

FVZ Hotel Raj - 50,0 kW

Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z.

Elektroinštalácia

Obsah:

Textová časť

- A01 Technická správa
- A02 Protokol o určení vonkajších vplyvov
- A03 Odhad výroby FVZ podľa HelioScope
- A04 Výpočet počtu FV panelov v stringoch

Grafická časť

- B01 Situácia širších vzťahov (1:5000)
- B02 Situačný plán (1:1000)
- B03 Situácia - FVZ a vyvedenie výkonu
- B04 Prehľadová schéma napájania
- B05 Rozvádzač RFVZ1-DC
- B06 Rozvádzač RFVZ1-AC

Prílohy

- C01 Informatívny výpis z katastra nehnuteľností
- C02 FV panel - katalógový list, certifikát
- C03 FV striedač - katalógový list, inštalácia
- C04 Smart Meter - katalógový list
- C05 Rapid shutdown - katalógový list
- C06 Sieťová ochrana - katalógový list

FVZ Hotel Raj - 50,0 kW je definované ako fotovoltické zariadenie (FVZ) v zmysle Metodického usmernenia č. 23638/2011/SVBP-53431 zo dňa 11.10.2011.

Pod fotovoltickým zariadením (FVZ) sa rozumie zariadenie na výrobu elektriny zo slnečnej energie umiestnené najčastejšie priamo na strešnej konštrukcii alebo obvodovom plášti stavby (budovy), ktorého výkon je vyvedený do vlastnej elektroinštalácie stavby (budovy). Takýmto spôsobom pripojené zariadenie slúži primárne pre výrobu elektrickej energie pre vlastnú spotrebu v stavbe (budove), a to aj v prípade, že elektrotechnické riešenie stavby (budovy) umožňuje dodávku elektriny do distribučnej sústavy v čase, keď okamžitá spotreba elektriny v stavbe (budove) je nižšia ako okamžitá výroba elektriny v zariadení.

± 0,000 =

AUTOR		ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT		 SunFlow Energy s.r.o. M. R. Štefánika 9806/40 036 01 Martin	
Ing. Miroslav Karpinský		Ing. Miroslav Karpinský			
VYPRACOVAL	Ing. Miroslav Karpinský				
MIESTO STAVBY	Hotel Raj, Dobšinská Maša 73, 049 73 Dedinky				
INVESTOR	Tradičné družstvo, J. Kráľa 21, 960 01 Zvolen, IČO: 52945715				
STAVBA				DÁTUM	03/2024
FVZ Hotel Raj - 50,0 kW Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z. Elektroinštalácia				STUPEŇ	DSP/DRS
				PROFESIA	ELI
				FORMÁT	1xA4
				MIERKA	-
VÝKRES Obálka				ZAK.ČÍSLO	Č.VÝKRESU
				2408	00



SunFlow Energy s.r.o.
M. R. Štefánika 9806/40
036 01 Martin

± 0,000 =

AUTOR		ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT		 SunFlow Energy s.r.o. M. R. Stefánika 9806/40 036 01 Martin	
Ing. Miroslav Karpinský		Ing. Miroslav Karpinský			
VYPRACOVAL	Ing. Miroslav Karpinský				
MIESTO STAVBY	Hotel Raj, Dobšinská Maša 73, 049 73 Dedinky				
INVESTOR		Tradičné družstvo, J. Kráľa 21, 960 01 Zvolen, IČO: 52945715			
STAVBA				DÁTUM	03/2024
FVZ Hotel Raj - 50,0 kW Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z. Elektroinštalácia				STUPEŇ	DSP/DRS
				PROFESIA	ELI
				FORMÁT	18xA4
				MIERKA	-
VÝKRES Technická správa				ZAK.ČÍSLO 2408	Č.VÝKRESU A01

1. Rozsah projektu

Projekt rieši fotovoltické zariadenie (ďalej len FVZ) „FVZ Hotel Raj - 50,0 kW“ na streche objektu KN-C č. 199/16, súpisné číslo 73 v k. ú. Dedinky, obec Dedinky, okres Rožňava a vyvedenie jeho výkonu do distribučnej siete VSD, a.s. ako Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z..

Pod fotovoltickým zariadením (FVZ) sa rozumie zariadenie na výrobu elektriny zo slnečnej energie umiestnené najčastejšie priamo na strešnej konštrukcii alebo obvodovom plášti stavby (budovy), ktorého výkon je vyvedený do vlastnej elektroinštalácie stavby (budovy). Takýmto spôsobom pripojené zariadenie slúži primárne pre výrobu elektrickej energie pre vlastnú spotrebu v stavbe (budove), a to aj v prípade, že elektrotechnické riešenie stavby (budovy) umožňuje dodávku elektriny do distribučnej sústavy v čase, keď okamžitá spotreba elektriny v stavbe (budove) je nižšia ako okamžitá výroba elektriny v zariadení.

Projekt rieši:

- rozmiestnenie fotovoltických panelov na streche budovy
- sériovo-paralelné prepájanie fotovoltických panelov
- výber a inštaláciu striedačov
- uzemnenie a ochranu proti prepätiam
- bezpečné vypnutie dodávky elektrickej energie na AC aj DC strane
- AC a DC vyvedenie výkonu do elektroinštalácie objektu
- vyvedenie výkonu do existujúceho rozvádzača RH

Projekt nerieši:

- dátové pripojenie zdroja pre potreby dispečerského riadenia VSD, a.s.
- bleskozvod a uzemnenie budovy (objekt má zriadený bleskozvod)
- úpravu elektroinštalácie nachádzajúcej sa v predmetných objektoch investora mimo vyššie uvedenej
- dátové pripojenie FVZ do siete Internet
- statické posúdenie konštrukcií FV panelov a ich osadenia
- protipožiarnu bezpečnosť objektov
- NN prípojku pre objekt (rieši samostatná projektová dokumentácia)

2. Projektové podklady

- požiadavky investora
- projektová dokumentácia stavebnej časti
- obhliadka na mieste
- predpisy a normy STN

Projekt je spracovaný v zmysle vydaných noriem STN pre elektrotechniku:

STN 33 2000-1:2009	- Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície.
STN 33 2000-4-41:2019	- Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.
STN 33 2000-4-43:2010	- Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-43: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom.
STN 33 2000-4-473:1995	- Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 4. časť: Bezpečnosť. Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na

	zaistenie bezpečnosti. Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom.
STN 33 2000-5-51:2010	- Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá.
STN 33 2000-5-52:2012	- Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení. Elektrické rozvody.
STN 33 2000-5-54:2012	- Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče.
STN 33 2000-7-712:2022	- Elektrické inštalácie budov. Časť 7-712: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Fotovoltické (PV) systémy.
STN 34 3100:2001	- Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách.
STN EN 60529:1993	- Stupne ochrany krytom (krytie - IP kód).
STN EN 61082-1:2008	- Príprava dokumentov používaných v elektrotechnike. Časť 1: Pravidlá.
STN EN 61140:2018	- Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia.
STN EN 62262:2003	- Stupne ochrany elektrických zariadení proti vonkajším mechanickým nárazom krytmi (kód IK).
STN EN 62305-1:2012	- Ochrana pred bleskom. Časť 1: Všeobecné princípy.
STN EN 62305-2:2013	- Ochrana pred bleskom. Časť 2: Manažérstvo rizika.
STN EN 62305-3:2012	- Ochrana pred bleskom. Časť 3: Hmotné škody na stavbách a ohrozenie života.
STN EN 62305-4:2013	- Ochrana pred bleskom. Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách.
STN EN 62446-1:2016 /A1:2019	- Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 1: Systémy pripojené na elektrickú rozvodnú sieť. Dokumentácia, preberacie skúšky a prehliadka.
STN EN 62446-2:2020	- Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 2: Systémy pripojené na elektrickú rozvodnú sieť. Údržba PV systémov.

a iných platných noriem a predpisov vzťahujúcich sa na projektovanie.

„Súhlas na citovanie noriem udelil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky pod č. ÚNMS/00427/2020-702/000364/2020“.

3. Základné technické údaje

3.1. Rozvodná sieť

3/PEN AC 400/230V 50Hz, TN-C
3/PEN AC 400/230V 50Hz, TN-C-S
3/N/PE AC 400/230V 50Hz, TN-S
2 DC 0 – 1000V, IT

Ochranné opatrenie:

- samočinnné odpojenie napájania v sústave TN podľa STN 33 2000-4-41:2019, čl. 411.4

Doplňková ochrana:

- doplnkové ochranné pospájanie podľa STN 33 2000-4-41:2019, čl. 415.2

3.2. Umiestnenie zariadenia

Navrhované FVZ „FVZ Hotel Raj - 50,0 kW“ na streche objektu KN-C č. 199/16, súpisné číslo 73 v k. ú. Dedinky, obec Dedinky, okres Rožňava.

3.3. Celkový inštalovaný výkon

Inštalovaný výkon: 50,000 kW (inštalovaný výkon FV panelov 46,200 kWp).

3.4. Spôsob prevádzky výroby

Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z..

3.5. Koeficient súčasnosti

$\beta = 1$ v čase maximálneho slnečného svitu.

3.6. Kompenzácia

Zdroj musí byť schopný využitia pre efektívnu reguláciu napätí a jalového výkonu v distribučnej sústave v rozsahu určenom P-Q diagramom svojho striedača. Obzvlášť musí byť schopný na požiadanie Prevádzkovateľa distribučnej sústavy dodávať a odoberať do/z distribučnej sústavy jalovú zložku energie, t. j. musí byť schopný pracovať v určenom rozsahu účinníka. Prevádzkovateľ stanoví účinník ako podmienku pripojenia zdroja, pričom nariadený účinník bude dodržiavaný bezodplatne zo strany Prevádzkovateľa distribučnej sústavy aj zo strany Prevádzkovateľa zdroja.

Zdroj bude vybavený pri dodávke činného výkonu P na režim udržiavania pevnej hodnoty zadaného účinníka $\cos \varphi$. Pre striedač Dražice IN.ENTITY M 50.0K je možný rozsah nastavenia $\pm (0,8 \text{ až } 1)$. Prevádzkovateľ distribučnej sústavy stanoví požadovaný účinník v procese pripájania zdroja.

3.7. EIC odberného miesta

24ZVS0000048973W

3.8. EIC odovzdávacieho miesta

Bude určené v procese pripájania zdroja.

3.9. Majetkové rozhranie

Majetkové rozhranie Prevádzkovateľa distribučnej sústavy (PDS) a budúceho nového elektrického zariadenia – zariadenie PDS končí určeným istiacim prvkom, samostatnými poistkovými článkami, v rozpojovacej a istiacej skrini RIS s označením „R0832-020501“, ktorá je súčasťou NN podzemnej káblovej distribučnej sústavy VSD, a.s. a je umiestnená na parcele KN-C č. 312/22 v blízkosti distribučnej transformačnej stanice DTS s označením „TS0832-0002 TR2 Dobšinská Maša Chaty.“ Zariadenie investora začína odbočením kábla z tohto istiaceho prvku smerom do elektromerového rozvádzača RE.

3.10. Rozpojovacie miesto (RM)

Rozpojovacie miesto (RM) predstavuje verejne prístupné spínacie miesto s funkciou rozpájania (odpájania) za účelom viditeľného odpojenia elektroenergetického zariadenia užívateľa od DS. Rozpojovacie miesto (RM) predstavuje určený istiaci prvok, samostatné poistkové články, v rozpojovacej a istiacej skrini RIS s označením „R0832-020501“.

3.11. Hlavné rozpojovacie miesto (HRM)

Hlavné rozpojovacie miesto (HRM) je spínacie zariadenie, na ktoré pôsobí sieťová ochrana a musí zabezpečiť galvanické oddelenie vo všetkých troch fázach.

Hlavné rozpojovacie miesto (HRM) predstavuje stykač KM-HRM v rozvádzači RFVZ1-AC, na ktorý pôsobí sieťová ochrana F-HRM, ktorá je umiestnená taktiež v rozvádzači RFVZ1-AC.

3.12. Stupeň dodávky

Dodávka elektrickej energie bude zabezpečená podľa STN 34 1610 čl. 16107 v stupni č. 3.

3.13. Vonkajšie vplyvy

Určené protokolom o určení vonkajších vplyvov č. 2408, ktorý je neoddeliteľnou súčasťou tejto projektovej dokumentácie.

4. Charakteristika elektrického zariadenia podľa miery ohrozenia

Projektované zariadenia sú vyhradené technické zariadenia skupiny B v zmysle Vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 508/2009 Z. z.

5. Technické riešenie

5.1. Všeobecný popis

Projekt rieši fotovoltické zariadenie (ďalej len FVZ) „FVZ Hotel Raj - 50,0 kW“ na streche objektu KN-C č. 199/16, súpisné číslo 73 v k. ú. Dedinky, obec Dedinky, okres Rožňava a vyvedenie jeho výkonu do distribučnej siete VSD, a.s. ako Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z..

Pod fotovoltickým zariadením (FVZ) sa rozumie zariadenie na výrobu elektriny zo slnečnej energie umiestnené najčastejšie priamo na strešnej konštrukcii alebo obvodovom plášti stavby (budovy), ktorého výkon je vyvedený do vlastnej elektroinštalácie stavby (budovy). Takýmto spôsobom pripojené zariadenie slúži primárne pre výrobu elektrickej energie pre vlastnú spotrebu v stavbe (budove), a to aj v prípade, že elektrotechnické riešenie stavby (budovy) umožňuje dodávku elektriny do distribučnej sústavy v čase, keď okamžitá spotreba elektriny v stavbe (budove) je nižšia ako okamžitá výroba elektriny v zariadení.

Samotné fotovoltické zariadenie bude pozostávať z monokryštalických kremíkových fotovoltických modulov upevnených na podperných konštrukciách na streche objektu, striedača určeného na zaistenie premeny jednosmerného napätia fotovoltických panelov na trojfázové striedavé napätie a následnú priamu dodávku elektrickej energie s fázovaním na sieť 400V, 50Hz a elektroinštalácie určenej na prepojenie jednotlivých prvkov a vyvedenie výkonu z FVZ.

5.2. Bilancia výroby elektrickej energie

Inštalovaný výkon: 50,000 kW (inštalovaný výkon FV panelov 46,200 kWp).

Odhadovaná ročná výroba elektrickej energie: 47,10 MWh/rok.

Spôsob prevádzky: Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z.

5.3. Fotovoltické panely

Elektrické parametre použitých fotovoltických panelov LONGI LR5-54HTH-440M :

Menovitý výkon	$P_N = 440 \text{ Wp}$
Napätie v bode maximálneho výkonu	$U_{mpp} = 33,24 \text{ V}$
Prúd v bode maximálneho výkonu	$I_{mpp} = 13,24 \text{ A}$
Napätie naprázdno	$U_0 = 39,53 \text{ V}$
Skratový prúd	$I_{sc} = 14,30 \text{ A}$
Maximálna účinnosť modulu	$\eta_m = 22,50 \%$
Maximálne systémové napätie	1500 VDC

Pozn. Elektrické údaje sú namerané pri štandardných testovacích podmienkach (STC): intenzita žiarenia $1000 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, teplota článkov FV panelov 25°C , spektrum AM 1,5.

Navrhované FVZ bude obsahovať celkom 105 ks týchto fotovoltických panelov. Fotovoltické panely budú upevnené na streche na hliníkové podperné konštrukcie. Samotné podperné konštrukcie FV panelov budú prichytené ku konštrukcii kotvenej do strešného plášťa budovy. Celkové zaťaženie FV panelov a ich konštrukcií neprevýši 15 kg/m^2 (v zmysle Statického posudku, február 2024, vypracoval Ing. Ľudovít Beťko, autorizovaný statik 0057*13).

5.4. Striedač pre pripojenie FV panelov

V navrhovanom FVZ sa použije striedač Dražice IN.ENTITY M 50.0K, ktorý zaistí premenu jednosmerného napätia fotovoltických panelov na trojfázové striedavé napätie a následnú priamu dodávku elektrickej energie s fázovaním na sieť 400V, 50Hz.

Elektrické parametre použitého striedača Dražice IN.ENTITY M 50.0K:

Vstupné veličiny	
Max. výkon DC	$P_{NDC} = 75,00 \text{ kW}$
Počet MPP sledovačov (trackerov) / počet vstupov na sledovač	5 / 2
Rozsah pracovného napätia	180 - 1000 V
Maximálne napätie naprázdno na DC strane	1100 V
Maximálny DC vstupný prúd na jeden sledovač	32 A
Maximálny DC skratový prúd na jeden sledovač	46 A
Výstupné veličiny	
Menovitý výkon AC	$P_{NAC} = 50,00 \text{ kW}$
Rozsah výstupného napätia	400 V
Menovitý prúd AC	3 x 72,5 A
$\cos\varphi$	$\pm (0,8 \text{ až } 1)$

Inštalácia a umiestnenie striedača musí byť v súlade s manuálom výrobcu striedača. Pri inštalácii je nevyhnutné dodržiavať minimálne odstupové vzdialenosti z dôvodu správnej funkcie chladenia striedača. Výrobca neodporúča inštaláciu striedača na priamom slnku, daždi alebo snehu z dôvodu možného znižovania životnosti striedača. Inštalácia v exteriéri sa odporúča pod prístreškom, ktorý zamedzí vplyvu týchto priamych poveternostných vplyvov alebo v dobre vetranej miestnosti.

Striedač bude umiestnený v zmysle príslušnej výkresovej časti tejto projektovej dokumentácie v exteriéri objektu (priestor pri vstupnom schodisku pri hlavnom vstupe do objektu na 1. NP), na streche ktorého budú umiestnené FV panely.

Na vizualizáciu a zber dát o výrobe FVZ bude slúžiť platforma Dražice. Pre tento účel bude striedač pripojený do lokálnej siete ethernet alebo wifi. Pripojenie striedača do siete Internet nie je predmetom tohto projektu.

5.4.1. Rozsah napätí FV stringov

Vplyvom vonkajšej teploty dochádza k veľkým zmenám napätia na výstupe FV panelov. Musíme zabezpečiť aby za každých okolností bolo napätie stringu v rozsahu potrebnom pre striedač (v našom prípade 180 – 1000 V). Výpočet počtu FV panelov v stringoch tvorí samostatnú časť tejto projektovej dokumentácie.

Pripojenie FV panelov pre striedač Dražice IN.ENTITY M 50.0K:

- MPPT1, PV01: String 1.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
- MPPT1, PV02: String 2.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
- MPPT2, PV03: String 3.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
- MPPT2, PV04: String 4.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp

- MPPT3, PV05: String 5.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
- MPPT3, PV06: String 6.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
- MPPT4, PV07: String 7.xx - 1 x 11 ks FV panelov v stringu = 4,840 kWp
- MPPT4, PV08: String 8.xx - 1 x 11 ks FV panelov v stringu = 4,840 kWp
- MPPT5, PV09: String 9.xx - 1 x 11 ks FV panelov v stringu = 4,840 kWp
- MPPT5, PV10: -

5.4.2. Smart meter

Za účelom zabezpečenia merania bilancie výroby FVZ, dodávok elektriny do siete a odberov elektriny zo siete a ich zobrazovanie na platforme Dražice sa do nového rozvádzača RFVZ1-AC namontuje Smart meter.

Smart meter bude typu DTSU666-CT vrátane prúdových sond s meraním do 250A. Pozícia prúdových sond musí byť v zmysle manuálu výrobcu za hlavným vypínačom a je nevyhnutné dbať pri montáži na ich správnu orientáciu. Komunikácia smart metra so striedačom bude zabezpečená káblovým prepajom pomocou rozhrania RS485.

5.5. Rozvádzač RH

Existujúci hlavný NN rozvádzač RH (v. č. 196/223, IP40/20, In=125A) objektu je napájaný z rozvádzača RE cez rozpojovacu a istiacu skriňu RIS, ktorá je umiestnená v exteriéri objektu (priestor pri vstupnom schodisku pri hlavnom vstupe do objektu na 1. NP), na streche ktorého budú umiestnené FV panely. Rozvádzač RH má na vstupe osadený hlavný vypínač MSB 125A, OEZ.

Celá výzbroj rozvádzača RH ostáva aj po inštalácii FVZ bez zmeny. Mení sa ale napojenie tohto rozvádzača. Existujúca rozpojovacia a istiacia skriňa RIS bude demontovaná. Hlavný prívod z rozvádzača RE je prevedený existujúcim káblom NAYY-J 4x35, ktorý sa vytiahne zo skrine RIS a zaústi sa do nového rozvádzača RFVZ1-AC. Z rozvádzača RFVZ1-AC bude následne existujúcim káblom NAYY-J 4x35 napojený rozvádzač RH. Káble budú naspojované na potrebnú dĺžku tak, aby ich bolo možné zaústiť do rozvádzača RFVZ1-AC.

5.6. Rozvádzač RFVZ1-AC

Rozvádzač RFVZ1-AC slúži pre ochranu striedača INV1 pred rušivými vplyvmi atmosférických prepätí na AC strane, za účelom odpojenia striedača INV1 od AC siete pri ich kontrole a servise a pre zabezpečenie napájania objektu z existujúcej NN prípojky.

Rozvádzač bude oceľo-plechový skriňový nástenný rozvádzač, osadený na stene v exteriéri objektu (priestor pri vstupnom schodisku pri hlavnom vstupe do objektu na 1. NP) v zmysle príslušnej výkresovej časti tejto projektovanej dokumentácie. Rozvádzač bude vyhotovený v krytí min. IP44 a po otvorení dverí s IP20 a s výzbrojou podľa príslušnej výkresovej časti tejto projektovanej dokumentácie. Rozvádzač bude obsahovať prepäťovú ochranu SPD typ 1+2 pre AC stranu, ističe pre pripojenie prívodu NN prípojky (hlavný vypínač), vývodu do rozvádzača RH, vývodu zo striedača, priame meranie na svorkách generátora a stykač ktorý bude slúžiť ako hlavné rozpojovacie miesto (HRM).

5.7. Rozvádzač RFVZ1-DC

Rozvádzač RFVZ1-DC slúži na ochranu pred rušivými vplyvmi atmosférických prepätí na DC strane striedača INV1 a FV panelov a tiež na ochranu jednotlivých stringov pri poruche.

V zmysle STN 33 2000-7-712:2022, článok 712.412 Ochranné opatrenie: dvojité alebo zosilnená izolácia musí byť DC rozvádzač vo vyhotovení triedy ochrany II alebo musí mať rovnocennú izoláciu.

Rozvádzač bude vyhotovený ako plastový nástenný v krytí min. IP44 a po otvorení dverí s IP20 nakoľko bude umiestnený v exteriéri objektu (priestor pri vstupnom schodisku pri hlavnom vstupe do objektu na 1. NP)

Výzbroj rozvádzača je definovaná v príslušnej výkresovej časti tejto projektovej dokumentácie. Rozvádzač bude obsahovať prepäťové ochrany SPD typ 1+2 pre DC stranu a vývodové jednosmerné poistkové odpínače s poistkami pre pripojenie jednotlivých vstupov striedača.

Pre pripojenie káblov na DC strane slúžia pripojovacie svorky. Svorky budú riadne označené a očíslované aby bolo pripojenie jednotlivých káblov jednoznačne identifikovateľné. Umiestnenie svoriek a vývodových káblov musí byť prevedené tak, aby sa jednotlivé vstupné a výstupné obvody nekrižovali a obvody chránené prepäťovými ochranami boli od nechránených obvodov oddelené.

5.8. Fakturačné meranie výroby a spotreby elektrickej energie

Existujúce fakturačné priame meranie dodávateľa elektrickej energie je umiestnené v rozvádzači RE, ktorý je situovaný vedľa rozpojovacej a istiacej skrine RIS s označením „R0832-020501“, ktorá je súčasťou NN podzemnej káblovej distribučnej sústavy VSD, a.s. a je umiestnená na parcele KN-C č. 312/22 v blízkosti distribučnej transformačnej stanice DTS s označením „TS0832-0002 TR2 Dobšinská Maša Chaty.“

Existujúce fakturačné priame meranie dodávateľa elektrickej energie je totožné s miestom pripojenia existujúceho odberného miesta žiadateľa. Hlavný istič pred elektromerom má hodnotu 80A a charakteristiku B. Do tohto elektromerového rozvádzača sa pridá za elektromer nový vývodový istič rovnakej hodnoty a charakteristiky ako istič pred elektromerom.

Elektromerový rozvádzač je umiestnený v priestore, kde je možné umiestniť anténu pre dostatočný GSM signál mobilného operátora.

5.9. Ochrany dodávky elektrickej energie z FVZ

Ochrana dodávky elektrickej energie z FVZ bude riešená v zmysle Technických podmienok prevádzkovateľa distribučnej sústavy – VSD, a.s.. Navrhovaný zdroj patrí do kategórie A (inštalovaný výkon P_N do 100 kW).

