MPPT puede extraer una mayor cantidad de potencia y por tanto cargar la batería con una mayor corriente. En términos generales hablamos de una ganancia de entre el 20 y 30% dependiendo de las características del panel solar.

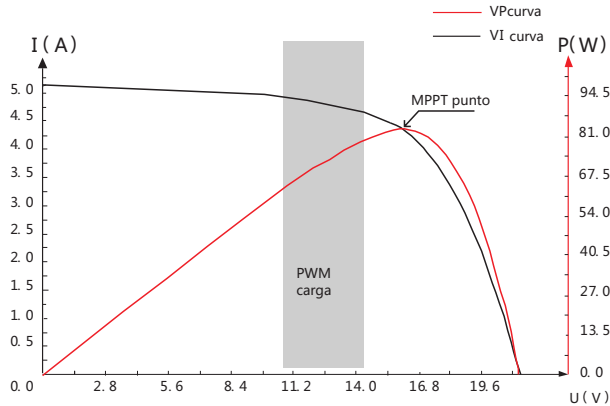


Fig. 1-2 Curva de potencia de un panel solar típico

Dependiendo de las condiciones de luminosidad y nubes del día la curva V-I cambia constantemente y nuestro MPPT puede ajustar los parámetros del sistema en tiempo real para mantener al sistema cercano al punto máximo de operación. El proceso se realiza de forma automática sin la intervención humana.

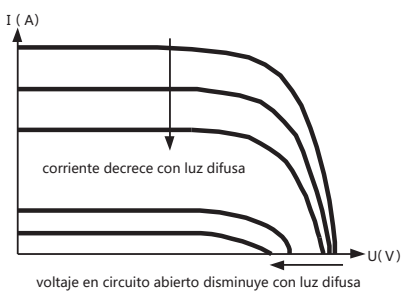


Fig. 1-3 Relación entre la potencia de salida del panel y la luz difusa

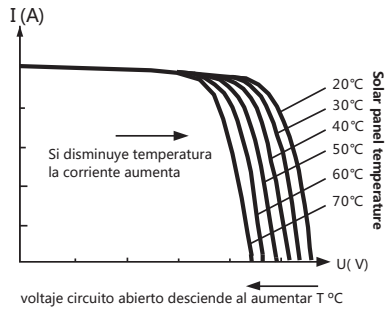


Fig. 1-4 Relación entre la salida de potencia del panel y la temperatura

1.5 Etapas de carga

Una curva completa de carga de una batería consta de tres etapas: Carga rápida, carga de absorción y flotación o carga de mantenimiento. La curva es como se muestra a continuación:

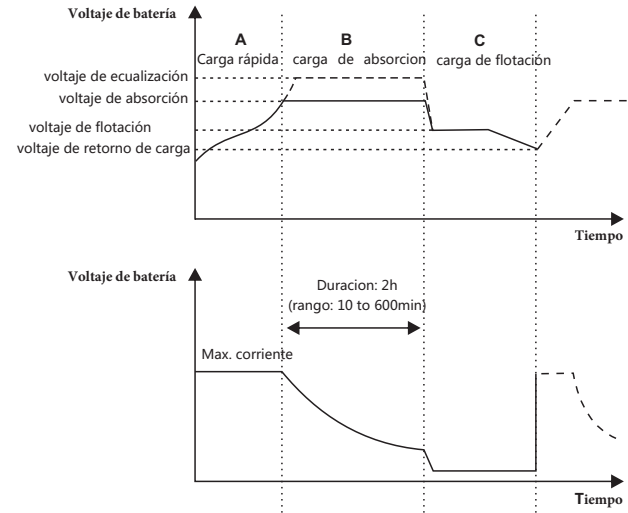


Fig. 1-5 Diagrama de estados de carga de la batería

a) Carga rápida

En la etapa de carga rápida el controlador introduce la máxima corriente disponible hasta llegar al punto de consigna determinado en la absorción o eualización. Cuando el voltaje de batería alcanza este punto comienza la etapa de carga de voltaje constante (absorción/ eualización)

