



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Industrial. Pla 2002

Títol: Projecte per la realització d'una instal·lació solar fotovoltaica en règim especial als edificis de l'Escola Politècnica Superior de la UdG

Document: 3 Plec de condicions

Alumne: Albert Juan Casademont

Director/Tutor: Josep Maria Corretger Canós
Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial
Àrea: Màquines i motors tèrmics

Convocatòria (mes/any): Juny 2008

1	CONSIDERACIONS PRÈVIES.....	4
2	CONDICIONS FACULTATIVES	5
2.1	DELIMITACIÓ GENERAL DE FUNCIONS TÈCNIQUES.....	5
2.2	OBLIGACIONS I DRETS GENERALS DEL CONTRACTISTA	7
2.2.1	VERIFICACIÓ DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE	7
2.2.2	PLA DE SEURETAT I HIGIENE	7
2.2.3	OFICINA A L'OBRA.....	7
2.2.4	PRESÈNCIA DEL CONTRACTISTA	8
2.2.5	TREBALLS NO ESTIPULATS	8
2.2.6	INTERPRETACIONS, ACLARACIONS I MODIFICACIONS DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE	9
2.2.7	DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE.....	9
2.2.8	RECLAMACIONS CONTRA LES ORDRES DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA.....	11
2.2.9	FALTES DE PERSONAL.....	11
2.3	PRESCRIPCIONS GENERALS REALITVES ALS TREBALLS I ALS MATERIALS	12
2.3.1	CAMINS I ACCESSOS	12
2.3.2	REPLANTEIG	12
2.3.3	INICI DE L'OBRA A RITME D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS	12
2.3.4	ORDRE DELS TREBALLS	13
2.3.5	PERSONAL	13
2.3.6	FACILITAT PER ALTRES CONTRACTISTES	14
2.3.7	AMPLIACIÓ DEL PROJECTE PER CAUSES IMPREVISTES O DE FORÇA MAJOR	14
2.3.8	TERMINI D'EXECUCIÓ	14
2.3.9	PRÒRROGA PER CAUSA DE FORÇA MAJOR	15
2.3.10	RESPONSABILITAT DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA EN EL RETAD DE L'OBRA	15
2.3.11	CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS.....	15
2.3.12	OBRES OCULTES	15
2.3.13	TREBALLS DEFECTUOSOS	16
2.3.14	VICIS OCULTS.....	16
2.3.15	PROCEDÈNCIA DELS MATERIALS I ELS APARELLS.....	17
2.3.16	MATERIALS NO UTILITZABLES	17
2.3.17	DESPESES OCASIONADES PER PROVES I ASSAJOS	17
2.3.18	NETEJA DE LES OBRES I INSTAL·LACIONS	18
2.3.19	OBRES SENSE PRESCRIPCIONS	18
2.3.20	RECEPCIÓ PROVISIONAL DE L'OBRA.....	18
2.3.21	DOCUMENTACIÓ DE L'OBRA	19
2.3.22	MESURA DEFINITIVA DELS TREBALLS I LIQUIDACIÓ PROVISIONAL DE L'OBRA	19
2.3.23	TERMINI DE GARANTIA.....	19
2.3.24	CONSERVACIÓ DE LES OBRES REBUDES PROVISIONALMENT	20
2.3.25	RECEPCIÓ DEFINITIVA	20
2.3.26	PRÒRROGA DEL PLAÇ DE GARANTIA	20
2.4	RECEPCIONS DE TREBALLS LA CONTRATA DELS QUALS HAGI ESTAT RESCINDIDA.....	20
3	CONDICIONS ADMINISTRATIVES	22
3.1	CONTRACTE	22
3.2	RESCISSIÓ DEL CONTRACTE	22
3.3	SUSPENSÍO DELS TREBALLS.....	23
4	CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS.....	24
4.1	CONDICIONS GENERALS.....	24
4.1.1	QUALITAT DELS MATERIALS.....	24
4.1.2	MATERIALS NO REFLECTITS EN EL PROJECTE.....	24

4.1.3	DISPOSICIONS VIGENTS	24
4.2	SISTEMES GENERADORS FOTOVOLTAICS	24
4.3	ESTRUCTURA DE SUPORT	26
4.4	PROTECCIONS DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC	27
4.5	INVERSORS	28
4.6	CABLEJAT	30
4.7	CONNEXIÓ A XARXA.....	31
4.8	EQUIP DE CONTATGE	31
4.9	PROTECCIONS	33
4.10	POSADA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	34
4.11	ARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA	34
4.12	CONDUCTORS DE COURE I ALUMINI EN B.T.....	35
4.12.1	DESIGNACIÓ DELS CABLES ELÈCTRICS DE TENSIONS NOMINALS FINS A 450/750V	35
4.12.2	DESIGNACIÓ DELS CABLES ELÈCTRICS DE TENSIONS NOMINALS ENTRE 1/30 kV.....	37
4.12.3	TIPUS DE CABLE A UTILIZAR	39
4.12.4	SECCIONS MÍNIMES.....	40
4.12.5	COLORS	40
4.12.6	CANALITZACIÓ PER SAFATA METÀL·LICA	41
4.12.7	QUADRES ELÈCTRICS DE DISTRIBUCIÓ	42
4.12.8	CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES GENERALS.....	43
4.12.9	CONNEXIONATS.....	46
4.12.10	CARACTERÍSTIQUES DELS DISPOSITIUS DE MANIOBRA I PROTECCIÓ	48
4.12.11	CARACTERÍSTIQUES DE LA RESTA DE MATERIALS	53
4.13	NORMES D'INSTAL·LACIÓ.....	55
4.13.1	PROVES.....	57
4.14	POSADA EN MARXA DELS DIFERENTS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ	58
4.15	MANTENIMENT I VIGILÀNCIA.....	58
5	CONDICIONS TÈCNiques PER LA INTERCONNEXIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE B.T. SEGONS FECSA ENDESA.....	60
5.1	OBJECTE.....	60
5.2	CRITERIS GENERALS	60
5.3	ESQUEMA UNIFILAR.....	61
5.4	CRITERIS TÈCNICS PER A LA SELECCIÓ DEL PUNT DE CONNEXIÓ	64
5.4.1	CRITERI GENERAL	64
5.4.2	POTÈNCIES MÀXIMES	64
5.4.3	LIMITACIONS A LES VARIACIONS DE TENSIÓ	65
5.5	PROTECCIONS.....	65
5.5.1	PRINCIPIS BÀSICS D'ACTUACIÓ DE LES PROTECCIONS.....	65
5.5.2	PROTECCIONS NECESSÀRIES.....	66

5.5.3	CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES I AJUST DELS RELÉS DE PROTECCIÓ DE LA INTERCONNEXIÓ.....	67
5.6	ALTRES REQUISITS.....	68
5.6.1	HARMÒNICS.....	68
5.7	CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS:.....	71
5.8	ENCLAVAMENTS.....	71
5.9	MESURA.....	72
5.9.1	PUNT DE MESURA.....	74
5.9.2	CARACTERÍSTIQUES DELS EQUIPS DE MESURA.....	74
5.9.3	COMPTADORS ELECTRÒNICS MULTIFUNCIÓ (D'ENERGIA ACTIVA I REACTIVA).....	75
5.9.4	COL·LOCACIÓ DEL COMPTADORS.....	75
5.9.5	CONDUCTORS.....	76
5.9.6	EQUIPS INDIRECTES:.....	76
5.9.7	EQUIPS DIRECTES.....	77
5.10	CONDICIONS TECNQUES PER A LA POSADA EN SERVEI.....	77
5.10.1	CONDICIONS PRÈVIES.....	77
5.10.2	PRIMERA VERIFICACIÓ I POSADA EN SERVEI.....	78
6	CONDICIONS ECONÒMIQUES.....	79
6.1	PREUS. COMPOSICIÓ DELS PREUS UNITARIS.....	79
6.1.1	PREU DE LA CONTRATA. IMPORT DE LA CONTRATATA.....	80
6.1.2	PREUS CONTRADICTORIS.....	80
6.1.3	RECLAMACIONS D'AUGMENT DE PREUS PER CAUSES DIVERSES.....	81
6.1.4	FORMES TRADICIONALS DE MESURAR O D'APLICAR ELS PREUS.....	81
6.1.5	REVISIÓ DELS PREUS CONTRACTATS.....	81
6.2	LIQUIDACIONS.....	82
6.3	LIQUIDACIÓ EN CAS DE RECESSIÓ DEL CONTRACTE.....	82
6.4	CONDICIONS DE PAGAMENT.....	82
6.5	IMPOSTOS.....	83
6.6	PENALITZACIONS.....	83
6.7	REVISIÓ DE PREUS.....	83
6.8	FIANÇA I TERMINI DE GARANTIA.....	84
6.9	CLÀUSULES FINANCERES.....	85

1 CONSIDERACIONS PRÈVIES

El present plec de condicions té per finalitat definir l'abast del projecte, l'execució qualitativa d'aquest, regular l'execució de les obres fixant els nivells tècnics i de la qualitat exigible, precisant les intervencions que corresponguin, segons el contracte i d'acord amb la legislació aplicable a la propietat, al contractista de la mateixa, als seus tècnics i encarregats, així com les relacions entre tots ells i les seves corresponents obligacions en l'ordre de compliment del contracte d'obra.

Així doncs, en tot moment, l'abast del treball del Contractista inclou el disseny i preparació de tots els plànols, especificacions tècniques, llista de material i requisits per a l'adquisició i instal·lació del treball.

El present projecte es refereix a una possible obra de nova construcció, essent per tant susceptible de ser entregada a l'ús a què es destina una vegada finalitzada l'obra.

Les ordres i instruccions de la Direcció Facultativa de les obres s'incorporen al projecte com interpretació, complement o precisió de les seves determinacions.

A cada document, les especificacions literals prevalen sobre les gràfiques i en els plànols, la cota preval sobre la mesura a escala.

2 CONDICIONS FACULTATIVES

2.1 DELIMITACIÓ GENERAL DE FUNCIONS TÈCNIQUES

2.1.1 TÈCNIC FACULTATIU

Correspon al tècnic facultatiu del present projecte:

- Redactar els complements o rectificacions del projectes que es precisen
- Assistir a les obres, les vegades que ho requereixin la seva naturalesa i complexitat, a fi de resoldre les contingències que es produeixin i donar les ordres complementàries que siguin precises per aconseguir la correcta solució.
- Coordinar la intervenció en obra d'altres tècnics que, en el seu cas, coincideixin a la direcció amb funció pròpia en aspectes parcials de la seva especialitat.
- Aprovar les certificacions parcials d'obra, la liquidació final i assessorar al promotor en l'acte de la recepció.
- Planificar, a la vista del projecte, del contracte i de la normativa tècnica d'aplicació el control de qualitat i econòmic de les obres.
- Redactar quan sigui demanat, l'estudi dels sistemes adequats als riscos del treball en la realització de l'obra i aprovar el Pla de Seguretat i Higiene per l'aplicació del mateix.
- Efectuar el replanteig de l'obra i preparar l'acta corresponent, subscriuint-la en la unió del contractista
- Comprovar les instal·lacions provisionals, mitjans auxiliars i sistemes de seguretat i higiene del treball, controlant la seva correcta execució.
- Ordenar i dirigir l'execució material amb arreglo del projecte, a les normes tècniques i a les regles de la bona construcció.

- Realitzar les proves o assajos dels materials, instal·lacions i les altres unitats d'obra segons les freqüències establertes del pla de control, així com efectuar les altres comprovacions que resultin necessàries per assegurar la qualitat constructiva d'acord amb el projecte i a la normativa tècnica aplicable. Dels resultats informará puntualment al contractista
- Realitzar els amidaments de l'obra executada i donar conformitat segons les relacions establertes a les certificacions valorades i a la liquidació de l'obra
- Subscriu el certificat final d'obra.

2.1.2 CONTRACTISTA

Correspon al contractista de la instal·lació:

- Organitzar els treballs de construcció, redactant els plànols de les obres que es necessitin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i medis auxiliars de l'obra.
- Elaborar quan sigui necessari el Pla de Seguretat i Higiene de l'obra en aplicació de l'estudi corresponent i donar en tot moment les mesures preventives, velant per el seu compliment.
- Subscriure amb el Director Tècnic l'acta de replanteig de l'obra
- Ostentar la jefatura de tot el personal que intervingui en l'obra i coordinar les intervencions dels subcontractistes.
- Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzin, comprovant els preparatius en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció del Director Tècnic, els materials i subministres que no contin amb les garanties o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.

- Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.
- Subscriure amb el promotor les actes de recepció provisional i definitiva.
- Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra.
- Haurà de tenir sempre en l'obra un nombre proporcionat d'obres a l'extensió dels treballs.

2.2 OBLIGACIONS I DRETS GENERALS DEL CONTRACTISTA

2.2.1 VERIFICACIÓ DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE

Abans de donar inici a les obres, el contractista consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents.

El contractista s'aferrarà a les Lleis, Reglaments i Ordenances vigents, així com a les que es dictin durant l'execució de l'obra.

2.2.2 PLA DE SEGURETAT I HIGIENE

El contractista, a la vista del Projecte Executiu, contenint en el seu cas, l'Estudi de Seguretat i Higiene, presentarà el Pla de Seguretat i Higiene a l'obra a l'aprovació del Tècnic de la Direcció facultativa.

2.2.3 OFICINA A L'OBRA

El contractista habilitarà a l'obra una oficina o zona en la que existirà una taula o tauler adequat, en el que es puguin estendre o consultar-ne els plànols.

En aquesta oficina, el contractista tindrà sempre a disposició de la Direcció Facultativa el projecte executiu complet, la llicència d'obres, el llibre d'ordres i assistències, el pla de

prevenció de riscos laborals, el llibre d'incidències, el reglament i Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball i la documentació de les assegurances

2.2.4 PRESENCIA DEL CONTRACTISTA

El contractista és obligat a comunicar a la Propietat la persona designada com a delegat seu en l'obra, el qual tindrà caràcter de capatàs en la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per representar-la i adoptar en tot moment quantes disposicions siguin del contractista.

El plec de condicions particulars determinarà el personal facultatiu o especialista que el contractista obligui a mantenir en l'obra com a mínim, i el temps de dedicació compromès.

El no compliment d'aquesta obligació, o, en general, la falta de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà l'arquitecte per ordenar la parització de les obres, sense dret a cap reclamació fins que s'anul·li la deficiència.

El cap d'obra, per si mateix o per mitjà dels seus tècnics encarregats estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà al Tècnic Facultatiu, en les visites que faci a les obres, posant-se a la seva disposició per la pràctica del reconeixements que es considerin necessaris i subministrant-li les dades necessàries per la comprovació d'amidaments i liquidacions

2.2.5 TREBALLS NO ESTIPULATS

És obligació de l'empresa contractada executar el que sigui necessària per la bona construcció i aspecte de les obres, encara que no es trobi expressament determinada en els documents del projecte, sempre que, sense separar-se de la seva essència i recta interpretació ho disposi el Tècnic Facultatiu dins dels límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per cada unitat d'obra i tipus d'execució.

El contractista, d'acord amb la direcció Facultativa entregarà l'acte de la recepció provisional, els plànols de totes les instal·lacions executades a l'obra, amb les modificacions o estat definitiu en que s'hagin quedat.

El contractista es compromet igualment a entregar les autoritzacions que preceptivament tenen que expedir les Delegacions Provincials d'indústria, Sanitat, etc. i autoritats locals, per la posada en servei de les instal·lacions esmentades.

Són també per part del contractista totes les llicències municipals, valles, enllumenat, multes, etc. que ocasionin les obres des del seu inici fins al seu acabament.

2.2.6 INTERPRETACIONS, ACLARACIONS I MODIFICACIONS DEL DOCUMENTS DEL PROJECTE

Quan s'hagi d'aclarir, interpretar o modificar preceptes del Plecs de condicions o modificacions dels plànols o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran precisament per escrit al contractista estant aquest obligat a la seva vegada a retornar tots els originals o les còpies.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions preses per aquests cregui oportunes fer el contractista, s'haurà de dirigir en un termini màxim de tres dies, a que l'hagi dictada, el qual donarà al contractista, el corresponent rebut, si aquest ho demanés. El contractista podrà fer ús del Tècnic Facultatiu de les instruccions o aclariments que es necessitin per la correcta interpretació i execució de l'obra projectada.

2.2.7 DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE

Sempre i en qualsevol circumstància, el Contractista instal·lador efectuarà els treballs sota rigorosa observació i conformitat dels plànols i càlculs efectuats amb anterioritat a la resta dels documents de la instal·lació.

