

d'aquest Decret i, si compleixen els requisits, inscriu provisionalment la instal·lació en l'RIFV. Procedeix així amb les següents fins que s'hagi cobert completament la quota de potència de la convocatòria.

3. Les sol·licituds que no es puguin atendre perquè la quota s'hagi exhaurit són desestimades en la convocatòria. Això no obstant, la persona interessada pot tornar a presentar una nova sol·licitud en la convocatòria següent.

4. La inscripció provisional en els registres s'ha de formalitzar en el termini d'un any, mitjançant la inscripció de l'autorització de posada en servei de la instal·lació. El ministeri pot concedir pròrrogues, a petició del titular de la instal·lació, quan per raó de l'entitat de les obres que s'han de dur a terme o per altres circumstàncies justificades no sigui possible la posada en marxa dins el termini concedit. La inscripció provisional caduca i queda sense efecte si l'autorització de posada en servei no ha estat inscrita als registres en el termini màxim de tres anys a comptar de la data de la inscripció provisional.

Article 7

Límit d'energia comprada en una instal·lació

L'empresa distribuïdora ha de comprar, a cada instal·lació, la quantitat d'energia que resulti del producte de la potència màxima de la instal·lació fins a 1.300 hores/any, a la tarifa de la convocatòria. En el cas que una instal·lació produeixi energia per damunt d'aquest límit, s'ha d'aplicar a l'excedent el preu de venda corresponent al terme d'energia de la tarifa elèctrica vigent per a subministraments de la mateixa potència i factor d'utilització.

Article 8

Durada de l'obligació de compra

El compromís de compra de l'empresa distribuïdora de l'energia produïda per la instal·lació fotovoltaica al preu de la tarifa establerta per la convocatòria s'estableix per un període de 20 anys no renovable. Durant aquest període la tarifa aplicada es manté, amb independència de les noves tarifes que s'apliquin en les convocatòries posteriors.

Article 9

Indexació de les tarifes

Les tarifes establertes en cada convocatòria s'han d'actualitzar anyalment en un percentatge igual al 25% de l'índex de preus de consum que publica el Govern. La indexació anyal es fa amb efectes de la data de publicació al Butlletí Oficial del Principat d'Andorra de la convocatòria a què es troba acollida la instal·lació.

Article 10

Compensació a les empreses distribuïdores

El Govern compensa econòmicament les empreses distribuïdores pel sobre-cost generat per la compra d'energia fotovoltaica, mitjançant l'abonament de la diferència entre el cost suportat per la compra d'energia d'origen fotovoltaic i el cost que haurien satisfet per la mateixa quantitat d'energia elèctrica a la tarifa de venda corresponent als clients amb una potència contractada equivalent a la de la instal·lació fotovoltaica.

Aquestes compensacions s'efectuen posteriorment al semestre vençut prèvia presentació de la factura.

Disposició final

Aquest Decret entrarà en vigor l'endemà de la seva publicació al Butlletí Oficial del Principat d'Andorra.

Cosa que es fa pública per a coneixement general.

Andorra la Vella, 24 d'octubre del 2012

Antoni Martí Petit
Cap de Govern

Decret

pel qual s'aprova el Reglament de regulació de l'activitat de generació d'energia elèctrica d'origen fotovoltaic en instal·lacions integrades en edificacions i interconnectades a la xarxa de baixa tensió

Exposició de motius

La Llei 85/2010, del 18 de novembre, de mesures provisionals en relació al règim de l'energia elèctrica, elimina el règim d'exclusiva atribuït a l'Administració en matèria de producció d'energia elèctrica i permet la instal·lació de panells solars fotovoltaics per potències inferiors a 500 kW, amb possibilitat de cedir a la xarxa la seva producció.

També, habilita el Govern a regular reglamentàriament l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica, així com el procediment per a la posada en marxa i el control d'aquestes instal·lacions.

Per tal de contribuir a la producció nacional d'energia, i disminuir així la dependència exterior, en el marc del desenvolupament del Llibre blanc de l'energia d'Andorra, el Govern vol fomentar la implementació de les instal·lacions que puguin ser sostenibles econòmicament i mediambientalment.

L'avenç de la tecnologia de les plaques solars associada a la disminució dels seus costos d'adquisició, indica que les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica seran rendibles en un futur proper.

El Reglament de regulació de l'activitat de generació d'energia elèctrica d'origen fotovoltaic en instal·lacions integrades en edificacions i interconnectades a la xarxa de baixa tensió dona compliment a la Llei 85/2010 i s'emmarca en el model energètic descrit del Llibre blanc de l'energia d'Andorra.

L'objectiu d'aquest Reglament és establir les prescripcions administratives i tècniques de la generació de l'energia elèctrica de les instal·lacions

fotovoltaïques, així com el règim econòmic.

El Reglament s'estructura en 11 articles que configuren les disposicions generals, una disposició addicional i un annex que detalla els requisits tècnics de la instal·lació i els documents models que s'han d'utilitzar.

A proposta del ministre d'Economia i Territori, el Govern en la sessió del 24 d'octubre del 2012,

Decreta

Article únic

S'aprova el Reglament de regulació de l'activitat de generació d'energia elèctrica d'origen fotovoltaic en instal·lacions integrades en edificacions i interconnectades a la xarxa de baixa tensió que entrarà en vigor l'endemà de la seva publicació al Butlletí Oficial del Principat d'Andorra.

Reglament de regulació de l'activitat de generació d'energia elèctrica d'origen fotovoltaic en instal·lacions integrades en edificacions i interconnectades a la xarxa de baixa tensió

Article 1

Objecte

Aquest reglament té per objecte establir les prescripcions tècniques i administratives que regulin la producció d'energia elèctrica mitjançant la tecnologia solar fotovoltaica en instal·lacions de baixa tensió que estiguin incorporades en tancaments o cobertes d'edificacions.

Igualment s'estableix el règim econòmic aplicable a la producció elèctrica obtinguda amb aquesta tecnologia.

Article 2

Àmbit d'aplicació

Les exigències requerides per aquest reglament s'apliquen a les instal·lacions fotovoltaïques interconnectades a la xarxa de baixa tensió de l'empresa

distribuidora corresponent, amb una potència pic no superior als 500 kW. Es tracta d'instal·lacions fotovoltaïques no previstes per funcionar de manera autònoma.

Queden compreses en aquest Reglament les instal·lacions ubicades en construccions fixes, tancades, fetes de materials resistents, dedicades a usos residencials, de serveis, comercials o industrials, incloses les de caràcter agropecuari.

En tots els casos, a l'edificació cal que hi hagi un punt de subministrament elèctric amb una potència contractada mínima del 25% de la potència nominal de la instal·lació fotovoltaica que es pretén implantar.

El tipus d'embranchament que es preveu a la xarxa de distribució elèctrica té dos punts de connexió: un per subministrar l'energia requerida per a l'edificació i un per permetre l'entrega de l'energia elèctrica generada d'origen fotovoltaic a la xarxa. El funcionament de la instal·lació de generació únicament és possible en presència de tensió a la xarxa pública de distribució d'energia elèctrica.

Article 3

Integració a l'edificació i protecció del paisatge urbà

1. Els captadors s'han de col·locar en paral·lel a l'envolupant de l'edifici, excepte si es tracta de cobertes planes, o per substituir elements constructius convencionals.

Els captadors s'han de col·locar a les cobertes planes o inclinades, a les façanes, però sempre harmonitzant amb la composició de la façana i la resta de l'edifici i sense produir un impacte negatiu. Quan el captador solar sigui visible des del carrer o l'entorn immediat de l'edifici, s'entendrà que la instal·lació projectada presenta un impacte visual que cal corregir si es produeix qualsevol dels supòsits següents:

- a) Quan l'alineació dels captadors no es correspongui amb cap de les línies principals de l'edifici, excepte si es tracta de cobertes planes.
- b) Quan els captadors oculten algun element arquitectònic singular i característic de l'edifici.

2. Les instal·lacions s'han d'integrar a l'edificació de manera que assegurin la protecció de les persones i els béns, d'acord amb el Reglament de construcció vigent, i han de complir almenys alguna de les funcions següents:

- Instal·lació paral·lela a la teulada. La cara exterior del sistema fotovoltaic ha d'estar paral·lela al pla de la coberta encara que no hagi d'estar necessàriament a la mateixa alçada; no obstant això, ha d'evitar la penetració de la neu entre el panell i la teulada a fi de prevenir els efectes destructius del cicle gel-desgel.

En el cas d'integració, el sistema ha de reemplaçar els elements de l'edifici que assegurin el tancament sense deixar de garantir-ne l'estanquitat.

- Murs cortina.
- Revestiments de façanes de l'edificació.
- Dispositius para-sol.
- Baranes de balcons, terrasses o finestres.
- Murs de condicionament i de delimitació dels solars d'edificació.

Article 4

Projecte d'instal·lació fotovoltaica

Per a la realització d'instal·lacions subjectes a aquest Reglament, tant si són de nova construcció com si constitueixen una modificació de les existents, per reforma o ampliació d'aquestes instal·lacions, cal que un tècnic competent i autoritzat elabori un projecte d'instal·lació fotovoltaica en què es compleixin les disposicions generals d'aquest Reglament i del document 4 de l'annex. El projecte quedarà automàticament registrat en el moment en què es presenti al ministeri competent en matèria d'energia i sense que això pressuposi que el projecte compleix les exigències reglamentàries.

Article 5

Execució i certificació final d'obra

1. L'execució de la instal·lació s'ha d'efectuar segons el que preveu aquest reglament, els documents que el desenvolupen i les normes tècniques que siguin aplicables.

2. La direcció facultativa ha de vetllar, sense perjudici de les funcions atribuïdes per qualsevol altra normativa que li sigui

aplicable, perquè els treballs inclosos dins l'àmbit d'aplicació d'aquest reglament s'executin subjectes estrictament al projecte registrat.

3. En finalitzar els treballs s'ha de presentar al ministeri competent en matèria d'energia el certificat final d'obra, segons el model que figura en el document 7 de l'annex, que acrediti que els treballs s'han executat subjectes estrictament al projecte registrat. En el supòsit que s'hagin efectuat modificacions respecte al projecte original, s'ha d'adjuntar un document on es justifiquin les modificacions efectuades.

4. Un cop rebut el certificat final d'obra, el ministeri competent en matèria d'energia registrarà el projecte sense que això pressuposi que el projecte compleix les exigències reglamentàries.

Article 6

Procediments administratius per a l'autorització de les instal·lacions i la seva inscripció en el Registre d'Instal·lacions Fotovoltaïques

1. Sol·licitud de punt de connexió a la xarxa de l'empresa distribuïdora

El promotor d'una instal·lació de les descrites en l'àmbit d'aplicació d'aquest Reglament ha d'adreçar una sol·licitud de punt de connexió a la xarxa de l'empresa distribuïdora d'electricitat de la seva zona perquè fixi el punt de connexió de la futura instal·lació a la xarxa de distribució existent.

Aquesta demanda s'ha de fer mitjançant el document que figura com a document 1 de l'annex.

L'empresa distribuïdora ha d'indicar el punt de connexió proposat; en el cas que sigui diferent del punt de lliurament existent, hi ha d'adjuntar un informe justificatiu.

L'empresa distribuïdora ha d'indicar:

- La tensió en el punt de connexió.
- La potència nominal màxima disponible en el punt de connexió tenint en compte la capacitat de la línia o de transformació en el centre transformador.

Si la potència nominal màxima disponible de connexió és inferior a la potència de la instal·lació fotovoltaica, l'empresa distribuïdora ha de determinar

els elements concrets de la xarxa que ha de modificar. Les despeses d'aquestes modificacions són a càrrec del propietari de la instal·lació.

Amb aquestes dades el promotor ha d'efectuar el projecte definitiu d'acord amb la normativa tècnica, de seguretat, de qualitat industrial i urbanística vigent.

Les normes tècniques que s'han de respectar en les instal·lacions d'embranchament a la xarxa i en les mateixes instal·lacions fotovoltaiques queden establertes en els models dels documents 2 i 3 de l'annex.

La memòria descriptiva del projecte s'ha de redactar d'acord amb el contingut mínim del projecte energètic d'instal·lació fotovoltaiques prevista en el model del document 4 de l'annex.

2. Preinscripció i inscripció definitiva al Registre d'Instal·lacions Fotovoltaiques (RIFV)

Per poder preinscriure la instal·lació al RIFV, el promotor ha de presentar al ministeri competent en matèria d'energia la sol·licitud corresponent acompanyada de la documentació següent:

- el certificat final d'obra de la instal·lació.
- el contracte d'assegurança segons el que preveu aquest reglament.
- el contracte de manteniment de la instal·lació interior establert amb una empresa autoritzada d'acord amb el model que figura en el document 8 de l'annex.