Pre FVZ bude použitá externá sieťová ochrana, ktorá bude pôsobiť na stykač (Hlavné rozpojovacie miesto HRM) v rozvádzači RFVZ1-AC. Týmto zapojením je zabezpečené zamedzenie zavedenia spätného napätia do siete a zabezpečenie odpojenia zdroja od distribučnej siete v prípade nižšej hodnoty napätia v sieti akou je rozbehová hodnota podpäťovej ochrany (už pri výpadku jednej fázy). Externá sieťová ochrana bude typu CZ elektronika Plus: U-f guard bude nastavená v zmysle požiadaviek na nastavenie ochrán pre odpojenie zdroja typu A (inštalovaný výkon P_N do 100 kW).

Hlavné rozpojovacie miesto (HRM) predstavuje stykač KM-HRM, na ktorý pôsobí sieťová ochrana rozvádzači RFVZ1, ktoré zabezpečí galvanické oddelenie vo všetkých 3 fázach.

Nastavenie ochrán pre odpojenie zdroja typu A (inštalovaný výkon P_N do 100 kW) vrátane zdrojov s P_N do 800 W so sledovaním napätia na strane NN (U_f - fázové napätie) / VN (U_n – združené napätie):

Funkcia	Označenie	Požadované nastavenie	
		Nastavenie pre vypnutie	Max. vypínací čas t_{max} (s)
Nadpätie	$U >$	1,1 U_f / U_n	0,1
Podpätie	$U <$	0,85 U_f / U_n	0,1
Nadfrekvencia	$f >$	51,5 U_f / U_n	0,1
Podfrekvencia	$f <$	47,5 U_f / U_n	0,1

V prípade opätovného zapínania (OZ) pri výskyte prechodnej poruchy pre zdroje typu A (do 100 kW) platí: Pred zapojením do DS meria zariadenie zdroja či sa sieťové napätie a sieťová frekvencia počas doby 300 s v rámci rozsahu tolerancie nachádzajú v rozmedzí stanovenom v tabuľke vyššie.

Pri opakovanom odpojení (odstávke) je prevádzkovateľ zdroja povinný hlásiť túto skutočnosť u prevádzkovateľa distribučnej sústavy.

5.10. Dátové pripojenie zdroja pre potreby dispečerského riadenia VSD, a.s.

Keďže sa jedná o zdroj s celkovým inštalovaným výkonom menším ako 100 kW, dátové pripojenie zdroja pre potreby dispečerského riadenia VSD, a.s. sa v zmysle Technických podmienok prevádzkovateľa distribučnej sústavy – VSD, a.s. nevyžaduje.

5.11. Káblové rozvody DC

DC strana začína sério-paralelným zapojením panelov, vyvedením výkonu do rozvádzača RFVZ1-DC a ukončením na DC prívodných svorkách na striedačoch. Táto časť kabeľáže bude prevedená solárnymi káblami o priereze 6 mm². Káble budú na strane FV panelov ukončené typizovanými konektormi MC4. V striedačoch sa káble pripoja na pripravené vstupy konektormi MC4. Pri pripájaní je potrebné dodržať zapojenie v zmysle manuálu striedača a príslušnej výkresovej časti tejto projektovej dokumentácie.

Solárne káble sú určené pre fotovoltické systémy a sú odolné proti ÚV žiareniu, ozónu, teplotným a chemickým vplyvom vonkajšieho prostredia.

5.12. Káblové rozvody AC

Výkon striedača INV1 je do rozvádzača RFVZ1-AC vyvedený káblom 1-CYKY-J 5x25. Z rozvádzača RFVZ1-AC je výkon vyvedený do existujúceho hlavného NN rozvádzača objektu RH, káblom WL-RH: NAYY-J 4x35 (existujúci kábel, ktorý sa naspája a zaústi do rozvádzača RFVZ1-AC). Do rozvádzača RFVZ1-AC sa zaústi taktiež existujúci prívod z rozvádzača RE prevedený káblom NAYY-J 4x35 (v potrebnej dĺžke sa odkope a zaústi do rozvádzača RFVZ1-AC).

5.13. Káblové trasy

DC káble určené na sério-paralelné zapojenie FV panelov na streche budú vedené na podperných konštrukciách FV panelov a prichytávané pomocou plastových sťahovacích pásikov. Trasa mimo konštrukcií FV panelov smerom k príslušnému striedaču bude prevedená v krytom drôtenom káblovom žľabe 50x50 pre vodiče kladnej polarita a káblovom žľabe 50x50 pre vodiče zápornej

polarity. Kryt káblového žľabu bude v exteriéri na viditeľných miestach prevedený vo farbe fasády alebo vo farbe antracit.

V káblových žľaboch budú DC káble uložené v jednej vrstve aby sa predišlo ich neprimeranému ohrievaniu.

AC vyvedenie výkonu zo striedača INV1 do rozvádzača RFVZ1-AC bude prevedené v krytom káblovom žľabe, ktorý zabezpečí mechanickú ochranu kabeláže. Káblový žľab bude umiestnený na kamennej fasáde. Kryt káblového žľabu bude prevedený vo farbe antracit. AC trasa z rozvádzača RFVZ1-AC do hlavného NN rozvádzača objektu RH bude vedená v krytom káblovom žľabe, ktorý zabezpečí mechanickú ochranu kabeláže a v existujúcej trase v priestore demontovaného rozvádzača RIS.

Spolu s DC káblami bude k FV panelom vedený v samostatnej káblovej chráničke kábel BENY BFS CABLE pre napojenie zariadení BFS-11. Kábel BENY BFS CABLE bude ukončený v bezpečnostnom vypínači FVZ, označený ako RSS1, ktorý bude umiestnený pri rozvádzačoch RFVZ1-DC, RFVZ1-AC a striedači na vonkajšej fasáde objektu. Bezpečnostný vypínač bude napájaný z rozvádzača RFVZ1-AC káblom WL-RSS1: CYKY-J 3x1,5.

5.14. Bleskozvod, uzemnenie a ekvipotenciálne vyrovnanie

Bleskozvod a uzemnenie objektu investora je existujúce a tento projekt ich nerieši. Strecha, na ktorej budú umiestnené FV panely má riešený bleskozvod. Celý strešný plášť je z oceľového plechu a hliníkové podperné konštrukcie FV panelov budú kotvené do strešného plášťa budovy. Jednotlivými spojmi bude konštrukcia FV panelov vodivo spojená s trapézovým plechom strechy.

Uzemnenie objektu ostáva existujúce. Pri umiestňovaní FV panelov nebude dodržaná dostatočná odstupová vzdialenosť FV panelov a ich konštrukcií od zachytávacej sústavy bleskozvodu a preto je potrebné tieto časti vodivo pripojiť so zvodmi bleskozvodu.

Systém potenciálového vyrovnania bude tvorený novou prípojnou PPV1 ktorá sa umiestni pri striedači INV1 a rozvádzačoch RFVZ1-DC a RFVZ1-AC. Na prípojnicu PPV1 sa pripoja konštrukcie, v ktorých bude uložená kabeláž, bod rozdelenia sústavy TN-C na TN-S a GND svorka striedača. Prípojnica PPV1 sa prepojí na spoločné uzemnenie objektu.

Pred uvedením do prevádzky bude uzemňovacia sústava premeraná revíznym technikom a bude meraním a výstupným protokolom preukázané, že namerané hodnoty spĺňajú požiadavky dané normami STN. Maximálna hodnota uzemnenia celej sústavy musí byť menšia ako 5 Ω (pre spoločné uzemnenie z bodom rozdelenia sústavy TN-C na TN-S musí byť hodnota uzemnenia menšia ako 5 Ω) meraná pri nízkom kmitočte.

5.15. Ochrana pred rušivými vplyvmi atmosférických prepätí

Topológia ochrán bude prevedená tak, aby slúžila obojstranne. Jednak zo strany distribučnej sústavy (AC strana) ako aj zo strany fotovoltických panelov (DC strana).

V zmysle STN 33 2000-7-712:2022, článok 712.443.102 Vyhodnotenie rizika sa musia prepäťové ochrany inštalovať na strane jednosmerného napätia ak:

$L \geq L_{crit}$, kde

L – maximálna dĺžka dráhy (m) medzi striedačom a pripájacími bodmi FV modulov rozličných reťazcov

L_{crit} – závisí od typu FV inštalácie a vypočíta sa podľa tabuľky 712.102 a pre náš prípad keď je FV inštalácia umiestnená na bytovom objekte platí:

$L_{crit} = 115/N_g$, kde

N_g – hustota zásahov bleskov do zeme (zásah blesku/km²/rok). Pre okres Rožňava máme 35 búrkových dní za rok čo predstavuje $N_g=3,41$ zásahu/km²/rok.

$L_{crit} = 115/3,41 = 33,72$ m

Pre reťazce, kde je maximálna dĺžka dráhy L (m) medzi striedačom a pripájacími bodmi FV modulov rozličných reťazcov väčšia ako $L_{crit} = 33,72$ m je nevyhnutná inštalácia prepäťových ochrán SPD aj na jednosmernej strane.

Prepäťové ochrany na jednosmernej strane, SPD typ 1+2, sa budú inštalovať pred striedač INV1 do rozvádzača RFVZ1-DC, ktorý sa umiestni v jeho tesnej blízkosti. Tieto prepäťové ochrany SPD typ 1+2 budú slúžiť pre ochranu celej jednosmernej strany inštalácie. Ich funkcionality budú dopĺňať prepäťové ochrany SPD typ 2, ktoré sú integrovanou súčasťou striedača INV1.

V zmysle STN 33 2000-7-712:2022, článok 712.534.104 Inštalovanie prístroja chrániaceho pred prepätím (SPD) na strane jednosmerného napätia sa SPD na strane jednosmerného napätia musí umiestniť čo najbližšie k striedaču.

V zmysle STN 33 2000-7-712:2022, článok 712.534.102.6 nesmie byť impulzný prúd I_{imp} pre SPD typ 1+2 menší ako 12,5 kA.

Na ochranu AC strany striedača INV1 a ochranu zo strany distribučnej sústavy pred rušivými vplyvmi atmosférických prepätí bude slúžiť prepäťová ochrana SPD typ 1+2 umiestnená v rozvádzači RFVZ1-AC.

5.16. Stráženie dodávok elektriny do siete

Limitovanie dodávok (ak bude potrebné) elektriny do siete je riešené použitím Smart metra typu Growatt TPM-CT-E (Eastron SDM630MCT) vrátane prúdových sond 250A/40mA/fí24, ktoré budú umiestnené v navrhovanom rozvádzači RFVZ1-AC.

5.17. Bezpečné vypnutie dodávky elektrickej energie na AC aj DC strane

V zmysle STN 92 0203 čl. 4.3.1 – Elektrické rozvody sa musia navrhnuť a zhotoviť tak, aby sa zaistilo bezpečné vypnutie dodávky elektrickej energie pre elektrické zariadenia v stavbe alebo jej časti (zóne) vrátane elektrických zariadení, ktoré musia zostať v prevádzke počas požiaru. Táto podmienka sa vzťahuje aj na vypínanie elektrickej energie dodávanej z fotovoltických panelov.

Ako požiarový vypínač pre bezpečné vypnutie dodávky elektrickej energie na AC aj DC strane bude slúžiť istič / hlavný vypínač QM1 umiestnený v rozvádzači RFVZ1-AC. Jeho vypnutím sa odpojí napájanie AC aj DC strany fotovoltického zariadenia.

Vypínanie dodávky elektrickej energie z fotovoltického systému musí byť zabezpečené tak, aby jednotlivé navzájom spojené moduly fotovoltického systému po ich automatickom alebo manuálnom odpojení pri požiari produkovali nižšie napätie ako je napätie 120 V DC. Táto podmienka bude zabezpečená inštaláciou:

- Bezpečnostných vypínačov FV zariadení – typ BENY BFS-ESW12(-K)
- Zariadenie pre vypínanie napájania na úrovni modulov – BFS-11

V prípade výpadku AC napájania fotovoltického zariadenia alebo požiaru na FV moduloch dôjde vypnutiu DC napájania na úrovni dvoch modulov tak, aby bola splnená požiadavka na DC napätie nižšie ako je napätie 120 V DC.

Bezpečnostný vypínač FVZ bude označený ako RSS1 a bude napájaný z rozvádzača RFVZ1-AC a umiestený bude pri rozvádzačoch RFVZ1-DC, RFVZ1-AC a striedači na vonkajšej fasáde objektu.

Zariadenia pre vypínanie napájania na úrovni modulov budú osadené v stringoch nasledovne:

- MPPT1, PV01: String 1.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 6x zariadenie BFS-11
- MPPT1, PV02: String 2.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 6x zariadenie BFS-11
- MPPT2, PV03: String 3.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 6x zariadenie BFS-11
- MPPT2, PV04: String 4.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 6x zariadenie BFS-11
- MPPT3, PV05: String 5.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 6x zariadenie BFS-11
- MPPT3, PV06: String 6.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 6x zariadenie BFS-11
- MPPT4, PV07: String 7.xx - 1 x 11 ks FV panelov v stringu = 6x zariadenie BFS-11
- MPPT4, PV08: String 8.xx - 1 x 11 ks FV panelov v stringu = 6x zariadenie BFS-11
- MPPT5, PV09: String 9.xx - 1 x 11 ks FV panelov v stringu = 6x zariadenie BFS-11
- MPPT5, PV10: -

6. Návod na montáž

Práce je potrebné vykonávať po zaistení bezpečnosti vyplývajúcej z platných predpisov a slovenských technických noriem. Počas montáže je potrebné dodržiavať bezpečnostné a prevádzkové predpisy, technologické predpisy pre montáž a pokyny výrobcov jednotlivých výrobkov.

Pracovníci určení na montáž elektrických zariadení musia byť kvalifikovaní na príslušný druh činnosti podľa Vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 508/2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti za zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a v zmysle STN 34 3100 Bezpečnostné požiadavky sa obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách.

Všetci pracovníci musia byť okrem toho preukázateľne oboznámení:

- s poskytovaním prvej pomoci pri úraze.
- s protipožiarnymi predpismi.
- s používaním ochranných pomôcok.
- s postupom pri hlásení závad na elektrických zariadeniach.

Pracovníci musia počas montáže a výkone svojej činnosti používať osobné ochranné pracovné prostriedky (OOPP) v zmysle nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 395/2006 o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov.

Pri montáži sa musia uplatňovať požiadavky Zákona NR SR č.124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov, Nariadenia vlády 396/2006 Z. z o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko, vyhlášky 147/2013 Z.z. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach a Zákonníka práce č. 311/2001 Z.z.

Po ukončení montáže sa na zariadení vykoná komplexná skúška a skúšobná prevádzka v prítomnosti odberateľa.

V prípade ak podľa Vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 508/2009 Z. z. sú montované elektrické zariadenia vyhradené elektrické zariadenia skupiny A vykoná sa pred uvedením do prevádzky na ňom úradná skúška oprávnenou právnickou osobou. Opakované úradné skúšky sa na elektrickom zariadení budú vykonávať požadovaných pravidelných lehotách.

V prípade ak je elektrické zariadenie skupiny B v zmysle Vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 508/2009 Z. z. je na ňom po ukončení montáže a inštalácie potrebné vykonať odbornú prehliadku a odbornú skúšku revíznym technikom s osvedčením na danú činnosť.

7. Návod na obsluhu a bezpečné používanie

Pracovníci pre obsluhu elektrických zariadení musia byť oboznámení s predpismi v rozsahu nimi vykonávanej činnosti, prípadne zaškolení na túto činnosť podľa Vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 508/2009 Z. z.

Pracovníci bez elektrotechnickej kvalifikácie môžu obsluhovať elektrické zariadenia len v súlade s ustanoveniami STN 34 3108:1968 – Elektrotechnické predpisy. Bezpečnostné predpisy o zaobchádzaní s elektrickým zariadením laikmi.

V elektrických staniciach je potrebné pri obsluhu používať ochranné a pracovné pomôcky v množstve určenom v STN 38 1981:1974 – Ochranné a pracovné pomôcky.

8. Návod na údržbu a prehliadky

Všetky elektrické zariadenia a ich príslušenstvo musí byť udržiavané v takom stave, aby ich prevádzka bola bezpečná a spoľahlivá.

Prevádzkovateľ je povinný vykonávať pravidelné odborné prehliadky a odborné skúšky v zmysle:

- STN 33 1500:1990 – Elektrotechnické predpisy. Revízie elektrických zariadení.
- STN 33 2000-6:2018 - Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia.
- STN EN 62446-1:2016/A1:2019 - Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 1: Systémy pripojené na elektrickú rozvodnú sieť. Dokumentácia, preberacie skúšky a prehliadka.
- STN EN 62446-2:2020 - Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 2: Systémy pripojené na elektrickú rozvodnú sieť. Údržba PV systémov.
- Vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 508/2009 Z. z., § 13.

Lehoty, ktorých sa vykonávajú odborné prehliadky a odborné skúšky určuje:

- Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 508/2009 Z. z., príloha č. 8 v zmysle Vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 398/2013 Z. z.
- STN 33 1500/Z1:2008 – Elektrotechnické predpisy. Revízie elektrických zariadení.

Lehoty odborných prehliadok a odborných skúšok elektrickej inštalácie a zariadenia na ochranu pred účinkami statickej elektriny a atmosférickej elektriny podľa druhu objektu a zariadení:

Druh objektu a zariadenia	Lehota (roky)
a) Elektrická inštalácia	
1. murovaná obytná a kancelárska budova	5
2. škola, materská škola, jasle, hotel a iné ubytovacie zariadenie, rekreačné stredisko	3
3. výšková budova, ktorej výška od najvyššieho poschodia obývaného alebo inak používaného osobami po úroveň zeme je pre obytnú budovu väčšia ako 50 m a pre inú budovu väčšia ako 30 m a objekty a priestory určené na zhromažďovanie viac ako 250 osôb, napríklad kultúrne a športové zariadenie, obchodný dom, stanica hromadnej dopravy,	2
4. objekt zhotovený z horľavých materiálov so stupňom horľavosti C, D, E a F1)	2
5. pojazdný a prevozný prostriedok	1
6. dočasná elektrická inštalácia	0,5
b) Zariadenie na ochranu pred účinkami statickej elektriny	
1. objekt s priestorom s nebezpečenstvom požiaru	2
2. objekt s priestorom s nebezpečenstvom výbuchu	2
3. ostatný objekt	5
c) Zariadenie na ochranu pred účinkami atmosférickej elektriny	
1. hladina ochrany I a II	2
2. hladina ochrany III a IV	4
3. objekt s priestorom s nebezpečenstvom výbuchu	1

Lehoty odborných prehliadok a odborných skúšok elektrickej inštalácie a zariadenia na ochranu pred účinkami statickej elektriny a atmosférickej elektriny podľa klasifikácie vonkajších vplyvov

Lehoty odborných prehliadok a odborných skúšok podľa vonkajších vplyvov (v rokoch)										
Kategória	Vonkajšie vplyvy	Trieda								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	AA Teplota okolia	3	3	3	5	5	3	3	3	
	AB Teplota a vlhkosť	3	3	3	5	5	3	3	3	
	AC Nadmorská výška	5	3							
	AD Voda	5	3	1	1	1	1	1	1	
	AE Cudzie pevné telesá	5	5	5	5	3	3			
	AF Korózia	5	4	3	1					
	AG Nárazy, otrasy	5	5	2						
	AH Vibrácie	5	5	2						
	AJ Iné mechanické namáhania									
	AK Rastlinitvo alebo plesne	5	3							
	AL Živočíchy	5	3							
	AM Elektromagnetické, elektrostatické a ionizujúce účinky	5	5							
	AN Slné žiarenie	5	5	4						
	AP Seizmicita	5	5							
	AQ Blesk	5	5	5						
	AR Pohyb vzduchu	5	5	5						
B	AS Vietor	5	5	4						
	AT Snehová pokrývka	5	4	4						
	AU Námraza	5	4	4	4	4	4	4	4	4
	BA Spôsobilosť osôb	5	4	5	5	5				
	BB Odpor tela	5	5	3						
	BC Dotyk so zemou	5	5	3	1					
	BD Únik	5	4	2	2					
	BE Spracúvané/skladované látky	5	2	2	5					
	CA Stavebné materiály	5	2							
	CB Konštrukcia stavby	5	2	2	2					

Lehoty, v ktorých sa bude robiť odborná prehliadka a skúška je kratšia lehota z predchádzajúcich dvoch tabuliek.

Na bytové priestory sa lehoty pravidelných revízií nevzťahujú a je potrebné pred uvedením do prevádzky vykonať východiskovú revíziu. Pre obytné budovy je potrebné vykonávať prehliadky a skúšky elektrickej inštalácie v súlade s STN ES 59009:2004 (33 1620) – Revízia a skúšanie elektrických inštalácií v obytných budovách. Pravidelné prehliadky je potrebné vykonávať pri zmene vlastníka a každých 10 rokov.

9. Vyhodnotenie neodstrániteľných ohrození a rizík

Dôsledným uplatňovaním a rešpektovaním predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci je možné znížiť nie však úplne odstrániť všetky riziká poškodenia ľudského zdravia a preto v zmysle Zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov, § 4 odstavec (1) a § 6 odstavec (1) písmeno c) sa určujú neodstrániteľne ohrozenia a riziká podľa tabuľky nižšie.

Vyhodnotenie neodstrániteľného nebezpečenstva a neodstrániteľného ohrozenia podľa Zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov:

Faktor Pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo stav/vlastnosť poškodzujúca zdravie	Neodstrániteľné ohrozenie	Návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam
El. energia	Nebezpečné elektrické napätie a elektrické prúdy pre zdravie a život	Elektrický skrat – vznik požiaru	1 – 8
		Dotyk so živou časťou v normálnej prevádzke	1 – 6, 8
		Dotyk s neživou časťou pri poruche	1 – 5, 7, 8

Neodstrániteľné nebezpečenstvo a ohrozenie je také nebezpečenstvo a ohrozenie, ktoré podľa súčasných vedeckých a technických poznatkov nemožno vylúčiť ani obmedziť.

Nebezpečenstvo je stav alebo vlastnosť faktora pracovného procesu a pracovného prostredia, ktoré môžu poškodiť zdravie.

Ohrozenie je situácia, v ktorej nemožno vylúčiť, že zdravie bude poškodené.

Ochranné opatrenia :

1. Poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia.
2. Používanie pracovných pomôcok a ochranných pomôcok podľa predpisu.
3. Zákazu vstupu nepovoleným osobám.
4. Všetky údržbárske práce len s povolením na prácu pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou.
5. Práca s otvoreným ohňom len s povolením na prácu.
6. Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom v normálnej prevádzke – ochrana pred dotykom živých častí podľa STN 33 2000-4-41:2007 izolovaním živých častí, zábranami alebo krytím, prekážkami, umiestnením mimo dosahu.
7. Ochrana pred úrazom el. prúdom pri poruche – ochrana pred dotykom neživých častí podľa STN 33 2000-4-41:2007 samočinným odpojením napájania, použitím zariadení triedy ochrany II, nevodivým okolím.
8. Pravidelné revízie a prehliadky el. zariadení vykonávané pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou.

Vytypované lokality pre dané neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenie:

Faktor Pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo stav/vlastnosť poškodzujúca zdravie	Neodstrániteľné ohrozenie	Miesta kde sa vyskytuje neodstrániteľné nebezpečenstvo
El. energia	Nebezpečné elektrické napätie a elektrické prúdy pre zdravie a život	Elektrický skrat – vznik požiaru	Živé elektrické časti, neživé elektrické časti, cudzie vodivé časti
		Dotyk so živou časťou v normálnej prevádzke	Živé elektrické časti
		Dotyk s neživou časťou pri poruche	Neživé elektrické časti

Posúdenie rozsahu rizika:

Por. č.	Neodstrániteľné nebezpečenstvo alebo neodstrániteľné ohrozenie	Pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci v prípade		Stupeň možných následkov na zdravie v prípade	
		1) najlepšom	2) najhoršom	3) najlepšom	4) najhoršom
1.	Elektrický skrat – vznik požiaru	žiadna	vysoká	žiadny	vysoký
2.	Dotyk so živou časťou v normálnej prevádzke	žiadna	vysoká	žiadny	vysoký
3.	Dotyk s neživou časťou pri poruche	žiadna	vysoká	žiadny	vysoký

Riziko je pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci a stupeň možných následkov na zdraví.

