



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMODÓVAR DEL CAMPO

NÚM. REG. ENTIDAD LOCAL: 01130150

Plaza Mayor, 1.- 13580-Almodóvar del Campo (Ciudad Real). Tfno.: 926 48 30 63. Fax: 926 46 42 25. E-mail: obrasalmodovar@terra.es

REFERENCIA:

Oficina: Secretaría.

Sección: Obras.

ASUNTO: Proyecto para Instalación Fotovoltaica conectada a Red sobre Cubierta de Pabellón Polideportivo 100 kW.

1. Objeto de la actuación.

El Ayuntamiento de Almodóvar del Campo pretende que se utilice la cubierta del pabellón polideportivo para colocar una instalación fotovoltaica conectada a red de 100 kw.

2. Emplazamiento.

La instalación irá situada sobre la cubierta de un edificio situado en suelo urbano, el Pabellón Polideportivo Municipal de Almodóvar del Campo (Ciudad Real), en la Ronda San José nº 13.

3. Legislación aplicable.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto), e Instrucciones Complementarias.
- RD 661/2007, de 25 de Mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones conectadas a red, PTC-C Octubre de 2002.
- Ley 54/1997 de 27 de Noviembre del Sector Eléctrico.
- RD 2818/1998 de 23 de Diciembre sobre producción de energía eléctrica por recursos o fuentes de energías renovables, residuos y cogeneración.
- RD 1663/2000 de 29 de Septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

- RD 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Resolución del 31 de Mayo de 2001, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el modelo de contrato tipo y modelo de factura para instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red de baja tensión.
- Código Técnico de la Edificación, CTE.
- Especificaciones técnicas específicas de UNIÓN FENOSA.
- NNSS de Almodóvar del Campo.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Normativa de Desarrollo.
- Real Decreto 1492/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones acústicas en los edificios.
- Orden de 18 de julio de 1984 por el que se aprueban las ITC del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones, y Centros de Transformación.
- Orden de 18 de octubre de 1984 complementaria de la anterior.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e ITC RD 842/2002
- Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 kva y centrales de autogeneración eléctrica.
- RD 2336/1994 de 9 de diciembre sobre producción de energía eléctrica para instalaciones hidráulicas de cogeneración y otras abastecidas por recursos o fuentes renovables de energía (BOE 31-12-1994)

4. Descripción de la instalación.

En la instalación planteada, los paneles solares fotovoltaicos estarán soportados mediante unas estructuras fijas de acero galvanizado en caliente inclinadas a 25° respecto a la horizontal y una orientación de 6° Sur.

Se utilizará tornillería de acero inoxidable, según normativa CTE, para la sujeción de los módulos y los perfiles de soporte, asegurando un buen contacto eléctrico entre el marco de los módulos y los perfiles.

Las partes metálicas de la estructura, estarán conectadas a la toma de tierra de la instalación. La potencia total es de 100 kW, siendo la potencia del campo fotovoltaico de 115 kWp con la siguiente configuración:

- 500 Módulos fotovoltaicos BP Solar 3230N de 230 Wp cada uno.
- 1 Inversor Solarmax 100C de 100 kW nominales.

El generador fotovoltaico de la instalación está formado por 500 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino del fabricante BP Solar y modelo 3230T de 230 Wp o similar.

La conexión en serie de los módulos se realiza por su parte posterior a través de una caja de derivación estanca provista de tapa de registro. A través de la tapa se accede a los bornes de conexión y a los diodos de derivación.

La conexión en paralelo se hará en cajas de conexiones destinada a tal fin.

A continuación se muestran las características técnicas más significativas de la instalación:

- Estructura del soporte: La estructura del soporte está encargada de asegurar un buen anclaje del generador solar, facilita la instalación y mantenimiento de los módulos solares, a la vez que facilita la orientación necesaria y el ángulo de inclinación idóneo para un mejor aprovechamiento de la radiación solar.

La sujeción de los módulos fotovoltaicos está prevista mediante unas estructuras fijas de acero galvanizado en caliente inclinadas a 25° respecto a la horizontal y una orientación de 6° Sur.

Esta estructura se realizará mediante perfiles tipo montante T-70 de Hilti o similar, y carriles MQ-21 HDG también de Hilti o similar.

Se fijarán todos los carriles HILTI o similar mediante anclajes de taco químico de resina epoxi Sika anchorfix-1 o similar y arandela bajo tuerca con Sikaflex-11 FC (masilla de poliuretano gris) o similar. Una vez anclados los montantes se irán colocando los carriles Hilti MQ-21 HDG o similar. La fortillería será de acero inoxidable según normativa CTE.

Las partes metálicas de la estructura, estarán conectadas a la toma de tierra de la instalación.

