



TB230222S06 Equipo didactico de energfa solar para funcionamiento

Manual de usuario del product



1 Descripción general del producto

1.1 Resumen

El sistema de capacitación puede simular el proceso de generación de energía solar, de modo que los estudiantes tengan una comprensión intuitiva preliminar del sistema de energía solar. Los paneles solares son impulsados por luces LED de alta intensidad. A través de experimentos relevantes, se cultivan el conocimiento y las habilidades de los estudiantes, lo cual es adecuado para la evaluación de la enseñanza y la formación de habilidades de los colegios vocacionales superiores, las escuelas vocacionales superiores, las escuelas vocacionales secundarias y las escuelas técnicas.

1.2 Características

(1) La plataforma de entrenamiento adopta una estructura de marco de columna de perfil de aluminio, el instrumento de medición y la fuente de alimentación de entrenamiento son una instalación integrada integrada, y la rueda universal se proporciona en la parte inferior. Las unidades son flexibles, fáciles de usar y no fáciles de dañar.

(2) El circuito experimental y el dispositivo están completamente equipados y se pueden usar en combinación para completar el contenido de capacitación de varios cursos.

(3) La plataforma de entrenamiento tiene un buen sistema de protección de seguridad.

2 parámetros de rendimiento

(1) Dispositivo de generación de energía solar: toda la estructura de aleación de aluminio, el ángulo del panel fotovoltaico se puede ajustar, la fuente de luz analógica se puede ajustar en dirección vertical en 120 grados

(2) Marco de la caja de energía de entrenamiento: estructura de marco de aluminio, forma de unidad de caja de aleación de aluminio,

(3) paneles solares:

(4) Batería

(5) entorno de trabajo:

Temperatura -10 ~ +40°C Temperatura $\leq 80^{\circ}\text{C}$

Aire ambiente: no corrosivo, inflamable, sin gran cantidad de polvo conductor

(6) Fuente de alimentación:

Consumo de energía: $\leq 5000\text{W}$,

Método de trabajo: continuo

(7) Peso total: $< 200\text{Kg}$

composición de 3 productos

La unidad de plataforma de formación incluye una caja de alimentación, una caja colgante de controlador solar, una caja colgante de inversor, una caja colgante de carga, una caja colgante de instrumento de medición (2 piezas) y un módulo transformador.

3.1 Marco de entrenamiento

La plataforma de entrenamiento adopta la estructura del marco de la columna de perfil de aluminio, el instrumento de medición y la fuente de alimentación de entrenamiento están integrados en la instalación, y la rueda universal se proporciona en la parte inferior. Las unidades son flexibles, fáciles de usar y no fáciles de dañar.

3.2 caja de poder

1. Disyuntor de alimentación 2. Unidad de botón de parada de emergencia 3. Unidad de batería 4. Unidad de instrumento de medición de CC 5. Interruptor de fuente de luz analógica 6. Unidad de alimentación del panel fotovoltaico 7. Enchufe europeo

4 pueden completar el contenido de entrenamiento

(1) Experimento de características de la batería: 1) Medición de parámetros eléctricos 2) Conexión en serie y paralelo de baterías

(2) Experimento del controlador de carga: 1) Experimento de protección inversa 2) Experimento de protección de sobrecarga del controlador de la batería 3) Experimento de protección de sobredescarga del controlador de la batería 4) Experimento de carga antirretroceso

(3) Experimento de medición de la generación de energía.

(4) Experimento de medición de potencia del panel fotovoltaico

(5) Experimento de medición de potencia máxima de paneles fotovoltaicos bajo diferente iluminación

(6) Experimento de características de salida del panel fotovoltaico

(7) Experimento del principio de control de carga del panel fotovoltaico

(8) Experimento del principio básico del inversor

(9) Experimento del principio básico del inversor

(10) Experimento de prueba de forma de onda de salida de inversor simple

(11) Prueba de carga de CA de conducción de la fuente de alimentación del inversor

5 asuntos que requieren atención

1. La alimentación de entrada del banco de pruebas debe conectarse correctamente y garantizar que la conexión a tierra sea buena y confiable.

2. Cuando lo use, mantenga sus manos secas y limpias. Preste atención a la superficie del equipo y no use objetos afilados para rayarlo.

3. Durante el experimento, después de la conexión correcta de la línea, el instructor debe confirmar la corrección antes del experimento de encendido. Está terminantemente prohibido tocar las partes vivas con las manos o artículos conductores.

4. El interruptor de alimentación principal debe apagarse después de usar el banco de pruebas. La manija del disyuntor está bajada.

5. El instrumento de medición en el panel del banco de pruebas no deberá exceder su rango nominal cuando esté en uso.

6 Contenido experimental

Experimento 1 Características de carga y protección de descarga de la batería

1 Propósito y requisitos experimentales

1. El propósito de la formación

(1) Comprender el proceso de carga de modulación de ancho de pulso del controlador a la batería.

(2) Comprender el proceso de protección de descarga del controlador a la batería.

2. Requisitos de formación

(1) La forma de onda de carga de modulación de ancho de pulso de la batería medida por el controlador.

(2) Usar un osciloscopio para detectar la forma de onda de modulación de ancho de pulso del controlador que se carga en diferentes condiciones de diferente voltaje de la batería y variación del voltaje de salida del conjunto de celdas fotovoltaicas.

2 Principios básicos

Las baterías de plomo-ácido, las baterías de níquel-cadmio, las baterías de níquel-hidrógeno y las baterías de iones de litio son baterías de uso común en ingeniería.

