

INS Josep Brugulat, Banyoles

Urbanització sostenible elèctricament

Marçal Roure i Bassols

Batxillerat Tecnològic

Tutor: Josep Anglada Borrell

07-10-2013

Quan surt el sol, surt per tothom.

DITA POPULAR

ÍNDEX

Agraïments	1
Introducció	2
1. Localització, distribució i organització	3
1.1. Localització	3
1.2. Distribució	5
1.3. Organització.....	7
2. Càlculs	8
2.1. Càlcul de l'energia que cal produir en una casa	8
2.2. Càlcul dels inversors	9
2.3. Càlcul del nombre de plaques	10
2.4. Segon càlcul de la potència	11
3. Circuits elèctrics	12
3.1. Plaques - Caixa de connexions casa	12
3.1.1. Organització.....	12
3.1.2. Cablejat, connexions i proteccions.....	13
3.1.3. Càlculs.....	19
3.1.4. Muntatge caixa de connexions de la casa	20
3.2. Caixa de connexions casa - Caixa de connexions grup quatre cases.....	27
3.2.1. Cablejat i connexions.....	27
3.2.2. Càlculs.....	29
3.2.3. Muntatge caixa de connexions del grup de quatre cases	30
4. Inversors	34
4.1. Distribució i localització.....	36
5. Orientació i inclinació	37
5.1. Orientació	37
5.2. Inclinació.....	37
6. Muntatge de l'estructura i de les plaques	38
6.1. Muntatge de l'estructura	38
6.1.1. Peus de fixació	38

Urbanització sostenible elèctricament

6.1.1.1. Muntatge i distribució dels peus de fixació.....	39
6.1.2. Perfils estructurals d'alumini.....	41
6.1.2.1. Muntatge i distribució dels perfils estructurals d'alumini.....	41
6.2. Muntatge de les plaques.....	43
6.2.1. Passamans de fixació.....	43
6.2.1.1. Muntatge i distribució dels passamans de fixació.....	43
6.2.2. Plaques solars.....	45
6.2.2.1. Muntatge i distribució de les plaques solars.....	45
6.3. Muntatge del terra.....	47
7. Imatges finals instal·lació.....	48
8. Comptadors.....	49
9. Economia.....	49
9.1. Despeses.....	49
9.2. Gestió.....	49
9.3. Amortització.....	49
9.3.1. Càlculs.....	51
Conclusions.....	53
Webgrafia.....	54
Annexos.....	59
1. Annex 1: HSP.....	60
2. Annex 2: Inversor.....	62
3. Annex 3: Tipus de plaques solars.....	63
4. Annex 4: Plaques solars.....	64
5. Annex 5: Born <i>Weidmüller</i> PDU 2.5/4 mm ² 1896110000.....	65
6. Annex 6: Díode.....	69
7. Annex 7: Fusibles i portafusibles.....	73
8. Annex 8: Born <i>Weidmüller</i> WDU 16 mm ² 1020400000.....	83
9. Annex 9: Pont de connexió transversal de borns <i>Weidmüller</i> ZQV 16/2.....	87
10. Annex 10: Descarregador de sobretensions <i>DEHN</i>	89
11. Annex 11: Interruptor magnetotèrmic 500 V CC a 25 A , Schneider Electric.....	93
12. Annex 12: Caixa de connexions <i>Eldon</i> casa.....	98

Urbanització sostenible elèctricament

13. Annex 13: Guia TS 35.....	97
14. Annex 14: Born <i>Weidmüller</i> WDU 70N/35 9512190000.....	99
15. Annex 15: Auxiliar de connexió <i>Weidmüller</i> WZAD 70N 1964830000.....	103
16. Annex 16: Caixa de connexions <i>Eldon</i> grup de quatre cases	106
17. Annex 17: Mòdul prefabricat	109
18. Annex 18: Peu de fixació	111
19. Annex 19: Perfil estructural d'alumini <i>Item</i>	112
20. Annex 20: Passamà de fixació	113
21. Annex 21: Despeses.....	114

AGRAÏMENTS

Vull agrair aquest treball a totes les persones que m'han fet costat durant el procés de realització.

Primer de tot, un atent agraiment al tutor del projecte, Josep Anglada Borrell. M'ha guiat molt durant tot el procés, i les seves opinions i consells m'han ajudat a avançar.

Un especial agraiment a la meva família pel suport que m'ha donat en tot moment, sobretot al meu pare, que m'ha ajudat constantment amb la realització de la part mecànica del projecte.

Un agraiment molt efusiu per en Josep Sala i Geli per la seva col·laboració en la realització de la part elèctrica del projecte.

També vull donar gràcies a l'Enric Estragués per les dades meteorològiques facilitades.

A tothom que m'ha ajudat, moltes gràcies.

INTRODUCCIÓ

Darrerament a la nostra societat es parla molt de l'escalfament global, la petjada ecològica, i temes que qüestionen la gestió del nostre planeta i els seus recursos. Aquests fets han conduït a buscar noves fonts de recursos que no contaminin l'entorn, i sobretot, que tinguin una productivitat gairebé infinita. Aquestes fonts són les energies renovables.

Aquest treball de recerca tracta sobre les energies renovables, doncs tenen molt de futur a la nostra societat. És un tema que trobo força interessant, que em motiva i que s'adequa perfectament a la branca del batxillerat que estic cursant, el tecnològic.

El treball consisteix en la creació del projecte d'una instal·lació de plaques solars fotovoltaïques. Aquestes estarien situades en una urbanització de vint cases a Meliana. Tota l'energia produïda pels panells es ven a la xarxa. La producció de corrent elèctric és superior a la del consum mitjà d'una casa, i això fa que les cases de la urbanització no tinguin cap despesa pel que fa al consum d'energia elèctrica.

Aquest treball no ha sigut posat en pràctica; l'objectiu d'aquest és crear un projecte que es pugui realitzar algun dia.

Per efectuar aquest treball he tret la principal informació d'internet i de persones enteses en els temes de què tracta.

Per dur a terme el projecte he utilitzat quatre programes de dibuix i disseny. Són els següents: AutoCAD 2011 2D, Autodesk Inventor Professional 3D 2011, Adobe Illustrator CS6 i el Paint.NET 3.5.8.

El títol del treball és "Urbanització sostenible elèctricament". Es titula així perquè aquesta frase és una definició ràpida i simple del projecte.

1. LOCALITZACIÓ, DISTRIBUCIÓ I ORGANITZACIÓ

1.1. LOCALITZACIÓ

La urbanització de vint cases on hi ha la instal·lació de panells solars fotovoltaics es troba a Melianta, Fontcoberta (Pla de l'Estany). Els carrers que envolten el terreny actualment no tenen nom. El solar es troba a la nova urbanització que hi ha darrere del poliesportiu i l'escola de Melianta. Concretament és el segon terreny darrere del centre educatiu començant a comptar des de l'esquerra. Les coordenades d'aquest terreny són: (42.14967,2.773621).

A les següents imatges es pot observar una vista aèria de Melianta amb el terreny de la urbanització marcat de color vermell. Els inversors estan situats al terreny del nord de la urbanització. Aquests es disposen dins de tres mòduls prefabricats.



IL·LUSTRACIÓ 1



IL·LUSTRACIÓ 2

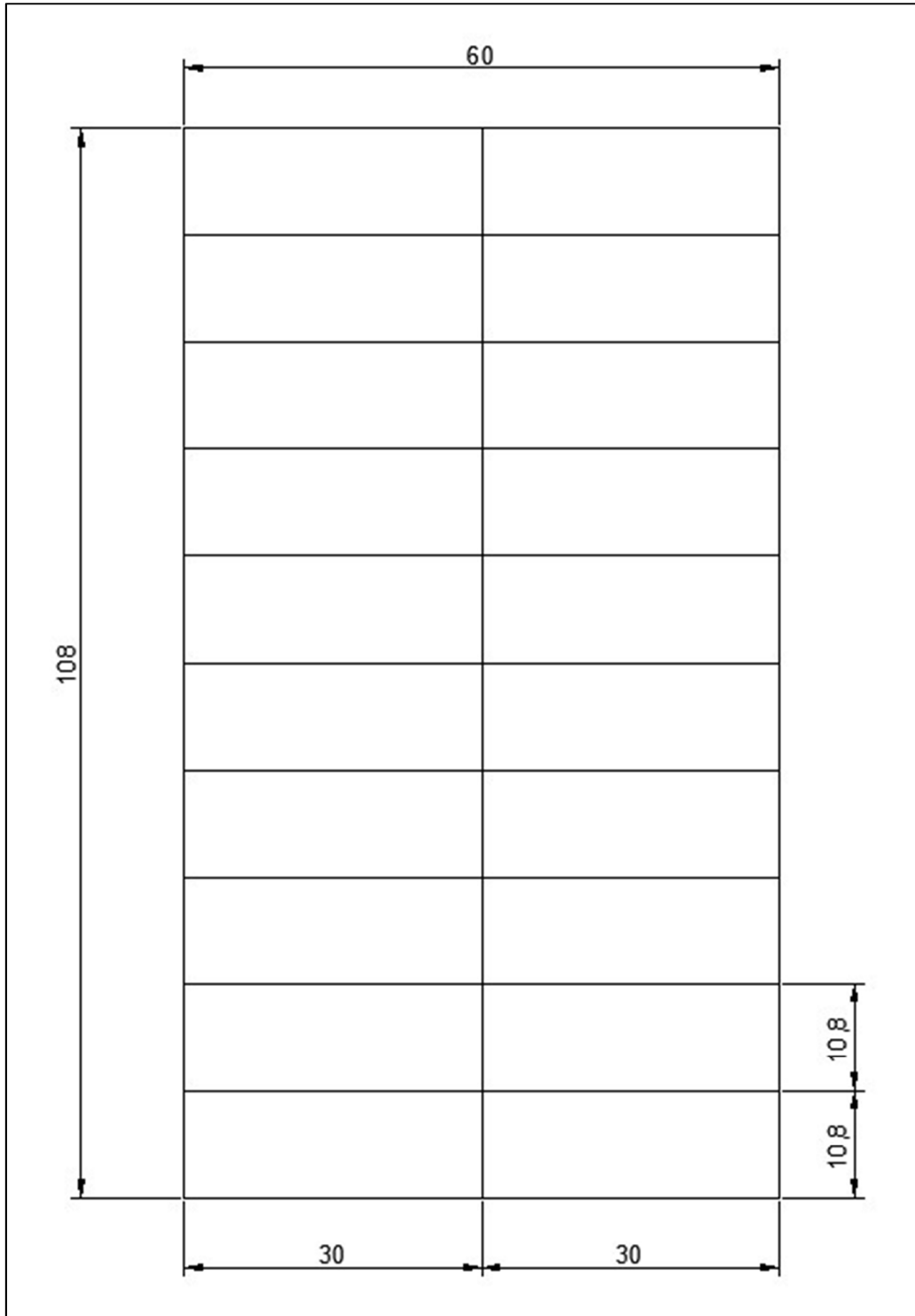
La següent imatge és una captura del terreny des de la cantonada sud-oest del solar.



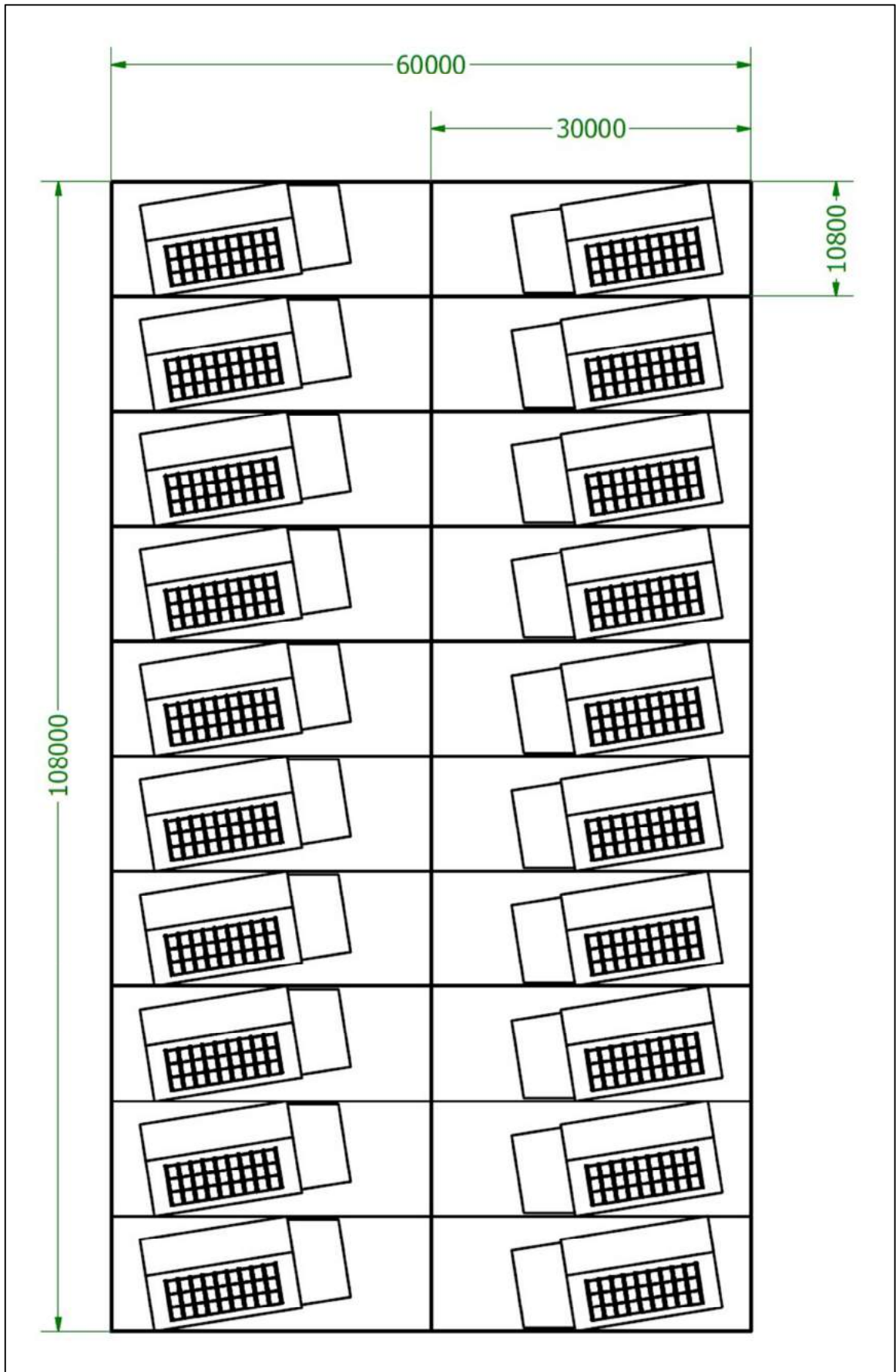
IL·LUSTRACIÓ 3

1.2. DISTRIBUCIÓ

El terreny té unes dimensions de 108×60 m. Aquest s'ha dividit en vint parcel·les, una per cada casa. Per fer-ho dividim el costat curt del terreny per dos, així doncs, les parcel·les tenen una amplada de 30 metres. Seguidament dividim el costat llarg del solar per deu. El resultat obtingut és 10,8 metres, que correspon a la llargada de la parcel·la. Mides de la parcel·la: 30×10,8 m.



IL·LUSTRACIÓ 4

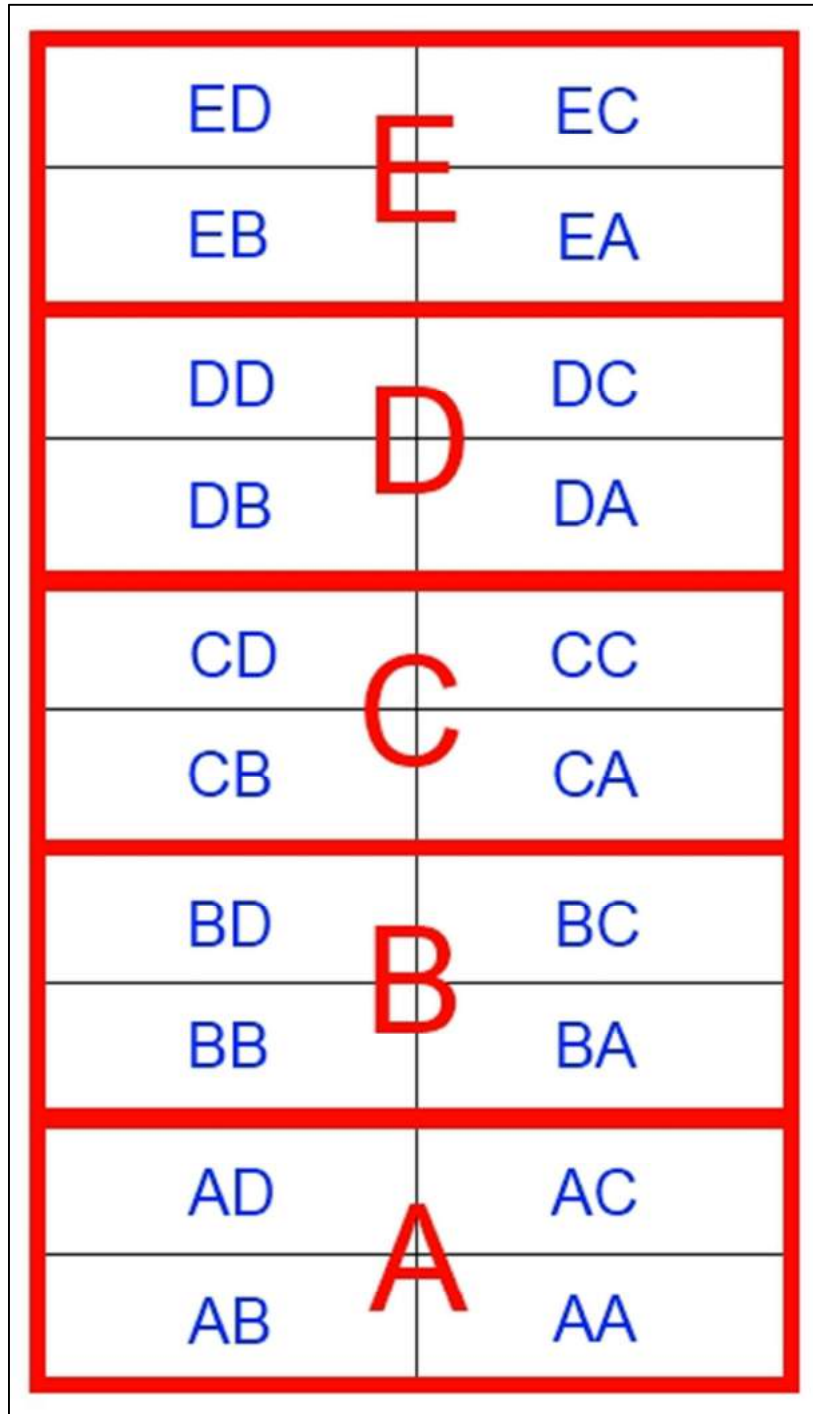


IL·LUSTRACIÓ 5

1.3. ORGANITZACIÓ

L'organització de la urbanització es duu a terme mitjançant lletres. Cada un dels cinc grups de quatre cases té una lletra. Els grups són A, B, C, D i E.

Les cases de cada grup s'ordenen mitjançant dues lletres. La primera lletra de cada casa és la del seu grup corresponent, la segona és una de les quatre primeres lletres de l'abecedari. Així doncs, els noms de les cases del grup A són AA, AB, AC i AD. Tot això es pot observar gràficament a la *il·lustració 6*.



IL·LUSTRACIÓ 6

2. CÀLCULS

2.1. CÀLCUL DE L'ENERGIA QUE CAL PRODUÏR EN UNA CASA

En aquest apartat es calculen les característiques tècniques que han de tenir les plaques solars fotovoltaïques per poder cobrir tot el consum d'electricitat d'una casa.

El primer pas és calcular l'energia elèctrica que consumeix una casa cada mes.

Per fer-ho, s'ha preguntat a deu persones quin era el consum d'electricitat a casa seva durant un l'any. El valor resultant és 4.100 kWh. Tot seguit es calcula el valor mensual mitjançant el següent càlcul:

Consum mitjà en kWh d'una casa en un mes.

$$\text{Consum mitjà en un mes} = \frac{\text{Consum a l'any en kWh}}{12 \text{ mesos}} = \frac{4.100}{12} = 342 \text{ kWh/mes}$$

Suposem que una casa pot gastar com a molt el doble d'aquesta quantitat calculada anteriorment. Aquesta quantitat és l'energia que volem produir. Fent això, ens assegurem que sempre es cobrirà el consum amb l'electricitat produïda per les plaques.

$$\text{Quantitat a produir} = \text{Consum mitjà en un mes} \times 2 = 342 \times 2 = 684 \text{ kWh/mes}$$

Calculem la potència útil màxima que produeix cada casa.

$$\text{Energia produïda en un dia} = \frac{E. \text{Útil/mes en kWh}}{30 \text{ dies}} = \frac{684}{30} = 22,8 \text{ kWh/dia}$$

Ara es calcula la potència que s'ha de produir durant les HSP (hores sol pic), per generar els 22,8 kWh diaris.

$$\text{Energia produïda cada hora de sol} = \frac{E. \text{Dia}}{\text{HSP/Dia}} = \frac{22,8}{5} = 4,56 \text{ kWh/Hora de sol}$$

Annex 1: HSP

Calculem la potència.

$$\frac{4,56 \text{ kWh}}{1 \text{ h}} = 4,56 \text{ kW}$$

Per tant, cada casa ha de produir 4,56 kW, els quals es produiran durant les HSP.

2.2. CÀLCUL DELS INVERSORS

Com s'ha dit anteriorment, les cases estaran agrupades en cinc grups de quatre cases cada un. Cada grup té un inversor, per tant, la urbanització disposa de cinc inversors.

Primer de tot, es multiplica la potència calculada a l'apartat anterior per quatre. Fent això, obtindrem la potència que genera cada grup de quatre cases.

$$\text{Potència grup de quatre cases} = \text{Potència casa} \times 4 = 4,56 \times 4 = 18,24 \text{ kW}$$

Hem decidit produir de l'ordre del 30% més de potència de la que necessitem per generar un benefici amb el qual es pugui pagar el manteniment de la instal·lació.

$$\text{Augment del 30\%} = (18,24 \times 0,3) \times 18,24 = 23,71 \text{ kW}$$

Arrodonim el valor de potència a 24 kW.

És a dir, el valor que necessita produir cada un dels cinc grups de quatre cases és de 24 kW, per tant, aquest és el valor de sortida de l'inversor.

A la instal·lació es fa servir l'inversor *Fronius* IG 300 de 24 kW per cada quatre cases.

Annex 2: Inversor

Calculem la potència que hem de produir perquè l'inversor ens doni 24 kW útils.

$$P_p = \frac{P_u}{\text{Rendiment}} = \frac{24}{0,933} = 25,72 \text{ kW}$$

Magnituds i unitats		
P _p	Potència necessària	kW
P _ú	Potència útil	kW
Rendiment	Rendiment de l'inversor	-

Les plaques solars han de produir 25,72 kW. Arrodonim la xifra, i el resultat és que les plaques han de generar 26 kW.

L'inversor té una capacitat de treball de fins a 31 kW, que és superior als 26 kW calculats.

2.3. CÀLCUL DEL NOMBRE DE PLAQUES

Fem servir plaques solars de la marca *LDK* model 250 p-20 de 250 W. Són uns panells policristal·lins formats per 60 cèl·lules fotoelèctriques.

Annex 3: Tipus de plaques solars

Annex 4: Plaques solars

El primer pas és calcular les plaques que ha de tenir cada grup de quatre cases.

$$\text{Núm. Plaques per quatre cases} = \frac{W \text{ a produir}}{W \text{ que produeix cada placa}} = \frac{26.000}{250} = 104 \text{ plaques}$$

Calculem les plaques que ha de tenir cada casa dividint el valor obtingut per quatre.

$$\text{Núm. Plaques per casa} = \frac{\text{Núm. Plaques}}{\text{Núm. Cases}} = \frac{104}{4} = 26 \text{ plaques}$$

Cada casa tindrà una instal·lació de 26 plaques fotovoltaïques.

Per millorar l'estètica de la instal·lació hi afegim una placa, i així obtindrem una graella de 27 plaques fotovoltaïques en una distribució de 9×3 .

2.4. SEGON CÀLCUL DE LA POTÈNCIA

Com que s'ha afegit una nova placa a cada casa, ara hem de tornar a calcular la potència que produeixen les 104 plaques més les 4 afegides per millorar-ne l'estètica. Així doncs, es calcula la potència que produeixen les 108 plaques del grup.

Per realitzar aquest càlcul utilitzem una simple regla de tres.

$$\begin{array}{l} 104 \text{ plaques} = 26.000 \text{ W} \\ 108 \text{ plaques} = x \end{array}$$

$$x = \frac{108 \times 26000}{104} = 27.000 \text{ W}$$

El valor obtingut s'adequa dins els límits de l'inversor (24-31 kW), i això fa que l'inversor pugui convertir aquest corrent continu en corrent altern.

Calculem la potència que obtenim de l'inversor amb les 108 plaques solars de cada grup de quatre cases.

$$P_p = \frac{P_u}{\text{Rendiment}} \rightarrow 27 \text{ kW} = \frac{P_u}{0,933} \rightarrow 27 \times 0,933 = P_u \rightarrow P_u = 25,191 \text{ kW}$$

Magnituds i unitats		
P _p	Potència necessària	kW
P _ú	Potència útil	kW
Rendiment	Rendiment de l'inversor	-

Cada grup de quatre cases produirà 25,191 kW útils màxims si s'escauen les millors condicions per les plaques solars fotovoltaïques.

Calculem els kW per a cada casa.

$$\text{kW casa} = \frac{\text{kW grup de cases}}{\text{Núm. de cases al grup}} = \frac{25,191 \text{ kW}}{4} = 6,29775 \text{ kW}$$

Arrodonim la xifra a 6.3 kW útils per casa.

3. CIRCUITS ELÈCTRICS

Els cables elèctrics no tenen dissenyat cap sistema de fixació ni conducció (grapes, tubs, etc.) perquè aquests s'han d'adequar a les característiques de la casa la qual no està dissenyada. Per aquesta mateixa raó, tampoc no es poden determinar les premses estopa dels cables, ja que es desconeixen quins tipus de tubs seran usats en la instal·lació.

Totes les entrades i sortides de cables a les caixes de connexions es duen a terme per la cara inferior.

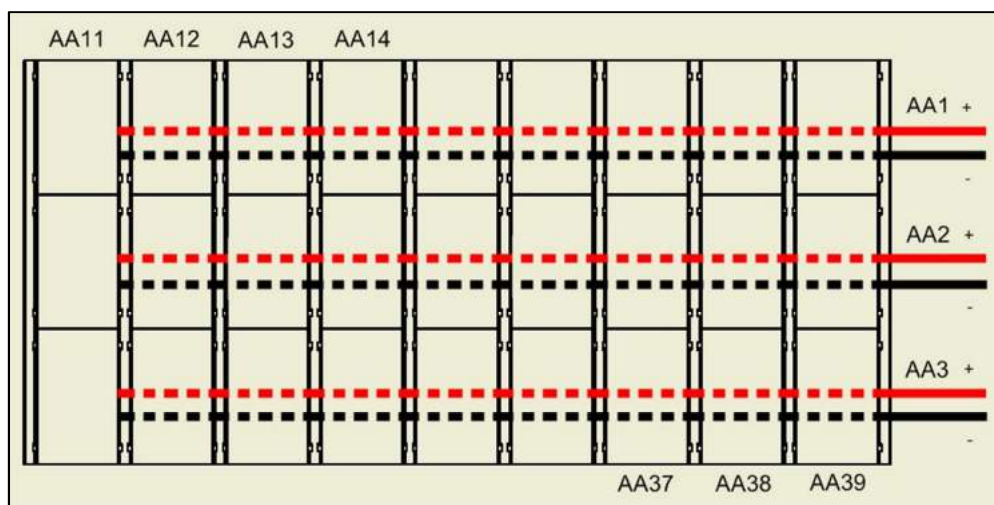
3.1. PLAQUES – CAIXA DE CONNEXIONS CASA

3.1.1. ORGANITZACIÓ

Les plaques solars de cada casa estan repartides en tres grups. Cada grup consta de 9 plaques solars connectades en sèrie. Els tres grups es connecten en paral·lel.

Les plaques estan repartides d'aquesta manera perquè, si totes es posen en paral·lel el voltatge resultant del grup de quatre cases és de 40 V, i aquest valor no entra dins dels límits de l'inversor. En canvi, fent servir aquest sistema "mixt" s'arriba a 270,8 V (càlculs a l'apartat 3.1.3.), un valor que entra dins de les condicions de treball de l'inversor (210 V-420 V).

Els grups de plaques s'anomenen seguint els noms de les cases. Els tres grups de 9 plaques de la casa AA són AA1, AA2 i AA3. Les plaques s'organitzen individualment amb el nom del grup de tres plaques afegint-hi el número de placa començant a comptar des de la placa de l'esquerra de tot.



IL·LUSTRACIÓ 7

Els cables positiu i negatiu resultants de la connexió en paral·lel d'aquests tres grups de panells (exemple: AA1, AA2 i AA3) s'anomenen igual que el nom de la casa (exemple: AA).

Aquesta caixa està pensada per ser fixada aprop dels panells i del teulat amb un fàcil accés.

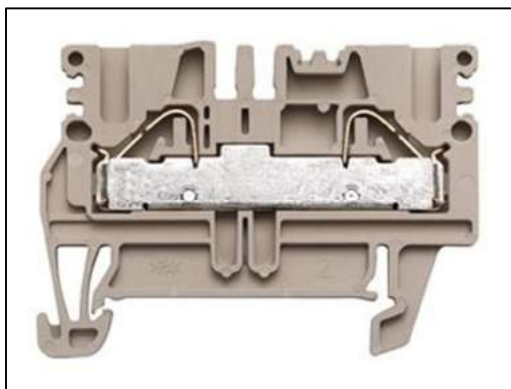
3.1.2. CABLEJAT, CONNEXIONS I PROTECCIONS

Els cables que connecten les plaques amb la caixa de connexions són cables bipolars de coure de 4 mm² amb aïllant de PVC. Aquesta secció és la mateixa que recomana el fabricant dels panells. Un cable d'aquestes dimensions en relació al corrent que hi passa, fa que hi hagi una caiguda de tensió molt baixa, i per tant, no es perd gaire energia.

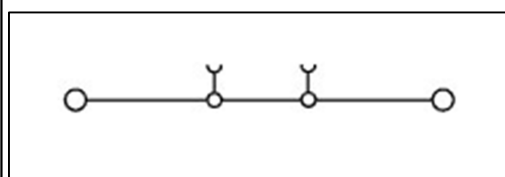
Els cables van de les plaques a la caixa de connexions passant per dins dels perfils d'alumini. Per fer-ho, es fa passar el cable bipolar de cada placa pel forat que hi ha a al perfil de la seva esquerra.

A dins de la caixa de connexions, els cables de les 9 plaques que formen cada grup es connecten en sèrie mitjançant 8 borns elèctrics. Els borns que s'utilitzen són *Weidmüller* model PDU 2.5/4 mm² (referència born 1896110000) amb carril TS 35.

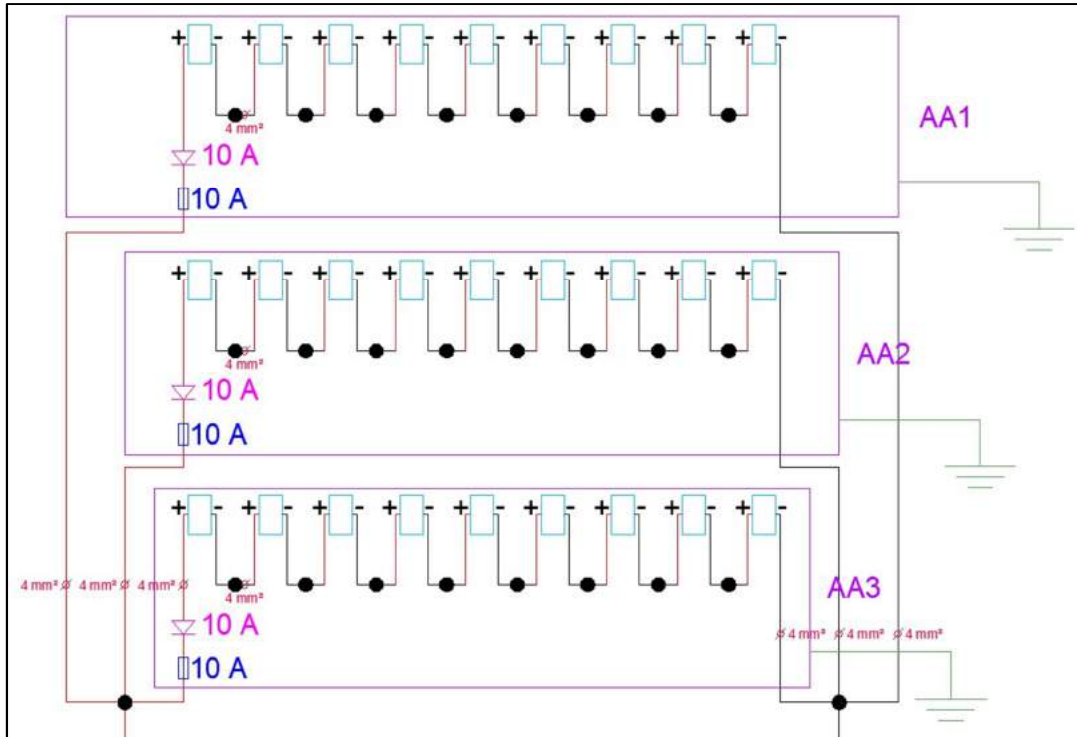
Annex 6: Born Weidmüller PDU 2.5/4 mm² 1896110000



IL·LUSTRACIÓ 8



IL·LUSTRACIÓ 9



IL·LUSTRACIÓ 10

Com es pot observar a la *il·lustració 10*, en el positiu de cada grup de plaques hi ha un díode de 10 A, de la marca *WTE*, model 10A6. Té una caiguda de tensió d'un 1 V. La seva funció és protegir el circuit en cas de curtcircuit o de l'avaría d'una placa.

Annex 7: Díode

Després del díode hi ha un fusible de 10 A per protegir el circuit en cas que hi hagi un excés de corrent.

El fusible es connecta mitjançant un portafusibles amb carril TS 35. Les referències d'aquests productes de la marca *DF Electric* són: fusible 491620 i portafusibles 485150.

Annex 8: Fusibles i portafusibles

En les següents imatges es poden observar el portafusibles i el fusible, que han estat dissenyats per ser instal·lats en sistemes fotovoltaics.

	POLOS	MODULOS	REFERENCIA	DESCRIPCION	I_n (A)	U (VDC)	EMBALAJE Und./CAJA
10x38 SIN FUSIBLE	1	1	485150	UNIPOLAR	32	1000	12/192
	2	2	485151	BIPOLAR	32	1000	6/96
CON FUSIBLE	1	1	485152	UNIPOLAR	32	1000	12/192
	2	2	485153	BIPOLAR	32	1000	6/96

Imatge d'un portafusibles DF Electric 485152 amb un fusible instal·lat. El portafusibles és blanc i té un carril de color vermell a la part superior. A la part inferior hi ha un botó de reset i un indicador de tensió. A la dreta de la taula hi ha una etiqueta que diu 'NUEVO'.

