Poľnohospodárske družstvo podielníkov v Spišskej Teplici
Lesná 457
059 34 Spišská Teplica

Naše číslo: 10167/2023/5100131530
Vybavuje:
Email info@vsdas.sk

V Košiciach, dňa 05.05.2023

Vec: Vyjadrenie VSD, a.s. k žiadosti o zmenu MRK lokalneho zdroja

Našej spoločnosti bola dňa 19.04.2023 doručená žiadosť o pripojenie zdroja do distribučnej sústavy.

Investičný zámer:	FVZ PDP Spišská Teplica
Žiadateľ:	Poľnohospodárske družstvo podielníkov v Spišskej Teplici,, Lesná 457, 059 34 Spišská Teplica
Miesto stavby:	Spišská Teplica, Lesná 457, č. parc. C: 2041/2, kat.: Spišská Teplica
Okres:	Poprad
Požadovaný inštalovaný výkon:	90,00000 kW
Typ výroby:	slnečná energia
Typ podnikania:	Prevádzka zdroja bude Lokálnym zdrojom v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z.
Spôsob prevádzky:	Prebytok výroby do distribučnej sústavy
Pohonná jednotka (striedač, motor):	Growatt MID50KTL3-X2 1ks, Growatt MID40KTL3-X2 1ks
Typ generátora (FV panel, generátor) A:	DAH Solar DHM-72X10 550W
Počet generátorov A:	180 ks
Zdanlivý výkon generátora:	0,550 kVA
Činný výkon generátora:	0,550 kW
Celkový inštalovaný výkon:	90 kW
Hybridný systém:	NIE
Napäťová úroveň DS:	VN
Počet fáz pripojenia:	3
Napájacia ES:	ES0485-02 Poprad II
Číslo VN/TM vybavenia:	V258/00000485-S-J-VZ-00594
Schválený inštalovaný výkon:	**90 kW**
Schválená MRK:	**90 kW**
EIC odberného miesta:	**24ZVS0000001858H**
EIC odovzdávacieho miesta:	**24ZVS0000815483Q**

S požadovanou zmenou MRK zdroja zo **100kW** na **90kW** súhlasíme pri dodržaní nasledovných podmienok:

Týmto vyjadrením sa ruší pôvodné vyjadrenie č. 15960/2022 a č. 3584/2023.

1. Vyvedenie výkonu – do distribučnej sústavy VSD, a.s. je totožné s miestom pripojenia existujúceho odberného miesta žiadateľa, t.j. cez TS0537-0010 PD Spišská Teplica (cudzia) a UV258-ST11 do vedenia VN č. 258. Vedenie VN č. 258, je v základnom zapojení v danej lokalite napájané z ES0485-02 Poprad II, v ktorej trojfázový skratový výkon Sk3f" na strane 22kV je 300,45 MVA.

Odpínanie VN prípojky je zabezpečené jestvujúcim úsekovým odpínačom s označením UV258-ST11.

2. Majetkové rozhranie Prevádzkovateľa distribučnej sústavy a budúceho nového el. zariadenia – zariadenie PDS končí na kotevných izolátoroch transformačnej stanice TS0537-0010 PD Spišská Teplica. Transformačná stanica TS0537-0010 PD Spišská Teplica je v majetku odberateľa.

3. Meranie elektriny – všeobecne platí, že každé odberné miesto s inštalovaným zdrojom bude merané inteligentným elektromerom s priebehovým meraním a diaľkovým zberom dát. Pri priamom meraní vyžadujeme v elektromerovom rozvádzači inštaláciu vývodového ističa, ktorý zamedzí zavlečeniu spätného napätia zo zdroja počas činností prevádzkovateľa distribučnej sústavy). Vývodový istič sa inštaluje s rovnakou amperickou hodnotou ako hlavný istič.

Pri inštalácii zdroja je možné úpravy týkajúce sa merania spotreby a dodávky elektriny zrealizovať aj v existujúcom elektromerovom rozvádzači. VSD. a.s. ale odporúča aj v tomto prípade preloženie prvkov merania do samostatného elektromerového rozvádzača na verejne prístupné miesto.

Na podmienke preloženia elektromerového rozvádzača na verejne prístupné miesto trváme v prípade, že v existujúcom rozvádzači nie je možné zrealizovať požadované úpravy (meranie 4kvadrantovým elektromerom a osadením ističa za elektromerom, ktorý zamedzí zavlečeniu spätného napätia zo zdroja počas činností prevádzkovateľa distribučnej sústavy), alebo v nasledujúcich prípadoch:

- pri umiestnení existujúceho elektromerového rozvádzača v prístavbách, hospodárskych budovách, garážach, v miestnostiach s prístupom cez obytnú časť,

- pri umiestnení existujúceho elektromerového rozvádzača vo výškach mimo rozsahu definovanom v dokumente spoločnosti VSD, a.s. "Podmienky merania elektriny ",

- pri sťaženom prístupe a manipulácii v existujúcom elektromerovom rozvádzači. Manipulácia v elektromerovom rozvádzači musí byť vykonateľná bez nutnosti použitia pomôcok (napr. stolička, rebrík, a pod.), t.j. elektromer vo výške do 1700 mm od pevnej podlahy.

Návrh a realizácia merania elektriny musí v plnom rozsahu zodpovedať dokumentu „Podmienky merania elektriny“, ktorý je platný v zásobovacej oblasti VSD, a.s.

Upozornenie: V prípade inštalácie zdroja na existujúcom odbernom mieste, ktorého fakturačné meranie je vybavené meracími transformátormi prúdu (ďalej ako MTP), prípadne meracími transformátormi napätia (ďalej ako MTN), je potrebné overiť ich prevod vo vzťahu k aktuálnej MRK v smere odber resp. dodávka podľa tabuľky č.5 Dokumentu Podmienky merania elektriny. Uvedený dokument sa nachádza na stránke www.vsds.sk > Informácie a dokumenty > Meranie distribúcie elektriny > Súvisiace dokumenty > Podmienky merania elektriny. Informácia o nutnosti výmeny MTP/MTN bude uvedená vo vyjadrení VSD, a.s. k predloženej projektovej dokumentácii, vrátane postupu pre ich výmenu.

Výmena MTP mimo predpísaného postupu podľa predchádzajúcej vety nie je dovolená a môže spôsobiť nekorektné meranie odberu/dodávky elektriny na fakturačnom meradle, za ktoré naša spoločnosť nenesie zodpovednosť.

Pri realizácii zdroja žiadame, aby bola zapracovaná podmienka:

Na odbernom mieste žiadame pred pripojením zdroja vymeniť jestvujúce meracie transformátory prúdu (MTP) za nové z dôvodu nevyhovujúcej triedy presnosti MTP určenej pre odberné miesta s inštalovaným zdrojom. Štítkové údaje nových MTP – prevod 400/5A, trieda presnosti 0,2s a menovitý výkon 10VA. Nadprúdové číslo nie väčšie ako 5, metrologické overenie platné v SR.

4. Nastavenie ochrán – VSD, a.s. Vám predpisuje nasledovné nastavenie ochrán, ktoré je uvedené v prílohe č.1 tohto listu a ktoré zároveň tvorí jeho neoddeliteľnú súčasť.

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“.

Pri opakovanom odpojení (odstávke) je prevádzkovateľ zdroja povinný hlásiť túto skutočnosť u PDS.

Po odpojení sa opätovné zapínanie zdroja (OZZ) realizuje podľa príslušnej tabuľky daného typu zdroja “Požadované nastavenie sieťových ochrán pre opätovné zapínanie zdroja po plánovanom vypnutí alebo po poruche v DS”, uvedenej v kapitole 4.2.2, prílohy č.3 dokumentu Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy spoločnosti Východoslovenská distribučná, a.s.

5. Rozpojovacie a Hlavné rozpojovacie miesto – Každý zdroj musí z hľadiska bezpečnej a spoľahlivej prevádzky DS obsahovať predovšetkým nasledovné spínacie zariadenia:

- Rozpojovacie miesto (RM) – Predstavuje verejne prístupné spínacie miesto s funkciou rozpájania (odpájania) za účelom viditeľného odpojenia elektroenergetického zariadenia užívateľa od DS.

- Hlavné rozpojovacie miesto (HRM väzobný spínač) – spínacie zariadenie, na ktoré pôsobí sieťová ochrana musí zabezpečiť galvanické oddelenie vo všetkých troch fázach. V prípade požiadavky PDS má byť HRM diaľkovo ovládané. V prípade viacerých generátorov jedného zdroja sa použije jedno spoločné HRM.

6. Účinník – VSD, a.s. Vám po pripojení zdroja predpisuje v mieste pripojenia dodržať účinník cosφ v intervale 0,95 až 1 pre stav odberu elektriny z DS. V stave prípadnej dodávky elektriny do DS až do výšky MRK musí byť zdroj prevádzkovaný s kapacitným charakterom dodávky (t.j. dodávka činnej energie, odber jalovej energie) v rozsahu účinník cosφ v intervale 0,98 až 1. Upozorňujeme na potrebu kompenzácie nabíjacieho výkonu všetkých nových 22 kV vedení, ktoré v súvislosti s pripojením zdroja vzniknú, tak v distribučnej sústave ako aj v časti elektrického zariadenia žiadateľa. Odber jalového výkonu zdroja bude navýšený o nabíjací výkon týchto vedení, prípadne bude použité vhodné kompenzačné zariadenie induktívneho charakteru.

7. Zmluva o pripojení a prístupe – Návrhy zmlúv o pripojení a prístupe zdroja do DS Vám budú expedované do 30 dní po doručení kompletnej žiadosti. Lehota na podpísanie a doručenie návrhov zmlúv VSD je najneskôr do termínu doručenia oznámenia o prevádzke vrátane povinných príloh uvedených nižšie v tomto vyjadrení. **Upozorňujeme, že predmetom zmluvy o pripojení budú výlučne práva a povinnosti zmluvných strán týkajúce sa pripojenia zariadenia na výrobu a/alebo uskladňovanie elektriny do distribučnej sústavy.** Uzatvorenie zmluvy o pripojení neznamená, že dané zariadenie, resp. jeho prevádzkovateľ získa automaticky právo na prenesenie zodpovednosti za odchýlku na iného účastníka trhu s elektrinou, na výkup vyrobenej elektriny, na doplatok alebo na príplatok, resp. na získanie statusu malého alebo lokálneho zdroja. Pre nadobudnutie uvedených práv podľa predchádzajúcej vety je potrebné, aby žiadateľ splnil všetky ďalšie podmienky a povinnosti stanovené platnou legislatívou, najmä zákonom č. 309/2009 Z.z.

8. Projektovú dokumentáciu (PD) – technického riešenia pripojenia stavby spracovanú v zmysle platnej legislatívy a STN požadujeme predložiť na posúdenie a odsúhlasenie v digitálnej forme (*.pdf - skrátené názvy bez diakritiky). Žiadosť o vyjadrenie k PD prosíme zasielať na vzorovom formulári, ktorý je prílohou tohto vyjadrenia resp. je zverejnený na našom webovom sídle www.vsds.sk. Formulár musí obsahovať aj číslo vyjadrenia VSD, a.s. k žiadosti o pripojenie zdroja, prípadne posledného vyjadrenia k PD zdroja. Ak žiadosť o vyjadrenie k PD nebude zaevidovaná ako žiadosť o vyjadrenie k PD zdroja a zaslaná na vzorovom formulári, PD bude žiadateľovi vrátená. Projektovú dokumentáciu žiadame zaslať na vyjadrenie až po zaslaní podpísaných zmlúv - zmluvy o pripojení zdroja do DS a zmluvy o prístupe z vašej strany späť na adresu sídla spoločnosti VSD, a.s. V opačnom prípade nebude žiadosť o vyjadrenie k PD zaevidovaná a posúdená, a bude vrátená žiadateľovi.

K PD priložte kópiu tohto nášho vyjadrenia.

VSD, a.s. požaduje, aby dokumentácia obsahovala:

- Návrh merania elektriny, ktoré má byť realizované 4 kvadrantovým elektromerom. Návrh

a realizácia merania elektriny musí v plnom rozsahu zodpovedať dokumentu „Podmienky merania elektriny“, ktorý je platný v zásobovacej oblasti VSD, a.s. Meranie požadujeme umiestniť na verejne prístupnom mieste.

- Projekt elektrických ochrán zdroja s presnými údajmi o druhu, výrobcovi, zapojení a funkcii ochrán. Nastavenie ochrán ovládajúce vypínače alebo nastavenie automatického spínacieho zariadenia bude písomne dohodnuté medzi VSD, a.s., a prevádzkovateľom zdroja v priebehu konzultácií pred pripojením zdroja.
- PD pripojenia zariadenia do distribučnej sústavy musí obsahovať, okrem iného, aj identifikáciu jestvujúceho odberného miesta (ČOM a číslo elektromera existujúceho odberu), jednoznačné označenie ističov (napr. rodinný dom, prívod z DS, prívod z FVE a pod.)
- Jednopólovú schému vyvedenia výkonu od zdroja (generátor, FV panely, striedače, batériové úložisko) po vyvedenie výkonu do distribučnej sústavy (poistková skriňa, úsekový vypínač a pod.) s jednoznačným označením rozpojovacieho miesta (RM - hranica majetku medzi prevádzkovateľom odberného miesta a prevádzkovateľom DS) a hlavného rozpojovacieho miesta (HRM – spínací prvok, na ktorý pôsobí sieťová ochrana).
- Projekt dátového pripojenia zdroja (zdroje s inštalovaným výkonom od 100kW vrátane). Je potrebné vypracovať projekt pre dátové pripojenie Vášho zdroja pre potreby dispečerského riadenia VSD, a.s. Zdroje pripojené do distribučnej sústavy musia vyhovovať štandardom riadiacich a informačných systémov dispečerských pracovísk a energetických objektov prevádzkovateľa distribučnej sústavy. Kontaktnou osobou pre dátové pripojenie je Ing. Róbert Janke (janke_robert@vsdas.sk, t.č. 055/610 27 19).

9. Miestny prevádzkový predpis. Prevádzkovateľ lokálneho zdroja musí vypracovať miestny prevádzkový predpis, ktorý okrem iného bude definovať povinnosti a postupy prevádzkovateľa zdroja a prevádzkovateľa distribučnej sústavy pri bežnej prevádzke, ako aj pri poruchových stavoch pripojeného energetického zariadenia a distribučnej sústavy. Miestny prevádzkový predpis je potrebné zaslať VSD, a.s. na schválenie v elektronickej forme. Vzor miestneho prevádzkového predpisu pre zdroje zverejnila VSD, a.s. na svojom webovom sídle www.vsds.sk v časti Výrobcovia a dodávatelia/ Výrobcovia elektriny/ Pripojenie zdroja/ Pripojenie zdroja s výkonom nad 10kW/ Súvisiace dokumenty.

10. Technická obhliadka a Funkčná skúška zdroja – Pred pripojením zdroja do distribučnej sústavy sa vykoná tzv. technická obhliadka zdroja, ktorou sa má preukázať, že pripojované zariadenie vyhovuje „Technickým podmienkam“ VSD, a.s. Zároveň bude vypracovaný protokol o vykonaní a výsledkoch vykonanej technickej obhliadky a funkčnej skúšky.

11. Oznámenie o prevádzke – Výrobca elektriny z lokálneho zdroja, je k uplatneniu práv uvedených v §4b odseku 2 zákona č. 309/2009 o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov povinný podať prevádzkovateľovi distribučnej sústavy oznámenie o prevádzke lokálneho zdroja do DS. Oznámenie o prevádzke lokálneho zdroja do DS sa zasiela výlučne elektronicky na emailovú adresu mer_hodnoty@vsdas.sk. VSD, a.s. požaduje k oznámeniu priložiť nasledovné prílohy :

- kópia protokolu o vykonaní funkčnej skúšky zdroja spoločnosťou VSD, a.s., vydaného v zmysle platného prevádzkového poriadku prevádzkovateľa distribučnej sústavy Východoslovenská distribučná, a.s. (príloha č.2 prevádzkového poriadku spoločnosti VSD, a.s.).

Vzor oznámenia o prevádzke zverejnila VSD, a.s. na svojom webovom sídle www.vsds.sk v časti Výrobcovia a dodávatelia/ Výrobcovia elektriny/ Pripojenie zdroja

Ďalšie upozornenia:

- V prípade inštalácie hybridného systému, ktorý už bol testovaný spoločnosťou VSD, a.s. a zároveň sa nachádza na zozname schválených typov pre inštaláciu v DS VSD (na stránke www.vsds.sk v časti Výrobcovia a dodávatelia/ Výrobcovia elektriny/ Pripojenie zdroja/ Pripojenie zdroja/

Pripojenie hybridného systému), je potrebné dodržať schému zapojenia uvedenú pre predmetný systém. Každé iné zapojenie testovaného hybridného systému musí byť vopred odsúhlasené spoločnosťou VSD, a.s., t.j. ešte pred jeho inštaláciou.

- V prípade jednofázových hybridných systémov musí byť rozdelenie vnútornej inštalácie na zálohovanú a nezálohovanú časť tak, aby mohli byť v zálohovanej časti pripojené iba jednofázové spotrebiče, resp. do zálohovanej časti nie je prípustné pripájať inštalácie akejkoľvek trojfázovej inštalácie.
- V prípade, že sa v texte tohto vyjadrenia uvádza „zdroj na výrobu elektriny“ alebo „zdroj“ alebo „výrobca“, platí uvedené rovnako a analogicky aj pre zariadenie na uskladňovanie elektriny a prevádzkovateľa zariadenia na uskladňovanie elektriny a to v závislosti od charakteru elektroenergetického zariadenia pripájaného do distribučnej sústavy.
- Umiestnenie stavby – záujmové územie nie je v kolízii s jestvujúcimi podzemnými sieťami v správe a majetku VSD, a.s. Požadujeme dodržať ustanovenia zákona 251/2012 Z.z. o ochranných pásmach 22kV vzdušných vedení s holými vodičmi a činnostiach v nich.
- Podmienkou pripojenia je zamedzenie zavlečenia spätného napätia do siete a zabezpečenie odpojenia Vášho zdroja na výrobu elektrickej energie od distribučnej siete v prípade nižšej hodnoty napätia v sieti akou je rozbehová hodnota podpäťovej ochrany (už pri výpadku jednej fázy).
- Pri zmene základného zapojenia siete, pre ktoré bolo počítané pripojenie zdroja, si VSD, a.s. vyhradzuje právo obmedzenia výroby Vášho zdroja.
- Pri projektovaní a výstavbe prípojky a jej zariadení upozorňujeme na dodržanie ochranných pásiem zariadení elektrizačnej sústavy v zmysle §43 Zákona o energetike 251/2012 v znení neskorších predpisov, ako aj na dodržanie platných noriem a štandardov VSD, a.s.
- Do sústavy VSD, a.s. je možné pripojiť len také zariadenie, ktoré svojim spätným pôsobením neovplyvňuje distribučnú sústavu a jej používateľov.
- V dokumentácii je potrebné zohľadniť údaj o príspevku zdroja k počiatočnému skratovému prúdu v uvažovanom bode pripojenia. Tento príspevok je potrebné určiť z parametrov použitého typu zdroja. Následne je potrebné posúdiť navrhnuté dimenzie zariadení ako aj použitých elektrických ochrán.
- Ďalšie podrobné technické podmienky pre pripojenie a prevádzku zariadení na výrobu podľa typu (A až D) sú uvedené v bode 2.3 a v kapitolách 4.2 a 4.3, prílohy č.3 dokumentu Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy spoločnosti Východoslovenská distribučná, a.s. Uvedené požiadavky sú v súlade s Nariadením komisie (EÚ) 2016/631 zo dňa 14. apríla 2016, ktorým sa stanovuje sieťový predpis pre požiadavky na pripojenie výrobcov elektriny do elektrizačnej sústavy. V zmysle uvedeného nariadenia, VSD stanovila všeobecne platné požiadavky, podľa tohto nariadenia, ktoré boli dňa 14. 12. 2018 schválené rozhodnutím č. 0017/2018/E-EU regulačného orgánu členského štátu, t.j. Úradom pre reguláciu sieťových odvetví.
- Na preukázanie súladu s požiadavkami Nariadenia komisie (EÚ) 2016/631 vlastník zariadenia na výrobu elektrickej energie musí poskytnúť správu s výsledkami simulácie za každú jednotlivú jednotku na výrobu elektrickej energie v rámci zariadenia na výrobu elektrickej energie prevádzkovateľovi DS v rámci predkladania dokumentácie k Technickej obhliadke zdroja.
- Všetky technické aspekty súvisiace s pripojovaním Vášho zdroja do distribučnej sústavy VSD, a.s. musia spĺňať „Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy“, ktoré predstavujú záväzný dokument pre všetky subjekty žiadajúce o pripojenie do distribučnej sústavy. Technické podmienky, podmienky merania, vzory žiadosti a tlačív, záväzné štandardy pracovných postupov a materiálov a pod., ktoré sú zverejnené na našom webovom sídle www.vsds.sk.
- Pripojenie plánovaného zdroja do distribučnej sústavy VSD, a.s. bude možné realizovať až po splnení podmienok uvedených v tomto liste.
- Za správnosť, úplnosť a celkové technické riešenie podľa platných predpisov je zodpovedný projektant.
- VSD, a.s. požaduje ďalšie stupne projektovej dokumentácie predložiť na vyjadrenie.