Entre ellas, las baterías de plomo-ácido tienen una historia de más de 150 años. Las baterías de plomo-ácido son de tecnología madura, de bajo costo y tienen buenas características de salida de carga. Las desventajas son alta calidad, baja relación masa-energía, mantenimiento y carga lenta. El rendimiento de las baterías de plomo-ácido ha mejorado en los tiempos modernos, principalmente marcado por la batería de plomo-ácido regulada por válvula (VRLA) desarrollada en la década de 1970. La batería VRLA adopta una estructura sellada en su conjunto, que es segura y confiable, alta en energía, de gran capacidad, conveniente de usar y no necesita detectar y ajustar el ácido y el agua en el funcionamiento normal.

La batería tiene los siguientes parámetros principales

- (1) La fuerza electromotriz de la batería.
- (2) Voltaje de circuito abierto y voltaje de trabajo de la batería.
- (3) La capacidad de la batería.
- (4) Resistencia interna de la batería.
- (5) Energía de la batería
- (6) Energía de la batería y energía específica

1. Fuerza electromotriz de la batería

La fuerza electromotriz de una batería es teóricamente una medida de cuánta energía se genera. En términos generales, en las mismas condiciones, una batería con una fuerza electromotriz alta tiene una gran energía de salida. Teóricamente, la fuerza electromotriz de la batería es igual a la diferencia entre los potenciales de equilibrio de los dos electrodos que la componen.

2. Voltaje de circuito abierto y voltaje de funcionamiento de la batería.

El voltaje terminal de la batería en estado abierto se denomina voltaje de circuito abierto. El voltaje de circuito abierto de la batería es igual a la diferencia entre su potencial positivo y el potencial negativo, que es igual en valor a la fuerza electromotriz de la batería.

El voltaje de funcionamiento de la batería es el voltaje que se muestra durante la descarga de la batería después de recibir la carga, también conocido como voltaje de carga o voltaje de descarga. Debido a la resistencia interna de la batería, el voltaje de funcionamiento de la batería después de recibir la carga suele ser menor que el voltaje de circuito abierto. Cuando la batería está bajo carga, está en proceso de descarga, y la estabilidad del voltaje de descarga durante el proceso de descarga caracteriza la precisión del voltaje de funcionamiento de la batería. La curva de la tensión de funcionamiento de la batería en función del tiempo de descarga se denomina curva de descarga. El valor y la estabilidad dependen de las condiciones de descarga. Al descargar a alta velocidad y baja temperatura, el voltaje de funcionamiento de la batería disminuirá y el grado de estabilidad disminuirá.

3. Capacidad de la batería

La cantidad de electricidad que una batería puede dar bajo ciertas condiciones de descarga se llama capacidad de la batería. La unidad común es el amperio hora, denominada Anshi (A·h). Según las diferentes condiciones de medición, la capacidad de la batería se divide en capacidad teórica y capacidad nominal. , capacidad real y capacidad nominal.

(1) Capacidad teórica La capacidad teórica es el valor teórico más alto calculado por la ley de Faraday para la masa de sustancias activas en la batería. El concepto de capacidad específica común es la cantidad teórica de electricidad que se puede dar por unidad de volumen o unidad de masa de batería. La unidad es A·h/Kg o A·h/L.

(2) Capacidad nominal La capacidad nominal también se denomina capacidad garantizada y es la capacidad mínima que debe liberar el estado o el departamento correspondiente para garantizar que la batería se descargue en las condiciones de descarga especificadas.

(3) Capacidad real La capacidad real se refiere a la cantidad de electricidad que la batería realmente puede producir bajo ciertas condiciones. Es numéricamente igual al producto de la corriente de descarga y el tiempo de descarga, y su valor es menor que la capacidad teórica. Durante el proceso de descarga de la batería, el material activo no se puede utilizar por completo y las partes conductoras que no participan en la reacción de la batería también consumen energía eléctrica. La capacidad real de la batería está relacionada con la cantidad de materiales activos positivos y negativos de la batería y el grado de utilización. La tasa de utilización del material activo se ve afectada principalmente por factores como el modo de descarga y la estructura del electrodo, y el modo de descarga se refiere a la tasa de descarga, la forma de descarga, el voltaje de terminación y la temperatura. La estructura del electrodo se refiere a la relación de aspecto del electrodo, el grosor, la porosidad y la forma de la rejilla conductora. La tasa de descarga se denomina tasa de descarga, que se expresa mediante la tasa de tiempo habitual y la ampliación. La tasa de tiempo es la tasa de descarga expresada por el tiempo de descarga y el tiempo transcurrido después de la descarga a un voltaje de terminación especificado a un cierto valor de corriente. La ampliación se refiere al valor de la corriente de descarga de la batería como el valor de capacidad nominal. múltiplos. El voltaje de terminación es el voltaje mínimo de funcionamiento en el que el voltaje cae cuando la batería se descarga hasta el punto en que no es adecuado continuar descargándose.

(4) Capacidad nominal La capacidad nominal, también conocida como capacidad nominal, es el valor aproximado de amperios-hora utilizado para identificar la capacidad de la batería. Solo indica el rango de capacidad de la batería y no el valor exacto. La capacidad de la batería no se puede determinar sin especificar la condición de descarga.

4. Resistencia interna de la batería

Cuando la batería está descargada, el bucle de corriente se somete a varias resistencias, como sustancias activas, electrolitos, diafragmas y juntas de electrodos a través del interior de la batería, de modo que se reduce el voltaje de la batería. La suma de estas resistencias se denomina resistencia interna de la batería. La resistencia interna de la batería no es constante y cambia continuamente con el tiempo durante el proceso de descarga. En términos generales, la resistencia interna de una batería de gran capacidad

es pequeña y la resistencia interna de la batería es pequeña cuando se descarga a un ritmo bajo; la resistencia interna de la batería aumenta a una tasa de descarga alta.

