

El pla de vigilància de les Instal·lacions solars tèrmiques

Els protocols de manteniment de les instal·lacions solars tèrmiques estan fixats en la secció 4 del document bàsic HE d'estalvi d'energia del codi tècnic de l'edificació (CTE).



En el capítol 4 d'aquest document es defineixen dos graus de manteniment:

- Pla de vigilància
- Pla de manteniment preventiu

El pla de vigilància consisteix, tal com diu el seu propi nom, en les operacions de vigilància, o sigui les operacions de control per verificar el correcte funcionament de la instal·lació.

Aquesta vigilància, que es basa en l'observació visual i la realització de purgues dels circuits, pot ser realitzada pel personal de la pròpia instal·lació, ja que no es requereix d'una titulació específica per a la realització d'aquestes tasques.

Les periodicitats mínimes de les operacions de vigilància fixades pel CTE són

- Diàries per comprovació de la temperatura de l'aigua del dipòsit solar
- Trimestrals per la resta

Pla de manteniment preventiu consisteix en les operacions que garanteixen l'ús, les prestacions, la seguretat i allargar la vida útil de la instal·lació.

Aquestes operacions han de ser realitzades per *personal tècnic competent que conegui la tecnologia solar tèrmica i les instal·lacions mecàniques en general*, o sigui per personal, empreses o ajuntaments que disposin del carnet professional en instal·lacions tèrmiques en els edificis i experiència acreditada en el manteniment d'instal·lacions solars tèrmiques.

Les periodicitats mínimes de les operacions de manteniment preventiu fixades pel CTE són

- Anuals per superfícies de captadors $\leq 20 \text{ m}^2$
- Semestrals per superfícies de captadors $> 20 \text{ m}^2$

EL PLA DE VIGILÀNCIA

Les operacions de vigilància fixades com a mínimes operacions de control pel Codi Tècnic de l'edificació es mostren en la següent taula

Taula 1. Operacions mínimes del pla de vigilància segons el CTE

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día.
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones.
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV fugas.
CIRCUITO PRIMARIO	Estructura	3	IV degradación, indicios de corrosión.
	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas.
CIRCUITO SECUNDARIO	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín.
	Termómetro	Diaria	IV temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV ausencia de humedad y fugas.
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito.

⁽¹⁾ IV: inspección visual

Aquestes freqüències com s'ha dit són periodicitats mínimes fixades pel Codi Tècnic de l'Edificació. Des d'Esports de la Diputació de Barcelona s'aconsella incrementar les periodicitats, sempre que l'accessibilitat als captadors sigui senzilla.

Els motius d'aquest augment de la freqüència en la vigilància són:

1. El gran consum d'aigua calenta sanitària de les instal·lacions esportives, fa que de no funcionar correctament la instal·lació solar, el consum de combustible i les emissions de CO₂ associades s'incrementin quan no seria necessari, amb el cost econòmic que això suposa.
2. L'ús no continuat al llarg del dia de moltes instal·lacions esportives, on els usos esportius es donen per la tarda, pot comportar problemes de sobreescalfament al llarg del matí o migdia, per tant és necessària una supervisió freqüent.
3. Una bona part del parc d'instal·lacions solars tèrmiques existent, funciona deficientment o no funcionen en absolut. Els motius poden ser un incorrecte disseny, una inadequada instal·lació o un manteniment deficient. És per tant necessària una major vigilància d'aquestes instal·lacions.
4. El disposar de personal propi en la instal·lació, que pot fer aquestes tasques de vigilància.

A continuació es descriuen les periodicitats i les operacions de vigilància, aconsellades per Esports de la Diputació de Barcelona, estructurant-ho de manera similar a com ho fa el Codi Tècnic, que ho fa segons els grups; captadors, circuit primari i circuit secundari.

En aquests apunts la classificació és per; camp de captadors, la resta del circuit primari i el circuit secundari. Recalcar que els captadors i el camp de captadors formen part del circuit primari.

El protocol es vàlid per les diferents tipologies de captadors solars de baixa temperatura (els plans vidriats, els de buit i els que la placa absorbent està en contacte

directe amb l'atmosfera) i com s'ha comentat pot ser realitzat per personal sense una titulació específica. Es tracta de comprovar, bàsicament de manera visual, el correcte funcionament de la instal·lació i en cas de detectar alguna incidència, poder-ho comunicar ràpidament a l'empresa mantenidora autoritzada.