IL·LUSTRACIÓ 11

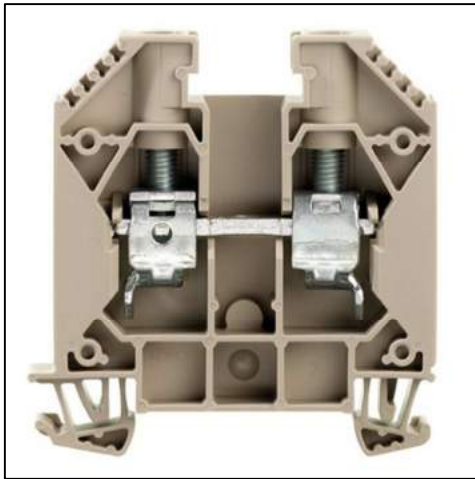
10x38	I_n (A)	REFERENCIA	PODER DE CORTE (A)	EMBALAJE Und./CAJA
1000V DC	1	491601	30	10/100
	2	491602	30	10/100
	3	491604	30	10/100
	4	491605	30	10/100
	5	491606	30	10/100
	6	491610	30	10/100
	8	491615	30	10/100
	10	491620	30	10/100
	12	491625	30	10/100
	15	491629	30	10/100
16	491630	30	10/100	
20	491635	30	10/100	



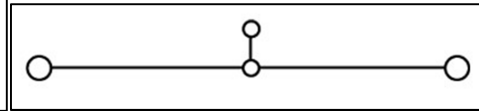
IL·LUSTRACIÓ 12

Tot seguit es connecten els tres grups de plaques en paral·lel mitjançant dos borns *Weidmüller* model WDU 16 mm² (referència born 1020400000) amb carril TS 35.

Annex 9: Born *Weidmüller* WDU 16 mm² 1020400000



IL·LUSTRACIÓ 13



IL·LUSTRACIÓ 14

D'aquests dos borns, un és pels cables positius i l'altre pels negatius. Per a realitzar la connexió en paral·lel dels cables positius (exemple: AA1, AA2 i AA3), es connecten els tres conductors de 4 mm² a una entrada del born (16 mm²). Els cables negatius es connecten de la mateixa manera utilitzant el segon born.

Els cables positiu i negatiu resultants de la connexió en paral·lel tenen el nom de la casa (exemple: AA). Seguint la recomenació del fabricant de les plaques, s'utilitzen cables bipolars de 16 mm² ($4 \text{ mm}^2 \times 3 = 12 \text{ mm}^2$) de coure amb un aïllant de PVC (policlorur de vinil). El conductor s'enterra 0,5 m sota la superfície. Per aquest hi passa una intensitat de 24,84 A. Compleix les normes del reglament de baixa tensió, que permeten que pel cable hi circulin fins a 125 A.

Cada un dels dos conductors amb el nom de la casa (exemple: AA) resultants de la connexió en paral·lel, es connecta en un born *Weidmüller* WDU de 16 mm². Aquests dos borns tenen un altre born igual al costat dret, amb el qual estan connectats en paral·lel mitjançant un pont de connexió transversal. El pont és *Weidmüller* model ZQV 16/2 referència 1739690000.

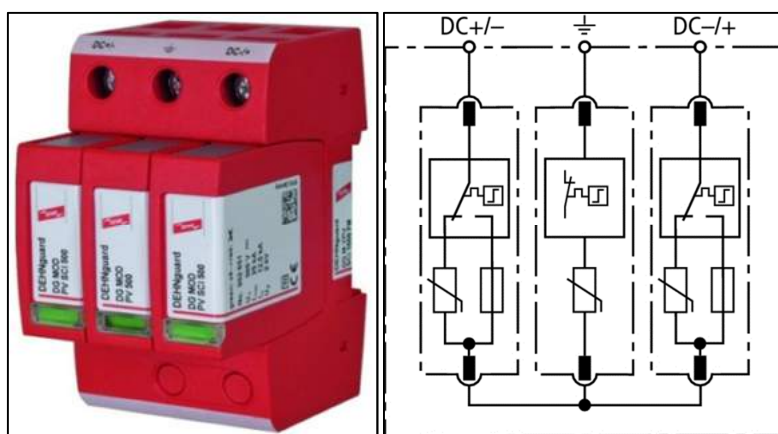
Annex 9: Born Weidmüller WDU 16 mm² 1020400000

Annex 10: Pont de connexió transversal de borns Weidmüller ZQV 16/2

Això serveix per crear una bifurcació dels cables positiu i negatiu, és a dir, ara tenim dos positius i dos negatius (dels cables amb el nom de la casa).

Un positiu i un negatiu es dirigeixen a la caixa de connexions del grup de quatre cases.

Els altres dos es connecten a un descarregador de sobretensions fotovoltaic de la marca *DEHN*, model DEHNguard DG M YPV SCI 600. Aquest dispositiu serveix per protegir la instal·lació en el cas que un llamp caigui sobre l'estructura d'alumini o els panells solars.

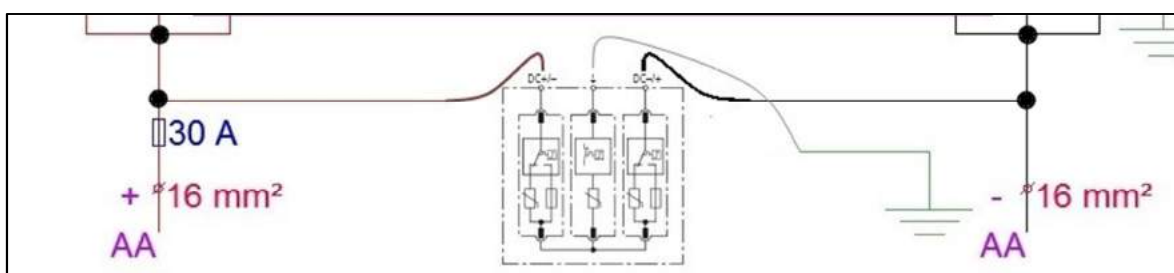


IL·LUSTRACIÓ 15

IL·LUSTRACIÓ 16

Annex 11: Descarregador de sobretensions *DEHN*

El descarregador de sobretensions es connecta de la següent manera:

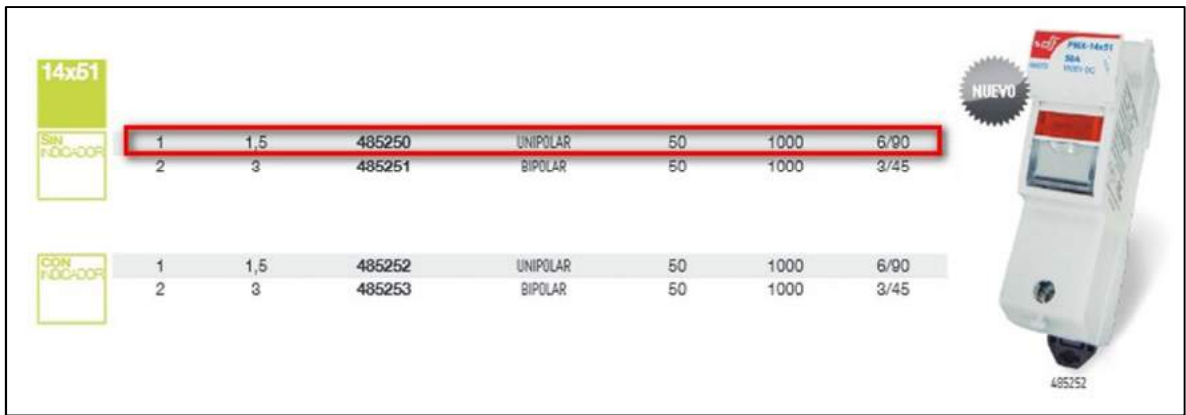


IL·LUSTRACIÓ 17

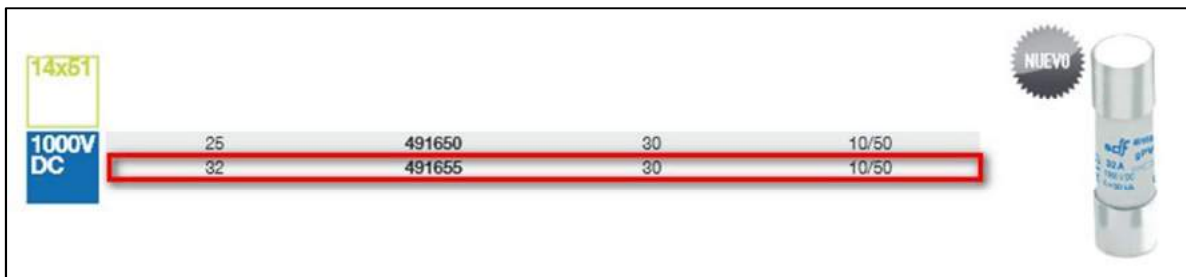
El cable de terra és un cable unipolar de 16 mm² amb aïllant de PVC (policlorur de vinil) que es connecta a la piqueta del terra de la casa.

El cable positiu amb el nom de la casa que no es connecta al descarregador té un portafusibles amb carril TS 35 i un fusible de 30 A, tots dos de la marca *DF Electric*. La referència del portafusibles és 485250 i la del fusible 491655.

Annex 8: Fusibles i portafusibles



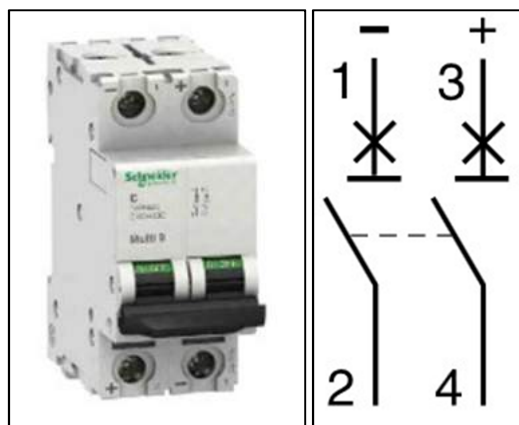
IL·LUSTRACIÓ 18



IL·LUSTRACIÓ 19

Abans de sortir de la caixa de connexions, els cables positiu i negatiu de la casa passen per un interruptor automàtic magnetotèrmic bipolar de 500 V DC, 25 A, de la marca *Schneider Electric*, model MGN61533.

Annex 12: Interruptor magnetotèrmic 500 V CC a 25 A Schneider Electric

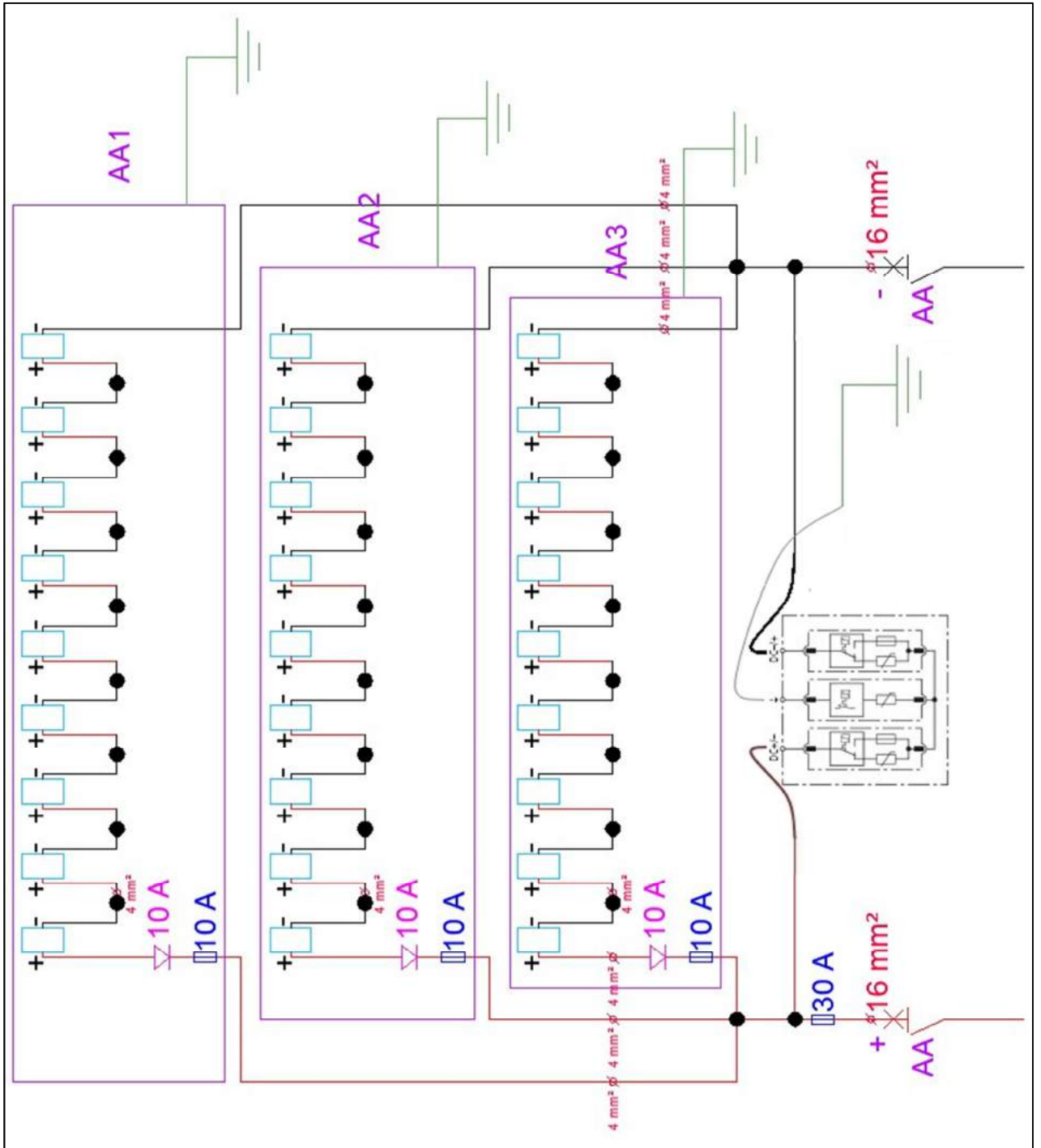


IL·LUSTRACIÓ 20

IL·LUSTRACIÓ 21

Aquest magnetotèrmic, a part de protegir la instal·lació, permet tallar el corrent que generen les plaques de la casa en el cas de que s'hagi de canviar algun cable, o en el manteniment de la instal·lació.

El cable bipolar que surt de cada casa i es dirigeix a la caixa de connexions del grup de quatre cases passa per dins d'un tub de poliolefina de M110 enterrat mig metre sota terra.



IL·LUSTRACIÓ 22

3.1.3. CÀLCULS

Com que a cada grup de 9 plaques els panells estan connectats en sèrie la intensitat és la mateixa que la intensitat d'una sola placa, és a dir 8,28A.

En canvi el voltatge sí que varia, doncs és un circuit en sèrie. Calculem el voltatge que surt de cada grup de 9 plaques.

$$V_{total} = V_{placa} \times \text{Núm. plaques} = 30,2 V \times 9 = 271,8 V$$

Hem de tenir en compte que el díode de cada grup de 9 plaques de la instal·lació té una caiguda de tensió de l'ordre d'un volt. Per tant s'ha de restar aquest valor al voltatge calculat anteriorment.

$$V = V_{total} - V_{Caiguda de tensió del díode} = 271,8 V - 1 V = 270,8 V$$

El voltatge de cada grup és de 270,8 V, i no varia amb la connexió en paral·lel dels tres grups de 9 plaques. En canvi sí que varia la intensitat.

Calculem la intensitat resultant de la connexió en paral·lel dels tres grups de 9 plaques.

$$I_{Resultant} = I_{de cada grup} \times \text{Núm. Grups} = 8,28 \times 3 = 24,84 A$$

Els cables que surten de cada casa (exemple: AA) tenen un voltatge de 270,8 V i una intensitat de 24,84 A.

Calculem la caiguda de tensió del cable que va de la caixa de connexions de la casa a la del grup de quatre cases.

$$\Delta V = R_L \times I$$

$$R_L = \frac{k \times 2 \times L}{A}$$

$$\Delta V = R_L \times I = \frac{k \times 2 \times L}{A} \times I = \frac{0,017 \times 2 \times 20}{16} \times 24,84 = 1,0557 V$$

Magnituds i unitats		
ΔV	Caiguda de tensió	V
R_L	Resistència línia	-
I	Intensitat	A
k	Resistivitat del coure	$\frac{\Omega \times \text{mm}^2}{\text{m}}$
L	Llargada	m
A	Secció	mm ²

$$V_{final} = V - \Delta V = 270,8 V - 1,0557 V = 269,7443 V$$

És a dir, que el corrent que arriba de cada casa a la caixa de connexions del grup de quatre cases té un voltatge màxim de 269,7443 V i una intensitat màxima de 24,84 A.

3.1.4. MUNTATGE CAIXA DE CONNEXIONS DE LA CASA

Totes les connexions descrites en l'apartat 3.1 es duen a terme en una caixa d'inoxidable 316. La caixa és de la marca *Eldon*, model ASR0362415. Les mides són: 360×240×150 mm.

Annex 13: Caixa de connexions Eldon casa

Aquesta caixa porta una placa de fixació on s'hi collen les guies TS 35 per fermar els components electrònics. Les guies fetes servir en aquest projecte són d'acer, de la marca *Weidmüller*, model DIN 35 TS 35×7.5/LL 2M/ST/ZN referència 0514500000.

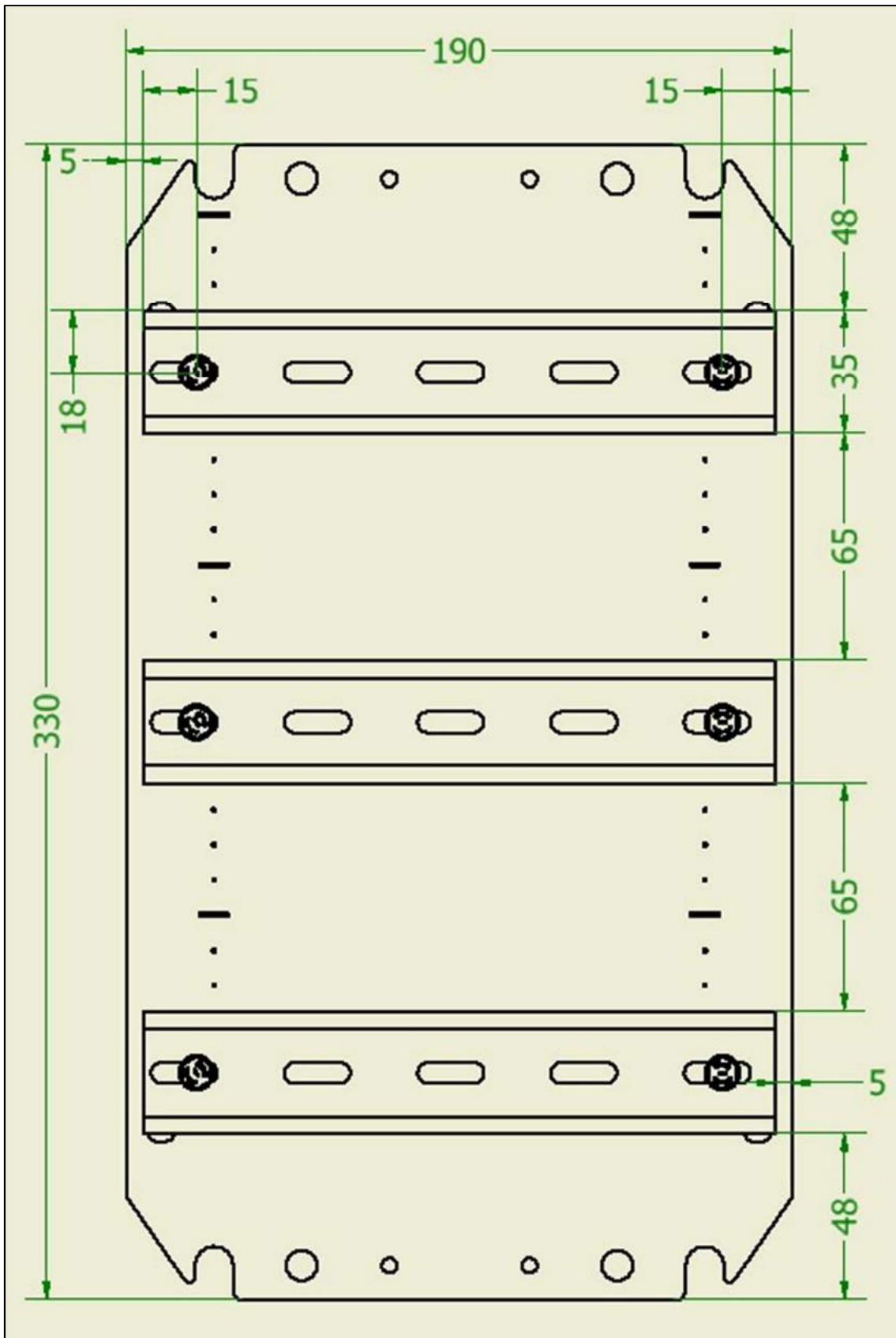
Annex 14: Guia TS 35

La caixa de connexions de cada casa té tres guies de 180 mm collades horitzontalment una sota l'altre. La placa de fixació de la caixa té una amplada de 190 mm, per tant la guia va collada a 5 mm dels extrems de la planxa d'inoxidable.

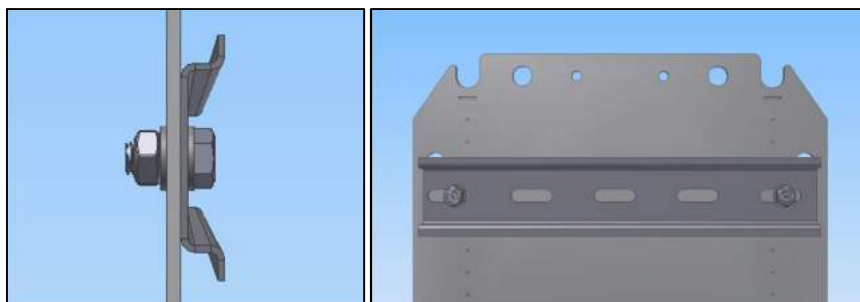
Pel que fa a la verticalitat, la guia de dalt de tot és a 48 mm del vèrtex superior de la placa de fixació. Les guies tenen una separació de 65 mm entre elles.

Es collen per dos punts a 15 mm dels extrems de cada rail, utilitzant els traus que tenen fets de sèrie. Per collar-les s'han de fer forats a la placa de fixació de la caixa d'inoxidable de 5 mm de diàmetre. Els forats s'han de fer en funció de la distribució de les guies.

Un cop els forats són fets, es collen mitjançant un cargol sisavat de M5×10 DIN 933, dues volanderes de M5 ISO 7089 DIN 125 i una femella de M5 DIN 934 per cada forat fet a la placa.



IL·LUSTRACIÓ 23



IL·LUSTRACIÓ 24

IL·LUSTRACIÓ 25



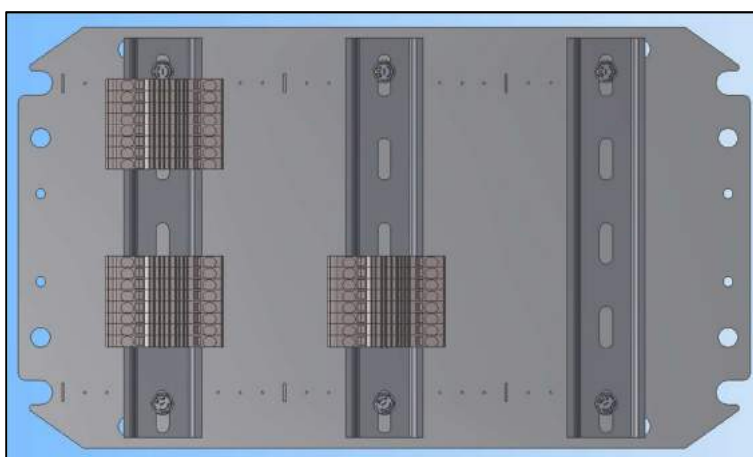
IL·LUSTRACIÓ 26

Un cop s'han muntat les guies, es col·loquen els borns, els portafusibles, els díodes, el descarregador de sobretensions i l'interruptor automàtic magnetotèrmic.

Els diversos components del quadre elèctric estan agrupats amb grups.

Primer es munten 8 borns *Weidmüller* PDU 2.5/4 mm² per cada grup de 9 plaques, per tant es posen 24 borns. Aquests borns serveixen per realitzar les connexions en sèrie de cada un dels tres grups de panells. (*il·lustració 27*)

Annex 6: Born Weidmüller PDU 2.5/4 mm² 1896110000

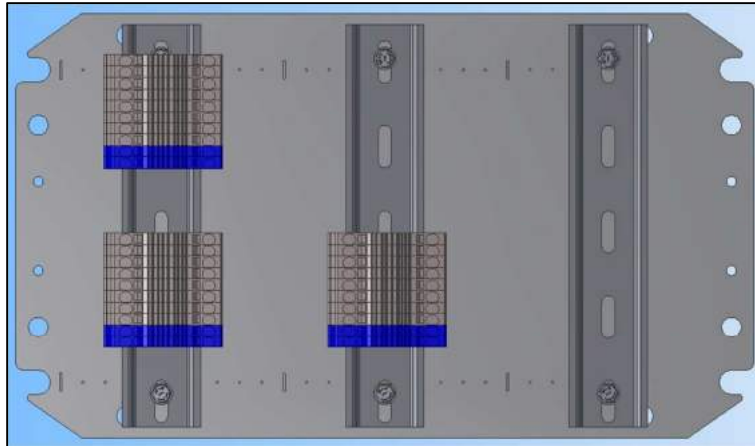


IL·LUSTRACIÓ 27

Tot seguit, s'afegeixen sis borns més, dos a l'esquerra de cada un dels grups de 8 borns col·locats anteriorment, que són del mateix model que els borns per realitzar la connexió en sèrie. La seva funció és la de connectar al circuit el díode WTE de 10 A, model 10A6. (il·lustració 28)

Annex 7: Díode

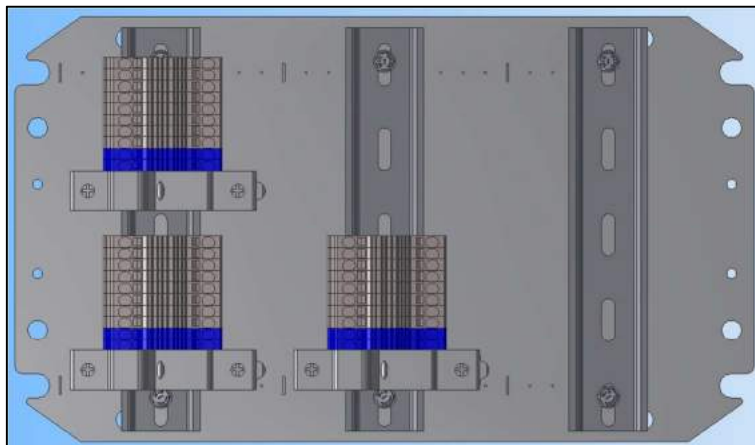
Annex 6: Born Weidmüller PDU 2.5/4 mm² 1896110000



IL·LUSTRACIÓ 28

Ara es col·loquen tres portafusibles *DF Electric* 485150 amb els fusibles 491620. S'en fixa un a cada grup. (il·lustració 29)

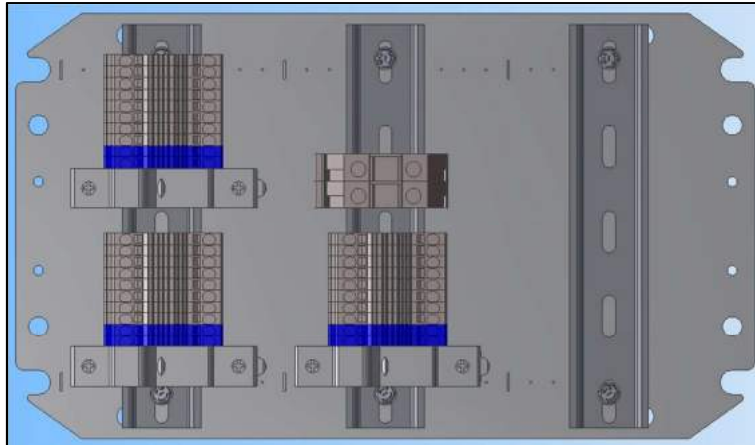
Annex 8: Fusibles i portafusibles



IL·LUSTRACIÓ 29

Posem dos borns de 16 mm² creant un nou grup de components. (il·lustració 30)

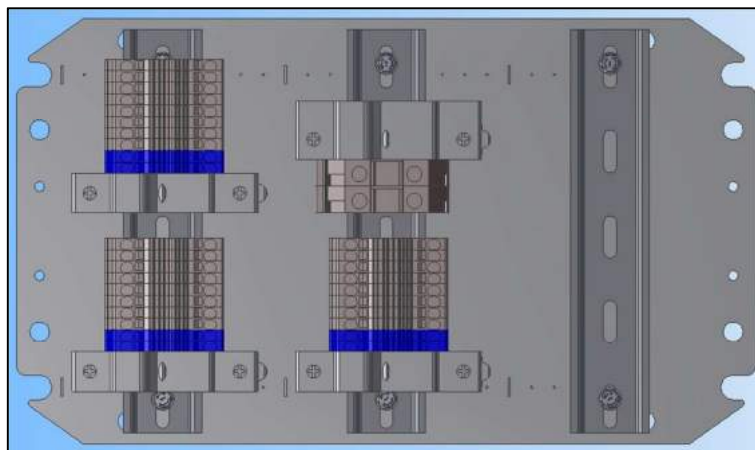
Annex 9: Born Weidmüller WDU 16 mm² 1020400000



IL·LUSTRACIÓ 30

Seguidament, fixem un portafusibles amb un fusible de 30 A a la dreta dels dos borns de 16 mm². El portafusibles i el fusible són de la marca *DF Electric*. La referència del fusible és 491655, i la del portafusibles 485250. (*il·lustració 31*)

Annex 8: Fusibles i portafusibles

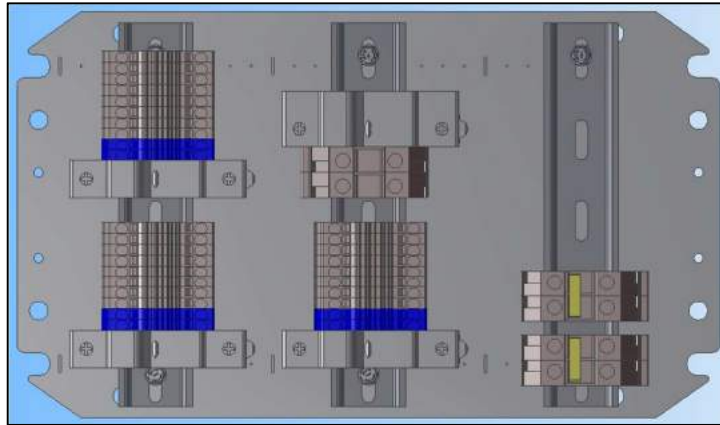


IL·LUSTRACIÓ 31

Instal·lem quatre borns *Weidmüller WDU* de 16 mm² formant dos grups. Els dos borns de cada parella estan connectats entre ells mitjançant un pont de connexió transversal de borns, també *Weidmüller ZQV 16/2*. Es fa això per bifurcar els cables positiu i negatiu. (*il·lustració 32*)

Annex 9: Born Weidmüller WDU 16 mm² 1020400000

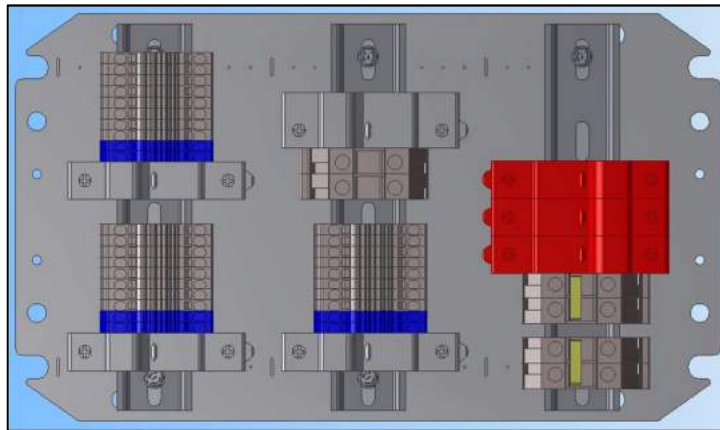
Annex 10: Pont de connexió transversal de borns Weidmüller ZQV 16/2



IL·LUSTRACIÓ 32

Ara es disposa el descarregador de sobretensions fotovoltaic de la marca *DEHN*, model *DEHNguard DG M YPV SCI 600*. (il·lustració 33)

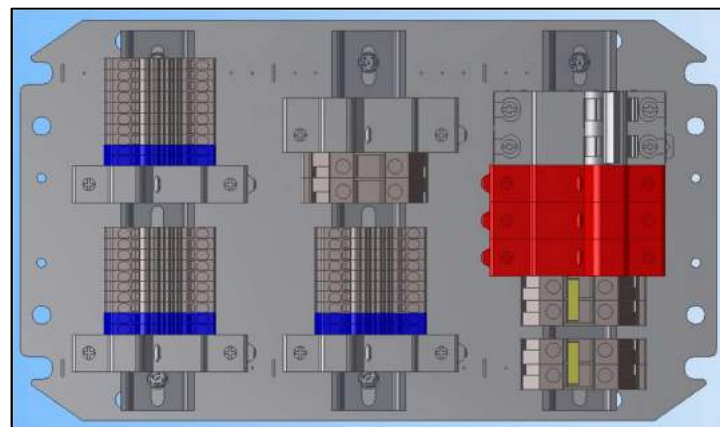
Annex 11: Descarregador de sobretensions DEHN



IL·LUSTRACIÓ 33

Finalment es col·loca l'interruptor *Schneider Electric* automàtic magnetotèrmic de 500 V a 25 A. (il·lustració 34)

Annex 12: Interruptor magnetotèrmic 500 V CC a 25 A Schneider Electric

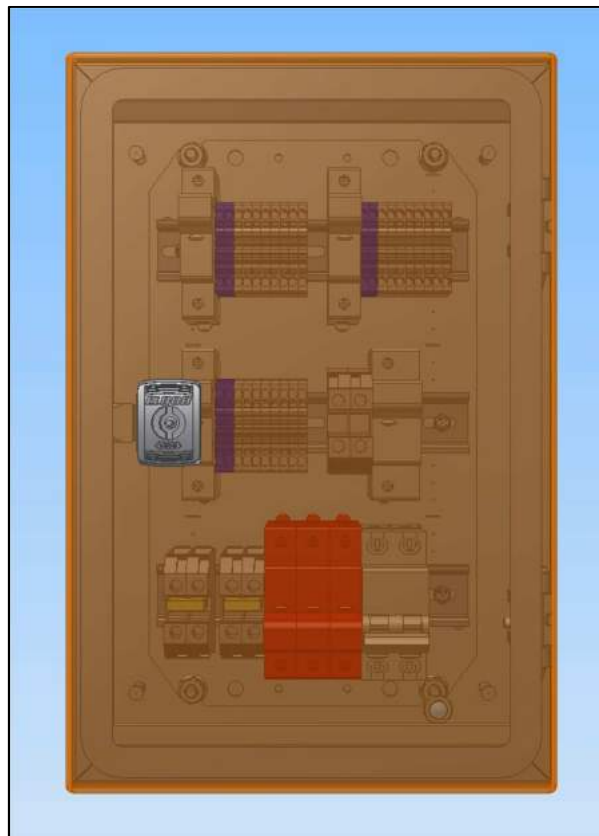


IL·LUSTRACIÓ 34

Imatges caixa muntada:



IL·LUSTRACIÓ 35



IL·LUSTRACIÓ 36

3.2. CAIXA DE CONNEXIONS CASA – CAIXA DE CONNEXIONS GRUP QUATRE CASES

3.2.1. CABLEJAT I CONNEXIONS

Els dos cables de 16 mm² que surten de les quatre cases del conjunt es connecten entre ells a la caixa de connexions que té cada col·lectiu. Per exemple, al grup A en el qual hi ha les cases AA, AB, AC i AD, es connecten als seus cables corresponents, AA, AB, AC i AD en paral·lel mitjançant un born elèctric pels positius i un altre pels negatius. Els borns són de la marca *Weidmüller*, model WDU 70N.