- 1) najlepší prípad z hľadiska pravdepodobnosti vzniku poškodenia zdravia je ak sa dodržiava pracovná disciplína, sú dodržané pracovné a bezpečnostné predpisy, súčasný výskyt len jedného nebezpečenstva a ohrozenia, väčšia vzdialenosť od výskytu nebezpečenstva a ohrozenia.
- 2) najhorší prípad z hľadiska pravdepodobnosti vzniku poškodenia zdravia je nedodržanie pracovnej disciplíny, nedodržanie pracovných a bezpečnostných predpisov, súbeh viacerých nebezpečenstiev a ohrození.
- 3) najlepší prípad z hľadiska možných následkov na zdraví je ak pri výskyte daného nebezpečia alebo ohrozenia je minimálny dopad na zdravie zamestnanca.
- 4) najhorší prípad z hľadiska možných následkov na zdraví je ak pri výskyte daného nebezpečenstva a ohrozenia sa predpokladá dosiahnutie najhoršieho možného dopadu na zdravie zamestnanca.

Dátum: 3/2024
Miesto: Záborské

.....
Vypracoval: Ing. Miroslav Karpinský

Protokol o určení vonkajších vplyvov č. 2408

Zloženie komisie:

Predseda:	Miroslav Karpinský	- projektant elektro
Členovia:	Ondřej Řepa	- zástupca realizátora, SunFlow Energy s. r. o.
	Aurel Nauš	- zástupca realizátora, SunFlow Energy s. r. o.
	Martin Cigánek	- zástupca investora, predseda predstavenstva Tradičné družstvo
	Adrián Martinek	- zástupca investora, technický pracovník Tradičné družstvo

Objekt:

FVZ Hotel Raj - 50,0 kW

Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z.

Podklady použité na vypracovanie protokolu:

1. STN 33 2000-5-51:2010 – Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá.
2. MPSVaR SR č. 508/2009 - Z. z. Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za výhradné technické zariadenia.
3. Výkresová dokumentácia stavebnej časti.

Prílohy

- A. Stručný zoznam vonkajších vplyvov podľa STN 33 2000-5-51:2010

Opis technologického procesu a zariadenia:

Fotovoltické zariadenie (FVZ) na streche objektu na parcele KN-C č. 199/16, súpisné číslo 73 v k. ú. Dedinky, obec Dedinky, okres Rožňava. FV panely sú umiestnené vo vonkajšom prostredí. Striedač a DC a AC rozvádzač sú umiestnené v exteriéri objektu.

Rozhodnutie:

Komisia stanovuje určenie vonkajších vplyvov a prostredia podľa tabuľky:

Kód	Vonkajší vplyv	Druh priestoru		
		III	V	VI
AA	- Teplota okolia	AA5	AA3, AA5	AA3, AA5
AB	- Atmosférické podmienky	AB4	AB3, AB5	AB3, AB5
AC	- Nadmorská výška	AC1	AC1	AC1
AD	- Výskyt vody	AD1	AD2 + Dážď	AD2 + Dážď
AE	- Výskyt cudzích pevných telies	AE1	AE1	AE1
AF	- Výskyt korozívnych alebo znečisťujúcich látok	AF1	AF1	AF1
AG	- Mechanické namáhanie – nárazy	AG1	AG1	AG1
AH	- Vibrácie	AH1	AH1	AH1
AK	- Výskyt rastlín alebo plesní	AK1	AK1	AK1
AL	- Výskyt živočíchov	AL1	AL1	AL1
AM	- Elektromagnetické, elektrostatické alebo ionizujúce pôsobenie	AM-X-1	AM-X-1	AM-X-1
AN	- Slnéčné žiarenie	AN2	AN3	AN3
AP	- Seizmické účinky	AP1	AP1	AP1
AQ	- Búrková činnosť	-	AQ3	AQ3
AR	- Pohyb vzduchu	AR1	-	-
AS	- Vietor	-	AS2	AS2
AT	- Snehová pokrývka	-	AT2	AT2
AU	- Námraza	-	AU2	AU2
BA	- Schopnosť osôb	BA1	BA1	BA1
BB	- Odpor tela	-	-	-
BC	- Kontakt osôb s potenciálom zeme	BC2	-	-
BD	- Podmienky úniku v prípade nebezpečenstva	BD1	BD1	BD1
BE	- Povaha spracúvaných a skladovaných látok	BE1	BE1	BE1
CA	- Stavebné materiály	CA1	-	-
CB	- Konštrukcia budovy	CB1	-	-

Zdôvodnenie:

1. Druh priestoru III

Podľa STN 33 2000-5-51 môžeme považovať vnútorný priestor objektu za druh III - vnútorné priestory s regulovanou teplotou (kúrenie alebo chladenie možno na určitý čas vypnúť, predchádza sa tým vzniku extrémne nízkych alebo vysokých teplôt. Na zabránenie extrémne suchých podmienok možno použiť zvlhčovanie) podľa NZA.1.6. K nim budeme uvažovať obvyklé štandardné vonkajšie vplyvy podľa tabuľky N3.1 uvedenej normy upravené podľa skutočných vonkajších vplyvov.

Priestor:

- vnútorné priestory objektu, miestnosť 1.01, umiestnenie existujúceho rozvádzača RH

2. Druh priestoru V

Podľa STN 33 2000-5-51 môžeme považovať priestory pod prístreškom za druh V – priestory pod prístreškom (konštrukcia prístreška poskytuje len minimálnu ochranu proti denným výkyvom teploty a vlhkosti v závislosti od vonkajšej atmosféry. Elektrická inštalácia a elektrické zariadenia sú chránené proti priamemu pôsobeniu dažďa, snehu a slnečného žiarenia, ale inak sú vystavené poveternostným vplyvom atmosféry. Za priestory pod prístreškom sa považujú tie, v ktorých je zabránené dopadu atmosférických zrážok pod uhlami 60° od zvislice) podľa NZA.1.6. K nim budeme uvažovať obvyklé štandardné vonkajšie vplyvy podľa tabuľky N3.1 uvedenej normy upravené podľa skutočných vonkajších vplyvov.

Priestor:

- vonkajšie priestory objektu, časti objektu prekryté strechou

3. Druh priestoru VI

Podľa STN 33 2000-5-51:2010 môžeme považovať tento priestor za VI – vonkajšie priestory (miesta vystavené priamo vonkajšej klíme) podľa NZA.6. K nim budeme uvažovať obvyklé štandardné vonkajšie vplyvy podľa tabuľky N3.2 uvedenej normy upravené podľa skutočných vonkajších vplyvov.

Priestor:

- vonkajšie priestory objektu (exteriér), strecha

Záver:

Krytie elektrických zariadení musí vyhovovať požiadavkám určeným v normách STN 33 2000-5-51:2010, STN 33 2000-7-701:2007. Krytie elektrických zariadení musí byť minimálne:

- IP20 vo vnútorných priestoroch
- IP44 vo vonkajších priestoroch

V prípade akýchkoľvek zmien v predmetných priestoroch a zmien v určených materiáloch v stavebnej konštrukcii v tomto protokole v období prípravy a v čase vlastnej stavby je potrebné tento protokol doplniť, prípadne upraviť.

Dátum: 11.03.2024

.....
Podpis predsedu komisie

Príloha A (informatívna)
Stručný zoznam vonkajších vplyvov

STN 33 2000-5-51

A	Teplota okolia				Nárazy		Prechodové javy mikrosekundovej až milisekundovej oblasti šíriace sa vedením v jednom smere			
	AA1	-60°C	+5°C		AG1	Slabé	AM-23-1	Kontrolovaná úroveň		
	AA2	-40°C	+5°C		AG2	Stredné	AM-23-2	Stredná úroveň		
	AA3	-25°C	+5°C		AG3	Silné	AM-23-3	Vysoká úroveň		
	AA4	-5°C	+40°C		Vibrácie					
	AA5	+5°C	+40°C		AH1	Slabé				
	AA6	+5°C	+60°C		AH2	Stredné				
	AA7	-25°C	+55°C		AH3	Silné				
	AA8	-50°C	+40°C		AJ	Iné mechanické namáhania				
	Vzduch ^{a)}				Výskyt rastlínstva					
	Teplota		Relatívna vlhkosť							
	AB1	-60°C	+5°C	3 %	100 %	AK1	Bez nebezpečenstva	Vyžarované vysokofrekvenčné javy		
	AB2	-40°C	+5°C	10 %	100 %	AK2	Nebezpečné			
	AB3	-25°C	+5°C	10 %	100 %	Elektromagnetické, elektrostatické a ionizujúce vplyvy Harmonické medziharmonické			AM-25-1	Zanedbateľná úroveň
	AB4	-5°C	+40°C	5 %	95 %				AM-25-2	Stredná úroveň
	AB5	+5°C	+40°C	5 %	85 %				AM-25-3	Vysoká úroveň
	AB6	+5°C	+60°C	10 %	100 %				Elektrostatické výboje	
	AB7	-25°C	+55°C	10 %	100 %	AM-1-1	Kontrolovaná úroveň	AM-31-1	Nízka úroveň	
	AB8	-50°C	+40°C	10 %	100 %	AM-1-2	Normálna úroveň	AM-31-2	Stredná úroveň	
	Nadmorská výška				AM-1-3	Vysoká úroveň	AM-31-3	Vysoká úroveň		
	AC1	≤ 2 000 m			Signálne napätia		AM-31-4	Veľmi vysoká úroveň		
	AC2	≥ 2 000 m					AM-41-1	Ionizácia		
	Výskyt vody				AM-2-1		Kontrolovaná úroveň	Slnečné žiarenie		
AD1	Zanedbateľný			AM-2-2		Normálna úroveň	AN1	Slabé		
AD2	Kvapky			AM-2-2		Vysoká úroveň	AN2	Stredné		
AD3	Rozprašovanie					Zmena amplitúdy napätia	AN3	Silné		
AD4	Striekanie			AM-3-1		Kontrolovaná úroveň	Seizmické účinky			
AD5	Prúd			AM-3-2		Normálna úroveň	AP1	Zanedbateľné		
AD6	Vlny			AM-4		Nesymetria napätia	AP2	Nízky stupeň závažnosti		
AD7	Zaplavenie			AM-5		Zmeny frekvencie	AP3	Stredný stupeň závažnosti		
AD8	Ponorenie			AM-6		Indukované nízkofrekvenčné napätia	AP4	Nízky stupeň závažnosti		
Výskyt cudzích pevných telies				AM-7		Jednosmerné prúdy v AC sieťach	Blesky			
AE1	Zanedbateľné					Vyžarované magnetické polia	AQ1	Zanedbateľné		
AE2	Malé						AQ2	Nepriame ohrozenie		
AE3	Veľmi malé			AM-8-1		Stredná úroveň	AQ3	Priame ohrozenie		
AE4	Malá prašnosť			AM-8-2		Vysoká úroveň	Pohyb vzduchu			
AE5	Stredná prašnosť					Elektrické polia	AR1	Slabý		
AE6	Silná prašnosť			AM-9-1		Zanedbateľná úroveň	AR2	Stredný		
Korózia				AM-9-2		Stredná úroveň	AR3	Silný		
AF1	Zanedbateľná			AM-9-3		Vysoká úroveň	Vietor			
AF2	Atmosférická			AM-9-4		Veľmi vysoká úroveň	AS1	Slabý		
AF3	Občasná			AM-21		Indukované oscilačné napätia	AS2	Stredný		
AF4	Trvalá					Prechodové javy nanosekundovej oblasti šíriace sa vedením v jednom smere	AS3	Silný		
				AM-22-1		Zanedbateľná úroveň				
				AM-22-2		Stredná úroveň				
				AM-22-3		Vysoká úroveň				
				AM-22-4		Veľmi vysoká úroveň				

B	Využitie	Spôsobilosť osôb			Dotyk osôb so zemou (s časťami, ktoré majú potenciál zeme)		Povaha spracúvaných alebo skladovaných látok	
		BA1	Laici		BC1	Žiadny	BE1	Bez významného nebezpečenstva
C	Stavba	BA2	Deti		BC2	Zriedkavý	BE2	Nebezpečenstvo požiaru
		BA3	Postihnutý		BC3	Častý	BE3	Nebezpečenstvo výbuchu
D	Využitie	BA4	Poučené osoby		BC4	Trvalý	BE4	Nebezpečenstvo kontaminácie
		BA5	Znalé osoby		Podmienky úniku v prípade nebezpečenstva			
E	Využitie	BB	Elektrický odpor ľudského tela		BD1	Malá hustota osôb / ľahký únik		
					BD2	Malá hustota osôb / obťažný únik		
F	Využitie				BD3	Veľká hustota osôb / ľahký únik		
					BD4	Veľká hustota osôb / obťažný únik		

C	Stavba	Druh stavby			
		CA	Konštrukčné materiály	CB	Stavebná konštrukcia
		CA1	Nehorľavé	CB1	Zanedbateľné nebezpečenstvo
		CA2	Horľavé	CB2	Šírenie ohňa
				CB3	Pobych
				CB4	Pružná alebo nestabilná

Design 3

FVZ Hotel Raj 049 73 Dedinky, Slovensko

Project Details

Address

049 73 Dedinky, Slovensko

Owner

Miroslav Karpinský

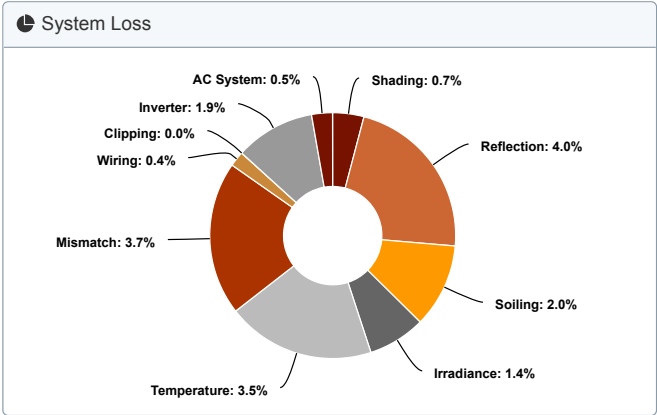
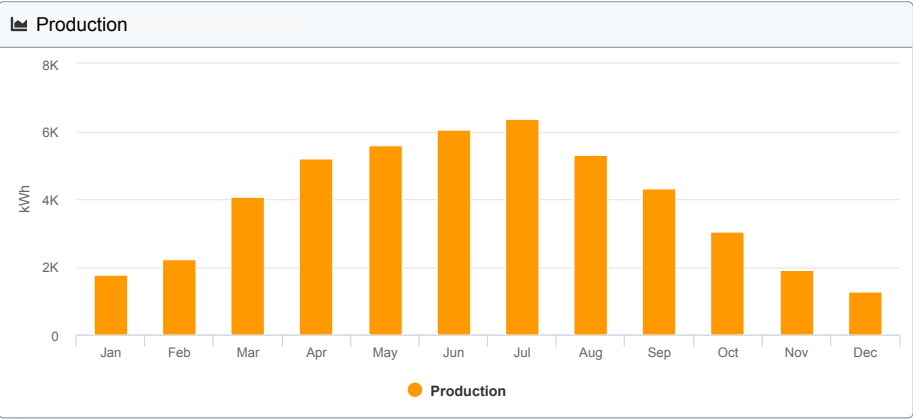
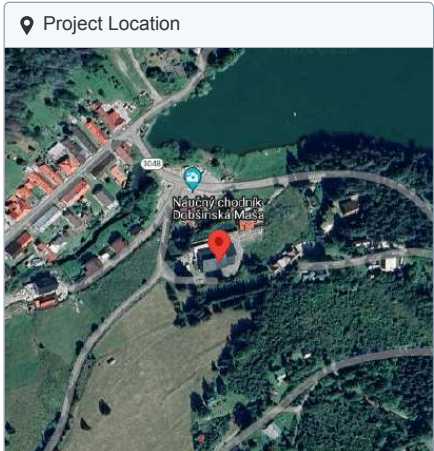
Last Modified

Miroslav Karpinský
a few seconds ago

Location

(48.858458770792616, 20.37236151870466)
(GMT 1)

System Metrics	
Design	Design 3
Module DC Nameplate	46.2 kW
Inverter AC Nameplate	50.0 kW Load Ratio: 0.92
Annual Production	47.1 MWh
Performance Ratio	83.2%
kWh/kWp	1,020.3
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)
Simulator Version	f7d3c1e3a8-bbfd41b14d-eb64e1caf6-2e030a8563



Annual Production			
	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,107.7	-
	Adjusted Global Horizontal Irradiance	1,107.7	-0.0%
	POA Irradiance	1,225.7	10.7%
	Shaded Irradiance	1,216.6	-0.7%
	Irradiance After Reflection	1,167.6	-4.0%
	Irradiance After Soiling	1,144.2	-2.0%
	Total Collector Irradiance	1,144.2	-0.0%
Energy (kWh)	Nameplate	52,878.6	-
	Output at Irradiance Levels	52,153.6	-1.4%
	Output at Cell Temperature Derate	50,313.0	-3.5%
	Output After Mismatch	48,469.5	-3.7%
	Optimal DC Output	48,294.6	-0.4%
	Constrained DC Output	48,293.3	-0.0%
	Inverter Output	47,375.7	-1.9%
	Energy to Grid	47,138.8	-0.5%
Temperature Metrics			
Avg. Operating Ambient Temp		8.7°C	
Avg. Operating Cell Temp		21.2°C	
Simulation Metrics			
Operating Hours		4,612	
Solved Hours		4,612	
Pending Hours		-	
Error Hours		-	

Condition Set													
Description		Condition Set 1											
Weather Dataset		TMY10km Gridmeteonorm(meteonorm)											
Solar Angle Location		Meteo Lat/Lng											
Transposition Model		Perez Model											
Temperature Model		Sandia Model											
Temperature Model Parameters		Rack Type		a		b		Temperature Delta					
		Fixed Tilt		-3.56		-0.08		3.0°C					
		Flush Mount		-2.81		-0.05		0.0°C					
		East-West		-3.56		-0.08		3.0°C					
		Carport		-3.56		-0.08		3.0°C					
Soiling (%)		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Irradiation Variance		5.0%											
Cell Temperature Spread		4.0°C											
Module Binning Range		-2.5% to 2.5%											
AC System Derate		0.50%											
Tracker Parameters		Maximum Angle									60°		
		Backtracking									On		
Component Characterizations		Type	Component						Characterization				
		Module	LR5-54HTH-440M (Longi)						Spec Sheet Characterization,PAN				
		Module	LR5-54HTH-440M (Longi)						Spec Sheet Characterization,PAN				
		Inverter	X3-MGA-50K-G2 (400V) (Solax)						Spec Sheet				

Design BOM

Component	Type	Quantity
X3-MGA-50K-G2 (400V)	Inverters	1
LR5-54HTH-440M	Modules	105
6 mm2 (Copper)	Strings	9

Monthly Shading

Month	GHI (kWh/m²)	POA (kWh/m²)	Shaded (kWh/m²)	Nameplate (kWh)	Grid (kWh)
January	32.7	44.4	44.2	1,886.8	1,770.2
February	44.3	55.9	55.5	2,396.2	2,231.8
March	88.5	102.7	101.7	4,417.9	4,066.4
April	124.3	134.8	133.6	5,827.6	5,207.6
May	139.1	145.2	144.4	6,295.1	5,599.2
June	157.6	160.5	159.4	6,957.8	6,045.2
July	164.2	169.9	168.8	7,378.7	6,384.7
August	132.8	141.1	140.0	6,104.2	5,293.7
September	100.0	112.7	111.6	4,856.7	4,319.3
October	64.6	78.3	77.5	3,339.7	3,046.3
November	36.6	48.4	48.2	2,065.7	1,913.5
December	23.1	31.8	31.7	1,352.2	1,261.0

Design Render



📍 Project Location



📋 Design Wiring Zone

Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	-	11 - 12	Along Racking

📋 Field Segments

Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Field Segment 1	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	13°	164°	0.0 m	1x1	11	11	4.84 kW
Field Segment 2	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	13°	164°	0.0 m	1x1	94	94	41.36 kW

Design 3 FVZ Hotel Raj, 049 73 Dedinky, Slovensko

Shading Heatmap



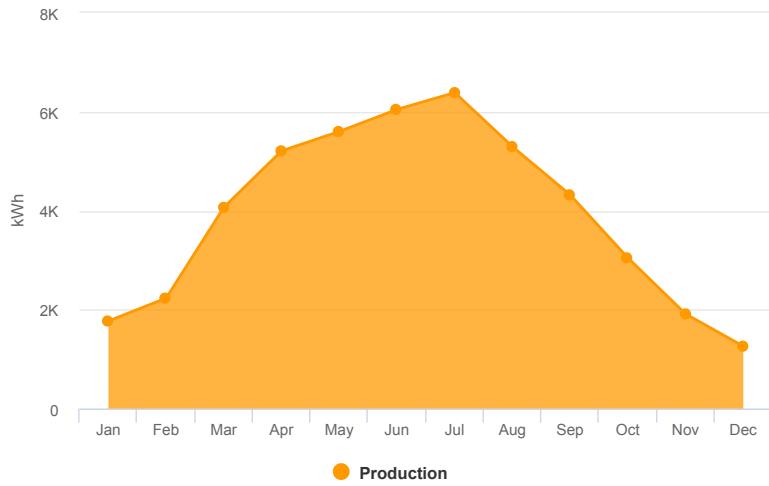
Shading by Field Segment

Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF ²	Solar Access	Min TSRF ²	Avg TSRF ²
Field Segment 1	13°	164°	11	4.84 kWp	1,139.0 kWh/m ²	4.45 MWh ¹	91.5%	92.9%	75.8%	85.0%
Field Segment 2	13°	164°	94	41.36 kWp	1,225.7 kWh/m ²	42.69 MWh ¹	91.5%	100.0%	91.5%	91.5%
Totals, weighted By kWp			105	46.20 kWp	1,216.6 kWh/m ²	47.14 MWh	91.5%	99.3%	75.8%	90.8%

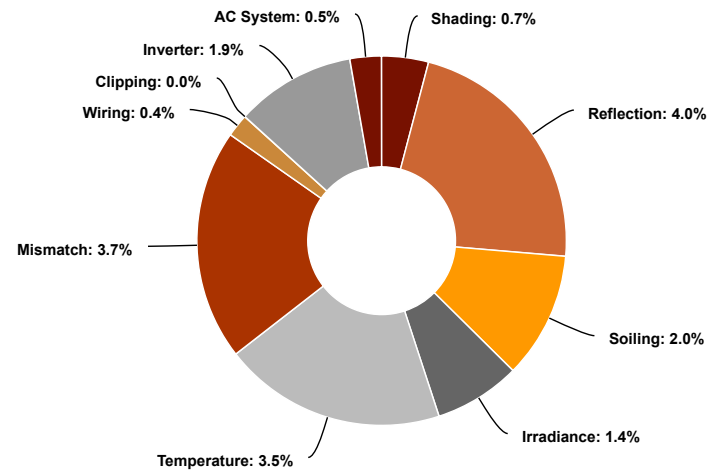
¹approximate, varies based on inverter performance
²based on location Optimal POA Irradiance of 1,340.0 kWh/m² at 40.4° tilt and 184.9° azimuth

Design 3 FVZ Hotel Raj, 049 73 Dedinky, Slovensko

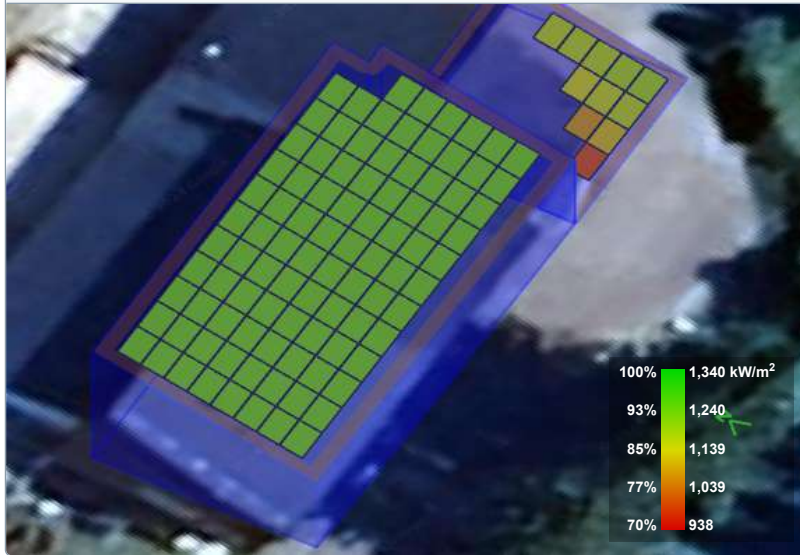
Energy Consumption



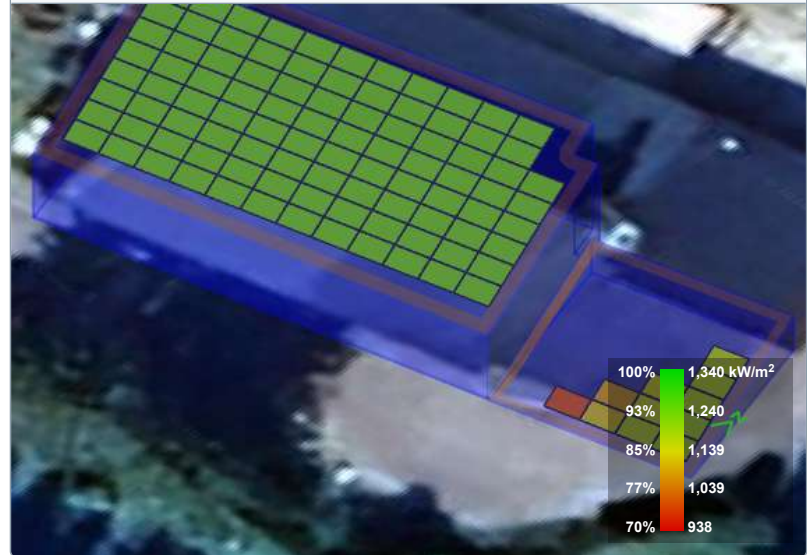
System Loss



Southwestern Angle



Southeastern Angle



Solar Access by Month

Description	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Field Segment 1	96%	93%	91%	92%	95%	93%	94%	92%	91%	91%	95%	96%
Field Segment 2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Solar Access, weighted by kWp	100%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	100%
AC Power (kWh)	1,770.2	2,231.8	4,066.4	5,207.6	5,599.2	6,045.2	6,384.7	5,293.7	4,319.3	3,046.3	1,913.5	1,261.0

A04 Výpočet počtu FV panelov v stringoch

Parametre FV panela

Názov:	LR5-54HTH-440M
Výrobca:	LONGI
Výkon (W):	440,00
Uocstc (V):	39,53
Ustc (V):	33,24
tcvoc (%/°C):	-0,23

Počet FV panelov v stringu (ks):	11
Najnižšia teplota FV panelov, ktorú pripúšťame pre dané klimatické pomery (°C):	-25,00
Najvyššia teplota FV panelov, ktorú pripúšťame pre dané klimatické pomery (°C):	85,00

Maximálne napätie (napätie naprázdno pri najnižšej predpokladanej teplote) (V): 484,84

Minimálne napätie (optimálne napätie pri najvyššej predpokladanej teplote) (V): 305,63

Usporiadanie FV panelov je vhodné pre striedač Dražice IN.ENTITY M 50.0K.