El camp de captadors

Es recomana periodicitat mensual

Neteja de vidres – quan sigui necessari –

Comprovació d'inexistència de condensacions interiors

Observar pèrdues d'estanquitat en juntes captadors

Verificar degradació i/o inexistència de fugues en l'absorbidor

Verificar estanquitat connexions hidràuliques

Buidat manual de l'aire dels purgadors

Verificar degradació aïllaments

Verificar degradació/ oxidació estructura

Els mesos de màxima insolació i poc ús

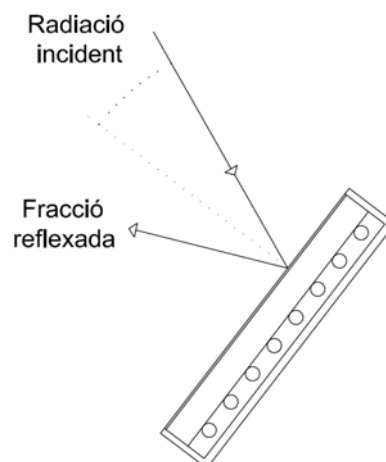
Comprovar diàriament temperatura del primari del camp

Seguidament es desenvolupen breument el contingut d'aquestes operacions.

Neteja de vidres



Els vidres es netejaran quan s'observi presència de brutícia, ja que aquesta disminueix la radiació solar captada, a l'augmentar la fracció reflexada a l'atmosfera pel vidre.



Abans de realitzar la neteja, es comprovarà que la temperatura del vidre del captador

no és elevada, per evitar contrastos tèrmics amb el procés de neteja. Contrastos que podrien malmetre el vidre. Tot i que els vidres acostumen a ser templats i per tant resistents als contrastos tèrmics, verificar la temperatura dels vidres és una bona mesura preventiva que es tradueix en realitzar la neteja dels captadors en les hores de menys insolació.

Per la neteja dels vidres s'utilitzarà aigua ensabonada o neteja vidres amb estris neteja vidres i extensors per arribar a tots els racons. L'esbandit s'aconsella que sigui realitzat amb l'aigua d'una mànega o màquina d'aigua a pressió. Per tant serà necessari disposar d'una presa d'aigua en la zona on hi hagi el camp de captadors.

No s'ha d'oblidar netejar també correctament les juntes d'estanquitat, per evitar que amb el temps diferents espècies vegetals de petites dimensions les colonitzin, i les malmetin.



Comprovació d'inexistència de condensacions interiors

Mensualment es comprovarà, en les hores centrals del dia, que els captadors no tinguin condensacions en la part interior del vidre. En cas de ser-hi això comportaria un augment de la fracció solar reflexada, i per tant no aprofitada, però sobretot possibles problemes en un futur de corrosió de la placa absorbent.



La raó de l'existència d'aquestes humitats interiors, és que el captador no és absolutament estanc, ja sigui per les juntes d'estanquitat, pel marc que subjecta el vidre, per què els captadors han estat muntats al revés (té per tant els forats de

ventilació en la seva part superior) o altres motius.



Aquesta humitat interior queda empresonada en el captador. A les hores de fred i sense radiació solar, aquesta condensa en la part interior del vidre. Al llarg del dia, i a mesura que es va esclafant lentament el captador (per la barrera que suposa la condensació) l'aigua condensada es va evaporant, però es manté en forma de vapor a l'interior del captador. Quan desapareix-hi el sol el procés tornarà a començar...

Si tot i segellar correctament la part no estanca del captador, el problema persisteix, s'haurà d'avisar a l'empresa mantenidora.

Observar pèrdues d'estanquitat en les juntes dels captadors

Es comprovarà que les juntes d'estanquitat estan en bon estat de conservació; que no presenten esquerdes ni deformacions i que realitzen adequadament la seva funció.



Verificar degradació i/o inexistència de fugues en l'absorbidor

Cada mes es repassarà cada captador, per detectar deficiències (corrosió, porus,...) en l'estat de les plaques absorbents dels captadors.



Aquestes incidències es comunicaran a l'empresa mantenidora, perquè intenti solucionar el problema.

Verificar estanquitat de les connexions hidràuliques

Es comprovarà que les connexions hidràuliques amb i entre els captadors no presenten fuites d'aigua.



Buidat manual de l'aire dels purgadors

Cada bateria de captadors, en la seva canonada de sortida, disposa d'un purgador d'aire.



Cada mes és buidarà l'aire dels purgadors. En el cas de disposar de purgador automàtic, per eliminar l'aire, cal recordar d'obrir també el purgador manual.

En el cas que els bateries de captadors disposin de dissipadors estàtics de calor, s'aprofitarà també aquest moment per purgar el possible aire que continguin els dissipadors.



En el cas que els captadors puguin arribar a les condicions d'estancament, el buidat de l'aire dels purgadors no es realitzarà en les hores de màxima insolació. La raó és que en aquests moments els captadors poden haver arribat a la temperatura d'estancament i per tant pugui haver-hi part del fluid tèrmic en fase vapor. Si es purga en aquestes condicions, sortiria l'aire i també part del líquid del circuit primari en fase vapor.

Verificar degradació dels aïllaments

Es comprovarà la continuïtat de l'aïllament i la seva correcta adherència





Es comprovarà que els accessoris, estan també aïllats i que permet la realització de la seva funció; tancar circuits, lectura de cabals,...



En el cas d'haver de reposar aïllant, les característiques i els espessors mínims seran els que fixa el Reglament d'instal·lacions tèrmiques per a fluids que van de temperatures entre els 60 i 100 °C. Al ser la instal·lació solar tèrmica, una instal·lació que funciona tot l'any, els espessors d'aïllaments s'hauran d'augmentar en 5 mm.