La resistencia interna de la batería incluye resistencia óhmica y resistencia interna de polarización. La resistencia óhmica cumple la ley de Ohm y la resistencia interna de polarización no obedece la ley de Ohm. Aumenta con la densidad de corriente y no es lineal.

(1) Resistencia óhmica: La resistencia óhmica se refleja principalmente en la resistencia de las partes conductoras dentro de la batería, como la resistencia del material del electrodo, el electrolito, el diafragma y la resistencia de contacto de cada parte.

(2) Resistencia interna de polarización: La resistencia interna de polarización se refiere a la resistencia interna causada por la polarización cuando los electrodos positivo y negativo de la batería reaccionan electroquímicamente. Está relacionado con las características del material activo, la estructura del electrodo y su proceso de fabricación, especialmente con la batería. Condiciones de funcionamiento relacionadas con el funcionamiento, como la corriente de descarga y la temperatura. Cuando se aplica una gran corriente, la polarización electroquímica y la polarización de concentración aumentan, lo que puede provocar la pasivación del electrodo negativo. La baja temperatura tiene un efecto adverso sobre la polarización y la difusión de iones y, por lo tanto, la resistencia interna de la batería aumenta en condiciones de baja temperatura.

(3) Resistencia del diafragma: el material del diafragma es un aislante. La resistencia del diafragma no se refiere a la resistencia del material en sí. La resistencia del diafragma se refiere a la porosidad, el diámetro del poro y el grado de tortuosidad del poro a la resistencia de migración de iones, es decir, los poros en los microporos cuando la corriente atraviesa la membrana. La resistencia del electrolito. La estructura microporosa de la membrana está llena de un electrolito, y los iones del electrolito migran a través de los poros para conducir la electricidad, de modo que la resistencia del separador de la batería sea lo más pequeña posible.

5. Energía de la batería

La energía de la batería se refiere a la energía eléctrica que la batería puede dar bajo ciertas condiciones de descarga, generalmente expresada en vatios hora ($W \cdot h$). La energía de la batería se divide en energía teórica y energía real.

(1) Energía teórica La energía teórica (W_T) de una batería se puede expresar como el producto de la capacidad teórica (C_T) y la fuerza electromotriz (E), que es

$$W_T = C_T \cdot E$$

(2) Energía real La energía real (W_R) de la batería se refiere al producto de la capacidad real (C_R) de la batería bajo ciertas condiciones de descarga y el voltaje de operación promedio (U_R), que es

$$W_R = C_R \cdot U_R$$

6. Energía de la batería y energía específica

(1) Energía de la batería La energía de la batería se refiere a la cantidad de energía proporcionada por unidad de tiempo bajo una determinada condición de descarga. La unidad es vatio (W) o kilovatio (kW).

(2) Potencia específica de la batería La potencia específica de la batería es la potencia que puede proporcionar la unidad de masa de la batería, y la unidad es W/kg o kW/kg . Cuanto mayor sea la potencia específica de la batería, mayor será la corriente de descarga que puede soportar.

7. Potencia de salida de la batería

La potencia de salida de la batería también se conoce como eficiencia de carga. Cuando se carga la batería, la energía eléctrica generada por la celda solar se convierte en energía química para el almacenamiento, y la energía química se convierte en energía eléctrica durante la descarga, y la salida se suministra a la carga. La batería tiene un cierto consumo de energía durante el proceso de trabajo y generalmente se expresa mediante la eficiencia de salida de capacidad y la eficiencia de salida de energía.

La eficiencia de la capacidad de salida se refiere a la relación entre la cantidad de electricidad que se produce cuando la batería está descargada y la cantidad de energía que se recibe durante la carga, que es

$$\eta_c = \frac{C_{dis}}{C_{ch}} \times 100\%$$

En la fórmula, la cantidad de electricidad que sale durante la descarga es la cantidad de electricidad que entra durante la carga.

La eficiencia de salida de energía, también llamada eficiencia de energía eléctrica, se refiere a la relación entre la salida de energía cuando la batería se descarga y la entrada de energía durante la carga.

$$\eta_Q = \frac{Q_{sis}}{Q_{ch}} \times 100\%$$

En la fórmula, la salida de energía eléctrica durante la descarga es la entrada de energía eléctrica durante la carga.

La razón principal que afecta la eficiencia de salida de la batería es que la batería tiene resistencia interna, la resistencia interna aumenta el voltaje de carga, el voltaje de descarga disminuye y la energía consumida por la resistencia interna se libera en forma de calor.

Características básicas de la batería.

1. Vida útil

La vida útil de una batería se denomina vida útil. La vida útil de la batería incluye el período de uso y el período de almacenamiento. El término de uso se refiere al tiempo en que la batería está disponible para almacenamiento durante el período de almacenamiento; el período de uso se refiere al número de veces que se puede reutilizar la batería. Cada vez que la batería se somete a un proceso de carga completa y descarga completa se denomina ciclo o ciclo, y la vida útil de la batería incluye el ciclo de vida experimentado.

2. Autodescarga de la batería

La autodescarga de una batería se refiere a un fenómeno en el que la capacidad de la batería se reduce gradualmente durante el almacenamiento.

3. Cómo funciona la batería

Según los requisitos de uso, las baterías del mismo tipo se pueden utilizar en serie, en paralelo o en serie y paralelo. La batería funciona de tres maneras: carga y descarga cíclica, flotación continua y flotación periódica.

