




Planes de mantenimiento integral
para plantas fotovoltaicas
conectadas a red

Energia Fotovoltaica
una inversión de futuro y de alta rentabilidad

ruano energía 



1.- OBJETO

El objeto del presente manual de mantenimiento es establecer una serie de actuaciones indicadas para garantizar la mayor productividad posible de la instalación solar fotovoltaica, de forma que se minimice los tiempos de parada por avería o mal funcionamiento de la misma, provocando costes asociados a dichas fallas.

Para la redacción del presente Manual de Mantenimiento se ha seguido distinta literatura relacionada con instalaciones solares, así como las recomendaciones de mantenimiento de los distintos fabricantes, intentando siempre que la comprensión del mismo sea lo más sencilla posible.

2.- GENERALIDADES

Las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red se caracterizan por ser instalaciones que requieren escaso mantenimiento, si están bien diseñadas. El mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos es de carácter preventivo y correctivo. No tiene partes móviles sometidas a desgaste, ni requiere cambio de piezas ni lubricante.

Entre otras cuestiones, es muy recomendable realizar revisiones periódicas de las instalaciones, para asegurar que todos los componentes funcionan correctamente.

La experiencia demuestra que los sistemas fotovoltaicos tienen muy pocas posibilidades de avería, especialmente si la instalación se ha realizado correctamente y si se realiza un mantenimiento preventivo. Básicamente las posibles reparaciones que puedan ser necesarias son las mismas que cualquier aparato o sistema eléctrico, y que están al alcance de cualquier electricista.

A la hora de plantear el mantenimiento se deben considerar los siguientes puntos:

- Las operaciones necesarias de mantenimiento
- Las operaciones a realizar por el usuario y las que debe realizar el instalador
- La periodicidad de las operaciones de mantenimiento

Se recomienda subcontratar la labor del mantenimiento, dada la especialización de estas empresas en dichos trabajos, a que el coste que esto conlleva no suele ser elevado, y a que disponen de medios de Prevención de Riesgos (recordar que se realizan labores de trabajo en altura y trabajos con riesgo eléctrico, entre otros).

Para facilitar las labores de mantenimiento el usuario de la instalación deberá disponer de planos actualizados y definitivos de la instalación solar, en el que queden reflejados los distintos componentes de la misma.

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso, un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.

Después de cada operación de mantenimiento, se generará un informe en el que se evaluará detalladamente el estado de los componentes revisados, indicando las operaciones efectuadas, sustitución de componentes y se propondrán, cuando las haya, posibles medidas de mejora o sustitución de componentes que predeciblemente no estén operativos hasta una posterior revisión.

3.- PLANES DE MANTENIMIENTO

3.1.- MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo es una forma de mantenimiento del sistema que se realiza después de haber ocurrido un fallo o problema en alguna de sus partes, con el objetivo de restablecer la operatividad del mismo. Se utiliza cuando es imposible de predecir o prevenir un fracaso, lo que hace el mantenimiento correctivo la única opción.

El proceso de mantenimiento correctivo se inicia con una avería y un diagnóstico para determinar la causa del fallo. Es importante determinar qué es lo causó el problema, a fin de tomar las medidas adecuadas, y evitar así que se vuelva a producir la misma avería.

Esta estrategia de mantenimiento puede resultar económica a corto plazo, al no invertir en planes de mantenimiento preventivo, si bien puede ocurrir que a causa de una falta de mantenimiento surja una avería que pueda resultar irreparable y con las graves consecuencias que esto conlleva, por tanto no se recomienda este plan de mantenimiento, por estar demostrado que es mucho más costoso que cualquier otro a medio y a largo plazo.

3.2.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo es aquel mantenimiento que tiene como primer objetivo evitar o mitigar las consecuencias de los fallos o averías de un sistema del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran.

Este plan de mantenimiento permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir coste de reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación entre una larga lista de ventajas.

El mantenimiento preventivo en general se ocupa en la determinación de condiciones operativas, de durabilidad y de confiabilidad de un equipo. Un plan de mantenimiento correctamente planificado puede reducir considerablemente los fallos de una instalación y sus consecuentes consecuencias acarreadas.

3.3.- MANTENIMIENTO PREDICTIVO

El mantenimiento predictivo está basado en la determinación del estado de un sistema en operación, es decir, se basa en que los sistemas darán un tipo de aviso antes de que fallen por lo que este plan de mantenimiento trata de percibir los síntomas para después tomar acciones.

En el mantenimiento predictivo se suelen realizar ensayos no destructivos, como medida de vibraciones, medición de temperaturas, termografías, intensidades, tensiones, etc.

El mantenimiento predictivo permite que se tomen decisiones antes de que ocurra el fallo, de forma que se subsane este antes. Detectar cambios anormales en las condiciones del equipo y subsanarlos es una buena forma, aunque no fácil, de evitar posibles averías en el sistema.