Espessors d'aïllament mínims (ja inclouen els 5 mm)

Diàmetre exterior (mm)	Temperatura màxima del fluid (>60 a 100 °C)	
	Canonada interior	Canonada exterior
$D \leq 35$	30	40
$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45

Les canonades exteriors, a part del propi aïllament han d'estar protegides dels agents atmosfèrics, a tal efecte estaran enfundades en làmines de PVC o d'alumini, protegides per tubs d'alumini o protegides amb pintures asfàltiques o acríliques.



Font fotografia: Rite2007.com

Verificar degradació/oxidació estructura

Cada mes es verificarà també el correcte estat de les estructures que suporten els panells solars. Com a materials per l'estructura s'utilitzen l'acer inoxidable, l'alumini i l'acer galvanitzat.



Es comprovarà el correcte estat de subjecció dels panells a l'estructura metàl·lica i la subjecció d'aquesta als elements d'ancoratge

Les rosques seran de seguretat, per evitar que amb les dilatacions i contractacions dels captadors i la vibració del vent, s'afluixin. En aquest sentit es poden utilitzar les rosques autoblocants, que consten d'un cercol de plàstic o volanderes de retenció elàstiques; ja sigui les tipus glower o les dentades.



Tot el caragolam intentarà ser del mateix material de l'estructura de suport. En el cas que no pugui ser, l'elegirà d'un material resistent a la corrosió i per evitar els parells galvànics que sorgeixen quan dos metalls diferents es posen en contacte, s'utilitzaran volanderes plàstiques per proporcionar aïllament necessari.



En algunes unions soldades, es poden perdre les característiques del metall que el fan resistent a la corrosió. En aquests casos, per la seva facilitat d'aplicació, es recomana l'ús de esprais per la protecció de l'acer galvanitzat, de l'acer inoxidable, de l'alumini...

Comprovar temperatura del primari del camp de captadors

En les èpoques de més insolació i poca demanda d'aigua calenta sanitària, el sistema solar anirà emmagatzemant energia tèrmica i anirà pujant la temperatura i la pressió del circuit primari, valors que poden arribar a ser elevats i perillosos per la integritat de la instal·lació, si aquesta no està ben dissenyada i mantinguda.

El termòstat diferencial, és un dels encarregats de garantir que la instal·lació solar no superi, les temperatures màximes que poden suportar els elements del circuit. Així per exemple aturarà la circulació dels fluids per les bombes, quan l'acumulador solar arriba a la temperatura programada, que pot ser la temperatura màxima que pot suportar l'acumulador.

A part del termòstat, que protegeix de la temperatura el circuit secundari, hi ha els sistemes per protegir el circuit primari de les altes temperatures, entre aquests hi ha:

- Fan coil
- Dissipador estàtic

- Drenatge automàtic
- Tapar col·lectors
- Treballar en condicions d'estancament essent els captadors els elements dissipadors

Situació d'estancament dels captadors solars

Quan els captadors estan rebent radiació solar i, per qualsevol causa, la circulació del fluid pel seu interior és nul·la, aleshores la placa absorbidora comença a augmentar de temperatura fins a un punt en el que queda estancada, es a dir, ja no puja més. A partir d'aquest moment els guanys solars són iguals a les pèrdues del captador.

Sota aquestes condicions, aquesta temperatura que assoleix el captador se l'anomena **temperatura d'estancament**.

Les temperatures que pot arribar un captador en estancament depenen del seu rendiment i de les condicions d'irradiància i temperatura ambient.

Per a captadors plans vidriats, aquestes temperatures poden ser d'entre 150-180 °C. En el cas de captadors de tubs de buit, poden assolir valors de 220°C.

Aquestes temperatures poden provocar degradacions als diferents components de la instal·lació solar a no ser que estiguin dissenyats per suportar-les. Per aquest fet els accessoris hidràulics en els circuits solars; purgadors, vàlvules,... han de poder suportar les temperatures d'estancament, no són vàlids els accessoris que s'apliquen a la calefacció, ja que les temperatures màximes que poden suportar són molt inferiors (uns 110 °C).

En el cas dels tres primers casos, aquests elements de protecció de les altes temperatures, al disposar d'elements mecànics, poden fallar o no funcionar correctament, per tant és fonamental comprovar els dies de més insolació i poca demanda d'aigua calenta sanitària, que aquests elements funcionen correctament, cosa que es pot fer comprovant que de les temperatures del circuit primari, no superin els valors normals de funcionament (< 90 °C). Aquesta lectura de la temperatura del circuit primari es pot realitzar en els mateixos captadors o en un termòmetre del circuit primari.



Aquesta operació es realitzarà tal com s'ha dit els dies de màxima insolació i en les hores de més radiació solar, ja que es quan els captadors assoleixen les temperatures de treball més extremes.