- Toto vyjadrenie nie je možné použiť pre účely územného a stavebného konania.

Naše vyjadrenie platí 12 mesiacov od jeho vydania, pokiaľ nedôjde k zmene údajov, na základe ktorých bolo vydané.

S pozdravom

Ing. Marek Palgut
vedúci úseku
Riadenie investícií

Ing. Jaroslav Valichnáč
vedúci odboru
Rozvoj distribučnej sústavy VN a NN

FVZ PDP Spišská Teplica - 90,00 kW
Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z.

Obsah:

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

Grafická časť
B01 Situácia širších vzťahov
B02 Situácia umiestnenia FV panelov
B03 Konštrukcia pre FV panely
B04 Prehľadová schéma napájania
B05 Rozvádzač RFVZ1

Prílohy
C01 Informatívny výpis z katastra nehnuteľností
C02 FV panel - katalógový list
C03 FV panel - certifikát
C04 FV striedače - katalógový list
C05 FV striedače - inštalácia
C06 FV striedače - certifikát
C07 Bezpečné vypínanie - katalógový list
C08 Sieťová ochrana - katalógový list
C09 Vyjadrenie VSD, a.s. č. 10167/2023

REV1

Vypracoval : Ing. Karpinský	Kontroloval: Ing. Biroš	Zhotoviteľ: BBFelektro s.r.o. Radlinského 17/B 05 201 Spišská Nová Ves bbfeletro@bbfelektro.sk
Vypracoval :	Schválil: Ing. Biroš	
Objednávateľ: Východoslovenská energetika a.s., Mlynská 31, 042 91 Košice		
Investor: Poľnohospodárske družstvo podielnikov v Spišskej Teplici, Lesná 457, 059 34 Spišská Teplica		
Akcia: FVZ PDP Spišská Teplica – 90,00 kW Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z.		Číslo zákazky: 2270
		Archívne číslo: 2270
		Dátum: 06/2023
Objekt:		Formát: 1xA4
Časť: Elektroinštalácia		Mierka: – / Súprava:
Názov: Obálka		Stupeň: DRS
		Číslo prílohy: 00

REV1

Vypracoval : Ing. Karpinský	Kontroloval: Ing. Biroš	Zhotoviteľ: BBFelektro s.r.o. Radlinského 17/B 05 201 Spišská Nová Ves bbfeletro@bbfelektro.sk
Vypracoval :	Schválil: Ing. Biroš	
Objednávateľ: Východoslovenská energetika a.s., Mlynská 31, 042 91 Košice		
Investor: Poľnohospodárske družstvo podielnikov v Spišskej Teplici, Lesná 457, 059 34 Spišská Teplica		
Akcia: FVZ PDP Spišská Teplica – 90,00 kW Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z.		Číslo zákazky: 2270
		Archívne číslo: 2270
		Dátum: 06/2023
Objekt:		Formát: 15xA4
Časť: Elektroinštalácia		Mierka: – / Súprava:
Názov: Technická správa		Stupeň: DRS
		Číslo prílohy: A01

1. Rozsah projektu

Projekt rieši zariadenie fotovoltického zariadenia (ďalej len FVZ) a vyvedenie výkonu FVZ 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
- AC a DC vyvedenie výkonu
- návrh rozvádzačov RFVZ1, RSS1
- vyvedenie výkonu do rozvádzača SR5.2
- výber a inštaláciu striedačov
- dátové pripojenie striedačov do siete Internet
- uzemnenie a ochranu proti prepätiam
- bezpečné vypnutie dodávky elektrickej energie na AC aj DC strane

Projekt nerieši:

- dátové pripojenie zdroja pre potreby dispečerského riadenia VSD, a.s.
- bleskozvod a uzemnenie budovy
- úpravu elektroinštalácie nachádzajúcej sa v predmetnej budove investora mimo vyššie uvedenej
- statické posúdenie konštrukcií FV panelov a ich osadenia
- protipožiarnu bezpečnosť budovy

2. Projektové podklady

- požiadavky investora
- projektová dokumentácia stavebnej časti
- obhliadka na mieste
- predpisy a normy STN
- vyjadrenie VSD, a.s. k žiadosti o pripojenie lokálneho zdroja

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	-	Elektrické inštalácie budov. Časť 7-712: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Solárne fotovoltické (PV) napájacie 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 61140:2004	-	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.

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

Ochranné opatrenie:

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

Doplnková ochrana:

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

3.2. Umiestnenie zariadenia

Poľnohospodárske družstvo podielnikov v Spišskej Teplici, Lesná 457, 059 34 Spišská Teplica

3.3. Celkový uvažovaný inštalovaný výkon

Pi = 90,000 kWp (99,000 kWp inštalovaného výkonu FV panelov).

3.4. Spôsob prevádzky výroby

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

3.5. Koeficient súčasnosti

ß = 1 v čase maximálneho slnečného svitu.

3.6. Kompenzácia

Nie je riešená, elektrická energia bude vyrábaná s cosφ ≈ 1.

3.7. EIC odberného miesta

24ZVS0000001858H

3.8. EIC odovzdávacieho miesta

24ZVS0000815483Q

3.9. Majetkové rozhranie

Majetkové rozhranie Prevádzkovateľa distribučnej sústavy (PDS) a budúceho nového elektrického zariadenia – zariadenie PDS končí na kotevných izolátoroch transformačnej stanice TS0537-0010 PD Spišská Teplica. Transformačná stanica TS0537-0010 PD Spišská Teplica je v majetku odberateľa.

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 úsekový odpínač transformačnej stanice TS0537-0010 PD Spišská Teplica s označením UV258-ST11.

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 stýkač s označením KM-HRM, na ktorý pôsobí sieťová ochrana a je umiestnený v rozvádzači RFVZ1.

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. 2270, 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 zariadenie fotovoltického zariadenia (ďalej len FVZ) a vyvedenie výkonu FVZ do distribučnej siete VSD, a.s. ako Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z..

Samotné fotovoltické zariadenie bude pozostávať z monokryštalických kremíkových fotovoltických modulov upevnených na podperných konštrukciách na streche budovy, striedačov určených 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. Samotné podperné konštrukcie FV panelov budú položené na strešnom plášti budovy a zaťažené.

5.2. Bilancia výroby elektrickej energie

Inštalovaný výkon FVZ: 90,000 kWp (99,000 kWp inštalovaného výkonu FV panelov).

Odhadovaná ročná výroba elektrickej energie: 76 900,00 kWh/rok.

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

5.3. Fotovoltické panely

Elektrické parametre použitých fotovoltických panelov DAHSolar DHM72X10 550W:

Menovitý výkon	P_N = 550 Wp
Napätie v bode maximálneho výkonu	U_{mpp} = 42,40 V
Prúd v bode maximálneho výkonu	I_{mpp} = 12,97 A
Napätie naprázdno	U_0 = 50,20 V
Skratový prúd	I_{SC} = 13,78 A
Maximálna účinnosť modulu	η_m = 21,28 %
Maximálne systémové napätie	1500 V DC

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

Navrhované FVZ bude obsahovať 180 ks týchto fotovoltických panelov. Fotovoltické panely budú upevnené priamo na strechu na montovanú podpernú konštrukciu a upevnia sa na ňu pomocou hliníkových typových úchytov.

5.4. Striedače

V navrhovanom FVZ sa použije 1 ks striedača Growatt MID 50KTL3-X2 a 1 ks striedača Growatt MID 40KTL3-X2. Striedače zaistia premenu jednosmerného napätia fotovoltických panelov na trojfázové striedavé napätie a následnú priamu dodávku elektrickej energie s fázovaním na sieť 400V, 50Hz.

Striedače budú umiestnené v zmysle príslušnej výkresovej časti tejto projektovej dokumentácie.

Elektrické parametre použitého striedača Growatt MID 50KTL3-X2:

Vstupné veličiny	
Max. výkon DC	P_{NDC} = 75,00 kW
Počet MPP sledovačov (trackerov) / počet vstupov na sledovač	4/2
Rozsah MPP napätia	200 - 1000 V
Maximálne napätie naprázdno na DC strane	1100 V
Maximálny vstupný DC prúd na jeden sledovač	32 A
Maximálny skratový DC prúd na jeden sledovač	40 A
Výstupné veličiny	
Menovitý výkon AC	P_{NAC} = 50,00 kW / 55,50 kVA
Rozsah výstupného napätia	400 V
Menovitý prúd AC	3 x 84,1 A
cosφ	≈1

Elektrické parametre použitého striedača Growatt MID 40KTL3-X2:

Vstupné veličiny	
Max. výkon DC	P_{NDC} = 60,00 kW
Počet MPP sledovačov (trackerov) / počet vstupov na sledovač	4/2
Rozsah MPP napätia	200 - 1000 V
Maximálne napätie naprázdno na DC strane	1100 V
Maximálny vstupný DC prúd na jeden sledovač	32 A
Maximálny skratový DC prúd na jeden sledovač	40 A
Výstupné veličiny	
Menovitý výkon AC	P_{NAC} = 40,00 kW / 44,40 kVA
Rozsah výstupného napätia	400 V
Menovitý prúd AC	3 x 84,1 A
cosφ	≈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 striedačov. 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.

Na vizualizáciu a zber dát o výrobe FVZ bude slúžiť platforma Growatt ShineServer. Pre tento účel bude každý striedač doplnený o zariadenie Shine4G-X s dátovou SIM kartou, ktorá zabezpečí pripojenie do siete Internet a komunikáciu s platformou Growatt ShineServer.

5.5. 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 200 – 1000 V). Výpočet počtu FV panelov v stringoch tvorí samostatnú časť tejto projektovej dokumentácie.

Striedač - INV1 - Growatt MID 50KTL3-X2:
Pripojenie FV panelov pre striedač (spolu 7 stringov):

- MPPT1, PV1: String 1.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT1, PV2: String 2.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT2, PV3: String 3.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT2, PV4: String 4.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT3, PV5: String 5.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT3, PV6: -
- MPPT4, PV7: String 6.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT4, PV8: String 12.xx - 1 x 10 ks FV panelov v stringu

Striedač - INV2 - Growatt MID 40KTL3-X2:
Pripojenie FV panelov pre striedač (spolu 5 stringov):

- MPPT1, PV1: String 7.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT1, PV2: String 8.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT2, PV3: String 9.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT2, PV4: -
- MPPT3, PV5: String 10.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT3, PV6: -
- MPPT4, PV7: String 11.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT4, PV8: -

5.6. Rozvádzač RFVZ1

Rozvádzač RFVZ1 slúži pre ochranu striedača pred rušivými vplyvmi atmosférických prepätí a za účelom odpojenia striedača od AC a DC siete pri jeho kontrole a servise.

Rozvádzač RFVZ1 bude plastový rozvádzač, povrchová montáž, min. IP44 a po otvorení dverí s IP20 a s výzbrojou podľa príslušnej časti výkresovej dokumentácie. Rozvádzač RFVZ1 bude obsahovať prepäťové ochrany SPD typ 2 pre DC a SPD typ 1+2 pre AC stranu, jednosmerné poistkové odpínače pre odpojenie jednotlivých stringov FV panelov a hlavné rozpojovacie miesto (HRM).

Pre pripojenie káblov na AC aj 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.

5.7. Vyvedenie výkonu FVZ

Výkon striedačov bude cez rozvádzač RFVZ1 vyvedený káblom WL-FVZ: 1-CYKY-J 5x95, na nový istič FA-FVZ (In=250A, Ir = 187,5A, r=0,75) doplnený do existujúceho rozvádzača RH1, poľa č.1 za vývod do kompenzačného rozvádzača RC1.1.

5.8. Fakturačné meranie výroby a spotreby elektrickej energie

Existujúce fakturačné meranie dodávateľa elektrickej energie je umiestnené v existujúcom rozvádzači RST v trafostanici TS0537-0010 PD, ktorá je umiestnená na verejne prístupnom mieste. Existujúce fakturačné meranie dodávateľa elektrickej energie je totožné s miestom pripojenia existujúceho odberného miesta žiadateľa. Existujúce meranie je prevedené ako polopriame.

Existujúce meracie transformátory prúdu 400/5A, ktoré sú umiestnené na zberniciach rozvádzača RH je potrebné vymeniť za nové s parametrami **400/5A, 10VA, 0,2s**, nadprúdové číslo nie väčšie ako 5, úradne overené.

EIC kód odberného miesta: 24ZVS0000001858H

EIC kód odovzdávacieho miesta: 24ZVS0000815483Q

Limitovanie dodávok elektriny do siete nebudú na žiadosť investora v tejto projektovej dokumentácii riešené.

Existujúce fakturačné meranie je zapojené v súlade s požiadavkami uvedenými v dokumente Podmienky merania elektriny. Fakturačné meranie bude umiestnené 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 HRM (Hlavné rozpojovacie miesto HRM) v rozvádzači RFVZ1. Týmto zapojením je zabezpečené zamedzenie zavlečenia 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 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, 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 (Uf- fázové napätie) / VN (Un – združené napätie):

Funkcia	**Označenie**	**Požadované nastavenie**	
		Nastavenie pre vypnutie	**Max. vypínací čas t_{max} (s)**
Nadpätie	U >	1,1 Uf / Un	0,1
Podpätie	U <	0,85 Uf / Un	0,1
Nadfrekvencia	f >	51,5 Uf / Un	0,1
Podfrekvencia	f <	47,5 Uf / Un	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 a ukončením na DC prívodných svorkách na striedačoch. Táto časť kabeláže bude prevedená solárnymi káblami o priereze 6 mm^2. 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 striedačov bude cez rozvádzač RFVZ1 vyvedený káblom WL-FVZ: 1-CYKY-J 5x95 na nový istič FA-FVZ (In=250A, Ir = 187,5A, r=0,75) doplnený do existujúceho rozvádzača RH1, poľa č.1 za vývod do kompenzačného rozvádzača RC1.1.

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 rozvádzaču RFVZ1 bude prevedená v káblovom žľabe.

AC vyvedenie výkonu zo striedača do rozvádzača RFVZ1 bude prevedené v káblovom žľabe. Vývod z rozvádzača RFVZ1 do existujúceho rozvádzača RH1 bude vedený v novom káblovom žľabe.

5.14. Bleskozvod, uzemnenie a ekvipotenciálne vyrovnanie

Bleskozvod a uzemnenie objektu investora tento projekt nerieši. Strecha, na ktorej budú umiestnené FV panely má riešený bleskozvod. Uzemnenie objektu ostáva existujúce. Pri umiestňovaní FV panelov je potrebné dodržať dostatočnú odstupovú vzdialenosť FV panelov a ich konštrukcií od zachytávacej sústavy bleskozvodu.

Systém potenciálového vyrovnania bude tvorený novou prípojnicou PPVx1 ktorá sa umiestnia pri striedači a rozvádzači RFVZ1. Na prípojnicu PPV1 sa pripoja podperné konštrukcie FV panelov, konštrukcie v ktorých bude uložená kabeláž a GND svorka striedača. Prípojnica PPV1 sa prepojí na spoločné uzemnenie objektu.

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).

Na ochranu fotovoltických panelov a DC strany striedačov sa použijú prepäťové ochrany SPD typ 2, ktoré sú integrovanou súčasťou striedačov a taktiež doplnené prepäťové ochrany SPD typ 2, ktoré budú umiestnené v rozvádzači RFVZ1.

Ochrana AC strany striedačov a ochranu zo strany distribučnej sústavy bude pomocou prepäťových ochrán typ 2, ktoré sú integrovanou súčasťou striedačov a taktiež doplnené prepäťové ochrany SPD typ 1+2, ktoré bude umiestnená v rozvádzači RFVZ1.

5.16. Stráženie kW maxima

Dodávky elektriny do siete nebudú na žiadosť investora v tejto projektovej dokumentácii riešené.

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 navrhnúť 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 požiarny vypínač pre bezpečné vypnutie dodávky elektrickej energie na AC aj DC strane bude slúžiť istič Q-HRM umiestnený v rozvádzači RHRM. 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-ESWxx
- Zariadenie pre vypínanie napájania na úrovni modulov – BFS-12

V prípade výpadku AC napájania fotovoltického 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.

Bezpečnostné vypínače FV zariadení budú označené ako RSS1 a budú umiestené pri jednotlivých rozvádzači RFVZ1, z ktorého budú aj napájané.

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

- pre 1 x 16 ks FV panelov v stringu: 4x zariadenie BFS-12
- pre 1 x 10 ks FV panelov v stringu: 3x zariadenie BFS-12

6. Návod na montáž

Práce je potrebné vykonávať po zaistení bezpečnosti vyplývajúcich 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 kvalifikovaný 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 Národnej rady Slovenskej republiky č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov, Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 396/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko, Vyhlášky Slovenského úradu bezpečnosti práce a Slovenského banského úradu č. 374/1990 Zb. 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 obsluhe používať ochranné a pracovné pomôcky v množstve určenom v STN 38 1981:1974 – Ochranné a pracovné pomôcky Ochranné pre elektrické stanice.

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 2000-6:2007 - Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia.
- 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	

	Lehoty odborných prehliadok a odborných skúšok podľa vonkajších vplyvov (v rokoch)									
Kategória	**Vonkajšie vplyvy**	**Trieda**								
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
	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 Rastlinstvo alebo plesne	5	3							
	AL Živočíchy	5	3							
	AM Elektromagnetické, elektrostatické a ionizujúce účinky	5	5							
	AN Slnečné žiarenie	5	5	4						
	AP Seizmicita	5	5							
	AQ Blesk	5	5	5						
	AR Pohyb vzduchu	5	5	5						
	AS Vietor	5	5	4						
	AT Snehová pokrývka	5	4	4						
	AU Námraza	5	4	4	4	4	4	4	4	4
B	**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					
C	**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 revízii 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: 06/2023 .....
Miesto: Záborské Vypracoval: Ing. Miroslav Karpinský

Protokol o určení vonkajších vplyvov č. 2270

Zloženie komisie:

Predseda: **Ing. Miroslav Karpinský - projektant elektro**

Členovia: Ing. Miroslav Biroš - zástupca realizátora, BBF elektro, s.r.o.
Ing. Ladislav Plichta - zástupca VSE, a.s.

Objekt:

FVE PDP v Spišskej Teplici - 99,00 kW

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

Poľnohospodárske družstvo podielnikov v Spišskej Teplici, Lesná 457, 059 34 Spišská Teplica

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 budovy pripojené do verejnej distribučnej siete ako Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z.. FV panely a časť kabeláže sú umiestnené na streche budovy vo vonkajšom prostredí. Striedač a rozvádzače so zaústením výkonu zo striedača do existujúceho NN rozvádzača a prepojovacia kabeláž sú umiestnené taktiež vo vonkajšom prostredí.

Rozhodnutie:

Komisia stanovuje určenie vonkajších vplyvov a prostredia podľa tabuľky:

Kód			Druh priestoru	
		Vonkajší vplyv	**IV**	**VI**
AA	-	Teplota okolia	AA4	AA3, AA5
AB	-	Atmosférické podmienky	AB4	AB3, AB5
AC	-	Nadmorská výška	AC1	AC1
AD	-	Výskyt vody	AD1	AD2 - Dážď
AE	-	Výskyt cudzích pevných telies	AE1	AE1
AF	-	Výskyt korozívnych alebo znečisťujúcich látok	AF1	AF1
AG	-	Mechanické namáhanie – nárazy	AG1	AG1
AH	-	Vibrácie	AH1	AH1
AK	-	Výskyt rastlín alebo plesní	AK1	AK1
AL	-	Výskyt živočíchov	AL1	AL1
AM	-	Elektromagnetické, elektrostatické alebo ionizujúce pôsobenie	AM-X-1	AM-X-1
AN	-	Slnečné žiarenie	AN2	AN3
AP	-	Seizmické účinky	AP1	AP1
AQ	-	Búrková činnosť	-	AQ3
AR	-	Pohyb vzduchu	AR1	AR2
AS	-	Vietor	-	AS2
AT	-	Snehová pokrývka	-	AT2
AU	-	Námraza	-	AU2
BA	-	Schopnosť osôb	BA1	BA1
BB	-	Odpor tela	-	-
BC	-	Kontakt osôb s potenciálom zeme	BC2	-
BD	-	Podmienky úniku v prípade nebezpečenstva	BD1	BD1
BE	-	Povaha spracúvaných a skladovaných látok	BE1	BE1
CA	-	Stavebné materiály	CA1	-
CB	-	Konštrukcia budovy	CB1	-

Zdôvodnenie:

1. Druh priestoru **IV**

Podľa STN 33 2000-5-51 môžeme považovať vnútorný priestor objektu za druh IV - vnútorné priestory bez regulácie teploty (konštrukcia objektu poskytuje ochranu proti denným výkyvom teploty a vlhkosti v závislosti od vonkajšej atmosféry) podľa NZA.6. K nim budeme uvažovať obvyklé štandardné vonkajšie vplyvy podľa tabuľky N3.1 uvedenej normy upravené podľa skutočných vonkajších vplyvov.