El ministeri competent en matèria d'energia procedirà a la inscripció definitiva al RIFV quan disposi del contracte tècnic de cessió d'energia d'acord amb el model que figura en el document 5 de l'annex.

3. Posada en servei de la instal·lació

El promotor de la instal·lació fotovoltaiques ha de sol·licitar a l'empresa distribuïdora la interconnexió a la xarxa de baixa tensió.

La sol·licitud ha d'anar acompanyada de la preinscripció al RIFV.

L'empresa distribuïdora ha d'efectuar una verificació prèvia de la instal·lació d'embranchament dins dels 10 dies següents a la petició d'interconnexió.

L'empresa distribuïdora ha de supervisar:

- El cablejat de l'equip de mesura, l'interruptor automàtic i el dispositiu diferencial.
- La instal·lació d'enllaç.
- El precintat de l'equip de mesura i control.

La verificació de la instal·lació interior fotovoltaiques és responsabilitat del promotor, que s'ha de fer càrrec de la despesa. Aquesta verificació consisteix en:

- L'obtenció dels paràmetres de qualitat de l'ona.
- La posada en servei de les comunicacions remotes (telemesura), en cas que siguin necessàries.
- La captura de les lectures inicials.
- La presentació de tots els certificats necessaris dels equipaments (onduladors i altres), i certificat de conformitat de les instal·lacions i els equipaments a la normativa vigent lliurat per un tècnic o enginyeria autoritzats.

Un cop efectuades totes les verificacions, l'empresa distribuïdora i el titular de la instal·lació han de signar el contracte tècnic de cessió de l'energia produïda d'acord amb el model que figura en el document 5 de l'annex.

Article 7

Règim econòmic

En aplicació de la normativa vigent, les tarifes de compra de l'energia fotovoltaiques no poden ser inferiors als preus de mercat.

El preu de mercat correspon al terme d'energia de la tarifa general de venda d'electricitat aplicable a usuaris amb una potència contractada equivalent a la de la instal·lació fotovoltaiques.

1. Inscripció definitiva al RIFV

La inscripció definitiva al RIFV és un requisit necessari per poder cedir l'energia generada a l'empresa distribuïdora i percebre la retribució corresponent. Per aplicar a la instal·lació el règim econòmic regulat també cal estar inscrit al Registre de Tarifes de Retribució (RTR) del ministeri competent en matèria d'energia.

2. Cancel·lació i revocació de la inscripció definitiva al RIFV

La cancel·lació de la inscripció definitiva en el registre es produirà en els casos següents:

- a. Cessament de l'activitat.
- b. Revocació per part de l'organisme competent d'acord amb la normativa aplicable.

Les inscripcions definitives, les cancel·lacions i les baixes de les instal·lacions al Registre es publicaran al Butlletí Oficial del Principat d'Andorra.

3. Tarifes

Els titulars de les instal·lacions fotovoltaïques inscrites definitivament a l'RIFV han de cedir l'electricitat produïda a la xarxa de distribució de baixa tensió. Per aquesta cessió percebran una retribució d'acord amb la tarifa regulada per decret del Govern.

4. Límit d'energia comprada en una instal·lació

L'empresa distribuïdora ha de comprar, a cada instal·lació, la quantitat d'energia que resulti del producte de la potència màxima de la instal·lació fins a 1.300 hores/any, a la tarifa de la convocatòria.

5. Limitacions de potència autoritzada

Tenint en compte la potència de les instal·lacions inscrites, el Govern pot decretar la suspensió temporal o definitiva de noves autoritzacions d'instal·lacions sotmeses al règim econòmic regulat.

6. Liquidació de les tarifes regulades

a. L'empresa distribuïdora ha de liquidar semestralment al titular de la instal·lació l'import de l'energia cedida a la xarxa. Aquest darrer ha d'enviar a l'empresa distribuïdora una factura d'acord amb el model que figura en el document 6 de l'annex.

b. La compensació econòmica a les empreses distribuïdores pel sobrecost generat per la compra d'energia elèctrica d'origen fotovoltaic queda regulada per decret de Govern.

Aquestes compensacions s'efectuen posteriorment al semestre vençut prèvia presentació de la factura.

Article 8

Requisits tècnics i de qualitat

El ministeri competent en matèria de seguretat i qualitat industrial estableix els requisits tècnics o de qualitat aplicables a les instal·lacions fotovoltaïques i vetlla per la seguretat de les instal·lacions i la garantia de la qualitat del subministrament.

La instal·lació ha de complir amb els requisits vigents en el moment de la seva entrada en servei i adequar-se a la normativa futura que li sigui d'aplicació.

L'adequació a la normativa és condició necessària per mantenir vigent la inscripció al registre d'instal·lacions i beneficiar-se de les condicions de compra regulada.

Article 9

Drets dels productors d'energia fotovoltaica

Els titulars d'instal·lacions fotovoltaïques inscrites definitivament al Registre de manera definitiva tenen els drets següents:

1. Poden connectar la seva instal·lació en paral·lel a la xarxa de distribució de baixa tensió.
2. Poden transferir a la xarxa de l'empresa distribuïdora l'energia generada sempre que tècnicament sigui possible la seva absorció per la dita xarxa.

3. Poden beneficiar-se de les condicions de compra regulades pel Govern, per la cessió de l'energia generada.

Article 10

Obligacions dels productors d'energia fotovoltaica

1. El titular de la instal·lació és responsable de mantenir-la en perfectes condicions de funcionament i equipada amb els aparells de protecció i interconnexió necessaris. A aquest efecte, ha de disposar, durant tot el període de funcionament de les instal·lacions, d'un contracte de manteniment adequat als requeriments reglamentaris fixats.

2. Cedir l'energia en condicions tècniques adequades, sense causar perturbacions al funcionament normal del sistema.

3. Mantenir la instal·lació inscrita al RIFV.

4. Els titulars de les instal·lacions sotmeses a aquest Reglament han de disposar d'una assegurança que cobreixi la responsabilitat derivada dels danys que es puguin ocasionar amb motiu de l'explotació de la instal·lació a tercers, per un import no inferior a tres-cents mil euros (300.000 €).

5. Sotmetre, cada 5 anys, la instal·lació a una revisió periòdica per part d'un organisme de control autoritzat.

Article 11

Responsabilitat, infraccions i sancions

Les responsabilitats, les infraccions i les sancions d'aquest Reglament es regulen pel que disposen el títol XI de la Llei d'ordenació del territori i urbanisme i el títol V de la Llei de seguretat i qualitat industrial.

Disposició addicional

És d'aplicació el Reglament d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió vigent en tot allò que no contradigui les disposicions d'aquest Reglament.

Cosa que es fa pública per a coneixement general.

Andorra la Vella, 24 d'octubre del 2012

Antoni Martí Petit
Cap de Govern

ANNEX

Document núm. 1

DEMANDA DE PUNT DE CONNEXIÓ A LA XARXA

A - Dades del propietari		B - Adreça de la instal·lació
Nom:	Tel.:	Adreça:
Adreça:	Fax:	Parròquia:
Parròquia:	A/e:	

1 – Nombre de panells fotovoltaics (si és tecnologia amorfa, passeu al punt 2)	ut
2 – Tipus de panells fotovoltaics	☐ amorf ☐ monocristal·lí ☐ policristal·lí
3 – Superfície aproximada d'instal·lació	m ²
4 – Tipus d'instal·lació (coberta, façana, brise-soleil, etc.)	
5 – Potència pic instal·lada (suma de les potències dels onduladors)	kW _p
6 – Producció anual estimada (quantitat d'energia que el productor és susceptible de produir en un any)	kWh
7 – Tipus d'instal·lació	☐ edifici nou ☐ edifici existent
8 – Data prevista de posada en servei	

Espai reservat per a la persona que sol·licita

En cas que l'Administració autoritzi la instal·lació, la connexió s'ha d'efectuar en les condicions següents:

9 – Punt de connexió Esquema adjunt SÍ ☐ NO ☐	
10 – Tensió	
11 – Potència màxima evacuable	

Espai reservat per l'ED

Data i signatura del propietari:

Data i signatura de l'empresa distribuïdora:

Document núm. 2

CONDICIONS I NORMES TÈCNIQUES PER A LES INSTAL·LACIONS D'EMBRANCAMENT A LA XARXA DE GENERADORS FOTOVOLTAICS**1 Definicions**

Instal·lacions fotovoltaiques interconnectades: Instal·lacions fotovoltaiques que normalment treballen en paral·lel amb la xarxa distribuïdora. Són les instal·lacions objecte d'aquesta norma.

Punt de Connexió i Mesura (PCM): Punt de la xarxa de distribució existent on es connecta la línia de connexió.

Línia de Connexió (LC): Línia elèctrica mitjançant la qual es connecta la instal·lació fotovoltaiqua amb el punt de connexió i mesura. De manera general està constituïda pels components següents:

- Elements de connexió a la xarxa.
- Elements de protecció de la línia de connexió.
- Equips de mesura.

Es distingeixen els trams següents:

- Línia de connexió primària (LCP): Tram de la línia de connexió entre el PCM i la CGP o conjunt de protecció i mesura. Es correspondria amb l'escomesa en instal·lacions d'usuari.
- Línia de connexió secundària (LCS): Tram de línia de connexió entre la CGP i el conjunt de protecció i mesura. Es correspondria amb la línia general d'alimentació en instal·lacions d'usuari.
- Línia de connexió de la instal·lació (LCI): Tram de la línia de connexió entre el conjunt de protecció i mesura i la instal·lació fotovoltaiqua. Es correspondria amb la derivació individual en instal·lacions d'usuari.

Potència de la instal·lació fotovoltaiqua o potència nominal: És la suma de la potència dels onduladors que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

2 Components de la instal·lació

Les instal·lacions d'enllaç de les centrals fotovoltaiques de baixa tensió estan constituïdes pels components següents:

- Línia de connexió primària (LCP)
- Caixa general de protecció (CGP)
- Línia de connexió secundària (LCS)
- Conjunt de protecció i mesura per a instal·lacions fotovoltaiques (CPMFV)
- Línia de connexió a la instal·lació (LCI)
- Instal·lació fotovoltaiqua, composta per:
 - Quadre de control i protecció
 - Ondulador
 - Plaques fotovoltaiques

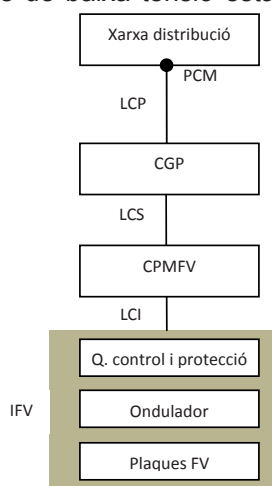


Figura 1: Esquema de blocs

El límit de la instal·lació del titular de la IFV amb la instal·lació de l'empresa distribuïdora se situa als borns de connexió de l'LCI amb el CPMFV.

3 Condicions generals

3.1 Condicions tècniques / qualitat / seguretat

El funcionament de les instal·lacions FV no pot provocar avaries ni disminucions de les condicions de seguretat a la xarxa. El funcionament d'aquestes instal·lacions tampoc no pot generar condicions perilloses de treball per al personal de manteniment o d'explotació a la xarxa de distribució.

En el cas que la línia de distribució quedi desconnectada de la xarxa a causa dels treballs de manteniment requerits per l'empresa distribuïdora o perquè alguna protecció de la línia hagi actuat, les instal·lacions FV no han d'aportar tensió a la xarxa de distribució.

Des del circuit de generació fins a l'equip de mesura no es pot intercalar cap element de generació diferent de l'FV, ni tampoc cap equip d'acumulació o de consum.

El titular de la instal·lació fotovoltaica és responsable de vetllar per la correcta actuació de les proteccions, per la vigilància de les condicions de connexió a la xarxa, i pel bon funcionament de l'equip de mesura.

A l'efecte de càlcul per al dimensionament de la instal·lació, s'adopten els valors nominals següents:

- La tensió nominal ha de ser de 230 V per a les monofàsiques, i de 400 V per a les trifàsiques.
- El factor de potència ha de ser el més pròxim possible a 1.
- La instal·lació ha d'estar dissenyada per a una intensitat de curtcircuit de la xarxa de baixa tensió de 10 kA.

A continuació s'indiquen les potències màximes que es poden connectar en els diversos nivells de tensió emprats habitualment.