El circuit primari

En relació a les operacions de vigilància de la resta del circuit primari a continuació es mostren quines són les aconsellades en aquest document, que van més enllà de les detallades en la taula 1 del Codi Tècnic de l'edificació, tant en tipus d'operacions com en la seva freqüència.

Es recomana periodicitat diària

Lectura i anotació de la pressió a l'aspiració de les bombes

Es recomana periodicitat setmanal

Lectura i anotació de la producció solar

Anotar la temperatura del primari abans i després de cedir el calor

Es recomana periodicitat mensual

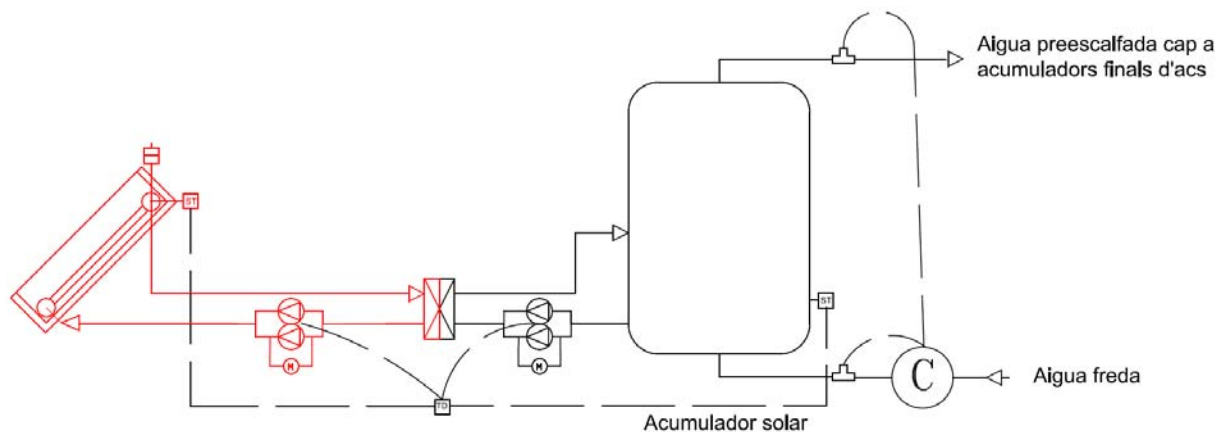
Buidat manual de l'aire dels purgadors

Verificar la inexistència de fugues i correcte aïllament

Els dies de màxima insolació

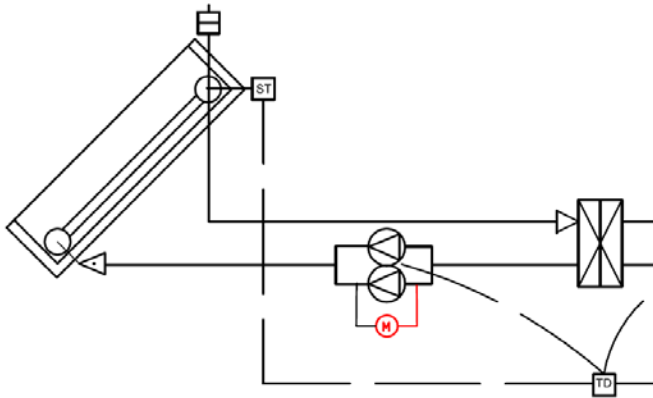
Comprovar que els dissipadors de calor funcionen

A continuació es mostra en vermell la part de la instal·lació solar que constitueix el circuit primari i es descriuen la relació d'operacions de vigilància recomanades:



Lectura i anotació de la pressió d'aspiració de les bombes

El circuit primari és un circuit tancat de fluid tèrmic en recirculació. Aquest circuit com a conseqüència d'un petit porus en el circuit canonades o per un mal funcionament d'un purgador, pot anar perdent fluid poc a poc, amb el que la pressió del circuit va disminuint.



És important controlar la pressió d'aspiració de les bombes del primari per evitar que baixi tant la pressió (per sota de 0,8 bars), que les faci cavitatar.

La cavitació, es produeix quan en l'aspiració d'una bomba, i com a conseqüència de la succió és produeix localment una caiguda de pressió del fluid, fenomen que fa que localment es formin bombolles (cavitats), que són transportades a zones de més pressió on implosionen (passen de vapor a líquid sobtadament). Aquest procés malmet i erosiona els rodets de les bombes.

Aquest fenomen es manifesta externament per sorolls i vibracions en les bombes, com si es tractés de grava que colpeja les diferents parts de la bomba.

Per tant es recomana diàriament controlar que la pressió a l'aspiració de les bombes de recirculació, sigui superior a 0,8 bars, per comprovar que no s'està per sota de les condicions que poden facilitar la cavitació. Es recomana que aquesta supervisió sigui integrada en la ronda de manteniment diària.