b) Carga de absorción

Cuando la batería alcanza el valor consigna de absorción, el controlador mppt comienza la carga a voltaje constante. En este proceso la corriente va disminuyendo a medida que pasa el tiempo y la batería se va cargando. El tiempo es ajustable (defecto 2 horas) cuanto mayor profundidad de descarga de la batería, mayor tiempo es requerido. Cuando la duración alcanza el tiempo de consigna el controlador pasa a la etapa de flotación.

c) Eualización

La eualización es una etapa de carga a voltaje constante que se utiliza con baterías de plomo ácido. Se aplica un sobrevoltaje para ajustar estados de carga iguales entre celdas. Puede programarse en automático en un intervalo de tiempo determinado. Por defecto 30 días.

>Precauciones en la carga de ecualización

⚠ Riesgo de explosion

En la carga de ecualización las baterías de plomo ácido producen gases de manera más intensa. Asegurese de tener una buena ventilación.

⚠ Riesgo de daño al equipo

Durante la carga de ecualización el voltaje dc es aumentado, si hay algun equipo conectado a la salida load (luces, bombas de 12o 24v..etc) asegurese de que admite ese voltaje o desconéctelas durante el proceso

⚠ Precaución con la batería

Muchos tipos de batería se benefician de la carga de ecualización , se balancean las celdas, se remueve el electrolito y se elimina la sulfatación. La duración predeterminada en el equipo son 120 minutos. Durante la ecualización asegurese que la batería no alcanza temperaturas superiores a 55°C y siga las instrucciones de ajuste de voltajes recomendados para su batería.

>Carga de flotación

Cuando se termina la fase de absorción el controlador disminuirá el voltaje al punto de consigna de flotación, una pequeña corriente es aplicada para mantener el estado de carga completo de la batería. En esta etapa la salida load puede acceder a toda la carga que proporcionan las placas.. Si las cargas consumen más de lo que producen las placas el controlador no podrá mantener la carga de flotación. Cuando el voltaje del sistema cae por debajo de la consigna del voltaje de retorno a carga comenzará una nueva fase de carga con todas las etapas.

2. Instalación

2.1 Precauciones de instalación

- Tenga precaución con baterías de plomo ácido y disponga de una fuente de agua cercana por si recibe salpicaduras se recomienda el uso de guantes para su seguridad.
- IPara evitar posibles cortocircuitos, no deje herramientas de metal cerca de la batería
- La carga de las baterías provoca gases de hidrógeno y oxígeno. Mantenga el lugar ventilado.
- Mantenga la batería lejana de fuentes de llama como calentadores de gas o cocinas.
- Cuando se instale la batería en exteriores protéjala de los rayos del sol y la lluvia
- Revise conectores y par de apriete, si no estan debidamente apretados pueden dañar la batería y provocar llama por mal contacto

- Siga las instrucciones de seguridad del fabricante de las baterías.
- Conecte la toma de tierra con cable de 4mm2

2.2 Especificaciones del cableado

La selección del diametro del cableado para la salida de carga a baterías y la salida de consumo load varia en función de la corriente de cada regulador mppt. En esta tabla detallamos las secciones recomendadas

Modelo	Corriente de carga	Corriente de descarga	cableado a baterías mm ²	cableado salida load mm ²
ML2420	20A	20A	6 mm ²	6 mm ²
ML2430	30A	20A	6 mm ²	6 mm ²
ML2440	40A	20A	10 mm ²	6 mm ²

2.3 Instalación

⚠ No instalar el regulador junto a una batería de plomo ácido abierta en un espacio confinado. Los gases de la batería podrían producir una explosion.

⚠ Los paneles solares conectados en serie tienen un voltaje peligroso para el ser humano. Instale con precaución y utilice fusibles para cerrar los circuitos.

