

**ANEXO 01
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

UNIVERSIDAD DEL ISTMO

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL No. LA-920051985-E2-2020

**“INCREMENTO DE LA MATRÍCULA Y FORTALECIMIENTO DEL PROGRAMA
EDUCATIVO DE RECIENTE CREACIÓN DE INGENIERÍA EN ENERGÍAS
RENOVABLES”**

LOTE ÚNICO			
PART.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
1	1	Equipo	<p>LABORATORIO GESTION DE SISTEMA DE DISTRIBUICION DE ENERGIA ELÉCTRICA INTELIGENTE SMART GRID</p>  <p>El Sistema didáctico deberá ser dirigido a la comprensión y al estudio de la gestión inteligente de la energía eléctrica.</p> <p>Este entrenador debe tener una estructura modular y se compondrá de paneles que se instalarán en un bastidor vertical triple de tres filas, colocados sobre mesas de melamina con ruedas y freno para su fácil movilidad y ajuste seguro. Las mesas deberán tener las medidas:</p> <p>Tres mesas con medidas: 124 X 94 X 87 cm. Una con medidas: 64 X 94 X 97 cm, para poder distribuir el sistema en un espacio total de: 540 X 150 cm.</p> <p>Deberá ser de tipo modular para permitir a los estudiantes un enfoque práctico y dirigido al tema de eficiencia energética y utilización de fuentes de energía renovables para la producción y distribución de energía, ofreciendo la oportunidad de estudiar varios temas ejecutando un grande número de experimentos.</p>

		<p>El sistema de red inteligente se puede organizar en ocho subsistemas, cada uno compuesto de varios módulos. Los primeros cuatro subsistemas son simulaciones de fuentes de energía; el primero es la principal fuente de alimentación de la red con una unidad de alimentación trifásica que representa una planta de carbón.</p> <p>Los otros tres subsistemas corresponden a fuentes alternativas de energía: eólica, hidroeléctrica y solar. La simulación de la planta eólica se hace con una máquina de inducción trifásica que actúa como un generador, mientras que la simulación de la planta hidroeléctrica se realiza con una máquina síncrona trifásica, además, con un módulo de relé de sincronización del generador para hacer posible la conexión a la red. La parte de energía solar del sistema se genera con un panel solar y cuatro lámparas regulables simulando el sol, que está conectado a un módulo inversor (tipo Grid) que permite que la energía generada pueda ser transferida a la red.</p> <p>El quinto subsistema en la red inteligente se compone de módulos de protección de fallas; los módulos son un relé de protección de alimentación que mide en tiempo real voltajes, corrientes y frecuencia para detectar fallos en la red eléctrica y cuatro interruptores de potencia controlados por el módulo anterior para desconectar las líneas defectuosas.</p> <p>El sexto subsistema se refiere a módulos de medición; tiene tres medidores de máxima demanda que miden voltajes, corrientes, frecuencias, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, factor de potencia y THD de CA por cada una de las tres fases disponibles en la red y dos unidades de medición digital de la energía eléctrica que, además de la medición de lo mismo que el módulo anterior, hacen mediciones de voltaje, corriente, potencia y energía de CC.</p> <p>El séptimo subsistema es para el control del factor de potencia con 2 módulos, el primero es una batería de condensadores conmutables con cuatro valores diferentes de condensadores y el segundo es un controlador de potencia reactiva que activa los condensadores del módulo anterior para hacer una corrección del factor de potencia, este controlador permitirá realizar una corrección del factor de potencia automática y manual.</p> <p>El último subsistema se compone de elementos pasivos; tres módulos con diferentes tipos de cargas (capacitiva, inductiva, resistiva) que simulan las cargas en una casa o fábrica y dos módulos con impedancias simulando las pérdidas generadas en las líneas de transmisión, concretamente en las líneas de longitud 100 y 360 km.</p> <p>Un software SCADA hace la adquisición y el almacenamiento de los datos procedentes de los instrumentos de medición y el control de los accionadores para una gestión "inteligente" de todo el sistema eléctrico. El software SCADA también puede suministrarse a petición en una versión abierta, de forma que el profesor puede aplicar su propio</p>
--	--	--

			<p>proyecto y seleccionar los modos y el procedimiento para la visualización de los parámetros y el control de los actuadores.</p> <p>La sección de generación de pequeña escala de energía eólica, se realiza mediante un generador de turbina de viento real conectada a un módulo inversor para hacer posible la conexión a la red.</p> <p>Este sistema didáctico, de enfoque práctico y directo, debe ofrecer a los estudiantes la posibilidad de realizar los siguientes</p> <p>Descripción de los sistemas:</p> <p>Este sistema didáctico, de enfoque práctico y directo, debe ofrecer a los estudiantes la posibilidad de realizar los siguientes experimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SISTEMA HIDROELECTRICO: <ul style="list-style-type: none"> Motor sin escobillas Características de generador sin carga Características del generador con carga Regulación de características de desempeño Sincronización automática Protección contra sobrecorriente Protección contra sobre voltaje o bajo voltaje Protección de sobre frecuencia o baja frecuencia • SISTEMA EOLICO <ul style="list-style-type: none"> Relación entre un sistema de control de tono y viento Análisis de los parámetros mecánicos dentro de un generador de inducción Análisis de los parámetros eléctricos en un generador de inducción • SISTEMA FOTOVOLTAICO <ul style="list-style-type: none"> Caracterización de un panel fotovoltaico sin carga Caracterización de un panel fotovoltaico con carga Conectando un sistema fotovoltaico a la red real mediante un sistema de inversores de red monofásicos • SISTEMA DE TRANSFORMADOR <ul style="list-style-type: none"> Grupo vectorial Rendimiento sin carga Rendimiento de la carga
--	--	--	--

			<p>Rendimiento asimétrico</p> <p>El desempeño de la regulación</p> <ul style="list-style-type: none"> • SISTEMA DE TRANSMISION <p>Rendimiento sin carga</p> <p>Rendimiento de carga igualada</p> <p>Carga óhmico-inductiva</p> <p>Carga óhmico-capacitiva</p> <p>Compensador automático</p> <p>Red radial de líneas de transmisión</p> <p>Red de mallas de líneas de transmisión</p> <p>Línea de transmisión: falla a tierra y protección</p> <p>Protección de la falla de tierra de la línea de transmisión</p> <p>Protección de la línea de transmisión bajo voltaje</p> <p>Protección contra sobrevoltaje en las líneas de transmisión</p> <ul style="list-style-type: none"> • REDES ELECTRICAS INTELIGENTES <p>Contribución de la energía solar</p> <p>Contribución de la energía hidroeléctrica</p> <p>Contribución de la planta eólica</p> <p>Este sistema didáctico debe consistir en un entrenador multidisciplinario que permita, mediante el uso de los módulos individuales o grupos de paneles, también la posibilidad de investigar y profundizar en otros aspectos de la electrotécnica como:</p> <p>Máquinas síncronas</p> <p>Máquinas asíncronas</p> <p>Motores sin escobillas</p> <p>Energía fotovoltaica</p> <p>Energía Hidroeléctrica</p> <p>Energía de la red eólica</p> <p>Corrección del factor de potencia</p> <p>Transformadores</p> <p>Relés de protección</p> <p>El Software SCADA (Control de Supervisión y Adquisición de Datos) es un sistema de control industrial que realizará las</p>
--	--	--	---

		<p>siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• adquisición de las cantidades físicas que son necesarias para el control y la supervisión del sistema;• control, por medio de actuadores, de su funcionamiento;• supervisión, para controlar visualmente, a través de diagramas sinópticos, el estado de funcionamiento del sistema, las alarmas, etc., también en control remoto. <p>Los sistemas SCADA deberá supervisar, controlar, optimizar y gestionar los sistemas de generación y transmisión de energía eléctrica, así como las redes de distribución.</p> <p>Permiten recoger, almacenar y analizar datos de un gran número de puntos de datos en redes nacionales o regionales, para modelar las redes, simular operaciones, resaltar malfuncionamientos, prevenirlos y finalmente participar en los mercados de la energía.</p> <p>El software deberá presentar una pantalla inicial donde se evidencian las 3 secciones del sistema esquemáticamente: generación, transformación y transmisión, utilización.</p> <p>En la pantalla principal deberán estar presentes submenús de introducción e instalación donde se explica gráficamente, con documentos de texto y material multimedia de cómo se instalará y conectará cada parte del sistema. El software deberá de monitorear y controlar todos los interruptores de línea, los instrumentos, deberá de poder variar la intensidad del viento y del irradiación solar (en fase de simulación en el salón) por medio de un motor brushless y un simulador solar variable, el software deberá de mostrar una pantalla con el movimiento del sol dependiendo de la intensidad manipulada por el software o mediante elemento simulador solar y también deberá mostrar una pantalla con el aerogenerador en movimiento dependiendo de la intensidad que se está manipulando por medio del software.</p> <p>El entrenador deberá desarrollar el estudio de generación:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hidroeléctrico• Fotovoltaico• Eólico• Generación clásica de central a carbón
--	--	--