SALA CALDERES I ACUMULADORS

Comprovar funcionament caldera 1 i anotar-ne la temperatura

Comprovar funcionament caldera 2 i anotar-ne la temperatura

Pressió circuit primari calderes

Pressió a l'aspiració de les bombes del primari solar

Acumuladors d'aigua calenta sanitària

Temperatura acumulador final

Temperatura acumulador solar

Temperatura del circuit de retorn de les dutxes

Comprovar el sistema de protecció contra la corrosió

Cada dilluns realitzar purga de fons de 10 seg

Cada dilluns realitzar lectura de la producció solar

Valors de referència

80 °C

80 °C

1,5 - 2 bars

> 0,8 bars

≥ 60 °C

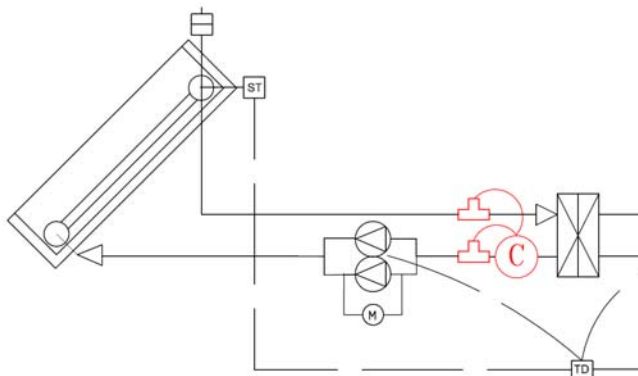
≥ 50 °C

Amb el control d'aquesta pressió també es podrà evitar que la pressió del circuit primari vagi baixant, i que per seguretat, el pressòstat d'aquest circuit, pari les bombes i deixi la instal·lació solar fora de servei.

Si no es disposés de manòmetre a l'aspiració de les bombes del primari, es controlarà la pressió d'aquest circuit on hi hagi un manòmetre.

Lectura i anotació de la producció solar

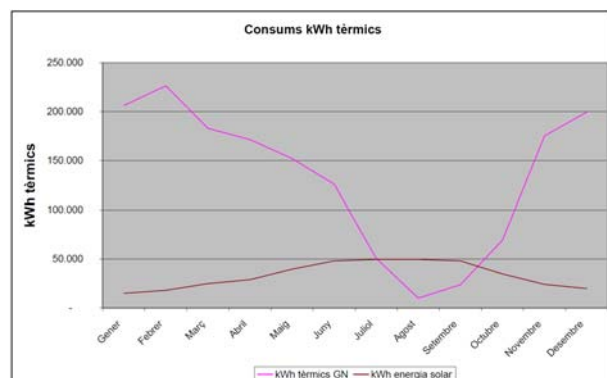
Aquesta operació és realitzarà en el cas que hi hagi comptador d'energia i que estigui situat en el circuit primari.



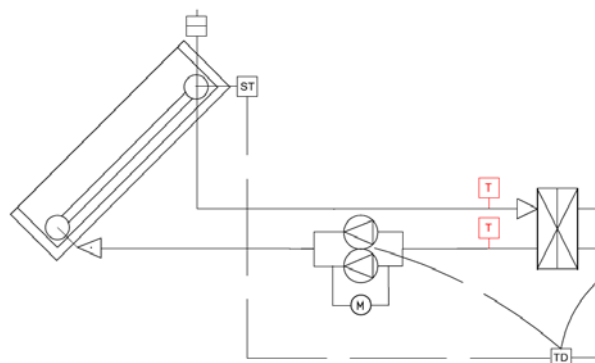
És l'operació de vigilància que més clarament ens informa de si la instal·lació solar tèrmica funciona correctament, ja que informa de la producció solar real.

Es recomana realitzar setmanalment, tot i que els dies de més producció es pot realitzar diàriament.

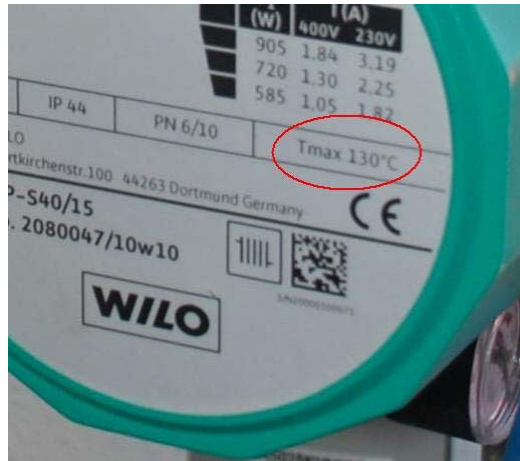
L'anotació del valor de l'energia produïda per la instal·lació solar permetrà disposar de la corba de producció anual, imprescindible per la gestió energètica del centre.



Anotar la temperatura del primari abans i després de cedir el calor



Com les altes temperatures en el primari de la instal·lació solar, poden donar problemes a la integritat de la instal·lació, es recomana la realització d'aquesta operació per comprovar que les temperatures de treball de les diferents parts del circuit primari són correctes.



Temperatura màxima de treball d'una bomba de recirculació del primari

En els mesos de menys insolació aquesta operació es pot fer passar a mensual.