La interpretació tècnica dels documents del Projecte correspon al Tècnic Director. El Contractista està obligat a sotmetre a aquest qualsevol dubte, aclariment o contradicció que sorgeixi durant la execució de l'obra per causa del Projecte, o circumstàncies alienes, sempre amb suficient antelació en funció de la importància de l'assumpte.

El Contractista es fa responsable de qualsevol error de l'execució motivat per la omisió d'aquesta obligació i conseqüentment haurà de refer els treballs que corresponguin a la correcta interpretació del Projecte.

El Contractista està obligat a fer tot el que sigui necessari per a la bona execució de l'obra, encara que no estigui explícitament expressat en el plec de condicions o en els documents del Projecte.

El Contractista notificarà per escrit o personalment de forma directe al Tècnic Director i amb suficient antelació les dates que estaran preparades per inspecció, cada una de les parts d'obra en les que s'ha indicat la necessitat o conveniència de la mateixa o per aquelles que, total o parcialment hauran de quedar posteriorment ocultes. De les unitats d'obra que hauran de quedar ocultes, s'agafaran abans d'això, les dades precises per la seva mesura, a els afectes de liquidació i que siguin subscrits per el Tècnic Director de fer-ho correctament. Si no es compleix aquest requisit, la liquidació es realitzarà en base a les dades o criteris de medició aportats per aquest.

Per la realització del projecte es tindran en compte les prescripcions del vigent Reglament Electrònic de Baixa Tensió, normes de la UNE de règim intern de la empresa, catàlegs corresponents i manuals.

El treball que es realitzi, total o parcialment d'acord amb les condicions donades per la direcció d'obra, no eximeixen al contractista de la plena responsabilitat de qualsevol defecte que faci referència a la seguretat del servei, economia i instal·lació, duració i treballs que s'hagin pogut evitar.

Les còpies de plànols necessaris per a la execució dels treballs seran facilitats per la direcció, amb recàrrec al contractista. No s'entregaran els originals perquè el contractista

faci còpies. Al finalitzar l'obra, s'entregaran a la direcció de la mateixa els plànols dels treballs detallats, juntament amb l'estat de les mediacions definitives i la liquidació. La instal·lació es realitzarà mitjançant personal especialitzat.

El contractista podrà tenir les persones que consideri oportunes per la realització de la instal·lació, presentant una relació de personal al seu servei en quant a categories professionals i situació del contracta amb aquest.

2.2.8 RECLAMACIONS CONTRA LES ORDRES DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA.

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions de la Direcció Facultativa, només podrà presentar-les davant la propietat, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en els Plecs de Condicions Corresponents.

Contra disposicions d'ordre tècnic de l'enginyer no s'admetrà cap reclamació, podent el contractista salvar la seva responsabilitat si ho estima oportú, per mitja d'exposició raonada dirigida a l'enginyer, el qual podrà limitar la seva contestació a la confirmació de rebut, que en tot cas serà obligatori per aquest tipus de reclamacions.

2.2.9 FALTES DE PERSONAL

El Director Facultatiu, en suposats casos de desobediència o les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència grau que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista perquè aparti de l'obra els operaris causants de la pertorbació.

El contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes i industrials, amb subjecció en el seu ús, a les estipulacions del Plec de condicions Particulars i sense perjudici de les seves obligacions com Contractista general de l'obra.

2.3 PRESCRIPCIONS GENERALS REALITVES ALS TREBALLS I ALS MATERIALS

2.3.1 CAMINS I ACCESSOS

El contractista disposarà per la seva conta els accessos a l'obra i el tancament i vallat d'aquesta.

Així mateix el Contractista s'obligarà a la col·locació en un lloc visible, a l'entrada de l'obra, d'un cartell exempt de panell metàl·lic sobre estructura auxiliar on es reflectiran les dades de l'obra amb relació al títol de la mateixa i els noms dels tècnics competents, el nom dels quals haurà de ser aprovat prèviament a la seva col·locació per la direcció facultativa.

2.3.2 REPLANTEIG

El contractista iniciarà les obres amb el replanteigs de les mateixes en el terreny, senyalant les referències principals que mantindrà com base de replanteigs parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en l'oferta.

El contractista sotmetrà al replanteig a l'aprovació del Director Facultatiu i una vegada aquest hagi donat la seva conformitat prepararà una acta acompanyada d'un plànol que haurà de ser aprovada, essent responsabilitat del Constructor la omissió d'aquest tràmit.

2.3.3 INICI DE L'OBRA A RITME D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

El contractista donarà inici a les obres en el termini marcat en el plec de condicions particulars, desenvolupant-les en la forma necessària perquè dintre dels períodes parcials quedin executats els treballs corresponents i, en conseqüència, l'execució total s'executi dins del termini exigít pel contracte.

Si l'inici de l'obra no es pot fer en el termini que figura en el contracte establert, aquesta s'iniciarà en el seu defecte als quinze dies de l'adjudicació definitiva o de la firma del

contracte.

Obligatòriament i per escrit, el contractista haurà d'avisar al Director Facultatiu de l'inici dels treballs almenys amb tres dies d'antelació.

2.3.4 ORDRE DELS TREBALLS

En general, la determinació de l'ordre dels treballs és facultat de la contrata, excepte en aquells casos en els que, per circumstàncies d'ordre tècnic, estimi convenient la seva variació la Direcció Facultativa.

2.3.5 PERSONAL

El Contractista tindrà a l'obra un encarregat amb autoritat sobre la resta d'operaris i amb coneixements suficients acreditats per estar al davant de l'obra.

L'encarregat o cap d'obra rebrà, complirà i transmetrà les instruccions i ordres del Tècnic Director de l'obra.

El Contractista tindrà a l'obra el nombre i classe d'operaris que facin falta per portar a terme el volum de treball establert, els quals seran d'aptitud reconeguda i sobrada experiència.

El Contractista estarà obligat a apartar de l'obra a tot aquell personal que a judici del Tècnic Director no compleixi amb les seves obligacions o realitzi el treball assignat de forma defectuosa, be per falta de coneixements o per obrar de mala fe.

El Contractista estarà obligat a presentar llistes de cotització a la Seguretat Social i Assegurança d'Accidents, així com la pòlissa de l'Assegurança de Responsabilitat Civil, davant el supervisor anomenat per la propietat.

2.3.6 FACILITAT PER ALTRES CONTRACTISTES

D'acord amb el que demani la direcció facultativa, el contractista general haurà de donar totes les facilitats raonables per la realització dels treballs que els hi ha estat encomanats a tots els altres contractistes que intervinguin en la obra. Ells, sense perjudicis de les compensacions econòmiques les quals hi hagi entre contractistes per utilització de mitjans auxiliars o subministraments d'energia o altres conceptes.

En cas de litigi, ambdós contractistes estaran d'acord amb el que resolgui la Direcció Facultativa.

2.3.7 AMPLIACIÓ DEL PROJECTE PER CAUSES IMPREVISTES O DE FORÇA MAJOR

Quan sigui necessari per motius imprevistos, o per qualsevol altre accident, ampliar el projecte, no s'interrompran els treballs, continuant segons les instruccions donades per l'enginyer mentre es reformula i es tramita el projecte reformat.

2.3.8 TERMINI D'EXECUCIÓ

L'obra s'executarà en el termini que estipuli el contracte subscrit amb la Propietat o en el seu defecte el que figuri en les condicions d'aquest plec.

Quan el Contractista, d'acord amb algun dels extrems continguts en el present Plec de Condicions, o en el contracte establert amb la Propietat, sol·liciti una inspecció per poder realitzar algun treball que estigui condicionat per aquesta, s'haurà de tenir preparada per aquesta inspecció, una quantitat d'obra que correspongui a un ritme normal de treball.

Quan el ritme de treball establert per el Contractista no sigui normal, o bé a petició d'una de les parts, es podrà convenir a una programació d'inspeccions obligatòries d'acord amb el pla d'obra.

2.3.9 PRÒRROGA PER CAUSA DE FORÇA MAJOR

Si per causa de força major o independent de la voluntat del contractista, aquest no pogués començar les obres, o tingués que suspendre-les, o no li fos possible acabar-la amb els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per el compliment de la contrata, previ informe favorable del Director Tècnic.

Per això, el contractista exposarà en escrit dirigit al Director Tècnic, la causa que impedeix la execució o la marxa dels treball i el retard que per ell s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per la causa sol·licita.

2.3.10 RESPONSABILITAT DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA EN EL RETARD DE L'OBRA.

El contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obra estipulats, al·legant com a causa la carència de plànols o ordres de la Direcció Facultativa, a excepció del cas en que havent-ho sol·licitat per escrit no se li hagués proporcionat.

2.3.11 CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

Tots els treballs s'executaran amb estricta subjecció al projecte, a les modificacions del mateix que prèviament hagin estat aprovades i a les ordres i instruccions que sota la seva responsabilitat i per escrit entregui el Director Tècnic al Constructor, dintre de les limitacions pressupostades.

2.3.12 OBRES OCULTES

De tots els treballs i unitats d'obra que hagin de quedar ocultes a l'acabament de la instal·lació, s'aixecaran els plànols previstos perquè quedin perfectament definits; aquests documents s'estendran per triplicat, essent entregats: un a l'arquitecte, un altre a la propietat i un altres al contractista, firmats per ells tres. Aquests plànols, que hauran d'estar suficientment acotats, es consideraran documents indispensables per efectuar els

mesuraments.

2.3.13 TREBALLS DEFECTUOSOS

El contractista ha d'utilitzar els materials que compleixin les condicions exigides en les “condicions generals i particulars de la part tècnica” del Plec de condicions i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb les especificacions també en el mencionat document.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici és responsable de l'execució dels treballs que hagi contractat i de les faltes i defectes que en aquests puguin existir per la seva mala gestió o per la deficient qualitat dels materials utilitzats o parells col·locats, sense que li impliqui baixar la responsabilitat del control que pertany a l'enginyer, ni tampoc al fet de què els treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials de l'obra, que sempre estaran esteses i abonades a bona conta.

Com a conseqüència de les notes anteriors expressat, quan l'enginyer adverteixi vicis o defectes en els treballs anomenats o que els materials utilitzats o els aparells col·locats no reuneixin les condicions preceptuades, ja sigui en el curs de l'execució dels treballs, o una vegada aquests estiguin finalitzats i per verificar-ne la recepció definitiva de l'obra, es podrà disposar que les parts defectuoses enrunades i reconstruïdes d'acord amb lo contractat i tot ella expenses de la contracta. Si aquesta no tingués en compte la decisió i es negués a la demolició i reconstrucció o ambdues, es plantejarà la qüestió davant la propietat, la qual resoldrà.

2.3.14 VICIS OCULTS

Si l'enginyer tingués raons per creure en l'existència de vicis ocults de construcció en els obres executades, ordenarà efectuar en qualsevol moment, i abans de la recepció definitiva, els assajos, destructius o no, que cregui necessaris per reconèixer els treballs que suposi defectuosos.

Les despeses que s'observin seran a càrrec del Contractista, sempre que els vicis existeixin realment.

2.3.15 PROCEDÈNCIA DELS MATERIALS I ELS APARELLS

El contractista té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes les classes en els punts que li sembli convenient, excepte en els casos en què el Plec Particular de Condicions Tècniques preceptuï una procedència determinada.

Obligatòriament, i per procedir al seu ús, el constructor haurà de presentar a l'enginyer una llista completa dels materials i aparells que vagi a utilitzar en la que s'indiquin totes les indicacions sobre les marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun d'ells.

2.3.16 MATERIALS NO UTILITZABLES

El contractista, al seu càrrec, transportarà i col·locarà, agrupant-los ordenadament i en el lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enrunaments, etc. que no siguin utilitzables en l'obra.

Es retiraran d'aquesta o s'emportaran a l'abocador, quan així estigui establert en el plec de condicions particulars vigents en l'obra.

2.3.17 DESPESES OCASIONADES PER PROVES I ASSAJOS

Totes les despeses originades per les proves i assajos dels materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres, seran a càrrec de la contrata.

Tot assaig que no hagi resultat satisfactori o que no ofereixi les suficients garanties podrà iniciar-se a càrrec del mateix.

2.3.18 NETEJA DE LES OBRES I INSTAL·LACIONS

És obligació del contractista mantenir netes les obres i els seus voltants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar les mesures i executar tots els treballs que no siguin necessaris perquè l'obra ofereixi un bon aspecte.

2.3.19 OBRES SENSE PRESCRIPCIONS

En l'execució de treballs que no entrin en la construcció de les obres i pels quals no existeixin prescripcions consignades explícitament en aquest plec ni en la documentació restant del projecte, el contractista atindrà, en primer lloc, a les instruccions que dicti la Direcció Facultativa de les obres, i en segon lloc, a les regles pràctiques de la bona construcció.

2.3.20 RECEPCIÓ PROVISIONAL DE L'OBRA

Quinze dies abans de donar el fi de les obres, el contractista comunicarà a l'enginyer, a la propietat la proximitat de la seva terminació a fi de convenir la data per l'acte de recepció provisional.

Aquesta es realitzarà amb la intervenció d'un tècnic designat per la propietat, pel contractista i per l'enginyer.

Practicant un detallat reconeixement de les obres, s'estendrà una acta amb tants exemplars com intervinents i firmats per tots ells.

Des de la data començarà a córrer el termini de garantia, si les obres es trobessin en un estat ser admeses. Seguidament, la Direcció Facultativa estendrà el corresponent Certificat Final d'Obra.

Si el contractista no compleix, podrà declarar-se resolt el contracte amb pèrdua de la fiança.

Al realitzar-se la Recepció Provisional de les Obres, el contractista haurà de presentar les pertinents autoritzacions dels Organismes Oficials de la Província per l'ús i la posada en servei de les instal·lacions que així ho demanin. No s'efectuarà aquesta recepció provisional, ni com és lògic, la definitiva, si no es compleix aquest requisit.

2.3.21 DOCUMENTACIÓ DE L'OBRA

L'enginyer director facilitarà a la propietat la documentació final de les obres, amb les especificacions i el contingut disposat per la legislació vigent.

2.3.22 MESURA DEFINITIVA DELS TREBALLS I LIQUIDACIÓ PROVISIONAL DE L'OBRA

Rebudes provisionalment les obres, es procedirà immediatament per l'enginyer a la seva medició definitiva, amb precisa assistència del Contractista o del seu representant. S'estendrà la oportuna certificació per triplicat que, aprovada per l'enginyer amb la seva firma, servirà per l'abonament per la Propietat del saldo resultant excepte la quantitat retinguda en concepte de fiança.

2.3.23 TERMINI DE GARANTIA

El termini de garantia haurà de ser de dotze mesos, i durant aquest període el contractista corregirà els defectes observats, eliminarà les obres rebutjades i repararà les averies que per aquesta causa es produïssin, tot això al seu càrrec i sense dret a cap indemnització.-

El contractista garanteix a la propietat contra tota reclamació de terceres persones, derivada del no compliment de les seves obligacions econòmiques o disposicions legals relacionades amb l'obra, una vegada aprovada la Recepció i Liquidació de les obres.

Després de la recepció definitiva de l'obra, el Contractista quedarà rellevat de tota responsabilitat excepte en els vicis ocults de la construcció.

2.3.24 CONSERVACIÓ DE LES OBRES REBUDES PROVISIONALMENT

Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprés entre les recepcions provisionals i definitiva, aniran a càrrec del contractista.

Per tant, el contractista serà el conservador de la instal·lació durant el termini de garantirà, on tindrà el personal suficient per atendre a totes les averies i reparacions que puguin sorgir , encara que l'establiment fos ocupat o utilitzat per la Propietat, abans de la Recepció Definitiva.

2.3.25 RECEPCIÓ DEFINITIVA

La recepció definitiva serà verificada abans d'haver transcorregut el termini de garantia en igual forma i amb les mateixes formalitats que la provisional, a partir de la seva data, desapareixerà l'obligació del contractista de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la conservació dels edificis i quedaran solament subsistents totes aquelles responsabilitats derivades dels vicis durant la construcció.

2.3.26 PRÓRROGA DEL TERMINI DE GARANTIA

Si al procedir al reconeixement per la recepció definitiva de l'obra, no es trobés aquesta en les condicions mínimes necessàries, s'aplaçarà la Recepció Definitiva i l'enginyer Director marcarà al contractista els terminis i formes en que s'hauran de realitzar les obres necessàries i, de no efectuar-los dintre d'aquests, podrà resoldre's el contracte amb pèrdues de la fiança

2.4 RECEPCIONS DE TREBALLS LA CONTRATA DELS QUALS HAGI ESTAT RESCINDIDA

En el cas de resolució de contracte, el Contractista estarà obligat a retirar, en el plaç que fixi el plec de condicions tècniques particulars, la maquinària, medis auxiliars, instal·lacions, etc.

a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser repeses per una altra empresa.