A04 Výpočet počtu FV panelov v stringoch

Parametre FV panela

Názov:	LR5-54HTH-440M
Výrobca:	LONGI
Výkon (W):	440,00
Uocstc (V):	39,53
Ustc (V):	33,24
tcvoc (%/°C):	-0,23

Počet FV panelov v stringu (ks):	12
Najnižšia teplota FV panelov, ktorú pripúšťame pre dané klimatické pomery (°C):	-25,00
Najvyššia teplota FV panelov, ktorú pripúšťame pre dané klimatické pomery (°C):	85,00

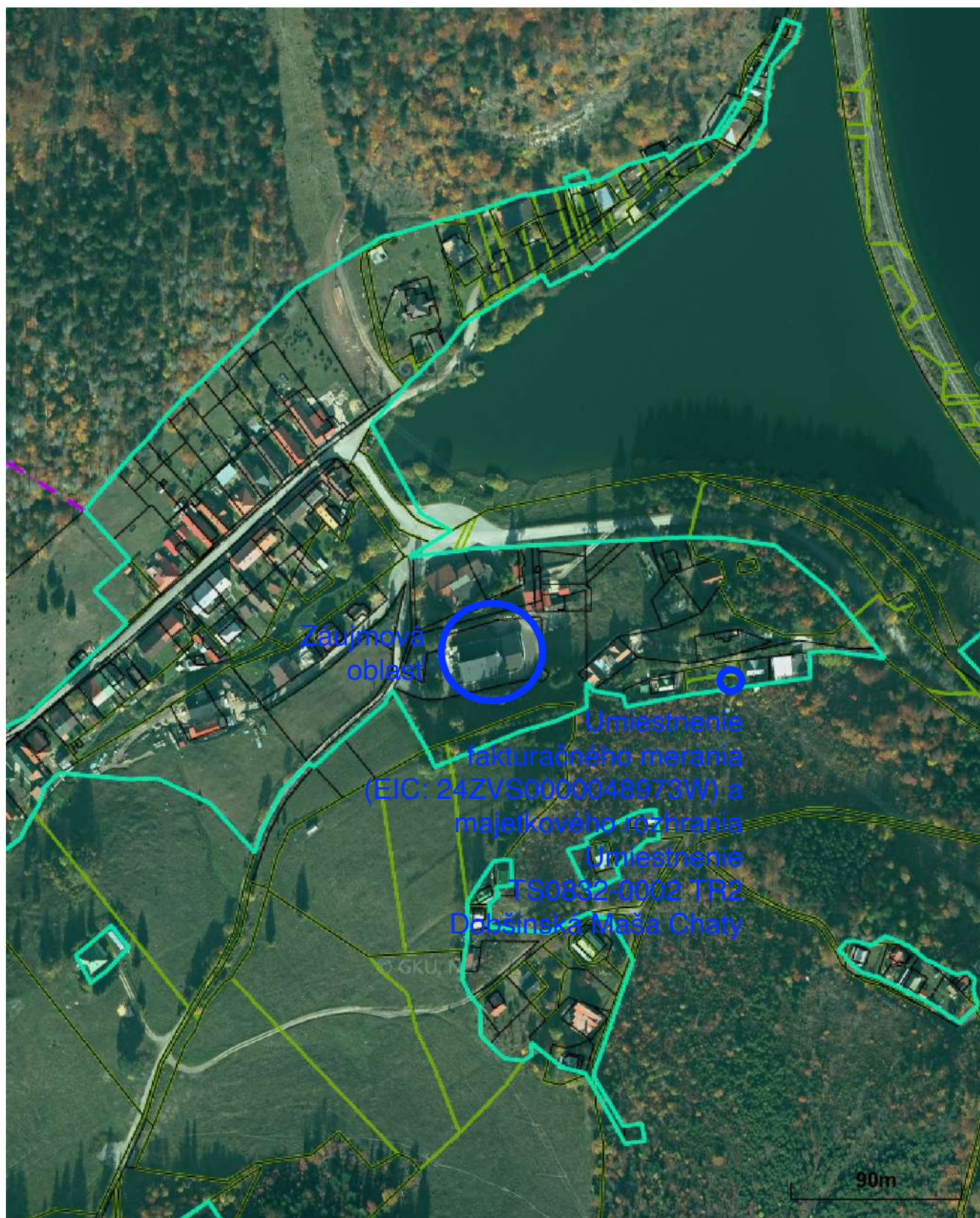
Maximálne napätie (napätie naprázdno pri najnižšej predpokladanej teplote) (V): 528,91

Minimálne napätie (optimálne napätie pri najvyššej predpokladanej teplote) (V): 333,42

Usporiadanie FV panelov je vhodné pre striedač Growatt MID 40KTL3-X.

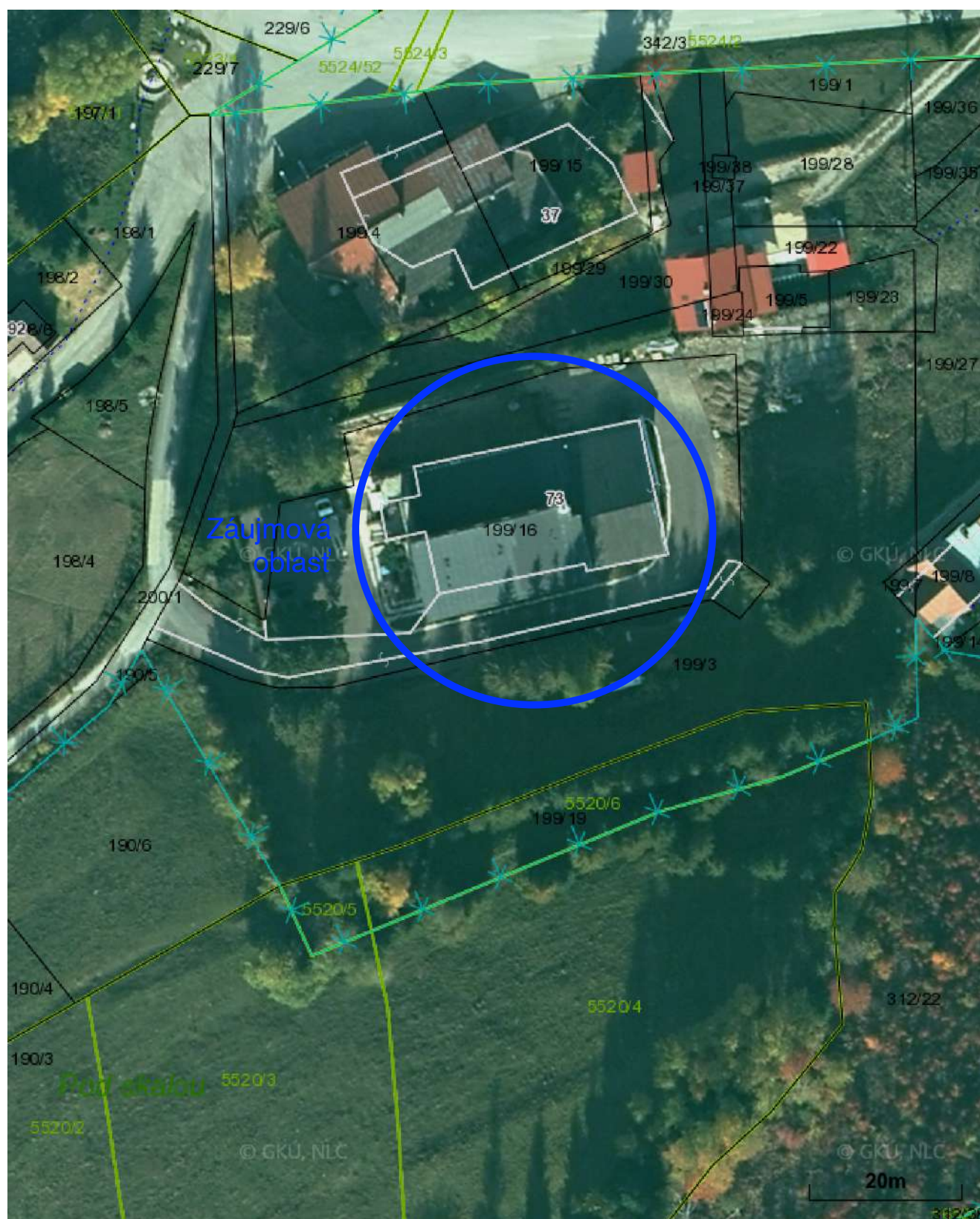
B01 Situácia širších vzťahov (1:5000)

Košický > Rožňava > Dedinky > k.ú. Dedinky

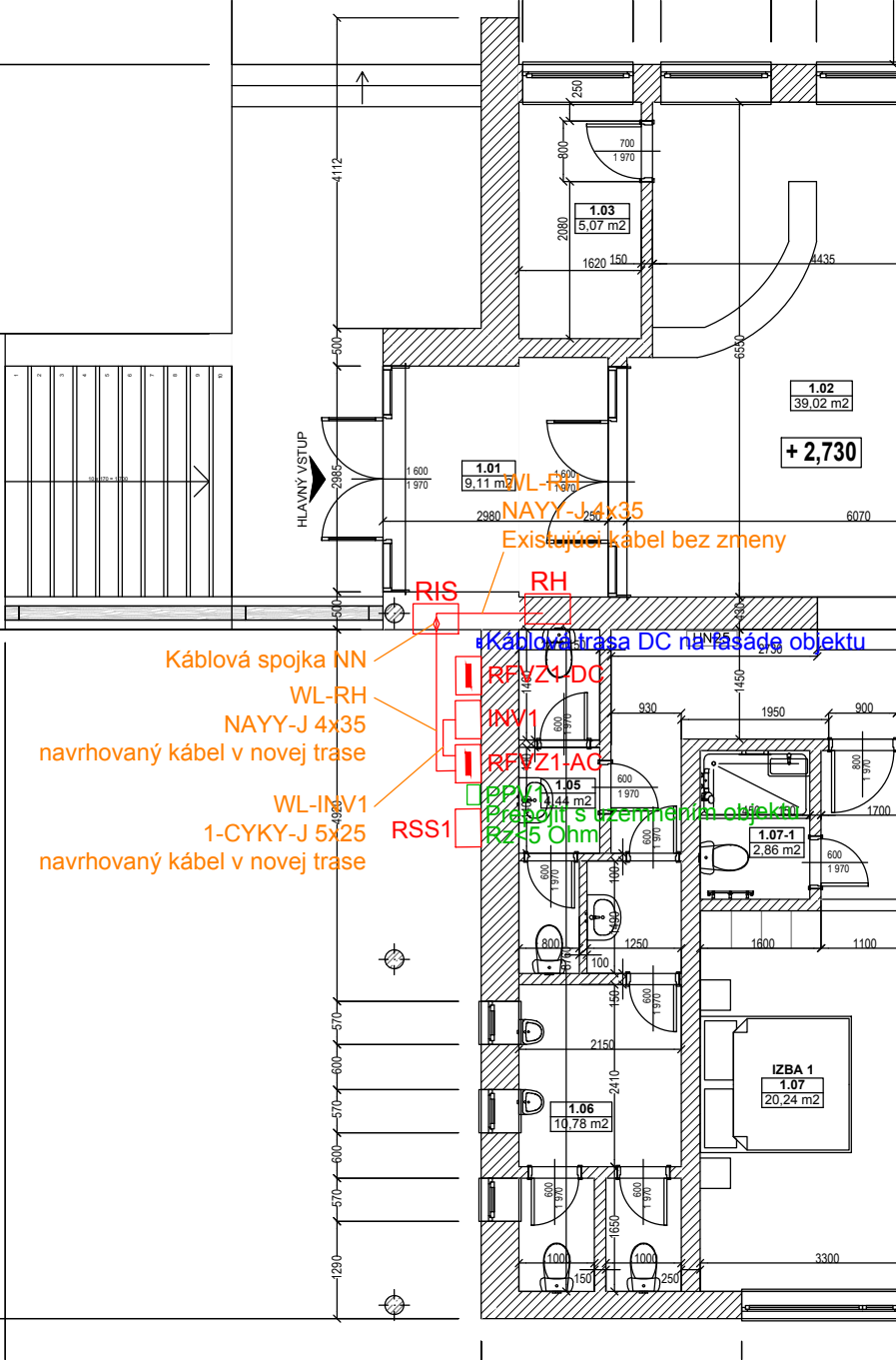


B02 Situačný plán (1:1000)

Košický > Rožňava > Dedinky > k.ú. Dedinky



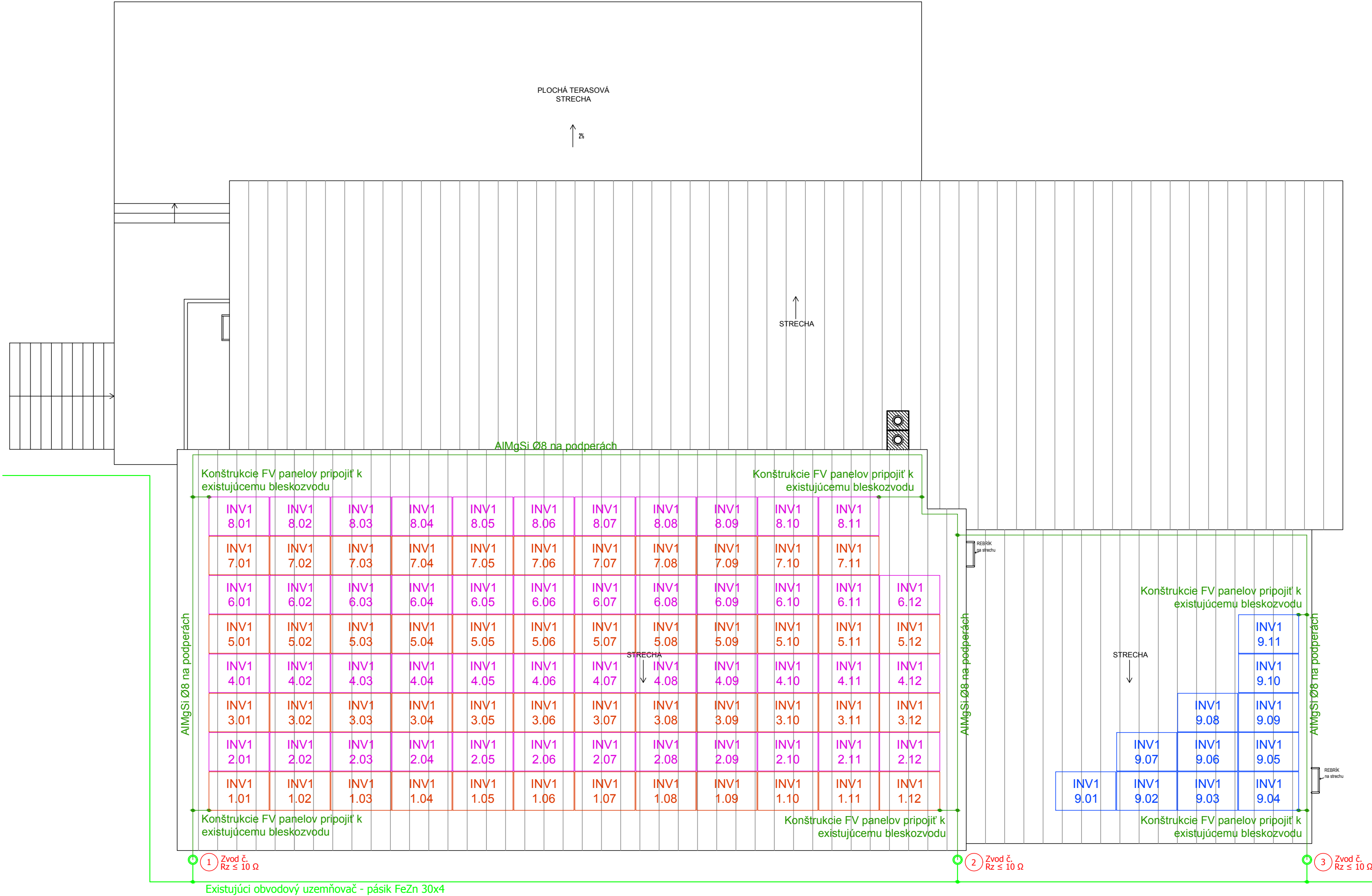
Umiestnenie technológie - 1.NP



Legenda:

- rozdávzač pre vyvedenie výkonu FVZ na DC strane
- striedač pre vyvedenie výkonu FV panelov - Dražice IN.ENTITY M 50.0K
- rozdávzač pre vyvedenie výkonu FVE na AC strane s hlavným rozpojovacím miestom (HRM)
- nová prípojnice potenciálového vyrovnania umiestnená pri striedačoch a rozvádzačoch FVZ, pripojená na existujúce uzemnenie budovy
- existujúci hlavný rozvádzač objektu
- existujúca rozpojovacia a istíaca skriňa na fasáde (demonťáž)
- Rapid shutdown switch - BENY BFS-ESW12(-K): vypínanie dodávky elektrickej energie z fotovoltaického systému. V prípade výpadku AC napájania fotovoltaického zariadenia alebo požiaru na FV moduloch dôjde vypnutiu DC napájania na úrovni jedného resp. dvoch modulov tak, aby bola splnená požiadavka na DC napätie nižšie ako je napätie 120 V DC.
- nová káblová trasa DC: 14x2x (Solar -R 1x6), BFS CABLE
- káblová trasa AC: existujúca a navrhovaná kabeláž
- existujúca zachytávacia sústava bleskozvodu
- existujúce uzemnenie objektu

FV panely na streche objektu



Technické údaje:

Celkový počet FV panelov: 105 ks
Inštalovaný výkon FV panelov: 46,200 kWp
Inštalovaný výkon systému: 50,000 kW

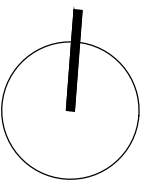
Fotovoltaické panely (umiestnené na streche objektu):
Typ: LONGI LR5-54HTH-440M
Menovitý výkon: 440Wp
Rozmery (šxvxh): 1722x1134x30mm
Hmotnosť: 20,8 kg

Striedač - INV1:
Typ: Dražice IN.ENTITY M 50.0K
Nominálny výkon (FVZ): 50,000 kW AC
Inštalovaný výkon FV panelov: 46,200 kWp DC
Výstupné napätie: 400V/50Hz
Pripojenie FV panelov pre striedač INV1 (Dražice IN.ENTITY M 50.0K):

- MPPT1, PV01: String 1.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
- MPPT1, PV02: String 2.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
- MPPT2, PV03: String 3.xx - 1x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
- MPPT2, PV04: String 4.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
- MPPT3, PV05: String 5.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
- MPPT3, PV06: String 6.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
- MPPT4, PV07: String 7.xx - 1 x 11 ks FV panelov v stringu = 4,840 kWp
- MPPT4, PV08: String 8.xx - 1 x 11 ks FV panelov v stringu = 4,840 kWp
- MPPT5, PV09: String 9.xx - 1 x 11 ks FV panelov v stringu = 4,840 kWp
- MPPT5, PV10: -

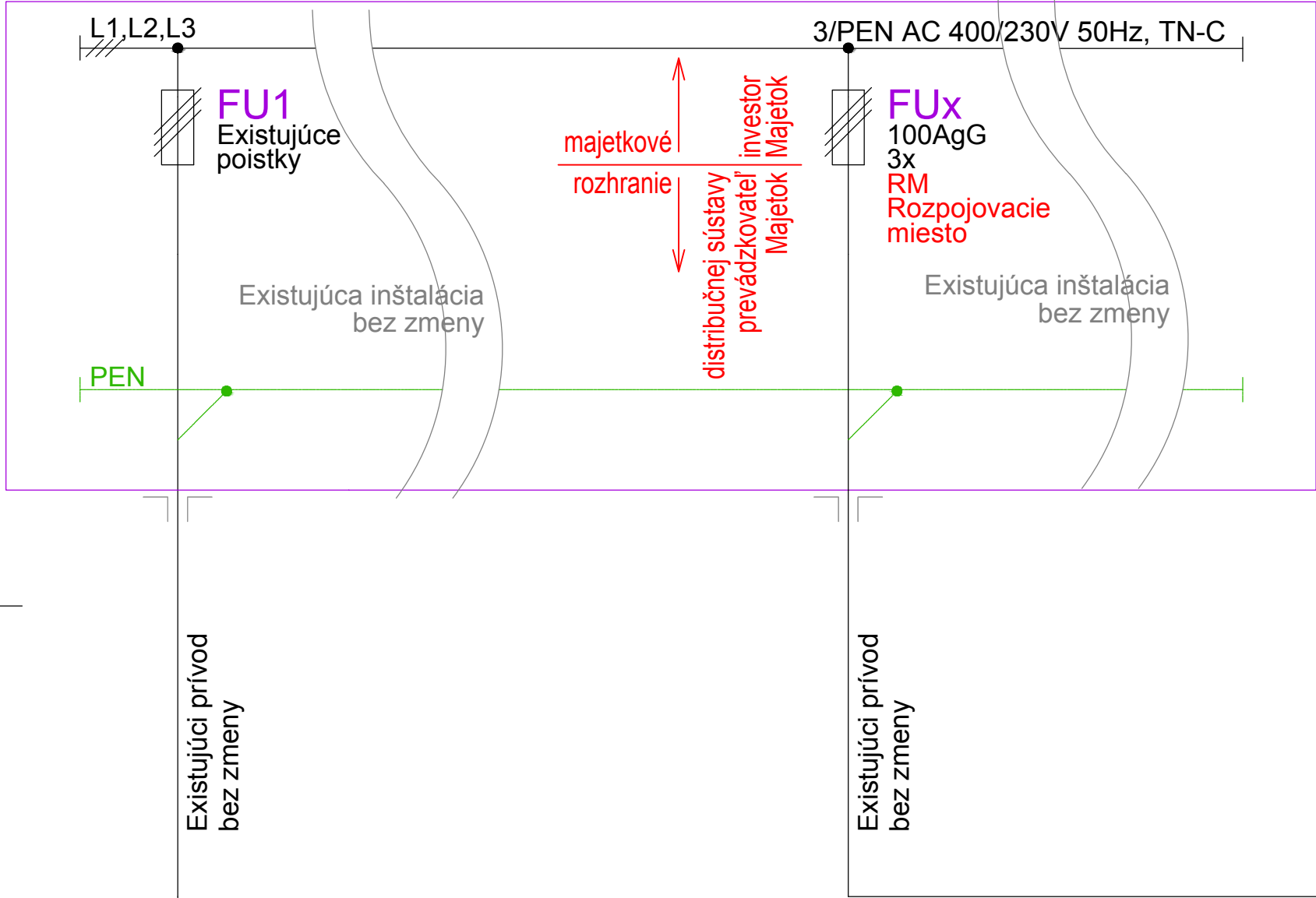
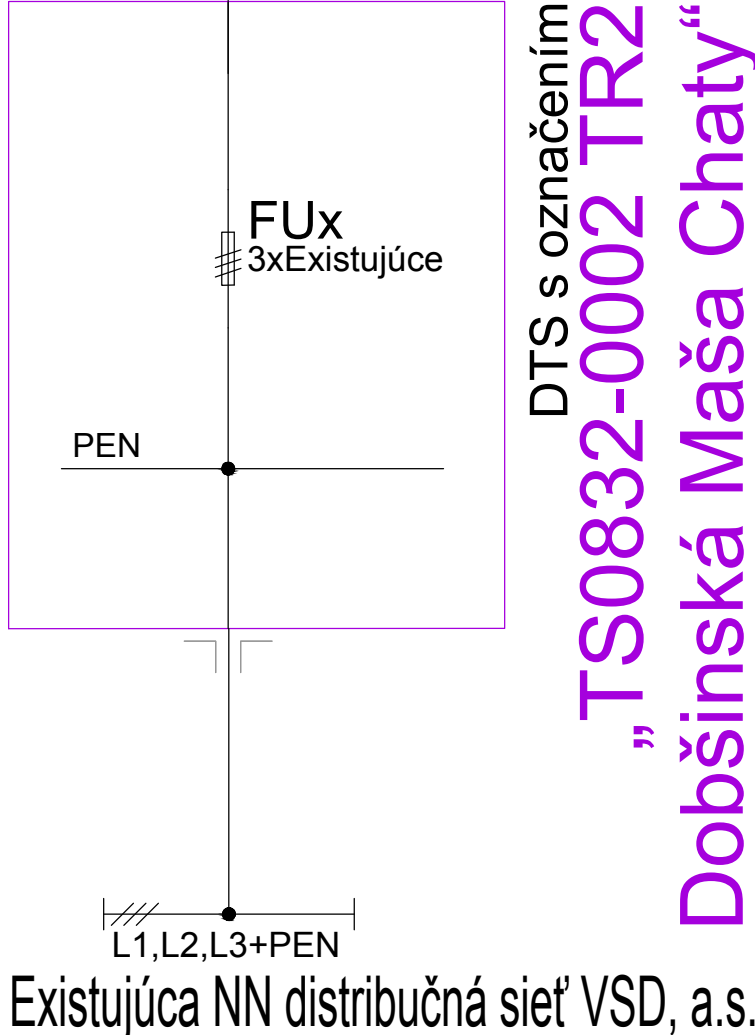
Poznámky

Hlavné rozpojovacie miesto (HRM) je spínacie zariadenie, na ktoré pôsobí sieťová ochrana a musí zabezpečiť galvanické oddelenie vo všetkých 3 fázach.
Vodiče s opačnou polaritou viesť v samostatných káblových trasách, ktoré budú priestorovo oddelené.



