

INGENIARITZA ELEKTRIKOKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

***GASOLINDEGI-ELEKTROLINERA BATEN
INSTALAZIO ELEKTRIKOAREN DISEINUA***

3. DOKUMENTUA – ERANSKINAK

Ikaslea: Setien, Fernandez, Aitor

Zuzendaria 1: Aginako, Arri, Zaloa

Ikasturtea: 2020-2021

Data: 2021/02/12

AURKIBIDEA

1	KALKULUAK.....	7
1.1	Instalazio fotovoltaikoaren errendimendua. Galerak.....	7
1.1.1	Poluzioa.....	7
1.1.2	Itzalak.....	7
1.1.3	Inbertsorea.....	7
1.1.4	Temperatura.....	7
1.1.5	Irradiazioa.....	8
1.1.6	Dispertsio parametroa.....	8
1.1.7	KZeko eroalea.....	8
1.1.8	KAko eroalea.....	8
1.2	Panelen arteko distantzia.....	9
1.3	Panel fotovoltaikoak.....	11
1.4	Bihurgailua.....	12
1.5	Tentsio eta korrante maximoen egiaztapena.....	13
1.5.1	Bihurgailuaren tentsio maximoak.....	13
1.5.2	Zirkuitu irekiko tentsioa.....	13
1.5.3	Bihurgailuaren korrante maximoa.....	13
1.5.4	Zirkuitulaburreko korrantea.....	14
1.6	Energia ekoizpena.....	14
1.7	Biltegitratze sistema.....	15
1.8	Eroalea.....	18
1.8.1	Tentsio jauskeraren irizpidea.....	18
1.8.1.1	Korrante zuzena.....	18
1.8.1.2	Korrante alferno trifasikoa.....	19
1.8.2	Korrante maximo onargarriaren irizpidea.....	19
1.8.2.1	Korrante zuzena.....	20
1.8.2.2	Korrante alferno trifasikoa.....	20
1.8.3	Korrante zuzeneko eroalea.....	20
1.8.4	Korrante alferno trifasikoko eroalea.....	24
2	BABES ELEMENTUAK.....	26
2.1	Korrante zuzeneko babes elementuak.....	26
2.1.1	Magnetotermikoa.....	27
2.2	Korrante alferno trifasikoko babes elementuak.....	28

2.2.1	Magnetotermikoa.....	28
2.3	Biltegitratze sistema	29
2.4	Lur harguneak.....	30
2.4.1	Babes eroaleak	30
2.4.2	Instalazioko lur hargunea	30
2.4.3	Instalazio fotovoltaikoaren lurrera jartzea.....	31
2.5	Lur harguneko elektrodoen distantzia minimoa	31
3	SIMULAZIOA PVSYST SOFTWAREAREKIN.....	32
4	SEGURTASUN AZTERLANAK.....	39
4.1.1	Instalazioaren identifikazioa.....	39
4.1.2	Aplikatu beharreko araudia.....	39
4.1.3	Substantzia ezberdinen identifikazioa.....	41
4.1.4	ATEX eremuaren sailkapena.....	42
4.1.5	Elementuen deskribapena.....	43
4.1.5.1	Erregai tanga	43
4.1.5.2	Hornigailuak	44
4.1.5.3	Eraikin Nagusia eta markesina	44
4.1.5.4	Suteen aurkako instalazioa	44
4.1.6	Arrisku ebaluazioa	45
	Arriskuak ebaluatzeko metodoa:.....	46
4.1.7	Neurri zuzentzaileak.....	48
4.1.8	Seinaleztapen plana	50
5	ELEMENTUEN GIDALIBURUAK.....	52
5.1	Modulu fotovoltaikoa.....	52
5.2	Bihurgailua.....	54
5.3	Bateria	58
5.4	Bihurgailu/kargagailua	62
5.5	Karga puntua	64
5.6	Korronte zuzeneko eroalea	66
5.7	Korronte alternoko eroalea.....	69
5.8	Kontagailu adimendua	71
5.9	Korronte zuzeneko koadro elektrikoa.....	73
5.10	Modulu fotovoltaikoen euskarri egitura	76
5.11	Korronte zuzeneko deskargagailua	77
5.12	Korronte zuzeneko etengailu-ebakigailua.....	78
5.13	Korronte zuzeneko etengailu magnetotermikoa	81

Setien, Fernandez, Aitor

5.14	Isolamendu koordinatzailea	83
5.15	Korronte alternoko etengailu diferentziala eta magnetotermikoa	85

IRUDIEN AURKIBIDEA

1. Irudia.	Panelen arteko distantzia.....	9
2. Irudia.	Modulu fotovoltaikoen kokapena gasolindegi-elektrolineran.....	11
3. Irudia.	Sei sarrerako bihurgailuaren paraleloko adarren luzerak.....	22
4. Irudia.	Lau sarrerako bihurgailuaren paraleloko adarren luzerak.....	22
5. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren diseinua definitzea.....	32
6. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren kokapena eta koordenatu geografikoak.....	33
7. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren datu meteorologikoak.....	33
8. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren izendapena.....	34
9. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren simulazio aldagaia. Orientazioa.....	34
10. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren modulu fotovoltaikoak definitzea. Ezaugarri orokorrak	35
11. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren modulu fotovoltaikoak definitzea. Dimentsioak eta	35
teknologia		
12. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren bihurgailua definitzea. Parametro nagusiak.....	36
13. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren bihurgailua definitzea. Efizientzia kurba.....	36
14. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren bihurgailua definitzea. Dimentsioak eta teknologia ..	37
15. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren konfigurazio orokorra.....	37
16. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren hamar azpimultzo.....	37
17. Irudia.	Gasolindegi-elektrolineraren gainontzeko azpimultzoa.....	38
18. Irudia.	ATEX eremuaren sailkapena.....	42

TAULEN AURKIBIDEA

I.Tabla:	Tenperaturaren araberako errendimendu faktorea	7
II.Tabla:	Errendimendu faktoreak	8
III.Tabla:	Panelen arteko distantzia azterketa inklinazio angeluarekiko.....	10
IV.Tabla:	Parke fotovoltaikoko energia elektrikoaren ekoizpen estimazioa	14
V.Tabla:	Fronius Solar Battery 7.5 bateriaren ezaugarriak	17
VI.Tabla:	Korrante zuzeneko sei sarrerako bihurgailuaren eroaleen sekzioak	21
VII.Tabla:	Korrante zuzeneko lau sarrerako bihurgailuaren eroaleen sekzioak.....	21
VIII.Tabla:	TOPSOLAR PV ZZF eroalearen ezaugarriak.....	23
IX.Tabla:	Top Cable POWERFLEX RV-K eroalearen ezaugarriak	24
X.Tabla:	Babes eroaleen eta fase eroaleen arteko erlazioa	30
XI.Tabla:	Babes eroaleen eta fase eroaleen sekzioak	30
XII.Tabla:	Substantzia ezberdinen identifikazioa	41
XIII.Tabla:	LDF 40 erregai-tanga	43
XIV.Tabla:	Arrisku ebaluazio matrizea.....	45
XV.Tabla:	Arriskuak ebaluatzeko metodoa. Ondorioen larritasuna.....	46
XVI.Tabla:	Arriskuak ebaluatzeko metodoa. Arriskuen probabilitatea	46
XVII.Tabla:	Arriskuak ebaluatzeko metodoa. Ondorioak eta probabilitateak.....	47
XVIII.Tabla:	Arriskuak ebaluatzeko metodoa.	47

1 KALKULUAK

Atal honetan gasolindegi-elektrolineraren diseinua eta kalkuluak azaltzen dira.

1.1 Instalazio fotovoltaikoaren errendimendua. Galerak

1.1.1 Poluzioa

Gasolindegi-elektrolinera poluzio iturri handiko inguruan kokatuta ez dagoenez, poluzio errendimendu faktorea 0,97koa aplikatu da.

$$F_p = 0,97$$

1.1.2 Itzalak

Plaka fotovoltaikoak gasolindegi-elektrolinerako sabaian instalatuko dira, etekin handiena atera ahal izateko eta itzalik egon ez dadin. Gainera, zuhaitzik eta eraikinik ez dagoen landa eremu baten kokatuta dagoenez ez dago itzala sortzeko aukera.

Hori dela eta, itzalaren errendimendu faktorea unitarioa dela kontsideratu da.

$$F_i = 1,00$$

1.1.3 Inbertsorea

Instalazioan erabiliko diren inbertsoreen errendimendu faktorea fabrikatzailearen arabera 0,98koa da.

$$F_{in} = 0,98$$

1.1.4 Temperatura

Kontutan izan behar da gasolindegi-elektrolinera instalatuko den eremuaren batz-besteko temperatura ez dela 25 °C-koa, baizik eta 15,9 °C-koa da. I. taulan temperatura ezberdinentzako zuzenketa faktoreak aurkezten dira.

I.Tabla: Tenperaturaren araberako errendimendu faktorea

Temperatura °C-tan	10	15	20	25	30	35
Zuzenketa faktorea	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92

Beraz, I. taulako datuak interpolatuz 15,9 °C-rako aplikatu beharreko temperatura faktorea 1,065koa da.

$$F_t = 1,065$$

1.1.5 Irradiazioa

Irradiazioari dagokionez estandarra 1000 Wh/m² baino handiagoa da, diseinatutako gasolindegi-elektrolineraren irradiazioa maila urte osoan 1229,9 kWh/m²-koa denez, egunero batezbestekoa 3,37 kWh/m²-koa da. Aipatu beharra dago irradiazioa igotzean korrante jaitsi egiten dela plaka fotovoltaikoetan eta gauza bera gertatzen da lortutako errendimenduan. Horregatik, irradiazioaren errendimendua 0,934koa da.

$$F_{irra} = 0,934$$

1.1.6 Dispertsio parametroa

Potentzia maximoan dispertsio parametroengatik dauden errendimendu galerak direla eta, parametro horien errendimendu faktorea 0,97koa da.

$$F_{pa} = 0,97$$

1.1.7 KZeko eroalea

Tentsio erorketak KZeko eroaleetan %1,5 baino txikiagoa izan dadin aukeratutako errendimendu faktorea 0,98koa da.

$$F_{KZ} = 0,98$$

1.1.8 KAko eroalea

Tentsio erorketak KAko eroaleetan %2 baino txikiagoa izateko aukeratutako errendimendu faktorea 0,97koa da.

$$F_{KA} = 0,97$$

Kalkulatutako errendimenduekin Performance Ratio Global (PRG) zehaztuko da:

$$PRG = F_p \cdot F_i \cdot F_{in} \cdot F_t \cdot F_{irra} \cdot F_{pa} \cdot F_{KZ} \cdot F_{KA} \quad (1)$$

II.Tabla: Errendimendu faktoreak

Zuzenketa faktorea	F_p	F_i	F_{in}	F_t	F_{irra}	F_{pa}	F_{KZ}	F_{KA}
Errendimendu faktorea	0,97	1,00	0,98	1,065	0,934	0,97	0,98	0,97

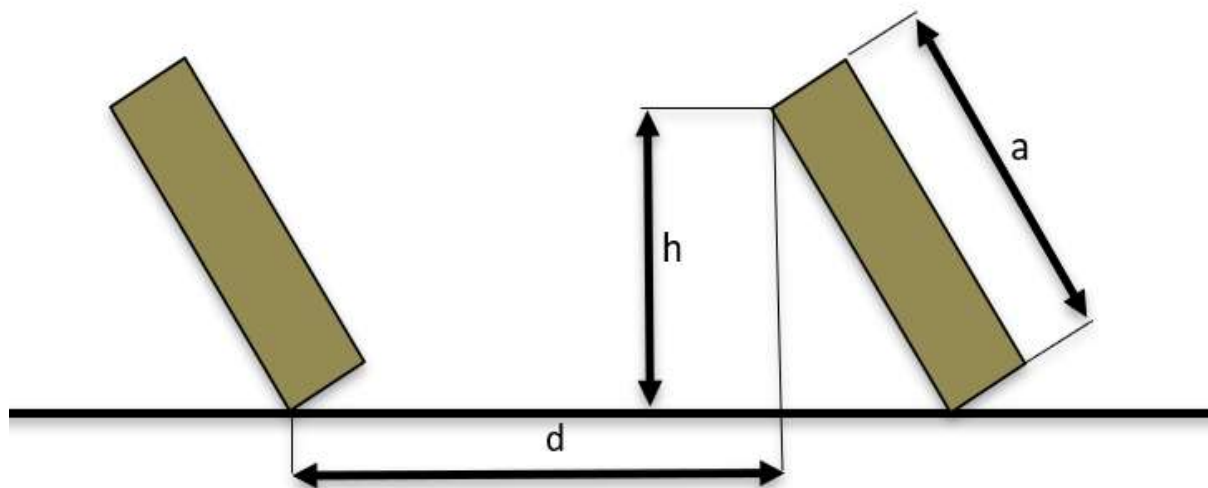
(1) formularen kalkulaturako errendimenduak ordezkatur:

$$PRG = 0,97 \cdot 1,00 \cdot 0,98 \cdot 1,065 \cdot 0,934 \cdot 0,97 \cdot 0,98 \cdot 0,97 = 0,872$$

Horregatik diseinatutako instalazioaren errendimendu globala urtean zehar % 87,2koa dela kontsideratu daiteke.

1.2 Panelen arteko distantzia

Gasolindegi-elektrolinera diseinatzerako orduan kontutan izan behar da eguzkiaren eraginez modulu fotovoltaikoek sortzen dituzten itzalak. Horiek instalazioaren efizientzia jaisten dute eta horren bitartez kaltegarriak izan daitezkeen tentsio jauskerak eragiten ditu. Hori dela eta, ahalik eta itzal gutxienean izateko helburuarekin, modulu fotovoltaikoen artean utzi beharreko distantzia kalkulatu da.



1. Irudia. Panelen arteko distantzia

Iturria: Egileak moldatua

Panelen arteko distantzia minimoa ondorengo formularen bitartez kalkulatzen da.

$$d = \frac{h}{\tan(61^\circ - \Phi)}$$

Eta modulu bakoitza izango duen altuera kalkulatzeko:

$$h = a \cdot \sin\beta$$

Non;

d	Modulu fotovoltaiko lerroen arteko distantzia [m].
h	Modulu fotovoltaikoen altuera [m].
a	Modulu fotovoltaikoen zabalera neurria [m].
β	Moduluek izango duten inklinazio gradua.
Φ	Kokalekuaren latitudea.

Diseinatutako instalazioan modulu fotovoltaikoen altuera kalkulatzeko erabilitako modulu fotovoltaikoen zabalera neurria jakin behar da. Kasu honetan, Peimar SG 285P modulu fotovoltaikoaren fitxa teknikoan behatuz $a=1,640$ m-koa da.

Beraz, moduluek izango duten posizioa eta izango duten altuera 0° -ko eta 30° -ko inklinazio angeluarekin kalkulatu dira:

III.Tabla: Panelen arteko distantzia azterketa inklinazio angeluarekiko

0°	30°
$h = 1,640 \cdot \sin(0) = 0 \text{ m}$	$h = 1,640 \cdot \sin(30) = 0,82 \text{ m}$
$d = \frac{0}{\tan(61^\circ - 45)} = 0 \text{ m}$	$d = \frac{0,82}{\tan(61^\circ - 45)} = 2,86 \text{ m}$

Eraikita dagoen instalazioko teilatuan instalatuko dira, 8 metroko altueran eta finkapen sistemarako Coplanar KF-102 motatako 416 euskarri egitura erabili dira. Euskarri bakoitzak 4 modulu fotovoltaikoetara konektatuta egongo dira.

Instalazioko teilatua laua denez eta instalazioaren efizientzia energetikoa handitzeko helburuarekin inklinazio gabe instalatu dira, hau da, 0° -ko inklinazioarekin. Era honetan, instalazioko teilatuaren azalera osoa aprobeztatu daiteke eta ez da eguzki jarraitzailearen beharrik.

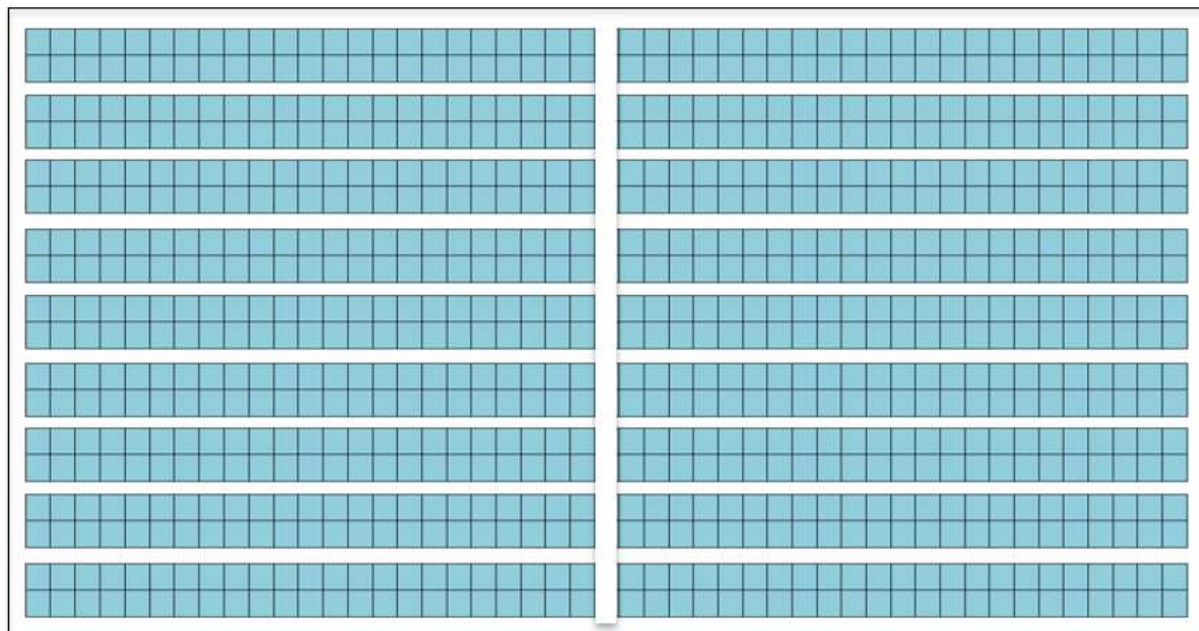
1.3 Panel fotovoltaikoak

Modulu fotovoltaikoen kopurua zehazteko instalatuko diren panel fotovoltaikoen neurriak ezagutu behar dira. Aukeratutako modulu fotovoltaikoak Peimar markako SG 285P modelo izan da, 0,992 mm eta 1,640 mm-ko aldeak dituena. Gainera, gasolindegi-elektrolineraren zabalerak 50 m eta 100 m-koak izanda, instalazio osoaren azalera 5000 m²-koa da.

Instalazioaren alde bakoitzean 1,5 m utzi dira segurtasun moduan eta guztira 64 adar paraleloan izango ditu. Adar paraleloak binaka kokatu dira eta bi adar paraleloen artean 1 m-ko distantzia utzi da, mantentze-lanak egiteko. Amaitzeko, adar paralelo bakoitzean 26 modulu fotovoltaiko seriean jarri dira azalera osoa aprobetxatzeko.

Modu honetan jarri beharreko modulu fotovoltaiko kopurua ondorengoa da:

$$\text{Modulu fotovoltaiko kopurua: } 64 \text{ adar} \cdot 26 \frac{\text{mod. fotovoltaiko}}{\text{adar}} = 1.664 \text{ mod. fotovoltaiko}$$



2. Irudia. Modulu fotovoltaikoen kokapena gasolindegi-elektrolineran

Iturria: Egileak eginda

1.4 Bihurgailua

Gasolindegi-elektrolineraren modulu fotovoltaikoek ekoiztutako energia elektrikoa bihurgailu batzuetara garraiatu egiten da. Instalazioan zehar erabilitako bihurgailu kopurua parke fotovoltaikoko potentziaren arabera da.

Gasolindegi-elektrolinerako teiltuan modulu fotovoltaikoak instalatu dira segurtasun distantziak minimoak utziz eta guztira 1.664 modulu fotovoltaiko jarri dira.

Peimar markako SG 285P modulu fotovoltaikoek sortzen duten potentzia ondorengo da:

$$P_{FV} = 1.664 \text{ modulu fotovoltaiko} \cdot 285 \frac{\text{W}}{\text{modulu fotovoltaiko}} = 474,24 \text{ kW}$$

Behin modulu fotovoltaikoen bitartez eskuratutako potentzia jakinda, erabili beharreko bihurgailuko potentzia nominala kalkulatu behar da. Horretarako hurrengo formula erabili da:

$$P_{Ib} = PRG \cdot P_{FV} \quad (2)$$

Non:

P_{Ib} : Bihurgailuaren potentzia izendatua [kW].

P_{FV} : Parke fotovoltaikoa ekoiztutako potentzia [kW].

PRG : Parke fotovoltaikoan gertatutako potentzia galerak.

(2) formularen parke fotovoltaikoan ekoiztutako potentzia eta potentzia galeren emaitzak aplikatuz:

$$P_{Ib} = 0,872 \cdot 474,24 \text{ kW} = 413,537 \text{ kW}$$

Beraz, aurreko emaitza bihurgailuek izan beharreko potentzia izendatua da eta aukeratutako ABB markako PVS 100 TL bihurgailuarekin alderatuz, egokia dela ziurtatzen da. Bihurgailu horiek 100 kW-eko potentzia izendatua daukate eta guztira 11 egongo dira.

Hamar bihurgailuk paraleloan aurkitzen diren sei adarretara konektatuko dira eta adar bakoitzean 26 modulu fotovoltaiko daudela kontutan izanik, bihurgailu bakoitzari 156 panel fotovoltaiko konektatuko dira. Gainontzeko bihurgailua soilik lau adar paraleloetara konektatuta dago, beraz, 104 modulu fotovoltaikoetara konektatuta dago.

1.5 Tentsio eta korrante maximoen egiaztapena

Gasolindegi-elektrolineraren konfigurazioa ezagututa, tentsio eta korrante maximoen egiaztapena burutu behar da, modulu fotovoltaikoen tentsio eta korrante maximoak bihurgailuak onartu dezakeen maximoak baino txikiagoak izan behar baitira.

1.5.1 Bihurgailuaren tentsio maximoak

Seriean kokatzen diren modulu fotovoltaikoen tentsioak batzen dira adar bakoitzean dagoen tentsioa jakiteko.

Bihurgailuaren MPP funtzionamendu tentsioa: 480-850 V

$$V_{MPP} = 26 \text{ modulu fotovoltaiko} \cdot 31,6 \frac{\text{V}}{\text{modulu fotovoltaiko}} = 821,6 \text{ V}$$

Lortutako emaitzak aztertuz: 850 V > 821,6 V. Beraz, diseinu baldintzak betetzen dira.

1.5.2 Zirkuitu irekiko tentsioa

Bihurgailu baten zirkuitu irekiko tentsiorik maximoa modulu fotovoltaiko batek daukan tentsiorik handiena da.

Bihurgailuaren zirkuitu irekiko tentsio maximoa: 1.000 V

$$V_{Zireki} = 26 \text{ modulu fotovoltaiko} \cdot 38,03 \frac{\text{V}}{\text{modulu fotovoltaiko}} = 988,78 \text{ V}$$

Aurreko kasuan bezala 1.000 V > 988,78 V. Diseinu baldintzak egokiak dira.

1.5.3 Bihurgailuaren korrante maximoa

Panel fotovoltaiko bakoitza sortzen duen korrante potentzia maximoko puntuan emandako korrantea da. Beraz, korrantearen balio totala bihurgailu bakoitzari konektatutako adar kopuru totalarekin kalkulatu da.

Bihurgailuaren korrante maximoa: 120 A

$$I_{MPP} = 6 \text{ adar} \cdot 9,04 \frac{\text{A}}{\text{adar}} = 54,24 \text{ A}$$

Oraingoa ere 120 A > 54,24 A baldintza betetzen da eta bihurgailuaren korrante maximoa ez da gaindituko.

1.5.4 Zirkuitulaburreko korrontea

Zirkuitulaburren bat gertatzen denean modulu fotovoltaikoek emandako korrontearen balioa maximoa da. Bihurgailuari paraleloan konektatzen zaizkion adar kopuruak kontutan izanda kalkulatzen da.

Bihurgailuaren zirkuitulaburreko korrontea: 145 A

$$I_{ZL} = 6 \text{ adar} \cdot 9,74 \frac{\text{A}}{\text{adar}} = 58,44 \text{ A}$$

Azken kasu honetan, $145 \text{ A} > 58,44 \text{ A}$ denez, diseinu baldintzak egokiak direla ziurtatzen dira.

Aplikaturako kalkuluekin egiaztatu daiteke ABB markako PVS 100 TL bihurgailuak adar paraleloak izango duten tentsio eta korronte maximoak jasan dezaketela.

1.6 Energia ekoizpena

Parke fotovoltaikoaren urteko energia ekoizpena kalkulatzeko faktore ezberdinak kontutan izan behar dira, hala nola, aurretik kalkulaturako galerak, egunak eta modulu fotovoltaikoek sortzen duten energia elektrikoa. Energiaren ekoizpenaren kalkulurako instalazioaren kokalekuan egongo den irradiazioa kontuan izan da. Datu horiek lortzeko prozedura Memoria Eranskinaren [7.8.] atalean azaltzen da, non, diseinurako baldintzak definitzen diren.

Kalkulu horiek burutzeko hilabetez-hilabete egin da eta urte osoko energia ekoizpena hilabete guztiak batuz lortzen da.

IV.Tabla: Parke fotovoltaikoko energia elektrikoaren ekoizpen estimazioa

Hilabetea	Egun kopurua	T [°C]	G (α,β) [kWh/m ² -hila.]	G (α,β) [kWh/m ² -egun]	PRG	P _{FV} [kW]	E [kWh/egun]	E [kWh/hila.]
Urtarrila	31	10	43,5	1,403	0,872	474,24	580,19	17.985,98
Otsaila	29	10	57,6	1,986	0,872	474,24	821,28	23.817,27
Martxoa	31	12	104	3,355	0,872	474,24	1.387,42	43.009,94
Apirila	30	14	131,3	4,377	0,872	474,24	1.810,05	54.301,58
Maiatza	31	16	148,5	4,790	0,872	474,24	1.980,84	61.406,15
Ekaina	30	20	160,1	5,337	0,872	474,24	2.207,05	66.211,45
Uztaila	31	22	160,4	5,174	0,872	474,24	2.139,64	66.328,90
Abuztua	31	23	137	4,419	0,872	474,24	1.827,42	56.650,06
Iraila	30	21	119,8	3,993	0,872	474,24	1.651,25	49.537,63
Urria	31	18	81,1	2,616	0,872	474,24	1.081,81	33.536,22
Azaroa	30	14	48,6	1,620	0,872	474,24	669,93	20.097,91
Abendua	31	11	38,1	1,229	0,872	474,24	508,24	15.755,36
URTEKO EKOIZPEN TOTALA								508.638,45

Beraz, diseinatu berri den gasolindegi-elektrolinerako parke fotovoltaikoak urteko ekoiztutako energia elektriko totala 508,638 MWh-ekoa izango da.

1.7 Biltegitratze sistema

Gasolindegi-elektrolineran erabili diren biltegitratze sistema aukeratzeko orduan, baterien kapazitatea kontutan hartu behar da. Memoria dokumentuko [3.5.5.] atalean ibilgailu elektrikoak erabiltzen dituzten baterien kapazitate ezberdinak ikertu dira eta ibilgailu elektrikoaren batezbesteko baterien kapazitatea 45,57 kWh-koa da. Urte bateko energia ekoizpenaren estimazioa 508.638,45 kWh-koa dela kontsideratuz eta gainera 2020. urtea bisurtea denez, egunero hornituko diren ibilgailu elektrikoak ondorengo formularen arabera lortzen da.

$$E_{egun} = \frac{E_{Estimazioa}}{t_{urte}} \quad (3)$$

Non:

E_{kop} : Egunero hornituko den energia [kW/egun].

$E_{Estimazioa}$: Energia ekoizpen estimazioa urteko [kW/urte].

t_{urte} : Urtean zehar dauden egun kopuruak [egun].

(3) formularen bitartez eguneroko horniketa kalkulatzeko da:

$$E_{kop} = \frac{508.638,45 \frac{\text{kWh}}{\text{urte}}}{\frac{366 \text{ egun}}{1 \text{ urte}}} = 1.389,72 \text{ kWh/egun}$$

Kontutan izanda ibilgailu elektrikoaren batezbesteko baterien kapazitatea, egunero hornituko diren ibilgailu elektriko kopurua kalkulatzeko da.

$$IE_{egun} = \frac{IE_{kop}}{Q_{BB}} \quad (4)$$

IE_{egun} : Egunero hornituko diren ibilgailu elektriko kopurua [ibilgailu elektriko/egun].