Buidat manual de l'aire dels purgadors

Ja s'ha comentat en l'apartat del camp de captadors el buidat dels purgadors dels captadors.

En la instal·lació solar primària hi poden haver-hi més purgadors, en aquesta casos també mensualment es procedirà al seu buidat.



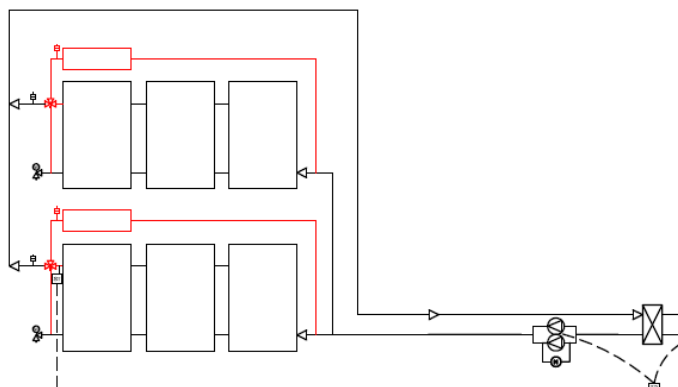
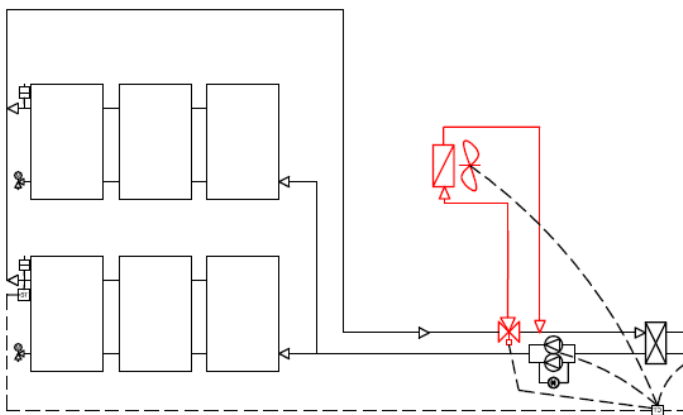
Verificar la inexistència de fugues i correcte aïllament

En el conjunt de canonades del circuit primari es comprovarà que no hi ha fugues del fluid calor portador i que estan correctament aïllades.



Comprovar que els dissipadors de calor funcionen

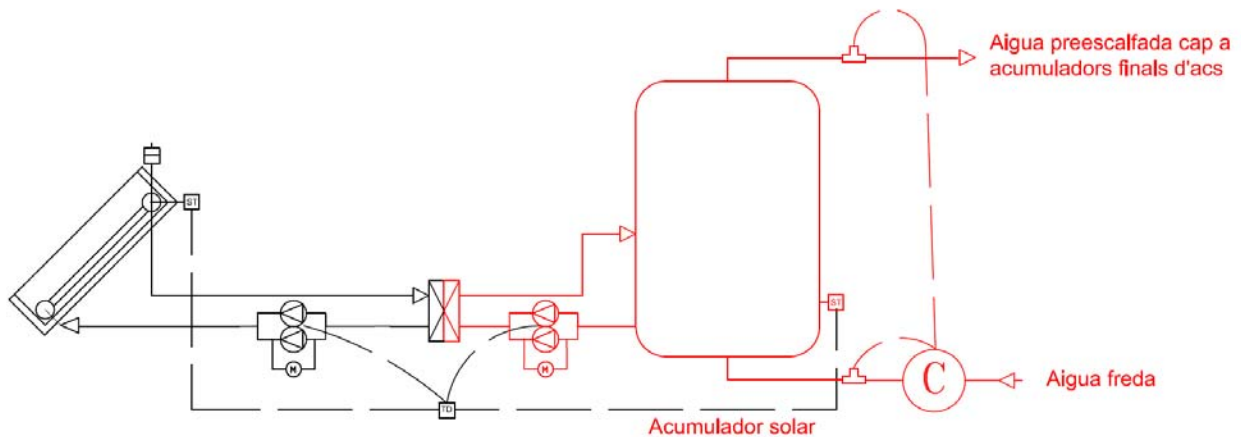
Els dies de màxima insolació es recomana comprovar que els dissipadors de calor s'activen quan es superen els temperatures màximes permeses en el circuit primari.



No es tracta d'estar-se esperant davant la instal·lació fins que s'activen aquests elements, simplement és vigilar en les hores de màxima insolació si es posen en funcionament. De fet la comprovació de la temperatura del circuit primari (explicada amb anterioritat) de fet ja és un indicador de si aquest equips funcionen o no.

El circuit secundari

En la següent figura es mostra en vermell, la part de la instal·lació solar tèrmica, que constitueix el circuit secundari.



Les operacions de vigilància que s'aconsellen pel aquest circuit són:

Es recomana periodicitat diària

Lectura i anotació de la temperatura de l'aigua de l'acumulador solar

Es recomana periodicitat setmanal

Purga de llots

Lectura i anotació de la producció solar

Verificar guany de temperatura de l'aigua al passar pel bescanviador

Es recomana periodicitat mensual

Lectura i anotació de la temperatura de l'aigua freda

Verificar funcionament del termòstat diferencial

Verificar la inexistència de fugues i correcte aïllament

Seguidament es descriuen breument aquestes operacions.

