



PROPUESTA DE TRABAJO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA ELÉCTRICA & INGENIERÍA ELECTRÓNICA

TÍTULO DEL TRABAJO: DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO EN UNA EXPLOTACIÓN PORCINA CON UN DERIVADOR SOLAR VINCULADO A UN VATÍMETRO POR MODBUS-TCP/IP

TUTOR:

DESCRIPCIÓN GENERAL: Proyecto de ingeniería eléctrica: instalaciones necesarias para dotar una instalación porcina existente de un aprovechamiento fotovoltaico de paneles fijos coplanares con las cubiertas que optimice su rendimiento según una curva de demanda anual dada, más un sistema a modo de caldera eléctrica acoplada a la red de calefacción de la granja que pueda absorber los excedentes de producción fotovoltaica.

Proyecto de ingeniería electrónica: diseño, programación y construcción de un prototipo electrónico con interface web que obtenga lecturas de energía continuas de un vatímetro por ModBus-TCP/IP, y que controle la caldera eléctrica regulando su potencia absorbida en proporción directa a la energía renovable excedentaria, para que se logre un 100% de autoconsumo sin atenuar la producción.

CONTENIDOS MÍNIMOS: El trabajo deberá incluir obligatoriamente todos los contenidos técnicos que se desglosan en el esquema que sigue más abajo. Los tutores pueden asesorar al alumno que desee introducir contenidos añadidos.

DESCRIPCIÓN PARTICULAR:

Para optar al grado en Ingeniería eléctrica el alumno debe hacer lo siguiente:

Analizar, primero, los datos de consumo eléctrico de una sala explotación porcina de gestación y cría de lechones a partir de la curva de demanda eléctrica anual similar a una real y proporcionada por el tutor. A partir de esos datos habrá de calcular el tamaño óptimo de la planta fotovoltaica, de manera que el flujo de caja sea máximo y la amortización de la inversión se produzca lo antes posible.

Fijado el tamaño óptimo deberá diseñar los soportes y los anclajes de las placas fotovoltaicas, que irán coplanares con las cubiertas de las edificaciones, de manera que se asegure la durabilidad de la instalación sin poner en peligro las estructuras subyacentes.



Diseñará después la instalación eléctrica de corriente continua y la de conexión en paralelo con la red interior de la granja, implantando las medidas de seguridad eléctrica que corresponda a cada tipo de tensión.

Para absorber el excedente de energía renovable que pueda producirse diseñará un sistema de acumulación de agua, acoplado en paralelo a la red de calefacción de la granja, dotado de cierto número de resistencias eléctricas controladas de modo "todo o nada" a partir de un cuadro eléctrico de potencia. Estas resistencias las gobernará el sistema electrónico que se describe después. Colocará también un vatímetro trifásico registrador de la potencia activa instantánea absorbida por la explotación porcina, con conexión RJ45 para cable Ethernet y protocolo de comunicaciones ModBus-TCP/IP.

El alumno definirá, mediante planos de planta con suficiente detalle, la ubicación de la instalación existente, las intervenciones a realizar en ella, la planta de las nuevas instalaciones fotovoltaicas, sus alzados con las vistas correspondientes para definir bien la entidad del proyecto, la infraestructura eléctrica nueva, la red de puesta a tierra, y las demás soluciones adoptadas. Hará también planos de esquemas desarrollados que detallen el sistema de conexión, y en los que figuren todos los sistemas de protección.

La instalación fotovoltaica cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás normas relacionadas.

Para optar al grado en Ingeniería electrónica el alumno debe hacer lo siguiente:

Detallará el funcionamiento del sistema electrónico que asegure el vertido cero de energía hacia la red, pues esta instalación deberá consumir toda la energía obtenida de las placas y no entregar nada a la red. Para ello caben varias posibilidades, que el alumno comparará para elegir e implementar el derivador solar que después diseñará.

Este derivador constará de una placa para un microcontrolador y una placa extra a modo de interface Ethernet que permita la escritura y lectura de datos en una red normalizada TCP/IP. En esta red estará incluido un vatímetro medidor de la potencia instantánea absorbida por la explotación porcina y cuyas lecturas podrán obtenerse permanentemente mediante ModBus-TCP/IP.

Deberá programar el microcontrolador para que interroge oportunamente al vatímetro y, a partir de las lecturas de potencia instantánea absorbida, actúe sobre los controles de las resistencias de un sistema de producción de agua caliente para calefacción de la granja, de forma que la potencia eléctrica que se absorba en total impida el vertido de energía excedentaria hacia la red eléctrica.

El alumno podrá implementar el algoritmo de control de este sistema de calefacción que más convenga, exponiendo claramente en el proyecto las ventajas e inconvenientes de la solución buscada.

Si el presupuesto de la Escuela lo permite, el alumno deberá adquirir el vatímetro y los demás componentes electrónicos, construir un prototipo real, y poder demostrar con él que, efectivamente, el sistema responde a las fluctuaciones de



la demanda de una carga trifásica variable del laboratorio, para absorber toda la energía de origen fotovoltaico sin que haya excedentes.

Este trabajo no deberá basarse únicamente en el uso de programas de cálculo comerciales. Dado que la situación de proyecto es sencilla y está muy bien delimitada, se requiere que el alumno justifique manualmente todos los detalles que pueda. Opcionalmente, pero después y a efectos de mera validación de resultados, podrá confirmar la solución obtenida mediante dichos programas.

El trabajo respetará y aplicará toda la normativa vigente, en especial sobre requisitos de seguridad, y también la de gestión de residuos de la construcción y la de salud y seguridad en las obras de construcción. Deberá contar con un pliego de condiciones técnicas generales y particulares, más los planos necesarios para la comprensión de la instalación proyectada, y el anejo de mediciones y presupuesto a precios actuales.

IMPORTANTE: El resto de detalles no especificados en esta descripción podrán ser supuestos por el alumno, pero deberán asemejarse lo más posible a datos y circunstancias posibles en la realidad.

OBSERVACIONES:

Se empleará únicamente el Sistema Internacional de Unidades, con su notación correspondiente.

No se admitirán faltas de ortografía, ni siquiera en las unidades.

El trabajo es estrictamente personal e individual. No se admitirán proyectos con similitudes sustanciales en planos, mediciones del presupuesto o cálculos.