⚠ Nota: Cuando instale el controlador asegurese que hay un espacio de al menos 150mm por encima y por debajo del disipador de calor del equipo. Si lo instala en un lugar cerrado asegurese de que existe suficiente ventilación para la correcta refrigeración del equipo

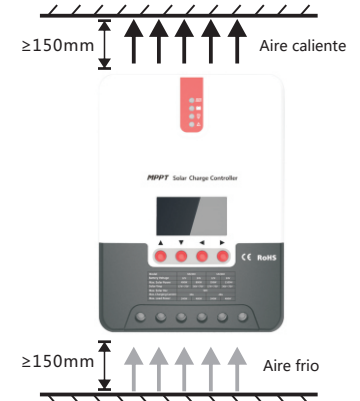
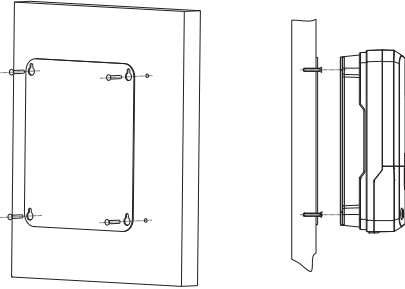


Fig. 2.1 disipación de calor y instalación

paso 1: Selección del lugar de instalación:

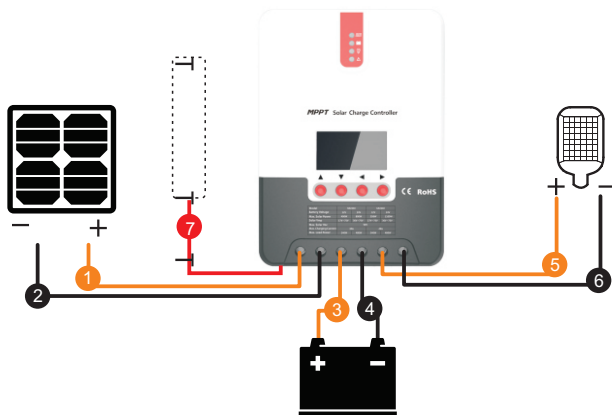
No instale el controlador en un lugar donde le incida el sol directo, donde pueda entrarle agua y seleccione una ubicación que tenga una buena ventilación

paso 2: Marque con un lápiz los agujeros para hacer con un taladro y después fije el equipo a la superficie con 4 tornillos



paso 4: cableado

primero quita los dos tornillos para acceder al bus de conexiones de cableado



- ① Conecta el sensor de temperatura
- ② Conecta el cable de comunicación
- ③ Conecta el cable de potencia

⚠ Peligro: riesgo de electrocución!. Utilice fusibles para realizar los conexiones y tome las precauciones necesarias. La tensión que baja de las placas solares supera los límites de lo que se considera tensión de seguridad para el ser humano.

⚠ Peligro: cortocircuito. Durante la instalación manipule con precaución el terminal positivo y negativo de la batería, si llegaran a cruzarse se produciría un cortocircuito con el consiguiente riesgo de llama y explosión de las baterías

⚠ Precaución: El orden de conexión de los componentes debe ser respetado, primero conecte la batería, después la salida load (si dispone de consumos directos corriente continua) y por último los paneles solares. Es preferible conectar siempre el terminal positivo y después el negativo. Si desea aislar el equipo y realizar la operación inversa, desconexión, el orden es el contrario: Primero desconectar placas solares, después las cargas de la salida load y por último la batería

④ **D**

Tips: ML Series controllers can only be started through wiring of the battery terminals, but ML-LI Series controllers can be started by switching on the power supply of the photovoltaic array. The latter case applies to starting the controller and activating the lithium battery when the lithium battery BMS is in protection state and therefore can't output power.