		<p>El sistema debe ser de tipo modular con serigrafía necesaria para dar una guía didáctica a las interconexiones del sistema y deberá ser compuesto por los siguientes módulos:</p> <p>Este sistema educativo debe centrarse en el estudio y la comprensión de los conceptos relacionados con la gestión inteligente de la energía. Este concepto, denominado Red Inteligente, debe referirse a una red de información que apoye la red de distribución eléctrica gestionada de una manera "inteligente", evitando el derroche de energía, sobrecargas y caídas de tensión. En un sistema de este tipo, cualquier excedente de energía producido en algunas zonas, deben ser distribuidos de forma dinámica e inmediata. Este método de gestión debe permitir la transmisión de la energía eléctrica a partir de múltiples nodos, por lo que la red capaz de responder rápidamente a la demanda de consumo de mayor o menor de uno o más usuarios que garanticen una gestión óptima y eficiente.</p> <p>Este entrenador debe tener una estructura modular y debe consistir en paneles didácticos que se pueden instalar en un marco vertical.</p> <p>La modularidad de este sistema didáctico debe conceder a los estudiantes un enfoque directo e inmediato con el tema, que ofrece la oportunidad de estudiar varios temas que realizan diferentes experimentos.</p> <p>INCLUYE:</p> <p>1 MODULO FUENTE DE ALIMENTACION TRIFASICA</p> <p>Esta unidad de suministro de energía debe ser la conexión trifásica adecuada con el interruptor de red de 4 polos. Un interruptor de circuito de fuga a tierra que funciona con corriente, con la sensibilidad de 30 mA, luces indicadoras para cada fase. Salida a través de 5 terminales de seguridad: L1, L2, L3, N y PE. Un Interruptor para la simulación de la fuente de la energía eólica o la energía fotovoltaica. Protocolo de comunicación RS485 Modbus. Este módulo debe contar con un aislamiento en el panel frontal tipo con esquema eléctrico; También debe incluir bornes de seguridad.</p> <p>3 MODULOS TRANSFORMADORES TRIFASICOS</p> <p>Transformador trifásico para alimentar un modelo de línea de transmisión de 380 kV con factor de escala 1: 1000 Primario • 3 x 380 V bobinados con corriente a 220 V • Conexión en estrella o en triángulo. Secundario • 3 x 220 V bobinados con grifos en 5% - 5%, - 10%, - 15% • Conexión en estrella de 3 x 380 V • Varias conexiones en estrella posibles • Tasa de potencia: 800 VA</p> <p>1 MODULO FEEDER MANAGER RELE</p> <p>Corriente trifásica, tensión y relé multifunción de fallas a tierra para la protección y gestión de las líneas de distribución MT / AT. Medición en tiempo real del valor primario de las magnitudes de entrada están</p>
--	--	---

		<p>disponibles de forma continua desde la pantalla del relé y desde el puerto de comunicaciones serial. LA programación y configuración del relé deben hacerse directamente por el teclado en la parte frontal o a través de los puertos de comunicación serial.</p> <p>Ajuste, registro de eventos y oscilografía deben ser almacenados en la memoria no volátil (E2prom). El relé debe estar equipado con un multitensión, el rango automático de alimentación unidad de auto protegido y aislado del transformador.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tres niveles de máxima intensidad de fase programables de manera independiente como direccional o no direccional • Tres niveles de faltas a tierra del programables de manera independiente como direccional o no direccional • Tiempo seleccionable curvas de corriente de acuerdo a las normas IEC e IEEE • Dos sobre/bajo niveles de voltaje • Dos sobre/bajo niveles de frecuencia • nivel de sobretensión de secuencia cero • Dos niveles de corriente de secuencia negativa • Un nivel de sobretensión de secuencia positiva • Un nivel de baja tensión negativa • Dos de potencia reactiva (VAR) los niveles de control (opcional) • Supervisión del circuito de disparo • Control del interruptor (breaker) asociado (ABIERTO / CERRADO) • Protección contra fallas del interruptor (breaker) • puerto de comunicaciones serie RS232 en la cara frontal • RS485 • Los relés de salida totalmente programable por el usuario • Entradas digitales programables por el usuario <p>1 MODULO MODELO DE LINEA DE TRANSMISION 360KM</p> <p>Modelo trifásico de una línea de transmisión de alta tensión de 360 km de largo, la tensión de 380 kV y corriente de 1000 A.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factor de escala: 1: 1000 <p>Resistencia de línea: 13 Ω, la inductancia de línea: 290 mH, capacitancia mutua: 1 mF, tierra capacitancia: 2 mF, la resistencia de tierra: 11 Ω, la inductancia tierra: 250 mH.</p>
--	--	---

1 MODULO MODELO DE LINEA DE TRANSMISION 100KM

Modelo trifásico de una línea de transmisión eléctrica aérea a 100 km de largo, la tensión de 380 kVA y actual 1000 A.

- Factor de escala: 1: 1000

3 MODULOS MEDIDORES DE MAXIMA DEMANDA

El módulo debe consistir en un analizador de potencia trifásico controlado por microprocesador. El panel frontal debe ser aislado y debe ser adecuado para la medición de tensiones, corrientes, frecuencias, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente.

Voltaje de entrada: 450 V (max 800 Vrms)

Corriente de entrada: 5 A (máx 20 armas)

Frecuencia de trabajo: 47 ÷ 63 Hz

alimentación auxiliar: monofásico de la red eléctrica

En el panel frontal, se debe incluir un puerto RS485, un interruptor on / off y pantalla LCD con las siguientes características:

Número de puntos de lectura: 10 000 4 dígitos

Contador de energía: contador de 8 dígitos

actualizaciones de lectura: 1,1 segundos

El módulo debe ser suministrado con manual en el idioma español

3 MODULOS DISJUNTOR DEL CIRCUITO DE POTENCIA

Interruptor de potencia trifásico con contacto auxiliar normalmente cerrado.

- Capacidad de Carga de contacto: 400 VAC, 3 A
- Tensión de alimentación: monofásico de la red eléctrica

El artículo debe incluir dos pulsadores de luz (una roja y una verde) y debe haber aislamiento del panel frontal.

La unidad debe ser suministrada con un manual en idioma Español

1 MODULO DISJUNTOR DEL CIRCUITO DE POTENCIA

Interruptor de potencia trifásico con contacto auxiliar normalmente abierto.

- Capacidad de Carga de contacto: 400 VAC, 3 A
- Tensión de alimentación: monofásico de la red eléctrica

El artículo debe incluir dos pulsadores de luz (una roja y una verde) y debe haber aislamiento del panel frontal.

		<p>La unidad debe ser suministrada con un manual en idioma Español</p> <p>1 MODULOS DISJUNTOR DEL CIRCUITO DE POTENCIA</p> <p>Interruptor de potencia trifásico con contacto auxiliar normalmente abierto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de Carga de contacto: 400 VAC, 3 A • Tensión de alimentación: monofásico de la red eléctrica <p>El artículo debe incluir dos pulsadores de luz (una roja y una verde) y debe haber aislamiento del panel frontal.</p> <p>La unidad debe ser suministrada con un manual en idioma Español</p> <p>1 MODULO RELE DE GENERADOR DE SINCRONISMO</p> <p>Debe consistir en un relé de sincronización numérica que mide el voltaje y la frecuencia de dos entradas; el ángulo de tensión, frecuencia y fase de la entrada del generador (G) debe ser comparado individualmente con las de la entrada del bus (B) considerado como referencia.</p> <p>funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sincronización automática y de verificación de sincronismo • tensión proporcional rápida y regulación de frecuencia • Desplazamiento de Fase instancias de control del tiempo de cierre del interruptor • Anti-automovilismo • pulso Kicker • La grabación de eventos • Protocolo de comunicación Modbus • Sincronización del generador con el bus de referencia • modos de funcionamiento normal / Dead Bus ajustable Operar tiempo de retardo • Ajustable diferencia máxima de voltaje de control anti-monitoreo • Ajuste automático del ángulo de fase de cierre del interruptor • diferencia máxima de frecuencia Ajustable • desplazamiento de fase Max Ajustable • Regulador de pulsos aumentar / disminuir ajustable de velocidad • Regulador de pulsos aumentar / disminuir de voltaje
--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> • Tensión ajustable Min / Max para la operación de sincronización de la red • Ajustable frecuencia Min / Max para la operación de sincronización de la red • Control de impulsos Kicker sobre el desplazamiento de fase constante • Sincronización rápida con pulsos de control proporcional a la velocidad y la diferencia de voltaje • 3 entradas digitales ópticamente aisladas 2 Kv <p>1 MODULO DRIVER DE ALIMENTACION MOTORIZADA</p> <p>Ubicado en caja metálica con la etiqueta de PVC. Adecuado para las fuentes de alimentación con tensión variable de los dispositivos de frenado y la excitación de las máquinas a través de la operación manual o automática. Los dispositivos de control y los terminales de conexión de seguridad, de acuerdo a los estándares IEC, deben estar dispuestos en el panel frontal, claramente interconectados a través de un diagrama esquemático.</p> <p>Características técnicas:</p> <p>unidad de fuente de alimentación automática con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tensión de salida continuamente ajustable: 0 a 210V • La corriente de salida fija: max 2A • Protección magneto térmica • terminal de entrada de señal analógica y conectores: 0 a 10V <p>El módulo debe estar equipado con:</p> <p>Lámpara indicadora</p> <p>Potenciómetro para la regulación variable de</p> <p>Control del interruptor de selección de sistema (automático - manual)</p> <p>protección magneto-térmico del variador</p> <p>Los terminales para la conexión del sistema</p> <p>Terminal de tierra</p> <p>Los terminales de salida</p> <p>Fuente de alimentación: 220 V, 50/60 Hz</p>
--	--	--	---