Q_{BB} : Ibilgailu elektriko baterien batezbesteko kapazitatea [kWh].

(4) formularen balioak ordezkatuz:

$$IE_{egun} = \frac{1.389,72 \frac{\text{kWh}}{\text{egun}}}{45,57 \frac{\text{kWh}}{\text{ibilgailu elektriko}}} = 30,5 \frac{\text{ibilgailu elektriko}}{\text{egun}}$$

Beraz, parke fotovoltaikoak ekoiztutako energia elektrikoarekin 30,5 ibilgailu elektriko kargatu daitezke egunero, hala ere, instalazioan ekoiztutako energia elektriko guztia ez da bateria bankuan metatuko. Gasolindegi-elektrolineran erabiltutako bateria bankua 6 ibilgailu elektriko kargatzeko ahalmena izango du eta (5) formularen arabera kalkulatzeko da.

$$Q = \frac{Q_{BB} \cdot IE_{kop}}{Sak_{Deskarga}} \quad (5)$$

Q : Bateria sistemen kapazitate minimoa [kWh].

IE_{kop} : Bateria bankuak kargatu ahal dituen ibilgailu elektriko kopurua [ibilgailu elektriko].

$Sak_{Deskarga}$: Baterien sakontasun deskarga [%].

Bateriak ioi-litioko teknologia erabiltzen dutenez, baterien sakontasun deskarga %100ekoa da. Guzti hori (5) formularen ordezkatuz:

$$Q = \frac{45,57 \text{ kWh}}{\text{ibilgailu elektriko}} \cdot 6 \text{ ibilgailu elektriko} = 273,42 \text{ kWh}$$

Bateria sistemen kapazitate minimoarekin gelaxka kopurua kalkulatu da. Baina gelaxkak bi modu ezberdinetan kokatu daitezke, seriean eta paraleloan, non, bi konexio moduekin jarritako baterien kapazitateak gehitu egiten dira. Dena den, instalazioan zehar aurkitzen diren bateriak konektatzeko serieko konexioa burutu egin da, desoreka kaltegarriak baita eztanda arriskuak ekiditeko.

$$G_{kop} = \frac{V_B}{V_G} \quad (6)$$

Non:

G_{kop} : Gelaxka kopurua.

V_B : Bateria tenzio izendatua [V].

V_G : Gelaxka bakoitzaren tenzio izendatua [V/gelaxka].

Beraz, gelaxka kopurua (6) formularekin lortzen da:

$$G_{kop} = \frac{48 \text{ V}}{2 \frac{\text{V}}{\text{gelaxka}}} = 24 \text{ gelaxka}$$

Gelaxka kopurua ezagututa bateria bankua behar duen kapazitate minimoa kalkulatu da.

$$C = \frac{Q}{G_{kop}} \quad (7)$$

Non:

C : Bateria bankuaren kapazitate minimoa [kWh/gelaxka]

$$C = \frac{273,42 \text{ kWh}}{24 \text{ gelaxka}} = 11,40 \frac{\text{kWh}}{\text{gelaxka}}$$

Horrekin batera, deskarga ziklo denbora eta deskarga korrontea kontutan izanik, ondorengo formula aplikatu daiteke.

$$C = I_{desk} \cdot t_{desk} \cdot V_B \quad (8)$$

Non:

I_{desk} : Deskarga korrontea [A].

t_{desk} : Deskarga ziklo denbora [h].

(8) formularen oinarrituz bateria bankuaren deskarga korrontea orduko kalkulatu da.

$$I_{desk} \cdot t_{desk} = \frac{C}{V_B} = \frac{11,40 \frac{\text{kWh}}{\text{gelaxka}}}{2 \frac{\text{V}}{\text{gelaxka}}} = 5,70 \text{ kWh}$$

Setien, Fernandez, Aitor

Bateria horiek momentu oro ibilgailu elektrikoak hornitzeko prest egongo dira. Egunean zehar parke fotovoltaikotik baita baterietatik eskuratuko da energia eta gauean baterietatik eta sare elektrikotik. Hori dela eta, baterien deskarga zikloa 10 ordukoa izango da. Aipatu beharra dago egunean parke fotovoltaikoaren ekoizpena geldirik egonez gero, esate baterako lainoak daudelako, sare elektrikotik lortuko da energia elektrikoak.

Ezaugarri horiek kontutan izanda aukeratutako bateriak Fronius markako Solar Battery 7.5 modeloa aukeratu da, non, deskarga korronea ziklo batean 6.000 Ah-koa den.

V.Tabla: Fronius Solar Battery 7.5 bateriaren ezaugarriak

Modeloa	Solar Battery 7.5
Marka	Fronius
Teknologia	LiFePO4
Kapazitate nominala (120h/ 20°C) [Ah]	7.500
Kapazitatea (10h/20°C) [Ah]	6.000
Bizitza erabilgarria [urte]	>20
Dimentsioak [mm]	995 x 570 x 611
Pisua [kg]	125
Babes maila	IP 20
Lan tenperatura [°C]	23
Komunikazioa	Modbus RTU (RS 485)

Amaitzeko, Solar Battery 7.5 bateriak edukiko duen kapazitatea deskarga ziklo bakoitzeko ondorengo izango da:

$$C_{10} = 6.000 \cdot 48 = 288.000 \text{ Wh} = 288 \text{ kWh}$$

1.8 Eroalea

Modulu fotovoltaikoetatik eskuratutako energia elektrikoa BT-koa denez, eroale ezberdinen kalkuluak burutzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa erabili da. Honetarako bi irizpide jarraitu dira: tentsio jausiaren eta korrante maximo onargarriaren irizpideak.

Instalazioan zehar bi eroale erabili dira, izan ere, energia elektrikoa korrante zuzenean ekoizten da eta energia hori garraiatzeko korrante alternoan eraldatu egiten da.

1.8.1 Tentsio jauskeraren irizpidea

Tentsio jauskera zirkuituko linea baten hasierako eta amaierako tentsio aldea da, hau da, potentzia diferentzia. BTko Jarraibide Tekniko Osagarriaren 40. atalean ekoizpen fotovoltaiko eta bihurgailuaren artean aurkitzen den KZeko eroalearen tentsio jauskera %1,5 era mugatzen du eta KAn tentsio jauskera bera.

1.8.1.1 Korrante zuzena

Korrante zuzeneko eroalea hautatzerako orduan sekzioaren diametroa datu oso garrantzitsua da. Sekzioaren balioa tentsio jausiaren irizpidea jarraituz lortu daiteke ondorengo formularen bitartez:

$$S = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\Delta V \cdot \sigma} \quad (9)$$

Non:

S : Eroalearen sekzio minimoa [mm²].

I : Eroaletik zirkulatzen den korrantea [A].

L : Eroalearen luzera [m].

ΔV : Tentsio jauskera maximo onargarria.

σ : Eroalearen eroankortasuna [m/Ω·mm²].

Aurreko formula eroaleak garraiatuko duten potentziaren arabera jarrita, ondorengo lortzen da:

$$S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\Delta V \cdot \sigma \cdot V} \quad (10)$$

Non:

P : Eroaleak garraiatzen duen potentzia [W].

V : Faseen arteko tentsioa [V].

1.8.1.2 Korrante alferno trifasikoa

Korrante zuzenean bezala, korrante alferno trifasikoko sistemetan erabiltzen diren eroaleen sekzio minimoak kalkulatzeko tentsio jauskeraren irizpidea jarraitzen da. Ondorengo formulatan S sekzio minimoa kalkulatu da korrantearen balioetik abiatuz:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot \cos(\varphi)}{\Delta V \cdot \sigma} \quad (11)$$

Non:

S : Eroalearen sekzio minimoa [mm²].

I : Eroaletik zirkulatzen den korrantea [A].

L : Eroalearen luzera [m].

$\cos(\varphi)$: Potentzia faktorea.

ΔV : Tentsio jauskera maximo onargarria.

σ : Eroalearen eroankortasuna [m/Ω·mm²].

Korrantearen funtzioan egon ezik, eroalea garraiatzen duen potentziaren arabera:

$$S = \frac{P \cdot L}{\Delta V \cdot \sigma \cdot V} \quad (12)$$

Non:

P : Eroaleak garraiatzen duen potentzia [W].

V : Lineako eroalearen tentsioa [V].

1.8.2 Korrante maximo onargarriaren irizpidea

Ondorengo formularen bitartez linearen korrante maximo onargarria kalkulatu da:

$$I_{Linea} \leq I_{Max.Onargarri} = I_{Onargarri.Taula} \cdot \sum K_i \quad (13)$$

Non:

I_{Linea} : Lineatik zirkulatuko duen korrantea [A].

$I_{Max.Onargarri}$: Lineatik zirkula daitekeen korrante maximo onargarria [A].

$I_{Onargarri.Taula}$: Isolatzaille moduan erabilitako materialaren eta eroaleak jasan dezakeen tenperatura maximoaren arabeko korrante maximo onargarria [A].

K_i : Aplikatu beharreko faktore zuzentzaileak.

Gainera, eroalearen korrante maximo onargarria sorgailutik irteten den korrante maximoaren %125 gaituz gero, instalazioa dimentsionatuta egon behar da.

1.8.2.1 Korrante zuzena

Instalazioaren korrante zuzeneko aldearen korrantearen balioa ezagutzeko hurrengo formula erabili daiteke:

$$I = \frac{P}{V} \quad (14)$$

Non:

I : Eroaletik zirkulatuko duen korrantea [A].

P : Potentzia aktiboa [W].

V : Tentsioa [V].

1.8.2.2 Korrante alferno trifasikoa

Korrante alferno trifasikoko aldearen korrantea kalkulatzeko, ondorengo adierazpena erabiltzen da:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos(\varphi)}$$

Non:

I : Eroaletik zirkulatuko duen korrantea [A].

P : Potentzia aktiboa [W].

V : sistema trifasikoaren tentsio konposatua [V].

$\cos(\varphi)$: Potentzia faktorea.

1.8.3 Korrante zuzeneko eroalea

Tentsio jausiaren eta korrante maximo onargarriaren irizpideak kontutan izanda, gasolindegi-elektrolineraren korrante zuzeneko aldearen eroale sekzioak kalkulatu dira.

Parke fotovoltaikoan instalatu diren panel fotovoltaikoak 64 adar paralelo ditu. Adar paralelo horiek polo bakarra duten eroaleekin bihurtu eta korrante zuzeneko babes elementuetara konektatzen dira eta instalazio fotovoltaikoaren potentzia jakinda, kasu honetan 474,24 kW-ekoa, sekzio berdineko hamaika bihurtu berdin instalatu dira.

Horrekin batera, paraleloan aurkitzen diren adarrak luzera berdinekoak dira sei sarrerako bihurtu, beraz, egindako kalkuluak bihurtu guztientzat balioko dute.

Eroalea kobreako eta isolatzaile moduan material termoeonkorra erabili denez (XLPE), eroaleen lan tenperatura maximoa 90°C-koa da eta eroankortasunaren balioa 45,49 da.

Beraz, tentsio jauskeraren eta korrante maximo onargarriaren irizpideak jarraituz ondorengo taula eraiki da:

VI.Tabla: Korronte zuzeneko sei sarrerako bihurgailuaren eroaleen sekzioak

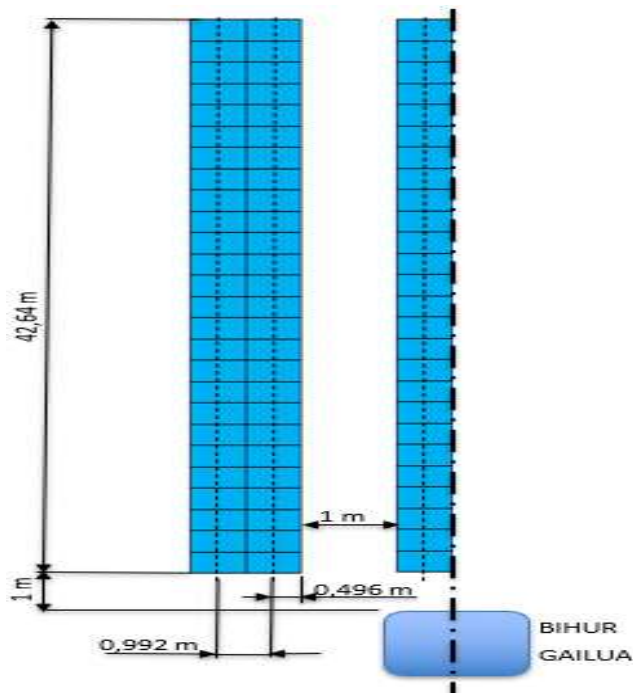
Adar zenbakia	Luzera [m]	Tentsioa [V]	Korrontea [A]	σ [$\Omega \cdot m/mm^2$]	ΔV [%]	Sekzioa [mm^2]	Sekzio normalizatua [mm^2]
1. adarra	46,624	821,6	9,04	45,49	1,5	1,50	6
2. adarra	45,632	821,6	9,04	45,49	1,5	1,47	6
3. adarra	44,136	821,6	9,04	45,49	1,5	1,42	6
4. adarra	44,136	821,6	9,04	45,49	1,5	1,42	6
5. adarra	45,632	821,6	9,04	45,49	1,5	1,47	6
6. adarra	46,624	821,6	9,04	45,49	1,5	1,50	6

VII.Tabla: Korronte zuzeneko lau sarrerako bihurgailuaren eroaleen sekzioak

Adar zenbakia	Luzera [m]	Tentsioa [V]	Korrontea [A]	σ [$\Omega \cdot m/mm^2$]	ΔV [%]	Sekzioa [mm^2]	Sekzio normalizatua [mm^2]
1. adarra	45,628	821,6	9,04	45,49	1,5	1,47	6
2. adarra	44,636	821,6	9,04	45,49	1,5	1,44	6
3. adarra	44,636	821,6	9,04	45,49	1,5	1,44	6
4. adarra	45,628	821,6	9,04	45,49	1,5	1,47	6

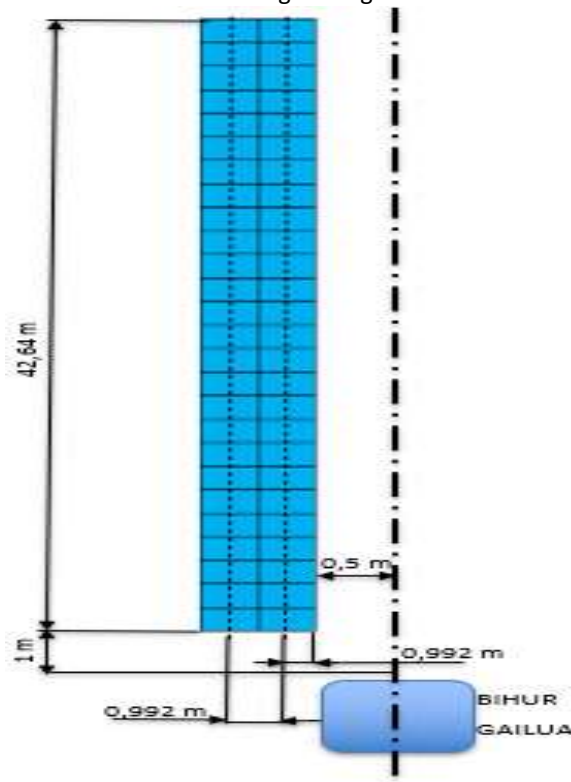
Luzera bakoitzarekin erabili beharreko sekzioa tentsio jausiaren irizpidearekin kalkulatu egin da, (9) formularekin hain zuzen ere.

Adar bakoitzaren luzera modulu fotovoltaikoak seriean daukaten luzera eta bihurgailura heltzeko behar den luzeren arteko batuketa da. Adar bakoitzean seriean 26 modulu fotovoltaiko jarri dira, bakoitza 1,64 m-ko luzerarekin. Hamar bihurgailuk 6 adar paraleloetara konektatuta egongo dira eta beste bihurgailua 4 adar paraleloetara. Gainera adar paralelo muturren baten erdian finkatuta egongo da. Ondorengo irudian argi eta garbi ikusi daiteke adar bakoitzaren eta bihurgailuaren arteko lineen luzerak.



3. Irudia. Sei sarrerako bihurgailuaren paraleloko adarren luzerak

Iturria: Egileak egina



4. Irudia. Lau sarrerako bihurgailuaren paraleloko adarren luzerak

Iturria: Egileak egina

Kalkuluak burutu eta gero, paraleloan aurkitzen diren adarren eta bihurtuaren arteko lineen sekzioak 6 mm²-koak izango dira. Jarraian, aukeratutako sekzioa egokia dela ziurtatzeko korrante maximo onargarriaren irizpidea erabiliko da. (14) formularekin eroale bakoitzak onartu dezaketen korrante maximoa kalkulatu da, izan ere, eroale horiek modulu fotovoltaikoen zirkuitulaburreko korrante balioaren % 125-a jasateko gain-dimentsionatu behar dira. Gasolindegi-elektrolineran erabilitako modulu fotovoltaikoak Peimar SG 285P motakoak dira eta horien zirkuitulaburreko korrantea 9,55 A-koa da.

$$I_{\text{Eroale_KZ}} \geq 1,25 \cdot 9,55 = 11,94 \text{ A}$$

Behin eroalea jasango duen korrantea gain-dimentsionatuta eta horren sekzioa kalkulatu, aukeratutako eroalearen korrante maximo onargarria ezagutu behar da. Azken hori, kalkulatu den korrante balioa baino handiagoa izan behar da.

Eroaleak egiten duen ibilbidea XXXX metrokoa da.

VIII.Tabla: TOPSOLAR PV ZZF eroalearen ezaugarriak

Sekzioa [mm ²]	Diametroa [mm]	Pisua [kg/km]	Kanpoan [A]	Barruan [A]	Tentsio jauskera [V/A·km]
1 x 2,5	4,8	42	41	39	23,0
1 x 4	5,3	57	55	52	14,3
1 x 6	5,9	76	70	67	9,49
1 x 10	7,0	120	98	93	5,46
1 x 16	8,2	179	132	125	3,47
1 x 25	10,8	294	176	167	2,23
1 x 35	11,9	390	218	207	1,58

VIII. taula begiratu TOPSOLAR PV ZZF H1Z2Z2-K eroalearen kanpoko korrante maximoa lortzen da, kasu honetan 70 A-koa dena. Hala ere, lortutako korrante maximoa ez da benetako balioa izango, eroalean zehar galerak egongo baitira. Eroaletik zirkulatuko duen korrantearen balioa ezagutzeko bi faktore kontutan hartu dira: eroaleen tenperatura eta zirkuitu kopurua. (13) formula garatuz ondorengoa lortzen da:

$$I_{\text{Max}} = ZF_1 \cdot ZF_2 \cdot I_{\text{Max.Onargarri}} \quad (15)$$

Non:

I_{Max} : Eroaletik zirkulatuko duen korrantearen balio erreala [A].

ZF_1 : Eroalearen tenperaturagatik aplikatutako zuzenketa faktorea.

ZF_2 : Eroale kopuruagatik aplikatutako zuzenketa faktorea.

$I_{\text{Max.Onargarri}}$: Eroaletik zirkuitu ahal duen korrante maximo onargarria [A].

TOPSOLAR markako eroalearen isolamendua sare-poli(et)ilenoa izanda (XLPE) jasan dezakeen tenperatura maximoa 90 °C-koa da. Hori dela eta, UNE 50618:2015 arauaren arabera $ZF_1 = 0,75$ ko zuzenketa faktorea aplikatu behar da. Arau honek sistema fotovoltaikoentzako eroale elektrikoaren inguruko tenperatura kontutan hartzen du.

Bihurgailu bakoitzera sei edo lau eroale konektatuko dira, bat adar paralelo bakoitzeko. Gainera, eroalea instalazioaren sabaiko geruza bakarrean instalatu direnez, UNE-HD 60365-5-52:2014 arauaren

arabera $ZF_2 = 0,60$ zuzenketa faktore aplikatuko da. Beraz, eroaletik zirkulatuko duen korrontearen benetako balioa (15) formularen bitartez kalkulatzen da.

$$I_{\text{Max}} = 0,75 \cdot 0,60 \cdot 55 = 24,75 \text{ A}$$

Korronte zuzeneko eroaleari dagokionez, esan beharra dago $I_{\text{Eroale}_{KZ}} = 11,94 \text{ A} < 24,75 \text{ A} = I_{\text{Max}}$ betetzen dela eta aukeraturako eroalea onargarria da.

1.8.4 Korronte alerno trifasikoko eroalea

Korronte alerno trifasikoko eroalea bihurgailutik irten eta babes koadro nagusira heltzen da. Eroaleak egiten duen ibilbidearen luzera 50 metrokoa da eta guztira 5 eroaleez osatuta dago (3 fase, lurra eta neutroa).

Korronte alernoko tentsio jausiaren irizpidea jarraituz erabili beharreko eroalearen sekzioa kalkulatu da. Potentzia faktorearen indizea 0,90ean finkatu eta 1,50eko tentsio jauskera hartu da. Gainera, korronte alernoko irteeraren korronte maximoa ABB markako PV 100 TL bihurgailuaren fitxa teknikitik eskuratu da eta 145 Akoa da. Beraz, datu horiek (11) formularen ordezkatuz:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot 50 \cdot 145 \cdot 0,90}{45,49 \cdot 400 \cdot 1,5} \cdot 100 = 41,41 \text{ mm}^2$$

Korronte alernoko eroaleren kalkuluak burutu eta gero 41,41 mm²-ko sekzioa lortu da.

Korronte maximo onargarriaren irizpidearen formularekin korronte alernoko eroalearen korronte maximo onargarria kalkulatzen da, non, bihurgailuak eman ahal duen korronte maximoaren %125 den.

$$I_{\text{Eroale}_{KA}} \geq 1,25 \cdot 145 = 181,25 \text{ A}$$

Korronte alerno trifasikoko eroaleak 181,25 A-ko korrontea jasan beharko dute. Datu esanguratsu hori kontutan harturik Top Cable markako POWERFLEX RV-K modeloa aukeratu da eta eroaleak jasan dezakeen korronte maximo onargarria IX. taulatik eskuratu da.

IX.Tabla: Top Cable POWERFLEX RV-K eroalearen ezaugarriak

Sekzioa [mm ²]	Diametroa [mm]	Pisua [kg/km]	Kanpoan [A]	Barruan [A]	Tentsio jauskera [V/A·km]
5 G 1,5	10,4	153	23	22	29,5
5 G 2,5	11,6	213	32	29	17,7
5 G 4	13,2	298	42	37	11
5 G 6	14,7	403	54	46	7,32
5 G 10	17,1	624	75	51	4,23
5 G 16	20,2	931	100	79	2,68
5 G 25	26,6	1.555	127	101	1,73
5 G 35	29,3	2.076	158	122	1,23
5 G 50	34,5	2.895	192	144	0,86
5 G 70	38,7	3.929	246	178	0,603
5 G 95	44,6	5.189	298	211	0,457
5 G 120	49,7	6.560	346	240	0,357
5 G 150	55,6	8.144	399	271	0,286

Setien, Fernandez, Aitor

Kasu honetan, 70 mm²-ko sekzioa duen eroale horren korrante maximo onargarria 178 A-koa da. Ingurugiroko tenperaturaren zuzenketa koefizientea aplikatuta benetako korrante maximo onargarria kalkulatzen da.

$$I_{\text{Max_onargarria}} = ZF \cdot I_{\text{Max}}$$

Non:

$I_{\text{Max_onargarria}}$: Eroaletik zirkulatuko duen korrontearen balioa [A].

I_{Max} : Eroaletik zirkulatuko duen korrante maximoa [A].

ZF: Tenperatura 40 °C ez delako zuzenketa faktorea.

Ingurugiroko tenperatura 25 °C-koa hartu da eta zuzenketa faktorearen balioa 1,14 da.

$$I_{\text{Max_onargarria}} = 1,14 \cdot 178 = 202,92 \text{ A}$$

Korrante alferno trifasikoko eroalearen sekzioa egokia izan den egiaztatzeke:

$$I_{\text{Eroale_KA}} = 181,25 \text{ A} < 202,92 \text{ A} = I_{\text{Max_onargarria}}$$

2 BABES ELEMENTUAK

Gasolindegi-elektrolinerako instalazioan zehar hartu beharreko babes neurriak ezinbestekoak dira pertsonen eta tresnen segurtasuna bermatzeko. Gainera, sistema fotovoltaikoaren funtzionamendua ez du influentziarik izango sarera konektatuta dauden gainontzeko elementuetan.

Hori dela eta, diseinatu den instalazio fotovoltaikoaren elementuak babesteko beharrezkoak diren babes ekipoak aukeratzeko kalkuluak burutu dira.

2.1 Korronte zuzeneko babes elementuak

Diseinatutako instalazioko ABB markako PV 100 TL bihurgailuak hainbat babes neurri barneratuta dauzka. Besteak beste:

- Isolatzailearen kontrolatzailea: Isolatzailearen kontrolatzailea KZ-ean erabiltzen den babesa da. Babes horren bitartez eroalearen isolamenduaren egoera detektatzen du, hori positiboa zein negatiboa izanda lur hartzearen kontra. Bi gailu ezberdinekin osaturik dagoen babesa da; alde batetik isolamendu zaintzailea eta bestetik KZ-eko ebakitzaile moduan aritzen da. Zirkuituan egongo den tentsio handiena tenperatura minimoarekin eta zirkuitu irekiko egoeran ematen da. 1500 V-eko tentsioraino funtzionatzen du.
- Gaintentsio deskargagailua: Instalazioan deskarga atmosferikoengatik emandako gaintentsioez babesteko erabiltzen diren dispositiboak dira. Gaintentsio deskargagailuen funtzionamendu printzipioa deskarga atmosferikoengatik emandako gaintentsioei muga bat ezartzean oinarritzen da eta linea eta lurraren artean konektatzen dira. Denbora guztian sistemara konektatuta daude baina egoera normalean ez dute eraginik izango. PVS 100 TL bihurgailuaren gaintentsio deskargagailuak erabiltzen duen babes maila 2-koa da, monitorizazioarekin.
- Alderantzizko polaritate babesa: Karga el zirkuituaren artean fusible bat konektatzean datza eta iturriarekin paraleloan aurkitzen den diodo batekin babestea. Korronte iturria polaritate egokiarekin konektatuz gero, zirkuitua funtzionamendu normalean arituko da. Kasu honetan, mugatua dagoen korronte iturritik egiten da.
- Potentzia ebakigailua: Zirkuituaren zati ezberdinak isolatzen duen dispositibo mekanikoa da. Baldintza normaletan ematen diren korronteak eta zehaztutako denbora tarte bateko zirkuitulaburrak jasateko gai da. Instalazioan mantentze lanak burutzerakoan, zirkuituen deskonexioa bermatzeko erabiltzen dira. Korronte zuzeneko ebakigailuaren ahalmena ondorengoak da: 50 A eta 1.000 V.
- Fusiblea: Panel fotovoltaikoetatik inbertsorera zirkuitu elektrikoaren adar bakoitzean fusible bat jarri da. Fusibleen ahalmena 15 A eta 1.000 V-koa da baina fusiblearen tamaina maximo onargarria 20 A-koa da.

2.1.1 Magnetotermikoa

Korrante zuzeneko magnetotermikoaren kalkulurako konektatuko diren adar kopurua kontutan izan da. Magnetotermikoak modulu fotovoltaikoen eta bihurgailuaren artean kokatuko dira, bat bihurgailu bakoitzeko. Hori dela eta, magnetotermikoaren kalkulurako adar kopuru handienarekin egin da.

Magnetotermikoa behar bezala aukeratzeko ondorengo baldintza aztertu da:

$$I_b < I_n < I_z$$

Non:

I_b : Lineako korrantea [A].

I_n : Magnetotermikoaren korrante izendatua [A].

I_z : Eroalearen korrante maximo onargarria [A].

Lineako korrantea lineatik zirkulatuko duen korrantea da eta babestuko dituen adar paralelo kopurua eta moduluen I_{mp} arteko biderketarekin lortzen da. Beraz:

$$I_b = 6 \text{ adar paralelo} \cdot 9,04 \frac{A}{\text{modulu}} = 54,24 \text{ A}$$

Eroalearen sekzioa 6 mm²-koa denez, eroalearen korrante maximo onargarria 70 A-koa da.