Priestor:
- vnútorné priestory objektu s umiestnením striedača, rozvádzača RFVE1 a existujúceho rozvádzača RH1

2. 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, umiestnenie FV panelov, rozvádzača RSS1

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: 24.10.2022

.....
Podpis predsedu komisie

Príloha A (informatívna)
Stručný zoznam vonkajších vplyvov

A — Prostredie

Teplota okolia

AA1	-60°C	+5°C
AA2	-40°C	+5°C
AA3	-25°C	+5°C
AA4	-5°C	+40°C
AA5	+5°C	+40°C
AA6	+5°C	+60°C
AA7	-25°C	+55°C
AA8	-50°C	+40°C

Vzduch [a)]

	Teplota		*Relatívna vlhkosť*	
AB1	-60°C	+5°C	3 %	100 %
AB2	-40°C	+5°C	10 %	100 %
AB3	-25°C	+5°C	10 %	100 %
AB4	-5°C	+40°C	5 %	95 %
AB5	+5°C	+40°C	5 %	85 %
AB6	+5°C	+60°C	10 %	100 %
AB7	-25°C	+55°C	10 %	100 %
AB8	-50°C	+40°C	10 %	100 %

Nadmorská výška

AC1	≤ 2 000 m
AC2	≥ 2 000 m

Výskyt vody

AD1	Zanedbateľný
AD2	Kvapky
AD3	Rozprašovanie
AD4	Striekanie
AD5	Prúd
AD6	Vlny
AD7	Zaplavenie
AD8	Ponorenie

Výskyt cudzích pevných telies

AE1	Zanedbateľné
AE2	Malé
AE3	Veľmi malé
AE4	Malá prašnosť
AE5	Stredná prašnosť
AE6	Silná prašnosť

Korózia

AF1	Zanedbateľná
AF2	Atmosférická
AF3	Občasná
AF4	Trvalá

Nárazy

AG1	Slabé
AG2	Stredné
AG3	Silné

Vibrácie

AH1	Slabé
AH2	Stredné
AH3	Silné

AJ	***Iné mechanické namáhania***

Výskyt rastlinstva

AK1	Bez nebezpečenstva
AK2	Nebezpečné

Elektromagnetické, elektrostatické a ionizujúce vplyvy
Harmonické medziharmonické

AM-1-1	Kontrolovaná úroveň
AM-1-2	Normálna úroveň
AM-1-3	Vysoká úroveň

Signálne napätia

AM-2-1	Kontrolovaná úroveň
AM-2-2	Normálna úroveň
AM-2-2	Vysoká úroveň

Zmena amplitúdy napätia

AM-3-1	Kontrolovaná úroveň
AM-3-2	Normálna úroveň
AM-4	***Nesymetria napätia***
AM-5	***Zmeny frekvencie***
AM-6	***Indukované nízkofrekvenčné napätia***
AM-7	***Jednosmerné prúdy v AC sieťach***

Vyžarované magnetické polia

AM-8-1	Stredná úroveň
AM-8-2	Vysoká úroveň

Elektrické polia

AM-9-1	Zanedbateľná úroveň
AM-9-2	Stredná úroveň
AM-9-3	Vysoká úroveň
AM-9-4	Veľmi vysoká úroveň
AM-21	***Indukované oscilačné napätia***

Prechodové javy nanosekundovej oblasti šíriace sa vedením v jednom smere

AM-22-1	Zanedbateľná úroveň
AM-22-2	Stredná úroveň
AM-22-3	Vysoká úroveň
AM-22-4	Veľmi vysoká úroveň

Prechodové javy mikrosekundovej až milisekundovej oblasti šíriace sa vedením v jednom smere

AM-23-1	Kontrolovaná úroveň
AM-23-2	Stredná úroveň
AM-23-3	Vysoká úroveň

Oscilačné prechodné javy šíriace sa vedením

AM-24-1	Stredná úroveň
AM-24-2	Vysoká úroveň

Vyžarované vysokofrekvenčné javy

AM-25-1	Zanedbateľná úroveň
AM-25-2	Stredná úroveň
AM-25-3	Vysoká úroveň

Elektrostatické výboje

AM-31-1	Nízka úroveň
AM-31-2	Stredná úroveň
AM-31-3	Vysoká úroveň
AM-31-4	Veľmi vysoká úroveň
AM-41-1	***Ionizácia***

Slnečné žiarenie

AN1	Slabé
AN2	Stredné
AN3	Silné

Seizmické účinky

AP1	Zanedbateľné
AP2	Nízky stupeň závažnosti
AP3	Stredný stupeň závažnosti
AP4	Nízky stupeň závažnosti

Blesky

AQ1	Zanedbateľné
AQ2	Nepriame ohrozenie
AQ3	Priame ohrozenie

Pohyb vzduchu

AR1	Slabý
AR2	Stredný
AR3	Silný

Vietor

AS1	Slabý
AS2	Stredný
AS3	Silný

B — Využitie

Spôsobilosť osôb

BA1	Laici
BA2	Deti
BA3	Postihnutý
BA4	Poučené osoby
BA5	Znalé osoby
BB	***Elektrický odpor ľudského tela***

Dotyk osôb so zemou (s časťami, ktoré majú potenciál zeme)

BC1	Žiadny
BC2	Zriedkavý
BC3	Častý
BC4	Trvalý

Podmienky úniku v prípade nebezpečenstva

BD1	Malá hustota osôb / ľahký únik
BD2	Malá hustota osôb / obťažný únik
BD3	Veľká hustota osôb / ľahký únik
BD4	Veľká hustota osôb / obťažný únik

Povaha spracúvaných alebo skladovaných látok

BE1	Bez významného nebezpečenstva
BE2	Nebezpečenstvo požiaru
BE3	Nebezpečenstvo výbuchu
BE4	Nebezpečenstvo kontaminácie

C — Stavba

Druh stavby

Konštrukčné materiály

CA1	Nehorľavé
CA2	Horľavé

Stavebná konštrukcia

CB1	Zanedbateľné nebezpečenstvo
CB2	Šírenie ohňa
CB3	Pobyh
CB4	Pružná alebo nestabilná

Príloha A
Stručný zoznam vonkajších vplyvov

A — Prostredie

Teplota okolia

AA1	-60°C	+5°C
AA2	-40°C	+5°C
AA3	-25°C	+5°C
AA4	-5°C	+40°C
AA5	+5°C	+40°C
AA6	+5°C	+60°C
AA7	-25°C	+55°C
AA8	-50°C	+40°C

Vzduch [a)]

	Teplota		*Relatívna vlhkosť*	
AB1	-60°C	+5°C	3 %	100 %
AB2	-40°C	+5°C	10 %	100 %
AB3	-25°C	+5°C	10 %	100 %
AB4	-5°C	+40°C	5 %	95 %
AB5	+5°C	+40°C	5 %	85 %
AB6	+5°C	+60°C	10 %	100 %
AB7	-25°C	+55°C	10 %	100 %
AB8	-50°C	+40°C	10 %	100 %

Nadmorská výška

AC1	≤ 2 000 m
AC2	≥ 2 000 m

Výskyt vody

AD1	Zanedbateľný
AD2	Kvapky
AD3	Rozprašovanie
AD4	Striekanie
AD5	Prúd
AD6	Vlny
AD7	Zaplavenie
AD8	Ponorenie

Výskyt cudzích pevných telies

AE1	Zanedbateľné
AE2	Malé
AE3	Veľmi malé
AE4	Malá prašnosť
AE5	Stredná prašnosť
AE6	Silná prašnosť

Korózia

AF1	Zanedbateľná
AF2	Atmosférická
AF3	Občasná
AF4	Trvalá

Nárazy

AG1	Slabé
AG2	Stredné
AG3	Silné

Vibrácie

AH1	Slabé
AH2	Stredné
AH3	Silné

AJ	***Iné mechanické namáhania***

Výskyt rastlinstva

AK1	Bez nebezpečenstva
AK2	Nebezpečné

Elektromagnetické, elektrostatické a ionizujúce vplyvy
Harmonické medziharmonické

AM-1-1	Kontrolovaná úroveň
AM-1-2	Normálna úroveň
AM-1-3	Vysoká úroveň

Signálne napätia

AM-2-1	Kontrolovaná úroveň
AM-2-2	Normálna úroveň
AM-2-2	Vysoká úroveň

Zmena amplitúdy napätia

AM-3-1	Kontrolovaná úroveň
AM-3-2	Normálna úroveň
AM-4	***Nesymetria napätia***
AM-5	***Zmeny frekvencie***
AM-6	***Indukované nízkofrekvenčné napätia***
AM-7	***Jednosmerné prúdy v AC sieťach***

Vyžarované magnetické polia

AM-8-1	Stredná úroveň
AM-8-2	Vysoká úroveň

Elektrické polia

AM-9-1	Zanedbateľná úroveň
AM-9-2	Stredná úroveň
AM-9-3	Vysoká úroveň
AM-9-4	Veľmi vysoká úroveň
AM-21	***Indukované oscilačné napätia***

Prechodové javy nanosekundovej oblasti šíriace sa vedením v jednom smere

AM-22-1	Zanedbateľná úroveň
AM-22-2	Stredná úroveň
AM-22-3	Vysoká úroveň
AM-22-4	Veľmi vysoká úroveň

Prechodové javy mikrosekundovej až milisekundovej oblasti šíriace sa vedením v jednom smere

AM-23-1	Kontrolovaná úroveň
AM-23-2	Stredná úroveň
AM-23-3	Vysoká úroveň

Oscilačné prechodné javy šíriace sa vedením

AM-24-1	Stredná úroveň
AM-24-2	Vysoká úroveň

Vyžarované vysokofrekvenčné javy

AM-25-1	Zanedbateľná úroveň
AM-25-2	Stredná úroveň
AM-25-3	Vysoká úroveň

Elektrostatické výboje

AM-31-1	Nízka úroveň
AM-31-2	Stredná úroveň
AM-31-3	Vysoká úroveň
AM-31-4	Veľmi vysoká úroveň
AM-41-1	***Ionizácia***

Slnečné žiarenie

AN1	Slabé
AN2	Stredné
AN3	Silné

Seizmické účinky

AP1	Zanedbateľné
AP2	Nízky stupeň závažnosti
AP3	Stredný stupeň závažnosti
AP4	Nízky stupeň závažnosti

Blesky

AQ1	Zanedbateľné
AQ2	Nepriame ohrozenie
AQ3	Priame ohrozenie

Pohyb vzduchu

AR1	Slabý
AR2	Stredný
AR3	Silný

Vietor

AS1	Slabý
AS2	Stredný
AS3	Silný

B — Využitie

Spôsobilosť osôb

BA1	Laici
BA2	Deti
BA3	Postihnutý
BA4	Poučené osoby
BA5	Znalé osoby
BB	***Elektrický odpor ľudského tela***

Dotyk osôb so zemou (s časťami, ktoré majú potenciál zeme)

BC1	Žiadny
BC2	Zriedkavý
BC3	Častý
BC4	Trvalý

Podmienky úniku v prípade nebezpečenstva

BD1	Malá hustota osôb / ľahký únik
BD2	Malá hustota osôb / obťažný únik
BD3	Veľká hustota osôb / ľahký únik
BD4	Veľká hustota osôb / obťažný únik

Povaha spracúvaných alebo skladovaných látok

BE1	Bez významného nebezpečenstva
BE2	Nebezpečenstvo požiaru
BE3	Nebezpečenstvo výbuchu
BE4	Nebezpečenstvo kontaminácie

C — Stavba

Druh stavby

Konštrukčné materiály

CA1	Nehorľavé
CA2	Horľavé

Stavebná konštrukcia

CB1	Zanedbateľné nebezpečenstvo
CB2	Šírenie ohňa
CB3	Pobyh
CB4	Pružná alebo nestabilná

Design 2 FVE PDP v Spišskej Teplici - 99,00 kW 059 34 Spišská Teplica, Slovensko

Project Details

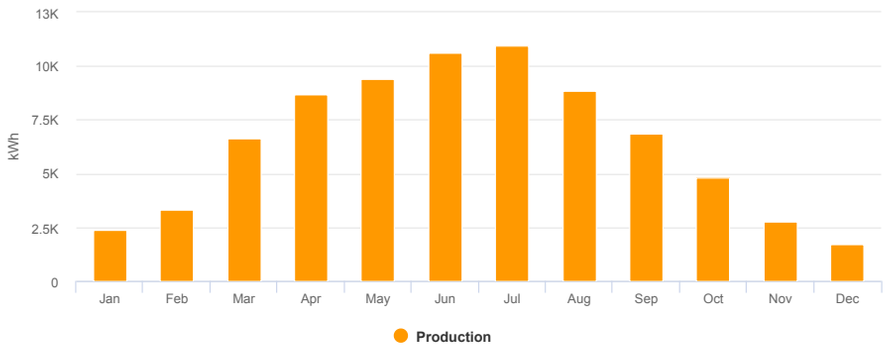
Address	059 34 Spišská Teplica, Slovensko
Owner	Miroslav Karpinský
Last Modified	Miroslav Karpinský a minute ago
Location	(49.0414511293, 20.2432580897) (GMT 1)
Profile	Default Commercial

System Metrics

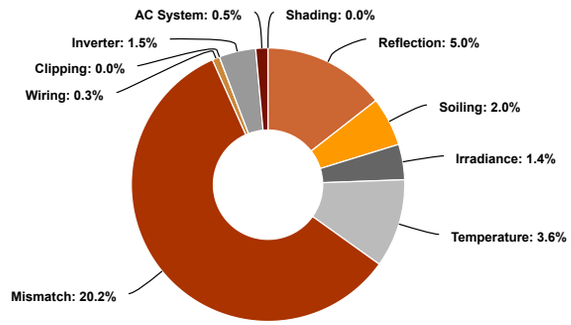
Design	Design 2
Module DC Nameplate	99.0 kW
Inverter AC Nameplate	125.0 kW Load Ratio: 0.79
Annual Production	76.9 MWh
Performance Ratio	68.9%
kWh/kWp	777.1
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)
Simulator Version	7e6fd0e96f-ab174a2b51-4024cb65de-07f77f23f7

Project Location

Energy Consumption



System Loss



Annual Production

	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,129.1	-
	Adjusted Global Horizontal Irradiance	1,129.1	0.0%
	POA Irradiance	1,127.7	-0.1%
	Shaded Irradiance	1,127.7	-0.0%
	Irradiance After Reflection	1,071.2	-5.0%
	Irradiance After Soiling	1,049.8	-2.0%
	Total Collector Irradiance	**1,049.8**	**0.0%**
Energy (kWh)	Nameplate	103,921.9	-
	Output at Irradiance Levels	102,417.0	-1.4%
	Output at Cell Temperature Derate	98,710.1	-3.6%
	Output After Mismatch	78,736.2	-20.2%
	Optimal DC Output	78,497.9	-0.3%
	Constrained DC Output	78,495.1	-0.0%
	Inverter Output	77,317.6	-1.5%
	Energy to Grid	**76,931.1**	**-0.5%**

Temperature Metrics	
Avg. Operating Ambient Temp	8.7°C
Avg. Operating Cell Temp	20.4°C

Simulation Metrics	
Operating Hours	4,613
Solved Hours	4,613
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

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	DHM-72X10-550 (1000V) (DAH Solar)	Spec Sheet Characterization,PAN
Module	DHT-M72X10 550W (1000V) (DAH Solar)	Spec Sheet Characterization,PAN
	MAX 125KTL3-X LV	

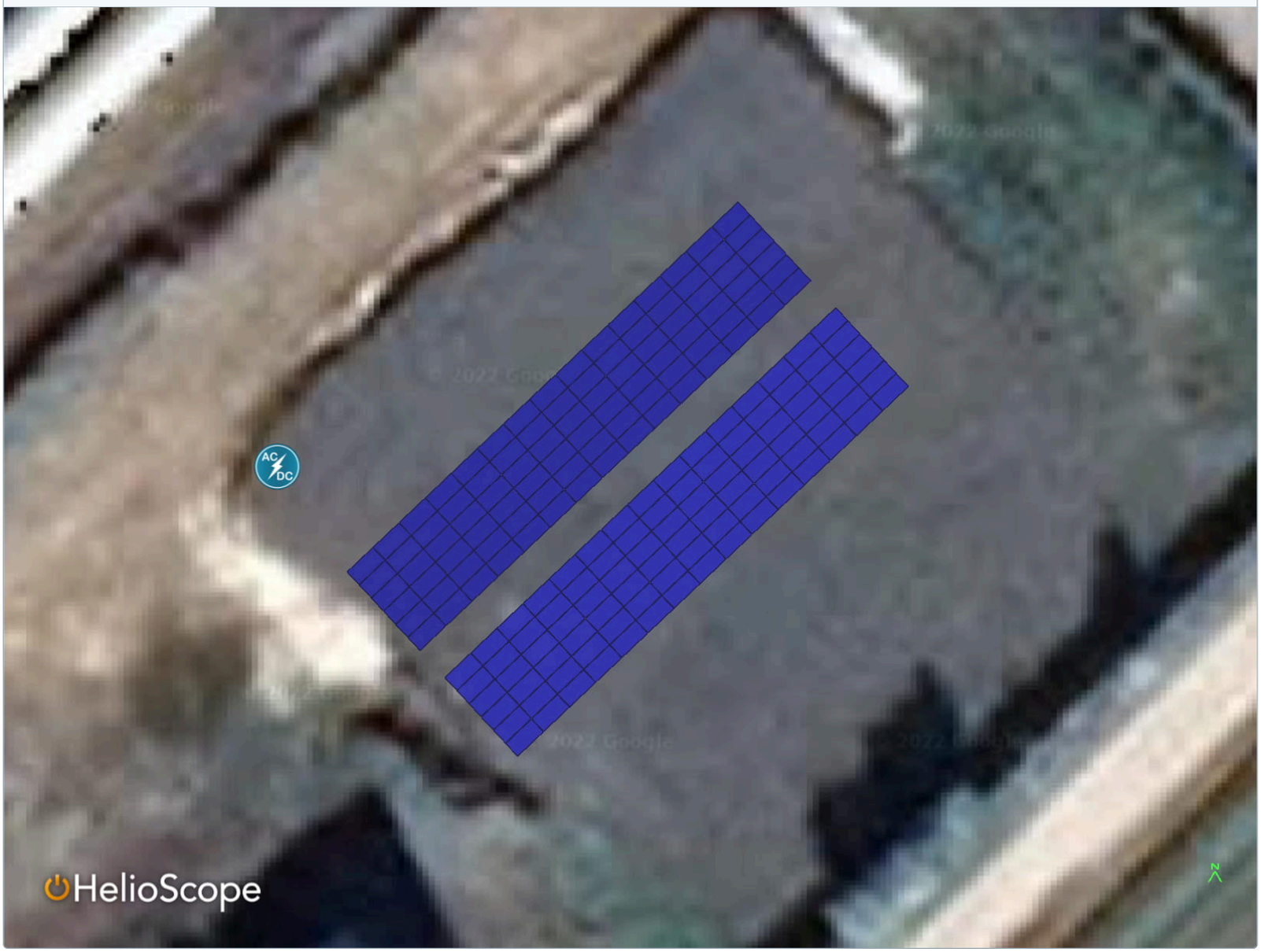
Design BOM

Component	Type	Quantity
MAX 125KTL3-X LV	inverter	1
DHM-72X10-550 (1000V)	module	90
DHT-M72X10 550W (1000V)	module	90

Monthly Shading

Month	GHI (kWh/m^2)	POA (kWh/m^2)	Shaded (kWh/m^2)	Nameplate (kWh)	Grid (kWh)
January	34.2	34.2	34.2	3,027.6	2,366.5
February	47.0	46.9	46.9	4,248.7	3,326.7
March	92.1	92.0	92.0	8,431.5	6,623.1
April	125.7	125.5	125.5	11,653.0	8,697.3
May	139.8	139.6	139.6	12,968.9	9,424.6
June	160.5	160.3	160.3	14,930.8	10,612.6
July	163.5	163.3	163.3	15,212.4	10,935.3
August	131.6	131.4	131.4	12,207.0	8,822.3
September	100.0	99.9	99.9	9,202.3	6,871.7
October	69.8	69.8	69.8	6,318.3	4,804.0
November	39.6	39.6	39.6	3,517.2	2,743.6
December	25.2	25.2	25.2	2,204.1	1,703.3

Design Render



Project Location

Design Wiring Zone

Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	-	15 - 15	Along Racking

Field Segments

Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Nová hala_západ	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	7°	316.6°	0.0 m	1x1	90	90	49.50 kW
Nová hala_východ	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	7°	136.6°	0.0 m	1x1	90	90	49.50 kW

A04 Výpočet počtu FV panelov v stringoch

Parametre FV panela

Názov:	DHM-72X10
Výrobca:	DAH Solar
Výkon (W):	550,00
Uocstc (V):	50,20
Ustc (V):	42,40
tcvoc (%/°C):	-0,31
Počet FV panelov v stringu (ks):	**10**
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):	579,81
Minimálne napätie (optimálne napätie pri najvyššej predpokladanej teplote) (V):	330,63

Usporiadanie FV panelov je vhodné pre striedač GROWATT MAX 125KTL3-X LV.