(1) Carga y descarga cíclica La carga y descarga cíclica pertenecen al modo de descarga y llenado completo, lo que acorta la vida útil de la batería.

(2) Carga flotante continua La carga flotante continua también se denomina llenado de flotación completa. En circunstancias normales, la salida de corriente continua de la celda fotovoltaica se aplica a ambos extremos del electrodo de la batería. Cuando el voltaje de la batería es más bajo que la salida de corriente continua de la celda fotovoltaica, la batería está cargada; cuando la corriente continua de la celda fotovoltaica es baja o nula, la batería se habilita para suministrar energía a la carga.

(3) Cargo flotante periódico El cargo flotante regular también se denomina cargo semiflotante. En algunos casos, la salida de corriente continua de la celda fotovoltaica suministra energía directamente a la carga. En algunos casos, la batería se suministra a la carga y la batería repone periódicamente la capacidad descargada.

La vida útil de la carga flotante continua y la carga flotante periódica de la batería es más larga que la del uso del sistema de carga y descarga cíclica, y el sistema de carga flotante continua es razonable que el sistema de carga flotante normal.

4. Carga de la batería

El modo de carga de la batería se puede dividir en: carga de corriente constante, carga de voltaje constante, limitación de corriente de voltaje constante y carga rápida.

(1) Carga de corriente constante La carga de corriente constante es cargar a una corriente constante. La desventaja es que el valor de corriente constante es menor que el valor de carga al comienzo de la fase de carga, y el valor de corriente constante es mayor que el valor de carga en la última etapa de carga. La carga de corriente constante es adecuada para el paquete de baterías en el que las baterías están conectadas en serie. La carga de

corriente constante segmentada es una deformación de la carga de corriente constante, que reduce la corriente de carga al final de la carga.

(2) Carga de voltaje constante La carga de voltaje constante consiste en cargar una sola batería a un voltaje constante. La corriente en la etapa inicial de carga es muy grande. A medida que avanza la carga, la corriente disminuye y solo hay una pequeña corriente en la fase de finalización de la carga. La desventaja es que en la etapa inicial de carga, si la profundidad de descarga de la batería es demasiado profunda, la corriente de carga será grande, lo que pondrá en peligro la seguridad del cargador y la batería puede dañarse debido a una sobrecorriente.

(3) Limitador de corriente de voltaje constante El limitador de corriente de voltaje constante es una resistencia conectada en serie entre el cargador y la batería. Cuando la corriente es grande, la caída de voltaje en la resistencia también es grande, lo que reduce el voltaje de carga; cuando la corriente es pequeña, la resistencia es pequeña. La caída de voltaje también es pequeña, y la pérdida de caída de voltaje de salida del cargador es pequeña, ajustando así automáticamente la corriente de carga.

(4) Carga rápida La carga rápida es hacer que la salida de corriente a la batería sea en forma de pulso. La batería tiene una gran descarga de corriente en un momento, lo que despolariza el electrodo y se carga completamente en poco tiempo.

5. Método de control de carga de la batería

El proceso de carga de la batería generalmente se divide en carga principal, carga igual y carga flotante. La carga principal es generalmente una carga rápida, la carga por pulsos es un modo de carga principal común y la carga lenta como modo de carga principal es una carga de corriente constante. Después de que el paquete de baterías se descargue profundamente o esté flotando a largo plazo, el voltaje y la capacidad de la batería de una sola celda en la serie están desequilibrados. La carga realizada para eliminar este fenómeno de desequilibrio se denomina carga de ecualización. Para evitar que la batería se cargue, después de que la batería se carga al 80%-90% de su capacidad, generalmente se cambia al modo de carga flotante (carga de voltaje constante).

3 contenido de entrenamiento

La detección de carga real de la batería.

4 pasos de operación

1. Detección de carga de batería real

(1) Apague la lámpara de proyección 1 y la lámpara de proyección 2. Utilice un multímetro para medir el voltaje de salida del módulo fotovoltaico por debajo del voltaje de la batería. En este momento, la batería no se puede cargar. Una vez completada la conexión, verifique el panel fotovoltaico y los parámetros de la batería en el controlador para comparar. .

(2) Encienda la lámpara de proyección 1 y la lámpara de proyección 2, conecte una batería al terminal de la batería (BATERÍA) de la caja colgante del controlador y conecte el panel solar al terminal del panel fotovoltaico (ENTRADA SOLAR) de la caja colgante del controlador . Cuando se cumplen las condiciones de iluminación y el panel fotovoltaico se alimenta normalmente, la batería se puede cargar. El voltaje y la corriente del panel fotovoltaico, el voltaje de la batería y el estado de carga se pueden ver en el panel de visualización del controlador.

Experimento 2 Prueba de inversor

1 Propósito experimental

- (1) Comprender el principio de funcionamiento del inversor a través de la formación.
- (2) Comprender la función del inversor a través del entrenamiento.

2 Principios básicos

1. Principio básico del inversor

El inversor es un dispositivo que convierte la energía de CC de bajo voltaje en energía de CA de alto voltaje. Hay muchos tipos de inversores, como el inversor de puente completo de tipo voltaje y el inversor de puente completo de tipo corriente. El principio de trabajo específico y el proceso de trabajo son diferentes. .

(1) Circuito inversor de puente completo de tipo voltaje El inversor de puente completo de tipo voltaje se muestra en la Figura 4-1 y su circuito tiene las siguientes características:

(a) El lado de CC es una fuente de voltaje o un gran capacitor paralelo.

(b) El voltaje de salida es un rectángulo.

(c) Las cargas inductivas deben proporcionar potencia reactiva.