		<p>La unidad debe ser suministrado con un manual en idioma español.</p> <p>2 MODULOS UNIDAD DE MEDIDA DIGITAL DE LA POTENCIA ELECTRICA</p> <p>Debe ser adecuado para la medición de la corriente directa de: tensión, corriente, potencia y energía. Medición de la corriente alterna de: tensión, corriente, potencia, energía activa, energía reactiva, energía aparente, cosphi y frecuencia.</p> <p>Principales características técnicas: Voltaje de CC: 300 V CC - corriente continua: 20 Adc - voltaje de CA: 450 Vac</p> <p>corriente CA: 20 Aac - Potencia: 9000 W</p> <p>Fuente de alimentación: monofásico, 90-260 V, 50/60 Hz</p> <p>Comunicación: RS485 con protocolo MODBUS RTU</p> <p>La unidad debe ser suministrada con un manual en idioma Español.</p> <p>2 MODULOS DE MOTOR BRUSHLESS (sin escobillas) CON CONTROLADOR</p> <p>Módulo para el estudio de control automático para un motor sin escobillas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control y funcionamiento de un motor sin escobillas en el voltaje <p>El sistema debe permitir el estudio de la operación de un motor sin escobillas de un típico proceso de automatización industrial.</p> <p>El estudiante debe tener la oportunidad de aprender a controlar y parametrizar una operación automática.</p> <p>El sistema de control y monitoreo debe hacerse a través de correo un software que será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer los parámetros del sistema • Dibujar curvas gráficas • Monitor de sistema en tiempo real (par, velocidad, ...) <p>Características técnicas mínimas:</p> <p>1 kW de potencia motor sin escobillas con un codificador electrónico</p> <p>El control del sistema en frecuencia y el voltaje</p> <p>sistema de frenado mecánico para el análisis del cople</p> <p>Salidas del codificador para el análisis de la velocidad</p> <p>Sistema de visualización para el control y vigilancia de los eventos</p>
--	--	--

Botón iniciar y detener la acción y la intervención de parada automática en caso de alarma

completa de software para PC conectado al sistema a través de RS485.

1 MODULO MAQUINA TRIFASICA SINCRONA

Deberá ser una máquina con inductor liso y armadura del estator devanado de corriente para la operación, ya sea como un alternador o como un motor síncrono.

Características técnicas: Potencia: 1 kVA - Voltaje: 220/380 V D / Y - Corriente: 2,6 / 1,5 A D / Y- velocidad: 1500 rpm - bobinado del rotor de excitación.

Debe ser posible acoplar la máquina eléctrica con otras máquinas eléctricas a través de un anillo de centro y el engranaje elástico araña en poliuretano. Debe ser suministrado con un módulo de gancho en aluminio con terminales de etiquetas de seguridad y de PVC para la conexión eléctrica. Un diagrama esquemático que debe figurar en el módulo de gancho.

Cada máquina debe estar montada en una base y debe estar provisto de:

- Placa que trae su altura eje a la medida estándar (112 mm).
- Placas para la fijación a la base de la máquina
- Cuatro tornillos de fijación de la máquina

InterRail Distancia de las placas: 160 mm

Conjunto de acoplamiento: Diámetro: 40 mm, 40 mm de longitud

El motor debe ser suministrado con manual en idioma Español

1 MODULO CARGA RESISTIVA

Debe consistir en una carga simple o trifásica resistiva paso variable.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS: Caja metálica: en el panel frontal Todos los controles, las protecciones, los terminales de salida y un diagrama esquemático en la etiqueta de PVC deben ser mostrados.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

La carga debe estar compuesto por tres resistencias, con posibilidad de estrella, delta y conexión en paralelo, controlado por un tres interruptores.

En función de las posiciones del interruptor, tiene que haber los siguientes valores de fase:

Resistencia de potencia por fase posición Max

1 Ohm 1050 W 46

2 750 Ohm 65 W

3 435 Ohm 110 W

4 300 Ohm 160 W

5 213 Ohm 230 W

6 150 Ohm 330 W

7 123 Ohm 400 W

La potencia máxima en conexión monofásica o tres es de 1200 W.

Tensión nominal en conexión en estrella 380 V, en relación D es de 220V, en una sola fase de 220V.

1 MODULO CARGA INDUCTIVA

Debe consistir en una carga simple o trifásica inductiva paso variable. Alojado en una caja metálica.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS: Caja metálica: en el panel frontal Todos los controles, las protecciones, los terminales de salida y un diagrama esquemático en la etiqueta de PVC deben ser mostrados.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

La carga debe estar compuesto por tres inductancias, con posibilidad de estrella, delta y

conexión en paralelo, controlado por un tres interruptores.

En función de las posiciones del interruptor, tiene que haber los siguientes valores de fase:

Coloque la inductancia Max. Potencia por fase

1 4.46 H 34 Variedad

2 3.19 H 48 Variedad

3 1.84 H 83 Var

4 1,27 H 121 Variedad

5 0,90 H 171 Variedad

6 0,64 H 242 Variedad

7 0,52 H 297 Variedad

potencia reactiva Max 890 VAr en trifásico o conexión monofásica.

Tensión nominal en estrella 380V conexión, en relación D es de 220V, en una sola fase de 220V.

La unidad debe ser suministrada con un manual en idioma español.

1 MODULO CARGA CAPACITIVA

Debe consistir en una carga simple o trifásica capacitiva de paso variable. Alojado en una caja metálica.

características mecánicas

La carga se compone de una estructura de metal resistente y en el panel frontal de todos los controles, las protecciones, la

terminales de salida y un esquema sinóptico claro serán recogidos. Este artículo debe ser proporcionada también con la protección de fusibles.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

La carga se compone de condensadores, con posibilidad de estrella, delta y conexión en paralelo, controlado por tres interruptores.

Como una función de la posición del interruptor, habrá los siguientes valores de fase (a 50 Hz):

Posición de la potencia de la capacitancia máxima por fase

1 2 30 uF VAR

2 3 45 uF VAR

3 5 76 uF VAR

4 8 uF 121 VAR

5 10 uF 152 VAR

6 13 uF 197 VAR

7 18 uF 275 VAR

potencia reactiva Max en monofásico o trifásico de conexión 825 var.

Tensión nominal en conexión en estrella debe ser 380V, en relación D debe ser 220V, en una sola fase debe ser 220V. 4 mm. terminal de seguridad incluido en el panel frontal para la conexión eléctrica.

1 MODULO MOTOR ASINCRONO TRIFASICO DE JAULA DE ARDILLA

Motor de inducción con tanto estator devanado trifásico de jaula de ardilla y enterrado en el rotor.

Características técnicas: Potencia: 1,5 kW - Tensión: 220/380 V D / Y - 4 polos - Velocidad: 1500 rpm, 50 Hz; 1800 rpm, 60 Hz

Debe ser posible acoplar la máquina eléctrica con otras máquinas eléctricas a través de un anillo de centro y el engranaje elástico araña en poliuretano. Debe ser suministrado con un módulo de gancho en aluminio con terminales de etiquetas de seguridad y de PVC para la conexión eléctrica. Un diagrama esquemático que debe figurar en el módulo de gancho.

Cada máquina debe estar montada en una base y debe estar provisto de:

- Placa que trae su altura eje a la medida estándar (112 mm).
- Placas para la fijación a la base de la máquina
- Cuatro tornillos de fijación de la máquina

Distancia de las placas: 160 mm

Conjunto de acoplamiento: Diámetro: 40 mm, 40 mm de longitud

El motor debe ser suministrado con manual en idioma español.