NIVELL DE TENSÍO	POTÈNCIA MÀXIMA
230 V monofàsica	5 kVA
400 V trifàsica	500 kVA

Els equips i els aparells que formin part de la instal·lació fotovoltaica han de disposar dels certificats corresponents de marcatge CE que garanteixin el compliment de la Directiva europea de compatibilitat electromagnètica (DC 89/336/CEE), i el compliment de la Directiva europea de baixa tensió (DC/73/23/CEE).

Les instal·lacions s'han d'efectuar d'acord amb el Reglament d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió.

Quan el productor procedeixi a la substitució de l'ondulador, o de qualsevol altre element de la instal·lació, ho ha de fer per un altre de les mateixes característiques, i ha de lliurar a l'empresa distribuïdora un certificat del

fabricant que ho acrediti. A falta d'aquesta acreditació, l'empresa distribuïdora ha de suspendre la compra d'energia i la connexió a la xarxa.

3.2 Condicions econòmiques

Les despeses d'execució de les instal·lacions d'embranchament de la instal·lació FV són a càrrec del titular de la instal·lació.

Les empreses distribuïdores han de dissenyar i subministrar les instal·lacions d'embranchament, que s'han d'executar respectant la normativa vigent i les prescripcions de les empreses distribuïdores.

El titular ha de cedir a l'empresa distribuïdora les instal·lacions fins al CPMFV inclòs, i l'empresa s'ha de fer càrrec del manteniment i de la conservació.

Per la seva part, el titular ha d'assumir la conservació i el manteniment de les instal·lacions interiors (a partir de l'LCI inclosa).

4 Criteris tècnics per a la selecció del punt de connexió

Per determinar el punt de connexió s'han de tenir en compte les condicions següents:

Les instal·lacions fotovoltaïques s'han de connectar directament a la xarxa en el punt de connexió i mesura (PCM), que determina l'empresa distribuïdora.

El funcionament del conjunt fotovoltaic connectat no pot provocar en cap punt de la xarxa de distribució una tensió que sobrepassi el marge del $\pm 7\%$ de la tensió nominal.

La connexió de la instal·lació fotovoltaica no pot afectar el funcionament normal de la xarxa ni la qualitat del subministrament dels clients que hi estiguin connectats. Tampoc no pot produir canvis en la filosofia d'explotació, protecció i desenvolupament de la xarxa.

5 Punt de connexió i mesura (PCM)

La connexió a la xarxa s'ha de fer sempre mitjançant una caixa general de protecció o un element funcional equivalent.

6 Línia de connexió primària (LCP)

Aquesta línia l'efectua el titular seguint les instruccions de l'empresa distribuïdora i s'ha de cedir a l'empresa distribuïdora, que s'ha de fer càrrec del seu manteniment.

Les línies de connexió no poden emprar conductes, canalitzacions ni altres elements propietat de l'empresa distribuïdora que estiguin lliures o ocupats per cables d'aquesta empresa, a excepció d'autorització explícita de l'empresa distribuïdora i segons les condicions tècniques que determini.

7 Caixes generals de protecció (CGP)

Són les caixes que allotgen els elements de protecció de les línies de connexió.

7.1 Emplaçament i instal·lació

S'ha d'instal·lar en llocs d'accés lliure i permanent. La situació s'ha de fixar d'acord entre el propietari de la instal·lació fotovoltaica i l'empresa distribuïdora, procurant que la situació escollida sigui la més pròxima possible a la xarxa de distribució pública.

S'ha de preveure que les CGP es puguin instal·lar en muntatge superficial o en armaris.

En el cas d'instal·lacions en les quals el CPMFV estigui ubicat d'acord amb els requeriments indicats per a les CGP, els fusibles del CPMFV assumeixen la funció de CGP.

7.2 Elecció de la CGP

Les CGP han de seguir els esquemes proposats per l'empresa distribuïdora.

7.3 Càlcul del calibre dels fusibles

Per determinar el calibre dels fusibles per instal·lar en la CGP, s'han de tenir en compte els criteris següents:

- Han de protegir la línia de connexió i mesura.
- Han de ser selectius amb el fusible de seguretat de més calibre.
- S'ha de comprovar que el calibre triat permeti una coordinació correcta de proteccions BT.

8 Línia de connexió secundària (LCS)

Els conductors han de ser de coure i la secció dels cables ha de ser uniforme a tot el seu recorregut i sense empalmaments. La secció mínima ha de ser de 16 mm².

La seva configuració és sempre de 3 fases i neutra, i el càlcul, la instal·lació i els materials han de complir els requeriments indicats en l'annex II del Reglament d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió del 26/04/1995.

9 Conjunts de protecció i mesura per a instal·lacions fotovoltaïques (CPMFV)

9.1 Característiques

Els conjunts de protecció i mesura han d'estar formats per la unió de mòduls de material aïllant de classe A com a mínim.

Tots els mòduls que constitueixen les diverses unitats funcionals han d'estar proveïts de dispositius de tancament precintables.

La unitat funcional de mesura ha de disposar d'un accés registrable que faci practicable el dispositiu de visualització de les diverses funcions de mesura.

Una vegada tancat, ha de mantenir el grau de protecció assignat al conjunt i ha de ser precintable.

Tots els cables han de ser no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïdes.

9.2 Unitats funcionals

Les unitats funcionals que constitueixen els CPMFV són:

- Unitat funcional de CGP
- Unitat funcional de transformadors de mesura (si escau)
- Unitat funcional de comprovació (si escau)
- Unitat funcional de mesura
- Unitat funcional d'interruptor general manual
- Unitat funcional de dispositius de sortida

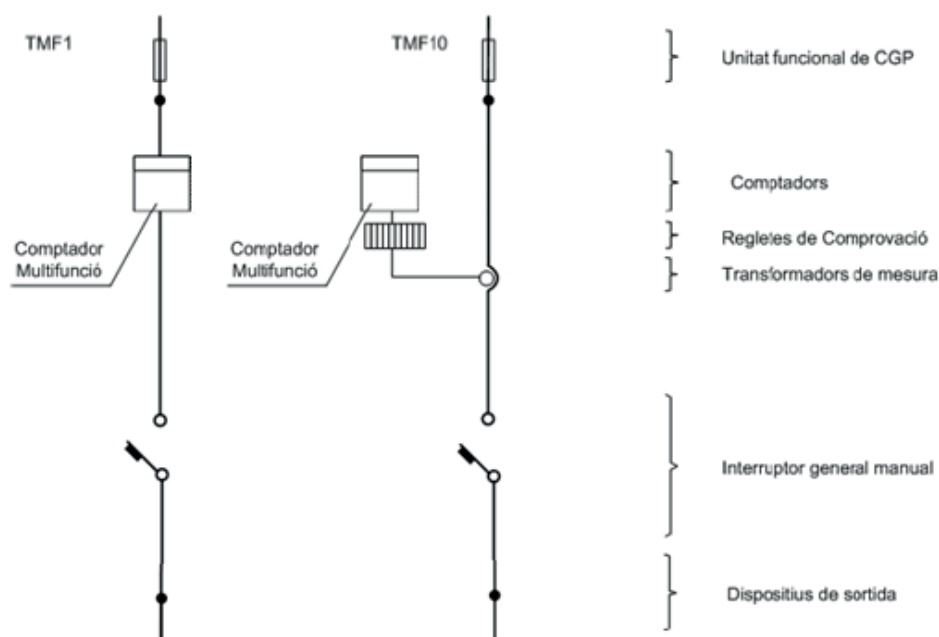


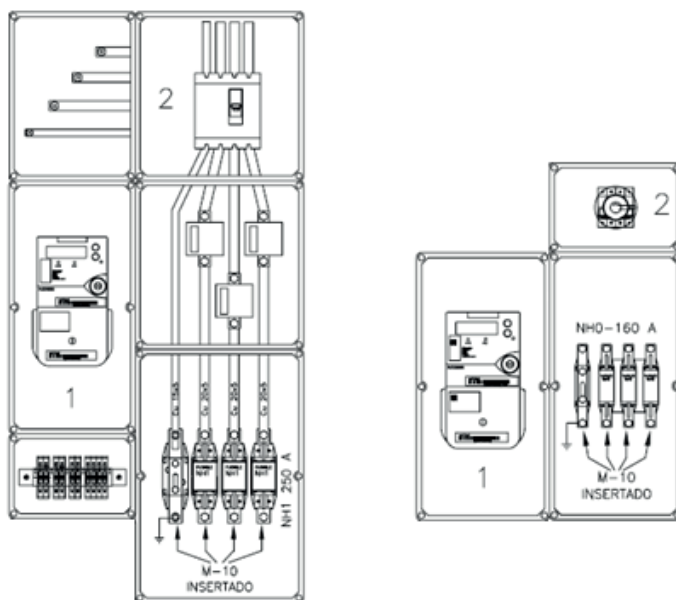
Figura 2 – Esquemes unifilars CPMFV.

9.3 Ubicació

El CPMFV s'ha d'instal·lar en llocs d'accés lliure i permanent i al costat de la caixa de seccionament quan n'hi hagi.

En qualsevol cas ha de ser de lliure accés per al personal de l'empresa distribuïdora les 24 hores del dia, tots els dies de l'any.

9.4 Arquitectura orientativa



1 – Comptador; 2 – Interruptor general manual; 3 – Interruptor diferencial

Figura 6: Exemples de CPMFV

9.5 Característiques dels equips de mesura

Els comptadors d'energia han de ser d'un tipus homologat i aprovat per l'empresa distribuïdora. Tots els elements que formen part de l'equip de mesura, tant d'entrada com de sortida, han de ser precintats per l'empresa distribuïdora.

S'han d'utilitzar comptadors estàtics multifunció amb registrador de mesures inclòs en el mateix envoltant, per a la mesura d'energia activa en ambdós sentits de circulació d'energia (compra i venda) i reactiva a 4 quadrants programats amb la discriminació horària vigent i necessària per a la facturació.

L'energia elèctrica que el titular ha de facturar a l'empresa distribuïdora és la diferència entre l'energia elèctrica de sortida i la d'entrada a la instal·lació fotovoltaica.

El comptador ha de permetre verificar per LED en els dos sentits de l'energia.

Per a instal·lacions amb una potència superior a 15 kVA el comptador ha de registrar la mesura d'energia reactiva.

Per a les instal·lacions amb una intensitat < 63 A s'han d'emprar comptadors de mesura directa; per a les instal·lacions amb intensitats superiors s'han d'utilitzar comptadors de mesura indirecta.

La precisió dels comptadors d'energia elèctrica ha de ser la indicada a la taula següent:

Equip de mesura	Activa	Reactiva	Corba de càrrega
Pn > 15 kVA	0.5	1	Obligatòria
Pn < 15 kVA	1	2	Opcional

9.6 Conductors

Els conductors han de ser no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums CIH i opacitat reduïda.

9.7 Equips indirectes

En els equips de mesura indirecta s'han d'instal·lar regletes de comprovació amb separadors i senyalització.

La secció dels conductors pel cablejat de tot el secundari de mesura en equips indirectes s'ha de fer amb cable de coure aïllat per a una tensió de 750 V, de 4 mm² de secció per a les intensitats i d'1,5 mm² per a les tensions, senyalitzat amb color blau per al neutre, i amb marró, negre i gris per a les fases.

9.8 Equips directes

Per al cablejat dels equips de mesura directa trifàsica, els conductors han de ser de coure, aïllats normalment, unipolars amb una tensió assignada de 750 V. Quan s'utilitzin multiconductors, la tensió assignada ha de ser de 1.000 V de 16 mm² de secció per a les fases i el neutre; senyalitzats amb color blau per al neutre, i amb marró, negre i gris per a les fases.

En comptadors directes monofàsics el cablejat ha de ser de cable de coure flexible de 10 o 16 mm² de secció tant per a la fase com per al neutre, senyalitzat amb color blau per al neutre, i amb marró per a la fase.

9.9 Telemesura

És obligatòria la telemesura a les instal·lacions de generació amb potència superior a 15 kVA.

L'alimentació del mòdem s'ha de fer des de la mateixa instal·lació fotovoltaica.

Es pot col·locar aquesta alimentació en un mòdul de doble aïllament, incorporant una base de suport amb presa de terra, un relé magnetotèrmic i un relé diferencial si fos necessari.

10 Interruptor general

Es tracta del dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaica de la xarxa de distribució. S'ha de poder accionar manualment.

Ha de tenir un poder de tall suficient del corrent de curtcircuit que pugui produir-se en el punt de la instal·lació, de 10 kA com a mínim.

