



TB230222S13 Generador de energia fotovoltaica Manual de usuario





I. Descripción general del producto

1.1 Resumen

Este sistema de dispositivo de capacitación puede simular y demostrar el proceso de generación de energía eólica y solar, de modo que los estudiantes tengan una comprensión intuitiva preliminar de los sistemas híbridos de generación de energía eólica y solar. El generador de viento es impulsado por un ventilador y el panel solar es impulsado por luces LED de alto brillo. A través de experimentos relevantes, cultive el conocimiento y las habilidades correspondientes de los estudiantes.

1.2 Características

(1) 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 incorporados e integrados, y la parte inferior está equipada con ruedas universales. Cada unidad es flexible, fácil de usar y no es fácil de dañar.

(2) Los circuitos y dispositivos experimentales 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.

II. Parámetros de rendimiento

(1) Dispositivo de generación de energía eólica: la unidad de ventilador adopta una estructura de perfil de aluminio, el ventilador se puede ajustar 90 grados en dirección horizontal

(2) 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 simulada se puede ajustar a 120 grados en la dirección vertical

(3) Tamaño de la plataforma de entrenamiento: estructura de marco de perfil de aluminio, forma de unidad de caja colgante de aleación de aluminio, con ruedas universales en la parte inferior

(4) paneles solares:

(5) Ventilador:

(6) Batería:

(7) entorno de trabajo:

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

Aire ambiente: sin gas combustible corrosivo, sin gran cantidad de polvo conductor

(8) Fuente de alimentación:



Consumo de energía: $\leq 5000W$,

Fuente de alimentación: AC120 \pm 5%,

Fuente de alimentación: monofásico de tres hilos AC120 \pm 5%, 50HZ

Método de trabajo: continuo

(9) Peso total: 200Kg

tercero Introducción al sistema

3.1 introducción

Este sistema se divide en cuatro partes: sistema de generación de energía eólica, sistema de generación de energía fotovoltaica, sistema de control y sistema inversor. El sistema de generación de energía eólica está compuesto por un soplador, un generador y un paquete de baterías. El sistema de generación de energía fotovoltaica consta de un dispositivo de fuente de luz simulada, paneles fotovoltaicos y paquetes de baterías. El sistema de control está compuesto por controladores híbridos eólicos y solares. El sistema inversor consta de un inversor de frecuencia de potencia, una unidad de filtro rectificador, un módulo de conversión CC-CC y una unidad de carga.

1. Simular equipos de generación de energía eólica; este sistema utiliza generadores síncronos de imanes permanentes de eje horizontal, utiliza un ventilador para simular el viento natural y ajusta la posición del ventilador para simular cambios en la dirección del viento y cambios en el viento para detectar el efecto de generación de energía en las condiciones correspondientes.

2. Sistema de generación de energía fotovoltaica simulada: Este sistema utiliza 4 paneles solares de silicio monocristalino de 30W, que se pueden conectar en serie y en paralelo de acuerdo con los diferentes voltajes del sistema. El dispositivo solar simulado consta de 4 lámparas halógenas con brillo ajustable, que se pueden ajustar con paneles fotovoltaicos. Para simular la posición de la luz solar, es conveniente simular la demostración de varias condiciones de luz solar.

3. Paquete de baterías: está compuesto por 4 baterías selladas sin mantenimiento de 12 V/40 AH, que se pueden usar en un sistema de 12 V 200 AH en paralelo o en un sistema de 24 V/100 AH en serie, lo que puede profundizar la comprensión de las aplicaciones en serie y paralelas de baterías .

4. Caja colgante del controlador: esta caja colgante utiliza un controlador de carga industrial, que incluye una interfaz para la recopilación de datos a través de una PC, que puede controlar la energía generada por la turbina eólica y los paneles fotovoltaicos para cargar la batería. El panel LCD se puede ver Los parámetros operativos del sistema y los parámetros del usuario se pueden configurar por sí



mismos, con funciones perfectas de protección contra sobrecarga y sobrecorriente.

5. Caja colgante del inversor: inversor de frecuencia industrial de identificación inteligente de voltaje de 24 V, voltaje de salida AC110V, potencia continua de 600 W, potencia máxima de 1000 W. La eficiencia de conversión es superior al 90% y la alarma automática de bajo voltaje.

6. Caja para colgar instrumentos; visualización en tiempo real del voltaje de generación de energía, corriente de generación de energía, voltaje de carga, corriente de carga, voltaje del inversor y corriente del inversor.

7. Caja colgante de carga terminal: incluyendo cargas de resistencia, inductancia y capacitancia, se realizan diferentes tipos de pruebas de carga en la corriente alterna de 110V convertida por el inversor.

8. Caja colgante del filtro rectificador: use diodos de potencia para formar un circuito rectificador de puente para convertir la corriente alterna en corriente continua e incluya inductancia y capacitancia para el filtrado.

9. Módulo de conversión DC-DC: puede convertir un voltaje de 5-30 V en un voltaje de 0,5-30 V.

3.2 Mesa de entrenamiento

La mesa de entrenamiento está sostenida por columnas de perfil de aluminio y las ruedas universales inferiores están frenadas, que se pueden mover y colocar de manera flexible. El escritorio adopta un sustrato de alta densidad de 25 mm de espesor, y la superficie se trata con una chapa de tablero ignífuga de alta temperatura y alta presión. Está equipado con 2 cajones con guía de tres cuerpos y 2 armarios inferiores con puertas correderas. La estructura es firme y hermosa.

3.3 Configuración de la pantalla de control de potencia

(1) El voltímetro y el amperímetro muestran la medición y la indicación de salida.

(2) Equipado con luz indicadora de alimentación y terminal de salida de alimentación de seguridad.

(3) Fuente de alimentación de CA integrada con función de protección contra cortocircuitos.