Magnetotermikoaren aukeratzeko aztertutako baldintza egiaztatuz, magnetotermikoaren korrante minimo nominala ondorengoa da:

$$I_b < I_n < I_z \\ 54,24 \text{ A} < I_n < 70 \text{ A} \rightarrow I_n = 63 \text{ A}$$

2.2 Korrante alferno trifasikoko babes elementuak

Diseinatutako instalazioko korrante alferno trifasikoko aldean hainbat babes neurri aurkitu daitezke. Bihurgailuak korrante zuzeneko aldean bezala, korrante alfernoan beste hainbat babes integratuta darama. Besteak beste:

- Gain-intentsitate aurkako babesa: Kanpoko korrante alfernoko zirkuituetan gertatu daitekeen gain-intentsitate maximoaren balioa 225 A-koa da.
- Irteerako gaintentsio aurkako babesa: Ordezkarriak diren gaintentsio aurkako babes dispositiboak dira. Babes maila 2-koa da, monitorizazioarekin.

2.2.1 Magnetotermikoa

Magnetotermikoa behar bezala aukeratzeko, korrante zuzeneko magnetotermikoaren baldintza bera aztertu da:

$$I_b < I_n < I_z$$

Non:

I_b : Lineako korrantea [A].

I_n : Magnetotermikoaren korrante izendatua [A].

I_z : Eroalearen korrante maximo onargarria [A].

Bihurgailuek sare elektrikoari eman dezakeen potentzia maximoetik lineako korrantearen balioa lortzen da. Beraz, lineako korrantearen kalkulurako bihurgailuetara konektatu diren modulu fotovoltaikoen kopuru maximoa hartu da, non, seriean konektatuta dauden 26 modulu fotovoltaiko diren eta gehienez 6 adar paralelo konektatzen diren. Hori dela eta, ondorengo formula aplikatu da:

$$I_b = 26 \frac{\text{modulu fotovoltaiko}}{\text{adar paralelo}} \cdot 6 \text{ adar paralelo} \cdot 285 \frac{W}{\text{modulu fotovoltaiko}} = 44.460 W$$

Behin bihurgailuek sareari eman dezaketen potentzia jakinda, Kalkuluen Eranskinetako 2.8.2.2. ataleko formula aplikatuz, lineatik zirkulatuko duen korrantea lortzen da. Gainera, sarerako konexioa 400 V-etan egin da eta IDAeren Zehaztapen Teknikoaren arabera instalazio fotovoltaikoek ematen duten potentzia faktorea unitarioa da. Horregatik:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos(\varphi)} = \frac{44.460}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 64,17 A$$

Korrante alfernoko magnetotermikoaren kalkulurako erabilitako eroalearen sekzioa kontutan izan da eroalearen korrante maximo onargarria ezagutzen da. Kasu honetan, eroalearen sekzioa 70 mm²-ko da eta fitxa teknikoan behatuz eroalearen korrante maximo onargarria 202,92 A-koa da.

Magnetotermikoaren baldintza berriro aztertuz:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$64,17 A < I_n < 202,92 A \rightarrow I_n = 80 A$$

Bihurgailuaren eta sare elektrikoaren konexio puntuaren artean instalatutako etengailu magnetotermikoek 100 A-ko korrante nominala izango dute.

2.3 Biltegitratze sistema

Biltegitratze sisteman zehar eman daitezkeen gainkargak eta zirkuitulaburrak ekiditeko babes sistemak integratuta eramaten ditu. Ohm-eko legean oinarrituz arazo horiek ekidingo dituen etengailu magnetotermikoa hautatu da.

$$I_{ZL} = \frac{V_B}{R_I} \quad (21)$$

Non:

I_{ZL} : Zirkuitu laburreko korronea [A].

V_B : Tentsio izendatua [V].

R_I : Barneko erresistentzia [Ω].

Bateria guztira kargatuta dagoeneko tentsio izendatua 2 V-ekoa da eta horien barneko erresistentzia 0,20 m Ω dira. Emaitza horiek (21) formulatan sartuta ondorengoa lortzen da:

$$I_{ZL} = \frac{2 \text{ V}}{0,20 \text{ m}\Omega} = 10 \text{ kA}$$

(21) formulatik lortutako zirkuitulaburreko korronearen emaitza aztertuz, etengailu magnetotermikoaren ahalmena zirkuitulaburreko korronea baino handiagoa izan behar da.

2.4 Lur harguneak

Gasolindegi-elektrolinerako instalazio fotovoltaikoan erabili diren lur harguneak JTO-BT-18an agertzen diren argibideen arabera diseinatu dira.

Lur hargune guztiak, hargune bakar batera lotzen dira eta lur hargune orokor hori eta enpresa banatzailearen lur hargunea independenteak dira BTko erregelamenduan adierazten den bezala.

2.4.1 Babes eroaleak

Instalazioan erabilitako eroaleak eta lur hargune eroaleak kobrekoak dira.

X. taulan faseko eroaleen eta horien babeserako eroaleko sekzioen arteko erlazioa ikusi daiteke.

X.Tabla: Babes eroaleen eta fase eroaleen arteko erlazioa

Fase eroaleen sekzioa S (mm ²)	Babes eroaleen sekzio minimoa S_b (mm ²)
$S \leq 16$	$S_b = S$
$16 < S \leq 35$	$S_b = 16$
$S > 35$	$S_b = S/2$

Beraz, aurreko erlazioak kontutan izanda horiek dira eroaleen sekzioak:

XI.Tabla: Babes eroaleen eta fase eroaleen sekzioak

Multzoa	Fase eroaleen sekzioa S (mm ²)	Babes eroaleen sekzio minimoa S_b (mm ²)
Korronte zuzeneko eroalea	6	6
Korronte alferno trifasikoko eroalea	70	35

2.4.2 Instalazioko lur hargunea

Gasolindegi-elektrolineraren instalazio fotovoltaikoa kanpoan kokatuta dagoenez bustita dagoen lokal bezala hartu da eta ondorioz JTO-BT-30an agertzen diren argibideak jarraitu dira.

Lur hargune hori mm²-ko sekzioa duen, 0,5 m-tara lurperatura dagoen eta 10 m-ko luzera duen eroalearekin sarera konektatzen da.

Kontutan izanda lurraren erresistibitatea 200 Ω·m-koa dela, lurraren erresistentzia hurrengo formularen bitartez kalkulatzen da:

$$R_t = \frac{2 \cdot \rho}{L} \quad (22)$$

(22) formularen balioak ordezkatuz:

$$R_t = \frac{2 \cdot 200}{10} = 40 \Omega$$

Ukipen tentsioa 24 V baino txikiagoa izan behar denez:

$$V_d = R_t \cdot I_d \quad (23)$$

Non:

V_d : Akats tentsioa= 24 V

R_t : Lur hargunearen erresistentzia= 40 Ω

I_d : Akats intentsitatea= 0,3 A

(23) formulatik akats tentsioaren balioa lortu da:

$$V_d = 40 \cdot 0,3 = 12 \text{ V} < 24 \text{ V}$$

Aurreko baldintza betetzen denez, lurperatutako eroalearekin nahikoa da. Baina erresistentzia txikitzeko eta lur hartze sistema hobetzeko helburuarekin, 2 m-ko pika bertikala jarri da instalazioan.

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_e} + \frac{1}{R_{pika} \cdot L} \quad (24)$$

Non:

R_e : Eroalearen erresistentzia= 50 Ω

(24) formulatik pika bakoitzaren erresistentziaren balioa kalkulatzen da. Kasu honetan, R_{pika} = 100 Ω -eko balioa dauka.

2.4.3 Instalazio fotovoltaikoaren lurrera jartzea

Lurrera jartzeak, lurrari dagokionez instalazioko masa metalikoek aurkeztu dezaketen tentsio diferentzia mugatzeko helburuarekin ezartzen dira. Horrela, instalazio osoan zehar eta gertuko azaleretan ez da potentzial-diferentzia arriskutsurik agertuko eta aldi berean, jatorri atmosferikoengandik emandako deskarga korronteak lurrera deribatzen dira. Gainera, babes elementuen eragitea ziurtatzen da eta material elektrikoaren matxura murrizten dira.

BTko sarera konektatuta dagoen instalazio fotovoltaikoa denez, BT aldeko lurrera jartzea 900/2015 Errege Dekretuan adierazitako jarraituz egin da.

BTko Erregelamendu Elektroteknikoaren arabera instalazio fotovoltaikoaren korronte zuzeneko zein korronte alternoko masa guztiak, lur berdinerara konektatuta egon behar dira. Hau da, lur hargune hori lberdrolako sare puntuko neutroaren independentea da.

2.5 Lur harguneko elektrodoen distantzia minimoa

Zerbitzuko lur harguneko elektrodoak akatsa gertatzean tentsio altuak jasan ez dezaten, lur harguneko elektrodoen distantzia minimoa errespetatu behar da.

$$D_{min} = \frac{\rho \cdot I_d}{2.000 \cdot \pi} = \frac{200 \cdot 703,19}{2.000 \cdot \pi} = 22,38 \text{ m}$$

Beraz, transformazio guneko babes eta zerbitzuko lurren arteko distantzia 22,38 m-koa izan da.

3 SIMULAZIOA PVSYST SOFTWAREAREKIN

Simulazio azterketan emaitza zehatzena lortzeko helburuarekin kalkulu softwarea erabiltzea erabaki da. Instalazioaren dimentsionamendua egiteko erabili ahal diren metodoak zehatz eta mehatz aztertu ondoren, PVSYST softwarearen 6.8.7 bertsioa egokiena bezala ondorioztatu da. Beraz, gasolindegi-elektrolinerako simulazioak PVSYST software programarekin burutu dira.

Mundu osoan erabiltzen den software horren bitartez sistema fotovoltaikoaren diseinua eta simulazioak gauzatu dira. Modu honetan, sistema konplexuen funtzionamendu azterketa egitea ahalbidetzen du eta aldi berean, arkitektoek, ingeniariak, ikerlariek eta ikasleek erabiltzen duten erraminta da.

Proiektuaren plangintza fasean produkzioaren kalkulua, azterketa zehatza, dimentsionamendua eta orduko estimazioa software horren funtsezko ezaugarriak dira. Ezaugarri guzti horiekin diseinatzaileak eskatutako parametro gehienak simulatu dira eta azkenean simulazio txosten integrala lortzen lagundu du.

Lehenik eta behin, PVSYST programan proiektuaren diseinua definitu da.



5. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren diseinua definitzea.

Iturria: PVSYST 6.8.7 software programa

Setien, Fernandez, Aitor

Instalazioaren diseinua definitzeko, gasolindegi-elektrolineraren kokapena eta koordenatu geografikoak adierazi dira.

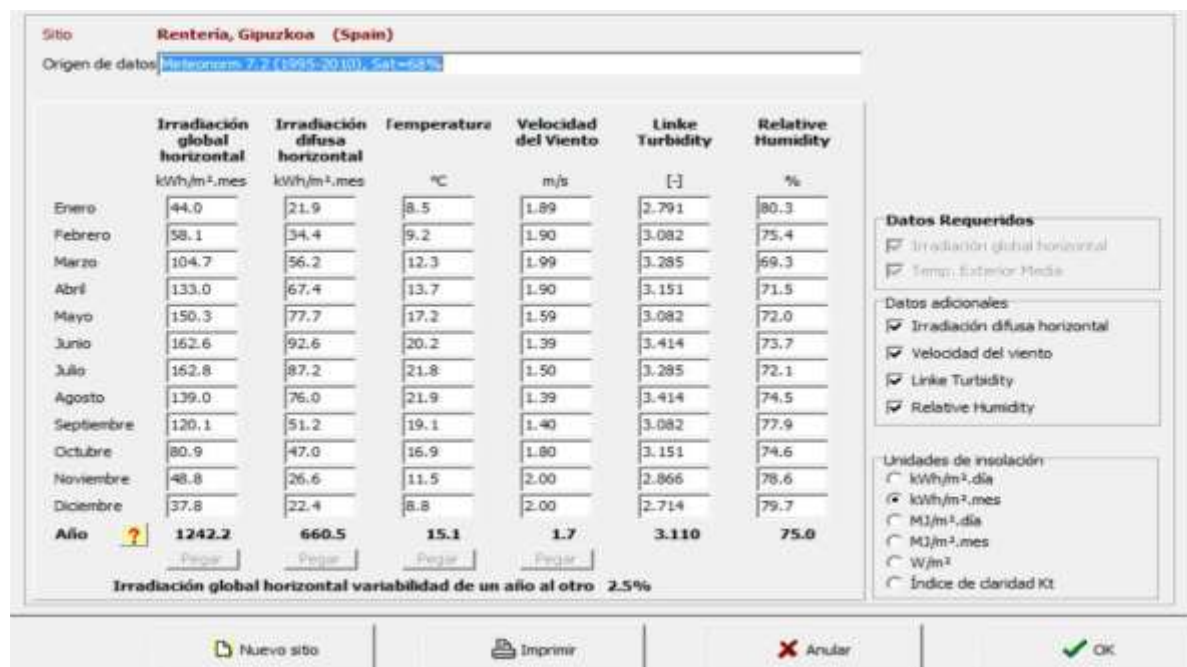


The screenshot shows the 'Ubicación' (Location) and 'Coordenadas Geográficas' (Geographic Coordinates) sections of the PVSYS 6.8.7 software. The 'Ubicación' section includes a text field for 'Nombre del sitio' (Site Name) with 'Renteria, Gipuzkoa' entered, and dropdown menus for 'País' (Country) set to 'Spain' and 'Región' (Region) set to 'Europa'. A button 'Obtener de coordenadas' is visible. The 'Coordenadas Geográficas' section has input fields for 'Latitud' (Latitude) as 43.3120, 'Longitud' (Longitude) as -1.9023, 'Altitud' (Altitude) as 24, and 'Huso horario' (Time zone) as 1.0. It also includes a 'Traectorias del sol' (Sun trajectories) button and an 'Obtener del nombre' (Get name) button. On the right, there is a 'Importación meteorología' (Weather import) section with radio buttons for 'Meteonorm 7.2', 'NASA-SSE', 'PVGIS TMY', and 'NREL / NSRDB TMY', and an 'Importar' (Import) button. Below that, there is a 'Tabla E/S (Excel)' (I/O Table (Excel)) section with 'Importar', 'Exportar línea', and 'Exportar tabla' buttons.

6. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren kokapena eta koordenatu geografikoak

Iturria: PVSYS 6.8.7 software programa

PVSYS programak Meteonorm datuen azken fitxategiko paketeak biltzen ditu, baita erabiltzaileak definitutako datuak ere inportatu daitezke. Gasolindegi-elektrolinerako kokapenaren ezaugarri meteorologikoak hilabeteko eta urteko azaltzen dira, horrela, kalkulu zehatzagoa burutu daiteke.



The screenshot shows the 'Datos Requeridos' (Required Data) section of the PVSYS 6.8.7 software. It displays a table of meteorological data for the site 'Renteria, Gipuzkoa (Spain)'. The data is organized by month and includes columns for 'Irradiación global horizontal' (Global horizontal irradiation), 'Irradiación difusa horizontal' (Diffuse horizontal irradiation), 'Temperatura' (Temperature), 'Velocidad del Viento' (Wind speed), 'Linke Turbidity', and 'Relative Humidity'. The units are kWh/m².mes, °C, m/s, [-], and % respectively. The table shows data for each month from January to December, with annual totals at the bottom. The 'Irradiación global horizontal variabilidad de un año al otro' (Annual global horizontal irradiation variability) is noted as 2.5%. On the right, there are checkboxes for 'Datos Requeridos' (Irradiación global horizontal, Temp. Exterior Media) and 'Datos adicionales' (Irradiación difusa horizontal, Velocidad del viento, Linke Turbidity, Relative Humidity). Below the table, there are buttons for 'Nuevo sitio', 'Imprimir', 'Anular', and 'OK'.

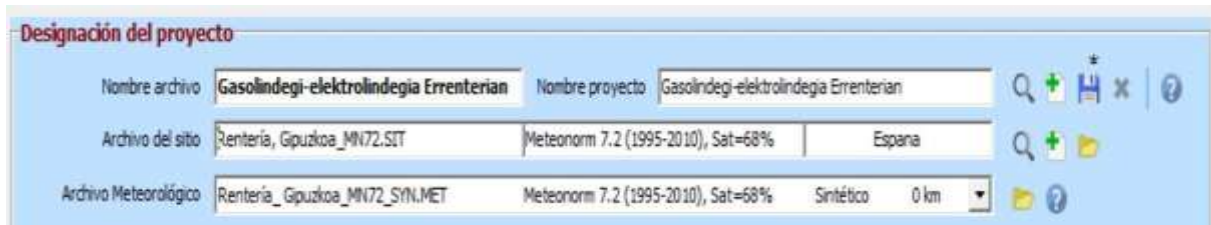
	Irradiación global horizontal kWh/m².mes	Irradiación difusa horizontal kWh/m².mes	Temperatura °C	Velocidad del Viento m/s	Linke Turbidity [-]	Relative Humidity %
Enero	44.0	21.9	8.5	1.89	3.291	80.3
Febrero	58.1	34.4	9.2	1.90	3.082	75.4
Marzo	104.7	56.2	12.3	1.99	3.285	69.3
Abril	133.0	67.4	13.7	1.90	3.151	71.5
Mayo	150.3	77.7	17.2	1.59	3.082	72.0
Junio	162.6	92.6	20.2	1.39	3.414	73.7
Julio	162.8	87.2	21.8	1.50	3.285	72.1
Agosto	139.0	76.0	21.9	1.39	3.414	74.5
Septiembre	120.1	51.2	19.1	1.40	3.082	77.9
Octubre	80.9	47.0	16.9	1.80	3.151	74.6
Noviembre	48.8	26.6	11.5	2.00	2.866	78.6
Diciembre	37.8	22.4	8.8	2.00	2.714	79.7
Año	1242.2	660.5	15.1	1.7	3.110	75.0

Irradiación global horizontal variabilidad de un año al otro 2.5%

7. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren datu meteorologikoak

Iturria: PVSYS 6.8.7 software programa

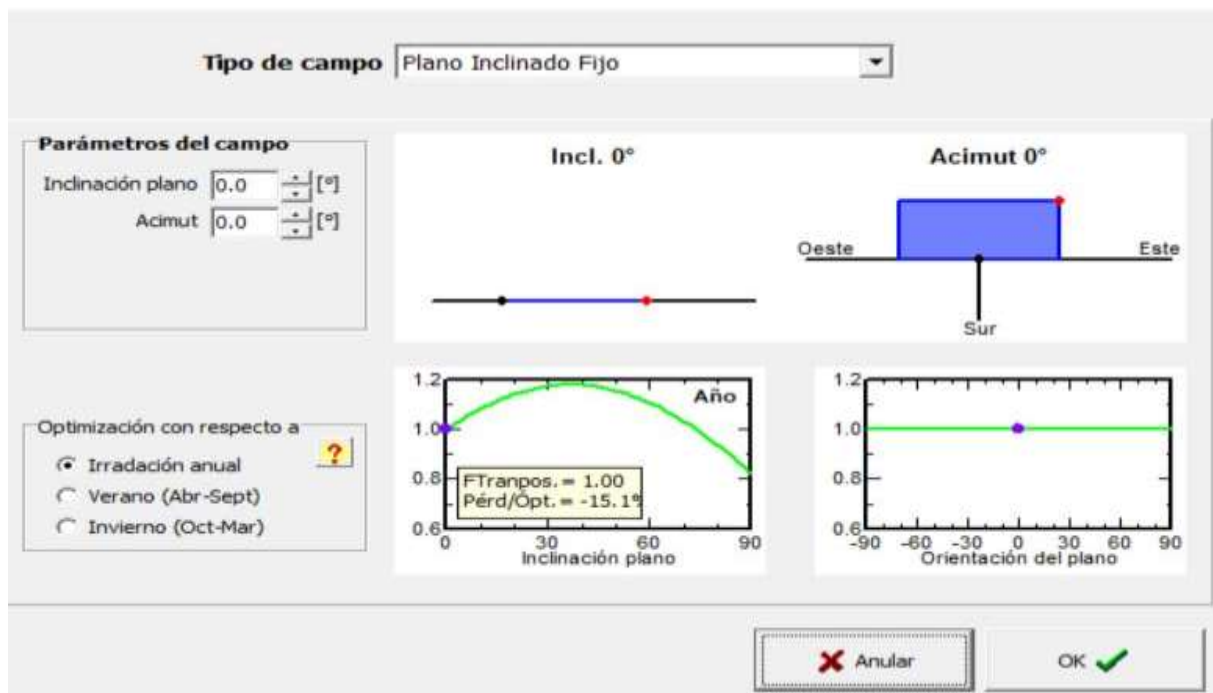
Instalazioaren kokapena, koordenatu geografikoak eta datu meteorologiako definiturik, gasolindegi-elektrolinera izendatuta geratu da.



8. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren izendapena

Iturria: PVSYST 6.8.7 software programa

Gainera, parke fotovoltaikoa osotzen duten modulu fotovoltaikoen inklinazio angelua definitu da.



9. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren simulazio aldagaia. Orientazioa

Iturria: PVSYST 6.8.7 software programa

Setien, Fernandez, Aitor

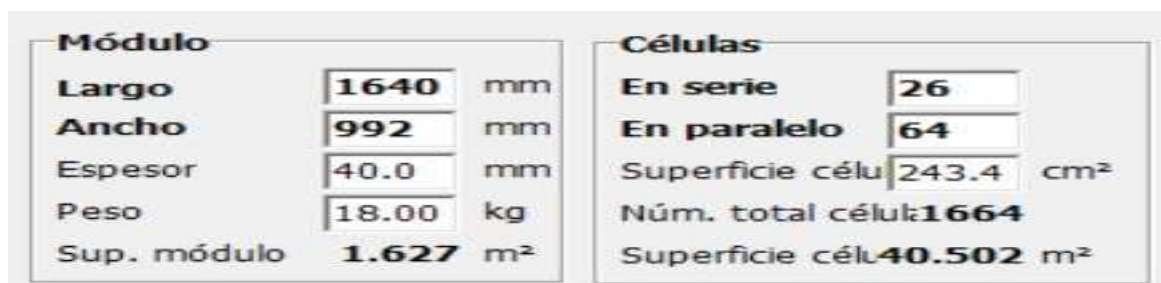
Parke fotovoltaikoa osotzen dituzten modulu fotovoltaikoek definitzea garrantzia handia dauka kalkuluak egiterako orduan. Izan ere, hainbat modulu aurkitzen dira merkatuan, bakoitzak ezaugarri ezberdinekin. Gure kasuan, Peimar markako SG 285P modeloa definitu da.



Modelo	SG280P	Fabricante	Peimar	
Nombre arch	Peimar_SG280P.PAN	Origen datos	Manufacturer 2018	
Base de datos PVsyst original		Prod. desde 2018		
Potencia nom (en STC)	285.0 Wp	Tol. -/+	0.0 / 5.0 %	
Tecnología		Si-poly		
Especificaciones del fabricante o otras medidas				
Cond. de referencia	GRef	1000 W/m ²	TRef	25 °C
Corriente de cortocircuito	Isc	9.550 A	Circuito abierto Voc	39.02 V
Punto Potencia Máximo	Imp	8.920 A	Vmpp	31.98 V
Coeficiente de temperatura	miIsc	4.0 mA/°C	Núm. células 60 en serie	
	o miIsc	0.042 %/°C		

10. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren modulu fotovoltaikoak definitzea. Ezaugarri orokorrak

Iturria: PVSYST 6.8.7 software programa



Módulo		Células	
Largo	1640 mm	En serie	26
Ancho	992 mm	En paralelo	64
Espesor	40.0 mm	Superficie célu	243.4 cm ²
Peso	18.00 kg	Núm. total células	1664
Sup. módulo	1.627 m ²	Superficie célu	40.502 m ²

11. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren modulu fotovoltaikoak definitzea. Dimentsioak eta teknologia

Iturria: PVSYST 6.8.7 software programa

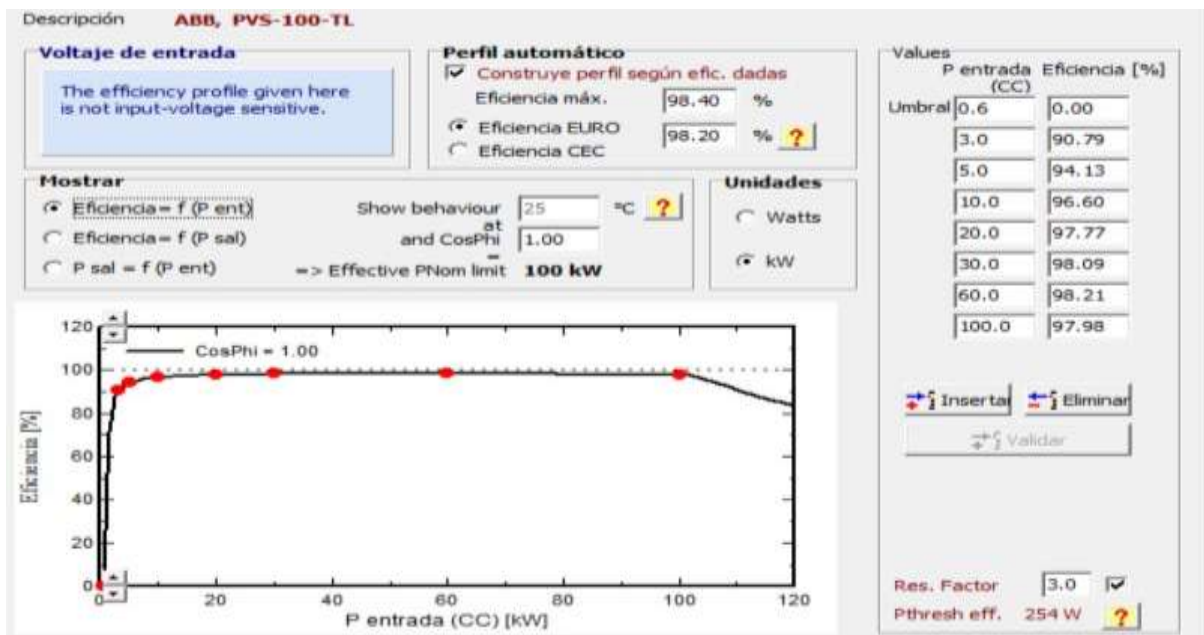
Modulu fotovoltaikoak bezala, erabilitako bihurgailua definitu behar da.