El circuito inversor de puente completo consta de dos circuitos de medio puente, un par de VT1 y VT4 y el otro par de VT2 y VT3. El par de brazos del puente se encienden al mismo tiempo, y los dos brazos del puente se encienden alternativamente en 180° .

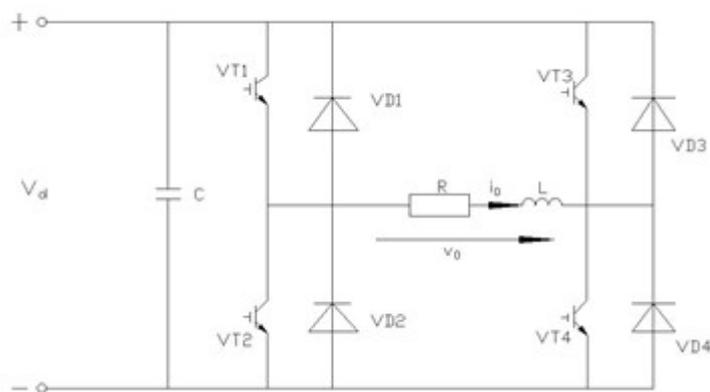


Figura 6-1 Inversor de puente completo de tipo tensión

(2) Circuito inversor de tipo corriente El inversor de puente completo de tipo corriente se muestra en la Figura 4-2, y su circuito tiene las siguientes características:

(a) El lado de CC tiene una gran inductancia y la ondulación de corriente es pequeña.

(b) La corriente de salida de CA es rectangular.

(c) La inductancia del lado de CC actúa como un amortiguador sin función.

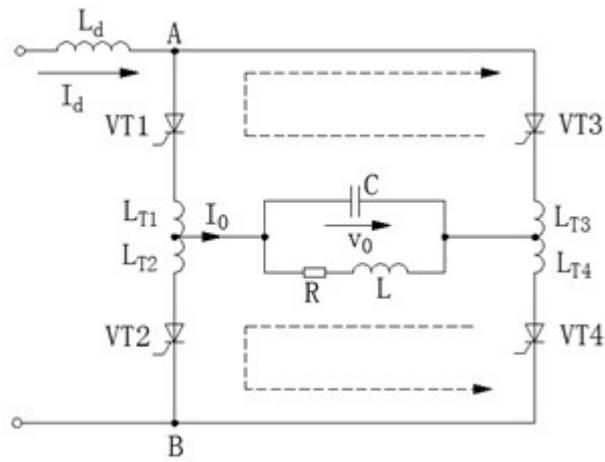


Figura 4-2 Inversor de puente completo de corriente monofásica

En el circuito inversor de puente completo de tipo corriente, cada reactor tiene una serie de reactores, lo que limita el di/dt cuando se enciende el interruptor.

2. Modulación de ancho de pulso sinusoidal SPWM

El SPWM se puede modular mediante una onda sinusoidal y una onda triangular para determinar la sincronización del pulso. La posición inferior de la onda triangular muestrea una onda sinusoidal para formar una onda de escalera, y el ancho de pulso determinado por la intersección de la onda de escalera y la onda triangular es simétrico en un período de muestreo. La Figura 4-3 es un diagrama esquemático de una forma de onda SPWM modulada por ancho de pulso sinusoidal.

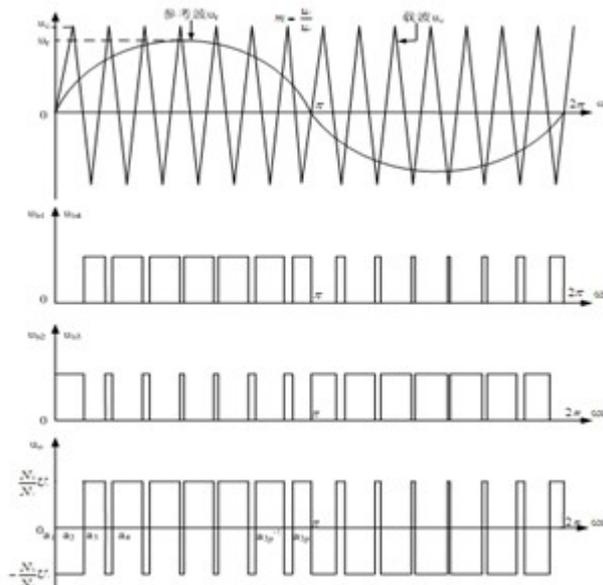


Figura 4-3 Forma de onda SPWM de modulación de ancho de pulso sinusoidal

El inversor utilizado en este equipo de entrenamiento convierte la fuente de alimentación de 12 V CC en una fuente de alimentación monofásica de 220 V CA con una frecuencia de

50 Hz. El diagrama de bloques del inversor se muestra en la Figura 4-4. El esquema eléctrico se muestra en la Figura 4-5. El EG8010 es el chip central del inversor.