After connecting all power wires solidly and reliably, check again whether wiring is correct and if the positive and negative poles are reversely connected. After confirming that no faults exist, first close the fuse or breaker of the battery, then see whether the LED indicators light up and the LCD screen displays information. If the LCD screen fails to display information, open the fuse or breaker immediately and recheck if all connections are correctly done.

If the battery functions normally, connect the solar panel. If sunlight is intense enough, the controller's charging indicator will light up or flash and begin to charge the battery.

After successfully connecting the battery and photovoltaic array, finally close the fuse or breaker of the load, and then you can manually test whether the load can be normally turned on and off. For details, refer to information about load working modes and operations.

⚠ Warning: when the controller is in normal charging state, disconnecting the battery will have some negative effect on the DC loads, and in extreme cases, the loads may get damaged.

⚠ Warning: within 10 minutes after the controller stops charging, if the battery's poles are reversely connected, internal components of the controller may get damaged.

Note:

- 1) The battery's fuse or breaker shall be installed as close to the battery side as possible, and it's recommended that installation distance be not more than 150mm.
- 2) If no remote temperature sensor is connected to the controller, the battery temperature value will stay at 25 °C.
- 3) If an inverter is deployed in the system, directly connect the inverter to the battery, and do not connect it to the controller's load terminals.

3. Product Operation and Display

3.1 LED Indicators

		PV array indicator	Indicating the controller's current charging mode.
		BAT indicator	Indicating the battery's current state.
		LOAD indicator	Indicating the loads' On/ Off and state.
		ERROR indicator	Indicating whether the controller is functioning normally.

➤ PV array indicator:

No.	Graph	Indicator state	Charging state
①	BULK	Steady on	MPPT charging
②	ACCEPTANCE	Slow flashing (a cycle of 2s with on and off each lasting for 1s)	Boost charging
③	FLOAT	Single flashing (a cycle of 2s with on and off lasting respectively for 0.1s and 1.9s)	Floating charging
④	EQUALIZE	Quick flashing (a cycle of 0.2s with on and off each lasting for 0.1s)	Equalizing charging
⑤	CURRENT-LIMITED	Double flashing (a cycle of 2s with on for 0.1s, off for 0.1s, on again for 0.1s, and off again for 1.7s)	Current-limited charging
⑥		Off	No charging

➤ BAT indicator:

Indicator state	Battery state
Steady on	Normal battery voltage
Slow flashing (a cycle of 2s with on and off each lasting for 1s)	Battery over-discharged
Quick flashing (a cycle of 0.2s with on and off each lasting for 0.1s)	Battery over-voltage

➤ LOAD indicator:

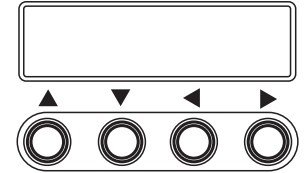
Indicator state	Battery state
Off	Load turned off
Quick flashing (a cycle of 0.2s with on and off each lasting for 0.1s)	Load overloaded/ short-circuited
Steady on	Load functioning normally

➤ ERROR indicator:

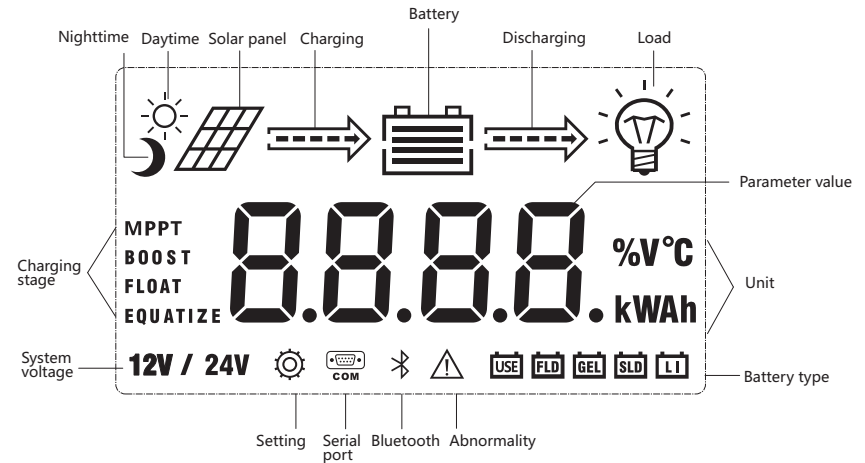
Indicator state	Battery state
Off	System operating normally
Steady on	System malfunctioning