Les obres i treballs acabats per complet es rebran provisionalment amb els tràmits establerts.

Per les obres i treballs no acabats però acceptables a seny de l'enginyer, s'efectuarà una sola recepció definitiva.

3 CONDICIONS ADMINISTRATIVES

3.1 CONTRACTE

El contracte es formalitzarà mitjançant document privat, que podrà elevar-se a escriptura pública a petició de qualsevol de les parts. Comprendrà la adquisició de tots els materials, transport, mà d'obra, mitjans auxiliars per l'execució de l'obra projectada en el termini estipulat, així com la reconstrucció de les unitats defectuoses, la realització de les obres complementaries i les derivades de les modificacions que s'introdueixin durant l'execució, aquestes últimes en els terminis previstos.

La totalitat dels documents que componen el Projecte Tècnic de l'obra seran incorporats al contracte i tant el Contractista com la Propietat hauran de firmar-los en testimoni de qui els coneix i els accepta.

3.2 RESCISSIÓ DEL CONTRACTE

El Contractista podrà rescindir el contracte, en els casos que s'especifiquen a la Llei de Contracte de Treball, no essent abonada, en cap cas, quantitat superior al treball efectuat.

El incompliment sense causa justificada d'alguna de les condicions reflexes en aquesta documentació, donarà dret a la propietat a rescindir automàticament aquest. Pendent, en tal cas, l'adjudicatari l'import íntegre de les quantitats retingudes fins la data de recessió, sense perjudici de la responsabilitat de qualsevol altre tipus que pugui existir al adjudicatari per aquest incompliment.

Es consideren causes suficients per a la recessió del contracte les següents:

- Primera: Mort o incapacitació del Contractista.
- Segona: La fallida del Contractista.
- Tercera: Modificació del projecte quan produeixi alteració en més o menys el 25% de valor contractat.
- Quarta: Modificació de les unitats d'obra en número superior al 40 % de l'original.

- Cinquena: La no iniciació de les obres en el termini estipulat quan sigui per causes alienes a la Propietat.
- Sisena: La suspensió de les obres ja iniciades sempre que el termini de suspensió sigui major a sis mesos.
- Setena: Incompliment de les condicions del contracte quan impliqui mala fe.
- Vuitena: Finalització del termini d'execució de l'obra sense que s'hagi arribat a complementar l'obra.
- Novena: Actuació amb mala fe en l'execució dels treballs.
- Desena: Subcontractar la totalitat o part de l'obra a tercers sense l'autorització del Tècnic Director i la Propietat.

3.3 SUSPENSÍO DELS TREBALLS

La direcció de l'obra podrà suspendre els treballs, exposant les raons que la portin a prendre aquesta decisió, en un termini de vuit dies després d'haver comunicat la raó al Contractista.

El Contractista té dret a rebre l'import de l'obra ja efectuat.

Si la suspensió dels treballs durés més de dos mesos, tant la direcció de l'obra com el Contractista, tindran dret a la revisió i extinció del contracte. El Contractista, per tant, podrà reclamar el treball efectuat, amb el seu pagament inclòs.

4 CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

4.1 CONDICIONS GENERALS

4.1.1 QUALITAT DELS MATERIALS

Tots els materials a utilitzar en la present obra seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides en les condicions generals previstes en Plec de Condicions i les demés disposicions vigents referents a materials i prototips.

4.1.2 MATERIALS NO REFLECTITS EN EL PROJECTE

Els materials no reflectits en el projecte que donin lloc a preus contradictoris reuniran les condicions necessàries, a càrrec de la Direcció de Facultativa, no tenint dret el Contractista a cap reclamació per aquestes condicions exigides.

4.1.3 DISPOSICIONS VIGENTS

Totes les instal·lacions que s'executin en el desenvolupament del present Projecte hauran de complir en primer lloc els següents reglaments:

Reglament Electrotècnic de baixa tensió, aprovat per Real decret el 2 d'agost de 2002.

Reglament de verificacions elèctriques i regularitat en el subministrament d'energia, aprovat per decret a data 12 de Març del 1954.

4.2 SISTEMES GENERADORS FOTOVOLTAICS

Tots els mòduls han de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per mòduls de silici cristal·lí o UNE-EN 61646 per mòduls de capa fina, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (com per exemple, el laboratori d'energia solar del departament

d'energies renovables del CIEMAT), la qual cosa s'acredita per mitjà de la presentació del certificat oficial corresponent.

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clara visible i indeleble el model i el nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o numero de sèrie traçable a la data de fabricació.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació:

- Els mòduls hauran de portar díodes de derivació per tal d'evitar possibles averies de les cèl·lules i els seus circuits per ombres parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, seran d'alumini o acer inoxidable.
- Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndards hauran d'estar compreses en el marge del $\pm 10\%$ dels corresponents valors nominals de catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com ruptures o taques en qualsevol dels seus elements, així com falta de alineació en les cèl·lules o bombolles de l'encapsulat.
- Es valorarà positivament una alta eficiència de les cèl·lules.
- L'estructura del generador es connectarà al terra.
- Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cadascuna de les branques de la resta del generador.

4.3 ESTRUCTURA DE SUPORT

Les estructures de suport hauran de complir les especificacions d'aquest apartat. En tots els casos es donarà compliment a les obligacions de la NBE i altres normes aplicables.

L'estructura de suport dels mòduls ha de resistir , amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i de la neu, d'acord amb les indicacions del nou Codi Tècnic de l'Edificació DB-SE AE (Seguretat Estructural, Accions en l'Edificació).

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar a la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint compte l'àrea de recolzament i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats pel model de mòdul.

El disseny de l'estructura es realitzarà per la orientació i l'angle d'inclinació especificat per el generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmantellament, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals.

La realització de forats en l'estructura es durà a terme abans de procedir, en el seu cas, al galvanitzat o protecció de l'estructura.

La ferreteria serà realitzada en acer inoxidable, complint la norma MV-106. En el cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

Els topes de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no faran ombra sobre els mòduls.

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls, tant sobre la superfície planta (terrassa) com integrats sobre la teulada, complint les especificacions en el càlcul d'ombres. S'inclouran tots els accessoris i bancades i/o anclatges.

L'estructura suport serà calculada segons la norma MV-103 i segons el C.T.E., per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, tals com el vent, la neu, tec.

Si l'estructura està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, complirà la norma MV-102 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.

Si l'estructura és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE- 37-501 i UNE 37-508, amb un espessor mínim de 80 micres per eliminar les necessitats de manteniment i prolongar la seva vida útil.

4.4 PROTECCIONS DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC

Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador fotovoltaic s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de les branques d'aquests.

A més, l'apartat 712.53 de la norma UNE-EN 60439-1 estipula la obligatorietat d'instal·lar un dispositiu de seccionament tan a l'entrada com a la sortida d'inversor. Per tant, els elements necessaris per tal de desconectar un circuit fotovoltaic i protegir-lo de sobreintensitats i sobrecàrregues tindran les següents característiques:

- Protectors de sobretensions per 600V o 1000V en CC de Intensitat màxima de descàrrega de 40 kA segons convingui.
- 2 fusibles per a cada filera de plaques fotovoltaïques (un per la branca positiva i un per la branca negativa), de tipus gR. Base fusible de 10x38 de tensió 1000V C.C., fusibles de 10x38 de fins a 1000V C.C.

- 1 seccionador en càrrega per tal de fins a 900V CC i d'intensitat d'acord amb la suma dels diferents fusibles. Aquest seccionador haurà de disposar d'un mànec extensible per tal que pugui ser accionat des de la superfície de la caixa, sense que es vegi afectada l'estanquitat d'aquesta última.
- Borns d'entrada i sortida de cable

Segons l'apartat 712.51 les caixes de connexió han d'oferir accessibilitat i manteniment segur i ser conformes a la normativa EN 60439-1.

4.5 INVERSORS

Els inversors seran del tipus adequat per la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

- Principi de funcionament: Font d'intensitat.
- Autocommutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
- No funcionaran en illa o en mode aïllat.

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades per el fabricant), incorporant proteccions en front a:

- Curtcircuits d'alterna.

- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions amb varistors o similars.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta generació i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i manipulació.

Cada inversor incorporarà com a mínim, els controls manuals següents:

- Encesa i apagada general de l'inversor.
- Connexió i desconexió de l'inversor a l'interfície de CA. Podrà ser externa a l'inversor.

Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:

- L'inversor seguirà entregant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar amb un 10% a les CEM. A més, suportarà pics de magnitud d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
- Els valors d'eficiència entre el 25 i el 100% de la potència nominal de sortida hauran de ser superiors al 90 i al 92% respectivament (valors mesurats incloent-hi el transformador de sortida, si n'hi hagués).
- L'autoconsum nocturn de l'inversor ha de ser inferior al 0.5% de la seva potència nominal.

- El factor de potència de la potència generada ha de ser superior a 0.95, entre el 25% i el 100% de la potència nominal.
- Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP-20 per inversors en l'interior d'edificis, IP30 per inversors en interiors d'edificis i llocs accessibles i IP-65 per inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

Els inversors estan garantits per operar en les següents condicions ambientals:

- Temperatura entre 0 i 40 °C.
- Humitat relativa entre 0% i 85%.

4.6 CABLEJAT

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent.

Els conductors seran de coure, i tindran la secció adequada per evitar les caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors de la part de corrent contínua es dimensionaran per una caiguda de tensió inferior al 1.5% i els de la part de corrent alterna per una caiguda de tensió inferior al 2% tenint en ambdós casos com referència les tensions corresponents a caixes de connexions.

S'inclourà tota la longitud de cable de CC i CA. S'haurà de tenir en compte la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'atrapament per trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per al seu ús en intempèrie, a l'aire o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123. Aquest cablejat utilitzat com a mínim fins a la caixa o dispositiu de protecció del circuit de contínua serà de denominació tècnica ZZ-F (AS) 0,6/1kV amb les següents característiques:

- Temperatura Màxima : 120°C durant 20.000 hores segons EN 60216-1 i 90°C durant 30 anys.
- Temperatura Mínima : -40°C.
- Tensió nominal : 0,6/1kV (CA) i 1,8 kV (CC).
- Resistència a la intempèrie: Raigs ultraviolats (U.V.) UL 1581.
- Resistència a l'ozó (IEC 60811-2-1).
- Resistència a l'absorció de l'aigua (IEC 60811-1-3).
- Color vermell: Branca positiva.
- Color negre: Branca negativa.

A part de les prescripcions anteriors, el cable a utilitzar haurà de ser lliure d'halògens, amb baixa emissió de fums corrosius i no propagador d'incendi.

4.7 CONNEXIÓ A XARXA

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del RD 1663/2000 (articles 8 i 9) sobre connexió a xarxa de les instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió i amb l'esquema unifilar de les NTP de Fecsa Endesa.

4.8 EQUIP DE CONTATGE

A cada instal·lació s'haurà d'instal·lar un equip de comptatge segons les NTP de FECSA ENDENSA i el RD 1663/2000. Aquest equip haurà de ser un comptador multifunció electrònic amb les següents característiques:

- Classe de precisió: 1 per l'energia activa i 2 per la reactiva.
- Funcions de mesura: Bidireccional d'activa i reactiva en els 4 quadrants.
- Funcions de mesura addicionals: Factor de potència, freqüència de la xarxa en un rang de $\pm 5\%$ de la freqüència nominal, 3 mesures de tensió (una per fase), i 3 mesures d'intensitat (una per fase).
- Mode de connexió: En funció de la potència de la instal·lació.
- Comunicacions: Port òptic frontal segons UNE-EN 61107 amb port amb protocol RS-485 per comunicacions remotes.
- Mostreig: 48 mostres per cicle.
- Funció maxímetre: incorporada en el mateix comptador.
- Funció registrador: incorporada en el mateix comptador segons RD 2018/1997.
- Funció tarifadora: sistema tarifari de 9 tarifes en un sol contracte incorporada en el mateix equip, calendari de dies ordinaris i especials i la possibilitat de realitzar els tancaments de facturació de manera manual o remota.

El comptador serà de propietat del client final de la instal·lació, mai de lloguer per part de la companyia elèctrica subministradora, a més, es pot contemplar la possibilitat de que les instal·lacions sotmeses a aquesta aplicació d'energia solar fotovoltaica a les teulades treballin amb un sol comptador, com el mencionat en els punts anteriors, ja que permet ser d'aplicació bidireccional.

Cada equip de comptatge que s'instal·li per aquestes aplicacions haurà d'estar protegit per un filtre limitador de sobretensions en baixa tensió, ja que el gran nombre de connexions i desconexions que solen realitzar els onduladors durant el cicle pot afegir molt de soroll a

la forma d'ona de tensió. Aquest soroll pot afectar la sensibilitat dels comptadors i fer malbé el circuit de lectura.

El limitador de sobretensions, el qual es connectarà entre la regleta de connexió i el propi comptador, s'haurà d'ajustar a les següents particularitats:

- Tensió nominal: 230/400 V.
- Tensió permanent màxima, Dc 280 V.
- Tipus segons IEC 61643-1 350 V
- Tensió permanent màxima AC.
- Intensitat de descàrrega nominal Classe II.
- Intensitat de descàrrega màxima 40 Ka.
- Temps de desposta 25 ns.
- Nivell de protecció amb I_n (U_p) < 1450 V.
- Nivell de protecció 5kA (U_p) < 850 V.
- Protecció IP-20.

4.9 PROTECCIONS

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Real Decret 1663/2000 (article 11) sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió i

amb l'esquema unifilar de les NTP de Fecsa Endesa.

En connexions a xarxes trifàsiques les proteccions per la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió ($1.1 V_n$ i $0.85V_n$ respectivament) seran per cada fase.

4.10 POSADA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Real Decret 1663/2000 (article 12) sobre les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es realitzi per mitjà d'un transformador d'aïllament, s'explicaran en la memòria de sol·licitud i de disseny o el projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant la secció contínua com la secció alterna estan connectades a una toma única de terra, l'estructura es connectarà al terra del parallamps i la resta de masses al terra general de l'edifici. Aquestes terres seran independent del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

4.11 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Real Decret 1663/2000 (article 1) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

4.12 CONDUCTORS DE COURE I ALUMINI EN B.T.

4.12.1 DESIGNACIÓ DELS CABLES ELÈCTRICS DE TENSIONS NOMINALS FINS A 450/750V

La designació dels cables elèctrics aïllats de tensió nominal fins 450/750V es designarà segons les especificacions de la norma UNE 20434, que corresponen a un sistema harmonitzat (Documentació d'harmonització HD-361 de CENELEC) i que per tant, són d'aplicació en tots els països de l'Europa Occidental.

El sistema utilitzat en la designació és una seqüència de símbols ordenats, que tenen els següents significats:

Pos.	Referència a:	Símbol	Significat
1	Correspondència amb la normalització	H A ES-N	Cable segons normes harmonitzades Cable nacional autoritzat per CENELEC Cable nacional (sense norma harmonitzada)
2	Tensió nominal	01 03 05 07	100/100V 300/300V 300/500V 450/750V
3	Aïllament	G N2 R S V V2 V3 Z	Etilè-acetil de vinil Mescla especial de polipropilè Goma natural Goma de Silicona PVC Mescla de PVC (servei a 90°C) Mescla de PVC (servei a baixa temperatura) Mescla reticulada a base de poliolefina
4	Revestiments Metàl·lics	C4	Pantalla de coure de forma trenada, sobre el conjunt de conductors aïllats reunits

Pos.	Referència a:	Símbol	Significat
5	Coberta i envoltant no metàl·lica	J N Q4 R T T6 V V5	Fibra de vidre trenada Policloroprè Poliamida Goma natural Trenat tèxtil Trenat tèxtil PVC Mescla de PVC (resistent a l'oli)
6	Elements constitutius i construccions especials	D3 D5 Cap H H2 H6 H7 H8	Element portador constituït per un o varis components (metàl·lics o tèxtils) situats en el centre d'un cable rodó. Farcit central Cable rodó Cables plans, sense coberta, els conductors dels quals poden separar-se Cables plans, amb o sense coberta, els conductors dels quals no poden separar-se Cables plans de 3 o més conductors aïllats Doble capa d'aïllament extruïda Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible per ús en màquines de soldar Molt flexible per ús en màquines de soldar Flexible (classe 5 de la UNE 21.022) per servei mòbil Extraflexible (classe 6 de la UNE 21.022) per servei mòbil Flexible de 1 conductor per instal·lacions fixes Rígid de secció circular, de varis fils cablejats Rígid circular de 1 fil Cintes de coure enrotllades en 1 hèlix al voltant d'un suport tèxtil
8	Nombre de conductors	N	Nombre de conductors
9	Signe de multiplicació	X G	Si no existeix conductor verd/groc Si existeix conductor verd/groc
10	Secció nominal	mm ²	Secció nominal

Taula 1 Designació dels cables elèctrics de tensions nominals de fins a 450/750V

4.12.2 DESIGNACIÓ DELS CABLES ELÈCTRICS DE TENSIONS NOMINALS ENTRE 1/30 kV

- La designació dels cables de tensions nominals entre 1 i 30 kV es farà d'acord amb la norma 21.123.