Pot ser bipolar (dos pols protegits) o tetrapolar (tres pols protegits més neutre seccionable), en funció del tipus d'instal·lació.

La protecció magnetotèrmica ha d'actuar com a màxim a la potència de pic de la instal·lació i en cap cas per damunt del 130% de la potència nominal de la instal·lació.

11 Línia de connexió de la instal·lació (LCI)

És la part de la línia de connexió que connecta les instal·lacions fotovoltaïques pròpiament dites amb el CPMFV.

Els conductors han de ser de coure. La secció dels cables ha de ser uniforme a tot el seu recorregut i sense empalmaments. La secció mínima ha de ser de 10 mm².

Cada línia ha de portar el seu conductor de neutre així com el conductor de protecció.

El punt de connexió del conductor de protecció s'ha de situar en el quadre de comandament i protecció.

En el cas d'edificis destinats principalment a habitatges, i en edificis comercials o d'oficines, han de discórrer per llocs d'ús comú o, en cas contrari, han de quedar determinades les seves servituds corresponents.

El càlcul, la instal·lació i els materials han de complir els requeriments indicats en el Reglament d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió.

12 Quadre de comandament i protecció

Les proteccions que es descriuen aquí es refereixen, principalment, a les que desconnecten les instal·lacions fotovoltaïques de la xarxa de distribució de baixa tensió, així com les proteccions mínimes contra sobretensions.

Aquestes proteccions han de limitar les interferències sobre la xarxa i sobre altres clients en el cas de defecte, tant a les instal·lacions fotovoltaïques com a la mateixa xarxa.

En cas de defecte localitzat a la instal·lació fotovoltaïca, la protecció l'ha de separar automàticament de la xarxa.

La protecció ha d'evitar que la instal·lació fotovoltaïca continuï alimentant un defecte o mantenint en tensió una part de la xarxa en defecte (per a la seguretat de persones i instal·lacions).

La protecció ha d'evitar el funcionament en illa.

La protecció ha d'impedir la reconexió de la instal·lació abans de 3 minuts des del restabliment de la tensió, després d'haver estat desconnectada la instal·lació.

La protecció ha d'evitar, sempre que sigui possible, la desconexió injustificada de la instal·lació fotovoltaica com a conseqüència de variacions normals en els paràmetres de funcionament de la xarxa.

Cal disposar almenys dels elements següents integrats a l'ondulador:

- *Protecció de màxima i mínima tensió:* s'ha de controlar la tensió fase neutra en instal·lacions monofàsiques i les tensions entre fases en les trifàsiques.
Desconnexió per màxima tensió a 1,1 Vn de qualsevol de les tensions, mantinguda durant 0,5 segons.
Desconnexió per mínima tensió a 0,85 Vn de qualsevol de les tensions, mantinguda durant 1,2 segons.
- *Protecció de màxima i mínima freqüència:* s'ha de controlar la freqüència.
Desconnexió per màxima freqüència a 51 Hz, mantinguda durant 0,2 segons.
Desconnexió per mínima freqüència a 48 Hz, mantinguda durant 3 segons.
- *Protecció antiilla:* cal disposar de mètodes de detecció passius o actius (detecció de salt de fase, control de potència reactiva, desplaçament freqüència, etc.) que permetin evitar el funcionament d'aquests equips en condicions de pèrdua de xarxa.
El senyal del disparament per funcionament en illa no pot desaparèixer fins que les seves magnituds de referència romanguin correctes durant 3 minuts ininterromputs, impedit durant aquest temps la connexió de la instal·lació fotovoltaica a la xarxa.
- *Separació galvànica:* la instal·lació ha de disposar d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, bé per mitjà d'un transformador d'aïllament, bé per qualsevol altre mitjà degudament acreditat. La rigidesa dielèctrica de la separació galvànica ha de ser com a mínim de 2.500 V.
- *Posada a terra:* la posada a terra de la instal·lació fotovoltaica és independent de la del neutre de la xarxa de l'empresa distribuïdora, sense que la primera produeixi transferències de defecte a la xarxa de distribució.

13 Onduladors

Per evitar desequilibris en la generació de forma desequilibrada, els onduladors han de ser trifàsics, llevat de les instal·lacions de potència nominal inferiors a 5 kVA connectades a la xarxa mitjançant connexió monofàsica.

13.1 Harmònics

Els corrents harmònics que l'ondulador pugui injectar a la xarxa han d'estar dins els límits establerts per les normes següents:

- EN 61000-3-2; equips amb corrent nominal menor o igual a 16 A.

- EN 61000-3-12; equips amb corrent nominal major de 16 A i menor de 75 A o igual.
- EN 61000-3-4; equips amb corrent nominal major de 75 A.

13.2 Certificació del fabricant

El fabricant de l'ondulador ha de facilitar un certificat en què s'incloguin els conceptes següents:

- Integració de les proteccions en l'inversor.
- Existència de protecció *antiilla*.
- Ajusts de les proteccions i impossibilitat de modificació per a l'usuari.
- Compliment dels límits d'emissió d'harmònics.
- Tipus de separació galvànica.

14 Revisions

Per tal d'efectuar un seguiment del funcionament i de l'eficiència de la instal·lació fotovoltaica, el titular ha de fer, com a mínim, una lectura al mes de l'equip de mesura per comparar la producció efectiva amb la producció prevista i així comprovar que:

- No hi ha cap mòdul defectuós.
- La connexió està en bon estat.
- Que la xarxa està estable.

L'empresa distribuïdora pot revisar, quan ho consideri oportú, la regulació i l'estat de funcionament dels sistemes de protecció, control, mesura i connexió de la instal·lació fotovoltaica interconnectada a la seva xarxa.

En el cas que una instal·lació fotovoltaica pertorbi el funcionament de la xarxa de distribució i incompleixi els límits establerts de compatibilitat electromagnètica, qualitat de servei o qualsevol altre aspecte recollit a la normativa aplicable, l'empresa distribuïdora ho ha de comunicar al titular de la instal·lació i a l'administració competent, amb l'objecte que el titular procedeixi a resoldre les deficiències en un termini de 72 hores.

Si, transcorregut aquest termini, persisteixen les incidències, l'empresa distribuïdora pot desconnectar la instal·lació i informar d'aquest fet l'administració competent.

En aquest supòsit, un cop eliminades les causes que provoquen les pertorbacions, per procedir a la connexió de la instal·lació a la xarxa, el titular de la instal·lació ha de presentar a l'empresa distribuïdora i a l'administració competent la justificació corresponent, signada per un tècnic competent i/o un instal·lador autoritzat, amb la descripció de la revisió efectuada.

Si es produeix qualsevol modificació en les condicions d'explotació en el punt de connexió, l'empresa distribuïdora i el titular de la instal·lació fotovoltaica han d'acordar les mesures necessàries per adaptar-se a la nova situació.

Document núm. 3**NORMES TÈCNIQUES D'INSTAL·LACIONS INTERIORS FOTOVOLTAIQUES****1. Definicions***Cèl·lula fotovoltaica*

Dispositiu fotovoltaic fonamental que pot generar electricitat quan està exposat a la llum o a la radiació solar.

Panell fotovoltaic

Conjunt de cèl·lules fotovoltaiques interconnectades completament protegit de l'entorn.

Cadena fotovoltaica

Circuit dins el qual hi ha connectats en sèrie diversos panells fotovoltaics per tal de generar una tensió de sortida donada.

Grup fotovoltaic

Conjunt mecànic i elèctric format per cadenes fotovoltaiques i altres components per tal de constituir una unitat de producció d'energia elèctrica en corrent continu.

Caixa d'unió del grup fotovoltaic

Caixa dins la qual totes les cadenes fotovoltaiques estan interconnectades i on es poden situar els possibles dispositius de protecció.

Generador fotovoltaic

Conjunt de grups fotovoltaics, també anomenat camp fotovoltaic.

Caixa d'unió del generador fotovoltaic

Caixa dins la qual tots els grups fotovoltaics estan interconnectats i on es poden situar els possibles dispositius de protecció.

Cable de cadena fotovoltaic

Cable que uneix la cadena fotovoltaica a la caixa d'unió del grup fotovoltaic o a la caixa d'unió del generador fotovoltaic (en el cas d'un sol grup).

Cable de grup fotovoltaic

Cable que uneix la caixa d'unió dels grups fotovoltaics a la caixa d'unió del generador fotovoltaic.

Cable principal continu fotovoltaic

Cable que uneix la caixa d'unió del generador fotovoltaic als borns de corrent continu (CC) de l'equip considerat.

Equip de conversió fotovoltaic

Dispositiu que transforma la intensitat i la tensió contínua en intensitat i tensió alterna, també anomenat ondulador.

Cable d'alimentació fotovoltaic

Cable que uneix l'equip de conversió a la instal·lació elèctrica.

Instal·lació fotovoltaica

Conjunt de components i materials emprats dins l'equip de generació fotovoltaic.

Tensió en circuit obert

Tensió, amb condicions EN 60904-3, als borns d'un panell fotovoltaic, d'una cadena fotovoltaica, d'un grup fotovoltaic no carregats o als borns de la part contínua de l'equip de conversió fotovoltaic.

Per als panells fotovoltaics, la tensió màxima s'ha de calcular utilitzant la fórmula: $1,15 \times$ tensió en circuit obert.

Intensitat de curtcircuit

Intensitat de curtcircuit d'un panell fotovoltaic, d'una cadena fotovoltaica, d'un grup fotovoltaic o d'un generador fotovoltaic amb condicions EN 60904-3.

Intensitat inversa màxima

Valor màxim de la intensitat inversa que pot resistir un panell sense que es deteriori. Aquest valor ha de ser donat pel constructor.

NOTA: El valor típic per panells de silici cristal·lí és d'entre 2 i 2,6 vegades la intensitat de curtcircuit del panell.

Part intensitat/corrent continu (CC)

Part de la instal·lació fotovoltaica situada entre els panells fotovoltaics i els borns de corrent continu de l'equip de conversió.

Part intensitat/corrent altern (AC)

Part de la instal·lació fotovoltaica situada més avall dels borns de corrent altern de l'equip de conversió.

2. Descripció de les instal·lacions fotovoltaïques

En aquest document només es consideren les instal·lacions fotovoltaïques interconnectades a la xarxa pública de distribució de baixa tensió. Aquestes instal·lacions es fan amb dos punts d'embranchament:

- Un de destinat al consum elèctric.
- Un altre per lliurar (a la xarxa) la integritat de la producció fotovoltaïca.

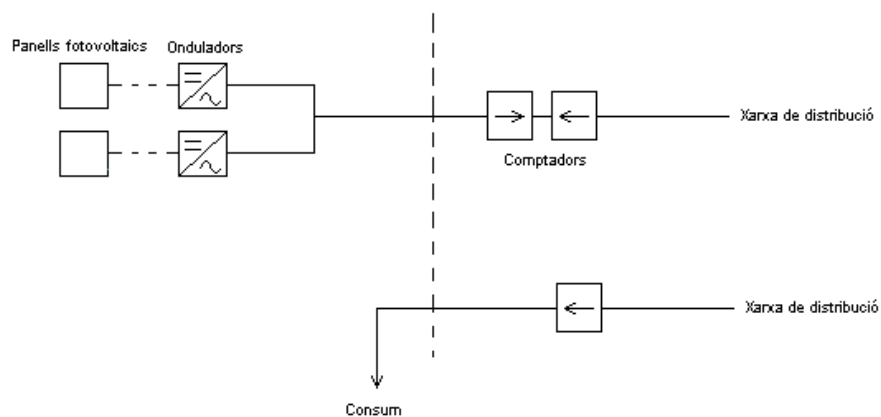


Figura 1 – Embranchament a la xarxa en dos punts.

Per tant, la instal·lació només funcionarà quan la xarxa pública de distribució es trobi sota tensió.