Modelo	PVS-100-TL	Fabricante	ABB
Nombre archi	ABB_PVS_100_TL.OND	Origen de datos	Manufacturer 2017
Base de datos PVsyst original		Prod. desde 2017	

Lado entrada (Campo FV CC)		Lado salida (Red CA)	
Voltaje MPP mínimo	350 V	Frecuencia	<input checked="" type="checkbox"/> 50 Hz
Voltaje mín. para Pnom	463 V	<input checked="" type="checkbox"/> 60 Hz	
Maximum current per MPPT	36,0 A	<input type="radio"/> Monofásico	
Voltaje MPP nominal	620 V	<input checked="" type="radio"/> Trifásico	
Voltaje MPP máximo	1000 V	<input type="radio"/> Bifásico	
Voltaje FV máx. absoluto	1000 V	Voltaje de Red	420 V
Umbral de la potencia	600 W	Potencia nominal CA	100 kVA
		Potencia máxima CA	100 kVA
		Corriente CA nominal	145 A <input type="checkbox"/>
		Corriente CA máxima	145 A <input type="checkbox"/>

12. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren bihurgailua definitzea. Parametro nagusiak

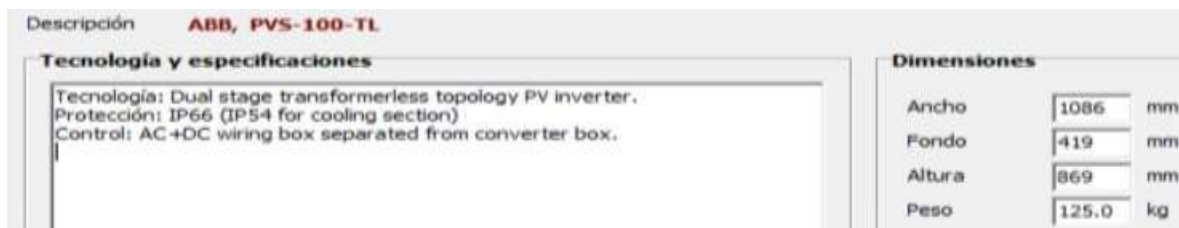
Iturria: PVSYST 6.8.7 software programa



13. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren bihurgailua definitzea. Efizientzia kurba

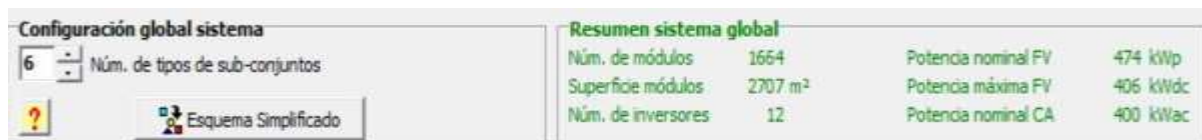
Iturria: PVSYST 6.8.7 software programa

Setien, Fernandez, Aitor



14. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren bihurtailua definitzea. Dimentsioak eta teknologia
Iturria: PVSYS 6.8.7 software programa

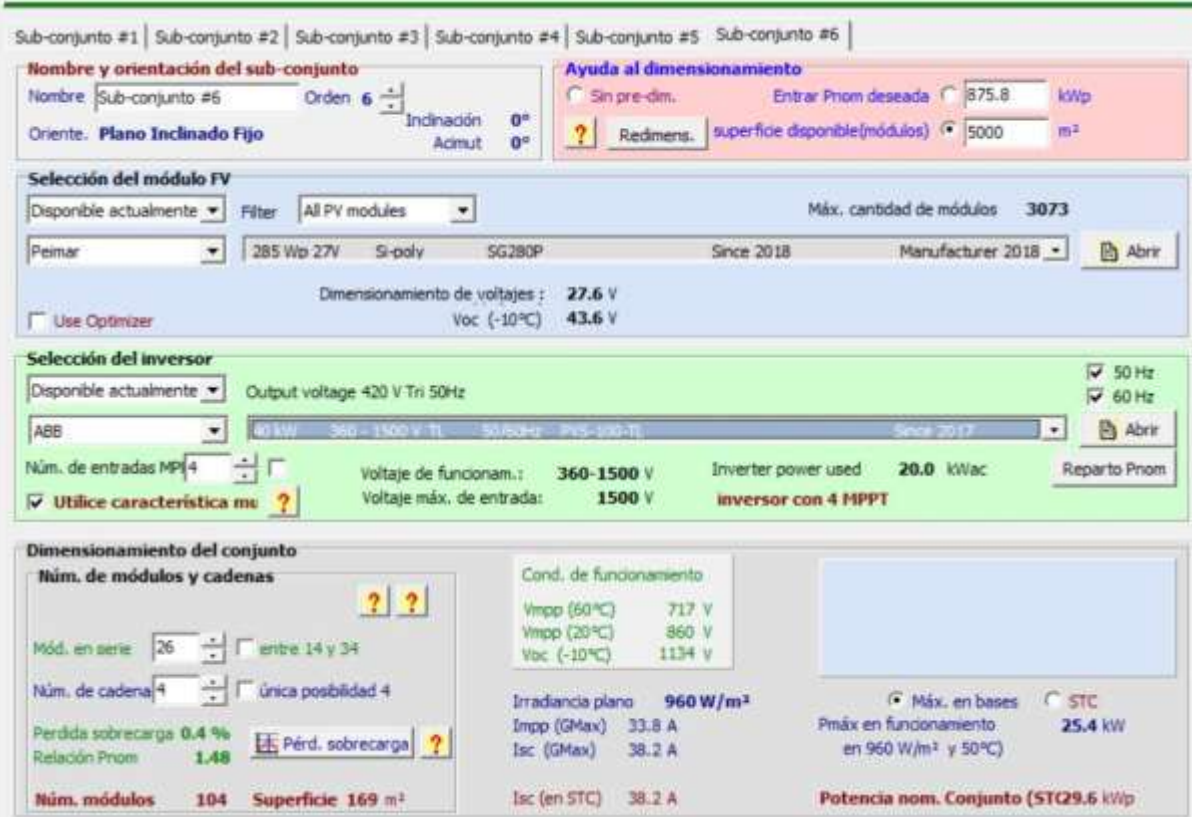
Modulu fotovoltaikoak eta bihurtailuak definituta egonda, sistemako konfigurazio orokorra definitu da eta 11 azpimultzotan banatzea erabaki da. Lehenengo hamar azpimultzoak bihurtailu bakarrera 26 modulu seriean daukaten sei adar paralelo heltzen dira. Gainontzeko azpimultzoan, aldiz, bihurtailu bakarrera 26 modulu seriean daukaten lau adar paralelo heltzen dira.



15. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren konfigurazio orokorra
Iturria: PVSYS 6.8.7 software programa



16. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren hamar azpimultzo
Iturria: PVSYS 6.8.7 software programa



Sub-conjunto #1 | Sub-conjunto #2 | Sub-conjunto #3 | Sub-conjunto #4 | Sub-conjunto #5 | Sub-conjunto #6

Nombre y orientación del sub-conjunto
 Nombre: Sub-conjunto #6 Orden: 6
 Oriente: Plano Inclinado Fijo Inclinación: 0° Acmut: 0°

Ayuda al dimensionamiento
 Sin pre-dim. Entrar Prom deseada: 875.8 kWp
 Redmens. superficie disponible(módulos): 5000 m²

Selección del módulo FV
 Disponible actualmente: Filtro: All PV modules Máx. cantidad de módulos: 3073
 Peimar 285 Wp 27V Si-poly SG280P Since 2018 Manufacturer 2018
 Dimensionamiento de voltajes: 27.6 V Voc (-10°C): 43.6 V
 Use Optimizer

Selección del inversor
 Disponible actualmente: Output voltage 420 V Tri 50Hz 50 Hz 60 Hz
 ABB 3.0 kW 360-1500 V Tri 50/50Hz PHS-300-T Since 2017
 Núm. de entradas MPPT: 4 Voltaje de funcionam.: 360-1500 V Inverter power used: 20.0 kWac Reparto Prom
 Utilice característica m
 Voltaje máx. de entrada: 1500 V **inversor con 4 MPPT**

Dimensionamiento del conjunto

Núm. de módulos y cadenas		Cond. de funcionamiento	
Mód. en serie: 26 <input type="checkbox"/> entre 14 y 34	<input type="button" value="?"/> <input type="button" value="?"/>	V _{mpp} (60°C): 717 V	<input checked="" type="radio"/> Máx. en bases <input type="radio"/> STC
Núm. de cadena: 4 <input type="checkbox"/> única posibilidad 4		V _{mpp} (20°C): 860 V	
Pérdida sobrecarga: 0.4 % <input type="button" value="?"/> Pérd. sobrecarga <input type="button" value="?"/>		V _{oc} (-10°C): 1134 V	
Relación Prom: 1.48		Irradiancia plano: 960 W/m ²	<input checked="" type="radio"/> Máx. en bases <input type="radio"/> STC P _{máx} en funcionamiento en 960 W/m ² y 50°C: 25.4 kW
Núm. módulos: 104 Superficie: 169 m ²		I _{mpp} (GMax): 33.8 A	
		I _{sc} (GMax): 38.2 A	Potencia nom. Conjunto (STC): 29.6 kWp
		I _{sc} (en STC): 38.2 A	

17. Irudia. Gasolindegi-elektrolineraren gainontzeko azpimultzoa

Iturria: PVSYST 6.8.7 software programa

4 SEGURTASUN AZTERLANAK

Zerbitzuguneak isuriko eta biltegiratuko dituzten sustantzien izaera kontutan harturik (gasolina, gasolioa, butanoa/propanoa), giro leherkorrean jarduten duten langileak babesteko 681/2003 Errege Dekretuaren aplikazio eremua jarraitzen da.

Leherketen aurkako babes dokumentuak, hau da, ATEX dokumentuak derrigorrezkoa da eta ITC-MI-IP04 zerbitzuguneetako araudi espezifikoa ezarritako industria segurtasuneko eskakizunetatik bereizita dago. ITC-MI-IP04 araudiak salmenta publikoko instalazio finkoen erregai banaketaz arduratzen da. Gainera, instalazioetako sute eta leherketa arriskuak ebaluatzen ditu eta modu honetan egituratzen da:

- Instalazioen identifikazioa.
- Aplikatu beharreko araudiak.
- Sustantzia ezberdinen identifikazioa.
- ATEX eremuaren sailkapena.
- Elementuen deskribapena.
- Arrisku ebaluazioa.
- Neurri zuzentzaileak.
- Seinaleztapen plana.

4.1.1 Instalazioaren identifikazioa

6981/2003 Errege Dekretuaren arabera, sukoiak diren erregaiak atmosfera leherkorrak osatzeko gai diren substantziak dira. Atmosfera leherkorretan instalazio elektrikoa osatzen duten elementuen baldintzak substantzia sukoiaren arabera ezartzen dira, kasu honetan arriskua gasek eragiten dutenez 1. motatakoa da.

1. motatakoko substantzien datu garrantzitsuak UNE-EN 60079-10-1 arauan zerrendatuta daude.

4.1.2 Aplikatu beharreko araudia

Instalazioa gasolindegien araudia kontutan hartuta egin da. Araudi honek instalazioaren eskakizun eta segurtasunarekin, gasolindegia kokapenarekin eta bezeroei gasolina eta gasolioa banatzearekin zerikusia dauka. Era berean, araudia hiru taldetan ezberdinetan sailkatzen da:

- **Petrolio-instalazioa:**
 - Urriaren 20ko 2085/1994 Errege Dekretua. MI-IP 01 Jarraibide Tekniko Osagarria: Petrolio-findegia.
 - Uztailaren 17ko 1562/1998 Errege Dekretuak aldatuta. MI-IP 02 Jarraibide Tekniko Osagarria: Petrolio likidoa biltegiratzeko instalazioak.
 - Urriaren 1eko 1523/1999 Errege Dekretuak onartua. MI-IP 03 Jarraibide Tekniko Osagarria: Instalazioan bertan kontsumitzeko biltegiratzeko instalazioak.
 - Urriaren 1eko 1523/1999 Errege Dekretuak onartua. MI-IP 04 Jarraibide Tekniko Osagarria: Ibilgailuak hornitzeko instalazioak.

Setien, Fernandez, Aitor

- **Zerbitzugunearen kokapena:** Irailaren 2ko 1812/1994 Errege Dekretua. Errepideen erregelamendua.
- Sustapen Ministerioaren 1997/12/16 Agindua. Estatuko autobideetarako sarbidea, zerbitzu errepideak eta zerbitzu instalazioak eraikitzea.
- Maiatzaren 10eko 8/1972 Legea. Autobideak eraikitzea, mantentzea eta ustiatzea.
- Ekainaren 26ko 1/1992 Errege Dekretua. Lurzoruaren erregimena eta hirigintza.
- Apirilaren 13ko 6/1998 Legea. Lurzoruaren erregimena eta balioztapena.

- **Erregaien banaketa:**
 - Urriaren 7ko 34/1998 Legea. Hidrokarburoen sektorea.
 - Abenduaren 23ko 2487/1994 Errege Dekretua. Instalazio finkoen erregai hornikuntza.
 - Azaroaren 24ko 1905/1995 Errege Dekretua. Erregaien banaketa salmenta publikoko instalazioen erregelamendua.

- **Suteen aurkako instalazioak:**
 - Azaroaren 5eko 1942/1993 Errege Dekretua. Suteen aurka instalazioak babesteko erregelamendua.
 - Abenduaren 3ko 2267/2004 Errege Dekretua. Industria guneetan suteen aurkako segurtasun erregelamendua.
 - Martxoaren 17ko 314/2006 Errege Dekretua. Eraikuntzaren kode teknikoa eta horren suteen aurkako segurtasun agiria.
 - UNE 23033-81. Suteen aurkako segurtasuna.
 - UNE 23034-88. Seinaleztapena, suteen aurkako segurtasuna.
 - UNE 23035-3. Ihes bideak, suteen aurkako segurtasuna.

- **Instalazio elektrikoak:**
 - Abuztuaren 2ko 842/2002 Errege Dekretua. Behe tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa.
 - UNE 60079-10, UNE 60079-14 eta UNE 60079-17 . Gas leherkorren atmosferetarako material elektrikoak.
 - UNE-EN 12464-1. Lantokien argiztapena.
 - UNE 20460-5-523:2004. Instalazio elektrikoak eraikinetan.

- **Irisgarritasuna:**
 - Otsailaren 19ko 173/2010 Errege Dekretua. Desgaitasuna duten pertsonen irisgarritasuna eta diskriminazio eza.

- **Ingurumen segurtasuna:**
 - Irailaren 20ko 2102/1996 Errege Dekretua. Konposatu organiko lurrunkorren isuriak kontrolatzea.
 - Martxoaren 23ko 393/2007 Errege Dekretua. Jardueren ondorioz sor daitezkeen larrialdi egoerak ekiditeko autobabesak.
 - Azaroaren 8ko 31/1995 Legea. Lan arriskuen prebentzio eta garapen araudia.
 - Maiatzaren 19ko 604/2006 Errege Dekretua. Prebentzio zerbitzuen arautegia.

- **Langileen segurtasuna:**
 - Apirilaren 30eko 780/1998 Errege Dekretua. Prebentzio zerbitzuen erregelamendua.
 - Maiatzaren 30eko 773/1997 Errege Dekretua. Langileen babes ekipoak erabiltzearen osasun eta segurtasun xedapena.
 - Apirilaren 14ko 486/1997 eta 487/1997 Errege Dekretuak . Osasun eta segurtasun xedapenak lantokietan.
 - Azaroaren 8ko 31/1995 Legea. Lan-arriskuen prebentzioa.

4.1.3 Substantzia ezberdinen identifikazioa

Gasolindegia erregaien hornikuntza denez, gasolindegian ondorengo erregaiak hornituko dira:

- Berunik gabeko 95 oktanoko gasolina.
- Berunik gabeko 98 oktanoko gasolina.
- Gasolioa.
- Biodiesela.

Substantzia sukoi ezaugarrietatik abiatuz instalazioaren segurtasun maila egokia bermatzeko neurriak zehaztu dira. Hori dela eta, gasolindegi-elektrolinerako substantzia arriskutsuak identifikatu dira.

Jarraian, instalazioan aurkitzen diren substantzia arriskutsuen ezaugarriak adierazi dira, izan ere, substantzia sukoiak parte hartzen dutenez sute edo leherketa gertatzeko arriskua dago.

XII.Tabla: Substantzia ezberdinen identifikazioa

Substantzia sukoa	Dentsitatea 15 °C-tan [kg/m ³]	Irakitze tartea [°C]	Bero-potentzia [MJ/L]	Su-hartze puntua [°C]	Egoera
Berunik gabeko 95 oktanoko gasolina	709-727	33-221	34,78	-40	Erregai likidoa
Berunik gabeko 98 oktanoko gasolina	720-775	30-210	34,78	- 40	Erregai likidoa
Gasolioa	820-845	180 - 360	35,86 - 43,1	52 – 96	Erregai likidoa
Biodiesela	860-900	> 101	37,27	> 130	Erregai likidoa

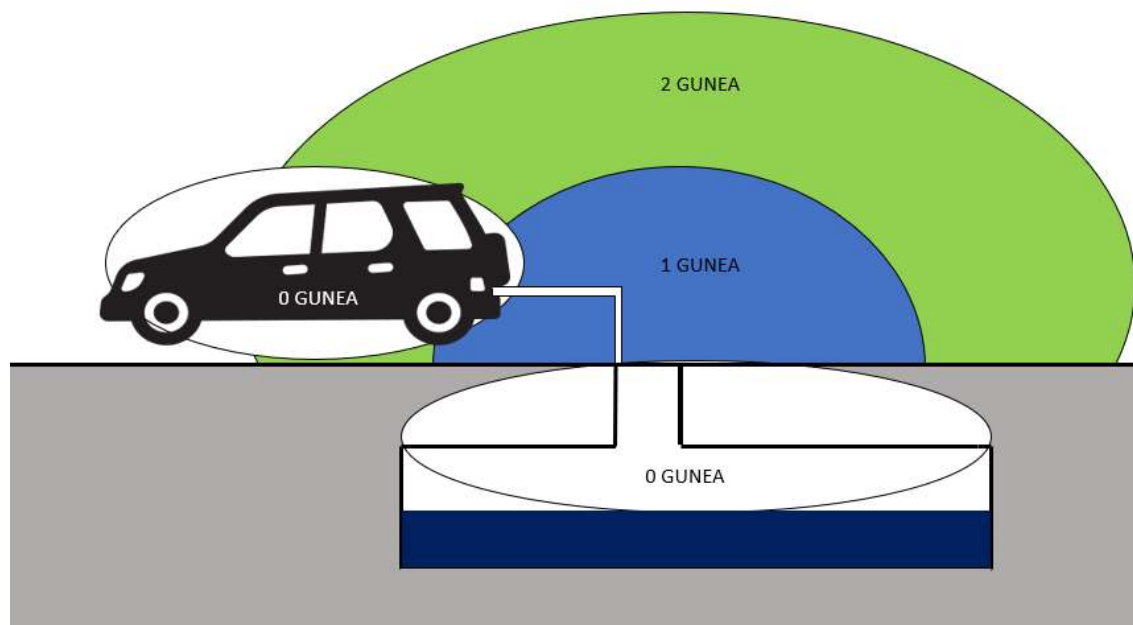
Iturria: [43]tik moldatua

4.1.4 ATEX eremuaren sailkapena

Sailkatutako eremuen azterketa egiterakoan, denbora kontuan hartzeko faktorea da. ATEX eremuaren sailkapena eginkizun garrantzitsua da eta ATEX zuzentarauaren arabera hiru eremu ezberdinetan banatzen da:

- **0 Gunea:** Substantzia arriskutsuaren jatorriari dagokio. Gune hau, erregai-tanga barruan likido gaintetik dago, hain zuzen ere, produktu sukoiaren lehen lurrinak sortzen den eremuan.
- **1 Gunea:** Ingurune hurbilenari dagokio. Gune hau, noizean behin lehergai potentziala duen atmosferan aurkitzen da.
- **2 Gunea:** Ingurune urrunari dagokio. Baldintza normaletan potentzial leherkorra duen atmosfera gertatzea arraroa den guneari dagokio eta hala izanez gero, berehala desagertzen da.

Aurreko guztia kontutan hartuta 15 .irudia egin da:



18. Irudia. ATEX eremuaren sailkapena

Iturria: Egileak egina

4.1.5 Elementuen deskribapena

Atal honetan gasolindegian aurkitzen diren elementu ezberdinak, gainazalekoak zein lurpekoak, deskribatzen dira. Ekipo elektrikoek eta babes sistemek martxoaren 1eko 400/1996 Errege Dekretuan ezarritako baldintzak bete dira.

4.1.5.1 Erregai tanga

AP-8 errepidetik zirkulatuko duten ibilgailuen kopurua, ibilgailu hauen batez besteko autonomia, hurbilen dagoen zerbitzugunerako distantzia eta ibilgailu batek erregaia hornitzeko behar duen batez besteko denbora kontutan izanda, instalazioak izango dituen hornigailu kopuru egokia lortzen da. Eraikita dagoen gasolindegian 12 hornigailu daude, guztiak aire zabalean instalatuta, 20 zentimetroko alturako uhartean. Gainera, hornigailuak lurperatuta dauden 4 erregai-tanga independenteetara konektatuta daude, non, tanga guztiak 40.000 L-koak diren. Aipatu beharra dago tanga bakoitza erregai ezberdina daukala.

- Berunik gabeko 95 oktanoko gasolinaren tanga: 40.000 L
- Berunik gabeko 98 oktanoko gasolinaren tanga: 40.000 L
- Gasolioaren tanga: 40.000 L
- Biodieselaren tanga: 40.000 L

Erregai-tanga guztiak pareta bikoitzeko altzairu-altzairuz eraikita daude, lurpeko instalaziorako egokiak dira eta ondorengo ezaugarriak biltzen dituzte:

- Erregai-tangako kanpoko horma altzairuzkoa da, aldiz, barruko horma karbono altzairuzkoa.
- 40.000 L-ko erregai-tangako neurriak eta ezaugarriak UNE 60350-2 arauarekin bat dator.
- Bi hormen artean ganbera bat dago eta ihesak hautemateko aukera ematen du.
- Eraikuntzan erabilitako altzairuak EN-10025 araua jarraitzen duenez erresistentzia mekaniko handia du. Horrela, kolpeak eta bibrazioak xurgatzeko aukera ematen du.

MI-IP04 araua jarraituz, erregai-tanga bakoitza UNE 53432, UNE 53496 UNE 62350 eta UNE 62352 arauen arabera diseinatu eta eraiki dira. Gainera, erregai-tangen artean 1 m-ko distantzia utzi da.

Zerbitzugunean hainbat bibrazio egongo dira, esate baterako, ibilgailuen zirkulazioa. Hauek dira erregai-tangaren ezaugarriak:

XIII.Tabla: LDF 40 erregai-tanga

Bolumen edukiera [L]	Modeloa	Pisua (hutsean) [kg]	Dimentsioak [mm]	
			Diametroa	Luzera
40.000	LFD 40	6.250	2.500	8.580

Epdata datu-basetik ordainpeko autobideetatik egunero zirkulatzen duten batezbesteko ibilgailu kopurua lortu da. Kasu honetan, 2019. urteko abenduan 18.338 ibilgailu izan dira eta ibilgailu guztietatik %2a zerbitzugunera joango direla suposatuz, egunero 366 ibilgailuk gasolindegiektrolineran hornituko dira. Ibilgailu guzti hauetatik %10a ibilgailu elektrikoak direla antzemanetz, erregai-tangetatik 329 ibilgailu hornituko dira. Gainera, bezero bakoitzak 20L erregai hartuz gero guztira 6.580 L hornitzen dira egunero lau erregai-tangetatik. Beraz, zisterna kamioiak 6 egunetan erregai-tangak betetzera etortzen bada, eraikita dagoen gasolindegiko erregai-tangen edukierak egokiak direla baieztatu daiteke.

4.1.5.2 Hornigailuak

Elektrolinerako hornigailuak bezala, gasolindegiko hornigailuak 0,2 m-ko uharteetan binaka kokatuta daude. Gasolindegiko hornigailu guztiak araudiaren arabera 40 eta 60 litro minutuko emaria hornitzen dute. Gasolindegian guztira 12 hornigailu daude.

Gasolindegiko hornigailuek ondorengo babes eta segurtasun ezaugarriak biltzen dituzte:

- Tobera altxatu eta minutu bat geroago emariaren eskaririk ez egotekotan ponpa gelditzeko gailua.
- Ibilgailuaren erregai-tanga maila altua izatekotan toberan desarra eragiten duen gailua.
- Ordenagailu elektronikoa huts eginez gero hornidura eteteko gailua.
- Elementu guztien lurrera jartzea.
- Mahukaren muturren artean 1 MΩ-eko erresistentzia elektriko minimoa.

Gainera, hornigailuak finkatzeko aingurak dituzte eta hornitzera datozen ibilgailuen kalteetatik babestuko dituzte.

4.1.5.3 Eraikin Nagusia eta markesina

Eraikin nagusia eta markesina aldakortasun eta kalitate oneko materialekin eraikita dago, eguraldi ezberdinen aurrean iraunkorra izanik.

Instalazio osoa bi zatitan banatuta dagoen arren, markesina berean gasolindegia eta elektrolinera kokatuta daude. Markesinaren estalkia errektangularra da eta azalera guztia estaltzen du, hau da, 5.000 m². Bere ezaugarriak honako hauek dira:

- Estalkiak instalazioa osoa estaltzen du eta ertzetan kokatutako zutabetan muntatuta dago. Modu honetan, ibilgailuen zirkulazioa ez da blokeatuko.
- Estalkia altzairu xaflaz eginda dago.
- Egitura kargaren arabera banatutako aingura batzuen bitartez lurrera lotuta dago.

Eraikin nagusiarri dagokionez, 150 m² azalera dauka eta markesina bezala itxura errektangeluarrarekin. Eraikin honetan, produktu ezberdinak erosteko denda, ordainketa gunea baita komunak aurkitzen dira.

4.1.5.4 Suteen aurkako instalazioa

Suteen aurkako instalazioak sutearen ondorioz gertatu ahal diren material, ingurumen eta gizaki kalteak ekiditeko neurri multzoa dira. Beraz, suteen aurkako sistema egokiak gertakari larriak gutxitzen ditu.

Zerbitzuguneak suteen aurkako ondorengo araudia betetzen du:

- Suteen aurkako erregelamenduko eta MI-IP 04 arauetan oinarrituta su itzalgailu eramangarriak jarri dira eta ondorengo ezaugarriak dituzte:
 - Hornigailuak: 9 kg-ko hauts lehorreko su itzalgailua uharte bakoitzeko sua itzaltzeko 34A, 144B eta C eraginkortasun minimoarekin.
 - Deskarga eremua: 50 kg-ko hauts lehorreko su itzalgailua orga batean sua itzaltzeko 89A, 610B ETA C eraginkortasun minimoarekin.
 - Eraikuntza nagusia: 5 kg-ko CO₂-ko su itzalgailua koadro elektrikoaren ondoan sua itzaltzeko 21B eraginkortasun minimoarekin.

4.1.6 Arrisku ebaluazioa

Indarrean dagoen legediaren arabera diseinatutako zerbitzugunearen segurtasuna ebaluatzeko arriskuen analisia egin da. Azterketa honen xedea petrolio instalazioen erregelamenduko ITC MI-IP04 jarraituz, instalazioko segurtasuna aztertu da.

Gainera, arriskuek atmosfera leherkorrean sor dezaketen ondorioak ere aztertu dira. Beraz, sailkatutako eremu bateko arrisku ebaluazioan sutze-iturria agertzeko probabilitateaz gain, sutze-iturria eraginkorra denean sortuko diren ondorioak aintzakotzat hartu dira. Ondorio hauek pertsoneri, instalazioei edo biei aldi berean eragin diezaiekete.

Ondoren, VI. Taulan instalazioaren eginkizunen araberrako arriskuen identifikazio matrizea eraiki da:

XIV.Tabla: Arrisku ebaluazio matrizea

Eginkizuna	ARRISKUAK					
	Irristada edo jausia	Harrapatzea edo kolpea	Sutea edo leherketa	Erredura	Zipriztin	Elektrikoak
1. IBILGAILUAK HORNITU						
1.1. Ibilgailuen sarbidea eta geratzea	X	X				
1.2. Erregaiak hornitu			X		X	X
2. ZISTERNA-KAMIOI DESKARGA						
2.1. Iritsiera		X				
2.2. Harrera eta deskarga			X		X	
3. IBILGAILUAREN LIKIDOAK ALDATU						
3.1. Motor olioia				X		
3.2. Likido hozgarria				X	X	
3.3. Balazta-likidoa				X		
4. PNEUMATIKOEN AIRE PRESIOA EGIAZTATU						
4.1. Ibilgailua gelditzea		X				
4.2. Pneumatikoa puztea	X	X				

Iturria: Egileak egina

Arrisku ezberdinen definizioak:

- **Irristada edo jausia:** Laneko gainazaletan edo pasabideetan erorketak eta objektuen gain edo objektuen aurkako erorketak.
- **Harrapatzea edo kolpea:** Ibilgailuek eragindako istripuak. Aipatu beharra dago trafikoko gorabeherak ez direla kontutan hartzen.

Setien, Fernandez, Aitor

- **Sutea edo leherketa:** Sutearen efektuen ondorioek eragindako istripuak eta substantzia baten bolumena bat-batean handitzeak edo erreakzio kimiko bortitzak eraginda.
- **Erredura:** Elementuen tenperatura handiagatik gorputzeko edozein atalekin kontaktuan jartzen direnean gertatutako istripuak.
- **Zipriztin:** Begietan edo aurpegietan erregarriak diren likidoen zipriztinek eragindako istripuak.
- **Elektrikoak:** Korrante elektrikoaren eraginez lesio bat sortu dezakeen instalazio elektrikoarekin zuzeneko edo zeharkako kontaktuak gertatzeko arriskua.

Arriskuak ebaluatzeko metodoa:

Arriskuen ebaluaziorako metodoa oso erraza eta ohikoena erabili da. Metodo honek, arriskua gertatzeko probabilitatearen eta izandako ondorioen araberakoa da. Irizpide hauetan oinarrituz, ondorioak eta probabilitateak hiru mailatan banatu dira. Ondoren, arriskuen larritasuna zehazteko maila horiek erlazionatzen dituen matrizea eraiki da. Hala ere, zehaztutako arrisku bakoitzerako ebaluazio sakona egin behar da.

XV.Tabla: Arriskuak ebaluatzeko metodoa. Ondorioen larritasuna

ONDORIOEN LARRITASUNA	
Arinki kaltegarria	<ul style="list-style-type: none"> - Mozketak eta ubeldura txikiak - Buruko mina - Ondoeza eta narritadura
Kaltegarria	<ul style="list-style-type: none"> - Mozketak - Erredurak - Liskarrak - Kinkak - Haustura txikiak - Gorreria - Dermatitis
Gutziz kaltegarria	<ul style="list-style-type: none"> - Anputazioak - Haustura handiak - Intoxikazioak - Lesio ugariak eta hilgarriak - Gaixotasun kronikoak

Iturria: Egileak egina

Ondorioen larritasuna zehaztu ondoren, egoera horiek gertatzeko probabilitatea aintzat hartu behar da.