RUANO ENERGIA S.L

Ctra. Nacional 332, Km 195
03750 Pedreguer (Alicante)
Tel. +34 96 646 91 87
E.Mail.- info@ruanoenergia.com
ruanoenergia.com



Se acabó la dependencia energética
a partir de ahora
aquí la energía será cosa mía

Energía Fotovoltaica
una inversión de futuro y de alta rentabilidad

ruano energía 



4.- MANTENIMIENTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

Se realizará este de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas, cubriendo tanto el mantenimiento preventivo, predictivo como el correctivo y el reglamentario o legal. Se dispondrá de un stock de repuestos, útiles y herramientas necesarias para cumplir con las labores de mantenimiento, acordes al tamaño de la instalación.

Se generarán informes de cada una de las tareas, según procedimientos internos, a fin de optimizar costes de mantenimiento y poder predecir futuras averías no deseadas en la instalación.

4.1.- PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

4.1.1.- Paneles solares fotovoltaicos

Por su propia configuración carente de partes móviles, los paneles fotovoltaicos requieren muy poco mantenimiento, al mismo tiempo el control de calidad de los fabricantes es general y rara vez presenta problemas.

Dos aspectos a tener en cuenta primordialmente son, por un lado, asegurar que ningún obstáculo haga sombra sobre los módulos, y por el otro, mantener limpia la parte expuesta a los rayos solares de los módulos fotovoltaicos.

Las pérdidas producidas por la suciedad pueden llegar a ser de un 5%, y se pueden evitar con una limpieza periódica adecuada.

El mantenimiento consiste en:

4.1.1.1.- limpieza periódica del panel

La suciedad que pueda acumular el panel puede reducir su rendimiento, las capas de polvo que reducen la intensidad del sol no son peligrosas y la reducción de potencia no suele ser significativa.

Las labores de limpieza de los paneles se realizarán mensualmente o bien después de una lluvia de barro, nevada u otros fenómenos meteorológicos similares.

La limpieza se realizará con agua (sin agentes abrasivos ni instrumentos metálicos). Preferiblemente se hará fuera de las horas centrales del día, para evitar cambios bruscos de temperatura entre el agua y el panel (sobre todo en verano).



El proceso de limpieza depende lógicamente del proceso de ensuciado, en el caso de los depósitos procedentes de las aves conviene evitarlos poniendo pequeñas antenas elásticas que impidan que se posen.

4.1.1.2.- Inspección visual de posibles degradaciones (bimensual)

- Se controlará que ninguna célula se encuentre en mal estado (cristal de protección roto, normalmente debido a acciones externas).
- Se comprobará que el marco del módulo se encuentra en correctas condiciones (ausencia de deformaciones o roturas).

4.1.1.3.- Control de la temperatura del panel (anual)

Se controlará, a ser posible mediante termografía infrarroja, que ningún punto del panel esté fuera del rango de temperatura permitido por el fabricante, sobre todo en los meses de verano.

RUANO ENERGIA S.L

Ctra. Nacional 332, Km 195
03750 Pedreguer (Alicante)
Tel. +34 96 646 91 87
E.Mail.- info@ruanoenergia.com
ruanoenergia.com