± 0,000 =

AUTOR		ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT		 SunFlow Energy s.r.o. M. R. Štefánika 9806/40 036 01 Martin	
Ing. Miroslav Karpinský		Ing. Miroslav Karpinský			
VYPRACOVAL	Ing. Miroslav Karpinský				
MIESTO STAVBY	Hotel Raj, Dobšinská Maša 73, 049 73 Dedinky				
INVESTOR	Tradičné družstvo, J. Kráľa 21, 960 01 Zvolen, IČO: 52945715				
STAVBA				DÁTUM	03/2024
FVZ Hotel Raj - 50,0 kW Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z. Elektroinštalácia				STUPEŇ	DSP/DRS
				PROFESIA	ELI
				FORMÁT	4xA4
				MIERKA	1:100
VÝKRES Situácia - FVZ a vyvedenie výkonu				ZAK.ČÍSLO	Č.VÝKRESU
				2408	B03



RIS „R0832-020501“
RIS umiestnená v blízkosti DTS s označením
„TS0832-0002 TR2 Dobšinská Maša Chaty“

Technické údaje:

Celkový počet FV panelov: 105 ks
Inštalovaný výkon FV panelov: 46,200 kWp
Inštalovaný výkon systému: 50,000 kW

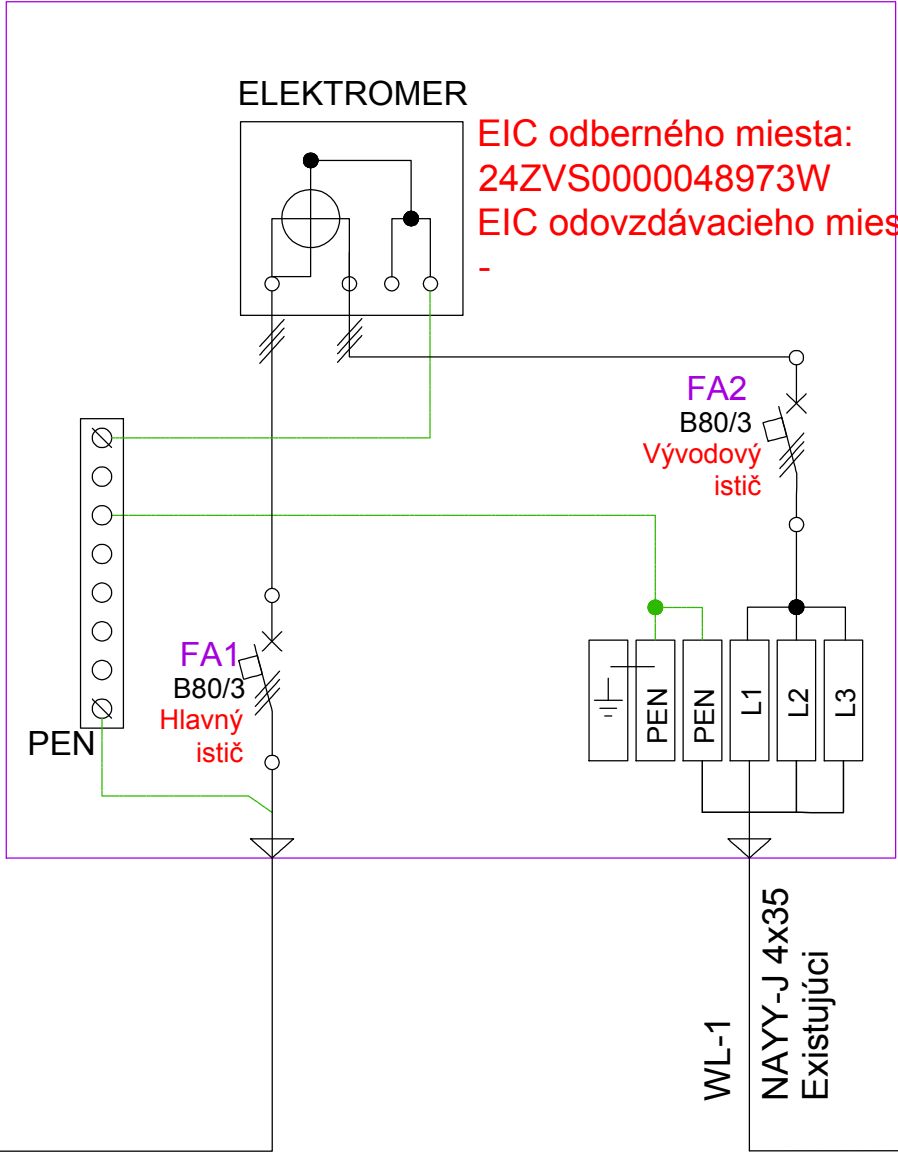
Fotovoltaické panely (umiestnené na streche objektu):
Typ: LONGI LR5-54HTH-440M
Menovitý výkon: 440Wp
Rozmery (šxvxh): 1722x1134x30mm
Hmotnosť: 20,8 kg

Strieđač - INV1:
Typ: Dražice IN.ENTITY M 50.0K
Nominálny výkon (FVZ): 50,000 kW AC
Inštalovaný výkon FV panelov: 46,200 kWp DC
Výstupné napätie: 400V/50Hz

- Pripojenie FV panelov pre strieđač INV1 (Dražice IN.ENTITY M 50.0K):
- MPPT1, PV01: String 1.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
 - MPPT1, PV02: String 2.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
 - MPPT2, PV03: String 3.xx - 1x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
 - MPPT2, PV04: String 4.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
 - MPPT3, PV05: String 5.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
 - MPPT3, PV06: String 6.xx - 1 x 12 ks FV panelov v stringu = 5,280 kWp
 - MPPT4, PV07: String 7.xx - 1 x 11 ks FV panelov v stringu = 4,840 kWp
 - MPPT4, PV08: String 8.xx - 1 x 11 ks FV panelov v stringu = 4,840 kWp
 - MPPT5, PV09: String 9.xx - 1 x 11 ks FV panelov v stringu = 4,840 kWp
 - MPPT5, PV10: -

Poznámky

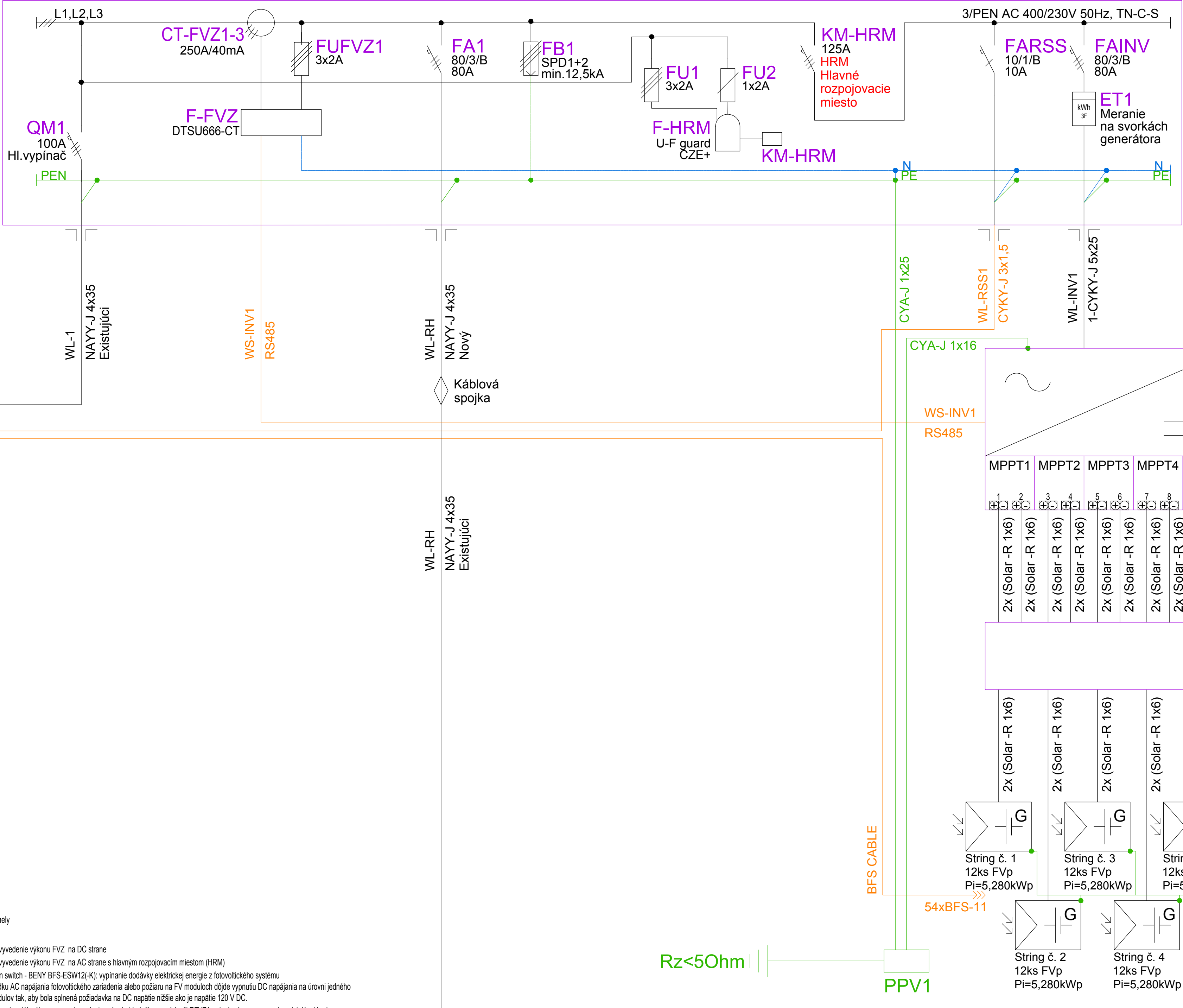
Hlavné rozpojovacie miesto (HRM) je spínacie zariadenie, na ktoré pôsobí sieťová ochrana a musí zabezpečiť galvanické oddelenie vo všetkých 3 fázach.
Vodiče s opačnou polaritou viesť v samostatných káblových trasách, ktoré budú priestorovo oddelené.



RE
Elektromerový rozvádzač
Na verejne prístupnom mieste
vedľa RIS s označením „R0832-020501“

Legenda:

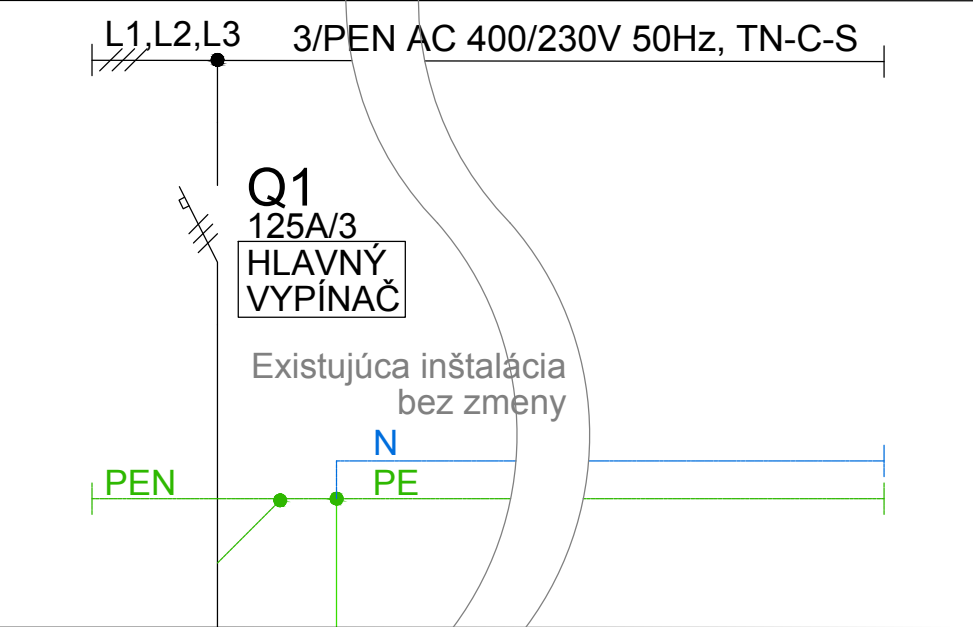
- fotovoltaické panely
- strieđač
- rozvádzač pre vyvedenie výkonu FVZ na DC strane
- rozvádzač pre vyvedenie výkonu FVZ na AC strane s hlavným rozpojovacím miestom (HRM)
- Rapid shutdown switch - BENY BFS-ESW12(K); vypínanie dodávky elektrickej energie z fotovoltaického systému
- V prípade výpadku AC napájania fotovoltaického zariadenia alebo požiaru na FV moduloch dôjde vypnutiu DC napájania na úrovni jedného resp. dvoch modulov tak, aby bola splnená požiadavka na DC napätie nižšie ako je napätie 120 V DC.
- nová pripojnica potenciálového vyrovnania umiestnená pri strieđači a rozvádzači RFVZ1, pripojená na uzemnenie existujúcej budovy



RFVZ1AC

INV1
Dražice
IN.ENTITY M 50.0K
PnAC = 50,000 kW
PiDC = 46,200 kWp

RFVZ1-DC



RH

Rozvodná sieť: 3/PEN AC 400/230V, 50Hz, TN-C
3/PEN AC 400/230V, 50Hz, TN-C-S
3/N/PE AC 400/230V, 50Hz, TN-S
2 DC 0 - 48V, IT
2 DC 0 - 1000V, IT

Ochranné opatrenie: samostatné odpojenie napájania podľa STN 33 2000-4-41, čl. 411
Vonkajšie vplyvy: podľa protokolu o určení vonkajších vplyvov

± 0,000 =			
AUTOR		ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	
Ing. Miroslav Karpinský		Ing. Miroslav Karpinský	
VYPRACOVAL		Ing. Miroslav Karpinský	
MIESTO STAVBY		Hotel Raj, Dobšinská Maša 73, 049 73 Dedinky	
INVESTOR		Tradičné družstvo, J. Kráľa 21, 960 01 Zvolen, IČO: 52945715	
STAVBA		FVZ Hotel Raj - 50,0 kW	
DÁTUM		03/2024	
STUPEŇ		DSP/DRS	
PROFESIA		ELI	
FORMÁT		12xA4	
MIERKA		-	
VÝKRES		Prehľadová schéma napájania	
ZAK ČÍSLO		2408	
Č.VÝKRESU		B04	



SunFlow Energy s.r.o.
M. R. Štefánika 9806/40
036 01 Martin

A

B

C

D

E

F

G

H

Rozvodná sieť:2 DC 0 - 1000V, IT

Ochranné opatrenie:samočinné odpojenie napájania podľa STN 33 2000-4-41, čl. 411

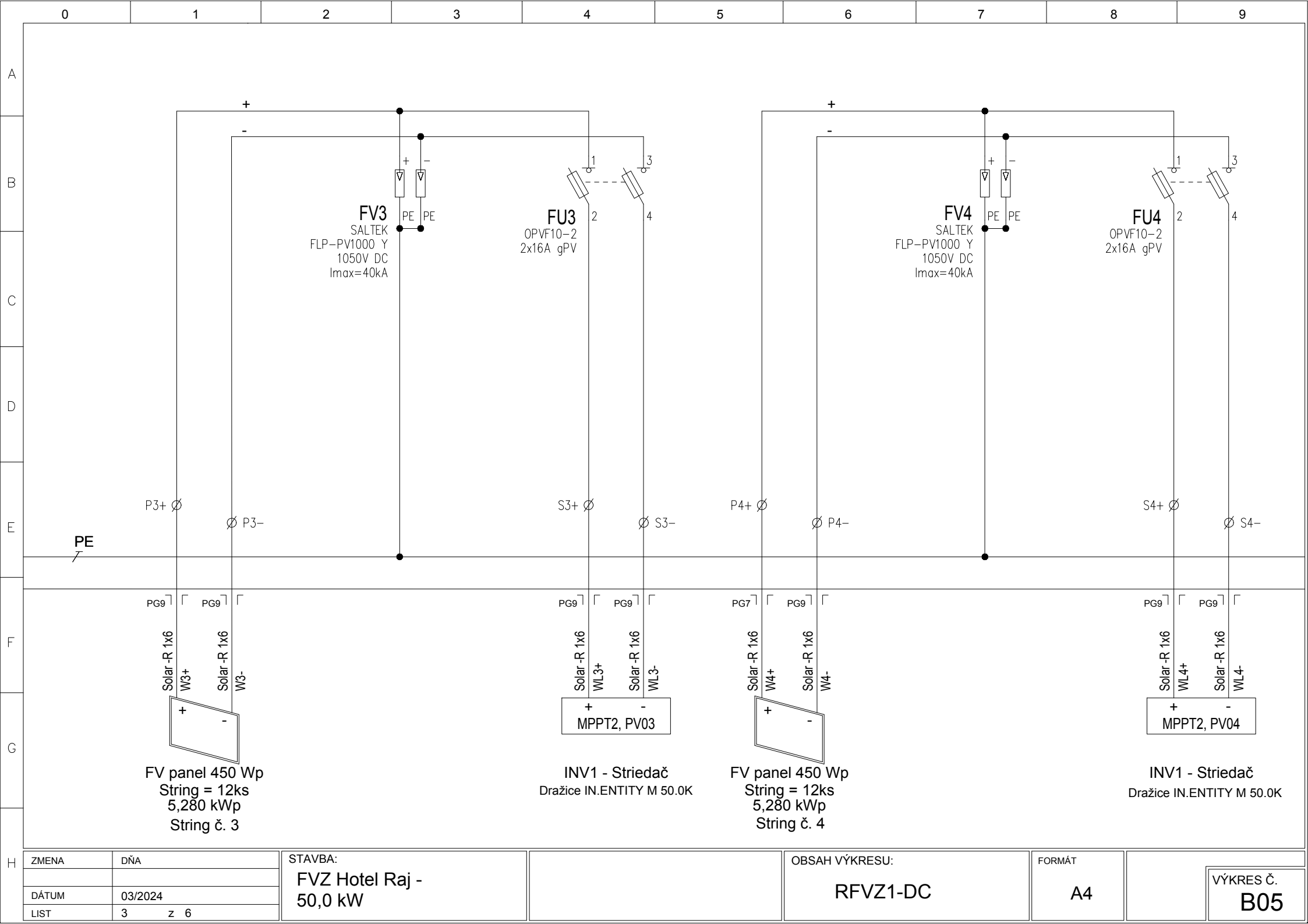
Vonkajšie vplyvy:podľa protokolu o určení vonkajších vplyvov

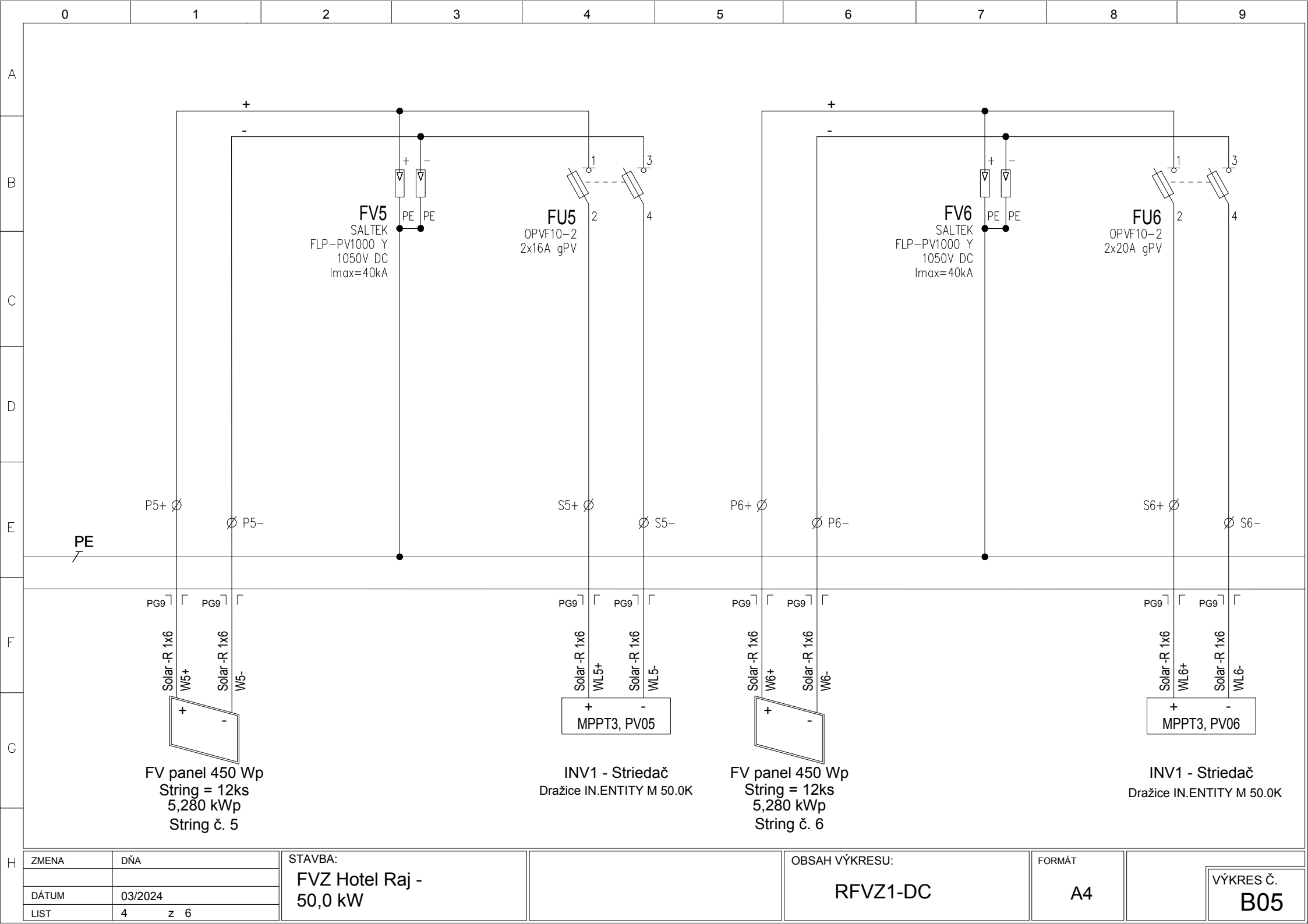
Pozn:

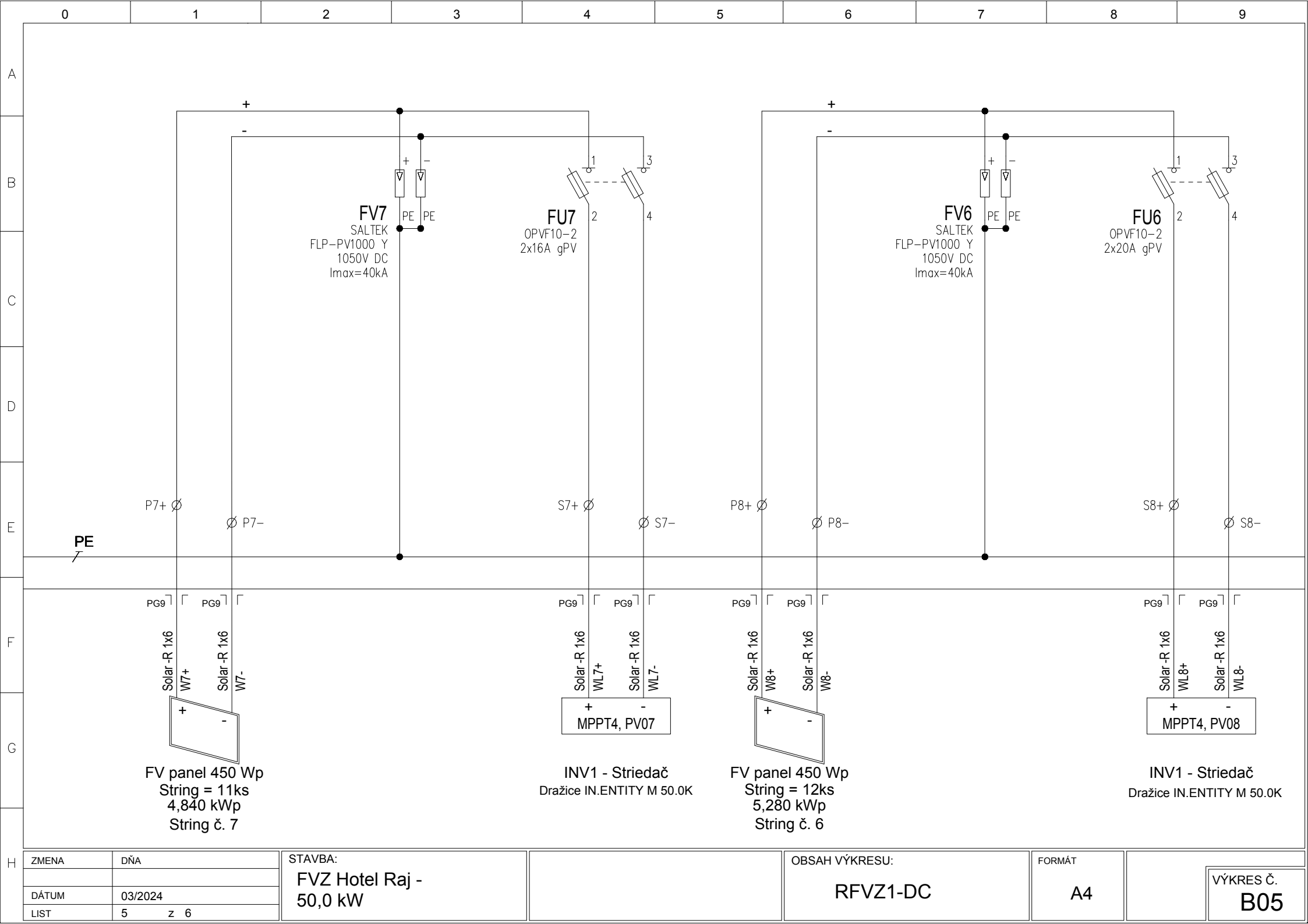
V zmysle STN 33 2000-7-712:2022, článok 712.412 Ochranné opatrenie: dvojité alebo zosilnená izolácia musí byť DC rozvádzač vo vyhotovení triedy ochrany II alebo musí mať rovnocennú izoláciu.

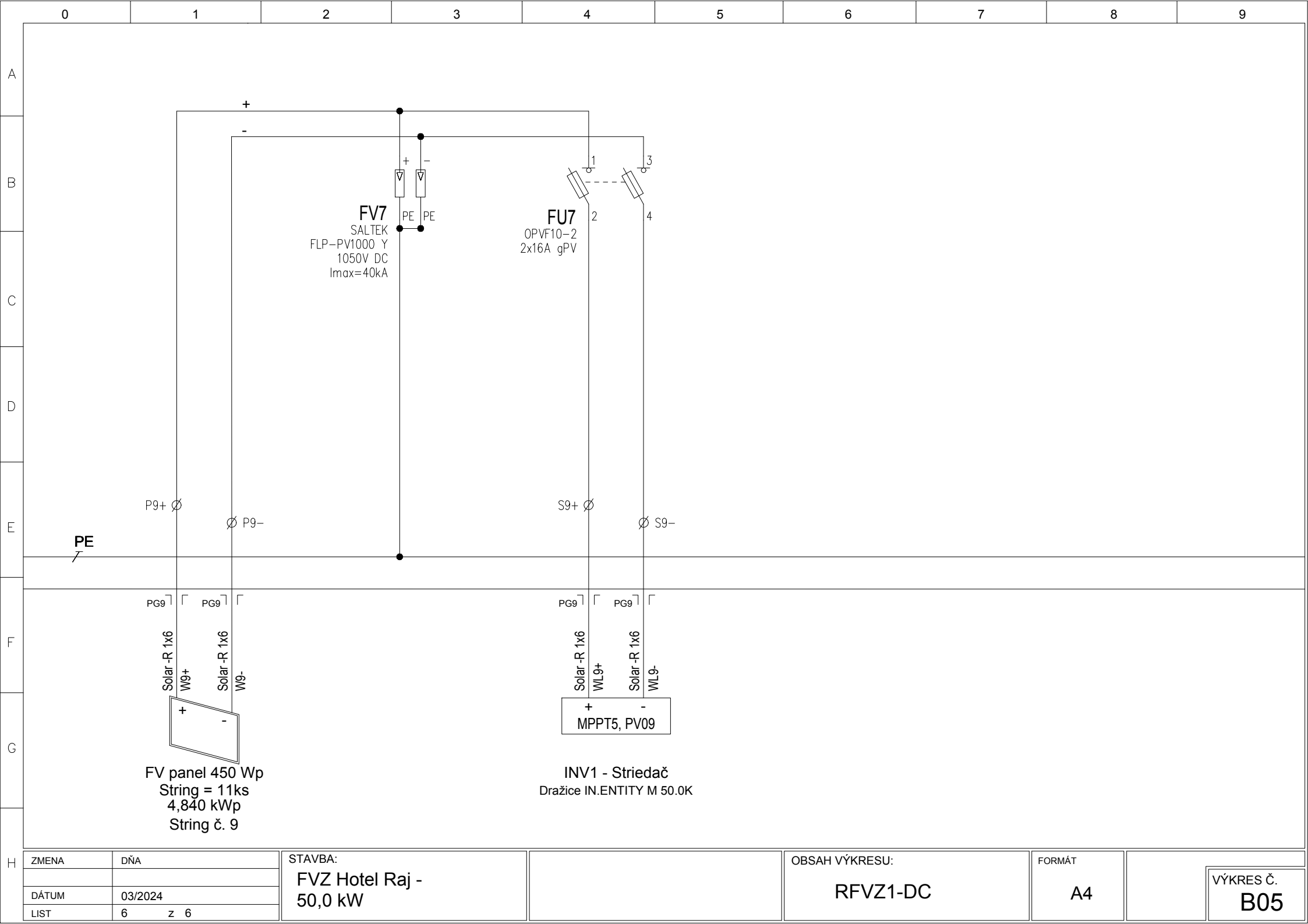
± 0,000 =

AUTOR		ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT		 SunFlow Energy s.r.o. M. R. Štefánika 9806/40 036 01 Martin	
Ing. Miroslav Karpinský		Ing. Miroslav Karpinský			
VYPRACOVAL	Ing. Miroslav Karpinský				
MIESTO STAVBY	Hotel Raj, Dobšinská Maša 73, 049 73 Dedinky				
INVESTOR	Tradičné družstvo, J. Kráľa 21, 960 01 Zvolen, IČO: 52945715				
STAVBA FVZ Hotel Raj - 50,0 kW Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z. Elektroinštalácia				DÁTUM	03/2024
				STUPEŇ	DSP/DRS
				PROFESIA	ELI
				FORMÁT	6xA4
				MIERKA	-
VÝKRES Rozvádzač RFVZ1-DC				ZAK.ČÍSLO 2408	Č.VÝKRESU B05









A

B

C

D

E

F

G

H

Rozvodná sieť:3/PEN AC 400/230V, 50Hz, TN-C
3/PEN AC 400/230V, 50Hz, TN-C-S
3/N/PE AC 400/230V, 50Hz, TN-S

Ochranné opatrenie:samočinné odpojenie napájania podľa STN 33 2000-4-41, čl. 411

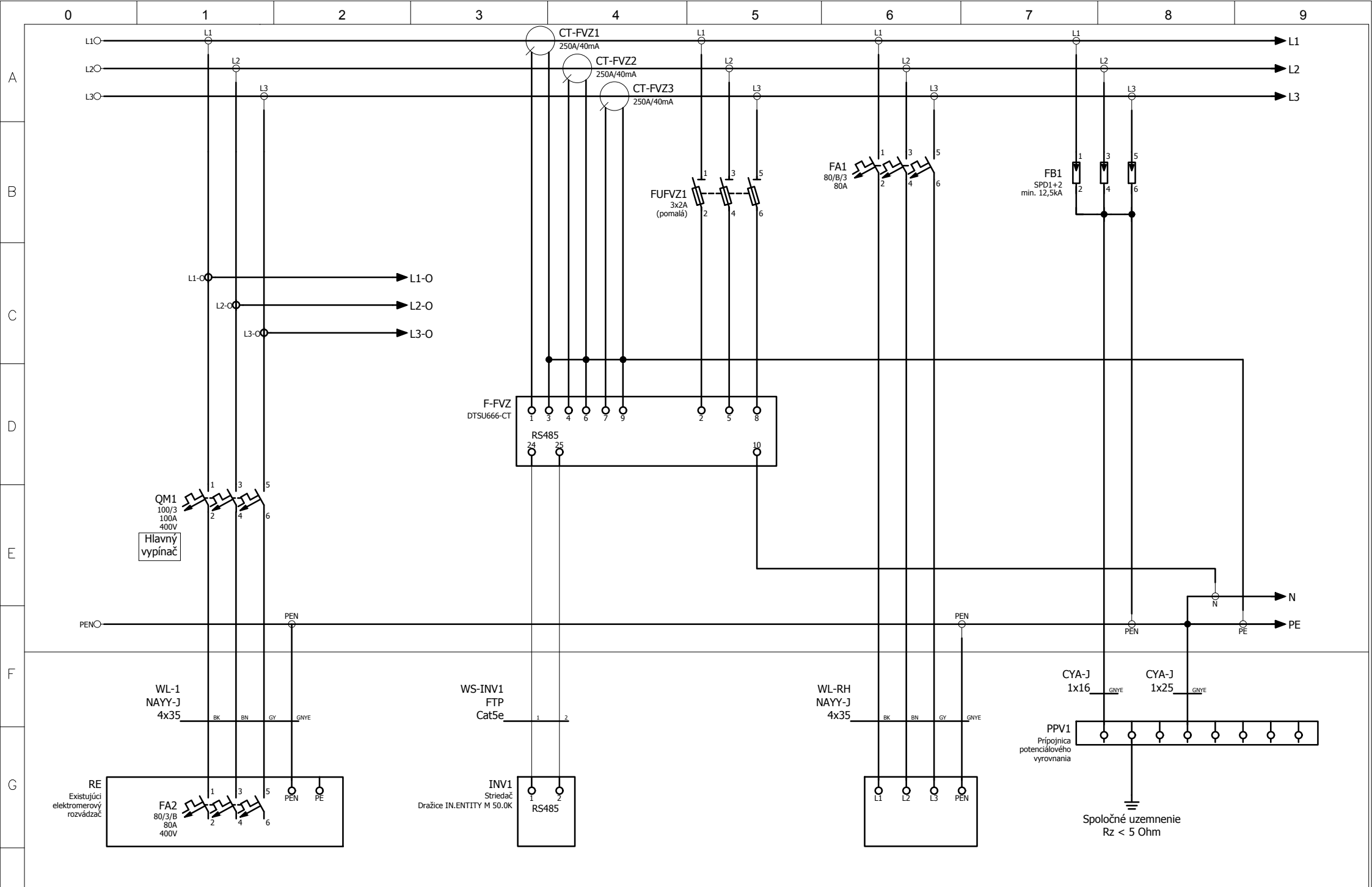
Vonkajšie vplyvy:podľa protokolu o určení vonkajších vplyvov

± 0,000 =

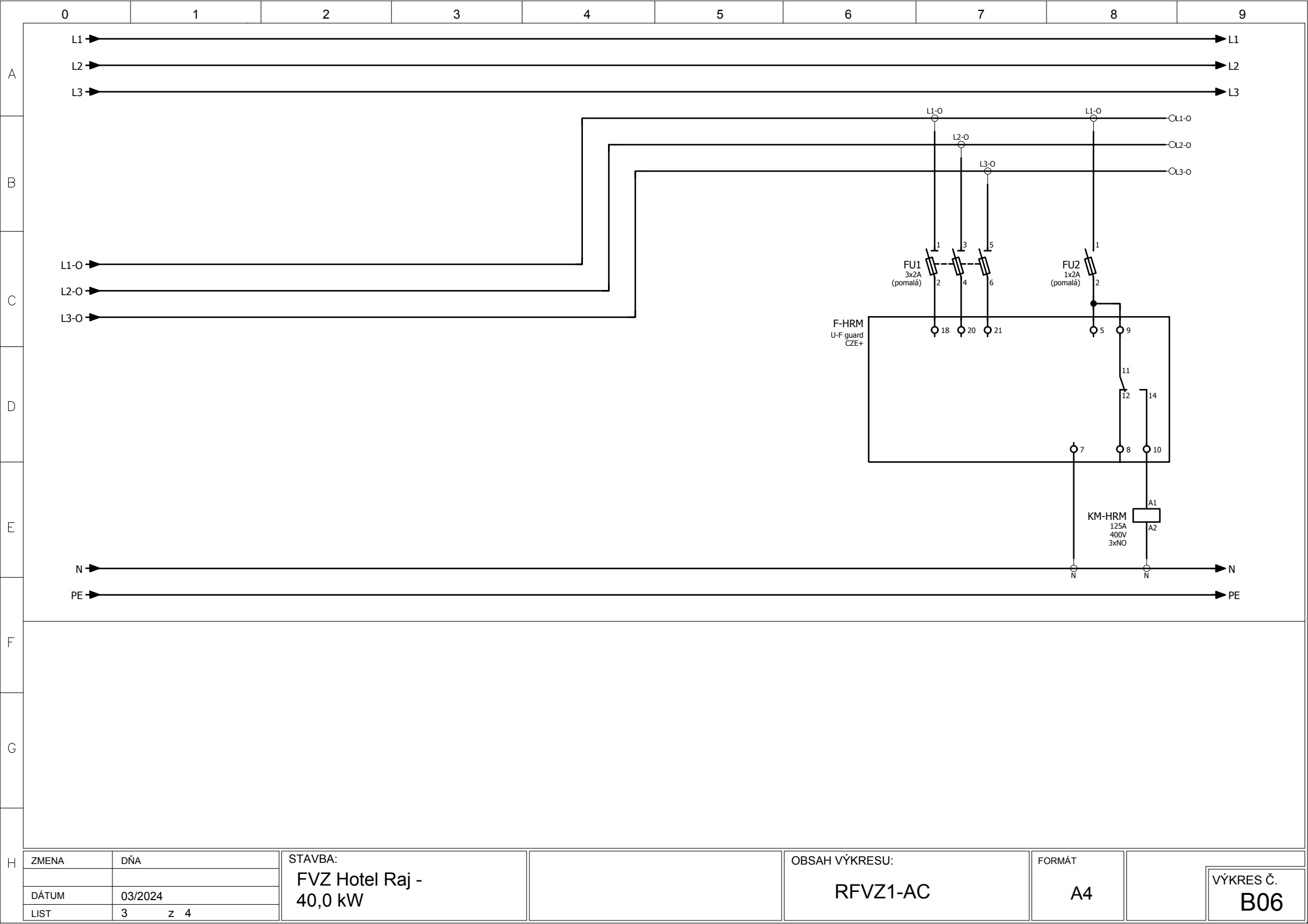
AUTOR		ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT		 SunFlow ENERGY SunFlow Energy s.r.o. M. R. Stefánika 9806/40 036 01 Martin	
Ing. Miroslav Karpinský		Ing. Miroslav Karpinský			
VYPRACOVAL	Ing. Miroslav Karpinský				
MIESTO STAVBY	Hotel Raj, Dobšinská Maša 73, 049 73 Dedinky				
INVESTOR	Tradičné družstvo, J. Kráľa 21, 960 01 Zvolen, IČO: 52945715				
STAVBA FVZ Hotel Raj - 40,0 kW Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z. Elektroinštalácia				DÁTUM	03/2024
				STUPEŇ	DSP/DRS
				PROFESIA	ELI
				FORMÁT	4xA4
				MIERKA	-
VÝKRES Rozvádzač RFVZ1-AC				ZAK.ČÍSLO 2408	Č.VÝKRESU B06

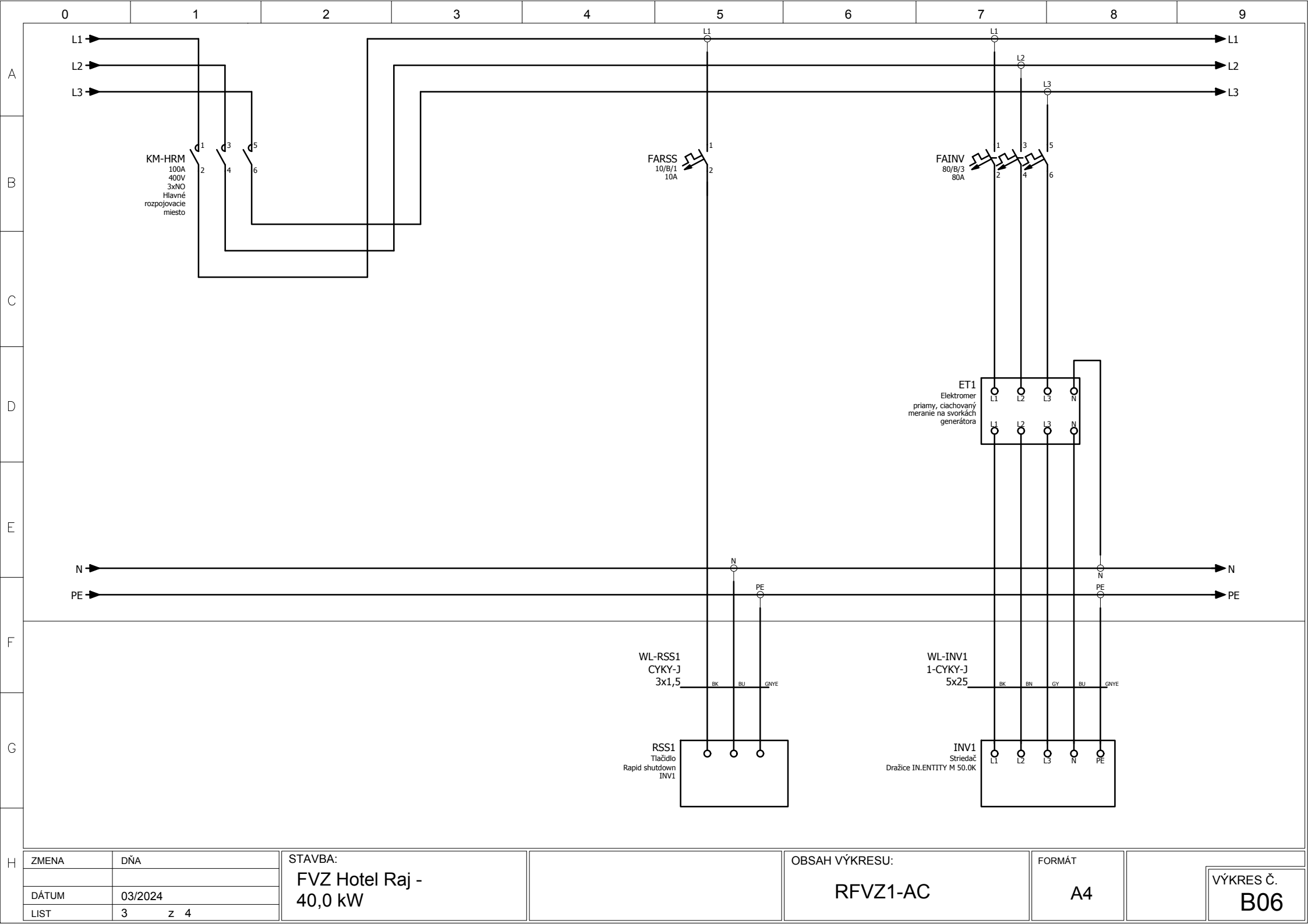


SunFlow Energy s.r.o.
M. R. Štefánika 9806/40
036 01 Martin



H	ZMENA	DŇA	STAVBA: FVZ Hotel Raj - 40,0 kW	OBSAH VÝKRESU: RFVZ1-AC	FORMÁT A4	VÝKRES Č. B06
	DÁTUM	03/2024				
	LIST	2 z 4				





ZMENA	DŇA
DÁTUM	03/2024
LIST	3 z 4

STAVBA:
FVZ Hotel Raj - 40,0 kW

--

OBSAH VÝKRESU:
RFVZ1-AC

FORMÁT
A4

VÝKRES Č. B06

VÝPIS Z KATASTRA NEHNUTEĽNOSTÍ

Okres : 808 Rožňava Dátum vyhotovenia : 13.3.2024
Obec : 525618 Dedinky Čas vyhotovenia : 14:57:57
Katastrálne územie : 810185 Dedinky Údaje platné k : 12.3.2024 18:00:00

Výpis je nepoužiteľný na právne úkony

VÝPIS Z LISTU VLASTNÍCTVA č. 324 ČIASTOČNÝ

ČASŤ A: MAJETKOVÁ PODSTATA

Parcely registra „C“ evidované na katastrálnej mape

Počet parciel: 1

Parcelné číslo	Výmera v m ²	Druh pozemku	Spôsob využívania pozemku	Druh chránenej nehnuteľnosti	Spoločná nehnuteľnosť	Umiestnenie pozemku	Druh právneho vzťahu
199/16	2133	Zastavaná plocha a nádvorie	16	102	1	1	
Iné údaje: Bez zápisu							

Ostatné PARCELY registra „C“ nevyžiadané.