A04 Výpočet počtu FV panelov v stringoch

Parametre FV panela

Názov:	DHM-72X10
Výrobca:	DAH Solar
Výkon (W):	550,00
Uocstc (V):	50,20
Ustc (V):	42,40
tcvoc (%/°C):	-0,31
Počet FV panelov v stringu (ks):	**16**
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):	927,70
Minimálne napätie (optimálne napätie pri najvyššej predpokladanej teplote) (V):	529,00

Usporiadanie FV panelov je vhodné pre striedač GROWATT MAX 125KTL3-X LV.

REV1

Vypracoval : Ing. Karpinský	Kontroloval: Ing. Biroš	Zhotoviteľ: BBFelektro s.r.o. Radlinského 17/B 05 201 Spišská Nová Ves bbfeletro@bbfelektro.sk
Vypracoval :	Schválil: Ing. Biroš	

Objednávateľ: Východoslovenská energetika a.s., Mlynská 31, 042 91 Košice

Investor: Poľnohospodárske družstvo podielnikov v Spišskej Teplici, Lesná 457, 059 34 Spišská Teplica

Akcia: FVZ PDP Spišská Teplica – 90,00 kW
Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z.

Objekt:

Časť: Elektroinštalácia

Názov: Situácia širších vzťahov

Číslo zákazky:	2270
Archívne číslo:	2270
Dátum:	06/2023
Formát:	1xA4
Mierka: 1:5000	Súprava:
Stupeň: DRS	
Číslo prílohy: B01	

Legenda:

- -fotovoltické panely
- INV -striedač
- RFVZ1 -rozvádzač pre vyvedenie výkonu FVZ z príslušnej sekcie FV panelov a striedača s hlavným rozpojovacím miestom (HRM)
- RSSx -rozvádzač pre vypínanie dodávky elektrickej energie z fotovoltického systému
- PPV1 -nová prípojnica potenciálového vyrovnania umiestnená pri striedačoch a rozvádzačoch RFVEx, pripojená na uzemnenie existujúcej budovy
- SR5.2 -existujúca poistková skriňa, ktorá napája rozvádzač RH1
- RH1 -existujúci rozvádzač pre vyvedenie výkonu z FVZ

Technické údaje:

Celkový počet FV panelov:	180 ks
Inštalovaný výkonFV panelov:	99,000 kWp
Inštalovaný výkon FVZ:	90,000 kWp (súčet nominálnych výkonov striedačov)

Fotovoltické panely (umiestnené na streche objektu):

Typ:	DAHSolar DHM72X10 550W
Menovitý výkon:	550 Wp
Rozmery (šxvxh):	1134x2279x35mm
Hmotnosť:	29,0 kg

Striedač - INV1:

Typ:	Growatt MID 50KTL3-X2
Nominálny výkon:	75,0 kWp DC/50,0 kW AC
Výstupné napätie:	400V/50Hz

Pripojenie FV panelov pre striedač (spolu 7 stringov):

- MPPT1, PV1: String 1.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT1, PV2: String 2.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT2, PV3: String 3.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT2, PV4: String 4.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT3, PV5: String 5.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT3, PV6: -
- MPPT4, PV7: String 6.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT4, PV8: String 12.xx - 1 x 10 ks FV panelov v stringu

Striedač - INV2:

Typ:	Growatt MID 40KTL3-X2
Nominálny výkon:	60,0 kWp DC/40,0 kW AC
Výstupné napätie:	400V/50Hz

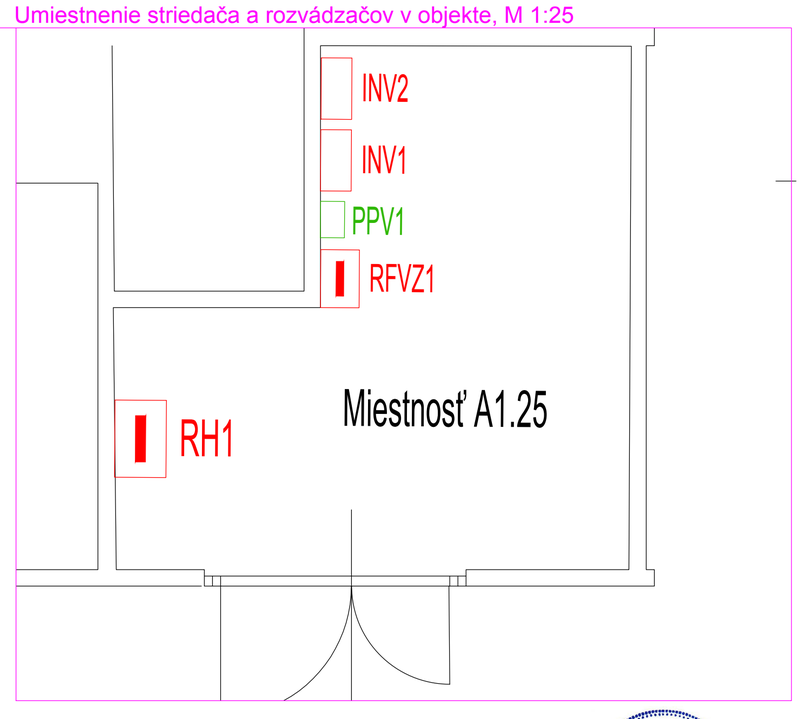
Pripojenie FV panelov pre striedač (spolu 5 stringov):

- MPPT1, PV1: String 7.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT1, PV2: String 8.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT2, PV3: String 9.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT2, PV4: -
- MPPT3, PV5: String 10.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT3, PV6: -
- MPPT4, PV7: String 11.xx - 1 x 16 ks FV panelov v stringu
- MPPT4, PV8: -

Poznámky

Hlavné rozpojovacie miesto (HRM) je spínacie zariadenie, na ktoré pôsobí sieťová ochrana a musí zabezpečiť galvanické oddelenie vo všetkých 3 fázach.

Umiestnenie striedača a rozvádzačov v objekte, M 1:25

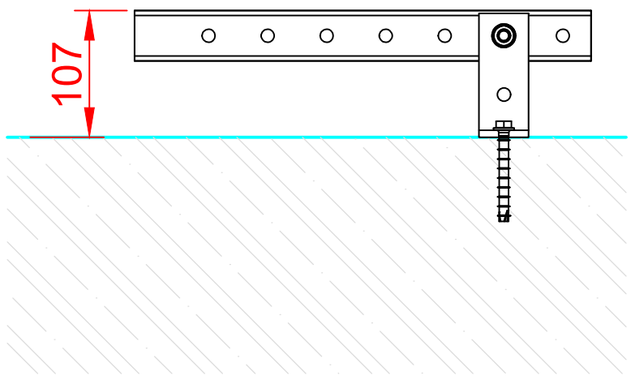


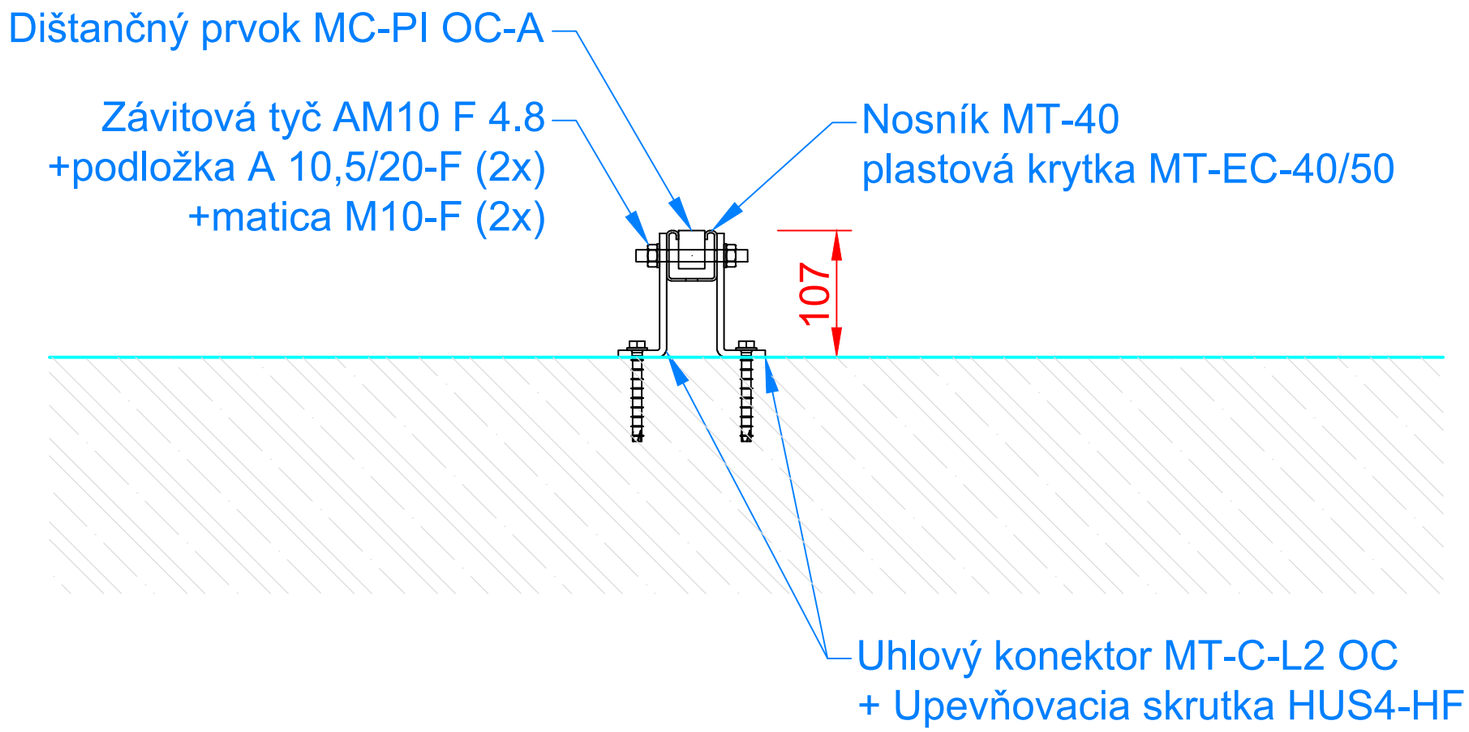
Ing. Miroslav KARPINSKÝ
autorizovaný stavebný inžinier
6572 * 1A
Slovenská komora stavebných inžinierov

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

REV1

Vypracoval : Ing. Karpinský	Kontroloval: Ing. Biroš	Zhotoviteľ: BBFelektro s.r.o., Radlinského 17/B, 05 201 Spišská Nová Ves, bbfeletro@bbfelektro.sk	
Vypracoval :	Schválil: Ing. Biroš		
Objednávateľ: Východoslovenská energetika a.s., Mlynská 31, 042 91 Košice			
Investor: Poľnohospodárske družstvo podielnikov v Spišskej Teplici, Lesná 457, 059 34 Spišská Teplica			
Akcia: FVZ PDP Spišská Teplica – 90,00 kW Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z.		Číslo zákazky:	2270
		Archívne číslo:	2270
		Dátum:	06/2023
Objekt:		Formát:	6xA4
Časť: Elektroinštalácia		Mierka: 1:250, 1:25	Súprava:
Názov: Situácia umiestnenia FV panelov		Stupeň: DRS	
		Číslo prílohy: B02	

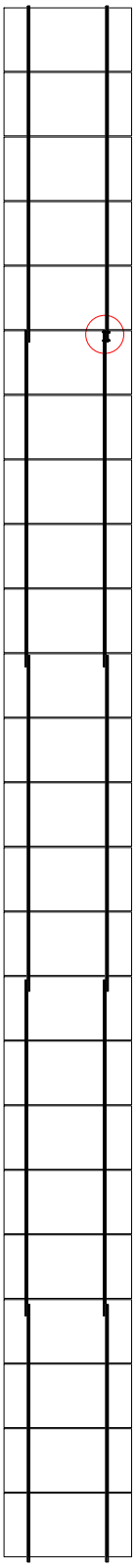


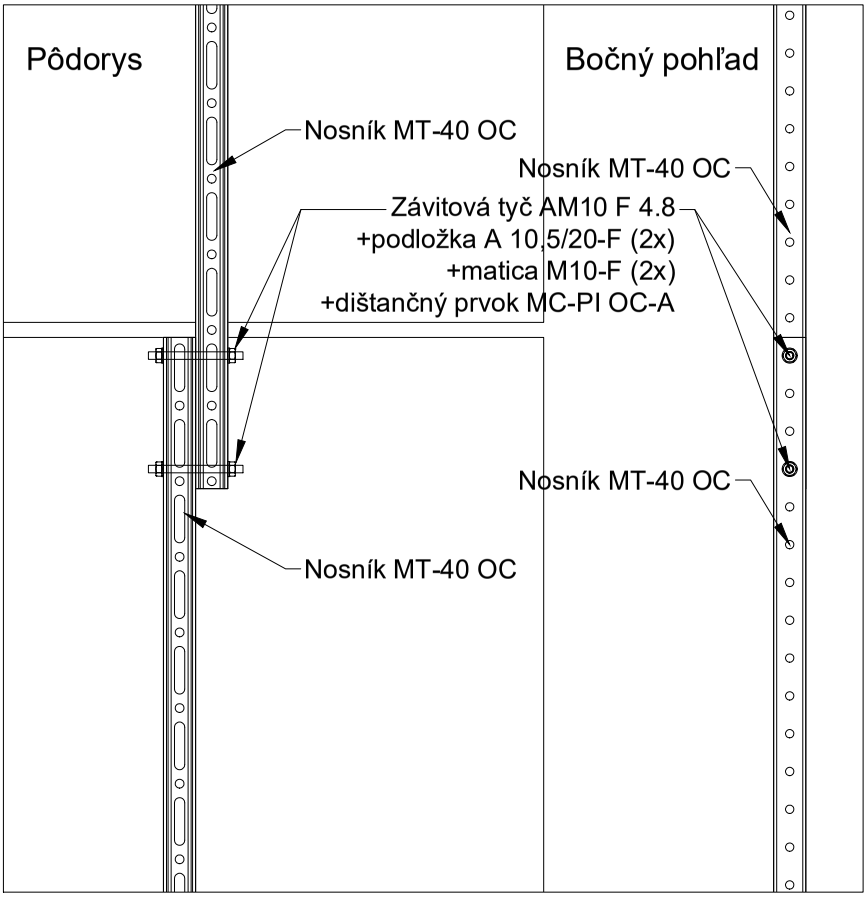


Upozornenie:
Všetky rozmery pred montážou kontrolovať a domerať na stavbe. Táto výkresová dokumentácia a špecifikácia nenahrádza projektovú dokumentáciu v žiadnom projekčnom stupni. Všetky zmeny oproti projektu musia byť konzultované a odsúhlasené zodpovedným projektantom. Hilti odporúča dodržať originalitu výrobkov Hilti a vhodnosť zariadení a postupov predpísaných alebo obvyklých pre ich použitie (najmä výber použitého zariadenia zákazníkom, spôsob jeho použitia vo vzťahu k výrobkom Hilti, umiestnenie výrobkov a pôsobenie vonkajších / vnútorných vplyvov).

Zákazník: BBF elektro, s.r.o.	Vypracoval	Ing. Peter Čurilla	
	Telefon	+421 911 085 337	
Akcia: Fotovoltaická elektráreň	E-mail	peter.curilla@hilti.com	
	Nakreslil		
	Dátum	28. 9. 2022	Formát A3
Obsah: detail montáže nosníka k podkladu	Mierka	1:10	Revizia 0
	Číslo	6	

Pôdorys





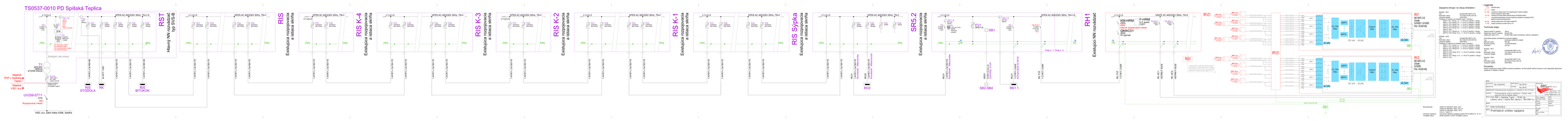
Upozornenie:

Všetky rozmery pred montážou kontrolovať a domerať na stavbe. Táto výkresová dokumentácia a špecifikácia nenahrádza projektovú dokumentáciu v žiadnom projekčnom stupni. Všetky zmeny oproti projektu musia byť konzultované a odsúhlasené zodpovedným projektantom. Hilti odporúča dodržať originalitu výrobkov Hilti a vhodnosť zariadení a postupov predpísaných alebo obvyklých pre ich použitie (najmä výber použitého zariadenia zákazníkom, spôsob jeho použitia vo vzťahu k výrobkom Hilti, umiestnenie výrobkov a pôsobenie vonkajších / vnútorných vplyvov).

Hilti Slovakia spol. s.r.o.
Galvaniho 7; 851 01 Bratislava

Zákazník: BBF elektro, s.r.o.	Vypracoval	Ing. Peter Čurilla		
	Telefon	+421 911 085 337		
Akcia: Fotovoltaická elektráreň	E-mail	peter.curilla@hilti.com		
	Nakreslil	Ing. Jakub Šiškovič		
	Dátum	21. 9. 2022	Formát	A4
Obsah: Konštrukcia pod panely - strecha III	Mierka	1:10	Revizia	0
	Číslo	3		

TS0537-0010 PD Spišská Teplica



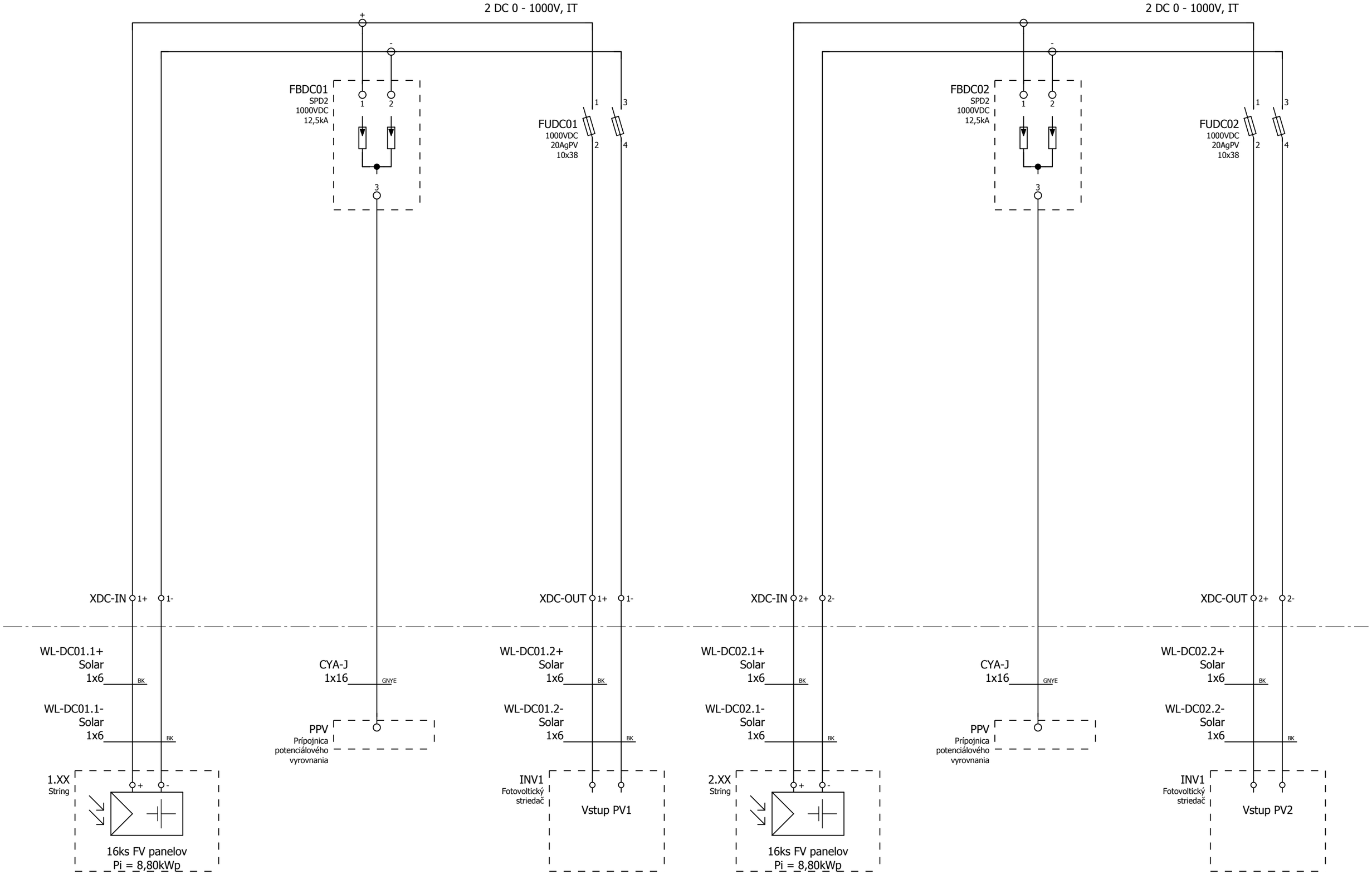
Rozvodná sieť:	3/N/PE AC 400/230V, 50Hz, TN-S 2 DC 0 - 1000V, IT
Ochranné opatrenie:	samočinné odpojenie napájania podľa STN 33 2000-4-41, čl. 411
Vonkajšie vplyvy:	podľa protokolu o určení vonkajších vplyvov