Annex 15: Born Weidmüller WDU 70N/35 9512190000



IL·LUSTRACIÓ 37

Per realitzar la connexió en paral·lel al born positiu, es connecten dos cables positius de 16 mm² a cada una de les dues entrades del born. Tot seguit, mitjançant un auxiliar de connexió que es col·loca sobre el born, es connecta un cinquè cable que s'anomena amb el nom del grup de quatre cases.

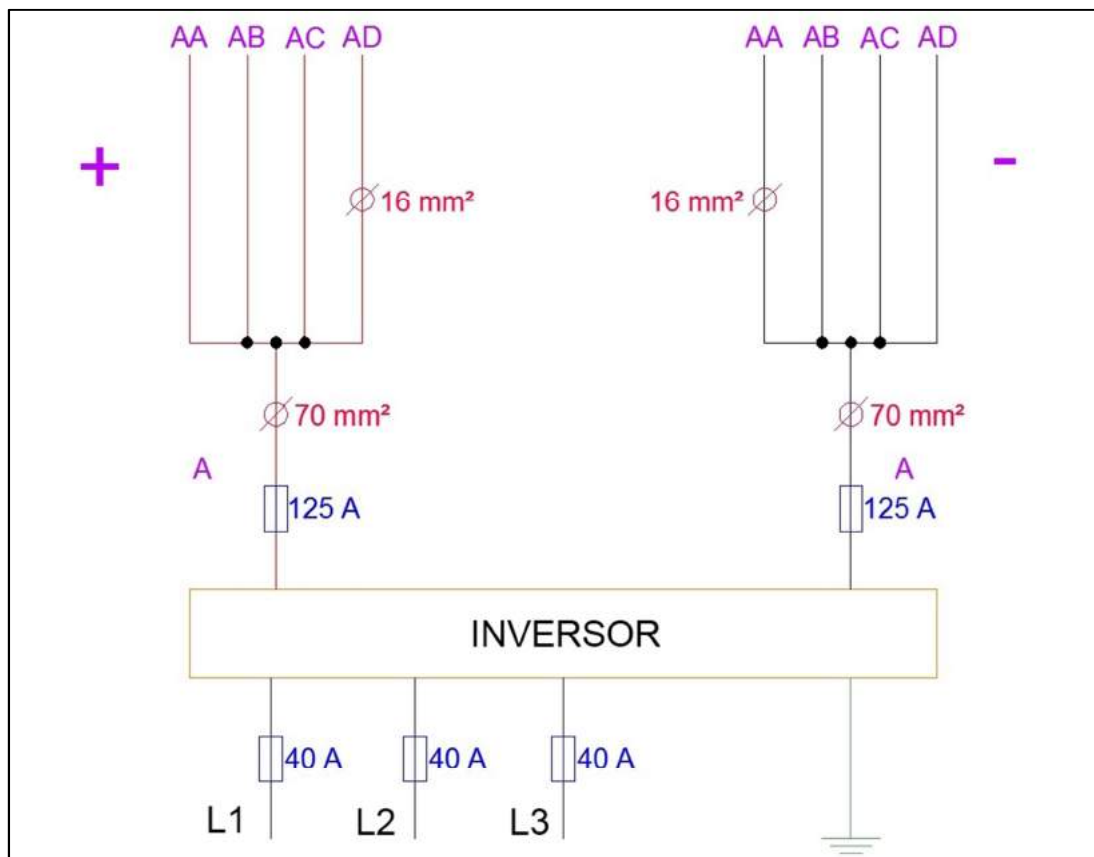
Annex 16: Auxiliar de connexió Weidmüller WZAD 70N

Aquest cable, per exemple A, es connecta a un fusible de 125 A. Un cop passat el fusible, el cable es connecta a l'inversor.

En el cas de la connexió en el born negatiu es realitza el mateix procediment amb els cables negatius.

Els dos cables que surten de la connexió de les quatre cases tenen una secció de 70 mm², seguint una vegada més les recomenacions del fabricant de les plaques (16 mm² × 4 = 64 mm²). Per tant, s'utilitza un cable bipolar de coure de 70 mm² amb un aïllament de PVC (policlorur de vinil) que pot conduir fins a 280 A i compleix la

normativa del reglament de baixa tensió, doncs en el cable hi podrien circular fins a 280 A i n'hi circulen 99,36 A (càlculs a l'apartat 3.2.2.).



IL·LUSTRACIÓ 38

Aquests dos cables amb el nom del grup de les quatre cases (exemple: A), són els que es connecten a l'inversor. Per protecció s'hi posen dos fusibles de 125 A a cada cable. Aquests fusibles de la marca *DF Electric*, tipus NH, són expressos per instal·lacions fotovoltaïques. La referència del fusible és 373250, i la del portafusibles 354170.

Annex 6: Fusibles i portafusibles

Fusible i portafusibles NH:



IL·LUSTRACIÓ 39



IL·LUSTRACIÓ 40

El cable bipolar que surt de cada casa i es dirigeix a la caixa de connexions del grup de quatre cases passa per dins d'un tub urbà de poliolefina de M110 enterrat mig metre sota terra.

3.2.2. CÀLCULS

Com que els cables de cada casa es connecten entre ells mitjançant una connexió en paral·lel, el voltatge no augmenta i es manté a 269,7443 V (càlculs a l'apartat 3.1.3).

En canvi, la intensitat sí que varia. Pels cables que provenen de cada casa hi passa una intensitat de 24,84 A.

Calculem la intensitat resultant de la connexió dels cables de les quatre cases.

$$I_{\text{Resultant}} = I_{\text{de cada casa}} \times N_{\text{Cases}} = 24,84 \times 4 = 99,36 \text{ A}$$

Els cables positiu i negatiu A tenen un voltatge de 269,7443 V i una intensitat de 99,36 A. Aquests dos valors s'adeqüen dins dels valors de treball de l'inversor, que treballa amb un voltatge d'entrada de 210 a 420 V i una intensitat de fins a 123 A.

Ara calculem la caiguda de tensió dels dos cables que van de la caixa de connexions de cada grup de quatre cases fins a l'inversor.

$$\Delta V = R_L \times I$$

$$R_L = \frac{k \times 2 \times L}{A}$$

$$\Delta V = R_L \times I = \frac{k \times 2 \times L}{A} \times I = \frac{0,017 \times 2 \times 30}{70} \times 99,36 = 1,447817143 \text{ V}$$

Magnituds		
ΔV	Caiguda de tensió	V
R_L	Resistència línia	-
I	Intensitat	A
k	Resistivitat del coure	$\frac{\Omega \times \text{mm}^2}{\text{m}}$
L	Llargada	m
A	Secció	mm ²

$$V_{\text{real}} = V - \Delta V = 269,7443 \text{ V} - 1,447817143 \text{ V} = 268,2964829 \text{ V}$$

És a dir, el corrent que arriba a l'inversor té un voltatge de 268,3 V i una intensitat de 99,36 A.

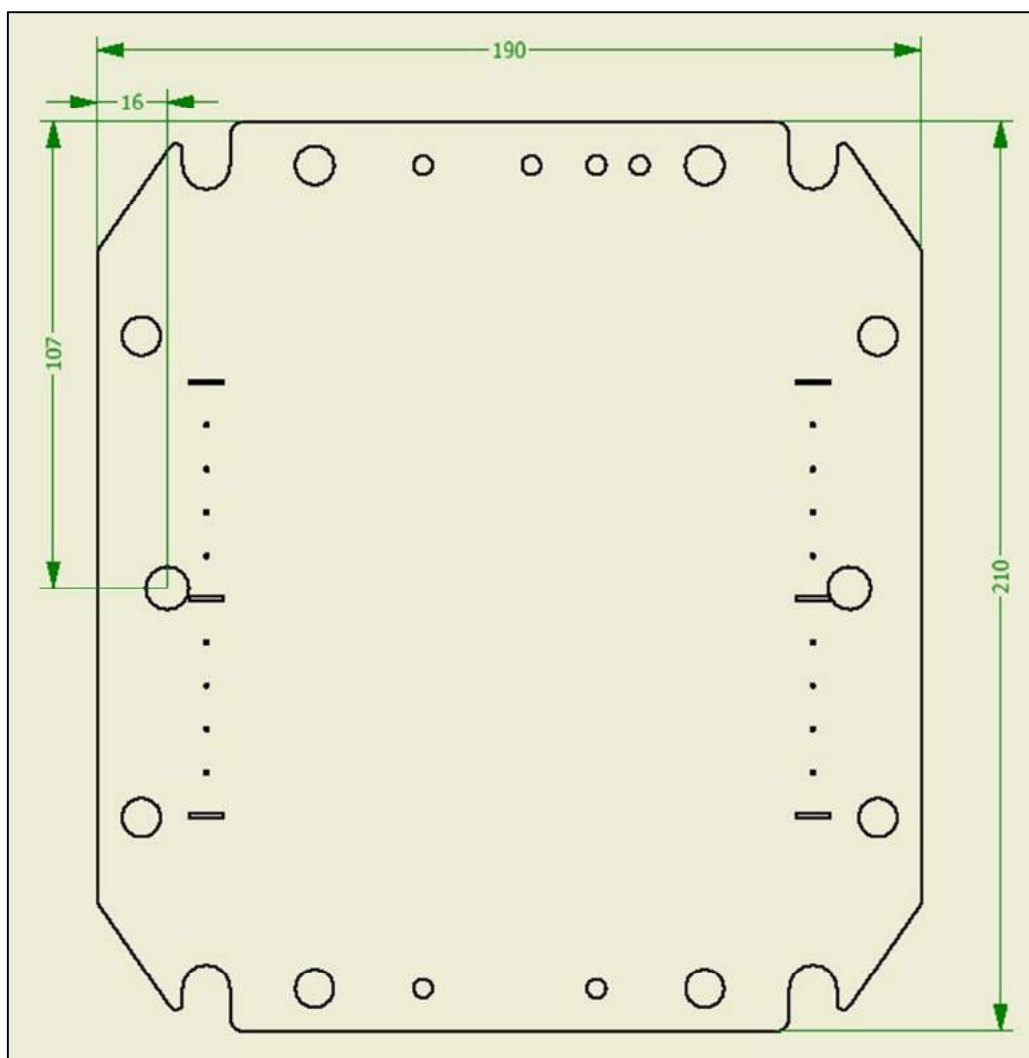
3.2.3. MUNTATGE CAIXA DE CONNEXIONS GRUP 4 CASES

La caixa de connexions de cada grup de cases és una caixa d'acer inoxidable de la marca Eldon. El model és ASR0242415, les mides són les següents: 240×240×150 mm.

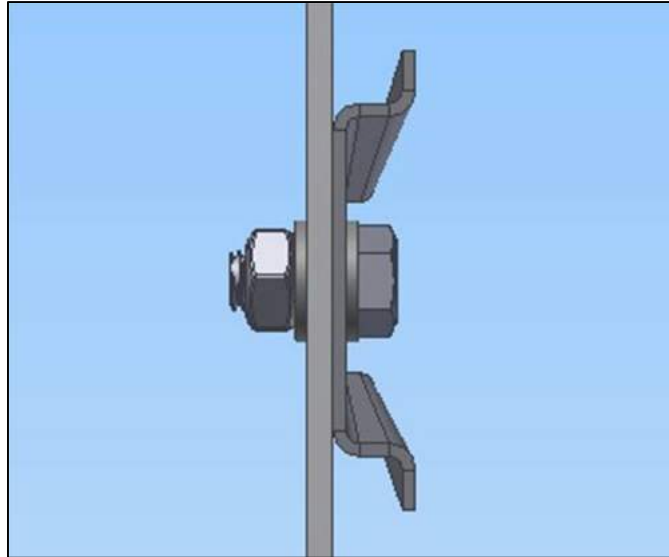
Tots els components electrònics es collen a la placa de fixació de la caixa. Per fer-ho, es fixa una guia DIN 35 de 180 mm de llargada a 90 mm de l'extrem superior de la placa.

El rail es colla per dos punts, un a cada extrem de la guia utilitzant els traus d'aquesta. Per collar-la s'han de fer dos forats a la placa de fixació de la caixa d'inoxidable de 5 mm de diàmetre. Un cop els forats fets, es collen les guies mitjançant un cargol sisavat de M5×10 DIN 933, dues volanderes de M5 ISO 7089 DIN 125 i una femella de M5 DIN 934 per cada forat fet a la placa.

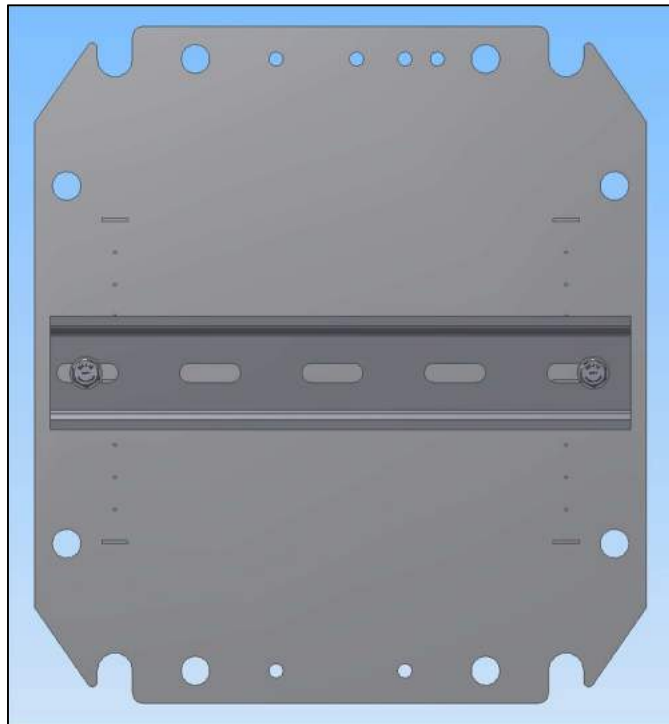
Annex 14: Guia TS 35



IL·LUSTRACIÓ 41



IL·LUSTRACIÓ 42

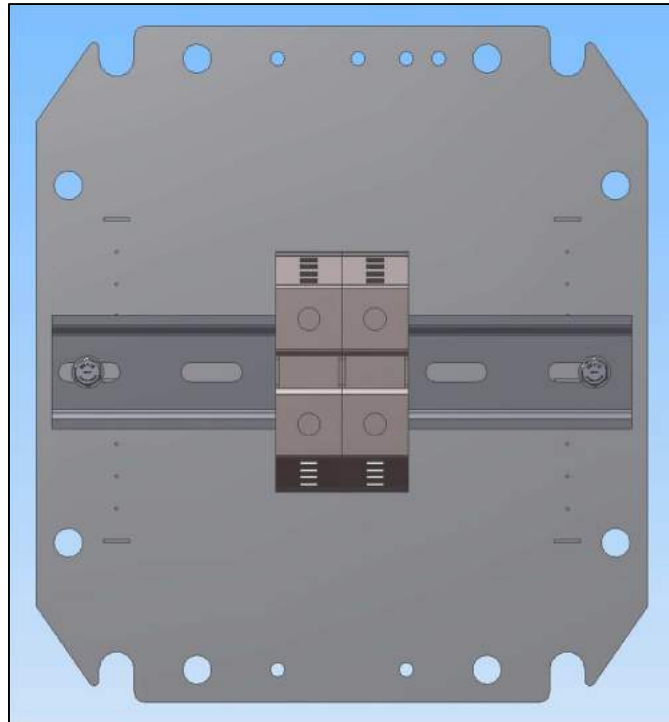


IL·LUSTRACIÓ 43

Tot seguit s'hi col·loquen dos borns *Weidmüller* WDU 70N amb entrades de 70 mm². A l'entrada superior de cada born s'hi connecta un auxiliar de connexió *Weidmüller* WZAD 70N. (*il·lustració 44*)

Annex 15: Born Weidmüller WDU 70N/35 9512190000

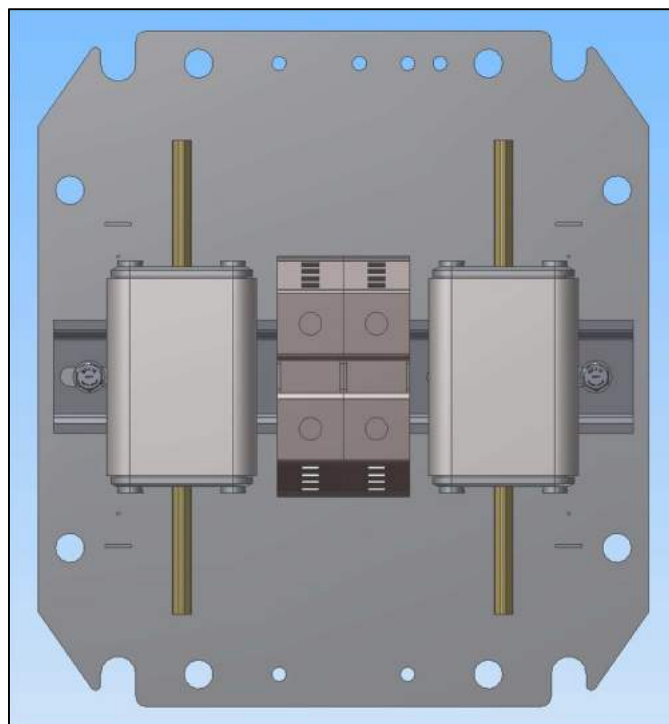
Annex 16: Auxiliar de connexió WZAD 70N



IL·LUSTRACIÓ 44

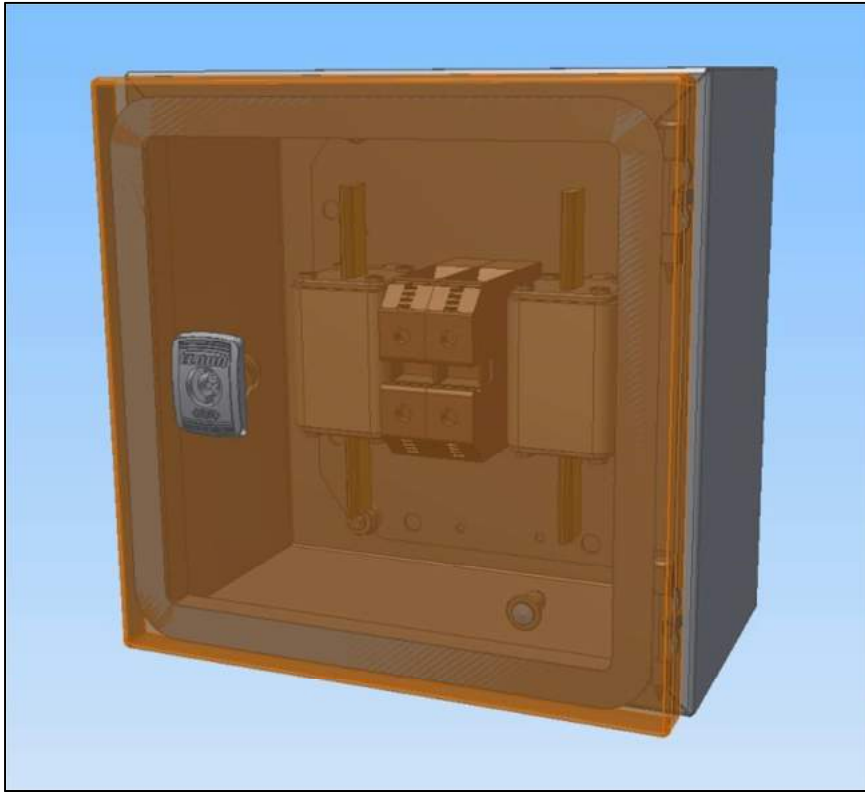
Finalment, el darrer pas és muntar els portafusibles DF Electric NH 354170 i els fusibles NH 373250 de 125 A. (il·lustració 45)

Annex 6: Fusibles i portafusibles

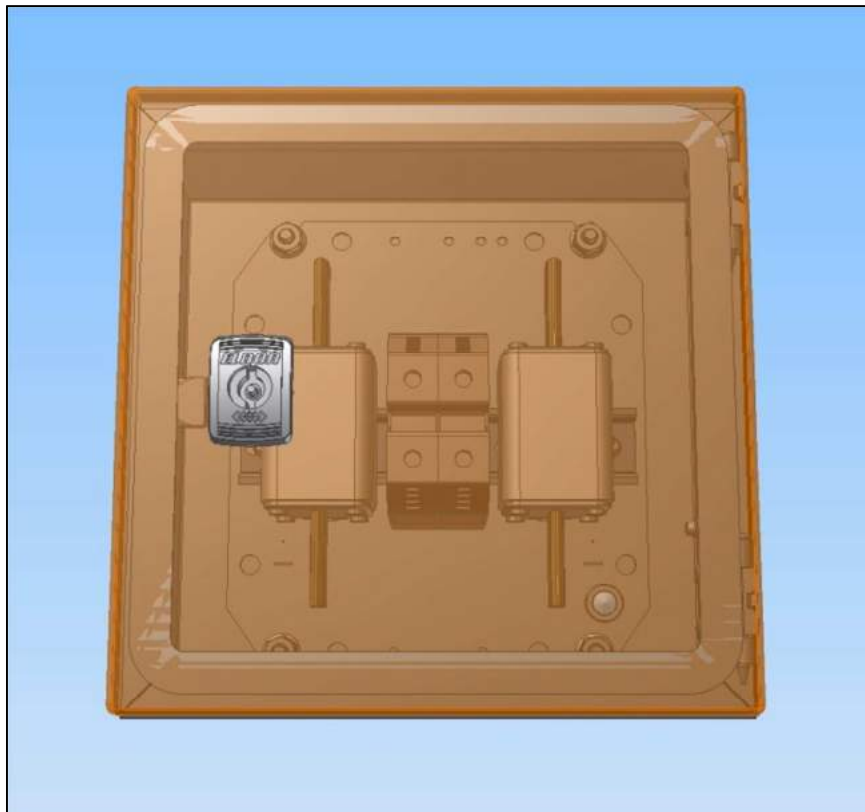


IL·LUSTRACIÓ 45

Imatges caixa final:



IL·LUSTRACIÓ 46



IL·LUSTRACIÓ 47

4. INVERSORS

Els cinc inversors *Fronius* IG 300 de 24 kW útils estan situats en tres mòduls prefabricats situats en un terreny al nord de la instal·lació.

Annex 2: Inversor

Annex 17: Mòdul prefabricat



IL·LUSTRACIÓ 48

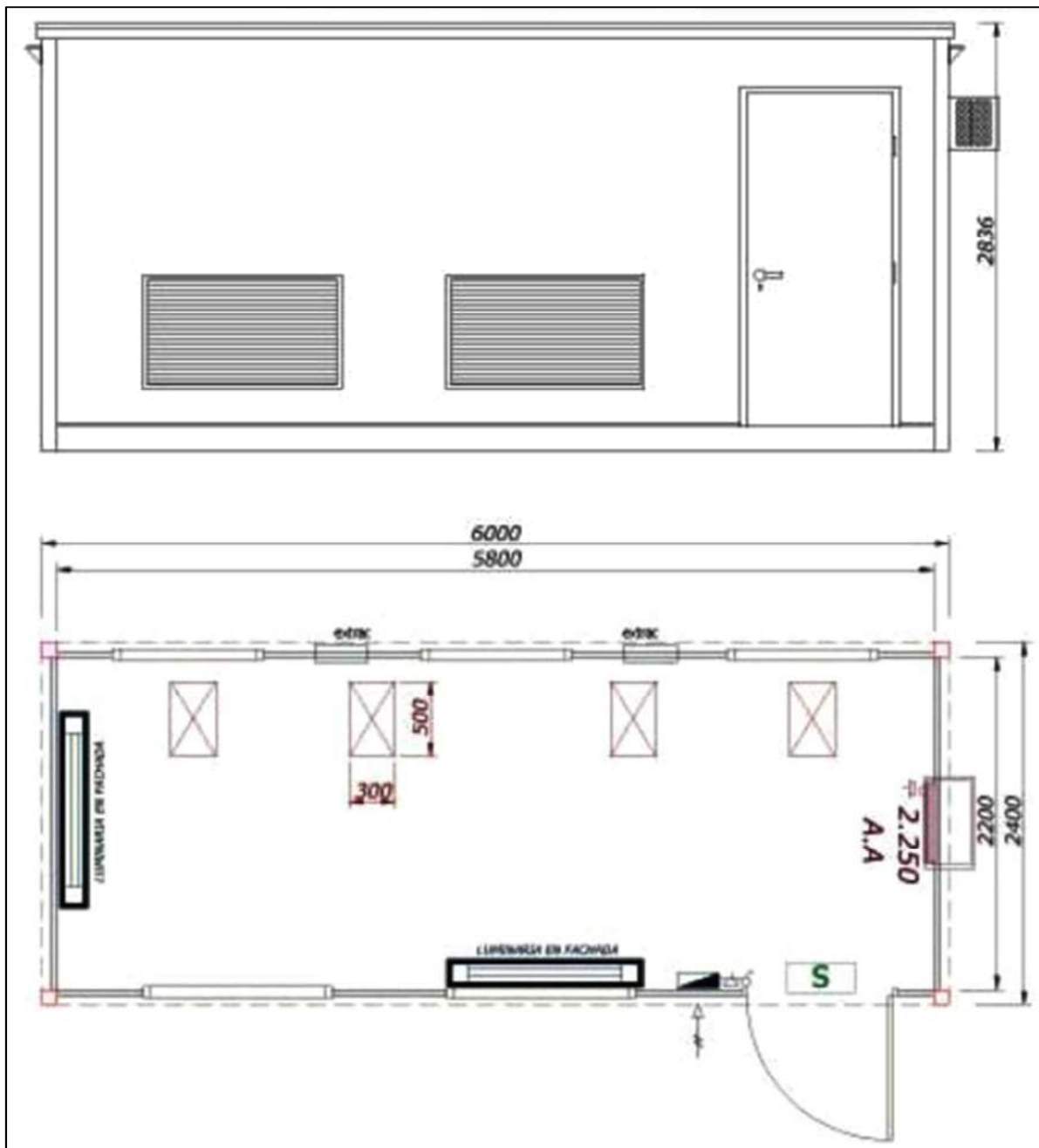


IL·LUSTRACIÓ 49

Els mòduls són de la marca *Consmetal*, model CMT SOLAR 6000. Cada mòdul disposa de dos ventiladors de ventilació, i de sis entrades d'aire en forma de finestres amb reixes.

Hi ha dos mòduls amb dos inversors i un altre amb un sol inversor.

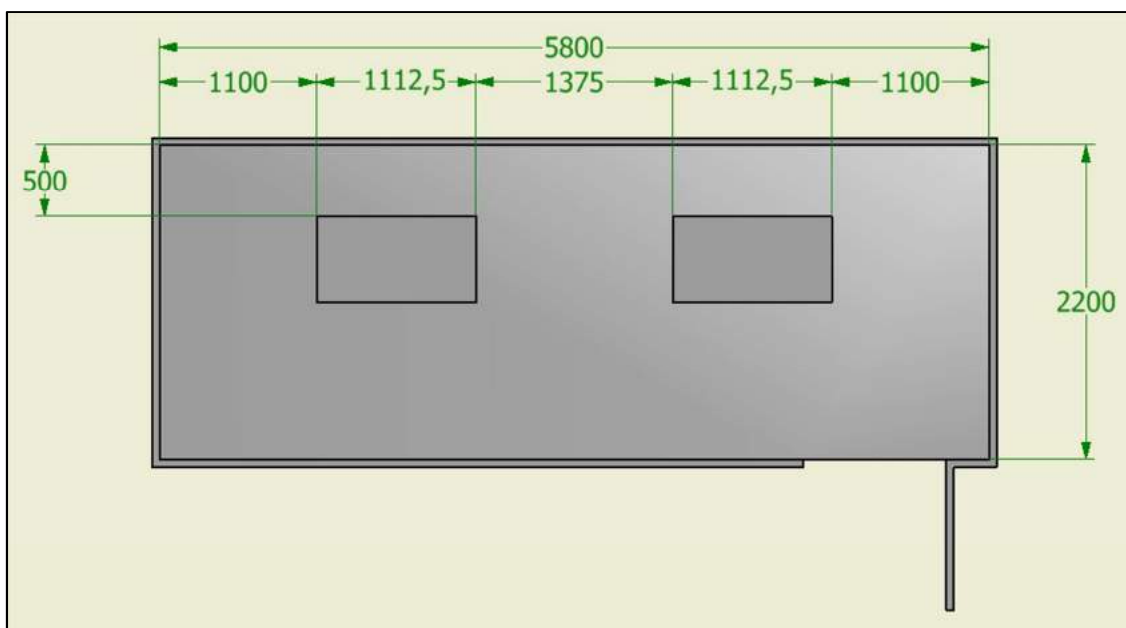
Les dimensions dels mòduls són les següents.



IL·LUSTRACIÓ 50

4.1. DISTRIBUCIÓ I LOCALITZACIÓ

Els inversors estan distribuïts de la següent manera:



IL·LUSTRACIÓ 51

En el mòdul on només hi ha un inversor, s'ha de col·locar a la posició més llunyana de la porta. La zona més propera a la porta està pensada per situar-hi els comptadors.

El terreny on hi ha els mòduls prefabricats és el del nord de la instal·lació. A la següent imatge és pintat de color groc. Les mides són 60×12 metres.



IL·LUSTRACIÓ 52

Les tres construccions poden col·locar-se segons les preferències de l'arquitecte.

5. ORIENTACIÓ I INCLINACIÓ

5.1. ORIENTACIÓ

Les plaques estan orientades cap al sud. Variant l'angle i orientant-les cap al sud-oest es produeix més energia a l'estiu, però per contra se'n produeix menys a l'hivern. El que ens interessa és que durant tot l'any hi hagi una bona producció, per tant, les plaques estan encarades cap al sud.

5.2. INCLINACIÓ

Inclinació òptima dels panells	
Hivern	60°
Primavera	45°
Estiu	20°
Tardor	45°
Any	± 41°

Com que les plaques seran fixes i no es poden canviar de posició, hem agafat un valor mig durant l'any. Els panells estan inclinats 41° respecte l'horitzontal, adequant-se a la inclinació del teulat de la casa (41°).

És a dir, la inclinació del teulat i dels panells és la mateixa. Per tant, l'estructura mantindrà les plaques paral·leles a la superfície del teulat.

6. MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA I LES PLAQUES

Per fer el projecte més entenedor s'ha dissenyat un model de casa molt simple per poder mostrar com queden els panells solars i l'estructura muntats al teulat. Aquest habitatge no és el que s'ha de construir, només és un model.

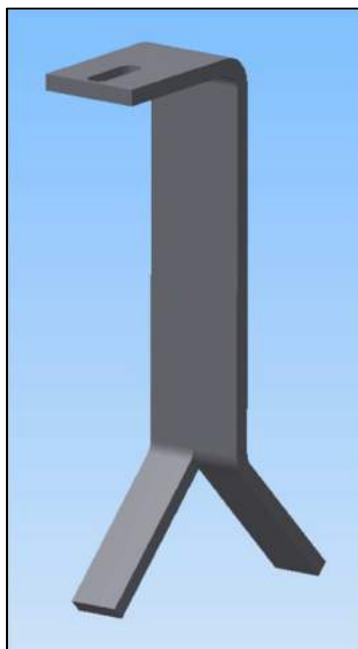
6.1. MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA

Per fixar les plaques solars al teulat s'utilitza una estructura feta d'uns perfils estructurals d'alumini que fan de suport de les plaques. Aquestes últimes es collen als perfils mitjançant uns passamans. Per fermar tota aquesta estructura al teulat s'utilitzen peus de fixació.

6.1.1. PEUS DE FIXACIÓ

El primer pas per muntar les plaques solars i l'estructura, és aparedar els peus de fixació que exerceixen de suport del marc. A l'estructura hi ha trenta peus. Són fets d'INOX 304. La seva forma es pot observar a la *il·lustració 53*.