1 MODULO DE COMUNICACIÓN Modbus

Material didáctico: módulo con panel frontal aislado incluyendo:

dos entradas y seis salidas RS485 RS485.

1 salida analógica 0 a 10V

Salida analógica 2 0 a 10V

Un interruptor de encendido / apagado y un puerto de conector de alimentación.

La unidad debe ser suministrada con un manual en idioma español.

1 MODULO SOFTWARE SCADA

Software para el control y adquisición de datos que deben permitir las operaciones de control y adquisición de datos.

Debe estar en una forma de un sistema de tiempo de ejecución que debe permitir a los usuarios concentrarse en el propósito de los experimentos y para obtener los datos necesarios de una manera fácil y eficaz.

1 MODULO DISJUNTOR, MAGNETOTERMICO DIFERENCIAL

- Corriente máx .: 10A
- Intervención umbral diferencial: 30 mA

Se deberá corresponder a un módulo de protección que contiene una entrada, una salida y un interruptor de corriente de 2 polos.

Además, deberá contar con aislamiento de panel frontal que incluirá dispositivo de corriente residual, terminales de entrada de CA y terminales de salida de corriente alterna.

1 MODULO INVERSOR DE RED

El modulo inversor debe garantizar que el suministro eléctrico estará en fase con la energía de la red.

El módulo tendrá 12 V entrada del panel solar, terminal de tierra y los terminales de corriente alterna; en este módulo inversor

debe ser programado para suministrar la carga de la fuente fotovoltaica y la energía excedente será enviado a la red eléctrica.

El módulo debe incluir los siguientes elementos:

- 1) Indicador de protección de la isla
- 2) indicadores de potencia de salida
- 3) los terminales de entrada del panel fotovoltaico
- 4) terminal PE
- 5) Terminales de red

- Corriente máx .: 30A
- Voltaje: 12V
- Potencia: 360 W

PFS-85

1 MODULO PANEL FOTOVOLTAICO INCLINABLE

85W, 12V, célula completa para la medición de la radiación solar y con un sensor de temperature

1 MODULO SIMULADOR SOLAR

Deberá ser un sistema con lámparas para simular la radiación solar sobre el panel para garantizar las prácticas en ausencia de luz solar.

Debe ser posible ajustar manualmente o automáticamente la intensidad de la luz controlada por un potenciómetro a través de una entrada de 0-10 V, para permitir llevar a cabo experimentos con diferentes intensidades de luz, a continuación, simulando las condiciones de luz de sol a sol.

lámparas de halógeno • 4 300 W cada uno

- Dimmer para controlar la intensidad de la luz
- Un interruptor 10 de circuito diferencial

- 10 k de potenciómetro

1 MODULO SIMULADOR DEL VIENTO

Sistema compuesto por:

Velocidad del viento y el sensor de dirección, fuente de alimentación, ventilador, potenciómetro, circuito de medición, RJ45 y un puerto RS485.

Debe permitir la simulación de la fuerza y dirección del viento

1 MODULO BATERIAS CONMUTABLE DE CONDENSADORES

Deberá ser un sistema de conmutación con la que los diferentes valores de capacidad que debe ser posible conectar a la red eléctrica para la compensación de energía reactiva.

Deberá permitir Cuatro niveles de conmutación cada uno compuesto de 3 condensadores en conexión en estrella con resistencias de descarga:

- Nivel 1 (bobina B1): 3 x 2 mF / 450 V
- Nivel 2 (bobina B2): 3 x 4 mF / 450 V
- Nivel 3 (bobina b3): 3 x 8 mF / 450 V
- Nivel 4 (bobina b4): 3 x 16 mF / 450 V

Compensación de energía: máximo 1.360 Variedad a 50 Hz, 380 V

Debe ser posible controlar por separado cada nivel de conmutación:

- internamente, a través de 4 interruptores de palanca
- En el exterior, a través de 4 entradas de control

Voltaje de funcionamiento de la bobina: 220 Vac.

1 MODULO CONTROLADOR DE POTENCIA REACTIVA

Deberá ser un Relé para el ajuste automático del factor de potencia en sistemas con carga inductiva.

Poder rango de ajuste del factor: 0,9 ... 0,98 ind

Sensibilidad: 0,2 ... 1,2 K

2 exhibiciones del dígito decimal

relé de salida para la conexión de las baterías: 4 NO contactos con la indicación del LED

contactos de relé de salida: 400 V CA, 5 A

Tensión de alimentación: trifásica de la red eléctrica

		<p>circuito amperimétrico de entrada: 5 A (250 mA min.)</p> <p>Detección automática de la frecuencia.</p> <p>1 COMPUTADORA ALL IN ONE</p> <p>Deberá incluir una computadora all in one para el software SCADA y recolección de datos, la computadora deberá incluir un sistema mecánico para poder ser montada en el mismo bastidor del entrenador.</p> <p>SOPORTE PORTA CABLES</p> <p>Soporte para acomodo de los cables de conexión tanto de potencia, señalización y control.</p> <p>Justable en altura.</p> <p>BARRA DE SEÑALES</p> <p>Deberá ser una barra, la cual consta de tres secciones en donde podrán interconectar entre sí, para señales de control para cable de banana de 2mm.</p> <p>1 MODULO TRANSFORMADOR AISLADO</p> <p>Transformador de aislamiento para colocar entre la red trifásica y los laboratorios que proporcionan una tensión secundaria trifásica con neutro aislado adecuado para el funcionamiento de los módulos. Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Entrada de red trifásica con ajuste de +10% / -10%• Salida: 400V con ajuste de +5% / -5%. o 3 x tomas CEE trifásicas (3P+N+E) o 2 x tomas CEE monofásicas (2P+E) o 2 x tomas tipo F monofásicas• Protección magnetotérmica diferencial 16 A, 30 mA.• Disyuntor de protección del motor: 6.3 a 10 A.• Botón de paro de emergencia tipo hongo.• Potencia máxima de salida 6kVA <p>2 MODULOS BASE UNIVERSAL</p> <p>Este artículo debe consistir en una estructura barnizada aleación de acero sobre pies de goma anti-vibración, dotada de guías para la fijación de una o dos máquinas y con un protector de acoplamiento. Completar con un dispositivo para el bloqueo del rotor de las máquinas asíncronas de anillos colectores en la prueba de cortocircuito.</p> <p>Composición:</p>
--	--	--

		<p>base de aleación ligero, el nivelado en los planos de soporte superior, con dos guías para todos los acoplamientos de las máquinas de clasificación de 1 kW</p> <p>En la sección inferior amortiguadores de alta sensibilidad deben montarse, dispuesto para ser fijado a un plano de soporte.</p> <p>Correa trasera desprendible en la placa barnizada.</p> <p>- Matraz para el ensayo de rotor bloqueado en aleación ligera barnizada.</p> <p>CABLES DE CONEXION</p> <p>kit de cables de conexión con conector de seguridad de diferentes colores, longitud y diámetro(2 y 4 mm)</p> <p>3 MARCOS BASTIDOR DOBLE DE 3 NIVELES</p> <p>Estará elaborado con una estructura metálica para el montaje de los módulos del laboratorio y colocación de una lámpara led en la parte superior.</p> <p>3 MESAS DE TRABAJO</p> <p>Banco multifuncional usado en los laboratorios de máquinas como apoyo para las máquinas eléctricas.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dimensiones:80X120X90cm (AxAxL)• Con ruedas con freno. <p>1 MESA DE TRABAJO</p> <p>Banco multifuncional usado en los laboratorios de máquinas como apoyo para las máquinas eléctricas.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dimensiones:80X60X90cm (AxAxL)• Con ruedas con freno. <p>1 MODULO ENTRENADOR EÓLICO MODULAR CON CONEXIÓN A LA RED</p> <p>Deberá ser un Sistema didáctico para el estudio teórico y práctico de la generación de energía eléctrica a partir de una turbina de viento y su entrada en la red eléctrica. El dispositivo debe incluir un conjunto de módulos de control para ser montado en un bastidor vertical de dos niveles, medidas y aplicaciones, una turbina de viento, un motor paso</p>
--	--	--