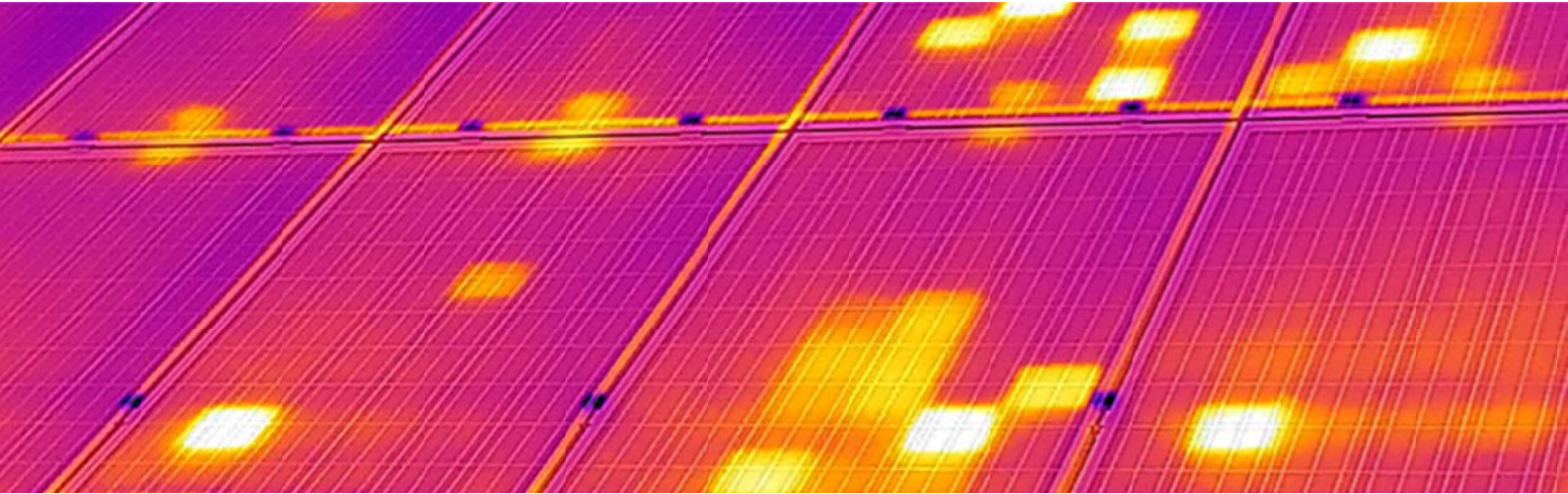


Se acabó la dependencia energética
a partir de ahora
aquí la energía será cosa mía

Energía Fotovoltaica
una inversión de futuro y de alta rentabilidad

ruano energía 





4.1.1.4.- Control de las características eléctricas del panel (anualmente)

Se revisará el estado de las conexiones, entre otros:

- Ausencia de sulfatación de contactos.
- Ausencia de oxidaciones en los circuitos y soldadura de las células, normalmente debido a la entrada de humedad.
- Comprobación de estado y adherencia de los cables a los terminales de los paneles.
- Comprobación de la estanqueidad de la caja de terminales o del estado de los capuchones de seguridad. Si procede, se sustituirán las piezas en mal estado y/o se limpiarán los terminales.
- Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.
- Temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.

4.1.2.- Estructura soporte de los paneles

La estructura soporte de los paneles fotovoltaicos está fabricada íntegramente con perfiles de aluminio y tornillería de acero inoxidable, por lo que no requieren mantenimiento anticorrosivo. El mantenimiento de las mismas se realizará cada seis meses y consistirá en:

Anualmente

- Comprobación de posibles degradaciones (deformaciones, grietas, etc).
- Comprobación del estado de fijación de la estructura a cubierta. Se controlará que la tornillería se encuentra correctamente apretada, controlando el par de apriete si es necesario. Si algún elemento de fijación presenta síntomas de defectos, se sustituirá por otro nuevo.
- Comprobación de la estanqueidad de la cubierta. Consiste básicamente en cerciorarse de que todas las juntas se encuentran correctamente selladas, reparándolas en caso necesario.
- Comprobación del estado de fijación de módulos a la estructura. Operación análoga a la fijación de la estructura soporte a la cubierta.
- Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.

4.1.3. Cajas de campo

Las cajas String Monitor (SSM) suministradas son resistentes a la intemperie (emplazadas a la sombra). Se recomienda realizar las siguientes operaciones de mantenimiento:

Anualmente:

- Comprobar el correcto anclaje de la caja a la estructura soporte correspondiente y horizontalidad de la misma, asegurándose de que la tornillería está correctamente apretada (comprobando el par de apriete si es necesario), sustituyendo algún elemento de fijación si se encuentra en mal estado.
- Comprobar que la carcasa de la caja se encuentra en correcto estado y no presenta síntomas de deterioro debido a agentes externos. Sustituirla en caso necesario.
- Comprobar la estanqueidad de la carcasa y si presenta daños.
- Comprobar si la tapa está bien asentada y su estanqueidad. Asegurarse al cerrar la tapa que los cierres estén bien bloqueados, ejerciendo una ligera presión con un destornillador hasta que estos encajen (1/4 de vuelta).



- Comprobar si se ha acumulado agua de condensación en el equipo. Si es así, absorber el agua que haya, comprobar la causa de la infiltración de agua y subsanar el defecto.
- Comprobar si la conexión roscada de compensación de presión presenta suciedad o daños y, si fuera necesario, sustituir ésta.
- Comprobar las fijaciones de las cubiertas de plexiglás situadas por encima de los fusibles String.
- Comprobar las etiquetas de advertencias de peligro tanto en el exterior como en el interior del equipo y si son ilegibles o están dañadas reponer estas.
- Comprobar la estanqueidad de la caja, cerciorándose de que no ha entrado humedad en el interior. Sustituir las juntas de estanqueidad en caso necesario.
- Realizar una inspección visual de los fusibles existentes y de los muelles tensores en los portafusibles.
- Comprobar además la tensión auxiliar +55 V en los bornes de conexión y en los conectores, ésta debe estar al menos en +30 V.
- Controlar la firmeza del apriete de todas las conexiones del cableado eléctrico y, si fuera necesario, apretarlas. Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan descoloración o alteraciones de otro tipo. Cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de contacto oxidados.
- Controlar la firmeza del apriete de todas las conexiones del cableado String y, si fuera necesario, apretarlas. Ver si el aislamiento en los bornes del subgrupo y en la barra colectora presentan descoloración o alteraciones de otro tipo.