A continuació es descriu un exemple d'instal·lació interior fotovoltaïca alimentada per la línia de connexió individual (LCI):

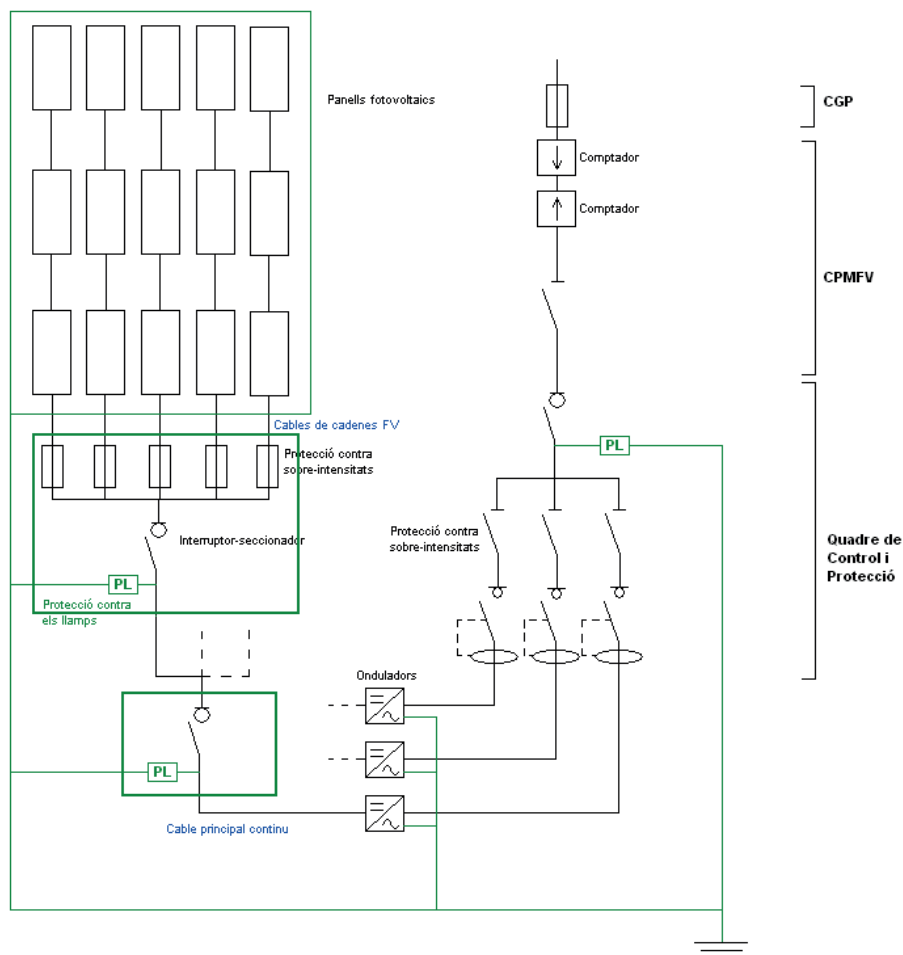


Figura 2 – Esquema de principi d'una instal·lació fotovoltaica.

a) Embrancaments de terra de la part de corrent altern

La posada a terra de la instal·lació fotovoltaica és independent de la del neutre de la xarxa de l'empresa distribuïdora, sense que la primera produeixi transferències de defecte a la xarxa de distribució.

b) Embrancaments de terra de la part de corrent continu

Del costat de la instal·lació amb corrent continu, cap polaritat necessita embrancar-se a terra. Els onduladors han de disposar d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, bé per mitjà d'un transformador d'aïllament, bé per qualsevol altre mitjà degudament acreditat. La rigidesa dielèctrica de la separació galvànica ha de ser com a mínim de 2.500 V.

3. Protecció contra els xocs elèctrics

Els materials de la instal·lació fotovoltaica de la part de corrent continu s'han de considerar sota tensió fins i tot quan la part de la instal·lació de corrent altern està desconnectada.

Totes les caixes d'unió (generadors fotovoltaics i grups fotovoltaics) han de portar un marcatge visible i inalterable per indicar que parts internes a les mateixes caixes poden romandre alimentades després del seccionament de l'ondulador del costat de corrent continu.

a) Protecció contra els contactes directes

Els materials elèctrics han d'estar equipats de proteccions per aïllament de les parts actives.

Els armaris o quadres que contenen les parts actives accessibles s'han de tancar amb clau a menys que es trobin dins un local d'ús reservat per a persones qualificades.

Quan els armaris o els quadres no es trobin en un d'aquests locals, caldrà, quan s'obri la porta d'accés, una protecció contra els contactes directes, i s'haurà d'utilitzar material que tingui com a mínim el grau de protecció IP2X o bé IPXXB.

b) Protecció contra els contactes indirectes

• Part corrent continu

Per la part de la instal·lació amb corrent continu, la protecció contra els xocs elèctrics s'ha de dur fer amb la utilització de la classe II o bé per aïllament equivalent fins als borns de l'ondulador.

El doble aïllament o l'aïllament reforçat és una mesura de protecció dins la qual:

- la protecció contra els contactes directes es fa mitjançant un aïllament principal i la protecció dels contactes indirectes es fa mitjançant un aïllament suplementari, o bé
- la protecció contra els contactes directes i contra els contactes indirectes es fa mitjançant un aïllament reforçat entre les parts actives i les parts accessibles.

• Part corrent altern

La protecció contra els contactes indirectes es fa mitjançant un dispositiu diferencial. Aquest dispositiu pot ser de tipus AC quan l'ondulador satisfà les exigències de la norma DIN VDE 0126-1-1.

En el cas d'habitatges o locals d'habitació, la protecció s'ha de fer mitjançant un dispositiu diferencial de sensibilitat inferior o igual a 30 mA.

c) Connexió a la terra de les masses

Les masses de l'ondulador i les masses dels materials alimentats per la xarxa de distribució pública han d'estar connectades a la mateixa presa de terra, independent de la presa de terra de la xarxa.

Per tal de minimitzar les tensions induïdes a causa dels llamps, les estructures metàl·liques dels panells i les estructures metàl·liques de suport (si n'hi ha) han d'estar connectades a aquesta mateixa presa de terra encara que la part CC de la instal·lació sigui de classe II. Aquestes estructures metàl·liques són generalment d'alumini i, doncs, convé utilitzar dispositius de connexió adequats. Els conductors de coure nus no poden entrar en contacte amb els d'alumini.

4. Protecció contra sobreintensitats

a) Part corrent continu

Els conductors de cada cadena fotovoltaica s'han de dimensionar per tal d'obviar els dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits. La intensitat admissible del conductor ha de ser igual o superior a 1,25 vegades la intensitat de curtcircuit de la cadena fotovoltaica.

Els panells de cada cadena fotovoltaica han d'estar protegits contra l'efecte d'intensitats inverses susceptibles de produir-se en cas de defecte en un dels panells. Els panells han de suportar una intensitat inversa màxima de dues vegades la intensitat de curtcircuit. La taula següent mostra els detalls de les intensitats admissibles segons el nombre d'agrupaments de panells fotovoltaics:

Taula 1

Nombre de cadenes	Intensitat inversa susceptible de produir-se en una cadena	Intensitat assignada del fusible de la cadena	Intensitat admissible dins el conductor de la cadena fotovoltaica
d'1 a 2	$1,25 I_{cc}$	/	$\geq 1,25 I_{cc}$
3	$2 \times 1,25 I_{cc}$	/	$\geq 2 \times 1,25 I_{cc}$
$n \geq 3$	$(n-1) \times 1,25 I_{cc}$	$1,25 I_{cc} \leq I_n \leq 2 I_{cc}$	$\geq 2 I_n$

Els conductors del grup fotovoltaic s'han de dimensionar per obviar els dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits. La intensitat admissible del conductor ha de ser igual o superior a $(m-1) \times 1,25$ vegades la intensitat de curtcircuit de la totalitat del grup fotovoltaic (essent m el nombre total de grups fotovoltaics).

Els conductors principals s'han de dimensionar per obviar els dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits. La intensitat admissible del conductor ha de ser igual o superior a 1,25 vegades la intensitat de curtcircuit del generador fotovoltaic.

b) Part corrent discontinu

• Protecció contra les sobrecàrregues

Els circuits estan protegits contra les sobrecàrregues conforme a les prescripcions de la secció 433 de la norma francesa NF C 15-100.

- *Protecció contra curtcircuits*

El poder de tall dels dispositius de protecció de les instal·lacions interconnectades a la xarxa es determina tenint en compte les intensitats de curtcircuit màximes susceptibles d'aparèixer en provenença de la xarxa.

En el cas d'una connexió amb potència limitada, i tenint en compte la presència de fusibles situades en amunt, un poder de tall de 3 kA és suficient per als dispositius contra els curtcircuits en avall del punt de lliurament.

- *Protecció antiilla*

Aquesta protecció es destina a la desconexió dels generadors en el cas de:

- Defecte a la xarxa
- Aturada de l'alimentació per la xarxa de distribució
- Variacions de tensió o freqüència superiors a les especificades pel distribuïdor

Aquesta protecció *antiilla* s'integra en un dispositiu de tall automàtic conforme a una norma europea o bé una norma d'un altre país de la comunitat europea reconeguda equivalent per al distribuïdor (exemple DIN VDE 0126-1-1).

5. Caigudes de tensió

a) Part corrent continu

La caiguda de tensió màxima autoritzada dins la part de corrent continu de la instal·lació és del 3% a intensitat de curtcircuit. Es recomana limitar aquesta caiguda de tensió a 1%.

b) Part corrent discontinu

La caiguda de tensió màxima autoritzada entre el punt de connexió i els borns AC de l'ondulador és del 3% a potència nominal dels onduladors. Es recomana limitar aquesta caiguda a l'1%.

D'altra banda, el valor de la resistència de la unió entre el punt de lliurament i els borns AC de l'ondulador ha de ser inferior o igual a 0,5 ohm.

6. Seccionament i tall

Durant el disseny i la instal·lació dels dispositius de seccionament i tall entre la instal·lació fotovoltaica i la xarxa pública de distribució, aquesta darrera s'ha de considerar com a font i la instal·lació com a càrrega.

a) Dispositius de seccionament

Per tal de permetre el manteniment de l'ondulador fotovoltaic, s'han de preveure dispositius de seccionament per a aquest darrer tant de la part de corrent continu com de la part de discontinu.

b) Dispositius de tall

• *Part corrent continu*

S'ha de preveure un dispositiu de tall per a la part de corrent continu de la instal·lació fotovoltaica i a prop de l'ondulador.

• *Part corrent altern*

S'ha de preveure un dispositiu de tall d'emergència per a la part de corrent discontinu de la instal·lació fotovoltaica. La CGP pot complir la funció de tall d'emergència.

• *Disposicions particulars als edificis d'habitatges*

Si el recorregut entre l'ondulador i la xarxa travessa una part habitada, el dispositiu d'aturada d'emergència de la instal·lació fotovoltaica s'ha d'instal·lar conforme als articles 771.463 i 771.558 de la norma francesa NF C 15-100.

7. Protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric o per maniobres

a) Generalitats

Les informacions contingudes en aquest paràgraf tracten de la protecció de les instal·lacions fotovoltaiques contra sobretensions en complement a la norma francesa NF C 15-100. Tenint en compte la sensibilitat i el lloc d'emplaçament d'aquestes instal·lacions, s'ha de posar una atenció especial a la protecció contra els efectes directes dels llamps. Vegeu particularment la norma EN 62305-1 a -3.

b) Sobretensions en una instal·lació fotovoltaica

Les sobretensions es poden manifestar de diverses maneres en les instal·lacions fotovoltaiques. Poden ser:

- Transmeses per la xarxa de distribució i d'origen atmosfèric (llamps) i/o per maniobres.
- Generades per llamps a prop dels edificis i de les instal·lacions fotovoltaiques, o sobre els parallamps dels edificis.
- Generades per les variacions de camps elèctrics a causa dels llamps.

c) Proteccions

• *Equipotencialitat*

L'equipotencialitat dels elements és indispensable. Un conductor d'equipotencialitat ha d'unir tots els elements conductors i masses metàl·liques de la instal·lació fotovoltaica (tal com s'especifica en el paràgraf 7.a). El conductor d'equipotencialitat ha d'estar conforme a les figures 3 i 4. Un conductor suplementari d'equipotencialitat de 10 mm² ha d'unir les parts metàl·liques del grup fotovoltaic i el dispositiu de protecció per punta parallamps si la distància que els separa és inferior a 2,5 metres.