REV0

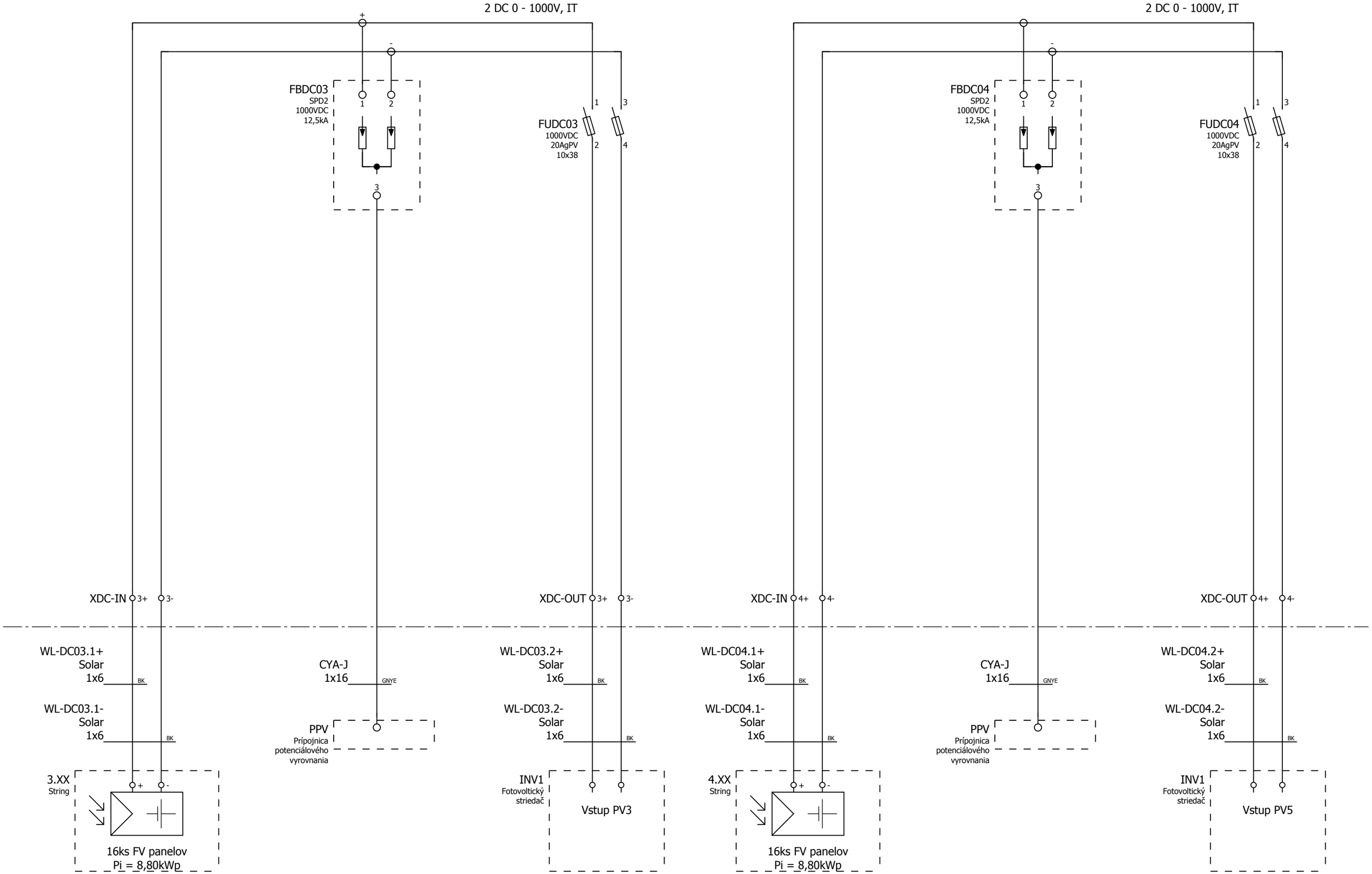
Vypracoval : Ing. Karpinský	Kontroloval: Ing. Biroš	Zhotoviteľ: BBFelektro s.r.o. Radlinského 17/B 05 201 Spišská Nová Ves bbfeletro@bbfelektro.sk
Vypracoval :	Schválil: Ing. Biroš	
Objednávateľ: Východoslovenská energetika a.s., Mlynská 31, 042 91 Košice		
Investor: Poľnohospodárske družstvo podielnikov v Spišskej Teplici, Lesná 457, 059 34 Spišská Teplica		
Akcia: FVZ PDP Spišská Teplica - 90,00 kW Lokálny zdroj v zmysle §4b zákona č. 309/2009 Z.z.		Číslo zákazky: 2270
		Archívne číslo: 2270
		Dátum: 06/2023
Objekt:		Formát: 10xA4
Časť: Elektroinštalácia		Mierka: - / Súprava:
Názov: Rozvádzač RFVZ1		Stupeň: DRS
		Číslo prílohy: B05

Obsah

Zariadenie	Umiestnenie	Strana	Názov strany	Doplnkové pole	Dátum	Vypracoval	X
		1	Titulný list		14. 6. 2022	Ing. Karpinský	
		2	Obsah		15. 6. 2023	Ing. Karpinský	
		3	Obvodová schéma zapojenia - DC časť		11. 11. 2022	Ing. Karpinský	
		4	Obvodová schéma zapojenia - DC časť		11. 11. 2022	Ing. Karpinský	
		5	Obvodová schéma zapojenia - DC časť		15. 6. 2023	Ing. Karpinský	
		6	Obvodová schéma zapojenia - DC časť		15. 6. 2023	Ing. Karpinský	
		7	Obvodová schéma zapojenia - DC časť		15. 6. 2023	Ing. Karpinský	
		8	Obvodová schéma zapojenia - DC časť		15. 6. 2023	Ing. Karpinský	
		9	Obvodová schéma zapojenia - AC časť		15. 6. 2023	Ing. Karpinský	
		10	Obvodová schéma zapojenia - AC časť		15. 6. 2023	Ing. Karpinský	



Vypracoval:	Ing. Karpinský	Akcia:	FVZ PDP Spišská Teplica - 90,00kW	Názov:	Rozvádzač RFVZ1	Názov zmeny / Zmenu vykonal / Zmenu odsúhlasil	Dátum zmeny
	Ing. Karpinský	Časť:	Elektroinštalácia			Číslo výkresu: B05	Strana: 3
Kontroloval:		Stupeň PD:			Obvodová schéma zapojenia - DC časť	Posledná aktualizácia strany: 11. 11. 2022	Strán: 10
Schválil:							



Vypracoval:	Ing. Karpinský	Akcia:	FVZ PDP Spišská Teplica - 90,00kW
	Ing. Karpinský	Časť:	Elektroinštalácia
Kontroloval:		Stupeň PD:	
Schválil:			

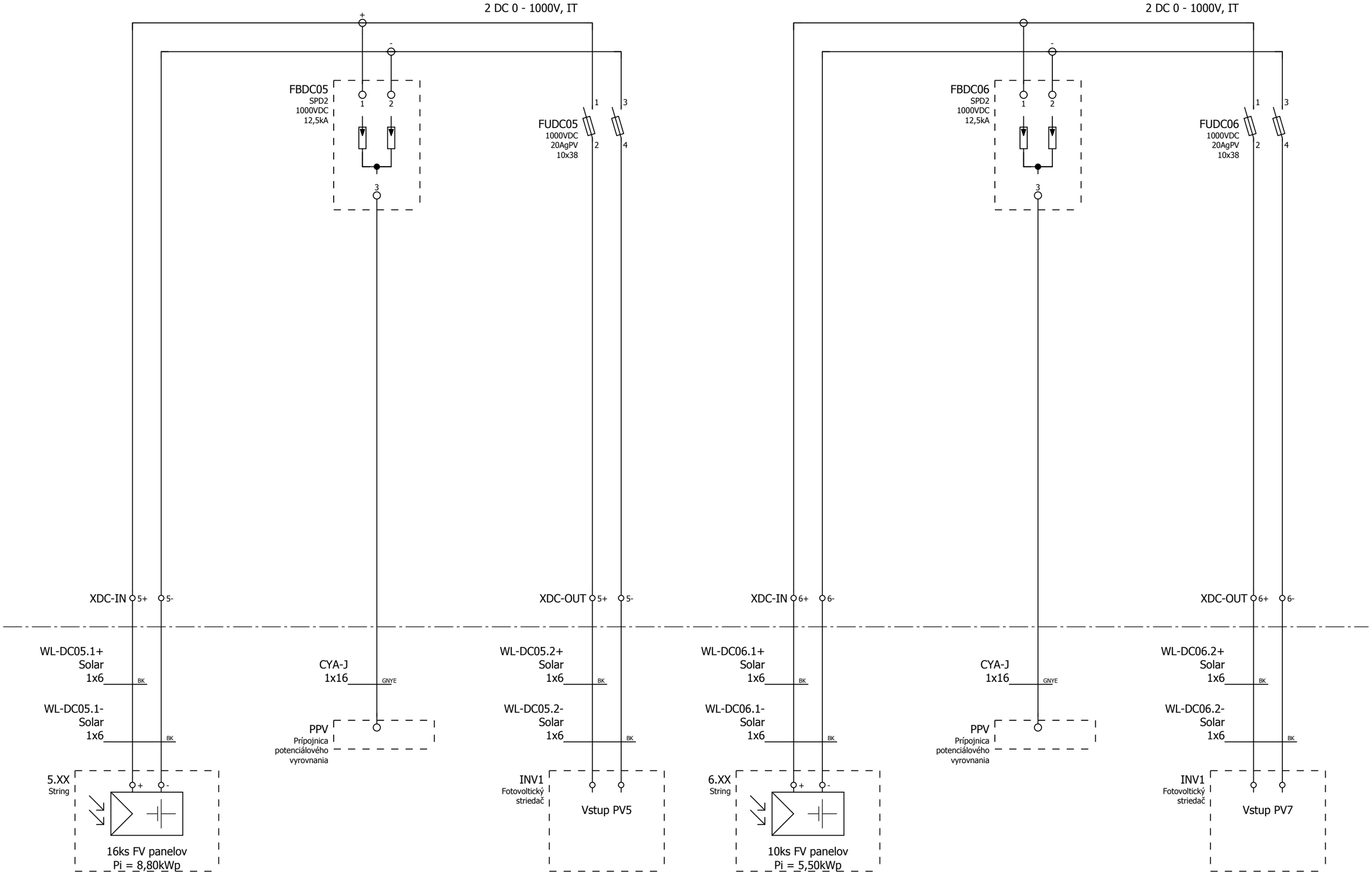
Názov:

Rozvádzač RFVZ1

Obvodová schéma zapojenia - DC časť

Názov zmeny	Zmenu vykonal	Zmenu odsúhlasil	Dátum zmeny

Číslo výkresu:	B05	Strana:	4
Posledná aktualizácia strany:	11. 11. 2022	Strán:	10



Vypracoval:	Ing. Karpinský	Akcia:	FVZ PDP Spišská Teplica - 90,00kW
	Ing. Karpinský	Časť:	Elektroinštalácia
Kontroloval:		Stupeň PD:	
Schválil:			

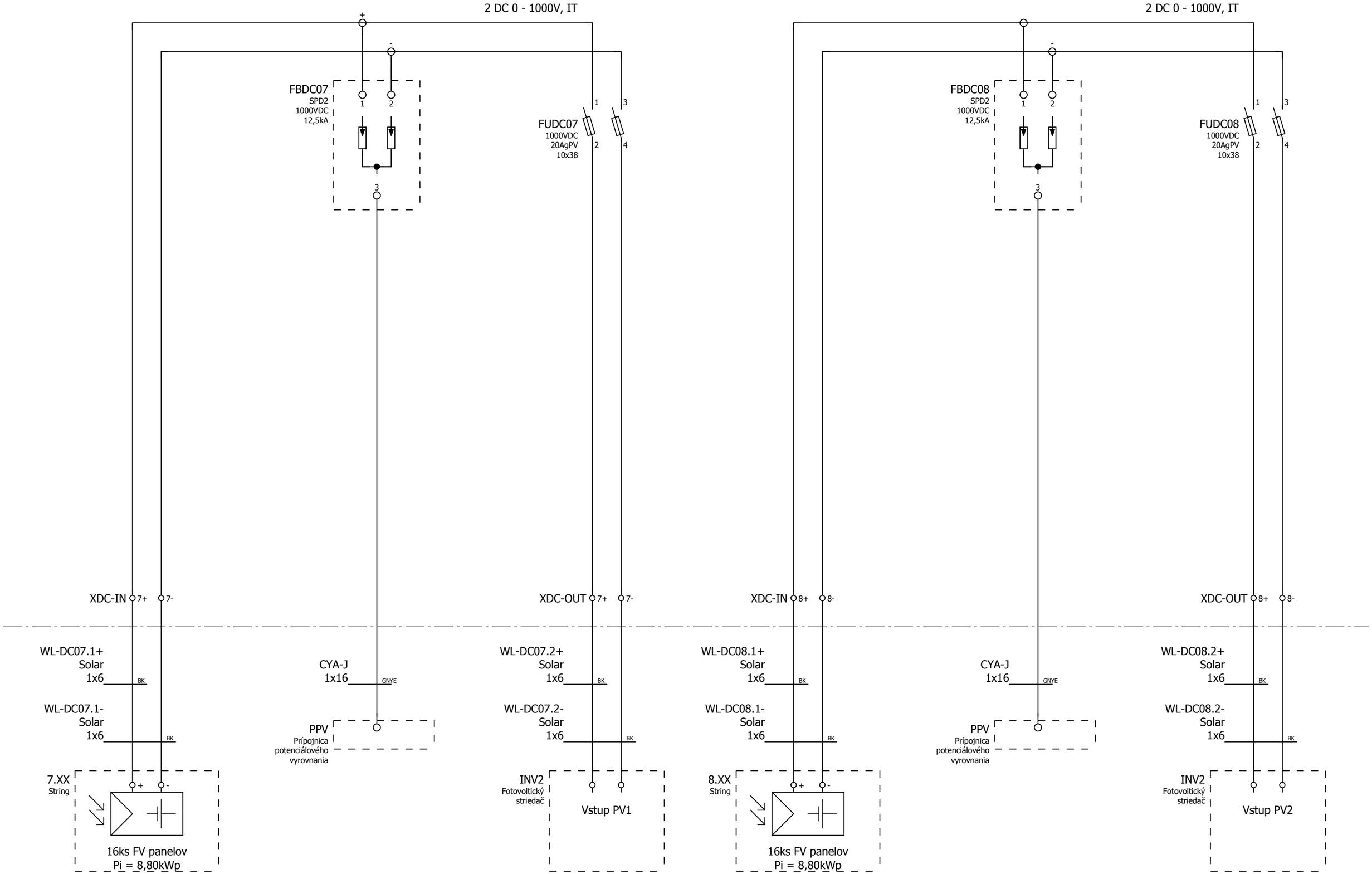
Názov:

Rozvádzač RFVZ1

Obvodová schéma zapojenia - DC časť

Názov zmeny	Zmenu vykonal	Zmenu odsúhlasil	Dátum zmeny

Číslo výkresu:	B05	Strana:	5
Posledná aktualizácia strany:	15. 6. 2023	Strán:	10



Vypracoval:	Ing. Karpinský	Akcia:	FVZ PDP Spišská Teplica - 90,00kW
	Ing. Karpinský	Časť:	Elektroinštalácia
Kontroloval:		Stupeň PD:	
Schválil:			

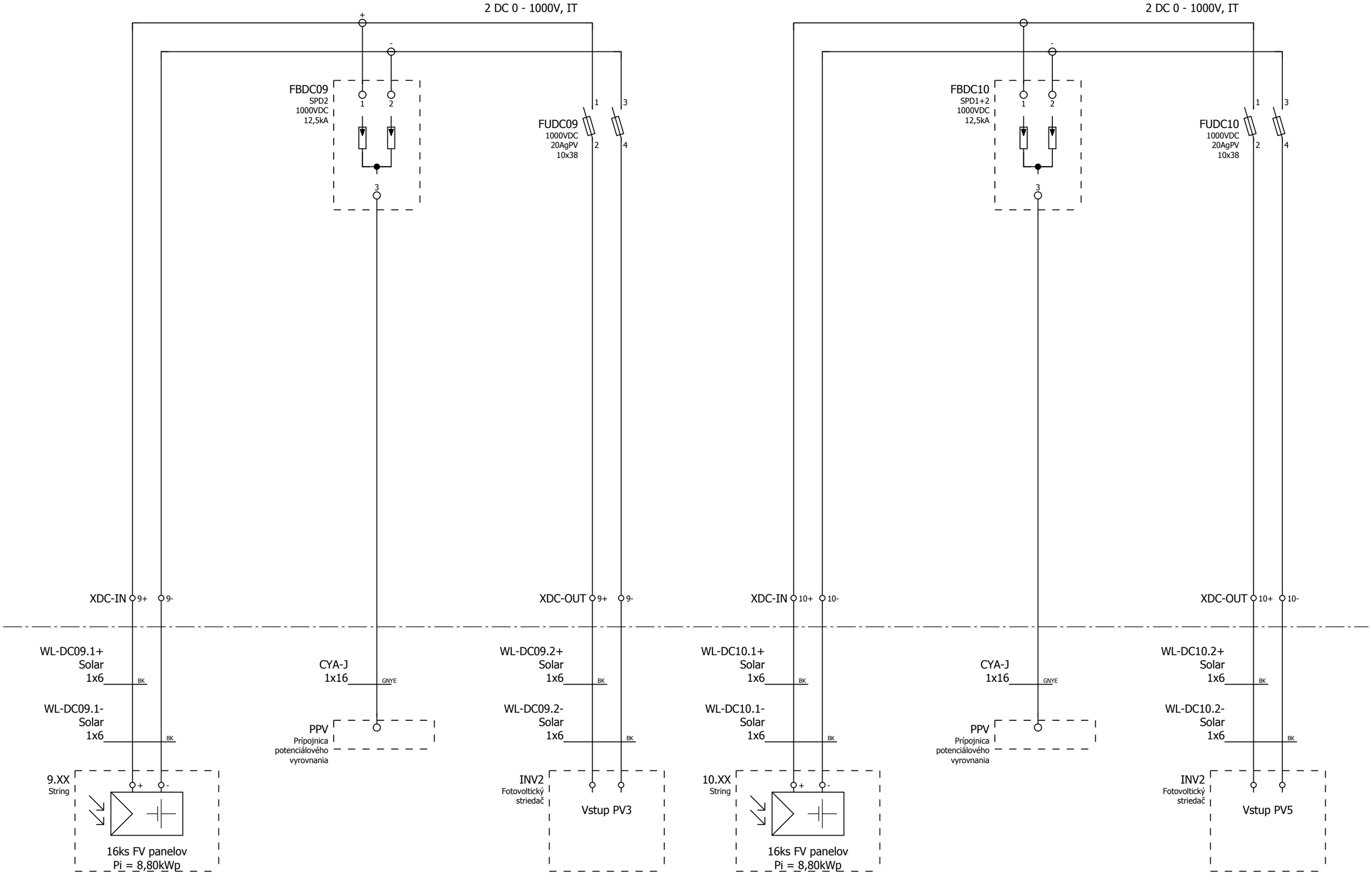
Názov:

Rozvádzač RFVZ1

Obvodová schéma zapojenia - DC časť

Názov zmeny	Zmenu vykonal	Zmenu odsúhlasil	Dátum zmeny

Číslo výkresu:	B05	Strana:	6
Posledná aktualizácia strany:	15. 6. 2023	Strán:	10



Vypracoval:	Ing. Karpinský	Akcia:	FVZ PDP Spišská Teplica - 90,00kW
	Ing. Karpinský	Časť:	Elektroinštalácia
Kontroloval:		Stupeň PD:	
Schválil:			