RUANO ENERGIA S.L

Ctra. Nacional 332, Km 195
03750 Pedreguer (Alicante)
Tel. +34 96 646 91 87
E.Mail.- info@ruanoenergia.com
ruanoenergia.com

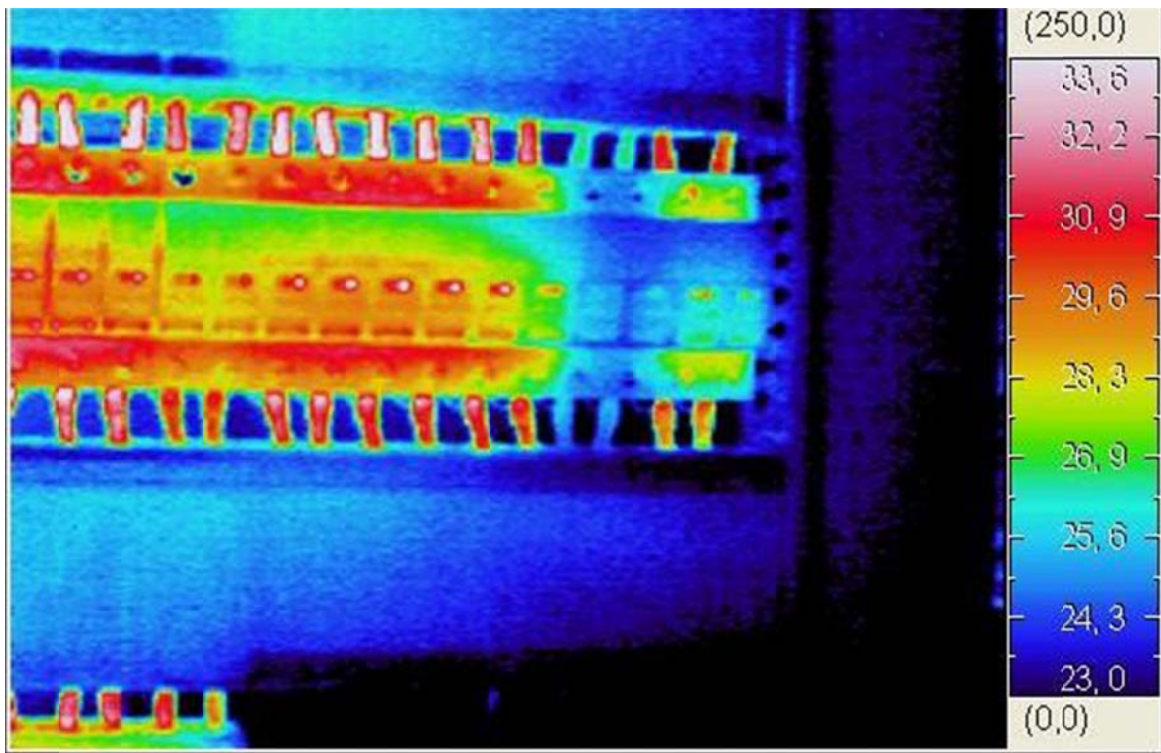
Se acabó la dependencia energética
a partir de ahora
aquí la energía será cosa mía

Energía Fotovoltaica
una inversión de futuro y de alta rentabilidad

ruano energía



- Comprobar la conexión del apantallamiento de la conexión de comunicación, ésta debe estar apretada a mano, un destornillador no es adecuado.
- Comprobar el apriete de todas las conexiones del interruptor-seccionador y de ser necesario apretarlas. Ver si el aislamiento o el interruptor presentan descoloración o alteraciones de otro tipo.
- Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.
- Comprobar el descargador de sobretensión, el campo visual debe estar en verde.
- Es recomendable comprobar la temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.



Debido al peligro inminente por riesgo eléctrico, es imperativo realizar todas las operaciones de mantenimiento con las cajas desconectadas y sin tensión.

4.1.4. Cajas centrales

Las cajas centrales suministradas son resistentes a la intemperie e incluso a los rayos UV. Por lo que las posibilidades de degradación de la carcasa son prácticamente nulas al estar emplazadas dentro de la caseta de inversores y CT. Las operaciones de mantenimiento a realizar son básicamente similares a la de las cajas SSM, y consistirán en:

- Comprobar el correcto anclaje de la caja a la pared de la caseta y horizontalidad de la caja, asegurándose de que la tornillería está correctamente apretada (comprobando el par de apriete si es necesario), sustituyendo algún elemento de fijación si se encuentra en mal estado.
- Comprobar si la carcasa presenta daños y si las puertas del armario de distribución, así como el mecanismo de la puerta están estancas y asientan bien.
- Comprobar si están estancos los pasos de los cables de conexión o si presentan suciedad y daños.