Annex 18: Peu de fixació



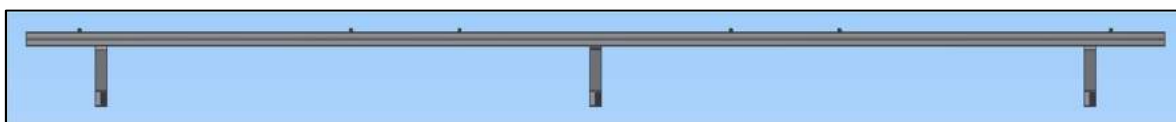
IL·LUSTRACIÓ 53

6.1.1.1. MUNTATGE I DISTRIBUCIÓ DELS PEUS DE FIXACIÓ

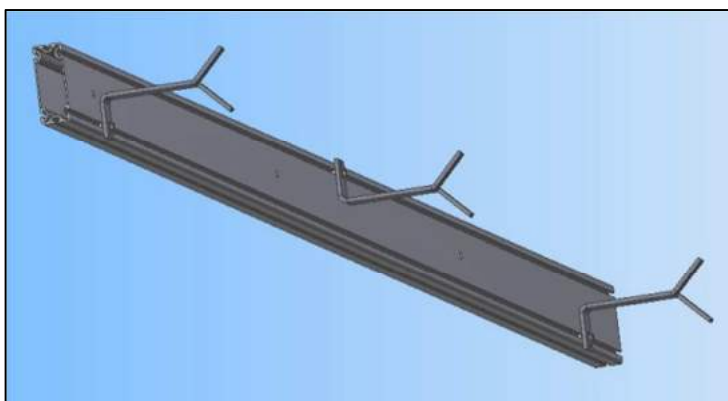
Aquests peus tenen la funció de fixar els perfils d'alumini al teulat. Cada perfil d'alumini està subjectat per tres peus. La distribució dels peus és la següent:



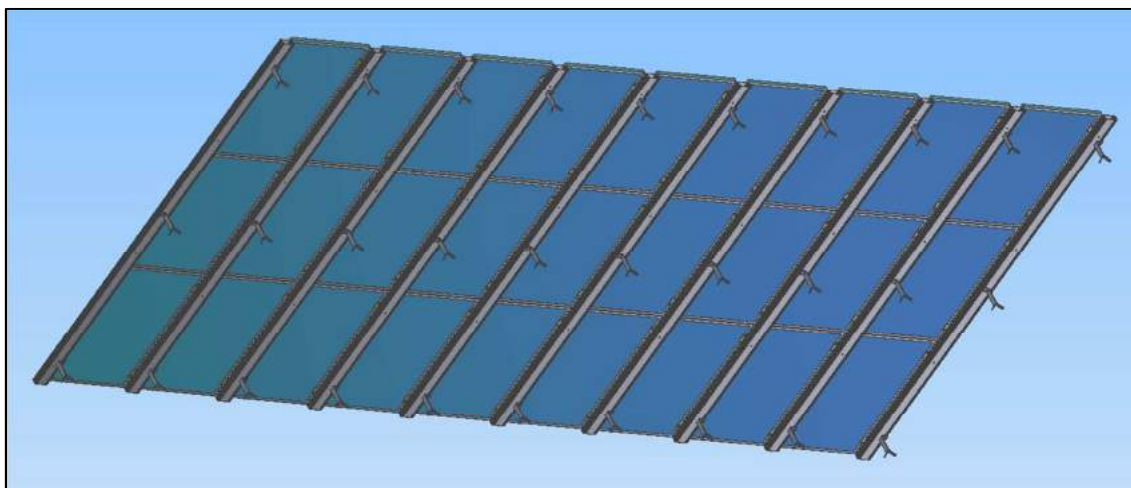
IL·LUSTRACIÓ 54



IL·LUSTRACIÓ 55



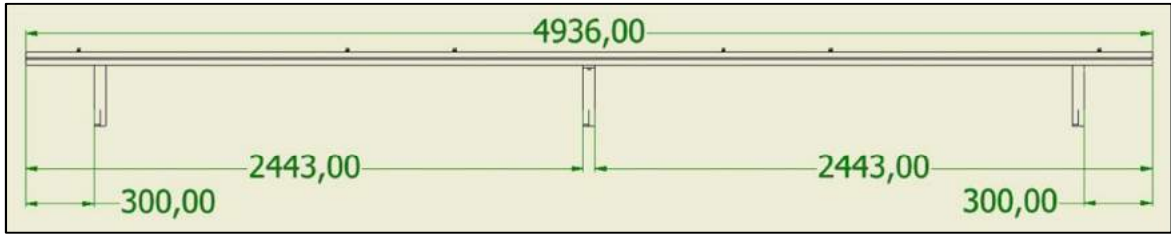
IL·LUSTRACIÓ 56



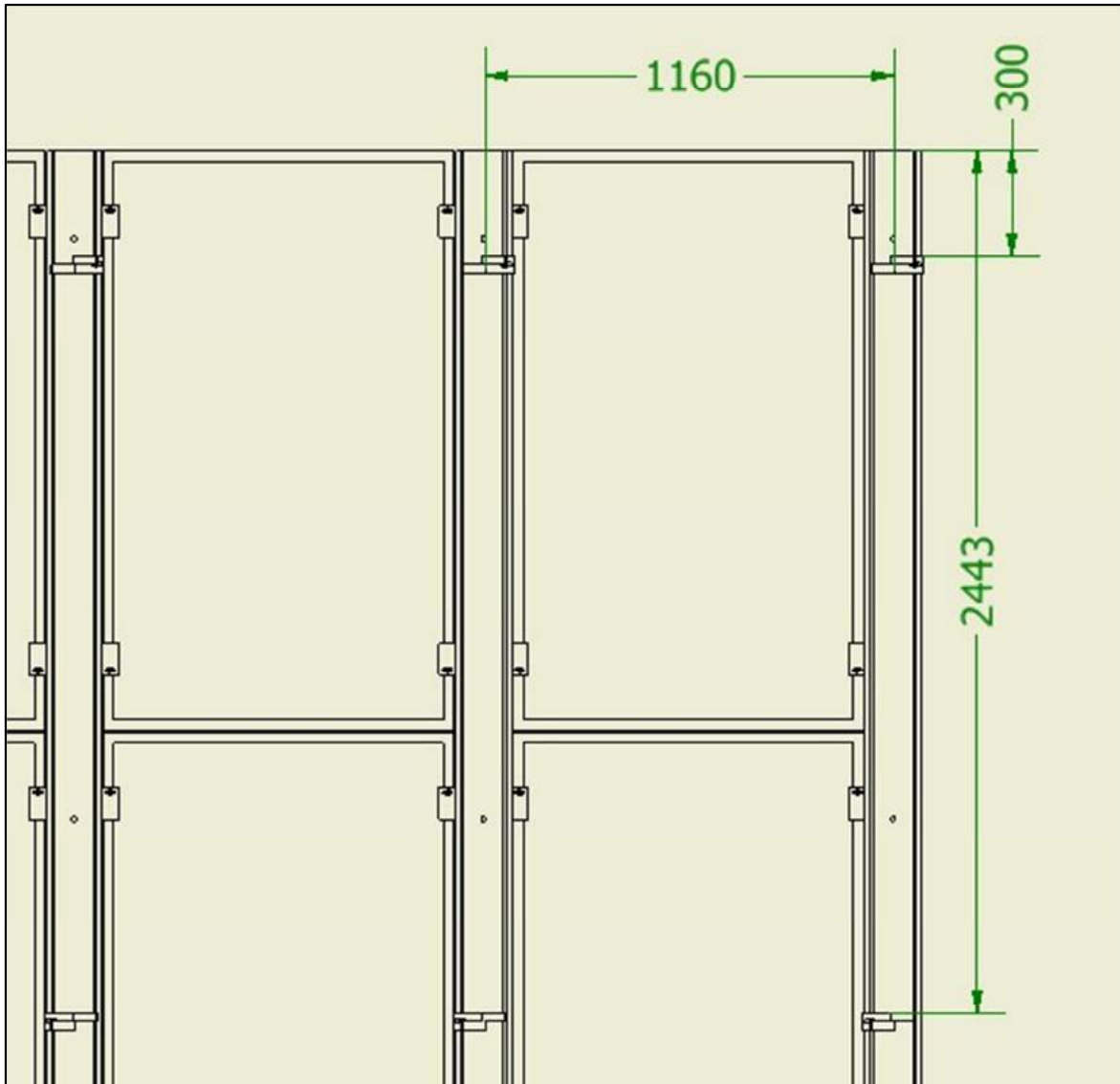
IL·LUSTRACIÓ 57

Com es pot observar en les imatges anteriors, dels tres peus de cada perfil, dos tenen el plec superior apuntant cap a la mateixa direcció. Aquests són els dels extrems de l'alumini. En canvi, el peu del mig té el plec encarat cap a la direcció contrària per oferir més estabilitat a l'estructura.

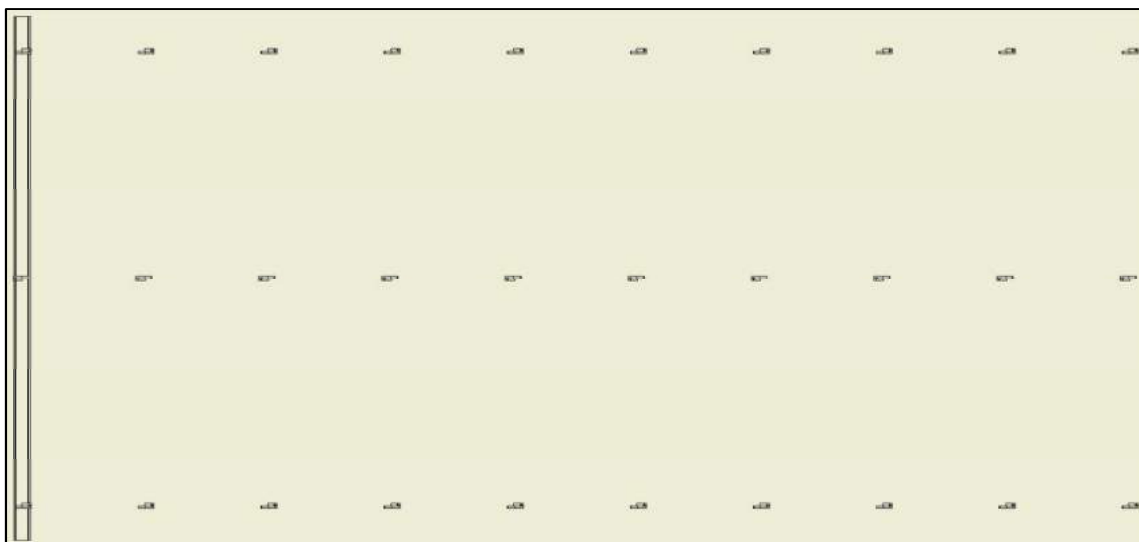
Els peus que estan situats a les puntes del perfil són a 30 cm dels extrems. El peu del mig es troba situat a la meitat del perfil. A l'hora de col·locar els peus s'han de tenir en compte les mides següents:



IL·LUSTRACIÓ 58



IL·LUSTRACIÓ 59



IL·LUSTRACIÓ 60

Com es pot observar clarament a la *il·lustració 60*, tots els peus estan alineats verticalment i horitzontalment.

Els peus s'apareden a la capa de compressió.

Si un cop fixat, algun dels peus no està exactament ben arrenjerat, els perfils es poden col·locar igualment, ja que el trauc de les potes permet un joc horitzontal i les guies del perfil extrusionat permeten un joc vertical.

6.1.2. PERFILS ESTRUCTURALS D'ALUMINI

Així doncs, el següent pas és col·locar els deu perfils d'alumini.

Els perfils són de la marca *Item*. Del model Profile 8 160x60 4N E, natural Art. No.: 0.0.644.15. La longitud a la qual es compren els perfils és de 6000 mm, i s'han de tallar a 4936 mm.

Annex 19: Perfil estructural d'alumini Item

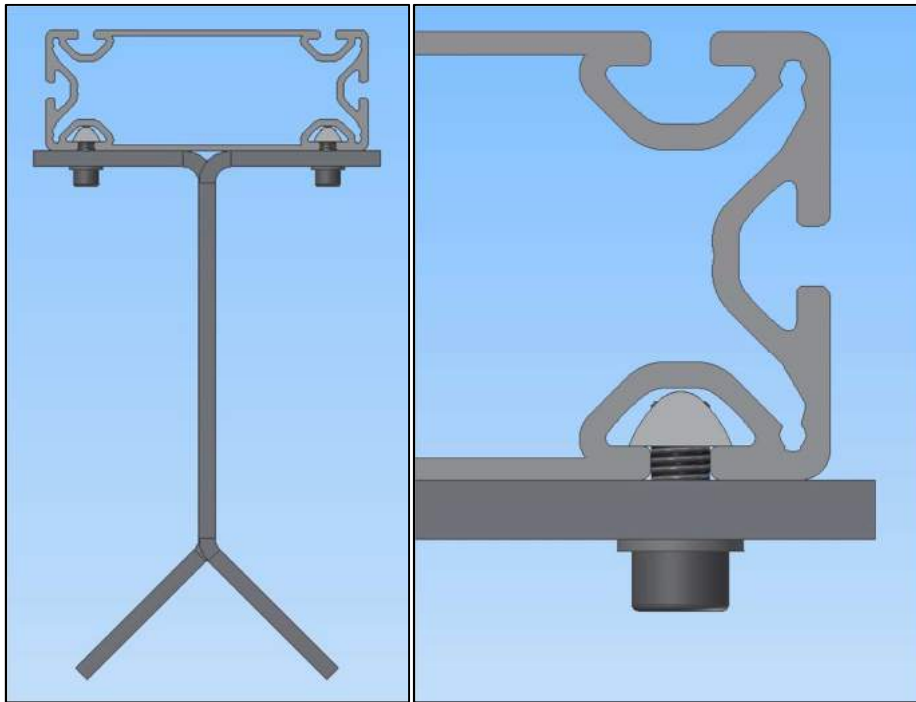
Cada perfil té tres forats de 20 mm de diàmetre per poder passar els cables de les plaques per dins del perfil.

6.1.2.1. MUNTATGE I DISTRIBUCIÓ DELS PERFILS ESTRUCTURALS D'ALUMINI

Els perfils han de quedar fermats amb la cara els tres forats de 20 mm de diàmetre mirant contra el teulat. L'extrem que té el forat a 250 mm de distància és el que ha d'apuntar cap a la part de dalt del teulat un cop muntat.

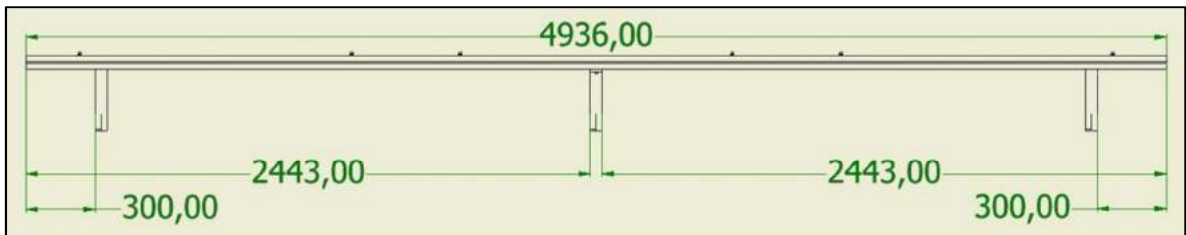
Per collar els aluminis s'utilitzen cargols allen de M8x20 DIN 912, volanderes de M8 ISO 7089, i femelles *ITEM* T-Slot Nut 8 St M8, stainless.

L'estructura ha de quedar muntada de la següent manera:

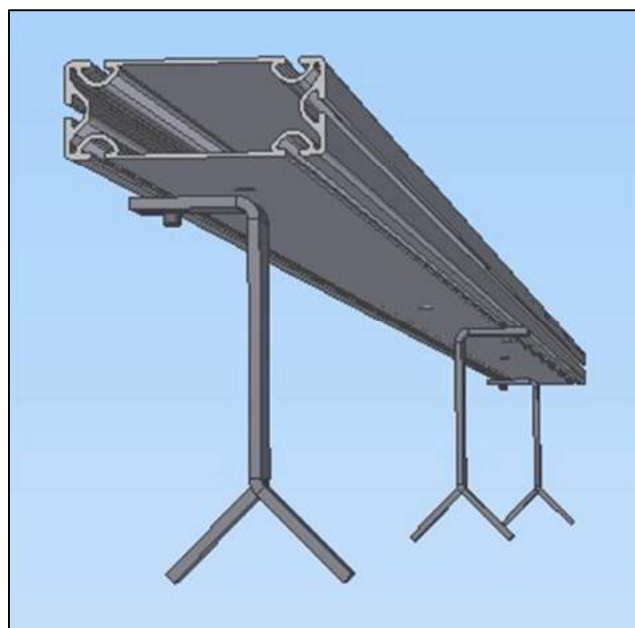


IL·LUSTRACIÓ 61

IL·LUSTRACIÓ 62



IL·LUSTRACIÓ 63



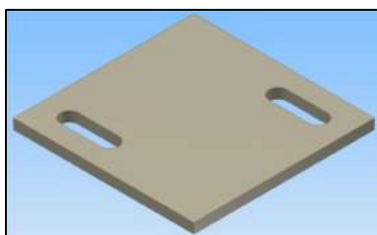
IL·LUSTRACIÓ 64

6.2. MUNTATGE DE LES PLAQUES

Un cop col·locats els deu perfils s'han de preparar els panells per poder-los fixar amb l'estructura. Per fer-ho, es collen quatre passamans a cada placa. Aquests, a part de fixar-les, faciliten la col·locació i el manteniment.

6.2.1. PASSAMANS DE FIXACIÓ

Per collar les plaques solars, s'utilitzen els passamans d'INOX 304 que hem vist en el paràgraf anterior. Com es pot veure en la següent figura, tenen dos traus iguals de 29×9 mm. La peça és simètrica per tal d'evitar errors durant el muntatge.

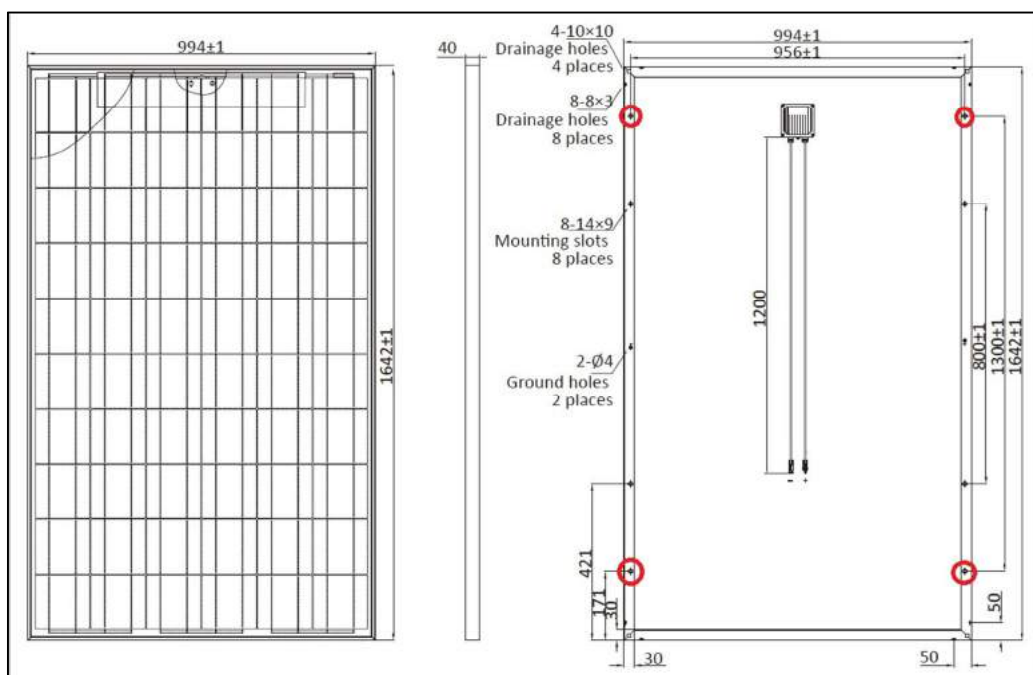


IL·LUSTRACIÓ 65

Annex 20: Passamà de fixació

6.2.1.1. MUNTATGE I DISTRIBUCIÓ DELS PASSAMANS DE FIXACIÓ

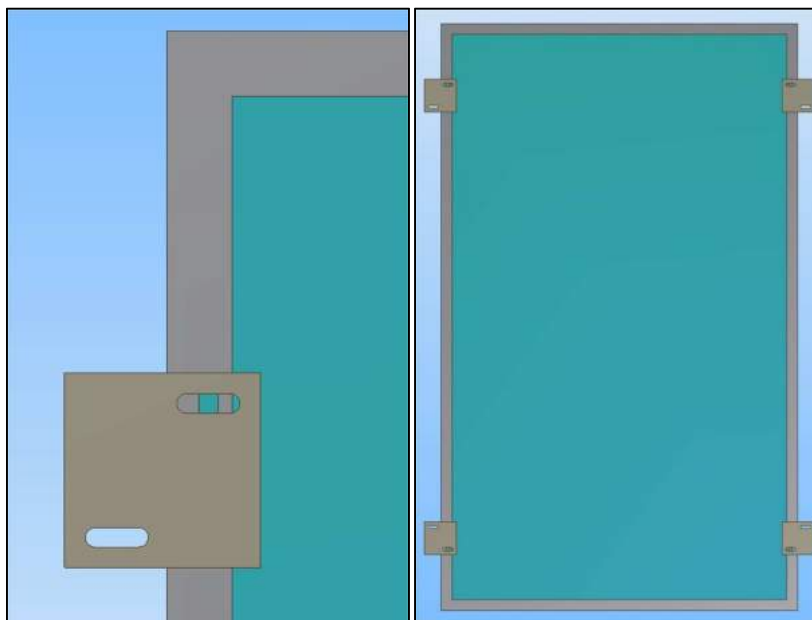
El marc de cada placa té vuit traus de 14×9 mm de sèrie per collar la placa. Per fixar-la en fem servir quatre, que hi ha marcats a la *il·lustració 66*.



IL·LUSTRACIÓ 66

El primer pas per assegurar la placa és fixar a cada trau encerclat amb un cercle vermell a la *il·lustració 65*, un passamà de fixació com el de la *il·lustració 64*.

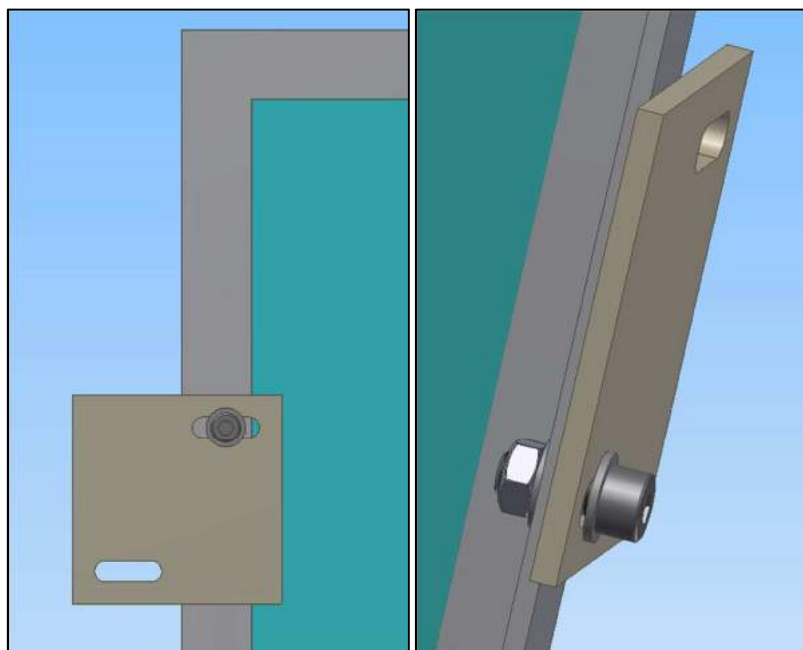
El trau del marc i el de la peça han de formar una creu. El segon trau de la peça d'inoxidable sempre ha de quedar per la part de fora de la placa i apuntant a la meitat de la vertical del panell com es pot veure a les *il·lustracions 67 i 68*.



IL·LUSTRACIÓ 67

IL·LUSTRACIÓ 68

Els passamans s'han de collar tal com es pot veure a les següents imatges. La femella es colla per dins del marc de la placa. Les volanderes van una a cada costat de la unió. Per collar les peces al marc s'utilitzen quatre cargols allen de M8×20 DIN 912, quatre femelles M8 DIN 934 i vuit volanderes M8 ISO 7089.



IL·LUSTRACIÓ 69

IL·LUSTRACIÓ 70

6.2.2. PLAQUES SOLARS

6.2.2.1. MUNTATGE I DISTRIBUCIÓ DE LES PLAQUES SOLARS

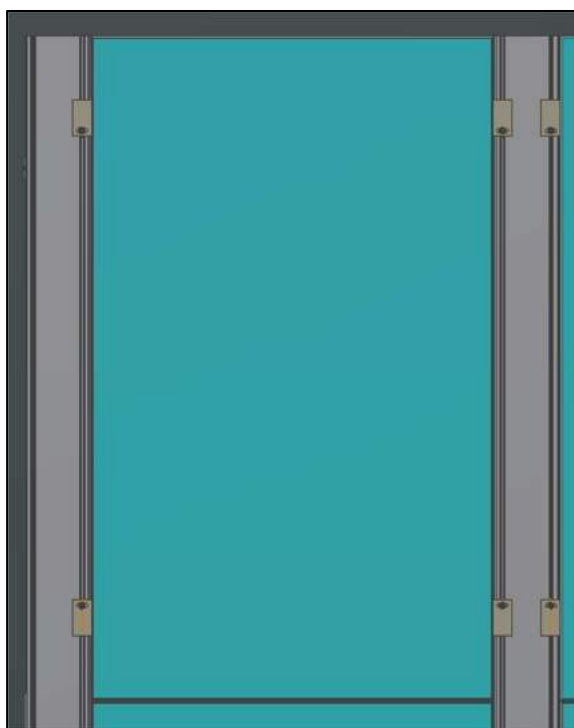
Un cop la placa queda muntada amb els passamans com a la *il·lustració 70* ja es pot fixar a l'estructura d'alumini. Per fer-ho, fem servir cargols allen de M8×16 DIN 912, volanderes de M8 ISO 7089 i femelles *ITEM T-Slot Nut 8 St M8*, stainless.

Collem els traus lliures dels passamans a les canals dels perfils estructurals d'alumini.



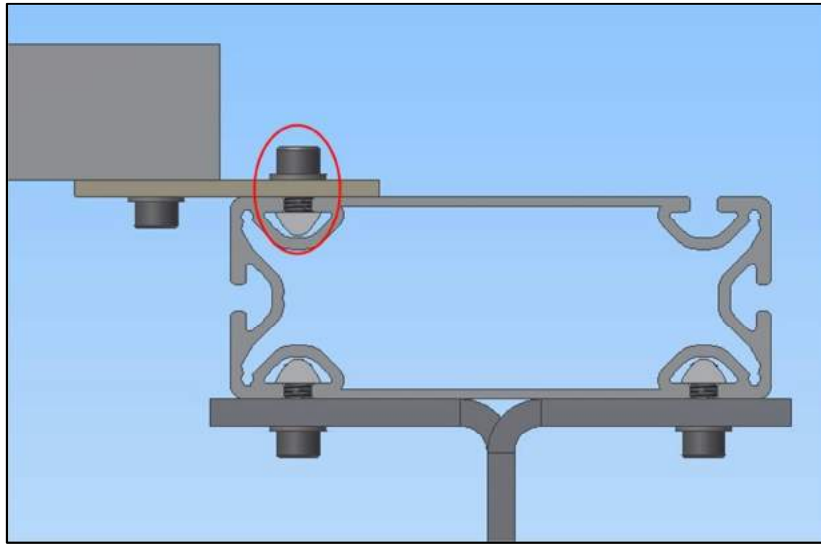
IL·LUSTRACIÓ 71

Les plaques queden muntades a l'estructura de la següent manera.



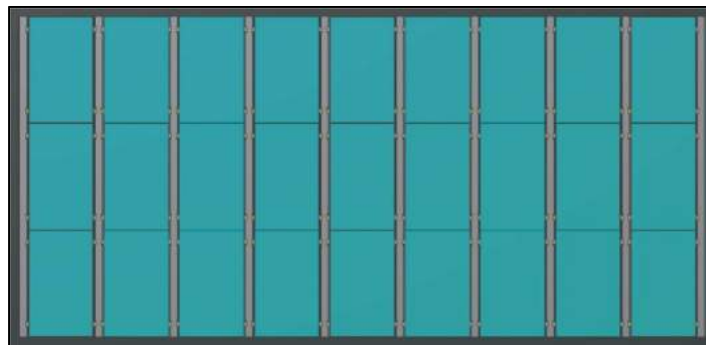
IL·LUSTRACIÓ 72

A la següent imatge es pot observar clarament com es fixa la placa amb l'estructura mitjançant el passamà d'inoxidable. També s'aprecia l'ordre dels components de fixació.



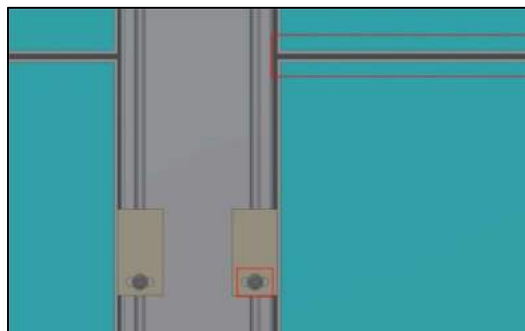
IL·LUSTRACIÓ 73

Cada perfil subjecta sis panells, menys els dos perfils de les puntes que només en col·len tres. Les plaques solar estaran distribuïdes formant una graella de 9x3.



IL·LUSTRACIÓ 74

Els panells tenen joc horitzontal gràcies als traus de les peces de fixació i un joc vertical, aprofitant les canals dels perfils d'alumini que són un centímetre més llargs que la suma dels costats llargs dels tres mòduls.



IL·LUSTRACIÓ 75

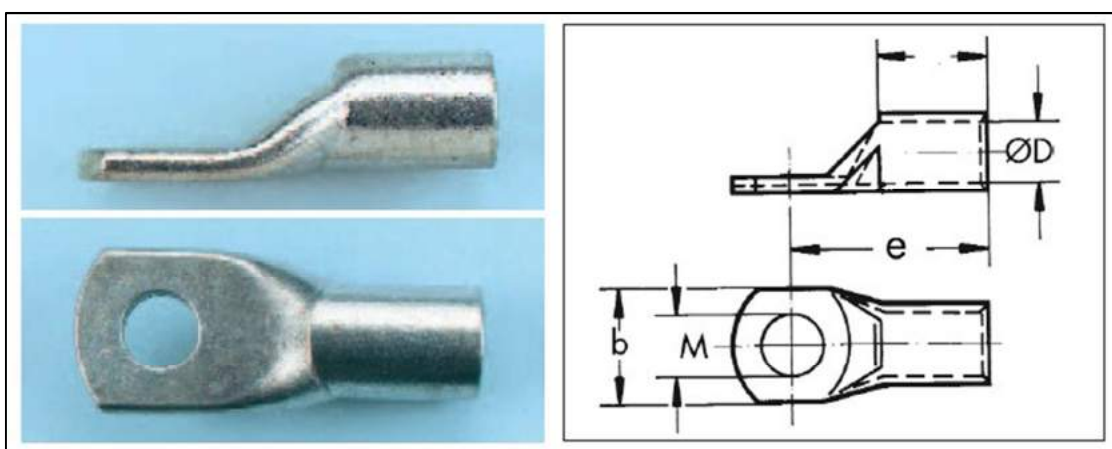
6.3. MUNTATGE DEL TERRA

Un cop hi ha les plaques muntades, es colla el terra de l'estructura. Es fixa mitjançant un presoner allen amb punta de M8×20 ISO 4027 DIN 9, una femella M8 DIN 934, dues volanderes de M8 ISO 7089 i una femella *ITEM* T-Slot Nut 8 St M8, stainless.

És important que quan es fixi el presoner es colli molt fort, fins a clavar-se al perfil i travessar la capa d'anoditzat per obtenir una millor conductivitat elèctrica.

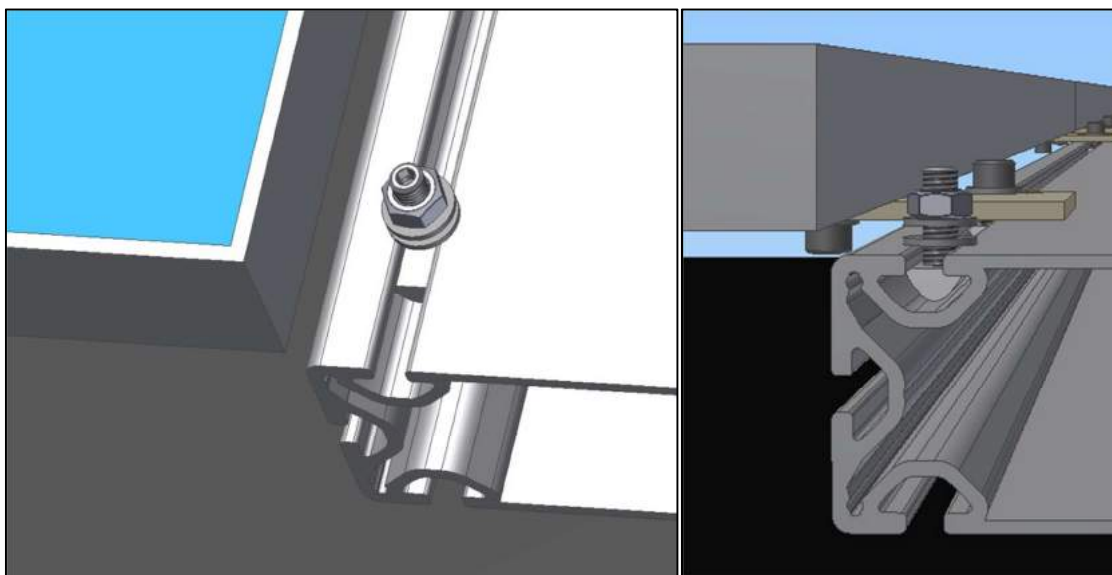
El cable del terra és un cable d'alumini sense aïllant de 16 mm² amb fibres gruixudes.

Per connectar el cable amb l'estructura s'utilitza un terminal de la marca *Würth* de 16 mm² M8 model 9671168 DIN 46 234 del material E-CU DIN 40 500.



IL·LUSTRACIÓ 76

El terminal del terra es posa en el presoner entre les dues volanderes.



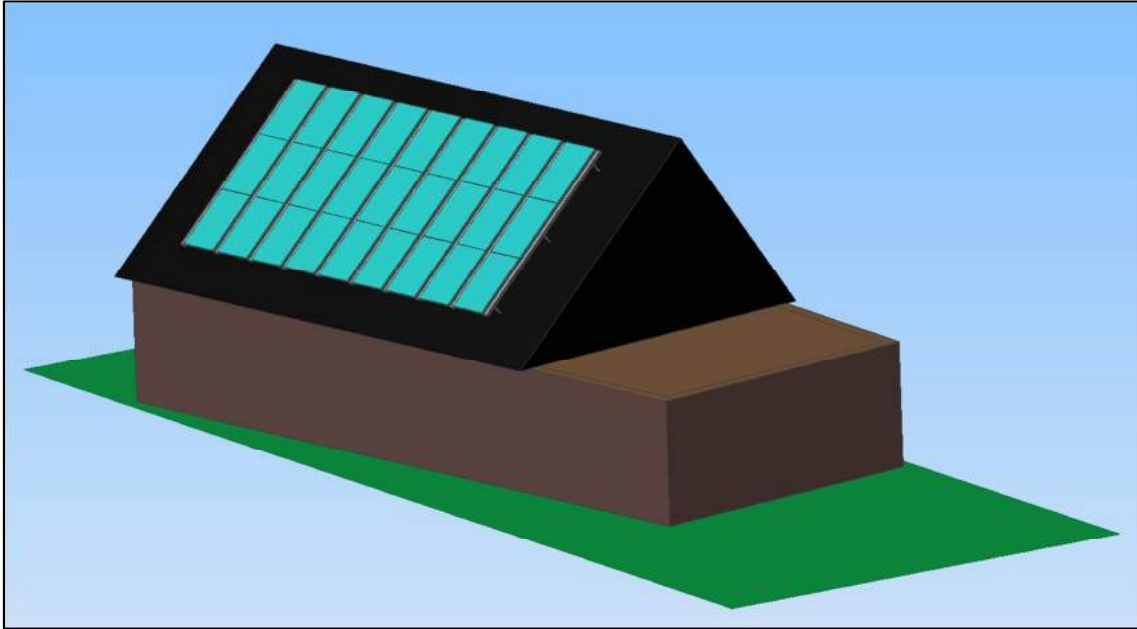
IL·LUSTRACIÓ 77

IL·LUSTRACIÓ 78

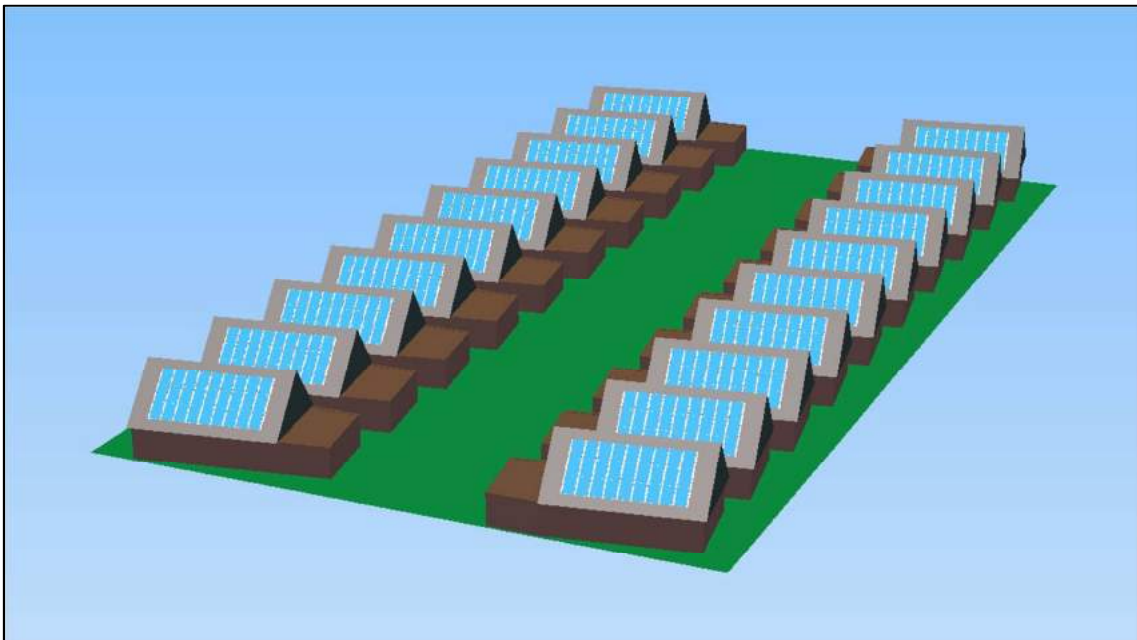
El terra es pot collar a qualsevol perfil de la instal·lació. Preferiblement, en el que es troba més aprop de la piqueta del terra de la casa, doncs és a on es connecta.