3.4 Dispositivo de apoyo

tercero Puede completar el contenido de entrenamiento

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

(2) Experimento del controlador de carga: 1) Experimento de protección de conexión inversa 2) Experimento de protección de sobrecarga del controlador a la batería 3) Experimento de protección de sobredescarga del controlador a la batería 4) Experimento de carga anti-reversa



(3) Simulación del experimento del sistema de generación de energía eólica.

(4) Experimento de control de carga de energía eólica

(5) Experimento de medición de generación de energía.

(6) Experimento de prueba de voltaje de circuito abierto de paneles fotovoltaicos

(7) Experimento de prueba de corriente de cortocircuito de paneles fotovoltaicos

(8) Experimento de medición de potencia del panel fotovoltaico

(9) El experimento de medición de potencia máxima de paneles fotovoltaicos bajo diferente iluminación

(10) Experimento de características de salida del panel fotovoltaico

(11) Experimento del principio de control de carga del panel de la batería fotovoltaica

(12) Experimento de carga anti-reversa de paneles fotovoltaicos

(13) Experimentos en serie y en paralelo de paneles fotovoltaicos

(14) Experimento de principio básico del inversor

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

(16) Experimentos en serie y en paralelo de paneles fotovoltaicos

(17) Experimento de principio básico del inversor

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

(19) Experimento de carga de CA impulsada por la fuente de alimentación del inversor

(20) Experimento de generación de energía híbrida eólica y solar

V Precauciones

1. La fuente de alimentación entrante del banco de pruebas debe estar correctamente conectada y la conexión a tierra debe ser buena y confiable.

2. Cuando lo use, mantenga sus manos secas y limpias, y tenga cuidado de no rayar la superficie del equipo con objetos afilados.

3. Durante el experimento, después de que el cableado esté correctamente conectado, el instructor debe confirmar que es correcto antes de energizar el experimento. Está estrictamente prohibido tocar las partes vivas con las manos u objetos conductores, y usted será responsable de las descargas eléctricas en violación de las normas.

4. El interruptor de alimentación principal debe apagarse después de usar el banco de pruebas y la manija del interruptor automático debe romperse.

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

VI. Contenido del experimento

Descripción del experimento

1. Introducción de funciones de la caja de alimentación.

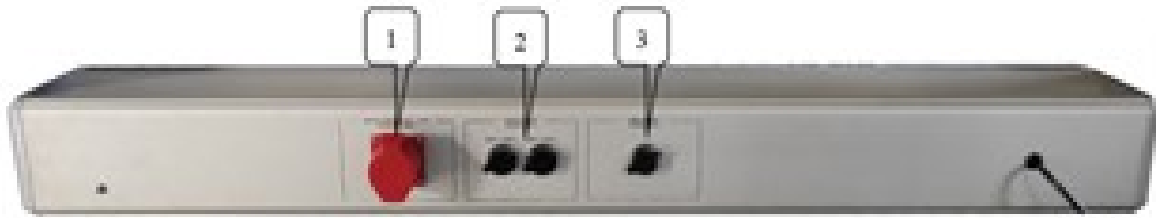
(1) Frente de la caja de alimentación



1. Disyuntor de potencia
2. Indicador de encendido
3. Enchufe de seis orificios AC220V
4. Controlador de velocidad del ventilador
5. Interruptor del ventilador
6. Salida de batería 1 y tomas de medida
7. Salida de batería 2 y tomas de medida
8. Tomas de salida y medición de batería 3,
9. Salida de batería 4 y tomas de medida
10. Zócalos de medición del voltímetro DC30V
11. Salida panel fotovoltaico 1 y tomas de medida
12. Panel fotovoltaico 2 tomas de salida y medida
13. Tomas de salida y medida del panel fotovoltaico 3
14. Panel fotovoltaico 4 tomas de salida y medida
15. Tomas de salida y medida del aerogenerador
16. Toma de tierra
17. Interruptor de luz analógico

18. Regulador de fuente de luz analógica

(2) La parte posterior de la caja de alimentación



1. Fuente de viento analógica, interfaz de alimentación de fuente de luz analógica. Conecte la caja del transformador a través de la línea industrial impermeable plug-GX25-5

2. Interfaz de entrada del panel fotovoltaico 1-4. 1 y 2 se conectan a los terminales de salida de los paneles fotovoltaicos 1 y 2 a través del cable GX25-5--GX16-5. 3 y 4 están conectados a los terminales de salida de 3 y 4 del panel fotovoltaico de caja de alambre abierto con marco de panel solar fotovoltaico a través de la línea GX25-4--GX16-5.

3. Interfaz de entrada de energía eólica.

2. Composición del dispositivo

El sistema de entrenamiento de generación de energía híbrida eólica y solar se compone principalmente de dispositivos de suministro de energía fotovoltaica, dispositivos de suministro de energía eólica, sistemas de control híbridos eólicos y solares, sistemas de inversor y carga, y sistemas de medición. El sistema de entrenamiento de generación de energía híbrida solar y eólica adopta una estructura modular, y cada dispositivo y sistema tiene funciones independientes, que se pueden combinar en un sistema de entrenamiento de generación de energía fotovoltaica, un sistema de entrenamiento de generación de energía eólica y un sistema de entrenamiento de generación de energía eólica.

La unidad de la plataforma de capacitación incluye una caja de alimentación del paquete de baterías, una caja colgante de carga, una caja colgante de inversor, una caja colgante de controlador híbrido eólico y solar y una caja colgante de instrumento de medición.

3. Contenido experimental

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

1 Propósito y requisitos del experimento



1. El propósito de la formación

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

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

2. Requisitos de formación

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

(2) Bajo la condición de diferente voltaje de la batería y cambio de voltaje de salida de matriz cuadrada de celdas fotovoltaicas, use un osciloscopio para detectar la forma de onda de modulación de ancho de pulso de la carga del controlador.