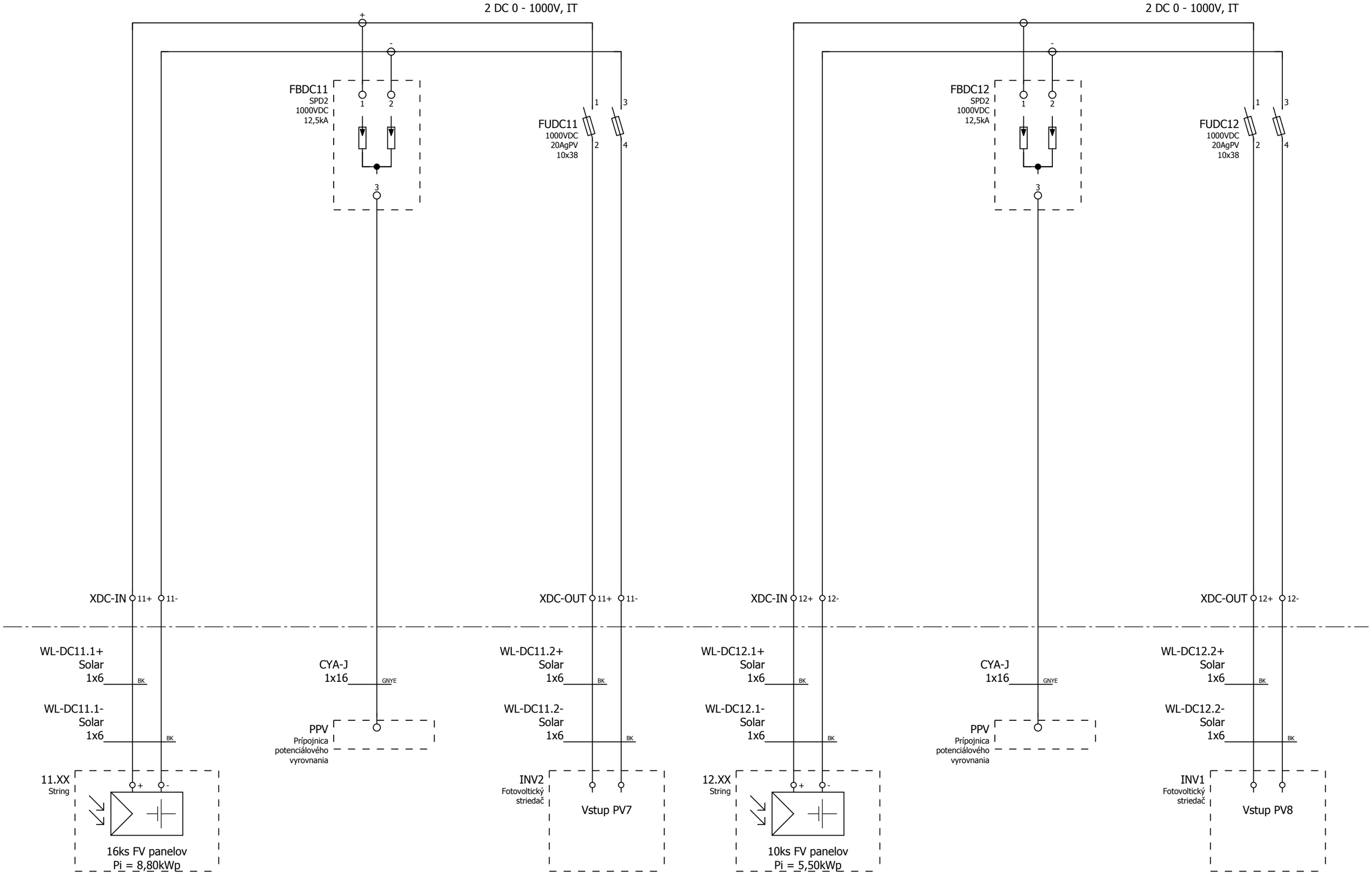
Názov:

Rozvádzač RFVZ1

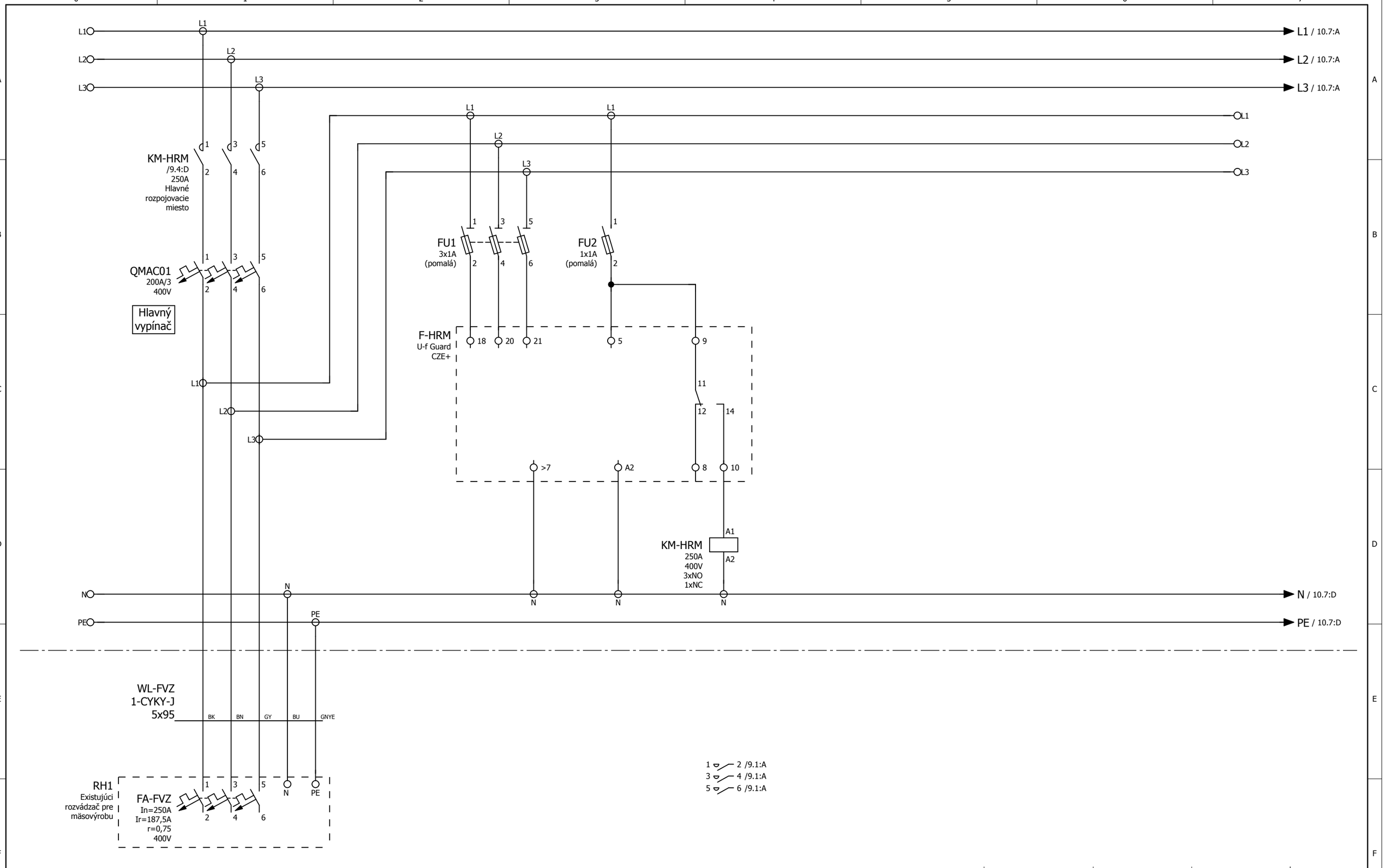
Obvodová schéma zapojenia - DC časť

Názov zmeny	Zmenu vykonal	Zmenu odsúhlasil	Dátum zmeny

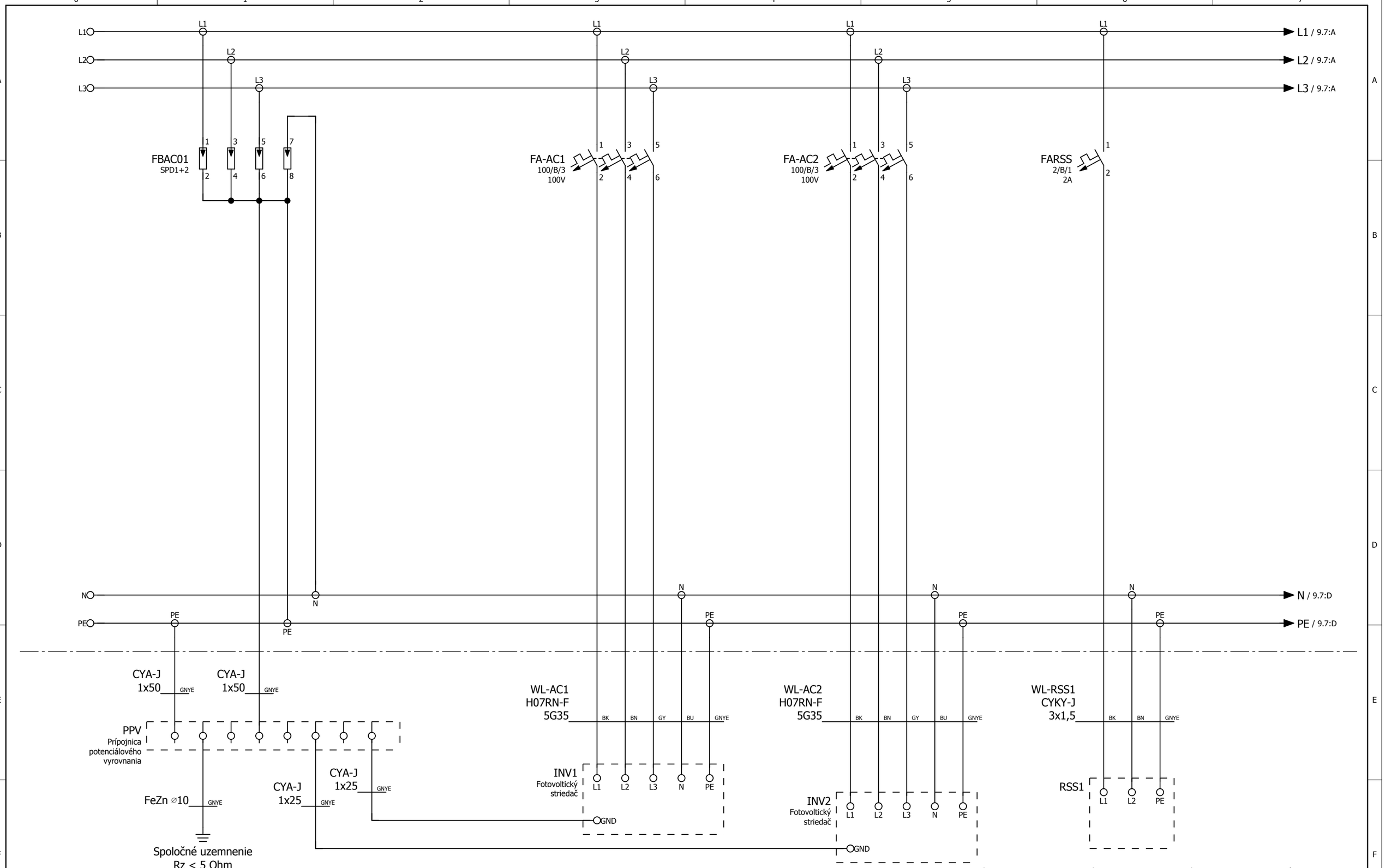
Číslo výkresu:	B05	Strana:	7
Posledná aktualizácia strany:	15. 6. 2023	Strán:	10



Vypracoval:	Ing. Karpinský	Akcia:	FVZ PDP Spišská Teplica - 90,00kW	Názov:	Rozvádzač RFVZ1	Názov zmeny / Zmenu vykonal / Zmenu odsúhlasil	Dátum zmeny
	Ing. Karpinský	Časť:	Elektroinštalácia			Číslo výkresu: B05	Strana: 8
Kontroloval:		Stupeň PD:			Obvodová schéma zapojenia - DC časť	Posledná aktualizácia strany: 15. 6. 2023	Strán: 10
Schválil:							



Vypracoval:	Ing. Karpinský	Akcia:	FVZ PDP Spišská Teplica - 90,00kW	Názov:	Rozvádzač RFVZ1	Názov zmeny / Zmenu vykonal / Zmenu odsúhlasil	Dátum zmeny
	Ing. Karpinský	Časť:	Elektroinštalácia			Číslo výkresu: B05	Strana: 9
Kontroloval:		Stupeň PD:			Obvodová schéma zapojenia - AC časť	Posledná aktualizácia strany: 15. 6. 2023	Strán: 10
Schválil:							



Vypracoval:	Ing. Karpinský	Akcia:	FVZ PDP Spišská Teplica - 90,00kW	Názov:	Rozvádzač RFVZ1	Názov zmeny / Zmenu vykonal / Zmenu odsúhlasil	Dátum zmeny
	Ing. Karpinský	Časť:	Elektroinštalácia			Číslo výkresu: B05	Strana: 10
Kontroloval:		Stupeň PD:			Obvodová schéma zapojenia - AC časť	Posledná aktualizácia strany: 15. 6. 2023	Strán: 10
Schválil:							

Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

VÝPIS Z KATASTRA NEHNUTEĽNOSTÍ

Okres	: 706	Poprad	Dátum vyhotovenia	:	25.10.2022
Obec	: 523844	Spišská Teplica	Čas vyhotovenia	:	10:58:17
Katastrálne územie	: 857599	Spišská Teplica	Údaje platné k	:	24.10.2022 18:00:00

Výpis je nepoužiteľný na právne úkony

VÝPIS Z LISTU VLASTNÍCTVA č. 1744
ČIASTOČNÝ

ČASŤ A: MAJETKOVÁ PODSTATA

Parcely registra „C" evidované na katastrálnej mape

Počet parciel: 1

Parcelné číslo	Výmera v m²	Druh pozemku	Spôsob využívania pozemku	Druh chránenej nehnuteľnosti	Spoločná nehnuteľnosť	Umiestnenie pozemku	Druh právneho vzťahu
2041/2	**1366**	**Zastavaná plocha a nádvorie**	**16**		**1**	**1**	**5**
Právny vzťah k stavbe súpisné číslo 835 evidovanej na pozemku parcelné čislo 2041/2 je evidovaný na liste vlastníctva č. 928.							
Iné údaje: Bez zápisu							

Ostatné PARCELY registra „C" nevyžiadané.

Legenda

Spôsob využívania pozemku

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

Spoločná nehnutelnosť

1 Pozemok nie je spoločnou nehnuteľnosťou

Umiestnenie pozemku

1 Pozemok je umiestnený v zastavanom území obce

Druh právneho vzťahu

5 Vlastník pozemku nie je vlastníkom stavby postavenej na tomto pozemku

PARCELY registra „E" nevyžiadané.

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

Vlastník

Počet vlastníkov: 1

Poradové číslo	Titul, priezvisko, meno, rodné meno / Názov Miesto trvalého pobytu / Sídlo Dátum narodenia, rodné číslo / IČO / Iný identifikačný údaj	Spoluvlastnícky podiel
2	**Rádio Tatry International, s.r.o.,, Mlynské nivy 73/a, Bratislava, PSČ 821 05, SR, IČO: 36489719**	**1/1**
	Titul nadobudnutia	
	Kúpna zmluva V 3404/2012, vklad povolený dňa 17.10.2012 Kúpna zmluva V 256/2013, vklad povolený dňa 14.2.2013 Rozhodnutie o oprave chyby v katastrálnom operáte X 132/13/Zg Rozhodnutie Okresného úradu Poprad, pozemkového a lesného odboru č.OU-PP-PLO-2019/000501-284-MA zo dňa 18.4.2019, nadobudlo právoplatnosť dňa 10.5.2019- Z 1781/19 o schválení vykonania projektu pozemkových úprav podľa §14 ods.4 zákona č.330/1991 Zb. Kúpna zmluva V-675/12, vklad povolený 16.3.2012 - číslo zmeny 40/2012, Kúpna zmluva V 1096/2014, vklad povolený dňa 16.4.2014 Kúpna zmluva V 1312/2014, vklad povolený dňa 23.4.2014 Kúpna zmluva V 1311/2014, vklad povolený dňa 23.4.2014 Kúpna zmluva V-673/12, vklad povolený 16.3.2012- číslo zmeny 41/12 Kúpna zmluva V-679/12, vklad povolený 19.3.2012- číslo zmeny 43/12 Kúpna zmluva V-674/12, vklad povolený 19.3.2012- číslo zmeny 45/12 Kúpna zmluva V 678/2012, vklad povolený dňa 14.3.2012- číslo zmeny 39/12 Kúpna zmluva V-5293/2020, zo dňa 12.1.2021 - číslo zmeny 6/2021 Kúpna zmluva V-5299/2020, zo dňa 12.1.2021 - číslo zmeny 7/2021 Kúpna zmluva V-5296/2020, zo dňa 12.1.2021 - číslo zmeny 8/2021	
	Iné údaje	
	Zlúčenie podielov pri zápise V 1096/2014 - číslo zmeny 107/2014 GP č. 36444499-205/2021 - číslo zmeny 232/22	
	Poznámky	
	Bez zápisu.	

Správca

Poradové číslo	Titul, priezvisko, meno, rodné meno / Názov Miesto trvalého pobytu / Sídlo Dátum narodenia, rodné číslo / IČO / Iný identifikačný údaj	K nehnuteľnosti K vlastníkovi
Neevidovaní		

Nájomca

Poradové číslo	Titul, priezvisko, meno, rodné meno / Názov Miesto trvalého pobytu / Sídlo Dátum narodenia, rodné číslo / IČO / Iný identifikačný údaj	K nehnuteľnosti K vlastníkovi
Neevidovaní		

Iná oprávnená osoba

Poradové číslo	Titul, priezvisko, meno, rodné meno / Názov Miesto trvalého pobytu / Sídlo Dátum narodenia, rodné číslo / IČO / Iný identifikačný údaj	K nehnuteľnosti K vlastníkovi
Neevidovaní		

Iné údaje - nepriradené

Zmena výmery parcely po pozemkových úpravách (parcela: (E) 2095/2, (E) 4422/5)

ČASŤ C: ŤARCHY

K nehnuteľnosti K vlastníkovi	Obsah
Vlastník poradové číslo 2	Vecné bremeno podľa § 4 ods.1 zák.č.66/2009 Z.z. v prospech Obce Spišská Teplica na pozemok KN-E parc.č.2042/1 podľa Z 1759/2017- číslo zmeny 194/17
Vlastník poradové číslo 2	Vecné bremeno "in rem" spočívajúce v práve prechodu cez pozemok registra C KN parcelné číslo 4390 v prospech pre vlastníkov pozemkov registra C KN parcelné číslo 4386/2,4381/2
Vlastník poradové číslo 2	Na nový pozemok registra C KN parcelné číslo 2538, pôvodné pozemky registra C KN parcelné číslo 1323/1, 1323/5, 1323/6 - zriaďuje sa vecné bremeno "in rem" v prospech oprávneného BZ, spol.s.r.o., Kapitulská 15, 811 01 Bratislava, IČO: 00684473 t.j. súčasného ako aj každého ďalšieho budúceho vlastníka pôvodných pozemkov registra C KN v katastrálnom území Poprad parcelné číslo 2701/16, 2701/45, 2701/89, 2701/90, 2701/91, 2701/95, 2701/96, 2701/97, 2701/98, 2701/99 a 2701/101 spočívajúce v práve umiestnenia prípojky VN z ES 110/22 kV Poprad II. do BC a v práve vstupu za účelom opráv, úprav a údržby prípojky VN v rozsahu vymedzenom v geometrickom pláne č.68/2007 podľa V 2293/2008
Vlastník poradové číslo 2	Vecné bremeno podľa § 4 ods.1 zák.č.66/2009 Z.z. v prospech Obce Spišská Teplica na pozemok registra KN-E parc.č. 2392/31 podľa Z - 4512/2018 - číslo zmeny 155/2019
Vlastník poradové číslo 2	UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia, a.s., IČ:64948242, Želetavská 1525/1, 140 92 Praha 4-Michle, ČR organizačná zložka: UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia, a.s., IČO: 47251336, pobočka zahraničnej banky, Šancová 1/A, 813 33 Bratislava - Zmluva o zriadení záložného práva k nehnuteľnosti číslo:000840A/CORP/2020 na pozemok registra C-KN parc.č. 2041 podľa V-1795/2021, zo dňa 26.5.2021 - číslo zmeny 149/2021
Vlastník poradové číslo 2	UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia, a.s., IČ:64948242, Želetavská 1525/1, 140 92 Praha 4-Michle, ČR organizačná zložka: UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia, a.s., IČO: 47251336, pobočka zahraničnej banky, Šancová 1/A, 813 33 Bratislava - Zmluva o zriadení záložného práva k nehnuteľnosti číslo:000840AA/CORP/2020 na pozemok registra C-KN parc.č. 2041 podľa V-6548/2021, zo dňa 13.1.2022 - číslo zmeny 14/2022