XVI.Tabla: Arriskuak ebaluatzeko metodoa. Arriskuen probabilitatea

ARRISKUEN PROBABILITATEA	
Txikia	Kaltea gertatzea oso arraroa
Ertaina	Kaltea noizbehinka gertatu
Handia	Kaltea normalean gertatu

Iturria: Egileak egina

Arriskuek sortutako ondorioen larritasuna eta arriskuen probabilitatea zehaztu ostean, arriskuak IX. taularen bidez ebaluatu daiteke:

XVII.Tabla: Arriskuak ebaluatzeko metodoa. Ondorioak eta probabilitateak.

ONDORIOAK				
PROBABILITATEA		Arinki kaltegarria	Kaltegarria	Gutziz kaltegarria
	Txikia	Garrantzirik gabeko arriskua	Arrisku onargarria	Neurrizko arriskua
	Ertaina	Arrisku onargarria	Neurrizko arriskua	Arrisku garrantzitsua
	Handia	Neurrizko arriskua	Arrisku garrantzitsua	Arrisku onartezina

Iturria: Egileak egina

Aurreko guztia kontutan hartuta, hurrengo taulan eginkizun bakoitzak izan dezakeen ondorioak, gertatzeko probabilitatea eta gertatzekotan egongo litekeen arriskua kontutan hartzen da.

XVIII.Tabla: Arriskuak ebaluatzeko metodoa.

EGINKIZUNAK		Ondorioak	Probabilitatea	Arriskua
1. Ibilgailuak hornitu				
1.1. Ibilgailuen sarbidea eta geratzea	Irristada edo jausia	Arinki kaltegarria	Ertaina	Onargarria
	Harrapatzea edo kolpea	Kaltegarria	Ertaina	Neurrizkoa
1.2. Erregaiak hornitu	Sutea edo leherketa	Arinki kaltegarria	Handia	Garrantzitsua
	Zipritin	Arinki kaltegarria	Ertaina	Onargarria
	Elektrikoak	Arinki kaltegarria	Ertaina	Neurrizkoa
2. Zisterna-kamioi deskarga				
2.1. Iritsiera	Harrapatzea edo kolpea	Kaltegarria	Txikia	Onargarria
2.2. Harrera eta deskarga	Sutea edo leherketa	Gutziz kaltegarria	Ertaina	Garrantzitsua
	Zipritin	Arinki kaltegarria	Ertaina	Onargarria
3. Ibilgailuaren likidoak aldatu				
3.1. Motor olioia	Erredura	Kaltegarria	Ertaina	Neurrizkoa
3.2. Likido hozgarria	Erredura	Kaltegarria	Handia	Garrantzitsua
	Zipritin	Kaltegarria	Handia	Garrantzitsua
3.3. Balazta likidoa	Erredura	Kaltegarria	Ertaina	Neurrizkoa
4. Pneumatikoaren aire presioa egiaztatu				
4.1. Ibilgailua gelditzea	Harrapatzea edo kolpea	Kaltegarria	Ertaina	Neurrizkoa
4.2. Pneumatikoa puztea	Irristada edo jausia	Kaltegarria	Txikia	Onargarria
	Harrapatzea edo kolpea	Kaltegarria	Ertaina	Neurrizkoa

Iturria: Egileak egina

4.1.7 Neurri zuzentzaileak

Jardueretan zehar agertu daitezkeen arriskuak ebaluatzeko metodoa aplikatu ondoren, lan baldintzak hobetzeko plana egin da. Horregatik, hurrengo neurri zuzentzaileak hartu dira:

Ibilgailuak hornitu:

- Ibilgailuen sarbidea eta geratzea
 - Irristada edo jausia: Zoruko gainazalean likido edo erregaien isurketak saihestu. Gertatuz gero, berehala jaso behar da. Zerbitzugunetik zirkulatzean zein hornigailuak kokatuta dauden uharteak igotzean edo jaistean arreta gehiago jarri.
 - Harrapatzea edo kolpea: Ibilgailuen sarrera noranzko bakarrekoa ezarri seinaleztapenaren bitartez. Gauean ikusgarritasuna hobetzeko asmoarekin, langileek txaleko islatzailea jartzea. Segurtasuneko oinetakoen erabilera iraunkorra.
- Erregaiak hornitu
 - Sutea edo leherketa: Zerbitzuguneko segurtasun arauak bete: ibilgailuaren motorra itzali, telefono mugikorrik edo gailu elektronikorik ez erabili, ez erre eta ibilgailuko argiak itzali. Suteak eta isuri handiak egonez gero, langileen prestakuntza (simulakroak). Energia estatikoko fenomenoaren eragina minimizatu segurtasuneko oinetako antiestatikoak erabiliz. Isurketak saihestu behar dira, baina isurketa ibilgailuaren azpian gertatzen bada, ibilgailua mobilizatu sutze-iturriak ekiditeko.
 - Zipriztin: Isurketak eta zipriztinak ekiditeko, horniketa astiro egin. Hala eta guztiz ere, isurketak gertatuz gero, kaltetutako eremua ur askorekin garbitu beharko da. Erregaiekin bustitako arropa azkar kendu behar da larruazala ukitu ez dadin.
 - Elektrikoak: Instalazio elektrikoaren babesak aldizka egiaztatu behar dira, baita sistema elektrikoaren isolamendu egokia. Orokorrean, ekipo elektrikoetarako ezarritako segurtasun distantziak errespetatu behar dira.

Zisterna-kamioi deskarga:

- Iritsiera
 - Harrapatzea edo kolpea: Deskarga arduradunak zisterna-kamioiaren sarrera maniobra gidatuko du. Funtzionamendua bermatzeko, eremua mugatzen da beharrezko seinaleztapena jarrita. Gainera, zisterna-kamioien gurpiletan txinpartarik gabeko altxagarria jarri behar da.
- Harrera eta deskarga
 - Sutea edo leherketa: Sua itzaltzeko elementuak izatea: 50 kg gurdiko su-itzalguak eta 10 kg-ko su-itzalgu eramangarriak. Eremua argiztatu nahi izatekotan, leherketen aurkako linterna erabili beharko da. Zerbitzuguneko segurtasun arauak bete: ibilgailuaren motorra itzali, telefono mugikorrik edo gailu elektronikorik ez erabili, ez erre eta ibilgailuko argiak itzali. Suteak eta isuri handiak egonez gero, langileen prestakuntza (simulakroak). Energia estatikoko fenomenoaren eragina minimizatu segurtasuneko oinetako antiestatikoak erabiliz. Debehatuta dago eguraldi baldintza txarretan deskargatzea eta lurpeko tangek isuritako erregai kopuruak jasotzeko gaitasuna duten egiaztatu behar da, ondorengo isurketak ekiditeko.
 - Zipriztin: Langileek segurtasun betaurrekoak erabiltzea eta lehen sorospenetan ezagutza izatea.

Ibilgailuaren likidoak aldatu:

- Motor olioia
 - **Erredura:** Motorraren tenperaturari arreta jarri behar zaio ibilgailuaren termometroan behatuz. Gainera, langileek gertatu daitezkeen arrisku eta lehen sorospenei buruzko trebakuntza jaso behar dute. Honekin batera, lehen sorospentarako botikina eskuragarri egon behar da.
- Likido hozgarria
 - **Erredura:** Motorraren tenperaturari arreta jarri behar zaio ibilgailuaren termometroan behatuz. Gainera, langileek gertatu daitezkeen arrisku eta lehen sorospenei buruzko trebakuntza jaso behar dute. Honekin batera, lehen sorospentarako botikina eskuragarri egon behar da. Motorraren berotze seinaleak agertuz gero, ura erradiadorera isurtzea gomendatzen da eta ondorengo motorra martxan jartzea. Modu honetan, ibilgailuaren zirkuitua presurizatzea ekiditean da.
 - Zipriztin: Ibilgailuaren aurrealdean gertu ez da inor egon behar.
- Balazta likidoa
 - **Erredura:** Motorraren tenperaturari arreta jarri behar zaio ibilgailuaren termometroan behatuz. Gainera, langileek lehen sorospenei buruzko trebakuntza jaso behar dute. Honekin batera, lehen sorospentarako botikina eskuragarri egon behar da.

Pneumatikoaren aire presioa egiaztatu:

- Ibilgailua gelditzea
 - Harrapatzea edo kolpea: Ibilgailuko pneumatikoen puztea egingo den lekura gidatzea eta segurtasun oinetakoen erabilera iraunkorra.
- Pneumatikoa puztea
 - Irristada edo jausia: Erorketak ekiditeko, mahuka erabili bezain laster jaso. Puzte eremuan likido eta olio isurketak saihestu.
 - Harrapatzea edo kolpea: Ibilgailu bakoitzari dagokion aire presioa lortzeko eskuliburua kontsultatu behar da. Izan ere, pneumatikoen gehiegizko inflazioagatik edo egoera txarragatik pneumatikoak lehertu ahal dira.

4.1.8 Seinaleztapen plana

Zerbitzugune guztia ibilgailuen zirkulazioa ordenatzeko helburuarekin, seinaleztapen bertikal eta horizontala aurkitzen da. Modu honetan, zerbitzugunera sartzen den edozein ibilgailu eskaintzen diren zerbitzu guztietara iritsi daiteke.

Seinaleztapen bertikalak Errepideen Zuzendaritza Nagusiaren IC-8.1 araua jarraitzen du. Gasolindegi-elektrolinerako seinaleztapen bertikala ondorengo taldetan banatzen da: lehentasunekoak, galarazpenekoak, oharpen orokorrekoak eta betebeharrekoak.

- Lehentasun seinaleak:
 - R1: Pasatzen usteko seinalea. Instalazioan guztira 8 daude. Gasolindegian horniketa egin eta gero aurkitzen dira eta guztia 6 daude.
 - R2: Derrigorrezko gelditze seinalea. Instalazioan guztira 2 daude.

- Debeku seinaleak:
 - "Erretzeko debekua" seinalea. Zerbitzugunearen hornitze guneeetan kokatu dira. Abenduaren 26ko 28/2005 legea jarraituz guztira 16 daude.
 - R101: Sarrera debekatuko seinalea. Geltokiaren sarreran eta irteeran kokatuta eta aurkako zirkulazio norabidean orientatuta. Guztira 4 kokatu dira, izan ere, gasolindegia eta elektrolinera banatuta aurkitzen direnez bakoitza bere sarrera eta irteera ditu.
 - Hornigailu bakoitzaren ondoan telefono mugikorrek erabiltzea debekatzen duten seinalea. UNE 81501 araua jarraituz instalazioan guztira 16 daude.
 - R303: Ezkerrera biratzea debekua. Gasolindegi eta elektrolineraren irteeran kokatu dira, hori dela eta, instalazioan bi daude.

- Ohar orokorreko seinaleak:
 - S13: Oinezkoen pasabidea. Instalazioan 14 oinezkoen pasabide daude.
 - S30: 30 km/h-ko eremua. Gasolindegi eta elektrolinerako sarreretan kokatuta dago, beraz, instalazio osoan bi daude.
 - S105: Hornigailua. Seinale hau soilik gasolindegian aurkitzen da eta guztira 10 daude.
 - S900: Sute arriskua. Sua piztearen arriskua adierazten du. Gasolindegi eta elektrolinerako sarreretan kokatuta guztira 2 daude.
 - S910: Su-itxalgailua. Hornigailu bakoitzean su-itxalgailuak adierazteko seinaleak kokatu dira eta guztira 16 daude.
 - Kamioientzako erregai isurketako portuetan "atmosfera leherkorreko arrisku gunearen" seinaleak. Gasolindegian erregai fosileko hornigailuen aurretik jarrita daude eta guztira 10 daude.

- Betebehar seinaleak:
 - Motorraren eta ibilgailuaren argiak itzaltzeko seinaleak, zerbitzugunearen hornidura puntu bakoitzean kokatuta. Beraz, instalazioan guztira 16 daude.
 - R400c: Derrigorrezko norabidea. Gasolindegi eta elektrolinerako sarreretan kokatu dira eta guztira 2 daude.
 - R403-b: Baimendutako norabide bakarrak. Gasolindegian bakarra dago eta hornigailuetara heldu aurretik daude.

Seinaleztapen horizontalak Errepideetarako Zuzendaritza Nagusiko IC-8.2 "Bide markak" araua betetzen dute. Zerbitzugunean zehar ibilgailuen zirkulazioa zuzen bideratzeko luzetarako marka jarraiak eta etenak egin dira. Gasolindegi-elektrolinerako seinaleztapen horizontala ondorengoa da:

- M-2.6: Errepide ertzaren mugaketa. Instalazioa osoan zehar aurkitzen da, gasolindegi-elektrolinerako sarreratik irteerara arte.
- M-5.1: Derrigorrezko norabidea. Gasolindegi eta elektrolinerako sarreratan kokatu dira eta guztira 2 daude.
- M-5.2: Baimendutako norabide bakarrak. Gasolindegian 12 daude eta hornigailuetara heldu aurretik daude.
- M-6.3: Derrigorrezko gelditze marka. Instalazioan guztira 2 daude.
- M-6.5: Pasatzen usteko marka. Instalazioan guztira 8 daude. Gasolindegian horniketa egin eta gero aurkitzen dira eta guztia 6 daude.
- M-6.6: Abiadura mugaketa. Instalazioan aurkitzen diren ibilgailuak ez dute adierazitako abiadura gainditu behar, kasu honetan, 30 km/h-ko abiadura.
- M-7.4: Aparkalekuak mugatzen dituzten markak, kasu honetan, zeharkako aparkatzeko markak. Alde batetik, gasolindegian 12 daude eta beste aldetik, elektrolineran 6.

5 ELEMENTUEN GIDALIBURUAK

5.1 Modulu fotovoltaikoa




 ITALIAN PHOTOVOLTAIC MODULES

 **ENERGIA ASEGURADA**
 Seguro Responsabilidad Civil Productor QBE

 **30** AÑOS GARANTÍA LINEAL PRODUCCIÓN
 ANNI GARANZIA LINEARE PRODUZIONE







 **20** AÑOS GARANTÍA PRODUCTO
 ANNI GARANZIA PRODOTTO

RESIDENTIAL LINE **SG285P**

 MÓDULO MADE IN ITALY

La línea de módulos Peimar de silicio policristalino representa una excelente síntesis de versatilidad y eficiencia. Dúctiles y resistentes, los mismos son adecuados para instalaciones comerciales y residenciales, así como para instalaciones de grandes tamaños. Gracias al empleo de células fotovoltaicas de alta calidad, los módulos de silicio policristalino Peimar alcanzan un rendimiento energético superior a la media y garantizan resultados constantes y confiables también en condiciones ambientales no precisamente óptimas. El marco, livianísimo pero al mismo tiempo extremadamente resistente, facilita la instalación y contribuye a conferir robustez al panel.

-  **TOLERANCIA POSITIVA SOBRE LA POTENCIA**
-  **PID FREE**
-  **REACCIÓN AL FUEGO: CLASE I**
-  **VIDRIO ANTIRREFLEJO**
-  **RESISTENCIA AL GRANIZO**

CELDAS	
	 <p> CANTIDAD: 60 CELDAS TIPO: POLY 5BB TAMAÑO: 156x156 mm / 6x6" </p>
MARCO	
	
LÁMINA POSTERIOR	
	
JUNCTION BOX	
	

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (STC*)

	SG285P
Potencia de pico (Pmax)	285 W
Tolerancia de potencia	0/+5 W
Tensión a Pmax (Vmp)	31.6 V
Corriente a Pmax (Imp)	9.04 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	38.03 V
Corriente de corto circuito (Isc)	9.74 A
Tensión máxima de sistema	1500 V
Máximo valor nominal del fusible	15 A
Eficiencia Módulo	17.52%

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Celdas	60 (6x10) policristalinas
Tamaño Celdas	156x156 mm / 6x6"
Cubierta Frontal	3.2 mm / 0.12" grosor, vidrio templado
Cápsula	TPT (Tedlar-PET-Tedlar)
Cubierta Posterior	EVA (Etileno Vinil Acetato)
Marco	Aleación de aluminio anodizado doble grosor
Acabados Marco	Plata / Negro
Acabados Lámina posterior	Blanco
Diodos	3 Diodos de Bypass
Junction Box	certificado IP67
Conectores	MC4 o conectores compatibles
Longitud Cables	900 mm / 35.4"
Sección Cables	4.0 mm ² / 0.006 in ²
Tamaños	1640x992x40 mm / 64.5x39x1.57"
Peso	18 kg / 39.7 lbs
Carga Máx	Certificado para 5400 Pa

CARACTERÍSTICAS TEMPERATURA

NOCT**	45±2 °C
Coefficiente temperatura de la potencia máxima	-0.43 %/°C
Coefficiente temperatura de la tensión de circuito abierto	-0.32 %/°C
Coefficiente temperatura de la corriente de corto circuito	0.047 %/°C
Temperatura de funcionamiento	-40 °C - +85°C

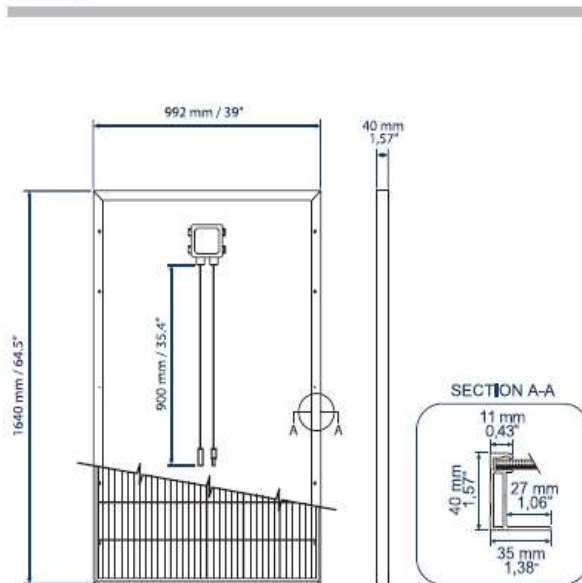
EMBALAJE***

Tamaño Palé	1700x1200x1200 mm / 67x47x47"
Paneles por Palé	27
Peso	516 kg / 1138 lbs

CERTIFICACIONES

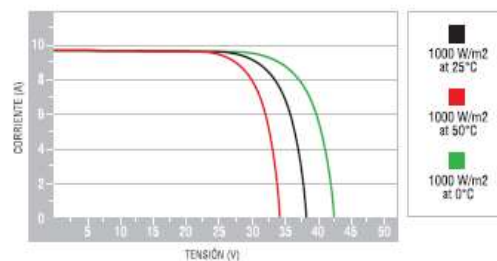
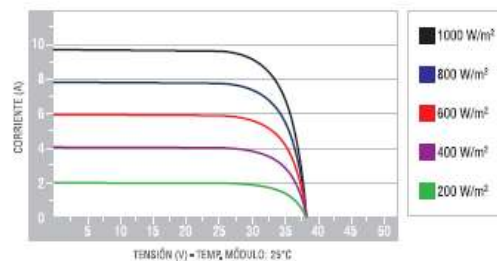
Resistencia al fuego	Clase de reacción al fuego: 1 (UNI 9177)
PID free	IEC TS 62804-1:2015

TAMAÑO



CARACTERÍSTICAS CORRIENTE/VOLTAJE

Valores referidos al panel: SG285P



*STC (Standard Test Condition): Irradiance 1000W/m², Module Temperature 25°C, Air Mass 1.5

**NOCT: Nominal Operation Cell Temperature Sun 800W/m²; Air 20°C; Wind speed 1m/s

*** Los palé pueden ser sobrepuestos máximo por dos

Se especifica que los datos técnicos, las informaciones y representaciones consignadas en el presente documento mantienen un valor meramente indicativo. Peimar se reserva la facultad de modificar en cualquier momento y sin preaviso, los datos, los diseños y las informaciones consignadas en el presente documento. ES_02/2019

5.2 Bihurgailua



SOLAR INVERTERS

ABB string inverters PVS-100/120-TL



PVS-100/120-TL three-phase outdoor string inverter

This platform, for extreme high power string inverters with power ratings up to 120 kW, maximizes the ROI for decentralized ground mounted and large rooftop applications. With six MPPT energy harvesting is optimized even in shading situations.

Extreme power with high integration level

The extreme high power module up to 120 kW saves installation resources as less units are required. Due to its compact size further savings are generated in logistics and in maintenance. Thanks to the integrated DC/AC disconnection, 24 string connections, fuses and surge protection no additional boxes are required.

The PVS-100/120-TL is ABB's cloud connected three-phase string solution for cost efficient decentralized photovoltaic systems for both ground mounted and large commercial applications.

cabling even up to 185 mm² cross section to minimize the energy losses.

Fast system integration

Industry standard Modbus/SUNSPEC protocol enables fast system integration. Two ethernet ports enable fast and future proof communication for PV plants.

ABB plant portfolio integration

Monitoring your assets is made easy as every inverter is capable to connect to ABB plant portfolio manager to secure your assets and profitability in long term.

Ease of installation

The horizontal and vertical mounting possibility creates flexibility for both ground mounted and rooftop installations. Covers are equipped with hinges and locks that are fast to open and reduce the risk of damaging the chassis and interior components when commissioning and performing maintenance actions.

Standard wireless access from any mobile device makes the configuration of inverter and plant easier and faster. Improved user experience thanks to a build in User Interface (UI) enables access to advanced inverter configuration settings.

The installer mobile APP, available for Android/iOS devices, further simplifies multi-inverter installations.

The design supports both copper and aluminum

Design flexibility and shade tolerance

The double stage conversion topology and six MPPT guarantee maximum flexibility for the system design on rooftops or hilly ground. With this technological choice energy harvesting is optimized even in shading situations.

Highlights

- 6 independent MPPT
- Transformerless inverter
- 120 kW for 480 Vac and 100 kW for 400 Vac
- Wi-Fi as standard for configuration
- Two ethernet ports for plant level communication
- Large set of specific grid codes available which can be selected directly in the field
- Double stage topology for a wide input range
- Both vertical and horizontal installation
- Separate wiring compartment for fast swap and replacement
- IP66 Environmental protection
- Maximum efficiency up to 98.9%

ABB string inverters

PVS-100/120-TL

100 to 120 kW

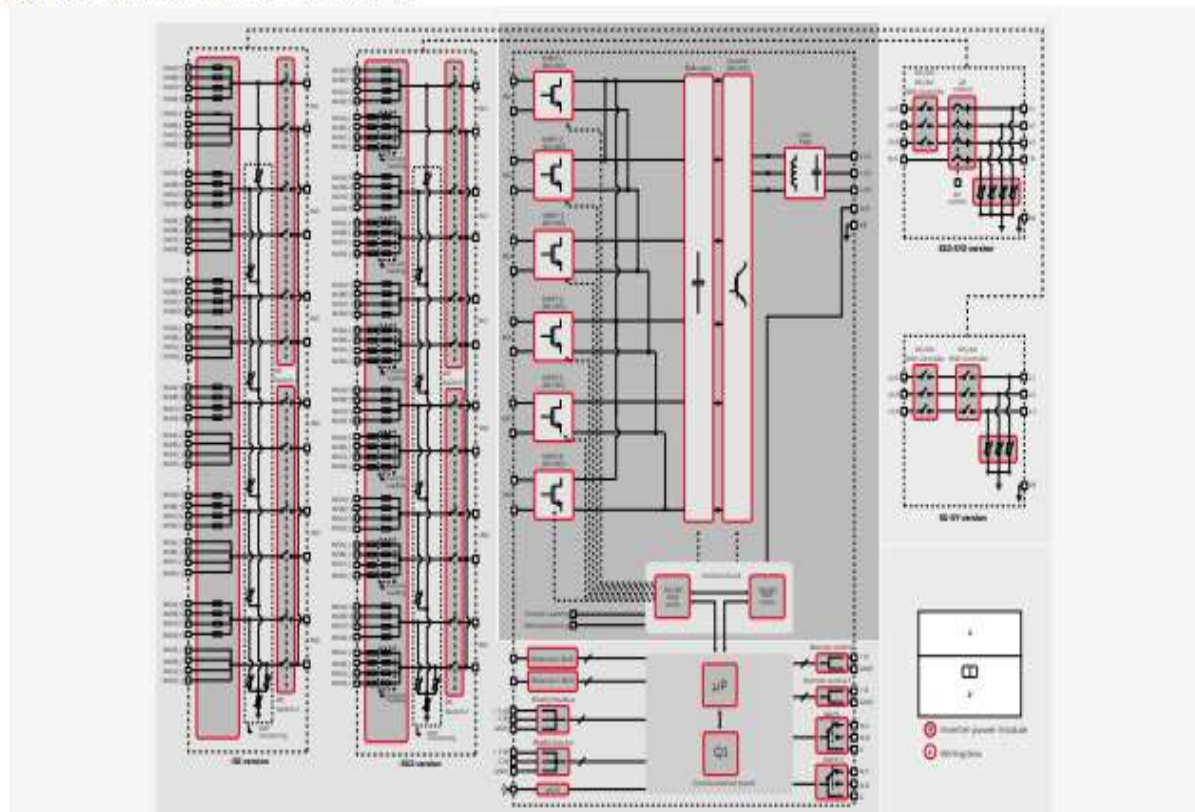


Technical data and types

Type code	PVS-100-TL	PVS-120-TL
Input side		
Absolute maximum DC input voltage ($V_{max,dc}$)	1000V	
Start-up DC input voltage (V_{start})	420V (400...500 V)	
Operating DC input voltage range ($V_{dcmin}...V_{dcmax}$)	360...1000 V	
Rated DC input voltage (V_{dc})	620V	720V
Rated DC input power (P_{dc})	102 000W	123 000W
Number of independent MPPT	6	
MPPT input DC voltage range at ($V_{MPPTmin}...V_{MPPTmax}$) at P_{dc}	480...850V	570...850V
Maximum DC input power for each MPPT ($P_{MPPT,max}$)	17500 W [480V≤ V_{MPPT} ≤850V]	20500 W [570V≤ V_{MPPT} ≤850V]
Maximum DC input current for each MPPT ($I_{dc,max}$)	36 A	
Maximum input short circuit current ($I_{sc,max}$) for each MPPT	50 A ¹⁾	
Number of DC input pairs for each MPPT	4	
DC connection type	PV quick fit connector ²⁾	
Input protection		
Reverse polarity protection	Yes, from limited current source	
Input over voltage protection for each MPPT - replaceable surge arrester	Type II with monitoring only for SX and SX2 versions; Type I+II with monitoring only for SY and SY2 versions	
Photovoltaic array isolation control	as per IEC62109	
DC switch rating for each MPPT	50 A / 1000 V	
Fuse rating (versions with fuses)	15 A / 1000 V ³⁾	
String current monitoring	SX2, SY2: (24ch) Individual string current monitoring; SX, SY: (6ch) Input current monitoring per MPPT	

Output side		
AC Grid connection type	Three phase 3W+PE or 4W+PE	
Rated AC power (P_{AC} @ $\cos\phi=1$)	100 000 W	120 000 W
Maximum AC output power (P_{ACmax} @ $\cos\phi=1$)	100 000 W	120 000 W
Maximum apparent power (S_{max})	100 000 VA	120 000 VA
Rated AC grid voltage ($V_{AC,r}$)	400 V	480 V
AC voltage range	320...480 V ⁴⁾	384...576 ³⁾
Maximum AC output current ($I_{AC,max}$)	145 A	
Rated output frequency (f_r)	50 Hz / 60 Hz	
Output frequency range ($f_{min}...f_{max}$)	45...55 Hz / 55...65 Hz ⁵⁾	
Nominal power factor and adjustable range	> 0.995, 0...1 inductive/capacitive with maximum S_{max}	
Total current harmonic distortion	< 3%	
Maximum AC cable	185mm ² Aluminum and copper	
AC connection type	Provided bar for lug connections M10, single core cable glands 4xM40 and M25, multi core cable gland M63 as option	
Output protection		
Anti-islanding protection	According to local standard	
Maximum external AC overcurrent protection	225 A	
Output overvoltage protection - replaceable surge protection device	Type 2 with monitoring	
Operating performance		
Maximum efficiency (η_{max})	98.4%	98.9%
Weighted efficiency (EURO)	98.2%	98.6%
Communication		
Embedded communication interfaces	1x RS485, 2x Ethernet (RJ45), WLAN (IEEE802.11 b/g/n @ 2.4 GHz)	
User interface	4 LEDs, Web User Interface	
Communication protocol	Modbus RTU/TCP (Sunspec compliant)	
Commissioning tool	Web User Interface, Mobile APP/APP for plant level	
Remote monitoring services	Aurora Vision [®] monitoring portal	
Advanced features	Embedded logging, direct telemetry data transferring to ABB cloud	
Environmental		
Ambient temperature range	-25...+60°C / -13...140°F with derating above 40°C / 104 °F	

ABB PVS-100/120-TL string inverter block diagram



Technical data and types

Type code	PVS-100-TL	PVS-120-TL
Relative humidity	4%...100% condensing	
Sound pressure level, typical	68dB(A) @ 1m	
Maximum operating altitude without derating	2000 m / 6560 ft	
Physical		
Environmental protection rating	IP 66 (IP54 for cooling section)	
Cooling	Forced air	
Dimension (H x W x D)	869x1086x419 mm / 34.2" x 42.8" x 16.5"	
Weight	70kg / 154 lbs for power module ; ~55kg / 121 lbs for wiring box Overall max 125 kg / 276 lbs	
Mounting system	Mounting bracket vertical & horizontal support	
Safety		
Isolation level	Transformerless	
Marking & EMC	CE conformity according to LV and EMC directives	
Safety	IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2	
Grid standard (check your sales channel for availability)	CEI 0-16, CEI 0-21, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, JORDAN IRR-DCC-MV, AS/NZS4777.2, VDE-AR-N 4105, VDE V 0-126-1-1, VFR 2014, Belg C10-C11, UK59/3, P.O. 12.3, ITC-BT-40, EN50438 Generic +Ireland, CLL-TS 50549-1/2	
Available products variants		
Inverter power module	PVS-100-TL-POWERMODULE-400	PVS-120-TL-POWERMODULE-480
Input with 24 quick fit connectors pairs + String fuses (both positive and negative pole) + DC disconnect switches + AC disconnect switch + AC and DC overvoltage surge arresters (Type II) + individual string monitoring (24 ch.)	WB-SX2-PVS-100-TL	WB-SX2-PVS-120-TL
Input with 24 quick fit connectors pairs + String fuses (positive pole) + DC disconnect switches + AC and DC overvoltage surge arresters (Type II) + MPPT level input current monitoring (6 ch.)	WB-SX-PVS-100-TL	WB-SX-PVS-120-TL
Input with 24 quick fit connectors pairs + String fuses (positive pole) + DC disconnect switches + AC and DC overvoltage surge arresters (Type II for AC and Type I+II for DC) + MPPT level input current monitoring (6 ch.)	WB-SY-PVS-100-TL	WB-SY-PVS-120-TL
Input with 24 quick fit connectors pairs + String fuses (both positive and negative pole) + DC disconnect switches + AC disconnect switch + AC and DC overvoltage surge arresters (Type II for AC and Type I+II for DC) + individual string monitoring (24 ch.)	WB-SY2-PVS-100-TL	WB-SY2-PVS-120-TL
Optional available		
Support for multi core AC cable M63 + M25 (PE)	AC output panel M63 for wiring box	
AC multicore cable gland plate	Supports M63 Ø 37...53mm + M25 Ø 10...17mm	

1) Maximum number of opening 5 under overloading

2) Please refer to the document "String inverters – Product manual appendix" available at www.ablb.com/solarinverters for information on the quick-fit connector brand and model used in the inverter

3) Maximum fuse size supported 20A. Additionally two strings input per MPPT supports

30A fuse size for connecting two strings per input.