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 tienen tecnología madura, bajo costo y buenas características de salida de carga. Las desventajas son la gran calidad, la energía de relación de masa baja, los requisitos de mantenimiento y la velocidad de carga lenta. El rendimiento de las baterías de plomo-ácido ha mejorado en los tiempos modernos, el símbolo principal es el ácido de plomo regulado por válvula (ácido de plomo regulado por válvula, VRLA) desarrollado en la década de 1970. La batería VRLA adopta una estructura sellada en su conjunto, que es segura y confiable en uso, alta en energía, de gran capacidad y conveniente de usar. No necesita detectar el electrolito, ajustar el ácido y agregar agua durante el funcionamiento normal.

La batería tiene los siguientes parámetros principales

(1) La fuerza electromotriz de la batería.

(2) El voltaje de circuito abierto y el voltaje de trabajo de la batería.

(3) La capacidad de la batería.

(4) La 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 una batería es igual a la diferencia de potencial 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 el estado de circuito abierto se denomina voltaje de circuito abierto. El voltaje de circuito abierto de la batería es igual a la diferencia entre el potencial de electrodo positivo y el potencial de electrodo negativo, que es igual a la fuerza electromotriz de la batería en valor.

El voltaje de trabajo de la batería es el voltaje que se muestra durante el proceso de descarga después de que la batería recibe 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. La batería está en proceso de descarga cuando está bajo carga, y la estabilidad del voltaje de descarga durante el proceso de descarga representa la precisión del voltaje operativo de la batería. La curva del voltaje de trabajo de la batería que cambia con el tiempo de descarga se llama curva de descarga. Su valor y estabilidad dependen de las condiciones de descarga. Cuando la batería se descarga en condiciones de alta tasa y baja temperatura, el voltaje de trabajo de la batería disminuirá y el grado de estabilidad también disminuirá.

3. Capacidad de la batería

La cantidad de electricidad que una batería puede dar bajo una determinada condición de descarga se denomina capacidad de la batería. La unidad común es el amperio hora, abreviado como amperio hora (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 de acuerdo con la ley de Faraday para la masa del material activo en la batería. El concepto de capacidad específica común es la potencia teórica por unidad de volumen o unidad de masa que puede dar la batería. La unidad es A·h/ kg o A·h/L.

(2) Capacidad nominal La capacidad nominal también se denomina capacidad garantizada, que es la capacidad mínima emitida por el país o los departamentos relacionados 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 igual al producto de la corriente de descarga y el tiempo de descarga en valor, y su valor es menor que la capacidad teórica. Durante el proceso de descarga de la batería, sus materiales activos no se pueden usar completamente de manera efectiva, y las partes conductoras de la batería que no participan en la reacción 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. 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 entre la altura y el ancho del electrodo, el grosor, la porosidad y la forma de la rejilla conductora. La tasa de descarga se abrevia como tasa de descarga. Por lo general, se expresa por tasa de tiempo y tasa. La tasa es la tasa de descarga expresada por el tiempo de descarga, el tiempo desde un cierto valor de corriente hasta el voltaje de terminación especificado. La tasa se refiere al valor de la corriente de descarga de la batería como el valor de capacidad nominal múltiplos de. El voltaje de terminación se refiere al voltaje operativo más bajo en el que el voltaje de descarga de la batería cae hasta el punto en que ya no es adecuado para descargar.

(4) Capacidad nominal La capacidad nominal también se denomina capacidad nominal y se utiliza para identificar el valor aproximado en amperios-hora de la capacidad de la batería. Solo indica el rango de capacidad de la batería en lugar del valor exacto. Sin condiciones de descarga especificadas, no se puede determinar la capacidad de la batería.

4. Resistencia interna de la batería

Cuando la batería está descargada, el circuito de corriente a través de la batería está sujeto a varias resistencias, como materiales activos, electrolito, diafragma, juntas de electrodos, etc., lo que reduce el voltaje de la batería. La suma de estas resistencias se denomina resistencia interna de la batería. La resistencia interna del acumulador 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 cuando la batería se descarga a un ritmo bajo, la resistencia interna de la batería es menor; cuando la batería se descarga a un ritmo elevado, la resistencia interna de la batería aumenta.



La resistencia interna de la batería incluye resistencia óhmica y resistencia interna de polarización. La resistencia de Ohm obedece la ley de Ohm, mientras que la resistencia interna de polarización no obedece la ley de Ohm. Aumenta con el aumento de la densidad de corriente, mostrando una relación no 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 polarizada La resistencia interna polarizada se refiere a la resistencia interna causada por la polarización durante la reacción electroquímica de los electrodos positivo y negativo de la batería. Está relacionado con las características del material activo, la estructura del electrodo y su proceso de fabricación, especialmente de la batería. Se relacionan las condiciones de funcionamiento, como la corriente de descarga y la temperatura. Cuando se aplica una gran corriente, aumentan la polarización electroquímica y la polarización de concentración, lo que puede provocar la pasivación del electrodo negativo. La baja temperatura tiene un efecto adverso sobre la polarización y la difusión de iones, por lo que 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 resistencia a la migración de iones provocada por la porosidad, el tamaño de los poros y la tortuosidad de los poros del diafragma, es decir, la resistencia en los microporos cuando la corriente pasa a través del diafragma. La resistencia del electrolito. La estructura microporosa del diafragma está llena de electrolito y los iones del electrolito migran a través de los poros para conducir la electricidad. Por lo tanto, cuanto menor sea la resistencia del diafragma de la batería, mejor.

5. Energía de la batería

La energía de una batería se refiere a la energía eléctrica que la batería puede dar bajo una determinada condición de descarga, generalmente expresada en vatios-hora (W·h). La energía de la batería se divide en energía teórica y energía real.