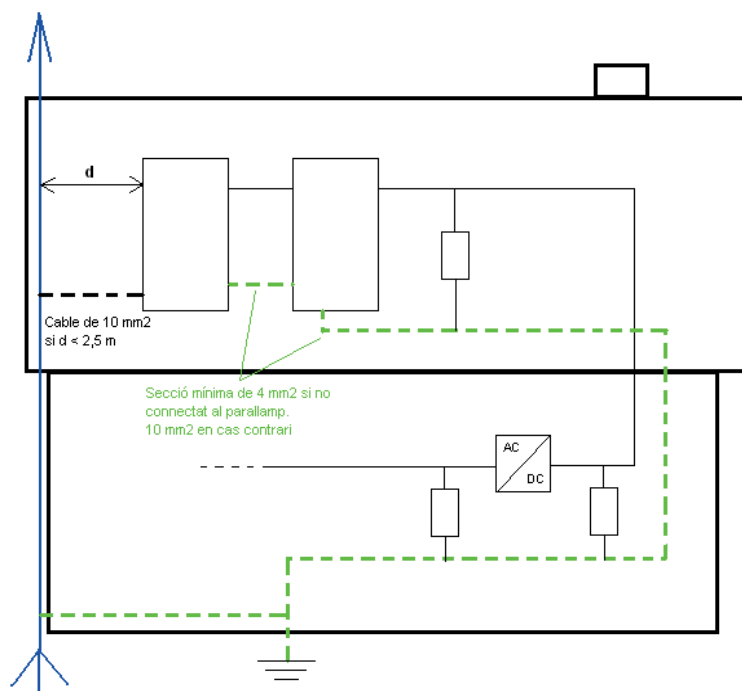


Figura 3 – Exemple d'instal·lació amb protecció per punta parallamps.

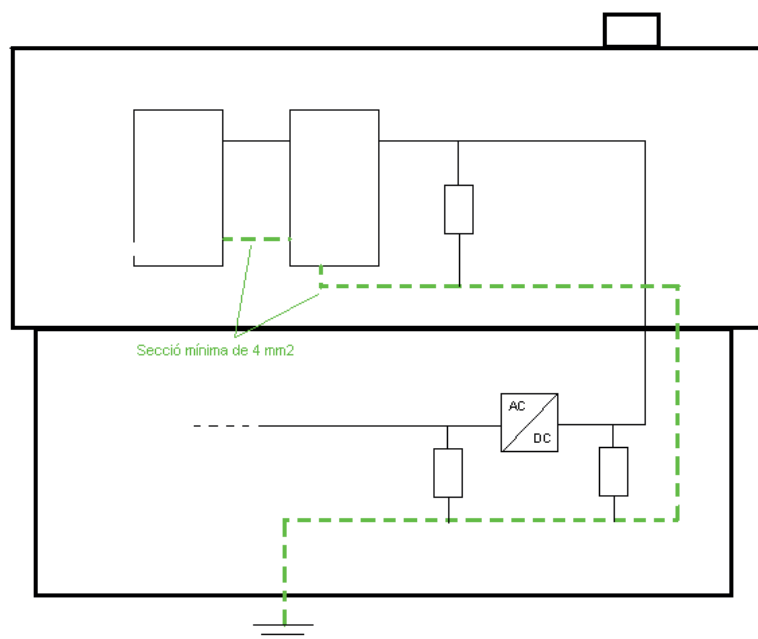


Figura 4 – Exemple d'instal·lació sense protecció per punta parallamps.

• *Dispositius parallamps*

Els dispositius parallamps instal·lats han de ser conformes a la norma EN 61643.

Per a la part de la instal·lació de corrent continu, s'han de definir criteris com el mode de fi de vida. Aquests dispositius s'han de triar segons les recomanacions dels constructors.

Per a les parts de la instal·lació amb corrent discontinu, cal utilitzar el dispositiu parallamps de tipus 1.

d) Condicions per a la instal·lació de dispositius parallamps

La taula següent es basa en l'experiència actual dels fenòmens considerats i determina la selecció d'un dispositiu parallamps així com el seu tipus (tipus 1 o tipus 2).

Taula 2

Característiques de la instal·lació	Nk* < 25		Nk* > 25	
	Costat CC	Costat AC	Costat CC	Costat AC
Edifici o estructura equipada d'una punta parallamps	Obligatori Tipus 2	Obligatori Tipus 1 **	Obligatori Tipus 2	Obligatori Tipus 1 **
Alimentació en baixa tensió per a una línia total o parcialment aèria	Poc útil Tipus 2	Recomanada Tipus 2	Recomanada Tipus 2	Obligatòria Tipus 2 ***
Alimentació en baixa tensió per a una línia totalment soterrada	Poc útil Tipus 2	Poc útil Tipus 2	Recomanada Tipus 2	Recomanada Tipus 2

(*): Nk és el nivell keràunic i indica el nombre de dies a l'any que se senten trons.

(**): En el cas d'edificis que comportin centres de transformació, si el terra del neutre del transformador és el mateix que el terra de les masses interconnectat al terra de la punta parallamps, no és obligatori l'ús d'un dispositiu parallamps.

(***): S'admet l'absència de dispositiu parallamps si es justifica amb un estudi d'anàlisi del risc segons la guia francesa UTE C 15-443.

NOTA: Si s'instal·la un dispositiu parallamps al circuit de potència, es recomana instal·lar-ne un altre al circuit de comunicació.

e) Selecció i instal·lació de dispositius parallamps

• *Valor In per a dispositius parallamps de tipus 2 (vàlid per a les parts CC i AC)*

La intensitat nominal de descàrrega (In) màxima és de 5 kA per als dispositius parallamps. Com més alt sigui aquest valor, més llarga serà la durada de vida.

El dimensionament del dispositiu parallamps de tipus 2 es pot optimitzar fent una estimació del nivell d'exposició a les sobretensions (F_{FV}):

$$F_{FV} = Nk \cdot (1 + \varphi + \delta)$$

Nk : nivell keràunic local (a Andorra es pren com a valor 30).

φ : valor donat per la taula 3 d'acord amb les recomanacions de la taula 2.

δ : s'obté amb la taula 4 analitzant de forma separada la situació de la línia aèria, l'edifici o el camp de panells fotovoltaics. Dels tres valors donats, s'ha d'utilitzar el més gran.

Taula 3

Resultat de la taula 2	Obligatori	Recomanat	Poc útil
φ	2	1	0

Taula 4

Situació de la línia aèria (BT), de l'edifici o del camp de panells fotovoltaics	Totalment envoltat d'estructures	Poques estructures a prop	Terreny pla o descobert	Lloc de muntanya, cresta o presència d'estany
δ	0	0,5	0,75	1

La taula següent permet optimitzar la selecció de la I_n en funció del paràmetre F_{FV} .

Taula 5

Estimació del risc	I_n (kA)
$F_{FV} \leq 40$	5
$40 < F_{FV} \leq 80$	10
$F_{FV} \geq 80$	20

• *Per xarxa de corrent altern (AC)*

L'ús d'un dispositiu parallamps de tipus 1, al punt d'embranchament entre la instal·lació fotovoltaica i la xarxa, ha de tenir una intensitat mínima de 12,5 kA.

Per triar el dispositiu parallamps de tipus 2, cal referir-se a la taula 5.

La categoria de sobretensió acceptable (en el cas que no estigui especificada) és la categoria 1. La tensió màxima susceptible d'assolir el dispositiu és d'1,5 kV. Això implica generalment una protecció a base de diversos nivells de dispositius parallamps ordenats.

Quan la taula 2 prescriu una protecció per dispositiu parallamps pel costat AC d'una instal·lació fotovoltaica interconnectada a la xarxa, convé seguir les instruccions de la guia francesa UTE C 15-443. Aquesta norma només tracta algunes precisions específiques per a la protecció del material de la part AC de les instal·lacions fotovoltaïques.

La instal·lació del dispositiu parallamps s'ha de fer al més a prop possible de l'origen de la instal·lació (figura 5). Quan la distància del cable entre aquest dispositiu i els borns avall de l'ondulador (distància E) és superior a 30 metres, és necessari instal·lar, a prop d'aquest ondulador, un dispositiu parallamps suplementari (figura 6).

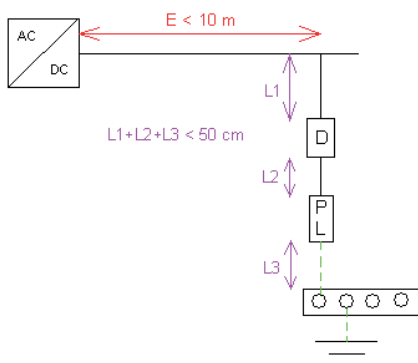


Figura 5 – Distància $E < 10$ metres.

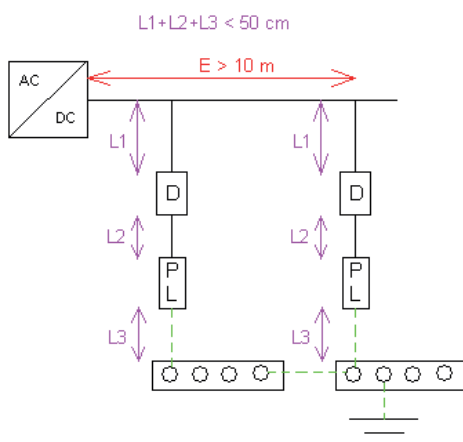


Figura 6 – Distància $E > 10$ metres.

• *Per xarxa de corrent continu (CC)*

Les proteccions han de ser dispositius parallamps de tipus 2, ja que les sobretensions entre els generadors FV i els onduladors són generats pels efectes indirectes dels llamps a prop dels edificis o bé sobre les puntes parallamps.

▪ *Emplaçament*

En cas que sigui necessari un dispositiu parallamps d'aquest tipus, ha de complir la protecció de la instal·lació fotovoltaica i de l'ondulador.

Un sol dispositiu pot ser suficient per fer aquesta funció quan la llargada de la canalització (distància E) entre els elements que s'han de protegir sigui inferior a 30 metres.

En aquest cas, es recomana instal·lar dispositius parallamps a prop dels panells fotovoltaics.

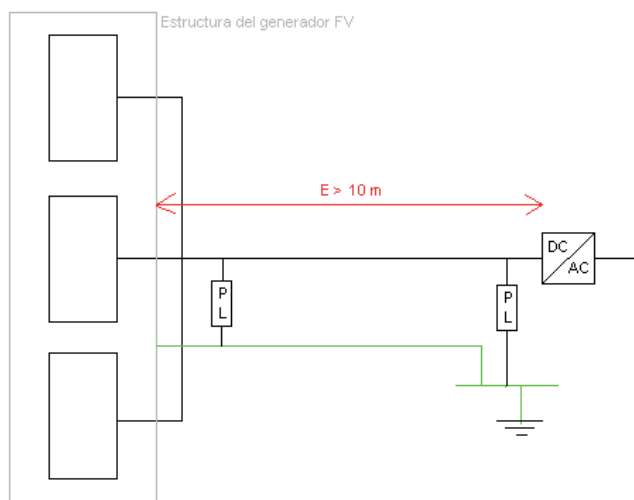


Figura 7 – Exemple d'instal·lació d'una protecció contra les sobretensions en una part CC.

- *Tria de la intensitat nominal*

La intensitat nominal de descàrrega mínima recomanada és de 5 kA. Com més alt sigui aquest valor, més es perllongarà la durada de vida dels equips.

La tensió dels dispositius parallamps ha de ser superior o igual a 1,2 vegades la tensió als borns costat CC del dispositiu de conversió fotovoltaic.

- *Connexió dels dispositius parallamps*

A continuació es donen dos exemples de connexió dels dispositius parallamps:

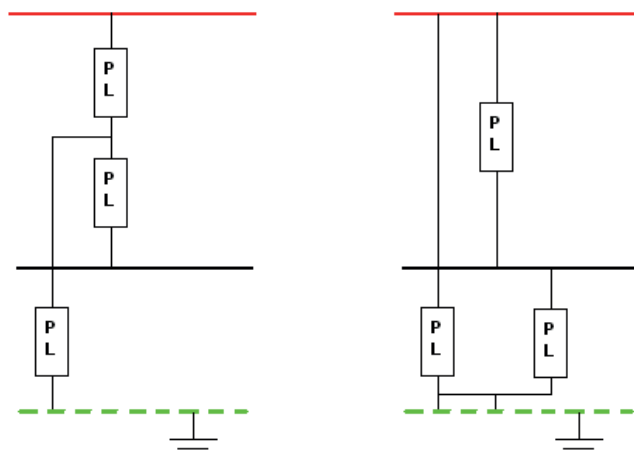


Figura 8 – Exemples de connexió dels dispositius parallamps.

▪ *Tria de la tensió U_c del dispositiu parallamps*

La característica U_c del dispositiu parallamps s'ha de triar d'acord amb la tensió màxima en buit dels panells fotovoltaics.

Els fabricants de panells fotovoltaics donen generalment una tensió en circuit obert amb què es pot determinar un valor de tensió en circuit obert del generador fotovoltaic.

▪ *Tria de la tensió U_p del dispositiu parallamps*

Per tal d'assegurar una protecció eficaç dels materials, els valors de U_p han de ser inferiors al valor de resistència als xocs dels materials que s'han de protegir.