7. IMATGES FINALS INSTAL·LACIÓ

Un cop finalitzada la instal·lació queda tal com es pot observar en les següents il·lustracions:



IL·LUSTRACIÓ 79



IL·LUSTRACIÓ 80

Les cases són habitatges model, serveixen per entendre la posició final de les plaques i l'estructura. No són reals.

8. COMPTADORS

Els comptadors d'entrada i de sortida els proporciona la companyia elèctrica. Això sí, igual que els comptadors de les cases, aquests els paguen els clients, és a dir, el conjunt de la urbanització.

Els comptadors s'instal·len al mòdul prefabricat on només hi ha un inversor.

9. ECONOMIA

9.1. DESPESES

La instal·lació té un cost total de 313.508,01 €, i el d'una casa és de 15.675,40 €. Aquesta quantitat és la que paga cada propietari (apart del preu de la casa) en el moment de comprar la casa (està pensat que la instal·lació fotovoltaica es munti a la urbanització abans que les cases siguin habitades).

Annex 21: Despeses

9.2. GESTIÓ

Una possible gestió de la instal·lació:

Una gestoria negocia un acord amb una companyia elèctrica, controla els beneficis i el manteniment de la instal·lació, els comptadors, les assegurances dels equips, etc. També s'encarrega, mensualment o anualment de repartir una part dels beneficis i amortització entre les 20 cases de la urbanització. La resta de beneficis es destinen a pagar el manteniment, els comptadors i el servei del grup gestor i tresoreria.

9.3. AMORTITZACIÓ

Es calcula que la instal·lació quedarà amortitzada al cap de 10 anys.

La urbanització genera una mitjana 170.606,25 kWh a l'any. (càlculs a l'apartat 9.3.1.)

Potència	Termini	Tarifa regulada c€/kWh 2013
P < 100 kW	Primers 30 anys	48,8606
100 kW < P < 10 MW	Primers 30 anys	46,3218
10 MW < P < 50 MW	Primers 30 anys	25,4926

Urbanització sostenible elèctricament

De la urbanització en surten 107,6 kW de mitjana, per tant, el preu de venda del kWh és 0,463218 €.

Multipliquem aquesta tarifa per els kWh generats en un any.

$$0,463218 \times 170.606,25 = 79.027,88 \text{ €}$$

Obtenim un rendiment brut anual de 79.027,88 €.

Restem el 10% de l'IVA reduït al valor obtingut en el càlcul anterior.

$$\frac{79.027,88}{1,10} = 71.843,52 \text{ €}$$

D'aquesta quantitat s'ha de restar el preu de la contractació de la gestoria, l'assegurança i el manteniment. Suposem que aquest valor és de 2.400 € l'any. També restem 1.500 € anuals per crear un fons de seguretat.

$$71.843,52 - 2.400 - 1.500 = 67.943,52 \text{ €}$$

El benefici anual abans de l'amortització és de 67.943,52 €.

Dividim el cost total de la instal·lació a la urbanització pels anys d'amortització, obtenim l'amortització anual total.

$$\frac{313.508,01}{10} = 31.350,8 \text{ €}$$

El resultat obtingut és la quantitat que s'ha de repartir cada any entre les 20 cases. Calculem quan rep cada casa.

$$\frac{31.350,8}{20} = 1.567,54 \text{ €}$$

Aquests 1.567,54 € són els diners que rep cada casa anualment per amortitzar la instal·lació.

Restem la quantitat d'amortització anual total al benefici net anual de la instal·lació.

$$67.943,52 - 31.350,8 = 36.592,72 \text{ €}$$

Dividim el resultat pel nombre de cases.

$$\frac{36.592,72}{20} = 1.829,63 \text{ €}$$

Aquesta quantitat és el benefici que rep la casa anualment fins a l'amortització de la instal·lació. Ara sumem aquest benefici amb els 1.567,54 € d'amortització anual obtinguts anteriorment.

$$1.567,50 + 1.829,63 = 3.397,13 \text{ €}$$

Cada casa rep anualment 3.397,13 € de mitjana.

9.3.1. CÀLCULS

Primer de tot hem de calcular quans kWh generen les plaques d'un grup de quatre cases amb un dia.

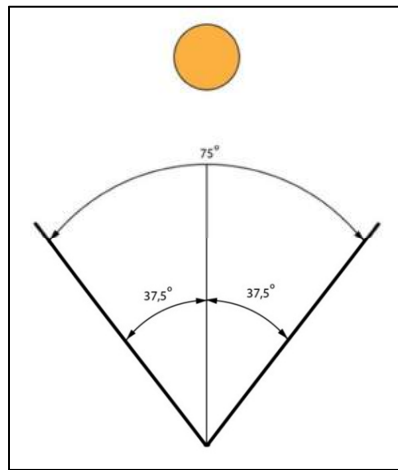
Per fer-ho calculem els graus que avança el Sol respecte la terra cada hora.

$$\text{Graus que avança el Sol en una hora} = \frac{360^\circ}{24} = 15^\circ$$

Les hores de sol que s'utilitzen en aquest projecte són 5.

Multipliquem les hores de sol pels graus que es mou el sol durant una hora. Amb aquest pas obtenim els graus que es desplaça l'estrella durant les 5 h.

$$\text{Graus desplaçats en 5h} = 5 \times 15^\circ = 75^\circ$$



IL·LUSTRACIÓ 81

Quan el sol és ben bé sobre de les plaques es generen 24 kW.

Calculem els kW que es generen quan el sol és a 37,5°.

$$kW_{37,5^\circ} = 24 kW \times \cos 37,5^\circ = 19,04 kW$$

Calculem la potència mitjana durant les 5 hores.

$$P_{mitjana} = \frac{24 + 19,04}{2} = 21,52 kW$$

La potència mitjana que es genera durant 5 hores és de 21,52 kW.

Multipliquem aquesta per 5 per obtenir la potència resultant dels 5 inversors.

$$21,52 \times 5 = 107,6 kW$$

En els càlculs realitzats anteriorment són una aproximació, i no es té en compte que les plaques també poden generar energia quan l'angle que es forma amb el Sol i la vertical supera els 37,5°. Aquesta energia no influeix gaire en el resultat ja que es tracta d'una potència molt baixa.

Així doncs, de la urbanització surt una potència de 107,6 kW.

Calculem els kWh que genera un grup de quatre cases en un dia de sol.

$$kWh \text{ generats al dia} = kW \text{ mitjana} \times \text{Núm. Hores sol} = 21,52 \times 5 = 107,6 \text{ kWh}$$

Ara calculem els kWh que genera la urbanització sencera en un dia.

$$kWh \text{ urbanització} = kWh \text{ casa} \times \text{Núm. Grups de cases} = 107,6 \times 5 = 538 \text{ kWh}$$

Així doncs, la urbanització genera 538 kWh de mitjana els dies que fa sol.

Suposem que els dies que hi ha núvols la producció és 269 kWh, la meitat que els dies assolats.

Dades Melianta 2012				
	Mes	Dies de sol	Dies de núvol	Dies al mes
1	Gener	26	5	31
2	Febrer	27	2	29
3	Març	26	5	31
4	Abril	9	21	30
5	Maig	21	10	31
6	Juny	25	5	30
7	Juliol	27	4	31
8	Agost	26	5	31
9	Setembre	22	8	30
10	Octubre	16	15	31
11	Novembre	18	12	30
12	Desembre	27	4	31
		270	96	366

Calculem el tant percent de dies de sol amb una regla de tres.

$$366 \text{ dies} = 100\%$$

$$270 \text{ dies} = x$$

$$x = \frac{270 \times 100}{366} = 73,77\%$$

Per tant, el 73,77% dels dies de l'any fa sol, i el 26,22% restant hi ha núvols.

Ara calculem la mitjana de kWh que es generen al llarg de l'any.

$$\begin{aligned} \text{Energia total urbanització en un any} &= \\ &= 538 \left(365 \times \frac{73,77}{100} + 365 \times \frac{26,22}{100} \times 0,5 \right) = 170.606,25 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Durant un any la instal·lació genera 170.606,25 kWh de mitjana.

CONCLUSIONS

Duent a terme aquest projecte he pogut comprovar que el sector de les energies renovables és un sector molt costós econòmicament. Tot i que un cop amortitzada la instal·lació, es generen els beneficis nets. A banda de que hagin de passar uns anys perquè arribin els ingressos, penso que és un bon sistema per invertir. Això es pot constatar amb aquest treball, ja que es preveu que la instal·lació de la urbanització tindrà uns guanys que al cap d'uns anys amortitzaran el seu cost, per tant, és viable.

Estic molt satisfet del resultat final del treball. És un projecte que m'ha motivat en tot moment. Valoro molt positivament tots els coneixements que he adquirit duent-lo a terme, ja siguin en relació al tema del treball, com en la realització d'un projecte d'aquestes característiques.

Pel que fa al seguiment del curs del treball, una de les etapes més difícils va ser la del principi del projecte. No sabia ben bé on anava. En aquell moment, em varen ser de gran ajut els consells del meu tutor del treball, Josep Anglada Borrell. Gràcies als seus suggeriments vaig poder avançar fins a desencallar-me, i a trobar una dinàmica de treball fluida.

Així doncs, el treball de recerca va anar avançant fins a arribar al que és avui. Un treball del qual penso que m'ha servit per aprendre moltes coses que em podran ser útils en un futur.

Durant el procés de realització del treball he hagut de dedicar llargues hores a la utilització del programa de dibuix Inventor Professional 3D 2011 d'Autodesk. Abans de començar el treball no l'havia utilitzat mai, i estic content que durant les estones dedicades al treball hagi pogut aprendre a utilitzar les funcions més bàsiques d'aquest programa, el qual m'ha servit de gran ajut per dissenyar, i posteriorment dibuixar, l'estructura de les plaques i les caixes de connexions.

WEBGRAFIA

- Empresa *Comparatarifasenergia.es*: “Consumo medio de energía”. Consultat 8/5/2013

<http://www.comparatarifasenergia.es/comparar-precios-de-energia/consumo-medio>

- Empresa *Energy Informative*: “Which Solar Panel Type is Best? Mono- vs. Polycrystalline vs. Thin Film”. Consultat 8/6/2013

<http://energyinformative.org/best-solar-panel-monocrystalline-polycrystalline-thin-film/>

- Empresa *Quenergia*: “Panells solars fotovoltaics”. Consultat 8/6/2013

<http://cat.quenergia.com/panells-solars-fotovoltaics/>

- Article *Viquipèdia*: “Panell fotovoltaic”. Consultat 8/6/2013

http://ca.wikipedia.org/wiki/Panell_fotovoltaic

- Empresa *Tu tienda solar*: “Catálogo”. Consultat 9/6/2013

<http://www.tutiendasolar.es/>

- Associació *Renov-arte*: “Preguntas frecuentes sobre la energía solar fotovoltaica”. Consultat 15/6/2013

<http://www.renov-arte.es/preguntas-frecuentes-sobre-energia-solar-fotovoltaica.html>

- Empresa *Cuytronic*: “Cálculo del número de paneles”. Consultat 15/6/2013

<http://www.electricidad-gratuita.com/dimensionamiento-fotovoltaico%203.html>

- Fòrum *Solarweb.net*: “Como obtener las HSP con tablas y calculadora”. Consultat 15/6/2013

<http://www.solarweb.net/forosolar/fotovoltaica-sistemas-aislados-la-red/7043-obtener-las-hsp-tablas-calculadora.html>

- Associació *Meteobanyoles*: “Meteorología de Banyoles”. Consultat 15/6/2013

<http://www.meteobanyoles.com/>

- Empresa *HMSistemas.es*: “Calculadora de horas solares pico”. Consultat 15/6/2013

http://www.hmsistemas.es/shop/catalog/calculadora_hsp.php

- Empresa *Tu tienda solar*: “HSP (Horas solar pico)”. Consultat 15/6/2013

<http://www.tutiendasolar.es/hps.php>

- Article *eHow*: “**How to Calculate How Many Solar Power Panels Are Needed for a Whole House**”. Consultat 16/6/2013

http://www.ehow.com/how_4870036_calculate-panels-needed-whole-house.html

- Empresa *Latinsud*: “**How to Calculate How Many Solar Power Panels Are Needed for a Whole House**”. Consultat 16/6/2013

<https://maps.google.es/maps?q=http://www.latinsud.com/pub/mapsCompass/Compass>

- Empresa *Energia Solar del Gironès*: “**Energia tèrmica i Energia fotovoltaica**”. Consultat 16/6/2013

<http://www.solgirones.com/fotovoltaica.php>

- Empresa *Lighthousesolar*: “**Grid-Tied Solar Electric Systems**”. Consultat 21/6/2013

<http://www.lighthousesolar.com/solar-solutions/system-types/grid-tied-systems/>

- Empresa *2SOLAR INC*: “**250 Watt Polycrystalline Solar Panel (LDK-250P-20, Made in Ontario)**”. Consultat 21/6/2013

<http://2solar.ca/shop/250w-poly-solar-panel-ontario-made>

- Empresa *Fronius*: “**Fronius IG 300 / 400 / 500**”. Consultat 22/6/2013

http://www.fronius.com/cps/rde/xchg/SID-31869BBA-B374FC6E/fronius_uk/hs.xsl/83_17804.htm

- Empresa *Eliomat*: “**INVERSOR A RED FRONIUS IG 300. 24 KW**”. Consultat 23/6/2013

http://www.heliomat.com/product.php?id_product=101

- Empresa *Item Industrietechnik GmbH*: “**T-Slot Nut 8 St M8, stainless**”. Consultat 17/8/2013

<http://www.item24.co.uk/en/home/products/product-catalogue/productdetails/products/t-slot-nuts-st-1/t-slot-nut-8-st-m8-stainless-38849.html>

- Empresa *Item Industrietechnik GmbH*: “**Hexagon Socket Head Cap Screw DIN 912 M8x60, bright zinc-plated**”. Consultat 17/8/2013

<http://www.item24.co.uk/en/home/products/product-catalogue/productdetails/products/hexagon-socket-head-cap-screws/hexagon-socket-head-cap-screw-din-912-m8x60-bright-zinc-plated-8000636.html>

- Empresa *Item Industrietechnik GmbH*: “**Profile 8 160x60 4N E, natural**”. Consultat 17/8/2013

<http://www.item24.co.uk/en/home/products/product-catalogue/productdetails/products/construction-profiles-8/profile-8-160x60-4n-e-natural-64415.html>

- Comunitat *GrabCAD*: “**DIN 943 (M6M) nuts**”. Consultat 17/8/2013

<https://grabcad.com/library/din-934-m6m-nuts>

- Comunitat *GrabCAD*: “**Washer ISO 7089 (DIN 125)**”. Consultat 17/8/2013

<https://grabcad.com/library/washer-iso-7089-din-125>

- Empresa *DF Electric*: “**Bases portafusibles modulares PV para aplicaciones fotovoltaicas**”. Consultat 13/9/2013

<http://www.df-sa.es/es/fotovoltaicos/bases/bases-portafusibles/index.html>

- Empresa *WTE Won-Top Electronics* “*Power Semiconductors*”: “**WTE 10A05-10A10 10 A Standard Diode**”. Consultat 13/9/2013

<http://html.alldatasheet.com/html-pdf/190256/WTE/10A05/52/1/10A05.html>

- Empresa *DEHN*: “**Protección contra rayos y sobretensiones**”. Consultat 13/9/2013

http://www.dehn.es/es/servicio/dl_catalogo.shtml

- Empresa *DEHN*: “**DEHNguard modular (Y)PV SCI ... (FM)**”. Consultat 13/9/2013

<http://www.dehn-international.com/en/680/31519/Familie-html/31519/DEHNguard%C2%AE%20modular%20%28Y%29PV%20SCI%20...%20%28FM%29.html>

- Empresa *Weidmüller*: “**PDU 2.5/4**”. Consultat 13/9/2013

[http://katalog.weidmueller.de/procat/Product.jsp;jsessionid=6BD46DE575755B1E79E3F2A8EA1F0AB0?productId=%28\[1896110000\]%29&page=Product](http://katalog.weidmueller.de/procat/Product.jsp;jsessionid=6BD46DE575755B1E79E3F2A8EA1F0AB0?productId=%28[1896110000]%29&page=Product)

- Empresa *Weidmüller*: “**WDU 16**”. Consultat 13/9/2013

[http://katalog.weidmueller.de/procat/Product.jsp;jsessionid=6BD46DE575755B1E79E3F2A8EA1F0AB0?productId=%28\[1020400000\]%29&page=Product](http://katalog.weidmueller.de/procat/Product.jsp;jsessionid=6BD46DE575755B1E79E3F2A8EA1F0AB0?productId=%28[1020400000]%29&page=Product)

- Empresa *Eldon*: “**ASR0242415 ARMARIO INOX. 360x240x150**”. Consultat 14/9/2013

http://www.eldon.com/ASR0362415-es_ES-Armario_inox_360x240x150.aspx

- Comunitat *TraceParts*: “**23500: Hexagon Socket Set Screw Cone Point ISO 4027 DIN 9**”. Consultat 13/9/2013

<http://www.tracepartsonline.net/>

- Empresa *Newark – Premier Farnell*: “**Weidmüller-18916110000-Terminal block, DIN RAIL, 2POS, 26-10AWG**”. Consultat 17/9/2013

<http://canada.newark.com/weidmuller/1896110000/terminal-block-din-rail-2pos-26/dp/75R3649?ost=1896110000&categoryId=800000006614>

- Empresa *TEM – Electronic Components*: “**Fusibles 10x38mm rápidos**”. Consultat 17/9/2013

<http://www.tme.eu/es/katalog/?art=0090.0010>

- Empresa *Newark – Premier Farnell*: “**Product Diode 10 A**”. Consultat 17/9/2013

<http://canada.newark.com/webapp/wcs/stores/servlet/Search?st=diode+10+A&catalogId=15003&categoryId=800000005456&langId=1&storeId=10196>

- Empresa *RS – Amidata*: “**Surge arrester Type 2 PV SPD 600 V DC**”. Consultat 17/9/2013

http://es.rs-online.com/web/p/product/7681785/?cm_mmc=ES-PPC-0411-_-google-_-3_MPN_Supplier_A-L_Phrase-_-dg+m+ypv+sci+600_Phrase

- Empresa *RS – Amidata*: “**Standard top hat punched DIN rail, 1m**”. Consultat 17/9/2013

<http://es.rs-online.com/web/p/products/0467416/>

- Empresa *Newark – Premier Farnell*: “**Weidmüller-1020400000-Terminal block, DIN RAIL, 2POS, 14-4AWG**”. Consultat 19/9/2013

<http://canada.newark.com/weidmuller/1020400000/terminal-block-din-rail-2pos-14/dp/32M7203?ost=1020400000>

- Empresa *Eldon*: “**ASR0182415-316 Mural, 180x240x150**”. Consultat 21/9/2013

http://www.eldon.com/ASR0182415_316-es_ES-Mural_180x240x150.aspx

- Empresa *Weidmüller*: “**ZQV 16/2**”. Consultat 21/9/2013

<http://catalog.weidmueller.com/catalog/Start.do?localeId=en&ObjectID=1739690000>

- Comunitat *Weidmüller part community*: “**ZQV 16 – Cross Connection**”. Consultat 21/9/2013

http://weidmueller.partcommunity.com/Unknown-Cross-connection-ZQV-16-Cross-Connection/?prjpathinfo=weidmueller/reihenklemmen/z_series/zubehoer/querverbindung/zqv16.prj

- Empresa *Weidmüller*: “**WDU 70N/35**”. Consultat 22/9/2013

<http://catalog.weidmueller.com/catalog/Start.do?localeId=en&ObjectID=9512190000>

- Empresa *Weidmüller*: “**WZAD 70N**”. Consultat 22/9/2013

[http://catalog.weidmueller.com/procat/Product.jsp;jsessionid=1B49C09E4D6CBDA1A15B5DE23E2F3DCA?productId=%28\[1964830000\]%29&page=Product](http://catalog.weidmueller.com/procat/Product.jsp;jsessionid=1B49C09E4D6CBDA1A15B5DE23E2F3DCA?productId=%28[1964830000]%29&page=Product)

- Comunitat *Part Community*: “**WDU 70N/35 9512190000**”. Consultat 22/9/2013

<http://www.mycadlibraries.de/portal/auth/portal/cadenas/CAD+models>

- Empresa *Relko*: “**Weidmüller 1964830000**”. Consultat 22/9/2013

<http://www.relkocz.com/dt/weidmuller/wzad-70n/1964830000.html>

- Empresa *Schneider Electric*: “**MGN61533 miniature circuit breaker**”. Consultat 22/9/2013

http://www.ops-ecat.schneider-electric.com/cut.CatalogueRetrieverServlet/CatalogueRetrieverServlet?fct=get_element&env=publish&scp_id=Z008&lc=pt&el_typ=product&cat_id=BU POW 888 L1 Z008&maj_v=1&min_v=0&nod_id=0000000002&prd_id=MGN61533&frm=pdf&pdf_frm=A4

- Empresa *RS - Amidata*: “**MGN61533 miniature circuit breaker**”. Consultat 22/9/2013

http://es.rs-online.com/web/p/product/7116941/?cm_mmc=ES-PPC-0411- -google- -3 MPN Top Suppliers Phrase- -mgn61533 Phrase&gclid=Cl6M1Zaj6bkCFbIPtAodtBkAsg

- Comunitat *TraceParts*: “**Acti9xC60H 2P 0.5A...63A Miniature Circuit breaker**”. Consultat 22/9/2013

http://www.tracepartsonline.net/%28S%284pvrysy505e1tI45u4mru455%29%29/partdetails.aspx?PartFamilyID=10-07052012-089886&PartID=10-07052012-089886&sk_Reference=&Class=TRACE&ClsID=/ROOT/&fwsid=GLOBALV3&ManId=SCHNEIDER ELECTRIC DISTRI

- Empresa *Würth*: “**Terminal Tubular 16mm2**”. Consultat 27/9/2013

<http://www.wurth.es/electricidad-terminales-terminal-tubular-16mm2-m10>

- Empresa *Consmetal*: “**CMT SOLAR 6000**”. Consultat 30/9/2013

<http://www.consmetal.es/136000.html>

- Empresa *La Obra*: “**Tubo Urbanización DRL M110 – 50MTS**”. Consultat 30/9/2013

http://www.laobra.es/tubo-urbanizacion-m110-50mts-p-737.html?cPath=18_35

- Empresa *Gama-Materiales Eléctricos*: “**Cables subterranos (lista precios)**”. Consultat 2/10/2013

<http://www.gama-me.com/lista-cable-subteraneo>

- Comunitat *Suelo Solar*: “**Tarifa Actual Energía Solar Fotovoltaica**”. Consultat 4/10/2013

<http://www.suelosolar.es/tarifa.asp>

ANNEXOS

Annex 1: HSP

CÀLCUL DE LES HSP

Les HSP (hores sol pic) són les hores d'irradiació solar màxima en un dia. Varien segons l'època de l'any, la contaminació atmosfèrica i la latitud entre altres factors.

Calculem les hores sol pic (HSP) de la zona on es vol ubicar la instal·lació.

a. Càlcul de l'H Corregida.

$$H \text{ Corregida} = H \times \text{Valor correcció atmosfèric}$$

$$H \text{ Corregida} = 6.6 \times 1.05 = 6.93 \text{ Mj/m}^2$$

Magnituds i unitats		
H Corregida	Valor de H corregit segons l'atmosfera	MJ/m ² (Megajouls)
H	Energia que incideix sobre un metre quadrat de superfície horitzontal de mitjana entre els dies d'un mes	MJ/m ² (Megajouls)
Valor de correcció atmosfèric	Atmosfera neta: 1.05 Atmosfera normal: 1 Atmosfera bruta: 0.95	-

El valor de H surt de la taula que hi ha a continuació. S'ha d'utilitzar el número més baix de tot l'any, en aquest cas és el del desembre amb un 6.6.

Melianta												
Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Any
7.1	10.5	14.2	15.9	18.7	19	22.3	28.5	14.9	11.7	7.8	6.6	13.9

b. Càlcul de les HSP.

$$HSP = H \text{ Corregida} \times k \times 0.2778$$

$$HSP = 6.93 \times 1.57 \times 0.2778 = 3.02249 \text{ HSP}$$

Magnituds i unitats		
HSP	Unitat que indica la irradiació solar. Es defineix com el temps en hores d'una hipotètica irradiació solar constant de 1000 W/m ²	HSP (hores de sol pic)
H Corregida	Valor de H corregit segons l'atmosfera	Mj/m ² (Megajouls)
k	Factor de correcció per a superfícies inclinades. Representa el coeficient entre l'energia total que incideix en un dia sobre una superfície orientada cap al sud i inclinada un angle determinat.	-
0.2778	Constant que permet passar l'energia de MJ a Kwh	-

Taula de conversió	
1 kWh	3,6 MJ
0,2778 kWh	1 MJ

El valor de k surt de la taula que hi ha a continuació. S'ha d'utilitzar el número corresponent al mes amb el valor H més elevat, en aquest cas 1.57.

Melianta													
Latitud	Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Angle panells
42° 7' 22"	1.44	1.3	1.13	0.97	0.85	0.8	0.85	0.98	1.19	1.43	1.59	1.57	57° 7' 22"
													Latitud + 15°

Així doncs, les hores sol pic a Melianta són com a mínim 3,02249 HSP cada dia.

Per realitzar els càlculs de la instal·lació hem utilitzat 5 HSP diàries, ja que en aquest annex s'han utilitzat les pitjors dades de l'any. A més a més, l'energia que potser no es genera en una determinada época de l'any, queda compensada amb l'energia que es produeix en excés durant la resta de l'any, i amb el 30% de potència extra.

Annex 2: Inversor

Technical Data			
INPUT DATA	Fronius IG 300	Fronius IG 400	Fronius IG 500
MPP voltage range	210 - 420 V	210 - 420 V	210 - 420 V
Max. input voltage	530 V	530 V	530 V
Recommended PV plant output	24 - 31 kWp	32 - 42 kWp	40 - 52 kWp
Max. input current	123 A	164 A	205 A
OUTPUT DATA			
Nominal output	24 kW	32 kW	40 kW
Max. power output	24 kW	32 kW	40 kW
Max. efficiency	94.3 %	94.3 %	94.3 %
Euro efficiency	93.3 %	93.4 %	93.5 %
Mains voltage / frequency	3NPE~400 V / 50 Hz		
Distortion factor	< 5 %		
Power factor	1		
Power consumption at night	9 W		
GENERAL DATA			
Size (l x w x h) IP 20 incl. socket (200 mm) up to top edge of exhaust pipe	600 x 600 x 2557 mm		
Size (l x w x h) IP 43 incl. socket (200 mm)	1112.5 x 600 x 2444.5 mm		
Weight	225 kg	245 kg	265 kg
Cooling	controlled forced-air cooling		
Protection class (housing)	IP 20 (IP 43)		
Ambient temperature range	-20°C to +50°C		
Permissible humidity	0 to 95 %		
PROTECTIVE DEVICES			
DC insulation measurement	warning when Riso < 500k Ohm		
Behaviour on DC overload	displacement of operating point		

Annex 3: Tipus de plaques solars

PANELLS SOLARS FOTOVOLTAICS

La funció dels panells solars fotovoltaics és transformar la llum solar en energia elèctrica. Per dur a terme aquest procés s'utilitzen cèl·lules solars de silici, les quals generen electricitat quan són exposades a la llum solar.

El silici és el segon element més abundant a l'escorça terrestre després de l'oxigen, és un material econòmic i gairebé inesgotable. Tot i això, per poder crear cèl·lules fotovoltaïques s'ha de seguir un complicat procés químic, en el qual es transforma la sorra en silici cristal·lí pur.

TIPUS DE PANELLS SOLARS FOTOVOLTAICS

Existeixen tres tipus de panells solars fotovoltaics en funció de l'estructura del silici i del mètode de producció:

1. Mòduls monocristal·lins: Cèl·lules de color negre o blau fosc. Estan formades d'un sol cristall i a conseqüència d'això tenen una eficiència alta en comparació amb altres tipus de cèl·lules de silici. Les cèl·lules no ocupen tot el panell fotovoltaic. Aconseguir crear una cèl·lula fotovoltaica amb un sol cristall és un procés químic molt complicat, la qual cosa fa que el seu preu sigui més elevat. Els mòduls monocristal·lins poden produir la mateixa energia que altres tipus de panells ocupant menys superfície.
2. Mòduls policristal·lins: Cèl·lules de color blau clar. Estan formades de petits cristalls. Les cèl·lules ocupen tot el panell fotovoltaic. L'estructura del cristall és menys uniforme que la dels mòduls monocristal·lins, influint les característiques elèctriques, i per tant fent disminuir l'eficàcia. Gràcies al seu senzill mètode de fabricació i el seu preu més econòmic, són els panells solars fotovoltaics més utilitzats.
3. Mòduls de capa fina: Cèl·lules de color marró fosc o vermell fosc. S'obtenen mitjançant un procés d'evaporació creant una capa fina de silici amorf. Els mòduls de capa fina contenen menys silici, i a conseqüència d'això resulten més econòmics. S'utilitzen en projectes de grans superfícies ja que el seu cost no és gaire elevat. L'eficiència en la llum solar directa és bastant reduïda respecte els altres tipus de panells fotovoltaics, però tenen dos avantatges: són més eficaços en climes càlids, i en condicions de llum baixa o llum difusa.
4. També existeixen altres tipus de panells més productius que aquests tres anteriors, però de moment només s'utilitzen en laboratoris.

Annex 4: Plaques solars

Electrical Characteristics	
STC Power Rating P_{mp} (W)	250
Open Circuit Voltage V_{oc} (V)	37.5
Short Circuit Current I_{sc} (A)	8.59
Voltage at Maximim Power V_{mp} (V)	30.2
Current at Maximim Power I_{mp} (A)	8.28
Panel Efficiency	15.3%
Fill Factor	77.6%
Power Tolerance	-3.00% ~ 3.00%
Maximum System Voltage V_{max} (V)	1000
Maximum Series Fuse Rating (A)	
Temperature Coefficients	
Temperature Coefficiency of I_{sc}	0.060 %/°C
Temperature Coefficiency of V_{oc}	-0.34 %/°C
Temperature Coefficiency of P_{mp}	-0.47 %/°C
Mechanical Characteristics	
Cell Type	Polycrystalline Cell
Cell Size(mm)	156 × 156
Cells	6 × 10
Dimensions	1642.0 × 994.0 × 40.0mm (39.1 × 64.6 × 1.6 inch)
Weight	20.0Kg (44.1 lbs)
Junction Box (Safety Rating, Bypass Diodes)	IP65 Rated, 6 Bypass diodes
Positive Cable (Length, Cable Cross-Section)	1200mm, 4mm
Negative Cable (Length, Cable Cross-Section)	1200mm, 4mm
Plug Connector (Type, Safety)	MC4 Connectors
Front Cover (Thickness,Material)	3.2mm thick, low iron tempered glass
Backsheet Cover (Color, Thickness, Material)	TPT (Tedlar-PET-Tedlar)
Encapsulation Materials	EVA (Ethylene vinyl acetate)
Frame Material	Anodized aluminium alloy
Operation Conditions	
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45.0°C
Operating Temperature	-40.0°C to 85.0°C
Maximum Load	5400
Hail Storm Rating	
Fire Safety Rating	Class II
Warranty & Certification	
Certificates	<ul style="list-style-type: none"> • CE Europe • IEC 61215 Ed.2 • IEC 61730 Ed.2
Defects & Workmanship Warranty Period	5.0 Years
90% Power Output Warranty Period	12.0 Years
80% Power Output Warranty Period	25.0 Years
Are Warranties Insured By Third Party	False

Annex 5: Born Weidmüller PDU 2.5/4 mm² 1896110000



Data sheet...

**P-series
PDU 2.5/4**

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com



Turn five into three – that's the winning formula of the new P series with the PUSH IN connection system in which the pitches for 2.5, 4, 6 and 10 mm² are each combined in one terminal block. That means you now need only three rows of terminals for wiring five pitches up to 16 mm².

This innovative concept unites the efficiency of the wide pitch with the compactness of the narrow one. The result is a maximum rated current and minimum size at the same time. That eases the workload in purchasing, logistics and design.

General ordering data

Type	PDU 2.5/4
Order No.	1896110000
Version	P-series, Feed-through terminal, Rated cross-section: PUSH IN
GTIN (EAN)	40322485 11150
Qty.	100 pc(s).

Data sheet...

**P-series
PDU 2.5/4**

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
 Klingenbergstraße 16
 D-32758 Detmold
 Germany
 Fon: +49 5231 14-0
 Fax: +49 5231 14-292083
 www.weidmueller.com

Technical data

Dimensions and weights

Length	53 mm	Width	5,1 mm
Height	38 mm	Height of lowest version	39 mm
Net weight	6,89 g		

Temperatures

Operating temperature		Storage temperature	
Continuous operating temp., min.	-50 °C	Continuous operating temp., max.	120 °C

Rated data IECEx/ATEX

Certificate No. (ATEX)	KEMA06ATEX0177U	ATEX certificate	IECEXKEM06.0032U
ATEX certificate	KEMA06ATEX0177U_e.pdf	Certificate No. (IECEX)	IECEXKEM06.0032U
IEC Ex certificate	IECEXKEM06.0032U_e.pdf	Max. voltage (ATEX)	550 V
Current (ATEX)	29 A	Wire cross section max. (ATEX)	4 mm ²
Max. voltage (IECEX)	550 V	Current (IECEX)	29 A
Wire cross section max. (IECEX)	4 mm ²	Voltage, cross-connection	CrossConnectionGuide.pdf
Operating temperature range	For operating temperature range see EC Design Test Certificate / IEC Ex-Certificate of Conformity	Marking EN 60079-7	
Marking ATEX Directive 94/9/EC	II 2 G D		Ex e II

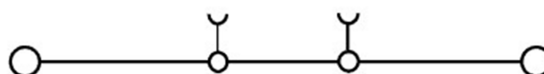
Additional technical data

Explosion-tested version	Yes	Open sides	right
Type of mounting	Snap-on	Version	PUSH IN connection, for plug-in cross-connector, One end without connector

CSA ratings data

Certificate No. (CSA)	200039-1751332	Voltage size C (CSA)	600 V
Current size C (CSA)	30 A	Wire cross section max. (CSA)	10 AWG
Wire cross section min. (CSA)	26 AWG		

Drawings



Data sheet...

**P-series
PDU 2.5/4**

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com

Technical data

Clampable wires (rated connection)

Type of connection	PUSH IN	Stripping length	12 mm
Blade size	3.0 x 0.5 mm	Connection direction	top
Clamping range, rated connection, min.	0,13 mm ²	Clamping range, rated connection, max.	6 mm ²
Gauge to IEC 60947-1	A3	Wire connection cross section, solid core, max. rated connection	0,5 mm ²
Wire connection cross section, solid core max. rated connection	6 mm ²	Wire connection cross section, finely stranded, max.	4 mm ²
Wire connection cross-section, finely stranded, min.	0,5 mm ²	Finely stranded, min. (rated connection)	0,21 mm ²
Finely stranded, max. (rated connection)	4 mm ²	Wire connection cross section, finely stranded with wire-end ferrules DIN 46228/1, rated connection, min.	0,5 mm ²
Wire connection cross section, finely stranded with wire-end ferrules DIN 46228/1, rated connection, max.	4 mm ²	Cross-section for connected conductor, finely stranded with wire-end ferrules and plastic collars DIN 46228/4, rated connection, min.	0,5 mm ²
Wire connection cross-section, finely stranded with wire-end ferrules and plastic collars DIN 46228/4, rated connection, max.	2,5 mm ²	Twin wire-end ferrules, min.	0,5 mm ²
Twin wire-end ferrules, max.	2,5 mm ²	Wire connection cross section AWG, min.	AWG 26
Wire connection cross section AWG, max.	AWG 10		

Rated data

Rated voltage	800 V	Rated impulse withstand voltage	8 kV
Rated current	32 A	Standards	IEC 60947-7-1
Pollution severity	3		

UL ratings data

Certificate No. (cURus)	E60693VOL1SEC82	Conductor size Factory wiring max. (cURus)	10 AWG
Conductor size Factory wiring min. (cURus)	26 AWG	Conductor size Field wiring max. (cURus)	10 AWG
Conductor size Field wiring min. (cURus)	26 AWG	Current size C (cURus)	30 A
Voltage size C (cURus)	600 V	Wire cross section max. (cURus)	10 AWG

Material data

Material	Wemid	Colour	Dark Beige
UL 94 flammability rating	V-0		

System specifications

Product family	P-series	Type of connection	PUSH IN
Connection direction	top	Number of levels	1
No. of clamping points per level	2	Levels cross-connected internally	No
Mounting rail	TS 35	End cover plate required	Yes

Classifications

ETIM 3.0	EC000897	UNSPSC	30-21-18-11
eClass 5.1	27-14-11-20	eClass 6.2	27-14-11-20
eClass 7.1	27-14-11-20		

Data sheet...