Výpis je nepoužiteľný na právne úkony

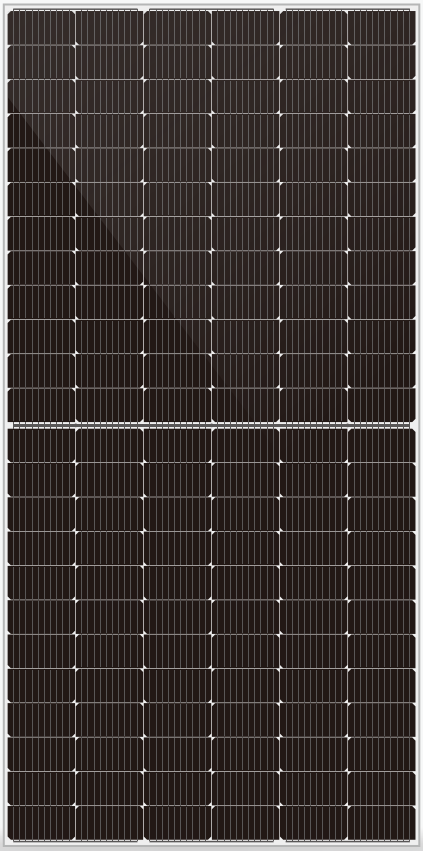
DAH Solar

DHM-72X10

0~+5W

525~560W

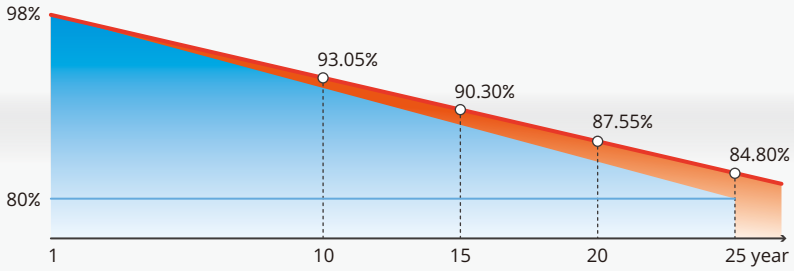
Half-Cell High Efficiency PV Module



Max Module Efficiency
21.67%

Quality Guarantee

12-Year material & technology warranty
25-Year linear power output warranty



DAH Solar linear power output guarantee
Standard linear power output guarantee

More Power Generation
Larger size of light receiving area and higher module conversion efficiency

10 Busbar Technology
Higher power collection density improves power generation

Stable Generation Performance
Guaranteed 0~+5W positive tolerance and slower power attenuation:
first year ≤2%, 0.55% per year from 2-25

Higher Power Gains and Lower Losses
Excellent low irradiance performance and low shadow loss

Process Optimized and Upgraded
Lower risk of hot spot and stronger anti-PID ablity

Strong Environmental Adaptability and Great Durability
Certified by Dust-Sand, Salt-Mist, Ammonia etc. weather resistance tests and enhanced mechanical load: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal)

Comprehensive Products and System Certificates

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / FIDE / INMETRO

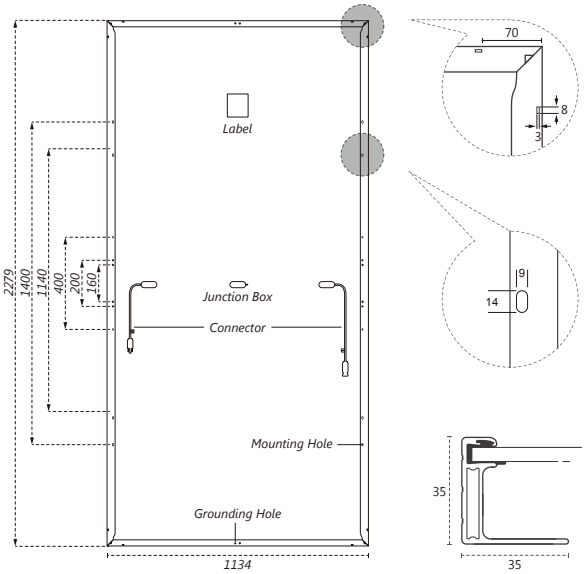
ISO 45001-
2018/International standards for occupational health & safety

ISO 14001-
2015/Standards for environmental management system

ISO 9001-
2015/Quality management system

DHM-72X10 **525~560W**

Design



Mechanical Specification

Cells Type	**Dimension (L×W×T)**
Mono 182×91mm	**2279×1134×35mm**
Weight	**Packing**
29kg	**31pcs/pallet, 620pcs/40HQ**
Output Cable (Including connector)	4.0mm², 300/400mm in length, length can be customized
No.of Cells	144 (6×24)
Glass	3.2mm High Transmission, Antireflection Coating
Junction box	IP68, 3 Bypass Diodes
Connector	MC4 Compatible

Operating Parameters

Maximum system voltage	1500V DC
Operating Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum series fuse rating	25A
Snow load, frontside	5400Pa
Wind load, backside	2400Pa
Nominal operating cell temperature	45°C±2°C
Application level	Class A

STC-Electrical Characteristics

Module Type	DHM-72X10							
Maximum Power (Pmax/W)	525	530	535	540	545	550	555	560
Open-circuit Voltage (Voc/V)	49.2	49.4	49.6	49.8	50.0	50.2	50.4	50.6
Maximum Power Voltage (Vmp/V)	41.4	41.6	41.8	42.0	42.2	42.4	42.6	42.8
Short-circuit Current (Isc/A)	13.48	13.54	13.60	13.66	13.72	13.78	13.84	13.90
Maximum Power Current (Imp/A)	12.68	12.74	12.80	12.86	12.91	12.97	13.03	13.08
Module Efficiency (%)	20.31	20.51	20.70	20.89	21.09	21.28	21.48	21.67

Temperature Coefficient of Isc	0.05%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.31%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.35%/°C

Standard Test Environment : Irradiance 1000W/m², Cell temperature 25°C, Spectrum AM1.5

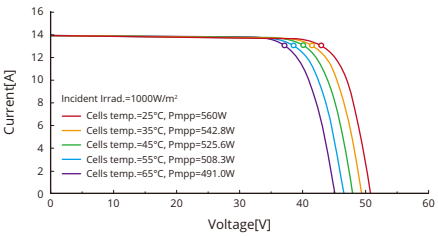
NOCT-Electrical Characteristics

Maximum Power (Pmax/W)	391	394	398	402	405	409	413	417
Open-circuit Voltage (Voc/V)	46.1	46.3	46.5	46.7	46.9	47.1	47.3	47.5
Maximum Power Voltage (Vmp/V)	38.8	39.0	39.2	39.4	39.6	39.8	40.0	40.1
Short-circuit Current (Isc/A)	10.89	10.94	10.99	11.04	11.09	11.13	11.18	11.23
Maximum Power Current (Imp/A)	10.06	10.11	10.15	10.20	10.24	10.29	10.33	10.38

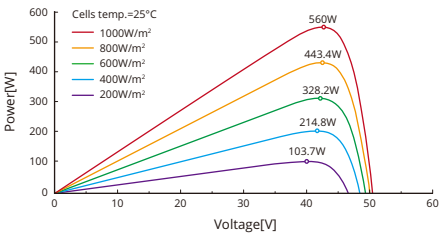
Standard Test Environment : Irradiance 800W/m², Ambient temperature 20°C, Spectrum AM1.5, Wind speed 1m/s

I-V Curve (DHM-72X10-560W)

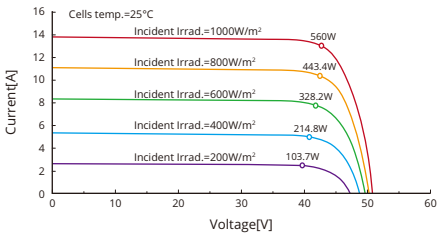
Current-Voltage Curve



Power-Voltage Curve



Current-Voltage Curve



DAH Solar
Add: No.1 Yaoyuan Road, Luyang District, Hefei City, Anhui, China
E-mail: sales@dh-solar.cn Facebook: www.facebook.com/DAHSolar
www.dahsolarpv.com

CERTIFICATE

TÜV NORD CERT GmbH
herewith declares that

Anhui Daheng Energy Technology Co., Ltd.
6#A 1-3F, Gongtouxinglu Science & Technology Industrial Park
Luyang District, Hefei City, Anhui Province
P.R. China

is authorized to provide the product mentioned below with the mark as illustrated:

Description of product (details see Annex 2):

PV Modules with 6" Mono-crystalline Silicon Solar Cells

PV Modules with 6" Half-cut Mono-crystalline Silicon Solar Cells

PV Modules with 7" Half-cut Mono-crystalline Silicon Solar Cells

TÜV NORD
TÜV NORD CERT GmbH
Type Tested

Valid from: 2021-09-02
Valid until: 2024-06-13

Certification program:	P12-VA-01 Rev. 17 09.20
Certification fundamental(s):	IEC / EN 61215-1:2016; IEC / EN 61215-1-1:2016; IEC 61215-2:2016 / EN 61215-2:2017 + AC:2017 + AC:2018; IEC 61730-1:2016 / EN IEC 61730-1:2018 + AC:2018; IEC 61730-2:2016 / EN IEC 61730-2:2018 + AC:2018.
Registered No.:	44 780 19 406749 - 367R4M5
Manufacturer:	see Annex 1
Test Report No.:	492011236.008
File No.:	PVP04006/21P-01

TÜV NORD CERT GmbH
Certification Body
Consumer Products

Essen, 2021-09-02

Please also pay attention to the information stated overleaf.

TÜV NORD CERT GmbH
Langemarckstr. 20
Fon +49 (0)201 825 5120
45141 Essen
Fax +49 (0)201 825 3209
www.tuev-nord-cert.de
prodcert@tuev-nord.de

Manufacturer:

Manufacturer:	**Anhui Daheng Energy Technology Co., Ltd.** No.358,Tianhe Road, Luyang industrial Park Hefei City, Anhui Province, P.R. China
Factory inspection report no.:	862010444.002

Remark:

Factory inspection is mandatory to be performed annually. Please refer to factory inspection report for detailed information.

TÜV NORD CERT GmbH
Certification Body
Consumer Products

Description of product(s):

Module types:	**PV Modules with 6" Mono-crystalline Silicon Solar Cells:** 72 cells: DHM72-xxxW (xxx = 325 - 370, in increment of 5) 72 cells: DHM72/FS-xxxW (xxx = 325 - 370, in increment of 5) 60 cells: DHM60-xxxW (xxx = 275 - 310, in increment of 5) 60 cells: DHM60/FS-xxxW (xxx = 275 - 310, in increment of 5) 72 cells: DHM72X-xxxW (xxx= 370 - 390, in increment of 5) 72 cells: DHM72X/FS-xxxW (xxx= 370 - 390, in increment of 5) 60 cells: DHM60X-xxxW (xxx= 310 - 325, in increment of 5) 60 cells: DHM60X/FS-xxxW (xxx= 310 - 325, in increment of 5)
Maximum system voltage:	1500V
Fuse rating:	16A
Electrical protection class:	Class II
Pollution degree:	1
Material group:	I
Design load (positive / negative):	3600Pa / 1600Pa
Safety factors:	1.5
Fire safety class:	Class C according to ANSI/UL 1703-2018 (as per ANSI/UL 790-2018)

Module types:	**PV Modules with 6" Half-cut Mono-crystalline Silicon Solar Cells:** 144 cells: HCM72-xxxW (xxx = 350 - 390, in increment of 5) 144 cells: HCM72/FS-xxxW (xxx = 350 - 390, in increment of 5) 120 cells: HCM60-xxxW (xxx = 290 - 325, in increment of 5) 120 cells: HCM60/FS-xxxW (xxx = 290 - 325, in increment of 5) 156 cells: HCM78X9-xxxW (xxx = 415 - 455, in increment of 5) 156 cells: HCM78X9/FS-xxxW (xxx = 415 - 455, in increment of 5) 144 cells: HCM72X9-xxxW (xxx = 385 - 420, in increment of 5) 144 cells: HCM72X9/FS-xxxW (xxx = 385 - 420, in increment of 5) 120 cells: HCM60X9-xxxW (xxx = 320 - 350, in increment of 5) 120 cells: HCM60X9/FS-xxxW (xxx = 320 - 350, in increment of 5) 144 cells: DHM-72L9-xxxW (xxx = 430 - 465, in increment of 5) 144 cells: DHM-72L9/FS-xxxW (xxx = 430 - 465, in increment of 5) 144 cells: DHM-72L9/BF-xxxW (xxx = 430 - 465, in increment of 5) 144 cells: DHM-72L9/FS/BF-xxxW (xxx = 430 - 465, in increment of 5) 120 cells: DHM-60L9-xxxW (xxx = 360 - 385, in increment of 5) 120 cells: DHM-60L9/FS-xxxW (xxx = 360 - 385, in increment of 5) 120 cells: DHM-60L9/BF-xxxW (xxx = 360 - 385, in increment of 5) 120 cells: DHM-60L9/FS/BF-xxxW (xxx = 360 - 385, in increment of 5)

TÜV NORD CERT GmbH
Certification Body
Consumer Products

Maximum system voltage:	1500V
Fuse rating:	20A
Electrical protection class:	Class II
Pollution degree:	1
Material group:	I
Design load (positive / negative):	3600Pa / 1600Pa
Safety factors:	1.5
Fire safety class:	Class C according to ANSI/UL 1703-2018 (as per ANSI/UL 790-2018)

Module types:

PV Modules with 7" Half-cut Mono-crystalline Silicon Solar Cells:

144 cells: DHM-72X10-xxxW (xxx = 525 - 555, in increment of 5)
144 cells: DHM-72X10/FS-xxxW (xxx = 525 - 555, in increment of 5)
144 cells: DHM-72X10/BF-xxxW (xxx = 525 - 555, in increment of 5)
144 cells: DHM-72X10/FS/BF-xxxW (xxx = 525 - 555, in increment of 5)
132 cells: DHM-66X10-xxxW (xxx = 485 - 505, in increment of 5)
132 cells: DHM-66X10/FS-xxxW (xxx = 485 - 505, in increment of 5)
132 cells: DHM-66X10/BF-xxxW (xxx = 485 - 505, in increment of 5)
132 cells: DHM-66X10/FS/BF-xxxW (xxx = 485 - 505, in increment of 5)
120 cells: DHM-60X10-xxxW (xxx = 440 - 460, in increment of 5)
120 cells: DHM-60X10/FS-xxxW (xxx = 440 - 460, in increment of 5)
120 cells: DHM-60X10/BF-xxxW (xxx = 440 - 460, in increment of 5)
120 cells: DHM-60X10/FS/BF-xxxW (xxx = 440 - 460, in increment of 5)
108 cells: DHM-54X10-xxxW (xxx = 395 - 415, in increment of 5)
108 cells: DHM-54X10/FS-xxxW (xxx = 395 - 415, in increment of 5)
108 cells: DHM-54X10/BF-xxxW (xxx = 395 - 415, in increment of 5)
108 cells: DHM-54X10/FS/BF-xxxW (xxx = 395 - 415, in increment of 5)

Maximum system voltage:	1500V
Fuse rating:	20A
Electrical protection class:	Class II
Pollution degree:	1
Material group:	I
Design load (positive / negative):	3600Pa / 1600Pa
Safety factors:	1.5
Fire safety class:	Class C according to ANSI/UL 1703-2018 (as per ANSI/UL 790-2018)

Remark:

For detailed product information, please refer to CDF (Constructional Data Form) in Annex 1 of test report.

TÜV NORD CERT GmbH
Certification Body
Consumer Products

MID 30~50KTL3-X2

- Maximum string input current 16A
- Type II SPD on DC and AC side
- I/V curve scanning
- Intelligent string monitoring
- AFCI function optional

POWER-ING TOMORROW

GROWATT

www.ginverter.com

preliminary

Datasheet	MID 30KTL3-X2-1	MID 33KTL3-X2	MID 36KTL3-X2	MID 40KTL3-X2	MID 50KTL3-X2
Input data (DC)					
Max. recommended PV power (for module STC)	45000W	49500W	54000W	60000W	75000W
Max. DC voltage	1100V				
Start Voltage	200V				
Normal Voltage	600V				
MPPT voltage range	200-1000V				
No. of MPP trackers	3	3	3	4	4
No. of PV strings per MPP tracker	2				
Max.input current per MPP tracker	32A				
Max. short-circuit current per MPP tracker	40A				
Output data (AC)					
AC nominal power	30000W	33000W	36000W	40000W	50000W
Max. AC apparent power	30000VA	36600VA	40000VA	44400VA	55500VA
Nominal AC voltage（range*）	220V/380V, 230V/400V（340-440V）				
AC grid frequency（range*）	50/60 Hz (45-55Hz/55-65 Hz)				
Max. output current	45.5A	55.5A	60.6A	67.3A	84.1A
Adjustable power factor	0.8leading…0.8lagging				
THDi	<3%				
AC grid connection type	3W+N+PE				
Efficiency					
Max.efficiency	98.8%				
European efficiency	98.5%				
MPPT efficiency	99.9%				
Protection devices					
DC reverse polarity protection	Yes				
DC Switch	Yes				
AC/DC surge protection	Type II / Type II				
Insulation resistance monitoring	Yes				
AC short-circuit protection	Yes				
Ground fault monitoring	Yes				
Grid monitoring	Yes				
Anti-islanding protection	Yes				
Residual-current monitoring unit	Yes				
String monitoring	Yes				
AFCI protection	Optional				
General data					
Dimensions (W / H / D)	580/435/230mm				
Weight	31kg	31kg	31kg	37kg	37kg
Operating temperature range	- 25°C ... +60°C				
Nighttime power consumption	< 1W				
Topology	Transformerless				
Cooling	Smart air cooling				
Protection degree	IP66				
Relative humidity	0-100%				
Altitude	4000m				
DC connection	H4/MC4(Optional)				
AC connection	Cable gland+OT terminal				
Display	OLED+LED/WIFI+APP				
Interfaces: RS485 / USB / WiFi/ GPRS / RF/ LAN	Yes/Yes/Optional/Optional/Optional/Optional				
Warranty: 5 years / 10 years	Yes/Optional				
	CE, VDE0126, Greece, EN50549-1, C10/C11, UTE C 15-712, IEC62116, IEC61727, IEC 60068, IEC 61683, CEI0-21, N4105, TOR Erzeuger, G98/G99, G100, UNE217001, UNE206007, PO12.2				

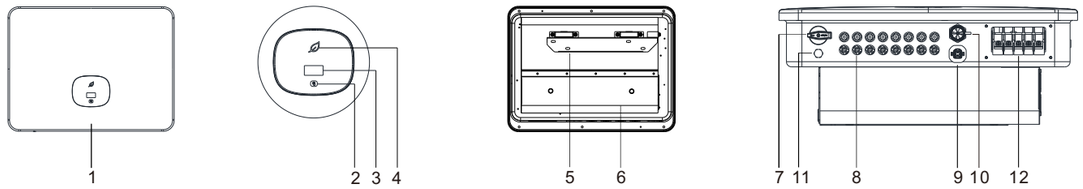
* The AC voltage range and frequency range may vary depending on specific country grid standard.
All specifications are subject to change without notice.

SHENZHEN GROWATT NEW ENERGY CO.,LTD. A: 4-13/F,Building A,Sino-German(Europe)Industrial Park,Hangcheng Ave,Bao'an District,Shenzhen,China
T: + 86 755 2747 1900 F: + 86 755 2749 1460 E: info@ginverter.com

GROWATT

MID 33-50KTL3-X2 Quick Guide

1. Overview



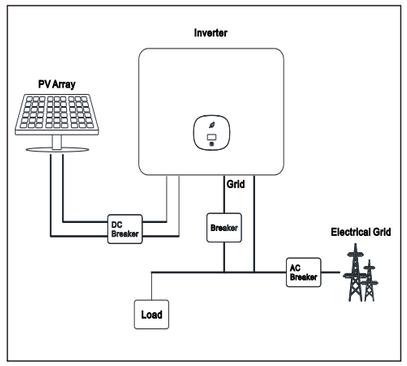
(1)Front panel	(2)Touch button	(3)LCD screen	(4)LED indicator	(5)Mounting bracket
(6)Heat sink	(7)DC switch	(8)PV terminal	(9)RS485 port	(10)USB port
(11)Vent valve	(12)AC terminal			

⚠ Note:

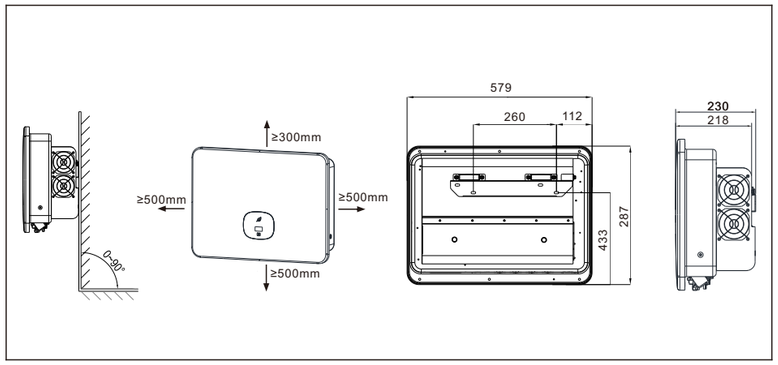
1.This document is for quick installation guidance only, please refer to User Manual for more details.
2.Growatt shall not be liable for any damage resulting from unproper installation.