		<p>a paso para accionar el generador eólico en ausencia de viento y manuales descriptivos y prácticos.</p> <p>En particular, el entrenador deberá incluir:</p> <p>Módulo para la medición de parámetros eléctricos y de viento</p> <p>módulo de conversión DC / AC</p> <p>la resistencia de frenado, 250 W, 3 Ohm</p> <p>Las lámparas del módulo de red</p> <p>módulo de medición de energía</p> <p>magneto-térmico diferencial interruptor distribuidor de red</p> <p>kit de motor para accionar la turbina de viento, compuesto por un motor paso a paso y una fuente de alimentación 300 W</p> <p>generador de viento 400W, 12 Vac.</p> <p>Sensor de viento: anemómetro y sensor de dirección del viento montados en un soporte</p> <p>También debe incluir:</p> <p>Marco bastidor de dos niveles</p> <p>Conjunto de cables de interconexión</p> <p>Manual descriptivo y práctico</p> <p>manual de instrucciones turbina eólica</p> <p>El entrenador debe incluir un software para la adquisición y procesamiento de datos.</p> <p>Descripción de los artículos incluidos en este entrenador.</p> <p>AEROGENERADOR</p> <p>Potencia nominal 400W</p> <p>Nominal trifásico motor de CA 12V</p> <p>Intensidad de corriente 33A / 25A</p> <p>Puntuación Speedy 640R / m</p> <p>Potencia máxima 600W</p> <p>La puesta en marcha velocidad del viento de 2,5 m / s</p> <p>Corte en la velocidad del viento de 3,5 m / s</p> <p>Velocidad de corte 15m / s de viento</p> <p>Puntuación 12m / s Velocidad del viento</p>
--	--	--

		<p>generador de imanes permanentes del motor trifásico</p> <p>Diámetro del rotor 1230 mm</p> <p>Línea de salida dispositivo anti-bobina: En general el conmutador trifásico</p> <p>Protección contra el viento: la protección de parada de extremidad + protección volvió + freno electromagnético</p> <p>Tiempo de vida minima de 15 años</p> <p>Protección superficial del equipo: óxido de aluminio + recubrimiento plástico</p> <p>Temperatura de trabajo -40 ° C a 70 ° C</p> <p>8,5 kg de peso</p> <p>MODULO FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE MOTOR DE PASOS</p> <p>Deberá ser diseñado para satisfacer las necesidades de control de motor para el entrenador, que proporciona una salida específica (PWM) a partir de una tensión de red.</p> <p>El ajuste de la velocidad del motor (que corresponde a una configuración específica de la tensión y la frecuencia de las señales de salida en las fases del motor) se lleva a cabo manualmente por el operador o automáticamente por una señal analógica externa.</p> <p>La tensión de salida debe estar aislada galvánicamente de la red eléctrica y debe estar protegido contra sobrecargas y cortocircuitos a través de un fusible electrónico. Especificación técnica:</p> <p>potencia nominal de salida de 500 W</p> <p>Corriente nominal de salida 6,2 A</p> <p>Tensión de red el 90 - 264 V AC</p> <p>Frecuencia de red 47 - 63 Hz</p> <p>Corriente de entrada 115 V CA 1,7 A / 230 V AC 0,75 A</p> <p>microcontrolador de tecnología Reglamentar (PWM)</p> <p>entrada de señal de control de 0 - 10 V DC</p> <p>En el panel frontal de los siguientes elementos deben ser incluidos:</p> <p>interruptor de encendido / indicador de la lámpara de encendido / apagado; selector de control: manual - apagado - automático; Conectores de entrada de señal de control; Potenciómetro para la regulación manual; Botón de reinicio; Alerta.</p>
--	--	--

		<p>En la parte trasera deben ser incluidos los siguientes elementos:</p> <p>Conector para la energía del motor; tomas de corriente; Conector para el sistema de programación.</p> <p>MOTOR DE PASOS utilizado para simular condiciones de viento, si el entrenador será utilizado en interiores o en ausencia de viento:</p> <p>Tensión VDC 2.1</p> <p>AMPS / FASE 6.36</p> <p>Resistencia / Fase (Ohms) @ 25 ° C 0,33 ± 15%</p> <p>Inductancia / Fase (MH) @ 1 KHz 3.0 ± 20%</p> <p>Holding Par (Nm) [lb-in] 5,94 [52,57]</p> <p>Retén Par (Nm) [lb-in] 0,21 [1,8585]</p> <p>ángulo de fase (°) ± 1.8 Paso exactitud de ± 5% (sin ACCUM)</p> <p>Back-EMF (V) (300 U / min) 23.15</p> <p>Inercia del rotor (kg-m2) [Ib-IN2] 2.7x10-4 [0,923]</p> <p>Peso (KG) [lb] 3,4 [7,5]</p> <p>aumento de la temperatura: máx 80 ° C (parada del motor; para energizado 2 fases)</p> <p>Temperatura ambiente -10 ° C ~ 50 ° C</p> <p>Aislamiento resistance 100 MOhm (bajo condiciones de temperatura y humedad normal)</p> <p>Aislamiento clase B 130 °</p> <p>Rigidez dieléctrica 500 VCA durante 1 min. (Entre las bobinas del motor y la caja del motor)</p> <p>Humedad ambiente max.85% (sin condensación)</p> <p>MODULO CORTACIRCUITOS</p> <p>Deberá ser un dispositivo de protección que, en este entrenador se utiliza para desconectar el sistema de generación de energía eólica de la red eléctrica.</p> <p>Debe también ser utilizado como un dispositivo de seguridad por cualquier falla o cortocircuitos accidentales. El módulo debe estar constituido por un interruptor diferencial automático y estará conectado a la red eléctrica monofásica.</p> <p>Especificación técnica:</p> <p>Corriente nominal In (A) 6</p>
--	--	---

			<p>Potencia nominal de cortocircuito (kA) 6</p> <p>umbral de intervención (mA) 30</p> <p>clase AC</p> <p>Número de polos 1 + N</p> <p>Norma EN 61009</p> <p>potencia disipada 5</p> <p>tensión nominal de CA (V) 230</p> <p>Tensión mín-máx AC (V) 100-255</p> <p>Frecuencia (Hz) 50/60</p> <p>En el panel frontal, el módulo debe incluir los siguientes elementos:</p> <p>Conectores de entrada de voltaje de corriente alterna; Conectores de salida de voltaje de corriente alterna; interruptor de encendido / apagado; botón de prueba.</p> <p>Red de distribuidores - módulo debe proporcionar dos tipos de tensión de salida:</p> <p>voltaje AC</p> <p>voltaje DC</p> <p>En el panel frontal, el módulo debe incluir los siguientes elementos:</p> <p>LED de estado; interruptor de encendido / apagado; conectores de salida de 12 V de corriente continua; Conectores de salida de corriente alterna.</p> <p>En la parte trasera, tomas de corriente deben ser incluidos.</p> <p>MODULO LÁMPARAS</p> <p>EL módulo que debe proporcionar una carga eléctrica. Debe ser hecho de dos cargas de tensión de corriente alterna de 230 V - 50 Hz.</p> <p>El superior debe ser una lámpara halógena de 35 W y el inferior debe ser un 3 W llevó la lámpara. Ellos deben estar conectados en paralelo y se pueden activar / desactivar de forma independiente.</p> <p>En el panel frontal, el módulo debe incluir los siguientes elementos:</p> <p>lámpara dicroica; Interruptor ON / OFF para lámpara dicroica; Lámpara led; Interruptor ON / OFF de la lámpara llevada; Conectores de entrada de voltaje de corriente alterna.</p> <p>MÓDULO DE MEDICIÓN DE LA ENERGÍA EÓLICA</p> <p>Debe incluir una serie de instrumentos:</p>
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> - Datos eléctricos Aerogen - Cargar la batería o Datos eléctricos - Datos eléctricos AC - Los datos de sensores del viento <p>Se debe proporcionar DC, AC y mediciones ambientales.</p> <p>Todos los instrumentos deben mostrar lecturas utilizando la posición automática del punto decimal, a partir de 1/1000 hasta el valor máximo de cada medición.</p> <p>Debe haber un interruptor de encendido / apagado y el módulo de necesitaré a un suministro de 12 V de tensión continua su funcionamiento. Conectores de entrada de señales deberán colocarse a la izquierda de cada instrumento y de los conectores de salida se encuentra a la derecha.</p> <p>Incluye terminales de comunicación que estarán situados en la parte baja derecha del panel; dos conectores RS485, un macho y una hembra, deben estar disponibles para la conexión con el PC que ejecuta el software de adquisición y / o con otros módulos en una configuración de cadena.</p> <p>Los instrumentos deben soportar el protocolo Modbus RTU sobre RS485, utilizado por la aplicación de software, disponible por separado, para llevar a cabo un análisis guiado de las características eléctricas de los módulos del entrenador.</p> <p>El módulo debe incluir 4 pantallas multifunción:</p> <p>No.2 para mediciones de corriente continua y visualización de datos para la tensión, potencia y corriente:</p> <p>voltaje de CC \pm 65V</p> <p>DC Corriente 20 \pm</p> <p>autoescala de energía DC</p> <p>display nº 1 para la medición de CA:</p> <p>0-265V</p> <p>0-20A</p> <p>Contador de potencia</p> <p>Nº 1 pantalla que muestra los datos de:</p> <p>Velocidad del viento</p> <p>Campo de introducción 0 - 45 m / s</p> <p>resolución 1/10</p>
--	--	--	---