En cas que els fabricants no donin els valors de tensió residual del dispositiu parallamps, cal aplicar un marge de seguretat entre la resistència als xocs dels materials i el valor U_p .

Aquest marge ha de ser com a mínim igual a un 20%.

Per als panells fotovoltaics, els valors de les sobretensions acceptables vénen donats per les tensions inverses dels díodes antiretorn (l'ordre de magnitud sol ser d'unes centenes de volts per díode).

Per als equips de conversió, la sobretensió acceptable ve donada per la tensió màxima en circuit obert, així com per la tria tecnològica dels fabricants. La resistència a les sobretensions es pot considerar igual a 5 vegades la tensió de curtcircuit, si no hi ha cap altra informació.

f) Selecció dels dispositius associats als dispositius parallamps

Els dispositius parallamps poden deixar de funcionar pels motius següents:

- Per sobreescalfament tèrmic excessiu per una acumulació d'impactes de llamps que no sobrepassen el valor de disparament però que condueixen a una destrucció lenta dels seus components interns.

- Per curtcircuit a causa d'un sobrepassament del valor de disparament que condueix a una destrucció brutal de la seva impedància.

En ambdós casos, el dispositiu o els dispositius parallamps han d'estar equipats d'un sistema de desconexió dimensionat per funcionar sigui quina sigui la intensitat produïda pels panells fotovoltaics.

Els sistemes que permeten una desconexió al final de vida útil dels dispositius parallamps són:

- Incorporats pels mateixos dispositius parallamps i són anomenats desconectadors.
- Instal·lats en sèrie amb els dispositius parallamps i són simples fusibles o disjuntors.
- Una combinació dels dos anteriors.

En qualsevol cas, les característiques dels sistemes de desconexió externs han de complir amb les recomanacions del fabricant del dispositiu parallamps.

8. *Condicions d'instal·lació de generadors fotovoltaics*

a) Captadors fotovoltaics

Els captadors fotovoltaics s'han d'instal·lar de manera que se n'optimitzi el rendiment tot respectant els marcs normatius sobre urbanisme i impacte paisatgístic.

Els conductors que hagin de discórrer per la coberta han d'estar previstos per resistir els raigs ultraviolats i les agressions climàtiques.

b) Canalitzacions

En el cas d'edificis d'habitatges, les instal·lacions fotovoltaiques no poden discórrer per parts privatives.

Els cables han de ser no propagadors de la flama i han de suportar temperatures de fins a 90°C en règim permanent.

Els cables sotmesos a la radiació solar han de ser resistents als raigs ultraviolats o bé instal·lats amb una "pantalla" que compleixi el mateix efecte.

Les connexions i els cables s'han de fer de tal manera que s'evitin deterioracions pels efectes del vent o del gel.

Els cables de les cadenes de panells, dels grups fotovoltaics i els cables principals fotovoltaics d'alimentació contínua s'han d'instal·lar de manera a reduir al màxim els riscos pel defecte de posada a terra o de curtcircuit. Aquesta condició queda complerta utilitzant cables monoconductors de classe II.

Aquests cables han de discórrer conjunts i el conductor d'equipotencialitat emprarà el mateix recorregut.

En el cas de discórrer dins de conductes o regletes, els circuits continus empraran conductes o regletes diferents dels circuits alternatius, tret puntualment dels possibles encreuaments.

c) Dimensionament de les canalitzacions

En el cas particular de canalitzacions sotmeses a la radiació solar directa, la temperatura ambient que cal tenir en compte pel seu dimensionament és de 70°C.

d) Protecció contra les interferències electromagnètiques

Per tal de minimitzar les tensions induïdes pels llamps, la superfície del conjunt dels cables de les interconnexions dels panells i de les cadenes de panells ha de ser la més petita possible.

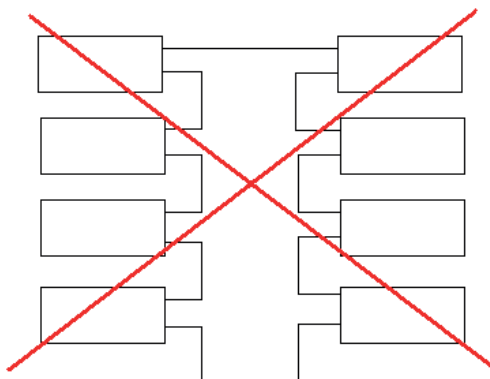


Figura 9 – Exemple d'embrancament incorrecte: inducció entre polaritats.

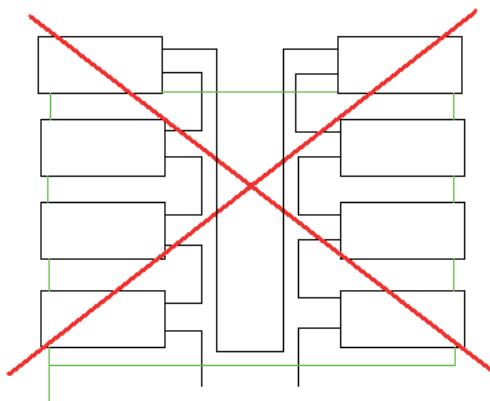


Figura 10 – Exemple d'embrancament incorrecte: inducció entre polaritat i massa.

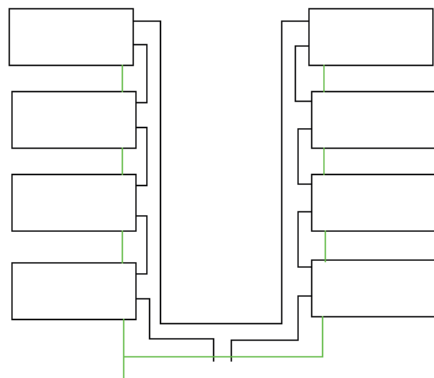


Figura 11 – Exemple d'embrancament correcte: reducció de les superfícies dels cables.

e) Materials

Els materials fotovoltaics han de ser conformes a les normes de la sèrie EN 61730.

Els materials instal·lats a l'exterior han de tenir un grau de protecció mínim IP44. El seu grau de protecció contra els impactes mecànics ha de ser com a mínim IK07, d'acord amb la norma EN 62262.

Les parts contínues i discontinúes de la instal·lació es poden trobar dins un mateix armari, si hi ha una separació física entre les dues parts.

Per a la part CC, totes les caixes d'unió han de portar inscripcions visibles i inalterables per indicar que hi ha parts actives que estaran sota tensió després d'haver seccionat l'ondulador.

Les intervencions sobre els materials, aparells i connexions s'han de poder efectuar amb tota seguretat.

Per a la part DC, els dispositius de connexió accessibles a les persones no qualificades s'han de poder desmuntar únicament amb estris o eines específiques.

f) Aparellatge

• Per a la part del corrent altern (AC)

S'han d'aplicar les regles generals de la norma francesa NF C 15-100.

• Per a la part del corrent continu (CC)

Per a la part CC, tots els aparellatges han d'estar adaptats al funcionament en corrent continu, triats i instal·lats segons les prescripcions del fabricant.

En locals d'habitatges, s'autoritza l'aparellatge industrial únicament per a la part de la instal·lació en corrent continu.

Els valors assignats mínims de tensió i d'intensitat de l'aparellatge són respectivament 1,15 vegades la tensió en circuit obert del generador fotovoltaic i 1,25 vegades la intensitat en circuit obert del circuit considerat.

9. *Manteniment*

Les operacions de manteniment de les instal·lacions fotovoltaiques, així com el contracte, s'han d'efectuar d'acord amb els requeriments tècnics del document 8.

10. *Senyalització*

Per raons de seguretat destinades al personal que intervingui (encarregats de manteniment, personal de l'empresa de distribució, serveis de socors, etc.), és obligatori senyalitzar el perill per la presència de dues fonts de tensió (fotovoltàica i xarxa pública).

a) Marcatge a la part del corrent altern

Cal mencionar en un cartell de senyalització situat a prop del dispositiu de seccionament del punt d'alimentació la inscripció següent:



De la mateixa manera, a prop del dispositiu de seccionament del punt de lliurament s'ha de col·locar el cartell següent:



1. Marcatge a la part del corrent continu

Totes les caixes d'unió (generador fotovoltaic i grups FV) i les canalitzacions CC han de portar un marcatge visible i inalterable que indiqui que hi ha parts actives internes de les caixes que poden estar sota tensió fins i tot després de seccionar l'ondulador costat CC.



ATENCIÓ
Cables de corrent
continu sota tensió

Per això, cal senyalitzar d'aquesta manera:

- les parts exteriors de les caixes d'unió
- les parts visibles dels armaris CC
- les extremitats de les canalitzacions CC



No ho manipuleu
en càrrega

També s'ha de col·locar una inscripció que indiqui "No ho manipuleu en càrrega" a:

- l'interior de les caixes d'unió i dels armaris CC
- prop del seccionador (fusible), dispositiu parallamps...

2. Marcatge dels onduladors

Tots els onduladors han de portar un marcatge que alerti d'aïllar les dues fonts de tensió abans de qualsevol intervenció.



Presència de
dues fonts de
tensió:
- xarxa
- instal·lació FV



Aïlleu les dues
fonts abans de
qualsevol
intervenció

Document núm. 4**CONTINGUT MÍNIM DEL PROJECTE ENERGÈTIC D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA***Memòria*

- Titular i objecte de la instal·lació
- Emplaçament de la instal·lació i accessos
- Descripció general del projecte
- Estudi energètic i de rendiments
 - Dades de radiació solar. Incidència de l'orientació i de la inclinació dels panells
 - Característiques dels panells. Disposició del camp fotovoltaic
 - Previsió anual de producció energètica
- Tensions de treball, corrent continu i corrent altern
- Onduladors (característiques i justificació del compliment de les normatives)
- Quadres de CC i de CA
- Proteccions de CC i de CA (sobrintensitats, curtcircuits, sobretensions atmosfèriques, contactes directes, contactes indirectes, tensió, freqüència, etc.)
- Posades a terra de la instal·lació. Criteris utilitzats en el disseny i dimensionament
- Càlcul i dimensionament de la instal·lació de distribució
- Descripció del sistema de mesura pel seguiment de produccions

Càlculs justificatius, amb especial consideració als aspectes següents:

- Justificació del compliment de la normativa aplicable. Càlculs de circuits
- Resistència mecànica dels panells, suports i estructures sota les càrregues o condicions climàtiques
- Temperatura. Incidència en els diversos elements elèctrics
- Posada a terra. Càlcul dels valors de posada a terra i justificació de les distàncies per evitar un possible acoblament

Plànols

- Plànol de situació incloent-hi els accessos al lloc de la instal·lació
- Esquema elèctric unifilar de la instal·lació de potència
- Esquema de proteccions elèctriques i de protecció de la interconnexió amb l'empresa elèctrica
- Esquema de la instal·lació de mesura
- Plànol(s) general(s) en planta i alçat a escala convenient amb indicació de cotes essencials, que posin de manifest l'emplaçament i la disposició dels equips, els aparells i les connexions principals
- Xarxes de posada a terra

Document núm. 5**CONTRACTE TÈCNIC DE CESSIÓ D'ENERGIA**

_____, _____ de _____ de _____

REUNITS

D'una part, _____, de nacionalitat _____, amb passaport/document d'identitat número _____, que actua en nom propi/en nom i representació de _____, amb domicili a _____. En endavant, "el productor".

I d'altra part, _____, que actua en nom i representació de _____, amb domicili a _____. En endavant, "l'empresa distribuïdora" o "l'ED".

MANIFESTEN

L'article 6 lletra c de l'Annex regulador de l'activitat de generació elèctrica d'origen fotovoltaic en instal·lacions integrades en edificacions i interconnectades a la xarxa, del XX de XX del XX, estableix l'obligació de subscriure un contracte de cessió d'energia entre el productor i l'empresa elèctrica distribuïdora, d'acord amb el model que estableix el mateix Annex.

El productor es proposa posar en marxa, després dels tràmits oportuns, una instal·lació de generació fotovoltaica de baixa tensió a la ubicació següent:

- _____
_____.
- La connexió a la xarxa de distribució i el comptatge s'han d'efectuar a la tensió de _____ volts a l'adreça següent:
_____.