2. Installation

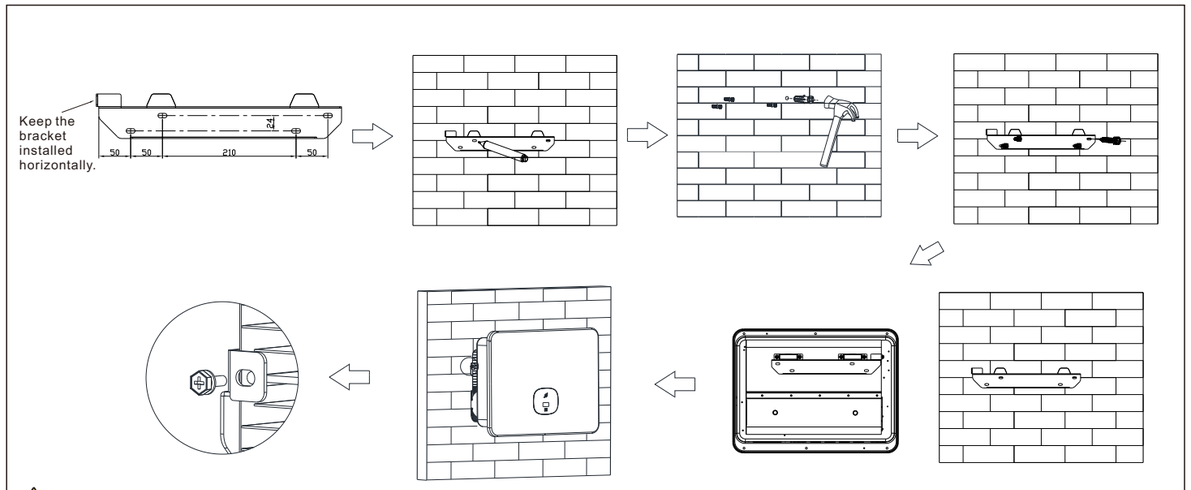
System overview



2.1 Installation requirements



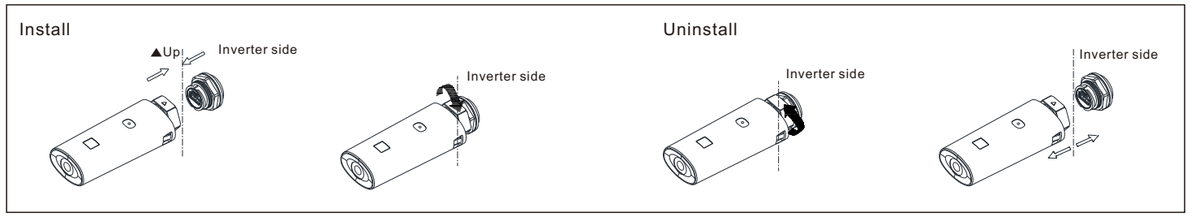
2.2 Wall mounting



⚠ Note:

1.When drilling holes in the wall, avoid water and electricity pipes, otherwise it may cause danger.

2.3 Communication module installation



3. Electrical connection

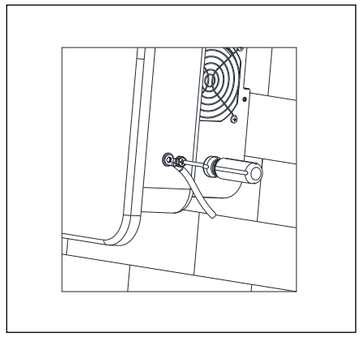
Please prepare the cable before connecting as follows.

No.	Cable name	Type	Recommend model
1	Protective grounding wire	Single multi-core yellow-green wire	16mm² - 20mm²
2	AC output wire	four or five polychromatic multi-core copper wires	30mm² - 35mm²
3	PV input wire	PV wire (such as PV1-F)	4mm² - 6mm²
4	Communicatio wire	RS485	/

⚠ Note:

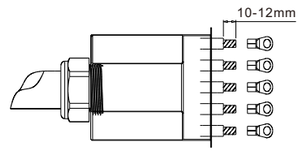
1.Please make sure all switches are in "OFF" position before wiring. For personal safety, please do not operate with electricity.
2.If the diameter of the cable does not match the terminal, or the cable is aluminum wire, please contact our after-sales personnel.

3.1 Grounding

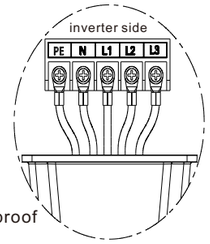


3.2 AC output connection

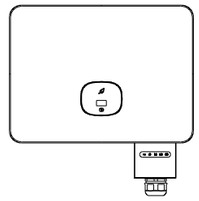
It is recommended to use 30-35mm² cable.



Connect to the inverter side.



Install the AC side water proof cover.



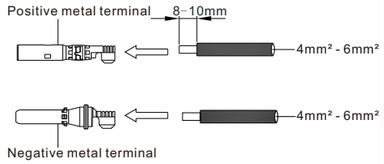
⚠ Note:

Waterproof must be blocked with fireproof mud to prevent water.

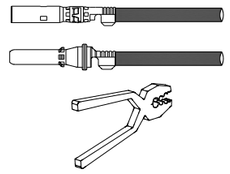
3.3 DC connection

3.3.1 PV input terminal installation

1

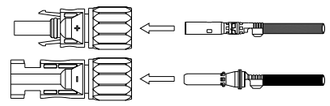


2



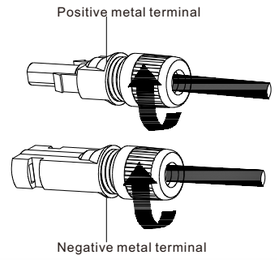
Please make sure the cable can not be pulled out after pressing.

3

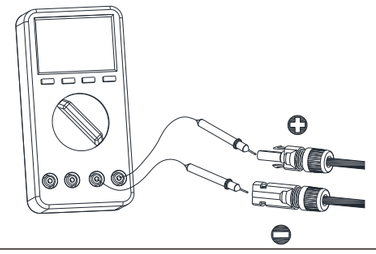


Pull the PV cable make sure there is no loose or shaking.

4

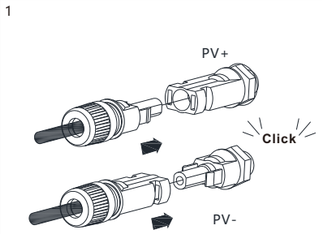


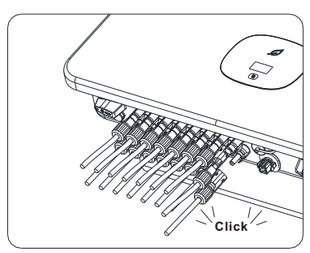
5



Make sure the cable polarity is correct and voltage is less than 1100V.

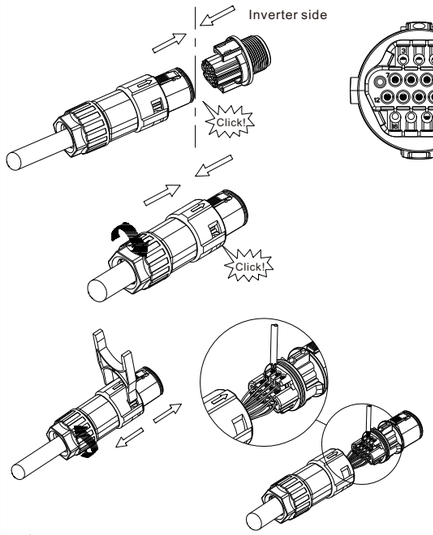
3.3.2 Plug in PV terminal

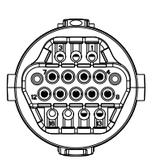


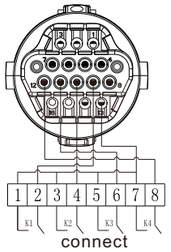


Note:
1.Before installing the PV terminal, please double-check that the PV input voltage and current do not exceed the MPPT limits.
2.When installing the PV terminal, pay attention to the difference between the positive and negative poles and the one-to-one correspondence between the terminals and the machine.
3.There is a "click" sound when the terminal is connected,please gently pulling the PV wire to make sure there is no loose or pulling off.

3.3.3 Communication cable installation







connect to RRCR

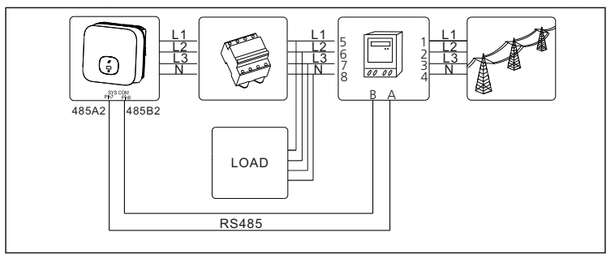
No.	RRCR Description	Active Power
9	K1-out	0%
10	K2-out	30%
11	K3-out	60%
12	K4-out	100%
13	Relays common node	/
14	/	/

No.	Description	Remarks
1	+12V	Dry junction : external relay coil interface, power is not more than 2W
2	COM	
3	RS485A1	RS485 communication port
4	RS485B1	
5	RS485A2	BAT communication port(reserved)
6	RS485B2	
7	RS485A3	Meter communication port
8	RS485B3	
9	DRM1/5	Relay contact 1 input
10	DRM2/6	Relay contact 2 input
11	DRM3/7	Relay contact 3 input
12	DRM4/8	Relay contact 4 input
13	REF/GEN	GND
14	DRM0/COM	/

Note:
When connecting the communication line,port 15 and 16 are not connected,as for the other function,please refer to the above table according to the customer needs.

4. Connecting Meter

The following table describes how we can connect EASTRON meter (TPM-E)to inverter:



Meter Pin NO.	Description	Meter Connection
1/2/3/4	L1/L2/L3/N-in	Grid L1/L2/L3/N
5/6/7/8	L1/L2/L3/ N-out	AC connector & Load L1/L2/L3/N
A	RS485A	COM Port Pin 7 RS485A3
B	RS485B	COM Port Pin8 RS485B3

5. Post-installation check

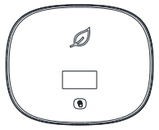
No.	Acceptance criteria	No.	Acceptance criteria
1	The inverter is installed correctly, firmly and reliably.	6	The RS485 communication cable is installed correctly and firmly.
2	The ground wire connected well and the connection is firm and reliable.	7	The cable tie port is trimmed well without leaving sharp corners,meets the requirements of the user.
3	All switches are in the OFF state.	8	All exposed terminals are well protected and there are no vacant ports.
4	All wiring is correct and securely connected.	9	Pay attention to clean up all construction residues.
5	The wiring of the cable is reasonable, meets the requirements, and there is no phenomenon of broken skin.		

6. Power on and off steps

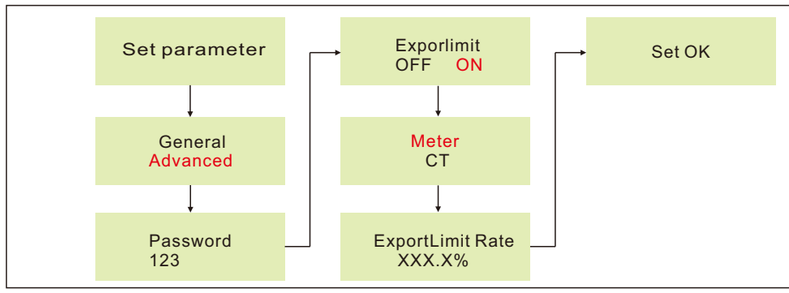
Note:
Before turning the inverter on, please make sure the PV input voltage and current are within the MPPT limits.
Follow the steps below to turn the inverter on:
1.Switch on the build-in DC isolator at the bottom of the inverter.
2.Switch on the PV Array and DC isolator next to your inverter, if you can not find this switch, skip this step.
3.Switch on the Solar AC isolator if the inverter is more than 3 meters away from your switchboard.
4.Switch on the solar supply main switch in the switch board.
To shut down your system, follow this guide in reverse order.

7. Status of PV grid inverter

Customer can read more information by push button.

Mark	Describe	Explain	
	Touch mark	Single touch	Switch the display interface or the current number plus 1
		Double touch	Enter the setting state or confirm
		Triple touch	Return to the previous display interface
		Long press for 5s	The current data returns to the default value
	Inverter status indicator	Red	Fault
		Green	Normal operation
		Red light flashing	Warning
		It can display the basic information of inverter through LCD display screen (PV/AC voltage,PV power,AC current,total power,generating capacity, etc.).	

8. Export limitation setting



If the local grid company requires to limit the output power from your inverter systems,we introduce the concept of Export Limit Rate.The ratio of your system output power divided by the rated power of the inverter is called Export Limited Rate.For example,if the local grid companyonly accepts 4kW from your 5kW system,then the Export Limit Rate of 5kW inverter should be 80%.

9. Service and contact

Shenzhen Growatt New Energy CO.,LTD
4-13/F,Building A,Sino-German(Europe) Industrial Park,
Hangcheng Ave, Bao'an District, Shenzhen, China

T +86 0755 2747 1942
E service@ginverter.com
W www.ginverter.com

Download Manual

Growatt New Energy

GR-UM-233-A-01

Certificate of Conformity

NO.: ENS2301280049E00301C

The following product has been tested by us with the listed standards and found in conformity with the council EMC directive 2014/30/EU. This is to certify that the specimen is in conformity with the assessment requirement mentioned follow. This certificate does not imply assessment to the production of the product.

Applicant	:	Shenzhen Growatt New Energy Co., Ltd.
Address	:	4-13/F, Building A, Sino-German(Europe) Industrial Park, Hangcheng Ave, Bao'an District, Shenzhen, China
Manufacturer	:	Shenzhen Growatt New Energy Co., Ltd.
Address	:	4-13/F, Building A, Sino-German(Europe) Industrial Park, Hangcheng Ave, Bao'an District, Shenzhen, China
Trade Mark	:	GROWATT
EUT	:	Grid-connected inverter
M/N	:	MID 6KTL3-XL2, MID 8KTL3-XL2, MID 10KTL3-XL2, MID 11KTL3-XL2, MID 12KTL3-XL2, MID 15KTL3-XL2, MID 17KTL3-XL2, MID 20KTL3-XL2, MID 22KTL3-XL2, MID 25KTL3-XL2, MID 17KTL3-X2, MID 20KTL3-X2, MID 22KTL3-X2, MID 25KTL3-X2, MID 30KTL3-X2, MID 30KTL3-X2-1, MID 33KTL3-X2, MID 36KTL3-X2, MID 40KTL3-X2, MID 50KTL3-X2
Test Standards	:	EN 62920:2017/A1:2021 EN 61000-3-12:2011 EN IEC 61000-3-11: 2019
Version	:	Ver.1.0

EMTEK (SHENZHEN) CO., LTD. CERTIFICATE

(Manager)

February 23, 2023

The certificate is based on a single evaluation of one sample of above-mentioned products, It does not imply an assessment of the whole production and does not permit the use of the test lab. logo .

EMTEK (Shenzhen) Co., Ltd.
Add: Building 69, Majialong Industry Zone, Nanshan District, Shenzhen, Guangdong, China Http://www.emtek.com.cn E-mail: cs.rep@emtek.com.cn

BENY

Solar Panel Rapid Shutdown Safety Solution

BFS Series

CE RoHS

WWW.BENY.COM

- 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.

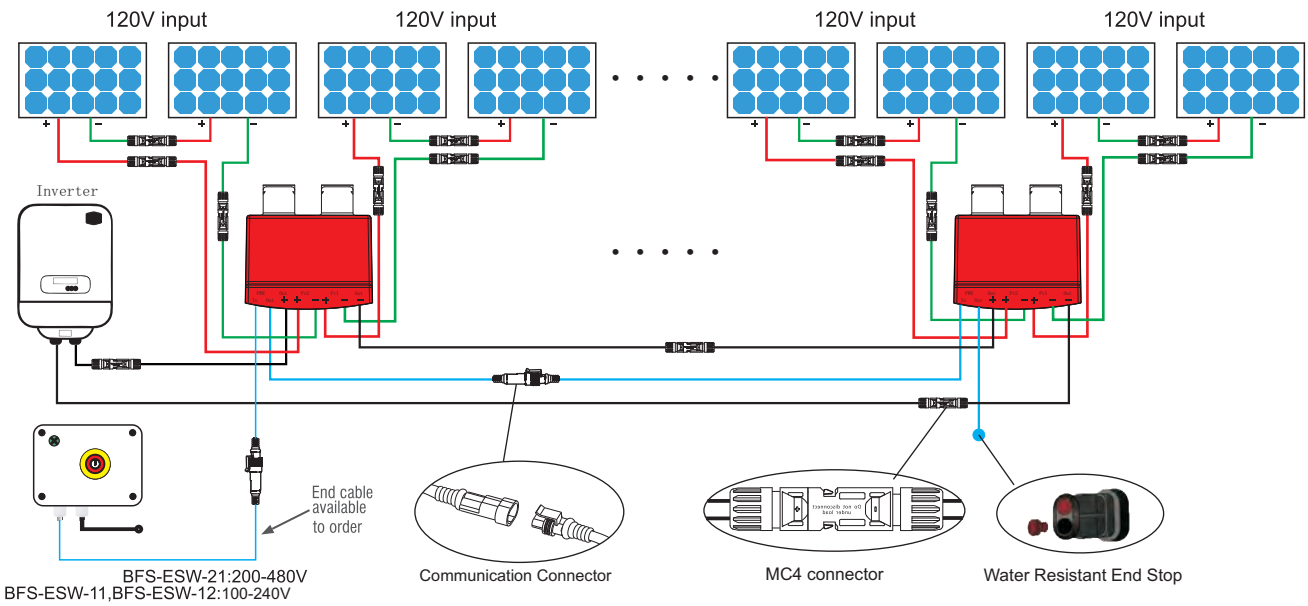
The communication cable on the rapid shutdown device should be connected in series and wire to the button switch.

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-12 RSD Specifications

Model	BFS-12
Maximum Input Voltage	240V in total (Input 1 + Input 2)
Maximum Voltage each Input	120V Single Panel Or 60V Per Panel (Two Panels In Series)
Maximum Input Current	18A
Maximum Power	4320W 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 61646; EN 61000,EN 61215 IEC 60716 draft C(NH3 resistant)
PV Connectors	Staubli MC4 (Standard) Jinko connectors for option
DC Power Supply for each RSD	
Voltage Range	14V ~ 28V
Maximum Current	15mA
Maximum Power	0.2W
Power Supply Cables (Signal Cables)	2x0.823mm²(18AWG) Signal Cables + Signal Connectors
Power Supply Cables Length	1800mm



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 （Last RSD to the Emergency Button Switch)	150 m		

Ordering Information

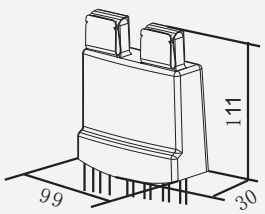
Part Number	Description
BFS-11	Rapid Shutdown Unit for solar panel/panels 120V input
BFS-12	Rapid Shutdown Unit for solar panel/panels 2 x 120V input
BFS-ESW11	Emergency Button Switch for BFS-11/ BFS-12. (100-240V AC power input).
BFS-ESW12	Emergency Button Switch for BFS-11/ BFS-12. (100-240V AC power 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).

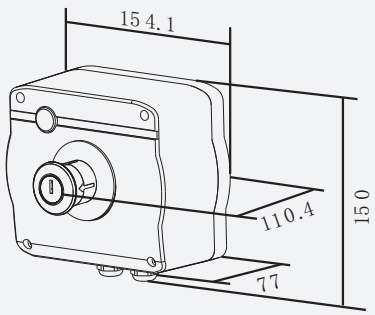
BFS-CCABLE	20m signal cable with female connector for end of string.
BFS-CCABLES	2m signal cable with male and female connectors for between strings or panels.

Install Dimension

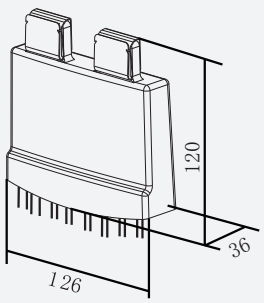
Unit: (mm)



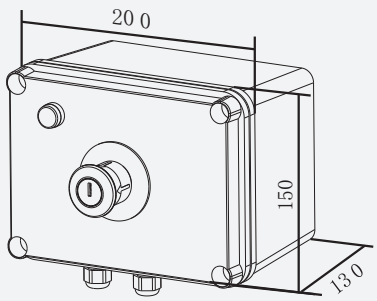
BFS-11



BFS-ESW11-(K)/BFS-ESW12-(K)



BFS-12



BFS-ESW21-(K)

ZHEJIANG BENYI ELECTRICAL CO., LTD.

Address : Changjiang Rd, Wenzhou Daqiao Industry Park,
Beibaixiang Town, Yueqing, Wenzhou City, Zhejiang Province, China, 325600

TEL : +86-577-5717 7008 Email : benyi@zjbeny.com

VERSION : 20220608

For the latest version of specification, please refer to www.beny.com or contact to benyi@zjbeny.com

We reserve the right to explain the terms of specification.

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 indikováno přídavnou 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 těch ochran, které v té době ještě nemusely být vybaveny metodou měřicích 10-min oken, jako jsou jinak od 1. 1. 2018 povinně součástí všech ochran třístupňového provedení.

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} *volitelně na obj.*
Napájecí napětí, příkon	150 .. 300 V_{ac}, 50 Hz ± 10%, < 3W rozšíření podpětí od 40 V_{ac} 0,5 s *volit. na obj.*
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} *volitelně na objednávku* 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 odpínač 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 nastavitelné 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 objedn. lze přiřadit unikátní heslo, EN 60255-1; 60255-127; 61010-1, 2-201; 61000-4-30 ve třídě S; 50438; 50160 třída 2

CZ-elektronika plus s.r.o.
Kontakt: obchod@cz-elektronika.cz
Technické informace: servis@cz-elektronika.cz

vyrobeno v České republice

Verze 2 / 20 Technické změny i změna dat vyhrazeno.