- Comprobar que el cableado de la caja SMBC está fijamente atornillado.
- Comprobar que el cableado de la caja SMBC está completamente cubierto con espuma en la parte de la placa del fondo. Asegurarse de que la espuma no está porosa.
- Comprobar en el cableado completo que está eliminada la tracción.
- Comprobar si se ha acumulado agua de condensación en el equipo.



- Comprobar las fijaciones de las cubiertas de plexiglás situadas por encima de los fusibles String.
- Comprobar las etiquetas de advertencias de peligro tanto en el exterior como en el interior del equipo y si son ilegibles o están dañadas reponer éstas.
- Realizar una inspección visual de los fusibles existentes y de los muelles tensores en los portafusibles.
- Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.
- Controlar la firmeza del apriete de todas las conexiones del cableado eléctrico y, si fuera necesario, apriételas. Comprobar si el aislamiento o la barra colectora presentan descoloración o alteraciones de otro tipo. Cambie las conexiones deterioradas o los elementos de contacto oxidados.
- Comprobar si presentan suciedad las gasas filtrantes de las rosetas de ventilación y, si fuera necesario, limpie o sustituya éstas.
- Comprobar la temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.

Debido al peligro inminente por riesgo eléctrico, es imperativo realizar todas las operaciones de mantenimiento con las cajas desconectadas y sin tensión.

4.1.5.- inversores

Los inversores son uno de los equipos más delicados de la instalación, y como tal requieren un mantenimiento más exhaustivo. Si bien los intervalos de mantenimiento dependen del emplazamiento de estos y de las condiciones ambientales (polvo, humedad, etc). Las instrucciones que a continuación se muestran son válidas para el emplazamiento en el interior de un edificio sometido a rangos de temperatura normales (0-40°C a la sombra). Los trabajos de mantenimiento son los siguientes:

Cada mes:

- Lectura de los datos archivados y de la memoria de fallos.

Cada 6 meses:

- Limpieza o recambio de las esteras de los filtros de entrada de aire.
- Limpieza de las rejillas protectoras en las entradas y salidas de aire.

Cada año:

- Limpieza del disipador de calor del componente de potencia.
- Comprobar cubiertas y funcionamiento de bloqueos.
- Inspección de polvo, suciedad, humedad y filtraciones de agua en el interior del armario de distribución y del resistor EVR.
- Si es necesario, limpiar el inversor y tomar las medidas pertinentes.
- Revisar la firmeza de todas las conexiones del cableado eléctrico y, dado el caso, apretarlas.
- Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan descoloración o alteraciones de otro tipo. En caso necesario cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de conexión oxidados.
- Comprobar la temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.
- Inspeccionar y, dado el caso, reponer las etiquetas de indicación de advertencia.
- Comprobar el funcionamiento de los ventiladores y atender a ruidos. Los ventiladores pueden ser encendidos si se ajustan los termostatos o durante el funcionamiento.
- Intervalos de sustitución preventiva de componentes (ventiladores, calefacción).
- Revisión de funcionamiento de la calefacción.
- Verificar el envejecimiento de los descargadores de sobretensión y, dado el caso, cambiarlos.
- Revisión de funcionamiento de la monitorización de aislamiento / GFDI Comprobar el funcionamiento y la señalización
- Inspección visual de los fusibles y seccionadores existentes y, dado el caso, engrase de los contactos
- Revisión de funcionamiento de los dispositivos de protección
 - o Interruptores de protección de la corriente de defecto.
 - o Interruptores automáticos.
 - o Interruptores de potencia.
 - o Interruptores de protección de motores por accionamiento manual o mediante la tecla de control (si existe).
- Revisión de las tensiones de mando y auxiliares de 230 V y 24 V
- Comprobación de funcionamiento de la parada de emergencia
- Control de la función de sobre temperatura y revisar el funcionamiento del circuito de seguridad de esta función
- Revisión de funcionamiento de los contactos de la puerta

Es muy recomendable guardar y archivar regularmente los datos del inversor con el programa suministrado por el fabricante en cada caso. Esto puede realizarse por consulta a distancia o durante el mantenimiento de rutina.

Debido al peligro inminente por riesgo eléctrico, las operaciones de mantenimiento se deben realizar con los inversores desconectados y sin tensión.

4.1.6.- Sistema de monitorización de la instalación solar

En este apartado nos centraremos en los elementos que complementan al sistema de control formado por las cajas de campo SSM y los inversores, ambos comentados. Estos elementos, aunque no son fundamentales para el correcto funcionamiento de la instalación solar, son muy importantes para el control de la misma así como detección de averías. El mantenimiento es muy sencillo y consiste en:

Mensualmente:

- Supervisión visual de los distintos equipos a través del PC, es decir, controlar los parámetros de producción (tensión, intensidad, potencia, etc) registro de alarmas, etc.
- Comprobación del sistema de aviso de alarmas. Para ello se enviará un mensaje de prueba al dispositivo móvil o correo electrónico configurado.