**P-series
PDU 2.5/4**

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com

Technical data

Product information

Descriptive text ordering data	For 4 mm ² conductors, use wire-end ferrules with plastic collars optimised for diameter (No. 9203630000).
Descriptive text accessories	Detailed information for working with twin ferrules can be found in the P Series Accessories section.

Approvals


Approvals



ROHS


Conform

Annex 6: Díode



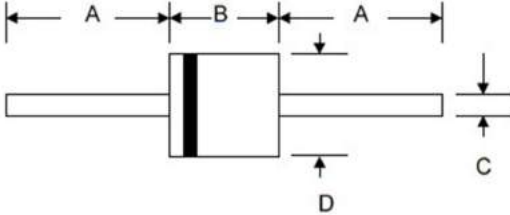
10A05 – 10A10

10A STANDARD DIODE



Features

- Diffused Junction
- Low Forward Voltage Drop
- High Current Capability
- High Reliability
- High Surge Current Capability



Mechanical Data

- Case: P-600, Molded Plastic
- Terminals: Plated Leads Solderable per MIL-STD-202, Method 208
- Polarity: Cathode Band
- Weight: 2.1 grams (approx.)
- Mounting Position: Any
- Marking: Type Number
- Lead Free: For RoHS / Lead Free Version, Add "-LF" Suffix to Part Number, See Page 4

P-600		
Dim	Min	Max
A	25.4	—
B	8.60	9.10
C	1.20	1.30
D	8.60	9.10
All Dimensions in mm		

Maximum Ratings and Electrical Characteristics @ $T_A=25^{\circ}\text{C}$ unless otherwise specified

Single Phase, half wave, 60Hz, resistive or inductive load.
For capacitive load, derate current by 20%.

Characteristic	Symbol	10A05	10A1	10A2	10A4	10A6	10A8	10A10	Unit
Peak Repetitive Reverse Voltage	V_{RRM}								V
Working Peak Reverse Voltage	V_{RWM}	50	100	200	400	600	800	1000	
DC Blocking Voltage	V_R								
RMS Reverse Voltage	$V_{R(RMS)}$	35	70	140	280	420	560	700	V
Average Rectified Output Current (Note 1)	I_O	10							A
Non-Repetitive Peak Forward Surge Current 8.3ms Single half sine-wave superimposed on rated load (JEDEC Method)	I_{FSM}	600							A
Forward Voltage @ $I_F = 10\text{A}$	V_{FM}	1.0							V
Peak Reverse Current @ $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ At Rated DC Blocking Voltage @ $T_A = 100^{\circ}\text{C}$	I_{RM}	10 100							μA
Typical Junction Capacitance (Note 2)	C_j	150				80			pF
Typical Thermal Resistance Junction to Ambient (Note 1)	$R_{\theta JA}$	10							$^{\circ}\text{C/W}$
Operating Temperature Range	T_j	-50 to +150							$^{\circ}\text{C}$
Storage Temperature Range	T_{STG}	-50 to +150							$^{\circ}\text{C}$

Note: 1. Leads maintained at ambient temperature at a distance of 9.5mm from the case
2. Measured at 1.0 MHz and applied reverse voltage of 4.0V D.C.

10A05 – 10A10
1 of 4
© 2006 Won-Top Electronics

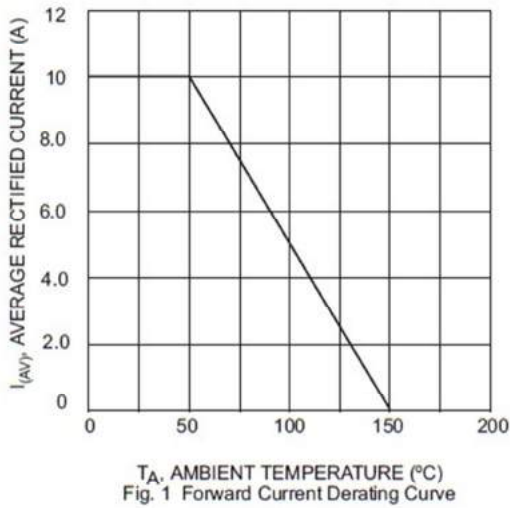


Fig. 1 Forward Current Derating Curve

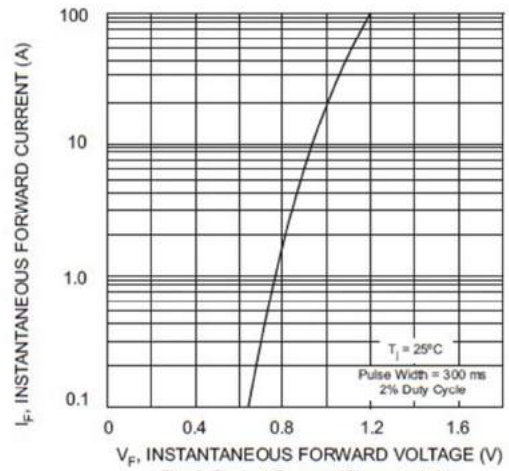


Fig. 2 Typical Forward Characteristics

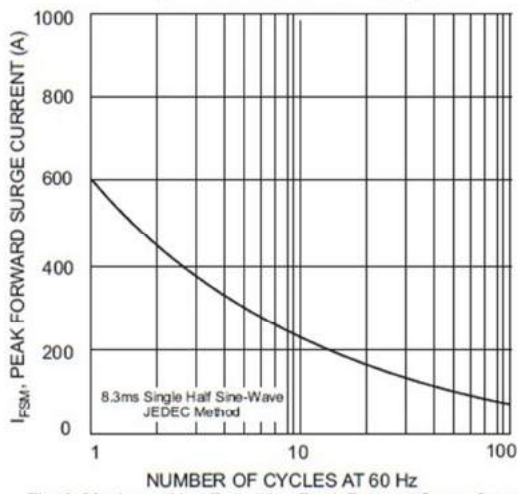


Fig. 3 Maximum Non-Repetitive Peak Forward Surge Current

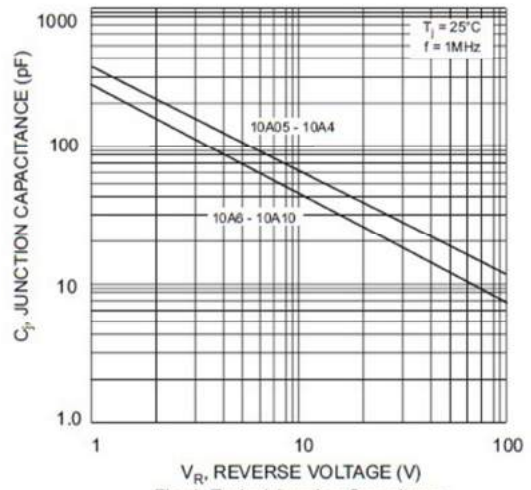



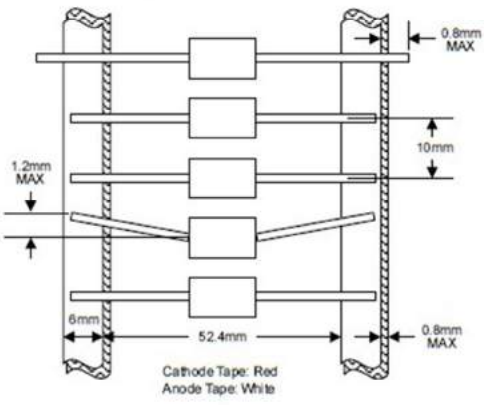
Fig. 4 Typical Junction Capacitance

MARKING INFORMATION



Cathode = Polarity Band
 10Ax = Device Number
 x = 05, 1, 2, 4, 6, 8 or 10
 WTE = Manufacturer's Logo

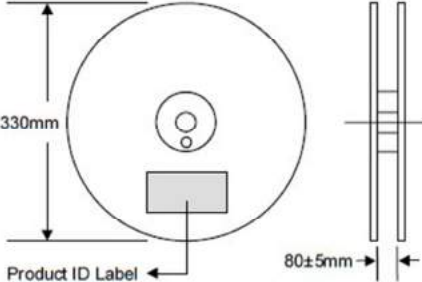
TAPING SPECIFICATIONS



Cathode Tape: Red
 Anode Tape: White

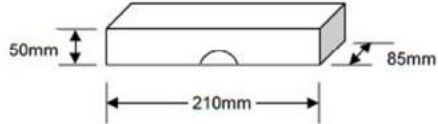
PACKAGING INFORMATION

TAPE & REEL



330mm
80±5mm
Product ID Label

BULK



50mm
210mm
85mm

Packaging	Reel Diameter / Box Size (mm)	Quantity (PCS)	Carton Size (mm)	Quantity (PCS)	Approx. Gross Weight (KG)
TAPE & REEL	330	800	370 x 370 x 420	4,000	12.0
BULK	210 x 85 x 50	250	500 x 255 x 275	7,000	17.0

Note: 1. Paper reel, white or gray color. Core material: plastic or metal.
 2. Components are packed in accordance with EIA standard RS-296-E.

10A05 – 10A10

3 of 4

© 2006 Won-Top Electronics

ORDERING INFORMATION

Product No.	Package Type	Shipping Quantity
10A05-T3	P-600	800/Tape & Reel
10A05	P-600	250 Units/Box
10A1-T3	P-600	800/Tape & Reel
10A1	P-600	250 Units/Box
10A2-T3	P-600	800/Tape & Reel
10A2	P-600	250 Units/Box
10A4-T3	P-600	800/Tape & Reel
10A4	P-600	250 Units/Box
10A6-T3	P-600	800/Tape & Reel
10A6	P-600	250 Units/Box
10A8-T3	P-600	800/Tape & Reel
10A8	P-600	250 Units/Box
10A10-T3	P-600	800/Tape & Reel
10A10	P-600	250 Units/Box

1. Products listed in **bold** are WTE Preferred devices.
2. Shipping quantity given is for minimum packing quantity only. For minimum order quantity, please consult the Sales Department.
3. To order RoHS / Lead Free version (with Lead Free finish), add "-LF" suffix to part number above. For example, 10A05-T3-LF.

Won-Top Electronics Co., Ltd (WTE) has checked all information carefully and believes it to be correct and accurate. However, WTE cannot assume any responsibility for inaccuracies. Furthermore, this information does not give the purchaser of semiconductor devices any license under patent rights to manufacturer. WTE reserves the right to change any or all information herein without further notice.

WARNING: DO NOT USE IN LIFE SUPPORT EQUIPMENT. WTE power semiconductor products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems without the express written approval.

Won-Top Electronics Co., Ltd.
 No. 44 Yu Kang North 3rd Road, Chine Chen Dist., Kaohsiung, Taiwan
Phone: 886-7-822-5408 or 886-7-822-5410
Fax: 886-7-822-5417
Email: sales@wontop.com
Internet: http://www.wontop.com

We power your everyday.

Annex 7: Fusibles i portafusibles

FOTOVOLTAICOS FUSIBLES

gPV FUSIBLES CILINDRICOS PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

La principal novedad que ofrecen estos productos es la tensión asignada de 1000 V DC y 600 V DC. Están destinados principalmente a ofrecer una solución de protección compacta, segura y económica en instalaciones fotovoltaicas, donde, debido al constante incremento de potencia y la evolución tecnológica, es común que se precise proteger grupos de paneles solares que pueden alcanzar tensiones superiores a 800 V DC. También pueden utilizarse como protección en instrumentación y como protección de circuitos auxiliares en ferrocarriles. Proporcionan protección contra sobrecargas y cortocircuitos (clase gPV de acuerdo a la nueva Norma IEC60269-6). Están contruidos con tubo cerámico de alta resistencia a la presión interna y a los choques térmicos lo que permite un alto poder de corte en un reducido espacio. Los contactos están realizados en cobre plateado y los elementos de fusión son de plata, lo que evita el envejecimiento y mantiene inalterables las características. Para la instalación de estos fusibles se recomienda la utilización de las bases modulares PMF 1000 V en versión unipolar o bipolar (con o sin indicador de fusión).

www.df-sa.es/es/fotovoltaicos/fusibles/cilindricos/

10x38

1000V
DC

I_n (A)	REFERENCIA	PODER DE CORTE (kA)	EMBALAJE Unid./CAJA
1	491601	30	10/100
2	491602	30	10/100
3	491604	30	10/100
4	491605	30	10/100
5	491606	30	10/100
6	491610	30	10/100
8	491615	30	10/100
10	491620	30	10/100
12	491625	30	10/100
15	491629	30	10/100
16	491630	30	10/100
20	491635	30	10/100

600V
DC

1	491901	30	10/100
2	491902	30	10/100
3	491904	30	10/100
4	491905	30	10/100
5	491906	30	10/100
6	491910	30	10/100
8	491915	30	10/100
10	491920	30	10/100
12	491925	30	10/100
15	491929	30	10/100
16	491930	30	10/100
20	491935	30	10/100
25	491940	30	10/100
30	491944	30	10/100
32	491945	30	10/100

14x51

1000V
DC

25	491650	30	10/50
32	491655	30	10/50

FOTOVOLTAICOS FUSIBLES



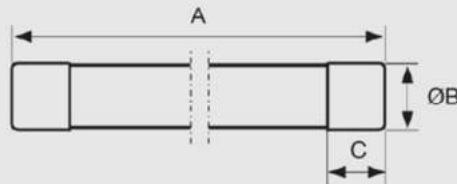
gPV FUSIBLES CILINDRICOS PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

10x85	I_n (A)	REFERENCIA	PODER DE CORTE (VA)	EMBALAJE Und./CAJA
1500V DC	2	492202	10	4/24
	4	492205	10	4/24
	6	492210	10	4/24
	8	492215	10	4/24
	10	492220	10	4/24
	12	492225	10	4/24
1200V DC	16	492230	10	4/24
	20	492235	10	4/24
	25	492240	10	4/24



gPV FUSIBLES CILINDRICOS PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS DIMENSIONES

10x38
14x51
10x85



TAMAÑO	A	B	C
10x38	38	10,3	10
14x51	51	14,3	10
10x85	85	10,3	10

FOTOVOLTAICOS FUSIBLES

gPV FUSIBLES NH PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

NH

1000V
DC

Los cartuchos fusibles de cuchilla NH gPV 1000 V DC para instalaciones fotovoltaicas de DF Electric han sido desarrollados para ofrecer una solución de protección segura, compacta y económica en los cuadros de segundo nivel de las instalaciones fotovoltaicas. La gama comprende cartuchos fusibles de talla NH1 con corrientes asignadas comprendidas entre 25A y 160A y fusibles NH3 con corrientes asignadas comprendidas entre 200A y 315 A. La tensión asignada es de 1000 V DC (corriente continua). Proporcionan protección contra sobrecargas y cortocircuitos (clase gPV de acuerdo a la norma IEC 60269-6), con una corriente mínima de fusión de $1,35 \cdot I_n$. Están contruidos con cuerpo de cerámica de alta resistencia a la presión interna y a los choques térmicos. Los contactos están realizados en latón platerado y los elementos de fusión son de plata, lo que evita el envejecimiento y mantiene inalterables las características. Para la instalación de estos fusibles se recomienda la utilización de las bases NH modelo ST de 1000 V DC.

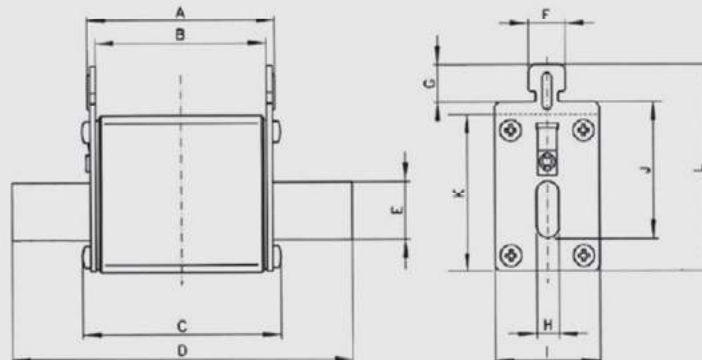
www.df-sa.es/es/fotovoltaicos/fusibles/nh/

	I_n (A)	REFERENCIA	PODER DE CORTE (kA)	EMBALAJE Unid./CAJA
NH1	25	373210	30	1/30
	32	373215	30	1/30
	40	373225	30	1/30
	50	373230	30	1/30
	63	373235	30	1/30
	80	373240	30	1/30
	100	373245	30	1/30
	125	373250	30	1/30
	160	373255	30	1/30
NH3	200	373425	30	1/15
	250	373435	30	1/15
	315	373445	30	1/15

gPV FUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS DIMENSIONES

NH1

NH3



TAMAÑO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
NH1	68	62	71,5	135	20	10	9,5	6	39	40	52	64
NH3	68	62	73	150	32	10	9,5	6	70	60	75	87

FOTOVOLTAICOS

BASES PORTAFUSIBLES

PMX
1000V
DC

BASES PORTAFUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

DF ELECTRIC lanza al mercado una nueva base portafusible modular para instalaciones fotovoltaicas. La principal novedad que ofrecen es la tensión asignada de 1000 V DC. Están destinadas principalmente a ofrecer una solución de protección compacta, segura y económica en instalaciones fotovoltaicas, donde, debido al constante incremento de potencia y la evolución tecnológica, es común que se precise proteger grupos de paneles solares que pueden alcanzar tensiones hasta 1000 V DC. Bases portafusibles modulares para utilizar con fusibles cilíndricos talla 10x38 según norma IEC/EN 60269. Diseño compacto, de dimensiones reducidas, fabricadas con materiales de calidad. Contactos de cobre electrolítico plateados. Materiales plásticos autoextinguibles y de alta resistencia a la temperatura. Todos los materiales utilizados son conformes a la Directiva europea 2002/95/EC RoHS.

www.df-sa.es/es/fotovoltaicos/bases/bases-portafusibles/

	POLOS	MODULOS	REFERENCIA	DESCRIPCION	I _n (A)	U (V DC)	EMBALAJE Unid./CAJA
10x38	1	1	485150	UNIPOLAR	32	1000	12/192
	2	2	485151	BIPOLAR	32	1000	6/96
SIN INDICADOR	1	1	485152	UNIPOLAR	32	1000	12/192
	2	2	485153	BIPOLAR	32	1000	6/96
CON INDICADOR	1	1,5	485250	UNIPOLAR	50	1000	6/90
	2	3	485251	BIPOLAR	50	1000	3/45
14x51	1	1,5	485252	UNIPOLAR	50	1000	6/90
	2	3	485253	BIPOLAR	50	1000	3/45
SIN INDICADOR	1	1,5	485252	UNIPOLAR	50	1000	6/90
	2	3	485253	BIPOLAR	50	1000	3/45
CON INDICADOR	1	1,5	485252	UNIPOLAR	50	1000	6/90
	2	3	485253	BIPOLAR	50	1000	3/45

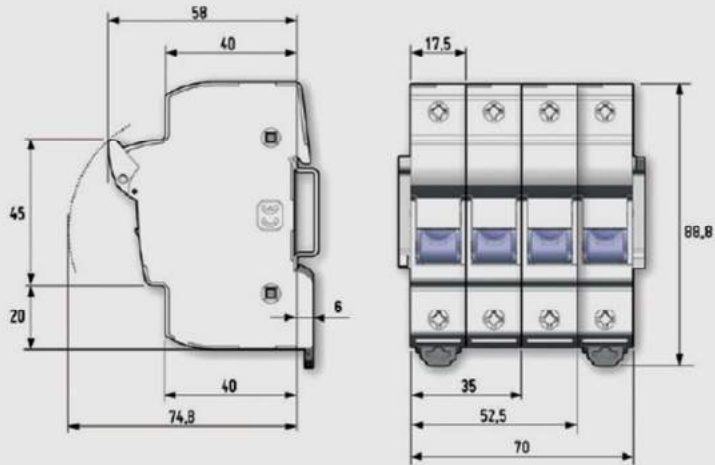
FOTOVOLTAICOS

BASES



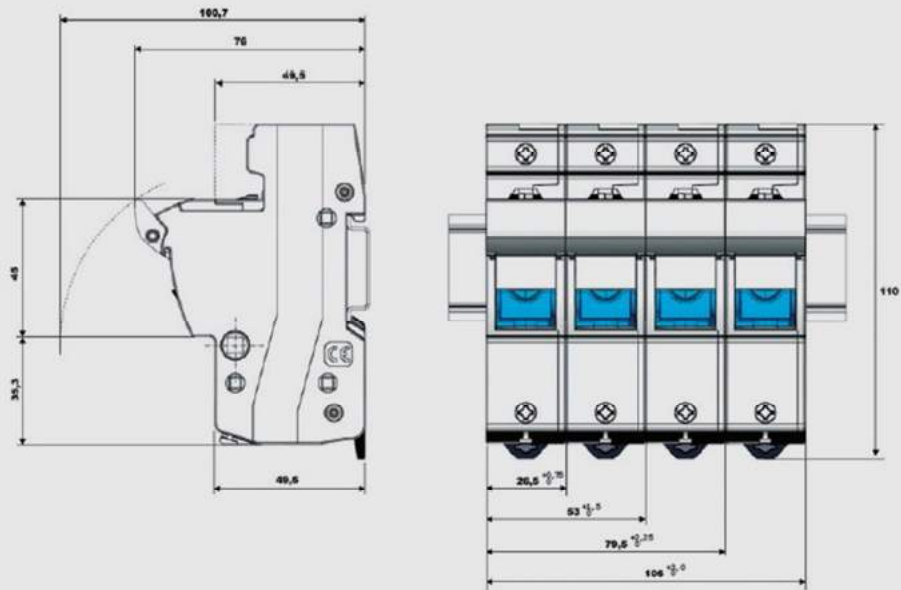
TECHNO
PV BASES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS
DIMENSIONES

10x38



TECHNO
PV BASES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS
DIMENSIONES

14x51



FOTOVOLTAICOS BASES



ST 1000V DC BASES NH PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

Bases portafusibles para fusibles de cuchilla (NH). Disponibles en tamaños NH1 (250 A) y NH3 (630 A). Fabricadas con materiales de alta calidad. Contactos de cobre electrolítico plateados. Materiales plásticos autoextinguibles y de alta resistencia a la temperatura. Todos los materiales utilizados son conformes a la Directiva europea 2002/95/EC RoHS (restricción de ciertas sustancias peligrosas en el material eléctrico). Montaje mediante fijación a rail DIN o tornillos. Modelos unipolares. Conexión mediante tornillos. Contactos tipo pirza con doble resorte para un óptimo funcionamiento. Amplia gama de accesorios que permiten una ejecución IP20. Cubrebornes, tapafusibles, separadores. Posibilidad de crear conjuntos multipolares mediante accesorios. Fabricadas según normas IEC, EN, VDE y DIN.

www.df-sa.es/es/fotovoltaicos/bases/bases-nh/

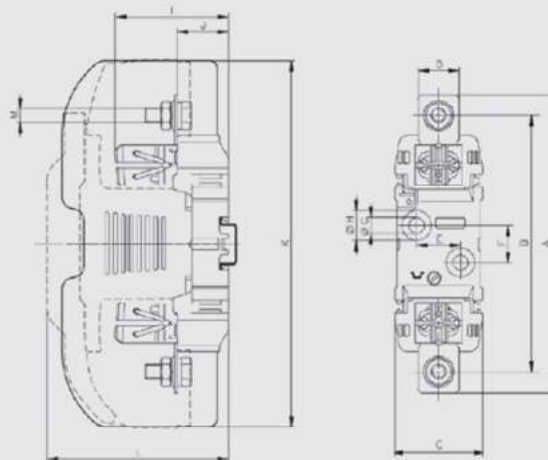
	DESCRIPCION	REFERENCIA	U (VDC)	EMBALAJE
UNIPOLAR				
NH1 250A	RAIL DIN-FIJACION TORNILLO / CONEXION TORNILLO	354170	1000	1
NH3 630A	RAIL DIN-FIJACION TORNILLO / CONEXION TORNILLO	354180	1000	1

ACCESORIOS PARA BASES NH MICRORRUPTORES PARA FUSIBLES NH

	TAMAÑO	REFERENCIA	DESCRIPCION	EMBALAJE
NH1 NH3				Unid./CAJA
	CLASE 1	357000	MICRORRUPTOR PARA FUSIBLES NH1 & NH3	1/100

ST 1000V DC BASES NH PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS DIMENSIONES

NH1 250A
NH3 630A



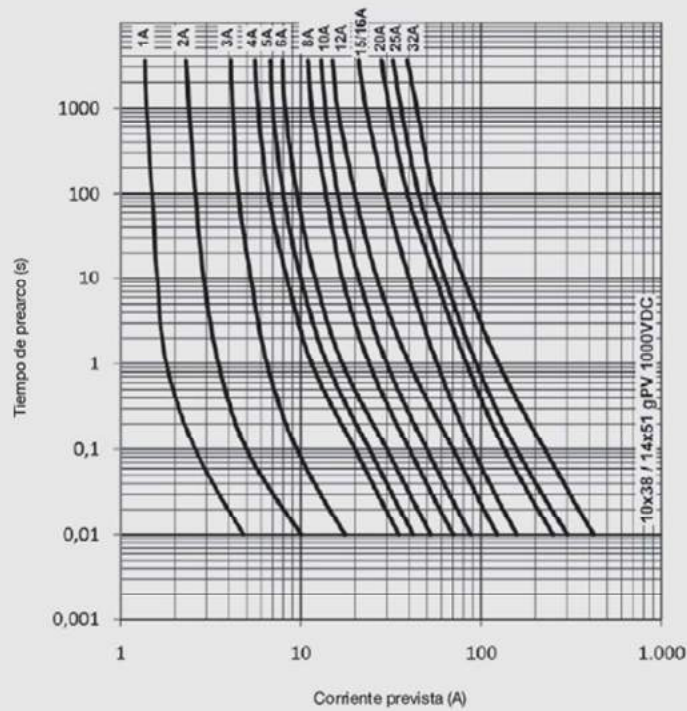
TAMAÑO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
NH1	200	175	60	28	30	25	10,5	20,5	77,5	35	250	123	M10
NH3	240	210	60	38	30	25	10,5	20,5	97	35	270	143	M12

FOTOVOLTAICOS FUSIBLES



TECNICO
gPV
10x38
14x51

FUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS CARACTERISTICAS t-I Y POTENCIAS DISIPADAS



CORRIENTE ASIGNADA (A)	REFERENCIA		POTENCIA DISIPADA (W @ 0.7In)		POTENCIA DISIPADA (W @ In)		I _t PREARCO (s ²)		P _t TOTAL (s ²)	
	1000V DC	600V DC	1000V DC	600V DC	1000V DC	600V DC	1000V DC	600V DC	1000V DC	600V DC

10x38

1	491601	491901	0,31	0,31	0,76	0,76	0,35	0,35	1,3	0,8
2	491602	491902	0,78	0,62	1,45	1,54	0,62	1,78	1,0	3,9
3	491604	491904	0,66	0,54	1,66	1,35	1,9	9,0	3,1	19,6
4	491605	491905	0,64	0,73	1,57	1,84	6,9	3,0	11	6,6
5	491606	491906	0,60	0,93	1,65	2,22	14	4,4	22	9,6
6	491610	491910	0,76	0,96	1,84	2,40	24	8,5	38	18,8
8	491615	491915	0,80	1,02	1,92	2,55	62	25	99	55,0
10	491620	491920	0,94	1,03	2,2	2,58	10	11	48	27,9
12	491625	491925	0,98	1,04	2,4	2,60	18	25	94	62,8
15	491629	491929	1,0	1,07	2,6	2,44	46	25	110	82,8
16	491630	491930	1,1	1,08	2,7	2,70	46	33	110	82,8
20	491635	491935	1,2	1,16	2,9	2,90	118	85	282	212
25	-	491940	-	1,10	-	2,74	-	280	-	460
30	-	491944	-	1,70	-	4,00	-	400	-	650
32	-	491945	-	1,76	-	4,40	-	400	-	650

14x51

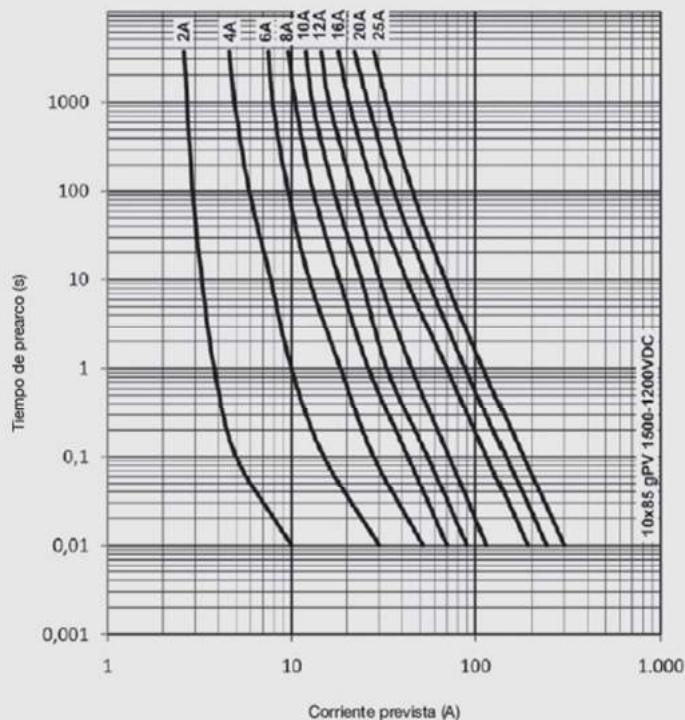
1	491650	-	1,6	-	3,8	-	275	-	650	-
2	491655	-	2,0	-	4,7	-	550	-	1300	-

FOTOVOLTAICOS FUSIBLES



TECNICO
gPV FUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS
CARACTERISTICAS t-I Y POTENCIAS DISIPADAS

10x85



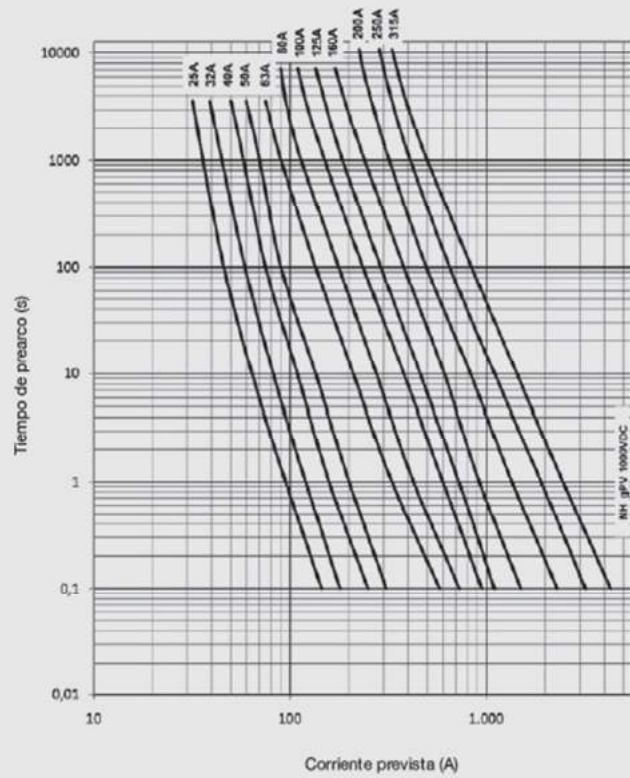
	CORRIENTE ASIGNADA (A)	REFERENCIA	POTENCIA DISIPADA (W @0.7 Ia)	POTENCIA DISIPADA (W @ Ia)	I ² t PREARCO (A ² s)	I ² t TOTAL (A ² s)
1500V DC	2	492202	1,28	3,42	0,8	1,1
	4	492205	1,16	2,91	13	17
	6	492210	1,10	2,65	65	84
	8	492215	1,16	2,79	175	225
	10	492220	1,81	4,38	209	269
	12	492225	1,83	4,43	400	515
1200V DC	16	492230	1,75	4,13	136	269
	20	492235	2,13	5,14	242	478
	25	492240	2,28	5,48	545	1075

FOTOVOLTAICOS FUSIBLES



TECNICO
gPV
NH1
NH3

FUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS CARACTERISTICAS t-I Y POTENCIAS DISIPADAS



	CORRIENTE ASIGNADA (A)	REFERENCIA	POTENCIA DISIPADA (W @ 0,7 h)	POTENCIA DISIPADA (W @ 1h)	I _t PREARCO (A ²)	I _t TOTAL (A ²)
		1000V DC	1000V DC	1000V DC	1000V DC	1000V DC
NH1	25	373210	5,2	12,5	62	94
	32	373215	6,3	15,5	122	184
	40	373225	6,7	16,6	302	454
	50	373230	7,5	18	562	844
	63	373235	8,2	20	1210	1815
	80	373240	10	27	2250	3375
	100	373245	11	28	4000	6000
	160	373255	13,5	34,0	9200	16600
NH3	200	373425	19,5	48,0	21700	31700
	250	373435	20,5	51,5	41000	60000
	315	373445	26,2	66,0	76000	111500

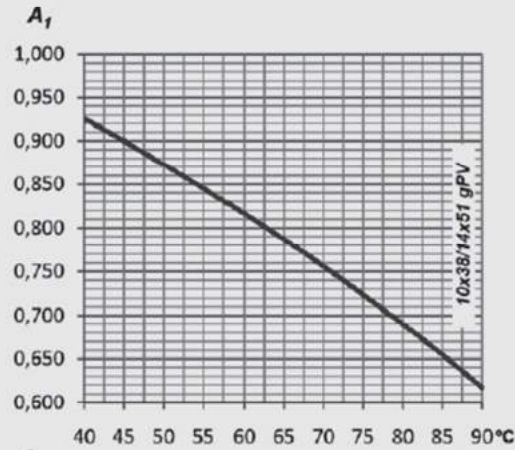
FOTOVOLTAICOS FUSIBLES



TECNICO
gPV FUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS
COEFICIENTE REDUCCION POR TEMPERATURA AMBIENTE

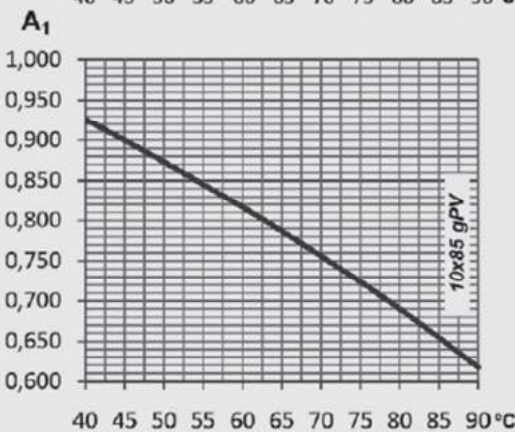
10x38
14x51
10x85

10x38
14x51



t_a (°C)	A_1
40	0,92
45	0,90
50	0,87
55	0,85
60	0,82
65	0,79
70	0,76
75	0,72
80	0,69

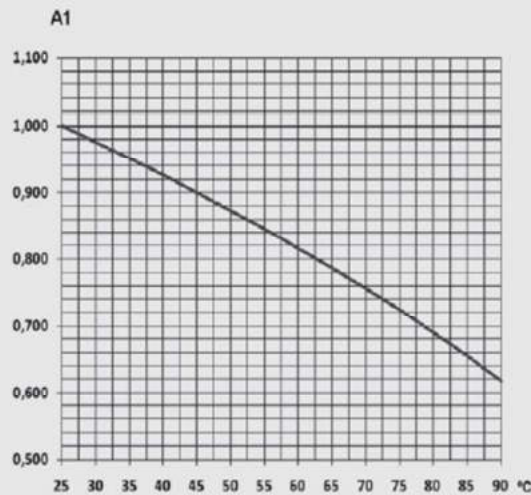
10x85



t_a (°C)	A_1
40	0,92
45	0,90
50	0,87
55	0,85
60	0,82
65	0,79
70	0,76
75	0,72
80	0,69

TECNICO
gPV FUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS
COEFICIENTE REDUCCION POR TEMPERATURA AMBIENTE

NH1



t_a (°C)	A_1
40	0,92
45	0,90
50	0,87
55	0,85
60	0,82
65	0,79
70	0,76
75	0,72
80	0,69

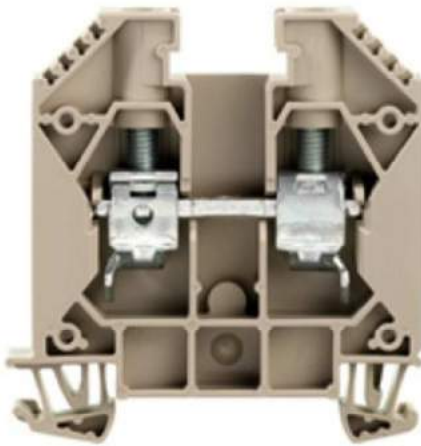
Annex 8: Born Weidmüller WDU 16 mm² 1020400000



Data sheet...