(1) Energía teórica

La energía teórica (WT) de la batería se puede expresar por el producto de la capacidad teórica (CT) y la fuerza electromotriz (E), a saber

$$W_T = C_T \cdot E$$

(2) Energía real

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

$$W_R = C_R \cdot U_R$$

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 la batería por unidad de tiempo bajo ciertas condiciones de descarga, en vatios (W) o kilovatios (kW).

(2) Potencia específica de la batería La potencia específica de la batería es la potencia que puede proporcionar una batería de masa unitaria, 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. La potencia de salida de la batería.

La potencia de salida de la batería también se denomina eficiencia de carga. Cuando la batería está cargada, la energía eléctrica generada por la celda solar se convierte en energía química para el almacenamiento, y cuando la batería está descargada, la energía química se convierte en energía eléctrica y la salida se suministra a la carga. La batería tiene una cierta cantidad de consumo de energía durante el proceso de trabajo, que generalmente se expresa por la eficiencia de salida de capacidad y la eficiencia de salida de energía.

La eficiencia de salida de capacidad se refiere a la relación entre la potencia de salida cuando la batería está descargada y la potencia de entrada cuando la batería está cargada, es decir

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

en la fórmula, C_{dis} es la potencia de salida durante la descarga y es la entrada de potencia durante la carga.

Eficiencia de producción de energía η_Q , también conocida como eficiencia de energía eléctrica, se refiere a la relación entre la salida de energía cuando la batería está descargada y la entrada de energía eléctrica cuando está cargada, es decir

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

en la fórmula, Q_{dis} es la salida de energía eléctrica al descargar, y Q_{ch} 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 y reduce el voltaje de descarga. La energía consumida por la resistencia interna se libera en forma de calor.

Características básicas de las baterías.

1. Vida útil

La vida útil de la batería se denomina vida útil. La vida útil de la batería incluye la vida útil y el ciclo de servicio. La vida útil se refiere al tiempo que la batería de almacenamiento está disponible para su uso; el ciclo de servicio se refiere a la cantidad de veces que la batería de almacenamiento se puede usar repetidamente. Cada vez que una batería se somete a un proceso de carga 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 la batería se refiere al fenómeno de que la capacidad de la batería disminuye gradualmente durante el almacenamiento.

3. Cómo funciona la batería

Según las necesidades de uso, se pueden utilizar baterías del mismo modelo en serie, paralelo o serie-paralelo. Hay tres formas de operar la batería: carga y descarga cíclica, carga de flotación continua y carga de flotación periódica.

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

(2) Carga flotante continua La carga flotante continua también se denomina sistema de carga flotante completa. En circunstancias normales, la potencia de salida de CC 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 potencia de salida de CC de la celda fotovoltaica, la batería se carga; cuando la potencia de salida de CC de la celda fotovoltaica es baja o no tiene potencia, la batería se activa para suministrar energía a la carga.



(3) Carga flotante periódica La carga flotante periódica también se denomina carga semiflotante.

Parte del tiempo, la salida de corriente continua de la celda fotovoltaica suministra energía directamente a la carga, y parte del tiempo, la batería suministra energía a la carga. La batería complementa periódicamente la capacidad descargada.

La vida útil de la carga flotante regular y continua de la batería es más larga que la vida útil del sistema cíclico de carga y descarga, y el sistema de carga flotante continua es más razonable que el sistema de carga flotante regular.

4. Carga de la batería

Los métodos de carga de la batería se pueden 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 con una corriente constante. Su desventaja es que el valor de corriente constante es menor que el valor recargable en la etapa de carga inicial, y el valor de corriente constante es mayor que el valor recargable en la etapa posterior de carga. La carga de corriente constante es adecuada para paquetes de baterías con baterías conectadas en serie. La carga de corriente constante segmentada es una deformación de la carga de corriente constante, que reduce la corriente de carga en la etapa posterior de la carga.

(2) Carga de voltaje constante La carga de voltaje constante consiste en cargar una sola batería con un voltaje constante. La corriente es muy grande al comienzo de la carga. A medida que avanza la carga, la corriente disminuye y solo hay una pequeña corriente en la etapa de terminación 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 también puede dañarse debido a la sobrecorriente. (3) Limitación de corriente de voltaje constante La limitación de corriente de voltaje constante es una resistencia 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; La caída de voltaje también es pequeña y la pérdida de caída de voltaje de salida del cargador es pequeña, por lo que la corriente de carga se ajusta automáticamente.

(4) Carga rápida La carga rápida consiste en hacer que la salida de corriente a la batería sea en forma de pulsos. La batería tiene una descarga momentánea de alta corriente para despolarizar sus electrodos y cargarse 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 de ecualización 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 flote durante mucho tiempo, el voltaje y la capacidad de las baterías individuales de la serie parecen estar desequilibrados. La carga para eliminar este desequilibrio se denomina carga de ecualización o ecualización para abreviar. Para proteger la batería de una sobrecarga, 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 la formación

La detección de carga real de la batería.

4. Pasos de operación

(1) Apague la fuente de luz analógica y use un multímetro para medir que el voltaje de salida del módulo de celda fotovoltaica es menor que el voltaje de la batería. En este momento, la batería no se puede cargar. También puede verificar los parámetros del panel fotovoltaico y de la batería en el controlador después de completar la conexión para comparar.

(2) Encienda la fuente de luz analógica, conecte un grupo de baterías al terminal de la batería (BATERÍA) de la caja colgante del controlador y conecte el panel solar fotovoltaico al terminal del panel fotovoltaico (ENTRADA SOLAR) de la caja colgante del controlador. Cuando se cumplen las condiciones de luz, la batería se puede cargar en condiciones normales de generación de energía del panel fotovoltaico. Varios parámetros como 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. La detección de carga real de la batería.