Anualmente:

- Revisión de las conexiones de los distintos elementos, tarjetas, sensores, Router, PC, etc.
- Comprobación de todos los sensores, cerciorándose de que se encuentran en buen estado y no presentan síntomas de deterioro o roturas. En caso necesario, sustituir estos.

4.1.7.- TRANSFORMADOR

No suelen dar problemas si se encuentran bien dimensionados en cuanto a sobrecargas y la ventilación del mismo es adecuada, de forma que no se produzcan calentamientos en el mismo. Es un elemento fundamental en la instalación, ya que si este falla, se perderá toda la producción mientras el mismo esté inoperativo. El mantenimiento del mismo es el siguiente:

RUANO ENERGIA S.L

Ctra. Nacional 332, Km 195
03750 Pedreguer (Alicante)
Tel. +34 96 646 91 87
E.Mail.- info@ruanoenergia.com
ruanoenergia.com



Semestralmente:

- Retirar el polvo del transformador mediante aspiración, terminando la limpieza del mismo soplando con aire comprimido o con nitrógeno.
- Limpieza o recambio de las esteras de los filtros de entrada de aire.
- Limpieza de las rejillas protectoras en las entradas y salidas de aire.



Anualmente:

- Controlar el apriete de las conexiones y las barras de las tomas de regulación.
- Retirar el polvo del transformador mediante aspiración, terminando la limpieza del mismo soplando con aire comprimido o con nitrógeno.
- Comprobar los aislamientos MT/masa, BT/masa y MT/BT.

RUANO ENERGIA S.L

Ctra. Nacional 332, Km 195
03750 Pedreguer (Alicante)
Tel. +34 96 646 91 87
E.Mail.- info@ruanoenergia.com
ruanoenergia.com

Se acabó la dependencia energética
a partir de ahora
aquí la energía será cosa mía

Energía Fotovoltaica
una inversión de futuro y de alta rentabilidad

ruano energía



- Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan descoloración o alteraciones de otro tipo. En caso necesario cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de conexión oxidados.
- Inspeccionar y, dado el caso, reponer las etiquetas de indicación de advertencia.
- Comprobar el funcionamiento de los ventiladores y atender a ruidos. Los ventiladores pueden ser encendidos si se ajustan los termostatos o durante el funcionamiento.
- Intervalos de sustitución preventiva de componentes (ventiladores, calefacción).
- Control de la función de sobre temperatura y revisar el funcionamiento del circuito de seguridad de esta función

4.1.8.- Celdas de MT

El mantenimiento de las celdas es relativamente sencillo, consiste básicamente en:

Anualmente:

- Retirar el polvo de las celdas mediante aspiración o pasando una ballesta seca.
- Controlar el apriete de las conexiones y las barras de las tomas de regulación.
- Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan descoloración o alteraciones de otro tipo. En caso necesario cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de conexión oxidados.
- Inspeccionar y, dado el caso, reponer las etiquetas de indicación de advertencia.
- Verificar el estado de las protecciones (seccionadores, fusibles, etc) y sustituir aquellos elementos que presenten síntomas de estar en mal estado.

4.1.9.- Línea eléctrica

De una buena conservación de la misma dependerá el correcto funcionamiento de la instalación solar fotovoltaica y de las protecciones de la misma. La parte más delicada de la línea eléctrica corresponde a la línea de CC sobre cubierta, por estar sometida a las inclemencias atmosféricas y agentes externos. El mantenimiento de la línea eléctrica consiste en:

Cada 6 meses:

- Comprobación del estado de la cubierta y aislamiento de los cables, así como las protecciones mecánicas de los mismos. Si presenta algún síntoma de deterioro, sustituir el tramo completo.

Cada 2 años:

- Comprobación del estado de los bornes de abroche de la línea general de alimentación en la CGP, mediante inspección visual.
- Abrir las arquetas de registro y comprobar el estado de empalmes y conexiones (sulfatación de contactos, óxido, etc) sustituir las terminaciones en caso de síntomas de deterioro de las mismas.

Cada 5 años:

- Comprobación del aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Se tendrán en cuenta todas las precauciones relacionadas en trabajos con riesgo eléctrico, debiendo desconectar los correspondientes interruptores-seccionadores de la línea a mantener. Se tendrá especial cuidado con la línea de MT. En cualquier caso estos trabajos de mantenimiento serán realizados por un profesional competente y cualificado.