Característica	Pos.	Referència	Símbol	Significat
Tipus Constructiu	1	Aïllament	V	PVP
			E	Polietilè
			R	Polietilè reticulat
Tipus Constructiu	2	Pantalles	D	Etilè propilè
			H	Pantalla semiconductora sobre el conductor i sobre l'aïllament i amb pantalla metàl·lica individual
			HO	Pantalla semiconductora sobre el conductor i sobre l'aïllament i amb pantalla metàl·lica sobre el conjunt dels conductors aïllats (cables tripolars)
Tipus Constructiu	3	Coberta de separació	E	Polietilè
			V	Polietilè reticulat
			N	Policoroprè
Tipus Constructiu	4	Proteccions metàl·liques	I	Polietilè clorosulfonat
			O	Pantalla sobre el conjunt dels connectors aïllats cablejats
			F	Armadura de feixos d'acer
			FA	Armadura de feixos d'alumini o aleació d'alumini
			M	Armadura de filferros d'acer
			M2	Armadura de fils primers d'acer
			MA	Armadura de fils o aleació d'alumini
			Q	Armadura de pletines d'acer
			QA	Armadura de pletines d'alumini o aleació
			P	Tub continu de plom
			A	Tub llis d'alumini
			AW	Tub corrugat d'alumini
			T	Fils d'acer trenat
TA	Fils d'alumini o aleació trenats			
TC	Fils de coure trenats			

	Pos.	Referència	Símbol	Significat
Tipus Constructiu	5	Coberta exterior	E	Polietilè
			V	PVC
			N	Policloroprè
			I	Polietilè clorosulfonat
Tensió nominal	6	Tensió nominal	kV	
Conductors	7	Nombre de conductors	Nx	
	8	Secció nominal	S mm ²	
	9	Forma del conductor	K	Circular compacte
			S	Sectoral
			-	Circular no compacte
10	Naturalesa del conductor	Al -	Alumini Coure	
11	Pantalla metàl·lica	+H	Individual	
		+O	Conjunta	

Taula 2. Designació dels cables elèctrics entre 1 i 30 kV

Les sigles de designació indicaran les següents característiques:

- Tipus constructiu.
- Tensió nominal del cable en kV.
- Indicacions relatives als conductors.

4.12.3 TIPUS DE CABLE A UTILIZAR

Els conductors aïllats seran del tipus i denominació que es fixin el projecte i per cada cas particular, podent ser substituïts per altres de denominació diferents sempre que les seves característiques tècniques s'ajustin al tipus exigít. S'ajustaran a les normes UNE 21.031, 21.022 i 21.123.

Els conductors a utilitzar seran, sempre i quan s'especifiquin casos diferents en altres documents del projecte els següents:

- Les conductors que constitueixin les línies d'alimentació a quadres elèctrics correspondran a la designació VV 0.6/1 kV.
- Els conductors de potència per l'alimentació a motors correspondran a la designació VV 0.6/1 kV.
- Els cables per les línies de comandament i control correspondran a la designació VV500F.

En les instal·lacions en les quals s'especifiqui que s'han de col·locar cables no propagadors d'incendi i sense emissió de fums ni gasos tòxics i corrosius (UNE 21.031), aquestes hauran de satisfer les nivells de seguretat següents:

Característiques	Normes	Valors segons Norma
No propagadors de flama	UNE-EN 50265-2-2	Passar assaig
No propagadors d'incendi	UNE-EN 50266-2 UNE-EN 50266-1	Passar assaig
Sense emissió d'halògens	UNE-EN 50267 85-6425.1	Nul
Sense corrosió	UNE-EN 50267-2-3	pH>4,3
Sense despreniment de fums opacs	UNE-EN 50268	> 60%

Taula 3. Normes dels cables no propagadors d'incendi i sense emissió de fums

4.12.4 SECCIONS MÍNIMES

Les seccions mínimes utilitzades seran de 1.5 mm² en les línies de maniobra i control i de 2.5 mm² en les línies de potència.

4.12.5 COLORS

Els colors dels conductors aïllats estaran d'acord amb la norma UNE 21.089 i seran els de la següent taula:

Color	Conductor
Verd – groc	Protecció
Blau clar	Neutre
Negre	Fase
Marró	Fase
Gris	Fase

Taula 4. Colors dels diferents conductors s/ UNE 21.089

Per la col·locació dels conductors se seguirà les prescripcions de la instrucció ITC-BT-20. La identificació de cada extrem del cable s'haurà de subministrar amb un medi autoritzat d'identificació.

Aquest requisit tindrà vigència especialment per tots els cables que acabin en la part posterior o en la base d'un quadre de comandament i en qualsevol altre circumstància en que la funció del cable no sigui evident d'immediat. Els mitjans d'identificació seran etiquetes de plàstic rotulat, firmament subjectes al caixetí que precinti el cable.

Els conductors de tots els cables de control hauran d'anar identificats a títol individual en totes les terminacions per mitjà de cèl·lules de plàstic autoritzades que portin rotulats caràcters indelebles, amb numeració que figuri en els diagrames de cablejat corresponents.

4.12.6 CANALITZACIÓ PER SAFATA METÀL·LICA

Les safates que s'utilitzin per les conduccions elèctriques seran metàl·liques, galvanitzades per immersió en zinc fos i ranurades per facilitar la fixació i ordenació dels cables. Compliran les referències de les normes UNE-EN 50.085 i UNE-EN 60.695 i tindran un grau de protecció 10 contra danys metàl·lics (UNE-EN 50102).

S'utilitzaran accessoris estàndard del fabricant per colzes, angles, creuaments o recorreguts no convencionals. No es tallaran o torceran els canals per conformes brides o altres elements de fixació o acoblament.

S'utilitzaran longituds estàndard per trams no inferiors a 2 metres de longitud. Els punts de fixació se situaran a la distància que fixi el fabricant, d'acord a les específiques condicions de muntatge, no excedint entre elles en una separació major a 1.5 metres.

S'instal·laran elements interns de fixació i retenció de cables a intervals periòdics compresos entre 0.25 m (conductors de diàmetre fins a 9 mm) i 0.55 m (conductors de diàmetre superior).

El nombre màxim de cables instal·lats en un canal no excediran als que es permeti d'acord amb les normatives de referència i les instruccions del fabricant. La canal haurà de ser dimensionada sobre aquestes bases sempre i quan no es defineixi o acordi el contrari.

En aquells casos en què la canal travessi murs, parets i sostres no combustibles, s'hauran d'instal·lar barreres contra el foc no metàl·liques en la canal. Hauran d'instal·lar-se barreres similars en els recorreguts verticals en els patinejos i a intervals inferiors a 3 m. Els canals seran equipats amb tapes del mateix material que la canal i seran totalment desmuntables al llarg de la longitud sencera d'aquesta. La tapa serà subministrada en longituds inferiors a 2m.

Els acoblaments cobriran tota la superfície interna de la canal i seran dissenyats de manera que la secció general de la canal encaixi exactament amb les juntes d'acoblament.

Les connexions a canalitzacions, caixes múltiples, interruptors, aparellatge en general i quadres de distribució serà realitzada per mitjà d'unitats d'acoblament embridades.

Quan les canals creuin juntes d'expansió de l'edifici es realitzarà una junta en la canal. Les connexions en aquest punt seran realitzades amb perforacions de fixació el·líptiques de manera que es permeti un moviment de 10mm en ambdós sentits horitzontal i vertical.

Les canals metàl·liques hauran de ser connectades a terra en tota la seva longitud. Es connectaran a terra per mitjà d'un conductor de coure despallat de 50 mm² de secció, tenint un punt de connexió en cada tram independent.

4.12.7 QUADRES ELÈCTRICS DE DISTRIBUCIÓ

Per la centralització d'elements de mesura, protecció, maniobra i control, es col·locaran quadres elèctrics construïts d'acord amb els esquemes dels plànols. Els quadres elèctrics hauran de complir totalment els requisits de les normes UNE-EN 60439-3 i UNE 20324. Tots els components de material plàstic respondran al requisit d'autoextingibilitat conforme a la norma UNE-EN 60695-2.

L'aparellatge i materials utilitzats per la construcció dels quadres seran els indicats en el present projecte (memòria, pressupost i esquemes) o similars sempre que siguin acceptats per la Direcció Facultativa.

4.12.7.1 CONSTRUCCIÓ

L'estructura del quadre serà metàl·lica de concepció modular ampliable. Els panells perimetrals tindran un espessor no inferior a 10/10 (secundaris) i 15/10 (principals). El grau de protecció del conjunt serà IP40 IK07 (secundaris) i IP30 IK07 (principals), segons REBT amb un grau de protecció mínim IP30 i IK07.

Els quadres es dimensionaran en espai i elements bàsics per ampliar la seva capacitat en un 30% de la prevista inicialment. Per això, els quadres hauran de ser ampliables, els panells

perimetrals hauran de ser extraïbles per mitjà de cargols. Aquests cargols hauran de ser de classe 8/8 amb un tractament anticorrosiu a base de zinc. El panell posterior haurà de ser fix o pivotant amb xarneres. La porta frontal estarà prevista amb un pany amb clau, el revestiment frontal estarà constituït per un vidre templat.

Per la previsió de la possibilitat d'inspecció de la resta del quadre, tots els components elèctrics seran fàcilment accessibles per la part frontal per mitjà de tapes cargolades o amb xarneres.

Sobre el panell posterior hi haurà la previsió de forats per el pas dels conductors de maniobra. Tot l'aparellatge quedarà fixat sobre carrils DIN o sobre de panells i travessers específics. La totalitat dels elements de fixació seran estandaritzats i de la mateixa fabricació que els components principals. Els instruments i làmpades de senyalització seran muntats sobre panells frontals. L'estructura tindrà una concepció modular, permetent les extensions futures. Grau de protecció adaptable sobre la mateixa armadura (estructura) d'una IP 30 a IP54 o I55. Per garantir una bona resistència a la corrosió, l'estructura i els panells hauran d'estar degudament tractats.

Es cuidarà la convenient ventilació de l'interior dels quadres disposant, si és necessari de finestretes laterals en forma de gelosia, que permetran l'entrada d'aire però que impossibiliti l'entrada de cossos estranys. Si a causa de les condicions de treball dels quadres es preveuen temperatures superiors a 40°C en el seu interior, s'adaptarà el sistema de ventilació forçada, amb termòstat incorporat.

4.12.8 CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES GENERALS

4.12.8.1 EMBARRATS

Es muntarà un sistema de barres de distribució formada bàsicament per un suport fixes compacte de tres pols més el neutre. Les barres seran perforades, de coure electrolític, estanyades i pintades. El dimensionat i nombre de barres, així com la separació entre elles seran les recomanades per el fabricant d'acord amb les característiques assenyalades.

Les barres seran de coure, perforades i es fixaran a l'armari amb l'ajuda de suports fixes que acceptin fins a 3 barres per fase. L'elecció de la secció de les barres es realitzarà d'acord amb la intensitat permanent i la intensitat de curtcircuit que hagin de suportar.

Nombre de barres per fase	Secció	Intensitat admissible a 35°C (A)	Icc màxima (A eff)
1	15x5	160	25
	20x5	250	20
	32x5	400	22
	50x5	600	30
	63x5	700	39
	80x5	900	52
	100x5	1.050	66
	125x5	1.200	75
2	50x5	1.000	66
	63x5	1.150	85
	80x5	1.450	85
	100x5	1.600	85
	125x5	1.950	85
3	63x5	1.600	85
	80x5	1.900	85
	100x5	2.200	85
	125x5	2.800	85

Taula 5. Característiques dels embarrats de coure

Les derivacions de barres generals a aparellatge es faran amb platines de coure dimensionades per la intensitat màxima prevista. Quan la intensitat sigui inferior a un 50% a l'admissible en la platina normalitzada de menor secció, les connexions es faran amb conductors flexibles de coure, aïllament de servei 750V (fins a 6 mm²) i 1000V (superiors)

amb terminals a pressió adequats a la secció utilitzada. Els cables es recolliran amb canaletes aïllants classe M1 sobredimensionades en un 30%.

En funció del valor de la intensitat de curtcircuit, la separació màxima entre els suports del joc de barres es calcularà d'acord amb les instruccions del fabricant.

4.12.8.2 DISPOSITIUS DE MANIOBRA I PROTECCIÓ

Seràn objecte de preferència conjunts que incorporin dispositius principalment del mateix constructor. Haurà de ser garantida una fàcil individualització de la maniobra per endollar els diferents aparells, que es col·locarà a la part frontal del quadre. A l'interior del quadre haurà de ser possible una inspecció ràpida i un fàcil manteniment.

La distància entre els dispositius i les eventuais separacions metàl·liques hauran d'impedir que interrupcions d'elevades intensitats de curtcircuits o averies notables puguin afectar l'equipament elèctric muntat en compartiments adjacents. En cada cas hauran d'estar garantides les distàncies (perímetres de seguretat) del conjunt.

Tots els components elèctrics i electrònics hauran de tenir una tarja d'identificació que es correspongui amb el servei indicat en l'esquema elèctric.

Tots els conjunts d'interruptor i interruptor – diferencial estaran equipats amb contactes de senyalització i de dispar que permetin saber el seu estat des de un sistema de gestió.

Tots els circuits governats per contactors disposaran d'un selector per comandament manual o automàtic i de contactes oberts i tancats per poder ser accionats a distància. La maniobra serà independent per cada contactor.

Els interruptors diferencials que s'intercalin en circuits d'alimentació a ordinadors hauran de ser de la classe A "SI", superimmunitzats. Els interruptors automàtics magnetotèrmics de carril DIN seran de corba C. Excepte i quan se n'especifiqui una altra diferent, seran de tall

omnipolar amb protecció activa en tots els pols.

Els interruptors automàtics de calibres superiors seran de caixa moldejada de tall en càrrega plenament aparent. Estan equipats amb blocs de relés magnetotèrmics o electrònics per protecció estàndard, excepte i quan se n'especifiqui una altra de diferent. La intensitat de regulació assignada correspondrà a la nominal més baixa que permeti el bloc de relés. Seran de tall omnipolar amb protecció activa en tots els pols.

Els interruptors estaran normalment alimentats per la part superior, excepte i quan hi hagi diverses exigències de la instal·lació, en aquest cas podran estar previstes diverses solucions.

Tant en l'exterior dels quadres com en el seu interior, es disposaran rètols per la identificació de l'aparellatge elèctric amb el fi de poder determinar en qualsevol moment el circuit al que pertanyen. Els rètols exteriors seran gravats indelebles, de material plàstic o metàl·lic, fixats de forma imperdible i indicaran funcions o serveis de cada element.

4.12.9 CONNEXIONATS

4.12.9.1 CONNEXIONAT DE POTÈNCIA

L'aparellatge elèctric col·locarà de forma ordenada i adequada per aconseguir un fàcil accés en cas d'averia.

Es disposarà una borna de connexió per la posada a terra de cada quadre. Tots els components metàl·lics que constitueixin la carpinteria del quadre i la fixació de l'aparellatge estaran units elèctricament i connectats a una platina de posada a terra a la que es connectaran els conductors de terra de cadascun dels circuits que surten del quadre.

Tot el cablejat interior dels quadres, es canalitzarà per canaleta independent per el control i maniobra amb el circuit de potència i estarà degudament numerat d'acord amb els esquemes i plànols que es facilitin, de manera que en qualsevol moment siguin perfectament identificables tots els circuits elèctrics. Així mateix, s'hauran de numerar totes les bornes de

connexió per les línies que surtin dels quadres de distribució així com les barres per mitjà de senyals.

Autoadhesives segons la fase. Totes les connexions s'efectuaran amb un terminal a pressió adequat.

Els cables elèctrics utilitzats hauran de ser no propagadors d'incendi i sense emissió de fums ni gasos tòxics. La secció dels conductors serà l'assenyalada segons les ITC-BT-06/ITC-BT-07/ITC-BT-19 en les condicions d'instal·lació que en elles es contemplen.

Els conductors seran dimensionats per la intensitat nominal de cada interruptor. Els borns i terminals de connexió, seran perfectament accessibles i dimensionats àmpliament, d'acord amb les seccions de cable indicats. Les entrades i sortides de cables exteriors es faran amb una canal per sota del quadre.

4.12.9.2 CONNEXIONAT AUXILIAR

El connexionat auxiliar serà amb conductor flexible amb aïllament de 3kV, amb les següents seccions mínimes:

4 mm² per els Transformadors d'intensitat.