3.2 Key Operations

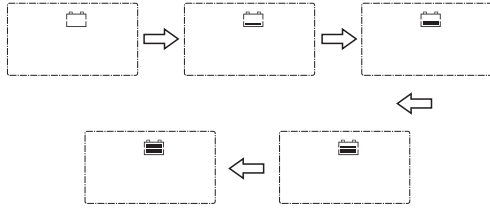
	Up	Page up; increase the parameter value in setting
	Down	Page down; decrease the parameter value in setting
	Return	Return to previous menu (exit without saving)
	Set	Enter into sub-menu; set/ save Turn on/ off loads (in manual mode)



3.3 LCD Startup and Main Interface

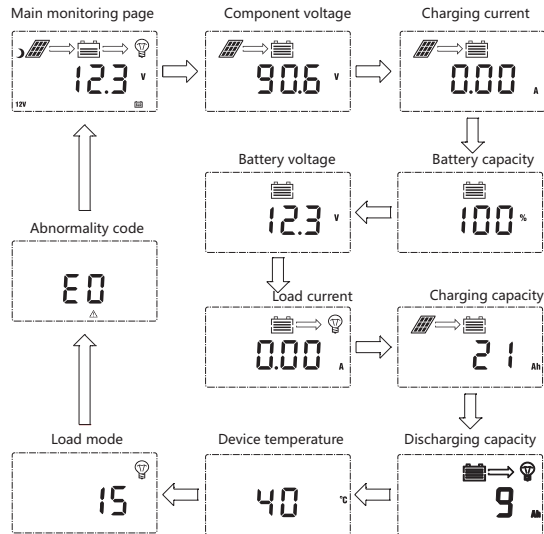


3.3.1 Startup interface



During startup, the 4 indicators will first flash successively, and after self-inspection, the LCD screen starts and displays the battery's voltage level which will be either a fixed voltage selected by the user or a voltage automatically recognized.

3.3.2 Main interface



3.4 Load Mode Setting Interface

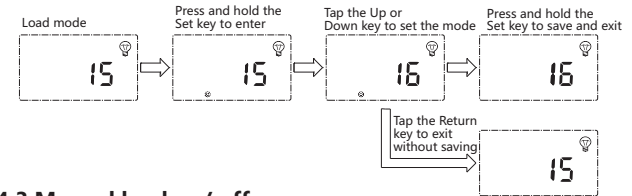
3.4.1 Load modes introduction

This controller has 5 load operating modes which will be described below:

No.	Mode	Descriptions
0	Sole light control (nighttime on and daytime off)	When no sunlight is present, the solar panel voltage is lower than the light control on voltage, and after a time delay, the controller will switch on the load; when sunlight emerges, the solar panel voltage will become higher than the light control off voltage, and after a time delay, the controller will switch off the load.
1~14	Light control + time control 1 to 14 hours	When no sunlight is present, the solar panel voltage is lower than the light control on voltage, and after a time delay, the controller will switch on the load. The load will be switched off after working for a preset period of time.
15	Manual mode	In this mode, the user can switch the load on or off by the keys, no matter whether it's day or night. This mode is designed for some specially purposed loads, and also used in the debugging process.
16	Debugging mode	Used for system debugging. With light signals, the load is shut off; without light signals, the load is switched on. This mode enables fast check of the correctness of system installation during installation debugging.
17	Normal on mode	The energized load keeps outputting, and this mode is suitable for loads which need 24-hour power supply.