4.1.10.- Protección de la instalación fotovoltaica

Las protecciones del circuito eléctrico de la instalación solar fotovoltaica han de encontrarse siempre en perfecto estado de funcionamiento ya que de estas depende la totalidad de las condiciones de seguridad tanto de equipos como de usuarios. Las operaciones de mantenimiento que habrá que realizar son:

Cada 6 meses:

- Inspección visual de mecanismos interiores para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales mediante el siguiente procedimiento:
 - o Acción manual sobre el botón de prueba que incluye el propio interruptor diferencial.
 - o Desconexión automática del paso de la corriente eléctrica mediante la recuperación de la posición de reposo (0) de mando de conexión de conexión.
 - o Acción manual sobre el mismo mando para colocarlo en su posición de conexión (1) para recuperar el suministro eléctrico.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos. Cuando por sobre intensidad o cortocircuito saltara un interruptor magnetotérmico habría que actuar de la siguiente manera:

- Desconexión de aquel receptor eléctrico con el que se produjo la avería o, en su caso, desconectar el correspondiente interruptor.
- Rearme (o activado) del magnetotérmico del fallo para recuperar el suministro habitual.
- Revisión del receptor eléctrico que ha originado el problema o, en su caso, comprobación de que su potencia es menor que la que soporta el magnetotérmico.

Cada 5 años:

- Limpieza superficial de las clavijas y receptores eléctricos, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.
- Limpieza superficial de los mecanismos, siempre con bayetas secas y preferiblemente con desconexión previa de la corriente eléctrica.

Cada año:

- Comprobación del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro de mando y protección, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.

Cada dos años:

- Revisión general, comprobando el estado del cuadro de mando y protección, los mecanismos alojados y conexiones.
- Comprobación mediante inspección visual del estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del armario y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.
- Verificación del estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores, reparándose los defectos encontrados.

Cada 5 años:

- Comprobación de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen, reparándose los defectos encontrados.
- Revisión de la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Cada 10 años:

- Revisión general de la instalación. Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.

RUANO ENERGIA S.L

Ctra. Nacional 332, Km 195
03750 Pedreguer (Alicante)
Tel. +34 96 646 91 87
E.Mail.- info@ruanoenergia.com
ruanoenergia.com

Se tomaran todas las precauciones referidas a trabajos con inminente riesgo eléctrico.

4.1.11.- Puesta a tierra

Es imprescindible mantener la puesta a tierra tanto de la instalación solar fotovoltaica como la de las instalaciones auxiliares de las distintas casetas ya que de esta depende el correcto funcionamiento de las protecciones que dependen de ella. Las operaciones de mantenimiento a realizar son:

Cada año:

- En la época en que el terreno esté más seco y después de cada descarga eléctrica, comprobación de la continuidad eléctrica y reparación de los defectos encontrados en los distintos puntos de puesta a tierra (masas metálicas, enchufes, neutros de los equipos, etc)

Cada 2 años:

- Comprobación de la línea principal y derivadas de tierra, mediante inspección visual de todas las conexiones y su estado frente a la corrosión, así como la continuidad de las líneas. Reparación de los defectos encontrados.
- Comprobación de que el valor de la resistencia de tierra sigue siendo inferior a 20Ω. En caso de que los valores obtenidos de resistencia a tierra fueran superiores al indicado, se suplementarán electrodos en contacto con el terreno hasta restablecer los valores de resistencia a tierra de proyecto.

Cada 5 años:

- Comprobación del aislamiento de la instalación interior (entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior a 250.000 Ohm). Se reparan los defectos encontrados.
- Comprobación del conductor de protección y de la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores, especialmente si se han realizado obras en aseos, que hubiesen podido dar lugar al corte de los conductores. Reparación de los defectos encontrados.

4.1.12.- Locales

En estos se alojan los equipos más delicados de la instalación y que son más sensibles a los agentes atmosféricos externos. Se ha de garantizar que estos están correctamente ventilados, que no entre humedad en elementos sensibles, etc. El mantenimiento de los locales consistirá en:

- A) Por el usuario
 - a. Limpieza del local y orden del mismo.

- B) Por personal cualificado
 - a. Comprobar que los pasillos se encuentran libres de objetos que impidan el libre acceso al mismo.
 - b. Comprobación de ausencia de humedad. Se comprobarán las juntas y sellado de puertas, techos, paneles, etc. Si se detecta que alguna junta está en mal estado, se reparará.

4.1.12.1.- Instalación eléctrica

Las labores de mantenimiento a aplicar son similares a las descritas tanto para la instalación eléctrica de la instalación solar fotovoltaica como para las protecciones, además de las siguientes:

Cada año:

- Inspección visual para comprobar el buen estado de los enchufes a través del buen contacto con las espigas de las clavijas que soporte y de la ausencia de posibles fogueados de sus alvéolos.
- Limpieza superficial de los enchufes con un trapo seco.

Cada 5 años:

Limpieza superficial de las clavijas y receptores eléctricos, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.