Legenda

Spôsob využívania pozemku

16 Pozemok, na ktorom je postavená nebytová budova označená súpisným číslom

Druh chránenej nehnuteľnosti

102 Národný park

Spoločná nehnuteľnosť

1 Pozemok nie je spoločnou nehnuteľnosťou

Umiestnenie pozemku

1 Pozemok je umiestnený v zastavanom území obce

Stavby

Počet stavieb: 1

Súpisné číslo	Na pozemku parcelné číslo	Druh stavby	Popis stavby	Druh chránenej nehnuteľnosti	Umiestnenie stavby
73	199/16	19	Chata		1
Iné údaje: Bez zápisu					

Legenda

Druh stavby

19 Budova pre šport a na rekreačné účely

Umiestnenie stavby

1 Stavba postavená na zemskom povrchu

ČASŤ B: VLASTNÍCI A INÉ OPRÁVNENÉ OSOBY Z PRÁVA K NEHNUTEĽNOSTI

Vlastník

Počet vlastníkov: 2

Poradové číslo	Titul, priezvisko, meno, rodné meno / Názov Miesto trvalého pobytu / Sídlo Dátum narodenia, rodné číslo / IČO / Iný identifikačný údaj	Spoluvlastnícky podiel
1	Wabnitz Magdaléna r. Bádovská, Ing., Coboriho 4879/13, Nitra, PSČ 949 01, SR, Dátum narodenia: 26.06.1967	9/10

	Titul nadobudnutia: Návrh Z 2343/09 - 68/09	
	Iné údaje: Žiadosť o doplnenie adresy R 39/21 - 16/21 Žiadosť o vyznačenie zmeny adresy R 428/23 - 36/23	
	Poznámky: Bez zápisu	
2	Tradičné družstvo, J. Kráľa 21, Zvolen, PSČ 960 01, SR, IČO: 52945715	1/10
	Titul nadobudnutia: Kúpna zmluva V298/21 - 9/21	
	Iné údaje: Bez zápisu	
	Poznámky: Bez zápisu	

Správca - Neevidovaní

Nájomca - Neevidovaní

Iná oprávnená osoba - Neevidovaní

ČASŤ C: ĎARCHY

K nehnuteľnosti K vlastníkovi	Obsah
Vlastník poradové číslo 1, 2	Právo prechodu cez parcelu 199/27 v prospech vlastníkov 199/5, 199/22 - V 1473/99 - 85/99

Výpis je nepoužiteľný na právne úkony

Hi-MO 6

Scientist

LR5-54HTH 440~450M

- Suitable for Distribution Market
- Simple design embodies modern style
- Highest efficiency with the best energy generation performance
- Better product warranty, better service

25 25-year Warranty for
Materials and Processing

25 25-year Warranty for Extra
Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGi



23.0%
MAX MODULE
EFFICIENCY

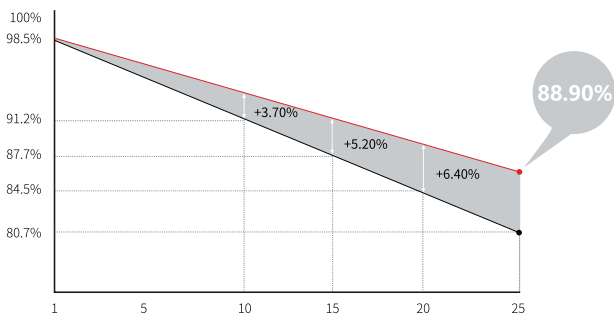
0~3%
POWER
TOLERANCE

<1.5%
FIRST YEAR
POWER DEGRADATION

0.40%
YEAR 2-25
POWER DEGRADATION

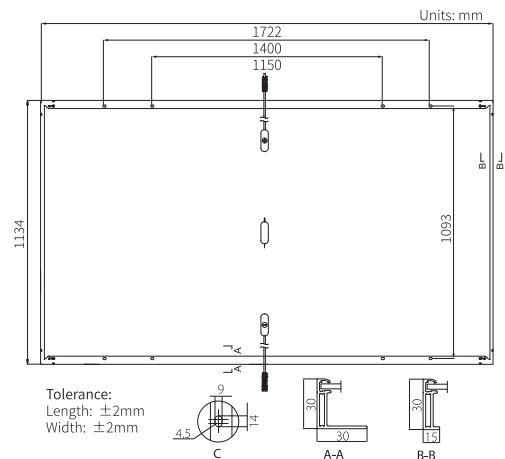
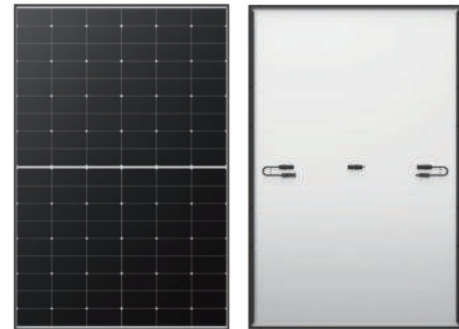
Additional Value

25-Year Power Warranty



Mechanical Parameters

Cell Orientation	108 (6×18)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , ±1200mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	20.8kg
Dimension	1722×1134×30mm
Packaging	36pcs per pallet / 216pcs per 20' GP / 936pcs per 40' HC



Electrical Characteristics

STC: AM1.5 1000W/m² 25°C

NOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s

Test uncertainty for Pmax: ±3%

Module Type	LR5-54HTH-440M		LR5-54HTH-445M		LR5-54HTH-450M	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	440	329	445	332	450	336
Open Circuit Voltage (Voc/V)	39.53	37.11	39.73	37.30	39.93	37.49
Short Circuit Current (Isc/A)	14.30	11.55	14.37	11.61	14.45	11.67
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	33.24	30.33	33.44	30.51	33.64	30.70
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.24	10.85	13.31	10.90	13.38	10.95
Module Efficiency(%)	22.5		22.8		23.0	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.290%/°C



Product Service

Attestation of Conformity

No. N8A 099333 0066 Rev. 13

Holder of Certificate: **LONGi Green Energy Technology Co., Ltd.**
No. 388, Middle Hangtian Road
Chang'an District
710100 Xi'an City, Shaanxi
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Product: **Crystalline Silicon Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules**
Mono-Crystalline Silicon Photovoltaic Module

This Attestation of Conformity is issued on a voluntary basis according to the Low Voltage Directive 2014/35/EU relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits. It confirms that the listed equipment complies with the principal protection requirements of the directive and is based on the technical specifications applicable at the time of issuance. It refers only to the particular sample submitted for testing and certification. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert

Test report no.: 704061700516-21

Date, 2022-07-01

(Zhulin Zhang)

Page 1 of 2

After preparation of the necessary technical documentation as well as the EU declaration of conformity the required CE marking can be affixed on the product. The declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. Other relevant EU-directives have to be observed.



Product Service

Attestation of Conformity

No. N8A 099333 0066 Rev. 13

Model(s):

LR6-72HV-xxxM, (xxx=335-360 in step of 5)
 LR6-60HV-xxxM, (xxx=280-300 in step of 5)
 LR6-72PH-xxxM, (xxx=340-380 in step of 5)
 LR6-60PH-xxxM, (xxx=285-315 in step of 5)
 LR6-72HPH-xxxM, (xxx=365-395 in step of 5)
 LR6-72HIH-xxxM, (xxx=365-395 in step of 5)
 LR6-60HPH-xxxM, (xxx=300-325 in step of 5)
 LR6-60HIH-xxxM, (xxx=300-325 in step of 5)
 LR6-72OPH-xxxM, (xxx=385-415 in step of 5)
 LR6-60OPH-xxxM, (xxx=335-365 in step of 5)
 LR6-72HPH-xxxMC, (xxx=375-390 in step of 5)
 LR6-60HPH-xxxMC, (xxx=305-325 in step of 5)
 LR4-72HPH-xxxM, (xxx=420-465 in step of 5)
 LR4-72HIH-xxxM, (xxx=420-465 in step of 5)
 LR4-60HPH-xxxM, (xxx=350-380 in step of 5)
 LR4-60HIH-xxxM, (xxx=350-380 in step of 5)
 LR4-72ZPH-xxxM, (xxx=420-435 in step of 5)
 LR4-60ZPH-xxxM, (xxx=350-365 in step of 5)
 LR6-60ZPH-xxxM, (xxx=330-355 in step of 5)
 LR4-78ZPH-xxxM, (xxx=455-485 in step of 5)
 LR5-72HPH-xxxM, (xxx=525-555 in step of 5)
 LR5-66HPH-xxxM, (xxx=480-505 in step of 5)
 LR4-66HPH-xxxM, (xxx=395-415 in step of 5)
 LR4-66HIH-xxxM, (xxx=395-415 in step of 5)
 LR5-72HIH-xxxM, (xxx=525-550 in step of 5)
 LR5-66HIH-xxxM, (xxx=480-505 in step of 5)
 LR5-78HPH-xxxM, (xxx=575-595 in step of 5)
 LR5-78ZPH-xxxM, (xxx=565-585, in step of 5)
 LR4-50HPH-xxxM, (xxx=305-320, in step of 5)
 LR4-66HTB-xxxM, (xxx=410-430 in step of 5)
 LR4-60HTB-xxxM, (xxx=370-390 in step of 5)
 LR5-54HPH-xxxM, (xxx=395-415 in step of 5)
 LR4-66HTH-xxxM, (xxx=420-440 in step of 5)
 LR4-60HTH-xxxM, (xxx=380-400 in step of 5)
 LR5-54HIH-xxxM, (xxx=395-415 in step of 5)
 LR5-72HTH-xxxM, (xxx=555-600 in step of 5)
 LR5-54HTH-xxxM, (xxx=420-450 in step of 5)
 LR5-54HTB-xxxM, (xxx=410-440 in step of 5)
 xxx stands for rated output power at STC

Parameters:

Fire Safety Class: Class C according to UL790
 Safety Class: Class II
 Maximum System Voltage: 1500V DC
 Test Laboratory: Yangzhou Opto-Electrical
 Products Testing Institute.
 No.10 West Kaifa Road, Yangzhou
 225009 Jiangsu, P.R. China
 Construction: Framed, with Junction box, cable and

connector.

Tested according to:

EN IEC 61730-1:2018
 EN IEC 61730-1:2018/AC:2018-06
 EN IEC 61730-2:2018
 EN IEC 61730-2:2018/AC:2018-06

Page 2 of 2

After preparation of the necessary technical documentation as well as the EU declaration of conformity the required CE marking can be affixed on the product. The declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. Other relevant EU-directives have to be observed.

KOMERČNÍ ON-GRID STŘÍDAČE



FOTOVOLTAICKÝ STŘÍDAČ DRAŽICE IN.ENTITY M

- Až 6 Duálních MPPT vstupů
- Třífázový symetrický střídač
- Výkonová řada – 50 kW až 60 kW

FUNKCE A VÝHODY:

- Vysoká účinnost
 - Maximální účinnost 98,4 %
 - Rozsah napětí MPPT 180–1 000 Vdc
 - Maximálně 6 MPPT, 2 řetězce na MPP tracker
 - Až 150% PV předimenzování vstupu, až 110% přetížení výstupu
 - Maximální proud 32 A MPPT, 16 A na řetězec
- Bezpečnost & Spolehlivost
 - IP 66 stupeň krytí
 - Ochrana AFCI (volitelná)
 - Oba AC a DC SPD (typ II) uvnitř, typ I SPD je volitelný
- Smart
 - Noční kompenzace jalového výkonu
 - Vestavěné řízení exportního výkonu
 - Vzdálené nastavení a upgrade
 - Podpora inteligentní diagnostiky I-V křivky
 - Možnost připojení hliníkového AC kabelu
 - Měření proudu pro každý FV string
 - 24hodinové monitorování provozu (volitelně)
 - Komunikace (PLC) (volitelně)
 - Inteligentní technika chlazení vzduchem prodlužující
 - životnost ventilátorů
 - Díky pokročilé technologii odvodu tepla je systém o více než 10 % lehčí

MODEL	IN.ENTITY M 50.0K	IN.ENTITY M 60.0K
-------	-------------------	-------------------

DC VSTUP

Max. vstupní výkon [kW]	75	90
Max. DC vstupní napětí [V]	1 100	1 100
Nominální vstupní napětí [V]	600	600
Startovací napětí [V]	200	200
Rozsah MPPT [V]	180–1 000	180–1 000
Počet MPPT	5	6
Počet stringů na MPPT	2	
Max. vstupní proud MPPT [A]	32	
Max. zkratový proud MPPT [A]	46	

AC VÝSTUP

Jmenovitý výstupní výkon [kW]	50	60
Jmenovitý výstupní proud [A]*	75,8 / 72,5	90,9 / 87
Max. zdánlivý AC výkon [kVA]	55	66
Max. výstupní proud [A]*	83,3 / 79,7	100 / 95,7
Nominální výstupní napětí [V]	220/380, 230/400, 3/N/PE, 3/PE	
Rozpětí výstupního napětí [V]	304–460	
Jmenovitá frekvence sítě/Rozsah [Hz]	50/60; ±5	
Factor účinníku	0,8 náběžná – 0,8 sestupná	
Harmonické zkreslení [%]	<3	

SYSTEMOVÁ DATA

EURO účinnost [%]	98,1
Max. účinnost [%]	98,4
Krytí	IP 66
Rozsah provozních teplot [°C]	-30 ~ +60 (omezení výkonu nad 45)
Max. provozní nadmořská výška [m]	4 000 (omezení nad 3 000)
Relativní vlhkost [%]	0–100
Rozměry (š × v × h) [mm]	630 × 521 × 286
Hmotnost [kg]	44,5 45,5
Chlazení	Chlazení ventilátorem
Komunikační rozhraní	RS485/USB/DRM/PLC (Volitelná) Pocket WiFi/LAN/4G/Bluetooth
Display	LCD (volitelně)/LEDx4

OCHRANY

Ochrana přepětí/podpětí	ANO
Nadproudová ochrana	ANO
Ochrana izolačního stavu DC	ANO
Ochrana sítě	ANO
Monitoring DC vstupů	ANO
Detekce zbytkového proudu	ANO
Ochrana proti ostrovnímu systému	ANO
Detekce poruchy stringu	ANO
Ochrana přehřátí	ANO
SPD (DC/AC)	Typ II/Typ II
Oblouková ochrana (AFCI)	Volitelně
Pomocný AC zdroj(APS)	Volitelně
Komunikace (PLC)	Volitelně

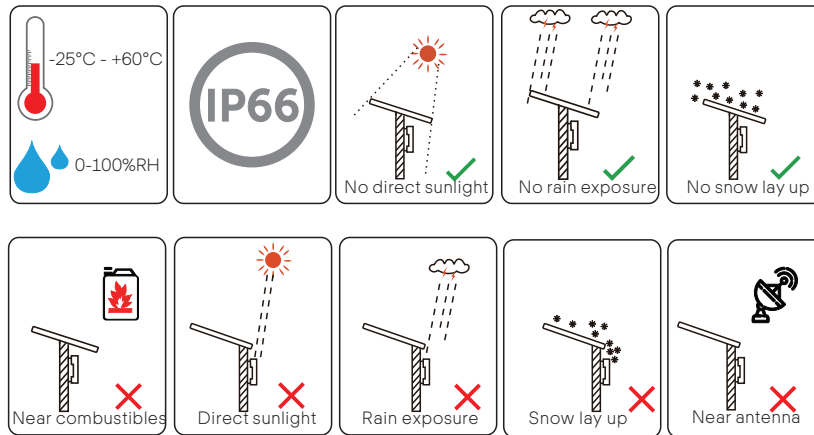
STANDARD

Bezpečnost	IEC/EN 62109-1; IEC/EN 62109-2
EMC	IEC/EN 61000
Certifikace	VDE4105; EN 50549; VDE4105; IEC 61727; IEC 62116; IEC 61683; IEC 60068; EN 50530

* Data odpovídají rozdílnému napětí sítě 220 V/230 V

5.2.1 Installation Environment Required

The installation position shall be well ventilated.
 Make sure the installation site meets the following conditions:
 Not be exposed to glare.
 Not in areas where highly flammable materials are stored.
 Not in potential explosive areas.
 Not in the cool air directly.
 Not near the television antenna or antenna cable.
 Not higher than altitude of about 4000m above sea level.
 Not in environment of precipitation or humidity (0-100%) .
 Be sure the ventilation is good enough.
 The ambient temperature in the range of -25°C to +60°C.
 The slope of the wall should be within $\pm 5^\circ$.
 Avoid direct sunlight, rain exposure, snow laying up during installing and operating.

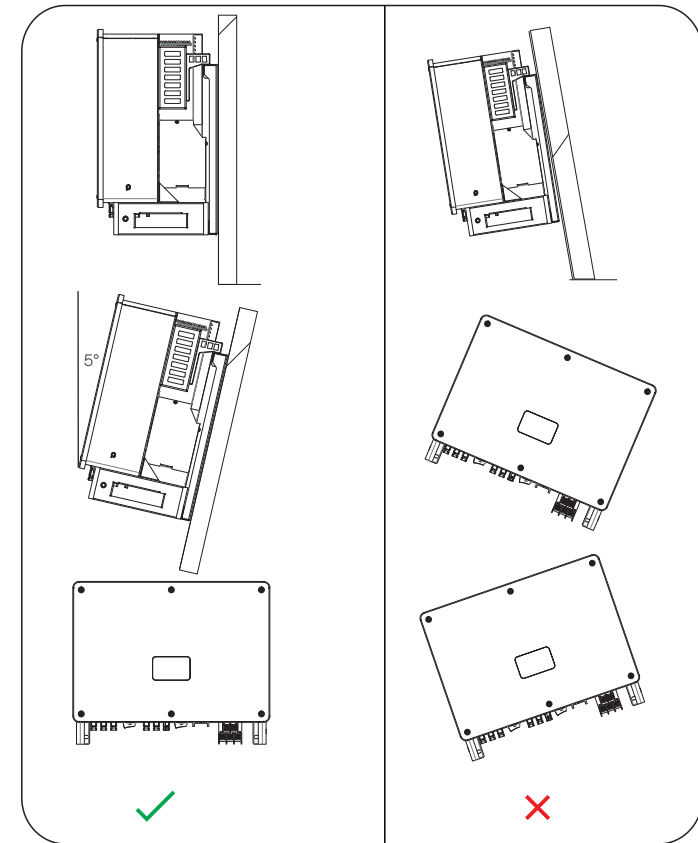


5.2.2 Installation Carrier Required

The wall or stand hanging the inverter should meet conditions below:
 1) Solid brick / concrete, or strength equivalent mounting surface;
 2) Inverter must be supported or strengthened if the strength of wall/stand isn't enough. (such as wooden wall, the wall covered by thick layer of decoration)

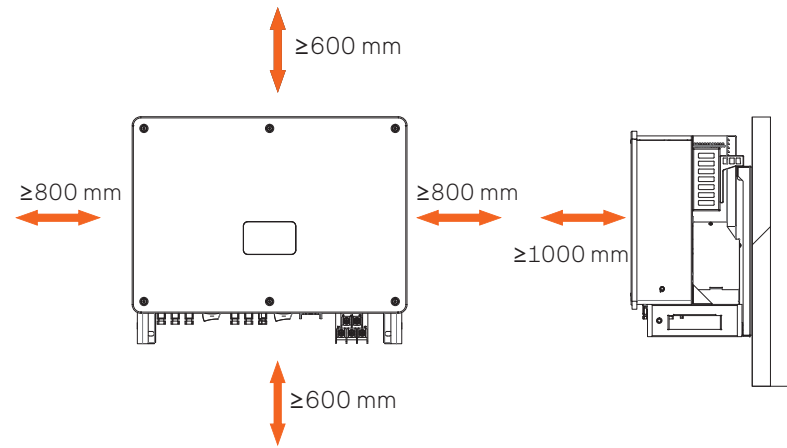
5.2.3 Installation Angle Required

-The inclination angle of the installation shall not be greater than 5° and can not be tilted forward, inverted, excessive back tilted or side tilted.
 -The inverter shall be installed more than 500 mm above the ground.

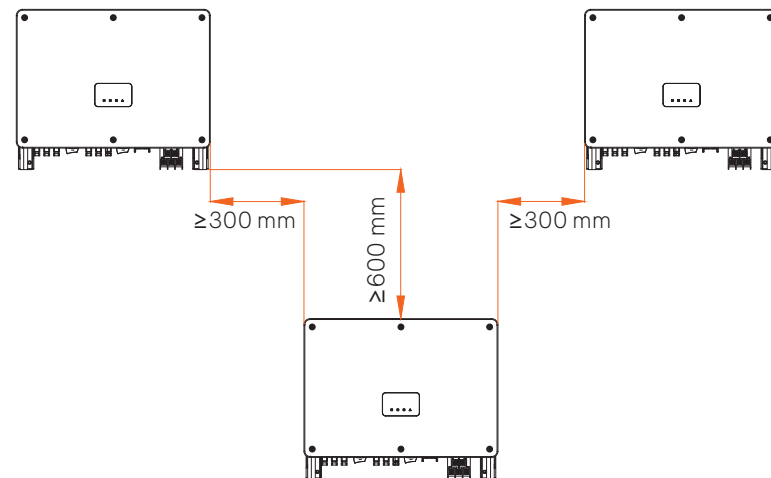


5.2.4 Installation Space Required

To ensure good heat dissipation and convenient disassembly, the minimum clearance around the inverter shall not be less than the following values, as shown in the following figure.



For multi-inverter installation, please reserve the space of 1200 mm at least between each left and right inverter and at least 600 mm between each upper and lower inverter.



5.3 Tools Preparation



➤ Additionally required wires

Required Wires	Material	Cross Section	Wire Length
PV cable	Dedicated PV wire, copper	6 mm ²	≤200 m
AC cable (40-125 kW)	Five-core copper wire	70 mm ² -240 mm ²	≤200 m
AC cable (136-150 kW)	Four-core copper wire	70 mm ² -240 mm ²	≤200 m
AC cable (40-125 kW)	Five-core aluminium wire	120 mm ² -240 mm ²	≤200 m
AC cable (136-150 kW)	Four-core aluminium wire	120 mm ² -240 mm ²	≤200 m
Grounding wire	Conventional yellow and green, copper wire	35 mm ² -70 mm ²	≤150 m
Communication cable	Outdoor-rated shielded twisted pair copper wire	0.5 mm ² -0.75 mm ²	≤200 m

DTSU666 Three Phase DIN-Rail Meter



LCD Type

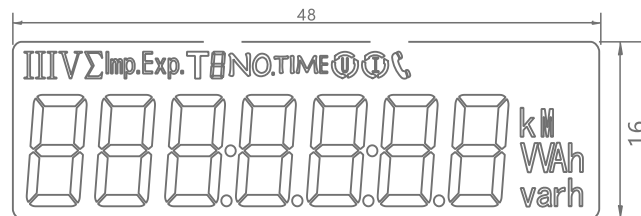
Function

- LCD Display
- Bi-Direction Measurement
- DIN-Rail Installation

Features

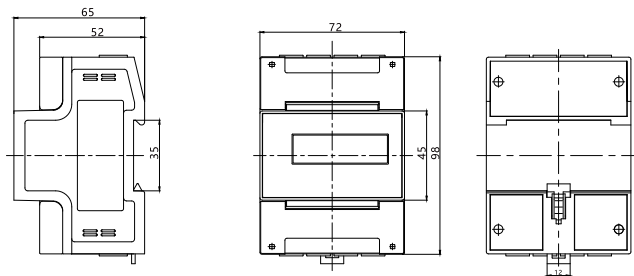


LCD Indication



Units: mm

Meter Dimensions



Units: mm

DTSU666 Three Phase DIN-Rail Meter

Specifications

Measurement

- Compliance with IEC62052-11 IEC62053-21
- Connection type: 3P4W
- Accuracy: Class 1.0 for active

Voltage

- Nominal voltage (Un): $3 \times 220/380V$,
 $3 \times 57.7/100V$
- Operating range: $0.7U_n \sim 1.2U_n$
- Power consumption: $\leq 1W$, 5VA

Current

- CT: 1.5(6)A
- DC: 5(80)A

Frequency

- 50Hz or 60Hz

LCD Display

- 7 characters of 7 segment display
- Digital size: 5.3mm $\times$ 2.8mm

LED Display

- Number of flashes per kWh

Measured Values

- Total kWh
- Total kvarh
- Instantaneous kW, kvar
- Instantaneous Irms, Vrms, frequency, power factor

Communications

- RS485
- Protocol: Modbus and DL/T

Environmental

- Operating range limit: $-40^{\circ}C$ to $+75^{\circ}C$
- Storage range limit: $-40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$
- Relative humidity: $\leq 95\%RH$
- Ingress protection: IP54

Dimensions and Weight

- Dimensions: 98mm $\times$ 65mm $\times$ 72mm
- Weight: 0.4 kg (Approx.)