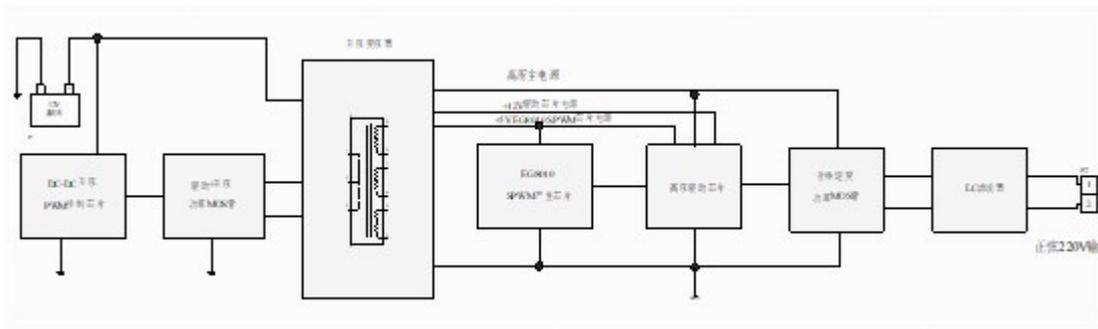


Figura 4-4 Diagrama de bloques del inversor

3. microprocesador EG8010

EG8010 es un chip generador de inversor de onda sinusoidal pura digital y completamente funcional con control de zona muerta. Es adecuado para la conversión de potencia de dos etapas DC-DC-AC o la estructura de conversión de refuerzo del transformador de frecuencia de potencia de una sola etapa DC-AC, con cristal externo de 12 MHz. El oscilador es un chip inversor de onda sinusoidal pura de 50 Hz o 60 Hz que logra alta precisión, distorsión y armónicos. El chip EG8010 adopta tecnología CMOS e integra generador de onda sinusoidal SPWM, circuito de control de tiempo muerto, multiplicador de factor de amplitud, circuito de arranque suave, circuito de protección, interfaz de comunicación serial RS232 y otros módulos.

Las principales características del chip EG8010 son las siguientes:

- (1) fuente de alimentación única de 5V
- (2) Configuración de clavijas 4 tipos de frecuencia de salida de onda sinusoidal pura:
 - (a) Frecuencia fija de onda sinusoidal pura de 50 Hz
 - (b) Frecuencia fija de onda sinusoidal pura de 60 Hz
 - (c) 0-100Hz frecuencia de onda sinusoidal pura ajustable
 - (d) 0-400 Hz frecuencia de onda sinusoidal pura ajustable
- (3) Modulación unipolar y bipolar
- (4) Con control de zona muerta, el pin establece 4 tiempos muertos:
 - (a) 300nS tiempo muerto
 - (b) 500nS tiempo muerto

- (c) 1.0uS tiempo muerto
- (d) 1,5 uS de tiempo muerto
- (5) oscilador de cristal externo de 12 MHz
- (6) Frecuencia portadora PWM 23,4 KHz
- (7) Procesamiento en tiempo real de retroalimentación de voltaje, corriente y temperatura
- (8) Protección contra sobretensión, subtensión, sobrecorriente y sobrecalentamiento
- (9) Tiempo de respuesta 3S del modo de inicio suave de configuración de clavijas
- (10) Comunicación en serie para configurar el voltaje de salida, la frecuencia y otros parámetros

3 contenido de entrenamiento

Conecte el circuito para dominar la función del inversor.

4 pasos de operación

1. Equipos y herramientas utilizadas

- (1) Caja colgante inversor
- (2) Cargue la caja colgante de la lámpara.
- (3) Caja para colgar instrumentos.
- (4) Varias líneas de prueba.

2. Pasos de operación

(1) Conecte el terminal de salida de una batería en la caja de alimentación al extremo de entrada de CC de la caja colgante del inversor, y conecte el terminal de carga al voltímetro de 250 V CA y la caja colgante de la lámpara de carga en paralelo, y encienda el interruptor del inversor.

(2) El inversor reconocerá automáticamente la entrada de alimentación de CC. Cuando se conecta un paquete de baterías, se enciende el indicador de entrada de 12 V del inversor. Cuando se conectan dos paquetes de baterías en serie, el indicador de entrada de 24 V del inversor está encendido (Nota: la entrada tiene un voltaje máximo de 24 V). Cierre el interruptor del inversor y cierre el interruptor de la luz de carga. En este momento, la luz de carga está encendida y el puntero del voltímetro está desplazado para mostrar el voltaje del inversor. El multímetro también se puede usar para medir el voltaje en la salida de CA del inversor.

5 Resumen

(1) El inversor es un dispositivo que convierte la energía de CC de bajo voltaje en energía de CA de alto voltaje. Hay muchos tipos de inversores, y sus principios y procesos de trabajo específicos son diferentes.

(2) El tiempo muerto del inversor refleja el tiempo de retraso entre la forma de onda positiva de medio ciclo y la forma de onda negativa de medio ciclo de la onda sinusoidal de salida del inversor, y el parámetro de zona muerta está estrechamente relacionado con la calidad de la potencia de salida del inversor. No hay brecha de retardo entre la forma de onda de semiciclo positiva y la forma de onda de semiciclo negativa de la onda sinusoidal. La salida de onda sinusoidal del inversor está relacionada con el circuito del inversor, y existe una brecha de retardo entre la forma de onda de medio ciclo positiva y la forma de onda de medio ciclo negativa de la salida. Cuando el intervalo de tiempo sea cero, el tubo de alimentación del circuito inversor se dañará; si la brecha de retardo es demasiado grande, la calidad de la onda sinusoidal de salida del inversor se reduce y el componente armónico aumenta. Los experimentos muestran que la forma de onda de banda muerta de 300ns es mejor que la forma de onda de banda muerta de 1 μ s.

Experiment 3 Photovoltaic panel open circuit voltage test experiment

1 Experimental purpose

1 to understand the measurement method of the open circuit voltage of photovoltaic panels

2 Master the working principle of photovoltaic panels

2 Laboratory equipment

1. Photovoltaic solar panel 1 group;
2. Wind and solar hybrid power generation system training platform;
3. DC voltage ammeter hanging box;
4. a number of K4 cables;

3 Experimental steps

(1) Place the photovoltaic solar panel in the sun (LED light), adjust the support column knob on the vertical column of the photovoltaic solar panel to adjust the inclination of the solar panel, so that the sunlight (LED light) can directly reach the surface of the photovoltaic solar panel. After the angle is adjusted, lock the knob.