(3) La batería también se puede cargar con el cargador. Conecte el cable de 4 mm en la salida del cargador al terminal de la batería (tenga en cuenta que el positivo y el negativo no están invertidos), el enchufe de aviación de entrada del cargador está conectado a la salida de la caja del transformador y la caja del transformador está conectado a la caja de alimentación para suministrar energía a la caja de alimentación. Se puede observar que el cargador se inicia, comienza a cargar la batería, la pantalla del cargador puede mostrar la capacidad de la batería, cuando la batería está completamente cargada, corte la alimentación, conecte otras baterías para cargar.



Experimento 2 Experimento de entrenamiento de conexión del sistema de enseñanza de producción de energía doméstica

1. El propósito del experimento

- (1) Comprender mejor el principio de la generación de energía híbrida eólica-solar
- (2) Familiarizado con el método de operación del dispositivo de entrenamiento

2. Contenido de la formación

El dispositivo de entrenamiento de generación de energía híbrida eólica-solar está conectado al experimento de entrenamiento en su conjunto.

3. Pasos de operación

1. Equipos y herramientas utilizadas: un conjunto completo de dispositivos de entrenamiento.

2. Pasos de operación

- (1) Este dispositivo proporciona cables de conexión con enchufes de seguridad: 2 paneles solares; 1 ventilador axial y 1 lámpara halógena; 1 generador de viento

- (2) Conecte de acuerdo con el enchufe y la etiqueta: Conecte el ventilador de flujo axial y la lámpara halógena al puerto de salida de la caja del transformador. Use cables de seguridad para conectar las turbinas eólicas y los paneles solares fotovoltaicos a los conectores correspondientes en la parte posterior de la caja de alimentación según la etiqueta. La entrada de la caja del transformador está conectada al enchufe impermeable industrial de la caja de alimentación.

- (3) Conecte el dispositivo de entrenamiento a la fuente de alimentación: el terminal naranja en la parte posterior de la caja de alimentación corresponde a L, N, PE (rojo, azul, doble) según el color

- (4) Conecte los dos juegos de baterías en la caja de alimentación al terminal de la batería (BATERÍA) de la caja colgante del controlador en serie, y conecte el terminal de salida de medición del panel solar fotovoltaico al terminal del panel fotovoltaico (ENTRADA SOLAR) de la caja colgante del controlador. El terminal de medición de salida del generador está conectado a la ENTRADA DE VIENTO del generador de caja colgante del controlador. Conecte el voltímetro de CC al terminal de carga (SALIDA) de la caja colgante del controlador.

- (5) Ajuste la dirección del soporte del panel fotovoltaico y la lámpara de proyección para que la lámpara de proyección ilumine el panel fotovoltaico verticalmente y la dirección del ventilador esté alineada con el generador de viento. Fuente de alimentación de fuente de luz analógica, ajuste la perilla de ajuste de fuente de luz analógica para aumentar la intensidad de la luz y hacer que las condiciones



de luz estén llenas. Varios parámetros, como el voltaje y la corriente del panel fotovoltaico, el voltaje de la batería y el estado de carga, y el estado de salida de la carga, se pueden ver en el panel de visualización del controlador. Encienda el interruptor de alimentación de la fuente eólica analógica, ajuste la perilla de ajuste del viento y aumente gradualmente la velocidad de la turbina eólica. Cuando el generador de viento alcance la velocidad nominal, observe el controlador para verificar el voltaje y la corriente, el voltaje de la batería y el estado de carga, el estado de salida de la carga y otros parámetros. Cuando el voltaje de la batería es superior a 13 V, habrá una salida de carga (se puede configurar el controlador).

4. Resumen

(1) Este dispositivo puede simular la velocidad del viento proporcionada por el ventilador axial a diferentes velocidades como diferentes niveles de viento, y la generación de energía de diferentes niveles de viento es diferente.

(2) Los paneles fotovoltaicos de este dispositivo tienen una generación de energía diferente bajo una intensidad de luz diferente. (El grado de iluminación se puede ajustar ajustando el ángulo del panel fotovoltaico o ajustando la perilla de ajuste de la fuente de luz analógica)

Experimento 3 Prueba de inversor

1. El propósito del experimento

(1) Comprender el principio de funcionamiento del inversor a través de la formación.

(2) Comprender la función del inversor a través del entrenamiento.

2. Basic principles

1. Basic principle of inverter

Inverter is a device that converts low-voltage DC power supply into high-voltage AC power supply. There are many types of inverters, including voltage-type full-bridge inverter, current-type full-bridge inverter, etc., and their specific working principles and working processes are different. .

(1) Voltage-type full-bridge inverter circuit The voltage-type full-bridge inverter is shown in Figure 4-1. Its circuit has the following characteristics:

(A) The DC side is a voltage source or a large capacitor in parallel.

(B) The output voltage is rectangular.

(C) Inductive loads need to provide reactive power.

The full-bridge inverter circuit is composed of two half-bridge circuits, a pair of VT1 and VT4, and

another pair of VT2 and VT3. Pairs of bridge arms are turned on at the same time, and the two bridge arms are turned on by 180° alternately.

2. Principios básicos

1. Principio básico del inversor

El inversor es un dispositivo que convierte una fuente de alimentación de CC de bajo voltaje en una fuente de alimentación de CA de alto voltaje. Hay muchos tipos de inversores, incluido el inversor de puente completo de tipo voltaje, el inversor de puente completo de tipo corriente, etc., y sus principios y procesos de trabajo específicos 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. Su circuito tiene las siguientes características:

- (A) El lado de CC es una fuente de voltaje o un capacitor grande en paralelo.
- (B) El voltaje de salida es rectangular.
- (C) Las cargas inductivas deben proporcionar potencia reactiva.