Solar Module Level Rapid Shutdown Safety Solution

BFS Series



- Module Level Rapid Shutdown
- Manual Shutdown by button switch
- Automatic Shutdown on AC Power Loss
- Over temperature Automatic Shutdown
- Compatible with most string inverters and panels
- No cross-talk with inverter or WIFI

Application

BFS-11/BFS-12 is a module level rapid shutdown device offers fire safety for solar rooftop and building, remains the rapid shutdown function period the solar PV system whole working life.

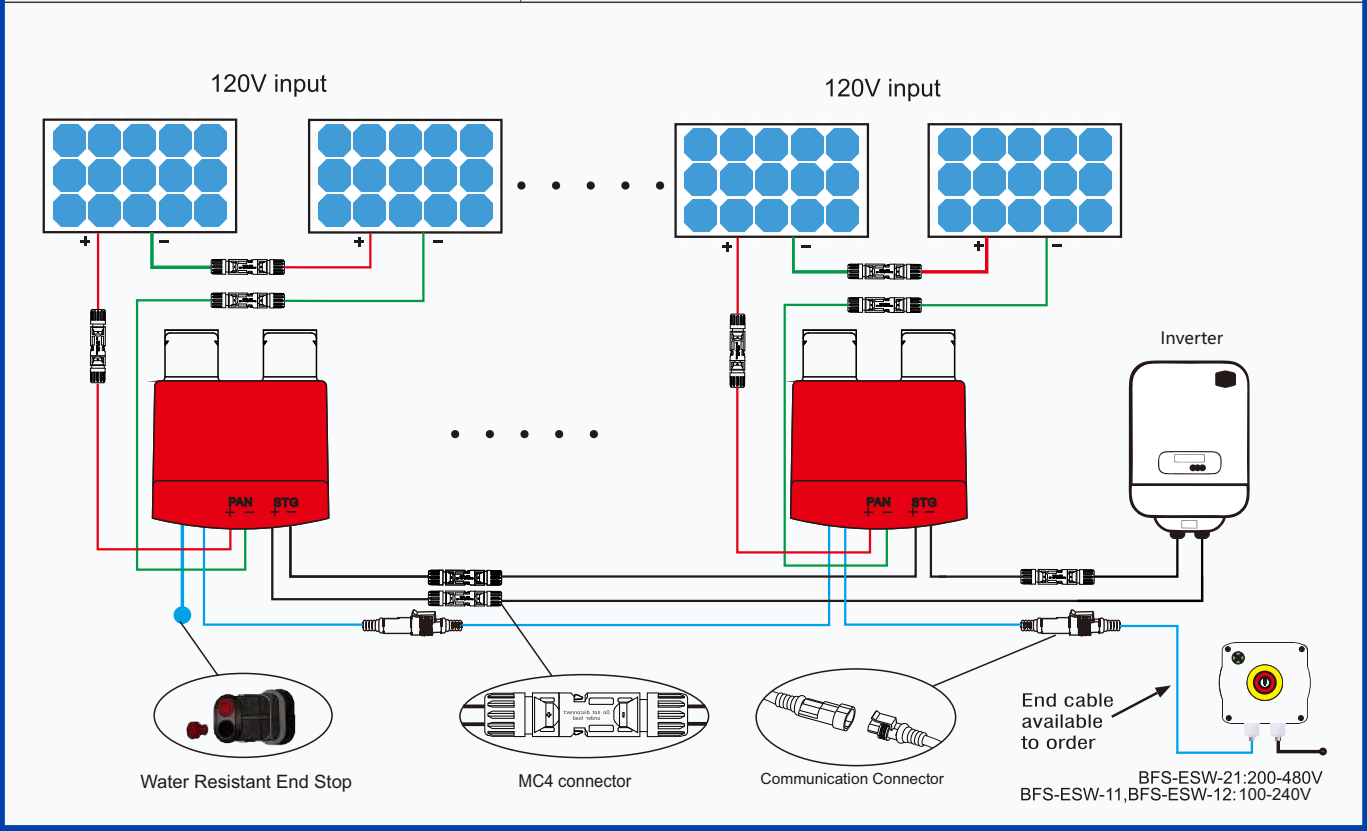
Emergency button switch is required to initiate the rapid shutdown operating, as a trigger place on the ground and easier to reach.

The communication cable on the rapid shutdown device should be connected in series and wire to the button switch. So the button switch can control the BFS rapid shutdown devices.

A communication that is no cross-talk with the inverter or WIFI source.

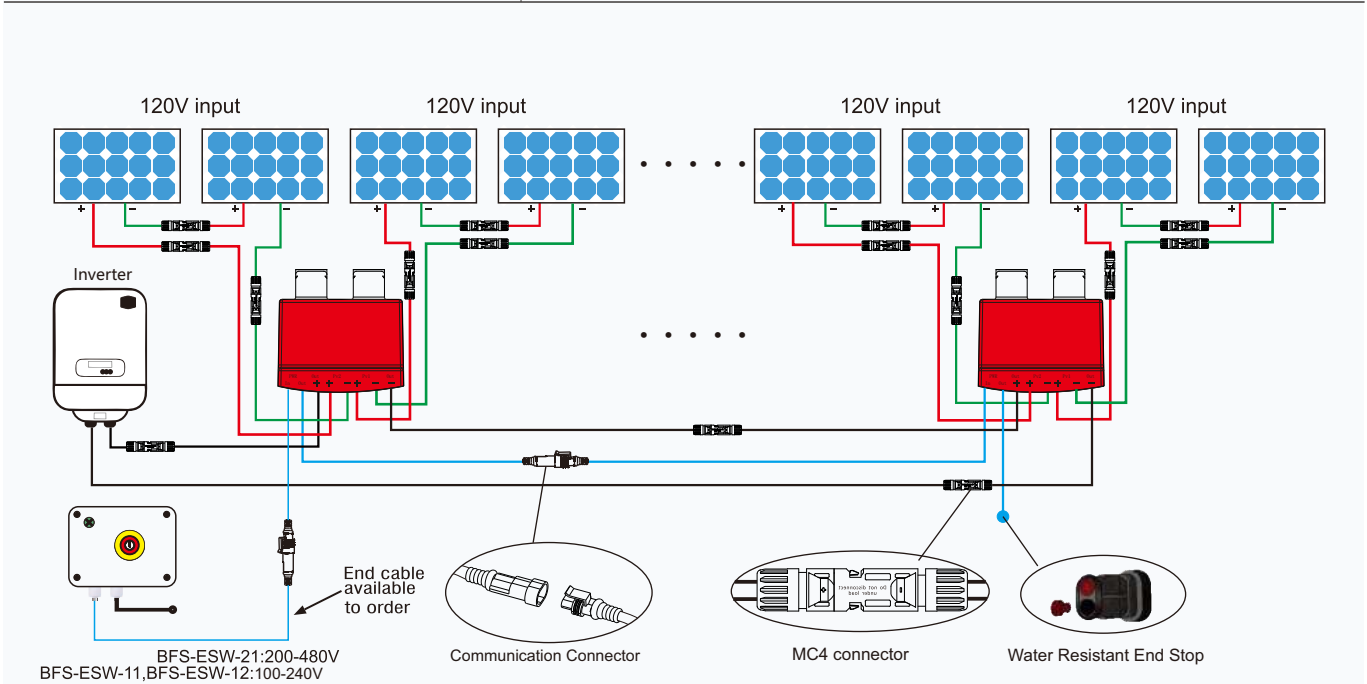
BFS-11 RSD Specifications

Model	BFS-11	
Maximum Input Voltage	120V Single Panel (Voc) or 60V Two Panels (Voc) (Two Panels In Series)	
Maximum Input Current	18A(Isc)	20A(Isc)
Maximum Power	2160W in total	2400W in total
PV Input and Output Cables	4.0mm²(12AWG) Cables + MC4 Connectors	
PV Input Cables Length	180mm	
PV Output Cables Length	1800mm	
IP Protection	IP68	
Operating Temperature	-40°C to +85°C	
Ambient Operating Temperature	-40°C to +55°C	
Standard Compliance	EN 62109-1:2010, EN 61058-1:2018	
PV Connectors	Staubli MC4 (Standard) Jinko connectors for option	
DC Power Supply for each RSD		
Voltage Range	14V ~ 28V	
Maximum Current	8mA	
Maximum Power	0.15W	
Power Supply Cables (Signal Cables)	2x0.823mm² (18AWG) Signal Cables + Signal Connectors	
Power Supply Cables Length	1800mm	



BFS-12 RSD Specifications

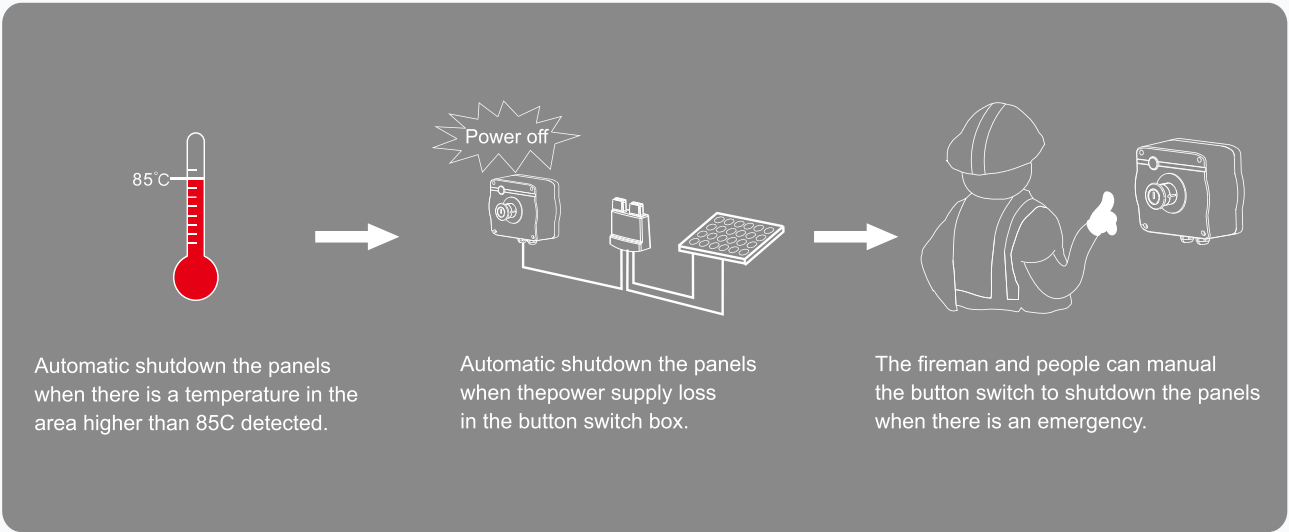
Model	BFS-12	
Maximum Input Voltage	240V in total (Input 1 + Input 2)	
Maximum Voltage each Input	120V Single Panel (Voc) or 60V Two Panels (Voc) (Two Panels In Series)	
Maximum Input Current	18A(Isc)	20A(Isc)
Maximum Power	4320W in total (Input 1 + Input 2)	4800W in total(Input 1+ Input 2)
PV Input and Output Cables	4.0mm²(12AWG) Cables + MC4 Connectors	
PV Input 1 Cables Length	180mm	
PV Input 2 Cables Length	300mm	
PV Output Cables Length	1800mm	
IP Protection	IP68	
Operating Temperature	-40°C to +85°C	
Ambient Operating Temperature	-40°C to +55°C	
Standard Compliance	EN 62109-1:2010, EN 61058-1:2018	
PV Connectors	Staubli MC4 (Standard) Jinko connectors for option	
DC Power Supply for each RSD		
Voltage Range	14V ~ 28V	
Maximum Current	12mA	
Maximum Power	0.2W	
Power Supply Cables (Signal Cables)	2x0.823mm²(18AWG) Signal Cables + Signal Connectors	
Power Supply Cables Length	1800mm	



Each BFS-11/BFS-12 device can hold solar modules output max: 1200V total, the modules connect in series as solar string goes to inverter as PV system designing. One more thing on the rooftop is the connection of BFS-11/BFS-12 RSD and button switch via communication cable.

Note: If your market requires NEC2017/NEC2020 requirement, we recommend one RSD BFS-11 connects 1 panel(≥40V) or 2 panels(<40V); BFS-12 connects 2 panels(≥40V) or 4 panels(<40V).

A Complete RSD Solution



Emergency Shutdown Switch



The Emergency Switch offers the manual shutdown of solar panels on the rooftop by pushing the button. AC power from grid or AC side at solar inverter both could be the power source for the emergency switch.

And when the AC power loss, automatic rapid shutdown the DC panels at the meantime. (The green light is ON only indicate the AC power supply is live).

Emergency Button Switch Specifications

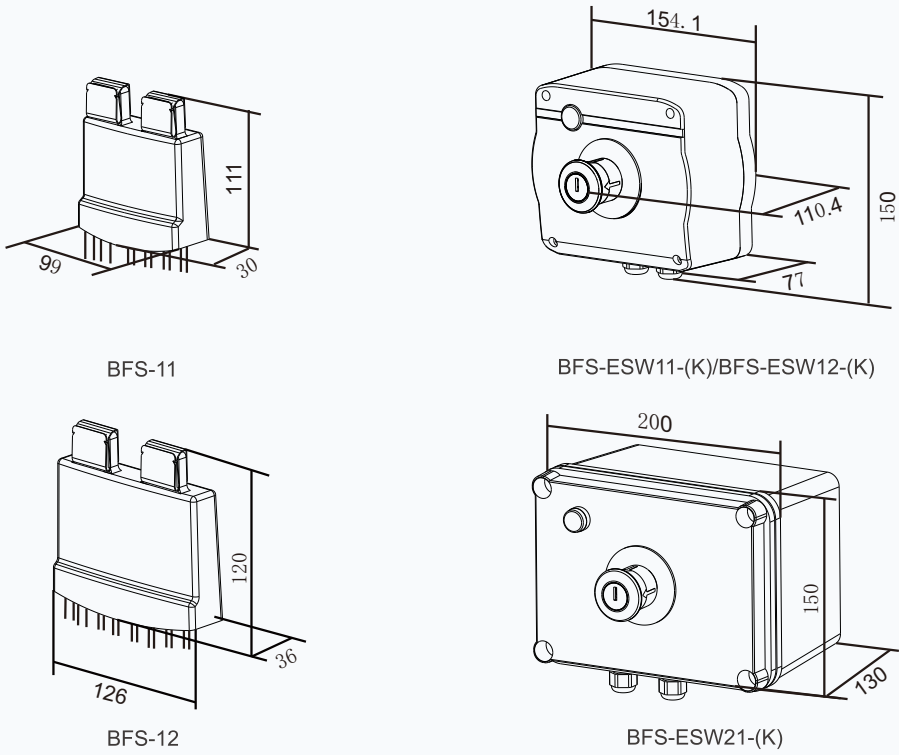
Model	BFS-ESW11(-K)	BFS-ESW12(-K)	BFS-ESW21(-K)
Input Voltage Range	100~240VAC		200V~480VAC
Maximum Working Current	0.5A	0.88A	0.7A
Input Frequency Range	47~63Hz		
Rated Output Voltage	24VDC		
Maximum Output Current	315mA	750mA	1250mA
Maximum Output Power	7.06W	18W	30W
Power Supply Cables	0.823mm² / 18AWG		
Cables Torque	0.5 NM/4.5lbin		
DIN Terminal Connector Wiring	0.5-4mm²/26AWG–10(Note:BFS-11/ BFS-12 uses communication connector 2x0.823mm²)		
DIN Terminal Torque	0.5-0.8Nm/4.5-7lbin		
Ambient Operating Temperature	-30°C to +70°C		-30°C to +85°C
Maximum BFS-11 Units	40 Units	90 Units	90 Units
Maximum BFS-12 Units	20 Units	45 Units	45 Units
Maximum Distance (First RSD to the Emergency Button Switch)	150m		

Ordering Information

Model Number	Description
BFS-11	Rapid Shutdown Unit for solar panel(s) 120V input
BFS-12	Rapid Shutdown Unit for solar panel(s) 2 x 120V input
BFS-ESW11	Emergency Button Switch for BFS-11/ BFS-12. (100-240V AC power input).
BFS-ESW12	Emergency Button Switch for BFS-11/ BFS-12. (100-240V AC power input).
BFS-ESW11-K	Emergency Button Switch with Key Lock for BFS-11 / BFS-12. (100-240V AC power input).
BFS-ESW12-K	Emergency Button Switch with Key Lock for BFS-11 / BFS-12. (100-240V AC power input).
BFS-ESW21	Emergency Button Switch for BFS-11 / BFS-12. (200V-480V AC power input).
BFS-ESW21-K	Emergency Button Switch with Key Lock for BFS-11 / BFS-12. (200V-480V AC power input).
BFS-CCABLE	20m signal cable with female connector for end of string.
BFS-CCABLES	2m signal cable with male and female connectors for between strings or panels.

Install Dimension

Unit: (mm)



CASE STUDY: Philippines with 1.2MW solar installation.



CASE STUDY: Pampanga, Philippines 1.3MW.

U-f guard

Napěťová a frekvenční ochrana

Přesná
Spolehlivá
Jednoduchá

Třífázová napěťová a frekvenční ochrana určená od jednoduchých instalací fotovoltaických systémů až po využití u kogeneračních jednotek, ochrany odběrných míst a v sítích, kde je rozvodnými společnostmi vyžadována pro podporu zachování kvality distribuční sítě. Přístroj může pracovat i v jednofázové síti.

Rozsah vypínacích napětí a frekvencí i reakční čas lze jednoduše nastavit pomocí podsvíceného displeje a jednoduchého menu. Měření parametrů sítě je možné nastavit buď pro třífázovou nebo jednofázovou soustavu, kde není požadována přítomnost všech tří fází.

Síťovou ochranu lze nastavit pro měření v jednom, dvou anebo tří stupních. Při nadpětí prvního stupně je po nastavení reakční doby 3 s přístroj automaticky nastavený pro agregaci podle ČSN EN 61000-4-30 třídy S.

Bílé LED podsvětlení umožňuje sledovat zobrazované hodnoty i v místech instalace, kde by jinak byla špatná viditelnost. Stav sepnutí relé je navíc indikován přidavnou dvoubarevnou LED.

Zařízení rovněž ukládá chybové stavy do paměti a pomocí displeje je možné zobrazit počet jednotlivých chyb. Dále se ukládá čas, po který je zařízení v provozu. Třetím ukládaným údajem je čas, po který je odpojený kontakt relé, ovládající výkonový spínací prvek.

Prodloužení doby odepnutí kontaktů výstupního relé od okamžiku detekce chyby v síti a to až 30 minut od posledně zaznamenaného překročení napětí nebo frekvence. Není tedy nutné ochranu v elektroinstalaci dovybavovat časovacím relé při požadavku dlouhých časů pro odpojení výkonového zařízení.

Umožňuje po nastavení v módu 2-stupň. anebo 1-stupň. měření v 1. stupni nadpětí automaticky vyřadit metodu agregace hodnot 10-min. měřicího okna. Od verze firmware 3.57 a současně v uživatelsky nastaveném módu jako jedno nebo dvoustupňová ochrana, je tato kompatibilní ochranou se staršími modely těchto ochran, které v té době ještě nemusely být vybaveny metodou měřících 10-min oken, jako jsou jinak od 1. 1. 2018 povinně součástí všech ochran třístupňového provedení.

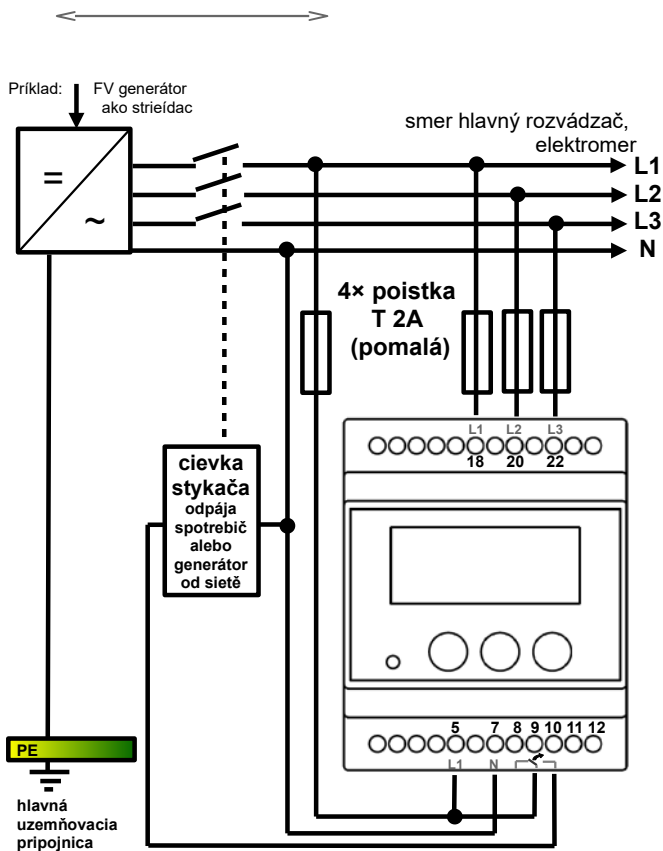
CZE+



**vhodné pro připojení mikrogenerátorů
k veřejné distribuční síti**

Technické údaje

Rozsah měřicího napětí	160 .. 300 V _{ac} / 150 .. 485 V _{ac} 40 .. 300 V _{ac} / 80 .. 485 V _{ac} <i>volitelně na obj.</i>
Napájecí napětí, příkon	150 .. 300 V _{ac} , 50 Hz ± 10%, < 3W rozšíření podpětí od 40 V _{ac} 0,5 s <i>volit. na obj.</i>
Stupně nastavení ochrany	- jednofázové nebo třífázové, volba měření ve 1, 2 nebo 3 stupních
Rozsah nastavení napěťové ochrany, přesnost měření	160 V _{ac} - 276 V _{ac} (měř. L proti N) ± 0,5 % S tř. alt. 100 V _{ac} - 288 V _{ac} <i>volitelně na objednávku</i> 280 V _{ac} - 485 V _{ac} (měř. L proti L) ± 0,5 % S tř.
Rozsah nastavení frekvenční ochrany, rozsah zobrazení, přesnost měření	46,00 - 54,50 Hz 46,000 - 54,500 Hz, ± 0,005 Hz
Sledovací doba - časové měřicí okno, krok nastavení	1. stupeň: podpětí 0,040 - 2 s, krok 20 ms, nadpětí 0,040 - 3,2 s, krok 20 ms, pod/nadfrekvence: 0,040 - 0,6 s, krok 20 ms 2. stupeň: podpětí 0,040 - 2 s, krok 20 ms, nadpětí 0,040 - 1 s, krok 20 ms, pod/nadfrekvence: 0,040 - 0,6 s, krok 20 ms 3. stupeň: nadpětí 0,100 s při volbě 276 nebo 287 V
Měření napěťové nesymetrie	1 - 20 %, po 1 %, vel. kroku 1 % z U _n =230 V
Výstupní kontakty	elektromechanické relé: - zákl. verze jednopólový odpíná 6 A / 250V _{ac} - rychlost odezvy < 10 ms - max. počet sepnutí 10 ⁵ při jmen. hodnotách - nastavitelná doba prodlevy znovusepnutí kontaktů relé od okamžiku odeznění chyby sítě nastavitelná od 5 s do 30 min, krok 1 s
Zaznamenávání datumu a času přepnutí kontaktů elektromech. relé	podrobné údaje o 14 posledních detekovaných odpojeních
Hodiny	nastavitelný kalendář s přesností hodin ± 1 min/měs, po odepnutí napájení si přístroj uchovává čas díky vnitřní baterii (> 5 let)
Pracovní teplota, vzdušná vlhkost, skladovací teplota, vzdušná vlhkost	-20°C .. + 60 °C, 95 % < 0,02 %/°C -30°C .. + 70 °C, 95 % (nekondenzující)
Průřez vodičů na svorky	max. 2,5 mm ²
Pouzdro přístroje	materiál ABS, samozhášivý podle normy UL94-V1
Montáž	symetr. lišta 35 mm, šíře 70 mm (4 moduly)
Zobrazení	LCD displej, podsvícení, dvoubarevná LED pro indikaci stavu relé
Elektrická životnost relé, přístroje	10 ⁵ sepnutí při jmenovit. výkonu, celková životnost > 40000 hodin
Způsob ovládání, nastavení, normy	3 tlačítka, přístup přes čtyřmístné heslo, na zvláštní objed. lze přiřadit unikátní heslo, EN 60255-1; 60255-127; 61010-1, 2-201; 61000-4-30 ve třídě S; 50438; 50160 třída 2



Obr. 1: Schéma zapojenia zariadenia

smer hlavný rozvádzač, elektromer

L1

L2

L3

N

7