(2) Connect the DC voltage meter on the DC voltage ammeter to the solar panel test terminal on the power box. Observe and record the voltmeter display data.

4 Experimental summary

Through experiments, we can understand the measurement method of the open circuit voltage of photovoltaic panels, master the experimental methods, and better understand the solar panels.

Anexo I Instrucciones del controlador solar

En primer lugar, la introducción del producto.

El controlador de la serie LB01 es un convertidor de energía solar y eólica inteligente y multipropósito para varios tipos de controladores de carga y descarga PWM de batería. La serie utiliza una pantalla LCD personalizada con una interfaz muy fácil de usar que facilita que los nuevos jugadores comiencen rápidamente. Función de monitoreo de PC; cada parámetro de control se puede configurar de manera flexible para satisfacer las diferentes necesidades de su aplicación.

1 controlador de la serie LB01 tiene las siguientes características:

- Imagen símbolo gráfico LCD
- Operación de botón simple
- Configuración del tipo de batería, identificación automática de voltaje de 8-72V
- Visualización del ciclo de voltaje de la batería de la unidad de batería (personalizada)
- Sistema servo pasivo de batería (requerido)
- Función de activación y reparación de pulso fuerte de batería vieja
- Compensación de temperatura automática de carga
- Modo de trabajo de carga configurable
- Función acumulativa de horas de seguridad de carga y descarga
- Monitoreo remoto de PC, vista de curva de carga y descarga (es necesario pedirlo)
- Parámetros de control de carga y descarga ajustables
- Función de búfer de puesta en marcha, sobrecarga y a prueba de golpes
- Protección contra descarga inversa del panel solar y la batería
- Protección automática de funciones completas, recuperación inteligente
- Seguro de autorrecuperación completamente electrónico y de alta confiabilidad
- Salida de señal de conmutación de red con prioridad del inversor

Clasificación de productos de la serie 2, esta serie de productos se divide en cinco tipos según el 20A actual, solo apto para iluminación, televisores y otros pequeños consumidores de 0.2-1KW. La corriente de trabajo máxima es de 24 A, la sobrecorriente es de 25 A durante 1 minuto y el cortocircuito es superior a 60 A para una protección

instantánea.

40A, 60A solo es adecuado para hogares eléctricos pequeños y medianos de 1K-3KW, como iluminación, televisores y refrigeradores. La corriente máxima de funcionamiento es 44A, 64A es sobrecorriente 45A, 65A 1 minuto, el cortocircuito es mayor que 120A, 180A protección instantánea. 120A, 240A es adecuado para consumidores de electricidad a gran escala de 5K-10KW, como iluminación, televisores, refrigeradores y acondicionadores de aire. La corriente de trabajo máxima es 130A, 250A, sobrecorriente 130A, 250A durante 1 minuto, el cortocircuito es mayor que 360A, 750A protección instantánea. Todos los productos son orgánicamente 80 grados sobre temperatura, sobre corriente, sobre presión,

Bajo voltaje, protección contra cortocircuitos de salida, encendido, varias protecciones Prueba automática de búfer de 1 segundo 2 veces, confirme el problema, ingrese el estado de protección de flash de pantalla completa, presione la salud de salida para restaurar automáticamente la interfaz de visualización normal, la salida se apaga de manera predeterminada (se puede personalizar la extensión Recuperación automática). Inteligencia de software y hardware, seguro electrónico dual de alta velocidad, por lo que no hay reemplazo de fusibles.

El nivel de voltaje de la batería está determinado por la batería de plomo-ácido como ejemplo de 12-24 V, 24-48 V, 12-24-48 V y productos actualizados 36-60 o 72 V, 36-60-96 V nivel de voltaje (consulte la Tabla 1) . Puede aceptar cualquier voltaje dentro de la personalización del producto de 8-200 V, ODM por lotes de 8-600 V

Además de tensión y corriente, selección de funciones auxiliares,

1 Versión básica, que solo contiene todas las funciones excepto las funciones adicionales a continuación.

2 Con luz de fondo, dividida en dos, la luz azul siempre es brillante, tipo de luz de fondo temporal, solo presione cualquier tecla por la noche para encender, se apaga automáticamente después de 30 segundos. 3 La comunicación RS232 está conectada a la computadora host de la PC, que se puede usar para ver la computadora y las curvas de carga y descarga en tiempo real, y obtener funciones remotas como la personalización de funciones arbitrarias y la actualización del firmware del producto del productor a través de Internet. El RS232 está equipado con un enchufe que está reservado.

La versión mejorada 4 Pro es wifi inalámbrico, puede ser LAN autoorganizada, control de clúster, además de conexión de computadora, implementación real de aplicación móvil, con RS232 la misma función, mientras aumenta la cantidad de tubos de alimentación. El adaptador de red inalámbrico wifi USB es opcional.

La salida estándar USB 5V/5A mejorada 5 Pro, con un cable USB dedicado para codificar un minuto y cinco, puede cargar 5 teléfonos móviles al mismo tiempo.

Servo pasivo del paquete de baterías de la serie 6 Pro Plus (solo apto para más de 2 paquetes de baterías). Además de la función de servo debe realizarse sobre la base de la función de comunicación, la otra puede combinarse libremente o seleccionarse todas las funciones.

3 Sustantivo explicación

1 paquete de batería "servo pasivo" y "servo activo" son nuestra tecnología patentada, su propósito es resolver la capacidad de la batería en el paquete de batería.