2.5 mm² per els circuits de maniobra.

1.5 mm² per els circuits de senyalització i transformadors de tensió.

Cada conductor estarà complementat d'un anell numerat corresponent al número sobre la regletera i sobre l'esquema funcional.

Els conductors per els diversos serveis auxiliars hauran d'estar identificats utilitzant conductors amb coberta diferent o posant en les extremitats anells decolorats.

4.12.9.3 MUNTATGE I INSTAL·LACIÓ

Les dimensions dels quadres permetran un còmode manteniment i seran proposats per les empreses licitants, així com el tipus de construcció i disposició d'aparells, embarrats, etc.

Juntament amb la oferta es facilitaran els croquis necessaris per una perfecta comprensió de les solucions presentades. També s'adjuntarà un esquema del quadre, en el que s'identifiquin fàcilment els circuits i l'aparellatge. Es tindrà una previsió per un suport adequat per l'esquema del quadre, que s'entregarà per triplicat i en format reproducible.

Els quadres hauran de ser muntats per un taller per assegurar la seva qualitat, la correcta disposició de tots els seus elements i la seva adequada senyalització i per facilitar les tasques de control i proves exigibles.

L'instal·lador haurà de comprovar que les mesures exteriors dels quadres estan en relació amb les dels espais on hagin de quedar ubicats. El mateix haurà de verificar les característiques dels equips que s'alimenten dels quadres per assegurar-se de que el calibrat de les proteccions i el dimensionat de les connexions són els adequats.

4.12.10 CARACTERÍSTIQUES DELS DISPOSITIUS DE MANIOBRA I PROTECCIÓ

4.12.10.1 INTERRUPTORS AUTOMÀTICS COMPACTES

Els interruptors automàtics de baixa tensió en caixa moldejada compliran les recomanacions internacionals i amb les normes dels principals països europeus.

Compliran també amb la norma europea per l'aparellatge de baixa tensió UNE-EN 60947. En particular, serà d'aplicació la part 2, referent a interruptors automàtics (UNE-EN 60947-2).

Graus de protecció dels següents aparells en cofret o armari:

Element	Grau de protecció
Empunyadura vista	IP 40
Mando rotatiu directa	IP 40
Mando rotariu prolongat	IP 55
Telemendo	IP 40

Taula 6. Característiques dels diferents elements dels interruptors automàtics compactes

Les característiques elèctriques generals dels interruptors s'enumeren a continuació. La resta de característiques s'enumeren en els esquemes i quadres:

Característica	Valor
Intensitat assignada	100 – 3.200 A
Tensió assignada d'aïllament	660 V
Freqüència assignada	50/60 Hz
Nombre de pols	2-3 o 4
Poder de tall	35kA si $P_n < 800$ kVA 70kA si $800 < P_n < 1.600$ kVA 150kA si $1.600 \text{kVA} < P < 3.20$ kVA
Relés	
Magnetotèrmics	100 – 630A
Electrònics	400 – 3.200A
Instal·lació	Fixa
Transformadors encapsulats en resines	$V_{cc} = 6\%$ fins a 1.250 kVA $V_{cc} = 8\%$ per 1.600 kVA

Taula 7. Característiques elèctriques dels interruptors generals

4.12.10.2 RELÉS

Proteccions contra les sobrecàrregues per mitjà de relés tèrmics regulables de 0,7 a 1 vegades la I_r (A). Umbral màxim per tots els pols.

Proteccions contra els curtcircuits per mitjà de relés magnètics fixes o regulables, igual a I_{rm} (A). Umbral de 2 pols.

En lloc de relés tèrmics i magnètics, es podran utilitzar unitats de control electrònic amb protecció contra les sobrecàrregues per mitjà d'un dispositiu electrònic de "retard llarg" protecció contra els curtcircuits per mitjà d'un dispositiu electrònic instantani.

Protecció de llarg retard	Regulable
Umbral de regulació	$I_r = I_n \times$ de 0.4 a 1
Temps de dispar a $1.5 I_r$ (segons)	120
Protecció instantànea	Regulable
Umbral de regulació	$I_{nst} = I_n \times$ de 2 a 10
Precisió	+ - 15%
Auxiliars Adaptables	Contactes auxiliars
	Bobina de mínima
	Bobina d'emissió
Accessoris adaptables	Tapes de borns
	Accessori de connexionat
	Enclavament amb candau o clau
	Mando rotatiu

Taula 8 Característiques dels relés de protecció

4.12.10.3 PROTECCIÓ DIFERENCIAL

En els casos en què s'especifiquin en la memòria o esquemes de quadres, els interruptors automàtics portaran associada una protecció diferencial que consistirà en un dispositiu diferencial residual, un bloc diferencial o un relé diferencial amb un transformador toroïdal separat.

Aquests dispositius hauran de ser conformes a la normativa vigent i protegits contra disjunts intempestius. Hauran de ser regulables en sensibilitat i en temps.

En els casos en què s'especifiquin en la memòria, o en els esquemes, els interruptors podran estar equipats amb un telemando que permeti que l'accionament pugui ésser accionat a distància per dos o tres senyals d'impulsos: obertura, tancament i rearmat. Per altra banda i de forma òbvia, l'interruptor podrà ser accionat manualment.

Tots els tipus d'interruptors mencionats hauran d'haver estat sotmesos a les proves de tensió, aïllament, resistència al calor i demés assajos, exigits per aquesta classe de material segons la norma UNE-EN 60.898.

4.12.10.4 INTERRUPTORS AUTOMÀTICS

Els interruptors automàtics seran del tipus i denominació que es fixin en el projecte, podent ésser substituïts per altres de denominació diferent, sempre i quan les seves característiques tècniques s'ajustin al tipus exigít, portin impresa la marca de conformitat a normes UNE i hagi estat donada la conformitat per la Direcció Facultativa.

Aquests interruptors podran ser utilitzats per la protecció de línies i circuits, per la protecció de circuits monofàsics s'utilitzaran interruptors bipolars amb 2 pols protegits.

Tots els interruptors automàtics hauran d'estar previstos d'un dispositiu de subjecció a pressió perquè puguin fixar-se ràpidament i de forma segura a un carril normalitzat.

Els contactes dels automàtics hauran d'estar fabricats amb material resistent a la fusió. Tots els tipus d'interruptors mencionats hauran estat sotmesos a les proves de tensió, aïllament, resistència al calor i demés assajos, conformes a la norma UNE-EN 60.898.

En el cas en què s'accepti material no nacional, aquest s'acompanyarà de documentació en la que s'indiqui que aquest tipus d'interruptor s'ha assajat d'acord amb la norma nacional que correspon i concorda amb la IEC 898.

4.12.10.5 INTERRUPTORS DIFERENCIALS

Els interruptors diferencials seran del tipus i denominació que es fixi en el projecte, podent ésser substituïts per altres de denominació diferent, sempre i quan les seves característiques tècniques s'ajustin al tipus exigít, compleixin les normes UNE 20.383 i UNE-EN 61.008-1, portin impresa la marca de conformitat a Norma UNE i la conformitat hagi estat donada per la Direcció Facultativa.

Aquests interruptors de protecció tenen com a missió evitar les corrents de derivació a terra que puguin ser perilloses, i que normalment és independent de la protecció magnetotèrmica de circuits i aparells excepte en aquells casos d'utilització de "VIGI" (UNE-EN 61.009-1). A part, reaccionaran amb tota la intensitat de derivació a terra que assoleixi o superi el valor de la sensibilitat de l'interruptor.

La capacitat de maniobra ha de garantir que es produeixi una desconexió perfecta en cas de curtcircuit i simultània derivació a terra.

Per aquest interruptor hauran de passar tots els conductors que serveixin d'alimentació als aparells receptors, inclús el neutre.

S'haurà de garantir la immunitat contra dispars intempestius en un mínim de 250A de pic per els valors instantanis i de 3kA per els selectius, segons una ona de 8/20 μ s. La gamma residencial només podrà ser utilitzada per un ús específic.

En els interruptors diferencials del tipus superimmunitzat (SI) s'haurà de garantir la immunitat contra dispars intempestius en un mínim de 3kA de pic per els instantanis i de 5kA per els selectius segons una ona de 8/20 μ s.

4.12.11 CARACTERÍSTIQUES DE LA RESTA DE MATERIALS

Les línies exteriors que necessàriament hagin de discórrer per l'exterior, a la intempèrie, podran realitzar-se de les següents maneres:

- Amb cable d'aïllament de polietilè reticulat (XLPE) tensió 1.000V, tipus VV 1000 s/UNE armat de feixos i amb armadura posada a terra si queda a la intempèrie, però lliure d'accions mecàniques.
- El mateix tipus de cable, sense armar, sota tub a canalització de fibrociment o similar, enterrat en el terreny a una profunditat mínima de 70 cm.
- El mateix tipus de cable armat enterrat directament en el terreny a 70 cm de profunditat, en una rasa plena que rodegi el cable amb sorra procedent de riu i compactada posteriorment amb terres vegetals.

A les línies interiors, els cables o fils aïllats hauran de situar-se de les següents maneres:

- A l'interior de tubs empotrats o no, en els murs, segons les prescripcions dels plànols adjunts. A la sala de màquines els tubs seran d'acer galvanitzat amb els accessoris en instal·lació vista. En aparcaments i altres zones d'instal·lació vista, s'utilitzarà tub PVC sense càrrega de 2.5 mm d'espessor mínim, per un diàmetre nominal de 16 mm.
- En instal·lacions empotrades s'admetrà la utilització de tub semi rígid o corrugat, d'espessor mínim 0,7 mm, per diàmetre nominal de 16mm.

En qualsevol cas, fins que no se sobrepassin els equips de comptatge, la instal·lació en tub serà metàl·lica. En aquest últim cas, els dos o més fils del mateix circuit han d'anar dins del

mateix tub. Les instal·lacions per timbres, circuits de maniobra etc. es col·locaran en un tub independent.

El material aïllant serà a base de polietilè reticulat amb additius plastificants i estabilitzants que elevin la seva resistència a l'envelliment tèrmic. La instal·lació d'aquests cables ha de realitzar-se a temperatures no inferiors als 0 °C. L'aïllament extern dels conductors serà de color, corresponent al següent codi:

Color negre: fase R.

Color gris : fase S.

Color marró: fase T.

Color blau: Conductor de neutre.

Color verd i groc : Conductor de protecció (terra).

A més del codi de colors en els conductors, totes les línies generals es marcaran amb etiquetes imperdibles de manera que quedi perfectament realçat el circuit al que pertany el cable. Aquestes etiquetes seran visibles en totes les caixes per on passi el conductor.

Els tubs per allotjar els conductors seran d'acer galvanitzat a PVC en les instal·lacions enterrades. Sigui quin sigui el material del tub, portaran tots les peces d'acoblament i les unions entre dos trams del mateix cable seran estanques, de manera que al llarg de la generatriu, es pugui garantir la continuïtat del cable. Els tubs seran circulars amb una tolerància del 5% en el seu diàmetre.

Les caixes de derivació i connexió per instal·lació de superfície i empotrades seran de fundició o de material sintètic incombustible i aïllant. En primer cas, portaran un born connectat a la xarxa de terra. Si en algun cas s'ha d'instal·lar una caixa enterrada, aquesta

serà de material sintètic antihumitat amb una junta d'estanqueïtat IP.44 dotada amb regleta de borns i premsaestopes i amb borns de posada a terra connectats a la xarxa de terres.

Totes les caixes portaran una regleta de born de connexió i una tapa a pressió.

Els interruptors interceptaran el circuit en que estan col·locats sense formar arc permanent ni circuit a terra de la instal·lació. Obriran i tancaran el circuit sense la possibilitat de tornar a una posició intermèdia. Seran de tipus tancat per evitar contactes accidentals. Les dimensions de les peces de contacte i conductors de l'interruptor seran suficients perquè la temperatura pugui excedir de 70 °C en cap d'ells després de funcionar una hora a la intensitat màxima de la corrent que han de tallar. En els interruptors de més de 15A, la intensitat haurà d'estar en l'interruptor, com la tensió màxima de servei.

Els cartutxos dels fusibles tallacircuits portaran marcada la intensitat i tensió de treball, i la intensitat de tall en kA aquells que siguin del tipus A.P.R.

Els equips de fluorescència es consideraran complets i instal·lats (regletes, plafó, reflector, pantalla de protecció, tub, reactància, cebador, i en el seu cas condensador). Aquests s'hauran d'ajustar als tipus assenyalats no admetent cap regleta que presenti ranures, punts, oscil·lació, etc.

Les reactàncies seran d'immillorable qualitat, sense admetre cap que doni variacions. Qualsevol material podrà no ser admès d'acord amb la inspecció.

4.13 NORMES D'INSTAL·LACIÓ

El recorregut dels tubs s'indicarà prèviament en la instal·lació i se sotmetrà a l'aprovació de la Direcció Facultativa abans de procedir a la fixació definitiva. La instal·lació en rases s'adaptarà a les indicacions dels plànols constructius. En la instal·lació de superfície, els suports dels tubs s'efectuaran amb claus de cabota roscada fixats amb càrrega impulsora i abraçadora galvanitzada roscada als cargols. En qualsevol cas, no estaran distanciats una

distància major a 1 m.

No s'admetrà cap derivació sense la seva caixa corresponent. Únicament es permetran regletes de borns sense caixa en l'interior d'aparells d'enllumenat quan la secció no excedeix de 2.5 mm² i el nombre de conductors a connectar sigui de dos, essent un d'ells dos el neutre. En conseqüència no s'admetrà la distribució de fases dins la mateixa lluminària.

Per la instal·lació empotrada, abans de l'obertura de possibles regates, es marcarà exteriorment el recorregut dels tubs perquè sigui aprovat per la Direcció Facultativa, el qual establirà les normes precises pel traçat.

La col·locació de tubs empotrats es farà en contacte amb el rajol o fàbrica de forjat. Les alineacions estaran ben fetes, perquè els registres quedin a la mateixa altura. Es cuidarà de què l'aigua no pugui allotjar-se en les bosses formades per els mateixos tubs, de manera que no trobi sortida en els registres i caixes. La subjecció dels tubs es podrà fer amb guix. No es podrà tapar la regata fins que la Direcció Facultativa hagi donat l'autorització.

Els registres empotrats hauran de quedar rasats amb l'enguixat o el forjat dels murs.

No es col·locaran els cables fins que no s'hagi col·locat el tub i les unions entre trams de tubs i la humitat hagi desaparegut. Les cares acabades dels tubs per les que es té accés al cable elèctric es taparan amb un aglomerant de manera que no es permeti el pas del cable i quedi garantida l'estanquitat a l'interior del tub.

Quan sigui inevitable que els conductors elèctrics creuin tubs o canonades de qualsevol classe, es disposarà d'un aïllament suplementari, fent passar la canalització elèctrica per sobre les canonades.

En el cas que s'hagi de doblar algun tub, s'admetrà el doblatge per escalfament en tubs de rosca màxima. En els altres diàmetres, s'escollirà preferentment colzes prefabricats. Quan no es puguin utilitzar aquests últims, no s'admetrà cap corba que presenti un doblegat forçat.

Per travessar murs, parets o sostres, s'utilitzarà un aïllament suplementari en tot l'espessor del mur i sostre.

4.13.1 PROVES

Durant el muntatge es realitzaran tot tipus de comprovacions, per assegurar que els materials instal·lats corresponen exactament als especificats o aprovats. Posteriorment, es podrà exigir (si es creu necessari), treure conductors empotrats per tal d'efectuar les comprovacions. Al final de l'obra, amb independència de les proves que pugui efectuar el personal tècnic de la Delegació d'Indústria, es portaran a càrrec les següents comprovacions:

4.13.1.1 PROVA D'ÀLLAMENT.

Amb el MEGGER i la tensió mínima de 500V, s'haurà d'aconseguir que les línies principals verticals i en general en els conductors fins el quadre o panell corresponent la resistència d'aïllament entre conductors no sigui inferior a 10 MΩ.

4.13.1.2 COMPROVACIÓ DE CIRCUITS I FASES

Es comprovarà que s'han seguit els colors especificats en el capítol corresponent. Es desconnectaran dos fases i es comprovarà l'altra. Els receptors, que hauran de funcionar, correspondran als circuits indicats en plànols i el color dels conductors haurà de coincidir amb el previst, en totes les caixes, embarrats, panells, etc.

4.13.1.3 COMPROVACIÓ DE LES PROTECCIONS

Tots els interruptors automàtics es comprovaran provocant el seu dispar per curtcircuit i sobreintensitat. S'hauran de facilitar els dispositius adequats per aquestes proves, sense que es faci malbé la instal·lació.