- Inversores: Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna sincronizada con la red eléctrica. El funcionamiento de los inversores es totalmente automático: el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de la red y la producción de energía que generan los módulos fotovoltaicos, y a través de la electrónica de potencia implementada por el mismo inversor, inyecta a la red.

El inversor se desconecta de la red eléctrica en los siguientes casos:

- o Fallo de la red eléctrica: En caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en cortocircuito y por lo tanto se desconectará, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la conexión de la red.
 - o Tensión de red fuera del rango: Si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener las condiciones más favorables de funcionamiento.
 - o Frecuencia de red fuera del rango: En el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que supondrá que la red está funcionando en el modo de isla o que es inestable.
 - o Temperatura elevada: El inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso se desconectará automáticamente.
-
- Monitorización: La instalación dispondrá de un sistema de monitorización de datos de producción de energía eléctrica y de las siguientes variables:
 - o Voltaje y corriente DC a la entrada del inversor.
 - o Voltaje y corriente AC a la red, potencia total de salida del inversor.
 - o Frecuencia de salida hacia la red eléctrica.
 - o Desfase entre la red y la corriente entregada por el inversor.
 - o Energía total entregada por el inversor a la red desde su puesta en funcionamiento.

El sistema de monitorización será accesible por el usuario y tendrá conexión GSM vía módem, para poder observar los datos a través de cualquier ordenador.

- Cableado y protección: La instalación cumplirá con todos los requisitos técnicos expuestos en el Real Decreto 1663/2000. En concreto contará con:
 - o Interruptor general manual, que será un interruptor magneto térmico con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa distribuidora en el punto de conexión. Este interruptor será accesible a la empresa distribuidora en todo momento, con el objeto de poder realizar la desconexión manual.
 - o Contador de entrada al sistema fotovoltaico, irá instalado tras el interruptor general manual.
 - o Contador de salida del sistema fotovoltaico. La energía eléctrica que el titular de la instalación facturará a la empresa distribuidora, será la diferencia entre la energía eléctrica de salida y la de entrada a la instalación fotovoltaica.
 - o Interruptor automático diferencial, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento de la parte alterna de la instalación.
 - o Interruptor automático de interconexión controlado por software, integrado en el inversor, para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red, haciendo de esta manera imposible el funcionamiento en isla.
 - o Desconexión y reconexión del inversor en el punto de inyección. Se lleva a cabo por relés internos controlados por software. No son accesibles al usuario.
 - o Protección de máxima y mínima frecuencia, y de máxima y mínima tensión, incluidos en el inversor.
 - o Protección contra funcionamiento en isla: el tiempo de reconexión, una vez detectada la presencia de tensión, es de un mínimo de tres minutos.
 - o Relé de bloqueo con posibilidad de rearme automático temporizado a 3 minutos mínimos.
 - o Transformador de aislamiento red/panel, incluido en el inversor.

- Ajustes a los dispositivos de protección:
 - 51 y 49 Hz para el relé de frecuencia.
 - 1.1 y 0.85 Um. Para el relé de tensión.
- Fusible adecuado a las características del sistema, entre contador bidireccional y red, en caso de que la caja general de protección no disponga del mismo.

Los marcos de los módulos y las estructuras soporte, se conectarán a la tierra siguiendo la normativa vigente en este tipo de instalaciones; es decir, sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.

Todo el cableado será del tipo RV-K 0,6/1kV UNE 21123 IEC 502 90, de tensión nominal no inferior a 1.000 V, especialmente recomendado para intemperie, de secciones adecuadas a las necesidades (no inferior a 4 mm²).

Las características técnicas son las que se muestran a continuación:

- Llama: No propagador de llama, UNE – 20432.1 (IEC-322.1)
- Conductor de Cu: clase 5
- Aislamiento: XLPE
- Cubierta de PVC
- Temperatura máxima de utilización: 90° C
- Características constructivas: UNE – 21123 (P-2)

Canalizaciones eléctricas de tipo bandeja o tubo de PVC, protecciones eléctricas de los equipos y de las personas contra fallos y sobre tensiones.

Los conductores serán de cobre y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte continua, han de tener la sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1,5%. Los conductores de la parte alterna deben de tener una sección adecuada para que la caída de tensión sea inferior al 1.5 %, teniendo en cuenta en ambos casos, como referencia las tensiones correspondientes a las cajas de conexión.

Toda la instalación estará dotada de sistemas de protección contra contactos directos, contactos indirectos, cortocircuitos y sobre calentamientos.

- Evacuación de la energía producida: La evacuación de la energía producida por la instalación se realizará a través de una línea de baja tensión de 380/220 V. Para dicha evacuación se construirá la línea de enlace según indicaciones de la compañía eléctrica.
- Producción estimada: La producción de energía esperada, calculado por el método establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas de Conexión a Red del IDEA es de 166 MWh/año.

Almodóvar del Campo, 4 de noviembre de 2010



Elena Hernández Francés
Arquitecto