Es imposible eliminar absolutamente la sobrecarga y la sobredescarga de una sola batería para acelerar el daño de la batería. "Servo pasivo" es la condición en la que se muestrea el voltaje del sistema en el voltaje más bajo o más alto del paquete de baterías para controlar la carga y descarga total. La placa de protección de la batería de litio también es un servo pasivo. El principio es el mismo, y la batería se elimina por completo. La posibilidad de que la batería se dañe es a costa de que la capacidad del sistema se refiera a la peor batería. Por lo tanto, la consistencia del paquete de baterías en serie es lo más importante. El "servo activo" tiene la función de compensación de carga y descarga, lo que puede garantizar la capacidad absoluta del paquete de baterías en cualquier batería bajo cualquier condición. Incluso si las baterías de diferentes capacidades se conectan en serie, se puede lograr un equilibrio de carga y descarga del 100%. Incluso se puede virtualizar en el paquete de baterías. Fuera de una batería para suministrar energía (como un sistema de 48 V, pero solo tres baterías, lo mismo puede tener una salida de 48 V). Compensación activa Esta tecnología se aplica en los productos de la serie MPPT de la empresa. Esta máquina tiene una interfaz servo activa y puede equiparse con el servidor activo externo de la empresa.

2 "Carga auxiliar" y "mantenimiento automático de la batería", en algunas áreas debido a largos días nublados, diez días y medio meses o incluso más tiempo para ver el sol es una

situación relativamente común, como la batería es muy fácil fallar en la capacidad ultrabaja durante mucho tiempo. Esto es principalmente para baterías de plomo-ácido, por lo que el sistema tiene un registro de tiempo continuo promedio de baja capacidad. Cuando la capacidad de la batería sea baja durante más de una semana, la función de carga auxiliar se encenderá y el comando de carga se enviará al cargador auxiliar a través de la línea de datos, cuando se cargue hasta el valor seguro. El comando de carga apagada se emitirá automáticamente después. La interfaz de control es salida de nivel TTL, 0 está APAGADO, 1 está ENCENDIDO y puede modificarse con cualquier cargador de fuente de alimentación conmutada. La empresa también dispone de un cargador auxiliar especial. Un usuario con una computadora host y una función de servo puede observar la condición de cada batería en su paquete de baterías en serie a través de la computadora. Cuando el error de capacidad de la batería alcanza un cierto nivel, el sistema le indicará la batería con la menor capacidad en el paquete de baterías de acuerdo con el registro de datos habitual. En el caso de que parpadee una vez cada 30 segundos, es necesario realizar un proceso de mantenimiento en la batería en este momento. Para conocer el método de procesamiento, consulte la siguiente sección de instalación.

3 función manual de reparación de activación de pulso de batería antigua; Mantenga presionado el botón central durante 5 segundos para comenzar. La batería de plomo-ácido, que es vieja, no se usó durante mucho tiempo y tiene una capacidad muy reducida, forma una fuerte resonancia con la corriente de pulso grande, que puede triturar y quitar el sulfuro de manera efectiva y activar la capacidad parcial de la batería. Cortocircuito a la placa polar, el circuito abierto no es válido. Después de media hora de trabajo, volverá automáticamente a las condiciones normales de trabajo, intente elegir la operación con la mejor luz, la energía actual de la batería y sin carga. Además de la recuperación de la capacidad de la batería vieja, la batería de plomo-ácido que no está vulcanizada también puede inhibir la vulcanización.

4 salida de señal de conversión de red de prioridad del inversor; Esta máquina tiene información de primera mano de la batería actual, por lo que puede comprender con precisión la capacidad de la batería y emitir con precisión la señal de conmutación del inversor a la red eléctrica, controlar directamente el contactor de CA o el interruptor electrónico completo. Luego apague el inversor automáticamente después de cambiar a la

red eléctrica. Cuando la batería se recarga al voltaje de recuperación de bajo voltaje, el inversor primero se enciende y luego se convierte automáticamente de nuevo al inversor por la energía de la red pública. La empresa tiene contactores de CA a juego o interruptores electrónicos completos sin contacto. El inversor debe estar conectado a la salida del controlador.

En segundo lugar, la configuración de la función y las instrucciones

Anexo II Manual de Instrucciones Medidor de Altura Solar

El medidor de altura solar está diseñado y fabricado de acuerdo con el sentido común natural "cómo medir el ángulo de altura del sol".

(1) Uso

Este instrumento puede hacer los siguientes experimentos:

1. Observa el cambio en el ángulo de elevación solar en diferentes momentos del día.

Ejemplo: 3 de julio de 1984

tiempo	8:00 am	9:00 am	10:00 am	11:00 am	12:00 am	13:00 pm	14:00 pm
Ángulo de elevación solar	35°	49°	61°	74°			

2. Observa y registra la variación del ángulo del sol en un año.

Caso

Observación proyecto fecha	Ángulo de elevación solar		
	año	año	año
Mes Día 12 en punto			
Mes Día 12 en punto			
Mes Día 12 en punto			
Mes Día 12 en punto			

(2) Construcción

El instrumento consta de un transportador, un marco de medición, una línea de peso, una

base, etc., y todas las partes están montadas en la base.

(3) Cómo usar

1. Primero coloque el instrumento en la mesa de prueba y ajuste el tornillo horizontal del pie para que el peso debajo de la línea de peso esté alineado con el punto base en la base.
2. Gire el disco en la base o gire todo el instrumento para que la línea del sol pase a través del círculo del marco de medición hasta la superficie circular del extremo inferior, y la superficie circular proyectada coincida completamente.
3. Observe el grado del cuadrante en la escala indicada por la flecha en el marco de medición. El grado es el ángulo alto del sol en el cielo.