4.14 POSADA EN MARXA DELS DIFERENTS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ

En el moment en que la delegació d'Indústria faciliti l'acta de posada en marxa de la instal·lació fotovoltaica i per part l'entitat certificadora i de control no es detecti cap problema en la legalització de la instal·lació de baixa tensió; es podrà procedir a la posada en marxa dels diferents elements.

En tot moment, se seguiran les recomanacions del fabricant, el qual haurà facilitat els manuals i instruccions necessàries per el funcionament dels aparells.

Sempre que es pugui, la posada en marxa es farà amb tècnics especialitzats designats per la Direcció Facultativa de l'obra.

4.15 MANTENIMENT I VIGILÀNCIA

Per englobar les operacions necessàries durant la vida de la instal·lació per assegurar el correcte funcionament, augmentar la fiabilitat i prolongar la duració de la mateixa, es defineixen dos punts complementaris d'actuació:

Pla de vigilància i pla de manteniment

El pla de vigilància es refereix bàsicament a les operacions que permeten assegurar que els valors operacions de la instal·lació són correctes. És un pla d'observació simple dels paràmetres funcionals principals (energia, tensió, etc.) per verificar el correcte funcionament de la instal·lació, incloent la neteja dels mòduls en el cas que sigui necessari).

El pla de manteniment són operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicats a la instal·lació han de permetre mantenir dintre d'uns límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.

En concret, l'empresa instal·ladora pactarà amb el propietari de la instal·lació un contracte de manteniment elèctric amb vigència anual que inclourà com a mínim una revisió anual de comprovació dels següents punts:

- Comprovació de l'estat i netedat dels panells fotovoltaics.
- Comprovació de l'estat i anclatge de l'estructura.
- Comprovació de l'estat i bon funcionament de les connexions i proteccions.
- Neteja de plaques.
- Comprovació de valors de producció.
- Realització de proves de funcionament de interruptors, diferencials, onduladors, etc.
- Cerca d'eventuals errors i de la seva solució.
- Comprovació de les connexions.
- Neteja dels onduladors i comprovació dels condensadors en onduladors, si n'hi ha.

La instal·lació haurà de disposar d'un llibre de manteniment accessible al tècnic autoritzat on s'hi anotaran els resultats de cadascuna de les revisions, així com també les següents operacions com poden ser les millores de les deficiències detectades durant les revisions o altres accions.

El preu d'aquest servei serà de 150€ per realitzar la tramitació administració i de 900€ per efectuar la revisió.

5 CONDICIONS TÈCNIQUES PER LA INTERCONNEXIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE B.T. SEGONS FECSA ENDESA

5.1 OBJECTE

Establir les condicions tècniques i de seguretat per a la interconnexió de les Instal·lacions Fotovoltaïques de Producció en Règim Especial (P.R.E.), amb la xarxa BT de FECSA ENDESA, segons el que disposa el RD 1663/2000 de 29 de setembre, sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.

5.2 CRITERIS GENERALS

Les instal·lacions fotovoltaïques hauran de complir les disposicions tècniques i legals vigents emeses per les Administracions Públiques competents.

Si es produeix qualsevol modificació en les condicions d'explotació en el punt de connexió, FECSA ENDESA i el Promotor de la instal·lació fotovoltaïca acordaran les mesures necessàries per adaptar-se a la nova situació.

El Punt de connexió, segons el RD 1663/2000 ha de ser un punt de la xarxa de l'empresa distribuïdora o en l'escomesa de l'usuari.

No obstant, en el supòsit de que per potència d'evacuació i característiques de la mateixa sigui possible connectar la instal·lació fotovoltaïca en la xarxa privada del client no serà necessari realitzar treballs d'extensió de la xarxa de distribució i el Punt de Connexió a la xarxa de Baixa Tensió podrà ser a les barres del quadre de concentració de comptadors o a la línia general d'alimentació (amb caixa de derivació reglamentària i d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió). En aquests casos serà necessari la firma d'un ASSUMEIX de responsabilitats per danys a ell mateix o a tercers, per part del propietari de la instal·lació i en els casos de xarxa comunitària, també el Permís de la comunitat per la connexió de la instal·lació a la seva xarxa privada.

Serà responsabilitat del Promotor de la instal·lació fotovoltaica la desconnexió instantània de l'interruptor de la instal·lació en el cas de que falti la tensió de la xarxa.

Així mateix serà responsabilitat del Promotor de la instal·lació fotovoltaica la correcta actuació de les proteccions, de la vigilància de las condicions de connexió a la xarxa, així com del bon funcionament de l'equip de mesura.

El Promotor de la instal·lació fotovoltaica realitzarà la revisió i manteniment de la seva instal·lació d'acord amb el que determinin les Administracions Públiques competents, enviant còpia dels informes d'inspecció a FECSA ENDESA.

Fecsa Endesa podrà revisar periòdicament, i sempre que hi hagi hagut una avaria o pertorbació greu, la regulació i l'estat funcional dels sistemes de protecció, control, mesura i connexió de la instal·lació fotovoltaica connectada a la seva xarxa.

Tots els equips de mesura, protecció i control, associats al punt de connexió, s'ubicaran en plafons o armaris independents, segons la normativa de noves escomeses i el que s'estableix a la Guia Vademècum d'instal·lacions d'enllaç. Aquest equips seran de lliure accés les 24 hores del dia, 365 dies a l'any.

5.3 ESQUEMA UNIFILAR

En la figura 1 es detalla un esquema unifilar tipus en el que s'ha representat bàsicament els principals elements que afecten a la interconnexió d'una instal·lació fotovoltaica amb proteccions i aïllament galvànic segregats dels onduladors amb la xarxa.

La figura 2 detalla un esquema unifilar tipus, dels principals elements que afecten a la interconnexió amb la xarxa, d'una instal·lació fotovoltaica amb proteccions i aïllament galvànic integrats en els propis onduladors.

Aquest esquema unifilar és de caràcter general. Les necessitats de cada instal·lació, poden requerir variacions que, en qualsevol cas, hauran de ser objecte d'estudi conjunt entre el Promotor de la instal·lació fotovoltaica i FECSA ENDESA, prèvia aprovació per aquesta última.

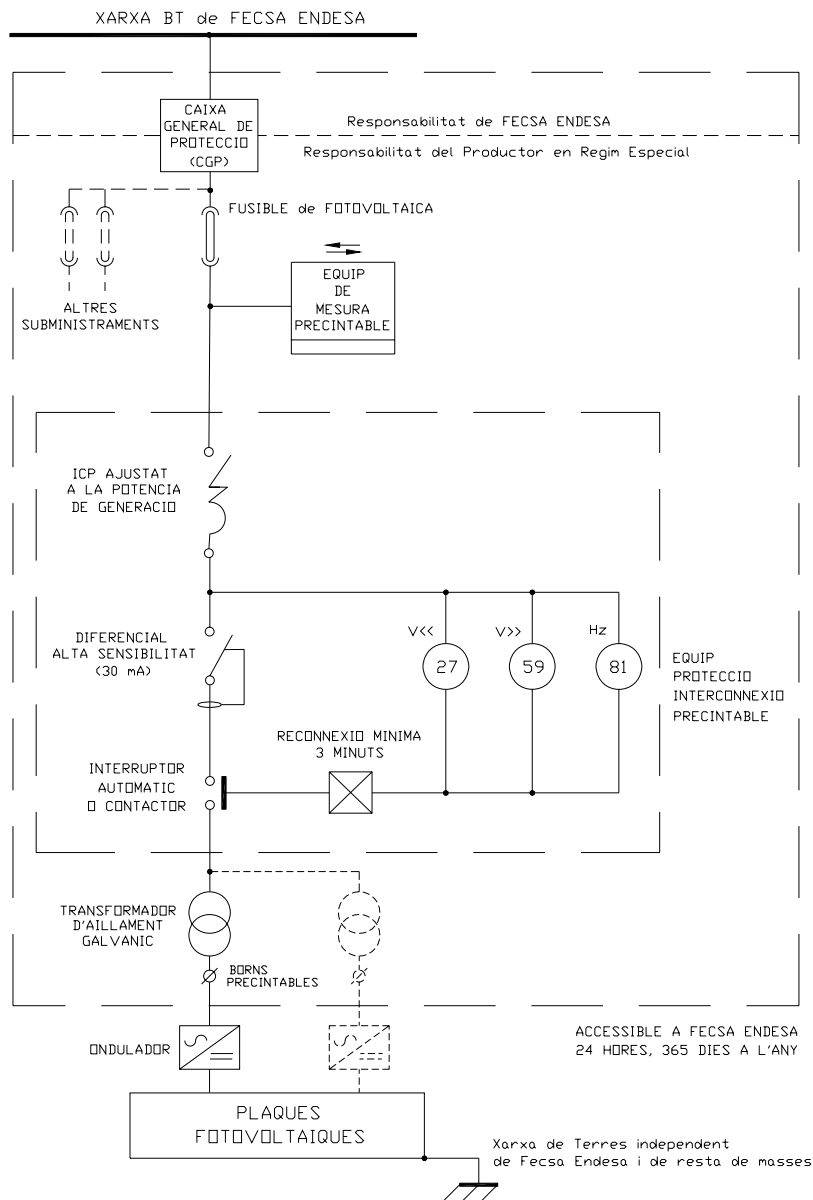


Figura 1. Esquema unifilar per a la connexió d'una instal·lació fotovoltaica amb proteccions i aïllament independents.

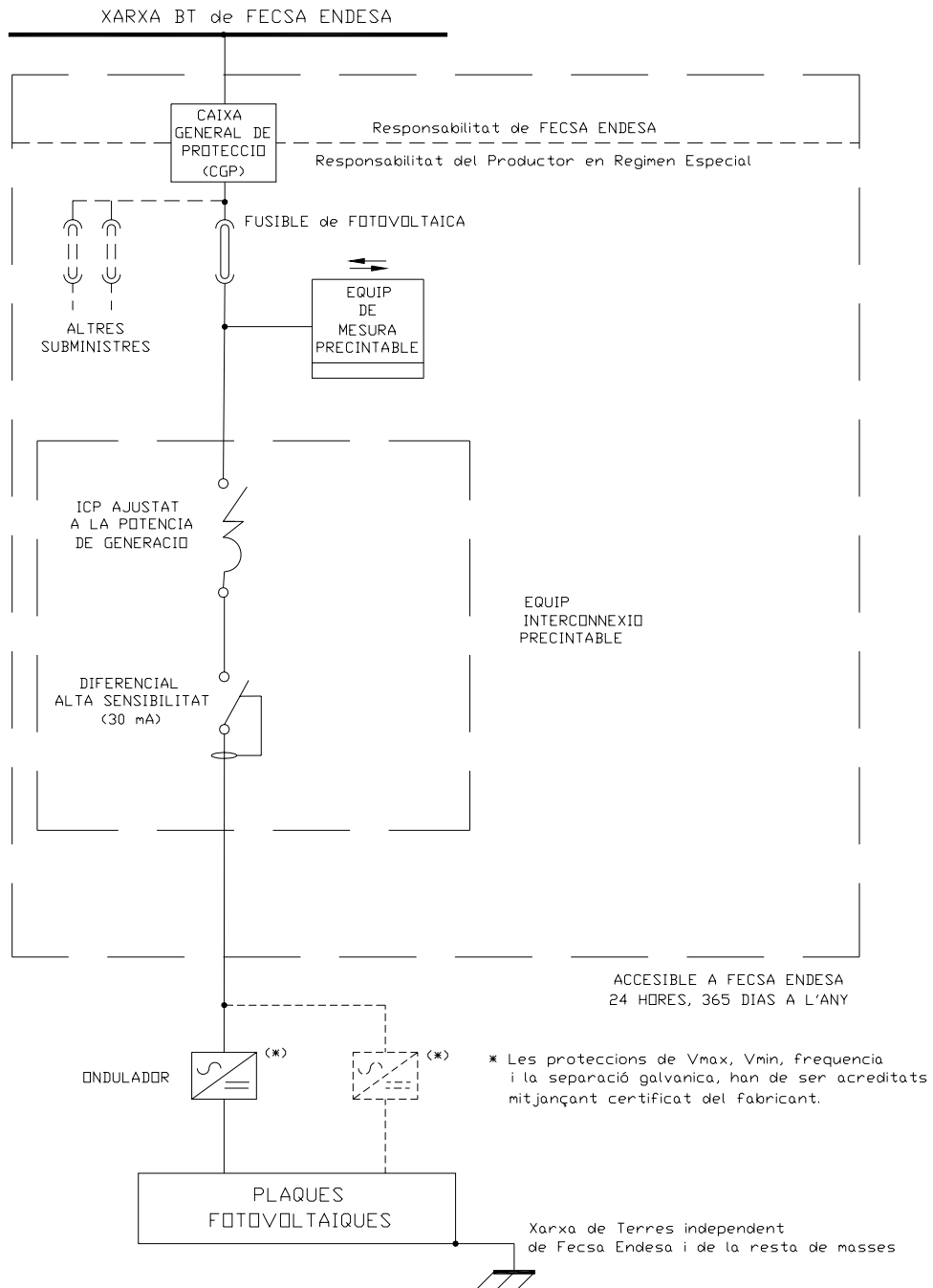


Figura 2. esquema unifilar per a la connexió d'una instal·lació fotovoltaica amb proteccions i aïllament integrats.

5.4 CRITERIS TÈCNICS PER A LA SELECCIÓ DEL PUNT DE CONNEXIÓ

5.4.1 CRITERI GENERAL

Per determinar el Punt de Connexió s'hauran de tenir en compte les següents condicions:

- Les instal·lacions fotovoltaïques hauran de connectar-se directament a la xarxa de distribució de FECSA ENDESA en el denominat “punt de connexió” que serà determinat per un tècnic de FECSA ENDESA, procurant que sigui el més proper al lloc d'ubicació de la instal·lació i complint tot allò relacionat amb el reglament d'escomeses elèctriques i la Guia Vademècum d'instal·lacions d'Enllaç (veure apartat 2).
- La suma de las potències de les instal·lacions de Règim Especial connectades a una línia no podrà superar el 50% de la capacitat de la instal·lació. Si el punt de connexió està en un centre de transformació, la suma de potències connectades a aquest centre no podrà superar la meitat de la capacitat de transformació, segons el RD 1663/2000 art. 9.
- La connexió de la instal·lació fotovoltaica no afectarà al funcionament normal de la xarxa ni a la qualitat del subministrament dels clients connectats a aquesta. Tampoc produirà canvis en la filosofia d'explotació, protecció i desenvolupament d'aquesta.

5.4.2 POTÈNCIES MÀXIMES

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

NIVELL DE TENSIÓ	POTÈNCIA MÀXIMA
230 Vca monofàsica	5 kVA (RD 1663/2000)
230 Vca trifàsica *	60 kVA (O.M. 5 sep. 1985)
400 Vca trifàsica	100 kVA (RD 1663/2000)

Taula 9. Potència màxima a injectar en règim especial a la xarxa de baixa tensió segons la tensió d'aquesta

* Segons O.M. 5 Sep. 1985 les instal·lacions 220/127 Vca trifàsiques, hauran d'estar preparades pel seu futur funcionament a 380/220 Vca.

5.4.3 LIMITACIONS A LES VARIACIONS DE TENSÍO

No s'admetrà la instal·lació d'un número d'instal·lacions fotovoltaïques amb una potència total superior al 10% de la potència de curt circuit en el punt de connexió.

Tampoc s'admetran connexions d'instal·lacions fotovoltaïques que, en el seu conjunt, produeixin caigudes de tensió provocades per la connexió - desconexió superiors al 5%, segons el RD 1663/2000 art. 9.

5.5 PROTECCIONS

Les proteccions que aquí es descriuen, es refereixen, principalment, a les que desconnecten les instal·lacions fotovoltaïques de la xarxa.

5.5.1 PRINCIPIS BÀSICS D'ACTUACIÓ DE LES PROTECCIONS

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

5.5.1.1 Defectes interns de les instal·lacions fotovoltaïques.

En cas de defecte intern en la instal·lació fotovoltaïca, la protecció ha de separar-la automàticament de la xarxa.

5.5.1.2 Defectes en la xarxa (externs a les instal·lacions fotovoltaïques)

En aquest cas, les proteccions han de:

- Evitar que la instal·lació fotovoltaica segueixi alimentant un defecte o mantenint en tensió una part de la xarxa en defecte (per la seguretat de persones i instal·lacions)
- Impedir l'alimentació a altres clients a una tensió o freqüència anormal.
- Permetre els reenganxaments automàtics.
- Evitar, en la mesura del que sigui possible, la desconexió injustificada de la instal·lació fotovoltaica com a conseqüència de defectes externs a la seva línia d'alimentació.