4) The AC voltage range may vary depending on specific country grid standard

5) Frequency range may vary depending on specific country grid standard

Remark. Features not specifically listed in the present data sheet are not included in the product

5.3 Bateria



Fronius Solar Battery

La Fronius Solar Battery completa el Fronius Symo Hybrid incorporando una función de almacenamiento que permite acumular la energía solar de los módulos solares para utilizarla posteriormente. Gracias a su construcción y su funcionamiento, el sistema de almacenamiento ofrece máxima seguridad durante el montaje y el servicio. Se utilizan baterías de ion-litio con base de sulfato de hierro (LiFePO4) que incorporan tecnología de vanguardia y cumplen los máximos estándares de seguridad.



Bateria de litio



7000 ciclos 80% DOD



Peso reducido

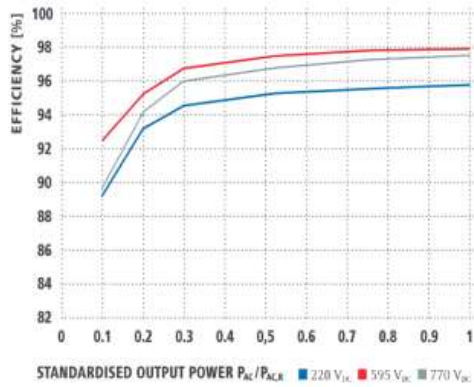


Características principales

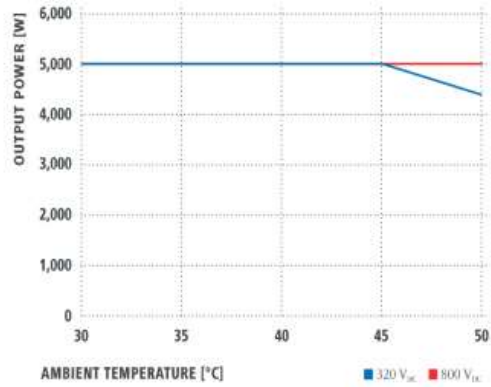
- **Flexible**
 - DC y AC-Coupling
 - Función de potencia de emergencia y batería retroalimentada
 - Rango de diferentes capacidades de almacenamiento disponibles
- **Trifásico**
 - Maximización del autoconsumo
 - Suministro de potencia de emergencia trifásica
- **Eficiente**
 - Tecnología de alto rendimiento de litio ferrofosfato
 - Sistema de alta eficiencia


Curvas de rendimiento (Symo Hybrid)

FRONIUS SYMO HYBRID 5.0-3-S EFFICIENCY CURVE



FRONIUS SYMO HYBRID 5.0-3-S TEMPERATURE DERATING




Configuración

Diagrama DC-Coupling

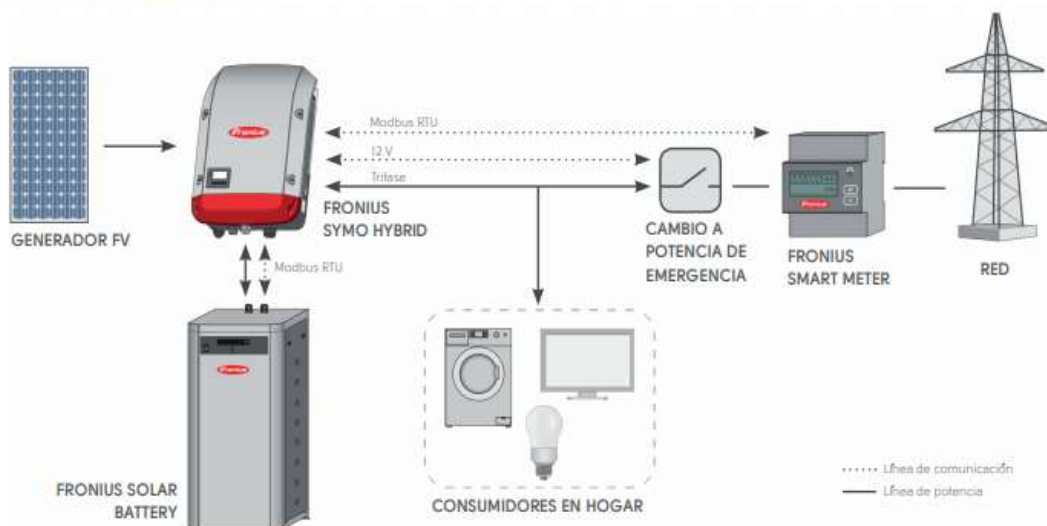
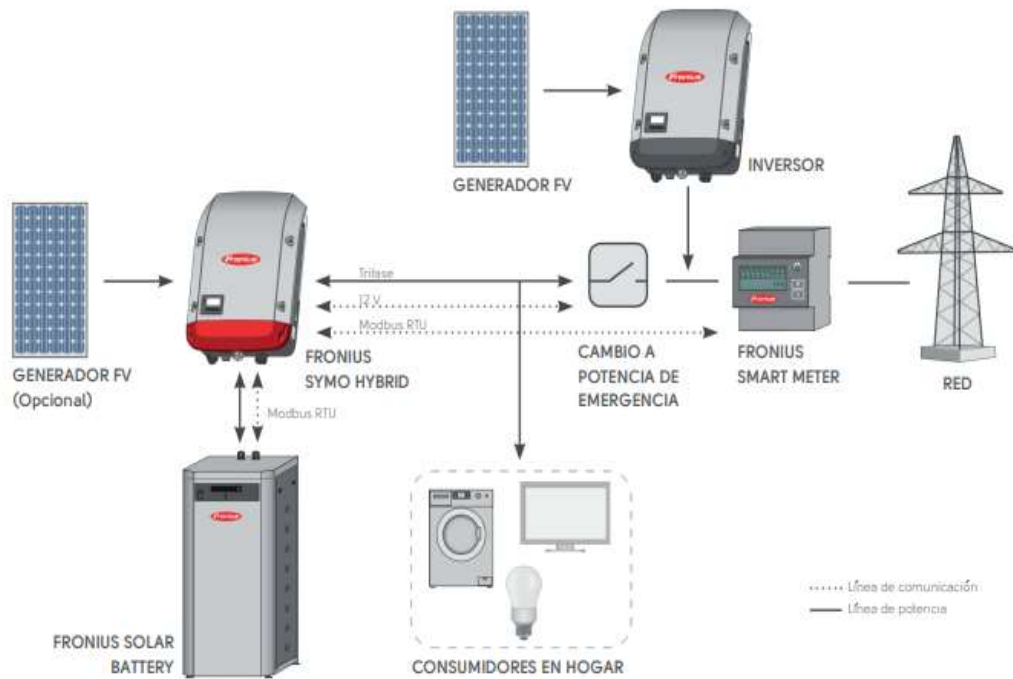


Diagrama DC & AC-Coupling



Características Técnicas

Fronius Solar Battery	Battery 4.5	Battery 6.0	Battery 7.5	Battery 9.0	Battery 10.5	Battery 12.0
Parámetros eléctricos						
Capacidad nominal	4.5 kWh	6.0 kWh	7.5 kWh	9.0 kWh	10.5 kWh	12.0 kWh
Capacidad útil (80% DoD)	3.6 kWh	4.8 kWh	6.0 kWh	7.2 kWh	8.4 kWh	9.6 kWh
Estabilidad de ciclo (80% DoD)	8000					
Rango de voltaje	120 - 170 V	160 - 230 V	200 - 290 V	240 - 345 V	280 - 400 V	320 - 460 V
Potencia de carga nominal	2400 W	3200 W	4000 W	4800 W	5600 W	6400 W
Potencia de descarga nominal	2400 W	3200 W	4000 W	4800 W	2600 W	6400 W
Corriente máxima de carga	16 A					
Corriente máxima de descarga	16 A					
General						
Tecnología de la batería	LiFePO4					
Dimensiones (al. x an. x lar.)	955 x 570 x 611 mm					
Peso	91 kg	108 kg	125 kg	142 kg	159 kg	176 kg
Grado de protección	IP20					
Clase de protección	I					
Tipo de instalación	instalación interior					
Rango de temperatura ambiente	-5 - 35°C					
Humedad permisible	0-95 %					
Tecnología de conexión DC	Terminales de tornillo 2.5 - 16 mm ²					
Vida útil de servicio	20 años ¹					
Certificados y conformidad con estándares	IEC/En 62133, EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-3: 2007 + A1:2011, eb 62311:2008, FCC Part 15 Subpart B:2012, UN 38.3					
Interfaces						
Conexión al inversor	Modbus RTU (RS485)					

1. A 23°C de temperatura ambiente

5.4 Bihurgailu/kargagailua



Inversor/cargador MultiPlus

800VA - 5kVA compatibles con baterías de Litio-Ion www.victronenergy.com



MultiPlus 24/3000/70

Dos salidas CA

La salida principal dispone de la función "no-break" (sin interrupción). El MultiPlus se encarga del suministro a las cargas conectadas en caso de apagón o de desconexión de la red eléctrica/generador. Esto ocurre tan rápidamente (menos de 20 milisegundos) que los ordenadores y demás equipos electrónicos continúan funcionando sin interrupción.

La segunda salida sólo está activa cuando una de las entradas del MultiPlus tiene alimentación CA. A esta salida se pueden conectar aparatos que no deberían descargar la batería, como un calentador de agua, por ejemplo (segunda salida disponible en modelos con una capacidad nominal de 3kVA o más).

Potencia prácticamente ilimitada gracias al funcionamiento en paralelo

Hasta 6 Multis pueden funcionar en paralelo para alcanzar una mayor potencia de salida. Seis unidades 24/5000/120, por ejemplo, darán una potencia de salida de 25 kW/30 kVA y una capacidad de carga de 720 amperios.

Capacidad de funcionamiento trifásico

Además de la conexión en paralelo, se pueden configurar tres unidades del mismo modelo para una salida trifásica. Pero eso no es todo: se pueden conectar en paralelo hasta 6 juegos de tres unidades que proporcionarán una potencia de salida de 75 kW / 90 kVA y más de 2000 amperios de capacidad de carga.

PowerControl – Potencia limitada del generador, de la toma de puerto o de la red

El MultiPlus es un cargador de baterías muy potente. Por lo tanto, usará mucha corriente del generador o de la red del pantalán (casi 10 A por cada Multi de 5kVA a 230 VCA). En el Panel Multi Control puede establecerse una corriente máxima proveniente del generador o del pantalán. El MultiPlus tendrá se hará cargo de otras cargas CA y utilizará la corriente sobrante para la carga, evitando así sobrecargar el generador o la toma de puerto.

PowerAssist – Aumento de la capacidad eléctrica de la toma de puerto o del generador

Esta función lleva el principio de PowerControl a otra dimensión. Permite que el MultiPlus complemente la capacidad de la fuente alternativa. Cuando se requiera un pico de potencia durante un corto espacio de tiempo, como pasa a menudo, el MultiPlus compensará inmediatamente la posible falta de potencia de la corriente de la red o del generador con potencia de la batería. Cuando se reduce la carga, la potencia sobrante se utiliza para recargar la batería.



MultiPlus Compact 12/2000/80

Energía solar: Potencia CA disponible incluso durante un apagón

El MultiPlus puede utilizarse en sistemas PV, conectados a la red eléctrica o no, y en otros sistemas eléctricos alternativos.

Hay disponible software de detección de falta de suministro.

Configuración del sistema

- En el caso de una aplicación autónoma, si ha de cambiarse la configuración, se puede hacer en cuestión de minutos mediante un procedimiento de configuración de los conmutadores DIP.
- Las aplicaciones en paralelo o trifásicas pueden configurarse con el software VE.Bus Quick Configure y VE.Bus System Configurator.
- Las aplicaciones no conectadas a la red, que interactúan con la red y de autoconsumo que impliquen inversores conectados a la red y/o cargadores solares MPPT pueden configurarse con Asistentes (software específico para aplicaciones concretas).

Seguimiento y control in situ

Hay varias opciones disponibles: Battery Monitor, Multi Control Panel, Ve.Net Blue Power panel, Color Control panel, smartphone o tableta (Bluetooth Smart), portátil u ordenador (USB o RS232).

Seguimiento y control a distancia

Victron Ethernet Remote, Venus GX y el Color Control Panel.

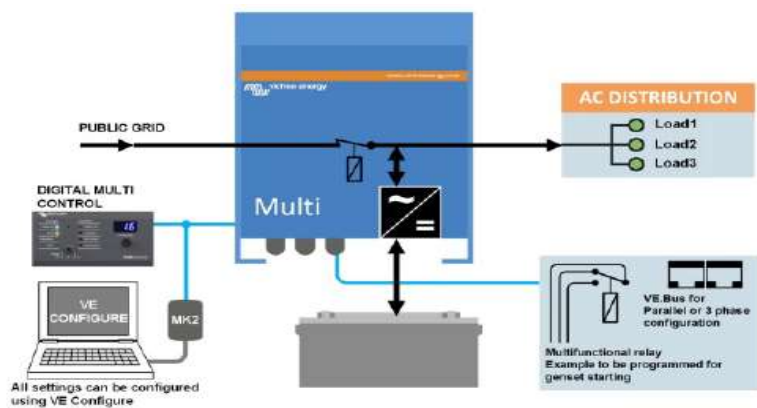
Los datos se pueden almacenar y mostrar gratuitamente en la web VRM (Victron Remote Management).

Configuración a distancia

Se puede acceder a los datos y cambiar los ajustes de los sistemas con un panel Color Control si está conectado a Ethernet.



Panel Color Control con una aplicación FV



MultiPlus	12 voltios 24 voltios 48 voltios	C 12/800/35 C 24/ 800/16	C 12/1200/50 C 24/1200/25	C 12/1600/70 C 24/1600/40	C 12/2000/80 C 24/2000/50	12/3000/120 24/3000/70 48/3000/35	24/5000/120 48/5000/70
PowerControl		SI	SI	SI	SI	SI	SI
PowerAssist		SI	SI	SI	SI	SI	SI
Conmutador de transferencia (A)		16	16	16	30	16 ó 50	100
INVERSOR							
Rango de tensión de entrada (VCC)		9,5 – 17V		19 – 33V	38 – 66V		
Salida		Tensión de salida: 230 VAC ± 2%			Frecuencia: 50 Hz ± 0,1% (1)		
Potencia cont. de salida a 25°C (VA) (3)		800	1200	1600	2000	3000	5000
Potencia cont. de salida a 25°C (W)		700	1000	1300	1600	2400	4000
Potencia cont. de salida a 40°C (W)		650	900	1200	1400	2200	3700
Potencia cont. de salida a 65°C (W)		400	600	800	1000	1700	3000
Pico de potencia (W)		1600	2400	3000	4000	6000	10,000
Eficacia máxima (%)		92 / 94	93 / 94	93 / 94	93 / 94	93 / 94 / 95	94 / 95
Consumo en vacío (W)		8 / 10	8 / 10	8 / 10	9 / 11	20 / 20 / 25	30 / 35
Consumo en vacío en modo de ahorro (W)		5 / 8	5 / 8	5 / 8	7 / 9	15 / 15 / 20	25 / 30
Consumo en vacío en modo de búsqueda (W)		2 / 3	2 / 3	2 / 3	3 / 4	8 / 10 / 12	10 / 15
CARGADOR							
Entrada CA		Rango de tensión de entrada: 187-265 VCA		Frecuencia de entrada: 45 – 65 Hz		Factor de potencia: 1	
Tensión de carga de 'absorción' (V CC)		14,4 / 28,8 / 57,6					
Tensión de carga de 'flotación' (V CC)		13,8 / 27,6 / 55,2					
Modo de almacenamiento (VCC)		13,2 / 26,4 / 52,8					
Corriente de carga batería auxiliar (A) (4)		35 / 16	50 / 25	70 / 40	80 / 50	120 / 70 / 35	120 / 70
Corriente de carga de la batería de arranque (A)		4 (solo modelos de 12 y 24V)					
Sensor de temperatura de la batería		SI					
GENERAL							
Salida auxiliar (5)		n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	SI (16A)	SI (50A)
Relé programable (6)		SI					
Protección (2)		a – g					
Puerto de comunicación VE.Bus		Para funcionamiento paralelo y trifásico, supervisión remota e integración del sistema					
Puerto de comunicaciones de uso general		n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	SI	SI
On/Off remoto		SI					
Características comunes		Rango de temp. de trabajo: -40 a + 65°C (refrigerado por aire) Humedad (sin condensación): máx 95%					
CARCASA							
Características comunes		Material y color: aluminio (azul RAL 5012)			Categoría de protección: IP 21		
Conexión de la batería		cables de batería de 1,5 metros		Pernos M8	Cuatro pernos M8 (2 conexiones positivas y 2 negativas)		
Conexión 230 V CA		Conector G-ST18i		Abrazadera de resorte	Bornes de tornillo de 13 mm ² (6 AWG)	Pernos M6	
Peso (kg)		10	10	10	12	18	30
Dimensiones (al x an x p en mm.)		375x214x110		520x255x125	362x258x218	444x328x240	
ESTÁNDARES							
Seguridad		EN-IEC 60335-1, EN-IEC 60335-2-29, IEC 62109-1					
Emissiones / Inmunidad		EN 55014-1, EN 55014-2, EN-IEC 61000-3-2, EN-IEC 61000-3-3, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3					
Vehículos de carretera		Modelos de 12 y 24V: ECE R10-4					
Anti-isla		Visite nuestra página web					
1) Puede ajustarse a 60 Hz; 120 V 60 Hz si se solicita		3) Carga no lineal, factor de cresta 3:1					
2) Claves de protección:		4) A 25 ° C de temperatura ambiente					
a) cortocircuito de salida		5) Se desconecta si no hay fuente CA externa disponible					
b) sobrecarga		6) Relé programable que puede configurarse, entre otros, en alarma general, subtensión CC o señal de arranque/parada del generador					
c) tensión de la batería demasiado alta		Capacidad nominal CA 230V/4A					
d) tensión de la batería demasiado baja		Capacidad nominal CC 4A hasta 35VCC, 1A hasta 60VCC					
e) temperatura demasiado alta							
f) 230 VCA en la salida del inversor							
g) ondulación de la tensión de entrada demasiado alta							



Panel Digital Multi Control
 Una solución práctica y de bajo coste para el seguimiento remoto, con un selector giratorio con el que se pueden configurar los niveles de PowerControl y PowerAssist.



Panel Blue Power
 Se conecta a un Multi o a un Quattro y a todos los dispositivos VE.Net, en particular al controlador de baterías VE.Net. Representación gráfica de corrientes y tensiones.

Funcionamiento y supervisión controlados por ordenador

Hay varias Interfaces disponibles:



Color Control GX
 Proporciona monitorización e control, de forma local e remota, no [Portal VSM](#).



Interfaz MK3-USB VE.Bus a USB
 Se conecta a un puerto USB (ver [guía para el VE.Configure](#)).



Interfaz VE.Bus a NMEA 2000
 Liga o dispositivo a una red electrónica marítima NMEA2000. Consulte o [guía de Integración NMEA2000 e MED](#).



Monitor de baterías BMW-700

El monitor de baterías BMW-700 dispone de un avanzado sistema de control por microprocesador combinado con un sistema de alta resolución para la medición de la tensión de la batería y de la carga/descarga de corriente. Aparte de esto, el software incluye unos complejos algoritmos de cálculo, como la fórmula Peukert, para determinar con exactitud el estado de la carga de la batería. El BMW-700 muestra de manera selectiva la tensión, corriente, Ah consumidos o el tiempo restante de carga de la batería. El monitor también almacena una multitud de datos relacionados con el rendimiento y uso de la batería. Hay varios modelos disponibles (ver la documentación del monitor de baterías).

5.5 Karga puntua

INGEREV

RAPID 50

EL PUNTO DE RECARGA rápido multi-standard



La creciente autonomía de los coches eléctricos en el mercado facilita cada vez más su presencia en las carreteras, en viajes cada vez más largos. Para ello la presencia de redes de recarga basadas en cargadores rápidos, es fundamental.

Estas redes de recarga precisan de equipos de carga rápida dotados de todos los estándares necesarios, capacidades avanzadas de gestión de potencia, comunicaciones de última generación y altos niveles de fiabilidad.

INGEREV® RAPID 50 es el punto de recarga rápida multi-standard, ideal para estaciones de servicio y flotas de alta rotación. Compatible con todos los estándares CHAdeMO, CCS y Modo 3 Tipo 2, es la solución ideal para la carga de todo tipo de vehículos eléctricos.

El modelo INGEREV® RAPID 50 Trio ofrece la posibilidad de carga simultánea en alterna y continua, con gestión dinámica de potencia entre ambas tomas e incluso entre varios RAPID en una misma instalación.

	Trio	Duo	One
CCS	✓	✓	✓
CHAdeMO	✓	✓	
AC 43 kW	✓		

FUNCIONALIDADES

- Recarga rápida en CCS Tipo 2 hasta 50 kW.
- Recarga rápida en CHAdeMO hasta 50 kW.
- Recarga rápida en AC Tipo 2 hasta 43,5 kW.
- Autenticación mediante tarjetas RFID / NFC.
- Pantalla táctil en color de 7".
- Envoltorio de acero de gran resistencia ante condiciones ambientales adversas.
- Posibilidad de carga simultánea en alterna y continua.

COMUNICACIONES

- Comunicación local con otros puntos de recarga INGEREV®.
- Comunicación remota mediante Ethernet y 3G.
- Compatibilidad con OCPP.

SEGURIDAD

- Protecciones RCD y MCB contra contactos indirectos, cortocircuitos y sobrecargas.
- Pulsador de emergencia de gran visibilidad para garantizar la seguridad de su uso.

TIPO DE CONECTORES



CCS
COMBO Tipo 2



CHAdeMO
1EVS 6105



AC 43 kW
Tipo 2

INGEREV

RAPID 50

EL PUNTO DE RECARGA rápido multi-standard

INGEREV® RAPID 50 Trio / Duo / One	
Entrada en AC (salida en DC)	
Tensión	3 ph. + N + PE; 400 Vac ±15%
Frecuencia	50 Hz
Corriente nominal	77 A
Potencia nominal	53 kVA
Eficiencia	>94%
Factor de potencia	>0,98
Entrada en AC (salida en AC)	
Tensión	3 ph. + N + PE; 400 Vac ±15%
Frecuencia	50 Hz
Corriente nominal	63 A
Potencia nominal	43,5 kVA
Conectores de salida	Modo 3 AC tipo 2
Valores de salida (DC)	
Rango de tensión	50 - 500 V
Corriente máxima	125 A
Potencia máxima	50 kW
Conectores	CCS Tipo 2 / CHAdeMO [®]
Normativa y Seguridad	
Normativas estándar	IEC 61851-1, IEC 61851-23, IEC 61851-24, CHAdeMO 1.0.0, DIN 70121, ISO 15118, IEC 61000
Sobrecorriente	Cortacircuitos en las dos entradas de AC
Contactos indirectos	Dispositivo de corriente residual (RCD) Entrada en AC (salida en DC) 300 mA tipo A Entrada en AC (salida en AC) 30 mA tipo A (tipo B opcional) ¹⁾
Sobretensiones	Descargadores de sobretensión de protección tipo III
Funciones / Accesorios	
Comunicación	Ethernet, GPRS-3G ¹⁾ , Wi-Fi ¹⁾
Protocolo de comunicación	OCPP
HMI	Pantalla táctil de 7" TFT, RFID (MIFARE Classic 1K&4K, MIFARE DESFire EV1, NFC ¹⁾)
Información general	
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada
Consumo en modo stand-by	<100 W
Longitud de cable	3,2 m ¹⁾
Temperatura de funcionamiento	de -25 °C a + 60 °C
Humedad	0 - 95% - sin condensación
Peso	620 kg
Dimensiones	785 x 700 x 1.900 mm
Estructura y carcasa	Chapa de acero galvanizado. RAL 9003
Grado de protección ambiental	IP55 / IK10 (display y rejillas de ventilación IK08)
Marcado	CE
Altitud máxima de funcionamiento	Hasta 2.000 m

Notas: ¹⁾ Solo para los modelos TRIO y DUO ²⁾ Solo para el modelo TRIO ³⁾ Opcional ⁴⁾ 4,8 m opcional.

Ingeteam

5.6 Korrante zuzeneko eroalea

Top Cable

TOPSOLAR PV ZZ-F / H1Z2Z2-K

Cable para instalaciones solares fotovoltaicas TÜV y EN.
EN 50618 / TÜV ZPTg 169-08 / UTE C.32-502

DISEÑO

Conductor
Cobre electrolítico estañado, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

Aislamiento
Goma libre de halógenos.

Cubierta
Goma libre de halógenos de color negro o rojo.

APLICACIONES

El cable Topolar ZZ-F/H1Z2Z2-K, certificado TÜV y EN, es apto para instalaciones fotovoltaicas, tanto en servicio móvil como en instalación fija. Cable muy flexible especialmente indicado para la conexión entre paneles fotovoltaicos, y desde los paneles al inversor de corriente continua o alterna. Compatible con la mayoría de conectores. Gracias al diseño de sus materiales, puede ser instalado a la intemperie en plenas garantías.