Aquest contracte s'estableix per donar compliment a la disposició esmentada i es regeix per les següents,

CLÀUSULES**I. Condicions generals de lliurament de l'energia elèctrica**

a. L'energia elèctrica produïda s'ha de lliurar a la xarxa de l'empresa distribuïdora a través de la connexió establerta a aquest efecte. L'empresa distribuïdora ha d'adquirir l'energia elèctrica de la instal·lació d'acord amb les condicions i els requisits que s'estableixen en la legislació vigent i en aquest contracte.

b. El productor s'absté de cedir a tercers l'energia elèctrica produïda per la instal·lació.

c. L'energia cedida a l'empara d'aquest contracte és d'origen fotovoltaic i s'ha de facturar l'empresa distribuïdora dins els límits establerts a l'Annex regulador

de l'activitat de generació elèctrica d'origen fotovoltaic en instal·lacions integrades en edificacions i interconnectades a la xarxa, del XX de XX de XXX. L'empresa distribuïdora pot dur a terme, al seu càrrec, totes les comprovacions necessàries per verificar l'origen de l'energia elèctrica adquirida; amb aquesta finalitat, el productor està obligat a facilitar a l'empresa distribuïdora totes les dades pertinents que li sol·liciti.

d. El productor ha de lliurar anualment a l'empresa distribuïdora els certificats que acreditin la vigència de la pòlissa d'assegurança i del contracte de manteniment de les instal·lacions interiors. En defecte d'aquesta acreditació, l'empresa distribuïdora suspèn la compra d'energia.

e. Quan el productor substitueixi l'ondulador o algun altre element de la instal·lació, ho ha de fer per un altre de les mateixes característiques, i ha de lliurar a l'empresa distribuïdora un certificat del fabricant que ho acrediti. En defecte d'aquesta acreditació, l'empresa distribuïdora ha de suspendre la compra d'energia.

II. Condicions tècniques de la instal·lació

a. Les característiques dels equips de control, connexió, seguretat i mesura instal·lats, així com l'esquema unifilar corresponent a les instal·lacions de generació i enllaç, són els que apareixen en la memòria tramitada a l'Administració, i formen part del projecte energètic. S'adjunta una còpia d'aquesta documentació com a document d'aquest contracte.

b. La potència de la instal·lació fotovoltaica, entesa com la suma de la potència nominal dels onduladors, és de _____ kW. La previsió de venda anual a l'ED és de _____ kWh. L'energia subministrada ha de tenir una freqüència de 50 Hz, una tensió de _____ volts, un $\cos\phi$ comprès entre 0,95 i 1, i ha de complir els requisits de tolerància i de qualitat que estableix la legislació vigent.

c. El comptatge de l'energia activa entregada pel productor a l'empresa distribuïdora s'ha de fer mitjançant un comptador lliurat per l'ED, situat segons s'indica en el document 2 de l'Annex regulador de l'activitat de generació elèctrica d'origen fotovoltaic en instal·lacions integrades en edificacions i interconnectades a la xarxa. El productor s'ha de fer càrrec del cost d'aquest instrument de mesura.

III. Condicions d'explotació de la instal·lació

a. El productor es compromet a mantenir les instal·lacions en perfectes condicions de funcionament, en especial els aparells de protecció i interconnexió, i és responsable dels danys i perjudicis de qualsevol mena que puguin ocasionar a les instal·lacions, els aparells o el personal de l'empresa distribuïdora, o a terceres persones.

b. L'empresa distribuïdora pot tallar la interconnexió i suspendre l'absorció d'energia quan es produeixin, a la xarxa elèctrica, situacions que ho justifiquin, ja sigui per treballs programats, causes de força major, o altres situacions incloses en la normativa vigent. Quan aquestes circumstàncies es puguin preveure amb anterioritat, s'han de comunicar al productor amb antelació i tan aviat com sigui possible. L'empresa distribuïdora pot restablir la tensió sense avís previ.

c. El productor s'obliga a informar l'empresa distribuïdora, tan aviat com sigui possible, de qualsevol anomalia detectada dins les seves instal·lacions que pugui afectar la xarxa elèctrica.

d. El productor autoritza l'empresa distribuïdora a accedir, mitjançant el seu personal, al recinte o els recintes on es hi ha instal·lats els equips d'interconnexió i de mesura.

IV. Condicions econòmiques

a. La tarifa de compra aplicable a aquest contracte, d'acord amb el que preveu el Decret _____, de ____ de _____, serà la vigent en cada moment en funció de la convocatòria a la qual s'hagi inscrit la instal·lació (RTR). Es tracta d'un preu fix, independent de l'hora i de l'estacionalitat. El Decret esmentat estableix igualment com es revisa la tarifa aplicable.

En cas que el productor no aporti a l'empresa distribuïdora (ED) el certificat de Registre de Tarifa de Retribució (RTR) expedit pel ministeri competent en matèria d'energia, s'aplica la tarifa de mercat.

La instal·lació de comptatge, del tipus multifunció, mesura l'energia activa en ambdós sentits de circulació. L'energia elèctrica que el productor factura a l'ED és la diferència entre l'energia elèctrica de sortida i d'entrada a la instal·lació fotovoltaica.

b. La facturació de l'energia entregada s'efectua tal com indica l'article 6, apartat f, de l'Annex regulador de l'activitat de generació elèctrica d'origen fotovoltaic en instal·lacions integrades en edificacions i interconnectades a la xarxa. El productor o el representant que autoritzi ha d'enviar a l'ED la factura corresponent al període, amb indicació de la lectura del comptador de final de període i del període precedent. El pagament s'ha de fer efectiu dins del termini de trenta dies posterior a la data d'emissió i enviament de la factura.

c. El productor ha d'emetre les factures de conformitat amb el model previst a l'annex regulador de l'activitat de generació elèctrica d'origen fotovoltaic en instal·lacions integrades en edificacions i interconnectades a la xarxa.

V. Entrada en vigor i durada del contracte

a. L'eficàcia d'aquest contracte queda supeditada a la inscripció definitiva de la instal·lació en el Registre d'Instal·lacions de Producció Fotovoltaica, una vegada s'hagin atorgat les autoritzacions administratives corresponents. El contracte entrarà en vigor l'endemà de la inscripció al Registre.

b. El contracte s'estableix per una durada de vint anys i no és prorrogable per reconducció tàcita. Una vegada acabat el termini, el contracte quedarà resolt, sense necessitat de requeriment ni avís previ de cap tipus, i sense perjudici de la possibilitat que tenen les parts d'establir un nou contracte de venda de l'energia en les condicions que resultin aplicables en aquell moment.

VI. Modificació, suspensió i resolució del contracte

- a. El contracte queda subjecte a les eventuais modificacions que imposi la normativa legal.
- b. L'empresa distribuïdora pot suspendre l'execució del contracte en el cas que el productor incompleixi qualsevol de les condicions establertes en els apartats precedents o en les disposicions dels documents 2 i 3 de l'Annex regulador de l'activitat de generació elèctrica d'origen fotovoltaic en instal·lacions integrades en edificacions i interconnectades a la xarxa, i fins que no es restableixi el compliment de la condició o disposició incompleta. En el cas que la suspensió es perllongui per un termini superior a un any, l'empresa distribuïdora pot declarar unilateralment la resolució del contracte.
- c. El productor pot declarar unilateralment la resolució del contracte sense cap altre requisit que haver de manifestar per escrit la seva voluntat a l'empresa distribuïdora amb un preavís mínim de tres mesos a la data en què la resolució hagi de prendre efecte. El contracte també pot quedar resolt, sense necessitat d'avís previ ni de cap altre requisit, en cas de cancel·lació de la inscripció al Registre d'Instal·lacions Fotovoltaïques, o de cessament de l'activitat com a instal·lació de producció.
- d. La suspensió i la resolució anticipada, en els termes dels apartats precedents, no donen lloc a cap tipus d'indemnització.

VII. Jurisdicció competent. Interpretació

- a. Aquest contracte és de naturalesa privada i es regeix pel dret privat andorrà. Per resoldre totes les qüestions, les diferències i els litigis que puguin sorgir en la seva execució, les parts se sotmeten, formalment i expressament, a la jurisdicció civil del Principat d'Andorra.
- b. No obstant el que estableix l'apartat precedent, en el cas que el litigi o la diferència tingui per objecte la interpretació d'alguna de les clàusules o estipulacions del contracte, les parts es comprometen a sotmetre prèviament la qüestió al dictamen del ministeri competent en matèria d'energia. Si una volta rebut el dictamen la diferència es manté, o si transcorren dos mesos des de la sol·licitud del dictamen sense que l'Administració es pronunciï, les parts seran lliures de sotmetre la seva diferència a la jurisdicció civil, tal com preveu l'apartat 1.

I en prova de conformitat, signen aquest document, en tres exemplars (un per a cada part i un tercer que serà lliurat pel productor a l'Administració) i a un sol efecte, al lloc i el dia esmentats a l'encapçalament.

Pel productor,

Per l'empresa distribuïdora,

XXXXX

XXXXXXXXX

Document núm. 6

MODEL DE FACTURA

Dades de la persona propietària

Nom:	Condicions de pagament:
Adreça:	Número IBAN:
Número RIFV:	AD

Dades de facturació

Núm. de factura:	
Període:	
Data de factura:	

Dades d'energia

	Comptatge sortida (1)	Comptatge entrada (2)	Diferència (1)-(2)
Lectura anterior:			
Lectura actual:			
Diferència de lectures:			
Constant:			
Energia lliurada (EII):			kWh

Facturació

Preu del kWh (P):	€
Facturació total **:	€
Cànon o IPI:	€

** Facturació total = EII x P

TOTAL FACTURA:	€
-----------------------	---

Document núm. 7

CERTIFICAT FINAL D'OBRA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Dades del/de la tècnic/a autoritzat/ada responsable de la instal·lació FV

Nom i cognoms	Núm. de col·legiat/ada
Empresa	
Titulació	

Dades de la instal·lació

Adreça
Parròquia

Propietari de la instal·lació

Nom i cognoms
Adreça

Projecte

Nom i cognoms de l'autor/a	
Objecte	Data de presentació

Empresa instal·ladora

Nom	Núm. d'inscripció
-----	-------------------

La persona que consta com a titular, director/a tècnic/a de la instal·lació esmentada,

CERTIFICO

Que la instal·lació s'adapta al projecte específic presentat i disposa dels elements de control requerits per la normativa vigent.

- Que els documents adjunts són originals emesos pel fabricant, o fotocòpies fidedignes:
 - ☐ Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant de les plaques fotovoltaïques i dels onduladors.
 - ☐ Certificat del fabricant, en el cas que les proteccions siguin interiors als equips onduladors.
 - ☐ Certificat del fabricant que acrediti que la separació galvànica assoleix els nivells d'aïllament que determina la legislació aplicable a aquest tipus d'equips, d'acord amb la tecnologia emprada.
- Que s'han comprovat tots els equips d'acord amb la reglamentació pròpia, amb un resultat favorable, i que estan en condicions d'entrar en funcionament.

Lloc i data

Signatura del/de la director/a tècnic/a

Document núm. 8**REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT****1 Generalitats**

El propietari de la instal·lació ha de subscriure un contracte de manteniment preventiu i correctiu amb una empresa instal·ladora autoritzada. Ha de mantenir vigent un contracte d'aquestes característiques durant tota la durada de funcionament de la instal·lació fotovoltaica.

El contracte de manteniment de la instal·lació s'ha de fer extensiu a tots els elements de la instal·lació interior i ha d'incloure les tasques de manteniment preventiu prescrites pels fabricants.

2 Programa de manteniment

Es defineixen dos esglaons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre mantenir dintre dels límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat.

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Inclou:

- La visita a la instal·lació en els terminis indicats més avall i cada vegada que l'usuari ho requereixi per avaria greu.
- L'anàlisi i l'elaboració del pressupost dels treballs i les reposicions necessàries perquè la instal·lació funcioni correctament.
- El seguiment dels costos econòmics del manteniment correctiu que formen part del preu anual del contracte de manteniment.

Poden no estar-hi incloses ni la mà d'obra ni les reposicions d'equips necessaris més enllà del període de garantia.

El manteniment l'ha de fer el personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora autoritzada.

El manteniment preventiu de la instal·lació ha d'incloure almenys una visita anual (en el cas d'instal·lacions de potència menor o igual a 5 kWp) o semestral (instal·lacions de potència superior a 5kWp) en la qual s'han d'efectuar les operacions següents:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels panells: comprovació de la situació respecte al projecte original i verificació de l'estat de les connexions.

- Comprovació de l'estat de l'ondulador: funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent-hi cables de connexió a terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, neteja.

Redacció d'un informe tècnic de cada una de les visites en què es deixa constància de l'estat de les instal·lacions i de les seves incidències.

Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en què consti la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa). El titular de la instal·lació ha de conservar aquest registre, que ha d'estar a disposició de l'empresa distribuïdora i del ministeri competent en matèria d'energia.