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

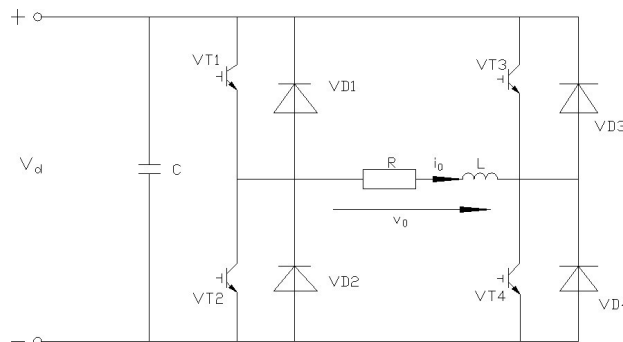


Figura 4-1 Inversor de puente completo de tipo tensión

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

- (A) Gran inductancia en serie en el lado de CC, pequeña ondulación de corriente.
- (B) La corriente de salida de CA es rectangular.
- (C) La inductancia en el lado de CC actúa como amortiguador para la energía reactiva.

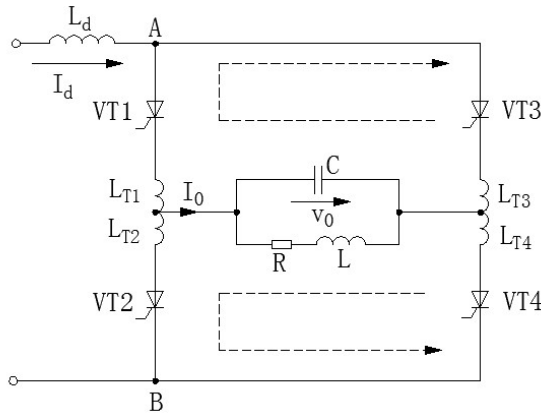


Figura 4-2 Inversor de puente completo de corriente monofásica

En el circuito inversor de puente completo de tipo corriente, cada tubo interruptor está conectado en serie con un reactor para limitar el di/dt cuando el tubo interruptor está encendido.

2. Modulación de ancho de pulso sinusoidal SPWM

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

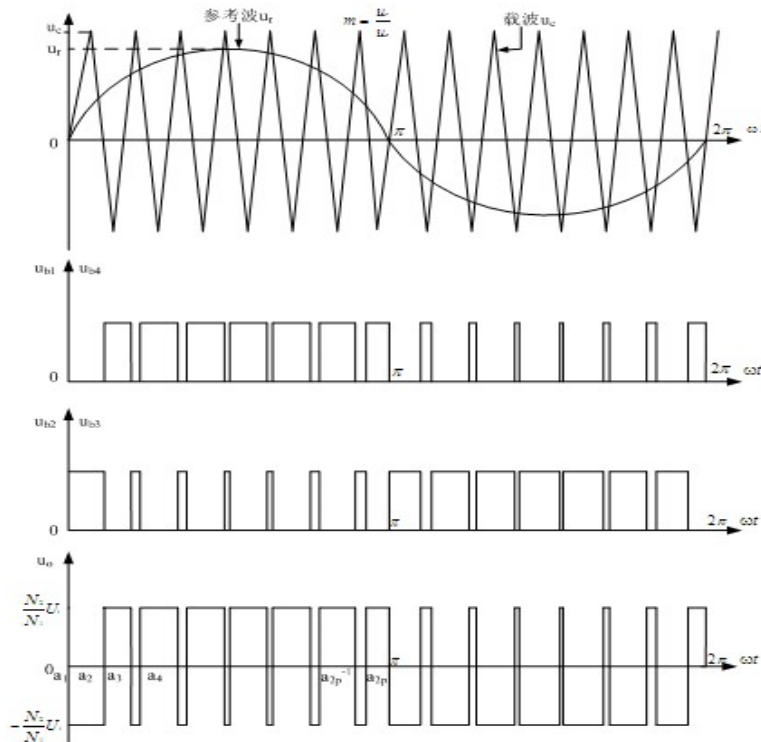


Figura 4-3 Forma de onda SPWM de modulación de ancho de pulso sinusoidal

El inversor utilizado en este equipo de entrenamiento convierte una 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 principal del inversor se muestra en la Figura 4-4, y el diagrama principal eléctrico se muestra en la Figura 4-5. Show, EG8010 es el chip central del inversor.

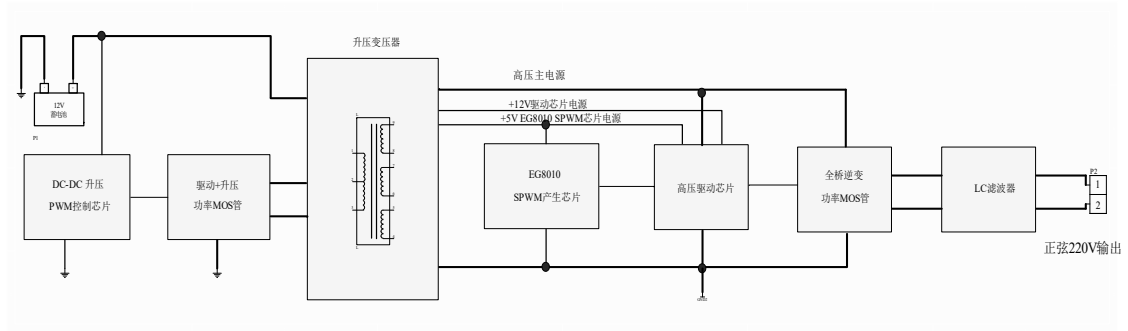


Figura 4-4 El diagrama de bloques principal del inversor



Figura 4-5 Diagrama esquemático eléctrico del inversor

3. Contenido de la formación

Conecte el circuito y domine la función del inversor.