CPR COMPLIANT EN 50575

SOLAR

TOPSOLAR PV ZZ-F / H1Z222-K



CARACTERÍSTICAS



Características eléctricas

BAJA TENSIÓN 1,5/1,5 - 1kV - (1,8) kV DC



Norma de referencia

EN 50618/ TÜV 2P1q 169-08 / UTE C 32-502



Certificaciones

Certificados

CE
TÜV
EN
RoHS



E_{pr}



Características térmicas

Temp. máxima del conductor: 120°C
Temp. máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s)
Temp. mínima de servicio: -40°C



Características frente al fuego

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
Reacción al fuego CPR, E_{pr} según la norma EN 50575



Características mecánicas

Radio de curvatura: 3 x diámetro exterior.
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.



Características químicas

Resistencia a grasas y aceites: excelente.
Resistencia a los ataques químicos: excelente.



Resistencia a los rayos Ultravioleta

Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2P1q 169-08.



Presencia de agua

Presencia de agua: ADB sumergida.



Vida útil

Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2



Otros

Marcaje: metro a metro.



Condiciones de instalación

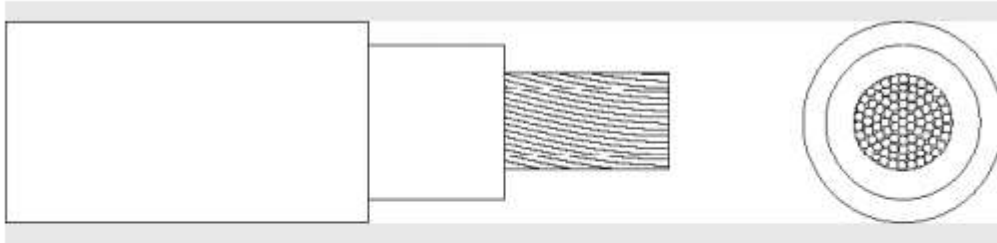
Al aire.
Enterrado.



Aplicaciones

Instalaciones solares fotovoltaicas.

TOPSOLAR PV ZZ-F / HIZ222-K



DIMENSIONES

Sección (mm ²)	Diámetro (mm)	Peso (Kg/km)	Aire libre (A)	Int. Sobre Superficie (A)	Int. Adyacente a Superficie (A)	Caída tensión (V/A · km)
1 x 2,5	4,8	42	41	39	33	23,0
1 x 4	5,3	57	55	52	44	14,3
1 x 6	5,9	76	70	67	57	9,49
1 x 10	7,0	120	98	93	79	5,46
1 x 16	8,2	179	132	125	107	3,47
1 x 25	10,8	294	176	167	142	2,23
1 x 35	11,9	390	238	207	176	1,58

5.7 Korrante alternoko eroalea

Norma de referencia: IEC 60502-1 - UNE 2123-2

POWERFLEX RV-K

El cable flexible universal para la transmisión de potencia.

DISEÑO

Conductor
Cobre electrolítico, clase 5 (flexible) según UNE/EN 60228.

Aislamiento
Poliétileno reticulado (XLPE).

La identificación normalizada es la siguiente:

- 1 x..... Natural
- 2 x..... Azul + Marrón
- 3 G..... Azul + Marrón + Amarillo/Verde
- 3 x..... Marrón + Negro + Gris
- 3 x + 1 x..... Marrón + Negro + Gris + Azul (sección reducida)
- 4 G..... Marrón + Negro + Gris + Amarillo/Verde
- 4 x..... Marrón + Negro + Gris + Azul
- 5 G..... Marrón + Negro + Gris + Amarillo/Verde + Azul

Cubierta
PVC flexible, de color negro.

APLICACIONES

Este cable para distribución de energía es adecuado para todos los tipos de conexiones industriales de baja tensión, en redes urbanas, en instalaciones en edificios, etc. Su alta flexibilidad facilita substancialmente el proceso de instalación y, en consecuencia, es particularmente adecuado en trazados difíciles. Puede ser enterrado o instalado en un tubo, así como a la intemperie, sin requerir protección adicional. Finalmente, el cable Powerflex RV-K soporta entornos húmedos incluyendo la total inmersión en agua.

Embalaje
Disponible en rolos con film retractilado (longitudes de 50 y 100 m) y bobinas.

POWERFLEX RV-K

DIMENSIONES

Sección (mm²)	Dámetro (mm)	Peso (kg/km)	Aire libre a 30°C (A)	Enterrado a 20°C (A)	Carga tensión (kN - km)
1 x 1,5	3,7	42	23	22	25,50
1 x 2,5	6,2	54	29	28	31,00
1 x 4	8,7	70	40	37	39,00
1 x 6	11,2	90	53	46	47,50
1 x 10	16,2	133	74	67	67,50
1 x 16	21,2	189	101	93	90,00
1 x 25	28,2	264	135	127	120,00
1 x 35	35,2	361	181	172	165,00
1 x 50	45,2	517	257	244	225,00
1 x 70	57,2	712	368	340	300,00
1 x 95	72,2	923	498	459	390,00
1 x 120	87,2	1165	663	610	510,00
1 x 150	107,2	1444	894	821	675,00
1 x 185	127,2	1740	1100	1014	825,00
1 x 240	162,2	2280	1450	1339	1080,00
1 x 300	202,2	2829	1900	1744	1395,00
1 x 400	262,2	3770	2500	2300	1845,00
1 x 500	322,2	4711	3100	2856	2325,00
1 x 630	402,2	6276	4000	3700	3075,00
2 x 1,5	6,2	90	26	26	34,00
2 x 2,5	9,2	120	36	34	40,40
2 x 4	12,2	160	46	44	52,80
2 x 6	15,2	210	61	58	70,40
2 x 10	21,2	310	86	73	93,80
2 x 16	28,2	420	115	99	120,00
2 x 25	36,2	556	150	130	159,00
3 x 1,5	9,2	130	36	36	34,00
3 x 2,5	12,2	174	46	46	40,40
3 x 4	15,2	234	61	61	52,80
3 x 6	18,2	306	81	76	70,40
3 x 10	26,2	450	110	101	93,80
3 x 16	34,2	606	146	130	120,00
3 x 25	44,2	816	196	170	159,00
3 x 35	54,2	1086	261	220	210,00
3 x 50	69,2	1446	346	280	270,00
3 x 70	89,2	1956	466	370	350,00
3 x 95	114,2	2616	616	490	460,00
3 x 120	139,2	3366	806	630	590,00
3 x 150	169,2	4266	1066	830	780,00
3 x 185	204,2	5466	1416	1100	1020,00
3 x 240	264,2	7266	1916	1460	1350,00
3 x 300	324,2	9366	2566	1910	1800,00
4 G 1,5	9,7	129	23	22	25,50
4 G 2,5	12,7	169	30	29	31,00
4 G 4	15,7	229	40	37	39,00
4 G 6	18,7	309	53	46	47,50
4 G 10	26,7	459	74	67	67,50
4 G 16	34,7	629	101	93	90,00
4 x 25	44,7	859	135	127	120,00
4 x 35	54,7	1139	181	172	165,00
4 x 50	64,7	1519	241	222	225,00
4 x 70	80,7	2039	321	292	300,00

CARACTERÍSTICAS

- Conductor flexible clase 5
- Radio de curvatura 5 x diámetro exterior
- Instalación al aire libre permanente
- Resistencia a agua H2O inmersión
- Temperatura mínima de servicio: -40°C (con producción -40°C)
- No requiere protección adicional
- Resistencia a las intemperies extremas
- Temperatura máxima del conductor: 90°C
- No requiere protección adicional
- Resistencia a las intemperies extremas
- Temperatura máxima de servicio: 250°C (pendiente de I+D)
- Resistencia a los impactos mecánicos: IEC 60853-1
- Resistencia a los impactos mecánicos: Clase 5-EN

CONDICIONES DE INSTALACIÓN

- Instalación industrial
- Instalación en interiores
- Instalación en exteriores
- Instalación en interiores
- Instalación en exteriores
- Instalación en interiores
- Instalación en exteriores
- Instalación en interiores
- Instalación en exteriores

Norma nacional / Europe: UNE-EN 60332-1 Norma internacional: IEC 60332-1/UL 94/20/30

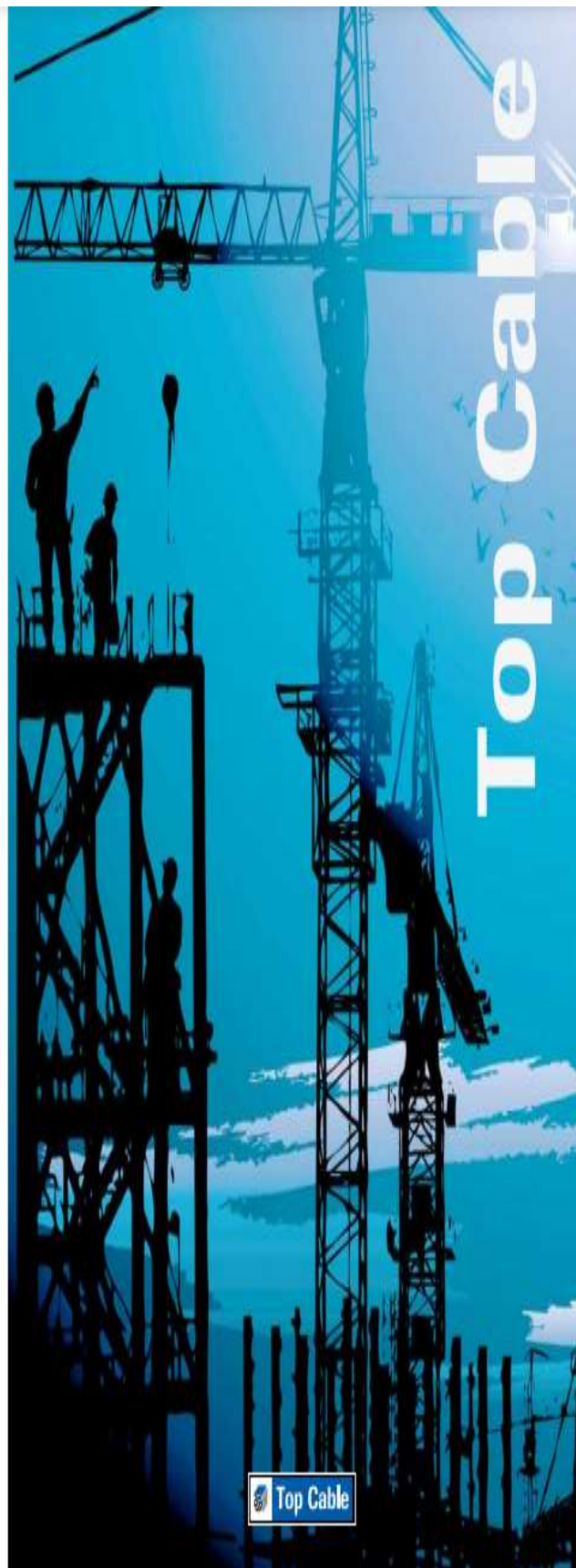


Top Cable

POWERFLEX RV-K

DIMENSIONES

Sección (mm ²)	Diámetro (mm)	Peso (kg/km)	Aire libre a 30°C (A)	Enterrado a 20°C (A)	Caída tensión (V/km)
4 x 95	40,2	4.130	298	23	0,451
4 x 120	44,6	5.261	340	240	0,511
4 x 150	48,8	6.573	399	211	0,566
4 x 185	54,1	8.050	456	304	0,625
4 x 240	64,3	10.691	530	351	0,716
5 G 15	88,6	180	88	88	0,855
5 G 25	9,6	221	31	29	1,17
5 G 4	12,2	290	42	37	1
5 G 6	14,7	401	54	46	1,32
5 G 10	17,1	454	65	51	1,421
5 G 16	20,2	611	100	79	1,68
5 G 25	26,6	1.025	127	101	1,73
5 G 35	28,3	1.016	158	122	1,23
5 G 50	34,5	1.895	192	144	0,96
5 G 70	38,7	3.029	240	178	0,603
5 G 95	44,6	5.189	298	23	0,457
5 G 120	49,7	6.601	346	240	0,507
5 G 150	55,6	8.144	399	211	0,566
5 G 185	62,5	9.971	456	304	0,625
5 G 240	71,8	13.026	538	351	0,716



Otros datos técnicos
 pueden consultarse en la
 especificación particular
 del cable.

Top Cable se reserva el
 derecho de llevar a cabo
 cualquier modificación
 de esta ficha técnica sin
 previo aviso.



5.8 Kontagailu adimendua

MODBUS ENERGY METER 3-PHASE

Art. No. 200157

This bidirectional energy meter with an integrated serial Modbus interface allows direct reading of all relevant data, such as energy (total and partial), current and voltage for every phase, and active and reactive power for every phase and for the three phases.

MAIN FEATURES

- 3-phase energy meter, 3x230/400VAC 50Hz
- Direct measurement up to 65A
- Display of active power, voltage and current for every phase
- Display of active power for all phases
- Modbus RTU interface to query the data
- Reactive power for every and/or all phases available
- 7-digits display
- Accuracy class B according to EN50470-3
- Accuracy class 1 according to IEC62053-21
- Bidirectional
- Easy to connect to Modbus Extension using existing template

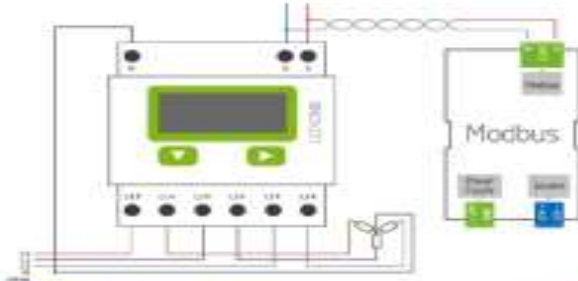
TECHNICAL DATA

Precision class	B accord. to EN50470-3 1 accord. to IEC62053-21
Operating voltage	3 x 230/400 VAC, 50Hz Tolerance -20% / +15%
Reference/measurement current	Iref = 10A, I _{max} = 65A
Starting/minimum current	I _{st} = 40 mA, I _{min} = 0,5A
Power consumption	Active 0.4W per phase
Counting range	00'000,00...99'999,99 100'000,0...999'999,9
Display	LCD backlight, digits 6mm high
Display without mains power	Capacitor based LCD Max. 2 times over 10 days.

MONTAGE

Mounting	On 35mm rail, according to EN60715TH3
Terminal connections main circuit	Conductor cross-section 1.5–16mm ² . Screwdriver Pozidrive no. 1 Slot no.2, torque 1.5–2Nm
Terminal connect. control circuit	Conductor cross-section max. 2.5mm ² . Screwdriver Pozidrive no. 0 Slot no.2, torque 0.8Nm
Insulation characteristics	4 kV/50Hz test according to VDE0435 for Energy Meter part, 6 kV 1.2/50µs surge voltage according to IEC255-4, 2 kV/50Hz test according to VDE435 for Interface. Device protection class II.
Ambient temperature	-25°...+55°C
Storage temperature	-30°...+85°C
Relative humidity	75% without condensation
Ambient conditions	Mechanical M2 Electromagnetic E2
EMC/interference immunity	Surge voltage according to IEC61000-4-5 at main circuit 4 kV, at Modbus interface 1 kV. Burst voltage according to IEC61000-4-4 at main circuit 4 kV, at Modbus Interface 1 kV. ESD according to IEC61000-4-2, contact 8kV, air 15kV.

CONNECTION



TECHNICAL DATA MODBUS

Protocol	Modbus RTU according to IEC 60870-1-51 specification
Bus system	RS-485 Serial line
Transmission rate (bps)	2400-4800-9600-19200-38400-57600-115200. The transmission Baud rate is automatically detected.
Bit settings	Even parity: 8 data bits, 1 stop bit Odd parity: 8 data bits, 1 stop bit No parity: 8 data bits, 2 stop bits
Bus cable	Twisted, shielded, 2 x 0,5mm ² , max. 1200m
Response time	typ. 5 character times max. 60ms

- The communication is ready 30s after the Power On.
- Refresh time for the data is 10s.
- The use of energy meters in a bus with intensive communication can increase the data refresh time.
- 247 devices can be connected to the Modbus.
- For the following transmission rate change a restart of the counter is necessary: 2400 → 115200.
- For a description of the registers see the register list page

DATA TRANSMISSION

- Only «Read Holding Registers [03]/ Write Multiple Registers [16]» instructions are recognised.
- Up to 20 registers can be read at once.
- The device supports broadcast messages.
- In accordance with the Modbus protocol, a register R is numbered as R - 1 when transmitted.
- The device has a voltage monitoring system. In cases of voltage loss, registers are stored in EEPROM (transmission rate, etc.)

EXCEPTION RESPONSES

- ILLEGAL FUNCTION [01]: The function code is not implemented.
- ILLEGAL DATA ADDRESS [02]: The address of some requested registers is out of range or more than 20 registers have been requested.
- ILLEGAL DATA VALUE [03]: The value in the data field is invalid for the referenced register.

CHANGE THE MODBUS ADDRESS

DIRECT ON DEVICE

- Press for 3 secs on **▶** touch
- In menu, **◀** increase address by 10, **▶** increase by 1
- Once the desired address is selected wait for the root menu to come back.

5.9 Korrante zuzeneko koadro elektrikoa

Hoja de características del producto

Características

NSYSFHD12860

Spacial SFHD outdoor heavy duty - suitable enclosure - H1281 W800 D630 - IP55



Principal

Range	Spacial
Product	Spacial SFHD
Specific application	Heavy Duty para exterior
Certification	Bureau Veritas ((*)) acorde a IEC 61969-3 2011 UL acorde a UL 508 A 2007 Bureau Veritas ((*)) acorde a IEC 61439-5 2010 DEKRA ((*)) acorde a IEC 62208 2011 Bureau Veritas ((*)) acorde a ISO 12944 2007
Aplicación del dispositivo	Multiuso
Tipo de producto o componente	Armario adecuado
Enclosure height with canopy	1281 mm

Información o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Setien, Fernandez, Aitor

Canopy height	81 mm
Anchura nominal del armario	800 mm
Enclosure depth with canopy	630 mm
Enclosure depth	600 mm
Tipo de accesorio de instalación	De suelo
Available functions with accessories	Suitable for electronic 19" rack (**) Floor management (**) Roof management (**) Coupling (**)
Composición del dispositivo	carriles deslizantes 2 placa de montaje escuadra de placa de montaje 4 estructura 1 locking system with handle and padlock (**) tejadillo 1 retenedor mecánico 1 puerta techo 1 puerta 1 Plástico portaplanos 1 A4 (**) Aluminio placa pasacables 1

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la vida

10-nov-2020

Life is On | Schneider Electric

1

Complementario

Tipo de estructura	Creado a partir de una sola sección Estructura perforada con un paso de 25 mm Paneles y puertas integrados en la estructura Vertical uprights screwed with top and bottom frames (**)
Tipo de puerta	Ciego
Número de puertas	1 puertas
Apertura de puerta	Reversible - tipo de cable: 120 °)
Tipo de cierre	4 points lock, handle with 1242E key lock and padlock (**) puerta frontal
Descripción de la placa de montaje	Sin placa de montaje
Cable gland plate type	Plain aluminium (**)
Accesibilidad para funcionamiento	Parte superior Parte frontal Parte trasera Laterales del armario Parte inferior
Maximum lifting load	1000 kg
Piezas extraíbles	Escuadra de placa de montaje mediante tornillos Carril deslizante mediante tornillos Panel posterior mediante tornillos parte externa Techo mediante tornillos Tejadillo mediante tornillos y garras Puerta by removable axis (**) bisagra Placa pasacables Porca de montaje
Material	Marco, estado 1 acero con recubrimiento anticorrosivo Bisagra, estado 1 zamak
Surface finished painted	En envoltente, estado 1 poliéster pulverizado
Color	Armario, estado 1 gris - tipo de cable: RAL 7035) Maneta, estado 1 gris - tipo de cable: RAL 7035)
Specific order possible for special colour	Sí

Setien, Fernandez, Aitor

Entorno

Normas	UL 508 A IEC 61969-3 IEC 61439-5 IEC 62208
Grado de protección IP	IP55 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK10 acorde a IEC 62262
Resistencia climática	C4H acorde a ISO 12944 720 h salt mist
Temperatura ambiente de funcionamiento	-45...80 °C acorde a IEC 61969-3 class 1 ((*))
Corrosion withstand	C4H nivel acorde a ISO 12944
Environmental withstand	Solar radiation ((*)), estado 1 class 1 ((*)) up to 1120 W/m ² acorde a IEC 61969-3:2011 Surrounding air withstand ((*)), estado 1 class 1 ((*)) up to 180 km/h acorde a IEC 61969-3:2011 Ensayo de degradación ultravioleta, estado 1 class 1 ((*)) acorde a ISO 4892-2:2013 Formation of ice and frost ((*)), estado 1 class 1 ((*)) acorde a IEC 61969-3:2011 Fauna and flora withstand ((*)), estado 1 class 1 ((*)) acorde a IEC 61969-3:2011 Chemical substance ((*)), estado 1 class 1 ((*)) acorde a IEC 61969-3:2011
Thermal management	Ventilador, estado 1 Disipación de calor potencial: 1500 W para un máximo nivel de ruido de 60 dB Con refrigeración externa Disipación de calor potencial: 4000 W Natural, estado 1 Disipación de calor potencial: 711 W en 20 °C Natural, estado 1 Disipación de calor potencial: 711 W en 40 °C Cumple a la arquitectura de refrigeración Disipación de calor potencial: 1500 W

Unidades de embalaje

Peso del empaque (Lbs)	80,000 kg
------------------------	-----------

2

Life is On | Schneider Electric

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto

5.10 Modulu fotovoltaikoen euskarri egitura

METAL FRAME
RENOVABLES

KF-102

Kit Fotovoltaico Coplanar

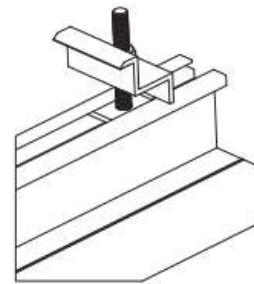
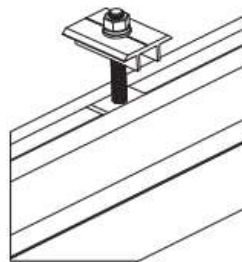


- Sistema universal
- Estructura válida para cubiertas de chapa metálica
- Coplanar altura libre 80 mm
- Perfilería y accesorios de Aluminio
- Tornillería de Acero Inox AISI 304
- Fácil montaje
- Opción de incluir tornillería de anclaje a cubierta
- Suministro con embalaje
- Garantía de 10 años

AI

SS

Referencia	Descripción	Características
KF-102	Kit Fotovoltaico Coplanar	Existencias de 1 a 6 módulos



OFFICIAL DISTRIBUTOR

FH Solar & Led Ibérica | info@fhsolarled.com | www.fhsolarled.com
Colombia / México / España / Ecuador



+34 913235993



+34 600027027

PATENTADO



5.11 Korrante zuzeneko deskargagailua



PROTECTORES CONTRA SOBRETENSIONES TRANSITORIAS



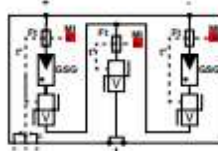
CLASE I



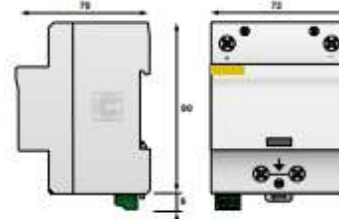
Por su muy elevada capacidad de descarga se recomienda el uso de esta protección en localizaciones donde el riesgo de impacto directo por un rayo sea máximo. La protección está diseñada con tecnología «Multi-varistors» que permite un nivel de protección elevado y una ausencia de corriente de continuación.

Conexión

GSG: Descargador con gas
 V: Red de varistores
 BI: Indicador de desconexión
 FI: Fusible térmico
 F: Sistema de desconexión térmica
 C: Contacto para viento



Dimensiones



Limitadores de sobretensión

descripción	Un	referencia	precio
Bipolar en Y	1000Vdc	PST41PV	391,27

CLASE II



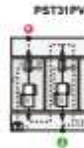
PST25PV



PST31PV

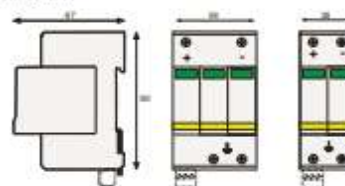
Las protecciones de Clase II se destinan a la protección de las redes de alimentación fotovoltaica contra las sobretensiones transitorias debidas a descargas atmosféricas. Los productos se instalan en paralelo en las redes a proteger y ofrecen una protección en modo común o modo común y diferencial. El esquema eléctrico integra varistores con un sistema de desconexión y sus indicadores asociados.

Conexión



V: Varistor de alta energía
 FI: Fusible térmico
 F: Sistema de desconexión térmica

Dimensiones



Limitadores de sobretensión enchufables

descripción	Un	teleseñalización	referencia	precio
Bipolar	500Vdc	No	PST25PV	129,74
Bipolar	500Vdc	Si	PST25PVT	160,94
Bipolar en Y	1000Vdc	No	PST31PV	206,28
Bipolar en Y	1000Vdc	Si	PST31PVT	249,78

Cartuchos de recambio

descripción	referencia	precio
Polo Imáx. 40 kA	PV-40	64,57

Características técnicas

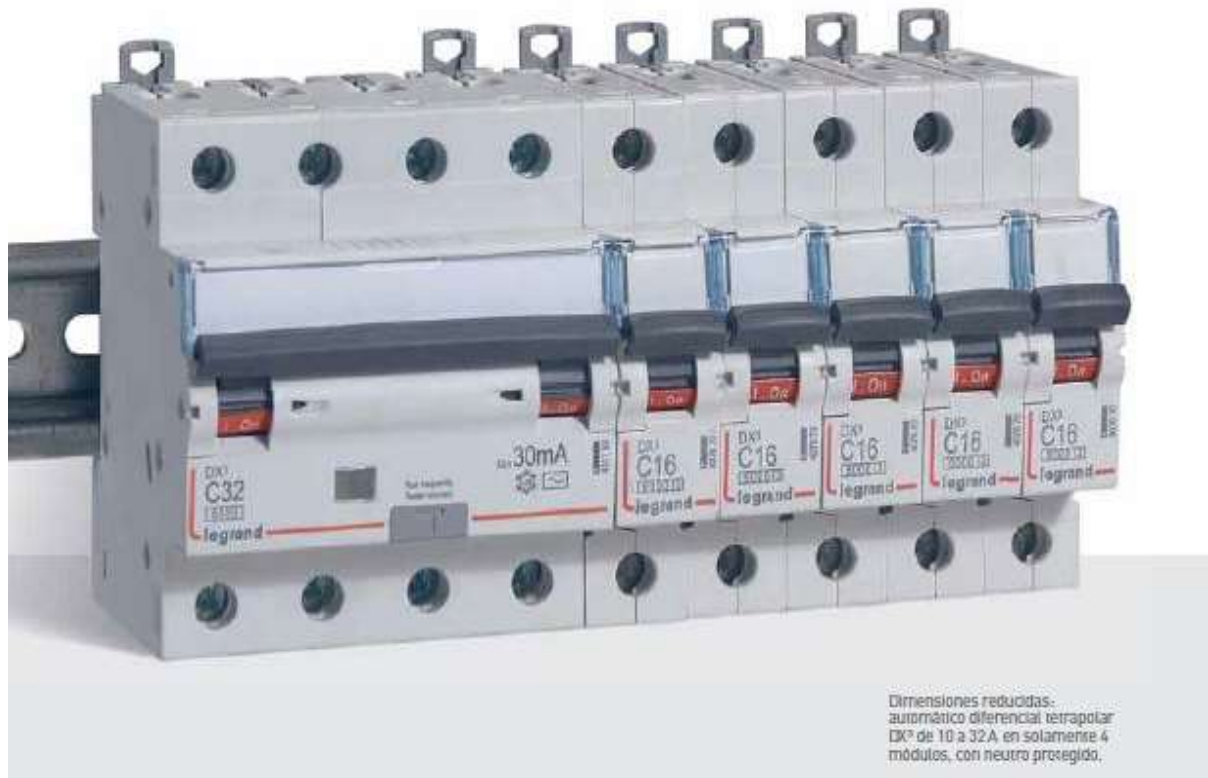
		PST25PV	PST25PVT	PST31PV	PST31PVT	PST41PV
Tensión de régimen perm. máx.	Uc	550VDC	550VDC	1000VDC	1000VDC	1000VDC
Corriente de descarga nominal 15 impulsos 8/20 µs	In	20 kA	20 kA	20 kA	20 kA	40 kA
Corriente de descarga máxima	Imax	40 kA	40 kA	40 kA	40 kA	
Corriente de rayo máx. por polo 1 impulso 10/350 µs	Iimp					12,5 kA
Tensión residual (a Iimp)	Ures					1,9 kV
Nivel de protección (a In)	Up	2,2 kV	2,2 kV	3 kV	3 kV	2,4 kV
Teleseñalización		-	si	-	si	por contacto seco

5.12 Korrante zuzeneko etengailu-ebakigailua

DX³: PRESTACIONES A LA ALTURA DE SUS EXIGENCIAS

La gama DX³ se ha diseñado para satisfacer las necesidades de eficiencia en materia de seguridad y conformidad de las nuevas instalaciones eléctricas.