		<p>Dirección del viento</p> <p>Rango de entrada 0 - 360 °</p> <p>Resolución de 22 °</p> <p>En el panel frontal, el módulo debe incluir los siguientes elementos:</p> <p>interruptor de encendido / apagado; Conectores de entrada de voltaje de corriente continua; terminales RS485; pantalla multifunción; Conectores de entrada para señales de corriente continua; Conectores de entrada para señales de CA; conectores de salida para señales de corriente continua; conectores de salida para señales de CA; Conector para el sensor anemómetro y la dirección del viento.</p> <p>MÓDULO DE MEDIDA DE ENERGÍA</p> <p>Deberá estar compuesto de un instrumento multifunción para red de tensión.</p> <p>Sus principales funciones deben ser: la medición de voltajes, corrientes, potencia, energía, frecuencia, ejecutar horas, THD y su principal característica será: gran pantalla LCD con botones de navegación, 8 contador de dígitos, punto decimal automática, la lectura de la actualización 1.1 seg, RS485 comunicación, programable externo.</p> <p>Corriente debe medirse con el elemento que tendrá casi cero resistencia y tensión se medirá con el elemento con gran resistencia.</p> <p>En el panel frontal, este módulo debe incluir los siguientes elementos:</p> <p>interruptor de encendido / apagado; Pantalla LCD; Conectores de entrada de voltaje de CA; Conectores de salida de voltaje de CA; comunicación del puerto RS485.</p> <p>MODULO INVERSOR RED TRIFÁSICA (inverter grid)</p> <p>En la entrada, el voltaje de CA trifásica generada a partir de la turbina eólica debe ser convertida en una tensión DC por el puente de diodos y luego se estabiliza por el convertidor de DC-DC. En la salida, la tensión de CC se debe convertir en voltaje de CA por el inversor. El valor de salida de tensión de corriente alterna debe ser igual a la de RED.</p> <p>Para obtener estos circuitos de control como la detección y Escala, se deben utilizar controlador de PLL y el controlador PWM.</p> <p>El bloque de protección debe ser usado para monitorear los parámetros internos y que se activará en caso de sobrecarga, temperatura alta, el fracaso y la red fuera de la red. El bloque de filtro de paso bajo debe ser utilizado para eliminar el ruido de baja frecuencia.</p>
--	--	---

		<p>Especificación técnica</p> <p>AC Normal Potencia de salida 300 W</p> <p>Salida de CA de potencia máxima de 360 W</p> <p>Salida de CA Rango de voltaje de 190 V ~ 260 V</p> <p>AC Rango de frecuencia de salida de 46 Hz ~ 65 Hz</p> <p>Rango de voltaje de entrada de CA 10 V ~ 30 V</p> <p>Rendimiento del convertidor pico de 95%</p> <p>MPPT de funcionamiento</p> <p>Sobre la protección actual</p> <p>Protección contra inversión de polaridad</p> <p>Protección de la isla</p> <p>características:</p> <p>Genera onda sinusoidal pura</p> <p>Plug and Play de diseño, sólo tiene que conectar a una toma (GFI), sin cableado físico</p> <p>Seguimiento de punto de máxima potencia (MPPT) - optimizar la producción de energía</p> <p>Aceldable (conectar en paralelo para una mayor producción)</p> <p>Protección de la isla: El inversor cerrará durante apagones.</p> <p>Instalación sencilla y segura</p> <p>Protección contra polaridad inversa</p> <p>salida de potencia constante</p> <p>salida de baja distorsión en todos los rangos</p> <p>Permite diferente factor de potencia de las cargas</p> <p>No requiere cableado de la electrónica existentes</p> <p>Los indicadores LED para reflejar la tasa de salida de potencia</p> <p>Diseño compacto y ligero</p> <p>En el panel frontal, este módulo debe incluir los siguientes elementos:</p> <p>Conectores de entrada de la turbina de viento; Conectores de entrada / salida para la red; Conectores para DUMP R; Indicador de Protección de la isla; indicadores energía generada.</p>
--	--	---

Resistencia de frenado - que consiste en una resistencia de volcado del inversor de potencia de conexión a red.

Tipo de material de cerámica

Disipar la energía de 400 W

Conectores para DUMP R deben ser incluidos en el panel frontal.

El entrenador debe ser suministrado con marco vertical de dos niveles para el alojamiento de los módulos - dim. 1500 x 800 h. mm.

Debe ser posible realizar los siguientes ejercicios:

- Identificación de los componentes y la asociación con su función
- Interpretación de los diagramas y la asociación con su objetivo
- Medición de la velocidad del viento
- Análisis del comportamiento de la turbina eólica
- El montaje de las instalaciones propuestas

Análisis de la operación de las instalaciones de una vez montado

El entrenador debe incluir un conjunto de cables de interconexión y debe ser suministrado con un manual teórico y práctico en el idioma Español.

ACCESORIOS NECESARIOS:

***ENTRENADOR DE CELDAS DE COMBUSTIBLE DE HIDROGENO CON GENERADOR DE HIDRÓGENO**



			<p>En este entrenador se podrá realizar el estudio de las celdas de combustible. Podrá mostrar los principios de ingeniería y permitirá la ejecución de experimentos para propósitos educativos.</p> <p>Deberá ser seguro y fácil de operar.</p> <p>Completo con cables conectores, manual de experimentos, interfaz para PC, y software para la adquisición y despliegue de datos.</p> <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</p> <p>El entrenador deberá incluir los siguientes módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Celda de combustible 100 W PEM. Rendimiento: 14 V a 7.2 A. Consumo de H₂: 1.4 l/min. Incluye el controlador electrónico. • Recipiente de aluminio para hidrógeno, 225 NI. • Convertidor CC/CC, salida 12 V, 8 A. • Carga, con una lámpara halógena, 12 V, 50 W, y una lámpara de LED, 12 V, 3 x 1 W. • Reóstato variable de tipo logarítmico, 1.5 Ohm ÷ 17 Ohm, 100 W, I máx. = 8 A. • Batería. <p>Módulo con instrumentos, compuesto por 4 instrumentos multifunción y 4 pantallas LCD</p> <p>OBJETIVOS FORMATIVOS</p> <p>El entrenador deberá ser flexible, modular y apropiado para el entendimiento de los principios básicos, así como de otros conceptos tecnológicos complejos.</p> <p>Se podrán realizar los siguientes experimentos:</p> <p>Familiarizarse con el entrenador.</p> <p>Desempeño de la celda de combustible PEM con cargas fijas, sin convertidor CC/CC.</p> <p>Desempeño de la celda de combustible PEM con cargas fijas, con convertidor CC/CC.</p> <p>Registro de la curva característica corriente/voltaje de la celda de combustible PEM con carga variable.</p> <p>Cálculo de la eficiencia energética de la celda de combustible PEM</p> <p>El entrenador deberá proveerse con un generador de hidrógeno, que sea capaz de rellenar el recipiente de almacenamiento de hidrógeno. Este generador deberá tener conector industrial de conexión rápida.</p> <p>Dimensiones aproximadas: 1.21 x 0.62 x 0.82 m. Peso neto: 35 kg.</p>
--	--	--	---

*SIMULADOR DE TABLEROS FOTOVOLTAICOS Y TÉRMICOS



El simulador permitirá el estudio, la experimentación y la búsqueda de averías correspondientes a los siguientes componentes y sistemas:

Celda fotovoltaica de silicio monocristalino escuadrada de 135 mm. de lado;

Dos celdas fotovoltaicas conectadas en serie;

Dos celdas fotovoltaicas conectadas en paralelo;

Tablero de 36 celdas fotovoltaicas conectadas en serie;

Tablero térmico de circulación del líquido.