5.5.2 PROTECCIONS NECESSÀRIES

Tant per garantir el bon funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de Fecsa Endesa com per garantir les condicions de seguretat de les persones i instal·lacions, s'haurà de disposar de les següents proteccions:

- Magnetotèrmic ajustat com a màxim al 130% de la potència de la instal·lació.
- Protecció de mínima tensió ajustada al 85% de la tensió nominal de la xarxa.
- Protecció de màxima tensió ajustada al 110% de la tensió nominal de la xarxa.
- Protecció de màxima i mínima freqüència ajustada a 51 i 49 Hz respectivament.
- Un relé diferencial d'alta sensibilitat de 30 mA.
- Aïllament galvànic que compleixi la normativa de transformadors separadors.
- Contactador per a realitzar les funcions de connexió – desconexió de la xarxa.

Aquestes proteccions son les mínimes i imprescindibles per a poder connectar la instal·lació fotovoltaica a la xarxa de FECSA ENDESA. No obstant, la Propietat o empresa explotadora de la instal·lació fotovoltaica podrà muntar a més a més aquelles proteccions que consideri necessàries pel bon funcionament de la instal·lació.

5.5.3 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES I AJUST DELS RELÉS DE PROTECCIÓ DE LA INTERCONNEXIÓ

Relés 27 (Funció de mínima tensió):

Tres relés de mínima tensió connectats entre fases (un relé en instal·lacions monofàsiques). Detecten las faltes entre fases que es produeixen en la xarxa i provoquen la desconexió. Cada relé disposarà de desconexió temporitzada en temps fix regulable entre 0,1 i 1 segons.

L'ajust es realitzarà en un únic esglaó si $U < 0,85 U_n$ i la temporització serà de 0,5 a 1 segons.

Relé 59 (Funció de màxima tensió):

Tres de màxima tensió connectats entre fases (un relé en instal·lacions monofàsiques), per detectar el funcionament en xarxa separada i provocar la desconexió. El relé disposarà de desconexió temporitzada en temps fix regulable entre 0,1 i 1 segons.

Ajust a 1,1 per unitat de la tensió mesurada entre fases i temporització de 0,5 segons.

Relés 81m i 81M (Funció de mínima i màxima freqüència):

Relés de mínima i màxima freqüència (dos relés diferents o un combinat) per detectar funcionament en xarxa aïllada i provocar desconexió instantània. El relé disposarà de desconexió temporitzada en temps fix regulable entre 0,1 i 1 segons.

Ajust màxim a 51 Hz. i temporització de 1 segon.

Ajust mínim a 49 Hz. i temporització de 1 segon.

Relé directe de sobreintensitat magnetotèrmic:

La instal·lació anirà proveïda de relés directes de sobreintensitat magnetotèrmics, per a detectar faltes i provocar la desconexió de la instal·lació, regulats a un valor pròxim al 130% de la potència nominal de generació.

En el cas que les proteccions de màxima i mínima tensió i màxima i mínima freqüència estiguin integrats en l'ondulador, hauran de disposar d'un certificat del fabricant que en garanteixi el seu bon funcionament i regulació.

5.6 ALTRES REQUISITS

5.6.1 HARMÒNICS

FECSA ENDESA ha de subministrar als seus clients una tensió sinusoidal de 50 Hz de freqüència. Motivat, principalment a la presència de càrregues no lineals, la forma de l'ona de tensió es veu distorsionada.

Aquest apartat s'aplica a xarxes elèctriques de baixa tensió nominal i proporciona els nivells de compatibilitat electromagnètica (CEM) que han estat agafats com a base en la fixació dels límits d'emissió dels equips pertorbadors i que intervenen en la determinació dels nivells de immunitat que han de presentar els receptors a connectar (Nivell d'immunitat CEI 1.000).

Els harmònics que pugui produir l'inversor estaran dins dels límits establerts en la Guia sobre la Qualitat de l'Ona en les Xarxes Elèctriques d'UNESA d'acord amb la norma CEI 1000-3-2.

Nivells de compatibilitat electromagnètica (CEM) i límits d'emissió:

En la Taula 10 Valors dels nivells de compatibilitat electromagnètica d'harmònics.s'indica els valors dels nivells de compatibilitat electromagnètica (CEM) i les taxes de les tensions harmòniques en xarxes de baixa tensió nominal.

A la Taula 11. Límits d'emissió per les xarxes d'harmònics en tensions fixen els límits d'emissió d'harmònics de les instal·lacions fotovoltaïques que generen harmònics. Els esmentats límits d'emissió són inferiors als nivells de compatibilitat electromagnètica (CEM) per tenir en compte les perturbacions que provenen tant dels receptors connectats en aquesta mateixa xarxa com d'altres nivells de tensió.

Nivells de compatibilitat electromagnètica (CEM)

Harmònics senars no múltiples de 3		Harmònics senars múltiples de 3		Harmònics parells	
Ordre n	Taxa Harmònics %	Ordre n	Taxa Harmònics %	Ordre n	Taxa Harmònics %
5	6	3	5	2	1...2.0
7	5	9	1.5	4	0.5...1.0
11	3.5	15	0.3	6	0.5
13	3	21	0.2	8	0.5
17	2	> 21	0.2	10	0.5
19	1.5			12	0.2
23	1.5			> 12	0.2
25	1.5				
> 25	$0.2 + 0.5 * 25/n$				
TAXA DE DISTORSIÓ HARMÒNICA TOTAL ADMISSIBLE: 8 %					

Taula 10 Valors dels nivells de compatibilitat electromagnètica d'harmònics.

Harmònics senars no múltiples de 3		Harmònics senars múltiples de 3		Harmònics parells	
Ordre n	Taxa Harmònics %	Ordre n	Taxa Harmònics %	Ordre n	Taxa Harmònics %
5	5	3	4	2	1.6
7	4	9	1.2	4	1
11	3	15	0.3	6	0.5
13	2.5	21	0.2	8	0.4
17	1.6	> 21	0.2	10	0.4
19	1.2			12	0.2
23	1.2			> 12	0.2
25	1.2				
> 25	$0.2 + 0.5 * 25/n$				
TAXA DE DISTORSIÓ TOTAL ADMISSIBLE: 6.5 %					

Taula 11. Límits d'emissió per les xarxes d'harmònics en tensió

Abans de la posada en servei de la instal·lació fotovoltaica, FECSA ENDESA podrà realitzar una anàlisi de la qualitat de l'ona en el punt de connexió, per comprovar que es respecten les característiques de tensió reglamentàries (fonamentalment en els aspectes d'oscil·lació de tensió i THD), i amb la finalitat d'assegurar que la nova instal·lació connectada no afecta a la resta de clients de la companyia distribuïdora per sobre dels límits establerts.

A fi de realitzar les proves i un eventual registre de l'ona en el punt de connexió, FECSA ENDESA podrà instal·lar, sempre que ho sol·liciti, un analitzador de xarxa. En cas d'incompliment dels límits establerts anteriorment, s'haurà de desconnectar la instal·lació fotovoltaica per a realitzar-hi les modificacions oportunes a la mateixa, a fi de que es compleixin els reglaments en vigor i les normes de FECSA ENDESA, UNESA i CE.

5.6.1.1 POSADA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

La posta a terra de la instal·lació fotovoltaica serà independent de la del neutre de la xarxa de FECSA ENDESA.

La posada a terra de les instal·lacions fotovoltaiques interconnectades es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de FECSA ENDESA, assegurant-se que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució.

La instal·lació haurà de disposar d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la planta fotovoltaica, bé sigui per mitjà d'un transformador d'aïllament o qualsevol altre mitjà homologat sobre la base del desenvolupament tecnològic. La rigidesa dielèctrica de la separació galvànica haurà de ser com a mínim de 2.500 V.

5.7 CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS:

La instal·lació fotovoltaica haurà de disposar dels corresponents Certificats de marcat CE de tots els equips, que garanteixin l'acompliment de la Directiva Europea de Compatibilitat electromagnètica (DC 89/336/CEE), de compliment de la Directiva Europea de Baixa Tensió (DC/73/23/CEE) i de compliment del Reglament de Baixa Tensió i de Verificacions Elèctriques vigent.

5.8 ENCLAVAMENTS

Amb la finalitat de garantir la seguretat de persones i equips, s'han de preveure els enclavaments oportuns que evitin els errors d'operació.

Enclavament d'energització de línia: Té per objecte evitar que la instal·lació fotovoltaica energitzi la línia podent provocar un accident a les instal·lacions de l'empresa distribuïdora o als clients connectats a aquesta. Per això s'enclavarà el tancament de l'interruptor d'interconnexió fins que els relés 27, 59 i 81 hagin detectat les condicions de normalitat de la

tensió i la freqüència durant tres minuts consecutius.

5.9 MESURA

Els següents esquemes per a la instal·lació de l'equip de mesura són orientatius, i s'hauran d'adaptar a les necessitats de cada instal·lació en concret:

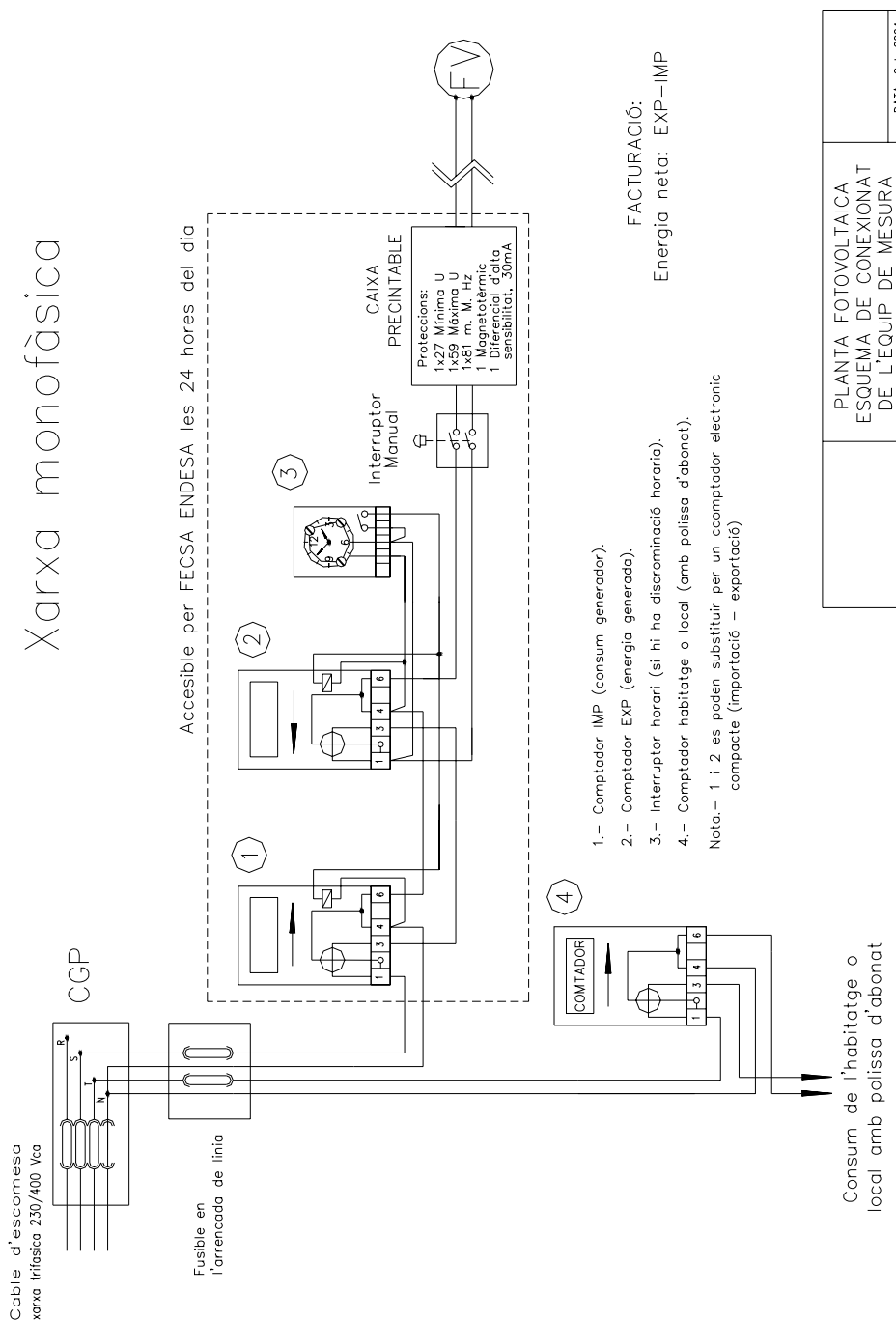


Figura 3. Instal·lació dels equips de mesura en una xarxa monofàsica

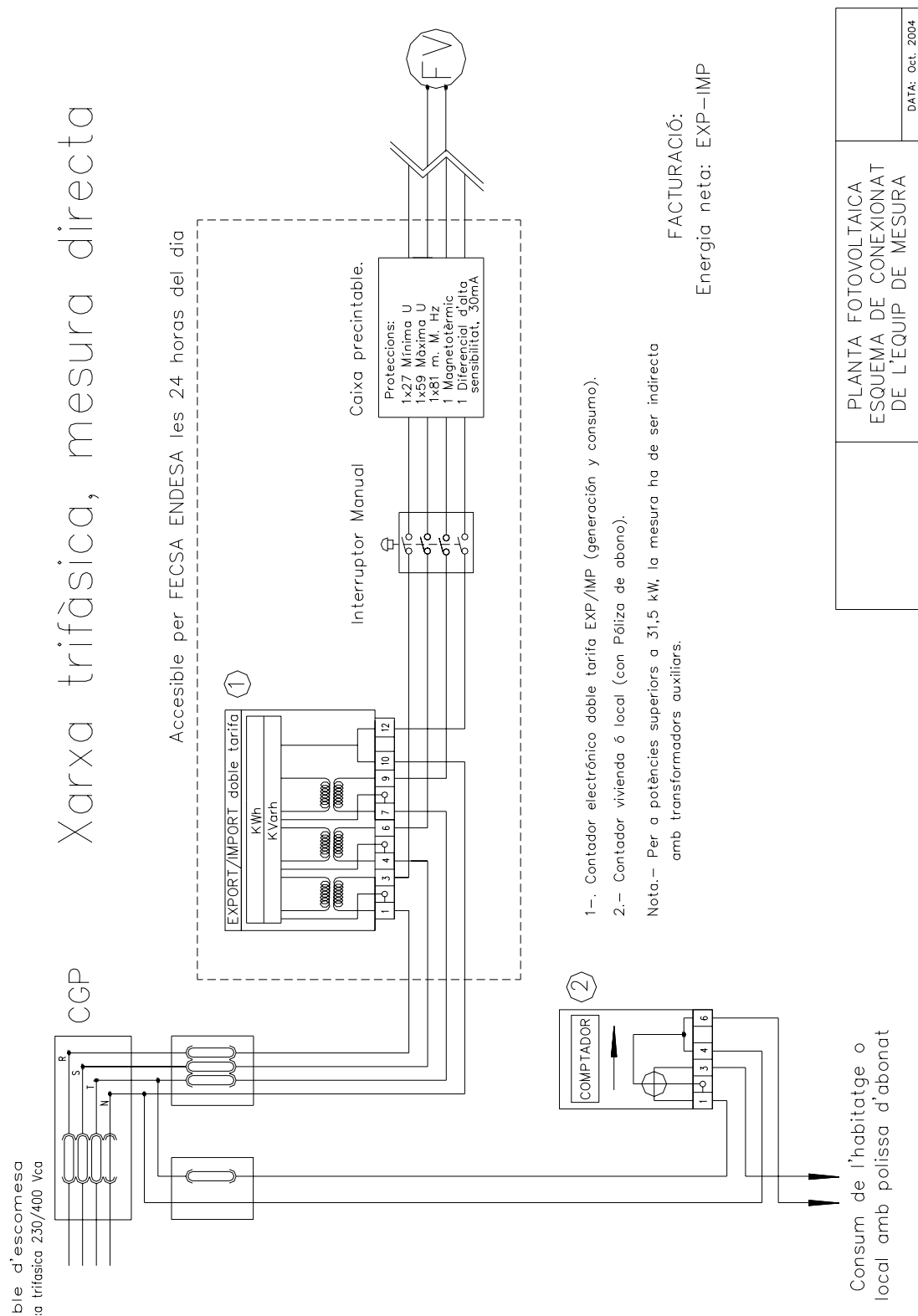


Figura 4. Instal·lació dels equips de mesura en una xarxa trifàsica

5.9.1 PUNT DE MESURA

L'equip de mesura estarà situat el més pròxim possible al de lliurament de l'energia per a la seva distribució, generalment en el mateix recinte de centralització de comptadors, si n'hi hagués, i de lliure accés al personal de l'empresa distribuïdora les 24 h del dia, 365 dies a l'any.