**W-Series
WDU 16**

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com



The versatile and extensive range of products - from 0.05 mm² to 300 mm² - means that you have diverse options for your applications at your disposal. Hardened steel for mechanical strength and high-quality tinned copper for optimum conductivity. All materials comply with RoHS requirements and have been tested to current environment guidelines.

General ordering data

Type	WDU 16
Order No.	1020400000
Version	W-Series, Feed-through terminal, Rated cross-section: 16 mm ² , Screw connection, Direct mounting
GTIN (EAN)	4008190127794
Qty.	50 pc(s).

Data sheet...

W-Series
WDU 16

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
 Klingenbergstraße 16
 D-32758 Detmold
 Germany
 Fon: +49 5231 14-0
 Fax: +49 5231 14-292083
 www.weidmueller.com

Technical data
Dimensions and weights

Length	60 mm	Width	11,9 mm
Height	62,5 mm	Height of lowest version	63 mm
Weight	31,08 g	Net weight	29,46 g

Temperatures

Operating temperature		Storage temperature	
Continuous operating temp., min.	-50 °C	Continuous operating temp., max.	120 °C

Rated data IECEx/ATEX

Certificate No. (ATEX)	KEMA98ATEX1683U	ATEX certificate	KEMA98ATEX1683U_d.pdf
ATEX certificate	KEMA98ATEX1683U_e.pdf	IEC Ex certificate	IECExULDO5.0008U_e.pdf
Max. voltage (ATEX)	690 V	Current (ATEX)	66 A
Wire cross section max. (ATEX)	16 mm ²	Voltage, cross-connection	CrossConnectionGuide.pdf
Operating temperature range	For operating temperature range see EC Design Test Certificate / IEC Ex-Certificate of Conformity	Marking EN 60079-7	
Marking ATEX Directive 94/9/EC	II 2 G D		Ex e II

2 clampable wires (H05V/H07V) same cross-section (rated connection)

Wire connection cross section, finely stranded, two clampable wires, min.	1,5 mm ²	Wire cross-section, finely stranded, two clampable wires, max.	4 mm ²
Wire connection cross section, finely stranded with wire-end ferrules DIN 46228/1, 2 clampable wires, min.	1,5 mm ²	Wire connection cross section, finely stranded with wire-end ferrules DIN 46228/1, 2 clampable wires, max.	4 mm ²

Additional technical data

Explosion-tested version	Yes	Installation advice	Direct mounting
Number of similar terminals	1	Open sides	right
Type of mounting	Snap-on	Version	Screw connection, for screwable cross-connection, One end without connector

CSA ratings data

Certificate No. (CSA)	200039-1057876	Voltage size C (CSA)	600 V
Current size C (CSA)	85 A	Wire cross section max. (CSA)	6 AWG
Wire cross section min. (CSA)	18 AWG		

Data sheet...

**W-Series
WDU 16**

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com

Technical data

Clampable wires (rated connection)

Type of connection	Screw connection	Stripping length	16 mm
Blade size	1.0 x 5.5 mm	Connection direction	on side
Number of connections	2	Clamping range, rated connection, min.	0,82 mm ²
Clamping range, rated connection, max.	25 mm ²	Clamping screw	M 5
Tightening torque, min.	3 Nm	Tightening torque, max.	4 Nm
Gauge to IEC 60947-1	B7	Wire connection cross section, solid core, max. rated connection	1,5 mm ²
Wire connection cross section, solid core max. rated connection	16 mm ²	Wire connection cross section, stranded, rated connection, min.	1,5 mm ²
Wire connection cross section, stranded, rated connection, max.	25 mm ²	Wire connection cross section, finely stranded, max.	25 mm ²
Wire connection cross-section, finely stranded, min.	1,5 mm ²	Wire connection cross section, finely stranded with wire-end ferrules DIN 46228/1, rated connection, min.	1,5 mm ²
Wire connection cross section, finely stranded with wire-end ferrules DIN 46228/1, rated connection, max.	16 mm ²	Cross-section for connected conductor, finely stranded with wire-end ferrules and plastic collars DIN 46228/4, rated connection, min.	1,5 mm ²
Wire connection cross-section, finely stranded with wire-end ferrules and plastic collars DIN 46228/4, rated connection, max.	16 mm ²	Twin wire-end ferrules, min.	1,5 mm ²
Twin wire-end ferrules, max.	10 mm ²	Wire connection cross section AWG, min.	AWG 14
Wire connection cross section AWG, max.	AWG 6		

Rated data

Rated cross-section	16 mm ²	Rated voltage	1.000 V
Rated impulse withstand voltage	8 kV	Rated current	76 A
Current at maximum wires	101 A	Standards	IEC 60947-7-1
Pollution severity	3		

UL ratings data

Certificate No. (UR)	E60693	Voltage size C (UR)	600 V
Current size C (UR)	85 A	Conductor size Factory wiring max. (UR)	4 AWG
Conductor size Factory wiring min. (UR)	18 AWG	Conductor size Field wiring max. (UR)	4 AWG

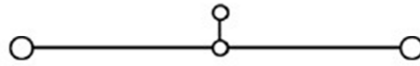
Material data

Material	Wemid	Colour	Beige
UL 94 flammability rating	V-0		

System specifications

Product family	W-Series	Type of connection	Screw connection
Connection direction	on side	Number of levels	1
Number of connections	2	No. of clamping points per level	2
Levels cross-connected internally	No	Mounting rail	TS 35
End cover plate required	Yes		

Drawings



Data sheet...

W-Series WDU 16

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
 Klingenbergstraße 16
 D-32758 Detmold
 Germany
 Fon: +49 5231 14-0
 Fax: +49 5231 14-292083
 www.weidmueller.com

Technical data

Classifications

ETIM 3.0	EC000897	UNSPSC	30-21-18-11
eClass 5.1	27-14-11-20	eClass 6.2	27-14-11-20
eClass 7.1	27-14-11-20		

Product information

Descriptive text ordering data	Order No. 1020400000 and 1020480000 (blue) versions without pegs (50 pcs.)
Descriptive text technical data	Conductor connection H07V-.16 and AWG 6 with tightening torque of 2.0-2.4 Nm.
Descriptive text accessories	Socket and test plug, see section "W-series accessories"

Approvals

Approvals



ROHS

Conform

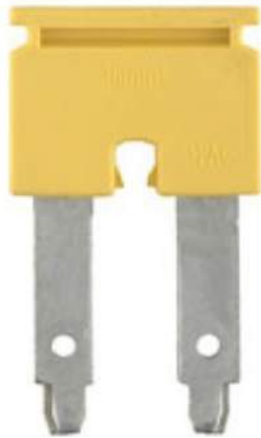
Annex 9: Pont de connexió transversal de borns Weidmüller ZQV 16/2



Data sheet...

Z-series, Accessories
ZQV 16/2

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com



Weidmüller offers users of modular terminals of the Z-Series a comprehensive range of accessories that render possible appropriate solutions for all - even non-standard - tasks.

The accessories must comply with the same quality standards as the modular terminals themselves.

General ordering data

Type	ZQV 16/2
Order No.	1739690000
Version	Z-series, Accessories, Cross-connector, For the terminals, No. of poles: 2
GTIN (EAN)	4008190957148
Qty.	25 pc(s).

Data sheet...

**Z-series, Accessories
ZQV 16/2**

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com

Technical data

Dimensions and weights

Length	20.6 mm	Width	5.2 mm
Height	35.1 mm	Net weight	9.9 g

Temperatures

Operating temperature		Storage temperature	
Continuous operating temp., min.	-50 °C	Continuous operating temp., max.	120 °C

Additional technical data

Explosion-tested version	No	Version	For the terminals
--------------------------	----	---------	-------------------

Rated data

Rated current	76 A
---------------	------

Material data

Material	Wemid	Colour	Yellow
UL 94 flammability rating	V-0		

System specifications

Product family	Z-series, Accessories
----------------	-----------------------

Classifications

ETIM 3.0	EC000489	UNSPSC	30-21-18-01
eClass 5.1	27-14-11-40	eClass 6.2	27-14-11-40
eClass 7.1	27-14-11-40		

Approvals

Approvals



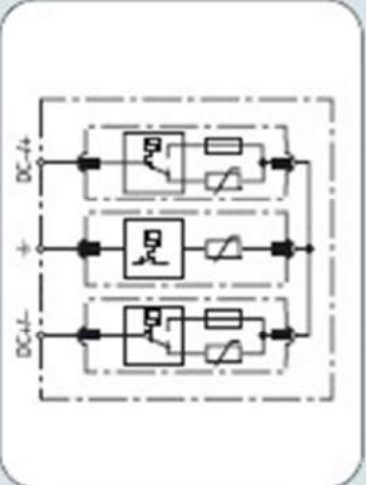

ROHS	Conform
------	---------

Annex 10: Descarregador de sobretensions

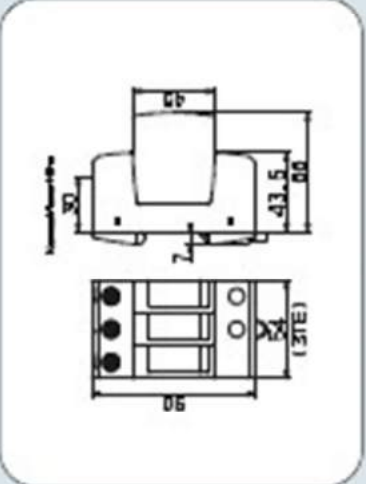
DEHNguard DG M YPV SCI 600

LÍNEAS DE SUMINISTRO DE CORRIENTE EN BAJA TENSIÓN **DEHNguard® M YPV SCI ... (FM)**
DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES – TIPO 2 **DEHNguard M YPV SCI ...**

MJEVO



Esquema del DG M YPV SCI ...



Dimensiones del DG M YPV SCI ...

DG M YPV SCI ...: Descarregador de sobretensiones modular multipolo para instalaciones PV, con dispositivo de conmutación DC de 3 etapas.

	DG M YPV SCI 600	DG M YPV SCI 1000	DG M YPV SCI 1200
Clasificación SPD según EN 61643-11	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2
Clasificación SPD según IEC 61643-1	Clase II	Clase II	Clase II
Máxima tensión PV U_{cPV}	≤ 600 V	≤ 1000 V	≤ 1200 V
Máxima tensión permisible de servicio dc ((DC+IDC-) → PE) U_c	300 V	500 V	600 V
Corriente total de descarga (8/20) I_{total}	40 kA	40 kA	30 kA
Corriente nominal de descarga (8/20) ((DC+IDC-) → PE) I_n	12.5 kA	12.5 kA	12.5 kA
Corriente nominal de descarga (8/20) ((DC+IDC-) → PE) I_{max}	25 kA	25 kA	25 kA
Nivel de protección U_p	≤ 2,5 kV	≤ 4 kV	≤ 4,5 kV
Nivel de protección con 5 kA U_p	≤ 2 kV	≤ 3,5 kV	≤ 4 kV
Tiempo de respuesta t_A	≤ 25 ns	≤ 25 ns	≤ 25 ns
Margen de temperatura de servicio T_U	-40°C...+80°C	-40°C...+80°C	-40°C...+80°C
Poder de ruptura del fusible interno	30 kA / 1000 V DC	30 kA / 1000 V DC	30 kA / 1200 V DC
Estado operativo/defectuoso	Verde / rojo	Verde / rojo	Verde / rojo
Sección de conexión (mín.)	1,5 mm ² hilo fino/monofilar	1,5 mm ² hilo fino/monofilar	1,5 mm ² hilo fino/monofilar
Sección de conexión (máx.)	35 mm ² varios hilos/ 25 mm ² hilo fino	35 mm ² varios hilos/ 25 mm ² hilo fino	35 mm ² varios hilos/ 25 mm ² hilo fino
Montaje sobre		Carril de fijación 35 mm según EN 60715	
Material de la carcasa	Termoplástico, color rojo, UL 94 V-0	Termoplástico, color rojo, UL 94 V-0	Termoplástico, color rojo, UL 94 V-0
Clase de protección	IP 20	IP 20	IP 20
Medidas de montaje	3 TE, DIN 43880	3 TE, DIN 43880	3 TE, DIN 43880
Certificaciones	UL	UL	—
Información para el pedido			
Tipo	DG M YPV SCI 600	DG M YPV SCI 1000	DG M YPV SCI 1200
Art.-Nr.	952 511	952 510	952 512
VPE	1 Unidad	1 Unidad	1 Unidad



INSTALLATION INSTRUCTIONS

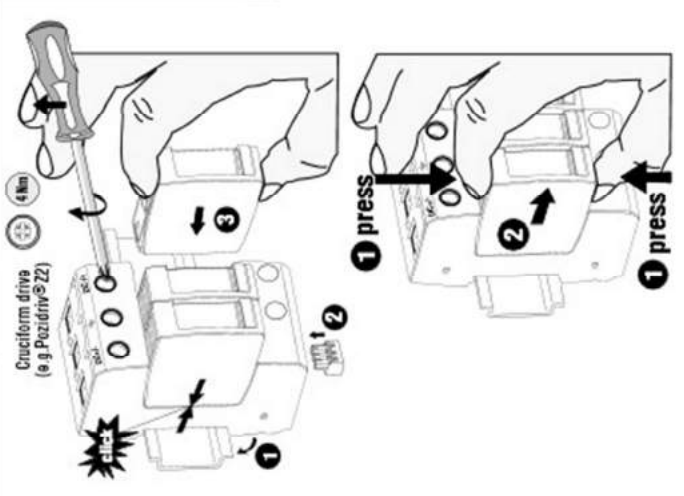
DEHNguard[®]M YPV SCI ... (FM)
 Technical data / Technische Daten

SFD Type 2 - Classification according to prEN50539-11

type	DG M YPV SCI 150 (FM)	DG M YPV SCI 600 (FM)	DG M YPV SCI 1000 (FM)	DG M YPV SCI 1200 (FM)
module	plug-in module DG M00 PV SCI 150 / DG M00 PV SCI 300 / DG M00 PV SCI 75	plug-in module DG M00 PV SCI 600 / DG M00 PV SCI 900 / DG M00 PV SCI 900	plug-in module DG M00 PV SCI 1000 / DG M00 PV SCI 500 / DG M00 PV SCI 500	plug-in module DG M00 PV SCI 600 / DG M00 PV SCI 600 / DG M00 PV SCI 600
U _{DCV}	≤ 150 V DC	≤ 600 V DC	≤ 1000 V DC	≤ 1200 V DC
I _{DCV}	1000 A			
IP-Code	-40°C ... +80°C			
	20			

For use in photovoltaic systems
 IEC 60364-7-712 (DIN VDE 0100 Teil 712)

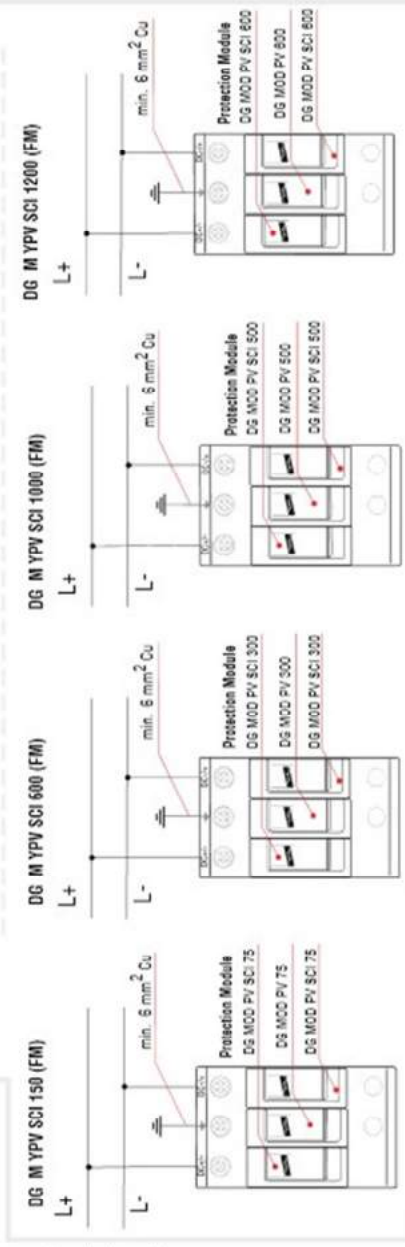
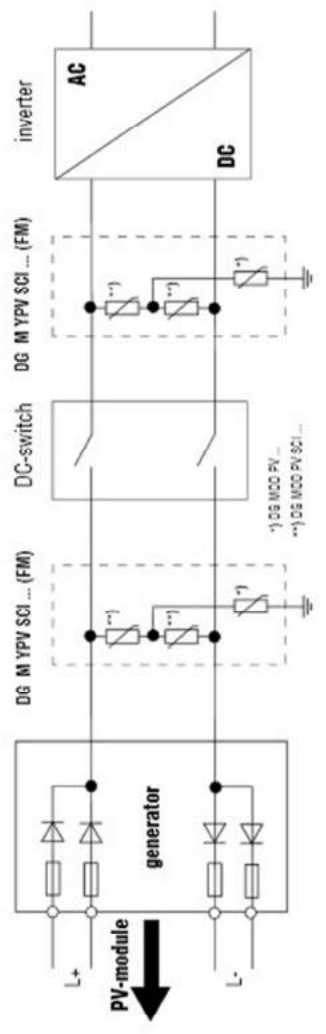
min. □DC+/-, DC-/+ , ±	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm
max. □DC+/-, DC-/+ , ±	25 mm ²	25 mm ²	35 mm ²	35 mm ²
	16 mm ² Cu	16 mm ² Cu	16 mm ² Cu	16 mm ² Cu
				15,5 mm



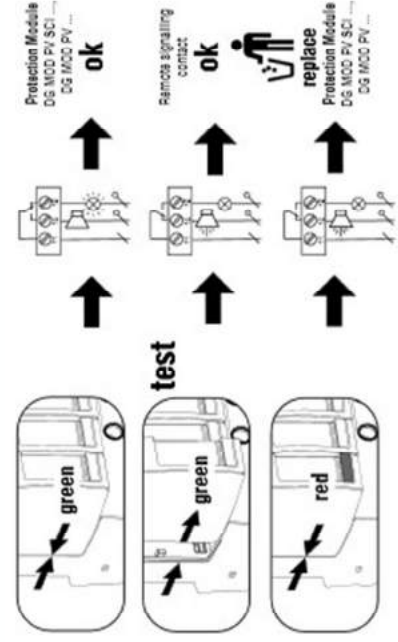
Publication No. 1696 UPDATE 05.11 Id. No. 063771



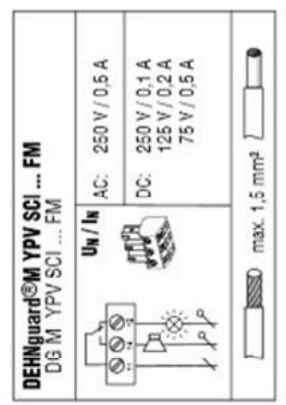
Application photo-voltaic / Anwendung Photovoltaik



Fault indication / Defektanzeige



Remote signalling contact / Fernmeldekontakt



© COPYRIGHT 2011 DEHN + SÖHNE / Instructions protected by ISO 18016

ES
Indicaciones de seguridad

La conexión y el montaje del aparato sólo deben ser realizados por un electricista especializado.
Deben observarse las normativas y disposiciones de seguridad nacionales (IEC 60364-7-712... (VDE 0100 Teil 712...))
Antes de iniciar el montaje, debe comprobarse que el aparato no presente daños externos. En caso de observar daños u otros defectos, no debe efectuarse el montaje del aparato. El empleo del aparato está limitado a las condiciones indicadas y mostradas en estas instrucciones de montaje. Si las cargas superan los valores indicados, puede dañarse tanto el aparato como los medios de producción eléctricos conectados al mismo. La manipulación interior o la modificación del aparato invalidan el derecho de garantía.

AVISO:

Según la disposición para instaladores, IEC 60364-7-712 (DIN VDE 0100 parte 712), se recomienda como medida de seguridad el uso de la categoría de protección II cuando puede haber contacto indirecto de piezas de corrientes continua. En este caso, el DG M YPY SCI ... (FM) deberá montarse en un armazón de material aislante adecuado y conectarse con la máquina a través de líneas con doble aislamiento o aislamiento reforzado.

FR
Consignes de sécurité

Montage et branchement de l'appareil à faire effectuer exclusivement par un electricien qualifié. Respecter les normes et les prescriptions de sécurité en vigueur localement (IEC 60364-7-712... (VDE 0100 Teil 712...))

Avant montage, procéder à un contrôle visuel extérieur de l'appareil. Ne pas monter celui-ci en cas de dommage manifeste ou si tout autre défaut est présent.

La mise en œuvre de l'appareil n'est autorisée que pour la destination et aux conditions présentées et explicitées dans les présentes instructions de service. Des charges non comprises dans les plages de valeurs indiquées pourront abîmer l'appareil ainsi que les matériels électriques qui lui sont raccordés.

Toute revendication en garantie sera exclue dans le cas d'une intervention sur l'appareil ou d'une transformation de celui-ci.

Remarque :

La norme pour installateurs CEI 60364-7-712 (DIN VDE 0100 partie 712) préconise d'appliquer un degré de protection II en cas de contact indirect côté courant continu. Dans ce cas, le DG M YPY SCI ... (FM) devra être monté dans un boîtier adapté en matière isolante et relié à l'installation à l'aide de conduites présentant une isolation double ou renforcée.

GB
Safety instructions

The device may only be connected and installed by an electrically skilled person. National standards and safety regulations must be observed (see IEC 60364-7-712... (VDE 0100 Teil 712...)).

The device must be checked for external damage before installation. If any damage or other faults are detected in this check, the device must not be installed.

Its use is only permitted within the limits shown and stated in these installation instructions. The device and the equipment connected to it can be destroyed by loads exceeding the values stated.

Opening or tampering with the device invalidates the warranty.

Note:

The constructors standard IEC 60364-7-712 (DIN VDE 0100 Part 712) recommends to apply protection level II as a protective measure against indirect contact on the dc side. In this case DG M YPY SCI ... (FM) has to be installed in a corresponding insulating enclosure and connected by connecting cables with double or reinforced insulation.

Annex 11: Diferencial magnetotèrmic 500 V CC a 25 A, *Schneider Electric*

Ficha de producto
Características

MGN61533
miniature circuit breaker - C60H - 2 poles - 25
A - C curve



Main

Circuit breaker application	Distribution
Range of product	C60
Device short name	C60H
Poles description	2P
Number of protected poles	1
Network type	DC
Trip unit technology	Thermal-magnetic
Curve code	C
Utilisation category	Category A IEC 60947-2 Category A EN 60947-2 Category A GB 14048.2
Suitability for isolation	Yes IEC 60947-2 Yes EN 60947-2 Yes GB 14048.2

Complementary

[In] rated current	25 A 25 °C
Network frequency	-
[Ue] rated operational voltage	500 V DC
Magnetic tripping limit	7...10 x In
Breaking capacity	5 kA AIR UL 1077 500 V DC 6 kA Icu IEC 60947-2 500 V DC 6 kA Icu EN 60947-2 500 V DC 6 kA Icu GB 14048.2 500 V DC 10 kA Icu IEC 60947-2 440 V DC 10 kA Icu EN 60947-2 440 V DC 10 kA Icu GB 14048.2 440 V DC
[Ics] rated service breaking capacity	4,5 kA IEC 60947-2 500 V DC 4,5 kA EN 60947-2 500 V DC 4,5 kA GB 14048.2 500 V DC 7,5 kA IEC 60947-2 440 V DC 7,5 kA EN 60947-2 440 V DC 7,5 kA GB 14048.2 440 V DC
[Ui] rated insulation voltage	500 V DC IEC 60947-2
[Uimp] rated impulse withstand voltage	6 kV IEC 60947-2 6 kV EN 60947-2 6 kV GB 14048.2
Contact position indicator	Yes
Control type	Toggle
Local signalling	ON/OFF indication
Mounting mode	Fixed
Mounting support	35 mm symmetrical DIN rail
Comb busbar distribution block compatibility	Standard top or bottom
9 mm pitches	4
Height	81 mm
Width	18 mm
Depth	73 mm
Mechanical durability	20000 cycles
Electrical durability	3000 cycles 500 V 2 ms DC 6000 cycles 500 V DC
Provision for padlocking	Padlockable

Urbanització sostenible elèctricament

Locking options description	In position O
Connections - terminals	Tunnel type terminals top or bottom 16 mm ² flexible 1 Tunnel type terminals top or bottom 25 mm ² rigid 1
Tightening torque	2,5 N.m top or bottom power circuit
Product compatibility	C60 accessories C60 auxiliary

Environment

Standards	CSA C22.2 No 235-04 EN 60947-2 GB 14048.2 IEC 60947-2 UL 1077
Product certifications	UL 1077
Pollution degree	3 IEC 60947-2 3 EN 60947-2 3 GB 14048.2
Tropicalisation	2 IEC 60068-1
Relative humidity	95 % 55 °C
Operating altitude	2000 m
Ambient air temperature for operation	-25...70 °C
Ambient air temperature for storage	-40...85 °C

Garantia contractual

Período	18 meses
---------	----------

Annex 12: Caixa de connexions casa

ASR0362415

STAINLESS STEEL, SINGLE DOOR ENCLOSURE



With mounting plate

H	360
W	240
D	150
h	330
w	190
Weight (kg)	5.0
N° of locks	1
Usable depth	130
Part No.	ASR0362415
EAN	8713574120389

Material: AISI 304 / AISI 316L pre-grained stainless steel

Body: 1.0mm/ 1.5mm ASR0406021 and larger

Door: 1.5mm/ 2mm ASR 1008030 and larger

Mounting plate: 2.0mm galvanized steel.

Frame: Monoblock body, folded and seam welded.

Door: Corner formed in one piece. Surface mounted with 130° opening. Concealed AISI 304 stainless steel hinges with removable pin. Can be mounted to give left or right hand opening. Sealing is ensured by an injected one piece polyurethane gasket. Inside of door fitted with four welded studs for equipment profiles.

Lock: Eldon customized chrome plated double-bit 3mm lock with 90° movement and anti-vibration mechanism. 1000mm high enclosures and above have espagnolette three point locking. Stainless steel lock and other versions are available as accessories.

Mounting plate: Fixed onto M8 studs welded to the rear of the enclosure. In enclosures with height or width of 800mm or more, the mounting plate has a fold to all four sides for extra rigidity. By using the AMG accessory the mounting plate can be adjusted in depth.

Cable access: No gland plate openings as standard to maximise sealing and clean lines.

Protection: Corresponds with IP 66 and NEMA 4X, 12 and 13, IK 10.

Finish: 240s pre grained stainless steel (average 0.5 micron).

Delivery: Mounting plate, complete with fitting accessories and earthing facilities. Packaged in a reusable carton.

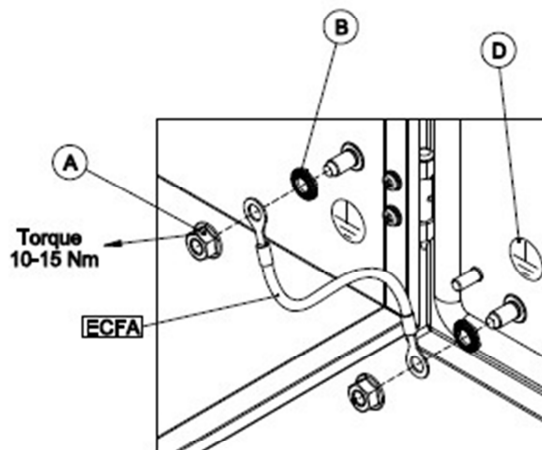
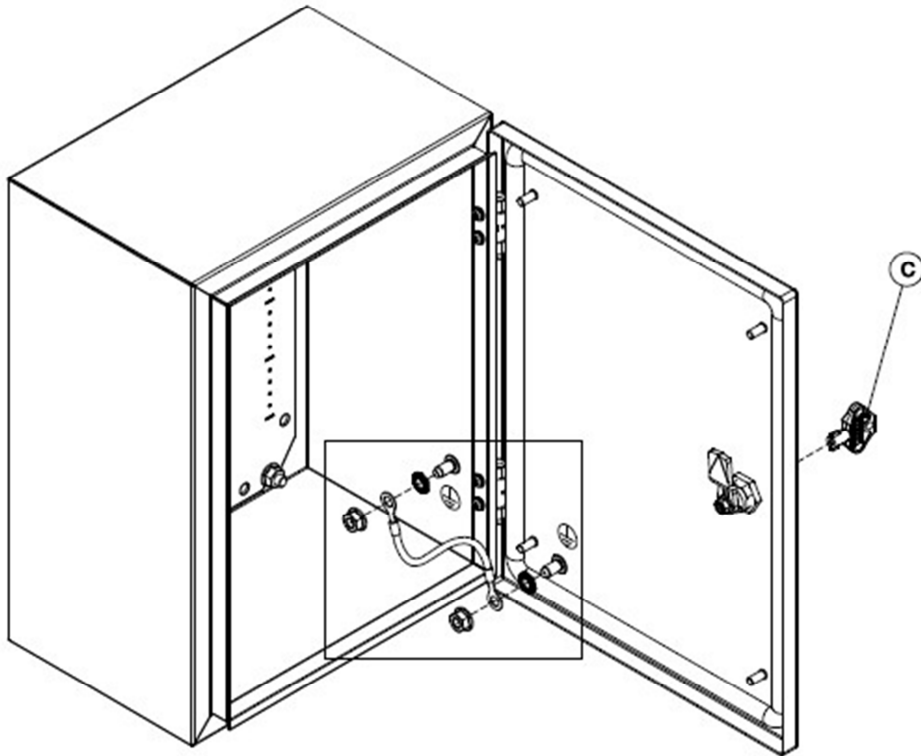
Additional information: The use of Thermal Management Equipment, venting and rainhoods is advised for harsh and outdoor applications. Please see our general accessories section and Technical chapter for additional information.





ASR

Ref.	Pic.		
A		M8	2
B		M8	2
C			1
D			2



Data sheet...

Accessories
TS 35X7.5/LL 2M/ST/ZN

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com



The active and passive components as well as the intelligent modules are mounted on terminal rails. Terminal rails are made from stainless steel, steel, aluminium, copper or plastic and are available in diverse types to suit different applications.

General ordering data

Type	TS 35X7.5/LL 2M/ST/ZN
Order No.	0514500000
Version	Mounting rail, DIN EN 60715, Steel, 2000 mm, galvanized
GTIN (EAN)	4008190046019
Qty.	2 m

Data sheet...

Accessories
TS 35X7.5/LL 2M/ST/ZN

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com

Technical data

Dimensions and weights

Length	2.000 mm	Width	35 mm
Height	7,5 mm	Net weight	312,5 g

Temperatures

Operating temperature	Storage temperature
-----------------------	---------------------

Additional technical data

Installation advice	Direct mounting	Version	with slot
---------------------	-----------------	---------	-----------

Rated data

Standards	DIN EN 60715
-----------	--------------

Material data

Surface finish	galvanized	Material	Steel
Colour	Grey		

System specifications

Product family	Accessories	Mounting rail	TS 35
----------------	-------------	---------------	-------

Mounting rail

Drill-hole diameter	5,2 mm	Installation advice	Direct mounting
Material	Steel	Short circuit strength corresponds to E-Cu wire	16 mm ²
Slit gap	11 mm	Slit length	25 mm
Slit width	5,2 mm	Slotted drill holes	Yes
Solder eyelet hole diameter (D)	5,2 mm	Spacing of holes, centre-to-centre	36 mm
Standards	DIN EN 60715	Surface finish	galvanized
Thickness	1 mm		

Classifications

ETIM 3.0	EC001285	UNSPSC	30-21-18-01
eClass 5.1	27-14-06-04	eClass 6.2	27-14-11-43
eClass 7.1	27-14-11-43		

Approvals

Approvals	
ROHS	Conform

Annex 14: Born Weidmüller WDU 70N/35 9512190000



Data sheet...

W-Series
WDU 70N/35

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 523 1 14-0
Fax: +49 523 1 14-292083
www.weidmueller.com



The versatile and extensive range of products - from 0.05 mm² to 300 mm² - means that you have diverse options for your applications at your disposal.

Hardened steel for mechanical strength and high-quality tinned copper for optimum conductivity. All materials comply with RoHS requirements and have been tested to current environment guidelines.

General ordering data

Type	WDU 70N/35
Order No.	9512190000
Version	W-Series, Feed-through terminal, Rated cross-section: 70 mm ² , Screw connection, Direct mounting, Dark Beige
GTIN (EAN)	4008190403874
Qty.	10 pc(s).

Data sheet...

W-Series
WDU 70N/35

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
 Klingenbergstraße 16
 D-32758 Detmold
 Germany
 Fon: +49 5231 14-0
 Fax: +49 5231 14-292083
 www.weidmueller.com

Technical data

Dimensions and weights

Length	75 mm	Width	20.5 mm
Height	85 mm	Height of lowest version	86 mm
Weight	130.8 g	Net weight	119.233 g

Temperatures

Operating temperature		Storage temperature	
Continuous operating temp., min.	-50 °C	Continuous operating temp., max.	120 °C

Rated data IECEx/ATEX

Certificate No. (ATEX)	KEMA98ATEX1683U	ATEX certificate	KEMA98ATEX1683U_d.pdf
ATEX certificate	KEMA98ATEX1683U_e.pdf	IEC Ex certificate	IECEXULD05.0008U_e.pdf
Max. voltage (ATEX)	690 V	Current (ATEX)	167 A
Wire cross section max. (ATEX)	70 mm ²	Voltage, cross-connection	CrossConnectionGuide.pdf
Operating temperature range	For operating temperature range see EC Design Test Certificate / IEC Ex-Certificate of Conformity	Marking EN 60079-7	
Marking ATEX Directive 94/9/EC	II 2 G D		Ex e II

2 clampable wires (H05V/H07V) same cross-section (rated connection)

Cross-section for connected wire, stranded, two clampable wires, min.	10 mm ²	Cross-section for connected wire, stranded, two clampable wires, max.	25 mm ²
Wire connection cross section, finely stranded, two clampable wires, min.	10 mm ²	Wire cross-section, finely stranded, two clampable wires, max.	25 mm ²
Wire connection cross section, finely stranded with wire-end ferrules DIN 46228/1, 2 clampable wires, min.	6 mm ²	Wire connection cross section, finely stranded with wire-end ferrules DIN 46228/1, 2 clampable wires, max.	25 mm ²

Additional technical data

Explosion-tested version	Yes	Installation advice	Direct mounting
Number of similar terminals	1	Open sides	closed
Type of mounting	Snap-on	Version	Screw connection, for screwable cross-connection, closed

CSA ratings data

Certificate No. (CSA)	200039-1057876	Voltage size C (CSA)	600 V
Current size C (CSA)	205 A	Wire cross section max. (CSA)	000 AWG
Wire cross section min. (CSA)	6 AWG		

Data sheet...