3.4.2 Load mode adjustment

Users can adjust the load mode as needed on their own, and the default mode is debugging mode (see "load modes introduction"). The method for adjusting load modes is as follows:

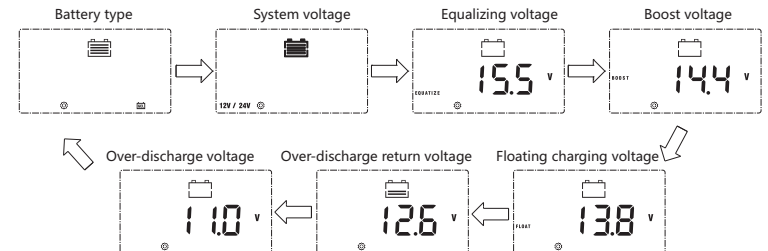


3.4.3 Manual load on/ off page

Manual operation is effective only when the load mode is manual mode (15), and tap the Set key to switch on/ off the load under any main interface.

3.5 System Parameter Settings

Under any interface other than load modes, press and hold the Set key to enter into the parameter setting interface.



After entering into the setting interface, tap the Set key to switch the menu for setting, and tap the Up or Down key to increase or decrease the parameter value in the menu. Then tap the Return key to exit (without saving parameter setting), or press and hold the Set key to save setting and exit.

⚠ Note: after system voltage setting, power supply has to be switch off and then on again, otherwise the system may work under an abnormal system voltage.

The controller enables users to customize the parameters according to the actual conditions, but parameter setting must be done under the guidance of a professional person, or else faulty parameter settings may render the system not able to function normally. For details about parameter settings, see table 3

Parameter setting cross-reference table				
No.	Displayed item	Description	Parameter range	Default setting
1	TYPE OF BAT	Battery type	User/flooded/Sealed/Gel	Sealed
2	VOLT OF SYS	System voltage	12V/24V	AUTO
3	EQUALIZ CHG	Equalizing charging voltage	9.0~17.0V	14.6V
4	BOOST CHG	Boost charging voltage	9.0~17.0V	14.4V
5	FLOAT CHG	Floating charging voltage	9.0~17.0V	13.8V
6	LOW VOL RECT	Over-discharge recovery voltage	9.0~17.0V	12.6V
7	LOW VOL DISC	Over-discharge voltage	9.0~17.0V	11.0V

Table 3

4. Product Protection Function and System Maintenance

4.1 Protection Functions

• Waterproof

Waterproof level: Ip32

• Input power limiting protection

When the solar panel power exceeds the rated power, the controller will limit the solar panel power under the rated power so as to prevent excessively large currents from damaging the controller and enter into current-limited charging.

• Battery reverse connection protection

If the battery is reversely connected, the system will simply not operate so as to protect the controller from being burned.

• Photovoltaic input side too high voltage protection

If the voltage on the photovoltaic array input side is too high, the controller will automatically cut off photovoltaic input.

• Photovoltaic input side short-circuit protection

If the photovoltaic input side gets short-circuited, the controller will halt charging, and when the short circuit issue gets cleared, charging will automatically resume.

• Photovoltaic input reverse-connection protection

When the photovoltaic array is reversely connected, the controller will not break down, and when the connection problem gets solved, normal operation will resume.

• Load overpower protection

When the load power exceeds the rated value, the load will enter into delay protection.

• Load short-circuit protection

When the load is short-circuited, the controller can implement protection in a quick and timely manner, and will try to switch on the load again after a time delay. This protection can be carried out up to 5 times a day. Users can also manually address the short circuit problem when finding the load is short-circuited via the abnormality codes on the system data analysis page.

• Reverse charging protection at night

This protection function can effectively prevent the battery from discharging through the solar panel at night.

• TVS lightning protection.

• Over-temperature protection.