Estos componentes y sistemas están reproducidos sobre el panel, a través de sinópticos de colores que permiten un análisis completo del circuito hidráulico, de sus componentes y del circuito eléctrico/electrónico de control y regularización

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

La experimentación sobre los sistemas fotovoltaicos (descritos arriba) estará organizada de la siguiente forma:

Posibilidad de simular diversos valores de la intensidad de las radiaciones solares (W/m^2);

Posibilidad de simular diversos valores de la temperatura de las celdas fotovoltaicas;

Posibilidad de variar la carga eléctrica conectada a los sistemas fotovoltaicos mencionados;

		<p>Detección de las curvas características voltaje – corriente (VI), suministradas por los sistemas fotovoltaicos, la variación de la intensidad de la radiación solar y de la temperatura de las celdas;</p> <p>Detección de las curvas características voltaje – potencia (VP), suministradas por los sistemas fotovoltaicos, la variación de la intensidad de la radiación solar y de la temperatura de las celdas;</p> <p>Evaluación de la eficiencia de conversión (energía radiante - energía eléctrica) de los sistemas fotovoltaicos en prueba.</p> <p>La experimentación sobre el tablero térmico de circulación del líquido está organizada de la siguiente forma:</p> <p>Posibilidad de simular diversos valores de la intensidad de la radiación solar (W/m²);</p> <p>Posibilidad de simular diversos valores de la temperatura del líquido termovector de entrada al tablero;</p> <p>Posibilidad de variar el fluido del líquido termovector a través del tablero térmico;</p> <p>Evaluación de la temperatura del líquido termovector de salida al tablero, la variación de la intensidad de la radiación solar y de la temperatura en entrada;</p> <p>Evaluación de la eficiencia de conversión (energía radiante -energía térmica) del tablero térmico</p> <p>OBJETIVOS EDUCATIVOS</p> <p>Es posible simular el comportamiento de componentes e instalaciones, en las condiciones de operación que los estudiantes y profesores pueden fijar directamente sobre el panel o a través del ordenador personal.</p> <p>Esta última opción mantiene constantemente bajo control la simulación, monitorizando los estados a través de señales e indicaciones analógicas y digitales, de tal modo que el estudiante, a través de la oportuna medida y prueba, pueda proceder a la búsqueda de averías</p> <p>Dimensiones: 0.66 x 1.04 x 0.35 m. Peso neto: 16 kg.</p> <p>Horas de formación: 10 h.</p> <p>El simulador estará provisto de un software (Student Navigator) que permitirá al estudiante realizar la actividad didáctica mediante el uso del Personal Computer, sin la necesidad de otra documentación en línea.</p> <p>Además, el Student Navigator estará dotado de interfaz con el software de Gestión del Laboratorio.</p>
--	--	--

LABORATORIO DE ENTRENAMIENTO AVANZADO DE ENERGÍA EÓLICA Y SOLAR



2

1

Equipo

Entrenador modular para el estudio teórico y práctico de las instalaciones eléctricas con energía solar fotovoltaica y eólica. Con el entrenador avanzado de energía eólica/solar es posible realizar los experimentos para determinar las características de un generador eólico y de un panel fotovoltaico, estudiar su funcionamiento off-grid con un regulador de carga de la batería y su funcionamiento on-grid con la conexión a la red eléctrica. El sistema completo se suministra con un módulo de simulación de la luz solar para uso en interiores

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Módulo rectificador puente trifásico.

Módulo de carga CC. Incluye una lámpara dricroica de 20W y una lámpara LED de 3W con interruptores independientes.

Módulo de gestión de carga con tres salidas monofásicas independientes para el estudio dinámico de los diferentes tipos de cargas.

Módulo de monitor de red utilizado para medir parámetros eléctricos en un circuito monofásico.

Módulo disyuntor.

Fuente de alimentación monofásica fija reglada a la tensión de red con salida de tensión auxiliar fija reglada de 12 Vcc para alimentar módulos de medición.

Batería 100Ah con módulo de protección de batería.

			<p>Grupo motor/generador para la simulación de una turbina eólica. Incluye un generador de imán permanente trifásico de aprox. 400w.</p> <p>Inversor trifásico para accionamiento del motor asíncrono y control de la velocidad. Potencia nominal: 1.5 kW.</p> <p>Módulo inversor off-grid, con salida de onda sinusoidal pura a la tensión de red</p> <p>Controlador de carga de la turbina eólica con sistema de frenos.</p> <p>Módulo de medición multifunción para aplicaciones eólicas: incluye cuatro instrumentos separados para medir todos los parámetros fundamentales para el estudio de un sistema eólico.</p> <p>Módulo electrónico de regulación de carga, con pantalla LCD, rastreo MPPT y monitor de energía.</p> <p>Carga activa CC usada en los laboratorios de energías renovables configurable como resistencia constante o como corriente constante.</p> <p>Panel fotovoltaico inclinable, 90W, 12V, con celda para medir la irradiación solar y un sensor de temperatura.</p> <p>Un inversor grid-tie con salida a la tensión de red, 12V, 300W.</p> <p>Módulo de medición multifunción : irradiación solar (hasta 1000 W/m²), temperatura del panel solar (hasta 400°C), 2 medidores de energía CC (65Vcc, 20Acc, 1000W) y un medidor de energía CA (512Vca, 20Aca, 1000W).</p> <p>Módulo inversor off-grid, con una salida sinusoidal a la tensión de red. Potencia media: 300W.</p> <p>Simulador de sol formado por lámparas halógenas para proporcionar energía al módulo fotovoltaico para uso en interiores.</p> <p>Bastidor de tres niveles</p> <p>OBJETIVOS DE FORMACIÓN</p> <p>Estudio de una turbina eólica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificación de los componentes de una turbina eólica. ○ Funcionamiento del interruptor de la turbina eólica. ○ Cálculo de la energía eólica. ○ Medición de la energía eléctrica de la turbina eólica. ○ Estudio de la turbina eólica con carga. Estudio del sistema eólico off-grid: ○ Dimensionamiento de un sistema eólico off-grid. ○ Regulación y carga de la batería. ○ Suministro de carga CC con energía eólica almacenada en una batería. ○ Suministro de carga CA con energía eólica y una batería. ○ Cálculo de la autonomía del sistema con diferentes cargas.
--	--	--	--

		<p>Estudio del sistema eólico on-grid:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Medición de la electricidad producida por el generador eólico, suministrada/tomada de la red eléctrica, y la carga de las lámparas de CA. ○ Cálculo de la eficiencia de un sistema eólico on- grid completo. ○ Investigación de la respuesta de un sistema eólico a un fallo de red. <p>Balance de energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Medición de la radiación solar: modificación de la inclinación y del azimut del panel solar. ○ Estudio de la respuesta del módulo fotovoltaico a la formación de sombras. <p>Anotación de las características de los módulos solares : curva de irradiación- tensión del panel solar, curva de la irradiación-corriente del panel solar (cálculo de la resistencia interior del panel solar), obtención de la curva tensión-corriente, obtención de la curva potencia-corriente del panel solar, medición de la tensión y de la corriente del módulo fotovoltaico con sobrecarga.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistema off grid: medición de la energía generada de un sistema fotovoltaico y de la carga de la batería. ○ Sistema off grid: utilización del Panel Solar y de una Batería para alimentar una carga CC. ○ Sistema off grid: diseño y prueba de un sistema fotovoltaico independiente en operación de almacenamiento directo y 230 V CA ○ Sistema on grid: medición de la electricidad suministrada a la red eléctrica. ○ Sistema on grid: medición de la electricidad producida por el panel solar, suministrada/tomada de la red eléctrica, y carga de lámparas de CA. ○ Sistema on grid: determinación de la eficiencia del inversor conectado a la red. <p>Sistema on grid: estudio de la respuesta del sistema fotovoltaico a un fallo de red.</p> <p>El Entrenador Avanzado de Energía Eólica y Solar se suministra con un software desarrollado en LabVIEW que comunica con los componentes principales del sistema modular mediante la comunicación serial RS485 usando el protocolo Modbus RTU, para realizar la adquisición y el procesamiento de datos</p> <p>ACCESORIOS NECESARIOS:</p> <p>*ENTRENADOR PARA EL ESTUDIO DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA CON PANEL REAL Y SIMULADO.</p>
--	--	---



Entrenador didáctico para el estudio teórico y práctico de instalaciones de energía solar utilizadas para obtener agua caliente sanitaria, aire acondicionado y servicios similares.

Es un sistema de circulación forzada con una amplia gama de aplicaciones didácticas. Deberá incluir seis sensores de temperatura en cuatro puntos diferentes, y un sensor de irradiación solar que se utiliza para calcular la energía.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El entrenador está compuesto por cuatro unidades operativas, de la siguiente manera:

MÓDULO PRINCIPAL

Dimensiones 1000 x 650 x 1650 mm., panel frontal con diagrama de bloque del sistema. Contiene los componentes para la circulación, almacenamiento y control de líquidos en los circuitos primario y secundario. Estos componentes deberán estar colocados verticalmente en la base, permitiendo un acceso cómodo a todas las partes para las operaciones de montaje y desmontaje llevadas a cabo durante las sesiones prácticas descritas en el manual. El panel de control frontal se encuentra en la parte superior del módulo principal y se compone de: diagrama de bloque del sistema, centro de control electrónico con pantalla LCD para la visualización de los datos, lámparas de señalización. Las tomas hidráulicas para la entrada de agua fría, salida de agua caliente, conexión al panel solar, etc., se encuentran localizadas en la parte trasera del módulo.