Intensidad nominal, poder de corte, número de polos, curva de disparo, selectividad: las características eléctricas de los nuevos automáticos DX³ han sido estudiadas para satisfacer las necesidades de todo tipo de instalaciones, desde la residencial hasta las plantas industriales más grandes pasando por los edificios terciarios de todos los tamaños.

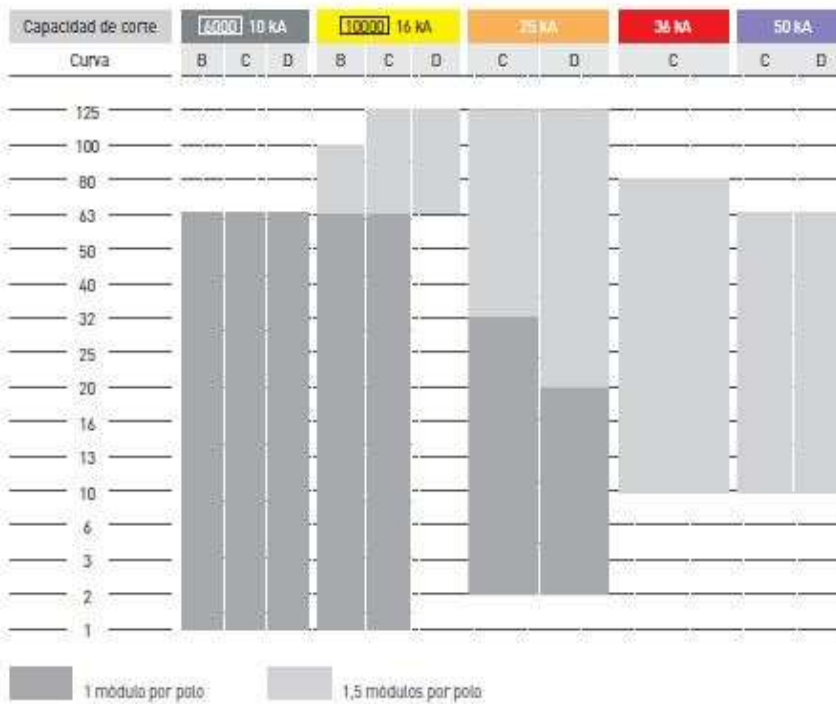


Dimensiones reducidas: automático diferencial tetrapolar DX³ de 10 a 32A en solamente 4 módulos, con neutro protegido.



Las prestaciones del DX³

Una gama completa y homogénea de hasta 125 A de intensidad nominal y 50 kA de poder de corte en un espacio reducido (1 o 1,5 módulos/polo).

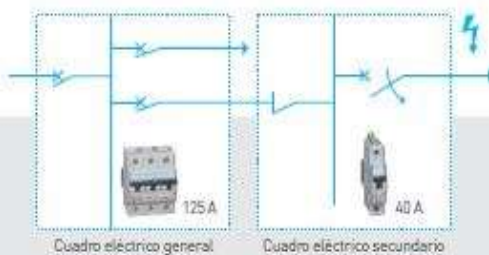


Los automáticos DX³ son de clase de limitación 3: limitan la energía del cortocircuito en los cables y permiten alargar la vida útil de la instalación al evitar el deterioro de los cables causado por las tensiones soportadas por el paso de la energía. Los productos nunca trabajan al "límite" de sus capacidades.

Las indicaciones del cuadro se aplican a los automáticos 1P, 2P, 3P y 4P. Para obtener más información sobre el número de módulos por polo, consulte las páginas del catálogo.



EN EL SOFTWARE XL PRO³ se incluye toda la nueva gama DX³ y DX² para componer cuadros perfectos.



Las características de disparo se calculan y ajustan para garantizar una buena selectividad entre los diferentes niveles de protección con el fin de mejorar la continuidad de servicio.

CONTINUIDAD DE SERVICIO: SELECTIVIDAD ÓPTIMA

La excelente selectividad entre los automáticos DX³ y con los automáticos de potencia DPX o DPX³ garantiza una continuidad de servicio óptima en sus instalaciones.



Interruptores-seccionadores DX³-IS



Montaje sobre perfil EN 60715
 Contactos de doble corta
 Corte plenamente aparente

Emb.	Rk	Interruptores-seccionadores con disparo a distancia
		Categoría de empleo AC23 según EN 60947-3 Maneta roja Disparo a distancia con auxiliar de mando asociado Admiten los auxiliares de mando y señalización (pág. 157 cat. gral.) Admiten los mandos motorizados hasta 63A (pág. 157 cat. gral.) Indicación visual real del estado de los contactos: - posición cerrado (visor rojo - I) - posición abierto (visor verde) sobre la maneta En caso de defecto en el momento de la apertura, el indicador en posición roja, señala el polo defectuoso, estando la maneta en posición central
		Bipolares 400 V~ Intensidad nominal (A) Módulo x 17,5 mm
1	4 065 27	40 2
1	4 065 28	63 2
		Tetrapolares 400 V~ Intensidad nominal (A) Módulo x 17,5 mm
1	4 065 43	40 4
1	4 065 44	63 4
1	4 065 46	100 6
1	4 065 47	125 6

Emb.	Rk	Interruptores-seccionadores
		Categoría de empleo AC22 según EN 60947-3 Maneta gris Admiten los auxiliares de señalización (pág. 157 cat. gral.)
		Unipolares 250 V~ Intensidad nominal (A) Módulo x 17,5 mm
10	4 064 01	20 1
10	4 064 03	32 1
		Bipolares 400 V~ Intensidad nominal (A) Módulo x 17,5 mm
10	4 064 32	20 1
10	4 064 34	32 1
5	4 064 41	63 2
5	4 064 49	100 2
5	4 064 50	125 2
		Tripolares 400 V~ Intensidad nominal (A) Módulo x 17,5 mm
5	4 064 57	20 2
5	4 064 59	32 2
1	4 064 61	63 3
1	4 064 69	100 3
1	4 064 70	125 3
		Tetrapolares 400 V~ Intensidad nominal (A) Módulo x 17,5 mm
5	4 064 77	20 2
5	4 064 79	32 2
1	4 064 81	63 4
1	4 064 89	100 4
1	4 064 90	125 4

Icc en asociación con un automático o fusible del mismo calibre

Interruptores-seccionadores

	DX ³ -IS	400 V~	250 V~
Automático DX ³ o DX ²	20 a 40A 1/2 módulo	1,5 kA	1 kA
	60 a 125A 1 módulo	10 kA	16 kA
Fusibles gG/iM	20 a 40A 1/2 módulo	1 kA	10 kA
	60 a 125A 1 módulo	16 kA	25 kA

Interruptores-seccionadores con disparo a distancia

	DX ³ -IS	400 V~	250 V~
Automático DX ³ o DX ²	16 a 63A	16 kA	25 kA
	100 y 125A	25 kA	25 kA
Fusibles gG/iM	16 a 60A	10 kA	10 kA
	63A	30 kA	30 kA

Interruptores-seccionadores DX³-IS

Características eléctricas

Intensidad nominal (In)	16 - 32 A	40 - 63 A	100 - 125 A
Bornas	de embudo	de embudo	de embudo
Conexión (flexible/rígido) mm ²	1,5 a 16 ²	1,5 a 25 ² / 1,5 a 35 ²	6 a 35 ² / 6 a 50 ²
Tensión de aislamiento (Ui)	500 V~	500 V~	500 V~
Tensión de resistencia al choque (Uimp)	6 kV	6 kV	6 kV
Categoría de empleo (I)	AC 22A	AC 22A AC 23A	AC 22A AC 23A
Corriente asignada admisible (Icc)	750 A	2000 A	2500 A
Poder de cierre en corto circuito (Icm)	1500 A	3000 A	3700 A
Número de maniobras sucesivas con carga AC22A	→30000	→20000	→6000
Índice de protección	IP 2X cubierto	IP 2X cubierto	IP 2X (-25 mm ²)

1. Condiciones de ensayo según norma IEC 60947-3
 AC 22A - corta motor (cargas inductivas a In/2)
 AC 23A - corta motor (cargas inductivas a In/2)

5.13 Korrante zuzeneko etengailu magnetotermikoa



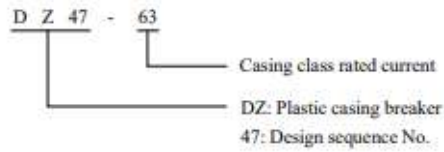
DZ47-63 SERIES MINIATURE CIRCUIT BREAKER

Application

The breaker is suitable to serve in the power distribution system for lighting (Corresponding to model B, C) and motor (Corresponding to model D). It mainly functions as overload and short-circuit protection in the line of single-pole of 240V and two-, three-, four-pole of 415V with rated frequency of 50HZ or 60HZ, also for infrequent making and breaking electrical apparatus and lighting circuit under normal conditional.

Model meaning and classification

Model meaning



Classification

- According to rated current of breaker:
1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A, 10A, 15A, 16A, 20A, 25A, 32A, 40A, 50A, 63A
- According to type of instantaneous release:



- According to number of poles:





DZ47-63 SERIES MINIATURE CIRCUIT BREAKER

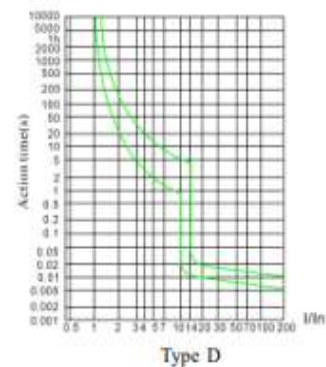
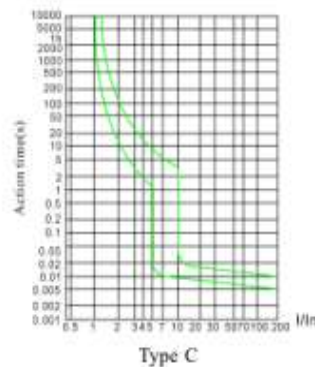
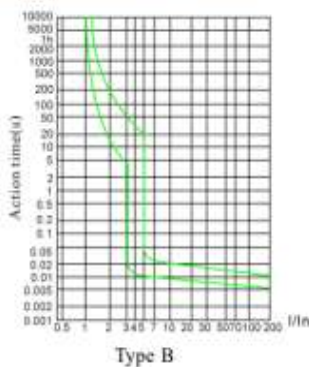
Main technical parameter

Model	DZ47-63/1P	DZ47-63/2P	DZ47-63/3P	DZ47-63/4P
Picture				
Rated current (A)	1,2,3,4,6,10,16,20,25,32,40,50,63	1,2,3,4,6,10,16,20,25,32,40,50,63	1,2,3,4,6,10,16,20,25,32,40,50,63	1,2,3,4,6,10,16,20,25,32,40,50,63
Rated voltage (V)	240, 240/415V	415	415	415
Number of poles	1P	2P	3P	4P
Type of instantaneous release	B, C	D	B, C	D
Rated short circuit breaking capacity (A): 1P: 240/415V 2P,3P,4P: 415V	1-40A: 6000 50-63A: 4500	4000	1-40A: 6000 50-63A: 4500	4000
Lifetime (times)	Electric lifetime Mechanical lifetime	≥ 4000 ≥ 20000	≥ 4000 ≥ 20000	≥ 4000 ≥ 20000

The over-current protection property

Item No.	Rated current of release	Initial status	Test current	Expected result	Expected result	Remark
1	1-63	Cold position	1.13I _n	$t \geq 1h$	Non-release	-
2	1-63	Carried out immediately after previous test	1.45 I _n	$t < 1h$	Release	Current smoothly rises to specified value within 5s
3	I _n ≤ 32	Cold position	2.55 I _n	$1s < t < 60s$	Release	-
	I _n > 32	Cold position	2.55 I _n	$1s < t < 120s$	Release	-
4	1-63	Cold position	3 I _n	$t \geq 0.1s$	Non-release	Type B
	1-63	Cold position	5 I _n	$t < 0.1s$	Release	Type B
	1-63	Cold position	5 I _n	$t \geq 0.1s$	Non-release	Type C
	1-63	Cold position	10 I _n	$t < 0.1s$	Release	Type C
	1-63	Cold position	10 I _n	$t \geq 0.1s$	Non-release	Type D
	1-63	Cold position	14 I _n	$t < 0.1s$	Release	Type D

Performance curve of release



5.14 Isolamendu koordinatzailea

PROAT

NINFAC: Interruptor de continua para instalaciones fotovoltaicas con contactos de alta capacidad

Aplicaciones

En instalaciones fotovoltaicas, el NINFAC funciona como interruptor de continua. Al recibir la orden de actuar procedente de un vigilante de aislamiento (por Ej.: FAC3/I), desconecta el inversor de los paneles solares y cortocircuita la tensión de paneles. Ello permite prevenir de posibles descargas eléctricas al personal de instalación y mantenimiento, al reducir la tensión de los paneles de un valor elevado (cientos de voltios) a un valor cercano a cero voltios. También puede realizar la función de conexión a tierra o desconexión de paneles al inversor.

Descripción del equipo

El NINFAC es un interruptor de corriente continua fabricados con contactos de alta capacidad. Se fabrica en tres configuraciones:

- En el modelo básico (/B), cuando recibe la orden de actuación, el contacto RL1 desconecta el positivo de paneles del inversor, temporiza un segundo y cortocircuita la tensión de paneles.
- versión /T: el cortocircuito se conecta a la borna de tierra.
- versión/T2: el relé de tierra RT, desconecta el negativo del inversor y lo une a tierra.
- versión /S: Solo separa los paneles del inversor, no se realiza el cortocircuito.

En todas las configuraciones se puede añadir la función de reenganche (/R) caso de que el vigilante de aislamiento no la lleve.

Características funcionales

- Activación y desactivación por impulso de cierre de contacto.
- Contactos de alta capacidad.
- Sin límite de maniobras.
- Tiempo pulso de maniobra: 100 mseg.(mín.)
- Tensión auxiliar 230 Vca.

Características Constructivas

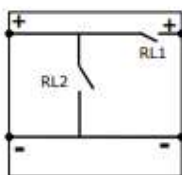
- Caja metálica con borna de conexión a tierra
- Bornes de potencia.
- Led Rojo indicativo cortocircuito.
- Led Verde encendido si hay tensión en los paneles.
- Led verde de existencia de tensión auxiliar (230Vac)
- Pulsador de desconexión de cortocircuito en modelos con rearme interno (/R)

Datos Técnicos

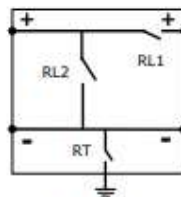
- Tensión de corte hasta 900 V_{cc}
- Intensidad de cortocircuito: 20, 50, 80 ó 120 A.
- Sin consumo de energía de paneles.
- Tiempo respuesta: <100ms
- Reglamento Baja tensión
- Normativa EMC, Inmunidad
- Aislamiento: Vca (Clase II)
- Aislamiento: Vcc (Clase I)



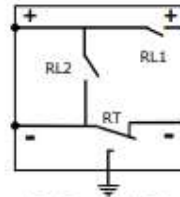
Diversos modelos de funcionamiento



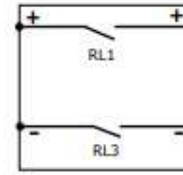
Configuración B
 Maniobra en caso de fallo aislamiento:
 Separación del positivo y cortocircuito



Configuración T
 Maniobra en caso de fallo aislamiento:
 Separación del positivo, cortocircuito y
 conexión a tierra



Configuración T2
 Maniobra en caso de fallo aislamiento:
 Separación del positivo, cortocircuito y
 conexión a tierra y desconexión de
 negativo



Configuración S
 Maniobra en caso de fallo de aislamiento:
 Separación del positivo y del negativo

PROAT

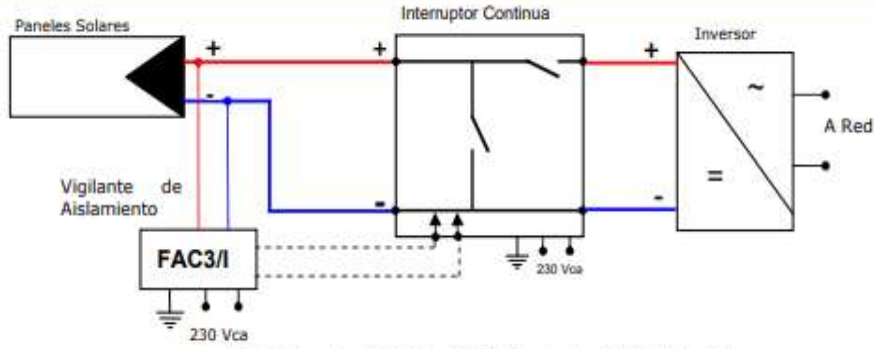
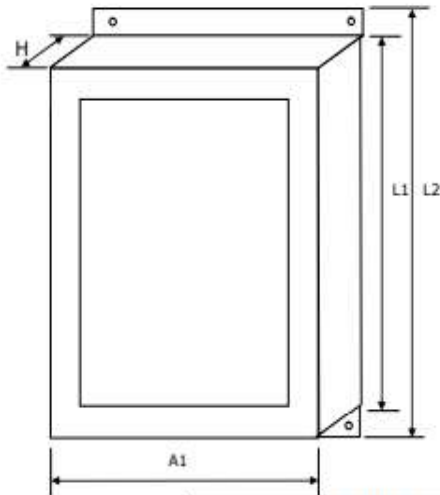


Fig.2: Interruptor de Continua NINFAC en una instalación fotovoltaica



Dimensiones de la Caja (milímetros)

H	A1	L1	L2	Modelos
120	240	250	290	20, 50, 80A

Modelos	NINFAC	vvv	i	n (r)	R-función de reenganche
Tensión Continua máx. 200,400,600,800,900 V (Tensión en circuito abierto)					
Intensidad máxima L = 20A N = 50A A = 80A C = 120A					
				Configuración: B- básica T- con conexión Tierra T2- con conexión tierra y desc.[.] S- separación sin cortocircuito	

Ejemplos:
NINFAC 400LB modelo básico para una instalación con tensión en circuito abierto de 400 voltios e intensidad de cortocircuito 20 A.

El modelo NINFAC/800/AS modelo para 800Vcc, 80A y al recibir la orden del vigilante separa el positivo y el negativo del inversor.



PROAT

Pol. Ind. Can Tapioles c/Narcís Monturiol, 4 nave 10
 08110 MONTCADA-REIXAC (Barcelona) SPAIN
 Tel: 935790610 Fax: 935792522
 e-mail: comercial@proat.es
 web: www.proat.es

5.15 Korrante alternoko etengailu diferentziala eta magnetotermikoa

DISPOSITIVOS DE CORTE Y PROTECCIÓN

Interruptor magnetotérmico DX

Los interruptores magnetotérmicos DX de Legrand ofrecen una amplia gama de características y se pueden usar para organizar la distribución en filas que se requiere hasta 125 A. Es la solución universal ideal para todas las instalaciones residenciales y terciarias.

LA GAMA LEXIC DX

La gama de interruptores automáticos DX de Legrand es amplia, versátil, flexible y adecuada para todos los segmentos. Han sido diseñados de manera que resulten cómodos para los usuarios e instaladores. Los interruptores automáticos DX están disponibles con curvas B, C y D y regímenes nominales que van de 0,5 a 125 A con poderes de corte entre 10 kA y 50 kA. Pueden aceptar auxiliares de señalización y control que son comunes a toda la gama y también bloques diferenciales adaptables.

La mayoría de los dispositivos están equipados con un gancho doble que les permite ser desmontados de manera independiente entre sí. La conexión de ellos es absolutamente segura usando 2 terminales IP con apriete en el panel frontal.

La maneta de conmutador de control tiene un indicador DN-OFF rojo-verde.

Su rendimiento en combinación con otros dispositivos es excelente (ver página 140).

Han sido sometidos a una rigurosa inspección individual y se encuentran certificados por numerosos organismos de certificación.

La gama comprende:


- DX: interruptores automáticos magnetotérmicos
 - 1P, 1P+N, 2P, 3P, 3P+N, 4P
 - Curvas B y C - poder de corte: **5.000** - 10 kA
 - Curva D - poder de corte: 10 a 25 kA.
- DX-H: interruptores automáticos magnetotérmicos con alto poder de corte.
 - 1P, 1P+N, 2P, 3P, 3P+N, 4P
 - Curva C - poder de corte: **10.000** - 25 a 12,5 kA
- DX-L: interruptores automáticos magnetotérmicos con alto poder de corte.
 - 2P, 3P, 4P
 - Curva C - poder de corte: 50 kA.

Los poderes de corte se encuentran en conformidad con las normas UNE-EN 60898-1 e UNE-EN 60947-2 (ver la página 06).

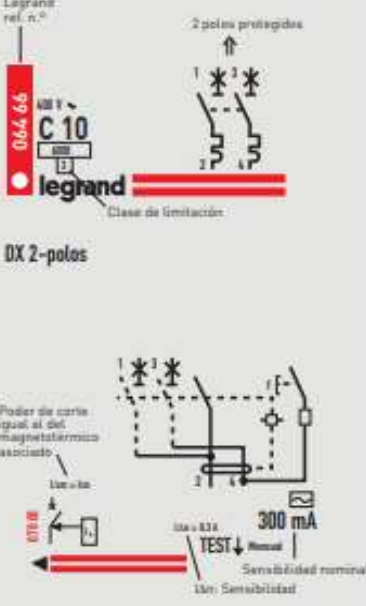




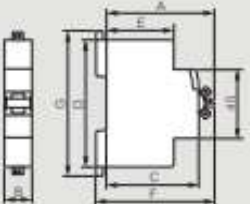
Vista frontal, marcas y dimensiones de los interruptores magnetotérmicos modulares



18 mm 18 mm
 1 módulo por polo hasta 63 A y 1.5 módulos entre 80 y 125 A
 Marcas de calidad y aprobación
 Identificación del circuito
 Maneta de control
 I - ON / rojo
 0 - OFF / verde
 Características



Legrand ref. n.º
 064 66
 C 10
 legrand
 Clase de limitación
 DX 2-polos
 2 polos protegidos
 Poder de corte igual al del magnetotérmico asociado
 300 mA
 TEST
 Sensibilidad nominal
 Mín. Sensibilidad
 Módulo DX adicional



	A	B				C	D	E	F	G	
		1P	1P+N	2P	3P						4P
Interruptores magnetotérmicos LR, DX, DX-H hasta 63 A	70		17,7	26,6	33,4	71,2	60	83	44	76	94
Interruptores termomagnéticos, curva DX-L, DX-D, DX-H entre 80 y 125 A	70	26,7		33,4	80,1	106,8	60	83	44	76	89
Módulos con derivación a tierra ≤ 63 A	70			35,4	33,4	53,4	60	93	44	76	99
Módulos con derivación a tierra entre 80 y 125 A	70	17,7		71,1	107,2	107,2	60	88	44	76	89

DISPOSITIVOS DE CORTE Y PROTECCIÓN

Magnetotérmicos DX

(continuación)

CARACTERÍSTICAS DE LOS MAGNETOTÉRMICOS DX

	DX 10 kA		DX <u>6000</u> - 10 kA			
	1P	3P	1P	1P+N	2P/3P/4P	3P+N
Intensidad nominal In (A) a 30 °C	6/10/16 20 /25/32 40/50 /63	6/10/16 20 /25/32 40/50 /63	1/2/3/4/6 10/16/20 25/32/40 50/63	0.5/1/2/3/4 6/10/16/20 25/32/40	1/2/3/4/6 10/16/20 25/32/40 50/63	6/10/16 20/25/32 40/50/63
Tipo de curva	B y C	B y C	B y C	B y C	B y C	B y C
Voltaje nominal (con tolerancia estándar)	230/400 V	400 V	230/400 V	230 V	400 V	400 V
Frecuencia nominal	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Voltaje de operación (50/60 Hz) ± 10%	240/415 V	415 V	415 V	240 V	415 V	415 V
Poder de corte Icn acorde a EN 60898-1 (50/60 Hz)	127/230 V -	-	6.000 A	6.000 A	6.000 A	6.000 A
	230/400 V -	-	6.000 A	6.000 A	6.000 A	6.000 A
Poder de corte Icu acorde a EN 60947-2 (50/60 Hz)	127/230 V 10 kA	10 kA	10 kA	10 kA	curva B: 25 kA curva C: In < 32 A: 25 kA In > 32 A: 20 kA	curva B: 25 kA curva C: In < 32 A: 25 kA In > 32 A: 20 kA
	230/400V 10 kA	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA
Poder de corte estándar Ics acorde a EN 60947-2	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Tensión asignada de aislamiento Ui (grado de polución 2)	500 V	500 V	500 V	500 V	500 V	500 V
Tensión asignada de resistencia al choque Uimp (kV)	4 kV	4 kV	4 kV	4 kV	4 kV	4 kV
Resistencia (ciclos de operación)	mecánica 20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
	eléctrica 10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Resistencia dieléctrica entre 0 y 2.000 m	2.500 V	2.500 V	2.500 V	2.500 V	2.500 V	2.500 V
Control remoto					*	*
Módulos adaptables					*	*
Temperatura de operación	-25 °C a +70 °C	-25 °C a +70 °C	-25 °C a +70 °C	-5 °C a +40 °C	-25 °C a +70 °C	-25 °C a +70 °C

CARACTERÍSTICAS DE LOS MAGNETOTÉRMICOS DX

DISPOSITIVOS DE CORTE Y PROTECCIÓN

Magnetotérmicos DX (continuación)

AUXILIARES Y MANDOS MOTORIZADOS PARA DX

Cada dispositivo puede aceptar hasta 3 auxiliares: 2 auxiliares de señalización + 1 auxiliar de control o un mando motorizado.

1 BOBINAS DE DISPARO

Estas bobinas son comunes a los interruptores automáticos DX, DX-H, DX-L y DX-IS. Se usan para disparar el dispositivo a distancia. Siempre están conectados en serie con un contacto NO. Tensión nominal: - 12-48 V CA/CC.
- 110-415 V CA/110-125 V CC.
Tolerancia a la tensión nominal: 0,7 a 1,1 Un.

2 BOBINAS DE APERTURA DE MÍNIMA TENSIÓN

Estas bobinas son comunes a los Interruptores automáticos DX, DX-H y DX-L, y a los DX-IS. Disparan el dispositivo cuando hay una reducción significativa o ausencia total de la tensión de control, con un retardo de tiempo ajustable entre 0 y 300 ms. Tensión nominal: 230 V CA.
Tensión mínima: 0,55 Un \pm 10%.

3 CONTACTOS AUXILIARES Y CONTACTOS DE SEÑAL DE DEFECTO

Se usan para retroalimentación de información a distancia acerca del estado del interruptor automático. Los contactos **auxiliares** (CA) indican si el dispositivo está abierto o cerrado, mientras que los contactos SD indican que el dispositivo está en posición "disparada" después de la operación de la unidad de protección, una bobina auxiliar o un dispositivo de corriente residual. Corriente permitida: 6 A a 250 V CA, 3 A a 400 V CA, 4 A a 24 V CC, 1 A a 60 V CC y 0,5 A a 230 V CC.

4 MANDOS MOTORIZADOS

Estos controles se pueden usar con interruptores de circuito Lexic DX y DX-H (excepto los de 1 polo) y RCBOs \leq 63 A.

Se usan para abrir y cerrar los interruptores automáticos a distancia.

Incorporan las funciones de señalización y señalización de fallo.

Tensión nominal de control y alimentación Uc: 230 V CA.

Tensiones de operación: Entre 0,85 Uc hasta 1,10 Uc.

Frecuencia nominal: 50 Hz.

No opera a 60 Hz o con alimentación CC.

Tiempo mínimo entre 2 comandos sucesivos: 1 s hasta 10 comandos consecutivos, 10 s de ahí en adelante.

Consumo de potencia en modo en reposo: 5 W.

Consumo máximo de potencia: 30 VA para ruptura o conexión.

Duración mínima de impulso de control: 20 ms.

Tiempo de apertura o cierre del interruptor automático a Uc: < 1 s.



El módulo que se usa con el interruptor automático, ref. n.º 073 83, cumple los requisitos de continuidad de servicio al proporcionar el comando de reseteo de forma automática.



Los auxiliares y mandos motorizados se instalan en el lado izquierdo de los dispositivos.