Cada 2 años:

- Verificación del estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores y bases de enchufe de la instalación, reparándose los defectos encontrados.

4.1.12.2.- Iluminación

La iluminación de los locales se compone de tubos fluorescentes, estos suelen requerir escaso mantenimiento, básicamente limpieza y/o reposición de aquella luminaria o elemento en mal estado, el mantenimiento de la iluminación consiste en:

Cada año:

- Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.
- Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

Cada dos años:

- Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Para el mantenimiento de las instalaciones de iluminación se tomarán las siguientes precauciones:

- Desconectar el interruptor automático correspondiente a la instalación que se desea verificar.
- No tocar las luminarias hasta que no estén totalmente frías, debido al alto riesgo de quemaduras.
-

4.1.12.3.- Ventilación

El sistema de ventilación es muy importante para el correcto funcionamiento de todos los equipos, si bien su mantenimiento es muy sencillo y consiste básicamente en:

Cada 6 meses:

- Observación del estado de las rejillas y limpieza de las mismas.

Cada año:

- Realización de labores de limpieza y verificación del estado del ventilador, además de la sustitución o limpieza de filtros, si los posee.
- Comprobación del funcionamiento adecuado del ventilador.
- Inspección visual del estado del ventilador.
- Verificación de los elementos anti vibratorios del ventilador, así como los conductos elásticos de unión con los conductos de ventilación.

Cada 5 años:

- Limpieza de las rejillas.
- Comprobación de las conexiones eléctricas y reparación de los defectos encontrados.
- Limpieza del ventilador, eliminando aquellos elementos que se hayan podido fijar sobre él, con cuidado de que no caigan restos al interior de los conductos.

Para las operaciones de limpieza se utilizarán productos que no dañen ni las rejillas ni ventiladores, así mismo, se tomarán las precauciones necesarias cuando se realicen trabajos con riesgo eléctrico.

4.1.12.4.- Extinción de incendios

El sistema de extinción de incendio se compone básicamente de los extintores portátiles instalados en las distintas casetas, en los lugares indicados según planos. El mantenimiento de estos elementos consiste en:

Cada 6 meses:

- Comprobación de su accesibilidad, el buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones y manguera.
- Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe) y el estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas y manguera), reponiéndolas en caso necesario.
- Comprobación de la accesibilidad, señalización y buen estado aparente de conservación.
- Inspección ocular de seguros, precintos e inscripciones.
- Comprobación del peso y presión, en su caso.
- Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula y manguera).

Cada año:

- Comprobación del peso y presión, en su caso.
- En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión, comprobación del buen estado del agente extintor y del peso y aspecto externo del botellín.
- Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

RUANO ENERGIA S.L

Ctra. Nacional 332, Km 195
03750 Pedreguer (Alicante)
Tel. +34 96 646 91 87
E.Mail.- info@ruanoenergia.com
ruanoenergia.com

Cada 5 años:

- Retimbrado del extintor, a partir de la fecha de timbrado, y por tres veces. Como norma general, tomar las siguientes precauciones:
- No cambiar la posición de los extintores ya que están ubicados conforme a la normativa vigente y cualquier otro emplazamiento podría suponer un obstáculo para el personal.
- No retirar el precinto de seguridad del extintor si no es para usarlo acto seguido
- Seguir las instrucciones del fabricante de los mismos.
- En caso de usar un extintor, este se recargará inmediatamente.

4.2.- PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Este plan de mantenimiento se aplicará únicamente cuando por circunstancias sobrevenidas, debidas a averías en la instalación, sea necesario subsanar el defecto de la misma.

Las labores de mantenimiento correctivo siempre serán realizadas por Ruano Energía, y nunca subcontratadas a empresas externas, ya que nuestra empresa cuenta con la certificación y homologación necesaria para actuar frente a cualquier equipo.

Ruano Energía se encargará de realizar las labores de mantenimiento correctivo:

- Garantizamos la visita a la instalación en los plazos establecidos y cada vez que el usuario lo requiera debido a cualquier incidencia en la misma. Dicha visita a la instalación tras llamada del usuario se atenderá en el plazo máximo de 24h.
- Analizaremos y realizaremos un presupuesto adecuado de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto y normal funcionamiento de la instalación solar fotovoltaica.
- Subsanaaremos correctamente cualquier incidencia en un tiempo máximo de 48 horas, excepto cuando se trate de causas de fuerza mayor debidamente justificadas (por ejemplo acopio de materiales).

RUANO ENERGIA S.L

Ctra. Nacional 332, Km 195
03750 Pedreguer (Alicante)
Tel. +34 96 646 91 87
E.Mail.- info@ruanoenergia.com
ruanoenergia.com





Ruano Energía S.L
Ctra. Nacional 332 km 195
03750 Pedreguer (Alicante)

info@ruanoenergia.com
ruanoenergia.com