4. Pasos de operación

1. Equipos y herramientas utilizadas

- (1) Caja colgante inversor
- (2) Caja para colgar filtro rectificador.
- (3) Caja para colgar instrumentos.
- (4) Varias líneas de prueba.

2. Pasos de operación

(1) Conecte las dos baterías en la caja de alimentación en serie, conecte la línea de prueba DC24V obtenida en serie al extremo de entrada DC de la caja colgante del inversor, y conecte el extremo de carga al voltímetro AC 250V y el extremo de entrada del rectificador filtro de caja colgante en paralelo. Encienda el interruptor del inversor.

(2) Cierre el interruptor del inversor, la luz de carga está encendida, el puntero del voltímetro se desplaza y se muestra el voltaje del inversor. También puede usar un multímetro para medir el voltaje de salida de CA del inversor. Use un multímetro para medir el voltaje de salida de la caja colgante del filtro rectificador.

5. Resumen

(1) Un inversor es un dispositivo que convierte una fuente de alimentación de CC de bajo voltaje en una fuente de alimentación 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 retardo entre el medio ciclo positivo y el medio ciclo negativo de la salida de onda sinusoidal del inversor. Los parámetros de tiempo muerto están estrechamente relacionados con la calidad de la potencia de salida del inversor. No hay brecha de retardo entre la forma de onda de medio ciclo positivo y la forma de onda de medio ciclo negativo de la onda sinusoidal. La salida de onda sinusoidal del inversor está relacionada con el circuito del inversor. Hay una brecha de retardo entre la forma de onda de medio ciclo positiva y la forma de onda de medio ciclo negativa. 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 salida de onda sinusoidal del



inversor disminuirá y los componentes armónicos aumentarán. Se puede ver en el experimento que la forma de onda de la zona muerta de 300 ns es mejor que la de 1 μ s.

Experimento 4 Experimento de prueba de voltaje de circuito abierto de panel fotovoltaico

1. El propósito del experimento

1. Comprender el método de medición del voltaje de circuito abierto de los paneles fotovoltaicos.

2. Domina el principio de funcionamiento de los paneles fotovoltaicos

2. Equipo experimental

- 1 juego de paneles solares fotovoltaicos;
- Plataforma de formación del sistema de generación de energía híbrida eólica-solar;
- Caja colgante de voltaje CC y medidor de corriente;
- Varias líneas de conexión de 4 mm;

3. Procedimiento experimental

(1) Coloque el panel solar fotovoltaico debajo de la fuente de luz simulada y ajuste la perilla de la columna de soporte en el panel solar fotovoltaico hacia arriba y hacia abajo para ajustar la inclinación del panel solar para que la luz del sol (fuente de luz simulada) pueda brillar directamente en la superficie de el panel solar fotovoltaico, y el ángulo está bien ajustado Luego bloquee la perilla.

(2) Conecte el voltímetro de CC en la caja colgante del medidor de corriente y voltaje de CC en paralelo al terminal de prueba del panel solar en la caja de alimentación. Observe y registre los datos de la pantalla del voltímetro.

(3) Ajuste la perilla de ajuste de brillo de la fuente de luz analógica y observe los cambios en el voltaje del panel solar fotovoltaico.

4. Resumen del experimento

A través de experimentos, podemos comprender el método de medición del voltaje de circuito abierto de los paneles fotovoltaicos, dominar los métodos experimentales y comprender mejor los paneles solares.

Experimento 5 Experimento de sistema de energía eólica de simulación

1. El propósito del experimento

1. Comprender el método de medición del voltaje generado por el sistema de energía eólica



2. Domina el principio de funcionamiento de la energía eólica

2. Equipo experimental

1. Turbinas de viento;

2. Plataforma de capacitación del sistema de enseñanza de producción de energía en el hogar;

3. Caja colgante de voltaje CC y medidor de corriente;

4. Varias líneas de conexión de 4 mm;

3. Procedimiento experimental

(1) Coloque el panel solar fotovoltaico debajo de la fuente de luz simulada y ajuste la perilla de la columna de soporte en el panel solar fotovoltaico hacia arriba y hacia abajo para ajustar la inclinación del panel solar para que la luz del sol (fuente de luz simulada) pueda brillar directamente en la superficie de el panel solar fotovoltaico, y el ángulo está bien ajustado Luego bloquee la perilla.

(2) Conecte el voltímetro de CC en la caja colgante del medidor de corriente y voltaje de CC en paralelo al terminal de prueba del panel solar en la caja de alimentación. Observe y registre los datos de la pantalla del voltímetro.

(3) Ajuste la perilla de ajuste de brillo de la fuente de luz analógica y observe los cambios en el voltaje del panel solar fotovoltaico.

4. Resumen del experimento

A través de experimentos, podemos comprender el método de medición del voltaje de circuito abierto de los paneles fotovoltaicos, dominar los métodos experimentales y comprender mejor los paneles solares.

Experimento de instrucciones de montaje del producto

1. Instalación de aerogeneradores

Installation Guide



1. Use 6 blade bolts to fix blade and hub.



2. Screw up of bolt and nut for blade with equipped L wrench.



3. Mount 4 flange bolts washers, then insert the ready bolts into 4 holes on flange base.



4. Connect 3 wires to transmission cables so that they are long enough to be pulled out from the bottom of tower.



5. Screw up 4 sets of flat washer, elastic washer and lock nut to install body frame on the tower.



6. Insert nut into hexagonal hole on hub to fix hub on generator, screw up by left hand holding wrench and right hand rotating the hub clockwise.