Lectura i anotació de la temperatura de l'aigua de l'acumulador solar

Diàriament s'anotarà la temperatura de l'acumulador solar. És una manera de comprovar que la instal·lació solar transfereix calor a la instal·lació esportiva.

Quan es realitza aquest control, no s'ha d'oblidar que la temperatura de l'aigua de companyia varia segons l'estació de l'any, podent oscil·lar de menys de 10 °C a més de 20 °C, i que per tant la temperatura que assoleixi aquest acumulador de preescalfament dependrà d'aquestes oscil·lacions.

El control d'aquesta temperatura, permetrà controlar també que no es superen les temperatures màximes de treball de l'acumulador solar els dies de màxima insolació. Aquesta temperatura màxima es troba indicada en la placa de característiques de l'acumulador.

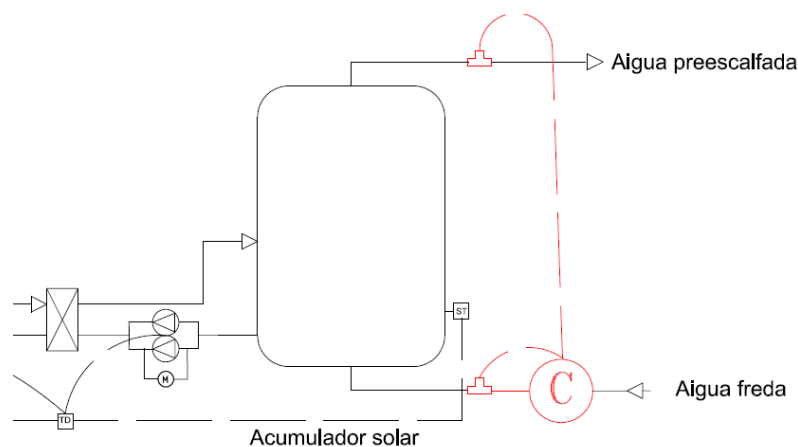
Purga de llots

Per la normativa de prevenció i control de la legionel·losis, com a mínim setmanalment s'ha de realitzar una purga dels llots de tots els acumuladors d'aigua calenta d'una instal·lació, tant dels acumuladors solars com els finals.



Lectura i anotació de la producció solar

Aquesta operació es realitzarà si es disposa de comptador d'energia en el circuit secundari, tal com es mostra en la següent figura:



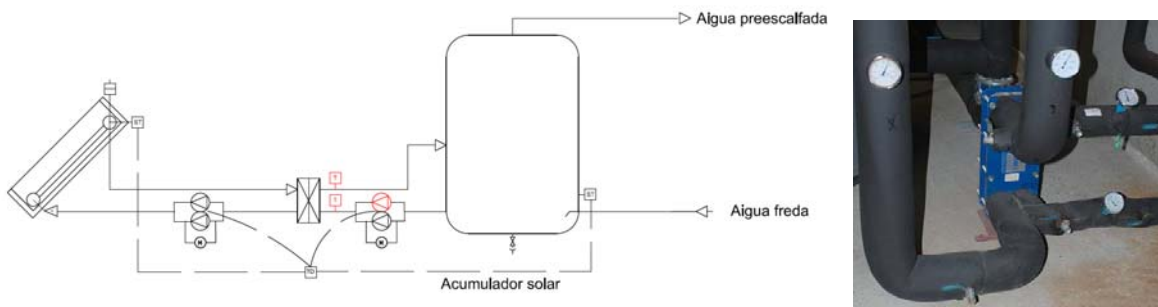
És l'operació de vigilància que més clarament ens informa de si la instal·lació solar tèrmica funciona correctament, ja que informa de la producció solar real.

L'avantatge de disposar del comptador d'energia en el circuit secundari, en relació en el primari, és que permet conèixer a part de l'energia, el volum d'aigua que és calenta amb la instal·lació solar.

Verificar guany de temperatura de l'aigua al passar pel bescanviador

Aquesta operació s'ha de realitzar quan la bomba del circuit secundari estigui en funcionament, ja que així es força la circulació de l'aigua calenta sanitària pel bescanviador de calor i les lectures dels termòmetres indiquen realment el guany de

calor d'aquest flux d'aigua.



Aquesta operació es necessita quan no disposem de comptador d'energia, ja que és una manera qualitativa (no quantitativa) de comprovar el guany tèrmic que prové de l'energia solar.

Si es disposa de comptador d'energia, aquesta operació de vigilància es pot realitzar mensualment. Aleshores serà un indicador de com cau amb el temps l'eficiència del bescanviador de calor (principalment per les incrustacions de calç) i es podrà gestionar la seva neteja.