En cas de línia BT dedicada des del centre de transformació es procurarà que la mesura estigui al costat del centre de transformació. Si no es possible, es situarà en el local del client i es comptabilitzaran les pèrdues en el cable de BT, fent constar en el contracte de compra - venda el percentatge d'increment de facturació que representa.

En cas que el punt de connexió es defineixi en MT, la mesura es farà també en baixa tensió, situant els comptadors en el punt més proper possible del centre de transformació i es comptabilitzaran les pèrdues en el transformador, fent constar en el contracte de compra - venda el percentatge d'increment de facturació que representa.

5.9.2 CARACTERÍSTIQUES DELS EQUIPS DE MESURA

Els comptadors a instal·lar hauran de disposar de la corresponent autorització de model atorgat pel Centro Español de Metrología, per la Comunitat Autònoma o per l'organisme oficial competent; i hauran de disposar de la verificació oficial en origen (disposarà del Certificat de conformitat UNE-EN60617 (Activa) i UNE-EN61268 (Reactiva). A més, haurà d'estar homologat per a la seva utilització en l'àmbit d'Endesa per evitar problemes d'explotació.

En referència a la classe de precisió (de comptadors i transformadors de mesura), de mesures redundants o comprovants, comunicacions, lectura, etc., estaran subjectes a la legislació vigent (RD 2018/1997, OM del 12/04/1999, RD 385/2006 i RD 1433/2002; Reials Decrets en els que s'estableix el Reglament de Punts de Mesura dels Consums i Trànsit d'Energia Elèctrica i les seves Instruccions Tècniques Complementàries).

Previ, a la seva posada en explotació, els equips de mesura s'hauran compactar pel Laboratori de Comptadors de Fecsa Endesa, qui haurà de facilitar les etiquetes identificatives de codi de barres preceptius per a la seva correcta identificació en sistemes, havent de presentar en aquest laboratori, els transformadors (si existeixen), els comptadors i els seus protocols d'assaig.

5.9.3 COMPTADORS ELECTRÒNICS MULTIFUNCIÓ (D'ENERGIA ACTIVA I REACTIVA)

S'utilitzaran comptadors estàtics multifunció amb registrador de mesures i tarificador inclòs en la mateixa envoltant, per a la mesura d'energia activa en ambdós sentits de circulació d'energia (compra i venda) i reactiva en 4 quadrants amb discriminació horària de triple tarifa (al contracte 2 es reflectirà la importació i al contracte 3 la exportació).

Per instal·lacions amb una potència superior a 15 kW serà de caràcter obligatori que el comptador enregistri la mesura de energia reactiva.

Per a les instal·lacions amb una intensitat ≤ 63 A s'utilitzaran comptadors de mesura directa, i mesura indirecta per intensitats superiors.

En BT la classe de precisió serà de classe 1 o superior per al d'activa i de classe 2 o superior per al de reactiva.

La facturació es realitzarà per diferència de lectures (exportació – importació).

5.9.4 COL·LOCACIÓ DEL COMPTADORS

Individual: Un subministrament per un únic usuari.

Concentrada (depenent del cas: edificis d'habitatges, edificis comercials o concentració d'indústries): En local o armari.

En el cas que els comptadors estiguin situats en mòduls de doble aïllament aquests hauran de ser precintables.

Disposaran de frontisses o finestres que permetin l'accés de forma permanent als ports òptic i elèctric per tal de garantir les tasques futures d'explotació i a més aquests s'hauran de poder precintat.

5.9.5 CONDUCTORS

Els conductors seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums CIH i opacitat reduïda, resistència a la tracció, etc., que es defineixen en les Normes Tècniques Particulars de FECSA ENDESA en BT.

5.9.6 EQUIPS INDIRECTES:

En els equips de mesura indirecta, s'hauran d'instal·lar regletes de comprovació amb separadors i senyalització, segons s'especifica en les Normes Tècniques de Fecsa Endesa.

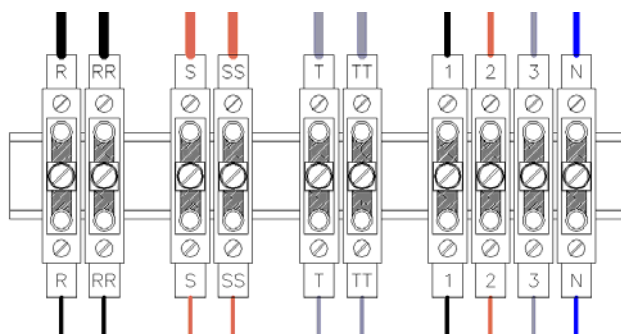


Figura 5. Regleta de comprovació per equips de mesura indirecta

La secció dels conductors pel cablejat de tot el secundari de mesura en equips indirectes, s'ha de realitzar amb fil de coure de classe 5 segons Norma UNE 21022, aïllats per una tensió de 450/750 V, de 4 mm² de secció per les intensitats i 1,5 mm² per les tensions, senyalitzat, de color blau clar pel neutre i negre, marró i gris (R,S,T) per les fases.

5.9.7 EQUIPS DIRECTES

Pel cablejat dels equips de mesura directes trifàsics, els conductors seran de coure, aïllats i normalment unipolars amb una tensió assignada 450/750 V. Quan es facin servir multiconductors, la tensió assignada serà de 0.6/1 kV, de 16 mm² de secció per les fases i neutre, senyalitzant de color blau clar el neutre i negre, marró i gris (R,S,T) per a fases.

En comptadors directes monofàsics el cablejat serà amb fil de coure flexible de 10 ò 16 mm² de secció tant per la fase com pel neutre, senyalitzant de color blau clar el neutre i marró la fase.

5.10 CONDICIONS TEQUQUES PER A LA POSADA EN SERVEI

5.10.1 CONDICIONS PRÈVIES

El promotor de la instal·lació fotovoltaica, per sol·licitar la interconnexió amb la xarxa BT de FECSA ENDESA, haurà d'aportar la documentació següent:

Justificant d'acompliment del procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica (Annex 3), que atorga la OGE de la Generalitat de Catalunya, aquest document inclou:

- Atorgament de la condició d'instal·lació acollida al Règim Especial.
- Autorització administrativa.
- Autorització de Posada en Servei.
- Inscripció en el registre d'instal·lacions de PRE (RIPRE).

A la recepció d'aquest document, FECSA ENDESA tramitarà la realització de la primera verificació de la instal·lació, que es realitzarà en un termini de 10 dies, i en cas de ser satisfactòria, el promotor podrà connectar la instal·lació fotovoltaica a la xarxa BT de FECSA ENDESA.

5.10.2 PRIMERA VERIFICACIÓ I POSADA EN SERVEI

La primera verificació implica la revisió del cablejat de l'equip de mesura, del magnetotèrmic i del relé diferencial (Precintat de l'equip de mesura i presa de les lectures inicials).

Un cop s'hagi realitzat la primera verificació amb resultat satisfactori, FECSA ENDESA autoritzarà la interconnexió de la planta fotovoltaica a la xarxa elèctrica de BT. En el cas de detectar-se anomalies, aquestes hauran de ser modificades abans de realitzar la interconnexió.

La interconnexió a la xarxa elèctrica BT, la realitza i és responsabilitat del promotor o representant de la planta fotovoltaica.

6 CONDICIONS ECONÒMIQUES

6.1 PREUS. COMPOSICIÓ DELS PREUS UNITARIS

El càlcul dels preus de les diferents unitats de l'obra és el resultat de sumar els costos directes, els indirectes, les despeses generals i el benefici industrial.

Es consideraran costos directes:

- La mà d'obra, amb les seves despeses i assegurances socials, que intervinguin directament amb l'execució de la unitat d'obra.
- Els materials, als preus resultants a peu d'obra, que quedin integrats en la unitat de què es tracti o que siguin necessaris per la seva execució.
- Els equips i sistemes trifàsics de la seguretat i higiene per la prevenció i protecció d'accidents i malalties professionals.
- Les despeses de personal, combustible, energia, etc. que tinguin lloc per accionament o funcionament de la maquinària i instal·lacions utilitzades en l'execució de les unitats d'obra.
- Les despeses d'amortització i conservació de la maquinària, instal·lacions, sistemes i equips anteriorment esmentats.

Es consideraran costos indirectes:

Les despeses d'instal·lació d'oficines a peu d'obra, comunicacions, edificació de possibles magatzems, tallers, pavellons temporals per obrers, laboratoris, assegurances, del personal tècnic i administratiu adscrit exclusivament a l'obra i els no previstos. Totes aquestes despeses es xifrarán en percentatge dels costos directes.

Es consideraran despeses generals:

Les despeses generals de l'empresa, despeses financeres, càrregues fiscals i taxes de l'administració legalment establertes. Es xifraran com un percentatge de la suma dels costos directes i indirectes (en els contractes d'obra d'administració pública aquest percentatge s'estima al voltant del 13%).

Es considerarà benefici industrial el marge brut establert en un 6% sobre les sumes anteriors.

Es considerarà preu d'execució material al resultat obtingut per la suma dels anteriors conceptes a excepció del benefici industrial i de les despeses generals.

Es considerarà preu de la contrata com la suma dels costos directes, costos indirectes, les despeses generals i el benefici industrial. L'IVA gira sobre aquesta suma però no forma part del preu.

6.1.1 PREU DE LA CONTRATA. IMPORT DE LA CONTRATATA

S'entén per preu de la contrata el cost total de la unitat d'obra, és a dir, el preu d'execució material més el tant per cent (%). Sobre aquest últim preu en concepte de despeses generals i benefici industrial del contractista. Les despeses generals s'estimen al voltant d'un 13% i el Benefici s'estima normalment en un 6%, excepte i quan en les condicions particulars s'estableixi un altre destí.

6.1.2 PREUS CONTRADICTORIS

Es produiran preus contradictoris només quan la Propietat per mitjà de l'enginyer decideixi introduir unitats o canvis de qualitat en algunes de les previstes, o quan sigui necessari afrontar alguna circumstància imprevista. El contractista estarà obligat a efectuar els canvis.

A falta d'acord, el preu es resoldrà contradictòriament entre l'enginyer i el contractista abans de començar l'execució dels treballs i en el termini que determina el Plec de Condicions. Si

la diferència continués existint s'acudirà en primer lloc, al concepte més anàleg dintre del quadre de pressupostos del projecte, en segon lloc, al banc de preus de ús més freqüent de la localitat.

Les contradiccions que hi hagi es referiran sempre als preus unitaris de la data del contracte.

6.1.3 RECLAMACIONS D'AUGMENT DE PREUS PER CAUSES DIVERSES

Si el contractista, abans de la firma del contracte, no hagués fet la reclamació o observació oportuna, no posarà sota cap pretexta d'error o omisió reclamar un augment des de els preus fixats en el quadre corresponent del pressupost que serveixi de base per l'execució de les obres (amb referències facultatives)

6.1.4 FORMES TRADICIONALS DE MESURAR O D'APLICAR ELS PREUS

En cap cas es podrà al·legar al contractista, els usos i costums del país respecte de l'aplicació dels preus o de forma de mesurar les unitats d'obra executades.

6.1.5 REVISIÓ DELS PREUS CONTRACTATS

No s'admetrà una revisió dels preus sempre i quan l'increment no arribi a la suma de les unitats que faltin per realitzar d'acord amb el calendari, un muntatge superior al 5% de l'import total del pressupost del contracte.

En cas de produir-se variacions a l'alça superiors a aquest percentatge, s'efectuarà la corresponent revisió d'acord amb la fórmula establerta en el plec de condicions percebent el contractista la diferència positiva que resulti per la variació de l'IPC superior al 5%. No hi haurà revisió de preus de les unitats que puguin quedar fora dels terminis fixats en el calendari de l'oferta.

6.2 LIQUIDACIONS

Un cop acabada l'obra es procedirà a la liquidació final, que s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el contracte.

De les factures i sol·licituds de pagament a compte de l'obra executada s'entregarà un exemplar per el Contractista a la direcció de l'obra.

La liquidació de qualsevol part de la instal·lació ja acabada, serà presentada per el Contractista per a la comprovació per part de la direcció de l'obra en el termini de dos setmanes, comptant des de la mateixa data de recepció. En el cas de presentar-se la liquidació en el termini acordat, la direcció de l'obra està facultada per ordenar que es procedeixi l'ajustament d'aquesta.

Juntament amb les liquidacions s'enviaran els documents necessaris per a la comprovació d'aquesta.

6.3 LIQUIDACIÓ EN CAS DE RECESSIÓ DEL CONTRACTE

Sempre que es rescindeixi el Contracte per causes anteriors o be per acord d'ambdós parts, s'abonarà al Contractista les unitats d'obra executades i els materials utilitzats a l'obra i que reuneixin les condicions i siguin necessaris per aquesta.

Quan es rescindeixi el contracte portarà implícit la retenció de la fiança per obtenir les possibles despeses de conservació del període de garantia i els derivats del manteniment fins la data de la nova adjudicació.

6.4 CONDICIONS DE PAGAMENT

La forma de pagament serà la següent:

- 20% de la comanda.

- 40% de la inspecció i acceptació dels equips.
- 25% en l'acceptació del software de control.
- 15% en la posada en marxa de la instal·lació.

El pagament podria ser modificat per mutu acord entre les dues parts, i s'exposarà explícitament en el contracte de compra-venda.

Els pagaments s'efectuaran mitjançant Transferència Bancària amb venciment a 60 dies de la data de facturació.

6.5 IMPOSTOS

Els greuges a la que es pugui veure afectat aquest projecte repercutiran en la seva totalitat sobre el propietari d'aquest, així com també l'I.V.A, import del qual ascendeix al 16% sobre el volum total del Projecte.

6.6 PENALITZACIONS

Per retràs en els terminis d'entrega de les obres, es podran establir taules de penalització les quanties i demores de les quals es fixaran el en contracte.

El venedor estarà penalitzat l'1% del valor estipulat per setmana acumulada de retràs a partir del venciment de la data prevista d'execució de l'obra.

6.7 REVISIÓ DE PREUS

Els preus oferts no patiran cap revisió a partir del moment de la adjudicació, això suposa que es pot considerar la signatura del Contractista com un pressupost tancat.

Si per fluctuacions degudes a endarreriments justificats en el subministrament de materials o imprevistos laborals els preus pateixen variacions, serà objecte d'estudi per ambdues parts la revisió de preus sempre i quan el Contractista presenti justificació oficial.

No obstant, si passats 6 mesos des del moment de la presentació del present Projecte la realització d'aquest no ha estat encara contractat, els preus podran patir les variacions que es considerin oportunes.

6.8 FIANÇA I TERMINI DE GARANTIA

En el contracte s'establirà la fiança que el contractista haurà de dipositar en garantia del compliment d'aquest, o es convindrà una retenció sobre els pagaments realitzats a compte d'obra executada.

Si no s'estipula la fiança en el contracte s'entén que s'adopta com a garantia una retenció del 5% sobre els pagaments a compte citats.

En el cas de que el Contractista es negués a fer pel seu compte els treballs per acabar l'obra en les condicions contractades, o a atendre la garantia, la Propietat podrà ordenar executar-les a un tercer, abonant el seu import amb càrrec a la retenció o fiança, sense perjudici de les accions legals a que tingui dret la Propietat si l'import de la fiança no sigues suficient.

La fiança retinguda s'abonarà al Contractista en un termini no superior a trenta dies una vegada firmada l'acte de recepció definitiva de l'obra.

Com a garantia de bondat de l'obra, es descomptarà al contractista en l'última liquidació, una quantitat per valor del 10% de l'import total de la instal·lació.

La retenció en concepte de garantia es podrà fer efectiva mitjançant un aval bancari, la tramitació i despeses del qual seran a càrrec del Contractista.

6.9 CLÀUSULES FINANCERES

El instal·lador es farà càrrec de totes les despeses d'embalatge i transport dels materials necessaris per portar a terme el projecte fins el lloc en què es trobi localitzada la instal·lació. Si els materials transportats pateixen defectes serà l'instal·lador el responsable.

Durant el període de garantia, la totalitat de les despeses originades per reparacions les haurà d'atendre el venedor, exceptuant les despeses de desplaçament que seran a càrrec del propietari.

Les tarifes acordades s'hi inclouen salaris i beneficis, carregues socials, dietes, assegurances i amortitzacions d'utilitatge personal en jornades de treball de 8 hores diàries de dilluns a divendres. A partir de les 8 hores diàries de dilluns a divendres l'augment serà del 40% sobre la tarifa base. Si les jornades de treball s'estenguessin a les nits (de 22 a 6 hores), dissabtes, diumenges i festius l'augment serà del 75%.

Albert Juan Casademont

Autor del projecte

Girona, 30 de Maig del 2008