When the controller temperature exceeds the set value, it will decrease the charging power or halt charging. See the following diagram:

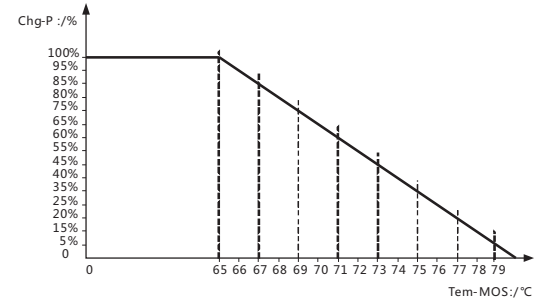


Fig. 4-1

4.2 System Maintenance

- In order to always keep the controller's performance at its optimum level, we recommend that the following items be checked twice a year.
- Make sure the airflow around the controller is not blocked and clear away any dirt or debris on the radiator.
- Check if any exposed wire gets its insulation undermined due to exposure to sunlight, friction with other adjacent objects, dry rot, damage by insects or rodents, etc. Repair or replace those affected when necessary.
- Verify that indicators function in line with device operations. Note any faults or displayed errors and take corrective measures if necessary.
- Check all wiring terminals for any sign of corrosion, insulation damage, overheat, combustion/ discoloration, and tighten the terminal screws firmly.
- Check if there are any dirt, nesting insects or corrosion, and clean as required.
- If the lightning arrester has lost its efficacy, replace it with a new one timely to prevent the controller and even other devices owned by the user from being damaged by lightning.

⚠ Warning: risk of electric shock! Before carrying out the above checkings or operations, always make sure all power supplies of the controller have been cut off!

4.3 Abnormality Display and Warnings

No.	Error display	Description	LED indicationk
1	EO	No abnormality	ERROR indicator off
2	E1	Battery over-discharge	BAT indicator flashing slowly ERROR indicator steady on
3	E2	System over-voltage	BAT indicator flashing quickly ERROR indicator steady on
4	E3	Battery under-voltage warning	ERROR indicator steady on
5	E4	Load short circuit	LOAD indicator flashing quickly ERROR indicator steady on
6	E5	Load overloaded	LOAD indicator flashing quickly ERROR indicator steady on
7	E6	Over-temperature inside controller	ERROR indicator steady on
9	E8	Photovoltaic component overloaded	ERROR indicator steady on
11	E10	Photovoltaic component over-voltage	ERROR indicator steady on
12	E13	Photovoltaic component reversely connected	ERROR indicator steady on

5. Product Specification Parameters

5.1 Electric Parameters

Parameter	Value		
	Model	ML2420	ML2430
System voltage	12V/24VAuto		
No-load loss	0.7 W to 1.2W		
Battery voltage	9V to 35V		
Max. solar input voltage	100V(25°C) 90V(-25°C)		
Max. power point voltage range	Battery Voltage+2V to 75V		
Rated charging current	20A	30A	40A
Rated load current	20A		
Max. capacitive load capacity	10000uF		
Max. photovoltaic system input power	260W/12V 520W/24V	400W/12V 800W/24V	550W/12V 1100W/24V
Conversion efficiency	≤98%		
MPPT tracking efficiency	>99%		
Temperature compensation factor	-3mv/°C/2V (default)		
Operating temperature	-35°C to +45°C		
Protection degree	IP32		
Weight	1.4Kg	2Kg	2Kg
Communication method	RS232		
Altitude	≤ 3000m		
Product dimensions	210*151*59.5mm	238*173*72.5mm	238*173*72.5mm