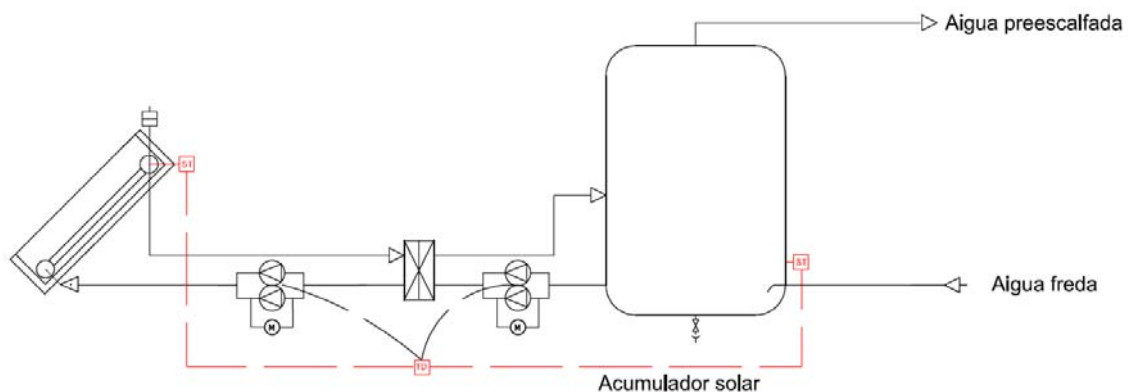
Temperatura de l'aigua freda

Mensualment es proposa fer una lectura de la temperatura de l'aigua de companyia. S'aconsella aprofitar aquest moment per realitzar també una lectura del clor lliure de la mateixa aigua, per comprovar el poder desinfectant que té.

Com s'ha dit, no s'ha d'oblidar que la temperatura de l'aigua de companyia varia segons l'estació de l'any, podent oscil·lar de menys de 10 °C a més de 20 °C, i que per tant la temperatura que s'assoleixi en l'acumulador solar dependrà d'aquestes oscil·lacions, fluctuacions que convé conèixer.

Verificar funcionament del termòstat diferencial

Aquesta operació només es podrà realitzar pel personal propi, quan es tingui accés al panell d'informació dels paràmetres que controla el termòstat diferencial.





El termòstat diferencial està compost com a mínim per dues sondes de temperatura, un en una de les bateries de captadors i l'altre en la part baixa de l'acumulador solar.

La majoria de termòstats diferencials en instal·lacions solars tèrmiques estan programats, perquè el sistema es posi en marxa (o sigui s'activin les bombes) quan:

Temperatura de la sonda dels captadors > 7 °C de la temperatura de l'acumulador

I que s'aturin quan

Temperatura de la sonda dels captador ≤ 2 °C de la temperatura de l'acumulador

En aquesta operació el que s'aconsella es comprovar visualment en el panell d'informació del termòstat diferencial que quan s'assoleixen aquestes diferències de temperatures, que les bombes es posen en marxa o s'aturen.

El sistema es podria forçar per no haver d'esperar a que s'assoleixin aquestes diferències de temperatura, canviant momentàniament les consignes. Però aquesta operació ja no seria de vigilància, i si l'ha de realitzar algú, hauria de ser l'empresa especialitzada en el manteniment de les instal·lacions tèrmiques.

Verificar la inexistència de fugues i correcte aïllament

En les canonades del circuit secundari es vigilarà mensualment que no hi hagi fugues i que estiguin correctament aïllades.

En el full següent es dona un exemple de la programació trimestral de les tasques setmanals i mensuals de manteniment preventiu, aconsellades per la Diputació de Barcelona, d'una instal·lació solar tèrmica per un equipament esportiu municipal.

Les tasques diàries, que també s'indiquen en el full a títol de recordatori, s'aconsella que s'integrin en la ronda de manteniment diària.

EL PLA DE MANTENIMENT PREVENTIU

A títol informatiu es mostra a continuació la relació de les operacions mínimes de manteniment preventiu que fixa el Codi Tècnic de l'Edificació que han de ser realitzades per mantenidors autoritzats.

Es recorda que per superfícies de captació inferiors als 20 m², la freqüència mínima d'aquestes operacions serà anual, i semestral per superfícies superiors.

Tabla 4.2 Sistema de captación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Captadores	6	IV diferencias sobre original. IV diferencias entre captadores.
Cristales	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV aparición de fugas
Estructura	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
Captadores*	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Llenado parcial del campo de captadores

* Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1.

⁽¹⁾ IV: inspección visual

Tabla 4.3 Sistema de acumulación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

Tabla 4.4 Sistema de intercambio

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

Tabla 4.5 Circuito hidráulico

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación

⁽¹⁾ IV: inspección visual

⁽²⁾ CF: control de funcionamiento

Tabla 4.6 Sistema eléctrico y de control

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

Tabla 4.7 Sistema de energía auxiliar

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura	12	CF actuación

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

Nota: Para las instalaciones menores de 20 m² se realizarán conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses.

No se incluyen los trabajos propios del mantenimiento del sistema auxiliar.