PANEL SOLAR REAL:

Entrenador con panel solar real, colocado en una estructura metálica y conectado al módulo principal a través de tubos flexibles, con válvulas de descarga, seguridad y llenado.

PANEL SOLAR SIMULADO:

El entrenador deberá contar también con un panel solar simulado, alimentado por la red eléctrica para su uso en el aula.

			<p>NOTA: Ambos paneles pueden conectarse al módulo principal, uno a la vez.</p> <p>VENTILOCONVECTOR</p> <p>Como ejemplo de aplicación del agua caliente producida se provee una unidad de calefacción conectada a través de tubos flexibles. Este componente nos permite experimentar los efectos del agua caliente obtenida con el sistema. Sin embargo, el sistema es suficientemente abierto como para poder ser utilizado con otras aplicaciones tales como suministro de agua caliente sanitaria, calefacción por suelo, etc.</p> <p>OBJETIVOS FORMATIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificación de todos los componentes y cómo están asociados a su operación. ○ Interpretación de los parámetros técnicos de todos los componentes. ○ Control local del procesador. ○ Calentamiento y revisión del ventiloconvector. ○ Forzando la reserva de energía. ○ Forzando la bomba de recirculación. ○ Criterios de dimensionamiento de instalaciones de ACS, aire acondicionado, etc. ○ Criterios de montaje y mantenimiento de instalaciones. <p>Interpretación de los datos situacionales provistos por el control</p> <p>Deberá incluir cables de conexión, manual de experimentos y software para la adquisición y procesamiento de datos del controlador solar.</p> <p>Dimensiones de embalaje aproximadas: 0.62 x 1.21 x 0.82 m.</p> <p>Peso neto: 51 kg.</p> <p>Promedio de horas de entrenamiento: 15 h</p>
3	1	Equipo	<p>ENTRENADOR DE ENERGÍA SOLAR, EÓLICA Y CELDAS DE COMBUSTIBLE</p>



Este entrenador deberá estar diseñado para el estudio de las fuentes de energías renovables: energía solar, energía eólica y sistemas de celdas de combustible de hidrógeno.

El entrenador deberá incluir: cables de conexión, manual de experimentos, conexión a la PC a través del puerto serial RS485 y software para la adquisición y visualización de datos.

COMPONENTES INCLUIDOS

Celdas de combustible PEM reversibles

Electrolizador PEM

Celdas de combustible de hidrógeno reversible para montar

Tanques de hidrógeno y oxígeno

Jeringa

Motor y ventilador con pala de hélice

Panel solar de 1 vatio

Panel solar de 0,75 vatios

Mini aerogenerador (generador de energía eólica)

Se pueden evaluar el paso de la pala, el perfil de la pala y el número de palas

Veleta alineada a la turbina automáticamente en la dirección del viento

			<p>Alternador trifásico especial para mayor potencia de salida</p> <p>Motor y Chasis de un pequeño vehículo con luz LED</p> <p>Paquete de baterías con cables de conexión</p> <p>Tres instrumentos de CC: rango 10 V, 2 A.</p> <p>Resistencia de década</p> <p>OBJETIVOS DE ENTRENAMIENTO</p> <p>Estudio de un sistema solar</p> <p>Voltaje y corriente en un panel solar en función de la intensidad de la luz.</p> <p>Medición de las características de Voc e Isc de un panel solar</p> <p>Influencia de la temperatura en los paneles solares</p> <p>Conexión de paneles solares en paralelo</p> <p>Conexión de paneles solares en serie.</p> <p>Influencia del ángulo de inclinación en los paneles solares</p> <p>Efecto de la sombra en los paneles solares</p> <p>Característica corriente-voltaje, curva de potencia y eficiencia de un panel solar.</p> <p>Estudio de panel solar bajo carga. (Trazando el VI y la curva de potencia para determinar MPP).</p> <p>Eficiencia del panel solar</p> <p>Estudio de un sistema eólico</p> <p>El experimento de energía eólica-estudio de la influencia de la velocidad y dirección del viento.</p> <p>Estudiar y comprender el poder del viento</p> <p>Influencia de la velocidad del viento en la potencia de los generadores</p> <p>Influencia de la dirección del viento en la potencia de los generadores</p> <p>El estudio de la influencia del aerogenerador, características de la energía generada.</p> <p>Influencia del número de palas del rotor.</p> <p>Influencia del terreno de juego.</p> <p>Influencia de la forma de las palas.</p>
--	--	--	--

		<p>El estudio de la característica corriente-voltaje del generador de viento; la influencia de la carga sobre el rotor</p> <p>movimiento</p> <p>Rastrear la característica corriente-voltaje curva de un aerogenerador</p> <p>o Encontrar el MPP para diferentes velocidades del viento (Ajuste para potencia máxima)</p> <p>o Estudiar la "estabilidad" del aerogenerador cuando es influenciado por la carga (frenado modo)</p> <p>Estudio de un sistema de celda de combustible</p> <p>Comprensión de la instalación general de celdas de combustible</p> <p>Comprensión de la estructura de la celda de combustible (montaje de celda de combustible)</p> <p>Electrolizador: producción de hidrógeno como método de almacenamiento de energía eléctrica</p> <p>Determinación del voltaje mínimo para la descomposición del agua</p> <p>Determinación del flujo de gas generado por el electrolizador</p> <p>Determinación de la curva característica V-I del electrolizador PEM.</p> <p>Eficiencia energética y eficiencia faraday del electrolizador PEM.</p> <p>Celda de combustible: Produce energía eléctrica a partir del hidrógeno almacenado.</p> <p>Determinación de la característica V-I y curva de potencia de una celda de combustible PEM.</p> <p>Eficiencia energética y eficiencia faraday de la celda de combustible PEM.</p> <p>Estudio de un sistema híbrido (autárquico)</p> <p>Implementación de sistema híbrido de energía solar eólica con almacenamiento de hidrógeno.</p> <p>Implementación de un sistema de energía solar de celda de combustible híbrida: estudio de la autonomía de un coche impulsado por hidrógeno.</p> <p>CARACTERÍSTICAS GENERALES</p> <p>Horas medias de formación: 8h.</p> <p>Aprox. dimensiones embalaje: 0.81x0.61x0.61 m.</p>
--	--	--

Peso neto: 29 kg.

ENTRENADOR DE TURBINA PELTON



El entrenador didáctico para el estudio y visualización tanto del comportamiento como de las características de una turbina Pelton. La carcasa de la turbina deberá ser transparente para mostrar cómo la turbina utiliza la inercia producida por un chorro de agua. A través de los diferentes indicadores del sistema, es posible visualizar todas las variables relacionadas con la transformación de la energía. El dispositivo de frenado mediante freno eléctrico permitirá trabajar a diferentes velocidades de forma sencilla y eficaz.

DATOS TÉCNICOS

Diámetros:

Tubería de impulsión \varnothing external = 32 mm.

Tubería de entrada \varnothing interior = 10 mm.

Manómetros:

Tipo Bourdon con glicerina 0 a 25 m.w.c.

Características del freno eléctrico:

Generador de CC

Velocidad nominal: 3000 rpm

Potencia nominal: 1000 W

Características de la turbina:

Número de palas: 16.

4

1

Equipo

			<p>Diámetro del rotor: 124 mm.</p> <p>Profundidad de los cazos: 14 mm.</p> <p>Diámetro del flujo del chorro: 10 mm.</p> <p>Diámetro del eje: 16 mm.</p> <p>Velocidad nominal: 1000 rpm</p> <p>Más datos:</p> <p>Sensor de velocidad</p> <p>Celda de carga</p> <p>Pantallas electrónicas</p> <p>OBJETIVOS DE ENTRENAMIENTO</p> <p>Curvas características de la turbina (par-velocidad, potencia de frenado-velocidad, rendimiento-velocidad, par-voltaje, potencia de frenado-voltaje, eficiencia-voltaje)</p> <p>Curvas de isoeficiencia, eficiencia del sistema turbina-generador eléctrico</p> <p>Accesorio necesario:</p> <p>Banco hidráulico</p> <p>El banco hidráulico básico es un módulo simple, móvil y autónomo que permitirá un suministro de "energía hidráulica", es decir, un flujo de agua medible y controlado con precisión.</p> <p>Deberá incluir dos tanques colectores, una bomba centrífuga, un caudalímetro, un bastidor móvil sobre ruedas, un conjunto de válvulas y tuberías.</p>
--	--	--	---

NOTA: Los bienes requeridos deberán contar con los manuales de usuario en idioma español.

Los bienes se entregarán dentro de los 60 días naturales, siguientes de haber firmado el contrato.

Los bienes deberán ser suministrados e instalados, además de verificar y realizar las pruebas correspondientes para comprobar su correcto funcionamiento ante los representantes que la Universidad del Istmo designe.