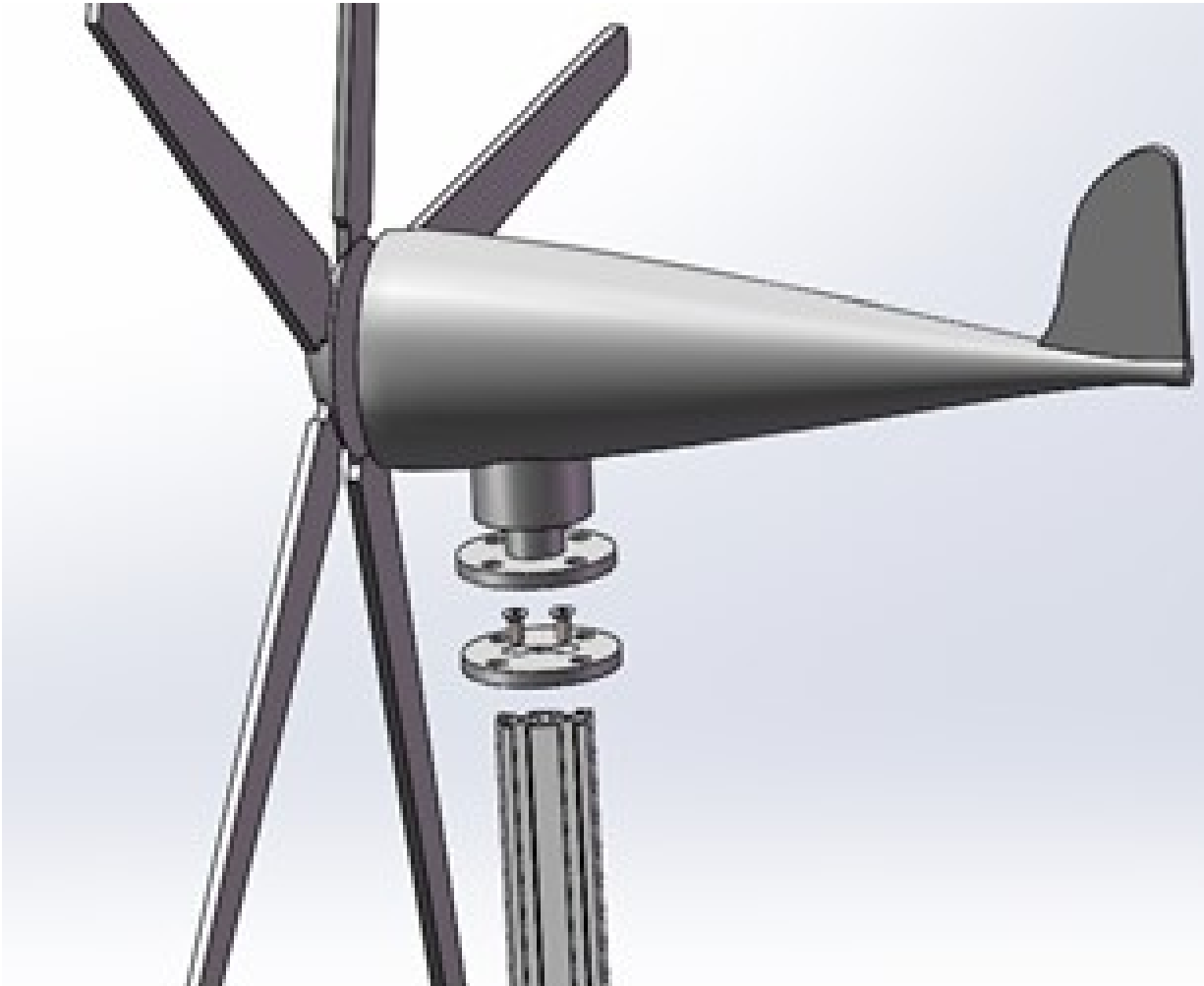


7. Tighten the cone on hub correspondingly.

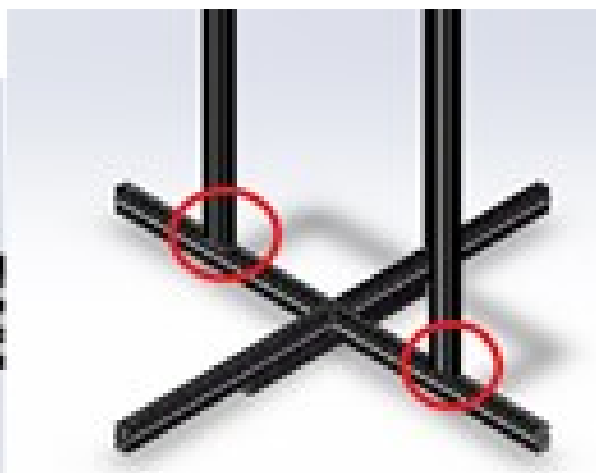
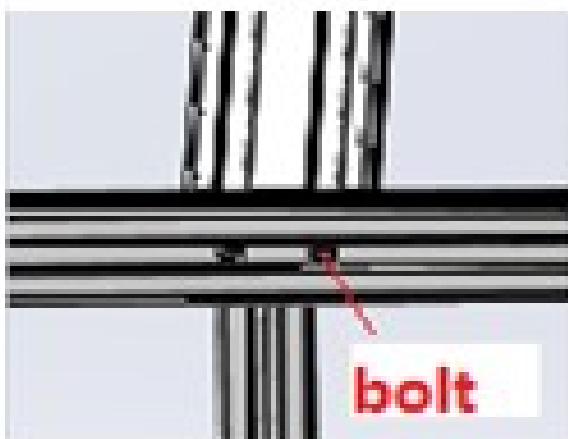


8. Connect controller to battery, then attach transmission cables from tower to controller.

2. Conecte el generador ensamblado al marco



3. Montaje del cuerpo del marco de viento



Como se muestra en la imagen, use tornillos de cabeza hueca hexagonal M8x65 para fijar el perfil.