5.2 Battery Type Default Parameters (parameters set in monitor software)

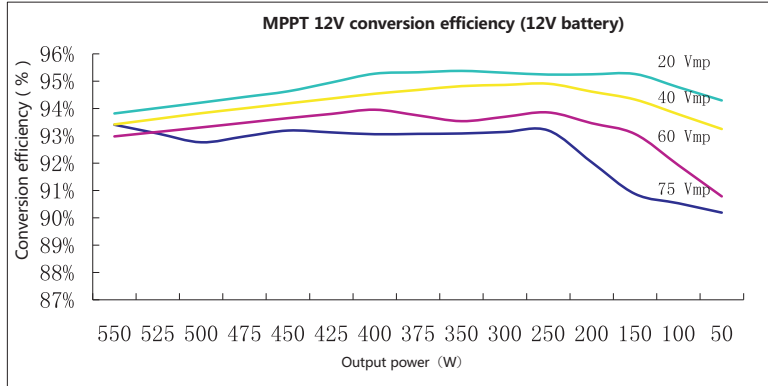
Parameters cross-reference table for different types of batteries				
Voltage to set Battery type	Sealed lead-acid battery	Gel lead-acid battery	Open lead-acid battery	User (self-customized)
Over-voltage cut-off voltage	16.0V	16.0V	16.0V	9~17V
Equalizing voltage	14.6V	—	14.8V	9~17V
Boost voltage	14.4V	14.2V	14.6V	9~17V
Floating charging voltage	13.8V	13.8V	13.8V	9~17V
Boost return voltage	13.2V	13.2V	13.2V	9~17V
Low-voltage cut-off return voltage	12.6V	12.6V	12.6V	9~17V
Under-voltage warning return voltage	12.2V	12.2V	12.2V	9~17V
Under-voltage warning voltage	12.0V	12.0V	12.0V	9~17V
Low-voltage cut-off voltage	11.1V	11.1V	11.1V	9~17V
Discharging limit voltage	10.6V	10.6V	10.6V	9~17V
Over-discharge time delay	5s	5s	5s	1~30s
Equalizing charging duration	120 minutes	—	120 minutes	0~600 minutes
Equalizing charging interval	30 days	0 days	30 days	0~250D (0 means the equalizing charging function is disabled)
Boost charging duration	120 minutes	120 minutes	120minutes	10~600 minutes

When selecting User, the battery type is to be self-customized, and in this case, the default system voltage parameters are consistent with those of the sealed lead-acid battery. When modifying battery charging and discharging parameters, the following rule must be followed:

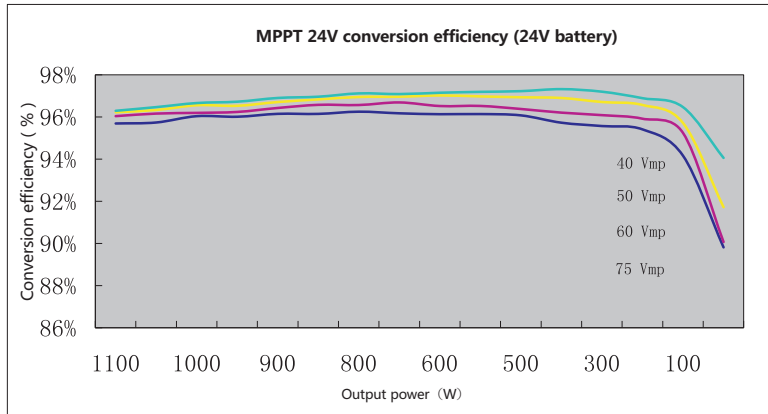
- Over-voltage cut-off voltage > Charging limit voltage ≥ Equalizing voltage ≥ Boost voltage ≥ Floating charging voltage > Boost return voltage;
- Over-voltage cut-off voltage > Over-voltage cut-off return voltage;
- Low-voltage cut-off return voltage > Low-voltage cut-off voltage ≥ Discharging limit voltage;
- Under-voltage warning return voltage > Under-voltage warning voltage ≥ Discharging limit voltage;
- Boost return voltage > Low-voltage cut-off return voltage

6. Conversion Efficiency Curve

6.1 12V System Conversion Efficiency



6.1 24V System Conversion Efficiency



7. Product Dimensions