W-Series
WDU 70N/35
Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 16

D-32758 Detmold

Germany

Fon: +49 5231 14-0

Fax: +49 5231 14-292083

www.weidmueller.com

Technical data
Clampable wires (rated connection)

Type of connection	Screw connection	Stripping length	22 mm
Blade size	S6 (DIN 6911)	Connection direction	on side
Number of connections	2	Clamping range, rated connection, min.	10 mm ²
Clamping range, rated connection, max.	95 mm ²	Clamping screw	M 8
Tightening torque, min.	8 Nm	Tightening torque, max.	12 Nm
Gauge to IEC 60947-1	B 11	Wire connection cross section, solid core, max. rated connection	10 mm ²
Wire connection cross section, solid core max. rated connection	16 mm ²	Wire connection cross section, stranded, rated connection, min.	10 mm ²
Wire connection cross section, stranded, rated connection, max.	95 mm ²	Wire connection cross section, finely stranded, max.	70 mm ²
Wire connection cross-section, finely stranded, min.	10 mm ²	Wire connection cross section, finely stranded with wire-end ferrules DIN 46228/1, rated connection, min.	10 mm ²
Wire connection cross section, finely stranded with wire-end ferrules DIN 46228/1, rated connection, max.	70 mm ²	Cross-section for connected conductor, finely stranded with wire-end ferrules and plastic collars DIN 46228/4, rated connection, min.	10 mm ²
Wire connection cross-section, finely stranded with wire-end ferrules and plastic collars DIN 46228/4, rated connection, max.	70 mm ²	Wire connection cross section AWG, min.	AWG 6
Wire connection cross section AWG, max.	AWG 2/0		

Rated data

Rated cross-section	70 mm ²	Rated voltage	1,000 V
Rated impulse withstand voltage	8 kV	Rated current	192 A
Current at maximum wires	232 A	Standards	IEC 60947-7-1
Pollution severity	3		

UL ratings data

Certificate No. (cURus)	E60693VOL1SEC75	Conductor size Factory wiring max. (cURus)	000 AWG
Conductor size Factory wiring min. (cURus)	6 AWG	Conductor size Field wiring max. (cURus)	000 AWG
Conductor size Field wiring min. (cURus)	6 AWG	Current size C (cURus)	195 A
Voltage size C (cURus)	600 V		

Material data

Material	Wemid	Colour	Dark Beige
UL 94 flammability rating	V-0		

System specifications

Product family	W-Series	Type of connection	Screw connection
Connection direction	on side	Number of levels	1
Number of connections	2	No. of clamping points per level	2
Levels cross-connected internally	No	End cover plate required	No

Data sheet...

W-Series
WDU 70N/35

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com

Technical data

Classifications

ETIM 3.0	EC000897	UNSPSC	30-21-18-11
eClass 5.1	27-14-11-20	eClass 6.2	27-14-11-20
eClass 7.1	27-14-11-20		

Product information

Descriptive text ordering data	1000 VDC rated voltage tested. 1000 V UL and CSA for use groups B and C: can be used with isolating DIN rails and when using WTW-type partitions.
Descriptive text accessories	Auxiliary connection for additional conductor "WZAD 70N" 1964830000 (up to 10 mm², 41 A).

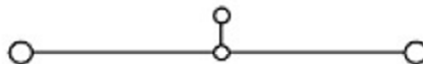
Approvals

Approvals



ROHS Conform

Drawings



Annex 15: Auxiliari de connexió WZAD 70N 1964830000



Data sheet...

**W-Series, Accessories
WZAD 70N**

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 16

D-32758 Detmold

Germany

Fon: +49 5231 14-0

Fax: +49 5231 14-292083

www.weidmueller.com



The versatile and extensive range of products - from 0.05 mm² to 300 mm² - means that you have diverse options for your applications at your disposal.

Hardened steel for mechanical strength and high-quality tinned copper for optimum conductivity. All materials comply with RoHS requirements and have been tested to current environment guidelines.

General ordering data

Type	WZAD 70N
Order No.	1964830000
Version	W-Series, Accessories, Additional connection
GTIN (EAN)	4032248651474
Qty.	5 pc(s).

Data sheet...

**W-Series, Accessories
WZAD 70N**

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com

Technical data

Dimensions and weights

Length	30.5 mm	Width	12.5 mm
Height	63 mm	Net weight	26.236 g

Temperatures

Operating temperature		Storage temperature	
Continuous operating temp., min.	-50 °C	Continuous operating temp., max.	120 °C

Additional technical data

Installation advice	Feed-through (bushing), Direct mounting	Version	Additional connection
---------------------	--	---------	-----------------------

CSA ratings data

Certificate No. (CSA)	200039-1057876	Voltage size B (CSA)	600 V
Voltage size C (CSA)	600 V	Current size B (CSA)	50 A
Current size C (CSA)	50 A	Wire cross section max. (CSA)	8 AWG
Wire cross section min. (CSA)	24 AWG		

Clampable wires (rated connection)

Type of connection	Screw connection	Connection direction	on side
Number of connections	1	Clamping range, rated connection, min.	0.3 mm ²
Clamping range, rated connection, max.	10 mm ²	Gauge to IEC 60947-1	A5
Wire connection cross section, solid core, max. rated connection	0.3 mm ²	Wire connection cross section, solid core max. rated connection	10 mm ²
Wire connection cross section, stranded, rated connection, min.	0.3 mm ²	Wire connection cross section, stranded, rated connection, max.	6 mm ²
Wire connection cross section, finely stranded, max.	6 mm ²	Wire connection cross-section, finely stranded, min.	0.3 mm ²
Wire connection cross section, finely stranded with wire-end ferrules DIN 46228/1, rated connection, min.	0.3 mm ²	Wire connection cross section, finely stranded with wire-end ferrules DIN 46228/1, rated connection, max.	6 mm ²
Cross-section for connected conductor, finely stranded with wire-end ferrules and plastic collars DIN 46228/4, rated connection, min.	0.3 mm ²	Wire connection cross-section, finely stranded with wire-end ferrules and plastic collars DIN 46228/4, rated connection, max.	6 mm ²

Rated data

Rated cross-section	6 mm ²	Rated voltage	800 V
Rated impulse withstand voltage	8 kV	Rated current	41 A
Current at maximum wires	41 A	Standards	IEC 60947-7-1
Pollution severity	3		

UL ratings data

Certificate No. (cURus)	E60693VOL1SEC75	Conductor size Factory wiring max. (cURus)	8 AWG
Conductor size Factory wiring min. (cURus)	24 AWG	Conductor size Field wiring max. (cURus)	8 AWG
Conductor size Field wiring min. (cURus)	24 AWG	Current size B (cURus)	50 A
Current size C (cURus)	50 A	Voltage size B (cURus)	600 V
Voltage size C (cURus)	600 V		

Data sheet...

**W-Series, Accessories
WZAD 70N**

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com

Technical data

Material data

Material	Wemid	Colour	Dark Beige
UL 94 flammability rating	V-0		

System specifications

Product family	W-Series, Accessories	Type of connection	Screw connection
Connection direction	on side	Number of levels	1
Number of connections	1	No. of clamping points per level	1
End cover plate required	No		

Classifications

ETIM 3.0	EC000897	UNSPSC	30-21-18-11
eClass 5.1	27-14-11-45	eClass 6.2	27-14-92-14
eClass 7.1	27-14-92-14		

Approvals

Approvals



ROHS

Conform

Annex 16: Caixa de connexions Eldon grup de quatre cases



ASR

STAINLESS STEEL, SINGLE DOOR ENCLOSURE

The Eldon ASR range, designed with cleanliness and ingress protection in mind, provides high resistance to corrosion and ensures performance of equipment. Intended for harsh environments, the ASR range is the ideal solution for food and chemical industries, pharmaceutical plants, outdoor applications and marine environments.

Material: AISI 304 / AISI 316L pre-grained stainless steel

Body: 1.0mm/ 1.5mm ASR0406021 and larger

Door: 1.5mm/ 2mm ASR 1008030 and larger

Mounting plate: 2.0mm galvanized steel.

Frame: Monoblock body, folded and seam welded.

Door: Corner formed in one piece. Surface mounted with 130° opening. Concealed AISI 304 stainless steel hinges with removable pin. Can be mounted to give left or right hand opening. Sealing is ensured by an injected one piece polyurethane gasket. Inside of door fitted with four welded studs for equipment profiles.

Lock: Eldon customized chrome plated double-bit 3mm lock with 90° movement and anti-vibration mechanism. 1000mm high enclosures and above have espagnolette three point locking. Stainless steel lock and other versions are available as accessories.

Mounting plate: Fixed onto M8 studs welded to the rear of the enclosure. In enclosures with height or width of 800mm or more, the mounting plate has a fold to all four sides for extra rigidity. By using the AMG accessory the mounting plate can be adjusted in depth.

Cable access: No gland plate openings as standard to maximise sealing and clean lines.

Protection: Corresponds with IP 66 and NEMA 4X, 12 and 13, IK 10.

Finish: 240s pre grained stainless steel (average 0.5 micron).

Delivery: Mounting plate, complete with fitting accessories and earthing facilities. Packaged in a reusable carton.

Additional information: The use of Thermal Management Equipment, venting and rainhoods is advised for harsh and outdoor applications. Please see our general accessories section and Technical chapter for additional information.





ASR

STAINLESS STEEL, SINGLE DOOR ENCLOSURE

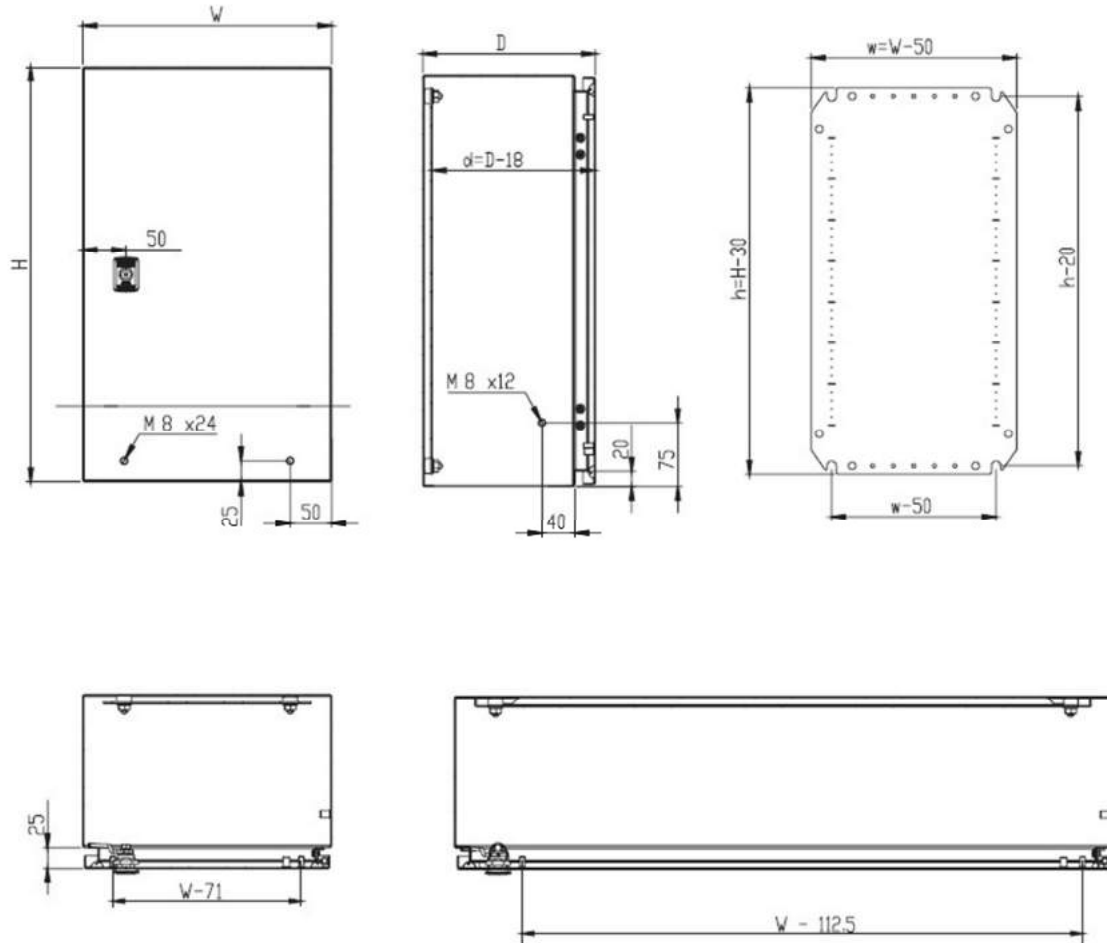
With mounting plate

Enclosure dimension			Mounting plate dimension		Weight (kg)	N° of locks	Usable depth	Part No.	
H	W	D	h	w					
180	240	150	150	190	2.5	1	130	ASR0182415	
			150	190	2.5	1	130	ASR0182415-316	
240	240	150	210	190	3.2	1	130	ASF0242415	
			210	190	3.2	1	130	ASR0242415-316	
		360	210	310	5.0	1	130	ASF0243615	
			210	310	5.0	1	130	ASR0243615-316	
300	200	150	270	150	4.5	1	130	ASF0302015	
			270	150	4.5	1	130	ASF0302015-316	
360	240	150	330	190	5.0	1	130	ASR0362415	
			330	190	5.0	1	130	ASF0362415-316	
400	300	150	370	250	8.3	1	130	ASR0403015	
			370	250	8.3	1	130	ASF0403015-316	
		400	210	370	350	11.2	1	190	ASF0404021
			210	370	350	11.2	1	190	ASR0404021-316
500	400	210	370	550	15.8	1	190	ASF0406021	
			370	550	15.8	1	190	ASR0406021-316	
		500	210	470	350	16.0	2	190	ASF0504021
			210	470	350	16.0	2	190	ASF0504021-316
600	400	210	470	450	17.0	2	190	ASF0505021	
			470	450	17.0	2	190	ASR0505021-316	
		600	210	570	350	15.8	2	190	ASF0604021
			210	570	350	15.8	2	190	ASR0604021-316
800	600	210	570	550	22.2	2	190	ASF0606021	
			570	550	22.2	2	190	ASR0606021-316	
		800	300	570	550	25.2	2	280	ASF0606030
			300	570	550	25.2	2	280	ASR0606030-316
1000	800	300	570	750	32.4	2	280	ASF0608030	
			570	750	32.4	2	280	ASR0608030-316	
		800	210	770	550	28.6	2	190	ASF0806021
			210	770	550	28.6	2	190	ASR0806021-316
1200	800	300	770	550	32.3	2	280	ASF0806030	
			770	550	32.3	2	280	ASR0806030-316	
		800	300	770	750	42.0	2	280	ASF0808030
			300	770	750	42.0	2	280	ASR0808030-316
1400	800	300	970	750	51.5	1*	280	ASR1008030	
			970	750	51.5	1*	280	ASR1008030-316	
		400	1170	750	59.5	1*	280	ASF1208030	
			1170	750	59.5	1*	280	ASR1208030-316	
1400	800	400	1170	750	62.3	1*	380	ASR1208040	
			1170	750	62.3	1*	380	ASR1208040-316	
		400	1370	750	78.1	1*	380	ASF1408040	
			1370	750	78.1	1*	380	ASR1408040-316	



ASR

STAINLESS STEEL, SINGLE DOOR ENCLOSURE



Urbanització sostenible elèctricament

proyecto
CMT SOLAR 6000

plano
PLANTA Y ALZADOS

escala
1/50

revisión

R.05
R.04
R.03
R.02
R.01

proyectista
J.Z.I.

fecha

	interruptor		2x36 w		A/A ventana
	T.C. 16 A		2x36 w estancia		A/A split
	2 RJ45+4TC 16A		plafon 75w		convector

ALT EXT/UTIL ANCH REF
2,55 m.

COLOR
BLANCO PIRINEO

BASE SUELO
FENÓLICO / HORMIGÓN

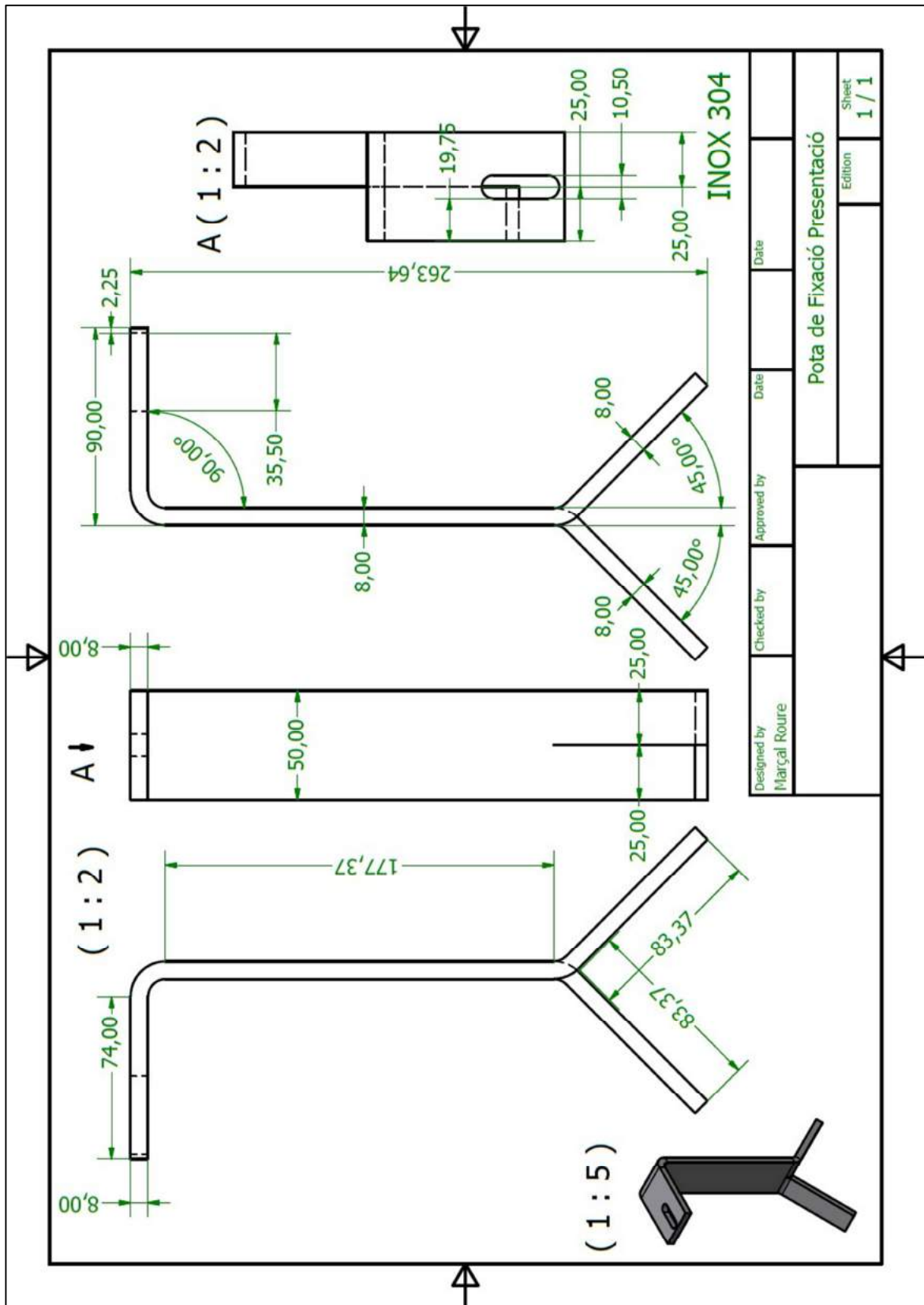
FACHADAS SEPARACIONES
Panel 40 BP./ M1

REMATERIA
PVC SAPELLY

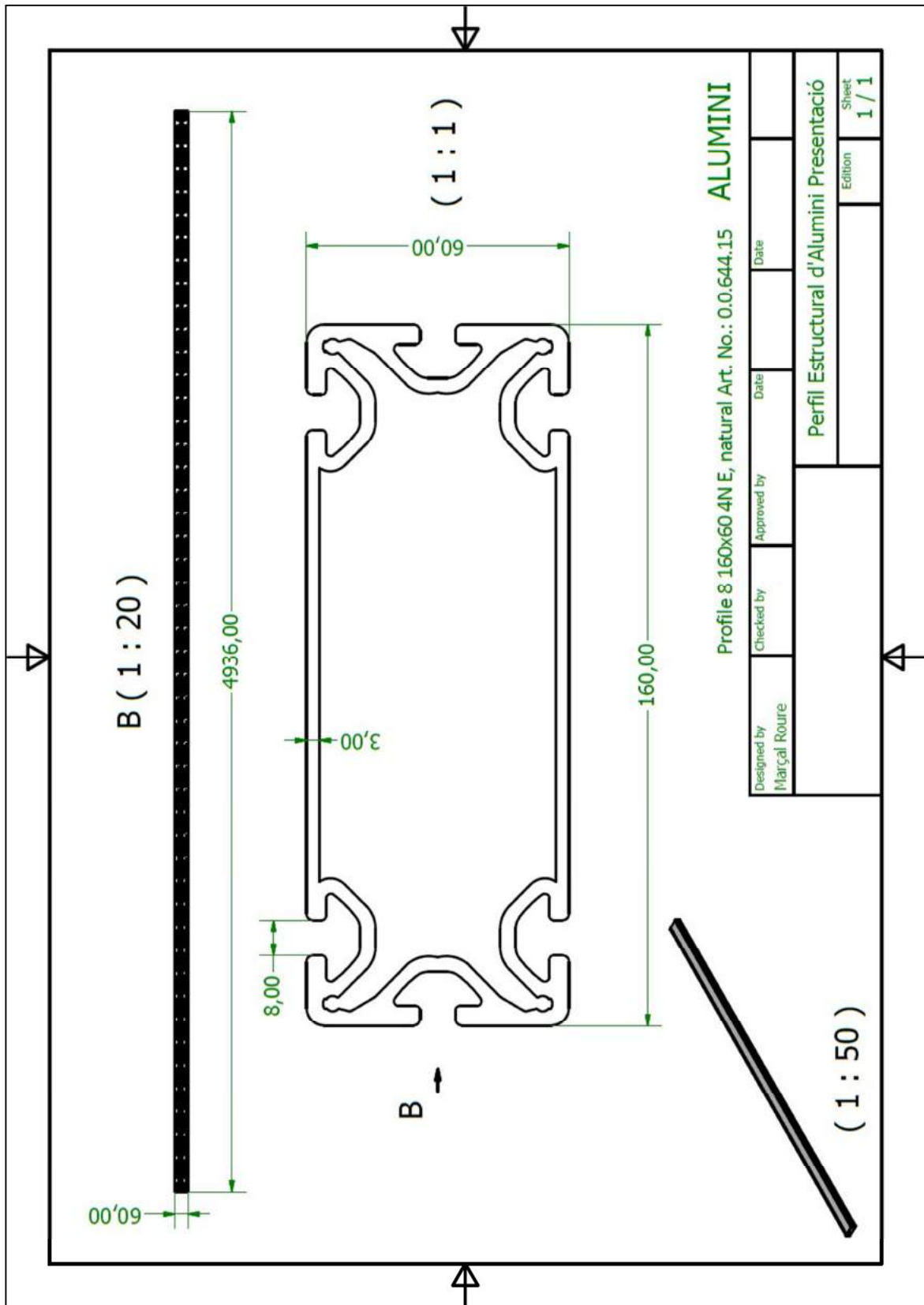
V	2	REJILLAS 1250x600mm. + FILTRO PARTÍCULAS	CM
	3	REJILLAS 1000x600mm. + FILTRO PARTÍCULAS	CM
P	1	EXTERIOR (Libre 880x3230mm.)	IT

VARIOS
REFRIGERACIÓN FORZADA OPCIONAL
VENTILACIÓN FORZADA OPCIONAL
ILUMINACIÓN EMERGENCIA OPCIONAL

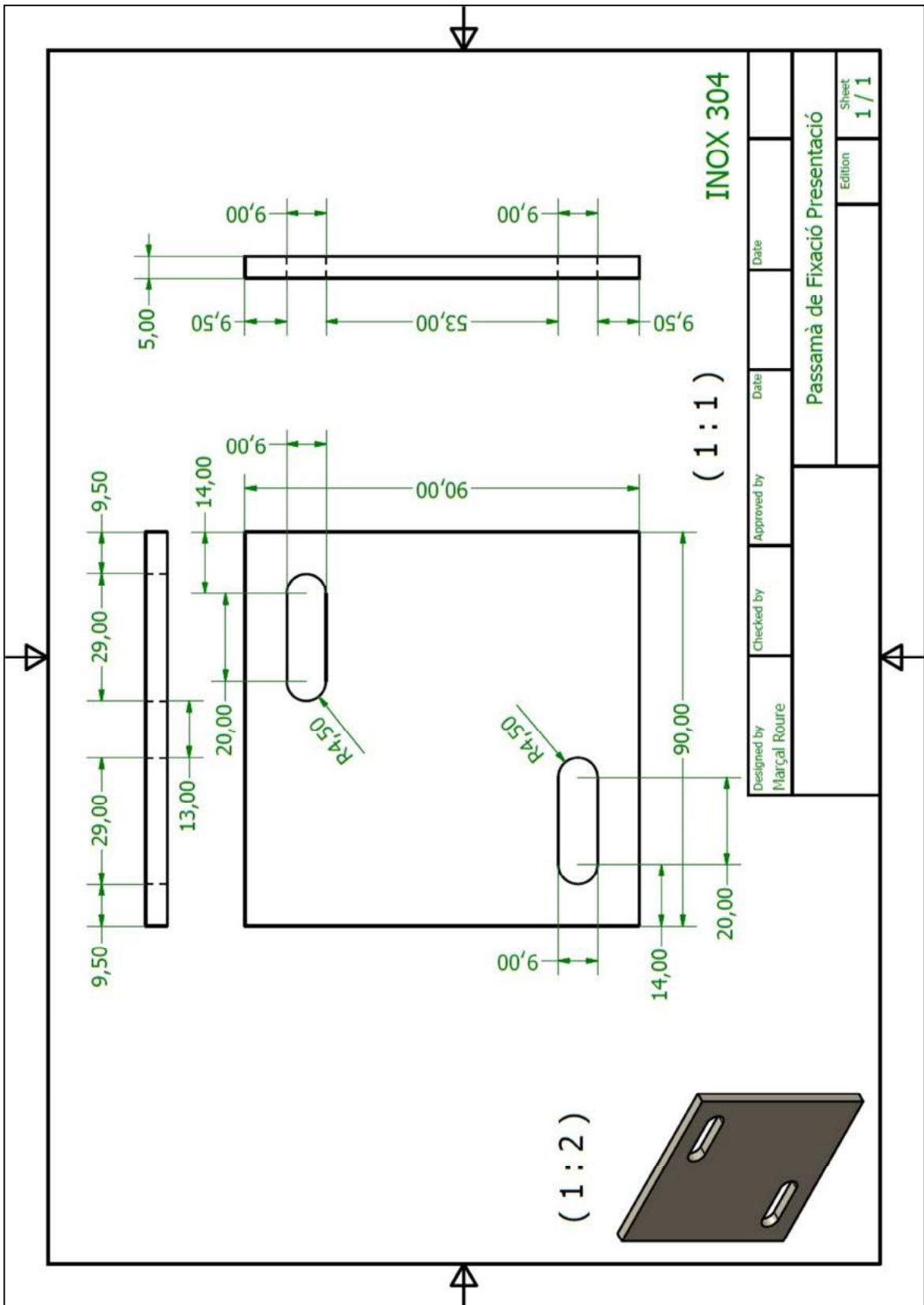
Annex 18: Peu de fixació



Annex 19: Perfil estructural d'alumini *Item*



Annex 20: Passamà de fixació



Annex 21: Despeses

Producte	Quantitat 1 Casa	Quantitat 4 Cases	Quantitat Urbanització	Cost Unitari €	Cost Real Casa €	Cost Real 4 Cases €	Cost Real Urbanització €
Estructura Plaques							
Peu de fixació INOX 304	30,00	120,00	600,00	1,00	30,00	120,00	600,00
Perfil estructural d'alumini ITEM Profile 8 160x60 4N E, natural Art. No.: 0.0.644.15 de 6.000mm	10,00	40,00	200,00	100,05	1000,52	4002,09	20010,43
Passamà de fixació INOX 304	108,00	432,00	2160,00	0,80	86,40	345,60	1728,00
Placa solar policristal·lina LDK 250 p-20 250 W	27,00	108,00	540,00	244,63	6605,01	26420,04	132100,20
Cargol allen de M8x16 DIN 912	108,00	432,00	2160,00	0,03	3,24	12,96	64,80
Cargol allen de M8x20 DIN 912	138,00	552,00	2760,00	0,03	4,14	16,56	82,80
Volandera de M8 ISO 7089 DIN 125	354,00	1416,00	7080,00	0,01	3,54	14,16	70,80
Femella ITEM T-Slot Nut 8 St M8, stainless	138,00	552,00	2760,00	0,38	52,44	209,76	1048,80
Femella de M8 DIN 934	108,00	432,00	2160,00	0,02	2,16	8,64	43,20
Terra Estructura Plaques							
Terminal Würth de 16 mm² M8 9671168 DIN 46 234 de material E-CU DIN 40 500	1,00	4,00	20,00	0,90	0,90	3,60	18,00
Presoner allen amb punta de M8x20 ISO 4027 DIN 9	1,00	4,00	20,00	0,16	0,16	0,64	3,20
Femella de M8 DIN 934	1,00	4,00	20,00	0,02	0,02	0,08	0,40
Volandera de M8 ISO 7089 DIN 125	2,00	8,00	40,00	0,01	0,02	0,08	0,40
Femella ITEM T-Slot 8 St M8 DIN, stainless	1,00	4,00	20,00	0,38	0,38	1,52	7,60
Inversor							
Inversor Fronius IG 300 24 kW	0,25	1,00	5,00	14255,44	3563,86	14255,44	71277,20
Caixa de connexions casa							
Born Weidmüller PDU 2,5/4 mm² 1896110000	30,00	120,00	600,00	0,40	12,00	48,00	240,00
DF Electric Portafusibles 485150	3,00	12,00	60,00	4,69	14,07	56,28	281,40
DF Electric Fusible 10 A 491620	3,00	12,00	60,00	4,50	13,49	53,98	269,88
Díode WTE 10 A 10A6	3,00	12,00	60,00	2,15	6,45	25,80	129,00
Descarregador sobre tensions DEHNguard DG M YPV SCI 600	1,00	4,00	20,00	201,93	201,93	807,72	4038,60
Born Weidmüller WDU 16 mm² 1020400000	4,00	16,00	80,00	4,06	16,24	64,96	324,80
DF Electric Portafusibles 485250	1,00	4,00	20,00	5,17	5,17	20,68	103,40
DF Electric Fusible 30 A 491655	1,00	4,00	20,00	4,98	4,98	19,92	99,60
Armari Eldon Inoxidable 360x240x150 ASR0362415	1,00	4,00	20,00	182,30	182,30	729,20	3646,00
Guia borns DIN 35	0,50	2,00	10,00	4,30	2,15	8,60	43,00
Cargol sisavat de M5x10 DIN 933	6,00	24,00	120,00	0,02	0,12	0,48	2,40
Volandera de M5 ISO 7089 DIN 125	12,00	48,00	240,00	0,02	0,24	0,96	4,80
Femella M5 DIN 934	6,00	24,00	120,00	0,02	0,12	0,48	2,40
Pont de connexió transversal de borns Weidmüller ZDV 16/2	2,00	8,00	40,00	0,25	0,50	2,00	10,00
Interruptor automàtic magnetotèrmic Schneider Electric bipolar de 500 V CC 25 A MGN61533	1,00	4,00	20,00	92,90	92,90	371,60	1.858,00

Urbanització sostenible elèctricament

Producte	Quantitat 1 Casa	Quantitat 4 Cases	Quantitat Urbanització	Cost Unitari €	Cost Real Casa €	Cost Real 4 Cases €	Cost Real Urbanització €
Caixa de connexions grup 4 cases							
Auxiliar de connexió WZAD 70N 1964830000	0,50	2,00	10,00	3,01	1,51	6,02	30,10
DF Electric Portafusibles NH 354170	0,50	2,00	10,00	5,10	2,55	10,20	51,00
DF Electric Fusible NH 125 A 373250	0,50	2,00	10,00	3,32	1,66	6,64	33,20
Armari Eldon Inoxidable 240x240x150 ASR0242415	0,25	1,00	5,00	165,60	41,40	165,60	828,00
Guia borns DIN 35	0,05	0,20	1,00	4,30	0,22	0,86	4,30
Born Weidmüller WDU 16 mm² 1020400000	0,50	2,00	10,00	4,06	2,03	8,12	40,60
Cablejat				1 metre			
Cable bipolar coure 4 mm² PVC (plaques-caixa casa)	100,00	400,00	2.000,00	1,45	145,00	580,00	2.900,00
Cable bipolar coure 16 mm² PVC (caixa casa-caixa grup)	20,00	80,00	400,00	6,02	120,40	481,60	2.408,00
Cable bipolar coure 70 mm² PVC (caixa grup-Inversor)	30,00	120,00	600,00	17,85	535,50	2.142,00	10.710,00
Terra Cable bipolar coure 16 mm² (descarregador sobretensions-piqueta terra casa)	20,00	80,00	400,00	6,02	120,40	481,60	2.408,00
Terra Cable alumini de 16 mm² amb fibres gruixudes (estructura plaques-piqueta terra casa)	20,00	80,00	400,00	5,80	116,00	464,00	2.320,00
Tub Grup - InversorsTub enterrat Poliolefina Urbanització DRL M110 - 50metres	0,25	1,00	5,00	94,38	23,60	94,38	471,90
Tub Casa - Grup Tub enterrat Poliolefina Urbanització DRL M110 - 50metres	0,50	2,00	10,00	94,38	47,19	188,76	943,80
Moduls prefabricats inversors							
Mòdul prefabricat Consmetal model CMT Solar 6000	0,15	0,60	3,00	4.200,00	630,00	2.520,00	12.600,00
Costos Extres							
Boques de mànegues caixa de connexions, Tubs cables, Peces de fixació dels cables i tubs a la par	1,00	4,00	20,00	1.600,00	1.600,00	6.400,00	32.000,00
Computadors i les seves connexions	1,00			1.600,00			1.600,00
Mà d'obra							
Muntar estructura i plaques	8,00			25,00			200,00
Muntar caixes de connexions	3,00			25,00			75,00
Muntar cablejat	16,00			25,00			400,00
Muntar inversors-programar	15,00			25,00			375,00
Cost projecte	200,00			25,00			5.000,00
Costos Fixos Anuals				Preu anual			Preu anual
Gestoria, assegurança, manteniment	0,05			120,00			2.400,00

Cost Total Casa €	15.675,40
Cost Total 4 Cases €	62.701,60
Cost Total Urbanització €	313.508,01